2022 年上海市“科学小公民”STEM 征文活动

科学小论文展示

上海市科技传播学会

目 录

优 秀 作 品

上海民办彭浦实验小学

编程画画真有趣，编程学习让我更自信　吴天蕊……1

用 Processing 语言编制抓娃娃游戏　杨瀚博……4

多屏时代小学生视力情况和变化趋势调查研究　蒋彧灵 孙启瑜 朱辰昊……6

小学生心理健康疏导小程序程序设计　朱海文……13

用 Processing 语言实现的电子黑板　蔡宇清……19

上海市第一师范学校附属小学

智能防疫手环　汤云晴……24

VR 跑步机创新设计报告　孙华章……27

头盔便携式安全气囊小装置　黄炫……29

共享的制冷非机动车头盔　康立……32

带有可折叠小风扇的太阳能遮阳伞　秦梓菡……37

上海市金山区第二实验小学

池塘里的“平行世界”　张逸康……40

上海市静安区第二中心小学

声控与体感可调式节能电子相框　李怿辰……43

数字式水位警示路灯研究报告　谢多……45

智能燃气灶监测设备　张俊泓……50

关于上海市小学生盲盒消费的现状及其消费行为特点的研究　李潇霖……55

上海市静安区科技学校

怎样有效地提高网课效果　贾程超……62

关于居家期间青少年如何保持运动量的研究报告　牧村大地……64

小学生如何在上网课期间更好地保护眼睛　袁梦……66

上海市静安区闸北实验小学

目标奖励机助我学本领　周世高……68

基于人工智能的核酸排队排队优化方案　陈思羽……71

无接触人体感应消毒液喷壶　邵梓涵……76

共抗疫，种“希望”——种下一棵梦想的柠檬树　徐欣慧……79

常态化社区核酸采样点设置研究　胡书闻……83
关于疫情影响下小学生心理健康状态的社会考察报告　黄天玥……90
电解法自制消毒液科学实践　浦振原……93
抗疫保供，自给自足——家庭无土栽培 STEM 实践　许文馨……99
车库积水防灾卫士——水位检测提醒系统　汪子皓……102
智慧节水装置　吴沁语……105
基于 OCR 图像识别技术的抗疫小帮手设计　顾辰昊……107
“防疫神器” 实现有效消毒　郭明轩……110
疫情期间消毒喷壶的维修和研究　戚仲煊……113
小区配送消杀机器人　孙皓澄 支恒祺……115
自制红外线及紫外线灯畅想　王思淇……119
编程助力疫情下团购统计合理化初探　尹航……121

上海市静安区闸北实验小学明德校

我的自动浇水“神器”　黄梓旸……125
智能感应自动消毒器　杨善霖……128
太阳能快递消毒机　张悦扬……132
打造家门口的“消毒区”　郑景元……134
绿色环保百变花盆　高艺桐……136
校园物联网智能饮水机提醒器设计与开发　张宸乐……139
关于防疫常态化下的居民“畅行”创想　包钧溢……144
无人机防疫设计　林汇堂……146
智能服务机器人——快递物品自动消毒送货车　周裕哲……149
新冠疫情下校园防疫之我见　顾易琦……151

上海市民办东展小学

一种具有吸尘和快速风干功能的智能画架　崔煜林……153
3D 打印在新冠疫情中的探索与运用　龙昊辰……158
“光催化”原理在新冠疫情中的探索与运用　俞鉴之……160

上海市闵行区田园外语实验小学

智能新冠病毒检测牙刷的研究　范家铭……162
社区居民绿色消费行为的调查研究　龚浩轩……168

抗原试纸自助发放机　王涵裔.....172

上海市浦东新区观澜小学

豆芽在不同水质中的发芽生长观察　曹书华.....175

全自动运送机器人　孙雷.....179

关于新冠病毒抗原自测盒的原理及其使用方法研究　夏祎梵.....183

大蒜的种植研究　蔡雨泽.....187

上海市徐汇区逸夫小学

基于 Scratch 的疫情病毒传播模拟研究　黄哲楠.....191

上海福山外国语小学

“小飞侠”送物解忧愁　李林瀚.....196

上海浦东新区民办筑桥实验小学

基于机器视觉的电梯智能防疫装置　覃泽涵.....202

上海市第六师范学校附属小学

基于 logistic 和 SEIR 模型的上海新冠疫情预测分析　陈思语.....206

上海市黄浦区曹光彪小学

一种适用于疫情环境或预防近视的智能测距衣　陈泽瑶.....211

上海市民办新黄浦实验学校

公共厕所隔间的脚踏式电动开关门装置　沈馨悦.....214

上海市浦东新区明珠小学

一种基于人工智能的乐器陪练方案　夏汪绮.....216

上海市昌邑小学

新型环保型口罩消毒收纳盒　丁子涵.....219

上海培佳双语学校

露天停车轮胎防止动物标记神器　黄思霖.....223

微笑制造机——老龄化城市关爱的设计与实践研究　王梓辰.....230

智能放学辅助系统　汪铭凤.....235

上海市向明初级中学

一种新型自动消毒除湿公共衣柜的研究　陈子唯.....240

一项基于氧化石墨烯的棉织物改性实验设计　高诗蕊.....245

疫情期间快递运输速度提高与投递位置及自身定位准确度高的
实践路径和解决方法　蒋宇轩 唐庭轩 常腾骏 龚彦霖 朱奕萱……248
自动消毒机器人项目设计说明　李昱辰……251
错题打印机对初中生学习的影响调查——以喵喵机为例　张熙雯……255
上海市静安区教育学院附属学校
老人与网　张嘉佑……261
上海市青云中学
一种智能把手清洁消毒装置　郭义迪……266
上海市世界外国语中学
疫情居家青椒存储小实验　朱泓恺……271
上海市徐汇中学
一款适老的智能健康监测保健U型枕　胡奕铭……275
上海市张江集团中学
基于物联网应用的塑料垃圾回收绿色循环网络体系的设想　高晨晟……280
上海市风华初级中学
全面探究“S.S.A”判定三角形全等附加条件　何辰希……285
上海市民办扬波中学
智能口罩消毒装置　党中昊……291
上海宝山区世界外国语学校
一种非接触乘梯智能系统设计　盛钰钦……295
上海闵行区万科双语学校
外骨骼辅助肌无力型手部除颤装置创新设计　张荣一……302

鼓 励 奖 作 品

上海民办彭浦实验小学
小学生心理健康疏导小程序项目研究规划　陈曜宇……308
小学生心理健康疏导小程序项目分析　诸伽予……310
使用Python分析游戏与性格的关联　顾闻韬……312
上海市第一师范学校附属小学
气味复印机　孙华章……314

上海市金山区第二实验小学

蚕宝宝的自然条件饲养法　巫晨熙……316

地衣，是适应太空生活的“先锋生物”吗　时添翼……318

上海市静安区第二中心小学

升级版核酸采样亭　曹乐怡……320

上海市静安区科技学校

奇妙的大气压　赖佳灵……322

“瓶子吹气球”实验　殷子璇……324

上海市静安区闸北实验小学

黄油“变身”淡奶油　蔡思齐……326

童心守“沪”，播种希望——居家学习之水果种子发芽的实践研究　崔语桐……329

植物的智能“Tony 老师”　倪文蕴……331

疫情下家庭消毒剂的研究与选择　陆心怡……334

社区核酸检测方案优化研究　郭沛霖……337

疫情封控中的动植物变化探究　李长乐……340

关于高效消杀新冠病毒的实践　孙恺阳……343

上海疫情数据分析　朱俊合……346

番茄成熟的奥秘　才贺鑫一……350

电转磁以及磁转电的运用及延展　钱则丞……353

新冠疫情下次氯酸消毒剂的比较优势探究　晏渤松……355

关于新冠病毒抗原检测试剂原理及改进的设想　周子棠……357

梨树“生病”了——对“梨锈病”的初步探索　朱瑾言……359

上海市静安区闸北实验小学明德校

让果蔬保持“青春”的手持真空器　宣承昊……361

巧取胡椒粉　张鑫烨……363

绿色智慧引领家庭水培蔬菜种植　李沐欣……365

未来的物资运送列车　秋瑜尧……368

盐水浮力原因的探究　谈昕雨……371

关于多功能智能轮椅的创想　蒋佳奕……373

关于防止病毒滋生的小研究　薛佑宸……375

我的土豆盆景　　张照逸.....379

上海市民办东展小学

关于气溶胶警报器的运用　　郭鋆皓.....381

上海市浦东新区观澜小学

新冠病毒检测纳米机器人　　赵澍辰.....382

水培绿萝观察日记　　尉昱菲.....384

上海民办福山正达外国语小学北校

小盒子里的大秘密　　蒋焕然.....388

上海市嘉定区德富路小学

关爱“大白”,“风冷冰马甲”降温助力疫情攻坚战　　和昶廷.....391

上海市民办宏星小学

基于深度学习的嫌犯模拟画像生成算法　　施泓熙.....394

上海市浦东新区海桐小学

解决小学生阅读困难的校园读书平台设计　　李文嘉.....397

上海市浦东新区明珠小学

守护老年人的智能手环　　夏汪绮.....402

上海市徐汇区东二小学

新型冠状病毒抗原检测试剂与不同种类的液体敏感性探究　　史轩瀚.....404

上海培佳双语学校

具有识别分析功能的超市蔬菜称重系统　　林运鑫.....406

上海市向明初级中学

屋顶清洗机设计稿　　傅栋煜.....408

疫情环境对亲子关系影响的研究——以上海地区中高年级小学生为例　　黄佳灏.....410

对于外出人们返回小区时进行全面消毒系统的设计　丁胤萱　王子韫　张逸悠　费子媛..412

上海市实验学校

核酸检测管理优化方案研究性学习报告　　金昊成　石浩榆　朱思源.....414

编程画画真有趣，编程学习让我更自信

上海民办彭浦实验小学 三年级 吴天蕊
指导教师 陈维昭

上学期放寒假之前，学校探究课陈老师给我们上了一节“有趣的 Processing”分享课。课上还展示了一个“小电影：Processing 入门”课件，它介绍了一种叫做“Processing”的计算机语言，以及怎样用它来画画。陈老师还说，只要认真学习，以后还可以用它来做动画，做小游戏。看着课件里展示的那些有趣的作品，我暗暗地下定决心，一定要认真学习，也要画出这样的作品。

课后，老师把软件和上课的视频拷给了感兴趣的同学，让大家寒假空闲时先自己看看视频和小电影，熟悉熟悉。

一、从“火柴人爬楼梯”到“小猫逃走啦”，我的作品我做主

寒假因为爸爸妈妈天天要上班，家里外婆带不动我和妹妹两个人，所以每周我都可以跟着妈妈去单位“玩”三天。在妈妈单位的时候，上午做完作业就是我的自由时间了。为了不打扰叔叔阿姨办公，妈妈单独给了我一台空闲的电脑。于是，我的编程之旅就此开启了。

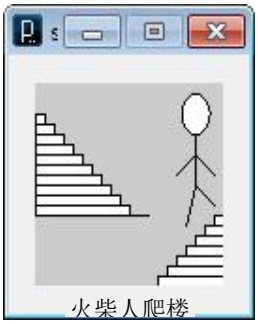
一开始画字母，我尝试跟着教学视频画了几条简单的直线，然后把它们点对点连起来变成了各种组合。我发现直线与直线之间连接起来就和我们平时用笔在纸上画的简笔画一样，特别有趣。而且只要算准点的坐标，就可以把无数的点连接起来，像极了我妹妹在幼儿园玩的连点成画，可以画出小鱼，小伞。于是，我的兴趣更浓了，一课一课往下看。就这样，每周我都学了新内容，慢慢学会了画方形，四边形，圆形，并将这些图形组合起来，画出了楼梯、小松树和乡村小屋。

开学后，我们正式开始学习 Processing 编程了。由于我提前自学了，所以每次我都是第一个完成实践操作，经常被老师表扬展示，这让我对自己的学习更加自信了。陈老师看我特别有兴趣，就把后面的教学视频都拷给我，让我有空可以自己按兴趣看。这样，每周五早放学，我都可以去妈妈单位研究编程新内容了。刚开始只是简单的模仿教学的内容。直到有一天，我开始不满足画这些简单的图形了，我尝试在老师的示例程序上加上自己的想法。我的第一幅“创新”之作是“火柴人爬楼梯”，就是在“Processing 入门”第 3 课“画楼梯”示例程序的基础上用美术简笔画的方法在楼梯上加了一个火柴人。

没想到，这幅画得到了老师大大的表扬，说这幅画已经不是作业，已经有自己的创意，有点像作品了。这大大激发了我的创作热情，于是趁热打铁，我在“火柴人爬楼梯”的基础上又画了一只小猫咪，作品的名字也改成“小猫逃走啦”。

虽然只是简单的加只小猫咪，但我当时还只会使用画矩形函数和画圆函数，编程的时候我发现光用这两种函数去表现一只小猫咪很复杂，很繁琐。猫咪很难画，家里大人也没有学过编程，求助无门，妈妈做完家务跑过来在边上说要不改成一只鸡？是不是会容易一些？我突然就闹小情绪了，我只喜欢小猫咪，我红着眼睛慢慢地修改，一笔一笔地对坐标，修改坐标点。两个小时后，一只小猫咪的大致轮廓终于出来了。可是我已经没有力气再给它画细节

了，妈妈安慰我说：“没关系，眼睛也需要休息了，这猫咪画的也挺像的。”我的心情有一点好转了，于是我把成果通过电子邮件发给了老师看，结果又得到了表扬，老师还在电子邮件里教了我怎么把画布变大。我突然觉得我的付出得到了回报，编程的兴趣越来越大了。


火柴人爬楼

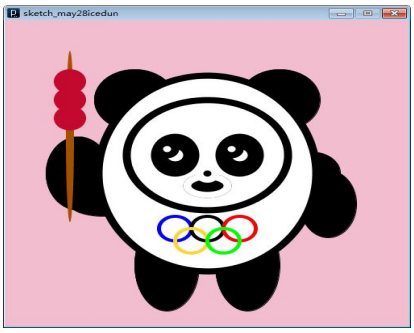
小猫逃走啦

二、从“大熊猫”到“爱吃糖葫芦的冰墩墩”，努力创意创新

老师的表扬激发了我的创作热情。于是，每一次作业，我都要别出心裁，弄点自己的东西加进去。上第 6 课“大熊猫”时，我就把画布的尺寸放大了，画了一个大号版的大熊猫。但我还是不满意，总感到只有一个大熊猫的头像太没劲了。

正好这时候我在自学画彩色图形，于是，我就想画个冰墩墩出来。一开始，我上网搜了一些冰墩墩的图片，发现溜冰鞋我没办法画，眼睛部分的斜的椭圆我也不会画，包括冰墩墩的手臂也没有办法简单的表现出来。但是我研究后发现，可以用两到三个椭圆形或圆形叠加起来，把手臂分成两段，把眼睛靠遮挡关系变成小月牙，等整幅图画完后，我惊奇的发现，整个作品除了设置函数以外，图形绘制函数只用了一个 ellipse( )。啊，Processing 真的是太神奇了。于是，我又有了新的创意：冬奥会在北京开，冰糖葫芦是北京的名小吃，冰墩墩一定喜欢吃！所以，我就再次使用画圆函数 ellipse( )画了四个椭圆，一串糖葫芦就到了冰墩墩的手上，作品的名字也有了：爱吃糖葫芦的冰墩墩。

大熊猫

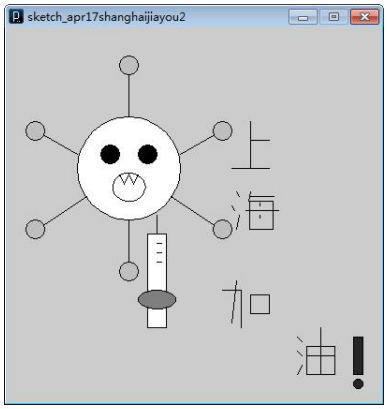


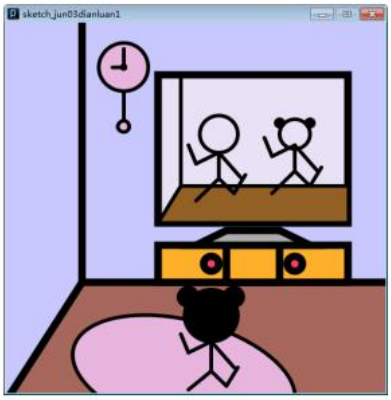
三、从“上海加油”到“刘畊宏女孩”，努力扬长避短

因为疫情，这学期开学没多久就在家里上网课。学了 Processing 以后，我想用 Processing 编辑一个小报表达我对抗疫的信心。因为当时我学的函数有限，画新冠病毒的时候没有办法呈现出病毒眼睛凶恶的样子，只能简单的画两个圆形，而且冠状病毒身体上的圆柱形也很难表现出来。我在电脑前又一次被困住，难过得哭了。妈妈看到后安慰我说：“有想法是好事情，但是要学会变通，并不是一定要把程序编的和手画出来的一样，不然直接用手画不就好了，用已经掌握的函数自己设计一个病毒的样子也是很不错的方法。”于是我尝试了用学会的画圆函数 ellipse( )、画直线函数 line( )和画矩形函数 rect( )，绘出了一个病毒被针打倒的画面，并用了最原始的办法拿直线和矩形函数编辑了四个字“上海加油”。

用函数画文字真的太繁琐了，我画了好久好久，以致于之后我再也没敢用这种方法画文字了。这幅作品给老师过目后，我又学到了老师新教我的填色函数，我发现老师每次对我作品的反馈都是极大的鼓励，还会看到我作品的不足，并给我新的学习内容作参考，这也是我对编程这门课一直兴趣满满的动力。

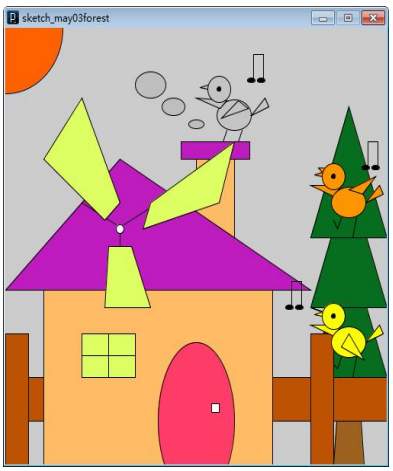
现在，上海的抗疫已经取得了重大的胜利，回想最艰难的日子里，我们宅在家线上上课的情景，我很想画一幅作品来反映这一段难忘的生活。想来想去，画老师线上上课，自己在家听课做笔记和作业太难了。我灵机一动，每天晚上九点我不是看着电视做锻炼吗？这也是我们乐观向上的抗疫生活场景之一啊。于是，我就构思、创作了“刘畊宏女孩”这样一幅创意作品。其中特别值得我自夸的是这个斜着放的椭圆形瑜伽垫是我花了好多时间，试验了许多不同的参数组合才画出来的。老师在线上教学的作业点评中不但表扬了我，还以我这个作品为例，说编程没有捷径，就是要通过不断的试验、调整，直到程序运行的结果符合设计的效果为止。





四、腼腆内向的小女孩向往抗疫全胜，开个“森林音乐会”

妈妈的支持，老师的鼓励使我越来越迷上了 Processing，我的作业再也不是依样画葫芦了，每周都能画出五彩缤纷，创意迭出的作品，如“想吃鱼吗”、“练箭机器人”等。更重要的是，我发现自己在学习运用 Processing 语言绘画创作的过程中，不再像以前那么只会默默的学习，那么胆小谨慎，不太敢发言怕说错了，而是每当有了新的想法，新的作品构思，都会主动地和爸爸妈妈交流，听取他们的意见。新作品完成后也会及时发给老师，把自己的创作感受和老师交流，听取老师的批评指点，再进一步修改。每周探究课的作业点评环节，我的作品都是压轴出现在老师作业点评的 ppt 上的，好多同学也被我的作品吸引了，也开始尝试创作自己的创意作品了。我是班级里的学习委员，我觉得我起了一个带头的榜样作用，心里特别高兴。



我希望，在上海抗疫取得最后胜利的时候，我们就像一群快乐的百灵鸟，在学校开一个欢乐的音乐会，庆祝胜利，交流宅家期间的学习生活。到那时，我一定要拿出更多的作品和同学们交流，向老师汇报！

用 Processing 语言编制抓娃娃游戏

上海民办彭浦实验小学 四年级 杨瀚博
指导教师 陈维昭

一、要交作品了，做个抓娃娃游戏

三个多月的线上学习接近尾声，我渴望回到学校和小伙伴们一起学习，一起玩耍。而且，我还特别盼望能继续参加学校的课余兴趣活动。因为，在我们兴趣组小班里，我还能和小伙伴们一起学习、研究和交流使用 Processing 语言做各种各样有趣的作品。

但是，老师说了，下个学期要想继续参加兴趣组小班，开学前必须交一个用 Processing 编写的小作品来报名。做个什么好呢？

我挺喜欢抓娃娃，妈妈就鼓励我编个抓娃娃的小游戏。

二、几经努力，逐步完成游戏程序的编写

当决定做个抓娃娃的小游戏后，我就仔细回想了自己抓娃娃的整个过程，想像了我这个游戏的整个界面应该像真的抓娃娃一样，好多娃娃放在橱窗里，上面有一个爪子可以移动，可以伸下来抓娃娃。想好以后，我就开始上网找所需要的图片。

除了要找作为游戏背景的图片、抓子的图片和接抓到娃娃的盒子的图片以外，我又在网上找了许多娃娃的小图片，并用 Photoshop 抠图后保存为 png 格式的透明图片。这样，娃娃图片的空白部分就不会挡住后面的背景图了。

当所需要的图片找齐以后，我就开始编写整个游戏程序的框架。先设置好游戏画面的大小，创建各种要用到的变量，再把所用到的图片装入相应的图片变量中，然后设置好游戏背景画面的位置，再用 image( )函数把一张一张小娃娃图片放到指定的位置。

这样，整个游戏界面的布局就完成了。接下去要让游戏动起来，这样就可以让玩家操控爪子抓娃娃了。

一开始，游戏背景的滚动图我怎么都编不好。每次它滚过去以后就回不来，要不就是跳着突然出现。后来我想了一个好办法，就是插入相同的两幅画，第 2 幅画紧接着第一幅画的 x 轴坐标的尾巴，y 轴位置，也就是图片竖向位置相同。这样，当第一幅画慢慢移出画面的时候，第 2 幅画就紧接着出现，并替补了原先的空白部分。然后到第 2 幅画移动到边缘后，x 轴坐标的数值大于某个特定数后，再执行 x=x-speed。这样，移动的速度不变，但移动的方向改变了，形成了背景图片左右来回移动的效果。

搞定背景的来回移动以后，我开始编写控制抓子操作的程序。我把抓子杆留了好长一段在画面外，这样，当我按下鼠标键，抓子根据函数命令往下移动的时候就不会突然没杆啦，看上去就像抓子慢慢放下来一样，效果非常好。

同样，我用 if 条件判断语句让抓子在画面来回移动的时候能感知鼠标的操作，如有鼠标键被按下，爪子就往下移动。因为抓子一开始在画面上方，当玩家点击鼠标后，抓子开始往下移动，当抓子坐标的 x 值和某个娃娃图片坐标的 x 值之差的绝对值在 10 以内，且两者坐标的 y 值，即高度相同（此处高度相同是指加上抓子的实际图片长度后的）时，我就让娃娃的 x、y 值=抓子的 x、y 值+抓子实际高度，这样，娃娃就被爪子“抓”住了。当娃娃 X

值移动到最左边后，就让娃娃图片直接移动到箱子位置，形成娃娃落下的感觉。

如何控制爪子左右移动呢？开始我用键盘控制，后来发现这样的话，玩家可以“耍赖”。只要一点一点移动爪子的左右位置，抓娃娃就很容易了。于是，我把程序改了一下，爪子的移动是自动的，玩家不能操控。这样，玩家只能凭感觉在爪子移动到一个娃娃的上方时必须眼明手快地点击鼠才能抓住娃娃。稍不留神，鼠标移动还没到位，或者是已经超过这个位置了才点击鼠标，就只能抓个空了。

最后我又想到，游戏得有个时间限制，这样玩起来才有紧迫感。于是我想在游戏界面的右上方做一个倒计时钟。虽然老师还没有教我们怎样做到游戏中的倒计时钟，但听老师说过 Processing 中有个函数可以得到程序运行以来的累计时间。于是，我就用老师教我们自学 Processing 的方法，去看 PDE 中的 Reference。虽然这是全英文的，但我借助有道词典的翻译找到了这个叫做 millis( )的函数，并大致理解了 millis( )函数的使用方法。

在尝试用这个函数做倒计时钟的时候，一开始怎么都设置不好时间。因为它的帧数跳转的太快了。我知道，Processing 是一行一行运行代码的，所绘制的画面则是一帧一帧覆盖的。于是，我设置了几个时间的变量，t=t-t2，t1=t1+1，t2=int(t1/60)，这样再设置条件 t1>=60，再把 t1=0。这样就可以 60 帧赋予 t2 跳一次，也就做到了一秒一秒的减少，整个倒计时钟也就大功告成了。

最后，我在结尾设置了通关画面，和倒计时时间到而未完成任务的跳转画面。这样，我的抓娃娃游戏就可以玩了。除了我以外，妈妈是这个游戏的第一个玩家，她帮我玩出了好几个“BUG”，最后都让我逐一 debug 了。最后，妈妈说，你的“海关大钟”不是可以到时敲钟的吗？这个游戏也可以加个音乐呀。

于是，我就在程序中像“海关大钟”一样加了几段程序，通过导入声音库 minim 和网上下载的 mp3 乐曲，现在玩起来就可以音乐伴奏了。

三、还要改进，在与同伴的交流帮助中继续提高

这个“抓娃娃”作品做完以后，我把它作为下学期继续参加兴趣组小班活动的报名作品发给了老师。老师看了以后，给我指出了一些需要改进的地方，并让我写篇文章记叙自己做这个游戏的过程和感想。于是，我就写下了这篇文章。

我感到，编程太好玩了，只要自己努力，Processing 就可以让你的创意变成现实。暑假里，我会继续改进这个游戏，希望下学期能带着这个游戏和我的小伙伴相互交流，共享共勉。

多屏时代小学生视力情况和变化趋势调查研究

上海民办彭浦实验小学 四年级 蒋彧灵 孙启瑜 朱辰昊
指导教师 谈莹

一、研究概况

（一）研究背景

我国青少年近视率排名世界第一，青少年近视问题已成为我国面临的重要社会问题。习近平总书记连续作出重要指示，要求“全社会都要行动起来，共同呵护好孩子的眼睛，让他们拥有一个光明的未来。”目前，我国人口近视发生率为 33%，是世界平均水平 22%的 1.5 倍。中国学生的近视率排到了世界第二，仅次于新加坡,其中小学生为 28%、初中生为 60%、高中生为 85%。全世界每年视力损害的花费已高达 250 亿美元。视力损害已成为我国乃至全球的严重公共卫生问题。

医学界对近视的成因早有定论：一是光线太暗，二是距离太近，三是时间太长。所以近视并不是因为使用电子产品，而是因为不正确地使用电子产品。传统意义上认为电子产品会损害视力，则是由于电子游戏造成的偏见。但电子游戏有其本身的独特性：需要极强的专注力，并且很容易成瘾。专注力会导致孩子距离电子产品太近，而成瘾会造成孩子使用时间太长，近视的三大成因满足了两点，自然很容易形成近视。

二十一世纪进入信息科技时代以来，在工作、生活、学习中，人们越来越离不开电子产品，人们用眼的习惯也随之改变，越来越多的时间在电子屏幕中，这样对眼和视力的影响也随之发生了变化。

（二）研究的目的与意义

通过统计分析得出结论对小学生近视的发展趋势得到最直观的数据总结。电子屏幕大小及使用时间对小学生近视的关系得出客观的对比数据。休息时长、户外活动时长、睡眠时长等对视力的影响。在得出结论后给出相关指导方法和行为指南，实施指导方法后对小学生近视的帮助程度，通过客观的数据有助于更好的预防小学生近视发生。

（三）研究方法

收集彭浦实验小学四年级两个班级 2021 年三次“裸眼视力、是否佩戴眼镜、戴镜视力情况”以及“每天使用电视、手机、游戏机、电脑时长；休息时长；户外活动时长；睡眠时长”等，统计数据情况，把学生双眼视力情况、使用电子屏幕的种类及每日使用时间进行对比分析,从而得出使用电子屏幕的时间与数量频次对视力影响；休息时长、户外活动时长、睡眠时长等对视力的影响等。

根据报告提出倡议和电子屏幕使用时长和类型的指导意见和行为指南，2022 年 1 月再次统计视力情况，得出多屏时代小学生视力情况和变化趋势，检验行为指南的作用，从而进行推广，旨在更好地预防小学生近视发生。

二、研究结果分析

1.使用国际标准视力表，在检查距离为 5 米，放置高度 1.0（或对数视力表 5.0）行视标与受检者眼平行，照明度合适的检查条件下，完成彭浦实验小学四年级 5 班、6 班共 79

名同学的三次视力检测，时间分别是 2021 年 3 月、2021 年 9 月、2021 年 11 月。视力检测分别查了左眼裸眼视力、右眼裸眼视力、左眼戴镜视力、右眼戴镜视力。

2.在彭浦实验小学四年级 5 班、6 班下发电子产品使用调查问卷，共回收有效问卷 78 份。

3.将 78 份有效问卷进行存档录入，进行比对分析。

（1）基本情况

男生 39 人，女生 39 人。

不戴镜 51 人，戴框架眼镜 23 人，戴角膜塑形镜（OK 镜）4 人。

（2）分时间段分析

3 月～9 月视力变化情况

裸眼右眼视力下降	16	裸眼左眼视力下降	20
裸眼右眼视力无变化	24	裸眼左眼视力无变化	17
裸眼右眼视力上升	38	裸眼左眼视力上升	41
双眼视力下降		10	
双眼视力无变化		7	
双眼视力上升		26	

9 月～11 月视力变化情况

裸眼右眼视力下降	9	裸眼左眼视力下降	33
裸眼右眼视力无变化	24	裸眼左眼视力无变化	26
裸眼右眼视力上升	15	裸眼左眼视力上升	15
双眼视力下降		25	
双眼视力无变化		9	
双眼视力上升		7	

3 月～11 月视力变化情况

裸眼右眼视力下降	33	裸眼左眼视力下降	30
裸眼右眼视力无变化	20	裸眼左眼视力无变化	17
裸眼右眼视力上升	25	裸眼左眼视力上升	31
双眼视力下降		18	
双眼视力无变化		9	
双眼视力上升		8	

（3）数据比对

3 月～11 月视力变化

①父母视力情况

双眼视力下降：父母双方中至少有一人近视的占比 88.89%。

双眼视力不变：父母双方中至少有一人近视的占比 88.89%。

双眼视力上升：父母双方中至少有一人近视的占比 50.00%。

②使用电视的时长

周中

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
使用时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
不看电视	11	61.11%	5	55.56%	4	50.00%
0.5 小时以内	3	16.67%	4	44.44%	3	37.50%
0.5-1 小时	3	16.67%	0	0.00%	1	12.50%
1-2 小时	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
2-3 小时	1	5.56%	0	0.00%	0	0.00%
3 小时以上	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

周末

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
使用时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
不看电视	3	16.67%	1	11.11%	1	12.50%
0.5 小时以内	5	27.78%	3	33.33%	1	12.50%
0.5-1 小时	3	16.67%	3	33.33%	3	37.50%
1-2 小时	7	38.89%	2	22.22%	2	25.00%
2-3 小时	0	0.00%	0	0.00%	1	12.50%
3 小时以上	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%

③使用手机、游戏机时长

周中

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
使用时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
不看手机	13	72.22%	6	66.67%	8	100%
0.5 小时以内	3	16.67%	2	22.22%	0	0%
0.5-1 小时	1	5.56%	1	11.11%	0	0%
1-2 小时	0	0.00%	0	0.00%	0	0%
2-3 小时	1	5.56%	0	0.00%	0	0%
3 小时以上	0	0.00%	0	0.00%	0	0%

周末

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
使用时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
不看手机	1	5.56%	0	0.00%	2	25.00%
0.5 小时以内	7	38.89%	2	22.22%	2	25.00%

0.5-1 小时	4	22.22%	5	55.56%	4	50.00%
1-2 小时	3	16.67%	2	22.22%	0	0.00%
2-3 小时	2	11.11%	0	0.00%	0	0.00%
3 小时以上	1	5.56%	0	0.00%	0	0.00%

④使用电脑屏幕时长

周中

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
使用时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
不看电脑	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
0.5 小时以内	1	5.56%	2	22.22%	1	12.50%
0.5-1 小时	1	5.56%	0	0.00%	3	37.50%
1-2 小时	4	22.22%	3	33.33%	1	12.50%
2-3 小时	5	27.78%	2	22.22%	2	25.00%
3 小时以上	7	38.89%	2	22.22%	1	12.50%

周末

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
使用时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
不看电脑	1	5.56%	1	11.11%	1	12.50%
0.5 小时以内	7	38.89%	4	44.44%	4	50.00%
0.5-1 小时	4	22.22%	3	33.33%	0	0.00%
1-2 小时	2	11.11%	1	11.11%	2	25.00%
2-3 小时	2	11.11%	0	0.00%	0	0.00%
3 小时以上	2	11.11%	0	0.00%	1	12.50%

⑤平均使用电子产品时间

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
使用时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
基本不使用	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
0.5 小时以内	0	0.00%	1	11.11%	0	0.00%
0.5-1 小时	1	5.56%	0	0.00%	0	0.00%
1-2 小时	1	5.56%	0	0.00%	1	12.50%
2-3 小时	6	33.33%	4	44.44%	5	62.50%
3 小时以上	10	55.56%	4	44.44%	2	25.00%

⑥连续使用电子产品时长

	双眼视力下降	双眼视力无变化	双眼视力上升

使用时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
0.5 小时以内	4	22.22%	2	22.22%	5	62.50%
0.5-1 小时	11	61.11%	6	66.67%	2	25.00%
1-2 小时	1	5.56%	1	11.11%	1	12.50%
基本不休息	2	11.11%	0	0.00%	0	0.00%

⑦使用电子产品休息时长

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
休息时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
15 分钟以上	7	38.89%	2	22.22%	2	25.00%
5-15 分钟	7	38.89%	7	77.78%	5	62.50%
5 分钟以内	3	16.67%	0	0.00%	1	12.50%
不休息	1	5.56%	0	0.00%	0	0.00%

⑧平均户外活动时长

	双眼视力下降	双眼视力无变化	双眼视力上升
平均活动时长	74.16 分钟	60 分钟	79.44 分钟

⑨睡眠时长

	双眼视力下降		双眼视力无变化		双眼视力上升	
睡眠时长	人数	占比	人数	占比	人数	占比
小于 6 小时	1	5.56%	0	0.00%	0	0.00%
6-7 小时	2	11.11%	0	0.00%	0	0.00%
7-8 小时小时	2	11.11%	0	0.00%	2	25.00%
8-9 小时	3	16.67%	3	33.33%	4	50.00%
9-10 小时	9	50.00%	6	66.67%	2	25.00%
大于 10 小时	1	5.56%	0	0.00%	0	0.00%

（4）数据结果分析

①样本数据显示:双眼视力上升的小学生中，父母近视的比例低于双眼视力下降和双眼视力无变化的小学生。

结论：父母双方或一方近视，孩子近视的风险会增大。

②观看电视的时长:双眼视力上升、双眼视力下降和双眼视力无变化的小学生在观看电视时长上无明显差异。

结论：看电视对小学生的视力影响不大。

③使用手机、游戏机时长:在周中，双眼视力下降和双眼视力无变化的小学生使用超过 0.5 小时的小学生占 11.11%，而双眼视力上升的小学生没有使用超过 0.5 小时的小学生。在周末，双眼视力下降的小学生使用超过 1 小时的小学生占 33.33%，双眼视力无变化的小学生使用超过 1 小时的小学生占 22.22%，而双眼视力上升的小学生没有使用超过 1 小时的小

学生。

结论：使用手机、游戏机时长在周中超过 0.5 小时、在周末超过 1 小时对小学生的视力影响较大。

④使用电脑屏幕时长:在周中，双眼视力下降的小学生使用超过 1 小时的小学生占 88.89%，双眼视力无变化的小学生使用超过 1 小时的小学生占 77.78%，而双眼视力上升的小学生使用超过 1 小时的小学生仅占 50.00%。在周末，双眼视力上升、双眼视力下降和双眼视力无变化的小学生无明显差异。

结论：使用电脑屏幕时长在周中超过 1 小时对小学生的视力影响较大。

综合②、③、④得出结论：使用电子屏幕对视力的影响程度：手机屏幕＞电脑屏幕＞电视屏幕。

⑤平均使用电子产品时间:双眼视力下降的小学生使用超过 3 小时的小学生占 55.56%，双眼视力无变化的小学生使用超过 3 小时的小学生占 44.44%，而双眼视力上升的小学生使用超过 3 小时的小学生占 25.00%。

结论：平均使用电子产品时间超过 3 小时、对小学生的视力影响较大。

⑥连续使用电子产品时长：双眼视力下降和双眼视力无变化的小学生连续使用超过 0.5 小时的小学生占 77.78%，而双眼视力上升的小学生连续使用超过 0.5 小时的小学生仅占 37.50%。

结论：连续使用电子产品时长越长，视力下降越明显。

⑦使用电子产品休息时长：双眼视力下降的小学生休息时长在 5 分钟以内的小学生占 22.22%，双眼视力无变化的小学生休息时长在 5 分钟以内的小学生为 0%，双眼视力上升的小学生休息时长在 5 分钟以内的小学生占 12.50%。

结论：使用电子产品休息时长越短，对视力下降的影响越显著。

⑧平均户外活动时长：双眼视力下降平均户外活动时长 74.16 分钟，双眼视力无变化平均户外活动时长 60 分钟，双眼视力上升平均户外活动时长 79.44 分钟。

结论：户外活动时长越长，对视力上升帮助越大。

⑨睡眠时长：双眼视力下降的小学生睡眠时长大于 7 小时的小学生占 83.33%，双眼视力无变化和双眼视力上升的小学生休息时长大于 7 小时的小学生占 100.00%。

结论：睡眠时长大于 7 小时对视力上升有帮助。

三、解决对策

根据上述原因分析，在四年级两个班级发放有针对性的行为指南和用眼指导。宣讲近视的形成和危害，并组织同学们一起学习《科学用眼、预防近视》宣传小册子，给出如下建议：

1.家长应该有意识地控制孩子使用电子产品的时间，非学习目的的电子产品的使用单次不超过 15 分钟，使用电子产品学习 30～40 分钟后，应放松 10 分钟。

2.家长应当正确认识户外活动的重要性，建议每天达到 2 小时的户外活动，减轻孩子的课外学习负担。

3.孩子的睡眠时间应达到 9 个小时，家长应该帮助和监督孩子及时进入睡眠状态。让孩子多吃鱼类、水果，绿色蔬菜等有助于视力健康的营养膳食。

4.发现孩子出现眯眼看东西，上课看不清楚黑板等迹象时，及时带其到眼科医疗机构检查。遵从医生的建议进行科学的干预和近视矫正。

四、结果和成效

发放上述行为指南和用眼指导后，2022 年 1 月在彭浦实验小学四年级 5 班、6 班中再次对 78 名学生进行视力检查，得出如下结果：

双眼视力下降的小学生有 24 人，其中视力下降在 0.1～0.2 之间的占 83.33%，大于 0.2 的占 16.67%。双眼视力无变化和上升的小学生有 28 人。

对上述筛选小学生再次进行举手统计，显示双眼视力无变化和上升的小学生 28 人，均严格执行行为指南中的用眼时间、户外活动、睡眠时间；视力下降的小学生 24 人中，有 16.53%的人严格执行行为指南，有 58.38%的人部分执行行为指南，有 25.09%的人未执行行为指南，从而得出严格遵从行为指南对保护视力、预防近视有积极作用。

本项目通过视力测试、调查问卷、发放指南等多种形式进行调研，将实验的数据进行分类，分析，汇总，针对不同屏幕对视力的影响程度，制定个性化的具体行为指南，使同学们养成良好的用眼习惯和合理使用各种屏幕的要求，向班级同学进行知识的宣传，让大家认识到保护视力的重要性，做到早发现、早干预，并把调研结果和指南，向全校推广，为全面提升小学生视力提供参考。

我国学生近视呈现高发、低龄化趋势，严重影响孩子们的身心健康，这是一个关系国家和民族未来的大问题，必须高度重视，不能任其发展。中共中央总书记、国家主席、中央军委主席习近平近日作出重要指示指出，教育部要联合国家卫生健康委等有关部门研究制定综合防控儿童青少年近视实施方案，提出了防控儿童青少年近视的阶段性目标，明确了家庭、学校、医疗卫生机构等各方面责任，并决定建立全国儿童青少年近视防控工作评议考核制度。要结合深化教育改革，拿出有效的综合防治方案，并督促各地区、各有关部门抓好落实。

全社会都要行动起来，共同呵护好孩子的眼睛，让他们拥有一个光明的未来。

小学生心理健康疏导小程序程序设计

上海民办彭浦实验小学 四年级 朱海文

指导教师 朱慧琦

1.项目背景和目的

有关文献报道近 40%的中小学生存在不同程度的心理健康问题，最大的因素来自家庭，例如家庭关系不和、亲子关系紧张、家庭教育失当；其次是学习，例如激烈的竞争、传播媒介、过于强调升学率等；最后是社会环境和人际交往，例如社会浮躁、急功近利的情绪感染、影视作品中的追求享乐、暴力等不良风气等等，这些因素往往会造成学生心理健康问题的主要症状表现为缺乏耐力、容易被人误解、思想不集中、缺乏自信、爱操心、缺乏观察力、过于担心将来的事、容易动怒、缺乏决断能力等。

基于以上种种因素、问题及症状表现，“小学生心理健康疏导小程序”的目的是通过心理评估手段，利用各类不同类别、程度的问题测试，收集大量在校小学生的心理状况数据，加以科学、有效地分析总结，评估或判别出不同结果，给予合理的建议，从而帮助老师或家长制定出针对性的沟通和干预疏导方案，缓解或解决小学生的心理压力和问题。

只有学生的心理健康，才能好好的茁壮成长，才能使祖国的未来充满希望和强大发展，才能使民族屹立于世界之林，经久不衰。

2.程序实现：各模块功能展示

2.1 首页

首页是程序打开后的默认页面，首页中涵盖了程序的五大板块按钮，分别为问卷调查、解压游戏、音乐播放、放映视频、模拟生活。点击按钮可以进入各个版块。

各个版块的功能分别为：

问卷调查：通过随机的题目了解参与测试学生的心理状态

解压游戏：有利于舒缓情绪的解压小游戏

音乐播放：播放有利于舒缓情绪的音乐

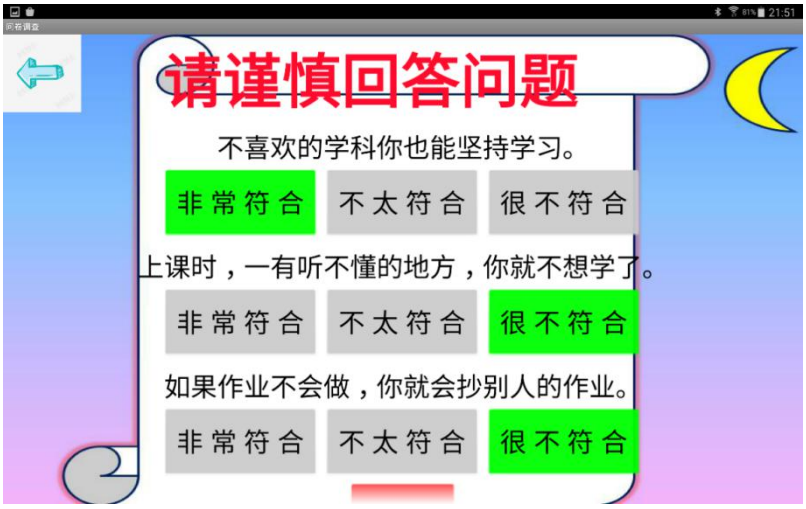
放映视频：放映有利于舒缓情绪的视频

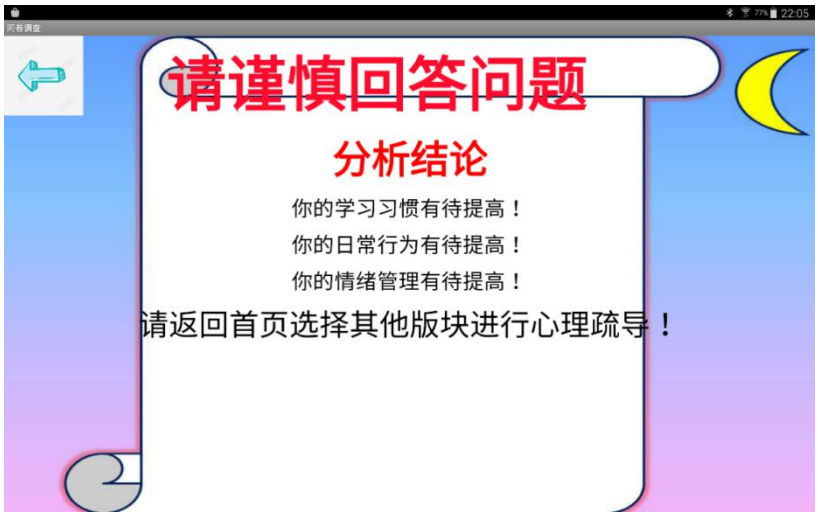
模拟生活：用小学生真实发生的视频提供不同的选择，再用视频模拟出选择后的结果

2.2 问卷调查

1）程序界面

程序设计中界面截图程序





调试运行时实际截图

2）主要组件介绍

组件类型	组件名称	主要功能
按钮	按钮 1	点击跳转页面回到主页
标签	请谨慎回答问题	测试前提示
	分析结论	显示测试结果分析
	请返回首页选择其他版块进行心理疏导！	测试后提示
布局	垂直布局 1	随机测试题 1-3
	水平布局 1	随机测试题 1 题目及选项
	水平布局 2	随机测试题 2 题目及选项
	水平布局 3	随机测试题 3 题目及选项
	垂直布局 2	随机测试题 4～6
	水平布局 4	随机测试题 4 题目及选项
	水平布局 5	随机测试题 5 题目及选项
	水平布局 6	随机测试题 6 题目及选项
	垂直布局 3	随机测试题 7-9
	水平布局 7	随机测试题 7 题目及选项
	水平布局 8	随机测试题 8 题目及选项
	水平布局 9	随机测试题 9 题目及选项

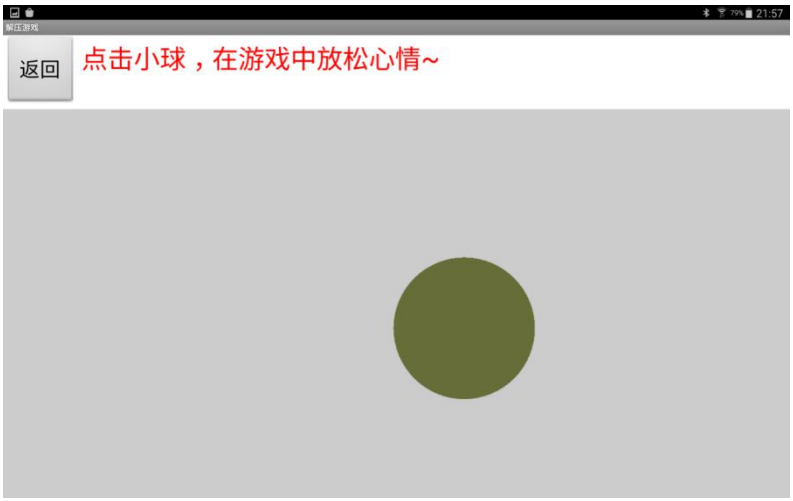
3）实现的功能

通过随机出现的测试题目，评估参与测试学生的心理状况。目前录入了 18 道心理测试题目，每次会随机挑选 9 题，分为学习习惯、日常行为、情绪三种类型供参与学生进行测试。根据每题选项得到的不同分值，每种类型题计算出总分，并按照总分的区间给出测试结果分析。

2.3 解压游戏

1）程序界面

程序设计中界面截图程序



调试运行时实际截图

2）主要组件介绍

组件类型	组件名称	主要功能
按钮	按钮 1	点击跳转页面回到主页
画布	画布 1	运用程序制作的小游戏
球形精灵	球形精灵 1	游戏中的小球

3）实现的功能和后台代码块介绍

根据心理老师的建议自主设计的心理减压小游戏，屏幕上会出现一个随机运动的彩色小球，点击小球，小球会变化大小和颜色。

2.4 音乐播放

1）程序界面

程序设计中界面截图程序

调试运行时实际截图

2）主要组件介绍

组件类型	组件名称	主要功能
按钮	按钮 1	点击跳转页面回到主页
	按钮 2	播放音乐
	按钮 3	暂停音乐
	按钮 4	更换音乐
图像	图像 1	背景图像
音乐播放器	音乐播放器 1	实现音乐播放、暂停功能的组件

3）实现的功能

经过与心理老师的探讨，选取了三首有利于舒缓情绪的音乐，在该板块中随机进行播放。

2.5 放映视频

1）程序界面

程序设计中界面截图程序

调试运行时实际截图

2）主要组件介绍

组件类型	组件名称	主要功能
按钮	按钮 1	点击跳转页面回到主页
视频播放器	视频播放器 1	实现音乐播放、暂停功能的组件

3）实现的功能

经过与心理老师的沟通，进入该板块将会播放一段星空的视频，有利于观看者舒缓情绪。

用 Processing 语言实现的电子黑板

上海民办彭浦实验小学 五年级 蔡宇清
指导教师 陈维昭

一、项目背景

叮铃铃，下课铃响，每天的值日生就要负责擦除黑板上上一节课老师留下的板书。有时候，有些同学还没抄完，黑板上的板书被擦除了就只能抄同学的笔记。大大的黑板，女生值日时擦起来非常费劲，个子小的同学还要跳起来才能擦到上面的板书。而老师有时候在继续讲解前节课的内容时又不得不把前节课的重点板书再重新抄一遍。

看着同学擦起来辛苦，老师又要重复书写，而且板书也无法保存等问题，我就想，是不是可以编写一个电脑程序来实现黑板的功能，既可以随时书写，随手画画，又能局部擦除，或者一键清空，还能随时保存和调用已书写和涂画的内容呢？自己正在学习计算机语言，平时也喜欢写些小程序，做个小游戏，所以，这个活，我当仁不让。

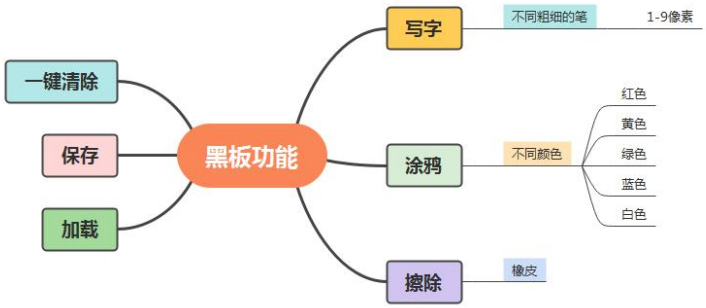
说干就干，我就开始了我的第一个实用计算机程序的编写制作。

二、设计思路

经过几天的观察和思考，我大致罗列了这个电子黑板要实现的功能，主要包括：

1. 可以自由地在黑板上写字；
2. 可以随意涂鸦；
3. 有不同颜色的笔可供使用；
4. 笔的粗细可自行设置；
5. 可局部擦除；
6. 可一键清除；
7. 可以保存；
8. 可以重现保存了的图片。

然后，我又用思维导图梳理了这些功能，归类并思考了一些具体的细节，形成了这样一种功能结构：



三、程序实现

一开始，我想用 Scratch 语言来编写这个电子黑板程序，因为平时用它做个小玩意非常

方便。但一上手，我就发现用 Scratch 语言做某些场景的小游戏非常方便，但做电子黑板这样的实用程序并不适宜，因为它的灵活性有限。

于是，我就把目光转向了 python。但尝试下来发现 Python 语言在文本显示、数据运算方面很强，而用它来画画却比较复杂。联想到三、四年级时我们在探究课上学习了 Processing 语言，用它可以在计算机上非常方便地绘制图形，改变颜色，还可以做动画。考虑到黑板需要可以自由地写字和涂鸦，Processing 语言正好在这方面有优势，用它来做电子黑板应该能充分利用它编程简单而又功能强大的特点。于是，我决定尝试用 Processing 语言来实现我的设想。

编程语言确定之后，我就正式投入了“开发”实践。在编程和调试过程中，我还借助网易有道词典的翻译，利用 Processing PDE 自带的英文版“参考文档”自学了三、四年级没有学过的一些系统预定义函数、异常处理函数，以及较复杂的鼠标位置判断方法，使编写的程序更加简单高效，结构也更加清晰可读，方便了软件以后的维护升级，例如：

1.编写系统预定义函数，实现可以自由地在黑板上画线涂鸦。

2.在系统预定义函数中使用距离测定函数以判断鼠标点击位置，从而实现可直接用鼠标进行不同颜色、不同粗细的笔的替换操作。

3.通过条件判断实现一键清屏和将笔的颜色设置成背景色，实现局部擦除的“橡皮”效果。

4.在实现黑板画面保存与载入功能的程序中使用异常处理函数以避免在不存在黑板截图文件时点击了“加载”按钮造成程序出错而崩溃。

四、电子黑板的功能介绍和使用方法

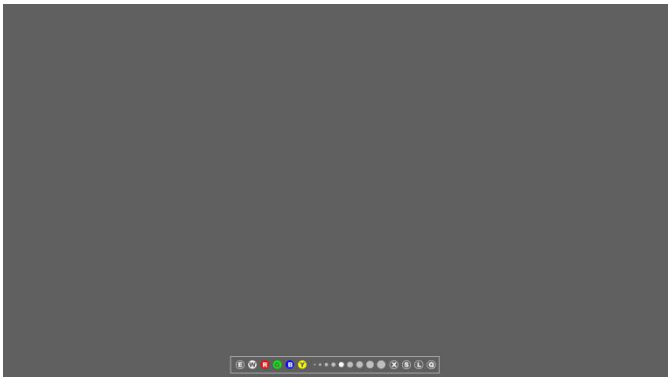
程序调试完成以后，我还把它制作成可以脱离 Processing PDE 环境直接在 windows 系统下独立运行的版本。这样，有的教室里的大屏幕一体机中即便没有 Processing 软件，只要将可运行版软件拷贝到机器里也可以运行自如了。这样，既可避免不懂 Processing 语言的同学不小心删改程序造成运行错误，也保护了我的“知识产权”。

现在，只要你双击了这个电子黑板软件中的 blackboard.exe 文件，电子黑板就可以使用了。它的使用方法介绍如下（v2.2 版）：

1.双击电子黑板软件中的“blackboard.exe”文件，屏幕上会出现软件运行的起始画面，然后键入字母“s”或用鼠标单击“开始使用(s)”按钮就可以使用了。

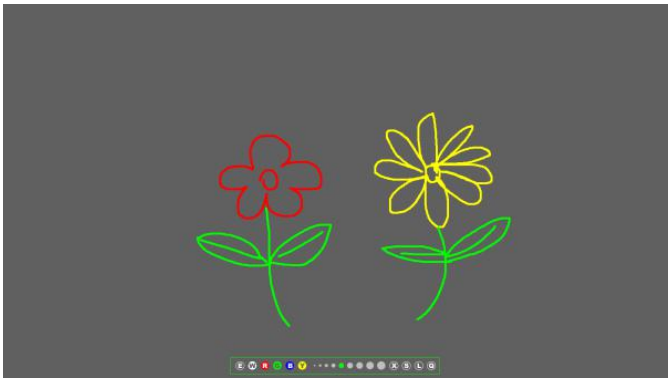
2.电子黑板的操作界面在黑板的下方，是一个简洁的长方形，可以通过鼠标点击其中的

各个按钮选择各种功能，也可以通过键盘操作选择所需的功能。



3.笔的颜色选择区。

用户可以通过键盘输入选择笔的颜色，W 代表白色，R 代表红色，G 代表绿色，B 代表蓝色，Y 代表黄色，也可以用鼠标单击相应的按钮选择不同颜色的画笔。然后在黑板上单击鼠标左键并拖曳鼠标写字或画画。如果是触摸屏计算机，并配有触摸笔，则写字、画画的操作感受很接近普通的黑板。

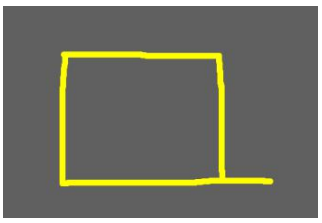


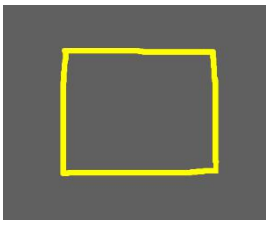
4.笔的粗细选择区。

在这里用户可以选择笔的粗细，系统设置了 1～9 个像素粗细的画笔。选择的方法既可以点击相应的按钮，也可以通过键盘上的数字键“ 1 ”～“9”进行选择。下图是用不同粗细的白色笔画的线条。

5. 橡皮功能选择按钮。

写字画画中难免需要更改，用户可以点击上面这个按钮，也可以通过键盘上的字母键“E”来使用橡皮进行局部擦除。在选择橡皮时，依然能同时选择橡皮的粗细来满足不同的擦除需求。





6. 一键清除。

如果黑板上的内容不再需要，可以点击上面这个按钮，也可以通过键盘上的字母键“X”来实现一键清除黑板上的所有内容。

7. 保存。

点击上面这个按钮，或通过键盘上的字母键“S”即可将黑板上的所有内容保存为 png 格式的图片文件。

8. 加载。

点击上面这个按钮，或通过键盘上的字母键“L”就可直接加载已经保存的图片格式文件，之后可以继续书写、涂鸦或再次保存。

但加载图片前必须先保存，如果没有保存过的图片文件，按加载按钮后软件会提示“没有找到先前保存的涂鸦板截图文件！”

9. 退出程序

本电子黑板自动设定为全屏模式，点击上面这个按钮或单击键盘上的字母键“Q”就能从全屏模式的电子黑板中退出。

五、运行效果和改进过程

电子黑板的开发过程是一个不断学习、实践、提高和精益求精的过程。当我完成了 1.0 版后在班级教室的大屏幕一体机上试用，深受老师和同学们的喜欢。但是，由于电子黑板 v1.0 的功能选择区放置在黑板的右侧，老师使用问题不大，而有些身材矮小的同学到黑板上做题书写时点击黑板右上方的换笔按钮非常不方便。所以，软件升级 2.0 版时我对程序作了修改，将功能选择区移动到了黑板下方，并增加了启动页，这样用起来更方便了。

在收集了不少的程序使用建议后，我正在准备升级 v3.0 版本。因为除了文字和画画以外，数学课上经常要画一些图形，比如，线条图、矩形、三角形、梯形、平行四边形、正圆和椭圆等。所以，为了方便数学老师绘制图形，我计划在 v2.0 的基础上增加一些能快捷绘制图形的功能，以满足不同学科老师的不同需求。另外，现在的版本只能保存一个黑板截图文件，3.0 版将可以及保存多个黑板截图文件，这样，使用起来就更方便灵活了。

六、总结

这次开发“电子黑板”实用软件，我从确定需求-分析需求-程序编写-调试测试-总结改进的软件开发过程中学到了很多课堂和书本以外的东西，并初步认识、理解了编程逻辑和算法思路的重要性。例如，如何使用变量、编写和使用自定义函数、如何使用 save()函数来保存图片等。特别是在翻译软件的帮助下通过软件的“参考文档”自学以前没有学过的函数和功能，这不但提高了我的编程能力，也提高了我的英语水平和自学能力。

这个电子黑板是我用 Processing 语言编写的第一款实用程序。通过这次实践，增强了我的逻辑思维能力，为我将来创编其他作品积累了经验。

智能防疫手环

上海市第一师范学校附属小学 四年级 汤云晴
指导教师 叶天萍 刘鑫

一、创作思想

1. 背景

随着新型冠状病毒疫情的发展，尤其是奥密克戎变异株在上海等多地的快速传播，安全检测防护显得越来越重要。而传统的检测方式有很多弊端：人员管理需求大、测量效率低、无法追踪等。有没有更简便的替代方式呢？

2. 目的

受到香港防疫手环对居家隔离 14 天监测功能的启发，我希望能设计一款可以带给公众出行更多方便的智能防疫手环，能帮助我们快速显示体温、保持社交安全距离、解决老年人出示健康码的操作不便等问题。

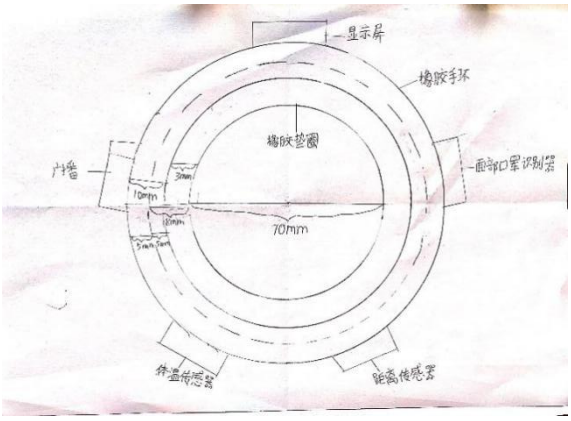
3. 意义

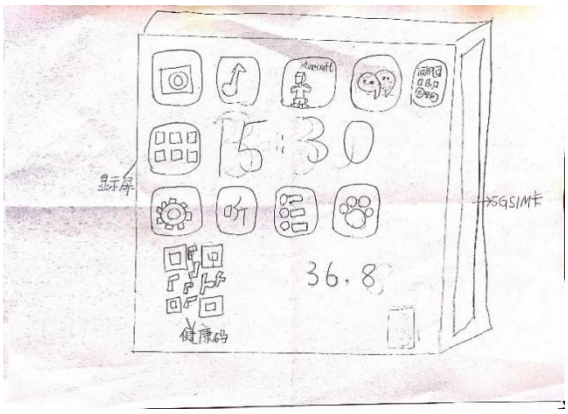
智能防疫手环，既可以更有效地做好群体防护，也方便了居民在疫情期间的外出，节约了社会资源。

二、创作过程

1. 技术或技巧

通过对传感器等器件运作过程的理解，在手环上添加显示屏、5G SIM 卡、语音报警器、温度传感器、距离传感器和面部识别器，实现了智能抗疫监测的现实需求。



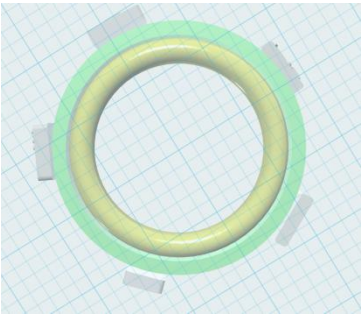


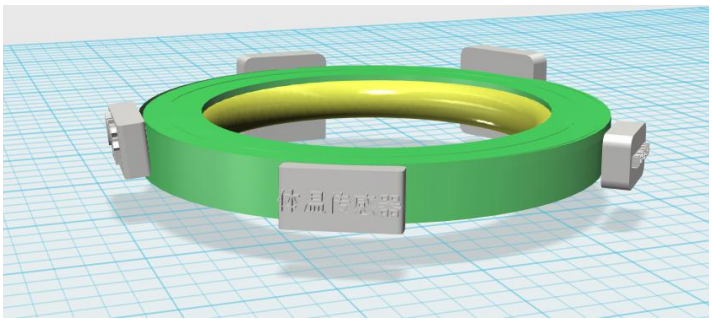
2.创新点

这个手环对各年龄用户都很友好，有效集成了 5G 信息技术，一个手环多项功能。

三、原创部分

我设计的这款手环采用环保的橡胶材料，内有内衬的垫圈保证接触皮肤的柔软感，加装显示屏、5G SIM 卡、语音报警器、温度传感器、距离传感器、和面部识别器。





当我们带上手环外出时，温度传感器会将实时体温检测结果显示在手环屏幕上，不用再近距离接触手动测温。当佩戴者体温超过 37.3 度时，语音报警器会自动告警，并提示佩戴人员去医院进一步检测。距离传感器确保我们能够在各种时间和场合保持社交安全距离。当两人之间距离 1.5m 以内，语音报警器会自动告警。面部识别器可以监测口罩的佩戴情况。

新冠疫情防控期间，很多老人由于不会扫“健康码”，出行都很不方便。通过内置的 5G SIM 卡，可以实时监测和采集用户数据，进行定位监测，显示屏自动显示健康码和行程码，方便大家的出行。

四、改进提高的过程与思路

在第一版的设计中，人与人之间安全的社交距离是用距离传感器来测量并告警的。提交设计方案后，指导老师提出了传感器的精度问题；人的手不停地在动，会有测量的准确问题；以及用精准测距判断场所是否人员密集的必要性和实用性的问题。手环佩戴的位置在手腕，会经常移动，干扰测距的准确性。通过和指导老师的讨论，确定了不一定要精确测距，可以用模糊判断所在环境的人员密集情况方案替代，这样周围人群没有佩戴手环也可以判断。

1.根据摄像头捕捉的红外图像结合算法，设计判断是不是处在人员密集场所。

2.人体接近传感器，能将对象的移动信息和存在信息转换为电气信号。它的传感部分对附近人物移动有很高的检测灵敏度，对人体感应的灵敏度是连续可调的。

五、体会与思考

1.创新设计的收获

首先，探究的过程让我成长。因为新冠疫情的防控和管理需求大，过程复杂，我看到新闻里人群保持社交安全距离，老年人出示健康码的操作不便等问题，就由运动手环联想到设计一款防疫手环。为了设计防疫手环，我不断探究传感器、热门的 5G 等新技术，形成整体的设计方案，作品一步步成形让我兴奋不已。当碰到传感器精度与手抖动的问题后，并没有让我停下脚步，通过不断探究升级了作品。探究的过程让我成长，也让我快乐。

其次，智能防疫手环的创作丰富了我的知识。我的概念一步步清晰，作品越来越完善，在这个过程中也在不断丰富我的知识体系，利用课余时间查阅资料，对于 5G 信息技术、传感器的多场景应用、语音报警器和面部识别器的应用、红外图像等知识不断加固，为我的创

作打下了扎实的基础。

第三，人类的智慧一定能战胜疫情。上海本轮疫情传播极快，全体市民同心抗疫，共同守“沪”，打赢了大上海保卫战。我相信，人类的智慧一定能战胜疫情，常态化的防疫更需要类似智能防疫手环这样的产品，通过智能的手段进行监测、进行预警，并能面向老年人、盲人、儿童等群体，共同构筑起疫情防护的长城。

2.后疫情时代智能防疫手环的作用

疫情如果结束了，这个手环是不是就没用了？并不是这样，手环的功能可以延伸：修改手环程序，改进成老人或儿童防走失手环；监测个人健康情况，比如心跳、血压、血糖指数等；也可以集成一些帮助残障人士的辅助功能。这样，智能手环还能在很多方面发挥作用。

3.展望未来

智能化社会是包容的、多元的，也应是友善的、有爱的，智能防疫手环既方便了居民在疫情期间的外出，也节约了社会资源和时间。未来，面向多种场景、智能需求和各类人群，智能防疫手环必将拥有广阔的应用前景。

VR 跑步机创新设计报告

上海市第一师范学校附属小学 四年级 孙华章
指导教师 刘鑫

一、背景与目的

2022 年初，新冠病毒变异株奥密克戎突袭上海，给我们的生活带来了很大的冲击。为了遏制病毒传播，学校从 3 月份开始就开展了空中课堂的线上学习，接下来更是全市进入了静态管理，大家足不出户，以防传染。虽然天天都有体育课，老师们也教会了我们很多居家运动的本领，但是我还是想念自然的味道，想念在户外自由奔跑的感觉。于是我想可以制作一款 VR 跑步机，再配合上我之前的创新课题中提到的“气味复印机”，那不就可以让我身在家中，也能有如在户外自由奔跑一样的体验了嘛。这样我们会更热爱运动，更加健康，也能为疫情防控出一份力。

二、创新内容

我发明的这台 VR 跑步机要具备几个功能：

首先，它要能够满足在较小的空间内跑步的需求。最好这台跑步机能够根据跑步的人的速度自动调节运行速度，这样才能真正实现“自由奔跑”。

其次，它要具备虚拟现实的显示技术。可以通过 VR 眼镜来实现，更进一步的可以采用类似于环幕影院全息投影的技术。

第三，它还需要一套很好的音响系统，用来模拟不同场景中的自然声音。

最后，它一定要有一台“气味打印机”来还原大自然的味道，或者采用和 VR 场景配套的“自然味香薰”也可以。

上面这些功能组合在一起，再配合强大的电脑和丰富的软件，就可以组成我这台 VR 跑步机啦。

三、研究方法

在创新设计过程中，我运用了老师教给我的很多研究方法：

1.调查研究法：通过调查我了解到很多人不喜欢在家跑步，很多家用跑步机都被闲置。同时，喜欢户外跑步的人却越来越多。我调查了人们的跑步习惯，了解到环境、声音、味道等感受都影响人们跑步的体验和频率，大家更喜欢自然的、放松的环境来跑步。

2.文献研究法：通过查阅网页和论文资料，我了解到目前全息投影技术在剧院，展厅都有所应用，全息投影技术在生活领域的应用是一个发展趋势。同时，味道的分析和还原，也已经是科学家们关注的重点，气味的还原技术在不远的将来就能实现。

四、创新过程

1.发现问题

在居家学习期间，老师用各种方法帮助我们利用身边的资源开展体育活动，但是和能在户外自由的活动相比，还是太不过瘾了。于是，我就产生了这样一个念头——居家运动，能不能像有户外运动一样的体验呢？

2.解决问题

说到居家运动，我首先想到的就是跑步机。跑步机是常见的健身设备，但是通过调查我了解到，很多人家里的跑步机使用率非常低，最终往往沦为摆设。人们更喜欢在自然的环境中跑步健身。什么才是自然的环境呢？我觉得自然就是有花草树木的地方，是有鸟叫虫鸣的地方，是有芬芳气味的地方。那么，对跑步机进行改造升级，让人们在跑步的时候能看到花草树木，能听到鸟叫虫鸣，也能闻到植物的芬芳，这不是身在家中就能体验户外的趣味了嘛！我给这样的跑步机命名为“VR 跑步机”。

户外的跑步是快慢随心的，有时候满怀激情地快跑一阵，有时候看到感兴趣的东西会跑慢点甚至停下来。所以我们的 VR 跑步机也应该是可以自动检测到人们加速或者减速的需求，自动调整运行速度，不再需要手动调节运行速度了。

在使用跑步机的时候，还需要有一个 VR 眼镜，这台 VR 眼镜可以提供不同的场景，比如森林、草地、沙滩……同时也能把跑步机的跑道显示成不同场景下的道路，这样可以方便我们随时纠正位置，避免我们跑着跑着从跑步机上掉下来。

同时，这台 VR 眼镜也能感应到人体的动作，对场景的远近做出调整。比如说，跑着跑着，我看到森林中一朵漂亮的小花，我就可以停下来，接近它，观察它，甚至可以了解到这朵小花相关的知识。这样不单单是体育锻炼，还能顺便上自然课呢！

有了花草树木，还需要鸟叫虫鸣，可以通过立体声的耳塞或者在 VR 跑步机的四周配置音响系统来实现。

最后还有植物的芬芳、雨后的清新、泥土的味道，这些就需要来自未来的“气味打印机”了。“气味打印机”可以根据不同的场景，同步合成不同场景所需要的气味。现在没有“气味打印机”的时候，也可以用不同场景的“自然味香薰”来实现——比如说可以有花香的、有青草味的、有森林味的、有大海味的……

通过对功能的梳理，并逐项的寻找解决方案，最终就成了这样一台能够让我们居家健身更贴近自然的 VR 跑步机。

五、体会与思考

通过 VR 跑步机的创新设计过程，我有了这样的体会：生活中的不便之处，就是创造和创意的来源，解决了这些问题，我们就能有更好的生活。就像围棋中经常说到的那样——棋从断处生。

头盔便携式安全气囊小装置

上海市第一师范学校附属小学 五年级 黄炫
指导教师 刘鑫

摘要

一夜之间，上海因疫情突然安静了下来，昔日流光溢彩、车水马龙的街道忽然变得空荡荡的。随着整个城市人民的努力，中央领导的关怀和全国人民的帮助下，上海终于迎来了抗疫的胜利，大家纷纷选择出行便捷、省时且安全的交通工具，例如电动自行车，也逐渐成为上班族以及接送儿童上下学的主要交通工具之一。但同时，电动自行车也存在很多隐患，比如碰撞、受伤、发生事故甚至危及生命。汽车是“铁包人”，尚有安全气囊，保护车内人员的安全，那么“人包铁”的电动自行车在发生意外时，骑车人如何得到保护呢？

本案提供一种安装在头盔中的安全气囊的小装置，保护骑车人的安全。本案是这样实现预期的：在头盔的前、后部位各安装一个碰撞/加速传感器、微处理器以及气囊模块，检测车速及碰撞程度，并将通过碰撞接触度及数据采集处理模块，触发电路中的充气系统，使头盔在碰撞时打开安全气囊，从而实现保护骑车人的功能。

引言

本案研究实验对象是安全头盔、骑车人、电动自行车，涉及车速、头盔和碰撞/加速传感器等。解决骑车人碰撞发生事故，而危及生命的问题。现有的解决办法是骑车人使用安全头盔。这种方法在一定程度上减少了碰撞对于骑车人的伤害，但存在以下缺陷：一是头盔只能保护前额和头局部，在行车中无法做到保护颈部要害及面部；二是遇剧烈碰撞会遭受骑车人的二次伤害，头盔无法做到提前预判二次碰撞面。本案针对以上情况，力求通过速度、撞击力度以及持续时间，来判断是否遇到危险，从而依实际情况触发头盔后部（颈部）安全气囊及头盔前部（面部）安全气囊，使骑车人在轻微碰撞及重度碰撞中，都能得到更有效的保护。据此，我们研究分析了以下问题：

1.开关设置：如何正确判断当下需要气囊？（包括发生事故时的速度、碰撞度等数据采集）

2.空间使用：头盔中的放置位置及空间大小；

3.防御效果：头部最脆弱、危机生命处的防御；

4.使用范围：除了头盔外，是否可以用于手机壳等。

通过研究，我对上述问题有了一定的认识，并设计制作了头盔中的安全气囊小装置，实现预期。

安全气囊小装置其优点是全面保护骑车人的头部安全。存在的问题是安全气囊占用面较大且一次性使用，后续需要改进，通过材料和专业制作，把占用地做小，且做成可更换气囊装置或气囊再利用的装置。

材料与方法

按照人体头部重要性来划分，头顶、后脑勺、颈部等级为一级，面部等级为二级，头顶

及后脑勺已有头盔保护，安全气囊需安装在头盔的后部，即保护人体头颈部位，以及头盔的前部，即保护人体面部；其次，颈部作为第一保护位置，在发生事故，急刹车倒地、轻微触碰时触发头盔后部安全气囊，面部作为第二保护位置，在发生事故时骑车速度明显变化且重度碰撞或二次碰撞时，触发头盔前部安全气囊。

由于安全气囊充气系统占用面积较大，现用灯泡亮起来代替气囊充气成功，后续将改进。

实验涉及的器材及实验操作如下：

1.实验材料选择

①头盔：骑车用全包式安全头盔；

②自制碰撞传感器：电线、电阻、电池、铜片、弹簧、铁丝、木板或塑料板、电烙铁；

③气囊装置（以灯泡替代）：红色灯泡（前）、绿色灯泡（后）。

2.实验制作设计

①统计非机动车数量，收集助动车平均车速度、急刹车速度以及碰撞程度数据，确定有必要在头盔中安装安全气囊；

②设计制作碰撞传感器；

③编写控制程序并植入电路（暂缺）；

④制作安全气囊（现用灯泡亮起表示充气完成）；

⑤装好传感器，装入头盔；

⑥接通电路，模拟骑车及碰撞，触发头盔前后安全气囊；

⑦总结实验观察全过程，确认实验是否达到预期。

实验制作过程

本案实验制作过程完全依照实验制作设计拟定的步骤依次进行，综述如下：

1.统计电动车数量，发生事故的伤亡情况，以及收集助动车平均车速、急刹车速度以及碰撞程度数据，确定有必要在头盔中安装安全气囊。

2020 年中国新注册登记摩托车数为 825.63 万辆，同比增长 43.1%（资料来源：公安部、智研咨询整理）。2019 年全国道路交通事故伤亡人员中，驾驶电动自行车导致的死亡人数达 8639 人，受伤人数达 44677 人， 伤亡人数接近非机动车伤亡人数的 70%（来源：快科技）。

电动车发生事故倒地碰撞接触面中，最致命的是心脏、动脉及颈部，颈部是人体头部与躯干联结的通道，内含颈总动脉、颈内静脉、颈部神经、喉返神经、气管与食管组织等，一旦发生外伤，可引起出血、呼吸困难以及循环障碍。即使颈部没有明显的伤痕、破损，也可能由于闭合性外伤导致生命危险。因此非常有必要在头盔中安装安全气囊，以减少伤亡。

根据数据显示和模拟实验显示，电动自行车的最高时速不能超过 25km/h，电轻摩最高时速不超过 50km/h，大多电动车行驶速度在 20 km/h 至 40 km/h 之间，紧急刹车速度将下降至 10 km/h 以内，即速度差值达到 10 km/h 及以上。

2.设计制作碰撞传感器

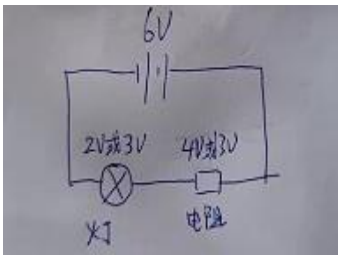
制作碰撞传感器用到了电线、电阻、电池、铜片、弹簧、木板或塑料板、电烙铁等组成，木板或塑料板用来固定铜片和弹簧。

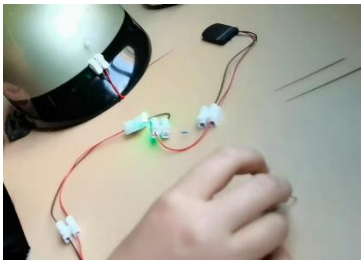
在明显减速度且轻微撞击下，设计成铜片和弹簧的距离较近，接触面较大，触碰时开启

后气囊（头盔后部绿灯亮代表后气囊充气成功）；

在明显减速度且重撞击下，设计成铜片和弹簧的距离较远，接触面较小，触碰时开启前气囊（头盔前部红灯亮代表前气囊充气成功）；

以上设计根据头部部位的危险系数来设定，同时也以免前后气囊同时开启影响骑车人的视线。





结论

通过碰撞传感器来解决触发问题，通过皮筋或弹簧触碰铜片，来感应撞击力度以及持续时间。使用中为避免前后气囊同时打开，影响骑车人视线，可重点保护后面颈部，轻微碰撞打头盔后部气囊，如撞击还在持续且撞击力度大时，再打开头盔前部气囊。如此可以全方位保护骑车人的安全。

这种小装置不仅可以用于安全头盔中保护人身安全，稍作改良还可以用于其他物件上，例如手机、IPAD 等，可以避免一定的财产损失，让我们的生活更有保障，运用广泛，有一定的社会效益和经济效益。

共享的制冷非机动车头盔

上海市第一师范学校附属小学 五年级 康立

指导教师 刘鑫

一、绪论

（一）研究背景

最近上海的街头，骑行非机动车的人都戴上了头盔，越来越热了，戴着头盔在室外的太阳底下非常热，太热了头昏脑涨也很容易出事故，如果头盔能有空调就好了；上路就要戴头盔其实也不太方便，容易忘戴。研究表明，虽然最近上海骑行非机动车的人都开始戴上了各式各样的头盔，但是自主戴头盔的人还是太少了，大多数人不戴非机动车头盔是因为不习惯、发型会乱、想画妆并在马路上露脸、路程短觉得麻烦、忘记戴、只是带着头盔却没有戴着头盔、没有系好头盔带子等原因没有安全佩戴头盔，并经常把头盔落在家里或落在电动车上，这导致发生了许多事故，譬如张某在未佩戴头盔的情况下骑行电动车前往附近市场，与后方骑行电动自行车的肖某发生碰撞摔倒，张某的损伤构成人体损伤十级伤残；天津市区发生的电动车与小客车发生的一起事故导致电动自行车骑车人的头部受到颅脑损伤，经抢救无效死亡等一系列有关的案例。

本项目就想设计一套系统解决上述夏天不舒适，以及忘记佩戴而导致的安全问题。

（二）研究目的及意义

1. 研究目的

我要设计一种能够共享的制冷非机动车头盔，解决上述问题。

2. 研究意义

我要让路上骑非机动车的人时时刻刻想起来要在骑车时戴头盔，喜欢在骑车时戴头盔，让戴头盔变为一件再平常不过的事。这样，就既可以避免发生意料之外的事故，又可以保障非机动车驾驶者的安全。

（三）研究设计

我要设计一种能够共享的空调非机动车头盔，解决上述问题。我的设计是做一个太阳能制冷小型风扇，在夏天和冬天能够向非机动车车主提供冷风的头盔。系统由共享周转箱、太阳能制冷小型风扇、制冷头盔和一套共享软件这三部分组成。

1. 制冷头盔设计

制冷头盔是由头盔和小型风扇组成。流动站具有能够存取头盔和制冷的功能。软件能实现查询流动站位置，预约头盔和计费的功能，头盔参考了山地自行车的头盔，因为这样的头盔头和头盔顶端有比较多的空隙，空间中能够吹进风扇吹出的风。设计的方案是，在头盔的顶端开两个通风口，冒顶之上是一个装风扇的空间，插入小型制冷风扇。小型制冷风扇可以灵活装卸。当骑行过程中，空气大量的从前端进气口进入，通过风扇，空气将快速的吹向头顶，经过头顶后从后面吹出，让头顶感到在兜凉风。

2. 共享周转箱设计

共享周转箱是快递柜+冰箱+充电柜+二维码的组合，外观上面参考快递柜的设计。共两

个功能，分别可以存放头盔并消毒，让其他人可以使用；让放进柜子里的头盔钩住并自动释放弹簧卡住头盔，让人不能偷取头盔。

3. 手机小程序设计

取头盔的软件是一个微信的小程序，小程序里面能够通过地图定位找到附近或正在打开的共享周转箱，取头盔时扫二维码，让柜子开锁并解锁一个头盔钩子，小程序会记录头盔取用情况；小区物业可以设置一个密码打开柜子，并解锁所有头盔，方便解决头盔使用问题。

二、制冷头盔设计与实现

通过多次和专家的讨论，我们确定了本次系统主要以实现制冷功能的头盔为目标。而软件能实现查询流动站位置，预约头盔和计费的功能暂不在本次项目中实现。

（一）制冷头盔选型

头盔主要是在淘宝上检索和采购。在淘宝上检索后我发现有很多不同类型的头盔，价格差异也很大。

我选择了工地的施工头盔和自行车头盔两种头盔，选择的依据主要是合理的价格。如下图。

（二）风扇选型

风扇也是在淘宝上检索和采购的。这类风扇在淘宝上选择不多，按照性价比选择了下图的风扇。如下图。

（三）实现方案

制冷头盔是由头盔和小型风扇组成。流动站具有能够存取头盔和制冷的功能。头盔参考了山地自行车的头盔，因为这样的头盔头和头盔顶端有比较多的空隙，空间中能够吹进风扇吹出的风。实现的方案是，在头盔的顶端开两个通风口，冒顶之上是一个装风扇的空间，插入小型制冷风扇。小型制冷风扇可以灵活装卸。当骑行过程中，空气大量的从前端进气口进

入，通过风扇，空气将快速的吹向头顶，经过头顶后从后面吹出，让头顶感到在兜凉风。组合在一起的头盔如下图。

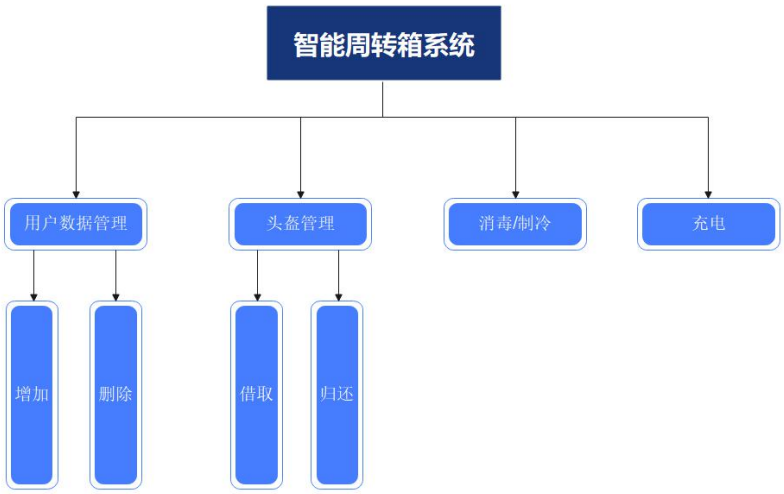
三、智能周转箱设计与实现

系统的初始设计是实现共享周转箱是快递柜+冰箱+充电柜+二维码的组合，外观上面参考快递柜的设计。共两个功能，分别可以存放头盔并消毒，让其他人可以使用；让放进柜子里的头盔钩住并自动释放弹簧卡住头盔，让人不能偷取头盔。

本项目选材过程中，由于实现条件和经费有限。故主要选择了柜体和柜体控制的主要功能予以实现。

（一）系统结构设计

智能周转箱系统的主要结构分为四个部分，分别是用户数据管理系统、头盔管理系统、消毒/制冷系统和充电系统，用户数据管理系统分别为增加和删除两个模块，头盔管理系统分为借取和归还两个模块。



（二）周转箱原型

共享存储箱的原型是爸爸公司的一个大型的玻璃门铁皮箱，如下图。

（三） 控制系统硬件实现

1. 控制系统中的主要硬件介绍

人脸识别开门机	
电子锁控主板	
电子锁控分板	
协议转换器	
电子弹力锁	

*以上硬件为控制系统主要组成硬件，其余辅助材料省略

2. 硬件连接及控制实现

将 12v 的电压供给人脸识别开门机，人脸识别开门机识别人脸，传输 485 信号给协议转换器，协议转换器把 485 信号换成 232 信号，传给电子锁孔主板，电子锁孔主板再次传输信

号给电子锁控分板，电子锁控分板控制电子弹力锁弹开柜门。

（四）控制系统软件实现

整体实现包含软件和硬件组合，硬件组合在控制系统实现已经说明，具体软件实现过程此处省略。

四、H5 软件系统设计与实现

系统的初始设计是实现取头盔的微信小程序软件，小程序里面能够通过地图定位找到附近或正在打开的共享周转箱，取头盔时扫二维码，让柜子开锁并解锁一个头盔钩子，小程序会记录头盔取用情况；小区物业可以设置一个密码打开柜子，并解锁所有头盔，方便解决头盔使用问题。

在实现过程中，实际选取了 H5 的程序实现方式，将二维码和密码开门的形式改为了人脸开门的形式，增加的系统的易用性。

五、改进与再创新

除了上述的那些功能，我认为我的项目——“共享的制冷非机动车头盔”还能做出许多改进。

比如，有一些心怀鬼胎的人，或者一些技术高超的小偷等人可能偷走头盔；一些没事干，想找地方发泄的人可能砸坏柜门。我可以设计一个防盗摄像头，记录下他们的所作所为，这样就不用担心那些非法分子肇事逃逸，可以记录下所有人的行为。

除了这些人，还有一些借了头盔不还的人，为了惩罚他们有借无还的行为，我可以在借还头盔的手机小程序里设计一个两个小时的借头盔时限，超过两个小时的时候，第一次轻微提醒，比如在微信公众号里发送“请您归还头盔”的短消息，第二次发送“请您立即归还头盔”的短消息，第三次打电话留言，第四次就可以扣钱了。

共享周转箱本身还有许多问题，比如太阳光很强烈的时候，它的摄像头也会因为强光，无法清晰地拍摄到人脸。所以，我可以设计一个可拉伸的遮阳帽或遮阳棚，我们在遮阳材料下面扫脸，就可以成功地借到头盔了。

因为现在是疫情期间，我们都带着口罩出门，为此，我想到了共享周转箱第二个可以改善问题：口罩无法识别，需要脱下口罩识别，容易被传染病毒。我只需要在共享周转箱的程序里设置一个口罩识别功能，就可以识别戴口罩的人了，这样就可以避免在脱下口罩时被感染。

结论

本系统实现了一套完整、实用的“共享制冷非机动车头盔”系统，它从社会热点和用户痛点出发，设计方案经过了反复研讨和斟酌，是贴合实际需求的优秀设计。

设计实现的过程中，方案经过多位专家的交流论证，做了一系列的实用性的改进。其中头盔经过了反复的筛选，最终选型了自行车头盔做为原型；功能方面从原来考虑提供冷和热的 2 种功能调整为以制冷为主的功能；周转箱的开锁方式经过选型，最终选择人脸开门的方式，增加了易用性。

本项目实现的系统，可做为进一步产品开发的原型系统。它充分证明了解决方案设想的可行性，是可以真正解决上述社会热点、痛点的有效手段，将可以成为实际的社会共享产品。

带有可折叠小风扇的太阳能遮阳伞

上海市第一师范学校附属小学 五年级 秦梓菡
指导教师 刘鑫

摘要

夏天天气炎热，为了防晒，人们出行的时候往往会撑起一把遮阳伞。与此同时，近来年巴掌大小的便携式小风扇十分受欢迎，这种小风扇页面柔软，展开约 15cm 大小，使用电池供电，能为夏日出行带来一丝清凉。但是人们经常面临这样的问题：一方面尽管小风扇设计便携，但是内部仅能容纳 2 节 5 号电池，并不能维持长时间的风扇运转；另一方面，长时间举着风扇会感到手酸，尤其是同时撑着遮阳伞的时候，如果还想拎东西或者喝杯凉水，十分不便。为了解决上述问题，本项目设计一种结合柔性太阳能发电板和小风扇的遮阳伞。其运作的基本原理是，在炎热的夏季，利用伞面的太阳能板吸收阳光中的能量并发电，进一步驱动伞内侧顶部的小风扇运转起来，为人们带来清凉。同时，完成本项目还可以避免使用含有电池的小风扇，有助于减少电池这样的有害垃圾，保护环境。

引言

本方案研究的实验对象是遮阳伞、便携式风扇和特别定制的柔性太阳能光伏发电板，涉及遮阳伞外层材料的选择、伞的骨架安装、太阳能发电板以及可折叠小风扇的安装。研究目的是为了夏日能够更好地防暑降温，依赖清洁能源的同时减少带电池小风扇的使用，保护环境。研究具备以下可行性，首先市面上遮阳伞品牌众多，样式多样，可以寻找适合安置太阳能发电板的类型并与厂家合作对其进行改造；其次，目前柔性太阳能发电板的技术较为成熟，并且尺寸多样，例如基于太阳能外壳的计算器；最后，配有柔软扇叶的便携可折叠小风扇也已经批量生产。通过研究，我希望搜集上述材料，并设计带有可折叠小风扇的太阳能遮阳伞，解决夏日避暑的问题。这种新型遮阳伞的优点在于十分便携并利用清洁能源实现环保，目前存在的问题有伞的重量控制以及防水性，但有望通过改变用料、优化工艺来解决，同时降低成本。

材料与方法思路

1. 观察适合改造的普通遮阳伞，充分利用其多边形的结构；
2. 需要针对多边形的的伞面结构，准备一些特别的柔性发电板，不仅大小合适，还能够被折叠收纳；
3. 制作伞面的骨架，再使用特殊的双层防水面材料覆盖骨架，将太阳能发电板和电线固定在夹层中，外层材料透明，内层材料不透光；
4. 安装内部的骨架将伞支撑起来，在顶部装上折叠风扇，并在下方装上隔离网；
5. 使用电线将太阳能板和风扇连接起来，并在伞柄上安装让电线经过的开关；
6. 测试伞的功能，在阳光下能否正常运转以及能否通过开关控制风扇。

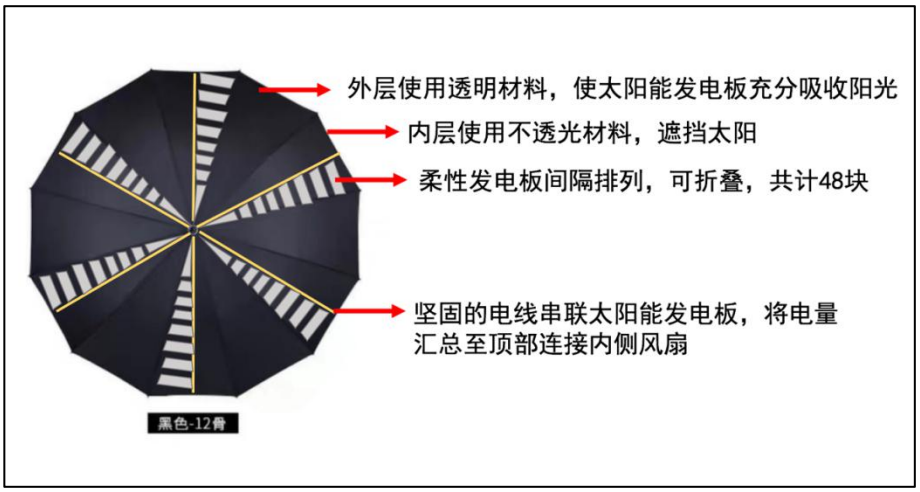
制作步骤

1. 首先预估遮阳伞的大小的重量参数：我们选择长柄直杆的遮阳伞进行改造，这种伞大

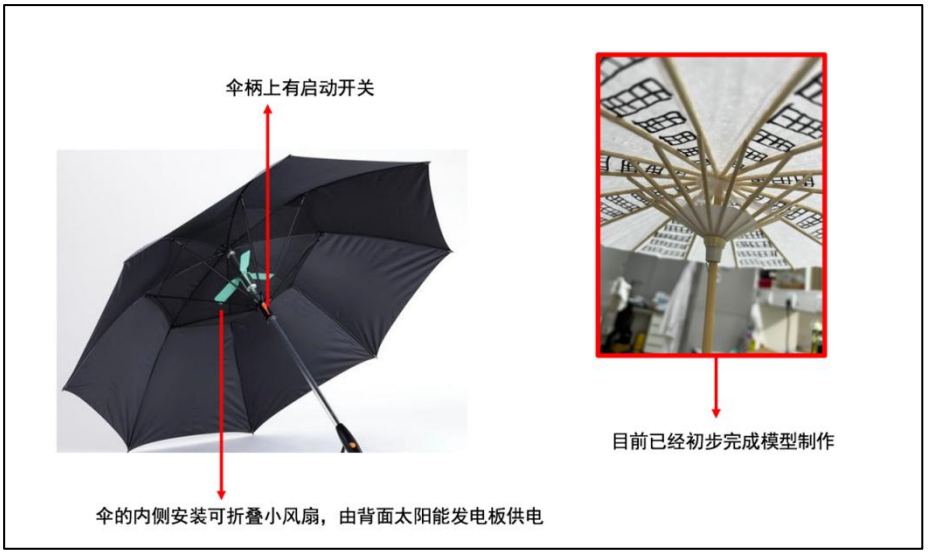
约长 95cm，撑开后的伞面有 12 根骨架，形成直径约 120cm 的多边性结构。

2. 使用轻盈的碳纤维材料制作伞的骨架，在伞面的骨架内侧覆盖不透光的防水材料，外侧计划覆盖透明塑料，控制伞的重量为 400g。

3. 观察伞面展开的结构，由 12 个形似等腰锐角三角形组成，间隔安置太阳能光伏发电板，每个三角形嵌入约 8 块大小不等的柔性发电板，共需要 48 块柔性太阳能发电板，发电板的重量共计约 300g，柔性发电板安装在夹层中。



4. 在伞的内侧顶部安装可折叠小风扇，小风扇扇叶半径约 8cm，后方安装小马达，使用 1mm 粗的细电线连接发电板以及小风扇，并在伞柄安装开关。



5.在阳光强烈的户外大约光照 10 分钟作用，发电板能产生足够的电量驱动小风扇。

结论

1.完成这样一把“带有可折叠小风扇的太阳能遮阳伞”切实可行，可以在炎炎夏日充分利用太阳能，为烈日下的人们带来凉爽。

2.太阳能发电板的面积足够，能产生足够的电量驱动半径为 8cm 的小风扇。

3.当小风扇转起来的时候，能明显感觉到凉爽，并且有隔离网隔绝风扇和头部，保证使用安全。

4.减少带电池小风扇的使用，一个小风扇需要 2 节 5 号电池，能用 2 小时，每 100 个人使用我们的遮阳伞，大约每年能节省 4000 块 5 号电池，可以大大减少电池这类有害垃圾对我们环境的伤害。

池塘里的“平行世界”

上海市金山区第二实验小学 五年级 张逸康
指导教师 朱光辉

在我三年级的时候，爸爸给我买了一台简易的显微镜，我们取了小区池塘里的水，在显微镜下观察，我惊奇地看到了各种各样有趣的生物，有全身绿色的小东西，爸爸说是绿藻，还有能到处游走的纤毛虫，没有想到一滴水里居然有一个大世界。 我从此迷上了显微镜观察，找了很多不同的材料放到载玻片上观察。后来在科技活动中听老师介绍说，人类的活动极大地影响了自然环境，有很多珍稀物种都因此灭绝了。我就想，那水里的那些原生生物是不是也受到影响了呢？

原生生物是一类形状非常多样的真核生物，在江河湖海中都大量存在。原生生物也是非常美丽的一类生物，在显微镜下可以看到形状各异，丰富多彩原生生物世界。这些生物的种类比例在日益现代化的城市水域中是否已经悄悄发生了变化，是否受到人类活动的影响？

带着这些问题，我想利用简易显微镜和配备的数字照相机，对上海市各个区的不同水域采集水样，对水里的原生生物进行观察、统计，并建立“数字身份档案”；另外把水样送专业技术人员检测水质，最后分析水质数据和原生生物的多样性的关系，让更多的人关心水质，保护生态环境。我获得的大量原生生物照片可以建立一个上海原生生物图片数据库，把这个数据库放到网站上，让所有对原生生物感兴趣的朋友们都可以看到。

因此我打算，通过春季到夏季几个月的时间，到上海的主要河流（黄浦江不同区段）、湖泊（淀山湖、滴水湖、崇明岛明珠湖）和出海口（金山区龙泉港、浦东大治河、黄浦江出海口）采集水样，每个地点收集 4 升水，通过一定的处理方法，把原生生物富集出来，并通过显微镜观察，进行初步的分类和计数，并且对典型的物种进行拍照记录。为了检测水质，希望把这些水样送给专业机构进行检测，主要指标有含磷量、含氮量、溶解氧、化学需氧量、大肠杆菌数等。

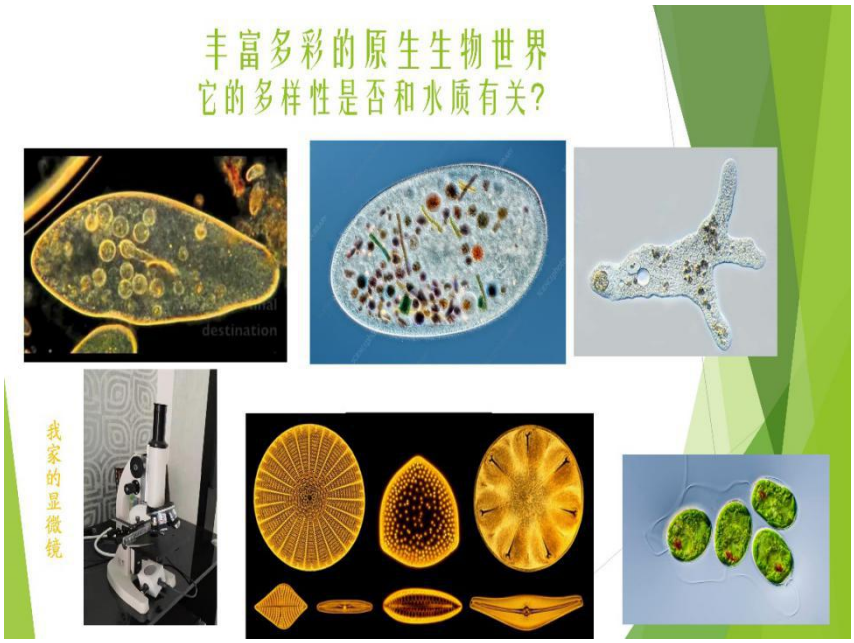
在获得这些观察结果后，我打算通过软件分析一下，水样中的生物种类、多样度和水质是否有一定关系，并把分析结果作图。从这些分析可以让我们得出一个初步的结论，即哪些污染物可能会影响到原生生物的多样性。

此外，在网上查找原生生物资料的过程中，我发现原生生物的图像数据库非常缺乏，目前只有日本有一个图像数据库，而我国却没有找到很系统的网站。因此，我想把积累起来的图片进行归纳，把典型的和一些特殊的样本图像上传到一个网站上，可以和全世界原生生物的爱好者一起分享，并互通有无。

通过这个项目，可以对上海市周边的主要淡水水域中原生生物做一个普查，并获得主要物种及其数量的分布情况。更重要的是，可以初步分析人类活动对水体中原生生物的数量与多样性的影响，得出一些初步结论，提醒人们更好地保护生态环境，积极参与环保，保护我们美丽的地球家园。

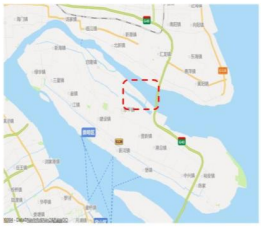
这个项目的另一个成果是，将丰富多彩的原生生物世界放到互联网上，让更多的同学和大人们可以欣赏到这些生物的优美，并激发同学们对微观世界的兴趣。

初步成果：



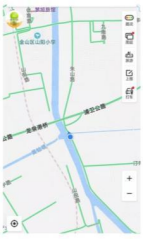
在爸爸的帮助下，我们来到上海金山区（龙泉港）和崇明区（北侧长江口）采集水样，每个地点收集 2～3 升水，通过显微镜观察，进行初步的分类和计数，并且对典型的物种进行拍照。崇明的长江口的水质一直是上海市最好的（二类），而金山区的水质相对较差（四类～五类）。

在崇明长江口的水样中，我发现了好多有趣的原生生物，这是太阳虫，它有好多刺突状的结构，这也是它捕食的主要工具。我看到了变形虫，它通过长出伪足来移动，特别有趣。纤毛虫的种类很多，有旋毛纲的、贫膜口纲，还有很多说不出种属的，有些纤毛虫体内有很多绿色的藻类，爸爸说是内共生，很神奇的现象。还有眼虫，这一类生物非常漂亮，他们都有一个红红的眼点，能感受光，体内都是绿色的，能进行光合作用，但又有鞭毛，可以运动。这是硅藻，它的身体外面披了一层硅质的外壳所以是黄黄的。 顺便说一下，护肤用中的硅藻泥就是它们生产的。



崇明长江口取水地点

崇明取水中



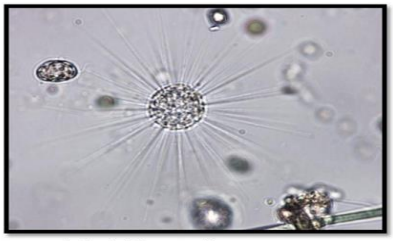
金山区龙泉港取水地点

龙泉港取水中

金山区 金山好人公园荷花池取水

我们在金山区龙泉港也取了水样，可惜，结果让人很失望，我们在显微镜

下找了很久，只看到了很少的原生生物。我不甘心，在老师的提醒下，我又在金山区一个公园荷花池里取了水样。 这个荷花池的水比较清澈，有很多绿藻，应该有不少原生生物。 果然，我在少量水中就看到了很多种类，例如这个水棉，它是美丽的螺旋状，还有新月藻，就和弯弯的月亮一样。纤毛虫也有，比如斜叶虫。还有一个很奇特的种，它体内有绿色、红色多种颗粒，有四根鞭毛，到处游来游去。我找不到它的中文名称，但书上说，这可能是真核生物中最古老的一个分支。还有扁裸藻，有扁平的，也有弯曲状的，都会游动。还有微星鼓藻、盘星藻，以及这个表壳虫，它其实是刚才看到的变形虫的亲戚，可以看到在它的壳下面有伪足伸出来，可以移动。 还有这个比较大的团藻，它虽然不属于原生生物，但它实在太美了，在水中它会滚来滚去，非常优美。



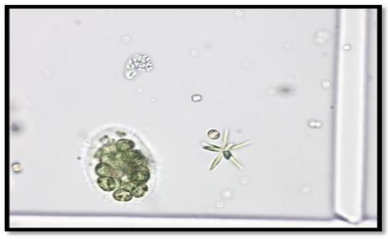
太阳虫纲 400倍
Actinophrys sol Ehrenberg

肉足纲 变形虫科 400倍

纤毛虫门 旋毛纲 400倍
Amphisiella Gourret and Roeser

纤毛虫 种属不明 400倍

（左）纤毛虫门 前口纲 400倍
Coleps Ehrenberg



纤毛虫门贫膜口纲内共生绿藻 400倍
Stokesia?

通过这次活动，我深切感受到，原生生物真是一类非常美丽，形态多样的生物。通过对崇明和金山区的河道中原生生物的调查，确实可以发现水质较好的地方原生生物的种类明显丰富。 有了这次活动的经验，我会继续对更多的水样进行调查，积累起来的图片进行归纳，把典型的和一些特殊的样本图像上传到一个网站上，可以和全世界原生生物的爱好者一起分享，并互通有无。同时提醒人们，保护生态环境，注重环保，保护我们美丽的地球家园。

声控与体感可调式节能电子相框

上海市静安区第二中心小学 三年级 李怿辰
指导教师 马刚

灵感来源以及前期选型工作

走遍祖国的大好河山一直是我的梦想，每次旅行我总会拍摄许多美丽的照片。小时候我会把一些照片冲印出来回味、欣赏，慢慢地家里摆满了各式的传统相架。后来爸爸给我买来了电子相框，电子相框的最大优点就是能放很多很多的照片，而且能循环播放不同的照片，于是家里的传统相架都可以鸟枪换炮了。

但是当我发现电子相框需要一直连着家里的交流电，这样一来不仅非常耗电，而且也会缩短显示屏的使用寿命。而平时生活中，只要家里没人的时候，电子相框其实并不需要一直开着。为此我设计制作的了一款声音与人体感应的节能控制装置。

首先，我先在电脑上设计了电路图。

然后，我选用了一款声控开关，它通过拾音器控制。对于声控开关时长的选用，通过对于 10 名个体使用人对于电子相框声控开关使用时长的记录进行统计以及分析，得出平均值为 44.2 秒，最小值为 39 秒，最大值为 46 秒，最终选用延迟 45 秒的声控开关。

接着对于 10 名个体使用人对于电子相框人体感应开关的使用角度以及感应距离进行记录统计和分析，得出区间值为 55 度至 120 度，感应距离在 0.5 米至 4 米。最后我选用了一个最大旋转角度达到 120 度，感应距离 6 米（预留 2 米为后期改造做准备）的体感开关，和声控开关同时并联上一个转换开关。我们可以根据日常生活的需求，通过电源盒上的开关自由切换。

同时考虑到节能环保，我自制了一个充电电池作为主体的备用电源。由于声控和体感控制模块体积不是很大，我制作了一个小方盒，在侧面安装了一个备用电源接口，插入时充电电池就会断开，达到绿色节能与反复使用的效果。另外我利用了一个发光二极管，作为电源的指示，当电池不足或者耗尽时，提醒人们及时充电。

项目介绍

我设计制作的这款声音与人体感应的节能控制装置，其性能与特点如下。

①声音信号控制：

当选择声音信号时，声控开关模块接收到音源信号（60 分贝及以上拍手，跺脚或者叫喊都可以开启），触发晶闸管导通等效于开关闭合，使电子相框通电开机工作，并且在音源信号消失延迟 45 秒后，晶闸管关断，电子相框断电并关机。

声控开关在实际使用中是感应外界声音来自动启动电器开关，它是一个声音传感器，具体就是利用一个小弹片来感应外界声音，然后通过继电器把声音信号转换为电信号。开关内部有一个整流桥，可以将交流电整流成直流电，因为电子元件都是使用直流电的。

晶闸管是一种开关元件，一种可控硅的整流器件，可以实现用小电压小电流来控制大电压电流，主要起到开关作用。在控制端给个触发脉冲后，就导通，可以通过交流电流，电流

可以从小电流到几千安培以上；在交流电压过零反向时，晶闸管自行关断，需要再次给触发脉冲，才能再次导通；控制触发脉冲的发出时间，从过零开始算起，也称为控制触发角，就可以控制导通的平均电流的大小，从而起到以小信号控制大电流的目的，这就是晶闸管的作用。

②体感信号控制:

当选择体感信号时，当有人进入体感应范围时，红外线感应模块探测到人体红外光谱的变化信号后，自动接通负载，使电子相框通电开机工作，人不离开感应范围则持续接通，人离开信号消失，延迟 35 秒自动关闭负载，电子相框断电并关机。人体红外感应传感器，是利用热释电效应原理制成的一种传感产品，就是因温度的变化而产生电荷的一种现象。

在自然界中，所有物体辐射的热能都与自身的温度成正比。物体的温度越高，其辐射热能的峰值波长就越短。温度在 36～37℃的人体辐射出来的热能峰值约在 900～1000nm 的红外线，因此，完全可以用热释电型红外线传感器检测到人体的有或无。

③根据日常使用的需要，通过电源盒上的转换开关可自由切换人体感应控制或者声音控制两种使用方式。

转换开关是一种可供两路或两路以上电源或负载转换用的开关电器。 转换开关由多节触头组合而成，在电气设备中，多用于非频繁地接通和分断电路。

④两种电源方便使用，利用独立充电电池方便移动使用，也可以用手机的备用电源作为电子相框的电源。

把声音控制和人体感应控制模块分别安装在小方盒前面，侧面有备用电源接口，插入时充电电池断开，使用这两款电池既绿色环保又节能，当电池不足或耗尽时指示灯变暗或者不亮。

我在做实验时利用了角度仪和秒表，在焊接电路上用了电络铁，在实践通电调试时用了万用表等工具。

我设计的这款电子相框，很好地解决了家中无人时节电的作用，又延长了产品的使用寿命，另外声控与体感控制也能满足不同需求时的控制作用。

数字式水位警示路灯研究报告

上海市静安区第二中心小学 四年级 谢多
指导教师 马刚

1.引言

春夏季节是南方的雨季，经常会出现暴雨天气。虽然近年来我国城市的地下排涝系统越来越完善，但突如其来的大暴雨还是有可能造成城市道路积水。这种情况下，司机在车内仅靠目测很难判断是否能安全通过，强行通过可能造成车损甚至安全事故。为了解决这个问题，科学家和行业技术人员发明了高科技的城市道路积水报警系统，它可以检测道路是否积水，并通过互联网发送到控制中心，这样工作人员可以及时采取处理措施排除险情。此外还有一些通过复杂的结构设计，可以积水报警的路灯，虽然它们的功能很强大，但是技术和结构复杂，成本也很高，在全国的大小城市推广使用还需要时日。因此，我在想有没有一种相对简单，而且成本低廉的解决办法呢？我们知道，城市道路两边都安装有路灯，如果在路灯杆子上安装探测水位高度的传感器，当发现水位超出了车辆可以涉水通过的安全高度，就让声光警示器开始工作，起到了直观的安全警示作用，这样司机就知道此处水位过高，就会绕行，可以避免发生损失和事故，作品具有良好的实用价值。

2.方法与假设概述

要把想法变成实际，首先需要构思设计方案。图 1 是各个器件连接关系示意图，将各种电路器件材料根据要求进行组合连接，整体上实现预期功能效果。左边的水位检测与控制部分由电源 1 供电，右边的执行机构由电源 2 供电，两者通过继电器实现电气隔离。

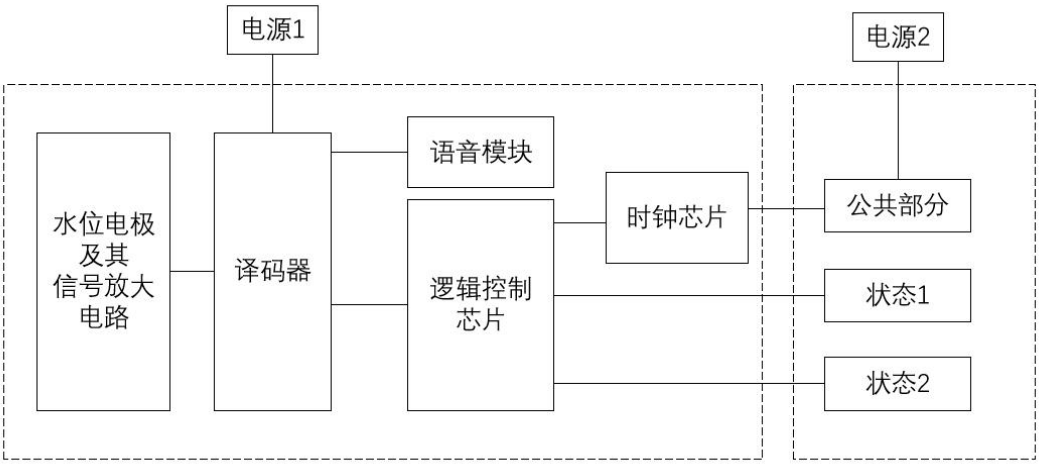


图 1 电路构成及连接示意图

装置的总体工作原理如表 1 所示，分别将水位电极安装在 0.25 米和 0.45 米的高度，根据两个水位电极的信号来判断水位：（1）当水位低于低水位电极，译码器的两个输出端都为高电平，后续的语音模块不触发，时钟芯片也不工作。显示公共端、状态 1 和状态 2 所对应的继电器不动作；（2）当水位在两水位电极中间时，译码器的两个输出为一高一低，触发语

音模块和时钟芯片，通过后续逻辑控制芯片控制公共端和状态 1 的继电器工作，使得指示牌闪烁显示 0.25 米和小车图标，同时播放语音“水位高于 0.25 米，小车请注意绕行”；（3）当水位高于高水位电极时，译码器的两个输出为一低一高，触发语音模块和时钟芯片，通过后续逻辑控制芯片控制公共端和状态 2 的继电器工作，使得指示牌闪烁显示 0.45 米和大车图标，同时播放语音“水位高于 0.45 米，大车请注意绕行”。

表 1 控制逻辑表

水位	数码管与 LED 显示	语音
低于 0.25 米	无显示	无语音
0.25 米～0.45 米	闪烁显示 0.25 米 闪烁显示小车图标	播放语音“水位高于 0.25 米，小车请注意绕行”
高于 0.45 米	闪烁显示 0.45 米 闪烁显示大车图标	播放语音“水位高于 0.45 米，大车请注意绕行”

方案确定后，接下来是进行材料选型，现在网购非常方便，在淘宝上就可以买到各种材料了。

（1）水位电极与信号放大

水位电极其实就是一种导电体材料。由于水是良导体，当水将两个电极浸没时，这两个电极之间就形成了通路，为了确保通路信号良好，还加入信号放大电路。图 2 是水位电极。

（2）数字和标识显示器

包括数码管和 LED 形状，其中数码管用于显示水位高度（经网上查阅了解到，当水位达到 0.25 米时，一般小车不建议通过；达到 0.45 米时，一般大车不建议通过），这是一种使用非常广泛的电子器件，为“8”字形，每个笔段里面有发光材料，根据需要让不同的笔段亮就可以显示。LED 形状表示小车、大车的外形，由多个 LED 灯拼插而成，起到针对性警示的作用。图 3 是数码管和多个 LED 灯。

图 2 水位电极

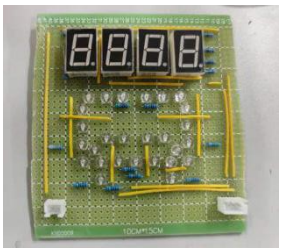


图 3 数码管和 LED 灯

图 4 语音模块

（3）语音模块

语音用来播放警示声音，当水位高于 0.25 米时，可以发出“水位高于 0.25 米，小车请注意绕行”语音，高于 0.45 米时，则发出“水位高于 0.45 米，大车请注意绕行”。图 4 是选购的语音模块，使用比较方便，用信号接入就可以控制播放了。有些情况下为了避免扰民，可以通过开关关闭语音。

（4）继电器

经过查阅资料，我了解到只要给电极通上很低的电压（比如 4～5V 直流电压）就可以工作了，加上水的电阻很大，这样产生的电流就很小，所以不会带来任何危险。但为了切实确

保使用安全，方案中将水位电极的电源与显示警示部分的电源隔开，继电器这种器件符合项目的需求。图 5 是继电器。

图 5 继电器

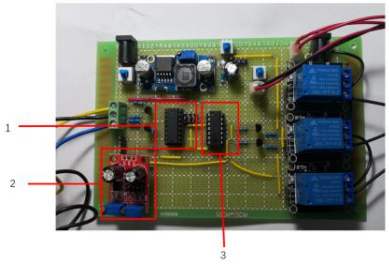


图 6 逻辑控制芯片

图 7 工作电源

（5）逻辑控制芯片

当水位达到触发条件时，要让语音播放，数码管和 LED 标识慢闪警示，都要在逻辑控制芯片的控制下实现，主要用到的有 555 定时芯片，还有逻辑门芯片，如图 6，其中 1 为 74LS138 译码器，2 为 555 定时器，3 为 74LS00 与非门芯片。

（6）工作电源

作品需要两个直流电压等级，一个是低压的 5V，给水位电极、语音模块等供电；另一个是高压的 12V，给 LED 供电，低压和高压通过继电器来隔离，使用起来保证安全。

（7）路灯

警示装置是做在路灯上的，路灯主要包括灯杆和灯具，灯杆采用木条制作，灯具用 LED 白光灯板来做，如图 8。

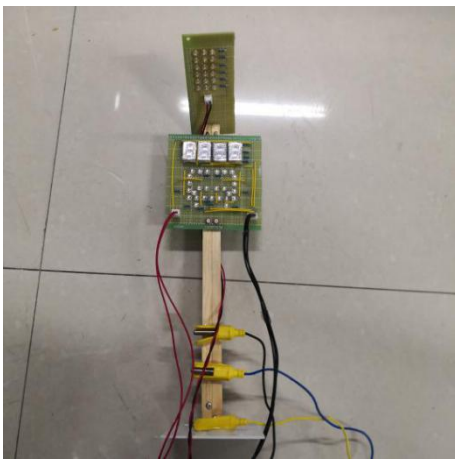
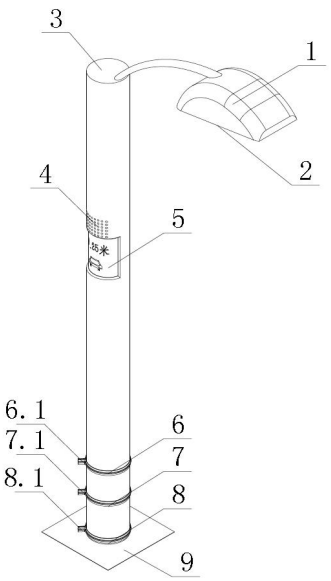


图 8 路灯

图 9 是设想的整体效果示意图，其中：1-路灯罩，2-路灯灯具，3-路灯杆，4-发声孔，5-数字和标识显示器，6-第三个水位电极固定环，6.1-第三个水位电极，7-第二个水位电极固定环，7.1-第二个水位电极，8-第一个水位电极固定环，8.1-第一个水位电极，9-路灯杆底座。水位电极固定连接在对应的固定环上，固定环牢固套在路灯杆上。数字和标识显示采用红色，装在路灯杆上较高处，这样便于人们看到，表面安装防水透明磨砂材料，既可以防雨，也不会太刺眼。



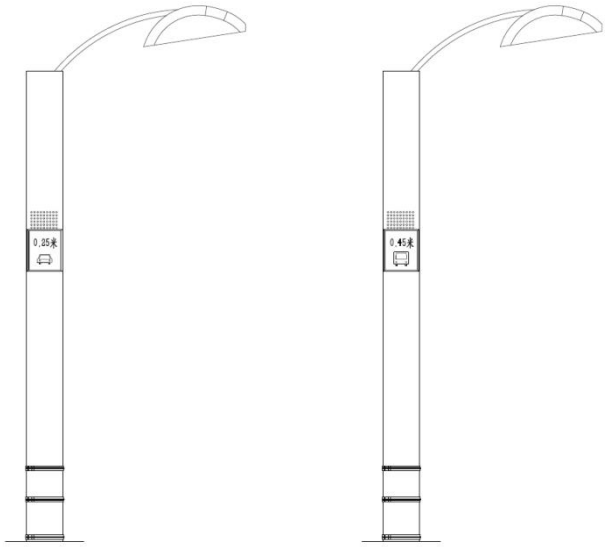
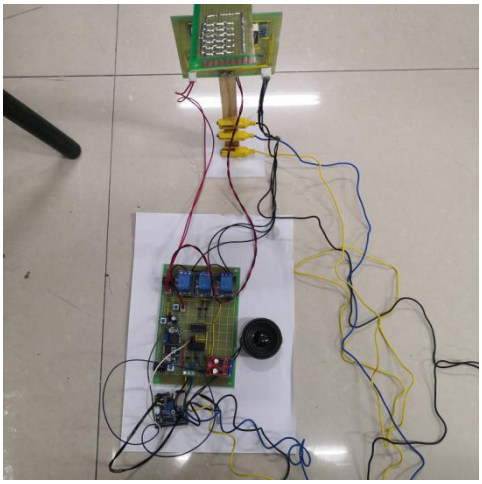


图 9 各个部件示意图　　图 10 不同状态示意图

当水位处于第二、第三电极之间时，显示 0.25 及小车标识，当水位高于第三电极时，显示 0.45 及大车标识。如图 10 所示。

3 数据记录与分析

将各个材料进行组合连接，并安装到灯杆上，最后制成的成品如图 11 所示。



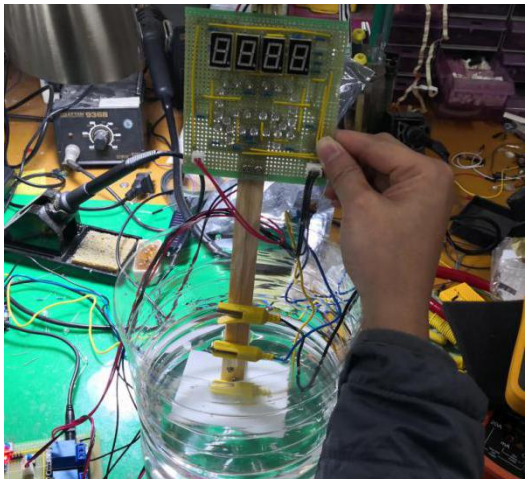


图 11 实物成品图　　图 12 水位低于 2.5cm 的实验现象

为了验证功能是否达到，对作品实物开展实验测试，由于作品是缩小版的，将第二个、第三个水位电极分别安装在距底座 2.5cm（对应实际水位 0.25 米）、4.5cm（对应实际水位 0.45 米）处。将作品放入一个盛水容器中，开展以下 3 个测试：

（1）水位低于 2.5cm

往容器中加入少量水，让水位低于第二个电极，此时装置无任何反应，如图 12。

（2）水位高于 2.5cm 且低于 4.5cm

往容器中加水，当第二个电极被浸没且水位低于第三个电极时，可以看到数字和标识显示器慢闪显示“0.25，小车符号”，同时听到语音：水位高于 0.25 米，小车请注意绕行。

（3）水位高于 4.5cm

继续往容器中加水，当第三个电极被浸没（显然第二个电极也被浸没）时，可以看到数字和标识显示器慢闪显示“0.45，大车符号”，同时听到语音：水位高于 0.45 米，大车请注意绕行。

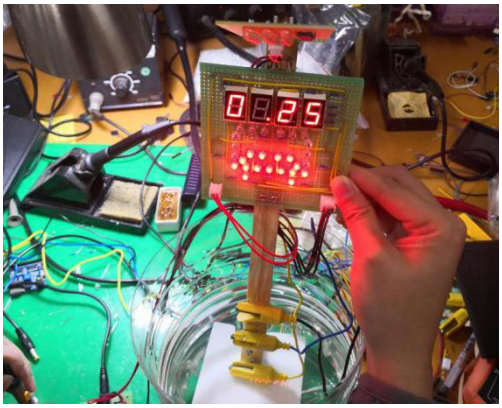


图 13 水位高于 2.5cm 且低于 4.5cm 的实验现象

图 14 水位高于 4.5cm 的实验现象

经分析，实验现象符合预期设想，实验结果令人满意，表明项目研究取得了成功。

4 结论概述

本项目通过在路灯杆上安装水位电极检测水位高度，在控制芯片和各个电子器件的配合下，一旦检测到道路水位超出设定的安全高度，声光警示器就开始工作，对过往司机起到直观的提醒作用，可以避免车损和事故。本项目思路方案与现有的同类产品都不同，属于原创性自主创新，作品成本不高，安装使用方便，具有良好的实用价值。

为了研究这个项目，我首先进行了文献查阅、分析和对比，在此基础上，采用水位电极、继电器、数码管、LED 以及逻辑芯片等器件，然后再利用制图软件设计出了作品使用效果图，实现了比较完整的项目方案。如果进一步研究，可以将手动调整高度改造成自动化调节，会更加智能。通过研究本项目，我收获了很多专业入门知识，不仅增强了科技创新研究的兴趣，也拓宽了我的眼界，受益良多。

智能燃气灶监测设备

上海市静安区第二中心小学 四年级 张俊泓
指导教师 马刚

一、研究背景及目的

外公外婆和我们生活在一起，他们年纪大了，记忆力稍有减退，忘性变大，忘记关煤气灶的情况时有发生。家中有人还可及时关闭煤气灶，可有时下楼后才想起楼上煤气灶还开着，再匆匆上楼去关；有时候回家才发现没关煤气灶，幸好水放得多没有发生问题，想想都后怕。新闻里也屡屡报道由于居民家中着火而引发的重大火灾事故，家里的东西都被烧坏了，还影响到上下楼层邻居，造成严重的财产损失和生命安全威胁。由此我想做一个出门未关炉灶的提醒器。有了这个装置，人们在出门时可以准确地检查提醒炉灶使用情况，防止引起火灾而造成的不必要的财产损失和人员伤亡。

上网找寻相关资料之后，发现国内几家公司曾经推出过相应的检测系统，但是产品普遍售价过高，虽然已考虑到产品稳定性、灵敏性、以及功能性，并不适用于家居使用。因此想装置一款简便使用、成本低廉，稳定性相对较高，功能效果都能达到要求的燃气灶监测系统来保障人民的生命财产安全。

二、研究过程

（一）智能燃气灶检测设备的市场调查

目前市面上用于智能燃气防泄漏检测的设备已经发展多年，在燃气检测方面已经有很成熟的技术，产品也多种多样。但是存在的问题是这些设备通常只是在发生燃气意外之后才进行报警提醒，而在防止燃气事故功能的设备却几乎没有。一方面是无法实现有效的人机交互，无法确定在燃气进行使用时，是由人员进行操作监管，还是失误忘记关闭，还有无法确认使用人员外出等情况。所以要想实现防止燃气事故还没有一个较好的解决方案。

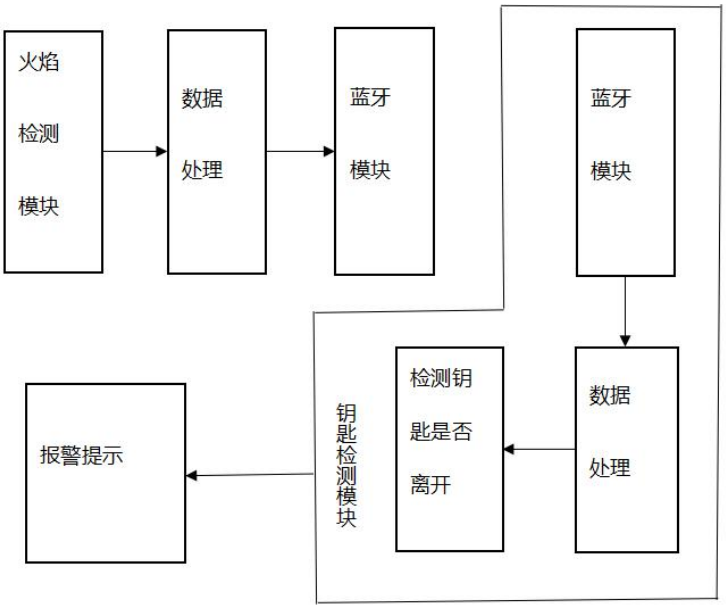
本装置提供了一种新型的防止燃气事故的解决方案。在预防燃气事故方面，其新颖性和实用性相结合，此为装置亮点。

（二）装置思路

此项目利用红外火焰检测模块和无线电发射接收装置进行实现。利用现成的（或者自己制作）无线电发射、无线电接收装置各一个，该装置连接火焰探测模块，对灶台的点火后温度的变化情况做探测。

一般家庭在房门的出入口均会有一个钥匙盒，专门存放钥匙，人员进门后会将钥匙存放在钥匙盒中，出门会从里面拿钥匙。因此将钥匙装置一个挂在家里烧饭人员的钥匙上，另一个放在在钥匙盒里。钥匙盒和火焰检测装置通过蓝牙模块互联，交换数据。

当家里烧饭的人员外出时，会从钥匙盒拿出钥匙。钥匙离开钥匙盒，会给连接的火焰探测装置通电，进行灶台火焰检测。 如果探测到开着火，则进行报警提示。其结构图如图所示。

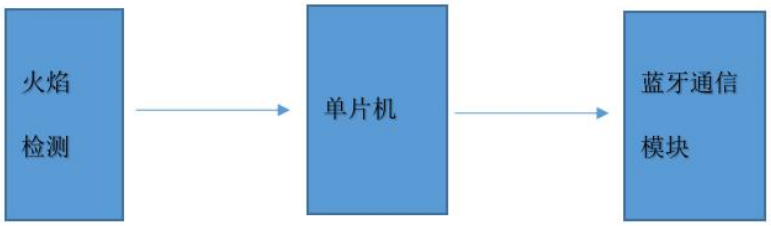


（三）具体装置

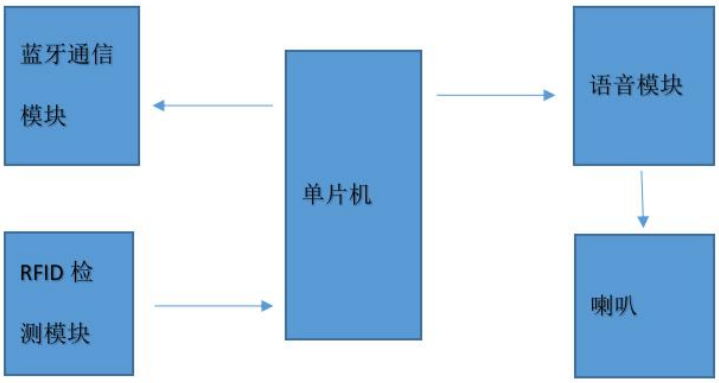
3.1 硬件装置框图

单片机负责整个系统的控制，RFID 模块用于检测钥匙是否离开了钥匙盒。蓝牙模块用于和厨房的火焰检测模块进行通讯，厨房的火焰没有关闭的情况下才钥匙盒才会检测钥匙是否离开了钥匙盒。语音模块用于进行提示报警。

厨房检测端的电路架构：



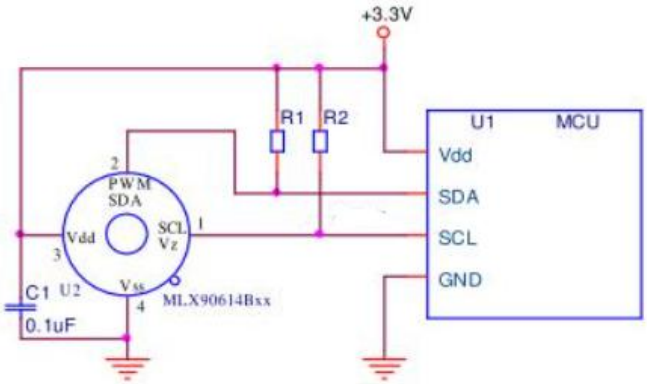
钥匙盒检测端：



3.2 器件选型和电路装置

装置中对于燃气灶火焰的检测是通过红外温度传感器来实现的，通过温度传感器检测灶台的温度从而实现火焰的精准检测，如果温度过高则表示火焰没有关闭。本装置采用的是

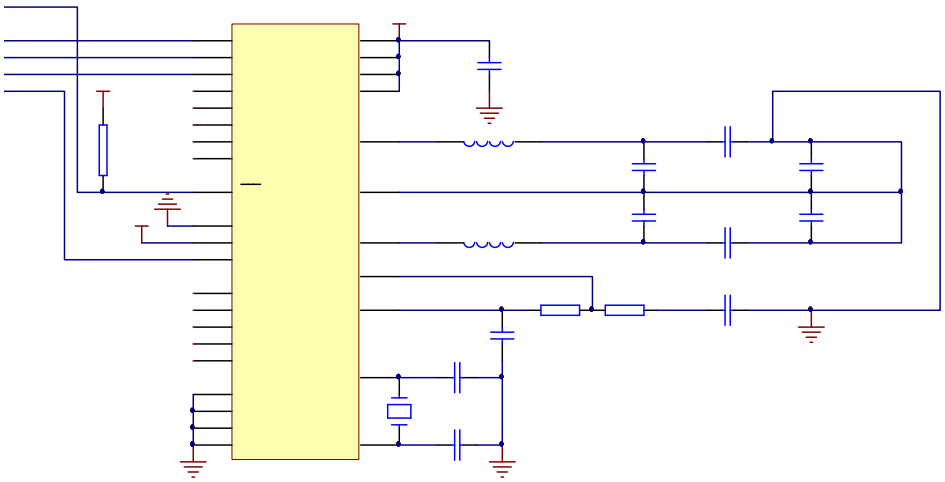
MLX90614ESF-DCC 红外测温传感器，采用 IIC 通信方式与 MCU 进行数据交换，MLX90614 直接输出温度信号的数字值，计算公式为：T=ReadRegx0.02-273.15℃，其中 ReadReg 为从 MLX90614 内部读出来的数字值。其原理图如下图所示。



本装置的核心控制器采用的是 arduino 单片机，系统将燃气灶的温度检测完毕后，需要将传感器信息采集处理，并且 arduino 单片机控制蓝牙信号的发送和接收，以及语音模块的播放控制。

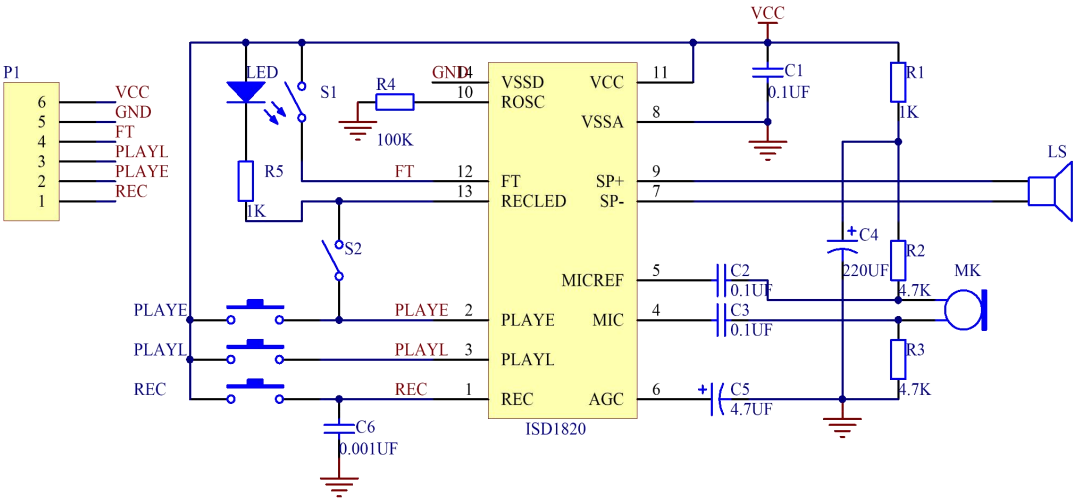
Arduino 检测到环境的温度之后，通过温度信息来智能的判断燃气灶开启情况，并且通过无线模块将数据发送到钥匙盒中，在钥匙盒中一点检测到钥匙离开的钥匙盒，则会根据燃气灶火焰情况进行报警判断。无线传输模块在本装置中主要用于连接两个端，一个是发送端一个是接收端，本装置对于无线模块的要求是性能稳定，能够传输一定的距离并且开发简单，蓝牙技术是目前比较成熟且实用的通信手段，尤其是短距离通信中有着非常广泛的应用，比如手机之间通信，蓝牙耳机，蓝牙音箱等等，而且蓝牙模块在中短距离通信中有着传输速度快，组网匹配方便的优点。

钥匙盒要检测钥匙是否离开了钥匙和，是最关键的是检测传感器，目前所采用的无线测距方案主要 RFID 检测方式。RFID 检测是目前广泛应用的一种对于电子标签的检测方式，其不需要对电子标签进行供电，较为方便，而且检测的速度较快，准确率高，RFID 读写模块借助其中的非接触式 IC 卡传递无线载波数据。数据在被射频卡的天线耦合接收，会形成波形转换和整流滤波。通过电压调节模块来处理电压的情况，比如稳压，同时传递至射频卡中的不同电路里。而且非接触卡在获得载波信号后，会借助卡中的调制或者解调电路来控制载波信号。在处理完毕之后，数据会被传递至卡片中的控制器，同时得到一定的处理。处理结束之后，其利用自身的天线朝着发送载波数据，借助其中的调制/解调电路来完成信号的处理工作。被反馈的载波数据的频率和所产生的载波信号频率相同。借助其中的通讯回路，能对非接触卡中的数据进行读写操作。但必须注意的是，因为非接触型 IC 卡属于无源体，一旦读写器执行卡片的读写操作命令，那么读写模块产生的信号则包括了两部分，首先是电源信号，这个信号被卡片所接收，会形成一定的谐振。通过其中的瞬间能量提供给芯片。其次是根据数据信号，命令芯片对数据进行处理、存储等，而且再次发送给读写模块。如下图为本装置采用的 RFID 模块 RC522 的电路原理图。



电子标签纸不需要供电，但是钥匙盒检测端和厨房检测端是需要供电才能运行，因此需要通过锂电池进行供电。

语音模块采用的是目前较为流行的 ISD1820 型号，该模块所使用的 ISD1820 型语音芯片具有功能齐全、音质良好、适用性广等特点。此模块所使用的电源电压为 3-5V。其中 REC 键为录音键，可通过按压来开启录音功能。本系统将控制器与 playe 引脚相连，仅采用一个引脚作为触发即可。电路图如图所示。



3.3 软件流程装置

该装置是基于 Arduino 单片机的装置，在进行软件装置时，采用了模块化编程的方式，将项目整体分为各个子程序模块，将复杂的装置程序划分为几个部分，各个部分再进行细化。在本文所涉及的系统软件装置中，会首先编写各个单一子模块的函数模块，在每一个单一子模块功能完全实现的基础上，编写模块数据融合的程序，其核心函数包括蓝牙无线输出传输函数，RFID 寻卡函数，IIC 接收火焰传感器处理函数，用于语音模块控制函数等等。

三、项目创新点和不足

本课题具有如下创新点：

1. 可以自动的监测火焰是否关闭，通过温度检测具有较高的精准性。

2. 可以自动检测到钥匙离开钥匙盒，从而判断出人离开了家。

3.一旦检测到人离开了家且火焰没有关闭，即进行报警提示，具有很大的新颖性。

同时本装置也存在一些有待改进的地方：

1.本装置的报警设计只是通过检测火焰，检测方式过于单一，后续考虑应该增加红外点阵传感器、燃气检测传感器、烟雾检测传感器，多重检测方式更加保险。

2.本装置只是第一代装置，在报警方面只是通过声音提醒，如果发生意外，人员已经外出，则无法报警提醒，后续考虑增加联网系统，实现远程报警。

四、研究体会及致谢

本装置作为一种智能燃气灶监测设备，结合了 RFID 技术，蓝牙无线通信技术，智能检测技术，实现了一种新型的防火系统。该装置通过射频技术成功地实现了人机交互，将智能检测装置与用户联系起来。本装置经过多次实验和测试，其功能达到预期设定，在防止燃气泄露，保障家庭用火安全方面有着良好的效果。而且本装置具有人性化的语音提醒，无论是在智能化体验，还是功能效果方面该装置都具备创新的设计价值和意义。

在课题的制作和装置报告的编写过程中，我遇到了无数困难和障碍，但都在指导老师和同学们的帮助下度过了，在此向帮助和指导过我的老师和同学表示最衷心的感谢！以及感谢我的父母给予我的全部支持。谢谢大家！

关于上海市小学生盲盒消费的现状及其消费行为特点的研究

上海市静安区第二中心小学 五年级 李潇霖
指导教师 马刚

2020 年 1 月 12 日，“中消协评肯德基盲盒：涉嫌引导过度消费，有悖公序良俗和法律精神”冲上热搜，报道中称有消费者为了凑齐整套玩偶，不惜一次性花费 10494 元购买肯德基 106 份套餐，由此还衍生出了雇人代买、代吃、丢弃食物等非理性消费行为。

而这已不是中国消费者协会第一次对盲盒这个新型销售模式提出批评，2021 年 04 月 29 日，《观察者网》报道称中消协点名包括盲盒概率营销在内的十大不良经营手法。而各大媒体关于盲盒的报道也屡见不鲜，中小学生的盲盒消费行为也是这其中不容忽视的一部分。

可见，无论是从社会角度、教育角度还是财经角度，盲盒的消费行为都是值得研究和探讨的。但在课题提出和结尾时两次查阅知网、万方等平台，发现关于小学生盲盒消费或青少年盲盒消费的相关研究成果却只有个位数，大多只是报道文章或评论文章。作者作为小学生中的一员，也是众多参与盲盒消费中的一员，决定对这个引发争议、担忧、思考的话题进行一次研究与学习。

盲盒，是指消费者不能提前得知具体产品款式的玩具盒子，具有随机属性。它诞生于日本，最初名字叫 mini figures，流行欧美后也开始被称作 blind box。盲盒作为一种潮流玩具，精准切入年轻消费者市场，有“隐藏款”和与国内外知名 IP 合作两大杀手锏。消费者通过购买过程中的随机性质满足了情感上的期待愉悦和惊喜愉悦，极大激发了消费者的购买欲和复购欲，以及一部分隐藏款在二手市场上可以卖出几十倍甚至是几百倍的价格，各种因素使得这种消费形式迅速成长。但与此同时，飞速的发展必定会引来各种问题，各大媒体报道频繁呼吁谨防上瘾，合理消费。

根据 TalkingDate 智能营销云数据显示，全国盲盒人群聚集城市中，上海是排第一位的。那么，上海小学生的盲盒消费行为是有节制的吗？他们在这上面的消费频次和金额是怎么样的？买完会后悔吗？如果没有管束，他们又会有怎样的消费行为呢？

作者通过查阅资料以及根据身边同学及好友的行为，设计了一份名为《关于上海市小学生盲盒的消费现状及其消费行为特点的调查问卷》的问卷，截至 2021 年 12 月底，共回收有效问卷 412 份，其中男女比例和年级分布都比较均衡（见图 1，图 2）。

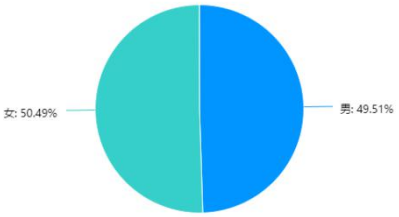


图 1

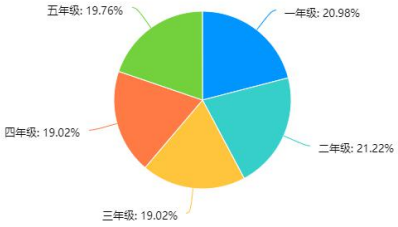


图 2

以下为通过分析得出的部分结论。

一、412 个受调小学生中完全没有听说过盲盒的只有 19 人，占总人数的 4.61%，而明确表示喜欢，会自主购买盲盒类产品的占总人数的 47.82%（见图 3）。很明显，盲盒在小学生群体里的覆盖面及受欢迎程度都不容小觑，本研究具有现实意义。

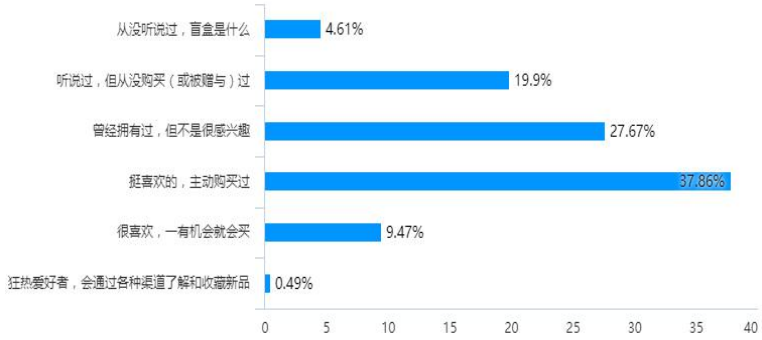


图 3

二、通过交叉分析法，数据显示女孩明显比男孩更喜欢盲盒这种形式，购买盲盒更主动（见图 4）。但同时，在性别和盲盒消费时的行为调查中的一项是否认认同“购买盲盒会在意价格，会有消费计划”这个行为进行交叉分析时显示，女孩比男孩更倾向于有消费计划，更关注盲盒的售价（见图 5）。

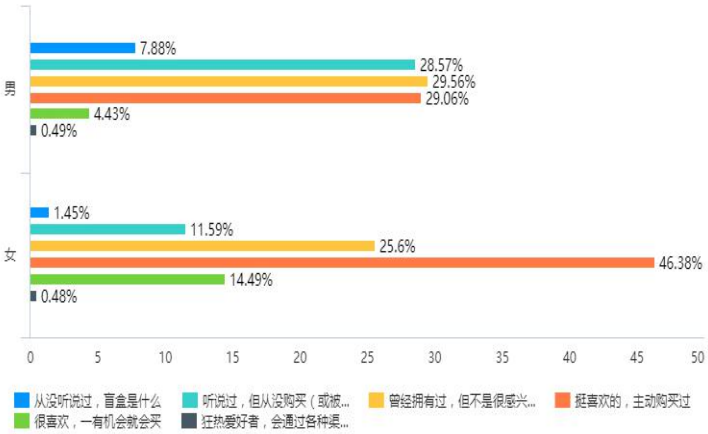


图 4

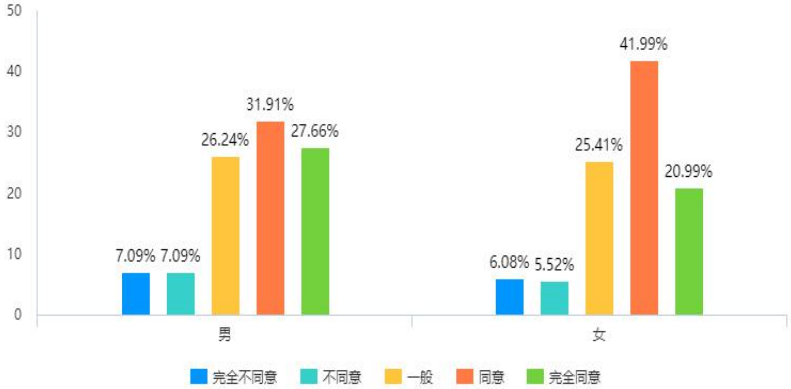


图 5

三，数据显示玩具类包括卡牌盲盒最受受调小学生欢迎，紧随其后的是文具盲盒，而明

确表示以后不会购买盲盒类产品的占总人数的 18.45%（见图 6）。并且通过交叉分析法，数据显示小学生随着年级的增长，选择玩具类盲盒的比重会降低，而选择文创类（包括考古盲盒）的会相应增加（见图 7）。

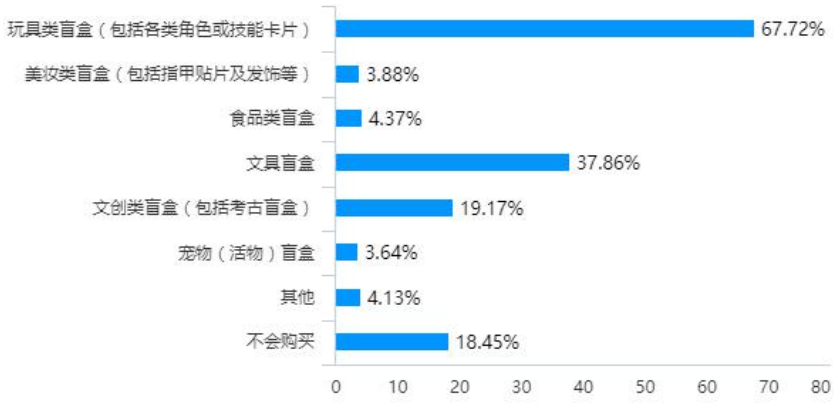


图 6

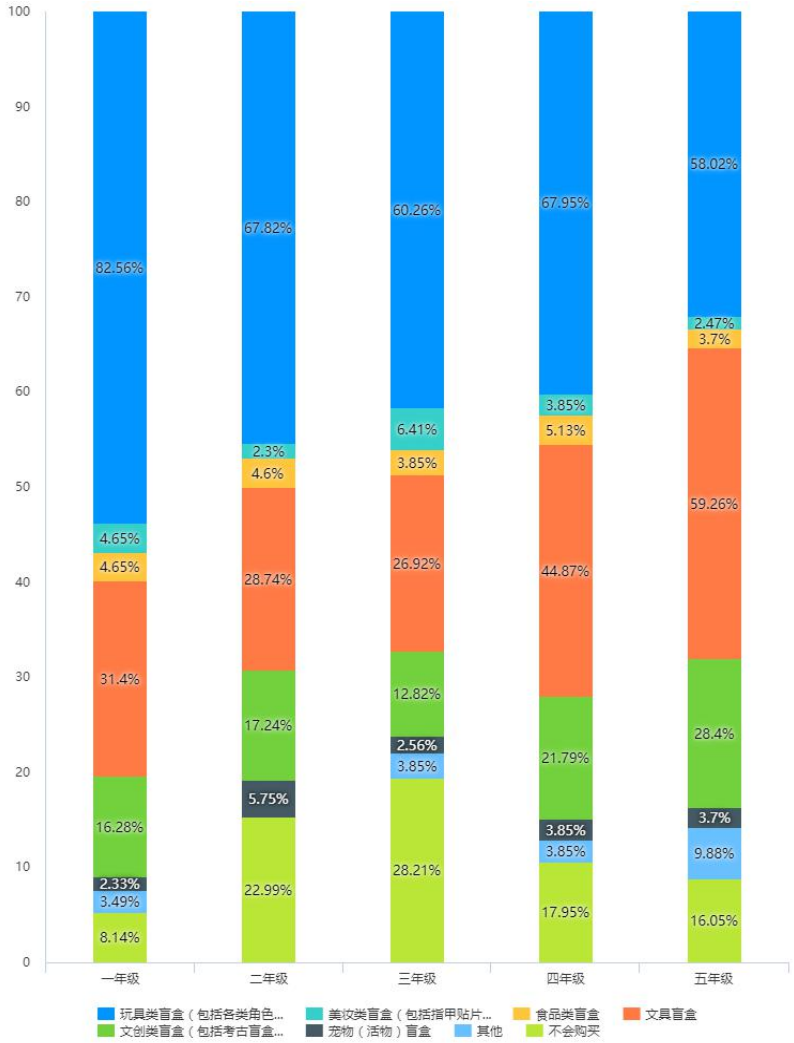


图 7

四，数据显示超过半数的小学生能接受的盲盒最高单价不能高于 50 元，而只有少于一成的小学生表示能接受高于 100 元的单价，这和小学生的可支配零用钱较少这个客观因素相符（见图 8）。但在假设没有这个外界约束条件（包括零用钱受限和家长的干预等因素）的话，数据显示受调小学生中 44.66%的学生觉得自我约束是好品质，还是有一定理性思维的（见图 9）。

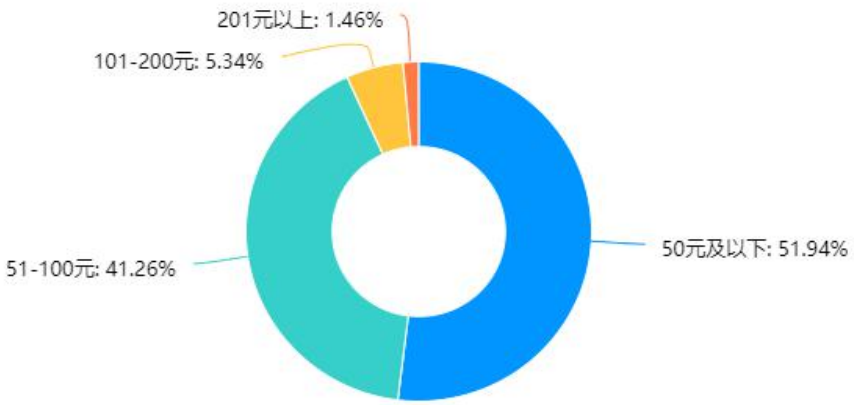


图 8

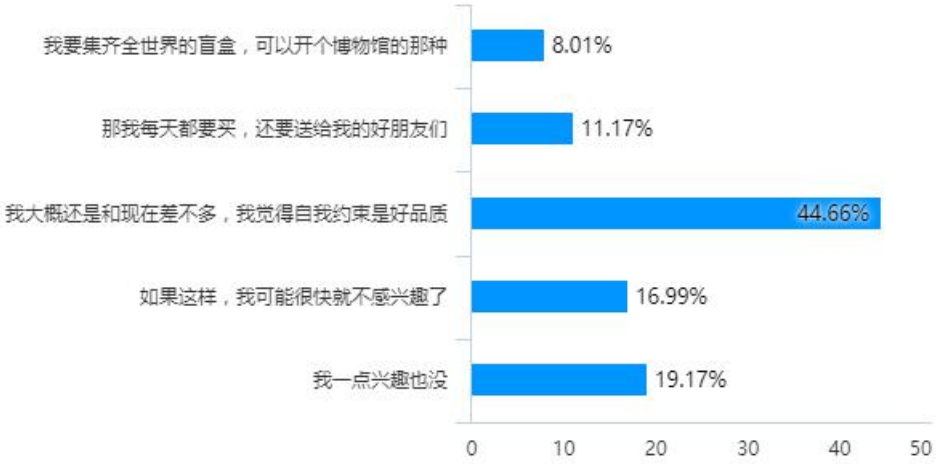


图 9

五，通过对平时支付方式和年级两个条件进行交叉分析，得出数据，显示小学生随着年级的增长，家长对他们的消费方式也呈现了适当放宽的态度趋势（见图 10）。

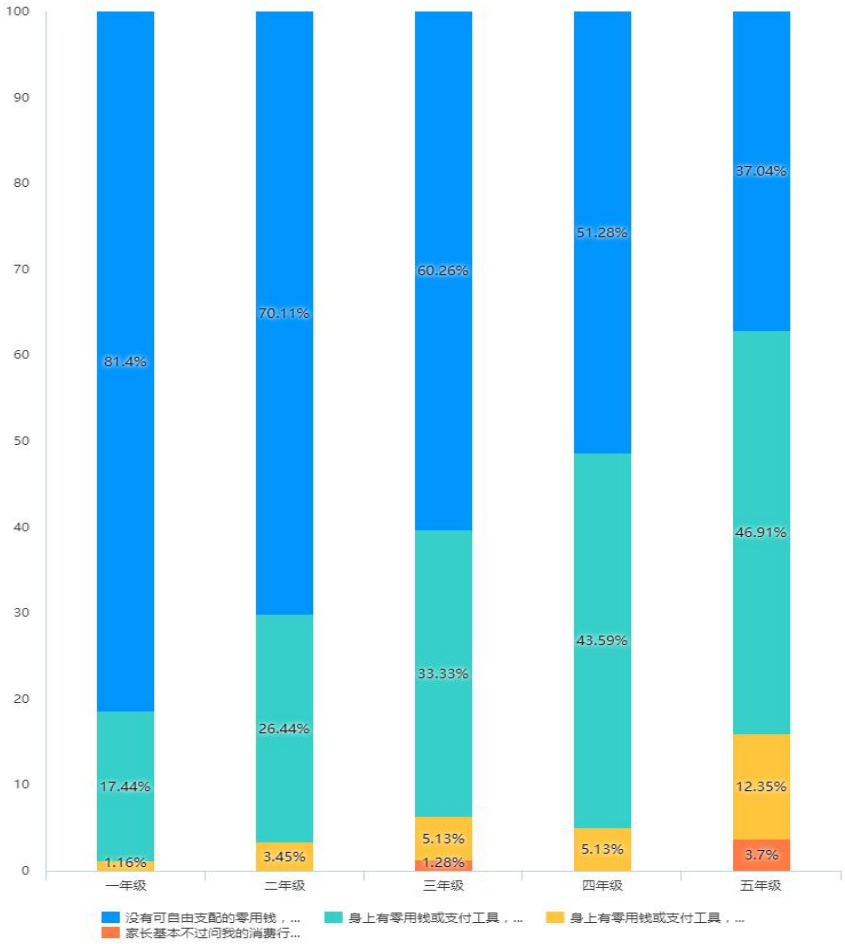


图 10

除了问卷调查，作者还利用课余时间及节假日走访了两家盲盒专卖店、五家文具店、一家有盲盒销售的潮玩店，观察了两个盲盒专卖柜，还对其中五家店的老板或店员以及十组小学生家庭做了访谈。

在对店铺进行实地观察时，作者发现正规大型盲盒专卖店会对隐藏款比例做出公示，而学校周围的小文具店里就显得很不正规，他们往往把卡牌盲盒放在门口最明显的位置，放学回家的小朋友几乎每天都会把店铺挤得水泄不通，他们有的掏出自己的零用钱，有的利用手机或手表进行支付，还有的让跟在身后的家长（大部分为祖父母辈）支付。买好卡牌后会边回家边拆，然后和同学热烈地交流讨论。

在双休日和节假日，开在商圈里的盲盒专卖店里的客人络绎不绝，其中也包括许多未成年人，年龄小一点的一般跟随父母一起来购买，而年纪稍大的也有和同学结伴而来的。如果看到有消费者捏盒子挑选，店员会出声制止。笔者看到店里的告示牌中明确写明如果一套常规款是 12 个的商品，那么它的隐藏款比例为 1:144，即每生产 144 个产品中有一个是隐藏款；如果一套常规款是 9 个的商品，那么它的隐藏款比例为 1:108，即每生产 108 个产品中有一个是隐藏款。隐藏款是盲盒的一大卖点，在二手平台上可以卖出几十倍甚至几百倍的价钱，例如 molly 宇航员系列，其中的隐藏款闲鱼上售价在 1600 至 2888 元不等，而它的原始售价是 59 元。不过在小学生的世界里，隐藏款只是意味着可以和同学炫耀。

在访谈中，有两个小学生在奥特曼卡牌盲盒中抽到 SP 级别的卡牌，成为同学羡慕的对

象，还能在购买的店家那里换取积分，以换取更稀有的卡牌。“同学间可以通过买卡牌彼此赠送来表示友谊，我们一般放学后去学校附近文具店里购买，一周大概购买两次，有时一两元，有时十元左右。”一个三年级小学生说。

通过问卷得出的一些结论，在访谈中也得到了印证。比如随着年龄的增长会放宽孩子的零用钱支配权，有些家长直接给现金，更多的是给孩子电子支付工具里充钱，可以通过自己的手机实时了解孩子的购买金额购买地点等，做好远程监督。在访谈中，家长对待小朋友买盲盒大多态度友好，有的表示自己也喜欢盲盒，把盲盒的销售模式为何如此吸引人定义为抓住了赌博心态，但只要没有沉迷就可以接受；有的觉得儿女的经济大权还是掌握在自己手里的，所以没有过于担心；还有的对潮玩在支持国产原创方面表达了肯定。这在对泡泡马特店员的访谈中也得到了证实，现在该公司签约的本土设计师大概占 20%～30%，后续肯定会越来越多，他们的明星娃娃 Molly 就是出自香港设计师 Kenny Wang 之手。家长反对意见比较集中在卡牌盲盒上，觉得无意义，浪费钱。

所以，盲盒经济的热潮我们应该以多角度来定义，好的一面我们可以予以肯定，比如刺激经济消费、支持推广国产原创以及美好可爱的商品给人带来的愉悦和惊喜等，而不好的一面也要予以规范引导，制定相关法律法规。

在作者给这篇论文收尾的时候，消息传来，上海在全国率先推出《盲盒经营合规指引》，划出盲盒经营红线，提出合规经营建议。里面比较重要的内容包括：

1.法律法规明确规定禁止销售、流通的商品，不得以盲盒形式进行销售。同时，对销售资质、存储运输、使用条件等方面有严格要求的商品，不得以盲盒形式进行销售，如特殊食品、药品、医疗器械、有毒有害物品、易燃易爆物品、活体动物等。

2.单个盲盒的售价一般不超过 200 元。不得以盲盒形式抬高普通商品价格。

3.要求盲盒经营者不得向 8 周岁以下的未成年人销售盲盒，向 8 周岁以上未成年人销售盲盒商品，应通过线上线下等不同方式确认监护人同意。对于未来图书的建议。现在上海市的小学生不能再把零用钱随意花在购买盲盒上了，不过在很多小型文具店里这条法规能不能得到完全的遵守，还要看后续。

4.盲盒经营者应公示商品种类、抽盒规则、商品投放数量、隐藏款收取率等信息。

可以说，这个《盲盒经营合规指引》是具有里程碑意义的，它是全国省级层面推出的首份盲盒经营相关指引。它综合考虑了很多会引起社会问题的关键点，出台得及时而准确。

作者在这个合规指引的实施方面有几点建议：

一、界定盲盒界限。

1.必须有商品：防止有空盒欺诈、以盲盒名义实施赌博违法行为。

2.除了公示商品种类、抽盒规则、商品投放数量、隐藏款收取率等信息外，还必须公示产品组图片（就是这个盒子里的商品肯定是这组图片里的其中之一）、售价、生产日期、保质期、存储条件、小零件或特殊材质提醒等。

3.把一些边界比较模糊的商品都明确纳入管理。比如由于价格低廉而导致慢慢抽血的游戏卡牌，这类商品很有可能打擦边球而逃避监管。

二、有与食品进行联合促销活动时需要运用相对苛刻的销售模式。比如实名制，一人或

一个移动支付账号一天只能买一件之类的，这样就能大量杜绝类似于肯德基盲盒促销活动中产生的浪费粮食现象。

三、与其规定禁止向 8 岁以下儿童售卖盲盒，还不如规定某些渠道禁售盲盒。因为年龄通过目测和询问都不一定准确，这样会造成打擦边球，无法处罚。如果明确规定盲盒销售店铺必须要有资质（从规模、诚信、监管能力及无此类事件投诉等方面进行考核），这样可以规避掉学校周围的小型文具店或杂货铺（这类商店是未成年人在放学回家路上脱离家长监管的重灾区）定性难处罚难的问题。

四、就像现在的农产品溯源一样的方法，做到每一个盲盒都有源可溯，每一个产品都有自己的身份。消费者通过扫码不光可以辨别真伪，还能查询这个产品的销售渠道，这样既可以防止盗版，保护知识产权，而且一旦一些特殊渠道的货品出现在二手市场，马上就可以监管，这样能很好地杜绝利用饥饿营销然后人为炒作出天价。

此外，除了经营合规，还需要市场加强监管。

建议《道德与法治》课本关注学生可能导致成瘾的行为，加入相关内容，树立他们正确的人生观、消费观。

家校携手引导学生管好零花钱，树立良好消费观念。对个别有沉迷行为的学生，采取谈心谈话、批评教育等方式，及时制止其不良消费行为以及由此带来的各种危害。

最后，我们小学生这一块，一要正确认识盲盒营销的本质，不要为了凑齐某种盲盒而过度消费，拒绝攀比，树立良好的消费观念；二要提倡理性消费，对同学的不良消费行为也要进行规劝；三要懂得保留消费凭证，保护自己的合法权益。

怎样有效地提高网课效果

上海市静安区科技学校 三年级 贾程超
指导教师 邵毅翔

今年春天，新型冠状病毒这个坏家伙披上了“奥密克戎”的外衣静悄悄地卷土重来了，连招呼都不打一声，来势汹汹，让我们惊慌失措。整个城市按下了暂停键，开启了居家隔离生活。在这段日子里，我们都过着“忙碌”的生活。妈妈每天忙碌地穿梭在各个 APP 平台抢菜，为了保障我们的生活需求。爸爸整天把自己关在房间里工作。看到他们好像比平时更忙了，我也没有一刻停歇，开启了网课生涯。

我先来说说网课的好处，我们不用去学校，避免了人员聚集，降低了新冠的感染率。上课听不懂的地方可以随时看回看，不受时间限制。其次，网课的老师都很有教学经验，为我们精心准备了课件。当然有利必有弊，在没有老师的监督下，家里上网课没有学校的学习氛围，我很难做到集中精神好好上课，缺乏自制力和专注力。

因此，怎样能有效地提高网课的学习效果，使我在疫情期间学习期间不会受到影响呢？结合自身的经历，我来谈谈我的感受和经验。

提高自律要“幻想”

首先最重要的是自律性。随着熟悉的音乐响起，空中课堂开始了。一开始上网课，我的感觉是又兴奋又轻松，没有老师的监督，感觉一点都不紧张。上课坐得累了，就桌子上趴一会儿；听课听得烦了，就开开小差，心里觉得美滋滋的。没人管真开心啊！有一次，我漫不经心地听着网课，妈妈悄悄地走到我身后，吓得我猛地一激灵，立马端正坐姿，认认真真地听老师讲解。课后妈妈把我叫到身边严厉地批评了我，我也觉得这样做是不对的，要做到老师在与不在一个样。

从那以后，上课前我会把小书桌布置地整整齐齐，和在教室里上课一样。上课铃响起，我就幻想着坐在教室里，电视机里的老师就是课堂上的老师，按照课堂的要求来听讲，紧跟着老师的教学节奏；不懂的地方下课及时连麦问老师，当天问题当天解决。晚上，我会把明天要用的教科书和学习用品整理好，并按照课程表预习。养成一个好的习惯需要 21 天，久而久之我也适应了这种网上教学模式，提高了学习自律性。

劳逸结合集精神

其次要劳逸结合，每次上完 20 分钟空中课堂和 20 分钟老师连麦答疑，我都感觉看电脑时间有点长，眼睛酸疼，头脑发胀。这时就需要放松一下了。广播操音乐响起来了，我连忙跟着音乐运动起来。伸伸手扭扭腰，跳完操我觉得身体就像充满了电，精神抖擞，继续上课。每天中午我会在完成老师布置的功课之余，和爸爸妈妈一起打牌、下棋，紧张的精神正好可以放松一下，为了下午能更好地上课。下午的学习是一天最累的时候了，让我们来一段眼保健操提神醒脑保护眼睛吧。“挤压睛明穴、轮刮眼眶”，随着按摩动作和舒缓的音乐，身心的疲劳一扫而空，我又能积极地投入到紧张的学习中去了。到了晚上，一天忙碌的学习生活结束了。“哆哆嗖嗖拉拉嗖……”我拿起了心爱的长笛，陶醉在音乐的世界里。在优雅的笛声

里，我感到无比放松，疲劳的精神也一点点恢复了过来，白天学习的紧张情绪也随着笛声消除了。晚上我躺在床上，美美地做了一个好梦，明天我又是活力满满的。

持之以恒提专注

最后是专注力的提升。为了能更好地锻炼我的专注力，利用周末的时间，妈妈让我练习写毛笔字。刚开始，我看名人龙飞凤舞的毛笔视频觉得很简单，心想：不就随便画两笔吗？太简单了，我也能成为书法大师。我拿出文房四宝，“刷刷刷”没一会儿功夫，一副“大作”完成了。我兴冲冲地拿给妈妈看，她一看眉头一皱，叹了口气说：“儿子，你知道练毛笔最重要的是心要静下来，注意力集中，一笔一画地认真书写。就像你平时上网课一样，要专心、自觉地聆听，不要急于求成。明白了吗？这也是我让你最近练习毛笔字的初衷。”我听了羞愧地低下了头，赶紧端正态度，重新拿起毛笔……可刚开始写字，我就感觉我的手不像自己的似的，写的字歪歪扭扭，粗细不均。没写几个字，手腕就酸痛不已，精神也开始不集中了。每到这个时候，我的脑海里都会响起妈妈的教诲：“做任何事只要坚持不懈，就一定能成功。”妈妈的鼓励让我咬牙坚持了下来。通过持之以恒的练习，我的毛笔字有了明显的进步，每一笔一划我都会全神贯注去写，不但字写得更漂亮了，还锻炼了我的专注力。上网课的时候我更加能控制住自己，集中精神听老师讲课，再也不会开小差了。

居家上网课已经一个多月了，虽然不能像以前一样在学校教室里和老师同学们一起学习，但通过互联网见面也挺不错的，不仅学到了知识，还可以锻炼自己。有时候老师点名回答问题时，对着摄像头交流、互动也是一种历练，慢慢地我也适应了这种网上教学模式。

春天过去了，夏天即将来临，上海的疫情已经得到了有效的控制，过不了多久也一定能正常地回学校上课，大人们也能正常上班，幸福快乐的生活又回到了我的身边。

关于居家期间青少年如何保持运动量的研究报告

上海市静安区科技学校 四年级 牧村大地
指导教师 邵毅翔

一、提出问题

目前，上海因为疫情原因，青少年都处于居家上网课的状态，处于封控区的青少年更是处于足不出户的情况。而在这种情况下，如何保证每天拥有足够的运动量也是一个值得讨论的问题。

二、目前现状

因为目前上海处于封控状态，青少年都是线上上课，所以手机电脑成了青少年们每天不可缺少的设备。而网络诱惑性太大，导致大多青少年在家很少有足够的时间来运动。以我自己和同学为例，除了每天的上课时间，课后在家很少会主动进行运动锻炼，更多的是接着玩电子设备或者看一些课外书。于是我通过对同学居家期间运动量的调查，统计了同学们居家期间的运动时间（如下表），发现 80%以上的同学居家以后的运动时间不足 20 分钟，由此得出结论：居家期间青少年的运动量是明显不足的。

四（2）班居家期间同学运动时间统计（37 人）

时间（分钟）	0～5	5～10	10～20	20～40	40 以上
人数（人）	8	12	13	5	1

三、运动益处

大家都是知道运动是有益的，那么具体有什么好处呢？通过自己平时锻炼和阅读资料，我了解到运动有以下好处：

1.运动可以防止肥胖或有利于减肥，控制体重。日常运动可以促进身体新陈代谢，加快脂肪的消耗。如果在日常生活中缺少运动，脂肪就会在身体中堆积，从而引起肥胖。

2.运动会抵御疾病，体育锻炼可以降低心血管疾病发生的风险，使血液通畅。

3.运动可以带来快乐。体育锻炼会刺激大脑释放化学物质，让人们感到开心、放松，进而增强自信心。同时运动可以通过社交活动进行，这样大家可以在运动中欢度时光、放松自我。

4.运动可以使精力充沛。日常锻炼就会增加肌肉力量，让人们拥有更强的耐力。锻炼和体育运动，有助于体内将氧气和养分输送到各个组织，使心血管系统工作效率更高。

5.运动可以改善睡眠。经常参加体育锻炼能够使人们入睡更快，睡眠质量更好。但要记住睡前千万别进行体育锻炼，否则会因为太兴奋而无法入睡。

那么，居家期间的青少年想要有足够的运动量的话，应该怎么做呢？

四、运动方式

要想提高居家期间的运动量，那么就要有合适的运动方式。因为家里的场地较小，不同于室外，所以要选择一些对场地要求较小的运动。同时，居家期间也没有足够的器材可供选择，所以尽量选择简单的运动方式。

一开始我考虑到的是跳绳，但是因为跳绳需要不断地在地板上跳动，这就导致高层用户跳绳的话就会影响楼下用户，所以这项运动一般来说比较适合居住在一楼的居民。

那么，还有其他适合在家的运动吗？这时，我想到最近流行的“刘畊宏毽子操”。我想，这应该是居家期间完美的运动方式，因为它不像其他可以在家运动的项目那样枯燥，跟着音乐一起运动，增加了趣味性，完美解决了青少年在家运动量不足的问题。而合理的跟跳毽子操有以下好处：

1.提高身体协调性。跳毽子操大多时候需要一只脚为支撑点，能够有效锻炼人体的平衡能力。更重要的是，在跳毽子操的过程中，需要手、脚、肩、肘等部位协调良好，才能将运动进行到底。因此，该项运动有助提高身体的协调性。

2.强化下肢力量。跳毽子操需要下肢不断进行各种动作，如踢腿、高抬腿等，能够有效强化下肢肌肉力量，并改善下肢血液循环，同时能增强关节的灵活性。

3.预防颈椎病。对于经常伏案工作的人，毽子操也是非常有益的运动，既能避免长期伏案带来的椎关节僵化，增强关节的稳定性，又能预防颈椎病。青少年居家上网课期间会一直盯着屏幕而导致脖子酸痛的症状正好可以缓解。

4.缓解心理压力。毽子操运动可以带来好的心情，青少年跳操的过程其实就是一种玩乐的方式，可以缓解长时间居家而产生的心理压力。

虽然居家期间跳毽子操有诸多的好处，我们也要注意合理的锻炼。首先，因为需要不断跳起落下，在跳毽子操时应穿好袜子，在地面上铺上瑜伽垫或者其他垫子，减小跳动的声音，避免对楼下居民的影响。其次，通过新闻我们了解到，有少数人在跳毽子操时会发生受伤的情况，所以在跳之前，我们需要有充分的热身时间，同时需要根据自己的实际情况来设置跳毽子操的强度，充分考虑自己的安全性。

五、总结

因为居家期间运动场地和运动器材的限制，青少年的运动量相比于在校期间是明显不足的，所以合理的运动方式可以帮助青少年在家完成每天的运动量。虽然像俯卧撑、仰卧起坐之类的运虽然限制小，可以锻炼腹部、大腿和腰背部的肌肉，同时也可以在家实现，但是因为它们过于乏味，在没有监督的情况下，青少年并不会主动去完成它，所以趣味性较高的毽子操就是最好的选择了。当然，在运动和玩之间，大多青少年都不会选择运动，所以父母的监督和督促同样十分重要。只有父母有意识地让青少年在家运动，不论运动方式是什么，都是可以得到锻炼的。父母是孩子的第一任老师，居家期间父母是和孩子接触最多的，如果父母可以主动带着孩子运动，那么我相信就我们不用担心青少年居家期间的运动量了。

小学生如何在上网课期间更好地保护眼睛

上海市静安区科技学校 四年级 袁梦
指导教师 邵毅翔

空中课堂已经两月有余，我有时会觉得眼睛干涩，大概和长时间使用电子产品有关。那么网课期间如何更好地保护眼睛呢？

一、每天电子产品使用情况

网课期间，据统计，小学生每天的电子产品使用时间大约为 5～7 小时左右。我也调查了一下我们班（如下表）。平均数是每天 6 个半小时，其中包含上网课、娱乐、聊天、游戏等。其中第一名：上网课 4 小时；第二名：游戏 70 分钟；第三名：聊天 40 分钟。专家推荐小学生每天使用电子产品 1～2 小时为宜。因此得出结论：在上网课期间小学生用眼过度。

四（2）班电子产品使用情况（统计人数：37 人）

事件	上网课	游戏	查资料	聊天	其他
平均时间	4 小时	70 分钟	10 分钟	30 分钟	30 分钟

二、电子屏幕看多了会怎样

电子设备使用过多，可能会导致视力下降，严重还会导致干眼症，眼睛干涩、头晕目眩，而且与注意力有关的疾病会提高八倍。这是因为：

1.长时间双眼紧盯电子屏幕，眼睛瞬目次数减少，会出现眼部干涩、疲劳、异物感等干眼症症状。干眼症会由于眼表泪膜的不均匀，导致视觉质量下降。严重者还可发生角膜炎或结膜炎。

2.长时间紧盯电子屏幕会引起睡眠不足，10 至 13 岁是近视眼形成的高峰期，此年龄段的孩子若睡眠不足，交感与副交感神经功能失去平衡，也容易造成睫状肌的调节功能紊乱，诱发近视的产生。

3.长时间看电子屏幕，电子产品的光辐射会抑制视网膜感光细胞功能的发挥，引起视疲劳和视力下降。

4.由于屏幕亮度和视距频繁闪烁变化，为看清屏幕文字、图形等信息内容，眼睛的调节肌尤其是睫状肌必须频繁运动，久而久之睫状肌就会疲劳或痉挛，造成调节性近视。而据统计，小学生近视率从不上网课之前的 50.2%，到上网课的 53.6%，呈上升趋势。近视如果超过 600 度，出现眼底病变的可能会大大上升。

三、该怎么办

那么我们该怎么办呢？我们不可以减少网课的时间，但可以减少看电子屏幕的时间。为了更好地监督自己，我和爸爸妈妈商量，一起制定了以下“自律条约”。已经实践一个多月了，基本都能遵守！所以和大家分享一下。

1.基本原则：周一到周四，每天娱乐半小时；周五到周日，每天娱乐 1 小时。周一到周四每使用 10 分钟电子产品，需要休息至少半小时；周五到周日每使用电子产品 20 分钟，需要休息 1 小时。

2.有时即使很累，为了不浪费娱乐时间，我可能还是会用尽时间，这样反而适得其反，所以制定了“延期原则”。如果当日娱乐时间没有用完，可以以后再用，且每次使用时也不能超过 10 分钟（周五至周日 20 分钟）。

3.有用不完的可以延期，那么不够用的可以“赊账”吗？我觉得坚决不行。这违背了自律原则。就有了“不赊账原则”：不够用的时间，不能问明天借。

4.自律条约时间久了还是容易懈怠，爸爸妈妈把公司管理的那套搬了出来，提出了奖励措施：如果连续一周表现良好且遵守规则，可以适当奖励 10～30 分钟。

5.那么对应的惩罚措施也不可少：如若不能遵守，或有其他不良表现，要适当减少 10～30 分钟的娱乐时间。

为了更好地实行计划和自我监督，我们还可以找一个控制自己娱乐时间的软件，如番茄时钟 APP。

另外，每当一节网课结束之后我们要注意休息，看看外面绿色的物体，看看远处。使用电子产品是适当调节屏幕亮度，注意不能躺着趴着看电子屏幕，要保持良好写字的姿势。中午休息的时候可以适当午睡 1～2 个小时，多锻炼身体，要认真做眼保健操，每天至少 2 次。饮食方面，可以多吃一些富含维生素 A、维生素 C 的食物，如胡萝卜、菠菜、橙子、青椒等，都能对眼部有保健作用，有效消除眼部的疲劳，改善眼睛干涩。

四、结论

正如大家说的，眼睛是心灵的窗户，眼睛非常的重要，如果近视了不仅对自身有害，还可能会使自己的孩子患上先天近视。要保护好自己的眼睛，严格要求自己。如果患上近视也不要紧，因为小学生近视大多是假性近视，及早发现及早纠正，大多可以改善。所以请大家保护好自己的眼睛，不要把它当儿戏。大家一起加油！

目标奖励机助我学本领

上海市静安区闸北实验小学 三年级 周世高
指导老师 吴颖

一、课题由来

突如袭来的疫情打乱了我们的校园学习生活，2022 年 3 月初，上海市中小学开始了居家在线学习。对于我们小学生网课学习的挑战主要在于：

1.外在约束降低：在线上学习把以班级为单位遵守的课堂纪律规则化整为零分解到家庭个人；学习氛围消减；来自老师、同伴的督促也削弱。

2.居家学习面临的分心诱惑却在增加：网络手机触手可及；居家的环境相比学校更休闲放松；家庭环境中各种玩具物品也增加了分心干扰的因素。一增一减，由此引发我们学习效率降低、家庭亲子关系紧张等问题。

二、观察与思考

怎样才能不受疫情的影响，化不利为有利，继续轻松快乐地学本领呢？根据疫情网课期间，学校心理老师教给我们居家学习法宝：

1.明确网课学习时期的目标；

2.强化注意力专注；

3.把握时间管理；

4.提升自律管控。

我想到网课期间还是要明确近期的成长目标，设立成长的灯塔。但光有目标还不够，还要向着目标努力行动以及可以衡量目标是否达成的标准。由此我又想到爸爸教我的关于目标管理的 SMART 法则：Specific（具体清晰）、Measurable（可检查衡量）、Attainable（可以达成）、Relevant（与其他目标相关联）、Time-based（有明确时限）。我发明了这个目标奖励机。

三、设计思路

把自己感兴趣的或想要的心愿与学习目标充分的结合起来，我们小朋友的心愿清单，大多是与玩相关；而平时我们学习和成长的目标，一般都是比较严肃的。在老师或爸爸妈妈的共同参与下，帮助我们设立具体清晰的成长目标、制定日常计划，并把目标分为几个阶段，一步步完成，就像游戏闯关一样，每闯一关就有小小的回报作为反馈。如：先在平时留心收集记录下我的心愿清单，可以写在小纸条上，在网课期间和爸爸妈妈、老师协商好，确立自己近期要达成的目标，然后把每个目标分为 6 个阶段的计划和小目标。比如每天坚持运动 1 小时，1 周得一颗星星。将心愿清单输入系统内保存之后，我就加油努力啦，每达成一个阶段目标，爸爸妈妈就奖励一颗星星，累计到 6 颗星星，机器就自动给我安排奖励，把我的心愿小纸条弹出来，我的心愿就能实现啦。

设计思路 1：这是一个把学习和“玩”结合的机器，所以外观一定要酷，像游戏机。而且还要有我们小朋友们都喜欢卡通图案设计。

设计思路 2：可以随时查看距离获奖的进度，这样既可以激励自己也免得我们会忘记自己目标进行到哪一步了。

设计思路 3：心愿清单做成小纸条，放入到一个小球中，然后郑重地提前和爸爸妈妈一起放入到机器中；并且要确保心愿清单小球不能被提前取出来（如果能提前取出来，就算作弊了，所以一定要保证放进去了，就取不出来）。

设计思路 4：机器前面有星星投入入口，每次投入一颗星星。投星星也很有仪式感呢！毕竟是离目标又近了一步呀！

设计思路 5：中间有兑奖进度条，下方有兑换按钮。每次投入一颗星星就亮一盏灯，亮 6 盏灯时，按下兑换按钮，心愿小球就掉落一个到兑奖抽屉中（只能掉出一个）。

设计思路 6：兑奖抽屉在下方可以弹出来，小朋友就可以取走奖品找爸妈兑换。这也是最有成就感，最激动人心的时候啦！

四、使用方法

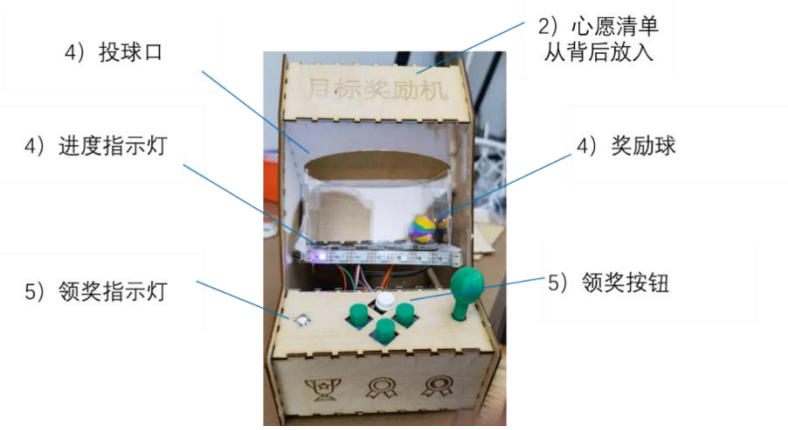
1. 先用装入干电池，接通电源。

2. 从上方洞口放入心愿清单球。

3. 和爸爸妈妈明确当前计划目标，分解成 6 个阶段计划，并把奖励星星（球）交给爸爸妈妈保管。

4. 每次完成一个阶段目标，领取一个奖励星星（球）从前面洞口投入。

5. 积攒了 6 颗球后面板左侧亮红灯，此时按下白色按钮，心愿球掉入礼物盒，礼物盒弹出，我们可以取出心愿球，把里面的心愿清单交给爸爸妈妈兑换奖品。



五、本发明的创新点及实际意义

1.强化目标，增加仪式感。给我们小朋友“我能行”的积极心理暗示。

2.将“学”“玩”结合，光学不玩的生活太枯燥了，可是只玩不学又荒废了学业没有进步。目标奖励机就像游戏机一样，把大目标拆成阶段小任务，每完成一项（闯一关）就有回报（提示），反馈及时，既有玩有学，又能帮助我们自己管理生活学习，形成分解目标完成计划的好习惯。

3.提升自律管控。通过目标奖励机，激活我们的内在动力，巧秒地借用了外部（爸爸妈妈老师）的监督，也为我们最终实现目标提供了检验。

4.目标和规则一致透明，减少和爸爸妈妈的家庭矛盾。通过目标奖励机，爸爸妈妈成为帮助我们达成目标的战友，我们实现了梦寐以求的心愿清单，又达到了爸爸妈妈对我们的成长要求。同时还是在和平的环境里，公平的协商，有助于改善和爸爸妈妈的亲子关系呢。

六、思考及改进

未来我想可以改进成能多个小朋友一起操作的目标奖励机，除了设置好自己的心愿清单，一步步实现目标，还可以设置榜单，在小伙伴们或班级同学之间实现目标达成小比拼。进一步激发我们习惯养成和学本领的兴趣，相信会更有趣！

基于人工智能的核酸排队排队优化方案

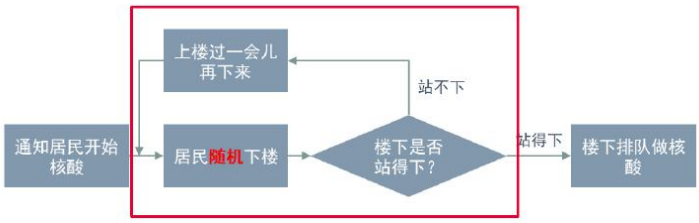
上海市静安区闸北实验小学　三年级　陈思羽
指导教师 周露

一、研究课题的由来

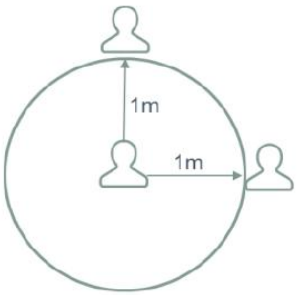
2022 年初，新型冠状病毒的新变种--“奥密克戎”在肆虐全球的同时，也在上海被发现。基于这个病毒新变种的传播性更强、传播速度更快、更不易被人们发现的特点，学校第一时间通知我们在家上网课，以减少人口流动。同时，周期性地进行核酸检测，也是很好的发现感染者、迅速阻隔病毒传播的有效方法。我所在的小区居委也定期组织所有居民下楼进行核酸检测，但是由于小区人口密度大，集中核酸的场地狭小，容易造成交叉感染。渐渐的，我也在排队的时候听到一些邻居的抱怨说，每次核酸都聚集在一起，风险大，等候时间长，大家心理有恐慌。我就一直在想，有没有什么办法，能够优化我们做核酸排队的流程，减少交叉感染的可能性，缩短排队时间，让大家能够安全地配合做好核酸，让小区尽早解封，更早回归校园生活。

二、研究思路

第一个问题是小区现在排队流程中，排队拥挤现象是怎么造成的？经过观察，以我们楼栋为例，我们楼是 26 层的高层建筑，每层 3 户人家，每户平均住了 3 位居民。所以每次核酸会有大约 234 名居民需要集中核酸检测，并且平均每人进行核酸采样需要 1 分钟左右。一开始核酸检测点设立在楼下，居民们在一个 10 平米的大堂内排队。在通知核酸后，居民会根据自己安排的时间下楼采样。如图 P2.1 可以看到红色框子内因为居民并不知晓排队状况下，随机下楼造成了瞬时高峰，人口密集和反复排队的现象。经过观察，4 月 15 日我们楼栋核酸情况：平均每个人排队时长约 20 分钟。



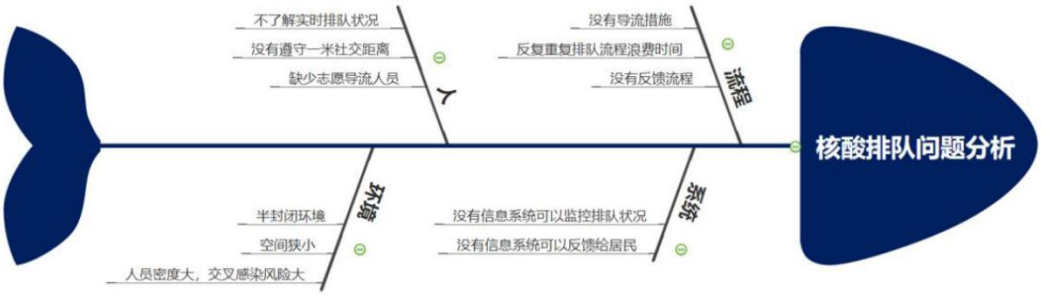
P2.1 楼栋原有核酸排队流程图



P2.2 安全距离示意图

第二个问题是如何判断是否因为人员密集，增加了交叉感染的风险？这里我联想到我看的物理绘本中密度的概念：物理学中密度是对特定体积内质量的度量。如果要算人员密度，因为每个人都是单独站立于地面上，所以可以简化为，单位面积上人的个数。经过观察，4 月 15 日我们楼栋情况：在 10 平米的大堂中一般要站 8 个人，人员密度为 0.8 人/平方米。经查，《2022 年新冠肺炎疫情防控指南》中提到人与人的社交距离应保持在 1 米以上，通过图 P2.2 可见，如果每个人要保持 1 米以上的社交距离，所占的面积是半径为 1 米的圆形面

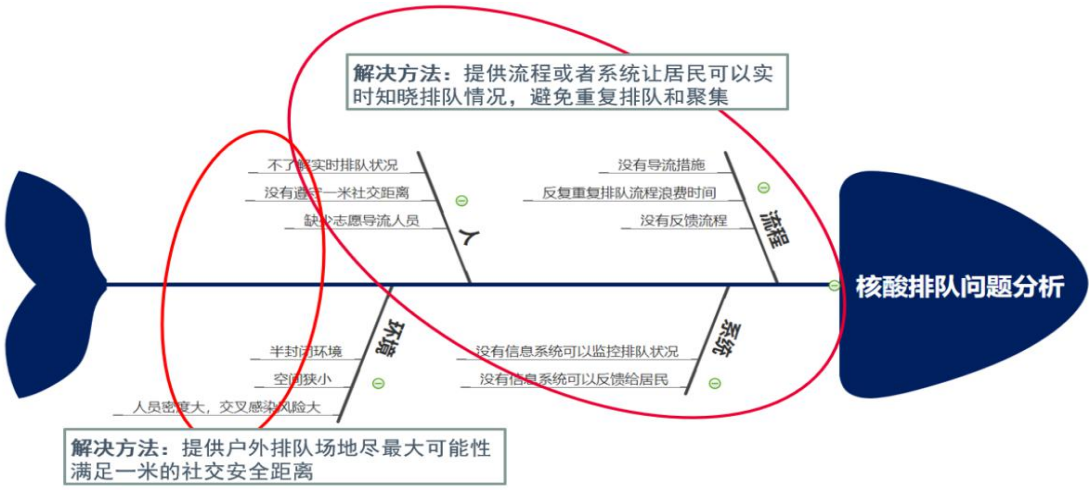
积。通过圆形面积公式 πr^2 可得为 3.14 平方米。所以合理的人员密度是 1/3.14=0.32 人/平方米。以大堂 10 平米的面积计算，最多可以容纳的人员数是 3 人。同时了解到新型冠状病毒经呼吸道飞沫和密切接触传播是主要的传播途径。其中飞沫以及气溶胶在户外环境下会大大减少了传播效率。综上所述，通过图 P2.3 鱼骨图分析，确定流程可以在人、环境、流程和系统等方面进行提高。



P2.3 核酸排队问题鱼骨分析图

三、解决问题的方向

正对于上述提到的问题，将问题进行合并得出两个优化的方向。



P3.1 聚合解决问题思路

1.将核酸等候区域搬至户外，并且进行一米线的引导，以满足一米的社交安全距离，减少的人员聚集密度。

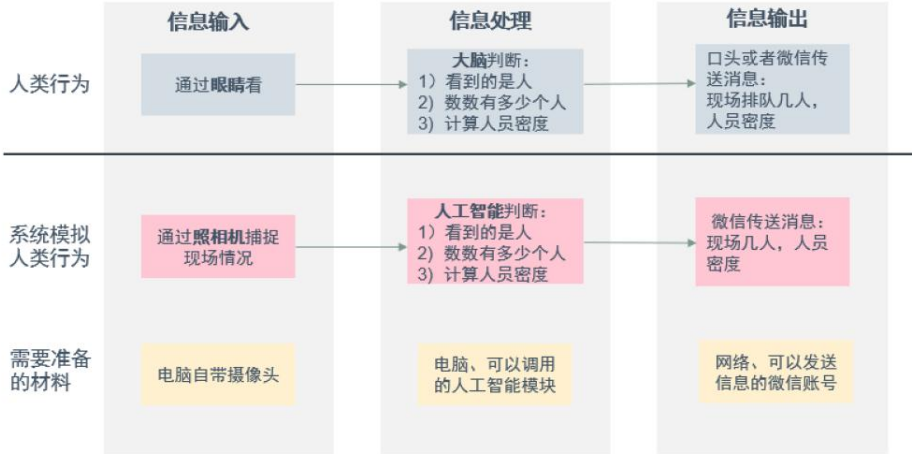
2.提供流程或通过系统实时将排队状况和人员密度反馈给居民，从而减少重复排队的时间，并且降低人员密度，以减少交叉感染的风险。针对于这个方向，我在资源投入、稳定性、实时性和新冠感染风险性方面，对两个方案进行了比较，见表 T3.1，得出方案二通过信息系统来反馈排队情况，在各个方面都更胜一筹。

	解决方案优缺点比较				
	方案	投入	稳定性	实时性	新冠感染风险性
方案一	增加志愿者导流人员，定时汇报排队状况给到居民	疫情期间缺少志愿者	依赖于志愿者个人经验	定时汇报	志愿者有被感染风险
方案二	制作信息系统，实时监控排队状况，并且反馈给到居民	√只要提供系统机器	√通过系统识别，有可以容忍的误差	√实时得到信息	√没有人员感染风险

T3.1 解决方案优缺点比较

四、流程和设计方案

在设计信息系统的过程中，见图 P4.1 我想信息系统是在模拟人的行为。因为疫情期间没有太多硬件可以采办到，我使用的硬件是我家的笔记本电脑。它集成了摄像头，可以通过拍照的方式将现场的排队状况实时记录；可以通过编程，调用人工智能模块来判断摄像头拍到的是人还是树木；对人进行标记并且计算，最后把结果通过微信传送信息给到居民们。

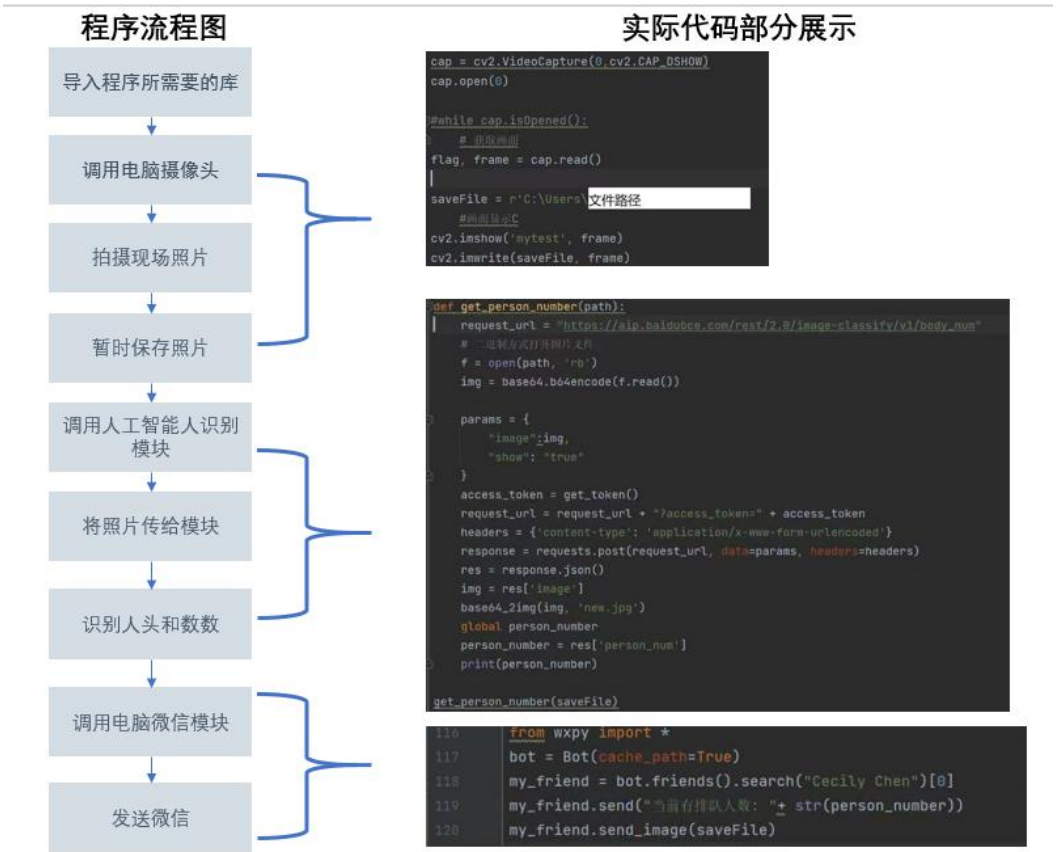


P4.1 系统设计想法

我在这里要介绍一下人工智能。通过翻查网络材料，我知道它是使用计算机来模拟人的某些思维过程和智能行为（如学习、推理、思考、规划等）。我们这里用到的是人工智能中的图像识别。图片在计算机当中存储是通过二进制的进行的，（见图 P4.2）比如黑白照片是通过把照片分割成矩阵格子，记录每个格子对应的灰度。然后将每张照片的矩阵（像素特征）和我们已经收集的人图像的照片进行比对。当然除了像素特征之外，人脸由眼睛、鼻子、嘴、下巴等局部构成，对这些局部和它们之间结构关系的几何特征进行建模。人脸检测就是把提取的人脸图像的特征数据与数据库中存储的特征模板进行搜索匹配信息，通过设定一个阈值，当相似度超过这一阈值，就识别到了。这就如同我小时候妈妈指着人说这是人，经过无数次的学习，我们就认识人了，知道人有两个眼睛，一个鼻子，一个嘴巴。人脸识别的算法有很多种比如人脸特征点的识别算法，模板的识别算法，神经网络进行识别的算法等。当然这些科学家们都已经帮我们建立好，我们只要会运用就好。通过学习，我也认识到原来由很多已经有的人工智能的方法运用于生活中，比如图像识别运用于拍照检查计算题对错，再比如我的天猫精灵可以通过语音识别技术听懂我的指令控制家里的电器和给我播放音乐。

P4.2 图像识别的过程

这里我用到的编程软件是学校兴趣小组课教过的 Python。程序设计如下（图 P4.3）：



P4.3 代码设计和展示

在图像识别模块，我用的是百度 AI 开放平台中人体与人行为分析中的人流统计模块。它适用于三米以上的中远距离的人数统计，以头部为识别目标统计图片中的瞬时人数，适用于人群密集场所，很符合我这次开发的需求。在注册了账号后，可以获得 APIKey 和 SecretKey 想服务器获取调用这个模块的 Token。API 地址是“https://aip.baidubce.com/rest/2.0/image-classify/v1/body_num”，输入就是我们拍摄到的照片，输出就是通过图像识别出的人数，使用起来相当的便捷。所以我们只要在需要时将我们摄像头拍摄到的实时照片送给到这个接口，它就会实时判断出人数。

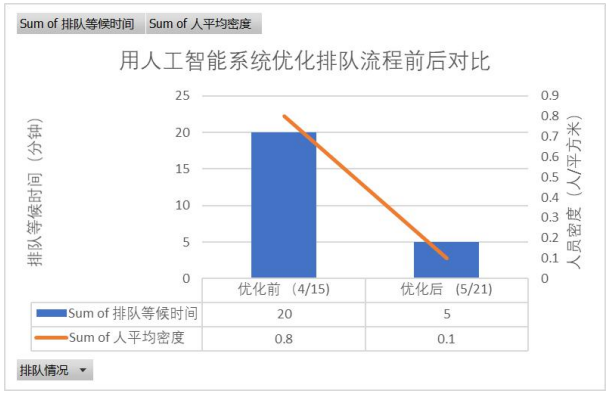
五、调试和结果

通过现场两个角度的调试（如下图 P5.1），可见人工智能可以识别出人员（在图像中通过计算机红点标识出），并且计算总人数（左上角反馈总人数）。虽然在户外可能有被树遮挡，或者人员重叠造成人数差异，但是这些误差在人肉眼识别的过程中也会发生，总体误差小（根据百度给出的准确度为 90%），达到了预期的效果。我还发现，选择架设摄像头的角度也很重要，比如说，角度一（垂直于拍摄场景）相较于角度二（30 度角于拍摄场景），拍摄视角更加清晰，有更少遮挡的情况（尤其是在镜头远端的人），从而计算单位面积人数也更加准确。

P5.1 现场调试图片

根据前后两次核酸对于排队等候时间和人员平均密度的观察和计算，如下图所示，流程优化后，排队时间从 20 分钟降到了 5 分钟，人平均密度从 0.8 人/平方米，降到了 0.1 人/平方米，满足了一米的社交距离的要求。从而可以大大的减少人员交叉感染的风险。

下图（右）展示的是实时通过计算机给微信发送的当前排队人数，和现场照片。当然考虑到个人隐私，实际运用中不会将现场照片发送给到居民。



六、本研究的创新点与实际意义

本项研究创新点是使用了人工智能的图像识别技术，作到了实时监控排队情况，并且可以通过微信将排队实时人数传送给到居民，从而大大减少了导流人员的配备，并且减少了排队等候时间和人员密度，从而降低了集中核酸过程中的交叉感染的概率，达到了更高的精度和实时性。扩展开来， 其实很多场合都可以用到一样的技术来优化流程，比如我们学校借书排队过程，博物馆参观排队，还有商场就餐排队流程等。 我也相信通过技术的不断进步，科学的防疫，我们也会早日战胜疫情，早日回归学校。

无接触人体感应消毒液喷壶

上海市静安区闸北实验小学 三年级 邵梓涵
指导教师 周露

一、发现问题及技术背景

近期上海疫情形势再度紧张，传统的消毒方式既耗费劳动力又存在二次污染，成本高。看到抖音上的国内智能消毒机器人，给了我动手发明的灵感。

二、有效性及适用范围

在疫情防控背景下，我设计的这款人体感应无接触消毒喷壶可以快速雾化消毒液，通过自动感应喷洒消毒的方式，有效地净化空气，以精准消杀新冠及多种常见流行病菌，无需人员值守，实现室内消毒全覆盖，强力提升环境卫生安全性。可广泛应用于学校里的每个教室门框上、居民楼的电梯里、公共厕所等小型的人群聚集区，在防疫工作中能起到良好的助力作用。

三、设计方案

（一）发明原理：

人体都有恒定的体温，一般在 37 度，所以会发出特定波长 10UM 左右的红外线，红外探头就是靠探测人体发射的 10UM 左右的红外线而进行工作的，在其接收到人体红外辐射温度发生变化时就会失去电荷平衡，向外释放电荷，后续电路安装处理后就能产生报警信号，从而自动喷射酒精消毒水，达到无接触感应消毒。

（二）需要材料：

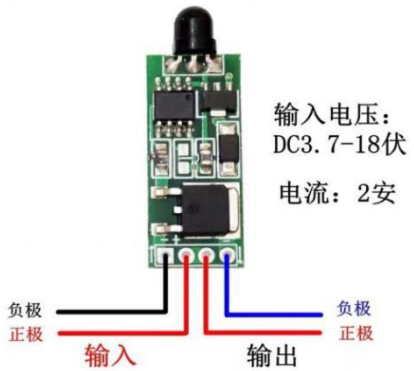
我查阅了很多网络资料，了解了感应喷壶的原理后，开始准备材料。因为疫情居家，很多材料受限，所以只能东拆西补，用家里仅有的材料制作，比较简陋。

1.需要准备一个空的广口罐。当然，可乐瓶、矿泉水瓶什么的也可以，瓶子大小没有特殊的要求，主要方便在上面安装设备。我选择的是一个蜜饯的广口瓶。

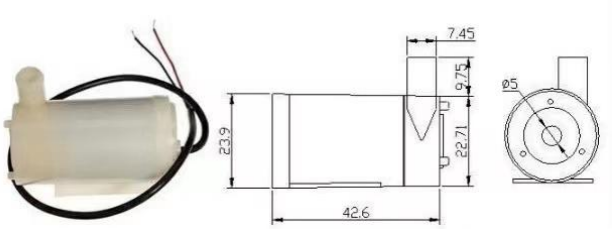
2.需要一个小瓶盖，我拿了一个农夫山泉纯净水的双层瓶盖，这种瓶盖很适用，方便制作。

3.一根吸管。

4.拆掉夜晚感应灯上的红外线感应模块。



5. 拆掉沙滩玩具——水车里的水泵。



6. 翻找了家里其他家用科学小实验器材，找到了继电器和电源

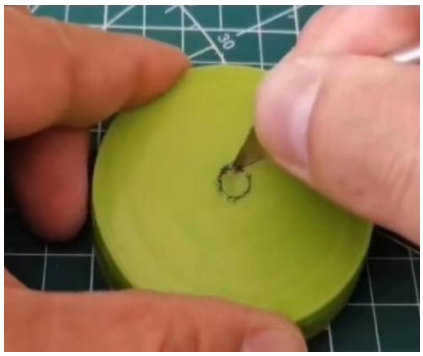
四、实验制作

1. 用针或其他比较尖锐的物体，在农夫山泉的双层瓶盖外层中央，均匀扎几个小孔出来，当作喷壶的出水孔，小孔越多，孔径越小，喷水的效果也越好，以能将喷液喷出雾状为宜。

2. 扎好孔后，把塑料瓶灌满水，拧紧瓶盖，瓶子倒置，用手捏瓶子中央，试试水是否会喷出来。

3. 打开矿泉水的双层瓶盖，拿一根吸管，穿过内层瓶盖后，用热溶胶呈 90 度，固定在外层瓶盖上。

4. 打开广口罐盖，在罐盖中央画一个和吸管直径一样大小的孔，并用刻刀把它掏空。



5. 把制作固定好的瓶盖吸管组合部分插入刚挖好的罐盖盖孔中，并用热熔胶在背面密封

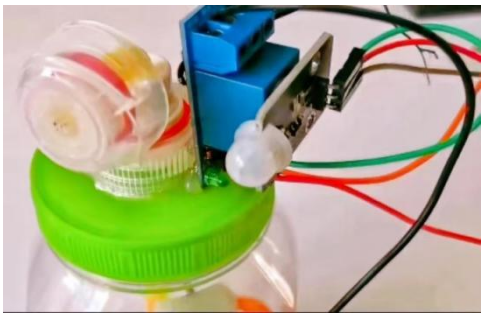
好吸管与罐盖。

6.这个时候我们可以先把继电器和人体红外线口感应模块用热溶胶固定组合起来。

7.接下来就是水泵的安装工作了。先用热溶胶固定好水泵管子的原有接口，再把管子的另一端与制作好的罐盖吸管组成部分连接起来。

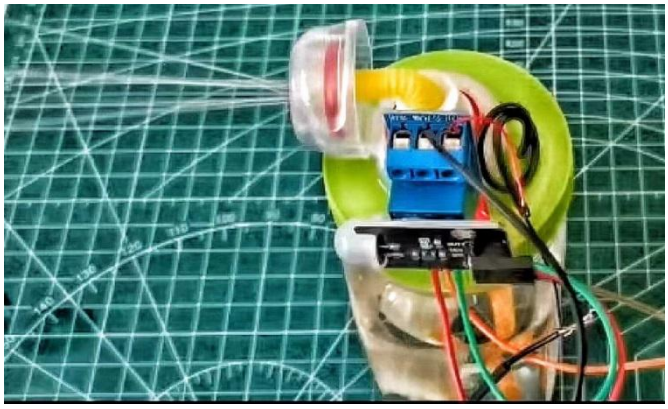
8.罐盖上打孔，引出水泵线，并在相对的另一端固定第 6 步骤的感应组合模块。

9.连接电路，注意正负极。装上电压 7.4V 的锂电池，把组装好的罐盖盖在装满水的在广口罐上进行调试。



五、成果展示

安装完毕，尝试一下，感应到人体体温发出的红外波长，感应电路工作，喷射出配比好的雾状酒精消毒液。达到无接触防疫抗疫效果。



六、研究的结论

无接触人体感应消毒液喷壶目前已经初步设计成功，为该产品的基础版。计划再设计一些高配版。如增加一些人工智能功能，类似语音控制器，使喷壶除感应外还可以语音控制喷射时间长短；亦或再加上莲蓬头式的喷头转换器，以控制不同的出水量。

共抗疫，种“希望”

——种下一棵梦想的柠檬树

上海市静安区闸北实验小学 三年级 徐欣慧
指导教师 周露

我的梦想是成为一名植物学家。平时在路上，遇到有趣的植物，总会停下脚步，蹲下身子研究一番。家里已经种植了很多小型观赏性植物，而种一棵真正的树一直是我的梦想。

最近封控在家，让我和植物有了更多相处的时间。一天，我看到外公一边在厨房做柠檬红茶，一边说：“柠檬不够了，现在也买不到，之后一段时间，喝不到了哟。”我想：如果我可以用仅剩的这颗柠檬，种出一整盆柠檬，这样就不用去市场买了，还可以收获种植的乐趣，也为家里抗疫出一份力，让大家喝上柠檬茶，那该多好啊！于是，我决定要种下一棵柠檬树。

柠檬小百科

柠檬，为双子叶植物纲芸香科柑橘属植物。柠檬树一般 3 年才能开花结果。它通常需要长到大概 5 米高的时候才能有机会开花。柠檬树在 4-5 月份会开花，它开花的颜色是黄色的，花期较长，大概有两个月的时间。在 9-11 月份会开始结出果实。

当我开始着手种植，通过网络查询后才发现，原来长成一棵结果的柠檬树大约需要 3 年的时间，并不是一朝一夕就可以成功的。在这期间，我需要更多的耐心去呵护和等待，才能收获果实。虽然，短期内并不能马上让家人喝上柠檬茶。但是“前人栽树，后人乘凉”。现在种下一颗希望的种子，将来可以造福大家。我给这棵未来之树，命名为“希望”。

从这一刻开始，我走向了布满荆棘、但也坚信一定会成功的种植之路。

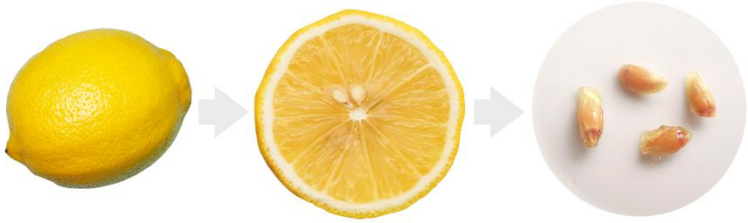
种植开始——生动的萌芽

种植的第一步离不开充足的准备。需要准备的是一个有籽的柠檬、一些水、一张纸巾、空瓶子、塑料网膜。

接着要准备催芽。所谓催芽，就是人工将柠檬籽放置在适宜的环境里发芽。

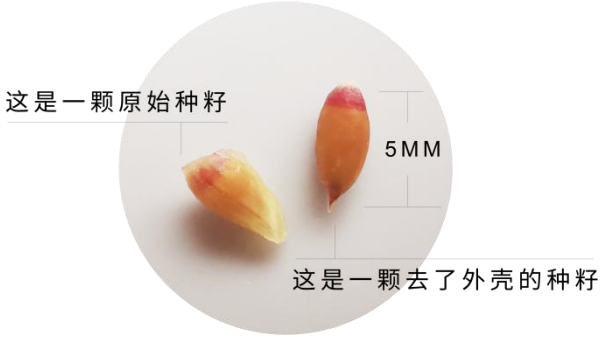
第一步：取籽

我们首先要把一颗柠檬切成片，然后在片片柠檬中寻找种籽，这真比捉迷藏还要好玩。有时一遍没找到，再找时它就清清楚楚地搁在那儿，好像在炫耀自己的躲藏技能。



第二步：处理种籽

为了让找到的种籽发芽率更高，我将它们放进温水里浸泡了 12 个小时，然后将种籽周围本来用来保护自己不让害虫侵害的“壳”小心翼翼地拨开。



第三步：催芽

接着，将纸巾吸饱水，把种子放进湿纸巾中包裹起来，让它们美美地睡上一觉。将纸巾静置一段时间，触摸纸巾，如果发现它开始变干，就可以再吸点儿水给他，让他保持湿润。之后，就静待种籽们发芽了。

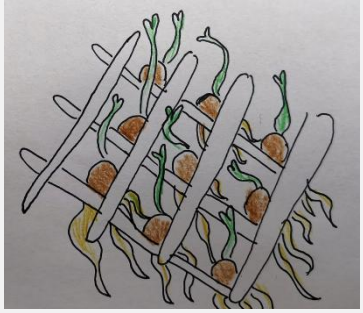
第四步：移盆

过了两天，我掀开纸巾，观察种籽们。已经有 1 颗长出了白白嫩嫩的小根，像是胖胖的小手。又过了两三天，我再看时，惊奇地已经有 8 颗种籽有了变化！有的在根的另一头还长出了绿色的小芽。等到了一周，所有的种子都发了芽。

看来催芽非常成功！我决定让它们多接触空气，到更宽广的地方生长。看来可以开始水培了。所谓水培，是一种不使用土的栽培方式。需要将植物的根系直接浸润于水中，加入营养液。这样就可以代替土壤，向植物提供水分、养分等，使植物能够正常生长。

水培示意图

我找来了一个小瓶，注入水。接着用塑料网膜把小苗固定住，再将塑料网膜放在水中。注意需要让根往下伸入水中吸水，而苗苗头向上伸出塑料网膜。塑料网膜本身富含空气，能浮在水上，这样苗苗们就不会沉底啦！



种植实验——土培 VS 水培

又过了一周，有的种子已长出了两片叶子。为了让他们拥有充足的营养，我决定把一部分一直到土中进行正式的土培。而同时，我留了一部分依然在水中生长，作为后备队员，并且观察哪种方式更易于种植。

土培：择优生长

几天后，有三颗的叶子变得更结实了，身子也更挺拔了。而剩下的两颗因为不适应新的环境，不幸蔫了。为了营养可以更集中地给到这三颗种子选手，从而让这三颗更好地茁壮生长，我决定把剩下的几颗去除了。虽然是挺可惜的，但优胜劣汰，这或许是最好的选择。

移植土中后，我每天坚持观察土的状况，根据土的湿润程度决定是否浇水。当天气湿润，手膜泥土，如果发现依然湿润的话，可以不浇水。适当的时候，可以适量施一些肥。特别要注意的是除虫，如果发现了被虫叮咬的叶子，要及时的清理。

精心的呵护的同时，就是耐心的等待。

水培：艰难生长

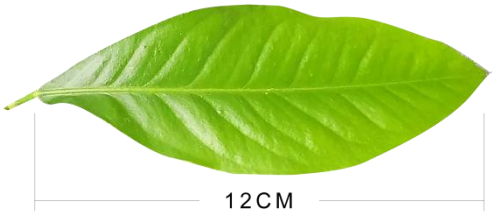
水培似乎更难一些。首先，我发现水培对环境要求更高。水受到周围环境影响，常常容易变得浑浊，还会出现很多悬浊物。需要不停地更换。其次，水培中的枝叶，长得更慢一些。

两三周后，水培的情况越来越糟糕了。他们的叶子已经没有新长了。老的叶子出现了小小的斑点，肉叶也不肥满，耷拉着脑蛋。看来自然选择了土培。接下去，我决定集中精力在土陪上。

种植惊喜——茁壮成长

种植在我心中真的是一件快乐的事情。它一方面可以让我们收获种植的成果，一方面则体现在种植过程中给予我们的一次次惊喜，就比如，它常常会在不经意间，悄悄地长出一大截！

就在进入土陪后的第二个月，盆中的叶片已经有手掌般大小了，足足有 12 厘米那么长呢。你无法想象它原是一颗小小的种子，现在却是一棵象模象样的绿叶植物了。



如果你仔细观察，打量一下这棵可爱的柠檬苗，会发现，在茎的根部，已经长出了几点棕色的“皮肤”。再凑近一看，原来那是正在在努力生长的坚实的枝干。它每一步的成长，都让我感到美妙绝伦，不禁让人感叹大自然的神奇。

柠檬种植过程记录表	
时期	概要
准备期	取籽，温水去壳
催芽期 1 周	取水包裹，静置催芽
水培期 2 周	换瓶水培，直至嫩叶萌出
土陪进行时	移植土中，浇水施肥除虫

共抗疫，种“希望”

种植是一条持续的长远的路。这次以疫情为契机，我开启了自己的种植之路。虽然短时间内收获不到果实，但谁说种植过程中的惊喜、获得的经验，甚至是失败的经验不是一种“果实”呢？

疫情终有结束的一天，希望那一天快快到来。而我的“希望”之树，那时也一定已经长成了吧。向阳而生，逐光而行。植物如此，我们亦如是。

常态化社区核酸采样点设置研究

上海市静安区闸北实验小学 四年级 胡书闻
指导教师 陈琳悦

摘要

“今天你排队做核酸了么？”在 2022 年 6 月的上海，这个话题显然是 TOP1 的热点话题。随着上海复工复产逐步恢复，上海市民一时遭遇了常态化核酸的检测难关，为了保证顺利出行，市民开始了自己的排队或核酸点寻觅之旅。为此，本篇研究针对静安区大宁地区的部分核酸点做了调查和研究，并对研究后发现设置不合理的点提出改善方案。

研究内容

1. 设置地点

根据“市民云”截图图 1 我们可以看到从广中西路以南到延长路以北，从沪太路以东到共和新路以西这段区域，一共有 13 个检测点。

图 1

从分布上看，万荣路以东有 6 个点，其中面向社会的 4 个。万荣路以西有 7 个点，其中面向社会的 5 个。

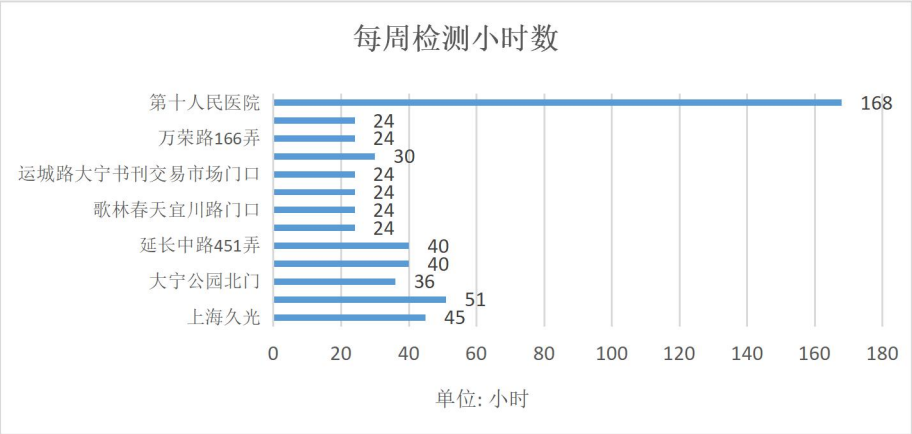
但万荣路以东的 4 个面向社会的点周边有大宁公园、大宁久光、大宁商业广场，以及第十人民医院。人流量很大，也经常看到很多人排队。

图 2 为 2022 年 6 月 1 日在久光门口的点的排队情况，当时看到空闲就去了，结果排队一个半小时。

图 2

2. 设置时间

通过对核酸点时间的调研，可以看到每个核酸采样点的具体工作时间，如图表 1 所示。



图表 1

一般人流量比较密集的商圈会增加相应的工作时间。比如上海久光和大宁国际的采样点，会分别工作 45 个小时，51 小时，图表 2 所示。上海第十人民医院是市级 3 甲医院所以是全天 24 小时开放的。

上海久光									
			周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
0:00	-	1:00							
1:00	-	2:00							
2:00	-	3:00							
3:00	-	4:00							
4:00	-	5:00							
5:00	-	6:00							
6:00	-	7:00							
7:00	-	8:00							
8:00	-	9:00							
9:00	-	10:00							
10:00	-	11:00	1	1	1	1	1	1	
11:00	-	12:00	1	1	1	1	1	1	
12:00	-	13:00	1	1	1	1	1	1	
13:00	-	14:00	1	1	1	1	1	1	
14:00	-	15:00	1	1	1	1	1	1	1
15:00	-	16:00	1	1	1	1	1	1	1
16:00	-	17:00	1	1	1	1	1	1	1
17:00	-	18:00							
18:00	-	19:00							
19:00	-	20:00							
20:00	-	21:00							
21:00	-	22:00							
22:00	-	23:00							
23:00	-	0:00							

大宁国际									
			周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
0:00	-	1:00							
1:00	-	2:00							
2:00	-	3:00							
3:00	-	4:00							
4:00	-	5:00							
5:00	-	6:00							
6:00	-	7:00							
7:00	-	8:00							
8:00	-	9:00							
9:00	-	10:00	1	1	1	1	1	1	
10:00	-	11:00	1	1	1	1	1	1	
11:00	-	12:00	1	1	1	1	1	1	
12:00	-	13:00	1	1	1	1	1	1	
13:00	-	14:00	1	1	1	1	1	1	
14:00	-	15:00	1	1	1	1	1	1	1
15:00	-	16:00	1	1	1	1	1	1	1
16:00	-	17:00	1	1	1	1	1	1	1
17:00	-	18:00							
18:00	-	19:00							
19:00	-	20:00							
20:00	-	21:00							
21:00	-	22:00							
22:00	-	23:00							
23:00	-	0:00							

大宁公园北门									
			周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
0:00	-	1:00							
1:00	-	2:00							
2:00	-	3:00							
3:00	-	4:00							
4:00	-	5:00							
5:00	-	6:00							
6:00	-	7:00							
7:00	-	8:00		1		1	1	1	
8:00	-	9:00		1		1	1	1	
9:00	-	10:00		1		1	1	1	
10:00	-	11:00		1		1	1	1	
11:00	-	12:00							
12:00	-	13:00							
13:00	-	14:00							
14:00	-	15:00							
15:00	-	16:00							
16:00	-	17:00							
17:00	-	18:00		1		1	1	1	1
18:00	-	19:00		1		1	1	1	1
19:00	-	20:00		1		1	1	1	1
20:00	-	21:00		1		1	1	1	1
21:00	-	22:00							
22:00	-	23:00							
23:00	-	0:00							

图表 2

靠近社区的时间一般分布在上午及晚上，为了方便居民上下班，商区的时间一般分布在工作时间。如图表 3 所示。

歌林春天小区大宁路门口									
			周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
0:00	-	1:00							
1:00	-	2:00							
2:00	-	3:00							
3:00	-	4:00							
4:00	-	5:00							
5:00	-	6:00							
6:00	-	7:00							
7:00	-	8:00		1		1	1		
8:00	-	9:00		1		1	1		
9:00	-	10:00		1		1	1		
10:00	-	11:00		1		1	1		
11:00	-	12:00							
12:00	-	13:00							
13:00	-	14:00							
14:00	-	15:00							
15:00	-	16:00							
16:00	-	17:00		1		1	1		
17:00	-	18:00		1		1	1		
18:00	-	19:00		1		1	1		
19:00	-	20:00		1		1	1		
20:00	-	21:00							
21:00	-	22:00							
22:00	-	23:00							
23:00	-	0:00							

歌林春天宜川路门口									
			周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
0:00	-	1:00							
1:00	-	2:00							
2:00	-	3:00							
3:00	-	4:00							
4:00	-	5:00							
5:00	-	6:00							
6:00	-	7:00							
7:00	-	8:00		1		1	1		
8:00	-	9:00		1		1	1		
9:00	-	10:00		1		1	1		
10:00	-	11:00		1		1	1		
11:00	-	12:00							
12:00	-	13:00							
13:00	-	14:00							
14:00	-	15:00							
15:00	-	16:00							
16:00	-	17:00		1		1	1		
17:00	-	18:00		1		1	1		
18:00	-	19:00		1		1	1		
19:00	-	20:00		1		1	1		
20:00	-	21:00							
21:00	-	22:00							
22:00	-	23:00							
23:00	-	0:00							

宜川路733弄									
			周一	周二	周三	周四	周五	周六	周日
0:00	-	1:00							
1:00	-	2:00							
2:00	-	3:00							
3:00	-	4:00							
4:00	-	5:00							
5:00	-	6:00							
6:00	-	7:00							
7:00	-	8:00		1		1	1		
8:00	-	9:00		1		1	1		
9:00	-	10:00		1		1	1		
10:00	-	11:00		1		1	1		
11:00	-	12:00							
12:00	-	13:00							
13:00	-	14:00							
14:00	-	15:00							
15:00	-	16:00							
16:00	-	17:00		1		1	1		
17:00	-	18:00		1		1	1		
18:00	-	19:00		1		1	1		
19:00	-	20:00		1		1	1		
20:00	-	21:00							
21:00	-	22:00							
22:00	-	23:00							
23:00	-	0:00							

图表 3

根据地理位置划分可以发现，万荣路以东地区的检测小时数要比万荣路以西的小时数多了整整 206 个小时，如表 1 所示。

地理位置	检测小时
万荣路以东	380
万荣路以西	174

表 1

3. 人口分布

一个核酸点的排队长度也和这个区域的人口分布有着密不可分的关系。通过百度网，调查广中西路以南到延长路以北，从沪太路以东到共和新路以西这段区域的人口户数，如表 2 所示。

小区	地理位置	户数
绿色丽园	万荣路以东	1796
东方明珠公寓	万荣路以东	734
歌林春天	万荣路以西	2568
八方花苑	万荣路以东	518
龙盛	万荣路以西	924
宁和小区	万荣路以东	1707
451 弄小区	万荣路以东	972
建银曙光	万荣路以东	551
宝联小区	万荣路以东	171
宁祥宁和公寓	万荣路以西	183
大宁瑞士花园	万荣路以西	722
佳宁花园	万荣路以西	760
望景苑	万荣路以西	1016
宁泰馨苑	万荣路以西	569

表 2

据百度网数据统计，万荣路以东一共 6449 户，万荣路以西一共 6742 户，如表 3 所示。

地理位置	户数
万荣路以东	6449
万荣路以西	6742

表 3

4.户均检测时间

根据采样点的设置地点，采样点的工作时间，以及人口分布的调研，可以计算出万荣路以东的每户检测时间为 3.54 分钟，万荣路以西的检测时间为 1.55 分钟，如表 4 所示。

地理位置	检测小时	户均检测时间(分钟)
万荣路以东	380	3.54
万荣路以西	174	1.55

表 4

那么表现应该万荣路以东更为空闲，而万荣路以西需要更多排队时间。

但事实并非如此。

通过观察可以知道：

（1）大宁灵石公园北门的检测点居民一般不会绕那么大一个圈子去做核酸，更多服务的可能是广中西路以北的居民，所以灵石公园的核酸点检测小时数可以修正为 0。

（2）大宁久光和大宁国际的点，其开放时间根据商场营业时间而定，主要服务于商场的游客及商场内工作人员，所以为周边居民的检测时间会被相应挤压，在此可做 50%工作时间的假设。

（3）上海第十人民医院检测点虽然 24 小时开放，但主要面向看病的病人。居民一般方便做检测的时间也就 4 个小时左右(上班前两小时，下班后两小时)，而且上海第十人民医院为三甲医院，北面宝山的市民，西面普陀的市民，东面虹口的市民，都会到此来看病，而且疫情下，人们对医院多少有点畏惧之情。所以此检测点暂不纳入便民点考虑范围之内，修正小时数为 0。

经过修正，我们可以得出万荣路以东每户检测时间为 1.19 分钟，万荣路以西每户检测时间为 1.55 分钟，如表 5 所示。

地理位置	修正小时	户均检测时间(分钟)
万荣路以东	128	1.19
万荣路以西	174	1.55

表 5

假设每户是 3 口之家，那么万荣路以东地区分配到每个人的时间为 23.8 秒，万荣路以西地区每个人分配到的时间为 30.9 秒。

由此可知，万荣路以东的核酸点会较为拥挤。

5.核酸采样节拍

根据核酸采样的过程，制作以下流程图，如图 3 所示，可知大致一个采样工作者采集一

个核酸样本需要 20 秒的时间。

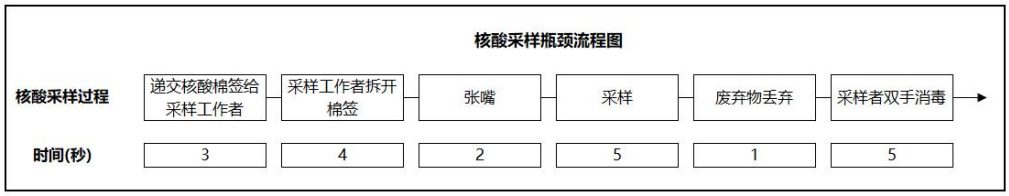


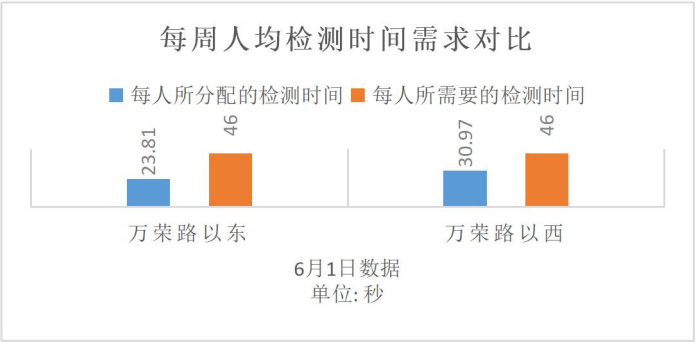
图 3

6. 检测规定

目前上海市检测规定出入公共场所，乘坐地铁，公交等公共交通工具，均需要 72 小时核酸阴性证明，或 24 小时内核酸采样证明。这意味着一周 168 小时，每周必须做 2.3 次核酸居民才能正常出行。

7. 数据分析

以上数据，可以得知，每周每人需要分配到的检测时间为 46 秒，但从 6 月 1 日的核酸点数据来看，如图表 4 所示，显然核酸点的资源是不足的，无法满足大宁区域的核酸需求，也给居民出行造成了不便。

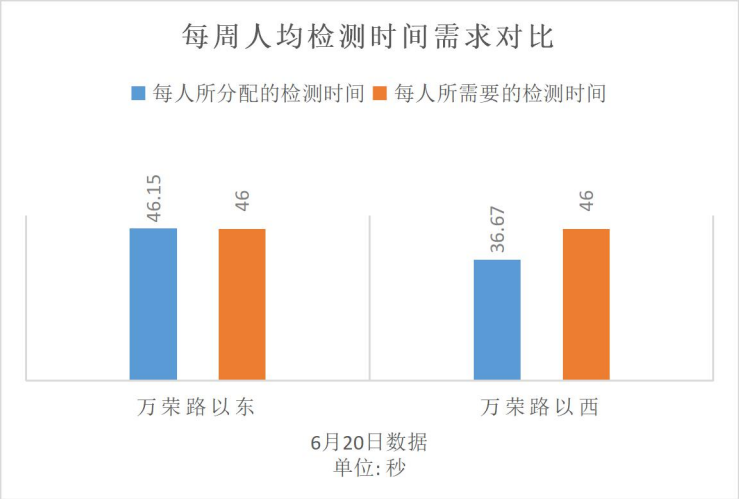


图表 4

但根据 6 月 20 日的核酸点数据显示，相比 6 月 1 日增加了 4 个核酸点，分别是东方明珠大宁公寓检测点，绿色丽园检测点，宁和小区检(均为面向小区)，运城路 358 号(面向社会)，如“市民云”截图图 4 所示。

图 4

通过数据更新得到图表 5。



图表 5

由此可以看到，万荣路以东地区通过增加社区核酸点，每周人均的检测时间已经接近 46 秒的需求时间。万荣路以西地区居民的检测时间为 36 秒，时间不足，可能会导致排队的现象。

但由于小区的户数和时间的分配不均，可以看到有些小区的居民在做核酸的时候可能还是会出现排队拥挤的情况，建银曙光小区，宝联小区，宁祥宁和公寓由于没有社区的检测点，如表 6 所示，所以还需要到面对社会的检测点，都需要步行 500 米左右，还是带来了一定的不便。

小区	地理位置	户数	每周检测时间（小时）	户均检测时间（分钟）	人均检测时间（秒）
绿色丽园	万荣路以东	1796	40	1.34	26.73
东方明珠公寓	万荣路以东	734	40	3.27	65.40
歌林春天	万荣路以西	2568	48	1.12	22.43
八方花苑	万荣路以东	518	40	4.63	92.66
龙盛	万荣路以西	924	24	1.56	31.17
宁和小区	万荣路以东	1707	40	1.41	28.12
451 弄小区	万荣路以东	972	40	2.47	49.38
建银曙光	万荣路以东	551			-
宝联小区	万荣路以东	171			-
宁祥宁和公寓	万荣路以西	183			-
大宁瑞士花园	万荣路以西	722	30	2.49	49.86
佳宁花园	万荣路以西	760	72	1.84	36.84
望景苑	万荣路以西	1016			
宁泰馨苑	万荣路以西	569			

表 6

8. 改善方案

（1）如图 5 所示，核酸检测亭一般是两个工位的，在表 6 中标红色的小区，可以在下班后增加一个检测人员，如图 6 所示，并告知附近小区居民，以提高检测节拍，避免产生聚众排队的现象。

图 5

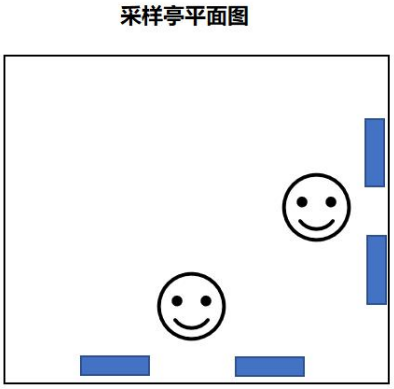


图 6

（2）关于建银曙光小区，宝联小区，宁祥宁和公寓，可以在万荣路老沪太路路口设置一个核酸检测点，以解决此三个小区核酸不便的问题。

（3）如果我们在做核酸时提前拆好棉签，给到核酸采样人员，可以避免核酸采样人员带着手套拆的不便，这样也可以加快核酸采样的进度。

9. 研究小结

通过对静安区大宁地区的部分核酸点的调查和研究，充分了解了社区核酸点工作人员工作艰辛，希望本次研究成果可以给抗疫助力，为上海复工复产添砖加瓦，希望我们可以早日回到美丽的校园。

关于疫情影响下小学生心理健康状态的社会考察报告

上海市静安区闸北实验小学 四年级 黄天玥
指导教师 陈琳悦

一、调查背景

疫情影响下，我们的生活发生了很多变化，网课成了我们新的学习方式，交往方式也发生了变化，同学们和班级同学之间减少了沟通、陪伴与支持。因为每天和爸爸妈妈在同一屋檐下，他们就成了我们的“老师”，同时亲子矛盾冲突也逐渐增多。低效的云端学习方式；联系逐渐减少的好朋友；冲突激增的亲子关系，这些，都给不少同学的心理蒙上了一层忧郁的色彩。

二、调查目的

了解疫情导致小学生学习管理方面、人际沟通方面、亲子关系以及情绪状态的变化，相应的小学生心理健康状态的变化，以及小学生调节情绪的各种方式。

三、调查时间、对象

调查时间：2022 年 6 月。

调查对象：小学四年级学生 26 名。

四、调查方法

使用网络问卷调查。

五、调查内容

针对学习管理、人际沟通、亲子沟通、情绪状态等方面设计封闭式问题以及开放式问题，了解疫情影响下小学生在上述四方面的整体情况、应对方式和所存在的问题。

六、调查结论

（一）学习管理

1. 云端学习效率低下

多达 72%的学生表示自己的学习效率比较低，没有之前（线下学习）学习效率高；43%的同学表示因为学习效率低下的问题，影响了亲子关系，是亲子冲突产生的主要原因。

2. 网络交流影响学习效率

因为在家上网课期间，需要多媒体设备作为硬件支持，因此多达 61%的学生表示自己利用网络社交软件，发送无意义的图片以及信息。59%的学生表示上网课时自己更容易出现走神的情况。

（二）人际沟通

1. 交友范围变小

相较于之前在校园里面，每天和同学以及好朋友在一起，能够参加各种学科活动和校园活动，疫情期，85%的学生和同伴交流减少。

2. 小范围内的交友并没有受影响

67%的学生表示，在疫情期间，和自己最亲密的朋友，一直保持联系，一起讨论特殊时

期自己的生活点滴，为彼此提供支持。

（三）亲子关系

1.亲子冲突增多

46%的学生表示和爸爸妈妈的冲突不断。在疫情期，爸爸妈妈除了要做好学生的后勤保障工作，更成了学生的半个“私塾教师”，因此除了陪伴和爱，家长的管教任务较之前更重了，导致亲子间的冲突增加很多，主要原因是学生学习效率低下，学习态度不认真，无法自主管理多媒体产品使用时间等。

2.亲子时光增多

38%的同学表示，和爸爸妈妈在疫情期很少有冲突，或者几乎没有冲突。可能因为朝夕相处，亲子关系更融洽了。一起种植植物、一起做各种料理、一起玩手工、一起阅读，因为疫情，将家人被迫长时间呆在同一屋檐下，反而增进了彼此的感情。

（四）情绪管理

67%的学生在疫情期的负面情绪增多，表现为疫情带来的恐慌感、焦虑感、不确定感。主要原因包括不适应在线学习、同伴联结减少、家庭支持的减少等原因。

七、结论分析

我校小学生虽然受疫情影响，出现情绪低落的情况，但是，大多数学生都灵活运用了身边可以使用的各类资源。包括：

1.自身资源

运用心理课堂上学习到的各种调整自身认知、调节情绪的方法。例如运用艾丽斯情绪调节 ABC 理论，改变自己的想法，运用深呼吸练习、蝴蝶放松法、手指曼波操、正念冥想练习等方式改善自己的负面情绪，转移注意力等方式调节自己的负面情绪。在学习上，可以运用科学时间管理表管理自己的学习时间。

2.家庭资源

通过积极平和的“非暴力”沟通方式，寻求爸爸妈妈的帮助和支持。在学习管理以及多媒体管理的问题上，和爸爸妈妈共同商讨符合双方期望的

3.学校资源

在疫情期间，学校开放了“知心姐姐”邮箱，有部分同学喜欢在情绪低落时发邮件给心理老师。并且，学校每两周开设一次在线团体辅导腾讯会议室，很多同学很喜欢在腾讯会议时和老师以及同学聊天。以上这些学校资源都让学生的负面情绪有了发泄出口，同时增加了学校归属感。

八、心得体会

（一）学会如何和父母相处

影响疫情下小学生情绪状态最主要的因素就是亲子关系，和爸爸妈妈之间的冲突还会影响小学生的学习效率。疫情期间，24 小时的接触，对于亲子关系更是一个严峻的挑战。但是，我们可以用积极的眼光看待家长的“贴身”相处。第一，爸爸妈妈对学生的学习了解更多，能够更好地在学习上帮助小学生。第二，亲子沟通时间的增加，也意味着彼此之间了解更全面、更深入，小学生与父母之间也能够更了解彼此内心真正的想法。第三，和父母之间

的沟通方式影响着小学生和其他人的沟通方式，因此，在家庭中，多练习如何应对人际冲突，能够更好地帮助学生在社会的大环境下应对和他人的冲突。即使遇到冲突，小学生也各有化解的方法。有些学生利用撒娇法，有些学生利用非暴力沟通法，有些学生利用转移注意力法，都能成功化解和父母之间的冲突。

（二）运用多种手段守护友谊

虽然无法在线下见面彼此倾诉，感受到同伴之间的支持与帮助，但是真正的友谊并没有因为空间的阻隔而淡化。小学生都能够利用自己的方式来守护自己的友情，有利用微信语音通话、视频通话的同学，有利用腾讯会议进行小队活动的，还有的同学通过云端帮自己的好朋友庆祝生日。

电解法自制消毒液科学实践

上海市静安区闸北实验小学 四年级 浦振原

指导教师 陈琳悦

一、实践背景

2022 年 3 月，受到新冠疫情的影响，我们开启了居家学习生活。为了阻断病毒的传播，需要经常对环境和快递物品进行消毒，每个家庭对消毒液的需求都大大增加。然而，在疫情封闭的情况下，各种物资都很紧张，很难买到消毒液，如果能够在家自制防疫消毒液就好了。因此，我进行了这个方面的探究实践。

二、实践内容

受到网红的“次氯酸钠发生器”启发，利用电解食盐水的方法自制“84 消毒液”。查找资料，了解和学习电解食盐水的装置以及消毒液的反应原理，并利用家中的物品进行实践。

三、实践方法

查找资料、实验探究。

四、实践过程

1. 查阅资料

通过查找网络资料，了解 84 消毒液和电解食盐水的相关知识，学习实验的原理，为接下来动手实验做准备。资料整理如下。

（1）84 消毒液：是一种以次氯酸钠为主要成分的含氯消毒剂，主要用于物体表面和环境等的消毒。与酒精相比较，不易燃烧。它既可以杀菌消毒，又可以漂白，有效成分次氯酸钠是由氯气和氢氧化钠反应制得的。

（2）电解食盐水：电解食盐水就是给食盐水通直流电的过程，反应中会生成氯气、氢气和氢氧化钠。

电解食盐水的实验装置如图 1。

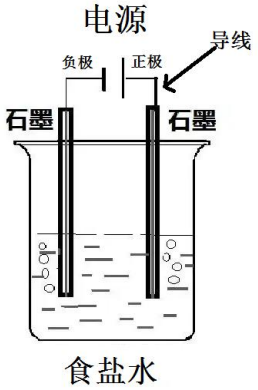


图 1 电解食盐水装置图

需要外加电源供电，可以使用电池。电池的正极和负极分别用一根导线连接一根石墨棒，将两根石墨棒浸泡到食盐水里。开始反应后，两根石墨棒表面都会有新物质产生，负极连接的那一边产生氢气和氢氧化钠，正极连接的那一边产生氯气。氯气和氢氧化钠混合之后就会反应生成次氯酸钠，也就制备出了“84 消毒液”。

2.动手实验

根据电解食盐水的实验装置图和家里的实际物品准备实验，因为铅芯的主要成分是石墨，所以石墨棒可以用铅芯代替。

实验地点：厨房

实验用品：食盐、自来水、塑料盛水容器、鳄鱼夹导线 2 根、自动铅芯、木头铅笔芯（木头铅笔削掉木头后得到）、5 号电池、万用表电池等。

实验准备：塑料小盒装满水，放入适量食盐并搅拌，得到食盐水。

实验一：使用自动铅芯和一节 5 号电池进行电解

现象：如图 2 所示，没有任何现象。

图 2 使用 1 节 5 号电池进行电解

推测：电池提供的电量不够。

实验二：使用自动铅芯和多节 5 号电池、一块万用表方形电池进行电解

现象：随着 5 号电池数量的增多，开始出现气泡，使用万用表电池产生的气泡最多。对比如下：

电池	1 节 5 号电池（1.5V）	2 节 5 号电池（3V）	3 节 5 号电池（4.5V）	4 节 5 号电池（6V）	1 节万用表电池（9V）
现象	无气泡，无现象	有极少量气泡，现象很不明显	有明显气泡，闻到特殊气味	生成气泡速度更快，闻到消毒水气味	快速产生大量气泡，很快闻到消毒水气味

结论：电池的电压影响电解效果。电压太小，不能电解食盐水，至少要 3V 以上才能够产生现象。电压越大，电解食盐水的速度越快。使用万用表电池，现象最明显，如图 3 所示。负极连着的铅芯冒泡速度更快。

图 3 使用 1 节万用表电池进行电解

查找资料：氢气不溶于水，冒泡快。闻到的类似消毒水的气味，应该是氯气的气味。氯气有毒，是黄绿色的气体，刺激呼吸道。

对策：实验时靠近打开的窗户，保持空气流通，必要时打开抽油烟机。

实验三：使用木头铅笔芯和一块万用表方形电池进行电解

现象：木头铅笔芯表面可以产生更加大量的气泡。对比如下。

电池	1 节万用表电池（9V）	
铅芯	自动铅芯（细）	木头铅笔芯（粗）
现象	快速产生大量气泡，很快闻到消毒水气味	快速产生更加大量的气泡，很快闻到消毒水气味

图 4 使用木头铅笔芯进行电解

结论：铅芯的粗细，影响电解效果。使用更粗的铅笔芯让现象更明显，生成的气泡更多。

实验四：使用木头铅笔芯和一块万用表方形电池，不断调整两个铅芯间的距离进行电解

现象：两个铅芯靠近时，产生气泡的速度更快，远离时，速度相对慢一些。对比如下：

电池	1 节万用表电池（9V） 木头铅笔芯（粗）	
铅芯距离	远离	靠近
现象	产生大量气泡，速度相对慢	产生大量气泡，速度相对快

图 5 将铅芯靠近进行电解

结论：铅芯的距离远近，影响电解效果，靠近时，生成气泡更快。

查阅资料：出于安全考虑，两个电极也不要靠得太近。

实验五：使用木头铅笔芯和一块万用表方形电池进行电解，调节两个铅芯距离适当，电解 20 分钟后，滴入一滴蓝色墨水。另外一个塑料小盒中装满没经过电解的食盐水，同样滴入一滴蓝色墨水进行对比。

现象：电解过的食盐水（上面塑料盒）中蓝色墨水颜色变浅，最后颜色消失。

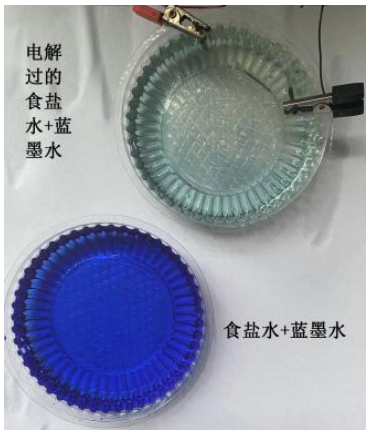


图 6 自制消毒水漂白实验

结论：次氯酸钠具有漂白性。电解过的食盐水能使蓝色墨水褪色，说明已经生成了次氯酸钠，具有消毒效果，自制消毒液成功。

3. 改进装置

实验发现自制消毒液时存在以下问题：

1. 塑料盒太小，一次制得的消毒液太少。

2. 塑料盒是开口的，生成的有毒气体随时会排放出来。

3. 用电池做电源，使用的次数和时间有限，长期使用要不断更换。

为了解决以上问题，继续查找资料，对电解食盐水的装置进行改进，改进后的装置如图 7 所示。

图 7 用改进过的装置电解

改进一：利用家中废旧的充电器持续供电

寻找输出电压符合电解要求的废旧充电器，剥掉底端塑料皮，露出两根电源线，分别将两根导线和两根铅芯连接固定。

改进二：将塑料盒换成容量更大、封闭性更好的矿泉水瓶。

瓶盖钻 2 个孔，大小允许充电器的两根导线穿过。

将两根铅笔芯都插入食盐水里，盖上盖子（不用太紧），插上充电插头就可以进行电解

了，可有效避免氯气的排放。

查找资料：由于消毒液中的有效物质容易分解，所以现用现制效果最好。

改进三：将矿泉水瓶直接换成喷壶。

寻找和喷壶瓶口适配的瓶盖，进行钻孔、穿线、固定铅芯的操作，得到一个能方便使用和拆卸的“电解小套装”。电解时盖上白色盖子，电解后可取样滴入蓝墨水进行检测，测定有效后直接换上喷嘴使用。

图 8 电解“小套装”

图 9 电解过程中图

10 电解后更换喷嘴

4. 自制消毒液生活应用

自制一瓶家用消毒液每次只需 20 分钟，制作过程方便又快捷，可用它喷洒或者擦拭物品表面，防止病毒传播，做好家庭防疫！每次使用之后可将导线、铅芯和喷壶都冲洗干净，晾干存放。

图 11 自制消毒液擦拭门把手

图 12 自制消毒液喷洒快递

五、体会与思考

在这次自制家用消毒液的实践活动中，我增长了很多科学知识，还学会了不少科学方法，比如控制变量法和对比实验法。在实践中发现问题、想办法解决问题，是一件特别有吸引力的事情，也锻炼了我搜索资料的能力、观察、思考和动手能力。

通过这次实践活动，我发现：

1. 前期的准备工作非常重要。古人云，磨刀不误砍柴工。充分地查阅资料和整理资料才能更好地学习知识、制定计划。

2. 做实验时遇到问题和困难是正常的，不能轻易放弃，自己如果想不到办法解决，还可以查阅资料，寻求老师和家长的帮助，甚至可以适当地修正计划、改变方法。

3.在实践的过程中，可能会出现自己的实验结果和资料上不一致，或者发现新的问题，比如：电解制得的消毒液为什么会变黄、变浑？还可以继续思考研究，肯定会获得更多的收获。

通过这次实践，我更加体会到科学就在我们身边，它隐藏在生活中的每个角落，发挥着非常重要的作用。而我也要继续学习科学文化知识，掌握更多的科学方法，用科学让我们的生活变得更加美好。

抗疫保供，自给自足

——家庭无土栽培 STEM 实践

上海市静安区闸北实验小学 四年级 许文馨

指导教师 陈琳悦

2022 年上海新冠疫情爆发，自 4 月 1 日起浦东和浦西进入封控状态，我和爸爸妈妈、爷爷奶奶在居住的小区开始了漫长的居家隔离生活。

一、封控生活的烦恼

志愿者叔叔阿姨们隔三差五给大家运送分发着保供物资，非常辛苦，但还是难以满足封控期间小区居民巨大的物资尤其是食品需求，于是小区居民经常自发的组织起来团购各种食品，却造成小区防疫漏洞。虽然大家除了做核酸和拿物资外足不出户，但小区还是不断出现新的阳性患者，首当其冲的就是组织各种食品团购的“团长”，由于要经常接收和分发物资，增加了与小区外人员接触的几率，于是成为了新的传染源，导致疫情反反复复。

我除了在线上网课，按照老师的要求认真学习外，最重要的事就是每天和家人一起看东方卫视新闻和中央新闻联播，上海每天都在隔离管控中发现新的感染者让大家焦心不已，感觉解封似乎遥遥无期。我开始思索，如何才能尽量减少隔离管控期间的物资运输，降低居民与外界的接触频率，提高防疫效果呢？我决定开展一次调查和实验。

二、自给自足的快乐

1. 现状调查

首先，我调查了我家团购食品主要成分，发现其中占比最大的是新鲜蔬菜（见表 1），主要原因是蔬菜在日常食物中不可或缺但保存期短，居民只能小批量、多批次购买，高频次的新鲜蔬菜的运送和分发是隔离管控中的最薄弱环节，极大的增加了隔离区居民接触到新冠病毒的危险。

表 1 家庭团购物资统计表

团购类别	团购次数
蔬菜大礼包	12 次
肉蛋禽大礼包	5 次
海鲜大礼包	1 次
豆制品大礼包	2 次
牛奶套餐	4 次
速冻面食大礼包	4 次
拼多多零食大礼包	2 次

我看着家里的绿油油的水培文竹和绿萝，脑子里冒出一个想法：近期“猴痘病毒”、“全球粮食危机”等关键词不断通过新闻映入眼帘，未来如果不定期的病毒防疫成为常态，全球气候异常导致粮食危机成为现实，那么推广家庭式无土栽培是一个非常实用的好办法。

接下来说干就干，我决定做一场家庭无土栽培的实验。我思考了下，由于家庭式无土栽培不可能大面积种植，应选择水培成熟速度较快的蔬菜作为主要种植对象，于是我上网查询，发现生菜、豆芽、蒜苗均满足条件，但由于小区长时间封控，目前家里恰巧没有豆芽，也没有专业的无土栽培营养液，于是我选择了家里略有盈余的大蒜和生菜先后作为培植对象，以及水培花卉营养液作为液体化肥，开展我的疫情居家隔离期间的无土栽培实验。

2. 无土栽培尝试

首先我选择了培植较为容易的大蒜作为进行无土栽培对象，为培植生菜积攒经验。俗话说好的开始是成功的一半，我认真开展前期准备工作。

一是大蒜的选种。我在家里的大蒜中选了最白白胖胖、个大饱满的一颗整蒜，这颗整蒜已经放了两个礼拜了，每个蒜瓣都有嫩绿的小芽冒出来，非常适合水培发芽。我把整头大蒜一瓣一瓣小心的掰下来，生怕掰烂了大蒜瓣，以便于它们保留自身的活力以最好的状态生长。

二是是容器的选种。我把空矿泉水瓶子的底部用剪刀剪下来作为无土栽培容器，把蒜瓣一粒一粒摆进去，根部朝下，带芽的蒜尾朝上，矿泉水瓶子底部的不大不小刚好可以摆下一整颗蒜的蒜瓣。

三是栽培环境的选择。我选择了日照充足、空气流通的南阳台作为无土栽培场所。近期的温度在 20-25 度之间，非常适合蒜苗的生长。

前期准备工作安排好之后，就正式开展无土栽培蒜苗工作了（见图 1）。根据我以前水培绿萝和文竹的经验，为了避免烂根，我只在容器中加入少量的水，刚刚没过蒜瓣根部，便于氧气溶入水中，促进水培蒜瓣尽快长出根须。我坚持每天给容器换水，两天后蒜瓣就发出了白嫩的根须，这时我在容器中加入水培花卉营养液促进蒜苗生长，至此容器已经不必每日换水。之所以不在大蒜生发出根须前加入营养液，是因为没有根须的大蒜不但无法吸收营养液养分，还容易导致蒜身腐烂。之后的每一天，蒜苗肉眼可见的越长越高，第五天就窜到了 10 厘米左右。此次蒜苗无土栽培实验宣告成功。

图 1 无土栽培蒜苗

3. 无土栽培的应用

有了成功培植蒜苗的经验，接下来就开始着手培植生菜了，首先还是认真开展前期准备工作：

一是生菜的选种。我选择了最新鲜、最健壮的一颗生菜，一层层剥掉外层较大的叶子，只留下带根部的小颗绿芯。

二是容器的选择。我拿了一个透明塑料容器作为无土栽培容器，便于生菜芯充分接受到阳光的照射。把生菜芯放入容器，根部朝下，菜芯朝上。

三是栽培环境的选择。鉴于蒜苗的培育非常顺利，我依旧选择了南阳台作为无土栽培环境。

前期准备工作安排好之后，就正式开展无土栽培生菜工作了（见图 2）。我在容器中加入少量的水，刚刚没过生菜根部，并坚持每天给容器换水。与培植蒜苗不同，到了第三天生菜底部还是迟迟不见动静，但生菜芯却率先开始长新叶了。到了第七天生菜底部终于开始冒出白嫩细小的根部，我在容器中加入水培花卉营养液，生菜叶就开始越长越大、越长越快，第十一天就长出正常大小的一整颗生菜了。此次生菜无土栽培实验也宣告成功。

图 2 无土栽培蒜苗

三、无土栽培的成果

无土栽培实验成功后，我开始尝试推广我的无土栽培成果。对门有个外地小哥哥和几个朋友合租，居家隔离开始前几个朋友已离开上海，只有他一个人独自居家隔离，每次团购的蔬菜大礼包经常吃不完烂掉，我们教会他了无土栽培的方法后，他将家里剩下的蔬菜用无土栽培的方法保鲜和继续再生长，就再也没有参与蔬菜团购了。

经过以上蒜苗和生菜的无土栽培实验，我认为家庭无土栽培占地面积小，栽培方式简单，是未来应对长时间疫情居家隔离，提高防疫效果的可行方案。

车库积水防灾卫士——水位检测提醒系统

上海市静安区闸北实验小学 四年级 汪子皓
指导教师 吴颖

一、课题的由来：

今年春天，突如其来的疫情打乱了大家的生活，原本车水马龙的城市街道仿佛被按下了暂停键，一切看上去似乎静止了。居家工作和学习改变了我们的日常生活方式，直播课和网课之外，我们也学会了使用互联网探索新的知识。

一天，我在网络视频中看到一则去年夏天的新闻，台风天强势的雨水倒灌进入地下车库，导致大量车辆被淹没，汽车电路发生短路，不仅给车主带来了巨大的财产损失，甚至还威胁到了车主的生命安全。当看到这个消息时，我受到了深深的震撼，同时内心也不禁担忧起来：疫情期间，所有车辆都停在地下车库，六七月又是上海的雨季，如果发生类似的灾难，后果不堪设想。

看到社区工作者和志愿者们每天为居民的生活忙碌着，作为小学生的我也希望在梅雨季节来临前，为社区的防汛防灾工作出一份力。

二、观察与思考：

我想起劳技课上，老师给我们介绍过土壤湿度传感器可以检测土壤中的水分，那么是否可以利用水可以导电这一现象来检测地下车库的积水情况呢？我迫不及待地上网查阅了相关资料，我发现使用水位传感器来检测积水更合适。如果在车库里安装水位传感器并连接报警器，当传感器检测到积水时立即发出报警声，及时向车库管理员和车主能发出警报提醒，或许能够避免灾难发生。

我通过私信的方式将我的想法告诉了老师。老师为我有这样的想法感到高兴，于是，她在劳技课后为我安排了网上答疑。经过视频会议沟通，老师告诉我通过单独测量导电现象，来监测水位高度，精准度是不够的，需要用上一个集成的比较放大电路才能稳定住信号。老师的支持和鼓励增加了我的信心。

三、初步方案：

有了想法就要付出实践，但是由于疫情期间无法采购到配件，这让我非常为难。妈妈抱着试一试的想法在小区业主群里发出求助，有位热心的邻居大哥哥为我提供了配件，还借了很多编程相关的书籍给我，这为我后来的实验提供了很大的帮助。

在老师的指导下，我开始了初步模型搭建，我在一个塑料盒子中安装水位检测模块并连接放大电路，再分别连接蜂鸣器和 LED 灯。接通电源后，我试着往塑料盒子里注水，当传感器检测到水面的瞬间就触发了报警，同时信号灯亮起。实验成功了，我激动得手舞足蹈！我兴奋地向物业的叔叔阿姨们展示了作品，得到了大家一致的称赞和鼓励，同时也收到了很多宝贵的意见和建议。

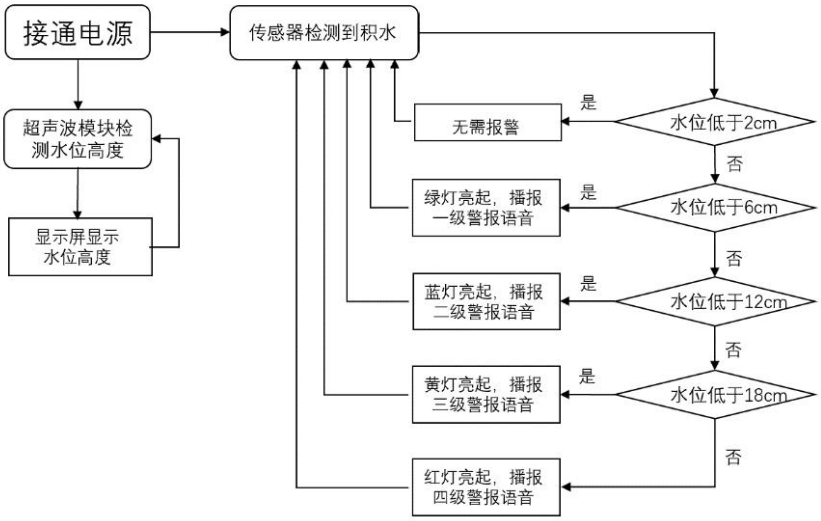
初步设计:

四、实验改进：

我的初步模型非常简单，在听取了大家的建议后，我利用跟妈妈一起做志愿者下楼分发

物资的机会，仔细观察了地下车库的实际情况，我意识到不同的积水高度所面临的防范及逃生措施是不同的。另外，如果需要有人员进去救援的话，就需要更加精准的水位高度提示，便于救援人员了解积水的程度。于是，我又开始了设计改进。

改进后的设计：



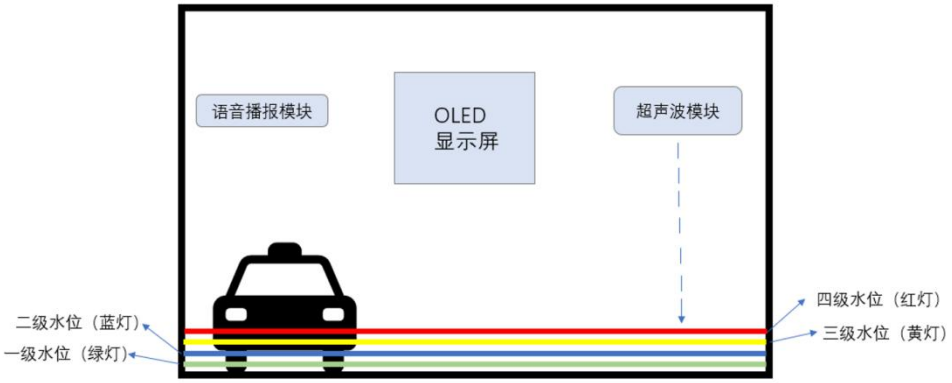
这次，我设定了 4 个档位的水位高度，通过 4 个水位监测传感器，加上四个比较放大电路，来监测水位高度。并通过四个不同颜色的 LED 灯，作为警报指示灯。在指示灯亮起的同时，语音播报模块发出相对应级别的语音提醒。

另外，我还在设计中增加了 OLED 显示屏，在超声波模块检测出精准的水位高度后，将水位高度数值显示在屏幕上，这样，停车场外的车辆和救援人员就能清楚地了解积水情况，采取相应的措施了。

为了实现了不同级别的语音警报以及水位数值显示，老师指导我利用之前学过的基础编程知识，通过串口通信显示数据，并通过 Arduino IDE 进行编程。

最后，我使用亚克力板制作了作品框架，并用胶枪将各元器件粘贴到相应位置，改进后的作品终于完成了！

五、成果展示



整个预警过程根据水位不同分为 4 个等级：第一级亮绿灯，播放一级警告语音。第二级

亮蓝灯，播放二级警告语音。第三级亮黄灯，播放三级警告语音。第四级亮红灯，播放四级警告语音。超声波模块检测到水位高度后，右上角的显示屏实时地显示出精确的水位高度数据。

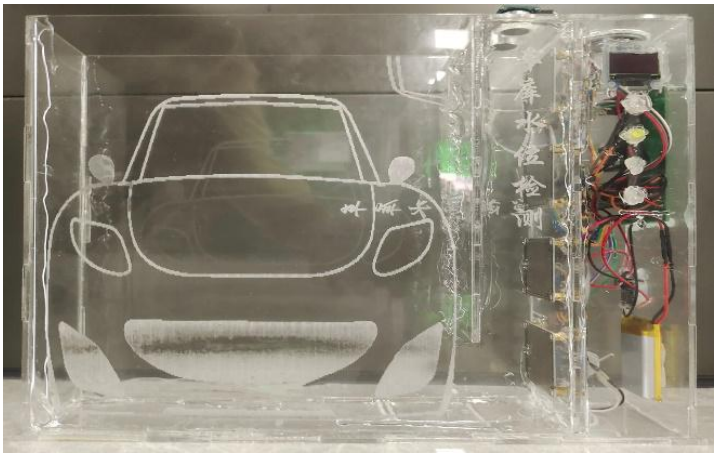
随着疫情好转，天气也逐渐炎热起来，上海即将进入梅雨季节。水位检测提醒装置不仅可以用于地下车库，在道路低洼处、下穿式立交桥和隧道等容易产生大量积水的地方都可以为车辆及行人起到警示作用。希望我的作品尽快投入生产，不仅能为社区提供服务，也为每天穿梭在城市中逆行抗疫的快递小哥们提供一些安全保障。

六、收获与总结：

在制作的过程中，我学到了很多新的知识。起初，我对这些硬件模块非常陌生，完全不知道该如何做实验。在老师的耐心指导下，初步方案试验成功，这让我对编程产生了及极大的兴趣，最终通过一步步的改进，设计出完整的作品方案。更重要的是，在发现问题时我学会了通过自主查询资料来解决问题，通过自己的努力让知识真正地属于自己，这使我受益匪浅。

疫情无情人有情。我们的城市看似静止，但在每个社区中，生活依旧充满活力。感谢在制作过程中帮助过我的每一个人，感谢我的辅导老师给予我指导，感谢热心的邻居送来零件与教学资料，感谢社区的叔叔阿姨们给我的鼓励和支持，

大家众志成城齐心协力，一定能够战胜病毒。而作为学生，我们更应该好好学习，用知识武装自己，为社会尽一份力！



智慧节水装置

上海市静安区闸北实验小学 四年级 吴沁语
指导教师 周露

一、课题的由来

大家日常的洗碗、洗手和洗漱都离不开热水，尤其是在冬天，当我打开水龙头时，一开始流出来的是都冷水，要等一段时间水才会慢慢热起来。因为最先流出的水是水管里的冷水，要等这些冷水都流完了我们才能用上热水。那些在热水到来之前的冷水往往都白白流走了。

二、我的思考

我在家做了个小实验，水龙头放出来的水从冷变热的过程一般要半分钟左右，我用量杯去接水，计算下来整个过程大概会放掉 4 升的水。我们家每个人平均每天需要用水 5 次，按照这个数字，每天我就会浪费 20 升的水，全家每天要浪费 60 升的水，每个月要浪费近 2 吨的水。这真是太可惜了！我上网查了一下，2021 年上海人均日生活用水约 124 升，根据我的计算，如果这 20 升的水没有白白浪费在等冷水变热的过程中，就相当于可以节约 16% 的生活用水了。从小老师和父母就教育我：水资源来之不易，要节约用水！所以我就想要设计一个节水装置，从我家开始，节约用水。

三、设计思路

在水流出水龙头前就检查一下水温，如果是冷水的话就不让水龙头出水，然后设法让水管里的冷水流向热水管，让冷水与后面的热水混合，从而使水龙头附近的水温慢慢升高，直到达到一定温度时，就让水龙头正常出水，这时候流出来的就都是热水了，原来的冷水也没有被浪费。

四、设计方案

根据之前的设计思路，我设计了一块控制板，然后在水龙头的进水处布置了一个温度压力传感器，控制板通过这个温压传感器实时地监控水龙头进水处的水温。同时我也设计了一个冷水流向热水管的循环装置，该装置由 1 个三通电磁阀和 1 个单向阀组成，连接水管后就可以使冷水流到热水管，形成了一个冷~热水的循环，其中电磁阀由控制板进行开关的控制，单向阀可以防止热水管里的水反向流入冷~热循环内。

综上所述，控制板、电磁阀、单向阀以及温压传感器构成了一个节水装置，我称之为“智慧节水装置”。

1. 设计示意图：

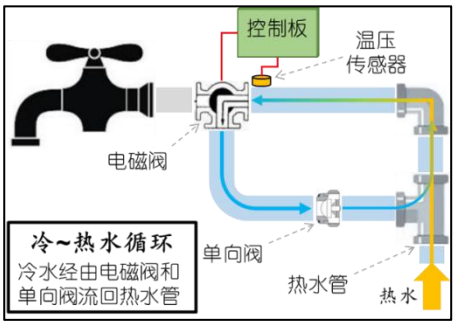


图 1

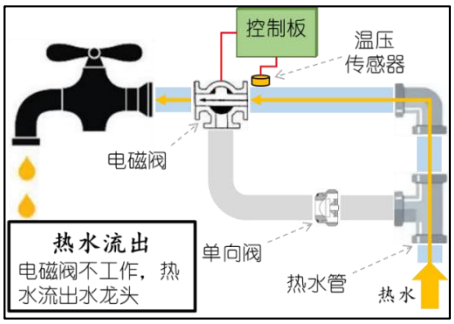


图 2

2. 工作原理：

2.1 温压传感器实时监控水龙头进水处的水温，当水温低于设定值时（通常设置为 35℃），控制板控制电磁阀工作，冷水经由电磁阀的常闭通道以及单向阀，最终流向热水管，冷水与热水充分混合（图 1），于是温度传感器监控到的水温会逐渐升高，当水温达到了设定值的时候，控制板控制电磁阀不工作，然后热水就从水龙头里流出了

2.2 当水温高于设定值时，控制板不控制电磁阀工作，热水可以经由电磁阀的常开通道直接从水龙头里流出（图 2）

3. 智慧控制

水龙头的开和关会引起水管内压力的变化，控制板通过温压传感器也可以判断出水龙头处于开还是关的状态，从而根据实际的需要实现智慧控制

3.1 热水优先模式：控制板会始终保证水龙头进水处的水温在设定值，也就是说一旦水温低于设定值了，冷~热水循环就会开启，这种模式可以让使用者打开水龙头就可以用到热水，无需等待，但是会较多地耗费电能，因为电磁阀会频繁地工作

3.2 节能优先模式：只要打开了水龙头，需要用热水时，控制板才会控制冷~热水循环开启，这种模式比较节能，但是使用者需要等待一点时间后才能用到热水

3.3 智慧管理模式：这种模式可以根据使用者的设置，比如夜间和白天选择节能优先模式，在热水使用需求频繁时选择热水优先模式

五、课题的意义

1. 这个装置可以有效的节约生活用水约 16%；

2. 这个装置设计简约，如果在装修时就安装的话，按照三口之家算的话，使用者 1 年左右就能收回成本，此后每年可以节约水费约 100 元；

3. 带动大家提高节约用水的意识，启发大家从方方面面去节约用水。

基于 OCR 图像识别技术的抗疫小帮手设计

上海市静安区闸北实验小学 五年级 顾辰昊
指导教师 夏飞舟

一、设计背景

3 月份以来的上海新冠肺炎疫情来势汹汹，感染人数始终处于高位，上海市为实现“动态清零”进行了一次又一次的抗原自测、核酸检测。由于抗原检测仅依靠个人报送，随申办核酸结果查询也必须由本人或亲属代为查询，每次抗原自测、核酸检测后，作为志愿者的爸爸都要手工统计汇总整个楼组的抗原、核酸结果，每次都要花上 1、2 个小时，一张张图片逐一核对，既耗时耗力又容易遗漏。

怎么样才能又快又准地识别抗原、核酸检测结果，及时发现异常情况呢？我想到了平时学习使用的错题软件，只要对着卷子一拍照就能自动识别为文本格式。如果能够自动识别出图片上的检测结果，不就可以减轻志愿者的工作负担了么？我计划基于 OCR 图像识别技术，设计一款手机上的抗疫小帮手，实现抗原、核酸检测结果自动识别功能。

二、设计原理

我通过查阅资料，了解到错题软件利用了 OCR 图像识别技术，能够将带有文字的图像进行分析处理，获取其中的文字信息。并利用网络了解到 OCR 技术的一些基本理论和实现方法，我想可以基于 Python 中实现好的 OCR 脚本，结合疫情统计的需求进行分析，试着找出解决方法，并计划把这些方法组合在一起，进行改进。

OCR（OpticalCharacterRecognition，光学字符识别）是指将带有文字的图像进行分析处理，获取其中的文字信息。日常生活中 OCR 已经应用于车牌识别、错题识别、文档检索、智慧医疗、无人驾驶等场景中。

日常生活中拍摄的抗原结果、核酸结果截图如下：

由于判断标准统一、截图清晰，使用 OCR 图像识别技术存在以下优势：

1. 用户上传检测结果截图后，程序可以自动识别出姓名、身份证号、采样时间、检测时间和检测结果这些关键信息，无需人工核查。这些信息可保存本地，以便用户查看历史结果。

2. 管理员可登录管理页面，查看或下载汇总后的结果明细，统计完成情况、异常情况。

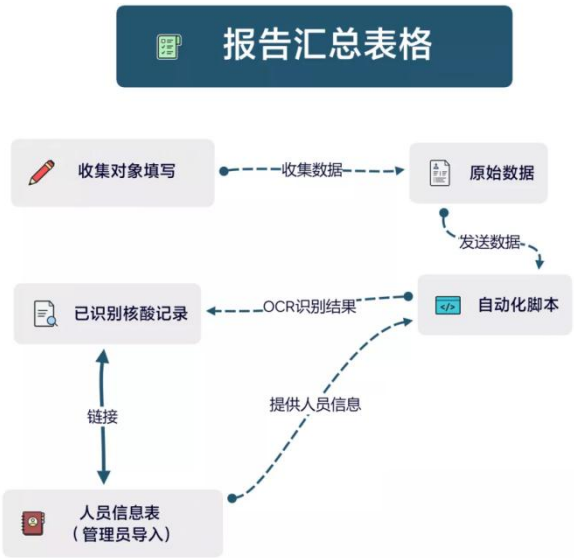
3. 考虑到用户可能会错用、冒用截图，程序可以比对人员姓名，确保上传结果的真实性、有效性。

三、设计过程

抗疫小帮手主要分为五部分：

1. 表单填写：按照人员信息表的统计范围，创建表单，并分发至对应的微信群组，由被统计人通过手机，上传抗原或核酸结果截图。大家只要点击本人姓名即可上传，上传已完成的显示绿色，未完成的显示灰色，点击“提醒”可以一键通知未完成人员尽快完成接龙。

2. 数据处理：批量选取上传截图，调用 OCR 识别模型 EasyOcr，识别每张截图的文字信息存储为字符列表，并输出原始统计信息，包括编号、姓名、图片类型（抗原、核酸）、检测结果（阴性、阳性）、采样时间、检测时间、上传时间。



3. 结果输出：如检测成功，则将所有信息存入正常检测表；否则，则说明数据处理后存在异常，例如截图不清晰、图片文字无法识别、检测结果为“待检测机构上传”等，存入异常检测表。

特别是，对于检测结果为阳性，自动提醒本人和管理员复核。

正常检测表格式如下：

编号	姓名	图片类型	检测结果	采样时间	检测时间	上传时间
		抗原	阴性	—	—	2022/05/1609:01
		核酸	阳性	2022/05/1514:15	2022/05/1522:00	2022/05/1608:34
		核酸	阴性	2022/05/1514:15	2022/05/1522:00	2022/05/1607:43
		核酸	阴性	2022/05/1514:15	2022/05/1522:00	2022/05/1608:52
		核酸	阴性	2022/05/1514:15	2022/05/1522:00	2022/05/1608:51

4.异常处理：异常检测表，匹配人员信息表中的姓名和手机号，提醒其重新上传图片。

5.管理页面：实现抗原、核酸数据统计，导入人员信息表，支持人工介入处理数据、按日期筛选查询、统计完成率、导出未完成名单、导出隔离人员名单等功能。

四、体会与思考

生活中虽然已有很多现成的程序软件，但不一定能够完全满足我们的需求，会存在一些不足之处，所以我们在生活中要多观察，常思考，试着动手改进。

正如这一次的研究，也是因为我发现每次小区抗原、核酸检测后，作为楼组志愿者的爸爸，都要一张一张图片的核对截图，全靠手工统计，家里常常听得到他唉声叹气：“哎呀，怎么又漏掉一张截图，万一有阳性可不得了。”人工统计抗原、核酸结果，不仅需要耗费大量的人力、时间，还容易遗漏统计。

这个问题引起我的思考，好奇的我就想能不能找到一个能快速统计的方法，才想到去设计一款抗疫小助手。在楼组群里，每户只要点一下自己名字，就能上传核酸图片。对于邻居年纪大、不会用，还可以录制简单的使用方法视频，教大家如何使用。志愿者们就不用辛苦的一张张核对，还能直接导出整个小区情况，汇总起来又快又准。

疫情对我们的生活带来了困难，也提出了新的挑战。战疫进行时，抗疫小帮手力争能尽快成为疫情防控的“有力武器”。同时更加期待，该程序能早日“下线”，疫情早日消失，恢复正常生活。

“防疫神器” 实现有效消毒

上海市静安区闸北实验小学 五年级 郭明轩
指导教师 夏飞舟

一、问题提出

2022 年的春天，突如其来的“奥密克戎”在我们身边不断蔓延，令人生畏，自此城市按下了暂停键，往日的车水马龙的街道，只剩零星的救护车辆，家家闭门，开始了封控生活。

当我们在温馨而舒适的家里时，透过窗户看着“医护工作者们”忙碌的背影，他们舍弃自己的安危，日夜不停的为我们回归正常生活在努力。我会时不时在想，有什么特效物质，能实现有效消毒，无接触拿快递，才能让这些“白衣天使们”减少感染风险，亦或是回归正常生活后的我们，也能更为规范的保护自己呢？

二、实验分析

新冠病毒通过气溶胶进行传播，而气溶胶会向下沉降，所以在出门做完核酸，或者拿完快递之后，我发现，除了用洗手液洗手，用酒精喷雾消毒衣物之外，鞋底的消毒也很重要，但常会被我们忽视。

为此我通过多次实验改进，发明了一个简易的鞋底消毒装置。用托盘承载地垫，再将消毒液按比例兑水后，倒入地垫中。进门后先踩一踩，让鞋底充分浸润消毒液，就能起到消毒作用了。

但这又带来了一个新问题——消毒液容易蒸发，可家人进出没有那么频繁，一大盆消毒水容易被浪费掉，怎么办？于是，又想到了改进版。在爸爸妈妈的帮助下，我想到了自制“滴入器”，用家里的水罐戳孔，消毒液可以稳稳地缓慢滴入地垫进行全天候“补水”。

中国疾控中心流行病学首席专家吴尊友教授曾公开表示，过去两年多的新冠防控中发现，新冠病毒可能通过“物传人”的方式进行传播，但不是疫情的主要传播方式。通过洗手、有效消毒可以简单有效地切断这一途径。保持手、鞋屋物的清洁卫生可以有效降低新冠病毒感染的风险，可见有效消毒的重要性。

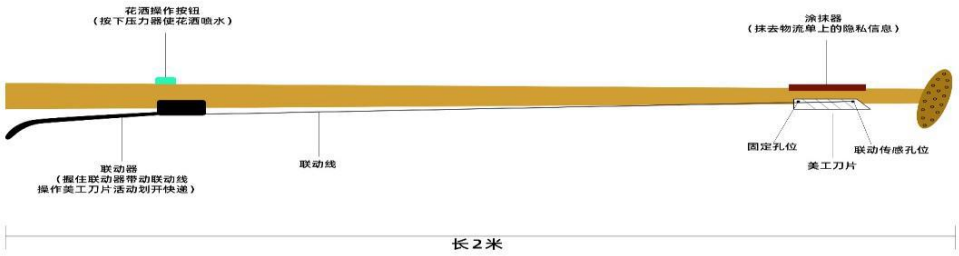
除了鞋底的消毒之外，随着我们的城市已经正式解封，城市烟火已然复苏，部分物流快

递都已恢复，但快递暴露在空气中，拆快递的时候，避免不了与箱子的近距离接触，万一病毒“物传人”怎么办？

我想了多种方法，比如将快递盒消毒后静置一定时间后进行拆箱，或者带好手套在进行拆箱，但这些办法不能还需与物品直接接触，如何做到不触碰快递的情况下，能拆箱取出物品呢？

有一天，在帮妈妈拖地时候，我突然想到了长把柄可以实现与物品不直接接触，通过多次试验后，我终于发明了一款“快递拆箱一体器”，采用的工具很简单——把家里常见的喷壶、美工刀和长柄喷嘴等结合。拿到快递箱后，先用长柄花洒喷头，在安全距离外喷洒酒精消毒，再通过长柄操作拆箱美工刀拆开箱子，最后还可以用涂抹器把物流单上的姓名地址等隐私信息除去。

这样就保证了与快递箱没有直接的接触，减少了感染风险，但是需切记废弃纸盒、废弃物不要让儿童和宠物接触玩耍，拆封后的快递外包装按照生活垃圾处理要求尽快妥善处置。虽然启用这个装置后，没有与快递盒有直接的接触，但在取出物品后仍需及时在流动水下用洗手液或肥皂水清洗双手，也可用免洗手消毒液消毒双手；



当下仍有零星散发的阳性感染者，我们需要时刻保护好个人健康，做好自我防护，把“病毒”扼杀在摇篮里。

三、实验结论

通过以上两个实验，我发现只要细心的观察，就能在生活中发现问题，通过不断地思索与实验，改良装置，让这些装置更加完善。我通过自我探究和实践，动脑筋去解决问题。抗疫的阶段性胜利来之不易，是用大家的自由、医护人员的奉献、政府部门的配合换来的，所以为了大家的能早日摘掉口罩，我们需要谨记以上的防护要求，积极配合有关部门的防控检查。

我的实验都围绕这“消毒”展开，“出门戴口罩，回家就消毒”的习惯相信大家都已基本养成。然而，你知道吗？防疫消毒这件事，并没自己想得那么简单！许多人都会忽略这些小细节，让病毒有机可乘！以下这些防疫消毒注意事项，我们都有做到吗？

第一，正确使用口罩，戴口罩时按一按鼻子，贴合整个脸部。戴好后深呼吸，口罩会随着气息膨胀收缩就表示戴得很严实，这样才是真的戴好口罩了。

第二，外出回家及时用洗手液和流动水洗手；使用过的口罩不要随意丢弃，要放入垃圾袋中，喷洒适量酒精后密封处理；对钥匙等随身物品进行酒精消毒，纸巾擦干；室内要做好通风换气，脱下的衣物放在通风处。

同时需要注意家庭消毒避免过度，别让“消毒”变“投毒”。消毒液浓度不是越高越好，过度消毒非但不会增加消毒效果，反而会给我们的健康带来负面作用。

相信通过对“消毒”的正确认识，以及我的消毒小发明，病毒必会远离我们，真正做好防护，就是在为国家以及医护人员减负，在我们这个国度，为难之下，总有人挺身而出，为他人，为国家奉献者自己。还是小学生的我们，虽不能请缨做自愿者，那我们就做好力所能及的，认真、理性、科学的做好防护，保护好自己，便是对医护工作者们最好的回馈。

疫情期间消毒喷壶的维修和研究

上海市静安区闸北实验小学 五年级 戚仲煊

指导教师 夏飞舟

传播力更强且症状更隐匿的奥密克戎变异株病毒引起的新冠疫情突然在上海大范围传播，上海这个繁华的国际大都市被迫按下了“暂停键”。由于妈妈的单位出现病例，我们一家三口从 3 月 16 日开始居家隔离，刚结束隔离尚未来得及采购物资，又被封控在家无法采购。疫情最紧张的时期，家里的消毒工具只有一个妈妈原来用来浇花的喷水壶，然而不幸的是，这唯一的消毒工具在勤勤恳恳工作了一个多月后，在一次核酸筛查回家消毒的时候，却突然不能使用了，按了很多下都没有任何酒精喷出来。

身为“家庭工程师”的我赶忙把它拿过来查看，发现它并没有“外伤”。我心想：到底是哪里出了问题呢？于是，我开始对它进行全面检查,左掰掰右按按，还是没有发现什么名堂，可当我拉了拉喷头的外壳时，外壳松动了一下，露出了固定外壳用的导轨。我顿时欣喜不已：这里可以打开，可以打开就有把它修好的可能！

我把外壳拿掉，露出了赤裸的喷射装置，发现它由一根吸管、连接套环、活动手柄、吸水活塞和喷嘴组成。它的工作原理是这样的：往后压活动手柄，活动手柄的后端往上推动活塞，把活塞里的水推出喷嘴，最后活塞里的弹簧把活塞复位，把手柄弹回。而此时，弹簧正处于半复位的状态，似乎卡住了。我见了，拿来螺丝刀，把活动手柄卸下，把螺丝刀插入活动手柄活动的空间里，对着活塞底部的塑料圈用力一推——“噗”地一声，弹簧和活塞都复位了，我拿着喷壶对着待消毒的鞋底压了压手柄，消毒液的水雾就从喷嘴里喷了出来，我成功了！

然而，故事还没完。第二天上午，有快递送到，正当妈妈在用喷壶里的酒精给他们消毒时，喷壶再次“罢工”，喷不出酒精了，我这个“机械医生”只好又一次地投入到忙碌的工作中。这次，我打开外壳后发现，活塞又卡在了半复位状态。我见了，打算故技重施，用螺丝刀把活塞推复位，可当我拿了螺丝刀，往下推的时候，意料之外的事情发生了：即使我使尽浑身解数往下推螺丝刀，活塞还是纹丝不动，好像被强力胶黏住了一样。我看了看喷嘴，呀，出水口里面怎么变成了蓝色的了？我定睛再看，原来，是因为喷壶质量不好，有飞边，妈妈在往喷壶里倒消毒液时碰掉了一片塑料碎片，塑料碎片被吸上了喷射装置，堵塞了喷嘴，又恰逢活塞卡顿，导致活塞里处于一种真空状态。

那么现在，我只能执行仅剩唯一的解决方案——更换喷射装置了。买？不行，现在处于封控期间，快递不能及时送达，但是我可以把别的喷头“移植”上来呀！于是，我开始翻箱倒柜，终于在一个不起眼的小箱子里找到了一个喷头。我卸下坏了的喷射装置，清洗了喷头，又把水罐上的飞边刮掉并安装上了新的喷射装置。现在喷壶又可以用了，但是喷射装置的吸管太长了，都盘在水罐底部，很容易相互挤压，导致堵塞。为了解决这一问题，我打算把吸管裁短。我量了量，吸管长 22.5 厘米，而水罐深 13 厘米，也就是说，我一共要剪去 9.5 厘米的吸管。我小心翼翼地剪去了这 9.5 厘米吸管，再把它重新安装回喷射装置中。

图 1 喷壶吸管改造前和改造后

喷射装置被安装在了水罐上，我压了几下手柄，排出了吸管中的空气。突然，“嗞”的一声，一股酒精喷雾从喷嘴中喷出——大功告成，我把喷壶修好了！下图这个喷壶就是为我家的疫情防控工作做出巨大贡献的“消毒功臣”！

图 2 我修好的喷壶和喷射装置

可是等我空下来的时候，我不禁想到虽然我把喷壶修好了，可是它的工作原理是什么呢？我和妈妈一起查了资料，发现看起来简单的一个喷壶，工作时却应用到了几个物理原理。

首先是大气压力差原理。虽然空气是无色无味，感受不到重量的，但是大气会产生大气压，所有浸在大气里的物体都要受到大气作用于它的压强，就像浸在水中的物体都要受到水的压强一样，只不过我们平时感受不到。喷壶在工作时，人们利用一个手柄压缩空气的进气孔，把空气压缩到瓶内(入气口只能进气，不能出气，是一个单向开的胶片)，水壶内水的压力+内部空气的压力>外面大气的压力，这样水壶内的气体压强会增大，只要打开喷水口，水就会被瓶内的大气压强压出瓶内，压强越大，喷得越远。

其次是伯努利原理。早在 1726 年，有一个叫丹尼尔·伯努利（1700-1782）的人就已经注意到：如果水沿着一条有宽有窄的沟（或粗细不均的管子）向前流动，沟的较窄部分就流得快些，但水流对沟壁的压力比较小；反之，在较宽的部分水就流得较慢，压向沟壁的力则会比较大。这一发现，后来被人们称为伯努利原理。对于喷壶来讲，即在压力一定的情况下，面积越小压强越大，喷得越远，因此喷壶的喷嘴都是由很多面积很小的孔组成，这样水从管子中被压出来的时候经过很多小孔后会被加速成喷雾状。

看着这个不起眼的喷壶，我不禁感慨：有些看起来不起眼，容易被人忽视的日常工具原来也隐含着这么多的科学道理啊，科学真是无处不在！疫情期间用喷壶消毒时，应该注意用力的方向，尽量保持稳定；并要注意消毒剂的纯净，不能混入较粗的颗粒物，以免造成水管堵塞。

小区配送消杀机器人

上海市静安区闸北实验小学 五年级 孙皓澄 支恒祺
指导教师 夏飞舟

设计背景

2022 年 4 月初上海因疫情原因进入封控阶段，各小区居民对于保障型物资的需求不断增加，叮咚、盒马等快递源源不断派送至各个小区门卫处。鉴于志愿者人手短缺，随之而来的难题是对于“最后几百米”的高效精准配送及物品消杀工作。某些居民为了在最短时间内快速拿到快递，例如乳品、水产等生鲜食物，自行前往小区大门口取货，造成不必要的人群聚集，增加传染风险，无形中加大了疫情防控管理工作的难度。

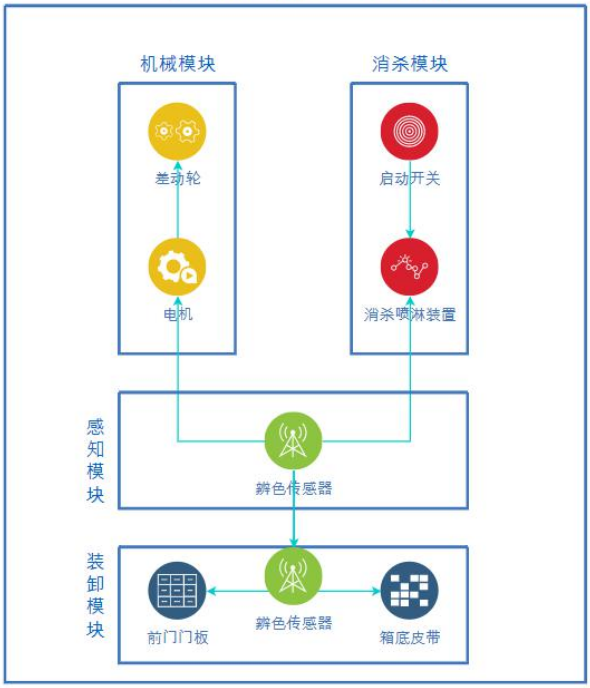
为了有效解决物资配送及消杀等关键问题，我们通过观察小区整体规划布局图，包括道路、楼栋、绿化，结合各楼栋志愿者安排时刻表，我们便想到了利用机器人来完成消杀及零接触式配送工作，使每户居民可足不出楼地在指定位置安全、快速取货。

设计原理

小区配送消杀机器人的总体设计思路是在实现送货和消杀自动化的同时兼顾成本和实操性。

我们设想的送货机器人由 4 个模块组成：机械模块、货物装卸模块、感知模块和消杀模块系统。

小区配送消杀机器人模块设计简图

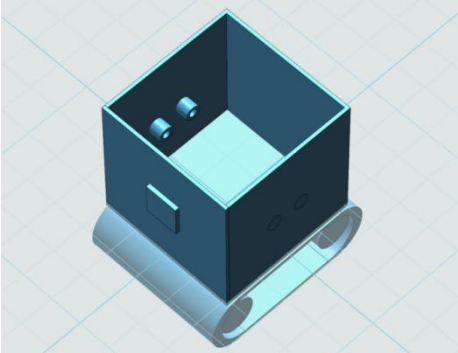


1. 机械模块

机械模块这个机器人的基本框架结构，应轻盈坚固并兼顾承重，建议采用碳素钢材质。外形设计为 1 立方米的四方体四轮小车，前两轮为驱动轮，后两轮为随动轮。出于运行精度

要求不高但需要成本低廉的考虑，采用差动轮转向，这样就不需要配备转向电机，驱动轮本身并不旋转，而是完全靠内外驱动轮之间的速度差来实现转向。这样的转向方式灵活性高，并且可以实现原地 360° 回转。例如左轮固定不转而右轮转时能实现原地左转，能适应小区不同的道路情况。

快递存放柜体内根据市场主流中小型快递体积来分隔成不同大小的货物存放格，以便对有限的存储空间进行最大限度的利用，提高送货的效率。经调研，一般快递包装采用 1-12 号的三层瓦楞纸箱，对应于不同的商品品类。考虑到疫情封控期间购买的物资大部分为食品类的以及外卖塑料袋，纸箱大小以 5 号箱为主，尺寸为 290*170*190mm。这样一个一立方米的小车每层可以装载 15 个 5 号纸箱，并留有空隙以供消杀，可以叠 5 层。

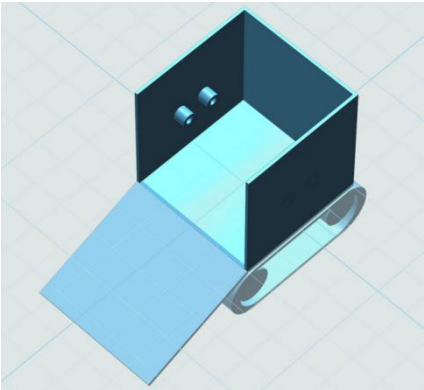


2. 货物装卸模块

出于成本控制考虑，这里采用人工加自动化相结合的方式实现货物的装卸。

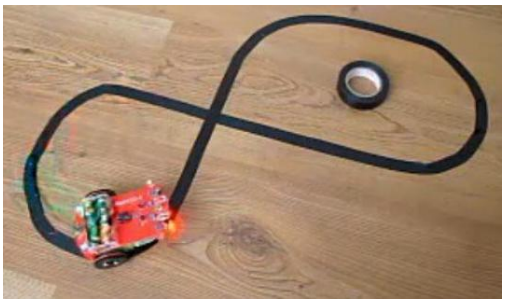
装载采取人工的方式，由小区门卫或志愿者在小区大门口将货物放入小车箱体内，合理堆放，放完后关上箱门。

卸载采取自动的方式，小车箱体底部装有传送皮带，抵达楼栋楼下指定区域后，前侧箱门向前打开，与地面形成斜坡，启动皮带向前滚动，将货物顺着前门形成的斜坡卸至指定区域。这里也可在箱体前侧挂置门帘，使得货物能够缓慢滑落。



3. 传感模块

同样是出于成本考虑，这里采用巡线机器人与固定步数机器人相结合的原理。巡线机器人是以辨色传感器为输入，根据收集的光感值经过程序的分析比较做出判断，输出电机的启停和转速指令，实现移动机器人根据一定指定线路自主移动和作业。



在使用之前，先由专业人员测量小区每条道路的距离和路口的转弯角度，选择到达每栋楼的最优路径，然后将计算出的从小区大门到每栋楼的路径输入运行模块，例如：到 5 号楼，从小区门口指定出发点前进 523 步，左转 90 度，前进 248 步，等等。

在每个路口以及楼栋楼下指定堆放货物的区域的地面上刷上特殊颜色，例如路口刷蓝色横线、楼下刷绿色横线。巡线机器人视觉传感器扫描到蓝色后即在路口停下，实施预先输入的转向动作，用以矫正输入步数的误差。扫描到绿色后停到楼下指定位置，实施卸货动作。

机器人头部配备警示灯，在运行时发出警告，警示路人及过往车辆（前提是封闭期间小区内部车辆行驶非常罕见），避免事故。

4. 消毒模块

消杀模块为封闭箱体，左右和后部箱板设气体消毒装置。利用内部的气动系统将消毒气体快速地在柜体内空间扩散，增加消毒货物的覆盖面和均匀性，能有效、无死角地杀灭物体表面的致病微生物。

在放入货物的同时，触发机器人的消杀功能启动，使得在放置过程中货物的上下表面也能得到有效消杀，并且这样做也能节约时间提高效率。

设计改进

上述设计基于成本控制的大前提，牺牲了部分的使用效果，例如履带卸货会导致有些货物倾倒或者跌落。在这里若能引入机械手臂则能更好地解决这个问题。

机械手臂是机器人技术领域中得到最广泛实际应用的自动化机械装置，能够接受指令，精确地定位到三维空间上的某一点进行作业。机械手臂通用性强，并便于维修调整，是最佳选择。手臂一般分为 3 个运动：伸缩、旋转和升降。实现旋转、升降运动是由横臂和立柱去完成。机械手臂由运动元件如油缸、气缸、齿条、凸轮等使驱动手臂运动的部件，导向装置以及起着连接和承受外力作用的手臂组成。两条机械臂可以配合从而稳固灵活的移动并传递货物。

机器人配送物资优势

主要包含以下几点：第一，零接触式安全配送，降低感染风险。小区门卫志愿者将外来物资放置在机器人 1000L 的储物仓内并输入收件业主楼栋信息，机器人消杀后送至指定楼栋的物资接收点，真正做到了零接触配送。第二，全方位消杀，保证所有货物在储物仓内得到有效密闭消杀。对于中小型物资，机器人的储物仓可以 360 度无死角进行消杀。对于极个别大型物资，由志愿者完成消杀工作。第三，减轻志愿者重复往返于大门和楼栋间以及消杀货物的工作量，提高小区其它职能的工作效率。

同时，在这个小区配送消杀机器人的设计中也存在着一些挑战，例如：如何保证安全，特别是在小区道路上如果避免和机动车或非机动车的碰撞；碰到道路情况特别复杂的小区，例如有上下景观台阶的，有弯曲道路的，如何解决路线行进问题；等等。这些都需要更智能的算法和控制来实现，是留给我们这一代青少年学生进一步探索和研究的课题。

总之，希望我们的研究和设计能够帮助封闭中的社区更健康更安全更高效的运转，希望我们的城市家园越来越好！

自制红外线及紫外线灯畅想

上海市静安区闸北实验小学 五年级 王思淇
指导教师 夏飞舟

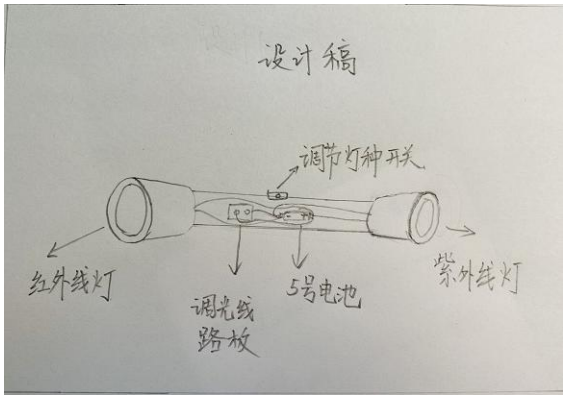
2022 年，是全世界人民共同携手抗击新型冠状病毒疫情的第三个年头。而上海本轮新型冠状病毒疫情自 3 月 13 日以来,从每天新增几例，到最高峰时每天新增三万多例,再到如今基本社会面清零，至今已有 70 多天了。在这特殊的抗疫时期，我们每个居住在上海的居民都有义务从自身做起，进行规范的居家隔离，从而尽快将新冠疫情阻断在摇篮里。

但这段时间恰逢春天来报道，春天万物复苏，生机勃勃，春光恰是万物生长的最佳催化剂。不仅植物生长少不了阳光的问候，我们这些学生也少不了它。我从自然科学的书中得知，一年四季中，中小学生的生长速度并非是匀速的，不同的季节中生长速度各不相同。而对于小朋友来说，春季生长速度是一年中最快的，为什么会这样呢？因为春天阳光中的紫外线和远红外线的含量是在所有季节中最高的。

其中，太阳光中的紫外线不仅有很好的杀菌作用，而且能刺激骨髓增生，促使红细胞增多，加快组织的新陈代谢，还对于骨骼的生长发育同样有益。而太阳光中的红外线，又被称“生命之光”，红外线可以深入我们的皮下组织，促进我们的身体微循环，软化和扩张血管，促进血液循环，对我们是有益。

就这样，我进入了一个深深的思考中，那就是我们这些学生如何可以一边在家认真隔离，一边可以不错过一年中的春光和最佳生长时机呢？于是，我有了一个大胆的设想，我能不能在家中制造适当的红外线及紫外线给自己当作生长光线来照射呢？

我将自己的这个大胆的设想，打电话咨询了做电工的舅舅。舅舅告诉我，我的这个突发奇想，实行起来并不一定会非常的困难，可以先尝试着做个简易版的紫外线及紫外线灯。于是，在他的指导下，我开始在各种科技类书籍及网上查找相关做红外线灯及紫外线灯的相关资料。因为我家缺少电工相关的物品，所以只能先靠自己的联想，去设计这个紫外线及红外线灯啦！



首先，我应该先找一块小型调光线路板（红外感应模块和紫外线感应模块），一根 50 厘米长的导线，两个 5V 小灯泡（后尾部带铜丝扣），1 节 5 号电池，绝缘胶带及一个转换开关。

然后，我将 1 张长条形白纸剪裁成可以包裹住 1 节 5 号电池的大小，然后将蓝色绝缘胶带包裹在这张白纸的外层形成一个圆柱体，并用小刀在绝缘胶带外抠出一个和转换开关大小的洞。

接着，我用长条形白纸包裹住两个 5V 小灯泡的外围灯柱上，将它们塞进蓝色绝缘胶带包裹住的圆柱体的两端，并将 5 号电池与调光线路板（红外感应模块和紫外线感应模块）用小型电焊笔将两者焊接在一起。

随后，我用 2 个 5V 灯泡上的铜丝线分别焊接开关的焊接点上，然后再将开关两端的导线分别用小型电焊笔焊接接到 5 号电池的正负极上，这样通过开关调节电池与两个二极管灯泡之间通电与否。

最后，我将转换开关嵌入到刚才已经预抠好的圆柱体的洞上，拨动开关就可以分别打开紫外线和红外线发光二极管的小灯泡，这个简易红外线紫外线小手电筒就能做好了。

通过这次的研究及学习，我初步了解了红外线灯及紫外线灯的工作原理。我希望在不久的将来，可以将这次学到的理论运用到实际中去，这样，可以使我们在居家时也可以拥有紫外线及红外线光。因为，适当的、合理的照射它们，不仅可以让我们茁壮成长，还可以杀灭病毒和细菌呢！

编程助力疫情下团购统计合理化初探

上海市静安区闸北实验小学 五年级 尹航

指导教师 夏飞舟

上海疫情封控期间，我们家所在的小区便自发形成了一个临时的互助组织。花得一手好钱的阿姨们挺身而出当了团长；精通财务的管钱小能手当仁不让负责收入和支出；年轻力壮的叔叔主动请缨搬运货物……大家各司其职，在非常时期满足了小区居民的日常生活保障。再往后，随着封控期的延长，团购量节节攀升，常常一觉醒来，便看到妈妈孜孜不倦地捧着手机，爬楼刷团购信息，再看看微信群，团购接的龙已经摩肩接踵，见尾不见首了。

“这么多条接龙，团长忙得过来吗？不会出错吗？”我好奇地问爸爸。

“人脑不是计算机，团长在统计信息的时候，难免会有差错。”爸爸笃定的回答。

“那出现差错了，怎么办呢？”

“小差错可以通过追溯来纠正，纠正不了那就只好团长个人掏钱了。”

我有些替团长抱不平：“团长又出力，还要出钱，这也太不合理了！”

爸爸看着我一脸正义，便逗我：“那你有什么好办法帮助团长呢？”

我想了想，因为有求于爸爸，就有些扭捏起来：“爸爸，你不是程序员吗？要不你帮团长们写个程序吧，把那些接龙直接生成物品派发表格。”

没想到，爸爸一口答应：“你和我想到一块儿去了。不过，我需要一个帮手。”

“谁？”我急切地问。

“你呀！”爸爸一脸信任地看着我，“你以前学过可视化编程，虽然花拳绣腿，但也算具备了一定的逻辑分析能力，勉强能当我的助手吧。接下来你来提实现方案，我负责敲代码，怎么样？”

能被老爸委以重任，我内心雀跃极了，赶紧答应下来：“行！保证完成任务！”

在动手之前，我和爸爸首先确立了系统的总体目标——在零差错的基础上，提升团购各环节的运行效率。接下来，我从接龙到分发，全程参与了几次团购活动，对我们小区的团购流程有了大概的了解：小区团长在微信群发布团购信息；购买者按楼号+房号+物品+数量的格式进行接龙；团长统计好信息表，收款，下订单；到货后由各楼物资分发员按表格分发到购买者手中。

摸清流程后，一个系统功能构想逐渐在我脑中清晰起来：（1）统计各商品的数量，便于团长下订单；（2）计算各户的金额，方便收费和统计；（3）生成各楼栋派发表，便于物品发放。

此时，正好群里有一个蔬菜团购截单了，我和爸爸便打算拿这个练手。我们先建立商品清单（表 1），列明商品名称和单价。

表 1 商品清单

商品	四季豆	长豆角	毛豆	蚕豆	甜玉米	糯玉米	番茄	蜜薯
价格	19.9	19	19.9	9.9	30	30	29	30

随后，爸爸指着电脑屏幕上这条团购接龙（表 2），向我抛出了第一个问题：“宝贝，你想想，我们该怎么读取接龙中的信息呢？”

表 2 团购接龙清单（截取部分）

1. 6-2002 糯玉米 1 十蚕豆 1 十毛豆 1 十缸豆 1 十四季豆 1
2. 25-801 毛豆 2+豇豆 1+四季豆 1+番茄 1+南瓜 1
3. 14 号 601 西红柿 1 四季豆 2
4. 6-9o1 室糯玉米 1 十豇豆 1 十西红柿 1+四季豆 1 十毛豆 1
5. 14 号 1102 蚕豆 2 份 毛豆 1 份
6. 25-502 贝南瓜 1 份蚕豆 1 份
7. 6-202 毛豆 1 甜玉米 1
8. 25 号 802 蚕豆 1+毛豆 1+缸豆 1
9. 25-1601 长缸豆 1 份
10. 14-301 甜玉米 1 份+南瓜 1 份
11. 14 号 2102 室 甜玉米 1+西红柿 1
12. 25-1701 毛豆 1 份、蚕豆 1 份 、番茄 1 份、甜玉米 1 份
13. 14-1702lisa 番茄 1 份+贝贝南瓜 1 份+蜜薯 1 份
14. 25 号 201 室 贝贝南瓜 1 份 四季豆 1+番茄 1
15. 25-602 糯玉米 1 十蚕豆 1 缸豆 1 十四季豆 1
16. 25-701 毛豆 2+豇豆 1+四季豆 1+番茄 1+南瓜 1

我把头凑过去，开始仔细观察每条订单所含的内容。楼号、房号、品名……要提取的信息除了商品名称，余下的都是数字，我突然想到爸爸教过我的“正则表达式”。

“老爸，我们是不是可以用‘正则表达式’把数字和商品名称提取出来？”我怯怯地问。

“当然可以！”爸爸向我投来赞许的目光，又问：“可同样是数字，我们怎么识别楼号、房号和商品数量呢？”

有了刚刚回答正确的鼓励，我自信了许多，脱口而出：“数字大的是房号，房号前是楼号，数字小的是商品数量，这不就区分开来了吗？”

“多大的算是室号？”爸爸追问道。

我稍加思索后回答：“101 是最小室号，所以我们可以把大于 100 的识别成室号，而楼号在室号之前，我们只要定位到室号，取前一个数字就是楼号。”

爸爸微笑着点点头，说：“对，应该没人会一下买 100 份以上的商品。我之前教过你正则的基本知识，你尝试一下提取我们需要的关键字，这一步是整个系统最核心的部分，做好了咱们也就离成功不远了。”

正则表达式功能很强大，我只知道一些皮毛，但提取商品和数字只需要用到最基本的正则表达式规则即可，我觉得我可以试一试。我回忆了一下学过的编程知识，用“|”隔开需要的信息，表示或者的意思；“\d”表示数字；“？”、“+”和“*”分别代表出现 0 次或 1 次，出现 1 次或多次和出现任意次数。那么我可以用“|”把商品名称隔开，再加一个数字出现 1 次或多次规则，就可以提取商品名称和数字信息了。我在程序代码中打入正则表达式规则（图 1），让爸爸来检查。爸爸看了一下代码，惊讶地说：“平时没白学啊，有两下子！”。我不好意思地挠挠头，心里却得意极了。

```
# 商品名称清单和数字作为提取关键字
pattern = '|'.join(name_list) + r'|\d+'

# 按户处理
for order in order_list:

    # 提取关键字并识别
    res = re.findall(pattern, order)
    building, room, data_list = self.fetch_data(res)
```

图 1 商品名称和数字提取代码

之后一整天，我和爸爸都沉浸在开发和完善系统的工作中，简直到了废寝忘食的地步，忙到晚上 11 点多，总算把程序写好了。我按捺不住内心的激动，想一鼓作气完成试运行，却被爸爸拦住了。他催促我赶紧睡觉，留个悬念给明天。我只好乖乖上床躺下，脑海里却盘旋着一条又一条长长的接龙，就在这漫天飞舞的“龙”中，我终于迷迷糊糊地睡着了。

第二天一早，我一刻都没懒床，迫不及待地冲进大房间把爸爸叫醒。我们的产品就要接受考验了，一串串代码即将变成井然有序的表格，那是多么值得期待的一刻呀！打开电脑，我虔诚地按下运行键，程序飞速地跑起来，不到 1 秒钟便生成了表格，让我不禁感叹：“知识就是力量！”我把表格对照原始订单仔细校对了一遍，结果却大失所望，出现好几处差错。明明已经思考得非常周全了，为什么还会发生错误呢？实在太让人泄气了。爸爸看出了我的小情绪，安慰我：“不要气馁，第一次不成功非常正常，我们很多产品都要经历几十上百轮的修改才能接近完善。有些即便已经投入使用了，也需要与时俱进地做出升级。现在既然有问题，那就静下心来检查错误，分析原因，把他们一一排除掉。”我似乎也没有更好的选择，只能硬着头皮继续投入工作。没想到问题很快就被我们找到了。出错的原因是部分买家商品名称输入不规范，比如：把“番茄”写成“蕃茄”、“西红柿”；把“长豆角”写成“豇豆”，甚至“缸豆”。

我想当然地说：“那我们定义某几种写法都指向一个物品，不就能解决问题了吗？”

“你说得太对了！可具体怎么操作呢？”爸爸又将了我一军。

这下可算问倒我了，我摇摇头，实在是毫无头绪。爸爸一边操作一边跟我解释：“我们可以建立一个字典表，将错误的数据替换成正确值。像这样……”屏幕上，一张数字字典对照表（表 3）已经生成了。

表 3 数字字典对照表

原值	缸豆	豇豆	西红柿	蕃茄	长缸豆	密薯	红薯
新值	长豆角	长豆角	番茄	番茄	长豆角	蜜薯	蜜薯

程序再次跑动起来，马上又有了新的结果，我再次进行核对，发现仍然有一户数据丢了。原来 6 号 901 室把室号中的零写成了字母 o。大概 901 的奶奶在使用手写输入法时识别错误引起的。有了前次的经验，我依样画葫芦，把字典表扩充了一下：原值 9o1，新值 901。运行程序，这次终于输出了正确的结果。我长出一口气，第一步算是圆满完成了。

接下来需要统计和输出数据。这需要统计出各个商品的数量合计和每户的金额合计，数量统计是方便团长下订单，金额统计便于买家付费。此外，分发也是团购中的重要环节，一

个团购会涉及多个楼栋，一个楼栋内有多层，既要有各楼栋的分类、汇总清单，也要有各楼各户的清单便于分发。我还提了一个小意见，可以在各个商品名称后面附上价格，下单人可以核对金额。

明确思路后，爸爸又是一通编码，最终生成了两个团购报表，一个是楼栋汇总表（表 4），用于团长分发给各个楼的负责人取货，另一个是各楼的发放清单（表 5），方便各楼取货后分发到户。一目了然，且正确率 100%。

表 4 分楼栋汇总表

楼栋	金额	四季豆 19.9	长豆角 19	毛豆 19.9	蚕豆 9.9	甜玉米 30	糯玉米 30	番茄 29	南瓜 30	蜜薯 30
6号	691.7	3	3	6	4	2	3	4	3	2
14号	809.3	7	3	4	6	4	2	6	3	1
25号	1339	6	9	11	9	2	3	9	9	2
合计	2840	16	15	21	19	8	8	19	15	5

表 5 各楼发放清单（截取部分）

楼栋	室号	金额	四季豆 19.9	长豆角 19	毛豆 19.9	蚕豆 9.9	甜玉米 30	糯玉米 30	番茄 29	南瓜 30	蜜薯 30
6	201	98.8	1		1				1	1	
6	202	49.9			1		1				
6	301	60						1			1
6	502	39.9				1				1	
6	802	48.8		1	1	1					
6	901	117.8	1	1	1			1	1		
6	1101	29.8			1	1					
6	1702	89							1	1	1
6	2002	98.7	1	1	1	1		1			
6	2102	59					1		1		
楼栋	室号	金额	四季豆 19.9	长豆角 19	毛豆 19.9	蚕豆 9.9	甜玉米 30	糯玉米 30	番茄 29	南瓜 30	蜜薯 30
14	301	60					1			1	
14	601	19.9	1								
14	802	88.6	2	1	1	1					
14	902	157.7	1	1	1	1		1	1	1	

为了确保万无一失，我和爸爸又找出之前几次团购的接龙，进行反复测试。在修复了几个小 BUG 后，系统终于正式交付使用了。第一次试水是一次猪肉团购，13 个品类，120 多条订单，系统运行正常，大大提升了效率，受到小区全体业主的表扬。我和爸爸也各自收获了响亮的外号：“大表哥”、“小表妹”。虽然辈份有些乱，但真的酷极了！

整个疫情期间，我们的系统共协助大大小小的团购 50 余次，系统也在不断优化升级中。比如将字典拆分为常规字典和临时字典，来强化识别；部分下单人习惯将数量写在商品前面，系统也可进行正确的匹配；出现“除了**其余都要”这样任性的表述依然能够读取。我们还细化楼内分发表，把户和电梯对应起来，进一步提升分发效率。

写这篇文章的时候，疫情已经接近尾声，火热的团购也逐渐偃旗息鼓，我和爸爸的小程序应运而生，却也免不了事了拂衣去的结局。但能够投身这场抗疫战役中，贡献自己的智慧和力量，我格外自豪和满足！

我的自动浇水“神器”

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 黄梓旸
指导教师 龚志岚

疫情期间，我和爸爸妈妈们开启了居家工作、居家学习的模式。居家在线学习的日子丰富多彩，老师们精心安排了各种互动小游戏，学校线上科技节中的纸巾彩虹雨的实验深深地吸引了我。

纸巾彩虹雨实验用到的材料和工具非常简便，2 个透明杯子、纸巾、彩笔和水。我按照科技节中的实验步骤一步步做了起来，哇！彩虹雨真的形成啦！简直太神奇了！这到底是什么原理呢？带着疑问，我开始上网百度查找资料，了解了“毛细现象”，还绘制了一张思维导图，记录了实验的步骤，彩虹雨慢慢形成的过程和实验原理。

你们知道毛细现象在我们日常生活中随处可见吗？记得有一次我在打扫房间时，将干抹布放在水盆旁边，不一会儿地上却有一大滩水，当时我以为是自己把水洒出来了，现在细细想来，这就是毛细现象啊，水从干抹布细小的毛细管往上爬，慢慢地整块干抹布都湿了。可是，干抹布吸饱了水，为什么地上会有一滩水呢？我百思不解，把这个奇怪的事情告诉了爸爸，爸爸神秘地对我说：“过会儿咱们一起做个实验，寻找你的答案吧！”

爸爸和我准备了一个透明玻璃杯、一个透明塑料杯、一只黄色颜料、一根吸管和一个盒子。我把透明玻璃杯里装满清水，挤入一些黄色颜料用吸管搅拌均匀。然后，把装满黄色颜料的杯子放在盒子上面，把透明塑料杯放在旁边。爸爸开始表演了，他把吸管浸没在黄色水中，两根手指紧紧堵住吸管两端，快速地把吸管一端从水中拿出，置于塑料水杯上面，只见他手指一放，黄色水从吸管里不断流出来。

杯子中的水会自己流出来？这又让我联想到打扫卫生时地上莫名出现的一滩水。在爸爸的引导下，我上网查了资料，发现原来这是虹吸现象。虹吸现象是用液态压强制造的装置，将两个杯子内装入等量的水，将其中一个杯子放在高处，另一个杯子放在低处，再将一根管子两端分别放在两个杯子里，这个时候不会有什么变化。如果将管子里充满水，高处杯子里的水会沿着管子不断流到低处的杯子里。

虹吸现象在我们日常生活中随处可见，利用虹吸现象给鱼缸换水，即方便又能节约水；虹吸马桶比直冲式马桶更能达到节水且冲排更干净的效果；我国黄河流域及其他一些地区的河床高于地面，也是利用虹吸现象进行农田水利灌溉等。

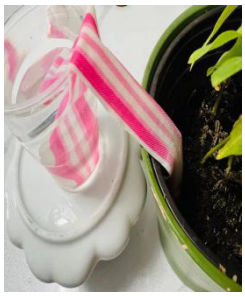
了解了这么多，我心中的小谜团终于解开了，我也迫不及待想要试试这个神奇的实验。我把吸管放在杯子里，再将吸管反转过来，“咦，吸管怎么不出水啊？”我自言自语地说着。我开始努力回忆爸爸实验的步骤，我把吸管拿起来仔细看看，没有什么异常啊，这问题出在哪呢？噢，懂了，爸爸放吸管的时候手和吸管是完全浸没在水中的，而我刚才只是把随意把吸管放进水里，吸管内没有装满水，里面还有空气。

找到了失败的原因，我又开始第二次尝试，我想这次我肯定会成功的。我把手和吸管完全浸没在黄色水中，等待几秒，吸管内装满了水，我将吸管反转过来，吸管怎么还是没出水

啊！我开始有点急了，大声地说：“这个吸管肯定是坏了”。爸爸摸了默我的头说：“你再仔细回忆下我做的每个步骤，给你个提示，我的手指在水中做的动作。”水中手指的动作？爸爸用手指紧紧堵住吸管两端。想到了，当吸管内装满水后，再用手指堵住吸管两端，可以防止水漏出，空气进入。

总结和分析了前两次失败的原因，这次我慢慢把吸管浸没水中，等吸管装满水后，再用两根手指紧紧堵住吸管两端，慢慢反转吸管，吸管一端浸在黄色水中，另一端放在低处空杯子上方，然后两根手指同时松开。高处杯子里的水沿着管子不断地流到低处的杯子里。我成功喽！原来看似简单的小实验，处处设有小“机关”，一不留神就会失败，这次小实验也让我真正明白了“失败是成功之母”的含义。

居家期间，妈妈种了些绿植和蔬菜，但因为工作繁忙而总是忘记浇水，绿植和蔬菜们都集体枯萎了。受彩虹雨和虹吸现象的启发，我想到做个自动浇水神器。我准备一只杯子和二根棉布条，把杯子里盛满水放在高于花盆的位置，然后我把棉布的一端放在装有水的杯子里，另一端埋在花盆的泥土里。通过我的观察，水杯一端的棉布条颜色慢慢变深，它开始喝水，我用手一摸，棉布条湿漉漉的，水分充足，不一会儿，二根棉布条全湿了。



湿的棉布条能经得起阳光暴晒吗？水分真的能通过棉布条输送到泥土里吗？这微乎其微的水分能维持泥土湿润吗？带着这些疑问，我开始做以下测试：

1. 上午 9 点，把自动浇水神器和绿植摆放在太阳可直射的阳台上。此时棉布条是全湿的，盆内的泥土是湿润的，我用黑色记号笔在水杯上标好当时的水位线；

2.晚上 18 点，经过 9 个小时，棉布条依旧是全湿状态，盆内的泥土湿润粘稠，水位线明显下降了，此时的水仅占水杯容量的 1/2。

我的自动浇水神器成功啦！我兴奋地一蹦三尺高，急忙把我的小发明和爸爸妈妈分享。干抹布会喝水，让我发现棉布条吸水强的特点。虹吸现象实验，让我联想到搭建一座棉布条输送水分。经过几天的观察和记录，我又做了小小改进，把水杯换成小水桶，一周加一次水，这样妈妈再也不用担心她的绿植和菜缺水而枯萎，她能更加安心的工作和陪伴我们，而且因为有了我的自动浇水神器，妈妈对种植更加有兴趣了。

在老师和爸爸妈妈的鼓励和帮助下，我把彩虹雨、自动浇水神器发明的过程和感受记录了下来，录制成科学实验小视频，在学校科技节中获得了“科学研究员”的称号，还被选入学校公众号中，能和更多的小朋友们分享，真是太开心啦！

虽然病毒让我们“足不出户”，但只要我们拥有一颗热爱生活、善于观察的心，宅家的每一天都是那么的新奇和有趣。我要去探索生活和大自然中的更多奥秘，做更多的实验，学习更多的科学知识。

智能感应自动消毒器

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 杨善霖
指导教师 龚志岚

2022 年 3 月新冠疫情再度袭来，我开始了居家学习生活。一开始我很开心，因为爸爸妈妈也回家了，好像放寒假一样。可是没多久，爸爸就去了医院里支持抗疫工作，妈妈在小区做志愿者，看着他们紧张而忙碌，我也希望能为抗疫出点力、做点事情。

设计背景

有一天我看到妈妈很严肃地告诉我们和她一起工作的好几个志愿者叔叔阿姨阳性了，然后小区的居委会主任也阳性了；更有一些卧床不能出户的老人，都陆续发生了阳性病例。前几天还好好的，怎么突然有种祸从天来的感觉？我觉得很奇怪，就问了爸爸。爸爸说，我们小区是老旧小区，有一些楼栋是共用厨房和卫生间的，而且小区里面住的大部分是老年人和外来务工者。除了楼道结构问题，大家对消毒意识太薄弱，或者有的人即使有消毒意识，但是没有做到标准的消毒。比如，很多人对购买或者发放的物品，就不太消毒，或者消毒不彻底。这就给病毒传染提供了“方便”。

那我们可以做什么呢？爸爸和妈妈在小区群内组织了在线消毒培训，爸爸用他的专业知识指导小区居民如何正确的消毒。妈妈还组织了消毒用品的团购，确保家家户户都有消毒液可用。

但是我发现一个问题。我观察到，每次妈妈带东西回家，她要先进屋拿消毒喷壶，然后一手拿东西一手拿消毒喷壶进行喷洒消毒。如果东西比较大一个手拿不下了，就需要我或者爸爸去帮忙。还有，妈妈手里拿着东西，没法先洗手，没洗过手就去拿消毒喷壶，这样等于消毒喷壶也脏了，她还要事后消毒那个喷壶。所以，每次家里有新物品要进门，妈妈总是要花很久很久消毒。看起来很不方便，我看得都觉得麻烦。妈妈说：“对啊，是很麻烦，有些人因为怕麻烦，加上侥幸心理，所以物品没消毒彻底就进屋了，这样不就把病毒带回去了嘛？”

设计灵感

我灵机一动，想起来我曾经在一个商场的公共厕所里，使用过自动的洗手液机，不需要触碰按压洗手液瓶子，就有洗手液出来。这个设计就是为了避免脏手按压洗手液瓶子或脏手拿肥皂导致的污染和交叉传染的。那如果，有这样一个自动感应的消毒喷壶，是不是大家消毒物品就会方便点，关键还可以避免反复污染和交叉传染。我把我的想法跟爸爸妈妈说了一下，他们很支持我，于是我就立刻开工啦！

智能感应自动消毒器设计与制作

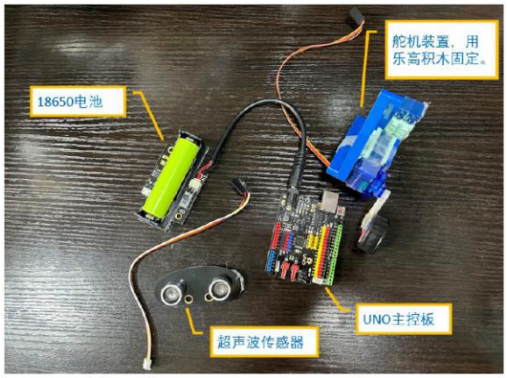
第一步：制定设计目标——一台可以不用直接触碰按压，就能喷洒消毒液的装置。我希望妈妈只需提起需要消毒的物品，就可以完成消毒了。如果可以的话，最好放到楼道里让整个楼里邻居集体使用，做到进家门前完成消毒。

第二步：开始准备需要的物料。因为封控的原因，物料有限，我要尽可能运用家里现有

的器材和装置。于是，我准备了：

1.消毒喷壶 1 个。选择了我家最大容量的一个 2L 喷洒壶，大容量的话，方便加一次消毒液可以喷洒次数多一些。

2.UNO 主控板 1 个+超声波传感器 1 个+舵机 1 个+18650 电池 1 个+接线若干+可乐瓶盖 1 个。用于实现“智能感应”的主体装置，配合上我在电脑上的设计的 Arduino 程序，就能实现自动化了。这些都是我的机器人课程的零件，他们是我在机器人兴趣班上最喜欢的零件组合，我太开心了，课上的实验零件终于用到了实际生活中了。



3.乐高积木若干。用来固定感应装置。

4.热熔胶和胶带。用于固定感应装置和喷壶。这些是爸爸的维修工具箱里的，终于我有充分理由可以借来用一下啦。

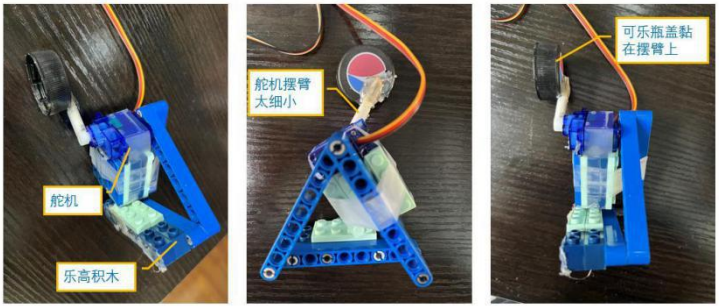
5.密封袋 1 个。用于包裹感应装置主体，让它避免被消毒浸湿造成短路而烧坏主板。这是我从妈妈的厨房里找到的，妈妈用来密封蔬菜的，保险效果一级棒，相信它一定有很好的防水效果。

第三步：搭建及组装。

1.先编程，使舵机可以按要求正常工作。我设计了在 50cm 内感应到物体后，舵机旋转至 135 度，直到检测不出物体然后归位。。为什么是 50cm 呢？这是我反复测试过的，我是从 1 米开始测试的，发现拿着东西 1 米够不到太远了，然后继续试，90 厘米、80 厘米……一直到 50 厘米刚刚好。我还请妈妈拿着东西过来测试过，她也认可 50 厘米的距离刚刚好。

2.程序测试成功后，我把 UNO 主控板及电池放入密封袋。并将其固定在消毒喷壶的瓶身后方。密封袋是妈妈给我的，一开始我就拿了普通一次性保鲜袋，可以太单薄了，主控板放进去后，就把袋子戳破了，就算我很小心，试了三次也都破了。我只能求助妈妈，最后在她的厨房抽屉里找到了高级密封保鲜袋，又厚又防水。这样太好了，万一消毒水碰到瓶身也不怕了。

3.将舵机调整好角度，利用乐高积木及热熔胶将舵机装置固定在喷壶把手的按压手柄侧方。舵机摆臂太细小，不是每次都能触压到喷壶的按压手柄，还有一次摆臂直接弹飞了，找了很久才找到，我都快哭了，无奈我没有大舵机啊！后来爸爸提醒我，不够细就给他加加粗呗。终于我想到了昨天喝的快乐水，于是我在舵机摆臂上用热熔胶粘上一个可乐瓶盖，扩大了摆臂和按压手柄的接触面积。终于成功了，加宽后的摆臂终于每次摇摆都能按压到喷壶了。



4.用热熔胶将超声波传感器固定在瓶身的正前方。喷壶有弧度，必须要选一个相对平的地方，于是这对眼睛我黏在了它的“肚皮”上方。

5.制作完成，我现在家里反复测试了，然后拿到楼道再进行测试。

第四步：投入使用。

1.选择一个合适的位置，置放这个小家伙——智能感应自动消毒器。我的要求是，能放稳不易倒、高度适宜方便大家拿着东西消毒、而且要能够让楼里所有人都能使用到。于是我选择了一楼楼梯拐角。

2.每天固定时间，我会去检查消毒液使用量，及时给它消毒液。如果遇到居委会发东西，需要多去几次查看。

3.每天固定时间，我还为消毒喷洒壶按压打气。因为这个喷洒壶是气压式的，气越足，喷雾效果越好。

设计改进

通过一段时间的投入使用，楼道里的爷爷奶奶叔叔阿姨都给了我的小设计一致的好评。大家说这不仅方便了他们消毒，并且大家拿了东西，在上楼前就完成了消毒，因此阻断了物品上的病毒进楼栋的风险了。我很开心，在材料有限的情况下，我成功搭建出了智能感应自动消毒器，我不仅将机器人课程所学运用到了实际生活，同时更为抗疫出了点力。但是，我

也观察了，也问了爸爸妈妈和邻居叔叔阿姨的建议，我们都认为这个设计还是有一些改进机会的。

1.喷洒壶的容量可以更大一些，或者可以自动加消毒液。这样我就不需要那么频繁的去添加消毒液了，还可以支持更多人更高频次的使用。那样，它是不是就可以走出我们楼，去为整个片区或小区服务了呢？

2.喷洒壶还需要人工打气。如果有个自动化的装置，可以实现自动打气这样会更方便，并且进一步避免交叉感染的机会。

3.目前所有的部件都是用热熔胶和胶带进行粘连的，不太美观和牢固。通过改造，可以做一个适合的防水的外箱，既起到保护装置的作用又美观。并且在外箱上可以写上一下消毒的注意事项，提醒大家正确的消毒方法。

4.置放的位置应该要固定在墙面，这样更加稳妥，不仅不容易翻倒，而且可以避免遗失。

设计畅想

其实我还有一个畅想，这次的设计是方便大家消毒物品的。如果有一个装置，可以设置多个喷头，并且可以设置在高于成人身高的上方、侧方、和侧底部，然后把它放在每个楼栋的门口。这样大家外出回来，可以实现自动感应消毒全身衣物，以及鞋底。这样是不是更全面了呢？

太阳能快递消毒机

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 张悦扬
指导教师 沈莹洁

一、课题由来

2022年春天上海的新冠肺炎疫情，影响了很多人的生活。足不出户的日子里，我们只能靠快递和外卖来运送物资。小区门口堆积如山的快递外卖，和政府发放的一卡车一卡车的物资，都靠小区物业工作人员进行人工消杀。但是，快递和物资的底部往往被忽略了，并没有消杀到位，可能存在新冠病毒物传人的风险。另外，大量的快递和政府发放物资全部依靠人工消杀，效率低下，而且工作量太大，工作人员太累了。

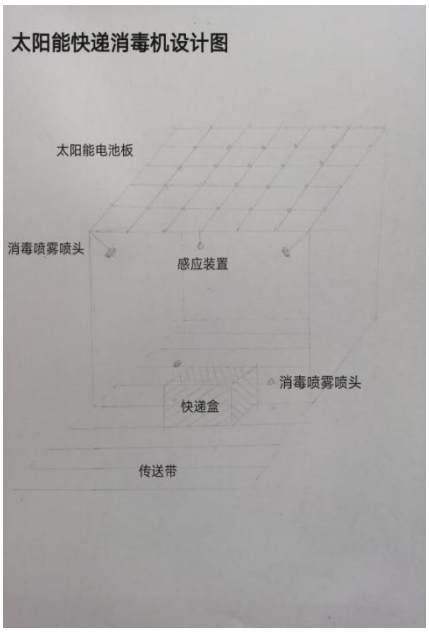
二、研究思路

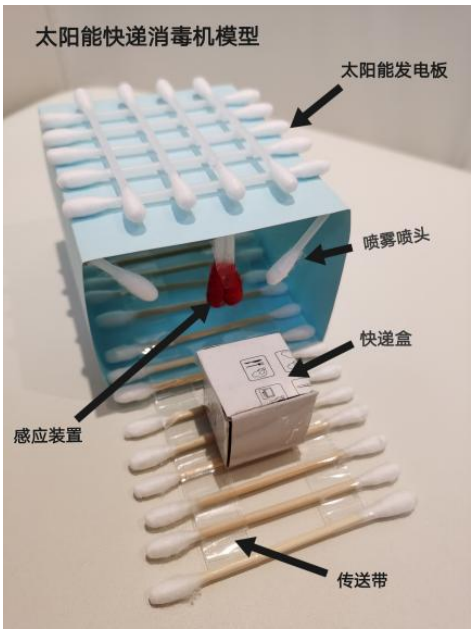
能不能发明一个简易版的快递消毒机呢？这个消毒机既能把那些快递和物资都消杀到位，不留安全隐患，又能减轻物业工作人员的压力。学校复学以后，还可以消杀学校门口的快递和物资。

安全环保的设计、简洁方便的操作、较低的成本，让社区物业和学校都可以消费得起，社区物业和学校的工作人员都会操作，可以更好地防控新冠疫情。

三、设计方案

太阳能快递消毒机主要通过太阳能发电系统，把太阳的光能转化为电能，再由传送带把快递或者物资传送进入机器内，机器顶部和四周装有消毒水的雾化喷头对着快递喷洒消毒喷雾。传送带底部也有喷头，会朝上面喷洒消毒喷雾，这样，快递的底部也都被消毒喷雾喷到了。消毒喷雾对物体表面进行了全覆盖喷洒，六面全部消杀到位，不留死角，起到了消毒灭菌的作用。





开动机器后，只要将快递物品直接放入消毒机的传送带上，传送带会将快递物品送入机器内部，机器入口处的感应装置感应到有物品进入，四面八方的喷头就会自动喷洒消毒喷雾，一次全方位的消杀任务就完成啦！省时省力又消除了新冠病毒的传播风险！

这个机器的设计理念，环保节能，智能感应，消杀效果好，自动化程度高，大大减轻了消杀工作人员的工作量。

四、更多畅想

如果再设计出一个搬运快递的太阳能机器人，能把物品搬上太阳能快递消毒机的传送带上，就更完美了！这样，完全依靠环保节能的太阳能技术，人不用接触未消杀前的物品，就能彻底阻断新冠病毒物传人。

我要好好学习更多的科学文化知识，以后设计出更多的造福于人类的设施。

科学防疫需要更多智能化的设计，科学改变生活！科学让生活更美好！

打造家门口的“消毒区”

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 郑景元
指导教师 沈莹洁

家门口的 1～2 平方米的入口小空间，是一个公共区向私密区过渡的地带。我想在这个迷你小空间做好布置，用来隔绝室内和室外新冠肺炎等疾病的传播，防止发生交叉感染。家门口是每家每户的第一个屏障，如果不注意入户前的消杀，戴口罩、勤洗手等方法就失去了意义。如果把病毒带入家里后，再进行消毒就可能已经来不及了，很容易造成室内的全面传播。

无论是抗疫阶段，还是复工复产之后，我们都需要把家门口作为室外和室内生活的过渡，用来杀灭身上可能携带的病毒。通过我的精心设计，可以营造出一个使用便利的“消毒区”。

科学的消毒要分步骤、分区域进行，哪怕 1～2 平方米，分区后的使用流程也会更清晰。要完成消毒的流程，需要把家门口的空间划分三个区域：污染区、洁净区和半污染区。过去，家门口只用考虑更换鞋子、外衣，放置包、雨具等，但现在则要增加换洗、清洁、消毒等功能。

假设我们现在准备出门，那么就以开门后的门板为分隔，左右划分出三个区域。如图，室内的玄关是清洁区 A，开门到达的是半污染区 B，然后右转一步进入污染区 C，污染区 C 的墙面作为外套消毒区。这样，出门的空间顺序是 A、B、C。

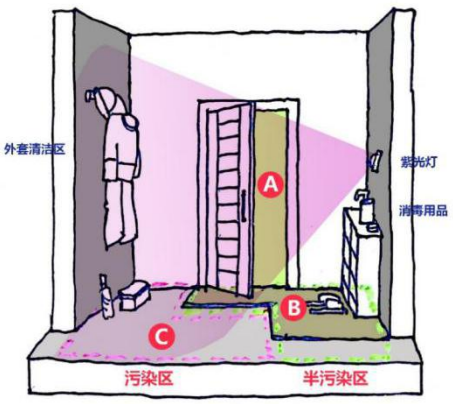


图 1 走廊尽端入户

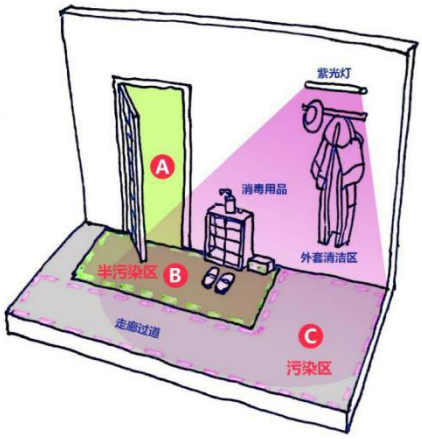


图 2 走廊边侧入户

回家的顺序则正好相反，是：C、B、A。

回家时先进入污染区 C，脱下外套挂在墙面上，这里挂置外出所穿的衣物（准备一套风衣，只在外面穿）、鞋子（鞋底朝外消毒）、护目镜和帽子，还可以放一个垃圾桶，丢入用过的口罩、手套等。外套消毒区要专门进行消毒，可采用挂烫机、喷消毒液等对污染区的物品进行消毒。

接着，换上室外拖鞋进入半污染区 B，进行脸部和手部消毒。通过消毒液、酒精等对手、脸和出门携带的物品进行消毒。半污染区 B 和污染区 C 之间可以放一个地垫。之所以要用室外拖鞋，是因为户外鞋底会沾染大量细菌。再进入清洁区 A，换上干净的室内拖鞋。不同区

域的物品不要交叉放置。

每家每户的入口空间是不同的，要根据具体情况做不同的设计。但是，我仔细观察了邻居家和自家的门口，发现主要有两种不同类型的空间。因此，我根据这两种不同的空间样式进行了“消毒区”的布置。

绿色环保百变花盆

上海市静安区闸北实验小学明德校 四年级 高艺桐
指导教师 沈莹洁

一、创意的萌发

1）每年城市里都要用大量的花盆盆栽来美化街道、街心公园和一些公共设施，换季时塑料花盆便被丢弃，非常不环保。

2）喜欢种花的妈妈每年春天和秋天都要给长大的花换盆，换盆的时候经常会不小心弄伤花根，有时为了不伤花根就会敲碎花盆，既不经济也不环保。所以我就萌发了一个想法：制作一个生活中方便实用的绿色环保百变花盆，既能让花盆不被丢弃，造成污染浪费，又可以根据植物的生长情况来放大缩小。

二、来自拼装玩具和麦秸秆材料的启发灵感

1）我有许多乐高的拼装玩具，可以拆完后重新组装成各种其他色彩亮丽，形状各异的东西。这给了我拼装绿色环保百变花盆的启发。

2）我选择麦秸秆作为绿色环保百变花盆的制作材料。我常常在逛超市的时候看到用麦秸秆制作的餐具，健康环保。麦秸秆主要的成分就是纤维素、木质素、蛋白质以及一些矿物质。它是一种绿色经济的可降解材料纤维，比塑料环保，大大的节约了资源，并且性能优异，可塑性强，降解时间更短，所以可以用于制作花盆。

三、设计思路

1）首先，将花盆分盆底和盆身，盆底和盆身分别由可拼插组合的半圆条状和两个侧片组成。盆底和盆身可以进行自由拆卸组合，大小形状均可以根据自己的喜好自己调整，换盆时可以拆卸。

2）以花盆的最基本形状为例，首先要完成一个能够通过自由组合变大缩小的花盆底，然后在这个盆底的基础上拼装盆身，就能完成制作。本文主要以圆形盆底为例，以此类推，可制作椭圆形、五边形、六边形绿色环保百变花盆。

四、制作过程

1）花盆底的拼接

花盆底部由基础零件外拼接半圆形的环状零件（如图 1）构成，每一圈拼插接头处都要错位 180 度，由特殊的圆柱插口拼插连接在一起（如图 3）。这样拼插很牢固。并且可通过增加环数来增大花盆底的尺寸（如图 2）。

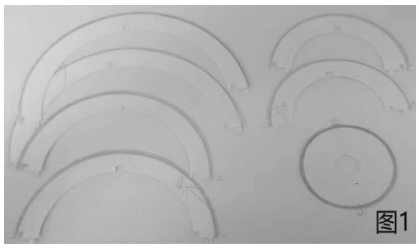


图1

图2

2）底部要有设计可插侧片的凹槽

可根据所需花盆的大小选取相应数量的底盘拼接材料，拼成不同尺寸的花盆底盘。每一个圆形底盘零件都要设计较深的圆形凹槽（如图 3）。

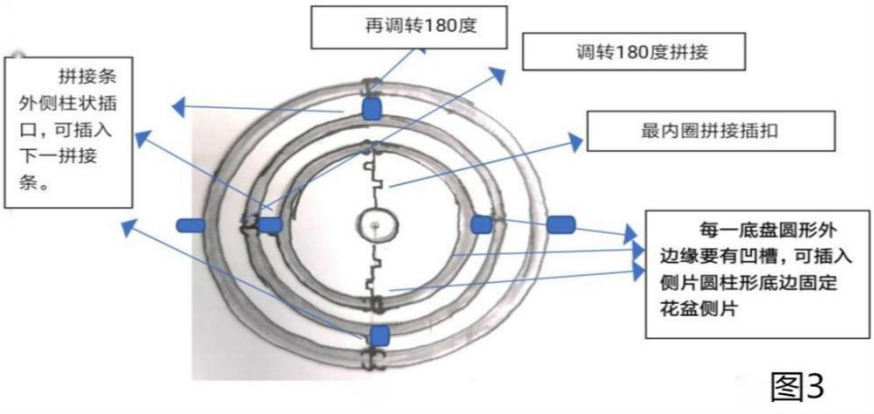


图3

3）花盆侧片拼接

花盆盆身侧面插片一分二，由侧片和连接杆两部分组成（如图 4）。将侧片的圆形棱边分别插入连接杆中，即完成了花盆的侧片拼接，当需要移植花卉时，花盆拆卸也十分方便。从上方抽出侧片连接杆，花盆就一分为二了。

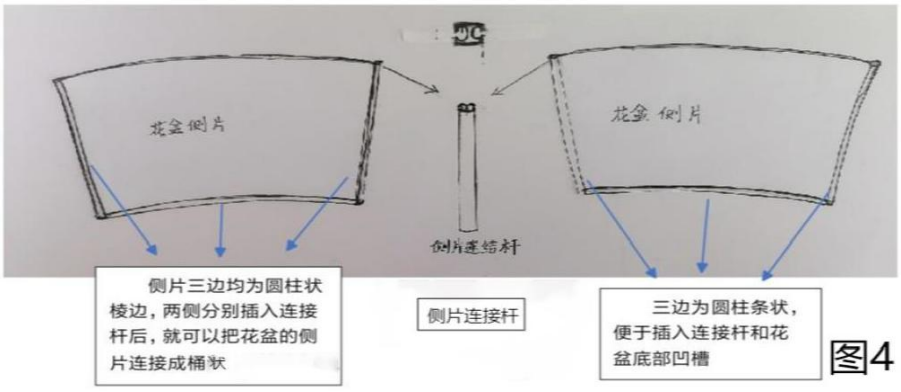


图4

4）连接花盆底和花盆侧片

将连接好的侧片直接插入花盆底部凹槽内（如图 5）。

1.侧插片底部为圆柱状边条，可以直接插入底部凹槽的轨道进行固定

2.底部未插入轨道前

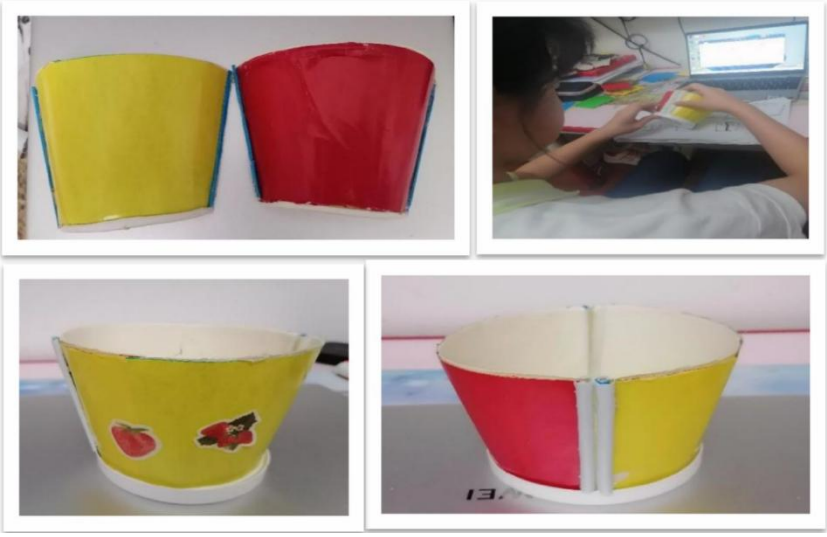
3.底部完全插入底部轨道

图5

5）怎样实现花盆百变

a. 花盆侧片可根据植株的大小自行选择底盘的大小，侧片设计不同的高度。b. 根据花卉的色彩搭配选择不同的颜色花盆，或单一色或组合色，以及不同的图案进行组合。c. 还可根

据个人的喜好选择不同的形状，如方形。椭圆形，五边形和对应的花盆底组合即可得到大小，颜色，风格各异的花盆，模型制作如下图所示。



五、绿色环保百变花盆制作作发明的实际意义

1）材料绿色环保，花盆底部可按需拼接大小，侧片可拆卸，如有损坏也可换片，也可重复利用，节能环保不浪费。

2）拆换自如，换土移花更方便，养花护花不伤根 。

3）可拆卸花盆运输方便，节省空间，拼搭简单容易。

4）百变花盆，动手拼搭，颜色形状，随心所欲，养花生活趣味横生。

六、纸质手工模型展示

依此类推可以尝试各种形状风格的制作。

校园物联网智能饮水机提醒器设计与开发

上海市静安区闸北实验小学明德校 四年级 张宸乐
指导教师 沈莹洁

一、研究背景

因为班里只有一个饮水机，而在夏天上完体育课的时候，同学们都会来接水，饮水机里的水一会儿就没了，但是去找换水的叔叔阿姨，要好长一段时间才能换好水；到了放学，有时同学会忘记关饮水机，费电不说，又有安全隐患。所以我想发明一个可以实时监测每个班级饮水机水量以及是否已关闭电源，并可以提前用短信通知叔叔阿姨去换水的设备。

二、研究思路

针对上面的问题，我就想如何能有一款智能饮水机配置设备能实现以下三个功能。

1.管理员办公室，有个屏幕（或者手机）能够实时显示全校所有饮水机大概水量，当水量只剩下五分之一时，提前报警（短信通知）需要去送水。

2.放学后，只需在屏幕上就能观测出哪个教室的饮水机没有关。

3.统计出全校的班级喝水量的变化趋势，提供给供水公司定期送水的时间表。

实现以上的功能，需要解决的几个问题：

1）如何去监测每个班级当前饮水机的水量；

2）如何通知管理员；

3）如何监测放学后饮水机开关没关；

4）如何去统计每个班级的喝水量；

5）如何显示全校所有饮水机水量相关数据；

6）目前阶段管理员如何接收通知。

面临最大困难：

在节约成本的情况下，目前学校的饮水机不可能更换，那么在现有普通饮水机情况下，如何去设置一套成本低廉、简单方便的智能配置设备，直接安装在饮水机上面。

为了解决这些问题，我参考了了家里的饮水机和一些智能家居设计以及网上找了很多资料，慢慢得有了研究思路：

（一）监测水量

教室里的水桶都是统一的 10KG，压力传感器监测到水的重量，只要有人去接水，传感器开始运作，当监测到重量只有 0.5KG 的情况下，信息传给主板，让主板发送消息，提示水快没了。

（二）通知管理员

当主板收到压力传感器传输过来的消息后，联动 WIFI 模块来通知管理员办公室里的设备，显示某个教室的饮水机的水量不够。

（三）监测饮水机开关

1.根据机身温度（温度传感器）

一般的饮水机在开启的情况下，电源指示灯处和机身都微微有点热，在放学后十分钟后，温度传感器监测到机身的温度超过设定值，信息传给主板，让主板发送消息，提示某个教室的饮水机末关机。

2.根据指示灯颜色（颜色识别传感器）

饮水机开启后，电源指示灯是有颜色的，红色或者是绿色（有些机器是蓝色），在放学后十分钟后，颜色传感器监测到颜色后，信息传给主板，让主板发送消息，提示某个教室的饮水机末关机。

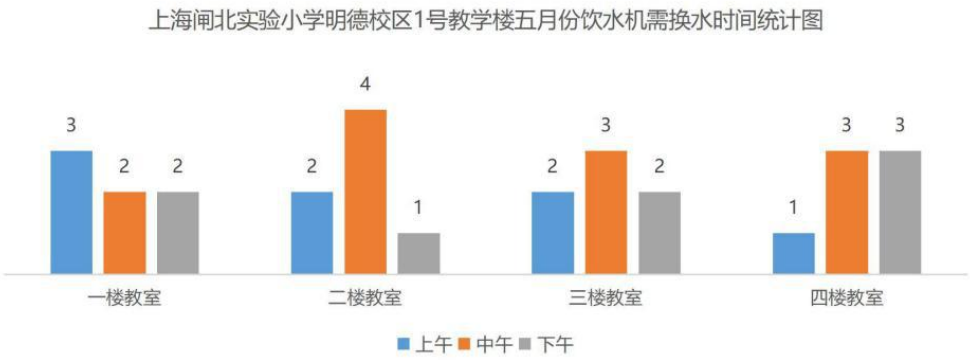
（四）大数据分析喝水量

考虑影响每个班级的喝水量因素有以下二点：

1）天气温度

2）户外活动量

因为班级成员是固定的，根据季节温度的变化以及户外活动的不同，我们可以利用这个学期数学课上学的折线统计图来大概推算出不同月份每个班级每周要换几次水，是上午还是下午。



（五）大数据终端显示

管理员办公室里，能够看到全校所有饮水机的状况，比如水量、是否已关机、某个时间段饮水量；这个功能以后慢慢优化，把数据全部保存在数据库里，开发小程序，数据在手机微信的小程序里查看以及投屏至大屏，这样管理员一目了然，按照数据展示，方便快捷安排好工作。

（六）管理员接收

目前阶段，管理员在小程序内接收主板某个教室（或班级）缺水和末关闭饮水机通知。

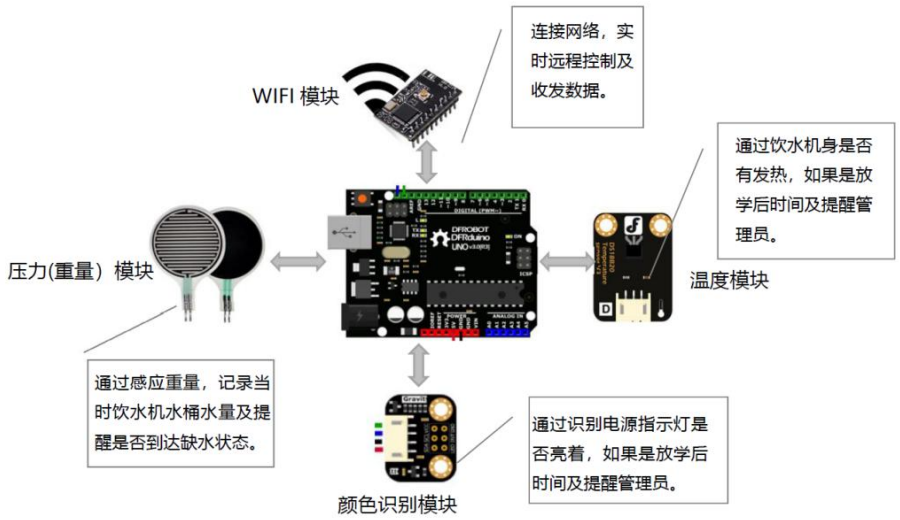
三、研究方向

根据以上思路，并结合自身的实践经验，确定校园物联网智能饮水机提醒器研究方向如下：

1）适用范围：校区、社区

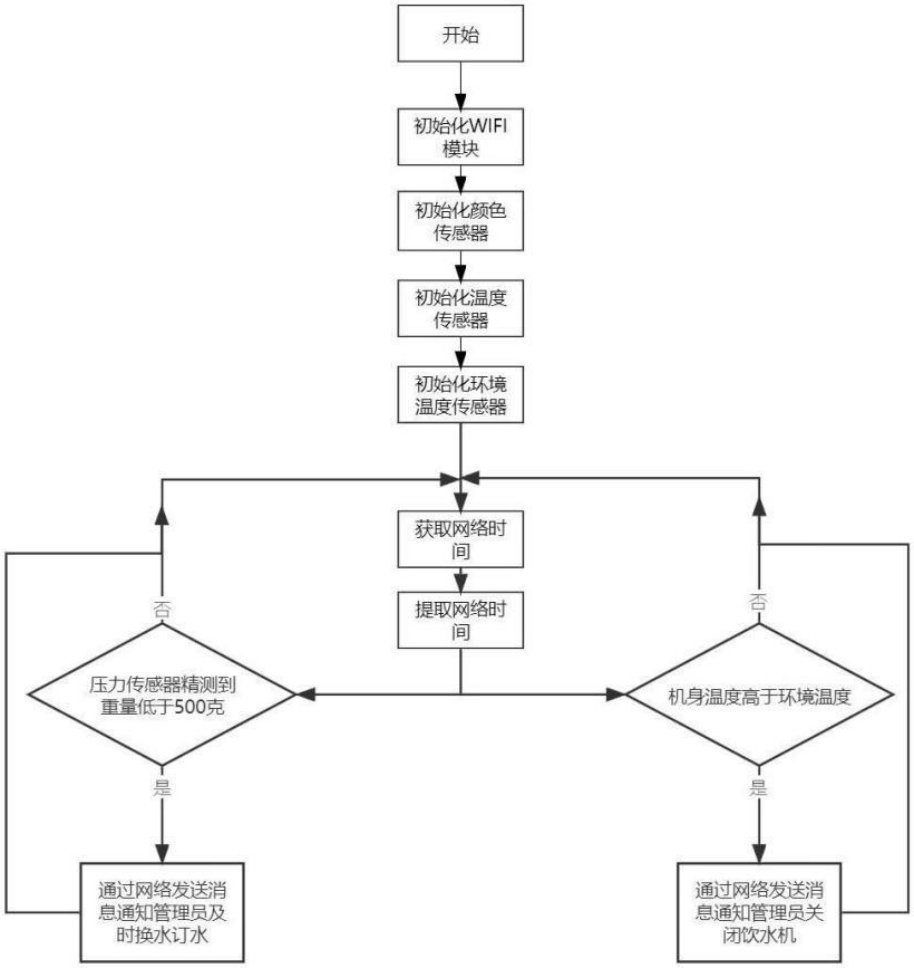
2）功能特点：价格实惠、成本控制在 100 元以下；操作简单，易于兼容现有世面普遍饮水机设备；美观卡通，从形态和颜色方面进行体现。

四、研究方案（模块示意图）

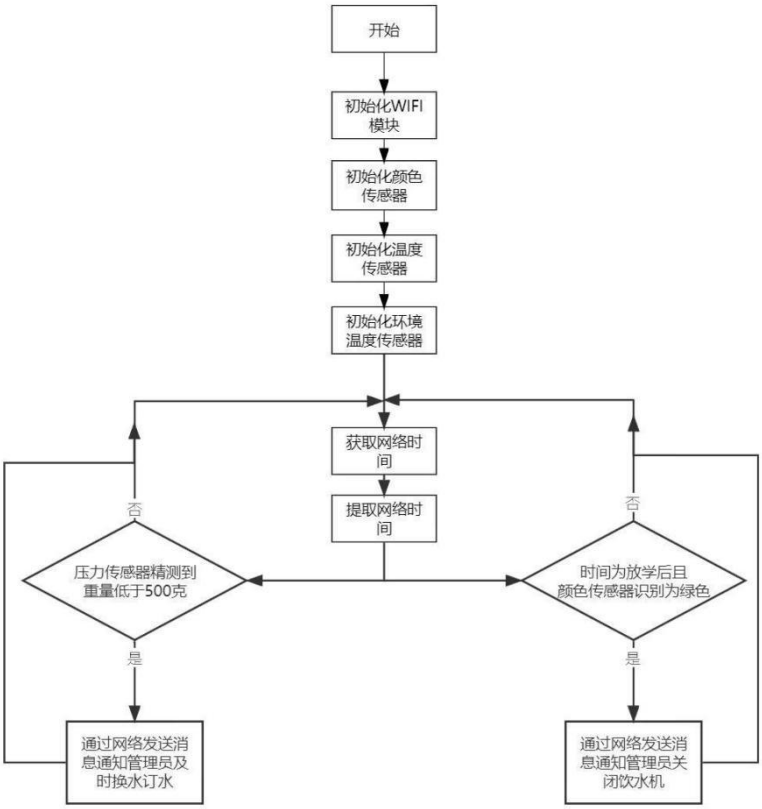


五、研究过程

（一）设计流程图



流程图：温度传感器提醒关闭饮水机



流程图-颜色识别传感器提醒关闭饮水机

（二）程序设计

开发软件：Mind+

开发主板：DFRduinoUNOR3

具体代码此处省略。

（三）管理员接收信息界面（电脑端和微信小程序端都可以）

电脑端显示管理员接收信息界面

微信小程序端显示管理员接收信息界面

六、设想与展望

目前所设计的校园物联网智能饮水机提醒器已满足先期设定的功能需求，但在项目进行的过程中，还发现了许多可以提升的方向，以后进一步完善：

1.压力传感器，在模拟重量的时候，会出现数据失常；

2.颜色传感器在不同光线场景下，会出现偏差，但不影响使用；

3.WIFI 模块如果不是在同一 wifi 下，管理员接收模块会出现延迟；

4.现在的产品仍处于实验室状态，应考虑进一步封装成小型规模试用状态以便收集更多的测试数据反馈。

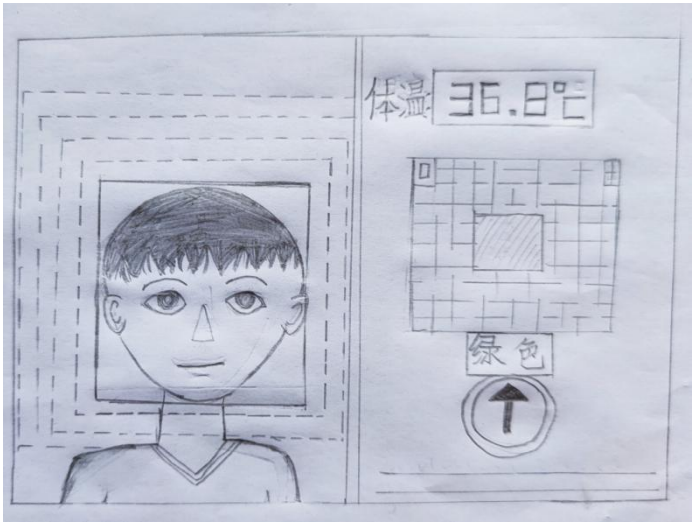
关于防疫常态化下的居民“畅行”创想

上海市静安区闸北实验小学明德校 四年级 包钧溢
指导教师 孙梅梅

今年上海的疫情让我居家学习了将近四个月，在这段时期里，我和爸爸妈妈一起按照上海市政府的防疫要求在家隔离，既不能去商场，也不能出去游玩，非常难熬。随着疫情的逐步好转，又让我重新看到恢复到正常生活状态的曙光，幻想着早日可以去商场购物、玩耍、吃好吃的。可是，爸爸告诉我，即使商场恢复正常营业了，肯定也会控制到店人数，估计门口又要人山人海地排队了。这不禁让我回忆起 2020 年的疫情过后，我们每到一家商场、一家饭店、一个公园时都需要排队测量体温，查看健康码，登记访问信息的场景。怎样才能既满足防疫要求，又不用花那么多时间排队等候呢？

一、突发灵感

有一次无意中看到爸爸在家里网上买菜时对着手机“照镜子”，我就好奇地问爸爸在做什么。爸爸告诉我这是人脸识别，人脸识别是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术。用摄像机或摄像头采集含有人脸的图像，并自动在图像中检测和跟踪人脸，进而对检测到的人脸进行识别的一种高科技手段。由于每个人都有独一无二的脸，通过人脸识别技术就能知道你是谁。我转念一想，我们排队进入商场时所要做的测量体温，查看健康码，登记访问信息等步骤不就是为了要了解每个游客你是谁，你有没有测过核酸，你的健康码是不是绿色的吗？如果我们在商场门口安装一个摄像机或摄像头，借助人脸识别技术，再配合一台体温识别仪，不是就能够一次性识别每个人的身份、核酸情况、及当时的体温状况了吗？于是，我试着画出了这样一张想法设计图。



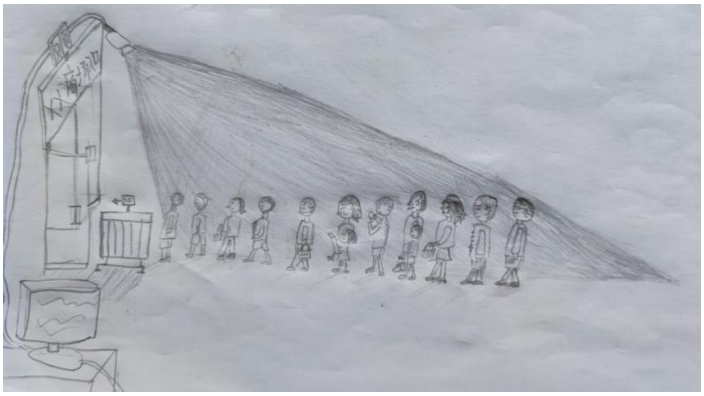
二、创想初形成

有了这样一套摄像设备作为商场的“眼睛”，我们还需要为它配备一个聪明的“大脑”。当摄像头完成人脸识别后能够自动将游客的身份信息传递给负责存储健康码的系统，获取该名游客的健康码情况，同时自动将游客的身份信息传递给负责存储行程信息的系统，获取该

名游客近期的行程记录，再加上体温识别仪测量的体温结果，就可以自动形成每个游客的小小健康档案。对于某些健康码不是绿码或近期行程中到过中、高风险地区的游客，这个聪明的“大脑”就会自动发出警报，提示门卫或保安人员将该游客带到专门区域进行进一步检测或隔离。

这样，通过人脸识别就可以自动识别每一个游客的身份信息与健康信息，不需要大家再分别拿出手机并且花费较长时间完成一个接一个的步骤，可以大大加快人们通行的速度，不会再出现门口长时间排队等候的场景了。同时，在系统中还可以增加“场所码”记录功能，每次进入公共场所时，“场所码”会自动登记，归类到人脸识别大数据中，这样就不用麻烦大家自行扫码登记了，也不用担心有人会遗漏登记。今后万一某个公共场所不幸出现了疫情，也可以帮助政府部门立即锁定密接人群及详细信息，起到有效监控和防护的作用，真是一举两得呀！

在今后的日子里，疫情防控常态化了，商场、饭店、公园、医院等几乎所有的公共场所都可以安装这样一套人脸识别的自动处理设备，我的创想有可能被广泛运用在人们的日常生活中。



但是，在我为自己的创想窃窃自喜的时候，爸爸也提醒了我，现在的人脸识别都是需要露出完整正脸的，以后我们去公共场所时应该都需要戴着口罩，那还能人脸识别吗？能不能以后采集人脸图像时再增加一个戴口罩的图像呢？这些问题还需要我去继续学习与了解，要把这个创想真正变成方便人民出行的好帮手，我还需要学习更多的数学、生物、计算机等知识。我将在今后的学习中更加努力，朝着早日实现这个让人们自由“畅行”的目标不断前进。

无人机防疫设计

上海市静安区闸北实验小学明德校 四年级 林汇堂
指导教师 孙梅梅

我是一名热爱科学的男生，学校里老师要我们牢记 “我们少年强则中国强”，爸爸妈妈告诉我“一个国家强大的标志是科技”，所以我一直喜欢和创造、发明、编程有关的事情。2022 年 3 月起上海的新冠疫情不断升级，大家都被隔离在家，这也让我很焦急，希望疫情尽快得到控制重返学校。出于对科技的热爱和探索，我希望能通过对一些机器的功能改良，从而借助智能机器来帮助我们打赢这场抗疫的战争。

一、防疫期间居民物资运输环节问题的发现、解决办法和设计方案

1.发现问题：

在居家隔离的时候，每天家里都要买吃的东西，我看到每次快递到了小门口就需要许多志愿者送到单元楼下。看着志愿者穿着厚厚的防护，还要搬那么多的东西，感觉他们真的很辛苦。由于小区快件很多，人力运输需要很多人、人力长时间工作会很劳累、人体即使穿了防护服也有感染病毒的风险，此外快递送到单元楼下同样需要人自己下楼取，仍然存在相互交叉接触的情况。

2.解决办法：

采用无人机送快递，直接送到阳台窗口。这样一来只需要几名无人机的操作人员就够了，大大节约了志愿者的人数；同时作为机器工作不会累所以也大大提高了工作效率；只需要做好无人机的消毒就不会产生感染；无人机可以垂直运输将物品送到每个人家里，不用出门不用交叉接触。

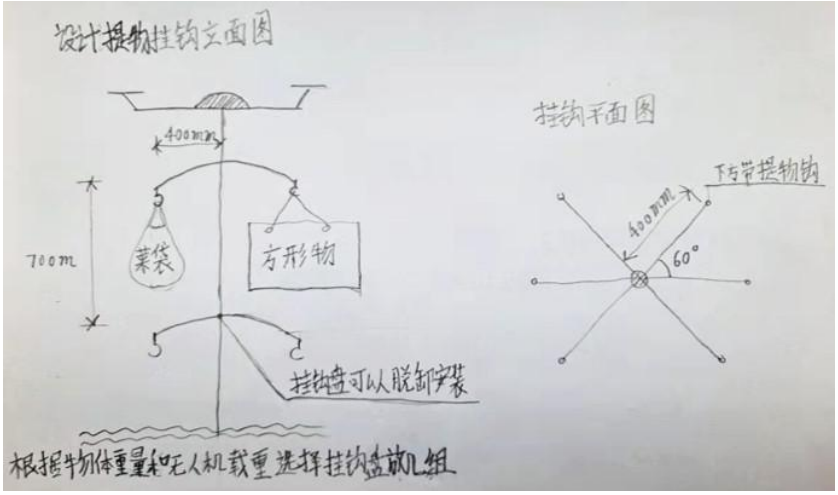
3.设计方案

在此，我选了一部载重量大，适合运输物资的无人机——大疆 MG-1P 为原型机。

主要参数	匹配情况
标准起飞重量：23.8kg	每家单次的快递物品一般都不会超过 14.1 kg，根据观察大多每家每次都在 3 kg 左右，所以一般一次可以运 5 家的量
飞机自身重量：9.7 kg	
可加载重量：14.1 kg	
飞行高度：2000m	小区派送 100m、飞行速度 2m/秒就够了，可以把飞行高度和速度大大降低，将能量换化为载重量的提升
飞行速度：7m/秒	
工作环境：气温-10～40 度	适合上海天气

单臂长：619mm	符合未来我设计的外挂构建
悬停时间：9～20 秒（视重量）	提前在窗口等待时，有足够的取物时间

设计思路：通过在无人机下方设计特殊提物挂钩的形式，完成小区物资运输。



二、防疫期间居民上传抗原试剂环节问题的发现、解决办法和设计方案

1.发现问题：

居家隔离期间最大的工作便是核酸检测，不但需要大量人力，还可能增加交叉接触风险，所以现在大多采用自行做抗原并拍照发楼组微信群的形式。那么问题就来了，原试剂不回收怎么确保每天发的截图都是新做的？如果回收了，那么多照片怎么拍？谁来拍？用过的试剂怎么安全处理？此外，一旦发现阳性不上报怎么办？即使上报，从楼组一层层报到防疫中心需要很多的步骤，效率很慢而且不及时。

2.解决方法

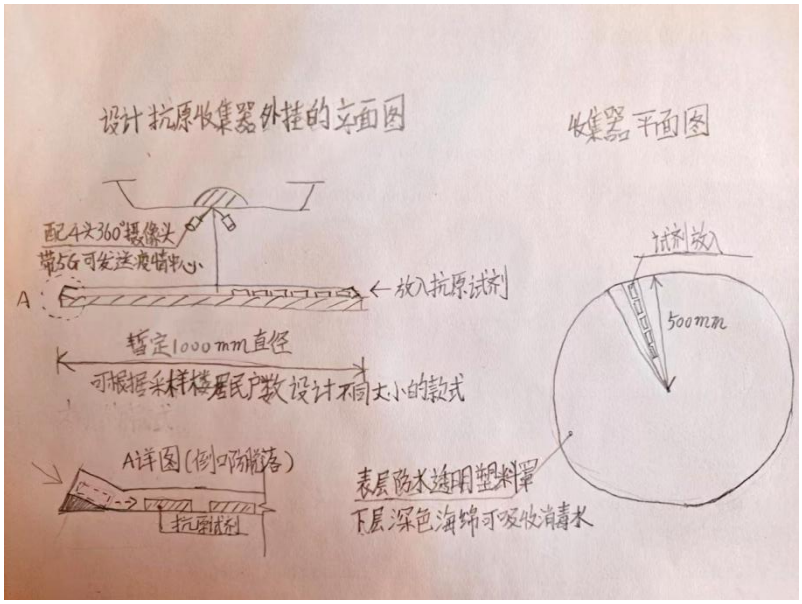
采用无人机定时飞到阳台窗口收集抗原试剂的形式，并且自带即时的摄像存储功能，发现阳性照片自动通过 5G 立刻报警给防疫中心。这样做大大提高了检测的真实性；因为收集过程中发现阳性，无人机就自动拍照上报了，所以不用像以前那样靠人层层收集，层层上报，节约了很多人力和时间；试剂通过无人机回收直接运到专门的垃圾场所，避免了接触环节，同时无人机在空中作业时自带消毒功能。

3.设计方案

在这里，我选择了一部拍摄照片清晰、图片存储量大、且 5G 网络传送功能强大的无人机——大疆 Mavic Air 作为原型机。

主要参数	匹配情况
可加载重量：1.2kg	主要是携带检测盘，是塑料与海绵材质，完全够用
飞行时间：21 分钟	足够完成一栋楼的收集时间，长时间悬停功能有利于收集工作。
悬停时间：20 分钟	
飞行高度：5000m	楼栋足够，收集后高空运输防止细菌扩散，非常合适
抗风等级：5 级（防雨）	适合在刮风下雨天气里，小区内收集及路上运送飞行
有效像素：1200 万 dpi 分辨率	可以做到收集一户拍摄一张；图片清晰存储量大；具有强大的数据传送功能可对接防疫中心；有定位系统可以点对点运送试剂，且可以防止路上走丢。
快门速度：1/1000s 拍一张	
卫星定位模块：GPS+北斗	
储存卡：传输速度 Class10 评级	

设计思路：结合抗原收集信息量大，但是只需要提取关键信息的特征。通过在无人机下方设计特殊圆盘形式（自带消毒），从阳台窗外完成挨家挨户当面回收抗原试剂的收集工作。



三、本次发明创作后的感想

上海作为一座现代化的城市，科技城市，我衷心希望科技的力量可以承载着城市的发展和守护者的角色。无论是在即将到来的炎热夏天、刮风下雨日子里、室内或室外的各种复杂环境下，我们能够让机器承担更多辛苦的工作、更多危险的工作、加快时效性的作用。从另一个方面看机械任劳任怨不知疲倦和固定化指令运行的两大特征，不但提高了防疫作业的精准度，更增添了和谐的氛围。

在老师的鼓励和指导下我创作出了以上的发明构想，也希望对上海的防疫工作做出自己的贡献。我相信科技改变世界，科技守护人类，我爱科学，我爱实小！

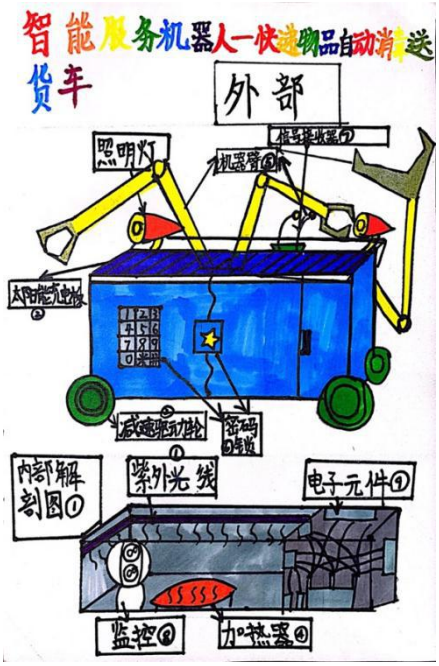
智能服务机器人——快递物品自动消毒送货车

上海市静安区闸北实验小学明德校 四年级 周裕哲
指导教师 孙梅梅

2022 年的上海，新冠疫情再一次肆虐，民众一个个都人心惶惶。走在大街上，若是有人打了喷嚏，大家都会下意识地捏紧自己的口罩，人人都对新冠疫情闻之色变。整个上海逐步实行了静默管控，以控制疫情传播。我所在的小区也无一例外地进行了封控管理。所有人足不出户，外卖和快递都只能送到小区门口的指定地点，由小区志愿者消杀完成后送到每家每户。

但我不时在各种新闻里听到有很多快递员及外卖小哥检测出新冠阳性，这样外卖和快递就都存在携带病毒的风险。足不出户的情况下，大家总有需要购物的情况，这该怎么办呢？思来想去我想设计一款能自动对快递物品消毒的智能送货机器人，专门为封闭小区服务，代替志愿者完成消杀送货工作，从而降低志愿者们的感染风险，保证他们的安全。

通过查阅资料，我了解到新型冠状病毒（SARS-Cov-2）属于 B 属冠状病毒，对紫外线和热比较敏感，含氯消毒剂、乙醚、75%乙醇、过氧乙酸和氯仿等脂溶剂均可有效灭活病毒。现有证据显示，目前流行的奥密克戎株传播力强于德尔塔株，致病力有所减弱。根据奥密克戎的特性，我对快递物品自动消毒送货车做了以下设计：



1. 储物消毒系统：储物柜为长方形设计，适合大部分快递和外卖包裹，净容积 80cm*50cm*50cm，内部设有紫外线灯管 30 瓦一圈 4 根，外壳使用可降解塑料，轻便环保。

利用紫外线对物品进行消杀还可避免出现酒精弄湿物品的现象。紫外线是一种比太阳光更短的紫外线辐射波长，只要利用适当的紫外线就可以有效杀死病毒，其中杀死新型冠状病毒最有效的是紫外线 22，科学家用实验证明紫外线 22 只要几秒钟就能杀死 99.9%的新型冠状病毒。

2.动力运输系统：采用可循环充电的锂蓄电池（48V，50ah），4 个减速器驱动轮及太阳能充电板。

3.中央控制系统：包含可以控制储物柜的开关门控制、自动导航行驶控制和通讯系统控制。

4.保温系统：专为外卖设计，使外卖送到家还能保证热腾腾的温度。

5.3 只可旋转机械臂：可将快递或外卖直接放置或拿出储物柜。

6.智能密码锁：为了保证快递或外卖的安全性，只有收件人才会收到收货密码，可以打开储物柜取货。当语音识别系统失灵时，可以通过输入密码手动开门。

7.信号接收器+遥控装置：当收到遥控发出的指令信号后，就会开始进行定点配送。

8.360 度监控系统：为了避免快递丢失或错拿，并可监控周围发生的情况。

9.语音识别系统：取件人可用语音开门取件。

通过以上设计，构成了智能服务机器人—快递物品自动消毒送货车。这款机器人的特点就是在拿到快递和外卖的同时可以对物品进行消杀，免去了人工消杀步骤，还可以在消杀完直接送货到家。机器人替代志愿者服务，保障了从小区门口到楼门口之间货物的安全，降低了新冠疫情的感染风险。

让我来演示一下智能服务机器人—快递物品自动消毒送货车如何完成送货。当外卖小哥或快递小哥把货物送至小区门口指定位置，由门卫工作人员或志愿者通过控制器把货厢门打开，由机械臂将货物抓去放进货厢内，并发出输送指令。信号接收器收到指令后智能服务机器人—快递物品自动消毒送货车开始进行输送，他通过 5G 信号的智能导航送到指定楼号的门口（即指定交货地点），收件人可用收到的密码，直接语音输出密码开门。如语音识别系统失灵，则可在密码锁上人工输入接收到的取件密码将储物箱打开。门打开后机械臂会抓取内置物交到收件人手中，并自动关门，然后返回到指定地点进行下一次服务。智能服务机器人—快递物品自动消毒送货车在送货过程中，到达目的地之前储物柜的门将完全紧闭，消毒系统内 30 瓦的紫外线灯管开始对货物消杀，1 分钟足以杀死病毒。在运送外卖的这个时间段里，如果客户要等较长时间的话，储物柜里配有保温系统（即制冷或制热），对食物可以进行保温或保冷。白天机器人将使用太阳能充电板自行充电，当电力不足或晚间时智能服务机器人—快递物品自动消毒送货车则可以自动回到指定地点充电。当智能服务机器人—自动快递物品消毒送货车出现故障时，自动控制系统还会发出指令通知后台管理员派人来修理。通过各种智能设计，不仅可以减少人群之间的交叉感染风险，还可以消杀货物上的病毒，防止污染，同时还能减少劳动力。

当然，智能服务机器人—快递物品自动消毒送货车在未来也可以有着更广泛的用途。即时在没有疫情的情况下，比如对于出行不方便的老人，快递无法送上门，智能服务机器人也能送货上门。

这样一款既聪明又能干的机器人是不是很棒呢？当然，我也知道，要想真正做出这样一款智能服务机器人—快递物品自动消毒送货车，我还需要学习许多知识，付出更多努力，我期待这一天早日到来！

新冠疫情下校园防疫之我见

上海市静安区闸北实验小学明德校 五年级 顾易琦
指导教师 孙文君

2022 年 3 月，新型冠状病毒奥密克戎 BA.2 突袭上海，普陀、松江、徐汇，先后出现新冠本土病例 。由于奥密克戎 BA.2 传播力度是 9.5 的 R0 值，到 3 月 17 日，风险人群筛查阳性占比已高达 59.6%。4 月起，上海全市实施全域静态管理。截至 5 月 31 日，上海累计新增本土阳性感染者超 60 万例。经过两个多月的艰苦斗争，上海以惊人的意志，暂时打赢了这场阻击战，6 月 1 日起上海全面恢复正常生活秩序。但这并不意味着病毒已经被打败，事实上，新型冠状病毒仍在全世界范围内肆虐。3 月底，英国卫生安全局证实已监测到一种新的新冠病毒突变，它的增长率/传播速度比奥密克戎 BA.2 高 9.8%。这意味着，新型冠状病毒的传播风险会比现在更大。

有人认为奥密克戎毒株导致的疫情属于“大号流感”，顺其自然即可。但我国人口基数大，地区发展不均衡，疫苗接种率不高，无法构成牢固的免疫屏障。在病毒传播速度极快的情况下，如果我国采取与病毒共存的策略，那么医疗卫生资源将会面临严重挤兑风险，特别是在医疗资源配置不平衡的地区，大量有基础病的患者、老年人、儿童、孕妇等人群的身体健康会受到威胁，这与我国一直坚持的人民至上、生命至上的理念是相悖的。因此，我国始终坚持动态清零总方针，并随着病毒的不断变异，优化改善防控措施。

随着高三、高二及初三学生陆续返校复学，巩固疫情防控成果，维护校园安全稳定，毫无疑问将成为学校管理的重中之重。在 5 月 26 日召开的上海市新冠肺炎疫情防控新闻发布会上，上海市教委副主任杨振峰介绍了市区校园防疫工作的的六个方面：一是按照规范完成校园消杀，确保校园的安全干净。二是配备专门的核酸采样和检测力量，每日一测。三是实施校园网格化管理，避免交叉接触。四是做好返校师生健康管理。五是加强校园防疫资源和物资储备。六是落实学生关爱措施。

在此次疫情期间，上海的各大高校已经采取了这些防控措施，从效果上看，它有效地抑制了病毒的传播。但与高校学生封闭在学校宿舍不同，此次返校的学生很大一部分不住校，从长远来看，等到 9 月新学期开学之际，会有更多的学生涌入学校，届时学校疫情风险就会有更多的不确定性。

作为一名学生，我对重返校园充满期待，校园生活是丰富多彩的，我们不仅仅坐在自己的教室里学习，还会在音乐教室敲演奏乐器、在操场打篮球、在图书馆看书、在电脑房上网……可是想到那些彻夜趴在课桌上睡觉的同学，我又有些心有余悸。我迫切地渴望类似事件不再重现，校园能成为安全的港湾。那么防止校园疫情的传播，特别是小学，除了严格落实以上的六个防疫措施外，我认为还要注意其它细节。

比如每天放学，家长在校门口等着接孩子时。以实小明德校区为例 ，校区有三个年级，25 个班，约 1000 名学生，部分同学有社团课，放学时间会晚一些，如果以 50%的学生会在 16：10 放学推算，每隔 5 分钟放一个年级，而家长们一般宁可早到 15 分钟，排在队伍的前

面，也绝不晚到 1 分钟，那么大约有 500 名家长会在 16：00～16：15 的时间段里在校门外集中。校门口的空地很小又紧挨着马路，所以车辆占道，人群拥挤的现象天天发生。这不仅影响了道路交通，更造成了人员密集，在疫情下极易造成病毒的传播。这样的情况不仅仅出现在实小明德校区，也出现在上海其他小学甚至初中的校门口。要解决这个问题，我觉得可以拉长年级与年级之间的放学时间间隔。比如说一年级的同学 16 点 10 分放学，那么一年级的家长可以在 16 点 05 分进入学校操场，按班级号排队等候，其他早到的家长则在校外等候；接着，二年级的同学在 16 点 25 分放学，那么二年级的家长可以在 16 点 20 分进入学校操场等候，以此类推。这样，校内等候的家长人数在 170 人左右，按 8 个班分，每一列的队伍在 20 人左右，完全可以做到人与人的间隔 2 米。同时，因为三年级的家长要到 16 点 35 分才能入校，那么一年级放学时（16 点 10 分），应该不会有很多三年级的家长在外等候。如此一来，同一时间段里，校内校外等候的家长数量都不会太多。如果学校有前后两扇门，也可以同时安排学生放学，那么人流疏散的效果将会更好。当然，这所有的一切都有一个前提，那就是每个班都必须按时放学，只有这样才能保证校内校外的井然有序。

此外，还应关注每周举行的升旗仪式。升旗仪式是学校爱国主义教育的重要一环，也是学生们风采展示的契机，深受老师们和同学们的重视。每次升旗仪式，全校师生齐聚操场，小小的操场上，人头攒动，黑压压的一片，人与人之间的间隔很难保持 2 米，这样就非常容易造成聚集性传播。那是不是要取消升旗仪式呢？我认为这是绝对不行的，因为爱国主义教育是学生的必修课，立德树人是学校教学的根本。那是不是可以改变参与方式呢？我觉得升旗仪式时，每个班级可以选派部分同学作为代表去操场，其他同学则在教室收看电视直播。如果每班选 20 人，那么操场上就会减少一半的人。此外，还可以按照年级轮流去操场，假如每次出一个年级，这样就少了三分之二的人。如此，既保证了升旗仪式能顺利进行，又降低了疫情传播的风险。

再比如去图书馆借书的时候，同学们喜欢翻翻这本书，再看看那本书。虽然说物品上的病毒载有量不高，但和快递需要消毒一样，书本也应该被小心对待。我觉得学校可以统筹安排各年级的同学错峰进入图书馆，每批学生之间要有一定时间的间隔，用于图书馆环境消毒。同学们按班级进入图书馆前，要佩戴口罩和一次性手套，借完书后立刻离开，不在图书馆内长时间地停留。学生应该在指定时间，将图书归还到指定位置，图书管理员要及进对图书和还书点进行消毒。因为酒精等液体会对图书造成破坏，所以图书最好能使用紫外线进行消毒。此外，有条件的学校，也可以将学校的图书馆变成班级的图书角，根据学生的阅读层次，按班级人数将适量的图书放置在班级，供同学们借阅，每学期更换一次到两次。

与图书类似，三角铁、手串铃等乐器，皮球、高跷等体育器材，也会携带病毒。我建议，每次使用完归还前，让同学们用酒精湿巾纸擦拭消毒，放学前再由老师统一消毒，这样既能让器材不“感染”病毒，也能培养同学们的责任心，可谓一举两得！

张文宏医生说：“疫情不会短期结束，可能长期也结束不了。”防疫无小事，作为一名学生，我们应该紧紧跟随国家的脚步，始终坚持防疫“三件套”、“五还要”，保护好自己，就是在为国家的抗疫事业做出自己微薄却重要的贡献。

一种具有吸尘和快速风干功能的智能画架

上海市民办东展小学 三年级 崔煜林

指导教师 王金辉

摘要

随着我们的教育方式不断的完善和发生改变，国家现在大力提倡发展素质教育，许多青少年从小学习绘画、弹琴等。经多方调研和调查，在绘画过程中存在许多迫在眉睫的问题。每当画水墨画时，画完一块内容我必须等待很长的时间晾干画作，才能继续后面的内容，严重降低绘画效率。当画简笔画时，大量的粉尘导致周边的空气质量降低，对青少年的呼吸道和身体健康产生影响。为解决这个问题，本项目设计了一种具有自动吸尘和快速风干功能的智能画架。该装置通过直流电机的正反转，控制风机“吸”和“吹”。本装置通过对画架的改造，能大大改善绘画者的绘画效率和绘画者周围的空气质量。

1. 一、方案设计

（一）功能介绍

依据研究目的，本研究中的智能画架应当具有以下功能：

1.控制直流电机正转完成吸尘功能。

2.控制直流电机反转完成快速风干功能。

3.可调节电机转速，正反各两档，共四挡。

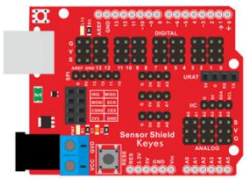
（二）材料清单

根据本项目具有的功能，我选择以下的材料：

序号	名称	数量	作用
1	Arduino 主板	1	主控制器
2	直流电机	2	控制风扇转动
3	按钮	4	控制吸尘和风干模式，调节档位
4	L298N 驱动板	1	控制调速，控制电机正反转
5	5V 锂电池	1	供电

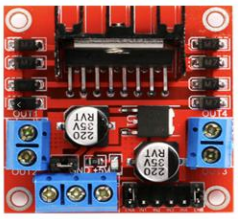
（三）核心材料介绍

1.Arduino 主板



Arduino 是一款开源的微型控制系统，内部集成了 ALMEL 微型控制器和大量接口，具有良好的开源性和兼容性。我选用的是 Arduino uno 板，它可以兼容大部分的硬件，还可以通过模块化编程软件和代码编程进行编程。它可以通过 I/O 口进行模拟信号和数字信号的发送和接收。

2.电机驱动模块



因为 Arduino 主板无法提供电机驱动的电流，需要外接电源加驱动板的方式，本项目选用 L298N 驱动板，通过 PWM 信号控制电机转速完成不同的档位。

3.直流电机

本项目使用直流电机为 5V，转速可以达到 8000 以上，空载电流为 0.9A。在本项目中起到的作用是正反转带动风扇吹风或者吸尘。

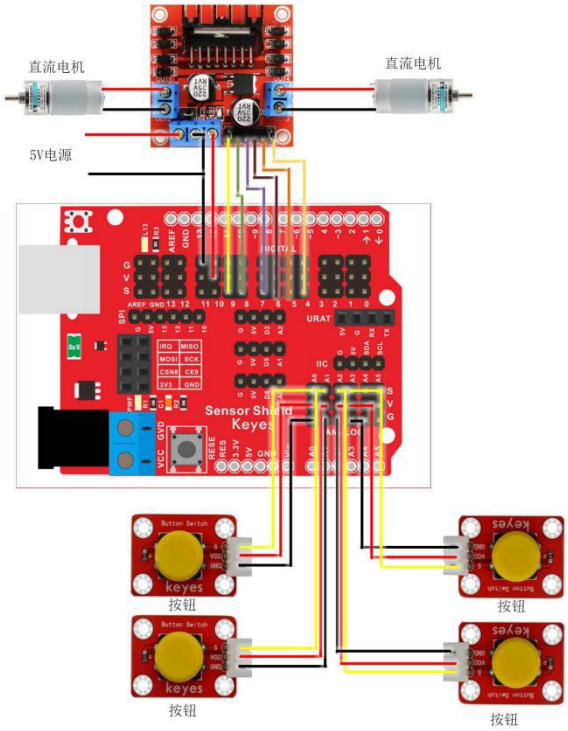
2. 二、系统设计

（一）原理图设计

确定了项目的整体工作方式和元器件后，为了整个项目的框架更为直观，我绘制了如下图所示的项目设计原理图。根据预想功能，本项目通过按钮的模式及档位将指令反馈给驱动板，根据需求控制电机正转和反转，起到自动吸尘和快速风干的功能。

3. 三、电路图设计

根据所有元器件的使用方式，我绘制了如下所示的电路图，方便后续的电路连接。

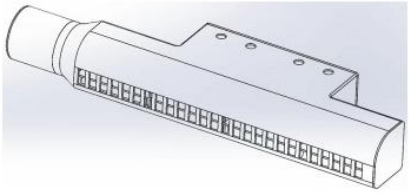


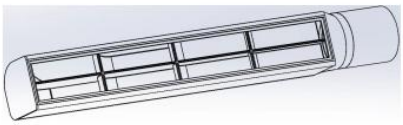
项目以 Arduino 主板为核心，将 4 个按钮的 GND，5V，Signal 分别接至主板的 A0、A1、A2、A3 的四个引脚。为了可以控制电机不同的转速和正反转，将驱动板的“GND”、“IN1”、“IN2”和“VCC”，分别接入数字端口的 9、10、11（PWM 脉冲宽度调制技术）。

4. 四、结构设计与搭建

（一）结构设计

（1）为了将复杂的杜邦线和元器件集成在一起，我先测量了所有元器件的尺寸，估算出了集成盒子的大概大小。接着我测量了画板的尺寸，确定了导风槽的长度。绘画完了草图后，老师帮我设计了装置的总体结构。





（二）结构搭建

（1）导风槽、电机和风扇的固定

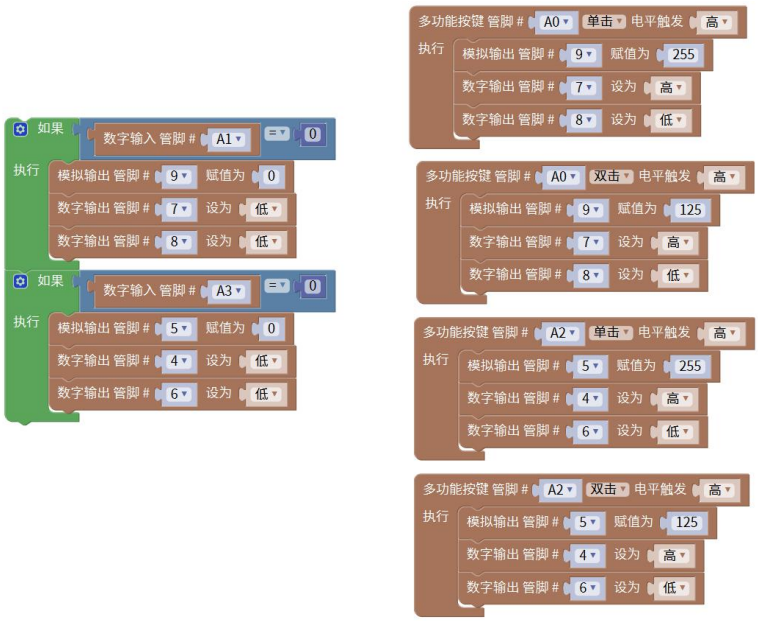
（2）硬件连接

（3）整体固定

5. 五、程序设计与功能测试

（一）程序设计

根据研究目的和功能，我在指导老师的指导下完成了下面的程序。



（二）功能测试

（1）在室内环境下画水墨画，电机的转速与风干时间之间的关系如下表。

序号	电机转速（转/分钟）	风干时间
1	500	603 秒
2	1000	198 秒
3	1500	143 秒
4	2000	117 秒
5	3000	98 秒

综合数据可知，电机转速和风干时间之间是一个曲线正比的关系，2000 转/分钟和 300 转/分钟所需要的风干时间相差不大。综合考虑耗电量，电机转速可以设定为 2000 转/分钟，输出功率为 25%左右即可（程序中的数值为 64 左右）。

（2）在室外环境下画水墨画，电机的转速与风干时间之间的关系，关系如下表。

序号	电机转速（转/分钟）	风干时间
1	500	552 秒
2	1000	182 秒
3	1500	114 秒
4	2000	108 秒
5	3000	91 秒

在室外的环境下，通风效果比较好，因此电机转速使用 1500 转/分钟，输出功率为 20%左右即可（程序中的数值为 50 左右）。

总结与展望

我通过日常生活的观察和思考，研发出了具有自动吸尘和快速风干功能的智能画架，它可以通过风机的运作切实解决绘画过程中的问题。当画水墨画时需要快速风干墨水则按下按钮，开启风干模式，经过 Arduino 通知电机反转完成风干功能。当画简笔画时，会在空气中形成粉尘，则按下按钮开启自动吸尘模式，经过 Arduino 通知电机正转完成自动吸尘功能。

但是在实际测试的过程中还是发现了一些问题，例如：无法控制吸尘和风干的时间，需要结合现场情况手动控制。将来我会利用更多实验数据的积累，来调整电机的开启关闭时间，更加人性化。

整个项目设计和组件过程中，我学习和巩固了很多的新的知识与技能：画电路图更熟练了，组装硬件效率更高了，3D 设计和编程软件的运用能力也有了进一步的提高。最后，这次项目实践，磨练了我的心理承受能力，提升了我的逻辑思维能力，锻炼了我的动手操作能力。在研究过程中，很多人给了我帮助，指导老师在我编写程序时，给了非常多的意见和建议，在我画完草图后，指导我完成 3D 制图，并帮我在淘宝上找到了商家，打印出了成品。我的父母在我开题立项的时候给了非常多的建议，让我能够对于自己的项目有更深刻的思考。没有他们的帮助，该项目是无法从零到有制作出来的，在此特别感谢他们。

3D 打印在新冠疫情中的探索与运用

上海市民办东展小学 四年级 龙昊辰
指导教师 陶耘雷

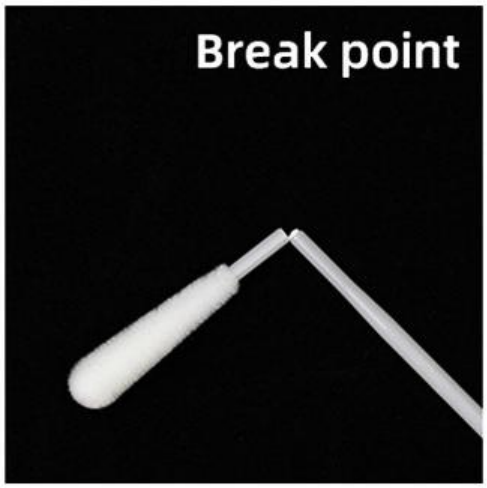
一、研究背景

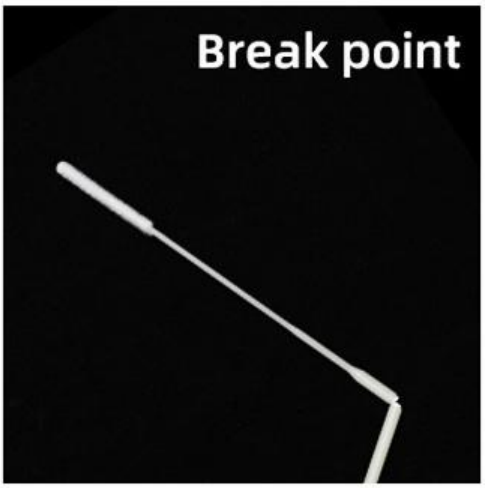
2022 年，一个注定将载入上海历史的一年。由于疫情的蔓延，全上海按下了暂停键。世间百态，也让我们看到了灾难下人类所展现出来的方方面面。

相信大家也都和我一样经历了长达 60 天的居家隔离，而在这期间，我们经历的最多的就是一次次的抗原自测和核酸检测。记得有一天，我和爸爸妈妈依旧排着长队等待核酸检测，看着医生身边满满一袋使用过的核酸检测棒，我好奇地问道：“爸爸，这些棉棒可以再利用吗？如果不能用的话，这每天得产生多少医疗垃圾啊？”

爸爸听了我的问题，拍了拍我的小脑袋，笑着说：“这是个好问题，一会儿我们上楼去查一下相关资料。”

在爸爸的帮助下，我翻阅了一些文章，原来这些棉棒的材料是由聚酯纤维、尼龙纤维等组成的，由于棉棒上有连接拭子头的断点（BREAK POINT），使用过的棉棒一般无法重复利用，是作为医疗垃圾回收处理的。疫情以来，随着核酸检测频率的不断加大，每天光上海这 2900 万人的核酸检测数量都非常惊人。那这么多的废弃检测棒有办法循环利用吗？





二、目的和意义

现在全球都面临着各类环保问题，做好垃圾分类，为了及时有效的处理不同的垃圾，各行各业的叔叔阿姨都在努力研究各种降解技术。通常垃圾处理分为固体垃圾处理和液体垃圾的净化。刚好，妈妈有位朋友是专门做医疗垃圾处理的，通过她我也了解到，这类医疗废弃物一般会用环氧乙烷来进行消毒，然后分类进行焚烧或粉碎处理。

疫情三年以来所产生的小小核酸检测棒，无疑是值得我们去研究及解决的一个课题。有文章报道，例如郑州这样一个人口超千万的大城市，每天产生的检测棒类医疗垃圾约 136 吨，目前的处理手段是进行充分的消杀后全部焚烧处理。那有没有更好的解决方案能使得这

些棉棒既能安全消杀又能重复利用呢？如果我们有很好的解决方案，不仅可以解决环境污染问题，也能大大提高物品的再利用率，降低检测成本。

三、构想和尝试

“3D 打印，我们可以将检测棒充分消杀后进行材料分解，然后利用 3D 打印机再重新打印出一根新的有 BREAK POINT 的棉棒。”看着之前在学校实验课上我们用的 3D 打印笔，我有了一个大胆的想法。

3D 打印技术是指通过连续的物理层叠加，逐层增加材料来生成三维实体的技术，与传统的去除材料加工技术不同，因此又称为添加制造。3D 打印是制造业领域正在迅速发展的一项新兴技术，被称为“具有工业革命意义的制造技术”。运用该技术进行生产的主要流程是：用计算机软件设计出立体的加工样式，然后通过特定的成型设备（俗称“3D 打印机”），用液化、粉末化、丝化的固体材料逐层“打印”出产品。速度快、高易用性等优势使得 3D 打印成为一种潮流，并且在很多领域得到了应用。如今 3D 打印机在建筑设计、医疗辅助、工业模型、复杂结构、零配件、动漫模型等领域都已经有了一定程度的应用。只要有了原始建模数据和相应的材料，我们就可以“打印”出我们需要的任何东西。

所以我有这样一个构想，在每个便利核酸检测亭，准备一台带有“消杀-材料粉碎-再打印”功能的 3D 打印一体机，这样不仅能及时对医疗废弃物进行消杀，免去废弃物运输造成的二次污染，也能快速生产出新的核酸检测棒，便于及时补充核酸检测亭的检测棒库存。

由于条件有限，我和爸爸没法对这个想法进行实践，但我相信总有一天我们的技术能实现我的这一大胆的想法。

四、体会与思考

疫情这三年里，我认识到了人类面对灾难时的渺小，也让我更加懂得珍惜我们所生活的地球，爱护地球，保护环境，人人有责。以后不管遇到什么事情，我们都应该想一想我们为了保护环境还能多做些什么。作为东展学子，学校老师一直教导我们为梦想而学习，我们应该更加严格要求自己，不断努力，争取成为对社会有贡献的一员。 加油，东展少年！

“光催化”原理在新冠疫情中的探索与运用

上海市民办东展小学 四年级 俞鉴之
指导教师 杨帆

一、研究背景

2022 年，对于每一个居住在上海这座城市的人而言，注定是不平凡的一年。我还能清楚地记得，3 月 11 日下午的自习课，当班主任宣布下周开始居家上课后，同学们开始躁动，窃窃私语中无不流露着兴奋之情。有的同学甚至喊出了“过年了”的口号，大家可是刚结束寒假，上学还未满一个月啊。欢天喜地在家过了一周后，父母每天的讨论话题越来越多地提到了新冠疫情的发展，渐渐的大家已经习惯一早查询感染的人数，100、200、500、1000……直到有一天，突然连家门都不能出后，我发现早已没有当初那种激动之情。看着窗外的蓝天，我无比怀念同学们的朗朗读书声，无比怀念老师们孜孜不倦的训导声，无比怀念操场上熙攘的嘈杂声。想回到学校，与同学老师们一起学习变成了向往的快乐。疫情的严重程度远远超乎了想象，整座城市就像被按下了暂停键。在习近平总书记和党中央的领导下，大家众志成城，不计一切代价抗击疫情，爸爸也成为了一名光荣的志愿者。每天看到他穿着大白服忙碌地为小区居民消杀搬运物资，回到家汗流浃背的样子我都不免感到心疼。随着小区门口堆积的物资越来越多，我常常思考如果有一种工具能帮他完成那些工作该多好啊！于是便让妈妈和我一起搜索相关资料，终于找到了一种神奇的技术——光催化。光催化原理是基于光催化剂在光照的条件下具有的氧化还原能力，从而可以达到净化污染物、物质合成和转化等目的。通常情况下，光催化氧化反应以半导体为催化剂，以光为能量，将有机物降解为二氧化碳和水。因此，光催化技术作为一种高效、安全的环境净化技术，得到国际学术界的认可。随着深入了解后，我发现了光催化技术对于新冠疫情的防护有着重要的作用。

二、目的和意义

北京冬奥会期间，由福州大学付贤智院士团队和福夏科技陈健博士团队共同研发的冷链物流紫外光催化复合消杀机，作为防疫科研攻关产品，进驻了冬奥会三个赛区。这是国内首台光催化消杀冷链病毒装备，也是全国唯一获准在北京冬奥会使用的大型表面消杀设备。因为有这样的设备，在北京冬奥会期间最大程度确保所有运动员和工作人员不受疫情困扰，为整个冬奥会保驾护航。

据陈健博士介绍，“这款消杀机只需照射 5 秒即可完成消杀，是国内在紫外和光催化技术应用研究领域的重大突破，为冷链物流消杀提供了一种便捷、快速、无害且省电的技术手段。9 台消杀机已分别安装在北京冬奥村、张家口冬奥村、延庆冬奥村和首都体育馆。这些设备将对进入奥运村和体育馆的行李、运动器械、仪器仪表、配套工具以及食材食品等物资进行安检消杀，为冬奥会牢牢守住疫情防控的第一道关卡。”此前，这款消杀机已在福州、宁德、漳州的冷链监管集中仓以及福州邮政、福州大学、协和医院、水果批发市场等重要场景推广应用 20 台。从 2021 年 7 月中旬开始在福州冷链监管集中仓现场验证以来，对进口冷链食品抽样 5500 箱，发现 55 件阳性样品，经消杀机消杀，核酸检测全部转阴性。

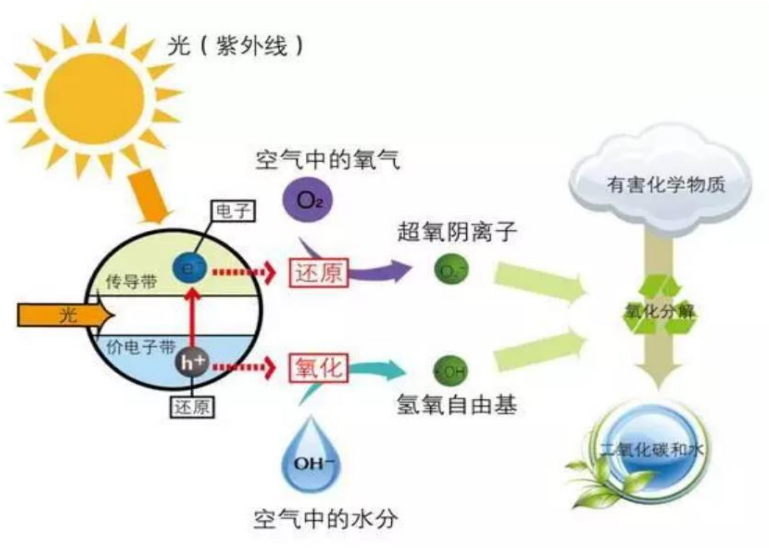
三、构想和尝试

光催化被誉为“当今世界最理想的净化技术”，如何把这些消杀机结合到我们日常的生活中呢？直到有一天，我在小区门口看见了快递柜，突然想到了一个不错的主意。随着人们生活水平的提高，网购已经成为了大家日常生活的一部分。小区每天都有大量的快递，越来越多的人们开始使用快递柜这样无接触的模式收发快递。因此，近些年快递柜已经成为了越来越多小区的“标配”。如果我们可以利用光催化技术的消杀机配合快递柜一同使用，避免疫情通过物品传播，最大程度将疫情这个“大坏蛋”扼杀在摇篮之中，那该多好啊。

我的设想中，这样的快递柜首先应配备能吸收太阳能的顶棚，不仅可以最大程度减少能耗，也可以在雨雪天不因受潮而导致电子设备故障。其次，每一个箱体内部配备重量感应装置，就像我们乘坐汽车不系安全带会报警一样，待门关闭后，一旦感应到了货物，自动开启消杀功能。最后，每天晚上 12 点开启空柜自动消杀功能，这样不仅可以预防因长期不使用而导致的设备老化，也可以避免病毒携带者取快递时的“密接”。

四、体会与思考

疫情 3 年里，世界上每一个人都曾饱受其扰。感谢我们伟大的祖国，一直在保护每一个百姓的安全。作为新时代的小学生，对待疫情不能有懈怠精神，应时刻谨记防疫“三件套”，防护“五还要”，刻苦学习，为战胜这场病毒而努力，为守护这座城市而努力，为中华的崛起而努力！



智能新冠病毒检测牙刷的研究

上海市闵行区田园外语实验小学 三年级 范家铭
指导教师 毕结林

一、引言

从 2022 年 3 月份开始，上海这个美丽时尚的大都市正面临常态化疫情防控以来最严峻的考验，奥密克戎变异株给这座人口超过 2500 万的超大城市带来了严重冲击。新冠肺炎疫情反反复复，牵动着全国人民的心。上海所有的街道、社区全部实行了封闭管理，往日车水马龙繁华的大都市瞬间被按下了暂停键。无数的大白们勇敢地站了出来，舍小家为大家，默默地奉献着，争分夺秒地与病毒搏斗，守护全上海人民的安全。还有警察叔叔、快递员小哥哥、社区志愿者们也都冒着危险，努力维护着大家的生活。但是新冠病毒太狡猾，它无孔不入而且看不见摸不着，要想发现它只能通过做抗原或者核酸才能使它显出原形。但是目前这两种方式效率太低，而且专业性太强，所以需要广大医护人员穿着又闷又热的防护服一遍又一遍地给大家做核酸，而且每次都要忙到深夜。我看在眼里急在心里，一直在想着如何能出一份自己的力量。

二、研究背景

奥密克戎变异株由于是病毒，即使我们拿着放大镜也是看不见的，而且随着人们疫苗的普及，大多数人即使感染了也是无症状的，这也极大增加了防控的难度。目前的检测都是通过核酸和抗原来筛查，费用高、效率低，无法大面积在民众之间普及。如果能设计一个东西，能够在大家日常生活中不需要专业的操作就能完成病毒的检测，那么就能及时发现它并阻断传播了。

在做核酸的时候，我发现医护人员每次都是需要用棉签从嘴巴里面采集唾液来检测，晚上我刷牙的时候突然灵机一动，我们刷牙的时候就是会把牙刷伸到嘴巴里的呀。如果我们能把检测病毒的传感器做到牙刷上，不就在刷牙的时候完成了检测了吗？而且我们每天早晚都要刷牙，一天能进行两次检测呢，这样一定能及时发现病毒。我给这个新型牙刷起的名字叫智能新冠病毒检测牙刷。

三、功能及优点

智能新冠病毒检测牙刷的功能以及优点如下：

（一）功能：

1.新冠病毒的检测：我们日常刷牙的过程中就能够快速自动检测口腔唾液中是否含有新冠病毒。

2.报警功能：当牙刷检测到病毒时会立刻发出报警声音，通知用户。

3.WiFi 无线网络传输功能：可以和我们的手机 APP 连接，将检测结果及时发送给手机 APP，如果有阳性，就可以及时通知疾控中心和用户。

（二）优点：

1.检测速度快。

2. 容易普及。

3. 可在口腔黑暗的环境下完成新冠病毒的快速自动检测。

4. 可重复使用。

5. 可以避免民众核酸检测聚集导致的交叉感染。

6. 及时将阳性病例信息上传到疾控中心并采取行动，有利于快速切断转播途径。

7. 让居民在不经意中也可以完成检测，减少对生活的影响。

四、解决方案

有了主意后，我觉得首先要想清楚这个智能新冠病毒检测牙刷的结构组成。

（一）结构框图：

智能新冠病毒检测牙刷是由电源、控制器、病毒检测传感器、报警器、无线传输模块(Wifi)组成的。其中：电源为各个功能模块提供工作电压；控制器用于接收处理病毒传感器的信息，并控制报警器和通过无线传输模块与手机 APP 连接，将检测结果发给手机；病毒检测传感器用于检测病毒并告诉控制器；报警器用于检测到病毒时蜂鸣器发出报警声提醒用户。

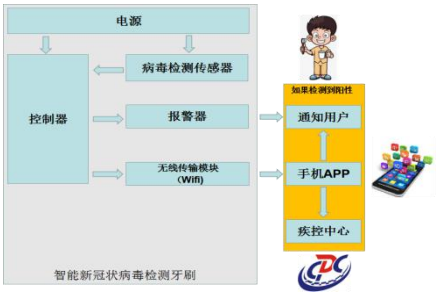


图 1 结构框图

（二）应用场景：

用户使用智能新冠病毒检测牙刷刷牙的时候，一旦按下启动按钮，病毒检测传感器就开始检测用户口腔唾液中是否含有新冠病毒。如果检测到病毒，报警器立刻就会发出声音提醒用户检测结果为阳性，同时还通过无线 WiFi 模块将检测的结果发给手机 APP，手机 APP 马上会弹出提示信息“检测到新冠病毒，请居家隔离，等待医护人员！”告诉用户立刻就地隔离，防止疫情扩散。同时手机 APP 还网络及时通知疾控中心，疾控中心收到疫情预警信息后，第一时间会派出专业医护人员去现场确认和处置，以最快速度将疫情控制在最小范围。

图 2 应用场景

（三）智能新冠病毒检测牙刷的硬件设计：

接下来怎么去实现它的硬件设计呢？ 我首先拿了一个电动牙刷，如图 3 所示，仔细地研究了起来。

图 3 普通电动牙刷

1.确认病毒检测传感器的探头位置：

牙刷的下部毛刷肯定是不能装的，否则会影响刷牙操作，那就在毛刷的上面安装，如图 4 所示，这个地方的好处是不影响正常牙刷使用的同时在我们刷牙的时候还能充分与口腔唾液接触，保证了检测的可靠性。

图 4 用于病毒检测的传感器位置

2.设计病毒检测传感器：

（1）病毒检测传感器原理：

新冠病毒就像一颗夹心糖果，“夹心”位于病毒体的中心，主要成分为核酸（ssRNA），为病毒的复制、遗传和变异提供遗传信息。外层的“厚糖体”是新冠病毒的 N 蛋白抗原（2019-nCoV）。外包裹的一层“糖衣”是病毒体的包膜，其膜上有刺突糖蛋白（S）、包膜蛋白（E）和膜蛋白（M）。

N 蛋白抗原是良好的检测标志物，新型冠状病毒抗原检测一般都以检测新型冠状病毒的 N 蛋白抗原（2019-nCoV）为主。

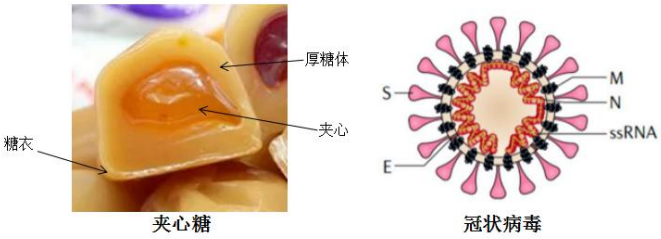


图 5 新冠病毒的结构图

病毒检测传感器检测原理和抗原试剂盒类似。目前常用的抗原检测技术有两种：胶体金法和乳胶法。胶体金即胶体纳米金，是由氯金酸(HAuC14)在还原剂（如白磷等）作用下，吸附抗原在其表面来聚合成一定大小的金颗粒，从而让大家能直接通过颜色变化看到结果；乳胶法是以彩色乳胶微球作为抗体载体，同样吸附病毒抗原在其表面导致颜色变化来让用户观察到结果。由于乳胶法有安全稳定环保的形态结构，我们选择环保安全的乳胶法。

（2）病毒检测传感器检测方式：

如果使用的人感染了新冠病毒，病毒身上带的 N 蛋白抗原（2019-nCoV）在我们刷牙时会在乳胶作为载体的新型冠状病毒抗体条 T 线处被捕获并出现一条红色线条，从而显示阳性结果。

为了将抗原检测结果变成可被传感器控制芯片识别的电信号，我增加了一个颜色传感器 TCS34725，当抗体条 T 线的地方产生了颜色变化，颜色传感器就会将检测结果通过数字通讯口 I2C 传送给传感器控制芯片。

由于口腔是黑色无光的环境，所以颜色传感器会有个白光 LED 用于补光，确保在黑暗的环境依然能完成不能自发光的抗体条 T 线的颜色检测，如下图 6 所示。

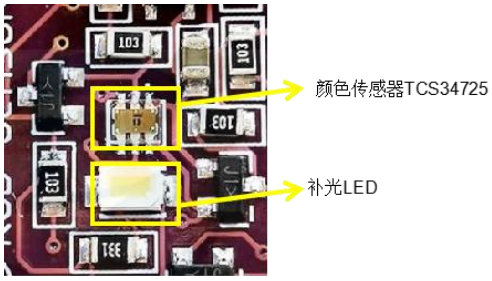


图 6 微型颜色传感器芯片 TCS34725

（3）病毒检测传感器的维护：

如下图所示，我们现在用的抗原检测试剂盒的载体都是试纸，无法反复使用。我们可以在智能新冠病毒检测牙刷中选用海绵做载体，在上面集成乳胶新冠病毒抗体检测条，这样就可以反复使用了。

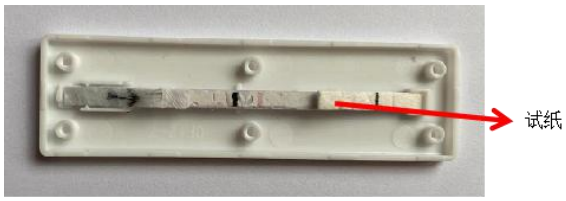


图 7 目前抗原检测试剂盒用的试纸

根据网上查阅到的相关资料，乳胶新型冠状病毒抗体条的有效期为 6 个月左右，所以只要刷牙时候没有检测到病毒，是可以重复使用的。

按照专家的建议，牙刷刷头每 3 个月要更换一次，而乳胶新型冠状病毒抗体条 6 个月左右也要更换，所以我们将毛刷头和乳胶新型冠状病毒抗体条都设计成可拆卸更换的，这样可以避免两者到了更换时间时必须换掉整个牙刷头，从而减少用户的使用成本。

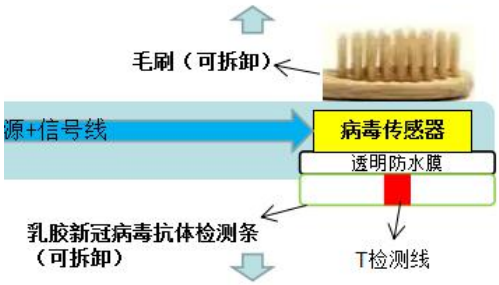


图 8 可拆卸的乳胶新型冠状病毒抗体条和毛刷

因为我们刷牙的时候会把牙刷头伸进嘴巴里，如果检测传感器没有防水功能的话会导致短路，所以我在传感器与乳胶抗体检测条之间加上一层透明防水膜，这样既可以防水，又能让颜色传感器检测到乳胶抗体检测条上的 T 线颜色变化。

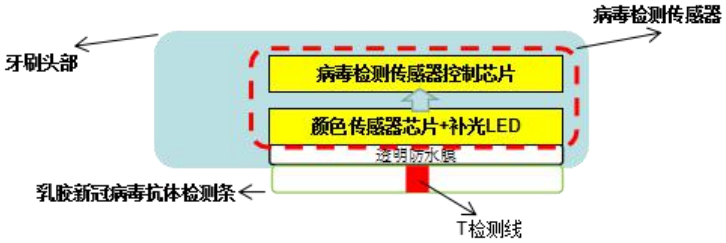


图 9 病毒检测传感器结构图

➢ 电源设计：和普通的电动牙刷一样，使用基于无线充电的锂电池为牙刷的各个模块提供 3.3V 工作电压。

➢ 控制器：整个牙刷的控制器可以选择常用的带 I2C 串口通信的单片机就可以了（例如 STM32G030F6）。

➢ 报警装置： 采用一个贴片蜂鸣器(例如 5020 系列蜂鸣器)，它尺寸非常小，长宽只有 5mm，如果检测到病毒，控制器让蜂鸣器发出报警声。

图 10 贴片蜂鸣器

图 11 无线传输模块

➢ 无线传输模块： 采用微型 WiFi 模块(例如：USR-C210)，与手机 APP 进行连接通信。

➢ 智能新冠病毒检测牙刷组成部分：

整个智能新冠病毒检测牙刷是由以下三大部分组成：

①智能新冠病毒检测牙刷主体：

牙刷的手柄部分包含了报警器、控制器、无线传输模块和电源，而病毒传感器是放在牙刷的头部，传感器和控制器之间是通过导线在牙刷的内部连接起来的，它们对外部是完全密闭防水的。

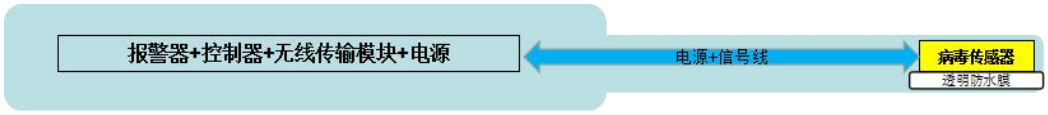


图 12 智能新冠病毒检测牙刷主体

②乳胶新型冠状病毒抗体条：

③毛刷：

图 13 乳胶新型冠状病毒抗体条

图 14 毛刷

组成后的整体结构如下图所示：

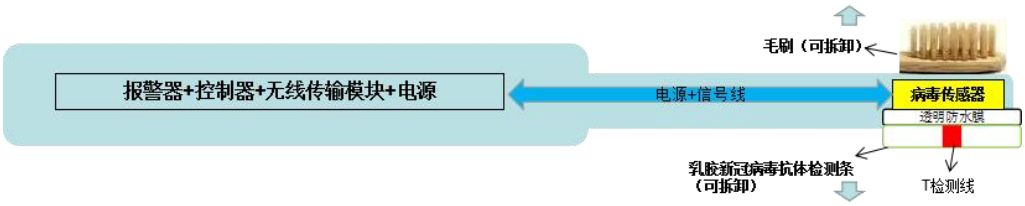


图 15 智能新冠病毒检测牙刷整体结构

（四）软件流程：

用户按下刷牙按钮开始检测，牙刷会检测是否有病毒。要是有病毒的话牙刷就会发出报警声，检测结果也会通过无线 Wifi 将阳性结果发送到手机 APP，手机 APP 就会把阳性结果发送到疾控中心并在手机屏幕上弹出提示框通知用户。如果没有检测到病毒，牙刷蜂鸣器就不会报警，检测结果同样会发到手机 APP，手机 APP 就会显示阴性结果，不会通知疾控中心。

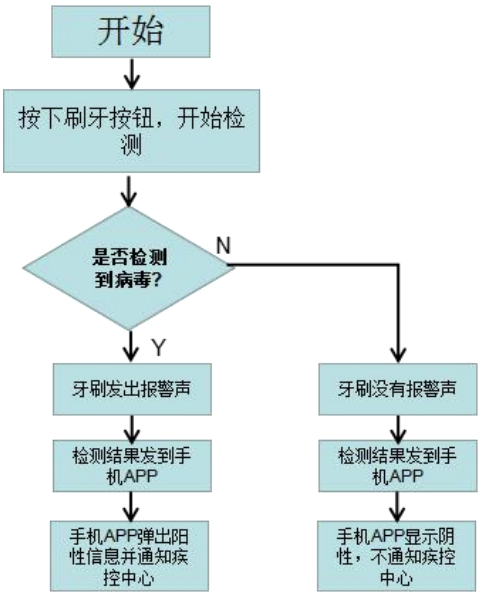


图 16 软件流程

五、心得与体会

在设计智能新冠病毒检测牙刷的过程中，遇到的问题和挫折数不胜数，每一步进展都需要付出很多的努力和心血。设计涉及到的许多东西对我们小学生来说都是陌生的，每当遇到不懂的地方我就及时借助互联网查阅相关资料，再弄不懂就请教家长和老师，比如病毒检测传感器的设计就必须要了解我们常用的抗原检测试剂盒以及颜色传感器的原理，还要思考如何将两者结合实现病毒的检测。再有就是如何优化设计使整个牙刷工作流程具有实用与可操作性，其中的每个细节都是我与家长老师反复讨论推敲定下来的。

最后衷心希望这个智能新冠病毒检测牙刷能早日完成产品的设计并投入应用，以帮助大家更及时地发现和控制病毒的传播，早日战胜病毒，让大上海恢复往日的繁华和美丽。

社区居民绿色消费行为的调查研究

上海市闵行区田园外语实验小学 五年级 龚浩轩
指导教师 毕结林

摘要

为了培养社区居民的绿色消费行为，通过发放问卷和访谈等方式调查了社区居民的绿色消费状况。研究发现社区居民的绿色消费行为可以从衣食住行等基本生活方面、学习方面、休闲娱乐方面三个维度来揭示，且各项内容均处于中性水平之上，说明社区居民具有一定的绿色消费行为决策，其中学习方面的绿色消费行为表现最为显著，休闲娱乐方面的绿色消费行为决策相对低些。研究建议营造健康、积极向上的环境氛围，促进资源节约型、环境友好型社会的形成等一系列外部激励强化，促进社区居民的绿色消费行为朝着全面、协调、可持续的方向发展。

一、作品由来

习近平总书记在十九大报告中指出，“倡导简约适度、绿色低碳的生活方式，反对奢侈浪费和不合理消费”。而我们身边往往有一些不节能、不环保的行为发生。绿色，象征着生命，象征着健康和活力，象征着和谐和健美，倡导绿色消费具有十分重要的意义。绿色消费是为了满足自身和整个社会的可持续发展的绿色需要，按照可持续发展的需求，获得、使用、消耗或享用各种绿色产品和服务的行为或过程，同时在消费过程中体现节约资源、减少污染的环保意识。绿色消费行为是综合反映绿色消费认知、意愿和发展的社会意识行为。

二、作品研究过程

1. 调查问卷的设计与发放

研究选择上海某社区开展相关的研究工作，共发放问卷 300 份，回收有效卷 298 份。问卷由填选题构成，采用李克特量表的五点分方法，分值越高说明表现越积极。

2. 社区居民绿色消费行为决策的影响因素：学习方面表现最为积极

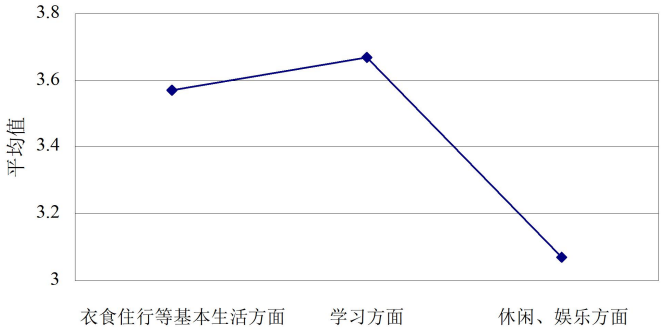


图 1 社区居民绿色消费行为的影响因素

从图中可以看出，社区居民的绿色消费行为可以从衣食住行等基本生活方面、学习方面、休闲娱乐方面三个维度来揭示。可以看出，各项内容均处于中性水平（3.0）之上，说明社区居民具有普遍的绿色消费行为决策。顺序依次为：学习方面的绿色消费行为决策＞衣食住

行等基本生活方面的绿色消费行为决策＞休闲娱乐方面的绿色消费行为决策。

3.社区居民在衣食住行等基本生活方面的绿色消费行为状况：一次性产品的使用仍然较为普遍

表 1 社区居民在衣食住行等基本生活方面的绿色消费行为状况

项目内容		不赞同（%）	中性（%）	赞同（%）
衣食住行等基本生活方面	一件衣服穿旧后，通常我就会买件新的，即使这件旧衣服还能穿或修改后可以穿	26.6	31.1	42.3
	我觉得我有责任珍惜粮食，减少污染	5.0	12.9	82.1
	即使天不是很热，我也会开着空调	58.8	29.0	12.2
	只要可能，我会尽量循环或重复使用家用产品，直至其报废	12.1	32.2	55.7
	我总是会把生活中产生的废弃物，如报纸、塑料、餐余垃圾等分类收集起来集中处理	16.9	44.6	38.5
	我会使用一次性产品，如纸巾、水杯、碗筷等	23.0	33.0	44.0
	去超市购物，我一般会自带环保袋	17.4	31.7	50.9
	我会为购买节能产品，如节能灯等而多付一些钱	9.2	31.9	58.9
	我会购买无毒、无磷、可被生物分解的肥皂、洗衣粉和洗涤剂	5.5	31.4	63.1
	我会购买包装标志为可再利用、回收或再生的产品	6.6	38.3	55.1
	我一般会选择公共交通或者骑车出行	7.4	17.2	75.4

在衣食住行等基本生活方面，有 75.4%的居民表示一般会选择公共交通或者骑车出行。但仍有 44.0%的居民会使用一次性产品。这种低碳的绿色消费行为决策也是居民绿色消费意识进一步深化的体现。

4.社区居民在学习方面的绿色消费行为状况：公用图书成为新时尚

表 2 社区居民在学习方面的绿色消费行为状况

项目内容		不赞同（%）	中性（%）	赞同（%）
学习方面	只要不影响阅读，我会借用或购买二手工具书	12.7	21.6	65.7
	我会和他人共用书籍，也会把自己用过的尚可以用的书留给他人使用	14.5	27.2	58.3

学习方面，65.7%的居民表示只要不影响阅读，会借用或购买二手工具书；58.3%的居民表示会和他人共用书籍，也会把自己用过的尚可以用的书留给他人使用。社区居民在学习方面的绿色消费行为决策体现得最为显著。

5.社区居民在休闲娱乐方面的绿色消费行为状况：过度包装等高消费行为受到不少民众的追求

表 3 社区居民在休闲、娱乐方面的绿色消费行为状况

项目内容		不赞同（%）	中性（%）	赞同（%）
休闲、娱乐方面	购买同类产品时，我会购买精美包装的产品，而不是简易包装的产品	31.7	40.4	27.9
	如果条件允许，我觉得结婚仪式办得越隆重越好	36.9	30.6	32.5

休闲、娱乐方面，有 32.5%的居民认为结婚仪式办得越隆重越好。可见居民在休闲娱乐方面具有相对较高的追求，往往喜欢张扬个性、体现特点的行为表现，在休闲娱乐方面的绿色消费行为相对低些。

6.居民绿色消费行为的性别差异：女性比男性的绿色消费行为更为显著

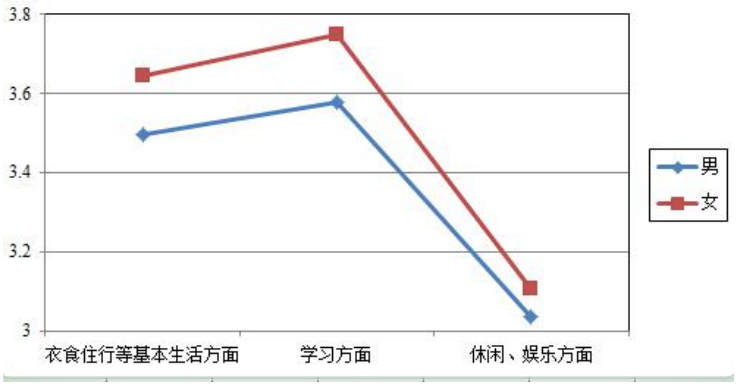


图 2 不同性别居民的绿色消费行为差异

图 2 描绘了男女居民绿色消费行为的差异。从两条曲线的走势差异来看，男女居民的绿色消费行为确实存在差异。女性的平均值均高于男性，可以认为这跟女性与生俱来的细腻性格有着密切关系，女性相对于男性往往具有更强的认同感和社会心理归因，体现为更积极的社会价值取向，在绿色消费中的认知、意愿、行为决策表现得更为明显。

表 4 男性和女性的独立样本 t 检验分析数据

	衣食住行等基本生活方面	学习方面	休闲、娱乐方面
t	-2.879**	-1.690	-0.688
Sig.	0.004	0.092	0.492

分组变量：性别

**在显著水平为0.01时(2-tailed)，相关显著

采用独立样本 t 检验法。统计表 4 中表明男性和女性的绿色消费行为的差异不是都显著。女性在衣食住行等基本生活方面的平均值（Sig.＜0.01，即 P＜0.01）显著高于男性，其他

方面男性和女性无显著差异，但从 Sig.值来看，在学习方面的绿色消费行为的 Sig.值要相对小些，且比较接近 0.05，说明男性和女性在学习方面的绿色消费行为也存在差异但不显著。所以从统计数值也反映了男性和女性的绿色消费行为确实存在差异。

结论

1.客观条件的外部激励强化，推动着社区居民绿色消费行为持续、协调发展。

在我们的访谈中，社区居民对绿色消费的关注度还是较高的，绿色消费已经逐渐渗透到社区居民学习、工作、生活的方方面面。社会环境、舆论对社区居民的绿色消费行为具有一定的影响，正如一名社区居民在调查中所言：“舆论是对社会大众最有力的监督之一，就像白色饭盒，政府禁令固然重要，更重要的是社会舆论引导广大消费者意识到它的不可降解性会危及我们后代的生存，而自觉地不去使用它。”因此，营造健康、积极向上的环境氛围，促进资源节约型、环境友好型社会的形成等一系列外部激励方式，都将强化社区居民的绿色消费行为，并促进这种行为朝着全面、协调、可持续的方向发展。

2.引导居民增强绿色消费认同感，合理宣泄身心压力，不冲动消费、攀比消费。

在认知层面确立起正确的压力观，不能将消费作为宣泄身心压力的方式，肆无忌惮、随心所欲地消费，提高自我约束力，进行适度、理性的消费；探索节能减排新方式，推动低碳消费；开展循环利用，促进有机消费；构建环境意识，拓展共生性消费；倡导简单、朴素、恬静的生活方式，强化可持续性消费。积极引导社区居民正确认识绿色消费的内涵和性质，提高绿色消费认知、意愿、行为和发展等，履行正确的公民权利和义务，帮助其他居民增强绿色消费行为、促进自身发展并为社会服务。

抗原试纸自助发放机

上海市闵行区田园外语实验小学 五年级 王涵裔
指导教师 毕结林

一 设计背景

2020 年年初开始，新冠病毒突然入侵到我们的生活中，我们已经与病毒斗争了两年多。然而，狡猾的新冠病毒今年发生了变异，奥密克戎让我们在家里宅了整整一个春天，我们不能在外面沐浴春风，也不能在校园里自由活动。奥密克戎给我们带来了新的问题和困难：

（一）新冠病毒的变异毒株传播性强、传染范围也广

新冠病毒变种奥密克戎为了能在人群中存活，变异成“毒性弱、传染性强”新毒株，并先后在多个城市造成大规模疫情，大数据追踪似乎赶不上病毒的传播速度。新冠病患的密接和次密接需要在第一时间进行排查。而有些人去过重点场所，早已成为密接或次密接，但是他们还需要自主前往核酸点排队检测，这个过程中传播风险很大。因此，抗原初筛可以尽早发现抗原异常的人，让密接和次密接尽快就地隔离或者转运到指定隔离点，这样就可以缩小病患活动范围和传染范围，尽早控制病毒传播。

（二）奥密克戎变种隐蔽性强

由于新冠病毒变异毒株的传播性有增强的趋势，以往的健康码和行程码时效性稍显滞后。有些人虽然双码正常，却不知道自己已经感染新冠，这加速了病毒的传播速度。因此，共公场所（如医院、商场、电影院、写字楼等）采取“健康码/行程码+抗原结果”的双保险入场证明，可以提前阻止感染病患进入，一定程度上控制新冠病毒的传播。

（三）在疫情期间，很多病人去急诊就医时需要提前提供核酸结果

目前的核酸检测要几个小时才能出结果，延误了病患的诊治。因此，抗原初筛可以帮助医院提前预判急诊病患是否为阳性，缩短病人等待时间，让医生提前做好准备，让病人尽快就医。

（四）路程中的交叉感染

有些人如果突然出现发烧症状，要去医院发热门诊，但这个过程中可能会交差感染一同搭乘交通工具的人，以及一同在医院候诊的人。如果发热病人能够进行一轮抗原初筛，就可以让结果异常的病患第一时间联系疾控中心复核及转运。如果症状严重，也可以及时去收治阳性病人的定点医院，有效控制了传染范围。

基于以上原因，能够帮助人们就地就近、随时领取抗原试纸的自助终端机器在当下非常必要。

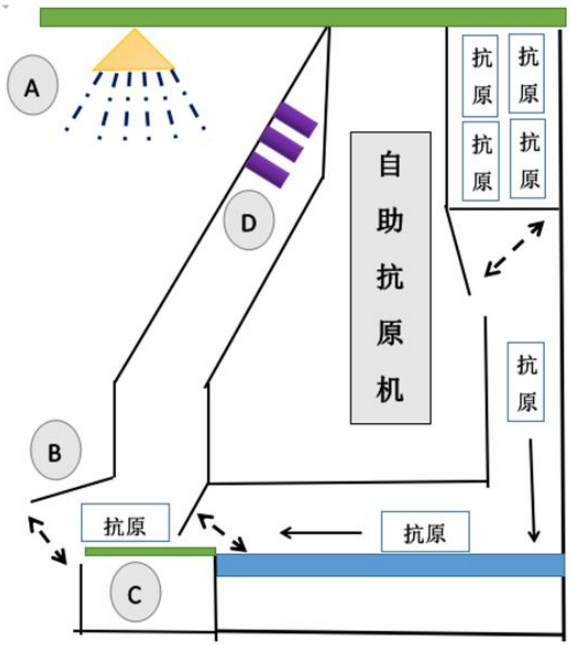
二 设计方案

抗原试纸自助发放机以街头的自动贩售机为灵感，利用传统贩售机不受时间与地点、自助服务、节省人力的特点，让需要进行抗原筛查的人在就近（小区、医院、商场等公共场所附近人流稀少的空旷地带）的发放机自助领取抗原试纸。同时，自助发放机上将配备自动消毒系统；并且利用计算机网络技术，将每一次抗原结果反馈至大数据，方便疾控中心进行病

患追踪和疫情数据统计。

（一）抗原试纸自助发放机的功能

抗原试纸自助发放机结构图如下：



注：A 消毒剂喷洒；B 抗原取出口；C 抗原托盘；D 紫外线消毒灯

1.抗原试纸自助发放机的结构分为两部分：内部机器和外部玻璃罩

内部机器

（1）机器屏幕：展示二维码。需要领取新冠抗原试纸的人，可以先扫描机器上的二维码，在手机屏幕上完成注册/登陆并验证身份信息。

（2）托盘：身份信息验证通过后，机器发放试纸，托盘伸出，自动推开有机玻璃罩上面的窗口，人们可以从托盘上拿取抗原试纸。

（3）紫外线消毒灯：托盘从外部玻璃罩收回后，先在机器外侧稍作停留，此时紫外线消毒灯开启，对托盘及机器外部进行消杀。

外部玻璃罩

玻璃罩将机器罩住，避免试纸领取人直接接触机器。

（1）玻璃罩上有小窗口，可以让机器托盘伸出，方便领取人拿试纸。

（2）玻璃罩顶端有消毒液喷嘴及感应装置：喷嘴连接感应装置，当领取人离开玻璃罩一定范围后，喷嘴启动，喷洒消毒液体，对玻璃罩附近环境进行消杀。

2.自助发放机的功能

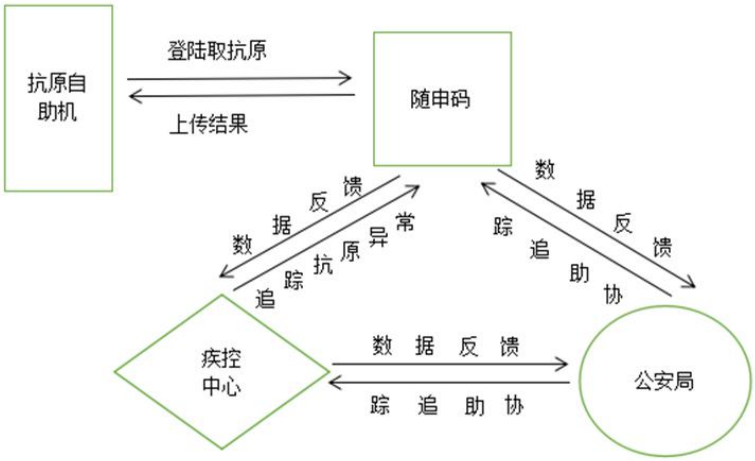
(1)发放功能：需要进行抗原监测的人可以通过抗原自助机领取抗原试纸。

(2)数据采集和传输功能：可以采集领取人的身份信息、领用数量、领用时间、领用地点等信息，并通过互联网上传随申办、疾控中心以及公安局等大数据终端，可以辅助大数据统计某段时间内某地区确诊人数。

三 抗原试纸自主发放机的运行模式

1.试纸领取人领取试纸时使用随申办扫码，启动试纸发放程序，领取记录上传随申办后台，记录领取人已经领取试纸。

2.为了保证试纸测试准确性，每位领取人领取一组两份试纸；每份测试卡有单独编码，领取后即绑定领取人随申码；领取人需在 24 小时内拍照上传检测结果，编码和大数据中记录符合、拍照清晰才算上传成功。



3.一旦出现阳性结果（无论是一份试纸阳性，还是两份试纸阳性），试纸领取人应尽快联系疾控中心，等待专人核酸复核及进一步转运安排。

4.在领取人联系疾控中心的同时，大数据根据试纸检验结果检测，也会联系阳性的试纸领取人；对于超过 24 小时没有上传抗原结果的领取人，疾控中心会主动通过电话联系。

5.对于成功上传抗原结果的领取人，如果结果成阴性，大数据则会自动生成“抗原结果凭证”，方便领取人持结果就医、看电影（演出）、出入公共场合等。

6.随申办、疾控中心的大数据追踪和手机定位功能，也会链接 110 报警中心系统，对于领取试纸后失联或者结果阳性不配合转运的人，进行追踪监督及执法。

新冠病毒为了和人类共存，朝着“毒性低、传染性强”的方向变异，因此及时且必要的筛查可以帮助我们和新冠病毒赛跑，将传染范围控制到最小。新冠病毒虽然来势汹汹，但是纵观历史，人类已经战胜了天花、黑死病等很多传染病。相信在不久的将来，我们一定能够战胜新冠！

豆芽在不同水质中的发芽生长观察

上海市浦东新区观澜小学 二年级 曹书华
指导教师 何爱芬

摘要

疫情期间物资比较匮乏，有时候买不到菜，奶奶在家发了次豆芽，很好吃。但是楼下邻居说他们家的豆芽是苦的，还有一位说他们家的豆芽根本没有发芽。为什么发豆芽会出现不同的结果呢？我准备试着自己动手发一次豆芽。是不是水质不同发出的豆芽也会不一样？查了资料，能发豆芽的有黄豆、绿豆、豌豆。由于疫情没有找到豌豆，故实验用黄豆和绿豆作为材料。

课题的由来和目的

豆芽，也称芽苗菜，又名巧芽、豆芽菜、如意菜、掐菜、银芽、银针、银苗、芽心、大豆芽、清水豆芽，是各种谷类、豆类、树类的种子培育出可以食用的“芽菜”，也称“活体蔬菜”，品种丰富，营养全面，是常见的蔬菜。食用的主要部分为下胚轴。

传统的豆芽是指黄豆芽这一种，后来市场上逐渐开发出绿豆芽、黑豆芽、豌豆芽、蚕豆芽等新品种。虽然豆芽菜均性寒味甘，但功效不同。绿豆芽容易消化，具有清热解毒、利尿除湿的作用，适合湿热郁滞、口干口渴、小便赤热、便秘、目赤肿痛等人群食用。黄豆芽健脾养肝，其中维生素 B2 含量较高，春季适当吃黄豆芽有助于预防口角发炎。黑豆芽养肾，含有丰富的钙、磷、铁、钾等矿物质及多种维生素，含量比绿豆芽还高。豌豆芽护肝，富含维生素 A、钙和磷等营养成分，蚕豆芽健脾，有补铁、钙、锌等功效。

通过自己发豆芽的过程，了解不同的水质下，豆芽的生产过程，从而研究水质对于植物生长好坏的因素。

研究方法和过程

1.观察法，通过每日观察、记录、称重，细致了解豆芽生长情况。

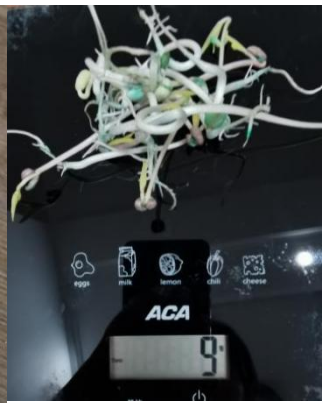
2.文献法，通过网络搜索相关文献，掌握如何发豆芽。

3.记录法，通过表格记录，记录观察豆芽的生成情况。

过程：

日期	记录	图片
2022.5.25 晚上	将黄豆，绿豆挑选 20 个，浸入不同的水中。上面覆盖湿纸巾，保持充足的氧气。室温 20 度左右。放置在黑暗中	

2022.5.26 晚上	绿豆有增大的迹象，从小瘦子增大为大胖子，极个别的已经破皮。 黄豆只是增大，没有破皮。	
2022.5.27 晚上	绿豆种子有所发育，很多豆芽菜率先长出根须，以色素水出芽率最高。黄豆仅有几个冒了一点芽。	
2022.5.28 晚上	越来越多的绿豆芽的胚胎发育，长出更多的根须，且根须越来越长，色素水的种子长到 3cm，种皮完全脱落。其他种皮也脱落，长度比较短。	
2022.5.29 晚上	绿豆芽除了柠檬水的长势不好，其他都发芽成功。黄豆芽慢慢有发烂的迹象。	
2022.5.30 晚上	绿豆芽越长越长，以色素水最长。黄豆芽极个别发芽，很多已经腐烂，发臭。	

2022.5.31 晚上	长出长长的豆芽。 将绿豆芽捞出，进行称重。	

发豆芽情况表

	黄豆					绿豆				
	酸性	碱性	中性			酸性	碱性	中性		
	柠檬	土豆	自来水	淘米水	色素	柠檬	土豆	自来水	淘米水	色素
5.26 日发芽个数	0	1	1	0	2	9	2	9	7	10
5.28 日发芽个数	0	2	1	1	2	17	12	14	13	19
5.29 日发芽个数	发烂，没有很好地生长					20	20	20	20	20
5.30 日根须长度						0.5cm	3cm	5cm	4cm	8cm
5.31 日根须长度						2cm	5cm	13cm	8cm	18cm
5.31 发豆芽克数						2g	4g	7g	6g	9g

成果与结论

1.经过自己亲手发豆芽，给疫情期间创造了一抹绿色。也学会了一项技能，如果菜类少的情况下，还能自给自足。

2.不同水质下，豆芽的生长会有不同的结果。

（1）绿豆芽相比黄豆芽而言更容易发豆芽，黄豆芽需要更好的水质和温度。

（2）色素水中含有的物质让绿豆芽更好地发芽，且根须更长，长势更好。色素会附着在豆芽的根茎处，和色素的颜色相同，极易辨认。

（3）普通自来水的绿豆芽不会造成根系疯狂生长，和我们普通采购的豆芽比较接近。

（4）淘米水是一般种植植物的营养水，但是对豆芽没有效果，比普通自来水斗不如。淘米水据查 PH 值为 5.5～6，弱酸性，不利于绿豆芽生长。

（5）土豆水呈弱碱性，不利于绿豆芽生长。

（6）柠檬水的酸性比较强，抑制绿豆芽生长。

收获与体会

普普通通的水，就会引起绿豆芽生产的结果不同。我们要爱护我们的环境，如果有酸雨就会造成粮食的减产。如果土壤和水质都受到了污染，就会影响我们种的粮食和蔬菜瓜果，造成不利的因素。

不仅是有利的方面，有些个子长得特别大，比普通的蔬菜，水果的个头大很多，是不是加了特别的物质，就像我发豆芽时无意间用了色素水，发的豆芽根须长度长了很多，连重量都重了很多。

全自动运送机器人

上海市浦东新区观澜小学 四年级 班孙雷
指导教师 沈燕萍

一、设计由来

生活中经常会遇到需要搬运成箱矿泉水的时候，或者搬运成箱的饮品、饮料。这些东西很重，在分量很多的时候，人力很难承受。我尝试搬了两桶 12L 的矿泉水，相当吃力，考虑到也有人跟我一样，有很重的水（或者比较小的快递）到了，要去拿，但太重了，扛不动（或者扛得很吃力），就想创造一种全自动式运送机器人。

二、前期工作

（1）计算水有多重：结果，水有 7.2kg（300ml*24 瓶）重，怪不得扛不动。

（2）大致想好原理：纯电动、自动装卸货、太阳能板充电、自动驾驶（当然，要先在硬盘里存好地图）、语音提示。

三、方案设想

3.1 主要原理

采用了类似雅苒·比克蓝号（详见第六部分）的全自动装卸货系统以及纯电动、无人的设计，将这些技术浓缩在一辆小车中，实现货物的自动装卸。当然，它的全自动装卸货装置虽然在运送货物的过程中和运输车中间是有挂钩连接的，但是，当运输车要装卸货物时，挂钩松开，再由全自动装卸货装置完成接下来的操作，最后再把挂钩合上，回到人旁边。

3.2 设计图

图 1 展示了运输车的设计图，图 2 则展示了全自动装卸货装置的设计图。

（钢板厚 1mm，304 不锈钢）

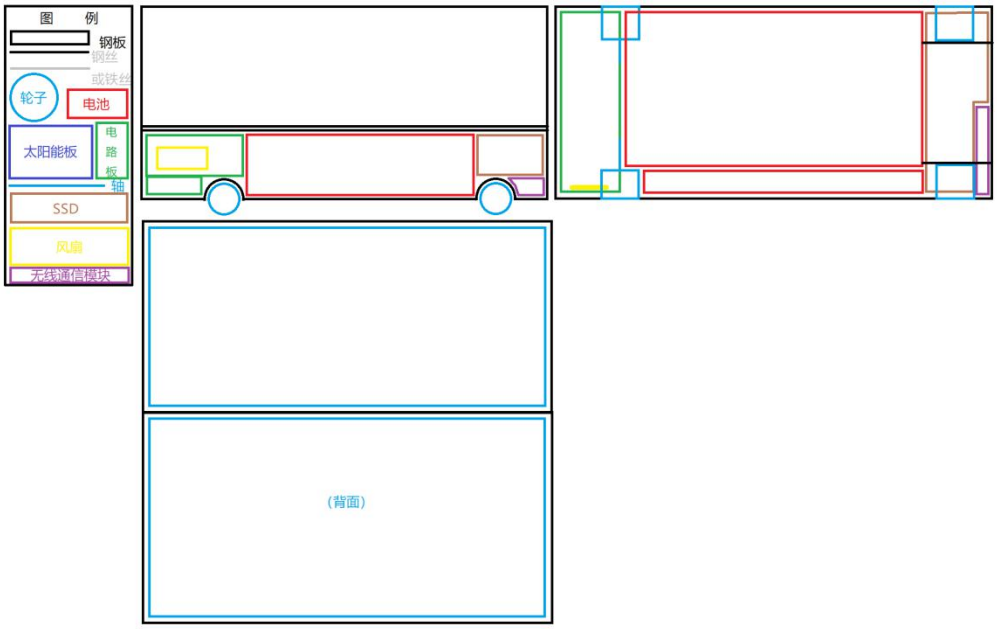


图 1 运输车设计图

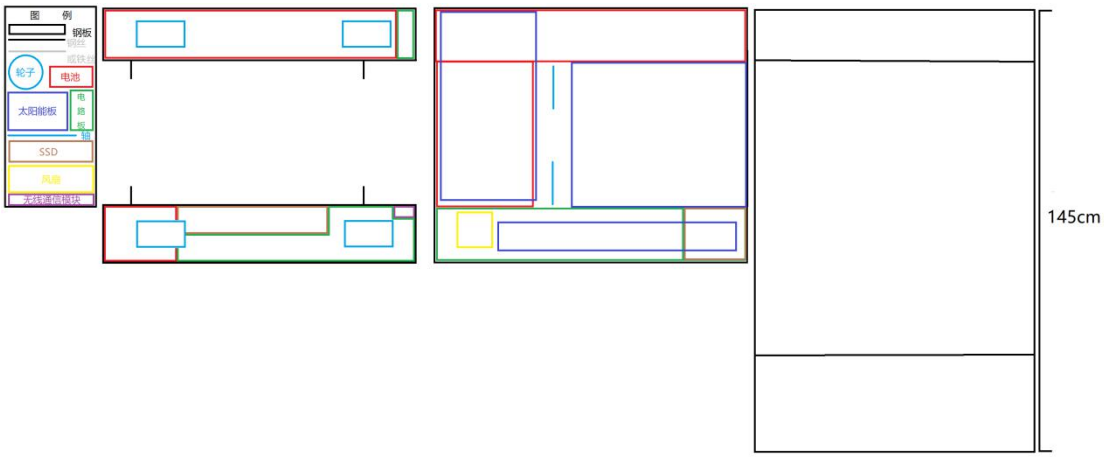


图 2 全自动装卸货装置设计图

3.3 详细运行过程

下表中有其运行日志。左边为序号，中间为运行过程，右边为正在执行的操作。

1	开机、输入目的地	开机 问目的地，保存目的地 存初始位置
2	向目的地行驶	存地图 存指令 应用指令（去目的地）
3	装货、卸货	底部电机取消挂钩 全自动装卸货装置抵达目标点 全自动装卸货装置执行动作 底部电机挂上挂钩
4	返回	回到初始位置
5	结束/新一轮循环	……
…	……	……

四、困难与瓶颈、解决方案

4.1 主要难点

主要原理很简单，但要做出这样的小车，实有较大难度。需要攻克的多个重点环节有：

（1）超重载车辆的体积浓缩；

（2）高质量提拉齿条的制造；

（3）太阳能板的全覆盖；

（4）整车操作系统的植入；

（5）电路板的排布、保护与体积浓缩；

（6）无线通信模块的高速传输；

（7）小区地图的载入、编码与使用；

（8）大容量锂离子电池；

（9）全自动装卸货装置最下方四个小挂钩使用的高强钢及其电机；

（10）整台机器的接线排布；

（11）电能转换器；

（12）高强度轴的制造以及它使用的高扭矩电机；

（13）电路板上使用的内存条、CPU、显卡、声卡、风扇等部件。

4.2 解决方法

下表中有所有主要难点的解决方法：（已经解决的，整行变成蓝色，有点难解决的，整行变黄色，否则为红色）

超重载车辆的体积浓缩	将核心部件的体积缩小
高质量提拉齿条的制造	
太阳能板的全覆盖	
整车操作系统的植入	
电路板的排布、保护与体积浓缩	用钢板做保护套，所有部件缩小
无线通信模块的高速传输	
小区地图的载入、编码与使用	编写高阶算法
大容量锂离子电池	
全自动装卸货装置最下方四个小挂钩使用的高强钢及其电机	没有
整台机器的接线排布	没有
电能转换器	
高强度轴的制造及它使用的高扭矩电机	没有
电路板上的内存条、CPU、显卡、声卡、风扇等部件	

五、实际应用价值

5.1 成本预测

后期计算表明，仅钢板价就有 1100 多元钱（390 多公斤），但如果使用次数多的话还是很实用的，就是卖钢板的商家都是 1 吨起批，相当于 3 辆这样的小车，所以买一次就能供三户家庭使用了……总之家用并不能让它发挥真正的潜力。

当然，也可以在小区里开展大规模应用，前提是小区里有需要送货的时候，这时用这种机器来自动送货不仅节省了人力，还节约了时间。当然，如果只是偶尔用用的话也并不值得，最好用得比较多的时候用机器送，少的时候人工送即可，除非其他特殊条件，如：台风、积水、太热、疫情防控（当然，机器要经常消毒，不然有概率传染）等。

5.2 改进方法

下表列出了大多数问题的改进方法：

问题	改进方法
价格太贵	使用其他代替材料（当然，要保证有效）

速度太慢	更改驱动齿轮组或电机
积水太深	增加配重、尾部推进器等
……	……

5.3 价值

如果用的次数多，还是很实用的，可以节省大量人力、时间。当然，有些东西太重了，此时可以放车上或拆开搬走，但一小块都太重的话就用车分批运……就是钢板和电子元器件贵了点，其他的都还好。

希望设计早点变为现实。

六、参考

雅苒·比克蓝号，全球首艘全自动无人电动集装箱船,纯电动、零排放船舶。这艘全自动驾驶货轮长 80 米、载重 3200 吨，已开始为期两年的试运行。在此期间，技术人员将对它进行微调，以便它学会自主驾驶。

公司首席执行官表示，船上的驾驶舱可能会在几年内完全消失，届时这艘船将能在传感器的帮助下自行完成 7.5 海里（约 14 公里）的航行。在雅苒·比克蓝号上，传统机房已被 8 个电池仓取代，来自可再生水电提供的动力高达 6.8 兆瓦时，相当于 100 辆特斯拉汽车的动力。

雅苒·比克蓝号的航程并不长，在下水后的几个月学习期内，它必须学会在拥挤的航道上航行，避免撞上来往的商船。此外，自主导航还需要一整套目前尚不存在的新规则。

关于新冠病毒抗原自测盒的原理及其使用方法研究

上海市浦东新区观澜小学 四年级 夏祎梵
指导教师 沈燕萍

一、研究原因

自从 2022 年 3 月初上海爆发新冠疫情以来，作为一线城市、国家的经济与航运中心，一直牵挂着全国人民的心。疫情期间施行全市封控、静态管理。结合上海实际，按照封控区、管控区、防范区，全市实施了分区分类差异化防控。市政府提出了不聚集，减少流动，倡导居家学习办公，非必要不外出的疫情防控政策。虽然这给我们的生活造成了不便，但我们全家积极配合社区做好居家隔离，不出门，做好个人防护和核酸检测等，同时父母亲还坚持为小区做志愿者，我则合理安排好在线网课的学习，劳逸结合的同时做到居家学习不放松。

我所居住的浦东新区从 3 月 28 日开始全域静态管理，除公安、医护及疫情保障单位人员外其余人员社区居住地实施风控足不出户。居家隔离期间不定时做核酸及抗原检测。自从小区封控以来已累计核酸检测 30 多次，抗原自测 20 多次。

抗原检测作为核酸检测的辅助和重要补充，在疫情当中的作用特别重要。首先，抗原检测有效缓解了医护人员的紧缺和不足，让医护人员能有更多的时间和人手去救治更加危重的病人；其次，抗原检测的速度快，方法和步骤简单易懂而且易于操作，同时使得居家隔离的人员减少了做核酸的次数，从而有效降低了集中核酸采样过程中的风险。因此，抗原检测深受普通大众的广泛认可。

说了这么多抗原检测的优点，那么什么是胶体金法？如何规范操作？它的作用和原理又是什么呢？带着这些问题，需要我们来好好研究和学习一下。

二、研究方法

1.观察抗原试剂盒外包装及其结构组成，学习使用说明书。

2.上网查阅有关资料。

3.通过家庭抗原自测操作实践。

4.其他研究方法（如与父母亲探讨等）。

三、研究分析

1.什么是胶体金

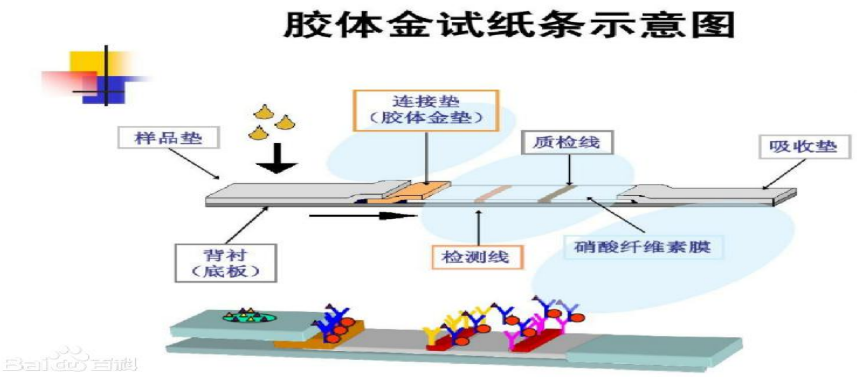
胶体金（colloidal gold），又称金溶胶（gold solution），是指分散相粒子直径在 1～150nm 之间的金溶胶，属于多相不均匀体系，颜色呈桔红色到紫红色。胶体金可以作为标记物用于免疫组织化学，近 10 多年来胶体金标记已经发展为一项重要的免疫标记技术。胶体金免疫分析在药物检测、生物医学等许多领域的研究已经得到发展，并越来越受到相关研究领域的重视。

2.胶体金检测技术的原理

胶体金检测，医学术语，胶体金是一种常用的标记技术，是以胶体金作为示踪标志物应用于抗原抗体的一种新型的免疫标记技术，有其独特的优点。

胶体金是由氯金酸(HAuCl4)在还原剂如白磷、抗坏血酸、枸橼酸钠、鞣酸等作用下，可聚合成一定大小的金颗粒，并由于静电作用成为一种稳定的胶体状态，形成带负电的疏水胶溶液，由于静电作用而成为稳定的胶体状态。胶体金标记，实质上是蛋白质等高分子被吸附到胶体金颗粒表面的包被过程。吸附机理是胶体金颗粒表面负电荷，与蛋白质的正电荷基团因静电吸附而形成牢固结合。当这些标记物在相应的配体处大量聚集时，肉眼可见红色或粉红色斑点，我们抗原自行检测时所看到的 C 或 T 的位置的红线就是这些颗粒物所聚集的斑点汇合。

3.胶体金技术的特点



优势：胶体金技术具有方便快捷、特异敏感、稳定性强、不需要特殊设备和试剂、结果判断直观等优点，一般 10～30 分钟即可获取诊断结果，因而特别适合于广大基层检验人员以及大批量检测和大面积普查。

劣势：其准确性与灵敏度较低。有研究发现，联合应用胶体金抗体检测与核酸检测方法有助于提高新冠肺炎确诊和疑似病例的排除诊断。因而抗原胶体金检测仅限于新冠病毒的排查，而不能作为新冠病例确诊的直接依据。

4.新冠抗原自测（胶体金法）试剂盒的结构组成

一组新冠抗原试剂由：抗原检测试剂盒（卡）、样本提取液（管）、一次性采样器（采样棒或签）、生物安全垃圾袋等四部分内容组成。

四、研究结果

1.新冠抗原（胶体金法）试剂盒采样自测的操作步骤和方法

（1）清洗双手，打开产品包装，并拿出采样棒或签，有条件可以穿戴一次性医用手套。

（2）头部微仰，一手拿着采样签，沿着下鼻道底部深入 1～1.5 厘米，贴鼻腔旋转 5 圈（每个鼻子采样停留时间应不少于 15 秒钟）

（3）将采样签放入样本提取液中，摇晃 30 秒钟左右，同时用手隔着采样管外壁挤压 5 次。

（4）取出检测卡，放在平整的表面上，滴 3-4 滴采样液在检测卡滴嘴（S 孔）中

（5）静置等待 15 分钟后进行结果判读。

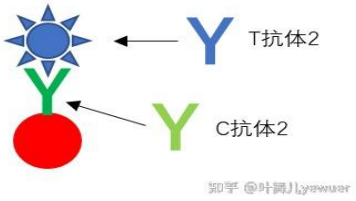
如果我们检测的过程中发现出线两条线，需要再次拿一个试剂盒重新做一遍，如果连续 2 次测试均出 2 条线，我们需要马上自我隔离，并上报居委和街镇相关防控部门，由疾控中心进行单人单管核酸检测给予最终检测确认结果。

2.对于检测过程中（C 线、T 线）的认知及检测结果的认识

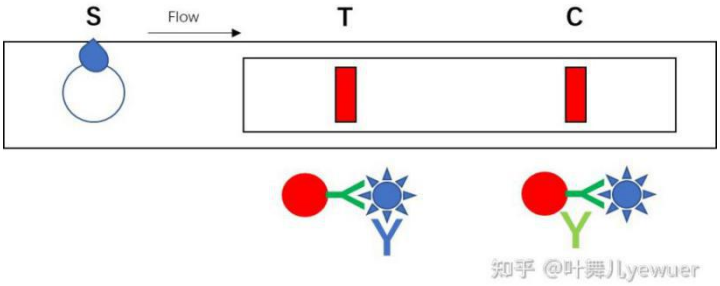
胶体金可以在弱碱环境下带负电，可与蛋白质中带正电的部分结合为稳定状态，在测试板中的纳米金颗粒，均组装了可以与新冠病毒表面的蛋白质相结合的 Y 形状的抗体，即“金颗粒+抗体”，像这样：

将待检测样本滴液加到检测孔，由于毛细作用会流过胶体金处，并一直向前迁移。如果检测样品中含有新冠病毒，那么其表面的蛋白作为抗原，就可以被刚才所说结构中的抗体抓住，结合成为“金颗粒+抗体+病毒”，像这样：

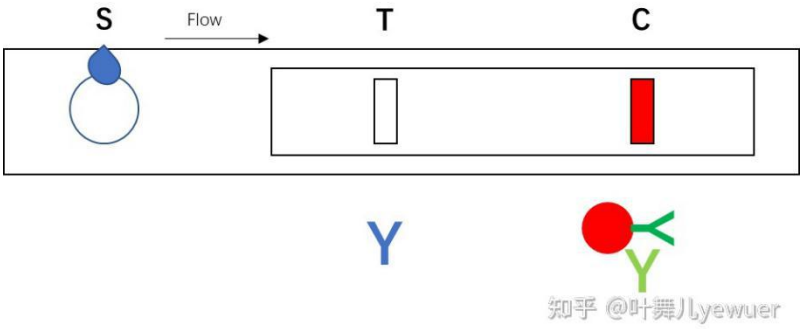
检测板的“T”处和“C”处又存在着什么秘密呢？T 代表的含义是 Test，检测组，这里装载固定了另一种可以与病毒表面蛋白质结合的抗体，称为第二抗体，我们暂且成之为“T 抗体 2”。而 C 代表的含义是 Control，质量控制组，这装载固定的是可以与金颗粒上的抗体“Y”形状中的“I”部分结合的抗体，我们暂且称之为“C 抗体 2”。两种抗体 2 的结合部位图示，像这样：



如果待测样本含有新冠病毒，过量的样本会依次流过 T 处和 C 处，展现出阳性结果：



如果待测样本中不含新冠病毒，即得到阴性结果：



随着时间的延长，金颗粒们全部都会被 T 或 C 处的抗体捕获，使杠越来越红，背景越来越白。

对照上面的示意图，我们可以理解为：结合有抗体的金颗粒顺着样本向前冲了，且冲向了终点，即为有效结果；如果只显示 T 处的一条杠，就是金颗粒没有跑完全程，失效；如果 C 和 T 处均没有杠，就表示金颗粒无故停在了起点，失效。

3. 新冠抗原自测胶体金试剂盒自测的注意事项

（1）观察产品包装，确认产品在有效期内。

（2）用鼻拭子在我们鼻腔擦拭（需要注意的是鼻腔粘膜较脆弱且血管丰富，进行鼻腔采样时动作要轻柔，以免造成鼻部的疼痛不适甚至出血）。

（3）将萃取过样本的萃取液滴至试纸条加样位置，大多数产品有事先配置好的萃取管跟滴嘴，加至试剂条后，倒计时 15 分钟，随后读取结果，一般应不超过 30 分钟，否则可能会失效。

五、建议

1. 自测时样本提取液加样量应严格按照厂家说明书进行，不宜多加或者少加。不正确的操作方法或滴数不达到要求可能会使检测结果不准确。

2. 提前准备好计时设备，钟表、手机等均可，在规定的时间内查看结果。

3. 自测前应先对试剂盒表面用 75° 酒精喷雾消毒，使用前洗净双手，检测结束对生物废弃物正确处理（应严格按照说明书指导方式进行废气处理），避免二次污染。

4. 抗原检测结果发生异常时，还得复测一次，如复测结果再次发生异常，要及时联系所在街道社区居委告知情况，做好核酸检测的准备。此外，在核酸检测结果确诊前与后应做好家庭生活环境的消毒消杀，同时家庭成员与检测异常者也应做好自我防护与隔离，以最大的程度保护家人的安全。

六、体会

通过这次疫情，让我看到了大家相互之间的团结、友爱、互助，知道了什么是胶体金，胶体金的原理、特点，也知道了使用抗原自测的方法、步骤，还知道什么是核酸检测。我相信只要我们努力做好个人的防控措施，积极配合工作人员，上海疫情的胜利之日就在眼前。我们一定要好好学习，长大建设更美丽的上海！

大蒜的种植研究

上海市浦东新区观澜小学 五年级 蔡雨泽
指导教师 张丹

研究背景：

三月中旬，一场突如其来的疫情，让我们的城市按下了“暂停键”。措不及防的封闭隔离让我们处于水深火热之中，“千金难买白菜叶”成为了很多上海人的现状。在这特殊的日子里，我和妈妈萌发了自己培育蔬菜的想法，可以解决吃不到足够菜的燃眉之急。根据气候特征以及家里的实际需求，我们决定尝试种植大蒜。在妈妈的带领下，我从学会种大蒜、观察大蒜的成长过程、写观察日记、用大蒜做菜，了解了关于大蒜的很多知识，通过观察发现问题、解决问题，获得了亲历实践的真实体验。

研究时长：

4 月 20 日～5 月 8 日

第一个阶段：了解大蒜种植方法，收集种植的资料。

第二个阶段：松土、播种、浇灌、施肥、拔草，亲自体验种大蒜的全过程，学会一些简单的劳动技能，写观察日记。

第三个阶段：收获果实，写心得，整理资料。

研究目标：

1. 认知目标：了解大蒜的种植方法、大蒜的特性和营养价值等知识，体会农民的辛劳，学会珍惜粮食。

2. 能力目标：亲自体验种大蒜的全过程，掌握种植方法，学会一些简单的劳动技能；观察大蒜的成长过程，做好观察记录，提高观察和写作能力；掌握收集资料、整理资料、基本的摄影技能。

研究准备：

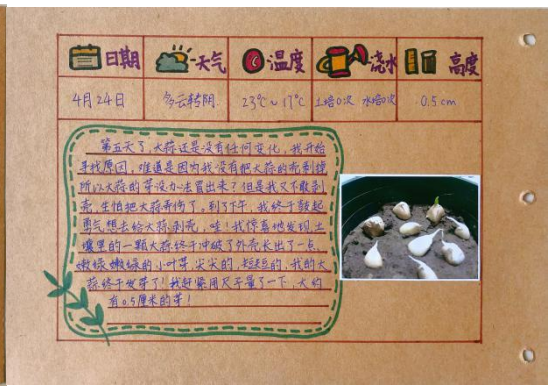
1. 通过多种途径，查找相关的资料，为活动作前期准备。（重点：上网收集有关大蒜的资料）

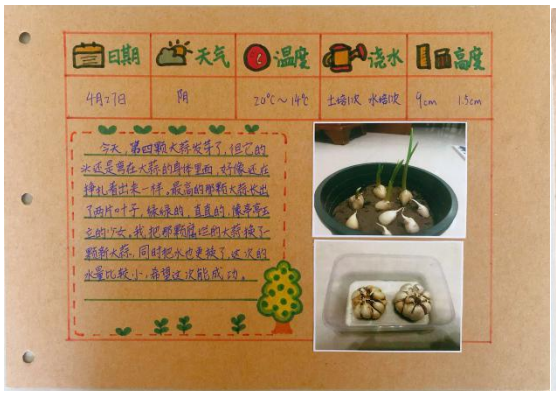
2. 制订活动计划。

研究过程：观察日记（部分）：

日期	天气	温度	浇水	高度
4月20日	晴转多云	26℃～15℃	土培1次 水培1次	没有变化

我通过上网查阅资料，了解了土培和水培的不同种植方法。土培：首先，发找来一个花盆，把大蒜蒜瓣掰开下放入土壤中，深度为3到4cm，蒜瓣间距5cm左右，然后给它浇水，放在阳光充足的地方，等待大蒜发芽。水培：我准备了一个干净透明的容器，把两头大蒜放在容器内，底部翻干，然后往容器里面加水，让水没过大蒜底部即可。大蒜种好了，接下来我就要承担培育它们的重任啦！





发现与结论：

1. 大蒜特征:具有强烈辛辣的蒜臭味，蒜头、蒜叶和蒜苔均可作蔬菜食用，不仅可作调味料，而且可入药，著名的食药两用植物。

2. 大蒜功效:具有多方面的生物活性，长期食用可起到防病保健、补脑健脑、抗菌消炎、

缓解脱发等作用。

3.生长环境:喜好冷凉，较耐低温，不耐旱，要求较高日照和高温促进花芽及鳞芽分化。

4.大蒜种子：大蒜头就是大蒜的种子，将大蒜的根插在泥土里就会发芽、长叶。大蒜头是人类日常生活中不可缺少的调料，在烹调鱼、肉、禽类和蔬菜时有去腥增味的作用，特别是在凉拌菜中，既可增味，又可杀菌。

5.土培大蒜 20 天左右就能收获一波。

6.土培的蒜苗，前期生长虽然慢，但是持久生，长到后期，靠从土壤中吸收养分，能越养越壮，后劲十足。

7.水培的蒜苗，初期生长快，但是等叶子多了生长就会变得缓慢，尤其是蒜瓣养分消耗完毕以后，后期会缺营养导致生成慢，水生根会比土生根更易损。

8.导致水培大蒜烂根的可能原因：

（1）在水培蒜苗的时候，水质不够干净会导致腐烂现象的发生。在水栽蒜苗时，保证水质的干净，降低水中杂质和细菌的含量，这是确保蒜苗能够顺利生根和发芽的关键，没有及时换水会促使大量细菌滋生感染植株。

（2）当水培蒜苗根部水分过多时也会出现烂根。一般最好的栽培是将根的一半留在水中，而另一半暴露在空气中。这样可以使植物的根部氧气供氧量大大增加，可以有效降低烂根现象的发生。

（3）大蒜在播种时，最怕的就是受伤，如果大蒜有伤口，播种下去之后很容易导致烂根。

（4）如果把淋雨发霉的蒜当蒜种，也会出现烂根的情况，所以，在筛选蒜种时一定要严格。

（5）水培植物在生长过程中会遇到营养缺失、缺氧等一系列问题，使植物出现营养不良、叶片发黄、品质降低乃至烂根的现象。尤其是现在正值夏天，属于水培植物烂根常发的一个季节。

9.如何判断大蒜烂根：

（1）鼻子闻大蒜根部，要是有臭味，说明大蒜根部已经腐烂。

（2）鼻子闻水培大蒜的水味道，要是水有臭味，说明大蒜的根部也可能腐烂变质。

10.为什么大蒜闻起来臭吃起来就没那么臭？

大蒜中含有大蒜氨酸，在大蒜酶的作用下，会产生一种强烈的刺激性辛辣味，也就是平时说的“大蒜臭”。而大蒜酶在遇到热的情况下会失去活性，就不能发挥作用。因此，烧熟的大蒜就显得没那么臭了。

11.大蒜剪掉叶子后还会生长吗？

大蒜剪掉叶子，只要没有伤害到它的根系就还会生长。因为它的根系还可正常吸收养分，这样可给上部提供营养，养护一段时间之后就还会逐渐长出新的叶片，恢复生长。

收获与体会：

在这次《大蒜的种植研究》学习活动中，我的收获很多。

1.种植蒜苗感悟生命

在种植大蒜的过程中，在一天天的观察中，蒜苗长得又壮又高，我深深体会到了种植的乐趣。小小的种植活动，让我收获的不仅是对大蒜相关知识的了解，更多的是对“生命”的感悟。在每一次的等待中，我感受到生命有一个过程；在每一次的观察中，我发现生命是动态的；在每一次的养护中，我懂得每一个生命都是值得被爱的。我明白了：无论怎样小的植物，只要精心培育，在阳光和水的滋养下，它会长得更好。伴随着蒜苗这些新生命的长大，一头大蒜“离去了”。它深埋土壤，每天默默付出，不断吸收养分来哺育这些稚嫩的生命。它的离去既是旧生命的落幕，也是无数个新生命的开始。

2.一分耕耘一分收获

蒜苗种植锻炼了我的动手实践能力，学到了很多农田知识和劳动技能，丰富了我在课堂上学不到的知识。通过每天的细心照料与呵护，当我看到自己亲手培育的蒜苗茁壮成长时，不禁想到了那句话：一分耕耘一分收获，同时也让我体验到了农民的艰辛。我想学习也是这个道理。

3.发现问题解决问题

在种植过程中我遇到了很多的困惑和麻烦，比如水培大蒜烂根的问题。我通过上网搜索、翻阅书籍、虚心请教等多种途径努力研究并最终解决问题，真切地体会到了自己作主的“麻烦”和快乐，也大大提高了我自主发现问题、解决问题的能力。

最后我想说：愿疫情尽快散去，让我们早日重返美丽的校园！

基于 Scratch 的疫情病毒传播模拟研究

上海市徐汇区逸夫小学 三年级 黄哲楠

自从今年 3 月以来，上海遭受到新冠奥密克戎变异株的猛烈袭击，全体市民在党和政府的领导下奋力抗疫。在居家学习期间，我在完成学校学习任务之余，研究了病毒传播机制和疫情控制方法，并用 Scratch 进行了疫情病毒传播模拟研究，探讨了在不同控制措施下的疫情可能演变态势。

一、疫情传播规律与防控方法

新冠病毒属于 RNA 病毒，且其遗传物质在所有 RNA 病毒中最大。当病毒找到宿主细胞时，病毒会借助棘突糖蛋白识别宿主细胞，并诱导细胞膜和病毒膜融合。病毒进入细胞质后脱壳，释放病毒遗传物质（RNA），病毒的 RNA 与宿主细胞的核糖体结合，合成 RNA 复制酶，复制形成新的病毒 RNA。

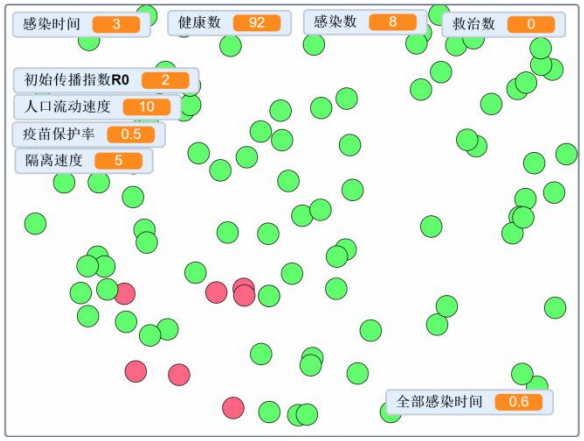
新型冠状病毒主要经过三种途径传播：呼吸道飞沫，密切接触传播和相对密闭的环境的高浓度气溶胶。目前主要的传染源是新型冠状病毒的感染者和无症状感染者，所有的人群普遍易感。

基本传播指数 R0 是值在没有干预的情况下，在一个全是易感人群(以前未感染且未接种疫苗)的环境中，一个病患可以感染的平均人数。R0 可以用来衡量病毒的传染能力。初始新冠病毒的 R0 约为 2.2，德尔塔变异株 R0 为 4.3，奥密克戎的 R0 在 4.0－8.0 之间。

常见的疫情防控措施有：(1)勤洗手，(2)戴口罩，(3)保持社交距离，(4)打疫苗，(5)核酸检测，(6)抗原检测，(7)健康码，(8)有效隔离，(9)研究对症药物，等。其中，(1)(2)(3)用于切断病毒传播途径，(4)提高自身的抗感染能力，(5)(6)(7)(8)识别和隔离已感染人群，（9）提高新冠的救治能力。

二、Scratch 疫情传播模拟平台的搭建

疫情传播模拟平台的运行如下图所示。它使用 100 个小球模拟人群，绿色代表健康人群，红色代表已感染人群。这些小球会在平台内随机游走，代表人们的社会活动。当红色小球靠近绿色小球时，绿色小球会变红，代表被感染。同时，平台会按照一定速度移除红色小球，代表隔离被感染者。



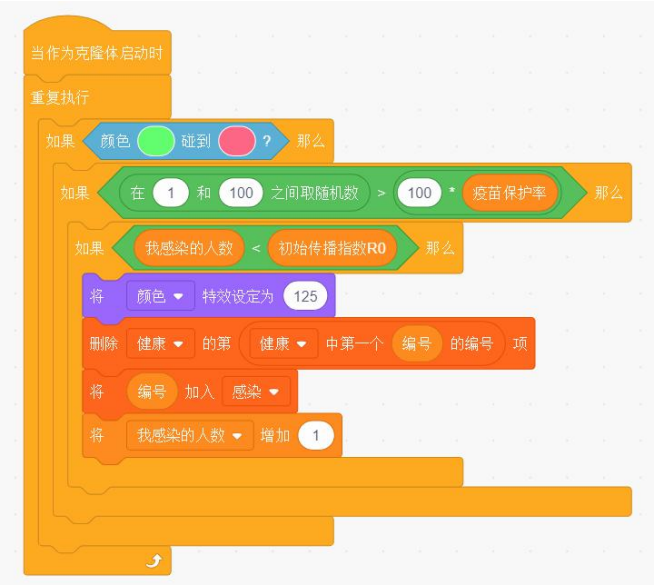
平台通过四个输入参数来模拟疫情传播：初始传播指数 R0，人口流动速度，隔离速度，疫苗有效率。平台在运行期间监控疫情传播态势，并通过三个变量展示疫情实时状况：健康数，感染数，救治数。当疫情传播模拟结束，平台通过有效传播指数 Rt 和全部感染时间来评估疫情传播结果和防控措施有效性。

平台采用 Scratch 克隆机制来模拟人群。当克隆体被创建后，他们会使用 Scratch 的运动功能在系统内随机游走，模拟人们的社会生活。小球移动速度取决于输入参数人口流动速度。人口流动速度值越大，小球移动越快。

人群模拟

社会生活模拟

当红色小球与绿色小球靠近时，绿色小球会有一定几率被感染变红。程序使用 Scratch 随机数和疫苗有效率来决定感染结果。同时，当该红色小球感染数达到初始传播指数 R0 时，该小球失去感染力，不会感染其它小球。



平台根据输入参数隔离速度移除红色小球，代表隔离被感染者并对其进行救治。

三、疫情传播模拟

我设置了不同的参数组合来模拟各种抗疫措施对疫情传播的影响，看疫情在不同参数组合下需要多长时间感染全部人群，。由于 Scratch 模拟平台使用了随机函数，具有一定的偶然性，我对每种参数组合进行 10 次模拟，并取平均数作为该组合的最终结果。

（1）初始新冠病毒，德尔塔和奥密克戎的传播

在人口流动速度=10，隔离速度=1，疫苗有效率=0 的系统设置下，设置不同的初始传播指数 R0）来模拟初始新冠病毒（R0=2.2）、德尔塔（R0=4.3）和奥密克戎（R0=6）在没有人工干预的情况下疫情传播。

R0=2.2	R0=4.3	R0=6
3.5 秒	3.3 秒	2.8 秒

平台运行显示，病毒分别在平均 3.5 秒，3.3 秒和 2.8 秒感染全体人群。这说明，在没有有效防控措施保护之下，初始传播指数 R0 越高，疫情会以越快的速度感染人群。对像奥密克戎这样的高 R0 变异株，我们必须严阵以待，采取果断措施，尽快控制疫情。

（2）人口流动速度对疫情传播的影响

在隔离速度=1，疫苗有效率=0 的系统设置下，分别做人口流动速度为 2、5 和 10 时，初始新冠病毒（R0=2.2）、德尔塔（R0=4.3）和奥密克戎（R0=6）在人群中的传播模拟。

	隔离速度=1 疫苗有效率=0 R0=2.2	**隔离速度=1 疫苗有效率=0 R0=4.3**	**隔离速度=1 疫苗有效率=0 R0=6**
人口流动速度=2	15.2 秒	14.7 秒	12.9 秒
人口流动速度=5	6.5 秒	6.2 秒	6.0 秒

人口流动速度=10	3.5 秒	3.3 秒	2.8 秒

结果显示，人口流动速度越低，病毒需要较长时间才能完成全体人群感染。这说明，静态管理和小区封控之类的措施可以有效延缓疫情的传播。

（3）隔离对疫情传播的影响

在人口流动速度=10，疫苗有效率=0 的系统设置下，分别做隔离速度为 1、5 和 10 时，初始新冠病毒（R0=2.2）、德尔塔（R0=4.3）和奥密克戎（R0=6）在人群中的传播模拟。

	人口流动速度=10 疫苗有效率=0 R0=2.2	**人口流动速度=10 疫苗有效率=0 R0=4.3**	**人口流动速度=10 疫苗有效率=0 R0=6**
隔离速度=1	3.5 秒	3.3 秒	2.8 秒
隔离速度=5	4.6 秒 一次被清零	4.3 秒	3.3 秒
隔离速度=10	4.9 秒 四次被清零	4..5 秒 四次被清零	3.6 秒 三次被清零

结果显示，隔离速度越快，疫情需要越长的时间传染全体人群。甚至，当隔离速度足够快，红色小球在没有感染足够多绿色小球的情况下就被隔离了，红色小球数目在不断减少直至消失，疫情结束。

（4）疫苗有效率对疫情传播的影响

在人口流动速度=10，隔离速度=1 的系统设置下，分别做疫苗有效率为 0%、50%和 80%时，初始新冠病毒（R0=2.2）、德尔塔（R0=4.3）和奥密克戎（R0=6）在人群中的传播模拟。

	人口流动速度=10 隔离速度=1 R0=2.2	**人口流动速度=10 隔离速度=1 R0=4.3**	**人口流动速度=10 隔离速度=1 R0=6**
疫苗有效率=0%	3.5 秒	3.3 秒	2.8 秒
疫苗有效率=50%	4.3 秒	3.6 秒	3.4 秒
疫苗有效率=80%	7.1 秒	6.8 秒	6.4 秒

结果显示，疫苗有效率越高，病毒需要越长的时间才能感染全体人群，由此可见疫苗的重要性。

（5）综合防控措施下的疫情传播模拟

上述研究说明了单个防控措施可以有效缓解病毒的传播。最后，模拟了在多个防控措施组合（无人工干预，单防控措施，双防控措施，三防控措施）下的疫情传播。

	R0=2.2	**R0=4.3**	**R0=6**
无人工干预： 人口流动速度=10 隔离速度=1	3.5 秒	3.3 秒	2.8 秒

疫苗有效率=0%			
单防控措施： 人口流动速度=10 隔离速度=1 疫苗有效率=80%	8.8 秒 一次被清零	7.1 秒	6.3 秒
双防控措施： 人口流动速度=5 隔离速度=1 疫苗有效率=80%	9.3 秒	8.9 秒	7.6 秒
三防控措施： 人口流动速度=5 隔离速度=10 疫苗有效率=80%	10.4 秒 九次被清零	9.5 秒 八次被清零	8.2 秒 八次被清零

结果显示，多维度的综合防控措施可以大大增强防疫有效力，把疫情传播控制在最低限度，使其在最短的时间内结束流行，让社会生活回归正常，切实保护广大人民的健康权。

在撰写本文时，上海抗疫已经取得重大进展。在党和政府的领导和全体市民的卓越努力下，我们已经取得社会面新增感染人数清零，并于 6 月 1 日起开始有序解封。我无比相信，疫情会早日散去，我们能够取得最终抗疫成功，完全回归正常生活，并向新的目标，新的旅途前进。

“小飞侠”送物解忧愁

上海福山外国语小学 三年级 李林瀚
指导教师 吕立晨

我心中的上海

上海的春天如约而至，突然一天，老师告诉全班，不能到校上课了。一场没有硝烟的战役打响了，眼看妈妈愁买菜难，爸爸忙忙碌碌地工作，我做点什么呢？我望出窗外，万家灯火璀璨。“眼睛是心灵的窗户，用心去观察生活中有趣的事情。”每次妈妈对我说话时总是温柔地看着我的眼睛，仿佛真能通过眼睛牵住我的心。突然，我的脑海中闪现出最爱看的《蜘蛛侠》，一只幽蓝色的蜘蛛在墙上灵活攀爬，或停下织网或快速运动，当它沿着一根细长柔软的纤丝爬行时，比杂技演员走钢丝还要灵巧。于是我决定要创作一个像蜘蛛的小飞侠，能实现远程买菜，为共同守“沪”尽一份力。

蜘蛛的腿给我启发

在上海抗疫环境下，人们购买商品面临几大问题：

1.各大购物平台运力严重不足，家庭物资时常短缺

2.通过人工收集团购需求，集中采购，到货不及时

3.配送全程人工派送，参与人员有疫情传播风险

为了解决上述问题，我设计了这个新型飞行机器人，把物品送到同学家的窗户。首先，我将事先收缩的两只气囊手臂，向气囊手臂充气，等到手臂伸直，从空中长，手掌张开贴在墙上，再启动机器人的手掌吸盘不断的吸气，像爷爷拔火罐一样牢牢吸住墙壁，让机器人固定在墙上。下面是我做的柔性机器手臂。

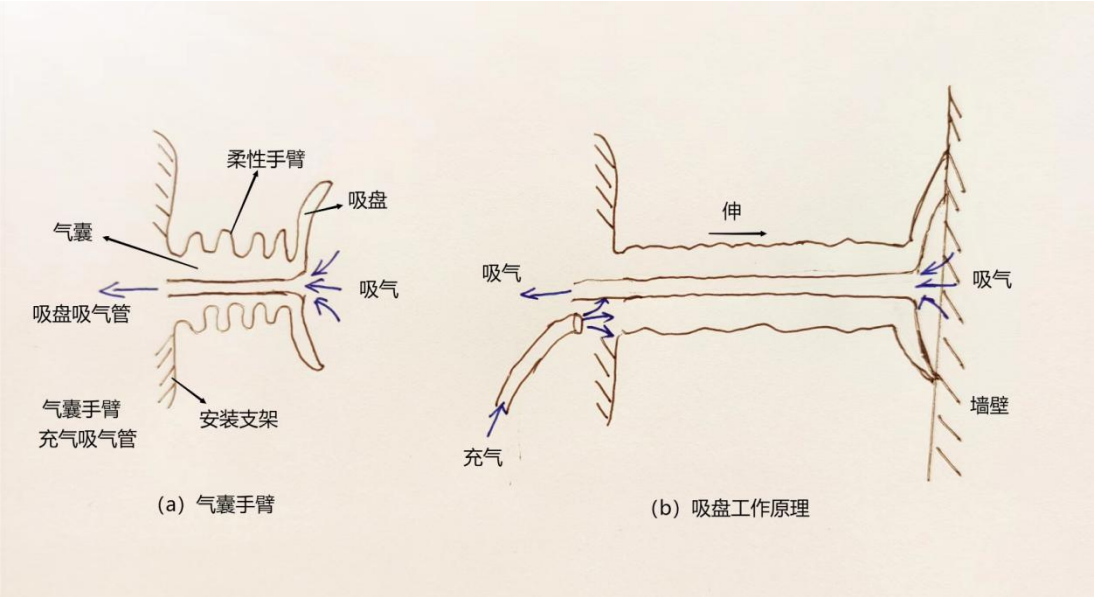
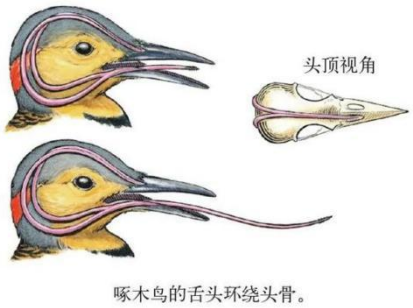


图 1 气囊手臂工作原理图 （a）收缩状态 （b）伸直状态

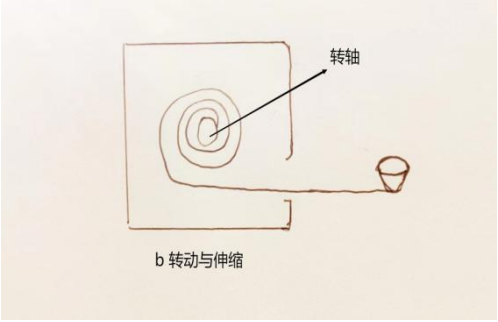
啄木鸟的嘴

我完成了气囊手臂，妈妈问，林瀚，你怎么把东西送到同学的家里呢？爸爸补充说，那就搭楼梯吧。我挠挠头说，不，我要像啄木鸟一样把虫子吸出来，也会像变色龙一样把舌

头伸得长长的。于是看着啄木鸟的脑袋就想起了爸爸抽屉里的卷尺。我要做个盒子，把舌头卷在里面，当电机顺着转动时，舌头伸出来，当电机反着转动时，舌头卷起来，如图 2。



a. 啄木鸟的嘴



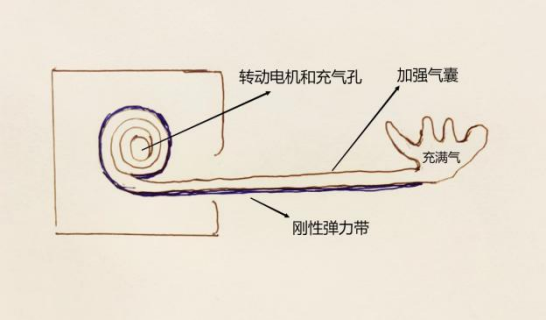
b. 转动伸缩结构

图 2 像啄木鸟的送货机构

变色龙的舌头

我很快发现啄木鸟的舌头不够强壮，怎么办呢？我想到变色龙的舌头长且有粘性，于是我在送货机构的伸缩舌头上，再加一个充气加强装置，让伸出的舌头不仅有刚性，还有辅助的加强气囊，如图 3。

c. 变色龙的舌头



d. 伸缩加强气囊

图 3 加强气囊的伸缩结构

心爱的无人机

有了蜘蛛的手臂和吸盘，能伸缩的加强气囊，我摆弄着爸爸送我的生日礼物--无人飞机，有遥控器、摄像头、GPS 导航，我试着吊起了东西。把它们组装起来，再编一个“小飞侠为你服务 APP”，就可以为大家解忧，为上海献出我的爱心。

新型高空送货机器人

我设计的新型高空送货机器人，名为“小飞侠”，它可支持手机 APP 下单，使用一个小型摄像头和激光测距，AI 算法和 GPS 定位识别飞行高度和位置信息，利用像手风琴褶皱的伸缩手臂和吸盘手掌，牢牢地把无人飞机固定在窗户的墙上，再利用卷曲的钢带和加强气囊把货物递送到窗户内，电机控制气泵充气和放气，全程由无人机派送。

我利用无人机多次模拟运载货物，讨论和查阅资料，我修订了数次机器人方案，最终创意构思定稿了，并且制作成了动画。

图 4 空中送货机器人小飞侠构思图

图 5 空中送货机器人---手机 APP 主要功能

小飞侠的奥秘：

我利用气压吸附原理和三角形最稳定原理，基于对无人机的改造，设计了主要部件：内置伸缩轻型传送履带、为履带起稳固作用的两根弹性管道和气泵装置、机身顶部摄像头、显示屏、称重装置、AI&GPS 算法模块。

机器人接收到 APP 预定的指令请求后，从服务站飞往目的地，小飞侠头部的“眼睛”摄像头扫描楼栋窗户数量和测量高度，用窗户和门牌的对应关系，设计一个算法矩阵计算出飞行高度，定位窗户位置，为机器人悬停找到空间点。AI 算法和 GPS 精准定位目的地高度位置，锁定目的地阳台或窗户，进行货物派送。

抵达后首先通过机舱内气泵弹出两条柔性伸缩管道，管道末端有一个吸盘，吸盘在气泵作用（吸气）下牢牢吸住墙体，然后机舱内部履带伸出，履带末端勾住目的地载体，形成三角形稳固支撑。货物从舱内自动运输出来，将商品稳稳送到家。货物运输完成后，气泵再次工作（排气），吸盘松开，自动卷回舱内。

以处于疫情封控 A 小区的 2 号楼 6 楼用户为例，如下步骤完成送货任务。

步骤 1：下单预约商品

用户使用手机 APP 预约商品，根据就近的小飞侠服务站内的商品信息，小飞侠机器人按照订单备货。

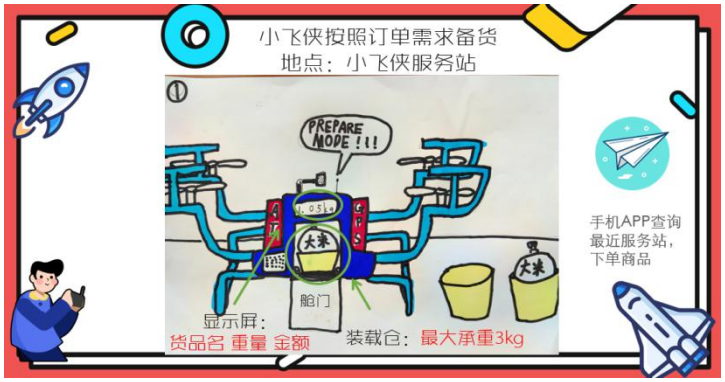


图 6 送货机器人示意图-摄像头、显示屏、飞行器、机舱、AI&GPS 模块

步骤 2：称重计费，进入待飞模式

小飞侠顶部摄像头扫描商品包装上的二维码自动完成计费，装载满足承重量的货物（设计最大承重 3Kg）。

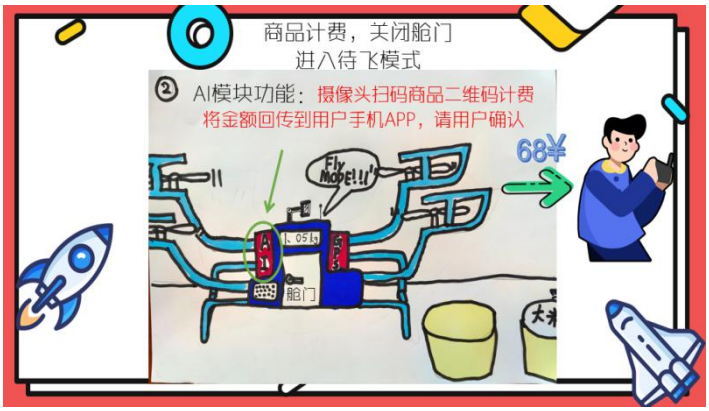


图 7 送货机器人示意图---称重计费

步骤 3：GPS 定位，计算飞行高度

小飞侠根据订单位置信息，GPS 定位飞往目的地 A 小区，抵达 2 号楼后，摄像头扫描楼栋的窗户个数，由激光测距来测量高度信息，使用 AI 算法计算出飞行轨迹高度，定位目的地的楼层，精准抵达 6 楼用户窗户。

图 8 送货机器人示意图---驶往目的地

步骤 4：抵达目的地，用户接收货品

抵达目的地后，摄像头人脸识别收件人在位，语音通知“请扫码付费”，机身上配置的

显示屏显示付费二维码。

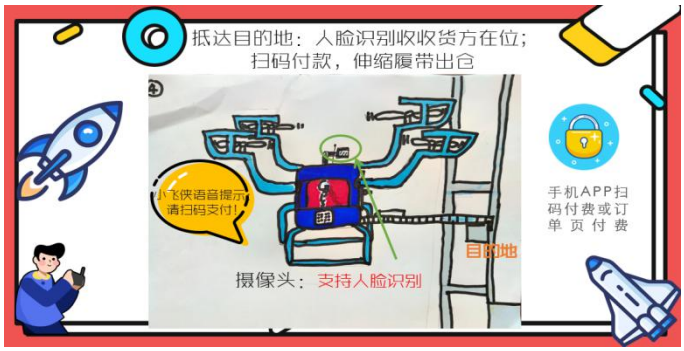


图 9 送货机器人示意图---扫码付费

步骤 5：固定机身，传送商品到家

付费成功后，舱门打开，舱内气泵工作，弹出 2 根柔性管道，管道末端有吸盘，在气泵吸气工作下吸盘紧紧吸住墙面，固定住机身。传送履带探出机舱，勾住窗台边缘后，商品通过履带滑轨配送到家。待收件人接收完毕商品后，气泵排气工作，吸盘松弛，小飞侠将柔性管道和履带卷回舱内。

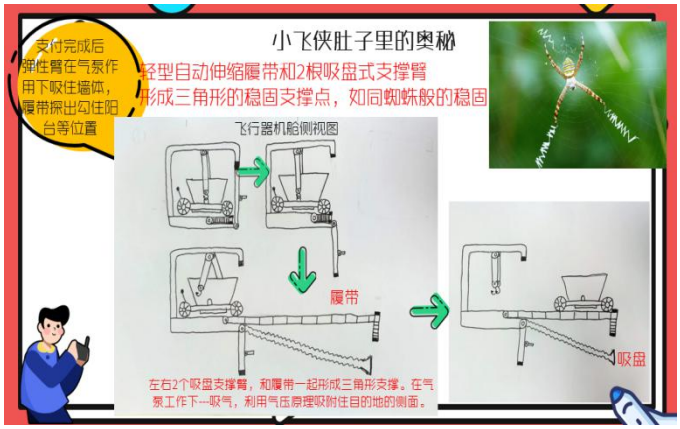


图 10 机器人机舱侧视图---弹性伸缩履带、2 个带吸盘的伸缩臂

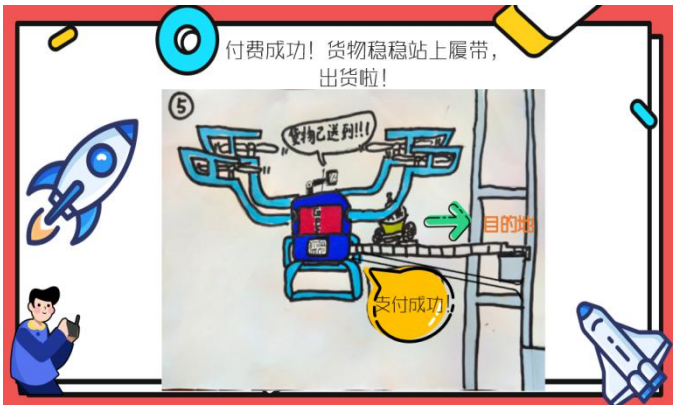


图 11 送货机器人示意图---商品出仓

步骤 6：派送完成，小飞侠舱门关闭，返航

在订单过程中，可通过 APP 看到机器人派送运动轨迹，可对商品做出点评。

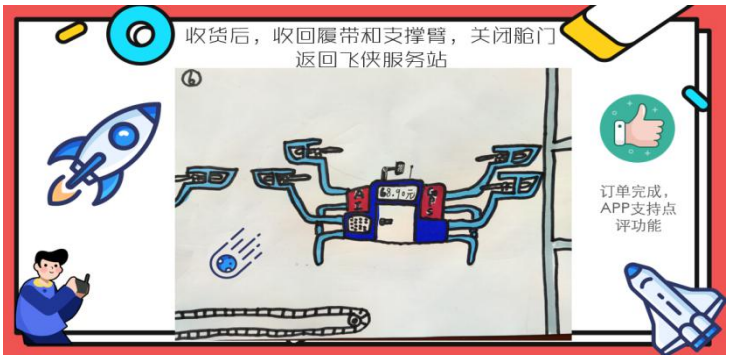


图 12 送货机器人示意图---返航

创意应用前景和感悟

如果这项创意得以实现，小飞侠可广泛适用于人工不便抵达的环境，例如给疫情期间的封闭栋楼提供购买商品的便利，也适用于应急救援：滞留于洪水地震等灾区险处的群众派送关键物资等。

在创作过程中，我遇到过小困难，比如确保机器人传送货物时在空中的稳定性的方案，我初始的方案过于简单，经过用无人机实验后发现可行性不佳。在老师的鼓励下，通过查阅资料，我发现动物科学的灵感可以和气压吸附原理、三角形稳固性结合起来，从而形成了最终的设计方案。

在整个过程中，我体会到了科学的严谨性和不怕失败的精神。灵感也许是瞬间的顿悟，生活中的每一个创作都是经过多次的失败才能完成，严谨的失败尤为可贵，就是科创的精神。上海这座美丽的城市经历了抗击疫情的重重考验，正如“宝剑锋从磨砺出，梅花香自苦寒来”，一切的磨砺都是为了更美好的明天。我心中已经种下了科创的种子，期待它能开出梦想的果实，为最爱的家乡上海略尽绵薄之力。

基于机器视觉的电梯智能防疫装置

上海浦东新区民办筑桥实验小学 四年级 覃泽涵

2022 年上海遭遇了一轮新冠肺炎疫情的爆发，虽然现在生活秩序正在逐步恢复，但安全防疫仍是重中之重。电梯作为城市日常生活中必不可少的环，有着极大的卫生安全风险，所以我们要在电梯内减少接触按钮并佩戴口罩，防止疫情传播。为了减少接触按键，人们采用了许多稀奇古怪的方法，如许多地方采取借助纸巾、牙签、笔套等工具按电梯按钮等等。这些办法既不方便、也不环保，而且往往会有人忘了在电梯内佩戴口罩，容易有感染的风险。

在一次乘坐电梯的时候，我萌生了一个想法：如果不需要按电梯的按钮，而是只需要打个数字的手势，电梯就知道我要去哪层楼就好了！另外，如果电梯能够识别出乘坐电梯的人有没有佩戴口罩，那不就可以进行监督提醒了吗？

在这种想法的启示下，我在网上搜索了相关材料，发现百度人工智能平台可以提供在线的手势识别算法，AIZOO 也提供了开源的离线口罩检测算法程序，我结合自己学过的创客和 Python 编程知识，觉得可以通过自己动手实践，逐步将这种想法变成现实。

我的初步想法是，通过利用树莓派 4B 平台，设计一种基于机器视觉的电梯智能防疫装置，通过手势识别技术实现无接触控制电梯，同时通过人脸识别技术检测电梯内乘客佩戴口罩的情况。

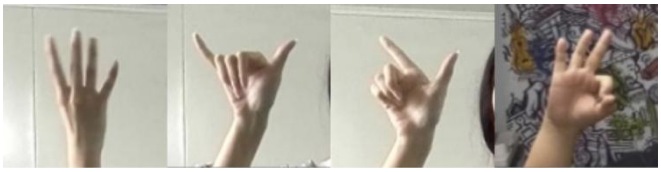
在程序设计中我搜集和比对了多个手势识别算法和口罩检测算法，综合考虑各种因素，采用了在线调用互联网人工智能算法平台进行手势识别和利用开源算法离线进行佩戴口罩情况检测识别两种方式，识别率较高，运行稳定。为了减少了乘客脸部或手部在运动过程中即进行识别的误操作，同时解决频繁调用人工智能算法在本地 CPU 和网络通信开销过大的情况，我对图像采集部分进行了优化。通过保存前后两幅图像，判断前后两幅图像的相似程度，仅当前后两幅图像的差异小于一定程度（归一化均方差小于 0.2），才认为乘客做出了明确和稳定的人脸识别或手势识别动作，此时才调用人工智能算法进行识别。

最终根据我的想法，我做出了如下的程序设计：

1.在树莓派 4B 平台，运行 Python 程序，通过按照一定频率用摄像头不断采集图像。

2.调用开源的口罩识别程序，识别拍摄图像中电梯乘客是否佩戴口罩。如果没有佩戴，则发出语音提示；如果已佩戴口罩，则告诉电梯乘客打手势指示要去哪个楼层。

3.在线调用百度的人工智能手势识别算法，识别拍摄图像中电梯乘客做出的是什么手势。当检测到有效手势时（比如五指张开代表数字 5），给予提示反馈信息，然后电梯乘客再打手势“OK”确认输入楼层。应急情况下，也可以点击副屏上的按钮，直接输入要去的楼层。



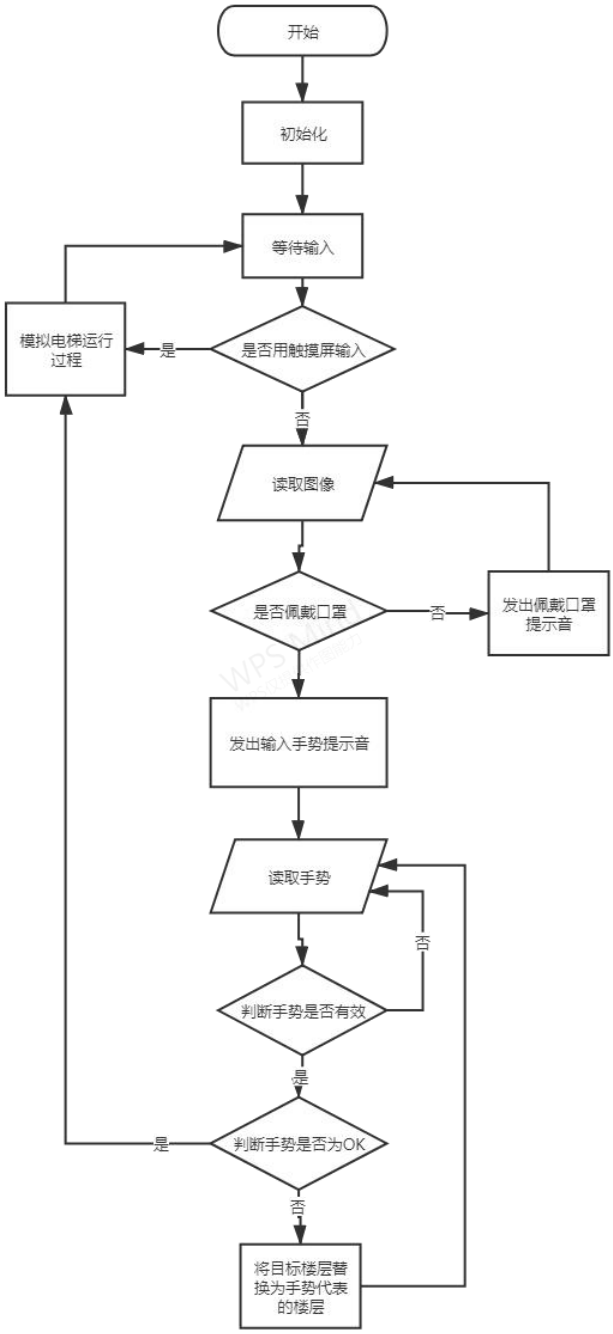
数字手势及 OK 手势

4.模拟电梯运行过程，主屏显示电梯门关闭，副屏显示电梯运行经过的楼层，主屏显示

电梯门打开，同时通过语音提示相应的信息。

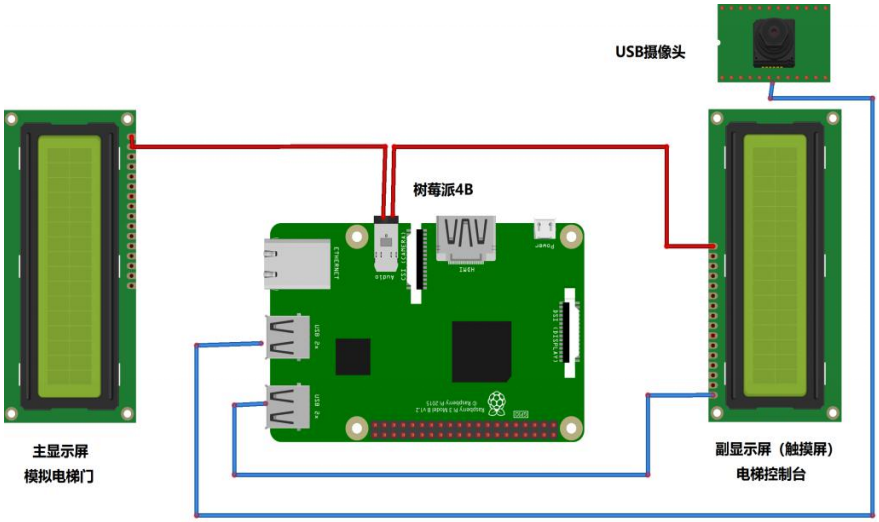
5.恢复到空闲状态，等待下一个事件的输入。

绘制的程序流程图如下：



程序流程图

完成了程序的设计之后，我决定着手搭建一个电梯智能防疫装置的模型。我选择了树莓派 4B 平台，周边采用了通用的平板显示器、电容式触摸屏以及 USB 摄像头，最终完成了以下装置。



内部结构图

装置正面展示

装置完成后，我进行了对于该装置的测试。首先由测试人员使用自己的口罩进行佩戴口罩测试，测试人员需要佩戴与未佩戴口罩进行识别，并调整光线与放置一些杂物来进行干扰。在佩戴口罩测试通过后进行手势控制电梯测试，分别进行上行测试、下行测试以及应急触摸式操作的测试。经过测试，该装置的手势识别（数字 1～9 及 OK 手势）误差约为 5%，主要是因为手势角度的影响造成的；该装置的口罩识别误差约为 3%，主要是因为周围环境、背景及光线的影响造成的。测试情况反映出，本作品的手势识别和口罩识别，识别率高，运行稳定。

我的作品基于手势识别和人脸识别等机器视觉技术，使用树莓派等开源通用硬件设备和 OpenCV 等开源算法程序，编写 Python 程序，实现了一种基于机器视觉的电梯智能防疫装置。创新地设计了一种基于手势识别的电梯交互控制方法，并借助互联网人工智能算法平台实现

了手势的智能识别，有效地减少了电梯间内的接触式操控。另外还采用了图像采集设备，引入开源的口罩识别检测算法，实现电梯内乘客佩戴口罩情况的识别，监督提醒乘客做好个人卫生防护，从多个角度做好电梯内卫生防护。有助于乘坐电梯人员减少接触和加强卫生，提高乘坐电梯的安全性和便利性，助力疫情防控。

我目前的作品仍存在着一些不足之处。首先我的作品只能实现1到9层楼层的手势识别，无法适用于较高的楼层，后续要进行改进，支持更多的楼层。另外目前我的作品需要在线调用互联网开放平台的手势识别算法，在网络条件较好的情况下表现良好，但若网络通信质量不佳，则响应速度方面存在不足，后续要在树莓派平台上实现稳定高效的离线手势识别算法。我会在老师的指导下不断的完善我的作品，使它变得更加成熟。

通过本次设计这个装置的经历，我体会到了科创的不易与科技在生活中的重要性。科技是让我们生活变得更美好便捷的好工具，我会继续努力，希望有朝一日为人类能建成更美好的家园献出一份力！

基于 logistic 和 SEIR 模型的上海新冠疫情预测分析

上海市第六师范学校附属小学 四年级 陈思语

摘要

本文主要以 logistic 和 SEIR 模型来预测分析本次上海疫情情况，逻辑回归主要以 2 月 28 号到 5 月 30 号的历史疫情数据来预测 6 月 1 号及以后的数天感染人数数据；SEIR 模型主要以同时期的易感、潜伏、感染、治愈等不同类型的疫情数据来探索分析可能对疫情发展有帮助的各种措施，分别从传染者接触人数、治愈率等参数角度来进行挖掘，从而为上海此次疫情提供理论性的帮助。

1. 背景

在两年左右的平稳抗疫后，今年 3 月左右，上海疫情的全面爆发再度打了上海人民一个措手不及。疫情来势汹汹，尤其疫情爆发的初期，人民的财产安全乃至生命都受到了极大的威胁。在此情况下，疫情走势及传播规律的探索显得尤为必要。尤其是如果可以利用科学先进的工具来进行合理的分析及预测，那对我们的疫情工作将会有很大的帮助。而建立疫情相关的数学模型，需要借助历史疫情数据以及相关的传统特点进行拟合分析，预测疫情结束时间和规模，通过不同的防控措施等特征数据对疫情发展的不同影响，探测出对疫情影响较大的因素，从而为疫情防控工作提供最终决策的理论指导。数据主要来源于上海疫情数据报告：2022.02.28～2022.05.30 的数据，数据集分别有日期、每日确诊总人数、确诊人数、死亡人数无症状感染者，、症状到确诊等。

2. 基于 logistic 增长模型上海疫情的分析

基于 2022 年 2 月 28 号到 2022 年 5 月 30 号的疫情感染人数的线性图可以发现，上海的这波疫情 S 曲线，是符合 logistic 增长模型的。

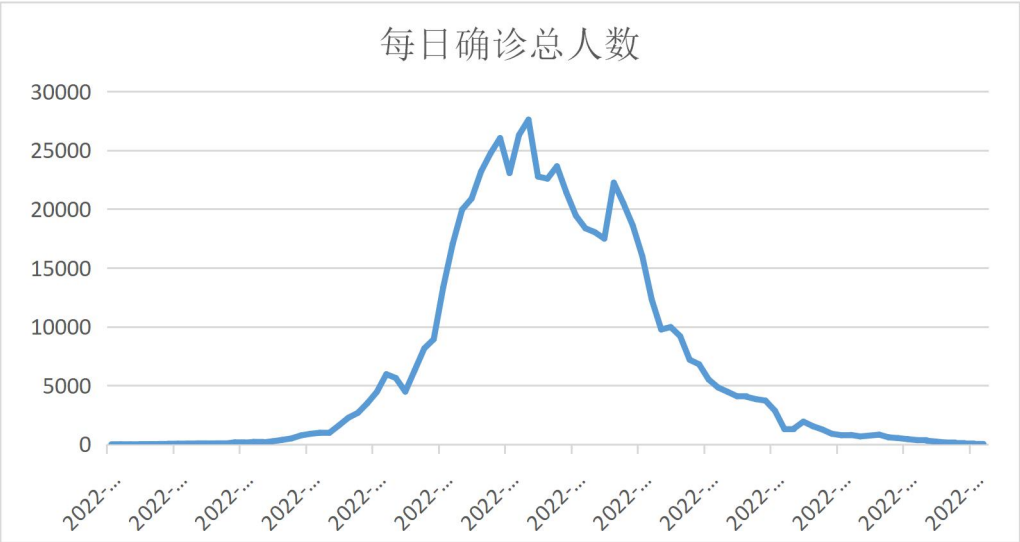


图 1 每日确诊人数

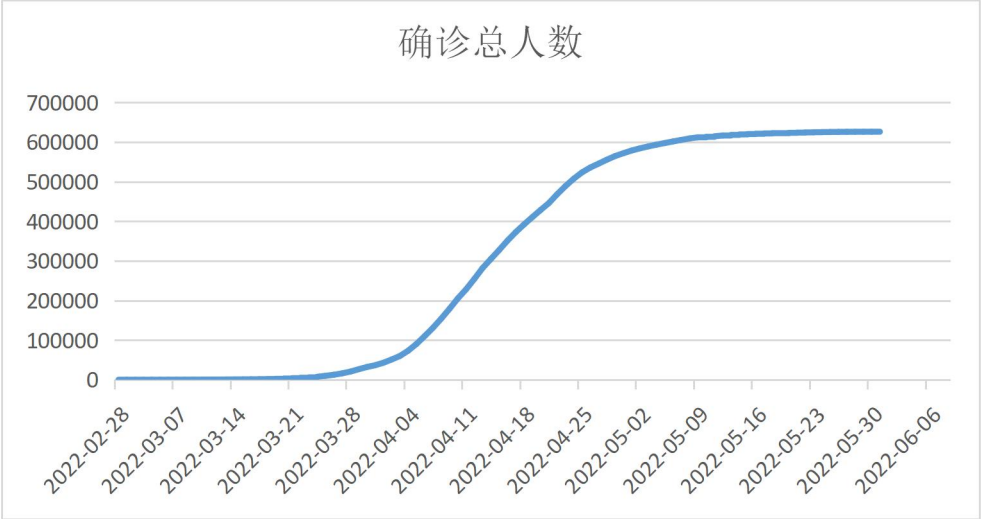


图 2 确诊人数累计统计图

2.1 皮埃尔模型

皮埃尔在马尔萨斯人口模型的基础上进行了改进，将模型增长率设置为 r(1-p/k) ，其中 k 可以理解为环境最大允许的最大感染人口数量。此时，当人口 p 越接近于 k 时，增长率越低，即人口增长率随人口数量的增加而线性减少。其中 k 表示疫情感染最多的人数，r 代表感染人口的增长率，P0 表示在第 0 天感染的人数；相比于马尔萨斯人口模型，Logistic 增长模型更加符合实际，该模型常常被应用于描述种群、传染病增长以及商品销售量预测等领域。

$$\frac{dp}{dt} = r(1 - \frac{p}{K})p$$

求解微分方程可以得到感染人数随时间变化的函数。

$$\mathrm{p(t)} = \frac{K}{1 + (\frac{K}{p0} - 1)e^{-rt}}$$

通过对本轮上海疫情感染人数的拟合结果可以得到如下图

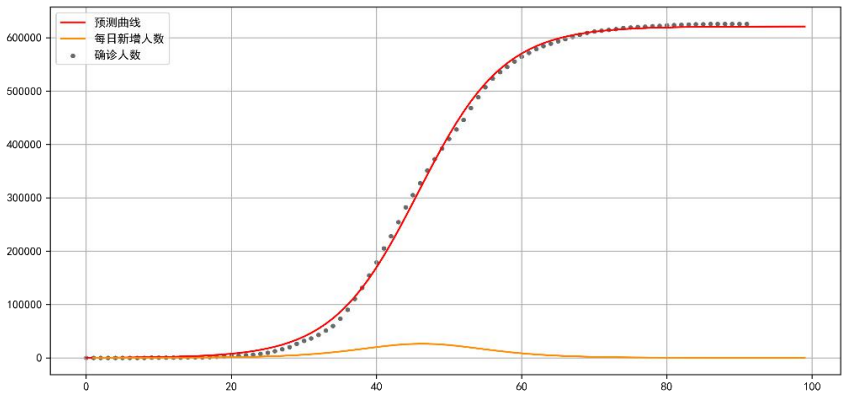


图 3 模型预测结果分析

结果表示其中 K=621000，r=0.17，P0=259 人；其中本轮上海疫情将会有 621000 人左右被感染。其中感染人数的增长率为 0.17，预测 6 月 1 号感染人数为 37 人。

3.基于 SEIR 模型对上海疫情的分析

常见的传染病模型按照传染病类型分为 SI、SIR、SIRS、SEIR 模型等，用于研究传染病的传播速度、空间范围、传播途径等问题，用来指导对传染病的预防和控制。

假设分析：

相比较传统的 SI 模型，SIS 模型, SIR 模型，S 而言，SEIR 模型考虑得更加细致；SEIR 模型将人群分成了 4 类人群，考虑更加全面。

S 类（Susceptible），易感者，指缺乏免疫能力的健康人，与感染者接触后容易受到感染；

E 类（Exposed），暴露者，指接触过感染者但暂无传染性的人，适用于存在潜伏期的传染病；

I 类（Infectious），患病者，指具有传染性的患病者，可以传播给 S 类成员将其变为 E 类或 I 类成员；

R 类（Recovered），康复者，指病愈后具有免疫力的人。如果免疫期有限，仍可以重新变为 S 类成员，进而被感染；如果是终身免疫，则不能再变为 S 类、E 类或 I 类成员。

本文假设将上海的所有未感染新冠病毒的人群作为易感染人群，基于上海 3 月 15 日发布的 2022 年上海市国民经济和社会发展统计公报，至年末，上海的常驻人口为 14574400 人，上海外来人口为 10319900；基于此，假设上海的易感染人群为 24894300 人；

本文将密接的人作为 E 类人群（暴露者），该部分人群与感染者有一定的接触，具有感染的分险，但是在未发病之前，该部分人群传播的分险较低；

其中 I 类人群（患病者）包含确诊的病例和无症状感染的病例；

据不完全统计感染人群在 2 月 28 号-3 月 3 号之间 潜伏人数为 303 人，其中确诊密接人数和无症状密接人数之和，其中确诊人数和无症状的确诊人数为 21 人。因为 28 号有 3 名无症状人员感染者没有统计密接，所有在计算传播人数=303/（21-3）=16.8，约 17 人；

根据管控内的确诊人数和密接人员的占比中得到该病毒的传播统计结果为 0.13。

其中假设潜伏者和感染者的传染概率为 0.048，治愈率为 1/15（治愈率：表示多少天治好一个病人），通过设置不同的传染者接触人数，得到图 4 和图 5（传染者接触人数分别设置为 18 和 2），可以得到如下易感者人数、潜伏者人数、感染者人数、康复者人数与时间的关系图，对比图 4、图 5 可知，随着传染者人数的降低，易感者人数随着时间的递进其骤降的时间变晚，潜伏者曲线的峰值变低，峰值到达的时间变晚，感染者曲线变化规律类似于潜伏者曲线，康复者曲线更晚地到达峰值，由此说明传染者接触人数较少疫情控制情况较好。

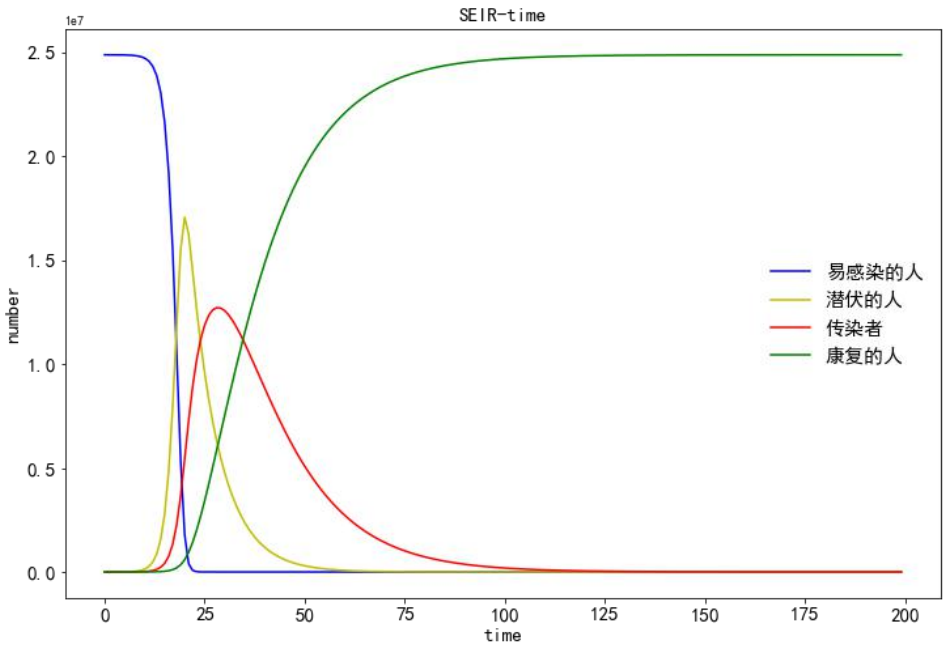


图 4 SIER 在最开始无干预的情况下（传染者接触人数为 18）

人群在 12 天的时候将会急剧感染爆发，人群将会在短短 10 天内感染。

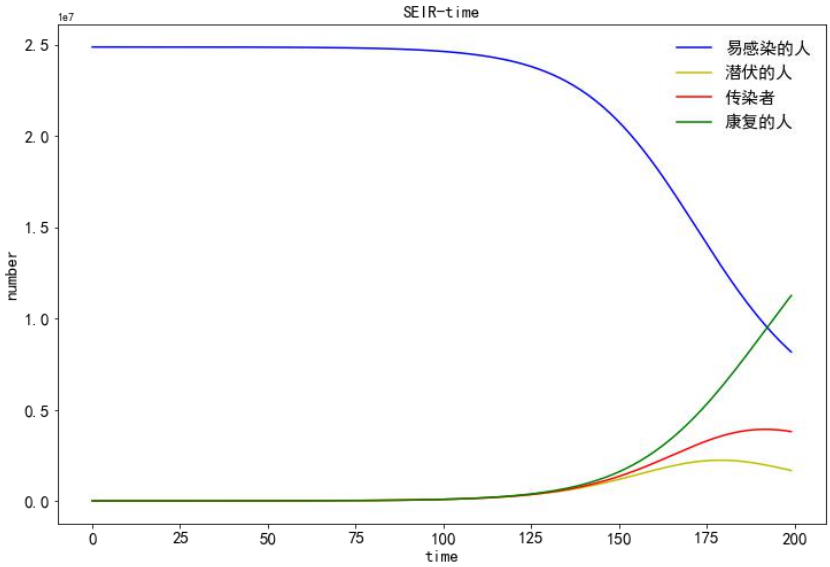


图 5 SIER 在最开始无干预的情况下（传染者接触人数为 2）

本文通过不断调整感染者和潜伏者的接触人数可以发现，由图 6 可知，随着传染者接触人数设定值的逐渐减小（选定 17,10,5,2,1,0.5），感染人数的峰值随着感染者的接触人数的降低而降低，同时峰值的周期也在不断的降低，可见传染者接触人数的控制对于疫情的发展起到一定的人数控制以及缓解疫情恶化态势的作用。如果我们可以做到提前管控接触人数在发病时候会大大降低感染人数。

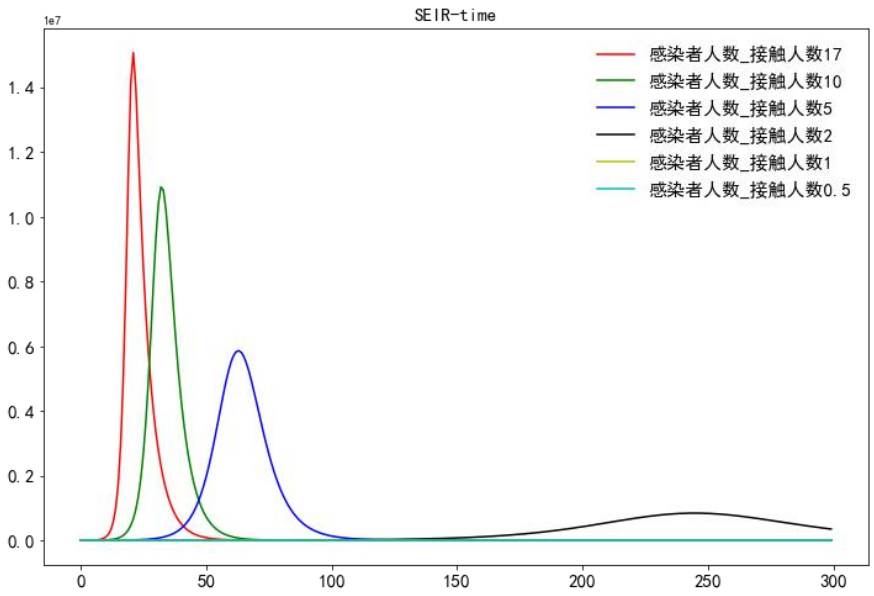


图 6 感染者人数与接触人数关系图

本文再度调节治愈率这一参数变化来观察其与感染者之间关系，如图 7，随着治愈率的增大，感染人数的峰值随着治愈率的增大而降低，同时峰值的周期也在不断的降低。

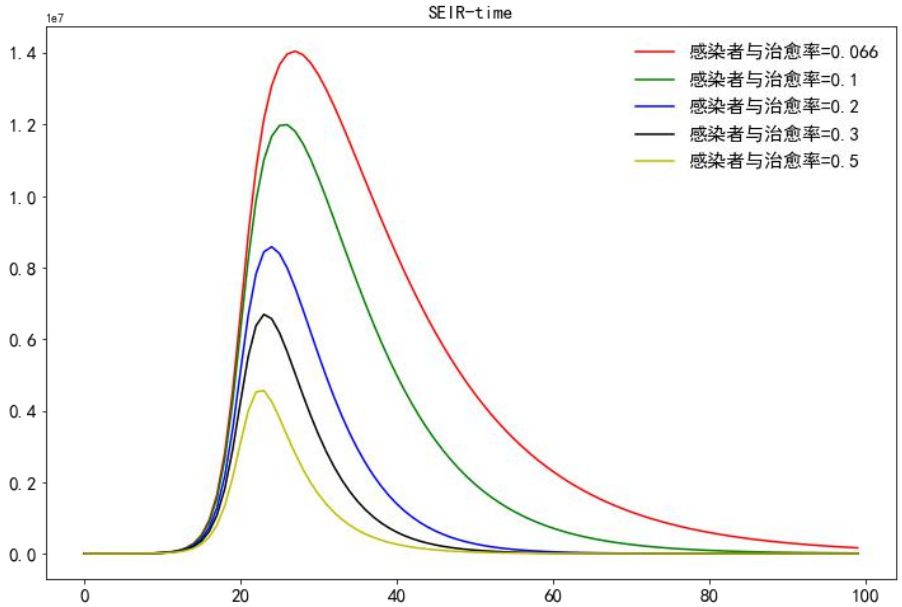


图 7 感染者与治愈率关系图

4.总结

本文主要借助 logistic 和 SEIR 模型来探索本次上海疫情的发展状况，通过 logistic 模型我们可以预测出 2022-06-01 感染人数为 37 人，这与实际数据较为接近，模型预测效果良好，说明可借助此模型进行上海每日感染人数的预测；通过 SEIR 模型可以发现传染者接触人数的控制能大大降低感染人数，由此数据规律启示我们可以在疫情发展初期及时对传染者进行管控，如集中隔离、居家隔离等措施，将有效控制疫情感染状况。

一种适用于疫情环境或预防近视的智能测距衣

上海市黄浦区曹光彪小学 四年级 陈泽瑶
指导教师 徐亦达

研究背景：

科学研究表明，新冠肺炎病毒的传播途径主要有三个：通过咳嗽或打喷嚏在空气传播；与病人的密切接触；触摸被污染的物体表面，然后用脏手触碰嘴巴、鼻子或眼睛。因此在日常生活中，我们出门一定要记得戴口罩，勤洗手。而纵观疫情传播的途径，最有效的办法是我们减少密切接触，保持一定的距离。目前，公共场所中仍有很多人不愿主动隔开一定距离，导致感染病毒风险增加，若场所内有新冠病毒患者则很容易多人被传染新冠病毒。为了防止疫情的传播，我们从保持距离的方向出发，想为人们随时提供保持距离的提醒。通过思考，并和老师讨论实施方案，我设计了这款智能测距衣。测距衣可以有效避免人们因为不隔开距离而引发的感染，展现智能城市的设计理念，引导人们进一步关注疫情，自觉配合防疫工作。同时，测距衣也可以用于预防儿童近视，矫正儿童错误的坐姿和使用电子产品时距离过近的问题。我针对测距衣的一些特殊需求做了创新性的设计。具有以下几个功能：

1.作为防疫小助手，测距衣有距离超声波感应器，能感应到有人如果距离小于 50 厘米，就会亮灯并自动报警，这样可以提醒人们保持一定的距离。

2.作为预防近视小帮手时，可以通过一键切换模式，切换到学习模式，当儿童学习时距离书桌过近或距离平板电脑等电子产品距离过近时，就会亮灯并自动报警，这样可以提醒儿童保持健康的视觉距离和用眼卫生。

3.测距衣从便携式、使用时长进行设计，使用了锂电池作为电源，从而适应随时随地进行使用测距，不影响人类日常生活和工作，

4.测距衣具有多功能性，特别进行了可编程设计。使测距衣可以根据不同的要求，如矫正坐姿，控制与电子产品距离等进行个性化设置，增加了测距衣的功能。

5.测距衣传感器可以随意更换，可以换上温度传感器，体温传感器，进行气温的检测，提醒孩子们增减衣服，防止感冒发烧等，增强了测距衣的可重复利用率。

6.测距衣采用魔术贴进行固定，有利于检查维修，除去控制和传感器之后，测距衣仍以正常穿着，具有普及性、推广性、低成本的特点。

图 1、图 2 学生穿测距衣上学排队时，当间隔距离小于防疫安全距离，测距衣亮红灯并自动报警，当同学间保持防疫安全距离，测距衣灭灯并停止报警

过程方法：

根据设计方案，绘制流程图，我用全棉针织衫制作了测距衣模型，Arduino 主控器作为编程控制器，借助 Arduino 的超声波传感器，运用了 LED 灯、温度传感器、控制器等可编程软件，设计并制作出提醒我们注意社交距离，或预防近视的测距衣，预防疫情的传播和预防儿童近视。超声波传感器、温度传感器等采集信号，并使用了蜂鸣器、LED 灯、小喇叭语音播报的电子元器件执行指令，从防疫、安全，环保，管理等方面做了创新性的改进，经过反复试验，可以达到预期效果。

图 3、图 4 制作测距衣的使用的电子元件及衣物

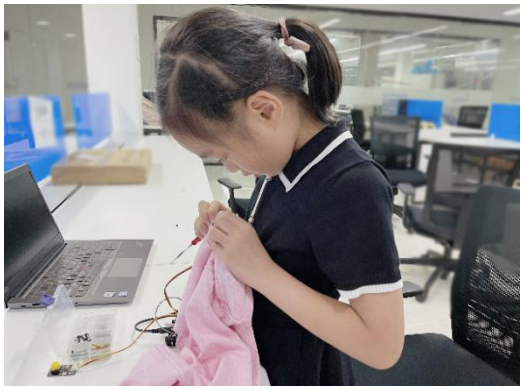


图 5、图 6 将超声波传感器、温度传感器、蜂鸣器、LED 灯、小喇叭语音播报等电子元器件安装在测距衣上

图 7、图 8 安装主控器、绘制流程图、编程

图 9、图 10、图 11 对测距衣进行多次测试调试

结论与思考：

新冠肺炎的到来，给我们的生活与工作带来了极大的不便。我们出门要做许多防护措施：戴口罩、测温、洗手..... 现在疫情最被人们忽略的，就是“人与人之间的距离”这个问题。为了让人们重视这个问题，并减少由此引发的病例，我设计出的防疫小助手——测距衣，可以协助工作人员对人员密集的公共场所进行一个有序的指引，让人们减少密切接触的行为，以达到预防聚集性感染的功能。同时，面对近年来越来越严重的儿童近视问题，测距衣也可以起到预防儿童近视的作用，通过矫正儿童错误的坐姿和使用电子产品时距离过近的情况，帮助儿童预防近视、健康用眼。

公共厕所隔间的脚踏式电动开关门装置

上海市民办新黄浦实验学校 四年级 沈馨悦

2022 年的初春，新冠疫情卷土重来，我们的家园——上海放慢了脚步。在抗击疫情的过程中，我也通过新闻、网络不断学习抗疫知识。我发现，有好几次的新冠疫情流调显示：新冠感染者在公共厕所有轨迹的覆盖。通过我的实地观察，绝大部分的公共厕所隔间门，所采用的开关方式都是手动的门锁，需要我们用手去接触门锁。公共厕所，人流众多，在使用的过程中，手动开关的门锁，频繁地使用，容易造成细菌、病毒的传播。而在日常的公共厕所消毒清洁环节中，门锁又容易被忽视。在现今疫情阶段，直接用手接触门锁，不仅不卫生，如消毒不及时，更不利于控制病毒的传播。因此，我想改用脚踏式开关门的方式，通过改变公厕门锁的开关方式，提升社会公共安全卫生。

公共厕所，指供城市居民和流动人口共同使用的厕所，包括公共建筑（如车站、医院、影院、展览馆、办公楼等）附设的厕所。这也注定了公共厕所在日常使用中，人流众多，特别是流动人口。公厕隔间的门锁，就成了所有使用者都要接触的公共部位。在疫情阶段，公厕隔间的门锁，能保护我们每个人的隐私，但在一定程度上，是消毒的盲区，不利于疫情的控制和社会公共安全卫生。通过我的观察，发现：国内大多数公厕的门锁，是指示式带拉手的门锁，材质有塑料的，也有不锈钢的。但共同点是：都需要使用者直接用手接触，那么，在使用的过程中，如果有使用者手上沾有细菌或者病毒，在其使用之后的人，都有可能会接触到细菌或者病毒，容易带来疾病的传播。在我的观察过程中，公厕的消毒保洁，一般都比较关注地面和废弃物桶的清洁，而对于门锁的消毒和清洁，几乎是盲区。如今，新冠疫情尚未退去，社会公共安全卫生尤为重要。如公共厕所的使用者中有新冠患者，那么门锁上十分有可能会带有新冠病毒，造成疫情的传播和扩散。通过对医院手术室脚踏式电动门的观察，我觉得，脚踏式电动门，可以应用到公共厕所隔间上。

目前，国内有型涉及公共卫生领域中防止各种传染病接触性传播的一种自动开关公厕门。该门所述的正面门框上设置自动开门装置，侧框上设置有与自动开门装置连接的红外线感应器；背面门框上设置开关门控制装置，门背后的地面上设有与开关门控制装置连接的开关；背面的侧框上还设有与报警系统连接的应急报警铃。

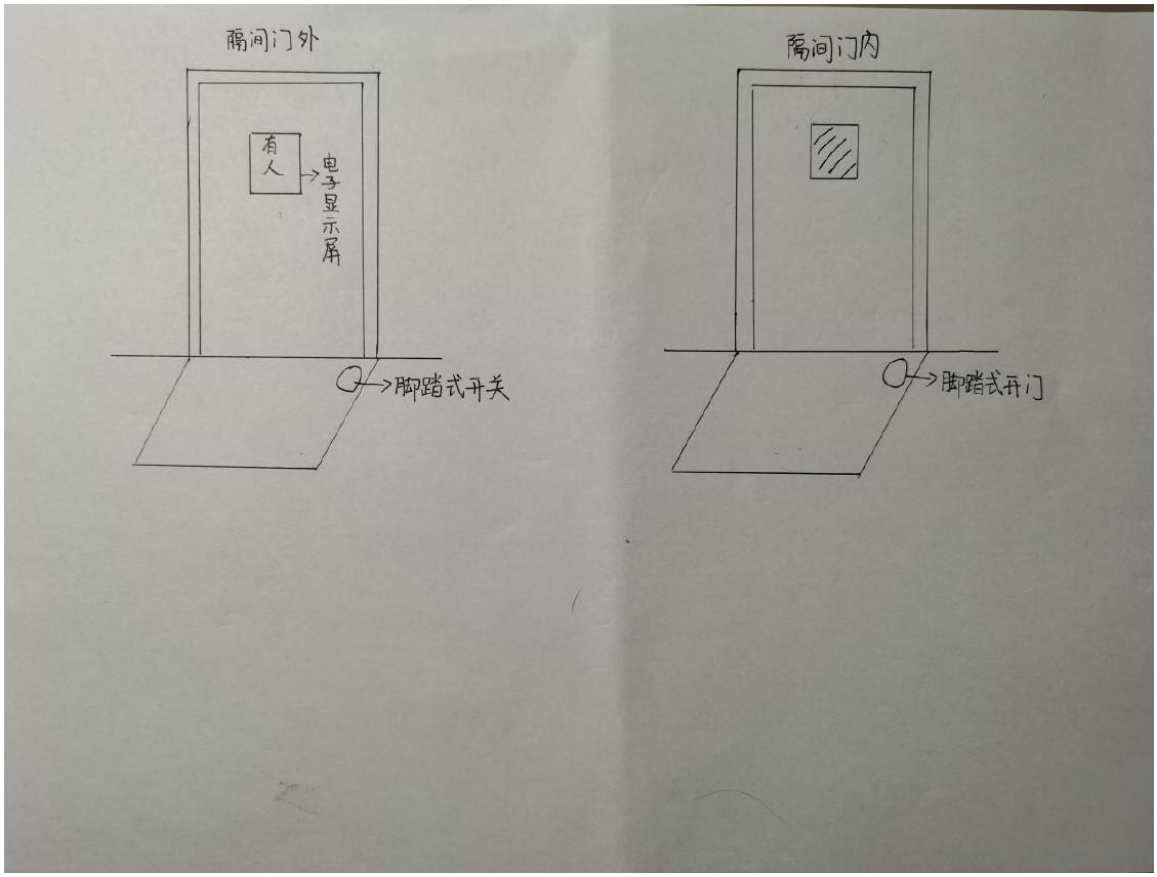
对于现有的红外感应式开关门控制装置，有以下的缺点：红外线感应装置容易受各种热源、光源、射频辐射、热气流的干扰；主动红外穿透力差，人体的红外辐射容易被遮挡；环境温度和人体温度接近时，探测和灵敏度明显下降，有时造成短时失灵。那么，在公厕这类人流量较大的社会公共服务设施中，使用红外感应式开关，容易出现误判，给公共设施带来不必要的损耗，给使用者也会带来不便，且红外感应式开关价格较高，不适合在用量较大的公共服务设施中普遍使用。

我的想法是，在公共厕所每一间隔间的门内外的地面上，都设置一个脚踏式开关。使用者通过观察隔间门上的电子显示屏，以判断隔间内是否有人正在使用，无人使用的情况下，可直接通过隔间门外的地面开关，开启隔间门，进入后，通过隔间门内的地面开关，关闭隔

间门，便可以使用。使用完毕后，通过隔间门内的地面开关，开启隔间门，便可以走出隔间门。在整个使用过程中，使用脚踏式电动门，不仅不会影响使用者的使用感受，还避免了使用者手部的直接接触，减少了细菌和病毒的传播，有利于社会公共服务设施的卫生安全。如今，机械装置制造技术发展成熟，对于使用量大的公厕隔间门这一类社会公共服务设施，脚踏式电动门的应用具有一定程度上的可行性和实用性。在脚踏式应用的前提下，我们可以在隔间门的材质选择上尽量选用密度板、生态板等，这样不仅可以降低成本，更能提升社会公共安全卫生。

通过实地的观察、资料的查询，让我学会了科学理性地发现问题，并且尝试着去解决问题。我们不仅需要从医学的领域去攻克新冠病毒，更要从中提升社会公共场所的卫生安全。相信通过我们的不断努力，疫情终会散去，我们的家园会越来越美好！

设计创意图片：



一种基于人工智能的乐器陪练方案

上海市浦东新区明珠小学 四年级 夏汪绮

一、引言

乐器陪练是一座架设在乐器学习者和乐器之间的桥梁,其工作重点在于乐器学习的辅助性,使学习得到具体、系统的辅导,使琴童在乐器学习过程中养成良好的练琴习惯,以及适合的练琴方法。许多儿童在专业的乐器老师辅导下进行乐器学习,但他们的年龄普遍偏小,记忆力和学习技能偏差,上完课回到家,发现无法完全吸收乐器老师教授的专业知识,而大部分家长并不精通，无法给与专业并且正确的指导。此时,乐器陪练起到了很好的作用,避免琴童遭受家长不专业地指责。随着人们生活水平的提高以及琴童数量的与日俱增,特别正值疫情期间，"乐器陪练"这个新兴科技随之兴起,并得到了越来越多人的认可。

二、研究背景

与此同时，2022 年，疫情再次袭来。足不出户对不少青春正旺的青年学生造成了不少影响，很多学生产生了无聊郁闷等消极的思想。而如何利用好现代技术，让足不出户的乐器爱好者也能更好地学习和陶冶情操呢？因此本方案提出一种基于人工智能的乐器陪练方法，具备线上模式，实时高效，准确全面，经济实惠，应用广泛等优点。

三、陪练在乐器学习中的作用

1.个性化辅导

乐器陪练不可避免的要面对处于不同能力水平，不同认知水平的儿童进行乐器教学。在乐器教学中，陪练可以根据我们儿童心理发展的规律，在乐器教学过程中从不同角度观察我们学习的发展方向与发展空间，应针对我们的不同表现、不同的进度和反应去具体安排音乐教学内容，运用适当的方法去构建儿童音乐学习的最佳心理结构，因人而异调整设置学习方法和学习进程。作为一种有目的的学习活动，乐器学习需要陪练的协助，陪练可以更高效、阶段性的辅助儿童发展其音乐思维、音乐形象领域、音乐情感、音乐听觉、及技术推动性领域，培养儿童乐器演奏能力及音乐素养。

2.激发学习兴趣

在学习的过程中，学生对自身从事的学习活动或者探究的知识产生愉快的情绪体验，这便是学习兴趣，这会使学生产生进一步学习的需要。每一个孩子都有自己独特的地方，在不同性格和成长环境的影响下，每个孩子在乐器学习的过程中会呈现出不同的问题，此时就需要我们具体问题具体分析，针对孩子的问题“差别对待”，将略显枯燥的乐器教学课程设计的精巧绝伦、引人入胜，用抛砖引玉代替一味灌输，引导孩子在乐器学习的知识海洋中大胆畅游。让孩子们充分的发挥想象力和创造力，充分的激发潜能，时刻充满信心和勇气。借兴趣的力量前进，让孩子们对待乐器学习不再惧怕和抗拒。家长和陪练 APP 都能用一种欣赏的眼光去倾听孩子们的每一次弹奏，在孩子进步的时候，哪怕是微小的进步，对其进行及时的表扬，同时将孩子的进步及时汇报给家长和老师，三方共同努力，帮助孩子弥补不足，取长补短，保持孩子乐器学习的兴趣。

3. 培养练琴习惯

在孩子学习乐器的过程中，需要养成良好的学习习惯，因为一个良好的习惯可以影响孩子的学习进程，甚至长久的生活。很多孩子坐不住，没办法有目的的进行整篇练习。有的孩子不能自己认真的看谱子，错音连篇。所以陪练 APP 对于孩子来讲不仅仅是陪着练习，对孩子养成良好的练琴习惯也有很大作用。对于初学乐器的儿童，养成良好的练琴习惯对他们今后的学习至关重要，陪练 APP 对孩子提出明确的要求，设立合理的目标，制定合适的计划，进而在陪练的监督下独立的练习，相对固定的时间、地点以及练习程序能帮助孩子自然而然的养成习惯。

四、乐器陪练的过程方法

1. 器材或材料：1 个摄像头、1 个计算机或者 1 部手机。

2. 架构设计和子模块设计（3 个子模块）

音频输入系统：把练习曲目的音频，输入到曲目对比系统。

曲目对比系统：对比练习曲目和标准曲目之间的差异。

报告输出系统：输出乐器陪练报告。

3. 运行流程

音频输入系统：通过摄像头，实时传送练习曲目的音频文件。

曲目对比系统：对比练习曲目和标准曲目之间的差异，找出错误，遗漏和冗余。

报告输出系统：输出可视化报告，报告包含如下内容：1）查错误：练习曲目与标准曲目存在不一致，也就是练习错误；2）查遗漏：练习曲目比标准曲目内容少，也就是练习遗漏；3）查冗余：练习曲目比标准曲目内容多，也就是练习冗余。

4. 实物模型

五、乐器陪练的结论与思考

该方案具有如下优点：

1. 线上模式：可以不受疫情和地点等限制，随时随地进行乐器陪练。

2.实时高效：完成练习曲目，立即输出报告，实时性好效率高。

六、结束语

乐器陪练 APP 对于乐器爱好者是非常有意义的，对于辅导孩子学习进程、激发孩子练琴兴趣以及培养孩子良好的练琴习惯都有着重要的作用。本文介绍了乐器陪练的研究背景，发展意义，方式方法以及重要作用。

有了乐器陪练 APP，妈妈再也也不用担心我的练琴了！练琴让我妈快乐！练琴 APP,我们坚信会被社会广泛接纳和推广。

新型环保型口罩消毒收纳盒

上海市昌邑小学 五年级 丁子涵

摘要

本实用新型公开了一种环保型口罩消毒收纳盒，包括盒体、盒盖、容纳盒和紫外线灯。所述盒体上端开放，盒体上铰接有盒盖，盒盖能够将盒体上端封闭，盒体内设置有容纳盒，容纳盒的右壁与盒体内右壁连接，容纳盒的左壁具有开口，容纳盒内设置电池和紫外线灯，电池与紫外线灯连接并为紫外线灯供电，口罩能够放置在盒体内。本装置可以对口罩进行收纳和消毒，在口罩规定使用的期限内，实现口罩的重复性使用，减少口罩的消耗，从而降低生产材料的使用，提高环保性，并保证口罩使用的卫生性。

一、研究背景和意义

口罩是一种卫生用品，一般指戴在口鼻部位用于过滤进入口鼻的空气，以达到阻挡有害的气体、气味、飞沫、病毒等物质的作用，以纱布或纸等材料做成。口罩对进入肺部的空气有一定的过滤作用，在呼吸道传染病流行时，在粉尘等污染的环境中作业时，戴口罩具有非常好的作用。

疫情的防空过程中，最有效手段之一就是戴口罩，口罩不仅可以防止病人喷射飞沫，降低飞沫量和喷射速度，还可以阻挡含病毒的飞沫核，防止佩戴者吸入。但是，随之而来，我们还面临着高频的废弃口罩丢弃对环境造成的污染问题等。在上班以及其他出行的过程中，有时一次使用几分钟或者几十分钟，然后就将口罩扔掉，造成大量的口罩浪费，浪费生产力，劳动力，生产材料等。环保性差的一次性口罩，如何能够多次使用？并且在使用之后对口罩进行消毒杀菌、卫生地收纳和保管，是我们所值得深思地问题。

二、研究思路与实现过程

针对市面上现有的口罩收纳盒所存在的技术中的缺陷，本实用新型提供了一种环保型口罩消毒收纳盒，本装置可以对口罩进行收纳和消毒，在口罩规定使用的期限内，实现口罩的重复性使用，减少口罩的消耗，从而降低生产材料的使用，提高环保性，并保证口罩使用的卫生性。

一种环保型口罩消毒收纳盒，包括盒体、盒盖、容纳盒和紫外线灯，所述盒体上端开放，盒体上铰接有盒盖，盒盖能够将盒体上端封闭，盒体内设置有容纳盒，容纳盒的右壁与盒体内右壁连接，容纳盒的左壁具有开口，容纳盒内设置电池和紫外线灯，电池与紫外线灯连接并为紫外线灯供电，口罩能够放置在盒体内。

优选地，还包括固定板和运动板，所述固定板的两端分别固定在盒体的内前壁和内后壁上，盒体的内底壁开有第一滑槽，第一滑槽内滑动连接有两个第一滑块，两块第一滑块上均设置第一固定轴，第一滑槽的前壁和后壁均连接第一弹簧，两根第一弹簧的另一端分别与两个第一滑块连接；所述运动板位于第一滑槽上方，运动板上开设第二滑槽，第二滑槽内滑动连接有两个第二滑块，两个第二滑块上均设置有第二固定轴，第二滑槽的前壁和后壁均连接有第二弹簧，两根第二弹簧的另一端分别与两个第二滑块连接，运动板与盒体内左壁之间连

接有第三弹簧。

优选地，所述固定板的右壁呈弧面形状。

优选地，所述第三弹簧设置为两根。

优选地，所述电池为充电电池。

优选地，所述盒体的前壁和后壁均设置有通风孔。

优选地，所述盒体右壁的顶端嵌入磁铁，所述盒盖底壁嵌入磁性金属块，磁铁能够吸引磁性金属块。

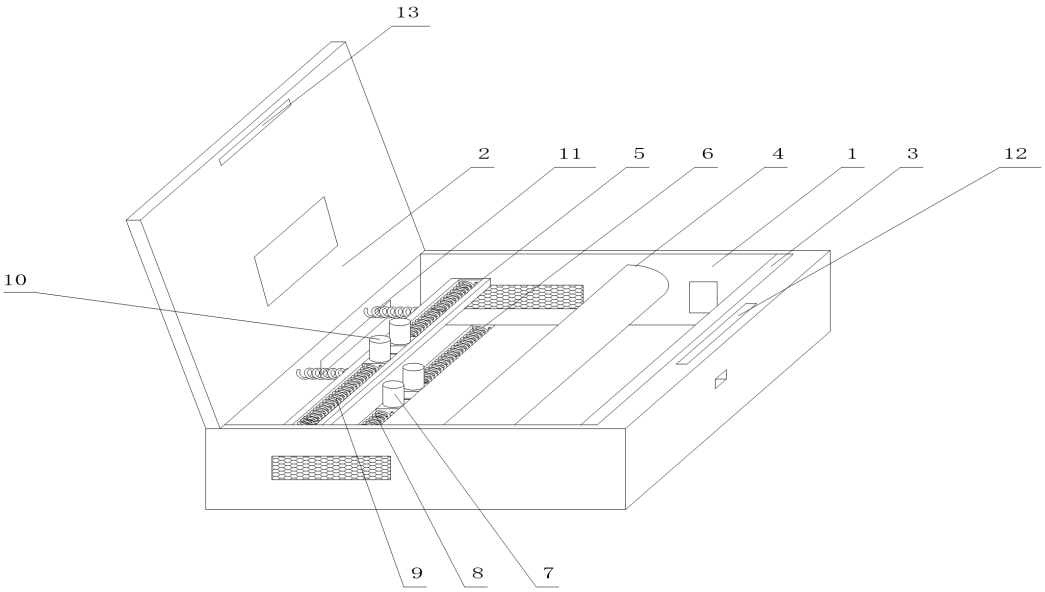
优选地，所述盒盖的顶壁连接有提手。

本实用新型的有益效果体现在：本技术方案中在盒体内设置容纳盒，容纳盒内设置电池和紫外线灯，容纳盒的左壁开口，具体使用的时候，将口罩放置于盒体内，然后打开紫外线灯，紫外线灯发射紫外线通过开口对口罩进行杀菌，这样对口罩进行收纳和消毒后，在口罩规定使用的期限内，实现口罩的重复性使用，减少口罩的消耗，从而降低生产材料的使用，提高环保性，并保证口罩使用的卫生性。

三、研究方法与结果

为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。在所有附图中，类似的元件或部分一般由类似的附图标记标识。附图中，各元件或部分并不一定按照实际的比例绘制。

下图为本实用新型的整体结构示意图。图中，1-盒体，2-盒盖，3-容纳盒，4-固定板，5-运动板，6-第一滑槽，7-第一固定轴，8-第一弹簧，9-第二弹簧，10-第二固定轴，11-第三弹簧，12-磁铁，13-磁性金属块。



具体实施方式

下面将结合附图对本实用新型技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本实用新型的技术方案。

如图所示，本实施例中提供了一种环保型口罩消毒收纳盒，包括盒体 1、盒盖 2、容纳

盒 3 和紫外线灯。所述盒体 1 上端开放，盒体 1 上铰接有盒盖 2，盒盖 2 能够将盒体 1 上端封闭。盒体 1 内设置有容纳盒 3，容纳盒 3 的右壁与盒体 1 内右壁连接，容纳盒 3 的左壁具有开口。容纳盒 3 内设置电池和紫外线灯，电池与紫外线灯连接并为紫外线灯供电。口罩能够放置在盒体 1 内。所述电池为充电电池，充电口设置于盒体 1 的右壁。

具体使用的时候，将口罩放置于盒体 1 内，然后打开紫外线灯，紫外线灯发射紫外线，紫外线穿过开口对口罩进行杀菌如此实现对口罩进行收纳和消毒。在口罩规定使用的期限内，实现口罩的重复性使用，减少口罩的消耗，从而降低生产材料的使用，提高环保性，并保证口罩使用的卫生性。

本实施例中还包括固定板 4 和运动板 5。所述固定板 4 的两端分别固定在盒体 1 的内前壁和内后壁上。盒体 1 的内底壁开有第一滑槽 6，第一滑槽 6 内滑动连接有两个第一滑块，两块第一滑块上均设置第一固定轴 7，第一滑槽 6 的前壁和后壁均连接第一弹簧 8，两根第一弹簧 8 的另一端分别与两个第一滑块连接。所述运动板 5 位于第一滑槽 6 上方，运动板 5 上开设第二滑槽，第二滑槽内滑动连接有两个第二滑块，两个第二滑块上均设置有第二固定轴 10。第二滑槽的前壁和后壁均连接有第二弹簧 9，两根第二弹簧 9 的另一端分别与两个第二滑块连接。运动板 5 与盒体 1 内左壁之间连接有第三弹簧 11。

本实施例中设置固定板 4、运动板 5、第一滑块、第一固定轴 7、第二滑块、第一弹簧 8、第二弹簧 9、第二固定轴 10 和第三弹簧 11。

初始状态时，第一弹簧 8、第二弹簧 9 和第三弹簧 11 均处于自然伸展状态，此时两根第一固定轴 7 分别位于第一滑槽 6 的前部和后部，两根第二固定轴 10 分别位于第二滑槽的前部和后部。

使用时，首先向左推动运动板 5，然后拨动两根第一固定轴 7 运动至第一滑槽 6 的中部，然后将口罩的左端从固定板 4 右侧的下方穿过，将口罩左端的口罩绳挂在两根第一固定轴 7 上，然后释放两根第一固定轴 7 和运动板 5。

再拨动两根第二固定轴 10 运动至第二滑槽的中部，将口罩的右端从固定板 4 右侧的上方通过，原来口罩右端的口罩绳套设在两根第二固定轴 10 上，然后释放两根第二固定轴 10，这样两根第一固定轴 7 和两根第二固定轴 10 分别对两根口罩绳进行固定，固定板 4 的右壁对口罩本体进行支撑，保证口罩在盒体 1 内始终处于立体展开状态，这样紫外线对口罩的杀菌作用更佳，同时口罩弯曲后，将口罩的左右方向的存放长度减少一半，使得盒体 1 尺寸更小，更便于携带。

本实施例中所述固定板 4 的右壁呈弧面形状，如此使得固定板 4 右壁对口罩支撑时，口罩不会形成棱角，对口罩的保护性能更好。

本实施例中所述第三弹簧 11 设置为两根，两根第三弹簧 11 沿前后方向分布，从而提升对运动板 5 支撑的稳定性。

本实施例中所述盒体 1 的前壁和后壁均设置有通风孔。

本实施例中所述盒体 1 右壁的顶端嵌入磁铁 12，所述盒盖 2 底壁嵌入磁性金属块 13，磁铁 12 能够吸引磁性金属块 13，如此实现盒盖 2 将盒体 1 上端的封闭和打开。

本实施例中所述盒盖 2 的顶壁连接有提手，通过设置提手，便于对盒盖 2 进行打开。

本实施例中在盒盖 2 的底壁以及盒体 1 的内壁均嵌入反光镜，反光镜能够对紫外线灯发射的光线进行反射，从而使得紫外线对盒体 1 内的各个角度进行充分的照射，对口罩的消毒杀菌效果更佳。

四、作品的创新点

针对现有技术中的缺陷，本实用新型提供了一种环保型口罩消毒收纳盒，本装置可以对口罩进行收纳和消毒杀菌，在口罩规定使用的期限内，实现口罩的重复性使用，减少口罩的消耗，从而降低生产材料的使用，提高环保性，并保证口罩使用的卫生性。

五、进一步研究方向与展望

目前由于装置地设置及紫外线灯消杀的装置，导致整个收纳盒不够轻便小巧，后续可以在消杀设置及组装上进一步研究。

露天停车轮胎防止动物标记神器

上海培佳双语学校 三年级 黄思霖

指导教师 雷捷

1.绪论引言

1.1 问题的由来

现在很多上海的小区里面都没有地下车库，很多车主只能把车停在地面上，而小区里面又有很多的流浪动物，这样有一些车的车轮难免会被流浪动物“标记”。我家小区以前没有建地下车库，我们家的车停在地面车位的时候就偶尔会被狗狗“标记”，有时候上车的时候看见车轮上面湿湿的，心里难免会有一些难受。我偶尔出门散步的时候，会看到一些车的车轮前面摆着泡沫板或者木板，我问了一下车主，他们说是用来防止狗狗“标记”的。于是我就想做一个防止狗狗“标记”的神器，帮助广大车主解决这个问题。

1.2 解决方案

1.根据窗帘得到灵感，将卷帘固定在车轮轮拱上，做成可拆卸的。

2.根据车的行驶状态来控制卷帘的放下和收起。

3.在车主按下解锁后，用水泵对卷帘进行清洗。

4.在车启动时，卷帘收起。

1.3 课题意义与创新点

1.与常用的驱猫狗喷雾完全不同，本课题不会对猫狗造成伤害，从物理角度上解决问题。

2.不需要人手动控制和摆放，方便拆卸，也有清洗功能。

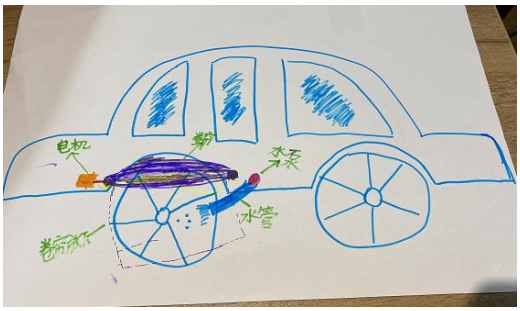
3.价格低廉，使用方便。

2.原型设计

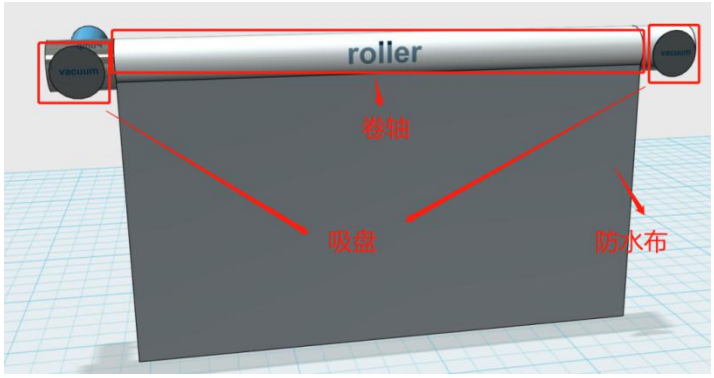
2.1 概念图

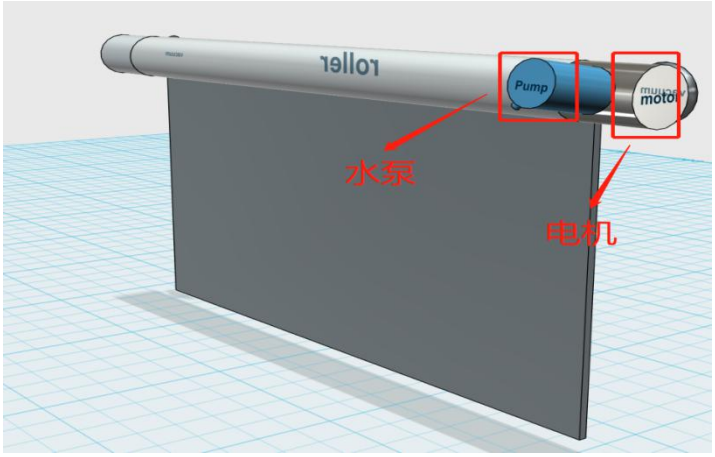
2.1.1 灵感来源

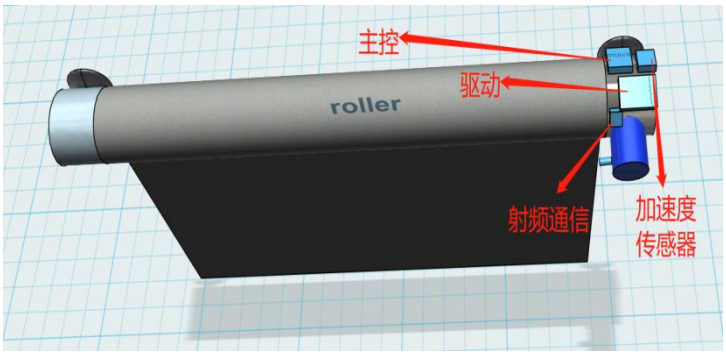
笔者首先在百度和淘宝上进行检索，发现目前有的解决方案都是可能会对动物造成伤害的，笔者不打算采用。笔者看到小区内其他车主在轮胎前放挡板，有了灵感。其实只需要将轮胎挡起来就行了，目前的解决方案不好的原因是木板或者泡沫板不方便携带，而且每次开车停车都得重新放置，比较麻烦。笔者又想到了家里的窗帘，可以做一个可拆卸式的窗帘式挡板，直接吸在车轮轮拱上，需要时就放下，不需要时就收起，这样就大大减少了车主们的麻烦，不用再搬来搬去。而且窗帘最好带有清洗功能。基于上述的想法，笔者画出了手绘稿。



2.1.2 概念结构图





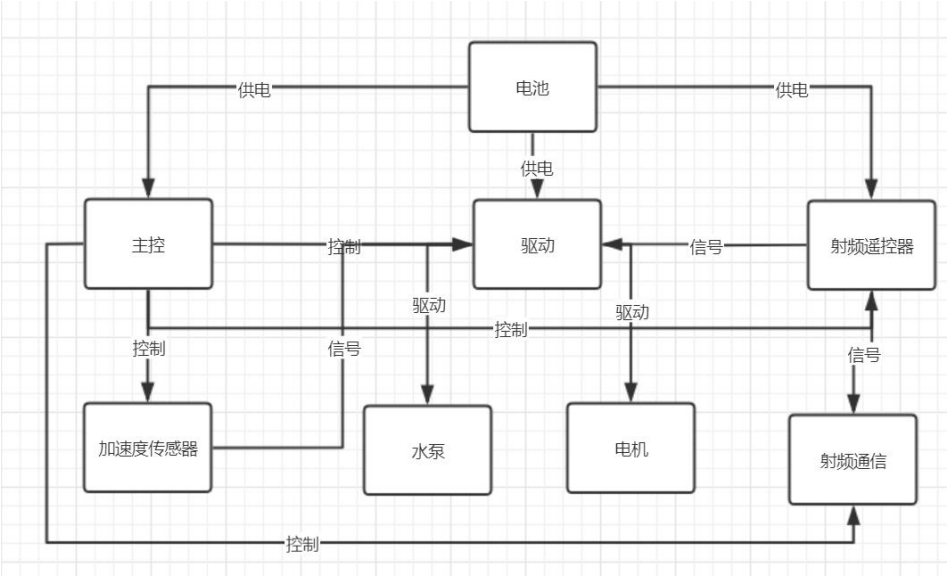


如上图所示，用吸盘来固定卷帘，卷帘的尺寸要与车轮轮拱尺寸一样，否则会挡住车开门。在装置的右侧固定有电机、加速度传感器、水泵、主控、射频通信和驱动模块，水泵固定在卷轴上是为了更方便地清洁防水布。所有硬件都固定在同一侧是为了不让卷帘收起放下的时候被线卡住。

2.2 逻辑流程

首先判断车的行驶状态，如果车是停止的，就放下卷帘。再判断车是否按下解锁键，如果是，则对卷帘进行清洗。接下来判断车是否启动，如果是，则收起卷帘，程序结束。

2.3 硬件框图



此方案的硬件框图如上，其中的自动化元素有：

传感器：加速度传感器

执行器：水泵、电机

控制器：主控

通讯系统：射频通信

电源系统：电池

首先，电池给主控、驱动、射频供电。加速度传感器检测车停了吗，如果停了，主控控制驱动，驱动让电机转动，放下卷帘。用射频遥控器模拟车钥匙，当按下解锁键，主控控制驱动让水泵喷水。加速度传感器检测车开了吗，如果开了，主控控制驱动，驱动让电机转动，收起卷帘。

3.原型设计

3.1 机械结构/建模过程

123D design 是一款三维建模软件，我就是用这款软件对防狗标记神器建模的，它的优点如下。

1.可以绘制一些简单的形状，然后编辑、调整，形成更为复杂的设计。

2.能够将数字三维模型转换为二维切割图案。

3.对象通过智能工具得以实现设计的精准度。

4.可为用户免费创建 3D 免费模型。

5.可利用硬纸板、木料、布料、金属或塑料等低成本材料将这些图案迅速拼装成实物，从而再现原来的数字化模型。

6.支持创建、导出和构造你的项目。

3.2 项目原型

3.2.1 开发过程

我们用到的材料有：

1.吸盘，它的作用是把卷帘固定车上。

2.卷帘，它的作用是放下来可以防狗狗在上面标记。

3.水泵，它的作用是清洗卷帘。

4.水箱，它的作用是给水泵供水。

制作过程如下：

1.选水箱，水箱不能太重，所以我们选择轻的塑料包装盒，然后将水箱裁剪到合适的尺寸。

2.选好水箱后，给水箱打孔，将水箱固定在卷帘架上。

3.安装窗帘。

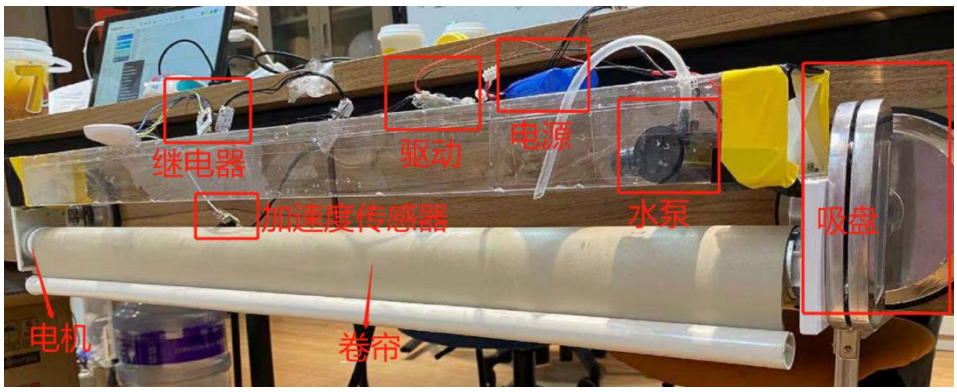
4.用胶枪和透明胶带将水箱封死。

5.给吸盘打孔，在合适的位置给卷帘架打孔。

6.将吸盘安装在卷帘架上。

7.测试吸盘的吸力，给吸盘沾水增加吸力。

3.2.2 项目原型



这是最后的项目原型。

4.实验设计与测试分析

为了测试系统的功能与效果，我们围绕 3 个维度进行测试：

1.可行性角度

a）卷帘是否能够根据加速度传感器来进行收起和放下。

b）在卷帘收起前，水泵能否正常喷水。

c）吸盘能否将装置固定在车轮拱上。

2.科学性角度

a）实验确定卷帘放下和收起的时间，确保卷帘能够刚好挡住车轮。

b）实验确定水泵抽水的时间，确保水泵可以有效清洗卷帘。

3.实际使用测试（实用性）

a）测试该装置能否正常使用。

b）测试该装置在车行进时会否掉落。

4.1 功能性测试

4.1.1 卷帘收起及放下测试

实验目的：检测卷帘能否正常收起和放下

实验材料：射频遥控、电源

实验对象：装置

实验方法：观察法

实验过程：给设备通电，按遥控的 123 按键，观察卷帘是否能够正常收起放下。

实验结果：第一次实验失败了。由于程序问题，我只考虑了继电器的打开，继电器打开后电机一直旋转，导致卷帘也一直旋转。于是我更改了程序，加上了继电器关闭的程序。

第二次实验成功了。

总结：经实验及改进后，卷帘能够正常收起和放下。

4.1.2 水泵喷水实验

实验目的：检测水泵能否正常喷水

实验方法：观察法

预期结果：水泵可以正常喷水

实验设备：装置、射频遥控、电源

实验步骤：

1.将设备通电，将水泵喷水的程序写在遥控收到按键 5 内。

2.给储水部分装满水。

3.按 5，观察水泵能否喷水。

实验结果：

第一次实验失败了，原因是没有给水泵单独供电，我选择的水泵是大功率水泵，需要 3V 以上供电才可以运行。

第二次实验我换了一个 7.4v 电池给水泵单独供电，水泵可以喷水，但是储水箱漏水了，第二次实验成功了一半。

第三次实验我用热熔胶枪将储水箱的螺丝孔全部堵住，并且拿胶带将储水箱两侧全部堵死，再进行实验测试，这一次终于成功了，储水箱也不漏水了。

实验结论：经过实验及改进，装置可以正常喷水且储水箱不漏水。

4.1.3 吸盘吸力测试

实验目的：检测吸盘能否固定住装置使其不掉落

实验材料：秒表、水

实验对象：装置

实验方法：控制变量法

自变量：储水箱中水的重量

因变量：装置固定时间

实验过程：将装置固定在车轮拱上，往储水箱内分别加入三分之一的水、一半的水、三分之二的水和满的水，在地上铺上软垫子，记录装置固定时间，若是长时间没掉落，则以次日装置情况为准。

实验数据表：

	1/3 水	1/2 水	2/3 水	满水
第一次时间	没掉	0.5 小时	1 分钟	10 秒
第二次时间	没掉	0.5 小时	48 秒	3 秒
第三次时间	没掉	0.5 小时	50 秒	4 秒

总结：第一次实验发现装置可以装 1/3 的水，再多就无法固定住了，不能满足需求，所以实验失败。

失败原因：装置采用的是小吸盘，没有太多吸力，需要更换吸盘。

更换吸盘后的实验数据表：

	1/3 水	1/2 水	2/3 水	满水
第一次时间	没掉	没掉	没掉	没掉
第二次时间	没掉	没掉	没掉	没掉
第三次时间	没掉	没掉	没掉	没掉

总结：大吸盘可以满足需求，装置装满水过了一晚也不会掉落。

实验结论：经过实验测试及改进，给装置换上了大的铝合金吸盘后装置可以固定住，长时间不会掉落。

4.1.4 卷帘收起放下时间实验

实验目的：确定卷帘收起和放下时间，确保卷帘可以挡住车轮且不会卡住

实验材料：秒表

实验对象：装置

实验方法：控制变量法

自变量：卷帘收起放下时间

因变量：卷帘长度

实验过程：按射频遥控控制卷帘收起放下，当卷帘能够挡住车轮时，按下秒表记录时间，并写好程序观察卷帘是否能够遮挡住车轮。

实验结果：根据多次实验测得卷帘放下时间为 8 秒时，卷帘正好挡住车轮；且由于卷帘收起放下速度相同，当收起时间为 8 秒时，卷帘刚好回到原位。

4.1.5 水泵抽水时间测试

实验目的：确定水泵抽水的时间

实验材料：秒表

实验对象：装置

实验方法：控制变量法

自变量：水泵抽水时间

因变量：卷帘清洗效果

实验过程：在卷帘上喷洒黑墨水，发现太浓了，于是加水稀释，然后打开水泵，开始计时，确定水泵喷多久可以把污渍洗干净。

实验结果：第一次实验失败了，因为污渍太大了，水泵只有一个出口，没有办法全部洗到，于是我决定多加几个出口。

第二次实验成功了，我把旁边和中间多加了几个出口。

实验结论：经过实验和改进，水泵增加了三个出口，抽水时间为三秒。

4.2 实际使用测试

防狗狗标记神器使用测试

实验目的：测试该设备能否正常使用

实验材料：水、稀释的黑墨水、车

实验对象：防狗狗标记神器

实验过程：在卷帘上喷洒黑墨水，打开设备，观察设备是否能够正常运行。

实验数据表：

	卷帘是否下降	水泵是否喷水	污渍是否清除	卷帘是否升起	神器是否掉落
第一次	是	是	是	是	是
第二次	是	是	是	是	是
第三次	是	是	是	是	是

实验结论：该装置能够正常运行

4.3 结论概述

经实验，我们从可行性、实用性、科学性的维度上分别进行了测试，从上述实验我们可以得知以下情况：

1.该装置个个部位都能正常运行。

2.该装置可以紧紧的吸在车上。

3.该装置使用简单。

5.总结

5.1 课题成果

经过一段时间的制作以及实验测试，本课题已经初步取得成效：

1.防狗标记神器可以很好的固定在车轮拱上，很长时间都不会掉下来。

2.当车停下时，卷帘可以放下，刚好可以挡住车轮。

3.当按下解锁键时，卷帘的绝大部分可以被清洗干净。

4.当车启动时，卷帘可以收起，刚好可以回到初始位置。

笔者将防狗标记神器给了多人经行使用，得到的反馈都很不错，由此可以得出结论：

1.防狗标记神器可以有效解决流浪动物在车轮上“标记”的问题；

2.防狗标记神器安装简单，可以拆卸，能够给车主减少不必要的麻烦；

3.防狗标记神器使用纯物理，不会给流浪动物造成伤害；

4.防狗标记神器造价低廉，很多车主都能接受。

5.2 未来展望

防狗标记神器上面的水泵需要一直抽水，所以要保持水箱里有水，一但水箱里面没有水，车主必须立即加水，特别麻烦。由于年龄问题，我现在掌握的技术有限，目前不能解决，希望日后随着年龄的增长，我可以学到更多的知识和技术，可以解决这个问题。

微笑制造机

——老龄化城市关爱的设计与实践研究

上海培佳双语学校 四年级 王梓辰

指导教师 雷捷

引言

中国发展基金会发布的《中国发展报告 2020：中国人口老龄化的发展趋势和政策》测算，2020 年中国 65 岁及以上的老年人约有 1.8 亿，约占总人口的 13%；2025 年“十四五”规划完成时，65 岁及以上的老年人将超过 2.1 亿，占总人口数的约 15%；2035 年和 2050 年时，中国 65 岁及以上的老年人将达到 3.1 亿和接近 3.8 亿，占总人口比例则分别达到 22.3%和 27.9%。如果以 60 岁及以上作为划定老年人口的标准，中国的老年人口数量将会更多，到 2050 年时将有接近 5 亿老年人。

一 、上海的老龄化状况

上海市老龄工作委员会办公室、市统计局日前发布最新数据，截至 2019 年 12 月 31 日，上海户籍 60 岁及以上老年人口 518.12 万人，占户籍总人口 35.2%，该比例较 2018 年年末的 34.4%提高 0.8 个百分点。目前，上海户籍 100 岁及以上老年人口共计 2729 人，其中男性 678 人、女性 2051 人。

上海是全国最早进入人口老龄化且老龄化程度最深的城市之一。数据显示，上海户籍人口 1471.16 万人。从 2018 年年末到 2019 年年末，60 岁及以上老年人口增加 14.84 万人；70 岁及以上老年人口增加 12.46 万人，占总人口比重从 14.2％增至 15.0%；80 岁及以上老年人口增加 0.31 万人，占总人口比重从 5.58％降至 5.57％。

从 2018 年年末至 2019 年年末，上海户籍 100 岁及以上老年人口增加 213 人，每 10 万人中拥有百岁老人数从 17.2 人增加到 18.6 人。2019 年，上海户籍人口预期寿命为 83.66 岁，其中男性 81.27 岁、女性 86.14 岁，循环系统疾病、肿瘤和呼吸系统疾病是老年人健康三大杀手，分别占老年人口死因的 43.6％、29.2％和 8.2％。

1.老年人口的分布情况

浦东新区、杨浦区、闵行区、宝山区、静安区、普陀区、徐汇区、黄浦区 60 岁及以上老年人口超 30 万人，60 岁及以上老年人口累计 348.68 万人。其中，浦东新区 60 岁及以上老年人口最多共计 98.92 万人，占全市 60 岁及以上老年人口 19.1%，占浦东新区 60 岁及以上老年人口 32.1%。松江区、奉贤区、金山区、青浦区 60 岁及以上老年人口不足 20 万人，青浦区 60 岁及以上老年人口最少仅 15.98 万人。

2.老年人口的养老情况

针对人口流动活跃，独生子女养老负担重等社会问题，养老模式也由传统单一的家庭养老衍生出了机构养老、社区养老等模式。

（1）家庭养老

中国有句俗话：养儿防老。在传统观念的影响下，家庭养老是我国老年人的主要养老方式。家庭养老，就是老人在家中接受儿女子孙的赡养和服侍。在这种模式下，子女既能减轻经济压力，老人也能感受家庭的温暖，安享晚年。

（2）机构养老

刘辉的研究论文《我国老龄化社会养老模式探究》指出，机构养老是由养老院、福利院、老年公寓等养老事务执行机构为老年人提供系统化、标准化的养老服务的模式。与家庭养老相比，机构养老是一种通过付费方式获得起居照顾服务的养老模式。当前我国的养老机构分为公立机构和私立机构。在社会经济水平的提升，家庭生活条件的改善，人民思想观念的解放等因素影响下，越来越多的家庭开始接受并尝试这种养老模式。

（3）社区居家养老

关于社区居家养老，范南等人在《中国老年人养老模式的研究进展》（2019）是这样描述的：它是由政府牵头，依托社区，依靠专业化服务，以家庭为核心，为居住在家的老年人提供相关养老服务的。这种养老方式借助家庭和社区街道政府的通力合作，一方面减轻了子女养老产生的经济、人力、时间等方面的负担，另一方面也能满足大多数老年人居家养老的要求。

（4）养老院覆盖情况

据 2020 年 3 月 9 日民政领域疫情防控与基本民生保障有关情况发布会发布的消息，现在全国有 200 多万老人入住在约 4 万个养老院。与现有约 429 万张养老机构床位数量相比，全国养老机构入住率约为 50%左右。

3.上海社区居家养老现状的突出问题

空巢现象突出

独居老人会越来越多。预计到 2020 年,独居和空巢老年人将增加到 1.18 亿人左右，老年抚养比将提高到 28%左右。尽管“空巢老人”是社会发展的必然结果，但是这种现象会带来许多问题，比如老人的孤独、空虚、伤感等心理问题，身体健康问题，生活不能自理问题等等。

家庭养老功能弱化

随着计划生育政策成功执行，和社会经济的发展，社会急剧转型和变迁，我国家庭生活照料能力不足，家庭养老功能在逐渐弱化，这对传统的主要依靠家庭的养老模式来说造成了巨大的冲击。独生子女们要忙于工作，忙于照顾下一代，必然会疏于对老人的生活照料和精神关爱，对父母的晚年生活显得力不从心，难以周全。如何在当前国情下养老，并且以最好的水平，最大限度地为老年人提供支持和服务、保障老年人的权益，是我们必须面对的严峻问题。而传统的养老模式已经无法满足社会的需求，积极探索新形势下发展老龄福利事业的新途径、新办法.如何设计一个小产品，能让因为各种原因足不出户的老人与彼此进行情感的交流？

孤独对于上海老人的身体危害

大量研究表明，社交孤立和孤独会损害你的健康。例如，霍尔特·伦德斯塔德在 2010 年的研究发现，独居、孤独和低质量的社会关系，对个人健康的危害相当于每天吸 15 支烟。

在后来的一项研究中，他们发现孤独感会使死亡风险增加 29%。霍尔特·伦德斯塔德等人在 2016 年发表的论文发现，孤独感会增加患痴呆症、抑郁症和心脏病的风险。

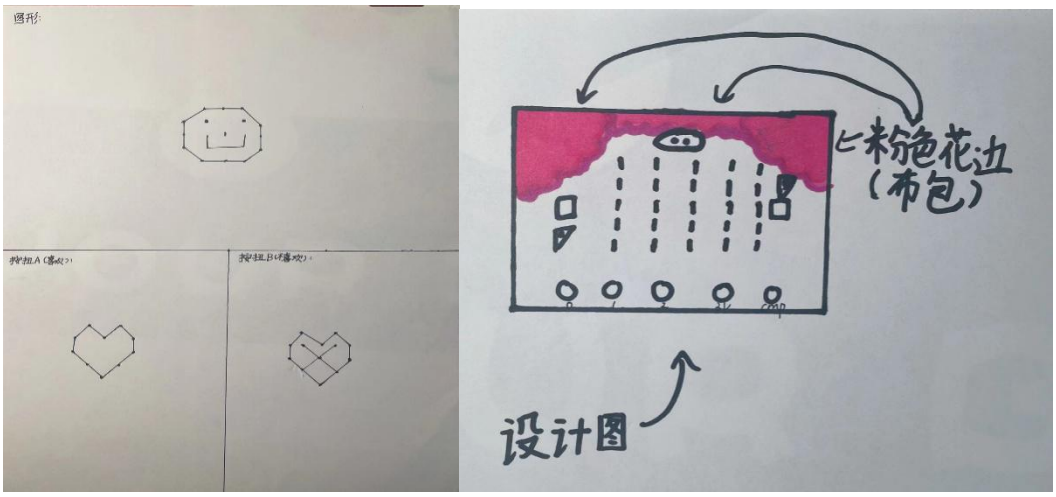
二、实验装置设计

在采访很多老人院的过程中，我们发现老人，最希望的是得到别人的陪伴和温暖，但是他们自身往往身体很差，很难做到出门或者经常和朋友联系，手机的字很小，发送起来还会受到网络不好或者手机信号不好的干扰。

装置采用可以交互发送广播信号的 microbit 电路板制作，因为它很小巧轻薄，而且自带 LED 灯，在烧录程序后，可以外接电池盒子，随身携带。方便老人出门和在家随身携带，老人彼此发送的图形很大，老人看起来非常清楚也不费力，让老人可以随时发现朋友发来的笑容，在独自生活的时候轻松的逗乐彼此，还可以为老人定制各种私密小信号，比如一起下个棋，一起吃个饭，一起去散步等信号。简单明了的程序是用 java 编写的，主要功能是一个电路板给另外一个电路板发广播，收到广播的电路板，播放预设好的微笑或者下棋等图形，让老人自己在家也可以轻松修改。不受网络和手机信号的限制，实时传输。贴心的毛线套设计，将快乐简单的留在身边，便于老人携带，柔软温暖的手感，为电子产品带来很多亲切感，拉近了老人彼此之间的心。

1.装置设计

效果图



2.装置材料

电路板+LED 灯+电池盒/充电宝+毛线

3.装置应用

三、实验过程及研究方法

1.装置功能

2.实验方案及应用

（1）第一次实验过程——社区家庭

受实验条件所限，实验在真实的上海城市社区环境进行，考虑到实验验证的重点为装置的信号传输功能，故测试地点在老人们真实生活的社区家庭场景，和社区公园场景内进行。第一次实验将测试的位置选在社区的家中，实验对象选择了 2 位老奶奶。

本次实验的区域属于正常社区，实验期间，周围环境，和熟悉程度均相同，其中 A 社区没有装置，而 B 社区 2 位老人们有装置辅助。实验开始前，保证 4 次实验初始两者间的物理距离相同，每周对实验的老人的心情和感受进行分析。实验数据如下：

	11 月 1 日	11 月 8 日	11 月 15 日	11 月 29 日
社区 A（无装置）老人感受	在隔壁房间，交流基本靠吼（耳朵不好）	在隔壁楼栋，得用手机沟通，经常漏接电话	相约伙伴下棋用微信沟通，字太小看不清楚	手机微信或者电话经常漏看，垃圾信息也很多，沟通体验不佳
社区 B（有装置）老人感受	在隔壁房间，初次尝试不是特别熟练，但是感觉很新鲜	在隔壁楼栋，装置接收方便，经常发送笑脸图标，新颖有趣	发送下棋图形为暗号相约下棋，新颖的模式加深了彼此的沟通，相约频率更高了	已经很熟悉装置的操作，伙伴之间增添了很多乐趣，推荐更多朋友使用

（2）第二次实验过程——社区公园场景

	11 月 1 日	11 月 8 日	11 月 15 日	11 月 29 日
社区 A（无装置）老人感受	公园常规散步，三五成群聊天	受天气场地局限，彼此沟通交流基本靠手机	每周常规几次去公园锻炼身体和聊天	随着天气变凉，去公园的次数减少，老人在家感觉更孤独了
社区 B（有装置）老人感受	首次尝试这个装置，还不太会用，但是感觉很新鲜	基本掌握了装置的使用方案，开始尝试互相之间发送笑脸和爱心，经常引发一群阿姨叔叔的欢声笑语	基本已熟练掌握装置的使用，不同类型的图案互相发送，也安利家里使用，彼此交流沟通的频率高了	虽然天气凉了，但是不影响互相之间的关怀，装置在老年人之间的吸引力很高，大家都想尝试

四、实验结果分析

（1）社区家庭场景

根据为期一个月的实验结果，在社区家庭环境中，我们发现了 A 社区的老人没有装置，基本的日常沟通基本靠对话和手机，如果是独居老人时常觉得孤独。手机微信字体较小，语音音量不大往往听不清楚，老人互相之间的沟通联系比较随机，在感觉孤独时，往往只能靠看电视，看手机打发时间，长期久坐对身体和视力都有影响。B 社区的老人有装置，刚开始不太会用，但感觉这个小东西挺有意思，愿意试试看。在经过了几次的熟悉后，基本已经掌握了这个装置的操作，最开始日常开送频率为上午下午晚上各一次，发送内容基本在笑脸，从第二周开始对装置更加熟悉了，频率增加为一小时一次，内容除了笑脸之外还有爱心，第三周已经作为相约下棋的信号，发送频率更高，增加了彼此之间的沟通和联系，老人都感觉很新颖，操作方便，易懂。

（2）社区公园场景

根据为期一个月的实验结果，社区公园为环境的实验中， 我们发现了 A 社区的老人没有装置，日常去社区或者公园的频率主要会根据天气和心情，比较随机。天冷之后的频率明显降低，独居老人会更显孤独，长久地呆在室内，影响健康。B 社区的老人有装置，刚开始不太会用，但感觉这个小东西挺有意思愿意试试看。在经过了几次的熟悉后，基本已经掌握了这个装置的操作，在公园内会三五成群的聚集在一起讨论，大家觉得比较新鲜好玩。老人会时常发送笑脸，爱心等图案，也会发送下棋相约公园一起，增加了彼此的沟通，去公园的频率和次数也变多了，增加了户外运动。小小装置也让老人之间多了一个谈资，尤其是独居老人，发送的频率较高，基本在每小时 1-3 次，有效帮助老人排解了孤独。

五、结论与展望

1.结论

优势分析：装置小巧可爱，便于携带，同时也简单易懂，老人不难上手。通过日常图形的发送，方便老人之间的联系，比单纯的微信文字更生动有趣，也不产生流量费用，给老人彼此多一份陪伴和乐趣。

劣势分析：由于装置的尺寸限制，可以发送的内容有限，可选择范围不是很大。同时容易收到距离的影响，有时候会影响装置的使用。

2.展望和性能提升的修改意见

① 对于装置结构：是否可以有更多形状的选择？更为丰富一些，增加个性化定制

② 对于装置材料：是否还有其他软一些的材料替代？或者增加暖手功能？产品功能更多样化

③ 对于装置实用性的思考：是否可以增加语音功能？或者照明功能？方便老人尤其是独居老人的使用

智能放学辅助系统

上海培佳双语学校 七年级 汪铭凤
指导教师 雷捷

1.背景

双减以后，学校推出了各种课后服务，让放学时间变得比较灵活。但对家长来说，却出现了各种困惑。在学校里，我周一和周三参加课后兴趣班，周二和周四参与社团课，而周五则是正常时间放学。忙碌的妈妈每天都要抽出时间来接我放学。妈妈到学校时，却经常搞错放学时间，不仅十分着急，还闹出了许多不愉快。我想到是否能开发出一套放学辅助系统，方便学校与家长的信息沟通，缓解放学压力。

2.调查与研究

2.1 问卷调查

我针对上海市小学生的家长制作了一套有关学校放学情况的问卷。

数据显示，在 500 个家长中，有 63.64%的同学是爸爸妈妈接孩子，30.68%的同学是年老的家长接孩子，还有 5.68%的同学是由其他人接；有 29.49%的家长有过忘接、错接孩子的经历，70.51%的家长没有错接、忘接的经历；10%的家长不知道自己孩子放学后的去向，90%的家长知道孩子放学后的去向；在放学时间没有正常放学的学生中，有 11.11%是因为家长忘接，44.44%是因为老师拖堂留堂，22.22%是参加了课后服务，77.78%是因为打扫卫生。

2.2 实地考察

我们来到了几所学校的门口，了解几个小学学生放学时的真实情况。我们分别调查了上海培佳双语学校、沪太新村第一小学、闸北区实验小学、上海第一师范学校附属小学、上海市洛川学校、上海市宜川中学附属学校。我们发现，有几所学校的放学方法是：一个一个班排在校门前，等待排队；有的学校是每个班级有固定的时间放学，还有的是……在很多学校门口，我看到班主任正举着班牌带领同学们走来，体育老师们正在引导放学。

目前大部分的小学都有着校门口拥堵的问题。各个小学放学时间集中，学校班级数量多，家长在校门口聚集等待，不仅导致了接孩子的困难，还影响了附近的交通。

现行学校的解决方案多以配备保安、执勤老师情况下解决问题。这会导致大量的人力成本投入。

事实证明，在放学时有一套放学辅助系统能提高放学效率，增强老师与家长之间的沟通。

3.初步设想

该智能放学系统由特殊班牌+显示系统+语音播报+查询系统系统组成。特殊班牌能够提醒家长以及老师哪个班级正在放学；显示系统可以让家长清楚地知道现在是哪个班放学以及接下来是哪个班放学；语音播报系统与显示系统同步，加强了提醒。查询系统则可以帮助那些没看到放学信息的家长。以下是各部分的设计。

3.1 显示部分

在校园大门口安装两块户外显示屏以及配套的语音合成模块等其他硬件设备及软件系统，运用本地模式与联网模式结合的模式。在放学时，第一块显示屏显示正在放学的班级，每个班级会持续 2.5 分钟。在第一批班级结束放学后，显示屏上会显示“本阶段放学时间结束，下一段放学起始时间 XX:XX”。

第一批同学放完后，仍有一部分同学在学校里参与课后服务。老师可以录入未正常放学同学名单。在显示屏上会显示未正常放学同学的姓名、位置（班级）、状态（课后服务，社团课，打扫卫生），并以滚动字幕的形式重复播放。为了保护个人隐私，在显示屏上显示的姓名中的第二个字会自动变为“*”。

3.2 班牌部分

我设计的班牌上附有一圈灯带，可以增加亮度，方便家长寻找自己孩子的班级。在每个班的班牌旁边有一个按钮。老师在放学时按下自己班班牌旁的按钮，即可将放学信息传递至大屏幕上，并启动语音播报功能。

3.3 语音播报部分

家长在校外可以观看大屏，同时伴随班级放学语音播报（如“正在放学：七（2）班”），引导家长耐心等待。

3.4 查询与录入部分

3.4.1 查询与录入系统设计

我为负责放学的老师和家长准备了一套查询与录入系统。

查询端功能：查询每个班级是否放学，查看包含每位同学的放学情况列表。为了保护隐私，显示在第二块列表上的姓名中的第二个字会自动变为“*”。

录入端功能：录入班级放学情况（已放学/未放学），修改每位同学的放学状态和位置。

3.4.2 查询与录入系统的优点

查询与录入系统解决了以下问题

1.家长在门口拥挤，看不到现在正在放学的班级。该系统能缓解这一情况。

2.实时定位孩子在校位置与状态，缓解家长的焦虑心情，减少了家长聚众等待的时间，可以减少校门口交通的拥堵。

综上所述，这套查询与录入系统能够提高接送效率，减少交通阻塞，使孩子的安全能够保障，使家长放心。

4.实践与制作

4.1 清单

4.1.1 硬件清单

类型	名称	个数（个）
主控板	Arduino Uno	1
显示器	SSD1306 OLED 显示屏	2
执行器	TTS 中英文语音合成模块	1
传感器	按钮	3

4.1.2 软件清单

编程软件：Visual Studio Code， Arduino IDE

编程语言：Java Script，C 语言

4.2 制作

4.2.1 硬件准备

我先去购买了所需的传感器，主控板，以及显示器。

4.2.2 软件设计

4.2.2.1 查询与录入系统设计

4.2.2.1.1 录入系统设计

录入系统包含三部分：

1）登录页面

2）选择班级页面

3）修改/控制放学情况页面

通过登录页面，可以防止除了管理员外的人进入系统，篡改数据，保护了隐私。在录入系统中，老师/管理员可以登录账号，并且控制班级的放学情况（已放学/未放学），还可以录入未正常放学同学的姓名、位置、状态。

4.2.2.1.2 查询系统设计

查询系统包含两部分：

1）选择班级页面

2）查询页面

在查询系统中，家长可以查看每个班级的放学情况，还可以查看未正常放学同学的名单列表。为了保护隐私，姓名的第二个字都会转变为“*”号。

4.2.2.1.3 编程设计思路

本文设计的智能放学辅助系统中很重要的是查询与录入系统。其中包含两个部分，查询系统和录入系统。具体步骤为：老师先登录管理员账号，将需更改的信息录入系统，系统再将数据保存至本地。家长在查看时，系统会读取存储在本地的数据，并且显示在客户端上。

4.2.2 Arduino 部分程序设计

Arduino 部分程序包含两部分：

1）OLED 显示屏程序

2）TTS 中英文语音合成系统程序

我使用了 Arduino IDE 进行编程。

在显示部分，我使用了两块 SSD1306 OLED 显示屏，分别用来显示正在放学班级以及未正常放学同学名单。老师只要在自己班级的班牌旁按下按钮，就可以将班级放学情况投射到第一块显示屏上。

在声音播报部分，我使用了 TTS 中英文语音合成模块。老师在按下按钮，将班级放学信息显示到屏幕上时，会播报语音：“正在放学：XX 班正在放学”

5.结论与展望

5.1 结论

在本次制作中，我根据上述内容完成了以下功能：

1）通过屏幕及时更新班级与学生放学情况信息。

2）通过语音播报及时提醒家长。

3）通过录入与查询系统，实现了学生位置与状态的实时跟踪。

它们的优点是：

系统的主要优势在于优化了传统排队放学的状况，“屏幕显示+语音播报+手机查询”更为清晰有效，对家长、学校来说极大地缓解了家长与老师的焦虑，提升了放学效率，促进了

家长与老师的沟通。

家长：

1）得到孩子的准确位置信息，缓解了等候的急躁，着急心理；

2）减少了家长等候时间，放学效率更高；

3）孩子安全得到更好的保障，家长更放心；

学校：

1）对放学进行科学的管理，提升放学的效率；

2）加强校园对孩子安全的管理；

5.2 存在问题

1）在查询系统中显示的学生可能会出现重名的情况，不便家长弄清楚自己孩子的位置。

2）无法避免那些没有向老师报备，却还留在学校里的同学

3）课程发生变化（比如原本上 A 课，上课时被 B 课老师叫走），信息没有更新

4）信息更新有延迟

5.3 展望

未来可以将数据上传至云端，使老师录入更及时，使家长查询更方便。

6.收获

在进行课题前，我就开始搜集、寻找身边的事情。针对学习中、生活中的情况和问题进行思考。发现了自己在放学的过程中，出现过很多不方便的情况。针对这种情况，我设想了各种解决办法，选取了具有创新又可实现的一种科学的方法，完成创意。在实现各种功能时，有些程序碰到了不会编写，无法继续的情况，我先自己寻找解决办法，再寻求专业人士的帮助，进一步学习研究。在硬件使用时，有时会出现连接不顺畅的情况下，需要反复实验。

通过学习研究，我学会了使用专业的网站进行资料查找，以及程序编写和硬件连接。经过不断的努力，我完成了最初设想的大部分功能。让我了解到科学实验的严谨性，学术论文的科学性，做研究需要持之以恒的决心和信念。

一种新型自动消毒除湿公共衣柜的研究

上海市向明初级中学 六年级 陈子唯
指导教师 程君茂

随着现在健身房越来越火爆，公共衣柜的卫生问题成了人们关注的焦点。同样，浴室和泳池也存在类似问题。目前市场上较为流通的是人工消毒，尽管还有紫外线消毒、蒸汽消毒等常用方式，但无法满足一个人使用完就马上消毒的要求。通过调研，绝大多数人都觉得公共衣柜比较脏。由此可见，当疫情散去，人们生活回归正常，一种能够一个人使用完就马上对衣柜进行消毒除湿的装置十分有开发价值。

基于上述问题，我打算设计一种可以自动消毒除湿的公共衣柜。它包括以下三部分：

1.消毒系统：使用超声波传感器来检测衣柜里是否有衣服。如果有衣服，衣柜不消毒；如果没有衣服，衣柜过 10 秒消毒。消毒是用小喷头喷洒没有腐蚀性的酒精消毒液。

2.显示系统：如果超声波传感器有信号，显示“使用中”，LED 灯亮蓝色。如果没有衣服，衣柜过 10 秒消毒，显示“消毒中”，LED 灯亮红色。消毒完，显示“无人使用”，LED 灯亮绿色。

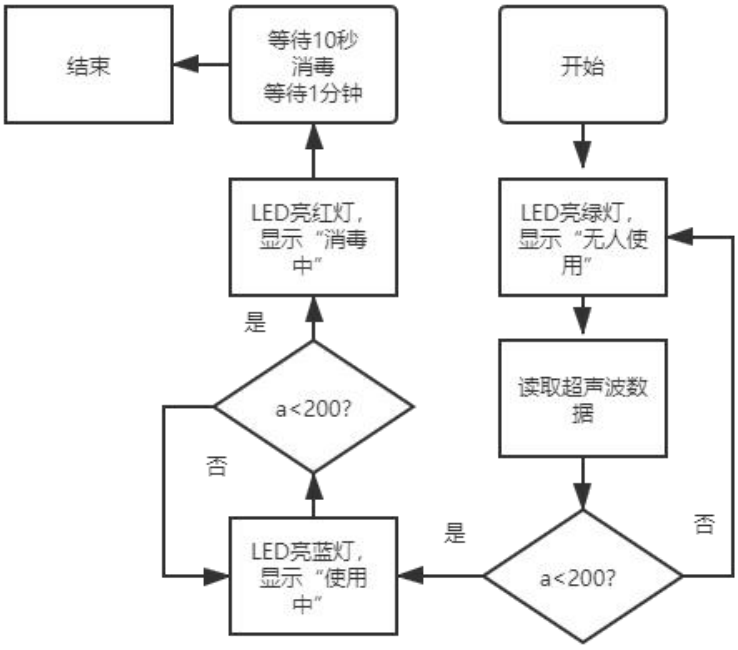
3.除湿系统：使用原料为氯化钙的除湿剂进行除湿。氯化钙除湿后会吸水变重，当压力超过规定值，蜂鸣器响，更换除湿剂。

原型设计如下：

1.概念图

本装置共有两个小喷头，分别在左侧和右侧，保证喷洒效果。超声波传感器装在底部的中间，向上探测，方便探测是否有衣服。压力传感器和除湿剂装在衣柜角落，防止超声波误探测到除湿剂，消毒系统关闭。

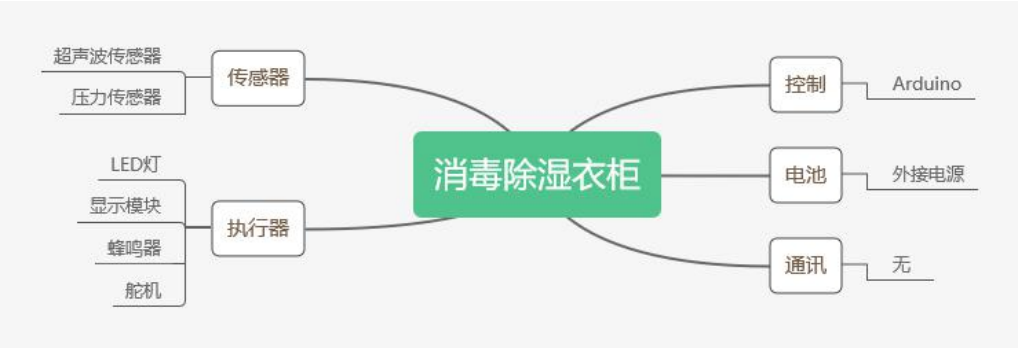
2.流程图



一开始处于无人使用状态，第一次超声波判断如果没衣服说明仍然无人使用，不消毒；如果有衣服说明有人使用，由于消毒水不喷洒使用者衣物，还是不消毒。第二次超声波判断有衣服说明使用者仍在使用中，不消毒；无衣服说明使用者已经把衣服拿走，衣柜使用完毕，准备消毒。

等待 10 秒，是为了让使用者有足够时间把衣服拿走，避免喷洒在使用者的衣服上。等待 1 分钟，是为了让酒精消毒水完全挥发，完成除湿功能。消毒完毕后，重新回到无人使用状态。

3. 硬件框图



其中的自动化元素有：

传感器：压力传感器、超声波传感器

执行器：LED 灯、显示模块、蜂鸣器、舵机

控制器：Arduino

电源系统：外接移动电源

实验设计与测试如下：

1. 显示功能测试

实验目的：检测装置的显示功能能否实现

源程序代码编写：

```
void loop()
{
    if (Ultrasonic1.getValue() < 300)
    {
        if (Ultrasonic1.getValue() < 120)
        {
            LED1.setRGB(0, 0, 255);
            Display1.print(1, 1, "使用中");
        }
        else
        {
            LED1.setRGB(255, 0, 0);
            Display1.print(1, 1, "消毒中");
            delay(10000);
            Driver2.setServo2(0);
            Driver1.setServo1(0);
            delay(2000);
            Driver2.setServo2(90);
            Driver1.setServo1(90);
            delay(60000);
        }
    }
    else
    {
        LED1.setRGB(0, 255, 0);
        Display1.print(1, 1, "无人使用");
    }
```

分析实现的功能状态：

状态一：没放衣服，显示模块显示“无人使用”，LED 小灯亮绿灯。

状态二：放入衣服，显示模块显示“使用中”，LED 小灯亮蓝灯。

状态三：衣服拿走，显示模块显示“消毒中”，LED 小灯亮红灯。

总结：显示功能如预期一样可以实现，证明了显示功能的可行性。

2. 除湿剂检测失效实验

实验目的：检测压力传感器能否检测到除湿剂失效

实验材料：除湿剂、压力传感器

实验对象：器材内部除湿剂

实验方法：取压力传感器所测到的平均值

实验过程：

实验使用氯化钙颗粒和锁水杜邦纸。氯化钙颗粒能有效吸湿，防止发霉；锁水杜邦纸能单层透气，湿气不回渗。

除去包装纸，原料为 20 克；查阅产品参数得知当除湿剂失效时，重量为 500 克，将失效重量调为 400 克，因为要在除湿剂用完之前更换。所以，当除湿剂失效时，总重量为 20+400=420 克。

本实验将上述重量为 420 克的失效除湿剂放在压力传感器上检测 5 次，取 5 次的平均值，

平均值的好处是由于算术的平均数的离均差平方和最小，因此，当同一品种多次测定不一致时，可以取其算术平均为代表值。当实际测的压力值大于平均值，除湿剂失效。

相关数据记录表

次序	1	2	3	4	5
压力值	0.86	1.14	0.85	1.03	1.1

数据分析：

第一组和第三组的数据与第二、四、五组相差比较大，由于水具有流动性，压力传感器有误差。

理论失效值会大于实际测得失效值，因为理论失效重量为 520 克，实际使用的除湿剂为 420 克，我们测的误差对实验结果没有影响。

根据算术平均值

$$\bar{x}=\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}=\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i}{n}$$

将 n=5（样本数）、x_1=0.86、x_2=1.14、x_3=0.85、x_4=1.03、x_5=1.1 带入公式内进行计算：我们把测得的平均值 0.996 作为阈值。

实验结论：

蜂鸣器如预期一样可以实现，证明了该装置除湿剂检测失效的可行性。

3.有效消毒面积实验

实验目的：测试小喷头的有效消毒面积

实验方法：用 python 来识别吸水纸上墨汁的面积

预期结果：墨汁可以均匀喷洒 80%以上

实验设备：小喷头、舵机、墨汁

理论知识：

用墨汁代替酒精消毒液，因为酒精是透明的，看不清，而用墨汁比较清晰。

实验步骤：

1.用固体胶将吸水纸布满整个衣柜；

2. 启动装置，让墨汁喷洒在吸水纸上；

3.用 python 测量吸水纸上墨汁的面积。

墨水面积百分比

墨水面积百分比	100	90	80	70	60
样本份数	2	7	4	2	1

数据分析：

100%的都是在小喷头旁边的，是因为它正对另一个碰头，喷洒力度大。

90%占了一半的比例，它的位置分布比较靠近每块板的中心。

80%、70%、60%都在边缘上或角落上，被喷洒得不均匀。

根据算术平均值

$$\bar{x}=\frac{x_1+x_2+\ldots+x_n}{n}=\frac{\sum_{i=1}^{n}x_i}{n}$$

将 n=16（样本数）

$x_1=x_2=100$

$x_3=x_4=x_5=x_6=x_7=x_8=x_9=90$

$x_{10}=x_{11}=x_{12}=x_{13}=80$

$x_{14}=x_{15}=70$

$x_{16}=60$ 带入公式内进行计算：

得出实际喷洒有效面积效果为 84.375%。

实验结论：

实际测得有效面积 84.375%，大于 80%，证明装置可以有效喷洒酒精消毒液。

成果：

1.本装置受众人群广泛，具有普遍意义；

2.本装置的功能高度符合用户需求，具有很高的实用性；

3.成本低廉，容易推广。

该公用衣柜消毒除湿系统可应用于健身房、泳池、浴室等场所，还可以应用于学校的书包柜等地方，完成消毒和除湿功能。

如果脱离衣柜，该消毒除湿系统还可以用在出租车或其他需要做到每人每次的高频率消毒上。

一项基于氧化石墨烯的棉织物改性实验设计

上海市向明初级中学 六年级 高诗蕊
指导教师 程君茂

前言

2022 年的春天，上海受到新冠疫情的影响，无数人投入到抗击疫情的战斗当中去。其中，在感动之余我也发现了当下有一些疫情之下的问题需要去解决，因此我在课余时间针对一项问题进行了思考和研究，并希望为这场疫情阻击战贡献一点自己的力量。

一、目的

当下上海在医院医疗条件有限的情况下，紧急建设了无数方舱医院，由于医院的条件比较简陋，因此许多人员入住后的保障任务十分艰巨。再加上 4 月上海的天气并没有往年那样温暖，我觉得需要首先解决方舱医院内患者的保暖、晚间休息等需求。于是我设计类似于医院病房病床之间的隔断，通过对隔断材料的改进，从而实现方舱医院内各病床之间隔热、私密等要求，为此我制定了以下实验方案。

二、内容

通过互联网，我了解到了很多方舱医院患者和工作人员的感受，其中最直观的感受在于夜间为了保障医院的正常运行往往不会熄灯，而为了保障空气流通和工期进度，一般方舱医院中不会使用空调等设备，这也导致了夜间温度较低时将直接影响到患者和工作人员的睡眠质量，不利于救治工作的开展。此外，患者出院后，非一次性物品的回收和洗涤消杀也是一大难题，如果消杀不彻底往往会导致病毒的残留，从而增大疫情控制的难度。

通过在淘宝等网络渠道，我发现市售的隔热材料多为泡沫海绵等。这一类材料主要用于冷藏海鲜的运输，它的原理类似父辈口中说的以前用棉被盖住存放冰棍的盒子用来隔绝热量的交换，防止冰棍融化。但是泡沫材料是一种难以降解的非环保材料，体积很大，不便于后期消杀，因此我觉得需要寻找一种更薄更轻的材料用来替代泡沫海绵，此材料不仅同时具有良好保温能力和在夜间隔绝光线的特性，还要解决后期便于消杀等问题。通过大量的网络查询及咨询，机缘巧合之下，我了解到了石墨烯这种特别的新型材料，这项材料优秀的性能让我的课题有了进展。

石墨烯作为当下非常热门的一项材料，它的应用非常广泛，其中一项关于光热转换的技术十分契合我的思考。其中两项专利（申请号 201811000004.4，申请号 201910397343.9）通过纳米喷雾的方式将石墨烯附着在棉织物表面，实现了对基材的改性，极大的提高了其抗紫外（UVA、UVB）性能和储热能力。但是由于纳米喷涂的方式成本较高（以目前的状态，不可能实现纳米喷涂），因此本次课题我希望通过类似与布料染色的方式实现对棉织物基材的改性，并在上述两项专利的基础上增加部分实验，完善实验结论。

图 1 石墨烯原料

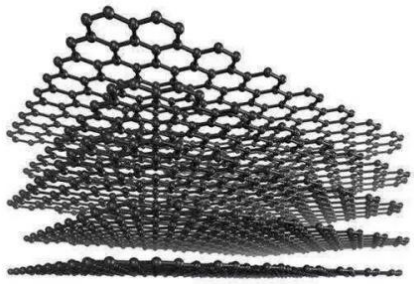


图 2 石墨烯结构图

三、方法

参考上文中提到的两项专利，我初步制定了样品制作、储热测试、耐洗涤测试等实验，希望通过类似染色的方式将氧化石墨烯附着在织物表面，使其达到遮光、储热的功能。为了提高这项课题的普遍性，本次实验中没有使用文献中提到的 WOB 等表面活性剂，而是使用了常见的洗涤剂如洗衣液、金纺等。

四、过程

1.样品制作

将购买的氧化石墨烯分别在蒸馏水和 98%酒精中配置成 10mg/mL 的氧化石墨烯分散液，并各自再稀释 5mg/mL 和 2.5mg/mL 的氧化石墨烯分散液。将 5cm*5cm 的单层棉织物放入每个分散液中静置 10 分钟，最后自然干燥。

2.储热测试

将红外灯在灯珠最低点距离织物 15cm 的位置对织物进行加热，每个样品加热 5 分钟、冷却 3 分钟，此过程中用测温枪对织物表面每 5 秒进行一次测温，并记录数据。最后绘制成不同浓度改性织物时间-表面温度曲线。

3.耐洗涤测试

利用常用的洗涤剂对各个样品分别浸洗 10 分钟，再在蒸馏水中浸泡 10 分钟。最后将洗后的样品在自然干燥，并重复储热测试，验证其耐洗涤能力。

五、思考

由于疫情的影响，这项课题正处于初步设计的阶段，氧化石墨烯等重要的原材料均无法购买得到，所以相关数据结果只能等后期开始实验时才能得到；但查阅资料的过程极大锻炼了我自主学习的能力，设计实验的过程也增强了我的逻辑思考能力。比如在设计制作分散液的过程中，由于我不可能操作专业的超声波仪器，所以我想到了此前冲泡板蓝根等药品时拿吸管向底部沉淀吹起然后让药汤浑浊的经历，设计了使用针筒向不同溶液中注射相同体积的空气的方法，做到每个分散液的可控，这也符合网络查询中控制变量法的原理。这个设想是否正确需要后期老师的指导。其次，本次实验的初心是设计一个类似自动卷帘遮阳篷一样的架子，但是设计这样一个模具的工程量已超过我现在所学，因此，本次课题仅设计了面料相关的内容，我也希望疫情过后有机会可以逐渐完善这一课题。

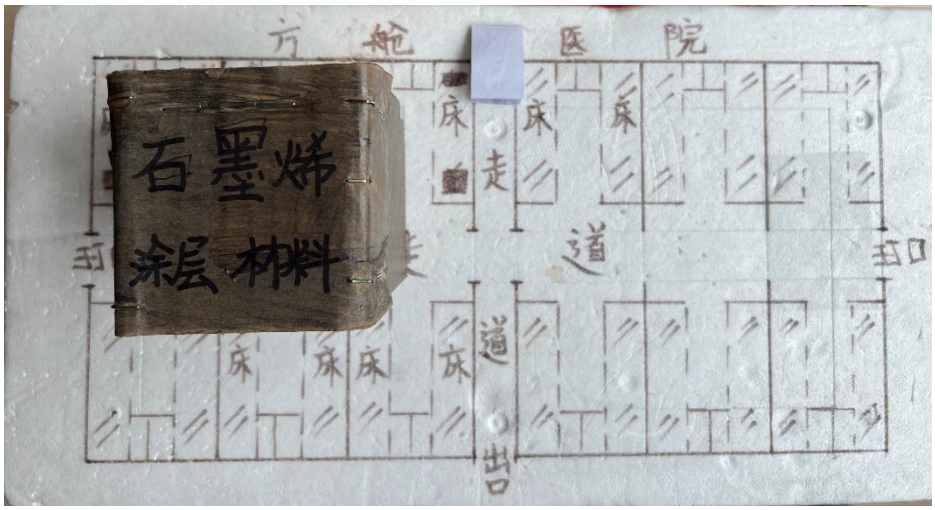


图 3 模型俯视图

图 4 模型正面图

图 5 模型侧面图

六、体会

在这次课题设计中，我学到了很多课本以外的知识，培养了我独立思考的能力。我认识到，要想取得创新，一方面要不断学习科学理论知识，另一方面要开拓思维提高实验可操作性。在实验设计初期，我查阅大量的资料，弄懂原理，开动脑筋，不断探索，在此过程中极大锻炼了我自主学习的能力，实验设计过程也增强了我的逻辑思考能力，我认识到不能墨守成规，要有知难而上，不断创新的精神，不怕失败得到最优方法的坚定意志。

疫情期间快递运输速度提高与投递位置及自身定位准确度高的实践路径和解决方法

上海市向明初级中学 六年级 蒋宇轩 唐庭轩 常腾骏 龚彦霖 朱奕萱
指导教师 程君茂

摘要

为了实现疫情期间无接触式的高速配送，我们设想利用带有智能导航系统的超轻型材料制造的配送无人机实现“无人投递物资”到客户所在地，这样可以减少交叉感染的风险的同时加快货物的运输速度，但其主要问题是成本较高。这项技术在未来可能大规模应用到快递运输行业中，而这项技术的弊端也会随着大规模普及，被人们解决，变得更加亲民与便利，但也极大可能会使大部分快递运输人员失去工作。所以我们认为可以设计一款过渡产品即人为操控无人机进行配送，但无人配送是未来的大趋势。

在未来，人们可以对自动配送无人机电池容量与效率、电机功率、造型做出优化及二次设计，进行创新型突破。

我们认为这项技术的普及率会达到 50%左右。

前言

我们响应政府要求，做到居家隔离，足不出户，但人工快递运送得太慢，物资供应得不到保障，居民生活节奏被打乱，影响身心健康，那如何解决快递运送速度的问题呢？于是我们深入探究，努力寻找该问题的解决方案，来保障物资供应，提高居民的生活质量。

（一）生活中的问题

小唐同学的妈妈在某个购物软件上和各物资供应群里订购、团购了一批生活必需用品，而平台上显示的预计送达的时间却三番五次地推迟，快递送达日期也遥遥无期。为此，小唐同学的妈妈感到非常苦恼。

（二）问题分析

我们都一致认为应该在快递提高运送速度的基础上，同时保证安全与卫生，用于预防交叉感染，因此进行无人配送更优，而无人车又无法保证高质量以及高速度，导致无法准时送达，因而我们选择了运用无人机配送。

（三）解决方案

1.无人机解决方案

我们假想了一款“配送无人机”。该无人机利用“北斗”卫星导航定位系统、大数据、激光雷达和高清摄像头，用于实时确定当前的位置以及还拥有计算、侦测、自动飞行至目的地的技术并进行对周围环境的探测。

普通的无人机充电盒，需把电池从无人机上拆卸，放入充电器才能充电，充电完成后还需再安装至无人机上，很不方便。而我们使用的充电盒假想图，把盒子内部的海绵换成了金属感应器，只需把无人机放入盒内，感应到即可充电。

该无人机也安装了四个电机分别控制四个螺旋桨。并且配备了一块电池，用于在普通模式下飞行。有超长的航程（15 千米左右），利用碳纤维材料，制造机身及旋翼。碳纤维是由碳元素组成的一种特种纤维，含碳量在 90%以上，以腈纶和粘胶纤维为原料，经高温氧化碳化而成。碳钢耐高温 350 度，那么可想而知含碳量在 90%以上的碳纤维耐高温的强大之处了（最高达到 300℃左右），并且可耐低温（最低达到-180℃左右）。该无人机还支持使用 5G 网络，尽可能减少其他信号的干扰以及信号中断等情况，使客户以及商家能够实时确定无人机的当前位置，确保原有航线不会有偏离航线，出现故障等突发状况的发生。除此之外，我们还在无人机的外壳上安装了一盒浓缩消毒液，在节约无人机内部容积的同时，起到物品消毒的效果！无人机采用的是“随飞随停”的起飞及降落功能，顾名思义，该无人机可以在拥有足够的电能的情况下随时随地起飞或降落。

我们使用的充电方式是制造一个长方体盒，将长方体充电盒分放在城市道路旁的几个固定的充电站，随后无人机将自行飞到充电盒上空，充电盒会对该型号无人机进行确认后，将顶部保护盖打开，无人机会自动降落至充电盒内部，即可充电，方便快捷而且占用空间不大。考虑到如果充电盒子出现了故障，并没有将电充入电池，又已经升空并且没有人发现时，我们在原电池的基础上增加了一块氢燃料电池,用于迅速解决无人机缺电问题，此时无人机会自动设定距离现在所在位置最近的货物中转站为新的目的地。如果氢燃料电池燃料即将耗尽，无人机则会自动启动紧急降落伞降落，并通知客户及商家。

2.无人机的运送过程

在供货商包装好产品后，快递公司将该产品放在总部基地的传送带上，由工作人员确保物品包装盒没有损坏后，原来位于传送带两旁的无人机现在会被机械手臂抓到物品前方等待物品进入无人机内部的放置货物区域并自行将包裹及自身进行全面消毒，转运至中转站，或直接飞往客户所在地，若转运至中转站，则会使用中转站的无人机，运送到客户所在的楼层的窗口或下一个中转站，使用户在实现足不出户的同时方便地取件。无人机在离开中转站或客户所在地后，将进行包裹与机身的全面消毒，以防止病毒的转播。

3.无人机各部件介绍

（1）氢燃料电池：氢燃料电池是将氢气和氧气的化学能直接转换成电能的发电装置。原理是电解水的逆反应，把氢和氧供给阳极和阴极，氢通过阳极向外扩散和电解质发生反应后，放出电子通过外部的负载到达阴极。

（2）激光雷达的原理类似于声呐。这里我们把光代替声音，来衡量无人机与障碍物之间的距离。和蝙蝠靠回声定位一样，无人机四周发射激光束，并通过反射回来的信号绘制出周围环境的 3D 模型。光达的英文是 Lidar，拆开看就是：

Li：Light（光），光达发射出人肉眼无法看到的红外线。

d：detection（检测），靠发射出的激光束找到障碍物。

a：and（和），以及。

r：ranging（测距离），靠返回的光束判断物体距离。

4.优点：航程远、功率大、智能、无接触、安全、耐久性强、充电方便且快捷。

5.实施此方案所遇到的问题及困难

问题：无人机在去往客户所在地的路上和其他无人机互相干扰前进路线怎么办?

答：让由东向西的无人机处在 20 米高左右的飞行位置，由西向东的无人机处在 30 米高左右的飞行位置，让由北向南的无人机处在 40 米高左右的飞行位置，由南向北的无人机处在 45 米高左右的飞行位置。

自动消毒机器人项目设计说明

上海市向明初级中学 七年级 李昱辰
指导教师 程君茂

一、创新设计的目的和意义

新冠病毒为新型病毒，社会人群普遍易感，一旦接触新型冠状病毒后，大部分患者可以导致新型冠状病毒感染，从而出现病毒侵袭症状。如果患者新冠病毒感染仅表现为轻症类型，则可以出现发热、乏力、咳嗽咳痰等非特异性病毒感染体征。如果新冠病毒感染进展为重症状态，则可以出现重症肺炎以及多系统器官损伤，患者可合并呼吸功能衰竭、心功能衰竭、肝肾功能损伤等严重并发症，存在一定死亡率。

这次疫情期间，我经常见到小区里大白们或手持或背负消毒剂，边行走边喷洒的样子。我觉得他们的工作非常伟大，同时也在想，有什么办法可以让他们变得不这么辛苦吗？看着家里的喷壶，我突发奇想，如果让喷壶自己“行走”，不就可以解放大白的双手了吗？同时，人工喷洒消毒液可能存在喷洒不规范、喷洒不及时、消耗人力等问题。我希望可以设计制作一种可以实现在指定区域内自动喷洒消毒液的设备，它具有安全、自动的优点。产品启动后可以在无人情况下自动运行，同时自动喷洒消毒液喷雾；同时，由于不需要人工控制，可以多次进行，提升了操作频次，从而实现加强病毒防范的目的，为社区创造一个“安全空间”。

二、可行性分析

本项目需要用到以下几类产品或设备：

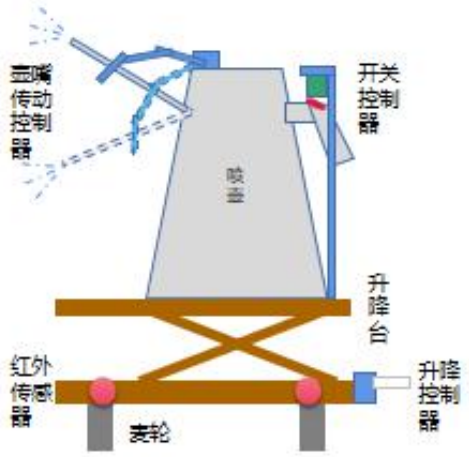
消毒液：新型冠状病毒的消毒方法是根据病毒的生物学特性而决定的。新型冠状病毒对热和紫外线敏感，使用 75%酒精、含氯消毒剂、过氧乙酸、氯仿等消毒液均可使其病毒灭活，从而降低其传染性。为避免造成火灾或有安全隐患，可以使用 84 消毒液（即含氯消毒液的一种），进行物品和地面的消毒等。

喷壶：考虑到自动喷洒需求，需要能够持续不断的进行喷雾。因此，需要选择电动喷壶，实现上述需求。经调研发现，市场上有此类电动喷壶出售，按键后可持续喷洒药液。因此喷壶可行。

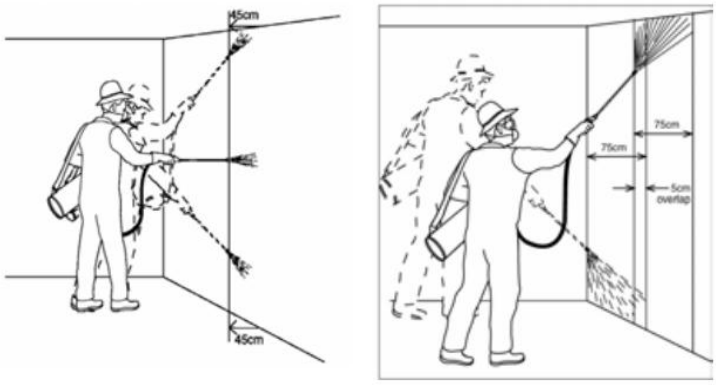
小车：自动喷雾要搭载在小车上，沿规定路线行进，确保药液喷洒覆盖全面。因此，小车需具备以下功能：避障、自运行。其中，避障功能可以采用麦克纳姆轮和红外传感器实现。通过红外传感器识别障碍物，而麦克纳姆轮则可以实现平移，实现更好的避障效果。自运行则需要通过定时启动设置，由单片机控制小车运行。上述这些技术目前已成熟，而我个人比较擅长 Arduino 编程，且已获得电子学会机器人六级证书，因此我可以制作此项目。设备目前也已齐全。

三、方案设计及制作

整体设计方案如下：

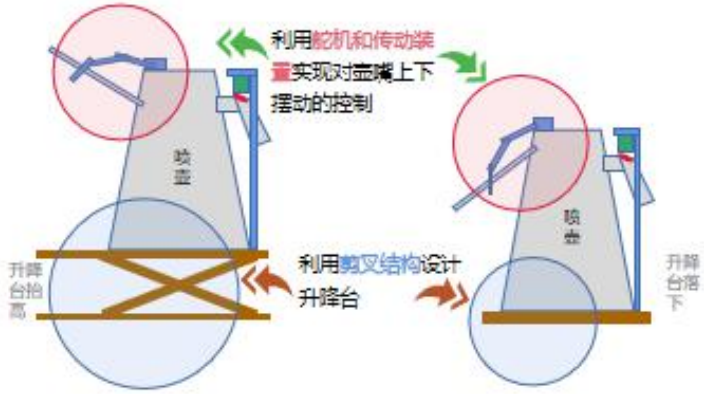


设计思路源自世界卫生组织关于室内滞留喷洒的说明文件。根据世界卫生组织提供的数据，一次喷洒应宽度应为 75 厘米，相邻两次喷洒相互应重叠 5 厘米。喷洒顺序应先从屋顶到地板，向下喷洒再从地板到屋顶，向上喷洒。随后继续该过程，按顺时针方向移动，直到房间喷洒完成。喷洒速度为 2.2 秒每米，即 2 米高的墙壁需喷洒 4.5 秒。



1. 单次喷洒方案设计

根据世卫组织操作规范，喷洒时需要上下喷洒。为了模拟这个效果，我选用了升降平台加喷嘴上下一起联动的方案。在喷嘴结构部分，我设计了用舵机和传动结构控制来喷嘴的上下摆动。在喷壶结构部分，我选择用剪叉式升降台抬高、降低喷壶，从而获得上下方向更大的喷洒范围，模拟由上到下、由下到上的一组喷洒动作要求。



其中，喷壶开关由推拉式电磁铁控制，喷壶喷嘴需与升降平台同时升高或者降低。

2. 相邻喷洒方案设计

根据世界卫生组织提供的数据，喷洒时需要移动并有一定重叠。

为保证小车运行的稳定性，需在升降台降到最低的时候小车才能行进。因此，喷洒程序设计为：

主板给电磁铁供电，电磁铁推动喷壶开关键开启喷洒，喷嘴和升降台同步向上升起，完成一次喷洒后，电磁铁再次通电关闭喷壶；

喷嘴和升降台同步落下。小车移动，然后停留；

喷嘴和升降台同步升起，开启喷洒后喷嘴和升降台同步落下，完成一次喷洒后，关闭喷壶……如此循环。

其中，小车程序设计还包含以下几个部分：

（1）启动设计

常见的启动方式有两种：定时启动和遥控器启动。

遥控器启动一般有三种：红外线，蓝牙和 WiFi。其中，红外线是通过遥控器硬件通过不同的按键发射红外线实现，蓝牙和 WiFi 都是通过手机 App 实现。考虑到红外线和蓝牙都有距离限制，再加上使用遥控方法还需要有人每天都要在遥控设备上启动车子，十分耗费人力。所以，我选择了定时启动。

定时启动又有三种方法：使用 delay 语句等待指定时间，使用 millis 语句查看时间后判断是否启动，使用网路库获取网络时间。由于 delay 语句和 millis 语句都是以毫秒为单位，且一天内就有 86400000 毫秒，已经接近 int 数据类型能表示的最大整数范围，使用 delay 和 millis 语句容易发生溢出错误，所以我选择了网路库获取网络时间。

（2）行进设计

可以为小车在指定区域内设置一个停靠点，然后根据指定区域的平面图，为小车设计一套固定路线。在这里，我以我们小区的外卖货架区域为例，设计了一套路线，小车启动后可沿虚线路线环绕货架间的过道蛇形前进。在最后一个过道处调头折返回停靠点。

小车定时启动后，沿直线前行 4m 后向左平移，平移 1m 后后退，后退 4m 后再次向左平移 1m……平移 4 次后直行 4m 并掉头再直行 4m，随后向右平移 5m 后返回到起始点。

（3）避障设计

通过对行车路线的设计，我实际上已经对常驻的障碍物（如货架等）做了规避。考虑到

会有生成性障碍物，影响小车行进，因此，需要设计避障程序。避障功能通过车身上的 8 个红外传感器实现。

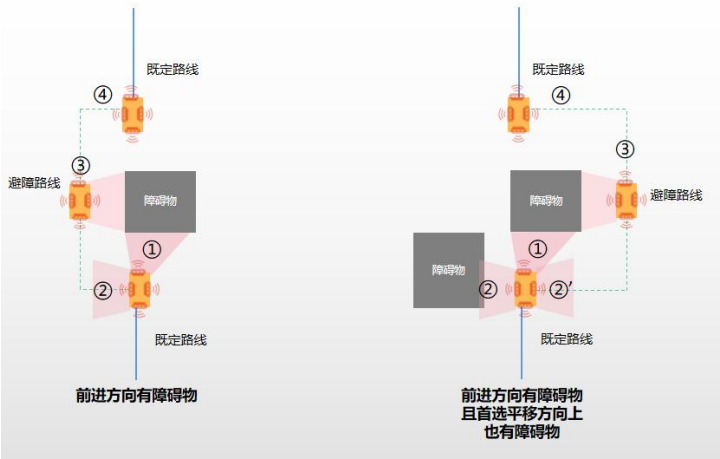
如果安装于车行进方向的两个红外传感器侦测到车身前方有障碍物，那么：

程序判断障碍物与左红外距离和与右红外距离哪个更大，并选择距离小的方向准备进行平移。

在平移时，程序需时刻通过左/右两侧的红外传感器进行侦测。如前一步所选定的平移方向上没有障碍物，车子再进行平移。如果红外传感器侦测到平移方向有障碍物，则向反方向进行平移。

车头红外传感器侦测到前方已经没有障碍物了，则程序通知车子向原行进方向前进。

左/右两侧的红外传感器也侦测不到障碍物了，车子平移回原来的路径继续前进。



四、体会与思考

在本次项目研究过程中，我遇到了很多问题。如何让喷壶自动喷洒？如何解决向高处和低处的喷洒？如何确保喷洒不留死角？如何让喷壶自行移动？如何规避路线上的障碍物？通过不断探究，我终于攻克了一个个难关，研发出了可以自行移动、可以自动喷洒的喷雾机器人，不但能够实现我的初衷，而且因为它是根据世卫组织室内滞留喷洒规范研制的，它的喷洒效果更优于人工。

同时，也有几点可以进一步优化的地方：

1. 是否可以不设计固定路线，实现小车的自由行进？考虑到存在这种自由路线的需求可能，因此有必要做升级优化

2. 是否可以遥控启动？在不需要定时启动的使用场景下，喷洒应可以支持遥控启动。

我将进一步研究，设计出更多更方便的升级版本。

错题打印机对初中生学习的影响调查

——以喵喵机为例

上海市向明初级中学 七年级 张熙雯

摘要

疫情期间，居家学习，不同的学习工具必然会影响到学习效率。而错题打印机（图 1）是当下比较流行的整理错题“神器”，在疫情期间更为广泛使用。与传统的打印机相比，不仅轻便易携带，而且操作简单。它能帮助用户快速提升学习效率。并且大部分错题打印机使用的是“无墨打印”，又有环保的作用。

本次的课题研究主要是为了研究错题打印机对初中生学习的影响调查，也是为了查明错题打印机存在着哪些优缺点。

本次调查会使用到文献法、问卷法和访谈法三种方法。

调查过程是用文献法搜查错题打印机简介、功能和耗材等因素。然后通过问卷法调查初中生使用错题打印机的情况和对错题打印机的感受。最后用访谈法访谈部分正在使用错题打印机的初中生对它的感受。再得出结论，给出建议。

最后结果发现错题打印机存在的一些缺点是打印界面广告多和断墨的问题。

只要家长监督学生使用，学生自己合理管控，那错题打印机一定会对学习产生正面的影响。

图 1 错题打印机

一、绪论

（一）研究背景

喵喵机品牌，定位 K12 教育市场，与在线教育行业头部作业帮合作，配备丰富优质的题库资源，给予学生良好的学习氛围。APP 内的文本 OCR 识别功能，可以直接提取图片中的文字内容并转化为可编辑的文本，让内容整理更清晰等。其产品具有智能便携、无墨打印、超 3 亿的题库等特点，它可以有效地帮助学生们整理错题、提升学习兴趣。并且现在已经是家家皆知的“学习神器”了。

（二）研究目的及意义

1.研究目的

本次的课题研究主要是为了研究错题打印机对初中生学习的正负面影响，也是为了查明错题打印机是否存在着一些弊端。

2. 研究意义

错题打印机本是非常好的学习工具，但是使用时难免会出现差错，错题打印机也会有一定的弊端。

（三）研究设计

1. 先用文献法搜查错题打印机的具体介绍与它和普通打印机的区别，其次就是网友对其的评价与看法，进行初步的了解。

2. 然后通过问卷法调查初中生使用错题打印机的情况和对错题打印机的感受。了解到初中生使用错题打印机的基本情况，基本地了解错题打印机的利和弊。

3. 最后在微信上对部分正在使用错题打印机的人进行视频通话和访谈，更具体地了解到初中生对使用对错题打印机的看法。

4. 分析调查结果，进行总结，得出结论。

二、研究结果分析

（一）现状

1. 问卷分析

本次卷调查对象为全体初中生，通过问卷星发送，前三题为必做题，后面均为选做题，仅需部分正在使用错题打印机的人完成。

调查结果发现使用错题打印机人数占比超过 30%，并且超过 50%的人知道错题打印机，说明错题打印机现在比较普及，被较多的初中生所熟知。（图 2）

第2题：您是否使用错题打印机？ [单选题]

选项	小计	比例
是	16	32%
否	34	68%
本题有效填写人次	50	

第3题：您是否知道错题打印机？ [单选题]

选项	小计	比例
是	29	58%
否	21	42%
本题有效填写人次	50	

图 2 错题打印机使用人数和知道人数情况

比较流行的是错题打印机中的喵喵机，占比为 28%。其次是咕咕机，占比为 14%。（图 3）

第4题：您使用的错题打印机的类型是？/您所了解到的错题打印机类型是？ [单选题]

选项	小计	比例
喵喵机	14	28%
咕咕机	7	14%
富士施乐	1	2%
印先森	5	10%
惠普	2	4%
其他	0	0%
(空)	21	42%
本题有效填写人次	50	

图 3 了解/使用错题打印机类型情况

大部分人使用频率为一个月 1～2 次，这说明了错题打印机能够有效地为学生整理错题，这样学生才会坚持使用它，并且使用频率较高。（图 4）

第5题： 您使用错题打印机的频率为？ [单选题]

选项	小计	比例
一天1次	1	2%
一周1～2次	2	4%
一月1～2次	9	18%
一年1～2次	3	6%
基本不再使用	1	2%
(空)	34	68%
本题有效填写人次	50	

图 4 使用错题打印机频率情况

大部分人使用的科目为主科三门和物理。（图 5）

第6题： 您使用错题打印机打印错题的科目为？ [多选题]

选项	小计	比例
语文	13	26%
数学	15	30%
英语	11	22%
物理	10	20%
化学	6	12%
道法	2	4%
历史	3	6%
地理	3	6%
(空)	34	68%
本题有效填写人次	50	

图 5 使用科目的情况

大部分人对于错题打印机的总体评分高达 4 分，这说明学生们普遍认为错题打印机带来的正面影响要大于负面影响，可以有效提高自己的学习。（图 6）

第7题：请您对错题打印机做总体的评价（5分为非常满意，4分为比较满意，3分为一般，2分为比较不满意，1分为非常不满意） [量表题]

本题平均分：4.25

选项	小计	比例
1	0	0%
2	0	0%
3	1	2%
4	10	20%
5	5	10%
(空)	34	68%
本题有效填写人次	50	

图 6 对错题打印机总体评分的情况

耗电速度与耗材均为满意度第一高的，这说明在这两个方面，厂商做得很好，学生使用时几乎不会出现差错。（图 7）

第8题：请您对错题打印机的耗电速度做评价（5分为非常满意，4分为比较满意，3分为一般，2分为比较不满意，1分为非常不满意） [量表题]

本题平均分：4.13

选项	小计	比例
1	0	0%
2	0	0%
3	2	4%
4	10	20%
5	4	8%
(空)	34	68%
本题有效填写人次	50	

第9题：请您对错题打印机的耗材做评价（5分为非常满意，4分为比较满意，3分为一般，2分为比较不满意，1分为非常不满意） [量表题]

本题平均分：4.13

选项	小计	比例
1	0	0%
2	0	0%
3	1	2%
4	12	24%
5	3	6%
(空)	34	68%
本题有效填写人次	50	

图 7 耗电速度和耗材情况

最差的就是 APP 界面打分和断墨打分了，分别仅有 2 分和 2.5 分，这就是错题打印机致命的问题所在。（图八）

第10题： 请您对错题打印机的断墨情况做评价（5分为非常满意，4分为比较满意，3分为一般，2分为比较不满意，1分为非常不满意） [量表题]

本题平均分：3.19

选项	小计	比例
1	1	2%
2	2	4%
3	8	16%
4	3	6%
5	2	4%
(空)	34	68%
本题有效填写人次	50	

第11题： 请您对错题打印机界面打分（5分为非常满意，4分为比较满意，3分为一般，2分为比较不满意，1分为非常不满意） [量表题]

本题平均分：3.06

选项	小计	比例
1	1	2%
2	3	6%
3	8	16%
4	2	4%
5	2	4%
(空)	34	68%
本题有效填写人次	50	

图 8 APP 界面打分与断墨情况打分

在前一部分的调查，我知道了错题打印机对提高学生学习的兴趣作用很大。（图 9）

第12题： 请您对错题打印机对您提升学习兴趣的方面进行打分（5分为非常满意，4分为比较满意，3分为一般，2分为比较不满意，1分为非常不满意） [量表题]

本题平均分：4.75

选项	小计	比例
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	4	8%
5	12	24%
(空)	34	68%
本题有效填写人次	50	

图 9 提升学习兴趣情况

还有其他同学认为错题打印机可以提高学习效率、有效整理错题、让打印变得容易等其他正面影响。（图 10）

12	提高我的学习兴趣
13	提高学习效率
16	提高学习成绩
31	让我对学习产生兴趣 有效整理错题 打印变得容易

图 10 错题打印机的正面影响

其次是负面影响，负面影响主要就集中在一点：APP 界面的广告有些多，会把学生吸引住。（图 11）

12	有点让我分散心思...
13	无
16	分散心思
31	自控力不高，我就经常容易被广告吸引

图 11 错题打印机的负面影响

对于 PP 界面，大部分同学关注的点就在于广告太多，很吸人眼球，这说明需要有比较强的自控力才适合使用 APP。

最后，父母购买的原因有很多，例如“可以让我有效地整理错题”、“让我对整理错题提高兴趣”。

2. 访谈分析

经过对五名正在使用错题打印机的学生的访谈，证实了断墨情况确实出现次数比较多，是一个比较大的问题。而 APP 界面出现的广告会影响到学生的学习，并有四人曾经被广告所吸引，有四人被“广场”中其他学生发的图片所吸引，而进去查看。但是耗电快、对耗材不满意的情况没有出现。他们认为错题打印机对自己的正面影响有提高自己的学习兴趣、增加学习效率、让整理错题变得更加简单轻松等类似的影响。他们父母购买时的原因为认为我的学习效率太低等类似的原因。

（二）问题

通过本次的访谈和问卷，我发现错题打印机确实存在着一些问题：

1. 机器本身的问题。虽然相比较于传统打印机，传统打印机更耗墨、更容易断墨，但错题打印机的断墨情况仍然比较严重。

2. 打印界面（如图 12）的各类广告可能会影响到学生的学习效率，学生可能会点进去查看继而浪费了时间和精力，会给学习带来负面影响。

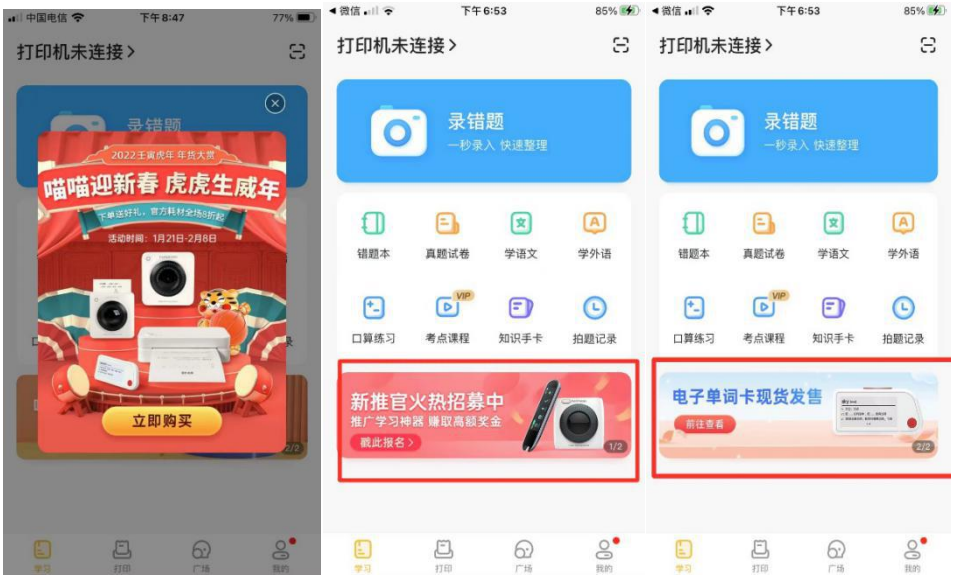


图 12 打印界面

3. 一些没有自控力的孩子，就会使用错题打印机来打印一些无关于学习的东西，这会给他们的学习带来负面影响，浪费了时间，更分散了心思。

三、对策与建议

（一）对于家长

家长在购买前需要考虑清楚孩子在购买后会不会一些问题，例如学习效率变低、分散心思等，购买后要合理管控孩子使用错题打印机的情况例如是否在做与学习无关的事情等。避免让错题打印机对孩子有负面的影响。

（二）对于学生

学生需要合理管控自己使用错题打印机的时间，不要用错题打印机去干一些与学习无关

的事情。可以用错题打印机来更有效地整理错题，或者也可以是一些学习的计划，这样可以让学生提高学习效率、提高学习兴趣。

（三）对于厂商

厂商应该多加改进热敏技术。

根据用户的需求，在青少年模式中增加屏蔽与学习无关的广告的措施。

四、结论

错题打印机的好处必然多，有提高学习兴趣、有效整理错题等优点。但如果没有合理运用，就会出现学习效率变低、心思被分散等现象。所以需要家长帮助孩子一起管理使用错题打印机的时间，避免对学习产生负面影响。

在使用 APP 时，应当忽略广告，不要被各类活动所吸引，不要去“广场”进行不必要的社交，这样就分散了心思，更不要被那些无关紧要的图案和图片所吸引。打

学生使用错题打印机时一定要注意以上几点，家长也一定要督促把关，这样学生一定会有所进步。

最后，对于厂商，在耗电和耗材方面已经做得挺好了，主要就是机器出现断墨的情况较为严重，建议改进一下“热敏”技术，这样对学生学习的效率也会有提升。对于 APP 界面，希望程序员在设置青少年模式时增加可以屏蔽广告的功能。

老人与网

上海市静安区教育学院附属学校 六年级 张嘉佑
指导教师 周琳

一、考察的起因、内容和方法

“什么是健康码？”这不是一个科普向的提问，而是一个实实在在的问题。你看到这里可能会感到疑惑，健康码怎么会成为问题？对于常年生活在互联网中的我们来说，健康码只是当代生活的缩影。但是对于不常接触，甚至远离互联网的中老年人来说，恐怕就不是这样了。互联网应用的发展实实在在改变了我们的生活，对于年轻人而言，这种改变喜闻乐见，但是对于中老年人来说，可能就会觉得手足无措，不知如何是好。但又因为他们不擅在网上发声，所以常常被人所忽视。

为了考察了解这一社会情况，我通过问卷星软件设计了一套调查问卷，共 16 题，分别针对中老年人的教育程度、互联网使用情况、存在困难等进行了调研。然后通过请父母及同学父母在微信朋友圈转发邀请老人回答问卷的方式进行调研数据收集。此次调研共收到 177 份有效反馈表，我对其进行了统计分析，希望从中能发现一些问题，得出些许结论。

二、考察的总结和建议

（一）考察的总结

1.我国正在向老龄社会转变

按照国际标准，如果一国 65 岁及以上的人口占比达到 7%，该国被称为老龄化社会；如果达到 14%即是老龄社会；该比例达到 21%则称为超老龄社会。根据我国统计局发布的数据，2019 年末我国 65 岁及以上老年人口达到 1.76 亿人，占总人口的 12.6%。到 2022 年左右，中国 65 岁以上人口将占到总人口的 14%，实现向老龄社会的转变。

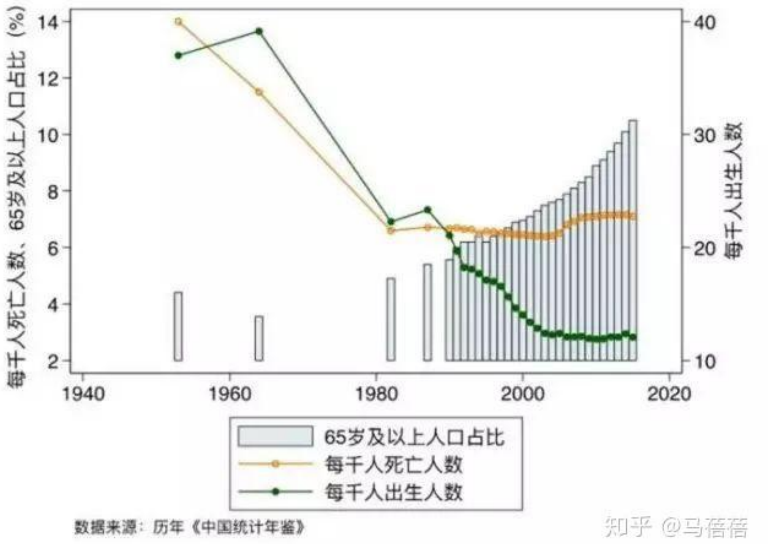


图 1 中国老年人口情况分布

2.老年人的上网情况分析

目前，国内老年网民数量已经高达 8028 万，占老年人口比例 20%，每 5 位老年人口中就有 1 位使用手机上网，老年用户已成为网络用户重要组成部分。

图 2 老年网络用户统计

同时，根据我们的调研数据显示，老年互联网用户中，拥有高中/中专以上学历的占比较高，达到将近 78%。

项目调研表 1 老年网民学历分布情况统计

选项	小计	比例
A 小学及以下	6	3.39%
B 初中	33	18.64%
C 高中或中专	103	58.19%
D 本科	27	15.25%
E 硕士及以上	8	4.52%
本题有效填写人次	177	

而根据收到的统计，39.55%的老年网民每日上网的时间在 1-2 小时，33.9%的老年网民每日上网时间在 3-4 小时。

项目调研表 2 老年网民每日上网时间情况统计

选项	小计	比例
A.0-1 小时	36	20.34%
B.1-2 小时	70	39.55%
C.3-4 小时	60	33.9%
D.5-6 小时	11	6.21%
E.6 小时以上	10	5.65%
F.不清楚	9	5.08%
本题有效填写人次	177	

从调研结果来看，老年网民在网上最感兴趣的内容是社会新闻和健康养生。另外，对于美食厨艺、娱乐节目等也比较关注。

项目调研表 3 老年网民阅读内容情况统计

选项	小计	比例
A 健康养生	100	56.5%
B 娱乐节目	47	26.55%
C 社会新闻	131	74.01%
D 美食厨艺	61	34.46%
E 宠物豢养	7	3.95%
F 其他	35	19.77%
本题有效填写人次	177	

对于老年人来说，手机能带来丰富的移动生活，但也伴随着使用障碍。据《老年用户移动互联网报告》显示，基础性操作是老年人使用手机中的最大问题。

子女在回应教父母手机使用问题时，经常会面临两种情况:57.9%的子女反映，教过的手机使用方法父母容易忘记；39.6%的子女则觉得身在异地不能当面帮助父母去解决问题。

图 3 老年人使用手机的问题统计

虽然我国老年人进入移动互联网的数量和速度都在不断增长，但上网遇到难题得不到及时解决的情况比较严重。也就是说，会上网的老年人很多也不能熟练的用好网。

3. 近 2 亿老人未曾接触过互联网

根据统计，中国目前仍有近 2 亿老人未曾接触过互联网。如果以往时间是他们最大的敌人，那现在互联网时代才是他们生活最大的“障碍”。

（1）2020 年的春运，来自安徽宿州 58 岁的大爷连续跑了 6 次火车站，但都没有买到 2 月 7 日的票，最后一次排到队了，老人说即便是站票也买，但工作人员却告知已经没有票了，如果买 8 号、9 号之后的票可以去网上看。崩溃的老人哭了，扑通一声跪倒在地，因为他根本不会在网上买票。

（2）同样的尴尬也许不只在火车站，在道路两旁，打车的老人们同样要经历无奈。以往招招手，就能拦截到一辆出租车，但是现在当打车软件普及，老人们也许在道路两旁只能

拦住寂寞。

（3）疫情期间，一道道绿码再次成为老人们出行的拦路虎。疫情期间有些地区出行必须要有健康码，不会使用手机，没有健康码的老人们再次经历“孤独”。

类似以上的例子举不胜数，在互联网时代，很多老人由于不会使用网络，正在被时代所抛弃。

（二）考察的建议

1.社会和企业需要帮助老年人

随着我国老龄人口快速增长，不少老年人不会上网、不会使用智能手机，在日常的出行、就医、消费等场景中遇到不便，不能充分地享受智能化服务带来的便利，老年人面临的“数字鸿沟”问题日益凸显。所以，国家出台了《关于切实解决老年人运用智能技术困难的实施方案》，要求社会和企业需要坚持传统服务方式与智能化服务创新并行，切实解决老年人在运用智能技术方面遇到的突出困难。

另外，在智能手机端，在设计上应该考虑设计更简单的老人模式。在这一模式之下，智能手机拥有更大的图标、字体、亮度、音量等，而且系统自动或者我们手动将老人常用应用，比如微信、支付宝、计算器、手机管家等应用直接放在手机桌面上，让我们的父母或者在其他中老年人能够以一种更简单的方式使用智能手机。

最后，由于中老年人不擅使用手机这一问题，老年大学或社区应该多组织手机培训课程，包括微信使用、网上挂号、网上购物、健康码使用以及诈骗防范等。

2.我们学生也要多帮助老年人

社会为老年人开课讲授智能手机的应用知识很有必要。不过，我们作为常常陪伴在老人身边的亲人，应该花一点时间，耐心地给老人们讲讲相关知识，让老人真正融入数字社会。

我们可以先从简单的开始，先教老年人看时间日历，调闹钟，打电话。这些最基本的，他们掌握的也快一些。这些最基本的功能并不难学，只是没有人可以用心的教会他们。然后为老人们介绍了微信帐号注册、微信好友添加、关注微信公众号等内容，还对微信功能进行了详细讲解。此外，还可以教会老人如何设置密码、手机亮度和字体等基础操作。然后，可以帮老人们在手机上下载了移动支付、视频观看、新闻阅读、通讯社交等方面的ＡＰＰ，并教会老人们如何使用，并要提醒老人们谨防网络诈骗。

3.对于老年人常用 app 进行分类归纳

根据老年人的日常所需，常用 app 集中在：买菜购物、交通出行、就医购药、娱乐社交等，涵盖了食、行、娱、医等几大方面。建议市面上专门设计老人手机的厂家在出厂设置时就可以采用一键归纳的功能，将老人常用 app 进行归类。同时针对老人对于诈骗手段等疏于防控、对网络舆论难以甄别的特点，在手机上直接进行反诈软件的安装。同时在一些特殊需求，如“一键 sos 急速就医、送药”等功能上予以完善，添加智能老人专属语音助手等。

三、考察的学习体会与思考

在这次考察活动中，我觉得最大的挑战有两点：第一就是问卷的设计，第二是样本的收集。问卷的设计是调查的关键，需要将调查的目的通过问题展现出来。完美的问卷必须具备两个功能，即能将问题传达给被问的人和使被问者乐于回答。问卷设计过程中不仅要有明确

的主题，还有结构清楚、逻辑性强、通俗易懂，也要控制长度、便于统计。在这点上我的问卷设计还需要做较大的改进。另外，由于这次考察活动时间比较仓促，再加上调研对象为老人，调查的方式是网络传播，因此收集到的数据样本相对有限，且参与者主要是上海区域的老人，这对最终调研结果的得出会有一定影响，会产生一定的调研偏差。

虽然调研的方式方法还不大成熟，但从我得到的调研数据中也能得出一些有意义的结论：虽然我国老年人进入移动互联网的数量和速度都在不断增长，但还是有很多老人还不能熟练上网，针对老人的很多 app 功能不具特别性、针对性，“老人与网”仍然是个亟待解决的社会问题。

互联网作为新时代的基建理应尽可能照顾到更多的人，用智能手机不只是年轻人的专利，老年人也需要参与到其中。我们的社会和企业需要多想办法，解决老年人运用智能技术遇到的困难。而我们作为已经能熟练使用互联网的学生，也更应该多去耐心地教会老人使用好网络。我们可以通过这种方式传达对老人的关怀，能够助力传承全社会尊老、敬老、爱老美德。

过去，老人们用坚实的臂弯呵护了我们，为我们遮挡了风雨；现在我们羽翼初成，应该也要力所能及地去帮助老人。孝老的家庭是幸福和谐的家庭。爱老助老不仅是一个家庭传承的家风，也是全社会的共同责任。让我们牵起老人的手，带他们一起走进互联网时代！

一种智能把手清洁消毒装置

上海市青云中学 六年级 郭义迪

一、创作背景

2020 年 1 月新冠病毒疫情爆发，给我们的生命健康带来很大的威胁，清洁消毒是一种很有效的对抗病毒疫情的手段，尤其是在公共场所人流密集的地方，清洁消毒装置能大大降低病毒传播的风险。传统手动的消毒方式既耗时又费力，而且达不到及时消毒的目的，而这种智能消毒清洁装置的发明能及时为人流密集区域频繁接触的把手工具进行自动自我消毒，这样不仅达到了清洁把手的目的，而且还有效抑制了病毒的传播，让大家在使用把手的时候更为安心。

有了这个想法，我询问老师这种想法是否可行，后来在老师的鼓励和帮助下，我开始尝试设计与制作。

日常应用场景

因为疫情的爆发，大家变得格外注意清洁与消毒。我和老师一起调研了生活中大家因为有交叉接触而需要清洁与消毒的场景，罗列出在学校、公司、公共场合等空间场所内共 47 项有接触的场景（见图 1）。我们通过互联网查询到了 15 项目前已经在研发和应用的通过无接触解决交叉感染问题的技术（见图 2）。但是我们经过讨论发现，无论是公交车还是地铁，乘客为了出行安全，都会使用安全把手。但是如果有已经被感染的乘客使用过了，病毒会残留在把手上，后面再使用的乘客就会有感染的风险。于是，为了能让大家更安全放心地使用把手，我们想到了，如果把手能在每个乘客使用结束后进行消毒就好了，最好还是把手能够自动消毒。

生活中的接触场景

1.学校
- 教室门把手
- 窗把手
- 卫生间的水龙头

2.工作
- 指纹门禁
- 饮水机（冷热水）
- 咖啡机（产品类型）
- 消毒柜（取用杯子、勺子）
- 微波炉
- 冰箱
- 公用电脑（办事机构提供的，比如市民中心）
- 打印机（打印取纸、复印、扫描）
- 会议室（投屏遥控器、翻页笔）
- 卫生间隔门

3.公共场合
- 安检机
- 闸机栏杆用手推
- 地铁拉环、扶杆、座位
- 扶梯
- 电梯按钮
- 麦当劳肯德基的自助点餐机
- 排队取号
- 餐厅的纸质菜单
- 取用的吸管
- 纸巾
- 餐具
- 餐盘
- 店里陈列的商品（书、试穿的、试戴的、试用的）
- 快递员取外卖、送外卖
- 公交车扶手
- 公交车、地铁司机操作台类
- 公交投币、刷卡
- 飞机驾驶舱的控制台
- 飞机、火车的桌板、座位调节按钮
- 塔台进近操作
- 行李转盘
- 行李托运
- 候车室座椅
- 饮水机（冷热水选择按钮）
- 公共场合的手推车
- 自助挂号收费机
- 取药窗口
- 检查床
- 输液室按钮
- 银行ATM机
- 看电影的取票机
- 智蜂巢触摸屏和按钮
- 智蜂巢寄存柜子门
- 超市结算（人工、自助）

图 1 生活中 47 项接触场景

无接触技术

- 无人超市、自动售卖机、办公室无人售货机、无人咖啡机
- 智能取餐/取茶柜
- 智能快递柜
- 直播带货
- 无接触餐厅
- 无接触按电梯盒子
- 不接触屏幕的技术
- 无接触测温安检一体机
- 无接触电动移门
- 人脸识别＋进电梯直接到家楼层，室内呼梯系统
- 无接触购票-取票-扫码检票
- 无接触式支付
- 无接触退票
- 感应式水龙头＋洗手液
- 无接触洗车

图 2 15 项无接触技术

二、可行性分析

当我有了要做一个能够自动消毒把手的想法以后，先通过在知网进行文献和专利检索，确认没有相类似的作品。做好初步查新以后，我请老师帮助我一起看从技术上能不能实现这个想法。后来我们一起讨论想法细节，包括什么时候消毒、怎么消毒、能不能整车消毒、能不能通过 APP 在手机端控制消毒。最后我和老师一起制定解决方案，寻找到了完成方案需要使用的设备和器件，做好制作准备。

三、方案设计

我们在讨论中，对以下 5 个问题和细节做了进一步的明确。

1.我们需要反向使用触摸传感，当乘客握住把手的时候，装置是不工作的，而乘客放开把手的时候，装置才会启动消毒工作。在 3.0 版本中，我们调整了消毒区域，除了把手本身，周边可能被握的立柱，高位或者低位的，都一并考虑在消毒区域中。

2.当乘客一只手拉着感觉累了想要换手的时候，装置如何识别是换手，还是使用的人离开了？我们后来想到了，除了通过碰触感知以外，我们增加了红外线识别，确保使用的人是否是离开状态。

3.如何实现消毒，用什么消毒，是用带有消毒液的棉片滑过把手消毒，还是将消毒液安装在把手管道内通过喷雾的方式消毒，在这两种设计中我们选择了雾化消毒的方式。在 3.0 版本中装置添加了握杆，消毒覆盖面从单个把手，扩展到整体的人体接触区域，可以实现让消毒更全面。

4.当每天车辆开始投入运行前，或者在车辆一天运行结束后，为了减轻工作人员清洁消毒的工作量，是否可以一键控制，让整车的把手都能够自行消毒。为此，我们设计了一键全车消毒按钮。在 3.0 版本中，除了保留了原来的一键全车消毒按钮，装置还新增了 APP 控制和数据显示，可以实现手机端的远程操作，并通过数据反馈了解消毒结果。

5.为了控制以上传感器和消毒雾化系统能正常工作，选择控制简单，获得方便，成本低廉的 Arduino UNO 控制板作为控制器。

四、实物制作

（一）触摸传感器安装

触摸传感器通常能够以不同的方式响应不同类型的触摸，当乘客握在把手上的时候，传

感器会有感知人手存在并输出信号；当乘客使用完把手离开的时候，传感器会感知人的手离开。我们这个装置使用触摸传感器的目的就是为了感知和识别是否有人在使用把手。为了增加把手的舒适感，我们这次使用了柔性材料的触摸传感器。

（二）红外感应传感器安装

红外感应传感器是由红外线发射头和接收头组成，当红外发射头发射红外线，有物体遮挡或检测到前方有物体时，会反射红外线，接收头接收到红外线，就说明前方有物体，如果没有接收到红外线，则说明前方没有物体。当乘客握在把手上的时候，就进入了红外线探测器的检测范围；当乘客使用完把手离开的时候，人们就走出了红外线探测器的检测范围。我们这个装置使用红外探测器的目的也是为了更精准地感知和识别是否有人在使用把手。在 3.0 版本中，我们将原来的红外线探测器升级为漫反射式避障传感器，能探测到的距离从 2-30cm 升级到 3-80cm 的距离，探测范围增大。

（三）其他模块安装

通过在网上查找 Arduino 主板怎么控制水泵，发现数字信号端口不能直接驱动水泵，需要加装继电器。继电器的原理就是弱电流控制强电流。加上以后，数字端口就可以通过继电器控制水泵。在接主控板时，打开程序，从第一个器件开始，我对着器件上面的信号名称，一根一根线接到主控板上。

（四）拟真材料制作与成品组装

因为 3.0 是地铁场景的拟真缩小版，我使用 3DPrint 软件画出了模拟图（见图 3）。除了画图外，对于装置 3.0 的拟真比例，作为一个地铁迷，我肯定是会仔细研究真实地铁的数据开始想的。我搜集了地铁超宽 A 型、A 型、B 型、C 型四种类型的数据，最后我按 1:10 准备这次 3.0 拟真缩小版的地铁车厢场景。除了车厢，我还自己做了把手的设计（见图 4）。

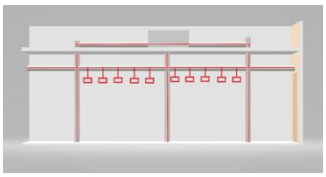


图 3 拟真缩小版模拟图

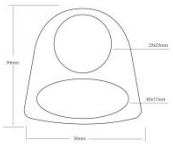


图 4 拟真缩小版模拟图

我选择了用透明的亚克力做车厢。根据我最初的地铁拟真缩小尺寸，我做了一个 40cm×30cm×30cm 的亚克力车厢模型，当我把元器件往里面安装的时候，发现根本装不下，也无法实现设计的要求。然后我只能重新做车厢模型。我后来的方法，是先安装器件，预估需要的尺寸，然后按比例重新做车厢模型，最后确认了 60 cm×30 cm×38 cm 的尺寸。我还做了 3 个亚克力的拉手，仿真性更强了。

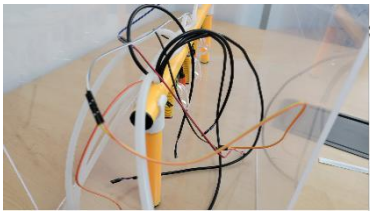


图 5 拟真缩小版组装中

（五）APP 制作与串口蓝牙安装

从 2020 年 12 开始，我学习了 APP 制作，主要包括学习编程与界面排版，UI 的部分。在学习完成后，我就想让我们的装置也能使用 APP 进行远程操作。大概花了一个星期的时间，APP 控制程序终于完成了。APP 实现与主板的通信，当 APP 给主板发命令的时候，通过串口监视器，把命令的内容输出到电脑上。当主板要上报信息的时候，APP 能接收到信息，并在 APP 上得到显示。

为了解决一个 APP 能够给多辆公家车或者地铁进行消毒，我查找了 WIFI 或者是 4G，还有红外遥控，最后发现控制最简单的是串口蓝牙模块。当主控板与串口蓝牙连接以后，就能将蓝牙模块向串口监视器一样进行数据的发送与接收。

当一天运营结束时，工作人员打开 APP，连接车载蓝牙，按下消毒按钮即可完成消毒工作。当消毒工作完成后，手机界面会出现“远程消毒成功”的提示，反之是远程消毒失败。为了驾驶员在没有手机情况下进行消毒，装置还是保留了整车调度的车载按钮，当车载消毒按钮被按下后，手机界面会出现“手动消毒成功”的提示，反之是手动消毒失败。

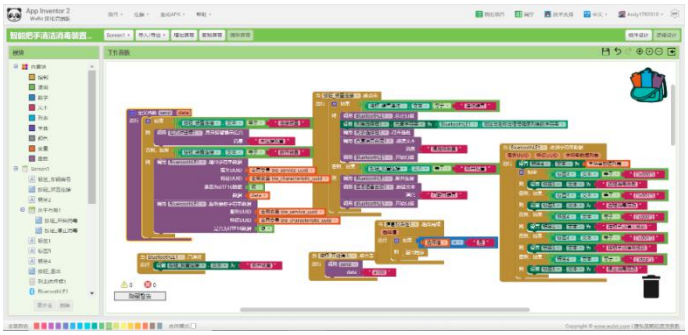


图 6 APP 程序图

图 7 手机端界面

（六）作品展示

从 2020 年 3 月至今，装置已经实现了 3 个版本的迭代。1.0 版本是纸箱板，初步实现了设计的想法。2.0 版本是 3D 打印版，通过系统学习 Solidworks，数字建模，用 3D 打印技术打印外壳，让装置内部解构更合理，外观更美化。3.0 版本是拟真缩小版，在管外观上呈现地铁更真实的应用场景，通过器材升级换代提高装置性能，通过 APP 制作实现远程控制。

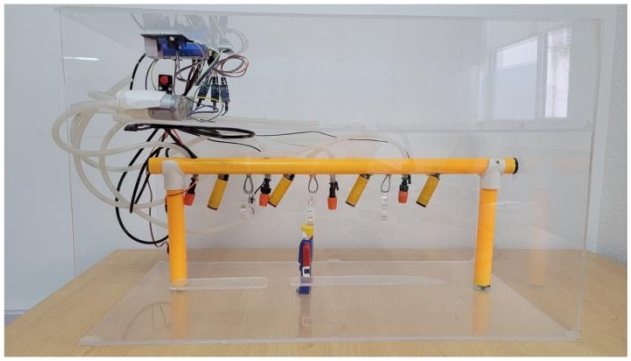


图 8 装置 3.0 版本：拟真缩小版正视图

图 9 装置 3.0 版本：拟真缩小版侧视图

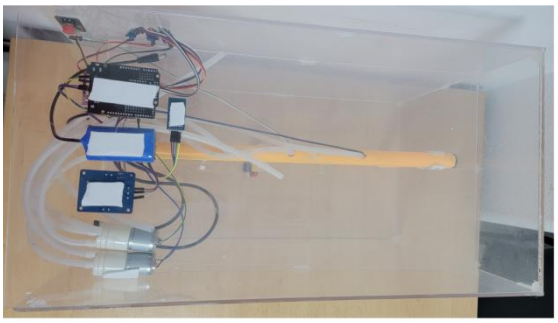


图 10 装置 3.0 版本：拟真缩小版俯视图

五、项目特色

1.科学性：本发明是根据日常应用场景中存在的把手清洁与消毒问题，通过触摸传感器、红外线探测器的工作原理设计，利用 Arduino 软件和 App Inventor2 编程进行控制，符合科学性，能够批量、重复在日常应用中发挥作用。

2.创新性：经过查阅相关资料，目前市场上不存在相关产品或者技术的。我设计的智能把手清洁消毒装置在消毒设计、运行原理、整车把手消毒功能、APP 远程控制和消毒结果反馈上都具有创新性。

3.实用性：我的设计从日常生活中遇到的问题出发，结合目前市场上可以购买或者使用的设备和技术，制作出智能把手清洁消毒装置，目前应用在公交车或地铁把手。将来，此装置可以广泛使用在学校、医院、公交、电影院、展览馆等公共场合中的把手、拉环、握杆的清洁消毒，大大降低了人们因为使用把手、拉环、握杆而造成细菌、病毒的交叉感染，从而保证使用人群的公共卫生安全。

六、展望和未来

智能把手清洁消毒装置目前为止还停留在初级阶段，虽然已经经历了 1.0 的纸箱版、2.0 的 3D 打印版，到今天 3.0 的拟真缩小版，还加入了手机 APP 远程控制功能，我希望以后能将设计结合生产工艺，做到在现实生活中得到真实应用。除了实现清洁消毒的功能外，还能通过技术升级实现更多功能。（1）空气净化：加入负离子净化功能，让智能装置在把手使用后消毒，在使用中对空气进行负离子净化；（2）安全提醒：当乘客乘坐公交车或者地铁时，站立到智能装置检测区域，对于没有拉好扶稳的人，尤其是老人小孩，智能装置可以自动提醒“请拉好扶稳”。我相信我的智能装置将来一定能具有更多的综合性应用，能为人们带来更安全卫生的公共环境。

疫情居家青椒存储小实验

上海市世界外国语中学 六年级 朱泓恺
指导教师 中国福利会少年宫 周建中

1. 课题的由来

2022 年，来势汹汹的新冠肺炎疫情使上海人民开启足不出户的“居家生活”。上海多个小区实行封闭式管理，部分区域生活物资配给相对紧张。疫情期，兄弟省区市纷纷伸出援手，紧急筹措各类生活物资援助上海。这些带着“满满爱”的“大礼包”物资从祖国的四面八方，一路向沪，来到我们的家中。

爱心大礼包中经常有不少量的同类蔬菜瓜果，在心怀感激的同时，我也积极思考，当这些同种蔬菜一时吃不完的时候，我们该怎么办呢？怎样存放他们才是最佳的呢？于是，我想通过实验来比较、发现最佳的存储方式。这样，就能在尽可能长的时间里保持可食用的蔬果。

图 1 发放的蔬菜大礼包

2. 研究过程

2.1 实验材料

这次的爱心大礼包里面，有许多青椒，我就地取材，用这些大礼包里的青椒进行实验。

2.2 实验方法

表 1 青椒的三种保存方法

方法一： 直接放置于常温的地面，不套保鲜袋	
方法二： 直接放置于冰箱冷藏层（4-6 摄氏度），不套保鲜袋	
方法三： 置于冰箱冷藏层（4-6 摄氏度）并套保鲜袋	

2.3 实验结果

当青椒存放 3 周之后，我将他们取放到统一地方，进行比较和观察，它们产生了变化，见图 2。

图 2 不同存放处理后，青椒的情况

具体的变化，见表 2。

表 2 青椒不同存放处理后的结果

方法一： 直接放置于常温的地面，不套保鲜袋 **结果：** 青椒表面干扁并且泛黄	
方法二： 直接放置于冰箱冷藏层（4-6 摄氏度），不套保鲜袋 **结果：** 青椒表面有开裂	
方法三： 置于冰箱冷藏层（4-6 摄氏度）并套保鲜袋 **结果：** 青椒整体完整，表面有一层小水珠	

3. 分析与思考

为什么同一批次送到家中的青椒，在放置不同环境条件的地方，3 周之后会产生这么明显的不同呢？我在惊讶的同时，也积极搜寻相关资料，想弄清其中的原因。

3.1 分析

表 3 不同结果的原因分析

方法一 直接放置于常温的地面，不套保鲜袋 **结果：**	（1）为什么干扁？ 是因为常温摆放，蔬菜细胞失水，从而使蔬菜干扁发蔫。 （2）为什么泛黄？

青椒表面干扁并且泛黄 	青椒中含有叶绿素和辣椒红素。当叶绿素含量高时，会掩盖辣椒红素的颜色，使青椒显绿色。但叶绿素易分解，所以时间一长，叶绿素渐渐分解，只剩辣红素了，青椒就慢慢转黄、变红。目前，实验中的青椒正处于变黄期。
方法二： 直接放置于冰箱冷藏层（4-6 摄氏度），不套保鲜袋 **结果：** 青椒表面有开裂 	为什么会裂开？ 青椒开裂可能会是两个原因： 一是青椒表面的水分不平衡造成开裂； 二是营养不平衡，导致果皮细胞脆弱而裂果。
方法三： 置于冰箱冷藏层（4-6 摄氏度）并套保鲜袋 **结果：** 青椒整体完整，表面有一层小水珠 	为什么会整体完整，表面有一层小水珠？ 青椒被包着保鲜袋放到冷藏室，青椒表面出现水珠是因为保鲜袋里的空气或者青椒含有水，当温度差异性大时水气就会凝结成水滴。这是因为温度越高，水呈现气态，当温度变低时空气中的水蒸气或者水气就会凝结析出凝结在青椒表面上或者漂泊在空气中行成水滴。

3.2 思考

实验时期为四月，常温大致在（15～25 摄氏度间），高于冷藏温度（4～6 摄氏度）。方法一，常温室内存放，叶绿素易分解、水分易流失。

而冰箱是一个比我们想象中的要更干燥的环境，蔬菜直接放入冰箱后水分将会大量流失，失去新鲜度。所以存储方式二中的青椒也因为水分不均衡流失而产生开裂现象。

方法三：当将青椒放到保鲜袋包扎后放入，一方面处于较低温度，叶绿素易分解变慢。另一方面水分保留在袋内，对于青椒可以保持较长时间的外形没有较大差异，且留有一层水珠。但如果放置时间过长，留在青椒表面的小水珠也可能存在使青椒变质的可能，

所以，相比较后，我觉得方法三相对保持效果最好。但如果要想更长久保持， 可以在方法三的基础上，可做如下处理：

再在保险带上扎若干小孔。这样，贮存温度相对适宜时，能够在避免大部分水分流失的情况下，又能利于一些多余水珠的排出，存储效果更加。

青椒表面包裹餐巾纸。贮存温度相对适宜时，能够在避免大部分水分流失的情况下，又能及时吸取掉多余水珠，存储效果更加。

4. 建议与体会

蔬果摆放的环境条件不同，它的水分流失、形状保持都会不同，原有新鲜度的保持也不同，并会直接影响后续是否能直接食用的。

我后续又尝试利用胡萝卜、黄瓜等食物进行了实验，引发了以下思考:

图 3 其他蔬菜的实验结果

（1）蔬果毕竟是生鲜植物，放的时间相对长了还是会变质。青椒实验的保持时间为 3 周，相对保持较好。而胡萝卜、黄瓜放置 4.5 周后，发现不论胡萝卜和黄瓜放置在室温和冷藏环境下，还是套有塑料袋放置在冷藏环境中，都有发霉现象。所以，我主要采用不同的方法比较和观察青椒，研究它们在相对短期内保持的状况比较。

（2）以上都是用整颗完整蔬果的进行保存实验。最近我听说，还有人会将蔬菜切成小块后煮熟了再存放。那煮熟后会有什么变化？会不会能保持更长的可食用时间呢？我很好奇，之后，我想再进行尝试和比较，寻找其中的答案。

一款适老的智能健康监测保健U型枕

上海市徐汇中学 六年级 胡奕铭
指导教师 王英楠

一、开发背景

笔者自2020年新冠疫情全球肆虐爆发中得到灵感，本着设计制作一个可重复利用、轻便易携带、自动净化空气的可穿戴式智能口罩的初衷，先后设计和制作了三版可穿戴智能空气净化装置。从最初第一代矿泉水瓶为载体、简单过滤净化空气的智能口罩到第二代长方形3D打印外壳增加作品牢固度，更新到第三代引入可穿戴智能装置概念，采用了柔性材料——乳胶U型枕集成各元器件。

2021年9月开始，笔者着手进行第四代作品的更新迭代开发时，注意到第七次全国人口普查结果显示：中国60岁及以上人口为26402万人，占18.70%，其中，65岁及以上人口为19064万人，占13.50%。按照国际通行划分标准，当一个国家或地区65岁及以上人口占比超过7%时，意味着进入老龄化；达到14%，为深度老龄化；超过20%，则进入超老龄化社会，目前全国有149个市已进入到深度老龄化。根据世界人口展望预测，中国正日益成为世界范围内人口老龄化程度较高的国家。

同时，据中华流行病学杂志描述，截止2021年2月11日全国因新冠肺炎死亡病例统计，60岁以上死亡人数占80%，50岁以上死亡数占94%，老龄人在新冠疫情中遭受到更为沉重的打击。

结合考虑上述中国老龄化趋势日益严重以及后疫情时代防疫常态化下如何更好保护和服务于老龄人群，在作品迭代设计时尝试将开发重点倾向于老龄人。作品去芜存菁，设想除了保留防疫空气净化和U型枕作为载体之外，需要更多在适老性方面多下功夫。

二、方案设计

1.预期功能

1）U型枕左侧内壁：Max30102健康监测传感器贴合颈动脉，实时监测心率、血压、血氧三大指标，同时在手机app上实时图像显示与语音播报。

2）脖子后方内壁区域：磁石远红外，贴于风池穴处，自动加热。

3）U型枕左侧上部区域：安装MQ-135空气质量检测器与手动开关。

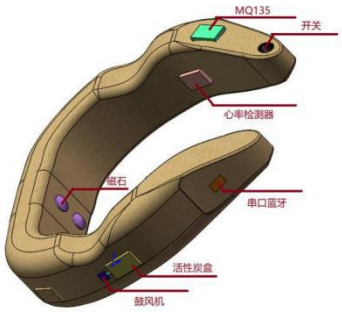
4）U型枕左侧外壁区域：内嵌微型鼓风机，连接活性炭盒，预留接口，为口罩内输送净化空气。前端加装串口蓝牙，连接手机传输数据。

5）语音模块：语音控制打开/关闭加热/鼓风。

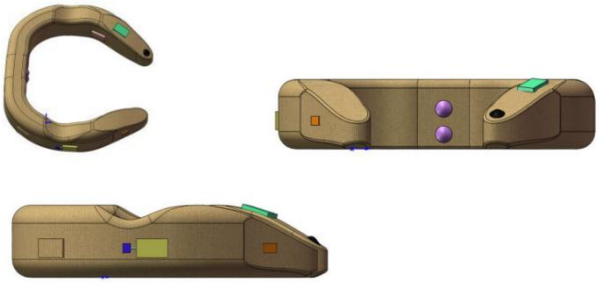
6）配置低功耗6.4V锂电池：增强续航能力。

7）手机APP设计：UI简洁，两页面分别显示健康数据、空气质量数据。

2.设计图



元器件放置视角图



U型枕三视图

三、硬件选材

在健康检测方面的元器件，笔者选择了MAX30102模块（图7），它可以直接穿过皮肤检测心率，而且价格便宜、直接兼容arduino系统，不需要再多加一个串口。最后困扰作者的是加热功能，作者一直找不到合适的导热材料，一直为此苦恼。偶然一天他看到家中老人使用的护脖贴，惊讶地发现这个不起眼的带子有加热功能，可是并没有加热模块，只有五个圆形的磁石，于是就上网查询了关于磁石的知识，发现组成磁石的氧、铁都是人体需要的物质，对于目花、耳聋、耳鸣、惊悸、失眠等状况有一定的保健作用，踏破铁鞋无觅处得来全不费工夫！就选择这款自发热磁石贴安装在后颈部吧。

主控芯片方面前一版采用的是ArduinoNano，在笔者心目中这已经是非常迷你了，结果老师告诉我，其实并不需要应用它的全部面积，只需要采用他的核心芯片即可真的想到这么大的主控板的核心部分居然只是一个小黑点。这样一来，产品主控也更加迷你，整体体积再度减小。最后的电池部分，原先采用的是两节18650锂电池串联成7.4V，容量接近2000ma，我们从网上找到一款片式的超薄锂电池，厚度仅1厘米，长5厘米，宽4厘米同样7.4V，可容量却接近3000ma，如此变化一番改进，作品的的主体体积一再缩减，放进U型枕内更小体积，功能上却更加强大了。

作品的体积、功能规划已经完成，还升级了原先采用的按键控制，考虑到更方便老年人使用，目前U型枕内加入语音控制模块，使用者仅需动动嘴发布语音指令就可以完成U型枕的各项操作了。

材料清单

序号	元器件名称	型号	数量	功能
1	PCB集成板	arduino芯片	1	控制所有元器件
2	锂电池	18650	1	提供电压
3	加热器	微型陶瓷电热片	1	提供热量
4	风扇	鼓风机	1	把净化的空气吹入口罩

5	语音模块	arduino套件	1	接收语音
6	空气质量传感器	MQ-135	1	检测空气质量和污染值
7	杜邦线	20cm母对母；20cm公对母；40cm母对母；40cm公对母	4	将主板和元器件连接
8	心率传感器模块	MAX30102	1	检测心率
9	串口蓝牙	CC2540	1	发送数据至手机APP

四、制作过程：

在材料一切准备就绪后，我就开始着手进行实物制造。

1.PCB集成板的制板

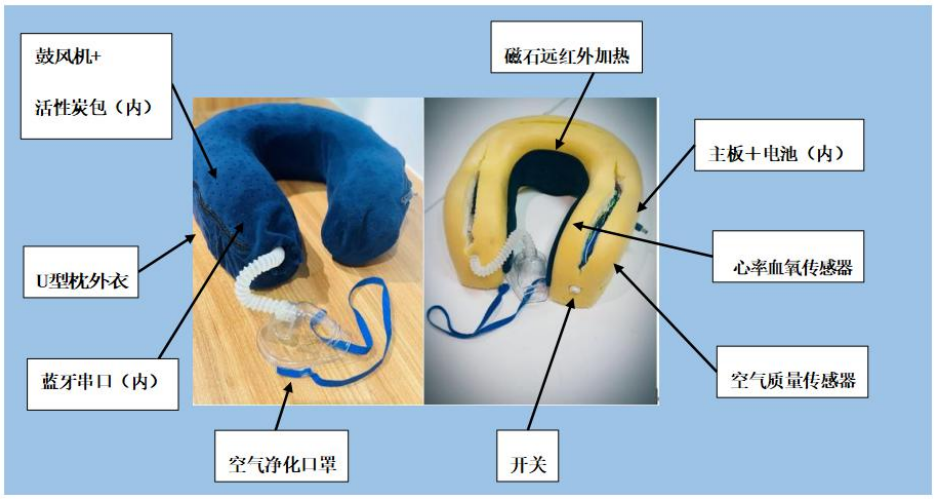
PCB主板的绘制笔者一开始选择了fritzing软件来画PCB,可是经过实际操作发现对于新手操作并不十分友好，因此笔者选择了另一款软件AD21来制作PCB的电子模型。最初刚上手时，直接按照教程创建了一个PCB文件，但由于看不懂软件界面不会后续操作，只能去请教老师。才得知需要先创造一个电路图文件夹，在其中创建一个电路图文件，这样才能在画完后把这个电路图转成PCB文件，如果不创建文件夹的话，就不会出现“转换成PCB”这个按钮了，同理PCB文件也需要一个一个专属的文件夹，只有使用此按键把电路图文集导入为PCB文件，然后再连线，排线才能制作出正宗的电子板，作者用的是arduino系统，所以应该用ATMEGA32U4芯片，不仅自带最小系统电路图，而且此芯片引脚多，不用考虑双重功能。

在老师的指导下，作者上网搜索了ATMEGA32U4芯片的最小系统，而最小系统的意思是指能使模块运行的最基本的硬件和软件环境的系统，果不其然，作者在官网上搜索到了ATMEGA32U4芯片的最小系统电路图。有了具体的范本，在接下来的具体绘制中，笔者先找到在右侧选择栏中找到ATMEGA32U4的芯片，然后再拖出VCC和GND，在网页上找到一个连线的端口，开始连线。老师还善意地提醒笔者，目前有现成电路图范本的情况下需要要好好理解和消化，万一以后可能会出现没有具体参考范本的时候，就需要自己根据实际需求编制与绘图。根据范本图样，笔者一一在右侧选择栏中拖出相应元器件，然后根据网图的端口接线连接芯片，正极、负极每一条线最终都会连接在一条主线上，去往同一个点，就像从四面八方来的小河最终注入于江流中向大海进发。

接下来是老师“亲自上阵”绘制集成板中最精细的活——排线，他边绘制边教导笔者：一般用红线作为上层电线，蓝线为底层电源线，同色的电线不能相遇，还必须保持一定距离，如果上层的电线要去下层，就必须要开孔。电源线一般要加粗加厚，非必要不走顶层等。而排线是很考验耐心的，需要一直不断地移动某条具体线的位置为别的线挪出空间，而在某条线被包围无法出去时一定记得要开孔，这样可以帮助线“脱离包围”，最终在笔者和老师废寝忘食的工作后绘制完成了PCB的排线图，导出为3维模型后，整个集成板就大功告成了。再把电脑连接上雕刻机，将文件导入雕刻机再点击操作面板的切割键，在工作台上放上覆铜板，然后点击开始即可开始雕刻。

2.安装制作

在有了之前的经验情况下，本次的实物制作就相对比较简单，而且有了PCB电路板的集成，将买来的U型枕开槽、挖孔、定位，再将各个元器件置于U型枕内部，实物的外观制作就差不多完成了，如下图所示：



3.最终实物体验：

1）主控部分：由主板加一块6.4v锂电池组成，嵌入U型枕的左侧。

2）app健康监测部分：由心率血氧传感器进行心率血氧等健康数据监测并通过串口蓝牙实时上传到手机app上，在app中动态实时显示。

3）空气净化部分：由空气质量传感器、鼓风机、活性炭包、口罩、软管组成，位于U型枕的右侧，当空气质量传感器检测到空气质量差时，启动鼓风机，使空气经过活性炭包进行净化后通过软管输送至口罩内，使之达到基础净化的效果。

4）护颈加热保健功能：远红自发热外磁石，靠近风池穴处，位于U型枕的外侧内边缘处，进行恒温加热，保持对颈部的持续恒温和保健效果。

五、程序设计：

1.心率、血氧浓度检测程序设计

2.加热及空气净化功能程序设计

3.语音控制程序设计

4.健康监测App程序设计

六、项目特色

1.创新性

1）创新性地以U型枕为载体，在保证舒适性的前提下，实现app健康监测、语音控制、空气净化、护颈加热等功能。

2）针对本设计独立开发的手机健康监测app，不仅可以实时查看心率、血压、血氧等健康数据，而且可以进行语音播报，大大简化了老年人的使用流程，提升老年人的使用体验感。

3）应用人群定位为老年人，所以额外增加语音控制、语音播报功能，使用简单、方便、快捷。

2.先进性

1）一体化集成PCB板，定义为健康监测板V1.0，可对接多种健康监测传感器，语音模块，

蓝牙串口、wifi串口、2个10A电机驱动，基本满足简单的传感与控制需求。

2）使用心率血氧传感器，依靠U型枕的特殊形状和贴身特性，几乎无误差地监测与输出健康数据。

3）首次将口罩及空气净化装置结合，在防护、净化的双重作用下，极大程度的保障老人安全，预防病菌、病毒。

4）本U型枕app基础数据功能齐全，并扩展数据及界面的动态显示、效果提示、报警详情等，并在不断更新中。

3.实用性

1）集成了各项健康监测数据的app不仅可以用于老人自查、家人监控，还可作为医疗参考，甚至生成健康安全报告，智能分析老人身体状况，提示注意事项等。

2）语音控制功能对于老人而言是最实用的功能之一，无需复杂操作。简化流程、淡化操作、专注体验，是老人最大的需求和对产品的本质要求。

3）本U型枕解决了疫情下老人防护的问题，口罩搭配净化装置，净化空气，隔绝病菌，做好主动与被动防护，保障安全。

七、总结体会

1.总结

本课题研究经背景调查、方案设计、实物制作、编程调试后，完美实现了预期功能：app健康监测功能、语音控制功能、空气净化功能、护颈加热保健功能，能够实现对心率、血氧、血糖的监测并且在健康监测终端app动态显示；通过语音控制净化器打开、护颈加热、播放音乐；通过鼓风机将空气吹入装载活性炭的过滤仓后输出到口罩内；护颈能够正常通过两个磁石进行加热，达到保健功能。本课题研究能够解决老人的三大问题：安全、防护、控制。极具实用意义和社会意义，希望有一天能够让更多的老年人使用本U型枕，保障老人们的安全，为社会解决一定的养老引发的问题，帮助到需要帮助的人。

2.未来展望

制作整个作品耗时大约5个月，其中有很多问题被艰难的解决，但仍旧有一些问题没有解决，未来改进的方案和预期展望如下：

1）将U型枕的内芯采用合金或者软性金属，能够任意角度弯曲和折叠，那么使用场景和穿戴位置可以有非常大的空间可以进行发展，也增加了本项目的可拓展性。

2）将系统完善，并且进行数据的实时远程传输，建立数据库，记录个人档案信息、通过人工智能技术及大数据分析比对正常人的健康数据，从而预测使用者可能存在的身体疾病或隐患，并且能够给予一定的治疗建议，包含饮食、运动、生活作息等，实现一体化系统设计。

3）对目前的空气净化部分功能进行优化，活性碳包的更换、面罩的更换、空气净化的效果等变得更加便捷和提高。

基于物联网应用的塑料垃圾回收绿色循环网络体系的设想

上海市张江集团中学 六年级 高晨晟
指导教师 徐娜

一、概述

1.资源及生态环境的保护需求

塑料是一类高分子有机化合物，是经填充、增塑、着色等热塑成形物料的总称，属一类高分子有机聚合物家族，塑料被广泛用于工业生成、生活，每年全球大约生产几千万吨聚乙烯用作购物袋和食品包装袋等日常生活用品，塑料是难以降解的人造物质，在自然条件下分解速度极为缓慢，大约需要二百年到四百年才能降解，白色污染带来的环境污染和生态破坏日趋严重，废旧塑料污染已是世界性难题。

2.国家政策要求

国家发改委生态环境部发布的《“十四五”塑料污染治理行动方案》中明确要求加强塑料制品生产、流通、消费、回收利用、末端处置全链条治理；在回收处置方面，地级及以上城市因地制宜基本建立生活垃圾分类投放、收集、运输、处理系统，塑料废弃物收集转运效率大幅提高，加快推进塑料废弃物规范回收利用和处置。加强塑料废弃物规范回收和清运。结合生活垃圾分类，推进城市再生资源回收网点与生活垃圾分类网点融合，在大型社区、写字楼、商场、医院、学校、场馆等地，合理布局生活垃圾分类收集设施设备，提高塑料废弃物收集转运效率，提升塑料废弃物回收规范化水平。

3.可提升空间大

2018 年全球塑料产量达到 3.59 亿吨，其中中国占了全球塑料产量的 30%，2018 年，中国共收集了 1780 万吨消费后塑料包装垃圾进行处理。其中可以循环利用的废旧塑料大约占 42%，可能量回收的占 39.5%，直接填埋的占 18.5%。塑料垃圾回收量的提升空间很大。

4.可实施性和经济效益高

在现有基础上上进行升级和相关技术的移植即可实现，本项目的可行性以及经济效益成本优越性显著。

二、回收率低的原因分析

笔者结合文献调研和实地观察，总结塑料回收利用率低的原因如下：

1.目前生活生产塑料回收和利用压力都集中在环保部门及相关企业：大部分采用“集中收集—集中运输—集中处理”方式,不仅造成了大量可回收资源的浪费,也增加了塑料垃圾的处理量和处理难度,导致人力、物力、土地等资源的浪费。塑料垃圾回收利用应是循环的闭环的绿色体系，从原料源头、生产环节、使用环节、回收环节、回收利用环节，只有环环相扣，相互配合，才能提高塑料垃圾的回收率。，这也正式目前塑料回收利用的压力在终端，而非前置导致的。

2.塑料分类自动识别标引技术欠缺：回收废旧塑料最重要的环节是分类。塑料的回收利用的效率除技术外，受回收分类及塑料品质的影响很大，是塑料回收利用效益的前提基础。《废塑料分类及代码》（GB/T37547-2019）经国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员

会于 2019 年 12 月 1 日正式批准实施。根据废弃塑料的聚合物成分为了七个种类，分别为丙烯腈－丁二烯－苯乙烯（ABS）、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚丙烯（PP）、聚乙烯（PE）、聚苯乙烯（PS）和其他废弃塑料，不同的塑料使用的场景不一样，回收利用的价值以及回收利用的方式都不一样，然而，在塑料原材料源头、塑料使用生成环节可能有按分类进行标识，而标识的非自动化识别性等，导致在使用过程中，没有延续分类标引的初衷，塑料都被当做了一种，毫无细分可言，而塑料回收站需要花许多技术、人力及物力进行塑料垃圾的分类和清洗。

3.塑料终端用户垃圾有效分选支持及配套措施欠缺：生活中常用的塑料的差别不大，非专业人员并不能轻易区分开，而且大部分都和生活垃圾混在一起，这样就加大了人工分拣、分类的工作难度。加强和提高民众塑料科普宣传的同时，配置相关技术和设施设备支持，从而提高民众对废旧塑料有效分选的配合。

4.塑料垃圾回收站点的联动性：塑料垃圾产生的家庭、小区、写字楼、商城、工厂、垃圾回收站、塑料垃圾回收利用厂等相关“塑料案发”地点都是相对独立和零散的，没有形成体系和网络，造成回收及时性的便利性和可行性低。如果能打通塑料循环利用周期的通道和网络，去中心化的塑料回收网络体系，将会大大提高塑料的回收和利用效益。

5.塑料使用是人，如何激励使用人积极配合塑料回收的通道，如何结合奖惩措施，如何建立网上社区，发挥每一个人的力量，实现“分类前移、源头减量”将更能提高塑料的利用和回收效益。

三、设计模型/解决方案

基于以上的思考，试图通过“万物相连的互联网”的物联网方式，将物联网应用到塑料生成、使用和回收领域，构建绿色循环体系。物联网技术就是“物与物相联系的一种互联网模式”，包括定位技术、射频识别技术、激光识别技术等一些综合性较高的新型技术，可以通过某些传感设备，将物品与互联网进行有效的结合，而且建立一套比较完整的信息传递与通信系统，在智能定位、识别、跟踪、监控等一系列的管理措施中得到充分的利用，是对互联网技术应用的有效拓展。

3.1 业务需求分析

1）个人用户所在或者登记的社区，按社区进行社区管理及服务；社区负责登记用户的社区管理及服务，包括线上和线下，以及必要的线下回收服务，社区根据登记信息，结合网点分布图盈余量，进行站点上门回收申请联动。

2）个人或者家庭用户通过购买相关塑料商品，塑料商品通过 RFID 信息及用户支付账户信息识别，将塑料购置及使用数据记录到个人或者家庭塑料信用账户中；个人或者家庭使用硬件设备识别塑料垃圾分类信息，按身份识别后，进行分类投放；对量大或者体积较大的塑料回收，可线上向社区登记申请上门回收服务；

3）社区回收站或者街道回收垃圾桶网点、商场写字楼、公共场所等硬件设备通过物联网扫描 RFID 进行识别、确认投放对应，结合身份认证识别，将信息通过无线网络传输到服务器数据库中；

4）各回收站点、网点、回收利用站点联动，通过 GPS 定位，物联网实施监测回收量，

进行分级回收联动，以及上门回收的响应服务等，并将相关数据信息传输至大数据中心；

5）数据记录成功后，居民通过 web 进行信息查询个人或家庭名下的塑料信用账户信息，包括购买使用数据，回收数据，进行家庭使用及回收数据档案；居民可通过 web 查询回收站点分布，不同站点通过硬件设备身份识别后，可统一身份认证；

6）用户分级管理，web 界面应用对应用户权限；

3.2 技术要点

1.RFID 塑料身份码标引及溯源

通过物联网 RFID，在塑料加工成商品或者成品后，添加 RFID 加注塑料身份识别码，标注塑料类型、生产厂商、生产时间、塑料分类、回收使用方式等信息；如代加工塑料商品，自带 RFID 信息可以与利用商品的信息进行对接和写入，如一瓶矿泉水瓶子上的 RFID 不仅仅有商品信息，还有塑料瓶的身份信息。

2.塑料回收设施设备的匹配

在现有垃圾回收站点和网点基础上，升级支持塑料垃圾分类和回收的设备，可配置扫描塑料垃圾，识别塑料 RFID 识别塑料类型，进行分类投放；并且通过 GPS 进行网点联网和联动，支持各网点用户的身份统一识别和数据同步；通过红外感应进行盈余量监测。

3.垃圾回收站设备的动态跟踪和联动机制

通过 GPS、物联网设备和技术，对无人或自动回收站点进行容量识别和提示，发送到网络站点，进行及时处理和回收；对登记的上门回收信息，进行自动适应匹配距离和回收盈余量。各社区、商场等公共场所负责本区域单点监测及处理，街道单点联通公共场所站点、集散站点就近原则。

4.大数据分析

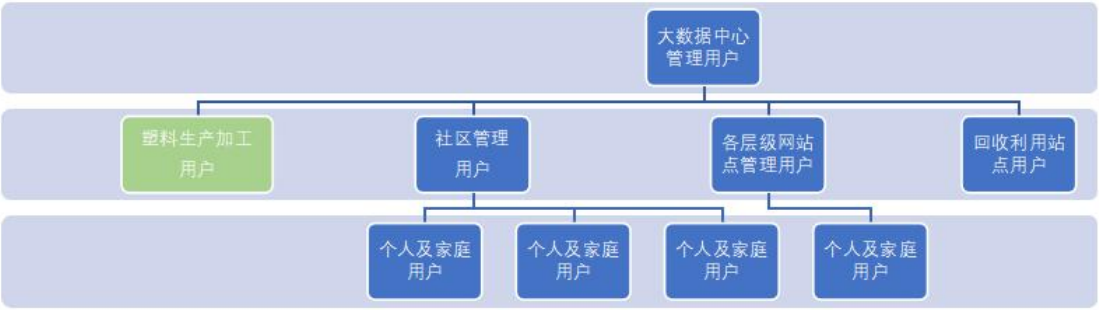
通过物联网技术，跟踪塑料生成和回收踪迹，分析塑料回收通道畅通性；通过生产及回收量的跟踪进行数据对比和分析等。

5.系统及 Web 页面设计

Web 页面，呈现信息查询相关互动及社区管理和宣传推广。

3.3 相关模型

1.用户类型图



1）个人及家庭用户

主要是以购买和消费塑料为主，需要配合塑料回收，这类用户可通过政务个人信息或移

动支付信息，建立用户塑料信用账户，可按个人或者家庭建立账户，进行塑料购置积累、塑料回收积累，进行使用量和回收量的对比和跟踪，结合相关 web 设计，进行互动界面和社区管理。流通中的商品，经用户购买后，RFID 自动与用户进行绑定，计入塑料购置账户累计；用户通过各网点进行各种类型塑料回收，可依据不同类型的塑料按不同分值进行塑料回收账户累计。

2）社区管理员

主要是负责社区内用户的信息管理、使用跟踪、必要的上门线下服务工作，并进行本社区数据统计及信息分析等。

3）塑料回收集散站点管理员用户

负责该站点的塑料回收信息的收集，统计和管理，负责站点和网点的信息联动。商场、公共场所、写字楼等负责本区域内的单点监测、处理，本产所集中区域与网点进行联动。

4）生产用户

塑料生产及加工使用商，负责塑料身份标识环节，建立生产塑料信用账户，跟踪生产或者加工使用的塑料使用量。

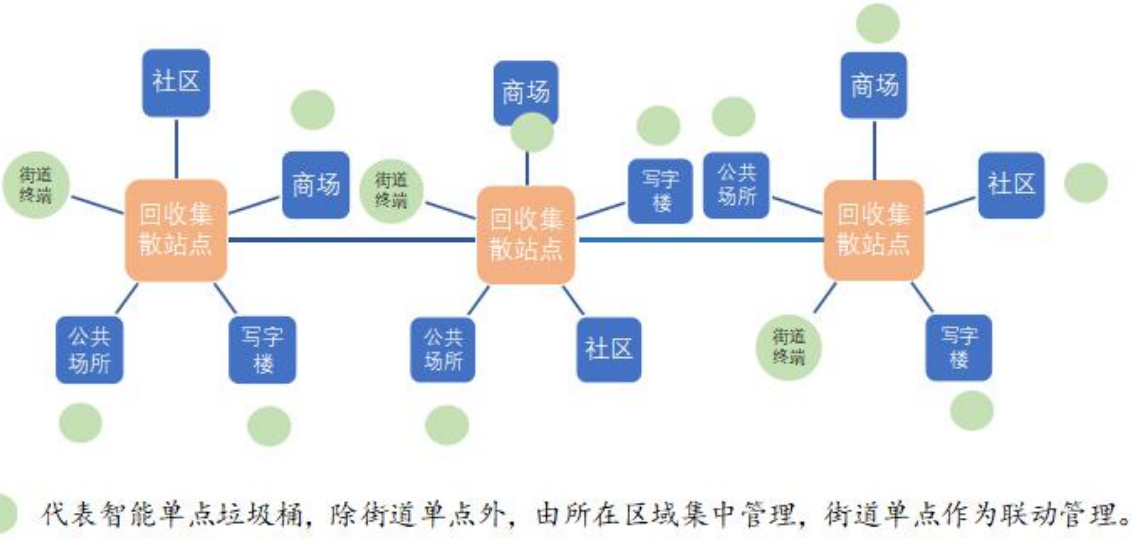
5）回收利用用户

塑料回收利用集中点，集中进行回收及利用的站点，作为塑料回收流程终点，统计回收量，并进行回收数据统计及分析。

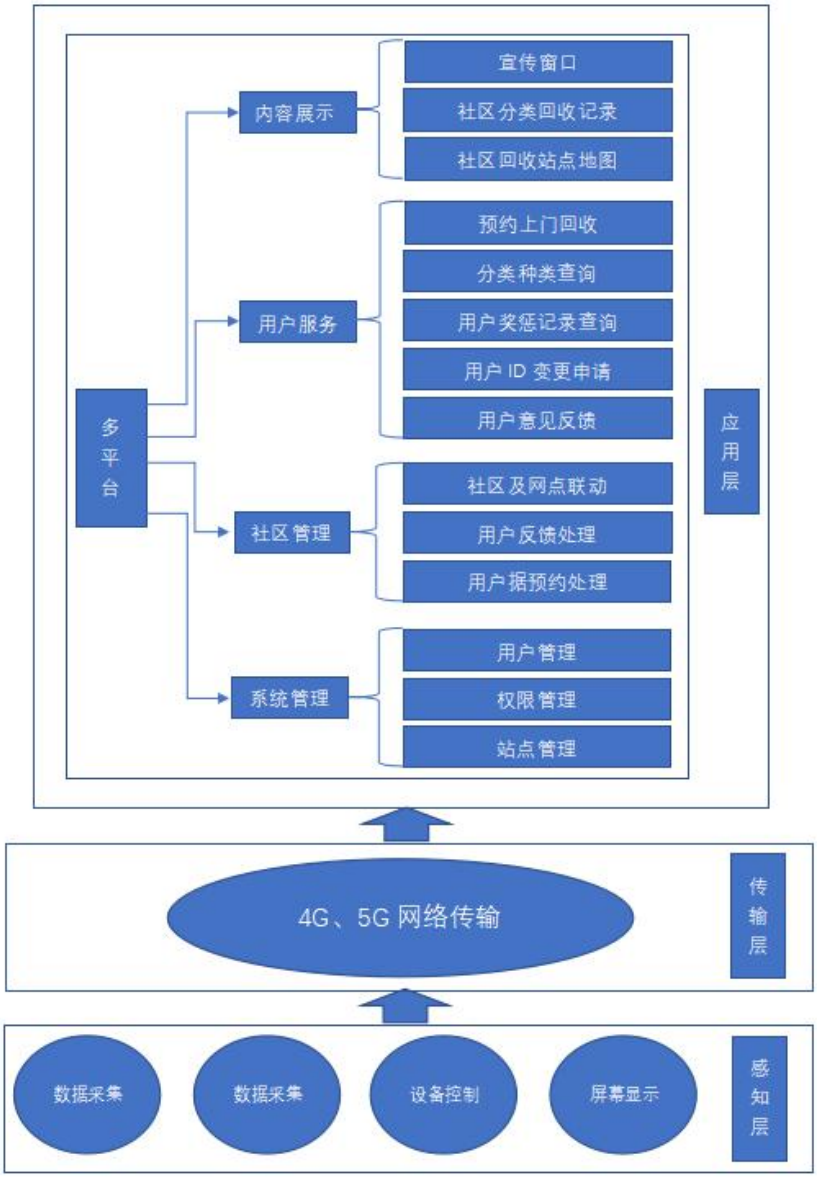
6）回收利用大数据中心

负责回收流程中的数据的存储、分析及对比，统计回收量。

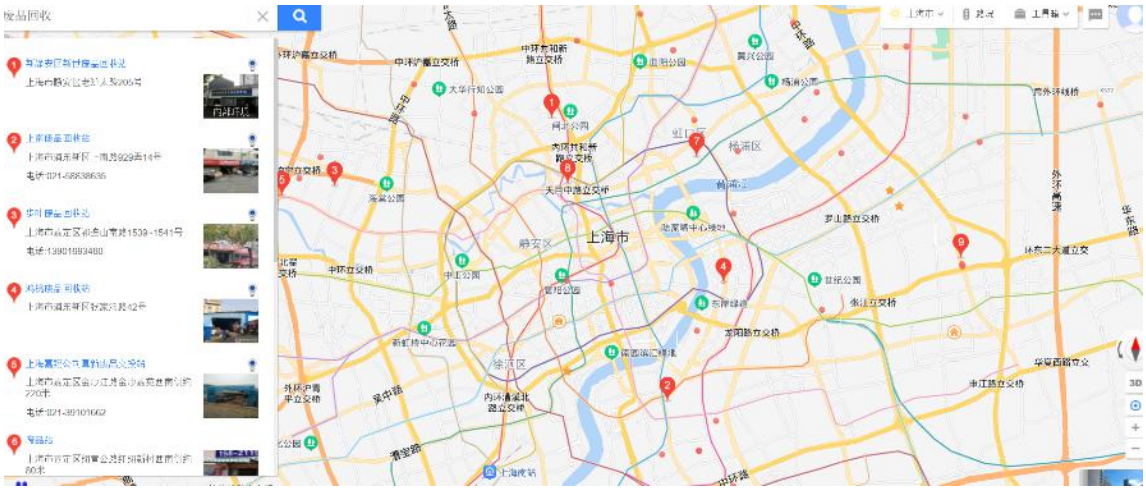
2.站点网络及数据流



3.web 功能设计图、物联网三层技术架构设计



4. 目前垃圾站点地图举例



可见塑料站点网络布点的欠缺和必要性。

全面探究“S.S.A”判定三角形全等附加条件

上海市风华初级中学 七年级 何辰希

1.问题的描述

“边.边.角” （以下简称 S.S.A）就是已知两个三角形一个角相等，并且这个角的一条邻边和一条对边相等。这样能否判定两个三角形全等？

《“S.S.A”能判定三角形全等吗？》选自沪教版初一下的课本第十四章阅读材料。经过对阅读材料的学习，我们已经了解到，“S.S.A”虽然不能作为三角形全等的判定依据，但是在符合一定条件下的两个三角形如果满足“S.S.A”也是全等的。本文旨在从不同角度完备讨论这些附件条件。

2.第一个思路:讨论“S.S.A”中两个三角形形状相同的情况

2.1 两个三角形同为直角三角形时

当两个三角形都是直角三角形时，分三种情况：

① 相等角是直角，∠B=∠B’ = 90° ，AB=A’B’,AC=A’C’

证明：延长 CB 到 D，使得 BD=B’C’。

因为∠ABD=90°

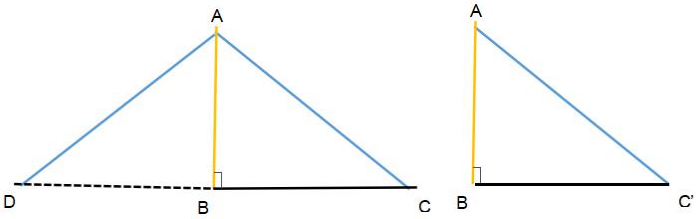
所以△ABD≌△A’B’C’ (S.A.S)

得出 AD=AC=A‘C’

所以 BD=BC（等腰三角形三线合一）

所以△ABC≌△ A’B’C’ （S.S.S）

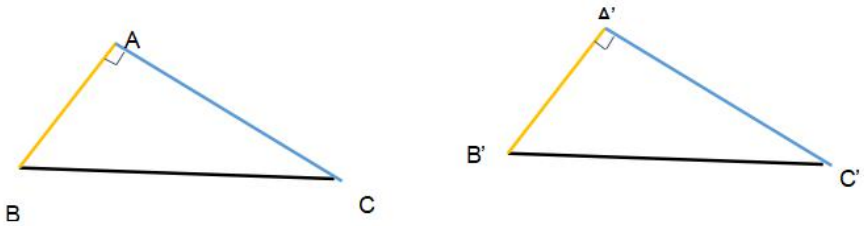
此时“S.S.A”成立，我们称之为 H.L



② 相等角是锐角∠B=∠B’,并且∠A= ∠A ‘=90° 这样有 2 对相等角,AB=A’B’,AC=A’C’

△ABC≌△ A’B’C’ (A.A.S 或者 S.A.S)

此时“S.S.A”成立



③ 相等角是锐角∠B=∠B’，并且∠A= ∠A ‘=90° ，AC=A’C’,BC=B’C’， 与②类

似

△ABC≌△ A’B’C’ (A.A.S)

2.2 两个三角形同为锐角三角形时

锐角三角形 ABC 和 A’B’C’，∠B= ∠B’，AB=A’B’，AC=A’C’

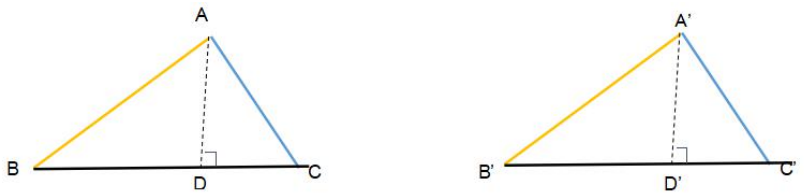
△ABD≌△A’B’D’ (A.A.S)

所以 AD=A’D’

所以△ADC≌△A’D’C’（H.L）

所以 DC=D’C’，BC=B’C’

此时“S.S.A”成立

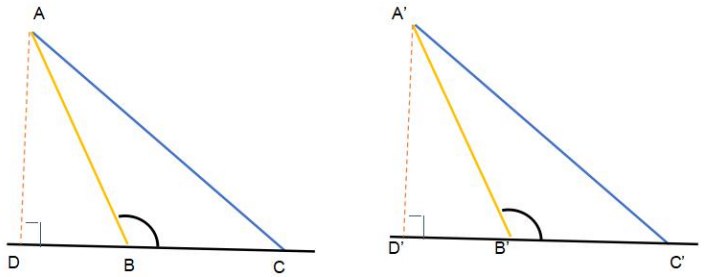


2.3 两个三角形同为钝角三角形时

当两个三角形都是钝角三角形时（仍有∠B=∠B’），分类讨论

① 钝角三角形 ABC 当∠B 是钝角时

钝角三角形 ABC 和 A’B’C’，∠B= ∠B’，AB=A’B’，AC=A’C’



△ABD≌△A’B’D’ (A.A.S)

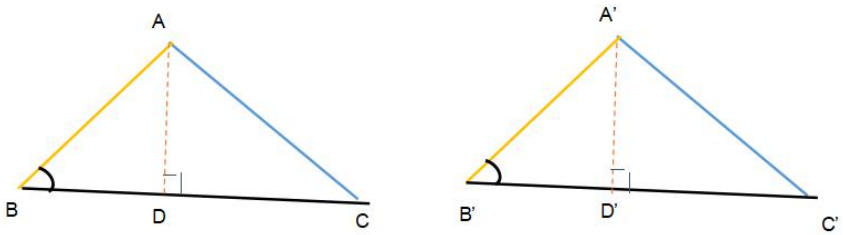
所以 AD=A’D’

所以△ADC≌△A’D’C’（H.L）

所以 DC=D’C’，BC=B’C’

此时"S.S.A"证全等成立

② 钝角三角形 ABC 当∠A 是钝角时



钝角三角形 ABC 和 A’B’C’，∠B= ∠B’，AB=A’B’，AC=A’C’

△ABD≌△A’B’D’

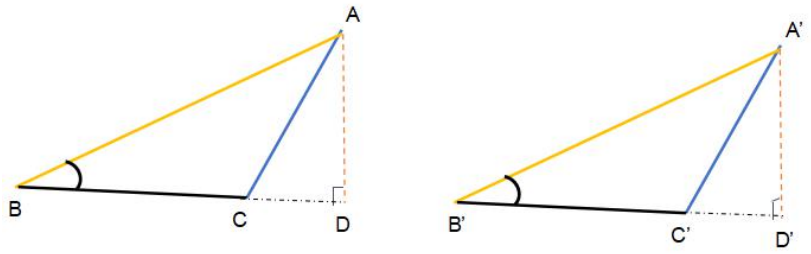
所以 AD=A’D’

所以△ADC≌△A’D’C’（H.L）

所以 DC=D’C’,BC=B’C’

此时"S.S.A"证全等成立

③ 钝角三角形 ABC 当∠C 是钝角时



钝角三角形 ABC 和 A’B’C’,∠B= ∠B’,AB=A’B’,AC=A’C’

△ABD≌△A’B’D’

所以 AD=A’D’

所以△ADC≌△A’D’C’（H.L）

所以 DC=D’C’,BC=B’C’

此时"S.S.A"证全等成立

综合情况 1,2,3，当两个三角形都是钝角三角形时，"S.S.A"成立

3.第二个思路:从作图能否确定三角形边和角出发

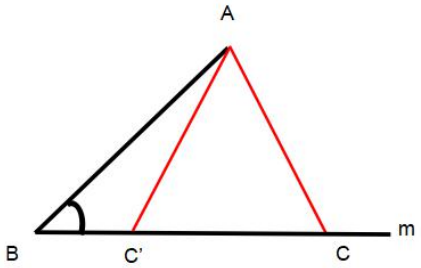
3.1 作图的假设

我们考虑用作图的方法。如果作图三角形的结果唯一可以推出三角形全等，不唯一则不全等。

假设∠ABC 为定角，A 为定点，AB 为定长，AC 为长度一定（大于等于 A 到直线 m 的距离）的一条边。C 是在∠ABC 一边的直线 m 上的一点。

那么，如果作图时△ABC 唯一，则"S.S.A"证全等成立

如果作图时△ABC 不唯一，则"S.S.A"证全等不成立

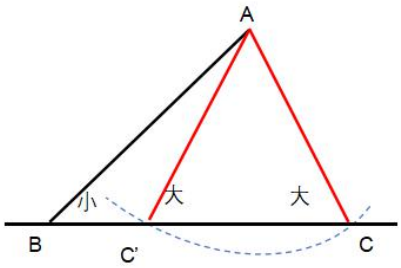


3.2 当∠ABC 为锐角，且小于∠ACB 时：

以点 A 为圆心，以 AC 的长度为半径作弧，与 BC 交于点 C’，此时 C’必在 B 点右侧（外角）。

连接 AC’，但此时△ABC’与△ABC 不全等

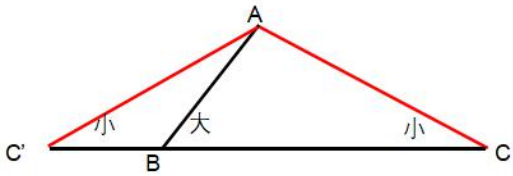
所以此时“S.S.A”证明两三角形全等不成立



3.3 当∠ABC 为锐角，且大于等于∠ACB 时

以点 A 为圆心，以 AC 的长度为半径作弧，与 BC 交于点 C’，此时 C’必在 B 点左侧（外角）。此时作图三角形唯一。所以此时“S.S.A”证明两三角形全等成立

此时，相等角 ABC 的对边 AC>=等角的邻边 AB(大角对大边)



3.4 当∠ABC 为直角时

以点 A 为圆心，以 AC 的长度为半径作弧，与 BC 交于点 C’，连接 AC’

此时△ ABC’与△ ABC 全等，

所以此时“S.S.A”证明两三角形全等成立

3.5 当∠ABC 为钝角时

此时以点 A 为圆心，以 AC 的长度为半径作弧，与 BC 交于点 C’，连接 AC’，此时 ∠ABC’不等于∠ABC，因此作图三角形唯一确定

所以此时“边边角”证明两三角形全等成立

4.思考并进一步研究

- 第二个思路需要锐角相等角的对边比邻边大，条件似乎奇怪，如何理解？
- 如何把第一个思路和第二个思路联系起来，是否是无遗漏无重复？
- 作图时我们观察到，S.S.A 即使不全等，两个△有一对角也是成补角的？是否一定是这样？
- 如何用严谨简洁的方式解释上述 S.S.A 成立的条件（正弦定理？余弦定理？）

要想回答上面的思考问题，用现阶段学到的知识似乎不太够了。经过探索学习，我们需要引入两个定理作为引理（不做证明），正弦定理和余弦定理。

4.1 正弦定理和余弦定理的描述

正弦定理在中，若角 ABC 所对边的边长分别为 abc，则有

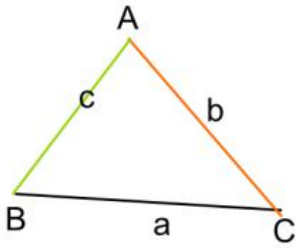
$$\frac{a}{sinA}=\frac{b}{sinB}=\frac{c}{sinC}$$

余弦定理则有

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bccosA$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2accosB$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2abcosC$$

其中 sin 和 cos 分别是对应角的正弦和余弦。

4.2 解释思考



∠B 一定，边 c，b 长度一定，讨论边 a 的情况，如果 a 一定，则 S.S.A 可以证明全等，反之则不全等。

4.2.1 思考问题 1

根据余弦定理公式

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2accosB$$

只有一个变量 a，把上式看成 a 的一元二次方程

$$a^2 - 2accosB + c^2 - b^2 = 0$$

不考虑方程无解的情况，比如对应图中 b 一定大于等于点 A 到 BC 的距离。那么根据韦达定理：

1） 原方程有一正根一负根的条件是$c^2 - b^2 \le 0$，即 $c \le b$

2） 原方程有 2 正根的条件是 $c > b$

这就完美解释了思考问题 1。

4.2.2 思考问题 2

至于问题 2，第一个思路中，根据 $sinC$ 的值一定，如果△ABC 形状一定，那么∠C 不能出现 2 解，因为 2 解的∠C 互为补角，此时两个三角形一定形状不同。而第二个思路中余弦定理已经解释了∠ABC 为锐角的情况。直角也类似，略过。

当∠ABC 为钝角时 $c < b$ (*大角对大边*)，则根据韦达定理

$$a^2 - 2accosB + c^2 - b^2 = 0$$

此方程 a 一定有解（AC 大于等于点 A 到 BC 的距离），不用考虑Δ判别式。方程的 2 根之积为负，所以有且只有一个正根。所以 a 的值一定。

4.2.3 思考问题 3

当∠B 一定时，并且 b，c 定长

根据正弦定理

$$\frac{b}{sinB} = \frac{c}{sinC}$$

$sinC$ 为定值，我们知道 $sinC$ 为定值时，∠C 在(0, π)间可能有互补的 2 解，但未必 2

解都存在，这就解释了思考问题 3。

4.2.4 思考问题 4

综合上述，回答问题 4。

5.“S.S.A”成立的条件

“S.S.A”判定三角形全等需要的附加条件有

从两个三角形的形状看

- 两个三角形同为直角三角形
- 或者两个三角形同为锐角三角形
- 或者两个三角形同为钝角三角形

从等角的大小看

- 相等角为钝角
- 或者相等角为直角
- 或者相等角为锐角，并且在”S.S.A”两条相等的边中，相等角的对边大于等于邻边

6.总结

本文从沪教版课文阅读材料出发，从两个角度分别讨论了”S.S.A”证明全等需要的条件。最后从正弦和余弦定理的角度，完美的验证了所得的结论和思考。

智能口罩消毒装置

上海市民办扬波中学 七年级 党中昊
指导教师 郑凌之

一、背景与问题提出

新冠疫情持续至今，抗击疫情进入常态化阶段，口罩的必须品地位仍然不容动摇，人们也逐渐适应了日常佩戴。据统计，去年全球共生产约 520 亿只口罩，每天都有大量的使用过的一次性口罩被丢弃，而在上海有报道一位市民在一个小时内就在地铁出口周边捡到 367 个废弃口罩，上海地铁也新增了“请不要乱扔废旧口罩，谢谢配合”的语言提示。废弃口罩成为新公害，其在自然环境中降解需长达 450 年，对环境危害巨大。看到这些消息，想利用自己所学的人工智能方面的知识，从源头开始研究，延长口罩使用周期，从而减少消耗量，这样既减少了浪费，又减少了环境污染源，在得到老师的认同后，开始了研究工作。

为了调查大家对于提高口罩复用率的意愿及必要性，利用问卷星小程序收集人们在日常使用口罩过程中的更换频率、更换原因、购买口罩花费及废弃口罩处理等信息。总计收到 128 份问卷，调查详细内容及相关数据见下图。

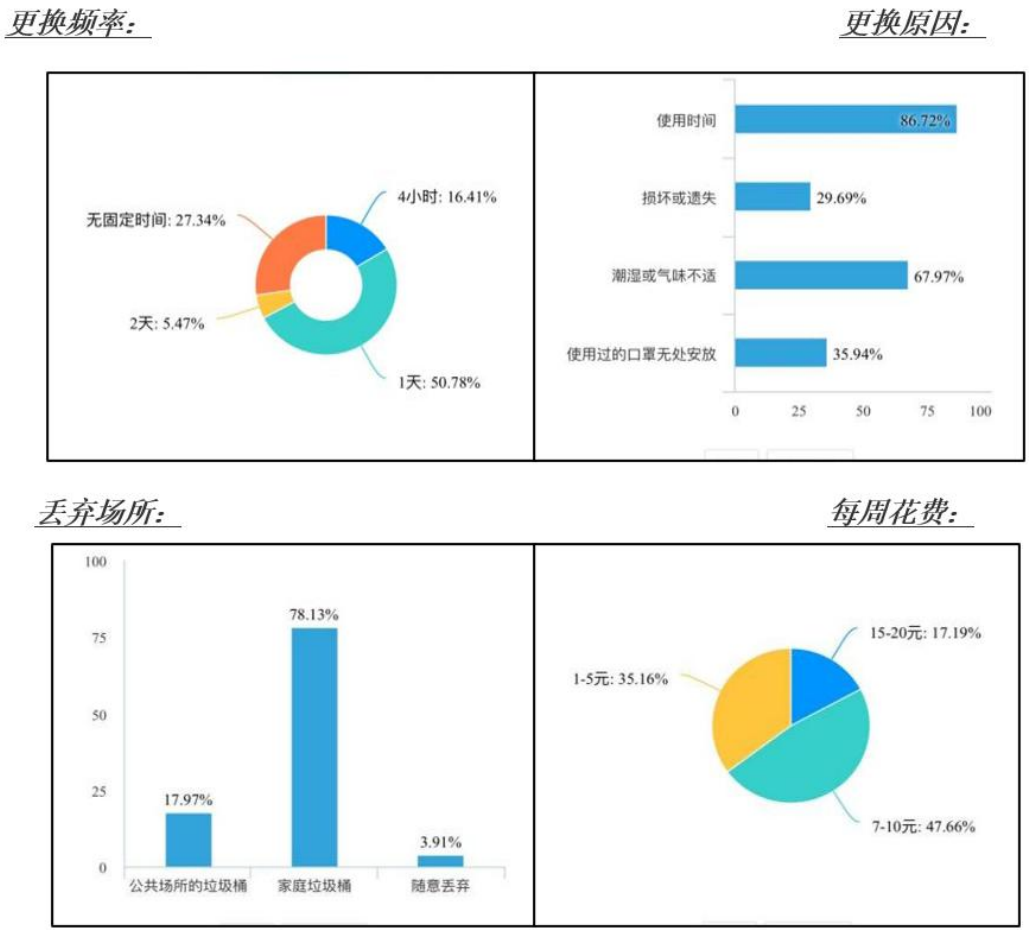


图 1 调查问卷结果

二、方案设计

（一）设计理念

场景以家用为主，需实现的功能是提升一次性使用医用口罩复用次数，改善潮湿及气味不适，最终达到减少浪费及环境污染的目的。但是目前市面上的消毒机大多都是不适用于被用来消毒口罩的，只能用来消毒碗筷一些简易的日常用品。而像口罩这种容易沾染病毒的物品，往往需要较为复杂的消毒机制。

（二）设计原理

消毒原理：1）使用温度传感器检测温度，通过 Arduino 程序对于温度进行自动控制，高于 7 0 ℃时加热自动停止；2）对紫外线照射时间自动控制，并且在开盖时紫外线自动停止，减少紫外线辐射危害。

三、实物制作

（一）硬件设计

使用 Arduino 主控芯片做“核心智能控制大脑”，选用温度传感器、数字继电器、紫外线杀菌灯、微型加热棒等电子元器件，用雪弗板制作模型。接着用 Arduino 主板及扩展板做主控系统，用温度传感器等采集信号，使用指示灯、紫外线灯珠、加热棒、显示屏等电子元器件执行指令。

用主控板来控制系统；用 7.4v 的主控电源给主板供电；用 DS18B20 温度传感器检测箱内温度；用 UVC3535 紫外线消毒灯珠来杀菌消毒；用 PTCYIDU 加热器加热；用 5v 的数字继电器控制消毒灯、加热器，用 24v 的独立电源来单独供电加热器、消毒灯；用电源稳压模块给电压稳压；用 20cm 三节轨滑轨来推拉口罩悬挂杆；用铝箔纸防紫外线外漏、防加热不均匀。

（二）实物制作

1.项目历程

首先用亚克力板做第一版载体。在一个很大的亚克力板制成的箱中配置了一个紫外线灯管，以及一个加热器。但是由于箱体过大，加热恒温就成了一个难题。同时，还发现了一些其他的问题。

紫外线辐射问题：在制作箱体时，没有考虑到紫外线辐射可能对人体视网膜及皮肤造成伤害，直到老师提出这方面的更改意见才开始进一步思考如何有效地屏蔽紫外线辐射，经查询，一般遮阳伞通过在伞下涂抹金属层以阻隔紫外线穿透。那可否能用铝箔纸代替呢？为此动手做了实验：把手机用铝箔纸包起来两层,结果真的就没信号了,打电话无法接通，说明铝箔纸在一定程度上是可以防电磁辐射的。于是，在紫外线灯对应位置的箱体外表面包裹了铝箔纸，增加内部光反射并阻隔紫外光辐射。

但是紫外线灯珠是 45 度的，仅仅在紫外线灯对应位置的箱体外表面包裹了铝箔纸还远远不够，而将铝箔纸覆盖整个箱体又不太美观，于是这一版也被淘汰了。

香薰精油选择：从优化使用体验及杀菌功效角度考虑，在《中国知网》查阅了不同种类精油的不同功效，最终决定采用杀菌性较强的茶树精油。中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所的牛彪、刘宇、梁剑平发表的《茶树油药理作用及其相关应用的研究进展》中提到：“茶树油（teatreeoil,TTO）也称互叶白千层油，从桃金娘科互叶白千层属的新鲜枝叶中提取得

到，属白千层萜品型香料油，具有良好的杀菌抑菌及保健作用，且无毒害。近几年，由于抗生素的滥用，细菌耐药性成为世界性话题，越来越多的研究人员从天然植物中寻找抗生素替代品，茶树油作为迄今为止发现的最有效的天然抗菌剂之一，有望成为一种可缓解全球抗菌药物危机的天然抗菌剂，得到了广大科研工作者的青睐。”

2. 制作成品

结合上面紫外线辐射问题的情况，着手制作第二版：首先切割雪弗板至合适大小并安装成一个分成左右两层的长方体，搭成了消毒机的大体框架，并将电路预留部分与消毒部分分离，以免使电路损伤。

缩小加热箱以使更好地加热箱体并使箱内恒温。紫外线灯珠的数量加之四个，采用从四个方向来全方位消毒的方法。同时，香薰起到了清新口罩的功能，可以使口罩在在佩戴时有清新的气味。

图 2 元器件安装

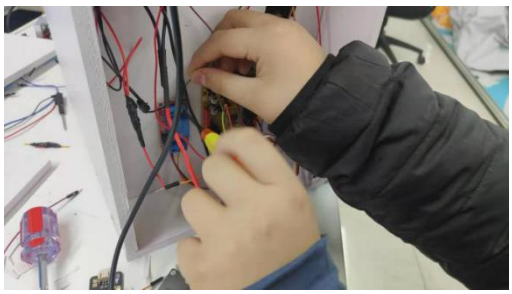


图 3 连接线路

将紫外线灯珠安装在消毒箱的内壁上，并用并联连接的方式将导线从一个小孔中引到电路部分中，并将电路元件也安装在雪弗板上。连线如下。

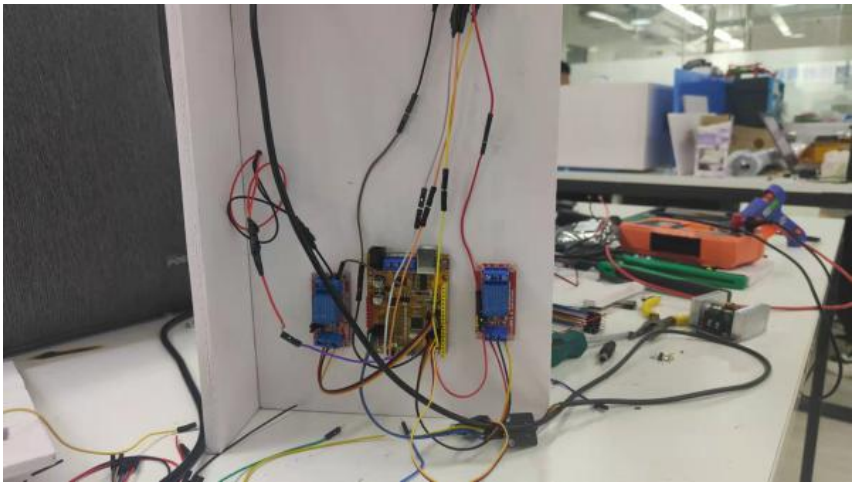


图 4 电路连线图

通过继电器将紫外线灯珠设置为常开，通过另一个继电器也将加热风扇设置为常开的模式。将按钮和显示屏与门上的触碰传感器通过一个小孔并连接到电路中。

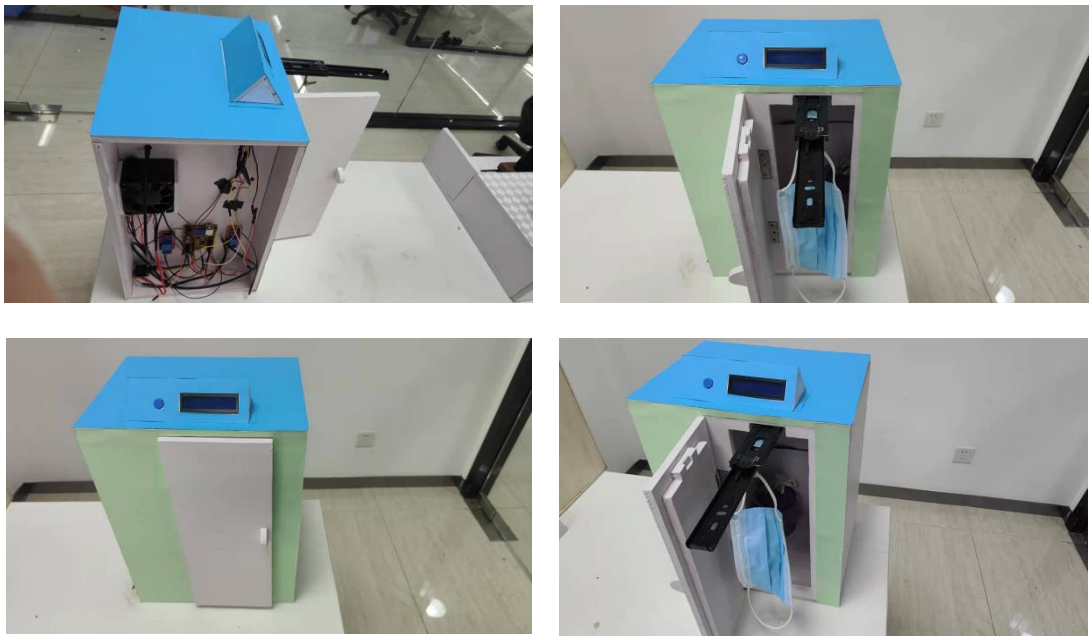


图 5 成果展示图

四、未来展望

在本设计的基础上，未来将会考虑在以下几个方面完善功能，实现更智能控制、更新颖便捷。

1.进一步减小体积，更加便捷。

2.香薰添加更加便利：目前用于滴入精油的扩香木块设置在箱体最深处，所以添加香薰和更换香薰块比较麻烦。下一步将专门设置一个添加香薰精油的入口，在箱体外侧直接添加，也避免了人手进入导致的二次污染问题。

3.保温性能更好，更快升温，可充电续航。

4.口罩取放：使用一键放置和一键取出功能，使用一些动力结构使放置口罩的支架能够自动伸出、缩回，方便取放。

5.可放置于办公楼宇或地铁站等公共区域，通过二维码扫码模式，开关消毒装置。

五、心得体会

本次项目设计与实施中所遇到的困难比开始预估的要多，部分知识超出了学习的范畴，但在老师帮助和自己的努力下还是取得了成功。开阔了眼界、丰富了知识、锻炼了思维。在这个设计的全部过程中，是严格按照产品的实际开发流程实施的，虽然起初并不熟练，摸索着进行，但是好在能坚持做完全部的设计。在今后的电子设计中，会认真对待每一个遇到的问题，努力提升专业素养。

一种非接触乘梯智能系统设计

上海宝山区世界外国语学校 八年级 盛钰钦

一、项目背景

2020 年年初开始，新冠肺炎疫情肆虐全球，人与人之间的接触成为病毒传播的主要途径，非接触成为防止感染的主要手段。客梯，尤其是高层客梯，已成为老百姓日常生活中不可缺少的出行工具，在乘坐电梯时，如果电梯内外的按键被新冠病毒携带者使用过或其未戴口罩乘坐电梯，其他乘客使用电梯时极其容易被病毒感染。2020 年 6 月 18 日国家卫健委下发《关于印发低风险地区夏季重点场所重点单位重点人群新冠肺炎疫情常态化防控相关防护指南（修订版）的通知》中明确要做好电梯、公共卫生间等公用设备设施和门把手等高频接触物体表面的清洁消毒。因此，为实现疫情有效控制，电梯内减少接触按钮并定期对电梯间消毒有很大必要性。

经过文献检索，如今常见的无接触电梯装置有以下几种：1.垫物法：在生活中较为常见，如在按键上覆盖保鲜膜、乘坐时使用纸巾、牙签、笔套等来按电梯按钮，这些办法既不方便、也不环保；2.模拟电梯按键：此种装置模拟按键通过红外感应的原理接受用户距离 5cm 左右的无接触触发信号。依据模拟按键的触发事件进行决策，决策的结果是通知梯控板触发到达哪个楼层的操作，梯控板收到指令后，将对应的机械按键导通，电梯自有控制系统收到按键导通事件，驱动电梯按指令运行。但是还是具有不确定性；3.使用对讲式呼梯：当业主回家在单元门刷卡进入大楼的同时，楼宇对讲呼叫电梯至基站候梯厅，无需再按外呼按钮。业主外出时，业主通过家中可视对讲的呼梯按钮，提前将电梯召唤至所在楼层，业主出门在电梯厅外等候即可，无需再按外呼按钮，但是该装置只适合在高档住宅应用。

综上，虽然人们对非接触使用电梯想出各种办法，但都不能解决实际问题，为此笔者自 2020 年 4 月开始着手进行非接触智能乘梯系统的研究，在向老师和家长提出自己的设想后，得到了他们的肯定和支持，几经努力，制作出了第一代作品，近一年以来，笔者持续进行研究探索，实物模型也从单一雪弗板加工逐步演变为利用激光切割机及 3D 打印加工制成的复合材料制品，机构上更加趋于合理，在功能设计上，实践证明一代作品二维码扫描装置因操作流程过长，从手机扫描二维码，下载软件在到打开软件，选择楼层并且将手机放于二维码扫描装置前扫描，操作时间不应对电梯乘坐快捷性，基于以上缺点，笔者着手开发新型功能，使其在功能上更加便捷和精确。

二、预期效果

基于上述情况，笔者设计的一种新型非接触乘梯智能系统功能如下：

1.进行手势识别，通过乘客的手势来使电梯向上或向下，避免接触电梯。

2.进行定时喷淋消毒，保证电梯卫生安全。

3.进行楼层选择，不同人群可以选用不同方式：普通人可以使用手机扫码获取小程序，在小程序中选择楼层；老人或小孩可以使用语音识别，说出想要去的楼层就可到达，做到无接触选择楼层。

三、方案设计

1.手势识别：利用 HPAJ7620U2 手势识别传感器判断乘客挥手的方向的上下来达到非接触式厅外呼梯的作用，如果乘客的手向下挥动，就表明乘客向下行，如果乘客的手向上挥动，就表明乘客向上行。

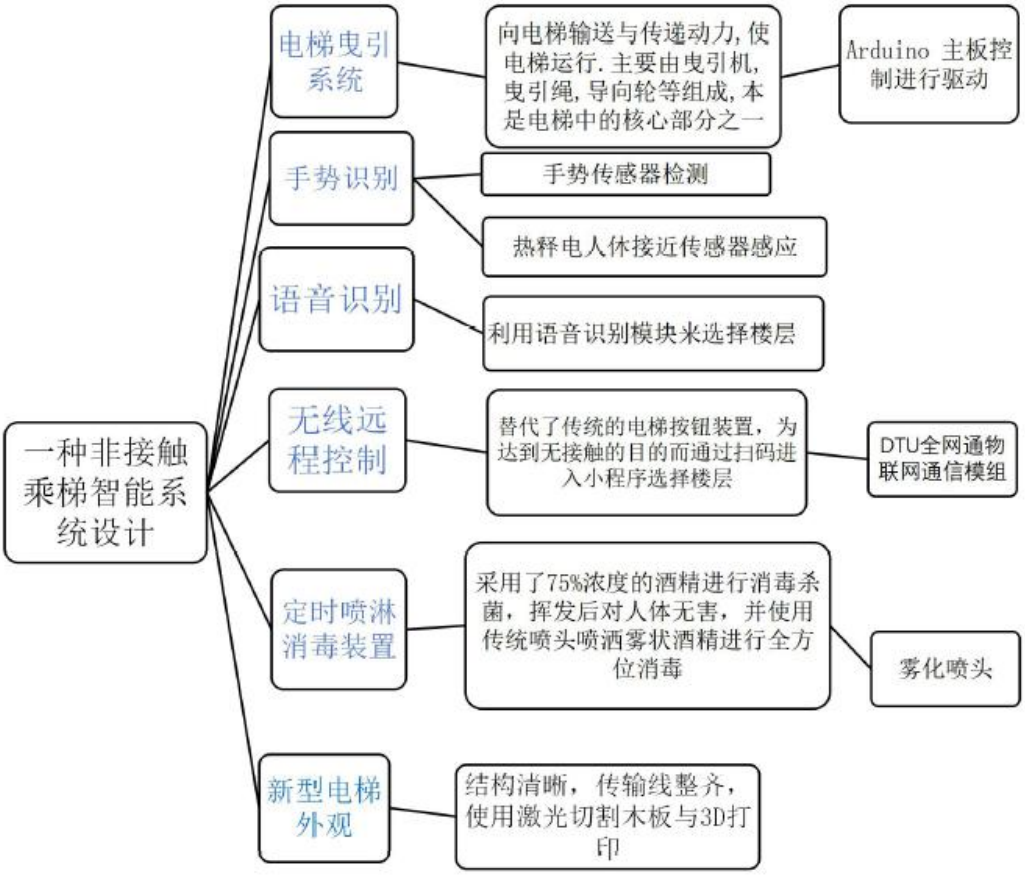
2.语音识别：通过语音识别模块完成，乘客先对语音识别模块说出唤醒语，减少误判，然后说出自己想去的楼层，电梯就会根据乘客说的话转化为信号，促使电梯到达指定的楼层。如果乘客不小心说错了也可以通过说呼唤语+“取消楼层”的命令词从而达到取消选择楼层的目的。

3.小程序控制：乘客在电梯外扫描二维码后进入小程序。乘客在小程序中选择自己需要去的楼层。在乘客选择完楼层后，这些数据会通过全网通物联网通信模组上传到云端——阿里云平台，然后在通过通信装置传输到电梯主机，控制电梯到达乘客选定的楼层。

4.定时消毒喷淋：为了保证电梯的卫生安全，在电梯中的人体热释电传感器在设定的时间点检测没有乘客时，水泵就会运转起来，通过雾化喷头给电梯轿厢全方面喷洒 75%酒精对其进行消毒。

5 新型电梯外观：电梯井使用激光切割的椴木板粘合而成，电梯井顶部与电梯轿厢由 3D 打印制成，后方主控板放置在用 3D 打印制成的集合箱中，与各传感器、模块的传输线集合放置于集合箱中，理线需整齐清晰。

下图为整体方案功能示意图。

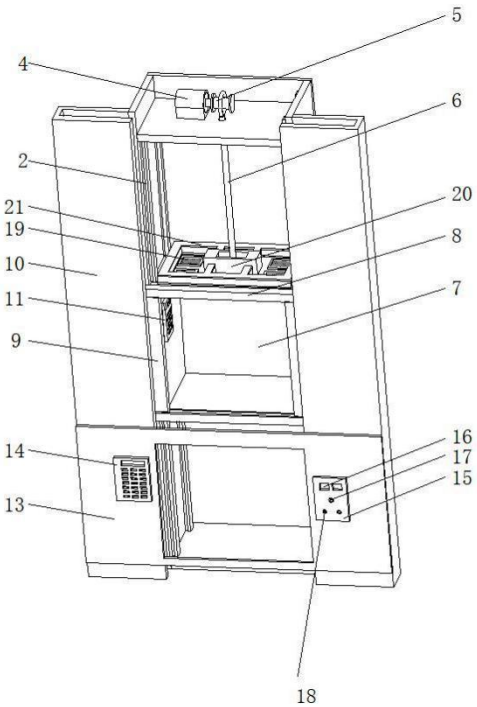


四、主要材料准备

电气零部件名字	数量	型号	用途	备注
步进电机、步进电机驱动器	1 个	42	曳引系统	
连轴器	1 个	FSI	曳引系统	
雾化喷头	1 个	橙色可调节流量	定时喷淋消毒	
Arduino 主控板+扩展板	1 个	UNO	控制器	
手势识别传感器	1 个	PAJ7620U2	手势识别	
杜邦线	若干	20cm 母对母；20cm 公对母	传输信息	
物联网通信模组	1 个	Air724UG	小程序控制	
语音识别模块	1 个	LD3320	语音识别控制	
水泵	1 个	Z2370-05	定时喷淋消毒	

五、制作过程

（一）整体设计



图中：1.电机井；2.滑槽杆；3.上部顶板；4.电机；5.转动轮；6.拉绳；7.电机箱；8.

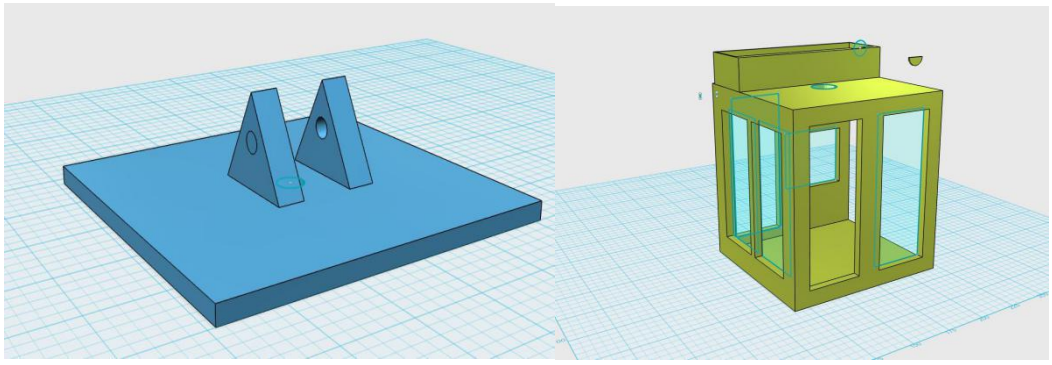
滑槽外套；9.门；10.外侧限位夹；11.按键控制装置；12.非接触调层装置；13.层站；14.按键控制装置二；15.非接触调层装置二；16.二维码；17.摄像机；18.温度智能感应装置；19.排气管道；20.水箱；21.喷洒管道。

整体长 225mm、宽 225mm、高 450mm，其中轿厢长 125mm、宽 120mm、高 130mm，主体框架采用椴木板搭建，其优势是质量轻、机械强度大、易于加工。电机装在顶部机房，通过滑轮拖曳轿厢，轿厢完全使用 3D 打印技术打印而成，轿厢顶部装有水泵、水箱用于消毒。设计考虑到便利及安全使用，是尽可能地实现电子元器件的紧凑布置及多功能性，尽量少占空间。

其中，喷洒管道安装在电机箱上部的外部，喷洒管道的下部安装有有喷头，喷头延伸至电机箱的内部电机的一侧固定连接有转动轮，转动轮的外部缠绕有拉绳，拉绳的下部固定连接有电机箱，电机箱前端的上部固定连接有滑槽外套，电机箱的上部活动套接有水箱，水箱的中部固定连接有喷洒管道。

（二）实物制作

1.制作电梯模型：用 123Ddesign 为电梯轿厢以及电梯顶建模，按照计划将其打印，且切割木板制作电梯井。



2.检测各个电子元器件：重新检测所有所用的模块，以免在安装完必后由于电子元件出现的问题引发的不必要的麻烦。

3.安装电梯与电子元件：粘合电梯井部分，大致将所有要用的元器件全部安装完成。

4.将所有元器件的传输线与主板连接，并仔细理线，体现电梯主体的简洁性，然后将主控板，传输线放置在集合箱中并将集合箱粘合于电梯后部，最大程度减少裸露在外的传输线。

六、制作专属语音识别人工智能

1.首先，进入智能公元网站，点击创建产品，并选择其他产品。

2.然后选择纯离线方案，保证在电梯中信号不好时模块仍能运行，选择语音识别模块：SU-03T，设置产品名称与语言。

3.在开发产品中先要选择唤醒词，减少电梯的误触发率，然后设置命令词与应答语，添加控制：收到后发送参数到主板，最后选择保存生成 SDK，完成语音识别装置系统的制作。

七、程序设计

（一）编写程序

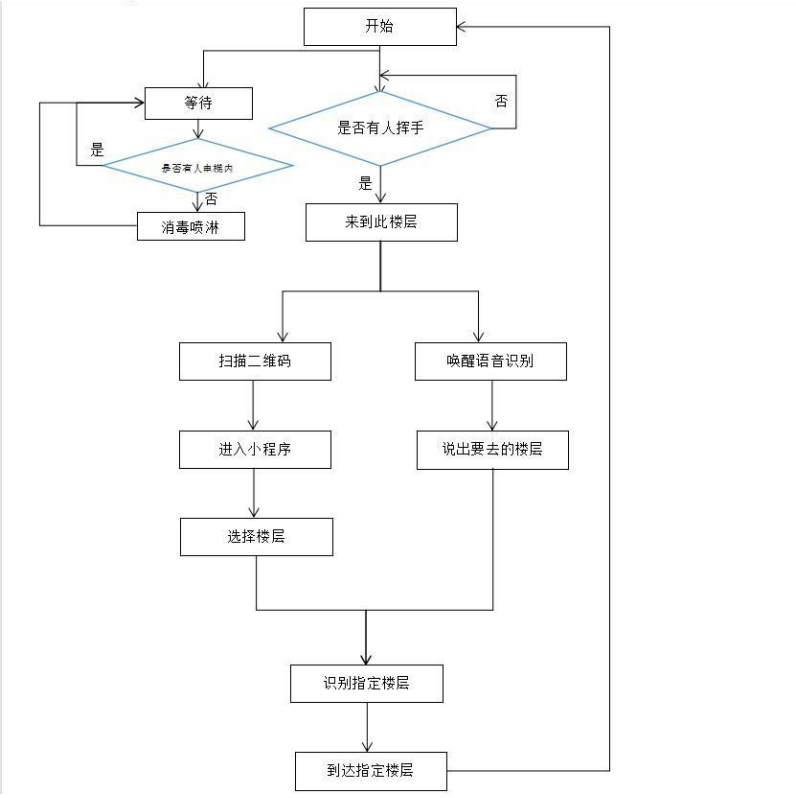
此处略。

（二）程序实现

本系统利用 ARDUINOIDE 软件编写代码，其包含了一个用于写代码的文本编辑器、一个消息区、一个文本控制台以及一个带有常用功能按钮和文本菜单的工具栏。软件连接 Arduino 之后，能给所连接的控制板上传程序，还能与控制板相互通信。

还使用了 Mixly1.2.5 对与语音识别进行专门的编程，使用串口监视器检测语音识别模块传输的数据是否正确完整。使用智能公元平台配置语音识别模块的信息。

（三）程序流程图：



八、调试

调试过程见下表。

调试时间	调试内容	预期效果	实际效果	结论
2021.7.15	定时喷淋系统重测试	能够通过传感器进行定时消毒	失败，硅胶管堵塞，无法抽水	经过检查发现是因为轿厢顶部的改装而过于狭窄，须重新规划
2021.7.18	定时喷淋系统二次重测试	能够通过传感器进行定时消毒	失败，定时喷淋系统仍然不喷水	经过串口监视器发现是因为传感器灵敏度过高。
2021.7.19	定时喷淋系统三次重测试	能够通过传感器进行定时消毒	成功，完美启动喷淋装置	本系统对于基础功能做到精确可靠

2021.7.30	语音识别模块测试一	完成对语音识别模块的语音设置	成功，语音识别模块十分灵敏	语音识别模块是一款识别灵敏，稳定的装置
2021.7.31	语音识别模块测试二	能够接收语言中的信息，并到达要去的楼层	失败，串口监视器中未发现传输的信息	Tx 接口与 Rx 接口需反插才可以正常传输信息
2021.7.31	语音识别模块测试三	能够接收语言中的信息，并到达要去的楼层	成功，能够通过唤醒词与命令词驱动电梯	本系统对于基础功能做到精确可靠
2021.8.1	手势识别重测试	能够完成手式识别重测试	成功，能够识别手势做出判断	手势识别传感器十分可靠稳定
2021.8	测试物联网通信模组	物联网模组能够正常运转	失败，对于物联网通信方面没有头绪	需上网学习掌握物联网通讯的知识
2021.8	二次测试测试物联网通信模组	能通过阿里云与 dtu 配置平台设置并实现通信	成功，能够收到发送的信息	物联网通信系统难度较大，但是十分稳定好用
2021.8.	制作小程序，测试小程序控制	能够通过小程序控制电梯的楼层	成功，可以在简洁小程序中选择楼层	小程序选择完全完成
2021.9.5	整机测试	能够成功完成此测试	测试成功，此系统精确，可靠，高效，快捷，可以解决关于电梯按钮的卫生问题	

九、总结反思

（一）总结

1.语音识别系统可以有效达成便捷的无接触乘梯，对于不会使用手机或手机无网络的乘客有帮助，而且可以解放双手，避免如老人抱着小孩、购物双手拎满东西腾不出手来拿用手机选择楼层的情况。

2.使用小程序选择适应现代科技的发展，将互联网运用到生活中，使人们能无接触乘梯，而且对说话有困难的人能够无接触乘梯提供有效处理方案。

3.定时喷淋系统对电梯自动消毒，减少病毒传播，为电梯安全提供保障，也省去一部分雇佣成本，确保全方位进行消毒。

（二）反思

1.结构上需要进一步优化，并提高运行稳定性。

2.语音识别对不熟悉普通话的人存在弊端，也会产生噪音影响其他人。

3.轿厢内增加安全联锁装置，避免消毒液体对人身的误伤。

（三）创新性

1.本系统在新冠疫情大环境下，对于电梯卫生安全特别是按钮卫生有针对性的防范。

2.在中国知网等学术平台上均未查询到相关产品资料，在选题和功能设计上有较大创新，

具有智能、自动、准确的特点。

3.使用 PAJ7620U2 手势识别传感器，清晰新颖。

4.使用手机小程序控制选择电梯楼层，便捷易操作。

（四）先进性

1.合理运用手势识别技术，利用 PAJ7620U2 手势识别传感器与 HC-SR501 热释电人体接近传感器对手势进行精确识别，判断出乘客挥手的方向，而不会对其他物体产生误判情况。

2.本项目能够通过主板的计算，实现在合理的时间自动对电梯轿厢进行全方面消毒。

3.利用银尔达智能设备配置平台与阿里云物联网实时通讯，实现在小程序中控制电梯从而达到无接触触碰电梯按钮的功能，使得本系统能完美达到无接触的预期效果。

4.使用 3D 打印技术打印电梯轿厢，使作品结构稳定美观。

（五）实用性

1.对于疫情期间的电梯轿厢安全问题进行解决，为疫情防控出力，提升人们疫情防控的意识。

2.减少实时消毒的人力参与，间接节省人力成本。

3.语音识别系统可以有效达成便捷的无接触乘梯，而且对于不会使用手机或手机无网络的乘客有帮助，而且可以解放双手，避免腾不出手来拿手机选择楼层的情况。

十、心得体会

1.在学习相关技术过程中，应多多实践，切身体会，敢于做尝试，对于陌生事物要敢于面对。

2.在对 PAJ7620U2 手势识别传感器的学习、编程过程中，不应由于看似复杂的难关而停下脚步，在老师的帮助下，寻找解决方法与途径。

3.动手制作模型时，需首先有明确构思，否则易功亏一篑，导致重新制作。制作过程中，应注意安全，同时谨慎对待，稍有不慎就会影响大局。

4.从 2020 年疫情刚刚开始时笔者着手对无接触电梯装置进行研究，从一开始的简单的使用避障传感器在到现在的语音识别与复杂的小程序控制，编程技术从原始的图形化编程到 C 语言，无接触电梯提升了编程的技术。带着作品去各大比赛评选答辩中也让笔者提升了表达和思辨能力。

最重要的是在创新创业的孵化计划中专家们给予的建议启发了笔者更深刻的思考和探索。

总而言之，无接触电梯从无到有，从注重实用性到考量美观性，并兼顾不同乘梯群体的人文关怀，笔者的思考更全面更深刻，才能有这样的成果。

外骨骼辅助肌无力型手部除颤装置创新设计

上海闵行区万科双语学校 八年级 张荣一
指导教师 陈彦琰

一、绪论

（一）课题背景

手是人类创造一切的根本，从钻木取火到精密雕刻，可以说人类被解放的双手帮助我们征服了大自然，发展了高度文明的现代社会。使用手机、电脑，吃饭喝水，驾车出行样样都离不开双手（学术研究表明，人手的自由度可多达 27 个，可做出上百种不同的姿势），毫不夸张，我们的双手可能是全身最灵活的部位了！手是人类与周围环境交互最重要的器官之一，一旦丧失了手部功能，一个人独立生活的能力和生活质量将大大受到影响，连吃饭喝水都将变得充满挑战。日常生活中，因为无法控制的手部颤抖会让我们陷入尴尬、沮丧、懊悔的境地。我偶尔也会被无法控制的手部颤抖问题而困扰：在拧螺丝时，无法控制的手部颤抖令我很难将螺丝刀的尖端与细小螺丝的螺钉帽进行精准地对齐，导致我花费在拧螺丝上的时间远超预期。通过观察我发现，不仅是我存在这种无法控制手部颤抖的问题，很多老年人甚至中青年人也存在无法控制的手部颤抖情况。这种无法预期的、无法控制的手部颤抖问题，给大家的日常生活造成了诸多不便。尤其高龄老年人群体中有相当大比例人群存在无法控制的手部颤抖问题，令他们无法系上衣扣、正常喝水吃饭、写字读书等。我在网上搜索后发现目前并没有针对肌无力型手部颤抖问题的合适解决方案，为了解决自己的问题也是为了帮助更多有肌无力型手部颤抖问题的患者，我想创新性的设计一款轻便、经济的机械结构外骨骼手套来解决这个问题。我将围绕此课题进行深入调研、方案设计、项目制作以及实验设计与测试。

（二）前期调研

国家卫计委最新发布的数据显示，中国 18 岁及以上成人手抖患病率为 13.2%。慢性病监测数据显示，在成人手抖患者中，1/2 以上为中青年，且发病率的增长较老年人更加迅猛。此外，手抖处于正常高值水平的人群占比不断增长，是中国手抖患病人数激增的重要来源及患病率持续升高的主要原因。同时，我国 65 岁以上的老年人患病率近 2%，随着年龄越高，患病率就越高，近年来，我国手抖发病率呈上升趋势。再过十多年，该病的患病人数可能会翻一番，达到 500 多万人。手抖“盯上”年轻人，这与遗传因素有一定关系，但主要原因还在于年轻人不科学、不健康的生活和饮食习惯。现在许多年轻人没有养成锻炼身体的习惯；以“吃货”自居，毫不在意体重；频繁饮酒、过量饮酒；长期吸烟；作息无规律，精神持续紧张等。这些因素都是导致手抖发病的罪魁祸首。

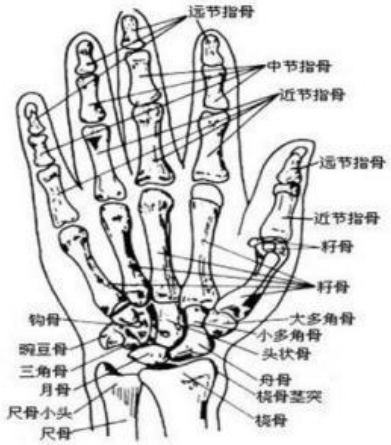
临床上手抖分为：静止性震颤、运动性震颤、姿势性震颤、回跳性震颤及震动性震颤等。震颤虽然表现为手的抖动，但其病根多在大脑，皆是因某种疾患使大脑涉及运动协调功能的区域受到损害。临床上的病因有帕金森综合征，肝豆状核变性，肝性脑病，小脑、脑干病变，脑动脉硬化，脑缺血，药物中毒，痴呆等。一般来说，手抖症状多在老年出现。应该及时找神经科医生、内分泌科医生和新陈代谢科医生做适当检查，老年人手抖的原因主要分为生理

性原因和病理性原因，生理性原因多见于老年人处于紧张、焦虑、激动情绪兴奋的时候会出现手抖，当避免诱因以后，患者手抖症状会消失。 有一些老年人在饮酒以后也会出现手抖症状，当体内的酒精代谢过后，患者手抖的症状也会消失。

通过对手部颤抖成因的调查研究，我发现我自己的手部颤抖问题应该属于肌无力手部颤抖，初步判断原因为缺乏运动。由于手部颤抖成因较多，因脑部疾病、神经受损等因素导致的手部颤抖应该遵循医嘱进行治疗，本研究针对解决非病理性的肌无力型手部颤抖问题。

对于非病理性的肌无力型手部颤抖，常规的药物治疗并不能带来很好的效果，反而因为药物的副作用可能会使症状日益加剧。针对肌无力型手部颤抖，重要的是解决肌无力问题：长期可以通过增强手部肌肉锻炼来解决，短期需要通过辅助的外部装置增强手部肌肉力量来解决。基于这两点，我想通过外骨骼机械结构设计一种辅助装置来解决肌无力型手部颤抖问题。

首先因为制作手部外骨骼，我必须了解手部结构，这是后续一切设计的基础。下图为手部的生理结构图，我们能清晰看到手部骨骼的各个结构。



手部结构图

接着我对外骨骼装置进行了调研：外骨骼装置具有体积小，重量轻，可穿戴性好以及便携性好的优点。外骨骼装置一般采用电驱动方式，一个电机可以驱动一根手指的两个自由度。最后通过一系列实验，从指尖力，握力，以及对不同物品的抓握能力方面验证外骨骼的使用性能。现有外骨骼装置产品如下图所示。

手部外骨骼

通过观察上述外骨骼装置，我总结：轻便、紧凑是上述外骨骼装置的最大优点。对于它

们的优点我需要予以继承，但上述外骨骼装置不是用于辅助控制手部颤抖的，所以没有体现防抖助力功能。我需要在后续设计时考虑突出外骨骼装置的轻便、结构紧凑特点，同时必须体现防手抖功能。

（三）课题方案规划

1.调查学习手部颤抖成因及可能的解决方案

2.学习并利用 solid works 进行模型的设计和建造

3.学习并利用 3D 打印技术将 solid works 建好的模型打印出来

4.组装设计实物

5.设计测试试验并进行测试验证

（四）研究设计方案

1.刚性方案：计划使用护腕对手腕关节进行初步固定，并使用护腕作为基底展开后续设计。手指部分计划使用连杆结构固定，手心则通过弹力绳施加拉力，配合可以调节的卡盘。

除 3d 打印部件外所用的材料：冰袖（增加舒适性，丝滑性）、护腕、固定螺钉（布与塑料材质固定）、手指固定、写字手指矫正器、扭簧、弹簧、弹力带。

刚性方案设计模型机及部件说明

2.柔性方案：原理与刚性方案一样，但是减少刚性连杆的使用量，增加使用舒适性。计划通过设计前后两拉绳调节前后的压力，以达到助力和防抖的目的。

除 3d 打印部件外所用材料：手套、卡带、弹力绳。

柔性方案设计模型机及部件说明

二、项目制作

（一）项目制作规划

1.首先我对项目的调研成果进行了分析，并利用 solid work 进行零部件数字虚拟模型的设计。

2.然后我使用了 3D 打印技术将虚拟模型现实化。

3.在取出打印完的部件后，我对其进行了打磨，抛光等加工。

4.加工完的部件被安装在外购的手套上。在组装指套时，我也将弹力绳缝在了上面。

整套设备由多个零部件组成，分别为：五个指套，两个棘轮，两个棘轮底盘，两个轴和若干弹力绳（外购）。指套由 3D 打印的塑料部件以及一段弹力带（外购）所组成，棘轮、棘轮底盘还有轴都是通过 3D 打印技术来实现的。

（二）刚性方案制作过程

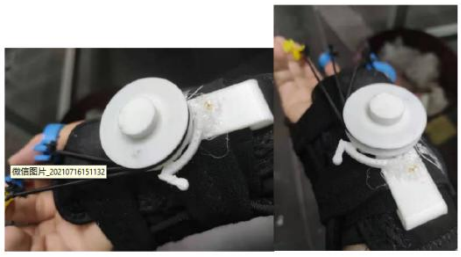
通过佩戴护腕，初步固定手腕，再结合之前的调研数据，使用 solid works 对手指建模，一开始打算设计为丁字形，但发现丁字形结构固定时比较困难，所以放弃了该方案，开始指套设计。

solid works 模型和模型机搭建

使用弹力绳对各部件进行进行组装，优化尺寸，选择合适的连接装置，使装置初步成型。组装时，因为 3d 打印材料与护腕难以固定，经过多次尝试，我最终选择采用针线固定的方式。相比于其它方案，缝合方式的结合更为固定且不占空间，同时不影响美观。这些优点是其它固定方式难以具备的。

所以在设计时，我在上手板设计了定位孔，方便针线缝合。

根据开始的设想，我需要设计一个可以拉伸弹力绳的装置，它需要起到拉紧和固定的作用。开始时，我计划采用舵机控制，但是我发现舵机拉伸范围有限且占据了巨大的空间，同时舵机相应的配件也比较繁杂，因此我放弃了该方案。



棘轮具体操作图

经过调研学习，我确定了使用棘轮装置的方案。工作时，将弹力绳缠绕在棘轮上设计的卡槽内。因为使用了固定倒钩的设计且棘轮有细长杆作为主体结构，所以棘轮具有一定的韧性，可以捏住小手柄轻易抬起。当倒钩处于棘轮齿形中间时，棘轮只能单向旋转。所以，随着转动，绳子将越来越紧，同时不会回转。这样使用者就可以根据自身使用需求调节弹力绳施加的拉力。当想要减轻拉力时，只需要将倒钩轻轻抬起，转盘将因为拉力而自动松开。

刚性方案模型机

刚性方案的模型机成型后，我通过佩戴测试、验证装置使用效果后，发现其对手指抖动和手部无力有明显辅助效果。整个穿戴使用过程如下：

首先，需要将护腕佩戴起来，但此时注意暂时不能扣紧，需要先将弹力绳卡入棘轮卡盘装置上下板间的缝隙中，再将整个护腕佩戴牢固。然后，再依次佩戴手指固定套，使它们牢牢固定在手指上。

（三）柔性方案制作过程

柔性方案具体制作过程与刚性方案类似，是刚性方案的升级版，这里不再赘述。相比于上述的刚性化外骨骼装置，柔性方案采用了更多柔性化设计：如将手指固定装置变成了弹性绑带，相比于刚性结构，再也不需要为不同人手指尺寸不同而烦恼。因为弹性设计，它能满足几乎所有人的佩戴需求。再者，柔性方案取消了连杆结构设计，直接采用弹性绳连接，使整个装置结构更为紧凑，对人手的动作干扰降到了最低。最重要的是，柔性方案采用了两个棘轮卡盘，通过调节上下两边的拉绳，可以满足使用者不同动作时，随意调节以达到符合自己需求的平衡拉力位置。

柔性方案模型机

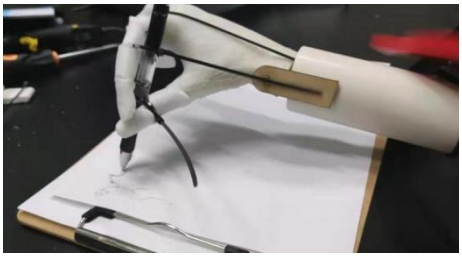
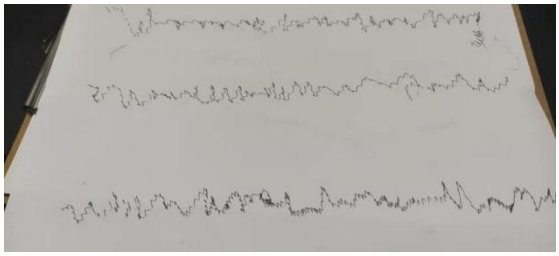
以上为两版本的制作过程，两者各有优缺点，都可以在一定程度上解决肌无力型手部颤

抖的问题。

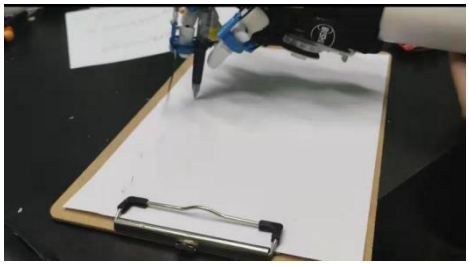
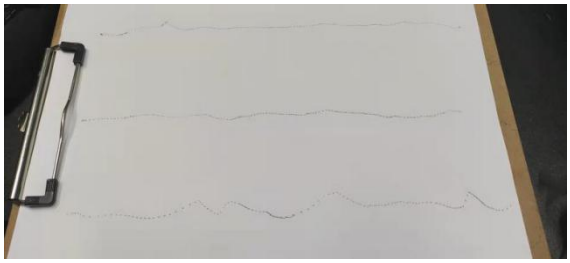
两个版本相对比，柔性方案的制作过程更为简单，整体成本相对较低，且柔性版本的使用舒适性更高。总体而言，柔性方案优势更明显、更具备推广价值。

三、实验设计与测试

我设计了一个模仿抖动的装置装在模型手上，来测试除颤装置的效果。使用模型手在纸上画直线，通过对比两直线振幅等特性判断除颤效果。

未佩戴除颤设备实验图

佩戴除颤设备实验图

连续测试三次，通过对比可以很清楚的看到外骨骼辅助肌无力型手部除颤装置的防抖效果明显。

结论与展望

该装置使用 solid works 软件设计建模并使用 3d 打印制作出来，通过这次研究锻炼了我的设计和建模能力，学习了丰富的机械设计知识，为未来更深的研究奠定了坚实的基础。同时，我通过这次的产品设计深刻意识到了好产品的可靠性是设计出来、制造出来的。产品在设计阶段确定的可靠性要求和安全性要求需要通过广泛、充分的构思获得，如果在制造过程中没有充分考虑各种因素对产品可靠性的影响并通过设计加以控制，加工后成型的产品可靠性指标往往达不到设计要求。因此，做设计时特别需要注意细节设计，尤其是与用户使用相关的细节。

本次研究主要在以下几个方面展开：手部生理结构运动分析，柔性化设计分析、控制调节装置设计、轻量化设计。最终成型的外骨骼辅助肌无力型手部除颤装置相较现有产品具有一定的创新和突破。

未来我计划通过设计优化使得外骨骼结构更紧凑、轻巧，同时提高使用舒适性。同时为了更好的服务高龄老年人群体，我计划在外骨骼辅助肌无力型手部除颤装置上增加无线模块以及心跳监测报警模块，如果监测到使用者心率异常可以通过无线通讯方式报警到预先设置的接收人处。

小学生心理健康疏导小程序项目研究规划

上海民办彭浦实验小学 四年级 陈曜宇
指导教师 朱慧琦

1.项目背景

有关文献报道近 40%的中小学生存在不同程度的心理健康问题，最大的因素来自家庭，例如家庭关系不和、亲子关系紧张、家庭教育失当；其次是学习，例如激烈的竞争、传播媒介、过于强调升学率等；最后是社会环境和人际交往，例如社会浮躁、急功近利的情绪感染、影视作品中的追求享乐、暴力等不良风气等等，这些因素往往会造成学生心理健康问题的主要症状表现为缺乏耐力、容易被人误解、思想不集中、缺乏自信、爱操心、缺乏观察力、过于担心将来的事、容易动怒、缺乏决断能力等。

基于以上种种因素、问题及症状表现，“小学生心理健康疏导小程序”的目的是通过心理评估手段，利用各类不同类别、程度的问题测试，收集大量在校小学生的心理状况数据，加以科学、有效地分析总结，评估或判别出不同结果，给予合理的建议，从而帮助老师或家长制定出针对性的沟通和干预疏导方案，缓解或解决小学生的心理压力和问题。

只有学生的心理健康，才能好好地茁壮成长，才能使祖国的未来充满希望和强大发展，才能使民族屹立于世界之林，经久不衰。

2.项目开发思路及规划

2.1 开发思路

2021 年 4 月，参与项目的同学和老师共同讨论——小学生心理健康疏导小程序的研究开发，打算为学校的学生心理健康问题出谋划策。

本项目的研究工作，由我和朱海文、诸伽予三位同学为主，信息科技课朱慧琦老师为辅导，利用每周五放学后 2 小时及家中课余时间完成。技术上基于学校信息科技课程中学习的 Applnventor 软件，将所学技术实际运用到开发小学生心理健康疏导小程序中去。在项目研究过程中，小程序初步构思是分为 5 大板块：问卷调查、解压游戏、播放音乐、放映视频和模拟生活。研发过程中除了校外专家辅导外，学校朱慧琦老师也给予了我们很大的帮助与支持，不厌其烦地给我们答疑解惑，并认真耐心地帮助同学解析分析，程序架构，功能实现等方面给了很多的意见。

2.2 时间规划

本项目从 2021 年 4 月开始构思，内部沟通并立项，预计在 2021 年 9 月初步完成。

第一阶段：问题总结，项目构思，程序需求分析（2021 年 4 月～2021 年 6 月）

初步完成项目的目标构思；并对应需要解决的问题及效果进行评估和分析。

第二阶段：界面设计，程序主体框架构建（2021 年 6 月～2021 年 7 月）

完成主程序整体框架的设计布局和搭建设计，确保能够满足必须的数据采集，后续程序的嵌入和后期开发需求。

第三阶段：程序设计及调试，主要功能实现（2021 年 7 月～2021 年 12 月）

完成后台程序开发及嵌入，实现项目构思阶段的重要板块的功能。包括解压游戏制作、音乐收集及播放功能添加、视频收集及播放功能添加等，以及尚未实现的模拟生活功能。

第四阶段：程序测试，依据测试结果及评估反馈完善平台内容（2022 年 1 月）

对于程序进行初步测试，选取目标人群进行数据收集，对平台进行持续性的完善和更新

3.小组分工和研究步骤

3.1 小组分工

第一阶段 构思立项

朱海文、陈曜宇、诸伽予共同收集小学生心理调查问题

第二、三阶段 界面设计及程序设计和调试

朱海文：程序编辑

陈曜宇：界面设计

诸伽予：图片、音乐、视频等素材收集与整理

3.2 研究步骤

1.通过互联网、科学专刊等渠道收集小学生心理调查问题

2.设计小学生心理健康疏导小程序主界面及初步框架程序

3.带着研发过程中的问题及难点，咨询校外专家并接受指导

4.落实专家指导意见，进一步完善界面及程序

5.现构思重要板块功能，包括解压游戏、音乐和视频播放

6.技术攻坚为实现模拟生活板块内容

7.程序测试与调试，并将过程中所产生的问题再次咨询专家

8.结合专家指导意见，完善各项程序，调试完毕，运行小学生心理健康疏导小程序

小学生心理健康疏导小程序项目分析

上海民办彭浦实验小学 四年级 诸伽予
指导教师 朱慧琦

1.项目背景和目的

有关文献报道近 40%的中小学生存在不同程度的心理健康问题，最大的因素来自家庭，例如家庭关系不和、亲子关系紧张、家庭教育失当；其次是学习，例如激烈的竞争、传播媒介、过于强调升学率等；最后是社会环境和人际交往，例如社会浮躁、急功近利的情绪感染、影视作品中的追求享乐、暴力等不良风气等等，这些因素往往会造成学生心理健康问题的主要症状表现为缺乏耐力、容易被人误解、思想不集中、缺乏自信、爱操心、缺乏观察力、过于担心将来的事、容易动怒、缺乏决断能力等。

基于以上种种因素、问题及症状表现，“小学生心理健康疏导小程序”的目的是通过心理评估手段，利用各类不同类别、程度的问题测试，收集大量在校小学生的心理状况数据，加以科学、有效地分析总结，评估或判别出不同结果，给予合理的建议，从而帮助老师或家长制定出针对性的沟通和干预疏导方案，缓解或解决小学生的心理压力和问题。

只有学生的心理健康，才能好好的茁壮成长，才能使祖国的未来充满希望和强大发展，才能使民族屹立于世界之林，经久不衰。

2.项目价值与意义

人们一直常说的一句话就是“孩子是祖国的美丽花朵，少年是祖国未来的希望”，由此可见少年的健康成长对于一个国家和民族的未来发展是至关重要的。而“心理健康”就是健康成长不可或缺的重要组成之一。

少年的心理健康问题这些年来一直是全社会高度关注和重视的问题之一，心理健康问题往往比较常见的是焦虑症、抑郁症、社交恐惧症，行为上则体现为学习明显下降、思维迟缓、情绪提不起来、没有干劲、觉得自己无用、无能无力等，严重的甚至有患者觉得自己活着没有意思。

为此，“小学生心理健康疏导小程序”是一款针对在校小学生心理健康问题，从心理学评估角度出发，通过大量适用的问题测试，收集相关数据，进行有效的分析和总结，并依据分析总结成果提供干预和疏导方法。简单来说就是将小学生复杂繁多的各类心理问题先数据化，而后分类归纳，再依据不同的门类采取针对性极强的有效措施，从而帮助老师和家长制定出正确的心理沟通及疏导方案，来缓解或治疗小学生的心理健康问题。

3.主要创新点及未来展望

1）创新点

小学生心理健康问题一直以来并不受重视，最近更是发生了长宁区“自杀问卷事件”。这款心理健康疏导小程序通过简单的问卷调查，可以让小学生了解自己在学习习惯、日常行为以及情绪等方面的基本状况。同时，通过音乐、视频以及自主设计的小游戏等版块达到舒缓情绪的目的。

2）未来展望

截止到 2021 年 11 月，我们已经根据项目计划完成了系统的设计，基本框架搭建和主要界面的设计和部分程序功能的实现。接下来我们会在学校班级中开展程序的试点运行，同时完善以下内容：

1.扩充问卷测试题库；

2.增加音乐库和视频库；

3.争取再开发一到两款解压小游戏；

4.模拟人生版块的程序功能实现。

使用 Python 分析游戏与性格的关联

上海民办彭浦实验小学 五年级 顾闻韬
指导教师 徐昊

在学校上计算机课时，发现有一些同学会偷偷地在电脑上玩扫雷和纸牌游戏。很多同学回家后也会拿手机和电脑玩游戏。在空闲时，与伙伴们的聊天过程中，发现不同的人喜欢玩不同种类的。有些活泼的同学喜欢玩王者荣耀，有些成绩好的同学喜欢玩开心消消乐。收集同学们玩的游戏和他们的性格数据，分析每种性格的同学会玩哪种类型的游戏。这样，就可以通过新朋友玩的游戏了解他属于什么性格，使用更合适的方式进行交往，成为更好的朋友。

首先，搜集了性格和游戏两方面的知识。性格类型是在一类人身上所共有的性格特征的独特结合。许多心理学家试图对性格进行类型分类，形成了各种各样的性格类型学说或性格类型论。本次研究中使用了容易理解的四型人格 CSMP，它分别以外向和内向、理性和感性为坐标轴，将人格分为四种类型。在游戏方面，向朋友了解了平时使用的游戏平台、常玩的游戏和谁一起玩等信息，从网上了解了游戏分类及每个分类的游戏的特点。便于进行后续的数据分析。

收集完信息后，开始设计调查问卷，一共设计了 3 版问卷。一开始自行设计性格和游戏相关的问题，出了 7 道游戏相关的问题，但是性格知识过于专业，自己出题，很难测试出同学的性格。于是从网上寻找了专业的 CSMP 性格测试问卷，共 40 道题。第 1 版问卷由这 47 道题组成。自己做了 CSMP 测试的这 40 道题，发现题量太多，而且有些题目选项不适合小学生。因此在第 2 版中，以减少题量为主，删除了 3 道与性格无关的游戏题，从 40 道性格测试题中选取了 12 道适合小学生回答的问题。接着，寻找 15 位同学回答了完整的 CSMP 测试，分析得到他们的性格。再从第 2 版问卷的 12 道题中选取了 10 道题，使这 10 道题的测试结果与 40 道题的测试结果一致。最终的第 3 版问卷由这 10 道性格测试题和 4 道游戏相关题组成。

设计完第三版问卷后，将问卷录入到问卷星中，在校外寻找了同年龄段的朋友进行问卷调查。最终收到有效问卷 197 份，其中基本不玩游戏的有 46 人，因此可以进行后续分析游戏与性格关联的问卷是 151 份。

使用 Python 中的 sklearn 库中 DecisionTreeClassifier 来进行数据分析。在 151 份问卷中，使用 80%的问卷数作为训练样本，20%的问卷数作为测试样本。经过多次调参后，使用了 entropy（信息熵）作为评价指标，树最大深度为 5，叶节点最小样本数为 5，同时使用了目标权重参数 class_weight 对样本进行了平衡，获得了游戏与性格关联的决策树。设置树最大深度和叶节点最小样本数是为了防止决策树过拟合。CSMP 四类性格中，S 占比约 40%，其他三类占比都接近于 20%。为了防止 S 类性格占比过高对决策树分类产生较大影响，因此使用目标权重参数进行了平衡。对决策树进行剪枝之后，获得了最终的决策树(见文末图)。该决策树的分类准确率是 80.5%。

从决策树中可以发现，第一层的判断条件是，你是否经常和朋友一起玩游戏，0 表示否，

1 表示是。左半枝表示不经常和朋友一起玩游戏，左半枝的叶节点的性格分类主要是 M 和 P，M 和 P 性格都是内向型的，符合内向型不常和朋友交流的特征。右半枝表示经常和朋友一起玩游戏，右半枝的叶节点性格主要是 C 和 S，C 和 S 性格都是外向型的，符合外向性格的人有较多的朋友，喜欢和朋友一起玩的特征。因此该决策树是有一定的可解释性的。

根据决策树，获得 CSMP 四类性格的判断条件。比如

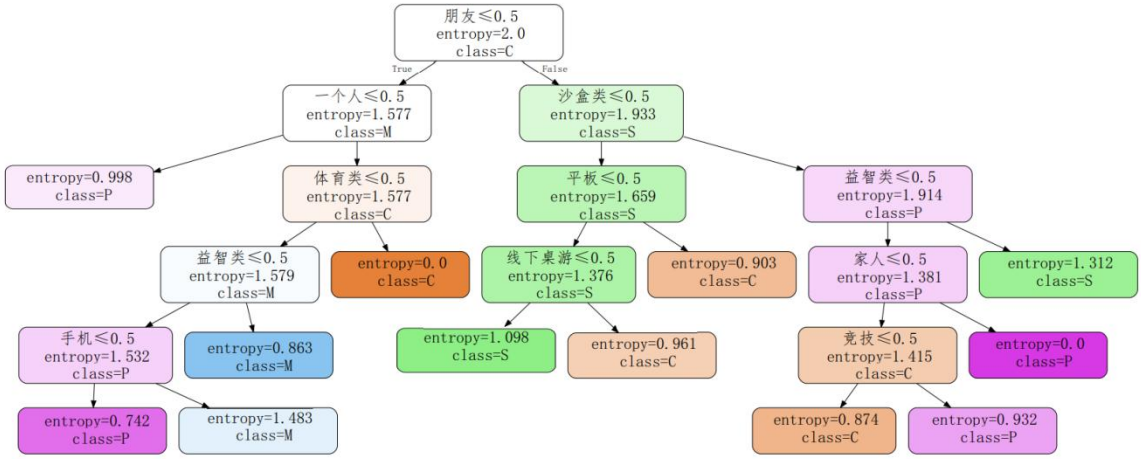
C 类性格判断条件如下：

- 经常一个人玩体育类游戏
- 经常用平板电脑和朋友一起玩沙盒类游戏
- 不常用平板电脑，但是经常和朋友一起玩沙盒类或线下桌游类游戏
- 经常和朋友一起玩沙盒类游戏，但是不和家人玩益智及竞技类游戏

通过游戏了解了朋友的性格后，要使用适合的交往方式。与能力型的人交往不能婆婆妈妈，需要干脆直接。与活跃型的人交往时，不能过于计较他们有时不经思考所说出的话和做出的事情。与完善型的人交往时，要注意针对事情，给出合理的方法，不能任意妄为。与平衡型的人交往时，要相对主动一些，而且适当的给出一些建议帮助他们做决定。

本次研究，收集了同学们所玩的游戏和性格的信息，通过 Python 软件分析得出，同学们所玩的游戏和性格是有关联的。因此，根据同学们所玩的游戏，能了解他属于哪种性格的人，可以采取合适的方式进行交往，能使朋友之间的交往更和谐。

在此次调查过程中，采集的问卷数是 197 份，其中可用于分析的问卷数是 151 份，后续也会继续尝试增加样本量，来提升数据分析的准确度。



气味复印机

上海市第一师范学校附属小学 四年级 孙华章
指导教师 刘鑫

问题描述

自从有了照相机，人们可以记录视觉；自从有了留声机，人们可以记录听觉；自从有了人造香精，人们可以记录味觉；甚至随着机器人技术的发展，人们还能记录触觉——比如按摩椅，就一定程度上还原了按摩师带给人们的触觉感受。但影响到我们记录生活的，除了视觉、听觉、味觉、触觉，还有很重要的一项——嗅觉，这至今没能出现在大众面前。因此，我希望能有一个气味复印机，可以帮助人们更好的记录和体验生活。

背景综述和分析

对气味的分析、记录、还原可以帮助人们更准确的记录生活、体验生活。在气味研究的道路上，科学家也取得了很多成果。

伊利诺伊理工学院的安德鲁·德拉夫尼耶克（Andrew Dravnieks）于 1985 年完成了“气味全图”。法国第戎味觉科学和食品科学中心的蒂埃里·托马-当甘（Thierry Thomas-Danguin）明确指出：“德拉夫尼耶克的‘全图’绝无仅有，它收入了大量气味，而且是系统分析的成果，可以当之无愧地充当嗅觉机制研究的起点。”

贾森·卡斯特罗和他的团队使用一种名为非负矩阵分解（NMF）的密集型计算方法做了进一步研究。结论于 2013 年 9 月发表：基本气味确实存在！在“气味全图”所勾勒的多维空间中，研究人员发现，144 种气味分子实际集中为 10 个集群或主要趋势，从而在理论上无限多的可能中锁定了 10 种基本气味，并且给出了这 10 种气味的分子组合。

我的科技创意也是在上面成果的基础上提出了方案和思路。

设计模型和解决方案

我设计的这一台气味复印机由几个部分组成：1.气味采集分析传感器；2.基本分子仓；3.气味合成器；4.电源系统、控制系统和存储系统；5.气味大数据库。

1.气味采集分析传感器

气味分析传感器可以是一个或者很多个传感器的组合，通过一个进气采样通道，把需要记录的环境空气引入气味分析传感器，让传感器快速分析空气中的分子组成和比例。因为气味不仅仅是分子的味道，还是整个环境对人体神经系统的综合作用，所以传感器还应该可以记录环境的温度、湿度甚至 PM2.5 和 PM10 等等数据。同时，还应该和视频、声音采集设备同时记录才能达到最好的效果。

2.基本分子仓

类似于打印机的墨盒，存储了构成不同气味的基本分子，甚至在科技发展更进一步的情况下，可以只需要存储基本元素。“基本分子仓”和“气味合成器”一起，完成气味的还原和释放。基本分子仓也可以是很多个，可以根据不同的需要组合产生不同的气味。

3.气味合成器

气味合成器是一个用来“生产”气味的组件。气味合成器需要由控制系统结合气味采集

分析传感器收集和记录的数据，从基本分子仓中抽取不同比例的气味分子，并把这些气味分子混合。混合的时候也要考虑，有些味道可能不需要混合的很均匀，有些味道是需要有先后和过度的……

4.电源系统、控制系统和存储系统

用来为气味复印机提供动力、控制逻辑和数据存储。

5.气味大数据库

可以在远程建立气味大数据库，后期人们可以根据自己的需要去调用和编辑这些气味，并且在气味复印机中进行还原。

有了这样的气味复印机，我们看电影的时候就可以真正的身临其境。

最后，我设计的这台气味复印机还应该屏蔽各种有毒气体的复制和制造，不能用于非法用途。

蚕宝宝的自然条件饲养法

上海市金山区第二实验小学 四年级 巫晨熙
指导教师 朱光辉

饲养蚕宝宝这种有趣的昆虫，我们许多同学都经历过了。这次老师让我们在寻找校园里的昆虫后，试着养一种昆虫。我们商量后突然想到，在校园的小菜园里有两棵桑树，我们以前曾在上面发现过一条野生的蚕。现在我们何不试着在桑树上直接饲养蚕宝宝，看看它在自然状态下的生活情况呢？

说干就干，我们把已经孵化出来的小蚕宝宝小心地一条条放在叶子上，感觉有点担心，因为好像风一大，它们就会掉下来。

第二天一早，我们几个同学一到学校就去看它们，没想到它们生活得真不错，好像已经适应了桑树的环境，叶子上也出现了几个小洞。随后的几天，我们每天去看看，它们渐渐地

长大了，这里真是它们生活的乐园。

第二个星期的星期三，下起了大雨，这天我们很担心，生怕狂风暴雨会把它们吹到地上。等到第二天雨一停，我们赶忙过去看，没想到它们尽然没受什么影响，依然慢悠悠的在叶子上爬着、吃着……

看来，这样的饲养蚕宝宝完全可以适应，我们就等着收茧吧，相信一定会长得比平时得更大。

地衣，是适应太空生活的“先锋生物”吗

上海市金山区第二实验小学 五年级 时添翼
指导教师 朱光辉

实验的背景

地衣是真菌和光合生物之间稳定而互利的联合体，它既不是单纯的真菌，也不是单一的绿色植物，而是一种“非常特殊的由两种截然不同的生物共生的原始生物体”地衣的适应能力强，在地球上从两极至赤道，由高山到平原，从森林到荒漠，到处都有地衣生长。它的营养价值较高，一些地衣的粗蛋白质和粗脂肪含量高于大部分蔬菜和食用菌，可供人们食用和药用。它对大气污染敏感，可以用作大气质量的指示生物；地衣生长的基质通常为树皮、土壤、岩石以及任何相对稳定的物体，其中生长在岩石上的壳状地衣以其地衣酸溶解岩石，因而被誉为岩石风化的“先锋”。

北京时间 2021 年 6 月 17 日，神舟十二号载人飞船入轨后顺利完成入轨，并与此前已对接的天舟二号货运飞船一起构成三舱（船）组合体，这是天和核心舱发射入轨后，首次与载人飞船进行的交会对接。按任务实施计划，3 名航天员随后将从神舟十二号载人飞船进入天和核心舱工作 3 个月时间。

看到这激动人心的消息，我想，随着我国航天技术的发展，未来人类将很可能要移居太空，需要在空间环境中营造出适合人类居住的环境，也需要在太空中生产各种食物。地衣既可以提供我们所需要的食物，又可能在未来的“太空城市”中起到改善环境，形成生态系统的基础，而且其特殊的共生性决定它具有很高的科学实验价值。所以我们设想把地衣这种“先锋生物”搭载到“天宫一号”上去，看看它们的生存状态有没有变化，会发生怎样的变化，能不能适应太空的环境？

实验目的和要求

在太空微重力、强辐射和极端温度等环境下，分别观察和比较以岩石、树皮为基质的壳状地衣的生存和生活状态，了解和分析可能影响地衣生命活动的各种因素。

实验步骤和方法

为适应搭载和微重力环境的要求，选用能牢固着生在岩石、树皮上的壳状地衣作为实验对象。首先寻找牢固附着在石块和树皮上的壳状地衣，注意保护周边环境，使其保持较好的生长状态。搭载时，将地衣连同牢固附着的石块和树皮层（应保持原有的潮湿度，便于真菌为光合生物提供原料），分别放入透明材质（使光合生物层可能进行光合作用）的长方体培养盒左右两格中，培养盒长、宽、高分别为 30cm、20cm 和 10cm，等分为左右两格。作为基质的石块和树皮层应预留地衣可能继续生长的位置，培养盒的高度能提供足够壳状地衣和基质自由悬浮的空间，培养盒的盖子要密封，形成独立的实验空间。

实验的设想和分析：

在地球上，地衣中的光合生物分布在内部，形成光合生物层或均匀分布在疏松的髓层中，菌丝缠绕并包围藻类。在共生关系中，光合生物层进行光合作用为整个生物体制造有机养分，

而菌类则吸收水分和无机盐，为光合生物提供光合作用的原料，并围裹光合生物细胞，以保持一定的形态和湿度。在空间环境实验中，我们设想有以下几种情况：

1.两种基质的壳状地衣都能够基本适应空间环境，保持正常的生命活动状态；

2.两种基质的壳状地衣的生命活动状态出现明显的差异；

3.两种基质的壳状地衣都不能适应空间环境，无法保持正常的生命活动状态，导致无法生存。

如果出现第 1 种情况，根据观察结果，进一步提出未来利用地衣，在空间环境中人工培养和提高生长速度的方案；对出现的第 2 种情况，我们对比不同基质对地衣的生长产生的影响，根据对比的结果，继续寻找更适合在太空环境下培养地衣的基质；对第 3 种情况，根据实验观察到的现象，分别从太空环境的微重力、强辐射和极端温度等方面，寻找对地衣中的真菌、光合生物和共生状态产生的影响，了解导致地衣无法生存的因素。

升级版核酸采样亭

上海市静安区第二中心小学 五年级 曹乐怡
指导教师 马刚

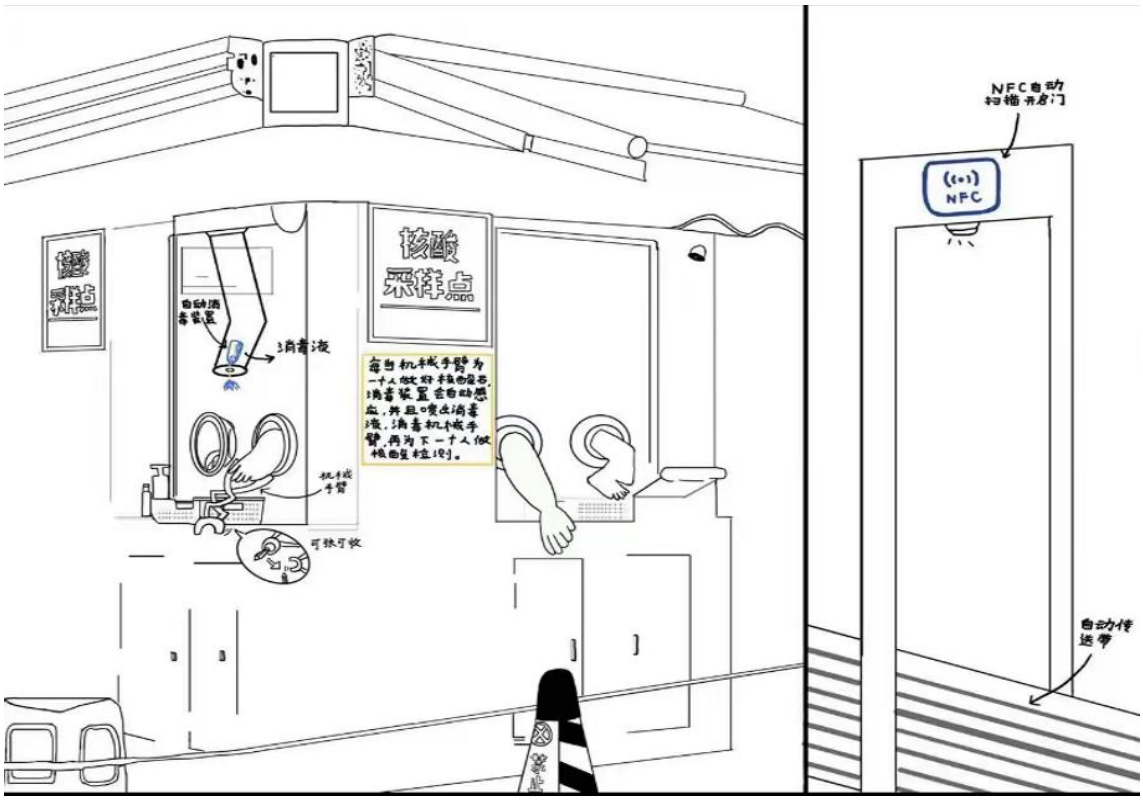
今年 3 月份以来，上海开始出现零星散发疫情，市委市政府高度重视，迅速开展疫情防控部署，扎实落实疫情防控各项工作举措。但由于奥密克戎病毒过于狡猾，传播速度和传播力较以往病毒都强，导致 3 月中下旬上海疫情一度呈现出了爆发态势，上海面临了前所未有的考验，防疫形势异常严峻。

目前，上海实施常态化核酸检测工作。开展常态化核酸检测，有助于及时发现新冠肺炎病毒传染源，迅速锁定管控目标，尽快切断传播途径，是落实“动态清零”总方针的有效手段。随着核酸检测活动逐渐被人们所熟知，“核酸采样亭”也逐渐出现在大众视野。核酸采样亭的作用主要有：

1. 为核酸采样工作人员提供干净整洁的环境；
2. 减少工作人员和采样人员之间的重复、交叉接触；
3. 能够快速、便捷实施核酸采样活动。

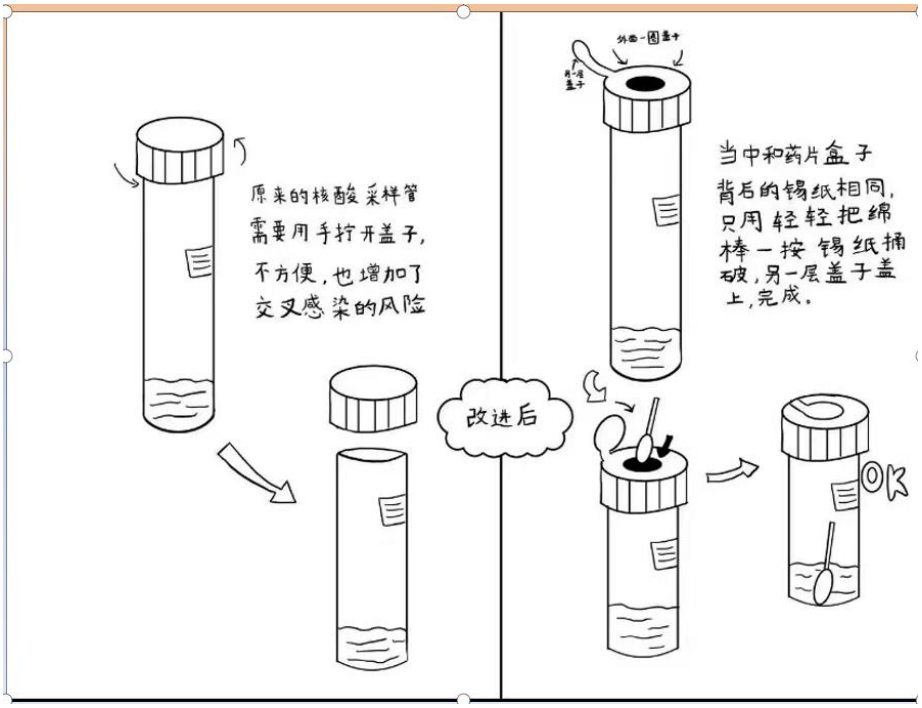
不难发现，核酸采样亭成为了最基础的常规采样点。但是我发现核酸采样亭因为设计上考虑不周，大白在采样时要透过窗户穿戴长长的手套，两只手的活动空间有限，又要消毒，又要拧开采样管盖，还要拿取棉签，操作起来非常辛苦，这样不仅速度慢，而且增加了交叉感染的危险。未充分考虑老弱及残障人士的采样情况。

针对以上几个问题，我提出几个改进措施，使核酸检测更方便。



解决问题的方法是，通过机械手臂来解决问题，帮助亭内检测人员传递物品，加快检测效率，通过机械手臂伸缩同样帮助亭外更多人士如轮椅及残障人士。通过增加机械臂的消毒装置，改进检测管封口，降低二次污染的机率。通过引进 NFC 近距离无线功能，检测口加装检测门框，以解放志愿者手工扫描的工作。通过加装残障人士传送装置，方便亭外老弱及残障人士更好地参与检测。

原来的核酸采样管需要用手拧开盖子。这种操作既不方便，又增加了交叉感染的风险。我设想在管盖中间部分做成和药片盒子状，中间镂空，背后有锡纸，只要轻轻把棉棒一按，锡纸就能捅破，另一层盖子盖上就完成了。



以上是我的一些初步设想。愿疫情不染，静待疫散，山河无恙，人间皆安！上海加油！

奇妙的大气压

上海市静安区科技学校 三年级 赖佳灵
指导教师 邵毅翔

今天我在一本书上看到杯子倒立后水竟然不会漏出来，十分好奇，于是就想验证一下。需要准备的实验材料有：玻璃瓶、牙签、餐巾纸若干。

好啦，我们废话不多说，实验要开始了。

首先，将玻璃瓶装满水后，小心翼翼地把纸巾覆盖住瓶口，一定要包住瓶口，且纸一定要湿透！接着，我把玻璃瓶倒放，心惊肉跳：完蛋了，这么薄的纸怎么能拖得住一整瓶的水？水一定会流出来呀！……天呐，竟然成功了！水没有倒出来！我瞪大了双眼，露出非常好奇的眼神。

紧接着，我将准备好的牙签从纸巾的中间戳一个洞，慢慢地把牙签推入到玻璃瓶中。牙签这么尖锐，水怎么可能不涌出来呢？我的“司令部”问题多多……不一会儿，牙签漂了上去！它像美人鱼一样浮了起来，好似在巨大的泳池里游泳，而水就像冻结住的冰块一动不动！哇，太神奇啦！水为什么不会倒出来呢？我急上加急。

最后，增加难度！我按照原来的洞口，把第二根牙签也插入了玻璃瓶中，又会发生什么呢？只见第二根牙签并没有浮上去，而是像贝壳一样潜伏在洞口，使水滴开始往外蹦哒了！怎么第一根可以，而到了第二根就不行了呢？我疑惑了起来。

后来我查找资料才给我的“司令部”答疑解惑：为什么一张薄薄的纸巾就能拖住水流呢？原来是大气压这只无形的大手啊！因为杯外的空气给纸巾施加了压力，使纸托住了水，所以水就洒不出来了！而第二根牙签之所以会使水流出来，是因为洞口变大了之后，杯子内外的大气压发生了改变，所以水就流出来了。

哦，原来如此，但是大气压又是什么东西呢？

原来呀，地球表面的空气受到重力作用，由此而产生了大气压强，简称大气压。地球上面的空气层密度是不相等的，靠近地表层的空气密度较大，高层的空气稀薄密度较小。地面上空气的范围极广，离地面 200 公里以上，仍有空气存在，虽其密度很小，但如此高的大气柱作用于地面上的压强仍然极大，真所谓是一只无形的大手啊！

大气压那么强大，那么为什么我们不会被大气压所压扁呢？

人体在大气内毫不感觉受到气压的压迫，这是因为人体的内外部同时受到气压的作用且恰好都相等的缘故。大气压强既然是由空气重力产生的，高度大的地方，它上面空气柱的高度小，密度也小，所以距离地面越高，大气压强越小。打个比喻吧：水桶里装上水后，水对桶底会产生压力、压强，最深的地方压强最大，越接近表面，压强就会越低。

同样的，为什么我们在平地的时候呼吸比较平稳，而到了高原时，我们的呼吸就会比较急促，这就是大气压的变化——高原反应的威力。当我们到达一定海拔高度后，身体为适应因海拔高度而造成的气压差、含氧量少、空气干燥等的变化，会产生的自然生理反应，海拔高度一般达到 2700 米左右时，就会有高原反应。短时间内由平原进入高原或由高原进入更

高海拔地区，伴随海拔高度的迅速升高，人们在短时期发生的一系列缺氧表现，所以我们的呼吸才会变得比较困难。

那么在平时的生活中，大气压又给我们做了什么贡献呢？

在学习游泳时，我发觉我越紧张，身体就越来越沉，好似有只手在拉我的腿，越使劲越往下沉，游都游不起来。而当我慢慢地放松下来后，水反而如一只大手把我轻而易举地托了起来，不用费很大的劲就能浮出水面，我也可以越游越高兴。

不单单是游泳项目，最近我们国家的宇航员在空间站里上课可是火遍了我们的班级朋友圈，大家都对宇航员能在宇宙空间里生活这件事情产生了好奇。那么这里又有哪些关于大气压的科学知识呢？

首先，太空中什么东西都没有，没有空气就没有气压。地球上有空气，也有地球吸引力，空气受到地球的吸引力才产生的压强，越高的地方受到的地球吸引力越小，气压也就越低，说明地球气压是由于地球引力引起的。所以太空没有气压，而地球上有气压。

接着，因为宇宙中几乎是真空，为了适应太空环境的需要，因而会让宇航员穿上航天服。航天服是一件高科技的产品，它可防护空间的真空、高低温、太阳辐射和微流星等环境因素对人体的危害，还能帮助宇航员适应太空中温度的急剧变化，使宇航员有合适的温度、氧气和压力。穿上它，宇航员叔叔阿姨们就能在宇宙空间站里如同在地面上一样舒适了。

不仅在浩瀚的宇宙中，在以前和爸爸妈妈的旅游过程中，我坐过飞机。当飞机起飞时，我总是感觉到耳膜有一些不适，那这又是什么原因造成的？是不是又是大气压——你这无形的大手啊？

原来当飞机起飞时，外界气压迅速降低，中耳腔却还维持正常气压，在内外压强差下，鼓膜会受到向外的压力，这会导致鼓膜向外膨隆，引起耳闷、耳胀等不适症状。同样的情况也会出现在飞机降落的过程中。此时嚼一下口香糖或做咀嚼动作就能缓解，也是由于内外压差平衡的缘故。

真神奇啊！原来一个小小的实验里有那么深刻的物理学知识呢！我深深得感觉到自然科学非常迷人。我很想再去想想，再去看看，再去试试其他的科学实验，以便能够了解更多的科学知识，探索这个奇妙的世界。

“瓶子吹气球”实验

上海市静安区科技学校 三年级 殷子璇
指导教师 邵毅翔

我在一本课外书上看到了一个“瓶子吹气球”的小实验。瓶子也能吹气球？你相信吗？我也不相信，要不我们一起来试试把！

小实验

说干就干，我从厨房里拿了一包小苏打和一瓶白醋，然后从房间里捧出一个空瓶子和一个气球。一切准备就绪，我开始做实验。

我先拿出小苏打把它们倒入气球里，小苏打就顽皮地滑了进去，气球被小苏打慢慢地撑了起来，摸上去像一个小沙包。我再把白醋倒进瓶子里，接着，我把气球套在了瓶口上，瓶子就像一个耷拉着小脑袋的娃娃。最后，我把气球立了起来，小苏打就掉进了瓶子里。我有些担心，不知道我会不会成功，万一我的小苏打放少了怎么办？

见正奇迹的时刻到了，从瓶子里冒出许多泡泡，那些泡泡源源不断地挤进气球，还不断地发出咕噜咕噜的声音，气球里好像正开着一场特别的音乐会。随着音乐的节奏，气球快速地膨胀起来，就好像一个笑眯眯的大头娃娃。这是为什么呢？我上网一查才知道，小苏打和白醋这两种物质融合在一起会起剧烈反应，产生大量的二氧化碳。白醋的主要成分是醋酸，是一种酸性物质，而小苏打的主要化学物质为碳酸氢钠，是一种白色的细小晶体，在水中可溶解，是一种碱性物质。二者混合后会产生许多气泡，像火山爆发突然其来，这就是化学反应。

看来，这本书里说得没错，白醋和小苏打放在瓶子里会产生二氧化碳，的确可以吹起气球，真是太神奇了！

小气泡

人们为什么要制造二氧化碳呢？是不是在日常生活中它有大用处？二氧化碳除了能吹起气球，还能做什么呢？

我爸爸特别喜欢喝有气的碳酸饮料，小苏打里主要是碳酸氢钠，都有碳酸二字，它们会不会有什么关系？我看了下可乐的配方表，发现里面食品添加剂一栏写着二氧化碳。原来二氧化碳被放进了饮料里。我发现每次碳酸饮料进我嘴时，舌尖会感到有许多气泡，当气泡破裂时，嘴里会感到麻麻的，我喝完饮料都会打嗝，让我感到无比放松和舒服。

这些二氧化碳是如何进入饮料中的？会不会和我做的实验一样是两种物质混合而成的呢？

我有仔细看了碳酸饮料的外包装上的介绍文，发现产品类型里写了“充气型”三个字，说明二氧化碳是打进去的。二氧化碳是一种气体，而气体可以从很细小的缝隙逃出饮料瓶，商家是如何让二氧化碳不逃出来的呢？

我发现有气的饮料都是装在塑料瓶、铝罐和玻璃瓶里。塑料瓶瓶口处有螺旋纹可以更好地起到密封作用；铝罐是完全密封的，它的开口处是一条细细的凹槽没有伸到罐内；而玻璃

瓶的瓶盖牢牢地扣住了瓶口。

谁的密封性更好呢？塑料瓶瓶口处虽然螺旋纹可以起到密封的作用，但是气可以一点点沿着螺旋纹的空隙“逃”出饮料瓶。玻璃瓶的瓶盖虽然牢牢地扣住瓶口，但还是会有一些缝隙让二氧化碳“逃”出。铝罐是完全密封的。如果你喜欢喝碳酸饮料，我建议你购买铝罐的，因为它比起其他的包装，密封性更好，气更足。

有一次，爸爸打开了我摇过的可乐，可乐像火山一样一下子喷了出来。这是怎么回事呢？通过我的发现，当没有被摇晃过的瓶子被打开后，暂时呆在饮料里的二氧化碳不断向上冒，产生了小气泡。如果可乐瓶被摇晃过，打开时二氧化碳会更快速地冒出，同时它的速度太快了，把可乐也一起带了出来。

小尴尬

喝完碳酸饮料很容易打嗝和令人尴尬地放屁。这是碳酸饮料的问题吗？还是正常的消化食物后产生的反应？碳酸饮料里含有二氧化碳，我们在喝饮料的同时也把二氧化碳吃了进去。二氧化碳是我们不需要的气体，要排出体外。那么有时即使我们不喝饮料也会有这些小尴尬，这是为什么呢？我上网查了一下，知道它们产生的原理与白醋和小苏打的反应很相似。食物在小肠中消化，并排出体外，但还是有一些淘气的食物残渣留在了体内。这时候，那些大肠杆菌就会吃掉它们维持生命，与此同时，会产生大量的气体。

大用处

二氧化碳除了可以放进碳酸饮料之外还可以救我们的命。

你们有没有观察到每次坐飞机时，机组人员都会向我们介绍救生衣的使用方式。平时，救生衣都会被平平整整地放在椅子下，要使用时只要一拉绳子，救生衣就会立马鼓起来。救生衣为什么会一下子鼓起来呢？原来，当我们拉动绳子时，刺针会刺破高压储气钢瓶中的膜片，高压二氧化碳气体像一阵风似地冲入气囊，气体膨胀后会使救生衣充满气。刚才说到的高压储气钢瓶它只有一支笔那么长，呈长圆形，它就藏在救生衣里。它好像一个很小很小的房子，里面住着成千上万的二氧化碳。救生衣的充气原理和我的实验一样，二氧化碳气体都是一下子冲入物体，使它快速膨胀。

二氧化碳在我们的生活中有着很大的用处，除了让饮料更好喝、给救生衣打气，还可以用它来灭火。只要我们不断努力探索，二氧化碳还有其他用处。

黄油“变身”淡奶油

上海市静安区闸北实验小学 三年级 蔡思齐
指导教师 吴颖

课题由来

2022 年 4 月开始，全体上海人民响应政府号召，足不出户进入封控期，以防新冠疫情蔓延。

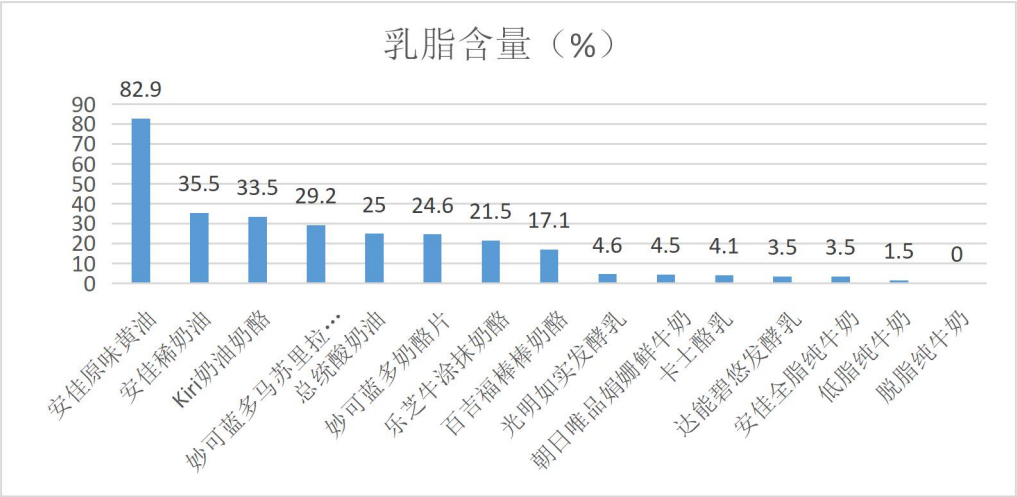
5 月底是我的 10 岁生日，我好想念奶油蛋糕，可是封控期只能买到蔬菜、鸡蛋、粮油米面这些基础保供物资，蛋糕、淡奶油并不属于生活必需品，所以除了上百人的团购，很难买到。

我把想法告诉了妈妈，是不是可以居家自己制作奶油蛋糕？妈妈说蛋糕胚的材料（鸡蛋、低筋面粉、白砂糖、牛奶）家里有库存，然而做夹层、裱花的淡奶油则不容易购买，不过办法总比困难多，我们可以搜查资料，看看有什么方法可以用家中现有食材，自制淡奶油。

前期准备

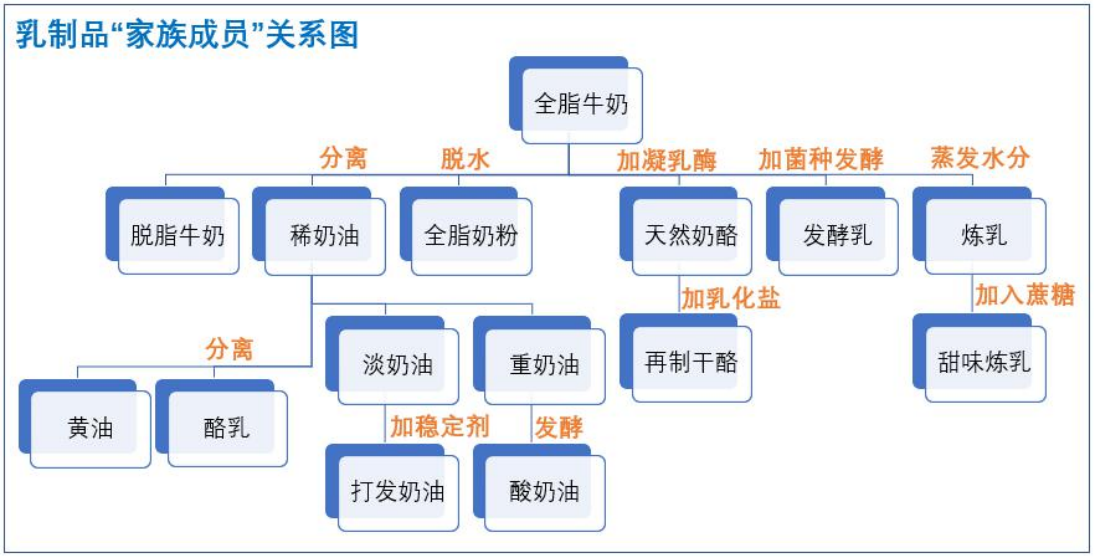
好奇心促使我们上网搜查学习。原来淡奶油是乳制品家族的一员，牛奶、发酵乳（酸奶）、奶酪（芝士）、黄油等都是淡奶油的“亲戚”，它们之间的主要区别就是“乳脂含量”。于是我搜集了不同乳制品包装上标注的脂肪含量数据，做成如下柱形图，以方便查看及区分这些乳制品。

由于大部分乳制品的风味都藏在脂肪里，所以当乳脂含量较高时，产品风味也会更加浓郁且余味悠长，就好比制作鲜奶茶时，用乳脂含量更高的淡奶油代替乳脂含量相对较低的牛奶，就能得到奶香味更浓郁的醇厚口感。



研究思路

经过资料搜集整合，我们制作了乳制品“家族成员”关系图，了解到：从乳脂含量相对较低（3.5～4.5%）的牛奶中可以提炼出乳脂含量较高的淡奶油（35～40%），淡奶油又可以进一步分离出乳脂含量更高（80%以上）的黄油。



那么，这些过程是不是可以互相转化呢？把乳脂含量高的黄油，和乳脂含量低的牛奶混合，是不是可以得到乳脂含量介于中间的淡奶油？是简单的混合就可以，还是需要特殊步骤？为此，我们在 Bilibili、小红书、微信等平台搜索了自制淡奶油的可行性。嘿！还真的有几个不同的思路方向：有的是用吉利丁片加牛奶，有的是用牛奶加黄油，还有的利用无菌蛋蛋清加柠檬汁打发“伪装”成淡奶油！

初步实验：用牛奶、黄油制作淡奶油

考虑到家中食材的有限性，既没有吉利丁片，也没有无菌蛋，所以我们决定试试牛奶加黄油。

实验设计参考：Bilibili（平台），豆奶的菜谱备忘录（UP 主），参考 UP 主的配方，并根据家中现有乳制品乳脂含量数据，和需要的总量，进行相应计算。

实验步骤（如图）：

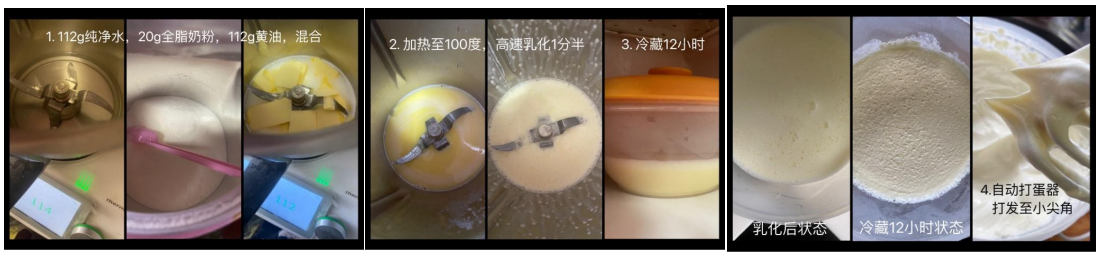
初步实验结果：冷藏后打发失败，黄油牛奶分离，并未形成理想的可做裱花的淡奶油。

再次搜索多个成功案例，分析初步实验失败的原因，总结成功案例共同点：1）高速乳化时间建议增加到 1 分钟以上，充分混合黄油和牛奶；2）冷藏时间至少 12 小时以上，温度到了时间不够也会造成打发失败；3）使用传统电动打蛋器；4）用纯净水代替牛奶，配方成功率更高。于是，我们决定尝试第二次实验。

优化实验：用黄油、纯净水、全脂奶粉制作淡奶油

实验设计参考：微信公众号（平台），大凡营养师（作者），完全复刻自制淡奶油一文中，乳制品乳脂含量、用量配比，及关键步骤。

实验步骤（如图）：



优化实验结果：在提高乳化时间、增加冷藏时间、使用传统电动打蛋器的情况下，成功获得能够用来裱花的淡奶油！

收获感悟

我用自己实验制得的淡奶油，制作了 10 岁生日蛋糕的奶油层，第二天又用多余的淡奶油制作了松饼的裱花，真是有趣又有意义的一次实验！

虽然疫情期间的管控，给我们日常生活带来了很多限制，但我们同样能在有限的生活中发现机会，用知识装备自己，创造无限的可能。

最近，新闻陆续报道，上海即将逐步复工，真是个好消息呢！我打算尽自己的一份力，周末再做一次奶油蛋糕，送给我们最无私最美丽的志愿者，感谢他们同心抗疫、共同守沪的初心，感恩他们为人民服务！

童心守“沪”，播种希望

——居家学习之水果种子发芽的实践研究

上海市静安区闸北实验小学 三年级 崔语桐

指导教师 吴颖

一、问题的提出

疫情来势汹汹，这一学期的学习由线下转为线上。居家学习期间，大人们为了蔬菜的购买和存储而烦恼，纷纷开始了水培各类蔬菜。在此基础之上，我对水培水果种子也产生了好奇，如果可能培育成功，不就可以用来装扮自己的家吗？

二、研究方法

上网查找资料、家庭培育、观察和记录

通过上网查阅资料，我发现水果的种子不仅可以通过水培技术发芽，如果种植巧妙，还能为家里打造一片生态“小森林”。可是，水培究竟是什么？妈妈告诉我：“水培就是蔬果通过根须吸收配方营养液长大，不需要土壤和肥料。相比传统种植方式，水培果蔬可以免去自然环境中诸多不确定因素。”原来有水，有种子，有营养液就能在家打造一片“小果园”，不需要土壤，还能减少病虫害。

同时，我还了解到科学研究表明植物能够将有害气体吸收附着于叶片表面上，特别是水培植物的根系部分，其吸附能力更强。它们可将有害气体和粉尘加入其新陈代谢的过程中，并在物质转变时，去其毒性。不仅如此，水培植物还能改善室内空气，这对于秋冬的雾霾天气来说，可谓是一台高效的“植物净化器”。此外，对于夏冬两季长时间在空调房的人来说，水培种植还能通过挥发水分，保持空气湿度。这样易于养护又优点多多的种植方式，不仅美化了环境，还能愉悦人们的心情。于是，小小森林梦想就这样形成了。

三、培育过程

（一）操作路径

（二）培育过程

1. 第一周（3 月 28 日～4 月 3 日）

我准备了一些柚子的种子，在清水下冲洗后，浸泡一晚。第二天用镊子将种子表面的皮一一去掉。然后再次浸泡在清水中，期间每天换水，通过用尺测量，发现种子一天比一天大。

2.第二周（4 月 4 日～4 月 10 日）

我找了一个干净的盆子，铺上浸湿的水苔，将泡过柚子种子均匀的铺在水苔上，注意种子头小的部分朝上。期间 2-3 天用小喷壶在表面喷一些水，保持湿润。大约一周后，种子就会发芽啦！这时不能心急，让它们继续生长几天，依旧要保持表面湿润。

3.第三、四周 （4 月 11 日～4 月 24 日）

这一周要给已经发芽的柚子种子移盆啦。我准备了一个玻璃瓶，在瓶口的位置盖了一个塑料网，在妈妈的帮助下，我们用镊子将一颗颗小小的种子芽点朝下平放在网格中，让根须浸到水中。在阳光与水分的滋养下，小柚子们越长越茂盛。当然这个过程中要注意，千万不能让种子们在强光下直射。

4.第五周 4.25 至今

移栽后的柚子种子逐渐长出了叶片，越长越高，枝叶越长越茂盛。这一过程中，还要注意勤换水，防止发臭。也可以在水中加入一些液体营养液，促进生长。第一片小森林在我的精心养护下，越长越茂盛。我还在玻璃瓶中放了一条小鱼。这一片生态小森林不仅让我探索了种子的奥秘，也让我的写字台充满了勃勃生机。

在母亲节这一天，我将亲手培育的柚子“小森林”作为礼物送给了妈妈。

（三）观察记录

观察对象	时间	观察工具	生长变化
柚子种子	4 月 3 日	镊子、直尺	去除表皮的种子浸泡后，长度约 1 厘米
	4 月 10 日	镊子、放大镜	长出了嫩绿的小芽
	4 月 24 日	镊子、直尺、放大镜	长出根须，小嫩芽长高 2 厘米
	5 月 1 日	直尺、放大镜	长出新的叶片，叶片表面光滑油亮

四、研究的反思与意义

在实践研究过程中，我还发现，种子的生长与水分和阳光有着密切的联系。有一瓶柚子的种子放在了卫生间比较阴暗潮湿的角落，由于光照不足，生长情况不尽如人意。还有一颗牛油果种子，长时间在阳台外的花架上暴晒，刚长出来的叶子没几天就枯萎了。原来，小小森林的梦想除了有想法以外，还得科学种植，仔细观察，记录过程，总结得失。

“不积小流无以至江海”，有了这片家庭版小小森林，足不出户，我也可以享受到清新的空气，聆听到鸟儿的鸣叫，观赏到鱼儿的欢畅。说不定还能品尝到自己种植的水果呢！

这片小小森林为疫情中的我们带来了绿色与希望。童心守“沪”，播种希望。

植物的智能“Tony 老师”

上海市静安区闸北实验小学 三年级 倪文蕴
指导教师 吴 颖

一、课题由来

2022 年年初以来，新型冠状病毒奥密克戎在上海爆发与蔓延。上海进入了紧急戒备状态，全民居家封控管理。三月以来的两个月里，每每下楼做核酸，总能发现小区里的绿化带杂草丛生，原本修剪得娇艳可人的植物们，也都一个个“披头散发”，甚至很多枝叶都已经垂落到了地面。于是，我便开始思考，如何给植物们“智能理发”。

二、观察与思考

小区花园是一个美好的地方，在花园里有很多美丽的植物。正巧每次核酸都在小区的中心花园，我便利用每次核酸的契机，仔仔细细地观察起植物们。

花园里有两棵桃树，春天开花时节分外美艳。桃树属于落叶乔木，喜光性强；生长快且易栽培。桃花可供观赏，桃子可供食用，还可供药用，是很好的植物。但我却发现桃树上有很多枯枝、病枝和多余的枝条。

冬青一年四季都很挺拔、苍翠欲滴，本该令人赏心悦目。但由于冬青生长时密度相对较大，一些新的枝叶会随时生长，多日没有修剪的冬青，长得非常杂乱，这将影响冬青内部的通风，导致冬青的异常生长，也影响了冬青的观赏价值。

三叶草遍地是，春夏本该是它们耀眼的季节；可是现在却杂乱无章，原本“翠绿色的地毯”现在变得坑坑洼洼。

花园里，我最喜欢的莫属“海棠”了。记得小时候第一次发现海棠果，我并不知道这是什么果子，外形犹如樱桃一般非常好看，妈妈告诉我这叫“海棠果”。于是，我便一年四季观察它。每到冬天，看到海棠光秃秃的枝头，我就会期待来年春天的绽放模样。可是今年春天，我却发现海棠花没有往年开得美艳。

看到花花草草们不修边幅的样子，我便思考起如何能够帮助他们恢复往日的活力。通过查阅各类资料，我知道了不同的植物，需要在不同时期，以及不同部位进行修剪。比如我最喜欢的海棠花，需要在“生长期”修剪细弱枝、密集枝和老枝等，这些枝条会影响植株的透光性，与健壮的枝条争夺生长空间和养分。所以及时剪除，植株才能更好的生长开花。此外，“花后”也需要修剪，这时需要将残花和一些枯枝败叶修除干净，这样可以避免植株滋生病虫害，同时还要将一些过长的枝干剪除，这样有利于它来年萌发新枝。

三、研究思路

在现如今的人工智能时代，我想设计一个更智能，更先进的设备，为植物们修剪枝叶。既可以简化园艺师们繁琐的工作，又可以比人工修剪来得更高效便捷。并且在遇到疫情等特殊时期，狂风暴雨等极端恶劣天气下，都不用受环境及人工条件影响，随时就能自动智能运作。由于是工作于公共绿化区域，我希望设计出的这款智能 Tony 老师需要具备以下功能：

1. 为了确保不影响居民们的日常生活，需具备静音功能，不制造噪音污染。

2.体型小巧灵活，可升降高低，满足于高树和草丛之间的自由切换。

3.防火防潮防爆，机体本身绝对安全。

4.路线记忆功能，可以有效避开人群，精准定位绿化带，园艺区。

5.图形导入、相片拍摄及自动识别功能，可按预设程序，自动识别并将植物修剪成特定样式。可以将修剪完的图片传输至云端，由园艺师通过远程管理探测并发出指令，是否需要二次修剪。

6.太阳能、无线电桩等多种模式充电功能。

四、设计方案

因为我的妈妈在 IT 公司工作，妈妈跟我讲解过 AI 技术、机械手臂、RPA 技术等。通过网络查询及咨询父母，我想设计的这个智能 Tony 老师有三部分组成：车身主体、机械手臂和探测头。

可由园艺师远程操控，通过探测头精准定位出需要修剪的植物种类、植物部位等。通过计算机导入模型及图片，发出指令由智能 Tony 老师自动修剪出指定的样式。搭载无人机处理器以及雷达系统，可以计算出机器接下来的运动轨迹，同时可以判断距离以及避开人群。

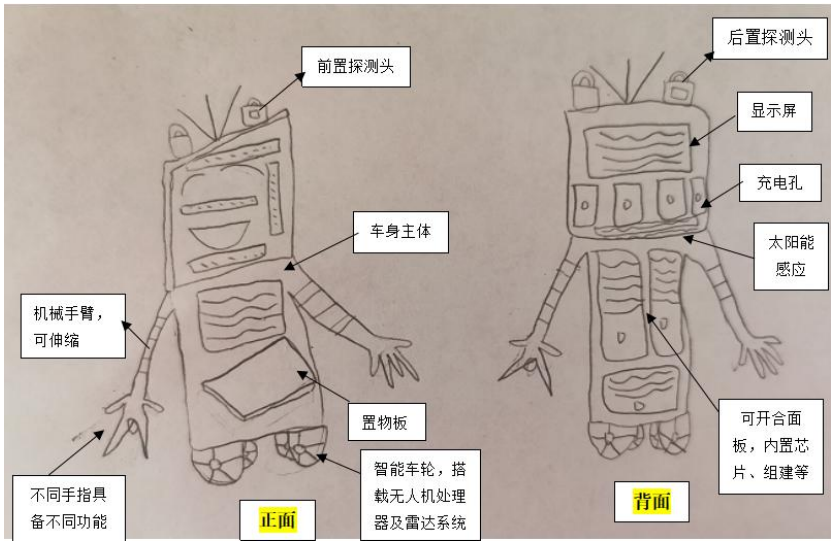
也可预设好自动程序，通过 RPA 软件技术，由智能 Tony 老师自动按照预设的时间、地点，将指定植物、指定部位，进行全自动修剪模式。RPA 是计算机中的程序代码，所以被称作软件机器人(Software Robot)，也可以把运行在 RPA 中的机器人称作 BotRPA，技术的核心能力是模拟和替代人工劳动。并且，RPA 可无缝地实现跨系统连接。

机身及机械手臂采用特殊材质，确保运作时间内全程静音。内部配备无线充电功能，可通过小区内的充电桩自动充电，也可通过太阳能传导进行充电。机体可长时间工作，且具备断电续航能力。

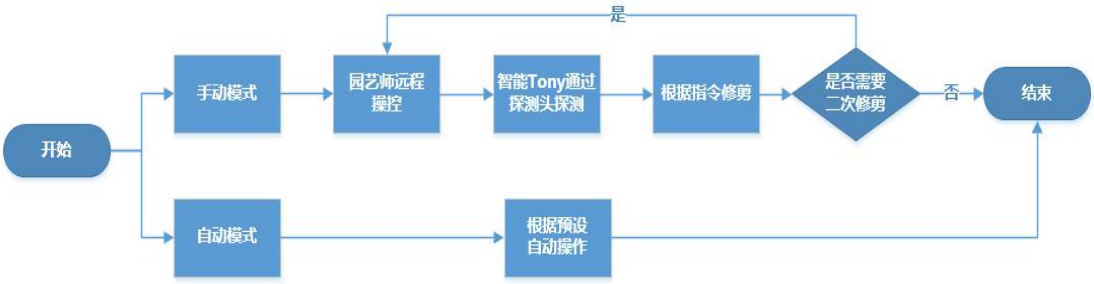
最后，我还准备在智能 Tony 老师机体内安置无线 WIFI 功能，实现无线网络覆盖。这款智能 Tony 老师，防火防盗防潮防爆，在公共区域运作绝对安全，并且不会受到严寒酷暑的侵袭使得机身受损。

五、收获与感悟

1.这是我设计的草图：



2.植物智能 Tony 老师的工作流程图：



通过学习与实践，我了解到 AI 技术已经渗透到我们生活的方方面面，依照这些科学理论基础，我们一定能实现更多可能。我希望未来能有一天，我能突破理论和畅想，推进实践，做出一款智能 Tony 老师，为城市的公共绿化，小区的园艺花卉增添一份力量，真正实现无人自动修剪模式，不再受环境、天气、各类特殊时期的影响，也能节约人工劳动力以及保护环境。

疫情下家庭消毒剂的研究与选择

上海市静安区闸北实验小学 三年级 陆心怡
指导老师 周露

一、课题由来

2022 年 3 月以来，上海在新冠疫情下按下了“暂停键”，我们在家进行空中课堂学习、爸爸妈妈也都开始了居家办公。可是封控之下，我们仍需要采购必须的蔬菜和生活物资，为了避免物品快递传播新冠病毒这一风险，物业和志愿者团队的叔叔阿姨们都开始对小区的快递包裹进行消杀。

“消毒水”真的能杀掉物品表面的新冠病毒吗？会对物品或环境造成威胁吗？我向爸爸提出了我的疑问。爸爸告诉我：“你的思考很好，楼栋的微信群里正好有医生阿姨在提醒大家，不要用酒精在空气中喷洒，以防引起火灾呢！“这下我来了劲，决定翻出家里各种各样的消毒用品，做一下自己的研究，来解答这些疑问。

二、研究思路

要回答消毒剂对物品表面病毒杀伤力的问题，我首先想到要了解家用消毒剂的成分、并理解新冠病毒的特性，来判断两者之间的相关性。我还可以通过网络检索，寻找吸取大家对于这一问题的见解，来印证我的判断。

关于消毒剂安全性的问题，我可以进一步研究消毒剂成分的危险性和适用范围，再联系到我们目前的使用场景，进行相关分析总结。

三、研究过程

说干就干！我把家里所有的消毒用品都摆了出来，并逐一记录下每一个消毒用品的主要成分、使用方法、以及适用范围。

1）滴露：

主要成分：对氯间二甲苯酚

使用方法：自来水稀释后使用

适用范围：皮肤消毒，衣物消毒、家居消毒

2）84 消毒液：

主要成分：次氯酸钠

使用方法：自来水稀释后使用

适用范围：一般物品表面，白色织物

3）泡腾消毒片：

主要成分：三氯异氰尿酸

使用方法：自来水稀释后使用

适用范围：医院普通传染病人污染物消毒，公共场所生活用品消毒，一般物品表面消毒

4）75%医用酒精消毒液：

主要成分：乙醇 75%

使用方法：外用，原液涂抹一至两遍，擦拭消毒，作用 1-3 分钟

适用范围：一般物体表面消毒，手和皮肤消毒

5）次氯酸消毒液：

主要成分：次氯酸

使用方法：外用，建议开瓶后一个月内用完

适用范围：卫生手消毒、外科手消毒、一般物体表面消毒、空气消毒、瓜果蔬菜消毒

研究完各种消毒剂的主要成分和使用方法之后，我又打开电脑上网查询了新冠病毒的相关知识。

通过信息检索我了解到：新冠病毒是属于冠状病毒的β属，外形呈圆形或者椭圆形，有包膜，包膜上有不同的棘突，整个外形在电镜下看起来像皇冠一样，所以称之为冠状病毒。新冠病毒直径为 80 到 120 纳米，对紫外线和热敏感，对含醇及含氯消毒液也比较敏感，这些都可以达到消杀的目的。网上有很多相关文章，都在研究对新冠病毒的消杀作用，于是我将检索到的信息总结在了下面的表格中：

家用消毒剂成分和消杀效果

消毒用品名称	主要成分	对新冠等包膜病毒的灭活效果	推荐浓度
滴露	对氯间二甲苯酚	有效果	1-5%
84消毒液	次氯酸钠	有效果	氯含量0.5%以上
泡腾消毒片	三氯异氰尿酸	有效果	没找到
75%医用酒精消毒液	乙醇75%	有效果	40-80%
次氯酸消毒液	次氯酸	有效果	氯含量0.5%以上

通过这些信息收集，我有了进一步的想法：含醇和含氯的家庭常用消毒剂应该对新冠病毒都有一定的消杀作用，但它们的消毒效果与浓度十分相关，因此我们在使用时还要注意消毒剂的浓度控制。

在研究了家用消毒剂与新冠病毒的相关性之后，我又针对安全性的问题进行了进一步的研究：通过对各种消毒剂说明书和网上资料的分析，我发现消毒剂的安全性主要和 2 点有关：

1）消毒剂自身的危险性：次氯酸这类消毒剂自身危险性较低、相对更安全。但是酒精就属于高危险性消毒剂，它易燃易爆、有一定的安全隐患。而 84 消毒液和泡腾消毒片对金属和织物有一定的腐蚀作用，要小心使用。

2）消毒剂的使用方法也十分重要：酒精只能在物品上涂抹，不能用于空气消杀。目前疫情下，大家会对食品或蔬菜水果表面进行消杀，但是我只在网上看到次氯酸用于食品表面相对安全，其他几种消毒剂都找不到相关信息，因此我觉得我们对于食品表面的消毒剂使用还是要小心一点，最好使用次氯酸，并且注意清洗后再食用。

通过这些研究分析，我把找到的消毒剂使用相关信息归纳在表格中：

家用消毒剂安全性对比

消毒用品名称	主要成分	用法	空气消杀	食品消杀	物体表面	使用危险性
滴露	对氯间二甲苯酚	自来水稀释	未知	未知	☑	轻微腐蚀性
84消毒液	次氯酸钠	自来水稀释	未知	未知	☑	金属腐蚀、对织物漂白
泡腾消毒片	三氯异氰尿酸	自来水稀释	未知	未知	☑	对金属腐蚀、对织物漂白
75%医用酒精消毒液	乙醇75%	原液涂抹、擦拭	☒	未知	☑	高危险性、易燃易爆
次氯酸消毒液	次氯酸	喷洒	☑	☑	☑	低危险性

四、研究结果

通过我自己对于家用消毒剂的消杀效果、使用方法和注意事项的研究分析，我更了解各个消毒剂的性能。

我觉得，次氯酸消毒液是我们目前的最佳选择，可以有效杀灭新冠病毒，同时它对于物品表面没有腐蚀性，用于食品消毒也相对安全一些。我会提醒爸爸妈妈，次氯酸消毒液有最佳使用浓度（氯含量 0.5%以上）。

另外，其他几种消毒剂也的确有消杀作用，但要注意使用方法。特别要注意酒精只能在物品表面涂抹、擦拭，一定不能用于空气消杀。

我把自己的研究结果和爸爸做了分享，爸爸高兴得肯定了我的思考和分析，并告诉我：次氯酸价格相对便宜，在性价比上也同样是很好的选择。另外，爸爸提醒我也要注意关注消毒剂的储藏要求，次氯酸消毒剂应该在避光阴凉处储藏，以免阳光和高温对它的成分产生不良影响。

最后，我和爸爸决定把我们的研究结果总结归纳，并分享给小区里的邻居们，帮助大家更好、更安全的选择家用消毒剂，安全抗疫、守护好我们的美丽家园！

附总结表格：

家用消毒剂的对比

消毒用品名称	主要成分	对新冠病毒的灭活效果	推荐浓度	用法	空气消杀	食品消杀	物体表面	使用危险性	储存
滴露	对氯间二甲苯酚	有效果	1-5%	自来水稀释	未知	未知	☑	轻微腐蚀性	阴凉处
84消毒液	次氯酸钠	有效果	氯含量0.5%以上	自来水稀释	未知	未知	☑	金属腐蚀、对织物漂白	避光阴凉处
泡腾消毒片	三氯异氰尿酸	有效果	没找到	自来水稀释	未知	未知	☑	对金属腐蚀、对织物漂白	阴凉通风干燥处
75%医用酒精消毒液	乙醇75%	有效果	40-80%	原液涂抹、擦拭	☒	未知	☑	高危险性、易燃易爆	避光阴凉干燥处
次氯酸消毒液	次氯酸	有效果	氯含量0.5%以上	喷洒	☑	☑	☑	低危险性	避光阴凉处

社区核酸检测方案优化研究

上海市静安区闸北实验小学 四年级 郭沛霖
指导教师 陈琳悦

一、社区核酸检测问题的发现

自 2020 年以来，新冠病毒在中国乃至全世界大规模传播。而从 2022 年开始，上海的感染人数急剧上升到全国的九成，竟达到了每日接近三万，上海面临着前所未有的挑战。为了应对病毒的快速蔓延，市政府在各社区开展了核酸检测。

我在参加小区核酸检测时发现了以下四个问题：

1.小区核酸检测点紧密，检测点之间相隔半米不到，不符合防疫要求。

2.核酸检测时先需要扫核酸码，一些人不熟悉扫码，老幼病残行动较慢，造成人员在扫码时积压。

3.排队人流时大时小不均衡，有居民下来早，有居民下来晚，排队较长，往往一次检测需要大半天甚至一天的时间。

4.排队通道上居民们通过的路线交叉冲突，人员密集，未检测人员和已完成检测的人员交叉通过，存在交叉感染的风险。

我想，如何能解决好这些问题，让小区的核酸检测变得更加便捷和更加安全呢？

二、社区核酸检测问题的分析与思考

我上网查询了资料，了解到目前奥密克戎变异株传染性极强，可以通过空气传播。根据疾控专家的流调和大数据分析，以及无数实例验证，专家统计和总结出：在佩戴口罩的情况下，即使其中一人确诊感染，距离间隔 1.8 米以上，感染几率 0。可见病毒有效的传播范围约为在 2 米以内，在此范围内病毒传播导致人们感染的几率会变大。所以在小区核酸检测时保持 2 米以上的距离会更加安全。

结合小区目前状况，经过充分的思考后，我认为：小区核酸检测排队人员集中，无法充分保证安全距离，而且排队时间过长，核酸检测存在一定的风险。社区的核酸检测方案应当关注如何有效保持安全距离，将检测过程中的安全距离提高到两米以上，同时提高检测效率，缩短排队等待时间。于是我诞生了一个想法：将小区分区，分多个地点检测，进一步优化核酸检测居民路线设计和检测点的设置。

三、社区核酸检测的优化设计

（一）收集相关信息，进行方案优化准备。

首先，了解小区整体信息。我通过询问居委会阿姨，得知我们小区是一个老龄化小区，共有 1604 户居民，约 3500 人，其中老人约 1000 人，小孩约 300 人，残疾人约 150 人。

其次，收集核酸检测过程信息。我利用小区核酸检测的机会向“大白”阿姨了解了核酸码扫码的步骤：第一步是选择混管人数，第二步是扫检测管的号码，第三步是扫检测人的核酸码。同时进行了观察与记录，并亲身试验，我发现了不同人的扫码速度存在较大的差异，一般情况下打开核酸码完成扫码约 3 秒钟，带孩子的家庭（一大一小或一大两小）约 15～

25 秒，老人和残疾人约 10 秒。小区近 1/3 的人是老人，老人不会扫码操作及行动不便，移动速度慢会影响小区整体的检测速度。

第三，观察人员排队及通行情况。小区的核酸检测点只有一个出入口，连接出入口的通行主干道也只有一条，当接到检测通知后，不同楼的居民在相同道路上排队，非常拥挤，一旦其中有人出现了问题，容易造成交叉感染。

（二）认真思考，着手进行方案优化。

我想通过设计动线图的方式来优化居民检测的线路。

第一，了解并分析小区信息。

我上网找到了小区的地图，通过地图的分析我了解了小区楼栋的数量和分布情况。小区共有 84 个居民单元，以小区中央花园为界限，可以分为南北两个大区，共 19 栋楼。

第二，规划核酸检测分区。

在经过实地考察后，我结合小区楼栋的自然分布，按照楼栋数量基本均衡的原则，将小区分为 3 个检测区域，北部区域为 A 区，包括 1-9 号；南部分为两个区域，分别为 B 区，10-13 号；C 区 14-19 号。依照 AB—C 顺序进行检测。在核酸检测开展的一天前，可以事先做好顺序计划，通过微信群和物业将核酸检测开始时间和每栋楼的预计检测时间告知居民，使大家做到心里有数，提前准备。

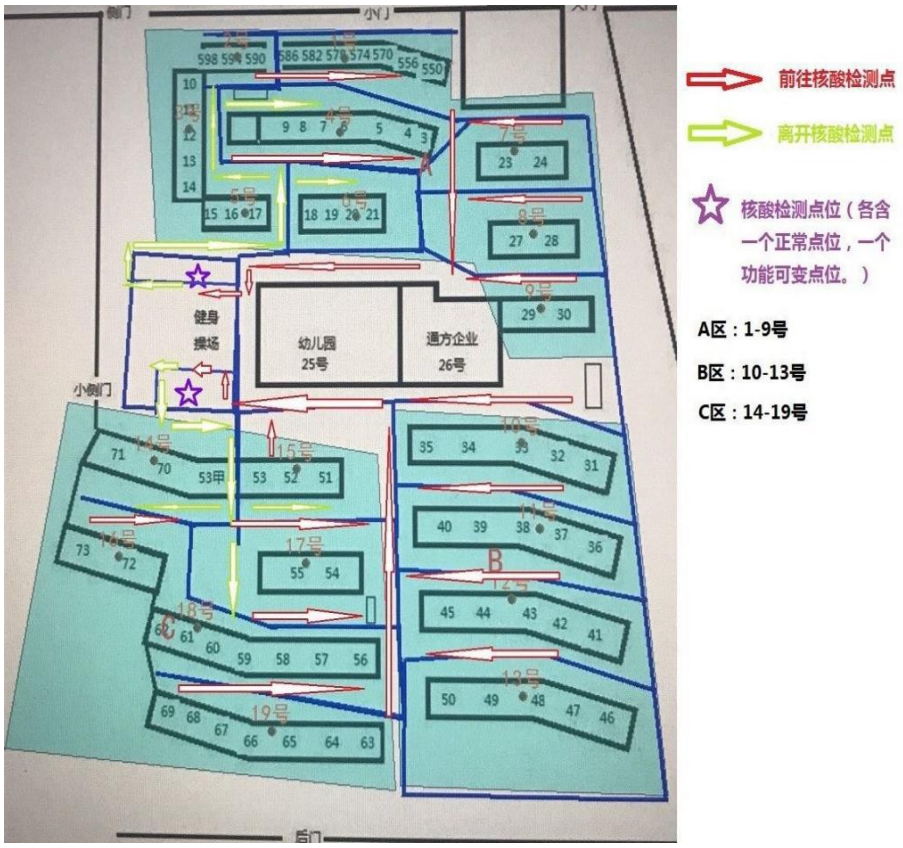
第三，优化核酸检测点，设置可变绿色通道。

分析小区现有空间，寻找合适的检测地点。在不增加和减少现有 4 个检测点数量的情况下，考虑居民行进距离居中、方便通行并且靠近主干道，有多条道路可供通行，重新设置核酸检测点。将核酸检测点两两一组分别设置在小区健身操场的南北两侧，同时借鉴道路交通可变车道的思路,将每组检测点中的 1 个设为可变绿色通道，在有特殊需要人数较多的时候专门服务特殊人群，提高整体检测效率。采样过程中，可以对小朋友和老弱病群体给予绿色通道专用贴纸，作为识别标志，优先引导他们进入绿色通道进行检测。

第四，规划核酸检测路线。

按照路线不重复、不交叉单循环的原则来进行路线设置（见图）。各楼栋依次叫号，居民们均按照现场通知有序地下楼，每批次 50 人进入排队主干道排队等待分批检测，并根据引导牌指示线路有序进入检测点检测和离开，在过程中严格落实 2 米线，进口、出口管理等

细节，避免排长队拥挤现象，基本保证每位居民从起身下楼到做好核酸回到家的时间不超过 20 分钟。



四、研究的创新点和意义

1. 通过检测动线的方式来规划行进路线，利用路线单循环避免了人流的交叉冲突，提高了安全度，缩短了人们的排队时间，努力提升居民的核酸检测感受度。

2. 提出可变绿色通道的设计设想，根据人流量调整检测点功能，便利了特殊需要人群的检测。

3. 结合小区实际地理特点优化检测点分布，保证了核酸检测点间的安全距离。

这样的优化思路，可以给上海社区，特别是老龄化、中大规模社区检测方案的设计提供了一点借鉴。

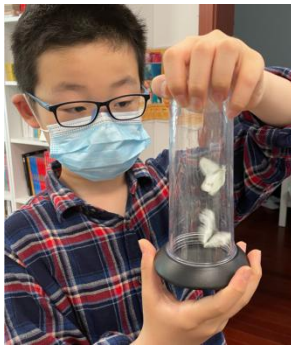
疫情封控中的动植物变化探究

上海市静安区闸北实验小学 四年级 李长乐
指导教师 陈琳悦

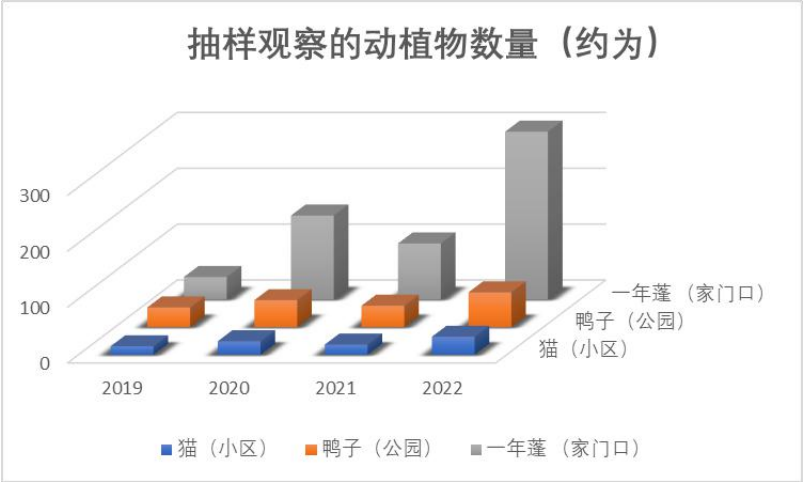
自 2022 年新冠奥密克戎 BA.2 入侵上海，许多小区街道开始封控隔离，一夜之间，我们的生活按下了暂停键。从寒冷的初春跨入炎热的夏季，在这短短的几个月之间大自然悄然发生着变化，休养生息，恢复生机。

疫情中小区内的动植物变化

因为封控期的足不出户，小区的绿化带大部分时间都没有了人类的活动，花草树木异常繁茂，许多小动物也开始频频出没。在我们小区中，我发现一年蓬的数量急剧增多，平均增幅大约有 50%。日常，由于人们会在草坪上嬉戏游玩，因此刚生长出来的花草存活率较低。而疫情中人类外出活动频率降低，小区中的花草得以借机生长，出现一片繁荣的景象。因为一年蓬的数量增多，给它授粉的蝴蝶和蜜蜂的数量也开始增多，平均增幅大约有 70%。同期的去年在小区中看到的蝴蝶和蜜蜂数量极少，种类也很单一。而今年在小区发现了大约 10 余种蝴蝶和蜜蜂。与此同时，其他的各种动物也频频出现，例如鼻涕虫、胡蜂和天牛，甚至不止一个小区的绿化带中还出现了蛇等等。这意味着人类活动的减少和动植物数量的增多息息相关。



为此，我做了一个小调查，在小区中抽样观察的数据统计如下。



还有一位在上海工作生活的 80 后，自己居住社区封闭两个多月期间，研究了一下楼下花园的野草。每天散步会分辨归类拍照存档，然后上网比对搜集信息。57 天下来的结果，社区里的天然野草居然有 86 种！其中有 43 种可食用，6 种植物有毒，7 种被列为外来入侵物种名单，84 种可入药。

乌蔹莓

蔊菜

疫情中城市里的动植物变迁

喧闹的城市突然安静下来，我们可以看到一些鸟开始从驻足的树上飞下来，大摇大摆地走在马路上；猫和狗模仿着人类过马路，在马路中间休憩。而野生动物也开始从隐蔽处走出来，到一些大城市的街道上或者高速公路上转悠。

世界各地都发生了类似的景象，在巴黎一只鸭妈妈率领几只小鸭子走在过去经常堵车的环城路上，后面是骑警进行保护。在英国威尔斯临海城镇兰迪德诺有山羊现身，成群结队数量比平时更多、行为也比平时更胆大。山羊不但在路上奔跑、还无忧无虑地吃起居民种植的花花草草、一些山羊还直接盘据在草地上休息。

伦敦郊区出现成群的鹿来来往往的景观，它们如入无人之境般大摇大摆，时不时卧下沐浴阳光，彷彿在享受人烟稀少带来的宁静。而一些野猪从巴塞罗那附近的山上下来。几只梅花鹿在日本奈良人空荡荡的地铁站周围探头探脑。更让人心跳的是一头美洲狮出现在禁足后的智利首都圣地亚哥的市中心。

法国生物多样性办公室研究院的让-诺埃尔·烈菲说，当下城市中的野生动物更多进入城市居民生活的空间，在乡村同样，比如对大蟾蜍等物种来说当然是好消息。这些两栖动物不会再因为急于交配而“在穿越交通繁忙的道路时被车碾死”。另外森林中也没有遛狗人的打扰，那些幼鹿也能悠闲地开始自己的生活，而地中海鸥等鸟类则可以在河边的沙滩上不受打扰地筑巢。

人类活动对生态系统产生深刻影响

国内外的多项研究表明，人类活动对生态环境有着深刻的影响。人类的急剧扩张导致了自然环境的退化，主要影响包括：物种加速消失，土壤退化，以及海洋危机。主要影响途径为土地植被变化、栖息地和物种丧失、表层沉积物转移加速、向自然界输入能量增加、自然环境中产生和转移的新物质（污染物）。影响是多时间维度的，从日、月、年、世纪到地质年代，也是多空间维度的，从局部、景观、区域到全球范围。然而如果能积极调控人类活动方向和速度，比如经济密度、人口密度指数、人类行动相对强度、生态足迹、人类活动指数、

扰动程度指数、人类影响强度模型、可再生资源利用阈值、环境库兹恩茨曲线、净初级生产力和生物多样性安全阈值，将更好地实现人与自然的可持续发展。

新冠的隔离向我们展示了适度减少人类活动对于自然界各物种的生存有积极的效应，或许未来我们可以尝试在城市中恢复一些动物的栖息地，并将其融入城市建筑的规划中。从长远来看，不仅要在现有城市区域植入绿色植物，还要改变城市发展模式，减少钢筋水泥和玻璃大楼，让更多大自然进入城市：首先优先考虑植物和动物，这样做不仅能让人们感到与大自然的联系更紧密，更能清楚地意识到我们与环境的关系。

关于高效消杀新冠病毒的实践

上海市静安区闸北实验小学 四年级 孙恺阳
指导教师 陈琳悦

自 2020 年初以来，新型冠状病毒（SARS-CoV-2）感染的肺炎（COVID-19）疫情爆发，迅速蔓延至全球，可引起发热、咳嗽、胸闷、呼吸困难等症状的急性呼吸道传染病。为了预防和控制新冠病毒肺炎疫情，除了控制传染源、阻断传播途径更要对那些已经或可能被污染的地方、物品进行有效地消杀。

一、新冠病毒消杀的常见方法。

根据消杀的方式分类，可分为物理消杀和化学消杀两种模式。物理消杀主要包含高温消毒和紫外线消毒，化学消杀常见的消杀剂有：酒精、含氯消毒液、氧化剂和表面活性剂等。

（1）高温消杀

高温是一种常见和常用的消毒手段。在高温的作用下，维持病毒蛋白二级、三级结构的化学键会被破坏，导致蛋白质变性，使病毒丧失侵染细胞和复制的能力，从而达到消杀病毒的效果。2020 年，国外有专家对新冠病毒的鼻咽拭子样品进行 56℃、65℃和 95℃的高温处理，发现分别经过了 20min、10min 和 3min 便会使新冠病毒失活。

（2）紫外光（紫外线）消杀

紫外光是频率比蓝紫光高的不可见光。其中波长为 200～280nm 的 UVC 波段对病毒最具有破坏性。因此 UVC 也是用来消杀病毒的主要波段。对于新冠病毒，经过 9 分钟的 UVC 照射便可使高感染滴度的新冠病毒彻底被消杀。

（3）酒精消杀

曾有实验表明，利用 70％和 50％浓度的酒精处理 1 分钟可以彻底消毒，而 40％和 30％浓度的酒精则无法彻底消毒。因此，使用酒精消毒，酒精浓度至少达到 50%以上，经喷洒或擦拭后，需静置一段时间，以达到消杀病毒的效果。

（4）氧化剂消杀

最常见的氧化剂就是双氧水（H_2O_2）。双氧水是比较强的氧化剂，可以使细胞的发生变性和坏死，特别是对于冠状病毒来讲，是有非常好的效果的。当我们使用浓度为 3%的双氧水擦拭病毒后，5～10 分钟左右病毒将被杀灭。

（5）含氯消毒液消杀

在市场上常见的有 84 消毒液，滴露等消毒液。将 84 消毒液被稀释 100 倍后，30 分钟能将病毒完全破坏，如果被稀释 50 倍，则 1 分钟就可彻底破坏病毒。而滴露在接触病毒后 1 到 5 分钟内，病毒的感染能力大幅下降，30 分钟左右的时间，病毒被杀灭。

（6）表面活性剂消杀

曾经有研究团队调查了家用洗手液、中性洗涤剂和作为洗衣皂原料使用的表面活性剂类的新冠病毒灭活效果。研究表明，在浓度足够的情况下，接触 1 分钟以后，活性剂能够对新冠病毒进行彻底消杀。

二、不同消杀方式的优缺点实践研究

（1）关于高温消毒的实践。

高温消毒比较常用的方式有：高温蒸煮、微波加热、太阳爆晒等。在实践过程中其操作比较简单，消毒的效果也比较好。但蒸煮、微波加热等方式需要在一个相对较小的密闭空间内，只能对部分耐热、耐湿的物品进行消毒。而采取太阳暴晒的方式要看天气情况，且温度是有上限的，最高可以达到 60 度左右。高温消毒容易导致烫伤，且使用场景的制约条件比较多。

（2）紫外线消杀的实践

紫外线消毒需要购置一个紫外线消毒灯，其操作非常简单，插上电源，静置一段时间就可以完成消毒工作。紫外线消毒不会引起物质的性质变化，也不会对周围的温度产品变化。但紫外线消毒会产生紫外线辐射，所以在消毒现场不能有人员滞留。其次如果在开放性的场所，消毒作用会大幅降低。还有，紫外线的穿透能力较差，普通透明玻璃、衣服、塑料等就能阻挡大部分紫外线。

（3）酒精消杀的实践

酒精是我们常见的消毒剂，具有使用简单，容易购买等优点。但同时，酒精属于易燃物质，有一定的安全隐患。而且酒精易挥发，不易保存。因此，在使用酒精消毒的时候要注意使用安全，并在使用完之后做好存储措施。

（4）含氯消毒液消杀的实践

含氯消毒液为外用消毒剂，需稀释后使用，对环境无污染，使用后还原物为水，具有环保安全等优点。但含氯消毒液属于强氧化剂，对人体有一定的伤害，同时也具有不稳定，有效氯易丧失，导致消毒剂的效果降低，对织物有漂白作用，容易造成深色的织物掉色等缺点。

（5）氧化剂消杀的实践

氧化剂比较常见的是双氧水，在一定浓度下既可以做物体表面消毒，也可以对室内空气消毒，使用范围广。但双氧水有一定的腐蚀性，对眼睛、黏膜有刺激性，属于易燃易爆物品，并且在空气中极易挥发。

（6）表面活性剂消杀的实践

表面活性剂我们常见是比如香皂、洗手液等。他们的性质一般比较稳定，对人体的刺激性较小，不产生污染，耐高温耐阳光，可持久储存。但在日常使用中也要注意，其有一定的依附性，完成消杀后，一定要对被消杀的部位进行彻底的清洗。

三、日常新冠消杀场景的方法选择

在了解了常见的消杀新冠病毒的办法，以及每种方法的优缺点之后，我们还需要结合我们消杀的场景，做出最优选择。

当我们需要对开放式的地区进行消杀的时候，可以使用酒精类或者含氯类消毒液进行大范围喷洒。

当我们在相对封闭的的环境中（例如家庭、教室等）进行消杀，可以使用紫外线照射、或者消毒剂擦拭的方式进行病毒消杀。

当我们对日常的衣服进行消杀的时候，可以采用阳光长时间暴晒的方式，既可以有效杀灭病毒，又不至于用各种试剂对衣物产品损伤。

当我们对水果等食品消杀的时候，可以使用酒精、双氧水等既可以杀灭病毒，又能够方便清洗的方法，这样不会对人造成损伤。

当我们回家后以及饭前便后的时候，就要勤洗手，使用洗手液、香皂等方法，并确保足够常的洗涤时间。

要想获得对新冠病毒足够的消毒效果，就一定要结合具体的使用场景和正确的消毒方式。为了最终彻底的战胜新冠病毒，我们任重而道远。

上海疫情数据分析

上海市静安区闸北实验小学 四年级 朱俊合
指导教师 周露

一、问题

突如其来的疫情打乱了所有人的生活，面对每天增长的疫情数字，我们都感到非常的郁闷，每个人都想要知道，上海的这次疫情什么时候能够结束？每天新增的阳性总数跟社会面的风险之间的关系是怎样的？

二、数据收集

我从上海发布的公告中，收集了从 2022 年 3 月 8 日一直到 5 月 5 日每天通报的确诊人数和无症状人数，为了能够对潜在的风险进行评估，我还收集了每天在风险筛查中发现的确诊人数和无症状人数。

三、数据分析

在收集到上述数据后，我用 Excel 将初步的数据统计结果汇总在了下面的表格里。其中确诊，无症状，累计确诊，累计无症状，风险筛查确诊，风险筛查无症状是从上海发布的通告中获得的，阳性总数是每天确诊和无症状的人数之和，累计阳性总数是累计确诊和累计无症状之和，风险筛查总数是风险筛查确诊和风险筛查无症状之和，风险筛查占比是风险筛查总数除以阳性总数的百分比。

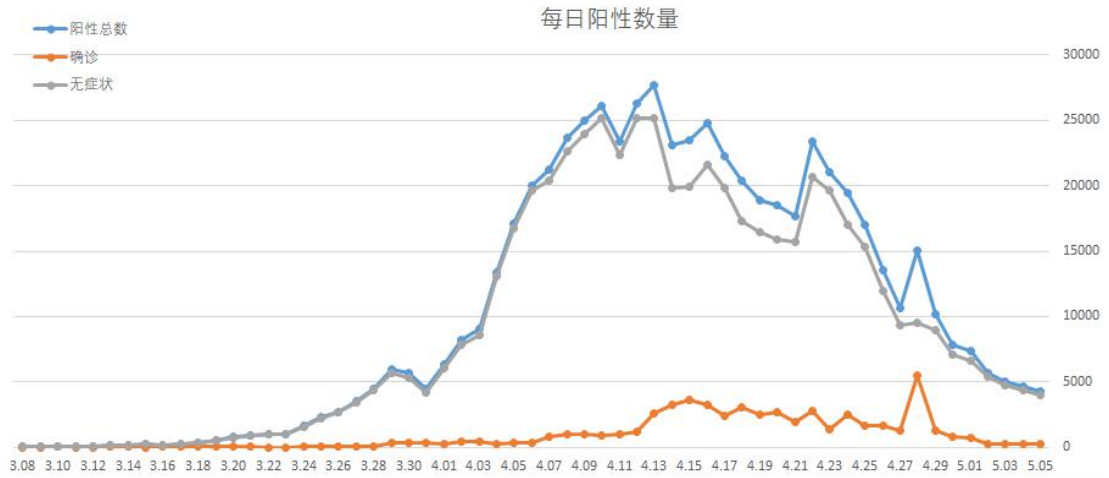
日期	确诊	无症状	累计确诊	累计无症状	阳性总数	累计阳性总数	风险筛查确诊	风险筛查无症状	风险筛查总数	风险筛查占比
5.05	245	4024	55131	562863	4269	617994	0	23	23	0.54%
5.04	261	4390	54886	558839	4651	613725	1	33	34	0.73%
5.03	260	4722	54625	554449	4982	609074	1	62	63	1.26%
5.02	274	5395	54365	549727	5669	604092	2	71	73	1.29%
5.01	727	6606	54091	544332	7333	598423	0	58	58	0.79%
4.30	788	7084	53364	537726	7872	591090	0	0	0	0.00%
4.29	1249	8932	52576	530642	10181	583218	0	0	0	0.00%
4.28	5487	9545	51327	521710	15032	573037	7	101	108	0.72%
4.27	1292	9330	45840	512165	10622	558005	2	190	192	1.81%
4.26	1606	11956	44548	502835	13562	547383	13	157	170	1.25%
4.25	1661	15319	42942	490879	16980	533821	18	199	217	1.28%
4.24	2472	16983	41281	475560	19455	516841	68	147	215	1.11%
4.23	1401	19657	38809	458577	21058	497386	43	236	279	1.32%
4.22	2736	20634	37408	438920	23370	476328	74	143	217	0.93%
4.21	1931	15698	34672	418286	17629	452958	103	147	250	1.42%

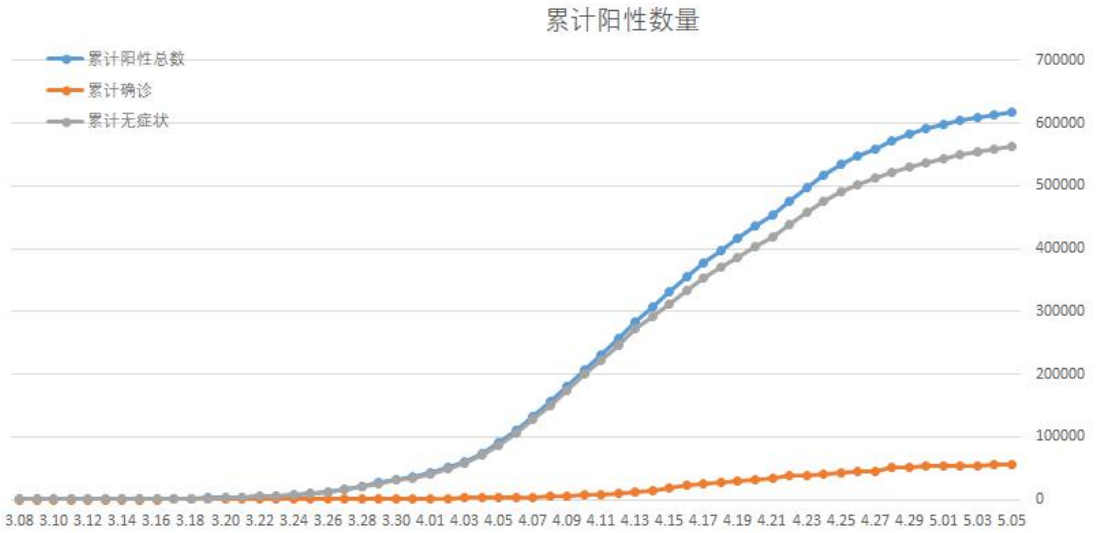
4.20	2634	15861	32741	402588	18495	435329	199	242	441	2.38%
4.19	2494	16407	30107	386727	18901	416834	161	229	390	2.06%
4.18	3084	17332	27613	370320	20416	397933	216	334	550	2.69%
4.17	2417	19831	24529	352988	22248	377517	155	406	561	2.52%
4.16	3238	21582	22112	333157	24820	355269	307	415	722	2.91%
4.15	3590	19923	18874	311575	23513	330449	357	495	852	3.62%
4.14	3200	19872	15284	291652	23072	306936	346	378	724	3.14%
4.13	2573	25146	12084	271780	27719	283864	259	598	857	3.09%
4.12	1189	25141	9511	246634	26330	256145	299	641	940	3.57%
4.11	994	22348	8322	221493	23342	229815	282	504	786	3.37%
4.10	914	25173	7328	199145	26087	206473	303	943	1246	4.78%
4.09	1006	23937	6414	173972	24943	180386	587	525	1112	4.46%
4.08	1015	22609	5408	150035	23624	155443	294	756	1050	4.44%
4.07	824	20398	4393	127426	21222	131819	380	600	980	4.62%
4.06	322	19660	3569	107028	19982	110597	295	633	928	4.64%
4.05	311	16766	3247	87368	17077	90615	267	510	777	4.55%
4.04	268	13086	2936	70602	13354	73538	250	494	744	5.57%
4.03	425	8581	2668	57516	9006	60184	247	661	908	10.08%
4.02	438	7788	2243	48935	8226	51178	349	1015	1364	16.58%
4.01	260	6051	1805	41147	6311	42952	250	649	899	14.24%
3.31	358	4144	1545	35096	4502	36641	330	434	764	16.97%
3.30	355	5298	1187	30952	5653	32139	329	821	1150	20.34%
3.29	326	5656	832	25654	5982	26486	291	525	816	13.64%
3.28	96	4381	506	19998	4477	20504	68	557	625	13.96%
3.27	50	3450	410	15617	3500	16027	33	617	650	18.57%
3.26	45	2631	360	12167	2676	12527	18	268	286	10.69%
3.25	38	2231	315	9536	2269	9851	30	458	488	21.51%
3.24	29	1580	277	7305	1609	7582	17	125	142	8.83%
3.23	4	979	248	5725	983	5973	0	101	101	10.27%
3.22	4	977	244	4746	981	4990	1	91	92	9.38%
3.21	31	865	240	3769	896	4009	1	116	117	13.06%
3.20	24	734	209	2904	758	3113	2	82	84	11.08%
3.19	17	492	185	2170	509	2355	2	259	261	51.28%
3.18	8	366	168	1678	374	1846	4	188	192	51.34%
3.17	57	203	160	1312	260	1472	55	100	155	59.62%
3.16	8	150	103	1109	158	1212	5	80	85	53.80%

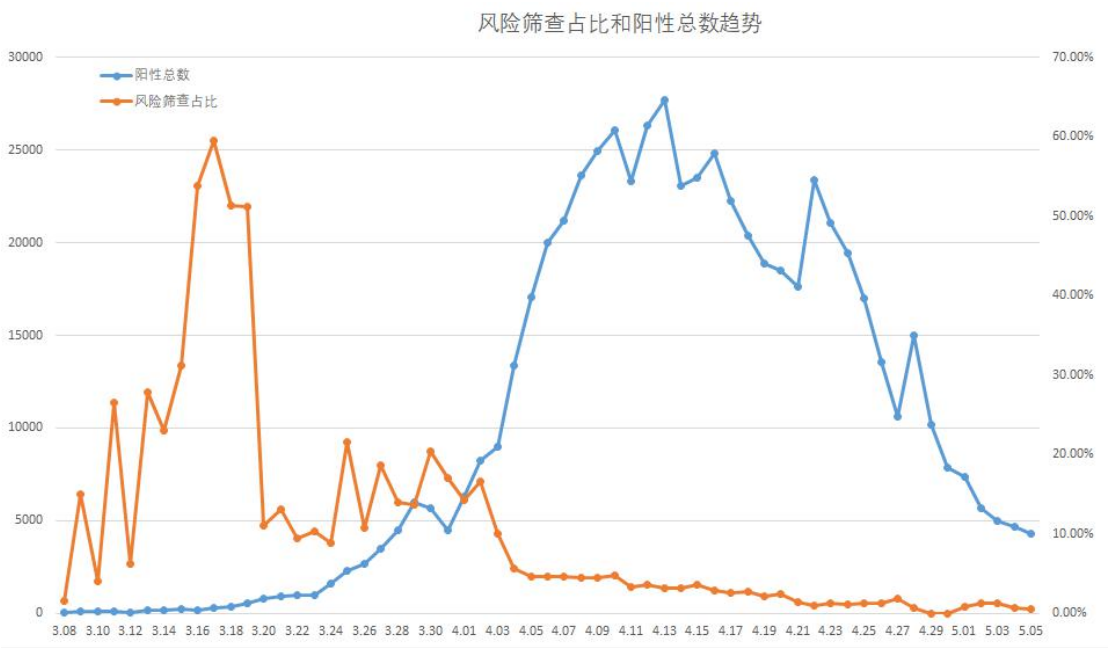
3.15	5	197	95	959	202	1054	1	62	63	31.19%
3.14	9	130	90	762	139	852	4	28	32	23.02%
3.13	41	128	81	632	169	713	9	38	47	27.81%
3.12	1	64	40	504	65	544	0	4	4	6.15%
3.11	5	78	39	440	83	479	1	21	22	26.51%
3.10	11	64	34	362	75	396	1	2	3	4.00%
3.09	4	76	23	298	80	321	1	11	12	15.00%
3.08	3	62	19	222	65	241	1	0	1	1.54%

为了能够进一步分析得到每天的风险评估，需要计算阳性总数和风险筛查占比之间的相关性，我在老师的指导下，使用了 excel 提供的相关分析功能，计算了上面几个数据之间的皮尔逊相关系数。

四、分析结果

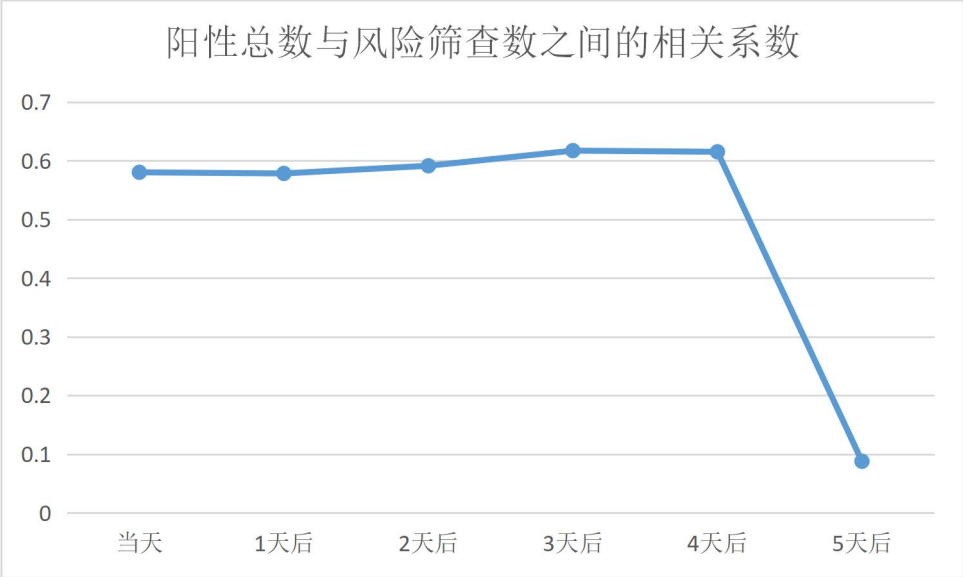






我使用 Excel 里面提供的图表功能，根据上面的数据表格里的数据，绘制了每日阳性数量，累计阳性数量以及风险筛查占比与阳性总数趋势三个方面数据的曲线图。

从图中可以看到，每日阳性数量在 4 月 13 日达到峰值后，逐步回落，无论是确诊数量还是无症状数量，下降的趋势很明显，应该能在十几天以后达到较低的数量。同时，累计阳性数量的曲线已经趋于平缓，可以说疫情爆发式增长的趋势已经被控制住了。最后，风险筛查占比的高峰（3 月 17 日）相对于每日阳性数量（4 月 13 日）的高峰有差不多一个月左右的提前量，也就是当风险筛查有突然增长的时候，实际阳性病例的高峰大概会在差不多 1 个月后出现。



上图是阳性总数与风险筛查数之间的相关系数绝对值曲线，相关系数绝对值越大，相关性越强。从图上可以看到，每天的阳性总数和后续 4 天内的风险筛查数之间具有一定的关联性，也就是每天的社会面风险可以参考前 4 天的阳性总数。如果某一天阳性总数比较高，那么至少要在 4 天后，社会面的风险才有可能有明显的下降。

番茄成熟的奥秘

上海市静安区闸北实验小学 五年级 才贺鑫一

指导教师 夏飞舟

一、问题的提出

番茄是我们比较喜欢食用的果品，香甜可口，营养丰富。番茄营养价值很高，一天吃一个番茄，所摄取的维生素 C 基本上就能满足人体一天需要量的一半，而且还能预防心脏血管硬化呢，所以吃些番茄对人体健康是很有益的。

最近上海因为疫情原因，很多家庭都不得不封闭在家，政府也提供了很多物资。有一天，爸爸拿回来一袋番茄，可是这袋子里的番茄个个黄黄硬硬的，像一块块圆石头。我问妈妈：“这么硬怎么吃啊？”妈妈回答说：“一般农民为了让番茄在运输过程中不受伤，延长存放期，增加番茄的食用价值，就会半生半熟就摘下来，放上一段时间就可以吃了。”我不禁感叹：“要这么久啊？”妈妈说：“不过，也有办法让番茄早点成熟的。”我不禁感到很疑惑，难道番茄的成熟可以人为干预吗？

为了探究番茄成熟的秘密，我立刻动手做起了实验。

二、实验器材

保鲜袋四个；标签纸四张；成熟的苹果两个；与苹果等质量的香蕉；大米一小桶；12 个黄中带绿的、硬邦邦的番茄。

三、实验过程设计

1.设置对照组：在四个保鲜袋上分别贴上“香蕉组”、“大米组”、“苹果组”和“实验组”，以示区别。将 8 个番茄等分成 4 组，分别放入四个保鲜袋中。

2.对照方法

实验组：将贴有“实验组”标签的保鲜袋中放入番茄并密封处理。

对照组一：将贴有“香蕉组”标签的保鲜袋中放入番茄和准备好的两根香蕉，并密封处理。

对照组二：将贴有“大米组”标签的保鲜袋中放入番茄以及足够的大米，并密封处理。

对照组三：将贴有“苹果组”标签的保鲜袋中放入番茄以及准备好的两个苹果，并密封处理。

密封处理完后，将四组番茄放入相同的恒温环境中，温度为 25 摄氏度。

3.观察方法：每隔 24 小时观察一次，室内气温平均在 25 左右。

4.实验猜想：“香蕉组”的番茄最先成熟，因为香蕉保鲜期最短。

5.实验记录：

	实验组	香蕉组	苹果组	大米组
第 1 天	无变化	无变化	无变化	无变化
第 10 天	无明显变化	番茄大部分变成红色，并且触感很软	番茄变成橘红色，且有些软	无明显变化

第 13 天	无明显变化	完全成熟	番茄大部分变成红色，并且触感很软	番茄有些发黄
第 16 天	番茄有些发黄		完全成熟	番茄变成橘红色
第 28 天	番茄变成橘红色，且有些软			完全成熟

四、实验结果分析

经过实验发现，没有放入任何东西的“实验组”番茄成熟最慢，其他组相对快一些，实验证明有一种物质实验过程中起催化作用，而“香蕉组”番茄的成熟期更短，证明这种物质的多少还会影响番茄成熟的速度。经过进一步分析以及参考网上资料（百度百科及科学网），我得知，这种物质就是一种叫做“乙烯”的气体。

番茄和许多果子一样：生果子又硬、又涩，熟果子却又甜、又软。这是因为在果子成熟的过程中，发生了一系列的化学变化，如叶绿色的分解和其它色素的合成，使果子绿色消失而呈现出鲜丽的色泽；淀粉分解成糖类，有机酸的消耗使水果变甜；芳香物质的积累等等。生果子挺硬，是因为它含有许多果胶，果胶是一种多糖，其组成有同质多糖和杂多糖两种类型，呈白色至黄色粉状，无味，这些果胶大部分是不溶于水的，象石头似的整天绷着脸，怪不得生果实的组织硬而且脆。但是，在成熟的过程中，这些果胶都逐渐转变为能溶于水。于是，果子也随之变软了。象番茄、杏子、香蕉、桃子，都有这样的一个变化过程——由硬变软。 再说涩，涩主要是因为果子中含有大量的可溶性单宁物质（鞣酸），这种物质有很强的收敛性，使你的舌头感到涩涩麻麻的，那可不好吃，而且对健康也不利。成熟以后的番茄所含的单宁酸是不溶淤水的，吃起来就不再有涩味了。同时鞣酸被氧化了（氧化：物质与氧化合，有机物反应是把有机物引入氧或脱去氢的作用），转化为糖份，也就不涩了，这时我们都很爱吃。

乙烯是一种调节生长、发育和衰老的植物激素，是所有植物组织都会自行散发的挥发性气体，科学家研究证实，空气中乙烯的浓度只要大于千万分之一，就有催熟的功效。而苹果和香蕉被摘下来以后依然能不断呼吸，继续释放出乙烯并且成熟。放入密封的塑料袋后的两种水果组合一方面可以促使产生的乙烯不断增多，保持了一定的浓度，另一方面塑料袋的作用也功不可没，一方面可以促使产生的乙烯不断增多，保持了一定的浓度；另一方面密封的空间可以让里面的水果不能正常呼吸（缺养），从而由此就分解了果实里的一部分糖，产生大量的二氧化碳和部分酒精，这种变化就会促使可溶性单宁物质变为不溶性，所以成熟后的番茄就香甜可口了。

五、实验结论

经过实验，我得出结论：番茄的“早熟”之谜就是催熟剂乙烯的作用。

六、研究体会

通过这次实验，我知道了乙烯能给有活性的水果带来早日的成熟，当买来的番茄或其他水果很涩的话，可以把它们和苹果或者成熟的香蕉放在一起，让它们加快成熟。按照一定的科学方法存放水果，能常吃到新鲜的水果。

经过这次亲自动手做实验以及观察实验过程，我找出了贴近我们现实生活的一些现象的发生原因，但是，是不是只有这一种方法能帮我们解决问题呢？比如说，为什么有经验的大人经常会说“受了伤的水果要先吃，不然很容易腐烂”呢？为什么密封的番茄不但没有成熟反而蔫了呢，如果加了水会不会出现不同的结果呢？根据这些生活疑问，我们能不能设计出更简单更快速的催熟番茄的方法呢？我希望在今后的科学学习以及观察生活细节的过程中，能就一些现象亲自动手设计实验，一一解决这些问题，更进一步去探索生物科学的奥秘。

七、生活中的应用

如果不想水果成熟得太快的话，就不要水果混装和塑料袋密封。我外公家曾经收到过水果篮，当时收到十分高兴，可放了几天拆开一看，大部分的水果都太成熟烂了心，这就是香蕉、苹果、火龙果等几种水果互相作用的结果，所以记得拿到后扯掉外面封着的塑料纸，透透气，使得可以较长的时间吃到新鲜的水果。

最近因为疫情的原因，大家都要学习正确的蔬菜水果的保鲜方法，

通过番茄成熟的实验，我们明白水果可以和番茄放在一起可以催熟番茄，，香蕉可以最快催熟番茄，其次是苹果和大米等谷物类，我们可以根据自己的需求，用不同的催熟及保鲜方法。其它水果也是如此，

比如香蕉，可以将香蕉的头用保鲜膜包裹好，这样可以延长保质期。而将柑橘放在小苏打水里浸泡一分钟，捞出沥干，装进塑料袋里扎紧口。这种存放方法可以使柑橘汁多味甜，保持原有的风味而且色泽鲜亮。苹果和土豆放在一起保存，既可以保鲜还能抑制土豆发芽呢！

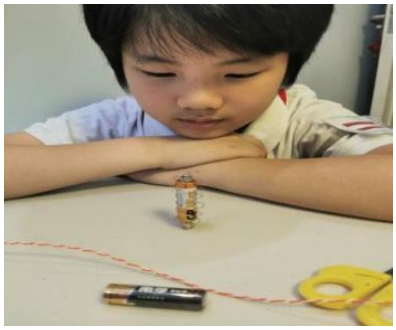
这次的实验也让我豁然开朗，其实科学就在我们的身边，在我们的学习生活中，每一种现象都蕴含着科学道理，需要的只是我们的用心观察。

电转磁以及磁转电的运用及延展

上海市静安区闸北实验小学 五年级 钱则丞
指导教师 夏飞舟

什么是电转磁？今天我看到一则新闻，就是瑞典设计师设计出一款悬浮时钟，它的底座是木质的，上面悬浮着一颗钢珠绕着圆形木质板呈圆形规则运转，这让我很纳闷，为什么钢珠不会掉下来呢？爸爸说他们是利用到了电生磁效应，类似这样的工作原理还有许多。那它是怎样工作的呢？带着疑问爸爸便带我做起了实验。

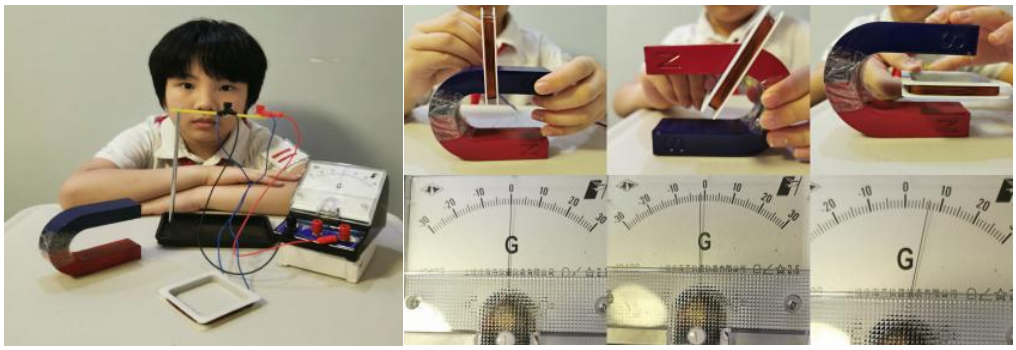
因为疫情关系，我家的材料有限，所以只能找来简易的工具：一根铜线、一节锂电池、两块吸铁石。爸爸把铜线绕成了螺旋状套在了锂电池上，铜线的一端放在锂电池的正极的凸起处，又把吸铁石垫在了负极下面。就这样，他吹了一口气缓缓放开了手，奇迹发生了，铜线快速地绕着电池旋转了起来。我兴奋不已，原来这就是电生磁的原理，它可以使铜线不触碰电池就绕着它做匀速旋转，太有意思了！爸爸说电生磁就是利用金属导线通过正负极电流，然后在导线周围的空间产生一个环形磁场。导线中流过的电流越大，产生的磁场就越强。



既然电可以生磁，那么磁可以转电吗？“当然可以啦。”爸爸斩钉截铁的回答道。但是我们要看到磁场的运作是需要非常精密的仪器的，于是爸爸就帮我网购了一套仪器。

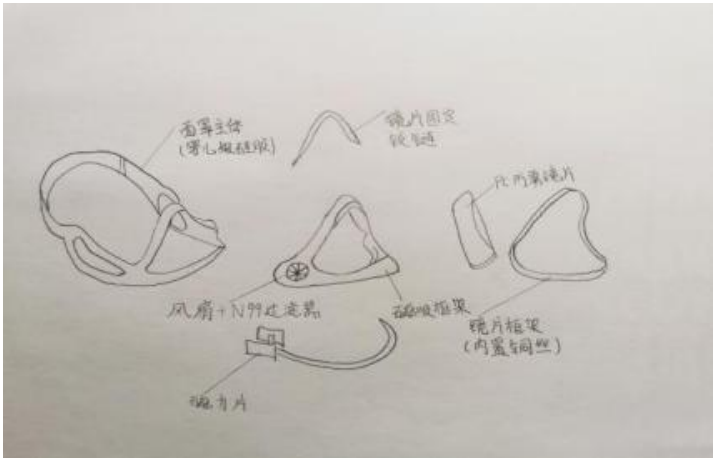
因为疫情原因，等了半个月我才收到这个实验材料。拿到手的第一刻我已经迫不及待地打开了。我看着商家寄来的说明书一样一样地取出材料，一台灵敏电流计、一台铡刀状的开关、两根带着夹子的电线、一个四方体塑料圈，塑料圈外裹着无数圈铜丝，还有一块巨大的 U 型磁铁块，标注着 N/S 极。我扫了说明书上的二维码就开始组装我的磁生电装置啦！连接好了电流计、闭合器开关和裹着铜丝的塑料圈，此时电流计上的指针毫无反应。我拿起连接了电线的铜线圈，关上了闭合器开关，使电路成连通状态，但是电流计上的指针依旧没有反应。我把铜线圈慢慢穿过 U 型磁铁，与磁铁呈垂直状态但无触碰，又望了望电流计，指针依旧没有变化。我又将线圈纵向摆动，眼睛始终盯着电流计指针，内心怀着满满的期待，但是指针只发生了细小的摆动，最后依旧停留在刻度 0。为了得出实验结果，我又斜角缓缓移动线圈观察，这时的电流计指针发生了变化，在刻度两三格左右轻微摆动。这说明有微弱的电流输出，那如何才能有更大输出呢？我缓缓将铜丝圈从 U 型磁铁的弯角取出，几乎平行于 U 型磁铁的凹槽处作横向来回移动。这时候，我想象中的一幕出现了，电流计发生了大幅度摇摆，此时的电力出现了较大的浮动，我移动的速度越快，电流计的指针摇摆的幅度则越大，反之则微弱。我不经意地把铜圈横着划过 U 型磁铁，电压一下子提高。我顿时来了兴趣，试了几下后，发现横着移动产生的电流最大。我上网查看原理，得知磁铁分上下两极，在 N、S 上下两极的磁铁中有一条条我们无法用肉眼判断的磁感应线，当铜丝横向穿过磁感应线并垂直于磁感线时，电流就产生了，这个就是切割磁感应线的作用。电生磁的实验就成功了，

真是太神奇了！



通过以上两个实验我得出了结论。生活中应用到的电与磁原理，比较明显的地方就是磁悬浮列车，这种列车就是底部装有用超导体线圈饶制的电磁体，利用磁体之间的相互作用，使列车悬浮在轨道上方以提高运行速度，同名磁极做相互排斥作用，异名磁极的则做相互吸引作用。

了解磁电相互作用的原理后，我想能不能利用这个相互转化的能动力为现在的疫情设计一款实用的产品。比如我们已经离不开的医用口罩，虽然它能有效阻挡病毒，但大批量丢弃的口罩也成为医用垃圾对环境造成了污染。当人们饮食或者要登录人脸识别的 app 时，还是必须摘下口罩露出口鼻，有时不及时更换的口罩还容易造成二次污染。带着这个疑问我开始一边查阅资料一边构思草图：口罩主体便可采用磁吸框架设计，口鼻部分采用防雾化的 pc 镜片，镜片的表面有镀膜，可有效防止人们说话时带出的雾气。框架部分可以采用婴儿级硅胶根据亚洲人面部构造塑型。那呼出的二氧化碳该如何排放呢？这时候我们需要一个带有 N99 级别的滤芯和风扇，当面罩闭合时，风扇轴承中的铜丝圈靠近上下两极的磁力，受垂直切割磁力线的作用，风扇就开始运作；当面罩打开时，等同于闭合器开关被打开，那么电流被断开风扇就停止工作。这样我设计的可反复使用的防病毒口罩就诞生了。虽然它的功能还很单一，但是我坚信，只要我对科学、技术、程序、数字等知识的不断学习，加以完善终有一天可以造福人类。



新冠疫情下次氯酸消毒剂的比较优势探究

上海市静安区闸北实验小学 五年级 晏渤松
指导教师 夏飞舟

2022 年 3 月的一天，我们突然接到了班主任老师的通知，因为新冠疫情原因，从下周再次开始居家上网课。我又惊又喜，喜的是接下来一段时间不用每天奔波了，但惊的是，这个可恶的新冠病毒居然这么厉害，怎么才能消灭它呢？我决定好好利用居家的时间查各种资料来找到消毒的好办法。

我从新闻中了解到，自 2019 年底新型冠状病毒爆发至 2022 年初上海新冠疫情蔓延，特别是目前主要流行的 Omicron 毒株较 Delta 毒株传播力更强，接触被病毒污染的物品后也可造成感染。俗话说，道高一尺，魔高一丈。病毒再厉害，我们也一定要战胜他，但是什么样的东西才能杀灭这么厉害的病毒呢？它又是通过什么原理、什么方法才把病毒杀死的，这些问题都引起了我浓浓的兴趣。

我开始上网查阅资料，我发现：乙醚、75%乙醇、含氯消毒剂、过氧乙酸和氯仿等脂溶剂均可有效灭活病毒。以酒精为代表的醇类消毒剂、84 消毒液和次氯酸为代表的含氯消毒剂是新冠疫情防控中较为常见的消毒制品。我在爸爸的指导下，又登录了万方论文查询系统，里面的论文有几千万篇，我仿佛进入了知识的海洋，我尝试通过关键词检索，探究了酒精、84 消毒液及次氯酸消毒剂的作用原理、应用场景和优缺点，以及次氯酸消毒剂今后可能取得的发展前景。

1.疫情防控常用消毒剂比较分析

林林总总的消毒剂那么多，我们究竟应该如何选择呢？根据文献查阅，我发现消毒剂按照其杀菌能力，可分为三大类：高效消毒剂可杀灭包括细菌芽孢在内的所有微生物，包括常见的含氯消毒剂、醛类消毒剂；中效消毒剂不能杀灭细菌芽孢，但能杀灭细菌繁殖体（包括结核分枝杆菌）、真菌和大多数病毒，常见的有醇类消毒剂、含碘消毒剂；低效消毒剂可杀灭多数细菌繁殖体，例如季铵盐类消毒剂。根据国家卫健委的建议，目前可有效杀灭新冠病毒的消毒液主要是中高效消毒剂。

1.1 酒精的作用原理、应用场景及局限性

酒精，又称乙醇，其作用原理是侵入微生物内部，夺取细菌蛋白质的水分，使之脱水变性凝固，从而达到消灭细菌的目的。乙醇属于甲类致燃物，易燃易爆，操作不当易引发火灾，造成烧伤。我发现 2022 年上海疫情中就曾有新闻报道，居民因喷撒酒精后未等完全挥发即使用明火而导致燃爆。此外，乙醇对皮肤、粘膜有刺激性，若使大面积使用酒精进行环境消毒，会引起呼吸道吸入中毒或过敏反应。所以我们使用乙醇消毒时，一定要非常小心，避免明火。

1.2 84 消毒液的作用原理、应用场景及局限性

84 消毒液主要作用成分为次氯酸钠，是含氯消毒剂的代表。84 消毒液所属的含氯消毒剂能杀灭各种微生物，是高效的广谱消毒剂，加之其高性价比优势，在新冠疫情防控及日常

生活中，成为家庭常用的消毒产品。

但是，含氯消毒剂具有腐蚀性和和强氧化性，有效氯含量高于 5%的次氯酸钠溶液被纳入国家《危险化学品名录》。若不慎溅入眼睛，会灼伤角膜、结膜；亦需避免接触皮肤，以防出现局部水疱、红肿、皮疹等接触性皮炎表现。新冠疫情期间，曾多次出现 84 消毒液使用不当引起医护人员眼部症状和引起孕妇、幼儿和宠物产生不适的症状，所以它也不是一种完美的消毒剂。

1.3 次氯酸的作用原理、应用场景及比较优势

最后来看看我推荐的次氯酸，它与次氯酸钠同属含氯消毒剂，作用原理也与次氯酸钠相同。不同的是，次氯酸是人体免疫系统发挥杀菌作用重要的组成部分，人体白细胞可自然产生次氯酸，故其对人体无毒无害，对皮肤、粘膜、眼睛均无刺激，故应用范围大大扩展，在医疗、食品加工、畜牧、水产等多个行业均可使用。在新冠疫情防控中，多用有效氯含量 200mg/L～500mg/L，PH 值 5～6.5 的次氯酸消毒液进行手、皮肤、一般物表和织物、食具、果蔬的消毒，亦用于环境空间的空气灭菌。由此看来，次氯酸是一种比较完美的消毒剂。

2.次氯酸的发展历史及前景

早在十九世纪四十年代，人类就发现了次氯酸的存在，但由于其性质不稳定、易分解，稳定的次氯酸溶液制取、储存成本高昂，使其推广和使用受到较大限制。进入 21 世纪，随着对次氯酸的研究逐渐增多、其制备和运输技术逐渐成熟，次氯酸逐渐在世界范围内被普及使用。2013 年，日本将次氯酸水作为食品添加剂引入新标准中；2016 年，美国批准主要活性成分为次氯酸的产品用于治疗伤口和各种感染。我国应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制综合组印发的《冷链食品生产经营过程新冠病毒防控消毒技术指南》和教育部发布的《中小学新型冠状病毒肺炎防控指南》，也充分认可次氯酸的使用效果。

3.结语

通过我广泛的查阅各种资料和论文，我发现次氯酸消毒剂是最适合我们普通人日常用的，它不仅具有较好的消毒杀菌能力，而且对人体无毒无害，属于新型的广谱消毒剂，在我国也逐渐被大众所认知。随着新冠疫情下人们对消毒的重视程度与日俱增，对高质量食品和环境安全等级的要求提高，对无毒无害、环境友好型消毒产品的需求日益迫切，次氯酸消毒剂必将对人们的生产生活产生更加重要的意义，有望得到快速推广普及，具有广阔的应用前景。

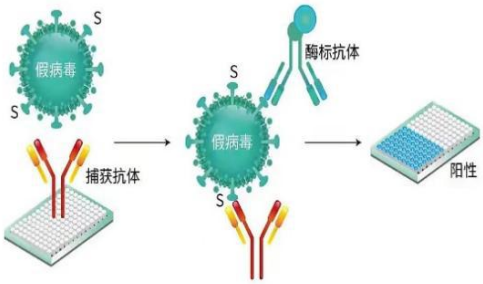
关于新冠病毒抗原检测试剂原理及改进的设想

上海市静安区闸北实验小学 五年级 周子棠
指导教师 夏飞舟

这次疫情，我们被封锁在家，社区为我们发放了抗原自测套装，要我们定时给自己自测抗原。可是，为什么只靠一点试剂和一小块板就能测出自己有没有新冠病毒呢？红线又是为什么只会在两个做了标记的地方出现呢？于是，我便上网搜查了资料。

抗原检测小知识

原来，抗原是靠检测患者体内的 N 蛋白或者病毒的蛋白质刺突来检测被测者是否感染新冠病毒的。



首先，拿出我们抗原检测用的棉花棒、试剂与测试板。其实，这棉花棒不是普通的棉签，而是专用的能够大量吸取体液的拭子。试剂管内，装的则是一些乳胶液，是专门与抗原测试板配合使用的。测试板的内部是一片小试纸，将乳胶液滴入测试样本上的小孔中后，就会渗到试纸上。纸上的抗体携带着试剂向试纸上方推移，如果是新冠患者，体内提取的物质通过检测线，也就是“T”处上的羊抗鼠蛋白时，会留下大量病毒抗原，通过光能反应在检测线处形成标记，显示红线。剩余的金标抗体则在通过后边的质检线，也就是“C”处时留下印记，证明检测有效。

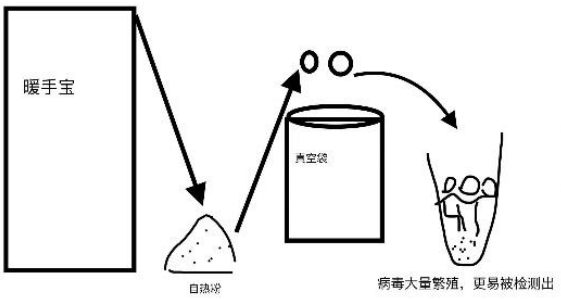
提高抗原检测准确率，我的设想

可是，在这个流程中，有一些小缺漏，虽然抗原检测只需 15 分钟就能得出结果，而且制造成本也比较低，但是因为它检测的是病毒抗原或蛋白质刺突，而非病毒本身的 RNA，所以可能会与其他病毒产生混淆。例如将其他蛋白质刺突十分相似的冠状病毒误认为是新冠病毒，从而浪费大量防疫工作者的工作和精力。而且，抗原检测还可能会出现假阴性，因为检测需要大量的病毒才能生效，而有时检测不出就是因为乳胶液不够“给力”，体内少量的病毒无法像核酸检测用到的裂解液一样，分裂到可以被发现的程度。这比假阳性造成的危害更大，因为这样的话，会让新冠病毒患者没有被及时发现，从而继续传染他人。

所以，为了提高抗原检测的准确性，我提出了一个设想。首先，向套装中加入适量的可以消耗空气来发热的类似暖手宝中用的化学物质，并将这些物质提炼为中空的小颗粒。这样可以使它浮在乳胶液上，与空气充分接触，加热乳胶液，使它自动发热至最适宜病毒繁殖与细胞分裂的温度。一方面让病毒充分繁殖，另一方面让细胞大量分裂，为病毒提供繁殖所需的物质，尽可能模拟病毒在人体内的肆意繁殖，让病毒数量增加速度加快，这样更容易检测

出病毒。

而且，要改变试纸上的金标抗体成分，使其在沿着试纸向上推移时，所携带的不是目前大部分抗原设备所用的 N 蛋白或病毒蛋白质刺突，而是病毒本身的 RNA，并在检测线，也就是“T”线处，用会与病毒 RNA 发生反应的试剂，替换原来与病毒抗原发生反应的羊抗鼠蛋白。但是要想检测到病毒内部的 RNA，得先去掉病毒外部的蛋白质。所以，需要在乳胶液中加入一些溶液，溶解或分离病毒外部的蛋白质。同时，使用真空包装储存抗原检测板，避免检测 RNA 的试剂挥发。这样检测线就变为了检测病毒本身的 RNA，避免发生检测失误，如与其他冠状病毒发生混淆，误测为新冠病毒，产生假阳性。



希望在将抗原检测套装进行如我所设想这样的改动，能让它变得更加准确，让医护人员减轻负担，疫情也能更能有效的防控好！

梨树“生病”了——对“梨锈病”的初步探索

上海市静安区闸北实验小学 五年级 朱瑾言
指导老师 夏飞舟

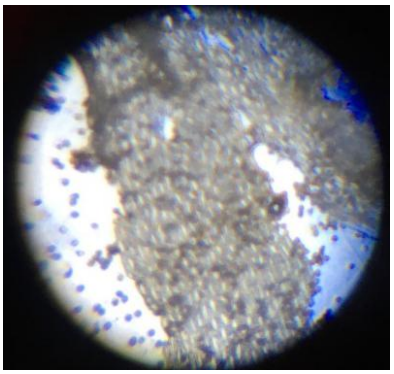
2022 年的春天，突如其来的疫情使得我们只能像温室里的植物一样，隔着窗户往外张望。我和妈妈利用小区全员核酸检测的机会，在小区的绿色植物之间开展我们的发现之旅。

在此之前，我很少有机会如此仔细地观察小区里的植物。在春雨的滋润下，冬眠的白玉兰枝条不知不觉之间被春姑娘点染上了一抹绿意。桃树枝头盛放着娇艳的花朵，立夏的暖风一吹，就被石榴姑娘给抢了风头。在小区的绿植中，梨树算是最低调的了，白色花朵眨眼间就化作了春泥，然而此刻的它却成了我的关注对象。立夏后的一天，一株生病的梨树抓住了我的视线！以下是我看到的场景：

梨树上大约有一半的叶片上长出了黄色的斑点，像铁皮上生的锈，走到树下抬头看到叶片反面有可怕的刺球，密密麻麻，像带刺的虫子附着在上面。再仔细观察，我发现那刺球并不移动，它们不是虫子，而是一些长在叶片反面的怪异突起物。之前，我了解过一些叶片上的凸起是由于虫子在里面产卵，然而这次所见使我疑惑不解。锈斑反面的突起物是什么？突起物上长出的“短胡须”是什么？叶子正面的锈斑和反面突起物是什么关系？是什么生物生活在里面？显然这是一种梨树特有的病虫害，因为周围的其他植物丝毫没有被感染的迹象。这些生物是怎么来到梨树上的呢？它们是虫还是细菌？看来这不是简单的寄生虫现象，于是我决定进一步了解这背后的秘密。

通过查找资料，我们得知这是“梨锈病”，由一种叫做“梨胶锈菌”的真菌引起。于是我们从真菌开始了解，真菌分为单细胞真菌（以酵母菌为代表）和多细胞真菌（以霉菌为代表），梨胶锈菌属于多细胞真菌。春季，借助风雨的吹送，真菌的孢子落到梨树枝头，只需要几个小时就能侵入叶片表皮。真菌的菌丝在叶片细胞之间繁殖，6～10 天就长成“性孢子器”（真菌在叶片上最初的生长环境），也就是那些肉眼所见的黄斑。等待昆虫把异性孢子带来，这样它们就长成双核受精丝。接着，双核受精丝会利用三周左右的时间，在叶片的反面隆起小包，被称为“锈孢子器”。锈孢子器在五月成熟，里面生长出大量锈孢子。我十分好奇锈孢子器内部的样子，于是摘取了一些叶子回家观察。我将锈孢子器切开，发现里面像一颗未成熟的果实一样紧实。接着我刮取少量“果肉”做成玻片，放在我的小显微镜下观察。为了进一步了解所观察到东西，妈妈和我在知网上查找相关论文。原来早在 1992 年就有国

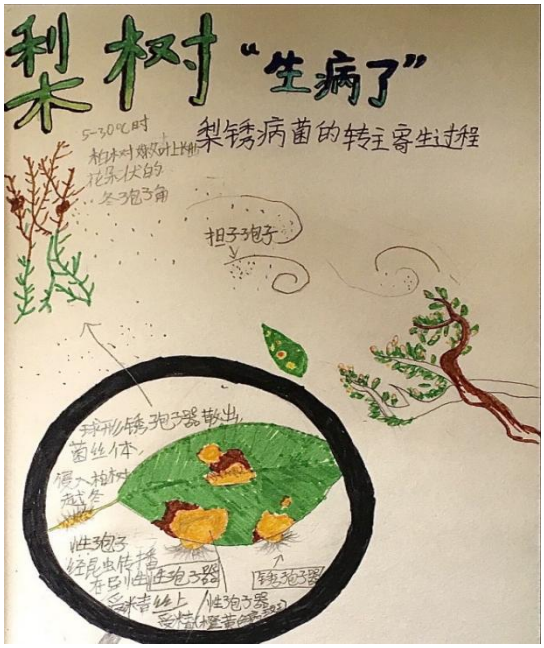
内的学者开始研究这个课题了，性孢子器内和锈孢子器内部的变化过程已经被电子显微镜看得清清楚楚了！



我们肉眼看到的锈孢子器外面的“胡须”实际是成熟锈孢子的出口，从这里它们开始“旅行”到下一种植物，生物学把这个过程称为“转主寄生”。

成熟的锈孢子在冬季会被带到柏树的嫩芽上，引发 “柏锈病”。真菌在柏树上长成花朵状的冬孢子角，在第二年的春季三四月间，冬孢子角散发出担子孢子，随着春风，它们又被带到梨树上。这样一了解，我发现这种真菌会根据季节变化而更换寄主。事实上，它在夏季除了梨树，还会寄生在海棠、木瓜、山楂树等蔷薇科植物上，冬天则一律依仗柏树的保护来越冬。

通过对“梨锈病”的初步探索，我了解到真菌的奇特生存和传播方式，我似乎碰触到了生物界里的一条隐形链条。我很好奇这些孢子在转主寄生过程中，蔷薇科植物和柏树分别提供了哪些养分给锈菌？人类不是从青霉里提取了青霉素吗？或许梨锈真菌里也蕴藏着能被利用的元素呢！



让果蔬保持“青春”的手持真空器

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 宣承昊
指导教师 龚志岚

一场突如其来的疫情，让爸爸妈妈们停下了手中的工作，让我们开始居家学习，一切都来得措手不及。

居家以后，为了更好地配合小区的管理工作，妈妈每周在APP购买两次生活必需品和食物。但一些食物放久了就容易腐烂变质，哪怕是放进冰箱，也只是稍微减缓了食物变质的速度。变质的食物不仅外观发生变化，会失去原有的颜色、口味，它的营养价值也会下降，更严重的还会危害人体健康。那有没有更好的方法可以解决这个问题呢？

知识加油站：

到底是什么导致食物变质的呢？

小怪兽“微生物”的作怪：环境中无处不在的微生物，在食品的生产、加工、运输、储存、销售过程中，很容易被微生物污染。只要温度适宜，微生物就会生长繁殖，破坏食物中的蛋白质，食物就会发出臭味和酸味。

神奇的化学反映：空气中的含痒气量是 21%左右，很多食物在空气中容易被氧化，比如氧化后的油脂就会有怪味，肥肉也会由白色变成黄色。

酶的作用：动物性食物中有多种酶，在酶的作用下,食物的营养素被分解成多种低级产物。平时看到的饭发馊、水果腐烂，就是碳水化合物被酶分解后发酵了。

有一天，我和妈妈正讨论着这个话题，妈妈说其实真空保存可以有效延长食物变质的时间。有一种带有真空层的冰箱，只要把真空层的空气抽走，里面的蔬菜水果就可以保存更久的时间。还有一种真空机，不管是蔬果、粮食、肉类都可以用这个机器真空包装，延长食物的保存期。

我问妈妈：“那我们能不能自己做一个真空机呢？”妈妈说：“要不，我们来试试!”于是我想了想，我需要一个桔子、一个密封袋、一根吸管和一个抽气装置。吸管是用来减少空气流入的，因为要手动密封，所以我把桔子放进密封袋后先拉上封条，只留出一根吸管的宽度，这样就可以有效地避免密封的时候空气再次流入。抽气装置我先用吸尘器尝试了一下，可是发现吸尘器吸口太大，而吸管又太细，完全没有办法操作，吸管倒是差点被吸走。这样不行，我继续思考解决方案。

这时，我看到了我桌上的计时沙漏，细沙都平躺在底部，当我反转它时，这么多细沙能从沙漏中间很细小的通道慢慢通过。我想我是不是可以用一次性纸杯连接吸管头，把出气口放大呢？我迫不及待地找来一个纸杯，在底部钻了个小洞，把吸管的一头插进小洞里，为了不让它漏气，我还用胶纸把吸管和纸杯接口处封上。可新的问题又来了，我发现，杯口要比吸尘器的入气口大，还是无法操作，我需要再调整一下抽气装置。

我看了一下周围，灵机一动，想到有一次妈妈在给我吹头发的时候，自己的长发不小心

被吹风机的尾部吸进去了，所以我觉得吹风机的尾部是有吸力，而且外部有一个网状保护罩，更方便和杯口对接。

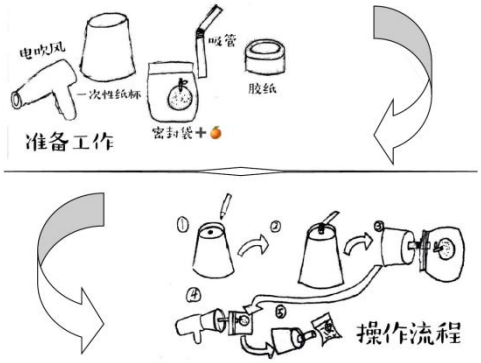
知识加油站：

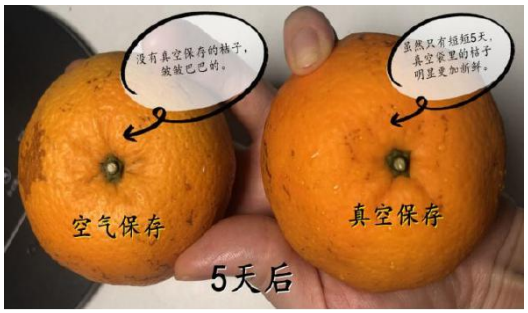
吹风机的原理

吹风机靠电动机驱动带动风叶旋转。当风叶旋转时，空气从进风口吸入，由此形成的离心气流，再由风筒前嘴吹出。

空气通过时，若风嘴中的发热丝已通电变热，则吹出的是热风；若选择开关不使发热丝通电发热，则吹出的就是冷风。

我立刻找出笔和纸，把我的真空机设计图画了出来。





这次我信心满满，说干就干。我先把已经穿过纸杯的吸管插入密封条，再检查一下除了吸管的入口，其余密封条是否已经密封。然后把电吹风调到冷风，尾部对准纸杯打开电源。随着电吹风风扇的旋转，装着桔子的密封袋一下子变扁了，我迅速地拔出吸管，封住密封条，关掉吹风机，我成功啦！

最后，让我们来看看空气保存和真空保存的差别吧。短短5天，真空袋里的桔子就比放置在空气中的桔子看起来要新鲜很多。这就是我在居家期间让家里蔬果保持“青春”的秘诀——真空密封机。

知识加油站：

为什么真空保存可以让食物不容易变质呢？

遏制“小怪兽”：食品变质最主要的原因之一是由微生物的活动造成的，而大多数微生物的生存是需要氧气的，真空包装可以把包装袋内的氧气抽掉，大大阻碍了微生物的滋生。

阻绝化学反应：真空状态下，容器内的氧气大大减少，各种化学反应无法完成，食物不会被氧化，也使得食物可以存放更长时间。

其它功能：真空保存除了可以防止氧化，阻止微生物生长。还可以防潮、防虫、防止食物串味。

巧取胡椒粉

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 张鑫烨
指导教师 龚志岚

2022 年上海的春天，新冠疫情肆虐，除了每天的学习之外，我们拥有了大量的时间来阅读和探索。

这不，我拿出了“科学试验箱”，做起了心心念念的“静电飞雪”的实验。一切准备就绪，当我按下开关，伴随着“呜——”的一声，马达带动风扇旋转起来，泡沫做的白色粒子如同雪花般在塑料罩中漫天飞舞，不禁让我想起了精彩的北京冬奥会。正当我流连之际，爸爸笑着说：“阳阳，你猜，停了以后，雪花会不会落下？”我一脸茫然，他关上了开关，我定睛一看，呀！几乎所有的“雪花”都粘在罩子上了。“难道泡沫有粘性？可是刚才并没有粘在我手上呀！”我疑惑不解。“哈哈，粘性？你说对了，可是你知道什么原因吗？”爸爸追问。我眉头紧锁，苦思冥想起来，可我的小脑瓜理并没有这方面知识。我拿起实验书，清清楚楚地看见两个字“静电”，爸爸指了指，鼓励我去探寻实验原理，并上网了解更多关于“静电”的知识。

原来，静电是一种客观的自然现象。英国科学家约翰.坎顿在 1753 年时发现的一个带电的物体与不带电的导体相互靠近时，由于电荷间的相互作用，会使导体内部的电荷重新分别，异种电荷被吸引到带电体附近这就是静电的感应现象。而这一切最最关键的因素就是“摩擦”。

“静电飞雪”的实验就是因为雪花粒子旋转过程中，摩擦产生了静电，从而让雪花粒子产生了吸附现象。

正当我研究入迷时，厨房里传来了奶奶的叫喊声：“哎呀！我把胡椒粉和盐搞错了，两个瓶子混一起啦！”奶奶年纪大了，眼睛看不清，她一边叹着气，一边正要把混合在一起的粉末倒了，“可惜了！现在的调味料可不容易买，要是能有办法把它们分开就好了，唉！”我的小脑瓜飞快搜索着，雪花粒子可以吸附，说不定还有其他材料也可以呢！我赶忙阻止奶奶，“奶奶，等一下，让我试试吧！”

爸爸建议我用家里现成的气球来试一试。我先找来一个小盘子，把胡椒和盐的混合粉末倒了上去，接着把气球吹大，用抹布在气球的末端来回摩擦，再摩擦。这时，全家人都围了过来，用好奇的目光注视着我，我胸有成竹地说：“你们可瞧好了。”我拿着气球从上往下慢慢靠近粉末堆，可是，居然什么也没发生。把气球吹大些再试试，又拿抹布擦拭了几下，只吸上来几粒胡椒粉末，“好奇怪!”我有些不甘心。

于是，我继续求助“百科全书”。从书上，我惊喜地发现，不同材料得失电子的能力有差异，经过摩擦后，表面上一定数量的电子发生转移，然而，有些物质间摩擦后带电量很小，很难感觉到。如：潮湿的抹布。原来，静电的产生和湿度也有很大的关系！

我恍然大悟，刚才的抹布不是完全干燥的！这样摩擦产生的效果必然就很小，也就是我屡次失败的原因。我还查看到，橡胶和皮毛产生的静电会更强烈，怪不得冬天梳头容易产生静电呢！当然，气球表面的厚薄也会影响产生静电的效果。哈哈，有了这些理论依据，我离

成功又进了一步。

我卯足全力，把气球吹到最大。然后用头发对它用力摩擦。这次总没问题了吧，我暗暗得意。气球由上往下移动靠近粉末，我紧张地屏住呼吸。这次总算有了“动静”，少许胡椒粉真的爬上了气球，牢牢地被气球吸住了。一旁的奶奶竖起了大拇指。我和爸爸默契地一同摇了摇头，显然我们对这小小的分离并不十分满意。

爸爸关上窗户，拿出许久未见的除湿机，说：“阳阳，空气的湿度也是静电的重要影响因素哦！别急，过一会你再试试。”这次，我不紧不慢地把气球靠近粉末，因为我知道，气球变大了，环境干燥了，外加我头发的摩擦，胜算大了...奇迹出现了！细细的胡椒粉全部粘在了气球上，而盐巴，全体留在了盘子里！胡椒粉和盐，就这样被我用“魔术”分离了。“哇！我成功了！”

后来，经过我多次实验，我分别用窗帘、毛衣、红领巾、甚至草稿纸来尝试摩擦气球，的确也能产生不同程度的静电。但出人意料的是，真的是头发摩擦产生的静电效果最佳。

有了这些小发现，我们就可以广泛运用到日常生活中啦。为了避免“触电”，我们可以随身携带小喷雾、使用加湿器、少穿混纺衣物等。爸爸说，工业生产领域也运用到了静电技术，所以，科学无处不在，我们需要不断的探索和实践哦。

绿色智慧引领家庭水培蔬菜种植

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 李沐欣

指导教师 沈莹洁

一、课题由来

“锄禾日当午，汗滴禾下土……”想必这首古诗大家都听过吧，可又有多少人能做到呢。2022 年春天，隐形的敌人又悄然靠近，惊扰了这生机盎然的春日。由于新冠病毒疫情的原因，我们必须在家里度过这段时光，开启了我们的居家抗疫的生活。在此期间，我们家经历过缺少绿色蔬菜的阶段，也启发我第一次尝试去种菜，这个过程让我真正的明白了农民是多么辛苦，我们所吃的食物是这么的来之不易。

由于疫情期间条件十分有限，没有办法获取种植所需要的土及蔬菜种子，所以我主要采用水培种植蔬菜根茎的方法。水培种植是世界农业掀起的一场新的“种植革命”，是人类发展中的“绿色智慧”。我要怎样利用好这个“绿色智慧”引领我家的水培蔬菜种植呢？怎样才能保障种植的养分呢？怎样避免家庭水培蔬菜种植烂根，让它们不招小虫，不黄叶呢？我在实践中都找到了答案。

二、栽培过程

（一） 准备阶段---认知水培

首先在爸爸妈妈的帮助下，我在网络上了解了很多水培相关知识，观看了有关水培植物的录像， 让我初步感受水培的基本操作流程。我需要准备合适的水培装置，还需要保留妈妈每次做菜后剩下的根茎，因为植物生长所需要的水分都是靠根吸收的。

（二） 实施阶段---亲历水培

1.“变废为宝”水培装置的收集。因为疫情期间无法外出购买用具，所以我收集了很多不用的饮料或食物的小瓶罐作为我的水培装置，并根据它们的大小不同安置不同蔬菜的根茎，如：高细的瓶子我用来水培生菜根茎、芥兰根茎，矮粗一些的罐子我用来水培白菜根茎、小葱根茎。

2.水培蔬菜观察记录。（见表 1）

日期	温度	湿度	备注（记录生长状态，出现的问题等）
2022 年 4 月 20 日	20℃	30%	准备好水培装置，种植生菜根茎、芥兰根茎、白菜根茎、小葱根茎。
2022 年 4 月 27 日	25℃	40%	经过一周的养殖，蔬菜长势喜人，均冒出了小嫩芽。特别是小葱的生长速度较快，而且通过小葱成长的高度，可以看出阳光对植物生长的作用，靠近阳台自然光源的小葱比另一侧的小葱高出一截，看来光浇水还不行，让植物均匀接受阳光的照射也很重要。如图：

2022 年 5 月 6 日	28℃	50%	又经过一周的时间，出现了一些严重的问题，一些蔬菜根茎出现了烂根的症状，菜叶也泛黄了，还有一些小飞虫在蔬菜旁边飞舞。如图：
问题总结：为什么长了半个多月的蔬菜会生病呢？我在爸爸妈妈的帮助下查找了相关资料，总结出如下几个原因。 1.随着天气越来越热，放在阳台上的容器在太阳的照射下水温会升高，引起蔬菜根部老化而引起栏根及黄叶现象。 2.换水不够及时，导致中细菌滋生侵害了蔬菜，所以会出现蔬菜的叶子变黄。再加上湿度上升，甚至会有小飞虫出现。			

表 1

（三） 改进阶段——改良水培

找到了蔬菜生病的原因，爸爸妈妈又带着我开始想办法改良我们的水培条件，我们仍然采用了“变废为宝”的方法，自制了杀虫剂、化肥、营养液等（见表 2）。

表 2

经过我们的努力——注意中午避光，及时换水，添加自制液体，很快治好了蔬菜的病。我们家的水培小菜园呈现一片生机勃勃的景象，一朵小小的菜花也悄悄绽放了，让我想起一句诗“苔花如米小，也学牡丹开”（见表 3）

2022 年 5 月 26 日	30℃	60%	

表 3

三、收获与总结

疫情期间，有了这片水培小菜园，给我的休闲时间增添了不少乐趣，不光是锻炼了我劳动技能，培养了认真观察的好习惯，更增强了我思考问题解决困难的能力。最高兴的是，我给家里缓解了蔬菜紧张的压力，现在我的水培小菜园也陆续的进行收割了，特别是小葱已经收割两茬了，妈妈总是高兴志说我帮她实现了“小葱自由”。我的收获真是颇丰呀！

未来的物资运送列车

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 秋瑜尧
指导教师 沈莹洁

一、创意由来

2022 年，上海发生了严重的新冠疫情，它给我们的心中留下了难忘的伤痛！当看到一辆辆开往上海的运送物资的货车时，我十分感动，真是体现出了“一方有难，八方支援”呀！而当我在新闻上看到一辆辆因疫情封控而被堵在高速上的车时，我不禁发出疑问：我们能不能有其它更快、更高效的交通工具来运送这些物资呢？

现有的运输工具有：货车、火车、飞机、轮船等。货车的特点是灵活，但会受到道路拥堵的影响；火车的特点是运输能力强，但不环保；飞机的特点是速度快，但运输成本很高；轮船的特点是运输量大，但速度慢。

我认为在大自然中，处处都有神奇的能量。试想：有没有一种既环保又强大的能源来创造一种全新的交通工具呢？

二、灵感启发

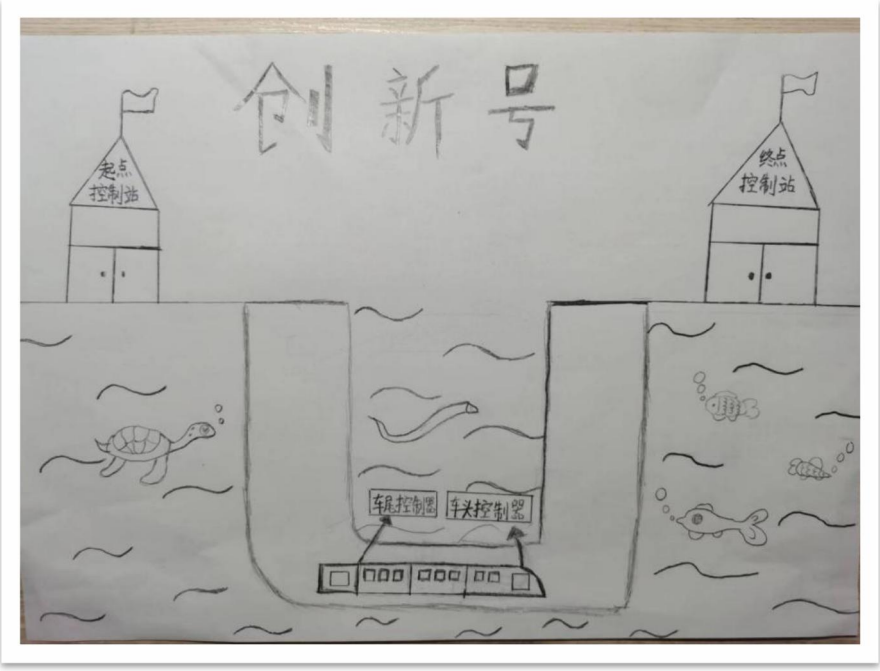
我曾经在百科书上看到过《马德堡半球实验》，这个实验证明了大气压的存在。实验讲述了马德堡的市长格里克和他的助手在一个广场做马德堡半球实验。他们先把两个半球紧紧地合在了一起，并把球内的空气抽干。接着，他们先用了八匹骏马来拉半球，每个半球旁各站四匹，但任凭那些骏马怎么用力，铁球就是分不开。然后，他们又加大了骏马的数量，增加到十六匹，半球两边各站八匹马。只见马夫在前面不停地叫唤，马儿卖力地拉，人们在一旁不停地加油助威。最后，只听“砰”的一声，铁球又回到了原来的两半，这真是太神奇了！这个实验证明了大气压的存在，并且让我们感受到大气压十分的强大。

为了能更直观的看到大气压的存在，我准备用一个小实验来感受一下。实验要准备的实验材料有：一张报纸、一张桌子和一把直尺。首先，把直尺放在桌子的边缘，一半在桌子上一半在桌子外，用手用力拍直尺，直尺立刻就“啪嗒”一声掉到了地板上。第二次还是把尺子的一半放在桌子上一半悬在桌子外，接着再把报纸平铺在直尺在桌子上的那一段，再次用手用力拍直尺，直尺抖动了一下却并没有掉落下来。报纸很轻，为什么用力拍打都没有让直尺掉下来呢？这个实验的原理是：去除报纸的重量以外，报纸上方的空气也对报纸和直尺施加了强大压力，这个气压的大小甚至达到了 1kg/CM2！当我们拍悬空的尺子时，报纸下形成真空，将报纸和尺子都”吸“了进去。因此，尺子就并没有被击飞或掉落在地上。

我又去查阅了相关的资料，了解到大气压力的产生是地球引力作用的结果。由于地球引力，大气被“吸”向地球，因而产生了压力，靠近地面处大气压力最大。气象科学上的气压，是指单位面积上所受大气柱的重量（大气压强），也就是大气柱在单位面积上所施加上的压力。所以，我认为，如果把这种气压转化为动力，是可以有效推动列车行驶的。

三、设计思路

为了解决运输速度慢、交通工具排放尾气的问题，我想我们可以利用大气压力差，来建造适合在真空环境下奔跑的列车，让城市与城市之间的物资运输能够非常快速。因为每个城市的地理位置不同，我们便可以在海底或者地下埋设真空管道，使每个城市之间通过真空管道建立连接。在管道的起点和终点分别建造可以控制压力差的控制器，用来调节和控制真空管道里的压力差。列车便可通过压力差原理来调节和平衡速度，当抽出列车前面的所有空气时，列车后面的气压差就会推动列车在管道内高速行驶。



四、未来畅想

这类真空列车拥有许多优点，接下来，我给大家列出一张表格进行参考与对比：

1.速度快

交通工具	每小时的速度
未来真空列车	3000km 起步
飞机	800—1000km
高铁	200—400km
货车	72km
轿车	120km
轮船	55—74km

2.节能环保

交通工具	使用燃料或电
未来真空列车	无
飞机	燃料
高铁	电
货车	燃料
轿车	燃料
轮船	燃料

通过表格的参考，我们可以设想：如果使用真空列车从上海到北京只需约 25 分钟（3000 公里/小时），而使用飞机却需约 2 小时！由此可见，真空列车的速度之快。这辆列车的行驶完全是靠大气压的推力，不排放任何的尾气，所以也十分的环保！

疫情封控在家我们都遇到了很多困难，这些困难也让我们产生了很多的思考。我现在设计的真空列车还没有使用到我们的生活中，并且只是一种想象。但是我坚信，在未来的某一天，它一定会从想象走向现实，为城市与城市之间的运输提供更多的服务，我真的好希望这个美好的一天快一点儿到来。

盐水浮力原因的探究

上海市静安区闸北实验小学明德校 三年级 谈昕雨
指导教师 沈莹洁

一、课题由来

人们生来就不会游泳，如果不想在水中溺水，那就我们就要学会游泳。但是爸爸告诉我，世界上有一个地方我们不会游泳都不会被水淹死。那就是位于以色列、巴勒斯坦、约旦交界之处的死海，它是世界上最低的湖泊，也是不会使人下沉的湖泊。这让我感到非常的好奇，为什么同样都是水，游泳池里的不会游泳的人会下沉，而在死海里却不会下沉呢？这到底是什么原因呢？

二、实验分析

为了搞清楚这个原因，爸爸准备了两只大玻璃杯，还有一袋食盐。他分别将两个杯子中加满了水，并在另外一个杯子中加入了大量的盐，并用筷子在放有食盐的杯子中不停的搅拌，直到食盐完全溶解在清水中。为了能够快速的将食盐溶解在水中，爸爸还将水倒入锅中放在煤气炉上不停的加热，随着温度的升高刚刚放入的大把食盐慢慢就融解到了热水中了。为了使得实验条件一致，爸爸又将加热后的盐水冷却到与另外一杯清水同样的温度。

图 1 清水与盐水

当准备好了所有实验用的工具后，爸爸又从厨房间拿出了一枚鸡蛋。他先将这枚鸡蛋放入装有清水的杯子中，刚刚松开手后，鸡蛋就一下子沉来了下去，不一会儿就到了杯底。随后又将这枚鸡蛋从水里捞出并放入另外一杯盐水中，同样也放开了双手，奇迹出现了！鸡蛋先是下沉了一下然后又快速的上浮了起来。

图 2 杯子中放入鸡蛋

此时我不信。我又让爸爸切了一大块胡萝卜并切成长方体，分别放入这两杯不同的溶液的玻璃杯中。结果将胡萝卜放入装有清水的玻璃杯，胡萝卜和鸡蛋一样下沉了。而再将这块胡萝卜放入装有盐水的玻璃杯中，神奇的一刻又出现了，胡萝卜和鸡蛋一样也浮上了水面。

图 3 胡萝卜的浮力实验

在这个实验过程中，我发现了几个特点。

1.原来盐水比清水更加有浮力。

2.不同形状的物质都能浮在盐水中。

虽然实验告诉了我，盐水比清水有浮力，但还是没有搞明白为啥不同形状的物体一样可以浮在盐水中。针对这个问题，爸爸解释其中的原理。他用阿基米德原理来解释了我的这个问题。

$$F_{物体的浮力} = \rho_{液} V_{排} g$$

在这个浮力计算公式中，$\rho_{液}$代表了液体的密度，同样的物体其密度越大最后浮力也会越大，$V_{排}$代表物体放入水中后所排出水的体积，g 表示物体的重量。通过这个公式我们发现液体对物体的浮力与液体的密度和物体排开液体的体积有关，而与物体的质量、体积、重力、形状 、浸没的深度等均无关。

然而一切浸入液体的物体都受到液体对它竖直向上的力叫浮力。其浮力的方向是垂直向上的，施力物体为液体，也就是实验中的盐水和清水。液体对物体向上的压力大于向下的压力，向上、向下的压力差即浮力。

$$F_{浮} = F_{液体支撑力} - F_{物体的重量}$$

通过爸爸解释后，了解到了由于物体的重量小于液体对物体支持力，所以鸡蛋和胡萝卜也就能过浮在水面上了。

所以这也解释了为什么椭圆形的鸡蛋和长方形的胡萝卜都会浮在盐水中。

三、实验结论

通过这个实验我也终于知道了水的浮力和液体的密度有关，密度越大，浮力也越大。而与物体质量、体积、重力、形状 、浸没的深度等均无关。同样都是水，当水中加入了食盐后，水的密度就会增大，从而让物体能够上浮直至漂浮在水面上。

关于多功能智能轮椅的创想

上海市静安区闸北实验小学明德校 四年级 蒋佳奕
指导教师 沈莹洁

一、创想的来源

在北京 2022 残冬奥会上，我看到了坐在轮椅上获得金牌的越野滑雪坐姿运动员杨红琼，她一人获得三块金牌，这是身残志坚的典范。这让我想到了腿脚不方便的朋友们，他们的日常出行离不开轮椅。普通轮椅有时需要家人帮忙推，爬楼梯的时候，往往会让他们望而却步。刮风下雨更是不愿意出门了。

今年的疫情又让大家按下了暂停键，每次下楼做核酸我都会看到推着轮椅下楼的腿脚不方便的爷爷奶奶，这让我又一次想要设计一款多功能的“智能轮椅”。

二、我的创想

我想发明的这款“智能轮椅”，乍一看和普通轮椅没什么区别。但它身穿一层镭射的反光条，这样在夜晚就能避免危险。坐垫和靠背都是抹茶绿色的，这种颜色能让人觉得更安心。当然还会有一条安全带为他们保驾护航。

轮椅的左边手柄上有几个特殊的小按钮，右边有一个贴心的插水杯收缩卡槽和一个电动手摇杆。电动手摇杆是便捷的方向盘，想去哪儿就往哪儿摇，这样就出行自如啦。

接下来，我来介绍一下这几个小按钮吧。它们分别是蓝色、红色和黄色。蓝色按下后，轮椅的背后会自动弹出一张超大雨帘，慢慢升起后将轮椅四周包裹住，可以遮风挡雨，这个设计来源于敞篷车；红色的按钮可是个玄机，当遇到危险时，它能第一时间向警察和指定监护人发送准确的定位。黄色按钮一按会弹出一块智能语音屏幕，既能导航又能微信聊天，可以生成随申码和行程码，付款码当然也是必不可少的。这块屏幕的下方充电孔还有一个玄机--那就是我们最近经常使用的核酸自测试纸。只要抽出试纸在鼻子里转一转再插入这个充电孔中，只要 10 秒钟就能成功的自测核酸抗原了，是不是特别贴心。

这款智能轮椅的座位下面还有一块感温的芯片，在不同的季节，根据当下的温度自动调

节坐垫的温度。在夏天，它会变成冰冰凉凉的冰垫，而冬天则会变成暖暖的保温垫。

智能轮椅所有的供电都是使用太阳能光电池，绿色低碳环保。

通过网络搜索，我发现一款由东北大学大三学生设计制作的新一代欠驱动自适应式爬楼梯轮椅。这款新型轮椅在保障稳定性的同时，还能让轮椅上的残障人士正向“迈步”走楼梯。我想将我这些高科技的智能化的轮椅的轮子装上我的智能轮椅上，在通过电能增加动力，这样别说爬楼了，爬山也不在话下。

这就是我想为腿脚不方便的朋友们发明的“智能轮椅”，为他们的生活带来更多的便利，饱览祖国的大好河山。

关于防止病毒滋生的小研究

上海市静安区闸北实验小学明德校 四年级 薛佑宬
指导教师 孙梅梅

2022 年 3 月，上海的疫情突如其来，昨天我们还徜徉在美丽的校园里，今天就只能通过网课，才能和亲爱的老师同学们见面。病毒的快速传播，让我们只能慢下来。我们无法下楼去自由地玩耍，只能透过方寸之间的窗户和阳台，去呼吸室外的新鲜空气，看春去夏来，小区里的树木由枯变绿，美丽的花朵开了又谢。

封闭到 5 月初，正赶上降雨，一连几天都下了好大的雨。阴雨绵绵，窗外雨水声滴滴答答不停。我家住一楼，底楼本就潮湿，赶上阴雨天，地板更是湿哒哒的，无论用干拖把怎么拖，也拖不干净。家里的老人小孩都不能走得太快，不然就容易滑倒摔伤。不仅是活动不便，在这潮湿的天气里，我觉得自己浑身都黏糊糊的，又闷又难受。

于是，爸爸拿出了我们在黄梅天专用的除湿机，它被放进了我的小房间里。小房间面向朝北，虽然有个大窗户可以通风，但是平时很少能晒到太阳，到了阴雨天，湿气也最重。爸爸打开除湿机，调好固定的风档，设置好想要的温度值和湿度值。除湿机开始发出“嗡嗡”的响声。我仔细翻阅了说明书，说明书中描述了除湿机的功能，它可以被用来增加空气中的干燥度，降低固定空间里的湿气含量，从而让人体达到一定的舒适度。正好，我还有一个小小的湿度计，可以监测并显示即时的湿度和温度，我准备好好观察，记录监测到的数据，看看能有什么发现。

除湿机开始工作的时候，屋外正下着小雨，时间是上午的 9:30。我的房间温度是 21.5℃，室内湿度是 74.4%。除湿机开了一个小时后到了 10:30，屋外小雨未停，房间温度是 21.4℃，湿度仅仅降低了一点——73.8%。除湿机又开了一个小时到了 11:30，屋外仍旧是阴雨，房间温度增加到了 22.9℃。这时候，室内的湿度终于大幅度降低，到了 63.7%。

看着这两个小时记录的数据，我不禁思考起来：我们都知道，湿度太高，人体舒适感就很差。人们通常都不喜欢湿哒哒的阴雨天，而喜欢干燥的晴朗天气。那湿度是受什么因素的影响呢？是不是湿度越低就越好呢？多少区间内的湿度是适合人体生活的？再接着，我又想到：目前疫情这么严重，湿度和病毒又有哪些联系？湿度在什么区间范围内，既能让人体感到舒适，又能减少病毒的传播呢？

带着以上这些疑问，我准备用除湿机和湿度计做个小试验。经过了一周左右的数据记录，我得到了以下这张表格：

一周温度与湿度监测记录表

监测日期	监测时间	室内温度	室内湿度	是否使用除湿机	天气预报
5.13	9:00	21.5℃	74.40%	否	小雨转多云，15℃～19℃
	11:00	21.4℃	73.80%	否	
	12:00	22.9℃	63.70%	是	

	13:00	24.2℃	61.30%	是	
	15:00	23.9℃	61.20%	是	
	19:00	20.6℃	73.20%	否	
	20:00	20.2℃	74.10%	否	
5.15	9:00	20.3℃	58.70%	否	阴，16℃～22℃
	11:00	20.3℃	55.60%	否	
	12:00	20.4℃	47.60%	否	
	13:00	21.3℃	50.50%	否	
	15:00	20.9℃	56.70%	否	
	19:00	21.3℃	61.30%	否	
	20:00	21.7℃	63.20%	否	
5.16	9:00	21.4℃	65.20%	否	多云转晴，17℃～26℃
	11:00	21.7℃	63.30%	否	
	12:00	21.5℃	60.50%	否	
	13:00	21.6℃	55.30%	否	
	15:00	22.3℃	54.60%	否	
	19:00	21.5℃	62.30%	否	
	20:00	21.2℃	63.10%	否	
5.18	9:00	22.2℃	66.60%	否	多云转阴，19℃～27℃
	11:00	22.4℃	54.30%	否	
	12:00	22.5℃	55.30%	否	
	13:00	23℃	47.00%	否	
	15:00	23.2℃	43.80%	否	
	19:00	22.7℃	49.80%	否	
	20:00	23℃	50.00%	否	
5.20	9:00	21.4℃	76.30%	否	小雨转中雨，19℃～24℃
	11:00	21.6℃	75.70%	否	
	12:00	22.5℃	75.30%	否	
	13:00	23℃	67.40%	是	
	15:00	23℃	61.30%	是	
	19:00	21.5℃	67.20%	是	
	20:00	21.3℃	69.60%	是	
5.22	9:00	20.6℃	65.50%	否	阴，19℃～28℃
	11:00	22.8℃	64.90%	否	
	12:00	23.2℃	63.30%	否	
	13:00	23.2℃	57.10%	否	

	15:00	23.7℃	61.10%	否	
	19:00	23.9℃	60.50%	否	
	20:00	22.6℃	63.70%	否	

通过整理表格里的数据，我有了以下几点发现：

（1）每天早晚湿度会比较高，中午温度升高后，湿度会降低。

（2）阴雨天时的湿度，比晴天时的湿度要高 10%左右。

（3）气温高时的湿度要比气温低时的湿度低。

（4）通常，除湿机打开两个小时后，就能有效地降低湿度，将湿度调整到合适的区间范围。另外，除湿机也有适当的加热功能，工作后，室内温度会升高。

那事实是否真的和我的发现是相符的呢？我试着去查询了网上的相关资料。科研人员通过研究发现，空气中的湿度和空气中的水分含量以及空气的温度有关。当空气中水分含量越多，空气中的湿度就会越高。而在空气中水分含量不变的情况下，温度越高，湿度越低；温度越低，湿度越高。这正好印证了我的记录数据中结论的第二点和第三点。人们一般也称湿度为“相对湿度”，主要就是指与空气温度相比较测得的湿度。

现在，我的结论得到了证实，但我突然又有了一个新的发现。结合数据和我的自身感受，我发现：当阴雨天，记录的湿度高于 70%的时候，我就会觉得很不舒服，浑身黏腻，又闷又热。而当记录的湿度在 50%～55%的时候，我就会有很好的舒适感。我继续查阅网上的科研资料，相关数据也证实：一般人确实会觉得在 45%～55%的湿度下最舒适。湿度过高，高于 80%的时候，人体散热困难，会导致人的体温升高、心跳加快、头晕恶心。湿度过低，低于 45%的时候，室内空气过于干燥，会导致我们人体的皮肤、咽喉、呼吸道干燥，容易引发哮喘等呼吸道疾病。因此我们要选择和调整适宜的环境湿度，既不要过高也不要过低。

顺着这些发现，我想再继续了解一下湿度的高低对于病毒的传播是否也会有影响？45%～55%，这个人体最喜欢的湿度区间，是否也恰好是最不利于病毒传播的湿度区间呢？根据网上的资料显示，温度和湿度的差异会影响病毒的稳定性和传播性。寒冷，干燥，不通风的空气可能会导致病毒的传播。所以，我们经常能看到病毒爆发在寒冷、湿度低的冬季，而到了湿度高的夏季，病毒不利于生存和传播，它就慢慢消失了。除此之外，人的一生有 90%的生活都会在室内度过。相关研究表明，在相对湿度处于 40％～50％时，许多常见的有害病毒的惰性化速度比相对湿度≤20％时要快得多。由此可见，室内的相对湿度不能过低，它应该被保持在 40%～50%的水平，这样才能降低病毒的存活率。这个区间恰巧重合了人体最喜欢的湿度舒适范围。可见，50%左右的相对湿度，不仅对人体最好，也最有利于降低病毒的传播，从而消灭病毒。

那在日常生活中，我们可以通过哪些方法来调节湿度呢？1.可以勤开窗通风，加速水分蒸发；阴雨天的时候可以把上风方向的门窗关闭，只开启下风方向的门窗，这样可以减少水汽进入室内。2.使用除湿机除湿，一般的除湿机工作两小时以后，就能达到除湿效果；3.衣橱衣柜内可以适当放置除湿袋和除湿桶，定期更换；4.使用空调调节或者使用加热器，提高室内的温度，使水汽无法凝结，从而降低室内的湿度。

看来，日常生活环境的相对湿度需要保持在一个稳定、合理的区间——50%左右，这样既能让人体舒适，也能防止病毒的滋生和蔓延。我们可以借助通风、除湿机、加热器等方法和工具，来维持相对湿度的平衡。疫情期间，除了坚持良好的生活习惯，我们也要保持生活环境的干净适宜。愿这场疫情早日结束，一切美好都能如期而至！

我的土豆盆景

上海市静安区闸北实验小学明德校 五年级 张照逸
指导教师 孙文君

一、疫情带来的故事背景

今年的春天令人难以忘怀。因为疫情的关系，从四月份开始，整个上海都在管控之中，我们也不例外。四月中旬，我们收到了第一批保供物资，但由于物流运输的关系，送来的土豆发芽了，因为发了芽的土豆会产生一定的毒素，所以不能吃了。妈妈问我，想不想拿土豆来做个盆景呀？我一听土豆还可以做成盆景，非常期待。于是我和妈妈一起找来了自嗨锅的外包装作为水培土豆的花盆。但是家里没有多余的土壤了，于是妈妈让我把两颗土豆芽切下来种在了水里。我感到很新奇，妈妈告诉我，这叫水培，种在土里的叫作土培。

土豆刚种下时，我急切的盼望着土豆芽能早日长出小土豆，为了知道它到底什么时候才会长出小土豆，我上网查询了一下土豆的生长周期，发现土豆的生长周期大约是 90 天，正常种下后要三个月才能长出小土豆，看来是要等很久了。

二、比较水培土豆和土培土豆差别的构想

水培后一周左右，土豆芽慢慢地长出嫩叶并长高了不少。又过了一周，土豆的长势已经非常喜人了，它的茎全部窜出了茎块，长了有大约 15 厘米。这时，妈妈发现家里居然还有上次栽种多肉植物后多余的泥土，妈妈问我要不要再来弄一个土培的小土豆啊，这样的体验才叫完美呀！于是，我们就把其中一个已经窜出土豆苗的水培土豆移植到了花盆里。这个土豆到底是一整块的种好呢还是将土豆芽挖下来种好呢？最终，我用两种方法切割了原有的土豆块并将它们种下去，进行了土培。看着这些按不同方式栽种的土豆，我心中突然冒出了一个想法：水培的土豆和土培的土豆到底有什么不同呢？按两种方法切割的土豆又会有什么区别吗？为了解决这个问题，我决定长期观察这些土豆。

三、观察水培土豆和土培土豆的差别

又过了一周，两种土豆都长得又高又壮，叶片也一层一层的越来越多。但我发现水培的土豆只有浸在水里的芽长出了叶子，而那些没有浸在水里的土豆芽直到现在都还没有任何变化，似乎土豆本身并没有传输水分的作用。为了避免存在特殊情况，我又仔细检查了一下土培土豆的情况，土豆苗除了高低不一样，叶片都已经长到了四层了。只是那一半留在泥土之上的小芽和水培土豆的小芽一样也没有长出小叶片，原来留在泥土之上的土豆芽都停止了生长。看来土豆本身并不能传输水分，怪不得土豆的根都长在靠近水的地方啊！

四、实验中的小插曲

移植土豆后的第三天，水培土豆的生长速度突然慢了下来，我这才发现水培土豆上爬满了虫子。这到底是怎么回事呢？我仔细找了一会儿，发现问题出在旁边的水培大蒜上，大蒜上的虫子比起土豆只能说是有过之而无不及。我和妈妈赶紧把大蒜丢进了垃圾桶，土豆上的虫子也被我们清理掉了，水培土豆的生长速度恢复了正常。

五、控制变量法验证影响土豆的生长因素

大概是移植土豆后的第二十天，我发现水培土豆的生长速度好像一直很慢，比起水培土豆，土培土豆明显高出了一截。我和妈妈一起找了很多原因。突然，我想起土培土豆的泥土是营养土，会不会是因为营养土导致土培土豆比水培土豆长得更快呢？

为了证实这一猜想，我在水培土豆的水中加入了一些营养液，水培土豆的生长速度果然快了起来，现在已经和土培土豆一样高了，隐隐之中甚至还有反超的趋势。看来生长速度的区别确实是和营养有关啊。除了营养，阳光和水分也是影响土豆生长速度的原因，不能多也不能少，水多了会淹死，水少了会渴死，阳光也是这样，多了少了都不行，可能水培土豆的阳光和水分也影响到了他的生长速度吧。小土豆们现在已经都有小花苞了，好期待它们开花的样子。只是花盆里那块小芽栽培的土豆苗却没有长出花苞，令我有些失望。可能是因为营养不够的缘故，也或许就是大茎块与小芽栽培之间的区别吧。

六、比较两种土豆花

转眼到了 5 月 21 日，这天正逢农历小满。也是土豆栽培后的第 45 天，土培的土豆在这天开花了，给了我一个满满的收获。我的土豆盆景成功了！土豆开出的花是白色的。正当我以为水培土豆也会开出纯洁的白花时，它却给了我一个惊喜。一周以后，水培的土豆也开花了，但他开出的花却不是白色，而是紫色的，这让我非常意外。后来，我了解到土豆的花有三种颜色，白色、紫色和粉色，我们家现在只有两种颜色的花，相信未来我们一定能种出粉色的花。

经过我两个多月的培育，我的土豆盆景已经是枝繁叶茂非常漂亮了。但我相信它还会给我带来更多的惊喜——给我带来一串串的小土豆吧！我已经发现在靠近根的地方长出一个小疙瘩了。

我想以后如果再出现家里没有土壤的情况，我也能用水培的方法尝试种植一些植物，这样就可以节约不少土壤和空间了。其实生活中有很多这样的事情，需要我们足够细心才能发现它们的区别。

现在水培植物的方式已经越来越普及，它们慢慢地替代了传统的土培。很多的农业园区已经在尝试用大规模的水培来替代现在的土培农作物。相信未来的水培技术一定会越来越成熟并完善，同时因为水培可以进行立体栽培，在产量上一定会超过土培从而更好地满足人们日益增长的需求。

疫情封控在家，我们足不能出户，但是在这特殊的时期里也给我带来了别样的思考，让我认真研究了水培和土培植物的差别，仔细观察了植物的生长过程，这也许是别样的收获吧。也希望疫情早些结束，让我能够投身于大自然的怀抱，再有新的发现！

关于气溶胶警报器的运用

上海市民办东展小学 四年级 郭鋆皓
指导教师 陶耘雷

一、研究背景

2022 年至今，新冠肺炎疫情席卷全球，目前学术界已达成了共识，新冠病毒可通过飞沫和气溶胶传播，这引起了人们极大的担忧和关注。那到底什么是气溶胶呢？其实，气溶胶在生活中无处不在。像我们常见的 PM2.5、PM5，都是气溶胶。而气溶胶其实就是指固体或液体小质点在空气中分散并悬浮在气体介质中形成的胶体分散体系，液体物质的气溶胶通常称雾，固体物质的称作烟。且气溶胶颗粒容易粘附灰尘、细菌、真菌等有害物质。这些颗粒还具有活性强、存活时间长等特点。像现在流行的新冠病毒也是通过气溶胶的这些特点跑进人的身体里去的。

二、目的和意义

那生物气溶胶该如何发现呢？由于自然界气溶胶的来源与组成无比复杂，所以利用传统菌落单位计数法、传统检测法等土方法危害大还麻烦。于是科学家们就研制很多新型检测法，像激光透导荧光法、生物气溶胶报警器……而今天我要介绍的便是生物气溶胶报警器。此机器采用了激光诱导荧光法技术原理，可以实时监测空气中生物气溶胶的浓度变化和种类。当浓度达到报警器阈值时，就会进行报警，且可以配备许多辅助清除装置。根据实验室中的报警器试验，的确可达到实时监测的效果。

三、构想和尝试

随着疫情基本进入平稳时期，大家都陆续返岗、外出买菜，每天都要出门，可对出门也是有一种恐惧心理，生怕接触到病毒或者把病毒带回家。我就在想：假如在报警器上安一个病毒清除器，再把它们缩小并安在门框上，当报警器发出警报时，病毒清除器迅速喷出激光小颗粒，飞入气溶胶中杀掉病毒，就能实现“入房即洁净”，不给病毒一丁点入侵人体的机会。

四、体会与思考

疫情的这 3 年，我们都没有好好上过学。感谢老师，让我们能够停课不停学，网络又把我们聚在了一起，老师热情的教学让我们仿佛又置身于教室中。感谢国家的保护与努力，为我们筑起了防疫长城。作为一名新时代的小学生，一定要谨记“三件套，五还要”，刻苦学习，珍惜来之不易的学习机会，为大家的辛苦付出而努力。最后我希望疫情可以早点结束，大家也可以恢复正常生活。

新冠病毒检测纳米机器人

上海市浦东新区观澜小学 四年级 赵澍辰
指导教师 沈燕萍

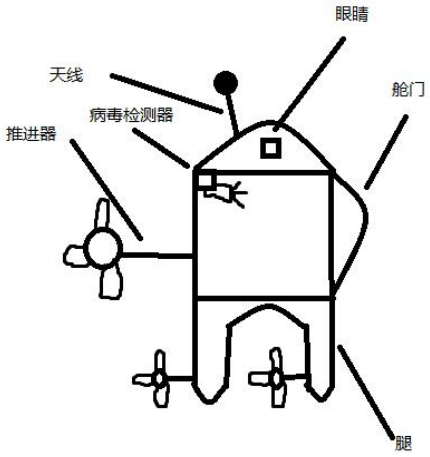
病毒是一种地球上最小的又是最多的生命形式。有些科学家认为它是一种生物，但是又有一些科学家不认为它是一种生物。

它其实是一类寄生在细胞中，但不是细胞的结构，一般由单一类型的核酸（DNA 或 RNA）组成的基因组和包裹着核酸的蛋白质组成。它的大小单位一般是纳米或微米。

2019 年，全世界发现第一例由新冠病毒引起的新型肺炎病例。它在人群中传播的速度很快，由于没有特效药，造成了大量人员的伤亡。从 2019 年至今，全球已有超过 500 万人死于这场瘟疫。

从 2019 年以来， 中国一直奉行“精准防控，动态清零”的积极防疫政策。这个政策目前来看是有效的，因为相比于其他国家，中国的死亡率和感染率是极低的。但是自从今年三月份以来，上海这一波疫情来势汹汹，大部分人都被隔离在家。虽然这样减少了感染的可能性，但也对我们的生活工作和学习带来了极大的不便。几乎每天都做核酸，这样浪费了大量的人力物力，也浪费大家的时间。我隔离在家时的一天，翻阅到了语文书第七课《纳米技术就在我们身边》，我突发奇想：是不是可以发明一种可以检测病毒的纳米机器人呢？这个机器人可以第一时间发现人体中的新冠病毒，这样的话，病毒携带者将会被第一时间隔离，而那些健康的人就不需要被隔离了。这样就可以减轻病毒对人们的危害。

为了完善这个想法，我和爸爸做了很多准备工作，我简单地画了一个纳米机器人，如下图所示。



它的结构分别有：

舱门：把病毒吞下，让病毒检测器检测；

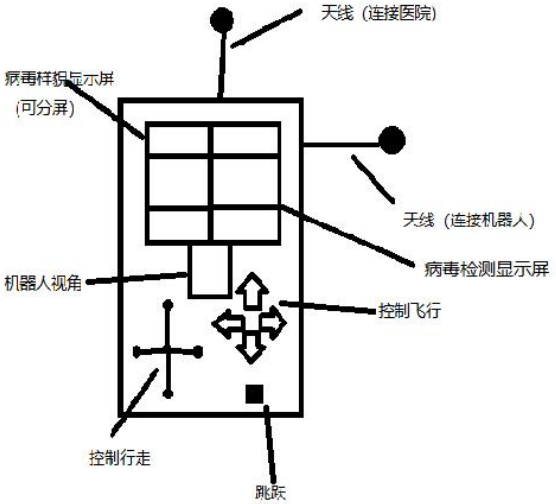
腿：负责移动；

推进器：和腿配合，在人体中移动；

病毒检测器：当舱门吞下病毒时，快速检测是不是新冠病毒；

天线：负责连接控制器；

这款机器人虽然智能，但也需要人来控制，于是我又画出了控制器，如下图所示。



它的结构分别有：

天线：连接医院、机器人；

病毒样貌显示屏：可显示病毒的样子（因有成千上万个机器人，所以要分屏）；

病毒检测显示屏：可显示此病毒是否是新冠病毒；

机器人视角：可通过机器人的眼睛看到人体内部的情况（只是成千上万中的一个机器人的视角）；

控制飞行：可控制螺旋桨，使机器人可以在人体里自由飞行；

控制行走：可控制腿，使机器人可以在人体内自由行走；

跳跃：可让机器人跳跃，长按可飞行；

如果我设计的纳米机器人真的被发明出来，那么它将会大大减轻新冠病毒对我们的危害。它在检测时可以避免人员接触，不用担心在检测时被感染，而且它的准确度极高，可以在最短的时间内发现新冠病毒。等到未来科技发达的时候，他不仅能检测到新冠病毒，还能检测到其他病毒，不管你身体里有哪种病毒，它都能第一时间帮你发现，及时防控。

在设计完这些后，我在心里暗暗下决心：等我长大了一定要发明出这样的纳米机器人。

水培绿萝观察日记

上海市浦东新区观澜小学 五年级 尉昱菲
指导教师 张丹

由来和目的：

家里有盆土培的绿萝长出了长长的茎秆，妈妈说可以剪下来之后水培，它会自己长出新的根。我有点好奇，想看看绿萝剪下之后是怎么长出新根？于是我赶忙找起容器，正好有个矿泉水的空瓶，剪开之后大小正适合。

我剪下一段绿萝放进装了水的瓶子。我特别想知道它是怎么长的，就一直站在它旁边看着，可是看了半天它一点变化也没有。妈妈对我说：“绿萝需要时间才能有变化，过几天再看看吧。”

于是我开始了我的水培绿萝观察日记。

过程：

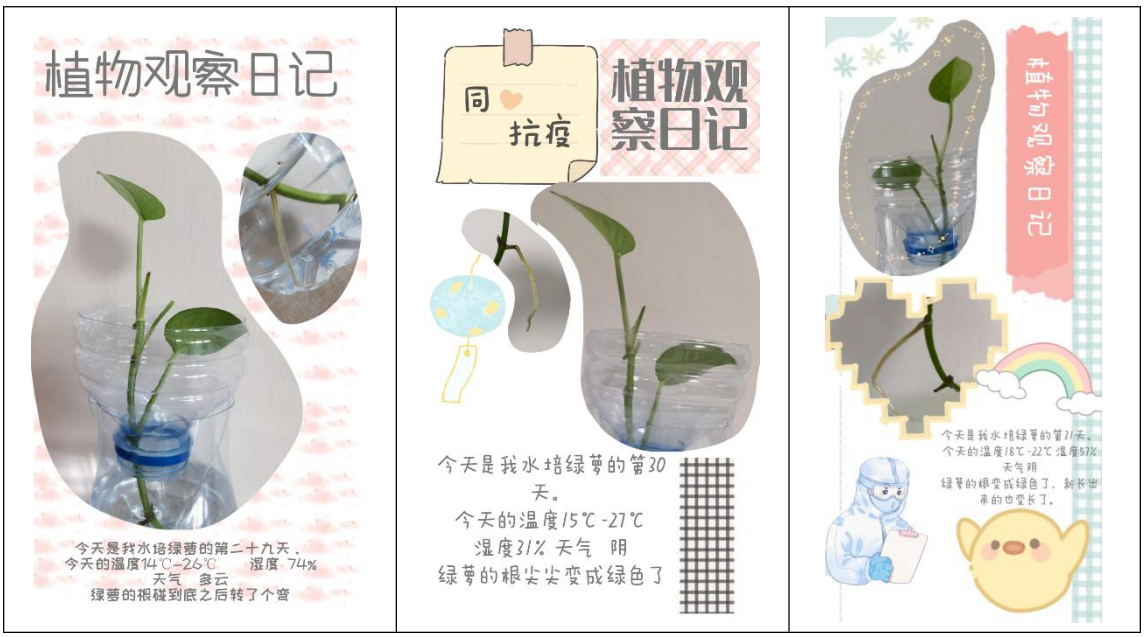
第一周：绿萝的叶片舒展开来了，水里还冒着许多小气泡，就像绿萝在咕咚咕咚喝着水。

第二周：给绿萝换了水，能明显看到新叶子长大了。

第三周：新叶子舒展开来了，叶片绿油油的，还能看到新的根终于长出来了，好开心！

第四周：根越来越长，还长出来细细的绒毛，渐渐从白色变成棕色，看来我的水培绿萝已经成功的存活了。

第五周：又有一个新芽在冒出来，根也变得粗壮许多，期待我的绿萝越长越好！



成果与结论：

在水培绿萝的过程中，为了绿萝能更好地生长，我学习了如何上网查找绿萝的生长习性以及种植的注意事项。

一、绿萝的生长习性

绿萝是属于阴性的植物，喜欢湿热的环境，最忌讳的是阳光的直射。喜欢阴的，也喜欢富含腐殖质和疏松肥沃、微酸性的土壤，越冬的温度也是不能够低于 15 度的为最佳温度。

二、水培绿萝的注意事项

水质：绿萝水培用水是非常重要的，可以选择干净的自来水或者是纯净水来养殖绿萝。水质的正确选择，对水培绿萝的养殖是非常的重要的。一定要注意勤换水，两至三天的时间记得换一次水哦。

光照：绿萝是阴性植物，喜散射光，较耐阴。

温度：室温是要在 10 以上的，绿萝就可以安全的过冬了，而在 20 度以上的时候，绿萝就可以正常生长了。

感悟：

中间有一段时间绿萝变得不是那么精神，但是我通过观察以及在网上查找相关的问题，了解到是因为没有及时换水造成的，在给绿萝换水之后，绿萝又茁壮成长了。通过这次观察，我知道了碰到问题不要着急，要先了解问题发生的原因然后想办法解决。

绿萝遇水即活，有着顽强的生命力，能够适应严苛的生长条件，仅从外界获得一点点养分和水分，就能够长成碧绿的植株。蔓延下垂的绿色枝叶，非常容易满足，就连喝水也觉得自己是幸福的。因此绿萝的花语为“守望幸福”、“坚韧善良”。

绿萝不仅生命力强，还能净化空气，缓解情绪，怪不得人们给予它“生命之花”的美誉，果然名不虚传啊？

小盒子里的大秘密

上海民办福山正达外国语小学北校 四年级 蒋焕然

一、研究背景

在新冠疫情期间，我开始了居家学习的生活。除了天天上网课以外，我们还有一门每天的必修课，那就是“全家捅”——抗原检测。从我拿到这个抗原检测试剂盒开始，就充满了好奇。这个小小的白色盒子里面装的是什么，为什么能在几十秒内就检测出是否感染新冠病毒，什么是抗原，什么叫胶体金法，难不成这个测抗原的小盒子里面还有金子？一个个疑问走马灯似的出现在我的脑海里。

二、研究过程

带着这些问题，我首先上网查询什么是抗原。了解到抗原是一种可以进入到人类或动物体内的外来物质，它在进入机体内部后会引起各种免疫反应。比如细菌和病毒，就是最常见的抗原。它们在进入人体内部后，会让免疫系统产生免疫蛋白——抗体。抗体就像一个个 Y 型的枝丫，枝丫的顶端像两只小手，抓住圆圆的抗原。而与抗体结合后的抗原，就没法对人体产生伤害了。于是我又搜索了新冠病毒的结构，它就像一个长满了刺的桃子，外面有皮，里面是它的核。病毒的包膜就相当于桃子的皮，抗原检测就是检测这层蛋白包膜。而病毒的 RNA 就相当于桃核，核酸检测就是检测病毒的 RNA。RNA 和我们平时常常听到的 DNA 有什么区别呢？RNA 是核糖核酸，它是一条单链，不像 DNA 是漂亮的双螺旋结构。RNA 是病毒的遗传物质，而 DNA 是细胞结构生物（比如人类）的遗传物质。当新冠病毒通过呼吸道进入人类肺部以后，它们蛋白膜上的这些刺突糖蛋白，会抓住人体细胞，并让人体细胞误以为是营养物质而吸收进来。正常情况下，细胞受细胞核内的基因控制。打一个比方，细胞核好比是个司令部，而细胞内原来的 RNA 则是传令官。新冠病毒的 RNA 会冒充原有的 RNA 对细胞进行发号施令，命令人类细胞制造病毒蛋白。同时，病毒的 RNA 也开始进行自我复制。最后，病毒会把正常细胞的资源耗尽，使细胞死亡，同时复制出无数个自己。

那检测抗原的小盒子里面是什么构造？我小心翼翼地拆开了一个，发现内部比我想象得简单很多。它的主要部分就是一个薄薄的窄窄的白色硬纸条。检测孔下面对应的是纸条上的一段毛绒绒的泡沫垫，泡沫垫的尾部压有一小段紫色的垫子。为什么这样普通的一条白色的硬纸条就可以检测出新冠病毒抗原？

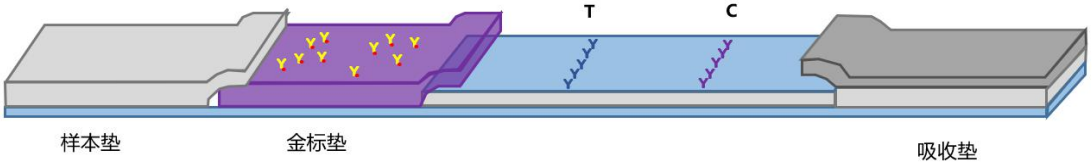


图 1 抗原检测盒内部示意图

在查询了资料后我才知道，这可不是一段普通的纸条。我们把从鼻腔中采样出来的样本和稀释剂混合后，会将其滴入检测孔。混合液就来到了这层泡沫垫上面，它被称为样本垫。

顺着样本垫，混合液流到了这块紫色的金标垫上。金标垫里有可以抓住新冠病毒抗原的游离态的抗体。在 Y 型抗体的底部，都附带了小小的金颗粒，叫纳米金。它们的尺寸是 10^{-9} 米，和病毒是一个数量级的，是一种广泛应用的科研用品，所以价格比较便宜。这些金标垫上的游离抗体，有的抓住了抗原，有的没有抓住抗原。它们往后走，就到了第一条检测线 T 线上。T 线上面是固定住的抗体，这些抗体也会抓住新冠病毒的抗原。所以如果混合液中有病毒的话，金标垫上的抗体，连同病毒抗原一起被结合在这条 T 线的抗体上。在越聚越多后，由于纳米金的显色效应，就显示出我们肉眼可见的红色。多余的抗体继续往吸收垫方向游动，来到了第二条 C 线。C 线上是另一类固定住的抗体，它们的特点是会直接吸附金标垫上的抗体。只要金标垫上的抗体在 C 线聚集，也会显示出红色，这是证明测试有效的标志。所以，如果混合液里面有病毒抗原，那纸条应该显示“两条杠”，如果没有，那就只有 C 线“一条杠”。

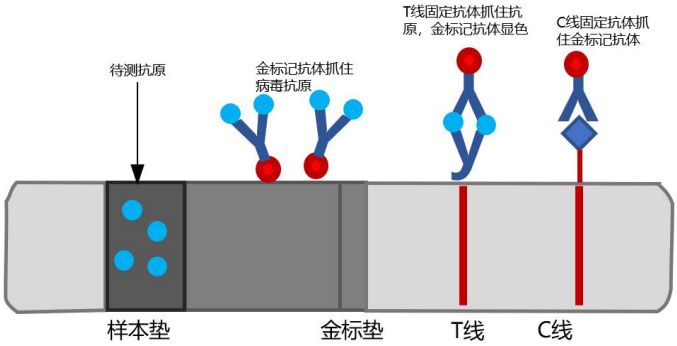


图 2 抗原抗体结合示意图

如果我没用棉签捅鼻子，而是直接将稀释液倒入检验孔里，那也应该是“一条杠”。因为金标垫上的抗体还是会被 C 线的抗体抓住，显示红色。我立刻试了一下我的想法，果然，我的猜测是正确的。网上还有人说，如果吃过橙子，可乐后，人体的 PH 值发生了改变，会出现假阳“两条杠”。这是因为这两种酸性溶液直接激发了显色反应，使得无需病毒蛋白的存在，就能显色。为了更直接一点，我将橙汁和可乐直接倒入检测孔里，但结果还是都显示“一条杠”。这说明我们的抗原试剂经过改进，已经对于橙汁和可乐“免疫”了。

对于金标垫，我也很好奇，我想看看能不能看到 Y 型的抗体。我用镊子小心翼翼地从它上面撕出一个薄片，放到了显微镜的载玻片上，稍微滴了点清水，然后再盖上盖玻片。我把金标垫的样本放到 400 倍的显微镜下看，看到像粗纤维一样的交织物，根本看不到 Y 型的抗体。我在网上搜索了一下，人类肉眼可见的是 10^{-4}m，而 Y 抗体在经过放大以后，尺寸也只有 10^{-7}m，是肉眼没法看见的。只有 30 万倍的显微镜，才能看到抗原、抗体。金标垫被设计成这样粗纤维的样式，应该是为了吸附的更多抗体，增强检测结果的有效性。

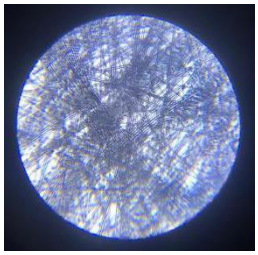


图 3 放大 400 倍后的金标垫样本

三、研究结论

通过对这个测抗原小盒子的拆解和观测，我掌握了很多关于病毒科学的知识，也提高了自己动手实验的能力。

抗原检测和我们平时的核酸检测比较起来，检测手段方便，不需要有特殊的仪器，而且可以快速获得检测结果。当然它也有局限性，它不能定量分析，在 PH 值发生变化的时候可能会造成假阳性。

所以，在疫情封控期间，每次核酸检测前进行抗原的自我检测是必要的。这可以防止在核酸检测时，由于新冠患者不自知而造成对于他人的感染。但由于抗原检测的假阳性存在，还是必须在抗原检测阳性后复查核酸，确保万无一失。

关爱“大白”，“风冷冰马甲”降温助力疫情攻坚战

上海市嘉定区德富路小学 四年级 和昶廷
指导教师 田星星

一、研究背景

2020 年初，新冠肺炎病毒在全球爆发，严重影响了人们的正常生活。特别是 2022 年 3 月份以来，上海 60 余万人感染新冠病毒。经过近 3 个月的持续奋战，6 月 1 日起全市恢复正常生产生活秩序。但是目前全市，乃至全国、全球，短时间内仍然面临多源多点零散发生疫情的复杂局面。

核酸检测是阻断疫情扩散的重要手段，常态化的核酸检测对于保障人们的正常生产、生活、学习，在一段时间内相当重要。密闭的防护服像盔甲一样保护着“大白”，但是随着气温升高，防护服非常闷热，甚至发生多起中暑事件，直接影响“大白”的身体健康和正常工作。如何帮助“大白”科学降温、助力疫情攻坚战，是值得我们研究的课题。

二、目前现状

上海市卫健委副主任赵丹丹在 5 月 30 日的新闻发会上介绍，全市常住人口 2500 万人，已设置约 1.5 万个常态化核酸检测点位。按照规划，未来点位数量还将增加；并将根据人口摸底、朝夕人流等城市热力图，动态调整固定、便民、流动采样点分布。目前，以我们所在的嘉定区马陆镇常态化核酸采样点位为例，降温措施主要有以下几种情况：

表 1：嘉定区马陆镇常态化核酸采样点降温措施

场所类别	数量	降温措施	缺点
固定点位	6	3 个医院点位，室内空调；3 个露天点位，核酸亭安装空调。	1、医院的室内空调降温效果可以，但医院的固定点位少、缺乏便利性。 2、安装空调，成本高；疫情过后空调的处理是个问题；核酸亭面积小，内外温差大，体感不舒适；从更衣室到采样亭、从采样亭到医废处，两边最后的几十米都非常炎热。
便民点位	37	核酸亭以安装空调为主。	缺点同上 2
流动采样点	19	遮阳伞或无有效降温措施。	基本无有效的降温措施。

另外，为了对抗高温，有的采样人员在防护服里背着小冰块、将冰袋做成背带，“背冰上阵”、背上降温是降温最直接、且安全的方法，但是也有明显缺点，即降温时间很短。

三、研究基础

在没有制冷设备的高温环境下，如何通过自身装置降低人体温度，是各国科研人员都在研究的课题。针对各个行业（冶金、铸造、消防、交警、建筑、户外运动等）的不同需求，科研人员研发了各款降温背心，各有优缺点：

表 2：各种降温背心的原理及优缺点

名称	原理	优点	缺点
冰冷背心	采用冷凝胶或者相变材料作冷源，冷冻后可保持 20-40 分钟的冷量。	使用简单、价格便宜。	只适合短时间作业降温。
水冷背心	采用冷却水循环降温，通过循环水导入冷源中的冷量给人体降温。	水冷降温效果是风冷降温的 3 倍。	不如冰冷降温使用方便。
风冷背心	微形风扇式降温衣，扇风排汗散热。	使用简单、方便。	吹起来外形不佳，高温天气不能满足人体的降温需求。
半导体冷片背心	使用半导体冰片作冷源	降温效果明显。	对电量和散热等有较高的要求。
空调背心	采用空气压缩制冷。	降温效果明显。	成本极高，且体积较大、比较重，不适合移动使用。

四、研究思路

针对核酸点硬件条件不好、空调成本高且体感不舒适的情况，考虑到防护服是一次性的（外面是污染面），用完即弃，我们可以让采样人员在防护服里穿上风冷冰马甲。

结合考虑各种冰背心的优缺点和采样人员的实际需求，遵循“有效、舒适、经济、便利、环保”等原则，结合蓄冷凝胶冰袋和微形风扇的优点，我们可以研制风冷冰马甲，在室外长时间降温，让医护人员保持凉爽和舒适。

五、研究设计

（一）设计原理

风冷冰马甲主要由马甲、散热风扇、冰袋组成。马甲口袋可放风扇和冰袋、底部 3D 网布可通风；风扇上下吹风，使全身气流循环流通；在风扇进风口处放置冰袋，吹出来的风更凉快，增强降温效果。

（二）产品介绍

马甲：选用 100%棉的棉质材料，V 领款式；前置拉链；内层多个口袋，放置风扇和冰袋；肩部和腰部都搭配可调整大小的魔术贴，适合不同身材；丝绵衬里，穿着舒适。

散热风扇：外形小巧，风力超强；三档可调，噪音轻微；可挂脖、挂腰，携带方便；采用锂聚合物电芯，可反复多次充电，4000 或 6000 毫安大容量可用 4—12 个小时。

冰袋：凝胶冰袋采用蓄冷凝胶材质，无需注水，干净安全、使用方便，融化速度比普通冰袋更慢。放置的冰袋数量可多达 10 个，降温效果更加显著。

（三）产品优点

1. 降温明显、持续有效

风冷冰马甲大面积覆盖身体正面和背面，吸热降温，保持身体的清凉；风扇上下吹风，可以使全身气流循环流通；散热风扇采用锂聚合物电芯，蓄冷凝胶冰袋融化速度比普通冰袋更慢，维持降温的时间可达 4 小时以上。

2. 材质环保、穿戴方便

风冷冰马甲穿在防护服里面，冰袋和电扇的锂聚合物电芯可重复使用，非常环保；肩部和腰均可调整大小，适合不同体型。

3. 成本较低、经济适用

相对于增设医院内部固定点位、核酸亭安装空调等需要的人力、财力成本，风冷冰马甲的成本并不高，且可重复利用。高温季，每名采样人员配置 1-2 件风冷冰马甲即可。

六、研究展望

散热风扇的电池使用寿命和续航时间，像智能手机、新能源汽车的电池一样，都是科研人员研究的难题。未来我们一定能解决这个问题，并且以更低的使用成本、更优的设计将风冷冰马甲推广应用于更广泛的领域和行业。

基于深度学习的嫌犯模拟画像生成算法

上海市民办宏星小学 四年级 施泓熙

问题描述

在处理刑事案件中，确定嫌犯身份是非常关键的一环。只有明确嫌犯身份之后才能够实施高效的追捕和通缉。最可靠并且最常用的方式是查看摄像头拍摄到的嫌犯画面和对犯罪现场留下的指纹和指纹库进行比对。可是当犯罪地点周围没有摄像头并且嫌犯又没有留下指纹的时，刑警就无法依靠摄像头和指纹比对来确认罪犯的身份。

图 1 画像师绘制嫌犯模拟图像

背景综述分析

在无法确定嫌犯身份和踪迹的情况下，目前最有效的应对措施是由经验丰富的刑侦专家根据受害者和目击者的证词绘制凶手的画像。但是仅仅依靠受害者和目击证人的主观印象并不能准确描绘出罪犯的样貌。绘制准确的模拟画像所需技术要求极高，不仅人工效率较低，而且鲜有人能达到高水准。因此，一款能够结合多方面数据弥补模糊特征并生成嫌犯画像的算法可以辅助画像师快速绘制精准的嫌犯画像，从而弥补人力和技术上的缺陷。

具有长短期记忆（LSTM）的递归神经网络模型（RNN）可以处理和预测时间序列中包含长距离依赖的问题。通过保留状态变量，该技术可用于跨度较大的文本内容预测。此外文献《Generative Adversarial Text to Image Synthesis》中指出经过训练的对抗生成网络（GAN）能够自动生成匹配文字描述的图像，效果如图 4 所示。在文献《Interactive Natural Language-Based Person Search》中提出一种神经网络的优化方法，spatial attention。它通过人像和文字特征的比对生成不同特征的加权平均值，以此来确定哪些特征普遍地重要性更高。此外，不同形式的证词皆可使用已有的人工智能算法来转换成电子数据。趋于成熟的 OCR 文字识别通过结合卷积神经网络和递归神经网络可以准确识别水平和倾斜的文本内容并转化成电子文稿，如图 4，5 所示。除此之外，图 3 展示了一款名为 Image to Image 的程序，将简笔画的猫转换成真实的猫的照片，因此可参考的证词不仅仅局限于文字，也可以拓展到目击者根据模糊印象画出的嫌犯大致样貌。

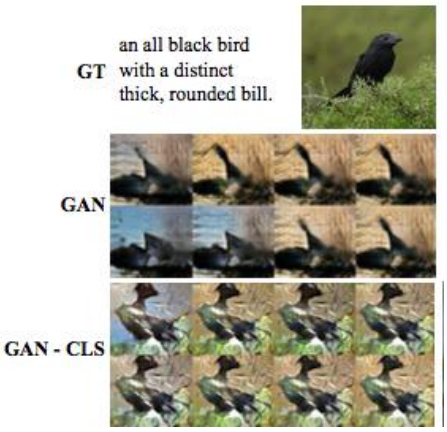


图 2 GAN 图像生成

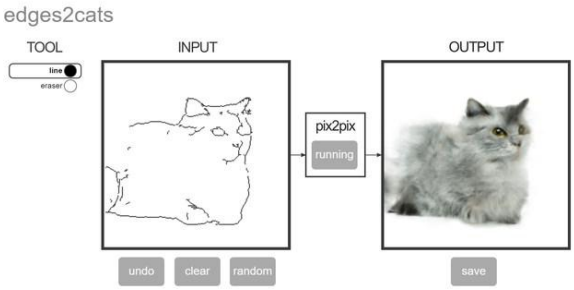


图 3 简笔画生成图片

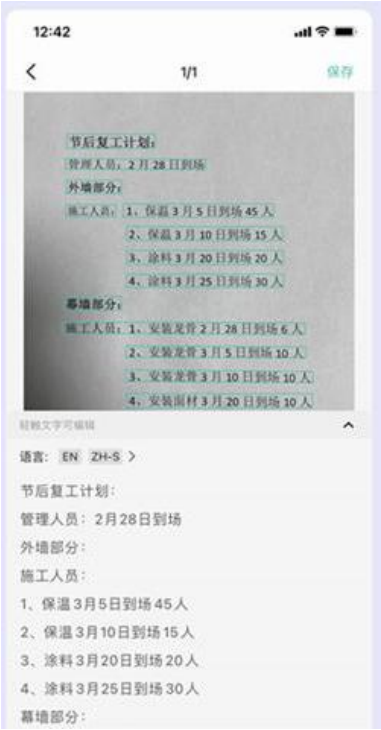


图 4 印刷文字识别

图 5 手写汉字识别

设计模型

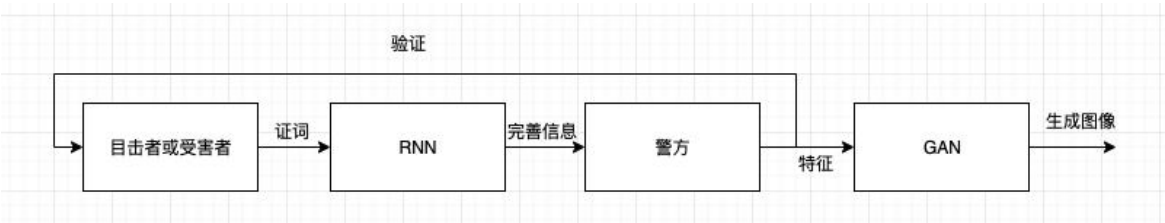


图 6

图 7

如图 6 所示，获取目击者证词，录音，或简笔画后，警方把这些内容通过 OCR，语音转文字，和简笔画转照片等算法处理后输入 RNN。RNN 对于标注出的模糊不清的特征利用提前训练好的神经网络框架对内容进行合理完善。通过不断传递当前时刻处理的信息给下一时刻，使得后面模糊的证词可以和几处之前清晰的证词相关联，以此来弥补缺失的内容。同时，RNN 还可整合所有的信息推测证词中没有的内容。经 RNN 优化过的证词可以由警方或专家比对其他线索进行补充和验证，例如现场勘查的结果，医生的鉴定，犯罪心理学的理论等等，以此完成对嫌犯特征的进一步细化。最后再交由证人进行确认和修改。这个过程可以反复进行，越细致的特征描绘越能让 RNN 推测更多和更准确的特征信息。随后，一系列的特征以文本的形式输入 GAN 来生成具有文本提到特征的嫌犯模拟画像。

解决小学生阅读困难的校园读书平台设计

上海市浦东新区海桐小学 四年级 李文嘉

我是上海市海桐小学的学生，今年九月份即将升入五年级。 我爱好读书，也是班级的图书管理员。尽管老师教导我们要多读书，读好书。但是我发现并不是所有的同学都能爱上阅读。坚持阅读。在担任班级的图书管理员期间，我观察到同学们不同的读书爱好和习惯。课余时间，通过交谈，我了解到同学们的读书情况。疫情期间，我待在家中，书成了我必不可少的伙伴。在开心读书的同时，我也有一些困惑。结合同学们和自己的阅读经历，我总结了小学生读书会遇到的几个困难。

困难一：没有阅读的兴趣

有些同学不喜欢读书是因为找不到自己感兴趣的书籍。班级图书角里的书不多，选择有限，而书店里的书又太多，让人眼花缭乱。有些书一开始并不是很吸引人，有些同学看了一两页就放弃了。

困难二：没有分享的对象

有些同学不喜欢读书是因为没有人和自己分享读书心得。有时自己读过的书，其他同学没有读过。有时自己把书读完，其他同学才刚刚开始读。说不到一起去。和爸爸妈妈也很少有话题，因为他们读的书对我们太深奥，我们读的书对他们来说太简单！

困难三：没有有效的远程交流

疫情使我和同学无法见面，平时我们可以在教室里可以看着书本讨论。现在只好通过微信语音或打字交流。由于不能对照书本文字和图片，交流的效果大打折扣。在家长看来，我们的谈话没有主题，浪费时间。

困难四：老师无法指导督促我们读书

疫情期间，老师会布置读书的作业。尽管我每次都能按时完成，但是老师却无法知道我的完成情况。也无法检测我是否读懂了。有些同学不爱阅读，他们就不会完成阅读作业。

困难五：读书没有成就感

像画了一幅美丽的画，写了一篇优秀作文，做对了一道数学难题一样，我希望老师能给我的读书作业打个不错的分数，同学们能够称赞我的读书成果，家长们能够看到我阅读方面的进步。实际上，读书并没有使我得到额外的关注和肯定。

带着以上的几点疑问，我开始试着了解和使用几种流行的读书社交应用程序。也许它们可以解决我的问题。

网易蜗牛读书

这个应用程序上的电子书很多，页面简洁，每天会有一小时的免费阅读时间。但是电子产品会影响视力，不适合我们小学生长时间阅读。首页上会有儿童书籍推荐，但是不会针对我个人的喜好推荐。所以这款应用程序不能解决我们找书难的问题。

豆瓣读书

豆瓣读书虽然没有在线读书的功能，但是它提供了书的评分和介绍。很多读者会分享他

们的读书体会，方便我们快速的了解书的内容，判断这本书是否合适自己。但是豆瓣的用户以成年人为主，他们很少推荐儿童书籍。而且评论多从成年人的视角出发。

微信读书

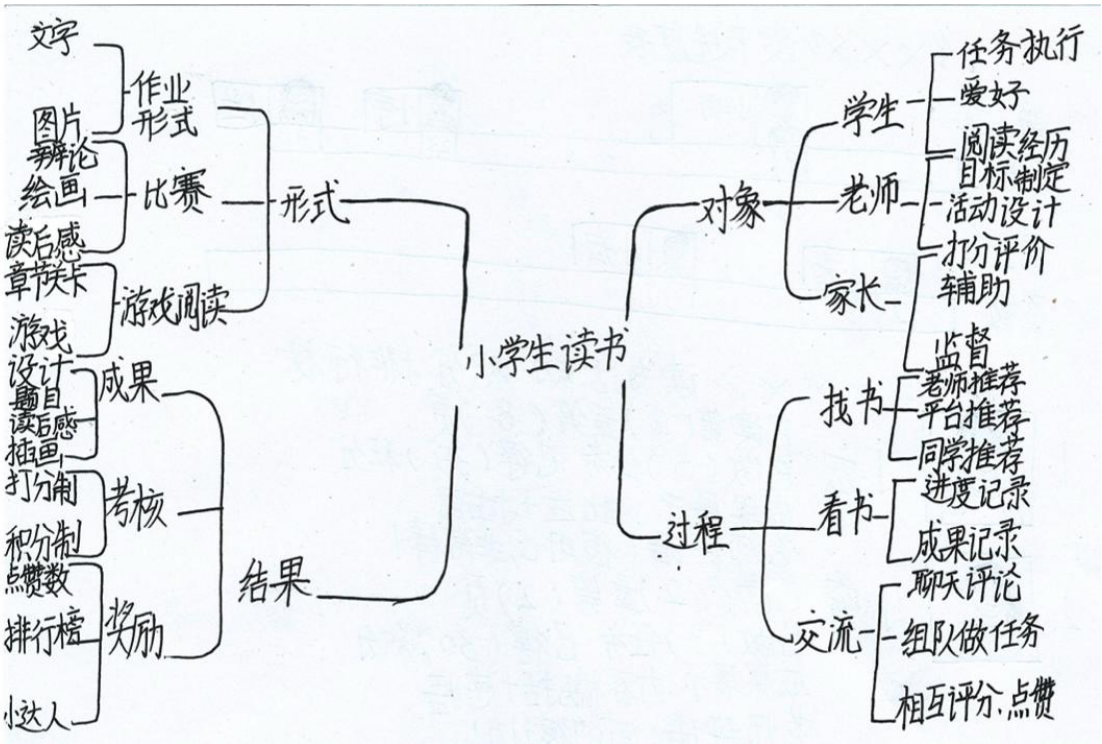
微信读书是一款方便书友们交流读书心得的应用程序。它有着与众不同的社交式读书方式。我非常喜欢用它来查看自己的好朋友们都看了哪些书。每天可以在这款应用上面记录自己的读书心得，并且为自己制定计划。但是这款应用的互动方式很有限，一不小心还会暴露自己的隐私，父母不是很放心我使用它。

钉钉会议

在疫情期间，我们使用钉钉会议上网课。老师会在上面布置作业，我们提交作业，老师再修改和评价。通过钉钉会议，我能很方便有效地和老师同学互动。但是它没有读书软件的功能，不能作为我们的阅读平台。

经过调查和试用这几种读书社交软件，我发现它们并不能很好解决小学生读书的问题。于是我想设计一款专门针对小学生的校园读书平台。

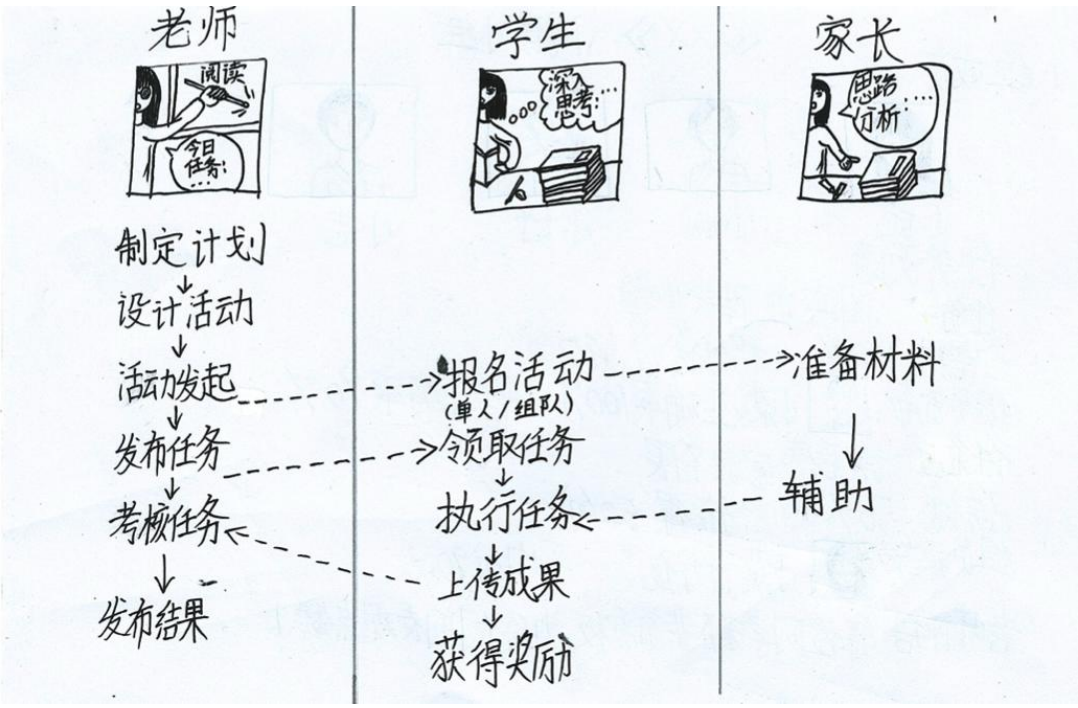
首先我从小学生读书的对象，形式，过程和结果出发，将各个要素串联起来。画出了以下的思维导图。



小学生读书要素思维导图

小学生读书的对象

小学生读书需要成年人的指导，监督和鼓励。所以平台的使用者不应该只有我们小学生。老师和家长也会是读书平台的使用者。学生，老师，家长这三种角色有着不同的职责。他们的互动关系如下图。



学生老师家长互动图

1.老师

老师是读书活动的设计者和发起者。他们会开启读书活动，决定活动的形式和对象。需要读哪本书？如何安排读书时间？读书过程中需要完成哪些作业？读书成果以什么方式提交？读书成果怎么评分？对出色的阅读者有什么样的奖励？

2.学生

学生是读书活动的执行者。他们会参加自己感兴趣的读书活动。领取属于自己的读书任务。他们的读书爱好，读书成果，读书进度都会被记录。他们可以选择以个人或小组的形式参加读书活动。

3.家长

家长是读书活动的辅助者。协助学生完成读书任务。例如购买读书活动的书籍和材料。监督学生完成读书任务。

小学生读书的形式

在读书平台中，小学生读书活动可以有多种形式，老师和学生们可以选择适合自己的读书形式。

1.作业形式

老师以布置作业的形式，发出读书的要求。学生完成读书作业，提交读书成果。老师对成果进行打分，评价。

2.游戏闯关形式

老师将读书活动设计成一个游戏。游戏的每个关卡对应书中的每个章节。只有完成上个关卡的任务才能解锁下一个关卡，完成每个任务都会获得积分奖励。积分最多的同学是游戏的获胜者。

3.比赛形式

老师将读书活动设计成一个比赛。可以比赛谁读的书最多。谁读的速度最快。谁读的最仔细。谁任务做的最多。也可以围绕书中的内容组织一场辩论赛，一场绘画比赛。

小学生读书的过程

1. 找书

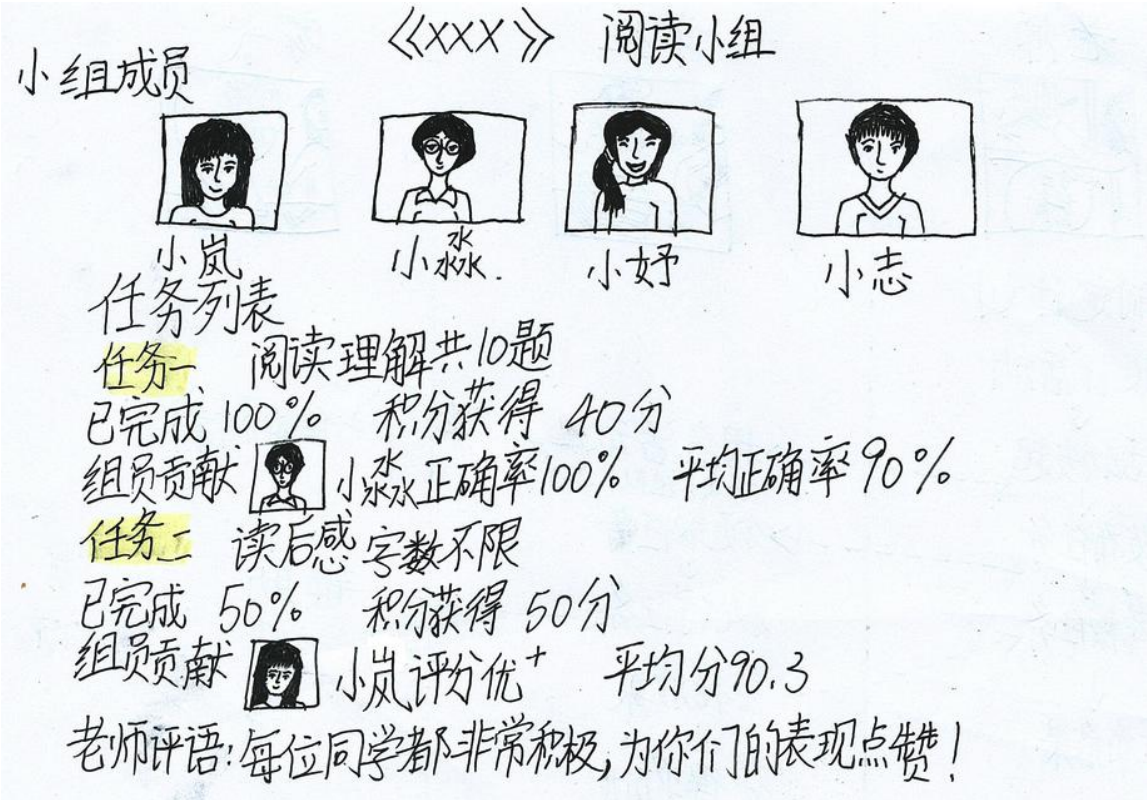
在平台上，同学们可以阅读老师推荐的书籍。也可以查看其他同学正在阅读的书籍。平台还提供自动匹配功能。推荐与自己爱好相同的同学爱看的书籍。

2. 看书

在平台上，同学可以认领读书任务，记录读书进度，上传读书成果，完成读书作业，查看老师的反馈。每读一本书，就完成了一个小目标，获得了一次认可，增添了一份信心。

3. 交流

同学可以查看各自的读书进度和任务完成情况。评论和点赞其他同学的读书成果。也可以组队一起参加读书活动，通过小组讨论，分配读书任务。当有比赛形式的读书活动时，可以以班级为单位参加。在读书的同时，锻炼了我们团队协作能力，提高了班级的凝聚力。



阅读小组界面

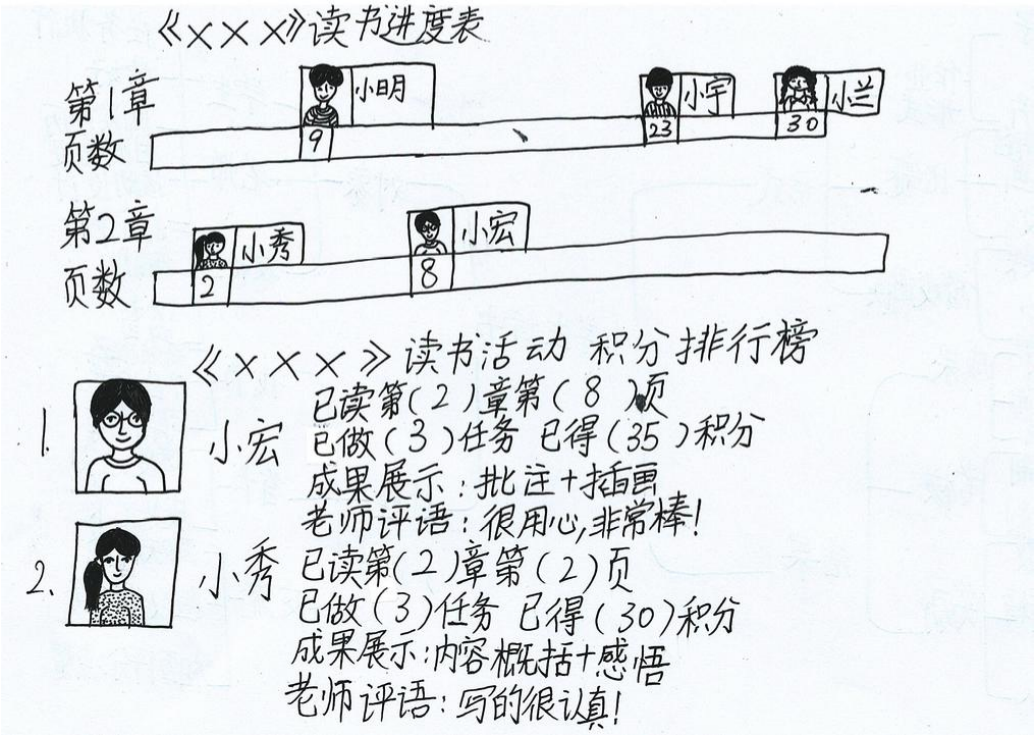
小学生读书的结果

1. 成果

读书活动的成果可以是多种多样的。可以是老师布置的阅读理解题目。可以是自己为主人公画的一幅插图。可以是一篇观后感。可以是一条书籍推荐。同学们可以选择自己最喜欢的方式展示读书成果。

2. 考核和奖励

老师为同学们的成果进行打分，同学之间也可以相互评分。对分数高的同学予以奖励，推选出班级读书小达人。



学生读书进度界面和积分排行榜

以上是我对小学生读书平台的一些想法，希望有机会将它实现，让我的同学和老师们使用它。

守护老年人的智能手环

上海市浦东新区明珠小学 四年级 夏汪绮

一、引言

上海是一个老龄化程度很高的特大型城市，60 岁以上的老年人口超过 581 万人，占全部常住人口的 23.4%。这意味着，三个上海户籍人口中，就有一个是 60 岁以上的老年人。而这些老人，成为了上海这座城市在接受疫情袭扰下最脆弱和敏感的角落。

二、背景

“世界上最远的距离是我爸爸躺在地上，而我在手机通讯录里。”对于不在父母身边的子女来说，父母突发疾病却无法第一时间得知，是最令人心焦的。我家楼下的李阿婆，是一个独居老人，今年已经 88 岁高龄。疫情期间，李阿婆在家伸手去拿高处一物品，导致摔下，昏迷不醒，却无人知晓。直到几小时后，志愿者上门叫“做核酸”时发现无人应答，才尽快撬锁后送去医院。好在发现及时，阿婆后来不久就康复了。

新闻里的其他独居老人就没有那么幸运了。有的经历了不测，便没有再救回来。如果当时老人佩戴了智能手环，手环检测到异样，并发出警告声给邻居或亲属，对方能及时报告给居委或亲属，可能情况就会扭转。

三、作用

新型老年人智能手环是一种穿戴式智能设备。通过这款手环，用户可以记录日常生活中的测量：如心率，血压，还有饮食等实时数据，这些数据与亲属的手机、平板同步，无需老人操作。另外，通过智能手环，老人还能与亲属语音和视频聊天；并在危急之时可以一键求助。

睡眠追踪功能

用户在睡前与醒来后分别按一下金属帽，这样昨晚的睡眠数据包括睡眠的时间和质量就可以通过智能手环同步到手机或者平板电脑上。智能手环为我们清晰记录了入睡时间、深度睡眠时间、浅度睡眠时间和清醒时间等四项信息，除了记录当天的睡眠数据之外还有本周的睡眠情况。

膳食记录功能

合理控制膳食同样也是健康生活的重要组成部分，智能手环虽然不具备食物辨识能力，但其强大的软件可以为用户提供一个非常完善的食物库。用户可以在食用时添加食物图片或者拍照记录所吃的食物并选择进食的分量，随后软件将会为我们展示所摄入食物包含的能量是多少，并最终通过时间和餐饮类型为我们统计一天的能量摄取量。

心率测量功能

智能手环还有一项特别有趣的功能就是测量心率。用户只需将智能手环佩戴在手腕上即可轻松地知晓自己在任一时刻的心率，然后可以利用其在睡眠或是运动时的心率得出科学的睡眠方式和运动强度。

四、总体架构设计

1. 数据同步系统

与国家医疗系统信息联网，收集老年人的历史病历信息。

2. 数据收集系统

实时（即不间断地）收集老年人的健康、睡眠、定位和摔倒等信息。

3. 数据处理系统

根据收集的信息，再结合老年人的历史病历信息，判断是否存在异常。

4. 结果执行系统

如果数据在正常范围内（如果舒张压在 60～89 之间），智能手环正常显示数据；如果数据不在正常范围内（如果舒张压低于 60 或者超过 89），就发出异常通知、就医告警和紧急报警等动作。

五、应用前景

1. 人口老龄化越来越严重和独居老人越来越多，提供全方位守护老年人的智能手环，对老年人健康、睡眠、通讯和求助等信息。

2. 与国家医疗系统信息联网，针对老年人的历史病历，设置不同的监控项目，如已知高血压病人，手环可以自动设置血压报警门限。信息自动同步、收集和处理，无需老年人操作。

守护老年人的智能手环，我们坚信会被社会广泛接纳和推广。

新型冠状病毒抗原检测试剂与不同种类的液体敏感性探究

上海市徐汇区东二小学 四年级 史轩瀚

2022 年的春天是一个不平凡的春天，由于新冠病毒对上海的影响越来越大，我的爸爸妈妈被通知不用去公司变成在家办公，而我一个四年级的小学生也被通知不用去学校，每天在网上和老师同学一起学习。除了上网课，在过去的 3 个月里，我每天必须要做的事就是在社区大白的带领下进行核酸检测，另外就是在家用抗原检测试剂进行自测了。

虽然我已经数不清做了几次抗原自测，可能叠起来比我身高还高呢，说实话，我其实并不喜欢抗原自测，每次我做抗原都小心翼翼在鼻子里旋转几圈，生怕把我的鼻子捅坏了。所以我在那段时间一直问爸爸妈妈，为什么抗原检测试剂两条杠就是得了新冠病毒，一条就是没得，试剂真的那么神奇么，我也很好奇会不会有误差，比如没得新冠，会不会测试的结果却是两条杠。爸爸笑着对我说：“你有那么多疑问，不如自己来做下实验，来验证下会不会有误判，哪些液体会造成误判呢”。

正和我意，我这个好奇宝宝最喜欢做科学实验了。说干就干，我准备了以下实验需要的材料：新型冠状病毒（2019-nCoV）抗原检测试剂多个，棉签，以及不同的液体：A)鼻拭子、B)橙汁、C)可乐、D)咖啡，因为橙汁和可乐都是平时我非常喜欢的饮料，而咖啡是爸爸的最爱。

为了更好地记录，我一共做了 4 组对照实验。第一组是我经常做的鼻拭子；第二组我挤了 5 滴黄豆大的橙汁放进提取管，黄色的橙汁和原本管内透明的液体很快混为了一体；第三组我倒入了黑色的可乐；最后一组倒入了咖啡。每组实验大概 5 分钟，实验结果如下，都是 T 区空白，C 区一条杠。我很兴奋地告诉爸爸，结论出来了：橙汁、可乐和咖啡并不会影响新冠测试结果。

	参照组	加入有样本提取液的提取管，再倒在试剂小孔上
A	鼻拭子	一条杠，T区空白
B	橙汁	一条杠，T区空白
C	可乐	一条杠，T区空白
D	咖啡	一条杠，T区空白

爸爸看了我的实验报告，沉默了一会，问我：“你有没有试过直接把这些不同的液体倒在试剂上？”

我说：“这倒没有。”

爸爸说：“再试一次，看看不同浓度的液体是不是结果一样。”

我仔细地想了一下，我刚才的实验是混合了本来试管里的液体，橙汁、可乐和咖啡都是被稀释过了，如果直接倒入小孔，可以观察没有稀释的橙汁、可乐和咖啡的实验结果。

说干就干，我又忙活起来，做了以下的实验。令我非常惊讶的是，当我将橙汁直接挤在小孔上，慢慢的 T 区出现了一道非常浅的红色；而用可乐以及咖啡时，T 区还是一片空白。我兴奋地告诉爸爸：“橙汁会让新冠抗原结果成假阳性！”

	参照组	液体直接倒在试剂小孔上
B	橙汁	T区有浅红色
C	可乐	一条杠，T区空白
D	咖啡	一条杠，T区空白

这个实验真有趣，那是不是说我们做新冠核酸检验之前，不能喝橙汁呢？我可不想被误诊为得了新冠病毒的人。爸爸问我：“那你有没有想过，为什么第一次用橙汁来做这个实验的时候，T 区是空白的呢？”

“因为浓度！第一次是混入试管内本来就有的液体，而且我也只滴了少量。第二次我用的是纯纯的橙汁。”我马上回答道。

爸爸赞许地点了点头：“可能吧，现在得知的也许和浓度有关，但是为什么橙汁会让 T 区出现一道杠，而可乐和咖啡并不会，你知道原理么？”

我摇了摇头。爸爸说：“我们一起上网找答案吧。“

后来，通过互联网，我真的找到了答案，目前我们的新冠抗原检测试剂主要利用抗原抗体的特异性结合作用来检测标本，试剂要发挥很好的性能，需要合适的 PH 值和温度，试剂配套的提取液的作业就是提供给试剂相匹配的 PH 值。而我直接把测试液体滴在试剂的小孔上，橙汁本身是酸性的，橙汁的 PH 值可能会导致试剂中的抗体发生变化，可能会产生假阳性。而把液体混入装有提取液的试管中，就可以避免这种干扰，所以我们还是要正确按照抗原检测试剂的说明书的步骤进行检测，才能避免假阳性啊。

这两次实验告诉我，对于科学，需要大胆尝试和求证，才更有说服力。对科学，我还是会保持着浓厚的好奇心，希望未来能够解锁一个又一个科学的小秘密。比如未来有一天，我们会攻克新冠病毒这个难关呢！

具有识别分析功能的超市蔬菜称重系统

上海培佳双语学校 八年级 林运鑫
指导教师 雷捷

摘要

随着人民生活水平的提高，超市购物逐渐成为常态。但这也引发了下班时段超市蔬菜区称重排队的问题，这不仅浪费了顾客的宝贵时间，给顾客带来不好的购物体验，还减缓了超市的结算速度，影响超市的收益。此外，随着人工智能的兴起，无人超市发展迅猛，但要实现真正的无人化，需要使用具有自动识别称重功能的设备。针对上述存在的问题，亟待开发一种具有识别分析功能的超市蔬菜称重系统。本项目在传统电子秤的基础上，加入自动识别功能和数据分析功能，使该系统不仅能为用户提供快速的蔬菜识别称重、打印小票服务，还能为超市管理者对蔬菜的补充、进货、促销等决策提供参考。

系统整体方案设计

本系统以搭载了 YOLO V3 蔬菜识别算法、数据分析算法的树莓派为核心部件，配合摄像头、液晶显示屏、压力传感器及 HX711 AD 转换模块等完成功能。

压力传感器检测到质量变化时，通过 HX711 AD 转换模块将质量信息传送给树莓派。同时摄像头开始工作，采集托盘上蔬菜图像传送给树莓派。树莓派通过 YOLO V3 算法识别出蔬菜品种后，从数据库中取出该品种蔬菜的单价数据，从而计算出总价，并将信息显示在液晶屏上，同时打印出小票。在每笔称重结束后，树莓派会将该次称重的所有信息存储在数据库中，这样当超市管理员通过图形用户界面来查看某一时间段、某一种蔬菜的销售情况时，树莓派就会调用已封装好的数据分析函数将数据库中的相应数据以图表的形式展现出来。这为超市管理员在蔬菜进货量、价格调整、余量处理等方面的决策提供了有力的参考依据。此外，超市管理员还可随时通过图形用户界面更改数据库中蔬菜的品种与单价。

数据库程序设计

本系统使用的是 SQLite3 数据库。SQLite 是一款用 C 言编写的小型嵌入式数据库，它的数据库就是一个文件。它的运行不需要一个单独的服务器进程，其运行环境与主程序位于同一进程空间，这使其具有很高的执行效率。此外，SQLite 是一款轻量级数据库，其运行所占内存空间只有几百 KB，而且它是完全独立的，无需在系统上安装任何外部依赖。SQLite 支持多种开发语言，如 C、C++、PHP、Java、Python 等。本系统使用 Python 语言，Python 内部有已封装好的 SQLite3 模块，使用该模块可以快速地创建与数据库的连接，创建数据表以及实现对数据表的增删改查。本系统共需两个数据表，一个是蔬菜单价表，一个是称重信息记录表。蔬菜单价表用于称重时结合质量数据计算蔬菜总价，称重信息记录表用于生成展示蔬菜销售情况的图表。两个数据库各存储为一个文件，工作时相互独立，互不影响。两个数据库除了可以用程序调用修改外，也可直接在树莓派以文本编辑器形式打开进行修改。

结束语

本文介绍了具有识别分析功能的蔬菜称重系统的设计方案和实现过程，该系统在传统电

子秤的性能方面，增加了自动识别蔬菜功能，既能有效提高当前超市蔬菜零售区的运行效率，也为将来的无人超市提供了技术支持，具有良好的应用前景。此外，该系统还为超市管理员提供了图形用户界面，为其在蔬菜管理上提供了有力的帮助。在接下来的研究中还可对本系统继续优化，比如对 YOLO V3 算法进行改进，提高蔬菜识别精准度；增加语音检测模块，通过购物者的描述实现双识别功能；优化图形用户界面程序，使其可以实时动态显示各类蔬菜的销售情况，且更加美观，同时也可以增加更多的数据分析功能；开发微信小程序实现移动端的管理等。

屋顶清洗机设计稿

上海市向明初级中学 六年级 傅栋煜
指导教师 程君茂

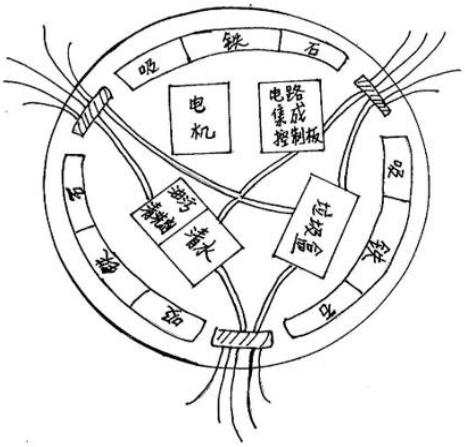
今年 3 月，上海病了，受疫情影响，大家都被封闭在家里上课、上班。为了更好地搞好环境卫生，一家人都行动起来不仅做好楼层的消杀，家里的卫生保洁也要方方面面做到位。

外公站在一把椅子上，手拿抹布，颤颤巍巍地正擦拭着卫生间的屋顶。外公说卫生间和厨房间的都有许多卫生死角，他要拿消毒药水泡过的抹布都把它们都擦一下。最难擦的就是这卫生间和厨房间的屋顶了。

看着外公那么辛苦，我想我一定要帮外公想个好办法。

我注意到躺在客厅休息的扫地机，外公自从有了扫地机，再也不用弯腰扫地、拖地了。如果我能仿照扫地机的原理，让它也能上屋顶大显身手一番，岂不快哉？

于是，我花了一些功夫，设计了这么一款屋顶清洗机，小机器人的机型是圆圆的，面板上可以配各种不同的卡通动物造型。



1. 在清洗机的底部我配备了一圈吸铁石，使它能克服自身重力牢牢地吸附在屋顶上。

2. 清洗机必须有强有力的心脏，所以我给它设计了一个马力强劲的电机，能为小机器人提供充足的能源。

3. 清洗机的外围底部安装了 3 把刷子和一个垃圾收集盒，以便它能把它所到之处的垃圾都“吃“到肚子里去。

4.考虑到厨房间的屋顶会有油迹等难以清除的污迹，我给清洗机配备了装油污清洗剂、消毒药水和清水的盒子，这样即使遇到再难洗的油迹它也不怕。

5.可爱的小机器人当然也必须有一个聪明的大脑，这个电路集成控制板外连着一个小型遥控器，外公可以通过操作遥控器来下达指令，命令小机器人开启不同的模式，比如吸尘模式、清洗油迹模式等。

疫情当前，无数的医务工作者们和志愿者们奋战在抗疫的最前沿，我们后方每个家庭都应该做好自我保护并搞好环境卫生，如何利用科学的方法更高效更快速地完成重复的劳动值得我去思考。

我觉得“科学小公民“的活动给我带来了不少感悟：这个活动是一个非常有意义的活动，能够激发同学们的想象力和创造力；疫情当前，科学、高效地保洁和消杀能助力精准抗疫；随着中国迈入老龄化社会，通过小发明、小创造为老年人解决生活中遇到的问题和困难，使他们的生活更惬意、更便捷；通过电器设备高效解决疫情期间的家庭保洁和消杀工作，让我们腾出双手享受更美好、幸福的生活。

疫情环境对亲子关系影响的研究
——以上海地区中高年级小学生为例

上海市向明初级中学 六年级 黄佳灏
指导教师 程君茂

前年新型冠状病毒爆发半年后，我与爸爸对于疫情中的亲子关系会有如何的变化产生了兴趣，我们就对这个问题进行了课题的小研究。

疫情的突发，父母有更多的时间与孩子在一起，让家庭由正常的相处模式变成一成不变的面对面模式，这些变化对无论大人还是小孩的生理和心理产生了或多或少的影响。如果父母充分利用这些时光，给予孩子平时由于陪伴不够所缺失的爱，这将不断促进与孩子之间的关系，使之变得更融洽。但反之，父母和子女反目成仇，使得一个个小的家庭里面也问题重重。

这次研究通过对本次疫情环境下，上海地区小学生的家庭中亲子关系是否受到影响、以及如果受影响会是什么样的影响作出基本的调查。基于我们讨论的对象，也就是疫情期间的亲子关系，是否如坊间传播的一样会受到疫情的影响，作为课题研究就尤为适时和重要。

整体研究当时我们是采用了文献查阅、选题的网络研究、和问卷调查的调研方法，而主要的部分就在我们对于上海地区的问卷样本所做的详细调查，在微信的“问卷星”平台上生成调查问卷，将问卷的链接通过家长的同学、同事和其他一些人脉网络等发布在各类针对性的特定家长群中进行调研。

1.调查样本的基本汇总

本研究的调查对象为，上海地区的中高年级小学生（年龄段在 9～12岁左右）的家长，除去已明确不在此范围的 34份无效问卷，之前收到有效回馈问卷共计207份。

1.1家庭结构的差异情况

从问卷来看，核心家庭（父母及子女）的占比近七成，大家庭（三代）近三成，剩余的是其他（如单亲等）。这个比例与实际的家庭结构比例类似，在家庭结构的覆盖度上，也比较好的可以看作家庭结构不同对结果没有太大影响。

1.2孩子性别的差异情况

从问卷来看，男孩与女孩的比例也基本持平，包括家里有二宝及多孩的情况也有体现，在性别的差异上可以用近似的认为对结果的影响不大。

1.3家庭双亲籍贯的差异情况

参与调查的上海家庭中父母双方都是上海本地的占到三分之二，单方是上海本地的也占到了18%。从本地家庭和外来家庭的取向上，我们认为样本也很好的体现了我们采取以上海地区为例的选样原则。

1.4参与调查孩子所处学校的差异情况

参与调查的市重点、区重点和普通小学的占比情况接近 2:4:4，也比较好的覆盖了学校层级的差异情况，对比不同类型学校也反映了不同的主观感受压力强弱的情况。

1.5参与调查家长职业的差异情况

按国家大概的职业分类方法，我们看到除去主力在偏乡镇农村地区的农林牧渔类职业外，其他的职业方向总体还算平均，这也跟上海地区主要就是大型城市这一属性相匹配。

2.疫情对亲子关系带来的变化影响

2.1亲子关系中交流沟通时间的变化

我们发现受访者与子女的沟通和交流的时间上有明显的增加，这是与长时间相处的背景是对应的。而且我们发现大于 35小时（超过平均每天 5小时）的选项增加最为显著，说明无论是主动还是被动，亲子之间的交流沟通远比疫情前要更多的机会更长的时间。

2.2亲子关系中交流沟通内容的变化

我们发现受访者与子女的沟通和交流的内容上未有明显的变化。

2.3亲子关系中互动内容的变化

我们发现受访者与子女的互动内容上，选择长途旅行和短途郊游的非常显著的减少，而选择烧菜做饭和家务劳动有了较为明显的增加，这也跟响应政府号召不能外出有着必然的联系。

2.4亲子关系中冲突频次的变化

我们发现受访者与子女每周发生冲突的频次变化情况，在中高频（每天 1次以上的）的反馈中增加了，而低频（每周 3次以下）的反馈却降低了，这个现象其实值得我们下一步探讨。但总体而言，我们看到有超过 80%的家长都认为，跟孩子发生冲突的频次是减少的。

2.5亲子关系中相对态度的变化

在一个题项中有近八成的家长反馈，对孩子态度上的自我评价也是在没有变化或者几乎微乎其微；而在相对应题项中，也可以看到有近八成的家长反馈，孩子对家长态度上的评价也是在没有变化或者几乎微乎其微。

2.6疫情带来亲子关系的综合影响

我们很有幸的看到，前面的分析角度，在家长反馈对于这次新冠疫情后和孩子之间的关系有什么概括性的影响时，选择基本无影响的回收问卷占到了受访者的将近四成比例，而较小的积极影响和较小的消极影响两个选项加起来也超过了四成，这三个选项的选择占比达到八成的比例，与之前 80%的家长认为起冲突的频次有所降低是相对吻合的。

3.亲子关系受疫情影响的初步结论

从回收反馈的问卷总体来分析，我们调查和研究的大致结论可以做出这样的判断：“疫情对于亲子关系的影响是非常显著的”这一判断是缺乏事实依据的。我们可以比较普遍地认为，在上海地区特别是中高年级的小学生群体当中，家长和孩子之间的亲子关系并没有显著的受到疫情的影响。

之前的调查研究，爸爸给了我强有力的支持和帮助，经过两年的成长，我重新认识了这个课题的意义和价值。疫情发生到现在有两年半的时间，直至最近上海又再次陷入疫情的漩涡中。借助之前的小研究，我们有理由相信，上海地区家庭中的亲子关系不会成为全部家庭关系中的减分项。我们可以在将来去研究和探讨，在疫情环境下怎么改善亲子关系，为促进我们青少年的心理健康打下基础。

对于外出人们返回小区时进行全面消毒系统的设计

上海市向明初级中学 七年级 丁胤萱 王子韫 张逸悠 费子媛

摘要

在人类发展史中,疫情一直是影响人类健康的重要因素。自新型冠状病毒疫情爆发，由外出引发的消毒不当而感染上新型冠状病毒等一系列问题接踵而至。但是关于防疫消毒相关设计领域进行的研究较少。又由于预防疫情的较为有效的方法是消毒，而常规的消毒方法很难有效、快速满足现场消毒的要求。针对上述问题，为实现良好的消毒效果,营造安全的环境。我们以消毒门为对象，设计了人们外出返回小区时进行全面消毒的系统。系统可实现检测人员健康码及进行现场自动消毒，并根据检测结果及时调整辐照度和消毒时间，以便满足现场消毒要求。

介绍

为了解决人们返回小区时忘记消毒这一问题,我们准备设计一个自动全面消毒门的装置，这个装置可以帮助人们解决从外面回家以后忘记消毒的问题，它由一个门，一条传送带，还有一个小型机器组成一个消杀容器,在门的侧面还有一个大屏幕用来展示人们的健康码的情况,，每当有人走过这扇门时，系统会自动在旁边的屏幕上呈现这个人的健康码，若是绿色，人们便可以把随身物品（或者快递）放置旁边的传送带上，再把双手放在另一个指定位置，装置会自动感应并向随身物体（或者快递）和手上同时喷射出酒精进行消毒，只需要几秒钟就能完成消毒，这样既能保证不会把病毒带到小区从而传染给别人，也不会因为过度消毒而危害皮肤。

所需材料

70%～75%乙醇溶液作为消毒剂,一扇感应门(可以通过刷脸自动检测出经过人的健康码)，一个屏幕（用来呈现经过人的健康码），传送带，小型机器（用来消毒双手）

为什么想要制作这个装置

通过防疫期间的观察和共同的讨论，我们发现：很多小区居民外出回来都会忘记及时对全身进行消毒或是因觉得太过麻烦而不消毒。如果这么做不仅大大增高了自身中招的概率，还会对全小区居民造成威胁，引起不必要的邻里纠纷。所以我们会想出制作这个装置，非常之方便与快捷，只要是想要进入小区的人，装置就会及时地自动喷洒消毒液，不会花费掉过多的时间，又能够确保所有外出过的小区居民都被消毒，基本避免了居民不消毒的情况，使得病毒“无路可走”。同时，还积极响应了政府“抗疫”要求，降低了风险。从而让每一户小区居民放下心来，不再焦虑与恐惧。综上所述，这个装置对于当下严峻的疫情形式是很有帮助和益处的。

如何制作消毒设备

返回小区的人们要先通过一扇门，在门的左侧面有一个刷脸系统，一旦有人经过就可以根据 AI 分辨方法捕获信息内容，从而进行身份判断，再从大数据中调取他的健康码信息并将信息隔空显示在右侧面的大屏幕上。只有人的健康码为绿色才能通过这扇门。在门后大于 2 米距离的地方放置着转送带，传送带长约 4 米，当我们把物体放上传送带上后，传送带受滑动摩擦而加速，再在传送带 1.5 米处放置着小型消杀装置，传送带的末端是消毒手的小型机器。我们采用 70%～75%乙醇溶液作为消毒剂对人的手进行消毒喷杀，因为大量酒精可能会对人体产生损害，还可能引起酒精中毒等症状，所以我们准备采用 70%～75%（医疗酒精标准量）的乙醇溶液作为消毒剂，让它对手和各类物体表面喷杀可以使消毒加快速度并不会受到过大伤害。在底部接入小型机器（感应装置），用密封隔层隔开小型机器的长方形（四角圆形）容器中装满 70%～75%乙醇溶液（大约在 400ml 左右），小型机器中带有透镜和热释

电管的传感器产生的信号，经电子线路的放大比较，输出一个开关信号，驱动一个直流电机带动减速机构转动，而减速机构的连杆推动活塞，挤出消毒液。为保证不交叉传染，在传送带这里最多一次只能待 2 个人。所有人消毒完就马上往前走，即进入小区。我们设计的整个装置只需门卫保安进行对居民的使用指导和添加消毒剂，添加时间根据小区进出人数来定。在装置使用前，我们也会对保安进行系统性的培训如何使用装置。居委会也会在装置附近安装摄像头以便监视保安的行为是否符合要求。保存或使用酒精剂时我们会避免接触明火，远离火源，以免对小区居民的生活或财产造成损害。

注意事项

1. 随身物品不能有吃的，如果有，请拿出。
2. 不准带刀等危险物品。
3. 不要带打火机等易燃物品。
4. 不要在小区门口吸烟徘徊。
5. 间隔一米，不要插队，不要喧哗。
6. 大家都要戴好口罩，做好防护。

最后，我们也希望疫情可以快点结束，如果我们的设计可以协助到那些提醒人们出示健康码和那些每天奔波于各处的消毒人员不再那么那么忙碌、劳累，那么我们也会因为尽我们所能为城市提供了一份微薄之力而感到荣幸，相信只要大家团结一心，众志成城，疫情就能早日结束。

核酸检测管理优化方案研究性学习报告

上海市实验学校 七年级 金昊成 石浩榆 朱思源

课题名称：核酸检测管理优化方案		
学校	上海市实验学校	
年级	七年级	
小组成员	金昊成，石浩榆，朱思源	
小组成员分工情况（每项可由多人完成，允许重复配备）		
成员	姓名	分工
组长	朱思源	撰写调查报告，指导问卷制作，指导统计结果，指导 PPT 制作
组员	石浩榆	问卷制作，统计结果，填写调查报告
	金昊成	PPT 制作

背景资料研究

1. 查找资料

（咽拭子核酸检测注意事项）

1. 排队时佩戴口罩，间隔两米以上
2. 采样过程中，恶心呕吐等不适为正常反应
3. 采样前两小时尽量不要进食过多，不要吃油腻食物、饮酒
4. 有高血压，心脑血管疾病，癫痫等疾病在检测过程中需要有人员陪同。
5. 咽拭子核酸检测存在误差，检测结果以一生的解读为准
6. 核酸检测后戴好口罩，有序离场

2. 工具准备（如涉及实验和制作，需要填写）

无

设计方案

我们小组选用的方法是：■调查法，□实验法，□观察法，□文献法，其他_____

我们呈现的成果形式：□模型，□实验报告，■综述报告，□调查问卷报告，其他_____

研究方案简述：

1. 观察小区每次做核酸检测的时长，记录数据和形式
2. 比较数据和形式的异同，将时间长短排序，得出用时最短的形式
3. 设计问卷
4. 在班级群里进行问卷调查
5. 分析数据
6. 得出最便捷的核酸检测方案

研究过程

我们的实施过程记录：

1. 设计问卷，进行问卷调查

2. 统计整理数据（问卷星调查）：

第 1 题　请问您是哪个区的？　[单选题]

选项	小计	比例
浦东新区	24	75%
杨浦区	1	3.13%
徐汇区	3	9.38%
普陀区	0	0%
长宁区	0	0%
静安区	1	3.13%
黄浦区	0	0%
虹口区	1	3.13%
闵行区	2	6.25%
松江区	0	0%
青浦区	0	0%
奉贤区	0	0%
金山区	0	0%
嘉定区	0	0%
宝山区	0	0%
崇明区	0	0%
本题有效填写人次	32	

第 2 题　您的小区共进行过几次核酸检测？　[单选题]

选项	小计	比例
0～2	3	9.38%
3～5	11	34.38%
6～8	8	25%
8 次以上	10	31.25%

本题有效填写人次	32	

第 3 题　您的小区有多少栋楼？　[单选题]

选项	小计	比例
1～10	5	15.63%
11～20	3	9.38%
21～30	9	28.13%
31～40	3	9.38%
40 栋楼以上	12	37.5%
本题有效填写人次	32	

第 4 题　您每次等待多少分钟？　[单选题]

选项	小计	比例
5～10	14	43.75%
10～20	12	37.5%
20～30	3	9.38%
30～60	3	9.38%
60 分钟以上	0	0%
本题有效填写人次	32	

第 5 题　您的小区是如何进行核酸检测的？　[多选题]

选项	小计	比例
指定时间，自由检测	12	37.5%
按楼栋叫	27	84.38%
上门检测	5	15.63%

其他	0	0%
本题有效填写人次	32	

第 6 题　您的小区有没有开辟面向学生、教师的绿色通道？　[单选题]

选项	小计	比例
有	20	62.5%
没有	12	37.5%
本题有效填写人次	32	

第 7 题　您有没有因核酸检测影响学习过？　[单选题]

选项	小计	比例
有，严重	3	9.38%
有，有时	5	15.63%
有，偶尔	7	21.88%
几乎没有	15	46.88%
完全没有	2	6.25%
本题有效填写人次	32	

第 8 题　您的小区的居民是否对现在的核酸检测方式感到满意？　[单选题]

选项	小计	比例
非常满意	12	37.5%
比较满意	9	28.13%
一般	6	18.75%
不太满意	2	6.25%
非常不满意	3	9.38%

本题有效填写人次	32	

第 9 题　您有没有过被半夜叫起来进行核酸检测的经历？　[单选题]

选项	小计	比例
有	4	12.5%
没有	28	87.5%
本题有效填写人次	32	

第 10 题　您有没有收到抗原自测包？　[单选题]

选项	小计	比例
有	12	37.5%
没有	20	62.5%
本题有效填写人次	32	

第 11 题　如果收到抗原检测包，您认为该检测结果可行吗？　[单选题]

选项	小计	比例
非常可信	6	18.75%
比较可信	14	43.75%
一般	8	25%
不是很可信	2	6.25%
非常不可信	2	6.25%
本题有效填写人次	32	

第 12 题　请问您对核酸检测方式还有什么建议？　[填空题]

词　云　图　：

3. 与“我们”小区的形式进行比较
4. 找出自己小区方案的优缺点
5. 如果该方案不是最优方案，可以向居委会提出建议

得出结论
通过比较： 1. 得出按楼栋叫号的方式可以大大减少核酸检测的时间，等待时间大约为 5～15 分钟，并且大部分小区都采用了这种方式，居民对该方式比较满意。同学们几乎没有被核酸检测影响到学习。 2. 向社区居委会提出建议，并且主动召集志愿者按照结论管理现场秩序。 3. 积极向居民宣传该方案
我们小组 ■是 □否 成功地解决了这个问题。
研究过程中遇到的问题以及解决方法
无