

环卫工的艰苦工作他们看在眼里 为了帮助这一行从业者

# 二工大学生研发智能环卫垃圾桶



社会实践成果

链条传动、差速转弯、自主绘图、3D打印、8位AVR单片机控制……这些文科学生看得一头雾水的专业术语，都汇集在了上海第二工业大学机械制造及自动化大二18位学生的暑期社会实践成品上——智能环卫垃圾桶。“观察到环卫工人工作量大，想给他们做个电动智能垃圾桶，减轻他们的工作压力。”项目小组组长、大二学生王岩如是介绍道。

青年报见习记者 陈晓颖



大学生们立志用自己的作品为环卫工排忧解难。

受访者供图

## 实地调研

### 环卫垃圾车负重难行动

7月16日，二工大机械制造及自动化专业的九位同学一同到浦东新区曹路环卫所，打算在实行暑期项目前，先实地看看环卫工人在工作上到底是怎样的情况。

“环卫工人真的很累，大热天还要穿着制服上班。不好铲的用手刨，再难闻的也坚持清除干净。”王岩回忆，烈日炎炎，环卫工人在太阳下分拣垃圾的场景让成员记忆犹新。环卫工人在工作时需要拿钳子夹取街边的垃圾，再一一放入1米高的随行垃圾桶内。天蓝色的长袖工作服在汗水的浸湿下，变了颜色。

王岩同学还观察到，下过雨后，路面上积满了厚厚的树叶、断落的树枝，垃圾又湿又重。装满湿淋淋落叶的垃圾桶，重得推都推不动。学生调研后估算，浦东新区曹路环卫所的一线环卫工人平均年龄在50岁上下，有的环卫工人头发已花白。他们工

## 专业落地

### 暑期高温下实验室当家

准备好方向后，王岩和小伙伴们先开了几次会议，讨论怎么让垃圾桶智能起来。半自动遥控、感应掀盖可以让垃圾桶“走”起来，并在雨天“自我保护”，防止雨水进入。18人团体中专门设立了“会议记录组”，将学生你一句我一句的讨论意见记录下来，准备后续的详细设计。

制作带车轮的架子，把垃圾桶架起来，配上半自控的系统，实现垃圾桶“走路”。再配上红外探测，遇到前面有人便即刻停下。设计方案中，学生还给垃圾桶加上红外超声波传感器，让其做到感应即可开合盖子。

学生们先在电商平台上购买了一个环卫工常用的高1米垃圾桶。设计组的学生则利用三维绘图软件，在7月底画出了支撑垃圾桶的架子草

作时行动并不如年轻人快且持久，往往一天超过十次来回清扫后，已身疲力竭。加之，每位员工的身高不一，在弯腰用钳子拾捡垃圾时，环卫工人并不能将夹钳高效利用起来。

观察一番环卫工人的日常设备后，项目组的同学发现1米高的随行垃圾桶最为费力。“平时环卫工人会用到垃圾三轮车、簸箕、随行直立垃圾桶工作。其中，随行的垃圾桶只能靠人力手拉。如果雨天装满湿垃圾，垃圾桶可能会有四五十斤重。对环卫工人来说工作压力很大。”制作组的李涛同学与设计组小伙伴商量下来，决定做一个智能半自动垃圾桶，方便环卫工日常工作。

“挺惊讶，还有大学生关心我们用工具是不是便利。”浦东新区曹路环卫所的环卫工人捧着学生们带来的饮料，向前来调查他们工作情况的学生有问必答着。

图。开工！7月25日，实际操作组的6名学生开始在实验室操作了起来。

开工后，王岩同学却发现：“上课教的都是理论，实际做起来可不是那么回事。”

第一个问题随之便来了——缺材料。王岩介绍，实验室材料虽多，但体积大且功率高，真正能用在智能垃圾车上的却寥寥。为此，小组学生列出了材料清单，并分出“采购组”和“砍价小组”，在电商购物平台上搜索性价比高的大减速比电机、红外超声波传感器、人体红外检测器，买不到的物品再去联系厂家购置。准备工作就绪时已到暑假中期，6位操作组的学生为了做出成品，放弃暑假回老家休息。在38℃高温天，他们把实验室当当家，“泡”在设备里做调试和改进。

## 研发工作

### 遇到困难全靠自我探究

大减速比电机负载大，可以保证垃圾车平稳缓慢运动。不过，怎么把只有三个螺栓的电机搭在架子上？学生脑子里飞快地回顾起上课遇到的案例。钣金固定！王岩同学和小伙伴一拍即合，在金属板上打孔，把电机用螺栓拧在了上面。要精准！王岩给青年报记者看图解释，钣金上如果一个孔有偏差，电机就无法稳定安装。

对6位大二的学生来说，让垃圾桶“走路”也是个大难题。轮子怎么固定在架子上？怎么让轮子跟着轴一起转？手中只有轮子、金属杠的成员们用焊接实践，却发现打滑不平稳。3D打印这时帮了大忙。成员用起了时下流行的3D打印机，自己画图转成stl格式，经过不下十次的调整，终于给轮子“打”出了匹配轴套。“轴套和轮子再用螺栓紧固，才能跑起来，并且不打滑。”王岩同学说，缺匹配的材料是实际动手时遇到的最大问题。能购买到的原料不是过大就是无法安装。为此，他们只能“自主研发”或者二次改造。为了让轮子和架子有效配合，他们把实验课上的轴承座内部空间里焊接上了金属片，使得轮子成功被一体带动地转了起来。

马达、轮子、垃圾桶，这三者的配合设计，花了他们17天的时间，前后失败了8次，再加上给垃圾桶安电池、做模拟、装LED灯等环节，这个夏天，成员们“挺难熬”。“夏天挺热的。实验室虽然有两个空调，但是吹不到

屋子中间做实验的地方。”李涛同学回忆，一天下来，身上的衣服都湿哒哒地贴在皮肤上。

实验中期，垃圾车可以移动时，成员们兴奋地邀请指导老师到校区，展示他们的初步成果。通过遥控器，这个智能垃圾桶可以操控它快速、慢速走、停车。红外感应不仅可以满足停车功能，还可开盖合盖。充满电的智能垃圾车可保持两天的续航能力。

指导老师刘亚琦看到学生暑假不回家，在实验室里还忙着突破难题，汗水从额头上流下来却来不及擦的场景，心疼之余，为他们也感到骄傲。“这些孩子全凭兴趣，自己找热点、做产品。遇到了瓶颈也先自己上网看帖子，找经验，试图自己解决。”刘亚琦介绍，这几位学生都不简单，2015年暑期社会实践中，他们制作的消防机器人获得了市级优秀奖。学生凭兴趣组织的机电小组，曾靠研发的机器人获得过全国机器人大赛创新组亚军。

据介绍，王岩同学所在的机械制造及自动化专业一共有190位同学。大二下学期，十几位同学自发组织了科创平台小组，针对生活中遇到的常见问题设计动手科技制作。今年他们将关注的视角放在了环卫工人身上，希望以一己之力为环卫工人带来便捷的工作器具。青年报记者采访时，项目组的两名学生还每天去实验室对智能垃圾车做更为精细的打磨。

## 展望 开学后试操作 希望改进后利于推广

“9月18日开学后，我们打算把智能垃圾车带给环卫工人实际操作一番。”王岩同学期待实验后，再通过一线环卫工人实用反馈做出适宜调整，有朝一日能为他们工作省力。这次学生们一共花费了两千多元的成本费。李涛同学希望后面改进的版本可以做到低成本、高效能，以实现

今后大范围推广。

“智能环卫车的设计就是学生结合自身专业创意设计的典型案例。”对机械制造及自动化学子们做的暑期社会实践，共青团上海第二工业大学团委老师给学生在实践中磨练培养专业技能的表现“点赞”。学生暑期社会实践一直是共青团分管指导的重点项目。