

垃圾回收 还得靠高科技

说到垃圾回收，不少人习惯性地将它与“脏乱臭”联系起来。其实，随着各国对环保产业加大投入，曾经“形象欠佳”的垃圾回收处理行业，如今也用上了越来越多高大上的新技术。

垃圾分类，机器人啥都能干

关键词 | 人工智能 机器人

在美国城市和乡村，随处可见颜色各异的垃圾桶。一般说来，灰色垃圾桶用来装可回收垃圾(酒瓶、饮料瓶、易拉罐、干净的废纸等)；蓝色垃圾桶用来装不可回收利用的垃圾(剩菜剩饭、菜根果皮等厨余垃圾)；绿色垃圾桶用来装院子里的杂草、修剪的树枝等园林垃圾，其分类规则类似澳大利亚。不过，这种严格的垃圾分类，在美国的推广遇到一定阻力。有没有一种技术，可以让居民把多种可回收垃圾一股脑地扔进垃圾箱，运输到垃圾场后，再由机械自动将它们分类？实现这种想法的垃圾分类技术被称为“单流回收”技术，最初是上世纪90年代在美国加州的几个社区开始使用，随后被推广到各地，目前这项高科技垃圾分类技术已覆盖超过1亿人口，在美国的垃圾回收处理系统中占有重要地位。



与由家庭和居民在前端进行分类工作不同的是，单流回收将分类环节延后到收集工作完成后进行。使用单流回收技术的垃圾分类系统，相当于一个复杂的机械网络，使用具备人工智能技术的光学分拣设备、机器人打包机、玻璃清洗系统、感应式金属探测设备和磁性分离设备等新旧技术的组合，把完全混在一起的回收材料进行分类和回收。

与垃圾前期分类相比，借助高科技的单流回收也有自己的优势：减少了居民分类的工作量，有更多居民愿意送出可回收的垃圾材料而不是随意丢弃，降低了垃圾收集成本，普通卡车的购买和操作成本更低，操作时间更短等。当然，单流回收也有软肋，主要是垃圾混在一起收集，造成了纸张或塑料受到污染，部分原材料(如玻璃)破损增加等。根据2016年美国环境咨询机构——政府咨询协会(GAA)的一项研究，美国65%的垃圾材料回收设施使用了单流回收技术，而10年前这个比例仅为27%。由于技术的进步，平均每套单流回收系统的垃圾分类和处理量现在约为每天220吨，而10年前为每天180吨。不过需要指出的是，单流回收系统的前期投资和后期运营维护成本相对较高，即使在美国，也只有那些财力雄厚的城市才用得起。

是垃圾桶，也是WiFi热点

关键词 | 大数据



提到垃圾桶，可能想到的就是恶臭难闻和乱飞的小虫，如何与WiFi联系在一起？2015年，美国的垃圾处理公司Bigbelly(大肚皮)与纽约市政当局合作，安装太阳能电池板和WiFi部件，将部分垃圾桶变为热点。改装首先开始于曼哈顿闹市区，大肚皮安装了超过170个有芯片的太阳能垃圾桶。每个垃圾桶还配有一个回收再利用桶，上面印着“金属、玻璃、塑料”，提醒大家按类别扔垃圾。因为内置的垃圾绞碎和压实工具，这种垃圾桶是普通的五倍容量，减少了垃圾满溢情况



垃圾也有自己的专用“地铁”

关键词 | 真空管道

对于垃圾，瑞典人有独特的定义——被丢弃的，并不是没有用的东西，而是“没有用的宝贝”。几乎在每个住宅区，都可以看到一个“交流废物间”，人们将自己不想用但别人可能会用到的物品，放进这个公用的小屋子，需要的人就可以自行取用。而在集中处理这些废弃物时，瑞典也严格遵循四个层次：首先考虑回收再利用；回收有困难的，尝试生物技术处理；生物技术处理不了的，焚烧处理；确实不能焚烧的，最后进行掩埋。瑞典人口目前约为1000万，每年的垃圾产生量达到520万吨，垃圾处理中，焚烧占比近年来一直稳定在50%左右，材料的循环利用占比33%，堆肥占比16%，填埋占比不到1%。焚烧已成为瑞典垃圾处理的主要方式，瑞典全国目前有30多座垃圾焚烧厂。其中2000年以后建成投产的有13座，年焚烧垃圾量可以达到55万吨，年发电可达23.5兆瓦小时(MWh)，这些电能大约由75%被输入到公共电网，可以



为6万个公寓提供辅助加热或热水供应，或为12万个公寓提供用电，产生并能够利用的能量相当于12万吨的石油。在垃圾收集后的运输流程上，瑞典采用先进技术以减少运输过程中产生的二次污染，其中最有特色，在全球范围都是首创的，当属隐藏式自动垃圾收集系统。这是一套密闭式的系统，又被称为“垃圾地铁”，它由地面的垃圾箱和一系列隐藏在地下下的竖井和管道组成。垃圾桶直接连接地下运输管道，管道中根据垃圾收集的频率，预设了“刮风”的时间。每隔一段时间，各个管道就像大型的吸尘器一样被定时开启，各种垃圾就被吸入中央收集站。

罗杰



“用完即弃”危害巨大

该让一次性塑料用品“退市”了

■张斌

“超级垃圾”泛滥成灾

上世纪40年代，塑料开始在发达国家大量投入使用。当时就有有识之士警告说，塑料在给人类生活带来便利的同时，也可能泛滥成灾，甚至在不远的将来，摇身一变成为持久污染我们这个星球的“超级垃圾”，并给我们的环境带来无穷的麻烦和灾难。

果不其然，今天，不论在世界最高峰珠穆朗玛的山巅、蒙古的高原湖泊，还是在茫茫太平洋最深处的海底世界，甚至在人迹罕至的南极和北极海域，都发现有塑料污染的踪迹。联合国前不久发布的一份研究报告称，从2004到2014年，全球塑料产量增加了38%，最近几年增加的速度更是有增无减。

由于难以降解、焚烧，塑料垃圾成为世界各地垃圾掩埋场的“超级大户”，不断“膨胀”的垃圾掩埋场，让各国政府头痛不已。更严重的是，近年来，每年平均有500万至1300万吨的塑料垃圾，从都市下水道排入江河后被注入大海，或从大小船舶上直接倾倒入海。预计到2050年，海洋中塑料垃圾的重量加起来将超过鱼类的总重量。这些塑料垃圾几经辗转，很可能进入鱼类、鸟类等海洋生物的肠道内。科学家们提醒说，塑料本身含有或附着化学物质，可能导致海洋生物中毒、不育甚至基因突变。在印度尼西亚和美国加利福尼亚的市面上，逾25%的鱼已经被塑料污染。英国普利茅斯大学在去年8月对英国捕捞的鳕鱼、黑线鳕、鲭鱼和贝类进行研究，发现其中三分之一的体内都含有塑料垃圾。而海鲜食材一旦沾染了塑料污染，人类摄入有关塑料的有毒化学物质的机会相应便大为增多，到头来，也会如同海洋生物那样面临着巨大的健康风险。鉴于鱼类食品中微量塑料的潜在危害，欧洲食品安全局已正式向人们发出关注鱼类食品安全的警告，甚至提出了“慎食海鲜”的警示。对于越来越严重的塑料污染，专家们已有共识：塑料污染危及地球上所有的自然生态系统和繁衍的生物，可以说人类在生活中对塑料制品的过度依赖，以及在生产过程中所做的过度塑料包装是极其危险的，所带来的危机与气候变化的威胁不相伯仲。

减少塑料使用

世界各地的人们都在寻觅重复利用废弃塑料瓶的新途径，其中包括：韩国人时兴在废弃塑料瓶中注入营养土或营养液来种植花草美化家园；日本人利用废弃塑料瓶建造“塑料瓶菜园”；苏格兰甚至出现了一家“塑料瓶公园”，种植的名花奇草有数千种之多，总共耗去了10万只废弃塑料瓶；

英国的麦克热博公司则率先利用废弃塑料瓶铺路获得成功。据介绍，大量废弃塑料瓶在粉碎机里被碾碎后，再按一定比例拌入沥青，铺就的公路比传统沥青马路不容易损坏，也更少出现坑洼……

不过，以上的种种努力，比起一年新增的5000亿个塑料容器而言，可以说是杯水车薪。治理塑料垃圾污染，最根本的办法，只能是减少使用。

英国是全球“塑料垃圾生产大国”，有统计数据称，近年来英国每年平均新增近500万吨塑料垃圾，其中包括足以填满1000个皇家阿尔伯特

责任人表示，他们已找到可回收再利用这种纸杯的方法。

英国政府的这一举措得到欧盟的呼应。2018年5月，欧盟提议，欧盟各国应逐步禁止一次性塑料制的吸管、餐具、饮料搅拌器、棉棒、气球托杆(Balloon Stick)等塑料产品，同时建议在2025年以前，一次性塑料饮料瓶的回收率达到90%，目前这一数字仅为30%。

好消息是，一种“吃塑料”的突变酶，最近已被英国朴茨茅斯大学的科学家创造出来。这种酶来自于几年前在日本发现的一种天然细菌。日本研



大厅的一次性塑料用品。英国消费者每年使用的塑料饮料瓶约达130亿个，而这些饮料瓶中有30多亿个被填埋或丢弃，带来二次污染……为根除塑料垃圾污染，英国首相特蕾莎·梅去年1月承诺，作为政府环保长期计划的一部分，英国将在25年内消除“所有可避免的塑料垃圾”。“可避免的塑料垃圾”包括塑料袋、吸管、饮料搅拌棒、饮料瓶和超市出售的大部分一次性食品包装。

根据报道，梅在演说中列出政府的计划，包括将塑料袋收费扩大至所有零售商(此前人员不到250人的小型零售商可以不收费)，鼓励超市推出无塑料包装的商品通道，并准备投入更多资金支持塑胶回收再利用。

包括英国超级市场巨头乐购公司、艾斯达食品公司和联合利华公司在内的42家企业去年签署协议，承诺在7年内“停止使用一次性塑料包装”。这项“塑料协议”由英国政府、慈善组织“废物与资源行动项目”和环境保护人士发起。根据协定，42家企业2025年前需在英国市场实现全部塑料包装可回收或可降解。

而英国最大咖啡连锁咖世家(Costa)表示，计划到2020年时开始回收出售的所有一次性咖啡杯。计划中，咖世家一年可回收5亿个咖啡杯，包括竞争对手售出的一些咖啡杯。在英国，每年大约有25亿个一次性咖啡杯被丢弃，其中99.75%没有被回收。这主要是因为人们通常认为，这种纸杯难以再循环利用。但咖世家相关负

随着欧盟各国政府开始制定或公布彻底“封杀”一次性塑料包装及用品的时间表，跨国食品及饮料巨头也陆续启动产品塑料包装及用品的“自查”。去年5月，麦当劳宣布店内出售饮料时将不再主动提供塑料吸管，稍后星巴克也宣布，将在未来两年内在全球所有门店中淘汰一次性塑料吸管。星巴克将提供可回收的无吸管盖子以及替代材料的吸管，如纸张或可降解塑料。

图为韩国首尔一家星巴克咖啡店内，营业员正在演示如何为不同温度的饮料搭配不同的纸吸管。

研究人员认为，由于塑料直到20世纪40年代才被发明，该细菌应该是近几年在废物回收中心进化出来的。而英国科学家正是在研究这种细菌时，意外发现这种突变酶在分解塑料时有特效。但这种突变酶将何时、如何应用于垃圾回收，目前还未得知。

大公司也在行动

根据相关机构的统计，可再装容器曾经在啤酒和软饮行业占据主导地位，1947年，按体积计算，这一形式垄

根

据《科学进展》杂志2017年发布的一项研究，自20世纪50年代起，全球已生产了83亿吨塑料，重量相当于1.84万座位于迪拜的世界最高建筑哈利法塔，5.6万艘尼米兹级航空母舰，或5500万架巨型喷气式飞机。

在其中，63亿吨塑料彻底成为废弃物。只有9%的废弃塑料被回收，12%被焚烧，剩余的79%则会被深埋在垃圾填埋场或在自然环境中累积，有的被倒入海洋，成了一碗浓稠的“塑料汤汁”，容量几乎是美国德克萨斯州大小。按照目前生产趋势，研究人员推测到2050年，全球将有大约120亿吨塑料垃圾。



本版图片 视觉中国

数据

据英国《每日邮报》报道，在塑料垃圾中，除了我们熟悉的废弃塑料袋外，还有占大比例的废弃塑料瓶。数据显示，全球每分钟售出100万个塑料瓶，一年下来总数可达到5000亿个，相当于每秒钟消费2万个塑料瓶。而这一数字到2021年预计还将增加20%。遗憾的是，目前仅有不到一半的废弃塑料瓶被回收利用，其中仅有7%被再生利用制成新瓶子，而大多数瓶子的下场都是混在垃圾中被填埋或流入海洋。这就意味着废弃塑料瓶的增加速度远超回收再利用的速率。