
城市管理

科技信息简报

2019 年第 6 期

广州市城市管理技术研究中心

2019 年 6 月 20 日

本 期 要 目

- ◆ 杭州萧山垃圾桶装芯片 实现垃圾分类数据追踪
- ◆ 国外垃圾分拣机器人介绍
- ◆ 南沙区大岗镇利用智慧云系统查违控违
- ◆ 荔湾区启用二维码收保洁费
- ◆ 武汉城管首创现场执法扫码缴纳罚款
- ◆ 成都首个农贸市场果蔬垃圾分类处置站运行
- ◆ 越秀区新款装配式公厕投入使用

目 录

垃圾分类	1
杭州萧山垃圾桶装芯片 实现垃圾分类数据追踪 ...	1
上海黄浦区联合支付宝创新垃圾分类新模式	3
长沙推行生活垃圾干湿分类	5
日本和欧盟的限塑措施	6
设施设备.....	11
国外垃圾分拣机器人介绍	11
国内环卫设备市场发展现状及新趋势	17
智慧城管.....	26
南沙区大岗镇利用智慧云系统查违控违	26
荔湾区启用二维码收保洁费	27
武汉城管首创现场执法扫码缴纳罚款	28
武汉查处违建智能监管平台启用	30
餐厨垃圾处理.....	33
餐厨垃圾处理行业技术发展现状与市场趋势分析 .	33
成都首个农贸市场果蔬垃圾分类处置站运行	37
番禺区餐厨垃圾就近就地处理	38
厕所革命.....	41
越秀区新款装配式公厕投入使用	41
武汉首座污水零排放生态公厕在汉阳投入使用 ...	43
垃圾处理.....	46
垃圾焚烧行业研究报告	46

垃圾分类

杭州萧山垃圾桶装芯片 实现垃圾分类数据追踪

易腐垃圾又称湿垃圾，被视为垃圾分类的痛点，其主要来源为家庭厨房。易腐垃圾极易变质，散发恶臭，传播细菌和病毒。通过启迪控股旗下两家成员企业—启迪桑德环境资源股份有限公司（简称启迪桑德）与江苏稻源微电子有限公司（简称江苏稻源）的联手合作，一个个有“芯”的小绿桶应势而生，“燃”爆了一场易腐垃圾分类的绿色革命。



数据互联，实现生活垃圾前端精细化分类

垃圾分类

启迪桑德运用“一户、一桶、一芯”的分类模式，为每户居民的小绿桶分配一个由江苏稻源研发的电子标签，通过物联网称重设备实现易腐垃圾收集数据自动上传。通过对垃圾分类一手数据的分析，可以计量小区内各住户产生易腐垃圾次数、重量及分类正确情况等，从而反向指导运营模式以扩大垃圾分类参与率、提高垃圾分类正确率，真正实现生活垃圾前端精细化分类。



智慧运营，打造垃圾分类示范项目

通过有“芯”小绿桶及数据平台，启迪桑德在杭州萧山区 300 余个小区实现了易腐垃圾分类收运，每日易腐垃圾收运量达数十吨。在这些小区中，垃圾分类示范小区占 28 个，达到拟创建示范小区总数的 88%。萧山区“小绿桶

模式”为垃圾分类源头减量提供了切实可行的解决方案，取得了一定的可喜成绩，并得到当地领导和居民们的认可。

“小绿桶模式”的顺利展开是基于启迪桑德自主研发的垃圾分类数据云系统、物联网称重设备与江苏稻源研发的电子标签的结合。启迪桑德与江苏稻源的联手合作，为垃圾分类植入“智能大脑”，真正解决了生活垃圾分类溯源问题，从源头消除管理难点，也为政府科学决策提供依据，加快实现全民参与。

（来源：智慧环卫联盟）

上海黄浦区联合支付宝创新垃圾分类新模式

5月8日，黄浦区推进“互联网+垃圾分类”启动仪式在南京路步行街世纪广场举行。区绿化市容局联合支付宝推出了全新的垃圾分类合作模式：线上使用“支付宝”平台进行预约、互动、宣传、支付，线下由服务商提供时尚的分类垃圾袋，定时定点上门回收可回收物，因地制宜打造流动服务点和上门回收方式，方便黄浦居民。

垃圾分类中，可回收物(再生资源)属于单独一大支类，是指那些回收后经过再加工可以成为生产原料或者经过整理可以再利用的物品，主要包括：废纸类、塑料类、玻璃类、金属类、电子废弃物类、织物类等。

垃圾分类

为了方便居民，此次，区绿化市容局和支付宝共同打造了“垃圾分类回收平台”，引入了全新的可回收物专用“拾尚包”，以满足区内流动型可回收物回收服务点的建设需求，以“更好用”来推动可回收物的有效分类。

当天活动现场，支付宝“拾尚包”展台前聚集了很多市民。记者在现场看到，这个支付宝的小程序操作起来十分简单。用户在支付宝上直接申领印有“二维码身份证”的回收袋，无需区分可回收的品类，只要将所有可回收物投入袋中，积满一袋即可通过支付宝下单，回收员上门回收。回收后，相关运营方依托后台的专业分类处置，以0.5元/公斤的价格及时将回收款打入居民支付宝账户。

现场，很多市民使用了一圈后，感觉这种方式比较新颖，也很方便，参与性比较强，表示今后会经常使用。采访中，区绿化市容局相关负责人表示，过去关注垃圾回收的多是老年人，且自行寻找回收员费时费力。现在手机点一点就能回收，既为环保做贡献还能得实惠，真正实现了方便群众、提升行业水平、保护城市生态的三方共赢。

据悉，这一垃圾分类新模式目前覆盖了黄浦区南京东路街道、豫园街道和小东门街道，今后将逐步覆盖整个黄浦区。支付宝也将把垃圾分类回收的积分放入广受欢迎的“蚂蚁森林”，提升广大市民的参与度。

链接：<http://shzw.eastday.com/eastday/city/gk/20190513/u1ai12501392.html>

长沙推行生活垃圾干湿分类

今年，长沙将全面推进生活垃圾分类减量，社区覆盖率达到100%。同时，逐步建立居民家庭垃圾分类绿色账户和区县（市）生活垃圾分类大数据平台。

湿垃圾处理配套项目预计9月建成

今年，长沙的生活垃圾分类将更加注重分类效果，尤其是市民参与率与投放准确率的提高。根据《2019年长沙市生活垃圾分类工作方案》（简称《方案》），今年区县（市）要引导居民按照“干湿分类为主、四分类为辅”的原则，根据设施设备情况准确投放。四分类，即大家所熟知的将生活垃圾分为可回收物、湿垃圾、有害垃圾和干垃圾四类进行收集、运输和处置。

目前，长沙市生活垃圾分类湿垃圾处理配套项目正在建设之中，预计今年9月将建成投入使用，日处理能力将达到2000吨。这是全市首个湿垃圾处理终端项目，湿垃圾被收集运输到该项目后，将其进行破袋、压榨等流程充分脱水再进行焚烧。

加快大件垃圾等分类处理设施建设

长沙全力推进资源化利用，通过加快大件垃圾、园林绿化垃圾、农贸市场果蔬垃圾、装修垃圾等资源化利用项目建

垃圾分类

设，生活垃圾减量效果明显，2018年减量率达13.59%，减量的数量将近达到40万吨。

从目前的实践情况来看，长沙推进生活垃圾分类的难点在于前端与末端。前端即居民的社会化分类投放，市民以前养成的垃圾投放习惯很难改变，认知上还存在差距；末端即专业化分类运输和处理，垃圾收集后该如何进行处理。

各区县（市）人民政府将进一步完善园林绿化垃圾、大件垃圾、装修垃圾、农贸市场果蔬垃圾处理设施建设，规范可回收物、有害垃圾统一收运。市级将加快垃圾分类湿垃圾处理终端设施建设。

此外，长沙正加快立法进程，尽快出台长沙市生活垃圾分类地方性法规，今年主要是进行前期调研与起草工作。

链接：http://epaper.xxcb.cn/xxcba/html/2019-05/16/content_2990252.htm

日本和欧盟的限塑措施

近十年来，我国平均每年进口固体废物规模超过5亿吨，成为世界上最大的固体废物进口国之一。其中，就塑料垃圾而言，自1992年有记录以来，我国在长达二十几年的时间里进口了全球72%的塑料垃圾。自我国2018年1月1日起全面启动“洋垃圾”禁令后，美加日韩澳等各国采取了措施，减少塑料垃圾的产生。

日本增加使用环保型生物塑料

日本每年的生活垃圾处理总量超过 1 亿吨，工业废弃物达 2 亿吨，这其中包含约 900 万吨可回收的废塑料。中国禁令之前，废塑料的出口量在 150 万-160 万吨之间，中国禁令后，日本的出口量减少到 100 万吨。2018 年，无法出口的 50 万吨废塑料滞留在国内，成为垃圾排放企业的成本负担。

一家业务范围遍布东京圈的工业废弃物处理企业的董事表示，他们主要从企业手中收取委托费，然后接收废塑料，经过清洗、粉碎等处理环节后运往焚烧站和再生工厂。在中国禁令出台前，每吨垃圾的委托费为 25000 日元（折合人民币约 1527 元）左右，如今部分涨到了 40000 日元（折合人民币约 2443 元）左右，还有的要价 50000 日元（折合人民币约 3054 元），一年时间涨价 2 至 3 次，这种情况从没遇到过。不过，即便价格在提高，废弃物处理公司的效益还是在持续下降，上述那位董事就认为，2019 年他们企业会转为亏损。

大型焚烧设施企业东京临海再生电厂的社长影山嘉宏也表示，“垃圾受理申请增加到了往年的 3 倍左右”，他们已经没有设备余力，正在限制接收。

在这个背景下，日本环保部出手了，目前他们正在制定减少塑料废物的战略，到 2030 年将一次性塑料废物的数量减少 25%，同时增加使用由植物制成的环保型生物塑料。

日本垃圾处理公司 Shitara Kosan 则引进了芬兰

垃圾分类

ZenRobotics 的机器人垃圾分拣系统。这套系统中的机器人可以识别金属、木材、石膏、石块、混凝土、硬塑料、纸板等 20 余种可回收垃圾，两套系统 24 小时不停机，一天就可以处理 2000 吨垃圾，相当于 48 个人的工作量。



机器人垃圾分拣系统

欧盟、澳洲减少使用一次性塑料制品

欧盟跟日本一样，提出了新的限塑方案，称至 2030 年将对全部塑料包装实行回收，不再使用咖啡杯等一次性塑料，以此抗击污染问题。

2018 年底，英国首相特蕾莎梅公开表示，到 2042 年，英国要消除所有可避免的塑料浪费，我们可以减少对一次性塑料的依赖，通过让制造污染的企业付费来解决包装类垃圾的问题。

澳大利亚维多利亚州表示将推出规模为 3700 万澳元(折合人民币约 1.75 亿元)的回收系统计划,包括投入大量资金,以提升对 10 万吨可回收材料进行分类加工的质量。南澳大利亚州政府也宣布,将出资 300 万澳元(折合人民币约 1423 万元)重新启动塑料回收业务。



英国一音乐节后观众遗留的垃圾

马来西亚、印度禁止进口塑料垃圾

马来西亚能源、技术、科学、气候变化及环境部长杨美盈宣称任何一个发展中国家都不应该成为发达国家的垃圾场。她和另外两位部长一同关闭了 30 家非法进口塑料废品的工厂,并表示政府将采取措施永久禁止进口不可回收塑料,并且只允许进口高价值的回收塑料。从 2018 年 10 月起,马来西亚政府已经暂时禁止进口大部分塑料垃圾。



塑料垃圾泛滥的马来西亚

印度随后跟进，在今年 3 月 1 日修订了《危险废物(管理和跨界运输)规则》，全面禁止固体塑料垃圾进口。其实，早在 2015 年印度就曾计划全面禁止塑料废物的进口，但在 2016 年重新允许经济特区和出口型企业进口，没想到“洋垃圾”一下子来势汹汹。所以，印度此次规则的修订特别注明上述两种情形也不再予以豁免，新规具体执行日期为今年的 9 月 1 日。

链接: <https://www.shobserver.com/news/detail?id=151510>

设施设备

国外垃圾分拣机器人介绍

芬兰:ZenRobotics 回收机

芬兰的 ZenRobotics 公司于 2012 年公开其首代产品“ZenRobotics 回收机”。随后经过近 5 年时间不断研发改进，一种基于视觉判断的垃圾分类机器人 Next Generation ZenRobotics Recycler（下称 ZenRobotics）研发成功。



这款回收机的机器臂展长达 2 米，通过激光扫描系统，能够提前扫描运输带上的物品并且将它们进行分类，然后通过机械臂将垃圾分类。

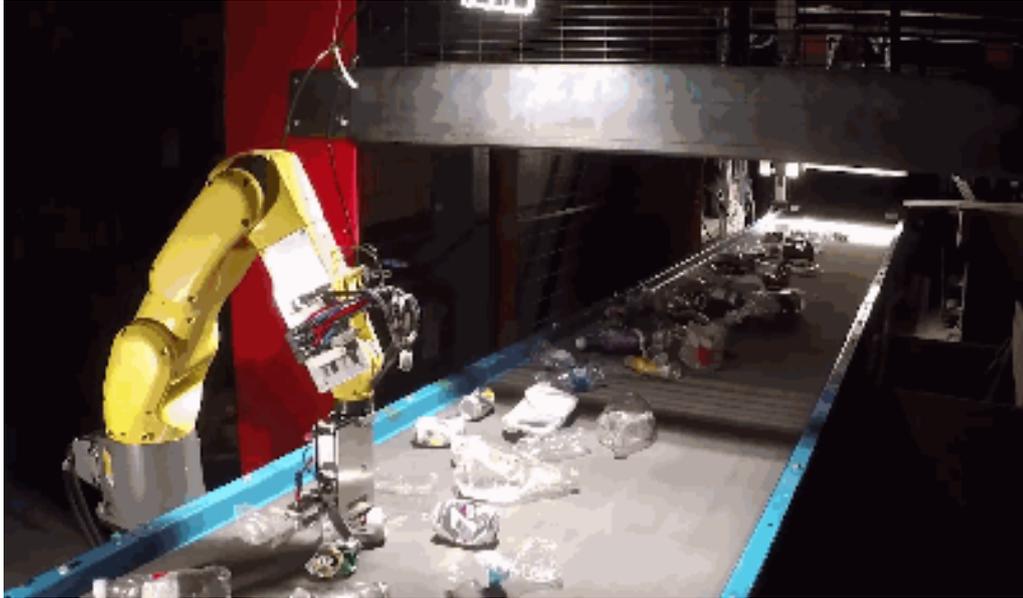


2017年11月27日,日本垃圾处理公司 Shitara Kosan 就引进了芬兰的 ZenRobotics 的机器人垃圾分拣系统并已经投产,通过机器人自动将可回收的固体垃圾分拣出来,效率远超人工。同年中国江苏绿和环境科技有限公司也同 ZenRobotics 签署了合作协议,引进了相同配置的分类机器人。

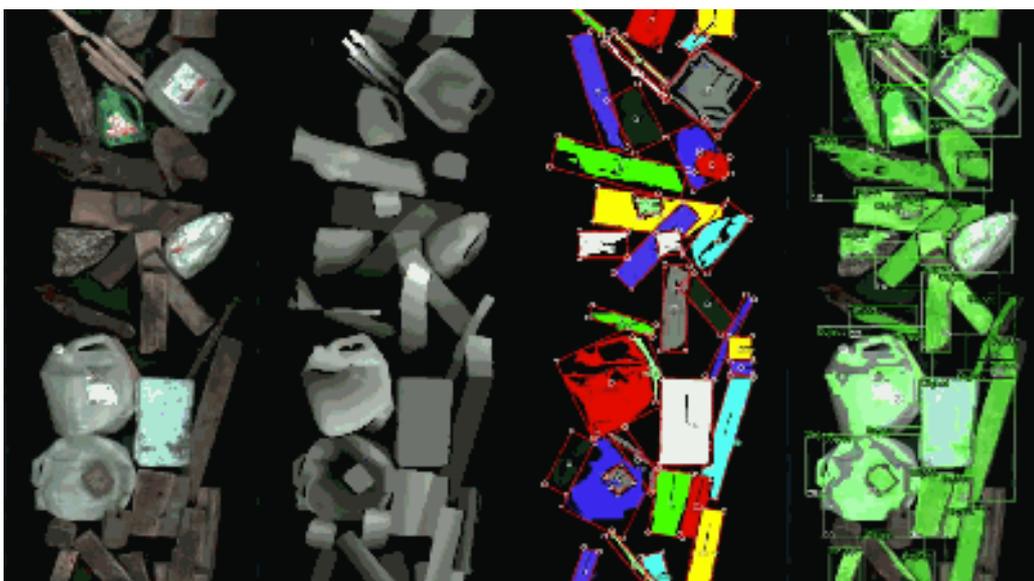
日本：FANUC 分拣机器人

FANUC 的分拣机器人 Waste Robot 使用了 FANUC LRMate 200iD 型号机器人作为主体,利用视觉分析系统对物品进行跟踪和分类,这也是市场上比较常见的分拣机器人所使用的方法。但 FANUC 为其分拣机器人设计了一套新技术,叫做 W.A.R, 即 Waste Robotics Autonomous Recycling Technology, 废旧物品自动回收技术。这套技术允许机器人对物品的化学成分以及形状进行实时扫描

和分析，同时也使机器人能够实时指定抓取方式和抓取顺序。



这就意味着机器人能够从繁杂的物品中，挑选出需要挑拣的物品，利用视觉系统识别出物品的种类，然后将其放置到不同的地方，比如塑料罐放在较近的一侧，易拉罐则抛到较远的一侧。



设施设备

单个机器人进行分拣操作效率较低，速度较慢，也有很多物品被遗漏了下来。但在实际流水线工作中，多台机器人同时进行工作，遗漏下来的物品就微乎其微了。

美国：Recycle 机器人

美国麻省理工学院（MIT）计算机科学和人工智能实验室日前开发了一款名为 Recycle 的垃圾回收分选机器人，与 FANUC 的分拣机器人不同的是，这款机器人并没有使用视觉分析系统，而是使用了触觉作为检验材料的方法，通过触摸的方式区分纸张、金属和塑料。



在分选过程中，机器人会对物体进行扫描，并通过传感器测量物体尺寸。使用其机械手臂上的两根柔软手指挤压物体以完成抓取，而手指上的压力传感器能够测量抓住物体所需要的力，并以此确定材料刚度。最后，将扫描结

果与压力传感器获得的数据相互对比匹配，分辨出物体材质后，Recycle 会将其投入正确的垃圾箱。



这款机器人在模拟传送带上的识别准确率能达到 63%，并且由于是软体抓手缘故，它可以更轻松的抓起各种形状不规则的物品。

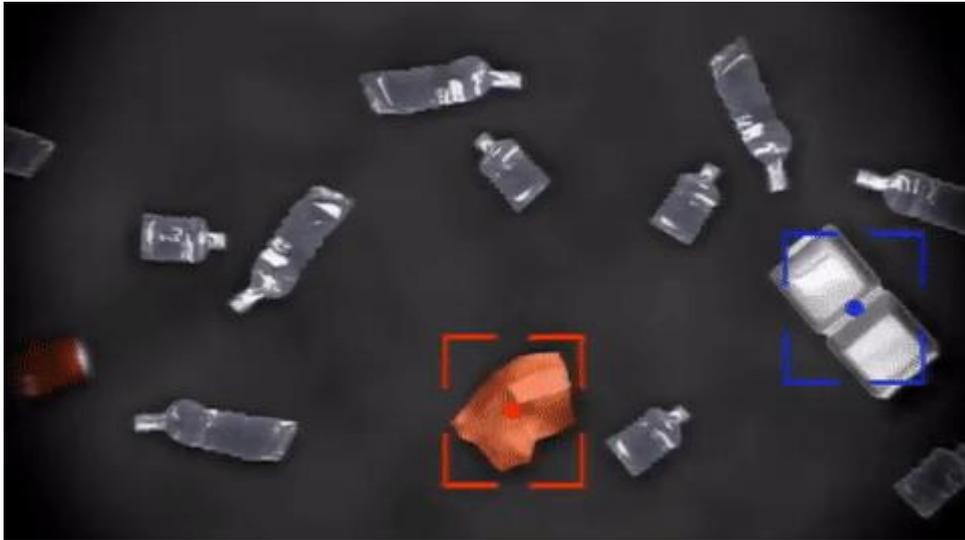
美国：Max-AI 机器人

Max-AI 是美国光学分类设备生产商 National Recycling Technologies 研发的人工智能分类机器人，任何物品都逃不过它的“火眼金睛”。通过深度学习技术，Max-AI 能够同时运用多层神经网络和视觉系统对物品进行鉴别，其识别准确率可与人工分类匹敌。

Max-AI 由视觉系统、人工智能及分拣系统组成。视觉系统用于获取物品的视觉信息，即便垃圾快速一闪而过，也能被一个不差地记录在案；获得视觉信息后，下一步便

设施设备

是利用人工智能对物品进行鉴别。根据物品的大小、价值和位置来确定分拣的优先级，确保取得最优结果；判断完毕后，机器人便可进行分拣。



值得一提的是，Max-AI 的机械手并非仿人手结构，而是采用的气动系统。所有垃圾都在一呼一吸间，去往自己该去的位置。

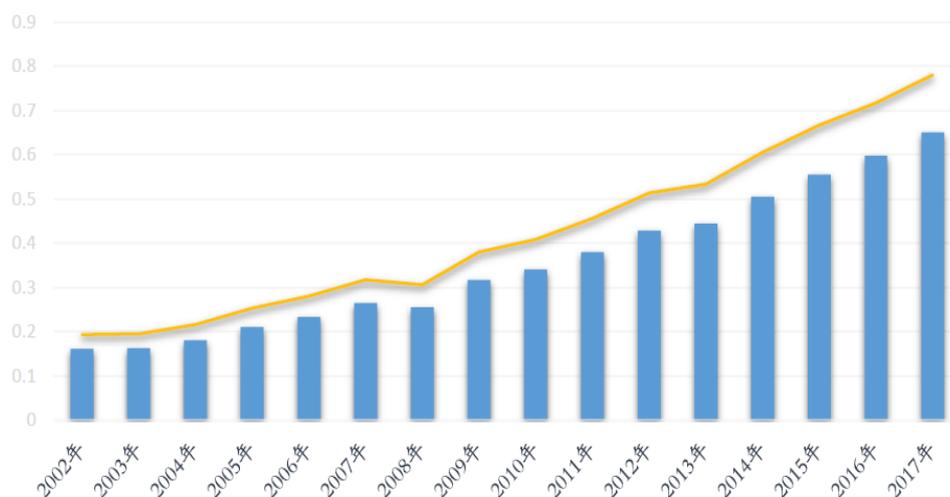


分拣机器人保证效率高和误差低的同时，更能减少工人们的工作量，保障工人们身体健康。由于分拣机器人还无法快速普及，我们更应该从自身做起，做好垃圾分类，从源头解决问题。（来源：智慧环卫联盟 APP）

国内环卫设备市场发展现状及新趋势

一、国内环卫设备市场现状

在建国初期到 70 年代，环卫市场处于低水平的初级阶段，环卫设备在清扫作业中应用极少，且技术含量低、保有量少。从二十世纪八十年代开始，国家逐步增加对环卫事业的投入，环卫基础设施建设投资增长，带动了环卫设备保有量的增长。扫路车、清洗车、洒水车、垃圾车等设备开始应用到环卫作业中，由人工作业或低机械化率向半机械化转变。



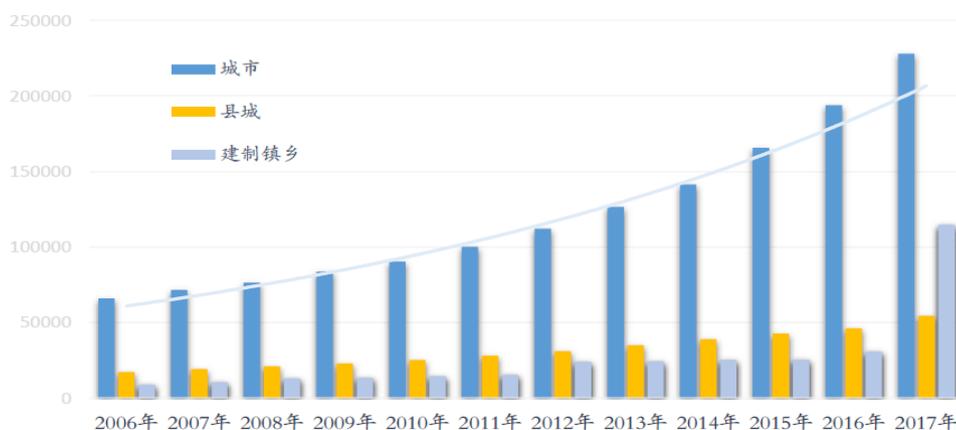
2002 年-2017 年我国城市道路清扫机械化率变化 (%)

设施设备

2013 年环卫市场化以来，随着市场化作业量快速扩张，国内环卫设备保有量实现了大幅增长，环卫作业机械化要求也不断提高，同时也推动了环卫设备的更新换代。具体表现为，环卫专用车种类越来越细分，出现了单一功能的装备，如干式扫路车、专用垃圾车等，大型城市主干道普遍采用机械化清扫，生活垃圾处置也配备了专用的装备。

环卫设备的销量增长得益于国内环卫机械化作业的普及。2017 年我国城市道路清扫面积达到 842,048 万平方米，其中机械化清扫面积 547,433 万平方米，机械化率达到 65%。县城道路清扫面积 247,581 万平方米，其中机械化清扫面积 141,803 万平方米，机械化率达到 57%。

截止 2017 年底，我国城乡环卫专用车辆保有总量为 39.72 万辆，年平均复合增长率为 5.56%，其中城市环卫车辆年均复合增长率为 4.7%，县城环卫车辆年均复合增长率为 4.33%。



2006 年-2017 年我国城乡环卫专用车辆设备保有量

二、环卫设备技术新趋势

在科技进步和市场竞争加快的背景下，环卫设备企业也在不断进行技术升级。创新型的新能源环卫车辆、无人驾驶环卫清扫车、智能分拣机器人、智慧环卫云平台等科技含量高的新型产品陆续出现，使得“新能源化、智能化、云平台化”成为环卫技术变革的趋势所向。

（一）新能源化

2013年财政部、科技部、工信部、发改委等四部委联合发布的《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》，要求新增或更新的公交、公务、物流、环卫车辆中新能源汽车比例不低于30%。上海市要求2018-2022年间新增和更新环卫车中新能源和清洁能源车比例不低于80%，并且到2022年行业新增车辆力争全面实现电动化。全国各地也陆续推广新能源专用车的应用，促进了企业研发新能源环卫车辆的积极性，目前工信部公示的《道路机动车辆生产企业及产品》目录中的电动环卫车已经超过200款。

传统燃油环卫车缺点：传统环卫车为中重型柴油车，对城市环境污染影响较大。

新能源环卫车优点：降低环境污染、噪声小。运行成本较低。

采用技术：采用纯电动技术路线，能量来源为锂电池组或氢燃料。

设施设备



福龙马：纯电动系列
(来源：福龙马官网)



中联环境：纯电动干式扫路车
(来源：中联环境官网)



启迪桑德：合加新能源纯电动扫路车
(来源：合加新能源官网)



北京环卫：京环装备重型纯电动扫路车
(来源：京环装备官网)



中国重汽：豪沃燃料电池轻卡
(来源：卡车之家)

（二）智能化

1. 无人驾驶清扫车

无人驾驶环卫车的应用场景分为室内场景和室外场景。室内场景包含商场、各类场馆与展馆、高铁和机场。室外场景主要是广场、公园、街道、住宅小区。

减少了传统驾驶舱的安装后，车辆的有效作业容积变大，且无人驾驶环卫车平均 1 个小时能清扫约 2.5 万平方米的道路面积，大约相当于 10~20 个环卫工人的工作量。假如每位环卫工人每年平均人工成本为 2 万元，那么一台无人驾驶扫路机每年可为企业大约节省约 30 万元人力成本。

传统方式的缺点：环卫工人在马路上进行清扫作业时，要时刻注意躲避车辆，很不安全。环卫工人作业效率较低，企业人力成本比较高。

无人驾驶清扫车优点：安全性较高。可智能路径规划，清扫途中遇到行人和障碍物，会主动避让，避让不及会及时停下。工作效率高，可以在同样的时间内清扫更大面积的路面，节约企业人力成本。体积较小，便于进入传统环卫车无法进入的区域。由于没有传统的驾驶舱，“小身材大容量”的无人驾驶环卫车辆能够进入传统环卫机械无法通行的背街小巷。绿色环保，使用新能源燃料，减少对环境的污染。

设施设备

采用技术: 产品结合人工智能、机器视觉、图像识别、精准定位等技术。

首先进行图像识别，通过在车顶和车身安装传感器，借助于红外线、雷达等对于周边环境进行识别；其次是大脑分析，通过深度学习算法控制技术，能根据实时感知的环境信息，结合高精度地图，制定最优的路径规划，完成道路清扫保洁、垃圾清运转运任务。



烟台海德：“蜗小白”清扫车
(来源：智行者科技官网)



中联环境：无人驾驶扫地车
(来源：酷哇机器人官网)



北京环卫：无人驾驶扫路车
(来源：京环装备官网)



郑州宇通：无人驾驶扫地机
(来源：郑州日报)

2. 智能分拣机器人

智能分拣机器人的出现能够有效代替人工，从复杂生活垃圾中高效分拣出有用资源，实现垃圾的有效分类，从而实现生活垃圾资源化、减量化、无害化处理。

芬兰 ZenRobotics 公司研发的智能分拣机器人，能够对金属、木材、石膏、石块、混凝土、硬塑料、纸板等 20 余种可回收垃圾识别并分拣，1 套回收机器一天即可处理 1000 吨垃圾，24 小时不停工作，相当于 28 个人的工作量，人力成本节省明显，大大提高垃圾回收厂的利润率。



传统方式的缺点：处理方式落后、技术水平低下，分拣成本高。长期在恶劣、危险的工作环境中从事垃圾分拣，会对人体造成不同程度的伤害。

智能分拣机器人优点：高效而精准。结构简单，安装方便，可根据工作场地适应性更改结构。

设施设备

采用技术：智能分拣机器人主要由机器视觉识别系统、人机交互系统、机械臂分拣等技术构成。

机器人通过传感器对传送带上的垃圾进行扫描检测，能同步识别出不同材质的垃圾，把垃圾里的混凝土、金属、木材、塑料等可以循环再利用的垃圾挑选出来。

3. 云平台化

云平台化是目前环卫行业出现的技术新趋势，对于提高环卫企业管理效率、降低运营成本有着非常重要的影响。

环卫设备龙头企业中联环境，针对环卫行业的运营问题及自身的管理需求，投资 5000 万自建千万级环卫产业大数据中心，自主研发智慧环卫云平台，实现了对环卫运营服务的“人、车、物、事”全时段、全方位、前后台无缝对接、精准高效的服务系统和管理模式。

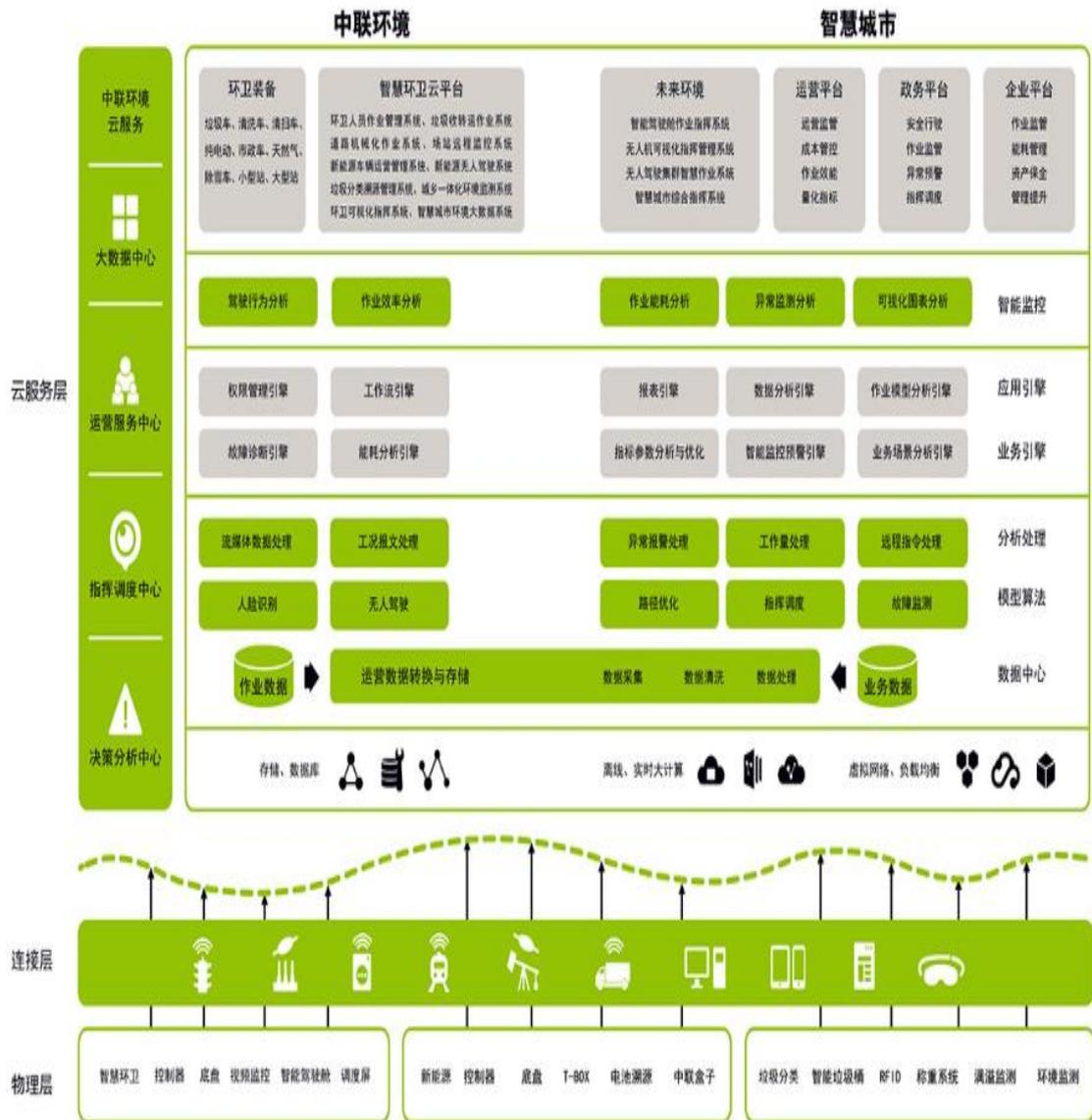
传统管理方式的缺点：管理对象多、任务繁重而造成的粗放式管理。滞后性，无法提前预警。

云平台化管理的优点：预警式工作，提高环卫管理效率和应急响应水平。从管理角度提升环卫作业质量，降低环卫运营成本。

采用技术：基于互联网、物联网、人工智能、大数据、云计算等技术。

通过在环卫装备上加装智能硬件，集成物联网应用技术，各环节数据收集累计，各系统相互协同并预留对外开放端口，形成开放式平台化结构，以此实现人员监督考核、

作业规划编排与全流程管控、车辆管理、作业资源指挥调度、作业质量监察、物资管理、全民环卫参与、分析决策等功能。



中環环境 “智慧环卫云平台”

链接: http://www.haierfinancial.com/Index/about_news_single.html?id=248

智慧城管

南沙区大岗镇利用智慧云系统查违控违

无人机加智慧云技术平台，控违也有智慧大脑了。5月份以来，南沙区大岗镇经过一段时间的努力，成功将智慧云系统用于查违控违，使用半个月以来，出图15次，提供疑似违法建设62宗，经核实拆除25宗，实现违法建设“零新增”，真正做到了“打小”“打早”“打彻底”，降低了执法成本，提高了执法效能。

智慧云系统由无人机加智慧云技术平台组成，该系统结合大岗的地域情况建立200个网格监控点，形成“1天出图、1天核实取证和责令改正、1天强制拆除”3天快速高效控违制违机制。该系统利用无人机对辖区范围进行小周期、高频次全覆盖巡查，每24小时提供一次违法用地、违法建设监测数据图，通过智慧云平台进行图像前后比对，精准得出位置信息、坐标参数、变化概况等疑似违建的相关信息，并自动派发给片区巡控队员，巡控队员对信息进行现场核查与处理，形成空中监控与地面巡查无缝对接、查违控违全地域全时空无死角无盲区，使违建无处遁形，露头便打。

据了解，南沙区大岗镇总面积90.07平方公里，下辖25个行政村及6个社区，河涌纵横，村巷道路狭窄，执法车辆

通行难。使用“智慧云”系统后，较好地突破了车难行、人手紧这一“瓶颈”，为查违控违插上了实效的“翅膀”。

链接：http://news.dayoo.com/guangzhou/201905/26/139995_52607646.htm

荔湾区启用二维码收保洁费

荔湾区站前街辖内有许多散户，有较多的出租屋，却没有固定的物业管理处，这给环卫站收费带来了难题。近日，这个问题得到有效解决。5月13日下午，在陈岗路富力君湖华庭，站前街道办事处举办了“不忘初心牢记殷殷嘱托，勤练‘绣花功夫’出新出彩”——站前街环卫保洁二维码收费启动仪式，宣布即日起正式启用二维码收费，并为此成立了环卫保洁扫码收费服务队。

多年来，站前街辖内个体工商户、居民家庭、出租屋的环卫保洁服务费、垃圾处理费，相当一部分是采用现金缴费方式，经常产生现金找零不便、钞票鉴别麻烦、收费资金安全等问题，在一定程度上影响了环卫保洁服务管理质量水平。为了切实解决这件民生“烦心事”，站前街党工委、办事处经过前期调查研究，在与金融机构沟通协商后，创新推出环卫保洁二维码收费服务。

每个季度，近8000户的卫生费用都要上门收取，而现金的找零给上门收费增加了操作的复杂性。二维码收费将这

些复杂的手续大大简化，给环卫站减轻了不少压力。缴费步骤如下：

第1步：核实收费人身份。收费人员必须持有加盖“广州市荔湾区站前街道市容环境卫生站”公章的工作证，收费时出示中国建设银行印的二维码卡片。

第2步：核实无误后，用微信或者支付宝扫描二维码，再次核对收费单位是“广州市荔湾区站前街道市容环境卫生站”。

第3步：支付完成后，立即向收费人员展示支付成功页面，并索要发票。

链接：http://epaper.xxsb.com/html/content/2019-05/16/content_827775.html

武汉城管首创现场执法扫码缴纳罚款

武汉市城管执法委联合市财政局和相关银行，在全国城管系统首创现场执法扫码缴纳罚款。

洪山区已于去年5月率先进行现场执法扫码缴纳罚款的试点工作。今年5月7日14时50分，洪山区梨园街城管中队执法人员巡察至岳东路153号时，发现蒋某在自家经营的店门口乱堆放杂物。执法人员使用智慧执法终端，依法对蒋某开具责令整改通知书，责令其立即将乱堆放物品搬回店内。

当天15时，中队执法人员再次巡察至此，发现蒋某并未整改。于是，执法人员当场使用智慧执法终端开具行政处

罚单据。依据《武汉市“门前三包”责任制管理办法》第十七条，执法人员对蒋某处以 50 元罚款。蒋某当场使用手机扫描单据上的二维码支付罚款，并将乱堆放杂物搬至室内，案件当场办结。

“原来被执法人最少要花半天时间缴纳罚款，现在只需要一分钟。”武汉市城管执法委相关负责人介绍，以前都是手开罚单，被执法人必须到中队或者银行缴纳罚款。现在，城管部门跟财政部门联合起来，启用了二维码扫码缴款，实现了“现场办、网上办”的模式。

据了解，城管现场执法网络缴款项目包含 6 个步骤：罚没票据申领、现场处罚流程、罚没票据核销、清算流程、对账流程、缴库流程。执法中队首先依照程序申领相关票据，并登录执法监督平台，将票据相关信息录入系统。执法队员在现场执法过程中，通过平台生成带有银联收款二维码的当场处罚决定书，行政相对人可通过微信、支付宝、银联等方式扫码缴款。

目前执法扫码缴款将先用于轻微的违法行为，比如随地吐痰、乱扔垃圾、占道经营等。

链接：<http://news.cjn.cn/sywh/201905/t3395492.htm>

武汉查处违建智能监管平台启用

武汉市控制和查处违法建筑智能监管平台已正式启用，全面推进智慧城管和信息化查违。

违建案件全覆盖，办案流程全监控

这个平台实现了案件渠道来源全覆盖，包括市、区指挥中心受理的群众投诉、市长信箱、市长专线、市级督察发现案件、区级巡查排查发现案件等案件信息，纳入案件办理范围，做到案件查处“无遗漏”。

每一个案件，都纳入该平台，实现案件办理流程精细化。当收到一起投诉后，系统根据违建所属城区自动派发至相关区，区级平台审核员根据违建点位地址，将案件派发到所属街道进行调查。



通过遥感影像监测比对技术提取房屋变化情况

街道的城管执法人员现场调查后，填写调查情况，上传现场照片，进行地图定位，若案件属实且已处置的，则填写查处情况、上传查处照片。

大数据分析违建，地图定位拆除前后可对比

指挥中心工作人员点开“大数据分析”，全市违建案件查处总数就显示出来，有多少是新增违建，有多少是历史存量违建，一目了然。

工作人员点开地图上一个点位后说：“这是江岸区中山大道上的一处违建点位，上面显示违建面积和建设时间，我们点击可以看见拆前拆后的现场对比，目前该点位已经拆除进行环境整治。”

无人机定期采集实景三维地图

如何发现违建呢？工作人员介绍了三项很厉害的技术。工作人员先点开2017年和2018年在同一地点拍摄的卫星地图，“这是遥感影像监测比对技术，利用遥感影像+AI识别技术，高质、快速地提取出不同时期影像的建筑物变化情况。红色就是新增的房屋，蓝色代表减少的房屋，执法人员通过这套系统可以分析违建新增和减少情况。”

“现在我们可以运用有人机、无人机定期采集实景三维地图，对疑似违法建筑进行判读和现场锁定。”工

作人员说，遥感影像监测、对比和实景三维地图采集、比对技术的运用大大提高了违法建设发现率。

现场，长江日报记者通过大屏幕，看到了从天河机场出来后，机场二通道的沿途街景。工作人员介绍：“这是利用无人机、高清 360 度全景视频车拍摄的，可以快速对道路沿线建筑和拆除情况进行巡查、检查。

链接：http://www.sohu.com/a/310314136_100114

373

餐厨垃圾处理

餐厨垃圾处理行业技术发展现状与市场趋势分析

目前，我国餐厨垃圾处理技术主要包括传统处理技术和资源化处理技术。其中，传统处理技术主要有填埋法、焚烧法等，资源化处理技术主要有好氧堆肥、饲料化处理、厌氧发酵等。

厌氧发酵为主流方法

在传统餐厨垃圾处理技术中，填埋法具有简单、投资小的特点，但填埋处理资源化水平极低，并以污水量大、污水处理困难、堆体稳定性差及资源浪费为重大代价。这决定了餐厨垃圾直接填埋的可行性较低，因此填埋非餐厨垃圾处理的主流技术。

图表1：传统餐厨垃圾处理技术对比

处理技术	优势	劣势
焚烧法	处理简单；燃烧产生的热能可用来发电或为周边提供热力供应。	项目投资大，运行成本高；产生有毒气体和粉尘，对人体造成危害。
填埋法	处理成本低，运行管理简单；产生有利用价值的沼气。	未能充分回收利用，造成资源浪费；产生腐臭气味，造成大气污染；大量污水、部分有害重金属进入土壤，造成水土资源污染；未回收利用的沼气造成全球变暖。

资料来源：前瞻产业研究院整理

@前瞻经济学人APP

餐厨垃圾处理

焚烧法对餐厨垃圾的热值有一定要求，一般用于处理有相当热值的可燃性垃圾，如木材、纸张等，对含水率较高的餐厨垃圾就不适宜直接焚烧，因为水分含量高会增加焚烧燃料的消耗，增加处理成本；且高含水率会导致焚烧炉内燃烧不完全，促进二噁英的生成；因此，餐厨垃圾不适合用焚烧工艺处理。

在资源化处理技术中，好氧堆肥是利用微生物对餐厨垃圾中的有机质实现降解的过程，包括好氧生物处理、堆肥化处理。餐厨垃圾含有丰富的有机质、适量的水分、均匀的营养元素配比，十分适合微生物的生长。因此在一定的堆积状态下，餐厨垃圾中的微生物自然生长繁殖，使有机质降解，最终生成稳定的富含腐殖质的有机肥料。

图表2：餐厨垃圾资源化处理技术对比

处理技术	优势	劣势
饲料化处理	机械化程度高，资源化程度高；占地较小	无法避免蛋白同源性问题，业界争议较大，在政策层面对餐厨废弃物饲料化未定性前不作为餐厨废弃物处理的主推工艺。
堆肥化处理	堆肥技术简单。	产生难闻气味，影响周边环境；造成土壤盐碱化。
好氧生物处理	处理时间短，自动化程度高。	投入成本高；单台设备处理能力有限。
厌氧发酵	无害化程度高，且具有高的有机复合承担能力；有机质利用充分，其在实现垃圾资源化的同时，符合国家能源政策；最大化的回收餐厨垃圾中的油脂，提纯或加工为工业原料，同时杜绝废弃油脂返回餐桌。	投资较大、工艺相对复杂，投资回收期长。

资料来源：前瞻产业研究院整理

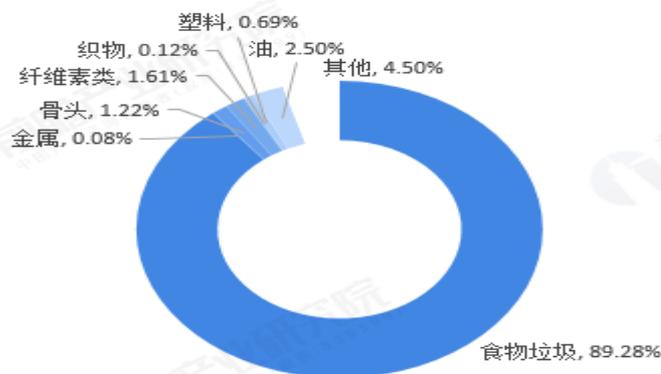
@前瞻经济学人APP

饲料化处理曾被认为是资源化处置的良好方式，因餐厨垃圾中含有丰富的淀粉、纤维素、蛋白质、脂类及无机盐，可将其脱水后制成蛋白饲料。

厌氧发酵是近年来兴起的一种处理方式，处理过程包括水解、产酸及产甲烷三个阶段。厌氧发酵具有显著优势：无害化程度高，且具有高的有机复合承担能力；有机质利用充分，其在实现垃圾资源化的同时，符合国家能源政策；最大化的回收餐厨垃圾中的油脂。

我国餐厨垃圾种类繁多，除了食物之外，还经常混杂玻璃杯、筷子、塑料袋、易拉罐等各种杂质，整体呈现高有机物含量、高含水率、高油、高盐分的特性，因此在上述处理技术中，厌氧发酵比较符合我国餐厨垃圾处理需求，是目前的主流处理方法，在试点城市的规划、在建项目中占比达 80%。

图表3：中国餐厨垃圾种类分布（单位：%）



资料来源：前瞻产业研究院整理

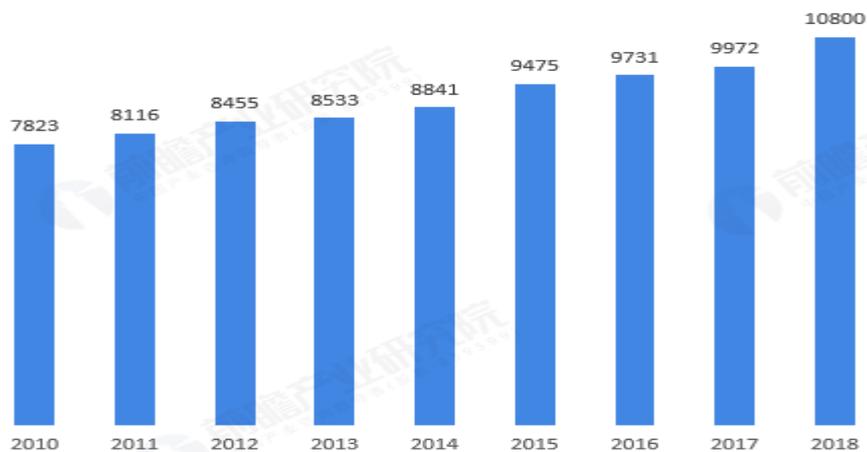
@前瞻经济学人APP

加大资源化处理技术研发

市场趋势来看，餐厨垃圾处理行业方兴未艾。一方面，垃圾处理是环保领域的支撑性产业之一，目前市场缺口明显，可增长空间巨大，而餐厨垃圾处理又是垃圾处理的重要一环，潜在需求旺盛，有望迎来重要发展契机；另一方面，随着政府资金投入的力度继续加大，各个环节更加完善健全，餐厨垃圾处理的商业模式越发清晰，以后的市场空间将进一步扩张。

技术趋势来看，有限的餐厨垃圾处理企业使得餐厨垃圾的处理量远远赶不上产生量，2018年全国餐厨垃圾产生量已超过1亿吨，加大新技术研发力度投入成为必然之举。而随着餐厨垃圾处理技术的研究发展，资源化处理将成为未来行业发展的选择。在能源、环境问题日趋紧张的今天，餐厨垃圾的资源化利用既解决了餐厨垃圾污染环境的问题，也获得了一定的资源化产物。

图表4：2010-2018年中国餐厨垃圾产生量规模测算（单位：万吨）



资料来源：前瞻产业研究院整理

@前瞻经济学人APP

根据 SooPAT 数据，截止 2018 年底，餐厨垃圾资源化相关专利共有 227 件。在前 20 名申请人中，除去个人及高校，专利申请最多的企业是桑德环境资源股份有限公司，为 7 件；其次是华南再生资源(中山)有限公司，为 6 件。

链接：<https://www.qianzhan.com/analyst/detail/220/190506-e8fcf22b.html>

成都首个农贸市场果蔬垃圾分类处置站运行

由于果蔬垃圾在堆放、储存和运输过程中会产生恶臭气体，所以，一直是垃圾运输的一大难题。近日，锦江区东光翡翠城农贸市场内，成都首个农贸市场果蔬垃圾分类示范点——“锦江东光果蔬垃圾分类处置站”开始运行。

锦江区现有农贸市场 26 个，而这些农贸市场正是果蔬垃圾的“生产大户”，每天会产生果蔬垃圾约 20 吨。在传统垃圾分类基础上，锦江区创新引导翡翠城农贸市场商户严格落实净菜上市，从源头减少果蔬垃圾，建立果蔬垃圾就地处理资源化集成系统，对翡翠城农贸市场果蔬垃圾就地生化处置。开展农贸市场果蔬垃圾就近就地生化处理，提高果蔬垃圾收集和处置利用水平，是今年该市生活垃圾分类的六大重点工作之一。

果蔬垃圾如何实现“资源化、无害化”？据介绍，果蔬垃圾分类处置站每天能收集近 5 吨果蔬垃圾，垃圾投入到就地处理资源化集成系统后，将进行再次分拣，有机果蔬垃圾将接

餐厨垃圾处理

受“破碎”处理，进行粉碎、压榨、自动输送等流程，产生的残渣会进入生化处理机。这时神奇的高温好氧菌就登场了，菌种适应能力极强，在60摄氏度以上便快速生长、繁殖，能对果蔬垃圾有效降解，24小时以内，果蔬垃圾将被降解85%以上，降解出的产物是有机肥的重要原料。整个果蔬垃圾处置过程中产生的废水和废气都将经过过滤系统，废水将达到雨水排放标准，废气也符合标准要求。

链接：<http://www.cdrb.com.cn/epaper/cdrbpc/201905/13/c40846.html>

番禺区餐厨垃圾就近就地处理

为推进镇街餐厨垃圾分类工作，番禺区大石街道机关饭堂安装了一台50公斤厨余垃圾处理设备，将装有菜叶、食物残渣等餐厨垃圾倒进机器中，经过简单分拣后，机器将其进行微生物降解。据介绍，目前这台设备处理能力是平均处理量33.80kg/天，接下来街道拟安装更多设备。

餐厨垃圾化为水排出

大石街道爱卫办相关负责人介绍，目前街道机关食堂每天产生的餐厨垃圾最多达七八十公斤。这台厨余垃圾处理设备自3月份“上岗”试运行后，52天不停机不间断运行，餐厨垃圾减量1吨，平均处理量33.80kg/天。

用于餐厨垃圾处理的机器，如一台家用洗衣机大小，打开处理机器，可以看到骨头、青菜梗、肉块、面条和米饭等。

再细看，里面夹杂着很多细小的白色颗粒。这些白色填料颗粒能 24 小时内把有机物分解，像不易腐的其他垃圾贝壳、榴莲壳、大骨头和玉米棒，也可以被处理掉。经微生物消化后，以水的形式排出。投放进机器的垃圾只需 48 小时的降解，即可化成水排出。在该处理机器周围，并没有一丝难闻的气味。

对于垃圾分类工作，大石街道一方面加大宣传教育培训力度，同时也在大力建设餐厨垃圾处理站。去年底，大石街道餐厨垃圾处理站投入后，该街道分类出来的餐厨垃圾可运输到这里，包括渔民新村、香江等大型酒家的餐厨垃圾都集中进行资源化利用处理。

番禺各镇街建小型餐厨处理站

今年年初，广州市召开街镇餐厨垃圾就地减量处理工作现场会，餐厨垃圾的就地就近处理和资源回收利用将是今年广州垃圾分类工作的重点之一。市城市管理综合执法局已经发文明确，3 月底前要完成动员和培训，5 月底前要完成硬件配置，11 月要进行查漏督导，然后进入常态管理阶段。

2018 年，番禺区在各镇街建设小型餐厨处理站，目前规模达 320 吨/日，组建区一镇（街）两级餐厨垃圾收运车队。番禺区沙头街垃圾分类工作是番禺区相关工作的一个缩影。据沙头街道相关负责人表示，对于垃圾分类工作，街道在加大宣传教育培训力度的基础上，投资约 1400 多万元，建立

餐厨垃圾处理

了占地面积约 4000 平方米的环卫保洁中心。这也是广州首个一站式垃圾减量处理中心。

其中，餐厨垃圾资源化处理站是该街道着力打造的餐厨垃圾集中处理及资源化利用项目。通过去年 9 月采购投用的餐厨垃圾处理设备，该街道分类出来的餐厨垃圾可运输到这里，集中进行资源化利用处理。

链接：<https://m.mp.oooo.com/a/BAAFRD000020190520163122.html>

厕所革命

越秀区新款装配式公厕投入使用

由广州市城市管理和综合执法局统一订购制作、位于越秀区人民北路-环市西路转弯位的一座崭新的新式装配式公厕正式投入使用，这是越秀区第一座新款装配式公厕，也是2019年越秀区大力推进“厕所革命”的成果。



为实现公厕建设标准化、设施智能化、服务人性化、管理精细化的目标，这款新式装配式公厕从外观设计到内部硬件设备、如厕环境等方面较之以前的装配式公厕都有很大的提高，给市民带来更好的如厕体验。

结构牢固 可抗 8 级台风

新款装配式公厕结构牢固耐用，外观经过精心设计。据厂家介绍，公厕的主体结构采用金属骨架框架结构，保证了结构强度和牢固耐用，可抗 8 级台风。四围墙壁外壁紧贴铝塑板，内壁紧贴瓷砖，地板也是铺设瓷砖。这种墙壁保证了光洁、光滑，视觉效果好，易于冲洗清洁，减轻了环卫工人的工作强度和工作量。

功能齐全 满足如厕群体不同需求

新装配式公厕功能设计齐全。设有 3 个男、女通用的蹲厕厕位，1 个坐便厕位的三合一的第三卫生间。设有管理室 1 间、工具房 1 间，并配有增压泵、加压储水罐，在水压低的时候可保证公厕正常的用水不受影响。公厕的设计功能充分考虑到不同人群的特殊如厕需要，满足如厕群体不同需求。

设备完善 提供舒适如厕环境

新装配式公厕内部设备完善。蹲位厕位配备高档蹲便器、助力扶手、排气扇、吸顶灯、窗户、小型洗手盆、干手器等。第三卫生间配备坐便器、小便器、洗手盆且带有安全抓杆，安装了折叠婴儿护理台、折叠儿童座椅。公厕加入了智能化设备。公厕大、小便冲水和洗手水龙头均采用非接触式自动感应的方式，大大方便了如厕者。当如厕者进入厕位关上门栓后，设备自动感应有人如厕，抽风、冲水设备自动启动工作。

安装简单 2 天即可安装完毕

这种装配式公厕结构简单，但牢固耐用，建设安装快捷。

厂家安装设计尺寸在工厂加工制作好各个结构部件，在运到现场安装，只需要两天即可安装完成，大大缩短了安装时间。

越秀区深入推进“厕所革命”，目前火车站东、西广场，二沙岛宏城公园、12路车总站等公厕已经改造完成并开放，人民公园、宏城公园、传祺公园重点公厕已经配套厕位引导、空气检测、智能灯控、人流统计、等智能化设施设备。据越秀区城管部门相关负责人介绍，今年越秀区将完成新建旅游公厕2座，改扩建环卫公厕115座、旅游公厕11座、公园公厕4座；完成26座新款装配式公厕的建设，力争“厕所革命”三年行动两年基本完成。

（来源：越秀区城市管理和综合执法局）

武汉首座污水零排放生态公厕在汉阳投入使用

武汉市汉阳区马沧湖公厕已投入使用，这是武汉市第一座全自动智能化污水处理系统智慧生态公厕。

生态化：污水经过处理后可循环使用

马沧湖智能公厕配备了一套全自动智能化污水处理系统，可以实现污水“零排放”。这座智能生态公厕产生的所有污水，首先经过反硝化系统处理，其中的纸屑类还会通过破碎系统进行处理。

在设备间，是污水处理系统的“大脑”，工作人员可以通过触屏操作管理风机、进水泵、紫外线、潜水泵和污泥回流泵。

厕所革命

污水通过厌氧、微生物、膜生物过滤系统处理，水基本变清了，最后还要进行消毒杀菌，最终变成达到国家排放标准的水。一部分用来灌溉植物，还有一部分则会循环使用冲厕所，对于净化过程中沉淀下来的泥，可一至两年清理一次，做成肥料。在公厕背后，有一片绿化草地，厕所管理员正拿着一根水枪给草地浇水。现场，管理员打开地埋式的储水罐，这里面的水已经是经过六道工序处理后的水了，清澈见底，无异味。技术人员说：“这类生态智能公厕，由于没有污水排放，适合在湖边、公园和景区推广。”



公厕管理员使用经过处理过后达标的水灌溉草地

智能化：扫码取纸、在线监测

公厕公共区域设有一处便民取纸点，只需用微信扫二维码，就可以免费取纸，方便卫生，每人每天可免费扫5次。为了避免市民取一次纸不够用，可以连续扫5次取纸。

另外，公共区域墙上有电子屏幕，上面清晰显示着男卫生间、女卫生间和第三卫生间所有厕位的使用情况，包括当日使用次数，使用总次数。如果该厕位有人使用，上面则显示“有人”二字，方便市民和管理员掌握使用情况。

在环境监测数据一栏，有PM2.5、氨气、硫化氢以及温度、湿度的实时数据，这些数据会实时上传，与全市公厕监测平台连接。一旦氨气超标，会显示为红色，管理员就会立刻打开新风系统，进行换气。厕所除了新风系统，还有中央空调系统和恒温系统，一年四季室温始终保持在26℃-27℃。

人性化：手机充电、便民药箱

公厕装修简洁大方，地面铺着米色花纹的地砖，宽敞明亮。洗手台旁边配有洗手液、烘干机。第三卫生间内，在马桶和洗手台旁边做了扶手，方便残障人士使用；另外还专为儿童设置了小马桶，还有为婴儿换尿不湿的操作台。

公厕休息区内，安装了“手机加油站”，可以免费给手机充电，还有4G无限Wifi。在墙上，还挂有一个便民药箱，里面放了急救药品、治疗跌打损伤的药品、防暑药品、棉签、纱布以及针线盒，十分贴心。

链接：http://cjrb.cjn.cn/html/2019-04/22/content_127936.htm

垃圾处理

垃圾焚烧行业研究报告

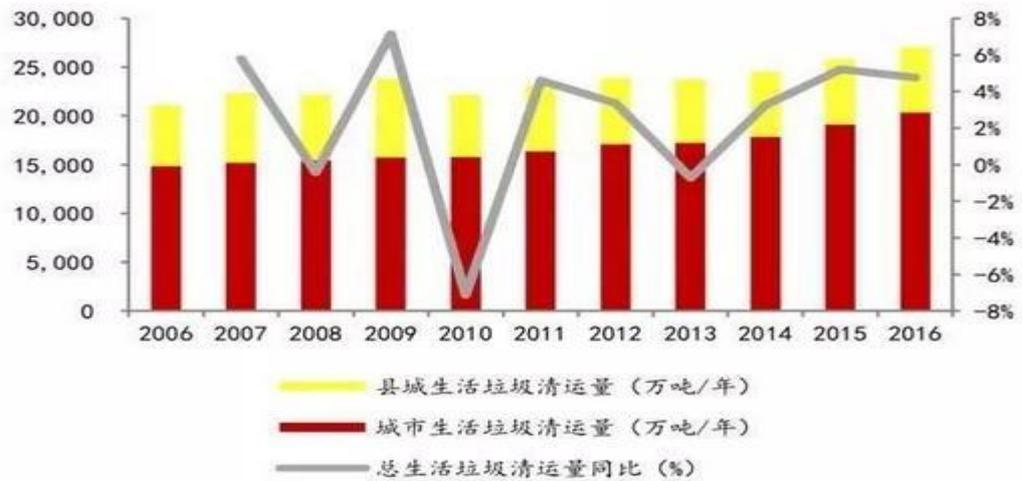
垃圾焚烧是大势所趋

随着我国经济发展、城镇化水平提高及垃圾处理无害化处理率的提高，垃圾清运量和无害化处理产能每年稳步增长。2006-2016年间，我国城镇生活垃圾清运量由2.11亿吨/年增长至2.70亿吨/年，年均复合增长率为2.5%；无害化处理产能由27.33万吨/日增长至81.20万吨/日，年均复合增长率为11.5%；与此同时，无害化处理率也不断提高。2016年，我国城镇生活垃圾无害化处理率达到94%，其中城市生活垃圾无害化处理率达到96.6%，县城无害化处理率为85.2%。

传统的垃圾无害化处理主要有三种方式：卫生填埋、堆肥以及焚烧。相较于其他的处理方式，垃圾焚烧能更有效的实现“减量化、资源化、无害化”。由于填埋用地紧张，环保排放要求提高，焚烧正在成为生活垃圾处理的主要方式。2010年以后相关政策持续落地，生活垃圾焚烧行业步入高速发展期：2010年发改委明确提出推广城市生活垃圾发电技术；2011年发改委、环保部等要求土地资源紧缺、人口密度高的城市要优先采用焚烧处理技术；2012年，发改委发布《关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》确定垃圾焚烧发电执行全国标杆电价每千瓦时0.65元，从国家层面上明确垃圾焚烧发电补贴标准；同年城镇生活垃圾十二五规划发布；

2016 年城镇生活垃圾十三五规划发布，其中提到要新增垃圾焚烧处理能力 35.6 万吨/日。

图 9：我国城镇生活垃圾清运量



数据来源：环保部，住建部，国家统计局，东方证券研究所

图 10：我国城镇生活垃圾无害化处理产能



垃圾焚烧有望迎来“量”“质”齐升

“十一五”及“十二五”期间，我国城镇生活垃圾焚烧处理能力由 2006 年的 4 万吨/日增长至 2016 年的 27.04 万吨/日，年均复合增速达到 21.1%。预计“十三五”期间垃圾焚烧市场将维持高速增长，主要来自于人均生活垃圾产量增加和生活垃圾焚烧比例的提高。

根据国家统计局数据，2016 年我国人均垃圾产生量为 195 千克/年。我国几个重点城市之间差别比较大，其中北京的人均垃圾产生量最高，达到 402 千克/年，重庆的人均垃圾产生量最低，为 162 千克/年，经济较发达且城镇率高的城市人均垃圾产生量也较高。参考国外，美国的人均垃圾产生量为 657 千克/年，达到我国平均的 3.3 倍。我们认为随着我国经济的发展和城镇化推进，人均垃圾产生量仍有较大的提升空间。

生活垃圾焚烧比例不断提升，截至 2015 年，焚烧发电占我国生活垃圾处理总产能的比重为 31%，离“十三五规划”的 2020 年达到 54%还有一定差距。“十三五规划”中提到至 2020 年我国垃圾焚烧处理能力达到 59.10 万吨/日，我们假设处理能力每年增量相同，则 2017-2020 年每年需要增加 8.02 万吨/日的垃圾焚烧处理能力，2018-2020 年均复合增速将达到 17.1%。根据我们的预测，至 2020 年我国生活垃圾焚烧运营市场将达到 400 亿元/年。

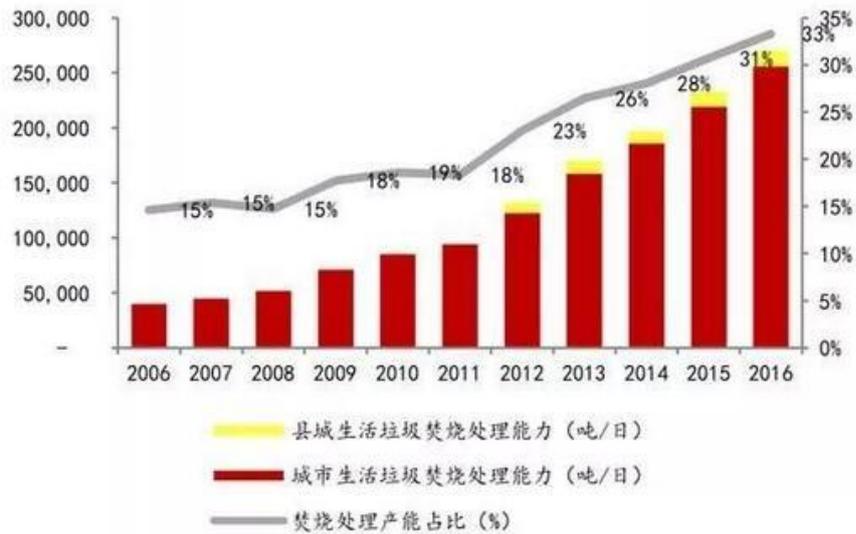
图 11：我国重点城市 and 全国人均垃圾产生量（千克/年）



数据来源：国家统计局，东方证券研究所

深圳市名企市值战略研究院

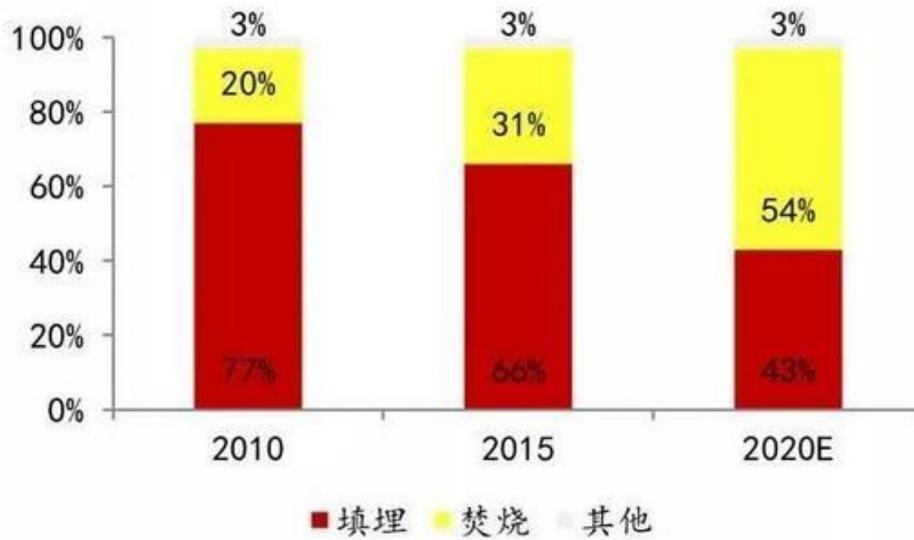
图 13：我国城镇生活垃圾焚烧处理能力情况



数据来源：环保部，住建部，国家统计局，东方证券研究所

深圳市名企市值战略研究院

图 14：我国生活垃圾无害化处理产能结构



数据来源：发改委，住建部，东方证券研究所 深圳市名企市值战略研究院

表 4：我国垃圾焚烧运营市场空间测算

项目	2014	2015	2016	2017E	2018E	2019E	2020E
生活垃圾焚烧处理能力(万吨/日)	19.7	23.3	27.0	35.1	43.1	51.1	59.1
生活垃圾焚烧处理能力(万吨/年)		8502	9870	12795	15721	18646	21572
生活垃圾焚烧处理量(万吨/年)		6176	7378	9098	11217	13831	17054
产能利用率		73%	75%	79%	79%	79%	79%
处理单价(元/吨)		60	60	60	60	60	60
生活垃圾焚烧处理费收入(亿元)		37	44	59	73	90	111
吨垃圾焚烧发电量(千瓦时/吨)		280	280	280	280	280	280
垃圾焚烧发电上网电价(元/千瓦时)		0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
生活垃圾焚烧售电收入(亿元)		112	134	166	204	252	310
生活垃圾焚烧运营市场规模(亿元)		149	179	225	277	342	421

深圳市名企市值战略研究院

垃圾焚烧“质”的提升：主要体现在垃圾分类带来的垃圾热值增加和焚烧处置价格稳中有升。

垃圾分类将提高垃圾热值：我国生活垃圾平均热值较发达国家低，主要原因是厨余垃圾占比较高。分析单位质量垃圾的发电量，热值较高的塑料，其贡献度达到 52.3%，其次为纸类、织物等，而餐厨垃圾的贡献度仅为 10.8%。部分城市已经开始了垃圾分类的试点，实行干湿分离，生活垃圾中餐厨垃圾占比下降，垃圾热值有望提升。

垃圾焚烧处理费价格稳中有升：根据中国环联的数据统计，2012-2017 年，全国每年垃圾焚烧项目招标的数量逐渐增多。但在这个期间出现了恶性竞争，甚至有过以 20-30 元/吨超低价中标的极端情况，而行业普遍认为的垃圾焚烧处理合理的价格区间应为 60-80 元/吨。地方政府在项目招标时采用最低价中标的方式，以及部分竞争力有限的公司希望以低价投标的策略迅速抢占市场、扩张规模，造成了 2012 年-2016 年垃圾焚烧处置费持续下降，2016 年全年中标均价仅为 54.85 元/吨。2017 年，价格止跌回升，增长至 65.44 元/吨，项目的招标数量也增加至 63 个(2015、2016 年分别为 24 和 39 个)。随着环保要求不断提升，部分资金和运营实力有限的公司正在逐步退出垃圾焚烧运营市场，垃圾焚烧处理价格将维持在合理的水平。上海环境、伟明环保等垃圾

焚烧上市公司 2018 年新中标的项目垃圾处理费普遍在 70 元-100 元/吨左右。

经过最近十年的发展，我国的垃圾焚烧行业已经形成了一批有实力的公司。根据我们对垃圾焚烧行业公司的不完全统计，截至 2017 年底，市占率最高的光大国际为 11.1%，CR10 为 49.1%。目前已经形成了一批具备全国或者区域竞争优势的公司，全国性布局的行业龙头有光大国际、上海环境等，区域龙头有伟明环保(浙江省)、旺能环境(浙江省)和瀚蓝环境(广东省、福建省)等。

垃圾焚烧行业市场化程度提高后，在优质项目的招投标中，部分龙头公司已经形成较高的竞争壁垒，优势体现在资金、运营和口碑等多个方面，同时，受益于各地垃圾处理量需求的攀升，现有项目的改扩建也将带来处理产能的扩展。因此龙头公司的市占率仍有继续提升的空间。

根据不完全统计，2017 年、2018 年全国垃圾焚烧招标规模约为 6.5 和 8.8 万吨/日，新中标项目不断向行业龙头公司集中，行业龙头的业绩增长确定性也更强。

链接：<http://www.cibb.net.cn/News/Detail/22372>

报：陶镇广、蓝小环、鲍伦军、张颖、彭斌、何正清、
谭礼和、周伟平、张宝峰、邓检牛、余尚风
发：局机关各处室、废管中心

市城管技术研究中心

2019年6月20日印

编审：李湛江 陈伟锋

编辑：钟亚力 电话：81073291