

# 城市管理

# 科技信息简报

2021 年第 9 期

广州市城市管理技术研究中心

2021 年 9 月 28 日

---

## 本 期 要 目

- ◆ 深圳打造垃圾分类福田经验
- ◆ 广州垃圾分类用 AI 监控纠错全搞定
- ◆ 我国厨余垃圾处理技术和管理发展综述
- ◆ 厨余垃圾处理 EMBT 技术介绍
- ◆ 杭州有效推进生活垃圾处理
- ◆ 从制造成本角度看新能源环卫车竞争力
- ◆ 杭州智能机器人识别垃圾精度达 98%

# 目 录

## 垃圾分类

深圳打造垃圾分类福田经验 .....	1
广州垃圾分类用 AI 监控纠错全搞定 .....	6
上海全流程垃圾分类收运体系建成 .....	10
福州创新垃圾分类模式 .....	12

## 垃圾处理

我国厨余垃圾处理技术和管理发展综述 .....	17
厨余垃圾处理 EMBT 技术介绍 .....	21
杭州有效推进生活垃圾处理 .....	26
广州首个可降解塑料袋购销试点市场挂牌启动 .....	29
武汉推行预约制垃圾处理 .....	32
东莞实行存量垃圾处理模式 .....	34

## 设施设备

从制造成本角度看新能源环卫车竞争力 .....	36
汉中智慧环卫指挥中心启动运行 .....	41
杭州智能机器人识别垃圾精度达 98% .....	42

## 深圳打造垃圾分类福田经验

近期，深圳市福田区全面实现了“楼层撤桶+厨余垃圾定时定点集中分类投放+厨余垃圾收运”三个硬核 100%，837 个物业小区全部完成楼层撤桶和厨余收运任务，生活垃圾日均产生量同比减少 16%，超半数小区厨余垃圾达到 0.1kg/人标准。

自垃圾分类工作开展以来，福田区通过超常规的推进力度，创造了垃圾分类工作推进的新奇迹，不到两个月时间，垃圾分类与市民的生活融为一体，垃圾分类的福田新模式引起各地关注。目前，福田创建垃圾分类先行示范城区已全面进入巩固提升阶段。

### 三个硬核 100% 彰显垃圾分类先行示范区决心

2019 年 10 月，福田区创建垃圾分类先行示范城区工作正式启动，此后，福田区举全区之力，对标先行示范要求，探索聚集多方正能量，共建生活新时尚的垃圾分类实践新路径。仅用 53 天时间，便取得全区所有物业小区“全部楼层撤桶+厨余垃圾定时定点集中分类投放+厨余垃圾收运”三项 100%的硬核成效。

据介绍，福田区将垃圾分类作为区委、区政府阶段性中心工作，创新构建街道吹哨、各方响应的工作机制，让街

## 垃圾分类

---

道有责、有权全面抓好垃圾分类各项工作；区直各有关部门编制“一清单三指引”政策，制作老少咸宜宣传套餐，按需供应，精准推送，为街道冲锋攻坚提供后勤保障，并针对撤桶、督导员配备、投放点设置、厨余收运等核心指标制定考核任务，用硬措施倒逼工作强力推进，确保问题有落实，进展有反馈，工作有实效。

自创建工作启动以来，各街道亮实招、出妙招，莲花街道创新采取一把手挂点、领导蹲点、党员进点的“三点”工作法，仅用 21 天完成辖区 123 个小区撤桶任务；香蜜湖街道巧借志愿者模范作用，激活一个带动一片，不仅提前完成规定动作，还在垃圾分类习惯培养较好的小区率先撤掉督导员，形成绿色新风尚。

值得称道的是，针对厨余垃圾分类、楼层撤桶进小区等重点难点问题，福田区城管部门统筹制定了简单易懂的指引海报、分类收运流程明白卡、厨余定时定点投放提醒卡进行随户发放，确保全覆盖，让每个居民对福田垃圾分类全知晓，有共识，乐参加。因底数清、情况明、措施实，在楼层撤桶和集中投放点设置过程中得到了超 90% 以上居民的支持理解，取得了工作效率和居民满意度双赢的目标。

福田区以仅占全市约 4% 的面积、13% 的人口实现厨余垃圾收运量占比全市总量三成以上，位居全市各区第一。在常住人口持续增加的情况下，福田区生活垃圾日均产生量同比减少近两成，全区厨余垃圾收运已达 1774 桶/日，已有超半

数小区厨余垃圾分类达到人均 0.1kg 标准。

### **垃圾分类宣传 造就全民参与**

在福田区这场垃圾分类战中，从区级领导到各分管部门，从街道到社区，乃至物业、业委会和小区居民，全部都行动起来。福田区政府充分发挥社会力量的主观能动性，使社会力量成为宣教动员的主力军，通过“基层主导+专业指导”，形成了多触角、多渠道、全参与的工作网络。同时，福田区还充分调动媒体、社区等各方力量，通过文字、动漫、长图、小程序、海报、小视频等多种形式宣传营造垃圾分类氛围。此外，线下宣传活动也同步发力，“十、百、千、万”志愿者宣传系列活动，社区+学校“小手拉大手”等等，让小朋友变身“移动广播站”，督导员变身“流动信息牌”，使垃圾分类成为居民口口相传的“网红”话题，激发居民持续参与垃圾分类的热情。

此外，福田区通过对街道赋能放权，目前，福田区每个住宅小区均建立了以物业为主导，党员、社工、学生义工、志愿者、小区居民等多方协作的小区分类督导队，通过督导员引导分、示范分、协助分并发放提醒卡，推动居民由“要我分类”到“我要分类”的转变。

### **创新“红蓝黑”榜制度 打造垃圾分类福田经验**

为打赢垃圾分类战，福田各小区显著位置都设置电子公示牌，建立小区垃圾分类“红蓝黑”榜挂牌制度。根据每月考核结果挂牌，其中连续一个月日均厨余垃圾分类量达 0.1kg/

## 垃圾分类

---

人的为“红色”优秀小区；已完成“撤桶+集中定时定点投放+厨余专门收运”的为“蓝色”达标小区；未达到“蓝色”标准的为“黑色”整治小区。

同时将考评结果与多方效益挂钩，用实时动态的硬措施倒逼各方责任落实。粗略估计，全区厨余垃圾超过 0.1kg/人小区 544 个，达到了“红色”优秀小区标准。福田区有关负责人表示，垃圾分类“红蓝黑”榜制度意在促进垃圾分类，通过这样的形式来倒逼物业和居民，形成垃圾分类导向，促进双方共同做好垃圾分类工作。在小区垃圾分类“红蓝黑”榜挂牌制度影响下，一些小区垃圾分类工作蒸蒸日上，目前已主动撤掉督导员，形成了居民自觉分类的绿色文明“小气候”。

### **打好打赢持久战 推动垃圾分类迈向新阶段**

尽管福田区垃圾分类工作已经取得了阶段性的胜利，但垃圾分类却是一场只有起点没有终点的战役。据了解，近期福田区将工作重点聚焦在五个方面，全力打好垃圾分类持久战。

聚焦精准分类，在完善分类设施设备配置的基础上，通过进一步细化可回收物分类标准，通过创新建立“生/熟厨余”细化分类住宅小区试点等，进一步加强垃圾分类和处理的科学化、智慧化、精细化水平，切实帮助提高居民垃圾分类准确率。

聚焦宣传示范，深化垃圾分类宣传内容，进一步创作垃圾分类宣传口号、广告语、短视频等“短平快”的传播要件，

开展滚动宣传，实现垃圾分类宣传常态化；同时，还将深入打造垃圾分类示范体系，突出示范效应。

聚焦督导人员队伍稳定化，培养一批专业化的固定人员作为督导员，严格落实督导工作，切实提高督导效果和居民参与率，通过专业化指导帮助市民养成科学分类和精准投放习惯。

聚焦源头减量，大力倡导“零废弃”理念，积极引导住辖区各宅区小区、机关事业单位、生产经营单位及个人广泛参与源头减量，全面减少厨余垃圾进入末端处理设施量，实现源头减量。

聚焦分类激励和监督执法，引导督促单位、住宅区、公共场所、家庭及个人等主体积极参与垃圾分类，对辖区内积极践行生活垃圾分类且成效显著的家庭、个人及表现突出的督导员进行激励。2020年9月，《深圳市生活垃圾分类管理条例》正式实施，严格开展垃圾分类执法，对未按要求投放生活垃圾且拒不改正的单位或个人进行处罚，全力保障垃圾分类效果。

今后，福田区将继续探索总结提炼聚能共治的经验和做法，不断提升社会治理能力和治理水平，为深圳构建共建共治共享社会治理新格局提供更多可复制可推广的福田经验。

链接：<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1655045546433152091&wfr=spider&for=pc>

### 广州垃圾分类用 AI 监控纠错全搞定

近期，广州市黄埔区夏港街青年社区在垃圾分类上出科技“新招”，在分类垃圾投放点，采用 AI 溯源监控及智能垃圾分类集中投放箱体，不仅有自动开放、闭合、提醒、监控、溯源等功能，还能通过后台甄别，记录居民每天分类投放垃圾的准确率和餐厨垃圾破袋率。一些投错、乱放的行为会被实时记录下来，并实现精准追踪。AI 智能溯源，大大助力垃圾分类工作。

在全市率先推出人脸识别投放垃圾后，该小区在垃圾分类上又推出了 AI 智能监控纠错，一些投错、乱投放的行为会被实时记录并推送至社区网格员手机，纠错信息也会推送至投错、乱投放的居民的個人手机，以督促其改正。



青年社区启用 AI 溯源监控及智能垃圾分类投放箱体

记者在青年社区看到，各居民楼之间分别设置了13个AI溯源监控及智能垃圾分类集中投放点。在各个投放点，垃圾分类箱同样是“红蓝绿灰”四种颜色，供居民分类投放4种不同的垃圾。不过，箱体旁设置了一台人脸识别终端机，每次住户投放垃圾前，要先在这台终端机上刷脸或者扫码验证，登录个人账号，垃圾箱体才会自动打开。

“住户通过提前注册，登记了手机账号和住址，接下来住户每次的投放行为和投放准确率都会被记录在系统后台的个人账号上，住户可以通过手机接收，网格员也会根据记录检查投放结果，精准找到住户并作出相应处理。”青年社区有关负责人介绍。

在人脸识别和刷码登录的技术支持下，小区设立垃圾实名分类精准投放奖励机制，对住户的每次准确投放会有相应的积分奖励，记录在个人账户上，居民可以按照社区垃圾分类积分奖励机制标准，定时到社区垃圾分类积分兑换驿站兑换相应的奖品，如部分生活用品、家庭花草植物、电影院优惠券、休闲体育场所入场券、京东快递优惠券等。垃圾分类积分还可以用于在辖内加入无废社区智能平台的绿色商户处消费，或者在社区辖内对电动车扫码充电。

“现在，在小区分类投放垃圾，奖励落到了个人上，对乱投放的行为也能精准追踪到个人。”小区居民王先生说，现在他们一家人对垃圾分类投放非常认真。

原来，分类垃圾箱内外都有“眼睛”，紧盯每个人的每次

## 垃圾分类

投放行为。分类垃圾箱体内安装了 AI 智能混投监控系统，摄像头抓拍居民投放到垃圾箱里的垃圾后，通过实时智能识别并形成数据，能分辨居民投放垃圾是否做到了准确分类，一旦发现分类不准确，AI 系统就会自动在后台报警，同时将检测采集的数据通过物联网传输到平台上记录在案，并发送给网格员和住户。



### AI 溯源监控的流程

记者当场测试了一下这个 AI 智能混投监控系统，他故意投了一袋其他垃圾到厨余垃圾桶里，没过半分钟，手机就收到了系统发来的“纠错信息”，告知他刚才投放的垃圾出现了分类错误，并且附上了照片，要求记者下次投放时注意改正。

此外，AI 智能系统还能监控垃圾箱体周边的垃圾乱投放行为。一旦发现有人随手将垃圾扔在垃圾箱旁边，AI 智能

系统就会发出“请不要乱丢垃圾”的语音提示，提醒居民自觉分类投放垃圾。如果居民改正了乱投放行为，系统还会发生说出感谢的话。

AI 溯源监控及智能垃圾分类集中投放点还能实时监控垃圾数量，实时掌握每个垃圾分类数据，箱内的精密电子秤模块可获取重量并实时上传，智能形成分析数据报表，为街道实施垃圾分类决策提供参考。如果垃圾桶满溢了，AI 智能系统还会立即报警，通知保洁员及时运走。

据悉，除了开发科技手段监督垃圾分类投放行为，青年社区还联合科技公司开发“学分类”游戏竞技平台，利用社区网格居民微信群链接“学分类”游戏小程序，鼓励居民打卡分享，不断增强居民学分类、勤分类、分好类的浓厚兴趣。“现在每天有空我就刷屏打卡，不仅可以学习垃圾分类和卫生知识，也能转发给朋友，大家在交流中增进了感情。”居民张先生说。

老旧小区改造中，垃圾分类是重要一环。具有 30 年历史的青年社区还建立了“无废社区”建设智能平台，邀请社区商户入驻平台共建共享，实施社区居民家庭一户一码，从社区商、住、人三大模块入手，让垃圾分类成为生活新时尚。

链接：[https://news.dayoo.com/guangzhou/202108/25/139995\\_54028640.htm](https://news.dayoo.com/guangzhou/202108/25/139995_54028640.htm)

### 上海全流程垃圾分类收运体系建成

近期，据上海市绿化和市容局公布，上海市民分类习惯初步养成，全市生活垃圾分类基本实现居住区、单位、公共场所生活垃圾分类全覆盖；其中，居住区和单位分类达标率双双达到 95%。

#### 分类实效明显提升：可回收物回收量翻番

据统计，2020 年全市“四分类”垃圾量与 2019 年同期相比，实现“三增一减”目标：可回收物回收量达到 6375 吨/日，同比增长 57.5%；有害垃圾日收运量达到 2.57 吨/日，同比增长三倍有余；湿垃圾日收运量 9504 吨/日，同比增长 27.5%；干垃圾处置量约 1.42 万吨/日，同比减少 20%。



垃圾分类实效明显提升

## 全程分类收运体系基本建成：建成中转站 201 个

上海全程分类收运体系基本建成。规范化改造分类投放点 2.1 万余个，建成可回收物回收服务点 1.5 万余个、中转站 201 个、集散场 10 个。配置湿垃圾车 1773 辆、干垃圾车 3287 辆、有害垃圾车 119 辆、可回收物车 364 辆。



## 末端处置能力显著增强

### 末端处置能力显著增强：基本实现原生生活垃圾零填埋

“十三五”期间，该市新增生活垃圾焚烧处理能力 1.3 万吨/日，新增湿垃圾集中处理能力 3900 吨/日；干垃圾焚烧和湿垃圾处理能力达到 2.8 万吨/日，基本实现原生生活垃圾零填埋。

### “十四五”期间：搭建长三角回收利用企业互联互通平台

“十四五”期间，上海将继续以减量化、资源化、无害化为目标，全面巩固垃圾分类实效。用垃圾分类“新时尚”推动

## 垃圾分类

---

高质量发展、创造高品质生活。

### 继续推进生活垃圾分类提质增效

持续完善约束为主、激励为辅的垃圾分类制度体系，健全全市、区、街镇、村居“四级管理”制度；完善提升两网融合回收体系，通过政府引导、市场引入等多元方式完善布局可回收物资源利用产业；搭建长三角再生资源回收与末端资源化利用企业的互联互通平台；倡议适度包装、光盘行动、适度点餐。

### 提升优化生活垃圾分类处理能力

推进市区两级中转设施改造，全市生活垃圾焚烧能力稳定在 2.9 万吨/日、湿垃圾处理总体能力达到 11000 吨/日，全面实现原生生活垃圾零填埋。

### 推进资源化利用水平显著提升

沼渣利用工艺实现突破，建立再生利用产品应用体系，打通有机介质产品用于绿林建设养护渠道等。

链接：[https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_10902830](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_10902830)

## 福州创新垃圾分类模式

福州市仓山区积极创新方式方法，推出垃圾分类数据管理平台，采取摇铃上门分类收运模式，助推垃圾分类管理工作开展，大数据助力，远程实时监管垃圾分类收运。

## 大数据分析 掌握垃圾分类车辆实时位置和路线

近期，福州市仓山区上线的垃圾分类数据管理平台，由数据监测与车辆监管平台、物业应用管理平台和用户应用平台等组成，利用信息化技术，科学高效地对垃圾分类进行监管。



通过该平台，监管部门可以精准掌握辖区内垃圾分类车辆动态，实现远程智能化、实时化监管；物业管理人員可查看垃圾分类车辆与小区间的距离，预计到达时间，提高回收工作效率；普通居民则可通过平台，参与垃圾投放知识学习等活动，获取积分，兑换礼品。通过这个平台能更有效地掌握每部车辆的行驶轨迹、作业时间段，便于跟物业衔接。

## 推行沿街店铺摇铃收垃圾 分类更规范

仓山区还制定了全区垃圾分类提升工作标准 2.0 版任务和清单，对垃圾分类示范街全面撤桶，推行沿街店铺保

## 垃圾分类

洁公司摇铃上门分类收运。“叮铃铃——”，在仓山区首山路上，保洁员骑着专用电动自行车，一边摇铃一边收运垃圾。沿街商户闻声而动，纷纷将生活垃圾拿出来分类投放。每天收运两次，早上10点到11点，下午5点到6点，沿街摇铃收运，很多店家都很支持这项工作，店家也逐步规范，先做好分类，工作人员摇铃收运时，他们再投放在垃圾分类桶里。



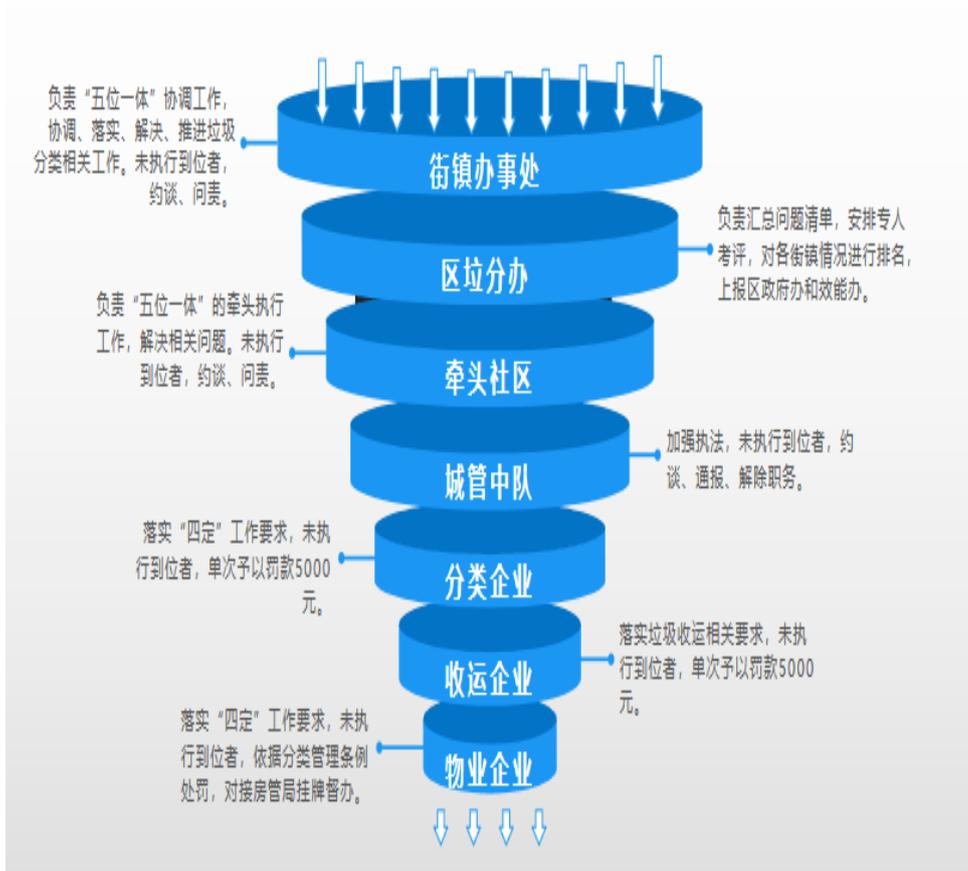
据了解，“摇铃收运”模式目前正在盖山镇盖山路、仓山镇首山路、城门镇潘墩路、金山街道横江一巷、建新镇金榕北路等路段试点，近期将在仓山全面铺开。

同时，针对辖区城乡接合部较多、农村道路较多的实际，仓山区还制定了相关工作规范，对党政机关、农贸市场、商业街等不同系统和农村地区的垃圾分类具体操作，进行了明确规定，助推垃圾分类工作再上新台阶。

## 责任追究考核执法 创“五位一体”联动机制

为聚焦生活垃圾分类工作短板问题，聚力“强基础、补短板、促提升”工作各环节，全面打造垃圾分类仓山模式，已制定相关责任清单，下发至各镇街、区直部门，逐层逐级压实责任。

对垃圾分类工作中出现的一些问题，由属地街镇组织牵头社区、城管中队、物业企业、保洁企业、分类企业，建立“五位一体”联动机制，对出现的问题研究处理解决方案，及时整改。若多次出现履职不到位，将受到如下处罚（见下图）：





### **融合环境特色 完善设施配套**

近期，仓山区取消分类亭，督促各镇街加快亭改屋建设速度，目前已全面完成提升改造任务，完成提升改造共 330 座，其中精品屋 56 座，实现分类屋 100% 全覆盖。

链接：<http://news.fznews.com.cn/zt/2019/fzljflzxd>

## 我国厨余垃圾处理技术和管理发展综述

厨余垃圾包括家庭厨余垃圾、餐厨垃圾和其他厨余垃圾，具有有机物含量高、含水率高、油分高和盐分高的特性，通过这几年的实践，已基本形成以厌氧消化为主、好氧制肥为辅、昆虫法和饲料化等为补充的厨余垃圾处理技术路线，并初步建立了一套较为规范的管理体系，但目前的处理能力远不能满足实际需求，具备核心竞争力的企业将在未来具有较大的发展空间。

### 定义和基本分类

根据新版国家标准《生活垃圾分类标志》，厨余垃圾是指家庭厨余垃圾、餐厨垃圾和其他厨余垃圾的统称。

家庭厨余垃圾又称易腐垃圾或湿垃圾，是指居民家庭日常生活过程中产生的菜帮、菜叶、瓜果皮壳、剩菜剩饭、废弃食物等易腐性垃圾。

餐厨垃圾又称餐饮垃圾，是指相关企业和公共机构在食品加工、饮食服务、单位供餐等活动中，产生的食物残渣、食品加工废料和废弃食用油脂等。

其他厨余垃圾是指农贸市场、农产品批发市场产生的蔬菜瓜果垃圾、腐肉、肉碎骨、水产品、畜禽内脏等。

其中家庭厨余垃圾和其他厨余垃圾都可以简称为“厨余

垃圾”。

餐厨垃圾中的废弃食用油脂，是指餐饮单位和食品加工企业等做煎炸食品后废弃的煎炸用油，以及从餐饮单位厨房排水除油设施分离出的油脂和排水管道或检查井清掏污物中提炼出的油脂，后者又俗称为“地沟油”。

### **特性和主要危害**

由于饮食习惯，我国厨余垃圾特别是其中的餐厨垃圾具有有机物含量高、含水率高、油分高和盐分高的特性，所以极易腐败、发酵、发臭、滋生病菌，且由于洗涤剂、消毒剂、杀虫剂以及食品霉烂产生的毒素，使其含有铅、汞、黄曲霉等有害物质，如果管理不当很容易污染环境和危害健康。

近几年，随着地沟油、垃圾猪、非洲猪瘟等事件相继曝光和查处，厨余垃圾处理问题逐渐进入公众视野，特别是生活垃圾分类工作在全国范围全面推进以来，社会各界对厨余垃圾的污染、危害和资源化利用问题日益关注和重视。

实行厨余垃圾分类投放、分类收集、分类运输和分类处理，不仅有利于生态环境保护，而且有助于资源高效利用，更可从源头上控制“地沟油”流出，以根治引发食品安全的“顽疾”。

### **背景和基本现状**

“十二五”和“十三五”期间，国家分别对餐厨垃圾处理投资 110 亿元和 184 亿元。

2014-2016 三年间国家发改委分五批共公布了开展餐

厨垃圾处理的 100 个试点项目，但在最近 4 年时间内没有公布新的试点项目。

已建成和在推进的餐厨垃圾处理项目超过 350 个，合计处理能力超过 5.0 万吨/日，约占城市餐厨垃圾产生总量的 55%。其中已投入运行或试运行的餐厨垃圾处理项目超过 180 个，处理能力超过 3.5 万吨/日。

生活垃圾分类工作从 46 个重点城市扩大到地级市以上全面推进，其中 35% 的回收利用率是要重点考核的硬指标，厨余垃圾处理项目近期在各地释放迅速。国家相关部门和各级地方政府出台的相关政策支持开展厨余垃圾处理和资源化利用。技术、建设、运营等水平的全面提升支撑厨余垃圾处理项目的进一步发展。

### **政策和最新规划**

2020 年 8 月 20 日，习近平总书记在合肥主持召开扎实推进长三角一体化发展座谈会上指出，要推进环太湖地区城乡有机废弃物处理利用，形成系列配套保障措施，为长三角地区生态环境共保联治提供借鉴，为全国有机废弃物处理利用作出示范。

2019 年 4 月 26 日，住建部等九部门印发的《关于在全国地级及以上城市全面开展生活垃圾分类工作的通知》中要求，采取长期布局和过渡安排相结合的方式，加快湿垃圾处理设施建设和改造，统筹解决餐厨垃圾、农贸市场垃圾等易腐垃圾处理问题，严禁餐厨垃圾直接饲喂生猪。

## 垃圾处理

---

2020年7月31日，国家发改委等三部门联合印发的《城镇生活垃圾分类和处理设施补短板强弱项实施方案》中提出，要稳步提升厨余垃圾处理水平，已出台生活垃圾分类法规并对厨余垃圾分类处理提出明确要求的地区，要根据厨余垃圾分类收集情况，按照科学评估、适度超前原则，稳步推进厨余垃圾处理设施建设。尚未出台垃圾分类法规的地区，以及厨余垃圾资源化产品缺乏消纳途径的地区，厨余垃圾可纳入现有焚烧设施统筹处理。

2021年1月4日，中共中央、国务院联合发布的《关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》中要求，健全农村生活垃圾收运处置体系，推进源头分类减量、资源化处理利用，建设一批有机废弃物综合处置利用设施。

2021年2月22日，国务院发布的《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》中要求，做好餐厨垃圾资源化利用和无害化处理。

2021年5月6日，国家发改委、住建部联合印发《“十四五”城镇生活垃圾分类和处理设施发展规划》中要求，科学选择适宜技术路线和处理方式，着力解决好堆肥工艺中沼液、沼渣等产品在农业、林业生产中应用的梗阻问题。积极推广厨余垃圾资源化利用技术，合理利用厨余垃圾生产生物柴油、沼气、土壤改良剂、生物蛋白等产品。以集中处理为主，分散处理为辅，稳妥有序推进厨余垃圾处理设施建设。探索建立市场化的建设和运行模式，建立厨余垃圾全链条、整体性

处置利用体系。鼓励社会专业公司参与运营，不断提升厨余垃圾处理市场化水平。

链接：[https://www.ndrc.gov.cn/fzggw/jgsj/zys/sjdt/202105/t20210514\\_1279909.html](https://www.ndrc.gov.cn/fzggw/jgsj/zys/sjdt/202105/t20210514_1279909.html)

## 厨余垃圾处理 EMBT 技术介绍

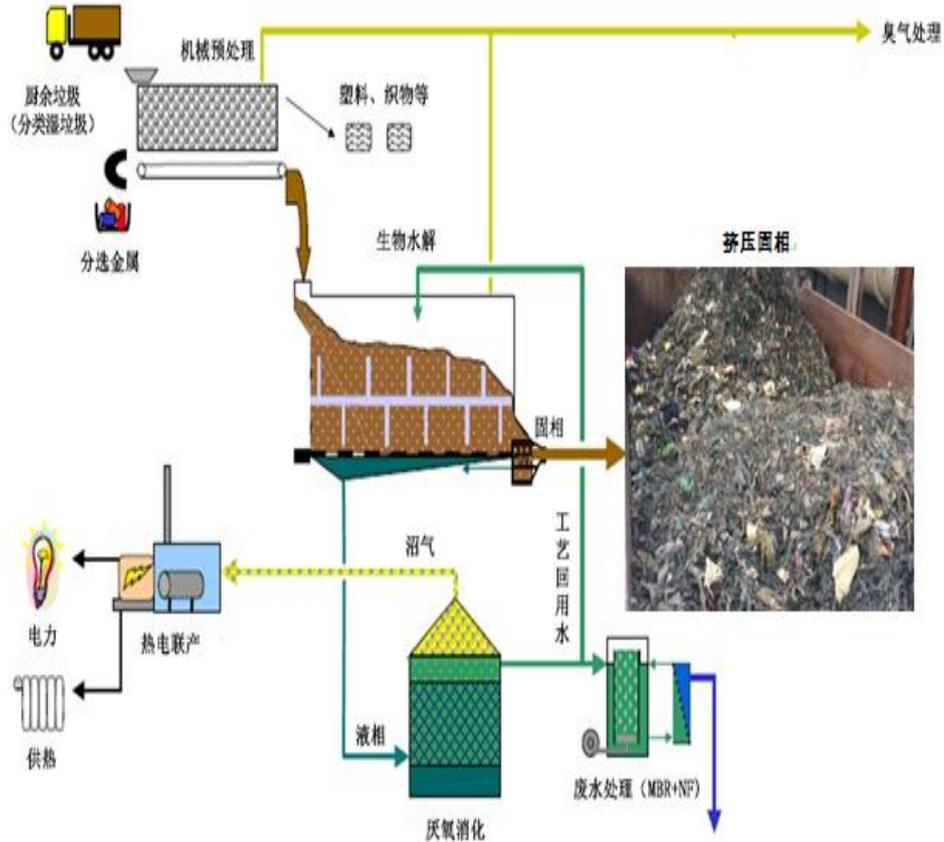
EMBT（ecological mechanical biology treatment）即“生物水解+湿法厌氧消化”技术，该技术源于德国并根据我国厨余垃圾的特点进行了改进和创新，其原理是：将不同分类效果的厨余垃圾视为有机物和可燃物两部分，通过生物水解工艺，将垃圾的有机质水解酸化并挤压分离，分离成高浓度有机浆液和高热值可燃物两部分，有机浆液通过厌氧消化进行沼气利用，高热值可燃物可以直接通过焚烧发电等方式进行热能利用，而不需要再像其他类型厌氧消化一样还需要对大量高含水沼渣进行堆肥或干化等处理。

### 1. 分选技术

滚筒筛分是历史最为悠久的垃圾分选技术，其利用不同孔径的筛网对不同粒径的垃圾进行分离。就厨余垃圾而言，若筛分孔径采用 120mm，则筛上物主要是塑料、织物等轻质杂物和少量大尺寸的惰性物；剩菜、剩饭、果皮、菜叶等有

## 垃圾处理

机组分位于筛下，筛分效率较好。



EMBT 工艺原理图

针对袋装收集的厨余垃圾，在滚筒筛内设置多层次不同形式的破袋刀，袋装厨余垃圾随着滚筒筛的转动被抛到较高位置，再下落后碰到破袋刀，极易被挂破撕裂，破袋效果好。针对非袋装厨余垃圾无需设置破袋刀。在应用于厨余垃圾这类含水率较高的垃圾分选时，采用 120mm 孔径，可以有效避免筛孔孔径较小时的筛孔堵塞问题；针对滚筒筛应用时较为常见的筛孔被织物、丝带缠绕问题，在筛板外侧设置防缠

绕装置。



破袋滚筒筛

## 2. 生物水解技术：

生物水解制浆系统，主要含生物水解反应器、挤压脱水机。在 35℃ 左右适宜温度和微生物状态下，垃圾中的有机组分通过生物水解反应器的水力、机械和生物水解共同作用下，经过 1.5-3 天的停留时间，易降解有机质部分发生生物水解，大部分的有机物转化至浆液中，通过挤压脱水机的固液分离作用实现有机浆液和其他物料的高效分离。

生物水解反应器是一个卧式的、中间带缓慢搅拌装置的设备，采用厌氧消化后的沼液作为生物水解液，在生物水解反应器内部通过连续搅拌将微生物和厨余垃圾充分接触，厨余垃圾为微生物提供营养，在适宜温度下，沼液中酸化菌获

## 垃圾处理

得大量繁殖，酸化菌可以将厨余垃圾中的复杂有机物、碳水化合物、蛋白质、脂类等水解成简单溶解性有机物，简单溶解性有机物在酸化菌作用下进一步分解成脂肪酸、醇类、丙酸、丁酸、乙酸、乳酸等。在回流液的作用下，厨余垃圾中小颗粒无机物，被酸化菌分解成的小颗粒有机物以及酸类醇类等被溶入液相，通过固液分离从而实现有机物的制浆作用。



生物水解反应器

### 3. 工艺优势分析

EMBT 工艺技术处理厨余垃圾有以下四大特点：

#### (1) 预处理工艺简单、系统对物料的适应性强：

预处理单元以具有专利技术的滚筒筛分为主，再通过磁选回收金属，全系统具有很强的物料适应能力。

## **(2) 厌氧消化技术成熟可靠、稳定**

由于是对有机浆液进行厌氧消化，可以采用成熟的、更加可靠的厌氧消化工艺，更加可靠稳定，操作简单，降解率达到 80% 以上。

**(3) 与其他工艺相比，全流程工艺简单，显著的二次污染控制优势和成本优势：**

无论干法消化还是高含固湿法厌氧工艺，都不可避免产生大量的沼渣问题。尤其是高含固湿法厌氧消化后，含水 75~80% 的沼渣处理需要进一步的处理设施，从污染控制全流程考虑，投资和运行成本必须考虑，还会产生大量的臭气需要处理。

而 EMBT 工艺流程短，直接固相产物（包括筛上物和生物水解后的挤压固相）是平均含水率低、均低位热值 2200~2400kcal/kg 的可燃物，不需要进一步的处理就可直接送焚烧发电厂利用。从污染控制全流程考虑，投资和运营成本低。

本工艺在浙江绍兴、上海松江、上海嘉定等多个项目上得到了应用，污染控制措施周全，处理全过程密封设计和运行，所有设备都在密封后抽气进行负压作业，保证工作场所和周围的环境良好。

**(4) 资源化程度高、提升项目经济效益：**

筛分分选的有机物经生物水解后的垃圾低位热值从

200kcal/kg 提升至 1200 kcal/kg 以上，与高热值筛上物混合后的平均热值可达 2200~2500kcal/kg，增加垃圾焚烧发电量，提升项目经济效益。同时有机质可厌氧产生沼气，沼气甲烷含量 60-65%。最大化进行能源利用，全流程考虑效益高。

链接：<https://www.h2o-china.com/video/53628.html>

## 杭州有效推进生活垃圾处理

杭州市高度重视垃圾处理工作，提出了“尽锐出战、全力攻坚”的要求，连续两年将垃圾分类纳入民生实事项目，全面深化生活垃圾处理领域改革，高水平打好生活垃圾治理攻坚战，形成了可满足杭州需求、可持续发展、可复制推广，且具备分类标准完备、责任体系监管、宣传教育到位、人人动手参与、设施配置科学、智慧管理先进、执法保障有力、考核评价科学等特点的垃圾分类“杭州模式”。

### 从“单打独斗”转为“协同作战”

#### 齐抓共管网络逐步形成

杭州市成立了生活垃圾分类工作领导小组，并结合实际制定完善垃圾分类政策法规和标准规范，全市统筹、部门协调、上下联动，开展实体化运作；建立市、区（县、市）、街道（乡镇）、社区（村）四级责任传导机制，实行垃圾分

类管理责任制和层级负责制，出台专项考核实施细则，建立“日检查、月通报、年考核”工作制度，定期在主流媒体上公开垃圾分类工作情况和小区、单位“红黑榜”，并将垃圾分类年度工作任务纳入全市综合考评体系。



## 从“渠道单一”转为“多点开花”

### 垃圾增量得到有效遏制

创新生活垃圾总量控制管理，杭州市以年度垃圾总量控制目标为基数，实行“增量控制、超量加价”；推进低价值物回收利用，扩展玻璃、金属制品、纺织品、服装边角料等物品回收利用；设置易腐垃圾就地处置设施，对农贸市场、餐饮单位产生的易腐垃圾实现就地减量处置；按照生活垃圾“谁产生、谁付费，多产生、多付费”理念，调整完善非居民生活垃圾处理计量和收费管理机制，并全面推广垃圾清运车载称

## 垃圾处理

重系统，建立垃圾分类信息化管理平台，实现垃圾清运精准实时计量。

### 从“被动消极”转为“主动积极”

#### 人人参与氛围日益浓厚

杭州市组织开展“垃圾分类 党员先行”主题宣传月活动、垃圾分类宣传培训、垃圾分类面对面入户宣传等活动，并出台《机关事业单位生活垃圾强制分类工作实施方案》，率先在入驻市民中心的134家市直机关和事业单位中开展垃圾强制分类。同时坚持严管重罚、动真较真，建立执法长效机制，推行第一次抄告整改、第二次和第三次警告提示、第四次垃圾拒运的严管措施。



### 从“一次消耗”转为“循环再生”

#### 资源节约使用效益显著

杭州市加快再生资源回收站点建设，明确回收网点布局、资源分拣利用、行业转型升级、市场秩序规范等要求，

以街道为单位引进再生资源回收利用单位对高、低价值可回收物实行统收统运，加强对再生资源回收利用行业发展的政策支持；依托杭州信息经济高地优势，积极探索“互联网+再生资源回收”模式，连续两年举办杭州市生活垃圾分类工作论坛，搭建政、企、社合作平台，促进再生资源回收利用新业态发展，推动垃圾清运与资源回收“两张网”的有机融合，被商务部确定为全国 15 个新型回收模式之一。

杭州市通过坚定不移推进垃圾分类，在环境效益、社会效益、经济效益等方面取得阶段性成效，垃圾分类在改善生态环境、提升社会文明、促进资源节约等方面发挥着越来越重要的作用。

链接：<ps://www.sohu.com/a/432475031217522scm101>

### 广州首个可降解塑料袋购销试点市场挂牌启动

8 月 17 日，广州市首个可降解塑料袋集中购销试点市场在白云区景泰农贸市场挂牌启动。在该市场内买菜购物的街坊须有偿使用可降解塑料袋。对于 0.2 元至 0.5 元不等的费用，市民群众纷纷表示“可以接受”。下一步，可降解塑料袋集中购销模式将在白云全区的农贸市场推广。

8 月 18 日下午，记者在景泰农贸市场看到，各个档口

## 垃圾处理

都挂着大中小规格不等的可降解塑料袋。袋子质感柔软，韧性十足，并印有生产材质、相关技术标准、规格型号、生产厂家的地址和电话等信息。



景泰市场蔬菜档档主用全生物可降解塑料袋给市民装蔬菜

“为了环保，政府正在推广这种可降解塑料袋，需要客人自己付钱，这个中号袋3毛钱一个，你看可以吗？”该市场自编71号档档主孙贤珍一边称菜计价，一边向顾客解释。征得客人同意后，孙贤珍麻利地把称好的菜放进袋子里，递给顾客。

多个档主表示，市场两个多月前开始推广这种可降解塑料袋，由档口向前来买菜的市民群众有偿提供。“如果这个袋子确实能彻底降解，那的确很好。保护环境人人有责，几毛钱买一个袋子，可以接受。”家住天河的陈先生在景泰农贸市场附近上班，下班后顺便带点菜回家，“这个袋子摸起来挺柔软，感觉质量不错。”记者随机采访了几位买菜的市民，大

家普遍表示，可降解塑料袋的价格可以接受。大家希望通过使用可降解塑料袋，为保护环境出点力。

推广可降解塑料袋，档主们各施其法。“我们会向客人宣传和解释，客人基本上没意见，遇到实在不太情愿的客人，我就送几根葱和香菜给他们，客人也挺高兴的。”孙贤珍说。

根据广东省《关于进一步加强塑料污染治理的实施意见》，到 2025 年底，集贸市场禁止使用不可降解塑料袋。对于农贸市场来说，这并非易事。

“可降解塑料袋的推广效果一直不理想，主要有两个原因。”广州市海珥玛植物油脂有限公司项目部经理何健表示，一方面，目前市场上充斥着“假降解”“光降解”“半降解”等鱼龙混杂的产品，损害行业发展；另一方面，一些产品价格昂贵，这些都不利于可降解塑料袋的推广。此次在景泰农贸市场推广使用的可降解塑料袋是利用海珥玛植物油的改性技术成功研制的，通过植物油技术改性后，在满足标准的前提下，能尽量减塑，降低单品价格。在特定堆肥条件下，这种可降解塑料袋经过 180 天就可降解；在自然条件下，其降解时间约为 2 年。

### 将在全区农贸市场推广可降解购物袋集中购销

针对农贸市场限塑难的问题，白云区市场监督管理局探索构建农贸市场购物袋集中购销制度，为辖区国有农贸市场开办方——广州白云市场建设管理有限公司及可降解塑料袋生产方——广州市海珥玛植物油脂有限公司搭建交流平

## 垃圾处理

---

台，率先建设可降解塑料袋集中购销试点市场。通过市场开办方统一向生产商采购可降解塑料袋，再向市场内商户分销的模式，逐步在集贸市场内推广使用可降解塑料购物袋。

据有关负责人介绍，景泰农贸市场已通过培训、有奖竞答、座谈会等形式，向全场 109 档商户及部分消费者讲解使用塑料袋的危害，解读有关政策；同时，将有偿使用可降解购物袋纳入“文明经营户”创建标准，通过在与经营业户签订的租赁合同中设置“限塑”的有关规定、签订“限塑”承诺书等方式，督促经营业户自觉遵守“限塑”相关规定。

据介绍，白云区市场监管局已常态化开展塑料污染治理专项检查，重点检查相关市场主体是否销售厚度不符合标准的超薄塑料购物袋及聚乙烯农用地膜，是否向消费者无偿或变相无偿提供塑料购物袋，是否未标明价格销售塑料购物袋，是否销售超薄塑料购物袋和“三无”塑料购物袋等违法行为。

链接：[http://www.gz.gov.cn/xw/jrgz/content/post\\_7726633.html](http://www.gz.gov.cn/xw/jrgz/content/post_7726633.html)

## 武汉推行预约制垃圾处理

近期，武汉市城管部门将在试运行基础上，逐步将武汉现有垃圾处理厂全部纳入预约平台，并整合环卫作业资源，

优化预约平台功能，引导多方参与和相互监督。

武汉市汉阳区环卫集团四公司垃圾车运输司机周庆华按照预约时间，来到位于汉阳区的锅顶山生活垃圾焚烧厂，在对车辆外部经过消杀后，他只需等待 10 多分钟，一车 13 吨左右的生活垃圾便可处置完毕。等候间隙，周庆华向记者展示了手机里一款“武汉生活垃圾处理预约平台”APP。他说，上午 8 时左右，他在垃圾转运站装车时便预约了当天 10 时—11 时车辆进厂时间。“过去垃圾收集好只能自行过来排队，有时候一等就是几个小时”，周庆华告诉记者，通过该平台可以提前预约垃圾车进厂时间，避免进厂车辆扎堆等候，环卫车司机也能更合理安排工作时间。

武汉市固体废弃物处理中心监管科负责人段军介绍，武汉生活垃圾处理预约平台近期在锅顶山生活垃圾焚烧厂上线，经过 1 周试运行，该厂日均预约处置生活垃圾 1300 余吨，70% 以上进厂车辆实现自主预约，其中江岸区进厂预约率达 100%， “以往都是人工调度，车辆进厂存在排队现象，给周边环境也造成一定影响。”段军称，由于各区清运垃圾时间相对集中，生活垃圾运输车辆经常在同一时间段在厂区外排队等候，采取“预约制”进厂后，车辆排队情况明显减少，厂区及周边环境得到改善。

链接：<http://www.chinanews.com/sh/2021/01-13/9385966.shtml>

## 东莞实行存量垃圾处理模式

近期，东莞市生活垃圾分类连续两个季度在全省生活垃圾分类第三方评估中排名珠三角地级市第一。

东莞市生活垃圾无害化处理方面，焚烧能力总设计处理规模和最大处理能力从2016年的6200吨/日、6700吨/日，分别增加至2020年的1.11万吨/日、1.25万吨/日，全市生活垃圾无害化处理率100%。垃圾焚烧处理能力居全国大中城市前列，率先在全国开展“分筛+处置”的存量垃圾处理的东莞模式，持续整治存量垃圾8.3万平方米，共126万立方米。

建筑垃圾处理方面，升级完成东莞市建筑垃圾管理信息平台，进一步优化建筑垃圾运输企业的监管水平。建成19个建筑垃圾资源化处理项目，新增处理能力619万方/年，全市资源化利用处置能力位居全省第三。

据悉，东莞市突出全社会动员，营造生活垃圾分类人人有责、人人参与的局面，把生活垃圾分类作为党委政府的一项民心工程，纳入市政府十件民生实事，建立“管行业必须管垃圾分类”机制，制订党政机关、学校、物业小区等行业指导方案，有效压实各方责任。

突出“全域化”统筹，坚持城市、农村生活垃圾同步部署、分步推进。东莞自我加压，将生活垃圾分类示范片区扩大至两个园区、四个街道、各镇中心区和部分村。将住宅小区作

为垃圾分类的主战场，动员志愿者、居民参与入户宣传、“定时定点投放”现场引导、督促物业履行垃圾分类管理责任。



突出“全过程”管理，切实做到源头减增量、末端消存量。在源头方面，推行“四分类”标准，率先出台有害垃圾标准指引，动员引导广大企业减少过度包装，启动住宅小区“楼层撤桶”“收集点改造”及“定时定点投放”，推行“桶车同色”“标志区别”的分类运输，严禁混装混运。

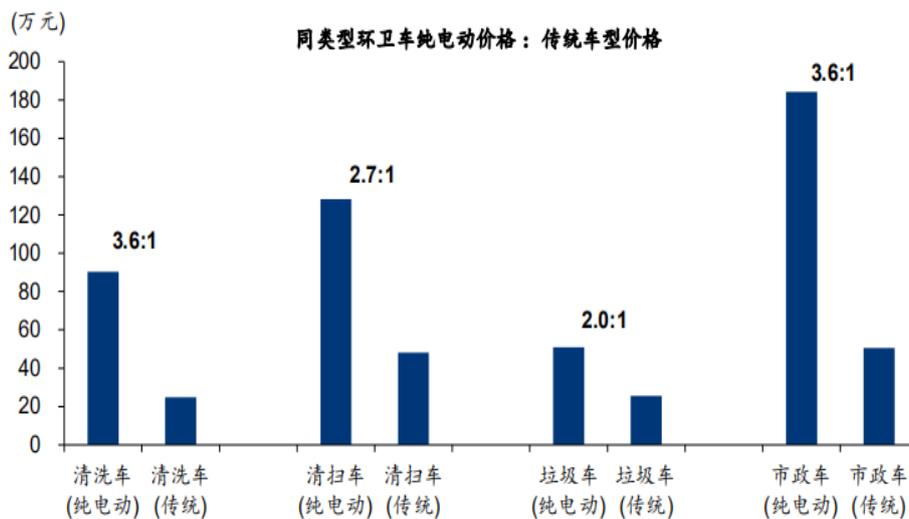
在末端方面，建成 4 座环保热电厂（最大处理能力达 1.25 万吨/日）、2 座厨余垃圾处理厂、1 个有害垃圾收贮分拣中心和 39 个厨余垃圾就地处理设备（就地处理能力 747.8 吨/日），生活垃圾无害化处理率达 100%。

链接：[http://news.sun0769.com/dg/headnews/202101/t20210129\\_16154865.shtml](http://news.sun0769.com/dg/headnews/202101/t20210129_16154865.shtml)

## 从制造成本角度看新能源环卫车竞争力

环卫新能源车的直接采购成本高一直是许多人在选择环卫车时无法逾越的坎，因此在目前的大环境下，尤其对于中小型环卫项目，燃油环卫车依然是受青睐程度更高。下面通过剖析新能源环卫车的制造成本，了解一下在未来新能源环卫车的发展趋势。

同类型环卫车，纯电动车型售价是传统车型的 2-4 倍



资料来源：盈峰环境公告，华泰证券研究所

纯电动环卫车价格是同类型传统环卫车的 2-4 倍

**新能源环卫车底盘成本占比 75%**

**上装及其他成本占比 25%。**

以中联环境的环卫车为例，清洗车/清扫车/垃圾车/市政

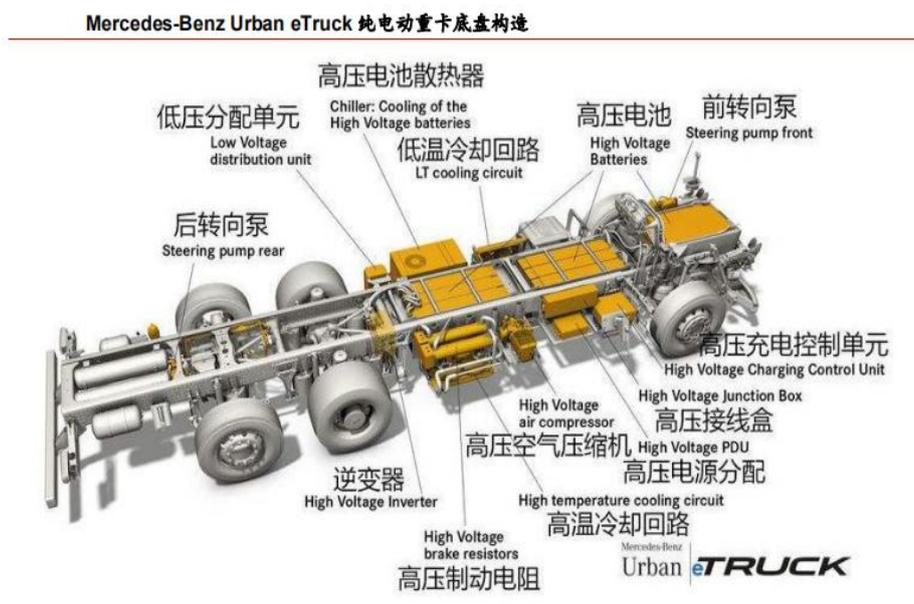
车 4 类纯电动车型的价格，分别是传统车型价格的 2-4 倍。

据有关数据显示：2019 年传统环卫车单台底盘均价约为 14 万元，发动机约为 3 万元，上装及其他成本约为 13 万元，三者的成本占比分别为 47%、10%、44%。

对新能源环卫车而言，底盘系统包含“三电”系统，价格远高于传统发动机+变速箱。

以一般吨位环卫车单车带电量 300KWh 计算，仅电池价格就达到 24 万元，加上 BMS、电驱、电控之后，估算新能源环卫车底盘均价接近 40 万元，是传统环卫车底盘的 2.9 倍，底盘占整车成本比例达到 75%，上装及其他成本占比仅有 25%。

底盘：“三电”系统（新能源独有）+机械结构（与传统车通用）



资料来源：Mercedes-Benz，华泰证券研究所

## 电驱、电控、电池是新能源独有

新能源环卫车底盘系统包括转向系统、制动系统、前后桥与车轮、电机驱动系统、电机控制单元、电池组、驾驶员座椅。其中电驱、电控、电池的“三电”系统是新能源独有，其他机械结构则与传统燃油车通用。

## 动力电池有望持续降价

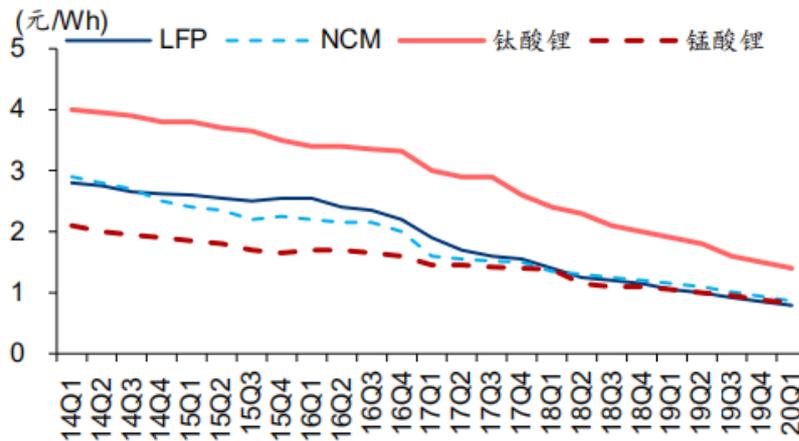
动力电池降价趋势仍将持续，高工产研数据显示，2014年第一季度至2020年第一季度，国内磷酸铁锂（LFP）动力电池价格由2.8元/Wh降至0.79元/Wh（电芯价格，底盘采购对应PACK价格会更高），年均降幅达到19%，三元（NCM）动力电池价格由2.9元/Wh降至0.86元/Wh，年均降幅达到18%。国内动力电池持续降价的主要推动力包括：

1. 电池能量密度的提升，带来单Wh成本的降低；
2. 规模效应与自动化程度加深，电池四大原材料价格呈下降趋势；
3. 电池制造工艺的优化，平均制造费用降低。随着国内新能源车市场逐步扩大、动力电池产能持续加码，2021-2023年动力电池价格仍将保持下降趋势。

## CTP技术助力磷酸铁锂电池优势提升

磷酸铁锂电池因为正极材料价格相对便宜，相对三元电池有成本优势。CTP技术通过去模组的思想提升电池包成组效率，进一步助力磷酸铁锂提升体积能量密度，降低模组成本。

14Q1-20Q1 国内动力电池价格持续下降



资料来源：GGII，华泰证券研究所

### 专用车市场以磷酸铁锂为主

据悉，2019 年国内动力电池装机量中磷酸铁锂占比为 33%，应用场景主要为商用车和部分 A0 级以下的乘用车。随着国内补贴进一步退坡，更多车企基于性价比考虑可能选择磷酸铁锂。

### 电驱与电控降本空间有限

电驱效率接近饱和，降本空间有限。电驱由三部分构成：传动机构、驱动电机、逆变器，目前电机和电控的综合效率最高约 95% 左右，通过效率实现降本的空间有限。

1. 目前国内外电动车的传动机构都是单机减速，即没有离合器与变速器，未来各电动车企业将会在传动机构上增加复杂性，降低对电机、电机变阻器的需求。

2. 目前车用驱动电机主要有三类：直流电机、永磁同步电机、交流感应电机。

电机成本的下降主要取决于电机的内部主要零部件，商用车电机的成本与电机的输出扭矩几乎呈正比，扭矩越大成本越高，因此像商用车电机这一类需要大扭矩并持续时间长的电机种类，预计成本难以降低。

3. 逆变器是把直流电转变成交流电的设备，逆变器支持电压越高，充电功率越大，充电时间越短；但与此同时，充电发热增加多，需要解决逆变器中 IGBT 模块的散热问题。

### **目前纯电动环卫车驱动系统有 3 种主流方案**

1. 电机直驱：优点是传动效率非常高，最高约 95% 左右，单峰值扭矩持续时间短，不适合长时间作业。

2. 电机+减/变速箱驱动：电驱系统配备减/变速箱，可大幅放大电机扭矩，因此电机的扭矩得以降低，由此带来的电机成本最高可降低超过 50%。此外，变速箱重量远低于电机，因此在降低重量方面也有一定的优势，但在传动效率方面则不如直驱的形式。

3. 电驱桥：优势是省去动力总成安装悬置、传动轴、三相线、水管等部件，综合重量比变速箱低，但缺点是簧下重量较大，导致能耗增加、舒适性减弱。

新能源环卫车是科技发展的新兴产物，但仍然需要时间沉淀，相信随着技术的成熟与制造环节的完善，新能源环卫车终将成为市场主流。

链接：[https://www.sohu.com/a/432978031\\_752226](https://www.sohu.com/a/432978031_752226)

## 汉中智慧环卫指挥中心启动运行

近期，陕西省汉中市结合北斗定位、云存储、大数据分析等科技手段，创新打造的智慧环卫指挥中心启动运行，实现了数据“数字化”、监管“信息化”、考评“实时化”。



据悉，智慧环卫管理平台由汉中中交北斗信息科技有限公司承建。目标范围覆盖中心城区 98 条主要大街、道路保洁面积 473 万平方米，机械作业车辆 80 余辆，各类垃圾收集站 56 座，政府直管公厕 60 座，涉及环卫作业人员 178 名。

目前，该平台已安装车载设备 58 套，通过十大子系统管理平台，对汉台区所有环卫车辆、基础设施、日常工作数据形成统计图形直观反映。并对日常作业车辆进行全时段远程视频、语音现场实时监控调度，对异常作业进行预警和提

醒。”平台工作人员介绍。



据悉，该平台主要功能是对车辆运行线路和机械化作业的实时调度；对车速及驾驶员违章行为的实时监控，使驾驶员规范操作、文明行车；对机械化作业质量及垃圾站点清运作业的监查；在线监测车辆运行速度、轨迹等数据，为交通事故的处理提供多角度的视频影像资料。

链接：[https://www.sohu.com/a/447659174\\_465250?spm=mpc.author.fd-d.7.1612684972468z9xQuZB](https://www.sohu.com/a/447659174_465250?spm=mpc.author.fd-d.7.1612684972468z9xQuZB)

## 杭州智能机器人识别垃圾精度达 98%

“我是智能视觉环卫机器人，请自觉保持环境卫生，不能乱扔垃圾哦！”近期，在杭州钱江新城附近，一个造型奇特的机器人引起不少行人驻足围观。机器人在提醒行人勿乱丢

垃圾的同时，使用一只“机械手”将垃圾精准拾起。



### 机器人吸引行人驻足

随着传统的人力作业逐渐难以满足日益提升的城市管理需求，如何提升城市精细化管理水平，成为一道现代化治理的考题。从环卫保洁工作入手，杭州市江干区创新尝试使用机器人替代人工进行作业，在钱江新城、江干区森林公园、市民中心一带展开了率先试点，在人机结合方式下，以固定+机动模式形成更广的城市清洁覆盖面。

有关负责人介绍，这些机器人是基于视觉学习和导航定位等技术打造的环卫保洁“专家”。凭借灵巧的外观设计，加上差速转向轮配置，机器人能灵敏地在非机动车行驶场地自如穿梭，模仿环卫工人拾取垃圾、分类投放等行为。

据了解，超大的电池容量能保证机器人持续工作 8 小时，两台机器人可代替 4-6 个环卫工人的基本工作。而智能语音系统能让它们亲切地与人进行“交流”，为市民提供便捷

## 设施设备

的咨询服务。



机器人正在抓取垃圾

此外，垃圾分类也是机器人的重要工作之一。据了解，它们能在巡视中自主识别多类垃圾，识别精度可达 98%。抓取后，会把垃圾准确无误地投放到对应标有“其他垃圾”或“可回收物”字样的筐中，每个机器人平均每天可取垃圾 35 斤左右。



机器人后台界面

后台系统不仅可以实时查看机器人当前所在位置，还可以设置行驶路线，让其记录沿途拾取垃圾时的照片和视频，实现便捷地查阅历史信息，便于积累日常数据。发生应急事件时，操作人员还可发布远程操控指令，命令机器人执行开启、关闭等应急操作。尽管机器人的使用还无法完全替代人力，但以杭州城市大脑建设为背景的创新探索正在逐步降低城市管理人力成本，未来大部分具有重复性、周期性的基础工作都将由机器人代为执行，人力资源将更致力于精细化管理工作。

链接：<https://www.chinanews.com/cj/2020/10-28/932479>

---

报：陶镇广、鲍伦军、张颖、谭斌、何正清、徐书同、  
尹自永、谭礼和、邓检牛

发：局机关各处室、直属各单位

---

广州市城市管理技术研究中心      2021年9月28日

---

编审：李湛江 陈伟锋

编辑：罗志红 电话：81073291