

2019 年 中国垃圾回收处理行业白皮书

行业走势图



宏观研究团队

叶圣豪 分析师
邮箱: tod.li@frostchina.com

相关热点报告

- 环境保护系列行业概览——2019 年中国无人机环保监测行业概览
- 环境保护系列行业概览——2019 年中国智慧环保行业概览
- 环境保护系列行业概览——2019 年中国科创板环保行业概览

报告摘要

垃圾回收处理即通过焚烧、填埋、回收等方式对垃圾进行回收处理的过程。中国垃圾回收处理行业包含垃圾分类运营行业、垃圾焚烧处理行业及垃圾回收行业，其中垃圾回收行业涉及塑料回收行业、电子回收行业及纸回收行业。2018 年中国垃圾回收处理行业市场规模为 2,282.1 亿元，2014-2018 年复合增长率为 6.3%。中国垃圾回收处理行业受政策影响较大，在中国垃圾分类相关政策支持下，预计垃圾回收处理行业未来将加速增长。

热点一：城市化促进垃圾清运量增加

中国城镇化进程持续推进加快城市餐饮业及制造业发展，同时提高了城市居民对垃圾清运处置的需求，进而推动中国垃圾回收处理行业发展。近十年来，中国城镇化进程不断推进，城镇化率稳步提升。伴随城市化持续推进以及人民生活水平提升，预计城市生活垃圾产生及清运量都将持续增加。

热点二：垃圾填埋 PPP 模式得到广泛运用

中国传统的垃圾处理设施由政府投资建设，事业单位运营。对于垃圾填埋项目，受技术水平和人才资源的限制，地方政府自建自管流程较长且管理难度高，项目实施效果差。因此，部分城市采用 PPP 模式进行垃圾填埋场建设，已取得优异效果，如车里垃圾填埋场改造提升 PPP 项目、张家口北部片区生活垃圾填埋场项目等。

热点三：“互联网+”推动垃圾回收处理行业发展

环境企业积极运用“互联网+”，推动垃圾回收处理的分类治理体系建设。垃圾回收处理行业龙头企业启迪桑德推出“好嘞社区便民服务亭”分类服务，通过“互联网+”模式，居民在社区 APP 预约收集垃圾，由专员负责分类收集。该服务有效保障垃圾分类政策落实，且居民可获得现金或奖品积分奖励，目前已成功于山东、浙江部分地区社区推行，有助于推进垃圾分类运营行业发展。

目录

- 1 方法论 8
 - 1.1 研究方法 8
 - 1.2 名词解释 9
- 2 中国垃圾回收处理行业综述 13
 - 2.1 中国垃圾回收处理行业定义及分类 13
 - 2.2 中国垃圾处理行业发展历程 14
 - 2.3 中国垃圾回收处理行业政策分析 17
 - 2.3.1 中国垃圾分类运营行业相关政策分析 17
 - 2.3.2 中国垃圾处理行业相关政策分析 19
 - 2.3.3 中国垃圾回收行业相关政策分析 22
- 3 中国垃圾回收处理行业产业链 27
 - 3.1.1 上游分析 27
 - 3.1.2 下游分析 29
- 4 中国垃圾回收处理行业市场现状分析 32
 - 4.1 中国垃圾回收处理行业市场规模 32
 - 4.2 中国垃圾回收处理行业前十企业（以垃圾处理量计） 33
 - 4.3 中国垃圾综合处理产业园区概述 34
 - 4.4 典型城市垃圾回收处理行业概述 36
 - 4.4.1 上海垃圾回收处理行业概述 36
 - 4.4.2 北京垃圾回收处理行业概述 39

5	中国垃圾回收处理行业相关子行业概览.....	42
5.1	中国垃圾分类运营行业概览.....	42
5.1.1	中国垃圾分类运营行业定义	42
5.1.2	中国垃圾分类运营行业特点	42
5.1.3	中国垃圾分类运营行业驱动因素	43
5.1.4	中国垃圾分类运营行业发展趋势	44
5.2	中国垃圾填埋行业概览	47
5.2.1	中国垃圾填埋行业定义.....	47
5.2.2	中国垃圾填埋行业特点.....	49
5.2.3	中国垃圾填埋行业驱动因素	49
5.2.4	中国垃圾填埋行业发展趋势	51
5.3	中国垃圾焚烧行业概览	54
5.3.1	中国垃圾焚烧行业定义.....	54
5.3.2	中国垃圾焚烧行业特点.....	54
5.3.3	中国垃圾焚烧行业驱动因素	55
5.3.4	中国垃圾焚烧行业发展趋势	56
5.4	中国垃圾回收行业分析	59
5.4.1	中国废纸回收行业	59
5.4.2	中国塑料回收行业	68
5.4.3	中国电子回收行业	73
6	中国垃圾回收处理行业投资企业推荐.....	79
6.1.1	杭州立佳环境服务有限公司	79

6.1.2	河南百川畅银环保能源股份有限公司.....	80
6.1.3	广东台泉环保科技有限公司	82
6.1.4	中冶节能环保有限责任公司	84
6.1.5	中国环境保护集团有限公司	87
6.1.6	重庆三峰环境产业集团有限公司	88
6.1.7	河北中废通网络技术有限公司	90
6.1.8	上海悦易网络信息技术有限公司	92
6.1.9	深圳回收宝科技有限公司.....	94
6.1.10	江苏大信环境科技有限公司	96

图表目录

图 2-1 中国生活垃圾成分分类.....	13
图 2-2 中国垃圾回收处理行业发展历程.....	14
图 2-3 中国垃圾分类运营行业相关政策.....	17
图 2-4 中国垃圾填埋行业相关政策.....	20
图 2-5 中国垃圾焚烧行业相关政策.....	21
图 2-6 中国电子回收行业相关政策.....	22
图 2-7 中国废纸回收行业相关政策.....	24
图 3-1 垃圾回收处理行业产业链.....	27
图 4-1 中国生活垃圾清运量，2013-2017 年.....	33
图 4-2 中国垃圾回收处理行业市场规模（以垃圾处理量统计），2014-2023 年预测.....	33
图 4-3 2018 年中国垃圾回收处理行业前十企业（以垃圾处理量计）.....	34
图 4-4 常州静脉产业园示例.....	35
图 4-5 上海市垃圾分类指南.....	37
图 4-6 上海市垃圾回收处理政策.....	38
图 4-7 北京市生活垃圾清运量，2013-2017 年.....	40
图 4-8 北京市生活垃圾分类指南.....	41
图 5-1 中国部分垃圾分类 PPP 项目.....	45
图 5-2 中国厨余垃圾产生量，2014-2018 年.....	46
图 5-3 垃圾填埋步骤.....	47
图 5-4 垃圾填埋场分类.....	48
图 5-5 中国垃圾清运量，2013-2017 年.....	50

图 5-6 垃圾焚烧优势	51
图 5-7 中国垃圾无害化处理量：卫生填埋，2013-2017 年	53
图 5-8 中国垃圾填埋行业 PPP 项目	53
图 5-9 PPP 及 BOT 模式概览	57
图 5-10 中国生活垃圾无害化处理率，2013-2017 年	58
图 5-11 中国生活垃圾无害化处理量：焚烧，2013-2017 年	59
图 5-12 中国废纸进口量，2014-2018 年	62
图 5-13 中国纸及纸板消费情况，2018 年	63
图 5-14 中国年快递业务量，2009-2018 年	64
图 5-15 千鸟互联产业链整合步骤	66
图 5-16 绿色再生塑料一览	71
图 5-17 ZenRobotics 机器人示例	72
图 5-18 电子废弃物分类	73
图 5-19 爱回收自助回收 ATM 概览及信息化发展趋势	77
图 5-20 日本 NEC 公司自动拆卸废电路板工艺流程及效果概况	78
图 6-1 杭州立佳投资亮点	80
图 6-2 百川环保垃圾发电项目分布一览	81
图 6-3 台泉研发设备与 DTRO 设备的对比	83
图 6-4 中冶节能企业资质	86
图 6-5 中环集团项目一览	88
图 6-6 三峰环境设备样图	90
图 6-7 中废通合作企业	92

图 6-8 爱回收旗下业务平台.....	93
图 6-9 回收宝旗下业务品牌.....	95
图 6-10 江苏大信环境科技有限公司主要产品一览.....	97

1 方法论

1.1 研究方法

头豹研究院布局中国市场，深入研究 10 大行业，54 个垂直行业的市场变化，已经积累了近 50 万行业研究样本，完成近 10,000 多个独立的研究咨询项目。

- ✓ 研究院依托中国活跃的经济环境，从环境保护、垃圾焚烧、垃圾填埋、垃圾分类领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ✓ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ✓ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ✓ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。
- ✓ 头豹研究院本次研究于 2019 年 11 月完成。

1.2 名词解释

- **垃圾分类**：按一定规定或标准将垃圾分类储存、分类投放和分类搬运，从而转变成公共资源的一系列活动的总称。分类的目的是提高垃圾的资源价值和经济价值，使其物尽其用。
- **安全填埋**：一种改进和强化的垃圾卫生填埋方法，主要用于处置具有危险性的有害工业固体废物。
- **卫生填埋**：一种采取防渗、铺平、压实、覆盖等方式对城市生活垃圾进行处理的垃圾处理方法。
- **生活垃圾**：日常生活中或为日常生活提供服务的活动中产生的固体废物。
- **危险特性**：包括腐蚀性、毒性、易燃性、反应性和感染性。
- **BOT 模式**：Build Operate Transfer，即建设-经营-转让，是私营企业参与基础设施建设，向社会提供公共服务的一种方式。
- **PPP 模式**：Public Private Partnership，政府与私人组织之间，为了合作建设城市基础设施项目，或是为了提供某种公共物品和服务，以特许权协议为基础，彼此之间形成一种伙伴式的合作关系，并通过签署合同明确双方的权利和义务。
- **生活垃圾焚烧发电**：生活垃圾处理过程中，通过设置焚烧锅炉，利用锅炉产生的蒸汽供热，将生活垃圾充分快速燃烧，使生活垃圾有效转换成电能、热能。
- **TOT 模式**：Transfer Operate Transfer，即移交-经营-交还，是一种项目融资方式，政府部门或国有企业将建设好项目一定期限的产权或经营权有偿转让给投资人，由其进行运营管理。投资人在约定期限内通过经营收回全部投资并得到合理回报，双方合约期满

之后，投资人将该项目交还政府部门或原企业。

- **两会：**中华人民共和国全国人民代表大会和中国人民政治协商会议。
- **GWP：**Global Warming Potential，物质产生温室效应的指数。
- **电子废弃物：**E-Waste，电子垃圾，因损坏或过时而被废弃的电子或电器设备及其零部件。
- **3C 产品：**Computer Communication Consumer Electronics，计算机、通信、消费类电子产品。
- **生产者责任延伸：**Extended Producer Responsibility，即 EPR，是政策要求生产者对销售产品的整个生命周期承担责任的制度。
- **WEEE 基金：**Waste Electrical and Electronic Equipment 基金，即废弃电器电子产品处理基金。
- **电子呆料：**电子尾料，电子产品生产过程中剩余的电子元器件以及相关物料。
- **“互联网+”：**利用信息通信技术以及互联网平台，让互联网与传统行业进行深度融合的一种新的发展生态。
- **O2O：**Online To Offline，即线上到线下，是将线下的商务机会与互联网结合，让互联网成为线下交易的平台。
- **废纸回收：**将废纸按照规定或标准分类储存、投放和搬运，从而转变成公共资源的一系列活动的总称。
- **禁物：**对人身健康、安全及环境产生危害的物质，如医疗垃圾、污染的个人卫生用品、有害废弃物、沥青、有毒粉末、放射性物质、石棉及其类似物。
- **不可利用物：**杂质和杂纸的总称。其中，杂质指不属于废纸组成部分并且可通过干法分拣的外来物质，如金属、塑料、玻璃、纺织品、木材砂子、建筑材料和合成材料等。杂

纸指某类废纸中含有的不符合该类废纸预期用途的其他种类的废纸。

- **C 端**：个人消费者或终端用户，区别于 B 端用户的集群效应，C 端用户通常以个人为核心，存在多样化、个性化需求。
- **B 端**：企业用户，B 端用户实际上是具有同一类特征的消费者群体，群体内个性化需求种类较少，并具有明显的规模化效应。
- **APP**：Application，指安装在智能移动终端上的软件，为原始系统提供个性化的模块添加与升级功能。
- **机械强度**：材料在经受弯折、拉伸、挤压和冲击等外力作用时所能承受的最大负荷。
- **垃圾资源化**：废弃垃圾分为不同类别后，按照不同类别进行循环再利用，最终成为再生资源。
- **衍生物**：由简单化合物通过少量生化反应所制得的较为复杂化合物。
- **热值**：单位质量（或体积）的燃料完全燃烧时所释放的热量总和。
- **BOPP**：Biaxially Oriented Polypropylene，双向拉伸聚丙烯薄膜。
- **PVC**：Polyvinyl Chloride，聚氯乙烯。
- **PE**：Polyethylene，聚乙烯，一种高分子材料。
- **PET**：Polyethylene Terephthalate，聚对苯二甲酸乙二醇酯。
- **PI**：Polyimide，聚酰亚胺。
- **压敏胶**：一类对压力具有敏感性的胶粘剂，使用时不需要添加固化剂或溶剂，也不需加热，只需施加轻度指压，即能与被粘物粘合牢固，主要用于制造压敏胶粘带。
- **塑料粒子**：塑料颗粒，以塑料的半成品形态进行储存、运输和加工成型的原料。
- **丁苯乳胶**：以丁二烯和苯乙烯经低温聚合而成的稳定乳液，pH 值在 3-7 之间。
- **环烷油**：从环烷基原油中提炼出来的操作油，是以环烷烃为主要成分的石油馏分。

- **丁酯：**乙酸丁酯或醋酸丁酯。
- **DOP：**Dioctyl Phthalate，邻苯二甲酸二辛酯，一种有机酯类化合物。
- **资源化：**将废物直接作为原料进行利用或者对废物进行再生利用。
- **热固性：**加热时不能软化和反复塑制，也不在溶剂中溶解的性能。热固性材料遇火后会碳化，不熔融，不产生溶滴，部分材料具备阻燃性能。

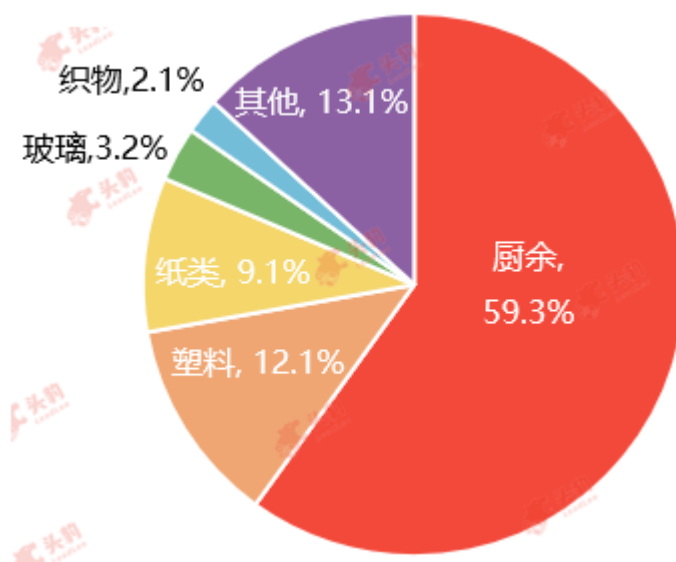
2 中国垃圾回收处理行业综述

2.1 中国垃圾回收处理行业定义及分类

中国垃圾回收处理行业指以填埋、焚烧方法为对中国生活垃圾进行回收处理涉及的行业总称。中国垃圾回收处理行业包含垃圾分类运营行业、垃圾处理行业及垃圾回收行业，其中垃圾处理行业包含垃圾填埋行业及垃圾焚烧行业，垃圾回收行业涉及塑料回收行业、电子回收行业及纸回收行业。

生活垃圾为居民在日常生活中产生的固体废物及法律、行政法规规定视为生活垃圾的固体废物。中国生活垃圾成分以下列几类垃圾为主：厨余垃圾（58.2%）、塑料（12.1%）、纸类（9.3%）、玻璃（3.6%）、织物（2.2%），厨余垃圾占据垃圾总量的绝对比例（见图 2-1）。生活垃圾来源包括居民生活垃圾、集市贸易与商业垃圾、公共场所垃圾、街道清扫垃圾及企事业单位垃圾等，收集方法包括劳动力清扫收集或垃圾箱定期收集。

图 2-1 中国生活垃圾成分分类

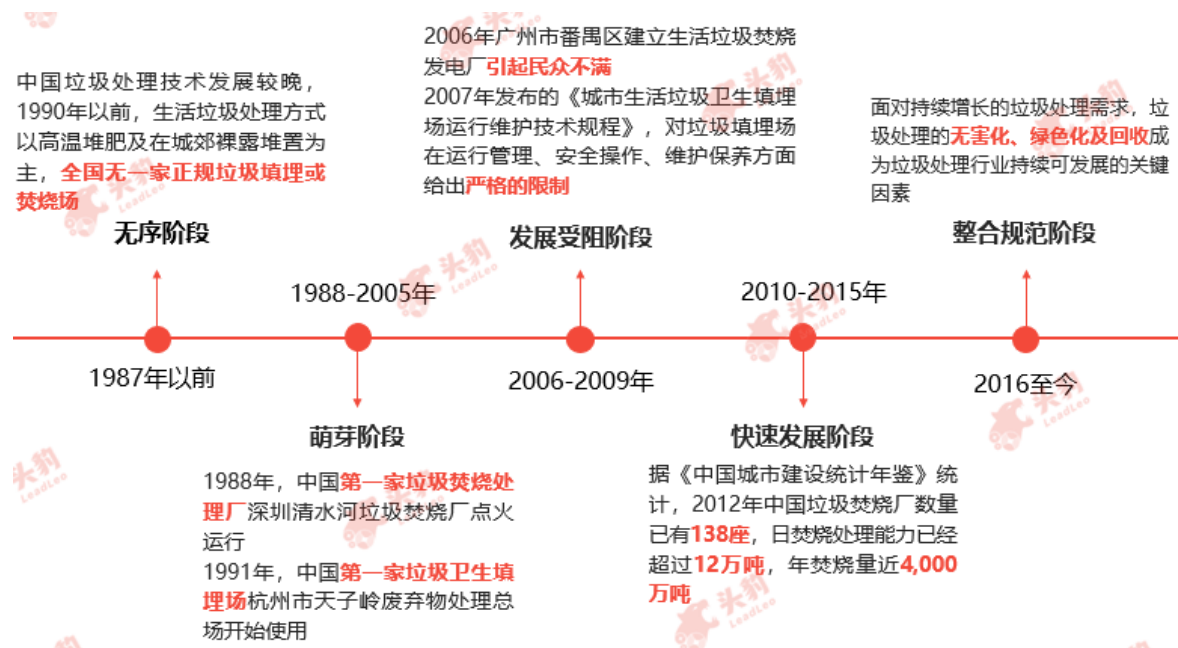


来源：头豹研究院编辑整理

2.2 中国垃圾处理行业发展历程

中国垃圾处理行业发展经历了无序阶段、萌芽阶段、发展受阻阶段、快速发展阶段、整合规范阶段等多个阶段（见图 2-2）。

图 2-2 中国垃圾回收处理行业发展历程



来源：头豹研究院编辑整理

无序阶段（1987 年以前）：中国垃圾处理技术发展较晚，1990 年以前，生活垃圾处理方式以高温堆肥及在城郊裸露堆置为主，全国无一家正规垃圾填埋或焚烧场。由于垃圾裸露堆放，蚊虫大量滋生，臭气弥漫，且垃圾渗滤液未经处理，导致地下水及土壤污染问题严重。

萌芽阶段（1988-2005 年）：20 世纪 90 年代，随着中国人民生活水平提高，生活垃圾中可燃物、易燃物的含量大幅增长。生活垃圾的热值提高，为中国应用和发展生活垃圾焚烧技术提供了先决条件。第八个五年计划期间，“城市生活垃圾焚烧处理技术”被列为国家科技攻关项目。1988 年，中国第一家垃圾焚烧处理厂深圳清水河垃圾焚烧厂点火运行，标志着中国垃圾焚烧行业进入萌芽阶段。这一时期垃圾焚烧技术以炉排炉、流化床为主，垃圾焚烧对自然影响较为明显。

1991 年杭州市天子岭废弃物处理总场投入使用，该处理场是中国第一家垃圾卫生填埋场，也是首家按建设部卫生填埋技术标准设计建造的大型山谷型垃圾卫生填埋场，标志着中国垃圾填埋行业正式起步。同期投入使用的还有广州大田山垃圾填埋场、中山市老虎坑垃圾填埋场等。1994 年，杭州市天子岭废弃物处理总场与美国惠民公司合作，开发利用垃圾填埋气体，建设了填埋气体发电厂，并于 1998 年 10 月正式投产运行，为中国首家填埋气体发电厂，是中国垃圾填埋行业与发电行业的首次融合，为之后行业融合奠定基础。

此阶段，垃圾填埋场的建设以人工水平防渗为主，深圳市下坪固体废弃物填埋场首次采用 HDPE 膜水平防渗技术。此后，昆明、海口、保定、北京六里屯、天津、青岛、泉州等地也相继建成了一批采用 HDPE 膜水平防渗技术的垃圾卫生填埋场。

发展受阻阶段 (2006-2009 年)：随着人们对垃圾焚烧废气中的有害物质如二噁英、呋喃等的进一步认识，中国对新建垃圾焚烧厂开始持慎重态度，并开始注意焚烧废气排放控制及污染治理研究。但该时期因诸多媒体的偏向性报导，部分民众对垃圾焚烧具有较大恐惧情绪。2006 年广州市政府决定在番禺区建立生活垃圾焚烧发电厂，但由于居民对垃圾焚烧有不科学认知及对环评的不信任，大量群众抗议建厂。**该事件持续发酵，严重影响了多地垃圾焚烧厂的建设及审批，导致垃圾焚烧行业一度陷入停滞发展阶段。**

在垃圾填埋方面，虽然卫生填埋技术迅速发展，但中国垃圾填埋行业中简易填埋场仍然占据主导地位，污染程度小的卫生填埋场尚未得到普及。简易填埋场对环境负面影响显著，垃圾填埋的环境影响及管控问题得到了中国社会各界的关注。

自 2007 年以来中国政府出台多项政策规范行业发展，如建设部在 2007 年发布的《城市生活垃圾卫生填埋场运行维护技术规程》，对垃圾填埋场在运行管理、安全操作、维护保养方面给出了严格的限制。2008 年，中国政府修编《城市生活垃圾卫生填埋技术规范》，对入场垃圾、填埋场场址、地面水及地下水保护、填埋场防渗、填埋气体导排与防爆、填埋场

封场后的土地使用、填埋场环境污染控制等都做出了严格的规定。多项政策的颁布使垃圾填埋行业规范化程度改善，但也提高了填埋场的运营费用。

快速发展阶段（2010-2015 年）：

番禺事件发酵期过后，政府着力科普宣传垃圾焚烧规范及影响，垃圾焚烧行业逐渐复苏。此外，由于土地价格快速增长，垃圾填埋收益下降，垃圾焚烧更受垃圾处理企业青睐。各省市相继建设多家垃圾焚烧厂以应对日渐增加的垃圾处置需求，北京、上海、广州、深圳、厦门、北海、沈阳等城市相继引进国外先进技术和设备，建设大型垃圾焚烧厂。据《中国城市建设统计年鉴》统计，2012 年中国垃圾焚烧厂数量已有 138 座，日焚烧处理能力已经超过 12 万吨，年焚烧量近 4,000 万吨。由于中国焚烧技术起步较晚且技术水平相对落后，该阶段中引进海外成熟技术是垃圾焚烧企业主要技术来源。

此阶段，垃圾填埋行得以快速发展，以 PPP 模式运营的垃圾填埋项目持续增加，开始了垃圾填埋项目承包运营新局面。

整合规范阶段（2016 年至今）：

2016 年，《生活垃圾焚烧污染控制标准》（简称《标准》）开始全面实施。《标准》规定了生活垃圾焚烧厂的选址要求、技术要求、入炉废物要求、运行要求、排放控制要求、监测要求、实施与监督等内容。新标准中，颗粒物、重金属(汞、镉、铊、铅及其他)、HCl、SO₂和二噁英类等污染物的排放限值均大幅收紧，颗粒物由 80mg/Nm³收紧至 20mg/Nm³ (日均值)，二噁英类由 1ngTEQ/m³收紧至 0.1ngTEQ/m³，与欧盟标准一致。该阶段生活垃圾焚烧设施运行和污染排放控制较之前更为严格，而城市生活垃圾处理相关投入也在新标准规范下进一步加大，部分不合规企业遭关停，行业向规范化模式发展。

与此同时，面对持续增长的垃圾处理需求，垃圾处理的无害化、绿色化及回收成为垃圾填埋行业持续可发展的关键因素。2016 年发布的《“十三五”全国城镇生活垃圾无害化处

理设施建设规划》(简称《规划》)明确指出,到2020年底,直辖市、计划单列市和省会城市(建成区)生活垃圾无害化处理率达到100%。《规划》同时提到,于2020年底,城市生活垃圾焚烧处理量须占无害化处理总能力的50%以上,较2016年时约30%的垃圾被焚烧比重有明显提升,中国未来垃圾处理将呈现出焚烧为主、填埋为辅的局面。

2.3 中国垃圾回收处理行业政策分析

2.3.1 中国垃圾分类运营行业相关政策分析

2014年以来,中国政府将垃圾分类作为环保领域的重要发展方向,出台了多项政策规范居民垃圾投放,引导垃圾分类运营行业可持续发展(见图2-3)。

图 2-3 中国垃圾分类运营行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《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》	2019-06	住房和城乡建设部、国家发改委、生态环境部等九部门	要求到2020年,46个重点城市基本建成生活垃圾分类处理系统,其他地级城市实现公共机构生活垃圾分类全覆盖,至少有1个街道基本建成生活垃圾分类示范片区;到2022年,各地级城市至少有1个区实现生活垃圾分类全覆盖,其他各区至少有1个街道建成生活垃圾分类示范片区
《关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》	2017-12	住房和城乡建设部	到2018年3月底前,46个重点城市要出台垃圾分类管理实施方案或行动计划,明确年度工作目标;2018年,46个重点城市均要形成若干垃圾分类示范片区,探索建立宣传发动、收运配套、设施建设等方面的工作机制;2020年底前,46个重点城市基本建成生活垃圾分类处理系统等
《国家环境保护标准“十三五”发展规划》	2017-04	原环保部	提出启动约300项环保标准制修订项目、20项解决环境质量标准、污染物排放(控制)标准制修订工作中有关达标判定、排放量核算等关键和共性问题项目,全力推动约900项环保标准制修订工作等
《关于培育环境治理和生态保护市场主体的意见》	2016-09	国家发改委、原环保部、国家能源局	提出中国环保技术装备、产品和服务要基本满足环境治理需要,生态环保产值实现年均增长15%以上;到2020年,环保产业产值超过2.8万亿元,培育50家以上产值过百亿的环保企业,建设一批聚集度高、优势特征明显的环保产业示范基地和科技转化平台等
《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》	2014-05	国家发改委	提出要加快中国城市及产业废弃物的无害化处置、资源化利用,提高中国新型城镇化的质量和水平,推动绿色循环低碳发展

来源:头豹研究院编辑整理

2014年5月,国家发改委发布《关于促进生产过程协同资源化处理城市及产业废弃物工作的意见》,旨在落实《循环经济发展战略及近期行动计划》的要求,提出要加快中国城市及产业废弃物的无害化处置、资源化利用,提高中国新型城镇化的质量和水平,推动绿色循环低碳发展。该项政策的推出有助于释放市场对垃圾收转装备和垃圾处理装备的需求,推动垃圾分类运营行业规模的增长。

2016年9月，国家发改委、原环保部发布《关于培育环境治理和生态保护市场主体的意见》(简称《意见》)，提出三大目标：市场供给能力增强、市场主体逐步壮大和市场更加开放。《意见》提出，中国环保技术装备、产品和服务要基本满足环境治理需要，生态环保市场空间有效释放，绿色环保产业不断增长，产值实现年均增长15%以上。并且到2020年，环保产业产值超过2.8万亿元，培育50家以上产值过百亿的环保企业，打造一批技术领先、管理精细、综合服务能力强、品牌影响力大的国际化环保公司，建设一批聚集度高、优势特征明显的环保产业示范基地和科技转化平台。该政策推动中国提升环境治理能力，对垃圾分类运营行业构成利好。

2017年4月，原环保部发布《国家环境保护标准“十三五”发展规划》，提出：(1) 启动约300项环保标准制修订项目、20项解决环境质量标准、污染物排放(控制)标准制修订工作中有关达标判定、排放量核算等关键和共性问题项目，全力推动约900项环保标准制修订工作；(2) 发布约800项环保标准，包括质量标准和污染物排放(控制)标准约100项，环境监测类标准约400项，环境基础类标准和管理规范类标准约300项，支持环境管理重点工作；(3) 推动30余项重点环保标准实施评估，指导相关标准制修订，提出环境管理建议；(4) 修订《国家环境保护标准制修订工作管理办法》、《国家污染物排放标准实施评估工作指南》等管理制度文件，规范管理工作；(5) 开展国家级培训3,000人次以上，带动地方培训15,000人次以上。该项政策在国家层面对环境保护进行了长远规划，有助于引导地方各主体对环境保护的重视，从而持续释放市场对垃圾分类运营服务的需求。

2017年12月，住房和城乡建设部发布《关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》，计划到2018年3月底前，46个重点城市要出台生活垃圾分类管理实施方案或行动计划，明确年度工作目标，细化工作内容，量化工作任务。2018年，46个重点城市均要形成若干垃圾分类示范片区，探索建立宣传发动、收运配套、设施建设等方面的工作机制。2020

年底前, 46个重点城市基本建成生活垃圾分类处理系统, 基本形成相应的法律法规和标准体系, 形成一批可复制、可推广的模式。在进入焚烧和填埋设施之前, 可回收物和易腐垃圾的回收利用率合计达到35%以上。2035年前, 46个重点城市全面建立城市生活垃圾分类制度, 垃圾分类达到国际先进水平。该项政策体现了中国对城市垃圾分类的重视, 进一步巩固行业的增长态势。

2019年6月, 住房和城乡建设部、国家发改委、生态环境部等九部门联合发布《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》, 要求到2020年, 46个重点城市基本建成生活垃圾分类处理系统, 其他地级城市实现公共机构生活垃圾分类全覆盖, 至少有1个街道基本建成生活垃圾分类示范片区。到2022年, 各地级城市至少有1个区实现生活垃圾分类全覆盖, 其他各区至少有1个街道基本建成生活垃圾分类示范片区。到2025年, 中国地级及以上城市基本建成生活垃圾分类处理系统。该项政策进一步对垃圾分类制度进行了顶层设计, 在政策引导下, 各地将会全面启动垃圾分类工作, 有效带动市场对垃圾分类的需求, 推动行业规模持续扩张。

2.3.2 中国垃圾处理行业相关政策分析

(1) 中国垃圾填埋行业相关政策

自2008年以来, 中国政府出台多项政策规范垃圾填埋场建设运营, 引导垃圾填埋行业可持续发展 (见下图 2-4)。

图 2-4 中国垃圾填埋行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《关于进一步强化生态环境保护监管执法的意见》	2018-09	生态部	要求制定发布权力清单和责任清单，严禁“一刀切”。对生态环境保护监管执法中不作为、乱作为现象，发现一起、查处一起，严肃问责
《中华人民共和国土壤污染防治法》	2018-03	环保部	加大对土壤污染违法行为的处罚力度，提高违法成本，严惩重罚，形成威慑，规范危废处理行业不规范掩埋处理行为
《关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》	2016-12	最高人民法院、最高人民检察院	列出了“严重污染环境”界定标准，违法行为将入刑，垃圾填埋行业涉及条文包括“非法排放、倾倒、处置危险废物三吨以上”，“排放、倾倒、处置含铅、汞、镉、铬、砷、铊、锑的污染物，超过国家或者地方污染物排放标准三倍以上”等
《“十三五”生态环境保护规划》	2016-11	国务院	以提高环境质量为核心，实施最严格的环境保护制度，打好大气、水、土壤污染防治三大战役，加强生态保护与修复，严密防控生态环境风险，加快推进生态环境领域国家治理体系和治理能力现代化，不断提高生态环境管理系统化、科学化、法治化、精细化、信息化水平
《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》	2013-08	住建部	该技术规范规定了填埋物入场技术要求、场址选择、填埋场设计要求、地基处理要求、稳定性要求、地下水导排要求等

来源：头豹研究院编辑整理

2013 年 8 月，住建部出台《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》，规定了填埋物入场技术要求、场址选择、填埋场设计要求、地基处理要求、稳定性要求、地下水导排要求等。该法规设定了生活垃圾填埋的处理标准、技术规范及强制要求，对中国垃圾填埋行业起到监管引导作用。

2016 年 12 月，最高人民法联合最高人民检察院出台《关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》，列出了“严重污染环境”界定标准，并明确指出符合“非法排放、倾倒、处置危险废物三吨以上，排放、倾倒、处置含铅、汞、镉、铬、砷、铊、锑的污染物，超过国家或者地方污染物排放标准三倍以上，排放、倾倒、处置含镍、铜、锌、银、钒、锰、钴的污染物，超过国家或者地方污染物排放标准十倍以上”的行为将违反刑法。该规定对部分偷排、漏排垃圾的企业起到警示作用，促使企业正规填埋垃圾，助力垃圾填埋行业有序发展。

2018 年 3 月，原环保部发布《中华人民共和国土壤污染防治法》，其中规定加大对土壤污染违法行为的处罚力度，**提高违法成本，严惩重罚，形成威慑，从而遏制垃圾填埋行业偷埋危废的行为，促进垃圾填埋行业规范发展。**

(2) 中国垃圾焚烧行业相关政策

垃圾焚烧行业是一个法律法规和政策引导型行业,纵观世界各国垃圾焚烧行业的发展历史,环保法规越健全、环境标准与环境执法越严格的国家,垃圾焚烧行业越发达,且在国际市场占有率越高的技术优势。随着环境问题日益严重和公众环保意识日益增加,政府开始重视垃圾焚烧的废气及处理。对于偷排漏排,非法处理危险废物等行为,政府不仅出台一系列法规法条,同时也加大了监管及惩处力度(见图 2-5)。

图 2-5 中国垃圾焚烧行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《关于进一步强化生态环境保护监管执法的意见》	2018-09	生态部	要求制定发布权力清单和责任清单,严禁“一刀切”。对生态环境保护监管执法中不作为、乱作为现象,发现一起、查处一起,严肃问责
《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》	2018-03	原环保部	规范生活垃圾焚烧发电建设项目环境管理,引导生活垃圾焚烧发电行业健康有序发展
《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》	2017-12	国家发改委、住建部、国家能源局、环保部等	贯彻落实党中央、国务院决策部署,指导各地做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作,积极推进生活垃圾焚烧发电项目落地,改善城乡人居环境,提高生态文明建设水平
《关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》	2016-12	最高人民法院、最高人民检察院	指出非法排放、倾倒、处置危险废物三吨以上的行为入刑,并且强调了“明知他人无危险废物经营许可证,向其提供或者委托其收集、贮存、利用、处置危险废物,严重污染环境的,以共同犯罪论处”
《国家发展改革委关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》	2012-03	国家发改委	以生活垃圾为原料的垃圾焚烧发电项目,每吨生活垃圾折算上网电量280千瓦时,并执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时0.65元,其余上网电量执行燃煤机组标杆上网电价
《关于印发<可再生能源电价附加补助资金管理暂行办法>的通知》	2012-03	财政部、国家发改委、国家能源局	为可再生能源发电项目接入电网系统而发生的工程投资和运行维护费用,按上网电量给予适当补助,补助标准为:50公里以内每千瓦时1分钱,50-100公里每千瓦时2分钱,100公里及以上每千瓦时3分钱

来源:头豹研究院编辑整理

2012年3月,国家发改委发布《国家发展改革委关于完善垃圾焚烧发电价格政策的通知》,规定以生活垃圾为原料的垃圾焚烧发电项目,每吨生活垃圾折算上网电量280千瓦时,并执行全国统一垃圾发电标杆电价每千瓦时0.65元,其余上网电量执行燃煤机组标杆上网电价。

2017年12月,国家发改委联合住建部、国家能源局、原环保部等部门发布《关于进一步做好生活垃圾焚烧发电厂规划选址工作的通知》,明确焚烧发电厂的各项环境影响参数范围,旨在改善城乡人居环境,提高生态文明建设水平。

2018年3月,原环保部发布《生活垃圾焚烧发电建设项目环境准入条件(试行)》,其

中规定了生活垃圾建设项目的各项环境要求及选址标准,规范了生活垃圾焚烧发电建设项目环境管理,引导生活垃圾焚烧发电行业健康有序发展。

2018 年 9 月,生态部发布《关于进一步强化生态环境保护监管执法的意见》,要求制定发布权力清单和责任清单,严禁“一刀切”。此外,对生态环境保护监管执法中不作为、乱作为现象,规定发现一起、查处一起,严肃问责。该意见震慑住不规范焚烧行为,促进垃圾焚烧行业有序发展。

2.3.3 中国垃圾回收行业相关政策分析

(1) 电子回收行业政策

为了规范电子废弃物的回收处理、提高回收效率、改善自然与社会环境,中国政府出台了一系列政策,助力行业可持续发展(见图 2-6)。

图 2-6 中国电子回收行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《电器电子产品绿色供应链管理》	2018-09	中国标准化协会	规定了电器电子产品生产企业开展废弃产品回收和综合利用的要求,并提出了对回收商评价指标的要求
《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》	2017-07	国务院	严厉查处走私危险废物、医疗废物、电子废物、生活垃圾等违法行为;开展全国典型废塑料、废旧服装和电子废物等废物堆放处置利用集散地专项整治行动
《生产者责任延伸制度推行方案》	2016-12	国务院	生产者对其产品承担的环境责任从生产环节延伸到产品设计、流通消费、回收利用、废物处置等全生命周期的制度
《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》	2016-01	工业和信息化部等八部门	禁止进口不符合电器电子产品有害物质限制使用国家标准或行业标准的电器电子产品
《废弃电器电子产品处理基金征收使用管理办法》	2012-05	财政部等六部门	征收废弃电子产品处理基金(政府性基金)用于促进废弃电器电子产品回收处理
《家电以旧换新实施办法》	2009-06	商务部等七部门	提出开展家电以旧换新行为,明确了补贴政策和操作流程,对家电回收、销售和拆解企业提出了要求
《废弃电器电子产品回收处理管理条例》	2009-02	国务院	明确国家对废弃电器电子产品处理实行资格许可制度;建立废弃电器电子产品处理基金;确定行业相关责任方和监管机构
《电子废物污染环境防治方法》	2007-09	原环保局	提出针对中华人民共和国境内拆解、利用、处置电子废物污染环境的防治方法,同时适用于产生、贮存电子废物污染环境的防治

来源: 头豹研究院编制整理

2007 年 9 月,原环保局颁布了《电子废物污染环境防治方法》,提出了一系列针对中

国境内拆解、利用、处置电子废物污染环境的防治方法，严禁相关主体超过国家或者地方规定的污染物排放标准排放污染物，对电子回收行业在环境保护方面做出了明确的规定。2009年2月，国务院发布《废弃电器电子产品回收处理管理条例》，明确了废弃电器电子的主体和相关定义，由此开始，中国电子回收行业的发展正式得到政策性文件的规范。该条例明确国家对废弃电器电子产品处理实行资格许可制度，**要求建立废弃电器电子产品处理基金，确定了行业相关责任方和监管机构，为后续中国电子回收行业的发展奠定了基础。**

2009年2月，为了提高资源能源利用效率，减少环境污染，促进节能减排和循环经济发展，商务部等七部门发布《家电以旧换新实施办法》，提出开展家电以旧换新，明确了相关补贴政策 and 操作流程，极大促进了后续两年内中国电子回收行业市场规模的快速提高。2012年5月，应《废弃电器电子产品回收处理管理条例》的规定，《废弃电器电子产品处理基金征收使用管理办法》正式出台，**标志着电子废弃物处理行业政策补贴的最终落实，为电子回收行业下游企业的发展提供了有利支持。**

2016年1月，《电器电子产品有害物质限制使用管理办法》颁布，明确禁止进口不符合电器电子产品有害物质限制使用国家标准或行业标准的电器电子产品。2017年7月，国务院正式发布《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》，要求严厉查处走私危险废物、电子废物等违法行为。电子垃圾进口渠道从此遭到封锁，为本土电子回收行业的健康发展提供了良好的环境。

在产业链建设方面，中国政府大力倡导开展生产者责任延伸制度。2016年12月，国务院发布《生产者责任延伸制度推行方案》，明确生产者对其产品承担的资源环境责任从生产环节延伸到产品设计、流通消费、回收利用、废物处置等全生命周期，由此延伸出电器电子产品生产企业对电子回收的义务与责任。2018年9月，中国标准化协会为行业制定了《电器电子产品绿色供应链管理》的团体标准，其中关于回收与综合利用的第5部分明确规定了

电器电子产品生产企业开展废弃产品回收和综合利用的要求,并提出了对回收商评价指标的要求。中国电子回收相关法律法规和制度标准不断健全,为行业发展提供了完善的政策环境。

(2) 废纸回收行业政策

自 1995 年以来,中国政府发布并实施系列政策促进废纸回收行业发展(见图 2-7)。

图 2-7 中国废纸回收行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《废纸分类技术要求》	2018-12	市监局国际委	在原先《废纸再利用技术要求》的基础上将废纸进行进一步细分,共划分为8类42种,为废纸定价提供统一依据
《进口废纸环境保护管理规定》	2017-12	环境部	对企业的生产能力、工艺等方面作出限制,大幅减少进口废纸对市场的渗透,扶持中国废纸回收企业的快速发展
《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》	2017-01	工信部 商务部 科技部	要求推动废纸利用过程中的废弃资源化利用和无害化处置,降低废纸加工利用过程中的环境影响。到2020年,国内废纸回收利用规模达到5,500万吨,国内废纸回收利用率达到50%
《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》	2015-06	财政部 国税总局	提出对销售综合利用废纸资源从事纸浆及纸产品生产加工的一般纳税人,实行50%增值税有条件即征即退
《关于再生资源增值税政策的通知》	2008-12	财政部 国税总局	提出对从事废纸回收经营活动,有固定的再生资源仓储、整理、加工场地的一般纳税人,2009年销售再生资源实现的增值税,按70%的比例退回给纳税人,对其2010年销售再生资源实现的增值税,按50%的比例退回给纳税人
《关于废旧物资回收经营业务有关增值税政策的通知》	2001-04	财政部 国税总局	提出对从事废纸回收经营单位销售其收购的废旧物资免征增值税,同时对生产企业增值税一般纳税人购入废纸回收经营单位销售的废旧物资,按10%计算抵扣进项税额
《关于废旧物资回收经营企业增值税先征后返的通知》	1995-05	财政部 国税总局	提出对从事废纸经营的增值税一般纳税人实行增值税先征后返。由企业提供纳税凭证,经审核批准,按已入库增值税税额的70%返还企业

来源: 头豹研究院编辑整理

1995 年 5 月,财政部和国税总局颁布《关于对废旧物资回收经营企业增值税先征后返的通知》,提出对从事废纸经营的增值税一般纳税人实行增值税先征后返,由企业提供纳税凭证,经审核批准,按已入库增值税税额的 70%返还企业。

2001 年 4 月,财政部和国税总局共同发布《关于废旧物资回收经营业务有关增值税政策的通知》,重新提出对废纸回收经营单位销售其收购的废旧物资免征增值税,同时对生产企业增值税一般纳税人购入废纸回收经营单位销售的废旧物资,按 10%计算抵扣进项税额。

2008 年 12 月,财政部和国税总局联合发布《关于再生资源增值税政策的通知》,提出对从事废纸回收经营活动,有固定的再生资源仓储、整理、加工场地的一般纳税人,2009 年销售再生资源实现的增值税,按 70%的比例退回给纳税人,2010 年销售再生资源实现的

增值税，按 50%的比例退回给纳税人。

2015 年 6 月，财政部、国税总局共同发布《资源综合利用产品和劳务增值税优惠目录》，提出对销售综合利用废纸资源从事纸浆及纸产品生产加工的一般纳税人，实行 50%增值税有条件即征即退。中国政府在财税政策方面呈现重加工、轻收集的趋势，有利于推动废纸回收、处理产业链重新整合，推动行业良性发展。

2017 年 1 月，工信部、商务部、科技部共同颁布《关于加快推进再生资源产业发展的指导意见》，要求推动废纸利用过程中的废弃物资源化利用和无害化处置，降低废纸加工利用过程中的环境影响。到 2020 年，中国废纸回收利用规模达到 5,500 万吨，废纸回收利用率达到 50%。

2017 年 12 月，环境部颁布《进口废纸环境保护管理规定》，除要求进口废纸的企业符合《限制进口类可用作原料的固体废物环境保护管理规定》外，对企业的生产能力、工艺等方面作出限制，大幅减少进口废纸对市场的渗透，扶持中国废纸回收企业的快速发展。

2018 年 12 月，国家市场监督管理总局和国标委联合发布的《废纸分类技术要求》，在原先《废纸再利用技术要求》的基础上将废纸进行进一步细分，共划分为 8 类 42 种，为废纸定价提供统一依据。

(3) 中国塑料回收行业政策

由于废弃塑料难以处理，分解困难，大量混于生活垃圾中的塑料已严重影响人类生存环境，而废旧塑料回收处理利用作为一项节约能源、保护环境、经济效益明显的措施，已受到中国政府重视。自 2007 年以来，中国政府将塑料回收处理行业作为环保领域的重要发展方向，出台了多项政策规范塑料回收企业废物排放，引导塑料回收处理行业可持续发展（见图 2-8）。

图 2-8 中国塑料回收处理行业相关政策

政策名称	颁布日期	颁布主体	主要内容及影响
《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》	2017-07	国务院	要求全面禁止洋垃圾入境，完善进口固体废物管理制度，加强固体废物回收利用管理，大力发展循环经济。2017年7月底前，调整进口固体废物管理目录；2017年年底前，禁止进口生活来源废塑料、未经分拣的废纸以及纺织废料、钎渣等品种
《废塑料加工利用污染防治管理规定》	2012-10	原环保局、商务部	要求禁止在居民区加工利用废塑料、禁止利用废塑料生产食品用塑料袋，无符合环保要求污水处理设施的，禁止从事废编织袋造粒、缸脚料淘洗、废塑料退镀（涂）、盐卤分拣等加工活动。
《国务院办公厅关于限制生产销售使用塑料购物袋的通知》	2007-12	中华人民共和国国务院办公厅	从2008年6月1日起，在全国范围内禁止生产、销售、使用厚度小于0.025毫米的塑料购物袋。自2008年6月1日起，在所有超市、商场、集贸市场等商品零售场所实行塑料购物袋有偿使用制度，一律不得免费提供塑料购物袋
《废塑料回收技术规范》	2007-09	原环保局	为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，在废塑料回收与再生利用过程中保护环境、防治污染，适应管理工作的需要，制定本标准

来源：头豹研究院编辑整理

2007 年 9 月，中国国家环境保护总局发布《废塑料回收技术规范》，旨在贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，并在废塑料回收与再生利用过程中保护环境、防治污染，适应管理工作的需要。该规范为废塑料回收处理行业提供了引导，有助于行业有序发展。

2007 年 12 月，中华人民共和国国务院办公厅发布《国务院办公厅关于限制生产销售使用塑料购物袋的通知》，该通知规定从 2008 年 6 月 1 日起，在全国范围内禁止生产、销售、使用厚度小于 0.025 毫米的塑料购物袋。所有超市、商场、集贸市场等商品零售场所实行塑料购物袋有偿使用制度，一律不得免费提供塑料购物袋。**该条约减少居民对塑料购物袋的使用，但同时削减了可回收塑料数量。**

2012 年 10 月，原环保局、商务部发布《废塑料加工利用污染防治管理规定》，要求禁止在居民区加工利用废塑料、禁止利用废塑料生产食品用塑料袋，无符合环保要求污水处理设施的，禁止从事废编织袋造粒、缸脚料淘洗、废塑料退镀（涂）、盐卤分拣等加工活动。**该规定有效保护了居民的用水安全，规范废塑料回收加工行业发展。**

2017 年 7 月，国务院发布《禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案》，要求全面禁止洋垃圾入境，完善进口固体废物管理制度，加强固体废物回收利用管理，大力发展循环经济。2017 年 7 月底前，调整进口固体废物管理目录；2017 年年底前，禁

止进口生活来源废塑料、未经分拣的废纸以及纺织废料、钒渣等品种。该方案实施后大幅削减了中国进口废塑料的数量，使废塑料回收行业回收成本迅速提高，制约塑料回收行业发展。

3 中国垃圾回收处理行业产业链

中国垃圾回收处理行业产业链上游由垃圾分类运营企业、垃圾处理设备制造企业、垃圾回收设备制造企业等组成，中游组成部分包括垃圾回收企业、垃圾填埋企业、垃圾焚烧企业等；下游包含回收品应用企业，如废纸回收利用企业、废金属回收利用企业、塑料加工企业及经销商。

图 3-1 垃圾回收处理行业产业链



来源：头豹研究院编辑整理

3.1.1 上游分析

(1) 垃圾分类运营

垃圾分类运营是集垃圾分类服务、垃圾分类咨询、垃圾分类宣传和垃圾回收处理对接服

务为一体的综合性行业。垃圾分类运营指企业将生活垃圾或工业垃圾进行具体分类，协助垃圾后续的回收利用以及收益获取。中国垃圾分类运营公司包括小黄狗环保科技有限公司、成都奥北环保科技有限公司、浙江虎哥环境有限公司等。**由于当前垃圾分类运营以公益性质为主，大部分垃圾分类运营企业依靠政府补贴运行，仍在寻找可持续盈利方式。**

(2) 垃圾填埋相关设备制造

中国垃圾填埋相关设备主要包含渗滤液膜、压路机等。

① 渗滤液膜

具备全面覆盖的渗滤液膜是垃圾卫生填埋场建设的必要条件之一。渗滤液膜铺设在垃圾填埋坑底部，可防止垃圾渗滤液进入地下水，起到过滤及保护作用。当前中国垃圾填埋行业使用的渗滤液膜主要为 DT 膜，膜组件采用开放式流道。当渗滤液膜表面堵塞时，需要换膜，而 DT 膜的开放式流道在上方压力大的情况下可通过滤膜表面凸点碰撞时形成增加透过速率和自清洗功能，有效避免膜堵塞现象，故使用寿命较长，受到垃圾填埋企业欢迎。渗滤液膜价格为 2-10 万元/张，可使用约 50-100 次，占据垃圾填埋场运营成本的 27%。垃圾渗滤液膜生产厂商包括宏森环保、嘉戎技术等。

② 压路机

压路机通常用于垃圾填埋的压实环节，价格为 5-10 万元不等。根据压路机碾轮分类，压路机有光碾、槽碾和羊足碾三种。光碾压路机应用最普遍，其采用机械或液压传动，能集中力量压实突起部分，压实平整度高，适于垃圾填埋压实作业。**由于垃圾填埋行业对压路机无特殊功能性需求，中小型垃圾填埋场通常租赁市政工程使用的压路机，故压路机非所有垃圾填埋场的必备设备，压路机生产厂商议价能力较弱。**中国压路机生产厂商包括柳工机械、常州德林机械等。

(3) 垃圾焚烧相关设备制造

中国垃圾焚烧相关设备主要包括垃圾焚烧炉及烟气脱硫设备

① 垃圾焚烧炉

垃圾焚烧炉是垃圾焚烧处理中的核心工艺所在,目前垃圾焚烧项目中得到运用的设备主要有机械炉排、流化床焚烧炉以及回转式焚烧炉,其中机械炉排不需要添加煤或是其他辅助性的燃料,产生的煤渣相对较少。**机械炉排容量相对较大,在处理中不需要对垃圾进行分类处理。通过炉排的机械运用,可以保证炉内垃圾的稳定燃烧,炉渣的热灼现象发生率低,故机械炉排焚烧炉制造企业议价能力较强。**中国垃圾焚烧炉价格在 30 万-300 万之间,定价主要依据单次垃圾处理量。垃圾焚烧炉生产企业包括瀚蓝环境,浙江伟明环保,杭州锦江等。

② 烟气脱硫设备

烟气脱硫设备由三部份组成:集尘圆筒、倒锥和排气风管。烟气脱硫设备的作用是与焚烧物料产生的烟气中含有的硫化物进行脱硫反应,减少对大气的污染,起到净化环境的作用。烟气脱硫设备价格在 20 万-150 万元之间,依据设备安装难度及烟囱大小决定。**中国工业应用的烟气脱硫技术可分为干法、半干法脱硫和湿法脱硫法三种,其中湿法烟气脱硫反应之后的产物可以使用于农业,对环境几乎无污染,所以当前 95%以上的火电厂使用湿法脱硫。**由于中国加强对二噁英、有毒废气的排放监管,烟气处理设备生产企业议价能力逐年上升。中国烟气脱硫设备生产企业包括北京国电龙源、北京清新环境等企业。

3.1.2 下游分析

3.1.2.1 废纸回收利用企业

中国废纸回收利用企业包含废纸打包企业及造纸企业。

(1) 废纸打包企业

废纸打包是通过物理方式压缩、挤压结实,并用专用包装带打包成形,可减小废纸间空

隙与废纸堆积体积，提高废纸在运输过程中的运输效率，满足造纸企业的用纸需求。中国废纸回收企业普遍规模较小，通常不具备废纸打包能力。因此，废纸打包企业从废纸回收产业链中独立成为不可或缺的一部分。**废纸打包企业在产业链中议价能力较低，定价依据主要通过向造纸企业询价，并每吨适当降低 100-200 元向回收市场收集废纸，以赚取中间差价。**

(2) 造纸企业

废纸的主要应用场景是造纸企业用于制取纸浆生产原纸。随着国家对造纸工业环保要求的提升，造纸企业使用废纸作为原材料造纸的需求日益增加。此外，废纸纸浆略低于木浆的价格，因而更受造纸企业的青睐。**2018 年，中国废纸浆消耗量为 5,474 万吨，占当年纸浆消耗总量的 58.3%。**近十年来，中国造纸工业飞速发展，部分企业积极引进先进技术、优化原材料结构、提升产品质量，逐渐成为行业龙头企业，推动造纸行业市场集中度提升。中国排名前 30 位造纸企业生产纸及纸板产量占比全国产量稳步提升，由 2008 年的 38.4% 上升至 2017 年的 59.0%。造纸企业在整体废纸回收产业链中具有较高的议价能力，其原因主要可归为以下三点：①造纸企业国有比重偏小。中国造纸行业由民营企业主导，2017 年，国有及国有控股造纸企业数量为 96 家，占比 1.5%，**民营造纸企业共有 5,687 家，占比 85.8%。**由于中国造纸行业缺乏统一的定价机制，废纸价格主要由头部造纸企业决定，同时**国有资本占比较低，因而相关部门对废纸市场缺乏有效调控；**②下游废纸回收企业普遍规模较小。**中国废纸回收企业多以个人或家庭作坊式为主，规模较小。在废纸回收交易中，具有显著规模化优势的造纸企业占据优势，因而具有较高话语权；**③废纸用途较为单一。受处理成本及技术水平影响，现阶段，回收废纸的用途以再生造纸为主，缺乏有效的竞争机制，从而导致造纸企业处于垄断地位，在议价能力方面具有先天优势。

3.1.2.2 废金属回收企业

中国废金属回收企业包括废铜再生利用企业及废铝再生利用企业。

(1) 废铜再生利用

中国的铜矿石属于低储量、高消费，工业用铜严重依赖进口，近二十年，中国国内铜矿石产量与进口量之间的差距不断拉大，2018 年，中国国内铜矿产量仅 149 万吨，进口量高达 657 万吨。**铜资源的需求居高不下，推动废铜需求量提高，废铜再生利用企业议价能力随之增强**。商务部数据显示，2017 年，中国主要废有色金属回收量约为 1,065 万吨，废铜回收量约 200 万吨。当前废铜回收价格约为 3,000-6,400 元/吨，中国废铜再生利用公司包括河北鑫贵废旧金属冶炼回收有限公司、钟楼区西林爱艳废品收购站等。

(2) 废铝再生利用

中国是全球废铝回收率最高的国家，目前以易拉罐及工业用铝回收为主，废铝回收率超过 95%。由电子元件回收得到的废铝价格约为 6,000-8,000 元/吨，回收公司包括安阳恒翔冶金耐材有限公司、清河县创盈金属材料有限公司等。废铝再生企业议价能力由再生铝的性能决定，纯度越高的再生铝价格越高。

3.1.2.3 塑料加工企业及经销商

塑料加工企业及经销商包含塑料制品生产企业、塑胶制品生产企业及网络销售平台，主要业务为收购加工或转销已回收塑料。

(1) 塑料及塑胶制品生产企业

塑料及塑胶制品生产企业为回收塑料主要收购者。回收塑料根据等级划分，回收而来的高等级塑料可制造低等级塑料产品。接触食品的塑料如快餐盒、食品包装袋等属于最高级塑料，该类塑料由于回收过程中存在不宜食用的化学药剂添加，可依需求制作雨伞、玩具等低

级塑料产品。透明回收塑料属于二级塑料，由于不含任何着色物质，在制造产品时可后期上色，故使用范围更为广阔，议价能力较强。无毒带色塑料属于三级塑料，因含有颜色故应用范围较二级塑料更小，议价能力较弱。最低级塑料含有较多有害杂质，在受热或某些情景下易产生对人体有害物质，使用范围较小。

(2) 网络销售平台

互联网时代下，当前中国废塑料回收行业部分经销商通过网络销售平台进行废塑料出售。回收塑料约 15%在网上销售，线下销售占 85%。线下直接销售回收塑料的利润约为 30%，而网购平台销售回收塑料的利润均维持在 20%上下。由于网络销售门槛较低，目前网上市场竞争者众多，多数塑料回收企业压缩产品价格，议价能力较低。当前网上回收塑料销售企业包括成都废宝科技有限公司、杭州村口再生资源有限公司等。

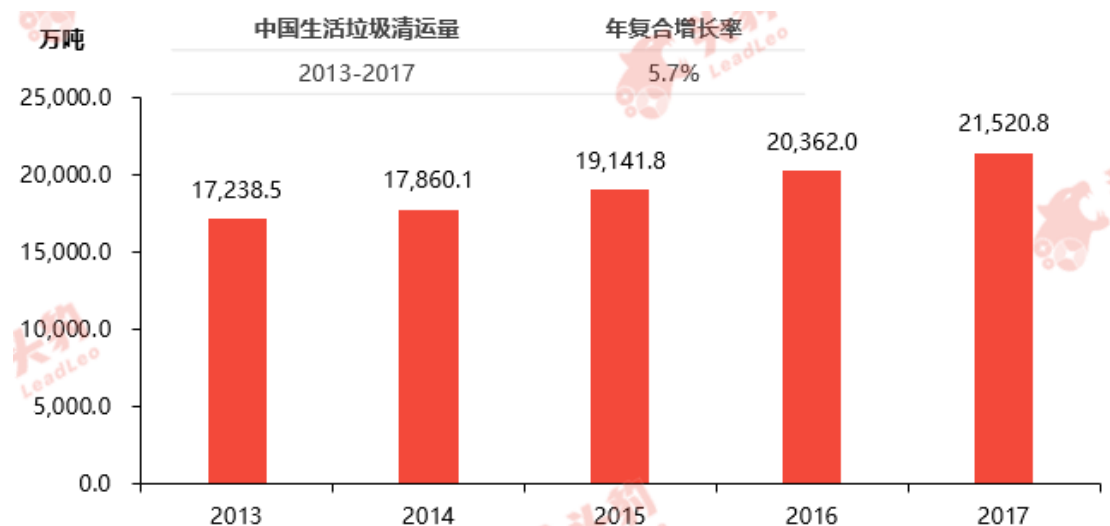
4 中国垃圾回收处理行业市场现状分析

4.1 中国垃圾回收处理行业市场规模

中国仍处于工业化进程的中期，制造业及重工业发展速度较快，对环保要求正逐步提高。2014 至 2018 年间，中国政府在“十三五”中对工业可持续发展提出要求，严格限制企业排放，狠抓偷排、乱排情况，工业垃圾处置转向正规化处理，填补了生活垃圾处理产能需求不足的空缺，加速了垃圾焚烧及垃圾填埋行业市场规模增长。此外，2013-2017 年，中国生活垃圾清运量由 17,238.5 万吨增长至 21,520.8 万吨，年复合增长率达到 5.7%（见图 4-1）。中国生活垃圾清运量的持续增长同时推动中国垃圾回收处理行业的快速增长。据测算，2018 年中国垃圾回收处理行业市场规模为 2,282.1 亿元，2014-2018 年复合增长率为 6.3%。目前中国垃圾回收处理行业市场集中度较高，得益于环保标准的提高及城市化水平上升，未

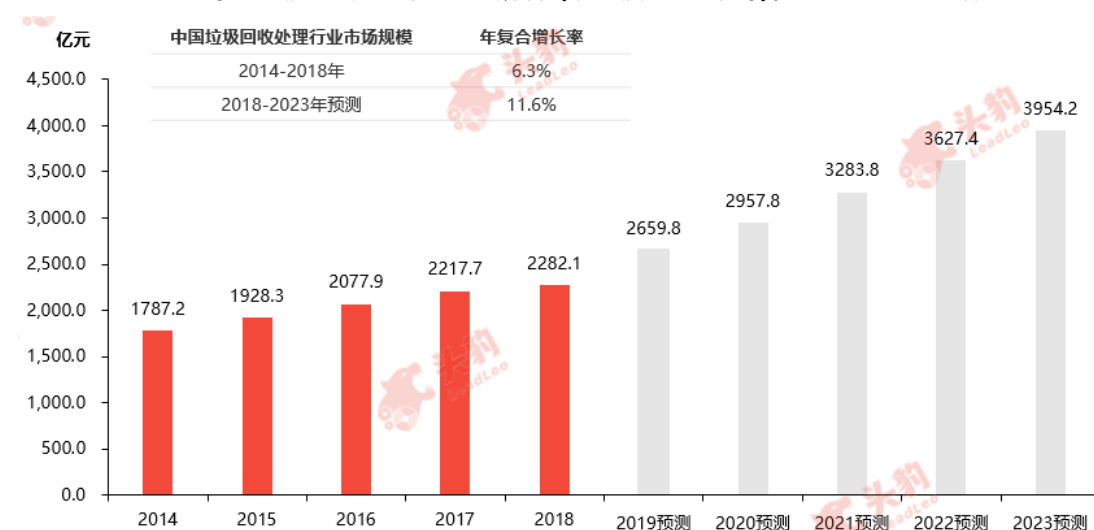
来五年，中国垃圾回收处理行业市场规模将持续增长，预计于 2023 年达到 3,954.2 亿元，期间复合增长率达到 11.6%（见图 4-2）。

图 4-1 中国生活垃圾清运量，2013-2017 年



来源：国家统计局、头豹研究院编辑整理

图 4-2 中国垃圾回收处理行业市场规模（以垃圾处理量统计），2014-2023 年预测



来源：头豹研究院编辑整理

4.2 中国垃圾回收处理行业前十企业（以垃圾处理量计）

中国垃圾回收处理行业十大企业包括中国光大国际、绿色动力、重庆三峰、杭州锦江、浙江伟明、瀚蓝环境、上海环境、粤丰环保、中国天楹、中国环境保护等公司，以大型国企及上市企业为主，主要为垃圾焚烧及垃圾填埋相关企业（见图 4-3）。

根据垃圾处理量测算,当前垃圾回收处理行业前五大垃圾焚烧企业中国光大、中国环境、重庆三峰环境、杭州锦江、浙江伟明总市场占有率不足 20%,行业集中度较低。由于新设立垃圾焚烧或填埋厂需要多项安全、环保检测,建设周期长,故正式运作往往始于接收项目两到三年后。诸多垃圾处理相关企业须花费较长时间才可收回投资成本,实现持续盈利,造成垃圾焚烧及垃圾填埋行业壁垒较高。

图 4-3 2018 年中国垃圾回收处理行业前十企业 (以垃圾处理量计)

企业名称	2018年垃圾处理量 (万吨)	企业简介
中国光大国际有限公司	1,074.3	中国光大国际有限公司是中国环保行业的领军企业,亚洲最大的垃圾发电投资商和运营商,于1993年在香港创办,是中国首个“全方位、一站式”的环境综合治理服务商
中国环境保护集团有限公司	472.7	中国环境保护集团有限公司是中国节能环保集团有限公司的全资子公司,1985年,由国家生态环境部(原国家环保总局)发起设立。中国环保集规划设计、工程建设、和运营管理为一体,公司资产规模220亿元
上海环境集团股份有限公司	418.4	上海环境集团有限公司成立于2004年,是一家城市固废综合服务商。公司致力于在中国快速增长的城市固废处理处置市场中提供高效率、高技术、高标准的一站式服务
瀚蓝环境股份有限公司	395.9	瀚蓝环境股份有限公司是一家专注于环境服务产业的上市公司,业务领域涵盖供水服务、排水服务、固废处理、能源服务等
浙江伟明环保股份有限公司	316.5	浙江伟明环保股份有限公司是以固体废弃物处理为主业,并在上海证券交易所挂牌上市公司,目前业务主要集中在固废处理项目的技术开发、设备制造销售、项目投资、项目建设、运行管理等领域
杭州锦江集团	305.9	杭州锦江集团1983年始创于浙江临安,目前已形成以环保能源、有色金属、化工新材料为主产业,同时集贸易与物流、投资与金融于一体的现代化大型民营企业集团。2018年集团总资产近800亿元,营收近千亿元
绿色动力环保集团股份有限公司	295.6	绿色动力环保集团股份有限公司成立于2000年,是北京市国有资产经营有限责任公司控股的专门从事循环经济的上市企业集团,在江苏、浙江、山东、湖北等20个省市及自治区拥有五十多份垃圾处理特许经营合同
粤丰环保电力有限公司	296.2	粤丰环保电力有限公司(以下简称粤丰环保)是一家领先的垃圾焚烧发电企业,专注于投资、建设、运营城市生活垃圾焚烧发电项目,同时也为垃圾焚烧炉制造头部企业之一
中国天楹股份有限公司	264.7	中国天楹股份有限公司成立于1984年,经营范围包括生活垃圾焚烧发电及蒸汽生产,自产产品销售,危险废弃物处理(前述所有范围权限仅限分支机构经营);生活垃圾焚烧发电、可再生能源项目及环保设施的投资、开发等
重庆三峰环境产业集团有限公司	153.7	重庆三峰环境成立于2009年,是国务院国企改革“双百企业”、2018中国环境企业50强之一,专业致力于垃圾焚烧发电项目投资、建设、EPC总承包、核心设备制造和运营管理全产业链服务

来源:原中国生物质能源产业联盟、头豹研究院编辑整理

4.3 中国垃圾综合处理产业园区概述

为妥善处理垃圾、节约集约利用土地资源、整合延伸垃圾综合处理项目产业链、提高垃圾处理的效率与效益,多地正积极筹建垃圾综合处理产业园区(又称“静脉产业园”)。与多

种垃圾处理企业合作，形成静脉产业园是中国垃圾回收处理整体行业市场发展趋势。静脉产业园区通常包括生活垃圾焚烧厂、炉渣综合利用厂、渗滤液处理厂、餐厨垃圾处理厂、污泥干化处理厂、医疗垃圾处理厂、建筑垃圾综合处理厂等。2017 年底，中国静脉产业园区数量约为 74 个，相较 2016 年的 55 个增加了 19 个，增幅达到 34.5%。

(1) 常州市静脉产业园

常州市静脉产业园由中国光大国际有限公司建设，规划为固废处理区、回收利用区、配套服务区三个功能区（见图 4-4）。其中，固废处理区包括生活垃圾焚烧发电、污泥处理、医疗垃圾处置、建筑垃圾综合利用、集中污水处理等项目，回收利用区包括炉渣综合利用、电子电器回收综合利用等项目，配套服务区主要由员工住宿区、办公集中区、研发中心等组成。规划中的常州市静脉产业园将建立循环产业链，主要体现在能源的梯级利用、逆向物流的建立、资源的共享等多个方面，如生活垃圾、建筑垃圾焚烧后可以发电，焚烧产生的炉渣可以制作空心砌块、地面彩砖等新型建材，焚烧产生的蒸汽可用于其他项目的热源。

图 4-4 常州静脉产业园示例



来源：头豹研究院编辑整理

(2) 沈阳静脉产业园

沈阳静脉产业园位于横道河子乡内上石碑村，于 2011 年成功创立，是中国最早的静脉产业园区之一。沈阳静脉产业园建筑面积达 7.3 万平方米，占地面积 3 平方公里，总投资逾

50 亿元。园区通过提供生产、经营、研发场地，搭建通信、网络、办公、信息化共享平台，提供物流、培训、咨询以及政策、融资等方面的专业化支持，吸引国内外环保企业进驻发展。依照公开的项目规划，沈阳静脉产业园年深加工废弃物的能力在未来将达到 80 万吨。据项目规划书披露，沈阳市及周边产业和生活产生的废弃物中，87%以上可以在该园区得到回收与再利用，回收品类包括废旧汽车、五金电器、电子废物、废钢废铁、塑料制品、建筑垃圾等。产业园中企业包含辽宁危险废物处置中心有限公司，主要处理医疗垃圾和电子垃圾；辽阳统一企业有限公司铁岭县圣鑫分公司，主要从事废旧电池的回收再利用；辽宁杜尔环保科技有限公司，从事废旧轮胎再利用等综合项目。

4.4 典型城市垃圾回收处理行业概述

4.4.1 上海垃圾回收处理行业概述

(1) 上海垃圾回收行业现状分析

上海是全国首个全面开展生活垃圾分类的城市，与过去的城市生活垃圾管理体系相比，变化主要有：①增加了前端督导的环节；②从源头开始，建立干湿垃圾相互分离的湿垃圾转运、处理环节；③使可回收垃圾趋向集中管理；④将有害垃圾单独收集、处置。

上海市将垃圾分为四类：干垃圾、湿垃圾、可回收物及有害垃圾（见图 4-5）。

图 4-5 上海市垃圾分类指南



来源：头豹研究院编辑整理

因上海土地资源紧缺,以填埋为主的垃圾处理方式因成本较高无法作为垃圾处理的长久之计,故上海生活垃圾处理正以“回收利用率更高、填埋比重最低”作为新的发展方向。数据显示,2011-2017 年间上海市垃圾焚烧比重显著提高,垃圾填埋略有下降。上海市垃圾焚烧比例由 2011 年的 8.4%增长至 2017 年的 48.6%,上涨了 578.5%。2019 年 7 月,上海老港再生能源利用中心二期正式启用,新增焚烧处理能力 6,000 吨/日,垃圾填埋比重有

望进一步降低。

目前上海市垃圾无害化处理已达 100%,《上海市生活垃圾全程分类体系建设行动计划》数据显示,2018 年上海市湿垃圾处理产能达到 3,480 吨/日,湿垃圾资源利用能力已超过 5,000 吨/日。“十三五”规划确定的老港、松江、金山等 6 个湿垃圾项目均已开工建设,在集中处置产能进一步提升的同时,通过就地就近处置产能的有效补充,上海市湿垃圾处理产能有望于 2020 年达到 7,000 吨/日的目标。在收运体系逐步完善和末端处置能力稳步提升的双重保障下,上海市的垃圾分类能力顺利提高。截至 2019 年 5 月底,上海市的湿垃圾分类处理量达 6,220 吨/日,可回收物资源化回收利用量达 3,213 吨/日水平。

(2) 上海垃圾回收行业政策分析

自 2014 年以来,上海各部门颁布多项政策,从规范分类、降低分类难度、推进垃圾减量化等多方面促进垃圾分类工作开展(见图 4-6)。

图 4-6 上海市垃圾回收处理政策

政策名称	颁布年份	颁布主体	主要内容及影响
《上海市生活垃圾分类投放指引》	2019-04	上海市绿化和市容管理局	贯彻《上海市生活垃圾管理条例》相关规定及要求,规范生活垃圾分类投放
《上海市生活垃圾管理条例》	2019-01	上海市人民代表大会	将生活垃圾分类标准为可回收物、有害垃圾、湿垃圾、干垃圾等不按规定投放的行为将面临惩处。个人将有害垃圾与可回收物、湿垃圾、干垃圾混合投放,或者将湿垃圾与可回收物、干垃圾混合投放的,由城管执法部门责令立即改正
《上海市生活垃圾全程分类体系建设行动计划(2018-2020年)》	2018-04	上海市生活垃圾分类减量推进工作联席会议办公室	2018年先确保所有企事业单位全面实行生活垃圾分类投放,并在静安、长宁、杨浦、松江、奉贤、崇明等6个区和其余各区2个街道(镇)率先实现居民家庭“一严禁、两分类、一鼓励”,严禁有害垃圾混入其他生活垃圾,日常干、湿两分类,鼓励资源回收
《关于建立完善本市生活垃圾全程分类体系的实施方案》	2018-03	上海市人民政府办公厅	明确要建立生活垃圾分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的全程分类体系,逐步彻底解决“混装混运”等问题,与上海卓越的全球城市发展定位相适应
《上海市单位生活垃圾强制分类实施方案》	2017-05	上海市生活垃圾分类减量推进工作联席会议办公室	至2017年底实现单位生活垃圾强制分类全覆盖,形成单位生活垃圾强制分类管理模式,显现单位生活垃圾强制分类减量实效,力争在各区形成一批具有引领作用的垃圾分类示范单位
《2017年生活垃圾分类减量工作实施方案》	2017-03	上海市生活垃圾分类减量推进工作联席会议办公室	提升源头分类质量,提高分流分类垃圾资源化利用能力,完善生活垃圾全程分类体系,显现生活垃圾分类工作实效,使绿色账户新增覆盖200万户,单位生活垃圾强制分类全面推行生活垃圾资源化利用率达到35%
《上海市推进生活垃圾分类促进源头减量支持政策实施方案》	2017-07	上海市绿化和市容管理局	以区县为主体,逐步建立健全生活垃圾分类收集、分类运输、分类处置体系,实现生活垃圾分类工作的全覆盖,逐步降低人均生活垃圾处理量
《上海市生活垃圾分类目录及相关要求》	2014-05	上海市绿化和市容管理局等	对上海市生活垃圾分类类别进行细化说明及实物列举,规定分类收集容器类别要求及摆放位置原则与分类标识要求
《上海市促进生活垃圾分类减量办法》	2014-04	上海市人民政府办公厅	该办法通过法治方式改变和规范垃圾收集行为,是上海垃圾分类减量工作法制化的新起点。法案明确了垃圾分类减量促进措施、垃圾收集容器设置要求,垃圾分类减量监督管理和推进落实职责,建立了垃圾分类投放管理责任人制度

2014 年 4 月，上海市人民政府办公厅发布《上海市促进生活垃圾分类减量办法》，该办法通过法治方式改变和规范垃圾收集行为，是上海垃圾分类减量工作法制化的新起点。法案明确了垃圾分类减量促进措施、垃圾收集容器设置要求，垃圾分类减量监督管理和推进落实职责，建立了垃圾分类投放管理责任人制度。

2014 年 5 月，上海市绿化和市容管理局发布《上海市生活垃圾分类目录及相关要求》，对上海市生活垃圾分类类别进行细化说明及实物列举，规定分类收集容器类别要求及摆放位置原则与分类标识要求，为垃圾分类活动提供了引导及政策支持。

2017 年 3 月，上海市生活垃圾分类减量推进工作联席会议办公室提出《上海市单位生活垃圾强制分类实施方案》，要求到 2017 年底前实现单位生活垃圾强制分类全覆盖，形成单位生活垃圾强制分类管理模式，显现单位生活垃圾强制分类减量实效，力争在各区形成一批具有引领作用的垃圾分类示范单位，以政策的形式强制推行垃圾分类，使上海市真正达到全民垃圾分类。

2018 年 04 月，上海市生活垃圾分类减量推进工作联席会议办公室发布《上海市生活垃圾全程分类体系建设行动计划（2018-2020 年）》（简称《计划》），规定 2018 年先确保所有企事业单位全面实行生活垃圾分类投放，并在静安、长宁、杨浦、松江、奉贤、崇明等 6 个区和其余各区 2 个街道（镇）率先实现居民家庭“一严禁、两分类、一鼓励”。《计划》同时严禁有害垃圾混入其他生活垃圾，日常干、湿两分类，鼓励资源回收，有效推动上海本地垃圾分类及垃圾回收行业发展。

4.4.2 北京垃圾回收处理行业概述

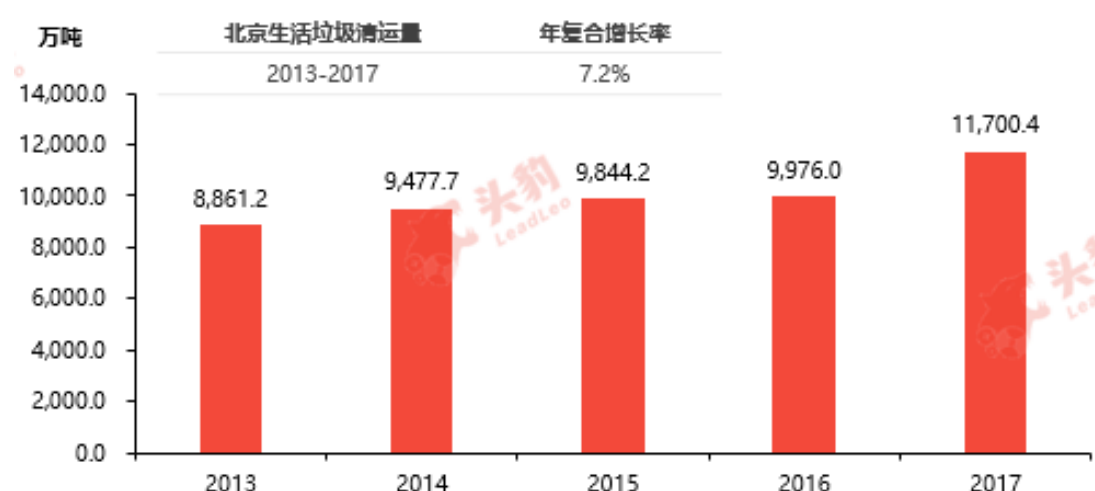
（1）北京垃圾回收行业现状分析

北京市生活垃圾的处理方式主要有 3 种：焚烧、生化和卫生填埋。北京在运行的生活垃

垃圾处理设施共 27 座，其中焚烧厂 6 座，生化处理设施 8 座，综合处理厂 2 座（含焚烧、生化、填埋），卫生填埋场 11 座，焚烧处理设施设计处理能力 10,400 吨/日，生化处理设施设计处理能力 5,600 吨/日，填埋处理设施设计处理能力 9,700 吨/日。目前，北京市生活垃圾无害化处理量为 24,300 吨/日，其中焚烧处理量 10,100 吨/日，生化处理量 3,700 吨/日，填埋处理量 10,500 吨/日。当前北京的焚烧和生化处理设施处理能力不能满足生活垃圾的处理需求，仍有将近一半的生活垃圾依靠卫生填埋进行处理。

国家统计局数据显示，2013 年以来，北京市生活垃圾产生量持续增长，2017 年北京生活垃圾清运量达到 11,700.4 万吨，复合增长率为 7.2%（见图 4-7）。北京市焚烧和生化处理设施建设推进较为缓慢，当前仍有部分生活垃圾依靠卫生填埋进行处理。2017 年，北京阿苏卫、安定填埋场等已超过了垃圾处理设施的承载力，垃圾处理设施超负荷情况严重。

图 4-7 北京市生活垃圾清运量，2013-2017 年



来源：国家统计局，头豹研究院编辑整理

(2) 北京垃圾回收行业政策分析

与上海相比，北京垃圾分类行业发展程度较低，当前北京主要垃圾处理相关法律主要依据 2012 年北京市出台的《北京市生活垃圾管理条例》（简称《条例》）。《条例》明确了政府部门、物业等管理责任人、收运处置单位、垃圾产生单位的责任和罚则，此外北京的垃圾分类标准与上海并不完全一致，分为厨余垃圾、有害垃圾、其它垃圾及可回收物（见图 4-8）。

图 4-8 北京市生活垃圾分类指南



来源：头豹研究院编辑整理

北京市城管部门于 2019 年更新了《条例》，规定了单位若未将生活垃圾分别投放至相应收集容器，将有城管执法部门责令改正，如果拒不改正罚款 5,000-50,000 元人民币，个人若将有害垃圾与可回收物、湿垃圾、干垃圾混合投放，将罚款 50-200 元人民币。

5 中国垃圾回收处理行业相关子行业概览

5.1 中国垃圾分类运营行业概览

5.1.1 中国垃圾分类运营行业定义

垃圾分类运营是集垃圾分类服务、垃圾分类咨询、垃圾分类宣传和垃圾回收处理对接服务为一体的综合性行业。垃圾分类运营指企业将生活垃圾或工业垃圾进行具体分类，协助垃圾后续的回收利用以及收益获取。2017 年 3 月，中国国家发展改革委、住建部颁布的《生活垃圾分类制度实施方案》，要求“在中国 46 个城市先行实施生活垃圾强制分类”，行业由此得以兴起。在指定开展垃圾回收的省、市内，企业通过政府公开招标方式获取垃圾分类运营的合作资质。

与政府开展合作的中国垃圾分类运营企业的商业模式包含以下三类：(1) 垃圾分类及环卫承包一体化。垃圾分类运营企业通过收集、运输、处理、利用区域（通常以区或县为单位）内的生活垃圾，并承包路面保洁、厕所管理等环卫相关业务。一体化项目通常由当地政府通过招标等形式外包给一家大型企业运作；(2) 垃圾分类单独市场化。政府仅将垃圾分类投放业务单独外包给相关企业，进行市场化试点；(3) 垃圾分类产业链化。垃圾分类运营企业整合垃圾分类中投放、收集、运输、处理等环节，通过回收及焚烧发电盈利，形成覆盖产业链上中下游的新型运作模式。

5.1.2 中国垃圾分类运营行业特点

中国垃圾分类运营行业兴起较晚，区域化程度高，在许多城市仍处于布局阶段，故多数企业占比较低，行业中头部企业占市场比重仍小于 2%。目前有众多环卫服务企业、垃圾处置企业转型加入垃圾分类运营行业中。

由于垃圾分类运营行业本身机械化程度低，依赖劳动力且利润率较低，故单纯垃圾分类运营难以维持企业长久发展，致使垃圾分类运营企业寻求多种盈利方式，具体盈利方式包括：

(1) 行业中部分由环卫服务转型的企业，通过整合垃圾分类运营服务与上游产业中的垃圾清运及环卫服务，**以环卫一体化方式获取政府合作订单**；(2) 垃圾分类运营企业通过与科技公司合作，开展“互联网+”垃圾分类的模式，当居民进行垃圾分类时需使用手机 APP。**企业通过此举获取大量浏览量，以播放广告的形式进行获利**；(3) 以启迪环境、中国天楹为主的少数大型老牌垃圾处置企业通过整合产业链下游垃圾处置与中游垃圾分类运营，将分类完毕的垃圾运往旗下污水处理或垃圾焚烧发电厂，提高了垃圾处置效率，加速产能释放。

5.1.3 中国垃圾分类运营行业驱动因素

(1) “互联网+”推动垃圾分类运营发展

“互联网+”垃圾分类的新型垃圾分类运营模式有效推进垃圾分类运营行业发展。城市垃圾分类运营在物联网技术的加持下更加高效透明：①在前端，垃圾分类运营企业通过鼓励用户垃圾分类并赠予可兑换奖品的 APP 积分，有效激励居民主动参与垃圾分类；②在中端，通过记录放入回收箱前垃圾的种类及重量，可实现废品品类、数量、地点分布等信息的全面记录；③在后端，垃圾流向及资源化利用等信息一目了然，便于下游企业制定商业策略。互联网可有效解决信息不对称，实现线上信息流和线下物流的统一。互联网改变了垃圾分类运营行业的生态，未来废品回收不再是简单的交易，将升级成为新型的社会服务。

各大环境企业积极运用“互联网+”技术，推动垃圾分类回收的治理体系建设。垃圾分类运营行业的龙头企业启迪桑德，推出“好嘞社区便民服务亭”分类服务。通过“互联网+”模式，居民在“好嘞”社区 APP 预约收集垃圾，由专员负责分类收集。该服务不仅保障垃圾分类到位，且居民可获得现金或奖品积分奖励，已成功于山东、浙江部分地区社区推行，

激发了居民的垃圾分类意识，有效推进垃圾分类运营行业发展。

(2) 中国城镇化进程持续推进

中国城镇化进程的持续推进激发了城市各方面对垃圾分类运营的需求，进而推动中国垃圾分类运营行业发展。

近十年来，中国城镇化进程不断推进，城镇化率稳步提升。国家统计局数据显示，2009年至2018年间，中国的城镇人口数量从64,512万增长至83,137万，期间年复合增长率为2.9%，城镇化率从48.3%增长到59.6%，中国的城镇人口数量和城镇化率增速明显。

城镇化进程加速，中国城市人口急剧增加，城市生活垃圾量也不断加大。根据《“十三五”生态环境保护规划》，到2020年底前，中国城市生活垃圾无害化处理率将达到95%以上，实现城镇垃圾处理设施全覆盖，90%以上村庄的生活垃圾得到有效治理。为保持城镇路面、住宅小区和市政园林的清洁卫生及生活垃圾的正常转运处理，在城市化程度加深的同时，城市环保部门须采购更多垃圾收转装备如垃圾箱、垃圾车等。环卫装备的需求提高，有效促进了垃圾分类运营上游产业发展。垃圾数量持续增加也造成垃圾分类运营需求不断扩大，助力垃圾分类运营行业市场持续发展。

5.1.4 中国垃圾分类运营行业发展趋势

(1) PPP模式引领垃圾分类进入新时代

PPP模式是政府和社会资本在公共服务领域的合作模式，将PPP模式应用于垃圾分类市场化项目是垃圾分类运营的趋势之一。PPP模式鼓励私营企业、民营资本与政府进行合作，参与公共基础设施的建设。PPP模式将部分政府责任以特许经营权方式转移给企业，政府与社会主体建立起“利益共享、风险共担、全程合作”的共同体关系，促使政府的财政负担减轻，社会主体投资风险减小，广泛用于危废处理及生活垃圾分类运营行业。截止至2018

年底，财政部政府和社会资本合作中心已开展垃圾分类 PPP 项目 12 个，PPP 项目持续增加（见图 5-1）。

图 5-1 中国部分垃圾分类 PPP 项目

项目名称	项目总投资额 (万元)	运作方式	合作期限
泰州垃圾分类收集后端处理工程项目	90,000	BOT	27年
湖南省常德市津市市集镇污水处理和垃圾分类体系建设及毛里湖生态治理PPP项目	35,000	TOT+BOT	30年
江苏省宿迁市市区城乡生活垃圾分类和治理一体化项目	25,000	BOT	15年
沛县垃圾分类处置与可制肥垃圾资源无害化处理项目	16,920	BOT	30年
山西省大同市生活垃圾分类资源化利用PPP项目	16,582	BOT	30年
阜康市垃圾分类收集处理工程PPP项目	15,038	TOT+BOT	25年
桂东县城乡垃圾分类回收综合处理项目	14,847	BOT	30年

来源：头豹研究院编辑整理

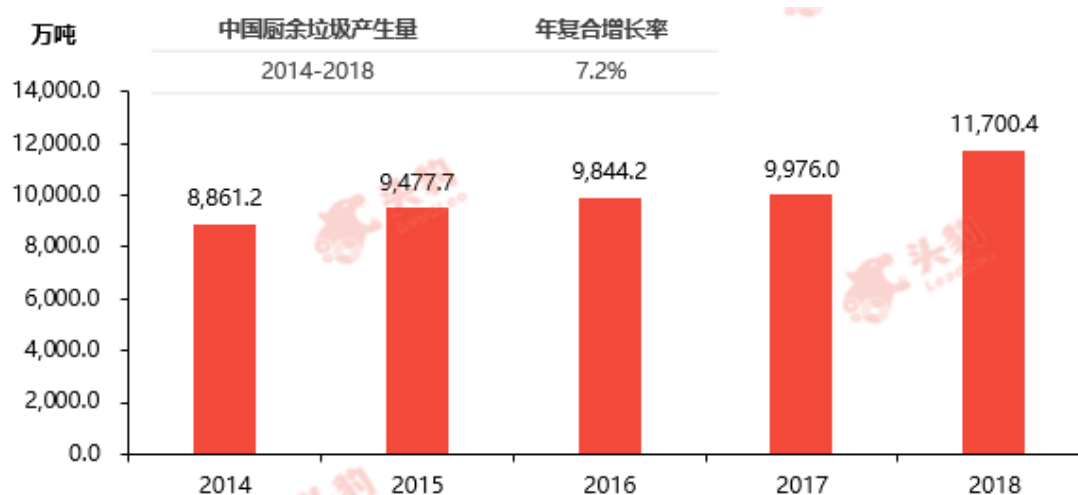
对于企业而言，运用 PPP 融资有以下优势：①PPP 融资模式可以使企业更多地参与到垃圾分类项目中。在 PPP 模式中，政府公共部门与企业以特许权协议为基础进行全程合作，双方共同对项目运行的整个周期负责，有效实现合作管理，共享项目经验，加强了对项目建设与运行的控制，降低因缺乏经验导致的风险；②PPP 融资模式可使参与企业获得政策扶持。采取 PPP 模式，政府可以给予私人投资者相应的政策扶持作为补偿，如：税收优惠、贷款担保、给予民营企业沿线土地优先开发权等。

（2）厨余垃圾处理器得到应用，减少开支及运输成本

中国厨余垃圾总量大且种类复杂，除食物渣外，时常混杂玻璃碎片、木筷、塑料包装等，分类处理厨余垃圾为垃圾分类运营行业中的重要环节。中国厨余垃圾自 2014 年的 8,861.2 万吨增长至 2018 年的 11,700.4 万吨，复合增长率为 7.2%（见图 5-2），占据中

国每年生活垃圾排放的 50%以上。

图 5-2 中国厨余垃圾产生量，2014-2018 年



来源：头豹研究院编辑整理

中国厨余垃圾处理方式主要分为两种：①餐饮营业点将厨余垃圾运至城郊的小型饲养场，用以喂养家禽；②普通居民将厨余垃圾放入生活垃圾，由垃圾处置企业作填埋处理。但是，这两类处理方式均存在安全或环保隐患。利用餐厨垃圾喂养家禽，有将餐厨垃圾中的细菌传染给家畜的风险。当家畜被烹饪后供应上桌，会使用餐者患病。而将餐厨垃圾混入生活垃圾直接填埋，会因有机成分高，对填埋场造成较大负荷，污染地下和地表水体，滋生病菌，且垃圾填埋处置收费较高，混合填埋也会降低垃圾分类运营行业利润。

部分垃圾分类运营企业研发并向客户推行厨余垃圾处理器，减少处理开支及运输成本，有望成为厨余垃圾处理的新选择。厨余垃圾处理器又称厨余垃圾处理器，由防腐研磨腔、全不锈钢研磨锤、全不锈钢研磨盘等组成。厨余垃圾处理器利用高速旋转的永磁电机带动研磨腔中的转盘，使食物垃圾在离心力的作用下相互撞击，在极短的时间内将食物研磨成细小的颗粒顺水流排出管道。厨余垃圾处理器可广泛处理剩菜、剩饭或生活饮食中所需用的来源生料等厨余垃圾。经由处理器处理后的废液中的食物颗粒不会对城市管网及污水处理系统造成额外负担，有利于减少社会环保压力。此外，厨余垃圾处理器可就地处理厨余垃圾，减少分类运营工作压力，同时也降低厨余垃圾处置费用，为垃圾分类运营行业解决厨余垃圾提供新

思路。

5.2 中国垃圾填埋行业概览

5.2.1 中国垃圾填埋行业定义

垃圾填埋指采取防渗、铺平、压实、覆盖等方式对城市生活垃圾进行填埋处理的垃圾处理方法，当前中国有 90%以上的城市将生活垃圾进行填埋处理。**在当前中国大力推行的垃圾无害化处理中，58.8%的垃圾采用填埋处理，38.2%的垃圾通过焚烧处理，其余部分通过高温堆肥或微生物处理。**垃圾填埋须经过计量、卸料、堆铺、压实、覆土、灭虫、生态恢复七步完成（见图 5-3）。垃圾填埋处置的价格在 40-80 元/吨，受垃圾产量与处理量缺口大小影响，中国各地价格差异较大。

图 5-3 垃圾填埋步骤

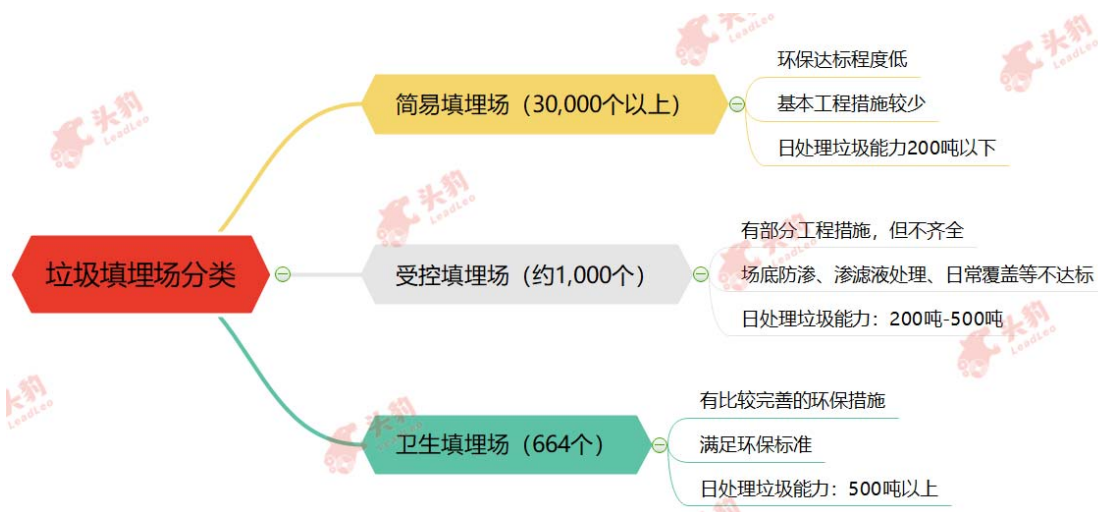


来源：头豹研究院编辑整理

垃圾填埋场根据工程措施齐全程度、环保标准达标程度判定，可分为简易填埋场、受

控填埋场和卫生填埋场三个等级（见图 5-4）。

图 5-4 垃圾填埋场分类



来源：头豹研究院编辑整理

(1) 简易填埋场（IV 级填埋场）

简易填埋场是中国垃圾填埋行业早期广泛使用的垃圾填埋场，主要表现为以下三大特征：①基本工程措施较少；②环保标准达标程度低；③生活垃圾日处理能力在 200 吨以下。当前中国简易填埋场占据填埋场总数的 94%以上，有超过 30,000 所简易填埋场。简易填埋场中垃圾填埋造成的污染极难恢复，对周围环境影响较大。

(2) 受控填埋场（III 级填埋场）

中国约有 1,000 所受控填埋场，包括吴江高新区生活垃圾受控填埋场、西安江村沟垃圾填埋场等，具体可分为两类：①有部分工程措施的受控填埋场，如防渗水膜、渗滤液处理设施等，但设施不齐全；②有较齐全的工程措施的受控填埋场，但无法满足环保标准或技术规范。受控填埋场主要技术问题集中在场底防渗水平差、渗滤液处理不完全、土壤保护膜覆盖不达标等方面。受控填埋场为半封闭型填埋场，会对周围的环境造成一定的影响。各地政府已将当前 III、IV 级填埋场列入隔离、封场、搬迁或改造计划。

(3) 卫生填埋场（I、II 级填埋场）

卫生填埋场是当前中国环保效果好、垃圾处理能力较强、可进行垃圾气发电的填埋

场。卫生填埋场既有比较完善的环保措施，又能满足环保标准。中国卫生填埋场多为封闭型或生态型填埋场，共有 664 所，代表填埋场有深圳下坪卫生填埋场、广州兴丰卫生填埋场、上海老港四期生活垃圾卫生填埋场等。

5.2.2 中国垃圾填埋行业特点

垃圾填埋场建设须经过长时间选址及环境评级，项目投入时间较长，因此中国垃圾填埋市场参与者回收投资速度较慢。由于经济效益一般，中国垃圾填埋场中 99%的企业都是由当地政府投资建设微型国企，后由企业负责运营。中国垃圾填埋行业私人企业较少，在 10 家以内。中国垃圾填埋企业包含上海市城市建设投资开发总公司、威立雅环境服务公司、河南百川畅银环保能源股份有限公司、广东台泉环保科技有限公司等。

此外，垃圾填埋时会产生垃圾填埋气，垃圾填埋气发电有较强经济价值，可获得国家补贴，故部分能源企业通过与卫生填埋场合作或建设卫生填埋场，通过垃圾填埋气发电盈利，如上海老港再生能源有限公司、北京高能时代环境技术股份有限公司等。

因垃圾在运输中易发酵，散发刺鼻气味，造成环境污染，所以垃圾填埋行业主要以处理当地垃圾为主，造成行业明显的地域化特点。垃圾填埋行业区域性强、处理半径短的特点导致小型企业受制于区域内市场，难以拓展业务，发展受限。

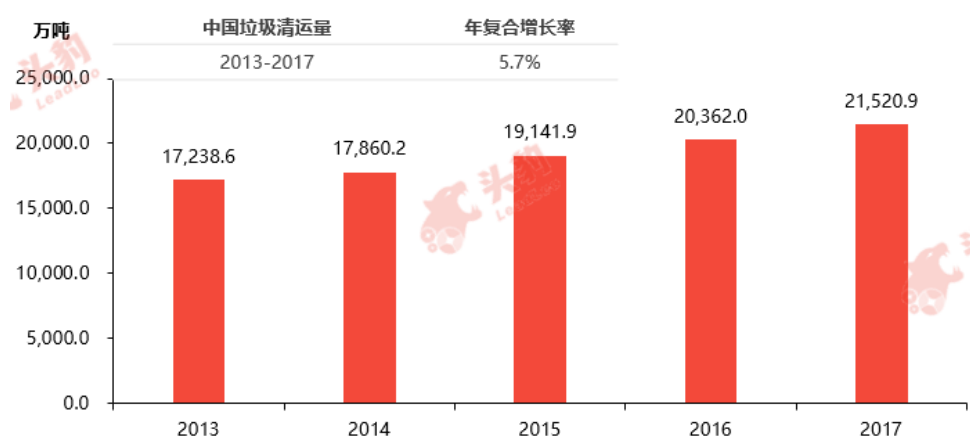
5.2.3 中国垃圾填埋行业驱动因素

(1) 城市化进程促进垃圾清运量增加

中国城镇化进程持续推进加快城市餐饮业及制造业发展的同时提高了对垃圾清运处置的需求，进而推动中国垃圾填埋行业发展。**近十年来，中国城镇化进程不断推进，城镇化率稳步提升。伴随城镇化持续推进以及人民生活水平提升的推动，预计城市生活垃圾产生及清**

运量都将持续增加。国家统计局数据显示，2009 年至 2018 年间，中国的城镇人口数量从 64,512 万增长至 83,137 万，期间年复合增长率为 2.9%，城镇化率从 48.3% 增长到 59.6%。城镇化进程加速，中国城市人口快速增加，城市生活垃圾量也不断加大。国家统计局数据显示，2013 至 2017 年，中国生活垃圾清运量由 17,238.6 万吨增长至 21,520.9 万吨，期间年复合增长率为 5.7%（见图 5-5）。

图 5-5 中国垃圾清运量，2013-2017 年



来源：原环保部、头豹研究院编辑整理

(2) 生物可降解塑料的广泛运用减少填埋污染及成本

中国生物可降解塑料的发展及广泛运用有效降低了中国垃圾填埋行业的后续处理成本。

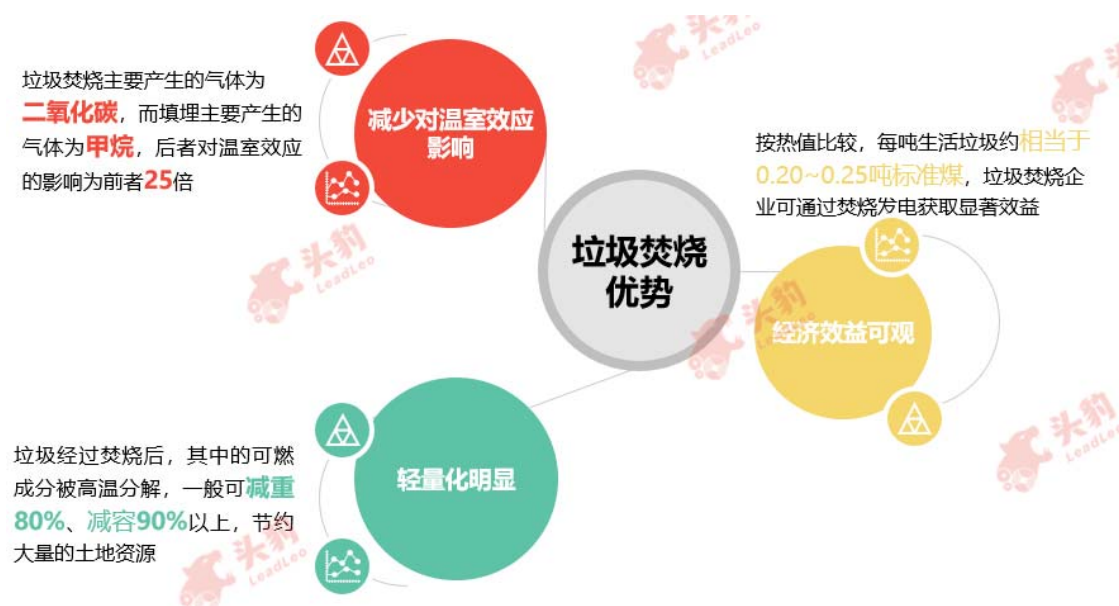
塑料在中国生活垃圾中约占 12.1%，是继厨余垃圾后的第二大组成部分。生物可降解塑料指在自然界中通过微生物（如细菌、霉菌和藻类等）的生命活动，可在 180 天内完全转化成 CO_2 和 H_2O 的高分子材料。由于塑料制品的原料高分子树脂具有极强稳定性，在自然环境状态下需上百年才能降解，不仅占用大量土地资源，也会对水体、空气造成污染。随着人们的生活便利性和环保性需求日益增加，生物降解塑料制品已成为根治“白色污染”的有效途径，并得到广泛应用，如康润洁公司生产的可降解塑料袋可以完全降解，在垃圾填埋场 6 个月内即可完全降解为 CO_2 和 H_2O 。与不可降解的塑料相比，可降解塑料在被填埋后可有效减少垃圾填埋后续土壤修复成本。

5.2.4 中国垃圾填埋行业发展趋势

(1) 垃圾填埋比例减少，政策推动下部分企业转型垃圾焚烧

转型垃圾焚烧是当前中国垃圾处理企业的一大趋势。与垃圾填埋处理相比，焚烧法有以下三处优点：①垃圾经过焚烧后，其中的可燃成分被高温分解，一般可减重 80%、减容 90% 以上，节约大量的土地资源；②垃圾焚烧主要产生的气体为二氧化碳，而填埋主要产生的气体为甲烷。根据联合国政府间气候变化专门委员会的研究，甲烷的 100 年全球变暖潜能值为 25，即其排放后 100 年累积温室效应是同等质量二氧化碳在相同条件下排放后 100 年累积温室效应的 25 倍；③按热值比较，每吨生活垃圾约相当于 0.20-0.25 吨标准煤，垃圾焚烧发电的经济效益较单纯填埋更为可观。垃圾焚烧的利润率、现金收入比等经营指标均位于垃圾处理产业链前列，表现出盈利性强、现金流优的特点，具备良好的运营价值。

图 5-6 垃圾焚烧优势



来源：头豹研究院编辑整理

过去五年，中国卫生填埋、焚烧、其他垃圾处理量复合增速分别为 3%、19%、6%，垃圾焚烧增速最快。日本在 1998 年城市生活垃圾焚烧处理比例已经达到了 80.4%。挪威、比利时等欧洲国家的垃圾焚烧处理比例均超过了 70.0%。中国垃圾焚烧处理比例约为 33%左

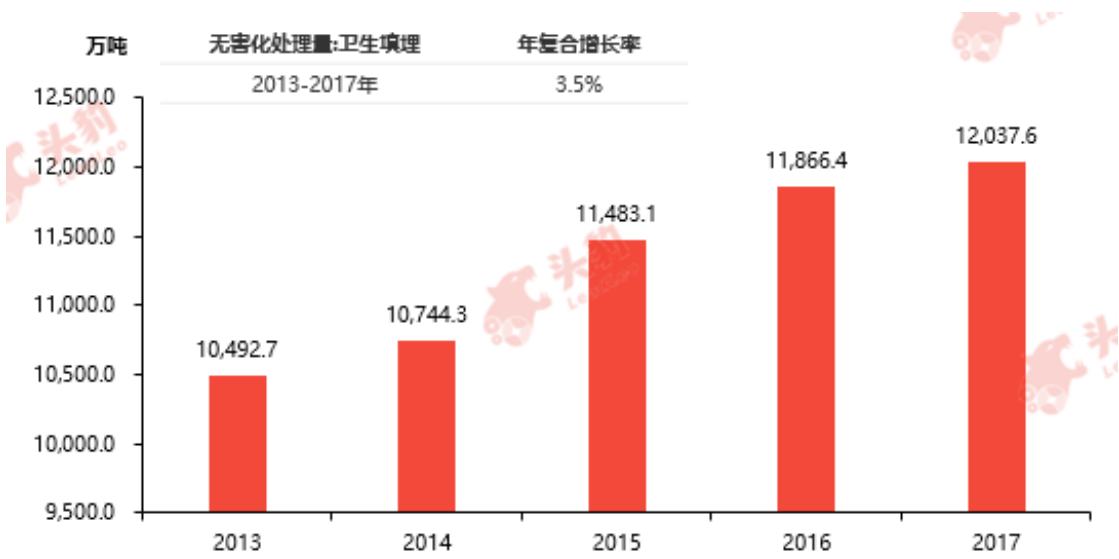
右，与国际水平相比能力仍具有较大的发展空间。中国“十三五”规划纲要提出“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，并要求加快城镇垃圾处理设施建设，完善收运系统，提高垃圾焚烧处理率。可预见中国垃圾焚烧处理将在未来进一步挤压垃圾填埋行业的市场占比，转型垃圾焚烧是垃圾填埋行业一大趋势。

(2) 顺应垃圾填埋无害化发展，卫生填埋占比提高

根据联合国环境规划署预测，伴随世界经济发展，到 2025 年，全球城市废物的数量将从目前的每年约 13 亿吨上升至 22 亿吨，届时中国每年城市垃圾产量将会接近 6 亿吨。面对持续增长的垃圾处理需求，无害化将成为垃圾处理的关键因素。

当前中国垃圾填埋行业中的卫生填埋场可达到垃圾处理无害化的效果。卫生填埋场须满足以下要求：①须根据预估垃圾处理量构造相应填埋空间，并筑有围墙；②在填埋场周围设置围挡或障碍物；③填埋场须构筑地层下陷及设施下陷的措施；④需要拥有防止地表水流入及雨水渗入设施；⑤包含收集和处理渗滤液的措施；⑥设置有填埋气体收集和处理设施；⑦填埋场于每工作日结束时，应覆盖 15cm 以上的黏土。2013-2017 年间，中国生活垃圾无害化处理厂数从 580 个增长至 654 个，生活垃圾卫生填埋处理量由 2013 年的 10,492.7 万吨增长至 2017 年的 12,037.6 万吨，复合增长率为 3.5%（见图 5-7）。顺应垃圾处理无害化发展趋势，卫生填埋占比将不断提高。

图 5-7 中国垃圾无害化处理量：卫生填埋，2013-2017 年



来源：国家统计局、头豹研究院编辑整理

(3) 垃圾填埋 PPP 模式得到广泛应用

中国传统的垃圾处理设施是由政府投资建设，事业单位运营。对于垃圾填埋项目，地方政府受技术水平和人才资源的限制，自建自管流程较长且管理难度高，项目实施效果差。因此，部分城市采用 PPP 模式进行垃圾填埋场建设，如车里垃圾填埋场改造提升 PPP 项目、张家口北部片区生活垃圾填埋场项目等（见图 5-8）。

图 5-8 中国垃圾填埋行业 PPP 项目

项目名称	采取模式	总投资	项目概况
车里垃圾填埋场改造提升PPP项目	PPP	7.0亿元	车里垃圾填埋场改造提升PPP项目所在地在福州市长乐区航城街道车里垃圾填埋场内。工程总投资70,267.78万元，其中，焚烧厂工程投资69,774.03万元，垃圾筛分治理工程投资493.8万元。主厂区和填埋场渗沥液站区占地面积为86.6亩
张家口北部片区生活垃圾填埋场项目	PPP	2.0亿元	该垃圾场处理能力为250吨/日，主要处理生活垃圾，总库容100万立方米
平利县第二垃圾填埋场PPP项目	PPP	0.7亿元	政府指定平利县住建局作为出资方与社会资本方合资设立项目公司，其中政府方认缴出资1,943.71万元，在项目公司中占股30%；社会资本方出资4,547.94万元，占股70%。项目资本金为总投资的20%，社会资本负责县第二垃圾填埋场的设计、建设、运营、移交。政府负责配合社会资本争取外国政策支持
甘肃省定西市城区第二生活垃圾填埋场工程PPP项目	PPP	0.6亿元	项目拟建的定西市城区第二垃圾填埋场，现建设项目已完成立项。该垃圾填埋场日均处理生活垃圾达到 340t，最大日处理 403t。垃圾卫生填埋场设计有效库容 155 万 立方米。根据预测的垃圾量，该垃圾填埋场可运营至 2029年，使用年限为 11 年
新疆伊犁州霍尔果斯市垃圾填埋场建设工程项目一期	PPP	0.3亿元	该项目为霍尔果斯市垃圾填埋场一期工程，项目建设内容包括垃圾清运系统、垃圾填埋场

来源：头豹研究院编辑整理

PPP 模式是政府和社会资本在公共服务领域的合作模式，将 PPP 模式应用于垃圾填埋市场化项目是垃圾填埋行业的趋势之一。该模式鼓励私营企业、民营资本与政府进行合作，

参与公共基础设施的建设。

5.3 中国垃圾焚烧行业概览

5.3.1 中国垃圾焚烧行业定义

垃圾焚烧即通过适当的热分解、燃烧、熔融等反应,使垃圾经过高温下的氧化进行减容,成为残渣或者熔融固体物质的过程,是一种传统垃圾处理方法。垃圾用焚烧法处理后,减量化效果显著,不仅节省用地,还可消灭各种病原体,将有毒有害物质转化为无害物,故垃圾焚烧法已成为城市垃圾处理的主要方法之一。

当前中国生活垃圾的无害化处理中,58.8%的垃圾依靠填埋处理,38.2%的垃圾通过焚烧处理,其余部分通过高温堆肥或微生物处理。垃圾焚烧的利润率、现金收入比等经营指标均位于产业链前列,表现出盈利性强、现金流优的特点,具备良好的运营价值。

5.3.2 中国垃圾焚烧行业特点

(1) 市场集中度低

因垃圾在运输中易发酵,散发刺鼻气味,造成环境污染,所以垃圾焚烧行业主要以处理当地垃圾为主,造成行业明显的地域化特点。垃圾焚烧行业区域性强、处理半径短的特点导致小型企业受制于区域内市场,难以拓展业务,发展受限。

此外,垃圾焚烧行业须经过长时间选址及环境评级,存在较高行业壁垒,导致中国垃圾焚烧市场集中度高。目前行业中前五大垃圾焚烧企业中国光大、中国环境、重庆三峰环境、杭州锦江、浙江伟明总市场占有率不足20%,而行业龙头中国光大的市场占有率不足9%。

(2) 大型企业下游产业链覆盖

中国政府于2014年7月修订《生活垃圾焚烧污染控制标准》(简称《标准》),对垃圾

焚烧发电企业提出多项工程技术要求、运行监管要求、炉渣与飞灰控制要求、废气处理要求等，大幅提高了合格标准。《标准》对垃圾焚烧后产生的炉渣及废弃处理要求极高，造成垃圾焚烧下游废渣处理行业收费大幅提高，严重压缩了企业利润。针对自身废渣处理需求，中国大型垃圾焚烧企业开始建设废渣、废气处理生产线或对成熟废渣处理企业进行并购。

5.3.3 中国垃圾焚烧行业驱动因素

(1) 垃圾分类提高垃圾焚烧效率

自 2017 年始，中国政府持续开展城市垃圾分类回收试点。2017 年 12 月，中华人民共和国住房和城乡建设部发布《国务院办公厅关于转发国家发展改革委住房城乡建设部生活垃圾分类制度实施方案的通知》，提出 2018 年 3 月底前，46 个重点城市须出台生活垃圾分类管理实施方案或行动计划，明确年度工作目标，细化工作内容，量化工作任务。在第一批垃圾分类试点的 46 个城市中，上海、厦门、深圳、宁波、广州、杭州、苏州、北京等城市的生活垃圾分类制度覆盖居民小区数已达 70%以上。

垃圾分类可使更多垃圾资源化，减少垃圾焚烧引起的环境污染并提高焚烧效率。由于垃圾中存在多种类垃圾，故垃圾热值波动性较大。热值越高，焚烧发热量越大，可转化电能越高，效益也愈出色。

垃圾中含油量较少的厨余垃圾热值较低，仅有 5,000-6,000KJ/KG，而塑料袋、纸、布料等垃圾更易于燃烧，热度较高，焚烧热值维持在 8,000-10,000KJ/KG。当垃圾混合时，由于厨余垃圾中富含较多水分，会使总热量降低。垃圾焚烧锅炉在安装设定时须根据垃圾热值设置防护指标及配套发电装置，而垃圾分类可以帮助垃圾焚烧企业将热值较高的垃圾分离，使企业获得更高效益，推进行业发展。

(2) 国家减少垃圾焚烧行业税负

中国大力支持垃圾焚烧发电行业的发展，自 2007 年来多次出台增值税、所得税优惠政策。中国国务院 2007 年颁布《中华人民共和国企业所得税法实施条例》，其中规定“符合条件的公共垃圾处理所得，自项目取得第一笔生产经营收入所属纳税年度起，第一年至第三年免征企业所得税，第四年至第六年减半征收企业所得税。”

在财政政策方面，财政部与国家税务总局 2015 年颁布通知，明确表示从事垃圾处理、污泥处理处置劳务可享受即征即退 70% 的税收优惠。多项减税措施的颁布为垃圾焚烧企业减轻了大量税负支出，有助于垃圾焚烧企业持续发展。

5.3.4 中国垃圾焚烧行业发展趋势

(1) BOT 模式推动行业发展

中国传统的垃圾处理设施是由“政府投资建设，事业单位运营”。这种模式对于卫生填埋等技术水平相对较低的方式较为适用，但对于垃圾焚烧项目，受技术水平和人才资源的限制，地方政府自建自管流程较长且管理难度高，实施效果差。因此，部分城市采用 BOT 模式，取得优异效果。“十三五”以来，中国各部委、地方政府出台系列政策文件，极力推动垃圾焚烧处理项目，《“十三五”生态环境保护规划》提出：“十三五”大中型城市将重点发展生活垃圾焚烧发电技术，鼓励区域共建共享焚烧处理设施，到 2020 年，垃圾焚烧处理率达到 40%。该模式鼓励私营企业、民营资本与政府进行合作，参与公共基础设施的建设。

BOT 模式即“建设-经营-转让”模式，是 PPP 模式的一种，包含基础设施投资、建设和经营的一种方式（见图 5-9）。BOT 模式以政府和私人机构之间达成协议为前提，由政府向私人机构颁布特许，允许其在一定时期内筹集资金建设某一基础设施并管理和经营该设施及其相应的产品与服务，是垃圾焚烧行业政府与企业合作中广泛运用的一种模式。

图 5-9 PPP 及 BOT 模式概览



来源：头豹研究院编辑整理

BOT 是市场机制与政府干预相结合的特色混合经济模式，与传统招标模式相比有两方面优势：① BOT 可保持市场机制作用。BOT 项目的大部分经济行为在市场上进行，政府以招标确定项目公司的做法本身包含竞争机制，降低项目总花费。作为可靠的市场主体的私人机构是 BOT 模式的行为主体，在特许期内对所建工程项目具有完备的产权。②BOT 为政府干预提供了有效的途径，尽管 BOT 协议的执行全部由项目公司负责，但政府自始至终都拥有对该项目的控制权。在立项、招标、谈判三个阶段，政府的意愿起着决定性的作用。在履约阶段，政府具有监督检查的权力，项目经营中价格的制订也受到政府的约束，政府还可以通过通用的 BOT 法约束 BOT 项目公司行为。

高安屯垃圾焚烧发电厂是北京市第一家大型生活垃圾焚烧发电厂，是目前亚洲最大的生活垃圾焚烧发电 BOT 项目。项目位于北京市朝阳区高安屯垃圾无害化处理中心内，占地约 70 亩，日处理垃圾量达到 1,600 吨，全厂设 2 条处理能力为 800 吨/天的焚烧线，装机容量为 30 兆瓦，设计年发电量为 220,000,000 千瓦时，可服务人口 400 多万。北京高安屯垃圾焚烧发电厂项目运用 BOT 模式取得了良好的经济效益和社会效益，具体包括以下几个方面：①降低政府的财政负担；②加强项目可控性、有效避免项目风险；③组织机构有效对接，降低政府部门和私人企业协调难度；④项目回报率明确，严格按照中标价实施，政府和

私人企业之间的利益纠纷少；⑤有利于提高项目的运作效率。

(2) 垃圾处理中焚烧比例提高、垃圾无害化处理比例提高

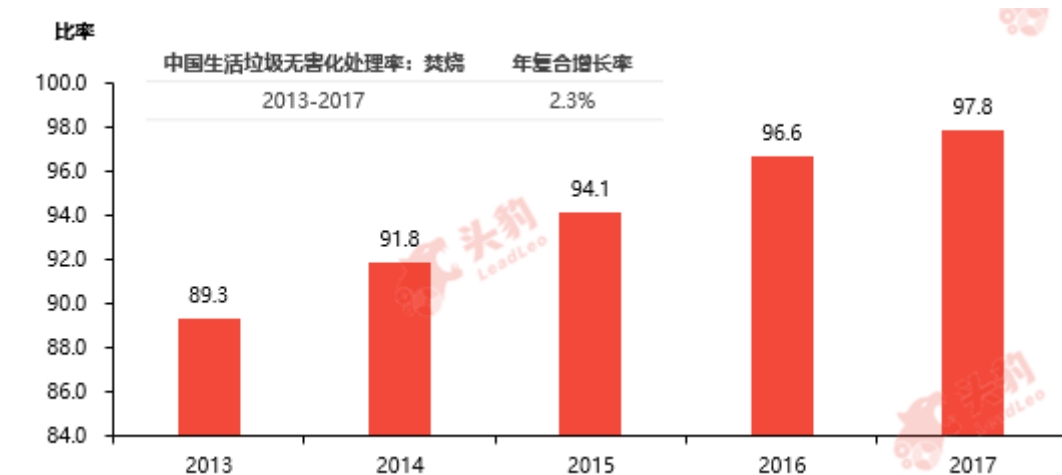
① 焚烧比例提高

过去五年，中国卫生填埋、焚烧、其他垃圾处理量复合增速分别为 3%、19%、6%，垃圾焚烧增速最快。但需要注意的是，日本在 1998 年城市生活垃圾焚烧处理比例已经达到了 80.4%。挪威、比利时等欧洲国家的垃圾焚烧处理比例均超过了 70.0%。与国际水平相比，中国垃圾焚烧处理能力仍具有较大的发展空间。中国“十三五”规划纲要提出“创新、协调、绿色、开放、共享”五大发展理念，并要求加快城镇垃圾处理设施建设，完善收运系统，提高垃圾焚烧处理率，做好垃圾渗滤液处理处置。可预见中国垃圾焚烧处理比率将在“十三五”期间将保持增长。

② 垃圾无害化处理

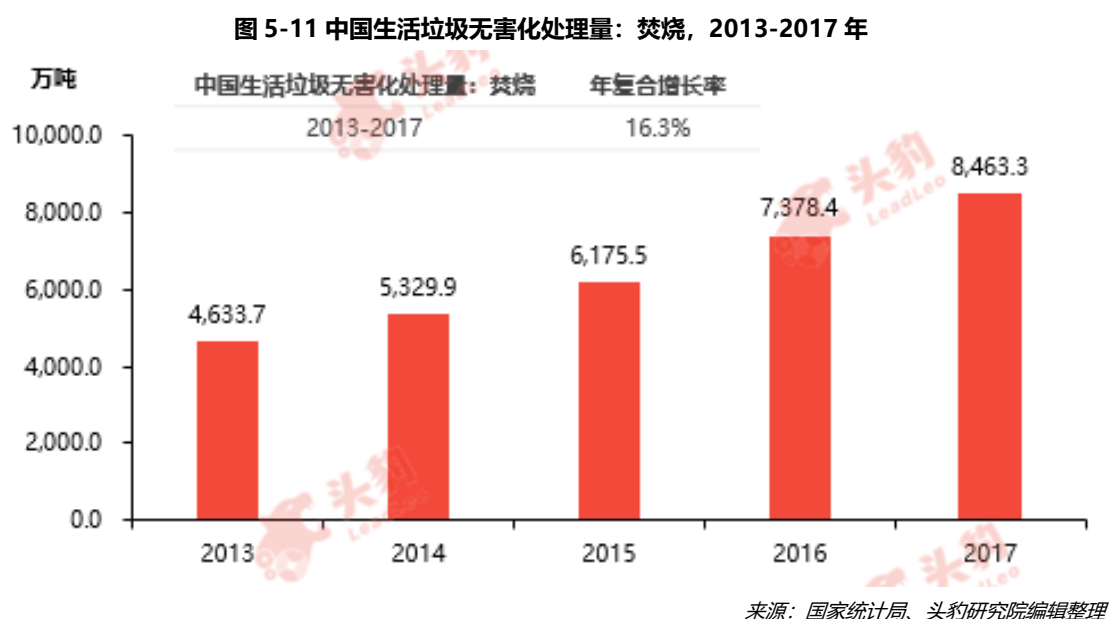
根据联合国环境规划署预测，伴随世界经济发展，到 2025 年，全球城市废物的数量将从目前的每年约 13 亿吨上升至 22 亿吨，届时中国每年城市垃圾产量将会接近 6 亿吨。面对持续增长的垃圾处理需求，无害化成为关键因素。2013-2017 年，生活垃圾无害化处理率由 89.3%增加至 97.8%（见图 5-10）。

图 5-10 中国生活垃圾无害化处理率，2013-2017 年



来源：国家统计局、头豹研究院编辑整理

经无害化高温焚烧后，垃圾焚烧企业可消除垃圾中大量有害病菌和有毒物质，有效地控制二次污染。中国垃圾焚烧无害化年处理量由 2013 年 4,633.7 万吨增加至 2017 年的 8,463.3 万吨，复合增长率达 16.3%（见图 5-11）。由此可见，垃圾焚烧无害化增长趋势十分迅猛。



5.4 中国垃圾回收行业分析

5.4.1 中国废纸回收行业

5.4.1.1 中国废纸回收行业定义及分类

废纸是使用过而废弃的、可作为再生资源回收的各种纸和纸板。废纸的主要成分是二次纤维，并含有少量油墨等可分离杂质。废纸回收是将废纸按照规定或标准分类储存、投放和搬运，从而转变成公共资源的一系列活动的总称。废纸回收对保护环境、节约能源和社会资源的价值再实现具有积极作用。完整的废纸回收过程包括废纸收集、回收、打包和再生利用四个环节。其中，回收环节存在各地废纸回收企业间层层转卖流程，呈现较长的产业链结构。

按产生场景划分，废纸可分为两类：

(1) 生活废纸

居民生活中产生的各类废纸，包括办公用纸、包装用纸、卫生用纸等，涉及居民生活中的各方面，其主要来源包括居民住宅区、购物中心、车站、市场、餐饮店、超市等。此类废纸来源广泛、分布较为分散且成分复杂，回收难度较大。尤其是居民生活垃圾中废纸的分拣成为当今社会关注的重点。

(2) 工业废纸

工业活动中产生的各类废纸，主要包括未使用过的瓦楞纸箱、瓦楞纸板、瓦楞纸盒及各类纸张生产过程中产生的切边等边角料。工业废纸的主要来源是各类原纸厂、纸箱厂、包装纸厂等。此类废纸产量较大且品质稳定，厂家在其回收环节通常具有稳定的合作关系。

5.4.1.2 中国废纸回收行业特点

中国废纸回收行业发展至今仍处于发展阶段，仍需市场规范与政府宏观调控。中国废纸回收行业参与者众多，专门从事废纸回收且处于开业或存续状态企业超过 18,000 家，以地方性小微企业为主，地域分布较为分散。由于缺乏统一的标准和明确的行业门槛，废纸回收行业市场集中度仍处于较低水平。综合考虑企业类型及规模，中国废纸回收企业主要可划分为三个梯队：

第一梯队：(1) 覆盖纸及纸板生产、废纸回收再利用全产业链的头部造纸企业，如玖龙纸业、山鹰纸业等；(2) 大型综合性垃圾处理企业，如龙马环卫、中国天楹等。此类企业深耕废纸回收行业多年，长期积累相关技术经验及资金，具有良好的政府关系，布局全国或重点市场。

第二梯队：新兴互联网企业。随着互联网技术的发展与普及，互联网企业发展迅速，广受资本市场的青睐。依赖雄厚的资金实力与非同寻常的商业模式，互联网企业推行“互联网

+垃圾分类”模式，横向进入废纸回收市场。从事垃圾分类回收的互联网企业的技术路线主要分为两类：（1）联网平台搭建，依赖自身的信息技术优势及广大的互联网用户资源，互联网企业打通上游纸类消费者、废纸回收站和废纸打包站等产业链各重要环节，实现信息的快速共享与实时交互，将市场资源重新整合。此类代表性企业有互联网巨头阿里巴巴；（2）智能垃圾分类垃圾桶布局，受资本市场扶持，互联网企业凭借人工智能方面积累的技术优势，开发制造智能垃圾分类回收垃圾桶，并可实现重资产快速布局。

第三梯队：广大个人及家庭经营的小微型废纸回收站。此类企业数量众多，规模、技术水平有限，多以作坊式手工作业为主。由于废纸回收行业利润较低，海量小微型废纸回收站深入渗透纸类消费终端，现阶段仍呈现不可替代的市场地位，在数量上占据绝对优势。随着环保要求的持续提升与资本市场的持续关注，小微型废纸收购站的生存环境将会愈发严峻，从而促进行业内资源整合，推动行业内企业向专业化、规模化方向发展。

5.4.1.3 中国废纸回收行业驱动因素

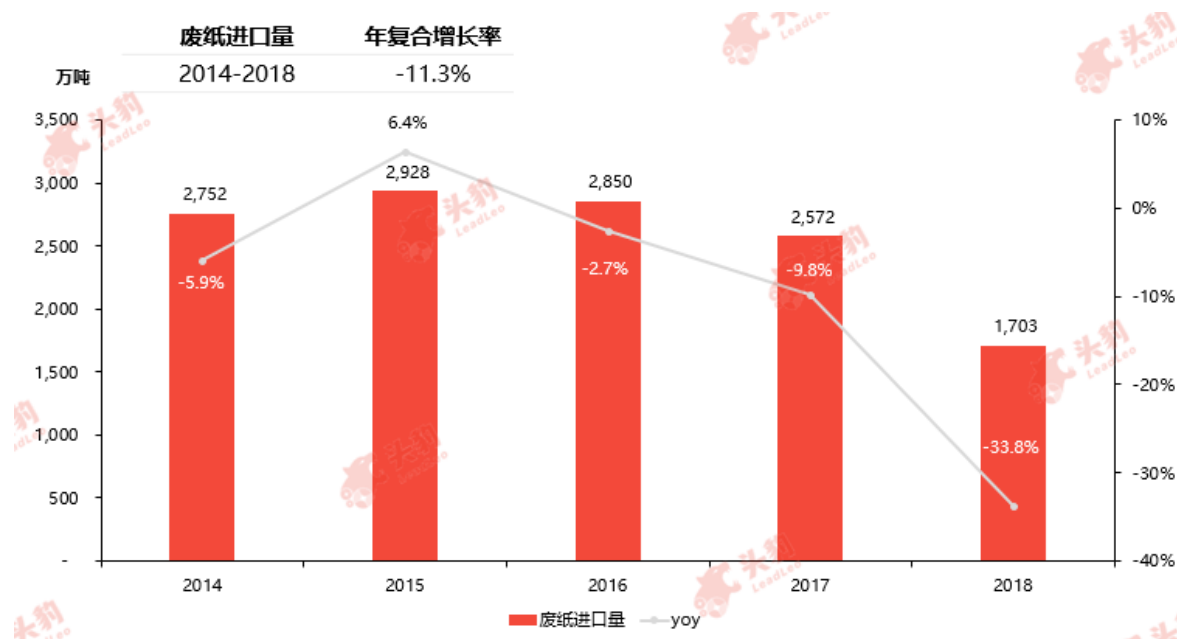
（1）废纸进口政策收紧

近两年来，政府严格控制废纸等固体废物的进口，为中国废纸回收企业的发展提供机会。相比于成分复杂的国产废纸，美、日、欧等发达国家及地区经由多年的垃圾分类实施，长期以来为中国输送大量较高品质的废纸。**进口废纸在再生造纸过程中呈现出较高的得浆率，可为造纸企业带来更高的经济价值。**同时，发达国家本身处理废纸等固体废弃物需投入大量财力、物力，向中国出口此类废弃物仅收取较为低廉的价格。因此，中国造纸企业对进口废纸存在较高的依赖度。

近十年来，中国对进口废纸的依赖度一直维持在 40%左右，占据较大比重。然而，自 2017 年以来，中国废纸进口量呈现显著下滑趋势。数据显示，2018 年废纸进口量仅为 1,703

万吨，同比下降 33.8% (见图 5-12)，其原因主要包括以下三点：①“洋垃圾”进口受到严格管控。2017 年 7 月，国务院发布《关于印发禁止洋垃圾入境推进固体废物进口管理制度改革实施方案的通知》(简称《禁废令》)，要求禁止进口未经分拣的废纸，并提高进口废纸加工利用企业规模要求。②2017 年 7 月，环境保护部开展打击进口废物加工利用行业环境违法行为专项行动，共检查企业 1,768 家，对 1,058 家企业提出立案处理处罚建议，占检查企业总数的 60%。③中美贸易争端进一步升级。2018 年 8 月 23 日，《对美加征关税商品清单二》正式实施，其中提出针对部分纸和纸板废碎品加征 25% 的进口关税，导致下游造纸企业长期依赖的进口废纸成本提升。随着相关政策的陆续出台与实施，中国进口废纸数量的大幅减少，将刺激中国国内废纸需求增加，有利于促进中国废纸回收行业市场规模进一步扩大。

图 5-12 中国废纸进口量，2014-2018 年



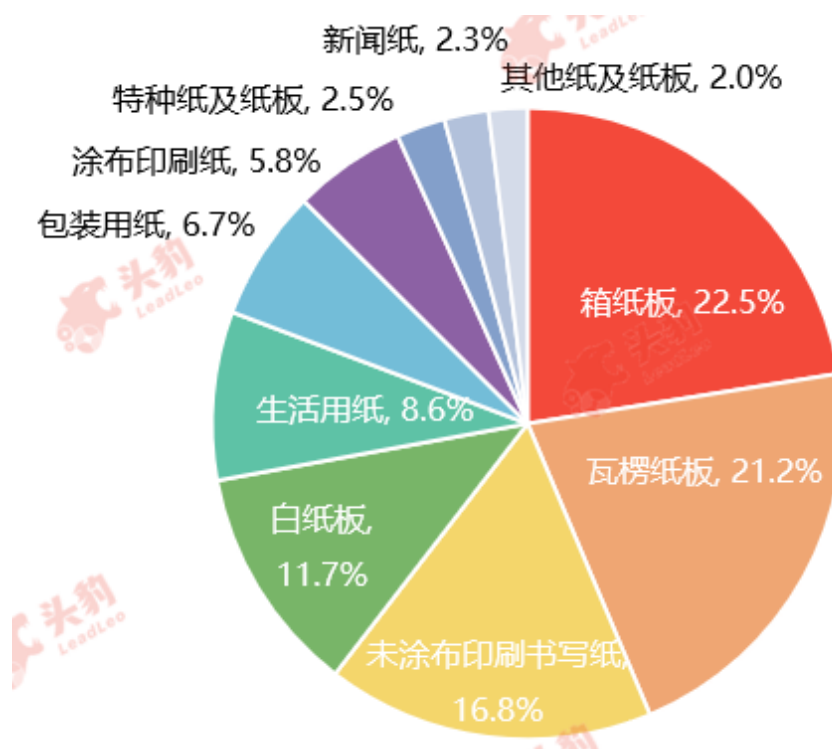
来源：中国造纸协会，头豹研究院编辑整理

(2) 上游纸类供应量充足

箱纸板和瓦楞纸板是中国纸类最主要的消费类别，为中游废纸回收行业提供充足的市场空间。2018 年中国箱纸板和瓦楞纸板消费量分别为 2,345 万吨和 2,213 万吨，占比纸及纸

板消费总量的 22.4%和 21.2%，是中国纸类消费最主要的消费类别（见图 5-13）。箱纸板和瓦楞纸板具有较高的机械强度和耐磨性，可广泛应用于书籍、百货用品、收音机、电视机、机器零件及食品等消费品的包装与二次包装，便于商品的运输与销售。此外，箱纸板和瓦楞纸板表面具有良好的印刷性能，易于实现包装表面的标记与印刷，兼具美观与实用两方面优点，广受快递运输行业青睐。箱板纸和瓦楞纸两大纸类消费支柱产品使用量的增加与应用场景的拓宽，有利于为中游废纸回收行业提供充足的原材料。

图 5-13 中国纸及纸板消费情况，2018 年

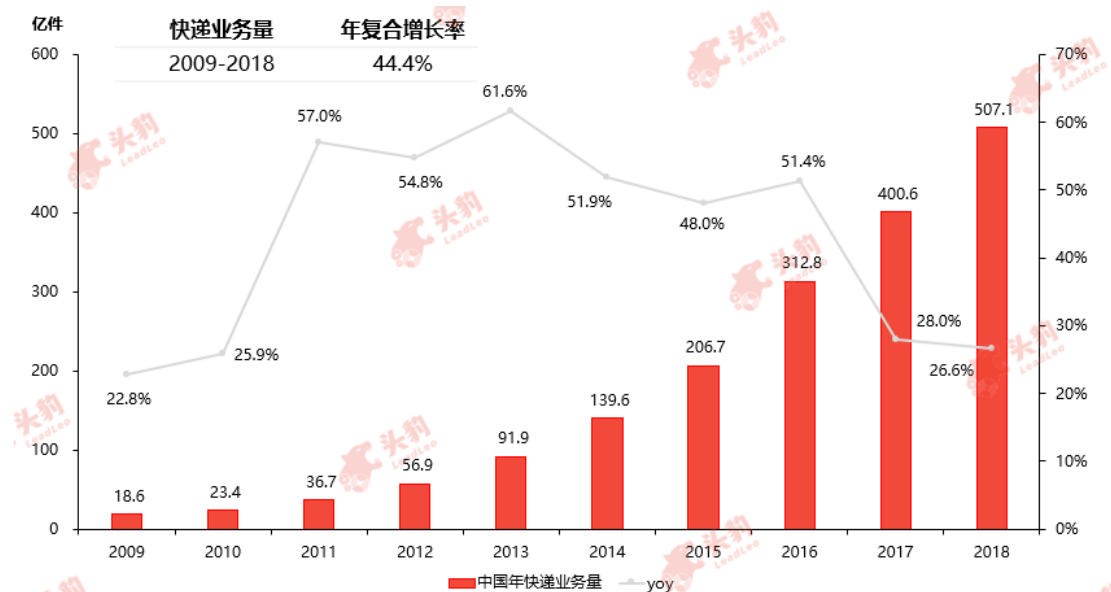


来源：中国造纸协会，头豹研究院编辑整理

中国快递行业发展迅速，大幅刺激箱纸板及瓦楞纸板的消费。近十年来，中国快递业务量呈现爆发式增长，从 2009 年的 18.6 亿件增长至 2018 年的 507.1 亿件，年复合增长率 44.4%（见图 5-14）。除了快递业务量的快速增长，相关标准与法律法规的逐步完善推动中国快递行业健康持续发展。2018 年 2 月，国家质检总局和国标委共同发布《GB/T16606.2-2018 快递封装用品》，对快递包装箱的型号、材料、物理机械性能、箱型结构等方面进行详细的规定。其中，该标准对包装箱使用瓦楞纸的技术指标包括耐破强度、边压强度和戳穿强

度等参数提出明确要求。高品质瓦楞纸的应用为废纸回收行业提供优质及标准化的废纸资源，有利于提升废纸回收服务的价值量，从而促进行业可持续发展。

图 5-14 中国年快递业务量，2009-2018 年



随着生活水平的提升与生活节奏的加快，消费者对电子商务依赖度增加，从而提升对商品快递环节纸箱的需求。2018 年，中国线上零售额 90,065 亿元，同比增长 23.9%。电子商务的持续发展与普及正逐步改变居民的消费方式。百货、超市等商品零售模式的核心地位正逐步被削弱，逐渐被个性化的电商零售模式所取代。2018 年，中国实物商品网上零售额 70,198 亿元，同比增长 25.4%，占社会消费品零售总额的比重为 18.4%，同比提高 3.4 个百分点，体现消费者对电子商务依赖度逐步提升。商品零售消费者对电子商务的依赖，将大幅增加各种型号快递包装箱的使用，从而刺激相关纸类原材料消费，有利于推动废纸回收行业规模化发展。

(3) 互联网企业积极参与

传统废纸分类回收模式复杂，涉及中间环节众多，其效率水平较低。废纸回收过程包括上门回收人员收取、各地废品回收站层层转卖、打包站集中处理打包、造纸企业回收再利用等诸多环节。诸多环节中的各个“中间商”需赚取差价维持企业的正常运行，从而导致废纸

回收行业利润被逐渐分散。废纸回收行业本身利润较低，不足以支撑众多的中间环节利润的分流，从而导致行业发展迟缓，多年来效率呈现较低水平。

随着信息技术的发展与普及，互联网企业进军垃圾分类回收行业，利用技术优势针对垃圾回收各个环节进行集中整合。过去，居民需要自行寻找在居民区内定期流动的废品回收人员，并可能涉及比价、议价等繁琐的交易过程，耗费大量的时间与精力。新兴互联网企业利用互联网、大数据、人工智能等先进技术，搭建居民与废品回收人员的信息交流平台，大幅缩减服务环节中不必要的中间环节，提升服务人员与服务对象之间的匹配度。随着强制垃圾分类回收在全国试点进行，互联网企业推行“互联网+垃圾分类”模式，为居民垃圾分类和再生资源的回收再利用提供便利。例如，得益于《上海市生活垃圾管理条例》的实行，互联网巨头阿里巴巴在旗下支付宝 APP 中添加“垃圾分类回收功能”，于静安区彭浦街道、江宁街道等 100 多个小区进行试点。互联网企业的进入有利于推动废纸回收行业升级，为行业注入新鲜活力。

5.4.1.4 中国废纸回收行业发展趋势

(1) 产业链重新整合

未来，废纸回收行业以回收站为核心，产业链上下游纸类消费端、废纸打包站和纸厂之间联系愈发密切、合作愈发频繁，形成规模化集群效应，将成为废纸回收行业发展的必然趋势。

现阶段，中国废品回收企业普遍呈现规模小、分布散、盈利水平低等特点，导致行业集中度较低、利润分散，限制其长远发展。其次，废纸回收产业链较长，且各环节功能较为单一。例如，终端废品回收企业通常不具有废纸打包能力，需经过层层分拣、打包，最终方可由造纸企业接受使用。因此，为促进行业规模化、标准化长久发展，废纸回收企业、废纸打

包站、造纸企业之间地域性合作显得尤为重要。随着废纸回收行业形势日益严峻，地方企业合作交流逐步密切，涌现出像浙江废纸商会、崇德再生联合商会等群体，形成当下废纸回收、打包、再利用群体合作的初步雏形，有利于促进行业内部整合，推动行业高效发展。

废纸收集效率问题同样影响行业盈利水平。早期成立的互联网废品回收企业致力于服务 C 端散户，导致其商业模式中普遍存在低客单价、高物流成本等问题，大幅降低了企业的盈利能力。经过一段时间的尝试与探索，市场上逐渐出现像闲豆回收等专注服务 B 端商户的废品回收企业。区别于零散的 C 端客户，B 端商户如商场、超市、写字楼等大型商业物业，单次可回收数十至上百公斤不等的包装和办公废纸，在提高客单价的同时，可最大化分摊物流成本。废纸回收行业的干鸟互联切入供纸量更为集中的印刷包装厂，建立造纸企业和印刷厂间产销通路，形成销售闭环（见图 5-15）。互联网企业对废纸回收新模式的积极探索，有利于重新整合产业链各环节联系，提升废纸回收效率，推动行业升级与可持续发展。



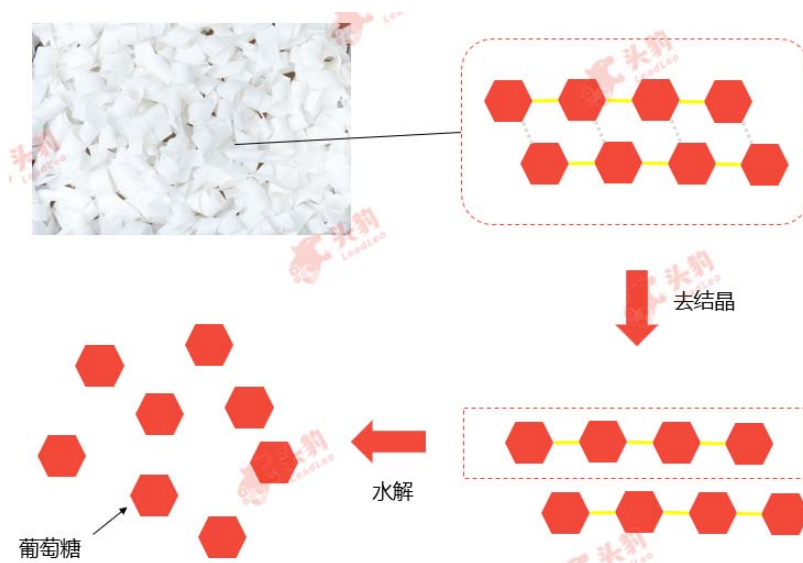
(2) 下游应用场景多样化

现阶段，废纸资源化仍以废纸纸浆造纸等工艺简单、价值量较低的途径为主。废纸含有丰富的纤维物质，可为造纸企业提供充足的原材料。然而，在造纸制浆过程中，废纸需经由

脱墨、细筛、浓缩、热分散、除渣等多道处理工序，导致其中的植物纤维受到二次伤害。因此，废纸浆制得的纸品在市场上普遍具有价格劣势，从而降低废纸回收环节的经济价值。此外，由于造纸企业在整个废纸回收产业链中具有定价权，废纸回收等中间环节的利润被逐步挤压，不利于行业的可持续发展。

随着化学等相关学科的发展，各大科研机构致力于探索废纸资源化的新途径，以延长废纸价值链，提升废纸回收再利用价值。废纸资源化的技术路径主要分为以下两类：①利用废纸中存在的长链纤维，生产具有较高机械强度的材料，例如再生纸、包装材料、复合材料和建筑材料等，进一步可加工制成家具、文具等物件；②纤维素经水解系列化学反应可制得各类高价值化学物质。废纸的主要成分是纤维素，经数次回收再生过后，纤维素链长明显缩短，难以再生造纸。然而，短链纤维素在化学组成方面并未发生明显变化，可水解制得葡萄糖单体及其衍生物等化学物质，为农业、制造业等各行各业提供丰富的植物纤维和化工原料等重要原材料。2016年3月，中科院宁波材料技术与工程研究所发表“两步法”纤维素水解策略，大幅提升纤维素水解转化率及葡萄糖产率，为纤维素水解变糖工程奠定重要基础（见图5-16）。

图 5-16 “两步法”纤维素水解过程示意图



来源：头豹研究院编辑整理

未来，回收废纸生产生物质燃料及相关技术将成为重要发展方向。随着全球人口增加和工业化程度的提高，各国对能源的需求亦急剧增加。石油、天然气等化石能源储量有限，化石能源的替代使用逐渐成为各国研究重点。近十年来，美国、日本、欧盟、巴西、印度等国家及地区陆续制定生物燃料计划，大力发展生物质产油气、乙醇等相关技术。废纸中含有大量的碳、氢元素，具有较高的热值，为向生物质燃料的转化提供物质基础。中国政府早已制定相关政策，2007年8月，国家发改委印发《可再生能源中长期发展规划》，提出要积极发展以生物质（如纤维素）为原料的生物液体燃料技术。预计到2020年，生物燃料乙醇年利用量达到1,000万吨。下游高质量的废纸应用场景的进一步拓展，有利于提升整条废纸回收产业链价值，促进行业健康发展。

5.4.2 中国塑料回收行业

5.4.2.1 中国塑料回收行业定义

塑料回收处理指回收企业通过垃圾分类、工业废料直接收取等方式获得废弃塑料，并采用多种回收工艺将废弃塑料回收处理，加工成塑料、塑胶等制品的再利用过程。可回收塑料种类较多，包括PET、HDPE、PVC、LDPE、PP、PS等，主要来源于废旧家电壳、儿童玩具、塑料管道、塑料膜及部分废旧医用塑料等。

5.4.2.2 中国塑料回收行业特点

塑料回收行业属于劳动力密集型行业，中国本地劳动力数量庞大且价格低廉，为塑料回收处理行业提供了优秀发展基础，促使中国塑料回收处理行业始终处于在世界领先地位。中国塑料回收处理行业企业数量众多，当前从事塑料回收处理的小型作坊式企业超过一万家，小型作坊约回收处理市场中80%以上塑料废弃物。目前废塑料交易场所遍布中国各地，形

成多个规模较大的废塑料回收处理交易集散地和加工聚集区,主要分布在广东、浙江、江苏、山东等塑料加工业相对发达的省份。其中,浙江台州、东阳、慈溪,广东南海、东范、汕头,江苏连云港、徐州等地的中型废弃塑料回收处理市场发展较快,年交易额维持在数亿元到十几亿元之间,是塑料回收市场重要组成部分。**总体而言,中国塑料回收处理企业仍以个体企业与小型企业为主。**

由于中国塑料回收行业本身机械化程度低,依赖劳动力且废塑料货源不稳定,故单一业务的经营难以维持企业长久发展,致使塑料回收处理企业寻求多种盈利方式,如同时涉猎产业链下游中的塑料产品制造、垃圾焚烧发电、塑胶产品制造等行业,**通过整合产业链中下游,减少商业成本支出,提高企业利润。**

5.4.2.3 中国塑料回收行业驱动因素

(1) 网络渠道助力回收塑料销售

2016年,中国商务部联合发展改革委、工业和信息化部、环境保护部、住房城乡建设部、供销合作总社共同发布《关于推进再生资源回收行业转型升级的意见》,鼓励利用“互联网+”、大数据等现代信息手段,推动再生资源回收模式创新,建立健全完善的再生资源回收体系。部分塑料回收处理行业内企业以网络平台为基础,进行经营管理方式创新,加速塑料销售,有效推动行业发展。如河北中废通网络技术有限公司,建立“聚拍网”、“再塑宝”、“Feijiu网”等再生资源交易平台,针对不同种类回收塑料产品设立细分化的立体网络格局。**河北中废通利用互联网广阔的市场空间,整合中国多省再生塑料供应商和需求方,以撮合交易的方式快速搭建再生塑料流通桥梁,并利用自主开发的征信系统为所有客户提供信用认证服务,保证供需信息真实及有效性,有效促进回收塑料销售,加速行业发展。**

(2) 垃圾分类提高塑料回收比率

住房和城乡建设部等 9 部门在对 46 个重点城市进行生活垃圾分类先行先试的基础上，于 2019 年 6 月印发《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》，规定自 2019 年起全国地级及以上城市全面启动生活垃圾分类工作。**垃圾分类可使更多废塑料资源化，提高塑料回收比率，同时减少由塑料填埋带来的占地问题及塑料焚烧引起的环境污染，符合可持续发展的基本国策，有利于行业绿色化发展。**

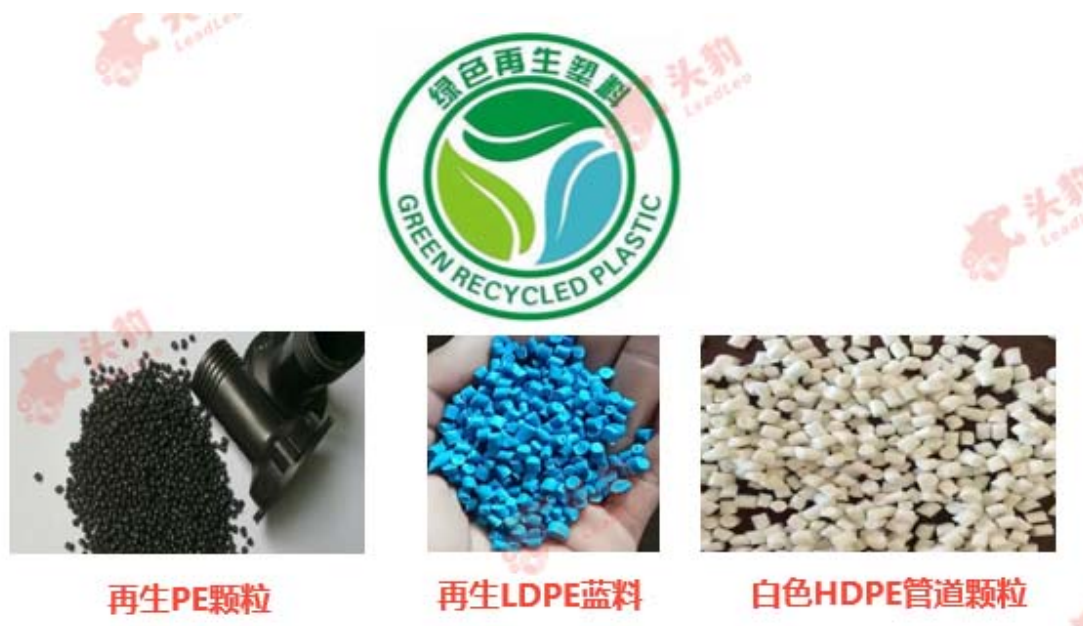
从一方面而言，上述通知推行的垃圾分类政策有助于促进民众自主、科学分类，减少专业劳动力消耗，促使塑料回收处理行业产业链中上游塑料收集行业有序发展；另一方面，由于居民逐渐主动进行垃圾分类处理，且生活垃圾收集行业技术要求低，未来生活垃圾收集行业需求呈降低趋势，议价能力进一步下降，使塑料回收处理行业在商业谈判中占据有利地位。

5.4.2.4 中国塑料回收行业发展趋势

(1) 绿色再生塑料引领塑料回收行业

相对于世界塑料市场，中国绿色再生塑料使用率较低，但经过产品技术创新及产业结构调整，中国绿色再生塑料产业正在向着高质量、多品种、高技术的方向发展（见图 5-16）。绿色再生塑料相比传统塑料有极大的环保优势。以绿色再生塑料中的再生聚酯为例，其生产能源需求不足普通聚酯的 66%，且可减少 60%的二氧化硫和 50%的二氧化氮排放，用水量也大幅降低，无须对生产废料进行垃圾填埋处理。再生环节塑料回收处理企业还可根据不同的需求，在塑料回收流程中针对部分属性加强并制造多种类塑料制品。

图 5-16 绿色再生塑料一览



来源：中国再生塑料网、头豹研究院编辑整理

当前中国市场上的绿色再生塑料普遍具有良好弹性、较高强度以及优秀耐磨性。开设新回收流水线，提高回收塑料再生率，实现塑料多次循环利用、减少回收加工对环境影响已成为塑料回收处理行业一大趋势。

(2) 工业自动化促进分类发展

工业自动化是在工业生产中广泛采用自动控制、自动调整装置，用以代替人工操纵机器和机器体系进行加工生产的新生产方式。工业自动化可分两种：①半自动化。即部分机器采用自动控制和自动装置，而另一部分则由人工操作机器进行生产；②全自动化。指生产过程中全部工序，包括上料、下料、装卸等自动化运转，机器连续地、重复地自动处理一批产品，负责人只需间接监督机器运转。

中国塑料回收目前面临分拣困难问题。由于使用过的塑料在回收时须先进行分类，而塑料制品形状各异，种类不同，依靠人工分拣会消耗大量人力且分类速度较慢。为了加快塑料分类速度、提高产能，许多塑料回收处理企业开始采取工业自动化技术开展回收业务，开发适合于各种废旧混合塑料的自动化分类分离装备，实行废旧塑料的高速高效自动化分离，解

决传统靠人工和化学分离的低效率和高污染问题。目前市场上最受关注的是芬兰公司生产的 ZenRobotics 机器人（简称“ZRR 机器人”）（见图 5-17）。

图 5-17 ZenRobotics 机器人示例



来源：ZenRobotics 产品官网、头豹研究院编制整理

ZRR 机器人安装了人工智能回收系统 HeavyPicker，可高效整理建筑垃圾，将其分类成金属、木头、石头等，然后投入循环利用。此外，ZRR 机器人的识别系统引入了深度学习技术，在通过多次捡拾训练后最高可认出 98% 的垃圾。ZRR 机器人可对重达 30 公斤的混合垃圾进行分离，每小时选取次数最高可达 4,000 次。一天即可处理约 2,000 吨垃圾，相当于 48 个人的工作量。**与人工相比，一个年处理量达到 30 万吨的塑料垃圾回收处理企业使用机器人分拣可提升 40% 的效率。**

ZRR 机器人根据垃圾种类的不同，如建筑拆迁垃圾、木材垃圾、运输垃圾、纺织垃圾和废金属垃圾等进行了差异化设计，可同时进行混合型垃圾分类、有用垃圾分类和无用垃圾分类。目前中国江苏绿和环境科技有限公司同 ZenRobotics 签署了合作协议，已于 2018 年初逐步推行开展项目。

5.4.3 中国电子回收行业

5.4.3.1 中国电子废弃物定义

电子废弃物（E-waste）是因损坏或过时而被废弃的电子或电器设备及其零部件，又称“电子垃圾”。电子废弃物作为一种特殊垃圾，其组成成分复杂，可回收零部件繁多。除了可从电子废弃物印刷电路板中回收铜、金、铝、镍、铅等金属，从设备外壳中回收塑料、钢、铁、铝等材料之外，还可从显像管中回收玻璃，从电池中回收锂或镍氢等电池原料，回收利用价值巨大。

按照设备大小及购买频率分类，电子废弃物主要可以分为 3C 产品类以及家用电器类，其中 3C 产品类包括手机、电脑、平板电脑、数码相机、随身听、电子辞典等，家用电器类包括电冰箱、空调、洗衣机、电视机等。此外，电子废弃物还包括照明设备、电气和电子工具、玩具、休闲和运动设备、医用设备、汽车和工业部件等其他细分种类（见图 5-18）。

图 5-18 电子废弃物分类

分类	产品举例	购买频率	体积	所含材料	回收效益
3C产品类	手机、电脑、平板电脑、数码相机、随身听、电子辞典等	高	小	复杂	高
家用电器类	电冰箱、空调、洗衣机、电视机等	低	大	简单	低

来源：头豹研究院编辑整理

5.4.3.2 中国电子回收行业经营模式

中国电子回收行业主要有以下三种经营模式：

(1) 机构规范化经营

由在公安局备案的专门机构进行运作的业务模式。相关主体通过在区域或者全国范围内设置回收网点，实现规模性电子废弃物的收集及分发。此类回收方式最为正规，可有效阻断

非法获取电子设备的流通渠道，同时对于电子设备信息数据的保密性更高，代表经营主体包括专业回收企业、地方政府、电器回收商、电器销售企业等；

(2) 个体户零散经营

由非正规的拾荒者或者街头回收摊铺进行运作的业务模式。此类电子回收的特点为自发性和无监管性，分散于全国各个城市的街头巷尾，是最为传统的电子回收模式，占据中国电子回收行业中最大比例市场规模；

(3) 报废品回收处理经营

对零散的电子废弃物进行回收，以供集中处置的业务模式。此类电子回收方式并不直接接触整机电子废弃物的提供方，而是对从各种方式获得的废弃电子零部件进行整合回收，主要获取渠道包括电子垃圾进口以及工厂、集散地、维修中心等。

5.4.3.3 中国电子回收行业驱动因素

(1) 电子废弃物产量逐年提高

在电器电子设备更新换代速度加快、产品到达报废高峰期的背景下，中国已经成为全球最大的电子废弃物生产国，电子回收的市场需求量逐年提高。中国作为全球信息产业高速发展的中心，在科技不断进步的前提下，电器电子设备普及率持续提高，产品技术含量显著提升，致使产品淘汰频率持续加快，电子废弃物产量逐年提高。中国家用电器研究院在其发布的《中国废弃电器电子产品回收处理及综合利用行业白皮书 2018》中给出了中国电器电子产品的理论报废量。数据显示，2018 年，中国电器电子产品理论报废量 58,862.6 万台，报废重量 573.1 万吨，较 2017 年分别增长 37.7%及 59.5%，呈现了强劲的增长势头。具体产品种类来看，手机以绝对的报废数量位列首位，2018 年理论报废量增长 26.8%，已达到 30,393 万台。未来，随着数码信息产品软、硬件配套设备持续完善，5G 等信息通讯条件不

断优化，以及物联网等应用技术的创新发展，电器电子产品的保有量乃至报废量均将持续提高。中国电子废弃物更为高质的硬件设备以及更为庞大的报废总量均为电子回收行业提供了发展动力，驱动行业市场规模进一步扩大。

(2) 多元化的回收主体

中国是人口大国，丰富的劳动力储备量为传统电子回收行业提供了珍贵的人力资本。自上世纪以来，电子回收行业便伴随着其他垃圾回收行业同步发展，形成了庞大的从业群体，具有极高的市场渗透率。传统家庭通过流动回收车对电子废弃物进行出售处置，这一模式目前仍然在中国众多城镇及乡村中广泛存在。个人电子回收商虽然从业形式传统，单人经营效率和回收能力有限，但这些个人回收商完成了电子回收行业最底层的资源整合及分类工作，形成了有效的经济效益，也成为了中国电子回收行业特色化产业链结构中的重要一环。大量有价值的废弃电器电子设备在回收小贩手中得到回收，再由他们卖给手机卖场、回收处理厂，实现了中国电子回收行业在发展初期的持续运转。

近五年来，中国政府和社会各界主体意识到电子回收的必要性和其中的经济价值，纷纷参与到行业中来，促进了行业的快速发展。2009 年至 2011 年，中国家电“以旧换新”政策的实施推动了电器电子产品零售商和制造商开展电子回收活动。之后，在生产者责任延伸制的影响下，各地回收试点纷纷建立，构建了以生产企业为主导的 EPR 回收模式，机构化、规范化的回收产业链逐渐形成。2016 年以来，以爱回收为典型的“互联网+”回收品牌在各大城市逐渐兴起，回收网点遍布城市中心商圈，形成了便捷透明的线上线下回收模式，吸引了更多消费者对于电子回收事业的关注。在多元化回收主体的支持下，中国电子回收行业正在经历结构性改革的升级发展阶段，助力行业市场规模快速增长。

5.4.3.4 中国电子回收行业发展趋势

(1) 信息化、自动化的回收流程改善经营效率

对标国际电子回收行业，中国电子回收行业依旧以传统的回收模式为主，未来必将向着信息化、自动化的发展方向前进。

根据对中国电子回收行业龙头企业华南、华中区域的运营专家访谈得知，中国新兴的电子回收运营商早已布局信息化、自动化的发展战略，不仅建立了“互联网+”概念下的线上线下一体化服务体系，以大数据联通、产业链共享的模式实现了多方平台的紧密合作，还自主研发并引入手机自动回收 ATM 机，实现手机全自动测评、评估、回收、支付的一体化回收流程。中国电子回收商的信息化、自动化水平已逐步比肩欧美等国，但在用户接受度上依旧有较为明显的差别。专家表示，中国手机自动回收 ATM 机虽然已经在中国核心城市得到部署，但 ATM 机的使用频率有待提高，市场依旧更为接受非自助的回收模式。

目前，以爱回收、回收宝两大公司为主设置的手机自动回收 ATM 已达到国际领先水平。自动回收机的推出，能够让爱回收以较低的成本实现全国范围内的快速复制，爱回收公司预计 2019 年自助回收机将会实现每天 1 万台的回收量，并带动爱回收 15-20 亿的年交易规模增长。随着居民回收意识增强，电子回收宣传教育逐渐普及，自助回收有望成为行业主流的回收模式，极大程度提高行业经营效率，改善中国居民回收意愿（见图 5-19）。

图 5-19 爱回收自助回收 ATM 概览及信息化发展趋势



(2) 新型印刷版电路处理方法，提高铜回收率

当前中国印刷电路板回收主要方法为物理机械法，即破碎分选法回收铜。中国中小型电子废物回收利用企业大多是采用物理机械法回收印刷电路板中的金属材料，由于该方法中采取机械压缩筛分，对可回收金属识别筛选较差，铜回收率普遍低于 80%。

日本 NEC 公司开发了一套自动拆卸废电路板中电子元器件的装置。这种装置利用红外加热和两级去除的方式（分别利用垂直和水平方向的冲击力作用）使穿孔元件和表面元件脱落，不会造成可回收物损伤。该方法结合加热、冲击力和表面剥蚀技术，可使电路板上 96% 的焊料脱焊，用作精炼铅和锡的原料（见图 5-20）。

图 5-20 日本 NEC 公司自动拆卸废电路板工艺流程及效果概况



来源：头豹研究院编辑整理

日本 NEC 公司开发的自动拆卸废电路板工艺采用两段式破碎法，利用特制破碎设备，将废板粉碎成小于 1mm 的粉末，使铜很好地解离，再使用剪切破碎机和特制的具有剪断和冲击作用磨碎机，将废板粉碎成 0.1-0.3mm 左右的碎块。经过静电分选可以得到铜含量约 82% 的铜粉，经过铜末富集步骤后超过 94% 的铜可得到回收。因铜的尺寸远大于玻璃纤维和树脂，故采用此法可回收高纯度的铜。因此方法在电路板回收方面的良好效果，受到以格林美为代表的国内厂商关注，在未来有望推广使用。

6 中国垃圾回收处理行业投资企业推荐

6.1.1 杭州立佳环境服务有限公司

6.1.1.1 企业概况

杭州立佳环境服务有限公司（下称“杭州立佳”）成立于 2010 年，是威立雅环境服务中国有限公司与杭州大地环保有限公司共同投资组建的合资公司，经营范围包括固体废弃物及危险废弃物的回收、处理、处置、利用及再生产品的开发和销售，环保技术咨询，废弃物处置设施的投资和建设，环境污染治理及技术咨询，环保工业服务等。

6.1.1.2 主营业务

杭州立佳主要业务为协助浙江省及周边地区的危险废物产生单位提供一系列危险废物处置服务，包括回收、综合利用、焚烧、固化、物化、填埋等。在废弃物处理方面，杭州立佳目前在中国 7 个省份及直辖市运营或筹备数个危险废弃物处理项目。

6.1.1.3 投资亮点

（1）规模优势及产业链整合优势

杭州立佳深耕资源优化管理，当前业务遍布四十多个城市，拥有员工逾一万四千名，是当前垃圾填埋行业中从业员工最多的企业。杭州立佳开展垃圾资源化项目科学布点、集中治理，实现垃圾在清运、分拣、资源化利用、垃圾填埋等环节的有序流动，不断完善垃圾气发电及垃圾资源化利用的产业链。

（2）设备优势

杭州立佳在自身开设的垃圾处理场中拥有处理能力为 1.0 吨/h 及 2.4 吨/h 的回转窑焚

烧系统、一套污水处理能力达到 15m³/h 的污水处理设施及一个规模达到 12.6 万立方米的
安全填埋场，场中防渗结构采用双衬层防渗膜结构加黏土形式，并配有先进的填埋场渗漏在
线监控系统。

图 6-1 杭州立佳投资亮点



来源：头豹研究院编辑整理

6.1.2 河南百川畅银环保能源股份有限公司

6.1.2.1 企业概况

河南百川畅银环保能源股份有限公司（下称“百川环保”）成立于 2009 年 4 月 2 日，
注册资本 1.2 亿元，现有员工 1,000 余人。百川环保经营范围包括生活垃圾卫生填埋场填埋
气发电及销售、新能源的技术开发、沼气综合利用技术研发等。

6.1.2.2 主营业务

百川环保专注于新能源项目的开发，包括沼气发电如垃圾填埋气发电、余热发电、工业沼气处理、碳减排项目的开发、填埋场生态修复工程（封场工程、雨污分流工程、填埋气导排及火炬系统、污水调节池浮盖系统、新填埋库区建设）等。

6.1.2.3 投资亮点

(1) 垃圾发电项目众多，装机规模大

百川环保自成立以来，已成功在河南、安徽、湖北、浙江、广东等 20 多个省区以及马来西亚开发签约项目 100 多个，投产运营项目 80 多个，装机规模将近 200 兆瓦，投产项目和装机容量均位居中国前列（见图 6-2）。

图 6-2 百川环保垃圾发电项目分布一览



来源：百川环保官网、头豹研究院编辑整理

(2) 垃圾填埋项目多，覆盖范围广

截至 2018 年年底，百川环保已为 30 多个垃圾填埋场提供了封场、雨污分流、填埋气

导排及火炬系统、污水调节池浮盖系统、新填埋库区建设等生态修复工程服务。百创环保垃圾填埋项目不仅比行业能源节约 20%以上且垃圾资源化效果明显。百川环保实施项目时既符合国家产业政策，又能产生较好的经济效益和良好的社会效益。

6.1.3 广东台泉环保科技有限公司

6.1.3.1 企业概况

广东台泉环保科技有限公司（下称“台泉环保”）成立于 1999 年，注册资金 1,000 万，经营范围包括城市垃圾处理设备、环保节能技术、固体废物综合利用技术、生化肥料技术开发，环保工程，城市生活垃圾经营（清扫、收集、运输），城市生活垃圾处置，生态环境治理，污水处理等。

6.1.3.2 主营业务

台泉环保业务范围涵盖城市生活垃圾填埋及焚烧发电等渗滤液处理产业链，并提供全面的渗滤液运营服务。台泉环保同时也接受 BOT（建设运营移交），PPP（特许经营权模式）、EPC+C（总包+运营），TOT(转让经营模式) 的垃圾填埋业务。

6.1.3.3 投资亮点

(1) 公司设备渗滤液回收率高，技术领先

台泉环保技术优势主要体现在以下三个方面：①台泉环保应急渗滤液处理速度快，从接单到渗滤液处理仅需 20 天，处理速度比普通渗滤液处理企业快 20%；②台泉环保拥有集成式一体化应急渗滤液处理以及日产水量达到 1,000 吨的设备 2 套，渗滤液回收率可达 80%；③台泉环保已有发明专利包括低成本工业污水近零排放工艺、高效的低成本智能废水回用工

艺、管式电芬顿处理垃圾渗滤液设备、反渗透浓水处理工艺、稳定的低成本垃圾渗滤液处理工艺、高效的垃圾渗滤液 MVR 蒸发器预处理工艺、集装箱式移动应急垃圾渗滤液处理装置等。

(2) 渗滤液处理设备较 DTRO 设备优势明显

DTRO 指碟管式反渗透膜，由碟片式膜片、导流盘、O 型橡胶垫圈、中心拉杆和耐压套管所组成的膜柱，是当前中国垃圾填埋场主要使用的渗滤液处理设备。与普通 DTRO 设备相比，台泉环保自主研发的渗透液处理设备具有多种优势（见图 6-3）。

图 6-3 台泉研发设备与 DTRO 设备的对比

台泉环保渗滤液处理设备	DTRO 渗滤液处理设备
供货时间：10 天到现场，5 天达标出水	供货时间：60 天
主机柜 12 米货柜	主机柜 12 米货柜
系统自带预处理系统	因 COD 及 SS 指标影响需单独配已处理系统
预处理系统移动程度高，适合各种水质的渗滤液	预处理系统需按水质情况进行设计，基本无法移动且兼容性差，现场预处理为临时新建钢筋砼结构池子及钢结构沉淀池，沉淀后水进砂滤过滤在进入主机柜的两及砂滤。
预处理系统可降解 COD、氨氮及电导率，浓水回灌指标低	浓水回灌电导率、氨氮、COD 高，影响整个填埋场水质，应急完后导致整个污水系统水质恶化
浓水回灌电导率 42ms/cm	浓水回灌 74ms/cm
无污泥产生	沉淀系统产生大量的污泥
无砂滤	安装了两段两级砂滤，维护不便，反洗频繁，滤料容易结块

来源：台泉环保官网、头豹研究院编辑整理

6.1.4 中冶节能环保有限责任公司

6.1.4.1 企业概况

中冶节能环保有限责任公司（简称“中冶节能”）成立于 1990 年，是中国最早开展工业环境保护和污染防治的科研院所、环保部首批国家环境服务业试点单位。中冶节能建有“钢铁工业环境保护国家重点实验室”、“工业环境保护国家工程研究中心”、“国家环境保护工业污染防治工程技术中心”，是兼具国家重点实验室和工程中心两类国家级平台的单位。中冶节能业务包括与建筑、环保相关的新材料、新工艺、新产品、新设备的技术开发，环境影响评价等。

6.1.4.2 主营业务

中冶节能具备工业节能与余热利用、水处理与回用、大气污染防治、钢铁渣等固废处理与资源化利用、噪声与震动控制等领域工程系统设计和项目咨询能力。2014 年来，公司承担数十项大型工程项目设计与可行性研究工作，业务涵盖了烟气捕集与净化、转炉煤气回收、烟气脱硫脱硝工业节水、污水处理与废水资源化利用、钢渣处理及资源化利用、工业节能以及噪声控制等多个领域。

6.1.4.3 投资亮点

(1) 拥有多项空气污染治理技术

中冶节能拥有高效低阻脉冲袋式除尘技术、转炉煤气超净化湿法和干法技术、工业企业烟气高效捕集技术等若干具有自主知识产权的科研成果。

与同类脉冲除尘技术相比，中冶节能高效低阻脉冲袋式除尘技术优点如下：①高强度脉

冲喷吹装置最大效率地提高了喷吹时能量的利用率，使单个脉冲阀的喷吹过滤面积提高了 28.6%，而且保证了长滤袋的均匀清灰效果；②高强度脉冲喷吹装置使得设备阻力由 1,500Pa 降到 1,100Pa 以下，除尘器静态漏风率 $\leq 2\%$ ，节约耗能 30%且粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg} / \text{Nm}^3$ ；③高强度脉冲喷吹装置解决了由气流分布不均匀导致的滤袋阻力高,寿命短的难题，降低了设备运行阻力，使滤袋寿命在原有基础上提高了 2 倍以上。

(2) 运营手段优秀，拥有多项资质

中冶节能以系统化的综合治理理念为先导，以污染治理技术为依托，以 EPC 工程总承包为支撑，并将规范化的运营管理作为手段，从投资、立项、设计、施工、设备选型制作、安装、调试、工程竣工验收有良好执行效果。此外，中冶节能拥有包括环境管理体系认证证书、质量管理体系认证证书、建筑项目环境影响评价资质证书等多项证书（见图 6-4），可实行全过程承包，向客户提供综合环境服务的整体解决方案。

图 6-4 中冶节能企业资质

企业资质



来源：中冶节能官网、头豹研究院编辑整理

(3) 固体废物处理及资源化利用经验丰富

中冶节能具有熔融钢渣余热自解热闷处理技术与装备、钢渣辊压破碎技术与装备、钢渣金属高效回收技术与成套装备、钢铁渣粉作混凝土掺合料技术等若干具有自主知识产权的技术，涉及钢渣处理与资源化利用、垃圾焚烧、土壤修复等业务领域。中冶节能承担了宝钢湛江钢铁基地炼钢钢渣处理工程、首钢京唐钢铁炼钢连铸工程钢渣处理线、越南台塑钢渣处理加工工程等多项工程，在垃圾焚烧及废渣处理方面有丰富经验。

6.1.5 中国环境保护集团有限公司

6.1.5.1 企业概况

中国环境保护集团有限公司（下称“中环集团”）是中国节能环保集团有限公司的全资子公司。1985 年，中环集团由国家生态环境部（原国家环保总局）发起设立，是中国节能旗下专业从事地上生态环境综合治理的平台公司。中环集团集规划设计、工程建设、技术研发、装备制造、投资建设和运营管理为一体，可为一个地区提供全面、先进、合理的地上生态环境治理综合解决方案。

6.1.5.2 主营业务

中环集团业务包括废弃物综合处理、农林废弃物综合利用、土壤修复、危废处置、环境服务、可再生能源新技术研发和集成、规划设计咨询、环保装备制造、工程建设及项目管理等。

6.1.5.3 投资亮点

(1) 垃圾日处理量大，项目众多

中环集团主要聚焦城镇废物综合治理、危险废物治理、农业生态修复和污染场地修复四大业务组合，公司投资、建设、运营项目近 100 个，综合日处理能力近 9 万吨。中环集团城市生活垃圾发电项目遍布山东、广东、河南、浙江、重庆、河北、四川、广西、吉林、黑龙江、福建、安徽、甘肃等多个省市，约占全国同期同类项目总产能的 10%（见图 6-5）。

图 6-5 中环集团项目一览

项目名称	项目简介
合肥肥西 城市生活垃圾焚烧发电项目	项目日处理垃圾量2,000吨，年处理垃圾总量为73万吨，是合肥市第二座2,000吨日处理规模的垃圾焚烧发电项目。项目年上网电量2.23亿千瓦时，节约标煤13万吨
西安鄠邑 城市生活垃圾焚烧发电项目	西安市首个落地的大型垃圾焚烧发电项目。项目设计规模为日处理城市生活垃圾2,250吨，每年可处理生活垃圾82.1万吨，外供电量2.1亿千瓦时，节约标煤8.9万吨，减排二氧化碳21.1万吨
合肥 城市生活垃圾焚烧发电项目	该项目为以垃圾焚烧发电为主的环保公益性项目。项目设计规模为日处理城市生活垃圾2,000吨，每年可焚烧生活垃圾66万吨，外供电力2.4亿度，节约标煤10万吨，减排二氧化碳24.9万吨
重庆同兴 城市生活垃圾焚烧发电项目	该项目为中国第一个以BOT方式运作的垃圾焚烧发电项目。项目设计规模为日处理城市生活垃圾1,200吨，每年可处理生活垃圾43.8万吨，外供电力1.2亿千瓦时，节约标煤5万吨，减排二氧化碳12.5万吨
成都祥福 城市生活垃圾焚烧发电项目	中国首个烟气排放指标按《欧盟污染物控制标准》设计建设的政府特许经营项目。项目设计规模为日处理城市生活垃圾1,800吨，每年可焚烧生活垃圾65万吨，外供电力1.9亿度，节约标煤8.1万吨，减排二氧化碳18.9万吨

来源：中环集团官网、头豹研究院编辑整理

(2) 从业时间长，行业影响力大

中环集团是中国最早进入固废处理行业的投资商之一，在固废处理领域已经占据了较高的市场份额，在业内有较大影响力。中环集团于 2010-2018 连续 9 年被中国固废处理协会评价为中国固废十大影响力企业，并获得中国垃圾发电 PPP 项目更佳社会形象奖、第二十五届全国企业管理现代化创新成果一等奖、2017 年度环保突出贡献奖、中国垃圾焚烧发电领军企业等多个奖项，社会及行业认可度高。

6.1.6 重庆三峰环境产业集团有限公司

6.1.6.1 企业概况

重庆三峰环境产业集团有限公司（下称“三峰环境”）成立于 2009 年，是专业从事生活垃圾焚烧处理项目投资、建设和运营的环保集团公司。公司注册资金 13 亿元，资产总额超过 97.2 亿元，是中国固废行业十大影响力企业、国务院国企改革“双百企业”、2018 中

国环境企业 50 强。目前三峰环境共拥有 31 个子公司，其中包括三峰卡万塔和三峰科技 2 家核心工程技术子公司、28 个垃圾焚烧发电项目公司和 1 个垃圾收转运业务公司。

6.1.6.2 主营业务

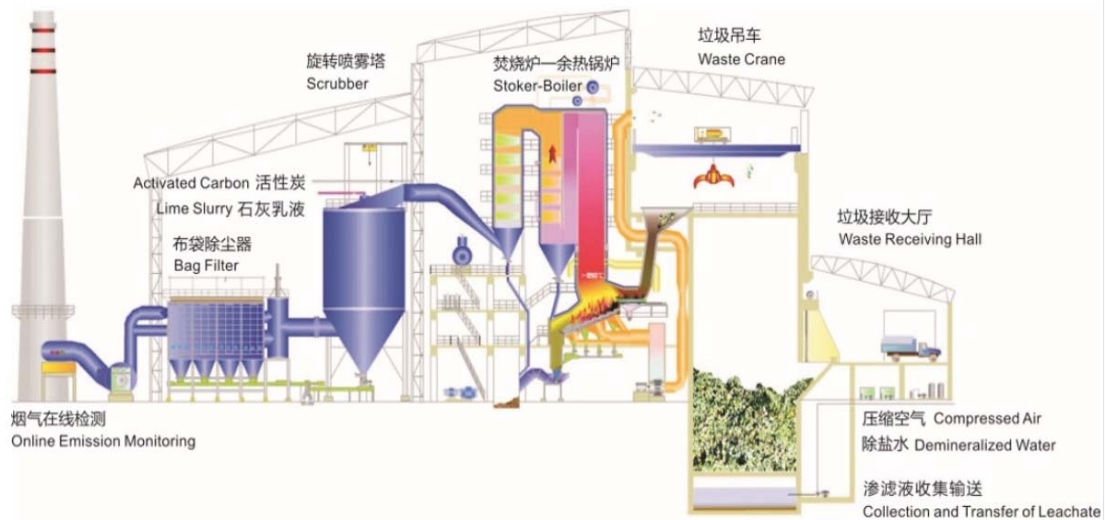
三峰环境专业致力于垃圾焚烧发电项目投资、EPC 总承包、设备制造和运营管理全产业链服务。截至 2019 年 1 月，三峰环境在中国已投资和签订 26 个垃圾焚烧发电项目、30 个 BOT 项目订单，日处理生活垃圾 4.2 万吨，在全球 120 座垃圾焚烧发电厂共有 232 条垃圾焚烧线，日处理生活垃圾 11.8 万吨，总装机容量近 1,200MW，年发电量 75 亿度。

6.1.6.3 投资亮点

(1) 技术领先，行业影响力大

三峰环境引进并吸收了德国马丁公司垃圾焚烧发电技术，**突破了先进国家对于垃圾焚烧发电技术的垄断**，实现全套设备国产化（见图 6-6）。学习先进技术后，三峰环境以多年研发与项目经验为基础，主编《生活垃圾焚烧炉及余热锅炉》等 6 项标准，参编 11 项国家和行业核心标准，**行业影响力大**。

图 6-6 三峰环境设备样图



来源：三峰环境官网、头豹研究院编辑整理

(2) 市场占有率业内领先。

三峰环境已投资 33 个 BOT 项目，日处理生活垃圾 4.26 万吨，位居行业前列。三峰环境的技术及装备已应用于中国及美国、德国、印度、泰国、埃塞俄比亚、斯里兰卡等 9 个国家的 145 个垃圾焚烧项目共计 255 条焚烧线，日处理生活垃圾 13.7 万吨。

(3) 主动履行企业社会责任，社会影响力出众

三峰环境将垃圾发电行业的专业知识转化为寓教于乐的各类宣传资料，以各垃圾发电厂内的环保教育基地为载体，让环保科普走进社会公众，被国家环保部、教育部联合评为全国中小学环境教育社会实践基地，有出众社会影响力。

6.1.7 河北中废通网络技术有限公司

6.1.7.1 企业概况

河北中废通网络技术有限公司（简称“中废通”）成立于 2007 年，是一家集团性质的互联网公司，为河北省互联网协会团体会员。公司旗下拥有 Feijiu 网、优盛二手设备网、全

球再生塑料网、中国废旧金属网、中国废纸网、聚拍网六大平台。中废通提供废旧行业网上贸易、行业资讯、物资报价、展会信息、招标信息、人才信息、广告推广等服务。

6.1.7.2 商业模式

中废通通过旗下网站“再塑宝”铺设网络废塑料交易平台。“再塑宝”前身为全球再生塑料网，是中国再生塑料行业知名的 B2B 门户网站。当前“再塑宝”注册会员 55 万人，每日商务信息更新达 100 万条，日均访问量为 45 万，独立访客 15 万。再塑宝自成立以来，专注于再生塑料的有效流通，利用互联网广阔的市场空间，整合中国再生塑料供应商和需求方，以撮合交易的方式快速搭建再生塑料流通桥梁，并利用自主开发的征信系统为所有客户提供信用认证服务，保证所有供需信息的真实性、有效性，维护客户合法权利。

6.1.7.3 投资亮点

(1) 重构行业标准构建信息对称平台

再生塑料行业的非标准化导致行业认知无法统一，同品类的产品因添加剂不同，可有多重差异，导致再生塑料买卖中根据经验买卖现象严重，商品标准化工程缺失。为了解决该问题，再塑宝积累庞大数据、客户资料，运用大数据分析等科学方法，建立有效的数学分析模型，用足够的标签来实现行业的认知对称。

中废通创建制定了多种保障措施，包括对货源进行严格的品质把控，对供应方进行筛选把关，以诚信度、行业口碑考核供应商。在制度上，平台对货款进行监控，所有在“再塑宝”平台发生的交易，平台会留存 20% 的保障金，双方确认交易后，平台才交付尾款给发货方，通过强制性措施保证诚信交易。

(2) 完整交易闭环

中废通通过积累交易数据、物流服务以及利用大数据体系和供应链优势等，在交易各个环节为上下游供应商、采购商提供贷款服务，完成交易闭环，提升产业效率。中废通不仅为客户撮合交易，还从仓储、物流、金融上为客户提供更多的服务选择，同时通过这些服务实现客户、再塑宝平台、仓储物流公司、金融机构多方赢利，培养客户用新的模式交易，提升产能、节约成本，为客户创造新的价值体验。中废通通过优秀的服务吸引到包括格力电器、中国电信集团、山东鲁花集团等多个大型合作伙伴（见图 6-7）。

图 6-7 中废通合作企业



来源：中废通官网、头豹研究院编辑整理

6.1.8 上海悦易网络信息技术有限公司

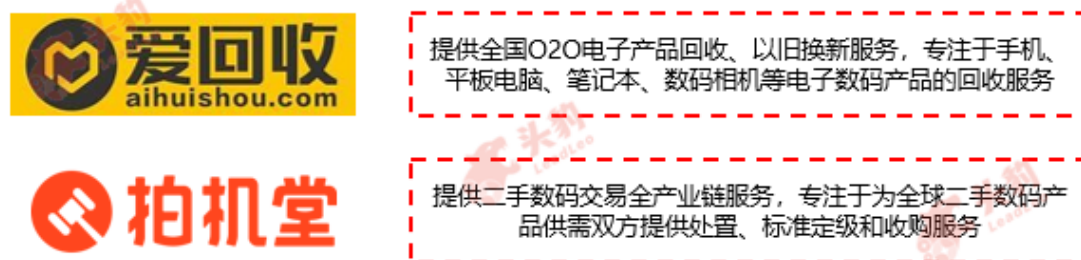
6.1.8.1 公司概况

上海悦易网络信息技术有限公司成立于 2005 年，旗下的电子产品回收及以旧换新服务提供商爱回收上线于 2011 年 5 月，专注于手机、笔记本等电子数码产品的回收业务。爱回收采用回收商竞价模式，将回收价格透明化，并与京东、1 号店、沃尔玛等知名品牌合作，为用户提供上门回收服务和一站式手机升级置换服务。截至 2019 年 10 月，爱回收已完成五轮融资，累计融资金额超过 6.2 亿美元。2019 年 6 月，京东集团宣布其旗下二手商品交易平台“拍拍”将与爱回收进行战略合并，并将领投新一轮超过 5 亿美元的战略融资。交易完成后，京东集团将成为爱回收最大的战略股东。

6.1.8.2 主营业务

爱回收旗下两大主要平台为：(1) 电子产品回收及环保处理平台爱回收，(2) 电子产品贸易平台“拍机堂”（见图 6-8）。

图 6-8 爱回收旗下业务平台



来源：头豹研究院编制整理

环保处理平台爱回收主营全国 O2O 电子产品回收、以旧换新服务业务，专注于手机、平板电脑、笔记本、数码相机等电子数码产品的回收服务，共计覆盖 9 个品类，近 8,000 个型号，用户可借助线上平台或者线下门店进行交易。

电子产品贸易平台“拍机堂”成立于 2018 年 1 月，是专注于为全球二手数码产品供需双方提供处置、标准定级和收购服务的代拍平台。“拍机堂”业务覆盖二手数码交易全产业链，并陆续衍生出了库存尾货分销平台“尾品汇”和高品质二手手机分销平台“小爱优品”，是中国最大的 IT 自产交易平台，年交易额近 100 亿元。

6.1.8.3 投资亮点

(1) 领先的业务布局

作为中国电子回收行业的领先企业，爱回收借助“互联网+”的理念，结合线上下单与线下交易，构建了 O2O 的立体竞争力，线上与京东、三星等优质的合作商合作，作为流量来源；线下覆盖北上广深近百个热门商圈服务点，与免费上门服务相结合，为用户提供全面且便捷的服务。

(2) 雄厚的股东背景

2014 年 7 月，爱回收获得世界银行旗下投资机构 IFC 与晨兴资本 Morningside 的 1,000 万美元 B 轮联合投资。之后，爱回收获得来自京东集团的多轮融资，成为京东集团战略投资企业。世界银行和京东集团的双股东背景为爱回收提供了良好的资源平台。

(3) 积极参与绿色公益

爱回收积极参与公益事业，为用户提供“干电池免费以旧换新”服务，在旧机回收中选择一定比例为乡村教育捐款，并携手百姓网、领趣等推出爱心大扫除公益活动。频繁的公益曝光为爱回收积累了良好的社会形象，提高了市场用户粘性。

6.1.9 深圳回收宝科技有限公司

6.1.9.1 公司概况

深圳回收宝科技有限公司（以下简称“回收宝”）成立于 2014 年 7 月，是阿里巴巴战略投资企业，主营手机数码回收。回收宝目前已成为二手回收领域的综合服务平台，旗下子品牌包括“换机侠”、“可乐优品”、“拿趣用”、“闪修侠”，构成了集“收机”“租机”“卖机”“修机”为一体的业务闭环。

6.1.9.2 主营业务

除了手机数码回收业务以外，回收宝借助旗下子品牌开展二手优品售卖、物品租赁、线下新零售、手机维修等业务，具体业务矩阵如下（见图 6-9）：

图 6-9 回收宝旗下业务品牌

品牌	简介
回收宝	主营手机数码回收，目前已布局邮寄回收（包含信用回收）、到家回收、到店回收（包含手机回收机器人回收）等线上线下融合式的回收场景
可乐优品	回收宝旗下官方自营的全品类二手电商APP，主营业务是手机、平板、笔记本、耳机、配件等商品的销售及售后服务
拿趣用	回收宝旗下信用智能硬件租赁品牌。为用户提供新品收集、优品手机、大疆无人机等产品租赁服务。用户通过分期或支付租金的方式租用产品、灵活选择租期，租约到期后自由续租或买断
换机侠	回收宝线下业务品牌，致力于线上线下融合，为用户提供回收、保险、租机、维修、优品等手机后市场全产业链服务，与线下合作商共建新零售业态
闪修侠	国内最大手机上门维修O2O平台。拥有覆盖北京、上海、广州等23个城市的直营服务网络，提供手机、平板、笔记本、无人机等维修服务

来源：头豹研究院编制整理

6.1.9.3 投资亮点

(1) 丰富的合作伙伴

作为阿里巴巴集团的战略投资企业，回收宝与阿里巴巴集团已就闲鱼信用回收、闲鱼优品、天猫淘宝以旧换新、阿里公益等多个领域达成深度合作。借助阿里巴巴集团强大的生态体系和十亿级月活用户，回收宝有望快速实现流量的吸引和业务的拓展。此外，回收宝还与广东移动、中国联通、华为、OPPO、vivo 等品牌达成战略合作关系，助力企业快速成长。

(2) 全方位的业务布局

回收宝业务覆盖二手数码产品回收、产品售卖、维修、租赁等全业务领域，经营范围遍布线上到线下。全方位的业务布局和多场景的服务模式为回收宝的市场拓展提供了丰富的发展途径。

(3) 持续坚持技术创新

技术创新是回收宝的战略发展方向。目前，回收宝自主研发的手机自动回收 ATM 已处于国际领先水平，可实现手机全自动检测、评估、回收、支付的一体化回收流程。回收宝还

建立了以大数据分析为基础的智能估价系统，可结合手机检测情况得出回收价。此外，回收宝使用反复删除填充技术，使数据彻底不可恢复，以保证用户信息数据安全。

6.1.10 江苏大信环境科技有限公司

6.1.10.1 企业概况

江苏大信环境科技有限公司（简称“江苏大信”）成立于 2009 年，专业从事环境污染防治设备、焚烧炉、垃圾处理设备的制造、销售、工程安装。江苏大信是一家集科研、设计、生产、安装、调试、工程总承包于一体，较早从事焚烧炉行业的环保高新技术企业。

6.1.10.2 主营业务

江苏大信针对目前中国化工系统的各种有机废气、有机废液、危险废物等进行系统设计，主要产品有固体废弃物焚烧炉、医疗垃圾热解炉、回转窑焚烧炉、有机废气热力焚烧炉、有机废气蓄热焚烧炉、有机废气催化焚烧炉、有机废液焚烧炉等各类焚烧炉产品及热能回收设备（见图 6-10）。

图 6-10 江苏大信环保科技有限公司主要产品一览



来源：江苏大信官网，头豹研究院编辑整理

6.1.10.3 投资亮点

(1) 获得社会各界认可

江苏大信位于江苏省宜兴环保科技工业园，多年来被评为“AAA 级资信企业”、“江苏省民营科技企业”、“创新创业先进单位”等，并通过了 ISO9000: 2008 质量管理体系认证。江苏大信生产的焚烧炉被评为“江苏省环保产业推荐产品”，有机废气蓄热式热力焚烧炉获“2011 年江苏省高新技术产品”称号，公司于 2012 年获评“2012 年宜兴市环保产业骨干企业”，2016 年获批“国家级高新技术企业”。江苏大信已获得数十种各类焚烧相关专利和新产品，并在工程中获得良好的应用。

(2) 公司维护、检测设备齐全

江苏大信主要维护设备有：抛丸清洗除锈设备、自动板材切割机、三辊卷板机、闸式剪板机、折弯机、车床、自动埋弧焊机、CO₂ 保护焊机等，主要检测设备有：漆膜厚度测试仪、温度、噪音测试仪以及电气仪表的各种检测调试设备。拥有多种维护检测设备的江苏大信可有效调整保障出售商品质量，提高产品竞争力，更贴近客户要求。

头豹研究院简介

- 头豹研究院是中国大陆地区首家 B2B 模式人工智能技术的互联网商业咨询平台，已形成集行业研究、政企咨询、产业规划、会展会议行业服务等业务为一体的一站式行业服务体系，整合多方资源，致力于为用户提供最专业、最完整、最省时的行业和企业数据库服务，帮助用户实现知识共建，产权共享
- 公司致力于以优质商业资源共享为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



四大核心服务：

企业服务

为企业提供定制化报告服务、管理咨询、战略调整等服务

云研究院服务

提供行业分析师外派驻场服务，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、奖项评选、行业白皮书等服务

园区规划、产业规划

地方产业规划，园区企业孵化服务



报告阅读渠道

头豹科技创新网 —— www.leadleo.com PC端阅读全行业、千本研报



头豹小程序 —— 微信小程序搜索“头豹”、手机扫右侧二维码阅读研报



图说



表说



专家说



数说

详情请咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521



深圳

李先生：18916233114

李女士：18049912451