

减污降碳推动环保“大时代”

2022 年 12 月 13 日

➤ **回顾 2022：行业发展步入稳定态。**2022 年前三季度，A 股环保板块实现营业收入 2226.85 亿元，同比下降 3.7%；营业成本 1637.10 亿元，同比增长 3.5%；归母净利润 221.03 亿元，同比下降 8.9%；毛利率、净利率分别为 26.5%、9.9%，分别同比下降 0.5pct、0.2pct。我国环保产业虽在“量”上已达到可观的规模，但在“质”上仍有很大的提升空间，高质量发展将是后续环保产业的重点。

➤ **展望 2023：从“快时代”到“大时代”。**环保行业已由前期的高歌猛进转向稳定发展。自 2021 年起，在减污降碳协同增效相关政策推动下，“环保”被赋予更丰富的内涵，不仅包含传统环境治理中“减污”的概念，而且更肩负起绿色低碳中“降碳”的使命。部分环保企业结合自身资源禀赋，积极探索“降碳”相关领域，当前环保行业处于由“快时代”向“大时代”转变的关键节点。

➤ **减污主线——乡村振兴，美丽中国。**与城市相比，县域地区生活垃圾处理及污水治理市场仍有较大空间，作为乡村振兴战略的重要一环，农业、农村污染治理是“十四五”期间标志性战役之一，关注焚烧发电设备小型化和餐厨垃圾协同处置带来的市场机遇。

➤ **降碳主线——资源回收、火电灵活性改造。**随着我国工业制造业持续发展，再生有色金属需求依然广阔，具有良好的经济效益，关注行业壁垒较高的危废金属资源化头部企业；随着新能源汽车渗透率的提升，动力电池回收市场空间广阔，环保企业加速布局；截至 2021 年底，全国灵活调节电源装机占比约为 17%，相较于欧美地区，仍有较大提升空间，火电灵活性改造具有良好的经济性优势，同时可快速有效提升我国电力系统调节能力。

➤ **探索环保企业的突破之道。**1) 结合静脉产业园模式，向同一客户提供多样化服务；2) 推动核心技术应用场景多样化；3) 立足“大环保”，放眼新能源。

➤ **投资建议：**2023 年有望成为环保产业迈入“大时代”的关键年。我们建议关注以下三条主线：1) 在环境治理高质量发展和建设美丽中国背景下，县域乡村环境治理有望深入，餐厨垃圾协同处置成趋势。谨慎推荐瀚蓝环境、三峰环境，建议关注中持股份、山高环能；2) 环保企业加快“大环保”领域布局，围绕“降碳”，资源回收、火电灵活性改造存良机。谨慎推荐高能环境，建议关注华光环能、青达环保；3) 环保企业积极探索第二成长曲线，寻求突破之道。谨慎推荐旺能环境，建议关注久吾高科、中国天楹、伟明环保、复洁环保。

➤ **风险提示：**政策推进不及预期；地方财政压力；大宗商品价格波动；新业务竞争加剧。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
603588	高能环境	10.55	0.48	0.53	0.77	22.0	19.9	13.7	谨慎推荐
002034	旺能环境	18.65	1.51	1.71	2.15	12.4	10.9	8.7	谨慎推荐
601827	三峰环境	6.84	0.74	0.65	0.71	9.2	10.5	9.6	谨慎推荐
600323	瀚蓝环境	18.60	1.43	1.49	1.88	13.0	12.5	9.9	谨慎推荐
600475	华光环能	9.42	1.04	0.90	1.17	9.1	10.5	8.1	未评级
000803	山高环能	12.92	0.33	0.53	0.94	39.2	24.4	13.7	未评级
300631	久吾高科	30.06	0.59	0.48	0.83	50.9	62.6	36.2	未评级

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为 2022 年 12 月 12 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期)

推荐

维持评级



分析师 严家源

执业证书：S0100521100007

邮箱：yanjiayuan@mszq.com

相关研究

1.公用事业行业周报（2022 年第 49 周）：地方政策助绿电消纳，移动源管理推动环卫“触电”-2022/12/10

2.电力行业 2023 年度投资策略：“涨声”再起-2022/12/07

3.公用事业行业周报（2022 年第 48 周）：《绿电“三问”》开始兑现，县域垃圾处理引重视-2022/12/03

4.《关于暂停我省新能源项目贡献低价电量政策的通知》点评：《绿电“三问”》开始兑现-2022/11/29

5.环保行业事件点评：补齐县域垃圾处理设施短板，关注焚烧市场机遇-2022/11/28

目录

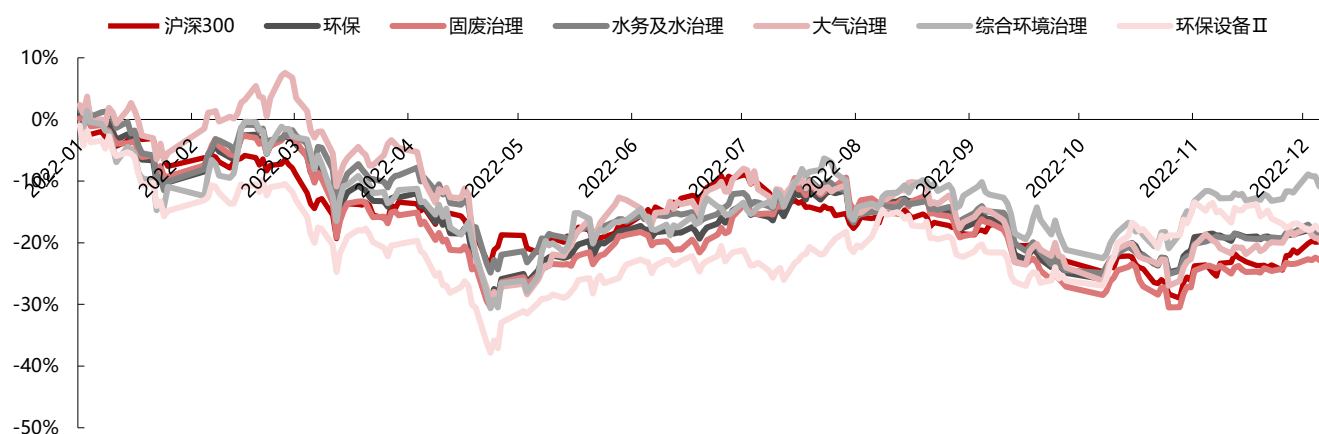
1 回顾 2022：行业发展步入稳定态	3
1.1 2022 年市场回顾	3
1.2 2022 年业绩综述	4
1.3 环境治理取得阶段性成果	6
2 展望 2023：从“快时代”到“大时代”	10
2.1 高歌猛进后，产业投资放缓	10
2.2 “减污降碳”有望开启环保“大时代”	11
3 把握减污、降碳，关注“第二曲线”	14
3.1 减污主线——乡村振兴，美丽中国	14
3.2 降碳主线——资源回收、火电灵活性改造	21
3.3 探索环保企业的突破之道	31
4 投资建议	37
5 风险提示	38
插图目录	39
表格目录	40

1 回顾 2022：行业发展步入稳定态

1.1 2022 年市场回顾

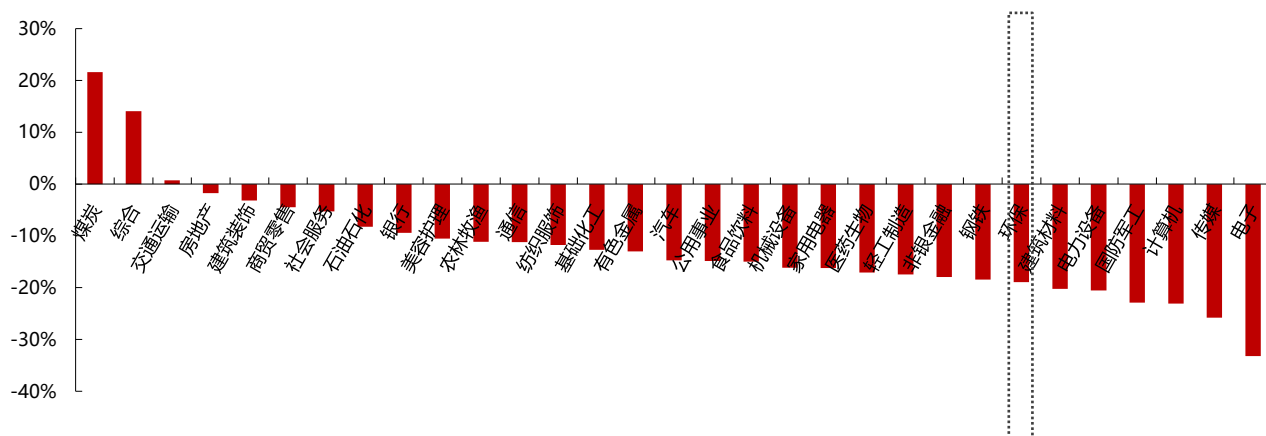
2022 年以来，环保行业整体表现与大盘相当，年初至 2022 年 12 月 9 日，环保（申万）指数下跌 18.91%，在 31 个申万一级行业分类中收益率排名 25 位，跑赢沪深 300 指数 0.16pct，同期沪深 300 指数下跌 19.07%。各子板块中，环保设备指数（申万）下跌 17.77%，综合环境治理指数（申万）下跌 11.24%，固废治理指数（申万）下跌 23.17%，水务及水治理指数（申万）下跌 18.44%，大气治理指数（申万）下跌 20.34%。综合环境治理板块表现相对较好。

图1：2022 年 1 月 4 日-12 月 9 日，环保（申万）指数跑赢沪深 300 指数 0.16pct



资料来源：wind，民生证券研究院

图2：2022 年 1 月 4 日-12 月 9 日，申万一级行业涨跌幅



资料来源：wind，民生证券研究院

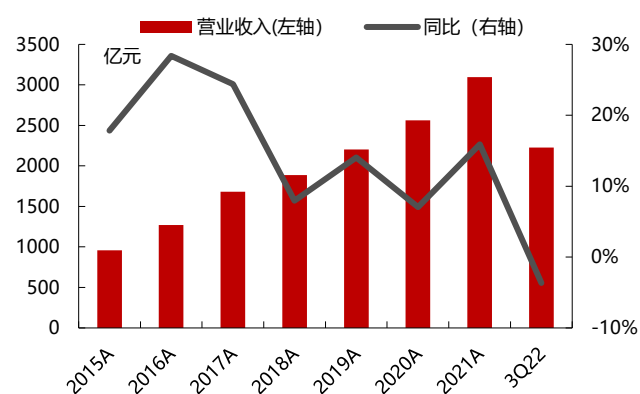
表1: 2022 年 1 月 4 日-12 月 9 日, 申万环保三级行业涨、跌幅前 2 个股

申万三级指数	涨幅榜	跌幅榜
环保设备	ST 龙净 67.0%	力合科技 -55.6%
	仕净科技 33.7%	清研环境 -51.3%
综合环境治理	华控赛格 26.0%	建工修复 -31.6%
	京蓝科技 -0.7%	正和生态 -30.9%
固废治理	惠城环保 89.3%	百川畅银 -43.3%
	神雾节能 45.1%	中兰环保 -41.3%
水务及水治理	祥龙电业 46.0%	深水海纳 -45.3%
	渤海股份 18.8%	天源环保 -44.5%
大气治理	中创环保 28.1%	海新能科 -48.1%
	德创环保 20.6%	福鞍股份 -35.7%

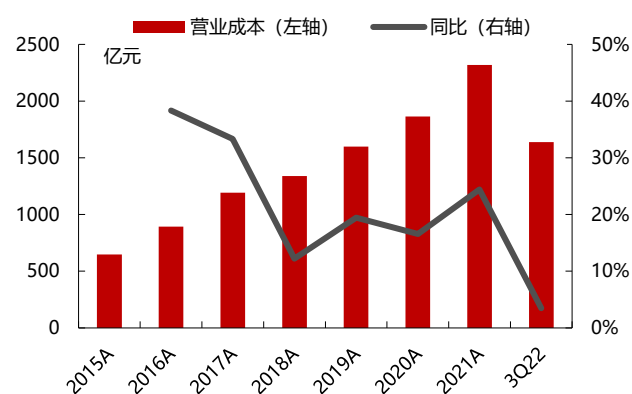
资料来源: Wind, 民生证券研究院

1.2 2022 年业绩综述

2022 年前三季度, A 股环保板块实现营业收入 2226.85 亿元, 同比下降 3.7%; 营业成本 1637.10 亿元, 同比增长 3.5%; 归母净利润 221.03 亿元, 同比下降 8.9%; 毛利率、净利率分别为 26.5%、9.9%, 分别同比下降 0.5pct、0.2pct。

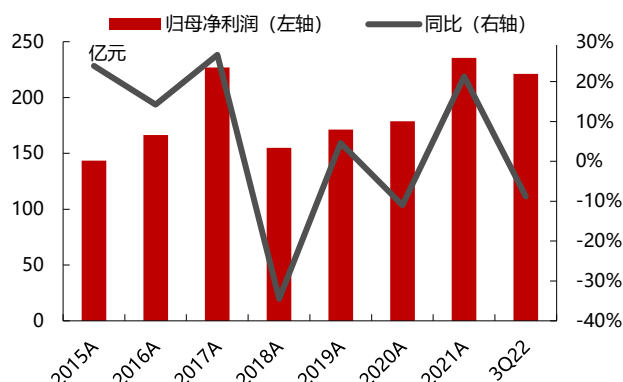
图3: 2022 年前三季度 A 股环保板块营业收入同比下降 3.7%


资料来源: Wind, 民生证券研究院

图4: 2022 年前三季度 A 股环保板块营业成本同比增长 3.5%


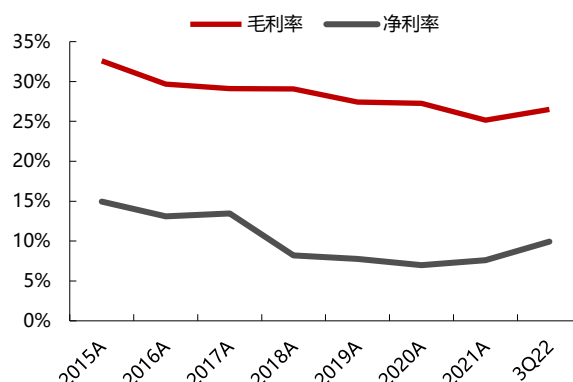
资料来源: Wind, 民生证券研究院

图5：2022 年前三季度 A 股环保板块归母净利润同比下降 8.9%



资料来源：Wind，民生证券研究院

图6：2022 年前三季度 A 股环保板块毛利率、净利率分别为 26.5%、9.9%

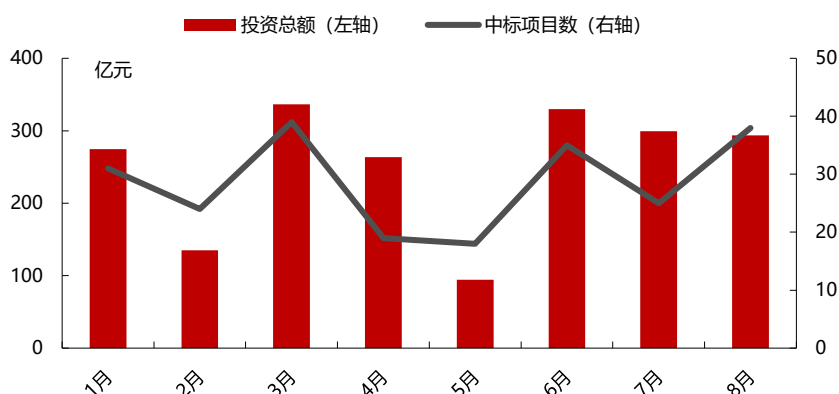


资料来源：Wind，民生证券研究院

固废处理板块：2022 年 1-9 月，新增垃圾焚烧发电项目规模超 3 万吨/日，总投资额约 200 亿元，中标项目处理费均价约 96 元/吨，单项目平均规模约为 764 吨，单位（吨）投资额约为 65 万元/吨。

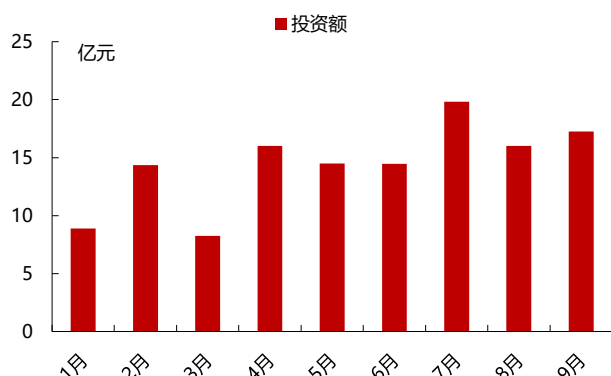
水务及水治理：2022 年 1-8 月，亿级水处理落地项目总投资额约为 2000 亿元，中标项目数合计 229 个，单项目平均投资额约为 8.85 亿元。其中一季度中标项目数 94 个，总投资额 746.43 亿元；第二季度中标项目数 72 个，总投资额 688.01 亿元；7-8 月中标项目数 63 个，总投资额 593.00 亿元。

图7：2022 年 1-8 月亿级水处理项目落地情况

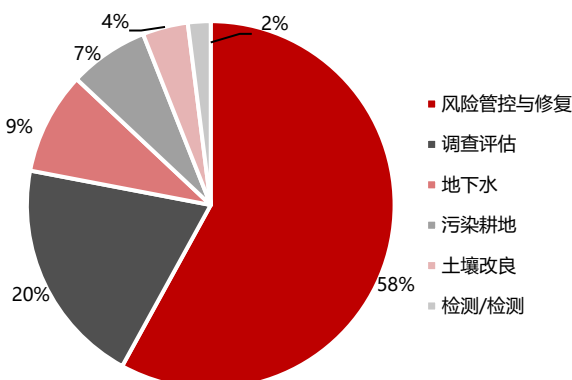


资料来源：北极星水处理网，民生证券研究院

综合环境治理：2022 年 1-9 月，土壤及地下水修复市场中标项目总投资额约为 130 亿元。其中，一季度中标额为 31.49 亿元，二季度中标额为 44.98 亿元，三季度中标额为 53.06 亿元，总体保持上涨趋势，或受《黄河流域历史遗留矿山污染状况调查评价工作》实施影响。

图8：2022 年 1-9 月份全国土壤及地下水修复市场中标项目额统计


资料来源：土行者，民生证券研究院

图9：第三季度土壤及地下水修复市场各类项目占比


资料来源：土行者，民生证券研究院

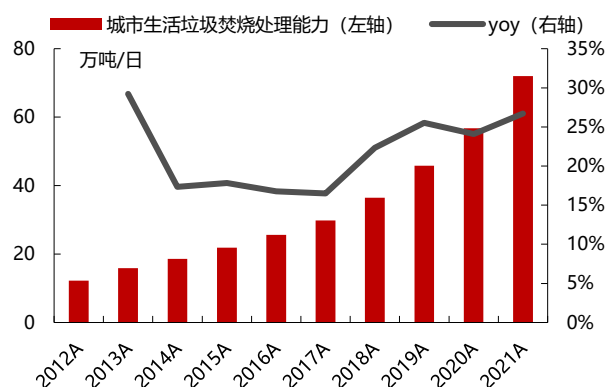
1.3 环境治理取得阶段性成果

经过前期高速发展，我国环保产业在“量”上已经达到可观的规模，但在“质”上仍有很大的提升空间。“二十大”报告提出“提升环境基础设施建设水平”，高质量发展将是后续环境污染防治的重点。2022 年 2 月国家发改委等四部委联合发布《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》，对环境治理“质”方面提出较高要求：1) 到 2025 年城镇环境基础设施供给能力和水平显著提升，加快补齐重点地区、重点领域短板弱项，构建集污水、垃圾、固体废物、危险废物、医疗废物处理处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系；2) 到 2030 年，基本建立系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化环境基础设施体系。

1.3.1 焚烧发电

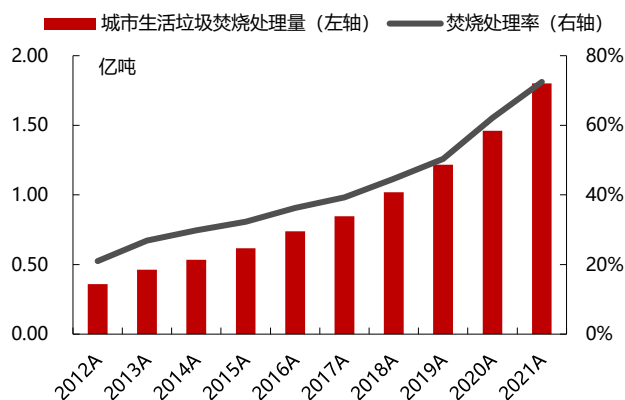
结合 2022 年 10 月住建部发布的《2021 年城乡建设统计年鉴》，随着垃圾焚烧发电项目的快速投运，截至 2021 年底，我国城市生活垃圾焚烧处理能力达到 71.95 万吨/日，同比增长 26.7%。2021 年城市生活垃圾年焚烧处理量达到 1.80 亿吨，焚烧处理率约为 73%。《“十四五”新型城镇化实施方案》提出到 2025 年城镇生活垃圾焚烧处理能力达到 80 万吨/日左右，随着在建项目加速投运和新增项目释放，预计有望超额完成目标。2023-2025 年，新项目增量空间有限，行业已由“跑马圈地”转向运营为王，存量项目的高效运营及降本增效已成重点。

图10：2012-2021 年城市生活垃圾焚烧处理能力



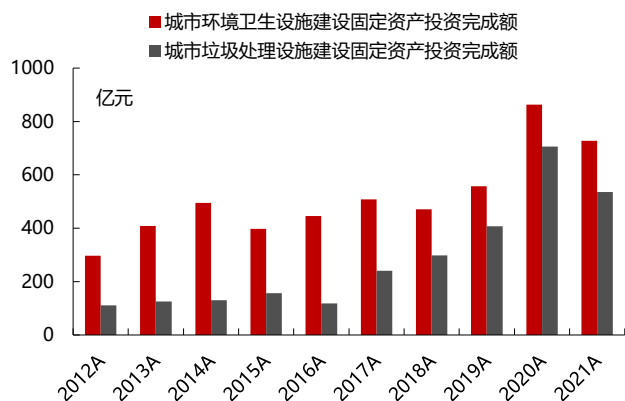
资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

图11：2012-2021 年城市生活垃圾焚烧处理量及处理率



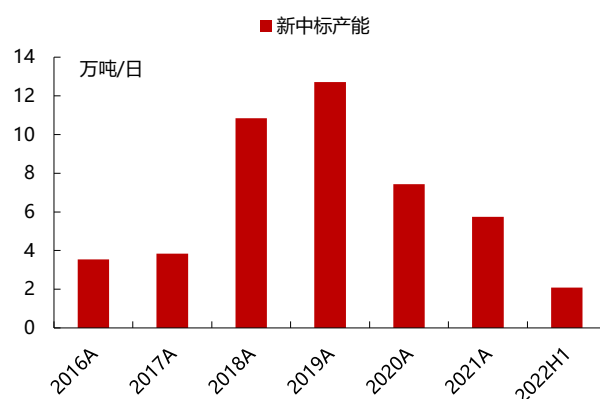
资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

图12：2012-2021 年环境卫生、垃圾处理设施投资情况



资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

图13：2016-2022H1 垃圾发电新中标产能情况

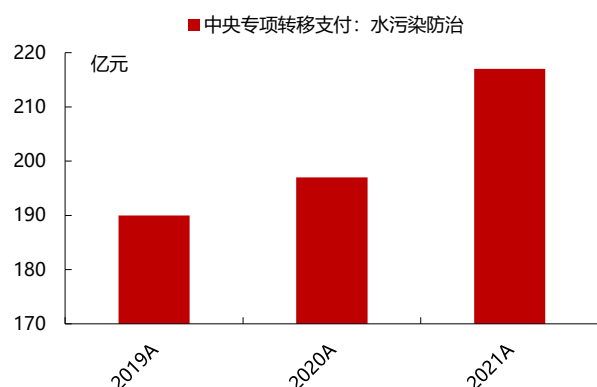


资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

1.3.2 水治理

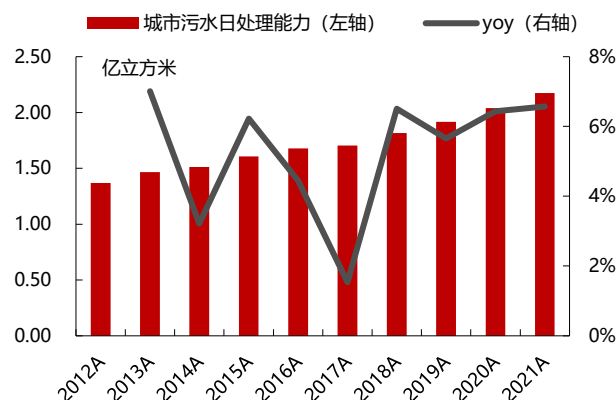
在政策和专项资金的推动下，2012-2021 年我国水环境治理行业保持稳步发展态势。2021 年，我国城市污水日处理能力达到 2.17 亿 $\text{m}^3/\text{日}$ ，同比增长 6.6%，2012-2021 年年均复合增长率为 5.3%。2021 年，城市污水处理量 611.90 亿 m^3 ，处理率 97.7%；城市污水管道长度 40.06 万公里，2012-2021 年年均复合增长率为 9.4%。整体上，我国城市污水处理需求已得到基本满足，但在设备领域，尤其是水处理膜材料与发达国家相比仍有不少差距，行业未来仍有较大发展空间。

图14：2019-2021 年水污染防治中央财政支付情况



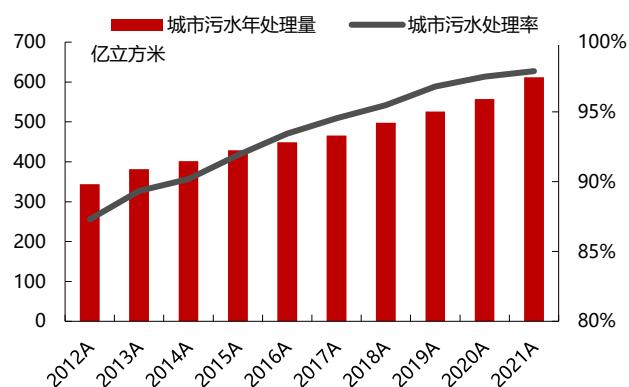
资料来源：财政部，wind，民生证券研究院

图15：2012-2021 年城市污水日处理能力



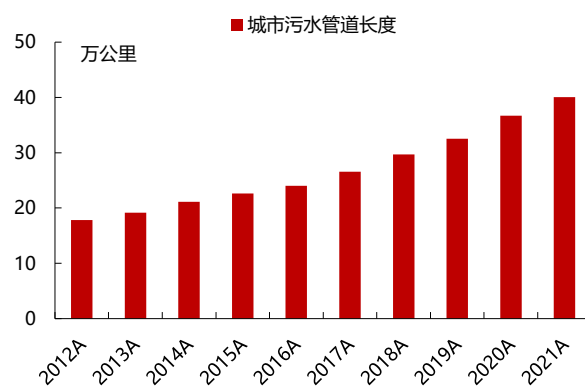
资料来源：国家统计局，wind，民生证券研究院

图16：2012-2021 年城市污水年处理量及处理率



资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

图17：2012-2021 年城市污水管道长度

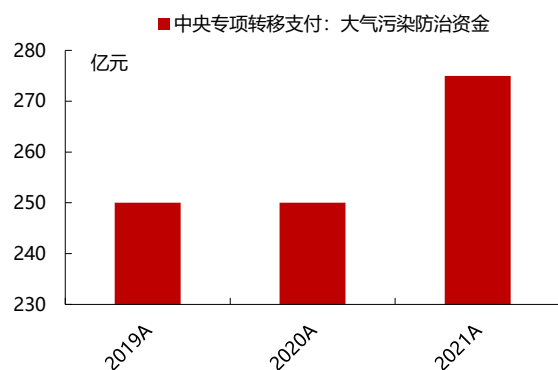


资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

1.3.3 大气治理

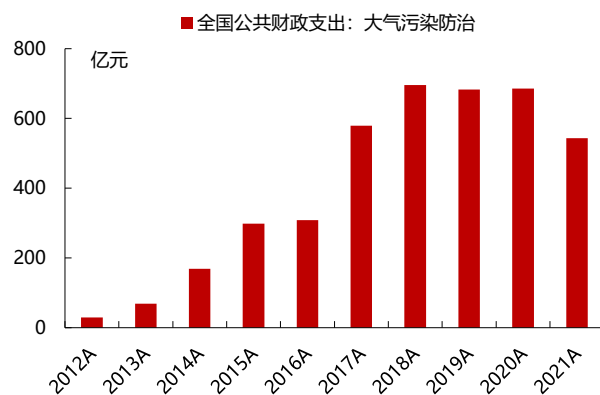
2021 年，中央财政大气污染防治资金达 275 亿元，相较于 2020 年有一定增长。2012-2018 年，大气污染防治全国公共财政支出高速增长，达到 695.39 亿元，近几年有所下滑。结合 2022 年 5 月生态环境部发布的《2021 中国生态环境状况公报》，我国城市空气质量达标率明显提升，由 2019 年的 46.6% 提升至 2021 年的 64.3%。空气质量总体改善明显。

图18：2019-2021 年大气污染防治中央财政支付情况



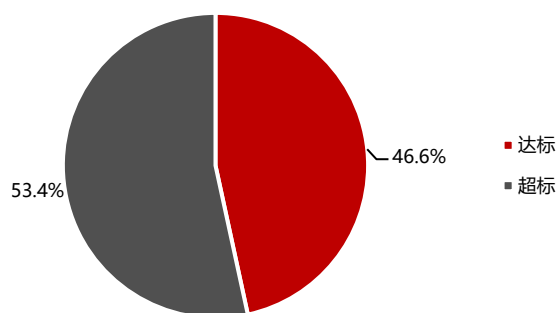
资料来源：财政部，wind，民生证券研究院

图19：2012-2021 年大气污染防治全国公共财政支出情况



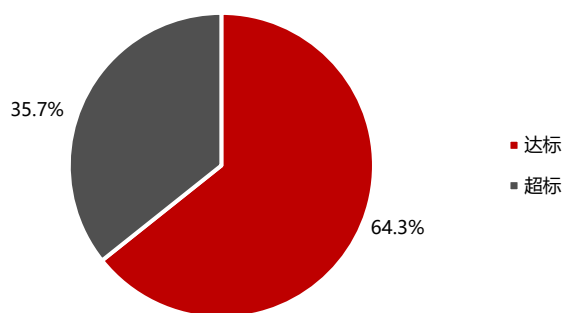
资料来源：wind，财政部，民生证券研究院

图20：2019 年 337 个城市空气质量达标情况



资料来源：生态环境部，wind，民生证券研究院

图21：2021 年 339 个城市空气质量达标情况



资料来源：生态环境部，wind，民生证券研究院

2 展望 2023：从“快时代”到“大时代”

2.1 高歌猛进后，产业投资放缓

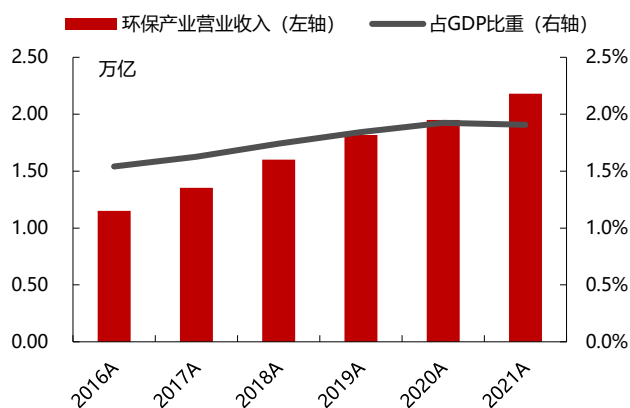
自 2021 年以来，我国生态环保和环境治理业固定资产投资有所放缓。根据测算，2022 年 1-10 月累计投资完成额为 0.65 万亿元以上。根据 2022 年 8 月 23 日生态环境部新闻发布会数据，2021 年全国环保产业实现营业收入约 2.18 万亿元，同比增长 11.8%，占全国 GDP 比重 1.91%，相较于 2011 年的 0.62 万亿元增长 251.5%，占 GDP 比重总体提升 0.63pct。

图22：自 2015 年起，生态环保和环境治理业固定资产投资情况



资料来源：国家统计局，民生证券研究院

图23：2016-2021 年环保产业营业收入及 GDP 占比

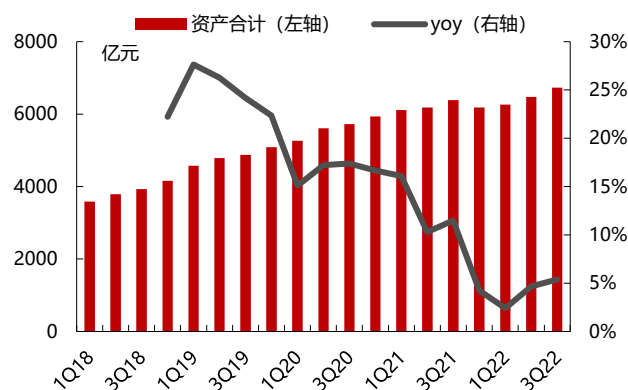


资料来源：生态环境部、中国环境保护产业协会，民生证券研究院

近两年，环保行业整体呈现稳定态。结合 Wind 行业中心数据，自 2021 年一季度起，随着项目逐步完成投运，在建工程转为无形资产（BOT 项目）或固定资产，叠加增量市场放缓，环保行业在建工程量明显收窄。随着资本性开支的减少，环保行业资产负债率已由 2020 年二季度 63.5%的历史高点降至 2022 年三季的 57.4%。

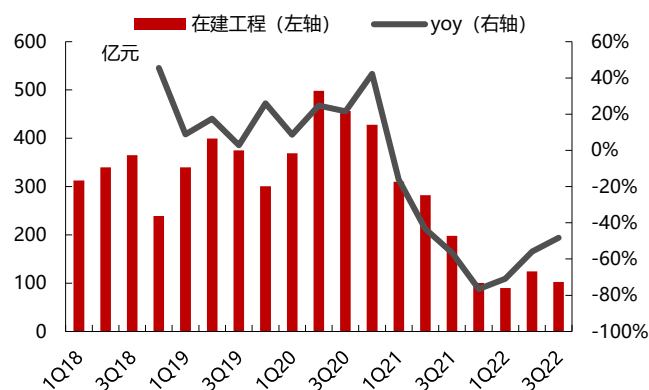
整体上，环保行业已由前期的高歌猛进转向稳定发展。自 2021 年起，在减污降碳协同增效相关政策推动下，“环保”被赋予更丰富的内涵，不仅包含传统环境治理中“减污”的概念，而且更肩负起绿色低碳中“降碳”的使命。部分环保企业结合自身资源禀赋，积极探索“降碳”相关领域，当前环保行业处于由“快时代”向“大时代”转变的关键节点。

图24：1Q18-3Q22A 股环保板块总资产及增速



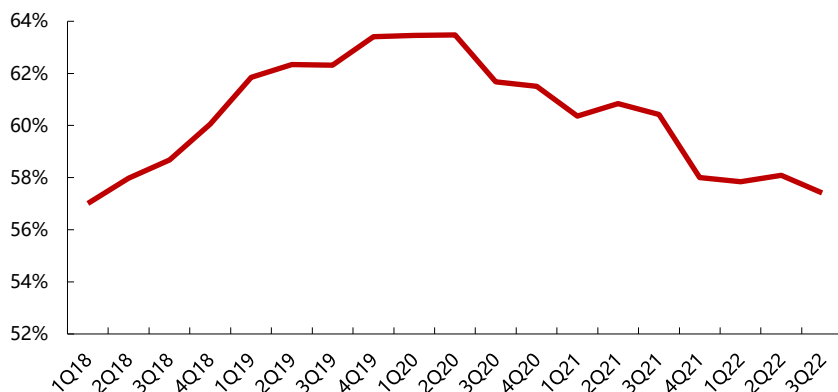
资料来源：wind，民生证券研究院

图25：1Q18-3Q22A 股环保板块在建工程及增速



资料来源：wind，民生证券研究院

图26：2022 年三季度，A 股环保板块资产负债率下降至 57.4%



资料来源：wind，民生证券研究院

2.2 “减污降碳”有望开启环保“大时代”

从“十二五”到“十四五”，我国环保产业的发展将经历三个阶段。

- 在“十二五”期间，围绕三个“十条”，环保产业各领域均取得长足进步，2015 年底环保装备制造业产值已超过 5556 亿元，使用的 90%以上的技术装备和工程技术服务供给均实现本地化。
- “十三五”期间提出“七个标志性战役”，以打赢打好污染防治攻坚战为主线，实现温室气体排放有效控制、重点领域节能工作顺利开展、可再生能源快速发展。
- “十四五”期间围绕“八大标志性战役”，环保产业有望在“质”上迎来提升。2021 年我国实现环保装备制造业产值约 9400 亿元，年均复合增长率约为 9.2%。根据工信部发布数据，“十四五”期间，我国环保装备

制造业有望实现 1.3 万亿的目标。

2021 年 11 月中共中央国务院印发《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，明确以实现减污降碳协同增效为总抓手，部署实施打好重污染天气消除攻坚战、城市黑臭水体治理攻坚战、农业农村污染治理攻坚战等“八大标志性战役”。同时提出加快推进绿色低碳发展，包括：1) 处理好减污降碳和能源安全、产业链供应链安全、粮食安全等关系；2) 在保障能源安全的前提下，加快煤炭减量步伐，实施可再生能源替代行动；3) 引导重点行业深入实施清洁生产改造，力推行绿色制造，构建资源循环利用体系，推动煤炭等化石能源清洁高效利用。

在相关政策的推动下，以传统污染防治为基础，“十四五”期间环保行业有望更多的承担“降碳”的职能，同时 EOD（生态环境导向）模式的推广有望为环保行业贡献更多的市场增量空间。

图27：“十二五”到“十四五”期间，环境污染防治核心任务梳理



资料来源：政府网站，民生证券研究院整理

表2：近两年减污降碳相关政策梳理

政策名称	发布日期	发布单位	相关内容
《2030 年前碳达峰行动方案》	2021 年 10 月	国务院	循环经济助力降碳行动：大力发展循环经济，全面提高资源利用效率，充分发挥减少资源消耗和降碳的协同作用。
《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》	2021 年 11 月	国务院	明确以实现减污降碳协同增效为总抓手统筹污染治理，包括打好“八大标志性战役”，加快推进绿色低碳发展。
《“十四五”节能减排综合工作方案》	2022 年 1 月	国务院	实施节能减排重点工程，包括：1) 重点行业绿色升级工程；2) 园区节能环保提升工程；3) 城镇绿色节能改造工程；4) 农业农村节能减排工程；5) 环境基础设施水平提升工程。
《关于加强高耗能、高排	2021 年 5 月	生态环境部	推进“两高”行业减污降碳协同控制，提升清洁生产和污染防治水平，将碳

放建设项目生态环境源头 防控的指导意见》			排放影响评价纳入环境影响评价体系，鼓励有条件的地区、企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用工程试点、示范。
《关于加快推进城镇环境 基础设施建设的指导意 见》	2022 年 2 月	国家发改委等四部委	到 2025 年，城镇环境基础设施供给能力和水平显著提升，加快补齐重点地区、重点领域短板弱项，构建处置设施和监测监管能力于一体的环境基础设施体系，并设定 2025 年城镇环境基础设施建设主要目标
《减污降碳协同增效实施 方案》	2022 年 6 月	生态环境部等七部委	到 2025 年，减污降碳协同推进的工作格局基本形成。重点区域、重点领域结构优化调整和绿色低碳发展取得明显成效，减污降碳协同度有效提升；
《污泥无害化处理和资源 化利用实施方案》	2022 年 9 月	国家发改委等三部委	提出到 2025 年，全国新增污泥（含水率 80%的湿污泥）无害化处置设施规模不少于 2 万吨/日，城市污泥无害化处置率达到 90%以上，地级及以上城市达到 95%以上

资料来源：政府网站，民生证券研究院整理

3 把握减污、降碳，关注“第二曲线”

围绕“十四五”期间减污降碳目标，我们建议关注以下三条主线：

- 在环境治理高质量发展和建设美丽中国背景下，关注县域乡村环境治理、餐厨垃圾协同处置。
- 部分环境治理企业加快“大环保”领域布局，围绕“降碳”，建议关注资源回收、火电灵活性改造相关企业。
- 环保企业积极探索第二成长曲线，寻求突破之道，关注相关企业新能源领域布局，比如盐湖提锂、新能源材料、储能等。

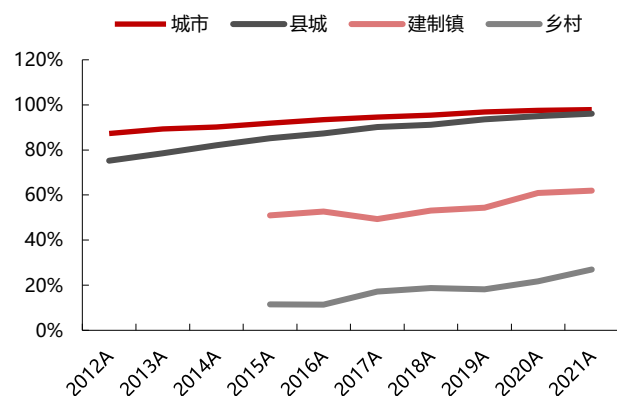
3.1 减污主线——乡村振兴，美丽中国

3.1.1 从城市到县域农村—挖掘环保下沉市场机遇

通过第一章分析，我们发现，经过近些年的高速发展，我国城市环境卫生基础设施建设已取得阶段性成果。2021年城市生活垃圾年焚烧处理量达到1.80亿吨，焚烧处理率约为73%；城市污水处理量611.90亿m³，处理率97.7%，城市污水管道长度40.06万公里，基本满足城市环境治理需求。与此相比，县级、农村地区环境治理的短板显得格外突出。

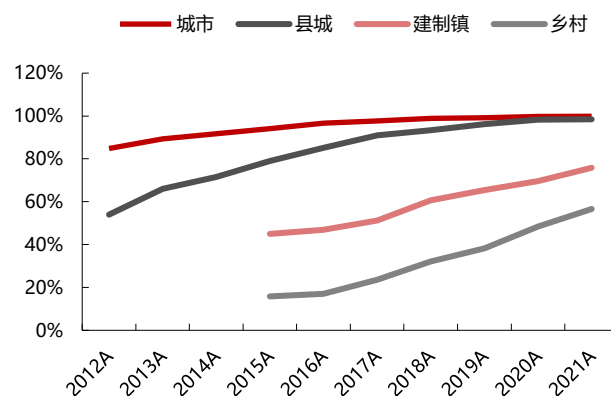
2021年，城市、县城、建制镇、乡村地区污水处理率分别为97.9%、96.1%、62.0%、27.0%，相较于城市、县城，建制镇和乡村地区污水处理率仍有较大的差距，潜在市场空间广阔；城市、县城、建制镇、乡村地区生活垃圾无害化处理率分别为99.9%、98.5%、75.8%、56.6%，建制镇、乡村地区生活垃圾收运及处置体系有待进一步完善；城市、县城、建制镇、乡村地区供水普及率分别为99.4%、97.4%、90.3%、84.2%，存在一定差距。总体上，县域地区（含建制镇、乡村）生活垃圾处理及污水治理市场仍有较大的提升空间。

图28：2012-2021年各级地区污水处理率

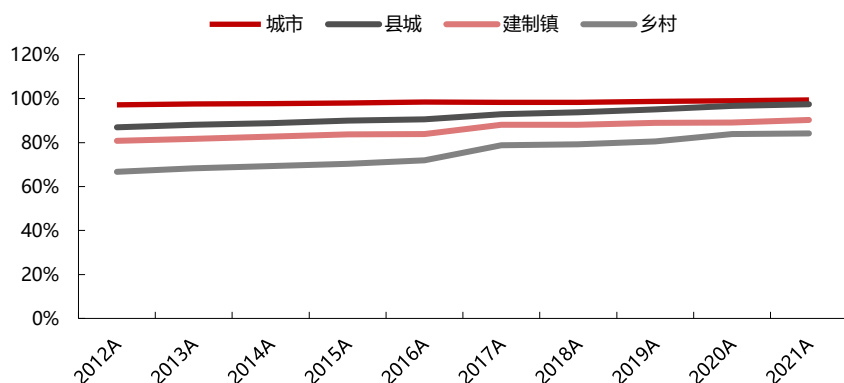


资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

图29：2012-2021年各级地区生活垃圾无害化处理率



资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

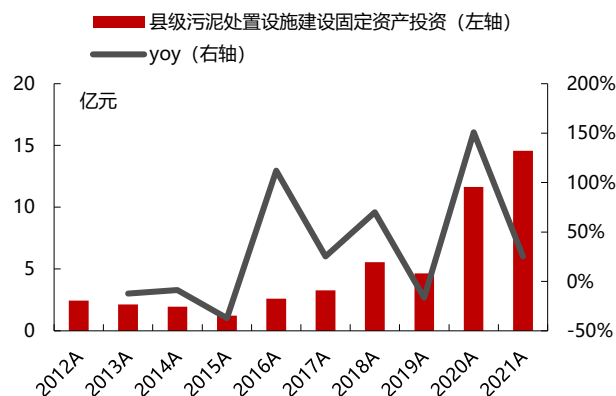
图30：2012-2021 年各级地区供水普及率


资料来源：国家统计局，iFinD，民生证券研究院

美丽乡村建设是乡村振兴战略的重要一环，符合共同富裕的长期目标。2021 年 12 月国务院发布的《农村人居环境整治提升五年行动方案》提出到 2025 年，农村人居环境显著改善，生态宜居美丽乡村建设取得新进步：1) 农村卫生厕所普及率稳步提高，厕所粪污基本得到有效处理；2) 农村生活污水治理率不断提升，乱倒乱排得到管控；3) 农村生活垃圾无害化处理水平明显提升，有条件的村庄实现生活垃圾分类、源头减量。2022 年 5 月国务院发布《关于推进以县城为重要载体的城镇化建设的意见》，其中提出：1) 打造蓝绿生态空间：加强黑臭水体治理，恢复和增强水体自净能力；2) 完善垃圾收集处理体系：建设生活垃圾分类处理系统，配备收运车辆，建设与清运量相适应的垃圾焚烧设施。有望提高县城辐射带动乡村治理能力，促进县乡村资源衔接互补。

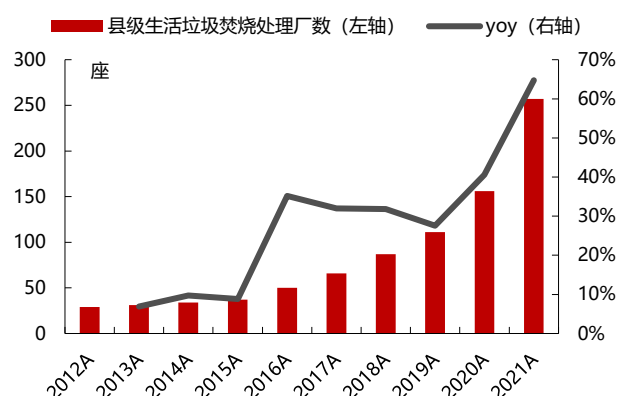
我国农村地区地广人稀，整体存在环境治理难度高、资金需求较大等问题。为弥补乡镇地区环境治理短板，近些年，我国不断加大对县级地区环境治理设施建设投资。2021 年县级污泥处置设施、污水处理及再生利用设施、供水设施建设固定资产投资额分别为 14.57 亿元、325.86 亿元、255.23 亿元，同比增速分别为 25.1%、6.4%、9.9%。截至 2021 年，县级生活垃圾焚烧发电厂数累计达到 257 座，同比增长 64.7%。2022 年 11 月，财政部发布《2023 年农业资源及生态保护补助资金提前下达部分分配情况》，对明年的农业资源及生态保护补助资金做出安排，总额是 314.6 亿，同比增长 20.6%。县域环境治理逐步受到重视。

图31：2012-2021 年县级污泥处置设施建设固定资产投资情况



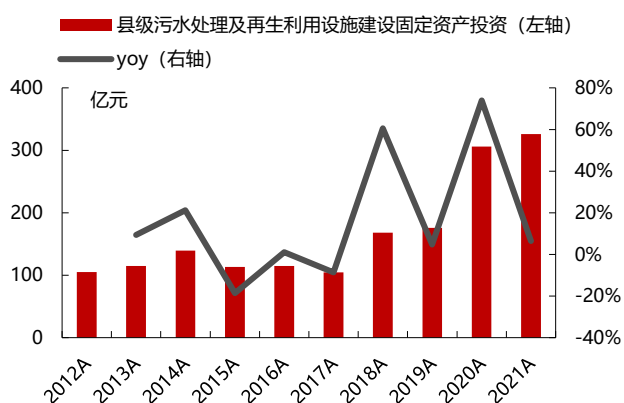
资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

图32：2012-2021 年县级生活垃圾焚烧处理厂数



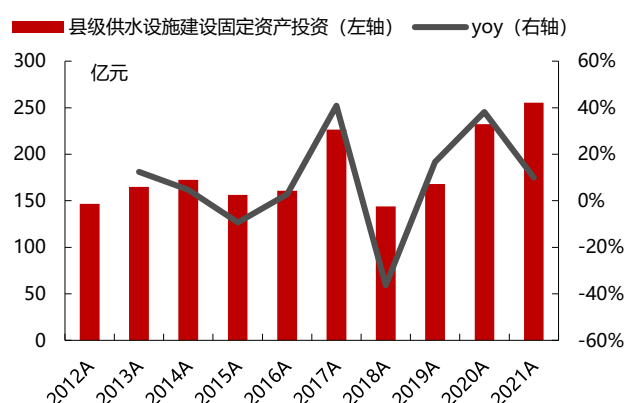
资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

图33：2012-2021 年县级污水处理及再生利用设施建设固定资产投资情况



资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

图34：2012-2021 年县级供水设施建设固定资产投资情况

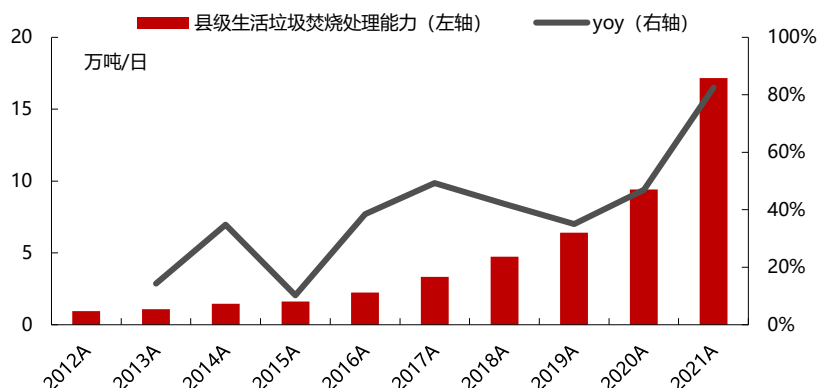


资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

3.1.2 焚烧设备小型化有望推广

截至 2021 年，我国县级生活垃圾焚烧处理能力为 17.17 万吨/日，总体保持高速增长，随着垃圾收运体系的不断完善，县域农村地区有望为垃圾焚烧发电行业贡献新的增长点。

图35：2012-2021 年县级生活垃圾焚烧处理能力高速增长



资料来源：住建部，wind，民生证券研究院

2022 年 11 月 28 日，国家发改委等部门发布《关于加强县级地区生活垃圾焚烧处理设施建设的指导意见》，其中提出：1) 加快健全收运和回收利用体系，因地制宜构建县级、农村地区生活垃圾分类方式；2) 加快提升焚烧处理设施能力，鼓励城乡生活垃圾一体化处理，可与邻近县级地区以跨区域共建共享方式建设焚烧处理设施；3) 开展小型焚烧试点，推广园区化建设模式，探索余热多元化利用，加强工业园区供热、市政供暖、农业用热等衔接联动。

过往垃圾焚烧发电项目以 500 吨/日以上规模为主，对所在地周边人口及垃圾产生量有较高的要求，主要位于城市及周边郊县，并不能实现农村等偏远地区生活垃圾的有效处理。我们认为《指导意见》的作用主要包括四个方面：1) 清运端：进一步推动城乡环卫一体化，提高乡村地区生活垃圾清运量和处理量；2) 项目投资端：促进县级垃圾焚烧项目，特别是小型项目快速释放；3) 运营端：提升存量项目产能利用率，进一步推动静脉产业园协同处置模式；4) 设备端：小型焚烧炉及配套设备需求有望提升。

在县域农村等较偏远地区，受限于垃圾产生量较低，小型焚烧设备具有广阔的市场应用空间。目前主流的小型化焚烧处理工艺分为两种：1) 炉排炉技术。国内主要具备相关核心设备技术的有光大环境、中节能、三峰环境、康恒环境、伟明环保等。由于以往焚烧发电项目以炉排炉技术为主，因此市场接受度高。模式上，项目投资以政府为主导，相关企业主要参与 EPC 建设、提供设备等；2) 热解气化炉技术。同样能够应用于小型化场景，相比之下运行成本偏高，耗电量大，国内过往焚烧处理业绩偏少。具备相关核心技术的设备制造企业有望率先受益。

根据住建部数据，2021 年，我国县域人口（含农村）约为 6.23 亿人，县级垃圾焚烧处理能力为 17.17 万吨/日，经测算 2010-2021 年我国县域人口年均复合增长率约为 -1.0%。假设 2021 年，县域（含农村）人均生活垃圾产生量为 0.60kg/d，人均生活垃圾产生量年增长率约为 4%（人均产生量与 GDP 和当地消费水平挂钩）。

可以求得生活垃圾焚烧处理缺口如下：

表3：县域垃圾焚烧发电产能需求及产能缺口测算

项目	焚烧处理率	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
县域人口 (亿人)		6.17	6.11	6.05	5.99	5.93	5.87	5.81	5.75	5.70
人均产生量 (kg/人)		0.62	0.65	0.68	0.70	0.73	0.76	0.79	0.82	0.86
日产生量 (万吨/日)		38.51	39.67	40.86	42.08	43.34	44.64	45.98	47.35	48.77
产能需求 (万吨/日)	50%	19.26	19.83	20.43	21.04	21.67	22.32	22.99	23.68	24.39
	60%	23.11	23.80	24.51	25.25	26.00	26.78	27.59	28.41	29.26
	70%	26.96	27.77	28.60	29.46	30.34	31.25	32.18	33.15	34.14
	80%	30.81	31.73	32.69	33.66	34.67	35.71	36.78	37.88	39.02
产能缺口 (万吨/日)	50%	2.09	2.66	3.26	3.87	4.50	5.15	5.82	6.51	7.22
	60%	5.94	6.63	7.34	8.08	8.83	9.61	10.42	11.24	12.09
	70%	9.79	10.60	11.43	12.29	13.17	14.08	15.01	15.98	16.97
	80%	13.64	14.56	15.52	16.49	17.50	18.54	19.61	20.71	21.85

资料来源：住建部、国家统计局、民生证券研究院预测

假设县域项目单位投资额为 55 万元/吨，设备投资占总投资比重为 45%。在县域农村地区生活垃圾焚烧处理率达到 60%的情况下，预计 2025 年相关设备潜在市场空间可达约 200 亿元。

表4：县域垃圾焚烧发电项目市场空间测算

项目	焚烧处理率	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
项目总投资额 (亿元)	50%	114.81	146.53	179.21	212.87	247.54	283.24	320.01	357.89	396.90
	60%	326.64	364.71	403.92	444.31	485.91	528.76	572.89	618.34	665.15
	70%	538.47	582.89	628.64	675.76	724.29	774.27	825.76	878.78	933.40
	80%	750.30	801.06	853.35	907.20	962.67	1019.79	1078.63	1139.23	1201.65
设备总投资额 (亿元)	50%	51.66	65.94	80.65	95.79	111.39	127.46	144.01	161.05	178.60
	60%	146.99	164.12	181.77	199.94	218.66	237.94	257.80	278.25	299.32
	70%	242.31	262.30	282.89	304.09	325.93	348.42	371.59	395.45	420.03
	80%	337.63	360.48	384.01	408.24	433.20	458.91	485.38	512.65	540.74

资料来源：住建部、国家统计局、民生证券研究院预测

3.1.3 关注餐厨垃圾协同处置

我国餐厨垃圾组分较为复杂，从物理成分来看，主要包括水、肉类、骨类、米饭、壳类及动植物油脂等，此外还会含有一定的金属、纸类、织物等。同时，由于各地区饮食习惯和生活习惯不同，餐厨垃圾组分和产生量区域化差异明显。总体上，

一般情况下含水率约占 80%以上，有机物含量占 10%左右，油脂含量在 1%~3% 之间不等。

表5：餐厨垃圾成分构成

	名称	占比
物理成分	水分	83%~88%
	有机物	6.5%~12.0%
	纸类	0.05%~0.5%
	金属	0.01%~0.5%
	塑料/橡胶	0.1%~0.5%
	木竹	0.01%~0.1%
	骨类	1.5%~3%
	油脂	1.0%~3.0%

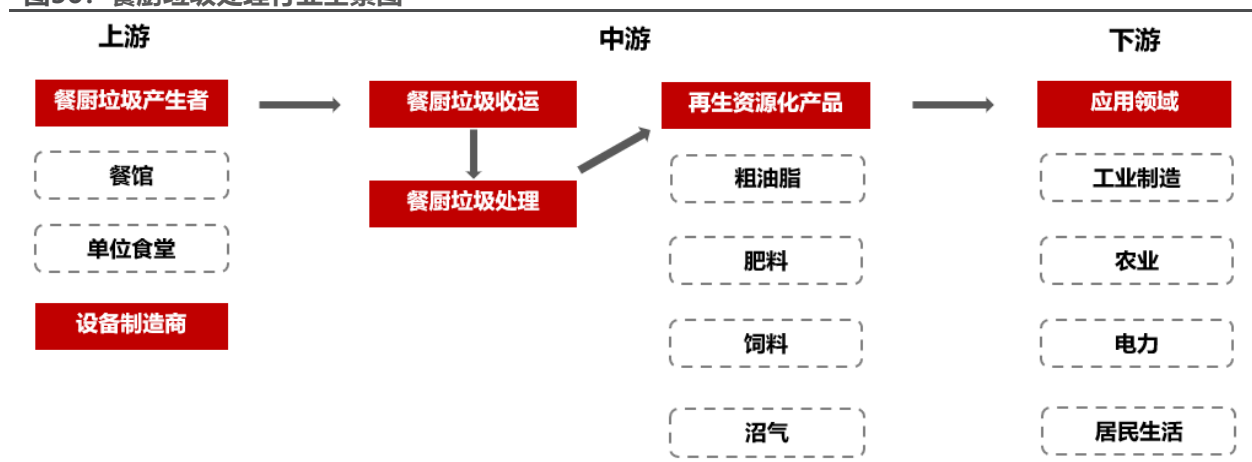
资料来源：《餐厨垃圾与生活垃圾焚烧协同处理探讨》，民生证券研究院

我国餐厨垃圾处理项目以政府为主导、社会资本方重点参与，投资运营类项目主要采取 BOT 模式。在餐厨垃圾收运及处置环节，政府相关部门进行监督管理，保障项目安全、稳定、有效运行。经过十余年的发展，我国餐厨垃圾处理行业已初步成熟，逐步形成定点收集、统一运输、集中处置的模式。

餐厨垃圾处理行业产业链构成：

- 上游：餐馆、饭店、单位食堂等餐厨垃圾产生者；设备制造商。
- 中游：餐厨垃圾收运企业，比如玉禾田、侨银环保；餐厨垃圾处理企业，比如山高环能、朗坤环境、旺能环境、瀚蓝环境。
- 下游：主要应用领域包括工业制造、农业、电力及居民生活。

图36：餐厨垃圾处理行业全景图



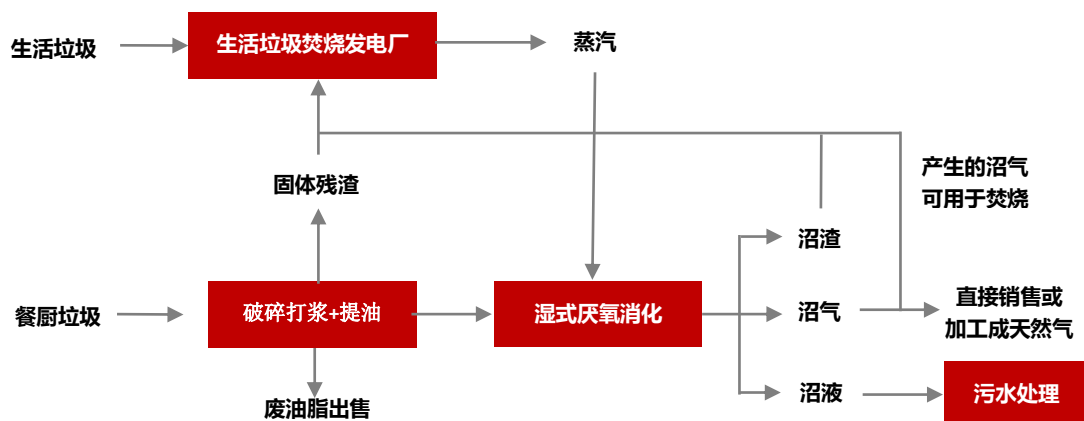
资料来源：民生证券研究院整理

目前，在生活垃圾焚烧发电增量市场扩张受限的背景下，固废处理行业收处一体化、协同处置渐成趋势。围绕静脉产业园模式，部分企业深耕大固废板块，并向

餐厨、污泥、环卫等相关环保细分领域进行延伸。根据环保圈统计，2022 年上半年，垃圾焚烧项目协同处置/技改掺烧其他有机固废项目达 24 起，其中，涉及餐厨垃圾协同处置项目共计 10 个。餐厨垃圾处理能够实现与生活垃圾焚烧发电的高度协同，主要围绕两个方面：

- 物质协同：餐厨垃圾处理中的固体残渣和沼渣可运至焚烧发电厂进行处理，并与焚烧发电厂共享污水处理系统，无害化、资源化、减量化程度高，同时能够有效降低投资成本。
- 能量协同：垃圾焚烧发电产生的余热蒸汽可用于餐厨垃圾湿式厌氧消化。进一步实现成本管控，保障项目盈利能力。

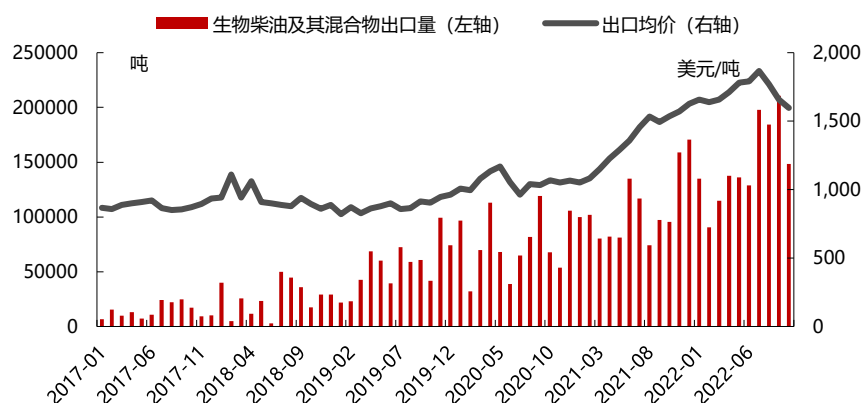
图37：餐厨垃圾处理可与生活垃圾焚烧高度协同



资料来源：民生证券研究院整理

餐厨垃圾处理收入主要由三部分组成：处理服务费收入、废油脂出售收入以及沼气收入。根据我们在《环保行业专题报告：餐厨垃圾处理行业全景图》中测算，以处理规模 200 吨/日的餐厨垃圾处理运营项目（非协同处理、收处一体化）为例，采取主流厌氧消化工艺，单位餐厨垃圾收处收入可达到 500 元/吨以上，其中，处理补贴收入占比超过 50%，售油收入占比超过 30%，沼气发电收入占比约 16%，按照具体项目情况有所差异。产生的废油脂可进一步加工为生物柴油，经济效益更高，产出率受地方饮食差异影响，价格受国际原油价格等因素影响。

根据 2021 年 7 月欧盟《可再生能源指令（RED II）》修订后的指令，到 2030 年，可再生能源在欧盟能源消费总量中的份额将上升到 40%，其中可再生燃料在运输部门的占比达到 26%。作为可再生清洁能源，生物柴油在欧盟市场需求量不断上升，由于欧盟自身产能受限，大量生物柴油需通过进口的方式获取。我国生物柴油及其混合物出口均价及出口量增长较快，从 2021 年 1 月的 1052.01 美元/吨，提升至 2022 年 7 月的 1866.32 美元/吨，价格增长近 80%。自 2022 年 8 月开始，出口均价出现下滑，10 月份为 1596.75 美元/吨，同时出口量产生一定波动，总体仍维持历史高位。

图38：生物柴油及其混合物出口情况


资料来源：海关总署，民生证券研究院整理

3.2 降碳主线——资源回收、火电灵活性改造

3.2.1 推动资源回收，助力“降碳”目标

循环经济以“减量化、再利用、资源化”为宗旨，是我国实现双碳目标不可或缺的重要一环。据中国循环经济协会测算，“十三五”期间发展循环经济对我国碳减排的综合贡献率约为25%左右，其中，2020年通过发展循环经济共计减少CO₂排放量约26亿吨。

2021年7月，国家发改委发布《“十四五”循环经济发展规划》，《规划》提出到2025年：农作物秸秆综合利用率保持在86%以上；大宗固废综合利用率达到60%；建筑垃圾综合利用率达到60%；废钢利用量达到3.2亿吨，再生有色金属产量达到2000万吨，其中再生铜、再生铝和再生铅产量分别达到400万吨、1150万吨、290万吨。同时，《规划》提出到2025年，资源循环利用产业产值达到5万亿元，相较于2017年《循环发展引领行动》中提出的2020年3万亿元的目标，提高约65%以上。

2022年1月国家发展改革委等部门发布《关于加快废旧物资循环利用体系建设的指导意见》，《意见》提出到2025年：建成绿色分拣中心1000个以上。废钢铁、废铜、废铝、废铅、废锌、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃等9种主要再生资源循环利用量达到4.5亿吨，60个左右大中城市率先建成基本完善的废旧物资循环利用体系。2022年8月，60个废旧物资循环利用体系建设重点城市名单发布，我国资源回收利用行业步入快速发展阶段，进一步推动循环经济进程。

表6：截至2025年，部分资源化利用产品提升空间 单位：万吨

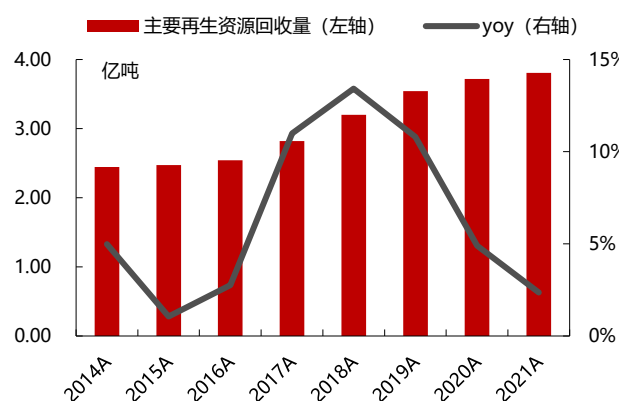
	大宗固体	建筑垃圾	再生有色金属	再生铜	再生铝	再生铅
2020年	56%	50%	1450	325	740	240
2025年目标	60%	60%	2000	400	1150	290

增幅（空间） 4pct 10pct 37.9% 23.1% 55.4% 20.8%

资料来源：《“十四五”循环经济发展规划》，民生证券研究院

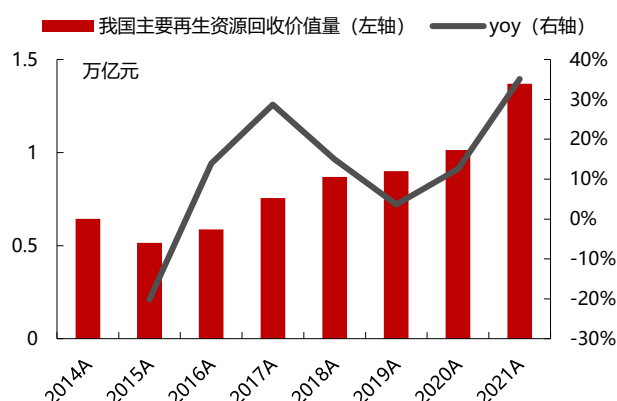
目前，我国再生资源回收行业尚处于偏早期阶段，由于行业进入门槛较低，企业规模以中小型企业为主，技术水平偏低，存在大量依靠人工拆解的作坊式企业，整体尚未形成明显的规模效应。我国再生资源回收行业市场规模较大，根据中国物资再生协会统计，2021 年我国废钢铁、废有色金属、废塑料、废轮胎、废电池等十大类再生资源回收总量约为 3.81 亿吨，同比增长 2.4%，2012-2021 年年均复合增长率为 10.1%。2021 年再生资源回收价值量约为 13695 亿元，同比增长 35.1%，2014-2021 年年均复合增长率为 11.4%，总体保持持续稳定增长。2014-2021 年，平均单位再生资源回收价值量总体保持上涨趋势，2021 年达到 0.36 万元/吨，同比增长 32.0%。

图39：2014-2021 年我国主要再生资源回收量



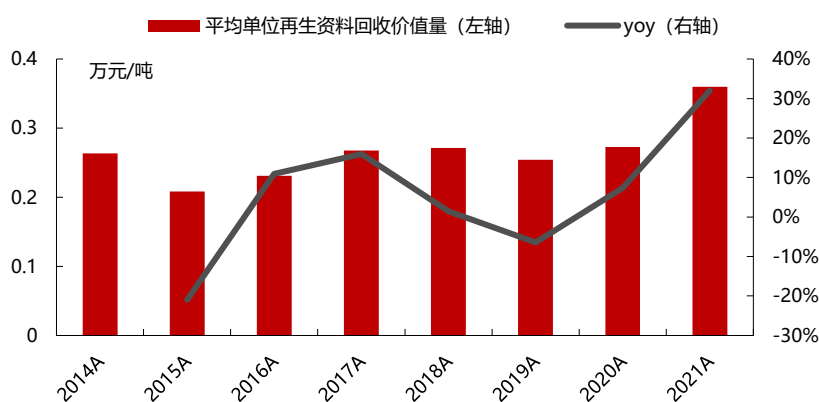
资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

图40：2014-2021 年我国主要再生资源回收价值量



资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

图41：2014-2021 年，平均单位再生资源回收价值量

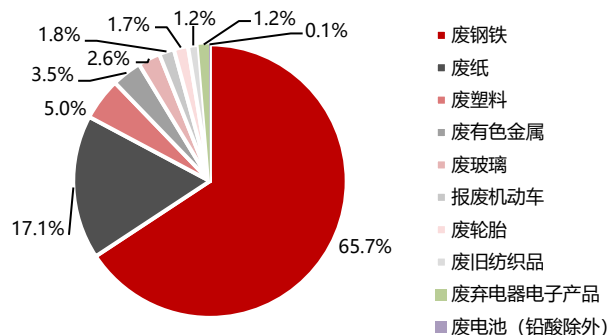


资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

按照品类划分，主要再生资源可分为废钢铁、废纸、废塑料、废有色金属、废玻璃、报废机动车、废轮胎、废旧纺织品、废弃电器电子产品、废电池等十大类。

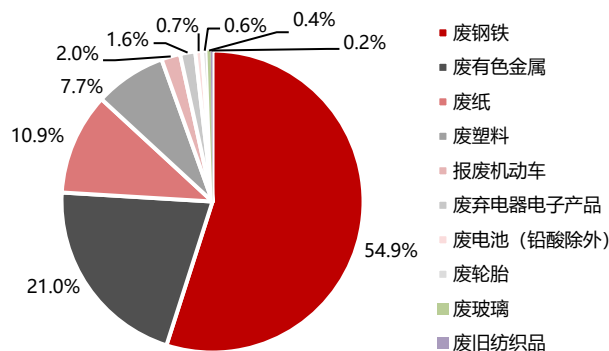
2021 年，再生资源回收量占比较高的有废钢铁、废纸、废塑料、废有色金属，废玻璃；再生资源回收价值量占比较高的有废钢铁、废有色金属、废纸、废塑料、报废机动车，分别达到 54.9%、21.0%、10.9%、7.7%、2.0%。

图42：2021 年我国主要再生资源回收量占比



资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

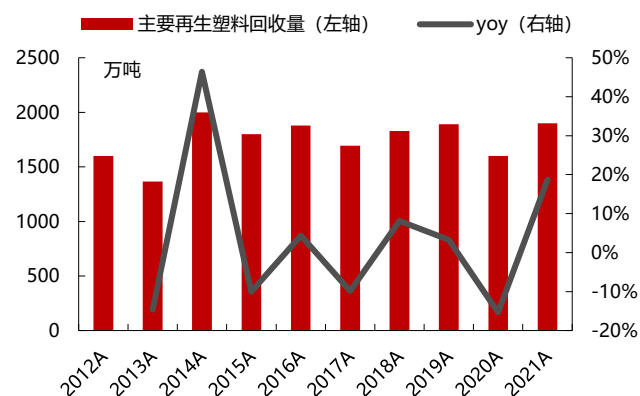
图43：2021 年我国主要再生资源回收价值量占比



资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

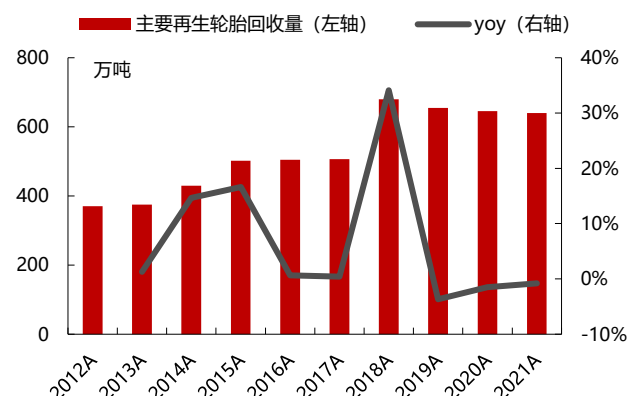
结合近年部分品类再生资源回收量趋势，我们发现再生有色金属、再生废电池（铅酸除外）回收量增速较快，2015-2021 年年均复合增长率分别为 7.5%、27.0%。2021 年，再生有色金属产量达到 1348 万吨，同比增长 9.6%。其中，废铜、废铝、废铅、废锌回收量分别为 241 万吨、700 万吨、270 万吨、137 万吨。再生金属应用广泛，随着我国工业制造业的持续发展，需求依然广阔。同时，废有色金属、再生废电池单位回收价值较高，近几年整体均在 2 万元/吨左右，其再生产品具有良好的经济性。总体上，再生有色金属、再生废电池回收行业具有良好的发展前景，建议关注行业壁垒较高的危废金属资源化相关企业及动力电池回收企业。

图44：2012-2021 年再生塑料回收量



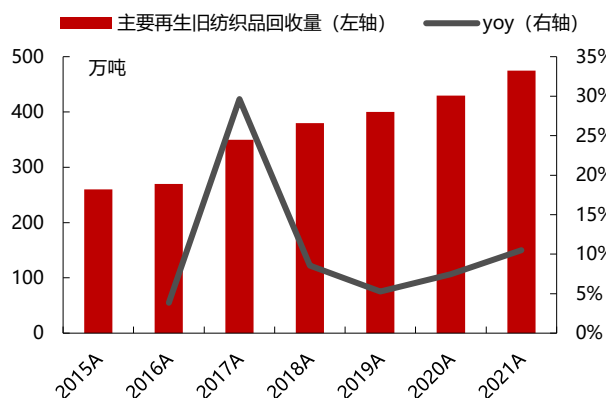
资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

图45：2012-2021 年再生轮胎回收量



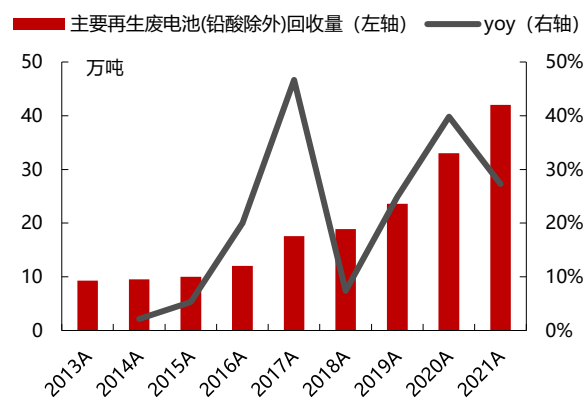
资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

图46：2015-2021 年再生旧纺织品回收量



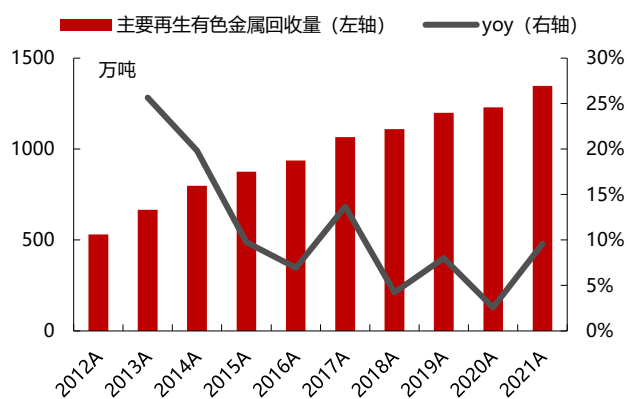
资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

图47：2013-2021 年再生废电池（铅酸除外）回收量



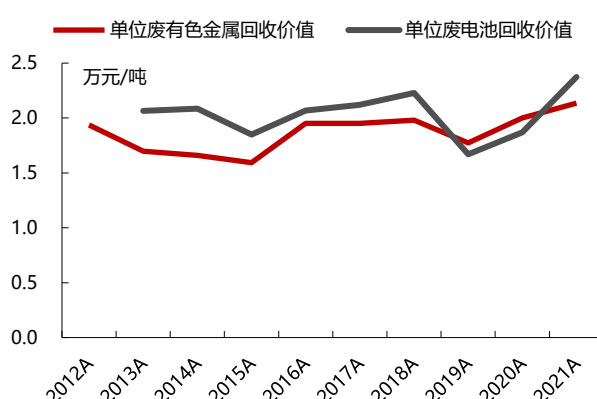
资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

图48：2012-2021 年再生有色金属回收量



资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

图49：废有色金属、废电池单位回收价值较高



资料来源：商务部，中国物资再生协会，wind，民生证券研究院

3.2.2 动力电池回收前景广阔

废旧动力电池属于一般工业固体废物。废旧动力电池的危害主要集中在其中所含的少量的重金属上，如铅、汞、镉等。随着新能源汽车的不断增长，废旧动力电池回收处置需求日益增加，关于废旧动力电池，主要的处理方式分为两种：梯次利用和拆解回收再利用。

一般情况下，动力电池容量衰减至 80% 以下就难以满足新能源汽车的使用，需要对原有动力电池进行替换，对于容量低于 80% 的动力电池如果直接报废回收会造成较大的资源浪费。这时可采取梯次利用的方式，将退役电池进行回收、筛选、再利用于储能领域，比如削峰填谷、风光储能、备用电源等。随着电池容量不断衰减，当难以运用于储能等领域的时候，将通过再生利用的方式进行处理，这种情况下，电池容量损坏严重，可通过物理和化学方式提炼其中高价的镍、钴、锂等贵金属。

属从而达到再生利用的目的。目前，汽车上使用最多的为磷酸铁锂电池和三元材料电池。

报废的动力电池回收处理主要分为三个处理过程：预处理、二次处理和深度处理。

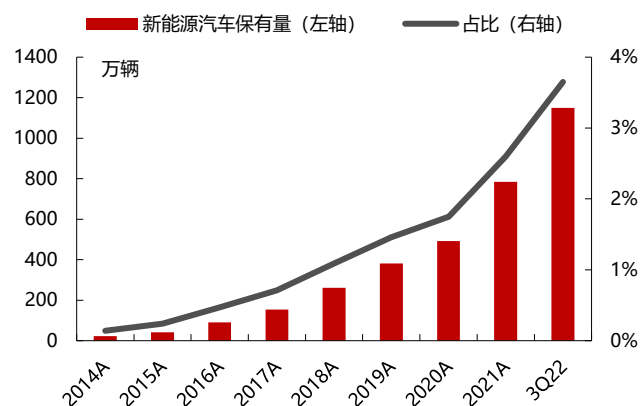
- 预处理：废旧电池在回收过程中仍有部分电量，在预处理过程中，主要进行深度放电过程、破碎、物理分选。
- 二次处理：目的是为了使正负极材料与基底发生分离。主要有碱液溶解法、有机溶剂溶解法、热处理法等方式。
- 深度处理：作为处理过程中的关键阶段，主要分为浸出和分离提纯两个过程，对有价值的金属材料提纯回收。

废旧动力电池回收工艺中常用到的技术有干法回收和湿法回收：

- 干法回收：指不通过溶剂等媒介，直接对废旧电池进行材料和高价金属的回收，最常使用的方法有物理分选法和高温热解法。
- 湿法回收：是将废旧动力电池破碎溶解后，通过合适的化学试剂，浸出其中的高价金属元素，其中高品位的回收材料包括钴金属和碳酸锂等。湿法回收适用于化学组成相对单一的废旧锂离子电池，设备投资相对较低，适用于中小规模的废旧锂离子电池回收。

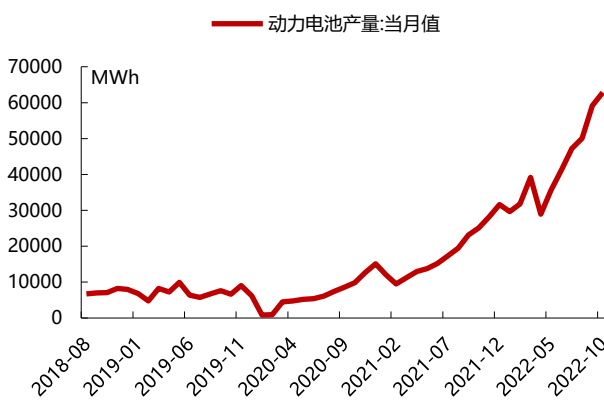
新能源汽车保有量持续攀升，由 2014 年的约 22 万辆，提升至 2022 年 9 月的 1149.00 万辆，占汽车总保有量比重由 0.14% 提升至 3.65%，占比仍然较低，具有较大的成长空间。2018-2022 年，动力电池当月产量提升显著，2022 年 10 月已达到 62819.5MWh。从目前技术水平来看，动力电池包的循环寿命为 1000-1500 次左右，折合成使用寿命约为 5 年左右。随着新能源汽车渗透率的提升，动力电池回收市场空间广阔。

图50：2014-3Q22 新能源汽车保有量及占比



资料来源：公安部，民生证券研究院

图51：2018年8月以来当月动力电池产量

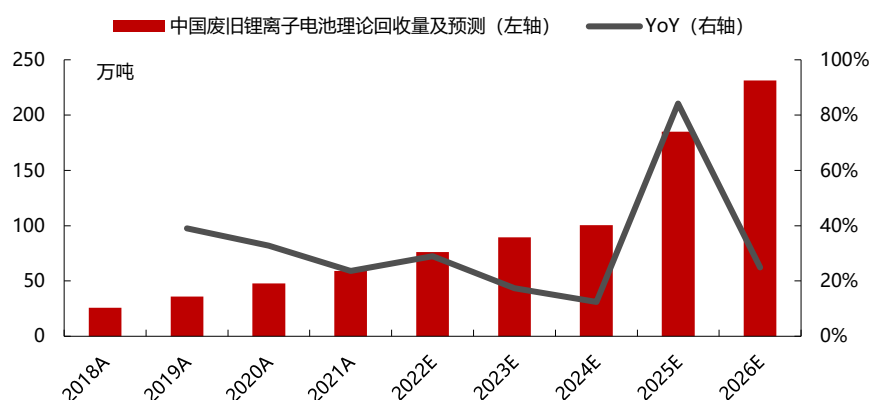


资料来源：iFind，民生证券研究院

研究机构 EVTank 联合伊维经济研究院共同发布了《中国废旧锂离子电池回收拆解与梯次利用行业发展白皮书（2022 年）》，数据显示，2021 年中国理论废

旧锂离子电池回收量高达 59.1 万吨，其中，废旧动力电池理论回收量为 29.4 万吨，3C 及小动力废旧锂离子电池理论回收量为 24.2 万吨，其他相关的废料理论回收量为 5.5 万吨。EVTank 预计 2026 年中国理论废旧锂离子电池回收量将达到 231.2 万吨，市场规模或将达到 943.2 亿元。一方面由于废旧电池回收量的高速增长；另一方面由于下游锂电池需求量的高速增长导致上游金属原料价格持续攀升，进而使得回收金属价格增长。

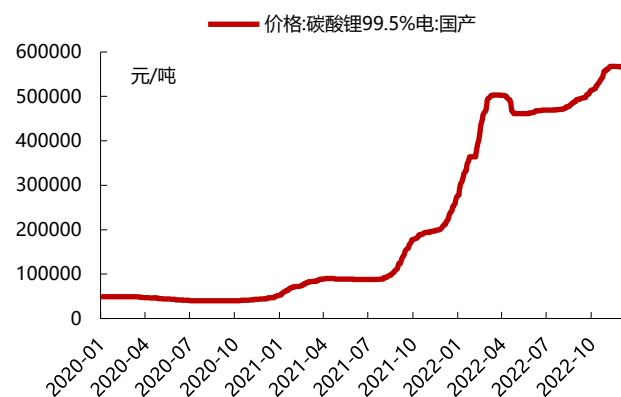
图52：2018-2026 年中国废旧锂离子电池理论回收及预测



资料来源：EVTank，伊维经济研究院，民生证券研究院

动力电池回收中的高价金属包括钴、锂、镍、锰等，自 2021 年以来，原材料价格上涨趋势迅猛。其中碳酸锂价格由 2021 年初的约 6 万元/吨，上涨至 2022 年 11 月的约 56 万元/吨；钴价格由 2021 年初的约 31 万元/吨，上涨至 2022 年 3 月的约 57 万元/吨，近期回落至约 34 万元/吨。锂电池行业及上游相关金属价格的高景气度，推动动力电池回收产业的高速发展。部分环保企业已实现动力电池回收行业布局，比如旺能环境、博世科、福龙马、浙富控股等。

图53：2020 年以来国产 99.5%碳酸锂价格走势



资料来源：Wind，民生证券研究院

图54：2020 年以来钴价格走势

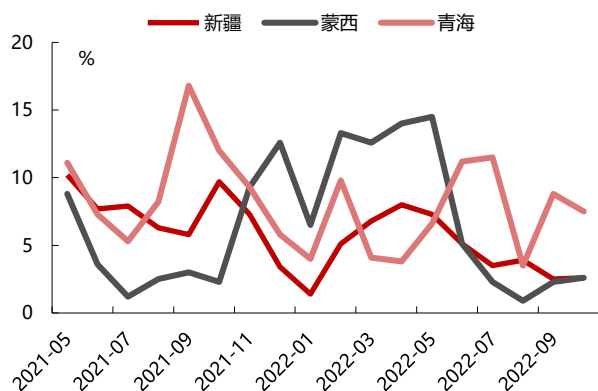


资料来源：Wind，民生证券研究院

3.2.3 新能源消纳—火电灵活性改造

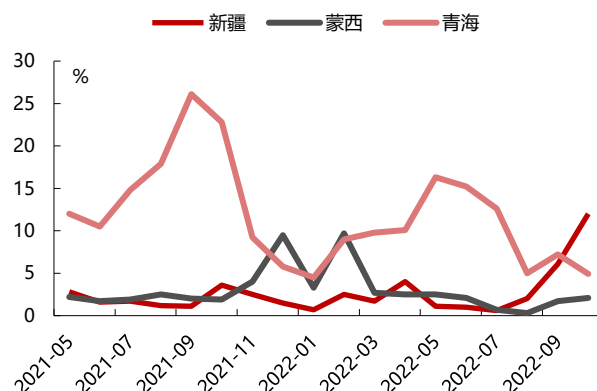
近几年,我国西部地区风、光发电规模高速增长,成为我国新能源电力发展的重地。截至 2022 年 5 月底,我国非化石发电装机容量达 10.1 亿千瓦,其中风、光发电等新能源发电装机容量合计 6.67 亿千瓦,为电力电量平衡提供重要的支撑。但由于当地消纳能力有限,西部部分地区仍存在“弃光”、“弃风”的情况。另一方面,由于今年夏季气温普遍较高,全社会用电量明显增长,其中 7 月、8 月全社会用电量达 8324.00 亿千瓦时、8520.00 亿千瓦时,分别同比增长 7.3%、12.0%,短期内电力供应不足,部分地区出现限电情况。目前,许多地区调峰能力仍然不足,在未来一段时间内,新能源电力消纳问题仍亟待解决。

图55: 西部部分地区弃风率情况



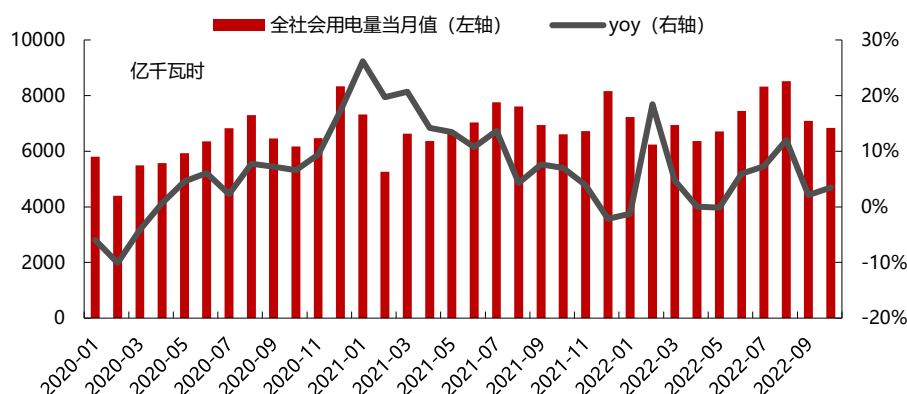
资料来源: 全国新能源消纳监测预警中心, iFinD, 民生证券研究院

图56: 西部部分地区弃光率情况



资料来源: 全国新能源消纳监测预警中心, iFinD, 民生证券研究院

图57: 2020 年以来全社会用电量当月值及同比增速



资料来源: 国家能源局, iFinD, 民生证券研究院

解决新能源出力波动性特点需要电网增加储能或者提高灵活性电源储备规模,常见的储能包括抽水蓄能、电化学储能等,而对存量火电机组进行提高出力调节范围的灵活性改造也是目前阶段更适合中国电力系统结构的一种方式。

火电灵活性通常指火电机组适应出力大幅波动、响应各类变化的能力，相关指标包括运行范围、爬坡速率、启停时间等。灵活性成本主要包括：新建/改建投资成本、运营中产生的额外运维成本、折旧成本以及发电收益损失等。整体上，火电灵活性改造成本相对较低，具有良好的经济性优势。经过灵活性改造，煤电机组最小出力能够降至额定容量的 30% 左右，成本构成中，常规煤电投资改造成本约为 600-700 元/千瓦，电化学储能和抽水蓄能投资改造成本分别为 1.5-2.0 元/瓦·时和 6300-7200 元/千瓦。

表7：部分调峰方式灵活性成本构成

	方式	灵活性成本构成		
		投资成本	额外运维成本	机会成本
电源侧	常规煤电	灵活性改造投资成本 600-700 元/千瓦	低负载运行产生的可变成 本增量	机组的加速折旧和部件磨 损、更换成本增量
	燃煤热电联产	灵活性改造投资成本 300-500 元/千瓦	低负载运行产生的可变成 本增量	机组的加速折旧和部件磨 损、更换成本增量
	燃气电厂	建设投资成本 气电置换煤电： 7013-9457 元/千瓦	运行维护成本；低负载运行时高于 0.56-0.58 元/千瓦 时	——
	常规水电	——	频繁变水流量导致水轮机叶片寿命损耗	损失部分发电收益
	核电	无	燃料循环成本增量	设备维护更换成本增量
储能	抽水蓄能	投资建设成本 6300-7200 元/千瓦	运行维护成本	——
	电化学储能	投资建设成本 1.5-2.0 元/瓦·时	运行维护成本	退役处置成本
	绿氢	投资建设成本 1.71 元/Nm ³	生产成本 20~65 元/千克	运输成本 3.9~13 元/千克

资料来源：华北电力大学，《电力系统灵活性提升：技术路径、经济性与政策建议》，民生证券研究院

“十三五”期间，我国新能源装机占比由 11.3% 提升至 24.3%，“十四五”期间是我国能源低碳转型的关键时期，电力系统中新能源占比不断提升，提升电力系统灵活性，将有助于推动可再生能源高质量、市场化发展。根据中电联数据，截至 2021 年底，全国灵活调节电源装机占比约为 17%，欧美等国调节电源占比较高，其中美国、西班牙调节电源占比分别约为 49%、34%，相比之下，我国灵活调节电源装机仍有较大提升空间。

目前，我国燃煤发电占主导地位，在储能等尚未形成规模化应用时期，燃煤机组参与灵活性调节十分必要。2016-2022 年，国务院、国家发改委、国家能源局等陆续颁布多项政策推动火电灵活性改造，其中 2021 年 10 月发布的《全国煤电机组改造升级实施方案》提出：存量煤电机组灵活性改造应改尽改，“十四五”期间完成 2 亿千瓦，增加系统调节能力 3000-4000 万千瓦，促进清洁能源消纳。“十

四五”期间，实现煤电机组灵活制造规模 1.5 亿千瓦。2022 年夏季长江流域的极端高温、少雨天气，导致再次出现大范围“拉闸限电”。根据国际能源网，预计后续将会有一大批煤电项目获批，今明两年每年核准 8000 万千瓦，后年有望投产 8000 万千瓦，对比原先预期新增装机有望实现翻倍。

表8：部分火电灵活性改造相关政策梳理

文件名称	发布时间	发布单位	相关内容
《可再生能源调峰机组优先发电试行办法》	2016 年 7 月	国家发展改革委、国家能源局	在保证运行稳定和满足环保要求的前提下，争取提升机组调峰能力 10%-20%；对热电机组安装在线监测系统，加快储热、热电解耦等技术改造，争取提升热电机组调峰能力 10%-20%。
《电力发展“十三五”规划》	2016 年 11 月	国家发展改革委、国家能源局	加大了燃煤电站灵活性的改造力度，加大煤电调峰的能力。在“十三五”期间部署热电联产机组要改造 1.33 亿千瓦，纯凝机组改造 8600 万千瓦，主要用于增加“三北”地区的调峰能力
《关于提升电力系统调节能力的指导意见》	2018 年 2 月	国家发展改革委、国家能源局	“十三五”期间，力争完成 2.2 亿千瓦火电机组灵活性改造，提升电力系统调节能力 4600 万千瓦。优先提升 30 万千瓦级煤电机组的深度调峰能力。改造后的纯凝机组最小技术出力达到 30%~40%额定容量，热电联产机组最小技术出力达到 40%~50%额定容量；部分电厂达到国际先进水平，机组不投油稳燃时纯凝工况最小技术出力达到 20%~30%。
《关于鼓励可再生能源发电企业自建或购买调峰能力增加并网规模的通知》	2021 年 7 月	国家发展改革委、国家能源局	购买调峰资源指发电企业通过市场交易的方式向抽水蓄能、化学储能电站、气电、光热电站或开展灵活性改造的火电等市场主体购买调峰能力，包括购买调峰储能项目和购买调峰储能服务两种方式。灵活性制造改造的煤电机组，按照制造改造可调出力范围与改造前可调出力或者平均可调出力范围的差值认定调峰能力。
《全国煤电机组改造升级实施方案》	2021 年 10 月	国家发展改革委、国家能源局	存量煤电机组灵活性改造应改尽改，“十四五”期间完成 2 亿千瓦，增加系统调节能力 3000—4000 万千瓦，促进清洁能源消纳。“十四五”期间，实现煤电机组灵活制造规模 1.5 亿千瓦。
《关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》	2021 年 12 月	国务院	推进存量煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”，持续推动煤电机组超低排放改造。
《“十四五”现代能源体系规划》	2022 年 1 月	国家发展改革委、国家能源局	全面实施煤电机组灵活性改造，优先提升 30 万千瓦级煤电机组深度调峰能力，推进企业燃煤自备电厂参与系统调峰。力争到 2025 年，煤电机组灵活性改造规模累计超过 2 亿千瓦。
《关于促进工业经济平稳增长若干政策的通知》	2022 年 2 月	国家发改委等 12 部委	推进供电煤耗 300 克标准煤/千瓦时以上煤电机组改造升级，在西北、东北、华北等地实施煤电机组灵活性改造，加快完成供热机组改造

资料来源：政府网站，民生证券研究院整理

国内火电灵活性改造的核心在于降低最小出力、实现快速启停和快速升降负荷等，其中降低最小出力是最主要的改造方式。改造内容主要包括：锅炉低负荷稳燃技术、宽负荷脱硝技术，汽轮机侧的汽轮机通流设计与末级叶片性能优化技术、供热机组热电解耦技术、提高负荷响应速率协调优化控制技术和水冷壁安全防护技术等。通过技术改造后，煤电机组的最小稳定出力可以降至 20~30%的额定容

量，控制启停次数的增加，降低运营成本并有利于机组的维护保养。

根据国家发改委能源研究所数据，经过灵活性改造后，煤电机组爬坡速率由 1-2%P_n/min 提升至 3-6P_n/min，热态启动时间约为 4 小时，冷态启动时间约为 5 小时，整体更适用于深度调峰，进行小时级的处理调整。

表9：我国煤电机组调节能力

灵活性参数	单位	我国煤电机组		国际先进水平
		已建机组	改造潜力	已建机组
最小出力	% P _n	50 (80)	30 (50)	20 (40)
爬坡速率	% P _n /min	1-2	3-6	4-5
热态启动时间	h	3-5	4	1.5-2.5
冷态启动时间	h	10	5	<0.1

资料来源：国家发改委能源研究所，《电力系统灵活性提升：技术路径、经济性与政策建议》，民生证券研究院

注：括号内为热电联产机组参数

电力辅助服务补偿能够有力推动火电灵活性改造。2022 年 9 月甘肃能源监管办发布《甘肃省电力辅助服务市场运营暂行规则（征求意见稿）》，提出火电机组 50% 以下调峰容量，按机组额定容量 10%-5% 分档纳入补偿，纯凝机组全年按非供热季补偿上限执行，补偿标准如下：

表10：火电机组调峰容量市场补偿标准

档位	机组出力区间	非供热季补偿标准上限 (元/MW·日)	供热季补偿标准上限 (元/MW·日)
1	额定容量 40% ≤ 实际出力 < 额定容量 50%	10	300
2	额定容量 35% ≤ 实际出力 < 额定容量 40%	200	500
3	额定容量 30% ≤ 实际出力 < 额定容量 35%	350	700
4	额定容量 25% ≤ 实际出力 < 额定容量 30%	600	1200
5	额定容量 20% ≤ 实际出力 < 额定容量 25%	800	1600
6	额定容量 15% ≤ 实际出力 < 额定容量 20%	1000	2000
7	额定容量 10% ≤ 实际出力 < 额定容量 15%	1200	2400
8	额定容量 5% ≤ 实际出力 < 额定容量 10%	1500	3000
9	额定容量 0% < 实际出力 < 额定容量 5%	1800	3600

资料来源：《甘肃省电力辅助服务市场运营暂行规则（征求意见稿）》，民生证券研究院

注：供热季指当年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日，纯凝机组全年按非供热季补偿上限执行

2022 年 12 月国家能源局西北监管局发布《西北电网灵活调节容量市场运营规则（征求意见稿）》，《运营规划》指出通过技术改造或加装储能满足新型电力系统对灵活调节资源的需求，增加的电网灵活调节资源容量包括：调峰容量、顶峰容量、调频容量、爬坡容量、转动惯量等。现阶段，西北区域灵活调节资源容量市场仅开展调峰容量市场、顶峰容量市场。关于顶峰容量交易，火电机组不分档申报，申报处理区间为 [额定容量 95%，符合相关规定的最大容量]，报价区间为 (5, 40] 元/ (MW·日)。

表11：西北区域火电机组调峰容量交易各档位报价区间

火电机组出力区间		报价区间 (元/ (MW·日))
1	[额定容量 40%，额定容量 50%)	(0,5]
2	[额定容量 30%，额定容量 40%)	(5,15]
3	[额定容量 20%，额定容量 30%)	(15,75]
4	[额定容量 10%，额定容量 20%)	(75,145]
5	[0，额定容量 10%)	(145,200]

资料来源：《西北电网灵活调节容量市场运营规则（征求意见稿）》，民生证券研究院

3.3 探索环保企业的突破之道

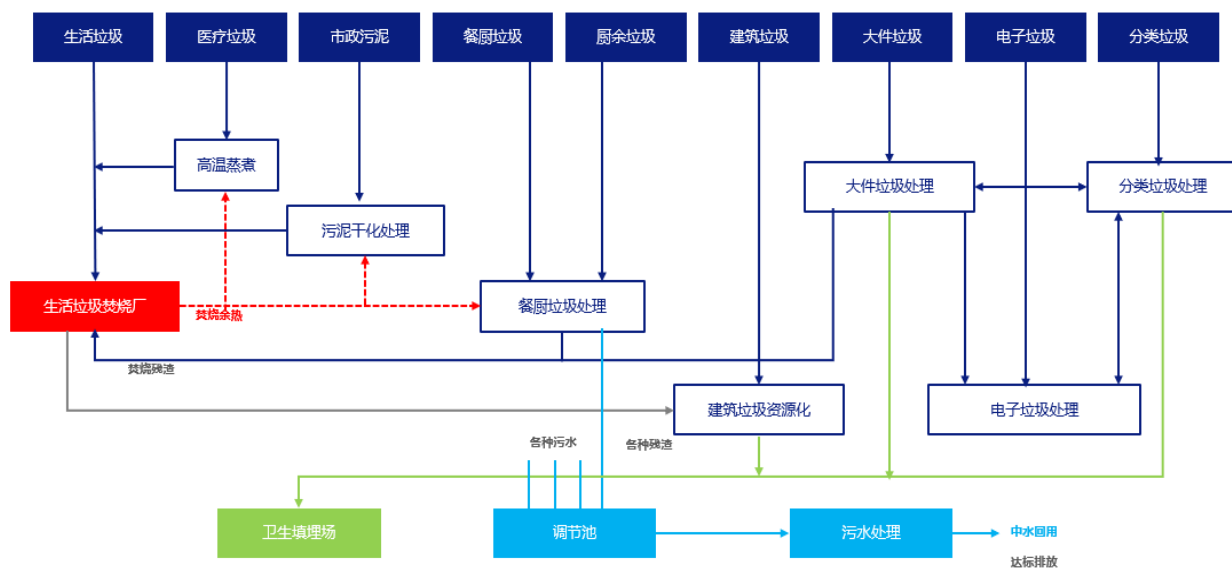
传统环境治理业务较为依赖政府付费和补贴，受环保监管驱动，在经历“十二五”和“十三五”期间的高速发展，市场潜力已经得到充分释放。随着传统环境治理领域增量的放缓，环保行业由高歌猛进转向稳定态，部分环保企业结合自身优势，寻求发展瓶颈的突破点。主要可以分为以下三种方式：1) 深耕产业链，结合静脉产业园模式，向同一客户提供多样化服务；2) 推动核心技术应用场景多样化；3) 立足本行业，放眼新能源。

3.3.1 结合静脉产业园模式，向同一客户提供多样化服务

静脉产业园模式可实现固废协同处理和无害化利用，广义的固废涉及生活垃圾、工业固废、危废、餐厨及厨余垃圾、建筑垃圾等。随着我国垃圾处置逐渐趋于集约化、低碳可循环，以垃圾焚烧发电厂为核心的静脉产业园模式，可实现更高的经济效益、较低的污染物排放成本和项目建设投资成本。

静脉产业园项目协同处理，要求运营单位综合考虑各子项目的边界条件及各协同模式下的相关参数，以实现项目的高效协同和效益最大化，因此对运营单位的项目综合管理能力要求较高。目前，项目协同中，应用广泛的有“生活垃圾+市政污泥”、“生活垃圾+餐厨垃圾”、“生活垃圾+厨余垃圾”、“生活垃圾（蒸汽）+医疗废物”等。

图58：静脉产业园协同处置模式



资料来源：康恒环境官网，民生证券研究院

以瀚蓝环境为例，公司建设运营的南海固废处理环保产业园，以生活垃圾焚烧发电项目为能源核心，纵向形成前端环卫、中端收转运、末端处理的一体化模式，横向一体化协同处理市政垃圾（含生活垃圾、餐厨垃圾、污泥等）、一般工业垃圾及危险废物等污染源。2022 年 12 月，公司董事会审议通过南海生活垃圾焚烧发电厂提标扩能工程（二期）及相关议案，将在佛山南海新增垃圾焚烧发电项目产能 1500 吨/日、新增厨余和餐厨垃圾产能 1000 吨/日，并配套炉渣综合利用项目 55 万吨/年，南海生活垃圾处理规模达 6000 吨/日，全面对标“无废城市”建设要求，进一步推动“瀚蓝模式 2.0”。在“瀚蓝模式 2.0”规划中，瀚蓝将把资源化利用作为重点，促使各种固体废弃物之间协同处置、能源互换和资源循环利用。

3.3.2 推动核心技术应用场景多样化

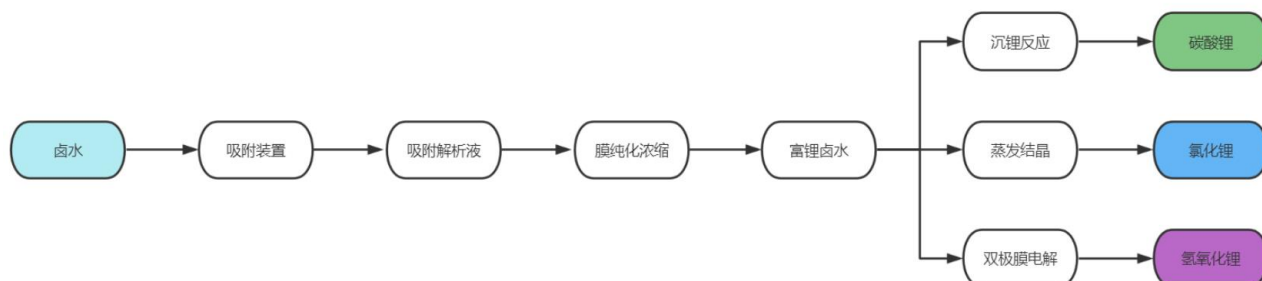
在环保新形势背景下，部分拥有核心技术的环保企业，其产品应用领域不断延伸并与新兴产业实现有机结合。以水处理膜材料为例，部分环保企业已着手布局“盐湖提锂”，主要逻辑为膜材料国产替代叠加膜法盐湖提锂工艺项目落地。

膜法是盐湖提锂中一种较为高效且分离效果较优的技术，具有能耗低、工艺操作简便、无二次污染等优点，可广泛应用于盐湖卤水锂资源提取领域。目前，采用膜法提锂的主要方法有膜-吸附、膜-溶剂萃取和膜-电渗析。

近几年，盐湖提锂工艺取得重大进展，吸附法、膜法等工艺均实现量产，已实现在盐湖提锂场景的技术应用。以久吾高科为例，公司实现国内首创将膜分离技术引入盐湖提锂产业化项目，并在此基础上开发吸附耦合膜法提锂技术及新型提锂吸附剂材料，其技术可应用于氯化锂、氢氧化锂、碳酸锂等基础锂盐产品的盐湖提锂工艺，技术方案覆盖国内大多数盐湖。同时，公司推动提锂吸附剂产能建设，铝系吸附剂已在青海地区金海锂业及藏格矿业项目上获得规模化应用订单。目前，公

司同时掌握锂吸附剂和膜两类核心材料，并能够提供相关提锂工艺解决方案，具备明显的技术优势。

图59：久吾高科吸附+膜法提锂工艺流程图



资料来源：久吾高科官网，民生证券研究院

表12：部分环保企业盐湖提锂业务进展

公司名称	合作企业	日期	重点内容
久吾高科	西藏中鑫	2022 年 9 月	开发的“吸附耦合膜法原卤提锂技术”是针对西藏中鑫拥有锂采矿权的班嘎错盐湖的生产技术，中试部分的规模暂定年化氯化锂产量 600-2000 吨，商务方案均获得双方认可的前提下合作开展万吨级氯化锂项目。
	紫金矿业	2022 年 5 月	公司为紫金矿业拟收购或已收购的锂盐湖资源项目提供锂吸附材料开发、提锂工艺开发、全流程实验验证、规划建议、工艺包设计等技术支持，为紫金矿业的锂资源深加工项目提供技术咨询、钠吸附材料开发、金属锂电解和双极膜电解技术开发等技术支持。
	金海锂业（青海）	2022 年 2 月	一、项目内容：1000 吨氯化锂项目设计、设备供货及安装总承包； 二、合同价格：0.65 亿元，含 13% 的增值税； 三、产品：氯化锂。
	日喀则锂业	2021 年 11 月	一、项目名称：西藏矿业 100 吨/年单水氢氧化锂中试科研项目； 二、合作内容：建设年化生产能力 100 吨/年单水氢氧化锂中试线，考察钛吸附剂在扎布耶盐湖工业化提锂的性能及寿命，优化吸附耦合膜法提锂工艺； 三、项目金额：5,924.1 万元。
倍杰特	西藏矿业、地科院资源所、万华电池	2022 年 11 月	成立联合实验室，针对盐湖资源与环境研究、资源绿色高效开发利用，按照基础性、中试性、生产性、前瞻性四个研究方向开展盐湖提锂与稀有元素研究，通过掌握盐湖资源开发核心技术，进行盐湖高附加值产品研发、生产。
	东华科技	2021 年 12 月	一、合同总价：2.73 亿元。 二、承接标段：东华公司-西藏碳酸锂-沉锂碳酸钠回收纳滤系统、一段纳滤系统、纳滤预处理系统、碳酸钠回收纳滤系统及多级纳滤系统 5 个标段。
三达膜	金昆仑锂业	2022 年 2 月	与金昆仑锂业有限公司签署的 5000 吨/年电池级碳酸锂项目 EPC 总承包合同，合同总价为 2.1 亿元。

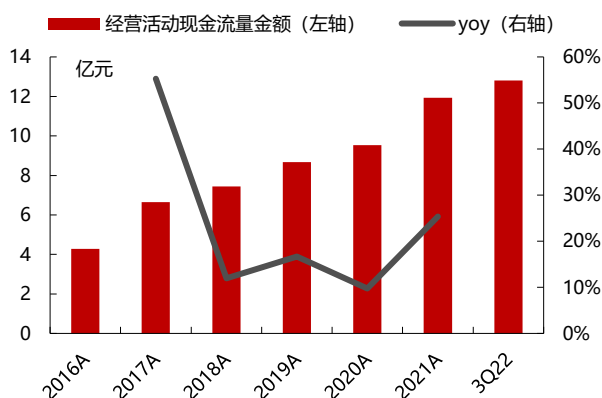
资料来源：各公司公告，民生证券研究院整理

3.3.3 立足“大环保”，放眼新能源

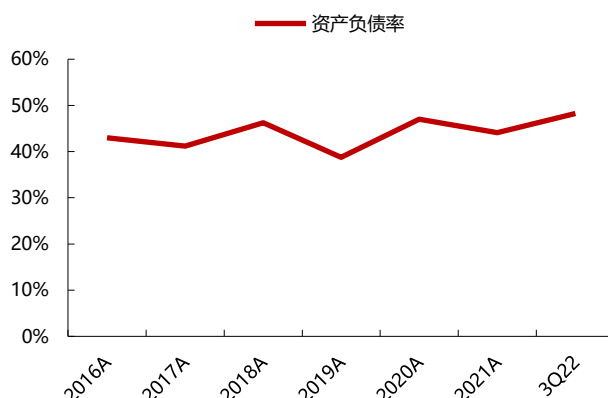
结合 2.1 相关内容，在经历“十二五”、“十三五”期间的高速发展后，环保

行业已颇具规模，头部环保企业具备较强的资金优势和产业协同能力。秉承节能低碳的宗旨，部分环保企业积极探索新能源相关业务，寻求新业务领域的突破，主要围绕动力电池回收、新能源电池制造、氢能、风光储项目运营等方向。作为新能源的“后来者”，大多数环保企业缺乏相关技术积累与项目运营经验，若在新领域实现突破和发展，一方面充分利用自身资源禀赋，另一方面需寻找“资深”的项目合作方。

2022 年以来，部分具备资金优势的环保企业已实现在新能源相关领域的快速布局。以伟明环保为例，公司积极培育新材料业务，截至 2022 年 8 月份，公司先后签约高冰镍项目合资协议共投资印尼红土镍矿冶炼含镍金属 8 万吨高冰镍项目，签约温州锂电池新材料项目合资协议。作为垃圾焚烧发电行业头部企业，伟明环保现金流和资金优势明显，为新业务布局奠定坚实基础。2016-3Q22，公司经营活动现金流量净额保持稳定增长，2022 年前三季度达到 12.80 亿元，已高于去年全年的 11.94 亿元，公司资产负债率保持在 50%以下水平，现金流优势明显。

图60：2016-3Q22 伟明环保经营活动现金流情况


资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院

图61：2016-3Q22 伟明环保资产负债率情况


资料来源：公司公告，wind，民生证券研究院

表13：部分环保企业积极探索新能源相关业务

新业务方向	企业名称	时间	相关合作方	相关内容梳理
动力电池回收	旺能环境	2022 年 8 月		公司于 2022 年 1 月 4 日收购的立鑫新材料，已于 3 月底完成了一期动力电池提钴镍锂项目的试运营工作，4 月份部分生产线开始正式运营，目前生产状况良好，预计 2023 年可全部达产。全部达产后对应镍钴锰提纯量 3000 金吨/年，碳酸锂提纯量 1000 吨/年。
		2022 年 6 月	永兴材料	全资子公司浙江旺能城矿科技有限公司与永兴特种材料科技股份有限公司控股子公司湖州永兴新能源有限公司签署了《战略合作框架协议》。

博世科	2022 年 8-11 月	华友钴业	与多家合作单位签订《新能源电池回收利用战略合作框架协议》；全资子公司广西科清环境投资新建 2 万吨/年废旧锂电池资源化综合利用项目，总投资约 1.41 亿元。
		印尼永庆公司	
		国轩高科	
		广西汽车集团 东风柳汽	
福龙马	2022 年 10 月		建设年产 5 万吨废旧锂离子电池及极片废料回收资源化利用生产线及配套设施，总投资 5.5 亿。
浙富控股	2022 年 8 月		公司规划的“4 万吨/年新能源汽车废旧动力蓄电池拆解项目”已完成备案，新增废旧动力蓄电池拆解生产线 4 套，年拆解新能源汽车废旧动力蓄电池 4 万吨。
兴源环境	2022 年 8 月		设备供应：全资子公司杭州兴源环保自主设计研发的全自动程控隔膜压滤机，已在新能源电池正极材料的生产、锂电池回收行业得到了多项应用。
伟明环保	2022 年 9 月	格林美 永青科技	公司初次涉足动力电池与电池废料回收及报废汽车回收利用等领域。
新能源电池材料	2022 年 11 月	青美邦公司	公司将为青美邦公司镍资源项目二期实施提供红土镍矿湿法冶金设备的设计与制造、智能化系统集成和设备与工程安装。
	2022 年 8 月	盛屯矿业 永青科技 欣旺达	项目规划投资开发建设高冰镍精炼、高镍三元前驱体生产、高镍正极材料生产及相关配套项目，年产 20 万吨高镍三元正极材料，规划建设总投资预计约 115 亿元人民币。
	2022 年 1 月	Merit	伟明环保与 Merit 公司就投资建设年产高冰镍含镍金属 4 万吨项目签署合资协议，项目总投资不超过 3.9 亿美元。
	2022 年 9 月	中科大	与中科大签署合作协议，共同建立“中国科大-同兴环保储能电池材料及器件联合实验室”，开展锂离子电池、钠离子电池等储能电池电极材料相关的基础、前瞻性技术和关键共性技术研究，并进行产学研合作。
	2022 年 8 月		2021 年公司开始从事氢燃料电池发动机系统的研发、设计和集成业务。公司已成功掌握高性能车用膜电极、高耐腐蚀性金属双极板、车用燃料电池电堆以及燃料电池发动机系统相关技术，2022 年 1-6 月，公司生产制造的燃料电池系统产品已实现商业化应用并完成订单交付实现收入。
	2022 年 3 月	吉利新能源	协同推进燃料电池关键核心技术研发及产业化。
氢能	2022 年 11 月		审议并通过了《关于公司组建氢能源研究院及建设制氢、固态储氢项目的议案》，本次项目投资计划总额为 12.65 亿元。
	2022 年 3 月、4 月	有研工程技术 研究院	建设氢能研究院、共同推动固态储氢材料的应用及推广以及氢能储能的产业化发展签订了技术服务与开发合同，合同金额共计人民币 7,500.00 万元。
风光储	2022 年 10 月	通辽市新通能源	推进通辽风光储氢氨项目的建设，公司拟与通辽市新通能源签署《股东协议书》，在通辽市共同投资设立合资公司内蒙古天通能源有限公司，注册资本为人民币 200,000 万元，其中内蒙古天通持股 80%。
	2022 年 5 月	中电建水电	与中电建水电签署了《战略合作协议》，双方围绕重力储能+光伏、风电、水电、核电、生态修复、尾矿治理、建筑垃圾等零碳能源+资源综合利用的解决方案，全面开展合作。
	2022 年 2 月	EV 公司	与 EV 公司签署了《技术许可使用协议》，EV 授权 Atlas 在中国区独家使用许可技术建造和运营重力储能系统设施。
	2021 年 11 月		与如东县人民政府签署了《新能源产业投资协议》，涉及海上风电、光伏、重力储能等。

博世科

2022 年 9 月

广发能源公司

共同签署《战略合作协议》，双方有意发挥各自优势，在风电、光伏等新能源项目领域建立广泛的合作。

资料来源：各公司公告，民生证券研究院整理

4 投资建议

2023 年有望成为环保产业迈入“大时代”的关键年。我们建议关注以下三条主线：1) 在环境治理高质量发展和建设美丽中国背景下，县域乡村环境治理有望深入，餐厨垃圾协同处置成趋势。谨慎推荐瀚蓝环境、三峰环境，建议关注中持股份、山高环能；2) 环保企业加快“大环保”领域布局，围绕“降碳”，资源回收、火电灵活性改造存良机。谨慎推荐高能环境，建议关注华光环能、青达环保；3) 环保企业积极探索第二成长曲线，寻求突破之道。谨慎推荐旺能环境，建议关注久吾高科、中国天楹、伟明环保、复洁环保。

表14：重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
603588	高能环境	10.55	0.48	0.53	0.77	22.0	19.9	13.7	谨慎推荐
002034	旺能环境	18.65	1.51	1.71	2.15	12.4	10.9	8.7	谨慎推荐
601827	三峰环境	6.84	0.74	0.65	0.71	9.2	10.5	9.6	谨慎推荐
600323	瀚蓝环境	18.60	1.43	1.49	1.88	13.0	12.5	9.9	谨慎推荐
600475	华光环能	9.42	1.04	0.90	1.17	9.1	10.5	8.1	未评级
603903	中持股份	9.64	0.81	0.71	0.84	11.9	13.6	11.5	未评级
000803	山高环能	12.92	0.33	0.53	0.94	39.2	24.4	13.7	未评级
688501	青达环保	26.77	0.59	0.79	1.22	45.4	33.9	21.9	未评级
300631	久吾高科	30.06	0.59	0.48	0.83	50.9	62.6	36.2	未评级
000035	中国天楹	5.58	0.29	0.24	0.38	19.2	23.3	14.7	未评级
603568	伟明环保	19.17	1.18	1.08	1.42	16.2	17.8	13.5	未评级
688335	复洁环保	22.10	0.89	0.88	1.00	24.8	25.1	22.1	未评级

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

(注：股价为 2022 年 12 月 12 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期)

5 风险提示

1) 政策推进不及预期。环保行业受政策波动影响较大，具有一定的周期性。如果国家对相关细分行业和领域的产业政策进行调整，将对该领域的项目获取和实施产生重大影响。

2) 地方财政压力。环保行业对于补贴依赖度较高，同时乡村环境治理需要大量的资金支持，地方财政压力较大。

3) 大宗商品价格波动。资源化利用项目中，涉及锂、铜、铅、镍等金属，原材料和再生产品定价均与大宗商品价格相关。如果大宗商品价格出现剧烈波动，将对资源化利用业务产生直接影响。

4) 新业务竞争加剧。部分环保企业积极参与新能源相关业务，如果新业务竞争加剧，将导致作为新进入者的环保公司业务开展受阻。

插图目录

图 1: 2022 年 1 月 4 日-12 月 9 日, 环保 (申万) 指数跑赢沪深 300 指数 0.16pct	3
图 2: 2022 年 1 月 4 日-12 月 9 日, 申万一级行业涨跌幅	3
图 3: 2022 年前三季度 A 股环保板块营业收入同比下降 3.7%	4
图 4: 2022 年前三季度 A 股环保板块营业成本同比增长 3.5%	4
图 5: 2022 年前三季度 A 股环保板块归母净利润同比下降 8.9%	5
图 6: 2022 年前三季度 A 股环保板块毛利率、净利率分别为 26.5%、9.9%	5
图 7: 2022 年 1-8 月亿级水处理项目落地情况	5
图 8: 2022 年 1-9 月份全国土壤及地下水修复市场中标项目额统计	6
图 9: 第三季度土壤及地下水修复市场各类项目占比	6
图 10: 2012-2021 年城市生活垃圾焚烧处理能力	7
图 11: 2012-2021 年城市生活垃圾焚烧处理量及处理率	7
图 12: 2012-2021 年环境卫生、垃圾处理设施投资情况	7
图 13: 2016-2022H1 垃圾发电新中标产能情况	7
图 14: 2019-2021 年水污染防治中央财政支付情况	8
图 15: 2012-2021 年城市污水日处理能力	8
图 16: 2012-2021 年城市污水年处理量及处理率	8
图 17: 2012-2021 年城市污水管道长度	8
图 18: 2019-2021 年大气污染防治中央财政支付情况	9
图 19: 2012-2021 年大气污染防治全国公共财政支出情况	9
图 20: 2019 年 337 个城市空气质量达标情况	9
图 21: 2021 年 339 个城市空气质量达标情况	9
图 22: 自 2015 年起, 生态环保和环境治理业固定资产投资情况	10
图 23: 2016-2021 年环保产业营业收入及 GDP 占比	10
图 24: 1Q18-3Q22A 股环保板块总资产及增速	11
图 25: 1Q18-3Q22A 股环保板块在建工程及增速	11
图 26: 2022 年三季度, A 股环保板块资产负债率下降至 57.4%	11
图 27: “十二五”到“十四五”期间, 环境污染防治核心任务梳理	12
图 28: 2012-2021 年各级地区污水处理率	14
图 29: 2012-2021 年各级地区生活垃圾无害化处理率	14
图 30: 2012-2021 年各级地区供水普及率	15
图 31: 2012-2021 年县级污泥处置设施建设固定资产投资情况	16
图 32: 2012-2021 年县级生活垃圾焚烧处理厂数	16
图 33: 2012-2021 年县级污水处理及再生利用设施建设固定资产投资情况	16
图 34: 2012-2021 年县级供水设施建设固定资产投资情况	16
图 35: 2012-2021 年县级生活垃圾焚烧处理能力高速增长	17
图 36: 餐厨垃圾处理行业全景图	19
图 37: 餐厨垃圾处理可与生活垃圾焚烧高度协同	20
图 38: 生物柴油及其混合物出口情况	21
图 39: 2014-2021 年我国主要再生资源回收量	22
图 40: 2014-2021 年我国主要再生资源回收价值量	22
图 41: 2014-2021 年, 平均单位再生资源回收价值量	22
图 42: 2021 年我国主要再生资源回收量占比	23
图 43: 2021 年我国主要再生资源回收价值量占比	23
图 44: 2012-2021 年再生塑料回收量	23
图 45: 2012-2021 年再生轮胎回收量	23
图 46: 2015-2021 年再生旧纺织品回收量	24
图 47: 2013-2021 年再生废电池 (铅酸除外) 回收量	24
图 48: 2012-2021 年再生有色金属回收量	24
图 49: 废有色金属、废电池单位回收价值较高	24
图 50: 2014-3Q22 新能源汽车保有量及占比	25
图 51: 2018 年 8 月以来当月动力电池产量	25
图 52: 2018-2026 年中国废旧锂离子电池理论回收及预测	26
图 53: 2020 年以来国产 99.5%碳酸锂价格走势	26
图 54: 2020 年以来钴价格走势	26

图 55: 西部部分地区弃风率情况.....	27
图 56: 西部部分地区弃光率情况.....	27
图 57: 2020 年以来全社会用电量当月值及同比增速.....	27
图 58: 静脉产业园协同处置模式.....	32
图 59: 久吾高科吸附+膜法提锂工艺流程图.....	33
图 60: 2016-3Q22 伟明环保经营活动现金流情况.....	34
图 61: 2016-3Q22 伟明环保资产负债率情况.....	34

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 2022 年 1 月 4 日-12 月 9 日, 申万环保三级行业涨、跌幅前 2 个股.....	4
表 2: 近两年减污降碳相关政策梳理.....	12
表 3: 县域垃圾焚烧发电产能需求及产能缺口测算.....	18
表 4: 县域垃圾焚烧发电项目市场空间测算	18
表 5: 餐厨垃圾成分构成.....	19
表 6: 截至 2025 年, 部分资源化利用产品提升空间 单位: 万吨.....	21
表 7: 部分调峰方式灵活性成本构成.....	28
表 8: 部分火电灵活性改造相关政策梳理	29
表 9: 我国煤电机组调节能力	30
表 10: 火电机组调峰容量市场补偿标准	30
表 11: 西北区域火电机组调峰容量交易各档位报价区间.....	31
表 12: 部分环保企业盐湖提锂业务进展	33
表 13: 部分环保企业积极探索新能源相关业务.....	34
表 14: 重点公司盈利预测、估值与评级	37

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市福田区益田路 6001 号太平金融大厦 32 层 05 单元； 518026