

环保

2022.03.21

## 告别旧环保、迎接新时代

## 寻找环保行业的第二成长曲线

	<b>徐强(分析师)</b>	<b>邵潇(分析师)</b>	<b>于歆(研究助理)</b>
	010-83939805	0755-23976520	021-38038345
	xuqiang@gtjas.com	shaoyao@gtjas.com	yuxin024466@gtjas.com
证书编号	S0880517040002	S0880517070004	S0880121050072

## 本报告导读:

环保工程公司的资产负债表被动修复周期已过,现金流充裕的公司开始寻找新的增长动力。我们认为环保行业的投资机会将主要围绕寻找第二成长曲线的逻辑展开。

## 摘要:

**投资建议:寻找环保行业的第二成长曲线。**1)首推垃圾焚烧行业:推荐主业稳定增长同时确定具备转型预期的公司,龙净环保、中国天楹、高能环境、旺能环境、伟明环保等,同时推荐垃圾焚烧行业的央企&国企,三峰环境、瀚蓝环境、光大环境、绿色动力、上海环境,圣元环保为受益标的。2)推荐可以向欧盟输出负向碳税的再生资源行业:①再生油:推荐卓越新能,受益标的包括北清环能、嘉澳环保。②再生塑料:推荐三联虹普,受益标的包括英科再生。③再生金属:推荐高能环境,受益标的包括浙富控股、中再资环、格林美等。3)电力辅助服务行业快速发展背景下,推荐火电灵活性改造的投资机会,推荐青达环保。

**历史复盘:资产负债表被动修复周期已过,行业寻找新估值锚。**1)环保行业近三年严重跑输大盘,板块估值中枢不断下移。2)过去几年行业表现不佳的核心原因在于大量 PPP 项目拖累环保公司进入被动报表修复周期,资产负债表与损益表螺旋恶化。3)环保工程公司目前通过引入混改债务置换,报表修复初步完成,估值中枢相对稳定。4)环保运营公司(垃圾焚烧为主)现金流充裕、扩张稳健,估值与净利润增速性价比更高。

**展望未来:高现金流公司寻找第二成长曲线,静待转型超预期落地。**1)固废等运营类公司具备天然的现金流优势,存在向新能源等更广阔市场转向的先决条件;2)目前大多数固废龙头企业均有转型预期,围绕绿电运营商、新能源材料生产商等新领域实施转型战略。3)伴随优质公司的转型战略逐步推进,寻找行业第二成长曲线将成下阶段选股的核心逻辑。

**细分行业:垃圾焚烧寻找第二成长曲线、再生资源静待量价逻辑兑现。**1)垃圾焚烧行业显著受益于碳中和,龙头开启寻找第二成长曲线逻辑:首先,甲烷减排约束将给行业带来新增需求,国内垃圾焚烧总规模将超出市场预期;其次,CCER 交易提升垃圾焚烧公司的盈利能力和现金流水平;最后,龙头公司转型逻辑逐渐落地,转换赛道获得新的增长动力,也有助于估值中枢提升,获得双击值得期待。2)再生资源具备向欧盟输出负向碳税的能力,其中石化类再生资源进入量增价涨黄金期:首先,再生油行业受益于欧盟政策约束供不应求,量、价长期处于高位,伴随国内再生油高端产品升级,行业增速有望超预期。其次,PET 瓶对瓶高端回收,受到全球政策驱动,应用替换速度超预期。最后,非石化类再生行业,如再生金属有望在高耗能行业逐步纳入碳交易及欧盟 CBAM 法案开始执行的过程中受到重视,产量将有较大增长,定价体系也会融入碳价格因素。

**风险提示:**行业政策变化、项目进度低于预期、原材料价格剧烈波动等。

评级: **增持**

上次评级: 增持

细分行业评级

## 相关报告

环保《“碳关税”提案加速我国碳市场与欧盟接轨》	2022.03.21
环保《CBAM 草案推动我国碳市场与国际接轨》	2022.03.19
环保《财政部加速解决国补拖欠,垃圾焚烧率先受益》	2022.03.14
环保《关注低估值、高股息的水务行业》	2022.03.13
环保《CCER 周成交 42 万吨,环比增长 343%》	2022.03.06

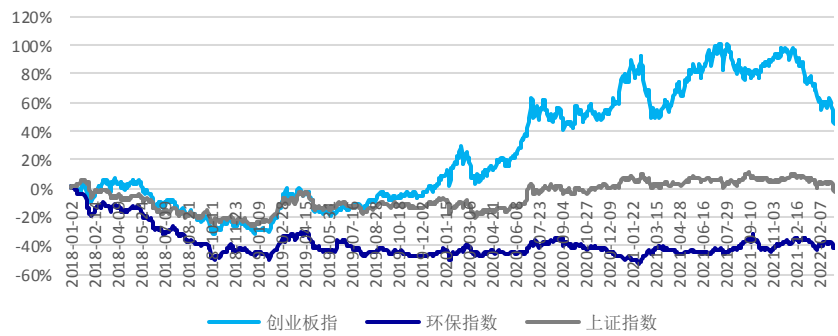
## 目录

1. 历史复盘：资产负债表被动修复周期已过，行业寻找新估值锚..... 3	
1.1. 环保行业多年跑输大盘，资产负债表与损益表交替恶化..... 3	
1.2. 环保工程公司：报表修复初步完成，等待估值修复机会..... 4	
1.3. 环保运营公司：资产保持稳健扩张，寻找新估值中枢..... 5	
2. 展望未来：寻找第二成长曲线将成环保行业的核心逻辑..... 6	
2.1. 伟明环保：与青山集团合作，进军新能源材料领域..... 7	
2.2. 中国天楹：引进重力储能技术，加速推进储能及海风业务..... 8	
2.3. 旺能环境：收购立鑫新材料，积极布局动力电池回收..... 8	
2.4. 圣元环保：携手三峡开发福建海风项目..... 8	
2.5. 龙净环保：引入紫金矿业战投，联合开发新能源业务..... 8	
3. 碳交易价格超预期，直接利好垃圾焚烧&再生资源..... 8	
3.1. 碳价格：CBAM 新政施压及有色钢铁等高盈利景气度行业纳入考核，碳价格有望进一步提升..... 8	
3.2. 碳金融：CCER 将审核重启..... 9	
4. 垃圾焚烧：显著受益于碳中和，龙头公司开启寻找第二成长曲线逻辑 10	
4.1. 甲烷减排约束将给行业带来新增需求..... 10	
4.2. CCER 交易将提升垃圾焚烧公司的盈利能力和现金流水平 .... 10	
4.3. 固废行业龙头率先开始寻找第二成长曲线..... 10	
5. 再生资源：具备向欧盟输出负向碳税能力的石化类再生资源，进入量增价涨黄金期..... 11	
5.1. 再生油：碳约束推动需求高增，再生地沟油产业升级将至..... 11	
5.1.1. 碳约束刺激需求，欧洲生物柴油量价将长期处于高位..... 11	
5.1.2. 国际政策推动国内地沟油利用“高端化”，产业升级将至 .. 11	
5.2. 再生塑料：政策推动需求释放，PET 瓶对瓶高端回收应用替换速度超预期..... 13	
5.2.1. 回收再生利用为废塑料最佳处置方式..... 13	
5.2.2. 再生塑料为实现碳中和的重要手段之一..... 13	
5.2.3. 政策驱动全球再生塑料需求释放，PET 瓶对瓶高端回收应用替换速度超预期..... 14	
5.3. 再生金属：需求快速增长，危废火法资源化保持高景气度.... 17	
5.3.1. 危废火法资源化可提取再生金属..... 17	
5.3.2. 再生金属生产可显著节能减碳..... 18	
5.3.3. 双碳政策加速推进下，行业保持高景气度..... 18	
6. 烟气治理：火电灵活性改造需求加速释放..... 20	
6.1. 火电灵活性改造调峰势在必行..... 20	
6.2. 电力辅助服务市场化加速，火电企业灵活性改造积极性提升 21	
6.3. “十四五”火电灵活性改造百亿市场需求加速释放..... 22	
7. 投资建议..... 23	
8. 风险提示..... 24	

# 1. 历史复盘: 资产负债表被动修复周期已过, 行业寻找新估值锚

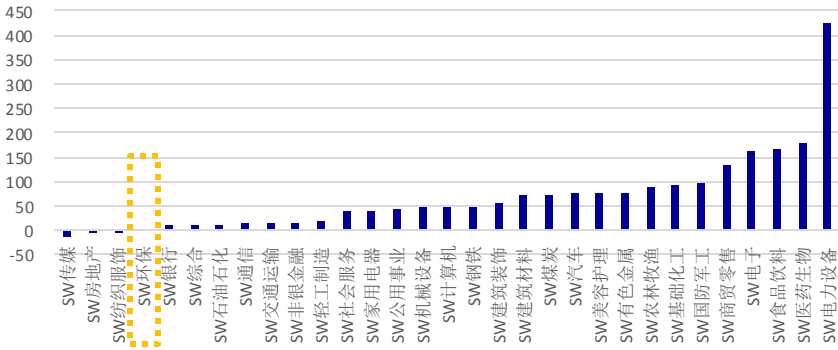
**1.1. 环保行业多年跑输大盘, 资产负债表与损益表交替恶化**  
 环保行业多年跑输大盘, 资产负债表与损益表交替恶化。1) 环保行业近三年严重跑输大盘。2018年初至今, 申万环保指数、上证综指、创业板指涨幅分别为-42%、-3%、+45%, 细分领域涨幅多年排名倒数。2) 板块估值中枢不断下移。申万环保指数 PETTM 20.15, 位于历史 9.18%分位点; PB LF 1.75, 位于历史 16.11%分位点 (收盘日 2022/3/9)。

图 1: 环保行业多年跑输大盘



数据来源: Wind, 国泰君安证券研究

图 2: 环保行业多年跑输大盘 (区间涨跌幅, %)



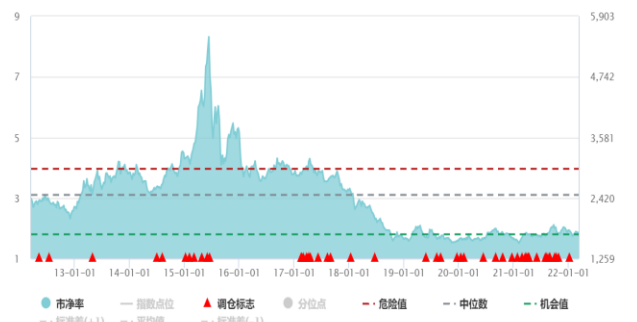
数据来源: Wind, 国泰君安证券研究

图 3: PE TTM: 板块估值中枢不断下移



数据来源: Wind

图 4: PB LF: 板块估值中枢不断下移



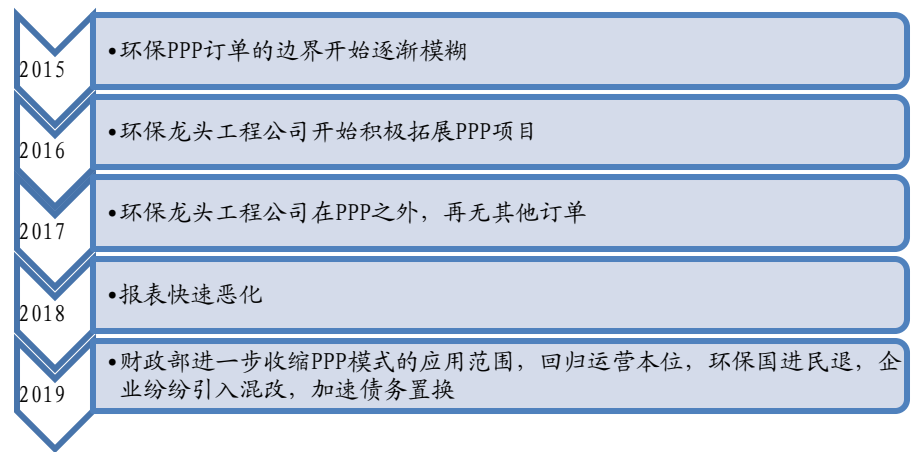
数据来源: Wind

**1.2. 环保工程公司：报表修复初步完成，等待估值修复机会**

我们认为环保行业近年来表现不佳的核心原因在于 2018 年去杠杆，拖累环保公司进入被动的报表修复周期，资产负债表与损益表交替恶化。

**环保工程公司：走过从加杠杆到去杠杆的历程，目前报表修复初步完成，基本面底已至，存在估值修复机会。** 1) 2015-2018 年，PPP 成为环保工程公司的主流商业模式，环保全口径订单 PPP 模式占比由 20% 提升到 85%。公司订单模式单一，报表中积累大量有息负债和待摊销无形资产。 2) 2018 年去杠杆周期降临，环保工程公司报表迅速恶化。 3) 2019 年财政部进一步收缩 PPP 模式的应用范围，回归运营本位，环保国进民退，企业纷纷通过混改方式引入国企，加速债务置换。

**图 5：环保工程公司加杠杆到去杠杆之路**



数据来源：Wind，国泰君安证券研究

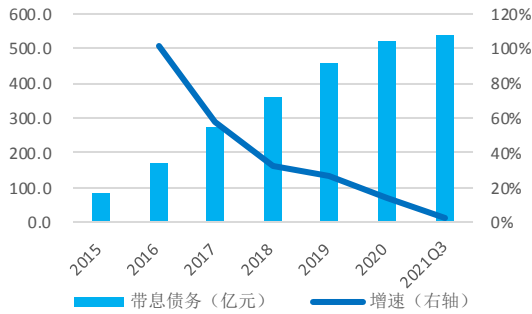
**图 6：环保工程公司通过混改引入国企**

2018年			
盛运环保	川能集团	四川省国资委	股权转让
三聚环保	海淀国投	海淀区国资委	债务转移
环能科技	中建启明	国务院国资委	股权转让
永清环保	金阳投资	浏阳市国资委	股权转让
天翔环境	四川铁投	四川省国资委	战略合作
东方园林	盈润汇民	朝阳区国资委	股权转让
神雾环保	南昌市	南昌市国资委	产业基金
中金环境	无锡市	无锡市国资委	股权转让
2019年			
北控水务集团	三峡集团	国务院国资委	股权转让
启迪桑德	雄安集团	雄安新区管委会	股权转让
碧水源	中交建	国务院国资委	股权转让
清新环境	国润环境	四川省国资委	股权转让
博世科	广西环投集团	广西省国资委	股权定增
国祯环保	中节能	国务院国资委	股权转让

数据来源：Wind，国泰君安证券研究

**环保工程公司基本面底已至。**目前环保工程公司基本面边际改善，有息负债置换已经初步完成，无形资产摊销长期存在，资产负债率缓慢下降，业绩恢复增长，估值已经降至 10 倍左右。基本面底已至，等待估值修复的机会。

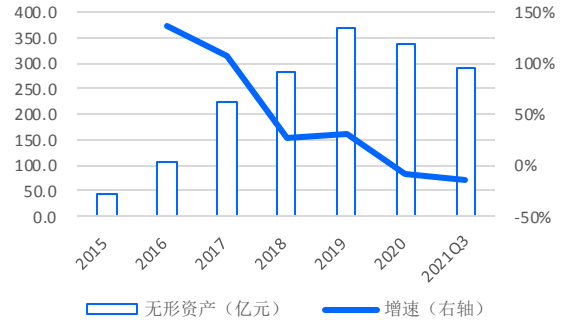
图 7: 环保工程公司带息债务(合计)增速放缓



数据来源: Wind、国泰君安证券研究

备注: 环保工程公司选取碧水源、节能国祯、博世科、东方园林

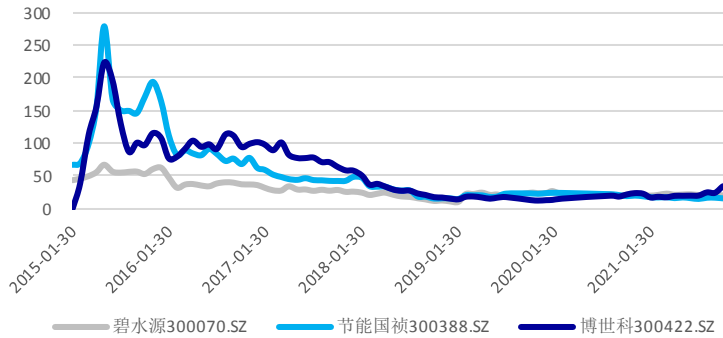
图 8: 环保工程公司无形资产 2019 年后(合计)缓慢下降



数据来源: Wind、国泰君安证券研究

备注: 环保工程公司选取碧水源、节能国祯、博世科、东方园林

图 9: 环保工程龙头公司 PE TTM 变动情况: 目前处于历史低位

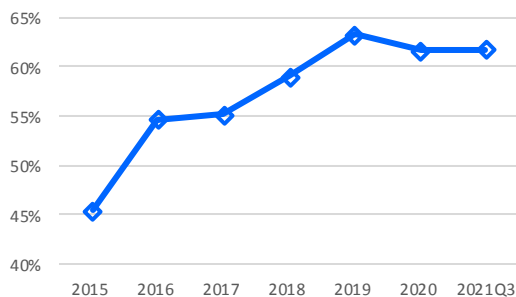


数据来源: Wind, 国泰君安证券研究

### 1.3. 环保运营公司: 资产保持稳健扩张, 寻找新估值中枢

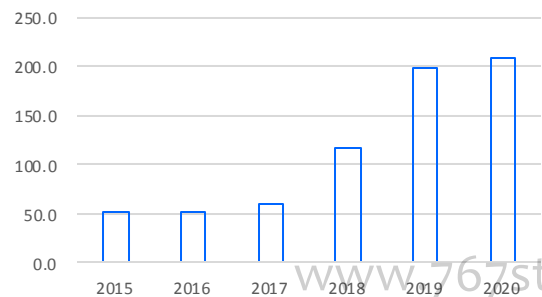
垃圾焚烧运营公司目前仍保持稳健扩张态势。1)垃圾焚烧行业 2021Q3 资产负债率 61.70%, 同比增长 0.97pct。龙头公司仍然处在构建固定资产和无形资产的高峰期, 板块保持稳健扩张态势。2)但随着在手储备项目逐步投产, 我们预计龙头公司对于垃圾焚烧项目的资本开支的高峰期将逐步趋近尾声, 投资活动现金流增长拐点逐步显现。

图 10: 垃圾焚烧公司平均资产负债率: 高位稳中有升



数据来源: Wind、国泰君安证券研究

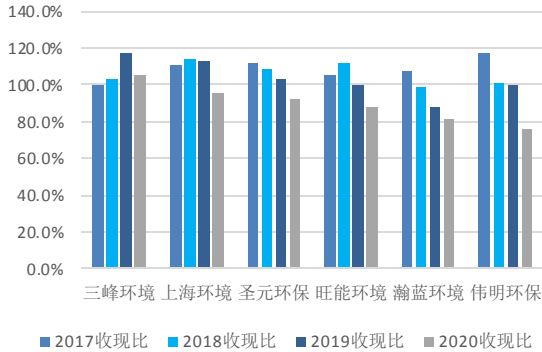
图 11: 垃圾焚烧公司构建固定无形长期资产支付的现金(亿元)持续增长但增速放缓



数据来源: Wind、国泰君安证券研究

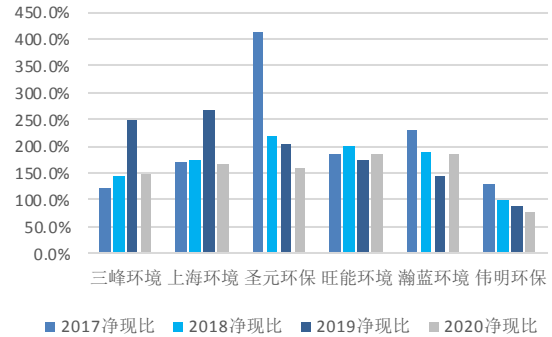
垃圾焚烧行业现金流状况较为良好。行业经营活动现金流良好,2020年平均收现比 90%、净现比 154%，现金流充沛。

图 12: 垃圾焚烧公司 2017-2020 收现比维持高水平



数据来源: Wind、国泰君安证券研究

图 13: 垃圾焚烧公司净现比维持高水平



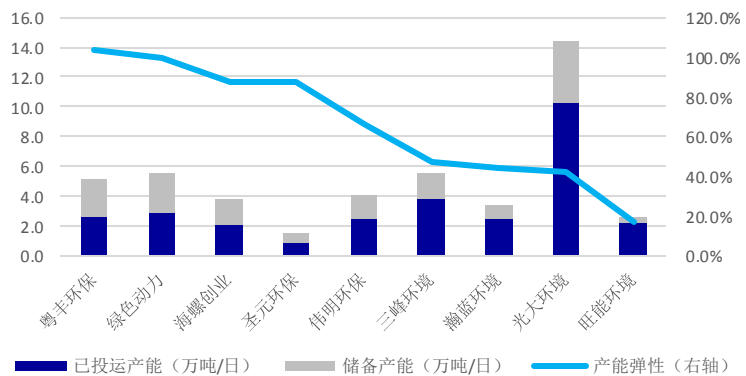
数据来源: Wind、国泰君安证券研究

垃圾焚烧龙头公司的 2022 年预期净利润增速 25%-30% (万得一致预期中值), 估值中枢近 15 倍。横向对比其他行业, 垃圾焚烧的“估值及增速性价比”更高。

## 2. 展望未来:寻找第二成长曲线将成环保行业的核心逻辑

行业龙头目前业绩稳健增长,现金流充沛,估值较低。以现金流优质的垃圾焚烧行业为例,目前龙头公司目前在手项目尚未完全投产,储备产能逐步释放驱动未来两年业绩稳健增长,行业主流公司普遍 2022 年预期净利润增速 25%-30% (万得一致预期中值),估值中枢近 15 倍。同时运营类公司的属性保证公司具备充足的现金流,后续大量资本开始的潜力充足。

图 14: 龙头公司产能弹性仍然较大 (储备未产能/投产产能)



数据来源: Wind 安证券研究

www.767stock.com

表 1: 行业龙头目前业绩稳健增长

公司简称	代码	收盘价	EPS (元)			PE		
			2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E
三峰环境	601827.SH	9.09	0.47	0.77	0.95	19.3	11.8	9.6
瀚蓝环境	600323.SH	20.10	1.38	1.56	1.91	14.6	12.9	10.5
圣元环保	300867.SZ	30.44	1.12	1.84	2.25	27.2	16.5	13.5
绿色动力	601330.SH	9.83	0.43	0.7	0.85	22.9	14.0	11.6
旺能环境	002034.SZ	21.68	1.25	1.93	2.35	17.3	11.2	9.2
高能环境	603588.SH	17.21	0.68	0.72	0.96	25.3	23.9	17.9
伟明环保	603568.SH	30.47	1.00	1.26	1.58	30.5	24.2	19.3
上海环境	601200.SH	12.14	0.56	0.66	0.77	21.7	18.4	15.8

数据来源: Wind、国泰君安证券研究

注: 收盘价日期 2022-2-22 盈利预测来自万得一致预期中值

**固废行业龙头率先开始寻找第二成长曲线。**1) 固废等运营类公司具备天然的现金流优势, 存在向新能源等具备更广阔市场转向的先决条件; 2) 目前大多数固废龙头企业均有转型预期, 围绕新能源绿电运营商、新能源材料生产商等领域开展转型业务。3) 伴随优质公司的转型战略逐步推进, 第二成长曲线将成下阶段行业选股的核心逻辑。4) 静待转型公司逻辑逐渐落地, 一方面获得新的增长动力, 净利润增速预期进一步提升, 另一方面转换赛道也有助于公司的估值中枢提升, 进而获得双击。

**表 2: 高现金流企业纷纷转型, 寻找第二成长曲线**

公司	原主业	转型方向	事件
伟明环保	垃圾焚烧	锂电材料	2022 年 1 月, 公司与青山集团合作, 签署红土镍矿冶炼年产高冰镍含镍金属 4 万吨 (印尼) 项目协议, 强势布局新能源材料领域。
中国天楹	垃圾焚烧	光伏、风电、储能	2021 年底与如东县政府签订海风、滩涂光伏、重力储能等产业投资协议。 2022 年 2 月, 公司与重力储能技术商 Energy Vault 合作, 将在国内引进并推广先进的重力储能技术。
旺能环境	垃圾焚烧	动力电池回收	2022 年 1 月, 公司出资 9450 万元人民币收购浙江立鑫新材料公司 60% 的股权, 立鑫新材料公司正在建设一条以钴酸锂电池废料、三元锂离子电池废料为原料生产钴、镍、锂盐类氧化物类新材料产品的生产线。
圣元环保	垃圾焚烧	风电、光伏	2022 年 1 月, 公司与三峡启航签署协议, 将合作开发福建省海上风电及光伏发电项目。
龙净环保	烟气治理、垃圾焚烧	风电、光伏、锂电材料	2022 年 2 月, 引入紫金矿业战投, 联合开发膜法盐湖提锂技术、光伏风电电站 EPC 工程建设及运维、锂电新能源材料等新能源业务。
福龙马	环卫	动力电池回收	2021 年 10 月, 公司与上海交通大学环境学院共建双碳循环装备联合研发中心的动力电池回收资源化利用项目落地。
上海洗霸	水处理	风电	2022 年 3 月, 公司拟与中能股份、上海电气风电集团共同投资开发、制造、建设、运营海南省海上风力发电场及配套低碳产业园项目。

数据来源: Wind、国泰君安证券研究

### 2.1. 伟明环保: 与青山集团合作, 进军新能源材料领域

**伟明环保:** 1) 2021 年 6 月, 公司与青山集团签署战略合作协议。2) 2021 年 11 月, 控股股东伟明集团与 Indigo 公司签订战略合作框架协议, 拟共同在印尼规划投资开发建设年产 4 万吨高冰镍项目, 并重点开发低品位镍矿和尾矿的利用技术。3) 2022 年 1 月, 具体项目落地, 公司签署红土镍矿冶炼年产高冰镍含镍金属 4 万吨 (印尼) 项目协议, 强势布局

新能源材料领域。

## 2.2. 中国天楹: 引进重力储能技术, 加速推进储能及海风业务

**中国天楹:** 1) 2021 年中公司出售 Urbaser 获得超过 60 亿元现金净流入。2) 2021 年底与如东县政府签订海风、滩涂光伏、重力储能等产业投资协议。3) 2022 年 2 月, 公司与重力储能技术商 Energy Vault 合作, 将在国内引进并推广先进的重力储能技术。

## 2.3. 旺能环境: 收购立鑫新材料, 积极布局动力电池回收

**旺能环境:** 1) 2022 年 1 月, 公司出资 9450 万元人民币收购浙江立鑫新材料公司 60% 的股权, 立鑫新材料公司正在建设一条以钴酸锂电池废料、三元锂离子电池废料为原料生产钴、镍、锂盐类氧化物类新材料产品的生产线, 项目建成后可年产 3150t 硫酸钴、1350t 氯化钴、1305t 氢氧化钴、2561t 硫酸镍、1458t 碳酸锂等, 预计 2022 年一季度可建成进入试运营。2) 公司积极布局新能源锂电材料绿色循环再利用产业, 迈出第一步, 大股东美欣达集团在城市矿产资源循环利用产业领域布局已久, 产业资源强, 后续在再生资源领域的持续拓展值得期待。

## 2.4. 圣元环保: 携手三峡开发福建海风项目

**圣元环保:** 2022 年 1 月, 公司公告与三峡启航签署《福建省海上风电及光伏发电项目合作协议》, 充分发挥双方各自的资本及资源优势, 合作开发福建省海上风电及光伏发电项目, 关注后续进展。

## 2.5. 龙净环保: 引入紫金矿业战投, 联合开发新能源业务

**龙净环保:** 1) 2022 年 2 月, 公司发布非公开发行 A 股股票预案: 拟向紫金矿业非公开发行股票 1.19 亿股、募资不超过 8.2 亿元, 全部用于补充流动资金及偿还公司债务。2) 定增引入紫金矿业作第二大股东, 强强联合开拓节能环保及新能源业务, 具体包括冶炼厂烟气治理、矿山尾矿资源化综合利用、矿山土壤及生态修复、碳捕集及碳减排技术、膜法盐湖提锂技术、光伏风电电站 EPC 工程建设及运维、锂电新能源材料等领域, 公司成长空间进一步开启。

# 3. 碳交易价格超预期, 直接利好垃圾焚烧&再生资源

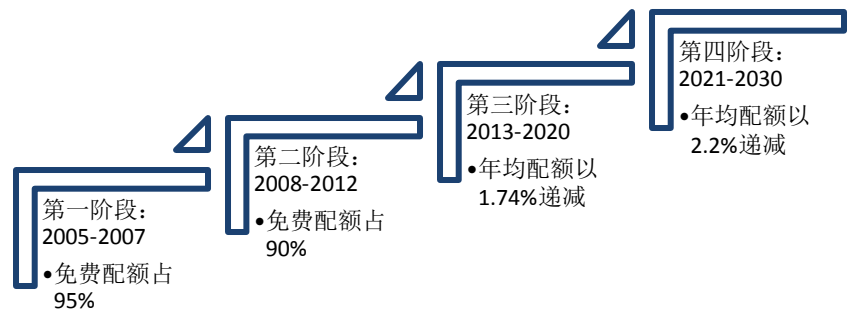
## 3.1. 碳价格: CBAM 新政施压及有色钢铁等高盈利景气度行业纳入考核, 碳价格有望进一步提升

**全国碳交易提速。** 1) 全国碳排放权交易于 2021 年 7 月 16 日开市, 继 2011 年北京、天津、上海、重庆、湖北、广东、深圳两省五市开展碳排放交易试点后, 全国碳排放权交易市场正式启动。2) 从 2021 年 1 月 1 日起, 我国碳市场首个履约周期启动, 首批纳入的 2225 家发电企业和自备电厂碳排放量超过 40 亿吨二氧化碳。后续石化、化工、建材、钢铁、有色金属、造纸、航空等 7 大行业将逐步纳入。3) 全国碳排放权交易市场利用市场机制控制和减少温室气体排放, 是实现碳达峰、碳中和与国家自主贡献目标的重要政策工具, 将对节能减排清洁技术相关的长期投资起到引导作用。



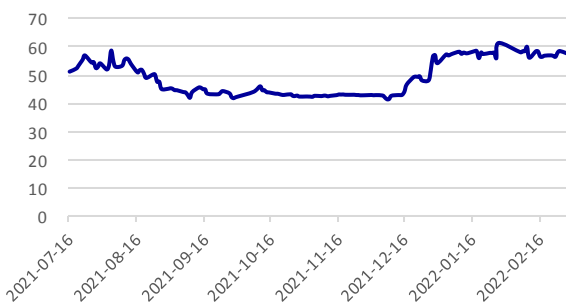
**碳边境调节机制带动中国碳交易市场对标欧洲。**1) 欧盟为限制碳泄露而提出碳边境调节机制 (CBAM)。欧盟认为其他与欧盟碳排放目标不一致的国家将造成碳泄露的风险, 在贸易全球化背景下, 一个区域更严格的气候政策会导致高碳产品以及相关碳排放转移到另一区域。征收碳边境税将保障欧盟气候政策的完整性及有效性, 限制碳泄漏, 同时还可以保护欧盟企业的竞争力。2) CBAM 于 2021 年 7 月启动立法提案, 后续多方将展开复杂的谈判, 2023 年至 2025 年为过渡期, 将于 2026 年起生效, 拟对建材、钢铁等碳排放密集产品征税, 带来中欧贸易“碳障碍”。3) 中欧贸易“碳障碍”需要通过国内碳中和顶层制度设计规避, CBAM 将带动中国碳交易市场与欧洲对标。由于 CBAM 将在 EU ETS 下运作, EU ETS 设定并逐步收紧碳排放总量上限, 随着相应的碳排放许可证收紧, 欧洲碳价格将稳步提升; 因此伴随中国碳交易市场与欧洲对标, 未来我国碳交易价格也有望超预期。

图 15: 欧盟碳排放交易体系进入第四阶段



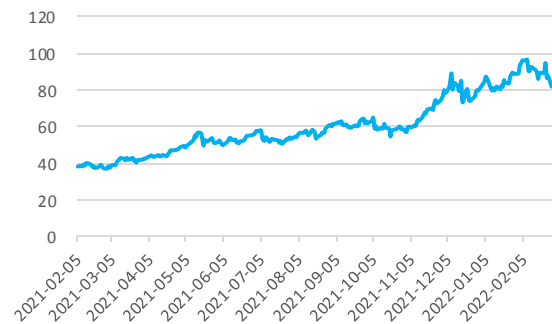
数据来源：European Commission、国泰君安证券研究

图 16: 全国碳市场碳排放配额最新价 (CEA, 元/吨): 将处于上涨周期



数据来源：Wind、上海环境能源交易所、国泰君安证券研究

图 17: 欧盟排放配额现货结算价: (EUA, 欧元/吨): 维持高位



数据来源：Wind、国泰君安证券研究

### 3.2. 碳金融: CCER 将审核重启

**碳金融: CCER 审核重启, 带来央行碳货币发行新渠道。**1) 2012 年 6 月, 发改委印发施行了《温室气体自愿减排交易管理暂行办法》, 对国内温室气体自愿减排项目实施备案管理。自愿减排项目经过设计、审定、备案、监测、减排量核证及减排量备案后, 在国家登记簿等级并在经备案的交易机构内交易。2) 从 2014 年 3 月到 2017 年 3 月: 全国共项目备案 1041 个项目, 年减排量合计 1.3 亿吨二氧化碳当量; 全国共减排量备案 288 个项目, 备案减排量 0.51 亿吨二氧化碳当量。3) 2017 年 3 月,

为进一步完善和规范温室气体自愿减排交易，发改委暂缓受理温室气体自愿减排相关申请。4) 预计 2022 年，CCER 将审核重启，带来央行碳货币发行新渠道。

## 4. 垃圾焚烧:显著受益于碳中和,龙头公司开启寻找

### 第二成长曲线逻辑

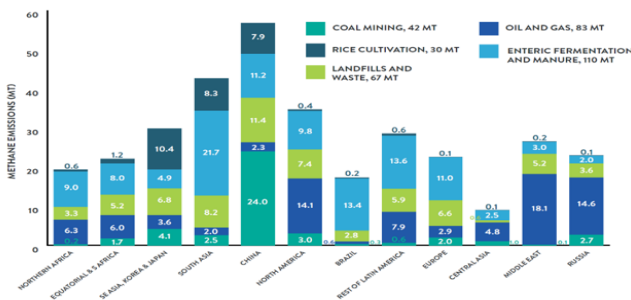
生活垃圾焚烧行业显著受益于碳中和加速推进: 1) 甲烷减排约束将给行业带来新增需求; 2) CCER 交易将提升垃圾焚烧公司的盈利能力和现金流水平。

#### 4.1. 甲烷减排约束将给行业带来新增需求

格拉斯哥峰会突破行业发展天花板, 预计新增 15-30 万吨/日新需求。

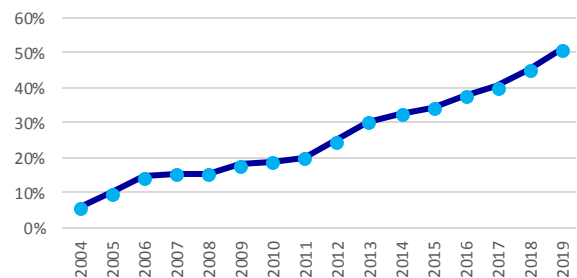
- ◇ 根据“十四五”规划, 垃圾焚烧行业在“十四五”期间仍将保持约 10% 的行业增速, 稳健增长。
- ◇ 2021 年 11 月 10 日, 中美《强化气候行动的格拉斯哥联合宣言》发布, 聚焦强化甲烷测量和减排。垃圾填埋为甲烷主要的人为排放源之一, 管控垃圾填埋产生的甲烷排放量减排潜力较大。我们测算我国每吨生活垃圾卫生填埋排放甲烷 58 千克, 按照 UNEP 关于垃圾填埋甲烷减排的规划目标, 如果减排量全由焚烧替代填埋来实现, 则将新增 15 万吨/日的垃圾焚烧发电产能需求。极限状态下, 如果效仿日本、德国把填埋仅作为焚烧尾渣的处理手段, 对应将增加 30 万吨/日垃圾焚烧产能。焚烧替代填埋为大势所趋, 垃圾焚烧行业天花板在甲烷减排的约束下将提升至更高水平。

图 18: 我国为全球甲烷人为排放量最高的国家



数据来源: Saunio et al., 2020、UNEP、国泰君安证券研究

图 19: 全国垃圾焚烧占无害化处理比例持续提升



数据来源: Wind、国家统计局、国泰君安证券研究

#### 4.2. CCER 交易将提升垃圾焚烧公司的盈利能力和现金流水平

CCER 交易将提升垃圾焚烧公司盈利能力及现金流水平。CCER 交易将显著增厚垃圾焚烧公司利润, 若按照吨垃圾二氧化碳减排量行业均值 0.3 吨、假设 CCER 交易价格 40 元/吨 CO<sub>2</sub> 测算, CCER 交易预计带来吨焚烧处置垃圾 12 元的增量收入, 将增厚目前行业上市公司平均水平营收的 5% 及净利润的 17% 左右。伴随碳中和配套政策逐步落实, CCER 交易将使得垃圾焚烧公司的盈利能力及现金流水平获得明显提升。

#### 4.3. 固废行业龙头率先开始寻找第二成长曲线

如前文所述，固废等运营类公司具备天然的现金流优势，存在向新能源等具备更广阔市场转向的先决条件。同时固废行业面临市场分化的竞争格局，所以大多数固废龙头企业均有转型预期。结合固废公司的经营特点，主要是围绕新能源绿电运营商、新能源材料生产商等领域开展转型业务。我们认为伴随转型公司的逻辑逐渐落地，一方面可以获得新的增长动力，净利润增速预期进一步提升，另一方面转换赛道也有助于公司的估值中枢提升。

## 5. 再生资源:具备向欧盟输出负向碳税能力的石化类

### 再生资源，进入量增价涨黄金期

#### 5.1.再生油：碳约束推动需求高增，再生地沟油产业升级将至

碳约束推动需求高增，再生地沟油产业升级将至。1) 碳约束刺激再生油需求，欧洲生物柴油量价将长期处于高位。2) 国际政策推动国内地沟油利用“高端化”：车用油方面，“烃基化”趋势明显；航油方面，国际航协 2050 碳中和目标推动生物质烃基航煤需求释放。地沟油制烃基柴油附加值将较 UCOME 显著提升，再生地沟油向着高端产品升级的产业趋势明显。

##### 5.1.1. 碳约束刺激需求，欧洲生物柴油量价将长期处于高位

欧洲生物柴油需求旺盛，量价将长期处于高位。1) 欧盟是全球生物柴油最大的消费市场，目前欧盟生物柴油消费量占全球总消费量的 40%。2) 发达国家强制按比例添加：伴随《欧盟可再生能源指令》于 2021 年开始实施，欧洲公路运输行业的生物柴油掺混比例将从 10% 提升至 25%，需求将在未来 10 年保持增长态势。按照目前全球生物柴油产能计算，到 2030 年欧洲地区将至少出现 1000 万吨/年的供给缺口；如果考虑美国拜登政府改变碳减排政策带来的需求增加以及欧洲地区淘汰 ILUC 高风险燃料的影响，总体供给缺口将达 1500 万吨/年。3) 废油脂基生物柴油（UCOME）隐含碳排放权更高，节碳效果最为突出，竞争优势明显，长期处于供不应求状态。

表 3：脂基生物柴油隐含碳排放权更高

生物柴油种类（按原料）	温室气体减排参考值
RME（菜籽油制备的生物柴油）	38%
SME（大豆制备的生物柴油）	31%
向日葵油	51%
PME（棕榈油制备的生物柴油）	19%
油厂甲烷捕获	56%
标准比例要求	60%
UCOME（废动植物生物柴油）	83%

数据来源：Wind、国泰君安证券研究

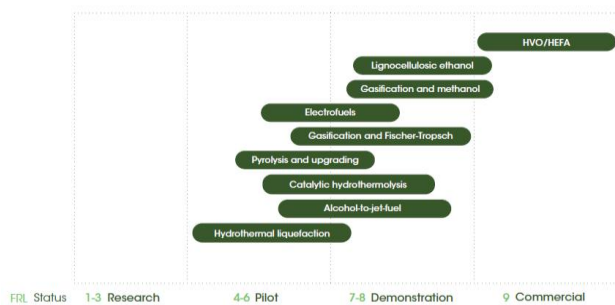
##### 5.1.2. 国际政策推动国内地沟油利用“高端化”，产业升级将至

目前我国地沟油资源化终端产物主要以脂肪酸甲酯为主，随着国际政策

驱动以及地沟油脱氧加氢制先进燃料生物烃基柴油/航煤技术进入成熟阶段，我国地沟油资源化终端产品将由脂肪酸甲酯产品向生物质烃基柴油/航煤升级，产品附加值将逐步提升，产业升级良机将至。

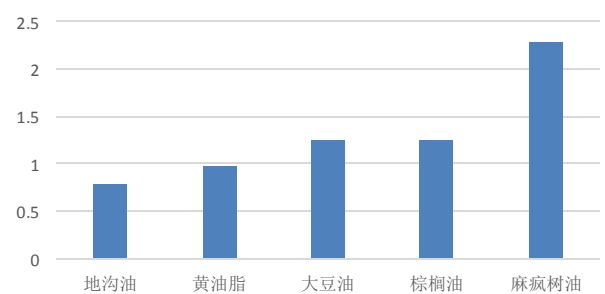
- ◇ **地沟油经加工再利用而制备的生物质燃料,包括生物柴油、可再生柴油以及生物质航煤:** 1) 生物柴油是废油脂或动植物油脂经酯交换或酯化制成的脂肪酸甲酯(FAME), 需要与常规化石柴油掺混使用, 目前我国地沟油资源化终端产物主要以脂肪酸甲酯为主(UCOME); 2) 可再生柴油是废油脂或动植物油脂通过加氢和异构化得到的烃基柴油(HVO/HEFA), 为国际认可的先进生物燃料, 可完全替代化石柴油或与化石柴油制成调和燃料; 3) 生物质航煤是由废油脂经加氢处理得到 HEFA 后, 经异构化生成。
- ◇ **国际政策推动国内地沟油利用“高端化”:** 1) 车用油“烃基化”趋势明显。未来伴随欧洲对于添加比例、排放标准等约束趋严, 车用油面临“烃基化”趋势, 生物柴油将向着可再生柴油方向升级。2) 国际航协 2050 碳中和目标推动生物质烃基航煤需求释放。国际航协设立 2050 年实现碳中和的强制性目标, 生物质航煤作为主要减排手段需求量将攀升。①作为高排放行业之一, 2019 年航空业占全球碳排放量的 2%。②国际航协(IATA)于 2021 年 10 月通过决议, 290 个成员航司在 2050 年实现碳中和, 助力实现巴黎协定控制温升的目标。计划减排量相当于 2050 年前累计减排 212 亿吨二氧化碳当量。③现有技术中, 生物质航煤为主的环保航空燃料将为主要的减排手段, 环保燃料预计贡献 65% 碳减排量。IATA 初步目标为, 2025 年环保航空燃料产量由 2019 年的 1.4 亿升提升至 79 亿升, IEA 测算全球生物质航煤的产量在 2021 至 2026CAGR77%。
- ◇ **以地沟油等废油脂作为原材料的生物烃基航煤(HFEA)目前已技术成熟、成本相对较低、得油率较高。** 1) HFEA 作为目前唯一进入商业化应用阶段的生物质航煤技术, 生产成本为 0.88 欧元/升, 为各技术中最低, 且得油率为 0.9, 远高于其他技术得油率(Pavlenko et al., 2019)。2) 据 IRENA, 地沟油生产生物质烃基航煤的成本低于大豆油、棕榈油, 根据现有资料测算, 地沟油航煤成本仅相当与棕榈油航煤的 62%, 具有较强的成本优势。

图 20: 生物烃基航煤生产技术已进入商业化



资料来源: IRENA

图 21: 地沟油制生物烃基航煤成本(美元/升)低



资料来源: IRENA、国泰君安证券研究

◇ 再生地沟油产品附加值将逐步提升,产业升级良机将至。受到成本和隐含碳税影响,目前海外的生物质航煤价格远高于化石航煤,生物质航煤的需求基本都是受到政策驱动。据 Argus media 统计,2020 年生物质航煤价格为化石航煤的 3-6 倍。地沟油制生物质航煤产品附加值将较 UCOME 显著提升,再生地沟油向着高端产品升级的产业趋势明显。

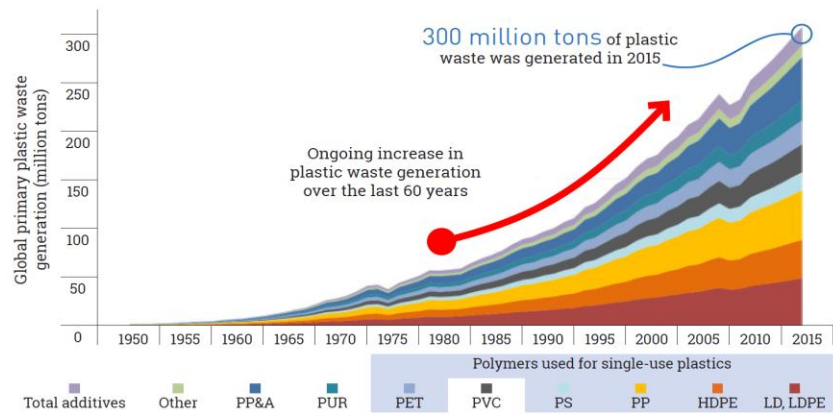
## 5.2. 再生塑料:政策推动需求释放,PET 瓶对瓶高端回收应用替换速度超预期

回收再生利用为废塑料的最佳处置方式。再生塑料节能减碳,为实现碳中和的重要手段之一。政策驱动全球再生塑料需求释放,PET 瓶对瓶高端回收应用替换速度超预期。

### 5.2.1. 回收再生利用为废塑料最佳处置方式

塑料垃圾泄露到环境中难以降解带来危害,其污染治理是世界性难题,对我国来说也亟待解决。1)塑料垃圾产生量快速增加。根据经济合作与发展组织 2018 年报告,自 2015 年以来,全球塑料垃圾产量持续增加,每年超 3 亿吨,预测到 2050 年将达约 120 亿吨。2)塑料垃圾污染对生态环境和人类健康危害大。由于没有得到有效的收集处理而进入环境,塑料垃圾部分在环境中发生破碎、腐化,给地表水、土壤和海洋等带来严重的环境污染。

图 22: 全球塑料产业规模(百万吨)不断扩大,一次性塑料增速显著



数据来源: UNEP、Geyer et al., 2017、国泰君安证券研究

回收再生利用为废塑料最佳处置方式。1)根据联合国环境规划署 2018 年报告,目前全球生产的一次性塑料制品中,仅 9%被再生利用,12%被焚烧。2)在我国,废塑料重复利用率低,2019 年用于填埋及焚烧发电的废塑料分别占总废塑料量的比例为 32%、31%,未得到终端处置的遗弃废塑料量达 441 万吨。3)由于塑料制品直接焚烧会产生大量的有害气体,堆积在垃圾填埋场或进入自然环境中也难以降解,因此塑料的回收再生利用为废塑料的最佳处置方式

### 5.2.2. 再生塑料为实现碳中和的重要手段之一

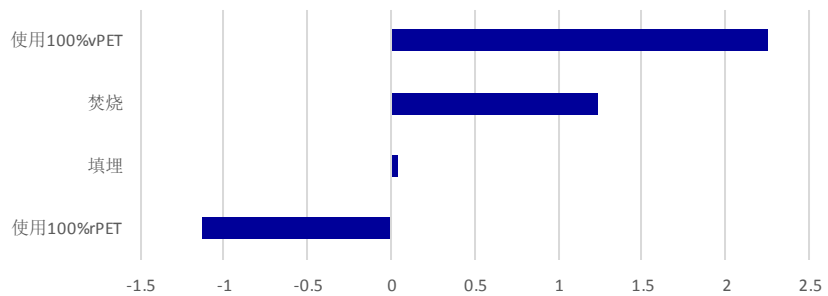
再生塑料节能减碳,为实现碳中和的重要手段之一。

◇ 原生塑料以化石燃料为主要原材料,是全球高碳排放产业之一。全球 85%的塑料使用石油及天然气精炼的衍生物,经过高温裂解以及

塑性加工形成不同特性的聚合物。根据联合国环境规划署测算，如保持目前的塑料使用率，2050年塑料产业占全球原油需求量比例达20%，是全球高碳排放产业之一。国际能源署统计，2020年塑料行业全球碳排放量为14亿吨，占全球能源使用所产生的碳排放量比例为4%。

- ◇ 从能耗及碳排放的角度来说，再生塑料比起原生塑料来说显著的节能减碳。以PET为例：1) 每吨再生PET可减碳1.13吨。美国环保署（US EPA）对比了焚烧、填埋以及回收PET的全生命周期净碳排放量，回收再利用是三种终端处理方式中唯一可进行减碳的模式。美国EPA将使用100%vPET以及使用100%rPET作为原材料的产品进行对比，认为利用rPET作为原材料可以有效减少化石原料使用，每吨再生PET可减少1.13吨二氧化碳当量排放。2) 再生塑料有效减碳创造新的工艺需求。根据百事亚洲研发中心，我国2019年PET瓶消耗量为442万吨，假定保持94%的高回收率，经4次循环，PET瓶可每年抵减2427万吨二氧化碳当量排放。PET瓶到瓶再生利用可助力我国实现碳中和政策。

图 23: 再生塑料作为原材料净碳排放量(吨二氧化碳当量/吨PET产量)为负值，可有效进行减碳



数据来源：US EPA Archive、国泰君安证券研究

### 5.2.3. 政策驱动全球再生塑料需求释放，PET瓶对瓶高端回收应用替换速度超预期

全球政策积极推动塑料回收利用。

- ◇ 在我国，垃圾分类及废塑料回收再利用政策相继出台。根据物资再生协会，我国2019年废塑料回收再生量约为1890万吨，同比增长3.3%，回收额约为1000亿元。政策推动国内塑料千亿以上回收需求加速释放。
- ◇ 在欧洲，欧盟委员会循环塑料联盟已征集近300家机构自发推进塑料回收利用，目标于2025年实现1000万吨/年塑料回收再生量。

表 4: 我国相继出台政策推进垃圾分类及废塑料回收再利用

发布时间	文件	主要内容
------	----	------

2017年12月	《关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》	2020年底前，46个重点城市基本建成生活垃圾分类处理系统，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。
2019年4月	《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》	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，全国地级及以上城市基本建成生活垃圾分类处理系统。
2020年7月	《关于扎实推进塑料污染治理工作的通知》	到2025年，塑料制品生产、流通、消费和回收处置等环节的管理制度基本建立。加强可循环替代材料 and 产品研发，加大分类收集和处理力度。
2021年2月	《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	鼓励地方建立再生资源区域交易中心，加快构建废旧物资循环利用体系，加强废纸、废塑料、废旧轮胎、废金属、废玻璃等再生资源回收利用，提升资源产出率和回收利用率。
2021年7月	《“十四五”循环经济发展规划》	实施废塑料等再生资源回收利用行业规范管理，促进资源向优势企业集聚。开展塑料污染全链条治理专项行动加强塑料垃圾分类回收和再生利用。
2021年9月	《“十四五”塑料污染治理行动方案的通知》	加强塑料废弃物规范回收和清运，提高塑料废弃物收集转运效率，提升塑料废弃物回收规范化水平。加大塑料废弃物再生利用，支持塑料废弃物再生利用项目建设。完善再生塑料有关标准，加快推广应用废塑料再生利用先进适用技术装备，鼓励塑料废弃物同级化、高附加值利用。

数据来源：生态环境部、住建部、国家发改委、国务院、国泰君安证券研究

**表 5：欧盟推行一系列政策以提高塑料回收利用比例**

发布时间	欧盟文件	主要内容
2018年5月	2018/851 指令	欧盟成员国应当对废纸、金属、塑料和玻璃进行分类回收。至2025年，生活垃圾回收再利用比例达到55%，至2030年，回收再利用比例达到60%，至2035年回收再利用比例达到65%。
2018年5月	2018/852 指令	2025年底前，塑料包装废弃物回收比例不低于50%；2030年底前，塑料包装回收比例不低于55%
2019年6月	2019/904 指令	至2025年，欧盟成员国对于3升容量以下的一次性塑料饮料瓶年回收率应当达到77%，至2029年，年回收率达到90%。自2025年起，3升容量以下的使用PET材质的塑料饮料瓶至少含有25%的再生塑料，自2030年起，PET瓶含有再生塑料的比例达到30%以上。
2020年12月	2020/2053 决定	自2021年1月起，统一对欧盟成员国未进行回收的塑料包装收取0.8欧元/千克的塑料税，塑料税预计构成欧盟财政收入的4%。

数据来源：欧盟议会、欧盟委员会、欧盟理事会、国泰君安证券研究

**全球大型企业积极承诺提高再生塑料使用比例。**

- ◇ 2019年10月，艾伦麦克阿瑟基金会与联合国环境规划署合作发布了全球预防废塑料污染的首份周年进展报告《新塑料经济全球承诺》，目前已有覆盖全球塑料包装行业20%产值的超过400家企业和政府组织签署了新塑料经济全球承诺，到2025年，参与者对包装中的再生成分的总需求将超过500万吨。
- ◇ 全球前四的饮料企业在新塑料经济承诺中设立2025年使用再生塑料的目标比例均为25%以上。然而，据艾伦麦克阿瑟基金会统计，2019年四家全球龙头饮料企业实际使用再生塑料占塑料包装总量比例的均值低于10%。如饮料行业维持目前稳定的年销售额，四家龙头企业至2025年存在167万吨/年的再生塑料产能需求。

表 6: 龙头饮料企业目前距 2025 年承诺使用再生塑料比例的目标值差距较大

企业	2019 年使用再生塑料的比例	2025 年目标达成使用再生塑料的比例	2019 年塑料包装使用量 (万吨)	至 2025 年的增长空间 (万吨)
可口可乐	10%	25%	298	45
达能	11%	50%	80	31
雀巢	2%	30%	152	43
百事可乐	4%	25%	230	48
合计			760	167

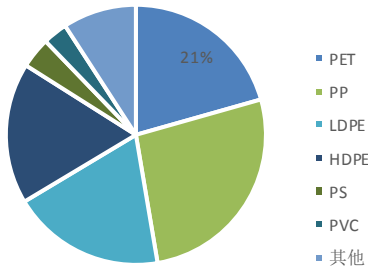
数据来源: Ellen MacArthur Foundation、国泰君安证券研究

**PET为最主要的可回收塑料之一, PET瓶对瓶高端回收应用替换速度超预期。**

◇ 聚酯切片 PET 是全球最主要的可回收再生塑料之一。常用于包装的可回收热塑性塑料主要是聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET, 聚酯切片)、高密度聚乙烯 (HDPE)、聚丙烯 (PP)、聚苯乙烯 (PS)、聚氯乙烯 (PVC)、低密度聚乙烯 (LDPE)、聚苯乙烯泡沫 (EPS)。2019 年, PET、PP、HDPE 等可回收材料占全球塑料包装使用量的 65%, 其中 PET 占可回收塑料包装的比例近 60%, 为最主要的可回收再生塑料的种类。

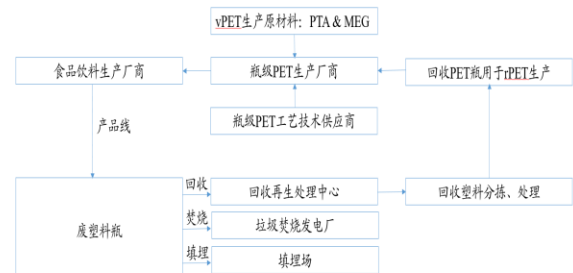
◇ 全球 PET 主要终端产物为瓶级 PET。饮料企业为瓶级 PET 最主要的终端客户, PET 瓶经回收可实现瓶到瓶循环再生。

图 24: PET 塑料包装使用量占 2019 年全球塑料包装材料总量第二



数据来源: Ellen MacArthur Foundation、Wood MacKenzie、国泰君安证券研究

图 25: PET 瓶可实现瓶到瓶回收再生



资料来源: US EPA Archive、国泰君安证券研究

在我国, PET 瓶回收率全球领先, 但以降级利用为主, 产业链向瓶级高端利用升级为未来发展趋势。

◇ 我国 PET 瓶回收率领先全球。根据中国饮料工业协会, 我国 2020 年 PET 瓶回收率已达到 94% 以上, 已具备实现瓶到瓶再生利用的回收基础。

◇ 我国 PET 回收利用以降级利用为主。然而目前我国 PET 回收清洗企业总体规模小且分散, 小型回收清洗企业由于工艺技术受限, 无法将分拣的 PET 瓶达到瓶级再生的标准, 因此我国目前再生 PET 超 80% 的终端产物为纺织品, 仅实现一次再生利用, 为降级循环。



◇ **行业瓶对瓶高端回收应用替换加速。**目前垃圾分类政策的推进完善了垃圾回收体系，提升了塑料垃圾转运、分拣的成本，对小型回收清洗企业的利润进行挤压。回收体系的完善有望整合目前回收企业分散的竞争格局，促使回收企业将生产线由低端降级循环转型为规模化高品质瓶到瓶再生，行业瓶对瓶高端回收应用替换加速。

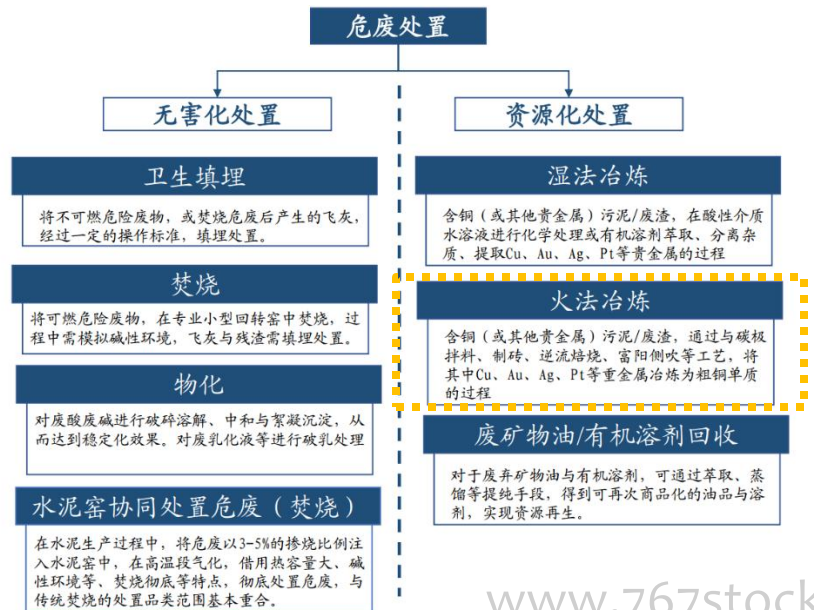
在欧洲，政策驱动再生 PET 产能扩张。根据 PET 占欧盟塑料总需求比例为 8% 计算，如欧洲维持现有塑料消耗量，目标 25% rPET 使用率将释放欧洲 rPET 产能 97 万吨/年。

**5.3.再生金属：需求快速增长，危废火法资源化保持高景气度**  
再生金属提取相较于原生金属可大量节约能源、减少污染排放，是碳减排的重要路径之一。未来随着高耗能行业逐步纳入碳交易，以及欧盟碳边境调节机制执行，预计从重金属相关危废中提取再生金属的产量将有较大增长空间。碳中和时代下，主要产品为再生金属的危废火法资源化是目前危废行业里景气度最高的细分。

**5.3.1. 危废火法资源化可提取再生金属**

危废处置技术可分为无害化和资源化。1)危废是工业生产过程中产生的危险废弃物，我国对危废界定严格执行名录管理制度，并执行全生命周期管理。2)根据 2021 年版国家危险废物名录，危废分为 46 大类 467 小类，不同种类的危废处置手段有所区别。由于危废本身的污染物属性和资源属性，处置技术可分无害化及资源化：①无害化：当污染物属性占主要地位时，以无害化处置为主，通过焚烧、填埋、物化等方式，进行减量、彻底的性状改变或与环境彻底隔离等方式避免环境危害；②资源化：当资源属性占主要地位时，以资源化回收再利用处置为主，通过有价组分回收、提纯回用等方式，显著降低废物的环境危害，同时获得盈利。

图 26: 危废处置工艺类型总结



数据来源：环保部、国泰君安证券研究

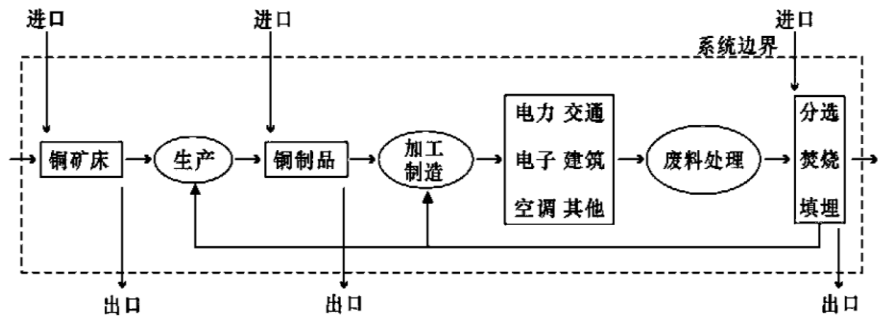
危废资源化回收金属主要有火法和湿法工艺。1)危废资源化回收金属主要针对 HW22 (含铜废物)、HW17 (表面处理废物)、HW46 (含镍废物) 和 HW48 (有色金属冶炼废物) 等。2) 湿法工艺产品为金属盐 (例如硫酸铜、氧化铜、碱式氯化铜、硫酸镍、碳酸镍和硫化镍), 火法工艺产品为再生金属 (例如含铜量在 97% 的粗铜)。

### 5.3.2. 再生金属生产可显著节能减碳

再生金属可有效减少初次生产过程中碳排放。再生金属相较于原生金属可大量节约能源, 是行业碳减排的重要路径之一。以火法资源化的典型产品之一再生铜为例:

- ◇ 从铜产品生产的生命周期来看, 研究碳排放的系统边界包括开采、冶炼、再生产、加工以及进出口铜。
- ◇ 根据文献测算, 采矿、冶炼精炼、二次生产、加工制造四个阶段中二氧化碳排放数值分别为 2120、1980、1130、565kgCO<sub>2</sub>/t 铜 (数据来源:《基于生命周期分析的中国铜工业排放碳排放核算》)。可见采矿、冶炼精炼环节碳排放强度较高, 再生铜相对原生铜显著减排。
- ◇ 再生铜生产的单位能耗仅为矿产铜的 20%, 每利用 1t 废杂铜, 可少开采矿石 130t, 少产生 2tSO<sub>2</sub>、13.1kgNO<sub>x</sub> 和 100 多 t 工业废渣, 节能 87% (数据来源:《再生资源回收利用与碳减排的定量分析研究》); 与原生铜 (开采加冶炼) 的排放因子相比, 二次生产有明显的低碳效应, 再生铜仅为原生铜的 32.1%。(数据来源:《基于生命周期分析的中国铜工业排放碳排放核算》)。

图 27: 铜产品生产的生命周期



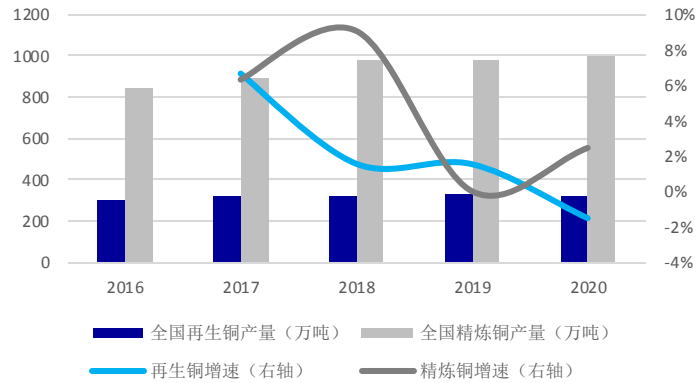
数据来源:《基于生命周期分析的中国铜工业排放碳排放核算》

### 5.3.3. 双碳政策加速推进下, 行业保持高景气度

双碳政策加速推进下, 再生金属需求快速增长, 危废火法资源化行业保持高景气度。

- ◇ 对标发达国家, 我国再生金属利用率有待提升。同样以火法资源化典型产品再生铜为例, 1) 2021 年我国精炼铜产量同比增长 7% 达 1049 万吨, 根据 SMM, 2021 年用于生产电解铜的再生铜原料占比约为 21%, 与发达国家平均 64% 的比例相比仍差距较大 (WBMS, 2016)。2) 根据《“十四五”循环经济发展规划》, 2020 年我国再生铜产量 325 万吨, 到 2025 年再生铜产量将达 400 万吨。3) 预计未来碳排放约束将持续提升我国再生铜利用比例。

图 28: 我国精炼铜及再生铜产量 (万吨)



数据来源: 商务部、中国有色金属工业协会再生金属分会、国泰君安证券研究

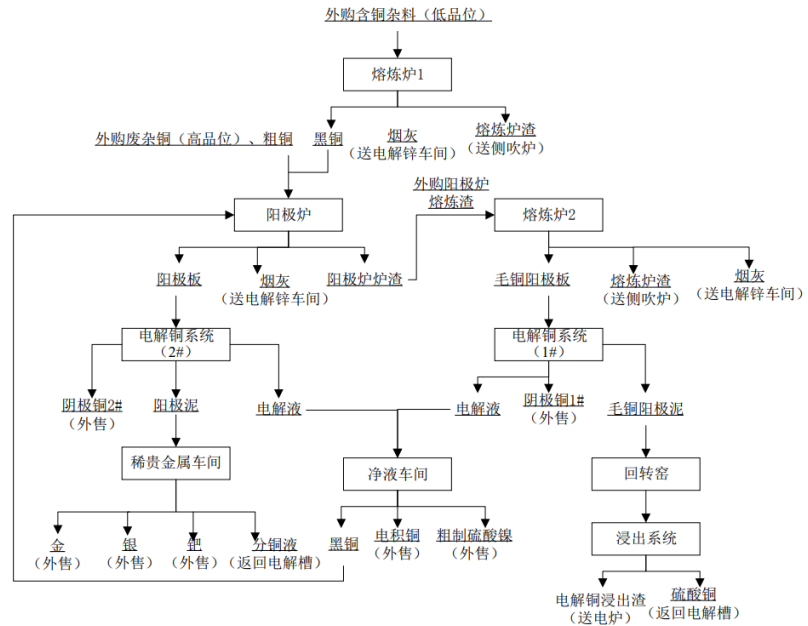
◇ **我国重金属相关危废总量多,增长快,从涉重危废重提取再生金属潜力大。** 1) 在 2021 年版《国家危险废物名录》中的 46 大 467 小类危废中,涉及重金属的危废占了 18 大类 148 小类,涉重危废无论大小类别还是产排量基本占到危险废物总量的 1/3 左右;主要包括重金属生产、加工、处理、利用或环境治理过程产生的各类含重金属危险废物,如电镀污泥、酸洗污泥、冶炼废渣、加工尘泥等。2) 随着我国工业生产规模的持续扩大,对金属材料的需求、加工和处理强度将持续增长,因此工业源涉重危废的产排总量仍在不断增加(数据来源:《涉重危废概念的提出及其资源化利用》)。3) 未来随着高耗能行业逐步纳入碳交易,以及欧盟碳边境调节机制执行,预计从重金属相关危废中提取再生金属的产量将有较大增长空间。碳中和时代下,主要产品为再生金属的危废火法资源化是目前危废行业景气度最高的细分。

**行业主要壁垒在于前端危废收储能力+后端处置核心技术。**

◇ **前端危废收储能力:** 如同其他的再生资源细分行业,危废的前端收储能力是项目成功的最重要因素之一,抢占优质的区域市场和掌控采购全流程至关重要。1) 对于危废火法资源化公司来说,优质的区域市场主要包括 HW17、22、48 产量大的江苏、浙江、广东、湖南等地。2) 危废采购经验丰富、严格掌控采购全流程可避免中间环节利益流失,从而控制住采购成本,保障危废质量,是后端充分提取金属产品的基础。

◇ **后端处置核心技术:** 在后端处置环节,应用先进的技术可以充分的提取稀贵金属,以保障项目的较高的盈利能力。以中联环保为例,公司拥有危废“收集-贮存-无害化处理-资源深加工”前后端一体化的全产业链技术,采用不同技术和工艺进行无害化处理并实现资源化利用,实现了各类危废及一般固废的“量体裁衣、吃干榨净”,具体为通过物理、化学等手段对上游产废企业产生的危废及其他固废进行无害化处理,同时在处理过程中,富集和回收铜、金、银、钨、锡、镍、铅、锌、铋等各类金属资源。

图 29：中联环保集团主要产品生产工艺图



数据来源：公司公告、国泰君安证券研究

## 6. 烟气治理：火电灵活性改造需求加速释放

可再生能源快速发展对于消纳能力提出高要求，目前我国灵活调节电源比重低，火电灵活性改造调峰势在必行。电力辅助服务市场化快速推进，火电企业灵活性改造积极性提升。“十四五”期间火电灵活性改造需求将加速释放。

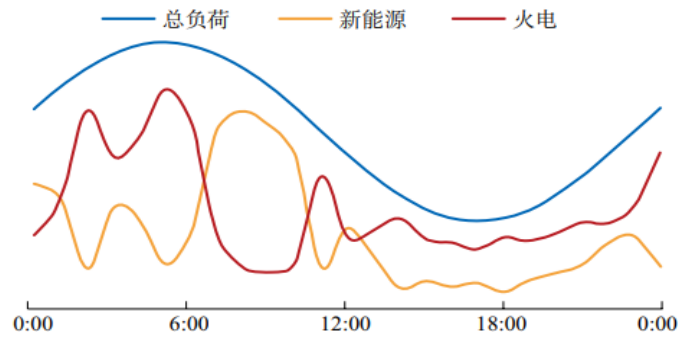
### 6.1. 火电灵活性改造调峰势在必行

可再生能源快速发展对于消纳能力提出高要求。双碳目标驱动下，我国能源结构转型步伐加快，可再生能源爆发式发展。截至 2021 年 11 月底，全国发电装机容量约 23.2 亿千瓦，其中风电装机容量约 3.0 亿千瓦，太阳能发电装机容量约 2.9 亿千瓦。新能源发电出力的随机性、波动性和间歇性对于大规模并网提出挑战，对于电网调峰和消纳能力提出高要求。

目前我国灵活调节电源比重低。根据中电联，我国发电装机以煤电为主，抽水蓄能、燃气发电等灵活调节电源装机占比不到 6%，“三北”地区新能源富集，风电、太阳能发电装机分别占全国的 72%、61%，但灵活调节电源不足 3%，调节能力先天不足。比较而言，欧美等国灵活电源比重较高，西班牙、德国、美国占比分别为 34%、18%、49%。

火电灵活性改造调峰势在必行。1) 对比各类灵活调节电源，抽水蓄能电站受站址资源和建设工期限制；气电受气源气价约束，发展规模有限；现阶段储能技术受制于经济性、安全性，尚不具备大规模商业化应用条件。2) 而火电灵活性改造成本优势明显，根据中电联，煤电灵活性改造单位千瓦调峰容量成本约在 500 元-1500 元之间，低于抽水蓄能、气电、储能电站等其他系统调节手段。3) 为提高可再生能源的消纳能力，承担全国 70% 以上发电量的火电机组承担电网调峰任务势在必行。

图 30: 未来火电机组出力曲线



数据来源:《火电机组灵活性改造的激励机制研究》

## 6.2. 电力辅助服务市场化加速,火电企业灵活性改造积极性提升

**电力辅助服务市场化快速推进,火电企业灵活性改造积极性提升。**1) 2016年6月,国家能源局发布了《关于下达火电灵活性改造试点项目的通知》,确定丹东电厂等16个项目为提升火电灵活性改造试点项目。2) 2016年11月,东北能源监管局连续出台《东北电力辅助服务市场专项改革试点方案》、《东北电力辅助服务市场运营规则(试行)》,通过建立电力辅助服务市场及分担共享市场机制,深度挖掘火电机组调峰潜力,促进风电、核电等清洁能源消纳。3) 目前山西、福建、山东、新疆、宁夏、广东、甘肃、四川等多个省份也相继出台了电力辅助服务政策,通过电价补偿机制,鼓励火电企业加快灵活性改造,参与深度调峰。4) 2020年5月,国家能源局发布《关于建立健全清洁能源消纳产销机制的指导意见(征求意见稿)》,提出构建以消纳能源为核心的清洁能源发展机制;加快形成有利于清洁能源消纳的电力市场机制。5) 2021年7月,国家发改委出台《进一步完善分时电价机制的通知》,进一步完善目录分时电价机制,更好引导用户削峰填谷、改善电力供需状况、促进新能源消纳。

表 7: 部分地区电力辅助服务价格政策

省份	并网机组调峰价格(元/kwh)	出台时间
北京、天津、河北、内蒙	华北分中心、省调组织直调的火电厂(企业)参与市场报价,火电机组按额定容量(增容机组按照原容量计算调峰档位)进行分档申报,以额定容量的100%-70%为一档,70%以下每10%为一档报价,按照价格递增方式逐档申报,每一档全天报价相同,价格单位为:元/MW·h,报价最小单位为10元/MW·h,报价周期为天。为保证市场平稳健康发展,调峰市场机组报价上限按照火电机组及风电度电边际收益确定。市场开展初期额定容量的70%及以上档位暂定0价。额定容量的50%-70%每档报价范围为0-300元/MW·h,40%-50%档位报价上限为400元/MW·h,40%以下各档位报价上限为500元/MW·h。	2019年9月
甘肃	燃煤报价:第一档40%≤负荷率<50%,≤0.2;第二档35%≤负荷率<40%,≤0.3;第三档30%≤负荷率<35%,≤0.4;第四档20%≤负荷率<30%,≤0.6;第五档负荷率<20%,≤0.8;	2020年1月
新疆	实时深度调峰交易采用阶梯式报价方式和价格机制。非供热期:第一档:纯凝火电机组40%<负荷率<50%以及热电机组40%<负荷率<45%,0 <sup>-</sup> 0.22;第二档:全部火电机组负荷率≤40%,0.22 <sup>-</sup> 0.7。供热期:第一档:纯凝火电机组40%<负荷率<45%以及热电机组40%<负荷率<50%,0 <sup>-</sup> 0.22;第二档:全部火电机组负荷率≤40%,0.22 <sup>-</sup> 0.7。	2020年5月
福建	发电企业随调峰深度增加依次递增报价,下调容量比率,申报价格对应分别为:1)(0%,5%],≤0.1;2)(5%,10%],≤0.2;3)(10%,15%],≤0.4;4)(15%,20%],≤0.5;5)20%及以上,≤0.6。	2020年6月

东北	实时深度调峰交易采用阶梯式报价方式和价格机制。非供热期：第一档：纯凝火电机组 40% $\lt$ 负荷率 $\lt$ 50%以及热电机组 40% $\lt$ 负荷率 $\leq$ 48%，0 $\bar{0}$ .4；第二档：全部火电机组负荷率 $\leq$ 40%，0.4 $\bar{1}$ 。供热期：第一档：纯凝火电机组 40% $\lt$ 负荷率 $\leq$ 48%以及热电机组 40% $\lt$ 负荷率 $\leq$ 50%，0 $\bar{0}$ .4；第二档：全部火电机组负荷率 $\leq$ 40%，0.4 $\bar{1}$ 。	2020年9月
四川、重庆	100元/MWh, 45%负荷率 $\lt$ 50%; 200元/MWh, 40%负荷率 $\lt$ 45%; 300元/MWh, 35%负荷率 $\lt$ 45%; 500元/MWh, 负荷率 $\lt$ 35%	2020年9月
江苏	中长期可调负荷调峰交易申报价格上限：按照峰谷平时间段确定，其中谷段报价上限0.25元/千瓦时，平段报价上限0.6元/千瓦时，峰段报价上限0.9元/千瓦时。 短期可调负荷调峰交易申报价格上限：调度发布的需求时段大于或等于4小时，申报价格上限为1元/千瓦时。调度发布的需求时段小于4小时，申报价格上限为2元/千瓦时。	2020年11月
山东	有偿调峰交易采用阶梯式报价方式和价格机制，市场初期，设置火电机组降出力调峰最高上限，有偿调峰降出力调峰0.15元/kwh，停机调峰0.4元/kwh。	2020年12月
广东、广西、云南、贵州、海南	燃煤机组、生物质机组深度调峰出力在额定容量40%-50%之间的，按照3 $\times$ R4（元/兆瓦时）的标准补偿；深度调峰出力在额定容量40%以下的，按照6 $\times$ R4（元/兆瓦时）的标准补偿。核电机组深度调峰出力在额定容量50%至并网调度协议约定的正常调节出力下限之间的，按照3 $\times$ R4（元/兆瓦时）的标准补偿；深度调峰出力在额定容量50%以下的，按照6 $\times$ R4（元/兆瓦时）的标准补偿。	2020年12月
青海	3 $\times$ R4 广东、广西、云南、贵州、海南分别为（元/Mwh）：66、33、26.4、19.8、49.5 火电深度调峰：两档浮动报价：1）第一档40% $\lt$ 负荷率 $\lt$ 50%，报价0 $\bar{0}$ .3元/kwh；2）负荷率小于等于40%，报价0.3 $\bar{0}$ .7元/kwh	2020年12月

数据来源：各地发改委网站、国泰君安证券研究

### 6.3. “十四五”火电灵活性改造百亿市场需求加速释放

**改造技术方面：**1)火电灵活性改造当前主要目标是增加调频调峰能力，尤其是调峰能力。目前我国火电机组调峰能力在纯凝工况下普遍只有40%-50%额定容量，在供热工况下更是低至30%左右，这与德国、丹麦等欧洲国家火电机组70%以上的调峰能力差距较大。2)提高燃煤机组深度调峰能力主要包括：提高锅炉侧锅炉低负荷稳燃能力；实现汽轮机侧机组供热工况热电解耦；以及提高机组主辅机及其环保装置在低负荷下的设备适应性；其中锅炉侧的宽负荷脱硝技术应用普遍，主要原理是国内主流的选择性催化还原脱硝法所用催化剂要求烟气温度稳定在280-420℃范围内，而机组低负荷运行时烟气温度往往偏低，主要解决方案是改造锅炉热力系统或烟气系统或选用宽温催化剂。

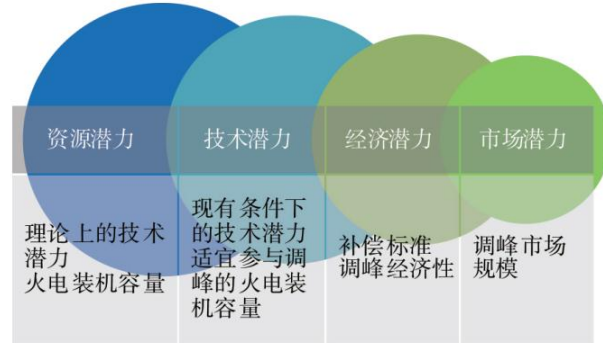
**改造规模方面：**2021年11月，国家发改委发布《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》，提出进一步提升煤电机组清洁高效灵活性水平，存量煤电机组灵活性改造应改尽改，“十四五”期间完成2亿千瓦，增加系统调节能力3000-4000万千瓦，促进清洁能源消纳。

**投资强度方面：**火电机组间改造投资差异明显，不同机组特征、改造目标、燃料特性等条件都将带来改造投资的巨大差别，一般来说，在不包括储能设备的情况下，改造投资通常在30-90元/kw，最小出力可降至20%-40%（《火电灵活性改造的现状、关键问题与发展前景》）。

**根据以上数据测算市场空间：**“十四五”期间火电灵活性改造市场空间约60-180亿元，根据《关于开展全国煤电机组改造升级的通知》，现役机组灵活性改造应改尽改，若是考虑所有12.9亿千瓦的存量机组的一半进行改造，则灵活性改造的市场空间预计将达195-581亿元。改造完成后，

还将创造超千亿/年电力辅助服务运维市场。未来整个市场空间将超过随着电力辅助服务、清洁能源消纳等相关政策的逐步推广，更多的火电企业参与灵活性改造及深度调峰可预期。

图 31：火电灵活性改造规模分析框架：火电灵活性改造潜在市场空间大



数据来源：《火电灵活性改造的现状、关键问题与发展前景》

## 7. 投资建议

推荐碳中和相关环保细分，主要包括垃圾焚烧、再生资源以及火电灵活性改造。

**垃圾焚烧：显著受益于碳中和推进，龙头转型再迎价值重估机遇。**

- ◇ **行业显著受益于碳中和推进：**1) 甲烷减排约束将给行业带来新增需求提升行业天花板；2) CCER 交易将提升垃圾焚烧公司的盈利能力和现金流水平。
- ◇ **低估值龙头转型新能源，迎来价值重估机遇。**1) 2021 年以来垃圾焚烧相关公司转型加速：① 伟明环保与青山集团合作，签署红土镍矿冶炼项目协议，强势布局新能源材料领域。② 中国天楹与如东县政府签订海风、滩涂光伏、重力储能等产业投资协议，并与重力储能技术商 Energy Vault 合作，将在国内引进并推广先进的重力储能技术。③ 旺能环境收购浙江立鑫新材料公司，积极布局新能源锂电材料绿色循环再利用产业。④ 圣元环保与三峡启航合作开发福建省海上风电及光伏发电项目。⑤ 龙净环保定增引入紫金矿业作战投，强强联合开拓节能环保及新能源业务，具体包括冶炼厂烟气治理、矿山尾矿资源化综合利用、矿山土壤及生态修复、碳捕集及碳减排技术、膜法盐湖提锂技术、光伏风电电站 EPC 工程建设及运维、锂电新能源材料等领域。2) 充沛运营现金流支撑转型计划实现，切入高景气度新能源赛道再次迎来价值重估机会。
- ◇ **投资建议：**推荐旺能环境、龙净环保、中国天楹、三峰环境、瀚蓝环境、光大环境、绿色动力、伟明环保与上海环境，圣元环保为受益标的。

**再生资源：具备向欧盟输出负向碳税能力的石化类再生资源，进入量涨价涨黄金期。**

- ◇ **再生油：碳约束推动需求高增，再生地沟油产业升级将至。**1) 碳约束刺激再生油需求，欧洲生物柴油量价将长期处于高位。2) 国际政策推动国内地沟油利用“高端化”：车用油方面，“烃基化”趋势明

显；航油方面，国际航协 2050 碳中和目标推动生物质烃基航煤需求释放。地沟油制烃基柴油附加值将较 UCOME 显著提升，再生地沟油向着高端产品升级的产业趋势明显。

- ◇ **再生塑料:政策刺激需求释放,PET瓶对瓶高端回收应用替换速度超预期。**1)回收再生利用为废塑料的最佳处置方式。再生塑料节能减碳,为实现碳中和的重要手段之一。2)政策驱动全球再生塑料需求释放,PET瓶对瓶高端回收应用替换速度超预期。
- ◇ **再生金属:需求快速增长,危废火法资源化保持高景气度。**1)再生金属提取相较于原生金属可大量节约能源、减少污染排放,是碳减排的重要路径之一。2)未来随着高耗能行业逐步纳入碳交易,以及欧盟碳边境调节机制执行,预计从重金属相关危废中提取再生金属的产量将有较大增长空间。碳中和时代下,主要产品为再生金属的危废火法资源化是目前危废行业里景气度最高的细分。
- ◇ **投资建议:**1)再生油:推荐卓越新能,受益标的包括北清环能、嘉澳环保。2)再生塑料:推荐三联虹普,受益标的包括英科再生。3)再生金属:推荐高能环境,受益标的包括浙富控股、中再资环、格林美等。

**烟气治理:火电灵活性改造需求加速释放。**

- ◇ **火电灵活性改造市场将放量:**1)可再生能源快速发展对于消纳能力提出高要求,目前我国灵活调节电源比重低,火电灵活性改造调峰势在必行。2)电力辅助服务市场化快速推进,火电企业灵活性改造积极性提升。3)“十四五”期间火电灵活性改造需求将加速释放。
- ◇ **投资建议:**推荐掌握核心技术,在火电灵活性改造领域早有技术储备的火电灵活性改造龙头青达环保。

## 8. 风险提示

行业政策变化、项目进度低于预期、原材料价格剧烈波动等。

表 8: 盈利预测

公司简称	代码	收盘价	EPS(元)			PB			投资评级
			2020	2021E	2022E	2020	2021E	2022E	
三峰环境	601827.SH	7.78	0.43	0.73	0.77	18.1	10.7	10.1	增持
瀚蓝环境	600323.SH	17.72	1.36	1.70	2.01	13.0	10.4	8.8	增持
光大环境	0257.HK	4.74	0.98	1.11	1.18	4.8	4.3	4.0	增持
绿色动力	601330.SH	8.78	0.36	0.52	0.60	24.4	16.9	14.6	增持
旺能环境	002034.SZ	19.29	1.22	1.5	1.83	15.8	12.9	10.5	增持
高能环境	603588.SH	15.87	0.68	0.92	1.11	23.3	17.3	14.3	增持
伟明环保	603568.SH	29.27	1.00	1.28	1.57	29.3	22.9	18.6	增持
上海环境	601200.SH	10.74	0.56	0.65	0.74	19.2	16.5	14.5	增持
中国天楹	000035.SZ	5.26	0.26	0.29	0.3	20.2	18.1	17.5	增持
卓越新能	688196.SH	64.81	2.02	2.91	3.38	32.1	22.3	19.2	增持
三联虹普	300384.SZ	18.68	0.52	0.60	0.71	35.9	31.1	26.3	增持



龙净环保	600388.SH	10.03	0.66	0.82	0.95	15.2	12.2	10.6	增持
青达环保	688501.SH	17.59	0.5	0.56	0.88	35.2	31.4	20.0	增持

数据来源: Wind、国泰君安证券研究

注: 收盘价日期 2022-3-21 盈利预测来自国泰君安环保团队公司研究报告

对于收盘价、盈利预测与目标价单位 A 股公司采用 CNY, 港股公司采用 HKD

## 本公司具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

### 分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

### 免责声明

本报告仅供国泰君安证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或者关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。投资者务必注意，其据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或者关联机构无关。

本公司利用信息隔离墙控制内部一个或多个领域、部门或关联机构之间的信息流动。因此，投资者应注意，在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。在法律许可的情况下，本公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为作出投资决策的唯一参考因素，亦不应认为本报告可以取代自己的判断。在决定投资前，如有需要，投资者务必向专业人士咨询并谨慎决策。

本报告版权仅为本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表或引用。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“国泰君安证券研究”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

若本公司以外的其他机构（以下简称“该机构”）发送本报告，则由该机构独自为此发送行为负责。通过此途径获得本报告的投资者应自行联系该机构以要求获悉更详细信息或进而交易本报告中提及的证券。本报告不构成本公司向该机构之客户提供的投资建议，本公司、本公司员工或者关联机构亦不为该机构之客户因使用本报告或报告所载内容引起的任何损失承担任何责任。

### 评级说明

	评级	说明
<b>1. 投资建议的比较标准</b> 投资评级分为股票评级和行业评级。以报告发布后的 12 个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数涨跌幅为基准。	增持	相对沪深 300 指数涨幅 15%以上
	谨慎增持	相对沪深 300 指数涨幅介于 5%~15%之间
	中性	相对沪深 300 指数涨幅介于-5%~5%
	减持	相对沪深 300 指数下跌 5%以上
<b>2. 投资建议的评级标准</b> 报告发布日后的 12 个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深 300 指数的涨跌幅。	增持	明显强于沪深 300 指数
	中性	基本与沪深 300 指数持平
	减持	明显弱于沪深 300 指数

## 国泰君安证券研究所

	上海	深圳	北京
地址	上海市静安区新闻路 669 号博华广场 20 层	深圳市福田区益田路 6009 号新世界商务中心 34 层	北京市西城区金融大街甲 9 号金融街中心南楼 18 层
邮编	200041	518026	100032
电话	(021) 38676666	(0755) 23976888	(010) 83939888
E-mail:	gtjaresearch@gtjas.com		