

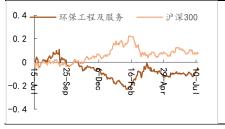
评级: 看好

邹序元 首席分析师

SAC 执证编号: S0110520090002

zouxuyuan@sczq.com.cn 电话: 86-10-5651 1867

# 市场指数走势(最近1年)



资料来源: 聚源数据

### 相关研究

- · 发改委进一步推进基础设施公募 REITs 工作
- 加快推进基础设施数字化、网络化、 智能化建设
- · "十四五"城镇污水处理及资源化利用 规划出台

# 环保行业 2021 年中期策略报告:聚焦碳减排、减量 化与资源化

环保工程及服务 | 行业深度报告 | 2021.07.15

### 核心观点

- 基本面趋势向上,板块表现超越市场。上半年,环保行业基本面趋势向上,板块表现明显优于沪深 300 指数。其中,固废与信息化板块表现亮眼,水务板块稳健向上。碳减排、减量化与资源化将是贯穿下半年的投资主线,重点关注碳减排、垃圾焚烧发电、危废资源化、污水资源化、基础设施公募 REITs 等五方面的投资机会。
- 碳减排开启蓝海市场,智慧环保赋能碳中和。碳排放权交易遵循"总量控制与交易"原则,对各行业的碳排放实施总量控制。自欧盟始,开展碳交易的国家不断增多。我国在经历多年试点之后,也将于7月份正式启动全国碳交易。碳交易除改变当前各行业的生产方式外,还将促进碳资产管理、碳金融等一系列绿色金融形式的发展。以数据为基础的环保信息化,将贯穿于碳市场建设以及"监-控-管-服"的全产业链运转,深度赋能碳中和。
- 减量化与碳减排助力垃圾焚烧发电持续发展。垃圾焚烧发电可以实现固废的无害化与减量化处置,解决城市运维痛点。在政策支持力度加大以及实际需求快速增长的双轮驱动下,我国垃圾焚烧发电规模快速发展。当前,垃圾焚烧发电的技术路径成熟,盈利模式清晰。碳交易市场开启后,CCER有望进一步增厚垃圾焚烧发电的盈利能力。
- 危废资源化的商业模式清晰,市场化程度高。危险废物种类繁多,处置不当会产生严重危害。但同时,很多危废具有"资源性"特点,通过物理或化学方法可以将危废"变废为宝",实现资源化的利用。危废资源化的商业模式清晰,市场化程度高,竞争格局分散。优势企业厚积薄发,稳步扩张,市占率提升。
- 水资源的稀缺性和水质标准的提高将持续推升污水资源化的市场规模。 我国区域水资源差异巨大,北方地区水资源短缺问题突出,污水资源化 市场空间大。"十四五"规划对于污水处置率和处置质量做出了明确要求,污水提标改造趋势确定。
- 基础设施公募 REITs 起航,促进运营资产价值重估。基础设施公募 REITs 作为国内新型的金融资产,备受市场关注。从发展动力角度看,基础设施公募 REITs 既是投融资模式创新,也是企业改革的抓手,更是资产价值重估的方式。从供给角度看,基础设施公募 REITs 发行标准高,审批严格,底层资产质量佳。从需求角度看,REITs 具有投资价值,是重要的投资工具。
- 我们维持对行业"看好"的投资评级,重点关注首创环保、瀚蓝环境、 高能环境、碧水源等公司。
- 风险提示:碳中和政策落地不及预期;国家发电补贴不及预期;危废资源化企业竞争加剧;污水资源化政策落地不及预期等。



# 目录

1	l 行业回顾与投资展望	1
2	!碳减排与碳交易	2
	2.1 全球碳交易系统	2
	2.2 欧盟碳排放交易体系	2
	2.3 我国碳排放交易体系	3
	2.4 全国碳排放权交易市场加速建设	4
	2.5 智慧环保赋能碳中和	5
3	3 固废减量化	8
	3.1 垃圾焚烧发电解决城市固废处置痛点	8
	3.2 垃圾焚烧发电商业逻辑清晰	9
	3.2.1 技术路径成熟	9
	3.2.2 盈利模型清晰	9
	3.3 CCER 对垃圾焚烧发电的影响	11
	3.3.1 垃圾焚烧发电参与 CCER	11
	3.3.2 焚烧项目所在的气候区显著影响减排量	13
	3.3.3 CCER 对垃圾焚烧发电的盈利贡献	14
4	Ⅰ 危废资源化	15
	4.1 危废处置	15
	4.2 危废资源化的商业模式清晰	17
	4.3 危废资源化的内生需求旺盛	18
	4.3.1 危废市场规模快速增长	18
	4.3.2 许可产能快速增长但利用率不足	19
	4.4 行业壁垒高筑,优质企业将明显受益	
5	5 污水资源化	22
	5.1 区域水资源短缺	
	5.2 水资源价值重估驱动污水资源化	22
	5.3 再生水技术路径不断演进	24
	5.4 污水处理提标改造	
	5.5 "十四五"城镇污水处理及资源化利用规划出台	25
6	<ul><li>基础设施公募 REITs</li></ul>	
	6.1 美国 REITs 市场发展	
	6.2 我国基础设施公募 REITs 启航	
	6.3 我国基础设施 REITs 发展意义	
	6.3.1 基础设施建设新型投融资模式	27
	6.3.2 企业发展新动能	28
	6.4 基础设施 REITs 风险-收益	
	6.5 公募 REITs 前景展望	29
7	7 重点公司	29
8	3 风险提示	30



# 插图目录

冬	1:	年初以来各板块走势对比	1
冬	2:	智慧环保	5
冬	3:	智慧环保数据运营服务平台架构	5
冬	4:	首创大气智慧环保云平台	6
冬	5:	首创大气城市大气污染防治综合解决方案	7
冬	6:	2019 年我国典型省市生活垃圾无害化处理量比例	8
冬	7:	生活垃圾焚烧无害化处置规模	9
冬	8:	生活垃圾焚烧处理工艺流程图	9
冬	9:	生活垃圾焚烧发电项目温室气体减排量计算方法	.13
冬	10	: CCER 价格对售电收入的增厚贡献	.15
冬	11:	: 危险废物的特点	.16
冬	12	: 危险废物的来源与分类	.16
冬	13	: 危废资源化产业链	.17
冬	14	: 危废资源化盈利方式	.18
冬	15	: 2010-2017 年中国危险废弃物产生量(单位:万吨,%)	.18
冬	16	: 2019 年各省大、中城市危险废物产生量情况(万吨)	.19
冬	17	: 广东、江西、江苏、浙江重点产废行业工业产值情况	.19
冬	18	: 2013 年至 2019 年全国大中城市危险废物核准处置量	.20
冬	19	: 2019 年各省大、中城市危险废物经营许可证数量	.20
冬	20	: 2013 年至 2019 年全国大中城市危险废物核准及实际收集、利用处置量	.21
冬	21	:人均水资源	.22
冬	22	: 各类水源成本曲线,再生水技术降本空间大	.23
冬	23	: MBR 工艺流程图	.24
冬	24	: 美国公募权益 REITs 上市规模及数量变化	.26
冬	25	: 美国 ALL Equity REITs 指数与主要股指走势比较	.26
冬	26	: 投融资模式	.28
冬	27	: 公司治理方式	.28
冬	28	: 不同类型产品"风险-收益"的比较	.29
		表格目录	
表	1:	CCER 涉及的主要方法学种类	3
表	2:	典型垃圾焚烧发电成本效益分析	.10
表	3:	焚烧项目的每吨垃圾温室气体减排量有较大差异	. 11
表	4:	"甲烷基准线排放"的吨垃圾温室气体排放差异最大	.13
表	5:	污水提标改造相关政策	.25
		1994-2019 年美国 REITs 收益率	
		首批 9 支 REITs 项目基本资料	

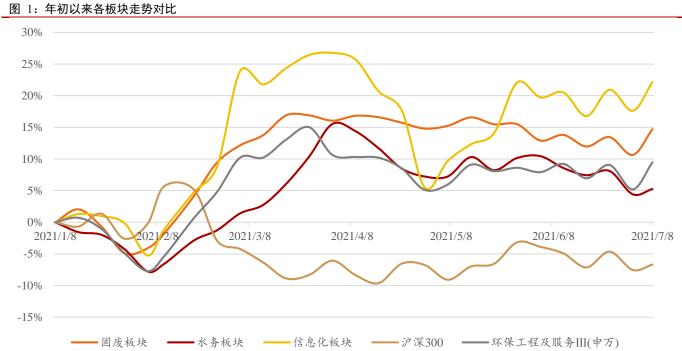


# 1 行业回顾与投资展望

2021 年上半年,环保板块股价呈现先降后升的走势。初期,环保板块与沪深 300 走势基本相同,2月份明显超越沪深 300,4月后上涨趋势减缓与沪深 300 走势基本恢复一致。年初至7月7日,环保板块整体上涨 9.5%,相对于沪深 300 (下跌 6.7%)领先16个百分点。

环保各细分板块的趋势基本相同。信息化板块表现最好,截止7月7日相对年初上涨22%,相对沪深300领先29个百分点,同时波动最大。固废板块表现次之,截止7月7日相对年初上涨14.7%,表现优于整个环保板块,领先沪深300指数21个百分点,同时上涨之后整体波动最小。水务板块截止7月7日相对年初上涨5.26%,领先沪深300指数12个百分点,整体走势与环保板块走势基本吻合。

碳減排、減量化与资源化将是贯穿下半年的投资主线。我们重点关注碳市场、垃圾焚烧发电、危废资源化、污水资源化、基础设施公募 REITs 等五个方面。(1) 碳交易和碳市场建设是双碳行动的重要措施,也是重要的投资机会。信息化对于碳市场建设及"监-控-管-服"的全产业链发展都非常重要。(2) 垃圾焚烧发电可以实现固废的无害化与减量化处置,解决城市运维痛点。在政策支持力度加大以及实际需求快速增长的双轮驱动下,我国垃圾焚烧发电规模快速发展。当前,垃圾焚烧发电的技术路径成熟,盈利模式清晰。碳交易市场开启后,CCER 有望进一步增厚垃圾焚烧发电的盈利能力。(3) 危废资源化的商业模式清晰,市场化程度高,竞争格局分散。优势企业厚积薄发,稳步扩张,市占率提升。(4) 我国区域水资源差异巨大,北方地区水资源短缺问题突出,污水资源化市场空间大。"十四五"规划对于污水处置率和处置质量做出了明确要求,污水提标改造趋势确定。(5) 基础设施公募 REITs 启航,带来环保行业投融资模式的创新,同时为投资者提供了新的投资品类。



资料来源: Wind, 首创证券



# 2 碳减排与碳交易

在第75届联合国大会上,习近平主席向国际社会做出庄严承诺,中国力争二氧化碳排放2030年前达到峰值、2060年前实现碳中和。碳达峰、碳中和是党中央经过深思熟虑作出的重大战略决策,事关中华民族永续发展和构建人类命运共同体。

碳达峰、碳中和将深刻改变能源部门、重工业部门的产业结构。碳交易是助力碳减排,实现碳中和的重要手段。碳市场建设将是未来较长时期内的重点工作。

# 2.1 全球碳交易系统

碳排放交易权系统 (ETS) 是一个基于市场的节能减排政策工具,用于减少温室气体的排放。遵循"总量控制与交易"原则,政府对一个或多个行业的碳排放实施总量控制。纳入碳交易体系的公司每排放一吨二氧化碳,就要有一个单位的碳排放配额。他们可以获取或购买这些配额,也可以和其他公司进行配额交易。

全球碳交易系统为减少温室气体的排放提供了有效帮助。参与全球碳交易系统的国家自 2005 年以来在不断增多,截止 2020 年共有 21 个碳交易系统,覆盖了 29 个司法管辖范围。全球约有六分之一的人生活在全球碳交易系统下。除了欧盟国家之外,全球已经参与了碳交易系统或者正在开展参与碳交易系统的国家包括加拿大、中国、日本、新西兰、韩国、瑞士和美国。

全球有 9%的温室气体(GHG Emission)已经被 ETS 系统覆盖。自 2008 年以来,来自区域温室气体倡议(RGGI)区域发电厂的二氧化碳排放量减少了 47%。在英国,煤的供应量从 2012 年的 39%减少到 2008 年的 5%。在美国加州,2017 年的工业排放量较 2013 年减少了 4.6%,却使得 GDP 增加了 17%。到 2021 年,预测碳交易系统将覆盖全球 14%的温室气体。

自 2009 年到 2019 年底,全球碳市场已经募集到共 782 亿美金的资金。这些资金将继续用来资助一些气候的项目,包括能源的有效性,低碳运输,以及新能源再生等。

# 2.2 欧盟碳排放交易体系

欧盟排放交易体系建于 2005 年,是全球首个国际碳排放交易体系。此系统运行于所有欧盟成员国以及冰岛、列支敦士登和挪威,限制上述国家电力部门和制造业大约 1 万个设施的排放,以及在这些国家间运营的航空公司的排放,共涵盖约 40%的欧盟温室气体排放。

欧盟排放交易体系按"限额和交易"的原则运行。欧盟排放交易体系涵盖的设施所排放的一些温室气体排放总量设有一个上限。每个配额拥有1吨二氧化碳或相当数量的两种更具破坏性的温室气体(一氧化二氮和全氟化碳)的排放权。目前,固定设施的排放上限逐年减少,交易体系下覆盖的各类设施在2005年至2019年间减少了约35%的排放量。

欧盟排放交易体系自2005开始可以分为四个阶段。

第一阶段(2005-2007)为试运行阶段,覆盖国家为欧盟 27 个成员国,成功为欧盟各国之间搭建了自由碳交易市场的桥梁。第一阶段只覆盖来自发电厂和能源密集型工业的二氧化碳排放,几乎所有额度都是免费分配。初期配额总量为 20.96 亿。碳交易市场初期发展迅速,交易总量从 2005 年的 3.2 亿个配额增加至 2007 年的 21 亿个配额。因为没有办法获取历史可靠排放数据,第一阶段使用的上限为估计数,导致排放额的发放超过了实际排放额,市场供大于求。第一阶段,企业每超额排放 1 公吨二氧化碳,将被处罚 40 欧元。

相较于第一阶段,2008-2012 的第二阶段有三个新国家加入了交易市场:冰岛、列支敦士登和挪威,并且除二氧化碳之外还覆盖了硝酸生产过程中一氧化二氮排放。吸取了第一阶段的排放额发放供大于求的经验,在第二阶段降低了排放配额上限,配额总量



约比 2005 年降低了 6.5%,免费排放配额减少至 90%左右。欧盟排放配额体系一直是国际碳市场的主要驱动者。2010 年,欧盟排放配额占全球碳市场总价值的 84%。2009 年,交易量从 2008 年的 31 亿个配额飞涨到 2009 年的 63 亿个配额。2012 年,交易量为 79 亿个配额(相当于 560 亿欧元)。第二阶段,企业违规处罚额由每公吨处罚 40 欧元增加到每公吨处罚 100 欧元。

第三阶段(2013-2020)主要进行了配额"折量拍卖"。拍卖是欧盟交易体系里分配排放额的默认做法。2013年,超过40%的排放配额是由拍卖形式来分配的。配额盈余量在第三阶段的开端达到20亿左右,在2013年增至超过21亿的配额量。2013年固定设施的排放上限为20.84亿个配额。欧盟排放交易体系第三期期间(2013-2020),该上限在2008-2012配额总量年均分配的基础上每年以线性折减系数1.74%递减。这相当于每年减少3826万个配额。2015年,由于欧盟折量拍卖排放配额,配额盈余量减至17.8亿。如果没有这一举措,2015年底的配额盈余量升幅有可能高达约40%。在排放上限递减的助力下,固定设施可使用的排放配额总量在2020年比2005年低21%。

第四阶段(2021-2030)主要目标为有效降低排放额。欧盟承诺在2030年达到降低境内温室气体排放至少40%的目标,因此从2021年起排放量配额总量每年递减2.2%,而目前的递减率是1.74%。

# 2.3 我国碳排放交易体系

我国 2011 年开始在 7 个省市开展了地方碳交易试点,包括北京、天津、上海、重庆、广东、湖北、深圳。2013 年 6 月 18 日,国内首个碳排放权交易平台在深圳启动,标志着中国碳交易市场建设迈出了关键性一步。截止 2020 年末,我国 8 个区域碳市场配额现货累计成交量为 4.55 亿吨,金额超过 104 亿元。

#### (1) 核算与配额

碳交易的基础是确定一个碳的排放总量,即核算;然后确定一些额度,把这些额度分配给各个重点的排放企业或者排放单位,即配额。各个单位之间、各个行业之间减排成本差距越大,交易的积极性就越高。

同国外碳交易市场相类似,我国开展的碳交易市场试点也分为两部分,即强制性的配额交易及以自愿性的中国核证自愿减排量(CCER)交易,其中以配额交易为主,同时七省市试点在履约时均允许排控企业使用一定比例的 CCER。

CCER,全称国家核证自愿减排量,是经国家发改委备案并在国家注册登记系统中登记的温室气体自愿减排量,主要产自风电、光伏、沼气发电、水电、秸秆发电项目,集中在中西部地区。要求项目所带来的减排量相对于基准线是额外产生的,且有适用的方法学。单位为"吨二氧化碳当量"。

表 1: CCER 涉及的主要方法学种类

领域	具体领域	方法学名称
可再生能源	水电、光电、风电、地热	可再生能源并网发电方法学
7 行王肥你	, 不已、 几已、 风 已、 远 然	联网的可再生省能源发电
废物处置	垃圾焚烧发电/供热/热电联产, 堆肥	多选垃圾处理方式
	垃圾填埋气发电	垃圾填埋气项目
<b>可西山北</b> 巡	生物质热电联产	生物质废弃物热电联产项目
可再生能源	生物质发电	纯发电厂利用生物废弃物发电
能效(能源生产)	废能利用(余热发电/热电联产)	通过废能回收减排温室气体
避免甲烷排放	户用沼气回收	家庭或小农场农业活动甲烷回收
煤层气/煤矿瓦斯	煤层气/煤矿瓦斯发电、供热	回收煤层气、煤矿瓦斯和通风瓦斯用于发电、
747A (1747) A(30)	, ACA GIACI PONTACIONAL	动力、供热和/或通过火炬或无焰氧化分解
林业碳汇	造林	碳汇造林项目方法学



资料来源:中国自愿减排交易信息平台(CCER)

碳排放配额是政府分配给控排企业指定时期内的碳排放额度,1单位配额相当于1 吨二氧化碳当量。国家发改委制定国家配额分配方案,省发改委制定行政区域内分配指标,报国家发改委确定后实施。确定方式分为基准线法(适用于标准化行业)和历史排放法(适用于复杂行业)。

在七个试点地区中,大部分省市都免费发放配额给排控企业,故配额交易的一级市场中主要采用行政划拨的方式授予碳配额,其中广东、深圳和湖北还采用拍卖竞价的形式将部分配额有偿发放给排控企业。

#### (2) 运行状态

2020 年试点碳市场受新冠疫情等因素影响,成交量相比 2019 年有所降低,但平均成交价格大幅升高。8个试点城市 2020 年累计成交量约 5740.37 万吨二氧化碳当量,同比减少 18.45%,但由于碳价提高,累计成交额达 15.77 亿元人民币,同比增加 0.50%。

2021年1月5日,生态环境部正式发布《碳排放权交易管理办法(试行)》(下称《管理办法》),对全国碳排放权交易及相关活动进行了规定,包括碳排放配额分配和清缴,碳排放权登记、交易、结算,温室气体排放报告与核查等。2月1日,《全国碳排放权交易管理办法》正式开始试行,规定了重点排放单位为全国碳排放权交易市场覆盖行业内年度温室气体排放量达到2.6万吨二氧化碳当量及以上的企业或者其他经济组织。

2021 年我国碳交易市场成交量或将达到 2.5 亿吨, 为 2020 年各个试点交易所交易总量的 3 倍, 成交金额将达 60 亿元。随着《管理办法》的出台实施, 未来我国碳市场覆盖范围将逐步扩大, 最终覆盖发电、石化、化工、建材、钢铁、有色金属、造纸和国内民用航空等高排放行业。

#### (3) 强制性与额外性

碳排放交易主要是配额交易和自愿减排量(CCER)交易。碳排放配额交易是最主要的方式,具有强制性,也将是最先上线交易的。CCER 具有自愿性和额外性原则。自愿性是相比于配额市场的强制性而言,相关企业可以自愿选择是否参与碳交易;额外性则是指 CCER 项目活动所产生的减排量相对于基准线是额外的,即这种项目活动在没有外来的 CCER 支持下,难以正常运行,比如存在财务、技术、融资等方面的阻碍,另一方面如果该项目在没有 CCER 的情况下能够正常运行,则无减排量的额外性可言。CCER 有严谨的方法学支撑。不同行业如何确认额外性原则将是未来一段时期讨论的焦点。

### 2.4 全国碳排放权交易市场加速建设

全国碳排放权交易市场正在加速推进。生态环境部以部门规章形式出台《碳排放权交易管理办法(试行)》,规定了各级生态环境主管部门和市场参与主体的责任、权利和义务,以及全国碳市场运行的关键环节和工作要求。印发了《2019-2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案(发电行业)》,公布包括发电企业和自备电厂在内的重点排放单位名单,正式启动全国碳市场第一个履约周期。全国碳市场覆盖排放量超过40亿吨,将成为全球覆盖温室气体排放量规模最大的碳市场。

今年以来,生态环境部又陆续发布了《企业温室气体排放报告核查指南(试行)》《企业温室气体排放核算方法与报告指南 发电设施》等技术规范,印发了《碳排放权登记管理规则(试行)》《碳排放权交易管理规则(试行)》和《碳排放权结算管理规则(试行)》等市场管理规则,并组织开展温室气体排放报告、核查、配额核定等工作。

近期,按照《碳排放权交易管理办法(试行)》和《关于印发<2019-2020 年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案(发电行业)><纳入2019-2020 年全国碳排放权交易配额管理的重点排放单位名单>并做好发电行业配额预分配工作的通知》(国环规气候[2020]3号)的有关要求,各省级生态环境主管部门已通过全国碳排放权注册登记系统基本完成配额预分配工作。生态环境部已组织有关单位完成上线交易模拟测试和

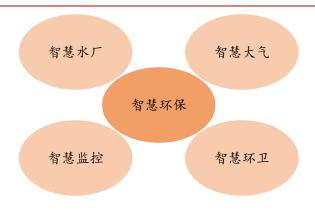


真实资金测试,正在组织开展上线交易前的各项准备工作,拟于7月启动全国碳市场上 线交易。

# 2.5 智慧环保赋能碳中和

智慧环保是智慧城市的垂直细分市场。国务院发布的《关于积极推进"互联网+" 行动的指导意见》指出,推动互联网与生态文明建设深度融合、完善污染物监测及信息 发布系统,形成覆盖主要生态要素的资源环境承载能力动态监测网络,实现生态环境数 据的互联互通和开放共享。

图 2: 智慧环保



### 资料来源:首创证券

数字化已经渗透到环保产业链的各个环节,智慧水厂、智慧大气、智慧环卫、智慧 监控,物联网平台。信息化提升了环保行业的运营效率和盈利能力,细分环节的应用构 建起智慧环保的生态体系。部分环保公司已经在向着全产业链信息化整合的道路前进。 在信息化的征途中,科技公司是新进入者或潜在进入者,智慧环保是科技公司构建智慧 城市理念的一部分。"降维"竞争可能改变城市信息化、环保信息化的业态,城市运营 的主导力量也存在变化的可能性。

数据运营服务 生态开始某两年台部为 大气联防联控平台服务 水环旋载防联控平台服务 生态开始业务复数平台服务 应 我边车尾气监测服务 入河排口管理服务 准 物联网车载盖测度务 用 重污染天管控服务 决策支援服务 动态管控服务 杨尘温控服务 **污水处理厂管理服务** 系 层 理費土地识别AI服务 国哲略讲识别AI服务 安 设备管理 连接管理 应用支持 平 块链算 海东青物联网IOT平台 台 层 存 证台 气象、人口、地形、农业、交通、任建、电力等 国/省控、开放业务数据 安全通道 污染源在线监测、生态环境投诉举报等、国发、省发、第三方系统 运 维 感 知 层

图 3: 智慧环保数据运营服务平台架构

资料来源: 佳华科技年报, 首创证券

智慧环保业务以数据运营服务为核心,建立整套从数据采集、数据分析到数据应用 的能力,为客户提供从发现问题、分析问题到解决问题的全方位服务。



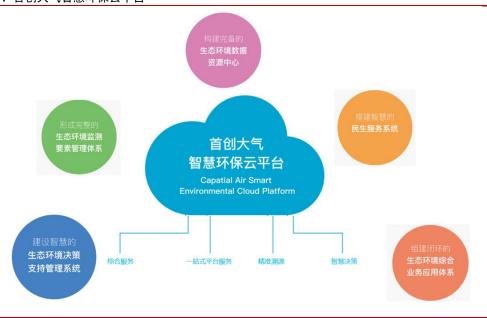
在物联网感知层,实现将环保相关关键设备数据、数据采集系统、第三方系统等进行归集,包括水、气、声、渣监测等,实现环保现场生产、治理状态的实时监管,为对环境造成影响的多源多维数据(气象、地理、道路交通、工业污染源监控、微观站、车载站、建筑施工监测、餐饮油烟监测、汽车尾气监测以及视频监测、噪声监测等各类多源数据)的采集汇聚、互联互通提供了边缘支撑,并不断丰富生态环境大数据资源。

在平台层,建立数据平台、计算平台和安全体系,实现 IoT 物联网平台接入多源多维数据,以及通过云链共享平台实现数据融合,打破"数据孤岛"状态,保证数据安全、可信、高效的共享交换,实现多源多维数据的有效融合,并通过 AI 云平台提供 AI 模型及算法能力,打造在具体应用中提供数据运营服务的技术及平台底座。

在应用层,先针对智慧环保领域的应用场景需求,建设生态环境矩阵、生态环境业务赋能平台、生态环境大数据中心、大气联防联控管理平台、大气复合污染成因与综合防治决策平台、环境事件中心等应用服务平台。以上述感知及平台的建设以及数据安全体系搭建为基础,为客户提供完成数据清洗加工后的数据服务,包括复杂场景下环境质量的实时动态监测、污染溯源、预测预报、调度管控、联防联控、事件分析、事件处理等智能辅助决策,满足客户对环境治理精细化、科学化管理的需求,打通环保监控和执法的"最后一公里",旨在对环境问题进行精准、科学、依法治理。同时也提高了客户对公司产品和服务的黏性。

智慧大气监测是智慧环保中的重要模块。以首创大气为例,依托智慧环保云平台的生态环境监测、数值模拟、物联网及大数据分析等先进技术,公司可以为市区级管理者建成贯穿"量化溯源-动态分析-管理决策-执法监管-减排评估"全过程管理体系,实现中心式数据管理、智慧化分析决策、定量化指挥管理、政府企业民众的互通互联。

### 图 4: 首创大气智慧环保云平台



资料来源:首创大气官网,首创证券

公司一站式智慧环保平台服务是贯穿全过程、最全面的服务项目,其功能实现需要完成五个系统体系的搭建。

第一,要形成完整的生态环境监测要素管理体系。建设生态环境监测要素管理体系 是指基于空天地环境感知的监测要素,综合利用数值模拟、模型识别、智能分析、热点 网格等先进技术,结合前端"空天地"一体化感知体系,形成覆盖全区的大气、水、噪 声、土壤、放射源辐射等全要素监测体系,并搭建全要素管理应用系统。



对每一类环境质量监测站点和监测数据进行统一的管理,实现数据资源的动态分析、量化溯源、预警预报等,加强生态环境监测数据资源开发与应用,为开展大数据关联分析,为生态环境保护决策、管理和执法提供数据支持。

第二,要构建完备的生态环境数据资源中心。依托市区级政务云,建设"智慧环保"数据资源中心,对内整合环境数据资源,对上集成对接现有国发系统数据,对外接入环境相关数据资源、地理空间数据、企业数据等,形成市区级"智慧环保"生态环境数据资源中心,实现环境数据上下协同、信息共享交互。

第三,组建闭环的生态环境综合业务应用体系。围绕以污染源全生命周期的监督管理,建设覆盖监管、监测、监察全业务的生态环境综合业务应用系统,能够全面的、全过程的、动态的、综合的对各类监管对象进行网格化、精准化的管理,建立"横向到边、纵向到底"的网格化环境监管系统。

第四,建设智慧的生态环境决策支持管理系统。建立"环保一张图"决策分析系统,实现全生态环境监测数据的动态分析研判与指挥调度,融合各级局办的数据与政策,实现环保一张图的挂图作战,搭建突发污染事件应急管理系统,为市区级政府和责任部门在面对突发污染事件时,提供科学专业的决策指导。

第五,搭建智慧的民生服务系统。围绕以污染源全生命周期的监督管理,建设覆盖监管、监测、监察全业务的生态环境综合业务应用系统,能够全面的、全过程的、动态的、综合的对各类监管对象进行网格化、精准化的管理,建立"横向到边、纵向到底"的网格化环境监管系统。



图 5: 首创大气城市大气污染防治综合解决方案

资料来源: 公开资料整理, 首创证券

具体项目实施上,公司以智慧环保平台为核心,通过现状评估、立体监控、成因解析、精细管理、靶向治疗等步骤,可以提供大气污染"测-管-治"一体化综合服务。

首先,构建大气污染源清单系统,并进行现状评估。通过源清单系统,核算目标地大气静态排放量,摸清排放底数,找出当地重点行业和重点污染源,并分析其对区域和敏感点的影响。

第二步,打造城市大气污染智慧监控系统,进行立体监控。搭建智慧环保平台,进行大气环境要素的全覆盖检测,构建检测-监察联动机制,提高执法监管工作效率。

第三步,建立大气污染来源解析系统进行成因分析。对本地污染成因进行来源解析, 分清外来和本地污染贡献。搭建空气质量预警预报平台,提高污染应急响应能力。

第四步,构建精细化综合管理系统进行精细管理。精准分析大气污染特征和排放特



点,制定精细化管理方案;同时建立专家会商机制、地区部门联动机制和第三方巡查机制。

最后,形成大气污染科学治理体系实现靶向治理。开展"一行一策"和"一企一策" 工作,提供技术可行、经济适用的污染源监管和治理工作建议。对于特定场景,如重点 区域道路扬尘、居民油烟等面污染源,提供公共环境污染源治理服务,最终实现降低污染排放的目标。

# 3 固废减量化

# 3.1 垃圾焚烧发电解决城市固废处置痛点

无害化、减量化是城市固废处理的最大诉求。垃圾焚烧发电解决了城市固废处理的 重要痛点,是产业发展方向。

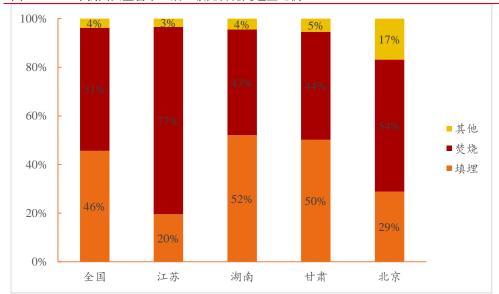


图 6: 2019 年我国典型省市生活垃圾无害化处理量比例

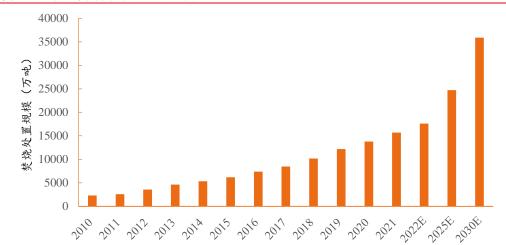
资料来源: 国家统计局, 首创证券

根据《"十三五"全国城镇生活垃圾无害化处理设施建设规划》,到 2020 年底,具备条件的直辖市、计划单列市和省会城市要实现原生垃圾"零填埋",全国城镇生活垃圾焚烧处理设施能力占无害化处理总能力的 50%以上,其中东部地区达到 60%以上。垃圾焚烧工程不仅在规模上得到了增长,同时在焚烧技术、烟气净化系统和市场经济模式上也发生了深刻变化,以逐渐适应我国垃圾特点和社会需求。随着垃圾分类的推进,我国垃圾处理格局也将逐步从能量回收型向资源回收型转变。

在政策支持和实际需求双轮驱动下,我国垃圾焚烧发电规模快速发展,垃圾焚烧量从 2010年的 2317万吨发展到 2019年的 12174万吨。垃圾焚烧量占无害化处理总量的比例从 2010年的 19%发展到 2019年的 51%。

目前已有17个省、自治区、直辖市推出垃圾焚烧处理中长期规划,设定2020年近期任务目标,以及2030年远期目标。预计到2022年焚烧量将达到17600万吨,比例将超过62%,填埋比例将降至32%。而2030年焚烧比例将进一步提升至82%,其中,海南、浙江、福建、江苏地区焚烧处理比例预计可以达到100%、100%、93%和85%。届时,我国将基本建成垃圾焚烧型社会,实现原生垃圾"零填埋"。





### 图 7: 生活垃圾焚烧无害化处置规模

资料来源: 国家统计局, 首创证券

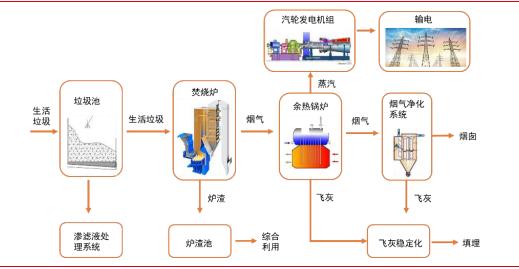
# 3.2 垃圾焚烧发电商业逻辑清晰

垃圾焚烧发电的商业模式清晰,盈利可预见性强,市场化程度高,是最适合商业化 实现的处理形式。

### 3.2.1 技术路径成熟

垃圾焚烧处理技术是利用垃圾中的可燃组份燃烧,进行垃圾减容的成熟技术。垃圾焚烧发电的工艺流程主要由垃圾储存、垃圾焚烧、余热发电、烟气处理、废水处理、飞灰处理六大部分组成。

# 图 8: 生活垃圾焚烧处理工艺流程图



资料来源:首创证券

# 3.2.2 盈利模型清晰

### 1. 收入端

运营收入包括售电收入和垃圾处理费收入。

(1) 售电收入: 利用垃圾焚烧产生热能进行发电, 替代以火力发电为主的电网同



等电量, 电网企业和国家可再生能源基金会支付一定的售电收入。

(2) 垃圾处理费:生活垃圾处理费收入是地方政府根据垃圾处理量支付的处理费用,不同省份地区的吨垃圾处理费差异较大。

#### 2. 成本端

### (1) 刚性成本

项目刚性成本一般包括折旧、人工成本和设备维修费。

折旧: 与项目投资金额相关。

人工成本:主要指为生产及管理人员支付的工资、福利费、社保及公积金、工会经费及职工教育经费等;以我国平均单厂处理规模 1000 t/d 为例,员工数为 100 人左右,工人工资 10 万元/年,共计 1000 万元/年。

设备维修费:维修费主要是对建筑物、设备设施等进行日常维护及定期大修理发生的费用,主要包括维修用备品备件及维修劳务费,假设按占总投资额的百分比3%计算。

### (2) 变动成本

变动成本一般包括辅助燃料消耗、对焚烧产生的"气、固、水"三废的处理费用。

外购燃料动力费: 焚烧炉启炉期间以及为提高垃圾焚烧热值需耗用外购天然气或煤、 柴油汽油等燃料。

环保物耗: 焚烧项目以无害化处理生活垃圾为主要目的,在运营过程中为了使烟气处理达到国家环保排放标准,需耗用大量的氢氧化钙、氨水、活性炭等。此外,生产过程中需耗用外购水资源。

飞灰:指焚烧处理后,形成的飞灰外运至安全填埋场的处理费用,包括飞灰运输费等。对于焚烧产生的灰渣, lt生活垃圾约产生 200-250kg 炉渣,常用于初级建材,没有进入填埋场的处理费,只有运输费用,成本可忽略不计。

渗滤液处理: 指堆放在贮坑内 3-7 天的垃圾在受到挤压后排出的自身内含水及其酸性发酵产生的废水。此类废水有机组成复杂,含大量的多环芳烃、酚类和苯胺类化合物等难降解有机物,且浓度较高,常用生化法和膜处理工艺。

表 2: 典型垃圾焚烧发电成本效益分析

	项目参数	行业 典型值	数值来源	未来变化
	规模(t/d)	1000	2018年的平均单厂处理规模为 1101 t/d	持续增加
	平均垃圾处理费 (元/吨)	70	行业中位数值	上调以对冲电价补贴退坡。
二曲	吨垃圾发电量(KWH/吨)	300	行业中位数值	随着垃圾分类进行会热值增加, 吨发提高。
运营 收入	原火电平均标杆电价(元/ 度)	0.40	行业中位数值	煤电的电价成本将会上升;燃煤 电价趋于市场化。
	原补贴电价(元/度)	0.65	行业中位数值	基于"项目全生命周期合理利用 小时数"的新政,补贴退坡。
	单位折旧费(百万元/年)	18		原业原本在二亿1日 炉入口田
	厂总投资额(百万元)	360	陕西蒲城县 1000 吨/日生活垃圾焚烧发电 厂项目核准前公示	一 炉排炉在年运行小时、综合厂用 电率、锅炉效率等经济技术指标
	使用年限(年)	20		- 方面均优于循环流化床。
固定	人工成本(百万元/年)	10		
成本	工人数	100	依据《河南省城市生活垃圾处理场劳动岗位定员标准》,对于焚烧厂,II类日处理能力600-1200t/d,工人数80-120人,依据处理能力和人数等比换算1000吨/天工人数,为100人。	
	工人工资(万元/年)	10	行业中位数值	



	设备维修费总计(百万元)	10.8		炉排炉的投资成本高于循环流化
	占总投资额的百分比	3%	行业中位数值	床,但随着炉排炉的国产化,成 本在不断缩小。
变成本	辅助燃料消耗 (元/吨)	12.9	700 吨/天的焚烧厂满负荷运行,每年消耗 柴油(汽油)549千升/年,按6000元/千 升,进而换算出辅助燃料的吨消耗;	垃圾干湿分离后, 入炉垃圾热值 提高, 辅助燃料消耗减少。
	环保物耗(水、石灰、活性 炭、氨水等)(元/吨)	16.2	以700 吨/天的焚烧厂满负荷运行为例,年 用水量63万吨,水价按照0.6元/吨,算出 水的吨耗费1.5元/吨;其他材料费375万 元,吨耗费14.7元/吨;	垃圾干湿分离后,酸性气体排放 减少,环保物耗下降。
	飞灰(元/吨)	38.8	飞灰量计算:炉排炉飞灰产生量占垃圾焚烧量的 3% ~5%,流化床飞灰产生量占比高达 10%以上,2018 年底炉排炉市场份额达到 80.9%,故以炉排炉为计算标准,取中值 4%; 飞灰处理价格:送至危险废物填埋场为例,飞灰处置费 900 元/吨,运输费 70 元/吨,共 970 元/吨;	垃圾干湿分离后,飞灰产量下降。
	渗滤液处理成本(元/吨)	5.15	渗滤液量:预计渗滤液产生量为3%~5%,取中间值4%。 渗滤液处理价格:某渗滤液处理站设计规模为500 m3/d,采用膜法工艺,无厌氧,无反渗透,加和耗材、人工、利润,总成本为128.75元/m3	垃圾干湿分离后,垃圾的含水率 下降,渗滤液的产生量降低。

资料来源:公开资料整理,首创证券

# 3.3 CCER 对垃圾焚烧发电的影响

# 3.3.1 垃圾焚烧发电参与 CCER

垃圾焚烧发电是环保领域参与碳排放交易最重要的细分领域,其 CCER 涉及的主要方法学名称为"多选垃圾处理方式"和"垃圾填埋气项目"。

### 1.垃圾焚烧发电可实现温室气体(GHG)减排

生活垃圾焚烧发电通过以下两种方式实现温室气体 (GHG) 减排: (1) 替代填埋方式处理生活垃圾,避免了垃圾填埋产生以甲烷为主的温室气体排放; (2) 利用垃圾焚烧产生热能进行发电,将替代以火力发电为主的电网同等的电量,属于可再生能源发电项目。

不同项目每吨垃圾的温室气体减排量有较大差异。不同的第三方机构对位于辽宁大连、福建龙岩和云南曲靖垃圾焚烧发电厂的温室气体排放量进行核证,采用的方法学都为"多选垃圾处理方式"。我们计算得到吨垃圾 CO2 减排量和单位度电减排量分别为0.09~0.30 tCO2e/吨垃圾和352~1252 tCO2e/KWh,发现不同项目之间的差异极大。核证机构采用的方法学是相同的,全国生活垃圾的性质也是相近的,项目之间的吨垃圾 CO2 减排量理应是近似相同的,但核证结果并非如此,其背后的原因值得讨论,因为减排量的核证对未来全国的焚烧发电厂参与碳排放交易有较大影响。

表 3: 焚烧项目的每吨垃圾温室气体减排量有较大差异

核证项目	大连市	<b>曲靖市</b>	龙岩市	
	焚烧发电项目	焚烧发电项目	焚烧发电厂项目	
核证机构	广州赛宝认证中心服务有 限公司	新能卡本(北京)科技 有限公司	深圳华测国际认证有限 公司	



采用方法学	多选垃圾处理方式	多选垃圾处理方式	多选垃圾处理方式
监测时间	2013.1.1~2015.8.31 共计 973 天	2013.1.1~2015.12.31 共 计 1095 天	2014.1.1~2015.12.31 共 计 720 天
总垃圾处理量 (吨)	1489916	557073	423131
总上网电量 (MWh)	396757	170980	101559
总减排量 (tCO2e)	139854	146112	127100
吨垃圾上网电量 (MWh/吨)	0.2663	0.3069	0.2400
单位度电减排量 (tCO2e/KWh)	0.0003525	0.0008546	0.0012515
吨垃圾减排量(t CO2e/吨)	0.094	0.262	0.300

资料来源:生活垃圾焚烧处理(发电)项目减排量核证报告,首创证券

### 2. 减排量通过方法学测算

### (1) 基准线排放量

焚烧发电项目基准线排放包括替代垃圾填埋产生的 CH4 排放以及替代火力发电相同电量产生的排放,共2个要素。

### a.甲烷基准线排放

温室气体减排量核证机构对垃圾焚烧发电项目核证所采用的方法学为"多选垃圾处理方式",通常假定基准线排放量的计算情境为:在垃圾焚烧发电项目实施之前,服务区对于生活垃圾的处理方式均为运输至填埋场填埋,且填埋场没有沼气收集利用的装置,填埋所产气体直接排放至空气中。建立焚烧发电项目后可以取代原有的简易填埋处理方式,减少垃圾填埋场甲烷的排放。

### b.电网基准线排放

利用垃圾焚烧产生热能进行发电,属于可再生能源发电项目,将替代以火力发电为主的电网同等的电量,从而实现温室气体减排。

# (2) 焚烧项目排放量

项目排放包括项目消耗的电量产生的排放、掺烧化石燃料产生排放、垃圾焚烧产生的温室气体 CO2、焚烧产生的 N2O、CH4 气体和废水管理产生的排放,共5个要素。

### a.电力消耗排放

生活垃圾焚烧发电停炉或停机检修期间需耗用外购电力。焚烧发电项目从化石燃料电厂或从电网输入的电量,结合项目消耗电量对应的排放因子 (tCO2e/MWh),可以计算出焚烧相关的电力消耗产生的项目排放量。

### b.化石燃料消耗排放

焚烧启炉期间及焚烧期间为提高垃圾热值需耗用外购煤、柴油汽油等, 燃烧化石燃料会产生温室气体排放。



c.燃烧产生 CO2 的项目排放

生活垃圾中的纺织品、橡胶、塑料含有一定比例的化石碳,在被焚烧时会一定量的温室气体。

d.燃烧产生 N2O、CH4 的项目排放

生活垃圾焚烧过程中会产生极少量的 N2O、CH4,采用《IPCC 国家温室气体排放清单指南》中的参数来计算燃烧产生 N2O、CH4 的项目排放。

e.排放废水管理产生的排放

若项目产生的排放废水采用有氧处理方式,则废水处理产生的项目排放为 0 tCO2e; 若项目经厌氧处理或未经处理直接排放,则排放废水管理会产生一定量的 CH4 排放。

### 图 9: 生活垃圾焚烧发电项目温室气体减排量计算方法



电力消耗排放 化石燃料消耗排放 燃烧产生 CO2的项目排放 燃烧产生的 N2O 和 CH4排放 排放废水管理产生的排放

资料来源:《温室气体自愿减排项目审定与核证指南》, 首创证券

### 3.3.2 焚烧项目所在的气候区显著影响减排量

### 1. "甲烷基准线排放"是造成差异的关键要素

为了明确不同项目的吨垃圾温室气体减排量的有差异的原因,我们对温室气体减排量的计算公式进行分解,算出了每个要素的吨垃圾 CO2 排放当量,找出差异最大的关键要素。然后,再进一步根据关键要素的计算公式,最终确定影响项目减排量的关键变量。可以看到,"甲烷基准线排放"要素在三个项目中差异最大,其排放量分别为 0.086、0.1993 和 0.2566 tCO2e/t 垃圾,"龙岩"项目约为"大连"项目的 3 倍。

表 4: "甲烷基准线排放"的吨垃圾温室气体排放差异最大

焚烧项目所在地	辽宁 大连	云南 曲靖	福建 龙岩
吨垃圾减排量(tCO2e/t垃圾)	0.0939	0.2623	0.3004
总基准排放(tCO <sub>2</sub> e/t 垃圾)	0.3166	0.4072	0.4361
甲烷基准线排放 (tCO2e/t 垃圾)	0.0860	0.1993	0.2566
发电的基准线排放 (tCO2e/t 垃圾)	0.2306	0.2079	0.1795
焚烧项目排放量 (tCO2e/t 垃圾)	0.2227	0.1450	0.1357
电力消耗 (tCO <sub>2</sub> e/t 垃圾)	0.0023	0.0010	0.0004
化石燃料消耗 (tCO <sub>2</sub> e/t 垃圾)	0.0011	0.0314	0.0005
燃烧产生 CO2的项目排放(tCO2e/t 垃圾)	0.1969	0.0945	0.1168

0.0180



燃烧产生的 N<sub>2</sub>O 和 CH<sub>4</sub> 排放(tCO<sub>2</sub>e / t 垃圾) 0.0180 0.0180

排放废水管理产生的排放(tCO<sub>2</sub>e/t 垃圾) 0.0044 0.0000 0.0000

资料来源:生活垃圾焚烧处理(发电)项目减排量核证报告,首创证券

### 2.焚烧项目所在的气候区会显著影响"甲烷基准线排放"

为确定影响"甲烷基准线排放"的关键变量,进一步地,我们通过"甲烷基准线排放"的计算公式列出了所有可能影响其差异的变量,并把三个项目的变量值用表格的形式展示出来,来进行对比分析。由表 5 可知,所有变量值中有差异的为垃圾的降解速率 kj, 尤其是食物垃圾的降解速率差异最大,分别为 0.06, 0.185 和 0.4, 龙岩地区的食物垃圾降解速率高达大连的 6 倍。

按照方法学"多选垃圾处理方式"中的说明,在计算填埋场产甲烷的基准线排放时,由于不同地区的温度和湿度差异,会影响到填埋场微生物的活性,进而对生活垃圾的降解速率产生显著差异。大连属于温带偏干气候,曲靖属于温带湿润气候,龙岩属于热带湿润性气候,随着温度和湿度的升高,微生物活性增强,垃圾的降解速率也显著升高。

因此我们可以得出结论,按照"多选垃圾处理方式"中的方法,在计算"甲烷基准排放"时,需要根据不同地区的温度湿度差异来选取不同的降解速率值,这会使我们计算的吨垃圾温室气体减排值在不同地区有显著差异(三地分别为 0.0860, 0.1993, 0.2566 tCO2e/t 垃圾)。

### 3.相同焚烧项目在我国南北方地区的减排量核证将会有显著不同

以上关于"甲烷基准线排放"的差异性分析发现,在实施焚烧项目之前,假设以生活垃圾全部填埋作为焚烧项目减排的基准线时,核证的焚烧项目所在地的气候因素差异会对甲烷排放基准线的理论计算值产生较大差异,造成"龙岩"焚烧发电项目被核证的处理一吨垃圾的温室气体减排量是"大连"项目的三倍之多。

假设有两个焚烧发电项目,在设备主要技术参数(焚烧锅炉、汽轮机和发电机)、 处理的垃圾量、生活垃圾的组成等理化性质均完全相同的情况下,在核证机构采用完全 相同的方法学对这两个焚烧项目的温室气体减排量进行核证时,在我国南方温度、湿度 高的地区的焚烧项目,其核证的温室气体减排量要远远高于我国北方的寒冷干燥地区如 东北地区的减排量。

垃圾焚烧发电作为环保领域参与碳排放交易最重要的细分领域,若参与未来的全国 碳排放权交易,按照目前的方法学来核证温室气体减排量,则南方地区焚烧项目通过碳 排放权交易获得的利润要远远高于北方地区的焚烧项目。

# 3.3.3 CCER 对垃圾焚烧发电的盈利贡献

我们对垃圾焚烧发电项目进行碳交易的经济性进行测算。关键假设:

- (1) 吨垃圾碳减排量行业均值为 0.25 吨, 吨垃圾发电上网电量 300kwh。
- (2) 原煤电全国平均标杆电价 0.4 元/kwh, 补贴后的垃圾发电电价 0.65 元/kwh。

计算得到, CCER 交易价格为 80 元/吨 CO2 时, 售电收入可增加 0.05 元/kwh, 收入增厚可达 7.7%。

在焚烧发电的全生命周期小时数内,焚烧发电厂仍享受国家发电补贴,垃圾发电电价 0.65 元/kwh,再加上 CCER 的交易收入,焚烧发电总的售电收入会呈增加趋势。



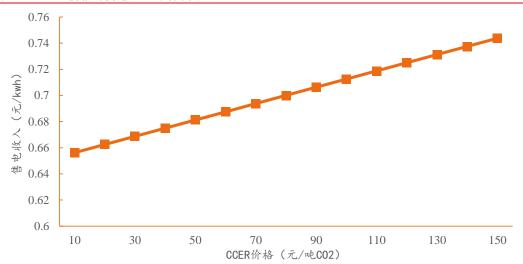


图 10: CCER 价格对售电收入的增厚贡献

资料来源: 首创证券

在焚烧发电的全生命周期小时数之外,焚烧发电厂不享受国家发电补贴,售电收入为煤电全国平均标杆电价 0.4 元/kwh,为了能同样达到含发电补贴时的"0.65 元/kwh+70元/吨垃圾"总收入,如果垃圾处理费保持不变为 70 元/吨垃圾,CCER 交易价格需高达300元/吨 CO2 才能达到与 0.65元/kwh 补贴相同的营收水平,未来市场的 CCER 交易价格显然不会如此高的。或者是上调垃圾处理费至 130元/吨垃圾,CCER 交易价格为 60元/吨 CO2 也同样可以达到与 0.65元/kwh 补贴相同的营收水平。

对于 CCER 对垃圾焚烧发电盈利的贡献, 有两点值得关注:

- (1) 近 10 年内, 在焚烧发电仍享受国家发电补贴的全生命周期小时数内, 通过 CCER 交易会获得额外收入, 售电收入增厚为 5~10%。
- (2)约10年后,焚烧发电补贴取消,单纯依靠 CCER 交易不能完全覆盖补贴退坡风险,未来需要上调垃圾处理费以对抗补贴退坡。

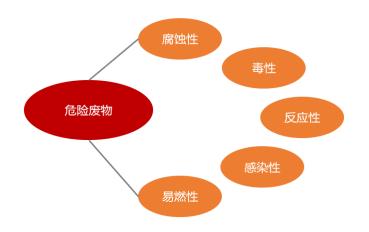
# 4 危废资源化

# 4.1 危废处置

危废即危险废物,根据《国家危险废物名录》的定义,危险废物指具有下列情形之一的固体或液体废物:(1)具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性或者感染性等一种或多种危险特性的固体废物;(2)不排除具有危险特性,可能对环境或者人体健康造成有害影响,需要按照危险废物进行管理。



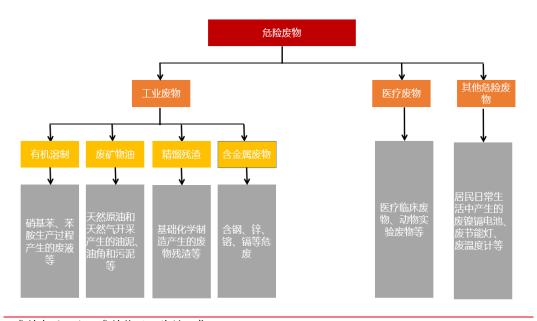
图 11: 危险废物的特点



资料来源:《国家危险废物名录》,首创证券

危废的来源广泛,种类众多。根据 2021 年版《国家危险废物名录》,危险废物分为 工业危险废物、医疗危险废物及其他危险废物, 共包含 50 大类, 来源涉及化学、炼油、 金属、采矿、机械、医药等诸多行业。

### 图 12: 危险废物的来源与分类



资料来源:公开资料整理,首创证券

危险废物如处置不当,在雨水、地下水的长期渗透、扩散作用下,会严重污染水体和土壤环境,并通过摄入、吸入、皮肤和眼睛接触等方式对人体产生危害,同时可能会引起燃烧、爆炸等危险性事故。鉴于危废对环境及人体的危害,其处理是环境保护的重点和难点问题,必须经有资质的企业或机构妥善安全处理。

目前我国危废处理方式主要包括无害化处置及资源化利用两种。无害化处置指通过物理、化学等方法,减少或消除危废中危害成分,达到环保规定要求的处理方式;资源化利用是指针对回收利用价值较高的危险废物,在无害化处置同时,可进一步通过相关工艺方法回收其中有用的物质与能源,将危废"变废为宝",实现危废的资源化利用。目前危废资源化项目主要以危险废物中有色金属的资源化为主,如金属冶炼厂、电子电路厂产出的危险废物中通常富含有色金属资源,处置利用企业在无害化的同时可以提炼、



富集其中有色金属资源, 从而实现危险废物中资源的回收再利用。

危险废物的资源化处置方式可以在保护和改善环境的同时提高资源的利用率,实现 经济效益、社会效益、环境效益的共赢,未来必将成为危废处置利用行业优先倡导的处 置方式。

# 4.2 危废资源化的商业模式清晰

### (1) 产业链

危废资源化产业链主要包括三个环节。产业链上游主要为产废企业,包括金属电镀行业企业、电器电子制造业企业、有色金属冶炼企业等;产业链中游为危废资源化利用企业,由于危废中金属品位低、杂质含量高,直接提纯效率低,目前主要分为前端初步资源化企业和后端深度资源化企业两个环节;产业链下游为有色金属利用企业。

上游的电镀厂、冶炼厂等产废企业产生含有有色金属的危害废物,向初步资源化企业支付处置费用后将含金属废物转移;初步资源化企业将废物进行无害化处置以及初步的浓缩、富集,然后将初步富集产品销售给深度资源化企业,深度资源化企业进行深度提纯后,产出有色金属原料,再将有色金属销售给下游的加工制造企业。

### 图 13: 危废资源化产业链



资料来源: 公开资料整理, 首创证券

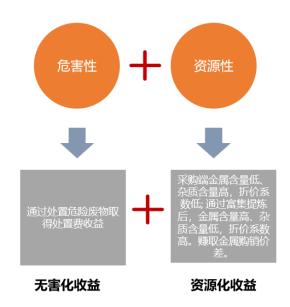
### (2) 盈利模式

由危废资源化产业链运行的过程可以了解,危废资源化企业的收入主要包括两部分。 第一部分为初步资源化企业收取的由产废企业支付的危废处置费;第二部分为深度资源 化企业提纯、销售有色金属后赚取的差价。

目前,由于初步资源化公司产能相对充足,对于稳定、含金属资源丰富的危废需求较高,导致行业竞争激烈,危废处置费价格波动较大,初步资源化企业盈利受挤压明显。产业链覆盖初步资源化和后端深度资源化成为企业增强竞争力的趋势。前后端协同后,企业竞争力增强,企业收入即包含处置费收入以及金属资源销售两部分。



图 14: 危废资源化盈利方式



资料来源:飞南资源招股说明书,首创证券

# 4.3 危废资源化的内生需求旺盛

# 4.3.1 危废市场规模快速增长

随着我国经济以及工业生产的快速发展,我国危废的产量也持续提升。同时,2013年最高人民法院、最高人民检察院联合下发的《关于办理环境污染刑事案件适用法律若干问题的解释》(下称《两高司法解释》),以及2016年《两高司法解释》的升级,促进了之前"隐性"危废的"显化"释放,危废市场统计规模快速增长。根据《中国统计年鉴》,2013年我国危废产生量为3156万吨,到2017年已达6936万吨,年复合增长率达22%。

图 15: 2010-2017 年中国危险废弃物产生量(单位: 万吨, %)



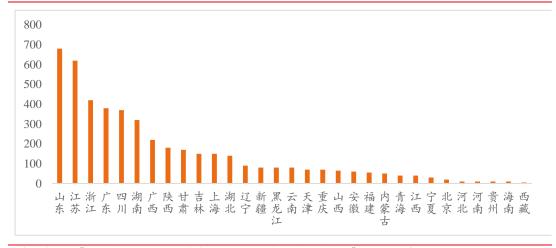
资料来源:中国统计年鉴,首创证券

危废产生地域与该地区的工业总量和发展水平也密切相关。根据《2020年全国大、



中城市固体废物污染环境防治年报》,2019年,山东、江苏、浙江工业危废产量约达680万吨、620万吨和420万吨,位列全国大中城市危废产量的前三名,广东、四川、湖南、广西、陕西等地危废产量也居全国前列,位处南部、西部的云南、新疆,东北的吉林、辽宁,危废产量也相对巨大。

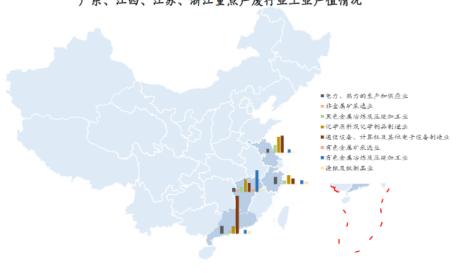
图 16: 2019 年各省大、中城市危险废物产生量情况(万吨)



资料来源:《2020 年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》, 首创证券

我国重点产废行业区域集中分布特点较为明显,华东地区产废量巨大。以广东省为例,由于通信设备、计算机及其他电子设备制造业的集中,广东省产废量最大的两类危废分别为含铜废物 (HW22) 及表面处理废物 (HW17),均为含金属资源的危废,处置利用方式以资源化利用为主。

图 17: 广东、江西、江苏、浙江重点产废行业工业产值情况



广东、江西、江苏、浙江重点产废行业工业产值情况

资料来源:飞南资源招股说明书,首创证券

### 4.3.2 许可产能快速增长但利用率不足

《两高司法解释》的出台及升级,促进了危废处置需求快速增长。同时,自 2013 年以来,核准产能呈同步快速增长状态,处置产能加快建设。2013 年,全国大、中城市核准产能不及 4000 万吨/年,到 2019 年已经超过 12000 万吨/年。



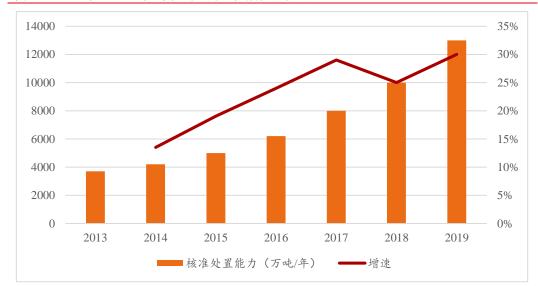


图 18: 2013 年至 2019 年全国大中城市危险废物核准处置量

资料来源:《全国大、中城市污染防治年报》, 首创证券

我国各省危废资质许可规模分布情况与各省产废量分布情况基本一致。根据《2020年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》,三大产废大省山东、江苏、浙江的许可资质数量也位于全国前三名;湖南、广东、河南、云南等位列 4-7 名。

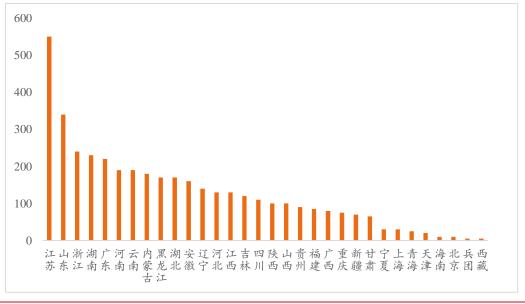


图 19: 2019 年各省大、中城市危险废物经营许可证数量

资料来源:《2020年全国大、中城市固体废物污染环境防治年报》,首创证券

虽然我国产废规模以及危废处置行业经营许可产能快速增长,但是存在实际处置产能不足、产能利用率低、实际可用产能小而分散等问题。根据《全国大、中城市污染防治年报》统计,我国大、中城市危废实际收集和处置利用量长期不及核准处理产能 1/3,实际产能利用率低下。

危废资源化领域存在相同的问题。一方面, 危废产出与实际核准处理产能存在区域 与类别存在错配, 同时存在核准处理产能分散, 单个企业可处理类型广泛但关键废物处



置总产能有限的问题,导致大量核准产能无法使用而被荒废;另一方面,部分新核准产能仍处于调试与爬坡阶段,导致我国目前危废处置产能利用率明显不足。



图 20: 2013 年至 2019 年全国大中城市危险废物核准及实际收集、利用处置量

资料来源:《全国大、中城市污染防治年报》, 首创证券

# 4.4 行业壁垒高筑, 优质企业将明显受益

危废处置及资源化利用行业受政策法规及监管影响较大,同时因危废种类繁多、性质复杂、危险性高,专业性强,行业壁垒高筑。

## (1) 行业准入及产能审批困难

由于危险废物对于环境的危害性极大,处置不当极易造成二次污染,国家对于行业管控严格。根据《危险废物经营许可管理办法》从事危险废物收集、贮存、处置经营活动的企业,必须领取危险废物经营许可证。而危险废物经营许可证颁发要求较高,只有拥有丰富的行业运营经验、配套完善的处理处置装置、良好的环保和生产设施条件、先进的技术支持和雄厚的资金实力的企业才可能取得。目前,除取得准入资质困难,新项目经营许可获得周期也较长,从许可申请到最后落地投产需要经历较长时间,同时特定品类许可产能有限。准入及产能审批困难为行业内优质企业创造了良好发展条件,行业内零散产能并购整合也将持续进行。

### (2) 核心技术能力及资金实力要求高

危险废物资源化处理技术是集物理、化学、化工、机械、自动控制等学科为一体的复合型技术,涉及粗炼、精炼、电解、萃取、蒸馏等多重工艺,专业门槛较高,需要大量专业人才、设备以及工艺技术的积累和技术研发的支持。同时危险废物一般具有腐蚀性、毒性等危险特性,如处置不当会给环境造成严重的二次污染,对技术管理的要求较高。行业内企业往往需要多年生产经营经验积累和工艺技术探索,才能形成一整套高效、环保的技术储备,而新进入企业很难在短时间内达到以及形成技术优势。

危险废物相关业务呈现资质管控严格、行业准入门槛高、区域性强的特点。危废处理需求的持续增长,与落后的产能供给矛盾日益剧烈,这也为我国危废处置行业发展提供了广阔的市场空间。当前危废资源化市场仍存在"散、小、弱"的普遍特征,而这也为优质企业发展提供了优质环境。未来具有规模优势、技术优势、管理优势的优质资源化企业将受益明显,产能整合并购将持续进行,行业集中度逐步提升。



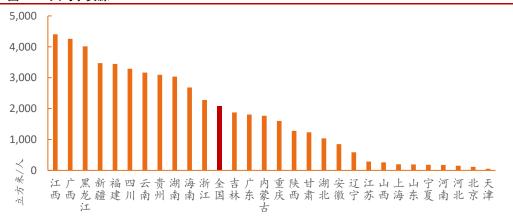
# 5 污水资源化

# 5.1 区域水资源短缺

北方地区水资源短缺问题突出。我国南北方水资源差异巨大,2001-2019 年全国年平均水资源总量约27000亿立方米,其中南方四区(长江流域、浙闽片河流、珠江流域、西南诸河)年平均水资源总量约22000亿立方米,北方六区(松花江流域、辽河流域、海河流域、黄河流域、淮河流域、西北诸河)年平均水资源总量约5200亿立方米。

2019 年全国用水总量为 6021 亿立方米, 同比增加 0.09%。其中地表水源供水量 4982 亿立方米, 地下水源供水量 934 亿立方米, 其他水源供水量 104 亿立方米。我国供水水源仍以地表水为主。从分地区数据看, 京津冀地区人均水资源量显著低于全国平均水平。2011-2020 年, 我国水资源总量整体呈现波动变化的趋势, 与此同时, 人均水资源量也处于不稳定状态, 2020 年为 2193.2 立方米/人。按照国际公认的标准, 我国处于轻度缺水的状态(人均水资源量低于 3000 立方米)。

### 图 21: 人均水资源



资料来源: Wind, 首创证券

全国河流水质差异明显,北方地区河流水质较差。2020年1-12月,长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河、辽河等七大流域及西北诸河、西南诸河和浙闽片河流水质优良(1~111类)断面比例为87.4%,同比上升8.3个百分点;劣V类断面比例为0.2%,同比下降2.8个百分点。主要污染指标为化学需氧量、高锰酸盐指数和五日生化需氧量。其中,西北诸河、浙闽片河流、长江流域、西南诸河和珠江流域水质为优,黄河、松花江和淮河流域水质良好,辽河和海河流域为轻度污染。

从我国地下水水质情况来看,目前地下水水质整体较差,水环境治理迫在眉睫。2020年,全国10171个国家级地下水水质监测点中, I~Ⅲ类水质监测点占13.6%,Ⅳ类占68.8%,Ⅴ类占17.6%。水利部门10242个地下水水质监测点(以浅层地下水为主), I~Ⅲ类水质监测点占22.7%,Ⅳ类占33.7%,Ⅴ类占43.6%,主要超标指标为锰、总硬度和溶解性总固体。

# 5.2 水资源价值重估驱动污水资源化

水价是水资源价值的体现,也是建立污水资源化商业模式的前提。污水资源化的潜在市场空间取决于各类水源成本的比较。华北地区自然水资源最为匮乏,除了本区域的地表水和地下水资源外,华北地区的水资源补充方式是南水北调、再生水(污水资源化)。华北地区水资源价值最高,工商业水价、行政事业水价最接近于各类水源供应的成本线。因此,华北地区是最有可能建立污水资源化商业模式的区域,也是发展潜力最大的市场。

以北京地区为例。北京城市居民用水实行阶梯价格,第一阶梯价格为5元/立方米, 其中水费2.07元/立方米,水资源费是1.57元/立方米,污水处理费1.36元/立方米;非



居民用水价格 9.5 元/立方米 (城六区、自来水供水), 其中水费 4.2 元/立方米, 水资源费 2.3 元/立方米、污水处理费 3 元/立方米。非居民用水价格是其他水源形式建立商业模式时可参考的价格平衡点。

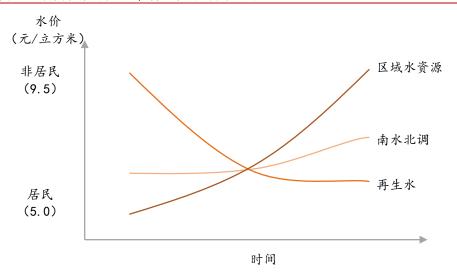
南水北调。"南水北调工程"分东、中、西三条线路,供水区域为河南、河北、北京、天津四省(市)。南水北调工程主要解决我国北方地区,尤其是黄淮海流域的水资源短缺问题,规划区人口 4.38 亿人,调水规模 448 亿立方米。工程规划的东、中、西线干线总长度达 4350 公里。东、中线一期工程干线总长为 2899 公里,沿线六省市一级配套支渠约 2700 公里。截至 2020 年 11 月 1 日,南水北调中线一期工程超额完成水利部下达的 2019~2020 供水年度水量调度计划,向工程沿线河南、河北、北京、天津四省市供水 86.22 亿立方米,为年度水量调度总计划的 117%。

根据国家发展改革委《关于南水北调中线一期主体工程供水价格有关问题的通知》(发改价格[2019]634号),南水北调中线工程供水价格按《国家发展改革委关于南水北调中线一期主体工程运行初期供水价格政策的通知》(发改价格[2014]2959号)及有关规定执行,暂不校核调整。待中线工程决算后,再开展成本监审,并制定运行期水价。运行初期,干线工程河南省南阳段、河南省黄河南段(除南阳外)、河南省黄河北段、河北省、天津市、北京市等地区的口门综合水价分别为每立方米 0.18 元、0.34 元、0.58 元、0.97 元、2.16 元、2.33 元。以北京为例,2.33 元/立方米是进入城市管网之前的取水价格。考虑到处理成本、管网成本以及未来的调价空间,送达用户的成本不低于现有区域供水成本。

再生水是指废水或雨水经适当处理后,达到一定的水质指标,满足某种使用要求,可以进行有益使用的水。城市污水资源化就是将污水进行二级处理后,再经深度处理作为再生资源回用到适宜的位置。再生水可用于园林绿化、城市非饮用水、工业、地下水回灌等领域。国内污水处理工艺超过20种,应用较多的是氧化沟工艺、A2/O工艺、传统活性污泥法工艺、SBR工艺、A/O工艺、膜法水处理工艺等。每种方法在"水质-成本"的平衡方面有所不同。

区域水资源成本、南水北调成本、再生水成本在特定用途领域具有经济性的替代关系。区域水资源成本和南水北调成本是相对刚性的,取决于水资源禀赋、工程造价、运营成本等非技术因素,成本降低的潜力小。在再生水处理方式中,膜法水处理等工艺存在通过技术进步、装备升级,实现非线性成本降低的可能。随着技术、装备、工艺的进步,再生水的经济可行性越来越接近于其他水源形式。

#### 图 22: 各类水源成本曲线, 再生水技术降本空间大



资料来源: 北京市发改委公告, 首创证券



# 5.3 再生水技术路径不断演进

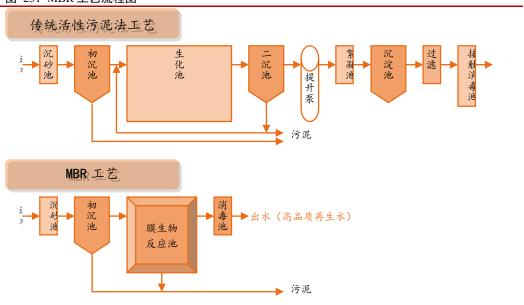
污水处理技术主要是生物法技术,分为活性污泥法和生物膜法。活性污泥法是对污水和微生物群混合培养形成活性污泥,利用活性污泥的生物吸附作用分解去除污染物质。 生物膜法技术的原理是利用附着、包裹于某些固体载体表面的微生物形成生物膜,对水中的有机污染物、氮等进行处理。

在城镇生活污水治理方面,40%左右处理厂采用 A2/O 技术,其他主要是氧化沟、SBR、MBR 及其优化技术。农村生活污水治理方面以成熟的城镇污水处理工艺为主,分散式一体化生活污水处理技术装备也有很大发展。

早期的生物膜法虽然具有生物量高、净化效果好等特点,但是由于其水压负荷和有机负荷低,在大型污水处理项目的应用受到限制。而且,早期膜组成本较高,且在较短时期后需要更换,单位水处理成本高,使用范围受限。随着技术和装备的进步,MBR生物膜法的应用范围越来越广泛,设备成本和单位投资成本也在降低。而且,MBR工艺有个鲜明的特点是单位占地面积小,适用于土地成本高昂的区域。

如果考虑到技术适用性、土地成本等因素,生物膜法比较适用于华北水治理。当然, 其他水处理工艺也在不断改进,各具特色,因地制宜是最优选择。

#### 图 23: MBR 工艺流程图



资料来源:首创证券

# 5.4 污水处理提标改造

虽然我国污水处理率已处于较高水平,但出水水质仍有提升空间。越来越多的污水厂排放标准由原来的《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的二级、一级 B 标准提升为一级 A 或者更高标准。

与再生水的商业逻辑不同,污水提标改造是政策驱动。2015年以来,各级政府出台了一系列的水治理政策,其中很多内容对污水提标改造提出了具体要求。从单位改造投资额推算.污水提标改造市场的潜在容量大。



时间	政策	提标改造相关内容
DJ 1FJ	以來	<b>校</b>
2015.04	《水污染防治行动计划》	建成区水体水质达不到地表水 IV 类标准的城市,新建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准。
2016.12	《"十三五"全国城镇污水处理及再生利用设施建设规划》	"十三五"期间提标改造污水处理设施规模 4220 万立方米/日,其中设市城市 3639 万立方米/日, 县城 581 万立方米/日,提标改造污水处理设施投资 432 亿元。
2018.01	《重点流域水污染防治规划 (2016-2020 年)》	到 2020 年,完成提标改造的污水处理设施日处理能力总和不低于 4250 万吨。
2019.05	《城镇污水处理提质增效三 年行动方案(2019-2021 年)》	2019-2021 年加快推进生活污水收集处理设施改 造和建设。
2019.07	《城镇生活污水处理设施补 短板强弱项实施方案》	长三角地区和粤港澳大湾区城市、京津冀地区和 长江干流沿线地级及以上城市、黄河流域省会城 市生活污水处理设施全部达到一级 A 排放标准。

表 5: 污水提标改造相关政策

资料来源:各部委公告,首创证券

# 5.5 "十四五"城镇污水处理及资源化利用规划出台

国家发展改革委、住房城乡建设部印发《"十四五"城镇污水处理及资源化利用发展规划》(发改环资〔2021〕827号)(以下简称《规划》)。

《规划》明确,到 2025年,基本消除城市建成区生活污水直排口和收集处理设施空白区,全国城市生活污水集中收集率力争达到 70%以上;城市和县城污水处理能力基本满足经济社会发展需要,县城污水处理率达到 95%以上;水环境敏感地区污水处理基本达到一级 A 排放标准;全国地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上,京津冀地区达到 35%以上,黄河流域中下游地级及以上缺水城市力争达到 30%;城市污泥无害化处置率达到 90%以上。

《规划》提出,"十四五"时期着力推进城镇污水处理基础设施建设,补齐短板弱项。一是补齐城镇污水管网短板,提升收集效能。新增和改造污水收集管网 8 万公里。二是强化城镇污水处理设施弱项,提升处理能力。新增污水处理能力 2000 万立方米/日。三是加强再生利用设施建设,推进污水资源化利用。新建、改建和扩建再生水生产能力不少于 1500 万立方米/日。四是破解污泥处置难点,实现无害化推进资源化。新增污泥无害化处理设施规模不少于 2 万吨/日。《规划》对污水处理及资源化利用设施建设提出细化的技术要求。

与"十三五"规划相比较,"十四五"规划在城市生活污水集中收集率指标(2025年力争达到70%以上);水环境敏感地区污水处理基本达到一级A排放标准的要求;污水处理率、污泥无害化处置率、再生水利用率稳步提升等方面提出了更高的要求。

# 6 基础设施公募 REITs

放眼全球, REITs 起源于美国, 后发展到澳大利亚、日本、新加坡、香港等 40 多个国家和地区。从诞生到现在的近 60 年里, 基础资产从商业物业逐步拓展到了交通、能源、零售、医疗等领域,全球资产管理规模已超过 2 万亿美元。

我国基础设施公募 REITs 的推出对宏观经济发展意义重大,可以帮助企业快速回笼资金,盘活存量资产,给市场注入新动能。此外,降低了投资者参与不动产投资的门槛,具有流动性较高、收益相对稳定、安全性较强等特点。



# 6.1 美国 REITs 市场发展

美国从 20 世纪 60 年代开始发展 REITs, 市场已相对成熟。美国政府为刺激房地产发展, 在 20 世纪 60 年代推出首批 REITs 产品。20 世纪 60-90 年代为初步发展时期, REITs 在美国一系列财政政策刺激下快速发展。2008 年金融危机之前, 机构货币管理人开始投资 REITs, 房地产的公开证券化趋势确立, 标志着 REITs 到达发展高峰期。金融危机之后, 受益于股票市场繁荣, REITs 市场在短暂的低迷期后重回走势。



图 24: 美国公募权益 REITs 上市规模及数量变化

资料来源: NAREIT, 首创证券

REITs 的收益率与权益市场表现密切相关。将2014年-2019年美国 REITs 指数与 S&P 500 指数、罗素 2000 指数以及道琼斯指数进行对比,可以发现 REITs 指数与美国主要股指的走势基本一致。

分行业来看,不同行业的 REITs 产品收益率存在较大差异。以 1994 年-2019 年数据为参考,基础设施领域、数据中心领域 REITs 产品出现较晚,复合增长率最高,分别为 21%和 15% (同时期的股票指数表现较好);仓储领域 REITs 产品出现较早,复合增长率为 13%;办公楼、工业、零售领域 REITs 产品年复合增长率为 9%。

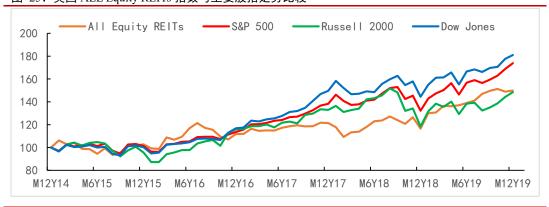


图 25: 美国 ALL Equity REITs 指数与主要股指走势比较

资料来源: NAREIT, 首创证券

表 6: 1994-2019 年美国 REITs 收益率

年份	办公楼	工业	零售	住宅	多元	医疗	酒店	仓储	林业		数据 中心	27 T T T	抵押 贷款
复合增 速	9	9	9	11	8	11	6	13	9	21	15	10	6

资料来源: NAREIT; 年度涨跌幅%



# 6.2 我国基础设施公募 REITs 启航

我国基础设施公募 REITs 是指依法向社会投资者公开募集资金形成基金财产,通过基础设施资产支持证券等特殊目的载体持有基础设施项目,由基金管理人等主动管理运营上述基础设施项目,并将产生的绝大部分收益分配给投资者的标准化金融产品。按照规定,我国基础设施 REITs 在证券交易所上市交易。

2020年4月30日,中国证监会和国家发展改革委联合发布《关于推进基础设施领域不动产投资信托基金(REITs)试点相关工作的通知》,标志着我国基础设施公募 REITs 正式启动。目前,沪深交易所首批9只基础设施公募 REITs 已正式上市交易。

表 7: 首批 9 支 REITs 项目基本资料

基金代码	证券简称	底层资产 类型	募集份额 (万份)	发行价 格(元)	战略配售认购份额(万份)	网下发售 份额(万份)	公众配售 份额(万份)	管理公司
180801	中航首钢生物质 REIT	污染治理	10,000	13.38	6,000	2,800	1,200	中航基金
508027	东吴苏州工业园区产业园 REIT	产业园区	90,000	3.88	54,000	27,000	9,000	东吴基金
508000	华安张江光大园 REIT	产业园区	50,000	2.99	27,665	15,635	6,700	华安基金
180101	博时招商蛇口产业园 REIT	产业园区	90,000	2.31	58,500	22,050	9,450	博时基金
508006	富国首创水务 REIT	污染治理	50,000	3.70	38,000	8,400	3,600	富国基金
508001	浙商证券沪杭甬高速 REIT	交通基础 设施	50,000	8.72	37,148	10,924	1,928	浙商资管
508056	中金普洛斯仓储物流 REIT	仓储物流	150,000	3.89	108,000	29,400	12,600	中金基金
180201	平安广州交投广河高速公路 REIT	交通基础 设施	70,000	13.02	55,281	10,303	4,416	平安基金

资料来源: Wind

# 6.3 我国基础设施 REITs 发展意义

### 6.3.1 基础设施建设新型投融资模式

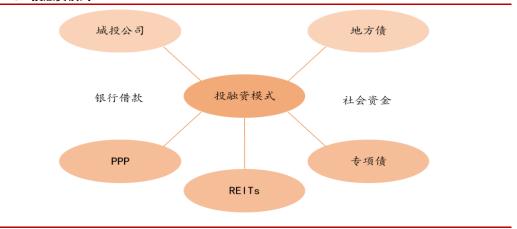
目前,我国部分产业领域的基础设施短板仍然较为突出,仍然迫切需要统筹布局建设一批健全、高效、可持续的新型基础设施,而基础设施建设离不开资金的支持。

我国发展基础设施建设的前期,主要以城投公司、地方债为主要融资方式,后因地方政府资产负债率过高而受到限制。PPP 主要是为解决基础设施建设资金来源而进行的投融资模式创新,但是由于在具体实施阶段中,重建设而轻运营、重增量而轻存量等问题,目前仍处于规范阶段。作为积极财政政策工具,专项债有力支撑了近几年基础建设投资的发展,但是今年以来专项债边际增量大幅减少,对于基建投资发展缺乏有力支撑。

在此背景下,REITs 作为一种新型投融资模式,将会为未来基建发展注入新的动力。 相对于以往的投融资模式,基础设施公募 REITs 更加市场化,同时有望带来对于底层资产的价值重估。



图 26: 投融资模式



资料来源: 首创证券

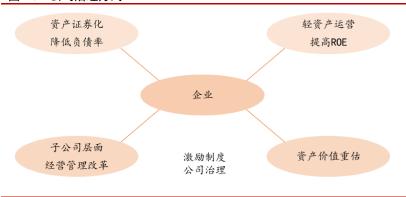
### 6.3.2 企业发展新动能

基础设施 REITs 作为一种新的投融资模式,不仅为政府发展基础设施建设提供了新的资金来源支持,对于企业自身发展也有诸多帮助。

一方面,公司通过发行基础设施公募 REITs 可以以资产证券化的方式降低公司的资产负债率,实现轻资产运营,提高股东权益报酬率;同时,公司融得的资金可以帮助公司减少基础设施建设的资金压力,资金充裕后公司将有更多的资金投入到关键技术研发以及生产运营环节,从而形成正向循环不断促进公司长远发展。

就 REITs 底层资产的项目公司而言,上市发行类似于子公司的分拆上市。一方面,与母公司分离后,项目公司往往会获得市场更准确、远远高于母公司的市场定价,另一方面,子公司层面的经营管理会更加独立,公司治理以及激励制度往往更加市场化、更加完善,同样会形成正向循环,促进子公司不断发展,从而进一步提高子公司的市场价值。

图 27: 公司治理方式



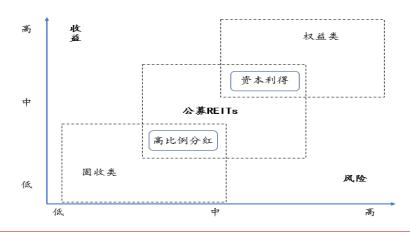
资料来源:首创证券

# 6.4 基础设施 REITs 风险-收益

公募 REITs 兼具权益类资产和债券类资产的特征, 其收益来源包括高比例分红和资本利得两部分。一方面, 公募 REITs 可以像股票一样在二级市场交易, 获得交易的溢价; 同时, 基础设施公募 REITs 有明确的规定, 收益分配比例不低于基金年度可供分配金额的 90%, 每年有望获得高比例的分红。当然, 在获得收益的同时, 投资公募 REITs 也有相应的风险。既有交易价格波动的风险, 也有经营不及预期, 现金流和分红降低的风险。



#### 图 28: 不同类型产品"风险-收益"的比较



资料来源:首创证券

# 6.5 公募 REITs 前景展望

基础设施公募 REITs 作为国内新型的金融资产,备受市场关注。从 REITs 发展动力角度看,基础设施公募 REITs 既是投融资模式创新,也是企业经营管理改革的抓手,更是资产价值重估的方式。从供给角度看,基础设施 REITs 项目发行标准高,审批严格,底层资产质量佳。从需求角度看,REITs 具有投资价值,是重要的投资工具。与不动产投资、类 REITs 资产证券化产品、债券(公司债、永续债)、股票等投资工具相比,公募 REITs 的投资价值有其鲜明特点。估值定价方面,基础设施 REITs 适用现金流折现的估值方法,同时需要考虑净现金分派率、交易折价和溢价等因素。

# 7 重点公司

首创环保。公司以"美丽中国的建设者和守护者"的使命,形成了"水、固、气"全业态布局,在收入利润规模、管理与技术能力等方面,取得了行业领先的地位,为"蓝天、碧水、净土"三大保卫战做出了积极贡献。公司更名为"首创环保集团",将进一步集中优势资源,以环保作为第一主业,带动其他业务板块的协同效益。当前,公司环保各细分业务板块间的管理整合、业务整合、股权整合均已展开,未来将持续服务美丽中国的可持续发展。从业务层面看,公司的水务业务稳健发展,固废业务快速发展,大气业务将结合双碳行动,发展空间和潜力大。公司继续推进 REITs 等投融资模式创新,优化资产结构,提高资金使用效率。"提质增效"是公司在"十四五"期间的重要考量,盈利的持续增长可期。公司当前股价对应的估值安全边际高,随着业务整合的推进及业绩的持续增长,存在较大估值修复的空间。

**瀚蓝环境。**公司以供水业务起家,通过并购将业务扩展至固废、燃气等领域。近年来公司聚焦"固废资源化"全产业链,对标"无废城市"建设的"大固废"纵横一体化业务格局进一步夯实。2020年,公司通过收购垃圾焚烧、餐厨垃圾处理、环卫、转运等多个固废处理项目,有利于进一步发挥市政垃圾(含生活垃圾、餐厨垃圾、污泥等)、工业危险废物、农业有机垃圾等污染源治理的横向协同优势,以及前端环卫、中端收转运、末端处理的纵向协同优势。公司行稳致远,盈利质量高,投运、在建、储备项目充足,预计从2021年开始进入业绩快速释放期。

高能环境。高能环境是国内最早从事专业固废污染防治技术研究、成果转化和提供 污染防治系统解决方案的高新技术企业之一。公司环境修复业务与垃圾焚烧业务稳步发 展,其中工程类业务在手订单充裕,新签订单规模保持增长;垃圾焚烧在运、在建及储



备产能均十分丰富。同时,2020年公司正式提出以"危废资源化"作为重点战略板块及方向,并进行了快速布局,未来危废产能仍有较大增长。随着垃圾焚烧产能逐渐释放以及危废资源化产能提升,公司运营收入占比不断提升。上市公司管理能力优秀,企业未来发展可期。

碧水源。碧水源是膜法污水处理技术龙头,技术创新优势明显。公司经过多年的技术研发与创新积累,在膜技术应用于水处理的工艺技术、膜组器设备技术和膜材料制造技术三大关键领域取得重大突破,全面拥有核心技术与自主知识产权,并成功地投入了大规模生产与应用,关键性的核心技术处于行业领先水平。我国水污染治理水平还较为落后,治理任务仍相当艰巨,政策层面,国家支持政策加快落地,未来污水资源化市场空间广阔。公司层面,公司在经营方面进行积极调整,主动压缩投资规模,着力发展运营业务,同时中交成为公司的控股股东,公司在资金实力、业务获取以及融资便利方面将进一步获得中交集团支持,助力公司未来发展。

# 8 风险提示

碳中和政策落地不及预期;碳配额及 CCER 交易价格不及预期;国家发电补贴不及预期;危废资源化企业竞争加剧;污水资源化政策落地不及预期;REITs 底层运营资产经营不及预期等。



# 分析师简介

邹序元,分析师,英国埃克塞特大学金融与投资专业硕士,10年证券研究经验,5年证券投资经验。

# 分析师声明

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,作者将对报告的内容和观点负责。

# 免责声明

本报告由首创证券股份有限公司(已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格)制作。本报告所在资料的来源及观点的出处皆被首创证券认为可靠,但首创证券不保证其准确性或完整性。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求,在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估,并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求,必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果,首创证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险,任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

本报告所载的信息、材料或分析工具仅提供给阁下作参考用,不是也不应被视为出售、购买或认购证券或其他金融工具的要约或要约邀请。该等信息、材料及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期,首创证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

首创证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。首创证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。首创证券的自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

在法律许可的情况下,首创证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易,也可能为这些公司 提供或争取提供投资银行业务服务。因此,投资者应当考虑到首创证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观 点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

本报告的版权仅为首创证券所有,未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用。

# 评级说明

1.	投资建议的比较标准		评级	说明
	投资评级分为股票评级和行业评级	股票投资评级	买入	相对沪深 300 指数涨幅 15%以上
	以报告发布后的 6 个月内的市场表现为比		增持	相对沪深 300 指数涨幅 5%-15%之间
	较标准,报告发布日后的6个月内的公司		中性	相对沪深300指数涨幅-5%-5%之间
	股价(或行业指数)的涨跌幅相对同期的 沪深 300 指数的涨跌幅为基准		减持	相对沪深 300 指数跌幅 5%以上
2.	投资建议的评级标准	行业投资评级	看好	行业超越整体市场表现
	报告发布日后的6个月内的公司股价(或		中性	行业与整体市场表现基本持平
	行业指数)的涨跌幅相对同期的沪深 300		看淡	行业弱于整体市场表现
	指数的涨跌幅为基准			