

“技术+资金”双轮驱动，乘“双碳”春风疾驰

2023年01月19日

► **地方国资赋能，优质现金流助力行业布局：**公司业务横跨环保、能源两大领域，涉及装备制造、工程与服务以及项目运营等。背靠无锡国资，公司并入国联环保、市政设计院、国联环科、无锡蓝天、中设国联等多项优质资产。2016年以来，公司期间费用管控良好，整理保持稳定；现金流充沛，为新能源和火电灵活性改造业务拓展提供强有力的支撑。

► **实现固废产业链协同，助力“无废城市”：**公司污泥处理业务位居行业前列，截至2022年6月，已投运项目的处置能力为2490吨/日。控股子公司国联环科具备污泥“深度脱水+干化+自持焚烧”和“污泥碱热水解蛋白提取”核心技术，可有效实现污泥减量化、资源化，目前已进入IPO辅导阶段，未来有望实现分拆上市。公司具备固废产业链协同处置能力，实现固废项目间的高效协同及资源化利用，为项目的异地复制奠定基础。

► **热电为基，拓展新能源运营：**公司是无锡地区热电运营龙头企业，截至2022年上半年，占无锡市区热电联产供热市场份额超70%，年蒸汽销售量超700万吨，是公司经营发展的“压舱石”。公司通过收购多项优质资产，提升清洁能源领域市场竞争力。2022年11月，公司发布公告，拟受让汕头益鑫49.5%股权，在广东地区投资布局公司首个燃机热电联产项目。此前在2021年，公司以3.01亿元收购中设国联58.3%的股权，加速拓展光伏发电运营业务，紧跟“双碳”发展契机。

► **技术为本，把握火电灵活性改造机遇：**当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。公司已与中科院工程热物理研究所开展合作，共同开发“灵活性低氮高效燃煤锅炉技术”和“灵活性低氮高效燃煤锅炉技术产品”。该技术可实现煤炭清洁高效燃烧，并应用于火电灵活性改造领域，可实现锅炉在20%-110%负荷范围内稳定燃烧，且大幅降低NO_x排放。该项技术适用于热电联产机组和纯发电机组，有望对公司装备制造及工程服务业务起到明显的促进作用。

► **投资建议：**公司背靠无锡国资，具备现金流及资金优势，并购多项优质资产，加快行业布局；污泥处理业务位居行业前列，具备固废产业链协同处置能力，为项目的异地复制奠定基础；发挥热电压舱石作用，积极拓展新能源运营；引入煤粉预热技术，实现煤炭清洁高效燃烧，把握火电灵活性改造机遇。预计公司22/23/24年EPS分别为0.81/1.02/1.17元/股，对应2023年1月18日收盘价PE分别为11.4/9.1/7.9倍。考虑公司整体经营稳定，给予公司2023年11.0倍PE，目标价11.22元，首次覆盖，给予“谨慎推荐”评级。

► **风险提示：**行业政策风险；市场竞争加剧；原材料价格波动；项目拓展不及预期。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入 (百万元)	8,377	8,990	10,886	12,171
增长率 (%)	6.1	7.3	21.1	11.8
归属母公司股东净利润 (百万元)	755	760	958	1,106
增长率 (%)	17.4	0.7	26.0	15.4
每股收益 (元)	0.80	0.81	1.02	1.17
PE	11.5	11.4	9.1	7.9
PB	1.2	1.1	1.0	0.9

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为2023年01月18日收盘价）

谨慎推荐

首次评级

当前价格：

9.20元

目标价：

11.22元


分析师 严家源

执业证书：S0100521100007

邮箱：yanjiayuan@mszq.com


分析师 邓永康

执业证书：S0100521100006

电话：15601863256

邮箱：dengyongkang@mszq.com

目录

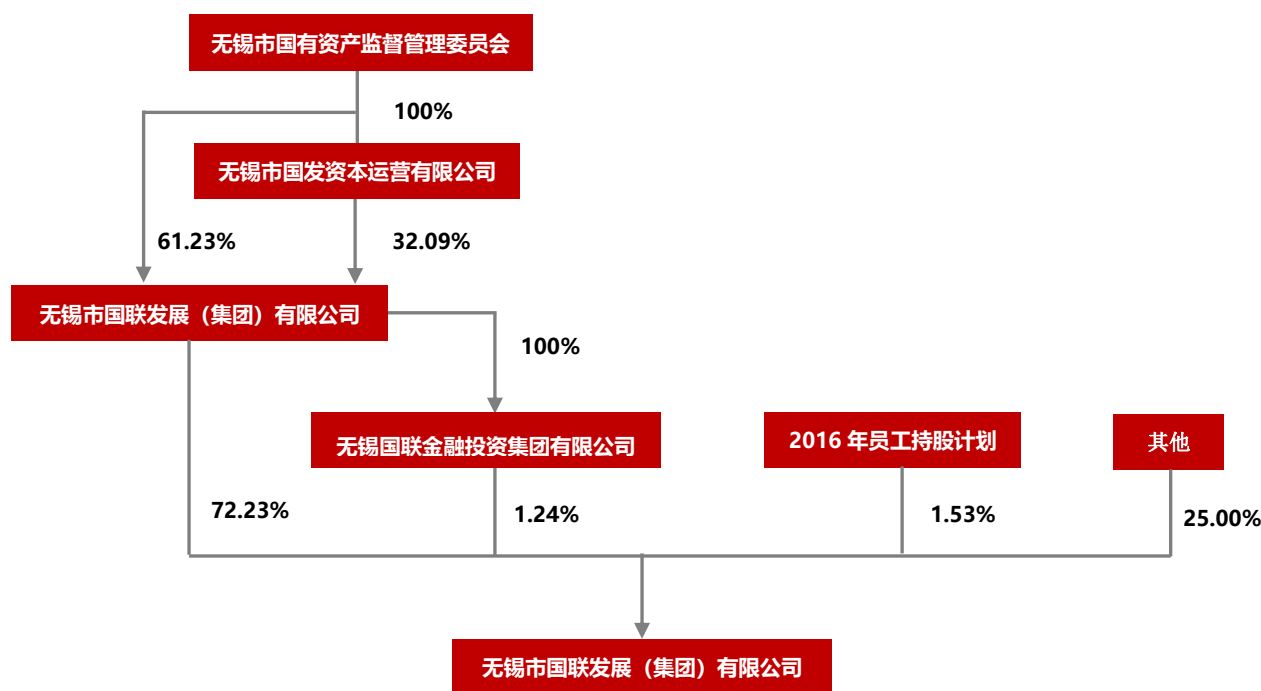
1 打造环保能源领域综合服务商	3
1.1 地方国资赋能，加快行业布局	3
1.2 发展稳定，现金流优势明显	3
2 “环保+能源”双轮驱动	8
2.1 深化环保布局，助力“无废城市”	8
2.2 热电为基，布局光伏业务	12
3 技术为本，把握火电灵活性改造机遇	16
3.1 火电灵活性改造方兴未艾	16
3.2 核心技术构筑“护城河”	20
4 盈利预测与投资建议	24
4.1 盈利预测假设与业务拆分	24
4.2 估值分析	26
4.3 投资建议	28
5 风险提示	29
插图目录	31
表格目录	32

1 打造环保能源领域综合服务商

1.1 地方国资赋能，加快行业布局

无锡华光环保能源集团股份有限公司（以下简称“公司”）成立于 1958 年 8 月，2003 年在沪市主板上市；2017 年 6 月，吸收合并国联环保，完成重大资产重组；2021 年 12 月，以现金约 3.01 亿元控股收购中设国联 58.25% 股权，拓展光伏发电运营板块；2022 年 11 月，拟受让广州君汇持有的汕头益鑫 49.5% 股权，在广东地区投资布局首个燃机热电联产项目。截至 3Q22，控股股东无锡市国联发展（集团）有限公司直接持有公司 72.23% 的股权，公司实际控制人为无锡市国资委。作为地方投资运营平台，公司并入多项优质资产，积极加快能源与环保领域布局。

图1：华光环能股权结构图（3Q22）



资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

1.2 发展稳定，现金流优势明显

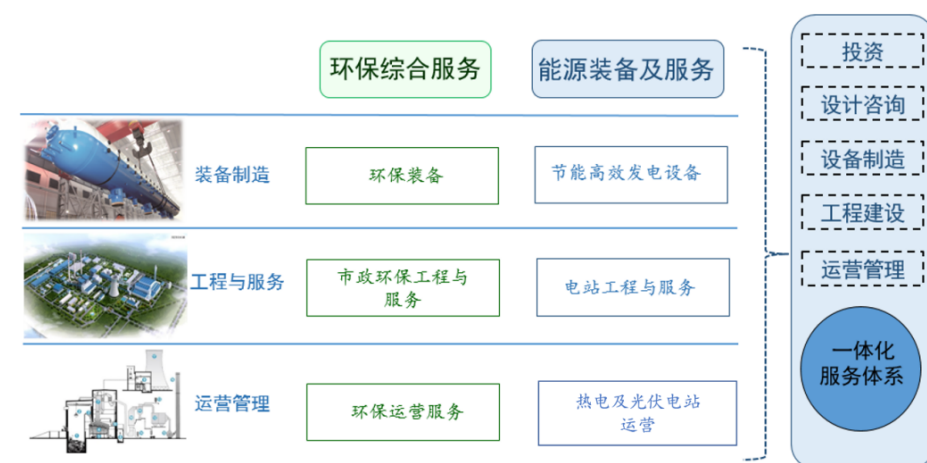
公司业务范围覆盖环保与能源两大领域：

环保领域方面，公司主要涉足固废处置：1) 环保装备：提供生活垃圾焚烧炉、生物质炉、危废余热炉、污泥焚烧炉以及燃机余热炉等设备；2) 市政环保工程与服务：包括生活垃圾、餐厨垃圾、污水、污泥、蓝藻藻泥、烟气治理（脱硫脱硝）等工程服务；3) 环保运营服务：主要包括垃圾处置项目惠联垃圾热电、公主岭德联、江西乐联，餐厨垃圾处置子企业惠联资源再生，污泥处置子企业国联环科等。

能源领域方面，公司主要提供：1) 节能高效发电设备：包括循环流化床锅炉、煤粉锅炉等；2) 电站工程与服务：传统火电、新能源光伏电站工程总承包业务；3) 热电运营服务：以煤、天然气为原料进行生产，产出蒸汽和电。4) 光伏电站运

营服务：主要为各地方光伏电站的投资开发及建成后运营。

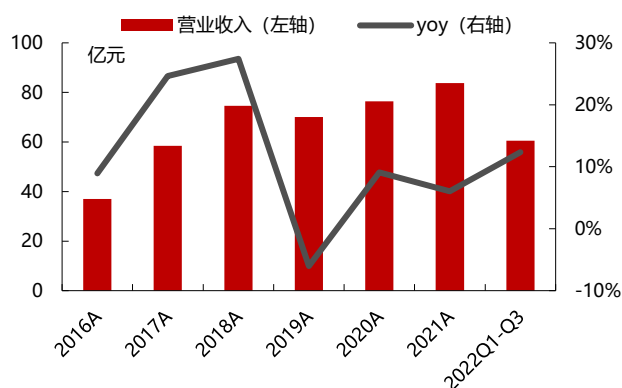
图2：华光环能业务构成



资料来源：公司公告，民生证券研究院

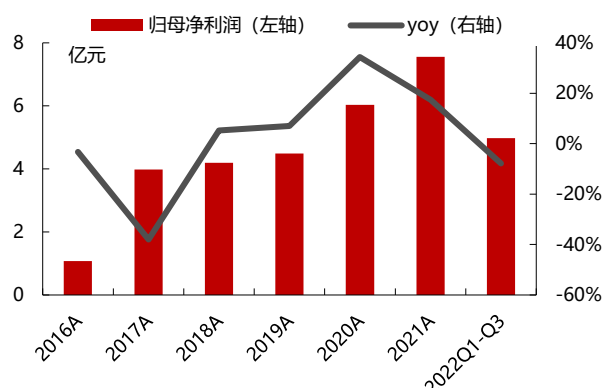
3Q22 公司实现营业收入 60.48 亿元，同比增长 12.36%；归母净利润 4.98 亿元，同比下降 7.88%。主要由于 2022 年前三季度参股及联营的江阴热电、利港电力等火电企业受煤炭原材料价格上涨，投资收益下降约 1 亿元。整体上，公司主营业务经营稳定。

图3：2016-3Q22 华光环能营业收入及增速



资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

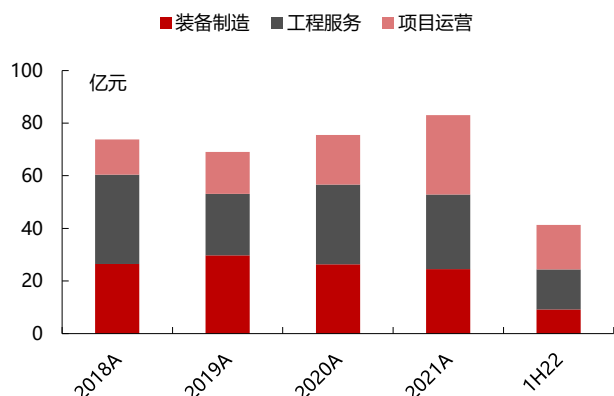
图4：2016-3Q22 华光环能归母净利润及增速



资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

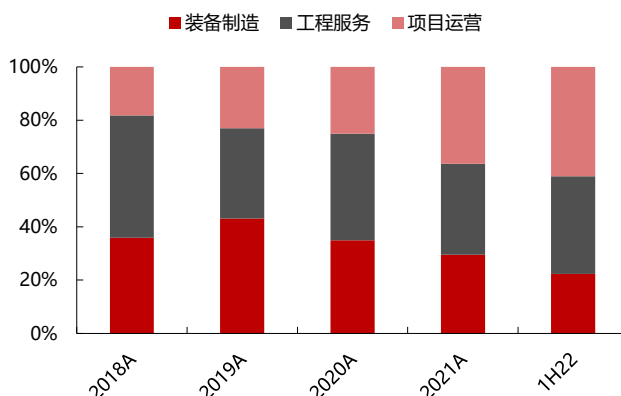
业务模式方面，公司业务涵盖装备制造、工程服务以及项目运营，2022 年上半年占总营收比重分别为 22.1%、36.3%、40.6%。2018-1H22，公司运营资产比重逐年提升，分别为 18.0%、22.7%、24.7%、36.0%、40.6%，充沛的现金流为业务发展积蓄力量。2022 年上半年，装备制造板块实现营业收入 9.22 亿元，同比下降 28.7%，主要由于两方面原因：1) 受到地区疫情影响，供应链受阻，制造原材料进场周期延误，导致生产制造周期增长，发货周期延后；2) 垃圾焚烧发电项目已过建设高峰，焚烧炉市场需求放缓，订单有所减少。公司大力开发余热锅炉，2022 年上半年余热锅炉销售收入有所增加。

图5：2018-1H22 华光环能主营收入构成



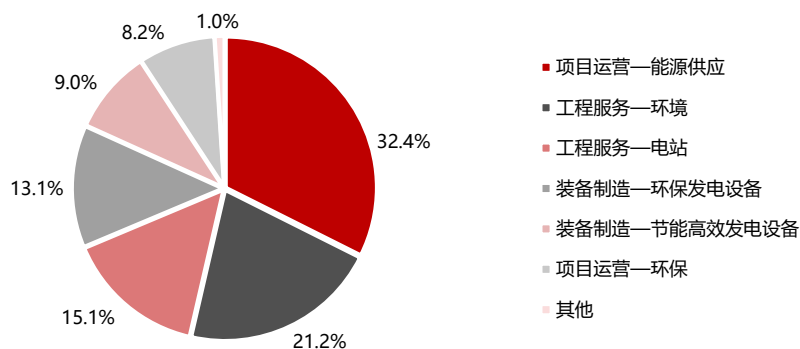
资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图6：2018-1H22 华光环能项目运营收入比重提升



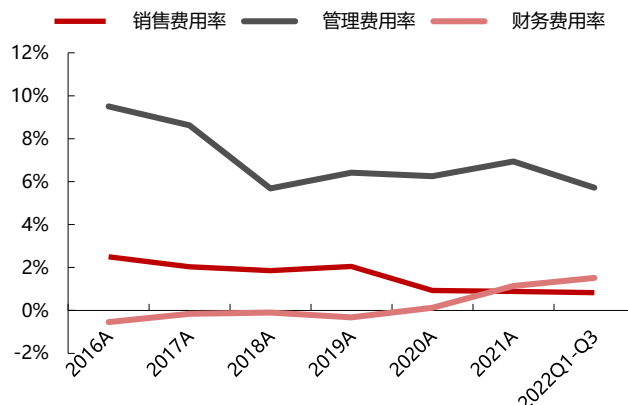
资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图7：1H22 公司营收业务构成

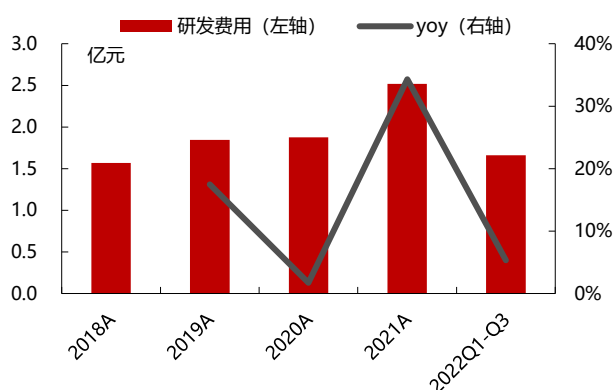


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

2022 年前三季度，公司期间费用（销售费用、管理费用、财务费用）为 4.87 亿元，期间费用率为 8.1%。自 2018 年以来（根据会计准则，2018 年前研发费用计入管理费用），公司期间费用整体稳定。财务费用率从 2016 年的-0.5%增长至 2021 年的 1.1%，主要由于公司完成了对无锡蓝天、中设国联收购，项目贷等借款增加，整体仍保持较低水平；研发费用率从 2018 年的 2.1%增长至 2021 年的 3.0%，公司重视研发投入，技术储备丰富，为业务发展提供持久动力。

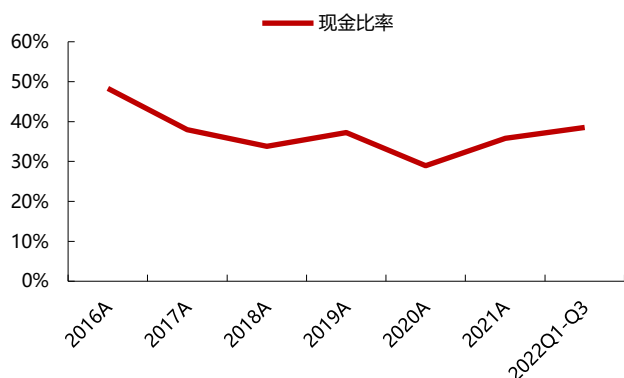
图8：2016-3Q22 华光环能各类期间费用情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院
 注：根据会计准则，2018 年前研发费用计入管理费用

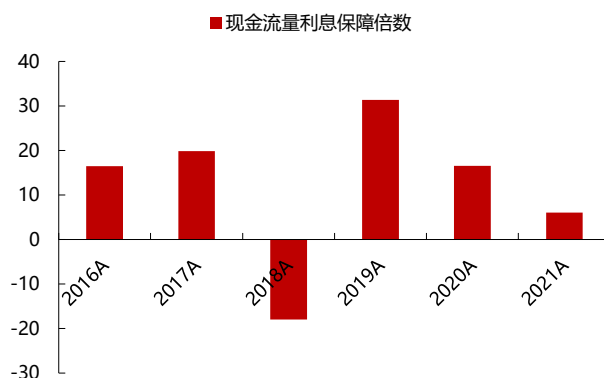
图9：2018-3Q22 华光环能研发费用情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

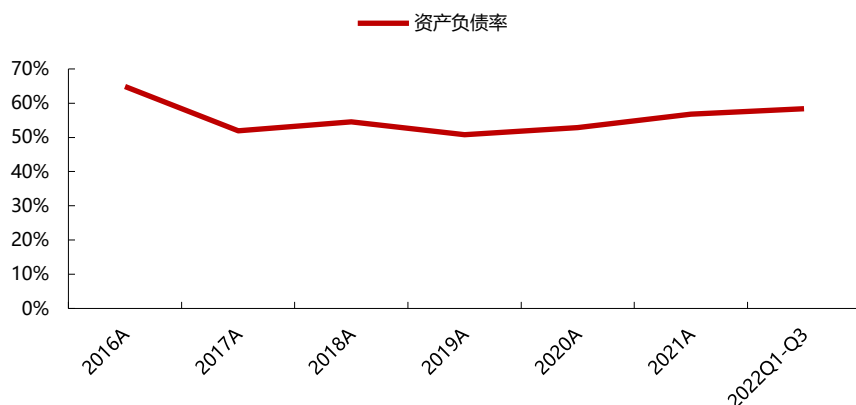
公司现金流情况良好。3Q22 公司现金比率为 38.5%，现金流量利息保障倍数为 6.06，整体较高。2018 年现金流量利息保障倍数为负，主要系当年工程项目及设备订单投产增加，相应采购投入增加。2016-3Q22，公司资产负债率整体保持稳定，3Q22 公司资产负债率为 58.4%。

图10：2016-3Q22 公司现金比率保持较高水平


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

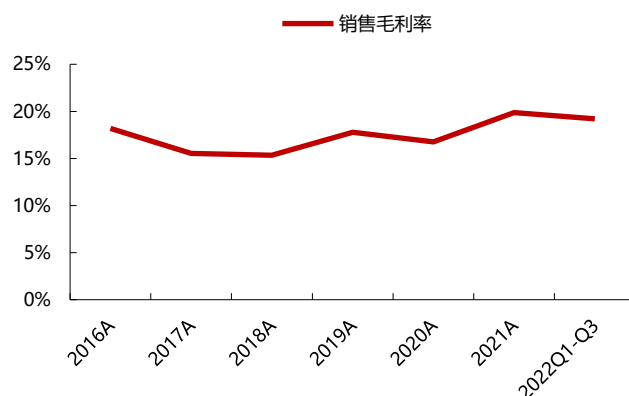
图11：2016-2021 公司现金流量利息保障倍数


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

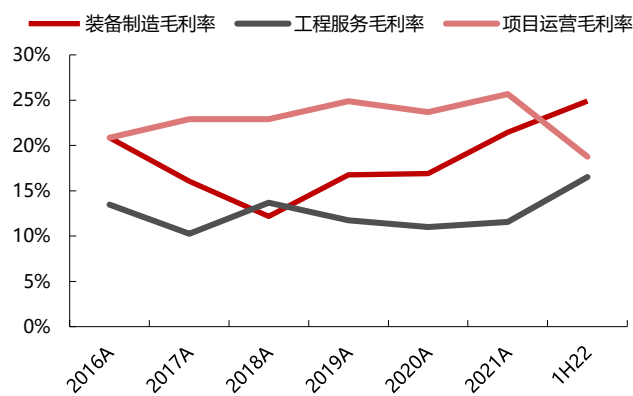
图12：2016-3Q22 华光环能资产负债率情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院整理

2016-3Q22，公司销售毛利率整体稳中有增，2022 年前三季度为 19.2%。2022 年上半年，各细分板块毛利率波动较大，其中装备制造、工程服务板块毛利率相较于 2021 年全年有一定增长，主要受益于钢材价格有所下降，同时公司加强精益生产管理，成本管控提升；项目运营毛利率有所下滑，主要受热电联产原材料煤炭、天然气价格上涨等因素影响。

图13：2016-3Q22 公司整体销售毛利率情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图14：2016-1H22 公司各板块毛利率情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

2 “环保+能源”双轮驱动

2.1 深化环保布局，助力“无废城市”

2.1.1 污泥处理能力国内领先

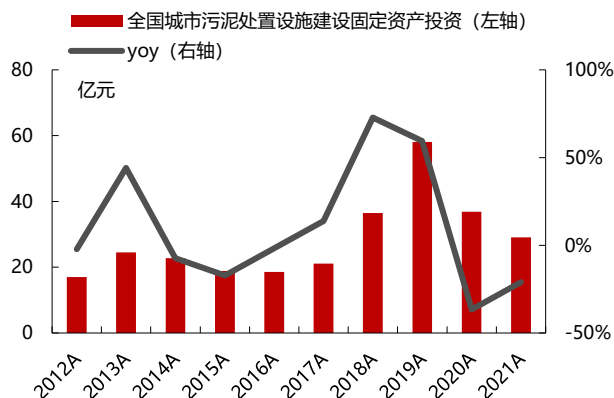
2021 年，我国城市污水年处理量达到 611.90 亿立方米，每年产生 80%含水率的湿污泥超过 6000 万吨，随着污水处理设施的完善和处理能力的提升，我国污泥年产生量有望进一步攀升。由于长期以来“重水轻泥”的观念，污泥处理处置没有与污水处理同步提升，污泥处置短板日益凸显。近几年，随着环保督察推动，城镇污水处理厂污泥问题得到重视。

2022 年 9 月 27 日，国家发改委等 3 部门联合发布《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》，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。

《方案》提出鼓励采用多元化组合方式处理污泥：1) 有效利用本地垃圾焚烧厂、火力发电厂、水泥窑等窑炉处理能力，协同焚烧处置污泥；2) 鼓励将城镇生活污水处理厂污泥经厌氧消化或好氧发酵处理后，作为肥料或土壤改良剂采取土地利用方式；3) 推广能量和物质回收利用，加大污泥能源资源回收利用；4) 逐步限制污泥填埋处理，积极采用资源化利用等替代处理方案。另一方面，《方案》提出加强设施建设：1) 建立健全污水污泥处理设施普查建档制度，摸清现有污泥处理设施现状并开展升级改造；2) 鼓励大中型城市适度超前建设规模化污泥集中处理设施；3) 统筹有机废弃物综合协同处理，鼓励将污泥处理设施纳入静脉产业园。

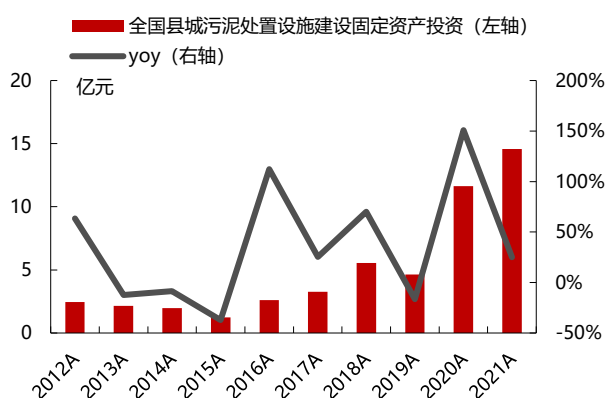
结合住建部数据，2012-2021 年全国城市污泥处置设施建设固定资产投资额总体呈现上升趋势，其中 2019 年达到 58.12 亿元，2021 年回落至 29.12 亿元。2012-2021 年全国县城污泥处置设施建设固定资产投资额总体持续上升，其中 2021 年达到 14.57 亿元，同比增长 25.1%。近几年，我国污泥无害化处理能力虽有明显增强，但无害化处理和资源化利用水平不高，《方案》的提出有助于推动污泥处置的资源化和减量化，通过协同焚烧、土地利用、沼气热电联产等方式实现污泥的合理利用，实现减污降碳、协同增效的目标，推动“泥水并重”，协同发展。

图15：2012-2021 年全国城市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

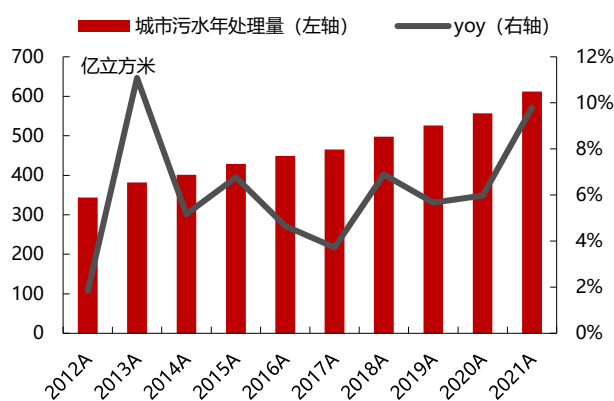
图16：2012-2021 年全国县城污泥处置设施建设固定资产投资情况



资料来源：住建部，Wind，民生证券研究院

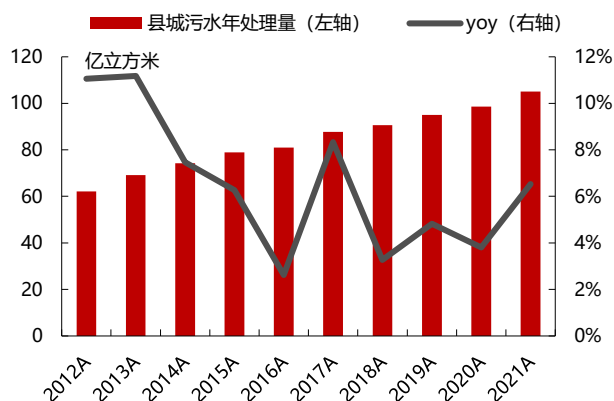
2012-2021 年全国城市、县城污水年处理量持续上升，2021 年分别达到 611.90 亿 m³、105.06 亿 m³，分别同比增长 9.8%、6.5%，持续保持增长态势。根据中国水网相关数据，污水处理厂每处理 1 万吨污水，约产生含水率 80%的污泥 5-10 吨，随着污水处理量及处理率的逐年提升，有望产生更多的污泥处理需求。2021 年，全国城市、县城污水处理率分别达到 97.9%、96.1%；建制镇、乡污水处理率分别为 62.0%、27.0%，与城市、县城相比，乡镇污泥处理仍有较大潜在增量空间。

图17：2012-2021 年全国城市污水年处理情况



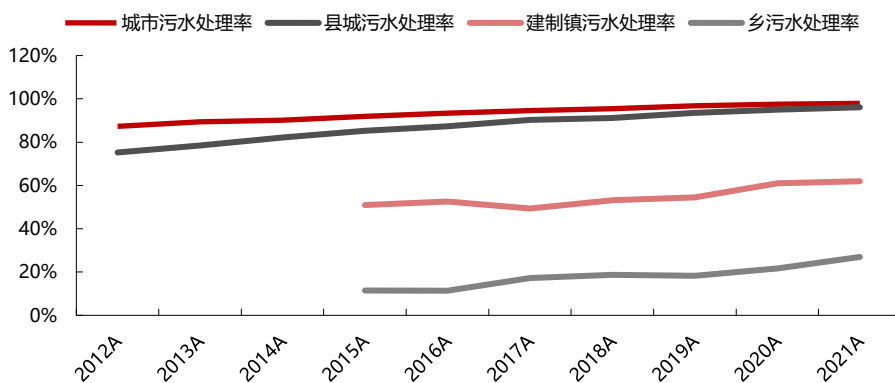
资料来源：住建部，Wind，民生证券研究院

图18：2012-2021 年全国县城污水年处理情况



资料来源：住建部，Wind，民生证券研究院

图19：2012-2021 全国城市、县城污水处理率持续提升，乡镇缺口较大



资料来源：住建部，Wind，民生证券研究院

经过多年发展，污泥处理技术路线逐步清晰。《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》提出限制污泥填埋，稳步推进资源化，鼓励采用热水解、厌氧消化、好氧发酵、干化等方式进行无害化处理，鼓励污泥能量资源回收利用。在资源回收方面，相比好氧堆肥，目前干化焚烧及热水解是更好的资源化方式。干化焚烧技术路线能够有效实现污泥减量化、无害化处理，多余热量可资源化利用；热水解技术路线具有生产过程清洁化、生成的污泥炭资源多样化等优势。

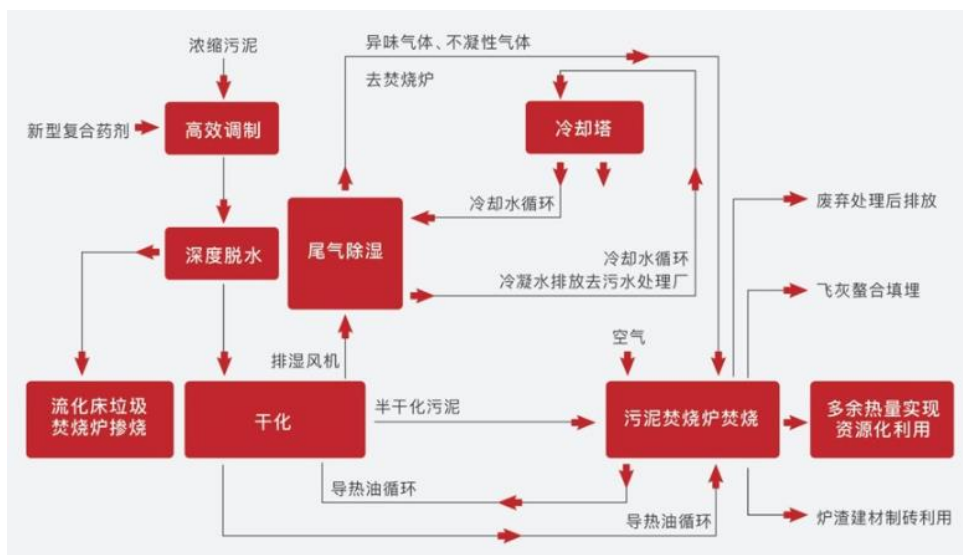
公司污泥处理业务位居行业前列，截至 2022 年 6 月，已投运项目的处置能力为 2490 吨/日。2022 年上半年，公司完成污泥处置 41 万吨，较去年同期增长 3.51%。另外，公司投资建设了国内单体规模最大的蓝藻处理处置项目（规模 1000

吨/日)已投入运营。

控股子公司国联环科主要从事污泥、藻泥项目投资、建设和运营，2021 年获得无锡市专精特新“小巨人”企业认定。2021 年，公司以增资扩股方式成功引入战略投资人长江生态及三峡资本，增资完成后，长江生态及三峡资本对国联环科的持股比例合计为 25.58%。2021 年 8 月，公司公告国联环科将分拆至深交所创业板上市，截至 2022 年 6 月，国联环科已进入上市辅导阶段。

国联环科具备污泥“深度脱水+干化+自持焚烧”的核心技术，该技术稳定可靠，已实现规模化、产业化应用，该技术处于国内污泥处理处置技术领先水平。首先，对含水率 98%或 80%的污泥进行浓缩和调质处理；然后采用高效化系统对污泥泥饼进行干化处理，形成干化污泥；最后将污泥放入焚烧炉进行焚烧，焚烧过程中产生的多余热烟气以及烘干机产生的热蒸汽用于电厂除盐水加热，热能回用。污泥干化热效率达 85%以上，焚烧炉热效率达 80%以上，整个过程可有效防止异味气体泄露，烟气通过烟气净化系统达标排放，杜绝二次污染。

图20：国联环科“污泥深度脱水+干化+自持焚烧”技术流程图

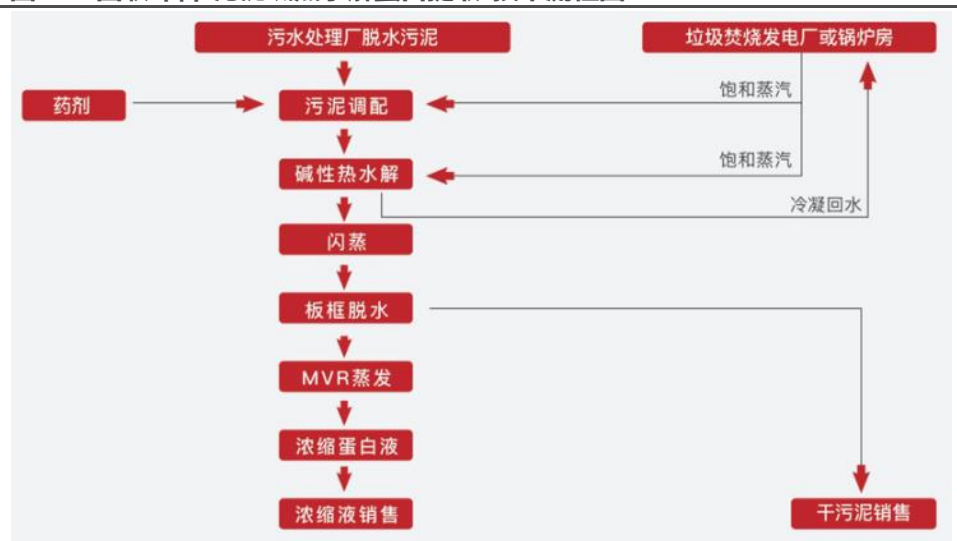


资料来源：国联环科官网，民生证券研究院

针对“污泥碱热水解蛋白提取”技术，国联环科与山西农大开展多项课题研究明晰水解液蛋白浓缩液营养成分功能、有机成分生物活性、植株作用机理及肥效数据。该项技术通过生态环境部鉴定入选“2019 年国家先进污染防治技术目录(水污染防治领域)”。首先，将含水率 80%左右的污泥通过水解药剂、温度和压力等综合作用，对污泥菌胶团及内部微生物、有机物进行水解破壁处理；然后通过高效板框机进行固液分离，形成含水率 40%以下，有机物消减 40%-50%的固体富钙干化污泥，以及可资源化利用的蛋白滤液。污泥热水解后可提取生产蛋白浓缩液，固体干化污泥可用于垃圾填埋场覆盖土、土壤改良剂、绿化营养土、建筑材料等，减量化明显、无害化程度高，并可最大限度的实现资源化。

“碱性热水解+脱水干化+资源化处置”工艺已经应用于山西晋联污泥处置项目，2021 年，山西晋联共计处理污泥 16.98 万吨，产出蛋白质浓缩液 8880 吨。

图21：国联环科“污泥碱热水解蛋白提取”技术流程图

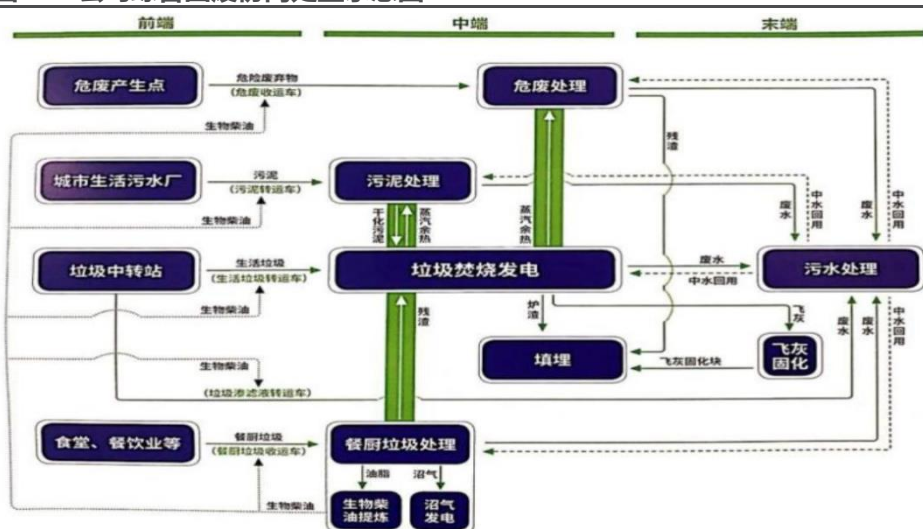


资料来源：国联环科官网，民生证券研究院整理

2.1.2 产业链协同，环保运营持续向好

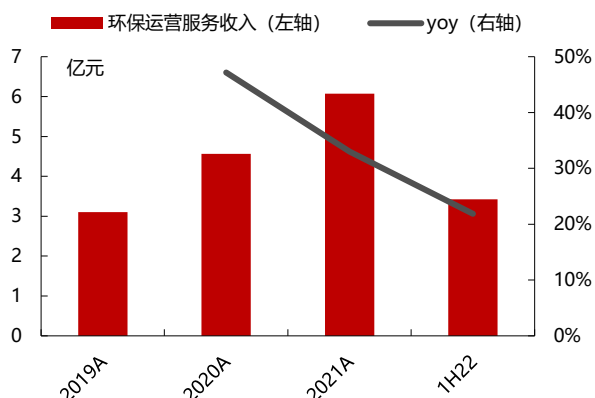
公司践行“无废城市”理念，具备固废产业链协同处置能力，在无锡惠山区，公司打造了以热电厂、垃圾焚烧发电厂为核心的“城市综合固废处置中心”，配置了餐厨垃圾处理、污泥处理、蓝藻藻泥处置、飞灰填埋等处置设施，实现固废项目间的高效协同及资源化利用，为项目的异地复制奠定基础。公司固废处置业务已具备一定规模，截至 2022 年 6 月，公司已投运及委托运营垃圾焚烧发电项目 4100 吨/日，无锡惠联提标扩容至 2000 吨/日，在建项目规模 400 吨/日，餐厨垃圾处理项目（惠联资源再生）440 吨/日已进入满负荷运营。

图22：公司综合固废协同处置示意图

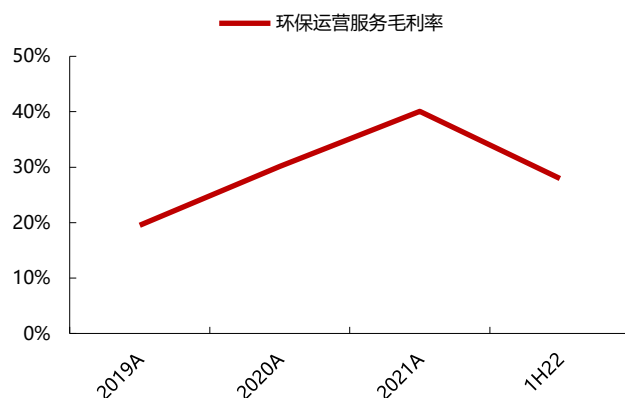


资料来源：公司半年报，民生证券研究院整理

2019-1H22，公司环保运营板块营收保持较快增长，2022 年上半年达到 3.42 亿元，同比增长 21.9%；毛利率由 2019 年的 19.5%提升至 2021 年的 40.1%，2022 年上半年毛利率为 27.9%，相较于 2021 年上半年的 25.9%，提升约 2 个百分点。整体经营情况良好。

图23：2019-1H22 环保运营服务收入情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图24：2019-1H22 环保运营服务毛利率情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

2.2 热电为基，布局光伏业务

2.2.1 并表优质资产，热电运营稳中求进

公司是无锡地区热电运营龙头企业，拥有国内供热距离最长的多热源、大规模蒸汽集中供热系统，2021 年实际运行蒸汽管网长度近 500 公里，供应近 800 家客户，年蒸汽销售量超 700 万吨，占无锡市区热电联产供热市场份额超 70%。公司下属热电联产业务行业属地性较强，热电联产项目在供热业务方面具有区域自然垄断性。

公司加快热电领域布局，通过股权投资并购的方式，收购多项优质资产，提升清洁能源领域市场竞争力。2019 年 9 月，公司以自有资金向宁高燃机现金增资 10967 万元，持有其 49.9% 股权，实现非同一控制下的企业合并，项目于 2022 年四季度投运。2021 年，公司以自有资金 7471 万元收购无锡蓝天燃机热电 20% 的股权，持股比例达 55.0%，实现控股。

公司热电运营的核心优势在于：1) 热网统筹调度，利用天然气价和煤炭价格的季节性差异来优化分配热力负荷，提高供热效率。通过热力负荷调度，提高能源效率和经济收益。2) 成本控制力、供热议价能力较强，与中煤、山能签署长协煤协议，原材料供应稳定。整体上，公司成本可控、供热议价能力强，提供优质现金流，是公司经营发展的压舱石。

表1：2019-2021 年公司煤炭采购情况

	2019A	2020A	2021A
煤炭采购总量 (万吨)	97.80	100.89	98.61
煤炭采购均价 (元/吨)	640.03	609.33	970.86

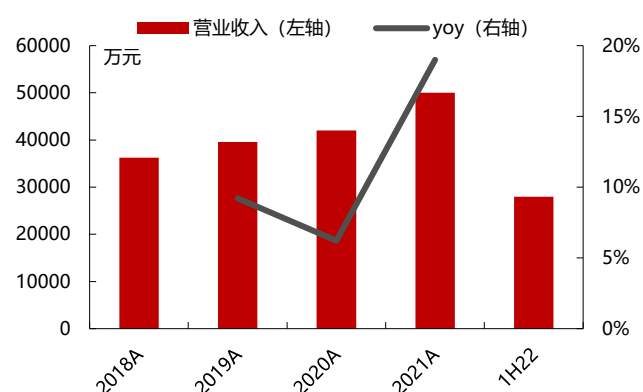
资料来源：《2022 年度第六期超短期融资券（碳资产）募集说明书》，民生证券研究院

2022 年上半年，四家热电运营项目友联热电、惠联热电、新联热力、无锡蓝天合计完成蒸汽售热 294.27 万吨，热力应收款回笼率约 100%，管损控制在 4.93%。2022 年上半年，地方热电及光伏运营实现收入 13.52 亿元，同比增长 41.6%，主要由于：1) 2021 年下半年公司完成无锡蓝天收购；2) 主要热电项目经营稳定，营业收入持续增长。2021 年以来，部分运营项目净利润有所下滑，主要受热电联产原材料煤炭、天然气价格上涨等因素影响。

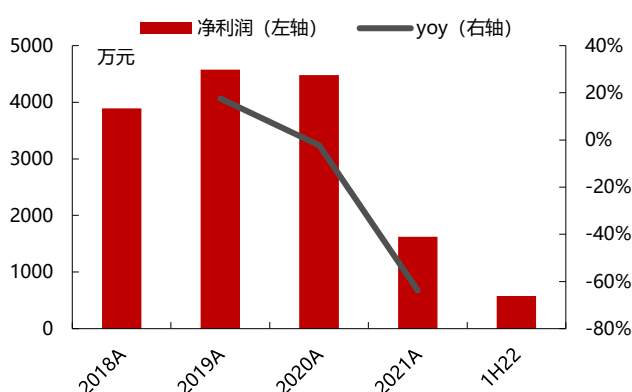
表2：2022 年上半年四家热电运营项目经营数据

项目	单位	友联热电	惠联热电	新联热力	无锡蓝天
售热收入	万元	14,984.54	27,326.57	26,735.15	2,996.31
售电收入	万元	3,751.14	3,862.83	—	37,108.72
售热量	万吨	69.77	104.69	108.18	11.63
发电量	万千瓦时	11,230.76	12,937.63	—	67,681.07
售电量	万千瓦时	8,936.40	9,360.25	—	66,500.90
平均上网电价(不含税)	元/千瓦时	0.4198	0.4127	—	0.5580
平均售汽价格(不含税)	元/吨	239.55	261.01	245.94	217.30

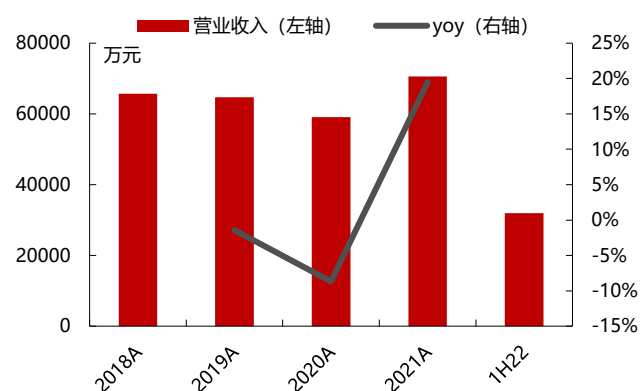
资料来源：公司公告，民生证券研究院

图25：2018-1H22 友联热电营收情况


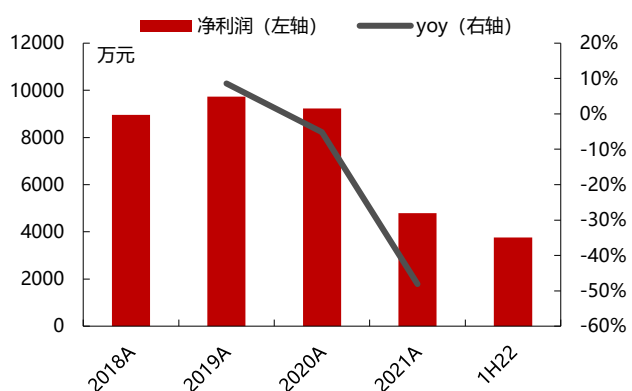
资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图26：2018-1H22 友联热电净利润情况


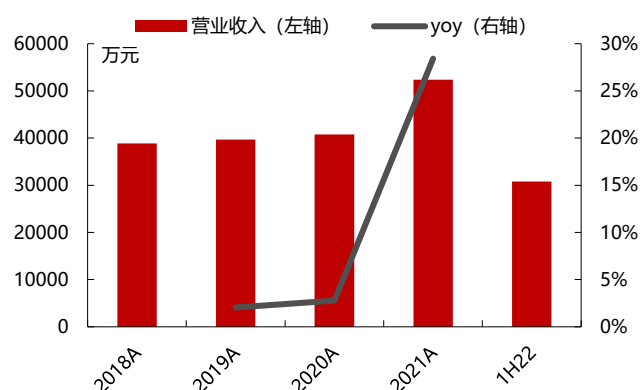
资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图27：2018-1H22 惠联热电营收情况


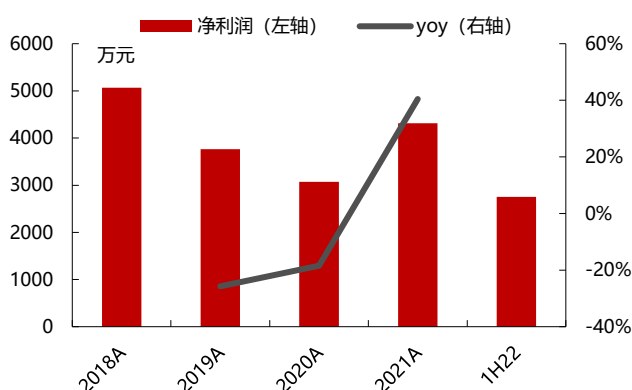
资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图28：2018-1H22 惠联热电净利润情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图29：2018-1H22 新联热力营收情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

图30：2018-1H22 新联热力净利润情况


资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

2022年11月，公司发布公告，为提升公司在清洁能源领域的市场竞争力，拓展公司清洁能源业务，拟受让广州君汇新能源持有的汕头益鑫49.5%股权，投资建设“澄海益鑫天然气分布式能源项目”，并在建设后负责运营，项目总投资约11.8亿元（2×75MW级燃气蒸汽联合循环热电联产项目）。项目建成后，将作为汕头市澄海溪南供热片区主力集中热源点，对外供汽能力可达120t/h，年上网电量约7.5亿kwh，年销售蒸汽量约73万吨。根据公司公告中的测算结果，项目资本金税后内部收益率（IRR）为10.88%，投资回收期约12年，项目投运后预期可实现年收入6.5亿元，年净利润3500万元，具有较好的经济效益。

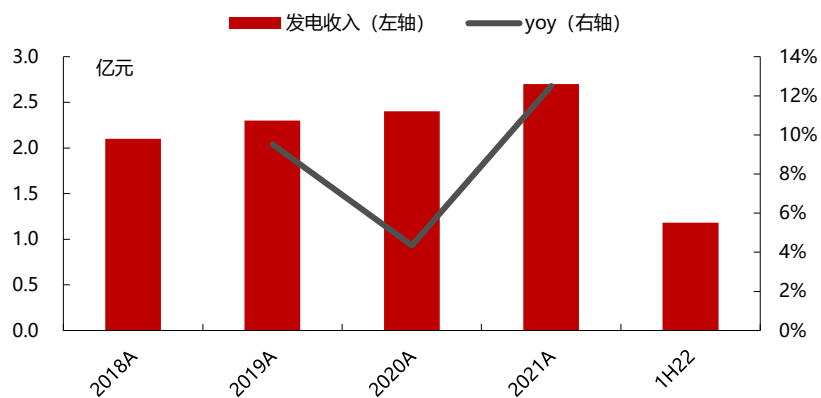
公司持续致力于减污降碳能力提升，对热网系统持续优化改造，助力碳减排。截至2022年6月，公司下属惠联热电、友联热电、无锡蓝天3座热电项目纳入重点排放名单，根据《2022年半年度报告》中的测算结果，2022年上半年，二氧化碳排放权配额为221.86万吨（全年量估算），实际碳排放量约97.06万吨，碳排放权盈余约10.06万吨。出售碳排放权12.5万吨。

2.2.2 收购中设国联，布局光伏领域

在传统优势业务稳步推进的同时，公司积极开拓新能源电站总包建设和运营业务。2021年，公司以现金30108.15万元控股收购中设国联58.3%的股权，中设国联可提供光伏发电服务和系统解决方案，已开发运营37个成熟的光伏运营项目，装机容量277.45MW，项目分布于江苏、安徽、山东、浙江、江西、广东等多省市地区。通过收购中设国联，公司拓展光伏发电运营业务，为后续业绩增长提供支撑。

2018-2021年，中设国联实现发电收入保持增长，2021年全年实现发电收入约2.7亿元，净利润约0.6亿元，净利率超过20%；2022年上半年，实现发电收入1.18亿元。2021年新增光伏电站订单2.99亿元；2022年上半年新增3.57亿元，新能源电站订单金额有较大提升，有望成为公司新的利润增长点。

图31：2018-1H22，中设国联发电收入情况



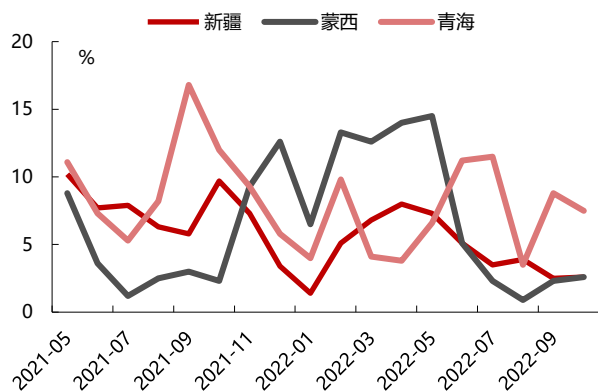
资料来源：公司公告，Wind，民生证券研究院

3 技术为本，把握火电灵活性改造机遇

3.1 火电灵活性改造方兴未艾

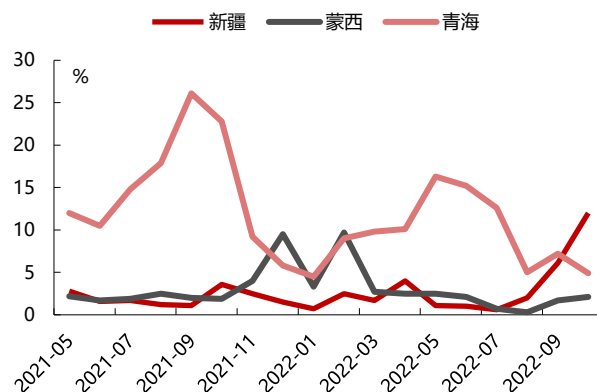
近几年，我国西部地区风、光发电规模高速增长，成为我国新能源电力发展的重地。截至 2022 年 5 月底，我国非化石发电装机容量达 10.1 亿千瓦，其中风、光发电等新能源发电装机容量合计 6.67 亿千瓦，为电力电量平衡提供重要的支撑。但由于当地消纳能力有限，西部部分地区仍存在“弃光”、“弃风”的情况。另一方面，由于 2022 年夏季气温普遍较高，全社会用电量明显增长，其中 7 月、8 月全社会用电量达 8324.00 亿千瓦时、8520.00 亿千瓦时，分别同比增长 7.3%、12.0%，短期内电力供应不足，部分地区出现限电情况。目前，许多地区调峰能力仍然不足，在未来一段时间内，新能源电力消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

图32：西部部分地区弃风率情况



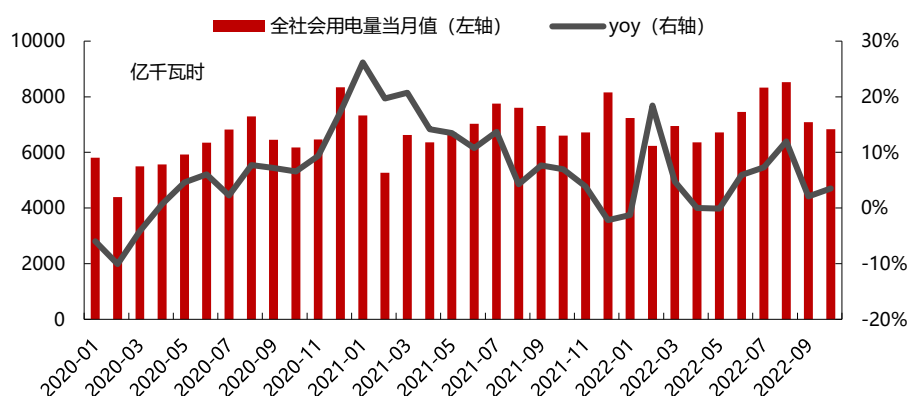
资料来源：全国新能源消纳监测预警中心，iFinD，民生证券研究院

图33：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34：2020 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3：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	损失部分发电收益
	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	损失部分发电收益
	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	损失部分发电收益
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/Nm³	生产成本 20~65 元/千克	运输成本 3.9~13 元/千克	损失部分发电收益

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，2022-2023 年每年核准 8000 万千瓦，2024 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4：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5：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6：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7：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]

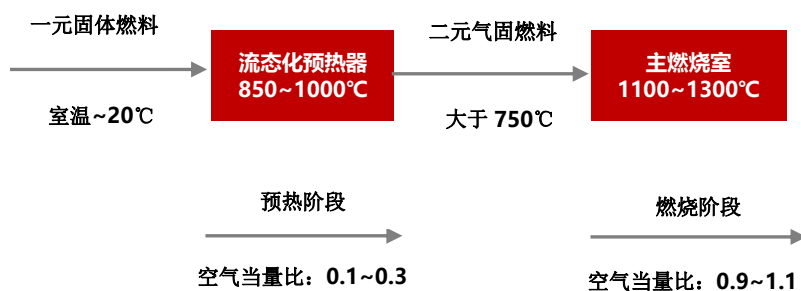
资料来源:《西北电网灵活调节容量市场运营规则(征求意见稿)》,民生证券研究院

3.2 核心技术构筑“护城河”

实现煤炭清洁高效燃烧的首要条件是提高煤粉的燃烧效率。煤粉燃烧效率与煤种、燃烧温度、反应气氛和反应时间等因素相关,研发煤种适应性更广、适配多种反应条件的高效燃烧技术已成为重点。为实现清洁燃烧,在煤粉高效燃烧的基础上,需有效控制燃烧过程中产生的 NO_x 等化学性质不稳定的污染气体排放。为了实现煤粉的清洁高效燃烧,中国科学院工程热物理研究所吕清刚团队研发了不依靠外部热源的自维持预热燃烧技术。

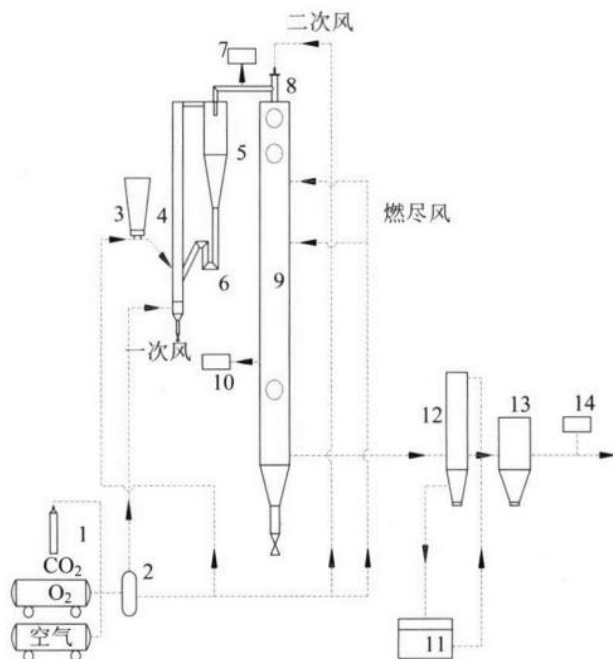
此项技术适用于工业锅炉、电站锅炉、热风炉、窑炉的新建和改造,具有燃料适应性强、 NO_x 排放低、负荷调节灵活等优点。首先,将煤粉(或其他粉状燃料)送入预热燃烧器,通过小部分煤粉自身燃烧放热将煤粉预热到着火温度点以上,实现煤粉改性,形成含有煤气和高活性半焦的高温气固混合燃料;然后送入主燃烧室(如锅炉炉膛)悬浮燃烧。预热后的燃料燃烧特性显著提升,且温度高于着火点,进入主燃烧室即可快速燃烧,打破常规的加热、着火和燃烧的三段式燃烧过程。同时,由于预热装置内为强还原性气氛,预热析出的氮元素大部分被还原为氨气,从而大幅度降低了主燃烧室的氮氧化物生成量。

图35: 自维持预热燃烧技术工艺流程



资料来源:《煤粉预热燃烧技术研发进展》,中国科学院工程热物理研究所,民生证券研究院

图36：30kW 预热燃烧试验系统示意图

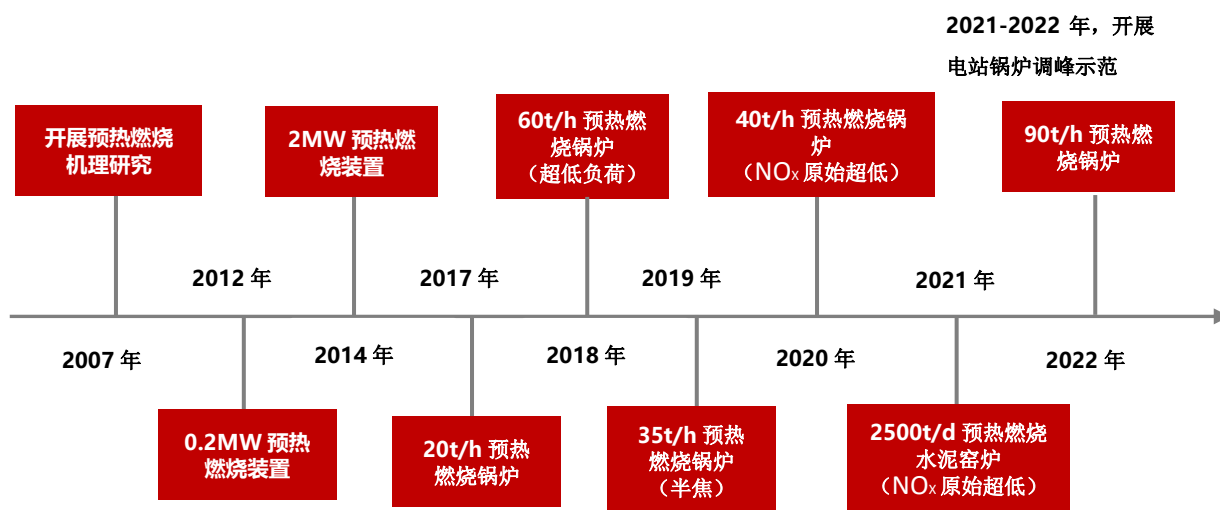


- 1—气源；2—混合罐；3—给煤仓；4—提升管；5—旋风分离器；6—U型返料器；7—取样口；8—二次风喷口；9—下行燃烧室；10—取样口；11—水箱；12—水冷器；13—布袋除尘器；14—气体分析仪。

资料来源：《煤粉预热燃烧技术研发进展》，中国科学院工程热物理研究所，民生证券研究院

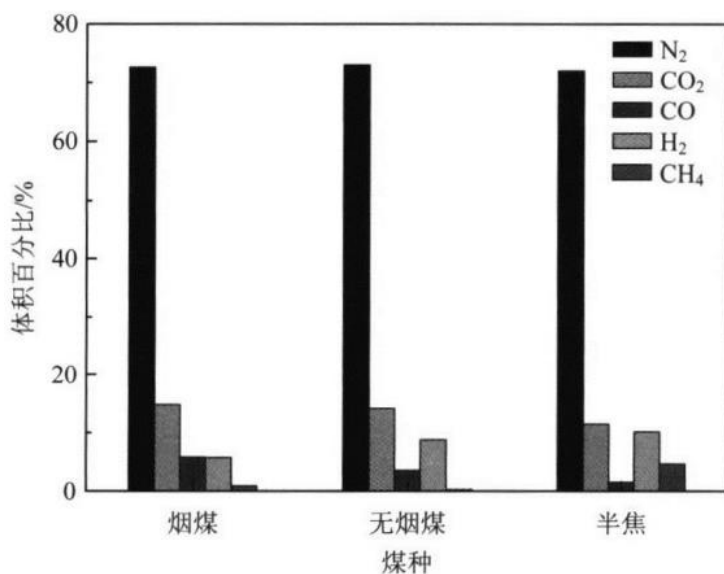
经过十余年发展，预热燃烧技术已相对成熟。2014-2016 年，进行工业规模放大研究，开展首台工业示范项目建设（20t/h 预热燃烧锅炉）；2016 年至今，已实现多项预热燃烧工程示范和商业运行，包括 20~90t/h 规模的工业锅炉和 14~64MW 的预热燃烧器的商业化应用。2021-2022 年，已开展电站锅炉调峰示范。

图37：预热燃烧技术发展历程



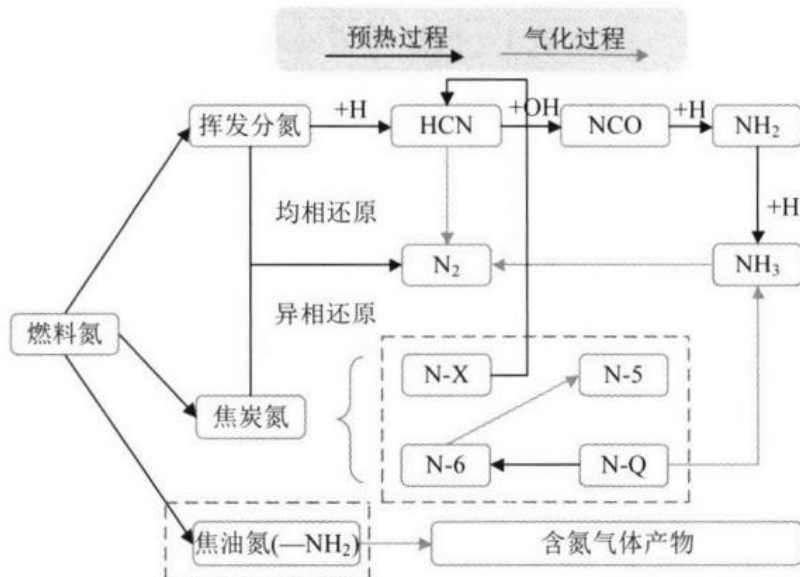
资料来源：《煤粉预热燃烧技术研发进展》，中国科学院工程热物理研究所，民生证券研究院

图38: 预热可燃煤气成分



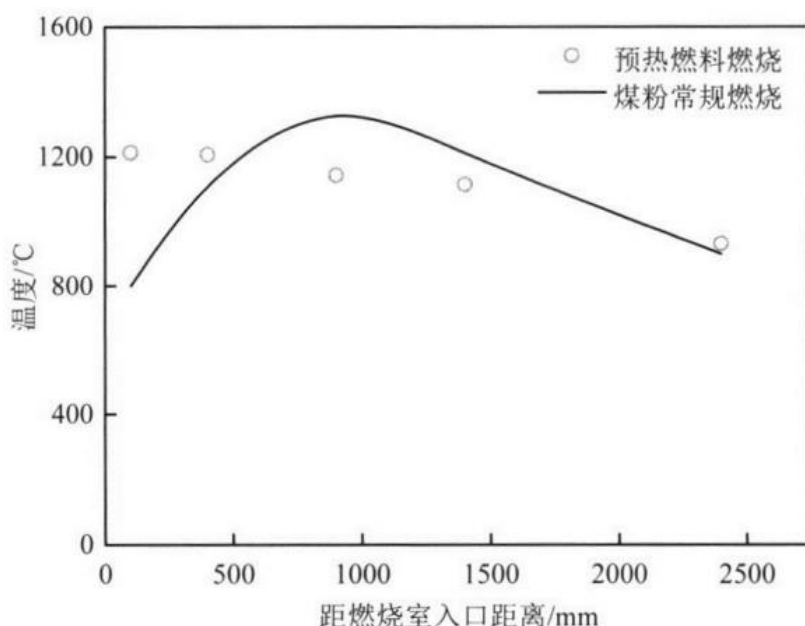
资料来源:《煤粉预热燃烧技术研发进展》,中国科学院工程热物理研究所,民生证券研究院

图39: 预热过程和燃料还原区内燃料氮迁移转化



资料来源:《煤粉预热燃烧技术研发进展》,中国科学院工程热物理研究所,民生证券研究院

图40：典型预热燃烧温度分布



资料来源：《煤粉预热燃烧技术研发进展》，中国科学院工程热物理研究所，民生证券研究院

基于煤粉预热燃烧技术，中国科学院工程热物理研究所正在开展煤粉电站锅炉的预热燃烧深度灵活调峰工程示范。预热燃烧器可将单一固相燃料改性为高温的气固相混合燃料，因此，在超低负荷场景下，煤粉预热燃烧技术会有较好的性能表现：1) 对于 60t/h 煤粉预热燃烧锅炉，可实现 10%~20% 负荷的稳定运行；2) 在快速变负荷场景下，高温预热燃料中气相组分燃烧反应速率快，相较于传统冷煤粉燃烧，预热燃料变负荷速度较快。

2023 年 1 月，华光环能已与中科院工程热物理研究所签订了《技术开发合同书》，共同开发“灵活性低氮高效燃煤锅炉技术”和“灵活性低氮高效燃煤锅炉技术产品”。针对 130t/h-1000t/h (不含 1000t/h) 机组的热电联产及发电煤粉锅炉，华光环能获中国科学院工程热物理研究所独家技术授权。该技术可使锅炉在 20%-110% 负荷范围内稳定燃烧，同时实现超低 NO_x 排放。锅炉燃料包括煤、掺烧煤基燃料、污泥等。

该项技术具有良好的应用前景，一方面满足现有热电联产及发电煤粉锅炉环保节能的需求；另一方面提升机组调峰能力，推动火电灵活性改造的实施。

4 盈利预测与投资建议

4.1 盈利预测假设与业务拆分

对于公司 2022-2025 年的盈利预测,根据装备制造、工程服务、项目运营三个项目分别进行假设和测算分析。

4.1.1 装备制造

关键假设如下:

- 环保设备:受垃圾焚烧发电新增项目减少影响,2022-2025 年固废相关锅炉装备新增订单量逐步收窄;
- 节能高效发电设备:受益于火电灵活性改造及核心煤粉预热技术应用,2023 年及以后新增订单有望放量;
- 假设订单完工并确认收入节点:第一年 60%,第二年 30%,第三年 10%;
- 原材料、外购件成本与订单规模、PPI(通用设备制造业)相关,直接人工成本与订单规模、CPI 相关。

表8: 2022-2025 年华光环能装备制造板块盈利预测

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
环保设备订单(亿元)	9.85	9.47	5.60	4.50	4.00	4.00
节能高效发电设备订单(亿元)	11.69	10.07	10.40	13.50	20.00	24.00
新增有效锅炉订单合计(亿元)	21.54	19.54	16.00	18.00	24.00	28.00
环保装备营收(亿元)	19.17	13.67	7.19	5.33	4.31	4.05
节能高效发电设备营收(亿元)	7.21	10.91	10.43	12.23	17.09	21.75
装备制造营收合计(亿元)	26.38	24.58	17.62	17.55	21.40	25.80
YoY	-11.5%	-6.8%	-28.3%	-0.4%	21.9%	20.6%
毛利润(亿元)	4.46	5.27	4.21	3.98	4.60	5.30
YoY	-10.6%	18.1%	-20.0%	-5.5%	15.4%	15.3%
毛利率	16.9%	21.4%	23.9%	22.7%	21.5%	20.5%

资料来源:公司公告,民生证券研究院预测

4.1.2 工程服务

关键假设如下:

- 公司加大新能源光伏电站业务开发力度,新增电站工程及服务订单取得提升;
- 随着环境治理的深化,环境污染防治已过高速增长期,新增市政环保工程与服务订单有所收窄;
- 假设订单完工并确认收入节点:第一年 40%,第二年 50%,第三年 10%;
- 原材料、外购件成本与订单规模、PPI(通用设备制造业)相关,直接人工成本与订单规模、CPI 相关。

表9：2022-2025 年华光环能工程服务板块盈利预测

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
电站工程及服务订单 (亿元)	8.55	12.04	25.58	28.00	32.00	35.00
市政环保工程及服务订单 (亿元)	15.28	11.95	19.96	17.96	16.17	16.17
新增工程服务订单合计 (亿元)	23.83	23.99	45.54	45.96	48.17	51.17
电站工程及服务营收 (亿元)	14.58	10.61	17.11	25.19	29.36	32.80
市政环保工程及服务营收 (亿元)	15.66	17.73	15.49	18.36	17.44	16.35
工程服务营收合计 (亿元)	30.24	28.34	32.59	43.55	46.80	49.15
YoY	29.3%	-6.3%	15.0%	33.6%	7.5%	5.0%
毛利润 (亿元)	3.33	3.28	4.65	5.74	5.66	5.41
YoY	21.4%	-1.5%	41.9%	23.5%	-1.4%	-4.4%
毛利率	11.0%	11.6%	14.3%	13.2%	12.1%	11.0%

资料来源：公司公告，民生证券研究院预测

注：2022 年上半年，新增订单合计 23.48 亿元，与 2021 年全年基本相当

4.1.3 项目运营

关键假设如下：

- 随着环保项目逐步建设投运，预计 2022-2025 年，环保运营服务营收分别同比增长 25.0%、20.0%、15.0%、10.0%；
- 热电运营项目保持稳定发展，中设国联光伏运营业务加速推进，预计 2022-2025 年，光伏运营项目装机容量分别同比增长 30.0%、30.0%、25.0%、25.0%。
- 原材料、外购件成本与订单规模、PPI（通用设备制造业）相关，直接人工成本与订单规模、CPI 相关。

表10：2022-2025 年华光环能项目运营板块盈利预测

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
垃圾焚烧处理量 (万吨)	49.41	70.43	84.68	90.34	105.12	111.69
污泥处理量 (万吨)	55.54	76.46	82.71	92.29	102.32	112.79
热力销售量 (万吨)	550.26	711.12	628.79	696.84	746.38	794.66
电力销售量 (亿千瓦时)	4.84	9.82	22.13	32.95	35.65	38.82
环保运营收入 (亿元)	4.57	6.07	7.59	9.11	10.47	11.52
热电运营收入 (亿元)	14.32	24.12	31.45	37.99	42.37	47.48
项目运营收入合计 (亿元)	18.88	30.19	39.04	47.10	52.85	59.00
YoY	18.8%	59.9%	29.3%	20.7%	12.2%	11.6%
毛利润 (亿元)	4.47	7.75	8.66	11.49	13.53	15.47
YoY	13.0%	73.5%	11.8%	32.6%	17.8%	14.4%
毛利率	23.7%	25.7%	22.2%	24.4%	25.6%	26.2%

资料来源：公司公告，民生证券研究院预测

注：2022 年四季度，宁高燃机投运，结合公司公告，预计年发电电量约 11.83 亿千瓦时，年供应蒸汽量约 50 万吨

加上对其他非主营业务的预测，得到公司 2022-2025 年盈利预测：

表11：2022-2025 年华光环能盈利预测

	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
营业收入 (亿元)	78.99	83.77	89.90	108.86	121.71	134.60
YoY	12.8%	6.1%	7.3%	21.1%	11.8%	10.6%
营业成本 (亿元)	64.64	67.12	72.02	87.30	97.57	108.07
YoY	12.2%	3.8%	7.3%	21.2%	11.8%	10.8%
毛利润 (亿元)	14.35	16.65	17.88	21.56	24.13	26.53
YoY	15.3%	16.0%	7.4%	20.6%	11.9%	9.9%
毛利率	18.2%	19.9%	19.9%	19.8%	19.8%	19.7%
净利润 (亿元)	7.18	8.62	8.64	10.89	12.56	13.89
YoY	42.9%	20.0%	0.3%	26.0%	15.4%	10.6%
净利率	9.1%	10.3%	9.6%	10.0%	10.3%	10.3%
归母净利润 (亿元)	6.44	7.55	7.60	9.58	11.06	12.22
EPS	0.90	1.06	0.81	1.02	1.17	1.30

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

4.2 估值分析

4.2.1 相对估值

从同业对比的角度，选取了旺能环境、瀚蓝环境、青达环保三家环境治理企业、西子洁能一家锅炉制造商作为可比公司。可比公司 22-24 年 PE 均值分别为 27.6x、15.5x、11.6x。我们预计公司 22-24 年 eps 分别为 0.81 元、1.02 元、1.17 元，当前股价对应 PE 分别为 11.4x、9.1x、7.9x，低于可比公司均值。考虑到公司具备资金和技术储备优势，给予华光环能 2023 年 11.0 倍 PE，对应股价 11.22 元/股。

表12：华光环能与 A 股可比公司估值对比

股票代码	公司简称	股价		EPS (元)				PE (倍)			
		2023/1/18	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	
600475.SH	华光环能	9.20	0.80	0.81	1.02	1.17	11.5	11.4	9.1	7.9	
	均值						24.4	27.6	15.5	11.6	
002034.SZ	旺能环境	18.36	1.51	1.71	2.15	2.51	12.2	10.7	8.5	7.3	
600323.SH	瀚蓝环境	18.21	1.43	1.49	1.88	2.19	12.8	12.2	9.7	8.3	
688501.SH	青达环保	26.60	0.59	0.80	1.21	1.70	45.1	33.3	22.0	15.6	
002534.SZ	西子洁能	15.77	0.57	0.29	0.72	1.05	27.7	54.4	21.9	15.0	

资料来源：wind，民生证券研究院预测；

注：可比公司中旺能环境、瀚蓝环境为民生预测，青达环保、西子洁能数据采用 Wind 一致预期，股价时间为 2023 年 1 月 18 日；

4.2.2 绝对估值

采用 DCF 法进行估值，关键假设如下，测算得到公司每股价值为 11.84 元，对应 2023 年 PE 为 11.7 倍。

表13：公司 DCF 假设参数

参数	参数值	参数	参数值
无风险利率	2.94%	风险溢价 (Rm-Rf)	4.26%
公司β系数	0.70	Ke	10.42%
Kd	4.00%	T	13.50%
E/ (D+E)	72.86%	D/ (D+E)	27.14%
WACC	8.53%	永续增长率	2.00%
公司特质性风险溢价 Rc	4.50%		

资料来源：Wind，民生证券研究院

表14：公司 DCF 模型 (单位：亿元)

	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	2031E
营业收入	89.90	108.86	121.71	134.60	147.48	161.60	173.22	181.85	190.91	200.42
YoY	7.3%	21.1%	11.8%	10.6%	9.6%	9.6%	7.2%	5.0%	5.0%	5.0%
EBIT	9.00	10.83	12.13	13.26	14.50	15.87	17.06	17.89	18.77	19.70
YoY	12.2%	20.2%	12.1%	9.3%	9.4%	9.4%	7.5%	4.9%	4.9%	4.9%
所得税率	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%	13.5%
息税前利润(NOPAT)	7.79	9.36	10.49	11.47	12.55	13.72	14.75	15.48	16.24	17.04
加：折旧与摊销	4.26	4.62	5.06	5.57	6.15	6.78	7.29	7.92	8.53	9.14
减：营运资金的增加	4.36	1.48	1.12	0.99	1.01	1.13	1.05	0.65	0.69	0.73
减：资本性投资	-10.08	-11.20	-11.52	-12.36	-13.45	-13.61	-13.76	-13.68	-13.80	-13.92
公司自由现金流量 FCFF	-2.39	1.31	2.92	3.70	4.24	5.77	7.23	9.07	10.28	11.54
FCFF 预测期现值	33.86									
FCFF 过渡期现值	0.00									
FCFF 永续价值现值	86.21									
企业价值	120.06									
加：非核心资产负债及盈余现金	46.56									
减：付息债务	42.51									
减：少数股东权益	12.36									
股权价值	111.75									

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

表15：华光环能估值敏感性分析表

WACC	永续增长率						
	0.50%	1.00%	1.50%	2.00%	2.50%	3.00%	3.50%
7.0%	13.22	14.12	15.18	16.45	18.01	19.95	22.44
7.5%	11.99	12.74	13.61	14.63	15.86	17.36	19.23

8.0%	10.94	11.56	12.28	13.12	14.10	15.29	16.73
8.5%	10.02	10.55	11.15	11.84	12.64	13.60	14.74
9.0%	9.22	9.67	10.17	10.75	11.42	12.19	13.11
9.5%	8.51	8.89	9.32	9.81	10.37	11.01	11.76
10.0%	7.88	8.21	8.58	8.99	9.46	10.00	10.62

资料来源：Wind，民生证券研究院预测

4.3 投资建议

公司背靠无锡国资，具备现金流及资金优势，并购多项优质资产，加快行业布局；污泥处理业务位居行业前列，具备固废产业链协同处置能力，为项目的异地复制奠定基础；发挥热电压舱石作用，积极拓展新能源运营；引入煤粉预热技术，实现煤炭清洁高效燃烧，把握火电灵活性改造机遇。预计公司 22/23/24 年 EPS 分别为 0.81/1.02/1.17 元/股，对应 2023 年 1 月 18 日收盘价 PE 分别为 11.4/9.1/7.9 倍。考虑公司整体经营稳定，给予公司 2023 年 11.0 倍 PE，目标价 11.22 元，首次覆盖，给予“谨慎推荐”评级。

5 风险提示

1) 行业政策风险

固废治理、火电灵活性改造受政策波动影响较大，具有一定的周期性，政策的延续性和后续变化有待进一步观察和确认。

2) 市场竞争加剧

锅炉制造行业市场竞争日趋激烈，公司可能面临市场占有率下降、毛利率下滑等风险；市政环保行业方面，随着央企和地方国企进入，行业竞争或将加剧，同时环保行业具有区域垄断性和公益性等特点，异地扩张难度较大。

3) 原材料价格波动

钢材是锅炉装备制造业务的重要原材料，煤炭、天然气是热电联产项目的主要生产原料。原材料价格的波动对公司业绩产生直接影响。

4) 项目拓展不及预期

煤粉预热燃烧技术具有较好的性能表现，但考虑到该技术尚处早期应用阶段，市场拓展存在一定不确定性。

公司财务报表数据预测汇总

利润表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
营业总收入	8,377	8,990	10,886	12,171
营业成本	6,712	7,202	8,730	9,757
营业税金及附加	43	45	54	61
销售费用	74	81	98	110
管理费用	581	584	708	791
研发费用	252	270	327	365
EBIT	802	900	1,083	1,213
财务费用	95	109	103	120
资产减值损失	-67	-18	-22	-24
投资收益	309	270	381	475
营业利润	973	984	1,244	1,437
营业外收支	28	15	15	15
利润总额	1,001	999	1,259	1,452
所得税	139	135	170	196
净利润	862	864	1,089	1,256
归属于母公司净利润	755	760	958	1,106
EBITDA	1,209	1,326	1,545	1,719

资产负债表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
货币资金	2,202	3,094	1,804	2,001
应收账款及票据	1,821	1,990	2,398	2,681
预付款项	163	173	210	234
存货	717	870	1,055	1,179
其他流动资产	3,299	3,286	3,923	4,387
流动资产合计	8,202	9,413	9,390	10,482
长期股权投资	1,262	1,312	1,362	1,412
固定资产	3,723	3,792	4,005	4,324
无形资产	2,714	2,910	3,101	3,291
非流动资产合计	11,446	12,061	12,784	13,494
资产合计	19,648	21,474	22,174	23,976
短期借款	945	845	745	645
应付账款及票据	4,092	4,381	5,310	5,935
其他流动负债	2,444	3,286	2,226	2,473
流动负债合计	7,480	8,511	8,280	9,052
长期借款	1,899	1,997	2,097	2,197
其他长期负债	1,776	1,952	1,950	1,947
非流动负债合计	3,675	3,949	4,047	4,144
负债合计	11,155	12,460	12,327	13,196
股本	727	944	944	944
少数股东权益	1,226	1,329	1,460	1,611
股东权益合计	8,493	9,014	9,847	10,780
负债和股东权益合计	19,648	21,474	22,174	23,976

资料来源：公司公告、民生证券研究院预测

主要财务指标	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力 (%)				
营业收入增长率	6.05	7.32	21.09	11.80
EBIT 增长率	31.25	12.20	20.25	12.06
净利润增长率	17.38	0.68	26.01	15.38
盈利能力 (%)				
毛利率	19.87	19.89	19.81	19.83
净利率	9.02	8.46	8.80	9.08
总资产收益率 ROA	3.84	3.54	4.32	4.61
净资产收益率 ROE	10.39	9.90	11.43	12.06
偿债能力				
流动比率	1.10	1.11	1.13	1.16
速动比率	0.64	0.69	0.61	0.61
现金比率	0.29	0.36	0.22	0.22
资产负债率 (%)	56.78	58.02	55.59	55.04
经营效率				
应收账款周转天数	79.29	80.00	80.00	80.00
存货周转天数	39.00	45.00	45.00	45.00
总资产周转率	0.44	0.44	0.50	0.53
每股指标 (元)				
每股收益	0.80	0.81	1.02	1.17
每股净资产	7.70	8.14	8.89	9.71
每股经营现金流	1.01	0.91	1.40	1.47
每股股利	0.35	0.27	0.34	0.39
估值分析				
PE	11.5	11.4	9.1	7.9
PB	1.2	1.1	1.0	0.9
EV/EBITDA	8.84	7.46	7.09	6.26
股息收益率 (%)	3.80	2.95	3.72	4.29

现金流量表 (百万元)	2021A	2022E	2023E	2024E
净利润	862	864	1,089	1,256
折旧和摊销	407	426	462	506
营运资金变动	-128	-333	-39	-101
经营活动现金流	950	858	1,325	1,391
资本开支	-960	-1,008	-1,120	-1,152
投资	167	1	0	0
投资活动现金流	-201	423	-1,989	-727
股权募资	227	-3	0	0
债务募资	-683	90	-231	-3
筹资活动现金流	-12	-388	-627	-467
现金净流量	738	892	-1,290	196

插图目录

图 1: 华光环能股权结构图 (3Q22)	3
图 2: 华光环能业务构成	4
图 3: 2016-3Q22 华光环能营业收入及增速	4
图 4: 2016-3Q22 华光环能归母净利润及增速	4
图 5: 2018-1H22 华光环能主营收入构成	5
图 6: 2018-1H22 华光环能项目运营收入比重提升	5
图 7: 1H22 公司营收业务构成	5
图 8: 2016-3Q22 华光环能各类期间费用情况	6
图 9: 2018-3Q22 华光环能研发费用情况	6
图 10: 2016-3Q22 公司现金比率保持较高水平	6
图 11: 2016-2021 公司现金流量利息保障倍数	6
图 12: 2016-3Q22 华光环能资产负债率情况	7
图 13: 2016-3Q22 公司整体销售毛利率情况	7
图 14: 2016-1H22 公司各板块毛利率情况	7
图 15: 2012-2021 年全国城市污泥处置设施建设固定资产投资情况	8
图 16: 2012-2021 年全国县城污泥处置设施建设固定资产投资情况	8
图 17: 2012-2021 年全国城市污水年处理情况	9
图 18: 2012-2021 年全国县城污水年处理情况	9
图 19: 2012-2021 年全国城市、县城污水处理率持续提升, 乡镇缺口较大	9
图 20: 国联环科“污泥深度脱水+干化+自持焚烧”技术流程图	10
图 21: 国联环科“污泥碱热水解蛋白提取”技术流程图	11
图 22: 公司综合固废协同处置示意图	11
图 23: 2019-1H22 环保运营服务收入情况	12
图 24: 2019-1H22 环保运营服务毛利率情况	12
图 25: 2018-1H22 友联热电营收情况	13
图 26: 2018-1H22 友联热电净利润情况	13
图 27: 2018-1H22 惠联热电营收情况	13
图 28: 2018-1H22 惠联热电净利润情况	13
图 29: 2018-1H22 新联热力营收情况	14
图 30: 2018-1H22 新联热力净利润情况	14
图 31: 2018-1H22, 中设国联发电收入情况	15
图 32: 西部部分地区弃风率情况	16
图 33: 西部部分地区弃光率情况	16
图 34: 2020 年以来全社会用电量当月值及同比增速	16
图 35: 自维持预热燃烧技术工艺流程	20
图 36: 30kW 预热燃烧试验系统示意图	21
图 37: 预热燃烧技术发展历程	21
图 38: 预热可燃煤气成分	22
图 39: 预热过程和燃料还原区内燃料氮迁移转化	22
图 40: 典型预热燃烧温度分布	23

表格目录

盈利预测与财务指标	1
表 1: 2019-2021 年公司煤炭采购情况	12
表 2: 2022 年上半年四家热电运营项目经营数据	13
表 3: 部分调峰方式灵活性成本构成	17
表 4: 部分火电灵活性改造相关政策梳理	18
表 5: 我国煤电机组调节能力	19
表 6: 火电机组调峰容量市场补偿标准	19
表 7: 西北区域火电机组调峰容量交易各档位报价区间	19
表 8: 2022-2025 年华光环能装备制造板块盈利预测	24
表 9: 2022-2025 年华光环能工程服务板块盈利预测	25
表 10: 2022-2025 年华光环能项目运营板块盈利预测	25
表 11: 2022-2025 年华光环能盈利预测	26
表 12: 华光环能与 A 股可比公司估值对比	26
表 13: 公司 DCF 假设参数	27
表 14: 公司 DCF 模型 (单位: 亿元)	27
表 15: 华光环能估值敏感性分析表	27
公司财务报表数据预测汇总	30

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