公司代码：688335　　公司简称：复洁环保

上海复洁环保科技股份有限公司 2023 年年度报告摘要

第一节 重要提示

1 本年度报告摘要来自年度报告全文，为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划，投资者应当到上海证券交易所网站（www.sse.com.cn）网站仔细阅读年度报告全文。

2 重大风险提示

公司可能存在的风险已在本报告中“第三节管理层讨论与分析”之“四、风险因素”中详细描述，敬请投资者注意投资风险。

3 本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性，不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担个别和连带的法律责任。

4 公司全体董事出席董事会会议。

5 天健会计师事务所（特殊普通合伙）为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6 公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是 √否

7 董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

公司 2023 年度利润分配预案为：公司拟以实施权益分派股权登记日登记的总股本扣减公司回购专用证券账户中股份为基数分配利润，向全体股东每 10 股派发现金红利 3.5 元（含税）。截至 2023 年 12 月 31 日，公司总股本 147,697,741 股，扣除回购专用证券账户中股份数 2,660,000 股，以此为基数计算合计拟派发现金红利 50,763,209.35 元（含税）。本次利润分配不进行资本公积转增股本，不送红股。

根据《上海证券交易所上市公司自律监管指引第 7 号——回购股份》相关规定：“上市公司以现金为对价，采用集中竞价方式、要约方式回购股份的，当年已实施的股份回购金额视同现金分红金额，纳入该年度现金分红的相关比例计算”，公司 2023 年度以集中竞价方式实施股份回购并支付现金对价 35,234,924.31 元（不含印花税、交易佣金等交易费用）。综上所述，公司 2023 年度现金分红金额合计为人民币 85,998,133.66 元，占公司 2023 年度归属于上市公司股东的净利润的 85.96%。

在实施权益分派的股权登记日前，因可转债转股 / 回购股份 / 股权激励授予股份回购注销 / 重大资产重组股份回购注销等致使公司总股本发生变动的，公司拟维持每股分配比例不变，相应调整分配总额，并将另行公告具体调整情况。

公司 2023 年度利润分配预案已经公司第三届董事会第十九次会议、第三届监事会第十七次会议审议通过，尚需提交公司 2023 年年度股东大会审议通过。

8 是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用 √不适用

第二节 公司基本情况

1 公司简介

公司股票简况

√适用 □不适用

公司股票简况				
股票种类	股票上市交易所及板块	股票简称	股票代码	变更前股票简称
A 股普通股	上海证券交易所创板	复洁环保	688335	不适用

公司存托凭证简况

□适用 √不适用

联系人和联系方式

联系人和联系方式	董事会秘书（信息披露境内代表）	证券事务代表
姓名	李文静	邬元杰
办公地址	上海市杨浦区国权北路 1688 弄湾谷科技园 A7 幢 8 楼	上海市杨浦区国权北路 1688 弄湾谷科技园 A7 幢 8 楼
电话	021-55081682	021-55081682
电子信箱	ir@ceo.sh.cn	ir@ceo.sh.cn

2 报告期公司主要业务简介

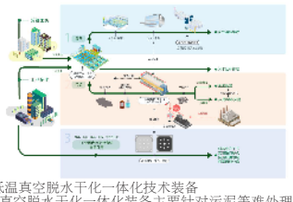
（一）主要业务、主要产品或服务情况

复洁环保是一家专注于污泥等物料脱水干化与固液分离、恶臭污染物及挥发性有机污染物净化、节能降碳技术与双碳综合服务的高端装备制造企业、国家专精特新“小巨人”企业、上海市科技小巨人企业，成立于 2011 年，总部位于上海。2020 年 8 月 17 日，公司在上海证券交易所科创板发行上市，成为国内首家以污泥处理为主营业务的科创板上市企业。公司的发展以“创新”为根本，愿景是成为全球节能低碳高端装备领域的领军企业，为生态文明和美丽中国建设作出更大的贡献。

复洁环保作为我国污泥处理处置、工业固废与特种物料固液分离、废气净化领域的先行者，同时也是相关行业及团体标准制定的倡导者与积极参与者，拥有具有自主知识产权的低温真空脱水干化一体化技术和废气净化系列技术等核心技术，并具备相关核心部件的生产制造能力，已成为国内在市政与工业污泥脱水干化减量领域技术领先、有重大影响力的知名企业。

公司主营业务是为城镇和工业（园区）污水处理厂（站）提供污泥脱水干化及废气净化技术装备及服务，集高端节能环保技术与装备的研发、设计、制造、集成、安装与运维服务为一体；同时，依托核心技术，公司业务逐步向工业固废与特种物料固液分离、节能降碳领域拓展。

公司主营业务如图所示

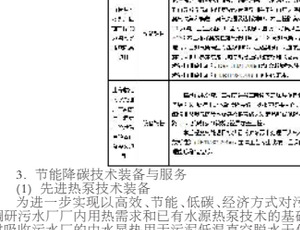


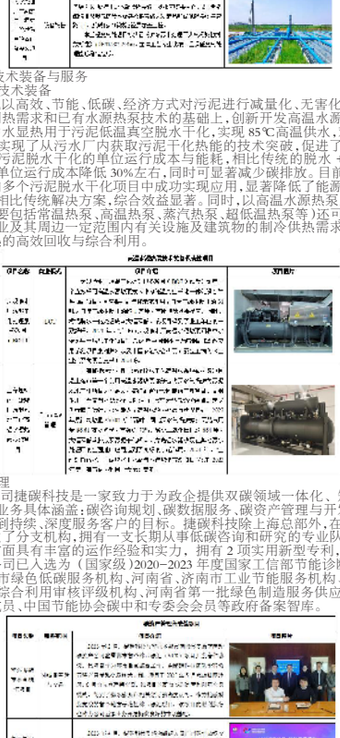
1．低温真空脱水干化一体化技术装备

低温真空脱水干化一体化装备主要针对污泥等难处理的物料以及要求滤饼含水率低的物料进行固液分离，可广泛应用于市政与工业污泥的脱水干化，以及石油化工、煤炭、食品、制药、有色、轻工等行业固废或特种物料的固液分离。

截至报告期末，该装备已成功应用于国内市政、工业领域 60 余项污泥、特种物料脱水干化项目，承接项目污泥处理设施设计处理能力总规模超 156 万吨 / 年（超 4,200 吨 / 天），相比传统工艺，每年可减少碳排放超 4.8 万吨。

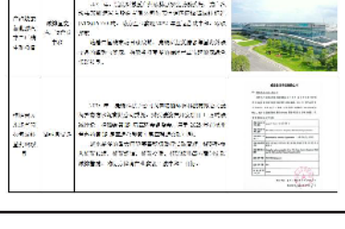
低温真空脱水干化一体化技术装备三维示意图





2．废气净化成套技术装备

针对市政恶臭气体和工业挥发性有机废气的治理难题，公司拥有包括活性氧离子净化、生物滤池净化、复合物化净化、分子捕集催化氧化等系列废气净化技术与成套装备，能够面向以上海地方标准为代表的全国一系列严格的排放标准，提供从密闭 – 收集 – 输送 – 处理 – 排放的废气处理全流程解决方案。截至报告期末，公司承接项目的废气处理设施总处理能力已超过 810 万立方米 / 小时，对难降解的恶臭污染物及挥发性有机污染物进行了有效治理与污染减排，取得了显著的环境和经济效益。



3．节能降碳技术装备与服务

(1) 先进热泵技术装备

为进一步实现以高效、节能、低碳、经济方式对污泥进行减量化、无害化处理，公司在深入调研污水厂厂内用热需求和已有水源热泵技术的基础上，创新开发高温水源热泵技术装备，通过吸收污水厂的中水显热用于污泥低温真空脱水干化，实现 85℃高温供水，对污水厂低品位余热进行高效利用，实现了从污水厂内获取污泥干化热能的技术突破，促进了污水资源化、能源化，进一步降低了污泥脱水干化的单位运行成本与能耗，相比传统的脱水 + 干化“两段式”工艺，可实现能耗及单位运行成本降低 30%左右，同时可显著减少碳排放。目前，高温水源热泵技术装备已经在国内多个污泥脱水干化项目中成功实现应用，显著降低了能源消耗、碳排放强度和直接运行成本，相比传统解决方案，综合效益显著。同时，以高温水源热泵为代表的各类先进热泵技术装备（主要包括常温热泵、高温热泵、蒸汽热泵、超低温热泵等）还可满足污水处理厂、大型泵站、工业企业及其周边一定范围内有关设施及建筑物的制冷供热需求，实现对城镇与工业领域低品位余热的高效回收与综合利用。

(2) 碳资产管理

公司控股子公司捷碳科技是一家致力于为政企提供双碳领域一体化、矩阵式服务的综合性双碳服务企业，业务具体涵盖：碳咨询规划、碳数据服务、碳资产管理与开发以及节能减排项目投资与运营，达到持续、深度服务客户的目标。捷碳科技除上海总部外，在郑州、广州、武汉、杭州及新加坡设立了分支机构，拥有一支长期从事低碳咨询和研究的专业队伍，在绿色低碳管理咨询与服务等方面具有丰富的运作经验和实力，拥有 2 项实用新型专利、21 项软件著作权。捷碳科技及其子公司已入选为（国家级）2020—2023 年度国家工信部节能诊断服务机构、（省市级）2023 年度上海市绿色低碳服务机构、河南省、济南市工业节能服务机构、河南省用能权、能源审计、工业固废综合利用审核评级机构、河南省第一批绿色制造服务供应商、（行业级）碳中和行动联盟核心成员、中国节能协会碳中和专委会会员等政府备案智库。

(二) 主要经营模式

1．盈利模式

公司主要通过向用户交付使用自主研发的低温真空脱水干化一体化技术装备、废气净化成套技术装备，以及提供相关的备品配件销售、运营服务、维保服务等，以获取收入与合理利润。

具体来看，公司的盈利模式分为三种：一是向客户销售低温真空脱水干化一体化技术装备、废气净化成套技术装备，并提供工艺设计、核心部件制造、安装调试等服务，这是公司主要收入来源；二是为使用低温真空脱水干化一体化技术装备、废气净化成套技术装备的客户，提供常年的运维服务（人工、备品备件）；三是为客户提供污泥处理服务和解决方案，主要包括存量污泥治理服务（如上海老港暂存污泥处理服务项目，按照合同约定总量和服务期限，在相应期间的污泥处理量确认收入）；污泥 BOT 项目（如广州市净水有限公司大观净水厂污泥干化处理服务项目，为 BOT 模式，运营期分 10 年确认收入）；合同能源服务（通过与客户签订节能服务合同，以高温水源热泵为核心手段，为客户解决供热需求，提供包括：能源审计、项目设计、设备采购、工程施工、设备安装调试、人员培训、节能量确认和保证等一整套的节能服务，并从客户进行节能改造后获得的节能效益中收回投资和取得利润的一种商业模式）。

2．研发模式

公司紧密聚焦污泥处理处置、工业固废与特种物料固液分离、恶臭与挥发性有机废气净化、节能降碳高新技术装备等领域，以“自主创新”为根本，通过自主立项，持续开展各项研发任务，形成主要核心技术与产品；同时，公司积极借助产 – 学 – 研合作等方式，先后与同济大学、上海城市水资源开发利用国家工程研究中心有限公司、上海建筑科学研究院、宁夏神耀科技有限公司等高校、院所、企业开展合作研发，围绕污泥资源化、新型环保材料、物料固液分离、污水污泥减污降碳协同增效等主题进行关键技术攻关，并积极进行成果转化及工程示范，取得了良好成效。

在污泥处理处置领域，首先，公司对低温真空脱水干化一体化技术装备等进行持续优化，进一步降低能耗及运营成本，设备的安全性、可靠性、智能化水平不断提高，节能环保降碳指标持续优化，并针对煤化工、锂电等固液分离领域特定的市场需求，进行工艺的升级和改进；其次，在脱水干化的预处理工序——污泥调理调质等环节，公司积极开发系列新型药剂，以灵活应对污泥泥质的地域、季节、行业变化；最后，在污泥处理处置的末端——污泥干化产物以及污泥热化学处理后残渣的处置与利用环节，公司发挥产学研合作优势，面向多元化途径，积极推动末端产物的资源化利用。

3．营销及销售模式

根据公司所处行业特点，公司的销售模式主要为自主销售，通过参加公开招标和竞争性谈判等方式获取订单。

公司销售部负责营销管理工作。公司销售人员负责市场开拓，获取项目信息，邀请客户参观公司建设的项目，技术人员根据客户具体情况设计方案，客户对方案进行具体论证并确定方案，公司投标并中标后与客户签订销售合同，根据销售合同要求执行采购和生产任务，严格按照合同约定完成各个阶段的项目任务，同时按完成任务的时间节点确认收入。

4．采购模式

公司采购部负责供应商的开发、评估、维护，采购合同签订及采购合同管理等。除核心部件自主生产外，其余外购设备根据公司技术要求委托供应商定制化生产。一般情况下，公司的采购均按照销售、生产订单进行采购，当预计主要原材料价格将发生重大变化，公司认为会对公司产生重大影响时，采购部提出申请并经管理层审核通过后，可以提前采购部分原材料进行储备。

公司已建立了合格供应商名录，采购部、工程技术部通过市场调研、实地考察、工厂监造和出厂验收等方式，对供应商提供产品的质量、供货周期、价格、售后服务及时性等多方面实行年度考核，优胜劣汰，定期更新合格供应商名录，不断提高供应商品质管理。

5．生产或服务模式

公司主要生产或服务模式典型流程可分为项目信息收集与评估、招投标、合同签订、工艺设计、物资采购、核心设备制造、安装调试、运维服务八个阶段。

公司产品性质和市场特性决定了公司的销售和生产采取“以销定产”的模式，根据客户的具体要求以及客户的实际状况进行订单式生产。公司销售部门与客户签订销售合同后，由项目管理部负责合同的执行。项目管理部根据合同及客户需求制定项目实施计划，工程技术部根据合同、客户需求及项目实施计划完成相关设计工作并制定采购清单和技术要求，装备制造中心根据项目实施计划安排核心部件及相关配件的生产，采购部根据合同、采购清单和技术要求完成外购设备的采购，项目管理部负责设备到货、安装调试、验收交付等工作，确保满足客户的需求。公司也会根据市场预测、生产能力和库存状况生产少量通用配件，以提高交货速度，并充分利用生产能力，提高设备利用率。

所有产品的安装服务工作采取外包给具有相应资质的企业，公司完成项目设计、安装指导、调试等工作，最终交付客户使用，并提供后续运维服务。

（三）所处行业情况

1．行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

(1) 公司所属行业

根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017），公司主营业务所属行业为“C35 专用设备制造业”中的“环境保护专用设备制造（C3591）”；根据国家统计局印发的《战略性新兴产业分类（2018）》（国家统计局令第 23 号），公司属于“7.2 先进环保产业”项下的“7.2.1 环境保护专用设备制造”；根据中国证监会颁布的《上市公司行业分类指引》（2012 年修订），公司所属行业为“C35 专用设备制造业”。

(2) 污泥处置行业概况

1) 全面加强生态环境保护背景下，污泥处理处置市场需求逐年加速递增

近年来，随着国内城镇污水处理基础设施建设逐渐完善，城镇污水处理行业得到了迅速发展，水环境治理也取得了显著成效。但同时，在污水处理时大量产生的污泥却没有完全得到有效的处理处置，对环境造成极大危害，逐渐成为制约我国生态文明建设进一步向好的薄弱环节。2022 年全国“两会”期间，全国人大代表提交了《关于推进城镇污水处理厂污泥有效处理处置的建议》，建议开展污泥处理处置效果评估，制定污泥处理处置专项规划和行动计划，并拿出政策支持和资金保障污泥资源化利用工作，污泥问题也连续两年成为全国“两会”关注的焦点。

目前，污泥问题已成为国内污水处理厂的“心腹大患”。核心原因在于，过去国内污水处理厂的建设过程中，普遍存在“重水轻泥”的现象，污水处理设施建设很快，但污泥处置设施大幅滞后，随着国内生态环境水平的日渐提升，面临污水处理厂产生的大量污泥，如何对其进行安全、规范的处理处置，实现污泥的减量化、无害化、稳定化、资源化，已成为污水厂面临的重大难题，并为污水处理行业带来了巨大的压力和考验。

据住建部统计，截至 2022 年底，全国城市和县城累计建成运行污水处理厂 4,695 座。近年来，随着我国污水处理率和排放标准的不断提高，污泥产量呈现逐年快速增长趋势。住建部 2023 年 10 月发布的《2022 年城乡建设统计年鉴》表明，2022 年全国城市及县城污水厂产生的污泥量已突破 7,876 万吨（以含水率 80%计）。目前，我国污水处理规模已位居世界第一，但相较于污水处理，污泥处理处置的能力和水平严重滞后，环境风险凸显，形势十分严峻，生态环境保护治理任重道远。

2) 污泥无害化、资源化处置是行业发展的主要趋势，污泥焚烧的处置方式具有明显优势

在国家环保监管政策持续加码、市场监管更加严格以及污泥处置标准不断提高的背景下，极大地驱动了污泥处理处置的无害化进程。国内常用的污泥处置手段包括卫生填埋、焚烧、土地利用和建材利用。其中，卫生填埋由于没有实现完整处置且浪费土地资源，难以适应我国当前和未来的环保发展要求，且《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》明确指出要加快压减污泥填埋规模，积极推进污泥资源化利用，因而卫生填埋的处置方式将逐步被淘汰。

污泥焚烧处置能够将污泥中有机物在高温条件下氧化分解为二氧化碳和水，同时释放热量，实现最大限度的污泥减量化与无害化，可大幅减小污泥的体积，彻底杀灭其中的病原微生物，阻断污泥中病毒的传播，解决污泥的恶臭问题，且焚烧产物为稳定的惰性灰渣，可进行建材利用资源化，实现了真正意义上的稳定化、无害化和资源化处置。同时，利用焚烧系统可以将污泥焚烧产生的热量用于湿污泥的干化以及蒸汽、电力产品的生产等，相较于其他处置方式具有加大的优势。

3) “节能、减碳”将是污泥处理装备与技术升级改造的主要方向

“碳减排”与“碳中和”背景下，污泥处理处置过程中的碳减排有着很大的必要性。污泥处理处置过程碳排放约占污水处理全过程的 25–35%。

随着国家对高能耗产业进行调控，低碳、环保、节能成为目前污水处理厂发展的主流方向。生态环境部等七部门印发的《减污降碳协同增效实施方案》中指出，开展城镇污水处理和资源化利用碳排放测算，优化污水处理设施能耗和碳排放管理。在此背景下，碳排放量有望成为未来污泥处理处置工艺路线选择的重要指标之一，低碳工艺和高效节能设备等符合绿色节能导向的技术与装备有望加速推广。

4) 污泥处理处置行业集中度较低，缺少专业性污泥处理服务商

随着我国污水处理率持续提升，污泥产生量不断增长、环保督察重点关注、政府对污泥处理处置要求逐渐增加的多重压力下，污泥处理的市场需求将会进一步提升。预计 2024 年我国污泥处理处置市场规模将超过 900 亿元。同时，随着污水处理量、处理要求提升，带动污泥产生量持续增加。自 2016 年以来，我国围绕污泥处理处置政策要求对多地违法违规处理处置污泥的情况进行了督察与问责。《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》指出：“十四五”期间新增污泥无害化处置设施规模不少于 2 万吨 / 日，到 2035 年要全面实现污泥无害化处置，污水污泥资源化利用水平显著提升。

行业集中度较低，缺少专业性污泥处理服务商，我国各地污水处理厂总体较为分散。污泥分布也较为分散，污泥处理行业内单个企业的业务范围通常具有一定的区域性且市场占有率普遍不高。受长期以来“重水轻泥”的影响，我国污泥处理行业仍处于起步成长阶段，多数涉足污泥处理的企业主营污水处理，行业内仅有少数企业专门从事污泥处理。因此，当前我国从事污泥处理的企业生产经营管理水平和技术水平参差不齐。现阶段大规模的污泥处理处置项目以及先进技术的应用大多集中于经济发展水平较高的地区。

5) 近年来国家、地方相继出台的环保政策与规划，为污泥脱水干化减量释放巨大市场空间

2021 年 3 月 13 日，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》发布，明确提出“坚持绿水青山就是金山银山理念，坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，实施可持续发展战略，完善生态文明领域统筹协调机制，构建生态文明体系，推动经济社会发展全面绿色转型，建设美丽中国”的要求。2023 年 7 月，习近平总书记在全国生态环境保护大会上指出：“要持续深入打好污染防治攻坚战，深入推进蓝天、碧水、净土三大保卫战；要加快推动发展方式绿色低碳转型，坚持把绿色低碳发展作为解决生态环境问题的治本之策，加快形成绿色生产方式和生活方式”。近年来，国家和地方持续出台多项政策规划，对污泥处理处置行业的发展发挥积极推动作用。

a)国家政策层面

2021 年 2 月，国务院发布的《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》提出加快建设污泥无害化资源化处置设施。

2021 年 3 月，全国人大通过的《“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》明确要求推广污泥集中焚烧无害化处理，城市污泥无害化处置率达到 90%。

2021 年 6 月，国家发改委、住建部发布的《“十四五”城镇污水处理及资源化利用发展规划》全文中 31 次提到污泥，“泥水并重”态势日趋明朗；东部城市、中西部大中城市、其他有条件城市加快压减污泥填埋规模，积极推进污泥资源化；土地资源紧缺的大中城市推广采用生物质利用 + 焚烧、干化 + 土地利用处置模式。

2022 年 2 月，国家发改委、生态环境部等四部门联合发布《关于加快推进城镇环境基础设施建设的指导意见》，其中指出，2025 年国内城市污泥无害化处置率达到 90%，重点推动市政污泥处置与垃圾焚烧等有效衔接，提升协同处置效果。

2022 年 6 月，生态环境部、国家发改委等七部门联合印发的《减污降碳协同增效实施方案》明确提出要推广污水处理厂污泥沼气热电联产及水源热泵等热能利用技术；提高污泥处置和综合利用水平。

2022 年 6 月，国家发展改革委《“十四五”新型城镇化实施方案的通知》指出：推进生活污水治理厂网配套、泥水并重，推广污泥集中焚烧无害化处理，推进污水污泥资源化利用。

2022 年 7 月，住建部、国家发改委发布的《“十四五”全国城市基础设施建设规划的通知》指出：提升污泥无害化处置和资源化利用水平，在土地资源紧缺的大中型城市鼓励采用“生物质利用 + 焚烧”处置模式，将垃圾焚烧发电厂、燃煤电厂、水泥窑等协同处置方式作为污泥处置的补充。到 2025 年，地级及以上城市污泥无害化处置率提升至 95%。

2022 年 9 月，国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部印发《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》，强调因水共治、因地制宜，以污泥无害化处理为核心，以资源化利用为导向，落实建管并举，完善全流程管理体系。《污泥无害化处理和资源化利用实施方案》是国家层面首次针对污泥出台的方案，填补了该领域产业配套政策的空白，从处理路径、设施规划、空间布局等角度将污泥无害化处理和资源化利用纳入城镇环境基础设施整体布局，为“泥水并重”提供了坚实支撑。《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 / 天，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。

2023 年 1 月，国家发展改革委、住房城乡建设部、生态环境部发布的《关于推进建制镇生活污水垃圾处理设施建设和管理的实施方案》提出：鼓励将生活污水处理厂产生的污泥经无害化处理符合相关标准后，就近就地用于土地改良、荒地造林、苗木扦育、园林绿化等。探索开展污泥中有机质和氮磷等营养物质资源回收利用。

2023 年 7 月，国家发展改革委等部门发布的《环境基础设施建设水平提升行动（2023—2025 年）》提出：到 2025 年，环境基础设施处理处置能力和水平显著提升新增污水处理能力 1200 万立方米 / 日，新增和改造污水收集管网 4.5 万公里，新建改建和扩建再生水生产能力不少于 1000 万立方米 / 日；结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，加强再生利用设施建设，推进污水资源化利用。推进污水处理减污降碳协同增效，建设污水处理绿色低碳标杆厂。统筹推进污泥处理设施建设，加快压减污泥填埋规模，提升污泥无害化处理和资源化利用水平。

2023 年 12 月，国家发展改革委、生态环境部等部门发布的《关于推进污水处理减污降碳协同增效的实施意见》提出：到 2025 年，地级及以上缺水城市再生水利用率达到 25%以上，建成 100 座能源资源高效循环利用的污水处理绿色低碳标杆厂；推广污水源热泵技术，对厂内及周边区域供暖供冷。鼓励发展节能降耗专业服务，推广合同能源管理模式；推进污泥处理节能降碳，推广低碳处理工艺，新增废气污染物纳入排污许可；污泥单独焚烧时，鼓励干化和焚烧联用，采用高效节能设备和余热利用技术，提高污泥热能利用效率；推动污泥焚烧灰渣建材化和资源化利用，加大科普宣传，畅通污泥资源化产品市场出路。

b)地方政策层面

以上海、江苏等为代表的长三角地区和以广东为代表的珠三角地区，不仅是我国经济发展的龙头，也在城镇污水处理能力和污泥产量方面排名全国前列，近年来，在国家有关行业政策的引导下，上海、广东、江苏等地持续推进城镇污水污泥处理设施的建设，并密集出台了地方性的污泥处理处置的规划或规范，对国家污泥处理处置任务目标的完成和污泥处理处置技术的进步和未来发展方向起到了良好的引导作用。

上海、广东、江苏等地近年来陆续出台了《上海市排水“十四五”规划》《广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》《江苏省“十四五”生态环境基础设施建设规划》等文件，规划至“十四五”末，上述地区新增污泥处理处置设施规模不少于 9,000 吨 / 天（按含水率 80%计）。2023 年 1 月，上海市印发《上海市减污降碳协同增效实施方案》，明确指出推广水源热泵等热能利用技术，提高污泥处置和综合利用水平。2023 年 6 月，上海市水务局印发《上海市污泥无害化处理和资源化利用实施方案》，明确推进污泥独立焚烧及协同焚烧项目建设；开发新能源应用，推进水源热泵技术应用；拓展污泥资源化应用及试点。随着相关规划的相继出台，为重点地区污泥处理处置释放了巨大的市场空间。

同时，在长三角、珠三角等发达地区的引领下，污水处理能力与污泥产量排名全国前列的其他主要地区陆续出台了地方城镇污水处理或排水规划，对污泥处理设施的建设都进行了详细规划，市场空间可观。其中《成都市“十四五”水务发展规划》提出：十四五期间新增生活污泥日处置能力 2,150 吨。污泥无害化率达 95%。《重庆市城镇生活污泥无害化处置“十四五”规划（2021—2025 年）》指出：十四五期间生活污泥无害化处理处置能力从 5,837 吨 / 天提升至 6,710 吨 / 天。

综上，行业压力、技术需求、政策规划三管齐下，在释放污泥处理处置未来市场空间的同时，提出了污泥在污水厂内实现脱水干化减量、实现水泥气同步治理、绿色低碳、节能循环、环境友好、智慧高效等一系列目标要求，为行业技术发展、产品与服务的供给指明了方向。

(3) 废气净化行业概况

1) 恶臭污染物治理已成为城市环保工作重点之一

恶臭污染物是指一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快及损坏生活环境的气体物质，主要产生于水污染治理（包括污水处理、污泥处理、配套泵站）、固废处理（如垃圾处理）、工业废气、公共建筑等多个行业，具有广泛性和多样性的特点。

恶臭污染物中的芳香族化合物，如苯、甲苯等具有致癌、致畸和致突变作用。恶臭污染物与挥发性有机污染物等组成的废气，已成为公众最关注的环境问题之一。根据生态环境部全国环保举报管理平台统计，2020 年“全国生态环境信访投诉举报管理平台”接到恶臭 / 异味投诉举报为 9.8 万件，占全部环境问题投诉举报件数的 22.1%，其中城镇污水处理厂恶臭污染物投诉案例呈上升趋势，部分污水处理厂被新建居住区或商业区包围，又因为工艺落后存在臭气散逸的情况，成为城市中重要恶臭污染源。

2) 产业发展存在旺盛需求，行业集中度不高

根据生态环境部《2022 年中国生态环境统计年报》显示：2022 年，全国环境污染治理投资总额为 9,013.50 亿元，其中工业废气治理设施运行费用为 2,234.30 亿元。随着大气污染防治要求的提高，大气污染防治逐渐进入细分领域，恶臭污染催生的治理、监测和监管等领域的市场空间有望达到千亿量级，市场需求旺盛。

我国恶臭污染物治理与污水处理，脱硫、除尘等相比仍处于初级阶段，从事恶臭污染物治理数百家企业多为 2002 年之后成立，行业集中度不高，市场竞争激烈。

3) 国家标准体系的不断完善，促进了行业持续发展

由于恶臭污染及挥发性有机污染物的社会危害性，《全国生态保护“十三五”规划纲要》《环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》均将恶臭污染、挥发性有机污染物列为重点污染防治对象，《国家环境保护标准“十三五”发展规划》中也将制、修订恶臭污染及挥发性污染物的相关标准列入规划。《关于推进以县城为重要载体的城镇化建设的意见》明确提出对现有污水处理厂进行扩容改造及恶臭治理。

除国家标准《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）外，以上海、天津、山东为代表的发达地区不断提升废气排放地方标准，如《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）、《大气污染物综合排放标准》（DB31/933-2015）、《城镇污水处理厂大气污染物排放标准》（DB31/982-2016）、《恶臭污染物排放标准》（DB12/059-2018）等。这些标准的相继出台与实施，促进了废气净化技术水平和治理效果的显著提升，为行业的持续发展奠定了良好基础。

4) 技术发展状况及趋势

恶臭污染物，按作用机理不同，解决方法可分为密封法、稀释法、掩蔽法和净化法四大类。净化法作为最彻底的解决措施，主要是对收集的恶臭气体采用吸附法、化学法、生物法和催化氧化等技术进行处理。

恶臭污染处理技术的选择，要根据恶臭物质的来源、浓度、性质及处理要求决定。但由于恶臭物质的非单一性和复杂性，单一的恶臭处理技术很难达到预期的处理效果，因此需要将各种技术进行组合，形成复合型恶臭污染物处理技术工艺，从单一的处理单元发展为多种技术组合式应用。目前，在我国生物滤池、催化氧化净化技术装备等系列高效废气复合净化技术装备在废气净化领域得到了广泛应用，已成为本领域的主流工艺环节。

(4) “碳达峰、碳中和”目标驱动碳市场稳步发展

党的十八大以来，国家把绿色低碳和节能减排摆在突出位置，建立并实施能源消耗总量和强度双控制度，有力促进我国能源利用效率大幅提升和二氧化碳排放强度持续下降。各行业逐步完善能耗双控制度，优化完善调控方式，加强碳排放双控基础能力建设，健全碳排放双控各项配套制度，为建立和实施碳排放双控制度积极创造条件。

2023 年 3 月，国家发展改革委发布《投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》指出：可研编制应阐述项目与碳达峰碳中和等重大政策目标的符合性。分析拟建项目能耗、碳排放强度和污染减排指标控制要求。对于高耗能、高排放项目，预测并核算碳排放总量和强度，提出项目碳排放控制方案，明确拟采取减少碳排放的路径与方式。

2023 年 4 月，国家标准委、国家发展改革委、工业和信息化部等部门发布《碳达峰碳中和标准体系建设指南》指出：基础设施建设和运行减碳领域重点制修订城市基础设施低碳建设、城镇住宅减碳、低碳智慧园区建设、农房低碳改造、绿色建造、污水垃圾资源化利用、海水淡化等标准，建筑废物循环利用设备、空气源热泵设备等标准，以及面向节能低碳目标的通信网络、数据中心、通信机房等信息通信基础设施的工程建设、运维、使用计量、回收利用等标准。

2023 年 5 月，生态环境部召开扩大全国碳市场行业覆盖范围专项研究启动会。7 月，钢铁、石化、建材行业相继召开会议，就纳入全国碳市场相关事宜进行讨论。

2023 年 7 月，生态环境部就《温室气体自愿减排交易管理办法（试行）》公开征求意见，10 月 20 日经国家市场监督管理总局同意，正式发布并生效。2024 年 1 月 22 日，CCER 市场启动仪式在北京举行，宣布全国温室气体资源减排交易市场启动。温室气体自愿减排交易是通过市场机制推动控制和减少温室气体排放，助力实现碳达峰碳中和目标的重要政策手段，有利于鼓励更广泛的行业、企业参与温室气体减排行动，支持可再生能源、林业碳汇、甲烷减排、节能增效等对减碳增汇有重要贡献的项目发展。全国温室气体自愿减排交易市场启动后，各类社会主体可以按照项目方法学等技术规范要求，自主自愿开发温室气体减排项目，项目产生的减排效果经过科学方法量化核证后，可在市场出售并获取相应的减排资献收益。

据花旗银行测算，2022 年全球自愿碳市场（VCM）规模已达 20 亿美元，至 2030 年将达 50–500 亿美元。上海环境能源交易所数据显示，全国碳市场第一个履约季的换手率大约 2%；截至 2023 年 7 月 5 日，全国碳市场累计交易量达到 2.38 亿吨，交易额近 109 亿元。据北京理工大学能源与环境政策研究中心发布的《中国碳市场回顾与展望（2022）》预计，完成电力、石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、航空八大行业覆盖之后，全国碳市场的配额总量有可能会从目前的 45 亿吨扩容至 70 亿吨，覆盖我国二氧化碳排放总量的 60%左右。按照目前的碳价水平，到 2030 年碳达峰时，累计交易额有望达到 1000 亿元。

综上，在国家积极稳妥推进碳达峰碳中和、统筹产业结构调整、污染治理、生态保护、应对气候变化的大背景下，经济社会将进一步全面发展绿色转型，节能降碳技术与装备将得到更大空间市场与发展机遇。

(5) 主要技术门槛

1) 污泥脱水干化一体化

城镇污泥组分复杂，固液分离难度大，传统的“两段式”污泥脱水干化工艺通过污泥脱水设备（包括带式压滤机、离心脱水机、板框压滤机等）和污泥干化设备（包括桨叶干化机、圆盘干化机、流化床干化机、带式干化机等）联用对污泥进行处理，以实现污泥减量，但由于两类设备在技术原理、工艺流程、设备结构等方面均有显著差距，难以通过将二者组合成一体的方式，实现流程短、效率高、占地小、污染低等技术优势，因而只能选取某一类特定设备作为基础，聚焦关键技术，开展创新研发。

多年以来，虽然国内外行业内多家知名企业均尝试依托离心脱水机、带式压滤机、板框压滤机等传统机械脱水设备为主体，开发集脱水与干化功能于一体的先进固液分离装备，但除复洁环保依托板框压滤机这一具有最大化机械脱水能力的脱水设备自主研发成功并实现应用外，其他均未实现市场化应用，其主要技术门槛体现在一体化工艺和核心部件两大方面，其中，一体化工艺需要攻克污泥驱水机制复杂、系统集成度高、工艺技术难度大等难题，而核心部件需要攻克耐高温滤板综合技术要求高，生产制造技术难度大等难题。

2) 恶臭与挥发性有机废气净化

随着近年来我国污水处理厂和工业企业恶臭污染物与挥发性有机污染物治理领域排放标准的提升，行业发展得到持续关注，相关企业数量日益增加，废气“生物 + 物化”技术路线在细分领域已形成比较成熟的净化工艺和工程应用体系，其技术门槛主要体现在污染物识别、工艺设计、计算模拟、运行控制，以及关键材料等方面，例如恶臭污染物的精准识别与控制、复合式废气处理工艺的改进与优化、高效反应器的创新设计、新型填料的开发等，同时需要通过各类技术的体系化运用与高效集成，方可在不同应用场景下实现各类废气污染物的精准控制与稳定达标。

3)高温水源热泵技术装备

高温水源热泵是一种在少量电能或热能的驱动下，利用污水厂达标排放的中水等低品位热源，借助压缩机及其中制冷剂（冷媒）的相变，实现低位热能向高位热能转移的一种节能低碳技术装备。相较于常规水源热泵一般只能制取不超过 60℃的热水，高温水源热泵通过技术创新、工艺升级以及零部件的优化匹配，可以制取超过 85℃的热水，大大拓展了应用领域，不仅可以应用于污水处理厂污泥脱水干化领域，还可满足污水处理厂公共设施及污水处理厂周边一定范围内民用、工业领域相关用户的供热需求，节能降碳综合效益显著，其技术门槛主要体现在压缩机、换热器、节流装置等核心组件的设计、选型、生产制造、装备系统设计与集成，以及系统运行监测与控制等诸多方面，只有通过专业合理的设计、选型、制造、集成、控制，才能实现高温水源热泵的安全稳定运行，保证高效、可靠的热能转换与利用。

2．公司所处的行业地位分析及其变化情况

(1) 污泥脱水干化领域

公司独创的低温真空脱水干化一体化技术，填补国内外空白，从研究开发到应用经过多年市场检验，已成为由生态环境部 2019 年《国家先进污染防治技术目录（水污染防治领域）》、工信部、科技部《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2020 年版）》等多个国家鼓励、支持和推动的关键技术与装备目录中污泥脱水干化领域入选的唯一技术。

公司的核心技术装备应用领域广泛，应用场景多元，已在国内多项重大工程和高标杆、高难度的危废污泥减量项目中成功实现了推广应用。截至报告期末，已成功应用于国内市政、工业领域 60 余项污泥、特种物料脱水干化项目，包括锂电、煤化工、半导体等领域，承接项目污泥处理设施设计处理能力总规模超 156 万吨 / 年（超 4,200 吨 / 天）。其中在上海、广州市接项目的污泥处理设施设计处理能力总规模已分别占上海、广州污