

公司代码：688501

公司简称：青达环保

青岛达能环保设备股份有限公司
2024 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 www.sse.com.cn 网站仔细阅读年度报告全文。

2、 重大风险提示

报告期内，不存在对公司生产经营产生实质性影响的特别重大风险。公司已在本报告中详细阐述公司在经营过程中可能面临的各种风险，敬请查阅本报告“第三节 管理层讨论与分析”之“四、风险因素”所述内容，请投资者予以关注。

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、 容诚会计师事务所（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

公司于 2025 年 4 月 18 日召开第五届董事会第九次会议，审议通过了《关于公司 2024 年度利润分配预案的议案》。经容诚会计师事务所（特殊普通合伙）审计，截至 2024 年 12 月 31 日，青岛达能环保设备股份有限公司（以下简称“公司”）2024 年度归属上市公司股东的净利润为人民币 92,973,236.64 元，母公司累计可供分配利润为人民币 403,896,348.54 元。经公司董事会决议，公司 2024 年度拟以实施权益分派股权登记日登记的总股本为基数分配利润，拟向全体股东每 10 股派发现金红利 2.40 元（含税）。截至 2024 年 12 月 31 日，公司总股本 123,071,000 股，以此计算合计拟派发现金红利 29,537,040.00 元（含税），占 2024 年度合并报表中归属于上市公司股东的净利润比例为 31.77%。

在实施权益分派股权登记日期间，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，公司拟维持现金分红总额不变，相应调整每股现金分红金额，并将另行公告调整情况。

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

1.1 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	上海证券交易所科创板	青达环保	688501	不适用

1.2 公司存托凭证简况

☐适用 ☒不适用

1.3 联系人和联系方式

	董事会秘书	证券事务代表
姓名	高静	董昕钰
联系地址	山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园达能路3号	山东省青岛市胶州市胶北办事处工业园达能路3号
电话	0532-86625751	0532-86625751
传真	0532-86625238	0532-86625238
电子信箱	zqb@daneng.cc	zqb@daneng.cc

2、 报告期公司主要业务简介

2.1 主要业务、主要产品或服务情况

公司始终以服务国家生态环境可持续发展战略为宗旨，深耕于节能环保装备领域，致力于节能减排、环保降碳、清洁能源消纳、新能源等高端装备的研发、设计、制造、销售、运维及服务，为电力、热力、化工、冶金、垃圾处理、新能源等领域的客户提供节能环保处理系统解决方案，公司大力发展新质生产力，为促进经济发展全面绿色转型贡献力量。

以市场为导向，以创新为驱动，助力双碳目标的实现。通过加强技术研发，为客户提供覆盖固、液、气废领域全方位的节能、环保解决方案。目前，公司的技术、产品已覆盖包括炉渣、钢渣、灰尘、烟气、细颗粒物、 NO_x 、 SO_x 、脱硫废水等污染物的防治；锅炉炉渣、钢渣和烟气余热回收；电厂灵活性改造、清洁能源消纳；氢能、太阳能等新能源等领域。

公司主要产品为炉渣节能环保处理系统、烟气节能环保处理系统、全负荷脱硝系统、清洁能源消纳系统、脱硫废水环保处理系统、钢渣节能环保处理系统及零配件。

1、炉渣节能环保处理系统

炉渣也称炉底渣，是固体燃料在锅炉等燃烧设备的炉膛中燃烧后，从炉底排渣口排出的灰渣，是我国主要大宗工业固体废弃物之一。依对高温炉渣处理方式的不同，炉渣节能环保处理系统分为干式炉渣处理系统和湿式炉渣处理系统。

（1）干式炉渣处理系统

干式炉渣处理系统是指依靠炉膛负压或风机，引入适量受控的冷却风对高温炉渣进行冷却的炉底渣处理系统。其主要工作原理是：高温炉渣由炉底连续排出，通过渣井经关断门破碎后在干渣机的输送带上低速运动，在炉膛负压或冷却风机作用下，受控的少量环境空气逆向进入干渣机内部与热渣进行热交换，使热渣在输送带上完成燃烧并冷却，经碎渣机再次细化破碎后进入渣仓中储存和定时卸料。

干式炉渣处理系统采用空气对高温炉渣进行冷却，被炉渣加热后的高温空气可作为助燃空气参与锅炉燃烧，提高锅炉热效率，具有较好的节煤效果，冷却后的炉渣可再次利用于建筑、水泥等各种行业，同时本系统采用空气作为冷源，应用场景广泛，特别是缺水地区；因本系统采用风冷，无需污水处理系统设备，更有利于环境保护。

公司自主研发的鳞斗干渣机系统具有轴心链技术、鳞斗输送带技术、同步清扫技术等众多核心技术，输送带运行平稳、不打滑、不易跑偏，能保证张紧的同步性，实现自清扫功能；在同等规格输送宽度情况下，具有输送能力更大、负载能力更强、寿命更高、维护成本更低等优势。

（2）湿式炉渣处理系统

湿式炉渣处理系统是指依靠冷却水对高温炉渣进行冷却的炉渣环保处理系统。其主要工作原理是：高温炉渣由炉底连续排出，通过渣井和关断门后落到装满冷却水的刮板捞渣机槽体内，并经冷却、粒化后输送至渣仓中储存和定时卸料。

公司自行研发了大渣分离破碎技术，大大降低了水爆的安全隐患；研发的模锻链技术提高了设备的耐磨性等关键参数，进一步提高了设备的使用寿命，减少了系统运行维护工作量；通过预

冷却技术回收热能，提高锅炉热效率，并可通过湿渣系统消纳部分高盐废水，湿式炉渣处理系统可适用于运行工况恶劣，渣量大的锅炉。

2、烟气节能环保处理系统

锅炉排放烟气温度约 $120^{\circ}\text{C}\sim 160^{\circ}\text{C}$ 且体积流量大，有较高的余热利用价值。锅炉排放的烟气中含有大量粉尘、 SO_x 、 NO_x 等有害物质，是造成大气污染的主要原因之一。公司研发生产的烟气节能环保处理系统，其吸收的烟气余热可用于加热凝结水、热网水、锅炉一二次风、脱硫塔后的饱和湿烟气等，具有节能降耗与增效减排的双重效果。

（1）低温烟气余热深度回收系统

低温烟气余热深度回收系统的核心设备为烟气深度冷却器（也称“低温省煤器”），是一种采用冷却工质对烟气进行深度冷却并吸收余热的热能转换装置，冷却工质一般为锅炉除盐水、热网水或闭式循环水。若采用传统烟气深度冷却器，则翅片管内通冷却水，烟气流经翅片管外壁，因水温低于烟气温度，冷却水经翅片管吸收烟气的热量，水温升高的同时使烟气温度降低。该形式具有加工简便、传热效率高、投资成本低等优点，但存在磨损泄露风险，适合低灰分烟气余热利用工况。采用烟水双隔离相变式烟气深度冷却器，该形式主要分为冷凝段、蒸发段与绝热段三部分，冷凝段外部套管内通冷却水，烟气流经蒸发段翅片管外壁，管内介质被加热后蒸发上升至冷凝段，与套管内的冷却水换热，冷却水间接吸收烟气的热量，水温升高的同时使烟气温度降低；该冷却器每根相变式换热管独立运行，互不干扰、相变介质互不相通，另外在结构上冷凝段与蒸发段之间设置绝热段实现烟气与循环水的双隔离，与传统烟气深度冷却器相比烟水双隔离相变式烟气深度冷却器具有无循环水泄漏、耐腐蚀强等优点，但投资成本相对较高。

（2）暖风器系统

低温烟气余热深度回收系统回收的烟气余热可使用暖风器系统加热锅炉一二次风，提高一二次风温，达到提高锅炉效率、降低空预器堵塞的目的。暖风器多数采用换热系数高、体积小的钢铝复合螺旋翅片管，管内为回收烟气余热加热后的高温循环水、管外为冷空气。

（3）烟气再热系统

低温烟气余热深度回收系统回收的余热也可使用烟气再热系统加热脱硫塔后的饱和湿烟气，可有效降低烟囱出口的有色烟羽，大大降低视觉环保，同时也能减轻烟囱腐蚀，烟气再热系统中关键设备为烟气再热器，需要承受脱硫塔后烟气中的氯离子，硫酸等高腐蚀环境，材质可选用不锈钢材质，或公司自行研发的高导热 PPS 材质。

3、全负荷脱硝系统

锅炉深度调峰或启动过程中，烟温随机组负荷调整波动较大，低负荷工况下 SCR 脱硝入口烟温偏低，由此引发机组在并网后一定负荷段内的脱硝效率难以得到保障的问题，严重时 SCR 脱硝装置甚至完全无法投运。

为确保 SCR 脱硝装置在全负荷工况下的可投运性，其核心在于如何确保催化剂的工作温度始终处于一个合理范围，这一温度区间通常在 $300^{\circ}\text{C}\sim 420^{\circ}\text{C}$ 之间。当催化剂工作烟温长时间低于温度下限时，脱硝装置将出现积灰、堵塞等问题，无法保障脱硝效率；而长时间高于温度上限则可能会造成催化剂烧毁，给电厂带来不必要的经济损失。

针对锅炉低负荷深调运行及启动时 SCR 入口烟温低的情况，公司研发了“全负荷脱硝系统”。该系统从工质侧入手，通过省煤器水侧动态调节技术，降低“省煤器—烟气”的换热量，减少工质在省煤器内的吸热量的同时减少烟气侧的放热量，进而提高省煤器出口烟气温度，保证机组在低负荷长期运行的能力。该系统具有以下特点：

①烟温提升幅度大，升温区间可达 $10\sim 70^{\circ}\text{C}$ ，可满足电厂锅炉在并网后的全负荷范围内 SCR 系统正常投运的要求。

②改造后，视 SCR 入口烟气欠温程度不同，可采取“仅旁路”、“仅再循环”或“旁路+再循环”等多种运行模式，提高了机组运行的灵活性，降低烟温调节系统的冗余度。

③锅炉高负荷运行工况下，SCR 入口烟温满足要求，此时可将系统完全切除，维持锅炉效率不变。

④系统投切和调节模式的切换可通过对原厂 DCS 进行扩展升级实现自动化控制，同时有水温报警监控系统，确保烟温调节系统的安全性。

⑤对于全负荷脱硝系统改造需要新增炉水泵的超/超超临界机组，此新增的炉水泵亦可在锅炉各种启动工况下，兼作启动循环泵来使用，此泵的运用可保证锅炉低负荷运行时水冷壁的安全性，同时使锅炉具有良好的启、停特性。

4、清洁能源消纳系统

清洁能源消纳系统包括电极锅炉系统和蓄热器系统，二者既可单独使用，又可联合配置使用，将电能转换成热能存储和供给，此系统能快速对太阳能、风能等绿色、可再生清洁能源进行消纳，减少弃风弃光率，存储的热能也可用于清洁供热，解决热电联供用户热需求与电需求不平衡，此外该系统也可用于火力发电机组灵活性调峰，促进供电负荷稳定。

（1）电极锅炉系统

电极锅炉是电极锅炉系统的核心设备，是一种利用水的高电阻特性，采用三相电极直接在锅炉内设定电导率的炉水中放电发热，使得电能以接近 100% 的转换效率转换成热能，产生热水或蒸汽的装置。

（2）蓄热器系统

蓄热器是利用水的蓄热能力蓄存热能的一种装置，其工作原理是基于不同温度下水密度的差异，在罐体容器中，密度不同的冷热水因重力影响而自然分层，热水在上，冷水在下，中间形成厚度 1 米左右的过渡层。当热源产热量大于用户用热量时蓄热器蓄热，当热源产热量小于用户用热量时蓄热器放热。蓄热器通过解决热能供需在时间和空间上的矛盾，来实现削峰填谷、蓄存热能的作用，以满足火力发电机组灵活性调峰、清洁能源消纳及清洁供热的节能环保需求。

根据蓄热温度、压力及用途，我司蓄热器产品分为以下种类：

大型常压蓄热器采用立式圆筒形自支撑拱顶罐，用于存储 100℃ 以下的水，运行维护非常简单，单位立方米造价较低，储存以水为载体低品质的热量，热量密度较低，但占用空间较大。

大型承压蓄热器采用带承载底座的平底承压罐，用于存储 100℃ 以上的水，运行维护较简单，储存以水为载体高品质的热量，占用空间较小，运行维护较简单，但单位立方米造价较高。

5、脱硫废水环保处理系统

脱硫废水水质复杂，主要含有悬浮物、硫酸盐、过饱和的亚硫酸盐、以及重金属等杂质，多数是国家环保标准中严格要求控制的第一类污染物，已成为燃煤电厂最难处理的部分。面对一直以来脱硫废水处理成本高、难度大、工艺操作复杂、效率低下等问题。根据用户需求及实际工况提出了浓缩减量+干燥固化的解决方案，其中浓缩减量技术有空气浓缩与三效浓缩两种工艺路线，干燥固化技术有旁路烟道旋转雾化干燥和旁路烟道多流体喷枪干燥两种工艺路线。

（1）浓缩减量技术

①空气浓缩减量系统

脱硫废水无需进行软化预处理，利用空气作为载体，利用不同温度下饱和湿空气的水蒸气分压不同的原理，以空气作为水蒸气的载体实现脱硫废水的蒸发浓缩，达到高盐废水浓缩减量的目的。加热后高盐废水通过雾化喷淋装置均匀喷淋至蒸发塔内并落回底部，低温环境空气进入蒸发塔与其逆向均匀传质换热，同时蒸发水分被空气携带，空气变为高温饱和态后将湿空气排入脱硫塔前烟道。此技术路线可以利用各类低温余热，系统简单，运行可靠，占地面积小，系统不易结垢，运行维护成本低。

②三效浓缩减量系统

利用低压蒸汽或热水作为驱动热源。脱硫废水受热后闪蒸产生蒸汽，并被引入第二效作为加热蒸汽，第二效更低的负压进行闪蒸，这个过程一直重复到最后一效。第一效蒸汽冷凝水返回热源处循环使用，其他各效冷凝水收集回用，脱硫废水经过三效蒸发依次浓缩，以实现脱硫废水浓缩减量。三效浓缩能够将能量梯级利用，运行能耗低，位置灵活，不受现场位置限制，且冷凝水可回收利用。

（2）干燥固化技术

①旁路烟道旋转雾化干燥

利用空预器前中高温烟气为热源，旋转雾化器（转速 $\geq 12000\text{r/min}$ ）进行强制雾化，在干燥塔内实现传热传质，将废水蒸干产生结晶盐，盐分和污染物转移并固化到飞灰中，实现零排。旋转雾化干燥对废水的含固量及粒径要求较低，能够广泛适应脱硫废水水质。

②旁路烟道多流体喷枪干燥

利用空预器前中高温烟气为热源，多流体喷枪进行强制雾化，在干燥塔内实现传热传质，将废水蒸干产生结晶盐，盐分和污染物转移并固化到飞灰中，实现零排放。多流体喷枪干燥系统占地面积小，能够低成本将废水进行干燥。

6、钢渣节能环保处理系统

钢渣是钢厂在炼钢的过程中产出的一种主要的副产品和废弃物料，是我国主要大宗工业固体废弃物之一。依对高温钢渣处理技术的不同，钢渣节能环保处理系统分为钢渣辊压破碎及余热回收系统和废气携渣联淬钢渣原位固碳提质系统。

（1）钢渣辊压破碎及余热回收系统

渣罐中熔融钢渣通过行车吊入渣罐自动倾翻装置，渣罐自动倾翻装置旋转把熔融钢渣倒入移动破碎床上，熔融钢渣在破碎辊与移动破碎床之间挤压，当两者自转方向相同时，熔融钢渣被碾压和破碎，直至钢渣破碎至合适粒径，并被冷却至合适温度时，钢渣被推出，落入下方的钢渣缓存仓中，缓存仓中钢渣通过定量给料装置，经高温钢渣输送机输送至滚筒余热锅炉，随滚筒不断扬起和落下，达到钢渣破碎效果，同时钢渣与滚筒内壁接触换热，产生蒸汽。滚筒来的钢渣落入下方的钢渣消解冷却机上。机壳体内的雾化喷淋装置向高温钢渣块喷水降温，降温消解后的渣块被输送至干化消解仓储存和消解。钢渣辊压破碎及余热回收系统具有全封闭无粉尘外溢、钢渣余热回收、全程机械化、能够处理粘度大的转炉渣的技术特点。

（2）废气携渣联淬钢渣原位固碳提质系统

钢渣在渣罐自动倾翻装置控制下倒入联淬室，富碳废气经淬化风机增压后携同水和废渣，在联淬室内对熔融态钢渣进行高压冲击、分割、粒化和固化，钢渣激冷淬化形成 $<3\text{mm}$ 钢渣落入底部的冷却链排，经链排的冷却和推动，由鳞斗输渣机输送至钢渣储仓储存。钢渣处理过程中产生的高温空气经余热锅炉进行余热利用，最终除尘器处理后排放入大气。废气携渣联淬钢渣原位固碳提质系统具有全封闭无粉尘外溢、钢渣余热回收、全程机械化、占地面积小、钢渣活性高的技术特点，适合处理粘度小的钢渣。

2.2 主要经营模式

公司的主营业务为节能环保设备的设计、制造和销售，产品主要面向电力、热力、化工、冶金、垃圾处理、新能源等领域，需依据订单客户具体工况和参数条件进行设计、制造并采购原材料，产品主要直接销售给预定的客户。业务模式可分为产品设计制造业务（EP）和工程承包业务（EPC）两类。

EP 业务系公司根据业主或总承包商招标要求进行投标，中标后按照商务合同进行产品研发设计、生产采购、包装发货、指导安装；EPC 业务系公司除按照 EP 业务的流程制造、提供产品和服务外，还负责设备基础设计施工和产品安装服务。

公司在采购、生产和销售三个主要环节的经营模式如下：

1、采购模式

公司采购以构建安全韧性供应链体系，将规范化、精益化、协同化、智慧化为战略导向的“四化”发展路径，通过供应链整合实现降本增效作为价值创造导向。

一般情况下公司均按照需求驱动型采购（以销定采）和动态库存管理。保证订单及时高效的运转的同时，合理控制安全库存周转天数，实现从“高效运转”向“价值创造”的跃升。

在采购定价维度，形成阶梯式决策矩阵：针对大宗标准化物料推行“公开招标+价格指数联动”机制，依托电子招投标平台实现供应商自动比价，中标价与大宗商品期货价格动态挂钩；高价值和定制化采购则采用“竞争性谈判+TCO 成本穿透”模式，通过 SRM（Supplier Relationship Management，供应商关系管理）系统数据追踪，实施精准议价。对于战略合作供应商，实施“年度框架协议”战略合作模式，实现年度采购成本优化。

采购定价方面，通过公开招（竞）标、邀请投标、多家议价、成本核算、年度框架合作协议等多种方式实现，综合价格、质量、交期、付款等选出合适的供应商后组织与供应商签订采购合同。在采购流程上，公司采购专员根据相关部门生产计划和库存情况，制定通用材料月度采购计

划或机器设备专项采购计划，上报采购中心审核，再由采购中心负责人或主管安排人员实施采购并监督实施流程。

同时，公司在采购过程中，成本控制实现三维度管控体系：事前预算+事中监控+事后分析。公司严格执行采购成本预算，对超出预算的采购项目进行严格的审批和控制。同时，加强采购成本的实时监控和动态调整，确保采购成本控制在合理范围内。

2、生产模式

公司深度践行数智赋能发展战略，将精益生产理念和精细管理模式深度融合，以数据驱动为核心，以智能应用为抓手，全力推进数字化转型升级。生产环节中，通过引入半自动托辊、防偏辊装配线、全自动数控车桁架生产线等现代化智能设备，进一步降低车间作业人员劳动强度，提升生产效率及安全作业系数，实现现场资源优化配置，使生产线工序节拍更加合理，产品交付周期不断缩短；借助 5G 物联网技术搭建起规模高效的数据交互网络，实现数据实时采集、高速传输及全方位共享，利用大数据分析技术深度挖掘生产数据，为生产决策提供科学依据；引入机器人手臂、智能 AGV 物料输送系统等一系列先进自动化设备，逐步实现产品加工到装配过程无人值守，打破时间、人员限制，确保设备能够按照恒定节拍持续高效执行生产任务。自动化设备的高精度与稳定性能够确保产品质量的一致性与可靠性，在生产过程中实时反馈生产异常，消除影响因素，实现生产过程智能化、绿色化、高效化，推动企业可持续发展。

公司产品性质和市场特性决定了公司的生产和销售需要以客户为导向，公司产品设计制造业务（EP）采取“以销定产”的生产模式，根据客户的具体要求以及客户的实际状况进行订单式设计和订单式生产。公司销售部门与客户签订产品销售合同后，转至项目部具体负责执行合同，项目部根据需求安排项目计划，技术部根据项目计划、客户的具体要求和实际情况设计具体图纸并制定采购清单，生产制造部根据项目计划安排部件的生产，确立各部门制造计划节点，保证生产计划执行及落实具体化，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。

工程承包业务（EPC）项目在签订相关合同后，开始安排设备生产和施工招标，根据客户安排的开工和竣工时间，公司委派项目经理，并组织施工单位进入现场施工，设备生产完成后运抵现场，由项目经理和施工单位共同清点验收，项目工程师指导安装设备，安装完成后进行设备调试，调试后进行负载试运行，运行通过后进行竣工验收，在调试运行阶段对客户运行、检修人员进行系统培训。

公司生产制造部通过新产品前期的工艺评审和工艺策划开发，建立全工序的标准作业指导，准确指导生产制造过程。通过组织工艺纪律检查对工艺执行情况、实际制造过程中的问题进行发现和改善，不断优化制造工艺，提升产品质量和制造效率。同时，实行设备分级制度，将生产设备进行分级，分为核心设备、主要设备、普通设备，进行三级分类，按分级不同实行相应的管理。建立物料需求计划，进行物料齐套及调度，物料进出控制，物料储备及库存管理工作，重点进行物料齐套监控，实行从开始备料、齐套检查、缺料预警、到料反馈的全过程管理。

3、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，兼有电商平台铺货销售等。由于公司客户主要为火电、热力、化工、冶金、矿业等领域的大型工业企业，客户相关项目的采购主要通过公开招标或邀标方式进行，因此公司的业务机会主要通过参与客户公开招标或邀标方式取得。公司的营销及管理工作主要包括获取项目信息及项目报备、项目持续跟进、项目评审、组织投标、合同签署与项目执行等环节。同时，公司持续开发与电力集团电商平台的框架服务合作，多途径进行铺货与销售。

公司设立营销中心综合统筹管理营销工作。营销中心采用集中化管理与自主化管理的双重管理模式，营销中心把控总的管理原则，各子公司、事业部根据具体情况设定具体管理细则；各子公司、事业部负责不同产品的销售工作，营销中心负责整体的资源整合和协调；同时设立独立的国际事业部，全面负责国际营销业务与长期海外布局规划；设立市场部，负责市场调研、市场分析、市场推广及长账龄回款工作。

公司整机项目流转过程如下：公司销售人员前期进行市场调研与开发，并将相关诉求反馈至技术中心，技术人员根据客户需求设计方案，客户对方案进行具体论证并多次沟通调整以确定最终方案，公司根据项目进度参与投标并中标后与客户签订销售合同。项目管理部根据销售合同要求组织技术中心详细设计工作开展及配合、组织原材料采购并安排生产工作，产品检验合格封装后准时送达客户指定接收地点，客户验收入库或者安装调试后开具收货、验收凭证，并根据双方约定的方式进行结算；在项目交付的过程中，各个部门持续配合跟进，协助解决问题，满足客户需求，提高客户满意度。

同时，公司建立了一系列完善的配套销售管理制度，包括《营销中心垂直管理办法》《营销中心日常管理规章制度》等，用于指导对本部及子公司的营销管理，其中涵盖日常营销活动规范管理、项目管理、应收账款管理、费用管理、客户关系管理、末位淘汰管理等内容，并对营销中

心的工作持续优化。同时，公司制定了一系列的产品开发奖励政策与客户开发奖励政策，充分调动业务人员的工作积极性，激发团队活力。

4、影响经营模式的关键因素及未来变化趋势

根据公司的战略发展定位、产品技术工艺特点、所处产业链上下游发展情况以及管理团队从业经历等因素，公司采取了目前的经营模式和盈利模式。同时为提高经济效益，夯实企业基础管理，公司持续对产品生产技术进行改造和工艺创新，提高产品质量和生产速度，并逐步开发新产品，布局多元化发展，为客户提供更加系统的解决方案。公司专注于节能环保系统的设计、制造、销售和服务业务，主营业务及主要经营模式未发生重大变化。报告期内，影响公司经营模式的关键因素未发生重大变化，未来公司的产品结构可能会随着国家政策改变及行业发展方向而相应地做出调整，但经营模式不会发生重大变化。

2.3 所处行业情况

(1). 行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

节能环保行业是指为节约能源资源、发展循环经济、保护生态环境提供物质基础和技术保障的产业。作为战略性新兴产业之一，在政策、资本等多方推动下，加快发展节能环保产业，已经成为调整经济结构、转变经济发展方式的内在需求，也是积极应对能源转型、气候变化、抢占未来竞争制高点的战略选择。

(1) 行业发展阶段和基本特点

为实现“双碳”目标，中国正加速构建以新能源为主体的新型电力系统。燃煤发电作为电力系统安全稳定运行的压舱石，不仅在新能源消纳中充当关键的调峰电源角色，更在保障国家能源安全方面发挥兜底作用。煤电逐步从“基荷电源”向“调节电源”转变，并通过灵活性和清洁化改造支撑可再生能源消纳。燃煤发电与新能源发电并非对立关系，而是需要协同推进，实现煤电转型与新能源发展的双赢局面。

2024 年 3 月，为贯彻落实党中央决策部署，就推动新一轮大规模设备更新和消费品以旧换新，国务院制定并印发了《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》。同年 8 月，国家发展改革委、国家能源局组织编制了《能源重点领域大规模设备更新实施方案》，重点推进火电设备更新和技术改造，持续推动节能改造、供热改造和灵活性改造“三改联动”，进一步降低煤电机组能耗，提升机组灵活调节能力；以标准提升促进设备更新和技术改造，统筹推进燃煤发电机组能耗限额、大中型火力发电厂设计等标准修订，推动建设节能环保、灵活高效的新一代煤电机组；推进清洁取暖设备更新改造，将清洁取暖设备纳入大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案。

煤炭清洁高效利用是国家赋予煤炭的重大使命，是系统推动煤炭全过程、全生命周期绿色低碳发展的关键举措，是实现碳达峰、碳中和目标的重要支撑，是确保国家能源安全的兜底保障。2024 年，国家发展改革委、工业和信息化部、自然资源部、生态环境部、交通运输部和国家能源局联合印发了《关于加强煤炭清洁高效利用的意见》，指出推动煤电行业高效协同减污降碳，合理布局建设清洁高效煤电项目，开展煤电低碳化改造和建设，稳妥有序做好煤电淘汰落后产能工作。国家发展改革委、国家能源局印发《煤电低碳化改造建设行动方案（2024—2027 年）》，部署推动煤电低碳化发展有关工作，明确了主要目标和重点任务，对存量煤电机组低碳化改造和新上煤电机组低碳化建设作出系统安排，为加快构建新型能源体系、积极稳妥推进碳达峰、碳中和奠定坚实基础。

钢铁行业作为传统重污染行业，污染物排放量占工业部门首位。国家提出双碳目标后，钢铁行业作为碳排放大户，需通过超低排放实现绿色转型。2024 年 5 月，国务院发布的《2024-2025 年节能降碳行动方案》提出三大行动，即加强钢铁产能产量调控、深入调整钢铁产品结构以及加快节能降碳改造。明确提出了钢铁行业节能降碳目标，即到 2025 年底，电炉钢产量占粗钢总产量比例力争提升至 15%，废钢利用量达到 3 亿吨，全国 80%以上钢铁产能完成超低排放改造。为深入挖掘钢铁行业节能降碳潜力、加快钢铁行业节能降碳改造和用能设备更新，支撑完成“十四五”能耗强度降低约束性指标，2024 年 6 月，国家发改委等五部门联合印发《钢铁行业节能降碳专项行动计划》，明确指出“提升新建项目节能降碳水平，新建和改扩建项目须达能效标杆和环保绩效 A 级水平；加快节能降碳改造和用能设备更新，鼓励企业进行技术改造，更新低效用能设备。”从多方面推动钢铁行业节能降碳，全面促进钢铁行业绿色、低碳、高质量发展。

（2）主要技术门槛

环保技术产品种类庞杂，各门类之间关联性不强，难以实现大规模生产。环保产品多为集成产品，受地方自然经济条件影响，本土化因素强，复制性较差。节能环保技术涉及行业多，经验丰富的多专业人才门槛较高。环保产业的服务和装备制造、试制研发需要涉及机械工程、电气、热动、环境、土建工程等多个专业领域，一项工程设计和实施需要多专业领域的人才团队才能实现。节能环保市场多样化、非标化程度高，难以实现标准化，需要定制设计、生产、施工。

整体来看，节能环保技术创新和产业化投资大、周期长、专业化程度高、风险大，当前的招标体制下，客户资源、品牌资源、项目业绩经验、运营资质、研发能力、技术专利和行业标准等都形成了较高的技术壁垒。

(2). 公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司深耕于节能减排、环保降碳、清洁能源消纳系统的设计、制造、服务和销售，凭借独有的核心技术，已经在固液气全类型节能环保设备制造领域形成较强的竞争力，属“节能环保领域”中的“高效节能产品及设备、先进环保技术装备”科技创新企业。公司参与多项国家、省、市级研发项目，多项技术及应用获得科技进步和科技创新奖项，并参与制定了多项行业标准，具有较高的市场地位。

近年来，公司在充分借鉴电力行业技术研发和设备制造的基础上，正积极推进钢铁、冶金、化工、新能源等非电行业的系统研发，在保持电力行业占比稳步上升的基础上，产品逐渐向其他行业延伸拓展。

(3). 报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

(1) 报告期内新技术发展情况

① 空气浓缩蒸发技术

目前主流的脱硫废水浓缩减量技术为烟气浓缩和多效闪蒸技术。烟气蒸发直接采用低能量密度的烟气，烟道体积大、控制难度大且烟气中含有 SO_2 和粉尘对设备造成腐蚀和结垢；多效闪蒸系统复杂、成本高、操作维护难度大。空气浓缩蒸发技术是基于现有技术的优点并弥补其不足，间接利用烟气余热加热废水，在低温下喷淋蒸发浓缩，实现多炉一机，不但降低了投资，并且提高了系统稳定性。本技术经中电联鉴定评价为“国际领先”。

② 烟水双隔离相变式烟气深度冷却技术

燃煤电厂锅炉空预器后的烟气深度冷却器作为一项节能环保设备，已成为燃煤电厂不可或缺的设备。通过烟气深度冷却器将空预器后的烟温降至 $90\sim 95^\circ\text{C}$ 左右，协同低低温电除尘系统，可降低烟气中的粉尘比电阻，稳定提高电除尘器的除尘效率，协同脱除烟气中的 SO_3 、Hg 等污染物并回收烟气余热，节约机组发电煤耗，是实现碳减排的重要技术。但与其相配套的烟气深度冷却器存在的磨损、泄漏等问题对机组的安全稳定运行和污染物排放都造成了很大的影响，机组经济性也随之受到影响。因此行业内对无循环冷却水泄漏的烟气深度冷却技术非常迫切。

烟水双隔离相变式烟气深度冷却技术实现了烟气侧与循环冷却水侧双重隔离，烟气和循环冷却水零接触，最终实现烟道内无循环冷却水泄漏。经过持续研发及大力推广，本年度该技术在市场应用方面取得突破性进展，根据市场预测和近期招投标情况，该技术将成为低温烟气余热利用行业的主流技术路线。

③ 系统数字化升级

推动新一代燃煤发电的升级，是实现我国“双碳”目标并加快构建新型电力系统的关键举措。基于煤电灵活及智能的发展思路，并运用大数据分析、人工智能等先进技术，为火电厂的能源管理和设备运行提供更加精准、高效的手段。通过实时监测和分析机组运行状态，优化能源管理策略，自动调整设备运行参数，大幅提高火电厂的灵活性、运行效率和安全性。

目前公司已开发炉渣节能环保处理系统 AI 数智化控制，以“少人值守、无人运行”为目标，以运行机理和数据为基础，利用大数据、人工智能、图像识别等先进技术，结合火电厂运行规程要求和管理需求，对火电厂输渣系统进行监测、预警、评价和操作，实现高可靠的状态监测及预警、故障诊断及溯源并持续开发烟气节能环保处理系统及脱硫废水环保处理系统等主营业务技术产品数智化控制系统。

④ 低负荷稳燃燃烧器技术

煤电机组深度低负荷稳定运行已成为常态，锅炉稳燃的重要性进一步凸显。传统火电机组在低负荷运行时，燃烧稳定性差，系统运行安全性和经济性降低，导致受热面极易超温，影响了机组的深度调峰能力。从保证稳燃的 3 个核心要素入手，公司研发了“低负荷稳燃燃烧器”系统，可适用于多种炉型、多类恶劣煤种。该技术方案从原锅炉燃烧状态分析（包括煤质、煤粉细度、炉膛热负荷及一次风喷口着火热等）着手，确定改造方案，建立炉膛网格模型，模拟不同截面内的温度场、速度场及浓度场等，从而改造燃烧器及外部煤粉管道。

⑤ 高压电极蒸气锅炉技术

目前火电机组启动锅炉多采用小型燃煤锅炉，但大多小型燃煤启动锅炉缺少必要的脱硫脱硝处理装置，不符合环保要求，一般仅用于大型火电机组启动时提供暖炉启动蒸汽。高压电极蒸气锅炉技术比小型燃煤启动锅炉清洁环保、响应迅速，除用作启动锅炉外可用作火电机组灵活性调峰、AGC 调频、清洁供热。

⑥ 钢渣辊压破碎及余热回收技术

目前钢渣处理主要采用开放式水冷工艺，存在热量无法回收、烟尘污染、耗水量大及生产安全隐患等问题。本技术采用高温钢渣机械破碎固化、中温钢渣余热回收和低温钢渣消解工艺。以自动倾翻装置作为钢渣倾倒执行机构，电机驱动破碎辊配合移动破碎床对钢渣进行破碎粒化及推渣卸料，以循环炉水作为钢渣余热回收工质，以滚筒余热锅炉作为钢渣余热回收装置，以钢渣消解冷却机作为渣水混合、钢渣输送装置，以干化消解仓作为钢渣消解、储存装置，达到钢渣高效破碎粒化、余热高效回收、节约水资源、烟尘达标排放的目的、无生产安全风险、钢渣高效综合利用的目的。本技术能够节水 85%，余热回收率达到 30%~40%，且能处理转炉渣等粘度大的钢

渣，同时具有重大的节能降碳意义。

⑦ 干渣磨细技术

炉渣是火力发电厂主要固体废弃物之一，为响应国家“循环经济”的产业政策，改善环境，创造新的利润点。干炉渣经磨细后达到国标 II 级或更高粉煤灰的品质，代替一部分水泥用于拌制砂浆或混凝土。项目经实施验证，磨细后的粉煤灰在细度、物性参数、化学成分等方面完全符合 GB/T1596-2017《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》中的指标要求。成品灰经气力输送至灰库，最终达到最终用户，使炉渣资源的高价值利用。

⑧ 炼油装置余热回收

目前炼化行业的炼油装置包括常减压装置、重整炉、焦化炉、加氢炉、裂化炉等装置，其尾部排烟温度在 120-160 度以上，加热炉热效率低，一般 90%-93%左右，低于热效率 95%的期望值，如果要真正实现 95%以上的热效率，加热炉排烟温度需要低于 80 度。

炼化炉余热回收的途径是通过吸收加热炉尾部排烟的余热加热空气而实现的（又称空气预热器），一般排烟温度在低于 120 度时，烟气腐蚀性很强，需要用非金属材质的空气预热器。我公司采用自行研发的高导热改性 PPS 换热管制造的空气预热器完全可适应此工况，从而可深度回收加热炉尾部烟气余热，达到节能降耗目的。

⑨ 热风干燥机技术

目前利用能量降低物料水分的机械装置被广泛应用于多种工业生产中，但大多处理能力低、效果差且能耗高。鳞斗式热风干燥机技术装备比传统的干燥机装置处理能力更大、换热干燥效果更好且能耗更低，尤其适用于油母页岩矿石干燥等大出力工况。

（2）报告期内新产业发展情况

加快氢能利用是推动氢能产业高质量发展、培育新质生产力的重要方向，是促进节能降碳、推进新型工业化的重要路径。2024 年 2 月，国家工信部出台《关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》，指出围绕石化化工、钢铁、交通、储能、发电等领域用氢需求，构建氢能制、储、输、用等全产业链技术装备体系，提高氢能技术经济性和产业链完备性。11 月，《中华人民共和国能源法》首次将氢能明确纳入能源管理体系，明确国家积极有序推进氢能开发利用，氢能产业迎来新的发展机遇。公司已搭建氢能技术基础测试中心，积极推进制氢系统、储氢技术等相关氢能技术研发，抢抓氢能装备发展先机。

可再生能源电制绿氢是氢作为零碳新能源的关键。报告期内，公司投资建设的胶州市李哥庄镇 120 兆瓦渔光互补项目顺利并网发电。该项目作为山东省首个规模化绿电制氢项目、省能源重

点项目、青岛市重点项目，复合利用坑塘水面，实现了水上光伏与水下渔业养殖的有机结合，建成后预计年发电量可达约 1.62 亿度，每年减少约 16 万吨二氧化碳排放，有效助力构建新型电力与能源系统，推动新能源消纳和深度零碳替代。

2024 年，国家发改委、国家能源局等六部门发布《关于大力实施可再生能源替代行动的指导意见》指出，推动人工智能、物联网、区块链等与可再生能源深度融合发展。同时，协同推进工业用能绿色低碳转型，强化钢铁、有色、石化化工、造纸等行业与可再生能源耦合发展。公司成立中工数联子公司，融合物联网、人工智能、大数据等先进技术，致力于为客户提供智能化、数字化的全链条解决方案。利用数字空间对设备的实时状态进行可视化呈现，致力于打造“智能、协同、融合、安全、柔性”的智慧电厂生态体系。此外，公司向非电行业进行拓展，并取得工程应用，新型耐腐蚀高导热改性 PPS 管及制成的气水换热器、气气换热器等新型管壳换热器已在化工、冶金、石油等非电行业取得部分工程应用。

(3) 报告期内新业态、新模式发展情况

近年来，随着我国经济的快速发展、信息化时代冲击和行业技术进步，大量大型企业涌入节能环保领域，加剧了市场竞争和技术发展。目前节能环保供应商主要包括三类：一是节能环保工程总包商，承揽节能环保产品采购或设计生产和安装施工服务；二是节能环保设备生产商，凭借其研发、生产优势，承揽节能环保产品的设计制造；三是性能检测验收机构，提供节能环保系统-设备性能验收和检测服务。随着行业内供应商的增多和竞争日益激烈，供应商也越来越重视服务、质量与智能控制，以争取更大的市场份额，由提供保障性服务向支持性、增值性、升级性服务扩大，从单一的方案设计和产品供给到全生命周期管理和服务转变，“EMC（合同能源管理）”和“EPC+C（总承包+托管运营）”、“BOT（建设—运营—移交）”模式得到迅速发展。

3、公司主要会计数据和财务指标

3.1 近 3 年的主要会计数据和财务指标

单位：元 币种：人民币				
	2024年	2023年	本年比上年 增减(%)	2022年
总资产	3,075,852,540.56	1,926,487,881.40	59.66	1,687,391,628.86
归属于上市公司股东的净资产	957,787,331.30	878,969,316.52	8.97	799,869,487.05
营业收入	1,314,035,274.84	1,029,232,280.95	27.67	762,155,555.06
归属于上市公司股东的净利润	92,973,236.64	86,680,046.32	7.26	58,577,256.17

归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	81,088,946.33	80,751,548.57	0.42	51,768,270.58
经营活动产生的现金流量净额	-185,811,519.22	141,360.11	-131,545.51	65,217,709.25
加权平均净资产收益率(%)	10.12	10.33	减少0.21个百分点	7.44
基本每股收益(元/股)	0.76	0.70	8.57	0.62
稀释每股收益(元/股)	0.76	0.70	8.57	0.62
研发投入占营业收入的比例(%)	4.37	4.93	减少0.56个百分点	4.29

3.2 报告期分季度的主要会计数据

单位：元 币种：人民币

	第一季度 (1-3 月份)	第二季度 (4-6 月份)	第三季度 (7-9 月份)	第四季度 (10-12 月份)
营业收入	148,180,425.93	365,753,742.85	254,912,106.69	545,188,999.37
归属于上市公司股东的净利润	6,302,401.91	17,679,874.60	9,832,877.99	59,158,082.14
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润	5,817,674.98	16,290,721.13	7,202,062.96	51,778,487.26
经营活动产生的现金流量净额	-19,127,175.42	-27,536,000.80	-194,149,172.89	55,000,829.89

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

☐适用 ☒不适用

4、 股东情况

4.1 普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数和持有特别表决权股份的股东总数及前 10 名股东情况

单位：股

截至报告期末普通股股东总数(户)	3,584
年度报告披露日前上一月末的普通股股东总数(户)	3,815
截至报告期末表决权恢复的优先股股东总数(户)	0
年度报告披露日前上一月末表决权恢复的优先股股东总数(户)	0
截至报告期末持有特别表决权股份的股东总数(户)	0
年度报告披露日前上一月末持有特别表决权股份的	0

股东总数（户）							
前十名股东持股情况（不含通过转融通出借股份）							
股东名称 （全称）	报告期内 增减	期末持股数 量	比例 （%）	持有有 限售条 件股份 数量	质押、标记或冻 结情况		股东 性质
					股份 状态	数量	
王勇	0	21,282,430	17.29	0	无	0	境内自然 人
冰轮环境技术股份 有限公司	774,300	9,360,910	7.61	0	无	0	国有法人
刘衍卉	0	7,021,755	5.71	0	无	0	境内自然 人
朱君丽	0	3,412,890	2.77	0	无	0	境内自然 人
张军	0	3,315,195	2.69	0	无	0	境内自然 人
平安银行股份有限公 司－招商核心竞 争力混合型证券投 资基金	1,460,765	2,921,294	2.37	0	无	0	其他
青岛顺合融达投资 中心（有限合伙）	0	2,910,375	2.36	0	无	0	其他
姜昱	0	2,808,351	2.28	0	无	0	境内自然 人
中信建投证券股份 有限公司	2,550,346	2,550,346	2.07	0	无	0	国有法人
张连海	0	2,535,195	2.06	0	无	0	境内自然 人
上述股东关联关系或一致行动的说明			控股股东、实际控制人王勇的一致行动人包括刘衍卉、朱君丽、姜昱、张连海、姜柯； 青岛顺合融达为控股股东、实际控制人王勇及其一致行动人控制的平台。				
表决权恢复的优先股股东及持股数量的说明			不适用				

存托凭证持有人情况

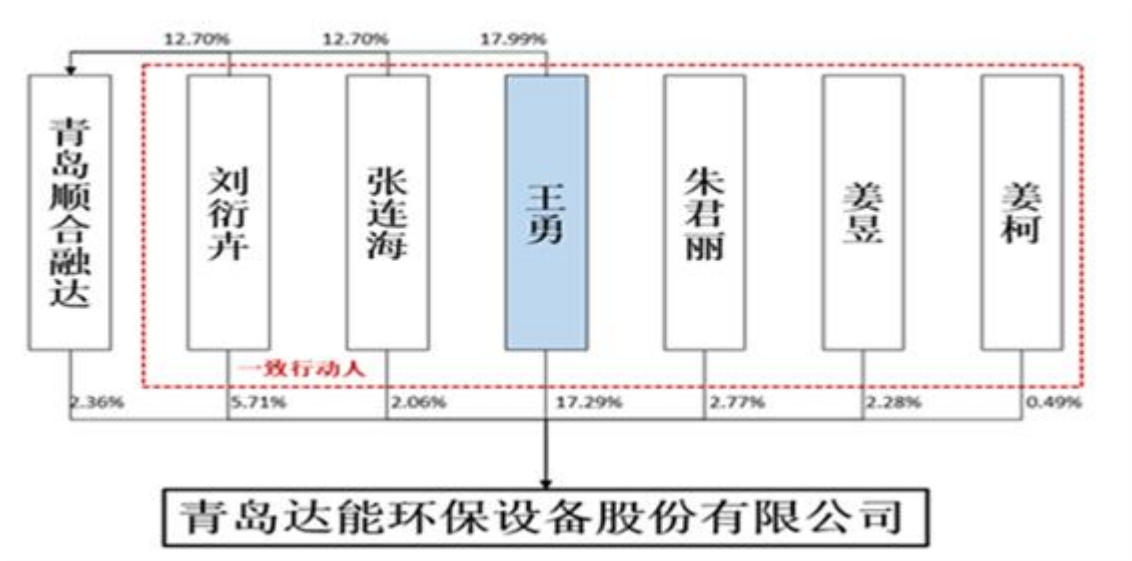
☐适用 ☒不适用

截至报告期末表决权数量前十名股东情况表

☐适用 ☒不适用

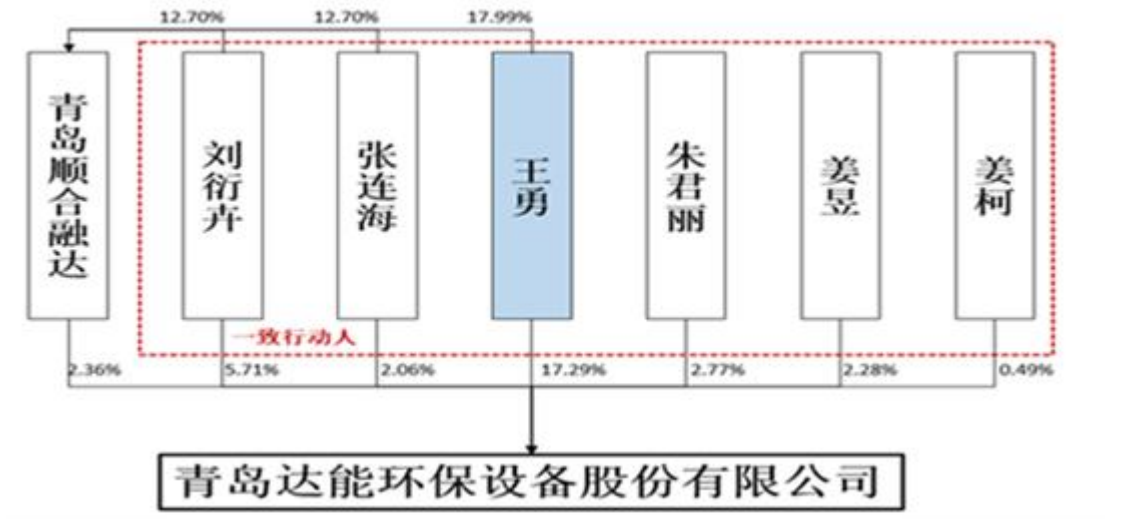
4.2 公司与控股股东之间的产权及控制关系的方框图

☒适用 ☐不适用



4.3 公司与实际控制人之间的产权及控制关系的方框图

√适用 □不适用



4.4 报告期末公司优先股股东总数及前 10 名股东情况

□适用 √不适用

5、公司债券情况

□适用 √不适用

第三节 重要事项

1、 公司应当根据重要性原则，披露报告期内公司经营情况的重大变化，以及报告期内发生的对公司经营情况有重大影响和预计未来会有重大影响的事项。

2024 年，公司实现营业总收入 131,403.53 万元，同比增长 27.67%；归属于上市公司股东的净利润 9,297.32 万元，归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润 8,108.89 万元。报告期末，公司总资产 307,585.25 万元，归属于上市公司股东的净资产 95,778.73 万元。

2、公司年度报告披露后存在退市风险警示或终止上市情形的，应当披露导致退市风险警示或终止上市情形的原因。

☐适用 ☒不适用