

**中泰证券股份有限公司**  
**关于青岛达能环保设备股份有限公司**  
**2023 年度持续督导跟踪报告**

中泰证券股份有限公司（以下简称“中泰证券”或“保荐机构”）作为青岛达能环保设备股份有限公司（以下简称“青达环保”或“公司”）首次公开发行股票并在科创板上市的保荐机构，根据《证券发行上市保荐业务管理办法》《上海证券交易所科创板股票上市规则》《上海证券交易所上市公司自律监管指引第 11 号——持续督导》等有关法律法规和规范性文件的要求，负责青达环保上市后的持续督导工作，并出具本持续督导年度跟踪报告。

**一、持续督导工作情况**

序号	工作内容	持续督导情况
1	建立健全并有效执行持续督导工作制度，并针对具体的持续督导工作制定相应的工作计划	保荐机构已建立健全并有效执行了持续督导制度，并制定了相应的工作计划。
2	根据中国证监会相关规定，在持续督导工作开始前，与上市公司或相关当事人签署持续督导协议，明确双方在持续督导期间的权利义务，并报上海证券交易所备案	保荐机构已与青达环保签订承销及保荐协议，该协议明确了双方在持续督导期间的权利和义务，并报上海证券交易所备案。
3	通过日常沟通、定期回访、现场检查、尽职调查等方式开展持续督导工作。	2023 年度持续督导期间，保荐机构通过日常沟通、定期或不定期回访等方式，对青达环保开展了持续督导工作。
4	持续督导期间，按照有关规定对上市公司违法违规事项公开发表声明的，应于披露前向上海证券交易所报告，并经上海证券交易所审核后在指定媒体上公告	2023 年，青达环保在持续督导期间未发生按有关规定必须保荐机构公开发表声明的违法违规事项。
5	持续督导期间上市公司或相关当事人出现违法违规、违背承诺等事项的，应自发现或应当自发现之日起五个工作日内，向上海证券交易所报告，报告内容包括上市公司或相关当事人出现违法违规、违背承诺等事项的具体情况，保荐人采取的督导措施等	2023 年，青达环保在持续督导期间未发生违法违规或违背承诺等事项。
6	督导上市公司及其董事、监事、高级管理人员遵守法律、法规、部门规章和上海证券交易所发布的业务规则及其他规范性文件，并切实履行其所做出的各项承诺	在持续督导期间，保荐机构督导青达环保及其董事、监事、高级管理人员遵守法律、法规、部门规章和上海证券交易所发布的业务规则及其他规范性文件，切实履行其所做出的各项承诺。

7	督导上市公司建立健全并有效执行公司治理制度，包括但不限于股东大会、董事会、监事会议事规则以及董事、监事和高级管理人员的行为规范等	保荐机构督促青达环保依照相关规定健全完善公司治理制度，并严格执行公司治理制度。
8	督导上市公司建立健全并有效执行内控制度，包括但不限于财务管理制度、会计核算制度和内部审计制度，以及募集资金使用、关联交易、对外担保、对外投资、衍生品交易、对子公司的控制等重大经营决策的程序与规则等	青达环保按照相关法律法规的要求建设内控体系，保荐机构督促公司严格执行内部控制制度。
9	督导上市公司建立健全并有效执行信息披露制度，审阅信息披露文件及其他相关文件，并有充分理由确信上市公司向上海证券交易所提交的文件不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏	保荐机构在持续督导期间内督促青达环保严格执行信息披露制度，审阅信息披露文件及其他相关文件。
10	对上市公司的信息披露文件及向中国证监会、上海证券交易所提交的其他文件进行事前审阅，对存在问题的信息披露文件及时督促公司予以更正或补充，公司不予更正或补充的，应及时向上海证券交易所报告；对上市公司的信息披露文件未进行事前审阅的，应在上市公司履行信息披露义务后五个交易日内，完成对有关文件的审阅工作，对存在问题的信息披露文件应及时督促上市公司更正或补充，上市公司不予更正或补充的，应及时向上海证券交易所报告	保荐机构对青达环保的信息披露文件进行了审阅，不存在应及时向上海证券交易所报告的情况。
11	关注上市公司或其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员受到中国证监会行政处罚、上海证券交易所纪律处分或者被上海证券交易所出具监管关注函的情况，并督促其完善内部控制制度，采取措施予以纠正	2023 年度持续督导期间，青达环保及其控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员未发生该等事项。
12	持续关注上市公司及控股股东、实际控制人等履行承诺的情况，上市公司及控股股东、实际控制人等未履行承诺事项的，及时向上海证券交易所报告	2023 年度持续督导期间，青达环保及其控股股东、实际控制人不存在未履行承诺的情况。
13	关注公共传媒关于上市公司的报道，及时针对市场传闻进行核查。经核查后发现上市公司存在应披露未披露的重大事项或与披露的信息与事实不符的，及时督促上市公司如实披露或予以澄清；上市公司不予披露或澄清的，应及时向上海证券交易所报告	2023 年度持续督导期间，经保荐机构核查，青达环保未出现该等事项。
14	发现以下情形之一的，督促上市公司做出说明并限期改正，同时向上海证券交易所报告：（一）涉嫌违反《上市规则》等相关业务规则；（二）证券服务机构及其签名人员出具的专业意见可能存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏等违法违规情形或其他不当情形；（三）公司出现《保荐办法》第七十一条、第七十二条规定的情形；（四）公司不配合持续督导工作；（五）上海证券交易所或保荐人认为需要报告的其他情形	2023 年度持续督导期间，青达环保未发生前述情形。
15	制定对上市公司的现场检查工作计划，明确现场检查工作要求，确保现场检查质量。	保荐机构已制定了现场检查的工作计划，明确了现场检查的工作要求。
16	上市公司出现以下情形之一的，保荐机构、保荐代表人应当自知道或者应当知道之日 15 日内进行专项现场核查：（一）存在重大财务造假嫌疑；（二）控股股东、实际控制人、董事、监事或者高级管理人员涉嫌侵占上市公司利益；（三）可能存在重大违规担保；（四）资金往来或者现金流存在重大异常；（五）上海证券交易所或者保荐机构认为应当进行现场核查的其他事项	2023 年度持续督导期间，青达环保未发生前述情形。

## 二、保荐机构和保荐代表人发现的问题及整改情况

公司蓄热器产品生产线建设项目于 2023 年 7 月达到预定可使用状态，受市场开拓影响，相关项目正在投标中，尚未产生直接收益。未来公司将加强市场开拓，增加招投标量，尽快实现收入。

## 三、重大风险事项

公司目前面临的风险因素主要如下：

### （一）核心竞争力风险

#### 1、产品开发风险

公司是一家集设计、制造、销售和服务为一体的高科技节能环保设备制造服务集成商，需以技术研发推动业务发展，并对技术和产品不断进行升级以持续满足客户需求。如果公司未来技术研发方向偏离或者落后于节能环保市场所需，无法满足客户需求，可能对公司业务发展造成不利影响。

#### 2、核心技术泄密或产品被模仿的风险

公司经过多年研发实践，形成了多项与公司主营业务密切相关的核心技术并运用到公司核心产品，部分外协加工工序涉及到核心技术，未来如无法对其实施有效保护，核心技术成果被泄密或被侵权，或者公司核心产品被竞争对手模仿，将会对公司的生产经营造成一定的负面影响。

### （二）经营风险

#### 1、原材料价格波动的风险

公司目前主要产品为锅炉节能环保设备，其主要原材料为钢材、机电设备材料等。由于原材料成本占产品总成本比重较大，原材料价格的波动对公司业绩产生较大影响。如果原材料价格上涨，则公司的生产成本将相应增加，可能会影响公司的毛利和毛利率水平；如果原材料价格下降，也将可能导致原材料存货的跌价损失，对公司业绩造成不利影响。

#### 2、收入和经营业绩具有季节性的风险

公司主要收入来自于电力、热力行业，该行业采购具有一定的季节性，项目多集中在第三、四季度完成验收，导致公司第三、四季度收入占比较高，公司收入确认存在较大的季节性波动风险。受收入季节性的影响，公司收入确认集中于下半年，而各项日常生产经营费用支出稳定发生，导致公司经营业绩亦具有较强的季节性。

### （三）财务风险

#### 1、应收款项坏账风险

由于公司所处行业特点和公司业务模式的原因，公司应收账款、应收票据规模较大，2023年末应收票据（含应收款项融资）、应收账款、合同资产账面价值分别为6,220.84万元、61,140.31万元和16,125.33万元。公司存在个别客户面临破产清算或破产重整的情形，如果公司未来有大量应收账款不能及时收回或应收票据到期不能兑付的情况，将计提较大金额的坏账准备，可能导致坏账损失，可能对公司日常经营产生一定的不利影响。

#### 2、存货规模较大的风险

报告期末，公司存货账面价值39,904.37万元，占当期流动资产的比例为24.47%，存货规模较上年略下降。若未来公司不能对存货进行有效的管理，致使存货规模过大、占用营运资金，将会拉低公司整体运营效率与资产流动性，进而增加存货跌价风险并对公司经营业绩产生不利影响。

#### 3、政府补贴降低的风险

报告期内，公司收到的与收益相关的政府补助金额为484.67万元，公司获得的政府补助属于非经常性损益，若未来不能继续取得，将一定程度上影响公司的盈利水平。

### （四）行业风险

节能环保产业属于典型的政策引导型产业，公司烟气节能环保处理系统、清洁能源消纳系统等主要产品的发展受环保政策影响较大。若未来国家在火电厂环境污染治理方面的政策放松或监管力度下降，可能导致公司烟气节能环保处理系统的业务发展受到不利影响；若国家在火电厂灵活性改造、清洁能源消纳等方面的环保政策发生不利变化，可能导致公司清洁能源消纳系统的业务开拓受阻。另外，非电行业为公司未来业务开拓的重点，若国家在非电行业的节能减排、超低排放政策放松或推动不力，将导致公司无法顺利开拓非电市场。

### （五）宏观环境风险

近年来，国际政治和经济环境错综复杂，外部环境不确定因素增大。公司在进口原材料、出口产品时主要使用美元、欧元等外币进行结算，受外币汇率波动影响，汇率波动将直接影响公司的经营业绩。未来若公司主要结算外币的汇率出现大幅不利变动，导致公司汇兑损益持续上升，将对公司经营业绩产生不利影响。

#### 四、重大违规事项

2023年度，公司不存在重大违规事项。

#### 五、主要财务指标的变动原因及合理性

2023年度，公司主要财务数据如下所示：

单位：万元

主要会计数据	2023年	2022年	2022年	本期比上年同期增减(%) (注2)
		调整后(注1)	调整前	
营业收入	102,923.23	76,215.56	76,215.56	35.04
归属于上市公司股东的净利润	8,668.00	5,856.12	5,857.73	48.02
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	8,075.15	5,238.16	5,176.83	54.16
经营活动产生的现金流量净额	14.14	6,521.77	6,521.77	-99.78
主要会计数据	2023年末	2022年末	2022年末	增减变动幅度(%)
		调整后	调整前	
归属于上市公司股东的净资产	87,896.93	79,981.41	79,986.95	9.90
总资产	192,648.79	168,739.16	168,739.16	14.17

注1：公司于2023年1月1日起执行《企业会计准则解释第16号》（财会[2022]31号（以下简称“解释16号”）），对于在首次施行解释16号的财务报表列报最早期间的期初（即2022年1月1日）至2023年1月1日之间发生的适用解释16号的单项交易，公司按照解释16号的规定进行调整。

注2：变动比例系与调整后数据进行比较的结果，下同。

2023年度，公司主要财务指标如下所示：

主要财务指标	2023年	2022年	2022年	本期比上年同期增减(%)
		调整后	调整前	
基本每股收益（元/股）	0.70	0.48	0.48	45.83
稀释每股收益（元/股）	0.70	0.48	0.48	45.83
扣除非经常性损益后的基本每股收益（元/股）	0.66	0.42	0.42	57.14
加权平均净资产收益率（%）	10.33	7.44	7.44	增加2.89个百分点
扣除非经常性损益后的加权平均	9.62	6.57	6.57	增加3.05个百

净资产收益率（%）				分点
研发投入占营业收入的比例（%）	4.93	4.29	4.29	增加 0.64 个百分点

## 六、核心竞争力的变化情况

### （一）较为领先的技术工艺及强大的研发实力

公司始终将技术创新和新产品开发作为公司发展战略的核心，坚持自主研发创新，同时与一流大学、科研院所密切合作，建立开放型、高层次与多元化研发创新平台，拥有国家企业技术中心、山东省技术创新中心（节能环保锅炉装备）、省级专家服务基地等多个创新平台，打造自主研发与产学研相结合的技术创新体系，荣获国家技术创新示范企业、国家知识产权示范企业等多个国家级荣誉。通过多年持续不懈的科技创新，公司已经在节能环保系统设备的多个环节实现技术突破，掌握了一系列拥有自主知识产权的核心技术和关键工艺。

### （二）基于核心技术的持续研发创新能力

在节能环保产品的研发方面，公司坚持以政策、市场和客户需求为导向，以自主研发为基础，始终以持续创新为目标，研发新产品，改善传统产品，降低成本，提高稳定性、可靠性和安全性，并不断深化节能环保技术利用，增强公司产品的节能降碳效果。

公司成立以来，在国家环保政策及公司创新研发的双重推动下，凭借较强的科技成果转化能力和研发技术产业化能力，不断创新研发新产品，陆续推出并持续升级烟气余热深度回收系统、鳞斗式干渣机、全负荷脱硝系统、清洁能源消纳系统、模锻链捞渣机、钢渣节能环保处理系统等，并迅速形成市场影响力，取得了较好的业绩，同时成熟产品改型跨领域拓展应用，极大地丰富了公司产品线，公司抗风险能力显著增强。

### （三）健全的产品质量控制体系

秉持着“行业领先的产品设计；精工细作的制造质量；完善周到的售后服务”的质量方针，公司建立了完善的质量保证和控制体系，覆盖了公司销售、设计、采购、工艺、生产和交付售后的全过程，并通过了 GB/T19001-2016/ISO9001:2015 标准的质量体系认证；同时拥有“A 级锅炉部件、B 级锅炉设计制造许可”、“A 级锅炉安装（含修理、改造）许可”、“压力容器设计制造许可”、“美国 ASME-S（锅炉设计

制造)”、“ASME-U（压力容器设计制造）”、“欧盟钢结构设计制造许可（EN1090-12009+A12011）”、“EN ISO 3834-2 国际焊接质量管理体系”等国家或国际资质认证，为公司的质量管理体系筑牢了坚实的体系基础。公司拥有国家级试验室，用于行业内前段研发数据的提取。基础检验方面具备完善的材料化学成分测试和物理性能检验能力，齐全的金相分析和硬度检验试验室；安装了先进的工业射线（DR）检验探伤线和自动化荧光磁粉探伤线；装备了先进的便携式合金材料分析仪，管道内部可视化检测仪，油漆测漏仪，油漆附着力拉拔测试仪等各种先进检测设备。公司不断的打造质量管理体系改善的引擎，一以贯之地完善各项管理制度，实行全员参与、全过程管理。深入研究掌握产品对顾客的适用性，做好产品质量规划，加强早期管理，防患于未然；严格贯彻执行制造质量控制计划，建立各级责任制，对工序进行有效控制，引入MES、EMRP等先进的控制手段，采取纠正措施，保证每一道工序处于控制状态，将问题解决在入厂前，工序前，出厂前；积极开展技术服务，对用户进行指导培训，对产品的使用效果进行调查，完善相应的服务工作。

#### **（四）管理和生产优势**

公司管理团队主要成员均具有节能环保行业丰富的从业经验，构成合理，事业心强，实践经验丰富，在过往的工作经历中，积累了丰富的节能环保行业生产、管理、研发和营销经验，保证了公司决策的科学性和有效性。公司已从市场营销、采购供应、生产制造、售后服务、人力资源等方面形成了适合公司的成熟管理模式。近年来，公司针对行业特点及客户群需求，以市场为导向，优化生产管理，深入推进精益生产管理项目，围绕精益项目管理机制、连续流产线建设、生产流程优化、生产计划管理、5S目视化管理、人才育成等方面开展精益改善推进活动。公司更是致力于内部管理的科学化、规范化和信息化，经过多年的发展，公司拥有了一支具有丰富市场经验和较高业务素质的营销团队，并建立售后运营维护的数据库和客户档案。同时，为进一步提升公司的竞争优势，公司针对节能环保系统设备的非标特征，加大技术部门对销售部门的支持力度。注重对营销人员的专业培训，提升营销人员在技术层面的专业水平。

#### **（五）优质稳定的客户资源和较高的品牌形象**

公司的节能环保系统设备主要应用于火力发电和热力行业，客户资源优质，与客户保持良好的商业关系和较高的品牌知名度，对公司产品的销售有着积极的作用。同

时，公司不断加强技术研发，在原有基础上不断进行升级改造，产品质量优势明显。目前国内的主要大型电力企业基本都是央企和国企，其对于供应商的选择标准非常严苛，必须要获得特定的资质并拥有不俗的业绩实力。公司自成立以来，通过积极的市场开拓，已经与国内五大发电集团及各地方所属火力发电企业建立了良好的业务关系，在行业内拥有了一定的知名度，获得了一定的品牌价值，为公司业务发展提供有力支持。优质的客户资源和较高的品牌知名度是公司良好发展的重要保障，使公司能够在未来的市场竞争中占得先机。

## 七、研发支出变化及研发进展

### （一）研发支出及变化情况

2023 年度，公司研发费用为 5,070.67 万元，同比增长 55.25%。2023 年度，公司研发费用占营业收入的比例为 4.93%，较 2022 年增加 0.64 个百分点。

### （二）研发进展

#### （1）核心技术

公司的科技成果主要来自产品研发，且通过自主研发及产学研相结合等方式，已取得较为丰富的科技成果并应用到公司的产品当中。

截止到 2023 年 12 月 31 日，公司掌握的主要核心技术如下：

序号	技术名称	技术来源	技术先进性
1	轴心链技术	自主研发	①轴心链传动平稳、承载力强，且链条和输送载体同步运行无内磨损，显著提高了使用寿命； ②轴心链传动有效的解决了网带和圆环链传动打滑、跑偏、故障率高、耐磨性差等问题，可提高干渣机出力和使用寿命。
2	鳞斗输送带技术	自主研发	①鳞斗输送带承受冲击力大、输送性能和换热性能高，能够满足 45°大倾角、大出力的输送要求； ②鳞斗输送带结构简单、性能可靠且具有自清扫功能不需另配清扫装置，节能降耗。
3	鳞斗式干渣输送技术	自主研发	具有稳定性高、输送能力大、寿命高、维护成本低、自动化程度高的优势，具体表现为： ①集成了轴心链技术、鳞斗输送带技术、闭式自清扫技术； ②提高设备张紧的同步性和稳定性，避免输送带磨损不均匀和跑偏，提高设备安全系数； ③背负驱动装置可与进口轴装驱动系统互换，降低设备造价，增加检修空间和操作便利性； ④托辊负载能力大，寿命提高，降低客户维护成本； ⑤驱动链轮更换方便。
4	闭式自清扫技术	自主研发	①自清扫技术简化了设备结构，取消独立清扫系统，提高设备稳定性，降低设备高度、造价和功耗。 ②自清扫刮板有益于提高输送带仰角，有益于减少冷却风层流长度提高换热效率，有益于提高输送带强度。
5	穿透冷却技术	自主研发	①穿透换热效果好，余热回收率高； ②设备布置灵活，可根据出力不同设置换热流场，有益于风量控制； ③保证换热性能，避免对输送影响； ④可采用强制换热，提高冷却效果，增大设备出力。
6	量化控风技术	自主研发	①量化风量，避免对锅炉运行的影响； ②与锅炉负荷连锁控制，智能控制风量和入炉风温，避免锅炉热效率降低；



序号	技术名称	技术来源	技术先进性
			③实现卸料抑尘环保作用； ④自锁风门，保证锅炉内部高温烟气不喷出。
7	大渣分离破碎技术	自主研发	①大渣拦截，避免对下游设备造成冲击或水爆等影响危害； ②大渣破碎，提高下游设备冷却性能； ③复合格栅技术提高设备抗冲击能力； ④挤渣门斜锯齿和箱体结构提高挤压破渣能力、防止挤压头上翘； ⑤承压能力大，避免过定位，可自由膨胀耐高温。
8	分级冷却排渣系统技术	自主研发	①分级冷却排渣系统技术实现了高温固体燃料炉渣余热回收梯级利用，有益于提高余热利用效率； ②管排冷渣器对比传统技术耐压和可靠性提高，无转动部件，炉渣流动速度低，换热面基本无磨损，显著降低漏灰漏水的可能性； ③鳞斗冷料机输送的同时具备冷却功能，冷却风采用风机强制循环，设备故障率低，与传统技术对比可不设其他辅助或备用设备，降低占地空间和维护费用。
9	管圈式滚筒冷渣技术	自主研发	①外模式筒体结构简单、焊接量减少 1/3，壁管直接换热面增大，换热效果提高； ②内管圈换热面大，相同体积出力增加一倍； ③旋转接头无轴向力作用，提升设备运行安全性能和使用寿命； ④进渣装置密封可靠，不漏渣、无高温危害，避免周围环境污染。
10	重力卸料提升技术	自主研发	①传统斗提机驱动轮采用轮齿结构，高速运行磨损大，本技术速度提高磨损量增加较少，提高设备寿命； ②无齿光轮，多边形效应较小，设备稳定性高； ③V 形料斗，卸料畅通，避免传统料斗用于北方寒冷地区湿式炉渣结冰后无法卸料缺陷； ④物料返料率几乎为零。
11	拱形齿单辊破碎技术	自主研发	①提高旋转齿辊破碎能力、咬渣能力和高温抗性； ②提高鄂板反向转动可靠性； ③破碎粒度可灵活调节； ④耐压密封装置，实现在高温高压下可靠密封，保证设备安全和环保性能。
12	抗大渣冲击技术	自主研发	①渣井采用鳞片式抗冲击板，抗大渣冲击能力提高，耐火保温材料不脱落，设备寿命增长； ②渣井可采用成型保温材料，避免了浇筑料施工周期长，需要维护保养等问题，缩短改造工期； ③双层导流板抗冲击力提高，冲击变形后不影响输送机运行； ④输送带受冲击时下沉依靠防冲击梁承载冲击力，输送带受冲击力影响降低。
13	机械密封内导轮技术	自主研发	①密封性能提高，密封副寿命提高； ②密封件磨损可更换重复利用，对设备无影响； ③密封副具有补偿性，提高寿命； ④密封副润滑性好，降低磨损，并形成油膜密封； ⑤导轮轮体由轮圈和轮毂组合而成，轮毂采用硬化材料提高耐磨性，轮圈采用高强度材料提高抗弯强度，不同的材料完成不同功能。
14	模锻链捞渣机技术	自主研发	①链节摩擦副为柱面接触，降低应力，提高寿命； ②链节与链轮啮合稳定，解决了夹链、跳链问题； ③双链输送传动平稳、同步性好； ④链条组装、维护、更换方便且环保； ⑤刮板与链条为挠性联结，传动平稳，改善双链不均匀磨损； ⑥提高了设备稳定性、寿命，降低了维护费用； ⑦关键部件模锻链可代替进口圆环链。
15	真空脱水技术	自主研发	①在渣仓中进行污水脱除，集中处理可靠，不增加占地面积； ②污水脱除效率高； ③脱除的污水可回收利用。
16	污水零溢流技术	自主研发	①依靠高热值的大渣预冷却，有益于实现零溢流，提高入炉蒸汽温度，降低对锅炉热效率影响； ②水箱安装换热器，实现捞渣机水箱热平衡，简化了捞渣机水系统，避免了污水污染。
17	炉渣处理脱硫废水技术	自主研发	①先浓缩，再喷淋，处理量大； ②雾化效果好，蒸发率高，不易堵塞； ③智能调节废水处理量； ④依靠现有设备和余热利用，投资低，效益高。
18	脱硫废水零排放技术	自主研发	①利用低品质热量，节能； ②水蒸汽无污染物排放，环保； ③适用水质范围广、不受废水浓度限制、常压运行； ④废水可 100%处理，污染物可完全固化收集； ⑤可与“炉渣处理脱硫废水技术”联合使用；

序号	技术名称	技术来源	技术先进性
			⑥设备造价低、运行经济性好。
19	气液固凝并吸收抑制低温腐蚀的烟气深度冷却技术	联合研发	①依靠深度冷却，协同脱除烟尘和酸性污染物，抑制低温腐蚀； ②结构简单，实施性高； ③换热器焊接接头置于换热面壳体外部，不受低温腐蚀和磨损影响； ④三种翅片管冷却器，应用广泛； ⑤可回收烟气余热发电节煤，可加热热风提高锅炉效率，减少脱硫工艺用水； ⑥也可用余热进行褐煤干燥来提高炉效，可蒸发脱硫废水，应用灵活。
20	翅片管换热器制造技术	自主研发	①实现了翅片和管自动给料和定位熔焊，实现了高精度高效率自动化生产，提高了产品制造质量和效率； ②快速装夹，保证可靠性，提高检测效率。
21	低温省煤器检测监控技术	自主研发	①采用压缩空气或氮气检测，灵敏度高，泄露无危害，安全可靠； ②结构简单、实用、投资低； ③数据采集量大，能形成大数据进行可靠的分析，提供指导和预测作用。
23	烟气细颗粒物协同脱除技术	自主研发	①脱硫浆液温度降低，脱硫效率提高； ②增加低温喷淋，提高脱硫效率和细颗粒物脱除率，降低出口空气含水量； ③收集污水可回收利用，无污水排放； ④提高烟气入烟囱温度，降低烟囱腐蚀，消除视觉污染，提高烟气排放高度和扩散速度； ⑤细颗粒物可与脱硫废水协同处理，实现以废治废，同时节约水资源。
24	简单水旁路技术	自主研发	与同类技术对比，本技术不影响锅炉和其它锅炉辅助设备的性能和运行安全、占用空间小、结构简单、调节灵活、适应性广、智能性高，施工简单、产品多样性好、效果好，脱硝入口烟温升一般在 0°C-20°C之间。
25	热水再循环技术	自主研发	与同类技术对比，本技术不影响锅炉和其它锅炉辅助设备的性能和运行安全、占用空间小、结构简单、调节灵活、适应性广、智能性高，施工简单、产品多样性好、效果更好，脱硝入口烟温升一般在 0°C-50°C之间。
26	复合热水再循环技术	自主研发	与同类技术对比，本技术不影响锅炉和其它锅炉辅助设备的性能和运行安全、占用空间小、结构简单、调节更加灵活、适应性更广、智能性更高，施工简单、产品多样性更好、效果最好，可实现全负荷脱硝，脱硝入口烟温升一般在 0°C-70°C之间。
27	蓄热器盘式布水器技术	自主研发	①进出水均匀，布水器内部冲击力小，安装固定件少，对蓄热器流动影响小； ②扩口结构，降低进出水流速度，减少对蓄热器冲击； ③布水器进出冷热水均匀稳定，过渡层厚度约 1m，低于市场同类产品； ④结构简单，制造工艺简单，免维护，寿命长。
28	平底承压蓄热器技术	自主研发	承压蓄热器比常压蓄热器储热密度更大，可用同体积设备储存能量更多、品质更高的热媒介质。传统承压蓄热器罐底一般为压力容器封头结构形式，设备耗材多、制作难度大，尤其是大型化困难。与传统技术相比，本技术耗材少，占用空间小，成本小；施工难度低。
29	水位调节高压电极锅炉技术	自主研发	①安全：锅炉设置内筒，高压电极在内筒中工作，三相中心电位在内筒中，外筒不带电，无氢危害安全性高； ②先进：氮气自稳压、系统简单，低电导率、设备寿命长； ③迅速：调节灵敏，热启动状态下锅炉从零负荷到满负荷的调整时间由 60s 缩短到 30s； ④节能：实现真正的 0% 负荷，热电转化效率≥99.5%，供暖季不需要加药和补水。
30	钢渣辊压破碎及余热回收技术	自主研发	①采用全封闭处理钢渣系统，无粉尘污染，大大改善钢渣处理工作环境； ②系统自动化、智能化程度较高，运行可靠性高，减少劳动强度，避免安全隐患； ③系统简单，布局紧凑，占地面积小，处理钢渣效率高； ④采用空气冷却，高温钢渣不与水直接接触，没有水爆及氢爆危险，同时避免了水资源浪费； ⑤处理后的钢渣活性与稳定性较好，综合利用率高； ⑥本技术可高效吸收钢渣的余热，降低炼钢成本，同时具有重大的节能降碳意义； 本技术适用性强，适用范围广，可以处理各种熔融钢渣及高温固态钢渣。
31	烟气双隔离相变式烟气深度冷却技术	自主研发	①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，实现烟道内无循环冷却水泄漏； ②冷凝段根据循环冷却水工作压力大小分别采用外套管式或水箱式，避免多级间接换热，提高烟气余热的利用效率； ③对循环冷却水的取水温度无最低值要求，取水位置更灵活； ④堵灰风险极低、烟气侧压力损失更小、引风机的能耗增加更低； ⑤采用“抽拉式”分组设计，检修更换更方便，操作性更强。
32	脱硫浆液余热利用技术	联合研发	①利用脱硫塔后烟气潜热进行供热，提高供热能力，具有重大的节能意义； ②不增加烟道阻力，不影响原有系统运行； ③场地布置灵活，不受脱硫后空间限制； ④闪蒸乏汽冷凝水水质好，可重复利用，具有重大的节水意义；

序号	技术名称	技术来源	技术先进性
			⑤本技术能提高除尘和脱硫效率。
33	干渣磨细技术	自主研发	①磨细系统实现了锅炉底渣的二次处理利用，产品价值升高，同时减少灰渣掩埋造成的环境污染； ②磨细系统采用球磨机，通过研磨体不同的配级，可实现不同硬度，不同大小的底渣的研磨工作； ③磨细系统设置分选装置能够选出合格细粉，提高了磨机产出的合格率； ④磨细后细灰输送灵活，可直接通过罐车运输，也可气力输送至电厂灰库统一处理； ⑤磨细后细灰完全符合粉煤灰标准，可完美替代烟道粉煤灰用于水泥行业。
34	垃圾电站灰渣无害化处理技术	自主研发	①利用水泥及螯合剂等，可将飞灰中的重金属及其污染组分固化包容起来，便于后续运输和处理，降低污染物的毒性和减少其向生态圈的迁移率； ②设备布置灵活，可根据厂区空间合理调整系统布置； ③自动化程度高，系统内设备操作便利，维护简单、环保密封性强，设备安全性高，维护成本低，使用期限长。
35	融合人工智能技术的锅炉燃烧优化系统	自主研发	①基于专家经验建立的燃烧机理模型，采用机器学习、遗传算法、神经网络等技术手段训练电站锅炉的仿真模型和寻优模型； ②开发配套的软、硬件，最终集成为锅炉燃烧优化系统，优化系统与电厂DCS通讯连接； ③优化系统具备自动闭环运行、自更新的功能，可自动调整锅炉燃烧系统各项参数，最终达到提高燃烧效率、降低NO <sub>x</sub> 排放的效果。
36	基于一次风富集浓缩预热燃烧室的稳燃系统	自主研发	①综合采用煤粉预热、煤粉浓淡分离、煤粉细度优化几种措施，优化锅炉燃烧系统，提高低负荷工况下锅炉对恶劣煤种的适应性； ②借助此燃烧器，煤粉的着火速度和燃尽率会有极大提高，从而更好地组织炉内燃烧，有效解决低负荷工况难稳燃、易结渣等问题。 ③需要实施改造的对象包括燃烧器和磨煤机，改造后，锅炉可稳燃至30%MCR或更低负荷，且无需投运微油或等离子等助燃设备。
37	废气携渣联淬钢渣原位固碳提质技术	自主研发	①采用全封闭处理钢渣系统，无烟尘污染，大大改善钢渣处理工作环境； ②系统自动化、智能化程度较高，运行可靠性高，减少劳动强度，避免安全隐患； ③系统简单，布局紧凑，占地面积小，处理钢渣效率高； ④采用空气冷却，高温钢渣不与水直接接触，没有水爆及氢爆危险，同时避免了水资源浪费； ⑤处理后的钢渣活性与稳定性较好，钢渣颗粒95%以上的粒径<3mm，综合利用率高； ⑥可回收钢渣的余热，降低炼钢成本，同时具有重大的节能降碳意义； 本技术适合处理粘度小的钢渣。
38	一种新型烟气冷却装置	联合研发	①可实现多阶段换热交换，有效避免传统冷却装置对高温烟气进行冷却降温过程中，降温设备前后端温差大，易形变、能耗高等问题； ②热交换部件为可拆卸结构，可根据实际需求进行增设； ③热交换部件与烟气不接触，不存在磨损、腐蚀情况； ④可在机组不停运的情况下进行换热部件的增减、更换。
39	可拆卸防护管式烟气换热器	自主研发	①防护管使用螺栓定位的机械结构连接，装卸方便，无需使用专用工具； ②防护管两端开专用U型口，可实现快速更换，节约时间； ③防护管防护区域范围可任意互换，可根据实际磨损情况调节磨损区域，减少护管的更换频次，节省成本； ④可拆卸防护管类型多样化，根据实际运行情况选择光管、翅片管等各种形式，提高设备运行寿命。
40	一种新型材料空气预热器	自主研发	①采用新型PPS材料换热管制造，导热性能好，气气介质中折算换热系数基本与金属相同； ②换热元件耐腐蚀性能优良，大大提高设备使用寿命； ③核心换热元件可拆卸更换，维护成本低，检修方便； ④设备重量轻，布置灵活，水平、垂直方向布置均可。
41	一种导热性及韧性增强新型PPS材料	自主研发	①研究不同导热填充材料的杂化填充机理，提高复合材料内部导热通路网络，提高导热性； ②填充纤维，提高聚苯硫醚材料的强度性能； ③将聚苯硫醚材料与多种高温耐化学聚合物共混，提高聚苯硫醚材料的韧性、拉伸强度及冲击强度，提高性能； ④添加分散剂等提高材料流动性，实现换热管易于挤出成型。

## (2) 在研项目

公司在研项目情况如下：

单位：万元

序号	项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
1	一种锅炉的 SCR 入口烟温动态控制宽负荷脱硝装置研制	600.00	394.72	394.72	研究完成	脱硝入口烟温升调整范围为 0-70℃以上，实现并网前脱硝。	当 SCR 欠温较多时，同时开启旁路管道和再循环管道，进一步提高省煤器出口烟温，解决机组深度调峰。	主要应用于电力、热力、燃气及水生产和供应业行业，解决低负荷运行时脱硝入口烟温较低、保证脱硝系统正常投运，是未来的发展趋势。
2	60MW 电极蒸汽锅炉控制系统的研发	600.00	437.35	437.35	研究完成	1.电能以接近 100% 的转换效率转换成热能；2.在 0 到 100% 出力范围内无级调节。	减少弃风弃光率、解决热电联供用户热需求与电需求不平衡、促进供电负荷和频率稳定、提升电力系统调节能力。	解决了火力发电机组灵活性 调峰、调频，清洁能源供热、清洁能源消纳问题。符合国家提倡的资源综合利用的政策要求，具有较为显著的推广应用价值。
3	钩槽型管排固定结构翅片管换热器的研制	600.00	441.57	441.57	研究完成	提高生产效率 40%，缺陷故障率同比降低 30%。	解决了翅片管式换热器管排不便进行双相定位问题，同时解决了定位焊接过程中焊接质量不良等问题，提高制造效率和精度。	有利于加快生产效率和技术革新，在短时间内满足各大行业对烟气深度净排放的需求，进一步节约能源，减少煤耗，可促进大气污染防治，应用前景广阔。
4	辊压破碎设备的高温钢渣处理系统的研发	600.00	412.86	412.86	研究完成	1.钢渣冷却后温度：不高于 600℃；2.粒化钢渣粒径：不大于 150mm。	提高钢渣等固废资源的综合利用效率，同时降低吨渣综合能耗，降低水资源消耗，进一步联合余热利用，实现余热余能资源的回收利用。	该成果为现有工艺设备上的改进，解决了设备适应性差、寿命短、费用高等缺陷。同时提高了生产效率，提升了生产品质，市场潜力大。
5	冷却风余热回收干式除渣系统的研发	600.00	475.08	475.08	研究完成	1.输送渣温降低至 50-100℃；2.减少对锅炉效率影响；3.输送风温达 300-400℃；4.渣温余热回收，提高锅炉热效率。	本项目降低了炉渣的出料温度，减少静置时间，提高干渣运输效益；完成了换热后热风回收，提高了锅炉的燃烧效率，提高了炉渣的余热利用效率。	本项目是一种提高锅炉底渣综合利用率的节能环保技术，符合国家提倡的节能减排的政策要求，具有较为显著的推广应用价值。
6	烟气潜热回收浆液闪蒸脱硫系统的研发	600.00	484.99	484.99	研究完成	脱硫塔出口烟温较改造前降低 10℃；脱硫塔出口烟尘浓度较改造前降低 5 mg/Nm <sup>3</sup> ；节约发电煤耗 7-10g/kwh (标煤)。	提高了 SO <sub>2</sub> 在浆液中的溶解度，促进了 SO <sub>2</sub> 的吸收；提高除尘效率，烟气温度降低，大量冷凝水凝结下来，增强了微细颗粒物的团聚，利于颗粒物的脱除	可实现烟气余热的深度利用，可大幅度节能节水，提高供热能力，不影响机组的安全运行，可大幅降低发电煤耗，市场潜力大。
7	一种带磨细资源化利用的干式除渣系统的研发	600.00	419.79	419.79	研究完成	磨细系统直接与干渣仓连接，通过增加磨机长度，延迟磨细时间，保证二级灰成本率，提高经济效益。	本系统相较于国内外的磨细系统，有效的降低了投资成本，提高空间利用率，节能减排环保，性价比优良，同时也能保证二级灰成品率。足够成为磨细系统设备的主流形式。	本项目是一种提高锅炉底渣综合利用率的节能环保技术，符合国家提倡的节能减排的政策要求，具有较为显著的推广应用价值。

序号	项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
8	一种无溢流的灰渣余热回收湿式刮板捞渣机除渣系统研制	600.00	415.30	415.30	研究完成	1.本产品补水量为原来的1/6；2.节省原来废水输送1/3的电量；3.实现环保零排放。	该技术为现有工艺上的改进，减少了电厂废水站和冷却设施的压力，将炉渣中的预热进行回收；从而达到降低运行成本，提高运行质量的目的。	提高了产品档次和附加值，降低了成本，提高了企业的经济效益，逐步提高工业设计在产品销售收入中所占的作用比重，占据市场竞争的优势地位。
9	氟化 HSPC 熔渗 Mg-Tm 复合储氢技术开发及应用	600.00	398.52	398.52	研究阶段	1.储氢指标不小于4.0wt.%；2.所得的储氢材料具备工业化生产条件。	推动氢储运技术的高质量发展，形成镁基储氢新材料，促进国产氢能关键材料向高性能化、低成本化方向发展。	氢能技术研发和应用示范等，以及健全氢制、储、输、用标准等政策保障措施，作为保障我国碳达峰、碳中和战略中的重要环节，具备广阔的发展应用前景。
10	基于专家经验与人工智能的锅炉优化决策系统	900.00	249.04	629.68	目前已完成第一版的寻优模型研发、应用平台研发、闭环控制研发和应用平台研发，进入后期调试阶段。	达到更好地契合锅炉优化产品市场刚性需求、提高本产品与其他竞争产品的市场竞争力、为最终用户带来更良好的使用体验。	国内领先	燃烧优化控制系统应用在电站机组锅炉，通过对锅炉燃烧过程的控制，使其达到最佳燃烧状态，从而提高燃烧效率和降低污染物排放。
11	火电厂超低负荷稳定燃烧系统	400.00	62.88	146.76	目前已完成基于一次风粉富集浓缩预燃燃烧室设计的设计，正在进行数值模拟仿真分析和后期数据处理。	在机组锅炉不投入辅助能量（油/等离子等）助燃和不改变常规应用煤质的条件下，在20%BMCR 负荷条件下，锅炉能够确保稳定燃烧，不使锅炉熄火、机组跳闸，同时满足超低排放的要求。解决了低负荷运行情况下：着火难、稳燃难、燃尽难的问题。	国内领先	应用于火电机组深度调峰低负荷稳燃需求，增加了火电机组的深度调峰能力，满足机组深度调峰时锅炉的精细燃烧，获取深度调峰收益；降低飞灰含碳量，提高了锅炉燃烧效率。
12	基于浓淡分离预热燃烧低负荷稳燃燃烧器的研发	300.00	64.00	64.00	目前已完成低负荷稳燃燃烧器的设计，正在核算不同参数的数值模拟仿真分析比较。	通过预燃室一次风气流的射流卷吸作用，形成高温烟气的回流，对煤粉气流进行预热，提高了煤粉气流的温度，促进了挥发分的快速析出。	国内领先	应用于火电机组低负荷稳燃需求，快速加热煤粉颗粒使挥发分迅速析出，挥发分迅速着火，提高了煤粉气流的稳燃能力。
13	基于离心分离的一次风粉浓缩装置的研发	300.00	47.93	47.93	目前已完成基于离心分离的一次风粉浓缩装置的设计，正在进行不同浓缩比的数值模拟仿真分析。	煤粉气流利用在装置内一定的流速进行惯性分离，分为浓煤粉气流和淡煤粉气流，浓煤粉气流浓度与淡煤粉气流浓度比为9:1。	国内领先	应用于火电机组低负荷稳燃需求，浓相气流易于着火；淡相气流则支持后续的燃烧并补充氧气。

序号	项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
14	煤粉在线分析系统的应用研究	200.00	98.47	98.47	目前已完成市场分析对比, 与美国 ETI 公司完成合作洽谈。	对煤质进行元素分析, 获取煤质的具体元素成分和百分比, 与燃烧优化系统进行对接, 扩充燃烧优化控制系统的功能和手段。	国内领先	与燃烧优化系统共同应用在电站机组锅炉, 通过对锅炉燃烧过程的控制, 使其达到最佳燃烧状态, 从而提高燃烧效率和降低污染物排放。
15	高效传热导热 PPS 管换热系统技术与研究	20.50	25.41	25.41	研究完成	提高 PPS 管本身的导热系数, 提高换热效率	目前导热系数达到 5, 导热 PPS 管耐腐蚀性能好, 可在 180°C 以下的工况代替石墨、金属等换热器	应用于火电、化工、医药、农药等行业替代石墨、金属换热器有显著的效果。
16	异型改性聚苯硫醚 (PPS) 管件产品不同环境下的开发应用与研究	20.50	14.36	14.36	研究完成	异型管生产模具的研发, 异型管的成型技术。	异型管较圆管能够有效的增加换热面积, 减轻设备重量	应用于气气换热。主要产品为空气预热器, 异型管件有效的增加换热效率, 解决金属材料不耐腐蚀的特性。
17	高导热改性 PPS 管件限位固定成型技术的研究	20.50	22.74	22.74	研究完成	对已有换热器产品内部结构等进行优化改进, 使其符合工况要求	完美解决了 PPS 管件在设备中的挤压变形、弯曲变形等问题	应用于换热器内部结构的设计与安装。
18	高导热聚苯硫醚 (PPS) 管高效冷却挤出加工方法的研究	20.50	21.61	21.61	研发完成	对已有生产设备、工艺等进行优化改造	对于工艺改造, 设备优化满足正常生产的同时, 提高生产效率, 保证产品质量	用于车间设备, 目的为提高生产效率, 保证产品质量。
19	异型高导热 PPS 管件烟气换热技术的研究	20.50	16.59	16.59	研究完成	异型管生产模具的研发, 异型管的成型技术。	在复杂的烟气工况下, PPS 管不易腐蚀, 在低温短可代替金属长期使用。	异型高导热 PPS 管件烟气换热
20	大口径厚壁聚苯硫醚 (PPS) 换热管加工方法的研究	20.50	16.65	16.65	研究完成	对已有产品进行升级, 增加产品规格, 满足客户要求。	订单要求增加大口径厚壁聚苯硫醚换热管, 满足客户在不同工况下的要求	应用于火电、化工、医药、农药等行业替代石墨、金属换热器有显著的效果。
21	安全阻燃 PPS 管件原料配比工艺的研发	20.50	12.68	12.68	研究完成	使产品阻燃达到 V_0 级别, 提高产品的安全性能	产品阻燃达到 V_0 级, 不易起火, 燃烧自灭。	应用于火电、化工、医药、农药等行业, 确保不会发生火灾等现象

序号	项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
22	高压电极锅炉自平衡中心筒技术研发	350.00	84.67	84.67	完成可行性研究、模拟试验、方案图、工作图设计、产品样机制造、样机试运行及产品长期运行可靠性评估，产品鉴定	实现锅炉负荷 1~100% 的精确无级调节	旋转中心筒通过精确特制的转子、定子配合中心筒配合进行电极锅炉循环水流量的控制，实现电极锅炉的负荷连续无级精确控制	解决浸没式电极锅炉提升筒运行行程长，调节速度慢，故障率高等问题，是未来的发展趋势
23	高盐废水换热器结垢抑制技术研发	150.00	54.58	54.58	完成可行性研究、模拟试验、方案图、工作图设计、样机制造	稳定运行时间增长；有效将结垢率降低 60%	进入浓缩塔的脱硫废水无需进行软化去硬预处理，废水里面有高悬浮物（包括石膏等）、高浊度、高粘度，在整个蒸发的过程中，悬浮物作为结垢的晶种，其晶体表面面对垢物的亲和力较管道材料壁面大，而足够数量的晶种，提供了极大的晶体表面，避免结垢的问题	结垢是脱硫废水处理的一项技术难题，本项目通过采取晶种吸附法以及低温工作等方式，避免系统结垢，是未来的发展趋势
24	基于高压隔离的纺锤形绝缘瓷套技术与产品研发	270.00	57.07	57.07	完成可行性研究、模拟试验、方案图、工作图设计、样件制造，样件性能测试	在电极锅炉满负荷运行，炉内压力达到 2.5MPa，温度 400°C，电极装置电压达 30kV 时电瓷绝缘套仍可保证长期稳定工作	整体为左右对称结构的带有中孔的一体回转式长距电瓷绝缘套，为中间带有凸台两端细长的纺锤形绝缘电瓷套，由两端细长回转体和中间回转体组成；两端细长回转体带有锥形角，中间回转体为圆柱体，两端细长回转体与中间回转体之间圆滑过渡，整体为一体成型结构。采用氧化铝陶瓷，以瓷釉覆盖，以提高其机械强度	提供一体回转式长距电瓷绝缘瓷套，能够克服市场上现有绝缘件密封性差、易泄露，承载能力差、安全性差等不足，是未来的发展趋势
25	基于空气浓缩的工业水回收技术与装备开发	150.00	40.17	40.17	完成可行性研究、模拟试验、流程图、蒸发塔及冷却塔等各设备设计、样机制造、试启动	饱和水蒸气的回收率达到 90%；收集冷凝液离子成分符合 GBT19923-2005 工业水标准，验证为洁净态水蒸气	以空气为载体利用余热蒸发浓缩，将空气作为载体带走水分，饱和水蒸气进入冷凝管进行冷凝回收，可回收 90% 以上的冷凝水，不造成水的浪费，达到节能减排，资源再利用的目的	减少工业耗能、提高在工业生产中的能源利用率、充分回收利用余热，响应政府号召提升环保装备国产化水平以及环保技术装备产业竞争力，国内注重提升生态环境科技原始创新能力，市场前景广阔

序号	项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
26	高效除雾分离蒸发器技术研发	300.00	69.51	69.51	完成可行性研究、模拟试验、方案图、工作图设计、样机制造	蒸汽中的液滴夹带可降低至 0.1%；对小到 2 $\mu$ m 的液滴提供很高的分离效率；可极大提高气液分离器的分离效率，延长设备寿命	采用将两种不同参数的同种脱水器进行优化组合，将高效、低能力的丝网和高能力的丝网组合，构成两级串联丝网除雾器，发挥丝网的高效率和挡板的大能力的优势，使得设备更加紧凑，既经济又高效	有效地解决了除雾效率低的问题，对于现有设备改造翻新、提高效率，是未来的发展趋势
27	圆盘翅片管余热锅炉技术研发	300.00	70.99	70.99	完成可行性研究、模拟试验、方案图、工作图设计、样机制造	圆盘翅片之间的间隙为翅片厚度的 0.2~50 倍；圆盘翅片的直径不超过基管直径的 10 倍；可极大提高换热效率，增加锅炉余热利用效率	通过一种一体成型结构的圆盘翅片管，圆盘翅片对基管进行外部扩展来增加翅片管的换热面积，单个圆盘翅片具有较大的翅化比，通过整体圆盘形状或边缘布置缺口的圆盘，能够将烟气划分成若干线性阵列排布的矩形流动区域，对烟气具有自整流作用，有利于气流流动，从而减少翅片间的积灰结渣，保证传热效率	克服传统翅片管余热锅炉设备的不足，有效地解决了翅片管热阻高、换热效率低、易积灰磨损的问题，是未来的发展趋势
28	高压电极锅炉电极装置研发	300.00	79.93	79.93	完成可行性研究、模拟试验、方案图	最高工作电压：22kV；最大工作压力：0.8MPa；最高工作温度：400 $^{\circ}$ C	通过电磁绝缘瓶将电极与电极锅炉壳体分离，通过电磁绝缘瓶、导电杆将电极分布板、电极棒悬吊在电极锅炉顶部。使高(中)压电通过安装在导电杆上端接线柱上端接线器通入电极，使其连接的电极分布板、电极棒带电，电磁绝缘瓶将导电杆与下紧固法兰隔离，使电极锅炉壳体不带电	我国正大力推动火力发电厂灵活性调峰及清洁能源供热，对电极锅炉的需求愈来愈大，本项目使电极制作周期短、容易加工、方便安装、通用性强、可控性强，提高安全性的同时可以降低成本，是未来的发展趋势
29	余热锅炉自支撑装置研发	150.00	27.22	27.22	完成可行性研究、模拟试验、方案图、工作图设计	承重量：1.5t/m $^2$ ；自重 7.4kg/m $^2$	通过对高强度型材的合理排布实现对设备自重及运行载荷的分散和支撑，以避免设备在长时间运行的工况下产生变形，影响正常工作	通过合理排布高强度型材，实现对余热锅炉自重及运行载荷的合理分担，防止设备在安装及运行中产生变形，同时避免设备重量大幅增加，是未来的发展趋势



序号	项目名称	预计总投资规模	本期投入金额	累计投入金额	进展或阶段性成果	拟达到目标	技术水平	具体应用前景
30	高压电极锅炉负荷精确追踪自动调整技术开发	150.00	27.24	27.24	完成可行性研究、模拟试验	所研发的控制系统能在60s以内完成升负荷调整，满足电厂快速调峰、调频的要求；在系统投运后，可实现整个系统的自动化运行，可无人值守运行，节省约40%-60%的人力；运行、维护人员在根据远程集控中心进行设备操作也可以了解到设备运行情况，极大的提高了安全性和检修效率。	伺服电机与锅炉负荷的PID控制，伺服电机根据负荷要求实现液位的调节，从而调整负荷，实现0%-100%负荷无级调节；电极锅炉控制与高压控制柜的保护设置，电极锅炉运行出现故障，高压断路器需立即跳闸，实现各环节的连锁保护	实现高压电极锅炉负荷精确追踪自动调整，能实现整个系统的自动化运行，无人值守，降低人工成本。可视化界面监控，便于设备维护、检修，系统简单，是未来的发展趋势
31	高温烟气旁路三流体喷枪蒸发脱硫废水控制技术研发	150.00	26.74	26.74	完成可行性研究、模拟试验、方案设计	所研发的控制系统能根据设备使用情况调整设备使其运行在最佳状态，达到节能的目的，综合节能15%-25%；在系统投运后，设备操作、检修等大量工作可以由电脑根据程序完成，可节约40%-60%的人力，节省人力开支；可按照设备运行状况打印报表，关注设备运行情况，避免超前或延后维护，延长设备使用寿命，节省资金	通过引风机、浓水输送泵、热电阻、流量计等电控器件组成高温烟气旁路三流体喷枪蒸发脱硫废水控制系统，自适应调整废水流量、烟气流量。通过自动控制，调整烟气量、废水流量，使二者达到平衡，即所有废水都被固化为灰尘随烟气排走，真正实现脱硫废水的末端零排放	基于高温烟气旁路三流体喷枪蒸发脱硫废水工艺研发设计的控制系统，可以将浓缩后的脱硫废水完全转化为固体废弃物，随烟气转移，投资运行成本低。自动化程度高，可实现无人值守操作，是未来的发展趋势
合计	/	9,913.50	5,070.67	5,535.19	/	/	/	/

公司新增发明专利申请 32 项，实用新型专利申请 10 项，软件著作权申请 12 项；2023 年共获得授权发明专利 8 项，授权实用新型专利 33 项，授权软件著作权 14 项，授权商标 8 项，主持、参与编制行业标准 2 项。截止 2023 年 12 月 31 日，公司累计获得发明专利 39 项，实用新型专利 132 项，软件著作权 26 项，专利实施许可 18 项，国内商标 21 项、国外商标 30 项，主持、参与编制行业标准 8 项。

#### 八、新增业务进展是否与前期信息披露一致（如有）

不适用。

#### 九、募集资金的使用情况及是否合规

经中国证券监督管理委员会证监发行字[2021]2053 号文核准，公司于 2021 年 7 月向社会公开发行人民币普通股（A 股）2,367.00 万股，每股发行价为 10.57 元，应募集资金总额为人民币 25,019.19 万元，根据有关规定扣除发行费用 4,983.56 万元后，实际募集资金金额为 20,035.63 万元。该募集资金已于 2021 年 7 月到账。上述资金到账情况业经容

诚会计师事务所（特殊普通合伙）“容诚验字[2021]361Z0061 号”《验资报告》验证。公司对募集资金采取了专户存储管理。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司募集资金使用情况为：（1）上述募集资金到账前，截至 2021 年 7 月 13 日止，公司利用自筹资金对募集资金项目累计已投入 500.39 万元，募集资金到账后，公司以募集资金置换预先已投入募集资金投资项目的自筹资金 500.39 万元；（2）公司累计使用募集资金 9,664.19 万元，扣除累计已使用募集资金后，募集资金余额为 11,049.68 万元，募集资金专用账户利息收入 678.24 万元（包含现金管理收益、利息收入扣除手续费支出后的净额），持有的理财产品金额为 9,274.32 万元，募集资金专户 2023 年 12 月 31 日余额合计为 1,775.36 万元。

截至 2023 年 12 月 31 日，公司募集资金使用及结余情况如下：

单位：万元

项目	金额
募集资金总额	25,019.19
减：支付的发行费用（含以募集资金置换预先使用自筹资金支付的发行费用金额 2296.77 万元）	4,983.56
募集资金到账净额	20,035.63
减：累计募集资金使用金额（包括置换先期投入金额）	9,664.19
加：累计利息收入扣除手续费金额	25.03
加：累计现金管理收益金额	653.21
募集资金余额	11,049.68
减：闲置募集资金进行现金管理余额	9,274.32
募集资金专户余额	1,775.36

其中，截至 2023 年 12 月 31 日，公司持有的理财产品明细如下：

单位：万元

签约方	产品名称	收益类型	余额	产品期限	预计年化收益率
中国建设银行胶州分行	7 天通知存款	保本固定收益	800.00	/	1.70%
中泰证券股份有限公司	本金保障型收益凭证	保本浮动收益	8,474.32	173-182 天	1.8%-4.2%
合计	—	—	9,274.32	—	—

青达环保 2023 年度募集资金存放和实际使用情况符合《上海证券交易所科创板股票上市规则》《上市公司监管指引第 2 号——上市公司募集资金管理和使用的监管要求》等法律法规、规范性文件以及公司《募集资金管理办法》等相关规定，对募集资金进行

了专户存储和专项使用，并及时履行了相关信息披露义务，募集资金具体使用情况与公司已披露情况一致，不存在变相改变募集资金用途和损害股东利益的情况，不存在违规使用募集资金的情形。

#### 十、控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员的持股、质押、冻结及减持情况

截至 2023 年 12 月 31 日，公司控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员持有公司股份的情况如下：

姓名	职务	持股数量（股）	本年度持股变动数量（股）（减少为负数）	增减变动原因
王勇	董事长	21,282,430	4,911,330	资本公积转增股本
刘衍卉	董事、总经理、核心技术人员	7,021,755	1,620,405	资本公积转增股本
张连海	董事、副总经理	2,535,195	585,045	资本公积转增股本
李增群	董事	-	-	/
焦玉学	董事	-	-	/
李蜀生	董事、副总经理、核心技术人员	194,805	44,955	资本公积转增股本
段威	独立董事	-	-	/
王翠苹	独立董事	-	-	/
郭慧婷	独立董事	-	-	/
宋修奇	监事会主席、核心技术人员	194,805	44,955	资本公积转增股本
刘磊	职工监事	194,805	44,955	资本公积转增股本
彭磊	监事	-	-	/
双永旗	副总经理	97,695	22,545	资本公积转增股本
洪志强	副总经理	-	-	/
肇玉慧	副总经理	-	-	/
张代斌	财务总监	195,390	45,090	资本公积转增股本
高静	副总经理、董事会秘书	-	-	/
张光荣	核心技术人员	-	-	/
傅吉收	核心技术人员	-	-	/

李吉业	核心技术人员	-	-	/
韩栋	核心技术人员	-	-	/

注 1：王勇先生，控股股东、实际控制人

截至 2023 年 12 月 31 日，青达环保控股股东、实际控制人、董事、监事、高级管理人员及核心技术人员持有的公司股份均不存在质押、冻结及减持的情形。

#### 十一、上海证券交易所或保荐机构认为应当发表意见的其他事项

无。

（以下无正文）

（本页无正文，为《中泰证券股份有限公司关于青岛达能环保设备股份有限公司  
2023 年度持续督导跟踪报告》之签章页）

保荐代表人：                       
                    王飞

                      
                    刘建增

