

华电能源股份有限公司

2023年度股东大会会议材料

2024年5月

会议议题

- 1、关于审议公司 2023 年度董事会工作报告的议案
- 2、关于审议公司 2023 年度监事会工作报告的议案
- 3、关于更换公司部分董事的议案
- 4、关于审议公司 2023 年度财务决算和 2024 年度财务预算报告的议案
- 5、关于审议公司 2023 年度利润分配预案的议案
- 6、关于审议公司 2023 年年度报告及摘要的议案
- 7、关于公司 2024 年投资项目的议案
- 8、关于续聘会计师事务所的议案
- 9、关于公司 2023 年度董事薪酬的议案
- 10、关于公司 2023 年度监事薪酬的议案
- 11、听取独立董事 2023 年度述职报告

关于审议公司 2023 年度 董事会工作报告的议案

各位股东：

2023年，华电能源股份有限公司（以下简称“公司”）董事会严格按照《公司法》、《证券法》等法律、法规和《华电能源股份有限公司章程》以下简称“（《公司章程》”）《华电能源股份有限公司董事会议事规则》的有关规定和要求，切实履行股东大会赋予的董事会职责，规范运作，科学决策，积极推动公司各项业务发展，维护了公司和股东的合法权益。现将2023年度董事会工作报告如下：

一、公司2023年度总体经营情况回顾

2023年公司坚持稳中求进工作总基调，围绕“五强化、五着力”工作要求，固根基、提效益、推发展、深改革、强党建，扎实务实开放，稳健晋位升级，生产经营指标持续向好，各项工作取得积极成效。

2023年公司全资及控股电厂完成发电量210.9亿千瓦时，上网电量186.6亿千瓦时，机组利用小时完成3,289小时，全年供热量完成6,811万吉焦，煤炭产量1,159万吨。截至2023年底，公司发电装机容量641.2万千瓦，总供热面积达1.44亿平方米。

截止2023年12月31日，公司总资产为291.14亿元，归属于母公司所有者权益为34.88亿元，归属于母公司股东的净利

润为-0.91亿元，实现主营业务收入188.44亿元，基本每股收益为-0.01元。

二、公司董事会日常工作情况

公司董事会严格按照证券监管要求及《公司章程》赋予的职责，秉承求真务实、严谨认真的工作作风，忠实守信，勤勉尽责，科学决策，高标准、高质量开展各项工作。

（一）董事会会议召开情况

2023年，公司董事会共召开8次会议，审议通过定期报告、利润分配、社会责任报告、董事会换届、修订制度等多项议案，发布各类公告文件117份。董事会的召集和召开程序、出席会议人员资格、召集人资格、表决程序以及表决结果等均符合法律、法规及《公司章程》《董事会议事规则》的有关规定。

（二）董事会专门委员会工作情况

公司董事会下设审计委员会、薪酬与考核委员会、提名委员会、战略委员会共四个专门委员会，董事会专门委员会2023年共召开12次会议，审议通过了定期报告、会计师事务所续聘、董事会换届等多项议案。董事会各专门委员会切实发挥专业职能，忠诚勤勉，依据工作细则设定的职权范围规范运作，在认真审阅资料并充分听取汇报的基础上，开展调查研究、反复磋商、科学论证，形成统一的专业意见，为董事会科学决策提供了有力支持。

（三）信息披露工作情况

公司董事会高度重视信息披露工作，确保将公司的相关经营信息真实、准确、完整、及时的传递给广大投资者及利

益相关方。严格按照证监会和上交所有关信息披露的要求，认真履行公司信息披露义务，优化信息披露流程，抓重点补短板，明确责任，强化落实，防范信息披露风险。2023年公司披露定期报告4个和临时公告58个，包括三会决议、涉及诉讼、关联交易、业绩预告等，有效保障公众公平知情权，高质量完成信息披露工作。

（四）全体董事履职情况

公司全体董事均自觉遵守国家有关法律法规，知敬畏、守底线，忠诚履职、科学决策，按时出席会议、认真研究议案和有关材料，对所议事项客观、独立、充分地发表意见。闭会期间全体董事持续关注公司各项生产经营活动，通过审阅公司报送的相关资料、电话沟通、视频会议、现场调研、微信等形式，及时了解公司经营发展状况，利用各自专业所长和管理经验为公司经营发展出谋划策、排忧解难。积极参加证监局、上交所、上市公司协会举办的系列培训，不断提升履职能力。

（五）投资者关系管理工作情况

公司高度重视投资者关系管理，为投资者提供了多样化的沟通渠道，通过电话、电子邮件、上交所 e 互动平台等方式，保持与投资者、研究机构之间的沟通，听取投资者对公司的意见和建议，努力促进投资者对公司经营和未来发展战略的认知认同，加强投资者关系管理。

（六）内幕信息知情人登记制度的实施情况

公司严格按照中国证券监督管理委员会、上海证券交易所关于内幕信息知情人管理的要求和公司《内幕信息知情人

登记管理制度》规定，在定期报告披露期间及其他重大事项中对内幕知情人进行了登记，全体董事、监事、高级管理人员及其他相关知情人员能够在定期报告及其他重大事项窗口期、敏感期严格履行保密义务。2023年，公司未发生内幕信息泄露或内幕信息知情人违规买卖或建议他人买卖公司股票的情形。

三、2024年面临的形势

资金市场方面，国家继续实施积极的财政政策和稳健的货币政策，实施新的减税降费政策，货币政策状态将更加灵活，流动性合理充裕，国家将增强国债管理机制，做好财政政策和货币政策的协调配合，更有利于融资环境的改善。

煤炭市场方面，近年来，随着碳达峰、碳中和战略的实施，国家相继出台了一系列关于促进煤炭工业绿色智能开采、清洁低碳利用的政策，为煤炭行业转型升级、实现高质量可持续发展带来了全新的机遇。同时，在煤炭增产保供政策稳步推进的影响下，我国煤炭产量将继续维持高位，迎峰度冬煤炭供应整体稳定，但龙江地区煤炭自保严重不足，现有煤矿“规模小、赋存差、产能低、民营多”的特点仍不会有所改善，内供缺口仍然存在。

电力市场方面，全省新能源装机已占到全省总装机的42.3%，发电量同比增长18%，在全社会用电量增长不旺形势下，省内电热矛盾、风火矛盾、峰谷矛盾更加突出，煤机负荷率低且开机方式受限，发电空间越来越受到压缩，给机组运行方式安排和抢发增发电量带来极大压力，同时容量电价政策的终极影响还有不确定性。

热力市场方面，民生保暖是我们的政治责任和社会责任，必须坚定地扛在肩上，但热价多年没有进行合理的调整，造成公司供热板块亏损严重，加之房地产市场变化、人口外流、恶意欠费等因素的影响，公司供热经营受到严重挑战。

四、2024年工作目标和重点任务

2024年是中华人民共和国成立75周年，是实施“十四五”规划的关键一年，做好各方面工作意义重大。今年工作的总体要求是：坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记重要讲话重要指示精神，全面落实党的二十大、二十届二中全会和中央经济工作会议精神，认真落实集团公司2024年工作会议部署要求和黑龙江省委十三届五次全会暨省委经济工作会议精神，坚持党的全面领导，坚持稳中求进、以进促稳、先立后破，增强核心功能，提高核心竞争力，以改革创新为动力，以高质量发展为方向，以结构优化和绿色发展为路径，更加注重提升“五个方面”的价值，加快形成新质生产力，更好发挥科技创新、产业控制、安全支撑作用，扎实务实开放，稳健晋位升级，全力推动公司高质量发展迈出坚实步伐，为全力打造“五位一体”跨行业跨地区大型一流综合能源上市公司和助力集团公司加快建设世界一流能源企业作出新的贡献。

主要目标是：

——**安全目标**：完成电力、热力保供任务、煤炭安全生产任务，确保不发生人身死亡、3人及以上群体重伤事故，确保不发生一般及以上设备、供热、瓦斯等事故，确保不发生灰坝垮坝事故；确保不发生同等及以上责任的重大交通事故；

确保不发生对公司形象和稳定造成不利影响的事件，确保不发生政治、经济、环保安全事件。

——**经营目标**：发电量完成203.5亿千瓦时，供热量完成6,848万吉焦，煤炭产量1,040万吨。

——**科技创新和节能减排目标**：科技研发投入强度达到3%；供电煤耗完成286.9克/千瓦时。

重点做好以下几方面工作：

1、进一步发挥董事会在公司治理中的中心作用，加强董事的履职培训，扎实做好董事会日常工作，按照公司既定的经营目标及发展方向，贯彻落实股东大会的各项决议，努力推动实施公司发展战略，确保公司决策的科学性和高效性。

2、规范信息披露，加强投资者关系管理，严格按照《公司法》、《证券法》、《上市公司治理准则》等法律、法规及《公司章程》的规定，提高信息披露质量，做好信息披露工作，及时履行信息披露义务，确保公司信息披露内容的真实、准确、完整，不断提升公司信息披露透明度与及时性。加强公司与投资者之间的沟通，多渠道、多层次地与投资者沟通交流，加深投资者对公司的了解和认同，促进公司与投资者之间和谐、稳定的良好互动关系。

3、强化规范运作，持续提升公司治理水平。认真贯彻落实监管新政策、新要求，依法依规、高效有序开展相关工作。董事会及各专门委员会要认真履行有关法律、法规、规范性文件及公司章程等相关规定赋予的职责，持续发挥好“定战略、作决策、防风险”作用，推进董事会及各专门委员会规范、高效运作和审慎、科学决策。完善“三重一大”管控要

求，持续优化公司的治理机构，提升规范运作水平，切实维护广大股东特别是中小股东的合法权益。

4、持续深化内控合规风险管理，进一步提升管控实效。动态更新完善《内控合规风险管理手册》，持续优化“三单一流程”，切实提高依法合规经营意识和管理水平。坚持风险防控关口前移，做好风险动态管理，持续跟踪分析风险变化，及时调整风险防范应对措施，确保上下贯通、层层落实，坚守不发生重大风险的底线。

做好2024年各项工作责任重大、使命光荣。公司董事会将更加紧密地团结在以习近平总书记为核心的党中央周围，深刻认识“两个确立”的决定性意义，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，全力以赴完成年度目标任务，全力推动公司高质量发展迈出坚实步伐，为持续推动经济实现质的有效提升和量的合理增长，以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业作出贡献！

此报告，请予审议。

华电能源股份有限公司

2024年5月22日

关于审议公司 2023 年度 监事会工作报告的议案

各位股东：

2023 年，公司监事会对公司财务情况以及公司董事、经理和其他高级管理人员履行职责的合法合规性进行监督，对公司的治理结构提出完善意见，较好地完成了《公司法》和《公司章程》赋予的职责，维护了公司及股东的合法权益。

一、监事会会议情况

2023 年度共计召开六次监事会会议。

1、2023 年 4 月 25 日召开十届十五次监事会，会议审议通过了 2022 年度监事会工作报告、关于公司监事会换届的议案、公司 2022 年年度报告和 2023 年第一季度报告、公司 2022 年度募集资金存放与使用情况专项报告、关于公司计提资产减值准备的议案、公司 2022 年度内部控制评价报告、关于公司 2021 年度审计报告非标意见所涉及事项影响已消除的专项说明、关于对重大资产重组业绩承诺实现情况说明的议案、监事会审查并通过了董事会拟提交股东年会的其他各项议案。

2、2023 年 5 月 19 日召开十一届一次监事会，会议审议通过了关于选举公司十一届监事会主席的议案。

3、2023 年 6 月 27 日召开十一届二次监事会，会议审议通过了关于公司与华电商业保理（天津）有限公司开展融资业务暨日常关联交易的议案。

4、2023 年 8 月 24 日召开十一届三次监事会，会议审议

通过了公司 2023 年半年度报告及报告摘要。

5、2023 年 10 月 27 日召开十一届四次监事会，会议审议通过了公司 2023 年三季度报告。

6、2023 年 12 月 28 日召开十一届五次监事会，会议审议通过了关于预计公司 2024 年度日常关联交易的议案、关于山西锦兴能源有限公司购买产能置换指标的议案。

二、监事会对公司规范运作的审查意见

1、监事会对公司依法运作情况的独立意见

监事会按照《公司法》和《公司章程》行使职权，列席了报告期内所有的董事会和股东大会，对董事会和股东大会召开程序、决议进行监督。监事会认为公司决策程序合法，各项管理制度能够严格执行并不断完善，保证了生产经营的正常运行，未发现公司董事、高级管理人员在执行公司职务时有违反法律、法规、公司章程或损害公司利益的行为。

2、监事会对检查公司财务情况的独立意见

报告期内，公司财务状况良好，财务管理规范。监事会认为天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）所出具的无保留意见审计报告是恰当的，公允地说明了公司的财务状况和经营成果。

3、监事会对公司关联交易情况的独立意见

监事会认为公司与关联方的交易公平合理，决策和批准程序合法，严格按市场原则进行，未发现损害其他股东利益的情况。

4、公司内部控制情况

报告期内，监事会对公司内部控制制度的建设以及执行情况进行了监督与核查。监事会认为：公司已建立了一套较

为健全、完善的内部控制管理体系，公司内部控制体系的建立对于经营管理的各个环节起到了至关重要的风险防范与控制作用，切实保证了公司经营管理合法合规、资产安全、财务报告及相关信息真实完整。

5、募集资金使用情况

报告期内，监事会对公司募集资金的使用和管理进行了有效的监督。监事会认为：公司募集资金存放与使用情况真实，不存在违规情形，并及时、真实、准确地履行相关信息披露工作，不存在损害公司及股东利益的情形。

综上，监事会未发现公司在上述几个方面存在问题。

华电能源股份有限公司

2024年5月22日

关于更换公司部分董事的议案

各位股东：

公司董事熊卓远先生、冯荣先生、李西金先生由于工作变动不再担任公司董事职务，根据工作需要，经董事会提名委员会审查，同意选举魏宁先生、齐崇勇先生（简历见附件）为公司十一届董事会董事候选人，任期至公司十一届董事会届满日止。董事候选人简历如下：

魏宁先生，1973年出生，大学学历，高级工程师，曾任丹东金山热电有限公司总经理、党委委员，辽宁华电铁岭发电有限公司党委书记、执行董事，华电辽宁能源发展股份有限公司党委委员、副总经理、工会主席。

齐崇勇先生，1965年出生，大学学历，高级工程师，曾任望亭发电厂（上海华电电力发展有限公司）厂长（总经理），华电江苏能源有限公司（中国华电集团有限公司江苏分公司）总经理、党委副书记，中国华电集团有限公司湖南分公司党委书记、执行董事。

公司董事会对熊卓远先生、冯荣先生、李西金先生在公司任职期间为公司发展做出的贡献表示衷心的感谢！

公司董事会提名委员会已审议通过该议案，并经公司十一届九次董事会会议审议通过，现提交股东大会审议。

以上议案请审议。

华电能源股份有限公司

2024年5月22日

关于审议公司 2023 年度财务决算和 2024 年度财务预算报告的议案

各位股东：

受公司经营者集体的委托，现将 2023 年度财务决算和 2024 年度财务预算安排情况报告如下：

第一部分 2023 年度财务决算报告

一、财务决算报告编制范围及审计情况

2023 年财务决算，纳入母公司汇总范围的分支机构 10 家，与 2022 年一致。公司按照控制原则编制合并财务报表，纳入合并财务报表范围的控股子公司 13 家（二级子公司 10 家、三级子公司 3 家），与 2022 年控股单位数量一致，其中：新增 1 家子公司：成立华电黑龙江能源销售有限公司，减少 1 家子公司：黑龙江龙电管线制造有限公司（股权出售）。

公司 2023 年财务报告已经天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）审计，在董事会批准 2023 年财务报告后，会计师事务所将出具标准无保留意见的审计报告。

二、财务资产总体情况

2023 年，在董事会的正确领导和各股东方的大力支持下，公司上下深入贯彻落实董事会各项决策部署，总结工作，分

析形势，明确任务，进一步解放思想，扎实务实开放，稳健晋位升级。在市场营销、成本管控、政策争取、风险防范等领域均取得了显著成效，全力推动了公司高质量发展。2023年实现利润总额 20.53 亿元，归属于公司权益持有者的净利润-0.91 亿元，能够完成董事会制定的年度预算目标。

公司 2023 年财务资产总体情况见下表。

2023 年财务资产总体情况表

单位：元，%

项目	本报告期	上年同期		本期较上年同期 增减额	本期较上年同期 增减比 例
		调整后	调整前		
一、损益指标					
1. 营业收入	18,844,346,919.34	18,876,651,119.26	18,876,651,119.26	-32,304,199.92	-0.17
其中：主营业务收入	18,670,267,606.20	18,653,493,294.57	18,653,493,294.57	16,774,311.63	0.09
2. 营业成本	15,446,817,120.09	15,040,272,156.94	15,040,272,156.94	406,544,963.15	2.70
其中：主营业务成本	15,374,701,722.36	14,853,273,057.43	14,853,273,057.43	521,428,664.93	3.51
3. 利润总额	2,053,429,806.02	1,619,107,141.95	1,619,107,141.95	434,322,664.07	26.82
4. 净利润	1,045,077,117.06	393,847,630.88	393,341,739.11	651,229,486.18	165.35
5. 归属于母公司的净利润	-90,981,927.97	-1,015,653,859.13	-1,016,059,954.75	924,671,931.16	不适用
6. 每股收益（元）	-0.01	-0.52	-0.52	0.51	不适用
7. 净资产收益率（%）	-2.68	-81.46	-81.41	78.78	不适用
项目	本报告期末	本报告期初		本报告期末较期初 增减额	本报告期末 较期初增减 比例
		调整后	调整前		
二、资产权益指标					
1. 资产总额	29,114,260,391.27	33,007,759,255.13	33,007,759,255.13	-3,893,498,863.86	-11.80
2. 股东权益	6,231,206,584.49	6,740,063,105.57	6,741,152,013.26	-508,856,521.08	-7.55

3. 归属于母公司股东权益	3,488,334,887.35	3,422,417,621.00	3,423,499,122.36	65,917,266.35	1.93
4. 每股净资产(元)	0.44	0.43	0.43	0.01	2.59

三、经营业绩分析

2023年，公司利润总额完成20.53亿元，比年度预算12.37亿元增盈8.16亿元，比上年同期16.19亿元增盈4.34亿元。净利润完成10.45亿元，比年度预算3.02亿元增盈7.43亿元，比上年同期3.93增盈6.52亿元。归母净利润完成-0.91亿元，比年度预算-8.11亿元增盈7.2亿元，比上年同期-10.16亿元增盈9.25亿元。

从预算执行情况来看，燃料成本降低、发电量升高是增利的主要因素，电热价未完成预算目标是减利的主要因素。利润总额比年度预算升高8.16亿元，其中：**增利因素**合计11.26亿元，主要包括煤价降低增利2.61亿元，财务费用增利2.82亿元，发电量升高增利2.03亿元，资产处置收益增利1.93亿元，电热固定成本节支增利0.7亿元，其他收益升高增利0.4亿元，其他因素增利1.1亿元；**减利因素**合计3.1亿元，主要包括含税平均电价降低减利1.14亿元，含税平均热价降低减利1.08亿元，其他因素减利0.88亿元。

从同比完成来看，除锦兴公司大幅减利外，煤价同比降低、资产处置收益增加、财务费用降低及发电量升高是增利主要因素。利润总额同比升高4.34亿元，其中：**增利因素**合计**20.21亿元**，主要包括煤价降低增利6.7亿元，资产减值损失降低增利3.63亿元，资产处置收益增利3.25亿元，财务费用降低增利2.75亿元，发电量升高增利1.64亿元，煤

耗降低增利 0.5 亿元，其他因素增利 1.74 亿元；减利因素合计 15.87 亿元，主要包括锦兴公司减利 9.5 亿元，投资收益减利 2.35 亿元，电热固定成本升高减利 2.07 亿元，电价降低减利 1.73 亿元，其他因素减利 0.22 亿元。

公司经营工作开展情况及主要指标完成情况如下：

（一）加快高质量发展，资产质量持续提升

在董事会的统一领导下，本年度加大力度盘活存量资产，优化资产结构，完成北京宏泰 55%股权上移、龙电管线 51%股权出售、牡二电厂#5 关停机组资产处置及天顺矿业产能指标置换，有效提高公司资产质量。

资产负债率 完成 78.60%，较年初的 79.58%降低 0.98 个百分点，主要原因是本期负债规模降低影响。

资产负债率情况表

项目（万元）	资产总额	负债总额	所有者权益	归母净资产
期末数	2,911,426.04	2,288,305.38	623,120.66	348,833.49
年初数	3,300,775.93	2,626,769.61	674,006.31	342,241.76
较年初增减	-11.80%	-12.89%	-7.55%	1.93%

资本性支出 资本性支出全年完成 6.65 亿元，其中：基建支出（含前期）0.77 亿元，技改、小型基建支出 4.82 亿，资产购置 1.06 亿元。

（二）提质增效成效显著，经营业绩再上新台阶

面对燃料成本持续高位运营，煤热联动不到位的经营困境，公司奋力推进提质增效各项工作，各项生产经营指标持续向好，同比大幅减亏。

发电量 完成 210.9 亿千瓦时，较年度预算 192.2 亿千

瓦时高 18.7 亿千瓦时；同比高 16.8 亿千瓦时，增幅 8.65%。

上网电价 完成含税上网电价 464.46 元/兆瓦时，较年度预算 471.37 元/兆瓦时低 6.91 元/兆瓦时；同比低 10.49 元/兆瓦时，降幅 2.21%。

供热量 完成 6,811 万吉焦，较年度预算 6,859 万吉焦低 48 万吉焦；同比高 582 万吉焦，增幅 9.34%。

售热单价（含税） 完成 48.23 元/吉焦，较年度预算 50.06 元/吉焦低 1.83 元/吉焦；同比低 0.1 元/吉焦，降幅 0.2%。

入炉综合标煤单价 完成 948.88 元/吨，较年度预算低 31.27 元/吨；同比低 80.42 元/吨，降幅 7.81%。

煤炭销量 完成 1,172 万吨，较年度预算 950 万吨高 222 万吨；同比高 28 万吨，增幅 2.43%。

煤炭销售价格（不含税） 完成 676.57 元/吨，较年度预算 773.51 元/吨低 96.94 元/吨；同比低 75.75 元/吨，降幅 10.07%。

（三）强化资金管理，切实降低融资成本

加强资金使用效率，强化资金成本管控，制定融资方案，提前应对煤电资金风险，统筹安排信贷资源，持续拓展低利率融资品种，优化融资结构，降低融资成本。

财务费用 2023 年发生 7.21 亿元，较年度预算 10.03 亿元减少 2.82 亿元，主要由于融资规模较预算降低 30.94 亿元及综合融资成本率降低 65BP 影响。

（四）持续强化费用精益化管控，节能挖潜成效显著

以年度预算为引领，强化过程管控及刚性预算，严格控

制一切不必要的成本费用支出，以对标促进指标管理提升，为控亏减亏打造坚实基础。狠抓燃料“第一成本”管控，拓煤源、优结构，多措并举控制燃料成本，煤价同比降低增利6.7亿元。能耗水平持续优化，煤耗同比降低增利0.5亿元。电热固定生产成本比预算节支0.7亿元。

电热固定生产成本 发生38.98亿元，较年度预算减少0.7亿元；同比高2.07亿元。

公司2023年电热固定成本完成情况见下图。

项目（万元）	折旧费	材料费	修理费	职工薪酬	委托运行费	其他费用
本年累计	139,379	16,818	13,350	161,635	5,274	36,555
年度预算	145,360	16,852	22,572	157,935	4,647	30,648
上年同期	138,944	18,029	22,608	147,202	4,155	25,264
较年度预算增减	-5,981	-34	-9,222	3,700	627	5,907
同比增减	435	-1,211	-9,258	14,434	1,119	11,291

四、现金流量情况

经营活动现金流量 净流入34.25亿元，其中：现金流入212.92亿元，主要是电热及煤炭销售收入；现金流出178.67亿元，主要是燃料、材料修理费、人工成本及税费等支出。

投资活动现金流量 净流出5.70亿元，其中：现金流入3.15亿元，主要是资产处置收回资金；现金流出8.85亿元，主要是基建、技改工程支出。

筹资活动现金流量 净流出52.63亿元，其中：现金流入92.83亿元，主要是取得借款流入；现金流出145.46亿元，主要是偿还借款、分配股利等支出。

第二部分 2024 年度财务预算报告

一、财务预算编制总体原则

一是坚持战略引领。以中期调整的“十四五”规划为引领，优化资源配置，推进企业转型发展。

二是坚持价值导向。聚焦“一利五率”，以“自我加压、效益第一”为原则，制定积极的预算目标。

三是坚持对标提升。持续推进关键要素对标，提升预算指标的先进性和科学性。

四是坚持考核激励。以预算目标为绩效考核目标，工资总额与绩效考核结果同向联动，充分发挥考核激励作用。

二、主要要素指标编制考虑

（一）损益预算

1. 电热量

公司主动作为、增量稳价、电热协同，在坚决完成能源保供任务基础上，按照边际贡献最优原则科学配置发电资源，统筹中长期、现货和辅助服务三个市场，全力抢发效益电、争供效益热。做好省内省外中长期交易，研究和优化落实中长期、现货差异化交易策略，为全年“增量稳价”目标奠定基础。紧盯省间现货市场形势变化，准确把握交易时机，抢抓市场机遇。在保民生供热的前提下，稳定存量供热市场，适度开拓供热市场。

2. 上网电价

主动应对电力市场改革，按照积极预算、深化对标原则安排 2024 年电价预算，积极应对煤机容量电价政策，提高设

备稳定性和出力水平，保障煤电容量电价政策执行到位。全面落实省政府出台的煤机省内先全电量交易、后进行风火合同转让政策，确保全电量交易占比高于容量占比，交易电价不低于四大集团平均水平，积极开展风火合同转让交易，确保转让比例达到 20%以上。深入挖掘调峰设施深调潜力，确保应投尽投、应减尽减，全力以赴稳定电价水平。

3. 售热价格

积极沟通地方政府争取热价上调或供热补贴政策，及时疏导燃料成本。售热价格考虑在哈地区 24 年全年趸售价格上涨 5.65 元/吉焦，直供热价 24 年下半年上涨 5.5%，其余地区供热企业 24 年下半年直供、趸售均考虑上涨 5.5%。

4. 煤价

密切关注煤炭市场形势变化，不断优化销售、采购策略，力争优质长协煤兑现率 100%。紧盯签约、履约、兑现各环节，以 2023 年三季度煤价为基础，按长协煤量占比 85%测算 2024 年入炉标煤价目标。

5. 其他指标

(1) 职工薪酬

考虑新增毕业生增加工资总额 0.67 亿元，工资总额预算总体与效益增幅匹配。工资外人工成本预算严格按照各地市现行政策比例进行编制。

(2) 电热四项费用

——材料费、修理费 材料费根据电量增减变化和运行小时增减变化、修理费考虑机组大修变化等因素据实安排。

——委托运营费 根据企业定员情况等因素安排。

——其他费用 考虑增量情况等因素安排。

（3）折旧费

根据 2024 年固定资产增减变动情况，按照分类折旧率测算折旧费。

（4）财务费用

多措并举落实能源保供及绿色转型发展资金，统筹内外部资金来源，加强与系统内外金融机构谈判，增加授信额度，优化融资结构，降低融资成本率。在保证资金安全的前提下，对高利率融资进行倒贷或提前还贷，压降财务费用。

（二）资产负债预算

继续坚持稳杠杆要求，做好资产负债率管控，防范风险。统筹经营积累、投资发展、权益融资，全力降低资产负债率。

1. 资本性支出

严格按照制度规定履行投资决策，严控低效无效投资，资本性支纳入预算管理，杜绝预算外支出。

2. 资产盘活与处置

全面梳理企业低效无效资产，加快“两非”、“两资”、高风险、高负债企业处置工作。对长期不分红及长期亏损参股企业，以及风险较大、经营情况难以掌握的控股投资，及时处置退出。通过内部消化、市场化及报废处置等方式，盘活关停机组资产、淘汰或闲置设备、备品备件、工程物资等低效无效资产。加快闲置土地、房产处置，尽早收回资金，盘活存量资产。

3. “两金”压降

密切衔接业务预算，继续深化“两金”压降工作，总体

按照“两金”占用（不含可再生能源补贴）增幅不超营业收入增幅编制预算。

三、财务预算方案

（一）损益预算

按照上述预算编制原则，公司 2024 年利润目标拟按 14.01 亿元安排，同比降低 6.52 亿元。主要影响因素如下：

（1）增利因素合计 6.91 亿元，其中：煤价增利 5.2 亿元；热价增利 1.61 亿元。

（2）减利因素合计 13.43 亿元，其中：锦兴公司减利 3.71 亿元；资产处置收益降低减利 3.21 亿元；电热固定成本增加 3.02 亿元；电价减利 0.97 亿元；发电量降低减利 0.81 亿元；财务费用升高减利 0.69 亿元。

归属母公司净利润预算为-4.05 亿元，同比降低 3.14 亿元。

主要指标预算安排情况如下：

1. 主要要素指标

发电量 预算安排 203.5 亿千瓦时，同比减少 7.4 亿千瓦时，降幅 3.51%，主要由于受新能源装机容量和发电量大幅增加以及省内用电量增长不旺等因素共同影响，煤机发电空间进一步受到挤压，机组负荷率下降。

上网电量 预算安排 179.2 亿千瓦时，同比减少 7.41 亿千瓦时，降幅 3.97%。

供热量 预算安排 6,848 万吉焦，同比增加 37 万吉焦，增幅 0.55%。

售热量 预算安排 6,534 万吉焦，同比增加 79 万吉焦，

增幅 1.22%。

煤炭产量 预算安排 1,040 万吨，同比减少 119 万吨，降幅 10.31%。

煤炭销量 预算安排 1,040 万吨，同比减少 132 万吨，降幅 11.29%。

煤炭销售价格（不含税） 预算安排 723 元/吨，同比降低 41.53 元/吨，降幅 5.43%。

2. 主要财务指标

主营业务收入 预算 178.91 亿元，同比降低 6.39 亿元，降幅 3.45%。

主营业务成本 预算 147.85 亿元，同比减少 4.46 亿元，降幅 2.93%。

营业费用 预算 1.84 亿元，同比降低 299 万元，降幅 1.6%。

管理费用 预算 1.71 亿元，同比增加 563 万元，增幅 3.41%。

研发费用 预算 634 万元，同比降低 304 万元，降幅 32.43%。

财务费用 预算 8 亿元，同比增加 0.79 亿元，增幅 10.95%，其中：资金成本率降低 0.23 个百分点，减少财务费用 0.2 亿元；平均带息负债增加 26.5 亿元，增加财务费用 0.99 亿元。

其他收益 预算 1.18 亿元，同比降低 0.4 亿元，降幅 25.03%。

投资收益 预算 462 万元，同比升高 991 万元，增幅

187.41%。

公司 2024 年主要经营指标预算详细情况见附表 1。

(二) 资产负债预算

资产负债率预算安排 77.59%，较 2023 年末降低 1.01 个百分点，其中：基建、技改及前期费用等资本性支出 34.44 亿元，净利润 6.48 亿元。

公司 2024 年资产负债预算见附表 2。

(三) 现金流量预算

1. 经营活动现金流量 现金流入 208.52 亿元，主要是电热及煤炭销售收入。现金流出 170.03 亿元，主要是燃材料、修理费、人工成本及税费等支出。现金净流入 38.49 亿元。

2. 投资活动现金流量 现金流入 0.80 亿元，主要是资产处置收入。现金流出 32.67 亿元，主要是基建、技改工程支出。现金净流出 31.87 亿元。

3. 筹资活动现金流量 现金流入 124.66 亿元，主要是取得银行借款。现金流出 132.71 亿元，主要是偿还借款、利息及分红支出。现金净流出 8.05 亿元。

公司 2024 年现金流量预算见附表 3。

附表 1

公司 2024 年董事会预算主要经营指标表

序号	项目	单位	2024 年预算	2023 年完成	同比增减	增减幅度
一	技经指标					
1	期末装机容量	万千瓦	641.20	641.20	-	-
2	发电量	亿千瓦时	203.50	210.90	-7.40	-3.51%
3	上网电量	亿千瓦时	179.20	186.61	-7.41	-3.97%
4	含税平均电价	元/千千瓦时	458.34	464.46	-6.12	-1.32%
5	供热量	万吉焦	6,848.25	6,810.92	37.33	0.55%
6	售热量	万吉焦	6,533.92	6,454.94	78.98	1.22%
7	煤炭产量	万吨	1,040.00	1,159.49	-119.49	-10.31%
8	煤炭销售量	万吨	1,040.00	1,172.40	-132.40	-11.29%
二	损益指标					
(一)	主营业务收入	万元	1,789,067	1,852,997	-63,930	-3.45%
1	电力收入	万元	726,860	767,010	-40,150	-5.23%
2	热力收入	万元	305,170	285,614	19,556	6.85%
3	煤炭收入	万元	751,920	793,210	-41,290	-5.21%
4	工程收入	万元	5,117	7,164	-2,046	-28.56%
(二)	主营业务成本	万元	1,478,504	1,523,151	-44,647	-2.93%
1	燃料成本	万元	719,983	791,095	-71,112	-8.99%
2	购电热费	万元	11,861	11,396	464	4.08%
3	水费	万元	6,108	5,366	742	13.83%
4	折旧费	万元	140,072	139,379	693	0.50%
5	工资	万元	104,857	102,404	2,453	2.40%
6	工资外	万元	77,631	59,231	18,400	31.07%
7	材料费	万元	19,007	16,818	2,189	13.02%
8	修理费	万元	13,377	13,350	27	0.20%
9	委托运营费	万元	7,095	5,274	1,821	34.53%
10	其他费用	万元	40,003	36,555	3,448	9.43%
11	煤炭成本	万元	336,295	337,862	-1,567	-0.46%
12	工程成本	万元	2,214	4,420	-2,206	-49.90%
(三)	主营业务税金	万元	65,985	65,720	265	0.40%
(四)	营业费用	万元	18,434	18,733	-299	-1.60%
(五)	管理费用	万元	17,080	16,518	563	3.41%
(六)	财务费用	万元	79,989	72,097	7,892	10.95%
(七)	研发费用	万元	634	938	-304	-32.43%
(八)	资产减值损失	万元	3,200	2,527	673	26.61%
(九)	投资收益	万元	462	-529	991	187.41%
(十)	其他收益	万元	11,849	15,804	-3,955	-25.03%
(十一)	其他业务利润	万元	3,640	5,565	-1,925	-34.58%
(十二)	营业外收入	万元	196	16,295	-16,099	-98.80%
(十三)	营业外支出	万元	1,063	2,083	-1,020	-48.96%
(十四)	利润总额	万元	140,138	205,343	-65,205	-31.75%
(十五)	净利润	万元	64,800	104,508	-39,708	-38.00%
(十六)	归属于母公司净利润	万元	-40,466	-9,098	-31,368	-344.77%

附表 2

公司 2024 年资产负债预算表

单位：亿元、%

序号	项目	2024 年预算
(一)	资产	
1	年初资产总额	291.14
2	流动资产增加额	4.07
3	非流动资产增加额	16.23
①	其中：资本性支出	34.44
②	折旧与摊销	-18.34
4	期末资产总额	311.44
(二)	净资产	
1	期初净资产	62.31
2	经营性净利润增加的权益	6.98
①	净利润	6.48
②	专项储备	0.50
5	期末净资产	69.29
(三)	负债	
1	期初负债总额	228.83
2	本年负债增加额	12.82
3	期末负债总额	241.65
①	其中：带息负债总额	189.76
(四)	资产负债率	77.59

附表 3

公司 2024 年现金流量预算表

单位：亿元

项 目	行次	2024 年预算	2023 年实际
一、经营活动产生的现金流量：	1		
销售商品、提供劳务收到的现金	2	204.02	206.45
收到的其他经营活动有关的现金	3	4.50	6.46
经营活动现金流入小计	4	208.52	212.91
购买商品、接受劳务支付的现金	5	116.69	121.84
支付薪酬、税费等其他经营活动有关的现金	6	53.34	56.83
经营活动现金流出小计	7	170.03	178.67
经营活动产生的现金流量净额	8	38.49	34.24
二、投资活动产生的现金流量：	9		
收回投资收到的现金	10		
收到投资收益等其他投资活动有关的现金	11	0.8	3.15
投资活动现金流入小计	12	0.8	3.15
购建资产、投资等所支付的现金	13	32.32	8.39
支付其他与投资活动有关的现金	14	0.35	0.46
投资活动现金流出小计	15	32.67	8.85
投资活动产生的现金流量净额	16	-31.87	-5.70
三、筹资活动产生的现金流量：	17		
吸收投资所收到的现金	18		
取得借款收到的现金	19	124.66	92.73
收到其他与筹资活动有关的现金	20	0	0.10
筹资活动现金流入小计	21	124.66	92.83
偿还债务支付的现金	22	115.52	122.95
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	23	17.15	22.47
支付其他与筹资活动有关的现金	24	0.04	0.04
筹资活动现金流出小计	25	132.71	145.46
筹资活动产生的现金流量净额	26	-8.05	-52.63
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响	27		
五、现金及现金等价物净增加额	28	-1.43	-24.08
加：期初现金及现金等价物余额	29	28.44	52.52
六、期末现金及现金等价物余额	30	27.01	28.44

以上议案请审议。

华电能源股份有限公司

2024 年 5 月 22 日

关于审议公司 2023 年度利润分配 预案的议案

各位股东：

根据国家有关法规及公司章程规定，经天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）审计，公司 2023 年度合并报表营业总收入为 188.44 亿元，归属于上市公司股东的净利润为 -0.91 亿元，母公司未分配利润为 -70.35 亿元。公司 2023 年度拟不进行利润分配，不以资本公积金转增股本。

以上议案请审议。

华电能源股份有限公司

2024 年 5 月 22 日

关于审议公司 2023 年年度报告 及摘要的议案

各位股东：

公司 2023 年年度报告正文及摘要已于 2024 年 4 月 26 日在《中国证券报》、《上海证券报》及上海证券交易所网站披露，报告详见上述指定媒体，请各位股东审议。

华电能源股份有限公司

2024 年 5 月 22 日

关于公司 2024 年投资项目的议案

各位股东：

为确保公司所属企业保持长周期安全、稳定、经济运行，提升设备健康水平及节能降耗水平，满足国家环保要求，2024 年度公司计划投资发电、供热产业及煤炭产业相关项目共 126 项，金额合计 242,419 万元。其中：发电产业相关项目 101 项，金额为 69,199 万元；供热项目 9 项，金额为 3,396 万元；煤炭产业相关项目 16 项，金额为 169,824 万元。本报告中所列重大技改项目投资均为可研估算数，最终投资以华电集团公司备案复核为准。

现将公司 2024 年度拟安排项目汇报如下。

一、2024 年发电产业相关项目（101 项，合计 2024 年投资计划 69,199 万元）

1、2024 年续建项目（14 项，合计 2024 年投资计划 29,746 万元）

单位：万元

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024 年投资计划
1	哈三 SCR 烟气脱硝还原剂液氨改尿素工程	根据国家能源局《关于开展液氨重大危险源整改工作的通知》（国能发安全〔2022〕21 号）工作要求，液氨二级重大危险源尿素替代改造工程要于 2022 年 12 月底前完成，液氨三级、四级重大危险源尿素替代改造工程要于 2024 年底前完成。企业为液氨三级重大危险源，需在	采用尿素催化水解方案。新建尿素溶液制备和储存系统、催化水解制氨系统，设置 3 台水解反应器，2 运 1 备，单台水解器出力 440kg/h。配套进行 SCR 区、稀释风系统、电气及仪控系统改造。 改造后机组烟气脱硝还原剂全部改为尿素，厂内停止液氨使用，消除液氨重大危险源。	2785

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		2024 年底前完成尿素替代工作。		
2	牡二 SCR 烟气脱硝还原剂液氨改尿素工程	根据国家能源局《关于开展液氨重大危险源整改工作的通知》（国能发安全〔2022〕21 号）工作要求，液氨二级重大危险源尿素替代改造工程要于 2022 年 12 月底前完成，液氨三级、四级重大危险源尿素替代改造工程要于 2024 年底前完成。企业为液氨三级重大危险源，需在 2024 年底前完成尿素替代工作。	采用尿素催化水解工艺：设置 1 个袋装尿素堆料区，配置必要的卸料及上料设施；配置 1 个尿素溶解罐，容积 45m ³ ；设置 2 台尿素溶液储罐，单台容积 148m ³ 。配置 3 台水解器，2 运 1 备，单台水解器出力不低于 306kg/h。在 SCR 反应器出口增设管式换热器，更换 6 台稀释风机、利旧 2 台；喷氨格栅改造。电气控制系统配套改造。新建尿素及水解反应车间布置在 7 号锅炉房北侧位置，场地内现有化粪池需进行拆除并还建。新增供氨管道部分利用原综合管架，部分新增。改造后机组烟气脱硝还原剂全部改为尿素，厂内停止液氨使用，消除液氨重大危险源。	2042
3	富发 SCR 烟气脱硝还原剂液氨改尿素工程	根据国家能源局《关于开展液氨重大危险源整改工作的通知》（国能发安全〔2022〕21 号）工作要求，液氨二级重大危险源尿素替代改造工程要于 2022 年 12 月底前完成，液氨三级、四级重大危险源尿素替代改造工程要于 2024 年底前完成。企业为液氨三级重大危险源，需在 2024 年底前完成尿素替代工作。	采用尿素催化水解工艺：设置 1 个袋装尿素堆料区、配置必要的卸料及上料设施。配置 1 台尿素溶解罐，容积 66m ³ 。设置 2 台尿素溶液储罐，单个容积 229m ³ 。设置 4 台水解器，3 用 1 备。单台水解器产氨量 291kg/h。在 SCR 反应器出口增设管式换热器 12 台；更换稀释风机 12 台；更换喷氨格栅和氨/空气混合器，进行流场优化。氨输送管道按母管制设计两根。新增 2 台脱硝尿素低压变。尿素站采用 DCS 控制，接入现有化学净水处理 DCS 系统中。新建尿素及水解反应车间、新建管架等。改造后机组烟气脱硝还原剂全部改为尿素，厂内停止液氨使用，消除液氨重大危险源。	3505

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
4	佳热 SCR 烟气脱硝还原剂液氨改尿素工程	根据国家能源局《关于开展液氨重大危险源整改工作的通知》（国能发安全〔2022〕21号）工作要求，液氨二级重大危险源尿素替代改造工程要于2022年12月底前完成，液氨三级、四级重大危险源尿素替代改造工程要于2024年底前完成。企业为液氨三级重大危险源，需在2024年底前完成尿素替代工作。	采用尿素催化水解工艺：设置1个袋装尿素堆料区，配置必要的卸料及上料设施。配置1台尿素溶解罐，容积42m ³ 。设置2台尿素溶液储罐，单个储罐有效容积100m ³ 。设置3台水解器，2用1备。每台水解器出力162kg/h。在SCR反应器出口增设管式换热器，稀释风机更换4台。1、2号机组各配置2路互为备用的供氨管道。更换4套氨/空气混合器，更换喷氨格栅4套。新建尿素站区新增1个MCC段，尿素站采用DCS控制，接入全厂公用DCS辅网。建设场地选在厂区内热网补给水处理车间西侧空地。新增尿素溶液制备区及水解反应区，新建尿素及水解反应车间、新建管架等。改造后机组烟气脱硝还原剂全部改为尿素，厂内停止液氨使用，消除液氨重大危险源。	2352
5	齐热 SCR 烟气脱硝还原剂液氨改尿素工程	根据国家能源局《关于开展液氨重大危险源整改工作的通知》（国能发安全〔2022〕21号）工作要求，液氨二级重大危险源尿素替代改造工程要于2022年12月底前完成，液氨三级、四级重大危险源尿素替代改造工程要于2024年底前完成。企业为液氨三级重大危险源，需在2024年底前完成尿素替代工作。	采用尿素催化水解工艺：设置1个袋装尿素堆料区，配置必要的卸料及上料设施。配置1台尿素溶解罐，容积42m ³ 。设置2台尿素溶液储罐，单个储罐容积90m ³ 。设置3台水解器，2用1备，每台水解器出力124kg/h。在SCR反应器出口增设管式换热器，2台机组稀释风机更换4台，1、2号机组配置互为备用的2路供氨管道，更换4套氨/空气混合器，改造稀释风管道2套。新建尿素站区新增1个MCC段，尿素站采用DCS控制，接入机组公用控制网络。建场地选用检修车间东侧空地，场地内现存二次热网管、生活水管、雨排水管道	2272

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			需迁移还建。新建尿素溶液制备及水解反应区联合建筑，单层布置。新建供氨管路钢支架。改造后机组烟气脱硝还原剂全部改为尿素，厂内停止液氨使用，消除液氨重大危险源。	
6	富热 SCR 烟气脱硝还原剂液氨改尿素工程	根据国家能源局《关于开展液氨重大危险源整改工作的通知》（国能发安全〔2022〕21号）工作要求，液氨二级重大危险源尿素替代改造工程要于2022年12月底前完成，液氨三级、四级重大危险源尿素替代改造工程要于2024年底前完成。企业为液氨三级重大危险源，需在2024年底前完成尿素替代工作。	采用尿素催化水解工艺：设置1个袋装尿素堆料区，配置必要的卸料及上料设施。配置1个尿素溶解罐，容积55m ³ 。设置2台尿素溶液储罐，单个容积42m ³ 。水解反应器共设置2台，一用一备，单台水解器出力175kg/h。在SCR反应器出口增设管式换热器，更换2台稀释风机；喷氨格栅改造。新建尿素站区新增1个MCC段，尿素站采用DCS控制，接入现有辅网DCS控制网络。新建尿素及水解反应车间布置在锅炉酸洗废水池东南侧空地，场地内现有生活排水管、工业排水管需进行迁移还建。新增管道部分利用原综合管架，新增30m管道支架。 改造后机组烟气脱硝还原剂全部改为尿素，厂内停止液氨使用，消除液氨重大危险源。	1560
7	哈三补给水管路滚动更换	江岸泵站至厂区建有4条地埋补给水管线，其中2号、3号管线已投运37年，1号、4号管线已投运27年。补给水管线内外壁腐蚀严重，近年经常发生泄漏，漏点检修期间不能保证机组补水安全。集团公司于2020年9月批复项目开工，分四个阶段滚动更换三根补给水管路7500延长米。	2020年完成第一阶段CD段（贮灰场3号灰池段）和阀门井三根管路各1000延长米更换。2022年12月至2023年3月完成第二阶段DE段（贮灰场3、4、5号灰池段）三根管路各1000延长米更换。2023年12月完成第三阶段EF段（贮灰场6号灰池至大棚段三根）管路各2900米。2024年计划完成AB（#2阀门井至取土坑下坡段）剩余400米+EF段剩余2200米）。	1269

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			更换后能保证补给水管路长期运行、无泄漏。	
8	富发一期 180m 烟囱防腐改造	一期烟囱为 1-3 号炉共用烟囱，1983 年建成投入使用，钢筋混凝土单筒烟囱，高 180 米，出口直径 8 米，2014 年机组脱硫改造时，在原烟囱内衬表面刷涂 GD-APC 杂化聚合物进行防腐。2020 年 9 月，检查发现主烟囱筒壁外侧存在多处渗漏点 2021 年，检测单位检测结果显示：烟囱可靠性综合评定为三级，不符合国家现行标准规范的可靠性要求，需进行防腐改造。	1. 烟囱防腐方案采用粘贴国产玻化陶瓷砖防腐方案。拆除烟囱内表面原 GD-APC 防腐层、拆除原砖内衬及隔热层等，烟囱内表面采用国产玻化陶瓷砖防腐体系防腐，面积约 7325 m ² 。修复积灰平台，拆除灰斗并采用混凝土浇筑封堵，避雷针系统修复、重新刷涂航标漆等。 2. 烟囱筒身加固。采用原装进口加固材料局部补强方案。筒壁酥松混凝土人工凿除，锈腐钢筋打磨除锈处理，腐蚀严重及缺失部位替换、重新植入钢筋，注入原装进口无溶剂高渗透高强加固树脂进行替换补强加固。采用原装进口的无溶剂高渗透加固树脂进行筒壁裂缝加固。 3. 新建 2 根临时烟囱，作为过渡措施。 改造后能够消除烟囱安全隐患，保证烟囱结构安全，机组稳定运行。	1653
9	牡二 7 号炉烟囱外壁加固及内壁防腐改造	7 号炉烟囱为钢筋砼烟囱，高度 180m，出口内直径 5.44m，1997 年投运，设计使用寿命 30 年，7 号烟囱已运行 24 年。2010 年 11 月在原内衬表面采用 GD-APC 杂化技术进行防腐。目前烟囱外壁与两侧烟道连接处、筒内壁积灰平台与筒壁连接处、积灰平台底板处、酸液收集漏斗均存在酸液流淌腐蚀现象。直爬梯、钢平台、钢支撑等钢构件局部存在漆层开裂、锈蚀现象。7 号炉烟囱外壁在冬季运行时存在结冰现	烟囱内壁采用国产玻化陶瓷砖进行防腐。内壁一般损伤位置采用普通砂浆进行修补，腐蚀渗漏严重区域采用聚合物砂浆进行修补。外壁酥松混凝土部位采用替换补强，裂缝采用压力灌注结构树脂胶加固。 改造后能够消除烟囱安全隐患，保证烟囱结构安全，机组稳定运行。	1170

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		象，数量 16 处，冰块脱落危害人身、设备安全。2020 年 7 月委托中宏检验认证集团有限公司进行烟囱结构检测，腐蚀性等级评为 B 级，可靠性等级评为三级。需对 7 号炉烟囱外壁加固及内壁防腐改造。		
10	牡二新建电锅炉调峰工程	<p>根据《关于华电黑龙江省分公司申报 2023 年新能源建设指标有关事项的复函》（黑发改新能源函(2023)29 号），“同意预安排华电黑龙江分公司市场化并网风电建设规模 140 万千瓦。要求同步配套建设新增调峰能力项目，可按不低于 15%挂钩比例配套实施煤电灵活性改造或采取自建、租用或购买、共建等方式配套不低于 10%、2 小时储能设施”。华电能源拟全部配套实施煤电机组灵活性改造，实现 21 万千瓦（210MW）调峰能力。为新能源建设指标配套实施牡二新建电锅炉，新增煤电调峰能力 120MW，对应新能源建设指标 80 万千瓦。</p> <p>目</p>	<p>新建 3×40MW 电极式蓄热锅炉，同时配置一台常压热水储热罐装置，总容积 2000m³。高温水管道从热网循环水 DN1200 回水管道引出，架空敷设接至电锅炉厂房。供热回水经热网循环水泵加压后送至电锅炉一次侧板式换热器。各换热器出水管汇集至电锅炉出水母管，出水母管引至厂区内 DN1200 热网循环水供水管道。电锅炉电源接引自 A 厂 220kV 母线，通过高压配电装置为高压电锅炉变压器供电，同步配置变压器保护装置，继电保护采用微机保护装置，新增电气设备的监控纳入电锅炉 DCS 系统；高压配电装置监控纳入 6 号 7 号机发变组 DCS 系统。电锅炉及其辅助系统采用集中控制方式，在 8 号 9 号机组控制室新设立操作员站。</p> <p>改造后能够增加全厂供热期辅助调峰能力 120MW。供热期 80 万方式运行时，全厂负荷率可由 38.6%降低至 24%。供热期 100 万方式运行时，全厂负荷率可由 40.4%降低至 29%。项目资本金内部收益率 11.35%。</p>	7634
11	牡二 8 号机组切缸供热灵活性改造	<p>根据《关于华电黑龙江省分公司申报 2023 年新能源建设指标有关事项的复函》（黑发改新能源函(2023)29 号），</p>	<p>1. 切缸改造技术路线：新增旁路管道，通入少量的冷却蒸汽，带走低压转子转动产生的鼓风热量；中低压连通管采</p>	2310

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>“同意预安排华电黑龙江分公司市场化并网风电建设规模 140 万千瓦。要求同步配套建设新增调峰能力项目，可按不低于 15%挂钩比例配套实施煤电灵活性改造或采取自建、租用或购买、共建等方式配套不低于 10%、2 小时储能设施”。华电能源拟全部配套实施煤电机组灵活性改造，实现 21 万千瓦（210MW）调峰能力。为新能源建设指标配套实施牡二 8 号机组切缸供热灵活性改造，新增煤电调峰能力 24MW，对应新能源建设指标 16 万千瓦。</p> <p>目前，牡二厂供热中期 6 号机组维持 40%负荷运行、7 号机组维持 48%负荷运行、8 号 9 号机组均维持 38%负荷运行。为提高机组调峰能力、获得更多的辅助服务市场收益，需进行机组灵活性改造。</p>	<p>用波纹膨胀节式连通管及全密封蝶阀改造；对低压缸喷水系统进行优化，提升喷水雾化效果。</p> <p>2. 叶片更换：低压转子末级、次末级动叶片改型，并做喷涂处理。改造后增加 8 号机组调峰能力 24MW。供热期 80 万方式运行时，全厂负荷率可由 38.52%降低至 35.55%。8 号机组切缸后 40%发电负荷时增加供热能力 78.24MW。项目资本金内部收益率 23.2%。</p>	
12	哈热入厂煤智能验收系统建设	<p>煤检中心于 2018 年安装了入厂煤自动采制一体机，实现了采样和制样过程全自动化，但在线全水分检测、样品封装传输、智能存取样、自动上传数据等功能均未能达到自动标准。按照集团公司关于燃料入厂验收智能化总体工作安排，根据集团公司《中国华电集团公司燃煤发电企业智能燃煤系统技术规范（A 版）》和中电联《火力发电企业智能燃煤系统技术规范》（T/CEC 156-2018）文件要求，需要进行完善改造。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新建在线全水测试系统一套； 2. 新建样品气动传输系统一套； 3. 新建自动存查柜系统一套； 4. 对集中管控系统进行迁移改造 5. 对自动制样系统进行改造，增加封塑喷膜装置。 <p>改造后能够满足集团公司《中国华电集团公司燃煤发电企业智能燃煤系统技术规范（A 版）》和中电联《火力发电企业智能燃煤系统技术规范》（T/CEC 156-2018）文件要求，进一步提高燃料入厂煤管理智能化程度。</p>	392

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
13	佳热2号炉后屏过热器管更换	<p>2023年4月30日2号机组停备期间，对2号炉后屏过热器进行取样检测，取样位置：左数第4、10、16排（共20排），分别对应的前数第4、12、27根，共3根，（12Cr1MoVG，Φ54×9mm）。6月16日华电电科院出具的《2号炉受热面管检测报告》显示，其中第10排，前数第12根硬度：131-140（HBW）（标准要求135~195）；第4、10排的前数4、12根管迎风侧、背风侧拉伸性能Rm422、426；405、425MPa（标准要求470~640），2根管均球化4、4.5级（标准要求球化5级更换）。为保证2号机组的稳定运行，计划对后屏过热器管束扩大检查更换。</p>	<p>更换2号炉后屏过热器管20屏（每屏迎风侧第2、3圈长12000mm直管除外），进行100%射线检测（达到I级）。改造后能够消除2号炉后屏过热器漏泄隐患，保证机组安全稳定的运行。</p>	217
14	齐热输煤系统运行少人值守的研发与应用	<p>输煤系统共计7个段，巡检方式以人工巡检为主，现场粉尘水冲洗等作业环境相对较差，设备数量多，在线数据少。因此人工巡检作业劳动强度较大，巡检效果不稳定，存在工作盲区。主要依赖人工巡检测量，人工巡检周期偏长，数据统计分析及设备状态劣化趋势分析等工作困难。原有的自动化生产、监测手段及设备已无法满足现有的生产需要。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增加作业人员智能管理系统，对人员位置、作业实时监控； 2. 增加皮带运行状态智能识别系统，利旧补充部分摄像头，对皮带运输的煤流状态、异物，皮带撕裂、低速识别和预警； 3. 增加下料口堵料智能识别系统； 4. 增加输煤皮带智能纠偏系统； 5. 火灾智能监测系统改造； 6. 增加重点区域环境照明； 7. 更换部分破损电缆槽盒。 <p>能够有效提升输煤系统智能化水平、改善作业环境、降低劳动强度、减少工作人员数量、降低安全风险。</p> <p>改造后能够优化输煤系统值班人员模式，五个班由原有40人核减至30人，合计减少值班</p>	585

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			人员 10 人。	
	合计			29746

2、2024 年三改联动项目（4 项，2024 年投资计划 7,430 万元）

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
1	佳热新建电锅炉调峰工程	根据《中国华电集团有限公司燃煤机组“三改联动”指导意见（2024 年修订版）》（中国华电生函〔2024〕28 号）和《东北电力辅助服务市场运营规则》（东北监能市场〔2024〕6 号），火电机组需参与辅助服务调峰。为进一步提高机组的调峰能力、充分满足电网对机组调峰能力的要求，提升企业的经济效益，计划新建电锅炉调峰工程。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新建四台 50MW 电极式热水锅炉、1 台 40MW 电蓄热锅炉，总容量 240MW。 2. 锅炉房选址位于热泵房南侧、蓄热罐西侧，厂内职工小食堂拆迁还建。单层建筑，长度 56m，宽度 36m。 3. 电锅炉电压等级为 10kV。电锅炉房内低压负荷约 1000kVA。在 220kV GIS 室向东扩建两个 GIS 主变间隔，电缆出线，室内布置；主变室外布置。 4. 电锅炉一次侧热水系统采用单元制。二次侧热水系统采用母管配置，通过电锅炉的加热后再输送至佳南区、佳北区供水母管，电锅炉二次侧热水最大流量约为 5691t/h，进水温度为 57℃，出水温度为 93℃，进出口母管管径为 DN1000，管材 Q235B。电锅炉与首站换热器并联。 电锅炉投运后全厂负荷率可降低至 0%。	200
2	齐热新建电锅炉蓄热调峰	根据《中国华电集团有限公司燃煤机组“三改联动”指导意见（2024 年修订版）》（中国华电生函〔2024〕28 号）和《东北电力辅助服务市场运营规	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新建 2 台 40MW 电极式热水锅炉，电压等级 10kV，热效率≥99%。 2. 新建电锅炉房一座（35m×22m×10m），室内布置 2 	7036

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年 投资计划
		则》（东北监能市场〔2024〕6号），火电机组需参与辅助服务调峰。为进一步提高机组的调峰能力、充分满足电网对机组调峰能力的要求，提升企业的经济效益，计划新建电锅炉调峰工程。	<p>台电锅炉本体及其附属设备管道，二次侧循环水泵、滤水器、循环水升压泵等。</p> <p>3. 新建1台2400m³蓄热水罐。</p> <p>4. 电锅炉引出两根DN600二次侧热水管道分别与厂内供回水母管相连，长度100m。</p> <p>5. 配套进行变电所改造，电气、热控部分改造。</p> <p>改造后调峰能力增加80MW，两台机组采暖季负荷率可由35%降至22%。</p> <p>按照全年电锅炉参与深度调峰151天，每天调峰7.5h等边界条件计算，项目资本金内部收益率为17.59%。</p>	
3	富热新建电蒸汽锅炉调峰工程	根据《中国华电集团有限公司燃煤机组“三改联动”指导意见（2024年修订版）》（中国华电生函〔2024〕28号）和《东北电力辅助服务市场运营规则》（东北监能市场〔2024〕6号），火电机组需参与辅助服务调峰。为进一步提高机组的调峰能力、充分满足电网对机组调峰能力的要求，提升企业的经济效益，计划新建电锅炉调峰工程。	<p>1. 新建2台50MW电蒸汽锅炉（总产汽量130t/h）。</p> <p>2. 电蒸汽锅炉在电厂深度调峰时段投入，产生的蒸汽分三路。一路（管径Φ377×25，材质20号钢，长度100m）替代三抽供汽。一路（Φ377×25，材质20号钢，长度100m）供应中国一重集团。一路（Φ500×30，材质20号钢，长度200米）供至热网加热蒸汽母管，对外网进行供热，供热负荷约49MW左右。</p> <p>3. 新建锅炉房一座，新建变电站，配套进行电气、热控部分改造。</p> <p>在供热期电负荷35%调峰能力的基础上，增加100MW的调峰能力，机组电负荷可减至20MW，可获得更多的调峰收益。</p>	150
4	哈热8号机组	1. 适应辅助服务市场运行规	切缸改造技术路线：	44

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年 投资计划
	切缸供热灵活性改造	则，提高机组参与电网辅助调峰的能力。 2. 进一步提升机组供热能力。	1. 新增旁路管道，通入少量的冷却蒸汽，带走低压转子转动产生的鼓风热量。 2. 中低压连通管采用波纹膨胀节式连通管及全密封蝶阀改造。 3. 对低压缸喷水系统进行优化，提升喷水雾化效果。 4. 对8号机组水塔进行相应防冻改造。 5. DCS系统进行相应改造。 改造后8号机组供热期最小发电负荷率可由39%降至31%，调峰能力增加24MW。	
	合计			7430

3、2024年环保项目(12项, 合计2024年投资计划6,369万元)

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年 投资计划
1	牡二贮灰场三条隔坝及除灰管路加高改造	1. 贮灰场形式为山谷灰场，2023年进行了九级子坝加高工程，九级子坝加高后坝顶平均高程由319.470m加高到325.000m高程，坝体相对加高5.53m。现灰面平均高程约317.680m(原设计贮灰限制高程317.50m)，绝对加高7.32m。 2. 九级子坝加高后坝顶高程325.000m，贮灰限制高程322.5m。现灰面平均高程约317.680m，按贮灰场年平均排入灰渣总量 $84.09 \times 10^4 \text{m}^3$ 计算，到2024年9月贮灰场灰面高度将增加1m，灰面平均高度升至318.680m，目前，1号、2号、3号隔坝及检修道路标高平均为318.7m。按现有方式运行，贮灰隔坝、管道检修隔坝将面临淹没风险。	1. 加高分隔坝，采用土工膜袋充填灰渣筑坝工艺方案，2号、3号分隔坝及灰管检修道路(兼隔坝)采用分期建设方式，分两期加高，终期坝顶标高323m，1号隔坝一次建成。 2. 2号3号分隔坝及灰管检修道路(兼隔坝)本期坝顶加高到321.0m。2号隔坝平均填筑高度2.75m，坝顶宽4.5m(布置有灰管线)，坝顶长594.9m，隔坝两侧边坡均为1:1.0，在坝底设土工格栅； 3. 3号隔坝平均填筑高度1.87m，坝顶宽2.0m，坝顶长242.4m，隔坝两侧边坡均为1:0.75。 3. 1号隔坝坝顶标高320.0m，平均填筑高度1.8m，坝顶宽2.0m，坝顶长324.5m，隔坝	1910

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>3. 贮灰场 3 号、4 号灰池除灰管未延伸的地方，灰水体积占比大，库容未有效利用。</p>	<p>两侧边坡均为 1: 0.75。</p> <p>4. 加高隔坝的两侧坝坡均采用水泥毯护坡，2 号加高隔坝坝顶宽取为 4.5m，在坝顶设置 300mm 厚的泥结石路面。</p> <p>5. 充分利旧，在库岸的灰管线利用既有环库道路作为灰管检修道路。</p> <p>6. 灰场现有 3 根除灰管道，管道沿地面架空敷设；新建管路及放灰口的直径仍为 D426×10，管路沿地面上敷设，每隔 10m 设 1 个管支墩，每隔 10m 设 1 个柔性管接头。新增管路约 1218m，3996m 利用原有管路，新增管接头约 176 套，423 套利用原有管接头。</p> <p>7. 将 1 号除灰管路排灰口在原有放灰口位置向 4 号灰池南侧的支沟延伸约 330m，2 号及 3 号除灰管道分别增设排灰口。</p> <p>8. 5 号灰池改为澄清池，封堵 5 号排水竖井，在 1~4 号灰池均匀排灰。5 号排水竖井封闭前仍利用 2 号灰池作为澄清池，5 号排水竖井封闭后将 5 号灰池改为澄清池，1、2 号灰池合并使用。</p> <p>改造后能够最大限度利用贮灰场库容，控制九级子坝坝前干滩长度为 150-200m。</p>	
2	哈三贮灰场 6 号灰池改造工程	<p>根据《防波堤与护岸设计规范标准》（JTS 154-2018）、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），贮灰场各灰池挡灰堤需具备土工膜防渗及混凝土板或块石护坡。贮灰场分为 6 个灰池，原设计各灰池围堤为粉质粘土均</p>	<p>1. 采用灰、渣、黄土（约 14100m³）将主堤坡恢复到 1:2.5；</p> <p>2. 堤坡底部浇筑条形素混凝土基础（约 752m³），坝坡铺设机制长丝土工膜 600g/m²（约 20000 m²）防渗，土工膜上部铺设混凝土</p>	290

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		质堤，内坡未设计土工膜防渗及混凝土板或块石护坡。已完成贮灰场1号-5号灰池挡灰堤的土工膜防渗及护坡改造工作，剩余6号灰池按照要求需要进行挡灰堤土工膜防渗及护坡改造。	平板护面（约966m ³ ）； 3. 采用堆灰护坡脚（约23700 m ² ）； 4. 坝上道路铺设泥结石路面（约1206m ³ ）。 改造后，贮灰场各灰池挡灰堤防渗和护坡满足现行标准要求，可保证贮灰场安全运行。	
3	哈三3号炉脱硝装置第二层催化剂更换	根据《中国华电集团有限公司SCR烟气脱硝催化剂寿命管理指导意见》第四章第十六条“应根据催化剂初装、定期以及不定期性能检测结果，评估催化剂剩余使用寿命，判断催化剂是否需要更新”的要求对3号4号600MW机组锅炉SCR脱硝催化剂进行更换；3号机组锅炉SCR装置脱硝催化剂自2015年初装两层、2016年超低改造加装第三层、2021年更换第一层后使用至今，目前第二层催化剂已使用8年，第三层催化剂已使用7年；	更换第二层平板式催化剂375.6m ³ 。 更换后能够保证脱硝系统安全稳定运行。	555
4	哈三4号炉脱硝装置第二层催化剂更换	根据《中国华电集团有限公司SCR烟气脱硝催化剂寿命管理指导意见》第四章第十六条“应根据催化剂初装、定期以及不定期性能检测结果，评估催化剂剩余使用寿命，判断催化剂是否需要更新”的要求对3号4号600MW机组锅炉SCR脱硝催化剂进行更换；4号机组锅炉SCR装置脱硝催化剂自2014年初装两层、2016年超低改造加装第三层、2020年更换第一层后使用至今，目前第二层催化剂已使用9年，第三层催化剂已使用7年。	更换第二层平板式催化剂375.6m ³ 。 更换后能够保证脱硝系统安全稳定运行。	555
5	富发1号机组除尘器布袋更	根据《关于进一步落实“环保两个等同于”的通知》（华电	1. 将原有布袋及袋笼拆除， 安装材质为FM/EWTF-800	582

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
	换	<p>能源生函(2023)28号),2023年8月,华电电力科学研究院《1号机组在役滤袋性能检测技术报告》主要结论:鉴于1号机组至今已使用近5年,达到原有滤袋的设计使用寿命。实际运行过程中通过脱硫系统协同除尘虽能实现烟尘超低排放,但滤袋净气面已存在渗灰现象,同时结合本次检测发现的滤袋覆膜大面积损伤及机械特性衰减等问题,尽早对1号机组在役滤袋更换。1号炉电袋式除尘器布袋自2019年投入运行至今,布袋吹扫清灰时出口烟尘排放浓度大于10mg/Nm³,不满足《防止电力生产事故的二十五项重点要求(2023版)》第25.4.4条相关要求。</p>	<p>(PTFE覆膜)布袋11548条(100条备品)并更换袋笼11448个; 2.安装完成后进行荧光粉试验查漏。 更换后能够提高除尘效率降低烟尘超标风险。</p>	
6	哈热9号炉除尘器滤袋更换	<p>2023年8月华电电科院对9号炉滤袋进行检测,结论为鉴于9号机组滤袋于2017年投运,至今已近7年,超过原有滤袋4年的设计使用寿命,结合本次检测发现存在滤袋糊袋、断裂强力、透气性大幅度下降现象,因此建议9号机组结合检修计划适时对滤袋进行整体更换,更换滤袋技术参数不应低于超低排放使用的要求。</p> <p>1.滤袋单位质量面积标准为680g/m²,目前为801.7g/m²。 2.经向断裂强力标准为≥900N,目前为898.4N;纬向断裂强力标准为≥1200N,目前为1046.3N;胀破强力标准为3500kPa,目前1092.6kPa,均低于性能值要求。 3.滤袋透气率标准为14m³/m²·min,目前为3.2至2.3m³/</p>	<p>1.更换9号炉除尘器滤袋10176条。滤袋材质50%PPS+50%PTFE(面层含30%超细纤维,PTFE基布覆膜),规格为φ160×8500mm。袋笼大部分利旧,更换部分损坏袋笼。 2.委托华电电科院对新滤袋进行性能检测。 更换后可减少因除尘器滤袋大量破损导致污染物排放超标,并可减少引风机运行阻力,降低滤袋压差,以保证机组在较大负荷工况下运行。</p>	457

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>m²·min, 较性能值大幅度降低。</p> <p>4. 漏袋率: 2017年-2019年0.02%、2020年0.05%, 2021年0.15%, 2022年漏袋率为0.28%, 呈逐年上升趋势, 存在滤袋大面积破损隐患;</p> <p>5. 机组负荷率超过90%时, 除尘器差压将升高至1200Pa以上, 影响机组带高负荷能力。</p>		
7	齐热贮灰场石膏格坝体加高	<p>石膏格占地面积约为2.52万m², 容积约10万m³, 现石膏格可存储湿渣6万m³。近年, 粉煤灰综合利用能力下降, 未综合利用的湿渣全部运至石膏格。受机组运行方式及机组负荷影响, 停暖季日排放灰量96m³至144m³, 供暖季日排放灰量216m³至288m³。综合考虑仅可连续排放278天, 按最小排放量计算可连续排放387天。同时石膏格存在部分护坡板塌陷, 泄漏及土工膜土工布老化等缺陷, 存在环保风险。</p>	<p>现石膏格面积约2.52万m²。利用库区粉煤灰采用水力充填膜袋筑坝方式, 对坝体进行加高, 坝体加高5米, 坝体坡比由1:1.5改造为1:3.5, 筑坝体积约16万m³, 铺设土工膜、土工布2.9万m², 铺设混凝土护坡12750m², 坝顶及子坝上部留有马道1460m。加高后灰场库容增加约8万m³。改造后坝体不再泄漏, 坝体抗冲击性能增强, 确保坝体安全。贮灰场增加库存容积8万m³</p>	600
8	佳热贮灰场灰坝东灰格子堤下游护坡隐患治理	<p>东灰格初期堤采用带堆石暗管排水棱体的均质粉质粘土堤, 三面围堤, 主堤高5.0m, 堤顶高程83.300m, 1990年投入运行, 1997年对一级子堤、2012年对二级子堤加高, 堤顶高程93.300m, 2019年9月贮灰达到上限停用至今多年, 东灰格下游混凝土护坡, 大面积老化破损, 局部产生塌陷约2.3万m², 贮灰场由于检查不及时等原因, 造成积水面积过大, 溢流排水设施不畅, 在降雨量集中的月份, 容易发生垮坝事故。会造成周边农田的冲毁, 地下水受到严重污染, 一级子堤下游护坡及堤顶由多年产生积灰</p>	<p>1. 拆除一级子堤下游护坡破损混凝土护坡板, 修复塌陷坝体。浇混凝土护坡板2.3万m², (2000*1000*60mm), 10mm厚浸油模板分缝。</p> <p>2. 铺设土工布2.3万m²。</p> <p>3. 更换DN200HDPE排渗褥垫排水主管2000米。</p> <p>4. 清理一级子堤下游坡及堤顶积灰4.2万m²。</p> <p>改造后能够消除垮坝安全隐患, 防止损坏处护坡受雨水冲刷, 灰渣流淌至贮灰场外农田地造成环境污染风险。</p>	400

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		约 4.2m ³ ，受雨水冲刷至贮灰场外造成环境污染。排渗系统破损漏泄，东灰格一级子堤周围排渗管道受雨水冲刷及坝外土体不均匀沉降、冻胀问题，排渗褥垫排水主管多处裸露断裂约 2000 米，存在回水外溢风险		
9	佳热 2 号除尘器一电场改造	2 号机组各配置两台型号为 DBP276-4 型的双室四电场卧式静电除尘器 2018 年 11 月投入运行，于 2016 年进行了除尘器升级改造，拆除第四电场内部件，改造为电袋复合（卧式）除尘器，即除尘器前部 3 个电场采用静电除尘（利旧），后部末电场采用布袋除尘的复合结构，由于锅炉不能燃用设计煤种以及近年来由于低质煤掺烧，烟气中的含灰量远远大于电场的收灰预量，造成电区阳极板、阴极线等设施损坏严重，目前一电场整体电压低于 4.2KV，二电场整体电压低于 5.2KV，三电场整体电压低于 5.5KV，由于一电场除尘效率设计值 80%，是烟气收尘最主要的区域，运行过程中造成后续的电场袋区的压力增大，为保证电袋复合除尘器长期可靠运行，一电场急需进行整体改造。	<p>1. 更换一电场全套的阳极系统，包括阳极板 896 块、阳极悬挂系统 4 套、撞击杆组件 96 组，阳极振打装置 4 套。</p> <p>2. 更换一电场全套的阴极线 3312 根、阴极框架、吊挂装置、部分顶部绝缘子等，阴极框架 4 套，阴极振打装置 4 套，绝缘瓷套、瓷轴及加热器 4 组，一电场顶盖更换等。</p> <p>改造后能够保证机组安全稳定、环保运行。</p>	435
10	富热化学废水回收系统改造工程	<p>1. 1-9 号机组关停前，化学侧运行中产生的废水 125t/h，（高浊水、高盐水）做为冲灰水使用；</p> <p>2. 冲灰系统停运，化学侧运行中产生的废水（高浊水、高盐水）无处排放或回收利用，存在被环保通报处罚风险；</p> <p>3. 无法实现系统废水回收在利用的目的，降低废水回收利用</p>	<p>1. 高浊度废水：将废弃的油罐区内设备拆除，新建工业废水沉淀提升泵房，泵房尺寸为 13×26m×6m，下设容积 500m³斜板式沉淀池。高浊度水经管沟自流至工业废水沉淀池，沉淀后的上清液溢流至清水池，在清水池上设置立式长轴泵作为回用水泵，通过 Φ108×4，长</p>	375

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		率。因此需要对化学侧废水排水系统进行规划性改造。	<p>度为 200m 的 Q235 管道将高浊水沉淀澄清后回收至化学澄清池来水系统再利用。</p> <p>2. 高盐度废水：将高盐度废水排至化学车间现有中和池内，在中和池内设置两台潜水排污泵，通过 $\Phi 108 \times 4$，长度为 100m 的 Q235 管道送至含煤废水处理站，作为输煤冲洗、煤场抑尘喷洒的补水。</p> <p>改造后 A 厂化学所有产生的生产废水全部回收利用无外排；生产废水实现零排放，降低环保处罚风险。</p>	
11	哈发 1 号炉脱硝装置催化剂更换	<p>现有五台供热机组，发电总装机容量 102MW，供热面积 1000 余万平方米。承担着哈尔滨市中心区域供电、供暖的特殊任务。采用低氮燃烧器+SNCR+SCR+活性分子联合脱硝方式。</p> <p>1. 1 号炉催化剂采用单层布置，无备用层，催化剂形式为蜂窝式。</p> <p>2. 2023 年委托检测发现，催化剂内部堵塞较为严重且脱硝效率经取样返厂检测为 27.3%，已接近于临界值（脱硝效率应 $\geq 27.5\%$）</p> <p>3. 1 号炉催化剂 5 年合计运行小时数 25200，已超过催化剂化学使用寿命</p> <p>4. 氨逃逸检测数值 3.3ppm，已超标。</p>	<p>更换全部蜂窝式催化剂 30.16m³。</p> <p>更换后能够保证脱硝装置脱硝效率，降低脱硝氨逃逸，确保 NO_x 污染物排放稳定达标。</p>	105
12	哈发 2 号炉脱硝装置催化剂更换	<p>现有五台供热机组，发电总装机容量 102MW，供热面积 1000 余万平方米。承担着哈尔滨市中心区域供电、供暖的特殊任务。采用低氮燃烧器+SNCR+SCR+活性分子联合脱硝</p>	<p>更换全部蜂窝式催化剂 30.16m³。</p> <p>更换后能够保证脱硝装置脱硝效率，降低脱硝氨逃逸，确保 NO_x 污染物排放稳定达标。</p>	105

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>方式。</p> <p>1. 2号炉催化剂采用单层布置，无备用层，催化剂形式为蜂窝式。</p> <p>2. 2023年委托检测发现，催化剂内部堵塞较为严重且脱硝效率经取样返厂检测为28.2，已接近于临界值（脱硝效率应\geq27.5%）。</p> <p>3. 2号炉催化剂5年合计运行小时数25200，已超过催化剂化学使用寿命。</p> <p>4. 氨逃逸检测数值2.8ppm，已接近临界值。</p>		
	合计			6369

4、2024年安全项目(43项,合计2024年投资计划14,597万元)

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
1	哈三3号汽轮机低压2号转子更换	<p>1. 2021年3号机组大修期间，低压2号转子轴径发现裂纹，经专家评定该裂纹为不可修复裂纹，为保证2021年采暖季机组能够投运，经专家及哈汽厂共同论证用哈汽厂库存转子替代方案可行，向集团公司申请立项并获得批复（中国华电生函【2021】438号）。2. 替代转子系七台河电厂600MW低压转子，机组设计寿命30年，该转子自2008年运行至2015年通流改造后将该转子替换下来，在哈汽厂露天存放5年，经哈汽厂对转子及叶片探伤检验没有线性裂纹，叶片有Φ5-Φ7点状显示可现状使用，长期运行建议整体更换。2021年11月该转子在哈三电厂3号机组</p>	<p>按照原设计重新加工1套低压2号新转子，替换2021年更换的库存旧转子（七台河电厂2015年通流改造替换下来的旧转子）。改造后能够保证3号机组安全稳定运行。</p>	246

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		投入运行，截止目前已运行2年，为保证机组安全运行申请更换新转子。		
2	哈三3号机组锅炉受热面部分换管改造	华电电科院对3号（600MW）机组水冷壁、末级过热器、后屏再热器割管取样试验，发现力学性能超标，受热面管的屈服强度与抗拉强度偏低，易发生强度不足导致的爆管事故，特别是3号机组运行时间较长，已接近设计使用年限，组织不可避免的发生老化，也加大了水冷壁、末级过热器、后屏再热器管的失效风险。	1. 水冷壁更换范围为水冷壁标高20m-50m部分管段，更换水冷壁管约695吨。 2. 末级过热器更换范围为96屏过热器管道，更换管道约46吨。 3. 后屏再热器更换范围为48屏管段，更换管道约204吨。更换3号锅炉力学性能不合格的水冷壁、末级过热器、后屏再热器管段，防止发生受热面泄漏事故。 改造后能够保证3号机组安全稳定运行。	3566
3	哈热8号机低压转子末级及次末级叶片改造	为适应8号机组低压缸切缸改造后全新工况，降低汽轮机低压转子末级叶片断裂风险，需将8号机组低压转子末级、次末级叶片更换为适应切缸工况全新设计的新型叶片，同步更换隔板套、排汽平衡环。	将8号机组低压转子末级、次末级叶片更换为适应切缸工况下的新型835及515型叶片，同步更换隔板套、排气平衡环。更换新型叶片后，可降低机组低负荷切缸运行工况下，末级、次末级叶片由于水蚀造成的叶片断裂风险，满足机组安全运行需求。	40
4	富热增加一台电动给水泵	1、全厂仅有1台供热机组，供热面积已达878万m ² ，冬季供热压力大。 2、1号机组超临界机组，直流锅炉，仅配置两台50%BMCR的汽动给水泵。 3、两台汽动给水泵停运，无电动备用给水泵，造成锅炉断水，受热面超温。锅炉断水后，汽动给水泵恢复后因锅炉受热面温度高，无法立即给锅炉上水，延长锅炉启动时间。 4、2023年1月7日因汽动给水泵汽源故障，两台给水泵均无	1. 采购设计单位，现场进行踏勘和设计。 2. 设计增加一台50%BMCR容量的电动给水泵，布置在汽机房零米层靠近B轴侧，参数与原汽动泵相同，即设计出口流量687t/h、总扬程31.49MPa，电动机功率：7100KW、6KV。电动泵主泵采用液力耦合器调速，可与汽动给水泵并列运行。 3. 新增电动给水泵的低压给水系统，管道规格φ426×9。新增电动给水泵的中	1070

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		法正常工作造成给水流量低，造成机组停运。申请增加一台电动给水泵。	压给水系统，管道规格 $\phi 325 \times 10$ 。新增电动给水泵的高压给水系统，管道规格 $\phi 273 \times 30$ 。新增电动给水泵再循环系统，管道规格 $\phi 159 \times 26$ 。 4. 新增电动给水泵、电动给水前置泵由 A 厂 6kV 五、六段跨接供电，利用 25MW 发电机出口 6kV 接入回路。 5. 电动给水泵控制系统引至 1 号机组 DCS 系统。 改造后能够提高机组运行可靠性。	
5	哈三 3 号机组供热抽汽管道扩容改造	3 号 600MW 机组于 2021 年切缸供热灵活性改造，采暖抽汽管道未同步进行扩容，机组供热能力不能充分释放。设计额定抽汽流量 1116t/h，供热能力 811.56MW。目前现有抽汽管道抽汽流量 750t/h，对应供热能力为 549.7MW，未达到设计最大供热能力 811.56MW。	1. 将在 3 号机中低压缸连通管道上引出的 DN1300 管道更换成 DN1600 管道；汽轮机引出至热网首站加热器共需更换管道约 180 米。 2. 重新匹配采暖蒸汽管道上的阀门组（快关阀一台、逆止阀一台、安全阀两台）。 3. 新建 DN1600 管道延原有 DN1300 管道路线架设，待重新核算支架承载力后，决定是否新增管道支架或对其加固处理。 改造后 3 号机组供热抽汽能力可由 750t/h，释放到 1116t/h，释放供热能力约 261.86MW。	680
6	哈三 4 号机组直流系统蓄电池改造	根据公司 2019 年发生的因蓄电池异常导致机组非停事件进行排查发现，4 号 600MW 机组 110V、220V 直流系统蓄电池组存在严重的极板膨胀及弯曲变形情况，不满足《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023 版）》第 8.4.20 条、22.1.5 条相关要求，同时蓄电池组至今已运行 24 年，超出厂	将原有 3 组蓄电池更换为铅酸蓄电池，1000Ah 2 组 108 块，2500Ah 1 组 103 块，提升蓄电运行可靠性、稳定性，满足直流系统运行要求。 改造后能够提高蓄电池运行的可靠性、稳定性，保证机组在失去交流电源后能够在规定时间可靠备用，提	130

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024 年投资计划
		<p>家设计使用寿命 15 年的要求。具体问题如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 共 138 块蓄电池极板严重膨胀、弯曲变形，极板间距离减小，极易发生蓄电池相间短路情况，烧毁蓄电池。 2. 极板变形后，蓄电池顶盖与瓶体外壳脱离，失去密封性，降低电解液反应程度，影响蓄电池电压及使用寿命。 3. 蓄电池无法进行极板更换，只能对蓄电池组进行整体更换。 	<p>高了直流系统运行的可靠性、安全性。</p>	
7	哈三 4 号锅炉原煤斗防蓬煤改造	<p>4 号 600MW 机组原设计原煤斗上部为双曲线形状，物料流经此处后，阻力增大，颗粒间的摩擦力增大，不利于下煤，在掺烧粘结性高的煤，或入炉煤含水量大、冬季缓冻时，极易出现粘结挂壁现象，从而造成原煤斗棚堵煤严重，特别是如果多台磨同时蓬堵煤易引发锅炉灭火事件，影响机组安全稳定运行。目前铁岭电厂、牡二电厂已经完成改造，运行效果良好。原煤斗设计厚度为 12mm 目前原煤斗与给煤机接触处最薄厚度为 1.5mm，存在制粉系统原煤斗坍塌机组被迫停运的安全隐患。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拆除原煤仓斗锥体至给煤机入口部分，包括原有的阀门一并拆除。 2. 在 6 台给煤机入口安装高度为 13m 的新型虾米曲线原煤斗，板材材质不锈钢，厚度 12mm±0.5，单个重量 3.8 吨。 3. 在插入式膨胀节上方、虾米曲线煤斗中部、上部适当位置（分三层）各加装 2 台振打气锤。 4. 仓壁振打气锤与断煤信号相连，当发生堵煤时，断煤信号采集装置发出指令，下、中、上 6 个（3 组）气锤实现程序控制，交替动作，使原煤恢复流动，实现仓内无障碍疏通。 5. 在原煤斗与给煤机接口处加装气动疏通装置，气缸带动破碎头对给煤机入口的冻块进行破损，气缸灵活性好，控制简单，代替人工捅煤。 <p>改造后能够提高煤种掺烧适应性，避免发生锅炉燃烧不稳、机组减负荷、供热能</p>	352

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			力下降等问题。	
8	哈三3号锅炉一次风机入口暖风器改造	<p>3号600MW机组锅炉一次风机入口暖风器采用双金属翅片管配合手动可自锁低阻力减速驱动翻转机构，目前存在如下问题：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 翅片管夏季易被毛絮等异物堵塞且不易清理，风机入口吸入风量降低，致一次风机存在喘振及失速隐患； 2. 暖风器采用上供汽下输水方式，冬季输水量大时易冻裂翅片管，翅片管漏泄后处理困难，影响一次风机的稳定运行。因此需对3号炉一次风机入口暖风器进行升级改造。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 原螺旋翅片管改造为H型翅片管，保证暖风器设备各工况风侧阻力<400Pa； 2. 增加沿空气流向暖风器组数量，由原始2组增加至4组并预留足够检修空间； 3. 同步采用大流量疏水器及疏水扩容管路对疏水系统进行改造。 <p>改造后能够提高风机入口暖风器设备运行可靠性，消除因风机入口暖风器堵塞造成得一次风机喘振及失速隐患。</p>	125
9	哈三3号机6kV真空接触器换型改造	<p>3号600MW机组厂用6kV系统共33台CKG1型真空接触器于1996年投产运行，为早期设计、制造产品，目前开关交流耐压试验不满足《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》（DL/T593-2016）的相关要求。具体问题如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 由于设计原因，接触器真空罐体外绝缘爬距较低，开关断口交流耐压试验电压加至25.5kV，罐体外绝缘发生闪络，不满足试验标准电压30kV要求。 2. 接触器整体对地交流耐压试验，试验电压加至27kV时，发生导电部分对外壳放电，不满足试验标准电压30kV要求。 3. 接触器真空泡爬电距离较低，运行中真空泡与绝缘支架之间存在轻微放电现象。 4. 开关机械连杆、分合闸机构磨损严重，开关出现无法正常分合闸情况，故障率高，严重影响厂用电系统运行安全性。 	<p>对CKG1真空接触器进行换型改造，保留原CKG1真空接触器框架、一次触头，将本体和机构换成新型真空接触器。本次改造开关共计33台。</p> <p>改造后，分合闸可靠性提高，可靠分合闸次数可达50万次，耐压试验标准提高，真空接触器绝缘性能增强，满足6kV厂用系统运行的可靠性、安全性要求。</p>	129

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
10	哈三灰场回收水系统改造	<p>贮灰场回收水系统（设置3台回收水泵，型号:12Sh-9、流量:792m³/h、压头:0.54MPa、功率:160KW）于1986年投运，地理管路（规格为Φ630×7，长度10km）腐蚀漏泄严重已停运。拟利用原有地上输灰管路（规格为Φ377×10）进行改造，将灰场积水打回厂内使用。原灰场回收水系统设备参数与灰管路不匹配，需对灰场回收水系统设备进行改造，使灰场回收水系统能够安全运行。</p>	<p>1. 将原灰场两台回收水泵及电控系统拆除； 2. 新增两台高压变频泵（流量:500m³/h、压头:1.5MPa、功率:280KW）及附属阀门； 3. 新增2台套63kV变压器，铺设动力电缆560米，新增7面电控柜，为新增两台高压变频泵提供电源； 4. 回收水泵出口管路改造200米；灰管路间加装6台手动耐磨切换阀门。 项目实施后可保证灰场回收水系统能够安全运行。</p>	183
11	牡二8号炉磨煤机改造	<p>8号炉中速磨煤机2010年10月投运，采用SLK290型静态分离器。受高灰份煤质影响，磨煤机分离器、可调缩孔等部件磨损严重，煤粉分离效果和均匀性明显下降，锅炉飞灰和大渣含碳量不断升高，影响锅炉安全经济运行。热风关断门为百叶式风门，自身有1%的漏流，随运行年限增加、局部变形，关闭不严漏风量大，不能保证检修隔离的可靠性。热风调节门门轴、门板磨损超过1/2以上，漏风、漏灰严重。落煤管插板磨损严重，漏粉严重。上述问题不符合《防止电力生产事故的二十五项重点要求》6.3.1防止制粉系统爆炸的重点要求中“加强制粉系统运行状态管理，定期对煤粉细度、煤粉管道一次风流速测量和偏差调整”的要求。</p>	<p>对8号炉5台磨煤机进行改造： 1. 采用新型静态分离器，对原分离器回粉锥体与壳体之间的通流面积及流场进行设计匹配。分离器煤粉流速高、易磨损部位粘附陶瓷，增加耐磨性能。分离器调整挡板增设叶片转轴下端约束座，使叶片保持垂直、角度一致性，提高煤粉分离效果，叶片上增加导流板，切向气流比例增加，提升分离效率。 2. 优化消防蒸汽布置，提高磨煤机防爆能力。 3. 将百叶式热风关断门改成单体翻板式风门，保证关闭严密。热风调节门门轴采用复合式密封结构保证轴端无外漏。 4. 落煤管电动插板门改为动作及封闭更加可靠的气动插板门。 5. 可调缩孔改为陶瓷内衬结构，提高耐磨性能。 改造后能够恢复磨煤机制</p>	408

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			粉出力，改善煤粉细度和均匀性，在现有基础提高煤粉燃尽率，防止制粉系统爆炸和煤尘爆炸事故发生。	
12	牡二8号机组冷却塔防腐改造	根据 DL/T 5546-2018《自然通风冷却塔防腐设计导则》第四章冷却塔防腐体系设计第 4.1 条一般规定的要求，其中要求冷却塔内壁防腐层要完好无损。因此，对 8 号机组冷却塔进行排查，发现 8 号机组冷却塔已运行 13 年，冷却塔内壁防腐层腐蚀严重（局部脱落严重），并且喉部已露出墙体颜色，其现状已严重威胁冷却塔安全结构。为保证冷却塔的长期安全稳定运行，需对冷却塔进行防腐改造。	1. 裂缝注入改进性加固树脂注浆液；筒壁采用聚合物修复砂浆修补；内壁防腐层涂刷进口无机水性渗透防腐涂料。 2. 冷却塔内壁及立柱进行防腐改造，面积为 18112 m ² 。对冷却塔壁渗漏点进行注浆加固堵漏处理，采用聚合物砂浆处理冷却塔混凝土表面腐蚀酥松部位，治理冷却塔塔顶围栏及避雷设施等。 改造后能够彻底消除冷却塔安全隐患，保证机组长期安全稳定运行。	190
13	牡二9号炉脱硝厂房墙板改造	9 号炉脱硝反应器区域厂房墙板为岩棉夹芯板，2013 年随脱硝改造项目安装，墙板采用自攻螺钉穿透墙板与 C 型钢直接进行紧固。现经过 10 年的季节变化存在以下问题： 1. 墙板上的部分紧固螺钉被风压震颤，丧失紧固能力。 2. 墙板接缝处多年受雨、雪水侵蚀，在内部积存、吸收，对墙板造成腐蚀，墙板接口处和雨水侵蚀区域锈蚀严重，墙板整体强度下降，原墙板彩钢厚度 0.5mm 清除腐蚀层剩余厚度不足 0.2mm，用力就可推碎墙板。 3. 每年春、秋季节的风向均对着锅炉厂房大门，局部风力过大时，会在厂房内部形成正压，墙板受向外挤压力，容易脱落，在 2018 年~2023 年均发生过	采用聚氨酯夹芯保温板对腐蚀严重的 3500 m ² 石棉夹芯墙板进行更新，新墙板吊装就位后，墙板外侧用扁钢作为加固垫，在扁钢间隔打孔，将螺栓穿过扁钢、墙板与 C 型钢用止退垫片螺母与紧固。 对腐蚀严重的墙板进行更换后，可以有效防止墙板脱落，避免周边通行的人员和邻近的设备设施被砸的风险。	135

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年 投资计划
		<p>墙板脱落的事件，对锅炉厂房周边人员通行安全造成严重影响。</p> <p>以上现象不符合 Q/CHD 19-2019《电力安全工作规程热力和机械部分》4.3.18“建（构）筑物不应渗水、漏水；结构无倾斜、裂纹、风化、塌陷、腐蚀等现象；门窗及锁扣、落水管、化妆板等附着物应完整无缺损、固定牢靠。钢结构建（构）筑物使用的螺栓等应无明显锈蚀，焊接点无开焊现象。”的要求。</p>		
14	牡二燃料一煤场输煤八段甲地面塌陷隐患治理	<p>1. 燃料一号煤场对应输煤八段甲路胶带输送机，二号煤场对应输煤八段乙路胶带输送机。入厂煤火车接卸由翻车机至输煤一段、输煤二段经输煤八段向一、二号煤场排煤。一、二号煤场存煤经输煤八段至输煤三段，分别向三期（6号、7号）、四期（8号、9号）机组原煤仓供煤。</p> <p>2. 一号煤场与输煤八段甲胶带机西侧紧临国铁和厂内调车场铁路专用线路，地势西高东低，西侧紧临山体，地下水及控山水延地脉流经该区域向东汇入牡丹江。依据“一、二号煤场挡风墙工程岩土工程勘察报告”所注，地下水为第四系孔隙承压水，主要含水层为圆砾层，地下水水位深度为4.00~5.30m，主要补给源为大气降水和地下径流侧向补给，地下水位年变化幅度为2.0m左右。地面主要是杂填土层结构，地下水对混凝土结构及混凝土中的钢筋具有微腐蚀性。</p> <p>3. 输煤八段甲胶带机地面由于</p>	<p>输煤八段地面下沉、塌陷合计有16处，面积约425m²，体积约492.5m³，其中较为严重且易引起胶带机构架变形的面积约150m²，体积约300m³。</p> <p>1. 清除破损、下沉混凝土基层，回填三合灰土并夯实。</p> <p>2. 铺设混凝土层（C30），厚度>150mm。</p> <p>3. 设计单侧雨水导流槽，保障地面存水有效排出。</p> <p>4. 一号煤场东侧修筑排水沟，将地表水排入沉降池中，实现有组织排放。</p> <p>改造后能够提升燃料输煤八段甲胶带机的运行稳定性，消除设备基础受地下水冲刷、侵蚀而发生沉降的隐患，保证值班员作业安全。</p>	150

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		长期受地下水影响，多处被淘空出现大面积的开裂、下沉现象，危及值班员作业安全同时，下沉、受损现象有逐年扩大趋势，任其发展极易造成输煤八段甲胶带输送机基础及钢结构的变形，严重影响燃煤接卸及输送的安全稳定。		
15	牡二8号机励磁系统改造	<p>1. 8号机励磁整流柜电流分布不均，整流柜可控硅性能降低，1号柜与3号柜相差电流一倍左右，整流柜均流系数只有0.7，低于《大型汽轮发电机励磁系统技术条件》（DL/T 843-2010）6.4.6条要求“功率整流装置的均流系数应不小于0.9”要求，易发生过电流造成可控硅烧损，影响机组运行安全。</p> <p>2. 该励磁装置于2010年投运，到2024年已运行14年，接近《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023版）》第11.4.11条“励磁系统整流器功率元件运行15年后，经评估存在整流异常或无法及时消除的缺陷等运行风险，应及时更换或改造”的要求。</p>	<p>1. 对1个励磁调节柜、1个交流进线柜、3个整流柜、1个灭磁开关柜、1个灭磁电阻柜进行改造，同时对控制回路进行改造。</p> <p>2. 改造后进行涉网试验。调试、试验合格后投入运行。改造后满足《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023版）》、DL/T 587-2007《微机继电保护装置运行管理规程》等相关规定要求，消除设备隐患，提升安全运行稳定性。</p>	170
16	富发4号炉二级省煤器改造	<p>1. 4号炉二级省煤器自1987年投产至今，省煤器未更换过，联箱管座经长时间使用存在表面裂纹，管座附近管子减薄存在漏泄隐患，2016-2017年运行期间发生过7次漏泄，水压试验检查发生漏泄超过10次，2022-2023年四管检查发现有62处磨损较大，进行焊补和加装防磨铁处理，现在使用仍存在漏泄隐患。</p> <p>2. 根据25项反措6.5防止锅炉承压部件失效事故的规定，为</p>	<p>拆除变形炉墙，消除烟气走廊，拆除量约12T，拆除二级省煤器上、下联箱6个、管排288排、防磨装置及吊挂装置，拆除重量130T，制作、安装双管圈结构管排288排、联箱6个、吊挂装置、防磨装置。</p> <p>改造后能够保证机组运行稳定，减少因省煤器管排及焊口漏泄造成“非停”事故。</p>	469

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>减少二级省煤器发生漏泄，造成“非停”事故，建议更换4号炉二级省煤器。</p> <p>3.6号炉二级省煤器2021年已实施更换，更换后效果较好，未发生过泄漏。</p> <p>4.结合2024年机组检修对4号炉二级省煤器进行更换实施。</p>		
17	富发2号炉炉顶保温改造	<p>1.2号炉1983年投产，日常检修局部拆扒、运行中的振动，造成了炉顶棚保温松动、局部脱落，保温层表面温度高达84-97℃，加剧电子元件老化，造成漏灰污染现场环境，造成散热损失大。</p> <p>2.2号炉顶棚保温不拆除，过热器管焊口不能全面进行无损检测，存在的焊口缺陷不能及时发现消除，易引发“四管”漏泄，造成机组非停事故</p> <p>3.2018年技术监督检查提出：炉顶保温破损老化，漏灰严重，其绝热系数低，不能很好起到保温绝热效果</p> <p>4.5号、6号炉炉顶保温2018年和2021年实施柔性密封改造，改造效果良好，炉顶表面温度在50℃以内。</p> <p>5.结合2024年机组检修对2号炉炉顶棚保温进行更换实施。</p>	<p>2号炉顶棚保温拆除（600立米），顶棚密封板与穿墙管陶瓷纤维柔性密封（高100mm），然后浇筑耐火可微膨胀塑料，顶棚密封板焊接抓钉，安装硅酸铝板，安装活络网、抹面。同时将水冷壁上联箱外保温进行更换。改造后保温表面温度可以控制在50℃以内，降低散热损失，提高锅炉效率，5年内免维护，节省材料费用，降低劳动强度。</p>	113
18	富发3号炉炉顶保温改造	<p>1.3号炉1984年投产，日常检修局部拆扒、运行中的振动，造成了炉顶棚保温松动、局部脱落，保温层表面温度高达83-95℃，加剧电子元件老化，造成漏灰污染现场环境，造成散热损失大。</p> <p>2.3号炉顶棚保温不拆除，过热器管焊口不能全面进行无损检测，存在的焊口缺陷不能及时发现消除，易引发“四管”漏</p>	<p>3号炉顶棚保温拆除（600立米），顶棚密封板与穿墙管陶瓷纤维柔性密封（高100mm），然后浇筑耐火可微膨胀塑料，顶棚密封板焊接抓钉，安装硅酸铝板，安装活络网、抹面。同时将水冷壁上联箱外保温进行更换。改造后保温表面温度可以控制在50℃以内，降低散热损失，提高锅炉效率，5年</p>	113

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>泄，造成机组非停事故</p> <p>3. 2018年技术监督检查提出：炉顶保温破损老化，漏灰严重，其绝热系数低，不能很好起到保温绝热效果</p> <p>4. 5号、6号炉炉顶保温 2018年和 2021年实施柔性密封改造，改造效果良好，炉顶表面温度在 50℃以内。</p> <p>5. 结合 2024年机组检修对 3号炉炉顶棚保温进行更换实施。</p>	内免维护，节省材料费用，降低劳动强度。	
19	富发 2 号炉对流 过热器顶棚区 域弯管更换	<p>1. 2号锅炉于 1983年年投产。对流过热器顶棚区域弯管经常发生漏泄。</p> <p>2. 2023年四管检查发现 2号锅炉顶棚区域对流过热器联箱与管座焊口、管座与管排焊口出现 410处裂纹。裂纹处理方式是将裂纹磨净，焊补处理。</p> <p>3. 根据 25项反措 6.5防止锅炉承压部件失效事故的规定，建议 2024年机组大修时，将 2号锅炉顶棚区域对流过热器弯管更换。</p> <p>4. 存在的主要问题是顶棚区域管排间距过小，每排弯管，只有两侧的 2根可以进行缺陷处理，中间的管排无法进行打磨、焊补处理。运行时存在漏泄隐患，可能造成机组非停。</p>	<p>2号锅炉顶棚保温拆除（100立方米），更换弯管 1088件，更换重量约 10T。更换完成后，恢复保温。</p> <p>更换后能够消除过热器弯管焊口裂纹隐患，降低因过热器漏泄造成“非停”事故的风险。</p>	174
20	富发 3 号炉对流 过热器顶棚区 域弯管更换	<p>1. 3号锅炉于 1984年投产。对流过热器顶棚区域弯管经常发生漏泄。</p> <p>2. 2023年四管检查发现 3号锅炉顶棚区域对流过热器联箱与管座焊口、管座与管排焊口出现 116处裂纹。裂纹处理方式是将裂纹磨净，焊补处理。</p> <p>3. 根据 25项反措 6.5防止锅炉承压部件失效事故的规定，建议 2024年机组大修时，将 3号</p>	<p>3号锅炉顶棚保温拆除（100立方米），更换弯管 1088件，更换重量约 10T。更换完成后，恢复保温。</p> <p>更换后能够消除过热器弯管焊口裂纹隐患，降低因过热器漏泄造成“非停”事故的风险。</p>	174

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>锅炉顶棚区域对流过热器弯管更换。</p> <p>4. 存在的主要问题是顶棚区域管排间距过小，每排弯管，只有两侧的2根可以进行缺陷处理，中间的管排无法进行打磨、焊补处理。运行时存在漏泄隐患，可能造成机组非停。</p>		
21	富发5号炉对流过热器顶棚区域弯管更换	<p>1. 5号锅炉于1988年投产。对流过热器顶棚区域弯管经常发生漏泄。</p> <p>2. 2023年四管检查发现5号锅炉顶棚区域对流过热器联箱与管座焊口、管座与管排焊口出现16处裂纹。裂纹处理方式是将裂纹磨净，焊补处理。</p> <p>3. 根据25项反措6.5防止锅炉承压部件失效事故的规定，建议2024年机组大修时，将5号锅炉顶棚区域对流过热器弯管更换。</p> <p>4. 存在的主要问题是顶棚区域管排间距过小，每排弯管，只有两侧的2根可以进行缺陷处理，中间的管排无法进行打磨、焊补处理。运行时存在漏泄隐患，可能造成机组非停。</p>	<p>5号锅炉顶棚保温拆除（100立方米），更换弯管1088件，更换重量约10T。更换完成后，恢复保温。</p> <p>更换后能够消除过热器弯管焊口裂纹隐患，降低因过热器漏泄造成“非停”事故的风险。</p>	180
22	富发一期二号排灰管1号至9号放水门之间管路改造	<p>一期二号排灰管1号至9号放水门之间管路于2008年更换后投运，期间多次翻转，自2020年180度管路翻转后已无翻转空间，近年来频繁漏泄，经测量磨损超过管壁厚2/3（管壁平均厚度5.8mm），不符合《DL/T 748.7-2020 火力发电厂锅炉机组检修导则 第7部分：除灰渣系统检修》《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023版）》第25.2.4条相关要求，易形成污染事故，影响机组安全环保运行。</p>	<p>1. 将原有螺旋管更换为具有较好的抗冲击和抗疲劳性，轧制一次成型的无缝钢管；</p> <p>2. 拆除长5082米，$\phi 530 \times 10$mm的螺旋钢管，安装无缝钢管；</p> <p>3. 对连接管路的密封件（单边卡、胶圈、管箍）进行更换。改造后能够提高排灰系统运行稳定性。</p>	394

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
23	富发4号发电机励磁调节器装置改造	<p>4号发电机励磁调节器2001年安装，已运行22年，多次因为性能不稳定，在运行中发生故障，不满足，《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023版）》第11.4.11条“励磁系统整流器功率元件运行15年后，经评估存在整流异常或无法及时消除的缺陷等运行风险，应及时更换或改造”的要求。具体如下；</p> <p>1. 故障频发：2017年起励过程中A套励磁调节器故障。2018年启机过程中A套励磁调节器故障。故障原因不明，咨询厂家分析为板卡电器元件可靠性降低，通过更换备件完成此缺陷。</p> <p>2. 无备件储备：厂家已经不生产GEC-1E型的备件。</p>	<p>1. 将发电机励磁调节柜拆除、灭磁开关屏拆除。</p> <p>2. 更换新型发电机励磁调节器装置、灭磁开关屏，并将控制电缆更换为屏蔽电缆。</p> <p>3. 进行励磁改造后静态试验、涉网试验（励磁建模、PSS、进相试验）。</p> <p>改造后，励磁系统稳定运行，大幅提高发电机运行稳定性，同时完成涉网试验，5年内无需进行涉网复核试验。满足二十五项反措要求。</p>	103
24	哈热8号炉1号2号磨煤机大齿轮更换	<p>1. 8号锅炉共计3台磨煤机，未设置备用磨，磨煤机大齿轮已运行17年，已存在金属疲劳，3号磨煤机在本年度因金属疲劳原因发生大齿轮断裂，严重影响机组负荷；</p> <p>2. 公司承担哈尔滨市冬季2600万m²供热面积，由于备件生产制作周期长，为避免发生齿轮断裂故障，导致重要辅机失备，影响冬季保供需求，1号2号磨煤机大齿轮应立即进行备件采购。</p>	<p>采购全新大齿轮，利用检修期，对存在隐患大齿轮进行更换。大齿轮模数为M=25，齿数为Z=228，材质由ZG35CrMo提升为高强度齿轮ZG35SiMnMo，齿圈调质硬度HB228-269，提高了抗冲击强度和抗拉强度。大齿轮的铸造按JB/T5000.6-2007标准执行，设计使用寿命不小于十年。</p> <p>改造后能够消除大齿轮金属疲劳带来的断齿隐患，保障机组长周期安全稳定运行，避免发生周要辅机失备事件。</p>	140
25	哈热7号炉燃烧系统改造	<p>1. 7号炉目前已投运17年，本年度检修中一次风燃烧器喷口多处开裂、变形严重，产生偏烧，燃烬率下等问题。</p> <p>2. 因掺烧比例增大，对燃烧器</p>	<p>1. 对现有的20台一次风燃烧器和4台小油燃烧器，8台燃烬风燃烧器进行改造。燃烧器喷口应选用耐磨材质（ZG30Cr25Ni20Si2NRe），</p>	256

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024 年投资计划
		<p>的磨损加剧，部分一次风喷口钝体脱落，筒体衬耐磨陶瓷大部分脱落，脱落处的钢板有磨损现象。有变形烧损导致每角各层燃烧器喷口角度偏差较大，烧损的喷口及摆动角度不一致导致运行中造成火焰偏斜、再热器超温及氮氧化物超标等问题。</p> <p>3. 由于燃烧器喷口多处开裂，变形，无法保证机组低负荷时稳定运行。</p> <p>4. 依据《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023 版）》中第 6.2.2 防止锅炉严重结渣的重点要求及 6.5.8 防止锅炉四管爆漏的重点要求。《DL / T 748.2-2016 火力发电厂锅炉机组检修导则 第 2 部分》第 10 条，应当对燃烧器进行改造。</p> <p>5. 7 号机组摆角燃烧器执行机构为机械定位，定位不精确且原设计为一个控制器 IP 同时控制 4 个摆角燃烧器，阀门动作滞后且不一致。影响运行人员调整火焰中心，进而导致蒸汽品质不达标，容易超温，火焰中心不稳定且低负荷时锅炉容易灭火。</p>	<p>并采取降低磨损的结构措施，厚度$\geq 14\text{mm}$，喷嘴体内部需全部内衬碳化硅陶瓷（碳化硅厚度 20-25mm）。</p> <p>2. 对燃烧器的水平拉杆、曲轴等摆动部件进行更换改造，对燃烧器执行机构进行更换改造，恢复燃烧器摆动功能。</p> <p>3、将原有 4 台执行机构气缸进行更换，机械定位器更换为智能定位器，通过信号分配器实现 4 个摆动燃烧器可以同时动作。</p> <p>改造后能够大幅提高燃烧器的可靠性和寿命，保证设备的运行稳定，减少设备检修工作量等，提高燃烧效率。提高锅炉摆角燃烧调整可靠性，更有效的控制再热汽温，保证机组安全并提高经济效益。</p>	
26	哈热 7 号炉吸收塔和前后烟道防腐防磨保温改造	<p>1. 7 号炉吸收塔和前后烟道已运行 18 年，目前吸收塔和前后烟道防腐层破损、漏点较多，依据火电技术监督行业标准 DL/T748.10-2016《火力发电厂锅炉机组检修导则 第 10 部分：脱硫系统检修》要求，需要进行防腐层更换。</p> <p>2. 引风机出入口烟道、脱硫的原烟道、净烟道、脱硫旁路烟道、增压风机、密封风管道、烟道保温腐蚀脱落严重，烟道</p>	<p>1. 烟道内部治理：烟道壁板挖补修复，净烟道进行防腐，面积为 2158.04 m²，材料选用微米聚硅涂料。</p> <p>2. 烟道保温治理：对破损严重的旧保温金属外壳、旧保温棉进行更换，约 5000 m²。</p> <p>3. 吸收塔 12 米以下部分进行防腐，面积为 531.5706 m²，材料选用微米聚硅涂料。</p> <p>改造后能够极大缓解烟道</p>	470

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>腐蚀点处大部分铁板减薄严重处 $\delta=2\text{mm}$，多处烟道钢板经检测厚度不足 3mm。</p> <p>3. 净烟气烟道内部防腐脱落腐蚀泄漏、吸收塔壁内部防腐脱落腐蚀泄漏严重影响炉后、脱硫设备安全运行。</p> <p>4. 保温外壳大面积脱落，保温棉大量缺失、部分区域烟道保温或烟道钢板已裸露。</p>	和吸收塔的外部腐蚀，降低散热损失，提高烟囱入口烟气温度，防止烟囱腐蚀。	
27	哈热乙排灰管路滚动更换	<p>现有三套排灰管路均为公司1-6号退役机组的利旧排灰管路，已运行34年，其中乙排灰管路总长度11800米，2017年更换1800米，2023年已更换3207米、翻管800米，预计2023年-2025年滚动更换完成，按照滚动计划，2024年需更换北柞村至苇子沟段及铁路涵洞入口至北大荒生态园段乙排灰管路3300米。</p> <p>1. 北柞村至苇子沟段及铁路涵洞入口至北大荒生态园段频繁发生漏泄。最薄区域北柞村至苇子沟段频繁发生爆口情况，最长爆口长度达到1.6米，2022年至2023年乙管发生漏泄35次、发现漏点47个。</p> <p>2. 原管路、弯头壁厚为10mm，目前管路、弯头、补偿器等管件磨损严重。现经检测部分乙排灰管路存在管壁过薄情况（1-5mm）。</p>	<p>1. 将北柞村至苇子沟段及铁路涵洞入口至北大荒生态园段乙排灰管路延程3300米 $\phi 377$ 磨损严重管路更换为 $\phi 426*10\text{mm}$ 新管路，更换固定支架，支墩利旧，更换伸缩节33个、弯头8个。</p> <p>2. 更换苇子沟至铁路涵洞段延程800米1条管路，新灰浆泵房至小工厂围墙段延程900米两条管路更换为 $\phi 426*10\text{mm}$ 新管路，总长度2600米，更换固定支架，支墩利旧，更换伸缩节35个、弯头25个。</p> <p>改造后可提高排灰管路运行的安全性和经济性，减少设备维护量，避免因管路泄漏带来的环境污染问题。</p>	349
28	哈热热网回水加装旁路过滤装置	在供热期9号机组采用背压运行方式，热网回水回至凝汽器处进行换热，在夏季更换转子期间发现凝汽器换热面有一定垢量沉积，在夏季转子更换期间需对凝汽器进行冲洗。凝汽器换热面垢量沉积除了会降低换热效率外也会影响机组安全	在9号机组热网回水母管综合管架附近新建一座热网回水自清洗过滤装置厂房（14m×8m×8m），在热网回水管道上安装一套处理量300立方米/小时的自清洗过滤装置（安装5台 $\phi 1500\text{mm}$ 自清洗过滤器）。从	240

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024 年投资计划
		<p>稳定运行。供热系统所产生的腐蚀产物及泥砂等污物，在供热期间，不断地从热网系统管路内剥落下来，随回水回到热网换热器。由于在热网换热器内水流速度减慢，污物沉积并附着在换热器表面，产生热阻，大大地降低了换热器换热效率，影响热网供热温度。为了保证供热系统正常运行，必须定期对换热器换热面进行清洗。通过对山东邹县发电厂考察发现，2015 年之前热网供热系统也面临相同问题，山东邹县发电厂一期供热热网在 2015 年以前，热网回水含铁量高达 1396 微克/升以上，热网板式换热器经常发生污堵，整个采暖期间投入了大量的人力物力进行板式换热器的污堵清理工作。在热网非常严重的情况下，2015 年邹县发电厂采用了自清洗过滤装置对热网回水进行精细化旁滤处理。山东邹县发电厂一期热网安装自清洗过滤装置的具体做法为：在供热回水 $\Phi 1000\text{mm}$ 管上引出一根 $\Phi 219$ 管，经自清洗过滤装置精细化旁滤处理后，再由一根 $\Phi 219$ 管送回到供热回水 $\Phi 1000\text{mm}$ 管下游。自清洗过滤装置投入使用以后，热网的腐蚀情况明显好转，板式换热器从未发生过污堵现象，板换的检修工作量也变得非常小。</p>	<p>热网回水管道（$\Phi 1200\text{mm}$）引出 $\Phi 219\text{mm}$ 管路，取 300t/h 热网回水，约为热网循环水量的 10%，经过管道泵增压后，进入自清洗过滤装置进行过滤净化，然后再送回到下游热网回水管道（$\Phi 1200\text{mm}$）内。改造后，能有效去除热网循环水中悬浮物杂质，出水浊度 $\leq 5\text{NTU}$；能有效避免热网换热器的腐蚀和污堵，能有效减缓热网管道内表面严重的物垢下腐蚀，延长热网管道的使用寿命。</p>	
29	哈热厂 9 号炉二级干渣机改造	<p>1.9 号炉 2 级干渣机依据《火力发电厂锅炉机组检修导则-DL / T 748.9-2001 》第 9 部分 6.3 条，应进行改造；因托板厚度磨损超过 50%，导辊直径磨损 30%，导致干渣机清扫鳞斗与箱</p>	<p>将清扫鳞斗刮板延长，刮板折角角度减小的形式进行改造；下托辊轴承形式改造为箱体内置，加强密封结构；拆除原先的干式和湿式卸料系统，并且拆除仓体底</p>	260

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>体因磨损存在间隙（8mm-19mm），箱体内部积灰无法有效清理至碎渣机，并在尾部堆积，已多次发生链条出槽；</p> <p>2. 现2级干渣机已出现底板磨损漏灰现象，主要原因为干渣机清扫鳞斗变形，自清理功能下降，箱体内积灰严重，各转动部卡涩造成；如托辊脱落后卡住链条，造成链条断裂，将严重影响机组负荷及冬季供热能力；</p> <p>3. 干渣机灰斗因磨损漏灰严重，应在缩口位置进行防磨改造，并更换出口挡板，将卸灰、接灰功能实现自动操控。</p>	<p>锥（裤衩结构）部分，从底锥切割处增加一个出口为$\phi 650$的圆锥，圆锥下接DN650落料管，落料管上设置一道手动插板门，一道电动插板门，底渣通过落料管直接装车综合利用。渣仓封闭进车门增设门禁，实现运输车进出自动开、关门功能。</p> <p>改造后能够保证设备安全稳定运行，保证机组冬季供热能力，确保灰渣直接装车，改善设备区域环境。</p>	
30	哈热厂锅炉受热面智能机器人检测系统改造	<p>在机组检修期间，按照相关技术标准进行锅炉四管检查需搭设炉内升降平台，工作人员需长时间进行高空作业，劳动强度大，且工作环境恶劣且存在高空坠落等安全风险。</p> <p>因目前锅炉检修人员较少等原因，无法满足四管全覆盖检查。</p>	<p>购置水冷壁检测机器人、测厚机器人各1套。检测机器人可检测水冷壁积灰、结焦、受热变形等情况，爬壁机器人要能够在垂直、非光滑、以及螺旋管壁面上进行移动和作业，通过磁吸附功能在水冷壁的垂直和水平方向实现稳定、安全的移动。测厚探头采用新型技术，摒弃原有的机械超声原理技术，研发无需打磨防腐层、无需任何耦合剂，通过在地面远程控制，实现高空管壁腐蚀情况的快速定位筛查和密集扫描的功能。</p> <p>改造后可实现基于视觉的锅炉四管防磨防爆检查，实现炉膛内水冷壁信息的采集；替代人工在高空、恶劣作业场所进行检测工作，检修人员可快速进行分析和判定处理方式，提升锅炉防磨防爆检查效率，节省人力</p>	240

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			成本，消除高空作业安全隐患，保证锅炉安全稳定运行。	
31	齐热2号锅炉尾部烟道改造工程	<p>2号炉电除尘器出入口烟道共计6处蒙皮膨胀节破损，局部存在泄漏情况。同时因膨胀节泄漏造成膨胀节两侧400mm烟道钢板腐蚀减薄，电除尘入口烟道严重处钢板由5mm减薄至2.78mm。</p> <p>受烟气冲刷影响，引风机出入口3处316不锈钢膨胀节均发生吹损现象，入口混合烟道膨胀节吹损较为严重，吹损约半米。为防止膨胀节破损及烟道钢板减薄情况进一步加剧，影响机组安全运行，急需对2号炉尾部烟道进行改造。</p>	<p>1. 电除尘入口4套(2495mm×3696mm)蒙皮膨胀节进行更换，膨胀节两侧钢板及膨胀节扰流板更换，膨胀节两侧400mm受腐蚀烟道钢板进行更换，共计15m²。</p> <p>2. 电除尘出口1A1、2B2侧(2495mm×3696mm)蒙皮膨胀节进行更换，膨胀节扰流板进行更换，膨胀节两侧400mm受腐蚀烟道钢板进行更换，共计15m²。</p> <p>3. 引风机入口混合烟道(4200mm×4500mm)316不锈钢双波膨胀节整体更换，更换膨胀节两侧烟道共计35m²。</p> <p>4. 引风机出口烟道(4110mm×4380mm)316不锈钢双波膨胀节整体更换，更换膨胀节两侧烟道共计68m²。</p> <p>改造后能够增加机组安全性，提高结构强度，减少因尾部烟道渗漏、坍塌等情况出现非停等不安全事故。</p>	170
32	齐热1号2号炉后区域钢结构防腐工程	<p>湿式除尘器、脱硫区域及热水炉区域钢结构经过多年使用，钢结构表面防腐严重，其中湿式除尘器、脱硫区域钢梁、钢柱、斜撑构件及钢爬梯钢结构防腐漆使用10年以上，表面开裂、起皮、脱落现象。热水炉烟囱室外钢爬梯防腐漆表面已完全脱落。已对生产厂房主体结构构成一定威胁，影响生产厂房建筑物安全运行。</p>	<p>对脱硫区域约5000m²、热水炉区域约2500m²、湿除区域约8000m²的室外钢结构进行防腐改造。其除锈等级不应低于Sa2.5级，再涂防锈底漆，钢结构刷底漆两遍，钢结构刷防火阻燃面漆两遍。</p> <p>改造后，减少因钢结构腐蚀造成的危害，延长钢结构使用寿命。</p>	125
33	齐热1号锅炉3台原煤斗防蓬	<p>目前给煤机原煤斗为倒锥形设计，来煤收缩面积减少，在给</p>	<p>1. 原有煤斗局部拆除，原煤斗柱段利旧，仅更换锥段原</p>	165

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
	煤改造	煤机入口经常出现蓬、堵煤情况，发生蓬、堵煤时浪费大量人力去清理，同时对设备安全运行构成威胁。	煤斗及立管部位，安装新型虾米曲线原煤斗； 2. 在插入式膨胀节上方、虾米曲线煤斗中部、上部适当位置（分三层）各加装2台振打气锤； 3. 仓壁振打气锤与断煤信号相连，当发生堵煤时，断煤信号采集装置发出指令，下、中、上6个（3组）气锤实现程序控制，交替动作，使原煤恢复流动，实现仓内无障碍疏通。改造后能够有效解决给煤机蓬煤、堵煤情况，保证锅炉运行稳定、安全。	
34	齐热2号锅炉5台原煤斗防蓬煤改造	目前给煤机原煤斗为倒锥形设计，来煤收缩面积减少，在给煤机入口经常出现蓬、堵煤情况，发生蓬、堵煤时浪费大量人力去清理，同时对设备安全运行构成威胁。	1. 原有煤斗局部拆除，原煤斗柱段利旧，仅更换锥段原煤斗及立管部位，安装新型虾米曲线原煤斗； 2. 在插入式膨胀节上方、虾米曲线煤斗中部、上部适当位置（分三层）各加装2台振打气锤； 3. 仓壁振打气锤与断煤信号相连，当发生堵煤时，断煤信号采集装置发出指令，下、中、上6个（3组）气锤实现程序控制，交替动作，使原煤恢复流动，实现仓内无障碍疏通。改造后能够有效解决给煤机蓬煤、堵煤情况，保证锅炉运行稳定、安全。	275
35	佳热1号2号炉原煤斗防蓬煤改造	现1号2号炉未改造的4台原煤斗，在实行低质煤掺烧及雨季和冬季时，出现粘壁、堵塞、蓬煤等现象。频繁地堵煤、蓬煤，需要大量人工反复进行敲打或清掏处理。1、2号机组共计10台原煤斗，现已改造的原	1. 对1号炉A、C及2号炉A、E共计4台原煤斗进行改造，原有煤斗局部拆除，原煤斗柱段利旧，仅更换锥段原煤斗及立管部位，安装新型虾米曲线原煤斗； 2. 在插入式膨胀节上方、虾	230

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024 年 投资计划
		<p>煤斗在掺配低质煤及雨季、冬季时，设备运行稳定未发生蓬、堵煤现象发生。根据《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（2023 版）第 6.3.1 条（9）相关要求，原煤仓安装性能适应的疏松装置，能够在机组运行中发挥作用，及时有效防止原煤仓发生堵塞、棚煤、板结、和局部走空等问题。</p>	<p>米曲线煤斗中部、上部适当位置（分三层）各加装 2 台振打气锤。</p> <p>3. 仓壁振打气锤与断煤信号相连，当发生堵煤时，断煤信号采集装置发出指令，下、中、上 6 个（3 组）气锤实现程序控制，交替动作，使原煤恢复流动，实现仓内无障碍疏通。改造后能够有效解决蓬堵煤问题，保证机组安全、稳定、经济运行，消除额外的人力支出，解决生产中的安全隐患和文明生产问题。</p>	
36	佳热 2 号炉 5 台磨煤机动静环改造	<p>2 号炉五台北电产 ZGM95N 型中速磨煤机，近几年受低质煤掺烧影响，2021 年 2021 年中进行改造，制造和施工单位是哈尔滨博深科技有限公司，动静环材料存在严重质量问题，运行至今动静环反复出现磨损、开裂、局部脱落等问题，需定期检修更换来保证磨煤机正常运行。现严重磨损，出现开裂、局部脱落，动静间隙由设计值 8mm 超至 15mm 以上，造成一次风压降低，输粉效率下降，磨煤机出力降低，磨辊磨损严重，石子煤量增大、电耗增加等问题。</p>	<p>采用新型动静环：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高铬合金（兼顾硬度和韧性）洛氏硬度 HRC55 以上，采用高耐磨合金材料加工，提高材料硬度和耐磨性，且具有一定的抗冲击韧性。 2. 对原厂动环气道角度、面积进行优化设计。 3. 采用分段形式，根据实际情况分 12-20 段，方便安装、维护、更换。采用消失模一体铸造成型，每段产品尺寸精确一致。 4. 采用静环+挡环双向密封，避免间隙处磨损、挡环采用与动环一致的高耐磨材质，减少动静间隙处漏风。 <p>改造后能够改善煤粉循环倍率，提高送粉能力，磨煤机电耗下降 3%-9%。优化通风面积和改善研磨效率，磨煤机通风阻力下降 5%-10%。关键零部件材料洛氏硬度不低于 HRC55；动静环提效装置寿命 5 年以上。优化磨</p>	160

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			煤机内部风场后，循环倍率下降，动环出口煤粉导向改善，对磨煤机筒体、磨辊辊套和耐磨护板等易磨损件的磨损和冲刷减少。	
37	佳热2号炉后烟道和吸收塔防腐保温改造	2号锅炉型号为HG-1025/17.5-YM36，脱硫系统布置在炉后引风机室以南区域，脱硫装置采用石灰石-石膏湿法。运行过程中由于烟气冲刷、腐蚀、烟道膨胀节泄漏造成2号炉尾部烟道保温铁皮整体破损腐蚀严重，腐蚀变色成条絮状腐蚀掉落，烟道的钩钉外漏腐蚀，烟道顶部保温铁皮保温棉外漏，长期雨淋造成烟道侧部保温棉成团状鼓胀下沉，烟道侧部保温铁皮成片掉落，部分烟道保温铁皮内保温棉已掉落，保温铁皮腐蚀孔洞直接看到烟道。掉落的铁皮随时对过往的人员造成一定的人身威胁。净烟气烟道腐蚀泄漏多处，内部泄漏点多发大面积孔洞，泄漏处周边已不足1mm，吸收塔壁腐蚀减薄多次发生泄漏，影响设备的稳定运行。	<p>1. 原烟气烟道：烟道壁板腐蚀减薄部位挖补修复约500m²。</p> <p>2. 净烟道：泄漏减薄部位把原有的防腐玻璃鳞片清理干净后进行烟道挖补焊接300m²，用新型防腐材料微米聚硅涂料CL-800进行防腐。</p> <p>3. 烟道保温：对破损严重的旧保温金属外壳、旧保温棉进行更换，约4300m²，以达到正常保温效果及防雨雪侵蚀效果。</p> <p>4. 烟道支撑：净烟气烟道腐蚀磨损严重的支撑进行重新更换后用新型防腐材料微米聚硅涂料CL-800进行防腐，原烟气烟道磨损严重的进行更换。</p> <p>5. 吸收塔5米以下表面除锈约300m²，光洁度达到可见金属色，用新型防腐材料微米聚硅涂料CL-800进行防腐，分2层涂刷厚度不<1mm。</p> <p>6. 烟道所有的膨胀节用2mm的铁板做成U形护瓦防护防止外物损坏。</p> <p>改造后可以降低散热损失，减少尾部烟道漏风，提高机组运行经济性。降低烟气、浆液漏泄，降低尾部烟道腐蚀性，提高设备可靠性。提升机组外观形象。</p>	360
38	佳热厂内佳北	根据《关于下发佳热厂区内佳	1. 将佳北热网供、回水母管	970

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
	热网减薄管线更换	<p>南供热管路腐蚀减薄技术监督预警单的通知》（华电能源生函便函式{2023}32号），举一反三排查佳北Φ1220×16mm，材质Q235B供热母管，发现部分管路存在腐蚀减薄超标情况，且超出CJJ28-2014《城镇供热系统运行维护技术规程》管壁腐蚀深度不应大于原壁厚1/3的要求，具体减薄部位在：</p> <p>（1）2号机供热母管至佳北热网供水母管流量计间处，有效壁厚部位6.87mm、腐蚀深度57%，直线长度400m。</p> <p>（2）佳北热网回水母管流量计间至回水升压泵入口处，有效壁厚部位6.56mm，腐蚀深度59%，直线长度600m。</p> <p>（3）地下直埋热网供水母管，有效壁厚部位9.38mm，腐蚀深度41%，长度100米。</p>	<p>桁架上腐蚀减薄的管线更换1220×16mm，材质Q235B的管线，全长1100米，其中桁架上佳北热网供水母管直线长度400米，佳北热网回水母管直线长度600米，地下直埋管线100米，并将直埋管线移至地上设置管道桁架，消除管道减薄漏泄的隐患。</p> <p>2. 更换的管道内外进行防腐涂层粉刷，将管道内部介质与管壁隔离，防止管线发生腐蚀。</p> <p>3. 更换存在佳北热网母管内漏的阀门。</p> <p>4. 管道外部敷设保温和保温护板，降低管道热损失。改造后能够消除佳北热网供、回水管道腐蚀减薄的隐患，确保供热期供热设备安全可靠的运行，防止出现供热安全事故。</p>	
39	佳热1号炉5台磨出口一次风管更换	<p>1号炉5台一次风管（Φ480×10mm），直管段材质为20G，弯头内衬陶瓷形式，无保温，现场温度高。受近几年低质煤掺烧影响，冲刷磨损严重，直管段严重部位已磨穿，50%部位磨损超过6mm，剩余壁厚低于4mm，70%弯头部位已磨穿，伸缩节变形漏粉。多次焊补，管道仍频繁漏泄，已无修复价值，存在漏泄、坍塌及漏粉带来的火灾隐患。根据《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（2023版）第6.3.2条（1）消除制粉系统和输煤系统的粉尘泄漏点，降低煤粉浓度，需对一次风管进行更换。</p>	<p>根据1号炉现场一次风管实际磨损、损坏情况，预计更换：</p> <p>1. 一次风管直管段300米（其中Φ480*10mm, 200m；Φ530*10, 100m）；</p> <p>2. 92个内衬陶瓷弯头；</p> <p>3. 20个磨煤机分离器出口直管段（内衬30mm碳化硅，长1200mm）；</p> <p>4. 气动插板门出口直管段（内衬30mm碳化硅，长600mm）。改造后能够消除一次风管漏泄带来的隐患。提高机组运行稳定性。改善现场卫生、劳动条件，降低环境温度，避免人员烫伤。</p>	160
40	富热化学软化	1、软化、清水系统复杂且设备	1. 软化水系统仅保留4号沉	162

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
	和清水系统优化改造	<p>陈旧，部分制水及转动设备均为原苏联 1953 年投入生产，生产过程中属于高耗能设备；</p> <p>2、冬季送水高峰期软化系统设备，缺陷频繁出现，致使运维困难，同时无法保证冬季热网补水的稳定性。</p>	<p>淀器、软化器、软水泵、2 台加药泵运行，其余 34 台设备停运或拆除；</p> <p>2. 将 4 号沉淀器出口连接至 1-2 除盐水箱，两台除盐水箱底部安装连通管路；</p> <p>3. 拆除清水泵间内 6 台离心水泵；</p> <p>4. 拆除相邻酸计量间室内 1-2 号酸计量箱；</p> <p>5. 将相邻的酸计量间与清水泵间打通，安装四台大流量变频水泵。</p> <p>改造后利用清水系统运行设备替代陈旧的软化系统设备运行，可以有效解决化学专业运维压力，降低运行操作及检修维护工作量。有针对性的停运拆除转机及本体设备共 40 余台。</p>	
41	富热化学生水供水系统改造工程	<p>1. 生水系统主要设备包括 3 台流量 1000t/h 生水加热器、4 台 485t/h 生水泵，均布置在 A 厂关停机组汽机厂房零米；</p> <p>2. A 厂机组关停后，汽机厂房及汽机房内汽、水、电设备均需拆除，无法再为 4 台生水泵运行提供电源及采暖使 4 台生水泵及管路防寒防冻及维护十分困难；</p> <p>3. A 厂汽机侧设备关停后，生水加热器停运无法满足化学对生水 20-25℃控制的要求；</p> <p>4. 该系统送水管路腐蚀严重经常发生漏泄，严重影响化学来水水源供应的稳定性，导致无法保证机组安全稳定运行。</p>	<p>1. 1 号机组凝汽器出、入口管路各接引出一路管路，利用厂内废弃的排灰管沟铺设至一级转运站室内，管路规格 $\Phi 426 \times 6\text{mm}$，长度共计 390m。</p> <p>2. 一级转运站室内安装 2 台升压泵将水引至化学，$\Phi 426 \times 6\text{mm}$ 管路 85m，$\Phi 325 \times 6\text{mm}$ 管路 180m。</p> <p>3. 凝汽器出、入口引出管路间加联络门，实现送水温度调节。</p> <p>4. 江岸取水管线接引出一路管路与凝汽器引出管路相连接，作为机组小修期间送水管路，管路规格 $\Phi 426 \times 6\text{mm}$，长度 15m。</p> <p>改造后能够解决 4 台生水泵运行无电源及防寒防冻及维护困难问题；保证化学来</p>	291

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			水水源的持续供给，使化学生水系统运行稳定。	
42	哈发1号炉空气预热器更换	<p>现有五台供热机组，发电总装机容量102MW，供热面积1000余万平方米。承担着哈尔滨市中心区域供电、供暖的特殊任务。</p> <p>1. 检查发现1号炉低温段空气预热器堵塞约2200根、堵管率20.26%，已严重超出导则标准，导则要求当失效管子超过总数的10%应予以更换”</p> <p>2. 1号炉空预器2011年进行更换，冬季大负荷期间，1号炉由于空气预热器堵塞、破损严重导致吸风机出力不足。锅炉受风量不足限制，负荷仅能维持在180T/h左右，出力不佳。</p> <p>3. 炉后侧烟气氧量值在13%左右，存在漏风短路现象。</p>	<p>1. 将锅炉前侧送风管道及影响吊装的其它管道拆除，再拆除空气预热器外部护板；</p> <p>2. 更换上级空预器铁质管箱8个共计48吨；</p> <p>3. 更换下级空预器铁质管箱8个共计48吨；</p> <p>4. 恢复拆除的送风管道及其它拆除的管道。</p> <p>更换后能够提高1号炉热效率，确保机组稳定运行。</p>	150
43	哈发3号炉抽炉烟风机改造	<p>现有五台供热机组，发电总装机容量102MW，供热面积1000余万平方米。承担着哈尔滨市中心区域供电、供暖的特殊任务。</p> <p>1. 3号炉抽炉烟风机布置在锅炉八米运转层，由于抽烟风机为弹性基础不稳固，叶轮磨损后叶轮失衡造成风机振动加剧，风机振动可达到$20\mu\text{m}$-$40\mu\text{m}$。导致风机周围楼板剧烈震动，八米楼板在长期剧烈震动的作用下存在坍塌的重大安全隐患。</p> <p>2. 2020年已对1号炉抽炉烟风机进行改造，改造后运行稳定。</p> <p>3. 2号炉抽炉烟风机于2023年进行改造。</p>	<p>1. 整体更换3号炉抽热炉烟风机及电机；</p> <p>2. 将3号炉抽炉烟风机移至零米，浇筑基础；</p> <p>3. 敷设动力电缆、控制电缆及安装相关仪器仪表。</p> <p>改造后，能够保证3号抽炉烟机稳定运行，消除楼板震动坍塌隐患，同时减少叶轮等部件磨损，3号炉制粉出力得到提升。</p>	130
	合计			14597

5、2024 年自动化项目(8 项,合计 2024 年投资计划 2,310 万元)

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024 年投资计划
1	牡二国产化 DCS 系统在牡二电厂 8 号机组及辅助控制室一体化升级改造中的应用	<p>1. 8 号机组主控 DCS、8 号 9 号机组公用系统 DCS 和脱硫系统 DCS 均为国电南自 TCS-3000 系统,化学系统部分设备采用 PLC 控制,均于 2010 年投运,控制系统卡件均已停产。</p> <p>2. 化学系统部分设备通过操作台仪表(电流表、电压表等)和操作把手或按钮进行监视和控制,部分设备在就地操作,设备自动化控制程度低。</p> <p>为提高自动化水平,需对 8 号机组主控 DCS、8 号 9 号机组公用系统 DCS、脱硫系统 DCS 和化学控制系统一并进行 DCS 国产化一体化升级改造。</p>	<p>1. 对 8 号机组 DCS 进行国产化改造、对辅助车间控制系统进行国产 DCS 一体化改造,范围包括:8 号机组 DCS、DEH、ETS、MEH/METS、机组公用;辅助车间控制系统,包括脱硫 DCS(含 8 号机组脱硫和脱硫公用)、输灰(含 8 号机组输灰和灰库公用系统)、除尘、化水、原水预处理、空压机、氢站、精处理等控制系统。</p> <p>2. 改造范围 I/O 数量 16498 点,其中 8 号机组 7556 点,机组公用 2227 点,辅助车间控制系统 6715 点。</p> <p>3. 所有相关系统电缆利用原有一次电缆,对于少数不能直接接入的采取重新敷设电缆或采取中间接线箱的方式。</p> <p>4. 同步进行等保测评改造。</p> <p>5. 改造后进行涉网试验、性能试验、流量特性试验。改造后控制系统能够实现自主可控,实现主辅控制系统一体化。</p>	950
2	哈三 4 号机组 AGC 控制系统性能优化改造	<p>4 号 600MW 机组 AGC 月平均考核为 10 万元左右,且电网公司计划对考核细则进行修编,提高 AGC 调节性能要求,加大考核力度。目前 4 号机组 AGC 控制系统存在以下问题:</p> <p>1. AGC 控制系统逻辑为原始设计,在负荷稳定期间调节品质较好,一旦 AGC 指令发生大幅变化,调节性能不佳,需人为进行操作;</p>	<p>1. 安装 AGC 控制系统外挂式辅助控制器,并采集过程数据,对 AGC 控制系统性能进行优化。</p> <p>2. 对 DCS 控制系统原有控制逻辑进行优化,配合提高 AGC 控制系统性能水平。</p> <p>3. 对一次风机、送风机、引风机调节挡板执行器共 6 台进行更换,提高执行器调节精度,提高机组 AGC 负荷响</p>	190

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>2. 一次风机、送风机、引风机调节挡板执行器存在调节死区大、调节精度低、控制板故障频发问题，影响机组 AGC 负荷响应速率；</p> <p>3. 主汽、再热汽减温水调整门随机组投入使用，存在阀门调节特性不佳、调节精度低、全关位存在漏流等问题，影响汽温控制，影响机组 AGC 负荷响应速率。</p>	<p>应速率。</p> <p>4. 对减温水调整门共计 3 套进行更换，提高阀门调节精度，避免全关漏流情况，提高汽温控制水平，提高机组 AGC 负荷响应速率。</p> <p>改造后 AGC 调节品质提升，变负荷期间能够及时响应负荷指令，快速调节机组负荷，满足电网要求，降低 AGC 考核幅度。</p>	
3	哈三 3 号机组 AGC 控制系统性能优化改造	<p>3 号 600MW 机组 AGC 月平均考核为 10-15 万元左右，且电网公司计划对考核细则进行修编，提高 AGC 调节性能要求，加大考核力度。目前 3 号机组 AGC 控制系统存在以下问题：</p> <p>1. AGC 控制系统逻辑为原始设计，在负荷稳定期间调节品质较好，一旦 AGC 指令发生大幅变化，调节性能不佳，需人为进行操作；</p> <p>2. 送风机、引风机调节挡板执行器存在调节死区大、调节精度低、控制板故障频发问题，影响机组 AGC 负荷响应速率；</p> <p>3. 主汽、再热汽减温水调整门随机组投入使用，存在阀门调节特性不佳、调节精度低、全关位存在漏流等问题，影响汽温控制，影响机组 AGC 负荷响应速率。</p>	<p>1. 安装 AGC 控制系统外挂式辅助控制器，并采集过程数据，对 AGC 控制系统性能进行优化。</p> <p>2. 对 DCS 控制系统原有控制逻辑进行优化，配合提高 AGC 控制系统性能水平。</p> <p>3. 对送风机、引风机调节挡板执行器共 3 台进行更换，提高执行器调节精度，提高机组 AGC 负荷响应速率。</p> <p>4. 对减温水调整门共计 3 套进行更换，提高阀门调节精度，避免全关漏流情况，提高汽温控制水平，提高机组 AGC 负荷响应速率。</p> <p>改造后 AGC 调节品质提升，变负荷期间能够及时响应负荷指令，快速调节机组负荷，满足电网要求，降低 AGC 考核幅度。</p>	175
4	牡二 7 号机组主控 DCS 及 DEH 系统隐患治理	<p>根据 2023 年能源公司下发《开展热控保护可靠性问题对照排查治理》和《防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023 版）》，存在问题如下：</p> <p>1. 7 号机组主控 DCS、DEH 系统为上海新华的 XDPS400+ 系统，FSSS 采用 PLC 控制，均于 2000 年投运，控制系统卡件均已停</p>	<p>对 7 号机组主控 DCS、DEH 和 FSSS 系统进行升级改造，确保主要控制系统可靠性。主要包括：7 号机组主控 DCS 系统升级，I/O 测点 3270 点；7 号机组 DEH 系统升级，I/O 测点 350 点；FSSS 系统升级，I/O 测点 280 点；SIS 系统测点更新及调试。</p>	405

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>产。</p> <p>2. DCS 系统设备在运行中发生 5 次控制器停电后无法再启动、通讯交换机死机等故障，DCS 系统控制器负荷率超标、人机界面操作迟缓。</p> <p>3. DEH 系统转速测量卡件精度低，导致一次调频动作不及时且调整偏差大，严重影响一次调频、AGC 的控制精度和调节品质，从而受到电网考核。为消除安全隐患，需对 7 号机组主控 DCS、DEH 和 FSSS 控制系统一并进行升级。</p>	<p>改造后 7 号机组主控 DCS、DEH 和 FSSS 控制系统的可靠性、准确性及完整度有效提升，为机组安全稳定运行提供保证，提高设备的自动化水平的同时完成隐患治理工作。</p>	
5	富发 2 号机组汽轮机保护监测系统升级改造	<p>1. 2 号汽轮机监测系统（TSI）于 2002 年改造投运。TSI 测量卡件性能下降、无法保证连续准确、可靠地监视汽轮机启停、运行过程中的重要参数，2022 年更换损坏的轴瓦振动卡件 2 块，编辑运行程序缓慢，已发生死机、重启 3 次操作，系统可靠性存在重大隐患。随着 TSI 产品的升级换代部分卡件已经停产，无法采购匹配的卡件，系统检修、维护存在重大隐患。</p> <p>2. 对照 25 项反措 9.5 防止保护系统失灵事故和落实 2023 年能源公司开展热控保护可靠性问题对照排查治理，需增加轴向位移测量实现三取二保护功能和卡件分置，增加轴承振动测量实现保护信号多重选择可靠配置，目前 TSI 系统架构、硬件配置无法实现。</p>	<p>1. 本次 TSI 系统隐患治理是对原系统的电源、框架、监测模块进行更换升级，保留原有传感器。工作电源采用双电源冗余配置，监测模块工作时具有带电插拔功能，回路自检功能，模块内置微处理器，可设置工作方式和测量范围、测量方式、报警值和延时、报警方式、工程单位等参数。</p> <p>2. 增加轴向位移测量卡件和测量传感器，实现保护信号分卡件冗余配置和保护信号三取二可靠的逻辑判断方式；增加轴承振动测量卡件和测量传感器，设置相邻轴振信号动作值、报警值可靠的逻辑判断方式。</p> <p>改造后能够解决系统硬件配置不合理、保护功能可靠性不完善的现状，防止板卡故障导致保护误动事件的发生，进一步提高保护系统的动作可靠性。</p>	155
6	富发 3 号机组汽轮机保护监	<p>1. 3 号汽轮机监测系统（TSI）于 2001 年改造投运。卡件性能</p>	<p>1. 本次 TSI 系统隐患治理是对原系统的电源、框架、监</p>	155

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
	测系统升级改造	<p>下降、无法保证连续准确、可靠地监视汽轮机启停、运行过程中的重要参数。2022年更换损坏的轴瓦振动卡件1块，编辑运行程序缓慢，已发生死机、重启3次操作，系统可靠性存在重大隐患。随着TSI产品的升级换代部分卡件已经停产，无法采购匹配的卡件，系统检修、维护存在重大隐患。</p> <p>2. 对照25项反措9.5防止保护系统失灵事故和落实2023年能源公司开展热控保护可靠性问题对照排查治理，需增加轴向位移测量实现三取二保护功能和卡件分置，增加轴承振动测量实现保护信号多重选择可靠配置，目前TSI系统架构、硬件配置无法实现。</p>	<p>测模块进行更换升级，保留原有传感器。工作电源采用双电源冗余配置，监测模块工作时具有带电插拔功能，回路自检功能，模块内置微处理器，可设置工作方式和测量范围、测量方式、报警值和延时、报警方式、工程单位等参数。</p> <p>2. 增加轴向位移测量卡件和测量传感器，实现保护信号分卡件冗余配置和保护信号三取二可靠的逻辑判断方式；增加轴承振动测量卡件和测量传感器，设置相邻轴振信号动作值、报警值可靠的逻辑判断方式。</p> <p>改造后能够解决系统硬件配置不合理、保护功能可靠性不完善的现状，防止板卡故障导致保护误动事件的发生，进一步提高保护系统的动作可靠性。</p>	
7	齐热1号汽轮机高中压汽门双路LVDT改造	<p>根据《关于落实〈防止电力生产事故的二十五项重点要求（2023版）〉开展防止发生主设备事故排查的通知》（华电能源函便函式（2023）33号）进行排查发现，1号汽轮机各调节汽门采用单支LVDT反馈方式，且由单一阀门控制卡（VP卡）进行控制，可能发生单一设备故障导致阀门失控，不满足《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（2023版）9.3.8“每个调节阀油动机宜安装不少于两只LVDT变送器，冗余配置的LVDT开度必须在操作员站同时显示。”的要求。</p>	<p>1. 为1号汽轮机8调节汽门配置2支LVDT装置，共16支。</p> <p>2. 为1号汽轮机8个调节汽门配置2块VP卡，并进行冗余，共16块。</p> <p>3. 对相关控制逻辑进行修改。</p> <p>改造后能够增加汽门控制回路及反馈装置的可靠性，降低由于热工设备故障导致的机组非停风险。</p>	140
8	齐热2号汽轮机高中压汽门	<p>根据《关于落实〈防止电力生产事故的二十五项重点要求</p>	<p>1. 为2号汽轮机8调节汽门配置2支LVDT装置，共16</p>	140

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
	双路 LVDT 改造	（2023 版）>开展防止发生主设备事故排查的通知》（华电能源函便函式（2023）33 号）进行排查发现，2 号汽轮机各调节汽门采用单支 LVDT 反馈方式，且由单一阀门控制卡（VP 卡）进行控制，可能发生单一设备故障导致阀门失控，不满足《防止电力生产事故的二十五项重点要求》（2023 版）9.3.8 “每个调节阀油动机宜安装不少于两只 LVDT 变送器，冗余配置的 LVDT 开度必须在操作员站同时显示。” 的要求。	支。 2. 为 2 号汽轮机 8 个调节汽门配置 2 块 VP 卡，并进行冗余，共 16 块。 3. 对相关控制逻辑进行修改。改造后能够增加汽门控制回路及反馈装置的可靠性，降低由于热工设备故障导致的机组非停风险。	
	合 计			2310

6、2024 年燃料项目（16 项，合计 2024 年投资计划 4,856 万元）

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
1	牡二入厂煤智能验收系统建设	1. 根据《中国华电集团有限公司燃煤发电企业厂内燃料管理智能化建设指导意见》中国华电生函（2021）54 号文件要求，通过燃料智能化建设，实现燃煤入厂煤验收智能化，提升全流程管理精益化，降低入厂煤管理过程中人为干扰因素，确保入厂煤验收的公开化、公正化、透明化、信息化，通过快捷准确的信息数据，更好地掌控入厂煤验收管理过程，进一步提高燃料管理水平，杜绝人为干扰，促进企业提质增效精益化管理。 2. 目前火车入厂煤采样点一处，安装在输煤二段头部，甲、乙路皮带各一套。 3. 据 2022 年入厂煤数据统计，	1. 新增两套皮带采样、在线全水测试系统、煤样存储及自动传输（直线型智能分矿封装系统、采样端对接平台、智能送样车、合样归批装置）、智能机器人化验系统、全自动洗瓶系统、批次与编码管理系统、燃料管控中心（含监控系统）、燃料信息管理系统（FPM）对接等，对现有汽车采样系统进行完善改造。 2. 煤场间新建燃料管控中心大楼，一层有全自动制样室（含 1 套人工制样设备）、合样归批室、除尘室、配电室、弃样暂存间等；二层有规划管控中心、远程集中管控系统（各环节统一监控）、	50

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>煤种类别高达 36 个矿别，市场煤占比达 40%。现有火车入厂煤采样输煤皮带二段中部采样系统，自动化程度较低，人为参与比重大，如原煤样采样、转运、煤样存查、煤样化验等工作均由人工完成，风险较大。</p>	<p>机房、办公室、标准实验室、资料室等。三层规划智能机器人化验室、智能存查样柜室、飞灰炉渣室、灰熔点实验室、天平间、量热仪室等房间。</p> <p>改造后能够提升了风险管控能力，在燃料采制化等关键环节实现机械化、自动化作业，杜绝了为干扰因素，堵塞了漏洞，维护了企业利益，有效防范风险。为公司生产经营决策提供准确可靠的验收数据，提升燃料管理水平。</p>	
2	佳热入厂煤智能验收系统建设	<p>按照《中国华电集团有限公司燃煤发电企业入厂煤智能验收系统建设（改造）实施指导意见》（中国华电生（2020）144号）、《中国华电集团有限公司燃煤发电企业厂内燃料管理智能化建设指导意见》（中国华电生函（2021）54号），加快推进智能燃料管理项目建设，降低人为因素干预，有效规避燃料管控风险，打造燃料管理新模式。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改造原有的火车采样机和汽车采样机，加装智能分批集样器和提升装置。 2. 升级改造入厂煤火车轨道衡计量系统，建立轨道衡、燃料智能管控系统及采样机控制系统之间的接口。 3. 增在线全水测试系统。 4. 新建全自动制样系统。 5. 新建全自动存查样柜并配置室内气动传输装置。 6. 新建燃料远程管控系统并将采制样全过程纳入现有监控系统。 7. 对煤检中心进行结构改造，将煤检中心入厂煤制样室墙体向南扩建面积约 25.5m×11m，层高 4m 的全自动制样室。布置合样归批系统，全自动制样系统，在线全水测试系统，智能存样柜等，通过气动传输系统实现全自动制样与智能存样柜、人工化验室之间样瓶的自动传输。 <p>改造后能够提升了风险管</p>	500

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
			控能力，在燃料采制化等关键环节实现机械化、自动化作业，杜绝了为干扰因素，堵塞了漏洞，维护了企业利益，有效防范风险。为公司生产经营决策提供准确可靠的验收数据，提升燃料管理水平。	
3	牡二入厂煤自动制样装置改造	<p>1. 根据《中国华电集团有限公司燃煤发电企业厂内燃料管理智能化建设指导意见》中国华电生函（2021）54号文件要求，通过燃料智能化建设，实现入厂煤制样的自动化，提升制样全过程管理精准化，降低入厂煤制样中人为干扰因素，进一步提高燃料管理水平，杜绝人为干扰，促进企业提质增效精益化管理。</p> <p>2. 目前火车入厂煤采样点一处，安装在输煤二段头部，甲、乙路皮带各一套。汽车采样设备一套，位于2号煤场北侧。</p> <p>3. 据2022年入厂煤数据统计，煤种类别高达36个矿别，市场煤占比达40%。现有制样全过程均由值班员人工完成，未实现制样的自动化，人为参与大，劳动强度高，人为责任风险较大。</p>	<p>1、新增1套全自动制样装置系统，具备自动称重、破碎、缩分、干燥、弃料处理，自动封装、写码一体化，全过程质量记录，具备数据诊断、备查功能，自动提示超差样品补做实验等功能，实现入厂煤样自动制备。</p> <p>2、在全自动制样机设置人工加料口，可人工投入煤样。</p> <p>3、煤样制备前具有自动低温热风预干燥，制样过程可实现自动除尘、降尘、清扫、弃料功能。</p> <p>4、全自动制样实现无死角全范围摄像监控及门禁管理，录像保存期不少于三个月。</p> <p>改造后可实现燃料入厂煤自动制样的智能化，减少制样人员劳动强度，降低人为干预风险，提升制样过程精准度，可最大限度降低人工参与，规避燃料成本管控风险。</p>	240
4	佳热入厂煤自动制样装置改造	按照《中国华电集团有限公司燃煤发电企业入厂煤智能验收系统建设（改造）实施指导意见》（中国华电生（2020）144号）、《中国华电集团有限公司燃煤发电企业厂内燃料管理智能化建设指导意见》（中国	1. 新增1套智能全自动制样装置系统，原人工制样改为系统自动输送、称重、破碎、缩分、干燥、清扫、自动封装标识、弃样处理、除尘，自动制出13mm全水分样、3mm存查样、0.2mm分析样。	240

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		华电生函（2021）54号），加快推进智能燃料管理项目建设，降低人为因素干预，有效规避燃料管控风险，打造燃料管理新模式。	2. 整个制样过程实现全自动、环保、无人值守。 3. 系统通过工业控制专业软件，实现对操作人员、操作时间、来样信息、制样信息及视频监控的可追溯性。改造后可实现燃料入厂煤自动制样的智能化，减少制样人员劳动强度，降低人为干预风险，提升制样过程精准度，可最大限度降低人工参与，规避燃料成本管控风险。	
5	哈热专用线粮通线和6号7号线改造	1. 铁路专用线共9条，五期六期扩建时未进行更换，是退役机组利旧线路，枕木已投运55年，钢轨已投运34年，钢轨线路总长达到4300余米。 2. 目前有1900余米铁路线路为43型钢轨、69型水泥枕（包括粮通线至6号道岔处、1号、4号、6号、7号线路）。由于煤车频繁运行，轨面磨损超标，钢轨出现裂纹，发生断裂，80%水泥枕开裂损坏，按照TG/GW102-2019《中国铁路总公司普速铁路线路修理规则》应当进行更换。 3. 1989年至今，铁路煤车载重由50吨提升至60吨，又提升至70吨。 4. 2016年发生钢轨断裂、煤车脱轨倾覆事件。	铁路煤车载重由50吨提升至60吨，又提升至70吨，为适应铁路煤车载重，同时保证煤车安全接卸，本次更换715米道线（钢轨1430米）43钢轨改为50钢轨；其中粮通专用线6号道岔275米、6号线210米、7号线230米；配套更换新II型水泥枕共计1130根。 改造后能够提高燃料运输安全可靠，保证车辆安全行车，保证煤车稳定接卸。	146
6	哈三新增一条清车线改造	1. 铁路站场现有清车线三条，分别为1道、异形线、新线，其中1道，既是清车线，又是市场煤及不宜机采来煤检质专线，冬季来煤量大，冻煤多，取样时间长，1道无法承担冬季清车任务。异形线和新线两条线路合计可同时清车49节，	1. 新建一条清车线，位置选在现有解冻库北侧，轨道中心线距离解冻库北墙3.5m，新建线路总长度320m，有效长度约270m，线路终点位于采样班西墙以西10米； 2. 在#135道岔出口处12.5m加装一组左开电动道岔（水	260

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>不满足呼兰站每批次送空车 56 节要求，增加送车次数。</p> <p>2. 2022 年冬季来煤总量 201 万吨，烟煤占比 40%，烟煤中经常有冻块，清车时间延长（每批次 25 节，清底时间 3 小时），有部分车辆无法翻卸，需要重卸（2022 年采暖季需要重卸车辆 1038 节，约 6.7 万吨），没有足够的清车线路和场地，不能及时完成清车及重卸，产生车辆延占费。2021-2023 年因清车不及时产生车辆延占费超过 700 万元。</p>	<p>泥枕）；</p> <p>3. 铺设钢轨 320 米，水泥枕 640 根；</p> <p>3. 更换 2 台电动转辙机；</p> <p>4. 铺设 12 芯信号电缆 500 米；</p> <p>5. 加装矮柱信号机 1 组；</p> <p>6. 调度室内微机联锁系统程序更改。</p> <p>清车线扩容后，清车底能力由原来的 49 节增加到了 71 节，可满足一整列重车同时进行清车作业，可以提高站场内调车作业效率，满足铁路部门调车要求，保证供暖期燃煤接卸任务。</p>	
7	哈热 1 号翻车机系统设备改造	<p>1. 1 号翻车机为退役机组的利旧卸煤设备，已运行 34 年，2016 年进行一次大修。2006 年五期 2*300MW 机组投产，2017 年六期 1*350MW 机组投产，由日翻卸煤车由 80 节变为 180 节，日翻卸煤量由 0.48 万变为 1.26 万吨，设备损耗加剧。</p> <p>2. 两台回转驱动减速机齿轮疲劳磨损存在渗漏油、轴承与减速机故障、联轴器磨损；本体平台、框架、转子圆盘变形；推车器设计为 60 吨煤车，现煤车车型为 70 吨，冬季煤车冻底增重后导致钢丝绳频繁拉断，减速机与钢丝绳卷扬移位和损坏。</p> <p>3. 1 号迁车台两侧行走速率不均匀，行走轮打滑、啃轨、卡滞。</p> <p>4. 1 号重调机基础墩断裂活动。</p> <p>5. 1 号翻车机、重调机电缆橡胶套老化龟裂；电器元件老化，易发生铁路压车。</p>	<p>1. 1 号翻车机减速机更型为硬齿面 ZSY355-31.5III 型减速机；</p> <p>2. 1 号翻车机平台基础钢板更换及加固；</p> <p>3. 1 号翻车机本体进出端定位轮更换及导向钢板改造；</p> <p>4. 1 号翻车机推车器装置改造；</p> <p>5. 1 号重调机液压系统渗漏油治理及管路、阀、油缸更换，基础墩进行加固；</p> <p>6. 1 号迁车台行走驱动装置改造为齿轮、齿条驱动形式，推车装置改造；</p> <p>7. 1 号空牛驱动卷扬装置、钢丝绳、导向轮及行走机构更换轴承，更换润滑脂及密封；</p> <p>8. 电缆、电器元件更型、控制系统接线改造调试。</p> <p>改造后能够提高翻车机设备可靠性，减少设备维护工作量，延长设备使用寿命，确保翻卸煤车安全可靠。</p>	219

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
8	哈热门式堆取料机改造	<p>1. 储煤场堆取料机为三期退役机组煤场利旧设备，已连续运行 34 年，是五期 2*300MW 和六期 1*350MW 机组的唯一卸储煤设备，三台机组供热面积 2600 余万平方米。</p> <p>2. 2 台筒仓可储煤 5 万吨，仅供五期 2*300MW 机组使用两天，16 段事故漏斗只能勉强维持 1 台 300MW 机组低负荷运行，储煤场单台堆取料机的可靠性极为重要。</p> <p>3. 目前堆取料机设备老化严重，活动梁多处钢结构出现裂纹；尾车机构整体结构出现开焊，固定梁下陷变形，大车行走轮内轮毂与行走钢轨发生啃轨；大车行走、斗轮小车、斗轮回转驱动故障频发，影响煤车接卸工作任务。</p> <p>4. 电气元器件已属淘汰产品，难以采购，电气控制柜缺少接地保护，柜体存在腐蚀，防护等级低于 IP31，电气设备老化，无防尘密封，绝缘材料碳化，存在较大安全隐患。</p>	<p>1. 更换 4 台大车行走驱动，采用可靠性较高的减速机（三合一形式，电机可变频）；驱动车轮轴 4 根；减速机扭力平衡装置 4 组；钢结构基础台座 4 台套；</p> <p>2. 更换配料小车整体；</p> <p>3. 活动梁加装歪斜报警装置及升降电机调速变频器，更换磨损的钢丝绳；</p> <p>4. 加装集中润滑站；</p> <p>5. 加装全自动强力纠偏装置（3 台），斜升尾部改向滚筒、导料槽、落煤斗、配料皮带主动滚筒、拉紧丝杠装置更新优化治理；</p> <p>6. 更换动力电缆、控制电缆各 240m；</p> <p>7. 更换受料皮带头部护罩（落煤斗）、尾车活动式导料槽、斜升皮带头部护罩（落煤斗）；</p> <p>8. 斜升、配料及受料皮带和皮带的驱动装置更新优化治理。改造后能够提高堆取料机可靠性，降低设备检修成本，提高堆取料机储卸煤的稳定性。堆取料机完全适应长周期、高频率配煤运行，延长堆取料机使用寿命。</p>	376
9	哈热东风 10D108 内燃机车改造	<p>东风 10D 型 108 号内燃机车 2006 年 6 月购置，根据《机车段修管理细则》（铁总运【2014】22 号）的规定，东风 10D 型 108 号内燃机车上次改造时 2019 年，已超过规定年限。哈尔滨铁路安全监督管理办公室按照《企业自备机车在国家铁路接轨站作业安全规定》（铁总运[2017]251 号），对自备机车</p>	<p>1. 柴油机活塞、活塞油环气环、连杆瓦及柴油机主轴瓦、前后增压器转子改造。</p> <p>2. 对柴油机连杆扭曲度检查超范围优化。</p> <p>3. 柴油机泵支撑箱改造。</p> <p>4. 走行部车轮轴箱轴承、车轮轮圈强度升级。</p> <p>5. 更换走行部牵引电机轴承。</p>	155

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>开展年度设备核查和技术检查时要求按照相关规定进行隐患排查治理，否则将停止相关机车过轨作业。</p> <p>检查中发现隐患：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 柴油机内部部件磨损严重，活塞环有磨损，主轴瓦与曲轴的间隙过大，主轴瓦孔座偏磨，连杆瓦磨损超限。 2. 柴油机机体振动过大、燃烧不好、机油消耗大、燃油浪费。 3. 柴油机输出功率严重不足。 4. 柴油机主机油道不畅通，机油供应不到润滑末端 5. 十字头肖与柴油机发电机组中的电机支承座破损。 6. 主发电机绝缘下降，主发电机轴承过热。 7. 机车侧档磨损超限，机车运行摆动过大、轮缘磨损严重。 	<p>6. 其它部件按行业标准进行改造。</p> <p>改造后能够恢复机车性能，提高机车健康水平，确保内燃机车稳定运行。</p>	
10	哈三东风5B003号内燃机车改造	<p>根据《机车段修管理细则》（铁总运【2014】22号）的规定，0003号机车上次改造时2015年，已超过规定年限。哈尔滨铁路安全监督管理局办公室按照《企业自备机车在国家铁路接轨站作业安全规定》（铁总运[2017]251号），对自备机车开展年度设备核查和技术检查时要求按照相关规定进行隐患排查治理，否则将停止相关机车过轨作业。</p> <p>检查中发现隐患：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 1-6轮对超期，需整体更换。 2. 微机板控制箱属于淘汰产品，可靠性不足。 3. 柴油机主轴瓦、连杆瓦磨损超标，需要整体更换。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 柴油机解体、清洗、检测、无损检测、主轴瓦、连杆瓦全部升级。 2. 辅助、传动部分, 更换不良部件； 3. 电器、电机、仪表部分升级； 4. 1至6轮对已超期，进行整体更换升级； 5. 机车蓄电池组更换； 6. 改造台车轴箱与车轴更换轴承。 7. 微机板控制箱换型改造，配置相应的微机板（按照二用二备配置）。 <p>改造后能够消除机车隐患，满足铁路国家标准，保证运行安全。</p>	180
11	富发燃料8台滚轴筛改造	<p>燃料滚轴筛投用于1998年，运行至今未进行过全面的技术改造。燃料滚轴筛筛轴轴头尺寸</p>	<p>将滚轴筛筛轴尺寸升级为70mm，将原有齿型联轴器改造为对轮形式连接，检修方</p>	175

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>有两种型号分别为 65mm 及 70mm，设备之间不能很好的实现互换，设备损坏时，不能及时的对其修复，检修时间长；筛轴与减速机连接为齿型联轴器，该联轴器检修复杂，损坏后更换困难；已超过 8 年未进行过整体大修，现滚轴筛筛片磨损严重，筛轴之间距离大，易造成煤块卡轴现象，烧损电机，同时出料粒度大，造成磨煤机运行小时数降低；部分减速机齿轮磨损严重、轴承间隙大，虽经常对其检修，但无法长时间运行。以上问题严重影响设备的稳定运行，维护工作量大，年维护费用高，需对其改造。</p>	<p>便，更换减速机、筛片、轴承座、箱体衬板等。 改造后能够保证设备运行稳定，保证燃料输送安全。</p>	
12	富发入厂煤自动制样装置改造	<p>入厂煤制样机设计理念陈旧，设备运行稳定性差，故障率高，各粒度煤样间数据偏差现象时有发生，导致备查煤样失去备查意义，不利于入厂煤精准验收工作。</p>	<p>重新设计制样装置各环节的运行方式。对破碎、缩分、封装、控制等关键部位进行升级。具体包括破碎单元改造、缩分单元改造、煤样干燥单元改造、封装系统改造、改造部位结构重新设计，适应现有制样间。 改造后能够保证设备运行稳定，制样精准，消除各粒度煤样间数据偏差现象，实现人与煤样隔离，消除廉洁风险。</p>	240
13	富发铁路站场电气集中联锁合并升级改造	<p>铁路运输一站场二站场 6502 电气集中联锁 2006 年投入使用，根据铁道部铁运【2000】14 号部令《信号维修规则》规定，信号设备使用年限为 15 年。现在一站场和二站场分别由一名值班员操作，一共需要 10 名值班员。两处值班场所工作性质一样，可以合并成一处。节约 5 人。继电器超出金属疲</p>	<p>将一、二站场信号楼进行合并，由两套电气集中连锁系统改为一套系统。将现有电源屏更换为全智能电源屏；将组合架及附件和控制台更换为全电子计算机连锁系统，安装调度中心大屏，指挥系统，通信器材，调度控制台桌椅，监控等。改造完成后可以减少值班员 5</p>	825

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>劳期，接点片出现断裂，线圈磁通量减少，启动时过热，接点拉弧现象严重。6502组合部分配件属于淘汰产品，已经没有生产厂家，配件无法购置。由于电源线路老化，易发生火灾。由于信号网络电源线产生接地，信号网络方向电源混线造成信号错误开放，道岔误动作，易造成机车车辆脱线事故的发生。</p>	<p>名。 改造后，可使行调车运行更加平稳，能够减少5名值班人员。</p>	
14	牡二增建输煤二段汽运煤接卸系统	<p>1. 根据《中国华电集团有限公司燃煤发电企业厂内燃料管理智能化建设指导意见》中国华电生函（2021）54号、《关于印发集团公司汽车煤少（无）人值守验收系统建设推进会纪要的通知》中国华电生函（2020）439号两个文件要求，为杜绝汽车采样机流程存在的车箱底部盲区问题，并实现汽运煤整车采样，消除入厂煤汽车底样无法采集而发生廉政风险，输煤二段增建一套汽运入厂煤采样系统，实现入厂煤汽运、火运的全自动管理。</p> <p>2. 现汽车煤采样系统仅一套，不满足《华电能源股份有限公司火电厂入厂入炉煤采制化设备配置标准》3.1.2.3条“汽车机械采样设备配置数量至少为2台”要求。</p>	<p>在燃料输煤二段增建汽运煤接卸料斗、输送皮带机、带式除铁器等配套设施。对燃料班组、质检部入厂煤机采控制单元重新整合，实现入厂煤汽车采样、火车采样的一体化管理体系。</p> <p>改造后半封闭输煤皮带汽车采样系统可作为汽车采样的第二套备用系统，满足《华电能源股份有限公司火电厂入厂入炉煤采制化设备配置标准》3.1.2.3条“汽车机械采样设备配置数量至少为2台”要求。实现输煤二段入厂煤火车、汽运同步接卸能力，完全消除汽运煤留底掺杂使假现象发生，防范廉政风险。</p>	480
15	哈三3号4号堆取料机少人值守研究与应用	<p>根据《关于开展燃煤发电企业输（卸）煤系统无人（少）人值守建设试点的通知》（中国华电生函〔2023〕95号）要求，开展斗轮机（卸煤机）无人值守系统建设，提升输（卸）煤系统自动化水平。煤场4台堆取料机均采用人工操作的方式，且存在很多问题：</p>	<p>1. 堆取料机上增设雷达料位计，将模拟量信号引入斗轮机本地PLC系统内。</p> <p>2. 堆取料机两侧安装高精度激光扫描头，实现对料场的局部边界识别及防撞，实时指导斗轮机作业。</p> <p>3. 增加高精度编码器定位装置，同时对行走方式增加</p>	300

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		<p>1. 人员不足，每班组仅有 2 名堆取料机值班员，仅能同时运转两台堆取料机，无法实现四台堆取料机同时运行，影响卸车效率。</p> <p>2. 堆料时受人为及环境影响因素较大，易出现堆料不规整，甚至堆错料的情况。</p> <p>3. 取料时取料不均匀，流量不够稳定，容易造成瞬时超载，影响掺配掺烧精准度。</p>	<p>自动校准点。</p> <p>4. 集控室内增设操作终端面板，配备操作手柄，作为堆取料机作业过程中人工干预的后备手段；</p> <p>5. 增加活动梁上下升降定位。</p> <p>6. 增加移动小车定位装置。</p> <p>7. 堆取料机上增设工业电视监控，并将监控画面传送到集控视频监控服务器。</p> <p>改造后可实现 3 号 4 号堆取料机无人值守，现有每班 1 名堆取料机值班员转岗到未改造的两台堆取料机，实现 4 台堆取料机同时运转的方式。</p>	
16	齐热机器人智能化验收系统建设	<p>2021 年通过入厂煤智能验收系统（不含化验）项目改造，成为了龙江高寒地区唯一一家拥有入厂煤智能化验收系统（不含化验）的公司，该系统由长沙开元仪器有限公司建设，目前运行稳定，故障率低，实现了采样及制样部分的智能化、无人化。但化验作为验收采、制、化最后一个环节，目前尚未实现智能化、无人化，需要人工进行取样、称量、操作化验设备，无法杜绝化验过程中的人为因素，廉洁风险较大。因此申请进行机器人智能化验收系统改造，完善入厂煤智能化验收系统，实现入厂煤采制化全流程的智能化，降低廉洁风险，打造并树立区域入厂煤智能化验收工作的标杆。</p>	<p>新增机器人智能化验收系统，系统可测定发热量、全硫、内水分、灰分、挥发分、CHN 元素含量等指标。主要组成部分包括智能机器人，自动化分析设备（量热、测硫、工业分析、元素分析），样瓶自动开盖及取样装置，自动称量装置，氧弹装样及清洗装置，电气控制系统，化验分析和数据管理软件系统等。并与 FPM 系统进行数据接口实现化验数据自动上传。</p> <p>改造后，机器人智能化验收系统替代了传统人工方式作业，大幅提高工作效率，同时补齐了燃料智能化建设的最后一公里，实现采制化全流程无人干预自动作业和闭环管控。</p>	470
	合计			4856

7. 2024 年节能项目（1 项，合计 2024 年投资计划 619 万元）

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024 年投资计划
1	佳热三台热泵及部分组件提效	8 台热泵机组于 2011 年投产，每台热泵溴化锂溶液 28 吨。2014 至 2015 年时可提取热量在 160~180 万吉焦，平均每台热泵年提取热量在 21.5~22.5 万吉焦。现已运行 13 年，热泵设备进入老化期，热泵管束出现漏泄现象，造成溴化锂溶液浓度降低。每年每台热泵溴化锂溶液提纯消耗 3 吨。2022~2023 采暖季提取热量仅有 140 万吉焦，平均每台热泵年提取热量在 17.5 万吉焦，其中 2 号、3 号、6 号热泵提取热量仅有 40 万吉焦。且 2 号热泵机组 A、B 组件，3 号热泵机组 B 组件，6 号热泵机组 A 组件气密性试验，漏泄率均小于 $2.03 \times 10^{-6} \text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$ ，导致换热效率下降，溴化锂溶液浓度低于 50%。严重影响热泵换热效率。	1. 使用清洗药剂和钝化剂对主机进行内腔循环清洗。 2. 使用氮气或其他惰性气体对热泵组件进行冲压，排查内部漏泄管束。 3. 对热泵控制系统、安全保护装置进行修复。 4. 溴化锂溶液提存。 5. 更换热泵机组热网水侧、循环热水侧管束约 9224 根，管束材质 304(1Gr18Ni9Ti) 无缝焊管、管子规格 $\phi 19 \times 1 \times 8800 \text{mm}$ 。 提效后，三台热泵年可多提取热量 20 万吉焦，按照趸售热价 29.84 元/吉焦（含税价格）测算，年增加收入 528.14 万元（不含税），按照 5 年经营期测算，项目资本金内部收益率 66%。	619

8. 2024 年一般项目及零购，合计 2024 年投资计划 2,571 万元

9. 2024 年 7 项开展前期，前期费合计 360 万元。

10. 2024 年研发项目（3 项，合计 2024 年投资计划 341 万元）

单位：万元

序号	项目名称	项目背景或必要性	主要研究内容及预期效果	2024 年投资计划
1	佳热光轴及低真空机组纯凝期优化运行方式的	华电能源共有光轴和低真空抽汽供热机组 7 台，其中光轴机组 4 台，分别为佳热 1 号机组（300MW）、富发 1 号和	一、主要研究内容 1. 选择 4 台光轴机组和 1 台哈热双转子机组为研究对象，针对光轴及低真空机组纯凝期运行，探索蒸汽系统切换技术及安全运行等方面的技术研究，分析机	38

序号	项目名称	项目背景或必要性	主要研究内容及预期效果	2024年投资计划
	技术探索	4号机组(2×200MW)、牡二6号机组(210MW);低真空机组3台,分别是哈热9号机组(350MW)、哈发1号和4号机组(2.5MW+1.2MW)。4台光轴机组和1台哈热低真空的双转子机组每年每台机组需要更换低压转子2次,5台机组每年更换转子次数累计10次,存在工作量过大、检修费用高、工期紧张的问题。因此,开展光轴及低真空机组纯凝期优化运行方式的技术探索是非常必要的。	<p>组运行安全稳定性和经济性。</p> <p>2. 在保证供热能力的条件下,深入研究无需更换低压转子的技术优化选择,确保保证供热安全稳定性,增强机组调峰能力。</p> <p>3. 研究切缸供热或旁路供热实现供热机组在抽汽式和凝汽式运行方式上灵活切换,对在降低运维成本、供热管网安全、经济性等方面进行分析。</p> <p>二、预期成果</p> <p>1. 完成《光轴及低真空机组纯凝期优化运行方式的技术探索报告》。</p> <p>2. 发表论文1篇。</p>	
2	哈三喷射式热交换技术用于改善高寒地区热网末端供热质量的研究与应用	<p>华电能源各热源厂位于高寒地区,部分企业供热能力普遍达到极限,存在热网末端流量压力不足欠热问题。同时,热交换站采用板式换热器,换热不充分,热传输效率低,换热效率随着使用年限的增加逐年下降。比较典型的是哈三电厂4号库换热站(哈尔滨市道外区观江国际小区),供热面积40万平方米,该换热站处于高温水管网最末端,存在末端压头不足的现象,一网实际热指标为:262.35/40/10*(85.7-49.7)/0.86=27.45W,根据设计规范,哈尔滨极寒天气热指标应达到52W才能达到居民住宅用户正</p>	<p>一、主要研究内容</p> <p>1. 研究应用喷射式热交换供热技术改善观江国际小区供热质量,开展技术适用性及硬件系统集成研究,分析验证提升喷射式热交换系统在高寒地区提升换热效率效果。</p> <p>2. 由传统板换间隔换热改为采用喷射式热交换系统直混热交换供热。搜集近年来供热运行数据,分析运行工况条件,开展技术适用性及硬件系统集成研究;依托智能供热技术,研究开发喷射式热交换器自动控制软件系统,建立安全稳定、智能、经济高效的系统运行模式。</p> <p>3. 在原有板式换热器保留的基础上(原有3套系统),在站内母管并联3套相互独立的喷射式热交换器系统(需增设3套喷射式热交换设备,开发3套PLC控制系统),根据工况参数与运行负荷情况,以电控阀、增压泵、流量计及附属设备为调控手段,通过PLC远程调控系统控制,实现一网回水温可以与二网回水温度持平,实现热量高效传输,解决供</p>	283

序号	项目名称	项目背景或必要性	主要研究内容及预期效果	2024年投资计划
		常供热，因此，研究改善热网末端供热质量。	热能力不足的难题。 二、预期成果 1. 完成《喷射式热交换器系统技术改善高寒地区热网末端供热质量》技术报告。 2. 技术应用后，实现站内一网回水温度可以与二网回水温度持平，4号库换热站一网流量降低20%-30%，实现热量高效传输，解决供热能力不足的难题。 3. 获得专利1项，发表论文1篇。	
3	哈热7号机组3号高压加热器管系漏泄原因分析及治理措施的研究	哈热7号、8号机组均于2006年投产运行，截止目前，7号机组3号高压加热器内部管系自2019年以来累计漏泄4次，2019年10月22日1次，2022年4月2日1次，2023年1月6日1次，2023年3月17日1次，共计堵管45根，3号高加钢管总数为1505根，堵管率达到3%。近年频繁漏泄影响机组安全及经济运行。因此，开展漏泄原因分析和治理防范措施研究。	一、主要研究内容 1. 调查区域内同类型机组高压加热器运行情况，收集同类型机组高压加热器的类型、型号、管材材质等基础资料，进行设备状态及运行情况的技术分析。 2. 针对对泄漏的高压加热器，采取现场内窥镜技术等方式检查，验证理论计算结果，分析运行参数，分析3号加热器管系漏泄因素及原因。 3. 研究制定治理及防止高压加热器管系漏泄泄漏技术方案措施。 二、预期成果 1. 完成《7号、8号机组3号高压加热器管系漏泄原因分析及治理措施的研究报告》。 2. 获得实用专利1项。 3. 发表论文1篇。	20
	合计			341

二、2024年供热项目(9项, 合计2024年投资计划3,396万元)

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
1	哈三中继泵站增加一台回水升压泵	哈三电厂中继泵站现有2套回水升压泵，没有备用升压泵。若供暖期现有二套回水升压泵出现故障无法投入运行，将导致松北主干网末端热负荷一次网循环水流量不足，压差过低，	在中继泵站增加一台回水升压泵及配套变频装置，同步建设配套管道及控制系统，中继泵站回水系统达到“两用一备”，保证供暖期供热管网的运行安全。	176

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		影响供热管网末端区域供热质量，因低温产生较大社会舆情。	改造后能够提升热网运行可靠性。	
2	哈三1号热网供水主干线滩涂段J10节点波纹补偿器改造	在2021-2022年供热期内，热力公司运行人员12月初在巡视检查过程中，发现1G钢套钢管道J9节点西侧排潮管带压向外排水，其排汽特点与2018-2019、2019-2020供暖期2G钢套钢管道J7、J9排潮管出现漏水现象一致。2022-2023年供热期该排潮管带压向外排水有扩大的趋势。冬季排潮管产生的大量水蒸气也会给西北侧滨北铁路的火车运行带来一定的安全隐患。2G钢套钢管道J7、J9排潮管向外排水是由于J8节点的钢套钢波纹补偿器本体不锈钢波纹与碳钢管过渡段焊缝出现漏点，受汽水冲刷漏点逐渐扩大。据此判断1G钢套钢管道J10节点的钢套钢波纹补偿器本体可能也存在同样的薄弱缺陷。需要更换补偿器。	更换J10节点的钢套钢波纹补偿器，确保采暖期供热安全，主要工作内容包括： 1. 设置围堰100米，建筑残土铺垫工作面200m ² ； 2. 打降水井10口，打拔止水钢板桩150根； 3. 更换新的补偿器，并做好探伤和质量验收工作； 4. 同时检查1G管道J9—J10范围内是否有其它漏点并处理。 改造后能够消除重大供热隐患，确保采暖期供热安全。	102
3	富发民乐3号楼等73栋楼宇楼梯间及地沟管线改造	富发电厂向齐市供热项目于2022年12月末完成资产收购，直供456万平米资产归属华电集团所有。申请改造的民乐3号楼等85栋楼宇建于1988年-2004年，运行周期较长，2022-2023年供热期，由于供热管线老化严重，发生多次漏泄甚至爆管事件，供热期间共计处理地沟管线漏泄400余次，楼梯间及用户漏泄700余次，临时采取打卡子的方式维持运行。抢修过程对腐蚀管段壁厚进行了测量，多处壁厚腐蚀深度已超过1/3，直接影响到冬季供热安全运行安全，同时，由于运行周期较长，管道内泥垢和铁锈堆积造成管道淤	1、福鼎27-32楼等13栋楼二级网管线更换DN50-DN500长度约4432米预制直埋钢制保温管，减少管网漏泄，保证供热安全。 2、民乐3号楼等24栋楼二级网管线腐蚀严重，将耐腐蚀性较差保温钢管更换为PE-RT II供热管道延长使用寿命。 3、军缘小区1、2、3号楼主管道扩建阀门井4座并更换法兰蝶阀实现分段控制。 4、华意4号楼等37栋楼更换管径为Φ20-65楼梯间立杠管、PPR管长度约25628米。改造后能够减少漏泄，	465

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		堵现象也较为严重，限制了管道流量，造成用户不热，导致用户投诉率升高。	保证供热安全，提高用户服务满意度，降低舆情风险。	
4	牡二康安街DN900供热主干线改造工程	康安街 DN900 供热主干网建于 2001 年，供热负荷 570 万平方米。该段管网已经运行 22 年，管道腐蚀严重，壁厚减薄，泄漏次数逐年增加。2016 年至 2022 年多次发生漏泄，应急抢修检测管道厚度多处壁厚减薄量超过原始壁厚的 50%，最薄处<3mm（管道原始壁厚 10mm），已经达不到安全使用要求需要更换。同时，管线位于城市主要街道，抢修作业时严重影响环境和交通。为了消除事故隐患，保证供热安全，申请 2024 年对康安街 DN900 供热主干网进行改造。	1. 将康安街 DN900 供热主干网管道井室、管道沟槽挖开，沟槽长度 530 米（保温管长度 1060 米）； 2. 割除旧有康安街 DN900 供热主干网管道、阀门、补偿器及管件； 3. 按照新设计安装焊接康安街 DN900 供热主干网管道、阀门、补偿器及管件，安装 DN900 保温管长度 1060 米，浇筑阀门井、固定墩，中砂回填，恢复路面。 改造后能够消除康安街 DN900 供热主干网管道漏泄安全隐患，避免大面积停热事故，提高供热安全可靠性和。	780
5	牡二北山别墅等三处供热分支一级网改造工程	北山别墅等三处一级网自 2001 年投入供热使用以来，已经运行 22 年，管道泄漏次数逐年增加，2018 年至 2022 年三处一级网共发生 7 次漏泄（北山别墅 3 次、北山体育场 2 次、光华 2 次），检修时发现部分管道腐蚀严重，检测管道厚度多处壁厚减薄量超过原始壁厚的 50%，最薄处<2mm，已经达不到安全使用要求。2024 年计划对北山别墅等三处一级网进行改造，从整体上消除三处一级管网存在的隐患，提高供热安全和质量。	1. 将北山别墅等三处一级网管道井室、管道沟槽挖开，沟槽长度 1223 米； 2. 拆除旧有北山别墅 DN300、北山体育场 DN200、光华换热站 DN200 一级网管道、阀门、补偿器及管件； 3. 按照新设计安装焊接北山别墅 DN300、北山体育场 DN200 和光华换热站 DN200 一级网管道、阀门、补偿器及管件，安装 DN300 保温管长度 1600 米、DN200 保温管长度 846 米。 改造后能够消除北山别墅等三处一级网管道漏泄缺陷安全隐患，避免大面积停热事故，提高供热安全可靠性和。	485
6	哈热一级网红	哈热公司红旗大街支线（公滨	拆除将红旗大街支线公滨	466

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
	旗大街支线(公滨路至珠江路段)改造工程	路至珠江路段)运行已超过20年,由于运行年代较长,管网老化漏泄逐年增加。2022年至2023年采暖期运行中,抢修漏点2处,漏点处周边腐蚀严重,部分壁厚已不足原管路1/3,符合更换条件。该段管线为香坊网主干线,如在供暖期发生泄漏将造成大面积停热,且该路段为哈市交通主干线抢修困难,无法在短时间内恢复供热,存在较大供热安全隐患,需更新改造保证安全供热。	路至珠江路段原DN800直埋保温管996米;在原线位重新安装DN800直埋保温管996米。更换原管线的8台DN800无推力直埋式自平衡波纹补偿器和2台DN800焊接球阀。 改造后能够消除供热隐患,提高热网运行稳定性。	
7	哈热中山路等三处一级网顶管过街管线改造工程	哈热公司现有三处一级网顶管过街管线运行已超过20年,分别为:中山路顶管过街DN1000供热管线、哈平路至幸福路顶管过街DN600供热管线、南网顶管过热电街DN600供热管线。因运行年代较长,2022-2023采暖期三条支线顶管坑前后均发生过点腐蚀泄漏,抢修过程发现管线因老化腐蚀部分壁厚已不足50%,现采用管箍进行临时封堵,维持运行。由于过街顶管管线深度达6米以上,供热期间一旦发生漏泄,无法在短时间内恢复供热,停热范围广、社会影响影大,存在较大供热安全隐患,急需更新改造。	三条利用原有线位进行等径更换:更换中山路顶管过街DN1000直埋保温管182米(沟长91米,顶管施工);更换哈平路至幸福路顶管过街DN600直埋保温管150米(沟长75米,顶管施工);更换南网过热电街DN600直埋保温管580米(沟长290米,顶管施工)。 改造后能够消除供热隐患,提高热网运行稳定性。	406
8	佳热水源胡同、水岸花城、中药厂等4条供热一级网支线局部更换改造	水源胡同等4条供一级网管线建于2011年,管径为DN400-300,2022年至今两个采暖季,该4条管线泄漏次数多达20余次。企业抢修堵漏时对管道剩余壁厚、腐蚀程度等情况进行现场确认记录,并已按照腐蚀深度断筛选出需要改造区域。申请改造区域管线由于腐蚀老化多处壁厚已由原	原管线破挖拆除,更换DN400-DN100直埋保温管2340米(沟长1170米);DN400-DN100保温弯头30个; DN400*DN300-DN250*200偏心异径管6个;DN400-DN200(或利旧安装)直埋套筒补偿器4台;DN200焊接球阀2台。	361

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	2024年投资计划
		7mm 下降到 3-4mm, 腐蚀深度已经超过原壁厚 1/3, 依据《城市供热管网工程施工及验收规范》CJJ28 的要求, 必须更换管道。	改造后能够消除安全隐患, 提高热网运行稳定性, 减少用户低温投诉。	
9	齐热力车辆厂区域光荣 121 号楼等 5 栋楼宇分户改造	<p>1. 车辆厂区域光荣 121 号楼等 5 栋楼宇 (共 397 户, 面积共计 2.8 万平方米) 建筑于 90 年代且未经过分户改造, 采用上供下回供热方式, 铺设方式为地下管廊, 多管并行, 采用的管路为无保温管路。受建筑年限、腐蚀等影响, 近几年因管道焊口开裂、砂眼, 频繁出现漏泄。</p> <p>2. 未分户改造的热用户存在大量私接乱改现象, 其中大量热用户将 4-7 层循环平衡管拆除, 私接热网泵, 4 层以下热用户频繁上报低温缺陷, 导致换热站采用高参数运行, 严重影响供热效率和经济运行。</p> <p>3. 由于未进行分户改造, 无法采取断热手段进行追缴, 导致回收困难。</p>	对车辆厂区域光荣 121 号楼等 5 栋楼宇 (共 397 户, 面积共计 2.8 万平方米) 进行分户改造, 楼前井内设置球形静态平衡阀, 各户设置入户锁闭阀, 实现单独控制。分户改造后对各热用户实现单独控制, 处理用户缺陷时, 能精准关闭阀门, 减少作业影响面, 同时也有利于对不缴纳热费的热用户进行断热处理。	155
	合计			3396

三、煤炭产业相关项目 (16 项, 合计 2024 年投资计划 169,824 万元)

(一) 2024 年度基本建设投资计划 (1 项, 2024 年安排投资计划 120,000 万元)

山西华电锦兴兴县 2×35 万千瓦低热值煤电项目。项目静态投资 357,317 万元, 截止 2023 年底累计完成投资 56,300 万元, 2024 年安排投资计划 120,000 万元。

主要完成工作: 主厂房封闭断水、烟囱到顶、1#锅炉受

热面焊口完成 20000 道、1#发电机定子就位、2#锅炉大板梁验收完成、受热面开始安装、2#汽轮机台班就位。

(二)2024 年度技术改造项目(3 项,项目总投资 106,028 万元, 2024 年安排投资计划 45,500 万元)

1、肖家洼煤矿 400 万吨/年产能指标购置。项目总投资 58,000 万元, 2024 年安排投资计划 44,000 万元。

2、肖家洼煤矿矸石智能分选及返井充填开采项目。项目总投资 44,985 万元,截止 2023 年底累计完成投资 749 万元, 2024 年安排投资计划 1,000 万元。主要完成工作: 进行充填系统巷道开拓掘进, 按照 2 个掘进工作面同时施工, 预计本年度完成进尺 2000m。

3、肖家洼煤矿智能化采制化建设。项目总投资 3,043 万元, 2024 年安排投资计划 500 万元。主要完成工作: 预计本年度完成化验室基础建设。

(三) 2024 年科技项目 (12 项, 项目总投资 11,924 万元, 2024 年安排投资计划 4,324 万元)

单位: 万元

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	总投资	2024 年投资计划
2023 年结转重点科技项目					
1	肖家洼低煤阶煤矿瓦斯地面抽采研究	目前肖家洼煤矿产能核增为 12Mt/a, 由于矿井瓦斯高瓦斯矿井, 为实现“高瓦斯矿井实现低瓦斯等级开采”, 需提前在规划区开展区域瓦斯预抽工作, 最大限度降低矿井煤层瓦斯含量。	改造方案: 1. 实施瓦斯地面抽采井 2 口, 通过钻探、压裂、排采, 获取煤层瓦斯含量、孔隙度和渗透率等相关煤储层参数、煤层压裂排采后瓦斯抽采参数; 2. 为后期整体评价该区瓦斯地面钻井抽采效果及规模抽采实施可行性, 制定整体抽采	1508	500

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	总投资	2024 年投资计划
			<p>和综合利用方案提供可靠支撑。</p> <p>预期效果:</p> <p>1. 明确肖家洼煤矿低煤阶主力煤层 8#和 13#煤层的瓦斯富集主控因素, 落实主力煤层瓦斯资源量, 建立研究区瓦斯富集的不同模式。</p> <p>2. 根据煤矿主力煤层 8#和 13#煤层瓦斯富集主控因素和富集模式, 并依据相应地质特征和煤矿采掘规划, 编制针对性瓦斯治理地面抽采钻井方案。</p>		
2	矿井采动区定向钻扩技术及瓦斯抽采技术研究及示范应用	<p>肖家洼煤矿为高瓦斯矿井, 13 号煤层为特厚煤层, 且距上下邻近煤层较近, 在开采过程中, 来自采空区的瓦斯使工作面瓦斯频繁超限。调查研究表明采用倾斜高抽巷抽采采空区瓦斯效果明显, 但布置高抽巷工程量大、资金投入高及施工期长, 采掘接替紧张。为解决以上问题, 以肖家洼煤矿 221303 回采工作面为研究对象, 展开大孔径高位钻孔抽采采空区瓦斯技术研究, 以期实现“以孔代巷”提高瓦斯抽采浓度, 增强瓦斯治理效率。</p>	<p>改造方案</p> <p>1. 肖家洼煤矿大孔径高功率定向钻机优选;</p> <p>2. 肖家洼煤矿采动覆岩破坏规律研究;</p> <p>3. 肖家洼煤矿采空区瓦斯运移规律;</p> <p>4. 肖家洼采动区以孔代巷定向钻扩技术及瓦斯抽采工艺研究。</p> <p>预期效果</p> <p>1. 揭示肖家洼矿采动覆岩破坏规律, 探明采空区瓦斯运移及储集特征; 行成采空区瓦斯运移动及储集特征报告, 优化钻孔布置。</p> <p>2. 通过观测定向钻孔扩效果评价, 瓦斯抽采率评价, 开展经济型对比, 提高钻扩技术带来的经济效益, 结合矿井瓦斯抽采利用, 大大提高瓦斯抽采量, 实现瓦斯应抽尽抽, 明确初装备治理带来的边际经济</p>	2000	600

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	总投资	2024年投资计划
			效益。		
3	肖家洼煤矿多重复合灾害条件综采智能化研究及应用	<p>煤矿开采面临的最大挑战之一是多重复合灾害的安全管理,这些灾害包括瓦斯爆炸、煤尘爆炸、水害、火灾及顶板坍塌等。这些灾害常常相互作用,增加了防控难度,严重威胁井下作业人员的安全和生产的持续稳定性,多重复合灾害条件下的综采智能化系统可以实时监测井下的瓦斯浓度、温度、湿度等多种参数,及时识别灾害征兆,通过智能预警和控制系统来提前防范和处理潜在的灾害风险,从而显著提高煤矿的安全性;智能化的综采系统能够自动调整采掘设备的工作状态,优化生产流程,减少人为操作错误,提高生产效率。</p>	<p>改造方案:</p> <p>智能监测与预警系统开发和部署:在肖家洼煤矿部署多参数智能监测系统,实时监测瓦斯等关键参数,通过人工智能技术,准确判断灾害发生的可能性,并发出预警。建立稳定的无线通信网络,确保数据传输的实时性和准确性,为应急响应提供保障,优化采掘参数,提高生产效率和安全性,根据生产需求和安全条件,实时优化作业人员和设备的调度,减少人员在高风险区域的作业时间。</p> <p>预期成果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提升生产效率:利用智能化系统优化生产流程,减少无效和危险作业,提高采掘效率,减少对人工操作的依赖,减少生产中断和意外事故,提高生产连续性。 2. 降低生产成本:通过智能化管理,减少人力和物力投入,降低生产运行成本,减轻由于事故导致的经济损失和社会影响,提高企业的经济效益和社会形象。 	5600	1500
2023年结转一般科技项目					

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	总投资	2024年投资计划
4	肖家洼煤矿自然发火规律研究及早期预警技术研究	<p>中国矿业大学安全生产检测检验中心2019年9月份对肖家洼煤矿井田内8#、13#煤层进行鉴定,鉴定结果为8#、13#自燃倾向性为Ⅱ级,自燃煤层。其中8#煤自燃发火期为88天,13#煤自燃发火期为31天。为了生产过程中更有针对性的对煤炭自燃进行治理,首先要研究和掌握煤自然发火的基本规律,科学地对煤的自然发火进行预测预报,判断煤的自然发火进程,做到防患于“燃”。从而能够明确指导矿井防灭火工作的实施,开展各项防灭火工作。</p> <p>基于此,结合肖家洼矿目前矿井井下实际开采技术条件和生产布局,以“预防为主、综合治理”为矿井火灾防治工作的指导方针,开展肖家洼煤矿自然发火规律研究及早期预警技术研究。</p>	<p>改造方案:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 煤自燃基础参数测试 2. 煤自燃预警体系研究 3. 煤自燃危险区域划分研究 4. 煤自燃智能预警系统研发 5. 防灭火材料与设备研发 6. 制定不同回采阶段的防灭火方案 <p>预期效果:</p> <p>(1) 确定煤层的基础参数;确定煤自燃的难易程度和煤的最短自然发火期;研究煤层低温氧化过程的产热特性,及其不同氧化阶段煤自燃的气体产物种类及其浓度的变化规律,分析煤层自燃预测预报指标,确定预警监测点的布置,建立高可靠度的煤自燃早期预测预报指标。</p> <p>(2) 优化井下自然发火的预警监测系统,对井下的气体成分及浓度变化实现有效的实时监测,达到煤自燃预测预报的智能化、自动化。行成一套适用于肖家洼煤矿的自然发火早期预警技术工艺。</p> <p>(3) 研发一套煤自燃智能预警系统,实现数据自动采集、自动分析、数据共享、自动预警等功能,提高预警效果。</p>	366	366
5	基于OVT处理技术的肖家洼煤矿二采区瓦斯聚集区研究	<p>肖家洼煤矿在勘探阶段出现两个地质勘探孔喷孔现象,其中一个位于下石河子组,喷孔高度20多米,一个位于13号煤层顶板1.5m,瓦斯喷出段岩性均为砂岩,221303胶运顺槽掘进过程中出现煤层顶板裂隙水与瓦斯异常涌出现象。煤</p>	<p>改造方案:</p> <p>本项目以肖家洼煤矿为研究对象,采用数值模拟与现场实测的方法,采用OVT等针对裂缝处理手段进行高分辨处理;采用AVO等多属性地震反演技术对裂缝进行预测;依据顶板裂隙预测结果提出顶板瓦斯治理方案。</p> <p>预期成果:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 总结适合肖家洼煤矿小构 	80	80

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	总投资	2024 年投资计划
		矿井下实见煤层顶板存在大量裂隙，裂隙宽度不等且众多同时裂隙内赋存大量瓦斯严重威胁井下安全生产。	造、褶曲及顶板砂岩裂隙预测的勘探技术体系。 2. 依据预测成果提出顶板裂隙治理方案。 3. 褶曲及顶板砂岩裂隙变形破坏规律及方向分析。		
6	洗煤厂粗煤泥提质增效研究与应用	肖家洼煤矿洗煤厂原工艺中 1-0.25mm 粗煤泥不进行分选，直接掺入电煤进行售卖。洗煤厂决定对粗煤泥的提质增效进行研究，从粗煤泥中提取精煤，以达到提质增效的目的。	改造方案： 项目拟采用 TBS 工艺系统进行粗煤泥提质增效的研究，通过分析原煤煤质、粗煤泥浓度、粒度组成进行研究，以达到精煤的最大产率。 预期效果： 完成研究内容编写技术研究报告及经济效益分析报告；	350	130
7	煤层群靶向长钻孔全时域抽采模式工艺及参数设计	肖家洼煤矿主采山西组 8#煤层和太原组 13#煤层，其中 13#煤层平均煤厚为 12m，是矿井产能主要释放煤层。矿井采煤方法为煤层群开采，8#煤层采掘超前 13#煤层。随着矿井采掘不断向深部、深水平延申，煤层瓦斯含量逐步增加，采掘过程瓦斯涌出量亦不断增加，矿井瓦斯防治难度提升。影响矿井安全高效生产。肖家洼煤矿目前正在开展产能核增论证，产能核增下，矿井采掘接续将存在阶段紧张期项目提出的煤层群靶向长钻孔全时域抽采模式工艺方案旨在解决采掘接替紧张下的煤层群开采瓦斯高效防治问题，对实现瓦斯超前治理，从空间换时间具有重要	改造方案： 基于资料收集和整理，厘清肖家洼煤矿煤层群气藏特征和富集区，通过数值模拟软件，分析获得煤层群开采工艺下的覆岩、底板变形情况和裂隙发育特征，在煤层群交错工作面空间分布位置研究的基础上，形成煤层群靶向长钻孔全时域抽采模式工艺方案设计。 预期效果： 形成煤层群靶向长钻孔全时域抽采模式工艺方案设计。	80	80

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	总投资	2024 年投资计划
		意义。			
8	提升机减速机全时域综合状态感知系统的研究与应用	通过建立提升机减速机全时域综合状态感知系统,保障带式输送机系统的可靠高效运行。	改造方案: 开发集振动、油液和温度等监测数据于一体的设备状态多参数综合感知系统。 预期指标: 建成带式输送机减速机全时域综合状态感知系统,保障设备高效运行。	80	80
2024 年新决策一般科技项目					
9	综放厚顶煤破碎顶板临空巷道大变形控制关键技术研究及应用	肖家洼煤矿 13 号煤采区为典型的大采高综放开采采区,工作面巷道上方遗留有较大厚度煤炭,整体强度软弱,开采扰动极易加剧巷道上方煤层裂隙发育,继而形成低强度破碎顶板,该条件下易引发较大范围覆岩运移、失稳,大幅加剧巷道顶板矿压显现强度,增加巷道安全隐患,并为巷道稳定支护工作带来一系列挑战,依托现有“三高”(高预应力、高强度、高韧度)工程支护材料,在明确肖家洼煤矿综放厚顶煤采场巷道顶板变形特征及演化机制的条件下,建立相应的顶板大变形控制关键技术体系,通过支护体施加高预应力补偿围岩应力开挖损伤,增加巷道煤层顶板强度及整体性,依托其高强、高韧性能对巷道顶板出现大变形现象进行有效控制,为工作面开采工作提供	改造方案: 建立相应的顶板大变形控制关键技术体系,通过支护体施加高预应力补偿围岩应力开挖损伤,增加巷道煤层顶板强度及整体性,依托其高强、高韧性能对巷道顶板出现大变形现象进行有效控制,为工作面开采工作提供最大安全保障。 预期成果: 1. 明确“三高”支护材料力学性能及工程特性。 2. 揭示破碎煤层顶板巷道变形破坏机理。 3. 揭示“三高”支护材料与破碎煤层顶板相互作用机制。 4. 提出综放厚顶煤破碎顶板大变形控制关键技术体系。	160	96

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	总投资	2024 年投资计划
		最大安全保障。			
10	无煤柱开采机械化挡矸护巷技术及装备研究	本项目拟开展无煤柱开采机械化挡矸护巷技术与装备研究,利用机械化装置和自动化控制方法,实现 110/N00 工法挡矸结构机械化安装,进一步提高挡矸护巷施工效率,降低劳动强度,为下一步矿井应用 110/N00 工法提供关键技术和装备支撑,推动无煤柱自成巷 110/N00 工法机械化、智能化进一步发展。	改造方案: 开展无煤柱开采机械化挡矸护巷技术与装备研究,利用机械化装置和自动化控制方法,实现 110/N00 工法挡矸结构机械化安装,进一步提高挡矸护巷施工效率,降低劳动强度,为下一步矿井应用 110/N00 工法提供关键技术和装备支撑。 预期成果: 1. 明确无煤柱自成巷散体帮矸石垮落侧向冲击和挤压荷载作用机制,提出散体帮侧向挡矸护巷技术与设计方法; 2. 研发无煤柱开采机械化挡矸护巷技术与装备,实现散体帮挡矸护巷效率提高 50%以上,劳动强度降低 50%以上。	320	192
11	坚硬顶板综放开采 CO ₂ 相变致裂切顶卸压技术研究	针对肖家洼煤矿 13# 煤 221303 工作面采用综采放顶煤采煤工艺坚硬顶板治理,开展基于 CO ₂ 相变技术的切顶卸压关键技术研究,结合室内实验研究、理论建模与现场试验情况确定 CO ₂ 相变致裂切顶卸压方法与工艺,保证工作面顶板随采随冒。	改造方案: 采用非爆方式切顶卸压技术,使得巷道上顶板岩层产生贯通裂隙,保证工作面顶板随采随冒,确保工作面上覆顶板安全,技术上将处于行业领先地位。 预期成果: 1. 实现工作面安全、稳产、高产,体现良好的经济效益; 2. 避免了炸药审批的繁琐流程; 3. 回采期间,保障正规循环作业,提高单产水平; 4. 形成一套完善的 CO ₂ 相变切顶卸压技术与工艺;	400	400
12	二采区北翼特厚黄土层下高密度三维地震精细探查技术研究	肖家洼煤矿二采区北翼底板奥灰承压水突水系数大部分大于 0.06mpa/m,受承压水威胁较严重,因此对二采区北翼地震构造进	改造方案: 开展针对裂缝的一系列地震处理解释工作,实现对裂缝、瓦斯进行更精准的预测,圈定顶板砂岩裂隙存在范围,预测瓦斯富集区,并根据裂隙预测的结果提出顶板瓦	980	300

序号	项目名称	项目背景或必要性	改造方案及预期效果	总投资	2024 年投资计划
		行精细探查研究,查清断层、陷落柱等导水地质构造。	斯治理建议。 预期成果: 提交特厚黄土层下高密度三维地震探查高精度处理技术研究报告。		

以上议案请审议。

华电能源股份有限公司

2024 年 5 月 22 日

关于续聘会计师事务所的议案

各位股东：

天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）（以下简称“天职国际”）在 2023 年度为公司提供审计服务工作中，业务素质良好、恪尽职守、遵守执业准则，出具的审计报告能够客观、公允、真实、准确、完整地反映公司的生产经营实际情况；出具的内控审计报告客观、公正的反映了公司的内部控制建设、执行及内控管理情况。为确保公司审计工作的连续性，建议继续聘请天职国际为公司的年报和内控审计机构。

一、拟聘任会计师事务所的基本情况

1、基本信息

天职国际创立于 1988 年 12 月，总部北京，是一家专注于审计鉴证、资本市场服务、管理咨询、政务咨询、税务服务、法务与清算、信息技术咨询、工程咨询、企业估值的特大型综合性咨询机构。

天职国际首席合伙人为邱靖之，注册地址为北京市海淀区车公庄西路 19 号 68 号楼 A-1 和 A-5 区域，组织形式为特殊普通合伙。

天职国际已取得北京市财政局颁发的执业证书，是中国首批获得证券期货相关业务资格，获准从事特大型国有企业审计业务资格，取得金融审计资格，取得会计司法鉴定业务资格，以及取得军工涉密业务咨询服务安全保密资质等国家

实行资质管理的最高执业资质的会计师事务所之一，并在美国 PCAOB 注册。天职国际过去二十多年一直从事证券服务业务。

2、人员信息

截止 2022 年 12 月 31 日，天职国际合伙人 85 人，注册会计师 1061 人，签署过证券服务业务审计报告的注册会计师 347 人。

3、业务规模

天职国际 2022 年度经审计的收入总额 31.22 亿元，审计业务收入 25.18 亿元，证券业务收入 12.03 亿元。2022 年度上市公司审计客户 248 家，主要行业（证监会门类行业，下同）包括制造业、信息传输、软件和信息技术服务业、电力、热力、燃气及水生产和供应业、批发和零售业、交通运输、仓储和邮政业等，审计收费总额 3.19 亿元，本公司同行业上市公司审计客户 13 家。

4、投资者保护能力

天职国际按照相关法律法规在以前年度已累计计提足额的职业风险基金，已计提的职业风险基金和购买的职业保险累计赔偿限额不低于 20,000 万元。职业风险基金计提以及职业保险购买符合相关规定。近三年（2021 年度、2022 年度、2023 年度、2024 年初至本公告日止，下同），天职国际不存在因执业行为在相关民事诉讼中承担民事责任的情况。

5、独立性和诚信记录

天职国际及其从业人员不存在违反《中国注册会计师职业道德守则》对独立性要求的情形。

天职国际近三年因执业行为受到刑事处罚 0 次、行政处罚 0 次、监督管理措施 8 次、自律监管措施 1 次和纪律处分 0 次。从业人员近三年因执业行为受到监督管理措施 8 次，涉及人员 24 名，不存在因执业行为受到刑事处罚、行政处罚和自律监管措施的情形。

二、项目成员信息

1、基本信息

项目合伙人、签字注册会计师、项目质量控制复核人基本信息如下：

项目合伙人及签字注册会计师 1：申旭，2016 年成为注册会计师，2012 年开始从事上市公司审计，2016 年开始在天职国际执业，2022 年开始为本公司提供审计服务，近三年签署上市公司审计报告 9 家。

签字注册会计师 2：张敬，2005 年成为注册会计师，2008 年开始从事上市公司审计，2009 年开始在天职国际执业，2020 年开始为本公司提供审计服务，近三年签署上市公司审计报告 2 家。

签字注册会计师 3：谢志明，2021 年成为注册会计师，2020 年开始从事上市公司审计，2021 年开始在天职国际执业，2020 年开始为本公司提供审计服务，近三年签署上市公司审计报告 1 家。

项目质量控制复核人：唐洪春，2009 年成为注册会计师，2008 年开始从事上市公司审计，2006 年开始在天职国际执业，2022 年开始为本公司提供审计服务，近三年签署上市公司审计报告 3 家，近三年复核上市公司审计报告 5 家。

2、诚信记录

项目合伙人、签字注册会计师、项目质量控制复核人近三年不存在因执业行为受到刑事处罚，受到证监会及其派出机构、行业主管部门等的行政处罚、监督管理措施，受到证券交易所、行业协会等自律组织的自律监管措施、纪律处分的情况。

3、独立性

天职国际及项目合伙人、签字注册会计师、项目质量控制复核人等不存在可能影响独立性的情形。

三、审计费用

公司 2023 年度支付会计师事务所审计费用 299 万元(含内部控制审计费 49 万元)，不考虑审计范围变化，建议公司 2024 年度支付审计费 299 万元(含内部控制审计费 49 万元)。

以上议案请审议。

华电能源股份有限公司

2024 年 5 月 22 日

关于公司 2023 年度董事薪酬的议案

各位股东：

根据《公司法》《上市公司治理准则》和《公司章程》的有关规定，现将 2023 年度公司董事领取薪酬情况报告如下：

序号	姓名	职务	2023 年度从公司获得的税前报酬总额（万元）
1	郎国民	董事长、党委书记	86.39
2	冯 荣	董事、总经理	76.75
3	李西金	董事、总会计师、董事会秘书、总法律顾问	83.27
4	曹玉昆	独立董事	6.32
5	张劲松	独立董事	6.32
6	马 雷	独立董事	6.32

以上议案请审议。

华电能源股份有限公司

2024 年 5 月 22 日

关于公司 2023 年度监事薪酬的议案

各位股东：

根据《公司法》《上市公司治理准则》和《公司章程》的有关规定，现将 2023 年度公司监事领取薪酬情况报告如下：

序号	姓名	职务	2023 年度从公司获得的税前报酬总额（万元）
1	王新华	纪委书记、监事会主席	83.34
2	彭延彬	监事	59.10
3	吴长江	原监事	57.13

以上议案请审议。

华电能源股份有限公司
2024 年 5 月 22 日

华电能源股份有限公司

独立董事 2023 年度述职报告

（曹玉昆）

作为华电能源股份有限公司（简称“公司”）的独立董事，本人严格按照《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》《上市公司独立董事管理办法》等法律、法规及《公司章程》的有关规定，本着客观、公正、独立的原则，认真、忠实、勤勉地履行独立董事职责，积极出席公司相关会议，认真审议各项议案，充分发挥了独立董事及各专业委员会的作用，履行自己的义务，促进公司规范运作，切实维护了公司及全体股东特

别是中小股东的利益。现将2023年度履职情况报告如下：

一、独立董事基本情况

（一）主要简历

1962年出生，博士后，教授（博士生导师），曾任东北林业大学经济管理学院讲师、副教授、副院长，现任东北林业大学经济管理学院教授。

（二）独立性情况

作为公司的独立董事，本人具备独立董事任职资格和法律法规所要求的独立性，不存在《上市公司独立董事管理办

法》等规定的不得担任独立董事的情形，未在公司担任除独立董事以外的其他职务，也未在公司实际控制人、主要股东及其附属企业担任任何职务，与公司及公司的实际控制人、主要股东之间不存在直接或间接利害关系，或者其他可能影响本人进行独立客观判断的关系。

二、独立董事年度履职概况

（一）出席董事会和股东会会议情况

2023年度，本人参加了公司召开的8次董事会、3次股东大会会议，无缺席和委托出席情况；基于独立客观的立场，本着审慎负责的态度，本人在会前认真查阅了各项会议的文件资料，根据证券监管部门相关规定并结合自己的专业知识对相关事项发表意见和建议，并以严谨的态度独立行使表决权，忠实地履行了独立董事的职责，切实维护了公司及全体股东，特别是中小股东的合法权益。对公司董事会各项议案及公司其它事项没有提出异议的情况，未发生反对或弃权表决情况。

（二）出席董事会专门委员会、独立董事专门会议的情况

2023年度，本人还通过董事会专门委员会对分管事项展开了相应工作，为董事会的科学决策起到了积极作用。作为公司十届董事会审计委员会委员、提名委员会主任委员、战略委员会委员和十一届董事会审计委员会委员、提名委员会委员，出席了8次审计委员会会议，审议通过了22项议案；出席了2次提名委员会会议，审议通过了2项议案；本年度未召开战略委员会会议。上述会议均严格按照公司董事会各专

门委员会的工作细则履行职责；出席1次独立董事专门会议，审议通过了1项议案。

（三）与内部审计机构及会计师事务所的沟通情况

作为公司董事会审计委员会委员，与公司内部审计及年审会计师事务所进行积极沟通，就内部、外部审计计划、定期报告及财务问题进行深入探讨和交流。在年报审计过程中，本人就有关年报审计事项与年审会计师充分沟通交流并提出专业建议和意见，对重点审计事项、审计要点、审计人员配备等事项进行沟通，关注审计过程，督促审计进度，确保审计工作的及时、准确、客观、公正。

（四）参加公司业绩说明会的情况

2023年，本人参加了公司2022年年报业绩说明会和2023年半年度业绩说明会，解答股东问题，广泛听取股东意见和建议，加强与中小股东的互动，切实维护中小股东合法权益。

（五）现场考察情况

2023年度，本人利用在公司参加董事会会议和股东大会的机会，积极了解公司生产经营情况。此外，还通过电话、微信工作群、电子邮件等方式与公司其他董事、高级管理人员及相关工作人员保持密切联系，及时获悉公司重大事项的进展情况，掌握公司经营动态，高度关注外部环境及市场变化对公司的影响，并将个人的分析研判及建设性意见反馈给公司相关高级管理人员及有关部门。

（六）公司配合独立董事工作情况

公司高级管理人员与本人定期沟通，使本人能及时了解公司生产经营动态，并获取了大量做出独立判断的资料。同时，召开董事会及相关会议前，公司精心组织准备会议材料，并及时准确传递，保证了独立董事享有知情权，为履职提供了完备的条件和支持。

三、独立董事年度履职重点关注事项的情况

2023 年度，本人对以下事项进行了重点关注：

（一）关联交易情况

本人认为公司 2023 年度发生的关联交易定价公允、合理，议案表决程序符合有关法律、法规及公司章程的规定，关联董事均遵守了回避的原则，未发现董事会及关联董事存在违反诚信原则的现象，未发现损害公司及中小股东和非关联股东利益的情形。

（二）对外担保情况

根据中国证监会关于上市公司资金往来、对外担保的监管要求，本人本着认真负责的态度，对公司对外担保情况进行调查了解。经查，公司 2023 度没有对外担保情况，也没有以前发生并延续到报告期的担保事项。

（三）募集资金使用情况

公司于 2023 年 4 月 25 日召开的十届三十次董事会审议通过了《公司 2022 年度募集资金存放与使用情况专项报告》，本人对该议案进行了认真审核并发表同意的独立意见，公司严格按照《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》等相关法律法规、规章及其他规范性

文件的规定，规范、合理地使用募集资金。不存在变相改变募集资金用途和损害股东利益的情况。

（四）聘任或者更换会计师事务所情况

公司 2023 年续聘天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）为公司的年报审计及内控审计机构。本人认为该事务所在为公司提供审计服务工作中，恪尽职守、遵守执业准则，较好地完成了各项审计任务，公司续聘会计师事务所的决定合理有效。

（五）现金分红及其他投资者回报情况

公司 2023 年度不实行利润分配，也不以资本公积金转增股本。本人认为公司 2023 年度利润分配方案合理，符合公司实际情况，表决程序符合法律法规的相关规定，不存在损害其他股东尤其中小股东利益的情形。

（六）信息披露的执行情况

2023 年公司严格遵守相关的法律、法规、其他规范性文件以及《公司章程》的相关规定，真实、准确、及时、完整地进行信息披露，确保正确履行信息披露义务，保护公司及股东、债权人及其他利益相关人的合法权益。本人始终关注公司的信息披露工作，保持与公司董事会秘书的交流和沟通，促使公司的信息披露工作更加规范和完善。

（七）披露财务会计报告及定期报告中的财务信息、内部控制评价报告

报告期内，公司严格按照各项法律、法规、规章制度的要求规范运作，编制的财务会计报告及定期报告中的财务信

息公允、全面、真实地反映了公司的财务状况和经营成果，所披露信息真实、准确和完整，不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。

公司内部控制机制基本完整、合理、有效，且各项制度能够得到有效执行，保证了公司运作的规范。公司 2023 年度内部控制自我评价报告真实、完整、准确地反映了公司内部控制的建设和运行情况。

（八）提名或者任免董事

2023 年，公司十届董事会任期已满，进行了换届选举；同时，因工作变动和股东单位建议，公司 2023 年更换了部分董事。本人认为公司董事会换届选举和新任董事的提名程序、表决程序均合法有效，任职人员具备任职资格。

（九）其他事项

2023 年度，本人作为独立董事，没有提议召开董事会或临时股东大会的情况，也没有独立聘请外部审计机构和咨询机构对公司的具体事项进行审计和咨询的情况。

四、总体评价和建议

在公司有效的配合和支持下，2023 年度本人在履行独立董事职责的过程中切实做到了依法合规、勤勉尽责，积极推进公司治理结构的不断完善与优化，切实维护公司整体利益、维护股东的合法权益。

2024 年，本人将继续按照相关法律法规的规定和要求，审慎、认真、勤勉、忠实地履行独立董事职务，利用自己的专业知识和经验为公司提供更多有建设性的意见，促进公司

科学决策水平的提高，切实维护公司整体利益和中小股东的合法权益。

特此报告。

独立董事：曹玉昆

2024年5月22日

华电能源股份有限公司

独立董事 2023 年度述职报告

（张劲松）

作为华电能源股份有限公司（简称“公司”）的独立董事，本人严格按照《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》《上市公司独立董事管理办法》等法律、法规及《公司章程》的有关规定，本着客观、公正、独立的原则，认真、忠实、勤勉地履行独立董事职责，积极出席公司相关会议，认真审议各项议案，充分发挥了独立董事及各专业委员会的作用，履行自己的义务，促进公司规范运作，切实维护了公司及全体股东特别是中小股东的利益。现将 2023 年度履职情况报告如下：

一、独立董事基本情况

（一）主要简历

1965 年出生，博士，教授（博士生导师），曾任哈尔滨商业大学会计学院会计教研部主任，现任哈尔滨商业大学会计学院院长，黑龙江省政协委员、哈尔滨市人大代表、九三学社中央经济委员会委员、九三学社黑龙江省内部监督委员会副主任、哈尔滨空调股份有限公司外部董事。

（二）独立性情况

作为公司的独立董事，本人具备独立董事任职资格和法律法规所要求的独立性，不存在《上市公司独立董事管理办法》等规定的不得担任独立董事的情形，未在公司担任除独

立董事以外的其他职务，也未在公司实际控制人、主要股东及其附属企业担任任何职务，与公司及其实际控制人、主要股东之间不存在直接或间接利害关系，或者其他可能影响本人进行独立客观判断的关系。

二、独立董事年度履职概况

（一）出席董事会和股东会会议情况

2023 年度，本人参加了公司召开的 8 次董事会、2 次股东大会会议，无缺席和委托出席情况；基于独立客观的立场，本着审慎负责的态度，本人在会前认真查阅了各项会议的文件资料，根据证券监管部门相关规定并结合自己的会计专业知识对相关事项发表意见和建议，并以严谨的态度独立行使表决权，忠实地履行了独立董事的职责，切实维护了公司及全体股东，特别是中小股东的合法权益。对公司董事会各项议案及公司其它事项没有提出异议的情况，未发生反对或弃权表决情况。

（二）出席董事会专门委员会、独立董事专门会议的情况 2023 年度，本人还通过董事会专门委员会对分管事项展开了相应工作，为董事会的科学决策起到了积极作用。作为公司十届、十一届董事会审计委员会主任委员和薪酬与考核委员会委员，出席了 8 次审计委员会会议，审议通过了 22 项议案；出席了 2 次薪酬与考核委员会会议，审议通过了 4 项议案。上述会议均严格按照公司董事会各专门委员会的工作细则履行职责；出席 1 次独立董事专门会议，审议通过了 1 项议案。

（三）与内部审计机构及会计师事务所的沟通情况

作为公司董事会审计委员会主任委员，与公司内部审计及年审会计师事务所进行积极沟通，就内部、外部审计计划、定期报告及财务问题进行深入探讨和交流。在年报审计过程中，本人就有关年报审计事项与年审会计师充分沟通交流并提出专业建议和意见，对重点审计事项、审计要点、审计人员配备等 事项进行沟通，关注审计过程，督促审计进度，确保审计工作的及时、准确、客观、公正。

（四）现场考察情况

2023 年度，本人利用在公司参加董事会会议和股东大会的机会，积极了解公司生产经营情况。此外，还通过电话、微信工作群、电子邮件等方式与公司其他董事、高级管理人员及相关工作人员保持密切联系，及时获悉公司重大事项的进展情况，掌握公司经营动态，高度关注外部环境及市场变化对公司的影响，并将个人的分析研判及建设性意见反馈给公司相关高级管理人员及有关部门。

（五）公司配合独立董事工作情况

公司高级管理人员与本人定期沟通，使本人能及时了解公司生产经营动态，并获取了大量做出独立判断的资料。同时，召开董事会及相关会议前，公司精心组织准备会议材料，并及时准确传递，保证了独立董事享有知情权，为履职提供了完备的条件和支持。

三、独立董事年度履职重点关注事项的情况

2023 年度，本人对以下事项进行了重点关注：

（一）关联交易情况

本人认为公司 2023 年度发生的关联交易定价公允、合

理，议案表决程序符合有关法律、法规及公司章程的规定，关联董事均遵守了回避的原则，未发现董事会及关联董事存在违反诚信原则的现象，未发现损害公司及中小股东和非关联股东利益的情形。

（二）对外担保情况

根据中国证监会关于上市公司资金往来、对外担保的监管要求，本人本着认真负责的态度，对公司对外担保情况进行调查了解。经查，公司 2023 度没有对外担保情况，也没有以前发生并延续到报告期的担保事项。

（三）募集资金使用情况

公司于 2023 年 4 月 25 日召开的十届三十次董事会审议通过了《公司 2022 年度募集资金存放与使用情况专项报告》，本人对该议案进行了认真审核并发表同意的独立意见，公司严格按照《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》等相关法律法规、规章及其他规范性文件的规定，规范、合理地使用募集资金。不存在变相改变募集资金用途和损害股东利益的情况。

（四）聘任或者更换会计师事务所情况

公司 2023 年续聘天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）为公司的年报审计及内控审计机构。本人认为该事务所在为公司提供审计服务工作中，恪尽职守、遵守执业准则，较好地完成了各项审计任务，公司续聘会计师事务所的决定合理有效。

（五）现金分红及其他投资者回报情况

公司 2023 年度不实行利润分配，也不以资本公积金转增

股本。本人认为公司 2023 年度利润分配方案合理，符合公司实际情况，表决程序符合法律法规的相关规定，不存在损害其他股东尤其中小股东利益的情形。

（六）信息披露的执行情况

2023 年公司严格遵守相关的法律、法规、其他规范性文件以及《公司章程》的相关规定，真实、准确、及时、完整地进行信息披露，确保正确履行信息披露义务，保护公司及股东、债权人及其他利益相关人的合法权益。本人始终关注公司的信息披露工作，保持与公司董事会秘书的交流和沟通，促使公司的信息披露工作更加规范和完善。

（七）披露财务会计报告及定期报告中的财务信息、内部控制评价报告

报告期内，公司严格按照各项法律、法规、规章制度的要求规范运作，编制的财务会计报告及定期报告中的财务信息公允、全面、真实地反映了公司的财务状况和经营成果，所披露信息真实、准确和完整，不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。

公司内部控制机制基本完整、合理、有效，且各项制度能够得到有效执行，保证了公司运作的规范。公司 2023 年度内部控制自我评价报告真实、完整、准确地反映了公司内部控制的建设和运行情况。

（八）提名或者任免董事

2023 年，公司十届董事会任期已满，进行了换届选举；同时，因工作变动和股东单位建议，公司 2023 年更换了部分董事。本人认为公司董事会换届选举和新任董事的提名程序、

表决程序均合法有效，任职人员具备任职资格。

（九）其他事项

2023 年度，本人作为独立董事，没有提议召开董事会或临时股东大会的情况，也没有独立聘请外部审计机构和咨询机构对公司的具体事项进行审计和咨询的情况。

四、总体评价和建议

在公司有效的配合和支持下，2023 年度本人在履行独立董事职责的过程中切实做到了依法合规、勤勉尽责，积极推进公司治理结构的不断完善与优化，切实维护公司整体利益、维护股东的合法权益。

2024 年，本人将继续按照相关法律法规的规定和要求，审慎、认真、勤勉、忠实地履行独立董事职务，利用自己的专业知识和经验为公司提供更多有建设性的意见，促进公司科学决策水平的提高，切实维护公司整体利益和中小股东的合法权益。

特此报告。

独立董事：张劲松

2024 年 5 月 22 日

华电能源股份有限公司

独立董事 2023 年度述职报告

（马雷）

作为华电能源股份有限公司（简称“公司”）的独立董事，本人严格按照《中华人民共和国公司法》《中华人民共和国证券法》《上市公司独立董事管理办法》等法律、法规及《公司章程》的有关规定，本着客观、公正、独立的原则，认真、忠实、勤勉地履行独立董事职责，积极出席公司相关会议，认真审议各项议案，充分发挥了独立董事及各专业委员会的作用，履行自己的义务，促进公司规范运作，切实维护了公司及全体股东特别是中小股东的利益。现将 2023 年度履职情况报告如下：

一、独立董事基本情况

（一）主要简历

1982 年出生，大学本科，律师，曾任哈尔滨律师协会副会长，现任黑龙江华谦律师事务所主任，兼任全国青联委员、黑龙江省政府专家组成员、黑龙江省案例法研究会副会长、黑龙江省财政厅法律顾问、黑龙江省地方金融监督管理局法律顾问、黑龙江省人大代表、哈尔滨市专家决策咨询委员会委员、哈尔滨市农商银行独立董事。

（二）独立性情况

作为公司的独立董事，本人具备独立董事任职资格和法律法规所要求的独立性，不存在《上市公司独立董事管理办

法》等规定的不得担任独立董事的情形，未在公司担任除独立董事以外的其他职务，也未在公司实际控制人、主要股东及其附属企业担任任何职务，与公司及公司的实际控制人、主要股东之间不存在直接或间接利害关系，或者其他可能影响本人进行独立客观判断的关系。

二、独立董事年度履职概况

（一）出席董事会和股东会会议情况

2023 年度，本人参加了公司召开的 8 次董事会、1 次股东大会会议，无缺席和委托出席情况；基于独立客观的立场，本着审慎负责的态度，本人在会前认真查阅了各项会议的文件资料，根据证券监管部门相关规定并结合自己的专业知识对相关事项发表意见和建议，并以严谨的态度独立行使表决权，忠实地履行了独立董事的职责，切实维护了公司及全体股东，特别是中小股东的合法权益。对公司董事会各项议案及公司其它事项没有提出异议的情况，未发生反对或弃权表决情况。

（二）出席董事会专门委员会、独立董事专门会议的情况

2023 年度，本人还通过董事会专门委员会对分管事项展开了相应工作，为董事会的科学决策起到了积极作用。2023 年，本人作为公司十届、十一届董事会薪酬与考核委员会主任委员和提名委员会委员，出席了 2 次薪酬与考核委员会会议，审议通过了关于签订 2023 年经理层成员经营业绩责任书的议案、关于调整公司独立董事津贴的议案、公司经理层 2022 年度考核兑现方案等 3 项议案。作为提名委员会委员出席了

2 次提名委员会会议，审议通过了 2 项议案；本年度未召开战略委员会会议。

上述会议均严格按照公司董事会各专门委员会的工作细则履行职责；出席 1 次独立董事专门会议，审议通过了 1 项议案。

（三）会计师事务所的沟通情况

2023 年度，本人与公司年审会计师事务所进行积极沟通，听取了年审会计师对于公司年度审计相关工作开展情况的汇报。

（四）现场考察情况

2023 年度，本人利用在公司参加董事会会议和股东大会的机会，积极了解公司生产经营情况。此外，还通过电话、微信工作群、电子邮件等方式与公司其他董事、高级管理人员及相关工作人员保持密切联系，及时获悉公司重大事项的进展情况，掌握公司经营动态，高度关注外部环境及市场变化对公司的影响，并将个人的分析研判及建设性意见反馈给公司相关高级管理人员及有关部门。

（五）公司配合独立董事工作情况

公司高级管理人员与本人定期沟通，使本人能及时了解公司生产经营动态，并获取了大量做出独立判断的资料。同时，召开董事会及相关会议前，公司精心组织准备会议材料，并及时准确传递，保证了独立董事享有知情权，为履职提供了完备的条件和支持。

三、独立董事年度履职重点关注事项的情况

2023 年度，本人对以下事项进行了重点关注：

（一）关联交易情况

本人认为公司 2023 年度发生的关联交易定价公允、合理，议案表决程序符合有关法律、法规及公司章程的规定，关联董事均遵守了回避的原则，未发现董事会及关联董事存在违反诚信原则的现象，未发现损害公司及中小股东和非关联股东利益的情形。

（二）对外担保情况

根据中国证监会关于上市公司资金往来、对外担保的监管要求，本人本着认真负责的态度，对公司对外担保情况进行调查了解。经查，公司 2023 年度没有对外担保情况，也没有以前发生并延续到报告期的担保事项。

（三）募集资金使用情况

公司于 2023 年 4 月 25 日召开的十届三十次董事会审议通过了《公司 2022 年度募集资金存放与使用情况专项报告》，本人对该议案进行了认真审核并发表同意的独立意见，公司严格按照《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》等相关法律法规、规章及其他规范性文件的规定，规范、合理地使用募集资金。不存在变相改变募集资金用途和损害股东利益的情况。

（四）聘任或者更换会计师事务所情况

公司 2023 年续聘天职国际会计师事务所（特殊普通合伙）为公司的年报审计及内控审计机构。本人认为该事务所在为公司提供审计服务工作中，恪尽职守、遵守执业准则，较好地完成了各项审计任务，公司续聘会计师事务所的决定合理有效。

（五）现金分红及其他投资者回报情况

公司 2023 年度不实行利润分配，也不以资本公积金转增股本。本人认为公司 2023 年度利润分配方案合理，符合公司实际情况，表决程序符合法律法规的相关规定，不存在损害其他股东尤其中小股东利益的情形。

（六）信息披露的执行情况

2023 年公司严格遵守相关的法律、法规、其他规范性文件以及《公司章程》的相关规定，真实、准确、及时、完整地进行信息披露，确保正确履行信息披露义务，保护公司及股东、债权人及其他利益相关人的合法权益。本人始终关注公司的信息披露工作，保持与公司董事会秘书的交流和沟通，促使公司的信息披露工作更加规范和完善。

（七）披露财务会计报告及定期报告中的财务信息、内部控制评价报告

报告期内，公司严格按照各项法律、法规、规章制度的要求规范运作，编制的财务会计报告及定期报告中的财务信息公允、全面、真实地反映了公司的财务状况和经营成果，所披露信息真实、准确和完整，不存在任何虚假记载、误导性陈述或重大遗漏。

公司内部控制机制基本完整、合理、有效，且各项制度能够得到有效执行，保证了公司运作的规范。公司 2023 年度内部控制自我评价报告真实、完整、准确地反映了公司内部控制的建设和运行情况。

（八）提名或者任免董事

2023年，公司十届董事会任期已满，进行了换届选举；同时，因工作变动和股东单位建议，公司2023年更换了部分董事。本人认为公司十届董事会换届选举和新任董事的提名程序、表决程序均合法有效，任职人员具备任职资格。

（九）其他事项

2023年度，本人作为独立董事，没有提议召开董事会或临时股东大会的情况，也没有独立聘请外部审计机构和咨询机构对公司的具体事项进行审计和咨询的情况。

四、总体评价和建议

在公司有效的配合和支持下，2023年度本人在履行独立董事职责的过程中切实做到了依法合规、勤勉尽责，积极推进公司治理结构的不断完善与优化，切实维护公司整体利益、维护股东的合法权益。

2024年，本人将继续按照相关法律法规的规定和要求，审慎、认真、勤勉、忠实地履行独立董事职务，利用自己的专业知识和经验为公司提供更多有建设性的意见，促进公司科学决策水平的提高，切实维护公司整体利益和中小股东的合法权益。

特此报告。

独立董事：马雷

2024年5月22日