

火电工程管理中的风险分析与控制策略研究

吴波

华电和祥工程咨询有限公司，山西 太原 030006

摘 要： 本文先剖析火电工程管理风险的特性，随后详细阐述从项目决策、招投标、施工建设到竣工验收各阶段的风险因素，包括市场波动、投标违规、施工安全与质量等方面的风险。接着提出全面且具有针对性的风险控制策略，涵盖风险预警、全过程管理强化、技术与管理创新以及人员素质提升等维度，旨在为火电工程管理提供系统的风险管控理论依据与实践指导，以提升火电工程管理的风险应对水平，保障工程的顺利推进与可持续发展。

关 键 词： 火电工程；工程管理；风险分析；风险控制

Risk Analysis and Control Strategy Research in Thermal Power Engineering Management

Wu Bo

Huadian Hexiang Engineering Consulting Co., Ltd. Taiyuan, Shanxi 030006

Abstract： This article first analyzes the characteristics of risk management in thermal power engineering, and then elaborates on the risk factors in each stage from project decision-making, bidding, construction to completion acceptance, including risks such as market fluctuations, bidding violations, construction safety and quality. Subsequently, it proposes comprehensive and targeted risk control strategies, covering risk early warning, strengthening of the entire process management, technological and management innovation, and improvement of personnel quality. The aim is to provide a systematic theoretical basis and practical guidance for risk management and control in thermal power engineering management, to improve the risk response level of thermal power engineering management, and to ensure the smooth progress and sustainable development of the project.

Keywords： thermal power engineering; engineering management; risk analysis; risk control

引言

随着能源需求的持续增长，火电工程在电力供应体系中占据着关键地位。然而，火电工程建设周期长、投资规模大、技术复杂且涉及众多利益相关方，在其管理过程中面临着诸多风险。有效分析这些风险并制定相应的控制策略，对于保障火电工程的顺利实施、提高工程质量与效益、促进电力行业的稳定发展具有极为重要的意义。

一、火电工程管理风险特性分析

在火电工程管理领域，深入剖析风险特性是构建有效管控策略的基石。此章节将全面解析火电工程管理风险呈现的多维度特性。对其精准把握有助于在后续管理中有的放矢，针对性地制定风险应对方案，保障火电工程顺利推进。

（一）多样性

火电机组参与深度调峰往往是与储能联动，以抽水蓄能、电化学储能、飞轮储能、压缩空气储能为代表的各类储能方式在国内或国外均被商业化，各种储能技术在原理上均是在电网负荷低时，将电能转化为其他能量储存，待电网负荷提高后，再将其其他形式能量转化为电能^[1]。火电工程涵盖土建、设备安装、电气调试等多领域，风险多样。土建方面，不同地区地质构造差异大，软土地基、溶洞、断层等不良地质情况，可能导致建筑物沉降、

开裂甚至倒塌。设备安装时，因厂家众多、生产批次及技术规格更新，设备兼容性与匹配性难保证，易出现接口不符、参数不匹配问题，影响系统协同运行。电气调试中，复杂线路连接、高电压大电流及精密设备，受绝缘损坏、短路、过载等影响，会引发故障，损坏设备、造成停电甚至危及人员安全。

（二）复杂性

火电工程建设中风险因素相互关联。市场价格波动影响原材料供应，钢材、水泥等价格大幅上涨，供应商可能延迟或减少供货，导致施工现场原材料短缺，施工进度放缓^[2]。施工进度延迟依合同约定会引发连锁反应，无法按时交付电力产品，使电力供应方不能履行与用电客户合同，产生合同违约风险并需承担经济赔偿的后果。各环节风险非孤立，相互依存传导，一环节风险爆发可引发多米诺骨牌效应，整体风险难以简单剖析应对，需综合考量内在联系。

（三）动态性

火电工程建设周期长，各阶段风险各异且动态变化。项目决策阶段，市场需求不确定，如区域经济与新兴能源竞争，政策法规变动，如能源与环保政策调整，影响项目可行性。施工阶段，人员操作、防护及设备状态关乎安全^[3]；原材料、工艺、参数决定质量；计划、资源调配、外部干扰左右进度。竣工验收阶段，环保达标与合规手续是关键。各阶段风险重点不同，管理者需持续跟踪、灵活应对，保障工程顺利交付运营。

（四）严重性

火电工程重大风险事故后果严重。大型设备损坏，如汽轮发电机组，维修或更换成本极高，大幅增加工程成本。火灾爆炸事故更具灾难性，瞬间摧毁设备设施，造成巨额直接经济损失，致人员伤亡，使家庭破碎^[4]。还会释放有害污染物，污染周边环境，破坏生态，引发居民恐慌不满，致企业社会形象受损，面临舆论压力与信任危机，后续项目开展、市场拓展困难重重，甚至引发法律纠纷与监管处罚，加重企业负担。

二、火电工程管理各阶段风险因素分析

本章节将依序剖析项目决策、招投标、施工建设以及竣工验收阶段的风险状况。从市场需求预测失准与政策法规变动，到投标违规与施工中的安全、质量、进度困扰，再到竣工时的环保达标与结算难题，全面梳理各阶段风险来源与可能引发的后果。

（一）项目决策阶段风险

在火电工程筹备初期，一旦出现预估偏差，后果堪忧。若高估需求，所规划的火电工程建设规模会超出实际所需，建成投产后，发电过剩局面难以避免，大量发电设备被迫闲置，前期投入的巨额资金难以收回，经济效益严重受损，同时也造成资源的极大浪费^[5]。反之，若预估需求不足，工程规模过小，无法充分满足区域内企业生产与居民生活的电力供应，既影响自身盈利水平，又对地区经济发展和社会稳定产生不利，社会效益大打折扣。

火电工程从规划到运营始终处于法规政策的严密监管之下。国家能源政策引导能源发展走向，环保政策对火电污染物排放提出严格要求，产业政策规范行业发展。当环保排放标准提高，火电项目需投入大量资金用于技术改造以安装先进的脱硫、脱硝、除尘设备，在煤炭产能受限时，可能导致燃料供应不足或价格波动，使得项目建设过程中面临成本剧增困境，甚至可能因无法承受而被迫暂停或彻底取消，前期投入付诸东流。

（二）招投标阶段风险

在招投标环节，部分不良投标单位为获火电项目，常虚报资质等级与过往业绩等信息。中标后，因其技术能力与管理经验欠缺，施工时工艺不达标、资源调配混乱，难以保障工程质量与进度，给项目带来诸多隐患，危及推进与交付。

招投标中，围标、串标等不正当竞争行为频发。围标是投标单位勾结操控报价，或抬价牟利，或压价排对手^[6]；串标是投标单位与招标单位或其他利益方串通内定中标者。这些行为破坏公

平竞争秩序，使中标价偏离合理范围，大幅增加工程成本。非正当中标单位后续施工常因违规操作或能力不足，出现施工进度拖延、质量低劣等问题，严重损害火电项目整体效益与各方合法权益，阻碍行业健康发展。

（三）施工建设阶段风险

火电工程施工涉及高温、高压、高空等危险作业环境，容易发生安全事故。如施工人员安全意识淡薄、安全防护措施不到位、施工设备故障等，都可能引发人员伤亡、设备损坏等安全事故，影响工程进度与企业声誉。

施工过程中原材料质量不合格、施工工艺不规范、施工技术参数控制不准确等因素，可能导致火电工程的建筑结构强度不足、设备安装精度不够、系统运行不稳定等质量问题，影响工程的使用寿命与发电效率，增加后期维修成本^[7]。

施工进度受到多种因素影响，如施工方案不合理、施工资源调配不当、恶劣天气影响、外部环境干扰（如周边居民投诉导致施工暂停）等，可能导致工程不能按时竣工，影响项目的预期收益，增加资金成本与运营成本。

（四）竣工验收阶段风险

火电工程在运行过程中会产生大量废气、废水、废渣等污染物。若环保设施建设不完善或运行效果不佳，在竣工验收时可能无法达到国家环保标准，导致项目不能正常投入运营，需要进行整改，增加成本与时间投入^[8]。

竣工结算过程中可能因工程变更手续不完善、工程量计算不准确、合同条款理解歧义等原因，导致结算金额争议，影响项目资金的正常结算与支付，延误工程尾款的回收，影响企业资金周转。

三、火电工程管理风险控制策略

本章节将详细阐述多维度的风险控制策略。从构建风险预警机制以敏锐察觉风险信号，到强化全过程管理确保各环节规范运作，再到借助技术与管理创新提升工程效益与抗风险能力，最后通过提升人员素质与风险意识，全方位筑牢风险防控壁垒。

（一）建立完善的风险预警机制

设立专门的风险信息收集部门或岗位，通过多种渠道广泛收集与火电工程相关的各类信息，包括市场动态、政策法规变化、行业技术发展、自然灾害预警等信息，并对收集到的信息进行分类整理与分析，筛选出可能影响火电工程管理的风险信息。

根据火电工程管理各阶段的风险因素，设定科学合理的风险指标体系，如市场需求变化率、原材料价格波动率、施工安全事故发生率等指标。利用信息化技术建立风险监测系统，对风险指标进行实时监测与动态跟踪，及时发现风险指标的异常变化，为风险预警提供数据支持^[9]。

当风险监测系统发现风险指标达到预设的预警阈值时，及时发布风险预警信号。预警信号应明确风险类型、风险程度、可能影响范围等信息。同时，制定完善的风险预警响应机制，明确各部门与人员在接到预警信号后的职责与任务，及时采取相应的风

险应对措施，如调整施工计划、增加安全防护措施、优化物资采购策略等，将风险损失控制在最小范围内。

（二）强化火电工程全过程管理

加强市场调研与分析，采用科学的市场需求预测方法，如时间序列分析法、回归分析法等，提高市场需求预测的准确性。密切关注国家政策法规动态，建立政策法规跟踪机制，及时调整项目规划与方案，确保项目符合政策法规要求，降低政策风险。同时，进行全面的项目可行性研究，综合考虑技术、经济、环境等多方面因素，对项目的投资效益、社会效益进行客观评估，为项目决策提供可靠依据。

建立严格的投标单位资质审查制度，对投标单位的资质证书、业绩证明、人员资质等进行详细核实，必要时进行实地考察，确保投标单位具备相应的实力与经验。加强招投标过程的监督管理，建立健全招投标管理制度与流程，规范招投标行为，严厉打击围标、串标等违规行为^[10]。采用合理的评标方法，如综合评估法、最低价中标法等，确保中标单位在技术、价格、信誉等方面具有优势，保障项目的顺利实施。

制定完善的施工安全管理制度，加强施工人员的安全培训与教育，增强施工人员的安全意识与操作技能。加大安全投入，配备先进的安全防护设备与设施，定期进行安全检查与隐患排查，及时整改安全隐患，确保施工安全。建立严格的施工质量控制体系，加强原材料与构配件的质量检验，严格执行施工工艺标准与技术规范，加强施工过程中的质量监督与检查，实行质量追溯制度，确保施工质量符合设计要求与国家标准。制定科学合理的施工进度计划，采用先进的项目管理软件进行进度管理，合理调配施工资源，及时解决施工过程中出现的进度问题，确保工程按时竣工。

在火电工程建设过程中，同步建设完善的环保设施，并确保其正常运行。在竣工验收前，提前进行环保自检，对发现的问题及时整改，确保环保设施达标排放，满足环保验收要求。加强竣工结算管理，建立规范的竣工结算流程，明确结算依据与标准。对工程变更、工程量计算、合同价款调整等关键环节进行严格审核，确保竣工结算的准确性与公正性。

（三）加强技术创新与管理创新

加大对火电工程新技术、新工艺、新材料的研发与应用力

度。如采用高效的脱硫、脱硝、除尘技术，降低污染物排放；应用先进的超超临界发电技术，提高发电效率；推广数字化施工技术，如建筑信息模型（BIM）技术，提高施工管理的精细化水平与协同效率等。通过技术创新，降低火电工程建设与运营成本，提高工程质量与效益，增强火电工程的市场竞争力与抗风险能力。

引入先进的项目管理理念与方法，如项目全生命周期管理、敏捷项目管理等，优化火电工程管理流程与组织架构。建立以风险管理为核心的项目管理体系，将风险管理贯穿于项目的全过程、全要素、全参与方。加强信息化建设，利用大数据、云计算、物联网等信息技术，构建火电工程管理信息平台，实现项目信息的实时共享与协同工作，提高管理决策的科学性与及时性。

（四）提升人员素质与风险管理意识

加强火电工程专业人才的培养与引进，通过高校合作、职业培训、继续教育等多种方式，培养一批具备扎实专业知识、丰富实践经验、较强创新能力的火电工程管理人才、技术人才与施工人才。建立人才激励机制，吸引和留住优秀人才，为火电工程管理提供人才保障。

开展全面的风险管理意识培训，提高全体员工对风险管理的认识与重视程度。培训内容包括风险识别、风险评估、风险应对等基础知识与技能，以及火电工程管理各阶段的典型风险案例分析等。通过培训，使员工树立正确的风险管理观念，在日常工作中自觉关注风险、识别风险并积极参与风险应对工作，形成全员参与风险管理的良好氛围。

四、结束语

本文对火电工程管理中的风险进行了全面深入的分析，明确了火电工程管理风险具有多样性、复杂性、动态性和严重性等特性，并详细剖析了项目决策、招投标、施工建设和竣工验收各阶段的风险因素。在此基础上，提出了建立完善风险预警机制、强化全过程管理、加强技术与管理创新以及提升人员素质与风险管理意识等风险控制策略。

参考文献

- [1] 冯文嵩. 火电机组深度调峰改造项目风险管理研究 [J]. 大陆桥视野, 2023, (09): 131-132.
- [2] 李军. 火电工程项目管理的优化策略 [J]. 工程建设与设计, 2019, (19): 288-290.DOI: 10.13616/j.cnki.gcjsysj.2019.10.104.
- [3] 白月. 火电工程项目合同管理初探 [J]. 电站系统工程, 2021, 37(02): 79-80.
- [4] 张光明. 火电工程备品备件和专用工具借用的精细化管理探讨 [J]. 企业改革与管理, 2019, (15): 54+70.DOI: 10.13768/j.cnki.cn11-3793/f.2019.2125.
- [5] 李宝华. 火电工程建设中质量管理问题及对策 [J]. 工程建设与设计, 2019, (06): 219-220.DOI: 10.13616/j.cnki.gcjsysj.2019.03.301.
- [6] 邓海龙, 张腾龙, 黄涛, 等. EPC 模式下火电工程全过程质量管理与控制 [J]. 电力勘测设计, 2023, (S1): 34-38.DOI: 10.13500/j.dlkcsj.issn1671-9913.2023.S1.007.
- [7] 梁宝红. 论火电工程项目施工成本控制管理 [J]. 投资与创业, 2022, 33(04): 179-181.
- [8] 高玉莹, 孔祥福. 火电工程建设项目精细化造价管理 [J]. 项目管理评论, 2021, (01): 68-71.
- [9] 马欣. 工程项目成本管理存在的问题及对策探讨——以甘肃电投火电工程项目为例 [J]. 中国集体经济, 2021, (01): 34-35.
- [10] 李军. 火电工程项目管理的优化策略 [J]. 工程建设与设计, 2019, (19): 288-290.DOI: 10.13616/j.cnki.gcjsysj.2019.10.104.