火电工程建设中的安全风险评估与管控

高静

贵州织金平远清洁能源有限责任公司, 贵州 毕节 552100

DOI:10.61369/EPTSM.2025010009

摘要： 火电工程建设具有规模大、技术复杂、施工周期长等特点，其在实际的建设过程中面临众多的安全风险。因此有效的安全风险评估与管控，不仅关系到工程能否顺利地推进，更与人员生命安全、企业经济效益及社会稳定紧密地相连。本文将深入剖析火电工程建设中存在的各类安全风险，在文中系统地阐述安全风险评估的方法与流程之后，从多个维度入手提出了具备针对性的管控策略，希望能为该行业安全管理水平的提升提供一丝助力。

关键词： 火电工程建设；安全风险评估；安全管控

Safety Risk Assessment and Management in Thermal Power Plant Construction

Gao Jing

Guizhou Zhenjiang Pingyuan Clean Energy Co., Ltd. Bijie, Guizhou 552100

Abstract： The construction of thermal power plants is characterized by large scale, complex technology, and long construction periods, facing numerous safety risks during actual implementation. Therefore, effective safety risk assessment and control are crucial, not only for the smooth progress of the project but also for the safety of personnel, corporate economic benefits, and social stability. This article aims to thoroughly analyze various safety risks present in thermal power plant construction. After systematically explaining the methods and processes of safety risk assessment, it proposes targeted control strategies from multiple perspectives, hoping to contribute to improving safety management levels in this industry.

Keywords： thermal power plant construction; safety risk assessment; safety control

引言

火电是我国重要的能源供应形式，它在电力结构中占据着主导地位。但由于火电工程建设项目的投资巨大、技术要求高，且施工环境复杂多变，还涉及高空作业、动火作业、大型设备吊装等众多高风险的作业环节，因此极易引发各类安全事故。尽管近年来我国在火电工程建设安全管理方面取得了一定的成效，可是安全事故依然时有发生，如对相关的问题不进行管理将会造成严重的人员伤亡和经济损失。因此开展火电工程建设安全风险评估与管控研究，对于保障工程建设顺利进行，以及推动火电行业可持续发展具有重要的现实意义。

一、火电工程建设中的安全风险分析

(一) 人的风险

火电工程建设的主体是人，也就意味着人的不安全行为是引发安全事故的关键因素之一^[1]。一方面由于部分施工人员的安全意识淡薄，自身缺乏了必要的安全知识和技能培训，因此难以在施工的过程中严格地遵守安全操作规程，出现违规操作施工设备、未正确佩戴个人防护用品等现象。另一方面因为部分管理人员的安全管理理念落后，使得安全管理职责难履行位，致使施工

现场的安全隐患排查不够彻底，面对违规行为也未能及时地进行纠正和处理，最终导致安全事故发生的可能性增加^[2]。

(二) 物的风险

物的不安全状态同样地也是引发安全事故的重要原因。原因在于，在火电工程建设中使用的施工设备种类繁多，如起重机、升降机、电焊机等，而这些设备在长期使用的过程中，若缺乏有效的维护保养，就容易出现故障，从而导致设备运行不稳定，继而引发安全事故。此外施工材料的质量不合格，如脚手架钢管壁厚不足、安全网强度不够等，也会给工程建设带来一定的安全隐患^[3]。

作者简介：高静（1987.04-），男，汉族，贵州省赤水市白云乡人，本科，火电工程管理。

（三）环境的风险

火电工程建设的施工环境比较复杂，容易受到自然环境和作业环境的影响。就自然环境方面来说，恶劣的天气条件，如暴雨、大风、雷电等，均会给施工带来诸多的不便，进而增加施工的安全风险^[4]。例如暴雨天气施工现场就容易积水，此时便会导致地基沉降，影响到建筑物的稳定性；又如在大风天气进行高空作业或大型设备吊装作业时，极易容易发生坠落或碰撞事故。而在作业环境方面，如果存在施工现场空间狭窄、通风不良、照明不足等问题，就会对施工人员的安全造成威胁。

（四）管理的风险

除了上述客观原因的影响以外，管理不善也是导致安全事故发生的深层次原因。具体而言：部分建设单位的安全管理制度不完善，且安全管理体系不健全，在实践中安全管理责任未落实到具体部门和个人，此时就会导致安全管理工作无法有效地开展^[5]。此外部分建设单位在工程建设的过程中，为了赶进度、降低成本会忽视安全管理，选择压缩安全投入，从而造成安全设施配备不足，以及安全防护措施不到位等问题，这些问题就会给工程建设埋下安全隐患。

二、火电工程建设安全风险评估

（一）安全风险评估方法

目前常用的安全风险评估方法有故障树分析法、风险矩阵法、层次分析法等。展开来说：故障树分析法是一种从结果到原因描绘事故发生的有向逻辑树，其主要是通过故障树的定性和定量分析，来找出事故发生的原因和概率。而风险矩阵法的原理是将风险发生的可能性和后果严重程度分别划分为不同的等级，以此形成风险矩阵，随后通过对风险事件在矩阵中的定位，即可确定风险等级。层次分析法则是一种将复杂问题分解为多个层次，再通过两两比较来确定各层次因素的相对重要性，进而综合评估风险的方法。一般情况下，在火电工程建设安全风险评估中，相关人员可根据实际情况来选择合适的评估方法，或者是综合地运用多种评估方法，以提高评估结果的准确性和可靠性^[6]。

（二）安全风险评估流程

步骤	具体内容
确定评估目标和范围	明确评估的火电建设工程项目，确定评估的阶段和范围，包括施工前期、施工过程和竣工验收阶段等。
收集相关资料	收集与火电工程建设相关的法律法规、标准规范、设计文件、施工组织设计、安全管理制度等资料，以及施工现场的实际情况信息。
识别安全风险	运用安全检查表、头脑风暴法、故障树分析法等方法，对火电工程建设中可能存在的安全风险进行全面识别，列出安全风险清单。
评估安全风险	根据选定的安全风险评估方法，对识别出的安全风险进行评估，确定风险发生的可能性和后果严重程度，计算风险值，划分风险等级。
制定风险应对措施	针对不同等级的安全风险，制定相应的风险应对措施，包括风险规避、风险降低、风险转移和风险接受等。
编写评估报告	将安全风险评估的过程和结果形成书面报告，报告内容应包括评估目标、范围、方法、结果、风险应对措施等，为火电工程建设安全管理提供决策依据。

三、火电工程建设安全风险管控策略

（一）加强人员安全管理

施工单位及项目管理团队肩负着提升全体施工和管理人员安全意识的重任，为此应该通过多种创新方式来开展安全教育^[7]。如在某大型火电项目中，该施工单位每月都会定期地组织员工进行安全教育培训，还会邀请行业专家结合实际案例，为员工深入地讲解安全理论知识，并在现场进行实操演示，像高空作业时安全带的正确系法与脚手架的搭建规范，就可让施工人员直观地理解。同时该单位每季度还会举办安全知识竞赛，组织员工们以小组为单位进行比拼，而获胜的团队不仅能获得奖金，还能在项目内部宣传栏展示自觉地风采，如此便激发了员工的学习热情。另外项目管理团队在每周都会收集并剖析安全事故案例，像某火电施工现场因未及时关闭施工升降机防护门，致使工人坠落受伤的案例，其会通过播放视频、现场讨论等形式，让全体人员都能深刻地认识到违规操作的严重后果，督促员工们自觉地遵守安全操作规程。

（二）强化设备和材料管理

为了保障施工设备地稳定运行，设备管理部门需建立起详细的设备档案，借此对设备从采购、安装、使用到报废的全生命周期进行管理。举个例子：某火电工程中的设备管理部门，自觉地为每台起重机建立了专属的档案，在档案中记录了设备的型号、采购时间、维修记录等信息。同时还制定了每周一次的定期维护保养计划，且每次保养后要求相关人员详细地记录保养的内容与设备状态。基于此在一次保养过程中，维修人员发现某台起重机的钢丝绳出现磨损迹象，对其及时地进行了更换，从而避免了设备事故的发生。

对于材料的管理来说，采购部门务必严格地把控材料质量。以某火电项目的钢材采购为例，该企业的采购部门通过多轮筛选，最终选择了一家资质齐全、信誉良好的供应商。而在签订采购合同之前，也仔细地审核供应商提供的质量证明文件，并委托专业的检测机构对钢材进行了抽样检验，从而确保了钢材质量符合设计要求。不仅如此，材料管理部门在材料储存的过程中，还采取了防潮、防锈等措施。即对于水泥等易受潮材料，设置了专门的防潮仓库，还在仓库内安装了除湿设备；钢材则采用了涂刷防锈漆、架空存放的方式，有效地防止了钢材生锈。

（三）优化施工环境管理

项目管理团队务必密切关注着天气的变化，以此为基础提前做好恶劣天气的防范工作。如果气象部门预报未来将有强台风来袭，那么项目管理团队就应该立即启动应急预案，即刻停止所有的高空作业与室外施工，并组织人员对施工现场的临时设施进行加固，如用沙袋固定活动板房、拆除易被风吹落的施工标识牌等等^[8]。同时还要清理施工现场的排水管道，以确保排水的畅通，进而避免积水对于施工造成影响。

除此之外，工程管理部门需要合理地规划施工现场布局，目的是为施工人员创造良好的作业环境。比如在某火电项目当中，工程管理部门根据施工流程，将不同的施工区域进行了划分，有

效地避免了施工交叉作业带来的安全隐患。其还在施工现场安装了大功率的通风设备与照明灯具，确保了施工现场具备良好的通风与充足的照明。

(四) 完善安全管理制度

建设单位负责牵头建立起健全的、以安全生产责任制为核心的安全管理体系，在其中明确各部门、各岗位的安全管理职责。以某火电项目为例进行阐述，建设单位就制定了详细的安全管理手册，手册之中明确规定了项目经理作为项目安全第一责任人，主要负责全面地管理项目安全工作；安全监督部门则负责日常的安全检查与隐患排查治理工作；而各施工班组组长的职责在于本班组的现场安全管理。最终通过明确职责，形成了层层负责、人人有责的安全管理格局。同时建设单位也应该加大对于安全工作的资金投入，保证安全设施配备齐全，并做到合理地安排安全费用，实行专款专用，这样才能为安全管理工作提供有力的资金保障^[9]。

但安全监督部门也应该加大对于施工现场的安全监督检查力度，在检查中采用专业检查与日常巡查相结合的方式。如邀请特种设备检测机构对于施工现场的电梯、起重机等特种设备进行检测，一旦发现某台电梯的存在故障，就应该立即下达整改通知书，迅速要求施工单位限期进行整改。面对重大安全隐患，务必实行挂牌督办制度，即明确整改责任人、整改期限与整改措施，以确保隐患得到及时地整改。

(五) 运用信息化技术提升安全管理水平

基于现下数字化地不断发展，项目信息化管理团队也应该跟随社会的发展，积极地利用信息化技术，搭建起火电工程建设安全管理的信息系统。结合实际来说，其可通过在施工现场部署温湿度传感器、噪声传感器等设备，达到实时采集施工现场环境数据的效果。或者在施工设备上安装智能监控装置，用于采集设备

的运行状态数据。之后这些数据可以经由无线网络传输到安全管理信息系统，系统则可对数据进行分析与处理，进而为管理人员提供决策依据。而管理人员通过手机 APP 或电脑终端，便可实时地了解施工现场的安全状况，实现安全风险的动态监测与预警^[10]。

不仅如此，项目信息化管理团队还需要积极地推广相关企业应用智能安全设备。即在火电项目中，督促施工企业为施工人员配备智能安全帽，而智能安全帽不仅能实时记录施工人员的位置、运动轨迹，并且还能监测施工人员的心率、体温等生理参数。或者应用智能监控摄像头，该摄像头运用了图像识别技术，可自动地识别施工现场的违规行为。另外还可以使用无人机定期地对施工现场进行高空巡查，可助力施工企业快速发现地面难以察觉的安全隐患，像建筑物外墙的裂缝、施工场地的积水等等，可实现对于施工现场的全方位、全天候地监控。

四、结语

基于上文而言，火电工程建设安全风险评估与管控是一项复杂的系统工程，此工程需要从人员、设备、环境、管理等多个方面入手，并综合地运用多种评估方法和管控策略，才能有效地降低安全风险，进而保障工程建设的顺利进行。对此在今后的火电工程建设中，建设单位、施工单位和监理单位应高度重视安全管理工作，不断地完善安全管理体系，以提高安全管理水平，最终为火电行业的可持续发展提供有力的保障。同时随着科技的不断进步，还需要积极地探索运用新技术、新方法，来提升火电工程建设安全管理的智能化水平，持续地为火电工程建设安全管理注入新的活力。

参考文献

- [1] 呼红霞, 丁贞玉, 徐怒潮, 等. 污染场地风险管控与修复效果评估实践中的挑战和监督管理 [J]. 环境保护, 2021, 49(20): 16-20.
- [2] 丁亚琦. 基于安全风险评估的城市轨道交通车辆车体裂纹管控策略研究 [J]. 城市轨道交通研究, 2023, 26(06): 184-187. DOI: 10.16037/j.1007-869x.2023.06.034.
- [3] 李宗坤, 王特, 葛巍, 等. 黄河流域梯级水库大坝风险评估与管控的战略思考 [J]. 人民黄河, 2023, 45(07): 1-6. DOI: 10.3969/j.issn.1000-1379.2023.07.001.
- [4] 尚锋. 浅析火电工程安全风险预控体系建设 [J/OL]. 中文科技期刊数据库 (引文版) 工程技术, 2016(11)[2016-11-01]. https://www.cqvip.com/doc/journal/2010228860085569025.
- [5] 张立社, 程高翔. 火电企业双重预防机制信息化应用的实践与思考 [J/OL]. 中国科技期刊数据库 工业 A, 2022(3)[2022-05-10]. https://www.cqvip.com/doc/journal/2010228815611594240.
- [6] 陈开平. 火电机组 A 级检修项目风险管理研究 [D]. 北京市: 华北电力大学, 2018.
- [7] 金远征, 崔守臣, 赵礼, 等. 基于改进 LEC 法的水利施工安全风险评估与管控 [J]. 人民长江, 2018, 49(19): 63-66+104. DOI: 10.16232/j.cnki.1001-4179.2018.19.012.
- [8] 杨国梁, 多英全, 王如君, 等. 事故灾难类城市安全风险评估基本原则与流程 [J]. 中国安全科学学报, 2018, 28(10): 156-161. DOI: 10.16265/J.CNKI.ISSN1003-3033.2018.10.026.
- [9] 张程, 谢凯, 胡书庭, 等. 太湖流域水利安全生产风险管控“六项机制”建设探索与展望 [J]. 中国水利, 2024, (2).
- [10] 张丙刚. 火电厂检修作业危险源辨识与风险管控研究 [J]. 电力设备管理, 2024, (23): 237-239.