

工程技术公司安全风险控制研究

——以某单位连铸机改造项目为例

蒋广建

宝钢工程技术集团有限公司 上海 200941

摘 要: 随着工程技术领域的不断发展, 工程技术公司面临着日益复杂的安全风险。本研究以某单位连铸机改造项目为切入点, 深入剖析工程技术公司在项目实施过程中遇到的安全风险, 通过构建多单位协同作业安全风险预警体系等措施, 有效控制安全风险, 旨在为工程技术公司的安全风险控制提供实践参考和理论支持, 以提高其安全管理水平, 保障员工生命财产安全和公司可持续发展。

关键词: 工程技术公司; 安全风险控制; 多单位协同作业; 风险预警体系

1 序论

1.1 安全风险控制在工程技术公司中的重要作用

在当今竞争激烈的市场环境中, 工程技术公司面临着诸多挑战, 其中安全风险控制是其至关重要的部分, 然而, 工程技术公司的工作环境较为复杂, EPC 总承包项目危险作业包括土建、设备安装、调试等。有效的安全风险控制不仅能够保障员工的生命安全和身体健康, 还能够维护公司的声誉和可持续发展。另外, 对于以设计为主的工程技术公司, 在现代社会建设与发展中扮演着至关重要的角色, 其设计成果直接影响各类工程项目的质量, 效率和安全性, 然而, 在其运行的过程中, 同样也面临着各种安全风险^[1]。因此, 通过深入了解和分析工程技术公司安全风险现状, 更有利于对其有效实施控制。

某单位连铸机改造项目是一个典型案例。该项目于2022年10月2日启动, 2022年11月5日完工, 项目经费2837万元。在项目实施过程中, 安全风险控制对项目的顺利推进起着关键作用。若无法有效控制安全风险, 可能导致施工事故频发, 不仅会延误工期、增加成本, 还可能造成人员伤亡, 对企业形象和可持续发展产生严重负面影响。

1.2 工程技术公司面临的安全风险

工程技术公司面临的安全风险复杂多样, 包括设计风险、采购风险、施工风险、管理风险以及沟通协调风险等。本研究重点关注项目管理安全风险中的施工风险, 某单位连铸机改造项目在施工过程中就遇到了一系列施工风险相关

的难题:

(1) 施工人员素质参差不齐: 部分施工人员缺乏必要的安全知识和技能培训, 在某单位连铸机改造项目中, 这可能导致在设备安装、调试等环节出现违规操作, 增加安全事故发生的可能性。

(2) 施工技术不当的潜在风险: 采用不成熟或错误的施工技术, 会影响工程质量和施工安全。在该项目中, 若连铸机改造的施工技术不符合要求, 可能导致设备运行不稳定, 甚至引发安全事故。

(3) 施工环境因素的挑战: 恶劣的天气条件、复杂的地质状况等施工环境因素会增加施工中的安全风险。虽然某单位连铸机改造项目在室内进行, 但高温、潮湿等环境因素仍可能对施工人员的身体健康和设备运行产生不利影响。

1.3 国内外工程技术公司安全风险管控现状

(1) 国外现状: 国外工程技术公司更加强调“预防为主”的先进安全管理理念。在项目规划和设计阶段, 他们会进行全面的安全风险识别和评估, 从源头上减少风险。他们重视“全员参与”, 通过培训和激励机制, 促使全体员工积极参与安全管理。国外拥有详细且不断更新的行业安全标准, 为企业提供了具体的操作指南, 同时制定了严格的安全生产法律法规, 明确工程技术公司的安全责任和义务。此外, 风险管理技术和工具应用广泛, 如故障树分析、事件树分析等风险评估模型和软件, 用于对安全风险进行定量和定性评估, 通过先进的监测和检测技术, 实时掌握设备和系统的运行状

况^[2],及时发现潜在的安全隐患。

(2)国内现状:近年来,我国法律法规和标准不断完善,加大了对企业安全生产的监管力度,行业标准也在逐步与国际接轨,不断提高安全要求和规范。一些大型工程技术公司开始重视安全风险管控,引入先进的管理理念和方法,建立了较为完善的安全生产管理制度和流程。仍存在问题,中小企业安全管理意识淡薄,安全投入不足^[3],存在较多安全隐患;部分企业的安全风险评估和控制手段相对落后,缺乏科学有效的方法和工具^[4];安全文化建设有待加强,员工的安全意识和自我保护能力有待提高。在某单位连铸机改造项目中,也反映出了部分国内企业在安全管理方面的不足,如多家协作单位风险等级划分标准不统一,风险预警动态变化频繁,给风险防控工作带来极大困难;交叉作业信息不对称,危险作业许可审批未互通,动火作业与高空作业重叠率达21%^[5],大大增加了安全事故发生的可能性。

1.4 工程技术公司安全风险主要控制目标

工程技术公司的安全风险控制目标是多维度的,包括人员、财产、业务以及公司长远发展等方面。主要目标为实现年度安全目标和绩效指标,确保安全受控,无伤亡事故等。在某单位连铸机改造项目中,通过构建多单位协同作业安全风险预警体系等措施,有效降低了安全风险,保障了施工人员的生命安全和项目的顺利进行,朝着安全风险控制目标迈进。

2 某单位连铸机改造项目安全风险预警机制建立

2.1 预警要素梳理

(1)安全风险预警的分级:参考通用的安全风险预警分级标准^[6],并结合某单位连铸机改造项目的实际情况,将安全风险预警信息根据项目的客观风险大小分为Ⅰ到Ⅳ级。Ⅰ级为安全生产状况存在重大风险(红色预警),如在项目中,若连铸机关键设备出现严重故障,可能导致生产中断甚至引发安全事故,可判定为Ⅰ级风险;Ⅱ级为安全生产状况存在较大风险(橙色预警);Ⅲ级为安全生产状况存在一般风险(黄色预警);Ⅳ级为安全生产状况基本可控(蓝色预警)。具体分级标准可根据项目的特点和实际情况进行细化,如设备故障对生产的影响程度、安全隐患可能造成的人员伤亡和财产损失等因素。

(2)建立预警风险机制标准:从人员、设备与设施、技术与工艺、环境、管理、项目六个维度设定指标标准。人

员方面,设定伤亡事故频率、违规操作比例、安全培训合格比例等标准;设备与设施方面,规定设备故障次数、设施完好率、维护保养计划完成比例等;技术与工艺方面,控制技术方案变更率、生产工艺缺陷比例、新技术应用成功率等;环境方面,要求污染物排放达标、自然灾害防范响应及时、有害因素浓度达标;管理方面,确保安全生产管理制度执行符合率、安全投入比例、安全隐患整改比例;项目方面,控制进度偏差、成本超支比例、项目质量合格率。

2.2 预警要素管控措施

(1)人员要素管控:构建完善的培训体系,定期组织安全知识和技能培训,包括新员工入职培训、岗位技能提升培训、应急处理培训等。培训过程中结合项目实际案例,增强员工对安全风险危害性的认识,提高其安全意识和应急处理能力,并对培训效果进行考核评估^[7]。合理安排工作负荷,优化施工流程,避免员工因疲劳作业引发安全事故。

(2)设备与设施要素管控:制定详细的设备检测和维护计划,明确检测周期和维护内容,对连铸机等关键设备增加检测频率。配备专业的设备维护人员,确保维护工作质量,并对维护记录进行存档。定期对工作场所的设施进行安全评估,根据评估结果及时更新和改进设施,引入先进的设备监测技术^[8],建立设备故障预警系统。

(3)技术与工艺要素管控:在引入新技术和新工艺前,进行充分的可行性研究和风险评估,组织专家论证,确保其安全性和可靠性。制定详细的操作规程和培训计划,确保员工能够正确使用新技术和新工艺。建立严格的技术和工艺变更审批流程,对变更后的技术和工艺进行跟踪评估。定期审查现有技术和工艺,借鉴行业先进经验进行优化。

(4)环境要素管控:建立气象和地质灾害预警系统,及时获取相关信息,制定针对自然灾害的应急预案。改善作业环境条件,加强通风、照明、降噪等设施的建设和维护,定期检测作业环境中的有害因素浓度,确保符合标准。

(5)管理要素管控:定期审查和更新安全生产管理制度,明确各部门和岗位的安全职责,建立健全安全生产责任制。优化安全管理组织架构,设立专门的安全管理部门,配备足够的专业人员,加强部门之间的沟通协作。

(6)项目要素管控:建立项目进度跟踪和报告制度,及时掌握项目进展情况,对进度偏差进行分析和调整。制定项目成本预算,明确费用控制标准,加强成本核算和分析。

建立项目质量控制体系,明确质量标准和检验程序,加强质量监督和检查。

2.3 安全预警信息管理

(1) 信息收集

鼓励项目员工及时报告安全隐患、未遂事故和违规操作等情况,通过设备巡检、施工现场巡查、安全设施检查等方式收集信息,并建立内部信息报告奖励机制。利用信息化管理系统,实现信息的快速录入、整理和分析,定期召开会议进行信息交流和汇总。

(2) 信息控制

根据安全风险的类型、严重程度、发生可能性等因素对收集到的信息进行筛选分类,运用统计分析、风险评估模型等方法进行深入分析,评估安全风险的发展趋势和影响。通过内部网络平台、电子邮件、即时通讯工具等多种方式传递共享信息,建立安全预警信息数据库,定期更新信息,加强信息系统的安全防护。

2.4 预警发布周期

依据项目实际情况,采用不同的预警发布周期。实时预警针对极端紧急、直接威胁人员生命安全和公司重大财产损失的情况;每日预警关注短期内可能恶化且影响较大的风险;每周预警用于总结分析本周风险,制定下周安全管理计划;每月预警则对月度安全工作进行回顾总结,制定下月计划。

2.5 建立安全风险预警管理文件

(1) 政策声明:明确项目安全风险预警方针、承诺、目标和原则,强调贯穿项目全过程,鼓励全员参与。在项目启动会上,向全体人员宣读安全风险预警政策声明,明确各方责任和目标。(2) 程序手册:详细描述风险识别、评估、监测和预警发布流程,以及应急响应步骤和责任分工。编制详细的操作手册,明确各环节具体操作流程和责任人,确保在风险发生时能够迅速响应。(3) 责任制度:明确各级人员职责权限,建立责任追究机制,对未履行职责导致事故的人员处罚,对表现突出人员奖励。制定严格的责任制度,对违规操作导致安全事故的人员进行严肃处理,对安全工作表现优秀的团队和个人给予表彰。(4) 评估与改进文件:定期评估预警机制有效性^[9],明确指标和方法,分析总结问题,制定改进措施和计划并跟踪效果。每月对预警机制进行评估,根据评估结果调整预警指标和管理措施,不断完善预警机制。

3 某单位连铸机改造项目安全监督信息系统建立

3.1 系统功能定位

(1) 实时监测与数据采集:在项目中对连铸机设备运行和施工人员操作关键参数实时监测,安装传感器和摄像头采集数据,传输至系统平台。在连铸机关键部位安装温度、压力传感器,利用高清摄像头监控施工人员操作,确保数据准确及时采集。

(2) 风险评估与预警:依据采集数据和预设模型实时分析评估安全风险,当风险指标超阈值时通过多种方式预警。结合设备运行数据和人员操作行为,利用风险评估模型计算风险值,一旦风险值超过设定阈值,立即通过短信、弹窗等方式预警。

(3) 数据分析与报告:深入分析安全监督数据,生成多样化报表和报告,为制定安全策略和改进措施提供依据。对设备故障频率、人员违规操作类型等数据进行分析,生成日报、周报和月报,为安全管理决策提供数据支持。

3.2 系统功能说明

(1) 风险评估与预警功能:内置多种风险评估模型,支持自定义指标和权重。实时计算风险值,根据风险值划分预警级别并采取不同预警方式。根据项目特点,自定义连铸机设备风险评估指标和权重,实现精准风险评估和分级预警。

(2) 数据分析与报告功能:对安全监督数据多维度统计分析,以图表展示结果,自动生成报告并支持多种格式导出。按作业类型、时间段、人员等维度统计分析数据,以柱状图、折线图展示分析结果,方便项目团队直观了解安全风险状况。

4 某单位连铸机改造项目安全风险控制的策略与措施

4.1 强化安全风险意识

定期开展全员安全培训,针对某单位连铸机改造项目,培训内容不仅涵盖通用的安全法规、操作规程,还结合项目实际案例,如连铸机设备故障引发的安全事故案例^[10],进行深入分析,让员工深刻认识到安全风险的严重性。设立安全奖励机制,对在项目中遵守安全规定、及时发现并报告安全隐患、提出有效安全建议的员工和团队给予物质奖励,如奖金、荣誉证书等,激发员工参与安全管理的积极性。项目管理层以身作则,在施工现场严格遵守安全制度,佩戴好个人防护装备,为员工树立良好榜样,营造重视安全的项目文化氛围。

4.2 完善安全管理制度

建立健全安全责任制度,明确在某单位连铸机改造项目中,从项目经理、技术负责人、安全管理人员到一线施工人员等各级人员在安全工作中的具体职责。例如,项目经理负责全面安全管理工作,组织制定安全管理制度和应急预案;技术负责人负责施工技术方案的审核;安全管理人员负责日常安全检查和隐患排查;一线施工人员负责按照操作规程进行作业,发现安全问题及时报告。优化安全操作流程,结合连铸机改造施工特点,对设备安装、调试、维护等各项作业制定详细、规范的操作流程,并根据实际施工情况定期更新和完善。强化安全监督与考核,定期对各部门和施工班组进行安全检查,将安全工作绩效纳入员工综合考核体系,与员工的薪酬、晋升挂钩,对安全工作表现优秀的部门和个人给予奖励,对安全工作不到位的进行处罚。

4.3 优化安全技术手段

加大安全技术研发投入,鼓励项目技术团队针对连铸机改造项目的安全需求,研发和应用新的安全技术。如开发智能化的连铸机设备监测系统,实现对设备运行状态的实时、精准监测;引入自动化防护设备,如自动灭火装置、智能防护栏等,提高施工现场的安全防护水平。定期对连铸机设备及其他施工设备进行更新和维护,建立设备档案,记录设备的采购、使用、维护、更新等信息,确保设备的安全性和可靠性,及时淘汰存在安全隐患的老旧设备。引入第三方安全技术服务^[11],邀请专业的安全技术机构对项目的安全技术状况进行全面评估,根据评估结果提供改进建议,帮助项目团队提升安全技术水平。

4.4 做好风险评估和预警

采用科学的风险评估方法,如故障树分析、事件树分析等,以某单位连铸机改造项目为例,本人在该项目中承担构建多单位协同作业安全风险预警体系的关键工作。针对项目中出现的技术性难题,采取了一系列针对性的解决措施。一方面,构建项目三级风险预警响应库,根据项目总体风险发生可能性和后果严重程度综合判定,建立了多家协作单位风险等级统一划分标准,有效解决了风险等级划分标准不统一的问题;另一方面,建立人工分级巡查机制,划分三级预警等级区域,进行动态巡查,同时制定作业许可共签制度,每日各协作单位共同更新作业区域、内容于动态地图,标注交叉风险区并实时标注设备安装进度,实现信息同步,成功

解决交叉作业信息不对称的难题

5 某单位连铸机改造项目安全风险控制效果与经验总结

5.1 控制效果

通过实施上述安全风险控制策略与措施,某单位连铸机改造项目取得了显著的效果。在低成本高效管理方面,在技术资源有限的情况下,施工冲突率下降了80%。通过构建项目三级风险预警响应库,统一了多家协作单位的风险等级划分标准,减少了因风险等级认知差异导致的冲突;人工分级巡查机制和作业许可共签制度的实施,有效避免了交叉作业中的冲突,提高了施工效率。交叉作业重叠率减少了37%,合理规划施工顺序和作业区域,通过安全监督信息系统实时监控交叉作业情况,及时调整作业安排,降低了交叉作业带来的安全风险。项目工期缩短了1天,安全风险的有效控制为项目顺利推进提供了保障,减少了因安全事故导致的停工时间,确保了项目按时完工。

5.2 经验总结

某单位连铸机改造项目的成功经验表明,多单位协同作业时,统一的风险等级划分标准和有效的信息沟通至关重要。构建项目三级风险预警响应库和作业许可共签制度,实现了协作单位之间风险信息的共享和作业的协同,避免了各自为政带来的安全风险。安全风险预警机制和安全监督信息系统的建立,能够实时监测安全风险,及时发现和处理安全隐患。通过设定合理的预警指标和分级预警机制,以及数据分析与报告功能,为项目安全管理提供了科学依据,提高了安全管理的针对性和有效性^[12]。强化安全风险意识、完善安全管理制度、优化安全技术手段和做好风险评估与预警等多方面措施的协同实施,是保障项目安全的关键。只有从人员、制度、技术、管理等多个层面入手,形成全方位的安全风险控制体系,才能有效降低安全风险,确保项目顺利进行。

6 结论

某单位连铸机改造项目在安全风险控制方面的实践为工程技术公司提供了宝贵的经验。通过构建多单位协同作业安全风险预警体系,建立安全监督信息系统,实施一系列安全风险控制策略与措施,有效降低了项目的安全风险,实现了低成本高效管理,缩短了工期,保障了项目的顺利完成。

在各单位协同作业安全风险预警体系方面,构建项目三级风险预警响应库,统一了多家协作单位的风险等级划分标准,避免了因风险等级认知差异导致的冲突。人工分级巡

查机制和作业许可共签制度的实施,实现了协作单位之间风险信息的共享和作业的协同,极大地减少了交叉作业中的冲突。同时,根据不同风险程度设定实时、每日、每周、每月的预警发布周期,能及时发现并处理各类安全隐患,为项目安全管理提供了有力的支持。

安全监督信息系统发挥了重要作用。通过实时监测与数据采集功能,对连铸机设备运行、施工人员操作等关键参数进行监控,为风险评估与预警提供了准确的数据支持。风险评估与预警功能结合预设模型,能实时分析和评估安全风险,并根据风险值大小分级预警,及时提醒相关人员采取措施。数据分析与报告功能则帮助项目团队挖掘潜在的安全风险趋势和规律,以便制定针对性的安全策略和改进措施。

一系列安全风险控制策略与措施协同发力。强化安全风险意识,通过定期开展全员安全培训、设立安全奖励机制以及管理层以身作则,营造了重视安全的项目文化氛围。完善安全管理制度,明确各级人员安全职责,优化操作流程,强化监督考核,确保安全管理工作落到实处。优化安全技术手段,加大研发投入,更新维护设备,引入第三方服务,提升了施工现场的安全防护水平。做好风险评估和预警,采用科学方法全面评估风险,建立实时预警系统,及时应对风险。然而,工程技术公司的安全风险控制是一个持续动态的过程,随着项目规模和技术复杂性的不断增加,新的安全风险会不断涌现。未来,工程技术公司需要持续关注行业发展趋势,不断优化安全风险预警机制和安全监督信息系统,加强安全技术研发和应用,提高员工的安全风险意识和应急处理能力,持续改进安全管理制度和流程,以适应不断变化的安全风险环境,实现工程技术公司的可持续安全发展。

在优化安全风险预警机制方面,要进一步细化预警指标,提高预警的准确性和及时性,加强对新兴风险因素的识别和预警能力。安全监督信息系统则需紧跟技术发展潮流,引入更先进的监测设备和数据分析技术,提升系统的智能化水平。在安全技术研发上,加大投入力度,鼓励创新,探索更多适用于工程技术项目的安全技术和产品。通过定期培训、案例分析等方式,不断强化员工的安全风险意识,提升其应急处理能力。持续审查和更新安全管理制度,使其更好

地适应新的安全风险挑战。

同时,本研究也为其他类似工程项目的安全风险控制提供了参考和借鉴,希望能够推动整个工程技术行业安全管理水平的提升。

参考文献:

- [1] 邢文博,张腾飞,陈萍,等.典型智能产品质量安全风险控制研究[J].科技创新与应用,2024,14(22):136-140.
 - [2] 陈侯德.安全质量管控在工程项目施工和监理中的应用探析[J].交通建设与管理,2023,(06):79-81.
 - [3] 王毅博.U公司的支付业务风险管理研究[D].上海财经大学
 - [4] 张玉新,吕周杭,张森,等.系统理论过程分析在自动驾驶安全分析中的应用综述[J/OL].汽车文摘,1-9[2024-07-31].
 - [5] 陈波,庞茜月,樊春明,等.基于组合赋权的压裂作业人因失误概率研究[J].西南石油大学学报(自然科学版),2024,46(02):135-144.
 - [6] 刘楠.基于人因可靠性分析理论的核电站运行人员人因失误管理分析研究[D].深圳大学,2017.
 - [7] 邢文博,张腾飞,陈萍,等.典型智能产品质量安全风险控制研究[J].科技创新与应用,2024,14(22):136-140.
 - [8] 石碧东.A资管公司对B企业重组注资业务的绩效与风险研究[D].北京交通大学,2023.
 - [9] 宋凤文.企业安全生产风险管控工作[J].化工管理,2023,(05):98-100.
 - [10] 逢政,王贵芳,徐春晖.装配式建筑安全性能评估与风险控制[J].石材,2024,(05):71-73.
 - [11] 陈静云.化工企业动火作业风险及安全管控措施[J].化工管理,2022,(36):105-108.
 - [12] 林惇意,林萌鑫,王爱芳.建筑工程施工安全风险管理与防范分析[J].中国住宅设施,2024,(06):40-42.
- 作者简介:蒋广建(1978-04-08),男,民族:汉,上海市人,职称(职务):注册安全工程师,本科,研究方向:安全管理