

浅谈 EPC 总承包项目的安全管理策略

李天祥

西南化工研究设计院有限公司 四川 成都 610000

摘要: EPC总承包项目因规模大、周期长、专业多,安全管理挑战突出。本文探讨其安全管理策略,强调以预防为主,构建涵盖设计、采购、施工各阶段的全流程安全管理体系。通过明确各方安全职责,强化人员安全培训与教育,利用信息化手段实时监控安全风险,制定应急预案并定期演练等措施,提升项目整体安全管控水平,有效预防和减少安全事故,保障项目顺利推进与人员生命财产安全。

关键词: EPC总承包项目;现状与问题;安全管理策略

引言:在工程建设领域,EPC总承包模式凭借其集成化优势,成为众多大型项目的首选。然而,EPC项目规模宏大、参与方众多、施工周期长且工艺复杂,安全管理难度显著增大。一旦发生安全事故,不仅会造成人员伤亡与财产损失,还会严重影响项目进度与企业声誉。因此,探寻科学有效的安全管理策略,构建全方位、全过程的安全管理体系,对于保障EPC总承包项目顺利实施、实现项目目标具有至关重要的现实意义。

1 EPC总承包项目安全管理理论基础

1.1 EPC总承包模式概述

(1) EPC模式的定义与特征: EPC总承包模式是指总承包商承担项目设计、采购、施工全流程的承包模式,核心特征为一体化统筹、责任主体集中、合同风险偏向总承包商,可实现项目各环节高效衔接,提升整体推进效率。(2) EPC项目的生命周期与参与主体: 生命周期涵盖前期策划、设计、采购、施工、竣工验收及移交阶段;参与主体主要包括业主、EPC总承包商、分包商、设计单位、供应商及监理单位等,各主体协同推进项目实施。

1.2 安全管理的核心要素

(1) 安全生产法律法规与标准体系: 以《安全生产法》为核心,涵盖行业专项法规、地方规章及技术标准,构成项目安全管理的合规依据和行为准则。(2) 安全管理目标与原则: 核心目标为杜绝重特大安全事故、控制一般事故发生率;遵循预防为主、全员参与、责任落实、持续改进的原则,构建全流程安全管控体系。

1.3 EPC项目安全管理的特殊性

(1) 设计、采购、施工阶段的协同风险: 各阶段衔接紧密,设计缺陷易传导至施工环节,采购设备质量隐患可能引发安全事故,需强化跨阶段协同管控。(2) 多主体责任界面模糊问题: 参与主体众多,分包商与总承包商、各专业分包商之间易出现责任交叉或空白,增加

安全管理协调难度。(3) 跨地域、跨专业管理的复杂性: 项目常涉及跨地域施工,面临不同区域政策差异和环境风险,且涵盖多专业交叉作业,对安全管理的统筹协调能力提出更高要求。

2 EPC总承包项目安全管理现状与问题分析

2.1 典型EPC项目安全事故案例分析

案例选择与事故原因剖析: 选取某大型化工EPC项目储罐坍塌事故作为典型案例,该项目在施工阶段发生储罐墙体坍塌,造成3人死亡、直接经济损失超500万元。经调查,事故根源涵盖多环节问题: 设计缺陷方面,储罐基础承重结构设计未充分考虑当地地质承载力差异,存在计算参数偏差;施工违规层面,施工单位为赶工期擅自简化浇筑工序,未按设计要求铺设钢筋且混凝土养护时间不足;管理漏洞则体现在总承包商未落实现场监理责任,对分包商施工质量和安全操作缺乏有效监督,安全巡查流于形式,最终导致多重隐患叠加引发事故。

2.2 当前安全管理存在的主要问题

(1) 设计阶段安全风险识别不足: 设计人员多侧重功能实现和经济性,对施工过程中的安全隐患预判不足,如未充分考虑交叉作业空间、设备安装便捷性等安全要素,且缺乏与施工团队的前期安全交底,导致设计方案存在安全盲区,给后续施工埋下风险。(2) 采购环节设备质量管控薄弱: 部分总承包商为压缩成本,放松对设备供应商的资质审核,未严格执行设备进场检验流程,存在低价采购劣质设备的情况;同时对设备运输、仓储环节的安全防护措施不到位,易导致设备受损,影响后续使用安全。(3) 施工阶段安全责任落实不到位: 安全责任意识未有效下沉,分包商层面存在“重进度、轻安全”的倾向,一线施工人员安全培训不足,违规操作、冒险作业现象频发;总承包商对分包商的安全考核机制不完善,责任追究流于形式,难以形成有效约束^[1]。(4)

信息沟通与协调机制缺失：设计、采购、施工各阶段信息割裂，设计变更信息未能及时同步至采购和施工环节，采购设备参数偏差等问题也未及时反馈给设计团队；多主体间缺乏常态化沟通平台，跨专业、跨区域协调效率低下，易因信息滞后引发安全隐患。

2.3 影响因素分析

(1) 内部因素：人员素质方面，安全管理和作业人员专业能力不足，缺乏系统的安全知识培训和应急处置能力；管理流程方面，安全管控体系不健全，流程繁琐且关键节点管控缺失，审批效率低下；技术能力方面，安全监测、风险预警等技术手段落后，难以实现对隐患的精准识别和实时管控。(2) 外部因素：政策环境方面，不同区域安全监管标准存在差异，政策更新迭代快，企业适应和执行成本较高；分包商管理方面，分包市场准入门槛低，部分分包商资质不全、安全管理能力薄弱，且总承包商对分包商的统筹管控难度大；自然条件方面，跨地域施工面临暴雨、高温、地质灾害等不确定自然风险，增加了现场安全管理的复杂性。

3、EPC总承包项目的安全管理策略

3.1 设计阶段安全管理策略

(1) 安全设计规范与风险评估机制。严格对标国家及行业现行安全设计标准，将安全理念贯穿设计全流程，重点关注工艺合理性、设备选型安全性及场地布局合规性。建立前置性风险评估机制，组建由设计、安全、技术专家构成的评估团队，采用定性定量相结合的方法，识别设计方案中潜在的地质灾害、火灾爆炸、机械伤害等风险隐患。针对高风险环节制定专项防控方案，从源头规避不合理设计带来的安全风险，确保设计成果既满足功能需求，又具备充分的安全冗余^[2]。(2) 基于BIM技术的安全模拟与优化。充分运用BIM技术可视化、参数化优势，构建项目全专业三维模型，对深基坑、高支模、起重吊装等关键施工场景进行安全模拟分析。通过模拟施工流程，预判作业过程中可能出现的空间冲突、安全死角等问题，提前优化施工方案。利用BIM模型整合安全防护设施、疏散通道等信息，生成可视化安全交底文件，为后续施工安全管控提供精准技术支撑，实现设计阶段安全隐患的提前排查与整改。

3.2 采购阶段安全管理策略

(1) 供应商资质审查与设备质量管控。建立严格的供应商准入与评估体系，重点审查供应商的安全生产许可证、质量管理体系认证、过往项目安全业绩等资质文件，优先选择资质齐全、信誉良好的供应商。实施设备材料全流程质量管控，明确采购合同中的安全技术要求，对

关键设备和材料进行出厂检验、进场验收双重把关，采用抽样检测、第三方验证等方式，确保设备材料符合安全标准，杜绝不合格产品投入使用。(2) 物流运输安全保障措施。针对大型设备、危险化学品等特殊物资，制定专项运输方案，选择具备相应运输资质的物流企业。明确运输过程中的安全责任，要求运输车辆配备必要的安全防护设施和应急装备，安排专人全程跟踪运输过程。对运输路线进行安全评估，避开人员密集区域、易燃易爆场所等高危路段，提前与交通、应急等部门沟通协调，办理相关通行手续，确保物资运输全程安全可控^[3]。

3.3 施工阶段安全管理策略

(1) 现场安全管理制度与标准化作业流程。建立健全现场安全责任制，明确项目经理、安全员、施工班组等各岗位安全职责，将安全责任层层落实到人。制定完善的现场安全管理制度，涵盖动火作业、高处作业、临时用电等危险作业审批、现场安全巡查、隐患排查整改等内容。推行标准化作业流程，对各施工工序制定安全操作规范，通过岗前交底、过程监督、工序验收等环节，确保施工人员严格按照规范作业，杜绝违章操作。(2) 智能化监控技术应用。积极引入智能化监控技术，构建现场安全智能防控体系。利用物联网技术对施工人员定位、设备运行状态、环境参数（如扬尘、噪音、有毒有害气体浓度）进行实时监测，实现风险隐患的早期预警。借助AI识别技术，对施工现场未佩戴安全帽、高空抛物、违规动火等不安全行为进行自动识别和报警，及时制止危险行为。通过智能化手段提升安全监管效率，弥补人工巡查的不足，实现对现场安全风险的全方位、全天候管控^[4]。

3.4 全生命周期协同管理策略

(1) 建立统一的安全管理信息平台。搭建覆盖设计、采购、施工、运维全阶段的安全管理信息平台，整合安全风险评估、隐患排查整改、安全培训、应急管理等各类信息资源。实现各参与方信息共享、数据互通，通过平台实时推送安全指令、反馈整改情况，提升安全管理的协同效率，确保安全管理信息传递及时、准确、全面。(2) 明确各参与方安全责任界面。在项目合同中清晰界定业主、总承包商、分包商、设计单位、监理单位等各参与方的安全责任，避免责任交叉或遗漏。建立责任追溯机制，对安全事故和隐患实行责任倒查，确保各参与方切实履行安全职责，形成齐抓共管的安全管理格局。(3) 强化沟通与应急联动机制。建立定期沟通协调会议制度，及时解决项目各阶段安全管理中存在的问题。组建跨参与方的应急管理团队，制定完善的应急预案，明

确应急响应流程、责任分工和处置措施。定期组织应急演练,提升各参与方协同应急处置能力,确保在突发安全事件时能够快速响应、有效处置,最大限度降低人员伤亡和财产损失。

3.5 人员与文化管理策略

(1) 安全培训与技能提升计划。制定分层分类的安全培训计划,针对管理人员、技术人员、施工班组等不同群体,开展针对性的安全知识和技能培训。培训内容涵盖安全法律法规、项目安全管理制度、危险作业安全要点、应急处置技能等,采用线上学习、线下实操、案例分析等多种形式,提升培训效果。建立培训考核机制,确保培训人员具备相应的安全素养和操作技能,考核不合格者不得上岗^[5]。(2) 安全文化渗透与激励机制。积极培育“安全第一、预防为主、综合治理”的安全文化,通过安全宣传栏、安全知识竞赛、安全先进评选等活动,营造浓厚的安全氛围。建立安全激励机制,对严格遵守安全制度、及时发现重大安全隐患的个人和班组给予表彰奖励;对违章操作、造成安全隐患或事故的,实行严厉处罚。通过正向引导和反向约束,增强全员安全意识,使安全理念内化为员工的自觉行为,形成人人重视安全、参与安全的良好局面。

4 EPC总承包项目的安全管理保障措施与政策建议

4.1 企业层面保障措施

(1) 完善安全管理制度与流程。企业需构建覆盖EPC全生命周期的安全管理制度体系,细化设计、采购、施工各阶段安全管理要求,明确各部门及岗位安全职责。优化安全管理流程,规范风险评估、隐患排查、应急处置等关键环节操作标准,确保安全管理工作有章可循、闭环运行。(2) 强化安全绩效考核与问责机制。将安全管理成效纳入企业绩效考核核心指标,与部门评优、员工薪酬直接挂钩。建立严格的安全问责制度,对安全管理失职、违规操作等行为实行严肃追责,通过正向激励与反向约束,倒逼全员落实安全责任。

4.2 行业层面政策建议

(1) 推动EPC项目安全管理标准化建设。行业主管部门应牵头制定统一的EPC项目安全管理标准体系,明确安

全技术要求、管理流程及评价规范,推动安全管理经验标准化、规范化推广,提升行业整体安全管理水平。(2) 加强政府监管与第三方评估。强化政府部门对EPC项目全流程安全监管,创新监管模式,加大对高风险项目的检查力度。引入第三方专业机构开展安全评估,提升评估客观性与专业性,为安全管理提供科学支撑。

4.3 技术创新方向

(1) 数字化、智能化安全管理工具开发。聚焦现场安全管控需求,研发基于物联网、AI的智能监控设备、移动安全巡检系统等工具,实现安全风险实时监测、智能预警,提升安全管理效率。(2) 大数据在安全风险预测中的应用。构建EPC项目安全风险数据库,整合历史安全数据、项目实时数据,运用大数据分析技术挖掘风险演化规律,实现安全风险精准预测,为风险防控提供前瞻性支撑。

结束语

EPC总承包项目安全管理是一项系统且艰巨的任务,关乎项目成败与企业长远发展。通过构建完善的安全管理体系,明确各方职责,强化安全教育培训,借助信息化手段精准管控风险,以及制定科学应急预案等策略,可有效提升项目安全管理水平。但安全管理永无止境,未来仍需不断探索创新,适应新形势、新要求,持续优化管理策略,为EPC总承包项目安全、高效推进筑牢坚实防线,助力行业健康可持续发展。

参考文献

- [1]侯广伟.EPC工程总承包项目安全管理的侧重与实施策略[J].低碳世界,2020,(02):202-203.
- [2]伍祥.浅谈EPC总承包项目施工安全管理[J].四川建材,2021,44(03):199-200.
- [3]刘奕农.刍议EPC总承包项目质量、进度和安全管理[J].现代企业,2020,(10):23-24.
- [4]师波,葛东辉,黄川,等.浅谈工程总承包项目安全管理体系建设[J].中国安全生产,2024,19(10):52-53.
- [5]余毅.炼化工程EPC总承包项目现场安全管理分析[J].石油化工安全环保技术,2024,40(02):71-73.