

市政工程 EPC 联合体安全管理优化提升的实践与探索

罗锦州

礼泉县建筑工程质量安全监督站, 陕西 咸阳 713200

DOI:10.61369/ADA.2025010011

摘 要 : EPC 联合体是建设工程参建各方重要的组织形式, 在城市市政工程建设中相对常见。该模式有助于资源整合, 减少施工成本, 但是由于市政工程规模增大, 技术相对复杂, 加上参建各方技术标准、安全管理要求和体系有所不同, 对安全管理制度的落实造成一定负面影响, 值得 EPC 联合体高度重视。本文将结合市政工程 EPC 联合体安全管理特点, 讨论 EPC 联合体安全管理优化提升策略, 希望带来一定借鉴意义。

关 键 词 : 市政工程; EPC 联合体; 安全管理; 优化提升

Optimization and Enhancement of Safety Management of Municipal Engineering EPC Joint Venture: Practice and Exploration

Luo Jinzhou

Liquan County Construction Engineering Quality and Safety Supervision Station, Xianyang, Shanxi 713200

Abstract : EPC consortium is an important organizational form for all parties involved in the construction of construction projects, which is relatively common in the construction of urban projects. This model helps to integrate resources and reduce construction costs, but due to the large scale of municipal projects, relatively complex technology, and differences in technical standards, safety management and systems among the parties involved, it has a certain negative impact on the implementation of safety management system, which is worthy of serious attention from EPC consortium. This paper will the optimization and improvement strategy of safety management of EPC consortium in combination with the characteristics of safety management of EPC consortium in municipal engineering, hoping to provide some reference

Keywords : municipal engineering; EPC consortium; safety management; optimization and improvement

一、市政工程 EPC 联合体安全管理特点

(一) 主体多元化, 管理内容复杂

市政工程 EPC 联合体包括多方主体, 包括施工承包单位、设计单位、设备供货单位、专业分包单位等, 尽管都是参与管理的主体, 但是不同单位在管理流程、标准和理念上有一定差异。举例而言, 施工单位对施工现场更熟悉, 对作业风险关注度更高, 也可能因为赶工期等因素, 放松材料进场检验和工序验收等环节的要求。设计单位则更重视工程结构的合理性与安全性, 会在设计环节排除安全隐患。多元化的主体管理难度较大, 内容也更为复杂, 会给予管理房更多责任划分、权责统一方面的挑战, 需保证各方安全管理目标一致, 防止各自为战^[1]。

(二) 责任界定模糊, 可能互相交叉

EPC 联合体安全管理职责可能互相重叠, 一旦出现安全事故, 责任主体不明晰, 对责任的认定也会存在诸多争议。举例而言, 正常情况下, 设计单位出具的设计图纸, 需要由施工单位组织人员审核, 并结合施工现场情况, 核对设计图纸存在的问题。如果设计单位未能合理预估地质条件, 对后续施工造成影响, 则施工单位和设计单位可能不会认定自身为责任方。设备供应商如

果提供设备出现质量问题, 也很难依照合同划定责任方^[2]。

(三) 技术整合性强, 资源配置更优

EPC 联合体各单位均具备自身技术优势, 可以调动各项资源参与工程建设。具体而言, 设计单位可基于先进技术模拟施工过程, 找出施工各工序的安全隐患。设备供应单位可提供具备智能监测的施工机具, 以及具备报警功能的劳保设备。施工单位能采取大数据、物联网等信息技术, 实时监控施工现场异常情况。参建各单位能够基于自身技术优势, 集合优势资源, 辅助安全管理体系的建立与完善。

(四) 全生命周期管理, 覆盖面更广

EPC 联合体管理模式覆盖工程建设各个流程。工程设计环节, 设计人员需将施工可行性、结构安全性和运维便利性等, 纳入考量范围。设备采购环节, 采购人员需重点考察设备质量, 判断设备是否可正常工作, 是否符合施工标准, 以降低安全事故发生率。施工环节, 施工单位需对高大模板安装、深基坑开挖等危险性较大工程加强安全管理。和常规施工承包模式相比, EPC 联合体覆盖项目全生命周期, 项目实施初始环节, 各方就需要将项目未来正常运行纳入考量要素中, 以降低项目风险^[3]。

二、市政工程 EPC 联合体安全管理优化提升策略

（一）优化组织架构

优化组织架构，旨在构建协同管理机制，应做好以下几方面工作：首先，完善安全管理组织架构。EPC 联合体应成立联合安全管理委员会，联合体单位代表均需参加委员会，以便后续决策实现信息互联互通。针对市政工程的危险性较大工程，委员会需在项目实施之前，通过开会方式，实现资源配置和协调，减少工程施工阻力，并对施工单位安全防护措施进行监督。与此同时，应成立安全管理团队，辅助安全管理工作的落实执行，例如安全技术交底、隐患排查与现场巡查等工作。在施工重要工序中，各方应当共享信息，保证安全管理工作有序执行。

其次，应明确安全管理权责。联合体成立之初，需要在合同中，对各方安全管理责任进行界定，设计单位应出具符合国家规范的设计图纸，施工单位人员应按图施工，并通过各类安全培训活动，树立人员安全意识。设备供应单位需提供符合市政工程安全要求的材料与设备。各方权责需清晰明了，防止因权责模糊互相推卸责任。同时应构建责任追溯机制，机制需涵盖下至作业人员，上至管理层的所有人员。举例而言，如果因为施工操作不符合规程，导致安全事故，可查阅安全日志，对安全管理责任人进行追溯。若事故因设备质量问题导致，可对设备供应单位责任进行追究^[4]。

最后，应注重协同管理机制的完善。EPC 联合体各方应重视常态化沟通机制的建立，每隔一段时间通过会议方式，对施工中各项问题进行总结，并搭建通讯平台，共享安全信息，方便安全管理工作的开展。项目实施阶段，EPC 联合体因重视安全培训工作的开展，保证安全管理要求的统一性。培训内容需全面，包括案例分析、安全技术和法律法规等，树立项目人员安全意识。项目方还应每隔一段时间，针对施工中常见问题开展应急演练，对各类事故现象进行模拟，考察人员面对突发事件的应变与处理能力，增强人员对事故处理流程的熟悉感，以缩短应急处理时间，减少事故损失^[5]。

（二）优化制度流程

制度流程的优化，可以为安全管理工作提供有效指导作用。首先，应明确各方管理职责。各方权责应在制定联合体协议时表明，不同单位人员应明确市政工程项目实施不同阶段主要存在的的风险，从而提高安全管理的针对性。举例而言，设计单位应评估工程结构风险，结合勘察单位提供的资料，科学评估设计方案的可行性，同步出具设计图纸和安全设计说明。施工单位应依照安全防护要求，开展人员安全培训，使人员操作符合操作规程要求。联合体参建单位应逐步分解安全责任，使安全责任更加细化，并以个人为单位落实岗位责任。

其次，应统一现有安全管理标准。EPC 联合体各方应依照各参建单位实际情况，完成安全管理标准的制定和优化，保证标准的统一性，避免不同参建主体在规则理解上出现歧义。尤其是施工环节，施工工艺质量控制、设备操作方法和安全防护等级等，都需要统一贯彻。只有标准统一，才有助于安全事故率的降低，

实现安全规范化管理^[6]。

另外，应注重沟通协作机制的优化。联合体各方需构建沟通平台，实现多层次沟通。每隔一段时间针对市政工程安全管理存在的问题，进行协商与协调。尤其是施工环节面临的重大安全风险，更需要提前开展专题会议，研究可行性较大的方案。信息传递流程也需要进一步规范，时间、方式、内容与相关人员，均需要作为信息传递流程优化的主要内容。举例而言，施工中涉及重大设计变更，设计单位应快速出具设计变更可行性说明，告知监理与施工单位变更风险。施工单位在施工环节发现隐患，也应在不超过 2 小时的时间段内，向上级报告相关信息。通过协奏机制的优化，使信息交流效率得到提升，保证信息准确传递^[7]。

最后，加强监督考核机制完善。EPC 联合体项目方应构建完善的安全考核指标体系，各项指标应尽量细化，起到对人员的指导作用。评估方式也应全面科学，举例而言，可通过理论与实操技能并重的考核方法，判断人员安全培训效果是否达到预期标准，以便对后续安全管理工作做出有效调整。针对考核结果，应适当给予奖惩措施。奖励方式可选择证书等表彰形式，也可给予待遇提升、现金发放等物质奖励，提高人员管理积极性。惩罚方式包括限制投标、扣除保证金等，使参建各方引以为戒。

（三）加强技术创新

技术的引进与创新，可提高 EPC 联合体安全管理智能化水平。当前市政工程安全管理技术，主要有以下几个方向：首先，智能监测预警技术。项目放课讲物联网传感器，布置在施工现场，包括气体浓度传感器、温度传感器、湿度传感器、位移传感器、压力传感器等。在施工关节工序，例如高大模板支护、深基坑开挖等，物联网传感器能够实时收集各项数据，向安全管理平台传输。若数据不符合阈值标准，系统可以第一时间预警，方便工作人员及时处理^[8]。也可选择无人机智能分析技术，无人机可装在红外热成像仪，对施工现场加强巡检。无人机能够施工现场进行大面积覆盖，收集热成像数据，并基于分析技术，对安全隐患进行识别。也可同步生成报告，方便人员查阅巡检情况。

其次，可采用机器人与自动化技术。机器人技术可选择具备巡检功能的机器人，施工重要阶段，机器人可以代替人员开展巡检工作，基于视觉传感器、雷达等设备，收集施工环境数据，检查安全防护设施与电气线路等是否存在异常现象。一旦发现问题，机器人可预警，同步向管理平台反馈，自动完成安全巡检工作。自动化技术则以各类自动化施工设备实现，设备能够依照程序编程，完成施工定位、故障预警，提高施工的精准性，最大程度防止人工带来的操作风险。管理系统会实时接收设备运行数据，方便管理人员查阅施工进度情况，了解设备状态，并排除潜在隐患^[9]。

另外，也可应用人工智能与大数据技术。人工智能能够分析影响施工的各项因素，结合历史信息与安全管理规则，给出正确判断，定位问题优先级，明确问题严重程度，辅助人员隐患排查，实现应急处理效率的进一步提升。大数据技术则可以对施工现场数据进行收集与分析，涵盖人员行为、设备运行、安全事故次数、事故严重程度和检查记录等。大数据技术能够深入挖掘数

据价值，辅助安全风险预测模型的构建，量化分析施工现场发生安全事故的几率，判断事故发生可能性。对一些易于引发事故的影响因素，例如人员疲劳施工、操作不当、安全巡查频次不足等，大数据技术也会给出确切报告，方便项目方针对性完善安全管理工作^[10]。

三、结束语

综上所述，市政工程 EPC 联合体安全管理面临的挑战更多，

基于主体多元化的实际情况，各方在权责划分上存在一定模糊地带，而安全管理工作贯穿市政工程项目始终，需要各方高度重视。未来 EPC 联合体各方应从优化组织架构，优化制度流程和加强技术创新等层面入手，构建完善的组织架构，保证流畅的信息沟通机制，践行安全管理制度要求，并辅以信息技术，提高智能化管理水平，真正提高工程安全性。

参考文献

[1] 苏龙. 在 EPC 工程总承包模式下的智能化工程项目运作方式及设计管理探讨 [J]. 智能建筑, 2020(10): 16-18.

[2] 杨光磊, 马洪涛. EPC 工程总承包项目设计管理研究 —— 以越南某大型火力发电厂项目为例 [J]. 中国勘察设计, 2021(7): 60-63.

[3] 杨明, 吴映栋, 王玉松, 张艳红. 并行工程理论在 EPC 工程总承包项目中的实践与探讨 [J]. 浙江建筑, 2021, 38(2): 62-65.

[4] 史春芳, 苏岩, 孙君, 焦成飞. 联合体模式下工程总承包项目管理的探索与实践 [J]. 中国勘察设计, 2023(1): 67-69.

[5] 王龙, 胡永亮, 朱少东, 王振宇, 贾宝. EPC 总承包项目设计及施工管理存在的问题及对策 [J]. 工程技术研究, 2021, 6(23): 133-135.

[6] 骆敏杰. 浅析 EPC 总承包模式与传统工程承包模式在污水处理厂工程建设的实例对比 [J]. 现代物业 (中旬刊), 2022, 21(11): 157-159.

[7] 王华林, 江志学, 廖诗蔚, 潘伟明. 设计院开展工程总承包业务的实践和思考 —— 以设计牵头工程总承包项目为例 [J]. 建筑设计管理, 2021, 38(9): 16-22.

[8] 万冬君, 苏朝蓬. 基于 DEMATEL-ISM 的 EPC 联合体项目设计施工协同影响因素研究 [J]. 工程管理学报, 2023, 37(3): 96-101.

[9] 雷运良, 邓博, 沈伯昭, 樊浩锐, 荣立岩. EPC 模式下市政道路设计施工 BIM 应用现状及其发展策略 [J]. 交通工程, 2023, 23(2): 49-53.

[10] 卜庆萌, 李波, 李扬, 刘欢. 勘测设计企业视角下 EPC 总承包项目质量管理 [J]. 电力勘测设计, 2023(S01): 7-14.