

化工项目建设的安全管理策略

高长军

滕州市天长气体有限公司 山东 滕州 277527

摘要：化工项目建设安全管理需多维度防控。通过完善适配项目特性的安全体系，细化责任并关联工程款与进度；全周期风险识别评估，运用QRA等方法动态更新；强化施工现场设施、设备及危化品管理；实施人员定制化培训与承包商分级教育；建立场景化应急机制。这些策略可全方位降低风险，为项目安全推进提供保障，对提升化工工程安全管理水平具有重要参考价值。

关键词：化工工程；项目建设；安全管理；管理策略；风险防控

引言

化工项目建设涉及危险化学品、复杂工艺及高空作业等，安全风险极高，事故后果严重。当前，虽部分企业采用先进管理方法和技术，但仍存在安全意识淡薄、措施落实不力等问题。因此，从体系完善、风险评估、现场管控等多维度构建安全防线十分必要，这对保障施工人员安全、企业效益及周边环境意义重大。

1 化工项目建设安全管理现状

化工项目建设安全管理需从多维度构建防线。完善安全管理体系要结合项目特性，细化各岗位责任，建立多队伍交叉作业协调机制，将安全与工程款支付、进度节点挂钩，同时严格审查承包商资质与安全业绩。风险识别与评估应覆盖全周期，设计阶段依据相关导则采用QRA、HAZOP等方法，施工阶段用JSA拆解步骤风险，动态更新评估重点。施工现场管控需精准配置防护设施，规范设备与危化品管理，强化用电安全。人员管理上，实施定制化培训与“师带徒”机制，严格考核，对承包商人员开展分级安全教育。应急处理要制定场景化预案，分区储备物资，定期实战演练并与周边企业建立互助联盟，全方位降低风险，保障项目安全推进。

2 化工项目建设安全管理存在的问题

2.1 安全管理体系不完善

一些化工项目建设企业的安全管理体系缺乏系统性和针对性，管理职责不明确，各部门之间的协调配合不够顺畅。安全管理制度大多是照搬照抄其他企业的模式，没有结合自身项目的特点和实际情况进行调整和完善，导致制度在实际执行过程中难以发挥有效的作用。例如，在交叉作业时，由于各施工队伍的安全管理体系不统一，容易出现安全责任划分不清的情况，增加了安全事故发生的风险^[1]。

2.2 风险识别与评估不到位

化工项目建设过程中存在多种安全风险，但部分企业在风险识别与评估方面存在明显的不足。风险识别往往只停留在表面，没有深入分析项目各个环节可能存在的潜在风险，对一些隐蔽性较强的风险重视不够。风险评估方法不够科学合理，评估结果缺乏准确性和可靠性，无法为后续的风险防控提供有效的依据。例如，在进行动火作业前，没有全面评估作业区域的易燃易爆物质浓度、周边设备设施的安全状态等，可能会引发火灾、爆炸等事故。

2.3 施工现场安全管控薄弱

施工现场是化工项目建设安全管理的重点区域，但部分项目的施工现场安全管控较为薄弱。施工现场的安全防护设施不健全，如脚手架搭设不规范、安全网缺失等，给施工人员的人身安全带来了威胁。同时，施工现场的物料堆放混乱，危险化学品的储存和使用不符合安全要求，容易引发泄漏、中毒等事故。此外，施工现场的用电安全管理不到位，存在私拉乱接电线、电器设备老化等问题，增加了触电事故的发生概率。

3 化工项目建设安全管理策略

3.1 完善安全管理体系

(1) 化工项目的安全管理体系构建需紧扣项目特性，不能简单套用通用模板。对于涉及加氢工艺的项目，要在体系中明确氢气压缩机的开机前置换流程、压力监测点的布设密度及异常压力处置预案；而医药化工项目则需重点规范无菌车间的施工洁净度控制标准。企业应组织工艺、设备、安全、施工等多专业人员成立编制小组，将安全责任细化到每个岗位的具体操作，比如管道探伤工要对射线检测的底片质量负责，危化品押运员要对运输途中的温度监控记录负责，通过责任到人的方式消除管理盲区。(2) 针对多施工队伍交叉作业的复杂场景，需建立统一的安全协调机制。可实行“安全

联审”制度，进行受限空间作业前，必须经施工单位、监理单位、业主单位三方安全负责人共同现场核查，确认通风、检测等准备工作到位后方可签发作业许可；进行电气焊等动火作业时，由总包单位牵头划定动火区与禁火区的物理隔离范围，明确各队伍的监护责任段。将安全表现与工程款支付比例挂钩，若某施工队伍月度违章次数超过3次，扣除当月10%的工程款，以此倒逼各队伍强化安全管理。同时，在项目进度管理中植入安全节点，比如设备安装到特定阶段必须进行安全验收，验收不合格不得进入下一道工序，确保安全管理与进度控制同步推进。（3）加强对承包商的管理至关重要。在承包商资质审查方面，企业应建立严格的审查流程，供应科与安全科负责审查承包商的安全资质，内容包括服务类型、经营范围和资质证书、安全施工方案、特种作业人员操作证、安全管理机构及人员信息、安全管理规章制度等。只有资质合格的承包商才有资格参与项目投标。在确定合作关系前，还需对其过往安全业绩进行审查，人劳科与安全科共同参与，确保承包商具有良好的安全记录^[2]。

3.2 强化风险识别与评估

（1）风险识别要覆盖项目建设的全周期，形成从设计到验收的闭环管理。在设计阶段，应依据《化工过程安全管理导则》（AQ/T 3034—2022）开展全面深入的风险分析。采用QRA分析项目个人风险与社会风险，以此指导选址及总平面布置，确保项目周边人员安全风险处于可接受范围；同时开展HAZOP和LOPA分析，确定关键设备选型及设计条件，提升装置可操作性，降低因设计不合理导致的安全风险。例如，分析反应釜搅拌器故障可能导致的物料混合不均风险，以及由此引发的局部过热问题。施工阶段采用JSA作业安全分析法，对模板搭设、管线吹扫等每个作业步骤进行风险拆解，像进行高处管道安装时，要考虑脚手架搭设不稳、安全带系挂点不牢固等风险。对于地下管网、隐蔽工程等易被忽视的环节，要提前预判地质沉降导致的管道接口泄漏、防腐层破损等潜在风险。（2）风险评估需建立动态更新机制，随着工程进展调整评估重点。桩基施工阶段重点评估泥浆池防渗漏措施的可靠性，设备吊装阶段则聚焦吊具选型与吊装角度的匹配性。采用风险矩阵法，从发生概率和后果严重程度两个维度对识别出的风险进行分级，例如硝基化合物仓库的动火作业直接列为一级风险。对一级风险要制定专项防控方案，如大型塔器吊装时，方案中需明确吊车支腿的地基处理标准、不同风速下的作业限制、吊装过程中的暂停检查点，以及备用吊

具的存放位置和启用条件。每月召开风险评审会，结合施工进度和天气变化等因素更新风险清单，比如进入雨季前，要新增对临时排水系统capacity不足、基坑边坡雨水分流刷失稳等风险的评估。

3.3 加强施工现场安全管控

（1）施工现场的安全防护设施要做到按需配置、精准到位。在有毒气体可能泄漏的区域，必须设置固定式气体检测报警仪，其检测范围要覆盖整个作业面，报警值设定为职业接触限值的50%，且每季度进行一次校准；高处作业的临边防护栏高度不得低于1.2米，横杆间距不大于0.6米，底部设18厘米高的挡脚板，防护栏的搭设必须经过承载力测试。施工设备管理实行“三色标识+台账管理”模式，绿色标识表示设备性能完好，黄色标识表示存在轻微缺陷需监控使用，红色标识表示禁止使用，如砂轮机的防护罩出现裂纹必须立即贴红色标识停用，同时在设备台账中记录缺陷情况及维修进度。（2）危险化学品的现场管理要严格执行“限量存放、全程管控”原则。施工现场的临时存放点储量不得超过当班用量，如乙醇等易燃液体的存放量不超过50升，且需存放在防爆型存储柜中，与动火点保持至少15米的安全距离。使用浓硝酸等强腐蚀性化学品时，必须在防腐蚀操作台上进行，操作台上铺设耐酸橡胶垫，旁边配备应急冲洗桶和中和剂，作业人员穿戴的防化服要定期进行气密性检测。电气安全管理方面，防爆区域的电缆布线必须穿镀锌钢管保护，接线盒采用隔爆型，其防爆面的间隙不得超过0.2毫米，每天由电工对临时用电线路进行巡检，重点检查接头处的绝缘包裹情况，发现破损立即更换，避免因线路老化引发短路事故^[3]。

3.4 提升人员安全素养

（1）安全培训要采用“岗位定制化”模式，针对不同工种设计差异化课程。焊工培训要重点练习气焊时的回火处理，通过模拟乙炔管回火场景，让焊工熟练掌握先关乙炔阀、再关氧气阀的操作顺序，以及回火防止器的日常检查方法；电工培训则需现场实操漏电保护器的测试流程，确保每人都能准确判断保护器的动作可靠性。培训考核实行“实操为主、理论为辅”的方式，实操考核不合格者需参加补考，如灭火器使用考核中，若未正确拔掉保险销或喷射方向偏离火焰根部，则判定为不合格，补考通过后方可上岗。（2）建立“师带徒”安全培养机制，新进场工人由从业5年以上的老人带教，带教期不少于1个月，带教内容包括脚手架立杆垂直度的目测检查技巧、阀门开关状态的判断方法、危险化学品泄漏的初期处置措施等实用技能。在施工现场设置“安

全隐患随手拍”反馈渠道，工人拍摄的隐患照片经核实后，根据隐患的严重程度给予50-500元的奖励，如某项目通过工人反馈发现了管道支架焊接缺陷，及时整改避免了后期坍塌风险。特殊工种人员需每两年参加一次技能复审，如起重机械司机要进行实际吊装重物的平稳度测试，压力容器焊工要进行射线探伤合格率考核，复审不合格者暂停作业资格，参加针对性培训并通过考核后方可恢复上岗。（3）对于承包商人员，在施工前应进行严格的安全教育培训。厂级由安全部门按照《承包商施工安全管理规定》对其进行培训及考核，内容涵盖作业现场的特点、主要危险和应急处理措施、进入现场的注意事项等；部门级由设备部和车间按照《安全施工方案》对其进行培训及考核，确保承包商人员熟悉具体施工环节的安全要求。培训结束后组织现场考试，合格者才能进场作业，从源头上提升承包商施工人员的安全意识和操作技能。

3.5 优化应急处理机制

（1）应急预案的制定要具备场景化和可操作性，避免笼统表述。针对氯气泄漏事故，预案中要明确下风向500米范围内的疏散路线、各疏散点的集合人数清点责任人、应急救援人员的防护装备穿戴标准，以及泄漏源周边的应急喷淋装置和堵漏工具的具体位置。应急物资储备实行“分区存放、专人管理”制度，在反应釜区配置防爆工具包、有毒气体检测仪，在仓库区放置灭火器、防火沙箱，在宿舍区储备急救箱、应急饮用水和食品，每种物资都要标注采购日期和有效期，每月由专人检查一次完好性，如发现灭火器压力不足立即充装，急救药

品过期及时更换。（2）应急演练要模拟真实场景，每季度组织一次实战化演练。可随机选取夜间或恶劣天气时段，模拟丙烯管道泄漏事故，检验值班人员的响应速度：是否在10分钟内到达现场、是否正确佩戴正压式呼吸器、是否能准确关闭上下游切断阀。演练结束后召开复盘会，对暴露的问题制定整改措施，如某次演练发现应急通讯设备在嘈杂环境下通话不清，随后立即为设备配备降噪耳机。与周边企业建立应急互助联盟，签订互助协议，明确应急物资的共享范围和调用流程，如与3公里内的化工厂约定互相提供备用的防爆风机、防化服等设备，定期开展联合演练，提升区域协同救援能力^[4]。

结语

综上所述，化工工程项目建设安全管理需多维度协同发力。完善体系、全周期评估、强化现场管控、注重人员教育及优化应急机制，形成闭环管理。这些策略能有效降低安全事故概率，提升项目安全管理水平，为化工工程项目顺利推进筑牢安全屏障，助力化工行业安全、可持续发展。

参考文献

- [1]孙杨.石油化工项目建设的安全管理策略[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(20):77-79.
- [2]杨欢军,郭瑞云,杨红娟.石油化工项目建设安全管理策略思考[J].新型工业化,2021,11(3):224-226.
- [3]陈超越.石油化工项目建设的安全管理策略[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2022(9):2127-2128.
- [4]王宁.石油化工项目建设的质量控制及安全管理[J].石油化工建设,2024,46(4):24-26.