

# 海洋石油工程项目质量风险管理

孙家驹 于建峰 蒋中庭 谢公涛 井文哲  
海洋石油工程股份有限公司 天津 300456

**摘要:** 进行海洋石油工程项目质量风险管理探索,进行质量管理理论分析,了解海洋石油工程项目特征,其后从成立管理团队、进行风险等级划分、风险识别等方面制定风险管理措施,强化风险管理力度,在解决相关质量风险的同时,提升工程项目整体质量、降低施工成本,这对于海洋石油工程项目的整体化可持续发展具备一定的促进意义。

**关键词:** 海洋石油工程项目; 质量风险管理; 措施

引言: 海洋石油工程具备较为广阔的发展前景,因此一直备受重视,且在国内外相关技术迅速更新换代的背景下,给海洋石油工程项目创造了良好的发展环境。但不可否认的是,海洋石油工程项目因所处环境的复杂性、对应用条件的苛刻性等因素影响,使得其更易出现各种质量风险问题,引入全过程质量风险管理理念,强化其对整体管理进程的指导与规范作用,梳理质量风险管理要点,集中优势资源提升工程项目质量标准,使其能满足海洋石油工程项目的运行所需,以此来获取更大的收益。

## 1 质量管理理论分析

国内外很多专家、学者已经从多个维度对质量管理理论展开了系统化的研究与分析,比如美国朱兰博士从客户视角分析了质量管理的根本要求,即满足客户对产品的适用性需求;克劳斯比从工程建设方角度探析了质量管理的根本举措,即满足国家规定的相关标准;菲根堡姆等专家指出质量管理应覆盖到工程项目各个阶段,包括设计、施工、维护等,以此来保证质量管理的全面性<sup>[1]</sup>。这些研究理论为工程项目质量管理实践提供了具体的指导与规范,但在实际应用过程中,所面临的工程项目大小、特征、外部环境、政策文件、资源储备、难易程度等有着较大的不同,故而在引入相关质量管理理论来指导质量风险管理时,仍需结合工程项目的实际特征,调整管理策略、完善管理机制,以此来提升管理效率,强化工程项目质量管理力度。

## 2 海洋石油工程项目特征研究

研究海洋石油工程项目特征,为后续质量风险管理奠定基础,主要突出以下数点:其一,新产品、新技术日益更新,进入新时期以后,海洋石油工程得以飞速发展,对应的新产品、新技术研发速度亦在不断提升,且在工程实践中实现了广泛应用,但也带来了新的质量隐患、技术风险,故而针对其的工程项目质量管理应进

行对应的调整。其二,对比其他工程项目,海洋石油工程项目质量要求相对复杂、风险更高,主要是石油工程项目施工环境恶劣,后续工程也需长期在高压高温状态下工作,故而出其出现质量问题的概率更高,因此在质量风险管理时需对各个方面的影响因素加以综合考虑<sup>[2]</sup>。其三,建设周期长、质量管控难度高,对比其他类型项目,海洋石油工程结构更加复杂、繁琐、建设难度大、工序多,如此不但可能会延长施工周期,而且会带来各种不确定的质量风险因素,影响工程建设进程。

## 3 海洋石油工程项目质量风险管理措施

### 3.1 成立质量风险管理团队

大部分海洋石油工程项目在进行质量管理时皆会安排专人管理,但因各个方面的影响因素,可能出现管理人员不足、团队专业素养较差等问题,难以适应项目质量风险管理的基本需求,基于此,成立质量风险管理团队,总览风险管理进程,以此来提升风险管理效果。关注以下要点:

(1) 专业人才招聘:以工程项目当前的质量管理团队为基础,招募专业的风险管理人才,包括风险管理专家、技术专家等,并需考察各岗位人才的能力与资质,包括施工经验、实践操作能力、教育背景等,以此来确保团队人员能发挥合力完成质量风险管理工作。

(2) 明确团队职责:风险管理团队的职责主要是风险分级、识别、应对等,并与工程项目管理目标相一致,结合工程项目建设方、应用方、监督方等提出的质量标准,制定风险管理体系,覆盖质量风险管理整个过程,并以相关标准来保障团队成员工作的规范性。

(3) 完善沟通机制:在风险管理团队、设计团队、施工团队等之间搭建良好的沟通桥梁,及时分享、交流质量风险管理中的相关数据、资料、举措等,确保各个部门之间的配合程度,共同完成质量风险管理任务。

### 3.2 质量风险分级与应对原则

参考《ISO31000风险管理实施指南》、GB/T20032—2005《项目风险管理应用指南》等对海洋石油工程项目质量风险加以分级，以此来确定风险严重程度，制定对应的管理措施。关注以下要点：结合石油工程项目整体特征，确定质量风险管理准则与范围，根据项目质量造成的影响程度，可将其分为以下五个等级：

(1) 不重要风险：质量问题较小，对工程费用、进度影响不大，且在一年内发生次数不超过1次。该类质量风险属于正常现象，可不予处理，对其加以观测即可。

(2) 较小质量风险：仅有要求较严格的工程项受到影响，并造成项目费用增加 $<5\%$ 、进度拖延时间 $<5\%$ ，一年内发生1—2次。督促质量风险处对应的负责人，对涉及的质量风险加以处理，进行风险降低、转移。

(3) 中等质量风险：质量下降过程必须及时递交相关部门审批，经验证在可接受范围内，并造成项目费用增加 $5\%—8\%$ 之间，进度拖延时间在 $5\%—8\%$ 之间，一年内发生3—4次。安排专业的质量管理团队对其加以处理，记录整个风险处理过程，避免其扩大影响。

(4) 较大质量风险：质量下降到难以接受的程度，对各个方面会产生严重的影响，其中项目费用增加 $8\%—10\%$ 之间，进度拖延时间在 $8\%—10\%$ 之间。成立临时专项负责小组，确定质量风险成因、位置、时间、负责人等，制定专项解决措施，定向处理后，对其进行24h监管。

(5) 重大风险：导致海洋石油工程项目已经难以使用，且项目费用增加超过 $10\%$ ，进度拖延时间超过 $10\%$ ，一年发生4次以上。立即停止施工，上报相关管理部门，安排后续处理措施。

### 3.3 风险识别

在明确工程项目整体状况的基础上，以质量管理团队为核心展开风险识别工作，关注以下要点：

(1) 风险识别方法：通过实地调查研究、项目管理层访谈、行业标杆对比、政策筛选分析、情景分析、专家咨询、集体讨论、问卷调查等定性分析方法，预测海洋石油工程项目推进过程中可能遇到的质量风险，其后再进行事件树分析、计算机模拟、失效模式与影响分析等定量分析，完成风险识别，制作风险清单，对质量风险原因、影响因素、潜在后果等加以细致的描述。

(2) 风险识别流程：确定风险识别内容，包括内部环境影响因素、外部环境影响因素、相关方具体要求等，各类质量风险内容相互影响、交融，共同作用，影响项目质量管理目标达成，要求质量管理团队能对其展开分析评审，进一步确定需处理的质量风险<sup>[3]</sup>。在内部环境影响因素筛选时，从施工团队作业能力、基础设施、

人力资源、施工技术、工期等方面出发；外部影响因素可从施工新设备、新工艺、新材料、法律标准、汇率、税务、资金链、成本、宗教信仰、项目国别等入手；相关方要求涉及多个方面：生产方，其对项目质量的要求为生产设施必须满足投入要求，且应减少维修频率，保证可持续作业；项目成员，要求分工明确、薪酬、培训等满足要求；投资方，要求满足ODP报告要求；海油安办，要求满足法律法规标准要求；发证检验机构，要求满足石油工程生产设施发证检验质量标准；承包商，要求提供各类资源并履行合同条例。在未达到以上各类要求时，即可能引发对应的质量风险，需对其加以关注与强化管理。

### 3.4 质量风险全过程管理

结合以上风险分级、识别进程，对存在的质量风险展开全过程管理，主要是：

(1) 项目设计质量风险管理：关注以下要点：①明确设计阶段质量风险控制要点：产品质量风险管理、设计工作质量管理，其中设计工作包括详细设计、加工设计，在正式设计前应编制质量计划，编制审核方案，尤其在详细设计时，需对客户要求展开调查、识别，以此来明确工程项目功能需求，编制项目规格书，并在材料、电仪、机械等方面注明技术质量指标。进行加工设计时，应基于详细设计结果，对施工图纸加以分解、细化，分析其与施工资源间的匹配性，并可引入BIM技术对其进行质量风险筛选、检验，减少出错率<sup>[4]</sup>。②重点工作：确认合同条例要求、建设方、业主等的变更请求等，部分客户会在合同签署后提出新要求，应在设计前加以确认；进行油气田开发工程设计时，通过正规途径获取地质油藏资料，由负责人签字确认，确保资料真实、完整性。标出海上油田位置坐标、圈出大概区域，避免在勘探时引发误差；设计过程遵循法律法规，避免违反海域所属国家法规而引发质量风险。

(2) 采办质量风险管理：关注以下要点：①供应商管理：供应商的产品质量、服务能力一定程度上影响到项目质量，故而对其加以有效的管理极为重要。目前来说，为石油工程项目提供产品的供应商包括两类：其一是产品供应商，即为项目提供原辅材料、器材设备、零部件、通用产品（办公用品、设备、IT用品）等，其二是服务供应商，即提供工程勘察、设计、监理、设备维护与维修等服务。在对其加以管理时，执行以下管理制度：结合技术、质量领先、诚信程度、综合价格等条件，在同类服务、产品中选择合适的供应商；对供应商采取评级制度，结合信用等级来确定双方的合作意向、

执行合同管理机制，以此来从源头保障各类材料、服务的质量<sup>[5]</sup>。②第三方管理：负责对到场的项目材料进行质量检验与管理，包括：检验结构材料与设计图纸是否保持一致；结构材料根据工程规格书加以标记，在切割时方便辨认；批号、炉号、板号等按照相关程序进行钢印转移；对材料进行全过程的跟踪检查，编制材料检验报告，交于专业机构审查。针对不合格的材料，标记后进行隔离处理，并记录在册，以防与标准材料混用而引发质量问题。

(3) 项目施工质量风险管理：关注以下要点：①开工审批、编制项目执行计划：对各项材料、人员、施工组织、工序等加以审批，确定其在满足国家政策标准、市场准入标准等的基础上同意施工，避免因此带来的返修而引发质量问题；编制项目执行计划，让各方清楚质量风险管理的基本目标，需承担的责任、应发挥的作用等，严格按照计划书展开施工，减少质量问题发生<sup>[6]</sup>。②人员管理：主要对普通施工人员、焊工工人、特种作业人员的施工资质、经验等加以考核、培训，确保其能承担对应的施工作业，避免因人员因素而引发质量风险。③设施设备管理：进行各类设备质量检定，包括：海上锅炉压力容器，针对容器本体，检验其腐蚀性、材质裂化、活性缺陷、内部缺陷、焊缝表面缺陷等；针对容器性能的气密试验、耐压试验；其他特征设备检验，如叉车、电梯、履带吊、戴维吊等，出具检定证书，所用检定技术包括交流电磁场检测、磁粉检测、超声波测厚、目视检测等，在检测时若出现明显的质量问题，如裂纹、破损等，应及时维修或者更换<sup>[7]</sup>。④检验与试验管理：主要针对的是工程施工中所用的焊接工艺、预制件、焊接尺寸等，判断其是否满足质量标准，以焊接工艺为例，应结合实际情况采取对应的质量举措，在施工

现场若风速 $>2\text{m/s}$ ，采取气体保护焊作业时，加装防风装置或者暂停焊接作业；若施工环境湿度大、温度低，进行母材焊接预热。⑤项目调试：主要是为检验各项设备安装是否达到设计预期、能否保持高质量工作，保证系统、设备安装的质量、完整性，可引入“提级管理+信息化”方法，制定调试计划，对负载站、应急机、主机柴油管路、综合保护装置、中压配电盘等加以梳理、检查，制定调试故障诊断库，纳入暴露出的质量风险问题，对其加以集中处理、反复调试，以此来保证其满足运行要求。

结束语：综上，文章就海洋石油工程项目质量风险管理展开了综合论述与分析，应给以给予其足够的重视，分析各项管理措施在实际落实中的优势与不足，发扬优势、弥补不足，积累经验，纳入后续的管理体系中，发挥作用，提升工程项目质量，推动长远发展。

#### 参考文献

- [1]高明,李叶冰,高建梅,等.海洋石油工程项目质量控制的方法研究[J].石油石化物资采购,2022(4):139-141
- [2]李博.浅论海洋石油工程项目质量监督管理[J].中小企业管理与科技,2020(11):11-12.
- [3]高晓东.风险管理在海洋石油工程项目的的应用[J].中国石油和化工标准与质量,2020(13):99-100.
- [4]崔玲.石油工程项目管理机制解析[J].石油石化物资采购,2021(20):138-139.
- [5]张永合.基于项目管理信息系统的海洋石油工程项目管理策略研究[J].信息与电脑,2020(8):205-206
- [6]董超,杜虹,袁海飞.浅谈大型海洋石油工程项目中的质量管理[J].中国石油和化工标准与质量,2021(22):36-37.
- [7]刘娣.谈海洋石油工程项目施工质量控制[J].中国石油和化工标准与质量,2022(4):37-38.