

石化行业建设项目质量管理

李纪曾 中海石油炼化有限责任公司

【摘要】追求石化工程建设项目质量零缺陷，着重抓好设计质量、采办质量、施工质量管理，达到石化装置“安、稳、长、满、优”运行目标。本文结合石化行业工程项目实际情况，对我国石化行业工程现状的质量管理提升进行分析。

【关键词】石化工程；建设项目；质量管理

【DOI】10.12316/j.issn.1674-0831.2022.06.049

引言

石化装置基本上操作条件高温、高压，操作介质易燃、易爆，且有些介质有毒，甚至剧毒，因此石化行业项目建设质量提出更高要求，在建设过程中，必须精心策划、周密准备，建立健全有效运行的质量体系，制订切实可靠的质量控制措施，加强人员的管理、设备(设施)材料的管理、作业方法与工艺纪律的管理、工作环境的管理以及检测设备和器具的管理，确保建设质量可靠，实现项目建设零缺陷的质量目标。

一、项目各阶段质量管理主要举措

1.注重质量策划。质量策划贯穿整个工程建设过程，应参照ISO9001质量体系管理的基本原则和方法，建立并运行一套符合项目特点的质量体系。质量策划是工程质量管理的基础，是使工程建设各过程质量处于受控状态的必要条件，业主、设计单位、监理单位、施工单位、设备材料供应单位等都要充分认识质量策划的重要作用和意义，在策划过程中，将质量、进度和成本有机结合起来，将全局管理和局部管理对应起来，做到项目建设质量管理全面受控，实现项目总体质量目标。

2.确定项目质量方针和目标。在项目定义阶段，项目团队要结合公司实际管理水平和项目自身特点，借鉴同行业类似项目经验教训，制定项目质量方针和目标。质量方针应实行“全面、全员、全过程”三全质量管理，重视质量预控和过程控制，规范工作程序，严格质量标准，对于发生工程质量事故的承包商考核实行“工程质量一票否决制”。质量目标要包含可量化评价的KPI指标，涵盖设计、采办和施工。项目的质量标准不仅要执行国家及石化等行业标准规范，还要满足企业更高的发展要求。

3.建立健全并有效运行项目质量体系。项目各参建单位的质量体系应能够独立有效运行并满足项目总体的质量管理要求。项目质量体系的建立按照实施主体可分为三个层级：项目组作为管理层，负责项目质量的整体策划、组织、检查、指导等工作；监理等第三方专业服务机构作为质量控制的执行层，对设备制造、现场施

工、材料及焊接符合性等过程和结果进行检查检验。工程承包商、设备及材料制造商作为实施层，全面负责施工、制造的质量保证和控制。为了检查验证项目质量体系运行效果，可定期委托第三方质量审计，也可由质量部门组织邀请项目内外专家实施。审计对象包括项目组内部各相关部门和PMT，以及各参建单位；审计范围应涵盖设计、采办和施工的质量要素。

4.建立质量责任制和管理职责。建立质量责任制是企业及建设项目加强质量管理、稳定和提高产品质量行之有效的措施。质量责任制的核心在于明确职责、落实责任，项目组要组织参与工程建设的各方签订质量承诺。明确各级质量管理职责，并将经济效益与质量考核挂钩。建设单位对工程建设项目质量全面负责，监督各参建单位质量管理体系的建立和运行，并定期进行检查。监理单位负责对承包商、检测单位进行监督管理，以确保工程质量达到预期目标。承包商负责遵守执行国家现行法律法规和标准规范，对所承担的工程进行质量保证和控制，以满足相关质量标准及合同约定。供应商负责履行合同约定的质量责任，包括但不限于对原材料及外购件的质量检验、控制制造工艺、工序检验及出厂前检验、采取有效的包装运输保护措施，确保物资到货质量满足合同及相关标准要求。

二、建设过程主要质量管控措施

1.设计质量管理。项目组可以在设计合同中约定可量化考核的设计质量关键绩效指标(KPI)，通过跟踪管理设计变更和工程联络单，量化评价设计文件质量和设计服务质量。在设计过程中，引入设计质量审计，了解设计单位质量体系运行状况，核对与设计质量相关的重点事项落实情况。同时组织阶段性设计审查、图纸会审和设计交底。严格执行设计变更和工程联络单管理程序，杜绝制造厂或施工承包商与设计直接协商变更不经业主审核的现象。

2.采办质量管理。采办质量管理贯穿于整个项目物资设备采购全过程，要从以下方面把住“三关”，即采购关、制造关、验收关。

(1) 项目工程、物资、服务采购。项目组要在重要的工程、物资、服务等采办招标前，组织考察潜在供应商的资质、业绩（经验）和质量保证能力，特别关注其关键资源对同期任务的保证程度。对于一些符合条件的供应商，可开展技术交流，签订技术协议、明确技术质量要求，同时，项目组要结合项目情况，设定恰当的招标条件和评价标准，筛选合适的供应商。在合同执行过程中，记录供应商的履约表现，特别是产品到货质量及售后服务。在此基础上对供应商做出客观的后评价，作为释放质保金乃至后续采办招标的参考。

(2) 制造过程质量控制。对于关键物资，项目组要开展现场监造或委托第三方专业机构实施监造检验。监造方式可以根据物资关键性等级和厂家情况，采取全程驻厂监造、重要节点监造或出厂前检验。对于关键设备特别重要的质量控制点，项目组应根据需要派专业工程师到工厂参加检查。加强设备制造前的开工会（设计与厂家对接）、预检会（监造与厂家对接）的落实。第三方监造以监造周报向项目组报告设备制造进度和质量状况；如果发现特别严重的问题，要第一时间报告。设备出厂前，需经过监造方检查并签发同意放行意见。如果有可以在现场处理的遗留质量问题，需获得项目组同意并做好记录和说明。对于关键设备特别重要的质量控制点，要委派专业工程师到工厂参加检查。把设备制造前的开工会（要求设计与厂家对接）、预检会（要求监造与厂家对接）作为重要的质量预控环节。

(3) 到货验收。项目组要制定《物资到货验收金属材料检验大纲》，物资到货后由采购单位组织，技术、质量人员参加，按照订货合同、技术协议、设计文件及标准规范对其数量、外观、规格型号及质量证明文件检查验收。甲采物资由项目组组织，乙采物资由承包商申请、监理单位组织。检验人员或委托第三方检验根据《大纲》要求对到货甲、乙物资做质量抽检复验。甲采物资，项目组按照《大纲》要求对到货物资做质量抽检复验。乙采物资，施工单位按标准规范的要求对采购的物资进行检验，对于施工规范没有要求检验的物资可要求施工单位编制检验方案或大纲报项目组审批或参照项目组检验大纲执行。项目组对重要或存疑的乙采物资，按照《大纲》比例实施抽检复验。对于分批下订单的同类材料，前面的到货质量应作为后续下订单的重要参考，以此推动供应商改善产品质量。

检验发现质量问题要及时通报给采办部门，以督促供应商排查、更换及整改；并建立台账记录跟踪统计分析到货质量问题。

3. 施工质量管理

(1) 人员管理。项目组、设计、监理及承包商等要按照要求配足质量管理人员，按国家法规要求配备具有

执业资格的监理、承包商项目经理、特殊工种等人员，需持有相关资质证书。对承包商专职质量管理人员、无损检测中级以上人员，质量部门组织面试、合格上岗。对从事压力管道、储罐和钢结构等现场焊接的施工人员，实行焊工准入考试制度，验证持证焊工的实际操作能力。各监理部和承包商项目部应建立焊工管理台账，跟踪每名焊工的焊接一次合格率，及时发现并停止每周焊接一次合格率达不到项目要求的焊工。将法兰紧固、仪表导压管卡套作为项目特殊作业，施工人员须经培训考试合格后持证上岗。

(2) 质量培训。项目组质量控制部要组织各项目小组、监理和承包商共同制定并实施质量培训计划，并以开工动员会、质量专题会、班前会等形式，向项目的所人相关人员宣讲质量相关的法规、标准、案例等，同时考虑聘请行业专家授课，对特殊作业保证相关人员得到必要的质量培训，以有效地提升参见人员质量意识和专业技能。

(3) 施工方案管理。承包商编制的施工方案，原则上需要根据项目的等级由其项目部或公司本部相关负责人审核批准，再报监理和项目组相关部门审核。施工作业需按照经批准的方案进行。监理和项目组在现场质量巡检中要关注实际作业与方案是否符合。

(4) 机具管理及材料管理。承包商的主要施工机具，在进场作业前经过监理检查确认，测量、计量器具按相关法规要求在检定合格有效期内使用；监理单位的测量、计量器具检测器具也符合检定要求。承包商安装使用的工程物资，无论甲方采或乙方采购，都要按项目要求履行自检及进场报验程序，并根据合同约定委托实施或配合完成施工验收规范或设计文件要求的检验试验。

(5) 环境管理。对于焊接、防腐、保温和防火涂料等专业施工，作业环境符合要求能够保证质量才可施工。严禁在没有防风防雨措施，或湿度、温度不达标的环境里进行上述施工。

(6) 施工过程质量管理

① 严格执行ABC三级施工质量控制制度。三级质量控制点的设置原则符合项目要求。承包商按专业编制施工质量检验试验计划（ITP），在开工前（不晚于2周）提交监理、PMT和质量部门审核批准。三级质量控制点的设置原则应符合项目要求。承包商内部要严格执行“三检制度”，A级和B级质量控制点，需自检合格并记录后，提出报验申请。三级质量控制点检查验收都要及时填写记录。

② 推行首件样板管理。推行工程质量“首件验收，样板引路”的示范性管理，可以从源头推动工程质量创优工作。对关键工序首件样板的示范作用，可以全面带

动、推进和保障整个工程质量提升。

③加强隐蔽工程验收。所有的隐蔽工程在隐蔽前均要按照验收程序进行验收，并形成隐蔽验收记录，必要时提供影像资料。

④实行清洁化施工管理。项目采取全过程清洁化施工管理，可使预试车过程中冲洗吹扫打靶高质高效，大大减少用时、节约费用。包括但不限于：管道材料在硬化地面存放，各类管口封堵（用塑料管帽或三防布封堵管道、管件、阀门、法兰等，防止异物进入），管道开孔尽可能在预制阶段地面完成并采用机械开孔，管道安装前检查清理管道内部等清洁化措施。

⑤成品保护管理。项目组针对设备/材料及工程实体从到货、存储，临时摆放、现场施工等环节可能出现的锈蚀、变质、磕碰、失效等质量问题进行风险分析并制定保护/防护措施落实实施，以避免留下工程质量隐患进而影响工程交付和使用。包括但不限于：土建基础防磕碰和地脚螺栓防锈，不锈钢设备及管道防渗碳，法兰密封面涂油防锈，机电设备硬维护、防潮和注油、盘车，电仪设备材料防雨防潮，保温材料及施工过程中防雨等成品保护措施。

⑥开展施工质量检查和评比。质量部门每周组织联合检查全项目施工质量，根据施工阶段有针对性进行专项质量检查，及时发现质量问题，通报检查结果，严重质量问题发NCR，并建立质量问题台账跟踪整改情况。联合检查由质量部牵头，相关PMT、监理及承包商参加，根据工程进展，生产准备人员也参加安装质量的检查。通过检查及时掌握各阶段、各区域的质量状态和关注重点，提出相应的质量管理要求和预防及改进措施。通过评比奖优惩劣，点评本月施工质量良好实践，通报月度考核结果，表彰先进质量单位和个人，进一步调动项目各方质量管理的积极性和主观能动性，明显减少甚至杜绝国内石化项目施工中多见的“低老坏”质量问题在本项目的发生。

（7）特殊作业质量管控

①压力容器、压力管道焊接管理。负责压力容器、压力管道焊接施工承包商必须建立压力容器质量保证体系和压力管道安装质量保证体系，质量保证体系中必须有焊接质量责任工程师。在工程焊接前承包商做必要的焊接工艺评定(PQR)，焊接工艺应满足设计文件和相关标准的要求。施工前应由焊接技术责任人根据焊接工艺评定结果编制焊接工艺指导书，并向参加该项工程焊接的焊工和有关操作人员进行详细的技术交底，施工中焊工应具备相应的作业资格并严格遵守焊接工艺指导书的规定进行焊接。

②防爆电气管理

防爆电气的选型和采购应严格执行危险场所划分的

设计要求。防爆电气管理人员和作业人员，应当接受必要的安全教育和技能培训后，方可从事防爆电气的选型、采购、安装、使用及维检修。防爆电气安装单位应当组织验收检查其安装的防爆电气，并书面确认安装结果，必要时，可聘请第三方防爆电气专业机构对设计、材料、施工等各个方面进行防爆电气专项监督检查，并在项目完工后出具相关报告。

③阀门试压管理

所有进入施工现场阀门，需要选择有资质信誉良好的阀门试压专业单位，进行阀门集中试压。

④法兰紧固管理

质量部门负责编制法兰安装与紧固实施细则，及法兰安装与紧固实施情况进行监督、检查、指导，监控和检查所有项目承包商法兰紧固质保程序，确保满足设备及管道法兰安装与紧固质量。

⑤仪表导压管卡套安装管理

卡套安装需准备必要的专用工具，按制造厂要求的标准安装。项目组协调卡套供应商提供技术服务，集中向施工承包商、监理和PMT相关人员做卡套安装检查技术交底培训。

（8）项目完工质量管理

要注重试车阶段的质量管理，单机负荷试车、联动试车、投料试车中，生产运行部门和装置（设施）负责人、PMT经理均应指定专人填写“试车记录”，对于试车过程中出现的有关设计、施工、设备材料、技术管理、生产操作等方面的问题以及各种问题的处理办法分别记录、跟踪管理。

三、结束语

石化项目质量管理是一个系统工程，符合传统的一些管理理念和方法，当作为独特性、一次性的项目建设，也与其他行业质量管理有所不同，在实施过程中，只有找到适合项目特点的质量管理方法，才能实现项目质量管理目标，真正达到装置“安、稳、长、满、优”运行。

参考文献：

- [1]李林科.浅谈国际工程石化项目质量管理[J].门窗, 2013.
- [2]黄巍奇.浅谈石化工程项目质量管理[J].安装, 2011.
- [3]白玉华.浅谈石油化工安装工程施工的质量控制及造价管理体会[J].化工管理, 2017.

作者简介：李纪曾（1971—），男，汉族，山东郓城人，北京科技大学硕士研究生，工程师，研究方向：石油化工建设项目管理。