

LNG 接收站 EPC 项目施工质量管理

万松杨（江西省页岩气投资有限公司，江西 南昌 330096）

摘要：天然气资源与我国匮乏的石油资源相比，虽然储量十分的丰富，但目前我国针对天然气的利用和推广远低于石油。究其原因，一方面是因为当前的天然气利用技术成熟度较低，另一方面是因为天然气推广和利用对设备的要求相对较高。如 LNG 等天然气产品在储藏或运输过程中出现了泄漏、燃爆等事故必定会造成非常严重的安全事故。现代城市建设发展过程中建设的 LNG 接收站，作为确保城市公交车以及其他车辆提供天然气的重要场所，其在建设过程中所面临的施工质量问题已经成为了严重阻碍 LNG 接收站建设发展以及天然气推广使用的重要因素。因此，应从施工质量控制方面深入分析，制定切实可行的管理措施，最大限度的降低天然气推广使用过程中可能出现的泄漏事故。

关键词：LNG；建设项目；施工质量；控制

1 LNG 接收站工程建设施工中的特点分析

1.1 工程质量控制难度较大

由于 LNG 接收站工程项目建设施工不仅涉及到的施工范围广泛，而且工程施工过程中遇到的不同类型问题，也在一定程度上增加了 LNG 接收站工程施工的难度。所以，施工企业必须在 LNG 接收站工程施工开始前，深入施工现场进行实地的勘察，然后根据现场勘察数据分析的结果，制定科学合理的工程施工方案，才能确保工程建设施工的安全顺利进行。

1.2 LNG 接收站建设质量要求较高

天然气作为一种特殊能源，因为其不仅具有显著的低温特性，而且对储存设备也提出了非常特殊的要求。所以，相关部门必须在 LNG 加气站工程施工过程中，从以下几方面着手控制工程建设的施工质量。首先，施工企业在 LNG 接收站工程施工开始前，对工程施工材料进行质检工作。比如，针对低温阀门进行的驻厂检验、不锈钢管材进行的光谱检验等，只有经过检验合格的施工材料，才能允许其被应用于工程建设中。其次，严格检查 LNG 接收站工程施工中使用的储罐质量，确保储罐设备的承压能力与真空度符合国家颁布实施的相关标准。最后，应反复确认 LNG 接收站工程的施工设计方案，根据当前我国 LNG 接收站工程建设的质量标准和要求，以确定最佳的工程设计方案，为后续工程建设施工的顺利进行奠定良好的基础。

1.3 LNG 接收站隐蔽工程较多

液化天然气工程作为一项复杂程度高且涉及内容广泛的大型工程项目，该工程项目在建设施工过程中会遇到地下钢管阴极保护与补伤处理、地下障碍物处理、沟槽开挖和回填等隐蔽工程。如果施工企业在

工程建设施工过程中出现了隐蔽工程监督不到位的情况，那么后期工程维修的难度也会随之增加。所以，施工企业必须在 LNG 接收站工程建设初期，协调各个专业部门制定科学合理的工程施工进度计划，才能保证加气站工程项目建设施工的顺利完成。

2 LNG 接收站施工安全管理存在问题

2.1 安全风险辨识不到位

安全风险辨识是安全管理工作的核心内容，充分体现了“安全第一、预防为主”的安全管理方针，要求全面挖掘和识别工程、工序或作业工程中的风险，并细致分析风险引发事故的概率、后果及影响程度，为提出消除和控制事故的措施及后续风险评价提供有力支撑。安全风险辨识是真正落实安全管理原则以及安全管理规章制度的重要抓手，也是对辨识工作对象的客观实际情况进行系统认识的过程。与隐患排查不同，安全风险辨识需要找出所有可能导致或可能诱发隐患的危害因素，实现提前实施控制的目的，而隐患排查则是检查已经出现的危险，为的是整改消除隐患。

在开展风险因素辨识的过程中，需坚持“横向到边、纵向到底、不留死角”的全覆盖原则，从而全面地分析施工过程中可能会存在的风险事件；坚持动静态结合的原则，针对不同性质、不同类型、不同影响程度的风险事件，综合使用各种方法和工具，采用动静态相结合的方式开展辨识工作，随时调整辨识边界条件；坚持实事求是的原则，杜绝条件捏造、无限延伸、夸大危害等情况发生，以保证辨识工作的真实性。

LNG 接收站项目施工过程中涉及高空和交叉、大体积混凝土、大型模板、深基坑、大型吊装等作业较多，项目安全管理人员由于受建设经验相对缺乏以及

安全管控意识淡薄等因素的影响,普遍存在未能积极开展安全风险辨识工作或安全风险辨识不全面的情况,也成为施工过程中发生安全事故的重要原因。

2.2 安全风险缺乏科学评价

开展安全风险评价的实质目的是对事件可能引发的风险程度进行一定的评价分级,并且依据评价分级的最终结果有效开展风险控制活动,使得风险降到作业过程可容许的程度,确保管理行为不违背相关法律法规和管理单位的各项安全管理要求,达到规避和消减风险的目的,从而取得良好的安全管理绩效,起到持续改进的作用。作为现代化安全管理工作的关键环节,安全风险评价通过运用科学的原理和方法,可以分析出存在于项目施工过程中的各种潜在风险因素发生的概率情况,并且可以充分预见可能的事故状况及事故造成的伤害程度,可以作为制定防范措施和风险决策的科学依据和支撑。LNG接收站工程建设尚处于学习和探索阶段,与其他炼化或建筑工程安全管理类似,在施工过程中,依然存在轻预防重补救的情况,对安全风险评价工作重视程度不够,未能深入剖析风险可能造成的影响程度和范围并提出具有针对性的风险应对策略,导致在安全管理工作中抓不住重点,安全隐患得不到及时识别和消除。

3 LNG接收站施工安全风险因素辨识方法

3.1 运用WBS原理的系统结构建立方法

LNG接收站施工过程中分部工程众多,安全影响因素复杂,通过查阅相关项目综合计划、施工组织设计、施工方案、JSA专项方案等资料,应用WBS(工作分解结构)原理,将LNG接收站施工划分为LNG储罐、LNG工艺区两个区域,并分解成LNG储罐安装、LNG储罐土建、建构筑物、设备、地管、工艺管道、电仪等若干个分部工程,再在分部工程的基础上分解分项工程,最后在分项工程基础上进行详细工序分解,以建立完整的因素辨识系统,为开展全面的安全风险因素辨识提供依据。

3.2 运用专家调查法的安全风险因素清单建立的方法

安全风险因素辨识的主要内容包括研究对象有可能产生风险事故的主要类型、影响程度及产生的后果、事故发生后可能的覆盖范围、以及对研究对象可能产生主要影响的风险因素。采用专家调查法建立安全风险因素清单的步骤如下:

①分析可能导致的事故类型。在应用WBS原理完成的工序分解清单基础上,通过研究同类施工安全

事故,采用专家调查的方法,分析在该工序作业过程中可能导致的事故类型及事件;②初步形成风险因素清单。根据梳理的事故类型及事件,通过查阅同类项目事故相关调查资料,深入分析可能存在的风险及产生风险的各种因素,整理出初步的风险因素清单并进行详细的因素说明;③风险因素清单的最终确定。依据整理出的初步风险因素清单和因素说明,对可能的事故类型和风险因素开展进一步细化研究,进一步梳理逻辑关系,形成最终的风险因素清单。

4 LNG接收站工程建设施工质量控制技术

4.1 LNG接收站施工前期准备工作

①严格按照LNG接收站项目建设组织的要求,成立专职项目管理机构。该项目管理机构应该采取项目经理负责制,全权负责项目建设管理的工作。根据要求项目管理机构可以在授权范围内,根据LNG接收站工程项目建设的要求,开展项目建设报建、勘察、设计、施工、采购、验收、结算以及档案管理等相关工作;②工程建设开始前,建设单位应该组织工程管理、使用、安全、信息等相关职能部门与工程设计、建设、监理等工程参建单位进行施工图纸的综合会审与设计交底工作,一旦发现设计图纸中出现问题,应该立即处理;③切实做好施工物资采购、验收、保管、使用等相关工作,制定完善的关键设备、材料的驻厂质量检验工作;④施工人员必须在进入加气站、库区施工前,接受完整的安全施工教育,全面的了解和掌握石油化工产品的易燃易爆特性,明确自身的施工范围。

4.2 LNG接收站施工现场安全管理

设备自身条件的改善以及安全性能的提高是确保LNG接收站项目建设顺利进行的关键。施工企业在开展LNG接收站工程项目的建设施工时,必须要充分重视以下几个方面问题对加气站工程项目施工质量以及现场安全管理产生的影响。

①施工人员在增设加气管道的安全阀门时,要充分重视阀门的开断性与密封性,避免因为阀门开断或密封性出现问题引发安全事故;②加大加强设备管道与电磁阀管理与检测工作的力度。如果发现加气站管道出现裂痕时,应该及时停止使用并立即进行维修或者更换。定期的检测电磁阀的工作状态,保证电磁阀的开关始终处在正常稳定的运行状态下;③制定完善的施工材料质量监督控制机制。确保建设施工材料的耐低温性、耐腐蚀性达到国家规定的相关标准,做好防腐处理工作;④确保LNG储罐的额定压力值超过日

常工作的最高压力值,允许温度值低于最低运行温度,避免因储气瓶温度过高而造成LNG泄露事故的发生;
⑤技术人员在进行LNG设备的管理和检测工作时,应该在避免损伤储气设备的同时,制定科学合理的缺陷弥补措施,确保储气设备的安全性能始终处在最佳状态。

4.3 LNG接收站施工过程质量管控

4.3.1 报建及招标管理

LNG接收站项目工程在完成前期规划、可行性批复以及立项备案等工作后,工程项目也就正式进入到了报建阶段。此时,相关部门必须严格的按照国家颁布实施的管理规范和制度,制定科学合理的施工管理准则和制度。根据工程建设的要求办理工程规划许可、安评、环评以及消防审核等相关手续,为后续工程建设施工的顺利进行做好充分准备。

4.3.2 土建工程

不管是哪种类型的工程项目土建工程都是重要的组成部分之一。LNG接收站工程项目中的土建工程项目不仅包括了施工场地、设备基础施工等几方面的内容,而且由于LNG接收站工程项目的土建施工时间与其他工程项目相比相对更长。所以,建筑施工企业必须严格的按照设计标准和规范,做好土建工程的施工管理,才能保证后续施工工序的顺利进行。

4.3.3 设备吊装

由于LNG接收站项目在建设施工过程中的LNG储罐、LNG汽化器以及调压计量设备的吊装是加气站工程建设的关键环节。所以,施工企业不能像其他工程的建设施工一样,将土建工程施工放在首位,而是应该将设备的安装与使用作为关键节点。为了避免工程建设出现工期延误的情况,保证工程建设施工的顺利进行,相关部门必须在设备安装调试开始前,及时与设备生产厂家进行交流和沟通,制定完善周密设备安装与调试准则。在设备吊装作业开始前,清理施工现场环境,仔细检查施工机械设备的运行状态,确保设备吊装施工的安全有序进行。

4.3.4 交叉施工

LNG接收站土建工程施工进入最后阶段后,施工企业不但要做好水电、管线等相关配套设施的施工。而且还应同步完成供气管道材料的下料与焊接预制作业。根据加气站工程建设质量管理制度的要求,仔细检查施工现场的电器、自控、安防等设备电缆的采购统计工作,确保工程建设施工的顺利进行。

4.3.5 竣工验收管理及移交

施工企业应该在按照工程施工图纸要求完成工程施工,且所有变更内容已经落实到位,无任何遗留安全和质量问题后,及时的组织项目承包商、施工现场工程师组织质监站、监理、设计院、承包商等相关部门按照工程施工合同的要求,进行施工图纸内容的检查和评定工作,并以此为基础做出工程施工质量的书面验收意见。另外,工程施工现场工程师还应同时联系消防、规划、环保、防雷检测等政府职能部门开展专项验收的工作,直至工程验收合格并取得验收合格批文后,方可交付运用管理部门完成工程项目移交手续的办理。

5 结语

总之,LNG接收站工程建设虽然与大型土建工程项目规模相比较小,但是由于LNG接收站工程项目的建设对施工安全和质量管理提出了非常严格的要求。LNG作为清洁能源,发展劲头强劲,科学、安全的发展方能实现长久发展。LNG项目的科学安全发展除了要统一规划、合理选址外,施工单位在LNG项目建设成败中具有非常重要的作用。施工单位一定要充分辨识LNG项目的危险特性,制定切实可行的安全技术措施,并持谨慎态度,严格落实安全技术交底和人员教育,严格执行相关规章制度并将制定安全技术措施落实到位,以实现LNG的科学发展和安全发展和长久发展。不管是施工企业还是具体的施工人员,必须在工程建设施工过程中,深入分析和研究影响加气站工程项目施工质量的因素,制定科学合理的质量管理机制,才能在保证LNG接收站工程项目建设施工质量的前提下,为我国现代化城市的建设和发展提供全方位的支持。

参考文献:

- [1] 孙继德,傅家雯,刘姝宏.工程总承包和全过程工程咨询的结合探讨[J].建筑经济,2018(12).
- [2] 费安清,郑新.EPC总承包模式下全过程造价控制研究[J].价值工程,2015(10).
- [3] 徐玉华.成本管理理念在LNG接收站中的分析[J].企业改革与管理,2015(24).
- [4] 佚名.关于我国在工程建设中开展工程总承包和项目管理的调研报告[J].工程建设项目管理与总承包,2002,11(4):1-9.
- [5] 赵赏鑫,郭存杰,钱迪.压气站工程工期风险关键因素识别与评价[J].石油工程建设,2014(2).