

核岛压力管道安装工程技术 及工程管理措施分析

高峰

(中国核工业二三建设有限公司, 北京 101300)

摘要 现阶段,我国对电力能源的需求不断增加,随着新型核电技术的发展与推广,我国的核电行业取得了进一步的发展。在进行核岛系统的施工建设中,由于工程本身具有较高的特殊性,在对压力管道进行安装时,存在较大的安全隐患,安全事故频发。特别是在压力管道类型越来越多、安装范围越来越广、工程量不断增多的情况下,更需加强对管道安装的监督,对施工质量进行控制。本文对核岛压力管道的类型进行了分析,阐述了压力管道的安装技术,并提出了加强工程管理的措施,以期为相关单位和人员提供参考,进而不断提高核电行业的生产效率,满足社会的能源需求。

关键词 核岛 压力管道 安装工程技术 工程管理

中图分类号: TM623; TU71

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0046-03

随着核电事业的逐渐发展,核电行业已经成为我国经济支柱中的重要内容,在行业发展的过程中,对压力管道安装的重视程度也越来越高。对于核岛行业工程而言,由于工程本身的特殊性,施工难度较大,相关的施工标准较其他普通行业较高。因此,工程安装人员需要充分了解并熟练掌握管道类型、安装技术,同时,工程管理人员需同步做好管理工作,制定并完善相应的规章制度,保证在符合行业标准的前提下进行管道施工,促进我国的核电事业不断发展。

1 核岛压力管道的类型

1.1 按照压力级别分类

以压力级别为依据,核岛压力管道主要包括了 CL 150/400/900/1500/2500 这五个等级的管道与 80/100/150/200/300PSICWP 这五个等级的管道,同时还有一些特殊等级的压力管道。

1.2 按照材质分类

以管道材质为依据,压力管道大致可以分为不锈钢、碳钢材质和复合材质管道。具体包含了不含钼低碳不锈钢、含钼低碳不锈钢、碳素钢、碳钢衬里、钢塑复合和塑料管道等多种类型。

2 核岛压力管道的安装工程技术

2.1 管道支架安装

在核电站的建设中,压力管道安装是占比较多、较重要的一项任务,管道安装是否稳固对后续的工作

具有极大影响。在安装过程中,技术人员需要按照设计要求,对安装位置进行测量放线。如果在某一区域内,需要安装大量的管道支架,则需要选择更大口径的管道,优先安装结构复杂、共用的支架。在固定支架时,需要先固定高支架,后固定低支架,按照高位支架、管道、低位支架的顺序,完成安装工作。另外,技术人员需按照图纸,检查支架的安装质量、位置偏移等,在完成全部的安装工作后,进行支架焊接,进而保证支架固定牢固。

2.2 管道和配件的安装技术

一般情况下,在安装按压管道时,需综合考虑上下、里外顺序。通常而言,因遵循先大后小的安装顺序,以符合图纸设计的要求。依据等轴图上标注的参照点,对管道进行定位,测量坐标点和其他管道间距的联系,确定管道位置,为了进一步提高位置测量的精准性,还需要结合管道与支架的结构关系,依据二者之间的位置尺寸,在支架位置的允许误差范围内,进行位置调整。如果选用的压力管道中包括了不锈钢材质的管道,由于核岛工程对不锈钢管道防污染要求较高,因此需延后安装。在安装结构或者铺设复杂的压力管道时,需先进行试装,以确定实际的管线长度。一般情况下,核岛压力管道的焊缝均是提前设计好的,因此如果无特殊情况,不得擅自更改焊缝。在完成全部的焊接工作后,需使用塑料薄膜对压力管道进行包裹,以保护成品。

2.3 管道压力试验

在进行管道系统的强度试验时,需对输送气体的管道进行气压实验,碳钢管和不锈钢管属于同一条管线,如果试验压相同,可以一起进行水压试验。在水压试验过程中,必须保证水压满足相关规定的要求,管道水压试验必须是设计压力的1.25倍及以上,同时需低于最高的允许实验压力。除了泵和阀门以外,在检测其他系统部分的试验压力时,需要将试验压力控制在设计压力的75%左右,并且保证管道压力的升压过程能够满足程序的要求。在结束试验后,进一步检查管道的符合性,检查管道焊缝、法兰、设备处是否存在泄露或者渗漏的情况,提高管道安装工程的质量^[1]。

3 核岛压力管道安装工程管理中存在的问题

3.1 管理水平有待提高

基于核岛压力管道安装工程的特殊性,其属于多专科的复杂性工作,因此对管理人员也提出了更高标准的要求。但现实情况是,核岛压力管道安装工程的大部分管理人员均缺乏实际的管理经验,专业水平不高,常常存在各种管理漏洞和问题,部分管理人员甚至连最基本的管道类型都不能识别,只会盲目地按照图纸设计进行施工,使得管道在安装过程中问题百出,不利于后续的维护工作。同时,部分管理人员在施工管理中,难以进行计划性的组织安排,缺乏责任意识,当发生突发性事件时,无法采取有效的措施应对,随机应变能力不足,普遍存在浪费严重、耗能高、质量不合格、技术落后等问题。

3.2 施工管理制度有待完善

不完善的管理制度导致实际的工作中管理混乱、管理交叉现象普遍存在。由于缺乏明确的项目管理制度,导致对人员和部门之间的权责划分不清,一旦发生安全问题或质量问题,追责工作将会难上加难,对施工质量的控制造成极大的不利。例如,就材料监督体系而言,材料采购人员的工作质量会对采购的材料质量造成影响,进而影响整个工程的建设质量,因此必须要求采购人员主动、积极地参与到质量管控中来。但是,部分施工企业对相关的采购工作未进行严格的监督,相关的监督工作也只是流于表面而未落到实处,导致采购制度无法发挥其管理作用,形同虚设,难以对采购人员起到良好的监督作用。部分采购人员自身的采购意识缺乏,专业的采购知识储备不足,在采购时对管道的质量评估工作未做到位,在与商家沟通的过程中,无法协调好相关事宜,成本控制能力较差,导致管道材料的质量参差不齐,管道原料的成本大大提高。

3.3 忽视施工的质量控制

施工单位必须加强对施工环节的现场监督,指派专业的管理人员到施工现场进行实时的监控,掌握现场施工的基本情况,结合实际情况进行针对性的监管,降低出现各种风险事件的可能。但是,部分施工单位却未给予质量控制以足够的重视,控制手段不严格。在施工前,未将准备工作落实到位,导致后续的工作难以有序开展,大大延长了施工周期。同时,多数施工单位的技术交底工作只是走形式,未能真正发挥作用。在安装前,相应的准备工作也未进行周全的计划,导致材料供应不及时、设备未提前入场,拖延工期,难以控制管道安装的质量^[2]。

4 加强核岛压力管道工程管理的措施

4.1 事前控制

在核电站项目的建设过程中,其中较重要的施工内容之一便是压力管道的安装工作。在开工之前,必须做好充足的准备,对管道项目施工的具体工艺进行全面、详细的了解,对相关的工艺进行审查、核对,找出其中的不足之处,为后续的施工能够安全、有序地进行打下坚实的基础,提供有力的前提条件。

4.1.1 建立健全工程管理制度

核岛压力管道安装作为一项复杂的技术性工程,为了保证安装工程的有序性、管理工作的科学性,施工单位需要选派管理经验丰富、具备专业核电知识的人才作为项目负责人,同时配备专业的技术人员。建立并健全现场施工奖惩制度,从全局观念出发,对各种参建资源进行合理的配置,做到以质量求进度,在保证工程质量的基础上,按照合同规定期限完成工程建设。

4.1.2 制定科学施工方案

科学合理的施工方案是核岛压力管道安装工程施工开展的基本前提,在设计阶段,施工单位需要协调好各部门之间的沟通和协作,拟定多个施工方案,并从中选取最佳的方案。同时,做好技术交底工作,帮助施工有组织地开展,避免因技术质量产生的安全事故,做到安全文明施工^[3]。与此同时,还需做好施工人员的管理,避免施工人员对待工作不认真,精神不集中。

4.1.3 加强图纸审核

作为项目的管理者,必须具备良好的专业素养的工作能力,具有较高的识图能力,能够对施工图纸进行完全的理解,同时,还需要掌握施工图纸中容易出现问题的重要环节,把控相关的技术要点。项目管理人员在进行图纸的审查时,对存有疑虑的地方应当提出并与专业人员一同进行分析,对其中问题存在的合

理性进行探讨,商讨是否需要图纸进行修改,对发现的问题及时采取解决措施。

4.1.4 加强材料验收

在正式开展安装之前,项目管理人员必须与专业的技术人员一同,对采购的仪器、仪表、管道进行仔细、全面的检验,确保采购的材料符合相关的质量要求和标准,做好存放与保管工作。同时,在对仪器仪表和管道的选用上,必须严格按照设计图纸的相关要求,对各种材料进行全面了解,具备专业的知识储备。项目管理人员需加强对管道原材料的把控,做好材料验收工作,项目部原材料、成品、半成品需具备出厂合格及复试报告。管道材料在入场前,均需要进行实验检测,将材料递交相关的合法检测机构进行质检,施工单位还需进行质检监督,在达标后方可使用。

4.2 事中控制

整个施工的过程就是将图纸的设计建设成现实存在的结构的过程,对最终的作业成果的质量起着直接的决定作用。在核岛压力管道安装过程中,由于具体的环节繁杂,需要把控的细节较多。因此,为了保证工程的整体质量,使工程在规定的期限内完成,就需要对施工中的各个环节进行管理^[4]。

4.2.1 加强现场施工管理

在做好技术交底工作好后,项目负责人必须亲自到施工现场进行指挥与监管,对施工中的每个环节深入了解,对其中容易导致工程在管理过程中出现质量问题或管理漏洞的关键进行监督,负责人必须具备高度的责任感和法律意识,虚心听取其他施工人员的意见。

4.2.2 加强安装质量控制

在进行压力管道安装时,项目负责人必须对工程的各工序、施工中的衔接和配合进行全面的了解,做好工序之间的穿插工作,熟知安装中的要点和容易出现问题的环节,合理安排上下、大小、里外的安装顺序,先进行试装,后进行实际安装的工艺要点。在安装时,应当保证所有的施工都符合相关的标准和规范,保证使用到的各种材料质量合格,定期对管道之间的对接情况进行检查,确保连接无误,对检查中出现问题的管道需要进行评估并重新安装,严禁将不合格项目投入使用。与此同时,还需要对采购的管道材料等进行定期的检查,如果选用的是钢材类,还需要进行除锈处理。在安装时,采取合理的管道连接技术,保证互相衔接紧密,不易分隔,不能出现缝隙,在焊接时,避免因焊接电流过大或者焊条规格不匹配造成对焊接主体熔融过大或烧穿等现象,选择适宜的托架对两段管道焊接在一起的固定口进行承托,避免出现裂缝的现象。

4.3 事后控制

4.3.1 加强验收阶段的控制

在工程验收阶段,需加强对工程质量的审核力度,严格审查设计图纸及相关资料。在压力管道投入前,相关部门需做好验收工作,在验收合格后,才可投入使用。工程管理人员需要对工程竣工图中发生变动、未清楚标明的项目和部分充分掌握,全面了解工程技术数据同时,做好对材料验收资料的核查,保证验收资料的完整性、连续性,以便后续查阅资料。

4.3.2 做好管道维护工作

管道投入使用后,为了延长压力管道的使用时间,保证流体传输的稳定,就需要工作人员加强对压力管道的日常维护工作。工作人员需要定期对压力管道进行巡回检查,制定并完善管道的维护方案,结合管道网络的运行情况,合理安排维护工作的顺序、次数和时间^[5]。在日常管理中,需要定期对压力管道进行检查,及时更换损坏管道,避免发生危害核电站运行安全的情况。

5 结语

在核岛压力管道的安装过程中,工程质量的控制难点在于工期长、点多、面广,安装期间,需要进行大量的重复性工作。因此,安装人员必须对各种管道的类型熟知,掌握足够的安装技能,强化安装和质检人员的职业素养,以保证压力管道的安装顺利进行。除此之外,工程负责人还需做好相应的质量、进度控制,严格把控材料验收管理,保证材料的可追溯性,强化多级质量监督体系,合理施工,安排好工程的施工工序,保证管道安装工程的可靠性,推动行业发展。

参考文献:

- [1] 姜奥博,钟姝姝,李儒,等.石油化工压力管道安装工艺及质量控制重点的研究[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(11):16-18.
- [2] 李响,殷小明,王克,等.GB/T 20801.4-2020《压力管道规范 工业管道 第4部分:制作与安装》标准修订变化与要点分析[J].化工装备技术,2022,43(03):28-31.
- [3] 柳斐斐.压力管道的设计和安装检验的探讨[J].山东化工,2022,51(05):204-205,222.
- [4] 陈中伟.锅炉压力容器压力管道安装监督检验中存在的问题及建议[J].石化技术,2022,29(02):36-37.
- [5] 吴华兵.浅析影响压力管道安装焊接质量的原因及其控制措施[J].中国设备工程,2022(01):193-194.