

压力管道施工监检常见问题分析及改进措施

康 亮 王在刚

陕西航天航天机电环境工程设计院有限责任公司 陕西西安 710000

摘 要: 压力管道施工监检工作是一个过程监检工作, 监检过程中的每个环节都有其必要性。由于应用场景繁多, 运行工况复杂, 在安装过程中, 各设计、施工和检测单位能力各有不同, 投用后各使用单位的管理水平更是参差不齐, 因此把控好安装质量意义重大。通过对施工监检工作中遇到的常见缺陷进行梳理和分析, 总结出应对典型问题的改进措施, 实践证明是行之有效的, 监检人员与受检单位可在工作中以此优化工作程序, 定会大有成效。

关键词: 压力管道; 管道施工; 施工监检

Analysis of common problems and improvement measures of pressure pipeline construction supervision

Liang Kang Zaigang Wang

Shaanxi Aerospace Mechanical and Electrical Environmental Engineering Design Institute Co., LTD., Xi 'an, Shaanxi 710000

Abstract: Pressure pipeline construction inspection work is a process inspection work, inspection process each link has its necessity. Due to various application scenarios and complex operating conditions, the capabilities of each design, construction and testing unit are different in the installation process, and the management level of each user unit is uneven after commissioning. Therefore, it is of great significance to control the installation quality. By sorting out and analyzing the common defects encountered in the construction supervision and inspection work, the improvement measures to deal with the typical problems are summarized. The practice has proved to be effective, and the supervision and inspection personnel and the inspected units can optimize the work procedures in the work, which will be fruitful.

Keywords: Pressure pipeline; Pipeline construction; Construction supervision and inspection

引言

近年来, 在从事管道施工监检工作中经常遇到诸如质保体系失控、焊材错用、无损检测抽查不规范等施工单位的施工质量问题; 也有类似设计图纸中设计内容笼统、不规范、部分技术参数缺失等影响管道施工的源头性问题; 还有管件出厂质量证明文件以及材料标记内容少于安全技术规程和产品标准要求, 且标记与质量证明文件不能对应, 影响追溯, 影响管件质量, 导致管件市场不规范的普遍性问题。

一、压力管道施工监检常见问题分析

1 设计方面问题

1.1 压力管道级别判定错误

法规中对压力管道的定义只有寥寥数百字, 看似简单, 但里面涉及了压力、温度、介质、管径等要求, 特别是在介质毒性方面, GB/T20801.1-2020 里面要求按《危险化学品目录(2015版)》、GB50160-2008、GB50016-2014 等多个文件或规范进行毒性程度的划分, 石化标准中, 如《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》SH3501, 它又有自己的毒性分类和管道级别划分方法, 各

行业规范要求不尽相同, 设计人员稍一粗心便可能将压力管道级别 GC1 和 GC2 弄混。

1.2 设计文件审批手续不齐全

依据国家法律法规和相关技术规范的规定, 主要的设计图纸和文件应有三级或四级审批手续。需要设计、校核、审核三级签字的设计图样和文件包括: 管道数据表、管道材料等级表、设备布置图、管道平面布置图、强度计算书和管道应力分析计算书等。其中, GC1 级管道的管道材料等级表和管道应力分析计算书需要设计、校核、审核、审定四级签字。

1.3 强度试验压力不符合规范要求

(1) 计算强度试验压力时未考虑温度系数, 将管道的强度试验压力简单地等同于 1.5 倍设计压力。(2) 夹套管内管强度试验压力计算时未考虑外部压力。GB/T20801.5-2020 中规定, 内管试验压力应按内部或外部设计压力中的较大值确定, 故夹套管内管的试验压力还应考虑其外部设计压力是否大于内部设计压力。

1.4 无损检测比例不符合规范要求

在 GB/T20801.5-2020 中, 所有 GC1 管道的检查等级都

是1级,即环向对接接头要百分百做射线检测或者超声检测。但在GB/T20801.5-2006中,并非所有GC1管道的对接接头均要百分百射线或超声检测。还有在石化行业中,很多设计单位是按SH3501所定出来的管道级别来作为射线或超声检测比例的依据,如对接接头的射线或超声检测比例:SHA1、SHB1是100%,SHA2、SHB2是20%,但由于管道级别的定义不同,同一条管道在不同的规范里面,可能无损检测要求也不一样,故设计中应充分考虑新旧规范的变化,和不同行业设计规范的要求^[1]。

2 施工过程问题

2.1 未设置质量保证体系人员,或人员资质不符合要求
《特种设备生产和充装单位许可规则》TSG07-2019规定:安装单位应当任命质量保证工程师和相关的质量控制系统责任人员,且应符合以下要求:①质量保证工程师,具有工程师职称和相关专业工作经历^[2]。②质量控制系统责任人员,具有助理工程师职称,并且满足相应专项条件的规定。特别需要注意的是,对于无损检测质量控制系统责任人员,即使施工单位将无损检测工作对外进行委托,也应有射线检测或超声检测Ⅱ级以上资格。

2.2 未按规范要求材料验收

按GB/T20801.4-2020的规定,管道元件及材料的验收包括:材料标记和质量证明文件的验收、外观检查、材质检查、阀门压力试验等,另外有的规范还对一些管道元件有无损检测要求^[3]。其中材质检查比较容易出错,因为不同的规范对材质检查要求不大一样。比如《工业金属管道工程施工规范》GB50235-2010还要求合金钢螺栓、螺母要进行材质复验,设计压力大于等于10MPa的GC1管道用的螺栓螺母还要进行硬度检验。

2.3 未进行标记移植或移植内容不全

在管道组件的制作过程中,应核对并尽量保留材料的原始标记,当需切割下料确实无法保存原始标记时,应对材料标记进行标记移植,确保不同材料之间不会产生混淆,并方便后续竣工图纸中轴测图的制作。

2.4 焊接过程可能存在的问题

(1) 焊材库管理不规范。检查焊材库时,常见的问题主要有:焊材库温湿度不达标、焊材摆放混乱、焊材入库手续或出库单不齐全等。《焊接材料质量管理规程》JB/T3223-2017在这方面都有明确的要求,如:焊材库应保持适宜的温度和湿度,一般温度不低于5℃,相对湿度不大于60%,不得存放有害物质;品种、型号/牌号、批号、规格、入库时间不同的焊材应分别存放,并有明确的标识;货架距墙面和地面的距离不小于300mm,以利于安全和通风。焊材入库手续和出库单应包含的内容,在JB/T3223-2017里也都有明确的规定。(2) 焊接设备用仪器设备未定期检定或校准。焊接工艺评定资料中,对焊接过程的电流、电压等参数一般都有要求,不锈钢的一般还要求线能量要尽可能小,这就要求相关的仪器仪表要足够准确。所以在管道受压元件施焊前,焊机、烘烤箱的电流表、电压

表、温度表等仪器仪表,以及规范参数调节装置,包括现场测量层间温度用的测温枪都应定期检定和校验^[4]。(3) 返修工艺或返修审批手续不全 TSGD0001-2009中提出,焊缝返修前应进行缺陷和原因分析,并针对性的制定返修方案,当需要补焊时,应由合格的焊工,采用合格的焊接工艺进行返修。返修后应按原规定的无损检测方法进行重新检测。同一部位返修次数超过2次时,应由施工单位技术负责人批准后方可进行返修。很多施工单位在制定返修工艺时,并未分析缺陷产生的原因,有些原焊接工艺是能覆盖返修补焊的,施工单位甚至连返修工艺都没有,直接打磨或者切割后就按原焊接工艺进行返修^[5]。(4) 未按规范进行热处理对于需要热处理的焊缝,需有经施工单位热处理责任师确认的热处理工艺方可进行热处理。在现场热处理过程中,常见的问题有:测温点布置不符合工艺要求,按管径的大小,测温点有一个到多个不等,当要求有多个测温点时,还得沿焊缝均匀布置;加热温度和保温时间不符合规范要求,加热温度和保温时间与母材种类、最小抗拉强度和厚度有关,具体要求参照GB50236-2011和GB/T20801.4-2020,特别注意异种钢焊接接头的热处理温度,应按两者中较高的温度进行,但不应超过另一侧钢材的临界点AC1;硬度检查区域不对,焊后热处理的硬度检查应包括焊缝和热影响区,热影响区的测定区域应紧邻熔合线。

3 质量保证体系失控问题

监检机构在压力管道安装监检过程中,因为发现严重问题需要给施工单位发放检验意见通知书,其中质保体系严重失控是最常见的问题。部分安装单位在施工结束才办理报检手续,特别是一些小型工程和分包的工程。有的安装单位,现场施工资源条件不足,比如:无焊材库,持证焊工少,无损检测位置等施工质量计划控制点不进行控制,文件和记录控制不执行或根本不记录,监检过程中发现的问题不处理等^[6]。借用资质施工现象屡禁不止。安装单位违反特种设备许可制度,向有特种设备许可证的单位借照中标施工。不排除个别单位把出卖管道安装资质作为主要的收入来源,或许某个地域已经形成了数家成规模的、依靠出卖资质经营的“产业化、规模化”企业。如果借照行为普遍化,就会给围标行为提供便利,扰乱正常的安装施工环境,降低施工质量。

二、压力管道施工监检的改进措施

1 优化监检项目

对管道元件现场抽查时,在监督检验大纲或检验方案中增加壁厚抽查项目,可以有效地避免壁厚不合格管件的使用。特别是不锈钢管件,建议监管过程中增加测厚抽查环节,从半年来增加壁厚抽查项目后的监检效果看,因壁厚不合格的管件的工程项目,占到了该检验机构半年来管道监检工程项目的6%,效果十分明显,建议推广^[7]。对合金材料可增加材料的光谱复验,对高温管件必要时增加金相、硬度的复验。增加的抽检项目还会对相关环节造成震慑作用,有力保证压力管道管件的符合性和监检工作的有

效性。

2 选取合理的监检时机,前置部分监检项目

管道设计依据体系多,常常造成设计院混用错用,在报检环节开展设计审查工作。通常焊材的监检工作是在施工作业现场检查,如果这时发现焊材用错,施工完成的焊口只能重新返口,执行难度大^[8]。因此,在报检时就要求提供焊接材料的质量证明文件开展审查,可以从根本上控制焊材用错问题。另外,从焊接工艺审查入手,如果发现焊接工艺评定用焊材用错,也可以有效地避免焊材用错问题。焊接作业人员一览表也要在报检环节审查,可以有效减少随意雇佣临时焊接人员作业问题。

3 做好宣传沟通工作

提前做好后续监检项目的宣传工作,优化监检大纲细节,宣传、解释监检大纲关键内容要求,让施工单位施工前明白后续的各项监检工作项目和要求。针对一些可以由建设单位来优化工程质量的方法,积极向建设单位宣传^[9]。比如:管件由建设单位采购,或者指定几家供应商,由施工单位采购,避免施工单位低价采购;管道元件到货后,严格按照管件标志与提供的材质证明文件对照验收,做好入库记录,避免不合格产品、资料不齐全产品通过验收;需要进行制造监检的管道元件,采购合同没要求,供货后发现该监检的没有监检,容易产生纠纷,这些技术问题同样向建设单位积极宣传,尽量在订货合同中约定,避免纠纷;无损检测公司尽量与建设单位签订协议,可以有效地避免无损检测公司包庇施工单位的工程质量;建设单位应尽可能加大无损检测抽查比例等。

4 保证管道安装竣工图齐全

管道安装竣工图,至少应该包含管道的轴测图、设计修改文件(有修改时)和材料代用单(有材料代用时)。其中轴测图里要标注的内容比较多,TSGD0001-2009是这样规定的:管道轴测图上应明管道受压元件的材质和规格、焊缝位置、焊缝编号(区分现场固定焊的焊缝和预制焊缝)、焊工代号、无损检测方法、局部或抽样无损检测焊缝的位置、焊缝补焊位置、热处理焊缝位置等,并且能清楚地反映和追溯管道组成件和支承件^[10]。有些施工单位直接在设计图

纸上标上焊缝位置和无损检测位置等几个简单的信息,便当成竣工的轴测图来用,这是远远不符合标准规定的。因此,在施工阶段,必须要保证竣工图的齐全。

三、结束语:

总之,压力管道施工监检工作主要是对压力管道施工过程中的设计、施工单位质量保证体系实施状况评价。一个地区的压力管道施工单位来自全国各地,这个地区发现的带有普遍性的管道施工问题,在全国各地也具有正相关的普遍性。这些普遍性问题在监检工作过程中反复出现,十分典型,极大地增加了压力管道的安全运行风险,亟待解决。

参考文献:

- [1] 王明庭. 压力管道施工监检常见问题分析及改进措施[J]. 中国特种设备安全,2022,38(12):58-62.
- [2] 刘林勇,吴磊,季涛. 压力管道安装许可中常见问题及整改建议[J]. 中国石油和化工标准与质量,2022,42(19):21-23.
- [3] 赵锦新,李文秀,高晓亮. 压力管道施工、检验和使用管理环节的探讨[J]. 中国特种设备安全,2022,38(01):24-27+42.
- [4] 卢晓伟. 压力管道施工焊接质量控制方法分析[J]. 江西建材,2021,(11):65-66.
- [5] 曾浩. 工业管道安装监督检验常见问题[J]. 化学工程与装备,2021,(10):194-195+200.
- [6] 张忠奎. 大型化工装置压力管道安装过程常见问题分析[J]. 中国石油和化工标准与质量,2020,40(23):36-38.
- [7] 姜磊,金路,黄浩. 压力管道安装质量常见问题分析[J]. 特种设备安全技术,2020,(06):25-26+40.
- [8] 刘志强. 气压试验在石化装置压力管道施工中的应用[J]. 石油化工建设,2020,42(02):38-42.
- [9] 徐云椿. 化工压力管道的施工关键环节及质量控制重点探讨[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊),2019,(11):73-74.
- [10] 苗沛杰. 压力管道安装质量常见问题及分析[J]. 门窗,2019,(14):201-202.