

# 压力管道设计安装问题研究

乔 辉<sup>1</sup> 刘云飞<sup>2</sup>

中国航天空气动力技术研究院 北京市 100074

**摘 要:** 随着中国市场经济的发展,以及社会的进步,世界各国逐渐增强了对压力钢管设计安装等问题的关注程度,使该工作面对了巨大的挑战。虽然目前,中国的压力管道设计安装工作已经得到了长足的提高,可是人们也应该更清晰地了解到该工作中还面临着不少问题,亟待解决。因此笔者将通过多年的实际工作经历,针对目前中国压力管道设计安装的状况做出剖析,探究其中存在的问题,介绍压力管道设计安装级别的划分及评定标准,针对质量问题提出相关的建议,有不足之处还望指教。

**关键词:** 压力管道;设计安装;质量

## Research on Design and Installation of Pressure Pipeline

Qiao Hui<sup>1</sup> Liu Yunfei<sup>2</sup>

China Academy of Aerodynamics, Beijing 100074

**Abstract:** With the development of China's market economy and social progress, countries around the world have gradually increased their attention to issues such as the design and installation of pressure steel pipes, making this work face huge challenges. Although China's pressure pipeline design and installation work has been greatly improved at present, people should also understand more clearly that there are still many problems in this work, which need to be solved urgently. Therefore, through years of practical work experience, the author will analyze the current situation of pressure pipeline design and installation in China, explore the existing problems, introduce the classification and evaluation standards of pressure pipeline design and installation levels, and put forward relevant suggestions for quality problems. Inadequacies also hope to advise.

**Key words:** pressure pipeline; design and installation; quality

引言:随着中国国家综合实力的进一步增强,关于压力管道设计安装问题,我国国务院在二零零三年颁布了《特种设备安全监察条例》和相应的规章制度、工作规定、技术规范等内容,促使了中国的压力管道设计安装管理工作水平大大地提高,而且也做出了突出的成就,在质量管理水平和安全性等方面都有了很大的提高,但是,目前在中国的压力管道设计安装管理工作中还是面临着不少问题,而且还有很多方面需要人们加以研究,所以,压力管道设计安装细节问题已经变成了一个许多工作者正在研究的重大课题。笔者在下文中,将针对压力管道工程设计安装中的一些常见问题,加以简要说明。

### 1 压力管道设计安装中出现的一些问题

#### 1.1 缺少全面、准确的 II 型补偿数据

当压力管道在架设前后,就必须对相应的介质加以输送,假如运输的介质为高温蒸气、热油等,那么压力管道将会随着流速的增加、流体温度的增加,在管子里面产生应力和胀力。想要可以有效减轻管线运行中的热应力,在施工中就需要掌握大量 II 型的赔偿数据信息。不过,以中国目前的

压力管线设计状况而言,并不能对 II 型补偿数据信息予以高度的关注,也没有全面、精确的 II 型补偿数据资料,也因此造成了对 II 型补偿数据信息的补偿能力不够,而无法使其功能最大限度的充分地发挥起来。

#### 1.2 方形补偿器的安装问题

国内外大部分的加压管道建设项目,在长期的运营应用中都会发生方形补偿器损坏、补偿容量不够大的状况,除了前期设计因素之外,也可能是由于在管道的二端部位都没有设置加强管架所导致的。以省内的某特大型石化公司为例,车间内西墙一侧的管道上已经装设了方形补偿器,但内部并未装设固定管架,随着管道在工作中慢慢升温,相应的补偿器失灵问题也逐渐凸显。

#### 1.3 导向支架的滑托不能移动

引导支架的滑托无法移动主要表现为在安装方形补偿器引导支架的时候,如果在安装的过程中,滑托与其二端位置上的挡板间并没有适当的间隙,那就必然会造成支架的滑托没有根据相应规定进行移动,进而使得引导支架的效果不能在管道应用中完全地施展开来,或者还会导致交通事故的

出现。

#### 1.4 施工现场管理不够严格

在给施工过程中,一些施工单位对现场施工管理缺乏重视,不仅导致施工技术管理不规范,而且导致出现质量不合格现象,如管道连接质量达不到施工标准,闭水试验控制不够严格,导致系统管道漏水。此外,施工单位在采购管道材料过程中,未对管道材料的质量进行全面检查,使其防腐效果不符合使用要求,导致压力管道腐蚀。这些问题严重影响了城市给工程的质量。

### 2 压力管道安装时应注意的问题

#### 2.1 合理选用的补偿器型号、设计与安装方法步骤

压力管道工程设计时,工程设计技术人员必须就管线的实际使用状况作出科学合理的分析计算,在计算过程中引入相关的计算机并通过仿真实验,以判断管线在投入使用期间所发生的热应力数值,并以此为基础选定方形补偿器,以确定补偿器的有效长度及其相应赔偿数量。除此之外,方型补偿器安装过程中,安装工作人员一定要了解现场施工设计图和正确规划好施工现场的管道条件,并科学合理实施设计安装过程。同时结合以往的经验,剖析造成补偿器问题的可能性的因素并估算与固定支架的间隔距离,在布设好管架以后,再安放方型补偿器,保证补偿器仍能发挥其功能,从而提高了管路安装质量。

#### 2.2 导向支架滑托和管道支架的质量管理方法

为了确保在导向式支撑滑托布置时,也为了确保滑托可以更灵活的移动,在管道布置时要充分考虑其在工作过程中的热胀冷缩等实际问题,并科学合理地调节了挡板和滑托中间的距离系数,以确保滑托有足够的轴向运动的空隙。钢管支架安装时,为提高压力钢管强度符合管线实际的工作要求,安装前一定要进行钢管抗拉强度测试和核算工作,以此为基准设计钢管施工图纸,提高钢管支撑强度符合施工要求。

#### 2.3 焊接施工管理

焊缝实施过程中,一定要确保全部的焊缝工作人员都可以持证上岗,并具有相应的安全施工意识。为保证弧形板和滑托可以严格的根据施工条件连接,弧形板和钢管支架的安装工作可以分成二个工序实施,安装工艺必须全部完成并在顺利通过质量检验之后焊立即完成了焊缝施工。室内保温管道的滑托可以垂直焊缝于管子上部,另外,在焊缝时还必须就焊缝和横梁的质量强度经过严格校验工作,保证了它可以承担全部管子的荷载。除此之外,为避免管道支架的支撑面和滑动面焊死,为避免管子扩张后不能灵巧移动而造成支撑的破裂,在滑动支撑安装前一定要做好试焊工作,并根据试焊的结果和设计的施工设计图纸,通过合理的方法调节焊接工艺的方式和相应的技术参数,以确保焊缝工艺方式满足设计要求,并保证焊缝安装质量的合格。

#### 2.4 施工材料质量管理

施工材料质量监督管理,对提高压力管线安装质量具有重大的意义。施工单位一定要能够通过建立健全的质量监督机制,以增强有关人员的质量意识,履行好质量监管的责任。而现场施工时一定要根据压力管线中运送介质的相关性,科学合理的选用管材的形式、材质,以保证管材强度符合实际的运输要求,并严防劣质管道材料流入施工现场。除此以外,还必须做好对所有管道材料的运送贮存等工作,以防止由于管理不善而危害管道材料的性能,给压力管线的安装施工埋下隐患。

#### 2.5 无损检测

焊缝无损检测技术是压力钢管安装施工质量检验常用的手段。无损检测的检查手段也比较多,有超声检查、红外线检验、磁粉探伤等,在实际的操作过程中,技术人员要能根据压力钢管的尺寸、现场焊接状况和测量准确度等要求正确的选用无损检测的检查手段,并尽可能增加无损检测的准确性,并做好相应的检查笔录,以保证无损检测报告内容真实、全面,以及有关负责人签名清晰、正确。

### 3 控制压力管道安装质量的措施分析研究

#### 3.1 压力管道支吊挂件的安装与管理

对于压力管道支吊挂件的安装管理,在安装过程中应当严格地依照国家有关规范进行标准化作业,管子支吊挂件的布置应满足工程设计文件的有关规定,支吊挂件布置时要做好支撑、吊装及挂件的定位与调节等工作,要严格按照管道定位找正标高中心和水平中心,装置结构应稳固,管道与支撑面对的接应良好。除此之外,为了控制高压管道中支吊挂件的安装质量,最需要且主要的条件是吊杆装置必须要按设计图布置根部,并要求水平拉杆无扭曲变形,美制螺纹整齐且与螺栓和螺母配套好、连接紧密。而支吊杆根部挂环、垫木的开孔,须采取机器钻进方法,不得用割炬割制。此外,在布置支吊挂件根系时,对设计上有偏装问题的应依法进行偏装。

#### 3.2 压力管线的管道组合布置与管理

压力管线布置过程是整个工程建设极其重要的一个环节,管线的组合要充分考虑管线吊装的便利性。管路组成部件应具备适当的刚度,在吊装后不应产生永久性变形,且临时定位须稳固安全。在控制高压管道的构件组合装配过程中,在对于管子和构件的斜坡处理方面,对于管子和构件的斜坡处内、外壁10~15mm内的油、污物、铁锈等,在衔接前都应清洗一遍,直至金属光泽。而对于外壁厚超过或超过二十mm的坡口,也应当检测是否有裂缝、夹层等问题。

#### 3.3 对压力管线的管道吊装安装及控制

在控制压力管线的安装质量过程中,对压力管线的吊装安装及控制也同样至关重要。具体说来,压力管线的吊装安装人员在管线吊装就位之前,应该先把各支的吊装挂件布置好并连接紧固。针对不方便吊挂件的区域,要设置临时管支撑梁。挂管装置就位后可使用汽机房车辆和卷扬机等装置,

将管道段和闸门等吊落在适当的安放地点上,并使用适当的钢丝绳受力吊稳、挂牢。除此之外,对重量比较大的垂直管道段要加包箍防滑性,以保证大压力管道段吊挂装置的质量。此外,针对拉挂闸门等较为重大的元件时,也要制造好拉运台板方可拖拉,同时还要充分考虑拖拉点的重心情况,以防止被拖件倾翻或砸到。

### 3.4 压力管道的管道安装与管理

压力管道的管道布置,也在一定程度上控制了压力管道的安装质量。控制压力管道的管道布置,应该在做好保证管线内部清洁措施之后再予以布置。在完成管线布置之前,应当按照原设计施工图样并根据现场施工的实践现场施工状况予以认真审查。而管线与设备之间的衔接,则应当在与设备安放位置紧好的地脚螺栓连接后,自然完成。应当严格按照原工程设计的坡比度予以铺设,并且严禁任意改动设计高度。对埋入地下的大压力管线,在布置完成后应当对管线的焊口质量、方向、高度等作出相关检查,合格并经监理、业主检验签证后方可实施回填等隐蔽作业。

### 3.5 认真了解压力管道部件的制造许可证制度

目前,存在对压力管道部件制造许可证制度认识不清的现象。针对这种情况,国家颁布了相关规章制度,对压力管道部件制造许可证进行了明确分类,并严格区分了需要取得制造许可证的压力管道部件类别。目前,许多管道安装单位不了解相关制度和标准,仍存在使用不合格部件的情况,这不仅不能保证工程质量,而且助长了企业生产不合格产品的气焰。此外,压力管道部件的质量是决定管道设计和安装质量的重要指标。许多安全事故或不合理的管道设计都是由部件质量不合格引起的。因此,有关安装单位必须严格控制所用元器件的质量,严格控制质量,把元器件的质量控制提高到一个新的水平,努力理解有关制度和规定,拒绝接收不合格的元器件产品。

### 3.6 控制压力管道组件的质量

压力管道部件的质量直接决定了压力管道设计和安装的质量。一些工程事故往往是由小部件引起的。在压力管道设计和安装的相关系统中,定义了压力管道组件的许可项目和各级。因此,在购买压力管道部件之前,我们应该充分了解部件制造商,看看她是否拥有相应的制造许可证。在采购过程中,要严格执行验收程序,防止出现不合格品。

### 3.7 提高施工单位的管理水平

首先,建设单位应建立明确的管道质量管理体系,有明确的质量目标和质量方针,确保管道材料和型号符合标准。其次,建设单位应培训合格、优秀的管道安装员工,严格控制员工招聘,并对焊工进行现场考核,确保其通过技术考试。他们只有符合要求才能上岗。此外,要科学投资,购置先进的安装设备,有效提高压力管道的工作效率和安装质量。

### 3.8 合理选择补偿器型号、设计和安装步骤

在压力管道的设计过程中,设计人员需要对管道的实际应用进行科学的分析和计算。在计算过程中,引用相应的计算机技术进行模拟试验,确定管道投入使用后可能出现的热应力值。在此基础上,选择方形补偿器,以明确补偿器的尺寸和补偿量。方形补偿器安装时,安装施工人员必须熟悉施工设计图纸和安装现场的施工环境,合理设计安装步骤。结合以往工作经验,分析补偿器出现问题的可能原因,计算固定支架的间距。管道支架布置好后,安装方形补偿器,确保补偿器能充分发挥作用,保证管道安装质量。

结语:综上所述,对压力管道的设计安装的质量监控工作是所有有关特种设备的安全监察项目中的一个重要环节,工程设计安装对压力管道的观至关重要。如果在设计安装中存在遗漏或问题,压力管道必将无法顺利工作,这不但会威胁到管线的施工者,而且会导致资源的巨大浪费。这就需要人们对压力管道设计施工中出现的各类问题作出详尽的剖析,从而找出具体的可行的改进方案,从而保证设计安装完毕后的压力管道能够顺利通过。施工人员应不断增强自身的实际操作能力,完善压力管道的施工技术,在铺设管道过程中尽量考虑城市的美丽和安全因素,并运用现代科学技术确保的质量和效益。为我国压力管道工程的建设打下基础。

### 参考文献:

- [1]张燕.压力管道设计安装若干问题探讨[J].煤气与热力,2009,01(1):12-15.
- [2]徐一萍.论压力管道设计安装的若干问题[J].机电信息,2013,03(3):153-154.
- [3]郑斌,周丽芳.压力管道安装监督检验若干问题探讨[J].石油工业技术监督,2011,01(3):16-19.
- [4]孙挺虹.在用压力管道检验中若干问题探讨[J].石油和化工设备,2012,07(1):68-69.