

## 蒸汽管道设计、施工通病及解决办法

马秀珍, 董振东

(济南济钢设计院, 山东 济南 250101)

**摘 要:** 在蒸汽管道系统的设计和施工过程中, 应注意把好管材的检验关、试验关, 重视蒸汽管道阀门和管件的选型, 保证管道防腐、保温合格, 蒸汽管道设计应有坡度, 接口焊接应符合标准, 安装转弯部分应采用热煨弯头, 合理设置管道的支、吊、托架等, 以杜绝蒸汽管道工程的通病。

**关键词:** 蒸汽管道; 设计; 施工

**中图分类号:** TU 832. 2<sup>+</sup> 2

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1004-4620(2001)04-0027-02

### Common Faults and Settling Measures on Design and Construction of Gas Pipes

MA Xiu-zhen, DONG Zhen-dong

(Jigang Design Institute of Jinan, Jinan 250101, China)

**Abstract:** In the process of design and construction on steam pipe system, to stop the common faults on projects, the checking up and test on the pipe materials should be noticed, the selection of the valve and pipe piece of steam pipe should be paid more attention, the anticorrosion and thermal preservation should be qualification, the design of steam pipes should have ascent, the interface welding should agree with standards, the heat simmer elbows should be applied in the turn parts of installation, and the support, suspend frames and brackets should be fit reasonably.

**Key words:** steam pipe; design; construction

蒸汽管道系统使用效果的优劣取决于设计、施工及运行管理。目前, 由于蒸汽管道系统从设计到施工通病较多, 因而直接影响到工程质量的提高及运行后的使用管理和使用效果。下面就蒸汽管道设计安装应注意的问题及解决办法进行探讨。

## 1 管材、管件及保温材料的选择

### 1.1 管材的选择

首先从设计上, 按照《管道工程安装手册》中对钢管的一般规定: 钢管、钢管件必须具有制造厂合格证证书; 按照《小型热电站实用设计手册》管道选用规定: 温度高于 200℃, 公称压力不超过 1.6 MPa 的介质, 采用无缝钢管。然而随着市场经济的建立和发展, 打破了计划经济体制的单一模式, 同时也给安装市场带来了混乱, 个别厂家为谋取利润经销生产伪劣产品, 如无缝管有黑线, 厚度达不到要求等。济南

钢铁集团总公司(简称济钢)干熄焦工程 D426 × 13 蒸汽管就发现过此问题, 造成管道受力不利。因此, 必须把好管材的检验关和试验关。

### 1.2 蒸汽管道阀门的选型

设计过程中, 蒸汽管道阀门的选型必须高度重视。有不少这样的实例: 新安装的阀门关不严, 使大量蒸汽泄漏, 所以在选择阀门时, 不能单纯考虑其价格, 更应从其性能参数、外观造型、防腐、材质上作综合分析, 以保证质量, 减少维修损失。

### 1.3 蒸汽管道管件的选择

补偿器的选择直接影响工程的质量。首先, 蒸汽管路上不宜采用套筒补偿器, 此补偿器需不断更换填料, 维护量太大。第二, 不宜采用轴向型波纹补偿器。轴向型波纹补偿器安装在蒸汽管路上, 虽然外形美观, 维护量小, 但内压产生的推力太大, 造成土建(固定支架)工程造价增高, 只是在管径较粗, 建设空间狭窄的情况下才采用此类补偿器。第三, 在大多数情况下宜采用方型补偿器, 此类补偿器有以下优点: 补偿量大、推力小, 无维护。唯一缺点是占地多。

收稿日期: 2000-10-23

作者简介: 马秀珍(1964-), 女, 山东齐河人, 济钢设计院工程师, 从事暖通专业设计工作。

## 1.4 管道的防腐保温

管道防腐必须彻底除锈,使管道露出金属光泽方可刷漆。刷漆表面应干燥,禁止一面刷漆一面除锈,油漆必须符合管道的环境,防止因管道表面温度高造成新刷漆脱落。管道防腐合格后才能进行管道保温,按山东省采暖通风设计规范《采暖设备安装图集》外部架空蒸汽管道采用岩棉保温。而济钢干熄焦工程D426×13蒸汽管道的实际运行证明,岩棉保温性能不理想,已不适应节能降耗的要求。关于保温材料的选择应遵循下列原则:(1)材料的导热系数低;(2)具有较高的耐热性,不致由于温度急剧变化而丧失其原来的特性;(3)材料密度小并具有一定的孔隙率;(4)具有一定的机械强度。

从第一点分析,根据导热系数方程:

岩棉:  $\lambda = 0.037 + 0.00016t_p$

硅酸铝纤维:  $\lambda = 0.046 + 0.00012t_p$

式中  $\lambda$ ——保温材料导热系数, W/(m·K);

$t_p$ ——保温层表面温度, °C。

对济钢干熄焦D426蒸汽管道,岩棉 $\lambda$ 为0.057 W/(m·K),硅酸铝纤维 $\lambda$ 为0.056 W/(m·K)。

就耐热性而言,岩棉保温适用介质温度小于400 °C;硅酸铝纤维保温适用介质温度小于1000 °C。

就材料容重而言,根据

$$\gamma = G/V$$

式中  $G$ ——保温

$V$ ——材料在自然状态下的体积, m<sup>3</sup>。

硅酸铝 $\gamma$ 为180 kg/m<sup>3</sup>,岩棉 $\gamma$ 为200 kg/m<sup>3</sup>。

上述分析表明,硅酸铝纤维属于导热系数小,容重小,耐高温性能强,并具备一定机械强度的保温材料。济钢干熄焦D426蒸汽管道近4年的运行已证明:岩棉保温材料机械强度、耐温一般,现已局部脱落,造成热能损失。假如选用硅酸铝纤维保温,效果会更好。

## 2 管道的坡度、接口、支架、弯管的质量控制

(1)蒸汽管道设计应有坡度,以便排除冷凝水。有许多施工人员对坡度极不重视,认为过热蒸汽在

输送过程中不易产生冷凝水,安装中出现无坡度或干管反坡,若运行中一旦停蒸汽,冷凝水局部滞留,再一送汽,产生水击,将导致管道疲劳,减少寿命。

(2)蒸汽管道接口采用焊接,要求焊缝尺寸符合标准,无焊瘤、咬肉、裂纹、孤坑、夹渣、气孔等现象。焊接部分必须先按标准要求打坡口,避免焊缝缠绕但目前施工单位的焊工多数无证上岗,造成工程质量低劣。所以要求施工单位必须把住质量关,确保管道接口质量。

(3)管道的支、吊、托架在热力系统中起着非常重要的作用。管道的支架有固定支架和活动支架,尤其是较大规格的热力管道,其推力较大,固定支架十分关键,不能与活动支架混淆,否则补偿器不起作用,后果严重。济钢干熄焦工程D426蒸汽管道运行时就因施工过程漏设固定支架,管道盲板力集中于固定支架附近的管道拐弯处,造成拐弯处管道断裂。

管道托架即管托制作,必须结合管道保温厚度设计其管托高度,避免高度过小造成管道移动时保温材料的破坏。施工时,确保活动支架管托与支架顶保持平、滑,减少磨擦。

(4)蒸汽管道安装转弯部分应采用热煨弯头。按《动力设施国家标准图集》的要求,焊接弯头、冲压弯头均适用于不大于4.0 MPa的蒸汽管道上。但多年的实际经验证明,由于蒸汽管道的热胀冷缩,冲压弯头、焊接弯头的焊口部位受应力最大,变化频繁,时间一长,焊口部位出现裂缝漏水现象,济钢的蒸汽管道的冲压弯头一般1年一换。采用热煨弯头必须设计合理的弯曲半径,不小于3.5D(D为管道的公称直径),如弯曲部位弯扁,椭圆率超差,则内壁易出现折皱现象,保证不了工程质量。

## 3 结束语

蒸汽管道设计是否合理、施工质量的优劣,直接影响工程质量的提高,最终体现在运行效果和使用寿命上。所以必须本着“用户至上”的根本原则,设计要从现场实际出发,施工要严格按照规范要求,彻底杜绝蒸汽管道工程的通病。

《山东冶金》面向企业 服务基层  
欢迎赐稿 欢迎订阅