

浅谈弧形管道施工方法

谢明君

中建四局安装工程有限公司

摘要: 弧形管道施工方法作为新技术、新工艺,在通风与空调工程中得到越来越广泛的应用,其技术经济效果尤为明显。本文就其工艺原理、工艺流程、施工要点、质量控制、安全措施、经济效益等方面谈了几点看法。

关键词: 弧形管道;内部弧形;弧形管道施工方法

前言

随着我国经济迅猛发展,各种造型新颖的建筑物如雨后春笋拔地而起。为了贴合建筑造型,机电各专业管线也必须按照结构安装。这样大弧度金属水管、风管敷设就成了机电专业的一个难点。

一、本方法特点

本弧形管道施工方法的特点主要体现在:

(一) 不受建筑物类型及结构弧度制约,管道与结构弧度贴合一致。

(二) 无须专用设备,操作简单。

(三) 能大幅提升管线观感质量。

(四) 管线均匀流畅,减小系统阻力,节省运行费用。

二、适用范围

本工法适用于各种类型的工业与民用建筑的金属管道和通风系统。

三、工艺原理

(一) 弧线金属管道敷设工艺原理

为使管道敷设美观、顺畅,应该按墙体的弧度煨制管道,以保证敷设的管道与墙体平行。由于标准管材长度为6m,以此长度分段,分内外弧沿墙测量出每根管材所需要煨制的弧度,并编写出编号。为避免压槽困难,沟槽连接的管道在煨制前先将管材沟槽加工完成,然后进行煨制。经质检人员检验合格后,按照编号进行组装。

(二) 弧形通风管道敷设工艺原理

为了避免风管手工制作中存在的加工误差,弧形通风管道先依照墙面弧度进行预安装,每隔3-4m留出800mm左右的距离用来安装弧形短节。通过弧形短节的弧度使风管贴合墙面弧度。专业技术人员对预留空间实测实量,画出大样图后制作弧形短节,并按照系统图编号,经质检人员检查合格后,按照编号安装。

四、工艺流程

(一) 弧线金属管道敷设工艺流程

技术准备→对墙面弧度实测实量,对管路进行编号→煨弯前准备→煨弯→对煨弯成型管道质量检查→支架制作→管道安装

(二) 弧形通风管道敷设工艺流程

技术准备→风管及支架制作→沿弧形墙壁预安装风管→现场实测实量弧形短节尺寸→制作弧形短节,按照系统编号弧形短节安装→风道严密性实验

五、施工要点

(一) 弧线金属管道敷设施工要点

5.1.1 弧线管道敷设施工技术准备

施工人员依照施工图纸进行深化设计,制定管线综合排布图,以免因管线交叉引起的拆改。施工前现场须有必要的施工技术准备,对施工人员进行专项技术交底,使所有人了解与工程相关的法令、法规。

5.1.2 对墙面弧度进行实测实量对管路进行编号

1) 机电施工人员积极与结构专业人员配合,对墙面弧度实测实量。

2) 参照墙面弧度,按照6米的距离把每一根弧形管路的弧度标注在大样图上。

3) 按系统对每根管道进行编号。

5.1.3 煨制前准备

首先检查管材有无出厂合格证,再检查其材质。管壁薄厚均匀,内外光滑整洁,不得有砂眼、裂纹、疙瘩,管件无偏扣、

乱扣、丝扣不全等现象。沟槽连接管道需要在煨制前沟槽加工完毕。

5.1.4 金属管道煨弯

DN100以下管道现场机械煨弯, DN100以上管道采用焊接管道煨弯委托专业厂家加工,如果材质要求是镀锌管材,则在管道煨弯后进行热镀锌处理。

5.1.5 对煨弯成型管道质量检查

弯管加工完毕后,按事先测得弧度大小、编号有序的摆放在相应弧形墙壁位置上,由专业质量检验员到场检测验收:

1) 外观目测弯管的镀锌层是否均匀,目测弯管弧度是否均匀;用卡尺测量管壁厚度;

2) 用线绳在弯管两头拉紧,用尺子测量管道煨制的弧度是否与编号中的一样,是否与墙体弧度相同。如果弧形不均匀或镀锌层达不到要求不得使用;

3) 弧形管道摆放在墙边应该与墙边弧形平行,管道接口应该垂直于墙面。

5.1.6 支架制作

1) 制作支、吊架时,采用砂轮切割机切割型钢,并用磨光机将切口磨光滑滑;螺栓孔应用台钻钻孔,不得使用氧乙炔焰吹割孔洞,孔径不得出穿孔螺栓或圆钢直5mm;煨制要圆滑均匀。各种支吊架要无毛刺、豁口、漏焊等缺陷,支架孔眼及支架边缘应平整、光滑。支架制作或安装后要及时刷漆防腐。

2) 支架与管道接触紧密,采用U型管卡固定管道。吊杆垂直,埋设平整、牢固,吊杆与埋件焊接牢固。

3) 钢管活动支架安装间距

管径 (mm)	15	20	25	32	40	50	70	80	100
保温 (m)	1.5	2	2	3	3	3	4	4	4
不保温 (m)	2	3	3	4	4	5	5	6	6
管径 (mm)	125	150	200	250	300	350	400	450	
保温 (m)	5	5	6	6	7	7	8	9	
不保温 (m)	7	7	8	8	9	9	9	9	

5.1.7 管道安装

1) 管道安装前,复查测量管道中心线及支架标高位置无误后,开始管道安装就位。

2) 管道上架后连接前,对大口径管道进行拉扫,以确保管道安装内部的清洁、不堵塞。

3) 弧形管道采用焊接连接时:钢管壁厚为4mm ~11mm,采用手工电焊焊接。壁厚等于或大于4mm的焊件坡口形式采用“V”型;壁厚小于4mm,采用I型坡口。管道的对口焊缝或弯曲部位不得焊接支管。弯曲部位严禁有焊缝,接口焊缝距弯起点不得小于1个管径,且不小于100mm。接口焊缝距管道支、托、吊架边缘应不小于50mm。

4) 弧形管道采用沟槽连接时:弧形管道安装前操作工人应该对管口、沟槽进行检查,管口应该保证平齐,不得有毛刺,如果有此类情况可用角向磨光机,进行局部打磨。沟槽如有不均匀,或者沟槽过深都应该更换弧形管;沟槽式管接头工作压力应与管道工作压力相匹配。应当采用现场加工沟槽。检查橡胶密封圈是否匹配,涂润滑油,并将其套在一根管段末端;将对接的另一根管段套上,将胶圈移至连接段中央。将卡箍套在胶圈外,并将边缘卡入沟槽中,将带变形块的螺栓插入螺栓孔,并将螺母旋紧。

5) 对采用丝扣连接的弧形管道,螺纹连接时,在管端螺纹外面敷上填料(麻丝或生料带),用手拧入2-3扣,再用管子钳一次装紧,不得倒回,装紧后留有2、3道尾丝,丝扣连接后将麻丝、生料带等杂物清理干净后,露丝部分刷2道防锈漆。

5.2.1 弧线通风管道敷设施工技术准备

施工人员依照施工图纸进行深化设计,制定管线综合排布

图, 以免因管线交叉引起的拆改。施工前现场须有必要的施工技术准备, 对施工人员进行专项技术交底, 使所有人了解与工程相关的法令、法规。

5.2.2 风管及支架制作

1) 法兰螺栓孔均匀分布, 金属风管的法兰中、低压系统其螺栓及铆钉孔孔距不得大于150mm, 高压系统不得大于100mm; 非金属风管的法兰其螺栓孔距不得大于120mm。

2) 制作三通或四通时, 采用顺气流方向的分叉或分隔三通、四通, 严禁做成“丁”字形。

3) 风管应在法兰角处、支管与主管连接处的内外都进行密封。低压风管应在风管结合部折叠处向管内40~50mm处进行密封; 高压风管还应在风管纵向咬口处及风管复合部进行密封。法兰密封条宜安装在靠近法兰外侧或法兰的中间。

4) 焊接风管的焊缝应平整, 不应有裂痕、凸瘤、穿透的夹渣、气孔及其他缺陷等, 焊接后板材的变形应矫正并将焊渣及飞溅物清除干净。风管与法兰焊接连接时, 风管端面不得高出法兰接口平面。

5) 风管、部件和设备的支吊托架、基础的钢制构件, 在除锈后涂防锈底漆两道, 外露部分涂面漆两道。

5.2.3 沿弧形墙壁预安装风管

1) 将已经制作好的风道按系统进行编号, 沿弧形墙面安装。保持弧形墙面与风道中心线距离一致, 每隔3~4米预留出800mm左右的距离用来以后安装弧形短节。

2) 为了保证安全, 预留短节之间的风管组不得少于两吊架。并用绳索将风管与吊架托板临时固定。

3) 风道风管的支吊架避开风口、风阀、法兰、检查门、测量孔等部件位置, 配件的可卸接口不允许安装在墙洞或楼板内。

4) 同层无吊顶空间风管支、吊架的吊杆纵、横成排、成列, 承托横担、吊杆型钢固定件朝向一致。

5) 矩形风管立面与吊杆之间距离不宜大于150毫米, 吊杆距风管末端不应大于1000mm。

6) 水平弯管在500mm范围内应设置一个支架。

5.2.4 现场实测实量弧形短节尺寸按照系统编号及弧形短节的安装

风管预安装两组后就进行弧形风管短节的现场测量, 并应保证现场待测量的短节数量不得超过4个, 避免分段安装风管带来的安全隐患。制作完毕后, 分系统对弧形短节编号以免安装时出现错装现象。安装短节一定要避免强迫对口, 避免风道接口不严密。如发现弧形短节制作误差较大, 应及时更换。

5.2.5 风道严密性实验

弧形风管采用分段敷设方式, 中间接口较多。对其进行的严密性实验就显得尤为重要。

1) 风管的漏光测试

风管安装完毕, 且在风管保温之前, 首先进行风管的检漏, 漏光法检测是采用光线对小孔的强穿透力, 对系统风管严密程度进行定性检测的方法。其试验方法在一定长度的风管上, 在黑暗的环境下, 在风管内用一个电压不高于36V、功率在100W以上的带保护罩的灯泡, 从风管的一端缓缓移向另一端, 试验时若在风管外能观察到光线, 则说明风管有漏风, 并对风管的漏风处进修补。

2) 风管的漏风量测试:

风管的漏风量测试采用经检验合格的专用测量仪器, 或采用符合现行国家标准《流量测量节流装置》规定的计量元件搭设的测量风管单位面积漏风量的试验装置。

六、质量要求及控制

(一) 风管的材质符合设计要求及施工验收规范。

(二) 焊接风管焊缝不得设置在风管底部。

(三) 低压风管法兰螺孔间距不大于150mm, 法兰四角处必须设置螺孔。

(四) 采用焊接成型风管, 管壁与法兰内口紧贴, 焊缝不得凸出法兰端面。

(五) 风管法兰焊缝应融合良好, 饱满、无假焊漏焊。不应有气孔、砂眼、夹渣、裂缝。

(六) 风管无明显扭曲与翘角, 表面应平整, 凹凸不大与10mm风管大边长小于等于300mm时允许偏差为2mm、大于300mm时

为3mm。

(七) 喷涂油漆的漆膜要均匀无波纹, 气泡、掺杂、混色。

(八) 风管外表面颜色一致, 不得出现色差。

(九) 矩形风管吊杆距离风管末端不应该大于1000mm。

(十) 水平弯管在500mm范围内设有一个支架, 支管距离干管1200mm范围内设有吊架。

(十一) 托架螺孔距离托架末端不得小于80mm。

(十二) 风管垂直安装、吊架间距不应该大于4000mm, 每个风管至少设两个固定点。

(十三) 水平风管水平度每米偏差不得大于3mm, 总偏差不得大于20mm。

(十四) 明装垂直风管垂直度每米偏差不得大于2mm, 总偏差不得大于20mm。

(十五) 管道系统涂刷底漆前, 用电动钢丝刷清除表面的灰尘、污垢、锈斑、焊渣等杂物; 涂刷油漆, 厚度均匀, 色泽一致, 无流淌及污染现象。所有管道、管件及支架均刷两道防锈漆, 第一道防锈漆在安装前已涂好, 第二道防锈漆在试压合格后及时进行涂刷。

七、安全措施

(一) 加强以电、气焊作业, 氧气、乙炔及其他易燃、易爆物的管理, 氧气瓶与乙炔瓶的间距应大于10m, 及时清除施焊点周围的易燃物, 并设专人看火, 备好消防用具, 杜绝火灾事故的发生。

(二) 使用电气焊时要有操作证, 并清除施焊点周围的易燃物, 并设专人看火, 备好消防用具, 杜绝火灾事故的发生。

(三) 线路上禁止带负荷接电断电, 并禁止带电操作。

(四) 高空作业所用的梯子应经常检查是否牢固, 安放靠梯时, 其坡度不得超过60°, 梯顶端应固着在建筑物上, 底脚应设防滑段, 或者下边应有专人扶梯。

(五) 分段组装风道, 要确保每段不得少于两个吊架。风道与吊架之间用绳索捆绑牢固。

(六) 现场管道焊接必须双线到位, 电焊工必须穿绝缘鞋带绝缘手套。电焊工必须持证上岗。

(七) 高空作业一定系好安全带, 搭设脚手架必须经专职安全员验收合格后方可使用。

八、劳动组织

施工生产人员主要由管道工、通风工、电焊工等专业技术人员组成。

九、经济效益

本方法可大大提升管道、通风系统的观感, 把弧形管道的敷设由难点转变成工程上的一个亮点。同时该方法可使管道弧度均匀流畅, 减小系统阻力, 节省运行成本。

十、应用工程实例

工程实例1: 南昌联发广场工程建筑面积20.5万m², 建筑造型大量运用弧形, 造成现场弧形管线很多。通过使用本方法, 不仅得到监理业主的一致好评, 也为创优工程打下良好基础。

结束语

作为工程管理人员, 学习新技术并加以运用, 才能更好的服务建筑领域。以上是弧形管道施工的工艺原理、工艺流程、施工要点、质量控制、安全措施、经济效益等方面的几点看法, 如有不当和错误之处, 请同行批评指正。

参考文献

- [1] CECS 183: 2015. 虹吸式屋面雨水排水系统技术规程 [S]
- [2] GB 50242-2002. 建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范 [S]
- [3] GB 50243-2016. 通风与空调工程施工质量验收规范 [S]
- [4] 宋彦忠, 徐达, 饶皓. 室内弧形走向消防管道施工方法 [J]. 工程技术, 2014 (6), 66-567.
- [5] 李雁, 刘成成. 公共建筑的“弧形管道安装”工艺 [J]. 安装, 2011 (1): 39-40.
- [6] 陈振海, 陈琪. 工程建设百问丛书——施工现场专业配合及管理百问 [M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.

作者简介:

谢明君, 男, 重庆荣昌人, 工程师, 从事机电安装施工管理工作