

# 管道安装工艺与质量控制

## 管道安装案例

前言：管道清洁度不合格会造成阀门卡涩、阀门内漏、滤网清理次数频繁、管道堵塞、严重者进入转动机械甚至会出现安全事故，希望能够对管道清洁引起重视。



管道暂停安装时，没有按要求进行封堵

管道安装时经常会发生如图所示的工艺问题，两焊缝距离不符合要求。（工艺要求：短管段不宜小于管子外径，且不小于 150mm）。

其它相关要求：（1）焊缝位置距离弯管的弯曲起点不得小于管子外径或不小于 100mm；（2）疏、放水及仪表管的开孔位置应距焊缝边缘不应小于 50mm，且不应小于孔径；（3）管道过墙、穿楼板时，墙内或楼板内的管段不得有接口。



为了方便施工对设备作临时标识时，安装师傅均采用油性笔，但对于一些设备在现场无须再次刷油漆的设备（如阀门电动头，电气盘柜等），禁止采用油性笔作标识，应采用容易擦除的水性笔或粉笔等。



阀门两端口须进行严密封闭，铁屑、沙尘等杂物进入里面没有清理出来，容易造成阀门卡涩及阀门内漏现象。



在#1 机组中、低压管道水压试验过程，发现较多管道法兰连接处存在漏水现象，除有纸垫不符合要求外，关键问题还是法兰螺栓没有上紧。上法兰时螺丝须对称紧螺栓，全部上完后须用扳手重新紧一遍。所有垫片均采用石墨缠绕垫。



燃机周围管道支架滑动面没有按三菱设计要求，涂二硫化钼等润滑剂，管道运行热膨胀时不能顺利滑动，造成此顶杆歪斜受力不均。



管道吊杆调整不合理，上部外露丝扣太多，而下部却没有上满。（吊杆安装时必须保证丝扣上满，吊杆不够长需更换）



管道法兰连接处螺栓太长，外露 10 牙以上，需切除遗留 2~3 牙。



管道法兰螺栓不够长，需更换。（要求：外露 2~3 扣）如果是厂供螺栓需发设备缺陷单要求厂家补供；如果自行购买，技术员须重新做计划购买。



管道同一法兰面采用不同规格的螺栓，不符合要求，需采用同一规格的螺栓。



管道法兰及管道支架螺栓防松锁片安装不符合要求，这样安装锁片起不了作用。



现场较多支吊架都是采用火焊开孔，不符合要求。如图所示支吊架开孔应采用钻孔处理，对于不锈钢管，在包箍管卡处需垫不锈钢垫片。



管道安装完成后，对焊缝及焊疤没有在刷油漆前进行打磨平滑，油漆后再进行

打磨不仅增加了油漆的工作量，而且前后刷的油漆颜色光泽不可能完全一致，影响油漆工艺。



双头螺栓穿装时，必须保证两头外露的螺牙相等。



管道支吊架包箍两端外露的螺牙需调至相同。



管道吊架包箍上下两头的螺牙需调至相同。



管道支吊架调好后，需将螺栓逼帽锁紧。



管道支吊架加架吊杆调整时，需将此处的螺牙调均匀。



管道支吊架的锁紧螺母漏装。



管道安装时，标高不能以楼层为基准。



管道支吊架摆放不符合要求, 如此摆放很容易配错, 吊杆容易受外力变形弯曲, 且到后面容易造成缺件。



管道系统完善且经水压试验合格后，在移交保温前须将弹簧支吊架销子拔出，并将恒力支吊架的受力调整好。



支架下料时必须采用砂轮机切割，严禁采用火焊切割。



压缩空气管道疏水排污管在#2 机处与辅助蒸汽管道相碰，没有预留保温间隙。  
管道自行布置时须考虑与旁边管道的距离。



## 管道安装工艺控制标准

### 管道安装的一般要求

- 1、管子与设备或管件壁厚不一致时，应发设备缺陷单，或联系技术人员处理。
- 2、水平段落和坡度和方向应符合设计要求。若设计无具体要求时，其坡度方向的确定，应以便于疏、放水和排放为原则。其坡度应符合 DLGJ23《火电厂汽水管道设计技术规定》。
- 3、管子对接焊缝位置应符合设计规定，否则应符合下列要求：
  - (1) 焊缝位置距离弯管的弯曲起点不得小于管子外径或不小于 100mm；短管段不宜小于管子外径，且不小于 150mm；
  - (2) 疏、放水及仪表管的开孔位置应距焊缝边缘不应小于 50mm，且不应小于孔径；
  - (3) 管道过墙、穿楼板时，墙内或楼板内的管段不得有接口。
- 4、管子或管件对口前应清干净，管口应有 10~20mm 金属光泽面。
- 5、对口时一般应平直，其折口偏差一般不大于 2mm；管道安装应符合设计要求，且应保持横平、竖直，其挠度不得超过管段长度的 1/500。
- 6、管道安装过程中，如遇到管道敷设位置相矛盾时，可采用以下原则避让：小口径管让大口径管；常压、低管让高、中压管；常温管让低、高温管；辅助管道让主管道，一般管让易沉淀物料管，支管让干管，管道让梁柱。
- 7、管道安装因故间断，应及时采取临时有效措施封闭敞开口，以免异物进入管内堵塞管道，管道吊装后，不允许长期处于临时固定状态，调整后应马上将其固定完毕，以免发生意外事故。
- 8、管道安装完毕之后，应对整个系统进行详细外观检查，检查布置质量是否符合设计要求，有无遗漏等进行全面检查后，再按规定进行强度及严密性试验。
- 9、合金钢管道表面不得引弧试电流或焊接临时支撑物。
- 10、不锈钢管道与支吊架不得直接接触，应在支架与管道间加垫不锈钢片、橡胶片或其它非金属隔物。
- 11、疏放水管道的弯曲半径一致（同一规格），布置应美观、整齐，固定牢固，尽量减少弯曲和交叉，不允许有急剧和复杂的弯曲。
- 12、预埋管道安装
  - (1) 隐蔽工程管道安装完毕后，焊口必须检查合格，试压检验合格后方可回填土。
  - (2) 回填前必须做好防腐工作，防腐按设计要求，并应请有关人员作隐蔽工程验收合格后方可回填。施工质量应符合规范的要求。
- 13、疏放水管的安装
  - (1) 疏放水的管材应同主管管材一致，安装时的倾斜度应 1 大于或等于 3‰。
  - (2) 疏、放水管接入疏、放水母管处应按介质流动方向稍有倾斜，不得随意变更，不得将不同介质或不同压力的疏水管接入同一母管或容器内。

## 支吊架制作与安装工艺要求

- 1、支吊架开孔应采用钻孔处理，吊杆的连接应符合设计要求。
- 2、管道支吊架螺纹拉杆应平直无弯曲。吊杆拉杆不够长时尽量采用带螺纹的管件连接，如拉杆需对接焊，必须在拉杆两侧用相同直径园钢加固焊接，不能直接对焊，焊后表面打磨光滑。
- 3、支吊架根部需用尽量用砂轮机切割机切割，根部的拉杆处及固定管道的包箍处开孔尽量采用钻孔。如根部拉孔 $\geq \Phi 32$  以上无法钻孔时，使用火焊修割后应用内磨机打磨过渡光滑。
- 4、管道固定支架应严格按设计要求安装，在同一直管段上设有补偿装置的热管道不得同时安置两个以上的固定支架。
- 5、多条管道敷设中，其托架可以共用，但吊架吊杆不得吊装位移方向相反或位移值不等的任何两条管道。
- 6、膨胀螺栓生根的支吊架，其膨胀螺栓的打入必须达到规定深度值。
- 7、导向支架和滑动支架的滑动面应洁净、平整、滚珠、滚柱等活动零件与其支承件应接触良好，确保管道能自由膨胀。
- 8、所有支吊架在管道安装完毕后应作检查，并调整好。检查与调整项目有：
  - (1) 活动支架的位移方向，位移量及导向性能是否符合设计要求；
  - (2) 管托有无脱落现象；
  - (3) 固定支架是否牢固可靠；
  - (4) 弹簧支架的安装高度与弹簧工作高度是否符合设计要求。
- 9、全段管道安装完毕及支吊架调整完毕后，应将弹簧销子拆除。恒力支吊架应按设计要求进行安装调整好。
- 10、与管部连接弧板或吊板应严格按设计要求使用，如与管部焊接的吊件主管厚度大于 20mm 厚或合金材料的应作热处理。
- 11、支吊架间距应按设计要求，若无设计要求时，可按管道安装篇规范的支吊架间距表安装间距。
- 12、吊架开孔应采用钻孔处理，吊杆的连接应符合设计要求。

## 阀门安装要求

- 1、阀门安装前，除复核产品合格证外，还应按设计要求核对型号并按介质流向确定其安装方向。
- 2、阀门安装前应清理干净，阀杆灵活移动，无卡及歪斜现象，阀门安装时应保持关闭状态（焊接阀门除外），安装和搬运不得以手轮作为起吊点。
- 3、阀门在安装前要按规定进行水压试验，并作出适当的标识，除有特殊规定外，中高压阀门及主要低压阀门均应进行解体检修工作。
- 4、阀门安装不得强力连接，受力应均匀。
- 5、截止阀、止回阀及节流阀应按设计正确安装。
- 6、阀门在管道上的位置应符合设计要求，且便于操作及检修，阀门阀杆不宜朝下。

7、安装阀门传动装置应符合设计要求，接头转动灵活，有热位移的阀门传动装置应采取补偿措施。

8、阀门电动装置在安装前应仔细检查，核对型号输出功率、转向、转速行程及总转圈数，并清理干净。

9、阀门电动装置安装应符合设计要求，水平安装的应保证电动机在水平线以上位置。

10、电动装置的工作环境应满足制造厂说明书规定的要求，如不能满足应采取补救措施，如隔热防尘等。

11、阀门盘根的安装，各单个盘根圆的对口应错开，其相错角不小于 90 度，盘根压盖要平整，在拧紧盘根压盖时应均匀，不应过分的用力拧紧螺栓，避免加速盘根的磨损或使阀门动作不灵活。

### **法兰安装要求**

1、法兰安装前，应核查其型号及材质符合设计要求，法兰密封面及密封垫不得有影响密封性能的缺陷。

2、法兰连接时应保持法兰间的平行，不得用强紧螺栓的方法消除歪斜。

3、法兰平面应与管子轴线垂直，平焊法兰内侧角焊缝不得漏焊，并应清除氧化物等杂质。

4、用垫片的内径应比法兰内径大 2~3mm，垫片宜切成整圆，当大口径垫片需拼接时，应采用斜口搭接或迷宫式嵌接，不得平口对接。

5、法兰及阀门连接除特殊情况外，应使用同一规格螺栓，安装方向应一致（与阀门连接时，螺母位于法兰同一侧）螺栓应露出螺母 2~3 个螺距，紧固螺栓应对称均匀，松紧适度。

6、阀门、法兰及紧固件在安装前应进行光谱分析确认其材质，合金螺栓不得在表面用火焰加热进行热紧。

7、法兰、阀门垫片的安装，每个接口只准放一个垫片，不允许放双层或放偏。