

精品工程施工质量控制要点

(建筑给水排水及供暖、通风与空调工程)

车群转

电话：13609147632

教授级高工、国家注册监理工程师
中国建筑业协会“鲁班奖”复查专家
中国施工企业协会国家优质工程复查专家



目录/Contents



01

建筑机电设备安装工程简述

02

施工质量控制主要依据

03

重点关注部位及内容

04

实体质量控制要点

4.1

设备及配管安装

4.2

管道及支架安装

4.3

卫生器具及采暖设施安装

4.4

风管及配件安装

4.5

送排风及防排烟设施安装

4.6

消防设施及消防组件安装

4.7

防腐、保温及标识

01



建筑机电设备安装工程简述

1 建筑机电设备安装工程简述

1.2 设备安装工程地位及重要性

按《建筑工程施工质量验收统一标准》

GB50300-2013划分为10个分部

- 1、地基与基础工程
- 2、主体结构工程
- 3、建筑装饰装修工程
- 4、建筑屋面工程
- 5、建筑给水排水及供暖工程
- 6、通风与空调工程
- 7、建筑电气工程
- 8、智能建筑工程
- 9、建筑节能工程
- 10、电梯工程

1、建筑工程十大分部设备安装五个多分部

- 1) 建筑给水排水及供暖工程;
- 2) 通风与空调工程;
- 3) 建筑电气工程;
- 4) 智能建筑工程;
- 5) 建筑节能工程。(13分项设备占8个)
- 6) 电梯工程;

2、设备安装工程造价占工程总造价的比例越来越高,据统计建筑设备造价占30-50%。

3、专业多,技术复杂、要求越来越高。

4、因质量问题,投诉率远高于土建工程。

创优机电设备安装工程尤为重要,要求更高、创优难度大。

02



施工质量控制主要依据

2 施工质量控制的主要依据

- 1、工程创优要求（评选办法、复查工作细则、量化打分标准）
- 2、给排水、采暖、消防、通风、空调、防排烟施工图及设计变更文件
- 3、给排水及供暖、消防、通风空调等工程所在地有关的技术标准、规程
- 4、国家施工质量验收规范

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300-2013

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002

《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014

《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB50261-2017

《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011

《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016

《通风管道技术规程》JGJT 141-2017

《洁净室施工及验收规范》GB50591-2010

《建筑防烟排烟系统技术标准》GB51251-2017

《建筑节能工程施工质量验收标准》GB50411-2019

《建筑给水排水与节水通用规范》GB55020-2021

- 5、给排水及供暖、消防、通风、空调、防排烟等有关工程设计规范



2 施工质量控制主要依据

依据说明： 1、优质工程质量要求是优先依据。

2、设计图纸及变更文件：是有针对性技术文件，是质量控制的主要依据，设计图纸没有明确要求时，依据建设工程质量验收规范。

3、建设工程质量验收规范包括地方标准、行业标准、国家规范，地方标准高于行业标准，行业标准高于国家标准；依据顺序是：地方、行业、国家。

4、国家规范：分设计规范和施工质量验收规范，施工质量验收规范优先，在施工质量验收规范不明确时，依据设计规范。如自动喷水灭火系统末端试水装置及末端放水阀高度，在《自动喷水灭火系统施工及验收规范》GB 50261-2017中没有规定，《自动喷水灭火系统设计规范》GB50084-2017规定高度1.5m。

5、施工质量验收规范之间有矛盾时，以最新版规范为依据，如室外墙壁式水泵接合器出水口安装高度《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242-2002规定高1.1m，《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014是0.7m，依据就是0.7m。

03



重点关注部位及内容

3 重点关注部位及内容

1、重点部位

1) **屋面**：消防、生活水箱间，消防加压泵房，出屋面管道（包括排水通气管），防排烟风机、加压送风机及风管安装，冷却塔及冷却循环水管道，管道穿屋面处理，风管穿屋面及风管出风道处理等；

2) **楼层**：公共卫生间、管道井、住户厨房卫生间、新风机组，风管穿楼板处理、吊顶内各类管线、新风机、风机盘管、空调水管及风口安装、消防管、喷头安装等；

3) **转换层（设备夹层、避难层）**：空调机房、冷冻机房、热交换站、冷热水冷却水泵房、通风机房等设备安装、各类管道布局，管道支架结构、布置安装等

4) **设备机房**：生活供水机房、锅炉房、热交换站、消防水泵房、中水机房、湿式报警阀间、气体灭火钢瓶间、空调机房、冷冻机房、冷热水冷却水泵房、通风机房等；

5) **地下车库**：管道、风管布局安装，管道、风管穿墙、穿变形缝处理，管道、风管支架结构、布置，阀门位置、安装，非金属风管安装、伸缩处理，空调冷热水管、冷却水、冷凝水管安装排布，人防设备等

6) **室外及其他**：给排水检查井、采暖系统入口装置、室外消火栓及水泵接合器、集中管沟、管廊等。

3 重点关注部位及内容

2、重点安装控制内容

1) 设备安装：机房布置、设备基础、设备固定、设备减振、机房排水等

2) 设备配管：变径管、软接管、溢流管、排污管等

3) 阀门、仪表：阀门、压力表、温度计、液位计等

4) 机房、设备排水：间接排水、有组织排水等

5) 管道安装：管道布置、管道连接、管路阀门安装等：管道、风管连接、穿墙、穿伸缩缝等；防晃支架、固定支架、综合支架、抗振支架的设置；

6) 空调风管及配件安装：角钢法兰、共板法兰、风管加固、穿墙及穿伸缩缝等

7) 送排风及防排烟设施：设备的安装、排列，末端装置的设置及安装

8) 卫生洁具：便器、地漏、面盆等

9) 供暖设施：散热器、集分水器、伸缩器等

10) 消火栓箱：箱体、箱门、栓口等

11) 自动喷淋：湿式报警阀组、末端试水装置、水泵接合器、喷头等

12) 设备、管道防腐、保温、标识

04



实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

1、机房设备布置

1) 各种设备周围应有足够的操作、维修空间，同型号设备及附属部件的位置、高度等应一致，应操作方便。



排列整齐，间距均匀，高度一致，操作、维修空间充足

2) 同型号、同规格设备布置应排列整齐，成排成行、美观整洁。



同型号、同规格设备及管道、阀门排列整齐，成排成行

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

1、机房设备布置

3) 运用BIM技术，机房设备采用装配式施工，设备、管道一体模块化预制，现场装配。

充分考虑连接模块位置和系统管道的排布的相对关系。



设备、管道及阀门装配式施工，排列整齐，成排成行

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

2、设备基础

1) 各种设备的基础大小、高度应与设备匹配，并应坚固、平整、棱角方正；（建议设备的基础四周比设备机座大150-200mm，高度100mm-300mm为宜）

2) 多台相同设备基础纵向顺直，成排成行。标高、间距一致。



多台相同设备基础纵向顺直，成排成行。标高一致

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

2、设备基础

3) 设备基础应平整，基础上不宜贴瓷砖。

a. 设备运行，长时间振动，瓷砖易空鼓、脱落；

b. 先安设备后贴瓷砖，导致减振垫被埋在瓷砖内，减振失效；

右图：（1）设备基础大小与设备机座不匹配，导致维修时管道法兰**螺栓无法拆卸**。

（2）设备基础粉刷或贴瓷砖，导致减振垫被埋，**减振失效**，同时水泵周围易积水，地脚螺栓锈蚀。



设备基础与设备不匹配

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

3、设备固定，减振、隔振

1) 设备应地脚螺栓齐全，地脚螺栓应有防松动、防腐蚀措施；

2) 立式水泵不应采用弹簧减振器。



防腐蚀措施1



防腐蚀措施2



立式水泵采用弹簧减振器

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

3、设备固定，减振、隔振

3) 减振垫安装，设备地脚螺栓处均应设减振垫，地脚螺栓间距大于1m，中间增加减振垫，减振垫应材质、大小、厚度一致，与设备机架协调；

减振垫材质：氟橡胶、硅橡胶、丁晴橡胶、氯丁橡胶、聚四氟乙烯复合垫片等；

减振垫厚度：5mm-15mm；

减振垫不应被水泥砂浆掩埋；



减振垫安装规范



设备底座满铺减振垫不必要



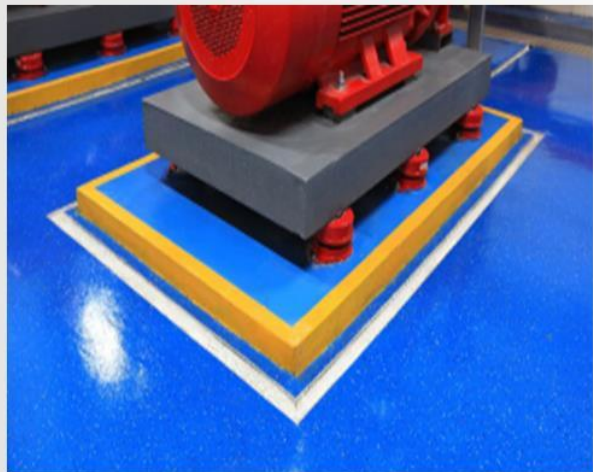
减振垫被水泥砂浆掩埋

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

3、设备固定，减振、隔振

4) 减振器安装，压缩型橡胶减振器、弹簧减振器等应居中，重心应平衡，不得歪斜，不应被完全压缩而失去减振能力；



弹簧减振器安装规范



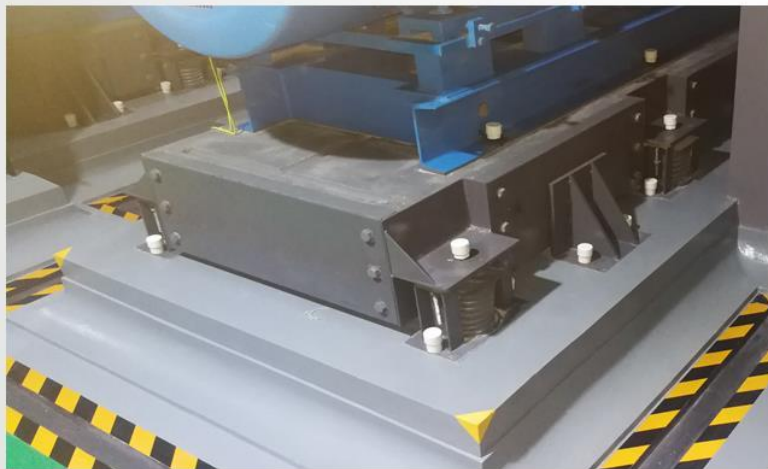
减振器安装歪斜

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

3、设备固定，减振、隔振

6) 减振装置齐全有效，当有发生水平位移的可能时，应在设备基座四周设置限位约束措施；减振器与基础、减振台座固定牢固，减振台座设置防位移装置，减振台座与防位移装置之间采用橡胶垫隔离。



防水平位移，在设备基座或减振台四周设置限位约束装置

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

3、设备固定，减振、隔振

7) 设备金属基座、金属外壳应可靠接地。
。但不得影响减振。

设备金属基座、金属外壳应与接地体单独可靠连接，不得串接。

减振垫在机座下方基座应用黄绿相间多股铜软线跨接接地，减振垫在机座上方基座可用扁钢或圆钢硬连接接地。



减振垫上方基座不可硬接地

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

4、水池、水箱安装

1) 水池、水箱应设置于便于维护、通风良好、不结冰、不受污染的场所，水箱应采取保温措施或在水箱间设置采暖。

2) 水池、水箱的外壁与建筑本体结构墙面或其他障碍物之间的净距离应满足施工、装配和检修的需要。

（无管道的侧面，净距不宜小于0.7m；有管道的侧面，净距不宜小于1.0m，且管道外壁与建筑本体墙面之间的通道宽度不宜小于0.6m；设有人孔的箱（池）顶，顶板面与上面建筑本体板底的净空不应小于0.8m。）

3) 钢筋混凝土消防水池的内部应贴瓷砖或喷涂瓷釉涂料。普通钢板制作的消防水箱必须防腐处理。



基础大小与水箱协调

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

4、水池、水箱安装

4) 钢筋混凝土消防水池的进水管、出水管套管采用防水柔性套管，连接严密。

5) 普通钢板制作的消防水箱、组合式不锈钢水箱应设置条形基础，基础大小与水箱协调，高度不宜小于500mm，以便于管道、附件的安装和检修。

6) 组合式不锈钢水箱应在条形基础设置金属型钢基座，基座与不锈钢水箱之间应采取防电化学腐蚀措施。



基础大小与水箱不协调，未采取防电化学腐蚀措施

2.3 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

4、异径管、软连接

1) 与设备连接管道应与设备连接口同心，不得强制连接，管道重力不能压在设备上。

2) 水泵出水口处的变径应采用同心变径，吸水口处，应采用上平偏心变径。变径管的长度应为管径差的2~5倍；



与设备连接管道安装规范

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

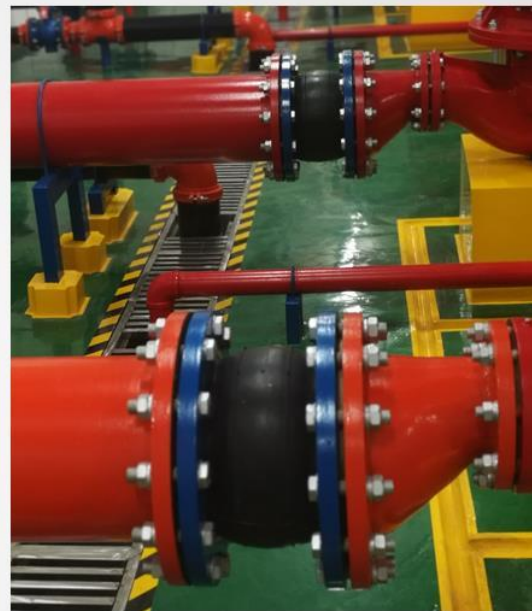
4、异径管、软连接

3) 连接动设备的进、出管应安装柔性接头，柔性接头法兰螺栓螺帽宜在法兰外侧。

系统试压合格后应及时拆除柔性接头限位螺栓。



限位螺栓未拆除



软连接头的正确安装

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

5、消防水泵吸入管安装

1) 水泵吸入管水平管段上不应有气囊和掺气现象。即水泵吸入管道上不得有上翻口弯。

2) 控制阀直径不应小于消防水泵吸水口直径。



未用明杆闸阀



吸入管水平管段上有气囊

3) 消防控制阀应采用明杆闸阀或带有开启度指示和锁定装置的法兰或沟槽连接的蝶阀。

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

6、设备连接的管道支架

1) 与设备连接的管道应设独立支架，管道支架宜设在软接头后。

2) 若受条件限制，管道设在软接头后，应采用减振支架，不得因管道支架位置不合理，导致设备减振失效。

3) 机房布置策划时，柔性接头尽量安装在水平管段上。



连接管两个刚性支架设在隔振软接头之前，导致设备减振失效

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

6、设备连接的管道支架

4) 消防水泵吸水管上控制阀后宜设过滤器；

右图：配管布局合理，柔性接头安装在水平管段上，立管承重支架布置方便。但：

1) 过滤器方向朝里，清洗不便；

2) 水泵、过滤器、阀件未保温；

3) 吸水立管承重支架部分设在排水沟篦子上，不合理；

4) 水泵支管与总管T形连接；

5) 设备周围未设倒流槽。



4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

5) 冷冻水、冷却水泵并联出水管进入总管应采用顺水流方向斜三通连接方式，且夹角不应大于 60° ；



并联水泵出水管与总管连接未采用顺水三通



并联水泵出水管与总管连接采用顺水三通

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

7、水箱、水池配管

1) 普通钢板制作的消防水箱、组合式不锈钢水箱的配管宜采用法兰连接，不锈钢短管法兰与普通钢管法兰连接应采用不锈钢螺栓。

2) 消防水池和消防水箱出水管或水泵吸水管要满足最低有效水位出水不掺气。

3) 水箱配管安装：水箱进水管的最低点，应高于水箱溢流口最高点，间距为进水管直径，但最小不应小于（高位消防水箱100mm）25mm，最大不应大于150mm，满足不了要求时，进水管段上安装倒流防止器。



4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

7、水箱、水池配管

4) 消防水箱进水管不应小于DN32。出水管不应小于DN100。溢流管管径不应小于进水管径的2倍，且不应小于DN100。

5) 溢流管上不得安装阀门。溢流管应设独立支架。支架不得设在水箱（或水池）本体上。溢流管、泄水管不得与生产或生活用水的排水系统直接相连，应采用间接排水方式。

6) 溢流管出水口应设密网，管口设10X10mm网， Φ 3mm不锈钢或铜网，外用18目铜或不锈钢丝网包扎牢固，防止虫子、小动物爬入箱内。



溢流管间接排水设独立支架

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

8、冷却塔安装及配管

(1) 冷却塔安装位置应符合设计要求，进风侧距建筑物应有大于1000mm距离。

(2) 冷却塔宜采用条形基础。基础大小应与基座匹配，基础高度应符合设计要求，应不小于800mm。

(3) 冷却塔与基础预埋件应连接牢固，连接件应采用热镀锌或不锈钢螺栓，其紧固力应一致，均匀，并应有防松动措施。



冷却塔进水支管

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

8、冷却塔安装及配管

(4) 冷却塔采用落地式支架安装，支架根部宜设置防水墩台，其形式与高度应与屋面整体相协调。

(5) 冷却塔的风机叶片端部与塔体四周的径向间隙应均匀，叶片角度一致。

(6) 同一冷却水系统多台冷却塔，其冷却塔水面高度应一致，高差不应大于30mm。

(7) 冷却塔水量分配合理，布水器布水均匀，积水盘应无渗漏。

(8) 冷却塔隔振装置设置合理、有效，运行平稳，噪声、飘水量符合要求。



冷却塔采用弹簧减振装置

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

8、冷却塔安装及配管

(9) 冷却塔配管合理，支架位置正确，安装牢固，支架不应装在塔体上，连接管应设软接头，接管应设独立支架。

(10) 阀门、仪表位置合理，排列有序，操作、观察方便。

(11) 寒冷地区冷却塔配管应按设计要求保温。

(12) 冷却塔接地与避雷。



支架装在塔体上

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

9、燃油、燃气设备配管

1) 锅炉、柴油发电机输送燃烧介质（油、天然气等）的管道应安装规范，标识齐全、正确，防静电跨接齐全有效，

2) 与锅炉连接的燃气管应设金属软接管。支架不得设在金属软接管上。

10、设备运行、噪声

1) 设备运转平稳，声音正常，运行参数符合设计要求并和设备名牌相吻合；

2) 设备外露的旋转部分应有安全防护措施。



支架设在金属软接管上

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

9、多联空调机安装

- 1) 多联机的室外机布置应满足冷却风自然进入的空间环境要求；不得有短路现象。
- 2) 多台外机排列整齐有序。互不影响。
- 3) 多联机的室外机安装应采用地脚螺栓牢固可靠，减振垫减振，规整有效；
- 4) 多联机室内、外机组间冷媒管敷设应采用合理的短捷路线，并应排列整齐。
- 5) 多联机室外制冷剂水平管沿屋面(地面)敷设时，宜集中布设在管槽内。



多台外机排列整齐、冷却风进入的空间环境好



冷媒管排列整齐、保温严密平整

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

9、多联空调机安装

管槽宜用不锈钢、热镀锌钢板、彩钢板等制作，人字形盖板、槽底应设置排水孔。

6) 管槽槽底距屋面(地面)高度不应小于300 mm (寒冷地区应大于积雪厚度)。

7) 多联机的室外机机组、管槽、支架，应设接地、跨接螺栓，跨接接地可靠。

8) 吊顶式直接蒸发冷却室内机组吊装牢固，嵌入式与吊顶服帖严密。

9) 冷凝水管应设有水封，管道坡度、坡向正确，排水畅通，应间接排水。



冷媒管管槽内，人字形盖板、槽底设置排水孔

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

10、空气处理设备安装

1) 空调机组应设高不小于200mm的混凝土基础，基础平整，水平，机组应安装在槽钢基座上，机组、基座、基础大小相匹配。基础的高度应按照空调设备技术说明书相关要求设置，应满足冷凝水管坡度及水封安装高度要求。

2) 空调设备应有减振措施。各个功能段与段之间连接严密。机组与风管应采用柔性短管连接，柔性短管绝热同风管。空调机组连接的风管、风阀应设独立支架。



基座、基础大小相匹配

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

10、空气处理设备安装

3) 空调机组与供、回水管的连接应正确，进出冷热水管、加湿段进水管在机组外应加装橡胶软接头，阀门、管道应设独立支架。

4) 表冷段周围应有排水沟或导流槽，冷凝水的出口处应设水封，水封高度应符合设计或设备技术文件的要求。



冷凝水水封安装不规范



冷凝水管上未安装水封

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

11、阀门安装

- 1) 阀门的种类、规格、型号、公称压力应符合设计要求，与管道介质及参数相匹配。
- 2) 阀门安装应齐全，不得随意减少阀门，注意安全阀、排污阀等。
- 3) 阀门安装位置正确，不应妨碍设备及阀本身的操作、拆装和检修；
- 4) 阀门方向应正确，与管道、设备连接接口应平整、严密；阀门盘根处不应有渗漏；
- 5) 同一系统安装的阀门或阀门安装在成排管道时，其高度、手轮方向等应一致；便于操作，高度宜为1.5~1.8m。
- 6) 起通断作用的主阀、水箱进水控制阀、出水阀应选用带有开闭位置指示的阀门，或采用明杆阀门；
- 7) 压力管道最高点应设排气阀，最底点应设泄水阀。
- 8) 保温管道上的阀门手柄严禁朝下安装。大型阀门应单独设支架。

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

11、 阀门安装

9) 安全阀:

(1) 气压给水、消防稳压罐、承压锅炉等压力容器应设置安全阀、爆破片等安全附件;

(2) 安全阀的泄压口应就近引向排水沟或集水井, 不得直接排放。

(3) 液体管道系统安全阀泄压管应水平安装并应设固定支架。

(4) 安全阀安装前应按设计要求整定。



安全阀的泄压口未引向排水沟或集水井, 直接排放



4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

12、仪器仪表的安装

1) 压力表的安装

(1) 压力表安装位置应便于观察和吹洗，并防止受高温、冷冻和振动的影响，同时要有足够的照明。压力表应安装在介质流向前直管长度不小于1倍直径，介质流向后直管长度不小于2倍直径的位置。

(2) 压缩制冷机系统压力表距阀门距离不宜小于200mm；水泵出口压力表，应安装在出口控制阀之前；试验用消火栓（箱）压力表应装在（箱内）附近。

(3) 压力表应设缓冲冷凝、装置（表弯、缓冲器）；表弯水平管用环管，立管宜用U形管，表弯直径不宜小于100mm。冷水表弯钢管内经不小于10mm，表弯铜管内径不小于6mm。热水管道（同时起冷凝作用）表弯管径宜为22mm。

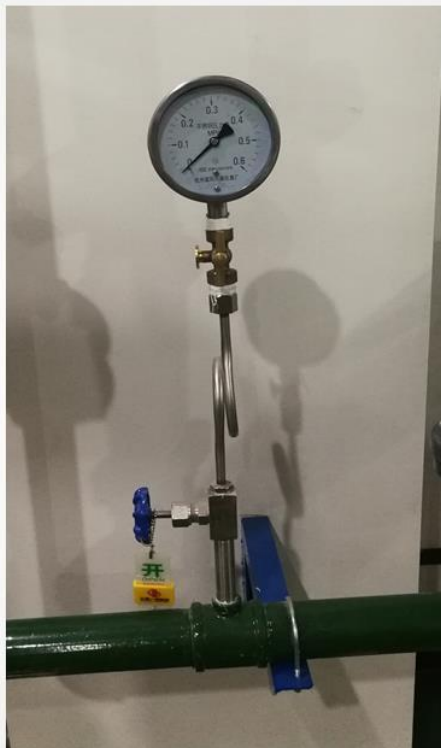
4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

12、仪器仪表的安装

1) 压力表的安装

(4) 压力表量程，消防工程为工作压力的2倍，且不得低于1.6MPa；其他工程工作压力表量程应大于或等于工作压力1.5倍。水泵吸入管安装的压力表量程应有负压刻度值。表盘直径不宜小于100mm。



4 实体质量控制要点

12、仪器仪表的安装

1) 压力表的安装

(5) 测量液体的压力表缓冲装置与表之间安装三通旋塞表阀，测量气体的压力表应在设缓冲装置下安装截止表阀。

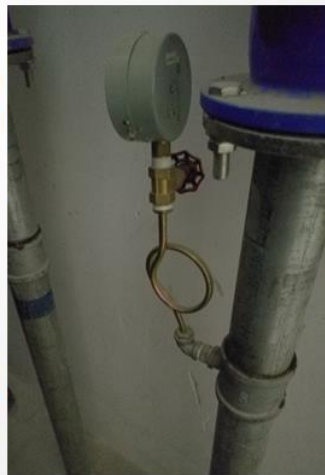
未设三通旋塞阀



安装位置不便观察



用阀门不对、不便观察



三通旋塞阀位置不合理



4 实体质量控制要点

12、仪器仪表的安装

2) 温度计的安装

(1) 安装在管道和设备上的套管式温度计，包括玻璃管、热电偶、热电阻温度计，保护套管不得装在引出的管段上或死角处，套管底部应在介质管中心，温包应插入套管底部，套管内应注满传温介质；

(2) 压力式温度计的毛细管应固定牢固，并有保护措施，不得有瘪管、死折现象，其转弯处的弯曲半径不应小于50mm，温包应全部浸入套管介质内；

(3) 温度计与压力表在同一管道上安装时，按介质流动方向温度计应在压力表下游处安装，如温度计需在压力表的上游安装时，其间距不应小于300mm；



4 实体质量控制要点

12、仪器仪表的安装

3) 液位计的安装

(1) 水位计有指示最高、最低安全水位的明显标志，玻璃板(管)的最低可见边缘应比最低安全水位低25mm；最高可见边缘应比最高安全水位高25mm。玻璃管式水位表应有防护措施。

(2) 电接点式水位表的零点应与容器(水箱)正常水位重合。大型水箱水位计应有放水旋塞和接到安全地点的放水管。

(3) 柴油发电机、燃油锅炉等用油设备油箱不得用玻璃板(管)液位计。



4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

13、管道间接排水

设备、设施泄水管、排污管与排水管(沟、积水坑)应采用间接排水，不得直接连接。

- 1) 集水器、分水器排污、泄水管；
- 2) 末端、试水装置排水管；
- 3) 倒流防止器泄水管；
- 4) 湿式报警阀组排水、泄水管；
- 5) 水箱（水池）溢流管、泄水、排污管；



消防泄水、空调冷凝水排水管直接插入排水管

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

13、管道间接排水

6) 水泵、冷水机组
各类设备泄水管、排污管。

7) 空调机组、风机盘管
等凝结水管（凝结水未设回
收系统时）。

排入管道不得直接插
入排水管道里，排水管道应
做漏斗或加水封。

管道不得直接插入漏
斗里，应有大于100mm的间
距；排入地沟或积水坑的不
应直接插入地沟或积水坑里
，应有大于100mm的空气隔
断空间。



末端试装置排水管排水管直接



水箱溢流管、空调冷凝
水管等直接插入排水沟

4 实体质量控制要点

4.1 设备及配管安装

14、设备间（机房）有组织排水

1) 设备包括湿式报警阀组、水箱等周围应**设置集水槽**或其他挡水措施；

2) 机房、湿式报警阀组间、水箱间等地面应合理设有**主排水沟、集水坑和排水设备**。 **不提倡在设备基础上设倒流槽**。



设备周围设置倒流槽、地面设有排水沟

04



实体质量控制要点

4.2 管道及支架安装

4 实体质量控制要点

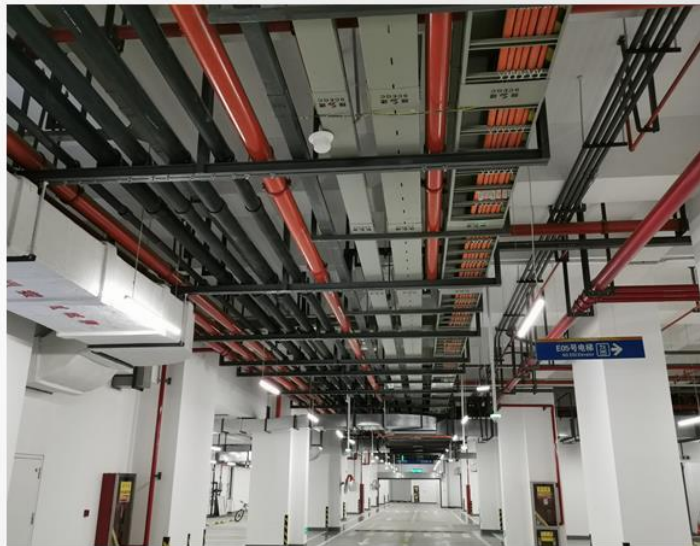
4.2 管道及支吊架安装

1、管道布置

1) 管道布置应总体考虑，统一策划，统一协调。管道安装位置正确合理，横平竖直，安装牢固可靠，坡向、坡度符合设计或规范的规定；

(1) 管道布置应小管让大管，有压管让无压管，电缆槽盒优先，（高温热水、蒸汽管例外）阀门操作检修方便，施工方便，支架采用公用支架，尽量在梁柱生根支架的原则。

(2) 管道排列整齐，布置合理，成排、交叉距离关系、距离应确保安全。明装管道分层、成排安装，直线部分相互平行；曲线部分曲率半径一致。



明装管道分层、成排安装

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

1、管道布置

(3) 管道与管道之间、管道与墙和顶之间的距离应充分考虑阀门、管件所占的位置，管道保温层及墙吸音板或装修层厚度，应满足阀门、管件安装、维修及管道保温操作要求。



管道布置，未考虑阀门法兰所占的位置及管道保温层厚度

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

1、管道布置

(4) 管道不得直接敷设在地面上，不得半明半暗敷设。

(5) 吊顶内管道应分层、成排布置，并留有检修通道。

(6) 有坡度要求的管道，其坡向、坡度应正确。管道坡度因管道输送介质、材质、管径不同而不同，（重点排水、采暖、冷冻水管）。不同类别的管道坡度应满足气、水流动及排出功能，不得有倒坡现象。



管道落地安装



半明半暗敷设

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

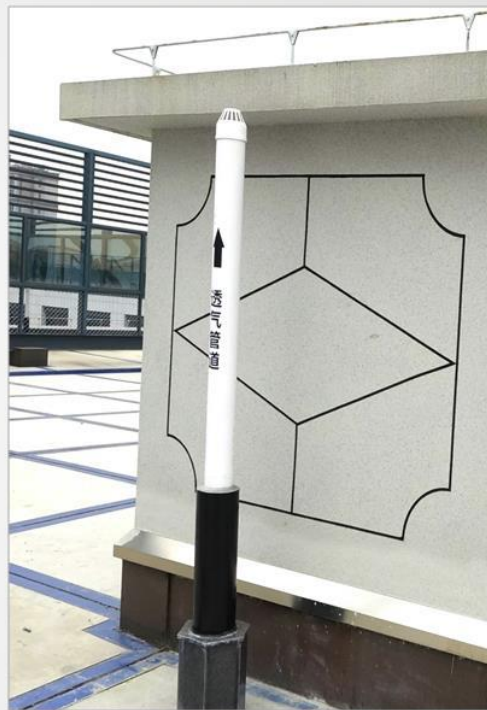
2、管道安装

1) 屋面通气管安装：

非上人屋面通气管高度应大于300mm，不低于当地积雪高度。

上人屋面通气管高度不小于2m，距门窗4m范围内通气管高出门窗不小于600mm；

PVC通气管应采取固定措施，固定牢固；出屋面套管封堵严密，金属管及套管应接地跨接可靠。



4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

2、管道安装

2) 管道连接：管道接口应严密无渗漏。镀锌管管径小于或等于DN100的宜采用螺纹连接，管径大于DN100的宜采用法兰连或沟槽连接。

(1) 法兰连接：法兰垫片材质符合设计或规范要求，螺栓齐全、紧固，螺栓长度、方向应一致，螺栓外露丝扣不应大于螺栓直径的一半或2~3扣；法兰应与管道同心，管道轴线应与法兰面垂直，两片法兰对接应平行，紧密。

- a. 法兰不应焊接在弯管或弯头上，应焊接在长度大于100mm的直管段上；
- b. 支管上的法兰与主管外壁净距应大于100mm；
- c. 穿墙管道上的法兰与墙面净距应大于200mm；
- d. 对镀锌钢管焊缝及热影响区域的表面应进行二次镀锌或防腐处理；
- e. 法兰垫片不应凹入管内，外边缘宜接近螺栓孔；

f. 法兰不得埋入地下或安装在套管里，埋地管道或不通行地沟内的法兰处应设检查井。



4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架

2、管道安装

(2) 螺纹连接:

a 管道螺纹接口规整、严密; b 外露螺纹2~3扣; c 接口处多余的麻丝、生料带应清理干净; d 外露丝口应做防腐处理。

(3) 卡箍连接:

a. 管材、橡胶圈、卡箍、螺栓必须配套产品。

b. 连接两管段应平整, 卡箍连接方向、螺栓方向应一致。



外露丝口未防腐

外露麻丝未清理

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

2、管道安装

(4) 管道焊接:

焊缝应成形美观、焊口均匀、圆滑，无焊瘤、弧坑等缺陷；
不锈钢管焊缝表面应进行酸洗、钝化处理；铜管焊缝表面热影响
区应用明矾水清洗后涂清漆保护。

- a. 焊接管道焊口处应同心、平直。
- b. 焊缝尺寸规矩，表面美观，不得有未焊透、未熔合、未焊满等缺陷。
- c. 焊缝与支、吊架距离应大于50mm。
- e. 管道弯曲部位不得有焊缝。
- f. 直管段管径小于150mm时，焊缝间距不应小于管外径，直管段管径大于等于150mm时，焊缝间距不小于150mm。



焊缝尺寸不规矩、成品弯头应与直管段不同类别管材

4 实体质量控制要点

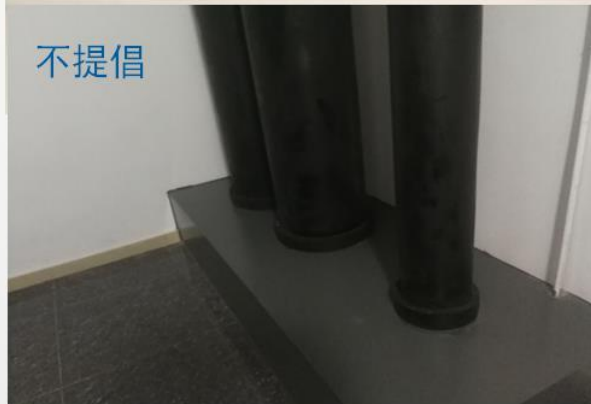
4.2 管道及支吊架安装

2、管道安装

3) 穿越楼板、墙体的管道套管应齐全，套管应与管道间隙均匀，穿楼板套管高出地面20mm，多水房间高50mm，下面与顶面平，穿墙两端与墙面平齐，套管与管道之间应密封处理，密封材料应满足防水、防火、绝热等要求。



不提倡



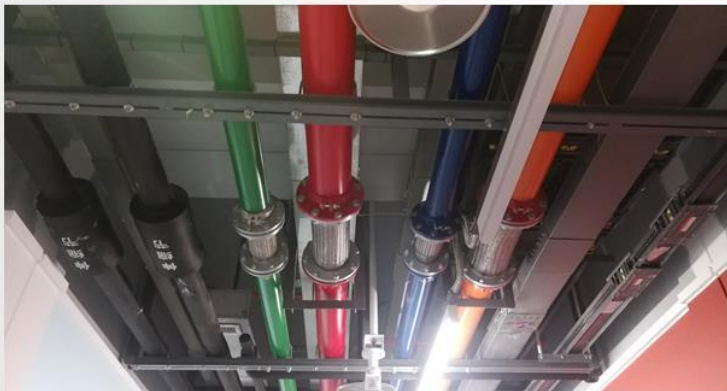
4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架

2、管道安装

4) 管道穿建筑物沉降缝应做防变形处理

- (1) 在墙体两侧采取柔性短管连接；
- (2) 在管道或保温层外皮上、下留有不少于150mm的净空；
- (3) 加方形补偿器，水平安装。



管道穿沉降缝、变形缝处理

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

2、管道安装

6) 管井内分户计量

、阀门安装要求：便于操作；便于抄表；便于施工；便于维修；实用美观。



7) 排水管道的检查口、清扫口必须齐全，且位置正确、使用方便。

8) 高层建筑中明设排水塑料管道应按设计要求设置阻火圈或防火套管。设计无要求时，一般从6层开始，每6层装一个；PVC排水管道与配件必须配套，应按设计装伸缩节，伸缩节间距不大于4m。

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

3、管道支、吊架

1) 管道支、吊架用材、结构合理，位置正确、间距均匀、固定牢固。

2) 支架与管道不同材质应采用隔离措施。（铜、不锈钢、塑料等管道用碳素钢支架。）

3) 不得采用市场上圆钢膨胀丝U形卡非标支架。



塑料管道碳素钢支架无隔离措施



不锈钢管碳素钢支架无隔离措施



圆钢膨胀丝U形卡非标简易支架

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架

4) 蒸汽、热水管道不应采用普通冷水支架，应采用滑托支架，滑托支架的结构应符合标准图的做法。

5) 管道U形卡应与管道外径匹配，不得采用倒装U形卡支架。

6) 支架应机械打孔，焊接规范，切口平整，棱角打磨光滑。

7) 管道支架考虑受力、节省材料、美观，支架尽量在梁、柱、板、墙上生根、支架固定不少于两个膨胀螺栓。

8) 大型管道不得采用在楼板上打膨胀丝吊架，应采用在梁、柱生根或门形支架。大型管道支架应通过受力计算，有受力计算书。



倒U形卡支架（仅丝扣受力）

4 实体质量控制要点

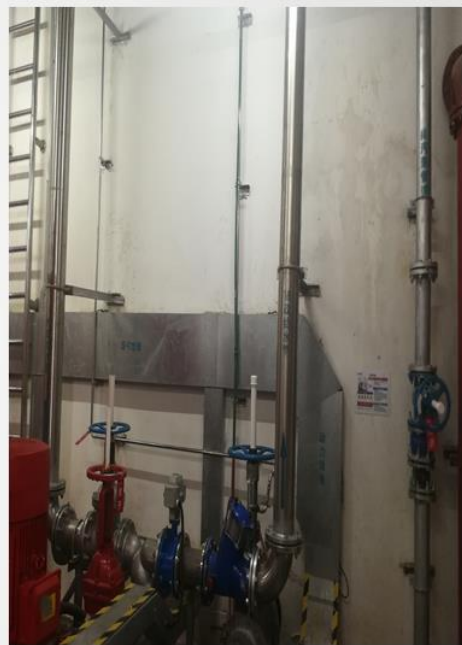
4.2 管道及支吊架安装

8) 膨胀螺栓生根的支架，膨胀螺栓必须是标准产品，双螺帽、平垫、弹簧垫固定。支架吊杆上下双螺帽加平垫、弹簧垫固定。

9) 立管安装除中间用管卡固定外，在其始、终端各设防晃（固定）支架（支墩），竖管支架安装位置距地面或楼板宜为1.5~1.8m。同一场所竖管支架高度一致。排管用公用支架。



同一场所支架高度不一致



4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架

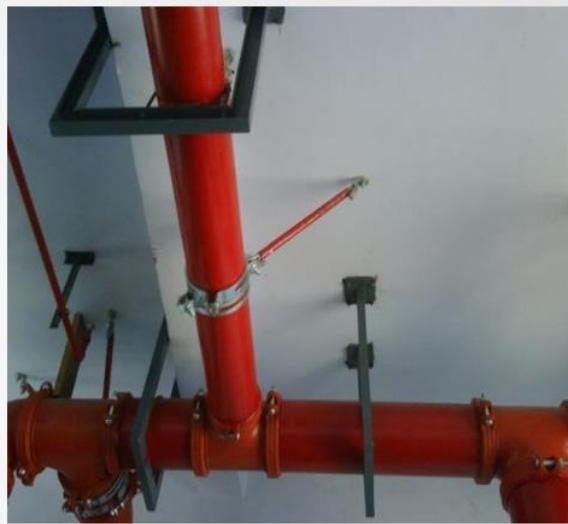
10) 当管道的公称直径等于或大于50mm时，每段配水干管或配水管设置防晃支架不应少于1个，且防晃支架的间距不宜大于15m；当管道改变方向时，应增设防晃支架。

11) 水平沟槽连接的管道每段至少有一支架，在接头、分支处两侧150-300mm范围内设置支架。支吊架不得支承在连接头上。

12) 室外及地下水泵房等潮湿场所的落地式支架根部宜设置防水墩台，其形式与高度应与整体环境相协调。



支架根部设置防水墩台



水平沟槽连接的管道每段至少有一支架，在分支处两侧150-300mm范围内设置支架

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架

13) 抗震支架

需要设防的室内给水、热水以及消防管道管径大于等于DN65mm的水平管道，当其采用吊架、支架或托架固定时，应按设计要求设置抗震支架。抗震支架不得代替管道承重支架。

(1) 抗震支架设置：

①刚性管道（金属管道）侧向抗震支吊架间距不得超过12米，纵向抗震支吊架间距不得超过24米；

②柔性管道（非金属管道）侧向抗震支吊架间距不得超过6米，纵向抗震支吊架间距不得超过12米。



管道（刚性）按间距要求设侧向、纵向抗震支吊架

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架

13) 抗震支架

③水平管线距垂直管线0.6m范围内设置侧向支撑，垂直管线距地面大于0.15m应设置抗震支撑；水平管道在安装柔性补偿器或伸缩节的两端应设置抗震支吊架。

④每段水平直线管段应在两端设置抗震支架，水平管线在转弯处0.6m范围内设置抗震支架；当抗震支架间距大于设计间距时，应在中间设置抗震支架。

(2) 抗震支架安装：

①固定于砼结构的抗震支吊架，应采用具有机械锁键效应的后扩底锚栓安装：

a. 锚固区基材表面应坚实、平整，不应有起砂、起壳、蜂窝、麻面、油污等影响锚固承载力的缺陷；

b. 在锚固深度的范围内砼强度等级应达到C30或以上。

c. 锚固操作应符合锚栓设计要求，钻孔前应用钢筋探测器检查，避免孔位遇到钢筋、线管等隐蔽物。

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装



顶棚各类管道排列整齐，采用公用支架，布置合理



管井管道采用公用支架
排列整齐有序, 标高一致

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架

- 14) 管道支架应结构合理，根部处理平整、细腻，支架防腐油漆到位，均匀无漏刷、无污染。



管道支架结构不合理



支架根部处理粗糙、面漆漏刷



- 15) 固定于钢柱及钢梁上的支吊架，应采用专门的夹具进行连接，不得焊接。

管道支架应结构合理，根部处理平整、细腻，支架防腐油漆到位，均匀无漏刷、无污染。



16) 管道支架不能安装在法兰盘上。

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

15、风管支、吊架安装

1) 风管支、吊架结构合理，制作精细，防腐彻底，面漆色泽一致，涂刷均匀，埋设牢固，根部处理平整。

2) 金属风管支、吊架间距：

(1) 水平安装的风管，边长或直径大于等于400mm时，角钢法兰风管支、吊架间距不大于4m，大于400mm角钢法兰风管间距不大于3m。

(2) 薄钢板法兰风管的支、吊架间距不应大于3m。

(3) 螺旋风管的支、吊架的间距3.75-5m。

(4) 垂直安装风管，应设置至少2个固定点，支架距不应大于4m。

3) 风管支、吊架的设置不应影响阀门、自控机构的正常动作。

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

15、风管支、吊架安装

4) 风管支、吊架可用标准膨胀螺栓生根，膨胀螺栓、吊杆横担下螺帽**必须有防松动措施**，螺杆露出螺帽丝扣不能过长，长度应满足风管标高的调节余量即可；

5) 风管支、吊架距风口、检查门和分支管的距离**不小于200mm**；支、吊架距风管末端不应**大于1.0m**，距水平弯头起弯点距离不应**大于0.5m**，设在支管上的支架距干管不应**大于1.2m**。



(吊杆长、不直)

(吊杆长、横担未刷面漆)

吊架横担设置在风口上，风口直接装在风管上

4 实体质量控制要点

4.2 管道及支吊架安装

15、风管支、吊架安装

6) 悬吊的水平主、干风管直线长度大于20m时，应设置防晃支架；防晃支架宜采用型钢门架，并应在风管四周夹紧固定。

7) 矩形风管的抱箍支架，折角应平直，抱箍应紧贴风管。圆形风管的支架应设托座或抱箍，圆弧应均匀，且应与风管外径一致；

8) 不锈钢板、铅板风管与碳素钢支架的接触处，应采取隔绝或防腐绝缘措施；

9) 消声弯头、边长或直径大于1250mm的弯头、三通应设置单独的支、吊架；



圆形风管的支架未设托座或抱箍

04

实体质量控制要点



4.3 卫生器具及供暖设施安装

4 实体质量控制要点

4.3 卫生器具及供暖设施

1、卫生器具排布及安装，部件连接

1) 卫生器具及附件均附件齐全，应安装牢固，排水畅通，用水开关启动作闭灵活可靠。

2) 卫生器具安装，满足使用功能的基础上，安装应端正、美观，与瓷砖居中对称。



卫生器具安装端正、美观，与瓷砖居中对称

3) 多台器具布置标高一致，均匀分布，居中对称。

4) 具有溢流功能的卫生器具的溢流功能应可靠。

4 实体质量控制要点

4.3 卫生器具及供暖设施

1、卫生器具排布及安装，部件连接

5) 公共场所的卫生间内的卫生器具宜采用感应式水嘴（冲洗阀）或延时自闭式水嘴（冲洗阀）等限流节水装置；

6) 洗面盆、拖布池等附墙安装的器具应设置独立支架；不得用石材胶粘接在洗面盆台面板下；



台下脸盆石材胶粘接、无托架

4.3 卫生器具及供暖设施

1、卫生器具排布及安装，部件连接

7) 台下面盆应设型钢支架，支架与盆之间应垫橡胶垫；



支架与盆之间未垫橡胶垫



8) 卫生器具与墙、台面**打胶严密**；

4 实体质量控制要点

4.3 卫生器具及供暖设施

1、卫生器具排布及安装， 部件连接

8) 卫生器具的排水管应设不低于50mm的水封，连接应严密可靠；卫生器具下的排水管道上不得重复设置存水弯。

9) 卫生器具的排水栓口与存水弯连接牢靠、封闭严密、无渗漏、无堵塞。



脸盆重复设置存水弯



用波纹管水封，封堵也严密

4 实体质量控制要点

4.3 卫生器具及供暖设施

1、卫生器具排布及安装，部件连接

10) 存水弯与排水支管连接应封堵严密，排水支管穿楼板与地面结合部位应严密，应高出地面大于50mm。不宜用波纹管水封。



多台器具布置排水支管坡向不正确



4 实体质量控制要点

4.3 卫生器具及供暖设施

2、地漏位置、水封

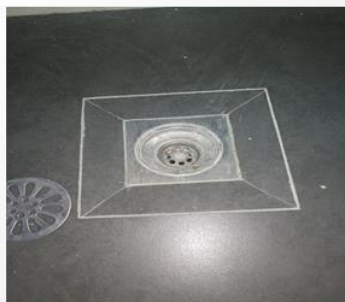
1) 地漏应设置在**易溅水的器具附近**、墙体阴角处及地面**最低处**，应保证排水顺畅。位置应与地面材料排版相配合，**套裁**、居中、对称整体美观。

2) 地漏**水封深度不得小于50mm**，严禁采用活动机械活瓣替代水封；严禁采用钟式地漏。

3) 为**便于清扫**，**不宜在地漏排水管上另设存水弯**。



地漏水封小于50mm、地砖未套裁铺贴、坡度小于5/100



地漏无水封



地漏水封小于50mm

4 实体质量控制要点

4.3 卫生器具及供暖设施

3、散热器安装

- 1) 散热器外表面应刷非金属性涂料；涂层应附着良好，色泽均匀，无脱落、起泡、流淌和漏涂缺陷。
- 2) 散热器应安装牢固，背面距墙面间距应为 $30 \pm 3\text{mm}$ ，支管坡度应大于1%，支管长度大于1.5m，应设支架。
- 3) 幼儿园、老年人和特殊功能的建筑散热器必须暗装或加防护罩。

4、集、分水器安装

- 1) 分水器的总进水管与集水器的总出水管之间应设置旁通管，旁通管上应设置阀门。保证对供暖管路系统冲洗时水不流进加热盘管。
- 2) 分水器、集水器上均应设置手动或自动排气阀。

4 实体质量控制要点

4.3 卫生器具及供暖设施

5、补偿器的设置及安装

- 1) 补偿器的型号、安装位置、伸长量应符合设计要求。
- 2) 补偿器安装应与管同心，不得歪斜。补偿器应绝热保温。
- 3) 补偿器一端管道固定支架位置应正确，结构合理，安装牢固可靠。滑动导向支架应与补偿器同轴心。
- 4) 套筒式补偿器安装应方向正确，水平管内套一端应安装在水流的流入端，垂直管应安装在上方。
- 5) 波纹补偿器限位螺杆应拆除或调整到位，
- 6) 方形补偿器应整根无缝钢管煨制，如需要接口，接口位置应在垂直臂的中间，接口必须焊接；方形补偿器应水平安装，与管道坡度一致，如需垂直安装，必须设置排气泄水装置。



补偿器安装歪斜、限位螺杆未拆除、未保温

04



实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

1、风管制作、安装

- 1) 风管制作咬口严密，拼接缝应错开，不得有“十字”接缝，密封胶应在风管正压侧；
- 2) 矩形风管弯头曲率半径小于平面边长且边长大于500mm的应加导流片；
- 3) 矩形风管变径单面角度不应大于 30° ，双面不应大于 60° ；圆形风管弯头曲率半径不应小于直径；圆管三通夹角不应大于 60° ；
- 4) 风管安装应顺直、牢固，接口应严密，表面平整，目测不得有明显变形、扭曲；风管内不得有其他管线穿越；



风管安装应顺直、牢固，接口严密，表面平整，无变形、扭曲

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

1、风管制作、安装

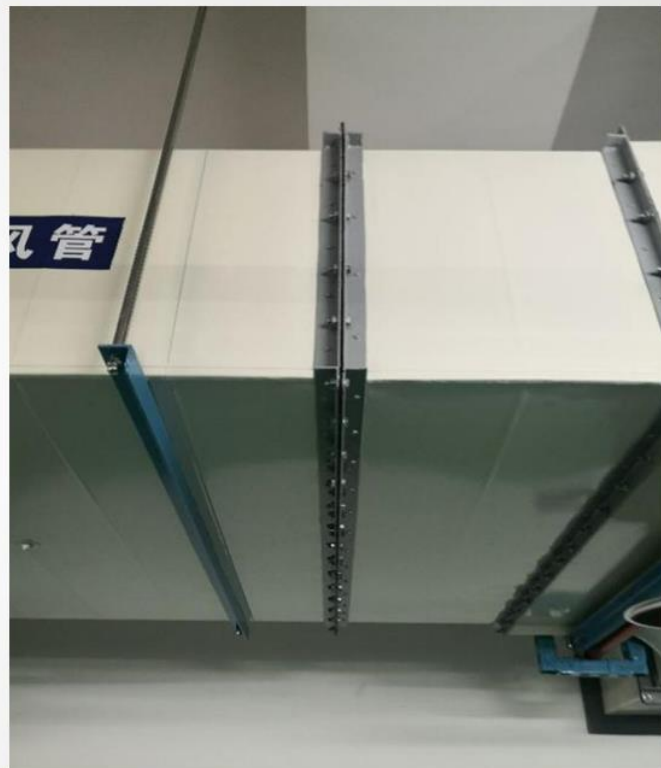
5) 风管角钢法兰连接

(1) 微、低、中压金属风管法兰螺栓及铆钉间距不应大于150mm，高压金属风管不应大于100mm；

(2) 净化空调系统净化等级N1～N5级金属风管法兰螺栓、铆钉间距不应大于80mm，N6～N9金属风管不应大于120mm；

(3) 非金属风管、法兰连接的复合风管法兰螺栓间距不应大于120mm。

(4) 螺栓、铆钉方向一致，间距均匀，矩形风管法兰四角应设有螺孔，净化空调系统风管不得采用抽芯铆钉。



螺栓、铆钉方向一致，间距均匀

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

1、风管制作、安装

6) 矩形风管薄壁共板法兰连接

(1) 矩形风管薄壁共板法兰连接不得用于高压 ($P_g > 1500\text{Pa}$) 风管系统, 边长大于1500mm的中压系统不宜采用共板法兰弹簧夹连接;

(2) 低压系统风管长边大于1500mm, 中压系统风管长边大于1350mm时, 可采用U形顶丝卡连接, 顶丝卡宽度宜为25-30mm, 厚度不应小于3mm, 顶丝宜用M8镀锌螺钉。

(3) 矩形薄壁共板法兰高度应大于等于相同角钢法兰高度, 折边应平直, 插条、角件、弹簧夹 (U形顶丝卡) 与法兰边宽相匹配;

(4) 矩形薄壁共板法兰应与风管垂直, 贴合紧密, 四角螺栓固定, 中间采用弹簧夹 (U形顶丝卡) 连接件固定。

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

1、风管制作、安装

(5) 矩形薄壁共板法兰连接的角件、弹簧夹尺寸应准确，制作规则精良，弹簧夹长度不大于150mm, 同一系统等长，角件、弹簧夹钢板厚度应大于等于风管板厚，同时不小于1.0mm；

(6) 弹簧夹（U形顶丝卡）固定间距，微压、低压、中压系统不得大于150mm，高压压系统、净化空调系统间距不得大于100mm，四角螺栓距弹簧夹（U形顶丝卡）间距不得大于100mm。弹簧夹应正反交叉等距均匀安装，不应有松动现象。



少弹簧夹，未正反交叉等距安装

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

1、风管制作、安装

7) 金属风管任何部位的连接紧固均不得采用自攻螺钉、燕尾螺钉、木螺丝；薄壁共板法兰除四角处外不宜用螺栓连接，不宜与其他连接形式混合。



金属风管连接紧固均采用自攻螺钉

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

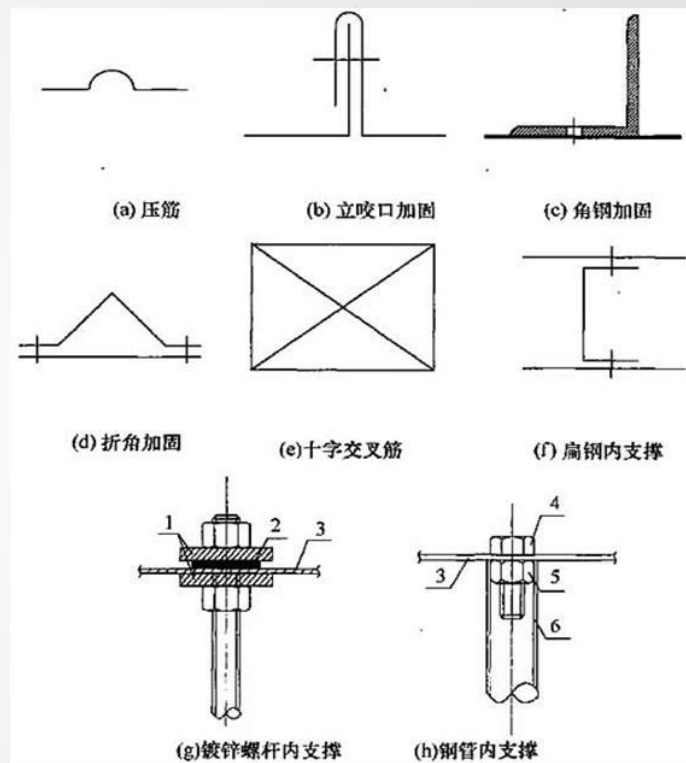
1、风管制作、安装

8) 风管的加固

风管在运行时不应有**明显的晃动、振动或噪声**。风管应按设计要求或规范规定加固。

风管的加固形式：管内或管外加固件、管壁压制加固筋加固和管内支撑加固等形式。

风管的加固具体可采用**右图**(a)压楞筋；(b)立咬口加固；(c)角钢加固；(d)钢板折角加固；(e)十字交叉压筋加固；(f)扁钢内支撑；(g)镀锌螺杆内支撑；(h)钢管内支撑等**几种形式**。



风管的加固形式示意图

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

1、风管制作、安装

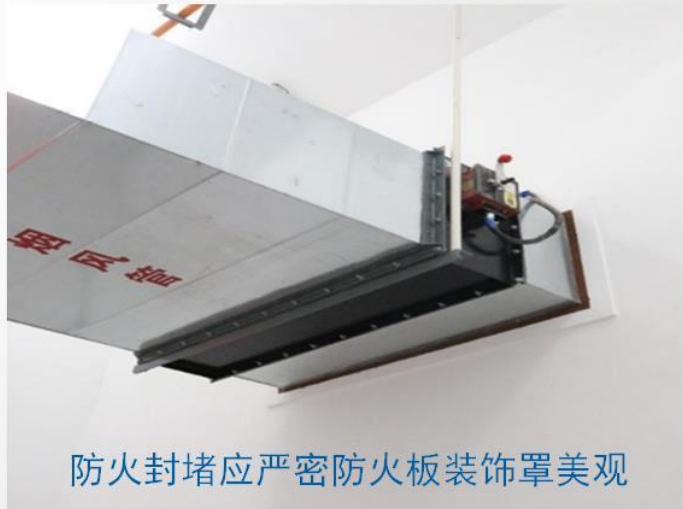
9) 风管安装

(1) 风管安装应顺直、牢固，接口应严密，表面平整，目测不得有明显变形、扭曲；风管内不得有其他管线穿越；

(2) 硬聚氯乙烯风管直管连续长度大于20m，玻镁风管直管连续长度大于30m时，应设置伸缩节。

(3) 风管穿过密闭的防火、防爆墙体或楼板时，设置厚度不小于1.6mm的钢套管；套管与风管间用不燃柔性材料封堵严密。

套管用镀锌钢板，方正、固定牢固；确保风管位于套管居中位置；套管与风管之间防火封堵应严密；用防火板装饰罩或镀锌钢板冲压成斜45°装饰罩，



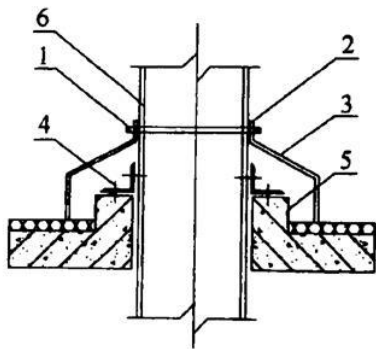
防火封堵应严密防火板装饰罩美观

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

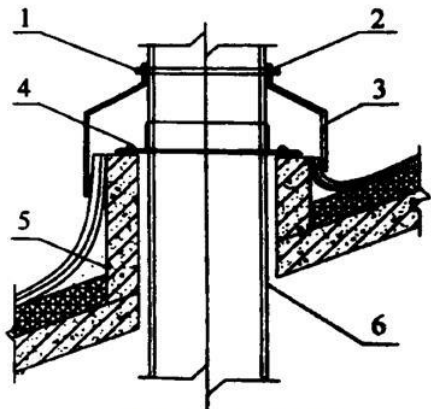
1、风管制作、安装

10) 风管穿屋面应设置挡水台和防雨帽，且应严密，不得渗漏，并与建筑饰面相协调、交界清晰美观。



风管穿平屋面

1-卡箍；2-防水层；3-防雨罩；4-固定支架；5-挡水台；6-风管



风管穿坡屋面



风管穿平屋面实例

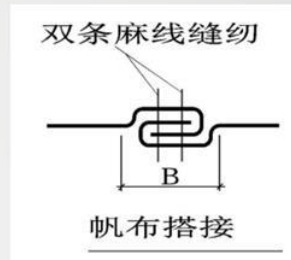
4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

2、柔性短管制作、安装

1) 柔性短管制作

(1) 法兰制作，圆形风管的柔性短管可采用抱箍方式与风管连接。矩形风管柔性短管与角钢法兰组装，帆布柔性短管两端必须安装角钢法兰，法兰规格与所连接的风管法兰一致，标准法兰可互换。



(2) 柔性短管材料要求：防潮、防腐、不透气、不易霉变。防火排烟风管柔性短管应采用不燃材料；净化空调用柔性短管材料不产尘、内壁光滑。

(3) 帆布柔性短管两端与法兰采用翻遍的形式连接，帆布端头采用L型翻边的镀锌铁皮（ $\delta=1.2\text{mm}$ ）压条压接，压条翻边宽度为 $6\text{mm}\sim 9\text{mm}$ ，另一边的宽度与角钢边宽度一致。

(4) 帆布缝制：帆布搭接宽度 $B=15\text{mm}$ ，并采用双条麻线进行缝纫。

4 实体质量控制要点

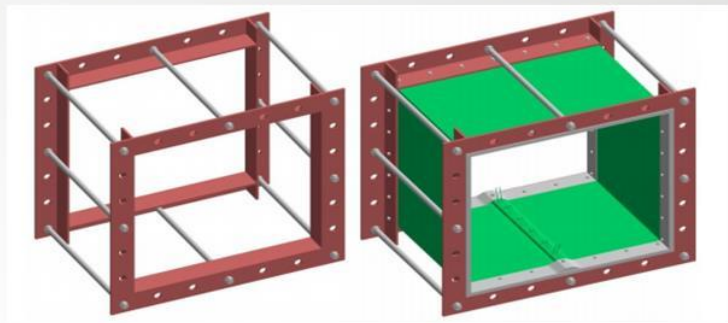
4.4 风管及配件安装

2、柔性短管制作、安装

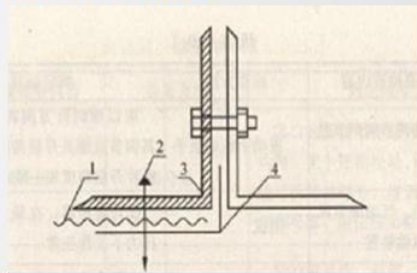
1) 柔性短管制作:

(5) 制作时先将帆布接头的两个法兰用8个螺杆（螺杆长度根据帆布软连接长度而定，固定点为4个角及每条边的中间的螺栓孔）通过法兰螺栓孔进行固定。这样在铺设帆布时可以保证帆布的平直无褶皱。

(6) 压条宽度小于等于角钢宽度，翻边6~9mm，边沿应光滑无毛齿，压条、帆布与法兰采用M4的铆钉连接，帆布紧贴法兰，压条压在帆布上，铆接严密、平顺；铆钉间距为60mm~80mm。



柔性短管制作示意图



柔性短管与角钢法兰连接图

1-柔性短管；2-铆钉（间距60~80mm）；
3-角钢法兰；4-镀锌钢板压条（6~9mm）

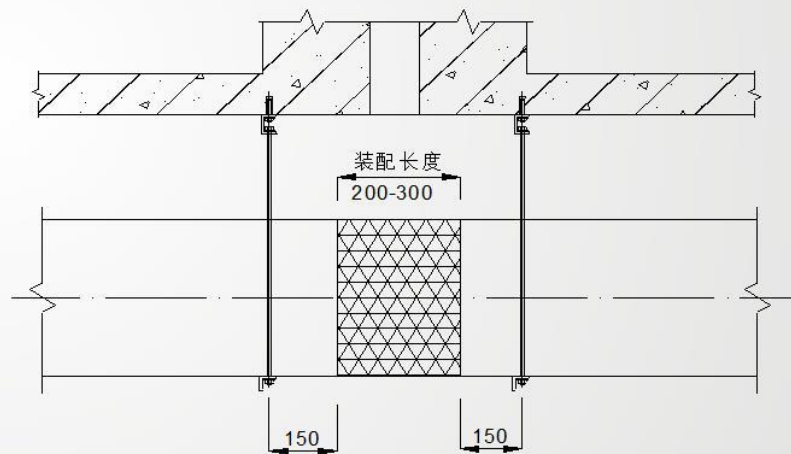
4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

2、柔性短管制作、安装

2) 柔性短管安装

(1) 风管过无隔墙变形缝，应设一个柔性短管，长度应为200-300mm；



风管空间穿过变形缝空间软连接安装图

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

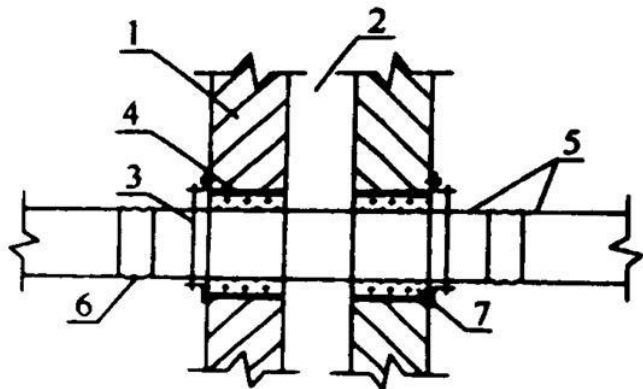
2、柔性短管制作、安装

2) 柔性短管安装

(2) 有隔墙时，应设钢制套管，风管与套管之间用柔性防水材料填塞密实，在变形缝两侧距墙150-200mm处设长度为250-300的柔性短管，保温风管柔性套管保温同风管保温，并合理设置支架；

(3) 空调机组、风机与风管之间应采用柔性短管连接，柔性短管应采用法兰接口，长度150-250mm；

(4) 柔性短管法兰应与设备、风管法兰匹配，柔性短管安装应松紧适度、平顺，接口严密，不得有强制性扭曲现象；



1-墙体；2-变形缝；3-吊架；4-钢制套管；
5-风管；6-柔性短管；7-柔性防水填充材料

风管穿越有隔墙变形缝

4 实体质量控制要点

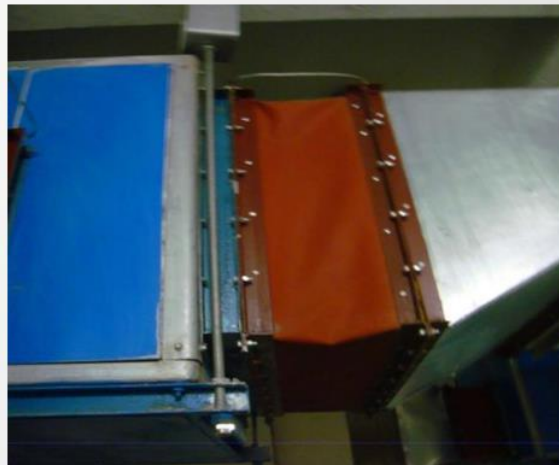
4.4 风管及配件安装

2) 柔性短管安装

(5) 柔性短管外径或外边长应与风管相匹配，且不得以柔性短管代替风管的变径(大小头)、异形(来回弯、天圆地方)连接管。

(6) 矩形柔性短管与风管应采用法兰连接，不得采用抱箍形式连接。

3) 柔性风管安装，金屋或非金属可伸缩柔性风管长度不应大于2.0m，支、吊托座或箍宽度不应小于25mm，两支架间风管下垂不应大于100mm，且不得有死弯。



柔性短管前后的设备、风管应保持同轴，安装后应松紧适度，无开裂、扭曲现象

4 实体质量控制要点

4.4 风管及配件安装

4、 风口安装

- 1) 风口的安装应规整、美观、严密，调节灵活，同一厅室、房间内的相同风口安装高度一致，排列整齐有序。
- 2) 安装在吊顶上和墙面上的风口应与装饰面协调一致，与装饰面服贴、严密。吊顶内与风口连接的软接管应顺直严密，不得缩小支管有效面积。
- 3) 风口不应直接安装主风管上，风口与主风管间应通过短管连接；
- 4) 风机盘管在同一平面上的送、回风口距离不应小于1.2m。
- 5) 空调末端设备暗装用装饰风口时，装饰风口不得影响风口风量及气流组织。
- 6) 吊顶风口可直接固定在装饰龙骨上，当有特殊要求或风口较重时，应设独立支、吊架。
- 7) X射线房间的空调送、回风口应采用防止射线外泄的措施。B超房间风口应有防超声波的措施。

04

实体质量控制要点



4.5 送排风及防排烟设施安装

4 实体质量控制要点

4.5 送排风及防排烟设施

1、机械加压送风系统、机械排烟系统应采用管道排烟，且不应采用土建风道。

2、风机应设置在专用机房内，风机外壳至墙壁或其他设备的距离不应小于600mm。设在室外的风机，电气元件及线路应有防水措施。

3、风机、风箱基础应平整、水平，风机、风箱机组安装在槽钢基座上，机组、基座、基础大小相匹配。室外基础高度大于等于积雪厚度。

4、排烟风机应设在混凝土或钢架基础上，不宜设置减振装置；若排烟系统与排风系统共用时，需要设置减振装置，但减振不应使用橡胶减振装置。



基座与基础不匹配，基座防腐不到位，设备维修空间不够、电机无防水措施

4 实体质量控制要点

4.5 送排风及防排烟设施

5、屋面防排烟风机、加压送风机井道风管与风道之间封堵应严密，风道出风管与风机中心线安装标高应协调一致。

6、当排烟风机与排风风机合用机房时，机房内应设置自动喷水灭火系统。



风道出风管与风机中心线安装标高一致

4 实体质量控制要点

4.5 送排风及防排烟设施

7、送风机的进风口不应与排烟风机的出风口**设在同一面上**。

当确有困难时，送风机的进风口与排烟风机的出风口应分开布置，且竖向布置时，送风机的进风口应设置在排烟出口的下方，其**两者边缘最小垂直距离不应小于6.0m**；水平布置时，**两者边缘最小水平距离不应小于20.0m**。



送风机的进风口与排烟出口水平小于20m，减振垫失效、风管、风机安装标高一致，风口防雨弯头制作不规范，无防护罩、柔性短管制作安装不规范

4 实体质量控制要点

4.5 送排风及防排烟设施

8、室外进出风口应设防风、防雨措施，宜采用不少于3节的虾腰弯头。

9、通风机传动装置的外露部位以及直通大气的进、出风口，必须装设防护罩、防护网或采取其他安全防护措施。网罩应采用耐腐金属材料制作。

10、防火阀、排烟阀(口)的安装位置、方向应正确。防火分区隔墙两侧的防火阀与防火隔墙之间的安装距离不应大于200mm，且在防火阀两侧各2.0m范围内的风管及其绝热材料采用不燃材料。防火阀应设置独立的支、吊架，当风管采用不燃材料防火隔热时，阀门安装处应有明显标识。



通往大气的风口未装设防护网

4 实体质量复查要点

4.5 送排风及防排烟设施

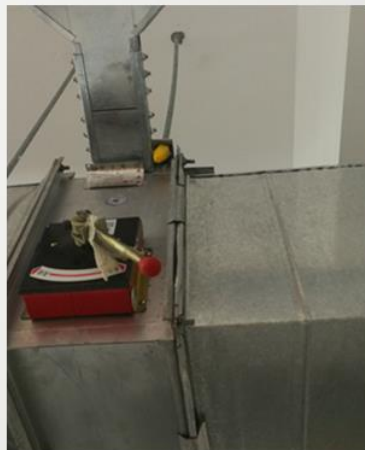
11、风管穿越楼板或防火隔墙时，宜在楼板上下或墙体两侧风管四周贴敷适当宽度的**阻燃防护隔板**（硅钙板、纳米阻火板、薄钢板等），其颜色与形式应与建筑装饰环境相协调。

12、**排烟口应设在储烟仓内**（排烟口应设在顶棚上或靠近顶棚的墙面上），且与附近**安全出口**沿走道方向相邻边缘之间的最小**水平距离不应小于1.50m**。设在顶棚上的排烟口，距可燃构件或可燃物的距离不应小于1.00m。（储烟仓：在建筑物顶部由挡烟垂壁、梁、分隔防烟分区的隔梁等形成的用于积聚烟气的空间。）

13、送排风及防排烟设备的运行应平稳、可靠，参数符合设计要求。

14、手动斜插板风阀，插板应平整，应顺气流方向插入，水平安装的插板阀的阀板应向上开启。插板阀应有可靠的定位固定装置，**插板应调节固定方便、可靠**。

15、止回阀、排烟阀、定风量阀安装位置、**方向必须正确**，**手动机构应便于操作**。



04

实体质量控制要点



4.6 消防设施及消防组件安装

4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

1、消火栓箱安装

1) 消火栓箱体的规格、类型应符合设计要求，箱体表面平整、光洁；箱体板材厚度单栓不小于1.0mm，双栓不小于1.2mm；栓箱门应有关紧装置，无卡涩，启闭灵活；

2) 消火栓箱内托架、挂架、卷盘应做防腐处理；箱门玻璃厚度不小于4mm；消火栓箱内水龙带、水枪和快速接头等齐全完好，放置合理。

3) 露天场所明装消火箱宜采用不锈钢等耐腐蚀、抗老化材质的箱体；

4) 旋转式栓口，应转动灵活，固定式栓口应栓口朝外，单栓消防箱栓口、按钮不应安装在门轴侧；栓口中心距地面为1.1m，误差 $\pm 20\text{mm}$ ；

5) 消火栓箱体安装的垂直度允许偏差为3mm；安装箱式消火栓注意底高不小于15mm（留出踢脚线高度），箱体与管根封堵精细；箱门开启角度不小于 120° 。



4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

1、消火栓箱安装

6) 石材箱门应有拉手、拉环或弹簧式隐蔽拉手等，应牢固可靠，且门轴处开启应灵活。

7) **消火栓箱**应设置明显的永久性标志（箱门上应有铭牌和醒目的“消火栓”字样）。

8) 屋顶应在便于操作位置设置一个装有压力表的试验用消火栓（箱），寒冷地区有防冻措施。



4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

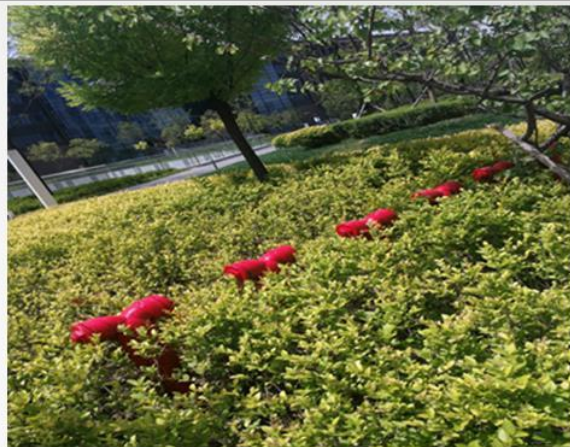
2、室外消火栓及水泵接合器设置

(1) 室外消火栓的**位置**应符合设计要求，**高度0.7m**，寒冷地区的室外消火栓管道应采取有效的**防冻措施（保温）**。

(2) 组装式消防水泵接合器的安装，**安装顺序、止回阀的方向应正确**，安全阀的泄压孔不得被堵塞。应按接口及本体、联接管、止回阀、安全阀、控制阀的顺序进行，止回阀的安装方向应使消防用水能从消防水泵接合器进入系统。

水泵接合器应设置在便于消防车接近的人行道或非机动车行驶地段，距室外消火栓或消防水池15~40m为宜。

接合器不得设置在行车通道内、停车场内、绿化带内。



4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

2、室外消火栓及水泵接合器设置

(3) 地上式、墙壁式接合器高度距地面宜为0.7m，距墙面上的门、窗等孔洞净距离不小于2.0m，且不得设在玻璃幕墙下方；

(4) 地下消防水泵接合器，进水口与井盖底面的距离不大于0.4m，且不应小于井盖的半径。井身、井圈不得影响进水口操作，地下消防水泵接合器井的砌筑应有防水和排水措施（设集水坑）。

(5) 消防水泵接合器应设置类别、区域永久性的标识；地下式消防水泵接合器应采用铸有“消防水泵接合器”标志的铸铁井盖，并在附近设置指示其位置的箭头和类别、区域（楼栋号）、分系统永久性固定标识。



消防水泵接合器设置类别、区域永久性的标识

4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

3、报警阀组、警铃布置安装

1) 湿式报警阀安装在安全且易于操作的位置上，距地面高度为1.2m，确保两侧距墙不小于0.5m，正面距墙或其他障碍物不小于1.2m。

2) 水力警铃应安装在公共通道或值班室附近的外墙上，且应安装检修、测试用的阀门。水力警铃和报警阀的连接应采用热镀锌钢管，当管为DN20mm时，其长度不宜大于20m。

3) 多个警铃应标高一致、排列整齐，并应设置明显标志。

4) 报警阀组、警铃安装处，应设有排水设施（设沟、积水坑），间接排水。



多个警铃未设间接排水



水力警铃安装位置不符合要求

4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

5、末端试水装置的设置、安装

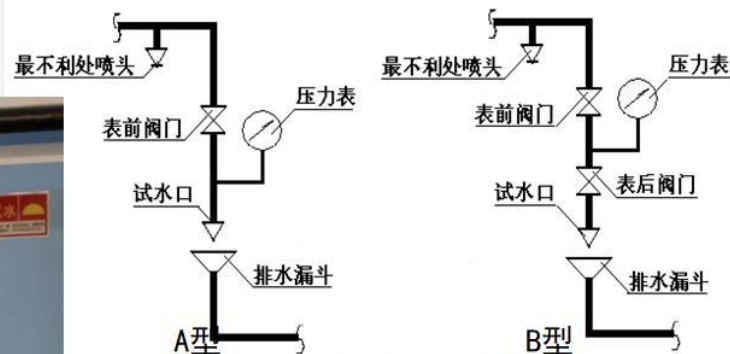
1) 每个报警阀组控制的最不利点喷头处应设末端试水装置，其它防火分区、楼层均应设DN25mm的试水阀；

2) 末端试水装置应由试水阀、压力表、试水接头组成，试水接头出水口的流量系数应等同同楼层或防火分区内的最小流量系数的喷头；

3) 末端试水装置的出水应采用孔口出流的方式间接排入排水管道，排水立管宜设伸顶通气管，管径不应小于75mm；

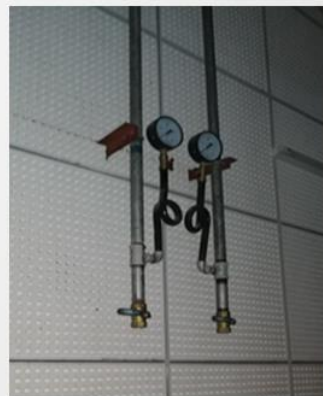
4) 末端试水装置和试水阀应安装在便于试验和检查的位置，距地面高度宜为1.5m；

5) 末端试水装置和试水阀应有标识，并应采取不被他用的措施。



末端试水装置示意图

无间接
排水管道、无
标识，
无不被
他用的
措施



4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

6、喷头安装、排布

1) 喷头的型号、规格应符合设计要求，安装应成排成线、高度及方向一致；喷头安装位置距顶棚、水平障碍物的间距必须符合规范的规定。

2) 喷头一般最大间距不大于3.6m，正常情况下，半径不能大于1.8m。具体还要看层高、障碍物等，如果有吊顶，吊顶高度大于800mm，且吊顶内有可燃物时须要做上下喷头。

3) 直立型洒水喷头溅水盘与顶板的距离应为75~150mm；

4) 喷头离墙的最小距离为0.60m。

5) 吊顶下喷头安装应排列整齐，成排成行，与块材吊顶居中对称。与吊顶装饰相协调，喷头装饰圈齐全，装饰圈与装饰面严密服贴。不得因装饰装修而影响喷洒效果。

6) 闭式喷头严禁附加任何装饰涂层或被装饰涂层污染；

7) 当梁、通风管、排管、线槽宽度大于1.2m时，应在其腹面下部增设喷头，并固定牢靠。

8) 支、吊架距喷头间距不应小于300mm，末端喷头应设防晃支架，与喷头间距在300~750mm之间。



喷头离墙的距离小于0.60m，装饰圈与装饰面不严密、不服贴

4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

7、消防自动跟踪定位射流（水炮）装置安装

净空高度大于12米的高大空间场所应设计消防自动跟踪定位射流（水炮）消防系统。

1) 消防水炮连接短立管上必须安装防晃支架，且防晃支架在短立管上的固定点距离灭火装置上连接件不应大于200mm，防水炮在转动和喷水时发生晃动；

2) 水炮应垂直安装，接管应采用法兰连接，水炮安装法兰对接面应水平；

3) 火焰探测器万向支架应安装在水炮同侧不大于2m范围内；



消防水炮连接短管无防晃支架

4 实体质量控制要点

4.6 消防设施及消防组件

7、消防自动跟踪定位射流（水炮）装置安装

4) 水炮、火焰探测器周围不得有任何障碍物遮挡，以免影响水炮旋转及喷水，同时保护区域内任何位置都要能看见探测器的探测面。

5) 室内消防炮布置数量不应少于两门，布置高度应保证消防炮射流不受建筑构件的影响，并能使两门水炮的水射流同时到达被保护区域的任一部位。

6) 消防炮位处应设置消防水泵起动按钮，水泵起动按钮应便于操作。



04

实体质量控制要点



4.7 防腐、保温及标识

4 实体质量控制要点

4.7 防腐、保温及标识

- 1、设备、管道的防腐基层除锈、清理彻底，防腐漆涂刷应均匀，不得锈蚀、漏刷、有堆积、气泡等现象；
- 2、管道、设备面漆应涂刷均匀、色泽光亮，且无刷痕、流坠、透底、混色等缺陷；



管道防腐基层未除锈、清理



管道面漆漏刷



管道面漆涂刷均匀、色泽光亮

4 实体质量控制要点

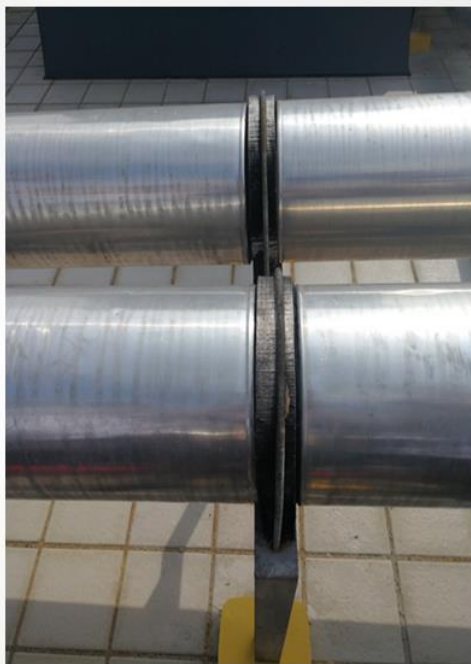
4.7 防腐、保温及标识

3、设备、管道橡塑保温：保温层厚度一致，按口严密，粘接牢固，表面平整，不得有裂缝、脱落等缺陷；

4、玻璃棉、岩棉等管壳保温：管壳规格应于管道相匹配，纵向接缝应错开，用粘胶带擗扎，间距300~350mm，且每节不少于两道；

5、金属保温壳制作应精细，连接应严密，表面平整，接口顺水凸筋压接，搭接宽度为20~25mm，纵向接缝应错开，自攻螺钉紧固间距不大于150mm，应均匀美观；

支架处保温壳不得断开应连续。



木垫块大于保温厚度



木垫块小于保温厚度、按口严密

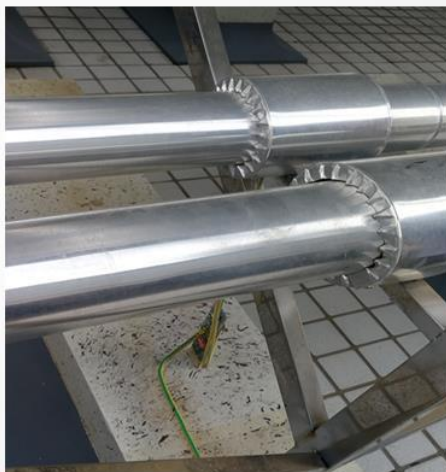
4 实体质量控制要点

4.7 防腐、保温及标识

6、管道弯头处的金属保温外壳应按管径大小分节制作，不宜采用45° 对接；室外管道配件保温壳不宜采用褶皱封头。



分节制作的虾米腰形式连接严密、美观



室外管道配件保温壳采用褶皱封头



室外管道配件保温壳
采用大小头咬口封头

4 实体质量控制要点

4.7 防腐、保温及标识

7、风管的保温层应平整、保温钉数量应符合规范规定，保温钉布置均匀，排列整齐，粘接牢固美观，首行保温钉距绝热材料边距离应小于120mm。保温不得采用抽芯铆钉或自攻螺丝等影响风管严密性的固定方法；

8、风管绝热层纵、横向接缝应错开，接缝间不得有间隙，矩形风管绝热层的纵向接缝宜处风管上部，绝热层与风管表面应粘贴紧密，不得有气泡；



风管保温严密、保护壳平整美观、标识醒目

4 实体质量控制要点

4.7 防腐、保温及标识

9、保温绝热风管支、吊架部位应设绝热横担，横担应与风管边长、保温绝热层厚度及支、吊架型钢匹配，木制横担应作好防腐、防火处理；

10、冷热设备保温

11、管道标识， 各种管道均应有明确介质流向、介质用途标识(包括吊顶、管井内管道)，标识的颜色、大小、间距等应符合规范和企业标准。标识位置应在管道的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙两侧等部位；

1) 管道箭头色环标识，（管道箭头色环+介质名称）其宽度根据管道的直径而定，一般宽度不应小于20mm，间隔不宜大于4m；在一个独立的单元内环圈不宜少于2处；在管道两个带箭头的色环标识之间应注明物质的名称。

2) 单箭头标识，（管道箭头+介质名称）管道标明的字体或字母，以及箭头的最小尺寸应能以清楚观察识别符号来确定。管道是直线时，两个标识之间的最小距离应不大于10m。



水泵保温严密美观

交流汇报完毕 感谢聆听

