

1、工程概况：

*****工程，由*****设计院设计。该装置设计主要有如下系统：备煤 226k f g h 给排水采暖，锅炉房给排水采暖系统，管道材质有 Q235-F, 镀锌钢管，PVC 管，管道总量约 3400 米。

本方案针对该装置给排水采暖管道制安的具体情况编制指导管道施工。

2、编制施工依据：

1. GB50268-97 《给排水管道施工验收规范》
2. GB50242-2002 《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》
3. DL5007 《电力建设施工及验收技术规范(水力发电厂焊接篇)》；
4. HGJ201-83 《化工工程建设超重施工规范》
5. *****院设计的管道施工图。

3 施工准备

3.1 材料要求

3.1.1 管及管件的规格应符合设计压力要求，管壁薄厚均匀，内外光滑整洁，不得有裂纹、毛刺；承插口的内外径及管件应造型规矩，管材及管件均应有出厂合格证。

3.1.2 U PVC 所用粘接剂应是同一厂家配套产品，应与卫生洁具连接相适宜，并有产品合格证及说明书。

3.1.3 阀门的规格型号应符合设计要求，热水系统阀门符合温度要求。阀体铸造规矩，表面光洁，无裂纹、开关灵活，关闭严密，填料密封完好无渗漏，手轮完整无损坏，有出厂合格证。

3.2 作业条件：

3.2.1 埋设管道，应挖好槽沟，槽沟要平直，必须有坡度，沟底夯实。

3.2.2 地下管道铺设必须在房心土回填夯实或挖到管底标高，沿管线铺设位置清理干净，管道穿墙处已留管洞或安装套管，其洞口尺寸和套管规格符合要求，坐标、标高正确。

3.2.3 暗装管道应在地沟未盖沟盖或彩板未封闭前进行安装，其型钢支架均应安装完毕并符合要求。

3.2.4 明装托、吊干管安装必须在安装层的结构顶板完成后进行。沿管线安装位置的模板及杂物清理干净，托吊卡件均已安装牢固，位置正确。

4 施工工艺及技术要求

4.1 给水管道安装工艺流程:

安装准备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→管道试压
→管道防腐和保温→管道冲洗

4.1.1 安装准备: 认真熟悉图纸, 根据施工方案决定的施工方法和技术交底的具体措施做好准备工作。

4.1.2 预制加工: 按设计图纸画出管道分路、管径、变径、预留管口, 阀门位置等施工草图, 在实际安装的结构位置做上标记, 然后按草图测得的尺寸预制加工。

4.1.3 干管安装:

4.1.3.1 给水镀锌管安装: 安装时一般从总入口开始操作, 总进口端头加好临时丝堵以备试压用。安装前清扫管膛, 丝扣连接管道抹上铅油缠好麻, 丝扣外露 2 至 3 扣, 安装完后找直找正。

4.1.3.2 热水管道的穿墙处均要加好套管及固定支架, 安装伸缩器按规定做好预拉伸, 待管道固定卡件安装完毕后, 除去预拉伸的支撑物, 调整好坡度。

4.1.3.3 给水管采用焊接法兰连接, 法兰应垂直于管子中心线, 其表面应相互平行。采暖和热水供应管道的法兰衬垫, 宜采用橡胶石棉垫; 法兰中间不得放置斜面垫或几个衬垫。连接法兰的螺栓, 螺杆突出螺母长度不宜大于螺杆直径的 $1/2$ 。

4.1.4 立管安装:

4.1.4.1 每层从上至下统一吊线安装卡件, 将预制好的立管按编号分层排开, 顺序安装。外露丝扣和镀锌层破损处刷好防锈漆。立管阀门安装朝向应便于操作和修理。

4.1.4.2 安装在墙内的立管应在结构施工中预留管槽, 立管安装后吊直找正, 用卡件固定。支管的甩口应露明并加好临时丝堵。

4.1.4.3 热水管按设计要求加好套管。立管与导管连接要采用 2 个弯头。立管直线长度大于 15m 时, 要采用 3 个弯头立管如有伸缩器安装同干管。

4.1.5 支管安装:

4.1.5.1 将预制好的支管从立管甩口依次逐段进行安装, 根据管道长度适当加好临时固定卡, 核定不同卫生器具的冷热水预留口高度、位置是否正确, 找平找正后裁支管卡件, 去掉临时固定卡, 上好临时丝堵。

4.1.5.2 确定支管高度后画线定位, 剔出管槽, 将预制好的支管敷在槽内, 找平找正定位后用勾钉固定。卫生器具的冷热水预留口要做在明处, 加好丝堵。

4.1.5.3 热水支管应做在冷水支管的上方, 支管预留口位置应为左热右冷。其余

安装方法同冷水支管。

室内采暖、热水供应系统管道安装，应有坡度。如设计无要求，其坡度应符合下列规定：

一、热水采暖和热水供应管道及汽水同向流动的蒸汽和凝结水管道，坡度一般为 0.003，但不得小于 0.002；

二、汽水逆向流动的蒸汽管道，坡度不得小于 0.005。

4.1.6 管道从门窗或其它洞口，梁、柱、墙垛等处绕边，其转角处如高于或低于管道水平走向，在其最高点或最低点应分别安装排气和泄水装置。

4.1.7 管道穿过墙壁和楼板，应设置铁皮或钢制套管。安装在楼板内的套管，其顶部应高出地面 20 毫米，底部应与楼板底面相平。

4.1.8 安装管径小于或等于 32 毫米不保温的采暖双立管道，两管中心距应为 80 毫米，允许偏差 5 毫米。送水或送汽管应置于面向的右侧。

散热器与管道的连接，必须安装可拆装的连接件。

4.1.9 散热器支、托架安装，位置应正确，埋设平整、牢固。

4.1.10 弯制钢管，弯曲半径应符合下列规定：

一、热弯：应不小于管子外径的 3.5 倍；

二、冷弯：应不小于管子外径的 4 倍；

三、焊接弯头：应不小于管子外径的 1.5 倍；

4.2 排水管道安装工艺流程：

安装准备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→卡件固定→封口堵洞→闭水试验→通水试验

4.2.1 干管安装：首先根据设计图纸要求的坐标、标高预留槽洞或预埋套管。埋入地下时，按设计坐标、标高、坡向、坡度开挖槽沟并夯实。采用托吊管安装时应按设计坐标、标高、坡向做好托、吊架。各管段粘连时也必须按粘接工艺依次进行。全部粘连后，管道要直，坡度均匀，各预留口位置准确。安装立管需装伸缩节，伸缩节上沿距地坪或蹲便台 70~100mm。干管安装完后应做闭水试验，出口用充气橡胶堵封闭，达到不渗不漏，水位不下降为合格。地下埋设管道应先用细砂回填至管上皮 100mm，上覆过筛土，夯实时勿碰损管道。托吊管粘牢后再按水流方向找坡度。最后将预留口封严和堵洞。

4.2.2 立管安装：首先按设计坐标要求，将洞口预留或后剔，洞口尺寸不得过大，更不可损伤受力钢筋。安装前清理场地，根据需要支搭操作平台。将已预制好的立管运

到安装部位。首先清理已预留的伸缩节，将已预制好的立管运到安装部位。

4.2.3 支管安装：首先剔出吊卡孔洞或复查预埋件是否合适。清理场地，按需要支搭操作平台。将预制好的支管按编号运至现场。清除各粘接部位的污物及水分。将支管水平初步吊起，涂抹粘接剂，用力推入预留管口。根据管段长度调整好坡度。合适后固定卡架，封闭各预留管口和堵洞。

4.2.4 器具连接管安装：找出预留口坐标、标高，然后按准确尺寸修整预留洞口。分部位实测尺寸做记录，并预制加工、编号。安装粘接时，必须将预留管口清理干净。粘牢后找正、找直，封闭管口和堵洞打开下一层立管扫除口。

4.2.5 排水管道安装后，按规定要求必须进行闭水试验。凡属隐蔽暗装管道必须按分项工序进行。卫生洁具及设备安装后，必须进行通水通球试验。且应在油漆粉刷最后一道工序前进行。

4.2.6 地下埋设管道及出屋顶透气立管如不采用硬质聚氯乙烯排水管件而采用下水铸铁管件时，可用水泥捻口。为防止渗漏，塑料管插接处用粗砂纸将塑料管横向打磨粗糙。

4.2.7 粘接剂易挥发，使用后应随时封盖。冬季施工进行粘接时，凝固时间为 2~3min。粘接场所应通风良好，远离明火。

4.2.8 排水管道上的吊钩或卡箍应固定在承重结构上。固定件间距：横管不得大于 2 米；立管不得大于 3 米。层高小于或等于 4 米，立管可安 1 个固定件。立管底部的弯管处应设支墩。

4.3 管道试压：铺设、暗装、保温的给水管道的隐蔽前做好单项水压试验。管道系统安装完后进行综合水压试验。水压试验时放净空气，充满水后进行加压，当压力升到规定要求时停止加压，进行检查，如各接口和阀门均无渗漏，持续到规定时间，观察其压力下降在允许范围内，通知有关人员验收，办理交接手续。然后把水泄净，被破损的镀锌层和外露丝扣处做好防腐处理，再进行隐蔽工作。室内给水管道试验压力不应小于 6 千克力/厘米²。生活饮用水和生产、消防合用的管道，试验压力应为工作压力的 1.5 倍，但不得超过 10 千克力/厘米²。

注：水压试验时，在 10 分钟内压力降不大于 0.5 千克力/厘米²，然后将试验压力降

至工作压力外观检查，以不漏为合格。

4.4 排水管道安装后，按规定要求必须进行闭水试验。凡属隐蔽暗装管道必须按

分项工序进行。卫生洁具及设备安装后，必须进行通水通球试验。且应在油漆粉刷最后一道工序前进行。

4.5 管道冲洗：管道在试压完成后即可做冲洗，冲洗应用自来水连续进行，应保证有充足的流量。冲洗洁净后办理验收手续。

4.6 管道防腐和保温：

4.6.1 管道防腐：给水管道铺设与安装的防腐均按设计要求及国家验收规范施工，所有型钢支架及管道镀锌层破损处和外露丝扣要补刷防锈漆。

4.6.2 管道保温：给水管道明装暗装的保温有三种形式：管道防冻保温、管道防热损失保温、管道防结露保温。其保温材质及厚度均按设计要求质量达到国家验收规范标准。

5 碳素钢管道焊接

5.1 施焊时，应有防风、雨、雪措施。

5.2 管道焊接对口型式及组对，如设计无要求，电焊应符合附表-1 的规定氧—乙炔焊应符合附表 -2 的规定。

5.3 用气割加工管道坡口，必须除去坡口表面的氧化皮，并将影响焊接质量的凹凸不平处打磨平整。

5.4 焊条应根据母材材质选用，并应符合下列要求：

5.4.1 电焊条

- a. 涂料均匀、坚固、无显著裂纹、无成片脱落；
- b. 容易打火、燃烧熔化均匀，无金属和熔渣过大飞溅；
- c. 熔渣应均匀盖住熔化金属，冷却后易于除掉；
- d. 熔化金属无气孔、夹渣和裂纹。

5.4.2 气焊条

- a. 焊条应熔化稳定无过大飞溅；
- b. 焊条表面无氧化皮、油污和锈蚀。

5.5 管子对口的错口偏差，应不超过管壁厚的 20 %，且不超过 2 毫米。调正对口间隙，不得用加热张拉和扭曲管道的方法。

5.6 管道焊缝应有加强面高度和遮盖面宽度，如设计无要求，电焊应符合附表-3 的规定；氧—乙炔焊应符合附表-4 的规定。

6 质量要求

6.1 道和给水系统的水压试验结果必须符合设计要求和施工规范规定。

6.2 管道及管道支座（墩）严禁铺设在冻土和未经处理的松土上。

6.3 给水系统竣工后或交付使用前，必须进行吹洗。

6.4 管道坡度的正负偏差符合设计要求。

6.5 碳素钢管的螺纹加工精度符合国际《管螺纹》规定，螺纹清洁规整，无断丝或缺丝，连接牢固，管螺纹根部有外露螺纹，镀锌碳素钢管无焊接口，螺纹无断丝。镀锌碳素钢管和管件的镀锌层无破损，螺纹露出部分防腐蚀良好，接口处无外露油麻等缺陷。

6.6 碳素钢管的法兰连接应对接平行、紧密，与管子中心线垂直。螺杆露出螺母长度一致，且不大于螺杆直径的二分之一。

6.7 非镀锌碳素钢管的焊接焊口平直，焊波均匀一致，焊缝表面无结瘤、夹渣和气孔。

6.8 管道支、吊、托架的安装，应符合下列规定：

一、位置应正确，埋设应平整牢固；

二、与管道接触应紧密，固定应牢靠；

三、滑动支架应灵活，滑托与滑槽两侧间应留有 3 ~ 5 毫米的间隙，并留有一定偏移量；

四、无热伸长管道的吊架、吊杆应垂直安装；

五、有热伸长管道的吊杆，应向热膨胀的反方向偏移；

六、固定在建筑结构上的管道支、吊架，不得影响结构的安全。采暖、给水及热水供应立管管卡安装，层高小于或等于 5 米，每层须安装一个；层高大于 5 米，每层不得少于 2 个。管卡安装高度，距地面为 1.5 ~ 1.8 米，2 个以上管卡可匀称安装。

6.9 阀门安装：型号、规格、耐压和严密性试验符合设计要求和施工规范规定。位置、进出口方向正确，连接牢固、紧密，启闭灵活，朝向合理，表面洁净。

6.10 埋地管道的防腐层材质和结构符合设计要求和施工规范规定，卷材与管道以及各层卷材间粘贴牢固，表面平整，无皱折、空鼓、滑移和封口不严等缺陷。

6.11 管道、箱类和金属支架的油漆种类和涂刷遍数符合设计要求，附着良好，无脱皮、起泡和漏涂，漆膜厚度均匀，色泽一致，无流淌及污染现象。

6.12 给水管道安装的允许偏差和检验方法见表--5

允许偏差和检验方法

表-5

项次	项 目			允许偏差 (mm)	检验方法	
1	水平管道 纵、横方向 弯 曲	碳 素 钢 管	每 1m	管径小于或等于 100mm 管径大于 100mm	0.5 1	用水平尺直尺拉 线和尺量检查
			全 长 (25m 以 上)	管径小于或等于 100mm 管径大于 100mm	不大于 13 不大于 25	
2	立 管 垂 直 度	碳 素 钢 管	每 1m		2	吊线和尺量检查
			全 长 (5m 以 上)		不大于 10	
3	隔热层	表 面 平 整 面	卷材或板材 涂抹或其它	4 8	用 2m 靠尺和楔形 塞尺检查	
			厚 度	+0.1 δ 0.05 δ	用钢针刺入隔 热尺和尺量检查	

- 6.13 管道的材质、规格、尺寸、粘接剂的技术性能必须符合设计要求。
- 6.14 隐蔽的排水管及雨水管道的灌水试验结果必须符合设计要求。
- 6.15 排水系统竣工后的通水试验结果，必须符合设计要求和施工规范规定。
- 6.16 管道排列整齐，支架与管子接触紧密。塑料排水管道安装的允许偏差见表-6

塑料排水管道安装的允许偏差和检验方法 表-6

项目	允许偏差 (mm)		检验方法
水 平 管 道 纵、横方向弯 曲	每 1m	1.5	用水准仪（水 平尺）、直尺、拉 线和尺量检查
	全 长 (25m 以 上)	不大于 38	
立管垂直度	每 1m	3	吊线和尺量检查
	全 长 (5m 以 上)	不大于 15	

- 6.17 卫生器具给水配件的安装，如设计无高度要求，应符合附表-7 的规定。
- 6.18 卫生器具安装高度如设计无要求，应符合附表-8 的规定。
- 6.19 连接卫生器具的排水管管径和最小坡度，如设计无要求，应符合附表-9

7 应注意的质量问题

- 7.1 预制好的管段弯曲或断裂。原因是直管堆放未垫实，或暴晒所致。
- 7.2 口处外观不清洁，美观。粘接后外溢粘接剂应及时除掉。

7.3 粘接口漏水。原因是粘接剂涂刷不均匀，或粘接处未处理干净所致。

7.4 地漏安装过高过低，影响使用。原因是地平线未找准。

7.5 立管穿楼板处渗水。原因是立管穿楼板处没有做防水处理。

8 成品保护

8.1 安装完成后，应将所有管口封闭严密，防止杂物进入，造成管道堵塞。

8.2 装完的管道应加强保护，尤其立管距地 2m 以下时，应用木板捆绑保护。

8.3 严禁利用塑料管道做为脚手架的支点或安全带的拉点、吊顶的吊点。不允许明火烘烤塑料管，以防管道变形。

8.4 装好的管道不得用做支撑或放脚手板，不得踏压，其支托卡架不得做为其它用途的受力点。

8.5 阀门的手轮在安装时应卸下，交工前统一安装完好。

9 质量保证措施

9.1 质量目标

9.1.1 质量考核指标

- a. 施工质量验收一次合格率 95%以上；
- b. 焊接工程一次合格率 92%以上；
- c. 分项工程交验一次合格率 95%，优良率：65%以上；
- d. 单位优良率：90%以上；
- e. 自检率 100%；
- f. 管道清洁度、封口率必须达到 90%以上；
- g. 主要分项工程质量优良率 100%。

9.1.2 确保省优分部工程。

9.1.3 杜绝大小质量事故。

9.2 质量控制机构：

在项目经理部直接领导下，设专取质检员和班组自检员一起对工程质量进行检查、控制。

9.3 具体措施:

9.3.1 备齐质量检查工机具:焊缝检验尺、磁性线锤、精度高于 2/1000 的水平尺、经纬仪及卷尺、直尺等,检查工具必须准确,在有效的检验期内。

9.3.2 严格执行“三检一评”的管理办法,即自检、工序交接检、专检和质量评定。

9.3.3 实施质量责任制,参加施工的各级人员,对保证工程质量都有明确的职责。贯彻重施工,重负责的原则,确保主要项目,带动一般项目。

9.3.4 严格遵守施工程序,执行旗子验收规范、规程和质量评定标准。做到“三上”,即施工上规范,操作上规程,评定上标准。

9.3.5 做好施工前的技术交底工作,使全体人员掌握质量要求及相关的规程、规范,并指导实际工作。

9.3.6 随时与设计单位、建设单位、监理部沟通,接受指导检查,共同把好质量关。

10、安全施工注意事项

10.1 安全生产目标:

杜绝重伤事故,减少轻伤事故;杜绝大小机械事故。

10.2 成立以项目经理为组长的安全领导小组,设专职安全员、保卫员,各班组设兼职安全员;贯彻“安全第一,预防为主”的方针。特别是注意安全施工的重要事项,使参加人员提高安全施工警惕性,人人注意安全,人人管安全。

10.3 强化安全施工管理

10.3.1 施工中严格遵守现行国家有关标准,规程。

10.3.1.1 认真执行我项目经理部“施工现场安全管理制度”和“十项安全技术措施”。

10.3.1.2 JBJ80-92《建筑施工高处作业安全技术规范》及临时安全用电,安全管理等国家现行有关规范、标准。

10.3.2 进入现场必须带安全帽,高空作业必须系安全带,必须带工具袋;交叉作业设安全网;高处作业许可证;落实安全设施的安全检查验收制。

10.3.3 强化安全否决权,安全员负责落实,检查安全措施和人身防护用品;对施工现场要经常检查,发现有缺陷和隐患时,必须及时解决;危急人身安全时,必须下令停止作业,并负责经常对全体员工进行安全教育及安全技术交底。

10.4 特殊的安全技术措施。

10.4.1 施工现场应设明显的安全标志,标语牌,以增强员工们遵章守纪的自觉性。

10.4.2 超重机具使用前必须接 HGJ201-83《化工工程建设超重施工规范》中的有关

规定进行检查,并必须符合规定要求方可使用。

10.4.3 构件、设备吊装时,不得在五级及以上风力进行吊装作业,吊装作业宜在上午进行。

10.4.4 起重工、架子工应具有必要的本职知识,熟悉有关规程、规范,胜任本职工作,并经有关单位进行考试合格者。高空作业人员应进行身体检查,有登高作业疾病者,不准登高作业。

10.4.5 脚手架的搭设是保证工程安全施工的主要措施之一。搭设脚手架时必须严格按照国家现行有关规范、标准执行。

10.4.6 安全技术措施用料一览表

材料名称	规格型号	单 位	数 量
钢脚手架	1 1/2" L=6m	根	350
安全网		m ²	300

11、主要施工机具和技措用料

序号	名称	规格、型号	单位	数量	备注
1	吊车	25t	台	1	现场使用台班 10 个
2	吊车	16t	台	1	现场使用台班 10 个
3	导链	5t	台	2	
4	脚手杆		根	350	
5	电动试压泵	0~60MPa	台	1	
6	手动试压泵	0~150MPa	台	1	
7	无齿锯	C3-400	台	1	