

# 施工方案汇总

1. UPVC 排水管
2. UPVC 给水管
3. UPVC 雨水管
4. 消火栓系统安装
5. 室内煤气管道安装
6. 塑料电线保护管（PVC 硬塑料管）敷设
7. 管内穿线
8. 电缆敷设
9. 线槽、桥架、托盘安装
10. 导线的连接
11. 线槽内导线的敷设
12. 电气照明装置安装
13. 照明配电箱安装
14. 低压母线槽安装
15. 避雷接地
16. 镀锌钢管丝接
17. 无缝钢管焊接
18. PEX 给水管
19. PP—R 三型聚丙烯给水管
20. 铜管安装
21. 卫生器具安装

# UPVC 排水管

## 1. 预留孔

1.1 在整个楼层结构施工过程中，应配合土建作管道穿越墙和楼板的孔洞预留。孔洞的尺寸比管材外径大 50—100mm。

1.2 管道安装前，应检查预留孔的位置和标高，楼层管道系统的安装一般安排在粉刷结束后连续施工，对预留孔的修正应在粉刷前进行。

## 2. 材料

2.1 管材、管件等材料应有产品合格证，管材应标有规格、生产厂的厂名和执行的的标准号，在管件上应有明显的商标和规格。包装上应标有批号、数量、生产日期和检验代号。

2.2 胶粘剂应标有生产厂名称、生产日期和有效期，并应有出厂合格证和说明书。胶粘剂内不得含有团块、不溶颗粒及其它杂质，并不得呈胶凝状态和分层现象；不同型号的胶粘剂不得混合。

2.3 管材、管件、胶粘剂应为同一个厂生产的产品。

2.4 防火套管、阻火圈应标有规格、耐火极限和生产厂名称。

## 3. 粘接方法

3.1 管材、管件在粘合前应将承口内侧和插口外侧擦干净，使其无尘砂与水迹。当表面沾有油污时，应采用清洁剂擦净。

3.2 管材应根据管件实测承口深度在管端表面划出插入深度

- 标记。
- 3.3 胶粘剂涂刷应先涂管件承口内侧，后涂管材插口外侧。插口涂刷应为管端至插入深度标记范围内。胶粘剂涂刷应迅速、均匀、适量，不得漏涂。
  - 3.4 承、插口涂刷胶粘剂后，应立即找正方向将管子插入承口，施压使管端插入预先划出的插入深度标记处，并且再将管道旋转 90°。
  - 3.5 承插接口粘接后，应将挤出的胶粘剂擦净。粘接后承插口的管段，根据胶粘剂的性能和气候条件，应静置至接口固化为止。
  - 3.6 胶粘剂和清洁剂的瓶盖应随用随开，不用时应随即盖紧。粘接施工现场严禁明火，场内保持空气流通，不得密闭，必要时应设置排风设施。操作人员应站于上风处，且应佩戴防护手套、防护眼镜和口罩等。

#### 4. 管道支架

- 4.1 道支架分支承件和固定支架两种形式。立管上支承件每层设两个，立管上固定支架每层设一个。
- 4.2 支承件材料同管道材料 UPVC，随管道配来。安装时支承件与管道间应留有微隙。立管每层设两个，离顶面、地面各 700mm。
- 4.3 管道穿越楼板处可作为固定支承点，管道安装结束应配合土建进行支模，并采用 C20 细石混凝土分两次浇捣密实。浇筑

结束后，结合找平层或面层施工，在管道周围筑成厚度不小于20mm，宽度不小于30mm的阻水圈。

4.4 管道穿越楼板处为非固定支承点时应加装金属或塑料套管，套管内径比穿越管外径大10mm—20mm，套管高出地面不得小于50mm。其伸缩节下（上）的支架应为固定支承点。固定支承点可采用在管卡上下两侧粘贴与管材同质的环圈，使管道在管卡处不能上下移动。

4.5 用金属抱箍作为固定支架，金属抱箍与管道间应垫橡皮等隔离材料，以免损伤UPVC管。

4.6 管道支承件的间距，立管管径为50mm，不得大于1.2m；管径大于或等于75mm，不得大于2m；横管直线段支承件间距为管径的10倍。

## 5. 伸缩节安装

5.1 UPVC排水管的立管和横管直线管段大于4m时应设置伸缩节。

5.2 立管上排水支管在楼板下方接入时，伸缩节设置于水流汇合管件之下；排水管在楼板上接入时，伸缩节设置于水流汇合管件之上；排水支管在楼板上、下方接入时，或立管上无排水支管接入时，宜将伸缩节设置于楼层中间部位。

5.3 横管上伸缩节应采用锁紧式橡胶圈管件，当管径大于或等于160mm时，横干管宜采用弹性橡胶密封圈连接形式。

5.4 管端插入伸缩节处预留的间隙：夏季5—10mm；冬季

15—20mm。

## 6. 防火套管和阻火圈

6.1 高层建筑内 UPVC 明敷立管管径大于或等于 110mm 时，在楼板贯穿部位应设置阻火圈或长度不小于 500mm 的防火套管，并在防火套管周围筑阻水圈。

6.2 管径大于或等于 110mm 的横支管与暗设立管相连接，墙体贯穿部位应设置阻火圈或长度不小于 300mm 的防火套管，且防火套管明露长度不小于 200mm。

6.3 横干管穿越防火分隔墙时，管道穿墙体的两侧应设置阻火圈或长度不小于 500mm 防火套管。

## 7. 检查口、清扫口

7.1 检查口及清扫口的设置应按立管安装、横管安装要求设置。立管如有乙字管则在乙字管上应设检查口，检查口高度应为 1m，并应高于该层卫生器具上边缘 150mm。检查口的朝向应便于检修。

7.2 UPVC 排水立管在底层和在楼层转弯处应设置检查口，立管每六层设一个检查口，顶层有卫生器具的应设检查口。

7.3 UPVC 排水横管在水流转角小于 135° 的干管上应设清扫口，在连接 4 个及以上大便器的污水横管上宜设清扫口。

7.4 当污水管在楼板下悬吊敷设时，可将清扫口设在上一层楼地面上，且与墙面距离不得小于 200mm。

7.5 当立管设置在管道井、管窿或横管设置在吊平顶内时，在

检查口或清扫口位置应设置检修门。

## 8. 楼层管道安装

8.1 按管道走向及各管段的中心标记进行测量，绘制实测小样图，并详细注明尺寸。

8.2 按实测小样图选定合格的管材和管件进行配管和裁管。预制的管段配制完成后应按小样图核对节点尺寸及管件接口朝向。

8.3 选定支承件和固定支架形式，安装支承件和固定支架。

8.4 土建墙面粉刷后，可将材料和预制管段运至安装地点，按预留管口位置及管道中心线依次安装管道、管件和伸缩节，并连接各管口。

8.5 在需要安装防火套管或阻火圈的楼层，先将防火套管或阻火圈套在管段外，然后进行管道接口连接。

8.6 管道安装应自下而上分层进行，先安装立管，后安装横管，连续施工。

8.7 排水横管与横管，横管与立管的连接应采用  $45^\circ$  三通、四通或  $90^\circ$  斜三通、四通连接，排水横管坡度应符合设计要求及规范规定。

8.8 立管与排出横管底端宜采用 2 个  $45^\circ$  弯头，或弯曲半径不小于 4 倍的  $90^\circ$  弯头。高层建筑采用 UPVC 排水管时，立管与排出管连接处端应设有支座。

8.9 管道系统安装完毕后，对管道的外观质量和安装尺寸进行

复核检查，复核无误后，作通球试验和通水试验。

## 9. UPVC 管埋地敷设

9.1 按设计图纸上的管道布置，确定标高并放线，经复核无误后，开挖管沟至设计要求深度。检查并贯通各预留孔洞。

9.2 按各受水口位置及管道走向进行测量，绘制实测小样图，并详细注明尺寸、编号。按实测小样图进行配管和预制。

9.3 按设计标高和坡度铺设埋地管，作灌水试验，合格后作隐蔽工程验收。

9.4 埋地管灌水试验的灌水高度不得低于底层地面高度。灌水 15min 后，若水面下降，再灌满延续 5min，应以液面不下降为合格。试验结束应将存水排除，管内可能结冻处应将存水弯内积水沾出。并应封堵各受水管管口。

9.5 铺设埋地管道宜分两段施工。先做设计标高  $\pm 0.00$  以下的室内部分至伸出外墙为止，管道伸出外墙不得小于 250mm；待土建施工结束后，再从外墙边铺设管道接入检查井。

9.6 当埋地管穿越基础预留孔时，应配合土建按设计的位置与标高进行施工。管顶上部净空不宜小于 150mm。

9.7 埋地管穿越地下室外墙时，应采用刚性防水套管。UPVC 管穿过刚性防水套，四周做好防水处理。

9.8 回填土应采用细土回填至管顶上至少 200mm 处，经压实后再分层回填至设计标高，每层厚度宜为 0.15m。回填土应符合密实度要求。



## UPVC 给水管

1. UPVC 硬聚氯乙烯给水管适用给水温度不高于 45℃，工作压力不高于 0.6Mpa 的给水系统。
2. UPVC 硬聚氯乙烯给水管的管材、管件、胶粘剂必须符合输送饮用水的卫生标准等级。采购材料时必须向供货商索要该产品的卫生许可证，对许可证的真伪进行鉴别。对产品或卫生许可证有疑问，可以送至权威部门复检。在确认产品符合输送饮用水的卫生标准等级后，才能施工。
3. UPVC 硬聚氯乙烯给水管的连接形式为承插粘接连接，管件为注塑成型的承插口管件，相配套的内螺纹管件必须带有金属螺纹的嵌件，外螺纹必须为注塑成型的管螺纹，不得在管端上套制管螺纹。
4. 管道的粘接施工不宜在湿度较大的环境下进行，粘接表面不得沾有尘埃、水迹和油污。螺纹的填料宜采用聚四氟乙烯（生料带），不宜使用厚白漆、油麻丝。管卡一般采用专用塑料管卡，如采用金属管卡，金属管卡与管道接触面应垫塑料圈。
5. UPVC 给水管室内明敷支管，支架配置必须符合《四十条》规定，“室内给水支管（管径 DN20 及以下）的安装，管道在转角、水表、水龙头或角阀及管道终端的 100 毫米处应设管卡，管卡安装必须牢固。”
6. UPVC 给水管室内明敷时，给水塑料管在穿越楼板时应设

保护管，保护管设于结构层上，H=100 毫米；穿墙壁时应设置套管，套管与墙面平齐。

7. 明敷塑料管的水龙头处应用三通（终端）或四通（中间）接盲管埋入墙中，增加水龙头处的机械强度。盲管应采用镀锌钢管加工。

## UPVC 雨水管

1. 室外 UPVC 雨水管、槽及配件必须是专用的，不可将普通室内用 UPVC 排水管用于室外。配件及固定配件（管卡）所采用的材料宜与管、槽材料使用寿命相同。外露金属件表面应固封或涂刷防腐材料，雨水管必须用配件连接，不得在现场用扩口方式加工承插口。
2. 室外 UPVC 雨水管道接口采用承插连接，管道接口不得用胶粘剂粘接或嵌橡皮圈；室内 UPVC 雨水管接口必须用胶粘剂粘接。室内 UPVC 雨水管的用材和施工方法同室内 UPVC 排水管，每层设伸缩节一个，高层建筑明装室内雨水管当管径大于等于 110 毫米时，还应设置防火套管或防火圈。阳台内雨水管：如阳台全封闭，则视作室内雨水管，如阳台不封闭，则视作室外雨水管。
3. 雨水管系统的落水斗、管卡、拉攀和托勾应用金属膨胀螺栓或经防腐处理的木榫用木螺丝固定。立管管卡间距不应大于 1500 毫米。“S”形弯管、阳台连接管应有固定措施。檐水槽托勾间距不应大于 800 毫米，悬臂段不应大于 200 毫米，檐水槽排水口两端均应设置托勾。
4. 屋面沿水槽排水口、落水斗与主立管应在同一垂线上。“S”形弯管、阳台连接管在同一建筑立面上应处于同一水平位置，外观上应无视觉高差。
5. 雨水立管距饰面距离：圆形管不应大于 20 毫米。雨水管

- 泄水口下缘离明沟面距离为 40—60 毫米。泄水口处安装直弯，且应有管卡。雨水管不应直接接入雨水井。
6. 檐水槽应有 3—5‰的坡度,坡向落水口；檐水槽应沿屋面檐口敷设，檐口应伸入檐水槽 40—70 毫米；檐水槽排水口与雨水管连接，宜在墙面位置设落水斗。
  7. 雨水斗水平高差应不大于 5 毫米，设在阳台的雨水斗，上口距阳台底板应为 180—400 毫米，一个工程中应统一。雨水管伸入雨水斗上口深度 30—40 毫米，且雨水管口距雨水斗内壁不小于 20 毫米。雨水斗必须有独立固定措施。雨水斗排水口与雨水管连接处，雨水管上端面应留有 6—10 毫米的伸缩余量。
  8. 雨水管系统的承口配件，必须独立设置管卡与墙面固定，承口必须迎水流方向安装。雨水管在承口配件上部位置必须插足，雨水管上口与承口配件的下缘应留有 6—8 毫米的伸缩余量。
  9. 屋面雨水管与阳台雨水管不能合用一根管。

## 消火栓系统安装

1. 室内消火栓安装于消火栓箱内，栓口朝外，栓口中心离地为 1.1 米，允许偏差 20 毫米，消火栓距箱侧面内表面为 140 毫米，距箱后侧内表面为 100 毫米，允许偏差 5 毫米。消火栓口距箱底距离一般为 150mm。
2. 安装消火栓水龙带：水龙带与接口的绑扎应采用镀锌铅丝或铜丝绑扎，绑扎时应采用二道，每道三圈扎紧。水龙带应挂在箱内挂钉上或盘在水龙带盘上。
2. 消防水管进消防箱应“横平竖直”，不得斜进箱内。进箱短管长度大于 500 毫米或双管进箱的，应有支架固定。
3. 消火栓系统管道采用镀锌钢管。当管直径小于等于 100 毫米时，采用镀锌钢管丝口连接；当管直径大于 100 毫米时，采用无缝钢管焊接、法兰连接，预安装到位后拆下，送镀锌厂热镀锌，镀锌好后再进行二次安装。镀锌钢管或二次镀锌后的无缝钢管，严禁电焊或气割开孔。
4. 镀锌钢管丝口连接时，应有外露丝口 2—3 扣，接口处外露油麻丝和厚白漆应清理干净，镀锌层损坏处应作防腐处理。竣工验收前应将消火栓管道漆成红色。
5. 消防水泵结合器安装的位子应符合规定。应安装在便以消防车接近的人行道或非机动车行驶地段。消防结合器处应有明显的标志牌。
6. 消火栓管道的压力试验应符合设计要求，试压测试点应在

系统的最低处。强度试验压力为工作压力的 1.5 倍。强度试验稳压时间为 10 分钟，压降小于 0.05Mpa，严密性试验在强度试验合格后进行，试验压力为该系统的工作压力，检查每一个接口，以不渗漏为合格。

7. 消火栓管道在穿越楼板和墙体时应设置套管，套管比消火栓管道大二档。套管露出楼板面 50 毫米，套管与楼板底平齐，套管与墙饰面平齐，管道的焊接坏缝不得位于套管内，套管与管道的间隙应用不燃材料填塞密实。
9. 产品保护：消火栓箱玻璃极易损坏，为确保消火栓箱玻璃不受损坏，唯一有效的办法是将玻璃门拆下，妥善保管，待验收时再装上。

## 室内煤气管道安装

8. 室内煤气管道应明敷。
9. 煤气管道与其它管道水平平行敷设时，煤气管道应位于其它管道外侧，且净距不小于 150 毫米，竖向平行时，净距不小于 100 毫米，并应于外侧。
10. 煤气管道与电线、电气设备的间距应符合下列要求：同一平面时，与电线的间距大于等于 50 毫米；与配电箱间距大于等于 300 毫米；与电气开关和接头的间距大于等于 150 毫米。不同平面时，与电线的间距大于等于 20 毫米；与配电箱间距大于等于 300 毫米；与电气开关和接头的间距大于等于 150 毫米。
11. 煤气管道穿越楼板、墙壁及梁时，应设置套管，套管比穿越管大二档。套管在墙壁、梁两端应与饰面平齐，设置在楼板内的套管，上端高出楼板 100 毫米，下端与平顶平齐。垂直穿越吊平顶的煤气管道没有接口的，吊平顶中可不设套管。套管与煤气管间的间隙应封堵。
12. 煤气管道的坡度应符合以下要求：任何情况下不得向表内落水；同口径管道应坡向集水管；小口径坡向大口径；横向管道应有 3—5‰的坡度，并不得有“袋水”现象。
13. 煤气管道应距墙饰面 15—20 毫米，固定卡子一般为抱箍式或角铁 U 形螺丝，不得使用钩钉。煤气立管管卡的标高应与同室管道管卡的标高一致，最高层立管管卡的设置应

在煤气表具接口下的 200—300 毫米处，同一工程中应一致。煤气表具接口的标高应符合设计或规程的规定。

14. 镀锌钢管螺纹连接的，明露丝牙部位应有防腐措施，镀锌层破坏处也应作防腐处理。
15. 严密性试验：煤气管道安装完成后的严密性试验，应采用 0.007Mpa 的气体压力作严密性试验。

## 塑料电线保护管（PVC 硬塑料管）敷设

16. 塑料管及其配件必须由阻燃处理的材料制成，规范规定塑料管及其配件在管材外壁应有间距不大于 1 米的连续阻燃标记和制造厂标。上海地区质量监督和消防部门要求塑料管的阻燃性能，其氧指数应达 40 以上。
17. 电气配管经过建筑物的沉降缝或伸缩缝处，必须设置补偿装置。
18. 进入箱、盒、柜的配管应排列整齐，使用各种锁紧配件。直管连接应使用束节，连接处结合面应涂专用粘结剂。
4. 埋地或埋在楼板内的塑料管在露出地面易受机械损伤处应加钢管保护，保护钢管在地面上长度不应小于 500 毫米。
5. 电线保护管在埋入混凝土敷设时应测量管线走向，沿最近的路线敷设，并应减少弯曲。电线保护管的弯曲半径不应小于管外径的 6 倍；当有二个以上弯曲时，不应小于管径的 10 倍。
6. 电线保护管应在底层钢筋绑扎完成后方可进行，配管与模板之间距离不得小于 15 毫米，配管不得直接敷设在底层钢筋下面模板上，以免产生“露筋”现象。并列敷设的配管之间间距不应小于 25 毫米，以使混凝土浇捣密实。预埋在混凝土中的电线保护管外径不应超过混凝土厚度的  $1/2$ ，以免影响结构强度。
7. 电线保护管敷设前应先对箱、盒高度和轴线位置测量定位准

- 确，以确保灯位、开关、插座、楼梯走道灯等电气设备的位置、高度，使之成排或上下中心线一致。
8. 电线保护管在与箱、盒连接处的绑扎固定距离不宜大于 30 毫米，管路中间的绑扎固定距离不宜大于 1000 毫米。塑料管的绑扎固定宜紧靠钢筋，以免振动器损伤塑料管造成堵塞。箱、盒与模板之间应固定牢固、紧密无缝隙；箱、盒内管口应封堵，灯头盒内宜用小号冰箱保鲜膜将浸湿的纸屑或木屑等包成灯头盒状填实灯头盒，以免漏浆堵塞箱、盒及管口。
  9. 塑料管埋入墙体敷设：塑料管在墙体体（实心砖、空心砖、砌块砖等）内暗敷，走向应合理，不应有明显破坏墙体结构现象。剔槽宜在砖缝间，一般宜做到“横平竖直”，不应斜走（斜走剔槽对结构破坏较大，尤其是空心砖等）。剔槽的深度应符合规范规定，管外壁距墙体表面不应小于 15 毫米，剔槽宜采用机械方式，以保证槽的宽度和深度基本一致。电线保护管在墙体内应用铅丝木楔固定，不准用圆钉固定，槽缝应用 100<sup>#</sup>水泥砂浆补平，表面略低于砖面。预埋在墙体中的箱、盒应固定牢固，位置或标高应正确、统一，箱、盒应凸出墙面 5 毫米。开关离门边距离为 150 毫米。进户门内侧对讲门铃接线盒距开关接线盒 100 毫米。

## 管内穿线

19. 导线的安全要求：配线工程所采用的导线为额定电压应为500V 铜芯线。导线的截面积应符合设计要求。住宅电表箱至用户配线不小于  $10\text{mm}^2$  ，分支线不小于  $2.5\text{mm}^2$  。相线与 N 线、PE 保护线截面要求：当相线截面在  $16\text{mm}^2$  以下时，N 线、PE 保护线与相线截面相同；当相线截面大于  $16\text{mm}^2$  小于  $35\text{mm}^2$  时，N 线、PE 保护线截面应为  $16\text{mm}^2$  ；当相线截面大于  $35\text{mm}^2$  及以上时，N 线、PE 保护线截面应为相线截面的二分之一。
20. 导线相与相、相与零、相与地、零与地之间的绝缘电阻值必须大于  $0.5\text{M}$  。
21. 导线的色标：从供电部门设置的熔断器出线起至电表箱、配电箱及各回路配线均应按规范要求分色， $L_1$  相（A 相）为黄色， $L_2$  相（B 相）为绿色， $L_3$  相（C 相）为红色，N 线（零线）为淡兰色，PE 保护线为绿黄双色。
22. 不同回路、不同电压等级的交流与直流的导线，不得穿在同一根管内（特殊情况按规范要求）。管内导线包括绝缘层在内的总截面不应大于管内空截面积的 40%。有抗干扰或屏蔽要求的导线，应穿插入金属钢管内，不应穿入塑料管内。穿管敷设的导线，严禁在管内有接头。
23. 管内穿线宜在建筑物抹灰、粉刷及地面工程结束后进行。导线穿管前，应将管内和箱盒内积水及杂物清除干净。如

- 配管时间较长，应先调换引线镀锌铁丝。如线路较长，或弯头较多时，可向管内吹入滑石粉。
24. 导线穿管前，应在管口套上相应规格的护圈保护导线，扩圈不应劈开后补。塑料管口可不套护口。
  25. 导线穿管敷设，应顺穿管方向将导线展开，导线应理直送入管内，不应有折弯、打圈或相互缠绕。
  26. 垂直穿管的导线，应按要求设置固定导线用的拉线盒，以减少因导线自下垂力的作用损伤导线。拉线盒设置方法：管内导线  $50\text{mm}^2$  及以下，长度每超过 30m 设置一个拉线盒；管内导线截面为  $70—95\text{mm}^2$ ，长度每超过 20m 设置一个拉线盒；管内导线截面为  $120—240\text{mm}^2$ ，长度每超过 18m 设置一个拉线盒。

## 电缆敷设

27. 电力电缆、控制电缆等在敷设前，应认真核对其型号、规格、电压等级是否符合设计要求，当有变更时应有原设计单位的书面变更通知书。电缆在敷设前应进行外观检查，电缆应无绞拧、压扁、保护层断裂和表面严重划伤等现象。
28. 电缆敷设前应对整盘电缆进行绝缘电阻测试，电缆敷设后还应对每根电缆进行绝缘电阻测试。电缆额定电压为 500V 及以下的，应采用 500V 摇表，绝缘电阻值应大于 0.5M $\Omega$ 。电缆敷设完毕应及时将电缆端部密封，盘内剩余电缆端部也应及时密封，以免潮气进入降低绝缘性能。
29. 电缆的最小弯曲半径一般不应小于电缆外径的 10 倍。
30. 电缆在进入配电柜内应及时做好电缆头，电缆头应绑扎固定，整齐统一，并挂上电缆标志牌；电缆芯线应排列整齐，绑扎间距一致并应留有适当余量。电缆芯线应有明显相色标志或编号，且与系统相位一致。
31. 电缆保护管内径不应小于电缆外径有 1.5 倍；保护管的弯曲半径一般为管外径的 10 倍，但不应小于所穿电缆的允许最小弯曲半径。
32. 埋地敷设的电缆，表面至地面的深度不应小于 700mm；电缆应埋设于冻土层以下，当受条件限制时，应采取防止电缆受到损坏的措施。埋地电缆的上、下部应铺以不少于 100mm 厚的软土或砂层，上部并加以电缆盖板保护，保护

- 盖板的宽度应大于电缆两侧各 50mm。埋地电缆在直线段每隔 50—100m 处、中间接头处、进入建筑物处，应设置明显的电缆标志桩。埋地电缆进入建筑物应有钢管保护，管口宜做成喇叭口形，保护管室内部分应高于室外埋地部分，电缆敷设完全毕，保护管口应采取密封措施。埋地电缆在回填土前，应作隐蔽工程验收，验收通过后方可覆土。
33. 电缆在电缆沟内敷设。电缆沟内支架应排列整齐、高低一致、安装牢固。电缆在电缆沟内敷设时应排列整齐，不宜交叉。电缆在直线段每 5—10m 及转角处、电缆接头两端处应绑扎牢固。电力电缆和控制电缆不应敷设在同一层支架上。电缆敷设完毕后，应及时清除杂物，盖好盖板。电缆沟内严禁有积水现象。
34. 电缆在桥架、托盘内宜单层敷设，排列整齐，不宜交叉。电缆在每一直线段 5—10m、转角、电缆中接头两端处应绑扎固定。不同电压等级的电缆在桥架、托盘内敷设时，中间应用隔板分开。
35. 电力电缆当有铠装钢带护层时，在终端处应可靠接地。接地线应采用铜绞线或镀锡铜编织线；电缆截面在  $120\text{mm}^2$  及以下的不应小于  $16\text{mm}^2$ ；截面在  $150\text{mm}^2$  及以上的不应小于  $25\text{mm}^2$ 。

## 线槽、桥架、托盘安装

36. 线槽、桥架、托盘的固定支、吊架应安装牢固，其固定间距应符合设计要求，当设计无要求时应不大于 2m，桥架、托盘的起、终端和转角两侧、分支处三侧应有支、吊架固定，固定点宜为 300—500mm。桥架、托盘与支架间应有定位螺丝固定。
37. 线槽、桥架、托盘应无扭曲变形，内壁及出线口应光滑无毛刺；金属线槽、桥架、托盘应经防腐处理。塑料线槽必须经过阻燃处理，外壁应有间距不大于 1m 的连续阻燃标记和制造厂标。线槽、桥架应有盖板，盖板应便于开启，盖板与线槽、桥架之间应有锁扣，施工完毕线槽、桥架盖板应盖好，不得遗漏，并扣好锁扣。
38. 线槽、桥架、托盘连接板处螺栓应由里向外穿，螺母应位于桥架、托盘的外侧。
39. 线槽、桥架、托盘转角和三通处的最小转弯半径应大于敷设电缆最大者的最小弯曲半径。转角和三通处一般做成双 45° 角。
40. 线槽、桥架、托盘跨越变形缝（沉降缝、伸缩缝）处或桥架、托盘直线段长度超过 30m 应有补偿装置。
41. 金属线槽、桥架、托盘连接处应可靠接地。镀锌金属桥架连接处可不作跨接线接地，但连接两端应不少于 2 处的固定螺栓上应有防松件（弹簧垫片）；安全电压（50 伏以下）

配线的线槽、桥架可不作跨接线接地。金属桥架、托盘的全长和起、终端应与接地干线进行多处可靠连接，或在桥架、托盘内全长敷设接地线。接地线可采用绿黄绝缘导线、裸铜线和镀锌扁钢，其截面应符合设计规定。

42. 导线可直接敷设在槽中，导线不可直接敷设在桥架和托盘中，当必须敷设时，应穿管保护。

## 导线的连接

43. 配线工程中，常因线路分支而需要把一根导线和另一根导线连接起来，连接处通常称为“接头”。配线施工过程中应尽可能减少不必要的导线接头。当导线必须有接头时，导线的接头必须在接线盒、灯头盒等箱盒内。导线连接处和分支处都不应受横向机械力的作用。导线与导线的连接方法有多种，如绞接、焊接、压接和螺栓连接等。
44. 导线采用绞接的，一般为单芯铜导线。当导线在二根及以上进行接头时，应当将铜芯线用钢丝钳绞接，并将不齐或多余部分割弃。为增强导线连接处的机械强度，提高导线性能，防止氧化并保证连接处不松弛，对导线绞接接头处应进行锡焊（俗称搪锡）。导线绞结接头锡焊前应薄薄涂上一层焊锡膏，锡焊处应做到均匀、饱满、光滑。焊后立即将多余焊锡膏用干净布块擦干净，并将导线用绝缘胶带包扎紧密，恢复绝缘保护层。应当注意的是要防止锡焊时温度过高而损伤导线绝缘层。
45. 导线采用安全型塑料接线帽连接。塑料接线帽必须是阻燃的。安全型塑料接线帽必须使用专用配套的“三点抱压式”压接钳，不应使用其它型号的压接钳，严禁使用钢丝钳压接。
46. 多股铜芯线采用铜接头连接。连接导线的截面应与铜接头截面相匹配，铜接头与导线连接应根据截面大小采用机

- 械、液压或电动等方式压接连接。严禁使用铁锤将铜接头敲扁连接。当铜接头使用在潮湿场所或与铜搭接时，必须用镀锌铜接头。如做成“羊眼圈”状的，其孔径应与连接螺栓相匹配，不应过大，并必须搪锡。
47. 导线与电气设备或器具的连接。当导线进入电气设备或器具如照明配电箱（柜）、灯具、开关、插座等连接时，单芯硬导线可直接与器具接线端子或螺栓连接；多芯硬导线应与铜接头压接后再与电气设备、器具连接。螺栓连接处平垫片和防松件（弹簧垫片）应齐全。导线在与灯具、开关、插座的连接中应采用分支接头法，螺栓上只应接 1 根线。与箱、柜设备连接时，螺栓上宜接 1 根线，最多不能超过 2 根（当接 2 根导线时，中间应有平垫片分隔导线）。在吊平顶内穿管敷设导线，与灯具设备连接时，连接应在接线盒或灯具等设备中，导线和导线接头不得有裸露现象。电源硬线与灯具软线相连接时，应采用磁接头连接，灯具软线应搪锡。电气接线中所用的紧固件均为镀锌件或铜制品。
48. 公共建筑及民用住宅的照明配电箱、板、柜及电表箱内均应按国家规范要求设置 N 线和 PE 保护线的总线，N 线和 PE 保护线应在总线上连接，不得将 N 线或 PE 线多根绞接或接压在铜接头内。在采购配电箱、柜时，必须同供货商交代明确，配电箱、柜内必须设 N 线总线和 PE 保护线总

线，其规格必须能满足该配电箱、柜回路的需要。埋地敷设的 PE 保护干线“镀锌扁钢”在引入箱、柜内都必须明露，并用导线与 PE 排可靠连接。

## 线槽内导线的敷设

49. 线槽内导线的规格和数量应符合设计规定；当设计无规定时，包括绝缘层在内的导线总截面积不应大于线槽截面积的 60%。
50. 直流、交流及不同电压等级的导线在同一线槽内敷设，应采用有分隔板型的线槽予以分隔。
51. 导线在线槽内敷设应排列整齐，无缠绕现象；同一回路的导线应成束敷设，不同回路的导线应分别绑扎。导线在水平转弯或垂直敷设处应用尼龙扎带绑扎固定，垂直固定间距不宜大于 2m。
52. 在民用建筑安装工程，尤其在吊平顶内敷设安装的线槽中，导线不得有接头，导线的接头应置于箱、柜或电气器具内，以免造成安全隐患。
53. 线槽内电线敷设完毕，应及时将盖板盖好。

## 电气照明装置安装

54. 灯具固定要求及导线的最小截面。灯具固定应牢固，位置正确。每个灯具固定用的螺钉或螺栓不应少于 2 个；当绝缘台直径为 75mm 及以下时，可采用 1 个螺钉或螺栓固定。在任何结构上安装灯具，严禁使用木榫固定，吊链不得使用瓜子链。民用建筑室内灯头线截面不小于  $0.4\text{mm}^2$ ；工业建筑室内灯头线截面不小于  $0.5\text{mm}^2$ ；室外灯头线截面不小于  $1\text{mm}^2$ 。
55. 灯具不应安装在用电设备的正上方；吸顶灯具不应安装在建筑物横梁的侧面；灯具不得直接安装在可燃构件或软包装上；室外路灯安装高度不宜低于 3m，墙上安装时距地面高度不应低于 2.5m。成排灯具安装应成一直线，偏差不宜大于 5mm；阳台或楼梯上下层安装的灯具偏差不宜大于 50mm；当建筑物成弧形时，灯具安装应与建筑物弧形协调一致。灯具安装时导线不得有外露现象，灯具上的污染物应清除干净。
56. 灯具的安全保护。采用的设备、器材及其运输和保管应符合国家现行标准的有关规定，其灯具、开关和插座等用电设备应有国家长城认证标记。当设备和器材有特殊要求时（如防爆），尚应符合产品技术文件的规定。当灯具距地面高度在 2.4m 及以下时，灯具的金属外壳必须有接地保护。台灯、落地灯的插头应是单相三孔型，以确保使用安

全。

57. 一般灯具安装。螺口灯具的相线应接在中心触点，零线接在外壳端子上；软线吊灯的软线应在线令和灯头处打保险扣，两端应搪锡；当灯具重量大于 1kg 时，应增设吊链；当灯具重量大于 3kg 时，应采用预埋吊钩或螺栓固定，其固定的承载能力应与灯具重量相匹配；吸顶灯安装应牢固，位置正确，有木台的应装在木台中心，且不得漏光（吸顶灯底座直径 250mm 以上可不加装木台）；链吊日光灯的灯线应不受力，灯线应与吊链编织在一起，双链平行；管吊灯钢管内径不应小于 10mm，壁厚不应小于 1.5mm，吊杆垂直；弯管壁灯应装吊攀，吊攀宜用直径 4mm 的镀锌铅丝或直径 6mm 的圆钢统一加工制作，不得用导线或日光灯链条当作吊攀；带软线的灯具，应采用磁接头或接线端子连接导线，不应和电源线直接连接；安装在吊顶上的灯具应有单独的吊链，不得直接安装有平顶的龙骨上。任何灯具及其附件应配套使用，安装位置应便于检查和维修。
58. 大型花灯安装。吸顶安装的大型花灯应牢固、可靠、位置正确，和饰面紧贴无间隙；吊装的花灯，吊钩宜用圆钢，圆钢直径不应小于灯具吊挂销、钩的直径，且不得小于 6mm。大型花灯的固定及悬吊装置应按灯具重量的 1.25 倍做过载试验。吊钩严禁使用螺纹钢。

6. 开关的型号应符合设计规定,装在同一建筑物内的开关应采用同一系列的产品。开关的通断位置应一致,一般向下为开启,操作灵活,接触可靠,面板固定螺丝不应使用平机螺丝,且面板孔盖齐全。暗装的开关应采用专用盒,专用盒的四周不应有间隙,且面板正确,紧贴墙面。当设计无要求时,从地面至开关面板下沿高度为 1.3m 同一场所开关安装高度应一致,高低差不大于 5mm,并列安装时高低差不大于 1mm。开关距门框应为 150mm,开关不应装于门后,且在同一单位工程中应统一。当开关面板为二联及以上控制时,导线应采用并头后分支与开关接线连接,不应采用“头拱头”方式串接。
7. 插座型号和高度应符合设计规定,当必须采用境外插座时,其电气设备的插头应配合使用;同一场所标高应保持一致;托儿所、幼儿园及小学校安装的高度不得低于 1.8m;插座安装位置应正确、牢固、相位导线分色正确,插座接地线应从配电柜 PE 线上引来,以确保接地可靠;暗插座应采用专用盒,面板安装端正紧贴墙面,四周不应有间隙,面板固定螺丝不应使用平机螺丝,面板孔盖应齐全。交、直流或不同电压的插座,安装在同一场所内,应有明显的区别,且插头和插座均不能互相插入。插座安装标高一般不宜低于 0.3m。同一场所安装高度偏差应不大于 5mm,成排安装高度偏差不大于 1mm。潮湿场所应采用密封良好

的防水防溅插座；在装饰工程中插座不得装在台度线或装饰板面的嵌线条上；当原预埋插座接线盒与装饰板面不平时，应加装套箱接出，导线不得裸露在装饰板内。单相三孔、三相四孔及三相五孔插座的接地线或接零线应接在上孔，相序保持一致，且插座接地（接零）线应独立设置，不得与工作零线混同。接地线端子严禁和零线端子连接。单相二孔插座，面对插座的右孔或上孔与相线相接，左孔或下孔与零线相接；单相三孔插座，面对插座的右孔与相线相接，左孔与零线相接。零线应用浅兰色导线，接地线（PE线）应用黄绿双色线。

## 照明配电箱安装

59. 在上海地区住宅工程中，多层建筑应用暗管和嵌入式玻璃钢电度表箱，高层建筑可采用明管和明装式玻璃钢电度表箱。
60. 箱内应分别设置零线（N 线）和保护接地线（PE 线）总线。居民住宅电度表箱应有单独敷设的接地装置，接地干线应明露于电表箱内或专用接线盒内，PE 保护线应由接地干线上引至用户，严禁与 N 线混接，以确保居民用电安全。
61. 箱内接线应排列整齐，绑扎间距一致，回路编号齐全、正确。配电箱内导线均不应绞接，导线应分别接在总线上，螺丝上宜接一根导线，最多不应超过二根，二根导线间应用平垫片隔开，防松装置齐全；多股导线应与接线端子压接后和设备或总线连接。
62. 导线应推广采用新型导线分流器连接。
63. 电气镀锌钢管的跨接接地应采用新型专用接地线卡。
64. 住宅分户配电箱插座专用回路应设置漏电开关。

## 低压母线槽安装

65. 成套供应的低压母线槽不得任意堆放和在地面上拖拉，存放处和安装处温度差不宜过大，外壳内不得有遗物。安装前应分段标志清晰、附件齐全、外观无损伤变形。
66. 低压母线槽是指额定电压不超过 1000V 的低压母线系统，常规使用的低压母线槽额定电压为 380V 或 220V。每节母线槽绝缘电阻最小值不应低于生产厂提供的技术标准的要求，且不应小于 20M $\Omega$ ，全长绝缘电阻应大于 0.5M $\Omega$ 。
67. 每节母线槽外壳必须有连续可靠的接地保护措施。设置接地保护螺钉，用铜编织线跨接接地。
68. 母线槽穿过楼层后应按设计要求用防火隔板或防火堵料封堵。
69. 垂直安装母线槽与落地支架之间应用弹性托架。弹性托架应有足够的弹性度，支架间距不大于 1.5m，外壳与支持件之间连接不应损伤外壳防腐层。
70. 水平安装时母线槽支架之间的间距不大于 3m，母线槽转角处、与箱（盘）设备连接处应设固定支架。
71. 多根母线槽平行安装时，母线槽之间要留出拆装穿心螺栓的间隙，通常为 150mm，两端距墙壁的距离应大于 300mm，不应紧贴墙面安装，终端应加防护罩。
72. 母线应按分段图、相序、编号、方向和标志正确安装，每相外壳的纵向间隙应分配均匀，母线与外壳应同心，其误

- 差不得超过 5mm。段与段连接时，两相邻母线及外壳应对准，连接后不应使母线与外壳受到机械应力。
73. 垂直安装时分线箱的标高应按设计要求，每层安装标高应统一。分线箱内接线端子和导线连接应紧密无松动且防松装置齐全，导线色标符合要求，外壳（箱体）接地安全可靠。

## 避雷接地

1. 避雷带材质、支持件及弯曲要求。
  - 1.1 避雷带的材质一般为扁钢或圆钢，均应为热镀锌（也有用铜排的）。
  - 1.2 当采用扁钢时，尺寸为  $25\text{mm} \times 4\text{mm}$ ；当采用圆钢时，圆钢直径为  $12\text{mm}$ 。
  - 73.3 避雷带的支持件材质一般应与避雷带材质相同，即避雷带为扁钢时，支持件也为扁钢；避雷带为圆钢时，支持件也为圆钢，这样可达到观感上一致。
  - 1.4 当加工立弯时，严禁采用加热方法煨弯，应用手工冷弯或机械加工的方式进行，以免损伤镀锌层，且加工后扁钢的厚度应基本不变。当加工平弯时，其弯曲半径不宜过大或过小，一般可利用  $\text{DN}25\text{—}\text{DN}40$  的钢管，将扁钢紧贴在钢管上弯成  $90^\circ$  即成。当加工扭弯时，其弯曲处长度宜为扁钢宽度的  $2.5\text{—}5$  倍。
  - 1.5 避雷带支持件安装的距离和高度要求。在避雷带敷设前，应先测量弹线定位把支持件预埋固定好。首先应当把每一处转角部位的支持件确定，从转角中心至支持件的两端宜为  $250\text{—}300\text{mm}$ ，且应对称设置，如扁钢为  $40\text{mm} \times 4\text{mm}$  时，则距离可适当放大些。然后在每一直线段上从转角处的支持件开始进行测量并平均分配，相邻之间的支持件距离在  $1\text{m}$  左右为宜。支持件的高度为  $145\text{mm}$ 。

#### 74. 避雷带安装。

- 2.1 沿屋脊、女儿墙明敷。避雷带沿屋脊或女儿墙明敷之前,支持件必须已预埋,固定牢固无松动现象。避雷带在敷设前应对材质进行检查,其镀锌层表面应平整光滑,无明显锈斑或镀锌层剥落现象;扁钢的厚度或圆钢的直径应符合国家规范标准的规定。然后对避雷带进行校直。一般操作要求是利用一段约 2m 左右的 10 号槽钢,将扁钢或圆钢放平在槽钢上用木槌对不平直部位进行敲打校平直,但严禁使用铁锤进行敲打。
- 2.2 扁钢与扁钢、圆钢与圆钢的搭接焊接。扁钢与扁钢的搭接长度为扁钢宽度的 2 倍,4 个棱边均焊接;圆钢与圆钢的搭接长度为圆钢直径的 6 倍,且两面焊接。
- 2.3 扁钢与支持件的焊接,扁钢宜高出支持件约 5mm,这样焊接后上端可以平整而不至于高出而影响观感。
- 2.4 焊接处焊缝应平整,不应有夹渣、咬边、焊瘤等到现象。焊接后应及时清除焊渣,并在焊接处刷红丹一度,银粉漆二度,以防锈蚀。
- 2.5 高层建筑小屋面机房、设备房等与女儿墙相连时,女儿墙上避雷带应与墙面明敷引下线连成一体;当引下线为主筋暗敷时,应从墙内主筋引下线焊接钢板处用扁钢(圆钢)引出与女儿墙扁钢(圆钢)搭接连成一体。搭接点必须在第一个支持件的前端。

- 2.6 避雷带搭接焊缝处严禁用砂轮机将焊缝磨平整。  
避雷带应无扭曲或高低不一现象，在转角处弯曲弧度应统一。
- 2.7 避雷带沿屋脊、女儿墙敷设应平直。在沿女儿墙敷设时，一般应敷设在女儿墙的中间，当女儿墙宽度大于 500mm 时，则应将避雷带移向女儿墙的外侧 200mm 处为宜。
- 2.8 避雷带在经过变形缝（沉降缝、伸缩缝）时应加高补偿装置。补偿装置可用同样材料弯成弧状做成。
75. 用金属栏杆作避雷带
- 75.3 在金属栏杆钢管内穿一根直径为 10mm 圆钢作避雷带。  
具体做法是：将水平方向最上面的钢管包括三通、直角弯配件和引下线垂直短管等按实际位置配好，先不能进行焊接，然后把镀锌圆钢穿入钢管内部，按规范要求进行搭接焊接，并在引下线位置或转角处按要求进行弯曲，焊接部位应及时清除焊渣，并进行防锈处理，最后再把做栏杆的钢管进行对接焊接和抛光处理。引下线处的圆钢应及时与预埋钢板或主钢筋焊通。
- 3.2 栏杆已全部安装完成，这时要再穿入圆钢已无法操作，这时应在钢管直线段对接处、转角以及三通引下线等部位用镀锌扁钢或者不锈钢进行搭接焊接，搭接长度每边各为扁钢或者不锈钢宽度的 2 倍，四边必须全部焊接。
76. 引下线
- 4.1 引下线分为明敷和暗敷两种。材质可为扁钢或圆钢，均应

为热镀锌（利用混凝土中钢筋作引下线除外）。

4.2 引下线明敷要求：引下线沿外墙明敷时，应在表面 进行弹线或吊铅垂直线测量，以确保其垂直度。引下线的固定距离：上下两端各为 250—300mm；直线段 1200—1500Mmm 较为妥当。引下线采焊接方法时，应对墙面采取保护措施，以免电弧污染或飞溅损伤墙壁面。引下线离墙面距离应宜为 15mm。

4.3 引下线暗敷要求：引下线暗敷有两种情况，一种是 利用混凝土柱内钢筋作引下线；另一种则是在毛墙面完成时将扁钢紧贴墙面固定，最后再进行外墙面粉刷或贴面砖。利用主钢筋作引下线，首先要按设计要求确定位置和根数，一般在同一柱内的引下线不宜少于 2 根，且应有明显的标记（一般在引下线主筋上刷一段颜色明显的油漆作标记，），以免连接时接错钢筋。钢筋在对接处应采用搭接焊，焊接倍数为圆钢直径的 6 倍。当主筋较粗时还应进行多次焊接，焊接处焊缝应平整、饱满。当主筋采用压力埋弧焊、对焊时，其接头处可不再焊接跨接线。钢筋在屋面与女儿墙上避雷带的连接应可靠，一般可在钢筋引出处 100mm × 100mm × 8mm 的钢板，同时把扁钢焊接在同一块钢板上，扁钢引至女儿墙与避雷带搭接处应采用立弯方式，以示与支持件不同，此处为引下线，且观感效果也好

4.4 引下线的根数以及断接卡（测试点）的位置、数量由设计

- 决定，建设单位或施工单位不得任意取消和修改，如确需取消或修改的应由设计出具书面变更通知。
5. 引下线必须与接地装置可靠连接，并根据设计和规范要求设置断接卡或测试点。
- 5.1 断接卡的设置：根据国家施工规范的规定，断接卡设置的高度应为 1.5—1.8m，但在一个单位工程或一个小区内应统一。上海地区统一要求在全市范围内从地面至断接卡的中心宜为 1.7m。
- 5.2 断接卡的搭接长度上海地区要求为：上下端至螺栓孔中心各为 25mm，两螺栓孔中心距离为 50mm。搭接处固定螺栓应为镀锌件，钻孔为 11mm，螺栓规格为 M10mm × 25mm，平垫片、弹簧垫片应齐全。固定时，螺栓应由里向外穿，螺母在外侧。
- 5.3 断接卡的接地线至地下 0.3m 处应有保护措施。保护材料一般有钢管或角钢，保护管上下两端应有固定管卡，钢管管口与接地线之间应点焊成为封闭回路，管口应密封。保护管长度地面上宜为 1.5m，地下不应小于 0.3m。
- 5.4 测试点（检测点）的设置：测试点适用于暗敷引下线并直接与暗敷接地线相连接。测试点暗设于砖墙或混凝土墙壁内，一般应预埋接线盒，如不设接线盒的，则应在洞壁内侧用水泥砂浆抹光；接线盒或洞口外墙面应有可拆卸的固定盖板。也可从主筋引下线处焊接一块钢板并在钢板上

焊接一根镀锌扁钢（规格不应小于—25mm × 4mm）引出墙壁外作测试点。测试点设置的高度从室外地面至接线盒中心宜为 500mm，但在一个单位工程或一个小区内应统一，最高不宜超过 800mm（设置过高影响观感）。

5.5 测试点通常有三种做法:测试点设置在墙内;测试点设置地墙外;测试点设置地下井中(适用于较高级的别墅住宅或多层住宅,地面较开阔的小区)

## 镀锌钢管丝接

77. 室内外埋地安装：埋地敷设的镀锌钢管排管的槽底部要平整，在螺纹连接处应有良好的防腐措施。如遇埋入酸碱度较高的土层中时，管道及配件亦应采取相应的防腐措施。埋地镀锌钢管在穿越人防及地下室时，应留有刚性或柔性套管，并作防水处理，在穿越建筑物基础时应留孔，以防建筑物沉降对管道的损坏，管顶上部净空不得小于建筑物的沉降量，一般不小于 100mm。
78. 室内明敷安装：室内明敷安装的镀锌钢管应先行调直处理，然后按图纸走向位置先设置支架（墙卡），再安装管道。管道在穿越沉降缝、伸缩缝处应设置补偿器。明敷安装的镀锌钢管及其支架不得有半明半暗现象。吊顶内管道按明管要求施工。吊顶隐蔽前应试压和保温，验收合格后才能隐蔽。
79. 室内埋墙安装：镀锌钢管在埋墙暗敷时，应埋入建筑砖结构层内，但须不损坏建筑结构强度；在混凝土结构内暗敷时，应在浇捣前预埋，且不切断结构钢筋为原则。暗敷的管道应有可靠的固定措施，但不得采用焊接形式。暗敷管道在隐蔽前必须进行压力试验，合格后方可隐蔽。
80. 镀锌钢管采用丝接，严禁焊接连接。管螺纹应完好，烂丝不得大于 10%，配件安装后应留有尾丝，尾丝的防腐处理良好。镀锌钢管安装过程中遇镀锌层损坏的也应进行防腐

处理。

81. 对螺纹管件要仔细检查，剔除斜丝、砂眼等残次零件，安装后，清除剩余填料。填料采用厚白漆和麻丝或生料带，缠绕方向正确，不得挤入管腔，以免堵塞管路。
82. 管道穿墙、楼板要配合土建预留洞，位置尽量核对正确。煤气管、空调供回水管、热水管等应按设计要求和施工规范设置套管，管道安装后，套管旁应配合土建封死，防止渗漏，套管内按要求填入填料。

## 无缝钢管焊接

83. 焊工持证上岗，焊条必须有合格证，焊接现场配焊条烘干设备。
84. 壁厚小于或等于 4mm 时，可不作坡口处理，但对口焊接时须留有 2mm 的间隙，且必须保证焊透。
85. 壁厚大于 4mm 时，必须作 V 型坡口处理，并应留有 1—1.5mm 的钝边。
86. 焊接时焊料不应流入管内，焊口应饱满，焊渣及飞溅物要清除。管子对口的偏差，应不超过壁厚的 20%，且不超过 2mm。管道的对口焊缝或弯曲部位不得焊接支管，接口焊缝距弯点不得小于一个管径，接口焊缝距支、吊架边应不小于 50mm，法兰应采用双面焊，内侧的焊缝不得凸出密封面。
87. 本工程无缝钢管配件除三通现场制作马鞍型三通外，其余管配件一律用外购成品，其壁厚与管道壁厚一致。
88. 本工程消防及喷淋系统管道当管径大于 100mm 时采用无缝钢管，焊接成型后作热镀锌处理，二次安装。镀锌后的管道上严禁再割口和焊接，如确实需要再割口和焊接，必须再送镀锌厂镀锌

## PEX 给水管

1. PEX 交联聚乙烯给水管道适用于工作温度低于 75℃，工作压力低于 0.6Mpa 的给水管道。
89. PEX 管道系统的管件采用生产企业配套的铜质管件。一般小于等于 DN25mm 时宜采用卡箍式连接；大于等于 DN32mm 时宜采用卡套式连接。紧固环及紧固工具应采用配套专用工具施工。卡箍式或卡套式连接橡胶密封圈材质应符合卫生要求，且应采用耐热的氟橡胶或硅橡胶材料。
90. 卡箍式连接操作顺序:按设计要求的管径和现场确定的长度，用专用剪刀或细齿锯断料，管口应平整，端面应垂直于管轴线；选择与管道相应口径的紫铜紧箍环套入管道，将管口用力压入管件的插口，直至管件插口根部；将紧箍环推向已插入管件的管口方向，使环的端口距管件承口根部 2.5—3mm 为止，用相应管径的专用夹紧钳夹紧铜环直至钳的头部二翼合拢为止；用专用定径卡板检查紧箍环周边，以不受阻为合格。
91. 卡套式连接操作顺序：断料方式同卡箍式接头；管内口宜用专用刮刀进行坡口，坡度为 20—30°，深度为 1—1.5mm，剖口后用清洁布擦净；将卡套螺帽和 C 型锁紧环套入管口；将管口一次用力推入管件插口根部（注意橡胶圈位置，不得变形、移位）；将 C 型锁环推到管口位置，旋紧锁紧螺母。

92. PEX 管道试压要求：暗装或嵌装管道应进行二次水压试验，试验压力为工作压力的 1.5 倍，但不得低于 0.6Mpa，管道注水试压前应排除管内的全部空气。升压宜用手掀泵缓慢升压，升压时间不应少于 10min，升压至规定试验压力后，稳压 1h，检查有无渗漏现象，稳压 1h 后再补压至规定试验压力值，15min 内压力降不超过 0.05Mpa 为合格。第一次试压合格后，系统加压至试验压力进行第二次试压，持续 3h 以压力不低于 0.6Mpa,且系统无渗漏为合格。

## PP—R 三型聚丙烯给水管

93. PP—R 三型聚丙烯给水管适用于工作温度低于 95℃,工作压力低于 2.0Mpa 的给水管道,当用于热水管道时应选用专用热水管材及管件。
94. PP—R 给水管的连接形式为热熔型承口连接。承口、插口经专用加热工具加热后即刻插入,但不得作轴向扭曲或旋转。插入深度应预先作标记。
95. 采用带内外螺纹的管件,应为专门有金属螺纹嵌件的管件。
96. 用于冷水管道的系统水压为工作压力的 1.5 倍,且不低于 1.0Mpa;用于热水管道的系统水压为工作压力的 2.0 倍,且不低于 1.5Mpa。系统水压后应稳压 1h,并观察所有接口有无渗漏,并将压力补至试验压力值,15min 压力降不超过 0.05Mpa 为合格。

## 铜管安装

97. 铜管的螺纹连接：铜管的螺纹连接与水煤气钢管的 螺 纹连接相同，采用黄铜铸造的内螺纹管件与带圆锥形的外 螺纹管子连接。螺纹连接的填料应采用生料带。
98. 焊接连接
  - 2.1 对口焊接:管壁厚度等于或大于 3mm 的必须开坡口，坡口 角度 30—40°，钝边 1—1.5mm，间隙 2—3mm。采用氩 弧焊，使用直流氩弧焊机正极接法。焊前必须对焊件和焊 丝作必要的清理，并进行预热。紫铜氩弧焊采用不含脱氧 元素的焊丝时，可将气焊用铜焊粉用酒精调成糊状后刷在 焊接坡口上，以消除气孔和提高焊缝强度。
  - 2.2 承插焊接(钎焊):承插口的间隙应当符合规范要求，一般控 制在 0.1—0.2mm，管材及管件进场时必须按这个标准验 收。焊丝和焊粉应能满足焊接要求。钎焊前，承口及插口 必须清理干净；钎焊过程中，必须保持所要求的温度，加 热的时 间力争最短，使钎料流进工件接合间隙里。钎焊后 的焊接头必须进行清洗和防腐处理。
3. 铜管的支架间距可按钢管支架间距乘以 0.7 系数配 制，铜 管与支架之间垫橡皮等绝缘物，以保护铜管。铜管穿墙壁 与楼板时应加套管保护，套管内用绝缘物密封。

## 卫生器具安装

99. 预留给排水毛坯尺寸务必正确。
  - 1.1 给排水管位置正确与否将决定卫生器具的安装位置。如果给排水管位置留得不正确，卫生器具装不上去，或者虽能装上却不美观，也影响使用，因此在预留给排水头子时，一定要了解卫生器具的具体型号和实际尺寸，如果是一般常用卫生器具，安装尺寸可以在标准图集或安装图册、操作规程等技术资料中找到；如果是新产品，一定要对实物进行调查后再确定预留头子的尺寸。
  - 1.2 对于安装好的毛坯排水头子，必须做好保护，如地漏、大便器排水管等都要封好，防止地坪上水泥浆流入管内，造成堵塞，通水不畅。
  - 1.3 给水管头子的预留要了解给水龙头的规格，冷热水管子中心距与卫生器具的冷热水孔中心距是否一致。暗装时还要注意管子的埋入深度，使阀件、龙头上的法兰装饰罩与粉刷面平齐。暗装管道预留的给水头子在粉刷时会被遮盖而找不到，因此水压试验时的塞头可采用管子做的塞头，长度在 100mm 左右，粉刷后这些头子都露在外面，便于镶接。
100. 坐式大便器安装
  - 2.1 固定大便器的螺栓应用不小于 6mm 的金属膨胀螺丝，不得使用木螺丝。

2.2 排水口填料应采用油灰或石膏水泥等易拆填料,严禁用水泥砂浆。

2.3 带水箱连体式坐便器,后侧距墙距离不大于 20mm.

2.4 水箱内零件应灵活,镀铬件应无损坏,溢水口高度合理。

2.5 分体挂式水箱安装高度为水箱盖面离地高 0.81m。

### 3. 洗脸盆安装

3.1 各类洗脸盆器具安装应平整牢固,与支托架接触应紧密、平整。

3.2 器具面离地面高度为 0.8m。冷热水角阀离地高度为 0.45m,安装 P 式排水时,预埋排水口离地高度为 0.4m,且应位于面盆中心。

3.3 安装冷热水龙头时,热水在左侧,冷水在右侧。角阀与龙头连接应用硬管连接,拗弯应平滑均匀,不得有凹凸等缺陷

### 4. 洗涤盆(池)等安装

4.1 器具的排水栓安装应低于盆(池)底部,不得凸出。

4.2 器具有溢水孔、槽的应与排水栓溢流孔畅通,不得堵封。

4.3 器具离地面标高为 0.8m,龙头高度为 1m,冷热水龙头应为同一标高。

4.4 污水池落地式器具高度一般为 0.5m,给水标高为 0.8m,拖布盆器具标高 0.7m,龙头标高为 1m。

### 101. 浴盆安装

5.1 无裙板浴缸安装：浴缸面标高为离地 0.48m，混合龙头离浴缸面为 150mm，冷热水龙头间距为 150mm，固定式淋浴器离地高度为 2.35m，热水在左侧，冷水在右侧，软管移动式淋浴器挂钩安装高度离地为 1.5m。

5.2 裙板浴缸安装如侧板上无检修孔时，应在端部或在楼板穿孔设检查孔。

101.3 浴缸裙墙为砌筑时，应在排水处设置检修孔。

浴缸排水口安装排水栓，栓口应低于浴缸底面。

101.4 浴缸安装的找平，应用水平尺找正浴缸上平面。浴缸上平面不得设坡度。

101.5 浴缸安装镀铬件不得有损坏现象。

## 102. 地漏安装

6.1 地漏安装应在地面最低处，其格栅板面应低于地 5—10mm，格栅条与墙面垂直，同一工程中格栅条方向应一致。

6.2 二用地漏、普通地漏的排水管应设水封(存水弯)。

6.3 带水封地漏、三用(多用)地漏，排水管不设存水弯，地漏水封深度不得小于 50mm。

6.4 地漏距浴缸边、水池脚、马桶边等处应有一定距离(一般在 100mm 左右)，严禁出现半明半暗的地漏。各层同一坐标的地漏坐标误差控制在 50mm 之内。

上海市青少年素质教育基地小小地球村

## 室外给水管道施工方案

### 103. 材料

- 1.1 按设计要求，小小地球村室外给水总管采用给水用 UPVC 管，
- 1.2 UPVC 给水管的管材、管件必须符合输送饮用水的卫生标准等级。压力等级为 0.6Mpa。
- 1.3 进入施工现场的管材、管件要妥善保管，防止日晒雨淋。  
由于现场条件限止，不能大批量进货，只能随用随进，现场库存数量控制在能满足施工的需要为止。

### 104. 敷设方式

- 2.1 直接敷设在未经扰动的原土地基上。
  - 2.2 如遇回填土或暗滨时，应将回填土或暗滨中的淤泥清理干净，分层填入硬土，夯实后才敷设管道。
- 104.3 管顶最少埋深为 0.7m。

### 105. 管沟开挖

- 3.1 用机械开挖，土方就地堆放，不考虑外运。
- 3.2 为了确保管顶埋深不少于 0.7m，管沟开挖深度为 1.0m，底宽度为管径加 0.5m。
- 3.3 机械开挖后必须进行人工修正，沟底应平整，沟底表面不得有碎石、硬块和其它突出物。

### 106. 管道安装一般要求

- 4.1 管道铺设应在沟底标高和管道基础质量检查合格后进行。在铺设管道前要对管材、管件、橡胶圈等重新作一次外观检查，发现有问题的管材、管件均不得使用。
- 4.2 铺设过程:管材放入沟槽——接口——部分回填——试压——全部回填。
- 4.3 管材在吊运及放入沟内时,应采用可靠的软带吊具，平稳下沟，不得与沟壁或沟底剧烈碰撞。严禁将管道滚入或抛入管沟。
- 106.3 本工程采用橡胶圈接口。当 UPVC 管与其它管材、阀门及消火栓等管件连接时，应采用专用接头。在安装法兰接口的阀门和管件时，应采取防止造成外加拉引力的措施。阀门下应设支墩。
107. 橡胶圈连接方法
- 5.1 清理干净承口内橡胶圈沟槽、插口端工作面及橡胶圈，不得有土或其它杂物。
- 5.2 将橡胶圈正确安装在承口的橡胶圈沟槽区中，不得装反或扭曲。
- 107.3 管材在施工中需切断时须在插口端另行倒角，并应划出插入长度标线，然后再进行连接。切断口应平整且垂直管轴线。
- 107.4 用毛刷将润滑剂均匀地涂在装嵌在承口处的橡胶圈和管插口端外表面上，但不得将润滑剂涂到承口的橡胶圈沟槽

内。润滑剂采用随管材一起配来的产品，禁止用黄油或其它油类作润滑剂。

107.5 将连接管道的插口对准承口，保持插入管道的平直，用手动葫芦或拉力机械将管一次插入至标线，若插入阻力过大，切勿强行插入，以防橡胶圈扭曲。用塞尺顺承口间隙插入，沿圆周检查橡胶圈的安装是否正常。

## 108. 管道的维修

6.1 若施工后的管道发现漏水时,可采用换管、焊接等到方法修补。

6.2 当管材大面积损坏需更换整根管时，可采用双承口连接件；当渗漏较小时，可采用焊接或粘接的方法修补。

## 109. 管道系统的试压

7.1 管道试压前的准备工作：对管道、节点、接口、支墩等其它附属构筑物外观以及回填情况进行认真的检查，并用水准仪检查管道能否正常排气及放水；对试压设备、压力表、放气管及进水管等设施加以检查，要保证试压系统的严密性及功能。同时对管端堵板、弯头及三通等处支撑的牢固性进行认真检查；在试压管段上的消火栓、安全阀、自动排气阀等处试压时应设堵板，将所有敞口堵严。

7.2 试压方法:缓缓地 向试压管道中注水，同时排出管道内的空气,管道充满水后，在无压情况下保封一段时间；管道严密性试验，将管内水加压到 0.35Mpa，并保持 2 小时，检

查各部位是否有渗漏或其它不正常现象，为保持管内压力可向管内补水；严密性试验合格后进行强度试验，管内试验压力不得超过设计工作压力的 1.5 倍，最低不宜小于 0.5Mpa，并保持试压 2 小时或满足设计的要求；试验合格后，将管道内的水放出，并恢复因试压而拆除或封堵的部件。

- 7.3 注意事项 :管道的强度试压工作应在沟槽回填至管顶以上, 回填土厚度不少于 0.5m，并至少 48 小时后才能进行；试压管段上的三通、弯头特别是管端的盖堵的支撑要有足够的稳定性，若采用混凝土的止推块，试验前要有充分的凝固时间，其达到额定的强度；试压时向管道注水同时要排掉管道内的空气，水须慢慢进入管道，以防止发生气锤或水锤；试压合格后，须立即将阀门、消火栓、安全阀等处所设的堵板撤下，恢复这些设备的功能；试压时应认真做好记录，并应有监理在现场认可并签证。
- 7.4 回填土时应清除回填土内的石块、尖硬物等对管道有损坏的东西。如回填土中石子等杂物太多，应考虑先填入黄砂，黄砂的厚度要盖过管顶 100mm。
8. 为确保在 30 天内完成主体工程，采用 4 个作业班组同时作业，施工进度计划及劳动力安排见附表

## 住宅室内燃气管道安装

1. 设计院的施工图必需经天然气公司审核盖章后方可组织施工。
2. 室内天然气管道均为明敷。管材采用镀锌钢管,丝口连接,填料采用聚四氟乙烯生料带。
3. 室内天然气立管每 30m 设一个固定支架,其余每层设一个支架,支架安装高度与给排水管道支架安装高度相一致,一般离地 1.7m,支架可采用抱箍式管卡。
4. 天然气立管外壁和燃气表壳与墙面(指装饰面)的净距离应保持在 20mm。
5. 天然气管道与给排水立管并排敷设时,其净距离不小于 60mm
6. 天然气管道与电表、开关箱、配电箱的净距离不应小于 300mm;与电线平行时净距离不小于 100mm;垂直交叉时净距离不小于 20mm。
7. 天然气管道穿越楼板和墙壁时应加装套管,套管的管径应

- 比天然气管大二挡，套管应高出楼板面 80mm，下部与楼板面或吊顶平齐。套管伸出墙面 30mm，其间隙用非燃材料嵌实。
8. 接燃气表的横支管管径为 DN32，在支管上应预先安装 90°弯头一只 (DN32 × 20)，并加装丝堵。支管距离楼板面为 2.2m。
  9. 天然气管道安装完毕后，应会同天然气公司进行验收。验收时应用压缩空气作压力为 6000pa 的气密性试验，十五分钟无压降为合格。
  10. 天然气管道施工与验收执行上海市《城市天然气管道工程技术规程》，标准号为 DBJ08-10-92。