

主要工程项目的施工方案、方法与技术措施

一、施工准备

- 1、在道路两侧选好位置，设立施工标志牌。
- 2、临时设施建造：包括食堂，民工宿舍等。办公区：包括建设单位、施工单位、监理单位、办公室及库房等都在进行合理化安排。在附近空地上设置材料堆放区、材料库等。

二、管网工程

（一）土方工程

1、清理现场进行测量放线

- 1) 开工前由业主组织有关部门交桩、交线，提供测量控制点。
- 2) 根据设计提供的桩点位置及测量控制点，每 200 米引测一临时水准点，水准点须经闭合后方可使用。业主提供的桩点，施工现场测量人员应做好栓桩，临时水准点应设在附近建（构）筑物上或牢固的桩上。
- 3) 工程测量标准采用中华人民共和国标《工程测量规范》(GB50026—93)。
- 4) 根据业主提供的管道中心桩及坐标桩进行测量放线，管道中心线占地边线应同时放出，管道中心线上应打百米桩、变坡桩及转角桩，并注明相应的桩号、高程及角度等，所有桩点均应栓桩，并做好记录，以便在丢失、破坏时顺利准确补测、恢复。放线采用全站仪，并使用涂有红漆的专用木桩。
- 5) 在放线过程中如出现管道走向与实际位置有较大偏差情况，应及时与设计、业主等部门联系调整管道走向。
- 6) 测量人员必须履行复核制度，同时做好原始记录，测量完成后及时请

监理工程师验桩、验线、合格并签字后方可进行下道工序。

7) 在线路与地下障碍物交叉处作出标记，标出里程，障碍埋深、尺寸等。

2、沟槽开挖

1) 本工程采用挖掘机进行机械开挖为主，人工清底为辅的施工方法。开挖过程中遇有文物、古树，应妥善保护，并及时通知有关单位处理。沟槽开挖前应要求各有关管线部门提供地下管线情况，施工期间地下水位、土质情况；地上、地下构筑物分布情况，并与当地部门洽谈处理方案对已建管道、构筑物的衔接位置与高程。并结合人工开挖勘察，确认无误后方可进行施工。当发现管线位置后应做好清晰的标志以保护好地下管线。

2) 施工时在人行道边设置临时排水沟，以保证排水通畅，以保证开挖基坑不被雨水浸泡而造成基坑的质量问题。在基坑开挖时须在沟槽外两侧筑小土堤截水，以防地表水倒灌入施工沟槽内。沟槽内两侧设排水沟和集水井，用砾碎石填充，当地下水丰富或遇雨天时用抽水机抽水，以保证基坑不被水浸泡。

3) 沟槽开挖前，测量人员应向挖掘机操作人员说明地下设施的布局情况，在地下设施两侧3米的范围内，应采用人工开挖，并对挖出的地下设施采取有效的吊架保护措施，对于重要的地下设施，开挖前应征得其管理单位的同意，必要时应在其监护下开挖。

本工程的沟槽对土质良好地段采用1:1放坡开挖。开挖时用挖掘机进行，人工配合。沟槽开挖土方调至填方区填土或用自卸式汽车外运弃土。在开挖前，沟槽的断面、开挖的次序和堆土的位置由现场施工员向司机及土方工详细交底。在挖土过程中管理人员应在现场指挥并应经常检查沟槽

的净空尺寸和中心位置，确保沟槽中心偏移误差符合规范要求。为保证槽底土壤不被扰动、破坏或超挖，用机械挖土至设计标高 20~30cm 后改用人工挖土和平整。开挖要保证连续作业，分段开挖，每段 10m~20m，以防止土方塌方出现安全事故。

4) 在软土地段采用放坡与钢板桩支护结合开挖。先按 1:1 放坡开挖 2m，再用 25 号槽钢进行钢板桩支护开挖。

5) 沟槽土及材料堆在距沟边 0.8 米以外的或项目监理指定的位置，土的堆置高度不能超过 1.5 米。以保障施工安全，且不得掩埋已建地下管道的井盖，妨碍其正常使用。

6) 在沟槽开挖期间，必须严格保护沟槽两侧永久性工程设施的稳固，如发现问题，要立即停止施工，并及时通知监理工程师，凡业主提前指出的与管道交叉的各种地下管线，施工开挖时必须严格保护，并按业主及监理工程师的要求开挖。

7) 沟槽开挖质量标准

a 不扰动天然地基或地基处理符合设计要求。

b 槽底不得受水浸泡。

c 沟槽开挖完毕后应及时填写沟槽开挖质量检验评定表，并及时请监理工程师验槽，合格后方可进行下道工序。

(二) 基础施工

1、若管道处于软土上应会知甲方、监理及设计人员到现场解决，排水管道地基承载力不小于 10Kpa。

2、测量中心轴线，标高，并放出基础边线。在沟底设置水平小木桩，桩顶标高为管道平基混凝土面的标高。

3、碎石、砂垫层应先将碎石、砂拌匀然后铺设，铺筑垫层时应边铺边检平，并用平板振动器在垫层面上予以振动压实。

4、按照测出的基础边线安装平基侧模板，模板内外打撑钉牢，并在模板内侧弹线用以控制混凝土浇筑高度。

5、模板安装时要注意板面平整，拼缝严密，模板与砼相接触的表面应涂扫脱模剂以利于模板的拆除。

6、平基浇筑砼时应严格按水平控制桩取面，振捣密实。浇筑时注意在管中线至两侧各 20cm 左右取平，其余可留粗糙面以便和管座混凝土接合。

浇筑管基砼时应预留后浇段。

7、质量标准

a、基础砼强度满足设计要求，平基面须符合高程及纵坡设计要求，井位基础砼符合设计井底高程。

b、排水管平基和管座的基本项目及允许偏差项目。

（三）排水管道安装

1、下管前，要清理管坑内杂物，砼平基要清洗干净，然后在平基上弹放管道中线，复核平基面标高。

2、采用吊车下管，下管时应将管道排好，然后对线校正，严格控制中线和标高，对中方法采用中心线法和边线法。在安装时应备有厚度为（承口外径-管外径）/2 的砼垫块将管身垫高，然后在承口下部铺上接口砂浆套入插口，再对线校正，垫稳管身。

3、雨水管采用管底平接。

4、管道稳定后应再复核一次流水位高程，符合设计标高后方可进行下一工序。

5、质量标准

a、管道安装时，表面必须顺直，接口平顺，符合设计流水位高程。

b、管底不得倒流水，缝宽应均匀，管道内不得有泥土、砖石、砂浆、木块等杂物。管材不得有裂缝、破损。

6、接口、管带

1) 雨水管采用机制承插式钢筋砼圆管，雨水管道采用 1:2 水泥砂浆抹带，石棉水泥钳缝。当管径 $D \geq 500\text{mm}$ 时，用 1:2 水泥砂浆在管内沟缝。管道抹带前应将管口周围清理干净并凿毛，充分湿润。抹接完成后必须以湿润麻袋覆盖保养，并定期淋水，保养时间不少于 3 天。

2) 质量标准

a、接口应平直，环形间隙应均匀，灰口应整齐、密实、饱满，不得有裂缝。抹带接应表面平整、密实，不得有间断和裂缝、空鼓等。

b、管道接口要凿毛并清洗干净，符合设计要求。抹带接口允许偏差及检验方法。

7、检查井的砌筑

1) 砌筑各种井前必须将基础面先洗涮干净，并定出中心点，划上砌筑位置及标出砌筑高度，便于操作人员掌握。

2) 砌筑检查圆井应挂线校核井内径及圆度，收口段高度应事先确定，可按规定每皮砖缩入 2cm，即每圈缩入 4cm 计算，砌一皮砖必须检查一次，看有无偏差。圆井井身及其收口段，必须避免上下层砖对缝。

3) 雨水检查井内壁用 1:2 水泥砂浆批荡 2cm, 雨水井当管径 $D \geq 300$ 时设流槽, 当管径 $D < 300$ 时不设流槽, 但在井底浇灌 15# 砼, 厚度与管壁相同。

4) 质量标准

a、井底、井面的标高要准确, 井身尺寸要符合设计要求。长方形井井壁必须互相垂直, 井形方正, 并且井身的长轴线应与侧平石平行; 如是圆井, 应挂中心线校核井内径及圆度, 砖砌井壁必须灰缝饱满、平整, 抹灰应平顺密实, 不得有空鼓、裂缝等现象。砌砖砂浆强度应满足设计要求。

b、应注意的质量问题

井面、井底高程误差超标, 测量监控工作不严格; 排水井、进水井砌筑尺寸误差超标, 井筒收口不均匀, 砖层不符、进水口与路面高程不匹配, 未严格按标准图集的要求施工; 井环开裂, 井盖安装不平稳, 车辆通车时跳动; 砂浆强度不足, 未严格按配比调配砂浆。

8、回填

1) 管道安装完毕并经检查验收合格后, 进行回填工作。

2) 在回填中需拆除固壁支撑时应采取先下后上的办法拆除。

3) 管坑两侧回填石屑至管顶上 30cm, 回填时两侧同时进行, 以防管道位移, 并用水冲实, 管顶 30cm 以上回填土并分层夯实, 密实度必须达到路基设计要求。

4) 回填时, 槽内应无积水, 不得回填淤泥、腐植土及有机物质。回填土不得夹有大块砖石, 大块土必须敲碎至 10cm 以下方可用于回填。

5) 沟槽回填顺序, 应按沟槽排水方向由高向低进行, 虚铺层厚 30cm。

（四）暖气管道安装

1、施工工艺

（1）根据设计图纸的位置，进行测量，打桩、放线、挖土、地沟垫层处理等。沟槽的土石方开挖，同给水管道开挖方式相同，土方部分清底夯实，管周围填砂不应小于 200mm 。

（2）直埋供热管道的保温采用 05 系列建筑标准设计图集玻璃钢保护层，具体做法根据设计说明和标准图集。

（3）管道下沟前，应检查沟底标高沟宽尺寸是否符合设计要求，保温管应检查保温层是否有损伤，如局部有损伤时，应将损伤部位放在上面，并做好标记，便于统一修理。

（4）管道应先在沟边进行分段焊接，每段长度在 25m~35m 范围内。放管时，应用绳索将一端固定在地锚上，并套卷管段拉住另一端，用撬杠将管段移至沟边，放好木滑杠，统一指挥慢速放绳使管段沿滑木杠下滚。为避免管道弯曲，拉绳不得少于两条，沟内不得站人。

（5）沟内管道焊接，连接前必须清理管腔，找平找直，焊接处要挖出操作坑，其大小要便于焊接操作。

（6）阀门、配件等，应按设计要求位置进行安装，并在施工前按施工要求预先放在沟边沿线，并在试压前安装完毕。

（7）直埋管道接口保温应在管道安装完毕及强度试验合格后进行，接口保温施工前，应将接口钢管表面、两侧保温端面和搭接段外壳表面的水分、油污、杂质和端面保护层去除干净。

（8）管道防腐，应预先集中处理，管道两端留出焊口的距离，焊口处的防腐在试压完后再处理。

（9）直埋供热管道的检查室施工时，应保证穿越口与管道轴线一致，偏差度应满足设计要求，并按设计要求做好管道穿越口的防水、防腐。

（10）沟槽、检查室经工程验收合格、竣工测量后，应及时进行回填。回填前应先将槽底清除干净，有积水时应先排除。

2、质量控制项目

(1) 供热管道的水压试验压力应为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6Mpa。

检验方法：在试验压力下 10min 内压力降不大于 0.05 Mpa，然后降至工作压力下检查，不渗不漏。

(2) 管道试压合格后，应进行冲洗。

检验方法：现场观察，以水色不浑浊为合格。

(3) 管道冲洗完毕应通水、加热，进行试运行和调试。当不具备加热条件时，应延期进行。

检验方法：测量各建筑物热力入口处供回水温度及压力。

(4) 供热管道作水压试验时，试验管道上的阀门应开启，试验管道与非试验管道应隔断。

检验方法：开启和关闭阀门检查。

3、成品保护

(1) 管道坡口加工后，若不及时焊接，应采取措施，特别雨季施工期，更须防止已成型的坡口锈蚀，严重影响焊接质量。

(2) 管道保温时，严禁借用相邻管道搭设跳板。严禁保温层外壳破损，有破损的地方，统一修补。

(3) 水压试验后，必须及时将管道内的水放尽，以免冻坏管道及阀件。

(4) 通热时，要设专人看管正在调节的阀件，严禁随便拧动。以免扰乱通热调节程序。

三、道路工程

(一) 山皮石底基层

1、路基开挖施工

1) 开挖前应对开挖区进行必要的清理，清理的范围必须延伸到最大的开挖边界和周边截水沟外侧 3 米内。场地清理的内容为规定区域内的全部树木、杂草、垃圾、废渣、表土及监理工程师认为有必要清除的其他碍物。

2) 开挖应路段进行, 采用自下而上的施工方法, 任何部位不得采用自下而上造成坡体倒悬的方式开挖施工, 开挖深度为 1 米。

2、路基填筑

正式施工前选 100 米路段进行试验, 通过试验确定松铺系数和摊铺厚度, 压实速度和遍数, 选定满足设计压实度的机械组合。施工前对下承层进行质量检查、清扫, 将其杂物清除干净, 并洒水湿润, 培置路肩, 整修路槽, 定出施工边线和标高, 拉线进行控制。

按设计厚度摊铺。用推土机进行摊铺后, 在使用推土机配合平地机进行整平, 之后用两轮压路机碾压 1~2 遍, 使其表面平整。

路面整型合格后, 严格按试验段确认的程序进行混合料的碾压施工。碾压过程中, 混合料的表面应始终保持潮湿。如表面水蒸发的快, 应及时补洒少量的水。碾压时先用轻型压路机跟在平地机后及时碾压, 后用重型大吨位压路机继续碾压, 直到压实度达到设计要求。在碾压过程中表面保持湿润, 碾压时将碾压末端压成斜坡, 接缝时将此工作面切成垂直于路面及线路中心线的横向断面, 再进行下一施工段的摊铺和碾压工作。一个路段完成之后进行密实度检查, 未达到规定的要继续碾压。

(二) 水泥稳定碎石基层

1、施工准备

其中水泥稳定碎石混合料的组成设计根据水泥稳定碎石底基层的抗压强度 (7 天) 取 4.0Mmp 的要求, 并考虑气候、水文条件因素, 通过实验选取最适宜于稳定的碎石, 确保必需的水泥剂量和混合料的最佳含水量。

2、施工方法

1) 施工测量

施工前恢复中线，在验收合格并经监理工程师批准的下基层放出摊铺线、导向线，每隔 20m 打出基准杆，测出标高，拉紧施工线，上基层的标高、平整度和横坡通过施工线来控制。

(2) 混合料拌合

在拌合厂配 2 台 WBS300 和 2 台 WBS200 型水泥稳定碎石拌合站负责水泥稳定碎石拌和，并保证其计量、输料等装置均处于完好状态。原材料严格按照规范要求进行各项指标试验，严格控制施工配和比，拌和含量控制在比最佳含水量大 1% 左右，以补偿混合料在贮存、运输和摊铺过程中的水分蒸发，混和料拌合的水泥剂量控制在设计 $\pm 0.5\%$ 之间，混和料拌合加水至碾压完毕的时间不超过 4h。

(3) 运输

应均匀地通过已铺筑路段，速度宜缓，以减少不均匀的碾压或车辙，装车时各车的数量应做到大致相等，运输车辆应盖篷布防止混合料水分蒸发或防止雨淋及污染环境，设专人指挥运输车辆卸料，做到安全生产，并做好相应的记录。

(4) 摊铺

按试验路段提供的松铺系数调整好摊铺厚度，均匀的摊铺在要求的宽度上，摊铺时混合料的含水量宜比最佳含水量大 1% 左右，以补偿摊铺及碾压过程中的水分损失，运料车在摊铺机前方 10-30cm 停车，由摊铺机迎上推运卸料，边前进边卸料，卸料速度和摊铺速度相协调，摊铺机应保持匀速连续摊铺，其速度为 3-4m/min，摊铺后，发现不合格的路段，及时增补料，并进行

(5) 碾压

根据试验路段提供的碾压数据--碾压速度及碾压遍数等技术数据进行碾压，一般按下列规程进行施工，摊铺 50m 左右时即可开始碾压，作为一个碾压段，碾压程序为：先轻后重，由边向中，由低向高，碾压时，先采用 YZ14 光轮压路机稳压一遍，其速度控制在 1.5-2km/h，后轮重叠 1/2 轮宽；然后用 YZ18 的振动压路机振压 4-6 遍，碾压速度为 2.5-3km/h，重叠 1/2 轮宽；最后用 YZ14 轻型压路机光面。严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上“调头”和急刹车。碾压过程中的质量控制：试验人员在现场检测混合料含水量，发现问题，反馈信息，及时纠正，检测压实度、平整度，测量人员在压实过程中，跟踪检测标高，以保证铺筑厚度，设专人负责碾压管理工作。

(三) 水泥混凝土面层

、施工准备工作

(1) 首先对基层进行质量检查：基层的几何尺寸、路拱、平整度和压实度，测量放出路面中线、边线及接缝线，并在路旁设置临时水准点，以便在施工过程中复核路面标高。

(2) 材料准备及性能检验

1) 根据施工进度，在施工前应备好各种所需材料，并在使用时按规定及时做好各种试验及配合比的调整。对已选的材料进行代表性抽检，及时地测量其现场含水量、级配、有害物质含量和强度，并对砂砾测定软弱和针片状颗粒含量及磨耗值等；

2) 水泥进场时，应有产品合格证和化验单，受潮水泥必须经过试验，确

得使用。无论哪一种水泥都要测定其 3d、7d、28d 抗压强度、细度、凝结时间、安定性是否符合规范要求，否则不得使用，对新出厂的水泥，至少存放一周后方可使用。

、水泥混凝土路面施工方法

(1) 采用强制式水泥混凝土拌和机集中拌和水泥混凝土，人工配合三滚轴摊铺机摊铺整型。

(2) 砼工作性（施工和易性）的检验与调整。按设计配合比取样试验，测定其和易性，并由现场含水量确定施工配合比。外加剂：混凝土中掺加引气剂，根据试验确定其用量，对不符合要求的及时调整直至满足要求，在验收合格的下承层上做不少于 200 米的试验路段，以确定施工工艺和参数，合理配备人、料、机数量，并报监理工程师认可后，进行全路段施工。

(3) 施工方法

1) 下承层准备

下承层经检验合格后，进行水泥混凝土面层施工，在开始摊铺砼面层前，必须采取切实措施，清净基层表面的砂土、杂物，并完成恢复中线工作。

2) 模板支立

施工模板应采用刚度足够的槽钢、轨模或钢制边侧模板，不应使用木模板，塑料模板等易变形模板模板与混凝土拌合物接触表面应涂脱模剂。模板拆除应在混凝土抗压强度不小于 8.0MPa 方可进行。模板支立应牢固，其高程、宽度、横坡度应符合要求。顶面的平整度用 3m 直尺检测，允许偏差满足设计要求。模板连接要平顺，接缝紧密不漏浆。模板在支立前，应用钢丝刷刷净表

3) 砼拌和与运输

a 进入拌和机的砂石料每次拌和时必须准确过称，电子称每次拌和前应定位校正，要准确掌握配合比，严格控制用水量，每天作业前测定砂石含水量以调整拌和时的实际用水量。拌和机出料后按规定直接检验坍落度；

b 水泥以袋装计量时，应抽查其质量是否准确；

c 砼混合料的运输采用混凝土搅拌运输车运输。

4) 水泥混凝土摊铺

摊铺前应对基层表面进行洒水润湿，但不能有积水。混凝土支模前，先检查坍落度，控制在配合比要求坍落度 1cm 范围内，制作混凝土检测抗压抗折强度的试件。摊铺过程中，间断时间应不大于混凝土的初凝时间。摊铺过后，对拉杆要进行整理，保证拉杆平行与水平，同时要用直尺进行平整度初查，确保混凝土表面平整不缺料。

每日工作结束，施工缝宜设在胀缝或缩缝处，按胀缝和缩缝要求处治。因机械故障或其他原因中断浇筑时，可设临时工作缝。宜设在缩缝处按缩缝处理。

当摊铺到胀缝位置时，应按胀缝设计要求设置胀缝和安装传力杆，传力杆范围内加混凝土可用人工振实和整平。如继续浇筑，摊铺机需跳开一块板的长度开始进行，留下部分待模板拆除并套上胀缝后用人摊铺振捣成型。

摊铺机在摊铺时，两侧应各设 1 名辅助操作员，保证摊铺机运行安全和摊铺质量。

5) 振捣

振捣棒在每一处的持续时间，应以拌合物全面振动液化，表面不再冒气

30s。振捣棒的移动间距不宜大于 500mm 至模板边缘的距离不宜大于 200mm 应避免碰撞模板、钢筋、传力杆和拉杆。

6) 整平饰面

a 做面时，应做好清边整缝、清除粘浆、修补掉边、缺角，做面时严禁在面板上洒水，撒水泥粉。

b 做面宜分两次进行，不平时抹平，砼表面无泌水时再做二次抹平，砼板面应平整密实。

c 抹平后沿横坡方向采用机具压槽，压槽深度应为 1~2mm 以提高砼路面的抗滑性能。

7) 横缝设置与施工

a 每天摊铺结束或摊铺中断时间超过 30min 时，应设置横向施工缝，其位置宜与胀缝或缩缝重合，确有困难不能重合时，施工缝应采用设螺纹传力杆的企口缝形式。横向施工缝在缩缝处采用平缝加传力杆型。在胀缝处其构造与胀缝相同。

b 普通混凝土路面横向缩缝宜等间距布置。不宜采用斜缝。不得不调整板长时，最大板长不宜大于 6.0m；最小板长不宜小于板宽。

c 在中、轻交通的混凝土路面上，横向缩缝可采用不设传力杆假缝型

d 横向缩缝的切缝方式有全部硬切缝、软硬结合切缝和全部软切缝三种，切缝方式的选用，应由施工期间该地区路面摊铺完毕到切缝时的昼夜温差确定。

8) 胀缝设置与施工

a 普通混凝土路面的胀缝间距视集料的温度膨胀性大小、当地年温差和施工季节综合确定：高温施工，可不设胀缝；常温施工，集料温缩系数和年温差较小时，可不设胀缝；集料温缩系数或年温差较大，宜设一道中间胀缝；低温施工，宜设一道胀缝。邻近构造物、平曲线或与其他道路相交处的胀缝应按《公路水泥混凝土路面设计规范》的规定设置。

b 普通混凝土路面的胀缝应设置胀缝补强钢筋支架、胀缝板和传力杆。胀缝板应与路中心线垂直，缝壁垂直；缝隙宽度一致；缝中完全不连浆。

c 胀缝应采用前置钢筋支架法施工，也可采用预留一块面板，高温时再铺封。前置法施工，应预先加工、安装和固定胀缝钢筋支架，并在使用手持振捣棒振实胀缝板两侧的混凝土后再摊铺。宜在混凝土未硬化时，剔除胀缝板上部的混凝土，嵌入(20—25)mmX20mm的木条，整平表面。胀缝板应连续贯通整个路面板宽度。

9) 抗滑构造施工

a 摊铺完毕或精整平表面后，宜使用钢支架拖挂1~3层叠合麻布、帆布或棉布，洒水湿润后作拉毛处理。人工修整表面时，宜使用木抹。用钢抹修整过的光面，必须再拉毛处理，以恢复细观抗滑构造。

b 当日施工进度超过500m时，抗滑沟槽制作宜选用拉毛机械施工制作抗滑沟槽。

10) 混凝土路面养生

a 混凝土路面铺筑完成或软作抗滑构造完毕后立即开始养生。机械摊铺的混凝土路面宜采用喷洒养生剂同时保湿覆盖的方式养生。在雨天或养生用水充足的情况下，也可采用覆盖洒水湿养生方式，不宜使用围水养生方式。

b 养生时间。一般养生天数宜为 14~21d，高温天不宜小于 14d，低温天不宜小于 21d。

c 混凝土板养生初期，严禁人、畜、车辆通行，在达到设计强度 40% 后，行人方可通行。

（四）路缘石施工

路缘石安装控制桩测设采用经纬仪和水准仪进行。直线段桩距为 10~15 米，曲线段为 5~10 米，路口为 1~5 米。路缘石调整块应用切割机切割成型。

路缘石灌缝在面层铺筑完成后进行。灌缝前，应先修整路缘石，使其位置及高程符合设计要求。路缘石应稳固、直顺、曲线圆顺，立缘石灌缝应密实，平缘石应不阻水。

四、电气工程

（一）管线敷设

1、电线管、钢管敷设

(1) 设计选用电线管、钢管暗敷，施工按照电线管、钢管敷设分项工程施工工艺标准进行。要严把电线管、钢管进货关，接线盒、灯头盒、开关盒等均要有产品合格证。

(2) 预埋管要与土建施工密切配合，首先满足水管的布置，其次安排电气配管位置。

(3) 暗配管应沿最近线路敷设并减少弯曲，弯曲半径不应小于管外径的 10 倍，与建筑物表面的距离不应小于 15mm，进入落地式配电箱管口应高出

基础面 50~80mm，进入盒、箱管口应高出基础面 50~80mm，进入盒、箱管口宜高出内壁 3~5mm。

2、穿线

(1) 管内穿线要严把电线进货关，电线的规格型号必须符合设计要求，并有出厂合格证，到货后检查绝缘电阻、线芯直径、材质和每卷的重量是否符合要求。应按管径的大小选择相应规格的护口，尼龙压线帽、接线鼻子等规格和材质均要符合要求。

(2) 管内穿线应在建筑结构及土建施工作业完成后进行，选穿带线，用 $\phi 1.2$ ~ $\phi 2.0$ 铁丝，两端留 10~15cm 的余量，然后清扫管道、开关盒、插座盒等的泥土、灰尘。

(3) 穿线时注意同一交流回路的导线必须穿于同一管内，不同回路、不同电压的交流与直线的导线不得穿入同一管内，但以下几种情况除外：标准电压为 50V 以下的回路；同一设备或同一流水作业设备的电力回路和无特殊防干扰要求的控制回路；同一花灯的几个回路；同类照明的几个回路，但管内的导管总数不应多于 8 根。

(4) 导线预留长度：接线盒、开关盒、插座盒及灯头盒为 15cm，配电箱内为箱体周长的 1/2。

(二) 配电柜（箱）安装

(1) 开箱检查。柜（箱）到达现场应与业主、监理共同进行开箱检查、验收。柜（箱）包装及密封应良好，制造厂的技术文件应齐全，型号、规格应符合设计要求，附件备件齐全。主体外观应无损及变形，油漆完好无损，柜内原器件及附件齐全，无损伤等缺陷。

- (2) 柜（箱）的固定。先按图纸规定的顺序将柜做好标记，然后放置到安装位置上固定。盘面每米高的垂直度应小于 1.5mm，相邻两盘顶部的水平偏差应小于 2mm。柜（箱）安装要求牢固、连接紧密。柜（箱）固定好后，应进行内部清扫，用抹布将各种设备擦干净，柜内不应有杂物。
- (3) 母线安装。柜（箱）的电源及母线的连接要按规范及国际通行相位色杯表示，相位应正确一致，保证进线电源的相序正确。
- (4) 二次回路检查，送电及功能测试。检查电气回路、信号回路接线牢固可靠，进行送电前的绝缘电阻检查应符合有关规定。按前后调试的顺序送电分别模拟试验、连锁、操作继电保护和信号动作，应正确无误、灵活可靠。
- (5) 安装完毕，应对接地干线和各支线的外露部分以及电气设备的接地部分进行外观检查，检查电气设备是否按接地的要求接有接地线，各接地线的螺丝连接是否接妥，螺丝连接是否使用了弹簧垫圈。接地电阻应小于 4Ω 。

（三）灯具、开关安装

1、灯具安装

- (1) 灯具、光源按设计要求采用，所用灯具应有产品合格证，灯内配线严禁外露，灯具配件齐全。
- (2) 根据安装场所检查灯具（庭园灯）是否符合要求，检查灯内配线。灯具安装必须牢固，位置正确，整齐美观，接线正确无误。3kg 以上的灯具，必须用镁吊钩或螺栓，低于 2.4m 灯具的金属外壳应做好接地。

(3) 安装完毕，测得各条支路的绝缘电阻合格后，方允许通电运行。通电后应仔细检查灯具的控制是否灵活，开关与灯具控制顺序是否相对应。如发现问题必须先断电，然后查找原因进行修复。

2、开关插座安装

(1) 各种开关、插座的规格型号必须符合设计要求，并有产品合格证。安装开关插座的面板应端正、严密并与墙面平、成排安装的开关高度应一致。

(2) 开关接线应由开关控制相线，同一场所的开关切断位置应一致，且操作灵活，接点接触可靠。插座接线注意单相两孔插座左零右相或下零上相。单相三孔及三相四孔的接地线均应在上方。交、直流或不同电压的插座安装在同一场所时，应有明显区别，且其插座配套、均不能互相代用。

(四) 接地安装

施工时按照接地分项工程施工工艺标准《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2006）和《利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装标准图集》（03D501-3）进行施工。土建结构施工时，严格按照规范和设计要求对结构钢筋进行焊接，钢筋搭接长度双面焊接不小于 8cm，单面焊接不小于 16cm。特别注意按设计要求做好等电位连接。

(五) 电气调试

(1) 电气设备安装结束后，对电气设备、配电系统及控制保护装置进行调整试验，调试项目和标准应按国家施工验收规范电气交接试验标准执行。

(2) 电气设备和线路经调试合格后，动力设备才能进行单体试车。单体试车结束后可会同建设单位进行联动试车，并做好记录。

(3) 照明工程的线路，应按电路进行绝缘电阻的测试，并作好记录。

(4) 接地装置要进行电阻测试并作好测试记录。

五、绿化工程

(一) 地面铺装施工方法

1、素土夯实

素土夯实采用振动夯实机。每个夯窝之间的距离，可根据需要间隔 2-3 个夯位，接上夯之邻的二道夯位进行打夯，二道夯完毕后，再进行三夯位的打夯。夯实后，填土密实度在基础以下 0-80cm 达到 95% 以上，80cm 以下密实度达到 85-90% 。

2、垫层施工工艺

(1) 施工前应做好水平标高的标志，如在边坡上每隔 3m 钉上灰土上平的木橛或在地面上插好标高控制的标准木桩。

(2) 灰土垫层是用石灰粉、砂土拌制而成，土不含有有机杂物，使用前过筛，粒径不大于 15mm。灰土应拌和均匀，加水适量，以用手将灰土紧握成团，两指轻捏即碎为宜，如土料水分过大或不足时，应晾干或洒水润湿。铺设时应分层下料夯实，每层灰土的虚铺厚度不大于 200mm。灰土分段施工时，上下两层灰土的接槎距离不得小于 500mm，在硬化期间，要避免受水浸湿。灰土回填每层夯实后，应根据规范规定进行环刀取样，测出灰土质量密度，达到设计要求后，才能进行上一层灰土的铺摊。灰土最上一层完成后，应拉线或用靠尺检查标高和平整度，超高处用铁锹铲平；低洼处应及时补打灰土。施工时应注意妥善保护定位桩、轴线桩，防止碰撞位移，并应经常复测。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/448067131132006077>