精工筑造城市脉络

公司全品类市政道路配套工程施工工艺综述

城市市政工程是支撑城市运行的“地下生命线”与“地上风景线”，涵盖雨水箱涵、给排水管网、通信电力管沟、人行道、砼道路及配套井室等多专业分项，施工工序繁杂、交叉干扰多、质量与安全管控标准严苛。我司深耕市政综合工程多年，形成一套标准化、精细化、可落地的全分项施工技术体系，覆盖从沟槽开挖、基础处理、主体浇筑安装、功能性试验到分层回填养护全流程，现将各分项核心施工方法、管控要点汇总如下，全方位展现我们标准化、规范化的市政建造实力。

市政道路雨水箱涵工程施工方法



雨水箱涵工程是影响工程进度的关键工程，以 30 米为一段，按照基槽开挖→扎底板和侧墙下部钢筋→安装底板模板→灌注底板砼→安装侧墙内侧及顶板模板→扎结顶板和侧墙钢筋→安装侧墙外侧模板→灌注侧墙和顶板砼的流程组织流水作业。

一、地基处理

按照设计图的要求，箱涵底板必须落在中粗砂层或砾质粘土层上，当地基遇土质差进，要将其全部清除干净，直至中粗砂层或砾质粘土层，对超挖部分换填中粗砂（内掺 30%碎石），分层洒水夯实，每层厚度控制在 30CM 左右，密实度要大于 95%。

二、主体结构施工

在基底经处理整平夯实并经检查验收签字后，进行 C10 基础垫层砼灌注，垫层砼厚 10cm，采用现场搅拌，人力车运输，要求捣固密实，顶面抹平。箱体施工：箱涵箱体施工的程序是：测量放线→扎底板和侧墙下部钢筋→安装底板模板→灌注底板砼→安装侧墙内侧及顶板模板→扎结顶板和侧墙钢筋→安装侧墙外侧模板→灌注侧墙和顶板砼。

1. 扎结底板和侧板下部钢筋，灌注底板砼：待垫层砼凝固后用经纬仪交汇通道纵横中线，按设计放出箱体大样和钢筋大样，按钢筋大样扎结底板钢筋和侧墙下部钢筋。安装外模至底板砼高度。垫齐垫块经验收合格后，灌注底板砼，要求捣固密实，表面按设计抹平。
2. 安装内侧墙及顶板模板，内侧墙模板和顶板模板均采用进口烤漆板。待底板砼凝固后，放出中线按设计门架密度和高度在砼底板上搭设门架，安装侧膜和顶板模型。要求结构牢固，高度、宽度准确。
3. 扎结顶板和侧墙钢筋：枯板钢筋放大样后进行扎结，顶板钢筋伸入侧墙内的钢筋同侧墙钢筋进行扎结，并垫齐垫块确保保护层厚度。
4. 安装外侧模板：安装外模前，对底板与侧墙接头处的砼进行凿毛冲洗清除浮碴，然后再进行外模安装，外模用拉杆与内模联结，保证砼不超厚，模板不走样。钢筋扎结完毕经验收合格并经监理检查签认后，灌注砼。（暗渠模板支架图详见附图）

箱涵箱体的砼灌注，采用商品砼，用地泵进行灌注，两侧对称进行，先灌注侧墙然后灌注顶板，要求捣固密实，特别是两次浇注的接头要加强捣固以防有空油和蜂窝麻面，并随时防止模板变形漏浆，确保砼表面光洁，线条流畅。两次浇注的接头，保持介面粗糙、干净、无堆落的砼、砂浆等物，介面在浇注二次时洒水湿润。砼的养护要及时，保持湿润有水，必要时加盖草袋，防止太阳的暴晒及干燥。派专人养护 14 天，以保证砼的固结，从而保证施工质量。暗渠砼强度达到设计要求后折模，侧墙模板拆模时间至少 24 小时后。顶板支架、模板拆模时间在 7 天以后，且达到设计强度的 70%。侧墙上的拉杆拆除后的孔眼，外侧用膨胀水泥填塞，内侧用水泥砂浆填塞后进行饰面处理。变形缝每隔 30m 设置一条，缝宽为 30mm。拆模后及时将缝隙清理干净，采用设计材料填塞伸缩缝，要求伸缩端面竖直、平整，上下不得有交错现象。在暗渠主体施工完成后进行检查井砌筑，井身采用 M7.5 水泥砂浆满浆砌 MU10 砖，要求灰缝均匀、砂浆饱满无通透，砖块砌筑前浸水润湿；同时安装爬梯，控制好爬梯间距。所有检查井按有地下水考虑，内外勾抹 20mm

厚 1:2 水泥砂浆至井面，防止地下水渗透。井盖及盖座安装注意保持水平，检查井采用重型检查井盖、座（铸铁）。

三、墙背土方回填

侧墙背后填土在洞身混凝土设计强度达到 70%时对称分层夯填。回填时，采用人工回填，每层 20cm，回填密实度为 95%以上。

市政道路给水管道工程施工方法



（一）、设计概况

管材与接口：采用钢套筒预应力混凝土管（PCCP）管，给水管穿越道路段均采用焊接钢管，焊接或钢制配件连接。管道防腐：管道内外防腐分别按《埋地给水管水泥砂浆衬里技术标准 CES10：89》及《埋地钢质管道环氧煤沥青防腐涂层技术标准 SYJ28-87》标准施工。

（二）、施工方法

管沟施工原则：先深后浅，自下而上；跨越挡土墙或结构物处要先于墙基础施工，采取有力措施，保护既有管线；分段开挖见缝插针，为总体施工创造条件。

1. 管沟开挖：

开挖前现场进行清理，根据管径大小，埋设深度和土质情况，确定底宽和边坡坡度。一般使用挖掘机开挖，只有当挖深较小，或避免对周围振动及需探险查时才用人工开挖。使用机械开挖时，底部予留 20cm 用人工清理修整，不得超挖。挖出的土方不应堆在坡顶，以免因荷载增加引起边坡坍塌，多余土方要及时拉走。沟底不应积水，应有排水和集水措施，及时将水用抽水机排走。

2. 给水管道基础：

在管基土质情况较好地层采用天然素土夯实。管基在岩石地段采用砂基础，砂垫层厚度为150mm，砂垫层宽度为D+200mm。管基在回填土地段，管基的密实度要求达到95%再垫砂200mm厚。管基在软地基地段时，视具体情况现场处理。

3. 管道安装方法；

管及管件应采用兜身吊带或专用工具工具起吊，装卸时应轻装装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击；接口及钢管的内外防腐层应采取保护措施。管节堆放宜选择使用方便、平整、坚实的场地；堆放时必须垫稳，堆放高度应符合下表的规定。使用管节时必须自上而下依次搬运。管道在贮存、运输中不得长期受挤压。管道安装前，宜将管、管件按施工设计的规定摆放、摆放的位置应便于起吊及运送。起重机下管时，起重机架设的位置不得影响沟槽边坡的稳定；起重机在高压输电线路附近作业与线路间的安全距离应符合当地电业管理部门的规定。管道应在沟槽地基、管基质量检验合格后安装，安装时宜自下游开始，承口朝向施工前进的方向。柔性机械式接口铸铁、球墨铸铁接口工作坑开挖各部尺寸，按照预应力、自应力混凝土管一栏的规定，但表中承口前的尺寸宜适当放大。管节下沟槽时，不得与槽壁支撑及槽下的管道相互碰撞；沟内运管不得扰动天然地基。管道安装时，应将管节的中心及高程逐节调整正确，安装后的管节应进行复测，合格后方可进行下一道工序的施工。管道安装时，应随时清扫管道中的杂物，给水管道暂时停止安装时，两端应临时封堵。管道安装完毕后进行水压试验，试验压力1.0Mpa。给水管道施工严格按设计及施工规范进行，按验收标准进行管道打压和隐蔽验收。

4. 管道试验

管道安装完成后，应进行强度和严密性试验。给水管道试验为了保证给水管道水压试验的安全，需做好以下两工作：准备工作试验前的准备工作。a 后背安装：根据总顶力的大小，预留一段沟槽不挖，作为后背（土质较差或低洼地段可作人工后背）。后背墙支撑面积，应根据土质和试验压力而定，一般土质可按承压15t/m2考虑。后背墙面应与管道中心线垂直，紧靠后背墙横放一排枋木，后背与枋木之间不得有空隙，如有空隙则要用砂子填实。在横木之前，立放3～4根较大的枋木或顶铁，然后用千斤顶支撑牢固。试压用的千斤顶必须支稳、支正、顶实。以防偏心受压发生事故。漏油的千斤顶严禁使用。试压时如发现后背有明显走动时，应立即降压进行检修，严禁带压检修。管道试压前除支顶外，还应在每根管子中部两侧用土回填1/2管径以上，并在弯头和分支线的三通处设支墩，以防试压时管子位移，发生事故。b 排气：根据在管道纵断上，凡是高点均应设排气门，以便灌水时适应排气的要求。两端管堵应有上下两孔，上孔用以排气及试压时安装压力表，下孔则用以进水和排水。排气工作很重要，如果排气不良，既不安全，也不易保证试压效果。必须注意使用的高压泵，其安装位置绝对不可以设在管堵的正前方，以防发生事故。试压,试压包括:a 试压的有关规定:管道分段试压的长度,一般不超过1000m,试验压力按设计要求为1.1Mpa。

b 试压：试压段两端后背和管堵头，接口初次受力时，需特别慎重，要有专职人员监视两端管堵及后背的工作状况，另外，还要有一人来回联系，以便发现问题及时停止加压和处理，保证试压安全。试压时应逐步升压，不可一次加压过高，以免发生事故。每次升压后应随即观察检查，在没有发现问题后，再继续升压，逐渐加到所规定的试验压力为止。加压过程中若有接口泄漏，应立即降压修理，并保证安全。

5. 管道回填

管道回填应在管道安装，管道基础完成后并井室砂浆强度达到设计标号 70%后进行。回填分两步进行：先填两侧及管顶 0.5m 处，接口处予留出，待水压试验，管道安装等合乎要求后再填筑其余部分。回填应对称、分层进行，每层约 30cm，按要求夯实，以防移位，逐层测压实度。

市政工程人行道工程施工方法



1、土方工程施工

①施工前准备工作

路基填筑前，原地面的树根、杂草应清除干净。填挖交界处必须予以充分压实，原地面坡度较陡时，应开挖台阶并用小型压实机具压实。

②人行道土方开挖

使用挖掘机将灰土用土先甩到外侧，整平基槽，碾压检验。

③路基土方填筑施工

a.清表：先将用地范围内的树木、丛林草茎、草皮清除运至监理工程师指定地点，清除深度按监理工程师的要求进行，清理后场地翻松、整平并压实至规范要求。b.清表后的场地，当地面横坡陡于 1：5 时，应将原地面挖成台阶，台阶宽度应满足摊铺和压实设备操作的需要且不应小于 1m，台阶应做成 2%—4%的内倾斜坡。c．检验压实度检验：碾压后及时进行自检，采用核子密度仪和环刀进行检测，合格后报监理工程师检验，经监理工程师抽验合格后方可进行下道工序施工。

2、人行道面层工程施工

① 石灰土的拌和

本工程的水泥稳定碎石混合料采用集中厂拌，在拌和前，应反复检测调整，使其符合级配要求，同时，每天开始拌和前几盘应作筛分试验。如发现问题及时调整，全天的拌和料应按摊铺面积和规范要求检测频率进行抽检。

② 水泥稳定级配碎石的运输

a.为了节省倒车及水稳碎石的摊铺时间，一律采用 15T 以上自卸汽车，运输途中采取苫布覆盖，防止洒漏污染路面和造成混合料浪费，并减少运输途中水份过量损失。b.发料时应认真填写发料单，内容包括车号、出料时间、吨位等。司机送料至摊铺现场，应由收料人员核对查收，并注明摊铺收料时间，以备检查。超出延时时间的混合料当成废料处理，严禁用于施工。

3、人行道面砖

铺砌前对道板尺寸进行检验，厚度及长度允许误差±2mm，缺边掉角长度不大于±5mm，同种表面颜色一致，无蜂窝、露石、脱皮裂缝等现象。按控制点定出方格座标并挂线，再分段铺砌（铺装样板条），且随时检查位置与高程。道板铺砌要轻拿轻放，铺装前先用水清洗砼表面，铺贴时在砖背面抹上 7mm 后的砂浆，按拉线放好后，用橡皮锤或木锤（钉橡皮）敲打使砖下陷约 4mm，以免空壳，砖抹上砂浆后要在 30 秒内铺贴，施工时不得损坏砖边角。道板的伸缝要平正直顺，不能有弯曲不平现象，缝宽应符合设计要求，间缝宽度为 10mm，深度为 5cm。道板铺好后应检查平整度，若发现有位移翘角、与相邻板不平等现象，应立即修正，最后用干沙掺 1/10 水泥拌合均匀将砖缝填满，并在砖面洒水使砂灰混合料沉实，直至灰砂灌满为度，同时要保持砖面清洁。同时要洒水养生 5～7 天，在此期间内不得有行人和其它机具在上面经过。

4、沿线设施施工

本标段沿线设施包括人行道靠车行道一侧的立道牙和平道牙等，人行道旁的立道牙结构尺寸为 495×300×120mm、平道牙结构尺寸为 495×200×80mm，全部为 C30 预制混凝土构件。上述附属结构均为工厂预制构件，运至现场后进行安装施工。人行道两侧的侧、平道牙施工如下：①放线刨槽，按标准的路边桩，加钉边桩，直线部分 10～15m，弯道上 5～10m，路口园弧 1～5m 反复校核高程及曲线，以求园顺。立道牙平面刨槽时，应连同灰土的位置，一次刨出，按规定或设计做好灰土。②安砌：在刨好的槽面上或灰土面上要铺约 2cm 厚砂浆，按放线位置安砌道牙，用橡胶锤敲打做到平稳牢固，顶面平整，缝宽均匀（1cm），线条要圆顺、平直。③安砌好混凝土侧平道牙后，内外槽在基层顶面以下者，应用砂浆填平至基层面。④还土：立道牙后背应用 C20 混凝土夯实，夯实宽度不少于 50cm，厚度不小于 15cm，密实度在 90%以上。⑤勾缝：先校核道牙位置高程，使其符合设计，且在路面完成后再进行勾缝。⑥湿法养生 5～7 天，防止碰撞。

市政道路通信管道工程施工方法

（一）、设计概况

1. 电信通道沿路线布置在道路东北侧人行道下，管道底部需素土夯实，密实度不小于 95%，地质条件较差地段采用 C15 底板，管道排列采用塑料管架固定，排架间距约 3 米，管孔间隙细砂充实后再覆回填土。埋深一般≥0.7 米。
2. 管道穿过机动车道时需采用素混凝土包封保护，管底素土夯实，密实度不小于 95%，埋深≥0.7 米。

（二）、施工要求

1. 通信管道的施工应密切配合道路进行施工。人孔处地面标高以实际地面标高为准；如有出入，人孔井的其它尺寸应作相应的调整。保证人孔井上复板底距地小于 500㎜。
2. 施工中如发现通信管道与其它管线有冲突，在既能保证管顶与上复板或管底与人孔基础大于 300㎜，又能维持管道与其它管线的竖向位置不变的情况下，调整管道的标高；否则，应与设计院协商解决。
3. 通信管道的施工，应严格按照下列规定进行。路基的处理在达到道路专业的密度要求后，方可开挖管道及人孔井的基础；人孔的内外壁均应按标准图作防水处理，管道进出人孔 2m 范围内应作水泥砂浆包封，此部分包封平断面图中未反映；管道基础垫上 60㎜ 石粉渣垫层；每敷设一层管道，管孔间隙处填充细沙或细土，最后加回填土夯实。
4. PVC 管以承插法连接，管口接头采用粘接剂粘接，手工承插，承插口的方向向上。
5. 设计中人孔井底部标高未计积水坑的深度，开挖人孔井土方时应计积水坑的深度；开挖管沟时应计管道包封层或基础厚度。

（三）、施工方法

通信管道的施工，应在路基的处理达到道路专业的密度要求后，方可开挖管道及人孔井的基础；管道的施工采用挖掘机开挖管道沟槽,配合人工安装管道的方法进行施工.具体施工方法如下:

1. 放样

放线定位：严格按照施工图将管道埋设的位置、经过的路线，在工地作实际的测量、规划、定位。定线时，于管道经过路线的所有障碍都要清除，并准备小木桩与石灰，依测定路线定线、放样以便于管沟挖掘。

2. 沟槽开挖

1. 每次管沟挖掘长度，应视管道安装速度、地形及管径大小而定，距管道安装进度一般不超过 100 米，如挖及横街或人行道，应安置铁板或厚木板，其板厚应能安全通过施工车辆及行人为准。
2. 管沟挖掘断面，深度应严格按照施工图图示标高执行，沟底宽度应根据管道管径、深度和管道混凝土包封宽度确定沟槽开挖宽度，以方便管道的安装。坑壁坡度应根据具体的土质按规定进行放坡。
3. 在管沟挖至设计标高时，应停止挖土，在安管前对基底进行打夯密实，按设计要求夯下 100 ㎜，再铺细砂至设计标高。原则上不能超挖，如发现超挖情况，则应在征得设计院或监理工程师同意后，用一定级配的碎石或石粉铺填夯实至设计标高。

3. 管道安装

电信管道的安装，应严格按照有关规定进行。 PVC 管以承插法连接，管口接头采用粘接剂粘接，手工承插，承插口的方向向上。,各种人孔标准图中φ780（φ710），以φ710 为准，人孔上复板的开孔尺寸，口圈及相应的配件均应与φ710 相配套。f人孔上复开孔尺寸、人孔内的拉环位置及托板支架以 ST024 讯 1-114 图纸上的要求为准。„人孔的内外壁均应按有关标准图集作防水处理，管道进入人孔处，应作 2m 长素混凝土包封；包封方法同过路管包封，包封段在管道平断面图中未标注，管道的基础应垫上 60㎜石粉渣垫层，管孔间隙处填充细砂或细土，最后加回填土夯实。

4. 管沟回填

在进行各项试验合格后，可以对管沟进行回填。 按设计要求将干砂填至管顶上部 100㎜处，用人工打夯密实后方可以开始填土。,填土的土料必须使用符合有关要求的土料，含水量应适中不能过干或者过湿，且填土应分层进行，每层松填厚度不超过 300㎜, 管顶 400㎜内采用人工拍打密实，密实度达到 85%以上；以上则用蛙式打夯机打夯密实，密实度达到 95%以上。

市政道路排水管道工程施工方法



（一）、设计概况

本工程雨、污水为单侧设计，分别位于道路两侧机动车道，管道中心线距离道路中心线为 5 米。管道选材与接口：在车行道下的雨水、污水管道采用Ⅱ级承插式钢筋混凝土排水管；在其他地面下的排水管道，当管顶覆土大于 4.0 米时，采用Ⅰ级承插式钢筋混凝土排水管，雨水管道采用水泥砂浆接口；污水管道采用沥青油膏接口，接口施工见国标 95S516。

（二）、施工要求

1. 管道选材及接口：在车行道下的雨水，污水管道均采用Ⅱ级承插式钢筋混凝土排水管；在其他地面下的排水管道，当管顶覆土大于 4.0 米时，采用承插式钢筋混凝土排水管，管顶覆土小于 4.0 米时,采用Ⅰ级承插式钢筋混凝土排水管。雨水管为水泥砂浆接口，污水管道采用沥青油膏接口。
2. 管道基础：根据 95S615 标准图要求，当管顶覆土为 0.7～3.5 米时，做 120°混凝土基础（95S222-5）；管顶覆土 4.0～6.0 米时，做 180°混凝土基础（95S222-6）；施工中沟槽应采取适当的排水措施防止基土扰动，遇到软弱地基再另作处理。
3. 雨污水预留管：雨污水预留管除注明者外均为 d600，污水过路管均为 d300。
4. 雨水口：路口雨水交汇处一般设偏沟式双箅雨水口,线路段设偏沟式单箅雨水口,雨水口采用铸铁箅圈,箅子,并应设混凝土边框.雨水口深度为 1 米。雨水连接管单箅、双箅分别采用 DN200，DN300，并均以 i=0.02 坡向雨水检查井。
5. 管道回填

基槽回填土的密实度要求不得低于下列数值：胸腔填土重型 90%管顶以上 0.5 米范围内重型 85%（要求用木夯夯实）管顶上部 0.5 米以上至路面回填土部分按道路要求回填。

（三）、施工方法

施工主要工艺流程为：沟槽开挖→基坑支护→地基处理→基础施工→管道安装→基坑回填土。根据施工安排采取平行流水作业，避免沟槽开挖后暴露过久，引起沟槽坍塌，同时可充分利用开挖土进行基坑回填，以减少施工现场的土方堆积和土方外运数量。雨水管道施工工艺和方法如下：

1. 管沟开挖:根据现况管线的分布和实际地质情况，拟采用人工配合机械开挖的方法。人工填土层用机械开挖和人工开挖，分别采用 1 :0.25 和 1:0.33 的放坡系数，开挖沟底宽，应比管道构筑物横断面最宽处侧加宽 0.5 米，以保证基础施工和管道安装有必要的操作空间， 开挖弃土应随挖随运，以免影响交通；场地开阔处，开挖弃土应置于开挖沟槽上边线 1.0 米以外，以减少坑壁荷载，保持基坑壁稳定；沟槽开挖期间应加强标高和中线控制测量，以防超挖。当人工开挖沟槽深度超过 2.0 米且地质情况较差时，需对坑壁进行支撑(详见沟槽开挖及支撑方案图)。当采用机械开挖至设计基底标高以上 0.2 米时，应停止机械作业，改用人工开挖至设计标高。
2. 地基处理:管沟开挖完毕，按规定对基底整平，并清除沟底杂物，如遇不良地质情况或承载力不符合设计要求应及时与甲方、设计、监理单位协商，根据实际情况分别采用重锤夯实，换填灰土、填筑碎石、排水、降低水位等方法处理。经检查符合设计及有关规定要求后及时施工基础以封闭基坑。
3. 钢筋混凝土管基础采用 135°和 180°砼带状基础，钢筋砼管枕，基础砼标号为Ｃ10。砼基础施工时采用现场立模浇筑。
4. 管道安装:管道安装应首先测定管道中线及管底标高，安装时按设计中线和纵向排水坡度在垂直和水平方向保持平顺，无竖向和水平挠曲现象。雨水管为水泥砂浆接口，污水管及 d>1000 的雨水管为钢丝网水泥砂浆接口。管道安装时，管道接口要密贴，接口与下管应保持一定距离，防止接口振动。管道安装前应先检查管材是否破裂，承插口内外工作面是否光滑。
5. 回填:回填前应排除积水，并保护接口不受损坏。回填填料符合设计及有关规定要求，施工中可与沟槽开挖、基础处理、管道安装流水作业，分段填筑，分段填筑的每层应预留 0.3 米以上与下段相互衔接的搭接平台。 管道两侧和检查井四周应同时分层、对称回填夯实。管道胸腔，部分采用人工或蛙式打夯机(基础较宽)每层 0.15 米厚分层填筑夯实，管顶以上采用蛙式打夯机，每层 0.3 米厚分层填筑夯实,回填密实度严格按回填土的压实度标准执行。

（四）、排水管道的闭水试验

排水管道闭水试验是在试验段内灌水，井内水位不低于管顶经上 2m（一般以一个井段为一段），然后，在规定的时间里，观察管道的渗水量是否符合标准。试验前，用 1:3 水泥砂浆将试验段两井内的上游管口砌 24cm 厚的砖堵头，并用 1:2.5 砂浆抹面，将管段封闭严密。当堵头砌好后，养护 3~4d 达到一定强度后，方可进行灌水试验。灌水前，应先对管接口进行外观检查，如抹带有裂缝，脱落等缺陷，以便及时进行修补，以防灌水时发生漏水而影响试验。漏水时，窨井边应设临时行人便桥，以保证灌水及检查渗水量等工作时的安全。严禁站在井壁上口操作，上下沟槽必须设置立梯、戴上安全帽，并预先对沟壁的土质、支撑等进行检查，如有异常现象应及时排除，以保证闭水试验过程中的安全。

市政道路电缆沟工程施工方法



（一）、设计概况

电力管沟为覆土式电缆单沟，截面尺寸分为 1.0m×1.0m，电缆沟布置在道路南侧人行道上，电缆沟中心距人行道外侧为 0.85m，电缆沟中心平行于道路边线，其纵坡基本与道路纵坡相同，电缆沟为 MU10 红砖 M10 水泥砂浆砌筑，1：2.5 水泥砂浆内外抹灰，内 10 厚外 15 厚.支架为双侧四排设置.盖板为 C25 预制钢筋混凝土，上铺人行道板。

（二）、施工要求

电缆沟为覆土式，设在道路西侧人行道内，电缆沟采用1.0m×1.0m的单沟断面，沟中心距人行道外侧0.75m；电缆沟每隔 20～30 左右设 5 块 300×1500 活动盖板以利拉线、 电缆过路管采用 PVC 增强管，C35 混凝土包封。管底需素土夯实，密实度不小于 95%，埋深一般≥0.7 米。

（三）、施工方法

1. 施工条件

电缆沟埋深大于 1 米，因此原则上在其它管道施工未完成并回填土前进行施工，过街及穿越挡墙的管线应与挡墙及道路施工密切配合，合理安排时间，预先埋设，不得防碍道路、挡墙及上部工程的施工。

2. 测量放线：

根据设计中线及给定的座标、相对位置和高程准确地测定线路的中线、标高及开挖边线，经核对无误后方可进行施工。

3. 沟槽开挖：

电缆沟埋深超过 1 米，计划采用机械开挖，然后预留 20 厘米进行人工清底，以防超挖。沟槽开挖宽度，应比设计宽度每侧加宽 0.5 米，以便于模板安装和基槽底排水；边坡放坡系数视现场土质情况而定。必要时应加挡土板作边坡支护。原则上沟槽开挖土方用机械随挖随运走，如需现场堆土，则采取单侧堆放，按要求应距沟边 1m 以外，且堆土高度不超过 1.5m。

4. 基底处理：

基底开挖后应视地下水情况设置排水明沟，如地下水丰富时，基底应留 10～15cm 用人工修整，必要时在浇筑垫层砼之前用碎石或石粉渣铺填一层后再施工垫层砼。

5. 墙体砌筑：

(1) 施工准备：

普通砖在砌筑前一天应浇湿润，不宜即时浇水淋砖，即时使用。在基础垫层上弹出电缆沟的墙边线，并根据设计要求的电缆沟深度，砖块规格和灰缝厚度在皮数线上标明皮数。根据皮数线最下面一层砖的标高，可用拉线或水准仪进行抄平检查，砌筑第一皮砖的水平灰缝厚度超过 20mm 时，应先用细石混凝土找平，严禁在砌筑砂浆中掺填碎砖或用砂浆找平，更不允许采用两侧砌砖、中间填心找平的方法。

(2) 拌制砂浆

砂浆由设置在现场的砂浆搅拌站拌制。根据试验室提供的砂浆配合比进行配料称重，水泥配料精确度控制在±2%以内；砂、石配料精确度在±5%以内。砂浆应采用机械拌合，投料顺序应先投砂、水泥、掺合料后加水。拌合时间自投料完毕算起，不得少于 1.5min。砂浆应随拌随用，水泥砂浆和水泥混合砂浆必须分别在拌成 3 小时和 4 小时内使用完毕。

(3) 操作工艺

砌筑之前，应根据红砖高度和灰缝厚度计算皮数，制作皮数杆或将皮数设于电缆沟两条伸缩缝中间砌体的两侧。红砖在砌筑前应浇水湿润。水平灰缝应平直，水平灰缝厚度及竖向灰缝宽度一般为 10mm，最小不小于 8mm，最大不超过 12mm。红砖的转角处和交接处应同时砌起，如不能同时砌起，则应留置斜槎，斜槎的长度应等于或大于斜槎高度。对设计规定的洞口、管道、沟槽和预埋电缆支架应在砌筑墙体时预留和预埋。

6. 内外壁抹灰

(1) 基层处理

基层处理：清除墙面的灰尘、污垢、砂浆块等附着物，并洒水湿润。

(2) 做灰饼（打墩）：

先结合墙平整、垂直程度大致确定墙面抹灰厚度，进行称线“打墩”，“打墩”时应先在左右墙角上各做一个标准墩，然后线锤吊垂直线做墙下角两标准墩，再在墙面左右两个伸缩缝之间通线，每隔 1.2～1.5m 左右各补做若干个砂浆墩。

(3) 基层施工

墙面湿润后，可用素水泥浆或 107 胶水泥浆满涂墙面，表面宜粗糙，且要紧密连接，厚度均控制在 3mm 左右，其作用既可增强抹灰砂浆与墙体的粘结力，又可提高墙面的封闭度。

(4) 抹底灰

在墙体湿润的情况下抹底层灰，底层灰厚度为 5～7mm，待底层灰稍干后，再以同样砂浆抹中层灰，厚度粗为 7～9mm。若中层灰过厚，则应分遍涂抹。然后以冲筋为准，用压尺刮平找直，用木磨板磨平。中层灰抹完后，应全面检查其垂直度、平整度、阴阳角是否方正、顺直，发现问题要及时修补（或返工）处理。

(5) 装饰面层

等中层灰有七成干后，用 1:2.5 水泥砂浆面层，厚度为 4~5mm，分两遍压实抹光，先用灰匙抹上砂浆，然后用刮尺刮平，待灰浆“收身”后再淋水，并用磨板打磨起浆后，用灰匙赶平压光至表面平整光滑，注意如表面采用喷涂，则应将墙抹压平整，但不应压光，而应是一个粗糙的面。

(6) 质量保证措施：

基层处理宜在抹灰前 1h 进行，湿润后可立即刷涂或抹浆。刷浆作业后，应立即抹灰，不得在浆体干燥后再抹灰，这是保证抹灰质量的关键之一。对电缆支架和预埋排水 PVC 管道的空隙，只能用与大面抹灰一样的材料，切忌采用高等级砂浆。预埋的 PVC 管道，在填缝前应用铁丝扎牢，固定在墙面上，不得再有反弹现象，并在管道外侧钉 100mm 宽的镀锌铁丝网，这样才能防止管道铺设方向出现裂缝。

7. 盖板预制及安装

(1) 构件预制

混凝土构件的预制由工地现场预制场完成，其中对混凝土组成材料和钢筋的要求等均应符合有关规定的要求，混凝土的搅拌也应执行有关施工操作规程进行施工，构件的尺寸和规格应严格按照设计图纸的要求进行施工。

(2) 构件安装

预制盖板必须在构件达到混凝土强度不低于设计强度的 75%时才能进行构件的吊装和运输，运输时应采用木垫或其它弹性材料加以铺垫或用加支架的方法加以固定，不得有互相碰撞的现象，构件的预留钢筋吊环不得损坏。运输的道路必须平整坚实，并有足够的宽度和转变半径。装载后构件的顶部的高度不得超过当地有关部门所规定的高度，并能通过所有的桥洞或隧道。盖板安装前应在砖墙上弹出盖板安装边线，并用 20mm 厚的 1：2.5 水泥砂浆铺垫在盖板与砖墙的接触面上进行找平，铺水泥砂浆时应注意留出盖板的安装边线，便于盖板就位。吊装机械可以采用 16 吨的汽车吊进行吊装，盖板超吊前应检查盖板的质量情况和吊绳的位置情况，确认盖板的混凝土结构无碰伤和吊环无损伤等质量问题时，方可起吊。凡盖板有缺棱掉角或损坏严重时，不得使用。盖板的起吊、提升、转臂、运行过程中，要使各个吊点受力均匀，避免振动和冲击。吊具绳与水平面夹角不宜小于 60°。盖板就位时，应对准盖板边线尽量做到一次到位，以减少撬动。如误差较大时，应将盖板重新起吊调整，直对准确无误为止。同一孔相邻两块盖板或两孔相邻的盖板之间的间距应该符合设计的要求，并且在盖板安装就位后，用 1：2.5 水泥砂浆进行灌缝,预留活动盖板的位置必须严格按照设计要求预留。灌缝和抹角前应先对就位盖板的边缘进行清理，清除表面的碴土，灰尘、油污等杂物后，在盖板边缘涂抹素水泥浆一遍，灌缝和抹角时应使水泥砂浆挤压密实并随手抹光。在水泥砂浆终凝后，应进行浇水养护。

(3) 安全措施和要求

a) 施工中应严格遵循建筑施工的有关安全技术规程的规定。b) 吊车停放的路基和临时堆放构件的地方应经常检查，严防地基下沉面发生倒塌等安全事故。c) 遇有大雨、大雾和 5 级以上的大风影响安全生产时，应停止施工作业。d) 吊具和索具应经常检查，防止隐患。非定型的吊具、索具和卡具均应经过验算，符合有关规定后才能使用。e) 盖板起吊前应进行试吊，具体方法是：吊离地面 30cm 后，先停车缓慢行驶，以检查刹车灵敏度和吊具的可靠性。f) 盖板就位后，应在盖板充分放平和校准后方能脱钩，并不得再行撬动。g) 安装盖板时，严禁施工操作人员在吊装中的盖板未稳定时用手接住盖板和太靠近吊臂的旋转范围。

8. 沟壁回填:

电缆沟及人孔井钢筋混凝土浇注完毕经检查合格后即进行管沟回填，回填土根据实际情况采用人工或打夯机两种方式进行夯填，夯填的密实度应符合规范要求。管沟回填原则采取与管道安装、电缆沟混凝土浇注平行作业，分段进行，每分段填土层间预留 30 厘米以上的搭接平台。

市政工程污水管道施工方案



1、施工程序：

HDPE 管和 U-PVC 管施工程序：定位放线→机械沟槽开挖→人工修槽→管道砂垫层→管道安装→单口水压试验→检查井→闭水试验→土方回填；钢筋混凝土Ⅱ级管施工程序：定位放线→机械沟槽开挖→人工修槽→管道砼平基→管道安装→管道砼基座→管道安装→检查井→闭水试验→回填、拆支撑。

2、施工准备：

1. 组建工程测量专业小组，计 4 人，其中主测 1 人，前视 2 人，后视 1 人。施测前应进行技术交底。
2. 对所用仪器进行检查和校正。钢尺、水准仪、全站仪进行检查，校核后方能投入正常测量工作。
3. 根据设计图纸及业主交桩记录，做好测量放线前的内业计算工作。

3、施工测量：

1. 按照设计图纸要求，在施工前组织测量人员设置高程控制点和轴线控制点，并进行复测、复算。其水准闭合差和角度闭合差应符合规范要求。
2. 根据施工总平面图和基础平面图，进行测量放线，设立控制定位轴线桩，龙门板和水平板，放出挖土灰线，并做好测量记录，报监理、业主代表检查、验收。

4、沟槽开挖及支撑

1. 沟槽开挖使用 1.0m3 履带式单斗反铲挖掘机械开挖为主，辅助人员清底修整，沟槽底宽根据设计文件及有关施工规范要求执行。
2. 采用机械挖槽前向机械司机详细交底，交底内容一般包括挖槽断面、堆土位置，现有地下构筑物情况及施工技术、安全要求等，并指定专人配合，其配合人员熟悉机械挖土有关安全操作规程，并及时量测槽底高程和宽度，防超挖，确保槽底土壤结构不被扰动或破坏，由于机械不可能准确地将槽底规定高程整平，开挖时应在设计槽底高程以上保留 20cm 至 30cm 左右一层，用人工清底。
3. 为了正确控制沟槽的高度，方便排管的纵坡控制，必须设置高程坡度样板（简称坡度板），并派测量人员跟踪抄测。
4. 挖土应与支撑互相配合，挖掘机挖土后必须支撑，防止槽壁失稳而导致沟槽坍塌，特别在人工清底清出的土方集中后，容易出现坍塌现象。
5. 沟槽开挖碰到地下管线，则必须开挖样洞，使管线外露，并采取吊托等加固措施，对挖掘机司机作详细交底，如无把握，应改为人工挖土。
6. 沟槽单面堆土高度不得大于 1.5m，沟槽边距离不得小于 1.2m，有机具停放的位置必须平稳，大、小型施工机械距离沟槽边应根据设备的自重、沟槽深度、沟槽支撑的形式和土质情况，经工地负责人计算确定安全距离，一般离沟边不得小于 0.8m。
7. 部分区段，沟槽切断了原有的排水管道，施工时，架设临时过渡管或将上游封堵后用水泵进行抽水将上游来水排至河内。
8. 为了排除杂填土渗水或雨水灌槽，沟槽开挖后，根据现场实际情况，如积水较多，可沿沟槽两边开挖深 30cm、底宽 30cm 的排水沟，每隔一定距离设置一个 70×70×60cm 的集水坑，以便放置潜水泵抽水出沟槽。
9. 为防止地表水浸入，开挖前先清理平整场地，使地表排水畅通，开挖时，在槽边适当距离堆筑土堤，防止地表水入浸。若已被沧水，应立即检查排、降水设备，疏通排水外观，将水引起、排净，如浸泡严重而扰动的地基土，应将受扰动的土挖除，换填级配砂砾夯实，较深的地方可采用卵石或块石回填，用砾石填充空隙，找平表面并夯实。
10. 在沟槽开挖后，若发现与地质资料不符时，应立即通知设计人员确定处理方案。
11. 沟槽开挖应确保沟底土不被扰动，遇淤泥、腐植土等，必须清除，填砂石夯实找平，每层厚度≤30cm 或按设计要求作补强处理。
12. 支撑

A、沟槽开挖时，遇到土层松软或天气变化，应提前撑头档板，以后挖土与撑板应交替进行，修边后应立即撑板，每次撑板高度为 0.6-0.8m。B、采用的挡土板为木板，横撑为钢支撑进行密撑，横撑采用铁件，

具体做法为φ55 钢管长 1 米，两钢管管头穿φ50 铁罗杆，沟槽较浅时，一次开挖沟槽见底再支撑；沟槽较深处，挖至一定深度时，必须交替进行支撑，直至沟槽底标高。C、撑板支撑施工注意事项：

1. 撑板安装应与沟槽壁紧贴，当有空隙时，应填实，横排撑板应水平，密排撑板的对接应严密。
2. 横撑应水平与横梁或纵梁垂进，且应支紧，连接牢固。
3. 撑板支撑时，当遇有地下管道横穿沟槽时，管道下页的撑块上缘应紧贴管道，安装管道上面的撑板下缘距管道顶面不宜小于 100mm。
4. 挖土时，土壁要平直，挡土板要紧贴土面，支撑顶紧横撑挡板，在支护角部要增设加强支撑。
5. 应严格遵循先撑后挖的原则，即挖至每层支撑标高，待支撑加设并起作用后继续开挖下层。
6. 支撑应经常检查，当发现构件有弯曲松动，位移或劈烈等迹象时应及时进行分析处理或进行加固。

D、拆除支撑前，应对沟槽两侧的横壁进行安全检查，并制定拆除支撑的实施细则和安全措施。E、支撑、倒撑均由实践经验的工人进行，上下沟槽应设安全梯，严禁攀登撑木。F、施工过程中不得空槽过夜。



5、基础垫层

当沟槽开挖完成，且经有关单位验收合格后，进行碎石垫层铺设，钢筋砼管基础采用 120° C15 砼基础，使至平整、密实。施工完毕，须经监理工程师核验。如沟槽在地下水位高或软土地基上，在地基不均匀的管段上，在高地下水的管段和在地下水流动区内，应请示设计和地质勘测部门及质检部门到场处理后再做基础。管道基础垫层质量应符合以下规定：

1. 管道基础不得铺筑在淤泥或松填土上。

2. 管道基础应表面平整，两井之间顺直。

3. 管道基础允许偏差

顺次	项目	允许偏差	检验频率	
			范围	点数
1	基础中心线每侧宽度	+10 0	10m	2
2	基础厚度	不小于设计规定	10m	2
3	基础高度	+0 -20	10m	2

5.1、钢筋混凝土管道安装

（1）、管材运输：

根据现场条件，管材运输需在施工便道铺筑完成后用汽车，运抵施工现场边缘，大部分地段需要进行二次搬运，管材运输时应垫稳、绑牢、轻放，并选择平整，坚实的地方堆放，待垫层经监理、质监、验收合格后方可进行管道安装。

（2）、管材配件搬运及堆放

1. 管节现场搬运一般可用机械搬运，搬运时必须轻抬轻放，严禁管材在地面上拖拉，抛扔或激烈碰撞。
2. 管材配件堆放时，应放平垫实，堆放高度不宜超过 1.5m，两邻两管材的承口相互倒置，并让出承口部位，以免承口受集中荷截。

（3）、橡胶圈保存：

1. 橡胶圈应保存在低于 40℃室内，不应长期受日光照射，距一般热源距离不应小于 1m，本工程处于初春季节施工，橡胶相对可为妥善贮存。

2. 橡胶圈不能同时对橡胶有害的酸、碱、盐等物质存放在一起，更不能与以上物质接触。

3. 橡胶圈在保存及运输中，不应使其长期挤压，以免变形。

（4）、管材检查

管材安装前，在施工现场必须对所有的每一根管材进行检查。

①管材的内外壁检查

管材内外壁应光滑、清洁，没有划伤和其它缺陷；不允许有气泡，裂口及明显的凹陷、杂质、颜色不均、分解变色线等，管端头应切割平整，并于管的轴线垂直。

②管材壁厚检查

管材的同一截面的壁厚偏差不得超过 14%。经过检查，不符合以上标准者，不得使用，并应做好记号，另行处理。

(5)、管材下槽

钢筋砼管采用 5t 以上吊车吊管安装，各种管材吊装时要用柔顺的吊带、吊绳或绳索，起吊地禁止抛落或互相撞击管道，本工程吊装采用两点起吊，此法易控制管材的稳定，不得将绳子穿进管材内部两端起吊在吊装安装过程中，若管材发生诸如划痕、裂缝、断裂损坏时应在安装前修复。

(6)、管材安装

该道工序是整个管道施工中关键的一道工序，根据施工图设计说明，本工程中钢筋砼企口管均采用承插胶圈连接，施工时应认真组织，精心施工，承插胶圈连接程序为：下管→清管腔管口→洗胶圈→上胶圈→初对口→顶装接口→检查橡胶圈位置→锁管。从作业程序可以看出顶装接口是整个作业程序十分重要的一环，根据本工程施工条件，钢筋砼管采用承插胶圈接口时，采用人工用 2 只 10T 手拉葫芦平行拉入法安装。

(7)、高程及轴线控制

安装时，为控制管底标高和坡度，拟架设坡度板，由测量人员将管道中心钉和高程钉，测设在坡度板上，两高程钉之间的连线即为管底坡度的平行线称为坡度线，相邻两坡度板上管中心线顶面应较设计管底标高高 90cm，以便管道高程核查，在安装管道时，可以在坡度板上的中心连线，随时挂垂球，控制管道轴线定位及坡度。

(8)、清理及上胶圈

根据设计和规范规定等要求，将管材插口顺水流方向，承口逆水流方向安装，先固定好第一节管材，然后下第二根管材，在连接管之间，留下一定空间，以便进行清理、检查操作，用布清理接头插口，环槽及承口的张口部分，并均匀地涂上液态凡士林，将橡胶圈放置在管道插口第二根至第三根筋之间的槽内，在插口端一定位置划出标志线(安装进检查该标志线是否到位)涂上凡士林，上胶圈中，在强行上拉未入槽部分时，不得使胶圈扭曲装反，注意手指的安全及橡胶圈的清洁，不得有土或其它杂物，以免胶圈在弹入槽内过程中，伤坏手指及胶圈扭搓。

(9)、对口插入

将两根管材调顺，凑近到一起，然后将承插口端的中心轴线对齐，使橡胶圈接触承口的张口部分，注意使橡胶圈正确，并保证没有砂子和其它异物之后，才把插口慢慢地套到承口上去，到达联结区中间时，检查一下密封件，然后继续连接直至承口被边缘挡住不能套插为止。后在已稳固的管材上，拴上柔顺的吊带，另一端用手动葫芦或其它拉力机械，将插入管材端部中心位置的模档板上，然后缓缓拉紧，直至插到承口预定位置(标志线到位)。注意：拉紧、插入阻力过大，切勿强行拉入，以防橡胶圈扭曲；接头拉紧完毕，检查密封、橡胶圈，用一根钢板条或其它金属板条形码（200×1.5×0.4），插入承口和插口之间的环状空隙，给圆周检查一圈，确定橡胶圈是否在环槽内有均匀一致的深度，如发现疑点重新连接，以保证橡胶圈正确地留在槽内，注意橡胶圈在安装前必须认真检验，无缺陷，安装时做到认真、仔细、平衡，在拉紧过程中，决不要用锁链和钢索连接与管体接触，在管材插入就位后，应复核管道的高程和直线使之符合设计要求。

(10)、管道安装的质量应符合以下规定：

1. 管道必须垫稳，管底坡道不得倒流水，缝宽应均匀，管道内不得有泥土砖石、砂浆、木块等杂物。
2. 管道安装允许偏差

序号	项目	允许偏差	检验频率	
			范围	点数
1	中心位移	15	两井之间	2
2	管内底高程	±10	两井之间	2

6、HDPE 管、U-PVC 管道施工

（1）砂垫层基础

沟槽槽底验收合格后，即施工管道砂垫层，雨水管道采用 HDPE 双壁波纹管和 U-PVC 管，管道规格为 D400、D500、D600、D800 等，支管采用 DN225，沟底夯实，用环刀法测试，密实度不少于 0.9 立方为合格，如为不良地质设计人员到场处理后再做砂垫层基础。管道垫层采用 10 ㎝厚中粗砂垫层，中粗砂分层夯实回填至管基底设计高程，密实度要求 0.90。

（2）管道铺设

1）、当管道垫层施工达到规范要求后，经监理工程师签证同意后立即进入管道铺设：管材采用 UPVC 加筋管，接口采用橡胶圈柔性接口。2）、管道安装

⑴、铺设

1. 管材运至现场放置在所排水井位段的一侧，根据现场的实际情况，安装时轻起轻落，以防止碰撞损坏近端。
2. 成品管道运至施工现场，应按照产品标准进行逐节检验，不符合标准的不得使用并做好标志及时处理。运至沟槽边待用的管节应垂直槽边放置并垫稳。卸管时应有专人指挥，操作人员集中思想，听从指挥。
3. 排管应清除基础表面污泥、杂物、积水，复核好高程样板的中心位置和标高。管节在沟槽内移动时，操作人员密切配合，防止碰撞。
4. 排管时，用水平尺校正管道坡度，每排每节管用高程样板复核一次管底标高。每节管道应垫实稳固，排好后不得摇动。排管顺序从下游向下游。
5. 管道铺设的质量标准：

1. 管道顺直、稳定，管底坡度不得有倒流水；
2. 排管时，基础面无淤泥等杂物，；
3. 管道内不得有泥土，建筑垃圾物。

3）、铺管及接口质量标准

1. 管道应顺直，管底坡度应符合设计，不得有倒落水。
2. 管道铺设线允许偏差见表：

项次	项目	允许偏差
1	中心线	20mm
2	管底标高	＋20mm
		－10mm

7、检查井施工

检查井底板基础应与管道基础垫层平缓顺接，管口周围认真发圈，井砌体禁止通缝。检查井内的流槽，宜与井壁同时砌筑，并将其表面用砂浆分层压实抹光。流槽应与上、下游管道接顺，砌筑检查井时，管材预留支管应同时安装，预留支管的管径、方向、标高应符合设计要求，管与井壁连接处应严密不得漏水、渗水。预留支管口宜用低标号砂浆砌筑封口抹平。井内的爬梯按 S2 图集施工，应随砌随安，位置正确。爬梯安装后，在砌筑砂浆未达到规定强度前不得踩踏。检查井砌筑至规定高程后，应及时安装井圈，盖好井盖。

8、闭水试验

管座、井室及试验段两端堵头养护 3～5 天，即可进行闭水试验。应先由下游井缓慢灌水至上游井管道内顶以上 2 米，如果上游管内顶至检查 口的高度小于 2 米时闭水试验水位可至井口为止，且试验段灌满水后浸泡时间不少于 24 小时，使管道充分浸透。然后检查试验段管道、井室外观有漏水现象，渗水量的观测时间不得小于 30 分钟。闭水试验根据《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268—97，相关要求进行。钢筋砼管道的闭水长度视具体情况而定。

1. 根据规范要求雨水排水管道管径 D<700 ㎜必须逐段（两检查井之间的管道为一段）作闭水试验。
2. 每根管材在出厂前通过水压渗漏试验且埋设安装后无明显损伤。

8、沟槽回填

1. 沟槽回填应在闭水试验合格后及时回填。
2. 沟槽回填时，砖、石、木块等物应清除干净，采用明沟排水地上水保持排水畅通，保证沟槽内无积水。
3. 管道两侧和管顶以上 45cm 范围内回填中粗砂，回填时应由沟两侧对称运入槽内，不得直接扔在管道上，中粗砂回填后采用砖杂回填稳固管道后采用 6%灰土回填至路基底。

4. 检查井周边 1 米范围内采用 5%水泥土回填应与管道回填同步进行。
5. 回填压实应按基底排水方向由高到低逐层进行，且不得损伤管道。井室周围应沿井室中心对称进行，且不得漏夯，并用环刀检验取样达到设计要求后方可进行下道工序。

管道沟槽位于路基范围内 UPVC 管顶以上 85 ㎝范围内回填砖杂至结构层底，胸腔部位中砂回填压实度不小于 95%，管顶 40 ㎝上至结构层底的回填土压实度不小于 90%。

市政工程砼道路、路牙的施工方法



（一）砼道路施工

1. 高程控制点的设置（标高）按照 C10 砼基座进行设置和控制。
2. 基底的处理：

1. 对破除旧道路上的砼垃圾可集中堆放在不影响住户行走的地方备用。
2. 利用高程点，对场地用水准仪全面检测合格后，用蛙式打夯机全面夯实，夯实程度以有明显回声止。
3. 对挖掘的土方，应立即外运出场，现场不留残土。

3、基层处理：

1. 道碴垫层前，按设计要求，用水准仪测出垫层厚度并用Φ6 钢筋桩作为垫层标志。
2. 压实系数的确定，根据以往经验以及小区目前的情况，暂按照设计厚度 110%--115%之间确定虚铺厚度。具体视垫层的设计厚度而定。
3. 考虑到是小区道路，故在未有重大事宜下不采用压路机进场，而采用蛙式夯机，要求同上。

4、砼路面

1. 垫层经验收合格后，按照设计道路厚度，确定钢模宽度，钢模彩用钢桩（Φ12--Φ16）与地面固定。
2. 砼道路的施工主要掌握以下几点：

1. 控制配合比，注意用水量。
2. 掌握砼的搅拌时间，确保砼有良好的和易性。
3. 砼在运输过程中如发现分析现象，应在浇捣点进行人工拌和。
4. 砼的倾倒应按顺序进行。
5. 砼浇捣完毕后要加强对砼的养护。

（二）路牙施工

1. 放线与刨槽：按设计的道路边线，加钉边桩，直线部 10-15 米，路口园弧 1-5 米反复校核高程及曲线，以求园顺。立道牙平面刨槽时，连同 10
2. 检验：本工程采用 30
3. 安砌：在刨好的槽面上或 10

4、安砌好混凝土道牙后，内外槽在基层顶面以下者，用砂浆填平至基层面。5、还土：道牙后背还土夯实，夯实宽度不少于 50cm，厚度不小于 15cm，密实度在 85%以上，立道牙背后，用混凝土填实。6、勾缝：先校核道牙位置高程，使其符合设计，且在路面完成后勾缝。7、湿法养生 3 天以上，防止碰撞。8、当人行道穿过路口时，立道牙安装做成斜面，便于通行。

市政道路工程检查井、连接井、雨水进水井等构筑物施工



1、市政道路砖砌井施工工艺

1.1　道路检查井均采用砖砌工艺，应严格按国家标准图集及设计图纸施工，砂浆砌筑饱满，不得有通缝，采用 1:2.5 水泥砂浆内外抹面，井内流槽应平顺，踏步应安装牢固，位置准确。1.2　道路井体采用 M7.5 水泥砂浆砌页岩砖，砌筑前应将砖用水浸透，并将井基洒水湿润后再铺浆砌筑，砌筑满铺满挤，上下错缝，内外搭接，不得有竖向通缝，砌筑时将挤出的砂浆刮平。1.3　井基采用 C10 砼浇筑，平口管道井底基础与管道基础应同时浇筑。检查井内流槽与井壁同时砌筑。踏步应随安随砌，位置准确。1.4 接入管道应砌砖圈加固，d1000 以下一层砖圈，d1000 以上为两层砖圈。1.5 井盖座统一采用钢纤维砼井盖座，井盖设“污、雨”标志，施工时不得反盖，回填土时先将盖板座浆盖好，在井墙和井墙周围回填土时分层夯实，密实度不低于 98%。

2、闭水试验方法

市政道路污雨水管道每段均需进行带井闭水试验，闭水水头为 2m（0.02Mpa），以两井段(或几个井段连通一次闭水)为一试验段，采用砌砖封闭管口及雨水口，闭水 24 小时，检查渗漏情况，如不合格，应分析原因，采取针对性措施，立即整改，整改后，再次实验，直到合格。

3、管沟回填工艺

3.1 管沟回填前应将管基、地下设施及管道敷设安装施工完毕，经闭水试验合格，并应做好隐蔽工程记录。回填前，应清除管沟内的垃圾、积水以及各种杂物。填料必须符合设计要求，填土应水平分层铺填，分层压实，并应分层测定压实后土的干密度，经检查其压实系数和压实范围符合设计要求后，才能填筑上层。

回填管沟时从管道两侧至管项以上 0.5m 均应先用人工从管道两侧对称同时回填夯实，不得用机械碾压，务必防止管道中线移位及管道的基础接口受损（砼强度必须达 70%方可回填夯实，对管道下部三角区应加强插捣夯实）。沟槽路床下 80 厘米采用 6%石灰土回填，承插管道中心线以下胸腔部分应填筑砂石料，其余部位回填可采用符合要求的土料。待填土不致损坏管道及接口管基的情况下，方能采用静力式压路机，不得采用振动式压路机碾压。沟槽回填土密实度管顶 2 米以下采用轻型击实标准，2 米以上采用重型击实标准。按轻型击实标准，胸腔填土（Ⅰ区）不小于 95%，管顶以上 0.5m 内不低于 87%（用木夯夯实）。管顶以上 0.5m 到路床，按路基填土要求确定。3.2 当沟槽回填土含水量高且不具备降低含水量条件，不能达到要求压实度时，应考虑采用石灰土或砂砾等能达到压实度的材料，具体应会同设计代表进行处理。抹带完成后，应立即用平软材料覆盖，冬天并应注意覆盖草垫保温，3～4h 后洒水养护。抹带需有一定的强度后，方能二次浇注 C15 砼包裹。3.3 对于检查井周围回填土施工压实普遍难以达到要求，在施工时采取相应的技术措施，即在紧邻检查井外壁，宽度为 800mm 的环状筒体内（深度至检查井底板），采用 6%水泥稳定砂砾石（或用 8%石灰土）回填。回填应与管道沟槽回填同时进行，当不便同时进行时，应留台阶形接槎，井周围应对称回填，具体采用何种处理方法，应会同设计代表进行处理。

市政道路工程污、雨水管道安装方案



1、管道安装要求

1.1 管道必须按时、按需及时运至施工现场，满足管道敷设安装进度需要。钢筋砼管道统一采用标准《GB11836-1999》，材料由业主提供时，现场需检查外观及材质证明，无缺陷损坏，并需业主、监理工程师认可后方准进场。1.2 管道砂砾石基础密实度应>95%，平口管道基础砼强度应大于 5.0N/mm2，方可安管，对承插口管应安好 C30 砼预制垫块，垫块强度必须符合要求。1.3 管道安装前应将管内外清扫干净，管接口凿毛。1.4 本工程最大管径为 d1400、d1200 管道，因此考虑现场配备 QY8、QY16、QY12 汽车吊 5 台用于 d≥600 管道吊装，人工配合安装。对 d<600 的钢筋砼平口管均采用人工压绳法下管。1.5 管道必须垫稳，管底坡度不得倒流水，缝宽应均匀。管节内底高程应符合设计规定。

2、钢筋砼管道安装

2.1 准备工作:清除承口内和插口外的油污、杂物等；将配套的橡胶圈套入插口槽内，应平顺，无扭曲，在橡胶圈表面均匀涂刷中性润滑剂。

2.2 下管：d600 以下管道采用人工压绳法，d600 以上管道采用汽车吊吊装下管；下管时，机械沿沟槽开行，距离沟边不小于 1.5m，以避免沟壁垮塌；机械下管时必须有专人指挥，管下不得站人。

2.3 稳管：架设一台水平仪进行高程控制，轴线位置控制采用中心线法，即在连接两块龙门板的中心钉之间的中线上挂垂球，在管内设置一块带有中心刻度的水平尺，垂球线穿过水平尺中心刻度时，表示管子已对中。

2.4 管道对口、安装：管道对口时应保证端面平行，管道插口端面均匀插入承口中。管道安装采用吊链拉入法。使用手葫芦进行承插管就位，插入时管子两侧的手葫芦应同步拉动，使橡胶圈正确就位，对 d800mm 以下管采用 2 个 1.5t 手葫芦，d800mm 以上管道采用 2 个 5t（10 t）手葫芦；安装时，承口迎入流水方向，安装过程中不得相互碰撞，不得用撬棍撬管两端和棱角。在已经安装稳定的管子管身上，或开始安装的首节管子管身上，环向捆紧钢丝绳或采用专用卡环箍紧，在待拉入 管子承口端面加上横向钢梁（与管口之间有防止压坏管口的衬垫）。在钢丝绳与钢梁之间，两侧对称悬挂两个同样的手拉吊链，拉紧吊链使管口对正，同步拉动吊链，使已经套好的胶圈徐徐进入插口就位，同时随时核正管子底部的直线度和胶圈的流动位置。

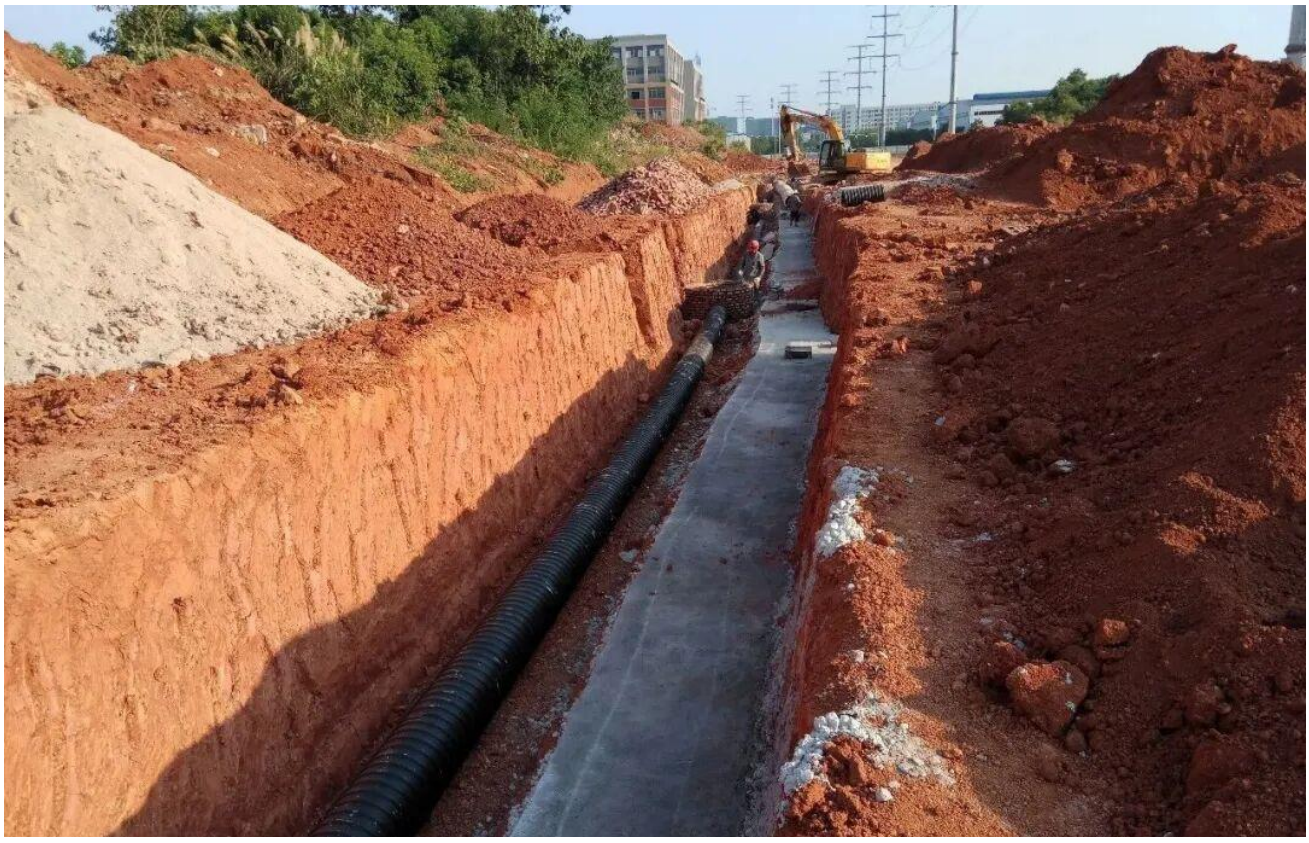
2.5 锁管：将刚刚安装好的管子，在拉管就位吊链未卸荷之前，另与后面已安装就位的第 4 至 5 节管子之间，用另外的钢丝绳和吊链拉紧，防止自由松驰。随着管子向前安装，锁管的位置也相应向前移动。可以采用两套拉紧安置倒换交替使用；管道曲线安装时，应先直线拉到位后，再行拔斜。

2.6 管道安装后的检查：复核管子的高程和轴线位置；检查承口与插口的间隙量，不得大于 9mm；管子接缝处的承口周围不被涨裂；橡胶圈无脱槽、挤出、扭曲等现象；衬垫不脱落，紧管工具放松后，管子无回弹现象。

2.7 钢筋砼管道接口施工

柔性接口管道，在安装完后，接口间隙采用 1:2.5 水泥砂浆填缝（具体由设计确定），填缝沿管周进行，为防止砂浆掉落，管周可采用宽 10 厘米的彩条布作外带，用铁丝等将缝嵌密实，承口下凹坑采用中粗砂填实。360°满包刚性接口部位钢丝网 C15 砼包裹部分，采取先完成钢丝网水泥砂浆抹带并待其形成规范要求的强度后，再按二次砼施工工艺浇注 C15 砼包裹。平口管接口加强前均采用钢丝网抹带，抹带厚 25mm，钢丝网采用 20#10×10 镀锌铁丝网，管座施工时，应预先埋入基础内 100mm（d≤600mm）；钢丝网距管壁 1.5 厘米。抹带前应将管口的外壁凿毛、洗净，并刷水泥浆一道，将管口缝隙用 1:2.5 水泥砂浆填实后，分两层抹成，第一层厚度 1.5 厘米，抹压密实后，将钢丝网压入，再抹 1.0 厘米厚 1:2 水泥砂浆压实，抹光。抹带应于管道砼初凝前进行，否则若砼已初凝，应按施工缝处理管座与抹带接头。抹带完成后，应立即用平软材料覆盖，冬天并应注意覆盖草垫保温，3～4h 后洒水养护。抹带需有一定的强度后，方能二次浇注 C15 砼包裹。

市政道路管网工程施工方法



本工程段的排水包括雨（污）水管道、边沟（沟渠合一）、涵洞及检查井等分项工程的施工。

1. 清理与掘除：清除障碍（树木、电杆及其它）；地下管网探查，为保护地下管线及施工的安全，开工前应到相关部门了解调查地下管网资料情况，并找出其具体位置，并报业主进行迁改，对不能迁改的

管线，应根据具体情况，制定切实可行的保护加固措施，并作好现场文字记录；排水工程施工前需进行路基范围内的耕植土挖弃。

2. 施工测量：工程技术人员在开工前要全面熟悉图纸资料、施工技术规范、复核图表中各个数据的正确性，了解设计意图，然后按照图纸资料，施工技术规范的要求进行施工测量。测量前要求设计单位到施工现场进行技术交底，沿线各交点、管道位置及控制桩，水准基点桩以及一些其它重要桩橛，都要交代清楚，然后根据这些桩橛，全面复核无误后，可照图纸放样施工。如复核与设计误差较大者，用书面形式报告业主、市政设计院及监理工程师，得到批准后方可进行放样施工。

3、施工工艺

非同槽开挖时：测量施工放线→沟槽开挖→垫层施工→安管、接口、构筑物施工→闭水试验→回填同槽开挖时：测量施工放线→污、雨水沟槽开挖→污水垫层施工→安管、接口、构筑物施工→闭水试验（污水）→回填（至雨水槽底）→雨水垫层施工→安管、接口、构筑物施工→闭水试验（雨水）→回填（至路床底）

4、平口排水管道工程施工工艺流程

测量施工放线→沟槽开挖→垫层施工→平基施工→安管→管座、接口、构筑物施工→闭水试验→回填

5、沟槽土方开挖方法

对管中线相距 2 米的污、雨水管道采用同槽开挖，其于则各自进行。开挖方法采用机械开挖及人工配合修整的方法，其中：机械开挖 95%，人工开挖 5%。土方开挖采取分段分层开挖法。开挖时，管底预留 200mm 人工捡底，确保基底不受扰动，管沟基底开挖宽度两侧均应考虑预留工作面和排水位置，并在沟槽边增设彩钢板或密目网进行防护，并加红色警示灯，以免发生安全事故。挖深在 4.0 米以内时，采用一次性开挖法，挖深在 4.0 以上时，采用分两层开挖法，开挖中不同种类土方应分开装卸，以便于回填。

6、放坡：

为加快施工进度,在探明地下障碍后,采用放坡开挖,放坡原则为:H≤1.5m 时直槽开挖;H≤3m 放坡按 1:0.3 计；3m 5m 放坡按 1:0.5 计。当开挖无条件放坡时，直槽开挖深度≥1.5m 应设垂直支撑。

7、沟槽排水：

本工程段未提供地勘资料，槽内地下水需沟槽开挖后方能探明，当发生地下水时，沿沟槽工作面外人工挖 B×H=30cm×30cm 的排水沟，纵坡 3%5%，根据井段设置 0.8×0.8×0.8m（深）集水坑，用于排除下雨及有

地下水时沟槽排水。根据排水量的大小投入一定数量 2.2KW7.5KW 等型号的潜水泵，以保证基底及开挖面始终不被水浸泡。施工中配备足够的排水泵，用于槽内发生地下水及下雨时抽水。

8、开挖顺序及土方调配：

污、雨水管道按路基两侧分两个作业面进行开挖，由深至浅进行施工，对横穿道路的污、雨水管道及污水下穿雨水管道应优先考虑施工。做到开挖土方 4/5 堆置沟槽边，1/5 内转及外弃。槽边堆土距离沟槽边应不小于 1.5 米，且不能堆置过高。

9、开挖质量要求：

沟槽开挖边坡应符合规范要求，槽底严禁超挖，槽底高程允许偏差 0～30mm，槽底宽度不小于设计要求+工作面×2+排水沟。对于 d≤1200 的柔性钢筋砼承插管，应采用人工开挖接口工作坑及垫块坑，工作坑尺寸为：L×B×H=0.5×(1.5-2.1)×0.1m。接口坑内采用砂填实。

10、管基施工

沟底土层应密实，并满足设计要求地基承载力（Ⅰ级管 R≥0.15Mpa，Ⅱ级管 R≥0.2Mpa），如遇软弱地基，应采取换土，回填砂砾石等地基加固措施，具体应请设计代表，甲方代表及监理工程师现场确定。对平口钢筋砼管道、承插口钢筋砼管道，应设置砂石垫层，平口管垫层厚 10cm，柔性管厚度按国标，回填密实度不小于 95%。

对钢筋砼柔性承插管，为保证施工时管道高程和中线的控制，采用 C30 砼预制垫块支垫，垫块长 0.4m，宽同管外壁，厚 C1（据管径），垫块下严禁超挖。接口工作坑（承口下）应采用中粗砂填实。雨水口支管及 d300 污雨水管均采用 360° 满包加强基础。管基施工前应放出管道控制中心线。平口管砼管基一律采用支模现浇，模板采用组合钢模板。模板打地桩加支撑稳固，模板使用前必须清洁，刷 CF01 脱模剂一道。管基为砂石垫层时砂石应原槽填筑，底宽度为 D+2f+2×工作面，工作面宽度按 2000 市政国标之规定。平口管先浇平基，安管后再浇管座，360° 满包采用两次浇筑成形。360° 满包砼施工前，接口部位应抹带完成并经检验合格。砼采用商品砼，为保证砼质量，应随机抽样作砼试块，检验 28 天抗压强度。砼浇筑实行挂牌作业，严格质量责任制，砼浇筑应有施工记录。所有原材料、机具以及水电必须有可靠保证，并有应急措施。

11、砼运输与砼浇筑：

砼采用小四轮车运到沟槽边，用角钢和钢板制成的半圆形梭槽传送至下，采用人工二次拌和入槽；砼浇筑前应清除模板中的尘渣、异物，核实模板尺寸；平基、管座分层浇筑时，应先将管座、平基、凿毛冲净，并将管座与管材相接触的三角部位，用同强度等级的砼、砂浆填满、捣实后，再浇砼；砼应由低向高浇筑，分层浇筑，采用插入式振动器捣实，插捣时做到快插慢拔，依次移动，插点均匀，并注意边角及接头捣实。砼应按规范取样。

12、砼养护及拆模：

砼终凝后立即进行养护，养护不少于 7 天，砼达到一定强度方能拆模，拆模防止硬打乱撬，保护好棱角。