

合肥市繁荣大道（淝河路-综合码头进港
道路）工程 I 标

施
工
组
织
设
计

核工业西北工程建设总企业

9 月

目 录

第一章、编制依据及说明

第二章、关键分项工程施工方案

第三章、工程施工关键和难点及确保方法

第四章、确保工程质量方法

第五章、工期确保方法

第六章、冬季、雨季施工安排

第七章、安全生产确保方法

第八章、文明施工管理方法

第九章、环境保护方法和其它需要说明事项

第一章、编制依据及说明

1. 编制说明

1.1 编制依据

1. 合肥市繁荣大道（淝河路-综合码头进港道路）工程施工招标文件；
2. 合肥市市政设计院设计施工图纸和答疑、修改和澄清文件；
3. 合肥市繁荣大道（淝河路-综合码头进港道路）工程施工招标补遗书；
4. 中国建设部颁发《建设工程工程量清单计价规范》、《安徽省建设工程工程量清单计价规范》及现行相关技术文件及相关要求；
5. 安徽省、合肥市建设行政主管部门相关要求。
6. 我单位现场调查相关资料；
7. 我单位现有施工技术力量、机械设备和历年来市政建设经验。
8. 本着“质量第一、安全第一、信誉第一”标准。

1.2 编制范围

合肥市繁荣大道（淝河路-综合码头进港道路）工程施工（一标段）设计图纸范围内：西起和重庆路交口西侧，桩号为 K0+000，东至和泰山路交口东侧，桩号为 K1+800，全长约 1800 米，图纸范围内路基、路面、雨污水、供电等，不含交通设施、绿化。

1.3 编制标准

1. 严格遵守《招标文件》要求技术文件及相关要求、计划工期条款要求，严格实施交通部现行施工技术规范检验评定标准。
2. 严格遵守《招标文件》要求工期，有效集中施工力量，按期完工、按期交付，使建设单位立即发挥经济效益。
3. 结合本工程具体情况，主动采取优异施工技术和施工工艺，达成提升劳动效率，提升工程质量，加紧施工进度，降低工程成本，提升经济效益目标。
4. 科学合理安排施工计划，制订好冬季、雨季、高温季度、农忙季节施工技术方法，组织连续、均衡而紧凑施工。做到布局合理，关键突击，全方面展开，平行流水，立体交叉，加紧施工进度。

5. 认真落实“质量第一”和“安全生产”方针，根据 ISO9002 贯标要求，制订具体确保质量和安全方法，坚持自始至终对施工现场进行全过程有效监控。确保工程顺利进行，严格现场管理，实施文明施工，创建安全标准工地。

6. 结合现场实际情况，因地制宜，精心计划部署施工现场，降低和节省临时用地，少占农田，不破坏植被，尽可能利用原有和就近民房，降低临时工程，尽可能利用当地资源，合理安排运输存贮作业，降低物资运输周转工作量。

2. 工程概况

合肥市繁荣大道（淝河路-综合码头进港道路）工程，本项目在合肥市东南部包河片区，在滨湖新区北部，312 国道之南。是合肥市对外交通关键出口，沿线和多条道路相交，含有显著交通区位优势，伴随滨湖新区不停发展和开发，繁荣大道将成为该区集交通和物流为一体关键线路。拟修建合肥市繁荣大道（淝河路-综合码头进港道路）工程双向八车道，道路为一幅路型式，采取慢行一体化，沥青砼路面，红线宽度 60m，近期实施宽度 50m，城市主干路。道路具体分幅情况为：50m=2.5 米（人行道）+3.5 米（非机动车道）+1.5 米（设施带）+16 米（机动车道）+3 米（中央分隔带）+16 米（机动车道）+1.5 米（设施带）+3.5 米（非机动车道）+2.5 米（人行道）

2.1、路面结构设计

a、机动车道路面结构：

5cm AC-16（c）中粒式改性沥青混凝土 SBS（I-D）

粘层

6cm AC-20（c）中粒式改性沥青混凝土 SBS（I-D）

粘层

8cm 粗粒式 AC-25（c）

复合土工布

透层、粘层、下封层

40cm 水泥稳定碎石

20cm 天然级配碎石

素土扎实，压实度 $\geq 96\%$ （天然级配砾石压实度 $\geq 96\%$ ）

结构层总厚度为 79cm

B 非机动车道结构：

3cm AC-10 (f) 细粒式

粘层

5cm AC-13 (F) 中粒式

乳化沥青透层

18cm 水泥稳定碎石基层

15cm 天然级配碎石

素土扎实，压实度 $\geq 93\%$ （天然级配砾石压实度 $\geq 95\%$ ）

结构层总厚度为 41cm

C、人行道路面结构：

6cm 纽西兰地砖

2cm1：4 水泥砂浆垫层

18 cm 水泥稳定碎石

15 cm 天然级配碎石

素土扎实，压实度 $\geq 93\%$ （天然级配砾石压实度 $\geq 95\%$ ）

结构层总厚度为 41cm

2.3、设计标准

1、道路等级：城市主干路

2、交通分级：特重

3、计算行车速度：主道 60Km/h

4、设计荷载：机动车道：BZZ-100，非机动车道：BZZ-60

5、道路红线：60m

6、使用年限：

3. 设备、人员动员周期和设备、人员、材料运到施工现场方法

我企业认真总结以往公路施工经验，并在此基础上，深入采取优化科学管理，实施项目法施工，全方面认真地推行承包协议，施工过程中，严格质量管理手段，使用优异设备仪器，建立 QC 小组。项目经理部下设 5 个职能部门，以项目工期、质量、安全、环境保护效益为导向，以精干高效、一专多能组织机构人员为指挥关键，以统筹兼顾、快速运作、平行流水、交叉作业为手段，强化组织管理职能，全方面推行协议，为了确保施工工期，我企业将组织两套施工班组高效率、高质量完成本协议要求全部工程项目，做到让业主满意，人民放心。

3.1 设备人员动员周期

我企业成立“合肥市繁荣大道（淝河路-综合码头进港道路）工程一标段项目部”，组织人员，调集设备进入施工现场。施工协议签署后，先遣人员进入工地，进行施工部署和安排。等临时驻地确定后，前期人员及设备在 2 日内陆续进入工地，并着手进场便道、场内施工便道及预制场修建，其它人员依据施工组织设计和施工进度计划及工地实际情况，陆续进入工地。

3.2 劳力机具、材料准备

3.2.1 平衡劳力、调配技工：

我标段关键管理人员、工程技术人员将优异入现场，各工序、工段长，熟练操作工人，部分劳务人员等陆续到位。

因为该项目工期紧、任务重，我企业响应招标文件要求，为本工程每工种配置两套班组，二十四小时不间断施工，以确保该项目在招标文件要求工期内完工并达成合格标准。

3.2.2 机械进场、小修保养：

施工机械调运由总企业统一管理，进场设备状态良好，整修一新。

3.2.3 落实材料货源及检验：

材料采购由专员负责，在做好材料计划同时主动开拓货源，选择经济、快捷运输路线，以确保材料供给。按施工要求做好原材料试验工作，组织材料进场。

3.3 设备、人员、机械运至现场方法

人员进场用客车直送工地，机械设备用平板运输车运抵现场，材料进场由材料运输队和当地社会运输力量协作运抵现场。

3.4 劳动力计划、机械进场计划及材料计划表（见附表）

4. 组织机构及施工总体计划方案

4. 1 组织机构

成立“合肥市繁荣大道（淝河路-综合码头进港道路）工程一标段项目部”，下设工程部、质检部（辖试验室）、物质机械部、办公室、安全科、财务部及各结构层施工队，全方面实施本项目施工，具体职责为：

工程部：负责图纸审核、工程计划安排、开工汇报、协议管理、技术资料管理、计量、统计等工作。

质检部：负责现场质量检测、监督、管理、试验、建立试验台帐、为开工汇报提供试验数据、协调监理工程师工作等。（下设试验室）

物质机械部：负责机械设备进场、原材料供给、安全生产、文明施工、治安保卫、地方协调及机械设备维修调度等。

办公室：负责上传下达、文件管理、来人接待等。

安全科：负责施工现场及运输道路安全工作，负责职员安全教育。

财务部：根据国家、地方政策法规和上级机关要求，管好、用好工程资金，做到专款专用；做好成本估计、编制成本计划，加强成本核实，搞好成本控制、分析工作；帮助工程部做好工程结算工作。

各施工队：路基作业队、路面作业队、污水作业队、雨水作业队、箱涵作业队、供电作业队、小型结构物队，分别负责路基工程、路面工程、污水工程、雨水工程、箱涵工程、供电工程、小型预制件隶属工程施工。

4.2 施工总体计划方案

施工计划安排工期以下（开工日期以实际开工日期顺延）

- （1） 施工准备（工期3天）：10月1日～10月3日
- （2） 污水工程（工期140天）：10月14日～2月28日
- （3） 雨水工程（工期88天）：10月4日～12月31日
- （4） 供电工程（工期60天）：10月24日～12月22日
- （5） 道路路基工程（工期79天）：10月10日～12月28日
- （6） 道路底基层、基层工程（工期162天）：1月1日～5月15日
- （7） 道路路面工程（工期30天）：5月19日～6月18日
- （8） 河道工程（工期145天）：11月19日～4月15日
- （9） 箱涵工程（工期：68天）：10月7日～12月15日

(1) 隶属工程（工期 230 天）：11 月 1 日～6 月 18 日

(2) 清场验收（工期 10 天）：6 月 19 日～6 月 28 日

(3) 总工期（工期 270 天）

5. 关键分项工程施工工序

5.1 排水作业

三个排水作业队分别在其负担作业区间内同时展开施工，并根据经济、合理、高效标准，以施工图为依据，进行排水工程施工，排水工程施工工序为：

测量放线——沟槽开挖——管道基础——安管——管道两侧加固——沟槽回填——砌检验井。

顶管施工工序

基坑底基础及后靠背安置——安装导轨——设置承压壁——安装主顶设备——安装顶管机头——安置起重机械——安置土方运输设备——安放管节——顶进

5.2 路基作业

道路路基作业要和排水配合施工，地下污水、雨水管道施工完成后，即可进行路基施工作业，首先清理地表腐殖土，需要加固处理地方按设计院设计要求进行处理加固。道路路基施工工序：

路基填方施工：测量放线——清理杂物——填前碾压——机械上土——平地机整平——检验松铺厚度——土含水量检测——压路机碾压——压实度检测——合格——机械上下一层土

5.3 路面基层作业

路面底基层施工：测量放线——路基验收合格——机械上级配碎石——松铺厚度检测——测量平地机整平——轻型压路机稳压——压路机碾压成型

路面基层施工：清扫路面——验收合格——测量放线——摊铺机摊铺基层混合料——松铺厚度检测——振动压路机稳压——振动压路机振压——振动压路机静压——光轮压路机收光——压实度检测合格——洒水养生

路面面层施工：清扫路面——验收合格——测量放线——摊铺机摊铺沥青混合料——松铺厚度检测——振动压路机稳压——光轮压路机收光——压实度检测合格

第二章、关键分项工程施工方案

1. 污水工程

1.1 污水工程整体施工方案

污水工程关键包含了污水管道、污水检验井施工，采取开槽和顶管施工。

1.2 管道施工

1、开挖沟槽

①开挖沟槽，严格控制基底高程，不得扰动基底原状土层。基底设计标高以上 0.2-0.3m 原状土，在铺管前人工清理至设计标高。如遇局部超挖或发生扰动，不得回填泥土，可换填最大粒径 10-15mm 天然级配砂石料或最大粒径小于 40mm 碎石，并整平扎实。槽底如有坚硬物体必需清除，用砂石回填处理。

2、基础

①管道基础 PVC、PE 管采取中粗砂垫层基础，钢筋混凝土管采取 180° 砂石基础。

②管道基础按设计要求铺设，厚度不得小于设计要求。管道基础在接口部位凹槽，在铺设管道时随铺随挖。凹槽长度 L 按管径大小采取，宜为 0.4-0.6m，凹槽深度 h 宜为 0.05-0.1m，凹槽宽度 B 宜为管外径 1.1 倍。在接口完成后，凹槽随即用砂回填密实。

3、管道安装及连接

①管道安装采取人工安装。槽深不大时由人工抬管入槽，槽深大于 3m

或管径大于公称直径 DN300mm 时，用非金属绳索溜管入槽，依次平稳地放在砂砾基础管位上。严禁用金属绳索勾住两端管口或将管材自槽边翻滚抛入槽中。混合槽或支撑槽，采取从槽一端集中下管，在槽底将管材运输到位。

②调整管材长短时用手锯切割，断面垂直平整，不应有损坏。

③管道接头采取弹性密封橡胶圈柔性接头。

④橡胶圈接口遵守下列要求：

a. 连接前，先检验胶圈是否配套完好，确定胶圈安放位置及插口应插入承口深度。

b. 接口作业时，先将承口（或插口）内（或外）工作面用棉纱清理洁净，不得有泥土等杂物，并在承口内工作面涂上润滑剂，然后立即将插口端中心对准承口中心轴线就位。

c. 插口插入承口时，小口径管可用人力，在管端部设置木挡板，用撬棍将被安装管材沿着对准轴线渐渐插入承口内，逐节依次安装。公称直径大于 DN400mm 管道，用缆绳系住管材用手搬葫芦等提力工具安装。严禁采取施工机械强行推顶管子插入承口。

4、管道和检验井连接

①管件或管材和砖砌或混凝土浇制检验井接连，采取中介层作法。即在管材或管件和井壁相接部位外表面预先用聚氯乙烯粘接剂、粗砂做成中介层，然后用水泥砂浆砌入检验井井壁内。

②检验井底板基底砂石垫层，应和管道基础垫层平缓顺接。管道在软土地基或低洼、沼泽、地下水位高地段时，检验井和管道连接，宜先采取长 0.5~0.8m 短管。

②检验井周围均采取加固方法，检验井周围 50cm 范围内用 6%石灰土回填至路床标高并分层扎实，每层不得超出 15cm。沥青混合料面层下，井口周围 30cm 范围内，浇注 20cm 厚 C25 混凝土。

5、管道密封性检验

①管道安装完成且经检验合格后，进行管道密闭性检验。采取闭水检验方法。

②管道密闭性检验在管底和基础腋角部位用砂回填密实后进行。必需时，可在被检验管段按规程回填到管顶以上一倍管径高度（管道接口处外露）条件下进行。

③闭水检验时，应向管道内充水并保持上游管顶以上 2m 水头压力。外面检验，不得有漏水现象。管道 24h 渗水量应小于按下式计算许可渗水量：

$$Q = 0.0046D_i$$

式中 Q ——每 1km 管道长度 24h 许可渗水量 (m^3)

D_i ——管道内径 (mm)

1.3 污水检验井施工

检验井内外壁全部用 1:2 防水水泥砂浆摸面，外壁厚 20，内壁厚 15。

1、砌筑

- ① 砌井前应先检验基础尺寸及高程，是否符合图纸要求。
- ② 用水冲净基础后，先铺一层砂浆，再压砖砌筑，必需做到满铺满挤，砖和砖间灰缝保持 1cm，拌和均匀，严禁水冲浆。
- ③ 支管和预埋管应按设计高程、位置、坡度随砌井即安好，管口和井内壁取齐，预埋管应在还土前用干砖堵抹面，不得漏水。

2、抹面

- ① 抹面完成后，井顶应覆盖草袋，预防干裂。
- ② 砌井抹面达成要求强度后方可还土，严禁先还土后抹面。
- ③ 修复因接管破坏旧井抹面时，应首先将活动起鼓灰面轻轻砸去，并将砖面剔出新。

1.4 回填

(1)管道安装验收合格后应立即回填，应先回填到管顶以上一倍管径高度。

(2)沟槽回填从管底基础部位开始到管顶以上 0.7m 范围内，必需采取人工回填，严禁用机械推土回填。

(3)沟槽回填应从管道、检验井等构筑物两侧同时对称回填，确保管道及构筑物不产生位移，必需时可采取限位方法。

(4)管顶上 0.5m 以下部分沟槽回填材料，可采取中粗砂回填中砂、粗砂，管顶上 50cm 以上——路基处理底部采取 6%灰土回填，和道路路基处理重合部分按路基处理要求进行回填。

(5)槽底在管基支承角 $2a$ 范围内必需用中砂或粗砂填充密实，和管壁紧密接触，不得用土或其它材料填充。

(6)沟槽应分层对称回填、扎实，每层回填高度应小于0.15m，在管顶以上0.5m范围内不得用大型扎实机具扎实。

(7)回填土压实度，管顶上方0.5m以下不低于85%，和道路重合部分为道路压实度，胸腔部分不得低于95%，回填土含水量应适中，不应含有树枝，大块碎石，冻土等，回填时沟槽须无积水，压实度为轻型击实度标准。

1.5 管道密闭性检验

(1)管道安装完成且经检验合格后，进行管道密闭性检验。采取闭水检验方法。

(2)管道密闭性检验在管底和基础腋角部位用砂回填密实后进行。必需时，可在被检验管段按规程回填到管顶以上一倍管径高度（管道接口处外露）条件下进行。

(3)闭水检验时，应向管道内充水并保持上游管顶以上2m水头压力。外面检验，不得有漏水现象。管道24h渗水量应小于按下式计算许可渗水量：

$$Q = 0.0046D_i$$

式中 Q ——每1km管道长度24h许可渗水量（ m^3 ）

D_i ——管道内径（mm）

1.6 顶管施工

一、顶管前准备工作

1、顶管施工方法选定应依据施工沿线地形、工程和水文地质、交通情况、地上建筑物、地下管线和有没有地下障碍物等实际情况和对地表变形控制要求综合考虑后作出选定，必需确保安全，确保质量，经济适用，节省用地。

2、顶管施工次序，应从整个排水系统考虑，通常宜从下游开始，在进行起始掘进段顶管时，应选择施工条件很好、技术风险较少，顶程较短地段进行，同时作必需现场技术数据测试和分析工作，方便了解地下实际土质，适应施工环境，掌握顶管设备运转规律，合理组织操作人员，经过起始掘进段顶进小结，深入调整各项施工技术参数，优化下一步顶管施工工艺。

3、全部顶管设备必需经过维修保养，经检验合格后方可运入施工现场。在进入工作坑安装时必需进行单机和整机联动调试，在顶进中必需落实例行保养制度。

4、应按确保工程质量

、安全、文明施工、保护地面建筑物和地下管线、维持道路交通等要求，依据不一样工程地质、水文地质和施工环境和条件合理选择顶管机头

5、在综合考虑了上述多种原因后，合理选择顶管和施工方法。

二、顶管施工次序及工艺步骤

1、施工次序

基坑底基础及后靠背安置——安装导轨——设置承压壁——安装主顶设备——安装顶管机头——安置起重机械——安置土方运输设备——安放管节——顶进

顶进工艺步骤：

沉井中心线测量放样——安装顶机架和主顶装置——顶进管机顶进，吊下一节管节——管节顶进——顶完第一节管，吊下一节管——管节拼装——顶力靠近许用力——吊放中继环——同上继续再顶——出洞，顶管机和管节分离。

三、顶管设备安装

(1) 顶管机头选型

本施工段管道内底标高，管顶覆盖厚度已达成要求。依据地质情况及实际情况，拟采取多盘土压平衡式机头，头部有4个切土切刀盘，机头出土采取刀盘切削原状土，

(2) 顶力估算

按采取管壁外侧同时注入触变泥浆处理，手掘式顶管所引发阻力 $R_2=F_2$ 。依据以往在软土地层顶进施工经验，通常可取

$$F_2=8\sim 12\text{KN/m}^2$$

按顶进长度为50m，管道外径0.52计算，最大顶进阻力 $P=F_2 \cdot \pi \cdot D \cdot L=12 \times 3.1416 \times 1.20 \times 50=1130\text{KN} \approx 113\text{t}$ 。

配置150t液压千斤顶能完全满足顶力需要。活塞行程700mm，主油泵最大供电压49MPa，供电量10L/min。

(3) 顶管设备安装

a、安装导轨

导轨采取装配式导轨，安放在砼基础面上，导轨定位后，必需稳固正确，在顶进中承受多种负载时不位移，不变形，不沉降，导轨安放前应先复核管道中心位置。

二根导轨必需相互平行，等高，导轨面中心标高应按设计沟底标高设置，在顶进中必需

常常复测调整，以确保顶进轴线精度。导轨坡度应和设计管道坡度相一致。

导轨采取轻型导轨，由钢轨、横梁和垫板组成。

导轨轨距 $B=2\sqrt{R^2}$ 外- R^2 内。

b、设置承压壁

承压壁应承受和传输全部顶力，必需含有足够强度和刚度，应依据最大顶力计算含有较大安全度。1、方形沉井前垫以 $40\times 40\text{cm}$ 方枕木，枕木外衬厚 5cm 钢板作为承压面，钢板面必需和顶进轴线相垂直，钢板就位后，应用钢丝绳牵牢预防倾倒。2、采取简易积坑加砵靠背（须取得设计单位或监理单位同意）。

c、安装主顶设备

主顶设备由以下几部分组成：①组合千斤架②主顶千斤顶 2 只③油泵站及管阀④组合 U 型顶铁⑤O 型接口顶铁

2 台千斤顶应共同作用，规格一致，行程同时，每台千斤顶使用压力小于额定工作压力，油路必需并联，每台千斤顶均备有独立控制阀，千斤顶伸出最大行程应小于油缸行程 10cm 左右。

油泵设置在距离主顶千斤顶处，油管安装应顺直，降低转角，接头不漏油，油泵应在雨棚内工作。油泵最大工作压力小于 32kpa，装有限压阀，溢流阀和压力表等指示保护装置，安装完成后必需试车，在顶进中应定时检修维护，立即排除故障。

U 型顶铁必需符合要求刚度大，受力后无变形，相邻面垂直，排列不扭曲，单块放置稳定性好，连续部位不脱焊，不凸面，和导轨接触面必需平整，顶进前滑动部分应抹牛油润滑。

环形接口顶铁应和钢管口相吻合，中间用软木板衬垫，管口处破损。

d、安装顶管机头

顶管机头用尺寸和结构应符合要求，在吊入顶进坑前应作具体检验。

顶管机头用汽车吊安装，卸机头时应平衡，缓慢避免冲击、碰撞，并由专员指挥。

机头安放在导轨上后，应测定前后端中心方向偏差和相对高差，并做好统计，机头和导轨接触面必需平衡、吻合。

顶进工作井安装管节程序：

沉井中心线测量放样——安装顶机架和主顶装置——顶进管机顶进，吊下一节管节——管节顶进——顶完第一节管，吊下一节管——管节拼装——顶力靠近许用力——

吊放中继环——同上继续再顶——出洞，顶管机和管节分离。

1、顶管工作井通常应安装以下设备：①导轨②后背③下管设备（通常可用卷扬机）④顶进设备（包含顶镐、摇镐机或高压油泵）⑤出土设备（人工挖土包含运土车、水平牵引及垂直牵引卷扬机）⑥照明设备（管内应使用电压小于 36 伏低压照明）⑦工作平台（通常由工字钢及方木组成，中设下管及出土口，口上设活动平台）。

四、顶进

1、顶进方法关键点

- （1）开始顶进前应检验下列内容，确定条件含有时，方可开始顶进。
- （2）全部设备经过检验并经过试运转。
- （3）顶管在导轨中心线、坡度和高程应符合要求。
- （4）预防流动性土或地下水由洞口进入工作井方法。

2、顶进

工具管切入土体后应严格控制其水平偏差小于 5mm，其高程为设定标高加以抛高数。工具管和第一节钢管连接时，其尾部最少须搁在导轨上 20~30cm，并立即进行砼管连接。开始人工挖土前，应先将刃口部分切入周围土体中，挖土程序自上而下分层开挖，严防正面坍方。挖土当碰到地下障碍物，应在采取安全方法条件下，先清除后给予继续顶进，如遇特殊或紧急情况，应立即采取应变技术方法。

顶管道内土采取机顶设备再次顶进，将管内泥土顶出管道外面。

顶管交接班时将开挖情况和排除故障所采取方法作逐一具体交换。

5、测量

顶管必需根据设定管道中心线和工作井位建立地面和地下测量控制系统，控制点应设在不易扰动，视线清楚，方便校核地方，并加以保护，必需时增设每点有二个以上便于校核攀线桩。

顶进坑内应设置由地面水准点引入临时水准点，在交接班时进行仪器高程校对和调整，顶进轴线由设计管道中心经过经纬仪引入坑内，然后对中观察。

纠偏测量及控制

工程常采取经纬仪进行简单有效地面控制测量，使地面控制测量中误差趋进 1cm，水准点控制网则利用现有道路已设水准点布设水准网，直接引入工作井内。

本工程地下导向采取 J2 激光经纬仪，由一束红色激光直指机头尾部激光靶，在顶进过程中，操作者随时能够得到偏差值，确保顶管方向正确要求。

在部署工作井后方测量仪基座时，必需避免因为顶进内沉井受力使得仪器座产生移动或变形，假如仪座发生微小位移，应立即对轴线和标高进行调整。

要机头内，安装有倾斜仪传感器，操作者可指导并立即纠偏。

顶进纠偏必需勤测量，多微调。纠偏角度应保持在 10 以内，最大不得大于 1.50。

因为在起始推进阶段，机头和方向关键经过主顶油缸进行控制，所以首先要减慢主顶推进速度，其次在不停调整油缸组和最终符合设计坡度要求和质量标准为标准。

过河段施工技术方法

1、检验和清底：在河流中如发觉木桩等会影响顶管异物要提前清理掉。

2、覆土：过河段顶管管顶覆土深度按 2.5 倍管直径计算，需覆土 2.25 米，覆土宽度为 6 米左右

3、覆土达成要求后，过河流顶管和其它段顶管方法相同。

地下障碍物处理技术方案

顶管施工中地下地下障碍物处理是十分关键工作，如处理不妥会严重影响顶管施工进度和质量。针对我们选择机型和比常见地下障碍物，进行以下采取以下方法：

1、在施工范围内有没有在用或废弃管线或构筑物，如有须经过资料和实测确定和顶管管路相冲突，必需时向设计单位提出管路修改意见。

2、孤石：我们在本工程所选择土压平衡机头前端有检验孔，对软土中孤石，能够打开检验取走。在推挤孤石同时，出会对机头产生反力，操作时应经过仪表和激光点改变立即发觉由推挤反力造成偏移并经过在角度纠偏来赔偿。

3、砼、砖墙：对小体积 C30 以下砼、砖墙均能够切削。具体操作时降低顶进速度，降低每次切削，经过仪表随时注意观察刀盘电机电流大小，另外切削扭矩也会使机头产生制扭转，应不停改变刀盘旋转方向，使机头不至扭转过大。

4、木结构：木桩等木结构切削比较轻易，切削后木屑经过具体操作，应立即经过机外旁通转换，常常性反冲管路。

5、如遇机型本身操作无法穿越障碍物，应停止顶进用钢套筒或开挖方法来排除，待障碍物排除后，重新顶进。

2. 雨水工程

2.1 雨水工程整体施工方案

雨水工程关键包含了雨水、雨水检验井等工程。

2.2 施工次序

雨水工程施工次序为：

放样——开挖沟槽——砼基础——管道安装——围管座——抹带接口——砌筑检验井、回填。

雨水检验井砖砌部分：放样——开挖沟槽——砼基础——砌筑砖墙、粉刷——安装盖板——回填。

2.3 管沟槽开挖

(1)管沟开挖前，必需搞清和施工相关地下情况，依据图纸及相关资料提供，可采取人工挖探坑方法，查明其情况。所施工工程如和已建管道构筑物衔接，必需在挖管沟前对其平面位置和高程进行校对，必需时开挖核实；若施工段地下情况和施工图及相关资料提供情况不符合时应立即通知设计院给予处理。

(2)遇有地下管线时，为了保护地下管线采取人工开挖。当管沟挖深超出 2m 时应分层开挖：边坡不变，层间留台宽度为 1m。

(3)管沟开挖前，应向机械司机具体交底，交底内容通常包含挖槽断面、堆土位置、现有地下构筑物情况及施工技术、安全要求等，并指定专员和司机配合，其配合人员应熟悉机械挖土相关安全操作规程，并立即量测槽底高程和宽度，预防超挖。

(4)管沟开挖时，优异行具体测量定位并用石灰标示出开挖边线，复核无误后可指挥挖掘机由临时便道进入管沟开挖范围进行开挖，挖掘机一边开挖一边后退，开挖出来土堆于沟槽两侧，堆土坡脚距槽边 2.0m 以外堆土高度不超出 1.5m，堆土坡度不宜陡于自然休止角。

(5)因为挖掘机不能正确地将槽底按要求高程整平，所以为确保槽底土壤结构不被搅动或破坏，开挖管沟时应在设计槽底高程以上保留 20cm 左右一层不用机械进行开挖，而用人工清底。

(6)

管沟开挖时，各级质安人员要加强巡视现场，亲密注意周围土体变形情况及管沟内可能出现涌水、涌砂及坑底土反弹，一旦发觉问题，应立即停止开挖，并通知现场监理工程师协同处理。

(7)雨季施工时，为预防管沟底土壤受雨水浸泡，预留人工整平 20cm 一层土待下一工序进入前给予挖除。

(8)管沟底成形后，若沟底为淤泥层，则应先将淤泥清除，后换土或做碎石处理，使地基承载力达成设计要求。

2.4 浇筑管道基础

(1)平基、围座分层浇筑管道基础时，按设计图纸架设管道基础现浇模板，模板采取钢模板，立横高度略高于平基高度(平基高度必需确保管子架空 5cm)。模板检验合格后立即浇筑砼，砼应符合设计配合比并用插入式振动器振捣密实，待基础终凝后用草袋覆盖养护。平基成型后应留毛面以利和管座结合。

(2)砖渠混凝土基础必需在砼强度达成 1.2MPa 以后，方可在上面走动，如必需行人经过时，可在其上垫放木板。

(3)在已硬化砼表面上继续灌注砼前，应作凿毛处理，除掉水泥薄膜和表面上松动石子或软弱砼层，并加以充足湿润和冲洗洁净，并将残留在砼表面积水清除，并铺上和砼内砂浆成份相同砂浆一层后再灌注。

2.5 浇筑管座

(1)材料

①水泥：通常要求宜采取标号为 32.5 一般硅酸盐水泥。

a. 试验

1) 水泥进场时，除附有出厂合格证外，应有厂家试验汇报，以表明该批水泥品种和标号是经过试验和分析并符合标准。

2) 水泥使用前，承包人对水泥还应按要求进行复检试验，提出合格试验汇报。

3) 当对水泥质量有怀疑或生产日期超出三个月时，还应按不一样情况分别取样试验，按监理工程师同意试验结果使用，承包人应负担试验全部费用。

4) 当复检试验水泥不符合要求要求时，该样品所属全部进场水泥由监理工程师同

意处理，全部废弃费用由承包人负责。

b. 水

水应洁净，不含有害杂质，也可采取通常饮用水标准。对于水源有疑问天然水只有在根据 JTJ056—84 标准方法进行试验，并取得监理工程师同意后才能使用。

②施工工艺

a. 管节安装完成经检验中心线、高程合格后，立即支设钢模板。模板支好后清除模板中尘渣、异物，核实模板尺寸。

b. 管座浇筑前先将管座平基冲净。浇注时先从一侧灌注混凝土，当对侧混凝土和灌注一侧砼高度相同时，两侧再同时浇筑，并保持两侧砼高度一致。

c. 浇筑砼时，留置砼抗压强度试块，按每工作班组不应不少一组，每组 3 块，按《砼结构工程施工及验收规范》GB50204—92 进行强度评定。

2.6 砼管道安装

(1)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。

(2)管节安装前应进行外观检验，外观质量及尺寸公差应符合现行国家产品标准要求。发觉裂缝、保护层脱落、接口掉角等缺点，使用前应修补并经判定合格后，方可使用。

(3)管座分层浇筑时，管座平基砼抗压强度应于 5.0MPa 方可进行安管，管节安装前应将管内外清扫洁净。

(4)本工程采取机械和人工配合下管，管节下入沟槽时，不得和槽壁及槽下管道相互碰撞，沟内运管不得扰动天然地基。

(5)管节安装时应使管内底高程符合设计要求，逐节调整管节中心及高程，并用砼垫块垫稳，两侧设撑杠，不得发生滚动。

2.7 抹带

雨水工程采取水泥砂浆抹带，污水工程采取钢丝网水泥砂浆抹带。

a. 通常要求：

(1)抹带前应先将管口外壁凿毛、洗净、刷一道水泥浆。为了确保闭水成功，可采取盐水刷洗管口。

(2)对于 ≥ 700 管道，管缝超出 10mm，抹带时应在管内挡口处用薄片支一垫托，将管缝内砂浆充满捣实再分层施做。当管径小于 700mm 时，填缝后应立即拖平。

(3)抹带完成后，立即用草袋覆盖保温。

b. 钢丝网水泥砂浆抹带接口

(1)钢丝网应洁净无锈、无油垢，事先按要求宽度和长度截好备用。

(2)钢丝网端头应在浇注砼管座时插入混凝土内，插入管座深度为 10cm。在插入管座砼部位加适量抹带砂浆，认真捣固。

(3)抹第一层水泥砂浆厚 15mm 压实，使管壁粘结牢靠。然后将两片钢丝网包拢，搭接长度大于 10cm，用铅丝扎牢。

(4)待第一层水泥砂浆初凝后，抹第二层水泥砂浆厚 10mm，用弧形抹子挤压成型，初凝后赶光压实。

2.8 盖板预制

(1)采取平整度很好砼地坪，在此基础上再使用塑料薄膜铺垫以预防构件混凝土水分散失，严禁将砼直接浇注在土砂底模上。

(2)根据钢筋保护层厚度要求，制作规范砂浆垫块，并依据主筋长度、直径，合适部署垫块，并缚牢在钢筋上。

(3)制作模板应符合设计要求，在砼灌注完成后，应在每个构件下写明型号、制作日期、并洒水和用草袋覆盖进行养护。

2.9 雨水检验井施工

(1)井基础应和管线基础同时进行，并符合设计要求，管子排好后可开始砌井。

(2)砖在砌筑时砖要放平，砂浆饱满，尤其要注意管头下部及管于周围必需砌筑密实。检验井流槽应在井壁砌到管顶以下即可砌筑，并应用砂浆分层压实抹光。

(3)井各部位尺寸均应符合设计要求，踏步应按设计放平，口上下对正，砂浆密实砖要压紧，砂浆在凝固前，不得碰撞，更不许可受力，以免造成松动。砖砌圆形检验井，应随时检测直径尺寸，当需收口时应按设计收进。

(4)砌筑检验井井室内壁应按设计进行抹面，内壁抹面应分层压实，井室外壁应用砂浆批挡。内外粉刷应实施技术规范，砂浆要按配比拌合均匀，口粉刷要求密实平整不得有空鼓现象，流槽应光滑圆顺。

(5)

井砌好后应立即安装井盖，检验井井盖型号应符合设计要求，其高程应和路面配合。井盖必需坐浆放正，口注意井盖开启方向，各井应一致。

(6)预留支管：预留管管径、方向、标高应符合设计要求，一律做出路幅外 1 米处，管和井壁衔接处应严密不得漏水，预留支管临时采取 240 砖墙封堵。。

(7)井外回填土：检验井砌筑应边砌边回填土，每层高不得超出 20cm。

2.10 管沟回填

排水管道工程隐蔽工程验收合格后需立即回填管沟，回填土应分层铺土进行扎实，铺土厚度为 15cm，用蛙式打夯机扎实，回填土应按填土要求进行施工及验收。

3. 箱涵施工

3.1 进场测量

测量放样，恢复中线，并依据中线测地面线。复核原设计图纸，依据新测地面线确定原进出口设计高程是否能满足实际需要，然后结合涵洞通用图作出施工图，报监理工程师审批。

3.2 施工放样及挖基

由进场复测，和加密导线点放出涵洞轴线，中桩和进出口两侧端点，并于中点、端点设置十字桩，在十字桩中打一小铁钉，然后用水泥砂浆固桩，方便施工过程中随时控制通道中轴线。报监理工程师复测后，用石灰撒出基坑开挖线；由进场复测并加密水准点沿通道轴线、基坑处两端头，中桩和左右各 1/4 钉木桩，并将高程引至各木桩，方便检测开挖深度。通道挖基工作采取人工配合挖掘机进行，先用挖掘机沿开坑线挖至基底设计标高以上 150-200mm 土层，待下一工序开始前挖除，然后用人工将剩下部分清理至基底设计标高，并整平，基槽两侧应开挖临时排水沟，预防积水浸泡土基。

3.3 箱涵砼施工

箱涵施工前，依据承载力检测资料，若有软基处理，则在清除软基后，铺设级配碎石，清除基础表面泥土、砂浆等，并进行凿毛，依据其轴线中桩，端头桩等按设计用全站仪放出墙身线，并在基础上弹出墨线，沿墨线架立钢模，模板沿轴线方向每隔 1.0 米设一道拉杆，竖向每隔 1.0 米设一道拉杆，以预防模板下部变形，各拉杆经过蝴蝶扣和模板背侧钢管连接，拉杆均用双螺帽固定，以预防拉杆滑丝移位。模板内侧用墙身同

宽木方水平支撑模板，其间距小于 80cm×

80cm，以确保模板刚度、垂直度和稳定性要求。按模板高度分上、中、下在模板两侧设置木制斜撑。两侧墙身平行模板之间设置水平面支撑，以确保涵洞净空正确。一切支撑及拉杆等固定就位后，自检模板平整度、垂直度和稳定性，涵洞净空等，并请监理工程师现场检验，合格后方可进行砼浇筑。

砼浇筑预先清洗模板，砼基础，涂抹脱模剂，架设砼溜槽，拌和站严格按施工配合比进行砼拌和，经过溜槽送入模内。人工按 30cm 一层大致找平，采取 2 台插入式振动密实，并要求振动棒振动时不能触及模板。

3.4 现浇箱涵

① 支架和模板安装

a：安装前按图纸要求检验支架和自制模板尺寸和形状，合格后才准进入施工现场。

b：支架结构应满足立模标高调整要求。钢管间距小于撑杆件。

e：检验模板接缝，模板连接缝大于 2mm 用灰膏类填缝。

f：在满足强度要求前提下，对砼外观质量须严格要求，混凝土工程凡外露模板，应采取 2m² 钢模板或胶合板（厚度应大于 2cm），或粗面木材料以厚胶合板或衬以金属板。要求安装模板接缝小于 1mm，接缝处相邻两模板高差小于 1mm，模板平整度小于 2mm。

② 钢筋骨架安装：

a 骨架制作：在支架上浇筑钢筋混凝土盖板时，应先在模板内制成平面骨架，制作钢筋骨架时，须焊扎坚固。多层钢筋焊接时，可采取侧面焊缝，使之形成平面骨架，焊缝设在弯起钢筋弯起点处。如斜筋弯起点之间距离较大，应在中间部分合适增加短段焊接，方便有效地固定各层主钢筋。

b：钢筋接头：钢筋绑扎接头要求：受拉钢筋搭接长度大于设计范围：Ⅰ级钢筋大于 $25d$ ，Ⅱ级钢筋大于 $35d$ ，（ d 为钢筋直径）。钢筋焊接采取搭叠式电弧焊接，钢筋端部应预先折向一侧，使两接合钢筋在搭接范围内轴线一致以降低偏心。搭接时双面焊缝长度大于 $5d$ ，单面焊缝长度大于 $10d$ 。

c：钢筋骨架拼装：用焊接方法拼接骨架时，应用样板严格控制骨架位置。骨架施焊次序，宜由骨架中间到两边，对称地向两端进行，并应先焊下部后焊上部，每条焊缝应一次成活，相邻焊缝应分区对称地跳焊，不可顺方向连续施焊。为确保混凝土保护层厚度，应在钢筋骨架和模板之间错开放置合适数量水泥砂浆垫块、混凝土垫块或钢筋头垫

块，骨架侧面垫块应绑扎牢靠。

③ 混凝土运输

现场内，运输工具采取手推车，支架顶于地面之间搭接工作架，方便运输混凝土，工作架应和支架分开。

④ 混凝土浇筑

在钢筋全部绑扎好以后，将砼盖板半幅分次浇筑，或用斜层法从两端对称地向跨中浇筑，在跨中合拢，为避免支架不均匀沉陷影响，浇筑工作宜尽可能快速进行，方便在混凝土失去塑性前完成。

⑤ 变形缝

a：砖砌箱涵变形缝设置间距 $\leq 20\text{m}$ ，钢筋混凝土箱涵变形缝设置 $\leq 30\text{m}$ ，并应上下贯通，盖板不得骑缝铺设。

b：当地基土质有显著改变，或基础在挖填方衔接点，应增加变形缝并报设计同意。

c：变形缝结构柱沿墙高每隔 0.5m 设 $2\Phi 6$ 钢筋和墙体拉结，伸入墙体内长度 $\geq 1.0\text{m}$ ，

d：橡胶止水带埋设位置正确，其中心空心圆环应和变形缝中性线重合。

⑥ 混凝土养护

混凝土浇筑后立即进行养护。在养护期间，使混凝土表面保持湿润，预防雨淋、日晒和受冻。对混凝土外露面，待表面收浆，凝固后即用草帘等物覆盖，并常常在模板及草帘上洒水，洒水养护时间，应不少于 7 天。

3.5 回填

基坑验槽后，侧墙两侧槽底以上 600mm 高范围内采取 2：8 灰土分层回填。回填需防水层建成而且涵台砼、涵底铺砌砂浆强度达成 70% 以后才进行，回填材料采取透水性材料（塑性指数小于 6）。回填时两个涵台同时对称填筑，分层压实，每层填筑控制在 15cm 以内，用冲击夯扎实，压实度达成 95%。箱涵顶面填土时，第一层摊铺厚度大于 30cm ，以预防猛烈冲击，非道路段涵顶盖板覆土小于 70cm 时不得采取机械碾压。

4. 电力工程

4.2、开槽

(1) 依据测量放线槽口及给定坡度开挖土方，确保沟槽断面尺寸及槽底高程正确。开挖土方依据场地条件堆于槽口 1m 外，堆土高度小于 2m 。

(2) 设计基础为 C15 混凝土，强度达成要求后，进行铺设管道工序。

4.3、垫层混凝土浇筑

沟槽清理完成支模浇注混凝土垫层，捣固密实，抹面平整，初凝后应覆盖草帘等物并洒水养护。待混凝土达成强度后方能安管。

4.4、管道安装

(1) 管道选择甲方认定厂家生产管材，工程全部材料应有出厂合格证并经检验合格产品并由监理认可后方可使用。

(2) 人（手）孔内窗口处管道应和井内壁平齐。铺设管道时，应在管块对角位置设置两根拉棒以试通管孔；其拉棒外径应小于管块标称孔径 3~5mm。拉棒长度铺直线管道宜为 1200~1500mm；铺弯管道曲率半径大于 36m 宜为 900~1200mm。遇管孔试通不合格时，应予返工，确保其整改后管孔试通达成合格为止。

(3) 应立即用管堵头将试通合格管道端头堵严。

4.5、电力结构井室砌筑

电力方沟及结构井室开槽采取机械开挖，人工配合清槽方法进行。依据经验判定本工程地质条件很好，开槽拟按边坡 1: 0.33 标准坡度进行开挖，如遇特殊地段，如砂基或有地下水处，实际施工时可合适加大边坡坡度，以适应需要，沟槽土方堆至槽边，距槽边最少 1.0m，并加以防尘网覆盖，机械开挖时，预留槽底 20cm 由人工清至设计槽底标高。沟槽开挖过程中，测量人员立即跟槽测设槽底高程，严禁超挖。如有超挖处必需经监理工程师确定后换 12% 石灰土或级配砂石回填。沟槽开挖至设计高程，应立即进行钎探并作好统计，立即约请监理工程师验收，并作好隐检统计。

4.5.1、垫层

沟槽经监理工程师验收完成后，方可进行垫层施工，本工程结构垫层厚度 10cm，为 C10 砼。支模时，根据技术交底给定中心、高程及宽度尺寸，用钢筋短头定出模板内边线，并以此安装垫层模板。模板内外侧用削制好木楔固定，必需确保模板支撑牢靠可靠，后背不能直接支在土槽上，应垫以小木块。确保垫层模板直顺、平整，高程符合设计要求。

垫层砼采取商品混凝土供给以确保进度要求,垫层砼浇筑必需由专业砼操作工进行施工,确保砼振捣密实,不漏振和过振。垫层厚度、宽度符合要求。混凝土浇筑完后指派专员进行洒水养护。

4.5.2、底板钢筋绑扎

(1)、垫层砼经监理工程师验收完成,按要求达成规范要求 1.2N/mm^2 强度后,方可进行底板钢筋绑扎。

(2)、底板钢筋在绑扎前应检验钢筋加工尺寸,看是否符合设计要求和规范要求锚固长度,不合格者严禁于工程中使用,钢筋下至沟槽前应在垫层上按设计要求间距弹出墨线,钢筋摆放按墨线位置进行,以确保钢筋间距正确。钢筋交叉点应用绑丝扎牢,不得有漏绑现象。

4.5.3、钢筋绑扎接头应符合下列要求:

(1)、搭接长度末端距钢筋弯折处,不得小于钢筋直径 10 倍,接头不宜在构件最大弯矩处。

(2)、受拉区域内,一级钢筋绑扎接头末端应作弯钩,二、三级钢筋可不作弯钩。

(3)、钢筋搭接处,应在中心和两端用铁丝扎牢。

(4)、钢筋搭接长度大于 $35d$ 。

(5)、各受力钢筋之间绑扎接头位置应相互错开。

(6)、钢筋绑扎网和绑扎骨架许可偏差见下表:

项 目		允 许 偏 差 (mm)
网长、宽		± 10
网眼尺寸		± 20
骨架宽、高		± 5
骨架长		± 10
箍筋间距		± 20
受力钢筋	间距	± 10
	排距	± 5

(7)、安装钢筋时,配置钢筋等级,直径,根数和间距均应符合设计要求。绑扎或焊接钢筋网和钢筋骨架,不得有变形、松脱和开焊。

(8)、钢筋位置许可偏差应符合下表要求:

项目	许可偏差 (mm)
----	-----------

受力钢筋排距		±5
钢筋弯起点位置		20
钢筋间距	绑扎骨架	±20
	焊接骨架	±10
焊接预埋件	中心位移	5
	水平高差	+3 0
受力钢筋保护层	基础	±10
	柱 梁	±5
	板 墙	±3

4.5.4、底板模板安装

(1)、本电力工程采取市政系列钢模板进行安装，施工中应严格根据技术交底进行。模板拼缝必需严密。模板间用卡扣卡实，每两块模板间卡扣数量不少于2个，模板安装必需牢靠垂直，模板平整度、垂直度及结构尺寸必需满足设计及规范要求。

(2)、侧墙及顶板里层模板及支撑安装应在侧墙钢筋绑扎完成后进行。模板安装详见附图所表示。安装里模前，应进行梯克凿毛和吹洗。去除梯克钢筋中砼渣及木屑等杂物。混凝土施工缝处模板和结构间用厚1cm、宽3cm海绵条纵向全断面粘贴密实。模板必需立即涂刷脱模剂，涂刷应均匀、完全，不得遗漏，严禁在绑扎完钢筋上直接刷脱模剂，砼及钢筋上不得粘有脱模剂。

(3)、现浇砼模板安装许可偏差见下表：

项 目		许可偏差 (mm)
轴线位移		5
底模上表面标高		±5
截面内部尺寸	基础	±10
	柱 墙 梁	+4 -5
相邻两板面高低差		2
表面平整度 (2m 长度)		5

(4)、支撑必需牢靠，支撑后背在土体上时应加设木垫块，严禁直接撑在土层中或用砖作垫。斜向支撑必需在撑和垫间加设木楔并卡实，不得松动。里模及小室内支撑必需加设剪力撑，以防模板歪斜和砼浇筑时跑模。地沟中剪力撑每5m一道，底板混凝土浇筑时设置地锚，地锚设于地沟中间部位，每3m一道，采取Φ

25 钢筋栽入底板结构 15cm 左右，利用油顶加钢管或拉杆加铁丝安装，模板及支撑安装完成，须经监理验收合格后方可浇筑砼。

4.5.5、顶板砼浇筑

(1)、本电力工程结构采取 C25 砼。

(2)、砼浇筑前必需对模板及其支架，钢筋和预埋件进行检验，并作好统计，符合设计及交底要求后方可进行浇筑，对模板内杂物和钢筋上油污等应清理干净，对模板缝隙和空洞应预堵严，对模板应浇水湿润，但不得有积水。

(3)、砼浇筑时，应同时含有 2 台以上插入式振捣器，而且砼工应立即到位，现场必需设一名管理人员指挥混凝土浇筑。底板砼坍落度应控制在 10~12cm，顶板应控制在 12~14cm 左右。浇筑速度不宜过快，振捣间距不超 50cm。分层浇筑，振捣器插入深度大于下层以下 50mm。

(4)、砼浇筑完后应立即进行抹平、压光，初凝 4h 后立即进行专员洒水养护。必需时用草帘子或麻袋片覆盖养护，洒水养护间隔时间不宜过长，以 2h 一次为宜。

4.5.6、模板拆除

顶板外模在砼浇筑 12h 后，砼强度能确保其表面及棱角不因拆除模板而受损坏时方可拆除。方沟顶板模板及支撑必需在砼浇筑 48h 后方可拆除，必需确保砼板在未达成设计强度 70% 时不得承受任何荷载。

4.5.7、接线工作井砌筑

(1) 砖砌体墙面应平整美观，不应有竖向通缝；砖砌体砂浆应饱满。砌筑墙体水泥砂浆、人（手）孔内部净高应符合设计要求。

(2) 砌体转角砖咬茬两侧应一致砌砖砂浆应饱满严实。砖砌体和基础必需垂直，砌体顶部四角应水平；砌体形状、尺寸应符合设计要求。

(3) 砖砌体抹面应平整、压光、墙角垂直。

(4) 人孔内铁支架安装等应符合设计要求。

(5) 人（手）孔地基应比四面宽 400mm；

(6) 人（手）孔基础支模前，应校核基础形状、方向等，并按设计要求支模。基础和墙体应结合严密不漏水，并应用 1：2.5 水泥砂浆抹八字。

(7) 人（手）孔外形、尺寸应符合设计要求，其偏差小于 20mm 范围。

(8) 多种基础混凝土标号应符合设计要求。

(9) 人(手)孔墙体预埋铁件应符合设计要求。

4.6、回填土

(1) 沟槽两侧胸腔部位经清理洁净，全部木块、砼块均被清理完后方可进行沟槽回填土。

(2) 回填土中要求不得含有有机物、腐殖土、杂草和大于 50mm 砖、石等硬块。回填应分层摊铺扎实，胸腔部位每层压实厚度为 25cm，胸腔两侧应同时回填，回填土高差不超出 30cm，胸腔部位采取电夯扎实，结构顶 50cm 以上方可采取 14t 以上碾子碾压。密实度要求：胸腔两侧 $\geq 95\%$ （轻型击实标准）；结构顶 25cm 以内为 87%；结构 25cm 以上 $\geq 95\%$ （重型击实标准）。

(3) 回填土每层压实遍数，应依据要求压实度、压实工具、虚铺厚度和含水量，经现场试验确定，就本工程具体情况，电夯扎实遍数大于 3~4 遍，碾子碾压 4~6 遍。扎实时注意成品保护，不得损坏结构管沟。

(4) 分段回填压实时，相邻段接茬应作成阶梯形，台阶宽度应大于高度 2 倍，且不得漏夯。

(5) 检验井肥槽采取 2:8 石灰土回填压实。检验井井筒周围用 12% 石灰土回填，回填宽度大于 120cm。利用转角夯层层扎实。

5. 道路基层工程

5.1 准备工作

测量组复核设计单位提供水准点及控制点，恢复定线，复核横断面，立即和监理联络立即进行图纸签认工作，同时多种土样各项土工试验及早进行，试验路段争取进场后 6 天内开始，经过试验路段施工取得压实设备最好组合方法，确定碾压遍数，松铺厚度，含水量控制等相关参数，以此作为路基填筑工艺质量控制指导数据。

5.2 路基放样

路基开工前，先依据路线中桩，设计图纸定出路基中线、路堤坡脚线等具体位置，控制测量由经理部测量组进行。

5.3 路堤基底处理

路基处理关键是膨胀土，设计以防水、保湿、防风化为主，结合坡面防护，降低边坡高度，连续施工，立即封闭路床和坡面。膨胀土路基处理确保其处理后涨缩总率不超过 0.7%。存在膨胀土路段，机动车道路床下采取 80cm 厚 6% 灰土处理，非机动车道路床下采取 30cm 厚 6% 灰土处理，膨胀土路段填挖边坡均根据 1: 1.5 放坡，对于弱膨胀土部分采取生态植物防护，路床以下填方材料均采取天然级配砾石，颗粒组成和塑性指数等技术标准均需符合规范要求，

路基填土不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质土。对沿线农田需进行处理后，方可进行路基施工。要求全线道路路基施工前，对原地面如一层压实度达不到要求压实度，必需分层压实。挖方、不填不挖路基，须清除杂草、腐植土，其翻挖原地面深度大于 30cm，其压实宽度每侧应宽出路床 50cm。若下层土较差，压路机碾压后有轮迹，需再超挖 20cm，换填 20cm 改良土（石灰含量 6%）进行压实，以使压实度达成设计要求。路基施工过程中，若地下水位较高或土质湿软地段路基压实度达不到要求时，可采取晾晒、换土、石灰处理等方法，若路堤基底范围内地表水或地下水影响路基稳定时应采取拦截、引排等方法，并在路堤底部填筑不易风化碎石等透水性材料。

原地面横坡度不陡于 1: 5 时，基底应清除树根、杂草。横坡度陡于 1: 5 时，原地面应挖成台阶。台阶宽度不应小于 2m，每级台阶高度不宜大于 30cm。含水量超出要求湿土，不得直接作为路基填料，对于软土地基处，应严格满足设计要求。应先压实再填筑。路基穿过水塘和水稻田地段时，应先抽干积水，清除淤泥和腐植土，清淤后，应先压实基底方可填筑，且压实度应符合规范要求，对河塘陡坎挖成 0.9m 宽、高 0.6m，内倾 3% 台阶，清淤后先回填 40cm 碎石土，以确保路基稳定，其碎石含量应 > 80%（质量比），再在其上回填 6% 石灰土至路床顶面，对于水塘剩下面积小于 1/4 水塘则全部填掉，填塘面积应超出路幅宽 5m 宽。

5.4 填料选择

道路路基采取黄土及改良土填筑，通常路基段填方路基应分层铺筑，均匀压实。路基填土不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物土。天然稠度小于 1.1、液限大于 40、塑性指数大于 18 粘性土用于填方路基时，应采取技术方法使其达成以上要求。液限大于 50、塑性指数大于 26 土，和含水量超出要

求土，不得直接作为路堤填料。

管、涵顶面填土厚度，必需大于 50cm 方能上压路机，若采取塑料管材需填土大于或等于 50cm。桥涵、管道沟槽、检验井一、雨水口周围回填土应在堆成两侧或四面同时均匀分层回填压（夯）实。填土材料宜采取砂砾等透水性材料或石灰土。

机动车车行道下管、涵、雨水支管等结构物埋深较浅，回填土压实度达不到要求数值时可掺灰处理。

5.5 路基填筑方法

路堤填筑采取水平分层填筑，即根据横断面全宽分层水平向上填筑，如原地不平，要从最低处分层填起，每填一层经过压实并符合要求后，再填上一层，作业次序：用挖掘机、推土机、装载机配合自卸汽车挖土、装土、运土、卸土，然后用推土机粗平、平地机初平，自行式压路机静压，平地机再次整平，接着振动压路机压实达成设计要求，并注意用压路机微震收光清除轮迹（即称一推二平三碾压），路堤压实后，路基面不得有松散、软弹、翻浆及不平整现象，如不合格，必需重新处理。

为确保路基“五度”（即压实度、宽度、纵横坡度、平整度、厚度）符合《技术规范》要求，施工中必需注意做到：

(1)从路基填筑最底一层开始，路堤边坡要进行超填，两侧超填宽度各为 30~50cm，以确保路基边缘能达成压实标准。压路机碾压尽可能到边，应遵照先轻后重，先稳后振，先低后高，由边到中，先慢后快和轮迹重合等标准。

(2)每层填筑前要采取灰点控制法（即在中线 1/4 宽度线、边线，按桩号或每 20 米堆土堆，撒白灰，其高度等于该层松铺厚度）以控制卸料密度和平整度。每层厚度不超出 20cm。应量采取大吨位压路机，振动压路机大于 18T，静碾压路机大于 18T。

(3)路基填筑中，90 区每五层进行一次恢复路基中线、边坡线测量，93 区终了和 96 区每一层全部必需恢复路基中线、边坡线测量和纵横坡标高和宽度复测，确保路基“五度”达成技术要求。同时进行边坡整修，确保路容美观。对于压实度要求达成 96%路基填土碾压，振动压路机吨位大于 22T，静碾压路机吨位大于 22T。

(4)对道路边缘、检验井、雨水口周围和沟槽回填土不能使用压路机碾压部位，应采取机械扎实。必需预防漏夯、漏压，确保路基压实均匀。

(5)雨季路基填筑，应做到土料随挖、随运、随压，确保土方“挖—运—推—平—压”不过夜。

(6)土质路基整修，用人工配合机械整修，路堑和路堤边坡整修，要根据设计要求坡度，自上而下进行刷坡，做到路基边缘平顺，边坡坡度正确。

5.6 软基处理

依据不一样地质情况，进行对应处治方法设计

(1)施工区域内河塘和深沟，排水清淤，晾晒以后优先选择级配很好砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，分层铺筑，均匀压实，路床范围内填料最大粒径应小于 100mm，路基压实度采取重型击实标准控制，压实度及 CBR 值应满足规范要求。

(2)零填方区域，可先清除表层土，就地碾压，标高不足处理换级配很好粗粒土回填压实，压实度及填料 CBR 值按规范要求控制。

(3)填方路基应优先选择级配很好砾类土、砂类土等粗粒土作为回填料，填料最大粒径应小于 150mm，分层铺筑，均匀压实，压实度和 CBR 值按规范要求控制，软土地基上高填方路堤，须结合工程实际，选择有代表性地段提前填筑试验路堤，并依据填料物理力学性质、路堤高度和工程地质条件进行路堤加宽和边坡设计，同时还进行沉降和侧向位移观察。

(4)埋有深厚软土沼泽地、河塘，须进行对应处治方法设计

杂填土和淤泥质土层较浅，施工时可给予清除。

6. 级配碎石底基层

6.1 施工放样

在路床上恢复中线，直线段每 15 -20 米设一桩，平面曲线每 10-15 米设一桩，并在两侧路肩边缘外设指示桩进行水平测量，在两侧指示桩上用显著标识标出水泥稳定碎石基层边缘设计高程。

6.2 级配碎石质量控制

级配碎石作为底基层，首先应用预先筛分成几组不一样粒径碎石及 4.75mm 以下石屑组配而成，其颗粒组成应该是一根圆滑曲线，混合料必需拌和均匀，没有细颗粒离析现象。

碎石中针片状颗粒总含量应不超出 20%，不应有粘土块、植物等有害物质。级配碎石作为底基层，因为下层为天然级配碎石或石灰改善土，所以强度 $>200\text{Kpa}$ 。

级配碎石采取连续级配型，应符合下表级配要求，液限应小于 28%，塑性指标在 6 以下。

天然级配碎石级配范围

37.5	26.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
100	83~100	54~84	29~59	17~45	11~35	6~21	0~10

6.3 摊铺

级配碎石摊铺施工时，等路床验收结束后，自卸车运料至现场，推土机推平，再用平地机整片。在摊铺过程中严格控制平整度、厚度符合规范要求。

6.3 碾压

碾压采取 12T 以上压路机碾压，用 12-15T 压路机时，每层压实度厚度小于 15cm，用 18-20T 三轮压路机或振动压路机碾压时，每层压实度厚度小于 20cm，严禁用薄层贴补法找平。

7. 水泥稳定碎石基层施工

依据路基成型情况安排施工计划进行流水作业。施工采取集中厂拌摊铺机摊铺方法进行，机械摊铺。

7.1 试验段施工

开工前在要求时间将配合比及其它各项试验提交工程师同意，并依据监理工程师指示铺设一段不少于 500m² 试验段，试验段用以检验修正计划拌和、摊铺、压实机械设备合理配置及施工方法、工艺等合理性，并得出对应数字依据。

7.2 施工放样

在底基层上恢复中线，直线段每 15 -20 米设一桩，平面曲线每 10-15 米设一桩，并在两侧路肩边缘外设指示桩进行水平测量，在两侧指示桩上用显著标识标出水泥稳定碎石基层边缘设计高程。

7.3 拌合

基层施工气温应在 5 摄氏度以上，路面基层采取水泥稳定碎石。宜采取初凝时间和终凝时间较长（宜在 6h 以上）一般硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、或火山灰质硅酸盐水泥，强度等级不高于 32.5MPa，考虑偏差系数及 95% 确保率，机动车道水泥剂量 4%-5%，非机动车道水泥剂量 3.5%。施工中应严格控制水泥用量，在满足基层各项物理力学指标前提下，尽可能减低用量，水泥稳定碎石 7 天抗压强度宜为 3.5MPa，不宜超出 4MPa，压实度大于 98%，（非机动车道水泥稳定碎石 7 天抗压强度应达成 2.5Mpa，压实度大于 97%）需养生，通常为 7 天。碎石应用硬质岩轧制，采取反击式破碎机破碎，压碎值<26%，碎石中不应有粘土块、植物等有害物质，最大粒径小于 31.5mm。

施工中还应严格控制集料级配，尤其是细料含量，改善集料级配能够显著增加水稳碎石基层强度、耐久性、抗裂和冲击刷性能，在基层施工前对集料颗粒组合进行多个级配，确保在经济性、技术性，满足前提下取得最好质量，同日施工两工作段衔接处，应采取搭接，前段拌合整形后，留 5-8m 不进行碾压，后一段施工时，前段留下未碾压部分，应在加部分水泥重新拌合，并和后一段一起碾压。

材料在中心拌和厂拌和，采取连续式混合料搅拌机拌和，水泥、碎石百分比按重量比进行配合。全部拌和设备，全部应确保其拌制混合料是很均匀，混合料色泽一致。混合料应在拌和均匀后用自卸车运至摊铺现场，在距离铺装地点较远时，按工程师要求给予覆盖。水泥稳定碎石中碎石应符合要求级配：

31.5	19.0	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
100	68-86	38-58	22-32	16-28	8-15	0-3

7.4 摊铺

采取自动找平摊铺机摊铺，在摊铺过程中确保水泥稳定碎石平整度、厚度符合规范要求。

7.5 碾压

水泥稳定碎石基层应采取 12T 以上压路机碾压，用 12-15T 压路机时，每层压实度厚度小于 15cm，用 18-20T 三轮压路机或振动压路机碾压时，每层压实度厚度小于 20cm，严禁用薄层贴补法找平，水泥稳定碎石基层上层铺筑前，应在下层顶面撒水泥浆以利于结合。

7.6 养生

水泥稳定碎石施工完成后应立即用水车洒水养生并断绝交通。水泥稳定碎石基层、石灰土底基层 7 天浸水无侧限抗压强度及其压实度(重型击实标准)均应大于下表要求:

	机动车道	
	压实度 (%)	7d 抗压强度 (Mpa)
水泥稳定碎石	98	3.5
石灰土	95	0.8

8. 沥青砼面层

8.1 透层、下封层和粘层

(1) 透层：透层沥青采取阳离子乳化沥青 pc-2，沥青用量经过试洒确定，用量通常为 0.7-1.5L/m²。透层宜在基层碾压成形后表面稍干，但还未硬化情况下，用沥青洒布车喷洒沥青，洒布透层沥青应渗透基层一定深度，不应在表面流淌，并不得形成油膜，渗透基层深度宜大于 5mm，如遇大风或立即降雨时不得浇洒沥青透层，气温低于 10 摄氏度时或大风天气、立即降雨时不得喷洒透层油。浇洒透层前，路面应清扫洁净，应采取预防污染路沿石及人工耕植造物方法，浇洒沥青透层后应立即撒布 2-3m³/1000m² 石屑或粗砂，并严禁车辆、行人经过，在铺筑沥青面层前，当局部地方由多出透层沥青未渗透基层时，应予清除。在基层上浇洒透层沥青后，为保护透油不被运输车轮破坏，立即撒布用量为 2-3m³/1000m² 石屑。当不能立即铺筑面层，并需开放施工车辆通行时，撒布石屑后应用 6-8t 压路机稳压一遍。通行车辆应控制车速（小于 5km/小时），不得刹车和调头，铺筑沥青下封层前如发觉局部地方透层油剥落，应给予修补，有多出石屑应给予清除，透层油洒布后应尽早铺筑下封层。

(2) 下封层：待透层沥青完全下透后，再喷洒封层沥青，下封层采取 PC-3 型阳离子乳化沥青，厚度为 6mm。封层施工最低温度不得低于 10 摄氏度，严禁在雨天施工，应在干燥情况下进行，希浆封层机具工作时匀速前进，达成厚度均匀、表面平整要求，在摊铺后还未成型混合料遇雨时应给予铲除，施工希浆封层两幅纵缝搭接宽度不宜超出 80mm，横向接缝宜做成对接缝，横向接缝和纵向接缝处不得出现余料堆积或却料现象。

(3) 粘层：在热拌热铺沥青混合料路面沥青层之间必需喷洒沥青粘层，粘层采取阳离子乳化沥青 PC-3 型

，其用量通常在：沥青面层间为 0.3-0.6L/m²。用沥青洒布车喷洒粘层沥青，并选择适宜喷嘴，气温低于 10 摄氏度时，不宜喷洒粘层油，当路面潮湿时亦不得喷洒粘层油，当路面上有脏物、尘土时应清除洁净，当有沾粘土块时，应用水洗刷后需待表面干燥后喷洒。喷洒粘层油必需成均匀雾状，在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条带状，不得有堆积。喷洒不足应补洒，过量处应刮除。在路缘边沟侧面应用刷子进行人工涂刷。粘层油应在当日洒布。喷洒粘层油后，严禁运料车外其它车辆和行人经过，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成后，应立即铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

8.2 路面施工方案

本协议段路面面层设计为沥青混凝土。采取沥青混凝土拌合站集中拌合，自卸汽车运输，沥青混凝土摊铺机摊铺，光轮压路机压实成型。沥青混合料必需在沥青拌合场采取拌合机械拌制，拌合厂设置必需符合国家相关环境保护、消防、安全等要求。拌合厂和工地现场距离应充足考虑交通堵塞可能，且不致因颠簸造成混合料离析。拌合厂应含有完备排水设施。多种集料必需分隔储存，细集料场设防雨棚，料场及场内道路作硬化处理，严禁泥土污染集料。

(1) 粗集料和沥青应含有良好粘附性，表面层所用集料和沥青粘附性应达成 5 级，其它情况粘附性不应低于 4 级，当粘附性达不到要求时，应经过掺入适量消石灰、水泥或抗剥落剂等方法，提升粘附性等级及混合料水稳定性。

(2) 细集料采取机制砂或天然砂，或石屑和天然砂配制，细集料应清洁、干燥、无风化、无杂质，并有合适颗粒级配，含有一定棱角性，天然砂可采取河砂，宜采取中砂、粗砂。

(3) 填料必需采取石灰石或岩浆岩等憎水性石料经磨细得到矿粉，不得使用酸性岩石等其它矿物矿粉，原石料中泥土杂质应处净，矿粉应干燥、洁净、不成团块、能自由地从矿粉仓流出。

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/668062045064006060>