

11-1

BF

浙建监 B1

施工组织设计/（专项）施工方案报审表

工程名称：嘉兴市三元路(建国北路-东方路)建设工程(EPC)总承包 编号：

致 浙江经建工程管理有限公司 (项目监理机构)：

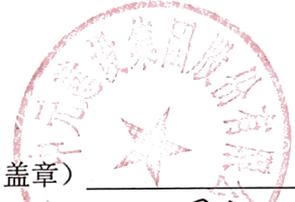
我方已完成嘉兴市三元路(建国北路-东方路)建设工程(EPC)总承包施工组织设计/（专项）施工方案的编制，并按规定已完成相关审批手续，请予以审查。

- 附： 施工组织设计
 专项施工方案
 施工方案

施工单位 (盖章)

项目负责人 (签字)

2018年3月2日



陈国臣

审查意见：

经审查，该施工组织设计内容具有可行性，指导性，同意按照施工组织设计实施。

对于危险性较大的项目，敬请专家进行论证。

专业监理工程师 (签字)

2018年3月2日

李

审核意见：

同意

项目监理机构

总监理工程师 (签字、加盖执业印章)

2018年3月2日



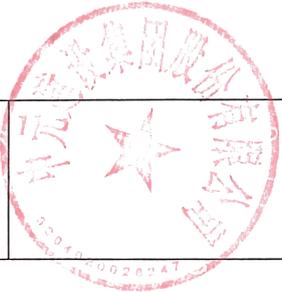
兰晓春

注：本表一式三份，项目监理机构、建设单位、施工单位各一份。

施工组织设计审批表

2018年3月2日

施管表3

工程名称	嘉兴市三元路(建国北路-东方路) 建设工程(EPC)总承包	施工单位	中元建设集团股份有限公司
<p>有关部门会签意见:</p> <p>施工质量部:</p> <p> </p> <p>安全管理部:</p> <p> , </p>			
结论:			
审批单位(盖章)			审批人 

嘉兴城市建设投资有限公司
嘉兴市三元路(建国北路-东方路)建设工程
(EPC) 总承包

施
工
组
织
设
计

编制人: 李维奇 职务: 项目技术负责人 职称: 高级工程师
审核人: 李维奇 职务: 施工质量部经理 职称: 高级工程师
批准人: 李维奇 职务: 公司技术负责人 职称: 教授级高工

中元建设集团股份有限公司

2018年3月2日

目 录

- 第一章 工程概况
- 第二章 施工部署及现场施工组织管理机构
- 第三章 施工总平面布置
- 第四章 施工总进度计划及保证措施
- 第五章 劳动力配备计划
- 第六章 现场投入主要机械设备及检测仪器
- 第七章 主要材料、构配件供应计划
- 第八章 主要分部分项施工方法及技术措施
- 第九章 质量保证体系及控制要点
- 第十章 安全保证体系及安全文明施工措施要点
- 第十一章 民工工资发放安排及控制体系
- 第十二章 与业主、监理等相关单位的配合措施

第一章 工程概况

1.1. 编制目的与原则

1. 编制目的：

为嘉兴市三元路(建国北路-东方路)建设工程(EPC)总承包 施工阶段提供纲领性技术文件，用以指导本工程的施工与管理，确保本工程优质、高效、安全、文明地完成建设任务。

2. 编制原则：

遵循投标文件的各项条款；遵循嘉兴市三元路(建国北路-东方路)建设工程(EPC)总承包 施工图纸的要求；遵循 IS09001：2000 版质量管理体系的要求。

根据我单位的施工能力、现有设备和以往施工经验等，采用先进的施工技术，合理选择重点、难点工程的施工方案，优化劳动施工组织设计，努力提高专业化、标准化施工作业水平，实现快速的施工既定目标。实行经济核算推广增产节约，努力降低成本。确保施工方案的可行性、合理性和先进性。

1.2. 主要适用标准与规范

本工程执行的主要施工规范有：

《给水排水管道工程施工及验收规范》	(GB50268-2008)；
《城镇给水排水技术规范》	(GB50788-2012)；
《城市道路路基工程施工及验收规范》	(CJJ44-91)；
《沥青路面施工及验收规范》	(GB50092-96)；
《城市道路和建筑物无障碍设计规范》	(JGJ50-2013)；
《公路桥涵施工技术规范》	(JTG/TF50-2011)；
《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》	(GB13013-1991)；
《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》	(GB1499-1998)；
《预应力混凝土用钢绞线》	(GB/T5224-2003)；
《混凝土工程施工及验收规范》	(GBJ50204-2002)；
《混凝土外加剂应用技术规范》	(GB50119-2003)；
《混凝土小型空心块建筑技术规程》	(JGJ/T14—95)；
《建筑地基与基础工程施工质量验收规范》	(GBJ50202-2002)；
《地下防水工程质量验收规范》	(GB50208-2002)；

《砌体工程施工质量验收规范》 (GB50203-2002) ;
《钢结构工程施工质量验收规范》 (GB50205-2001) ;
《钢筋焊接及验收规程》 (JGJ18-2003) ;
《建筑基坑支护技术规程》 (JGJ120-99) ;
《钢结构设计规范》 (GB50017-2003) ;
《公路桥涵设计通用规范》 (JTG D60-2015) ;
《公路桥涵地基与基础设计规范》 (JTG D63-2007) ;
《公路钢结构桥梁设计规范》 (JTG D64 2015) ;
《市政基础设施工程施工技术文件管理规定》 (建城 2002-221 号文) 等。

主要验评标准有:

《城镇道路工程施工与质量验收规范》 (CJJ1-2008) ;
《城市桥梁工程施工与质量验收规范》 (CJJ2-2008) ;
《给水排水管道工程施工及验收规范》 (GB50268-2008) ;
《混凝土结构工程施工质量验收规范》 (GB50204-2015) ;

等有关的质量检验评定标准验评。

以及我公司制定的 ISO 质量手册、程序文件、作业指导书等。

1.3. 工程施工范围及概况

建设地点: 三元路 (建国北路-东方路)

施工内容为: 工程主要包括道路工程、桥涵工程、排水工程以及照明亮化、智能交通、景观绿化、人文雕塑等附属工程。

施工范围: 三元路 (建国北路-东方路), 全长约 1238 米, 标准红线宽 28 米, 全线设三座桥梁, 由西向东依次为穆湖溪桥、苏州塘桥及秋泾港桥, 其中苏州塘桥与秋泾港桥间设高架; 城市次干路设计车速 40km/h, 另设闸前街支路与三元路丁字相交, 右进右出, 匝道向南落地后与东升东路接通, 长约 464 米, 标准宽 16 米。城市支路设计车速 30km/h。

建设单位: 嘉兴城市建设投资有限公司

设计单位: 上海市政工程设计研究总院 (集团) 有限公司 (牵头单位)

项目负责人: 顾民杰 设计负责人: 赵晓梅

施工单位: 中元建设集团股份有限公司 (成员) 项目经理: 陈国杰

监理单位：浙江经建工程管理有限公司

项目总监：金卫芳

勘察单位：浙江省工程勘察院

工程造价：19065.4365 万元

质量目标：1、设计质量标准：符合现行国家规范要求。2、施工质量标准：达到现行国家验收标准的合格等级，达到“钱江杯”标准。

工期目标：建设周期 700 日历天。

安全文明目标：确保浙江省安全文明标化工地。

1.4. 道路概况

1.4.1 主要技术标准

- 1) 道路等级：三元路:城市次干路；闸前路：城市支路
- 2) 设计车速：三元路 $V=40\text{km/h}$ ；闸前街 $V=30\text{km/h}$ 。
- 3) 道路路面结构设计：BZZ-100 型标准车。
- 4) 设计年限：沥青混凝土路面三元路 $T=15\text{a}$ ；闸前街 $T=10\text{a}$ 。
- 5) 净空高度

- (1) 沿线机动车道： $\geq 4.5\text{m}$ ；
- (2) 沿线人行道及非机动车道： $\geq 2.5\text{m}$ ；
- (3) 杉青闸路： $\geq 3\text{m}$
- (4) 光明街： $\geq 4.2\text{m}$
- (5) 游步道下穿通道 $\geq 2.2\text{m}$ 。

1.4.2 道路设计情况

1、平面设计

本次三元路道路全长约 1.238km，路线走向遵循规划中心线，道路边线参照规划道路红线确定，研究范围内中心线位由 3 段直线、2 个半径均为 500m 的圆曲线组成，满足 40km/h 规范要求。

闸前街道路走向同规划线位，全长约 0.464m，设计中心线由 3 段直线、2 个半径分别为 300m、150m 的圆曲线组成，相关线形数据满足规范要求。

2、纵断面设计

本次设计纵段按穆湖溪通航孔梁底标高不低于 5.0m、杉青闸路净空不小于 3.0m、光明街净空不小于 4.2m、三元路纵坡不大于 2.5%、闸前街纵坡不大于 4.5%控制。

- (1) 三元路（建国北路—东方路）纵断面线形

纵断面最大纵坡=2.49%，最小纵坡=0.3%，最大坡长=256m，最小坡长=153m，最小凸型竖曲线半径=2000m，最大凸型竖曲线半径=6000m，凸型竖曲线 3 个；最小凹型竖曲线半径=1000m，最大凹型竖曲线半径=3000m，凹型竖曲线 3 个。

(2) 闸前街纵断面线形

纵断面最大纵坡=3.5%，最小纵坡=0.3%，最大坡长 186m，最小坡长=92m，最小凸型竖曲线半径=2000m，凸型竖曲线 2 个；最小凹型竖曲线半径=800m，凹型竖曲线 2 个。

3、横断面设计

1) 三元路道路标准断面

一块板形式：4.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+15m（机动车道）+2.5m（非机动车道）+4.0m（人行道）=28m

2) 建国北路交叉口东进口道

4.0m（人行道）+2.5m（非机动车道）+7.5m（机动车道）+10m（交叉口进口道）+2.5m（非机动车道）+4.0m（人行道）=30.5m

3) 月波路交叉口东进口道

4.0m（人行道）+1.3m（交叉口出口道）+12.5m（交叉口进口道）+4.0m（人行道）=30.5m

4) 闸前街标准断面

2.5m（人行道）+11.0m（车行道）+2.5m（人行道）=16m

5) 闸前街连接线标准断面

2.5m（人行道）+0.5m（防撞墙）+10.0m（车行道）+0.5m（防撞墙）+2.5m（人行道）=16m

施工横断面以标准横断面为基础，根据平面图反映出各指定桩号位置施工后的断面布置，并表示各断面的填挖方工程量。车行道和人行道路拱均采用直线型横坡。

1.4.3 路基：

1、路基强度

根据沿线地下水位和雨季地面排泄情况的调查，以及填料性质、填筑高度等，确定全线路基干湿类为干燥或中湿。根据规范要求，路基顶面回弹模量值三元路不应小于 25MPa。道路路基应分层铺筑，均匀压实。《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）的规定，详见下表。

表 6-2 土路基压实标准（重型）

填挖类型	路床顶以下深度(cm)	次干路		支路(%)	
		压实度 (%)	CBR (%)	压实度 (%)	CBR (%)
路堤	0~30	≥94	6	≥92	5
	30~80	≥94	4	≥92	3
	80~150	≥92	3	≥91	3
	>150	≥91	2	≥90	2
零填及路堑	0~30	≥94	6	≥92	5
	30~80	——	4	——	3

表中数字均为重型击实标准。

人行道及非机动车道压实度≥92%。

2、路基填筑

(1) 一般路基填筑

设计路段主要填方路基，路基选用宕渣作为填料。因场地多为拆迁后堆填料，地表清表原则上不小于 50cm，如果遇到建筑垃圾、杂填土、耕植土、腐殖土等土层厚度较大，仍需全部挖除换填宕渣。清表后宕渣需分层回填至路基顶面，每层厚度 30cm。老路路面挖除，不可利用。道理路基应分层铺筑，均匀压实。宕渣中石料强度不小于 15MPa，最大粒径不超过 10cm，验收指标按照路基压实度指标执行。

填方地段的表面不得有积水，并应保持适当干燥，填料层应分层夯实。每层填土厚度不应超过 30cm(压实厚度约为 20cm)。不同作业段施工，不同材料填筑，须有分层台阶。为保证路基边缘的压实度，两侧各超宽 15cm。

(2) 桥头路基

桥头处理范围详见《道路平面设计图》中示意，水泥搅拌桩桩径 $\phi 550\text{mm}$ ，桩长以打入⑤、④₁或④₂层一倍桩径为准，桩中心距 1.1-1.2m，桩顶设 60cm 褥垫层，铺设两道理工格栅。对于台后地基的不均匀沉降，因维护不便，而且对行车有很大危害，应该采取措施一次性施工到位，尽可能减少桥头沉降差，本次采用轻质泡沫混凝土回填方案。

穆湖溪桥与苏州塘桥之间只有 100m 左右长度的路段超出正常桥头处理的原则范围，为确保均匀过渡设计采用水泥搅拌桩处理，桩径 $\phi 550\text{mm}$ ，桩长以打入⑤、④₁或④₂层一倍桩径为准，桩中心距 1.2m。

(3) 新老路搭接

施工时原路基与原结构层横向边坡挖成 40cm 高 100cm 宽的台阶形，台阶设置成 4% 的内倾坡度。在细粒式沥青砼面层下面需纵向铺设一道玻璃纤维土工格栅，土工格栅为纵向布置，宽度为 2 米，其纵横向抗拉强度不小于 80KN / m，伸长率不大于 3%，规格 15×15mm。新建道路路基换填厚度不小于 30cm，超过 30cm 的换填厚度应分层压实回填。

3、路基边坡

路基除台后设挡墙范围外，其余范围采取直接放坡形式。

一般路基边坡按 1：1.5 自然放坡。

路堤穿越水塘、河浜段、坡脚伸入水塘、河浜时，常水位+0.5m 以下至浜底边坡为 1:1.75，临水面用浆砌片石封面，常水位+0.5m 以上到路基设计标高边坡 1:1.5。

1.4.4 路面

1、结构层

(1) 三元路车行道路面结构如下：

4cm SMA-13 沥青玛蹄脂碎石（SBS 改性沥青）

5cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C）

7cm 粗粒式沥青混凝土（AC-25C）

0.6cm 乳化沥青稀浆封层（ES-3 型）

20cm 5%水泥稳定碎石（4MP/7d）

20cm 4%水泥稳定碎石（3MP/7d）

20cm 级配碎石垫层

(2) 人行道

6cm 花岗岩人行道板

3cm M10 水泥砂浆

10cm C20 混凝土

15cm 级配碎石垫层

建国北路路面结构同三元路

(3) 闸前街车行道路面结构如下：

4cm SMA-13 沥青玛蹄脂碎石（SBS 改性沥青）

8cm 粗粒式沥青混凝土（AC-25C）

0.6cm 乳化沥青稀浆封层（ES-3 型）

20cm 5%水泥稳定碎石 (4MP/7d)

20cm 4%水泥稳定碎石 (3MP/7d)

20cm 级配碎石垫层

杉青闸路、光明街、桥下 U 型桥便道路面结构同闸前街。

2、路面搭接

路面与现状既有路面间高差 $59\text{cm} < \Delta \leq 100\text{cm}$ 时, 铣刨既有面层 12cm, 由级配碎石层调平; $19\text{cm} < \Delta \leq 59\text{cm}$ 时, 铣刨既有面层 12cm, 由水稳层调平; $\Delta \leq 19\text{cm}$ 时, 铣刨既有面层 12cm, 由粗粒式沥青砼调平; $\Delta \leq 4\text{cm}$ 时, 挖除现状 16cm, 重新铺装路面结构面层。东方路以西段桩号 K0+944~K1+205 段, 由于缺少弯沉测量值, 处理方案如下:

(1) 代表弯沉值 ≤ 30 (0.01m) 的路段, 铣刨现状面层 4cm, 然而加铺 SMA-13 沥青玛蹄脂碎石 (SBS 改性沥青) 面层;

(2) 代表弯沉值 > 30 (0.01m) 的路段, 重新改造道路基层, 按新建道路进行。

3、配合比设计及材料要求

1) 沥青混合料的技术要求

(1) 材料要求

a. 沥青结合料

采用 SBS 改性沥青作为 SMA-13 的沥青结合料, 用于配置改性沥青的基质沥青为 70 号 (A 级) 应满足下表的要求。加入混合物改性剂后, 改性沥青技术指标应满足下表所示要求。

表 6-3 70 号石油沥青技术要求

项 目		70 号
针入度 25℃, 100g, 5s, (1/10mm)		60~70
针入度指数 PI		-1.5~+1.0
60℃动力粘度		≥ 180
15℃延度 5cm/min (cm)		≥ 100
10℃延度 5cm/min (cm)		≥ 15
软化点 (环球法) (℃)		≥ 46
溶解度 (三氯乙烯) (%)		> 99.5
TFOT (或 RTFOT) 老化试验	质量损失: (%)	± 0.8
	残留针入度比: (%)	≥ 61
	残留延度: 10℃ (cm)	≥ 6
	残留延度: 5℃ (cm)	≥ 15
闪 点 (COC) (℃)		> 260
蜡含量 (蒸馏法) (%)		≤ 2.0
密 度 (15℃) (g/cm^3)		实测记录

表 6-4 普通 SBS (I -D) 改性沥青的技术要求

技术标准		要求
针入度 25℃, 100g, 5s (0.1mm)		40~60
针入度指数 PI	Min	≥0
延度 5℃, 5cm/m (cm)	Min	≥20
软化点 T R&B (°C)	Min	≥70
运动粘度 135℃ (Pa · s)	Max	≤3
闪点 (°C)	Min	≥230
溶解度 (%)	Min	≥99
离析, 软化点差	Max	≤2.5
弹性恢复 25℃ (%)	Min	≥75
TFOT (或 RTFOT) 后残留物		
质量损失 (%)	Max	≤±1.0
针入度比 25℃ (%)	Min	≤65
延度 5℃ (cm)	Min	≥15

有条件时, 应测定沥青 60℃ 温度的动力粘度 (Pa · s) 及 135℃ 温度下的运动粘度 (mm/s²), 并在检验报告中注明。

为了使各沥青层之间或沥青混合料与构造物之间完全粘接成一整体必须设置黏层。沥青用量 0.3~0.6L/m², 具体用量应通过试洒确定。机动车道粘层沥青采用乳化沥青 PC-3, 非机动车道粘层沥青采用乳化沥青 PC-2。SMA-13 面层与旧路面之间粘层沥青采用 PCR 改性乳化沥青。

表 6-5 粘层沥青技术要求

技术指标		单位	PC-2 技术要求	PC-3 技术要求	PC 技术要求
筛上残留物 (1.18mm 筛)		%	≤0.1	≤0.1	≤0.1
粘度	恩格拉粘度计 E25		1~6	1~6	1~10
	道路标准粘度计 C25.3	s	8~20	8~20	8~25
蒸发残留物	残留分含量	%	≥50	≥50	≥50
	溶解度	%	≥97.5	≥97.5	≥97.5
	针入度 (25℃)	0.1mm	50~300	45~150	40~120
	延度 (PC-2、PC-3: 15℃; PCR: 5℃)	cm	40	≥40	≥20
与粗集料的粘附性, 裹附面积			≥2/3	≥2/3	≥2/3
常温贮存稳定性	1d	%	≤1	≤1	≤1
	5d	%	≤5	≤5	≤5

b 集料

宜选用非酸性破碎集料作为沥青混合料用碎石集料，不宜采用多孔性的或内部吸水性强的集料类型，粗细集料均应用玄武岩。粗、细集料及矿粉应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）相关技术要求

①粗集料

粗集料应该洁净、干燥、表面粗糙，当单一规格集料的质量指标达不到表中要求，而按照集料配比计算的质量指标符合要求时，工程上允许使用，对受热易变质的集料，宜采用经拌和机烘干后的集料进行检验。粗集料应符合下表的要求。

表 6-6 粗集料质量要求

指标	要求	试验方法
石料压碎值不大于 (%)	26	T0316-2005
洛杉矶磨耗损失不大于 (%)	28	T0317-2005
视密度不小于 (t/m ³)	2.60	T0304-2005
吸水率不大于 (%)	2.0	T0307-2005
对沥青的粘附性不小于	5 级 (SMA 面层) 4 级 (其它层)	T0616-1993
坚固性不大于 (%)	12	T0314-2000
针片状颗粒含量 (混合料) 不大于 (%)	15	T0312-2005
其中粒径大于 9.5mm, 不大于 (%)	12	
其中粒径大于 9.5mm, 不大于 (%)	18	
水洗法 < 0.075mm 颗粒含量不大于 (%)	1	T0310-2000
软石含量不大于 (%)	3	T0320-2000

注：①坚固性试验可根据需要进行；

②多孔玄武岩的视密度可放宽至 2.5t/m³，吸水率可放宽至 3%，并得到主管部门的批准；

③石料磨光值是为表层抗滑需要而试验的指标，石料冲击值可根据需要进行。

表 6-7 沥青混合料用粗集料规格

级配类型	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
SMA-13	-	-	-	100	90~ 100	50~ 75	20~ 34	15~ 26	14~ 24	12~ 20	10~ 16	9~ 15	8~12
AC-13C				100	90~ 100	68~ 85	38~ 68	24~ 50	15~ 38	10~ 28	7~20	5~ 15	4~8
AC-20C	-	100	90~ 100	74~ 92	62~ 82	50~ 72	26~ 56	16~ 44	12~ 33	8~24	5~17	4~ 13	3~7
AC-25C	100	90~ 100	70~90	60~83	51~ 76	40~ 65	24~ 52	14~ 42	10~ 33	7~24	5~17	4~ 13	3~7

①细集料

细集料应为清洁、坚硬、干燥、无风化、无杂质的颗粒。SMA 中的细集料应为加工破碎坚固的石块和砾石时得来的衍生品（石屑）。石屑是采石场破碎石料时通过 4.75mm 或 2.36mm 的筛下部分。细集料、石屑分别符合下表的要求。

表 6-8 细集料质量要求

指标	要求	试验方法
视密度不小于 (t/m ³)	2.50	T0304-2005
坚固性(>0.3mm 部分) 不小于 (%)	12	T0340-2005
砂当量不小于(%)	60	T0334-2005
含泥量(小于 0.075mm 的含量), 不大于(%)	3	T0333-2005
亚甲蓝值, 不大于(g/kg)	25	T0349-2005
棱角性(流动时间), 不小于(s)	30	T0345-2005

注①加固型试验可根据需要进行

②当进行砂当量试验有困难时, 也可用水洗法测定 0.075mm 部分的含量(仅适用于天然砂), 对高速公路, 一级公路和城市快速路、主干路要求该含量不大于 3%, 对其他公路与城市道路要求该含量不大于 5%。

表 6-9 沥青混合料用石屑规格

规格	公称 粒径	通过下列筛孔的质量百分率(%)方孔筛(mm)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S14	3~5	100	90~100	0~15	-	0~3	-	-	-
S15	0~5	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10
S16	0~3	—	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

②矿质填料

矿质填料必须采用石灰岩或岩浆岩等强基性岩石等憎水性石料磨得的矿粉, 应松散, 不含其它泥土、杂质和团粒, 矿粉的结束指标如表。

表 6-10 矿粉质量要求

指标	要求	试验方法
视密度不小于 (t/m ³)	2.50	T0352-2000
含水量不大于 (%)	1	T0332-1994
粒度范围	<0.6mm (%)	100

指标	要求	试验方法
	<0.15mm (%)	90~100
	<0.075mm (%)	80~100
外观	无团粒结块	目测
亲水系数	<1	T0353-2000
塑性指数 (%)	<4	T0354-2000
加热安定性	实测记录	T0355-2000

C. 木质素纤维添加剂

为了增强吸油效果，在 SMA-13 添加木质素纤维稳定剂，用量不低于沥青混合料总量的 0.3%。纤维应在 250℃ 的干拌温度不变质、不发脆，使用木质素纤维必须符合环保要求，不危害身体健康。纤维必须在温拌温度条件下拌和过程中能充分分散均匀，不宜采用需要在高温条件下分散的纤维（如沥青混合造粒纤维）。用于 SMA 的木质纤维应满足下表的要求，可用粒装也可用絮状。

表 6-11 木质素纤维性质指标

筛分	要求	试验方法
纤维长度，不大于	6mm	水溶液用显微镜观测
灰分含量	18%±5%	高温 590~600℃ 燃烧后测定残留物
pH 值	7.5±1.0	水溶液用 pH 试纸或 pH 计测定
吸油率，不小于	纤维自重的 5 倍	用煤油浸泡后放在筛上经振敲后称量
含水率（以质量计），不大于	5%	105℃ 烘箱 2h 后冷却称量

d. 抗车辙剂

为了增强沥青路面的抗车辙性能，在机动车道面层沥青混合料中添加抗车辙剂，掺量（抗车辙剂与沥青混合料的质量比）为 0.35%。用于沥青面层的抗车辙剂应满足表 6-12 的要求。

表 6-12 抗车辙剂技术要求

指标	单位	技术要求
外观	——	颗粒状，均匀、饱满、无结块
单个颗粒质量	g	≤0.03
密度	g/cm ³	≤1.0
熔融指数	g/10min	≥1.0
灰分含量	%	≤5.0

e. 沥青混合料生产配合比设计要求

沥青混合料生产配合比设计要求；在确定自己油量时，至少做 5 组试件，每组 5 个试件测定其密度、稳定度，流值，并计算空隙率和饱和度，使沥青混合料各项技术指标同时满足表 6-13 的要求

表 6-13 SMA-13 混合料设计参数

马歇尔试件尺寸(mm)	Φ 101.6mm×63.5mm
马歇尔试件击实次数	双面 50 次
空隙率 VV (%)	4.0
矿料间隙率 VMA, 不小于 (%)	17.0
粗集料骨架间隙率 VC _{Amin} , 不大于	VCADRC
沥青饱和度 VFA (%)	75~85
稳定度, 不小于 (kN)	6.0
流值 (mm)	—
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失, 不大于 (%)	0.1
肯塔堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验, 不大于 (%)	15

注：试验粗集料骨架间隙率 VCA 的关键性筛孔，对 SMA-13 指 2.36mm。

表 6-14 AC-13C、AC-20C、AC-25C 混合料设计参数

类型	AC-13	AC-20C	AC-25C
马歇尔试件击实次数	双面 75	双面 75	双面 75
设计空隙率 VV (%)	3~6	3~6	3~6
矿料间隙率 VMA, 不小于 (%)	14	13	12
沥青饱和度 VFA (%)	65~75	65~75	55~70
稳定度, 不小于 (kN)	8.0	8.0	8.0
流值 (mm)	2~4	2~4	2~4

沥青混合料设计采用马歇尔配合比设计方法。以空隙率作为主控制指标进行马歇尔试验。在此以后，还需对上述目标混合料设计级配进行性能试验，性能检查符合表 6-15 的要求。

表 6-15 沥青混合料性能检测要求

沥青混合料类型	试验项目				
	车辙试验, 不小于 (次/mm)	冻融劈裂残留强度比不小于 (%)	马歇尔残留稳定度不小于 (%)	低温极限应变 不小于 (10 ⁻⁶)	渗水系数, 不大于 (ml/min)
SMA-13 (SBS 改性)	3000	80	80	2500	80
AC-13C、AC-20C、AC-25C	1000	75	80	2000	120
AC-13C (SBS 改性) AC-20C (SBS 改性)	2800	80	85	2500	120

(2) 沥青混合料施工技术要求

a. 沥青混合料的拌和生产

SMA 沥青混合料的拌和生产必须在沥青拌和厂(场、站)采用拌和机械拌制,各拌和机均应有防止矿粉飞扬散失的密封性能及除尘设备,并有检验拌和温度的装置。高速公路沥青面层用的沥青混合料宜采用间歇式拌和机拌和。沥青混合料拌制生产温度应符合表 6-16 的规定。

表 6-16 热拌沥青混合料生产拌制温度要求

沥青加热温度	160~165℃
改性沥青现场制作温度	165~170℃
成品改型沥青加热温度,不大于	175℃
集料加热温度	190~200℃
混合料出厂正常温度	170~180℃
混合料最高温度(废弃温度)	190℃
混合料贮料仓贮存温度	贮料过程中温度下降不超过 10℃
摊铺温度,不低于	160℃
初压开始温度,不低于	150℃
碾压终了的表面温度,不低于	90℃
开放交通时的路表温度,不高于	50℃

纤维沥青混合料的拌和、运输、摊铺和碾压与普通 SMA 没多少差异,仅在拌和过程中多了一道添加增强纤维的工序。加入纤维的时间必须固定在每次从热料仓放下粗集料之后,正好在放下细集料的同时,以便使纤维和矿料一起干拌。按照技术要求,干拌时间比普通沥青混合料延长 10-15 秒,即它加入矿料需预先干拌 20s 左右。湿拌时间视具体情况需增加 5 秒。

改性沥青 SMA 混合料出厂时最高温度不超过 190℃。沥青混合料出厂前,须经试验中心委派人员目测并逐车检测温度,合格后填写发料单才能出厂,发现花白料或温度质量不合要求者,按废料处理。应经常观测混合料放料过程中的冒烟情况,如冒白烟属正常情况,如冒浓浓的青烟,就需注意检查是否超过了规定温度。

沥青混合料采用沥青混合料拌和厂正常生产的系列产品,混合料制品的级配曲线要在规定范围内:混合料的油石比抽提检验用油量变动误差在±0.5%之内;沥青混合料试验内容及频率见下表 6-17。

在整个混合料拌和生产期间,都应对混合材料进行抽样检验,以证明其集料级配,填料与沥青含量符合规程提出的要求。

每次检验结果均须次日提交工程师，如果需要作某些修正，应立即提出。此时，拌和厂不得再继续送料，直到修正意见通过批准同意。

若由于供应的材料不均匀或有较大变化，或因不适当的管理设备操作导致不符合原来所同意的混合材料成分与比例时，应根据具体情况判断命令暂停工作，并部分或全部地重新调整混合料的生产工艺程序。

表 6-17 拌和厂对改性沥青混合料产品检测项目及检测频率

试验项目	检测频率	说明
稳定度、流值、容重、空隙率(或饱水率)	每品种每台班 1 次	试验方法按照国家有关标准和行业标准规定
生产时混合料的矿料级配筛分曲线	每品种每台班至少 1 次	
饱和度，残留稳定度	每周每品种 1 次	
抽提分析，算出沥青用量%及矿料筛分曲线	常用产品：每周每品种 2 次； 非常用产品：每天每品种 1 次。	
再生沥青抽提分析： (1)矿料筛分曲线沥青用量%； (2)回收沥青的针入度、延度、软化点；	每一品种每生产 1 月 1 次	沥青回收方法应按行业标准 CJJ43-91 的规定进行
(3)回收沥青的含蜡量。	每一品种每年 1 次。	

b. 沥青混合料的压实与成型

改性沥青混合料的压实工艺，除了提高碾压温度外，与普通沥青混合料没有太大的区别，对压实机具也没有特别要求。在高温下碾压显得特别重要，温度降到一定程度时，碾压将会显得无能为力。尤其是表面层厚度比较薄，混合料稳定下降较快，尤其要注意不能在温度下降以后才碾压。除碾压温度必须严格控制外，碾压速度、碾压遍数，也必须加以控制。

对于改性沥青 SMA 混合料，它们的压实应在摊铺后紧接着进行，不得等混合料冷却后碾压。正常施工时，初压温度不低于 150℃，在 150~160℃之间。气温较低时，其碾压温度还应比上述控制温度高 10~15℃，而且初压和复压工序应紧密衔接进行。

可以采用振动压路机进行碾压，但其振动频率、振幅大小应与路面层铺筑厚度协调。由于 SMA 结构层仅为 4cm，故建议采用高频低幅方式振动。终压不得使用振动。

压路机组合形式、碾压速度和碾压遍数要求、碾压过程中的温度控制应按下表的相关规定。

表 6-18 压路机械组合形式、碾压速度、碾压遍数表

沥青路面 层次	压路机类型	初压		复压		终压	
		速度 (km/h)	遍 数	速度 (km/h)	遍 数	速度 (km/h)	遍 数
上面层	12t 光轮压路机	2	1-2				
	12t 振动机压路机(采用高频低幅方式)或 16t 轮胎压路机(SMA 除外)			4	2		
	12t 光轮压路机					4	2
下面层	7t 光轮压路机	2	1-2				
	16t 轮胎压路机			5	3-4		
	12t 振动机压路机					5	2

表 6-19 碾压过程中的控制温度

碾压类型	碾压温度 (°C)	备注
初碾	开始 140~170	普通混合料不低于 130°C; SMA 不低于 145°C
复碾	过程中 130~160	
终碾	结束 >110	不低于 100°C

4、路面基层

水泥稳定碎石基层与底基层必须采用振动成型法施工。振动成型法是采用振动成形压实机理进行半刚性基层和底基层的设计，从材料组成比例的确定到最大干密度及最佳含水量的确定，以及各项性能的检测，均采用振动压实方法成型试件，并以振动成型试件的最大干密度作为标准密度

(1) 原材料技术要求

水泥：水泥稳定碎石基层及底基层宜采用普通硅酸盐水泥，不得使用快硬、早强和受潮变质水泥。水泥稳定碎石用水泥指标应符合下表规定，其中初凝时间不得小于 3h、终凝时间宜在 6h 以上。

表 6-20 水泥稳定碎石基层和底基层用水泥质量要求

项目	细度	凝结时间		安定性	抗压强度	
		初凝	终凝		3d	28d
单位	%	h	h	----	MPa	MPa
质量要求	≤10	≥3	≥6	必须合格	≥17	≥4

粗集料：水泥稳定碎石基层和底基层应采用反击式破碎机轧制的碎石，加工场的石料破碎机必须配备振动预筛喂料装置（筛网长度不小于 2m）和吸尘装置，以减少集料中的泥土含量。进场后按标化工地的要求分档堆放，技术指标应满足下表的质量要求。

表 6-21 基层、底基层碎石质量要求

项目	压碎值	针片状颗粒含量		小于 0.075mm 颗粒含量		密度	砂当量	吸水率	坚固性
		大于 9.5mm	4.75~9.5mm	2.36mm 以上	0~2.36mm				
单位	%	%		%	%	t/m ³	%	%	%
质量要求	≤25	≤15	≤25	≤2.0	石灰岩≤15 其它≤10	>2.5	≥50	≥3	≥12

水泥稳定碎石（振动成型法）的压实度：水泥稳定碎石基层应在混合料处于或略大于最佳含水量时进行碾压，混合料压实度≥98%，混合料配合比试验应通过试验确定；低剂量水泥稳定碎石基层压实度≥97%。

取工地实际使用的符合前述要求的碎石，分别进行水洗筛分，按颗粒组成进行计算，确定各种碎石的组成比例和合成级配，建议振动成型条件下水泥稳定碎石基层与底基层的级配要求见下表。

表 6-22 水泥稳定碎石基层、底基层级配范围要求（振动成型条件）

筛孔尺寸 (mm)		31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过率 (%)	上限	100	85	54	35	26	15	5
	下限	100	75	42	25	16	8	0

(2) 水泥稳定碎石（振动成型法）配合比设计

取工地使用的符合前述要求的水泥和确定的合成级配碎石，按不同水泥剂量（基层：4.0%、4.5%、5%，底基层：3%、3.5%、4%），用振动试验法分别确定各剂量混合料的最佳含水量和最大干密度。以不同水泥剂量分别根据振动试验法确定的最佳含水量和 98% 的最大干密度，拌制水泥稳定碎石混合料，并按振动成型方法制备规定数量试件，在标准条件下（相对湿度 95%，养护温度 25℃±2℃）养生 6d，浸水 24h 后取出，测定不同水泥剂量下混合料的无侧限抗压强度。

水泥稳定碎石 7d 无侧限抗压强度代表值基层不小于 3.5MPa，底基层不小于 3.0MPa。

根据拌合料的稳定性、试件抗压强度及设计要求，选取符合强度要求的最佳配合比作为水泥稳定碎石的生产配合比，经监理审核后进行试验路段铺筑。

5、稀浆封层、透层、粘层技术要求

(1) 稀浆封层

a 矿料

稀浆封层用的集料必须与所用的乳化沥青相匹配，同时又要满足工程要求，可选用石灰岩作为矿料。

机动车道采用 ES-3 型，厚度为 1.0cm；非机动车道采用 ES-3 型，厚度为 1.0cm。

稀浆封层矿料混合料（包括填料）的矿料级配符合下表的要求。混合料每一筛孔的通过率必须在设计标准级配的允许波动范围 $\pm 5\%$ 内波动，所得级配曲线应避免出现锯齿形。

表 6-23 矿料级配(方孔筛)

筛孔尺寸(mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15	0.075
ES-2 型质量通过百分率(%)	100	95-100	65-90	45-70	30-50	18-30	10-21	5-15
ES-3 型质量通过百分率(%)	100	70-90	45-70	28-50	19-36	12-25	7-18	5-15

用于稀浆封层混合料试验的集料试样必须在集料堆放场地的五个不同地方取样，混合均匀后进行配合比设计，如 5 个地点取样的级配有明显差异时，此材料不得用于施工。

b 乳化沥青

稀浆封层用乳化沥青应符合国家标准《乳化沥青路面施工及验收规范》的有关规定。宜选用阳离子慢裂型乳化沥青。乳化沥青中的基质沥青在本工程中同样采用 70#A 级石油沥青，其含量不应小于 60%。乳化沥青用量为（干矿料质量百分比）10~12%。乳化沥青的主要技术指标应满足下表要求。稀浆封层最大厚度和材料用量见下表。

表 6-24 乳化沥青主要技术指标

	测试项目	标准要求	测试方法
粘度	道路标准粘度 $C_{25.3}$ (S)	8-20	T0621
	恩格拉粘度 E25	1-6	T0622
蒸发残留物	残留份含量, %	≥ 50	T0651
	针入度 25°C, dm	45-100	T0604
	延度 15°C, cm	≥ 20	T0605
	软化点 °C	> 53	T0606
	溶解度, %	≥ 97.5	T0607
	筛上剩余量(1.18mm 筛), %	≤ 0.1	T0652
	破乳速度	慢裂	T0658
	储存稳定性(1 天), %	≤ 1	T0655
	电荷	阳离子	T0653

表 6-25 稀浆封层 ES-2 型最大厚度和材料用量(方孔筛)

项目	指标(中封层)
固化成型后封层最大厚度(mm)	4~6
干矿料用量(kg/m^2)	6~15.0
沥青用量(干矿料质量百分比)(%)	7.0~12.0
填料用量(干矿料质量百分比)(%)	0~3
加水量(干矿料质量百分比)(%)	根据混合料的稠度确定

表 6-26 浆封层 ES-3 型最大厚度和材料用量(方孔筛)

项目	指标(中封层)
固化成型后封层最大厚度(mm)	8~10
干矿料用量(kg/m^2)	10~20.0
沥青用量(干矿料质量百分比)(%)	6.5~9.0
填料用量(干矿料质量百分比)(%)	0~3
加水量(干矿料质量百分比)(%)	根据混合料的稠度确定

c. 填料

填料可以用普通的硅酸盐水泥, 掺加在矿粉中, 使用前要严格过筛, 保证其全部通过 0.074mm 的筛孔。作为集料级配和化学成分的重要组成部分, 填料的种类及用量要通过混合料设计试验确定, 一旦确定以后, 其用量上的偏差不容许超过 $\pm 1\%$ 。

d 水

施工用水应为自来水或洁净的河水, 且不含有害的可溶性盐类或者能引起化学反应的物质和其它污染物。如果对水的来源和性能没有把握时, 一定要做试验进行验证。

(2) 透层

为了使基层与面层具有良好的结合条件，半刚性基层顶面必须浇洒透层沥青，沥青层必须在透层油完全渗透入基层后方可铺筑。透层沥青采用中凝洒布型液体沥青 AL (M) -2，透层应紧接在基层碾压成型后表面稍干且尚未硬化时喷洒，喷洒后通过钻孔或挖掘确认透层油渗入基层的深度不小于 5mm，并能与基层联结成为一体。透层油的用量 0.6~1.5L/m²，应通过试洒确定。

透层采用中凝洒布型液体沥青 AL (M) -2，技术要求详见下表。液体石油沥青宜采用针入度较大的石油沥青，使用前按先加热沥青后加稀释剂的顺序，掺配煤油，经适当的搅拌、稀释制成。掺配比例根据使用要求由试验确定。

液体石油沥青在制作、贮存、使用的全过程中必须保持良好通风，并有专人负责，确保安全。基质沥青的加热温度严禁超过 140℃，液体石油沥青的贮存温度不得高于 50℃。

表 6-27 中凝液体石油沥青 AL(M)-2 技术要求

技术指标		单位	技术要求
粘度 C _{60.5}		s	5~15
粘度	225℃前	%	<7
	315℃前	%	<25
	360℃前	%	<35
蒸发残留物	针入度(25℃)	0.1mm	100~300
	延度(25℃)	cm	>60
闪点(TOC法)		℃	>65
含水量		%	≤0.2

(3) 粘层

为了使各沥青层之间或沥青混合料与构造物之间完全粘接成~整体必须设置粘层。沥青用量 0.3~0.6 / m²，具体用量应通过试洒确定。机动车道粘层沥青采用乳化沥青 PC-3，非机动车道粘层沥青采用乳化沥青 PC-2。

粘层技术要求详见下表。制备乳化沥青用的基质沥青应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40—2004)中道路石油 A-70#A 级沥青的要求。乳化沥青宜存放在立式罐中，并保持适当搅拌。贮存期以不离析、不冻结、不破乳为度。

表 6-28 粘层沥青技术要求

技术指标		单位	PC-2 技术要求	PC-3 技术要求
筛上残留物(1.18mm 筛)		%	≤0.1	≤0.1
粘度	恩格拉粘度计 E ₂₅		1~6	1~6
	道路标准粘度计 C _{25.3}	s	8~20	8~20
蒸发残留物	残留分含量	%	≥50	≥50
	溶解度	%	≥97.5	≥97.5
	针入度(25℃)	0.1mm	50~300	45~150
	延度(15℃)	cm	≥40	≥40
与粗集料的粘附性,裹附面积			≥2/3	≥2/3
常温贮存稳定性	1d	%	≤1	≤1
	5d	%	≤5	≤5

1.4.5 道路附属工程

1、侧石与平石

道路平、侧石采用花岗岩，侧石规格为 37x15x100cm，平石规格 25x12x100cm，压边条 10x20x100cm。

道路直线段及大半径曲线段采用 100cm 侧石；交叉口圆曲线段采用长 50cm 的侧平石。

2、挡土墙

道路桥台后 18~100m 范围设置重力式挡土墙。高差大于 1.5m 时设置重力式挡墙，其余范围采用 1: 1.5 放坡。闸前街连接线与外侧人行道高差小于 1.0m 时采用特制侧石。挡墙基础底采用水泥搅拌桩处理，桩径 0.55m，桩间距 1.0m，复合地基承载力不小于 100Kpa。

3、无障碍设计

为体现对残疾人这一弱势群体的关怀和照顾，本工程需进行无障碍设计。在道路路段人行道、沿线单位出入口、道路交叉口、人行过街等设施处满足视力残疾者与肢体残疾者以及体弱老人、儿童等利用道路交通设施出行需要。

人行道上设置方便轮椅和视力残疾人的坡道和盲道，盲道应连续，中途不得有电线杆、拉线、树木及其他障碍物，避开各类井盖铺设，详见《无障碍设计图》。

道路应设置交通标志和标线，具体参见交通工程分册。

1.4.6 施工主要注意事项

1) 一般要求

路基范围内需拆迁的建（构）筑物、管线、树、杆等均应在填方前完成。树根草根、垃圾均应按要求清除干净。地表草皮要清除，自然地面表土以及杂填土不能作为填料，应按设计要求挖除足够的深度，运至路基以外集中存放以作它用。

2) 平面放样

平面设计图及有关设计图已有详尽的桩号、坐标、方位角、尺寸等资料，作为施工放样的依据。对于个别细部处，在相邻处可参照尺寸的情况下，为了设计图面不致于过于繁杂，对于同一类尺寸适当减少了标注，施工时应上下或左右对照放样，或根据图纸按桩号或按比例放样。

3) 与相邻标段及现状道路平面与高程的衔接

应注意工程起终点与相邻标段道路及现状道路平面与高程衔接的吻合。吻合包括坐标、高程的一致以及平面、纵面线形的和顺。坐标与高程的起算点资料应尽可能采用同一系统测量资料。无论是道路中心线或各类边线平面衔接点位置或高程，应待衔接界面两端放样吻合后才可施工。如有偏差应研究原因，属于允许误差范围内时，可采取修正措施调整，衔接吻合后施工。

4) 地基处理

当设计处理方法与实际土层情况出入较大时，施工单位应开样洞查探，记录样洞位置、编号、各土层埋深及厚度，以及适当的描述，提出处理意见。样洞间距不应大于 50m，每处理地块样洞数一般不宜少于 3 个。样洞开挖时应有监理到场，资料记录与处理意见应有监理签署认可，再交设计与业主签署意见。

5) 道路预埋件

道路预埋件一般包括交通标志、信号灯基础、过街电缆管道等。尤其是过路电缆管道，不予先埋设将引起路面结构开挖，应及时埋设。

6) 道路施工临时排水

施工期间需注意临时排水，防止路基、路面及有关设施被积水浸泡。道路路基与路堤施工需按规定设置横向排水坡度，并设置临时排水边沟、集水井等设施，难以自流引出积水的应予以抽提排水。

7) 雨水口布置

在道路纵断面最低点必须布置雨水口，并适当加密，在纵断面最高点可不布置雨水口，在交叉口处，排水情况比较复杂，排水困难时也适当增加雨水口数量。按图施工有困难时，路面雨水口位置一般可适当移动（在 1~2m 范围内）在纵断面低点及交叉口处移动应慎重，应征求设计单位意见。

8) 道路无障碍设施

与土建施工标段有关的无障碍设施有残疾人轮椅坡道，中央分隔带及导流管低平式轮椅通道，盲人行进盲道与提示盲道等。无障碍通道的基本原则是满足行走困难者及视残者通行的需要，因此对于行走困难使用轮椅者需提供无突嵌，满足一定坡度要求的轮椅通道设施，对于视残者须提供利用触感或音响引导行进的通道设施以及避免危险的引导、提示设施。施工中应注意无障碍设施的连贯与平整、牢固。

9) 施工成果保护

施工过程中以及竣工验收、移交前应注意对施工成果的保护，以免对已施工成果造成损坏，影响工程质量，造成经济损失，影响工期。

路基施工中应及时压实，形成排水横坡及排水体系，避免雨水积压浸泡。路堤边坡要及时防护，避免雨水冲刷塌损。已形成的沥青路面应禁止履带式机械行走，并注意保洁，防止泥土或机油污染、损伤。道路侧平石不要过早施工，施工后要及时培土，禁止车轮冲撞碾压。人行道禁止载重车辆驶入或停放，以免压坏等。

10) 环境保护

施工中应注意环境保护，采取适当的措施来减轻或避免对环境的影响，应选用低噪音设备或带隔声、消声的设备，严禁高噪音设备在作息时间作业。施工中车辆运输应采用相应防护措施，减轻由于施工车辆的运行导致滴、漏与扬尘等。施工中要注意水土保持，避免陡坡施工，及时防护坡面。注意对林木的保护，不随意砍伐，对古树名木搬迁应取得管理部门的同意。施工中产生的泥浆应沉淀处理后排放，注意及时清扫场地，防止粉尘、垃圾随雨水冲入水体、河道。

11) 水泥搅拌桩施工要求

水泥搅拌桩采用两喷两搅，用量每米 60kg，施工工艺详见《建筑地基处理技术规范》7.3.3—4 和 7.3.5—6。

12) 资料缺失

本工程部分场地正在拆迁，缺少现状实测标高，故土方量可能存在一定误差，因此施工横断面中所得土方挖填方量只作参考，具体以实际为准。

13) 本工程设计采用 1954 北京坐标系统，高程基准为黄海高程基准，施工时应注意标高复核。

14) 本工程施工操作必须严格按照《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ 1-2008）、他相关的国家规范以及市当地的地方性标准执行。

1.5. 排水概况

排水体制：根据规划，道路沿线区域排水体制为雨污分流制。雨水管管径为DN300-DN1200，长度约为2024m，污水主管管径为DN400，长度约847米。

雨水、污水排向：

三元路所在区域采用雨、污水分流的排水体制。雨水管道：共包含六个系统。穆湖溪桥～杉青闸路雨水管道收集雨水后排入穆湖溪，管径 DN400-DN1200；秋泾桥港～东方路雨水管道收集雨水后排入东方路雨水管网，管径 DN400-DN1000；光明街～闸前街雨水管道收集雨水后通过 D300 管散排排入秋泾桥港，三元路～东升东路雨水管道收集雨水后排入秋泾桥港，管径 DN400-DN1000；穆湖溪两侧游步道雨水，通过增设集水坑，经雨水泵提升，辅助强排至穆湖溪；杉青闸路雨水管道收集后汇入苏州塘，管径 DN400-DN1000。

污水管道：共包含三个系统。穆湖溪桥～杉青闸路污水管道收集污水后进入月波路污水系统，管径 DN400；秋泾桥港～东方路污水管道收集污水后进入东方路污水系统，管径 DN400；三元路～东升中路污水管道收集污水后排入东升中路污水系统，管径 DN400。

管位：三元路雨水管道布置在道路南侧机动车道下，距离道路中心线8.5米处，新建污水管道布置在道路北侧机动车道下，距离道路中心线8.5米处。闸前街雨水管道布置在道路东侧机动车道下，距离道路中心线4米处，新建污水管道布置在道路西侧机动车道下，距离道路中心线4米处。

管材：开槽施工DN300-DN1200雨水管、DN300-DN400污水管采用玻璃钢夹砂管（SN10000，每节管长不超过6m，初始挠曲性满足GB/T21238-2007要求）。拖拉管dn400采用HDPE实壁材质。

接口：玻璃钢夹砂管：采用双密封圈承插连接，安装时承口内壁以及橡胶圈外圈均需涂润滑剂（橡胶圈、润滑剂均由管道生产厂配套供应）；HDPE实壁管采用热熔焊接接口。

玻璃钢夹砂管与检查井的连接：采用（1m、2m、3m长3节）短管连接，管道承口应排在检查井的进水方向，管道插口应排在检查井的出水方向。

管道基础：玻璃钢夹砂管管基采用中粗砂基础，厚度为200mm。过河污水倒虹管为PE管采用牵引施工，管道基础为牵引形成的天然土弧基础。

沟槽回填：玻璃钢夹砂管等沟槽回填采用中粗砂分层振实回填至管顶 500mm。压实度按《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）表 4.6.3-1 取值，并同时满足道路路基压实度技术指标；

鉴于南方地区雨水充沛，地下水位较高，回填时必须注意控制回填土的含水量。

雨水口：雨水口形式主要有边沟式、平算式、立算式，其每种形式又分为单、双、多算等三种，本工程根据各路段路幅宽度、道路功能以及雨水口处地下空间情况选择雨水口算为双算边沟式雨水口，桥台起端设四篦雨水口。雨水算采用球墨铸铁雨水算。

检查井：雨水、污水检查井(除 W1'-W2' 段采用牵引施工外)均采用钢筋砼检查井，防盗型井盖，位于机动车道下的检查井采用防沉降盖座，其余采用普通钢筋砼井座。窨井井盖采用球墨铸铁井盖，检查井盖应符合《检查井盖》（GB/T23858-2009）的要求，位于机动车道的承载荷载等级不低于 D400 级，其余承载荷载等级不低于 C250 级，井盖标识符合当地习惯。

雨水出水口：选用国标图集中的“一字式浆砌块石出水口”。有条件的排放口，应结合沿岸绿化带设置生物滞留设施。

检查井及雨水口回填：检查井回填及雨水口回填应与管道沟槽的回填同时进行，道路下检查井四周采用砾石砂回填，且符合道路工程要求，其宽度不应小于 40cm，检查井周围 500mm 周围以内不得采用机械回填，在压实时沿井室中心对称填筑及夯实，不得漏夯，压实后应与井壁紧贴，压实度 $\geq 90\%$ 。检查井位于现状路范围内时其井顶标高与路面标高一致，当检查井位于绿化内或空地时，其井顶标高应比绿化地面分别高出 0.2 和 0.5 米，且不小于黄海标高 3.0 米。

现状检查井、雨水口、管道处理

(1) 现状检查井改造前应查清现状检查井是否存在质量问题，对可以利用的进行井筒抬升，抬升后井筒高度 $\leq 2.5\text{m}$ ，总高度 $\leq 6.5\text{m}$ （井筒高度 $> 2.5\text{m}$ 或总高度 $> 6.5\text{m}$ 时需重新设计），改造为防沉降井座，详见防沉降井座详图，废弃检查井进行挖除，采用级配碎石分层压实回填，分层厚度约 25cm 压实度 $\geq 95\%$ 。

(2) 现状雨水口可以利用的进行提升改造，做法详见雨水口结构图，废弃雨水口进行挖除，采用级配碎石分层压实回填，分层厚度约 25cm，压实度 $\geq 95\%$ 。

(3) 现状废弃雨、污水管道全部挖除，采用级配碎石分层压实回填，分层厚度约 25cm。压实度 $\geq 95\%$ ；

沉井

(1) 沉井采用排水下沉。

(2) 施工缝处理：水平施工缝采用锯齿型，并设止水钢板（厚度 4mm，高 400mm）。水平施工缝浇筑混凝土前应将其表面浮浆和杂物清除，然后铺设净浆或涂刷混凝土界面处理剂、水泥基渗透结晶型防水涂料等材料，再铺 30~50mm 厚的 1:1 水泥砂浆，并应及时浇筑混凝土。

(3) 刃脚内侧及凹槽在沉井下沉前必须进行打毛处理，以利于底板，封底与刃脚的结合，防止周边渗水。

(4) 沉井砼强度达到 100%后开始下沉，下沉过程中应做好技术措施，防止出现偏斜、突沉、超沉。沉井四周应设观测点加强下沉过程中的观测发现偏斜，扭曲等应及时纠正。为防止沉井偏斜四周应均匀挖土。沉井起沉高度为原地面下（高度根据沉井高度与原地面标高进行调整）。

(5) 顶管工作井预留顶出洞口直径为 200+DE (DE 为管道外径，下同)，接收井中间检查井预留接收洞口直径为 300+DE，污水管支管预留洞口直径为 100+DE。预留洞口在沉井下沉前用 M10 水泥砂浆砌筑 MU20 非粘土烧结普通砖（或其他措施）临时封堵，两面抹 1:2 水泥砂浆厚 20。待管道安装就位后，管道与预留洞口之间的间隙采用 C30 细石砼嵌缝密实。

(6) 井内的土体应均匀开挖使其下沉，刃脚部位挖土不宜过深，连续挖土下沉，中途不宜过长停歇，挖土高差不宜过大。

(7) 当沉井接近设计标高时，应注意加强观测自沉速率，根据实测情况预留自沉高度。当下沉接近设计标高时应采取有效的阻沉措施，确保沉井不发生超沉。沉井下沉过程中应加强沉降和位移观测，及时作必要调整以防止倾斜和超沉。

(8) 制作沉井前，地基必须有足够承载力（“衬垫”层应做好），以防止沉井砼浇筑过程中发生不均匀沉陷而造成井体开裂和沉井倾斜。

雨水泵排水：

1、游步道汇水面积约 0.025 公顷，暴雨强度公式采用建设发[2008] 89 号文件推荐的嘉兴市暴雨强度公式： $i=10.641+7.1791gP) / (t+10.647)^{0.655}$ ，重现期采用 30 年，水量 $Q=12.97L / s$ 。经 300×150 排水沟至 1200×1200×1200（深）集水坑再由潜水排污泵提升后，就近排入河道。

2、管道敷设

管道穿钢筋混凝土墙壁及嵌墙槽暗敷时，应根据图中所注标高、位置配合土建专业预留孔洞或预留套管。预留孔洞尺寸宜较管外径大 50~100mm。柔性防水套管做法参见国标图集 02S404。

3、管道连接

排水压力管采用镀锌钢管法兰连接。

4、防腐

在涂刷底漆前必须清除表面的灰尘、污垢，锈斑、焊渣等物。涂刷油漆应厚度均匀不得有脱皮，起泡，流淌和漏涂现象。明装金属管道必须涂刷一道防锈漆，两道面漆。暗装金属管道，涂两道防锈漆。埋地钢管外壁防腐做法：采用二布四油，即底漆一道，布一道，面漆一道，布一道，面漆二道，其中底漆采用 IPN8710-1；布为脱脂玻璃纤维布，面漆为 IPN8710-3 厚浆型防腐涂料，总厚度大于 $500\ \mu\text{m}$ 。钢筋井（内壁及顶板底面）考虑防腐处理，采用环氧树脂类防腐涂料，按“两底，四面”，“总干膜厚 $\geq 280\ \mu\text{m}$ ”喷涂施工。

5. 集水井盖设计应采用防盗和防跌落措施。

6、排水泵应采用防堵塞带自动切割和低水位自动启动功能。

7、管道试压

所有压力管道安装完毕后均应进行水压试验。压力排水管试验水压 0.6MPa。严密性试验：在管道强度试验和管网冲洗合格后进行。试验压力为设计工作压力，稳压 24h。无渗漏为合格。

注意事项：

设计图中DN 指公称直径，dn 指PE 管外径。

施工过程中应注意对现状管道进行保护，确保安全施工。

施工前应先对要接入的现状检查井进行实测，如其位置及标高同设计提供的数据不一致，则应及时联系设计单位，设计单位视具体情况予以设计变更。

管道施工时应注意雨污水不可混接。

施工注意事项

1. 基坑支护：一般情况下基坑深度 $\leq 3.0\text{m}$ 时，可选用围檩板支护；基坑深度 $> 3.0\text{m}$ 时，选用钢板桩加横向支撑，确保基坑稳定。钢板桩入土深度应根据沟槽开挖深度、土层性质、施工周期、地面超载（如堆土高度和距离）等因素经计算后确定。入土深度除应保护钢板桩自身稳定外，还应保证沟槽或基坑不会出现隆起或管涌现象。按照现场支护条件和施工实际情况，应根据沟槽开挖深度和土层物理力学性质选取合适的板桩入土深度（T）和沟槽深度（H）的比值：

（1）在一般土质条件下，沟槽深度在5m 以内，T/H 值宜取0.40，沟槽深度 $> 5\text{m}$ 时T/H 值宜取0.50。

(2) 土质条件差, 在 $IL \geq 1$ 的软塑、流塑的粘性土、降水效果不明显的粘性加粉砂的土层, T/H 值宜按上述值适当增加。

(3) 具体支护由施工方自行考虑。

2、挖土深度至2m 时, 应先距地面0.6m~0.8m 处撑头道支撑, 以防止塌方, 确保沟槽安全。

3、施工时应做好明沟排水或井点降水, 防止沟槽积水、或流砂等现象的发生。

4、沿线管段遇暗浜(沟)、塘等淤泥或杂填土处, 则应挖尽至原状土, 超挖部分用7:3 砂夹石分层夯实回填至管基底设计高程, 密实度要求0.95。

5、雨污水管道在覆土前均应做闭水试验。

6、管道闭水试验执行《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268-2008)中相关内容。

7、沟槽基坑开挖需进行验槽, 验槽合格后方可进行下一步施工。

8、雨、污水管道施工中管顶覆土不足70cm时严禁采用机械碾压, 必要时可采用反开挖施工等措施。

9、沟槽开挖、基础施工、管道铺设、基坑排水、管沟回填、闭水试验及各辅助构筑物的施工、竣工验收、质量评定等均应严格按照中华人民共和国国家标准《给水排水管道工程施

工及验收规范》GB50268-2008 中的有关条例执行。

1.6 苏州塘~秋泾桥港主桥

1.6.1 主要技术标准:

- 1、道路等级：城市次干路。
- 2、设计车速：40km/h。
- 3、设计荷载：汽车：城-A 级；人群荷载：按规范取值。
- 4、通航标准：苏州塘、秋泾桥港均为运河航道体系，桥位区段均为内河限制性VI级航道，双向通航孔净宽 22m，通航孔梁底标高 $\geq 5.0\text{m}$ ，航道中心线为自然河道中心线。
- 5、设计洪水位：2.16m(0+740 人行桥不执行该标准)；常水位：1.0m。
- 6、设计基准期均为 100 年。
- 7、使用年限：主体结构 100 年；栏杆、伸缩缝、支座 15 年。
- 8、安全等级：一级， $\gamma_0=1.1$ 。
- 9、环境类别：I 类。
- 10、桥面防水等级：一级。
- 11、桥墩防撞标准：V 墩主墩按内河六级航道船舶等级(100 吨级)进行防撞设计，即顺桥向撞击作用 200kN，横桥向作用 250kN。
- 12、抗震基本烈度为 7 度，设计基本地震动加速度值峰为 0.1g；桥梁抗震设防分类为丁类，抗震设计方法分类为 B 类，抗震措施按符合 8 度区要求设防。

1.6.2 桥梁概况

苏州塘、秋泾桥港为运河水系，也为运河航道体系，通航孔净宽 22m，通航孔梁底标高 $\geq 5\text{m}$ 。其中苏州塘处水域宽约 70m，桥梁正交，桥梁结构为(30+40+30)m V 型刚构；秋泾桥港处水域宽约 45m，桥梁右偏 60 度，桥梁结构为(30+45+30)m V 型刚构。主线引桥、连续高架桥、匝道桥采用预应力混凝土连续梁或钢筋混凝土连续箱梁，跨径 25m~27.3m，2 跨一联或 4 跨一联。

主线宽 28m~32m，两柱式或三柱式桥墩（V 型刚构桥主墩除外），重力式桥台，钻孔灌注桩基础。

匝道宽 11m，单柱式桥墩，重力式桥台，钻孔灌注桩基础。

主线桥梁沿线设置 3 个人行梯道，宽 3.5m，其中梯道一、梯道二平面为曲线，梯道梁为现浇钢筋混凝土连续板梁。

秋泾桥港港汊处地面人行便桥拆除，就近位置新建 2x6m 人行桥，宽 2.5m，结构采用现浇钢筋混凝土连续板梁，暂定名称为 0+740 人行桥，因主线桥下净高限制，该桥允许被洪水淹没。

1、V 型刚构(主桥第二联 PB03~PB06、第五联 PB12~PB15)

(1) 结构布置

桥梁设计为三跨现浇预应力混凝土 V 型连续刚构，宽 28m，跨苏州塘桥跨布置为 (30+40+30)m，正交，桥梁横断面布置为：4m（人行道，含外侧栏杆）+10m（车行道、非机动车道）+10m（车行道、非机动车道）+4m（人行道，含外侧栏杆）=28m。跨秋泾桥港桥跨布置为 (30+45+30)m，右偏 60 度，桥梁横断面布置为：2.5m（人行道，含外侧栏杆）+11.5m（车行道、非机动车道）+11.5m（车行道、非机动车道）+2.5m（人行道，含外侧栏杆）=28m。

(2) 上部结构

上部结构采用三跨一联现浇预应力混凝土 V 型连续刚构，主梁为多孔板式结构，厚 1.05m，中墩为 V 形斜撑，与梁板形成三角区，三角区顶面主梁，即多孔板，厚 1.3m，纵向长 16m。三角区 V 形斜撑即主墩，为实体矩形断面，厚 0.9m，宽与梁板底面宽度一致并顺接。V 形斜撑与主梁（板）为交接处形成实体结构，下缘通过半径 4.5m 的圆曲线顺接。三角区顶部梁高 1.3m，通过半径 14.85m 的圆曲线向斜腿顶部（实心段）过渡。主梁（板）在边支点加高到 1.8m，并在端头预留深度为 0.6m 纵向钢束张拉槽。

主梁多孔板式厚 1.05m，顶面底面形成 2%横坡，挑臂长 1.35m，挑臂端头厚 0.2m，根部厚 0.3m，下接梁（板）外侧面（类似箱梁边腹板），为 1:3 斜面。梁（板）内部圆孔（抽空）直径 0.6m，中心间距 0.868m，中心距离顶缘 0.55m，中心距离底缘 0.5m。

(3) 下部结构

三角区两 V 形斜撑在底部汇成桥墩（主墩），厚 2m，宽 23.86m，下接承台，厚 2.2m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.2m 钻孔灌注桩，其中苏州塘主墩 (PB04、PB05) 每墩 14 根桩，2 排 7 列设置。秋泾桥港主墩 (PB13、PB14) 每墩 16 根桩，2 排 8 列设置。V 型刚构边墩为三柱式桥墩，立柱横向间距 9m。立柱设计为矩形截面，顺桥向 1.5m，横桥向中心墩宽 2m，两侧边墩宽 1.5m。边墩立柱柱头纵横向均进行微弯扩头。边墩立柱下接承台，厚 2.2m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.2m 钻孔灌注桩，每墩 10 根桩。

桥墩桩基需要全断面进入第 12 层（砂质粉土层）不少于 1.5m，并达到设计标高要求（除梯道、0+740 人行桥外，余同）。

2、主线预应力混凝土连续梁

(1) 结构布置

第一联(PB01~PB03)， $L=2 \times 25$ ， $B=28\text{m}$ ，正交，为西引桥。

第三联(PB06~PB10)， $L=4 \times 27.3$ ， $B=28\text{m} \sim 32\text{m}$ ，PB06~PB08 正交，PB09 右偏 83 度，PB10 右偏 73 度。

第六联(PB15~PB17)， $L=2 \times 25$ ， $B=28\text{m}$ ，右偏 60 度，为东引桥。

28m 宽桥梁横断面布置为：4m（人行道，含外侧栏杆）+10m（车行道、非机动车道）+10m（车行道、非机动车道）+4m（人行道，含外侧栏杆）=28 m。

32m 宽桥梁横断面布置为：4m（人行道，含外侧栏杆）+10m（车行道、非机动车道）+14m（车行道、非机动车道）+4m（人行道，含外侧栏杆）=32m。

(2) 上部结构

连续梁为等高截面，梁高 1.8m，顶缘与底缘均形成 2% 横坡。与 V 型钢构交界墩处(PB03、PB06、PB15)连续梁端头预留深度为 0.6m 纵向钢束张拉槽。

现浇梁为单箱六室箱形截面梁，斜腹板。顶宽 27.7m~31.7m（两侧各设置 0.15m 滴水），挑臂长 1.35m，端部厚度 0.2m，根部厚度 0.4m。腹板斜率 1:3。腹板厚度 0.4m，近横梁处 6m 变化到 0.6mm。顶板厚 0.22mm。底板厚 0.22mm，近横梁 6m 处变化到 0.4m。箱梁变宽段外轮廓形式（即挑臂尺寸，腹板斜率等）不变，箱室基本形式不变，通过调整内室宽度来调整箱梁总宽。

第六联(PB15~PB17)箱梁除了顶底板与腹板、顶底板与横梁设置了倒角，腹板与横梁亦设置了倒角。

(3) 下部结构

PB03、PB06、PB15 墩详见 V 型钢构结构设计，PB10 墩详见第四联结构设计。

其余桥墩为双柱式桥墩， $B=28\text{m}$ 时立柱横向间距 12m，桥梁变宽时，立柱横向间距相应变宽。

立柱设计为矩形截面，顺桥向 1.8m，横桥向宽 2m，中墩立柱柱头横向进行微弯扩头。立柱下接承台，厚 2.2m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.2m 钻孔灌注桩，PB02、PB07 每墩 8 根桩，PB08、PB09 每墩 10 根桩。

桥台为重力式桥台，其中帽梁厚 0.5m，宽 1.2m，背墙厚 0.8m，台身厚 1.8~2.6m。帽梁顶部支座位置设置垫块。台身底部下设钢筋混凝土承台与桩基连接，承台厚 1.5m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.0m 钻孔灌注桩，每台 12 根桩，为双排桩布置。

3、主线钢筋混凝土连续梁（第四联 PB10~PB12，即平面异形段）

(1) 结构布置

桥梁沿主线桩号方向跨径布置为 25+25.1m，在闸前街匝道并入主线段形成平面 T 形交叉口，此联桥梁按 T 形交叉口平面设计，外呈“凸”字形的异形一体结构。桥宽 28m~41m(向匝道方向延伸 8.43m)。该联桥梁每墩均不平行，其中 PB10 右偏 73 度，PB11 右偏 68.269 度，PB12 右偏 60 度。

(2) 上部结构

连续梁平面呈“凸”字形的异形一体结构，等高截面，梁高 1.8m，顶缘与底缘均形成 2% 横坡。与 V 型刚构交界墩处 (PB12) 连续梁端头预留深度为 0.6m 纵向钢束张拉槽 (为 v 型刚构预留槽)。

现浇梁沿主线方向为单箱六室箱形截面梁，斜腹板，挑臂长 1.35m，端部厚度 0.2m，根部厚度 0.4m。腹板斜率 1:3。梁体外悬臂及外腹板沿交叉口边线一致，轮廓不变。现浇梁沿匝道方向为单箱两室~四室箱形截面梁，其中匝道方向腹板与主线方向横隔板连接，形成平面梁格体系。

该联箱梁除了顶底板与腹板、顶底板与横梁设置了倒角，腹板与横梁亦设置了倒角，倒角尺寸详见图纸。

该联现浇梁纵向为钢筋混凝土结构，配少量钢束储备，横梁为预应力混凝土结构。

(3) 下部结构

PB12 墩详见 V 型刚构结构设计。PZ01 墩详见第七联结构设计。

PB10、PB11 桥墩为三柱式桥墩，其中左侧双柱墩共承台、间距 1 抽 (正投影方向)。立柱设计为矩形截面，顺桥向 1.8m，横桥向宽 2m。右侧墩单柱为独立承台，距离右侧外边线 3m (正投影方向)，立柱设计为矩形截面，顺桥向 1.8m，横桥向宽 1.5m。中墩立柱柱头纵向进行微弯扩头，详细尺寸见图纸。立柱下接承台，厚 2.2m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.2m 钻孔灌注桩，每墩 10 根桩 (左侧 8 根桩+右侧 2 根桩)。

4、第七联 (匝道 PZ01~PZ03)

(1) 结构布置

桥梁设计为 2x25m 现浇预应力混凝土连续箱梁，宽 11m，正交。

(2) 上部结构

连续梁为等高截面，梁高 1.8m，顶缘与底缘均形成 2% 横坡。箱梁为单箱双室箱形截面梁，斜腹板。顶宽 10.7m (两侧各设置 0.15m 滴水)，挑臂长 1.35m，端部厚度 0.2m，根部厚度 0.4m。腹板斜率 1:3。腹板厚度 0.4m，近横梁处 6m 变化到 0.6m。顶板厚 220mm。底板厚 0.22m，

近横梁 6m 处变化到 0.4m。

(3) 下部结构

桥墩是单柱墩，柱宽 2.4m，厚 1.5m，柱头微弯扩头。立柱下接承台，厚 2.2m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.2 钻孔灌注桩，每墩 4 根桩。

桥台为重力式桥台，基础为钻孔灌注桩基础，台身底部下设钢筋混凝土承台与桩基连接，承台厚 1.5m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.0m 钻孔灌注桩，共 6 根桩，为双排桩布置。

5、梯道

共三座，每座约为 3x7 的钢筋混凝土连续梁，宽 3.5m，其中梯道一，梯道二为曲线梁，半径 5.75m；梯道三为直线梁。

梯道梁为实心板式，厚 0.4m，挑臂长 0.5m。踏面宽 0.3m（曲线梁为 0.35m），踢面高 0.15m。

桥墩为直径 0.6m 的立柱，其中梯道一，梯道二曲线梁中墩固结，其余柱顶上设短盖梁，其上放置板式支座，桥墩（含落地段）基础为 0.8m 钻孔桩，桩基需要全断面进入第⑦层（砂质粉土层）不少于 1.0m。

6、0+740 人行桥

桥跨布置 2x6m 的钢筋混凝土连续梁，宽 2.5m。梁为实心板式，厚 0.4m。墩梁固结。基础为 0.8m 钻孔桩，桩基需要全断面进入第⑦层（砂质粉土层）不少于 1.0m。该桥允许洪水没过桥梁。

7、桥面系与附属设施

(1) 桥面铺装

车行道、非机动车道：采用 80mmC50 钢筋砼+2mm 防水层+100mm 沥青砼（60mm 中粒式 AC-20C+40mm 细粒式 SMA-13）铺装。

人行道：80mm 人行道板+30mm 砂浆+30mm 花岗岩火烧板。

人行桥人行道：30mm 砂浆+30mm 花岗岩火烧板。

桥面防水等级 I 级，防水层采用 PB (I) 聚合物改性沥青水型防水涂料，涂料厚度 $\geq 2\text{mm}$ 。胎体增强材料采用无碱玻璃纤维，用量 $\geq 300\text{g} / \text{m}^2$ ，其材质应满足现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱》GB/T 18369 的要求。基层砼表面粗糙度处理用抛丸打磨。

(2) 伸缩装置

PB06 墩处为 120 型梳板伸缩缝，其余伸缩缝采用 80 型型钢伸缩缝。梯道、人行桥采用简易伸缩缝。

(3) 桥梁栏杆

①主线人行道栏杆采用青石栏杆

②人行梯道和 0+740 人行桥栏杆采用竖直杆件为主的护栏，材质为不锈钢。

③匝道采用防撞栏杆，防撞等级 B 级，栏杆上设置圆管钢扶手，以满足到非机动车行驶高度要求。

(4) 支座

主线及匝道采用盆式橡胶支座，4MN~17.54MN 吨位。人行梯道采用橡胶板式支座。

(5) 桥头搭板

为减少路桥连接处的沉降差，改善行车条件，桥台后设搭板，搭板长 8m。

(6) 排水管

采用的 HDPE 管材及管件应符合《建筑排水用高密度聚乙烯 HDPE 管材及管件》(CJ/T 250-2007)。

1.6.3 主要材料

1、混凝土

结构品种	混凝土等级	备注
现浇箱梁、V 型刚构梁（板）斜腿	C50	
桥墩立柱、桥台台帽、梯道梁	C40	
桥台台身、承台	C30	
桥台搭板	C30	
承台垫层	C20	
钻孔灌注桩	水下 C30	
桥面钢筋混凝土调平层	C50	

2、钢筋

普通钢筋采用 HPB300 级钢筋（I 级）、HRB400 级钢筋（III 级）。钢筋标准应符合满足现行《钢筋混凝土用钢第 1 部分热轧光圆钢筋》GB13013 和《钢筋混凝土用钢第 2 部分热轧带肋钢筋》GB 1499 的规定。凡需焊接的钢筋均应满足可焊要求。CRB550 级热轧带肋钢筋焊接网，其质量应符合《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ114-2014 的规定。钢筋应具有出厂质量证明书，并应在使用前进行抽验。

直径 $\geq 16\text{mm}$ 的钢筋应采用焊接连接。直径 $\geq 25\text{mm}$ 的钢筋采用钢筋接长（宜采用闪光对接焊）或机械连接方式接长（墩粗直螺纹连接器），接头等级为 I 级，其技术标准应符合《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107-2016 的有关规定。每个断面钢筋接头不得超过 50%（受拉区绑扎接头不得超过 25%），且电焊接头、机械连接接头必须相互错开 35d，绑扎接头必须相互

错开 50d。其它钢筋的加工、焊接、安装的质量标准均按《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50-2011 的有关条文执行。

3、钢绞线

钢绞线采用 $\Phi 15.20$ 高强度低松弛钢绞线(GB/T5224-2014《预应力混凝土钢绞线》)， $f_{pk}=1860\text{MPa}$ ，

弹性模量 $E_p=1.95 \times 10^5 \text{MPa}$ ，预应力钢材进场后应分批验收，验收时，应检验其质量证明书、包装方法及标志内容是否齐全、正确；钢材表面质量及规格是否符合要求，经运输、存放后有无损伤、锈蚀或影响和水泥粘结的油污。对其力学性能，施工单位应根据出厂检验，供货状况、使用经历以及应用此项材料的工程类别等，确定复验项目、数量。

4、钢材

V 型钢构斜腿内型钢骨架采用 Q345C 热轧工字钢和角钢，匝道防撞栏杆采用 Q345C，应满足《低合金高强度结构钢》(QB/T 1591-2008)的要求。

支座预埋钢板采用 Q235C 钢材应满足《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)的要求。

5、支座

盆式支座系能及参数应达到《公路桥梁盆式支座》(JT/T391-2000)的质量和技术标准。

板式支座系能及参数应达到《公路桥梁板式橡胶支座规格系列》(JT/T663-2006)的质量和技术标准。

6、伸缩缝

伸缩缝产品性能应达到《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》(JT/T327-2016)的质量和技术标准。

1.6.4 耐久性措施

本工程环境类别为 I 类，结构设计基准期为 100 年，对于混凝土的基本耐久性要求须根据《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTGD62-2004 和《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》(JTG/T B07-01-2006)等规范、规程的有关条文办理。

1、混凝土最大水胶比和胶凝材料用量如下表所示：

混凝土最大水胶比和胶凝材料用量

混凝土强度等级	最大水胶比	胶凝材料用量 (kg/m^3)
C30	0.55	280-400
C40	0.45	320-450
C50	0.36	360-450

2、水泥中氯离子含量应尽可能低，混凝土拌和料中因各种原材料（水泥、矿物掺和料、集料、外加剂、拌和水等）引入的水溶氯离子总量：对于钢筋混凝土构件，应不超过胶凝材料重的0.3%；对于预应力混凝土构件，应不超过胶凝材料重的0.06%。混凝土中的总含碱量不应超过3.0kg/m³，严禁使用碱活性集料。

3、硅酸盐水泥质量必须符合《通用硅酸盐水泥》GB175-2007的要求，水泥中的氯离子含量应小于0.03%。避免使用早期强度较高的水泥和高C₃A含量的水泥。在确定最终水泥品种之前，应做水泥与所使用的辅掺材料、外加剂等之间的复配试验，以选用匹配性能优良的水泥。

4、适当加大保护层厚度，严格满足规范要求。

最小混凝土保护层厚度表

混凝土强度等级	受力主筋 (mm)	箍筋 (mm)	分布钢筋 (mm)
桩基	60	50	15
承台、系梁	40	20	15
墩身	30	20	15
台身	30	20	15
台帽或盖梁	30	20	15
现浇箱梁	30	20	15

5、骨科

1)应采用洁净、质地坚固、级配合格、粒径形状良好的骨科；

2)粗骨科堆积密度大于1500kg/m³，空隙率不超过40%；

3)粗骨科的最大公称粒径不宜超过25mm（大体积混凝土除外），且不得超过钢筋的混凝土保护层厚度的2/3；

4)骨科应进行碱活性试验，不得采用有潜在活性的粗骨科；

5)细骨科宜优先采用天然砂，其质量应符合《普通混凝土用砂质量标准》，不得使用海砂；

6)粗细骨科组成应按连续密实级配要求，确定组成比例，以单位体积容重最大、空隙率最小、混凝土和易性最好为控制目标。

6、水

除符合规范规定外，水中氯离子含量对钢筋混凝土不得大于1200mg/L。对于预应力混凝土不得大于350mg/L。

7、外加剂

所选用的混凝土外加剂产品技术性能指标应符合《混凝土外加剂》(GB 8076-2006)及相关标准。选定外加剂前,必须与所用水泥进行化学成分和剂量适应性检验。化学成分不适应,不得使用;应通过不同减水剂掺量与混凝土减水率试验曲线找出该减水剂的最佳掺量;如果采用复合型外加剂,在满足减水率和工作性能的同时,还要满足缓凝时间、塌落度损失等多项指标要求。

各种外加剂中的氯离子含量不得大于混凝土中胶凝材料总重的 0.02%,高效减水剂中的硫酸钠含量不大于减水剂干重的 15%。

任何提高早强的措施都不利于后期强度和耐久性,建议不参加早强剂。

1.6.5 施工要求

1.6.5.1 基本要求

1、本施工说明作为对本工程范围内桥梁结构各工序施工质量进行验收和评价的基本依据和技术要求。桥梁结构施工除按图纸要求、本施工说明及设计业务(签证)联系单外,材料和工程质量以及其它未及部分按如下规范和标准并按较高要求执行和验收评定。

(1)《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50-2011(简称“规范”)。

(2)《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ2-2008。

(3)《公路工程基桩动测技术规程》JTG/T F81-01-2004。

2、施工单位在开工前应做好施工组织设计,经审查后方可施工,在分项工程施工前应做好相应的准备工作,提出具体的施工方案,采取必要的技术措施,经施工监理签字后方可施工。尤其强调的是要协调各施工工序,并做好各标段间的衔接工作。

3、施工单位在施工过程中发现意外情况或质量问题时,应及时与监理、业主及设计单位取得联系。

4、施工放样前应全面了解并核对设计文件、图纸及相关资料,对图纸中提供的坐标、标高、结构几何尺寸、钢筋明细及地勘情况等详细复核,一旦出现疑问,及时向设计单位反馈,没有明确前不得施工。

5、开工前,施工单位应仔细阅读与校对设计文件、图纸及相关基础资料,必要时进行补充调查。

6、开工前,涉及到规划、建设、土地、水利、航道、环境等应获得主管许可,水上作业应事前做好水上施工作业安全等事宜。

7、开工前,应根据《公路工程施工安全技术规范》(JTG F50-2015)及水上特殊的施工实

际情况制定安全操作细则，并向施工人员进行安全技术交底

1.6.5.2 主要施工方法

- 1、钻孔灌注桩：直接采用原地面成孔工艺，水中桩基必须围堰隔离水体。
- 2、承台：采用支护开挖立模浇筑工艺，水中墩遇高水位时需要围堰。
- 3、桥墩、桥台：采用整体浇筑工艺。
- 4、梁、V型刚构斜腿及板，梯道梁：搭设支架，现场浇注，其中V型刚构要分段浇注。

1.6.5.3 测量要求

1、本工程墩台中心控制坐标均系嘉兴独立坐标系，方向角 α 系指坐标X轴（正北方向）与平面中墩中心线（沿桩号前进的切线方向）间的夹角，顺时针为正，逆时针为负，方向角 α 以度计。标高系统采用85国家高程。

2、施工放样前应全面了解设计图纸、资料及各相关图纸间的关系，并应整线放样和做好各标段间的衔接协调工作。若发现图中有矛盾或其他问题应及时向设计单位提出，以便解决或更正。

3、施工准备阶段，应对首级控制网进行同等级复测。根据施工精度要求，对控制网进行加密。对建设单位所交付的桥涵中线位置桩、三角网基点桩、水准基点桩等及其测量资料进行检查、核对，若发现标志不足、不稳定、被移动或测量精度不符合要求时，应进行补测、加固、移设或重新测校，并通知建设单位。

4、为防止出现差错，施工单位自行测定的重要标志，必须至少由两组相互检查核对，并作出测量和检查核对记录。

5、平面控制网测量及高程控制网测量应符合现行《公路勘测规范》的相关要求。

6、在进行基础以上部分施工前，须对上、下部结构的各特征点标高进行核对，特别是衔接部位的标高。所采用水准点宜采用邻近施工控制高程用水准点，或与路基施工用水准点进行联测或相互校核，以免出现路、桥高程错位。

7、墩台基础施工放样以施工图中所标注的桥跨分孔线与设计道路中心线的交点里程桩号为基准点。施工放样过程中须注意桥跨分孔线、墩柱中心线与基础形心三者的关系。施工放样必须按桩号、坐标双控互校进行。

8、墩位测量精度：墩中心顺桥向、横桥向测量精度为10mm，相邻墩中心间距误差不大于5mm。各墩位中心间测量误差不大于10mm。桥墩及其基础施工时高程控制测量按三等水准要求进行。

9、所有墩台基础施工放样，应根据道路线位图和桥架布置图中的道路设计中心线和桥梁

设计中心线进行控制。若发现所提供的墩中心控制坐标与实际情况有差异，应及时与设计单位联系，以便了解设计意图和查明原因。

10、墩台基础施工放样，应注意墩台（立柱）中心与墩中心控制点间的纵向调整值和调整方向，以及墩台的布置方向，避免放样错误。若发现与实际情况有差异，应及时与设计单位联系，以便了解设计意图和查明原因。

11、施工过程中应随时复测，并对承台和桩基础的变形过程进行随时监测和记录，并及时报告给业主、监理和设计单位。沉降观测要求达到国家二等水准测量精度。

12、沉降观测

(1) 每个墩台设置永久沉降观测点，并设置醒目标志。

(2) 沉降监测单位应具备一定的监测资质。由于沉降量及沉降差异可能较小，要求严格按二等水准测量的规定进行。

(3) 沉降监测周期：测点埋设后即可进行第一次观测，其后各个施工步骤都应测量。工程竣工时，将连续沉降观测记录作为必要提供的资料供验收；在竣工通车后半年内每一~二个月测量一次；通车后半年至一年每三个月测量一发；通车一年以后每半年测量一发，连续二~三年，以形成完整的沉降曲线及图表，并能得到沉降速率。

(4) 沉降观测报告应定期交业主并转设计单位和养护管理部门，以便及时在测量中发现墩位沉降异常情况进行分析研究，并提出相应对策。

1.6.5.4 钻孔灌注桩

1、桩基施工前，必须对施工图和地质报告进行详细、全面的了解，确保工程质量，若遇地质实际情况与地质详勘报告有较大出入或遇到异常情况时，须及时向建设单位、施工监理、设计单位及相关部门汇报，以商讨有效解决办法。

2、桩基施工前，应查明工程范围地上及地下各类管线、障碍、地下构筑物等实际位置（平面位置和竖向位置）及结构状况，对重要的构筑物，要采取相应的保护措施。

3、一般情况下，桩顶中心与设计位置的误差不得大于 10cm，桩身的垂直度允许最大偏差不得大于 1/100。群桩基础在承台底面处的桩群重心偏差不得大于 5cm。

4、施工单位应采用成熟的，经过鉴定的钻孔桩施工工艺进行施工，并根据试桩情况，对施工工艺作进一步的调整和完善。

5、钻孔应一次完成，不得中途停顿，遇有塌孔发生应及时处理，并作好施工记录。成孔完毕至灌注混凝土的间隔时间不应大于 24 小时。

6、在混凝土刚灌注完毕的邻桩旁成孔时，其安全距离不应小于 4 倍桩径，或最少间隔时

间不应小于 36 小时。

7、护壁泥浆原料应根据各墩位的不同地质条件、钻机性能等，按最易坍塌的土层进行泥浆的配比试验，宜使用不分散，低固相、高粘度的 PHP 泥浆或其他可靠的优质泥，正常钻进过程中，要严格控制泥浆的比重、粘度、含砂率、PH 值和泥皮厚度等指标，使其满足规范要求并尽可能提高指标值。同时建议泥浆净化装置，循环使用泥浆，以提高工作效率并同时减少对环境的污染。

8、钻孔达到设计高程后，应检查孔深和孔径，符合规范要求后方可进行清孔。清孔工艺建设采用气举反循环法，清孔时必须保证孔内水头，防止坍塌，不得用加深钻孔深度的方式代替清孔。孔底沉淀厚度如不能达到设计要求则进行二次清孔。经检查孔内泥浆指标和孔底沉淀厚度达到设计和规范要求后，方可浇筑桩身混凝土。孔底沉淀厚度要求不大 5cm。

9、钢筋笼制作、运输和安装过程中应采取措施防止变形，应有足够的刚度，以便吊运。安装时钢筋笼不损坏，不变形。钢筋笼制作偏差应符合下表中要求。

钢筋笼制作允许偏差

项目	主筋间距/mm	箍筋间距	直径	长度
允许偏差	±10	±20	±10	±100

钻孔灌注桩的钢筋骨架可分段焊接或机械连接，在同一截面内钢筋接头不得超过总数的 50%，且接头间距须大 60mm 及 35d（d 为钢筋直径），焊接长度（单面焊）不小于 10 倍钢筋直径，箍筋与主筋需点焊牢固；采用机械连接时，保证接头等级为 1 级。

钢筋笼安放时应采用有效的定位和下放措施，确保钢筋笼准确定位和防止对孔壁的影响。钢筋笼就位后应进行可靠固定，避免在灌注混凝土时钢筋笼上浮。

10、钻孔灌注桩桩身伸入承台 0.15 米，灌注的桩顶标高应按以下要求超高浇筑；当桩径不大于 1.5m 时，超高浇筑按 1 倍桩径执行；当桩径大于 1.5m 时，超高浇筑按 1.5m 执行。超高浇筑的部分接桩前必须凿除，残余桩头应无松散层和薄弱混凝土层，桩长范围内无断层或夹层。

11、在施工中应严格控制混凝土的强度和坍落度等指标，保证混凝土的浇筑质量。

12、采用切实可行的措施，建议采用混凝土块保护层定位夹，确保桩基混凝土的保护层厚度，满足设计要求。

13、相邻两根桩不得同时成孔或浇筑混凝土，以免扰动孔壁，发生串孔，断桩事故。

14、钻孔灌注桩在成桩后应进行桩底注浆，使浆液对桩底附近的桩周土层、桩端沉渣起到渗透、填充、压密和固结等作用，提高桩基承载力，减少桥梁沉降。

15、桩基检测

桩基完整性检测：基桩应进行 100%的完整性检测。其中不少于 50%基桩进行超声波检测。如果超声波检测或小应变检测不合格，应进一步采用钻取芯样法对桩进行检测，或采取补救措施

桩基竖向承载力检测：应选择不少于 5 根进行高应变检测。建议结合穆湖溪桥梁一并考虑，选择不少于 2 根桩进行静载试验。

1.6.5.5 承台

1、承台施工采用支护开挖立模浇筑工艺。

2、采用切实可行的措施，如采用混凝土块保护层定位夹等，确保承台混凝土的保护层厚度满足设计要求。

3、采用机械开挖时，应在离承台底标高 30cm 左右，改用人工开挖，以避免扰动下面土层，基底应避免超挖，已经超挖或松动的部分，应将松动部分清除。

4、施工承台时应注意墩身钢筋的预埋，预埋时应保证钢筋定位准确，钢筋接头位置应相互错开，在一个水平平面内的钢筋接头数量不得超过总钢筋数量的 50%浇筑承台混凝土前应对立柱预埋筋纵、横向距离进行复测，以免造成偏差。

5、承台混凝土应该分层按一定的顺序和方向连续浇筑，并应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成上层混凝土，建议上下层同时浇筑，并前后保持 1.50m 以上的浇筑距离。每层浇筑厚度宜在 30cm 左右。承台混凝土按一次连续浇筑实施。

6、承台混凝土应以改善骨料级配、降低水灰比、掺加混和材料、掺外加剂等方法，减少水泥用量，以降低水化热；施工单位应按照《公路桥涵施工技术规范》要求复核水化热引起的温差，按规范中大体积混凝土相关要求采取降温措施，避免产生裂缝。

7、承台的钢筋和混凝土应保证在无水条件下进行施工。

8、桩顶混凝土应按水平施工缝的要求凿毛，桩头顶留在钢筋上的泥土和鳞锈等应清理干净，承台基底为软弱土层时，应采取措施避免在浇筑承台混凝土过程中产生不均匀沉降。

9、在模板内的非设计金属件，应至少距混凝土表面 35mm 处将其拆卸或截断。

1.6.5.6 桥台

1、台背填土在箱梁施工前不宜超过填土总高度的 1/3，待箱梁施工完成后再回填剩下的部分，且台背填土必须分层夯实，以便控制填土沉降变形，保证使用质量。

2、桥台填土应采用透水性强、含水量低的优质土，不得采用含有草、腐植物的土。回填土及路面层施工应与道路工程相互协调、衔接。

3、填土应分层填筑和夯实，每层厚度不超过 20cm~30cm，密度一般应达到路基施工规范的要求。严禁在台背部位以卡车直接倾卸土方。

4、桥台施工时，不要遗漏台后搭板、栏杆、伸缩缝等预埋件。

5、施工单位应按照《公路桥涵施工技术规范》要求复核水化热引起的温差，按规范中大体积混凝土相关要求采取降温措施，避免产生裂缝。

6、每个独立桥台混凝土按一次连续浇筑实施。

7、台帽支座垫石位置和高程控制要求准确，垫石顶表面必须保持平整，按图纸及生产厂家的要求，在浇筑混凝土时准确预埋支座地脚螺栓或支座预埋钢板。建议在支座垫石施工前实测墩顶高程并根据实测高程调整垫石高度，支座垫石宜在支座安装前浇筑完成。

1.6.5.7 桥墩（V 型刚构斜腿另需要参照梁的施工要求）

1、桥墩施工除应保证各部位的几何尺寸正确外，还应保证桥墩局部测量系统的控制与全桥总体测量系统一致。立即测量局部的控制基准点应建立在相对稳定的基准点上，如选择在承台基础上，进行各部分的空间三维测量定位控制。

2、墩身混凝土浇筑前，应严格复核墩顶标高及相对应的桥面标高，确保无误后方可浇筑混凝土。

3、为使桥墩混凝土表面光洁，建议采用钢模。本桥墩身均不高，应一次浇筑完成。

4、墩身受力主筋的接长可采用机械连接，接头位置要满足规范要求，接头等级要求为 1 级。钢筋接高时要采用有效定位措施，以便准确定位。

5、采取切实可行的措施，建议采用混凝土块保护层定位夹，确保墩身混凝土的保护层厚度满足设计要求。

6、施工过程中，墩身各部位不宜埋设任何用于施工的受力构件，如确需埋设，必须进行受力计算，施工完成后及时拆除，以确保墩身的结构安全和外观质量。

7、浇筑混凝土前，应仔细查模板、钢筋、预埋件的尺寸、规格、数量和位置，其偏差应符合现行行业标准的有关规定。

8、混凝土浇筑过程中，应采取控制水灰比，降低骨料温度，减少模板与混凝土间的摩擦力，加强养护。控制拆模时间等可靠措施，减少混凝土收缩及水化热对结构的影响，避免墩身产生裂缝，确保外观质量。

9、墩身垂直度允许偏差不得大于 1/1000，同时墩身各截面中线平面位置与设计位置偏差不得超过 20mm。

1.6.5.8 预应力混凝土连续箱梁、钢筋混凝土连续箱梁，V 型刚构、梯道梁

1、箱梁施工采用满堂支架现浇施工方法。处于水域中的，建议支架采用贝雷桁架，或者其它使用可靠、施工成熟的支架。施工单位根据设计图纸编制好施工方案，并经业主、监理审查通过后方可施工。

2、施工单位应按专项施工方案的要求编制箱梁现浇支架及模板施工方案，按规定的程序评审通过后，经监理签字认可后方可实施。

3、施工单位应根据设计图纸，合理安排施工顺序，避免施工顺序不当产生的局部构件无法安装、钢束张拉空间不足等后果。

4、由于本工程范围的桥梁结构所在平面线形有直线、圆曲线和缓和曲线，桥面局部尚设置超高，等宽箱梁的腹板均平行于高架道路中心线，即腹板间距和箱梁挑臂保持等宽，并按道路专业图纸设置超高及纵坡。

5、应对施工支架进行专项设计及制作。现浇支架纵、横、斜向构件应结合紧密，有良好的整体性和稳定性，确保在横向风等特殊荷载下，有足够的强度和刚度。支架预压必须整联同时进行。最大预压荷载宜为施工总荷载的 1.15~1.2 倍，并进行分级加载，待前一级荷载沉降稳定后才能加下一级荷载。加载过程中每 8 小时对设定的观测点观测并记录沉降值，两次沉降量之差小于 1mm 才认为沉降稳定。最大预压荷载加载后，观测沉降，直至沉降稳定后，即可卸载。计算出预留拱度和沉降量，调整底模标高。

6、支架在受荷后有变形和挠度，须在安装前计算，通过设置预拱度，使梁体的外形尺寸和标高符合设计要求。箱梁顶、底板标高均按竖曲线要求设置。

7、验算模板、支架在自重和风荷载等作用下的抗倾覆稳定性，其抗倾覆稳定系数应不小于 1.3。

8、箱梁底模建议采用能确保外观质量的模板系统。

9、混凝土箱梁内伸缩缝、防撞护栏、通气孔、泄水孔和抗震限位装置等预埋筋（件）应准确放置，不得遗漏。

10、钢筋避让原则：当预应力管道、锚具等与钢筋相碰时，钢筋作适当避让；当主要受力钢筋（或大直径钢筋）与次要受力钢筋（或小直径钢筋）相碰时，次要受力钢筋作适当避让。

11、直径 $\geq 16\text{mm}$ 的钢筋应采用焊接连接。直径 $\geq 25\text{mm}$ 的钢筋采用钢筋接长（宜采用闪光对接焊）或机械连接方式接长（镦粗直螺纹连接器），接头等级为 I 级，其技术标准应符合 JGJ 107-2016 的有关规定。每个断面钢筋接头不得超过 50%，且电焊接头、机械连接接头必须相互错开 35d，绑扎接头必须相互错开 50d。

12、主要受力钢筋长度尺寸、位置，在满足保护层的条件下，可根据实际放样情况作适当调整，但钢筋根数应予保证，不得减少。

13、应严格按照设计图纸，进行预应力钢束定位钢筋和防崩钢筋的施工。

14、为确保钢筋保护层满足设计要求，外侧钢筋表面应设置混凝土垫块，垫块的强度和耐久性应高于本身混凝土，间距不宜大于1m(腹板底部不宜大于0.5m)、尺寸不小于3cm。保护层厚度严格按照图纸执行，所有施工临时钢构件在施工完毕后均按照要求采用混凝土封闭，保护层厚度大于3.5cm。

15、连续梁混凝土浇筑工艺与具体的连续梁施工方法密切相关，务必请施工单位在具体方案确定后，提出施工程序和浇筑方案与设计、监理单位商定。由于箱梁现浇混凝土数量大，允许分层浇筑。分层施工即箱梁可视实际情况采用二次浇筑法，第一次浇筑至腹板上承托处，第二次浇筑完全断面。分缝处应严格按施工缝要求处理。施工缝处理应符合施工规范有关规定的要求，泥浆及松散层必须凿除，露出骨料并冲洗干净。

16、在预应力连续或简支箱梁浇筑混凝土前，应检查预应力管道是否漏气、破裂，以防漏浆，影响穿束。在浇筑过程中，应采用通孔器，检查管道是否有漏浆现象，若发现，应及时清除。在烧焊钢筋时，注意勿伤及管道，振捣混凝土时，振捣器不能碰及管道。浇筑时应尤其注意锚下混凝土必须密实，并保证锚垫板位置和倾角正确，管道与锚垫板保持垂直。

17、浇筑混凝土时应注意检查支架，模板，钢筋及预埋件等布置情况，发现松动变形、移位及错漏碰缺等情况要及时处理。混凝土浇筑必须连续进行，如因故必须间断时，其间断时间应小于前层混凝土初凝时间或能重塑的时间，超过允许时间则应按施工缝处理。施工缝须做成台阶状，并在第二次浇筑前凿毛且清洗干净施工缝处混凝土表面。

18、在炎热气候下浇筑混凝土时，应避免模板和新浇混凝土受阳光直射，入模前的模板与钢筋温度以及附近的局部气温不应超过40℃，应尽量安排在傍晚浇筑。

19、封锚混凝土应采用与梁体相同的混凝土，以避免与梁体有色差；并采取可行的技术措施，确保封锚混凝土的浇筑质量，尤其对侧面槽口混凝土浇筑。

20、支架现浇的连续梁施工人孔纵向位置应设在连续梁弯矩较小处（一般为0.21L，L为中跨跨径），横向位置应布置在相邻两腹板间距的中点处。人孔采用直径不大于0.7m的圆孔。

21、支架上应设置落架设备，落架须待预应力束张拉完毕，且混凝土强度达到100%后方可进行，且拆降支架必须从跨中向支座依次循环进行，落架时要对称均匀，不应使主梁（横

梁)处于局部受力状态。同时,钢筋混凝土连续箱梁分段施工浇筑时,其相邻一孔的支架,不得在箱梁合龙前拆除。

22、箱梁预应力施工应满足下列要求。

(1)施工期间,钢绞线束不得在地上拖拉,以免损伤钢绞线。

(2)对辅梁和箱梁横梁的后张法预应力钢束拉,混凝土龄期一般7天且混凝土强度要求达到90%以上设计强度后,应及时对称张拉预应力束,防止张拉过晚,由于支架沉降、混凝土收缩等使梁体在预应力张拉前产生裂缝。预应力箱梁除施工图上纵向、横梁有明确钢束张拉顺序外,其余均按50%横梁束→50%纵向束(优先腹板束、通长钢束)→剩余横梁束→剩余纵向束的张拉顺序进行。腹板钢束应对称张拉,在箱梁横断面(外腹板、内腹板)上应对称地组合配对,先长束,后短束。顶、底板钢束须分多批对称张拉,每批张拉束按照先顶板束后底板束、先长束后短束的顺序张拉,顶板束与底板束在箱梁横断面上都应均匀对称的组合配对。

(3)预应力张拉机具应与锚夹具规格配套使用,千斤顶与压力表应配套校验,以确定张拉力与压力表读数之间的关系曲线,压力表精度不宜低于1.5级;校验千斤顶用的试验机或测力计的精度不得低于±2%。

(4)预应力张拉机具应经常维护、定期校验。当张拉机具长期未使用时,使用前进须全面进行校验。校验期一般为:使用超过六个月或200次应重新校验;在使用过程中出现异常现象应重新校验;弹簧测力计校验不宜超过二个月。

(5)预应力张拉程序:0→张拉初应力($0.1\sigma_{con}$)→张拉力控制应力 σ_{con} →持荷5分钟→锚固:预应力张拉全部为应力应变双控。张拉控制应力及引伸量均已在图纸中标注。以千斤顶油泵读数为准,钢绞线引伸量作为校核,设计引伸量与实际引伸量差值小于6%。

(6)图纸中张拉控制应力为锚下控制应力,张拉前应对锚圈口及孔道摩阻损失进行测定,实际张拉时应在锚下控制应力的基础上补充考虑锚圈口摩阻损失后对千斤顶油表控制荷载进行调整。

(7)预应力钢束张拉完毕,必须及时压浆。预应力管道采用真空辅助压浆技术,所采用的压浆工艺应确保管道压浆密实。水泥浆强度不小于50MPa,要求添加专用真空压浆剂。压浆完毕,经检查后随即布筋,立横浇筑封锚混凝土,以防锚具锈蚀。

23、V型刚构分段浇注,即先完成三角区段(型钢骨架预埋),再在两侧对称浇注直至全桥合龙。

1.6.5.9 桥面系及附属设施施工

1、伸缩缝

(1)伸缩缝安装施工是采用先做桥面铺装后安装伸缩缝的工艺。伸缩缝应由专业队伍精心安装，伸缩缝安装时的宽度，应根据安装时的温度根据施工图要求进行修正。

(2)伸缩缝横向与防撞栏杆相接处，伸缩缝向上弯起嵌入现浇防撞栏杆内以防止雨水漏出。

(3)碳纤维应选用不大于 12k (1k=1000) 的小丝束聚丙烯晴基 (PAN 基纤维)，不得使用大丝束纤维。

(4)碳纤维混凝土其他有关的要求按《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008) 执行。

2、桥面铺装

混凝土梁桥面铺装采用 80mm 厚 C50 钢筋混凝土调平层+桥面防水层+60mm 厚中粒式沥青混凝土 (AC—20C) +40mm 厚沥青玛蹄碎石混合料 (SMA—13, SBS 改性)。浇筑钢筋混凝土铺装层前，应对混凝土桥面按施工结合面要求进行处理，使桥面板表面平整、粗糙、干燥、整洁、无浮渣等残留物。

3、支座垫块

为确保所有支座均水平搁置，施工时应应对上下垫块 (预埋钢板) 精确施工，保证其水平度及高度的准确性。支座标高应符合设计要求，四角高差不大于 2mm，以保证支座水平。

4、桥面排水

为防止垃圾进入混凝土泄水口及管道，在施工时必须做好防护措施。

1.6.5.10 预埋筋 (件)

(1) 避雷接地、电气接地装置

本工程桥梁处于空旷地带，经常会遭遇雷击，因此需采取避雷措施。将桩基、墩台、上部结构的主筋，形成导电通路。本桥避雷接地与电气接地共用整个导电通路，导电电阻小于 1 欧姆。导电通路的位置应用标记注明。接地装置的具体要求详见电气专业相关图纸。

(2) 箱梁及桥面系内预埋筋 (件)

预埋筋 (件) 主要有：栏杆预埋钢筋、伸缩缝预埋件、桥面泄水孔预埋件、照明系统预埋件、夜景灯饰预埋件、监控系统预埋件、道路标志预埋件。

(3) 台身、墩身沉降、水平位移观测点预埋筋 (件)

施工中应仔细复核测量位置，并应采取可靠措施，防止在混凝土浇筑过程中，预埋筋 (件) 移位。

(4) 施工预埋件

施工预埋件应可拆除，施工完成不能拆除的埋件应经设计单位同意，并应采取防腐蚀措施。

1.6.5.11 其它注意事项

1、施工单位应对设计文件认真研究，对图纸中提供的坐标、标高、钢筋明细、结构相关几何尺寸及地勘情况进行详细复核，一旦出现疑问，及时向设计单位反馈，没有明确前不得施工。

2、除本施工图设计说明及施工图中提出的特殊质量要求外，其它施工质量和精度应符合《公路桥涵施工技术规范》(JTG / T F50-2011)和《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(CJJ2--2008)等相关规范的要求，并从严控制。

3、不得在桥上敷设污水管、压力大于 0.4MPa 的燃气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液、气体管。条件许可时，在桥上敷设的电信电线、热力管、给水管、电压不高于 10kV 配电电缆、压力不大于 0.4MPa 燃气管必须采取有效的安全防护措施。

4、过桥燃气管压力不大于 0.4MPa，并符合《城镇燃气设计规范》(GB50028-2006)。管道位置应在条件允许下与随桥敷设的其他管道保持最大间距，并且与其他可燃管道至少保持净距 1 米。专业施工单位应严格按照《城镇燃气设计规范》要求对过桥燃气管进行保护。

5、电力与通讯管等均在桥梁两侧的人行道板下过河，要求过桥时采用钢套管保护以保证安全。

6、第四联、第六联箱梁除了顶底板与腹板、顶底板与横梁设置了倒角，覆板与横梁亦设置了倒角，倒角尺寸详见图纸，不得遗漏。

7、苏州塘、秋泾桥港均为运河水系，施工时除落实河道、水利、航道的要求外，尚需执行文本部门的要求，尤其注意对驳岸的避让和保护，相关专题施工方案需得到主管部门的同意。

8、河道内施工，必须严格落实《嘉兴水利局关于三元路工程水土保持方案报告表的批复》(嘉水许<2017>8 号)相关要求。

9、本桥三个桥台位置 (PB01、PB17、PZ03) 和梯道一、梯道二两个曲线梯道暂缺地质钻孔，桩基施工前须按地质勘察要求补充勘察。

10、0+740 人行桥位于主线桥下、净空局促，必须在主线浇梁之前完成。

11、主线桥下部分广场需要机械作业，受净高限制，必须在主梁浇梁之前完成。

12、部分墩位基础设有偏心，注意位置关系。

1.7 穆湖溪桥

1.7.1主要技术标准:

- 1、道路等级：城市次干路。
- 2、设计车速：40km/h。
- 3、设计荷载：汽车，城-A级；人群荷载：4.0KN/m²。
- 4、通航标准：不通航，但为城市管理和旅游发展需要，预留河道清淤、工程作业船只通行孔，通行孔净宽18m，梁底标高 ≥ 3.2 m。以上航道或预留通行孔尽量布置在河道水域中心，走向与水流方向一致。
- 5、设计洪水位：2.16m；常水位：1.0m。
- 6、设计基准期均为100年。
- 7、使用年限：主体结构100年；栏杆、伸缩缝、支座15年。
- 8、安全等级：一级， $\gamma_0=1.1$ 。
- 9、环境类别：I类。
- 10、桥面防水等级：一级。
- 11、抗震基本烈度为7度，设计基本地震动加速度值峰为0.1g；桥梁抗震设防分类为丁类，抗震设计方法分类为B类，抗震措施按符合8度区要求设防。

1.7.2 桥梁概况

穆湖溪桥为5×25m预应力混凝土变截面连续梁，宽28m~30.5m，右偏60度，实体一字墙式桥墩，重力式桥台，钻孔灌注桩基础。

1、结构布置

(1) 结构布置

桥梁标准横断面布置为：4m（人行道，含外侧栏杆）+10m（车行道、非机动车道）+10m（车行道、非机动车道）+4m（人行道，含外侧栏杆）=28m，PA01号桥台，临近路口，车道加宽渠化，横断面布置为：4m（人行道，含外侧栏杆）+12.5m（车行道、非机动车道）+10m（车行道、非机动车道）+4m（人行道，含外侧栏杆）=30.5m。

在中支点和次中支点两侧各设置景观小平台，平面为弓形，横向挑宽1.5m。

(2) 上部结构

上部结构采用5跨一联现浇预应力混凝土连续梁(5x25m)，变高截面，中支点和次中支点梁高2.5m，跨中和边支点梁高1.8m，变高段长度为4.5m（道路桩号方向），变化段为二次曲线。端横梁厚1.25m，中横梁厚2.5m。现浇梁顶缘形成2%横坡，底缘水平，此处梁高均为道路设计中心线的梁高。

现浇梁为单箱六室箱形截面梁，斜腹板。顶宽 27.7m~30.2m（两侧各设置 0.15m 滴水），挑臂长 1.35m，端部厚度 200mm，根部厚度 400mm。腹板斜率 1:3。腹板厚度 400mm，近端横梁处 4m 变化到 600mm，近中横梁 4.5m 处变化到 600mm。顶板厚 220mm。底板厚 220mm，近端横梁 4m 处变化到 500 mm，近中横梁 4.5m 处变化到 700mm。本箱梁除了顶底板与腹板、顶底板与横梁设置了倒角，腹板与横梁亦设置了倒角，倒角尺寸详图纸。

箱梁变宽段外轮廓形式（即挑臂尺寸，腹板斜率等）不便，箱室基本形式不变，通过调整内室宽度来调整箱梁总宽。

景观小平台弓高 1.65m，弓跨 4m，高 2.19m，侧面为圆滑的双曲线，且与梁体无缝连接成整体，可在横梁钢束封锚之后浇注。全桥共 8 个。

(3) 下部结构

桥墩为一字墙实体墩墩，圆端形断面，厚 1.5m，端头为直径 1.5m 的半圆形。桥墩宽度与箱梁底部同宽，顶部支座位置设置垫块。桥墩底部下设钢筋混凝土承台与桩基连接，承台厚 2m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.0m 钻孔灌注桩，每墩 12 根桩，2 排 6 列设置。

桥台为重力式桥台，其中帽梁厚 0.5m，宽 1.2m，背墙厚 0.8m，台身厚 1.8m，底部台前设置 0.8m×0.8m 倒角。帽梁顶部支座位置设置垫块。台身底部下设钢筋混凝土承台与桩基连接，承台厚 1.5m，下设 0.2m 厚 C20 混凝土垫层。桩基为直径 1.0m 钻孔灌注桩，PA01 号台 14 根桩，2 排 7 列设置，PA06 号台 12 根桩，2 排 6 列设置。

墩台桩基需要全断面进入第⑫层（砂质粉土层）不少于 1.5m，并达到设计标高要求。

2、桥面系与附属设施

(1) 桥面铺装

车行道、非机动车道：采用 80mmC40 钢筋砼+2mm 防水层+100mm 沥青砼（60mm 中粒式 AC-20C+40mm 细粒式 SMA-13）铺装。

人行道：80mm 人行道板+30mm 砂浆+30mm 花岗岩火烧板。

桥面防水等级 I 级，防水层采用 PB (I) 聚合物改性沥青水型防水涂料，涂料厚度 $\geq 2\text{mm}$ 。胎体增强材料采用无碱玻璃纤维，用量 $\geq 300\text{g} / \text{m}^2$ ，其材质应满足现行国家标准《玻璃纤维无捻粗纱》GB/T 18369 的要求。基层砼表面粗糙度处理用抛丸打磨。

(2) 伸缩装置

采用 80 型型钢伸缩缝。

(3) 桥梁栏杆

桥梁人行道栏杆采用垂直杆件为主的护栏，材质为仿石材。

(4) 支座

采用盆式橡胶支座，共 10MN、6MN、3MN 三种吨位。

(5) 桥头搭板

为减少路桥连接处的沉降差，改善行车条件，桥台后设搭板，搭板长 8m。

(6) 排水管

采用的 HDPE 管材及管件应符合《建筑排水用高密度聚乙烯 HDPE) 管材及管件》(CJ/T 250-2007)。

1.7.3 主要材料

1、混凝土

结构品种	混凝土等级	备注
现浇箱梁	C50	
钢筋混凝土桥墩、桥台台帽	C40	
桥台台身、承台	C30	
桥台搭板	C30	
承台垫层	C20	
钻孔灌注桩	水下 C30	
桥面钢筋混凝土调平层	C50	

2、钢筋

普通钢筋采用 HPB300 级钢筋 (I 级)、HRB400 级钢筋 (III 级)。钢筋标准应符合满足现行《钢筋混凝土用钢第 1 部分热轧光圆钢筋》GB13013 和《钢筋混凝土用钢第 2 部分热轧带肋钢筋》GB 1499 的规定。凡需焊接的钢筋均应满足可焊要求。CRB550 级热轧带肋钢筋焊接网，其质量应符合《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ114-2014 的规定。钢筋应具有出厂质量证明书，并应在使用前进行抽验。

直径 $\geq 16\text{mm}$ 的钢筋应采用焊接连接。直径 $\geq 25\text{mm}$ 的钢筋采用钢筋接长 (宜采用闪光对接焊) 或机械连接方式接长 (镦粗直螺纹连接器)，接头等级为 I 级，其技术标准应符合《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107-2016 的有关规定。每个断面钢筋接头不得超过 50% (受拉区绑扎接头不得超过 25%)，且电焊接头、机械连接接头必须相互错开 35d，绑扎接头必须相互错开 50d。其它钢筋的加工、焊接、安装的质量标准均按《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50-2011 的有关条文执行。

3、钢绞线

钢绞线采用 $\Phi 15.20$ 高强度低松弛钢绞线 (GB/T5224-2014《预应力混凝土钢绞线》)，

$f_{pk}=1860\text{MPa}$ ，弹性模量 $E_p=1.95\times 10^5\text{MPa}$ ，预应力钢材进场后应分批验收，验收时，应检验其质量证明书、包装方法及标志内容是否齐全、正确；钢材表面质量及规格是否符合要求，经运输、存放后有无损伤、锈蚀或影响和水泥粘结的油污。对其力学性能，施工单位应根据出厂检验，供货状况、使用经历以及应用此项材料的工程类别等，确定复验项目、数量。

4、钢材

支座预埋钢板采用 Q235C 钢材应满足《碳素结构钢》(GB/T 700-2006)的要求。

5、支座

盆式支座系能及参数应达到《公路桥梁盆式支座》(JT/T391-2000)的质量和技术标准。

6、伸缩缝

伸缩缝产品性能应达到《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》(JT/T327-2016)的质量和技术标准。

1.7.4 耐久性措施

本工程环境类别为 I 类，结构设计基准期为 100 年，对于混凝土的基本耐久性要求须根据《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》JTGD62-2004 和《公路工程混凝土结构防腐技术规程》(JTG/T B07-01-2006)等规范、规程的有关条文办理。

1、混凝土最大水胶比和胶凝材料用量如下表所示：

混凝土最大水胶比和胶凝材料用量

混凝土强度等级	最大水胶比	胶凝材料用量 (kg/m^3)
C30	0.55	280-400
C40	0.45	320-450
C50	0.36	360-450

2、水泥中氯离子含量应尽可能低，混凝土拌和料中因各种原材料（水泥、矿物掺和料、集料、外加剂、拌和水等）引入的水溶氯离子总量：对于钢筋混凝土构件，应不超过胶凝材料重的 0.3%；对于预应力混凝土构件，应不超过胶凝材料重的 0.06%。混凝土中的总含碱量不应超过 $3.0\text{kg}/\text{m}^3$ ，砼严禁使用碱活性集料。

3、硅酸盐水泥质量必须符合《通用硅酸盐水泥》GB175-2007 的要求，水泥中的氯离子含量应小于 0.03%。避免使用早期强度较高的水泥和高 C^3A 含量的水泥。在确定最终水泥品种之前，应做水泥与所使用的辅掺材料、外加剂等之间的复配试验，以选用匹配性能优良的水泥。

4、适当加大砼保护层厚度，严格满足规范要求。

最小混凝土保护层厚度表

混凝土强度等级	受力主筋 (mm)	箍筋 (mm)	分布钢筋 (mm)
桩基	60	50	15
承台、系梁	40	20	15
墩身	30	20	15
台身	30	20	15
台帽或盖梁	30	20	15
现浇箱梁	30	20	15

5、骨科

1) 应采用洁净、质地坚固、级配合格、粒径形状良好的骨料；

2) 粗骨料堆积密度大于 $1500\text{kg} / \text{m}^3$ ，空隙率不超过 40%；

3) 粗骨料的公称粒径不宜超过 25mm（大体积混凝土除外），且不得超过钢筋的混凝土保护层厚度的 2/3；

4) 骨料应进行碱活性试验，不得采用有潜在活性的粗骨料；

5) 细骨料宜优先采用天然砂，其质量应符合《普通混凝土用砂质量标准》，不得使用海砂；

6) 粗细骨科组成应按连续密实级配要求，确定组成比例，以单位体积容重最大、空隙率最小、混凝土和易性最好为控制目标。

6、水

除符合规范规定外，水中氯离子含量对钢筋混凝土不得大于 $1200\text{mg}/\text{L}$ 。对于预应力混凝土不得大于 $350\text{mg}/\text{L}$ 。

7、外加剂

所选用的混凝土外加剂产品技术性能指标应符合《混凝土外加剂》(GB 8076-2006) 及相关标准。选定外加剂前，必须与所用水泥进行化学成分和剂量适应性检验。化学成分不适应，不得使用；应通过不同减水剂掺量与混凝土减水率试验曲线找出该减水剂的最佳掺量；如果采用复合型外加剂，在满足减水率和工作性能的同时，还要满足缓凝时间、塌落度损失等多项指标要求。

各种外加剂中的氯离子含量不得大于混凝土中胶凝材料总重的 0.02%，高效减水剂中的硫酸钠含量不大于减水剂干重的 15%。

任何提高早强的措施都不利于后期强度和耐久性，建议不掺加早强剂。

1.7.5 施工要求

1.7.5.1 基本要求

1、本施工说明作为对本工程范围内桥梁结构各工序施工质量进行验收和评价的基本依据和技术要求。桥梁结构施工除按图纸要求、本施工说明及设计业务（签证）联系单外，材料和工程质量以及其它未及部分按如下规范和标准并按较高要求执行和验收评定。

(1) 《公路桥涵施工技术规范》JTG/T F50-2011（简称“规范”）。

(2) 《城市桥梁工程施工与质量验收规范》CJJ2-2008。

(3) 《公路工程基桩动测技术规程》JTG/T F81-01-2004。

2、施工单位在开工前应做好施工组织设计，经审查后方可施工，在分项工程施工前应做好相应的准备工作，提出具体的施工方案，采取必要的技术措施，经施工监理签字后方可施工。尤其强调的是要协调各施工工序，并做好各标段间的衔接工作。

3、施工单位在施工过程中发现意外情况或质量问题时，应及时与监理、业主及设计单位取得联系。

4、施工放样前应全面了解并核对设计文件、图纸及相关资料，对图纸中提供的坐标、标高、结构几何尺寸、钢筋明细及地勘情况进行详细复核，一旦出现疑问，及时向设计单位反馈，没有明确前不得施工。

5、开工前，施工单位应仔细阅读与校对设计文件、图纸及相关基础资料，必要时应进行补充调查。

6、开工前，涉及到规划、建设、土地、水利、航道、环境等应获得主管许可，水上作业应事前做好水上施工作业安全等事宜。

7、开工前，应根据《公路工程施工安全技术规范》(JTG F50-2015)及水上特殊的施工实际情况制定安全操作细则，并向施工人员进行安全技术交底

1.7.5.2 主要施工方法

1、钻孔灌注桩：围堰隔离水体后，直接采用原地面成孔工艺。

2、桥墩、桥台：采用整体浇筑工艺。

3、梁：搭设支架，现场浇筑。

1.7.5.3 测量要求

1、本工程墩台中心控制坐标均系嘉兴独立坐标系，方向角 α 系指坐标X轴（正北方向）与平面中墩中心线（沿桩号前进的切线方向）间的夹角，顺时针为正，逆时针为负，方向角 α 以度计。标高系统采用85国家高程。

2、施工放样前应全面了解设计图纸、资料及各相关图纸间的关系，并应整线放样和做好各标段间的衔接协调工作。若发现图中有矛盾或其他问题应及时向设计单位提出，以便解决或更正。

3、施工准备阶段，应对首级控制网进行同等级复测。根据施工精度要求，对控制网进行加密。对建设单位所交付的桥涵中线位置桩、三角网基点桩、水准基点桩等及其测量资料进行检查、核对，若发现标志不足、不稳定、被移动或测量精度不符合要求时，应进行补测、加固、移设或重新测校，并通知建设单位。

4、为防止出现差错，施工单位自行测定的重要标志，必须至少由两组相互检查核对，并作出测量和检查核对记录。

5、平面控制网测量及高程控制网测量应符合现行《公路勘测规范》的相关要求。

6、在进行基础以上部分施工前，须对上、下部结构的各特征点标高进行核对，特别是衔接部位的标高。所采用水准点宜采用邻近施工控制高程用水准点，或与路基施工用水准点进行联测或相互校核，以免出现路、桥高程错位。

7、墩台基础施工放样以施工图中所标注的桥跨分孔线与设计道路中心线的交点里程桩号为基准点。施工放样过程中须注意桥跨分孔线、墩柱中心线与基础形心三者的关系。施工放样必须按桩号、坐标双控互校进行。

8、墩位测量精度：墩中心顺桥向、横桥向测量精度为 10mm，相邻墩中心间距误差不大于 5mm。各墩位中心间测量误差不大于 10mm。桥墩及其基础施工时高程控制测量按三等水准要求进行。

9、所有墩台基础施工放样，应根据道路线位图和桥架布置图中的道路设计中心线和桥梁设计中心线进行控制。若发现所提供的墩中心控制坐标与实际情况有差异，应及时与设计单位联系，以便了解设计意图和查明原因。

10、墩台基础施工放样，应注意墩台（立柱）中心与墩中心控制点间的纵向调整值和调整方向，以及墩台的布置方向，避免放样错误。若发现与实际情况有差异，应及时与设计单位联系，以便了解设计意图和查明原因。

11、施工过程中应随时复测，并对承台和桩基础的变形过程进行随时监测和记录，并及时报告给业主、监理和设计单位。沉降观测要求达到国家二等水准测量精度。

12、沉降观测

(1) 每个墩台设置永久沉降观测点，并设置醒目标志。

(2) 沉降监测单位应具备一定的监测资质。由于沉降量及沉降差异可能较小，要求严格按

二等水准测量的规定进行。

(3) 沉降监测周期：测点埋设后即可进行第一次观测，其后各个施工步骤都应测量。工程竣工时，将连续沉降观测记录作为必要提供的资料供验收；在竣工通车后半年内每一~二个月测量一次；通车后半年至一年每三个月测量一发；通车一年以后每半年测量一发，连续二~三年，以形成完整的沉降曲线及图表，并能得到沉降速率。

(4) 沉降观测报告应定期交业主并转设计单位和养护管理部门，以便及时在测量中发现墩位沉降异常情况进行分析研究，并提出相应对策。

1.7.5.4 钻孔灌注桩

1、桩基施工前，必须对施工图和地质报告进行详细、全面的了解，确保工程质量，若遇地质实际情况与地质详勘报告有较大出入或遇到异常情况时，须及时向建设单位、施工监理、设计单位及相关部门汇报，以商讨有效解决办法。

2、桩基施工前，应查明工程范围地上及地下各类管线、障碍、地下构筑物等实际位置（平面位置和竖向位置）及结构状况，对重要的构筑物，要采取相应的保护措施。

3、一般情况下，桩顶中心与设计位置的误差不得大于 10cm，桩身的垂直度允许最大偏差不得大于 1/100。群桩基础在承台底面处的桩群重心偏差不得大于 5cm。

4、施工单位应采用成熟的，经过鉴定的钻孔桩施工工艺进行施工，并根据试桩情况，对施工工艺作进一步的调整和完善。

5、钻孔应一次完成，不得中途停顿，遇有塌孔发生应及时处理，并作好施工记录。成孔完毕至灌注混凝土的间隔时间不应大于 24 小时。

6、在混凝土刚灌注完毕的邻桩旁成孔时，其安全距离不应小于 4 倍桩径，或最少间隔时间不应小于 36 小时。

7、护壁泥浆原料应根据各墩位的不同地质条件、钻机性能等，按最易坍孔的土层进行泥浆的配比试验，宜使用不分散，低固相、高粘度的 PHP 泥浆或其他可靠的优质泥，正常钻进过程中，要严格控制泥浆的比重、粘度、含砂率、PH 值和泥皮厚度等指标，使其满足规范要求并尽可能提高指标值。同时建议泥浆净化装置，循环使用泥浆，以提高工作效率并同时减少对环境的污染。

8、钻孔达到设计高程后，应检查孔深和孔径，符合规范要求后方可进行清孔。清孔工艺建设采用气举反循环法，清孔时必须保证孔内水头，防止坍孔，不得用加深钻孔深度的方式代替清孔。孔底沉淀厚度如不能达到设计要求则进行二次清孔。经检查孔内泥浆指标和孔底沉淀厚度达到设计和规范要求后，方可浇筑桩身混凝土。孔底沉淀厚度要求不大 5cm。

9、钢筋笼制作、运输和安装过程中应采取措施防止变形，应有足够的刚度，以便吊运。安装时钢筋笼不损坏，不变形。钢筋笼制作偏差应符合下表中要求。

钢筋笼制作允许偏差

项目	主筋间距/mm	箍筋间距	直径	长度
允许偏差	±10	±20	±10	±100

钻孔灌注桩的钢筋骨架可分段焊接或机械连接，在同一截面内钢筋接头不得超过总数的50%，且接头间距须大600mm及35d（d为钢筋直径），焊接长度（单面焊）不小于10倍钢筋直径，箍筋与主筋需点焊牢固；采用机械连接时，保证接头等级为1级。

钢筋笼安放时应采用有效的定位和下放措施，确保钢筋笼准确定位和防止对孔壁的影响。钢筋笼就位后应进行可靠固定，避免在灌注混凝土时钢筋笼上浮。

10、钻孔灌注桩桩身伸入承台0.15米，灌注的桩顶标高应按以下要求超高浇筑；当桩径不大于1.5m时，超高浇筑按1倍桩径执行；当桩径大于1.5m时，超高浇筑按1.5m执行。超高浇筑的部分接桩前必须凿除，残余桩头应无松散层和薄弱混凝土层，桩长范围内无断层或夹层。

11、在施工中应严格控制混凝土的强度和坍落度等指标，保证混凝土的浇筑质量。

12、采用切实可行的措施，建议采用混凝土块保护层定位夹，确保桩基混凝土的保护层厚度，满足设计要求。

13、相邻两根桩不得同时成孔或浇筑混凝土，以免挠动孔壁，发生串孔，断桩事故。

14、钻孔灌注桩在成桩后应进行桩底注浆，使浆液对桩底附近的桩周土层、桩端沉渣起到渗透、填充、压密和固结等作用，提高桩基承载力，减少桥梁沉降。

15、桩基检测

桩基完整性检测：基桩应进行100%的完整性检测。其中不少于50%基桩进行超声波检测。如果超声波检测或小应变检测不合格，应进一步采用钻取芯样法对桩进行检测，或采取补救措施

桩基竖向承载力检测：应选择不少于5根进行高应变检测。建议结合苏州塘~秋泾桥港桥梁一并考虑，选择不少于2根桩进行静载试验。

1.7.5.5 承台

1、承台施工采用支护开挖立模浇筑工艺。

2、采用切实可行的措施，如采用混凝土块保护层定位夹等，确保承台混凝土的保护层厚度满足设计要求。

3、采用机械开挖时，应在离承台底标高 30cm 左右，改用人工开挖，以避免扰动下面土层，基底应避免超挖，已经超挖或松动的部分，应将松动部分清除。

4、施工承台时应注意墩身钢筋的预埋，预埋时应保证钢筋定位准确，钢筋接头位置应相互错开，在一个水平平面内的钢筋接头数量不得超过总钢筋数量的 50%浇筑承台混凝土前应对立柱预埋筋纵、横向距离进行复测，以免造成偏差。

5、承台混凝土应该分层按一定的顺序和方向连续浇筑，并应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成上层混凝土，建议上下层同时浇筑，并前后保持 1.50m 以上的浇筑距离。每层浇筑厚度宜在 30cm 左右。承台混凝土按一次连续浇筑实施。

6、承台混凝土应以改善骨料级配、降低水灰比、掺加混和材料、掺外加剂等方法，减少水泥用量，以降低水化热；施工单位应按照《公路桥涵施工技术规范》要求复核水化热引起的温差，按规范中大体积混凝土相关要求采取降温措施，避免产生裂缝。

7、承台的钢筋和混凝土应保证在无水条件下进行施工。

8、桩顶混凝土应按水平施工缝的要求凿毛，桩头顶留在钢筋上的泥土和鳞锈等应清除干净，承台基底为软弱土层时，应采取措施避免在浇筑承台混凝土过程中产生不均匀沉降。

9、在模板内的非设计金属件，应至少距混凝土表面 35mm 处将其拆卸或截断。

1.7.5.6 桥台

1、台前桥下游步道结构需与桥台基础同步施工，严禁桥台完工后，再在台前开挖。

2、台背填土在箱梁施工前不宜超过填土总高度的 1/3，待箱梁施工完成后再回填剩下的部分，且台背填土必须分层夯实，以便控制填土沉降变形，保证使用质量。

3、桥台填土应采用透水性强、含水量低的优质土，不得采用含有草、腐植物的土。回填土及路面层施工应与道路工程相互协调、衔接。

4、填土应分层填筑和夯实，每层厚度不超过 20cm~30cm，密度一般应达到路基施工规范的要求。严禁在台背部位以卡车直接倾卸土方。

5、桥台施工时，不要遗漏台后搭板、栏杆、伸缩缝等预埋件。

6、施工单位应按照《公路桥涵施工技术规范》要求复核水化热引起的温差，按规范中大体积混凝土相关要求采取降温措施，避免产生裂缝。

7、每个独立桥台混凝土按一次连续浇筑实施。

8、台帽支座垫石位置和高程控制要求准确，垫石顶表面必须保持平整，按图纸及生产厂家的要求，在浇筑混凝土时准确预埋支座地脚螺栓或支座预埋钢板。建议在支座垫石施工前实测墩顶高程并根据实测高程调整垫石高度，支座垫石宜在支座安装前浇筑完成。

1.7.5.7 桥墩

1、桥墩施工除应保证各部位的几何尺寸正确外，还应保证桥墩局部测量系统的控制与全桥总体测量系统一致。立柱测量局部的控制基准点应建立在相对稳定的基准点上，如选择在承台基础上，进行各部分的空间三维测量定位控制。

2、墩身混凝土浇筑前，应严格复核墩顶标高及相对应的桥面标高，确保无误后方可浇筑混凝土。

3、为使桥墩混凝土表面光洁，建议采用钢模。本桥墩身均不高，应一次浇筑完成。

4、墩身受力主筋的接长可采用机械连接，接头位置要满足规范要求，接头等级要求为1级。钢筋接高时要采用有效定位措施，以便准确定位。

5、采取切实可行的措施，建议采用混凝土块保护层定位夹，确保墩身混凝土的保护层厚度满足设计要求。

6、施工过程中，墩身各部位不宜埋设任何用于施工的受力构件，如确需埋设，必须进行受力计算，施工完成后及时拆除，以确保墩身的结构安全和外观质量。

7、浇筑混凝土前，应仔细查模板、钢筋、预埋件的尺寸、规格、数量和位置，其偏差应符合现行行业标准的有关规定。

8、混凝土浇筑过程中，应采取控制水灰比，降低骨料温度，减少模板与混凝土间的摩擦力，加强养护。控制拆模时间等可靠措施，减少混凝土收缩及水化热对结构的影响，避免墩身产生裂缝，确保外观质量。

9、墩身垂直度允许偏差不得大于1/1000，同时墩身各截面中线平面位置与设计位置偏差不得超过20mm。

1.7.5.8 预应力混凝土连续箱梁

1、箱梁施工采用满堂支架现浇施工方法。处于水域中的，建议支架采用贝雷桁架，或者其它使用可靠、施工成熟的支架。施工单位根据设计图纸编制好施工方案，并经业主、监理审查通过后方可施工。

2、施工单位应按专项施工方案的要求编制箱梁现浇支架及模板施工方案，按规定的程序评审通过后，经监理签字认可后方可实施。

3、施工单位应根据设计图纸，合理安排施工顺序，避免施工顺序不当产生的局部构件无法安装、钢束张拉空间不足等后果。

4、由于本工程范围的桥梁结构所在平面线形有直线、圆曲线和缓和曲线，桥面局部尚设置超高，等宽箱梁的腹板均平行于高架道路中心线，即腹板间距和箱梁挑臂保持等宽，并按道路专业图纸设置超高及纵坡。

5、应对施工支架进行专项设计及制作。现浇支架纵、横、斜向构件应结合紧密，有良好的整体性和稳定性，确保在横向风等特殊荷载下，有足够的强度和刚度。支架预压必须整联同时进行。最大预压荷载宜为施工总荷载的 1.15~1.2 倍，并进行分级加载，待前一级荷载沉降稳定后才能加下一级荷载。加载过程中每 8 小时对设定的观测点观测并记录沉降值，两次沉降量之差小于 1mm 才认为沉降稳定。最大预压荷载加载后，观测沉降，直至沉降稳定后，即可卸载。计算出预留拱度和沉降量，调整底模标高。

6、支架在受荷后有变形和挠度，须在安装前计算，通过设置预拱度，使梁体的外形尺寸和标高符合设计要求。箱梁顶、底板标高均按竖曲线要求设置。

7、验算模板、支架在自重和风荷载等作用下的抗倾覆稳定性，其抗倾覆稳定系数应不小于 1.3。

8、箱梁底模建议采用能确保外观质量的模板系统。

9、混凝土箱梁内伸缩缝、防撞护栏、通气孔、泄水孔和抗震限位装置等预埋筋（件）应准确放置，不得遗漏。

10、钢筋避让原则：当预应力管道、锚具等与钢筋相碰时，钢筋作适当避让；当主要受力钢筋（或大直径钢筋）与次要受力钢筋（或小直径钢筋）相碰时，次要受力钢筋作适当避让。

11、直径 $\geq 16\text{mm}$ 的钢筋应采用焊接连接。直径 $\geq 25\text{mm}$ 的钢筋采用钢筋接长（宜采用闪光对接焊）或机械连接方式接长（墩粗直螺纹连接器），接头等级为 I 级，其技术标准应符合 JGJ 107-2016 的有关规定。每个断面钢筋接头不得超过 50%，且电焊接头、机械连接接头必须相互错开 35d，绑扎接头必须相互错开 50d。

12、主要受力钢筋长度尺寸、位置，在满足保护层的条件下，可根据实际放样情况作适当调整，但钢筋根数应予保证，不得减少。

13、应严格按照设计图纸，进行预应力钢束定位钢筋和防崩钢筋的施工。

14、为确保钢筋保护层满足设计要求，外侧钢筋表面应设置混凝土垫块，垫块的强度和耐久性应高于本身混凝土，间距不宜大于 1m（腹板底部不宜大于 0.5m）、尺寸不小于 3cm。保护层厚度严格按照图纸执行，所有施工临时钢构件在施工完毕后均按照要求采用混凝土封闭，保护层厚度大于 3.5cm。

15、连续梁混凝土浇筑工艺与具体的连续梁施工方法密切相关，施工单位在具体方案确定后，将提出施工程序和浇筑方案与设计、监理单位商定。由于箱梁现浇混凝土数量大，允许分层浇筑。分层施工即箱梁可视实际情况采用二次浇筑法，第一次浇筑至腹板上承托处，第二次浇筑完全断面。分缝处应严格按施工缝要求处理。施工缝处理应符合施工规范有关规定的要求，泥浆及松散层必须凿除，露出骨料并冲洗干净。

16、在预应力连续或简支箱梁浇筑混凝土前，应检查预应力管道是否漏气、破裂，以防漏浆，影响穿束。在浇筑过程中，应采用通孔器，检查管道是否有漏浆现象，若发现，应及时清除。在烧焊钢筋时，注意勿伤及管道，振捣混凝土时，振捣器不能碰及管道。浇筑时应尤其注意锚下混凝土必须密实，并保证锚垫板位置和倾角正确，管道与锚垫板保持垂直。

17、浇筑混凝土时应注意检查支架，模板，钢筋及预埋件等布置情况，发现松动变形、移位及错漏碰缺等情况要及时处理。混凝土浇筑必须连续进行，如因故必须间断时，其间断时间应小于前层混凝土初凝时间或能重塑的时间，超过允许时间则应按施工缝处理。施工缝须做成台阶状，并在第二次浇筑前凿毛且清洗干净施工缝处混凝土表面。

18、在炎热气候下浇筑混凝土时，应避免模板和新浇混凝土受阳光直射，入模前的模板与钢筋温度以及附近的局部气温不应超过 40°C ，应尽量安排在傍晚浇筑。

19、封锚混凝土应采用与梁体相同的混凝土，以避免与梁体有色差；并采取可行的技术措施，确保封锚混凝土的浇筑质量，尤其对侧面槽口混凝土浇筑。

20、支架现浇的连续梁施工人孔纵向位置应设在连续梁弯矩较小处（一般为 $0.21L$ ， L 为中跨跨径），横向位置应布置在相邻两腹板间距的中点处。人孔采用直径不大于 0.7m 的圆孔。

21、支架上应设置落架设备，落架须待预应力束张拉完毕，且混凝土强度达到 100% 后方可进行，且拆降支架必须从跨中向支座依次循环进行，落架时要对称均匀，不应使主梁（横梁）处于局部受力状态。同时，钢筋混凝土连续箱梁分段施工浇筑时，其相邻一孔的支架，不得在箱梁合龙前拆除。

22、箱梁预应力施工应满足下列要求。

(1) 施工期间，钢绞线束不得在地上拖拉，以免损伤钢绞线。

(2) 对辅梁和箱梁横梁的后张法预应力钢束拉，混凝土龄期一般 7 天且混凝土强度要求达到 90% 以上设计强度后，应及时对称张拉预应力束，防止张拉过晚，由于支架沉降、混凝土收缩等使梁体在预应力张拉前产生裂缝。预应力箱梁除施工图上纵向、横梁有明确钢束张拉顺序外，其余均按 50% 横梁束 \rightarrow 50% 纵向束（优先腹板束、通长钢束） \rightarrow 剩余横梁束 \rightarrow 剩余

纵向束的张拉顺序进行。腹板钢束应对称张拉，在箱梁横断面（外腹板、内腹板）上应对称地组合配对，先长束，后短束。顶、底板钢束须分多批对称张拉，每批张拉束按照先顶板束后底板束、先长束后短束的顺序张拉，顶板束与底板束在箱梁横断面上都应均匀对称的组合配对。

(3) 预应力张拉机具应与锚夹具规格配套使用，千斤顶与压力表应配套校验，以确定张拉力与压力表读数之间的关系曲线，压力表精度不宜低于 1.5 级；校验千斤顶用的试验机或测力计的精度不得低于 $\pm 2\%$ 。

(4) 预应力张拉机具应经常维护、定期校验。当张拉机具长期未使用时，使用前须全面进行校验。校验期一般为：使用超过六个月或 200 次应重新校验；在使用过程中出现异常现象应重新校验；弹簧测力计校验不宜超过二个月。

(5) 预应力张拉程序： $0 \rightarrow$ 张拉初应力 ($0.1 \sigma_{con}$) \rightarrow 张拉力控制应力 $\sigma_{con} \rightarrow$ 持荷 5 分钟 \rightarrow 锚固；预应力张拉全部为应力应变双控。张拉控制应力及引伸量均已在图纸中标注。以千斤顶油泵读数为准，钢绞线引伸量作为校核，设计引伸量与实际引伸量差值小于 6%。

(6) 图纸中张拉控制应力为锚下控制应力，张拉前应对锚圈口及孔道摩阻损失进行测定，实际张拉时应在锚下控制应力的基础上补充考虑锚圈口摩阻损失后对千斤顶油表控制荷载进行调整。

(7) 预应力钢束张拉完毕，必须及时压浆。预应力管道采用真空辅助压浆技术，所采用的压浆工艺应确保管道压浆密实。水泥浆强度不小于 50MPa，要求添加专用真空压浆剂。压浆完毕，经检查后随即布筋，立模浇筑封锚混凝土，以防锚具锈蚀。

1.7.5.9 桥面系及附属设施施工

1、伸缩缝

(1) 伸缩缝安装施工是采用先做桥面铺装后安装伸缩缝的工艺。伸缩缝应由专业队伍精心安装，伸缩缝安装时的宽度，应根据安装时的温度根据施工图要求进行修正。

(2) 伸缩缝横向与防撞栏杆相接处，伸缩缝向上弯起嵌入现浇防撞栏杆内以防止雨水漏出。

(3) 碳纤维应选用不大于 12k (1k=1000) 的小丝束聚丙烯睛基 (PAN 基纤维)，不得使用大丝束纤维。

(4) 碳纤维混凝土其他有关的要求按《公路桥梁加固设计规范》(JTG/T J22-2008) 执行。

2、桥面铺装

混凝土梁桥面铺装采用 80mm 厚 C40 钢筋混凝土调平层+桥面防水层+60mm 厚中粒式沥青混凝土（AC—20C）+40mm 厚沥青玛蹄碎石混合料（SMA—13，SBS 改性）。浇筑钢筋混凝土铺装层前，应对混凝土桥面按施工结合面要求进行处理，使桥面板表面平整、粗糙、干燥、整洁、无浮渣等残留物。

3、支座垫块

为确保所有支座均水平搁置，施工时应应对上下垫块（预埋钢板）精确施工，保证其水平度及高度的准确性。支座标高应符合设计要求，四角高差不大于 2mm，以保证支座水平。

4、桥面排水

为防止垃圾进入混凝土泄水口及管道，在施工时必须做好防护措施。

1.7.5.10 预埋筋（件）

(1) 避雷接地、电气接地装置

本工程桥梁处于空旷地带，经常会遭遇雷击，因此需采取避雷措施。将桩基、墩台、上部结构的主筋，形成导电通路。本桥避雷接地与电气接地共用整个导电通路，导电电阻小于 1 欧姆。导电通路的位置应用标记注明。接地装置的具体要求详见电气专业相关图纸。

(2) 箱梁及桥面系内预埋筋（件）

预埋筋（件）主要有：栏杆预埋钢筋、伸缩缝预埋件、桥面泄水孔预埋件、照明系统预埋件、夜景灯饰预埋件、监控系统预埋件、道路标志预埋件。

(3) 台身、墩身沉降、水平位移观测点预埋筋（件）

施工中应仔细复核测量位置，并应采取可靠措施，防止在混凝土浇筑过程中，预埋筋（件）移位。

(4) 施工预埋件

施工预埋件应可拆除，施工完成不能拆除的埋件应经设计单位同意，并应采取防腐蚀措施。

1.7.5.11 其它注意事项

1、施工单位应对设计文件认真研究，对图纸中提供的坐标、标高、钢筋明细、结构相关几何尺寸及地勘情况进行详细复核，一旦出现疑问，及时向设计单位反馈，没有明确前不得施工。

2、除本施工图设计说明及施工图中提出的特殊质量要求外，其它施工质量和精度应符合《公路桥涵施工技术规范》（JTG / T F50-2011）和《城市桥梁工程施工与质量验收规范》（CJJ2--2008）等相关规范的要求，并从严控制。

3、不得在桥上敷设污水管、压力大于 0.4MPa 的燃气管和其他可燃、有毒或腐蚀性的液、气体管。条件许可时，在桥上敷设的电信电线、热力管、给水管、电压不高于 10kV 配电电缆、压力不大于 0.4MPa 燃气管必须采取有效的安全防护措施。

4、过桥燃气管压力不大于 0.4MPa，并符合《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）。管道位置应在条件允许下与随桥敷设的其他管道保持最大间距，并且与其他可燃管道至少保持净距 1 米。专业施工单位应严格遵照《城镇燃气设计规范》要求对过桥燃气管进行保护。

5、电力与通讯管等均在桥梁两侧的人行道板下过河，要求过桥时采用钢套管保护以保证安全。

6、本桥桥下台前设置游步道，游步道结构需与桥台基础同步施工，严禁桥台完工后，再在台前开挖。

7、本桥桥梁除了顶底板与腹板、顶底板与横梁设置了倒角，腹板与横梁亦设置了倒角，倒角尺寸详见图纸，不得遗漏。

8、景观小平台与箱梁横梁一体成型，可在横梁钢束张拉并封锚后再浇筑，但钢筋必须预留。景观小平台外观曲线圆滑，必须采用钢模精加工制作。

9、河道内施工，必须严格落实《嘉兴水利局关于三元路工程水土保持方案报告表的批复》（嘉水许<2017>8 号）相关要求。

1.8 附属工程

1.8.1 道路照明

1、概况及照明

三元路属于城市次干路，按照《城市道路照明设计标准》（CJJ45-2015），次干路的平均亮度为 $1.5\text{cd} / \text{m}^2$ ，亮度总均匀度大于 0.4，平均照度为 20lx，照度均匀度大于 0.4，眩光限制阈值增量大于 10%，LPD 小于 $0.8\text{W} / \text{m}^2$ 至，支路的平均亮度为 $0.75\text{cd} / \text{m}^2$ ，亮度总均匀度大于 0.4，平均照度为 10lx，照度均匀度大于 0.3，眩光限制阈值增量大于 15%，LPD 小于 $0.5\text{W} / \text{m}^2$ ，本次设计均满足要求。

本工程以 10kV 进户电缆头为界，电缆头以上部分（含电缆头）由当地电力部门实施，电缆头以下部分属本设计范围。

2、供配电

本次工程照明设备属三级负荷，电源引自新建箱变。

3、照明设计

(1) 布灯方式：三元路、闸前街均采用双侧对称布灯的照明方式，三元路灯杆间距平均 30m，闸前街灯杆间距平均 35m，路灯布置于道路两侧人行道内，灯杆中心距离车道边缘石 0.5m；局部间距视道路具体情况作适当调整，以道路桩号为参考点，详见“路灯平面设计图”。

(2) 路灯：三元路采用 150W 单臂 LED 灯，灯具高度 10 米，臂长 1.5 米。闸前街采用 60W 单臂 LED 灯，灯具高度 10 米。光效不小于 100lm/W，LED 灯具色温在 3500K~4000K 左右，功率因数需达到 0.95 以上。每灯配熔断器做单灯保护，所有路灯灯头附件内置。LED 器件及模块的 L70 寿命不应低于五万小时；控制装置在三万小时，使用寿命期间内失效率不应超过 5%；LED 灯具的系统寿命不应低于三万小时。路灯灯具效率不低于 70%，且应满足规范 CJJ89-2012 第 8.1.9 条的要求。

(3) 照明供电与控制：

本工程照明设备总容量约为 18.06kW，考虑到监控，夜景照明等其他用电，本次设置一套 125KVA 箱变，电源由新建箱变引至路灯控制箱，配电方式采用放射式。路灯控制采用手动和智能相结合的控制方式，具体制作由厂家提供。

(4) 其他

1) 电缆：箱变至路灯控制箱的电缆采用 YJV-0.6/1-4x50+1x25，路灯照明控制箱引出路灯干线采用 YJV-0.6/1-4x25+1x16。道路段：人行道和绿化带采用 PE75 电力管保护，埋深 0.5 米；过道路时采用 SC80 镀锌钢管保护，埋深 0.7 米；各路口预留预埋两根 SC80 镀锌钢管保护，埋深 0.7 米。桥梁段：人行道板下及防撞墙采用 PE75 电力管保护，采用具体数量详见工程材料表。

2) 路灯安装：路灯安装时按 A、B、C 三相顺序跳接，以保证三相基本供电平衡。

3) 接地系统：路灯控制箱设置接地系统，路灯接地采用 TN-S 系统，并在各个灯座基础用 <50x5x2500 的热镀锌角钢作接地极就地重复接地，单灯及控制箱重复接地电阻不大于 10 欧姆，联网后整个接地系统任一点接地电阻不大于 4 欧姆，否则需补打接地极。灯杆、灯具、电气设备金属外壳，外露金属构件等不带电金属物件均需与 PE 线可靠连接。

4) 本次设计箱变部分仅设计箱变系统图及订货图，具体深化设计由当地供电部门实施。

5) 本次设计灯具立面仅为示意，具体样式由业主确认。

1.8.2 监控工程

1、监控系统

系统由监控中心和外场设备两部分组成，外场设备包含道路的监控设施，在控制中心内进行系统整合。本道路交通监控系统通过路口监控模式，即路口信号控制、监视、超速违法检测和闯红灯违章检测等，达到交通有序并具有良好的服务水平。

2、监控措施

(1) 交通流数据采集

在信号灯控制平交路口的各进口道设置检测线圈，检测交通量，并为信号灯控制等提供依据。

(2) 道路交通状况图像采集

在平交路口设置摄像机，全方位实时监视路口交通运行状况，一般 1 个路口设置 1 套。

(3) 闯红灯电子警察

闯红灯电子警察检测系统：路口各个方向均安装闯红灯电子警察，采用视频触发方式，通过信号灯信号联动，前端采用高清网络摄像机作为图像采集单元，采用高清摄像机抓拍，将道路特征数据直接叠加到图片中。

(4) 信息传输方式

数据和图像传输至路口，再采用多路复用光端机传输到控制中心。数据信息主要有：闯红灯电子警察信息、信号控制机信息（代为传输）等。视频传输的信息主要有：交通监控的图像等。

(5) 供电电源

道路路口监控采用就近照明配电箱供电电源，通过地面管道敷设至地面的监控设备处。

(6) 通信工程

通信系统包括视频、数据传输设备，监控光缆和监控管道。

光缆主要为视频和数据传输提供介质，视频和数据在各信号灯路口集中后通过复用光端机租用社会光纤传到交警监控中心。道路管道在路口设置口字形管道，全线单侧敷设 2 根 Φ 75PE 管，管道接续采用手孔井来实现。

1.8.3 交通设施

1、交通标志

道路交通标志是用图形符号、颜色和文字向交通参与者传递特定信息，用于管理交通的设施。交通标志主要包括警告标志、禁令标志、指示标志和指路标志等四类标志。

(1) 设置原则

1) 交通标志以确保交通畅通和行车安全为目的。应结合道路线形, 交通状况, 沿线设施等情况根据交通标志的不同种类来设置, 以利于向道路使用者提供正确, 及时的信息。通过交通标志的引导, 顺利、快捷地抵达目的地, 不发生错向行驶。

2) 交通标志的设置应进行总体布局, 防止出现信息不足或过载现象。对于重要的信息应给与重复显示的机会。

3) 交通标志的设置应充分考虑道路使用者的行动特性, 即充分考虑在动态条件下发现、判读标志和采取行动的时间和前置距离。

4) 交通标志应在车辆行进正面方向最容易看见的地方。

5) 同一地点需要设置两种以上标志时。可以安装在一根标志杆上, 但最多不超过四种。应避免出现互相矛盾的标志内容。标志牌在一根支柱上并设时, 应按禁夸、指示, 警告的顺序, 先上后下, 先左后右进行排列。

(2) 沿线交通标志设置

1) 主要共杆标志设计

(a) 限速标志, 禁停标志, 非机动车指示标牌与信号灯或路灯共杆;

(b) 人行横道标牌、残疾人专用设施标牌、线形诱导标牌与人行信号灯共杆;

(c) 交叉路口标志, 注意行人标志, 路口识别标志, 单行标志共杆;

(d) 指路牌设置 3 组透光灯, 车道牌设置 2 组投光灯。

2) 主要标志位置设置

(a) 信号灯杆: 设置在出口道机非分隔带或人行横道附近, 以能够清晰判读为原则;

(b) 车道划分牌: 设置于停车线上游 70-80m 附近;

(c) 指路标牌: 车道指示牌上游 80-100m 附近。

(3) 交通标志设施要求

1) 标志板底板设计

标志板底板采用牌号为 2024、T4 状态的硬铝合金板制作。铝合金板材的抗拉强度不小于 289.3Mpa, 屈服点不小于 41.2Mpa, 延伸率不小于 4%~10%。大型标志的板面结构, 宜采用挤压成型的铝合金板拼装。标志板厚度见下表:

标志名称		铝合金板(单位:mm)
警告标志	小型	2.0
禁令标志	小型	2.0
指示标志	小型	2.0
指路标志	大型	3.0~3.5
	小型	2.0~3.0
辅助标志		1.5

版面反光材料的选择，既要考虑各类反光膜的反光特性，使用功能、应用场合和使用年限，又要考虑版面中内容不同部分区别明显。这样才能使版面的交通信息在夜间有较好的视认效果。本次设计标志牌反光膜均采用 GB/T18833-2012《道路交通反光膜》V类反光膜。反光膜竖向不得拼接，横向 1.2m 宽度以下的不得拼接。为保证交通标志有效使用寿命，反光膜应具有至少 10 年的使用寿命，10 年内的逆反射系数不应低于初始规定值的 80%。并能书面提供反光膜的长期保用合同 10 年的有效期。反光膜光度性能不应低于下表规定：

V类反光膜

观测角	入射角	最小逆反射系数 $R_A / (cd \cdot lx^{-1} \cdot m^{-2})$									
		白色	黄色	橙色	红色	绿色	蓝色	棕色	荧光黄绿	荧光黄	荧光橙
1°	-4°	120	90	42	18	12	5.0	4.0	96	72	36
	15°	72	54	25	11	7.2	3.0	2.4	58	43	22
	30°	45	34	16	7.0	5.0	2.0	1.0	36	27	14

2) 指示、禁令标志尺寸直立杆采用 $\Phi 800$ ，悬臂杆采用 $\Phi 1000$ ，警告标志尺寸直立杆采用 $\Phi 900$ ，悬臂杆采用 $\Phi 1100$ ；悬臂式标志应采用框架式结构形式，标志板背面不应裸露；其他标志的标志板背面为漆黑色。标志杆件的外观颜色为黑色亚光色（C90M78Y55K71 或 R5G20B38）。交通标志（除反光膜）的设计年限应不小于 20 年。

3) 大型指路标志、分道标志杆悬臂杆长度按乔木灌木盼。乔木绿化的，标志内侧边缘离标志杆的距离应在 4m 以上；灌木绿化的，标志内侧边缘离标志杆的距离应在 2.5m 以上，设置距离以不影响标志视线为准。

4) 混合车道车道牌不标地名、路名；

5) 路名，地名均需地名办审核验收后报支队备案。

(4) 标志版面设计

标志底板应使用铝合金板制作；标志底板面积大于等于 4.5m^2 时，厚度应不小于 3mm ，面积介于 $1\text{m}^2\sim 4.5\text{m}^2$ 之间时，厚度应不小于 2mm ；面积小于等于 1m^2 时，厚度应不小于 1.5mm 。

2、交通标线

道路交通标线是由标划于路面上的各种线条、箭头、文字、立面标记、突起路标和轮廓标等所构成的交通安全设施。交通标线的作用是管制和引导交通。按功能可分为三类：指示标线、禁止标线和警告标线。

(1) 设置原则

1) 车道分界线用断线区分各车道。在交叉路口停车线前、人行横道前用实线，以禁止变更车道。灯控路口纵向标线实线除机非线外采用振荡标线。

2) 人行横道线：路段上的人行横道线应选择行人交通汇合处设置，设置方向一般与道路垂直。交叉口处人行横道线一般布置于停车线前不小于 1.5m 处，以使行人最快通过为原则。

3) 停车线：交叉路口、人行横道前均应设置停车线。

4) 在一定地点表示指路、指示、禁令、警告内容的路面标志符号、文字，均配合标志牌设置。

5) 交叉口导流线主要用于过宽，不规则或行驶条件比较复杂的交叉路口。应根据具体交叉路口的设计情况设置。

6) 在设有左转专用信号的主要交叉口，根据信号特征，在不妨碍直行车辆正常行驶的条件下，设置左转弯待转区。左弯待转区设于左转专用车道前端，伸入交叉口内。

(2) 沿线主要交通标志标线设置：

1) 中心单黄线：单线宽度 15cm 。

2) 人行横道线：宽度为 5m 。线宽参照现行规范。

3) 停车线：距人行横道线 2m ，线宽参照现行规范。

4) 公交专用道标线，公交停靠站标线。

交通标志、标线的设置方法及规格参照现行《道路交通标志和标线》(GB5768-2009)以及具体设计方案。

(3) 交通标线设施要求

1) 标线漆划应按设计图先用常温标线漆划，经交警设施部门确认后再进行一次热熔标线漆划：

2) 分道标志应设置在距停车线 70 至 80m 处，指路标志应设置在距分道标志 80 至 100m 处，相互间不遮挡；不设分道标志的，指路标志应当距停车线 70 至 80m 。

3)灯控路口纵向标线实线除非机线外采用振荡标线:

3、杆件结构

(1) 主要结构材料

1)标志板底板采用牌号为 2024、T4 状态的硬铝合金板制作。铝合金板材的抗拉强度不小于 289.3Mpa, 屈服点不小于 41.2 Mpa, 延伸率不小于 4%~10%。所有标志牌底板(铝板)均不得拼接, 标牌面积在 1 平米(含)以下的铝板厚度采用 1.5 毫米, 1 平方米(不含)至 4.5 平方米(含)采用 2.0 毫米, 4.5 平方米(不含)以上采用 3 毫米。

2)标志牌反光膜均采用 GB / T18833-2012《道路交通反光膜》V 类反光膜, 反光膜竖向不得拼接, 横向 1.2m 宽度以下的不得拼接。

3)钢材(钢管、钢板、型钢): 材质为 Q345B, 质量符合《低合金高强度结构钢》GB / T1591 的规定, 厚度小于 16mm 的钢板抗拉强度设计值。

4)焊接材料

自动焊和半自动焊所采用的焊丝和焊剂, 应保证其熔敷金属的力学性能不低于《埋弧焊用碳钢焊丝和焊剂》(GB / T5293)和《低合金钢埋弧焊用焊剂》(GB / T12470)中的有关规定。

5)高强螺栓

各类外场杆件的穿线孔盖板必须采用防盗螺丝进行固定。

a)螺栓性能等级 10.9S 承压型高强度螺栓, 材质 20MnTiB;

b)质量标准应符合《钢结构用高强度大六角头螺栓》、《钢结构用高强度垫圈》、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》的规定。

C)承压型高强度螺栓抗拉强度设计值 500kN / m, 抗剪强度设计值 310kN/m, 联结副表面抛丸除锈, 除锈质量等级要求达到 Sa2(1 / 2)级标志, 摩擦系数 0.45。

6)、普通螺栓

a)材质: Q235 钢材须保证抗拉强度、伸长率、屈服点、冷弯试验四项要求。

b)规格: 普通螺栓采用《六角头螺栓 C 级》, 性能等级 4.6S, C 级 1 型, 《六角头螺母》。

(2) 结构构造、制作

1)、施工遵循的主要规范、规定: 《钢结构工程施工质量验收规范》、《建筑钢结构焊接技术规程》。

2)、结构构造、制作

a)本工程除加劲板采用角焊外, 钢构全部要求采用相贯对接焊, 焊缝高度同板厚。

b) 焊接质量的检验等级：构件主材的对接焊缝，其焊接外观检查及无损检验应符合二级质量标准；其他焊缝按三级质量标准控制。

c) 构件的放样应按施工图的图形和尺寸绘出 1:1 大样，并制作样板和样板核对无误后，方能进行批量制作。

d) 钢材加工前应新矫正使之平直，以免影响制作精度。施焊前应严格检查焊接部位的组装和表面清理的质量。对非密闭的隐藏部位应按设计要求进行除锈，涂漆处理后方可新组装。

e) 不应在焊缝以外的母材上打火引弧，焊接完毕后，必须用火焰切除被焊工件上的引弧，引出板和其他卡具，并沿受力方向修磨平整严禁用锤击落。

f) 施焊时应选择合理的焊接顺序，以减少焊接变形和焊接应力。减少焊接变形还可采用反变形措施；减小焊接应力还可采用预热，锤击和整体回火等方法。

g) 因焊接而变形的构件，可采用机械（冷矫）或在严格控制温度的条件下加热（热矫）的方法进行矫正。

（3）涂装

1)、在喷涂防锈涂料前，必须将构件表面的毛刺，铁锈，油污及附着物清除干净，使钢材的表面露出银灰色，除锈质量等级要求达到 Sa2(1 / 2) 级标准《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分》(GB / T8923. 1-2011)。

2)、钢材经除锈处理后应立即清理表层锈垢，并采用镀锌处理，干膜厚度：主构件不小于 60um，其他构件不小于 40um。

3)、面漆采用金属漆二度，表面油漆颜色为青黑色（由厂家提供色板进行选择）。

4)、标志杆件热镀锌后涂双组份丙烯酸漆（耐候性），颜色漆为古铜色。

5)、钢结构在使用过程中应定期进行油漆维护。

（4）结构安装

1)、构件在厂内完整焊接及油漆，现场进行拼装。

2)、构件运输过程中要妥善绑扎以防止变形和损伤。

3)、结构安装前应对构件进行全面检查，如构件的数量、长度、垂落度、安装接头处螺栓孔之间的尺寸是否符合设计要求。

4)、在安装钢柱前应检查柱脚锚栓之间的尺寸，露出基础顶面的尺寸，基础顶面的标高是否符合设计要求，以及柱脚锚栓的螺纹是否有损伤（基础施工时注意保护）。

5)、结构吊装时，应采取适当措施，防止产生过大的弯扭变形。

6)、当结构就位完毕后，应及时安装支撑和其他联系构件，保证结构的稳定性。

7)、施工单位可选用合适的吊装方案，将有关构件组合成安装单元。在地面进行现场组装后整体吊装，以减少高空现场组装量。

8)、高强螺栓的施工要求：

a)为了使构件紧密地结合，在连接处构件接触面上严禁有电焊，气割污点，毛刺等不洁物。

b)安装前，将螺栓和螺母配套，并在螺母内涂抹少量矿物油。

c) 高强螺栓应采用钻成孔，连接处构件接触面应采用喷砂处理。

1.8.4 无障碍设施

人行道结构采用花岗岩或高湖石，按照国家行业标准《城市道路和建筑物无障碍设计规范》（JGJ50-2001），本工程进行无障碍设计，具体范围包括：人行道、人行横道、渠化岛、公交车站人行道、公交车站等部位按标准设置盲道，路口设置供盲人和方便乘轮椅者的盲道及无障碍坡道。各种路口必须设置缘石坡道，根据路口型式正确选用坡道形式。缘石坡道分为单面坡和三面坡，本设计一般采用单面坡缘石坡道，型式根据设置地点选择方形、长方形或扇形，坡道下口宽度一般大于2m，坡度 $\leq 1:20$ ，高出车行道路面不大于2cm。

盲道的位置和走向以方便视残者安全行走和顺利到达无障碍设施位置为目的。盲道按作用分行进盲道、提示盲道，盲道的位置一般在人行道绿带边0.5m处，设置宽度为0.4~0.6m。提示盲道设在行进盲道的起、终点、人行横道入口和转弯处。

1.8.5 桥下慢行系统

由于三元路穆湖溪桥的设立，穆湖溪东侧原有绿化慢行系统打断，为确保慢行系统的连贯性，在桥梁桥台靠河侧设置游步道沟通慢行。穆湖溪西侧考虑远期景观布局，预留桥下游步道沟通慢行系统。

由于穆湖溪桥梁底标高约2.0m，周边地坪标高约2.0m，为确保游步道净空2.2m，游步道净宽2.5m。为满足以上要求游步道须下挖，桥下阴影部分采用平坡，桥外以坡道1:12（满足残疾人使用）与地面游步道接顺。断面结构采用U型槽，C30钢筋砼结构，抗渗等级P6，顶面高出现状防洪堤约20cm，以防止雨水漫进。地基处理暂按高压旋喷桩处理考虑。

考虑到施工过程中可能会因为施工造成现状堤岸破坏，西侧游步道要求远离防洪堤线至少5m，由于距离河岸较近，且通道低于河道常水位（常水位约1.0m），因此通道长期处于水压差下，通道须考虑防水设计。东侧游步道线形离现状防洪堤线较近，施工期间须对现状防洪堤先拆除再修建，修建防洪堤采用浆砌块石直立挡墙结构，根据地勘地基土为淤泥质土

层，故挡墙基础下考虑采用高压旋喷桩进行地基加固处理。另外，新建防洪堤侵入现状穆湖溪约 3m 左右，须得到相关水利部门的同意。

1.8.6 桥梁上下慢行系统互通设施

苏州塘桥横跨京杭运河，为更全面的满足周边地块行人及非机动车辆与桥梁的慢行系统沟通，拟在桥梁北侧运河两岸各设置人行楼梯供行人上桥及非机动车辆推行。桥梁南侧在运河两岸各桥头堡，内设升降电梯及人行楼梯供游客及非机动车上桥。确保在电梯进行期间，游客及非机动车均可通过人行楼梯上桥。

桥头堡包括两栋桥头堡，功能为地面和桥梁人行道之间提供竖向交通，东岸和西岸各设置一幢桥头堡，东岸和西岸的桥头堡的平面、造型互为镜像。桥头堡的首层为地面层、桥面层为桥梁人行道层，其他层为楼梯平台和结构计算需求，没有实际功能。东桥头堡层数为 2 层，构筑物高度为 12.275 米，西桥头堡为 3 层，构筑物高度为 13.275 米。

1.8.7 驳坎工程

为配合桥梁建设，原河道需要部分改线，具体如下：

秋泾桥港主桥处：拆除驳坎 73.76 米，新建 100 米。穆湖溪桥处：拆除 26.24 米，新建 55 米。

1.8.8 景观工程

1、桥梁上部绿化

桥梁上部采用花箱对匝道和护栏进行景观美化，可种植月季、云南黄馨、菊花类植物，并采用自动滴灌系统。

高架桥梁的上部采用绿化槽，且将防撞护栏、外挂装饰板、绿化槽、高架路灯以及四者结合、互为利用的做法，形成了高架桥梁景观的一个有机整体，成为高架桥的一道特色风景线。设计植物品种选用云南黄馨、绣线菊等抗性强的植物品种为主。

2、桥侧绿化

穆湖溪西岸原有部分滨河景观，本次桥梁建设后进行景观恢复，沿河游步道在桥下贯通，并设置路口广场连接现状滨河游步道，整体景观与现状景观相协调。

秋泾桥港桥下同样通过桥下园路贯通，周围采用绿化恢复。

3、桥梁下部空间

桥下分为文化体验区、滨水活动区，满足科普、寓教、休闲娱乐多方位需求。

桥下空间的营造主要通过特殊构筑物和小品雕塑等组成。

桥墩：通过浮雕和绿化覆盖为主，可适当结合构筑物。

夜景灯带：位于高架桥梁外侧底部，主要考虑其立面效果，以及桥下观景。灯带采用直线光源形式，结合虹彩的主题，形成丰富的空间感受。

小品雕塑：地面活动空间设置特色灯具、小品、浮雕、户外家具等。

桥下绿化：桥下空间多为阴暗空间，日照不足，需以喜阴植物为主，同时具有防尘降噪美化环境的作用。主要选择了适合桥下种植，能抵御汽车尾气等污染，且较宜养护管理的品种。种类主要有：八角金盘（高架下最适宜生长的植物）、熊掌木、小叶栀子、小叶蚊母、洒金珊瑚、海桐、凌霄、五叶地锦、金叶大花六道木、地中海荚蒾、花叶洛石等。整体形式采用自然曲线式布置，以形成流畅大气的景观效果。

植物长期受尾气污染，容易造成长势不良、死株等情况，设计在选用抗性强的植物品种的同时，提出对种植土的设计要求，以保证植物能获得优良的土壤环境，促进生长。

种植土层厚度要求：

植被类型	草本花卉	草坪地被	小灌木	大灌木	浅根乔木	深根乔木
土层厚度	30	30	45	60	90	150

4、防撞护栏和声屏障

高架桥防撞护栏采用简洁的形式处理，主要注重与高架整体景观的协调，例如与高架墩型采用相同的弧形处理方式，形成体系化。另外，在高架桥靠近建筑时，采用声屏障将道路噪音对建筑内生活人群的影响减至最低，声屏障的形式，同样利用简洁的形式与高架桥整体景观和谐、统一。声屏障常用机构有直立型、直弧型、大弧型、T型、全封闭型等，屏体主要分透明型和不透明实版型。针对三元路道路噪声治理的特点，声屏障推荐使用泡沫铝声屏障。对于居住等建筑予以噪声防护，在桥面高度低于建筑窗户的路段设置防噪声屏，防噪声屏高2.5~3m。

第二章 施工部署及现场施工组织管理机构

2.1. 施工管理机构

为保证本段工程安全、顺利、按期完工，按照建设单位招标要求，结合本工程特点，我公司组建高素质、高水平的项目经理部。在施工中坚持科学管理、严密组织、精心部署，确保总体施工目标的实现。

本工程实行项目法管理，由施工经验丰富的工程技术人员和管理人员，组成精干、高效的项目部，同时配备指挥得力、效率高、应变能力强的项目班子，成立“嘉兴市三元路(建国北路-东方路)建设工程（EPC）总承包项目经理部”。项目经理部下设五部二室，即：施工质量部、物资设备供应部、安全管理部、市场经营部、财务部、办公室和试验室。

工程现场管理机构的指挥系统以项目经理部决策层、管理层为主。为确保本工程各项管理目标和服务目标的实现以及确保本工程施工技术的先进性和可靠性、确保为业主奉献出精品工程。

项目经理部全权负责组织施工生产，内外协调等。按照根据施工图纸及施工组织设计设置相应施工队伍。

2.2. 施工管理机构的运作

1、项目经理部的施工负责人由一名具有与本工程类似施工经验丰富的一级注册建造师担任，负责施工生产的组织、指挥及协调工作。

2、项目经理部的施工技术负责人、副经理兼施工员、质量员、安全员、材料员、资料员按各自分管责任，指派经验丰富的人员参加，并具有相应的中、高级职称。

3、公司各职能部门积极参与工程施工，协调公司范围内各专业人员，满足工程需要。

4、实施本工程的作业队伍为我公司下属项目的施工队。进场的施工人员近年来参与了多项大型市政工程施工，而且这些工程与本工程均有相似或相同之处，现场施工经验丰富，有能力安全、快速、高效、优质、按期完成本工程的施工任务。施工人员均处于待命状态，一旦中标，可立即投入现场施工，并由各项目施工队组成现场作业队伍，实施本工程项目各个工序施工任务。

2.3. 施工管理机构的管理职能分工

1. 项目施工负责人

负责领导和管理项目经理部开展工作，主持编制项目管理方案，确定项目管理的组织与方针，对工程的进度、质量、安全、成本、文明施工及环境保护等全权负责，满足合同的各项要求。

确定项目经理部组织管理机构人员构成，制定项目经理部规章制度，明确相关人员的职责，全面组织道路、管道以及专业管线等项目的开展和协调工作。

接受业主、监理、上级、社会各方的指导与检查，并全面负责。

与业主及监理单位保持密切的联系，及时解决施工过程中出现的各种问题，加快施工进度，确保工程按期完工。

领导项目部的生产经理、总工程师、总经济师和各部门开展业务工作，对项目经理部的建立、完善、实施具有决策权及责任。

2. 项目副经理兼施工员

在施工负责人的领导下，全面组织现场施工生产，负责工程总体部署，总体计划的管理，协调各部门的关系，合理组织生产。

参与制定项目经理部的质量方针和目标，组织实施质量管理体系。

负责本工程的组织、管理、生产，符合施工方案实施的要求，做好与邻近道路、管线接口的协调工作。

负责工程合同管理、物资管理、设备管理和分供方的评审工作。

负责项目经理部的安全生产活动，加强对职工的环保意识教育，负责建立项目部的安全生产和环境保护的管理组织体系。

负责施工现场的标准化管埋，负责调控项目经理部的计划进度、实际进度，确保工程如期完工。

负责最终交付后的服务管理工作。

3. 项目施工技术负责人

在项目施工负责人的领导下，负责建立项目质量管理保证体系，并进行质量职能分配，落实质量责任制，对工程质量管理负全面技术责任。

负责制定、审批施工组织设计、特殊技术施工方案及不合格品的处置，监督纠正和预防措施的执行。

负责本项目关键技术难题的科研攻关工作，积极进行新工艺、新术的研究和实施，不断提高工程质量。

与业主、设计、监理等单位保持密切的联系，进行有关工程信息的沟通，在施工中贯彻落实业主、设计、监理的要求与指令。

负责对特殊工种岗位培训及考核工作。

负责竣工验收、竣工资料的审查上报和保修期的施工服务。

4. 施工质量部

负责项目工程的进度计划的编制及实施，对施工实施动态管理，落实项目的进度计划，按工程实际情况不断调整安排具体实施内容，以保证总进度计划的落实。

在项目副经理兼施工员的领导下，负责施工过程中的各项管理工作，根据工程进度计划，合理组织施工，确保施工质量和施工进度。

负责专业分包方施工能力评价的信息汇报，对专业分包方在施工过程中的监督检查。

负责不同阶段施工场地和临时堆料场地的协调和管理，有序地组织平面、立体的各种材料和设备运输、堆放等工作。

负责现场施工安全，落实各项安全制度，定时检查现场施工安全情况。负责特殊工种的安全培训，持证上岗。负责制定实施机械安全措施，临时用电安全措施等。负责安全管理及工伤事故处理工作。

负责施工过程的文明施工和环境保护的管理。

负责贯彻执行有关质量管理的法令、法规和制度，对工程项目实施全过程控制、检查和监督工作。

严格抵制无质保资料证明和不符合技术规范指标的材料、设备进入施工现场。

严格按照质量保证体系标准和规范对工程质量进行管理。负责对分部分项工程及最终产品的检验，参与质量的检查验收工作，独立行使施工过程中的质量监督权。

强化施工现场的环保意识，积极作好土方开挖、管线施工、混凝土浇筑等对周边环境有影响工序的防护工作。参加对质量事故的调查分析，作好记录并检查落实整改情况。

负责项目有关技术管理工作的实施，组织图纸会审与交底工作。编制审定重点部位的施工方案，特殊工序的施工方案技术措施。负责对工程竣工资料审核、组卷。

负责工程测量的交桩、放线、复核等，严格按照图纸及相关精度要求实施工程测量工作。

完成测量内业资料的编制，保存测量记录，负责项目竣工测量工作。负责检测、试验和测量仪器的保管工作，并保证未经检验的仪器不准在项目工程中使用。

5. 物资供应部

负责施工材料的采购、供应、管理工作，提供相应的质量证明。

负责施工过程中材料和周转料的调配。

负责对材料的标识管理和搬运、储运工作。

负责施工机械使用和租赁管理，按计划进行机械的平衡调度，检查各施工队机械设备的使用管理。

负责制定落实机械设备的大、中修计划，保证机械完好率。

负责自有及外租机械设备的管理工作，并负责机械设备分供方的评审评价工作。

6. 市场经营部

负责签订合同，负责项目合同的管理，负责项目竣工结算。

负责工程量的统计报表工作。

负责工程中的洽商记录，设计变更的核算报价工作，监督合同的履行情况。

负责年、月报以及工程款的核对，并作好阶段性的结算工作。

7. 财务部

负责财务管理和全面核算，作好成本分析计算，为项目经理提供决策依据。

作好成本管理，加强经济核算，严格资金管理和有效使用。

根据项目工程的预、结算，负责工程款的支取工作。

负责工程款的管控，作好拨付工作。

8. 项目办公室

在项目施工负责人领导下，负责协调项目部内各职能部门及专业施工队间的日常管理工作。

负责组织、监督全面管理体系的实施。

确定项目经理部内部管理流程，制定各自的岗位责任制。

负责生活区的管理，努力建设文明生活驻地；负责施工人员的日常生活管理

负责项目部的内外往来文件，确保饮食安全；负责行政工作的管理，严格执行有关管理办法及劳动纪律。管理工作。拟编并审核外报文件。做好日常文件的整理存档工作，及时处理失效文件。

做好对外的联络工作，负责用户来信、来访的接待与处置工作。

9. 安全管理部

积极宣传、贯彻国家、交通部和上级有关工程安全、质量、环保的方正、政策、法律规范和各项制度，并对整个项目工程进行监督检查和检验评定。

负责编制项目施工组织计划、安全措施、应急预案、参与工程难题的研讨。

按照“四不放过”的原则组织对各类安全、质量事故的调查、处理。并及时上报。

定期组织召开安全质量分析会，解决工作中出现的问题。（5）负责按照“工程规范”、《验收标准》检查工程安全质量，使施工安全质量一直处于受控状态。

负责 QC 小组注册、登记，检查指导其活动。推荐 QC 小组成果材料。

2.4. 施工组织

本工程总体实施计划的部署综合考虑了其道路、雨污水管道、桥梁等施工内容及工程质量、工期要求、安全文明施工以及关键技术控制等诸多因素。

由于在施工过程中难免会受到前期动迁、交通及现场施工条件的影响，部份项目的施工可在具体实施阶段作适当的调整，我们将严格根据业主要求，克服各种不利因素的影响，合理调节和合理投入，确保工程总体满足业主要求。

成立项目经理部，并尽快完成临时设施建设，调运机械进场，做好开工前的各项准备工作。根据本工程的施工组织，为确保工程质量和工期要求，将投入足够施工机具同时进行施工。通过合理施工安排，以关键工序为主导，及时插入次要工序，保质高效完成本工程施工任务。本工程考虑的项目阶段划分如下：

- 1、工程开工后，首先清理场地、修筑临时便道、搭建现场生产生活临时设施。
- 2、办理与建设单位的交桩交点手续，保护好控制桩点，进一步进行工程细部的测量工作。
- 3、施工范围进出口安装交通疏解标志牌，施工地面标线，进行施工围挡。
- 4、桥梁部分：基坑开挖和支护、地基处理、桥台、桥墩、梁等混凝土浇筑和沟槽回填等。
- 5 道路和排水等管道部分
 - (1) 拆除地面障碍物，平整场地，清理渣土、杂填土等不适宜材料。
 - (2) 排水等管道沟槽开挖、管道安装、检查井砌筑、闭水试验和土方回填。其他管道按照设计和规范要求实施。
 - (3) 回填路基填料，分层夯填至设计标高。
 - (4) 分层摊铺压实道路结构水泥稳定碎石底基层和基层。
 - (5) 安砌道路附属路缘石和人行道方砖。
 - (6) 统一进行道路面层摊铺施工；沟槽开挖和支护、地基处理。
- 6、进行工程收尾工作，清理场地，进行工程验收。

第三章 施工总平面布置

3.1. 施工平面布置

根据施工现场情况，统一对施工现场的平面布置进行规划，做到布置合理，层次分明，材料、机具停放有序，整个场容场貌良好，确保施工现场有条不紊。在施工区域设置施工告示牌。

本工程的施工平面布置详见施工平面布置图，施工进场后可根据现场情况进行调整。

3.2. 临时设施

在三元路与月波路交叉口东北侧，建临时用房作为项目部和监理工程师的办公用房。在三元路与月波路交叉口西北侧搭设临时工棚作为钢筋等材料加工场所。

3.3. 临时供电

建筑工地临时供电是为施工提供必要的动力、照明能源，是施工正常进行的重要保障。本工程考虑设置两台变压器，一台变压器安装在项目部内，保障项目部和钢筋加工用电。另一台装在苏州塘东侧光明街施工范围内，确保现场桥梁施工用电。从该临时用电变压器上引出总配电箱用于各座桥梁施工，采用架空线，下设分配电箱，确保施工机械设备的用电。根据本工程的特点，对临时供电作如下考虑：

电量：本工程申请的施工用临时变压器，项目部的变压器供电总容量 $P=200\text{KVA}$ ，光明街的变压器供电总容量 $P=250\text{KVA}$

电源：设两台临时变压器，一台变压器安装在项目部内，另一台装在苏州塘东侧光明街施工范围内，现场桥梁的施工用电，采用架空线路引至各处。

配电线路的布置：根据现场情况，设两只总配电箱，各操作面和施工点从总配电箱再增设分配电箱，线路一律采用空中架设，施工现场临时用电必须采用 TN-S 系统实行“三级配电、三级保护”，临时施工采用电缆引用，灵活移动，确保施工机械的正常运转。

应急：为防止桥梁钻孔灌注桩施工过程中突然停电，而影响混凝土施工质量，本工程计划备用发电机二台用于应急，平时主动与当地供电部门联系或收看、收听市区停电预告，以便调整施工部署。

3.4. 临时供水：

包括生产、生活、消防用水。

向当地自来水厂申请接入自来水(请业主协调)，主要用于生活饮用，接入点一般考虑设

置在项目部临时设施处，采用枝状自来水管网布置。

生产用水主要考虑施工中混凝土和砂浆的搅拌、混凝土的养护，如河道水经检测合格（饮用水标准）符合《公路桥涵施工技术规范》中第 10.2.19 条要求，施工用水可直接抽取使用，以节约自来水资源。否则采用自来水。

3.5. 交通组织方案

组织好交通是工程顺利进行的关键，我们将严格执行公共安全行业标准《道路作业交通安全标志》（浙公交 1999-43 号）。

组织好交通是工程顺利进行的关键。施工区域沿线设置标语和警示牌，提醒行人注意安全，尽量快速通行。夜间应准备充足的照明，并设有警示红灯，提醒过往行人避免发生意外。还需做好安全警示及专责值班工作。夜间准备充足的照明，并设有警示红灯，提醒车辆、行人避免发生意外。并在该区域做好宣传工作。施工阶段，搞好场地卫生和灰尘飘扬的管理，夜间施工尽量降低噪音。

在整个施工过程中充分考虑施工高峰时期材料运输，并尽可能保证沿线居民的及车辆正常通行。施工中数量大的材料进出施工区域、土方运输，尽量避开高峰人流，充分利用夜里车辆、行人较少的时间施工，加快进度，尽量减少对交通和周边居民的影响。

第四章 施工总进度计划及保证措施

4.1. 工期目标

建设周期 700 日历天。（包括设计和施工阶段，计划竣工日期为 2019 年 9 月 27 日）。工程将采用分段流水作业，确保在要求工期内完成。详见施工进度计划表。

4.2 工程进度控制计划

1、进度控制流程

工程部对工程进度进行总控制，在工程部安排工程师专职负责进度计划的管理和协调工作。各分包单位也应安排专人协助总包管理该分包单位的进度计划。由于工程头绪繁多，各单项工程及工种多有穿插，安排合理则相互促进，反之则相互制约。因此，要使总目标与分目标明确，长目标与短目标结合，以控制性计划为龙头，支持性计划为补充，为控制提供标准。

本工程主要由总控制计划，工程各阶段计划，月计划、周计划、专项工程计划、资源控制计划和专业控制计划（月计划、双周计划）等多种计划组成的计划体系。

2、健全计划制度

根据合同工期和阶段目标由总包经理部编制总控制计划和“阶段”计划，计划上报业主、监理和设计方，同时转送经理部有关部门及各分包单位。

各分包单位根据总控制计划编制本单位控制计划和更为详细的月计划。各分包单位根据月进度进一步细化成包括本周及下周的双周计划，每月上报总包，由总包审查汇总后报业主方、

监理并转发给各配合分包单位。进入机电安装阶段后，总包经理部的工程部根据总控制计划和月计划督促机电分包单位编制机电计划，汇总后报总包经理部工程部和业主机电部。为做到计划编制标准化、正规化，要求各分包单位的月度、周等计划格式，包括纸张、字型大小，计划内容和粗细程度按总包规定的样本统一。统一标准的计划便于装订和比较。通过每月的进度情况分析 & 进度跟踪图检查计划执行情况，通过调度会等形式督促改善。每一战役性总结都要对计划工期完成情况进行评比并与奖励挂钩。

3、计划分级管理

工程计划采用分级管理，形式如下：

(1) 工程的计划管理将采取：总进度计划控制、工程各阶段计划控制、各专业分包和专项发包单位计划控制、月度计划以及周计划控制等五个级别的多级管理方式，以土建为主，机电为辅，专业分包及专项发包为补充互相配合。

(2) 总承包单位负责制订计划管理制度，根据合同和业主要求制定总控制计划和阶段计划。督促、检查分承包单位按总控制计划和战役计划的要求编制自己的计划，并将分承包单位计划收集审查。对各分承包计划有矛盾或不符合总计划之处协调修改，汇总后报送业主、监理、上级和各有关部门。通过周计划、月度计划的跟踪，在每周调度会上对计划执行情况进行监控。

(3) 分承包单位负责根据总承包单位制定的总控制计划和阶段计划编制自己的周、月计划，并将周、月计划细化成短期计划。根据计划进行人员、机械、材料的组织调整，保证周、月计划的实现。

4、按阶段组织进度控制的“战役”性计划

为对进度计划全过程进行有效控制，项目将制定若干阶段性计划，由对分段计划的控制达到对全过程进行控制的目的。用“战役”性的形式组织分段计划的实施，使总包单位各部门和各分包单位进入临战状态，激发各参加单位的竞争意识，使其高度重视该计划的“关门”时间，目标明确，保证周、月计划的实现。

4.3. 工期保证措施

1、“战役”性计划的控制措施

“战役”性计划按动员、实施、总结三阶段进行控制。动员阶段主要是制定计划，和各参加单位签订责任状，责任状中有对本“战役”的总工期要求，还有根据业主合同工期提出的分项工程工期要求。通过责任状的签订，落实合同工期及质量和安全的各项要求。实施阶段通过对月计划和周计划与战役计划的对比及时发现计划是否有拖期现象，通过调度会和现场巡察排除影响进度的障碍。

2、技术措施

(1) 组织流水施工，保证作业连续、均衡、有节奏。

(2) 缩短作业时间，减少技术间隔的技术措施。

(3) 采用先进的施工方法、工艺和高效的机械设备。

(4) 用计算机编制网络计划，可用控制计划经细化生成月计划，用月计划细化生成周计划，各参建单位可通过计算机网络或U盘来交换、修改、合并或拆分计划、可以很方便地对计划进行修改、计算和优化。

3、经济措施

- (1) 合同中明确规定，工期提前给予奖励。
- (2) 合同中明确规定，对拖延工期给予罚款，收赔偿金，直至终止合同等处罚。
- (3) 提供资金、设备、材料、加工订货等供应时间保证措施。
- (4) 及时办理工程预付款和进度款支付手续。
- (5) 加强索赔及反索赔管理。

4、合同措施

(1) 加强合同管理，加强组织、指挥、协调，以保证合同进度目标的实现。 b、严格控制合同变更，对各分包方提出的工程变更和设计变更，总承包单位应配合工程师严格审查，而后补进合同文件或协议中。

(2) 加强风险管理，在合同中充分考虑风险因素及其对进度的影响处理办法等，尽可能采取预控措施，减少风险对进度的影响。

4.4. 进度协调管理

本工程各专业施工队伍多，在计划的实施过程中，由于多种因素影响，将会产生不协调的活动。为此，总承包单位必须协调各分包施工队伍进度之间的关系和矛盾，确保进度全部目标的实现。

1、进度控制的协调管理

计划、统计人员密切协作，通过现场统计日报和周报，将实际进度与计划进度相比较，在结构施工阶段每月进行一次进度跟踪分析，并把跟踪结果通报各有关单位。

每个调度人员都有明确的岗位，对自己管片内发生的问题全面负责，发现问题及时处理。

通过总体调度会、专业调度会、与业主方及监理的协调会协调各方面的关系，通过会议纪要确定由何人何时解决何问题。并在下次会议中检查落实情况。

编制计划（特别是总控制计划）时必须对施工方案有所了解，对各专业的施工计划进行综合协调。计划人员与技术、机电及专业分包单位协商。

2、施工进度计划的调整

通过检查分析，如果发现原进度计划已不能适应实际情况时，为了确保进度控制目标的实现，就必须对原进度计划进行动态调整。

(1) 调整的方法：

组织搭接作业或平行作业。

压缩关键工作的持续时间这一方法不改变工作之间的先后顺序关系，通过缩短关键线路上工作的持续时间来缩短工期。

（2）组织措施

增加施工工作面，组织更多的施工队伍。

增加每天的施工工作时间，必要时采用三班制。

增加机械设备、物质的投入。

（3）技术措施

改进施工工艺和施工技术，缩短工艺技术间隔时间。

采用更先进的施工方法或方案。

采用更先进的施工机械设备，提高劳动生产效率。

（4）经济措施

实行包干奖励，完善激励机制。

（5）进度控制具体方法

在施工过程中，我单位将对分包单位采用目标管理方法和网络计划技术控制方法，实现进度控制。

①目标管理方法

根据确定的总进度目标，阶段性目标，采取有效的措施，确保进度目标的实现。

进度目标的实现，需要业主、监理单位、设计单位、总承包单位、各分包单位、当地建设主管部门等多家单位互相配合、协调，做到全员参与，人人有责。

对工程的现场条件、周围环境调查和考察，编制工程项目总进度计划，报监理单位和业主审批。

通过设计图纸协调组，与设计单位建立合作监督工作关系，确保设计进度能满足施工要求。

审核各分包单位及供应单位的进度控制计划，并在其实施过程中，通过履行总承包职责，监督、检查、控制、协调各项进度计划的实施。

采用实际进度与计划进度对比的方法，以定期检查为主，应急检查为辅，对进度实施跟踪控制，动态调整。

通过对各分包单位工程进度款申请签署意见反馈给合约财务部，对分包单位实行动态间接控制。

对阶段性进度控制目标的完成情况，进度控制中的经验作出总结分析，积累进度控制信息，使进度控制水平不断提高。接受监理单位、业主的施工进度控制管理。

②网络计划技术控制方法

网络计划技术控制方法是以编制的网络计划为基础，通过与实际进展情况的对比，以及有关的计算、定量和定性分析，确定计划完成的影响程度，预测进度计划出现偏差的发展趋势，从而达到控制的目的。②

编制施工阶段施工总进度计划。

施工进度的检查与监督。施工进度的检查与监督，贯穿于进度实施控制的始终。施工进度是进度计划实施情况信息的主要来源，又是分析问题采取措施完成既定计划的依据。施工进度的监督按以下几个方面进行：

跟踪检查施工实际进度：检查的内容：在进度计划执行记录的基础上，将实际执行结果与原计划的规定进行比较。比较的内容包括开始时间、结束时间、持续时间、逻辑关系、工作量、总计划、网络计划中的关键线路等。

整理统计检查数据：对收集的进度数据，按计划控制的工作项目内容进行统计，以相同的网络和形象进度，形成与计划进度具有可比性的数据。

对比分析实际进度和计划进度：将收集的资料和统计结果整理成与计划进度具有可比性的数据后，用实际进度与计划进度的比较方法进行比较分析。

采用的比较方法有：横道图比较法、前峰线比较法。

编制进度控制报告：将检查比较的结果，及有关施工进度现状，影响因素和发展趋势，预防措施，以简明扼要的书面报告形式，提供给进度职能负责人，监理单位和业主，作为调整进度，核发工程进度款的依据。

施工进度检查结果的处理：进度偏差较小且不影响总工期，在分析其产生原因的基础上采取有效措施，解决矛盾，继续执行原进度计划。或偏差较大，不能按原计划实现时，对原计划进行必要的调整。

第五章 劳动力配备计划

施工用劳动力的安排，根据本工程的特点：本工程安排道路、排水、桥梁等专业施工班组。

(1) 排水管道部分：工作内容：沟槽开挖、管道基础、管道铺设、现浇钢筋砼检查井、排水管做闭水试验、沟槽回填等施工。

(2) 道路部分：工作内容：路基平整压实、铺设塘渣、级配碎石垫层、铺设水泥稳定碎石基层、侧平石砌筑、摊铺沥青混凝土面层等。

(3) 桥梁部分：

下部：地基整平，桩基平台（水上平台）→ 钻孔灌注桩 → 混凝土承台基础 → 墩（台）身 → 墩（台）盖梁。

上部：现浇箱梁：场地平整、压实（采用 40cm 塘渣与 25cmC25 混凝土硬化）、水上采用支架桩（灌注桩）盖梁 → 搭设钢管支架平台（水上采用贝雷架搭设平台）→ 支架预压（箱梁自重的 1.2 倍）→ 钢筋制作 → 模板（支架）安装 → 混凝土浇筑 → 养护 → 预应力钢绞线张拉 → 孔道压浆。

桥面系：桥面铺装 → 栏杆安装（防撞栏杆浇筑）→ 人行道铺装。

第六章 现场投入主要机械设备及检测仪器

根据本合同段的工程数量和特点，我公司配备充足的工程机械和设备。落实工程各阶段所需各类 施工机械。按照机械设备使用计划，对所有机械及设备进行检修及调试，并定时保养，使其保持良好的待用状态。对工程中所用的各种计量设备送有关部门进行标定并取得合格证书。

拟投入本工程的市政施工机械设备有：回旋工程钻机两台、挖掘机四台、推土机一台、压路机两台、沥青混凝土摊铺机一台等。以上机械设备的配置可确保本工程施工的要求。详见主要施工设备表。

施工机械的调度原则：大型机械由项目经理根据施工作业计划统一协调，常用机械落实到各施工队和作业班组，有特殊情况上报项目经理部进行适当的调整。

第七章 主要材料、构配件供应计划

7.1. 物资供应

首先，工程物资采购是工程建设实施的重要输入条件，是实现项目计划的枢纽环节；其次，大多数类型项目的主要成本是通过设备和材料采购而发生的，特别是那些材料价值较大，占工程造价比重较大的工程。降低采购环节的费用是降低项目总成本的重要途径；第三，工程设备的技术水平和原材料的各种性能从根本上将影响整个项目的产出或运行水平，并最终影响项目的经济效益；第四，工程项目的动态性要求远高于普通制造业的要求，工程物资的采购面临的风险较大。工程通常金额较大、工期很长，外部环境非常复杂，任何一个供应商采购合同如果出现履约不及时或者质量、进度问题，都会对整个工程产生重大影响。

物资采购是创造利润的最佳途径，通过采购可降低整体项目执行成本。而且，项目采购还不单纯是个成本的问题，它也是企业提高项目质量、塑造自身核心竞争力、取得竞争优势的关键过程之一。采购环节是工程计划实施的一个承上启下的环节，无论工程计划如何完善、工程设计如何优化、所采用的施工技术如何先进，都需要采购活动来实现，采购过程需要遵守并保证进度要求，获得设计环节所预期的产品，为施工提供原料和设备等等。采购环节竞争性的增强可以节约预算成本，采购质量的提高可降低施工的成本。

工程总承包企业应对供应厂商进行资格预审，建立企业认可的合格供货商名单。采购工作应纳入设计程序。设计应负责请购文件的编制、报价技术评审和技术谈判、供货商图纸资料的审查和确认等工作。

7.2. 采购工作程序

(1) 采购工作应按下列程序实施：

①编制项目采购计划和项目采购进度计划。

②采购：

A 进行供货商资格预审，确认合格供货商，编制项目询价供货商名单。

B 编制询价文件。

C 实施询价和接受报价。

D 报价评审。

E 召开供货商协调会（必要时）。

F 签订采购合同（或定单）。

③催交：包括在办公室和现场对所订购的设备材料及其图纸、资料进行催交。

④检验:包括合同约定的前期、中期、出厂前检验以及其他特殊检验。

⑤运输与交付:包括合同约定的包装、运输、交货形态和交付方式。

⑥现场服务的管理,包括采购技术服务、供货质量问题的处理、供货商专家服务的联络和协调等内容。

⑦仓库管理(如有),包括开箱检验、仓储管理、出入库管理等内容。

⑧采购结束工作,包括订单关闭、文件归档、剩余材料处理、供货商评定、采购完工报告编制以及项目采购工作总结等内容。

(2)项目采购组可根据采购工作的需要对采购工作程序及其内容进行适当调整,但应符合项目合同要求。

7.3. 采购计划

(1)采购计划由采购经理组织编制,经项目经理批准后实施。

(2)采购计划编制的依据是:

①项目合同。

②项目管理计划和项目实施计划。

③项目进度计划。

④工程总承包企业有关采购管理程序和制度。

(3)采购计划应包括以下内容:

①项目概况

②采购原则,包括分包策略及分包管理原则,安全、质量、进度、费用、控制原则,设备材料分交原则等。

③采购工作范围和内容。

④采购的职能岗位设置及其主要职责。

⑤采购进度的主要控制目标和要求,长周期设备和特殊材料采购的计划安排。

⑥采购费用控制的主要目标、要求和措施。

⑦采购质量控制的主要目标、要求和措施。

⑧采购协调程序。

⑨特殊采购事项的处理原则。

⑩现场采购管理要求。

(4)项目采购组应严格按采购计划开展工作。采购经理应对采购计划的实施进行管理和监控。

7.4. 采买

(1) 采买工作包括接收请购文件、确定合格供货商、编制询价文件、询价、报价评审、定标、签订采购合同（或订单）等内容。

(2) 请购文件由设计负责编制，经项目控制人员审核，提交项目经理批准后组织采购。请购文件应包括以下内容：请购单；设备材料规格书和数据表；设计图纸；采购说明书、适用的标准、规范；其它有关的资料、文件。

(3) 采购组在工程总承包企业的合格供货商名单及业主推荐的供货商名单中选择确定项目的合格供货商。项目合格供货商应符合如下基本条件：

- ①有能力满足产品质量要求。
- ②有完整并已付诸实施的质量管理体系。
- ③有良好的信誉和财务状况。
- ④有能力保证按合同要求准时交货，有良好的售后服务。
- ⑤具有类似产品成功的供货及使用业绩。

(4) 询价文件由采买工程师负责编制，采购经理批准。询价文件分为技术文件和询价商务文件两部分。询价技术文件包括：设备材料规格书或数据表，设计图纸，采购说明书，适用的标准、规范，要求供货商提交供确认的图纸、资料清单和时间，其它有关的资料 and 文件。询价商务文件包括：询价函，报价须知，项目采购基本条件，对检验、包装、运输和交付的要求，报价回函，商务报价表及其它。

(5) 一般应在项目合格供货商中选择 3-5 家询价对象，经协调和确认后，发出完整的询价文件。

(6) 投标人应在投标截止日期前，将密封的报价文件送达投标地点。采购组应组织对供货商的报价进行评审，包括技术评审、商务评审和综合评审。必要时可与投标人进行商务及技术谈判并根据综合评审意见定标。

(7) 根据工程总承包企业授权，可由项目经理或按规定与供货商签订采购合同。采购合同应简明扼要、完整、准确、严密、合法。通常包括（但不限于）下列内容：

- A、采购合同；
- B、完整的询价文件及其修订补充文件；
- C、满足询价文件的全部报价文件；
- D、供货商协调会会议纪要（如有）；
- E、定标之前任何涉及询价、报价内容变更所形成的其它书面形式文件。

7.5. 催交与检验

(1) 根据设备材料的重要性的和一旦延期交付对项目总进度产生影响的程度，划分催交等级，确定催交方式和频度，制订催交计划并监督实施。

(2) 催交方式一般包括三种：驻厂催交、办公室催交和会议催交。关键设备材料应进行驻厂催交。

(3) 催交工作应包括以下内容：

①熟悉采购合同及附件。

② 确定设备材料的催交等级，制订催交计划，明确主要检查内容和控制点。

③要求供货商按时提供制造进度计划。

④检查供货商、设备材料制造、供货及提交的图纸、资料是否符合采购合同要求。

⑤督促供货商按计划提交有效的图纸、资料，供设计审查和确认，并确保图纸、资料按时返回供货商。

⑥检查运输计划和货运文件的准备情况，催交合同规定的最终资料。

⑦按规定编制催交状态报告。

(4) 物资采购部门应根据采购合同的规定制定检验计划，组织具备相应资格的检验人员根据设计文件和标准规范的要求进行设备、材料制造过程中的检验以及出厂前的最终检验。

(5) 对于有特殊要求的设备材料，应委托有相应资格和能力的单位进行第三方检验并签订检验合同。采购组检验人员有权依据合同对第三方的检验工作实施监督和控制。

(6) 物资采购部门可根据设备材料的具体情况确定其检验方式并在采购合同中规定。

(7) 检验人员应按规定编制检验报告。检验报告一般包括以下内容：

①合同号、受检设备材料的名称、规格、数量。

②供货商的名称、检验场所、起止时间。

③各方参加人员的姓名、职务。

④供货商使用的检验、测量和试验设备的控制状态并附有关记录。

⑤检验记录。

(8) 验结论。

7.6. 运输与交付

(1) 采购组应根据采购合同规定的交货条件制定设备材料运输计划并实施。计划内容一般应包括运输前的准备工作、运输时间、运输方式、运输路线、人员安排和费用计划等。

(2) 采购组应督促供货商按照采购合同规定进行包装和运输。

(3) 对超限和有特殊要求的设备的运输，采购组应制定专项的运输方案，并委托专门的运输机构承担。

(4) 对国际运输，应按采购合同规定和国际惯例进行，做好办理报关、商检及保险等手续。

(5) 采购组应落实接货条件，制定卸货方案，做好现场接货工作。

(6) 设备材料运至指定地点后，由接收人员对照送货单进行逐项清点，签收时应注明到货状态及其完整性，及时填写接收报告并归档。

7.7. 采购变更管理

(1) 采购组应建立采购变更管理程序和规定。

(2) 采购组接到项目经理批准的变更单后，应了解变更的范围和对采购的要求，预测相关费用和时间，制定变更实施计划并按计划实施。

(3) 变更单应填写以下主要内容：

①变更的内容。

②变更的理由及处理措施。

③变更的性质和责任承担方。

④对项目进度和费用的影响。

7.8. 仓库管理

(1) 项目部在施工现场设置仓库管理人员，在采购经理领导下负责仓库作业活动和仓库管理工作。

(2) 设备材料正式入库前，应根据采购合同要求组织专门的开箱检验组进行开箱检验。开箱检验应有规定的有关责任方代表在场，填写检验记录，并经有关参检人员签字。进口设备材料的开箱检验必须严格执行国家有关法律、法规及其采购合同规定进行。

(3) 经开箱检验合格的设备材料，在资料、证明文件、检验记录齐全，具备规定的入库条件时，应提出入库申请。经仓库管理人员验收后，填写《入库单》并办理入库手续。

(4) 仓库管理工作应包括物资保管，技术档案、单据、帐目管理和仓库安全管理等。仓库管理应建立“物资动态明细台账”，所有物资应注明货位、档案编号、标识码以便查找。仓库管理员要及时登帐，经常核对，保证账物相符。

(5) 采购组应制定并执行物资发放制度，根据批准的《领料申请单》发放设备材料，办理物资出库交接手续，确保准确、及时地发放合格的物资，满足施工和试运行的需要。

7.9. 集中采购的管理优势

集中采购就是集合和统一各种采购需求，形成一个大的采购订单，向多个供应商进行综合绩效考察、询价比较、择优采购，从而获得对采购物品的品质和供应商服务质量的控制，同时通过统一的采购、库存和结算控制，降低采购成本。它是现代制造业加强供应链管理的一个发展方向。是目前国际上大型企业普遍采取的降低成本，提高赢利能力，增强竞争力的重要管理措施。集中式管理模式不但有利于实现各个环节间的分工、协作、专业化，同时在整个集团资源的监控和整合方面也能发挥积极的作用。

通常可以从权力、资源和信息三个方面理解集中管理模式。

(1) 权力的集中监控，集团必须对下属公司或项目的经营情况进行集中监控，不能让下属公司或项目经营放任自由，这样才能及时发现问题，有效规避企业的经营风险。

(2) 资源的集中配置，它是增强企业整体的凝聚力和竞争力的关键，通过资源整合大型企业集团可以有效地获取协同效应，避免快速发展中潜在的各种问题和风险。集中式管理思想就是旨在进行集团的资源整合和优化，充分发挥集团企业规模化的优势。

(3) 信息的集中共享。信息共享是实现权利集中监控和资源集中配置的基础，如果各个成员的数据信息不能迅速传递和及时共享，就会形成一个个“信息孤岛”，集团组织也无法做出科学的决策。集中信息共享通过将这些“信息孤岛”连成一个有机整体，使管理人员可随时根据企业内外环境条件的变化及时掌握各种动态信息，从而迅速做出响应、及时决策调整，即让“正确的信息，在准确的时间和地点送给正确的用户，以便使用户做出正确的判断和决策”。

(4) 集中采购可以减少需求信息的失真，减少存货成本。对建筑业而言，集中采购可以汇集多个项目和多个承包商的物料需求，采购中心也可以发挥采购的规模效应，进行更为准确地订货及预测需求。集中采购至少有以下四大优势：

①机构精简，人力资源充分利用。建立采购中心实行集中采购，将原各基层单位的采购职能进行合并。组建一支专业水平高，整体素质好的采购队伍，将采购、供应与管理集于一体，机构大大减少，采购人员相对少而精。

②发挥大宗采购优势，提高经济效益。建立采购中心可以集中集团主要材料需求量和资金，依托集团的信誉和实力，通过大批量向建材生产厂家购买材料，获得低于出厂价的優惠，大宗产品甚至可以通过帮助生产商一起分析、研究降低成本的方法，如某公司总部对所需钢材生产厂的成本分析后，向其钢材供应商提出将钢材压延安排在电费最低价时段进行，从而大幅降低了钢材生产成本，因此获得了低于市场价的钢材。同时建筑集团经过长期的积累具有一定规模的标准化、程度高的基础设施(库房、货场等)和先进的设备(各种运输车辆、

吊装设备和装载设备), 总体实力 较强。实行集中采购, 这些有关的设施和设备才能得到充分的利用, 集团的整体优势就会真正发 挥出来, 这样就可以降低采购的成本。

③有利集团的廉政建设, 避免腐败行为发生。有利于确保材料的质量和工程质量。

④集中采购还能够实现最优的经济订货量

7.10 材料、机械 进场管理 本工程按照材料及机械计划编制分批进场, 并合理调配

(1) 钢筋: 经监理工程师批准和工地质检员检测合格;

(2) 商品混凝土: 考虑采用我公司生产的商品混凝土, 经业主批准;

(3) 水泥稳定碎石: 厂拌(外购), 经业主批准、政;

(4) 沥青混凝土: 考虑采用我公司生产的沥青混凝土, 经业主批准, 经监理工程师批准和质检员检测合格后使用。

第八章 主要分部分项施工方案及技术措施

第一节、施工准备

8.1.1. 施工动员

施工前召开动员大会，根据经营部的合同交底记录和施工图纸组织工程相关部门、人员、学习领会合同条款，熟悉了解工程特点、设计意图及施工重点、难点，统一认识、研究部署施工准备工作，明确项目管理、职责和人员分工，调动一切积极因素，优质、如期完成施工任务。

8.1.2. 现场组织

为使筹建与设计早日得以实现，将委派经验丰富，实力强的施工班组进驻现场，充分发挥企业精神，落实“三高工程”（高质、高速、高效）方针，按目标要求组织施工，全力以赴创一流工程。

本工程作为公司的重点工程，从公司内部抽调专业管理、技术骨干组建管理层，以公司的主要劳动人员为主要力量，迅速组建项目经理部，管理人员全部到岗，并按项目经理部要求和岗位职能着手抓紧做好施工前的一切工作准备。

严格执行 IS09002 质量保证体系，建立健全各项管理制度，施工图纸与会审制度、技术责任制度、技术交底制度、工程技术档案管理制度、材料、主要构配件和制品检查验收制度、材料出入库制度、机具使用保养制度、职工考勤和考核制度、安全操作制度、工程质量检查及验收制度、工地及班组经济核算制度。

8.1.3. 技术准备

全面熟悉设计文件、合同、规范、质量标准、验收方法及复核施工图纸，实地核对设计单位与业主的技术交底，根据核实的工程情况，制定实施施工组织设计，落实劳力、材料、机械设备、生产供应等工作。做好施工测量准备。

1、 测量人员及仪器的配备

(1) 人员配备：项目部内成立专业测量队，专业测量队对全项目测量工作负全责。测量人员 必须持证上岗、有丰富的工程测量施工经验。

(2) 各种测量仪器、工具均应按有关的质量管理规定，定期送有关部门进行检测，取得有关质检部门的合格证书后才能使用。使用过程中有关人员应经常对所用的仪器、工具进行自检、自校使之保持在良好的状态中。所使用测量仪器均需经过专业检测部门检定，且在有效期内，使用的仪器设立计量台帐。

2、测量控制网

施工前由测量人员利用全站仪对业主、测绘院提供的平面坐标点、高程点进行复测，并对场区内的现况地面标高统一复测。测量控制网的布设，根据业主所提供的测量控制点及国家的有关测量规范和有关的设计、施工规范的要求进行，以测量控制网作为该工程的平面、高程控制和施工测量放样的首级控制及依据。测量控制网报监理工程师批准后使用。建立场区平面控制网，目的主要是加密各高级导线点，以满足施工测量的平面控制的需要。控制导线网测设所用仪器为索佳 SET2010 型全站仪，其精度为测角精度 $\pm 2''$ ，测距精度：棱镜 $\pm (2\text{mm}+2\text{ppm}\times D)$ ，反射片 $\pm (4\text{mm}+3\text{ppm}\times D)$ 。施工测量平面控制网，导线技术指标按一级导线要求执行（即：导线边长 $\leq 300\text{m}$ ，方位角闭合差为 $10n^{1/2}$ ，相对闭合差 $\leq 1/15000$ ）。一般在道路起点沿道路方向左侧红线外利用全站仪布设一闭合导线，作为以后施工的首级控制点。高程控制与平面控制同步进行，待复测测绘院提供的高程控制点经监理工程师审批后，按二等水准技术要求将高程传至各个平面坐标点上。控制点的选择考虑便于长期保存，即要满足精度要求、分布均匀方便施工，还要考虑加密控制点的布设。对于重点平面控制点及高程控制点采用浇筑混凝土墩进行加固保护（混凝土墩深 1m ，长和宽各 0.6m ），并设立警示牌，临时水准点要选在牢固且不易破坏的地方。控制点每月进行复测一次，遇有特殊天气，过后加测一次，检查控制点的变化情况，如有异常及时予以调整或平差。

3、施工放样测量

(1) 控制中线施测方法：在测量控制网点上采用一方位、一距离的极坐标法或交会法等测量方法测定其中线及有关点位的正确位置，再用偏角法或其它测量方法贯通全线进行检查。确定其正确无误，符合规范及设计施工要求后，报送监理工程师复核。根据设计图纸和所提供的各种有关资料及要求，在测量控制网及中线的基础上进行测定。

(2) 各种标高测量，根据设计图纸及有关资料要求，在四等水准网的基础上进行测定。

(3) 各种施工放样、标高测量，均应符合有关的规范及设计施工要求，进行三级检查管理，最后由监理工程师复核后才能进行下道工序的施工。

(4) 施工过程中保护好各种有关的测量点，并经常进行检查，如发现测量网点及其它测量点有变动或下沉，应及时进行检测、分析。

(5) 路基施工时，用线路高程控制点在路基外侧实测高程控制木桩，每 10m 设置一桩，路基的填、挖及各层结构施工时，以高程控制木桩为依据，复杂地段进行加密。高程控制木桩定时复测。

(6) 中线控制点，一般应从平面控制点直接放样。如平面控制点间距较长时，在中间适当位置加放支点，加放支点时应用双极坐标串测。所加支点，每站测角时应采用全圆观测法，内外角各观测两测回，结果取中数，距离在同一站上观测四次取平均数。

(7) 中线控制点一般控制线路的整桩号，桩号间距直线上不大于 100m，或者桥梁的桩位。中线控制点采用极坐标法放样，测设完毕后，将其中联成附和导线形式的线路中线，并进行线路中线测量。线路中线用全站仪施测，左右角各观测两测回，左、右角平均之和与 360° 较差应小于 5，在不具备通视的地段，按上述办法分段测设，但在恢复通视后，按上述操作过程将分段线路联测，以确保全线贯通的准确性。线路中线联测完毕后对中线控制点采用严密平差，各相邻点间纵横向中点差不超过：直线：纵向为 $\pm 10\text{mm}$ ，横向为 $\pm 5\text{mm}$ 。曲线：纵向为 $\pm 5\text{mm}$ ，曲线段小于 60m 时横向为 $\pm 3\text{mm}$ ，大于 60m 时横向 $\pm 5\text{mm}$ 。

根据规划院放出的中心线控制桩及水准点放样定位。组织技术人员按设计中心线控制桩加桩及引桩，引桩应设在管道施工无影响的一边。

核对永久水准点，建立临时水准点，临时水准点每 100m 左右设置一个。埋深不能小于 1m，外围应做护栏和标记。做好测量记录，并及时将测量成果报送监理，请求复核。

8.1.4. 物资准备

本工程投入的工程物资和施工设备数量、规格、型号多样，将根据工程需要陆续进场。目前公司的大部分设备均已保养完好，处于待命状态。根据工程要求，可迅速调至工地。

8.1.5. 施工进场队伍

投入本工程的施工队伍按任务区分和进度安排陆续进场，进场后由项目经理部统一安排，并进行施工交底和文明施工教育，使队伍尽快投入施工。

第二节 管道工程

8.2.1. 管道工程

玻璃钢夹砂管施工流程：沟槽开挖→中粗砂基础→管道安装、管道接口→检查井砌筑（预制井安装）→闭水试验→沟槽回填。

承插式钢筋砼管开槽施工流程：挖土——（沟槽支护）——砼垫层——C25 钢筋砼基础——安管——管座——接口——检查井砌筑——闭水试验——沟槽回填。

管道方包施工流程为：挖土（沟槽支护）——10cm C15 素砼垫层——20cmC25 钢筋砼基础——安管——接口——四周 20cmC25 钢筋砼方包加固——检查井砌筑——闭水试验——沟槽回填。

8.2.2. 测量定位

进场后熟悉图纸，了解设计平面位置和各相关标高，根据规划院放出的中心线控制桩及水准点放样定位。组织技术人员按设计中心线控制桩加桩及引桩，引桩应设在管道施工无影响的一边。

核对永久水准点，建立临时水准点，临时水准点每 100m 左右设置一个。埋深不能小于 1m，外围应做护栏和标记。

施放施工边线，应根据实测地面高程计算出槽深、上口宽度，用白灰放出管道和检查井的开槽边线。

当挖土距设计槽底约 20cm 时，应测基础上平桩，沿管线每 5m 设一个，控制清底标高；下管前应复测一次管基高程；回填前应对管底标高进行复测，测点距离为 10m，并做记录作为竣工测量记录。

凡测放的桩位和标高，各施工段应做到有放必复，避免因测量误差而返工，影响工程的进展。测放的中心桩和引测的水准点应以书面形式交请监理工程师复测认可，方可在施工时应用。相邻的临时水准点，应经常校核，发现超标误差后，应及时汇报监理工程师，不得擅自改动。

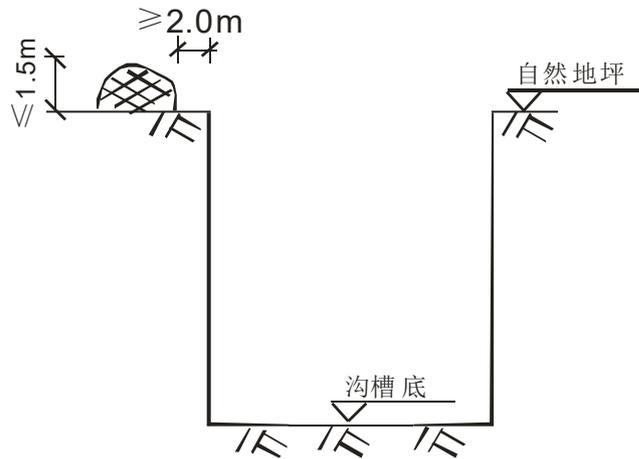
8.2.3. 沟槽开挖、基坑支护

本工程管道埋设，采用开槽埋管法施工，沟槽挖土拟采用反铲式挖掘机挖土，人工修整基底。

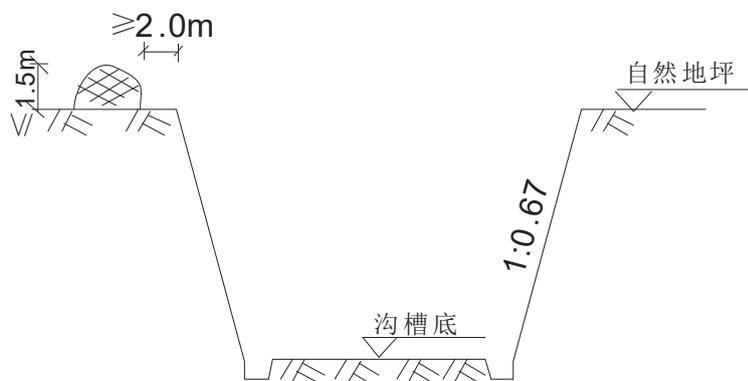
雨水管道沟槽深度平均在 2.50m 左右。污水管道沟槽深度在平均 2.80m 左右。当沟槽深度小于 1.5m 时，采用直槽开挖；当沟槽深度大于 1.5m 时可采用放坡开挖，放坡系数根据土

质情况一般采用 0.33，若土质不好采用稀列板撑支护。当沟槽深度超过 3.0m 时采用钢板桩支护。

当沟槽开挖深度 $< 1.5\text{m}$ 时，采用直槽开挖；当 $1.5\text{m} <$ 沟槽开挖深度 $\leq 3.0\text{m}$ 时采用 1:0.67 放坡大开挖。



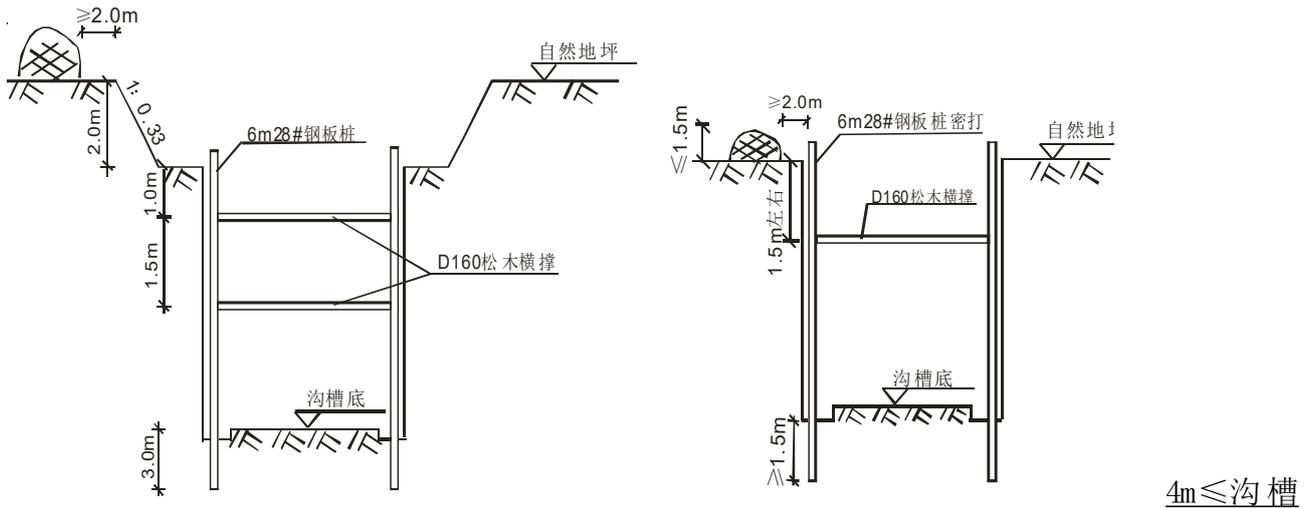
沟槽开挖深度 $< 1.5\text{m}$ 采用直槽开挖断面示意图



$1.5\text{m} <$ 沟槽开挖深度 $\leq 3\text{m}$ 采用放坡开挖断面示意图

当 $3\text{m} <$ 沟槽开挖深度 $\leq 4\text{m}$ ，可采用一步槽，采用 6m 钢板桩密打支护，D16cm 新松木横撑。

$4\text{m} \leq$ 沟槽开挖深度 $< 5\text{m}$ 时，可采用二步槽下部钢板桩支撑上部大开挖。槽底宽度取管道外径+两边各 60cm 工作面。上部开挖 2.0 米深按 1:0.33 放坡，留 1m 工作面；下部采用 6m 钢板桩支护，用 28# 槽钢，纵向每米 3 根，入土约 3m，采用两道横撑用 $\Phi 16\text{cm}$ 新松木，第一道设于工作面下 1m 处，再下 1.5m 设第二道横撑。



开挖深度 $< 5\text{m}$ 时的钢板桩示意图 $3\text{m} < \text{沟槽开挖深度} \leq 4\text{m}$ 时的钢板桩示意图

槽底高程允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。

槽底中线每侧宽度不小于规定。

沟槽边坡不陡于规定。

8.2.4. 沟槽开挖注意事项

沟槽挖土做到以下几点：挖土须严格控制标高，防止超挖或扰动基底面，挖至槽底标高以上 20cm，再用人工挖除、修整槽底，边挖边修，并立即进行基础施工。槽边堆土高度不大于 1.5m，距沟槽边的距离不能小于 2m。严禁只在一侧堆土。

支撑的施工要点及注意事项：需支撑的沟槽，应随沟槽的开挖及时支撑，雨季施工不得空槽过夜；撑木、撑板必须互相贴紧固定牢靠，并应经常检查，发现松动应及时加固；挖槽与支撑应交替进行，每次交替的深度宜为 0.8m 左右。

沟槽内要及时排水，避免基坑积水浸泡地基土。本工程拟采用明沟排水，从槽壁、槽底渗出的地下水，经排水沟汇集到集水井，由水泵排出槽外。沟槽开挖到接近地下水位时修建集水井和安装水泵，当挖深接近槽底时，将排水设在槽底一侧，排水沟断面一般为 $30 \times 30\text{cm}$ ，并以 3~5% 的坡度坡向集水井。集水井与沟槽之间设进水口，进水口两侧用木板或蒿芭支护，集水井可采用钢筋混凝土管，并在井底铺级配砂石，以免井底管涌。

管道施工期间，对临近基坑已有的建筑物及各类管线应采取有效的保护加固措施。对地下管线和各种构筑物应尽可能临时迁移，如无法移动，必须挖出使其外露，并采取吊托等加固措施，应对挖土机司机作详细交底，如确实无把握应改为人工开挖。挖土机挖土时应设专人指挥，维持现场施工安全。

8.2.5. 铺管

A、玻璃钢夹砂管铺设

玻璃钢夹砂管及基础采用铺 20cm 中粗砂垫层。

玻璃钢夹管基础宽度与槽底同宽，基础应夯实，表面平整。管道基础的接口入应预留凹槽以便接口操作，接口完成后，随即用相同材料填筑密实。

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、橡胶圈等作一次外观检查，发现有问题的管材、管件均不得采用。

管节现场搬运一般可用人工搬运，搬运时必须轻抬轻放。严禁管材在地面上拖拉。

下管可用人工进行，由地面人员将管材传递给沟槽底施工人员。对大开挖沟槽，也可用非金属绳索系住管身两端，保持管身平衡匀速溜放，使管材平稳地放在沟槽内，严禁将管材至槽边翻滚入槽内。起重机下管时，应用非金属绳索扣系住，严禁串心吊装。

安装一般由下游往上游进行。

玻璃钢夹砂管接口采用橡胶圈柔性接口，安装时承口内壁及橡胶圈外圈均需涂润滑剂（橡胶圈、润滑剂均由管道生产厂配套供应），技术指标参照《玻璃纤维增强塑料夹砂管》（GB/T21238-2007）。

管道接口后，应复核管道的高程和直线使之符合设计要求。

管道与窰井的连接：管道与窰井的连接采用短管，管道承口应排在检查井的进水方向，管道插口应排在检查井的出水方向。窰井砖墙短管外露部分宜小于 600mm，管筋位于砖墙部分砂浆应饱满，以防接缝处渗水。

防止浮管措施：雨季施工应采取防止管材漂浮的措施。可先回填到管顶以上大于一倍管径的高度。当管道安装完毕尚未还土而遭到水泡时应进行管中心线和管底高程复测和外观检查，如出现位移、漂浮、拔口现象，应返工处理。

B、拖拉管施工

三元路接光明街污水管 W1'-W2' 采用拖拉法施工，长 59m，管材为 dn400PE100 实壁管，接口为热熔焊接口。

拖拉管施工又称水平定向钻施工，是非开挖敷设地下管线技术的一种。使用水平定向钻机进行管线穿越，一般分为二个阶段：第一阶段是按照设计曲线尽可能准确的钻一个导向孔；第二阶段是将导向孔进行扩孔，并将产品管线沿着扩大的了的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。其主要施工工艺流程为：施工准备→导向孔施工→反拉扩孔、成孔→牵引管道→砌检查井→验收→清场。

1)、工作坑施工:

每段拖拉管施工需要挖掘 2 个工作坑, 即入口工作坑和出口工作坑, 均采用机械挖掘、密扣钢板桩支护。

入口工作坑用于检测钻杆的钻进角度和旋转扭动等工作状态, 一般在钻机前面 6~10m 处挖掘, 尺寸为 1.5m*6m, 挖深由地面渐变到预定深度。施工工序为: 破除路面 →打钢板桩支护 →挖土 →清运余泥 →工作坑围蔽。出口工作坑是回拖时提供排水管入洞的工作坑, 其尺寸和施工方法与入口工作坑相同。

2)、管道连接

本工程选用热熔焊接方式。使用该方法连接时, 采用热熔对接焊机, 具体步骤如下:

(1)待接管材置于焊机夹具上并夹紧;

(2)将管材待连接端清洁干净, 然后铣削连接面, 若连接端不干净, 则易产生漏水现象。

(3)校直两对接件, 使其错位量不大于 2mm;

(4)放入加热板;

(5)加热完毕, 取出加热板;

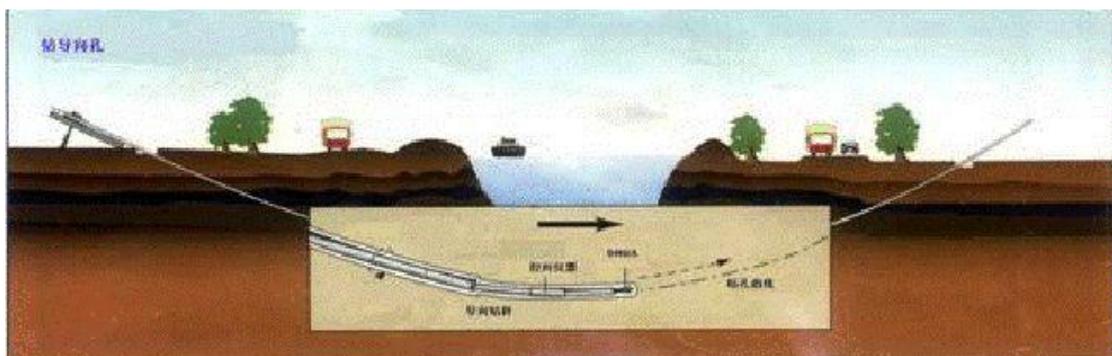
(6)迅速接合两加热面, 升压至熔接压力 30Pa 并保压冷却;

(7)热熔完成。

3)、钻导向孔

钻机被安装在入土点一侧, 从入土点开始, 沿着设计好的线路, 钻一条从入土点到出土点的曲线, 作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

根据穿越的地质情况, 选择合适的钻头和导向板或地下泥浆马达, 开动泥浆泵对准入土点进行钻进, 钻头在钻机的推力作用下由钻机驱动旋转 (或使用泥浆马达带动钻头旋转) 切削地层, 不断前进, 每钻完一根钻杆要测量一次钻头的实际位置, 以便及时调整钻头的钻进方向, 保证所完成的导向孔曲线符合设计要求, 如此反复, 直到钻头在预定位置出土, 完成整个导向孔的钻孔作业。



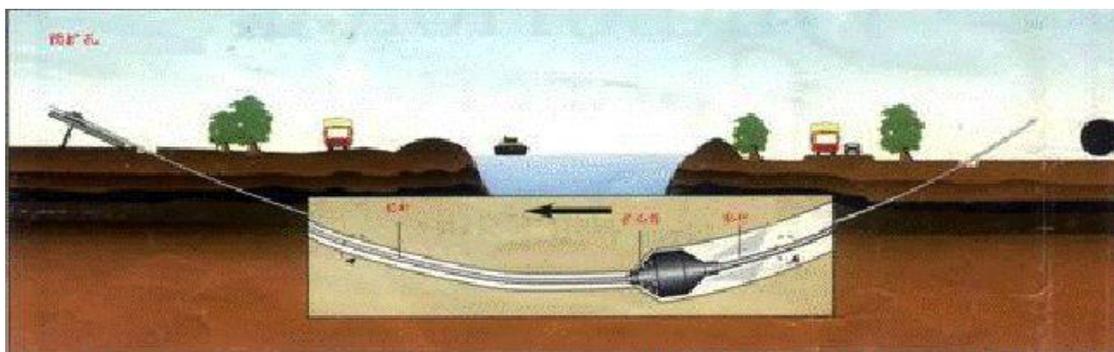
钻进操作的注意事项：1、钻杆的上、下接头应对正边缓慢给进动力边慢转上扣不得拧得过紧。2、不允许使用弯曲和有伤的钻杆。3、钻进速度不宜过快，应根据地层条件合理调定给进力。4、造斜顶进时，每次顶进尺度控制在 0.5m 左右为好，曲线要缓。5、钻杆内不得进脏物，以免堵塞钻头喷嘴。6、当机油压力报警指示灯亮时说明油压不正常，要进行检查。7、当机油堵塞报警指示灯亮时要更换机油滤芯。8、改变水泵排量时先摘开离合器，不得带速换挡。9、在水泵较长时间不工作的情况下应将其变速箱挂空档，然后合上离合器，以保护分离轴承。10、按规范开动钻机后不要马上用全负荷钻进，而应先进行试运转，待确定各部分运转正常后方可开始钻进。

钻头位置监测：钻机配有一手持步履跟踪式导向仪，用以确定钻头位置及各项数据，监测钻头是否偏离设计轨迹。在造斜段钻头每钻进 10cm 就测一次钻头的位置，在平敷段则每隔 20cm 监测一次。如果发现偏离轨道，就通过调整钻头斜面的方向进行纠偏，但纠偏不能太急（应该在几根钻杆长度内完成纠偏），也不要过度。

4)、回拉扩孔

钻头到达出口工作坑后钻进工作完成，但是孔径还没有达到敷设要求，因此需要采取多次扩径，直至扩孔到预定孔径。具体操作为：卸下钻头，在钻杆尾端连接回扩头，开动钻机旋转、回拉扩头进行扩孔。回拉过程中须不断加接钻杆（始终保持钻杆不能没入孔洞中），扩头回拉到达接驳坑后卸下的回扩头，再在出口工作坑的钻杆尾端接上大一号的回扩头，如此扩孔到预定孔径。

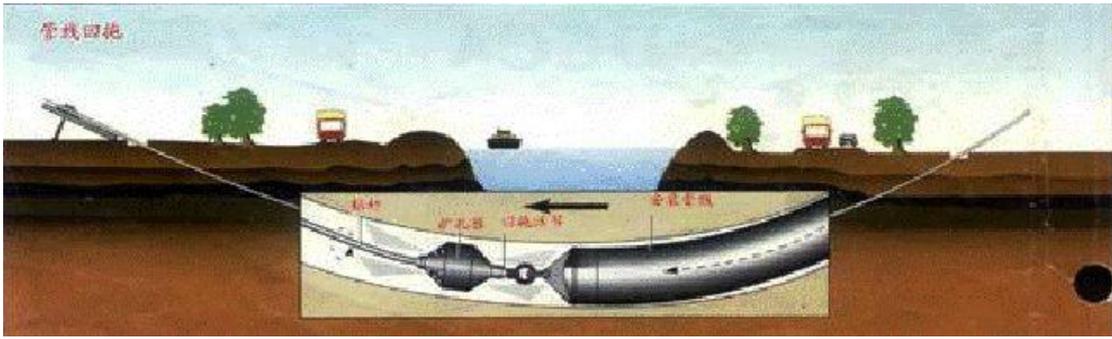
在钻杆回拉扩孔过程中，需通过钻杆注入膨润土浆，以减少摩擦，降低回转扭矩和回拉阻力，同时膨润土浆还有固壁、防止孔洞塌方和冷却钻头的作用。旋转回扩头切削下来的泥土与膨润土浆混合形成泥浆后流到出口工作坑的集浆坑里，实现了将土排出的目的。集浆坑里设泥浆泵，用以把泥浆抽到泥浆池。



5)、回拉敷设管道

成功扩孔到预定孔径后便可回拉敷设管道，在回拉前要进行管道的接连，即用热熔法将

PE 管连接成与成孔长度相当的管道之后，将管道与扩孔器相连，经回拉将管道牵引进孔洞内。



6)、砌筑检查井

牵引管施工完毕后，需进行检查井施工，在牵引管末端砌筑检查井。检查井开挖时，根据土层做好相应的加固措施，防止井位处因开挖范围偏大影响周围道路及建筑物，并观察管材的变形，经检验合格后，做好检查井并及时回填，管材与井壁接口处，采用 HDPE 材料焊一道凸缘，高 3cm，厚 1cm。管口直接砌筑在墙内。

7)、泥浆处理：拖拉管产生的泥浆全部外运。

8)、施工中应注意的问题

1. PE 管的弹性模量（600 MPa~900MPa）较大，易受温度影响，应贮存在室内或棚内通风良好的地方，不应露天堆放，避免阳光曝晒。材料存放处与施工现场温差比较大时，要先将管材在现场放置一段时间后才安装，并且先购回来的先使用。2. PE 管属柔性材料，防止硬碰刮伤。3. 热熔连接要掌握好加热时间和连接插入的力度和深度。插入太深，造成管道断面减少，插入太浅，令接口处强度降低。因此应严格按焊接参数表及规范要求操作。4. PE 管连接的质量关键在于管与管的接头部分、与金属管及管路附件（如阀门、水表等）的接口连接处。

8.2.6. 检查井

A、砖砌检查井

600*600 雨水井为砖砌检查井，采用混凝土底板，M10 水泥砂浆砌筑 Mu20 混凝土砖，检查井内外表面用 1：2 水泥砂浆抹面厚 20mm。砌井前应检查基础尺寸及高程是否符合图纸要求；用水冲净基础后先铺一层砂浆，再压砖砌筑，必须做到满铺满挤，灰缝保持 1cm，拌合均匀，严禁水冲浆。

砖砌方形井身时采用满丁满条砌筑，砌完一层后，再灌一次砂浆，使缝隙内砂浆饱满，然后再铺浆砌筑上一层砖，上下两层砖间竖缝应错开。

砖砌圆形检查井时，应随时检测直径尺寸，当需收口时，如为四面收进，则每次收进应

不超过 30mm，如为三面收进，则每次收进最大不超过 50mm。

砌至井深上部收口时，应按坡度将砖头打成坡茬，以便于井里顺坡抹面；井内壁砖缝应采用缩口灰，抹面时能抓得牢，井身砌完后，外壁应用砂浆搓缝，使所有外缝严密饱满，然后将灰渣清扫干净。

检查井井壁与混凝土管接触部份，必须座满砂浆，砖面与管外壁留 1~1.5cm，用砂浆堵严，并在井壁外抹管箍，以防漏水，管外壁抹箍处应提前洗刷干净。护坡、流槽应与井壁同时砌筑。

抹面前先用水浇湿砖面，然后采用三遍法抹面：先用 1:1.25 水泥砂浆打底，厚 0.7cm，必须压入砖缝，与砖面粘接牢固；二遍找平厚 0.4cm；三遍压光厚 0.4cm，抹面要一气呵成，表面不得漏砂粒。为了保证抹面三层砂浆整体性好，分层时间最好在定浆后，随即抹下一层，不得过夜。

抹面完成后应履盖草袋，以防止干裂。砌井抹面达到要求强度后方可回土，严禁先回土后抹面。

井盖:检查井井盖的型号应符合设计要求，其高程应与路面配合。

井外回填:填土每层高不宜超过 30cm，必要时用强度等级较低的混凝土、灰土或填沙处理。

B、混凝土检查井

雨污水井采用钢筋混凝土井。

浇筑井混凝土所用水泥、骨料、钢筋符合设计及规范要求。

底板施工:垫层验收合格后,弹出底板外边线。

钢筋施工:①底板网片钢筋应按施工图纸间距划线后绑扎，按设计要求扎点。底板底层网片采用砼垫块 40mm 厚，间距 1.0m 一块，上层网片采用钢筋马凳撑垫（直径不小于 12），间距 1.0m 一只，梅花形布置。②井壁插筋一步到位，底板施工缝处预留插筋应保证同一截面内钢筋接头不大于 25%。③钢筋绑扎安装必须按施工技术操作规程进行，必须满足施工验收规范要求。

混凝土施工:①对底板,砼一次摊铺,采用斜面浇注推进。②底板砼在外池壁翻浇高度距底板顶面 30cm。③底板与外池壁设水平缝，采用 400×3mm 钢板止水带通周设置或墙板水平缝处留凹缝。④底板外形侧模采用组合钢模拼装。⑤每块底板混凝土连续浇注，不得形成施工缝，混凝土初凝不小于 4h。⑥混凝土振动时间应以混凝土停止下

沉，不留气泡，表面泛浆为准，振动棒每次移动距离不应超过振动棒作用半径的 1.5 倍。⑦底板混凝土浇注完毕，且混凝土表面收水后即湿麻袋覆盖，进行浇水养护，养护工作由专人负责。

井壁钢筋安装

钢筋在制作场按接头要求分段制作，用车运到现场安装，钢筋用吊车成捆吊到基坑内摊开或人工放入坑内摊开。人工绑扎采取先下后上的次序；纵向筋采用埋渣电弧焊，水平筋采用绑扎。

井壁模板①模板采用定型组合式钢模板，在基坑旁组装成大块模板，一般用槽钢楞或 10×10cm 方木作骨架，用 U 型卡（或 8 号铅丝、铁钉）连接固定，用吊车吊入基坑内就位组装。再用方木及铁丝互相连接牢，模板支承在垫层或砖垛上。②在转角及造型特殊部分采用非定型木模板，与支护系统钢支撑相碰部位也用木模。在吊入基坑定位后，再用支定型钢模板，以减轻起吊重量。池壁内外模用对拉穿墙螺栓固定，间距 1×1m 并加适当支撑，使之保持稳定。底板两端外侧砌一砖垛搁置外侧模。③在井壁的预埋件，绑钢筋时预先埋好，用钢架固定。外池壁对拉螺杆中间设止水环。Φ 16 对拉螺杆间距为 1.0m，成梅花形布设，水平、垂直方向双根 Φ 48 钢管加强模板侧向刚度，垂直方向间距 2.0m，水平方向间距 1.0m。

井壁混凝土①井壁砼采用从同一位置向相反方向推进浇注，最后达到同一目的结束。砼采用人力车在运输架上输送。②井壁砼浇注时应分层浇注，分层厚度为 30cm，在井壁交接处，预留洞口因钢筋数量较多，振动时应加强。③井壁砼浇注时应在底部套浆，所用砂浆应与井壁中的水泥、黄沙、水配比一样。因竖向结构高度超过 2m，采用串筒下落，而且竖向构件的底部应先填以 50mm 厚左右与混凝土成份相同的水泥砂浆。混凝土的水灰比和坍落度应随浇筑高度上升酌预递减。④混凝土必须留施工缝时，留置凹缝，浇捣上层混凝土应待下层砼抗压强度达到 70%设计强度以后，才能浇注。⑤在继续浇筑混凝土以前，在已硬化的混凝土表面上应清除薄膜和松动石子或软弱混凝土上层，并加以充分湿润和冲洗干净，不得积水。在浇筑前，施工缝处铺一层 10~15mm 厚的水泥浆比混凝土强度高一级的水泥砂浆。

井盖：检查井井盖的型号应符合设计要求，其高程应与路面配合。

检查井回填：道路下砖砌井四周采用砾石砂回填，且符合道路工程设计要求，其宽度不小于 40cm，井筒周边 500mm 周围以内不得采用机械回填，压实时沿井室中心对称填筑及夯

实不得漏夯，压实后于井壁紧贴。

8.2.7 雨水口施工

按道路设计边线及支管位置，定出雨水口中心线桩使雨水口长边必须重合道路边线（弯道部分除外）。按雨水口中心线桩，挖槽注意留有足够肥槽，如核对雨水口位置有误差时以支管为准，平行于路边修正位置，并挖至设计深度。槽度要仔细夯实，排水浇注混凝土基础，槽底为松软土应夯筑 3:7 灰土基础，然后砌筑井墙。

单蓖雨水口尺寸，五蓖、六蓖雨水口参照国标 S235-19-5 级设计图纸施工。检查井每砌高 30cm 应将墙外肥槽及时回填夯实，支管与井壁处应满卧砂浆，抹面平整光滑。井砌筑严格按照规范要求施工，井底抹出向雨水支管集水的泛水坡，铸铁盖板施工时，按设计线型、标高定位放样铺设。

8.2.8. 管道闭水试验

雨污水管道在回填前采用闭水法进行严密性试验。

闭水试验条件：管道及检查井的外观质量及“量测”检验均已合格；管道未回填且沟槽内无积水；全部预留孔洞须封堵不得漏水。管道两端的管堵封堵严密、牢固，下游管堵设置放水管和截门，管堵须经核算承压力，管堵采用砖砌堵头。现场的水源须满足闭水需要，不得影响其他用水；选好排放水的位置，不得影响附近环境。

带井闭水试验：管道两端砖砌堵头必须养护 3~4 天达到一定强度后，再向闭水段的检查井内注水。闭水试验的水位为试验段上游管内顶以上 2m，如井高不足 2m，将水灌至接近上游井口高度。注水过程同时检查管堵、管道、井身，无漏水和严重渗水，再浸泡管和井 1~2 天后进行闭水试验。

闭水试验：将水灌至规定的水位，开始记录，对渗水量的测定时间不少于 30min，根据井内水面的下降值计算渗水量，渗水量不超过规定的允许渗水量即为合格。

8.2.9. 管线保护

管道施工期间，对临近基坑已有的建筑物及各类管线应采取有效的保护加固措施。对地下管线和各种构筑物应尽可能临时迁移，如无法移动，必须挖出使其外露，并采取吊托等加固措施，应对挖土机司机作详细交底，如确实无把握应改为人工开挖。

施工前与业主及相关单位取得联系，加强配合。施工时严格按照安全操作规程作业，并做好各项安全措施，以免发生人身及设备事故，开挖路面时密切注意地下管线，尤其是电力电缆，以免发生意外。

管道交叉处理:管道交叉时应按设计规定进行处理;当设计无规定时应尽量保证满足其最小净距,且按如下原则:有压管让无压管、支管避让干线管、小口径管避让大口径管。

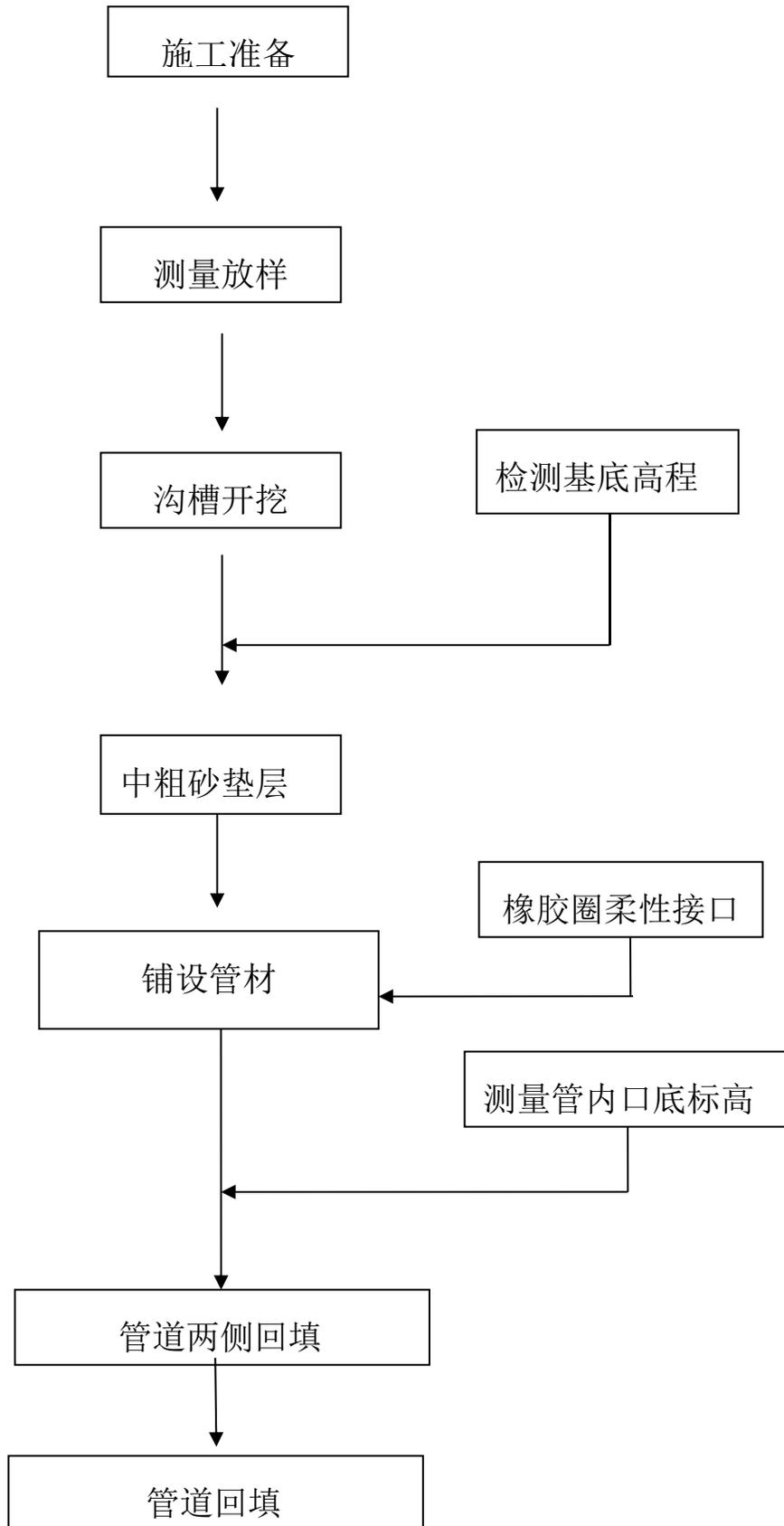
8.2.10. 沟槽回填

沟槽回填土应在管道隐蔽工程验收合格后进行,凡具备回填土的条件时应及时回填,防止管道暴露时间过长造成损失。回填土前必须将槽底杂物清理干净。回填土时沟槽内不得有积水。

根据沟槽回填土的特点,回填土无法使用大型压实机械,只能人工分层回填,逐层夯实。回填土夯实工具采用铁木夯、蛙式打夯机。回填土超过管顶以上 0.7m 时,方可使用碾压机械。

填土应在管道基础砼达到一定强度后进行;沟槽回填顺序应按沟槽排水方向由高向低分层进行;沟槽两侧应同时回填夯实,以防管道位移;井室等构筑物回填土应四周同时进行。

玻璃钢夹砂管管管施工工艺流程图



钢筋砼管道工程施工工艺流程图



第三节 道路工程

道路施工流程:路基填挖 → 水泥搅拌桩(桥头加固段) → 浇筑泡沫混凝土(桥头加固段) → 塘渣路基铺设 → 级配碎石垫层 → 水泥稳定碎石基层 → 侧平石排砌 → 沥青封层 → 粗粒式沥青混凝土铺设 → 沥青黏层 → 细粒式沥青混凝土面层铺设。

8.3.1 路基挖填

本工程路基填挖数量较大,可采用机械进行施工,人工配合修整,压路机碾压,并按规范和设计要求做好土的密实度试验。

土路基开工前须做好临时排水工程。在两侧路基坡脚开挖临时排水沟与就近河浜或积水坑接通,排水沟沟底纵坡不小于 0.3%。

填土路段的表层必须干燥、无积水现象,填土必须由路中向两边填筑。填筑时要保证一定的横坡。施工如遇雨天应停止施工,雨后应及时疏干路槽积水,保证路基填土含水量及密实度。

人行道填土时应分层填筑,每层应铺平,大于 5cm 的土块应打碎,每层填土一般松厚不超过 30cm。经压路机碾压密实,测定密实度合格后方可进行上一层的填土作业。

填筑土基应根据不同土壤适当抛高,以使压实后正好达到设计要求。一般路堤填土抛高数值应在施工中根据实地土质情况确定。

道路路基边坡均为 1:1.5,路基填筑压实宽度不得小于设计宽度。

压好的路基要平整坚实,防止沉陷,没有波纹起伏及显著轮迹。在检查达到要求的密实度后,方可进行上一层土方作业。路槽经修整碾压后,应平整密实,没有明显碾压轮迹,无翻浆、弹簧和起伏现象,横坡与设计道路横坡一致。

8.3.2 水泥搅拌桩地基加固

本工程选用 SJB 型深层搅拌桩机及其配套设备进行施工,该机具有移动灵活、成桩质量高、施工速度快、噪音低等优点,适宜本工程施工。

1、施工准备

清除地表下各种障碍物(包括人防工程、建筑垃圾、地下管线、电缆等),将施工场地填垫平整。

组织材料进场,进场水泥必须具备出厂合格证,并经现场取样送试验室复检合格,存放场地要充分满足施工需要,现场布局合理。

测量现场地面标高,确定桩顶标高。

2、施工工艺

桩机就位：检查钻杆长度，钻头直径，连接好输浆管路，将桩机移到指定位置对好桩位，由现场质检人员检查确认无误后开始开机作业。

喷搅下沉：开启深层搅拌机主电机，桩机钻杆垂直下沉，下沉速度 1.0~1.2m/分，下沉过程中，工作电流不大于额定值，遇较硬地层不能下沉时，可泵送少量的水或水灰比较大的水泥浆，凡经输浆管冲水下沉的水泥搅拌桩，喷浆提升前必须将喷浆管内的水排清。随时观察设备运行及地层变化情况，钻头下沉至设计深度。

搅拌提升：深层搅拌机下沉到达设计深度，在桩端搅拌喷浆 30s 后匀速搅拌提升。提升过程中始终保持送浆连续，中间不得间断。如有间断应进行处理。同时在输浆管冲水下沉的部位应略停加强搅拌喷浆。

重复搅拌下沉：重复前次作业。每根桩均要进行复搅复喷。

移位：桩机移至下一桩位，重复进行上述步骤的施工。

8.3.3 泡沫混凝土浇筑

泡沫砼的材料及性能要求应符合《现浇泡沫轻质土技术规程》(CECS249: 2008, 中国工程建设协会标准)的要求，泡沫砼的抗压强度为 0.7MPa，湿密度为 690Kg / m³，流值为 170mm。

在浇筑气泡砼之前应做好基底防、排水工作，坑槽开挖好后应在最低处开挖宽度不超过 1m 的泄水口，防止坑槽内积水。

发泡装置应满足下列要求：

- a、宜采用压缩空气与发泡剂水溶液混合的方式生成泡沫严禁搅拌发泡生成泡沫；
- b、应能设置稳定的发泡倍率并能生成标准泡沫密度的泡沫。

泡沫砼制作设备应具有原材料自动化计量功能在拌合制作泡沫砼时应能调节水泥（砂）浆或泡沫流量。

泡沫砼在拌合制作过程中材料的计量精度应满足《现浇泡沫轻质土技术规程》表 6.2.3 的要求，拌合制作成型过程中，搅拌时间应确保各组分混合均匀。

水泥砂浆或水泥浆或泡沫砼在储备装置中的停滞时间不宜超过 2h。

单个浇筑区内浇筑层的施工时间宜控制在水泥（砂）浆初凝时间内当浇筑层终凝后方可进行上层的浇筑施工。浇筑时出料口宜埋入泡沫砼内当，无法满足要求时，出料口离浇筑点的高度宜控制在 1m 以内。

遇到大雨应停止轻质土的浇筑并对未终凝的气泡砼采取遮雨措施。夏季施工应避免在中午高温时段施工。顶层浇筑好后7天内不允许任何机械直接在上面行走，路面施工必须在顶层气泡轻质土养护7天以后进行。

泡沫砼其它未提及的施工技术要求应参照《现浇泡沫轻质土技术规程》(CECS249:2008, 中国工程建设协会标准)。

泡沫砼施工前需进一步查明已建污水管的位置及深度并做好保护措施。

8.3.4 塘渣(宕渣)层铺筑

塘渣垫层的铺设。宕渣要求具有一定粗细料级配，透水性良好，质地坚硬，不含杂质，表称尺寸为0~75(80)mm，含泥量不大于15%。

摊铺前对土路基中线纵横断面高程宽度进行复核测量，表面清洁、无杂物。

采用汽车按计划段落上料，先远后近、直接卸入路床，人工摊铺，循序进行。松铺厚度按压实系数1.25~1.30，复核测量虚厚高程及断面使之符合设计要求。

摊铺50~60米后，利用就近水源洒水碾压，先轻后重、由两侧至中央，边缘处应先碾压3~4遍。应保持在最佳含水量的情况下碾压，稳压两遍后，及时检测找补。稳压中发现“软弹”、“翻浆”时，应停止碾压，待翻松晾干后进行。直至达到设计要求的平整度、密实度和路拱、纵坡。

塘渣垫层铺设碾压完成后应书面报监理工程师验收，验收合格后才可进行下道工序施工。

8.3.5 碎石垫层铺筑

在路基验收合格后，依次进行级配碎石垫层的铺设。施工工艺流程为：验收合格的路基 → 施工放样 → 检验、运输碎石 → 摊铺碎石 → 调平整型 → 检查含水量、洒水、稳压 → 找补整型 → 碾压 → 检查、验收、养生。

碎石材料具有一定粗细级配，最大粒径不超过53mm，石料压碎值不小于40%，透水性良好，质地坚硬，不含杂质。

摊铺前对土路基中线纵横断面高程宽度进行复核测量，表面清洁、无杂物。采用汽车按计划段落上料，先远后近、直接卸入路床，人工摊铺，循序进行。松铺厚度按压实系数1.25~1.30，复核测量虚厚高程及端面使之符合设计要求。

摊铺50~60米后，可利用就近水源洒水碾压，先轻后重、由两侧至中央，边缘处应先碾压3~4遍。应保持在最佳含水量的情况下碾压，稳压两遍后，及时检测找补。稳压中发现“软弹”、“翻浆”时，应停止碾压，待翻松晾干后进行。直至达到设计要求的平整度、密实度和路拱、纵坡。

碎石垫层铺设碾压完成后应书面报监理工程师验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

8.3.6 水泥稳定碎石基层

水泥稳定碎石混合料由我公司在施工现场设立拌和场进行拌和，然后由自卸车运至摊铺场地施工，可确保混合料的供给和搅拌的质量，采用推土机摊铺人工配合整平，用振动压路机碾压。

水泥稳定碎石基层施工前，材料应送样到试验室做好配合比，水泥稳定碎石混合料的配比为 4%（5%）水泥+96%（95%）级配碎石。碎石最大粒径不大于 31.5mm。

混合料的拌和应使用专用的大容量粒料拌和机，严格按配合比上料，并对混合料含水量大小在不同气温下灵活掌握，控制得当。混合料的拌和要求均匀，严禁有“白眼”现象（干石料）。

混合料的运输，要提前清洗干净运输车厢，优选行车路线，用湿麻袋片覆盖车上混合料，中途不得无故停车，注意防止混合料离析，在水泥初凝前及时运抵摊铺现场。

开始铺设时松铺系数可按 1.1~1.2（施工中松铺系数应实测确定）采用，经压实达到设计厚度。水泥稳定碎石基层的压实厚度在 15~20cm 之间为宜，但不得小于 10cm，根据本工程的水泥稳定碎石基层厚度，20cm 厚的一次摊铺碾压成型。摊铺设备可选用平地机，人工配合进行平整。摊铺时的高程控制拟在路基两侧打高程控制桩，间距 10m，施工时拉线按计算的高程下返数控制摊铺高程。

碾压后表面应平整、无轮迹和隆起，同时应注意按茬是否平整，成型后的水泥稳定碎石基层应洒水养护一周，并禁止车辆通行。水泥稳定碎石铺设好后还应进行检验，符合要求后才能进行面层的施工，并且水泥稳定碎石基层铺好碾压后，对局部不平或起坑的不得再填铺水泥稳定碎石，而应用小石子混凝土找平。

水泥稳定碎石基层应按技术规范进行质量检验，一般应进行压实度、强度、高程、厚度、平整度检验。压实度采用灌砂法，七天无侧抗压强度 $\geq 3.5\text{Mpa}$ （ $\geq 3.0\text{Mpa}$ ）。

8.3.7 侧平石施工

侧石应在路面基层完成后，未铺筑沥青面层前施工。

侧平石施工流程为：放线定位 → 基础施工 → 放线定位 → 定出侧石标高 → 侧石铺设 → 平石铺设。

1. 运输

外型质量有缺陷时不应装运。装卸时必须轻装轻卸，不准砸、撞、碰以免造成损伤。卸料前应安排好下料地点和数量，卸料后要码放整齐，尽量减少小搬运。

2. 施工

测量定位：核对道路中心线无误后，依次量出路面边界，进行边线放样，定出边桩；按路面设计纵坡与侧石纵坡相平行的原则，计算出侧石顶面标高，定出侧石标高。

刨槽：采用人工刨槽，按桩的位置拉小线或打白灰经，以线为准，按要求宽度向外刨槽，靠近路面一侧比线位宽出少许，一般为 5cm。刨槽深度可比设计深 1~2cm，以保证基础厚度，槽底要修理平整。

安装：安装侧平石前应按侧平石顶面宽度误差的分类分段铺砌，以达到美观。需事先算好路口间的侧石块数，切忌中间用断侧石加楔，曲线处侧平石应注意外形圆滑，相邻侧石间缝隙用 0.8cm 厚木条掌握。平石不留缝，侧石铺砌长度不能用整数侧石除尽时，可用调整缝宽的方法解决，但缝宽不得大于 1cm。不得已必须断侧石时，应将断头磨平。

侧石要安正，切忌前倾后仰，侧石顶线应顺直圆滑平顺，无凹进凸出前后高低错牙现象。平石线要求顺直圆滑，顶面平整、符合标高要求。

平石和侧石应错缝对中相接，平石与平石、侧石与侧石、平石与侧石的缝宽均为 1cm，并应严格控制平侧石的边线顺直，圆角顺畅。平侧石灌缝用水泥砂浆的强度须大于 10Mpa，灌缝必需饱满嵌实。

平侧石铺设好后就及时坞磅。侧平石两侧同时分层回填，在回填夯实过程中，要不断调正侧平石线，使之达到顺直圆滑和平整的要求。夯实工具可用小型机具夯实，每层厚度不大于 15cm。

8.3.8. 沥青封层、透层及粘层

在水稳碎石顶设置封层沥青、透层沥青，沥青面层在层间设黏层沥青。洒布透层油时，宜在铺筑沥青层前 1~2 天洒布，透层油渗透入基层的深度宜不小于 5mm，并能与基层联结成为一体。在封层摊铺前，应对已喷洒透层顶面进行检查，对破损地方进行补洒；当有其它污染或杂物应进行冲洗或清扫，灰尘吹除，当用水冲洗时，必须等水分完全蒸发后才能进行封层施工；封层矿料进场前对其规格、含泥量等技术指标进行检验，合格后才能进场，同时用油布覆盖，防止污染，保持碎石的洁净与干燥；封层施工采用同步封层车施工，摊铺前必须对摊铺设备做全面的检查和调试，洒布设备在施工前应进行认真清理，将储油罐中的残油清除干净。严格清理有关施工机械的车轮，防止污染施工场地。粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，或稀释沥青中的稀释剂基本挥发完成后，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

8.3.9. 沥青混凝土面层

沥青混凝土由我公司现有沥青搅拌站搅拌，自卸汽车运输，沥青摊铺机摊铺人工配合整平，用压路机碾压。

A. 施工准备：

沥青面层施工前应对基层进行检查，当基层的质量符合要求后方可修筑沥青面层。基层应符合强度、刚度、干燥收缩和温度收缩变形、高程的要求，并具有稳定性。表面应平整、密实，基层的拱度与面层的拱度应一致。

施工前应对各种材料调查试验，经选择确定的材料在施工过程中应保持稳定，不得随意变更。应对各种施工机具做全面检查，经调试使其处于良好的性能状态。

表 8.2.5-2 热拌沥青混合料的搅拌及施工温度（℃）

施工工序		石油沥青的标号			
		50 号	70 号	90 号	110 号
沥青加热温度		160~170	155~165	150~160	145~155
矿料加热温度	间隙式搅拌机	集料加热温度比沥青温度高 10~30			
	连续式搅拌机	矿料加热温度比沥青温度高 5~10			
沥青混合料出料温度 ①		150~170	145~165	140~160	135~155
混合料贮料仓贮存温度		贮料过程中温度降低不超过 10			
混合料废弃温度，高于		200	195	190	185
运输到现场温度 ①		145~165	140~155	135~145	130~140
混合料摊铺温度，不低于 ①		140~160	135~150	130~140	125~135
开始碾压的混合料内部温度，不低于①		135~150	130~145	125~135	120~130
碾压终了的表面温度，不低于 ②		75~85	70~80	65~75	55~70
		75	70	60	55
开放交通的路表面温度，不高于		50	50	50	45

注：1 沥青混合料的施工温度采用具有金属探测针的插入式数显温度计测量。表面温度可采用表面接触式

温度计测定。当红外线温度计测量表面温度时，应进行标定。

2 表中未列入的 130 号、160 号及 30 号沥青的施工温度由试验确定。

3 ①常温下宜用低值，低温下宜用高值。

4 ②视压路机类型而定。轮胎压路机取高值，振动压路机取低值。

聚合物改性沥青混合料搅拌及施工温度应根据实践经验经试验确定。通常宜较

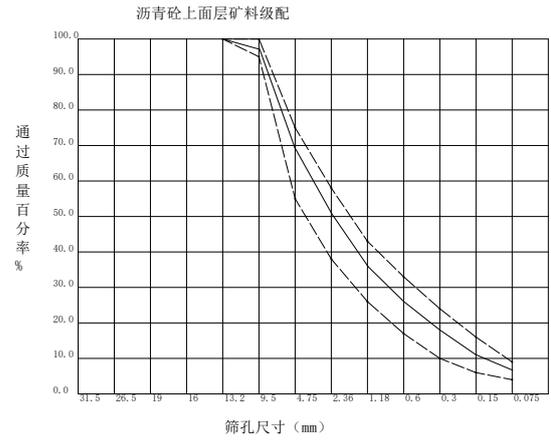
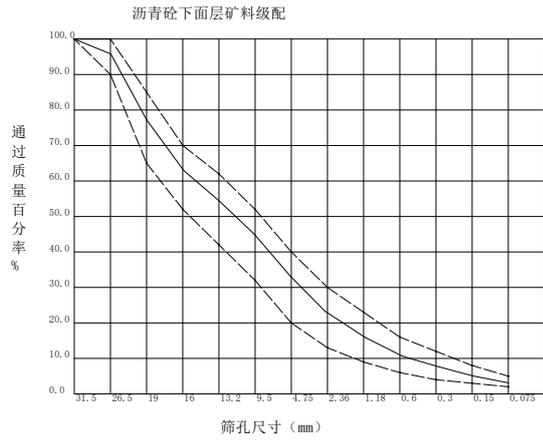
当沥青粘度大、气温低时、铺筑层厚度薄时，施工温度宜用高限。较稠沥青的施工温度宜靠近高限，较稀沥青的施工温度可靠近低限。

C. 配合比设计

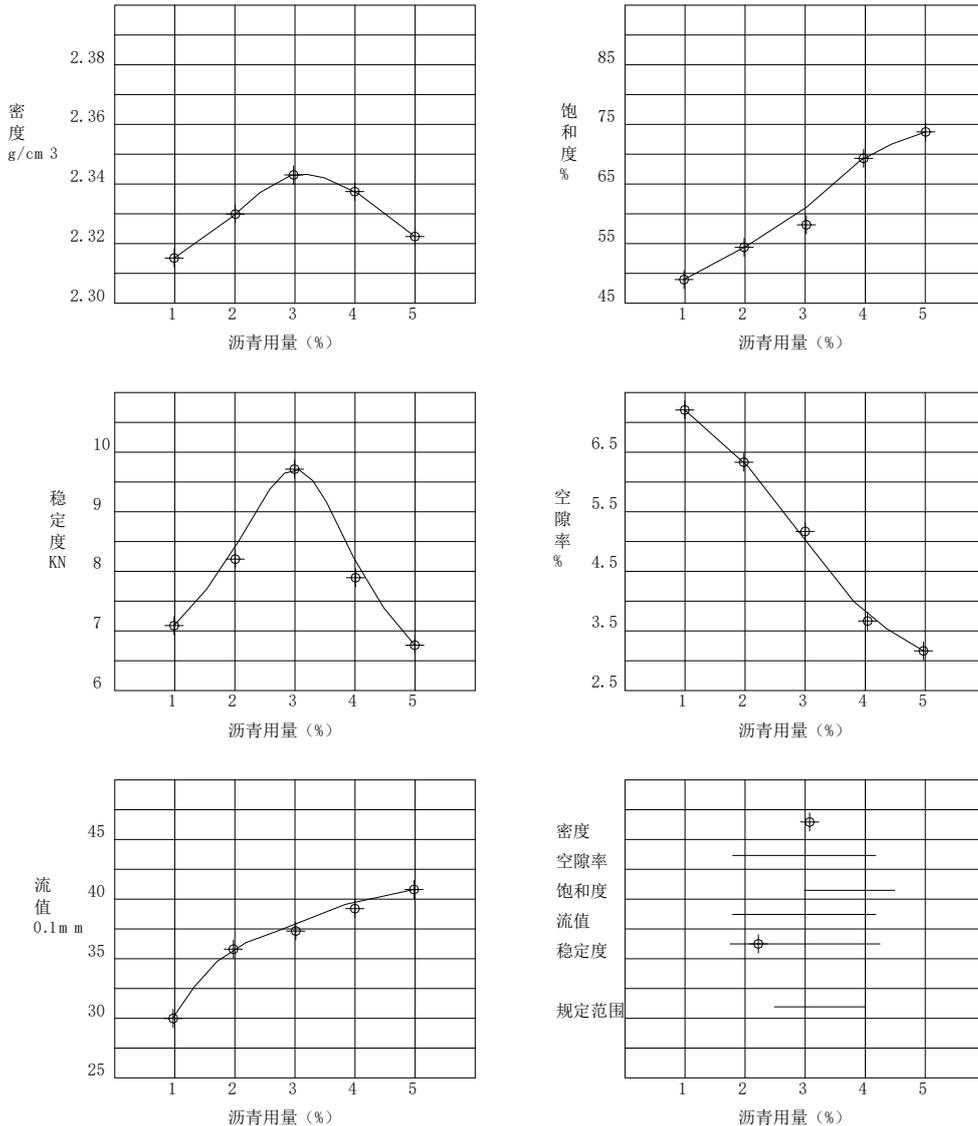
根据我公司以往施工经验，热拌沥青混合料拟选用碎石（13~25）、瓜子片（6~13）、石屑、矿粉、AH-70 沥青进行合成。由试验室进行配合比设计，经设计确定的沥青混合料的各项技术指标应符合规范要求，并具有良好的施工性能。

沥青混合料矿料级配用量范围

级配类型		AC-25C	AC-16C	AC-13C
通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率（%）	31.5	100		
	26.5	90~100		
	19.0	75~90	100	
	16.0	65~83	95~100	100
	13.2	57~76	75~90	90~100
	9.5	45~65	58~78	68~85
	4.75	24~52	42~63	38~68
	2.36	16~42	32~50	24~50
	1.18	12~33	22~37	15~38
	0.6	8~24	16~28	10~28
	0.3	5~17	11~21	7~20
	0.15	4~13	7~15	5~15
0.075	3~7	4~8	4~8	



以估计沥青用量为中值，按 0.5% 间隔变化，取 5 个不同的沥青用量，用小型拌和机与矿料拌合，制成马歇尔试件，测定其密度，并计算空隙率、沥青饱和度、矿料间隙率等，根据试验和计算结果确定满足沥青混合料各项指标的最佳沥青用量。



沥青混合料中最佳沥青用量选定图

定点选购碱性石矿，对每一批进料的各种规格碎石进行筛分析，以确定各种规格碎石、石粉的配合比，使之最能符合设计配合比。

D. 沥青混合料的拌制与运输

沥青混合料在沥青拌和厂采用间歇式拌和机拌制，拌和机配置自动记录设备，在拌和过程中逐盘打印沥青及各种矿料的用量、拌和温度。沥青应密闭储存，各种矿料分别堆放，矿粉等填料不得受潮，集料设防雨顶棚。沥青材料采用导热油加热，拌和的沥青混合料出厂温度应符合规定要求。每锅拌和时间宜为 30~50S，其中干拌时间不得少于 5S。

拌和好的沥青混合料应均匀一致，无花白料、无结团成块或严重的粗细料分离现场，不符合要求的混合料不得使用。

热拌沥青混合料采用 5 吨以上自卸车运输，车厢应清扫干净。运输时为防止沥青与车厢板粘结，在车厢侧板和底板可涂一薄层油水（柴油与水的比例可为 1:3）混合液，并不得有余液积聚在车厢底部。

运料车应采取覆盖篷布等保温、防雨、防污染措施。沥青混合料的运量应比拌和能力、摊铺速度略有富余，施工时摊铺机前方应有运料车地等待卸料。

E. 摊铺

热拌沥青混合料采用机械摊铺，摊铺机在受料前应在料斗内涂刷少量防止粘料用的柴油。摊铺机自动找平时，下面层采用一侧钢丝绳引导的高程控制方式，上面层采用摊铺层前后保持相同高差的雪撬式摊铺厚度控制方式。

沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型、施工机械和施工工艺等由试压方法或根据以往经验确定，一般机械摊铺沥青混合料的松铺系数为 1.15~1.35。摊铺过程应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，不符合要求时应及时调整。

路面狭窄部分、平曲线半径过小的匝道或加宽部分可用人工摊铺，人工摊铺应符合如下要求：沥青混合料应卸在铁板上，摊铺时应扣锹摊铺，不得扬锹远甩。边摊铺边用刮平时应轻重一致，往返刮 2~3 次达到平整即可，不得反复撒料反复刮平。

F. 碾压成型

沥青混合料的压实应按初压、复压、终压成型三个阶段进行。压路机应以慢而均匀的速度碾压。

初压应符合如下要求：初压应在混合料摊铺后不低于 130℃ 下进行，压路机应从外侧向中心碾压，相邻碾压带应重叠 1/3~1/2 轮宽，最后碾压路中心部分，压完全幅为一遍。当边缘有路缘石等支挡时，应紧靠支挡碾压，采用轻型钢筒式压路机或关闭振动装置的振动压路机碾压 2 遍，初压后应检查平整度、路拱，必要时应修整。

复压应紧接在初压后进行，并符合如下要求：采用重型的轮胎压路机，总质量不小于 15T，轮胎充气压力不小于 0.5Mpa，相邻碾压带应重叠 1/3~1/2 的碾压轮宽度。碾压遍数不少于 4~6 遍，复压后路面达到要求的压实度，并无显著轮迹。

终压应紧接在复压后进行，可选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机碾压，终压不宜少于 2 遍，终压结束后表面温度不得低于 70℃，路面应无明显轮迹。

压路面的碾压段长度应与摊铺速度相适应，压路机每次由两端折回的位置应阶梯形的随摊铺机向前推进，不应在同一横断面上。压路面碾压过程中有沥青混合料沾轮现象时，可向

碾压轮洒少量水，严禁洒柴油。压路机不得在未碾压成型并冷却的路段上转向、调头或停车等候。

对压路机无法压实的构造接头、拐弯死角，加宽部份等局部地区，应采用振动历板压实，对雨水井与各种检查井边缘还应用人工夯锤、热烙铁补充压实。

G、接缝

车行道采用半幅施工，纵向接缝符合如下要求：接缝处加设挡板或用切刀切齐。在铺另半幅前应将缝边清扫干净，并涂洒少量粘层沥青，摊铺时应重叠在已铺层上 5~10cm，摊铺后再人工铲除。碾压时应先在已压实的路面上行走，碾压新铺层的 10~15cm，然后压实新铺部分，伸过已压实路面 10~15cm，接缝应压实紧密。上下层的纵缝应错开 10cm 以上，表层的纵缝应直顺，宜留在车道画线位置上。

H、开放交通

热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，路表面温度低于 50℃后，方可开放交通。

8.3.10. 人行道块料铺装

1. 混凝土基层施工

混凝土全部采用商品混凝土。整平采用平板振捣器振实和振平，接着用振动夯样板整平；整处浇捣，振实及整平工作，必须在混凝土初凝前完成。

抹面工作分二次进行。抹面时严禁向混凝土表面洒水或撒水泥。第一次抹面应在整平后立即进行，其主要目的是驱除泌水和压下石子，第二次抹面须在混凝土泌水基本结束，处于初凝状态但表面尚湿润时进行。

模板应在浇捣混凝土前一支立完毕。模板可用钢模或木模。模板应无缺损，且有足够刚度，其内侧和顶面均需光洁、平整、顺直、局部变形 $\leq 3\text{mm}$ 。高度应与混凝土板厚一致，允许偏差为 2mm。立模的平面位置和高程应符合设计要求，模板支立必须稳固，接头紧密平顺。模板的接头和与基层接触处不得漏浆。在模板外侧或顶面应做好各种接缝位置的记号，使缝位准确。浇捣混凝土前，模板内侧应涂布有效的隔离剂（脱模剂）。初浇时必须注意接茬平顺，其高差符合质量要求。

拆模时间应根据气温和混凝土强度增长速度而定。最早拆模允许时间可参考下表。如各种临时性嵌缝板尚未拆除，亦应同时起出。拆模时应仔细操作，不得损坏混凝土的边、角。模板应保持完好，清除干净后才能复用。

混凝土路面板允许最早拆模时间

昼夜平均气温℃	5	10	15	20	25	30 及以上
允许最早拆模时间 h	72	60	48	36	24	17

说明:时间自混凝土成型后开始计算

2. 人行道板施工

人行道板质量控制质量按《混凝土路面砖标准》(JC446-2000)标准执行。路面砖的表面应平整,边角齐全,表面色泽应一致,其质量符合下表规定。

外观质量

项目	要求
铺装面粘皮及缺损的最大投影尺寸/mm	≤ 5
铺装面缺棱掉角的最大投影尺寸/mm	≤ 10
裂纹	不允许
分层	不允许
色差、杂色	不明显
平整度/mm	≤ 2.0
垂直度/mm	≤ 2.0

人行道板装卸:装运人行道板时要注意外观质量、要求颜色一致,无裂缝、不缺楞角。要轻放轻卸以免损坏,卸车前应先确定卸车地点和数量,尽量减少搬运。

复测放样:按设计图纸要求复核放样,打方格时应把砖间缝隙 2mm 计算在内,并以对角线检查方正。对于曲线路段的人行道板施工为保证人行道板铺设美观、砖缝顺畅,可经过计算算出人行道内、外两侧的弧线长度差,均匀的调整砖缝的大小,避免在人行道中间出现人行道板切割。在人行道边角部无法避免人行道板切割时,应切割整齐。放样完成后还应仔细检查其标高、平整度、砖缝大小以此作为大面积铺设的拉线控制点。

修整基层:检查基层竣工高程,对当低于 1cm 时可用水泥砂浆找平,当高于 1cm 时应将基层刨去 5cm,用基层的同样混合料填平拍实,填补表面适当湿润。

铺筑砂浆:于清理干净的基层上洒水一遍使之湿润,然后铺筑砂浆,用刮板找平。铺砂浆应砌砖同时进行。

铺人行道板:按设计高程,在方格内由第一行样砖位纵横挂线绷紧,按线按标准缝宽砌第一行样砖,然后纵线不动,横线平移,依次照样砖砌筑。直线段纵线应向远处延伸,以保持纵缝直顺,曲线段砖间可夹水泥砂浆楔形成扇形状,也可按直线段顺延铺筑,然后在边缘处用水泥浆补齐并刻缝。

砌筑时人行道板要轻放，用木锤轻击砖中心，砖如不平，应拿起砖平垫砂浆重新铺筑，不准向砖底塞灰或支垫硬料，必须使砖平铺在满实的砂浆上稳定无动摇，无任何空隙。

灌缝：地砖铺筑后采用灌填缝隙砂，填缝砂必须干燥使其能进入砖缝中，最后用轻型振动设备振实

检查清理：在铺筑过程中，应不断检查缝距、缝的顺直度、宽窄均匀度以及彩砖平整度，发现有不平整的预制块应及时进行更换。每日班后，应将分散各处的物料堆放一起，保持工地整洁。

与相邻构筑物的处理：应按设计间隔留出树穴或绿带，树穴边缘应按设计用人行道板围成，四面应成直角，树穴顶面应与人行道齐平。

按设计标高、纵坡、横坡、调整各种检查井圈高程，残缺不全、跳动的井盖、井圈应更换。侧缘石如有倾斜、下沉短缺、损坏者，应扶正、调整、更新。

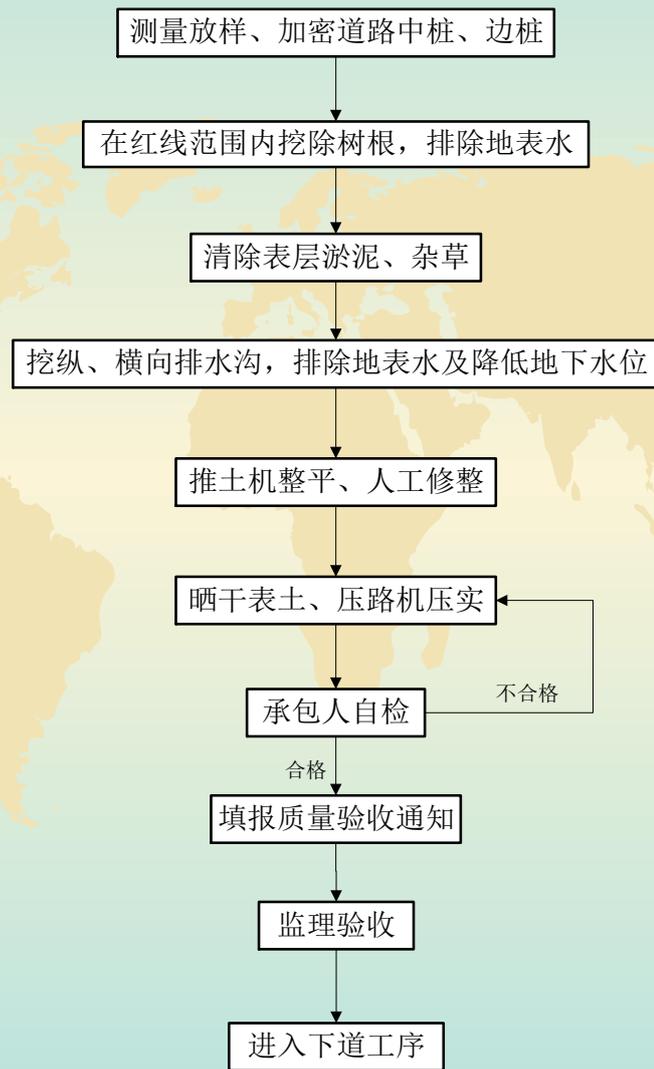
盲道设置：人行道上设盲道，沿道路平交路口单位进出口处设置残疾人坡道。人行道中有台阶、坡道、障碍物及距人行道横道等入口 0.5 米处设提示盲道。盲道宽度 50cm，在行进盲道的起点、终点及拐弯处设圆点形提示盲道。盲道连续、中途无电线杆、拉线、树木等障碍物，且避开井盖。

质量标准：预制块人行道的铺筑必须平整稳定、灌缝应饱满，不得有翘动现场。人行道面层与其他构筑物应接顺，不得有积水现象。

允许偏差应符合下表规定

序号	项目		允许偏差	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	压实度	路床	≥90%	100m	2	用环刀法或灌砂法检验
		基层	≥95%			
2	平整度		5	20m	1	用 3m 直尺量取最大值
3	相邻块高差		3	20m	1	用尺量取最大值
4	横坡		±0.3%	20m	1	用水准仪具测量
5	纵缝直顺		10	40m	1	拉 20m 小线量取最大值
6	横缝直顺		10	20m	1	沿路宽拉小线最取最大值
7	井框与路面高差		5	每座	1	用尺量

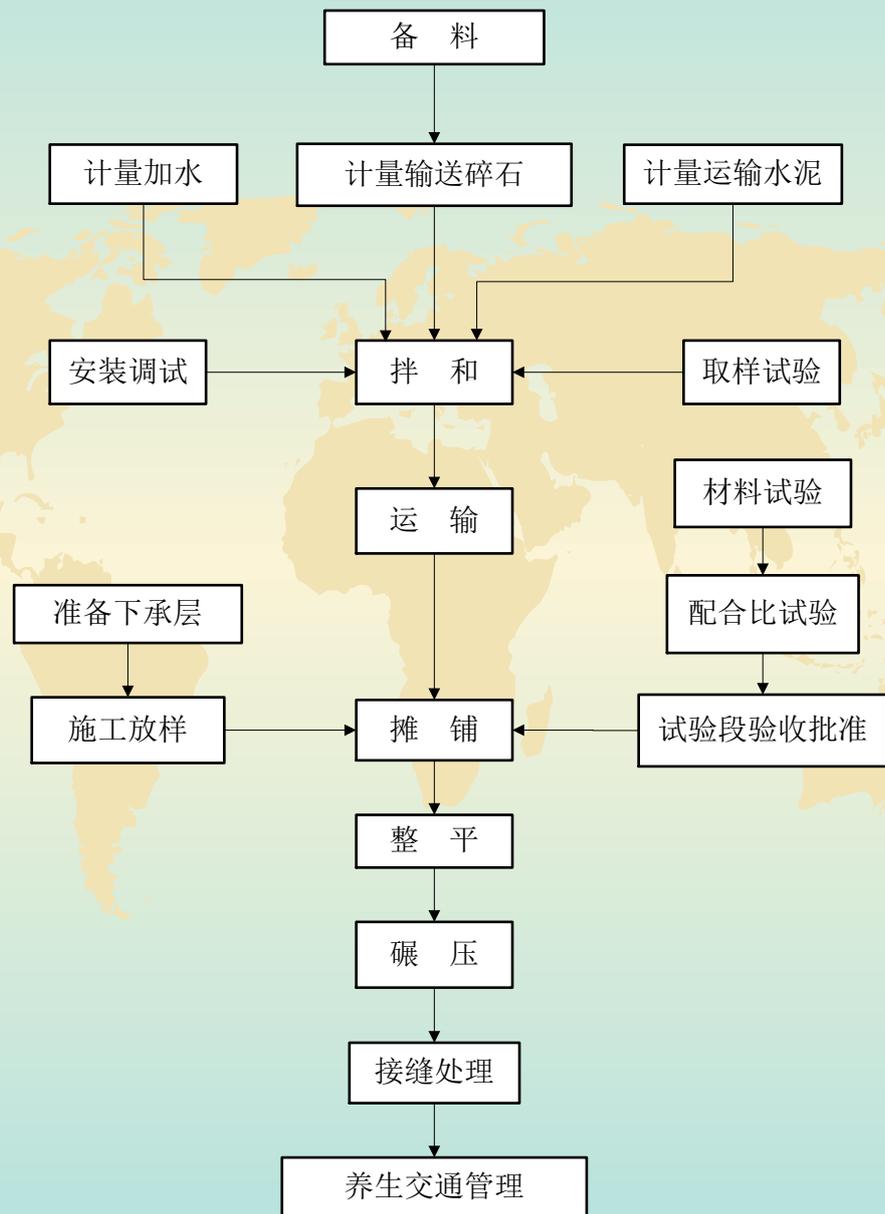
表土清理压实施工工艺流程图



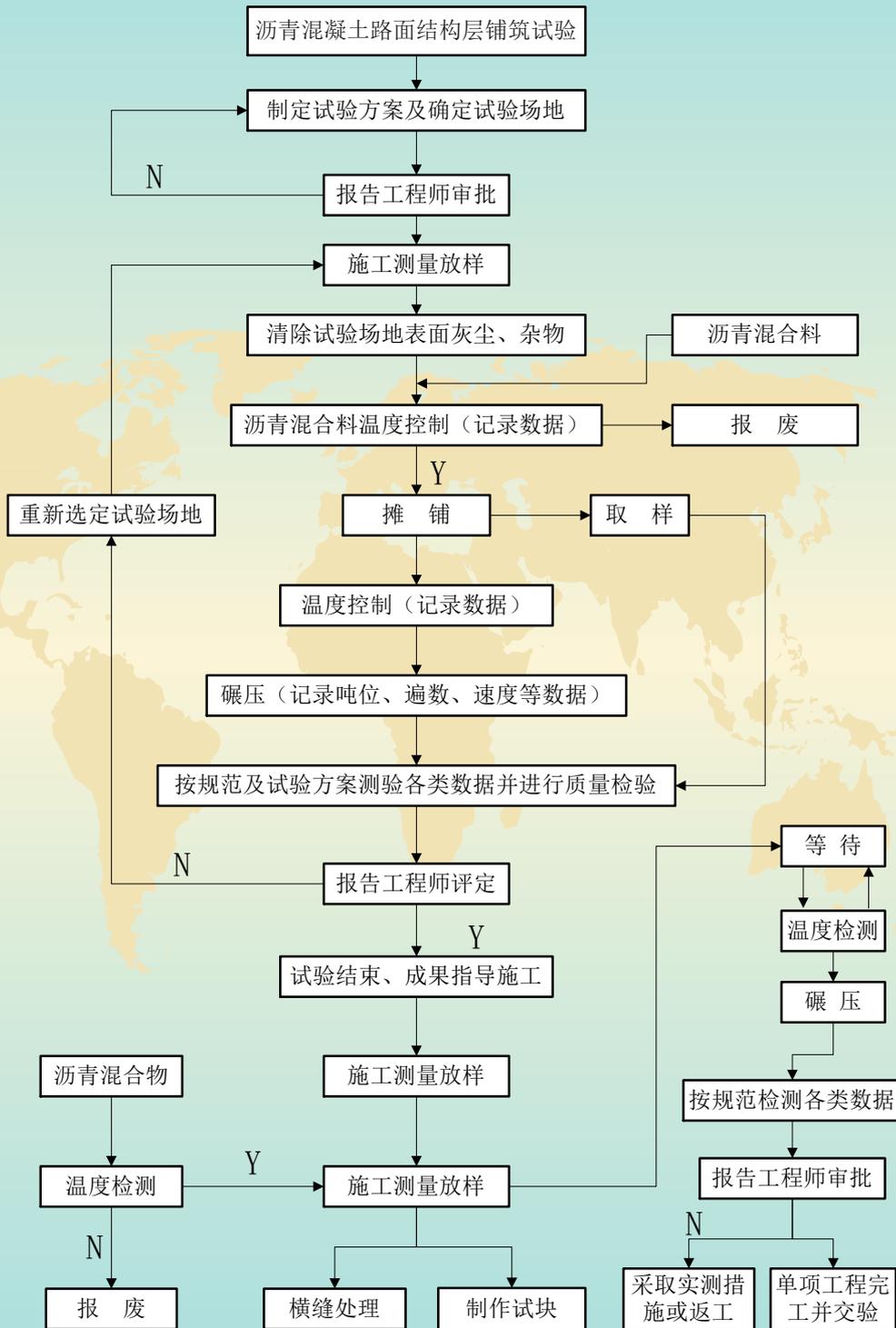
路基填筑施工工艺流程图



水泥稳定碎石施工工艺流程图



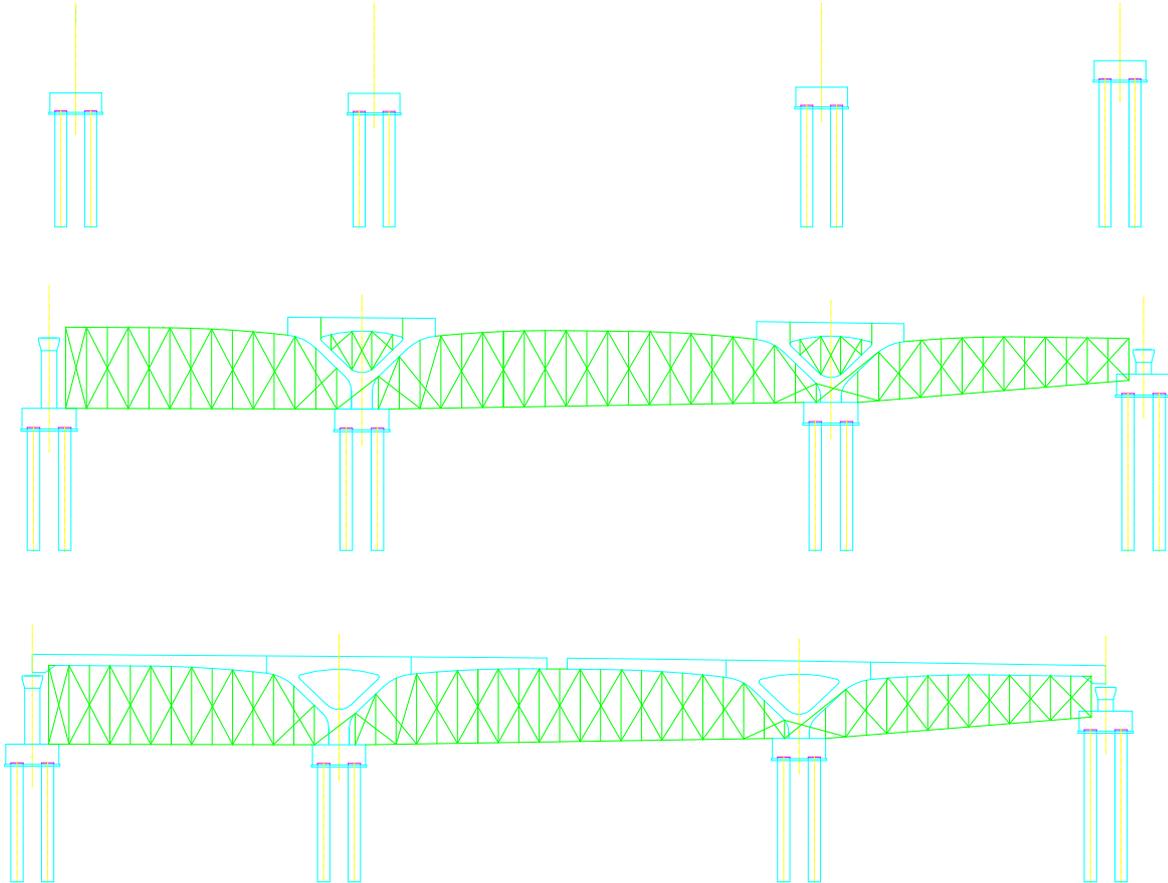
沥青混凝土路面面层铺筑施工工艺流程图



第四节 桥梁施工

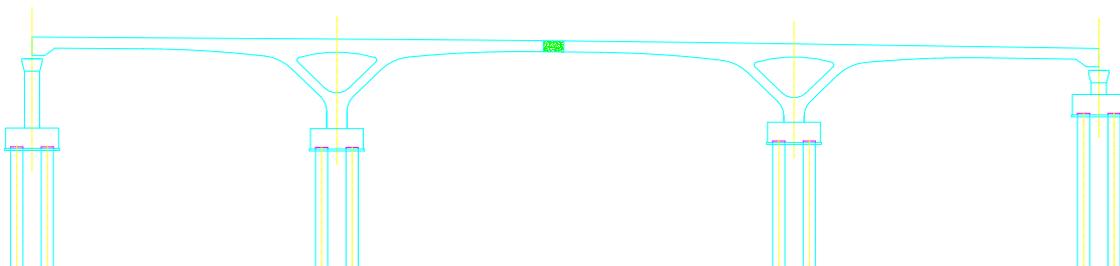
8.4.1 桥梁施工流程

下部：地基整平，桩基平台（水上平台） → 钻孔灌注桩 → 混凝土承台基础 → 墩（台）身 → 墩（台）盖梁。



上部：现浇箱梁：场地平整、压实（采用 40cm 塘渣与 25cmC25 混凝土硬化）、水上采用支架桩（灌注桩）盖梁 → 搭设钢管支架平台（水上采用贝雷架搭设平台） → 支架预压（箱梁自重的 1.2 倍） → 钢筋制作 → 模板（支架）安装 → 混凝土浇筑 → 养护 → 预应力钢绞线张拉 → 孔道压浆。

桥面系：桥面铺装 → 栏杆安装（防撞栏杆浇筑） → 人行道铺装。



8.4.2 桥梁测量放样要点

组织工程技术人员，熟悉施工图各结构尺寸，核对设计平面位置和各相关标高，整理出全桥各桩位及主要轴线的坐标数据，经复核后作为施工放样控制依据。

根据测量部门提供的中心控制桩及水准点等及其测量资料进行检查、核对，若发现桩不稳妥、被移动或测量精度不符合要求时，通知测量部门进行重新测校。

选择地势较高及施工时不宜被破坏的位置，测设控制桩及临时水准点，每桥测设 4 个位置控制桩，两个位于两桥台施工范围外的桥梁中轴线上便于施工时控制全桥各部位，两个位于桥位外侧不宜被破坏位置，用于竣工后及复核之用。施工临时水准点数据最好测设在平面控制桩上，以适应全站仪作三维坐标的自动测量。

在桥梁施工测量过程中，采用日本索佳全站仪测量自动化系统，各控制桩三维坐标数据作测站数据。桥梁各桩及各纵横轴线坐标和各结构物点位坐标输入仪器内，自动计算，直接调用放样点坐标可视化放样，以提高施工测量精度。

8.4.3. 钻孔灌注桩

采用泥浆护壁正循环回旋钻机施工，其型号为 GPS-20（GPS-18、GPS-25），钻头选取用单腰带三翼锥形钻头。

A. 钻机平台

钻孔场地或平台的平面尺寸应按桩基设计的平面尺寸，结合钻机底座平面尺寸，钻机移位要求、施工方法以及其他机具设施布置等情况而定。

桥台钻孔桩位位于陆地上，场地应平整，清除杂物，夯打场地。钻机底座不宜直接置于陆地上，采用方木和枕木搭设操作平台，应高出地面 0.5 米以上。

桥墩钻孔桩位位于河道中，搭设水上工作平台，工作平台可用圆木桩作基桩，顶面纵横梁、支撑架可用木料、型钢。圆木桩间须设置剪刀撑和中间横木，以增加平台的稳定性和整体性。

平台应能支承钻孔机械、护筒加压、钻孔操作、吊放钢筋笼以及灌注水下混凝土时产生的重量和动荷载；要有足够的刚度，保证稳定。

B. 埋设护筒

护筒采用大于桩径 30cm 的钢制护筒（也称外护筒）。桥台的钢护筒应埋设在粘土 1.0~1.5 m，护筒周围采用粘性土夯填，护筒顶应比原地面高出 30cm 以上；桥墩钢护筒顶面应高出地下水位和河道施工时水位高出 2m 以上，平面位置的偏差一般不得大于 5cm，护筒倾斜度

应控制 1%以内，施工过程中应固定好护筒。灌注桩完成后，钢护筒须拔除。

C. 成孔：

开钻前，应修筑制浆池、贮浆地、沉淀池，并用泥浆槽连接。放置好一套完整的泥浆循环系统，备足性能合格的粘土或膨润土。认真复测桩位位置，检查钻头是否对准桩中心，钻杆是否垂直，应使钻机顶部的起吊滑轮、转盘中心和桩孔中心三者在同一铅垂线上，其偏差不得大于 2cm。

开始成孔时，开孔必须正确，应慢速推进，待钻头的导向部位全部钻进土层后，方可全速钻进；碰到硬粘性土中，宜用低速钻进、自由进尺，泥浆调稀其比重控制在 1.10~1.15；在普通粘性土层中，用中等转速、大泵量、稀泥浆钻进；在淤泥质粘土或粉砂土层中，采用轻压、低档慢速、大泵量、优质泥浆调稠钻进，其泥浆比重宜在 1.3 左右。在整个成孔和灌注过程中，护筒内始终应高出地下水位或水面 2m 以上，以免发生坍孔或缩孔现象。临近终孔前慢钻速以便及时排出钻屑，减少孔内沉渣。

D. 护壁

根据工程地质资料分析，选用原地层自然造浆，地表调节泥浆物理性能，根据不同的地质情况，选用不同的泥浆性能系数，来平衡地层的侧压力，以保证孔壁的稳定性，防止坍孔。

泥浆性能系数指标控制范围：

一次清孔泥浆比重 1.2，粘度 20~26S；

二次清孔泥浆比重 1.03-1.1，粘度 17~20S；

泥浆性能系数一般选择原则是，易塌孔地层选用较大值，不易塌孔地层选用较小值。

确保泥浆质量，实行泥浆池和沉淀池完全隔离开，排出泥浆和注入泥浆分开，杜绝不经处理的排出泥浆重复循环使用。

泥浆池内泥浆，严格按技术要求配制，泥浆性能测定项目，比重、粘度、含砂率测定次数，成孔班至少一次，二次清孔前后各一次，其钻进过程中所得资料记录在成孔班报上，清孔时记录在灌注班报上，以便监理抽检。

E. 清孔

当成孔至设计标高时，采用换浆清孔法，提升钻头距孔底 10~20cm，继续循环，以相对密度较低（1.1~1.2）的泥浆压入，把钻孔内的悬浮钻渣和相对密度较大的泥浆换出。沉淀厚度不得大于设计要求。

如在灌注水下混凝土前，沉淀厚度大于设计要求，需用导管再进行第二次清孔，清孔时

上下窜动导管，并且导管顶应高出护筒内水位 2~3m，用优质的稀泥浆加压直接冲除孔底沉渣物，使其悬浮、排出于孔外。以便能将孔底周围虚土清除干净。如沉淀厚度再达不到要求，应重新落钻回旋清孔。沉淀厚度多少，关系到桩端部承载力及沉降大小，必须引起足够的重视。

F. 钢筋笼：

根据设计要求制作钢筋笼，因长度较长分节制作，每节长度应根据钻机机架高度，一般在 9m 左右，并注意钢筋交错接头之间距离大于 600mm 及 35d 以上，钢筋笼的尺寸、制作、电焊质量应按设计图纸和“技术规范”要求处理。钢筋笼要牢固，保证在搬运、下放过程中不变形（超声波检测管固定于钢筋笼子上，每桩三根）。

钢筋笼保护层控制采用耳环定位钢筋（ $\Phi 22$ ），在钢筋笼上每隔 2 米沿圆周等距离焊 4 根；或采用 4 $\Phi 100 \times 50$ mm 的混凝土块保护层，对称设置。钢筋笼的吊放采用双吊点，吊点位置在箍筋处，为防止变形，采用对称布置，吊放入孔时对准钻孔中心缓慢下放，应避免碰撞孔壁，如下放困难，应调查原因，不强行下放，一般采用正反旋转慢起慢落数次逐步下放，二节钢筋笼的连接采用双绑单面焊接，接头需进行验收合格后再继续施工。

根据设计图纸钢筋笼上焊 2 根吊筋固定在孔口机架盘上，使钢筋笼准确地安放在桩孔标高、中心位置上。

G. 安放导管：

选用 $\Phi 250$ 无缝丝口接头钢导管，长度视孔深情况配制，导管必须圆直，内径一致，连接牢固，密封性能良好，不漏气、漏水，导管伸入孔内应离孔底距离宜为 25~40cm，导管连接接头以及下料斗接头用“O”形橡胶密封圈以达到密封性能，导管在孔内应居中。

H. 水下混凝土的灌注

灌注桩从开始钻孔、清孔、下放钢筋笼、放导管到灌注混凝土整个施工环节要紧扣，尽量缩短施工时间，来保证每一根灌注桩施工质量。

水下混凝土的含砂率宜采用 40~50%，水灰比宜为 0.5~0.6。混凝土拌合物应有良好的和易性，在运输和灌注过程中无显著离析、泌水；灌注时保持有足够的流动性，其坍落度宜为 18~22cm。每立方米混凝土的水泥用量，一般不应小于 350Kg，具体应根据混凝土配合比设计。

灌注水下混凝土采用直升导管法，隔水采用拔球法，料斗和导管上口直接丝口套管连接，并通过钻机的卷扬机吊钩悬挂专设的型钢横梁上和贮存的料斗连接，形成一条灌注水下混凝土的作业线。料斗为钢制，其贮存的容积应满足首批混凝土导管埋入混凝土中的深度不得小

于 1m。当料斗贮满混凝土和后批混凝土已拌制好，即抽拔料斗盖门，此时混凝土压着橡胶气球顺导管而下，并将导管内水挤出，球上浮至孔内水面回收。这种橡胶气球排水法灌注混凝土，能确保其质量和气球回收。

为确保导管的埋深长度，每次拔管前必须用测绳进行测量后，由现场施工员确定应拔管的长度，并进行记录备查。之后连续灌注混凝土，导管埋深一般控制在 2~6m 的范围内，不允许少于 2m 和超过 10m。

为保证桩头质量，灌注后的桩顶标高应预加一定的高度，应比设计标高高出 1m，预加高度可在基础或承台凿除，凿除时须防止损毁桩身。每个灌注桩制作试块不少于二组，按规定养护，如期送试验室测试，并配合有关桩身的测试工作。

灌注桩从定位、成孔、钢筋、灌注等整个施工过程，必须认真做好各项记录，施工时连续快速施工，严禁中途歇工或用加深孔底深度的方法代替清孔。为防止桥台、桥墩相邻较近的桩相互影响，施工采用跳桩（间距一个桩），即待相邻的桩孔混凝土灌注完毕达到 50%以上，方可开钻，来确保桩的质量。

I. 灌注桩允许偏差，具体如下表：

混凝土灌注桩允许偏差

表 10.7.4

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
1	桩位	50	每根桩	1	用全站仪检查
2	沉渣厚度	不大于设计要求		1	沉淀盒或标准测锤，查灌注前记录
3	垂直度	≤1%桩长，且不大于 500		1	用垂线和钢尺量

灌注桩应做动测试验，以检查桩的质量，桩基达到设计强度并经检查合格后才能浇盖梁等上部结构。

8.4.4 声测管

1. 设计要求

每根桩基内设 3 根 Φ57 声测管（钢管）用于检测砼质量，声测管成三角形布置，在桩基钢筋笼段，声测管由桩基箍筋绑扎固定，桩端素砼段，声测管由辅助钢筋绑扎固定。

2. 声测管的运输储存

声测管可用车船等运输，吊装时用纤维吊装带，并轻拿轻放，上方不可压重物，运输过程中需防雨。声测管宜放在干燥的地方，下垫枕木，并遮盖防雨防潮，存在时间不宜超过一个月。

3. 声测管的安装

声测管的底部应采用焊接盲盖或钢板来保证密封不漏浆。

声测管可直接固定在钢筋笼内侧上，固定点的间距一般不超过 2m（本工程设计要求为 1m），其中声测管底部和接头部位宜设固定点，对于无钢筋笼的部位，声测管可用钢筋支架固定。固定方式可采用绑扎。

钢筋笼放入桩孔时应防止扭曲，声测管一般随钢筋笼分段安装，每埋设一节均应向声测管内加注清水。声测管安装完毕后应将上口加盖或加塞封闭，以免浇灌砼时落入异物，致使孔道堵塞。

声测管埋设深度应在灌注桩的底部以上 50cm—150cm，声测管的上端应高于灌注桩顶面 30cm—50cm，同一根桩的声测管外露高度应相同。

在灌注基桩水下砼之前，应检查声测管内的水位，如管内的水不满，则应补充灌满。

若声测管需截断，宜用切割贡切断，切割后应对管口进行打磨清除内外毛刺，不宜用电焊烧断。

焊接钢筋时，应避免焊液飞溅到声测管体或接头上。

8.4.5. 桥台及桥墩盖梁施工

其施工顺序为：定位放样 → 基坑开挖及基坑支护 → 搭设支架 → 绑扎钢筋 → 立模 → 浇筑混凝土 → 拆除模板。

桥墩承台若位于常水位以下，可采用圆木桩施工围堰（圆木桩施工围堰按南侧与北侧分开实施，要保证河道通航）。其他桥墩、桥台均在陆地上，可采用明挖基坑施工。

穆湖溪桥施工围堰：

在距穆湖溪桥桥梁中线南 20m，北 30m 处，设置 6m 圆木桩密打围堰，围堰宽度约 2m，两道圆木桩间采用钢丝绳对拉，每道间距 1m，中间采用黏土回填作为隔水层，为防止泥土流失，紧贴圆木桩处设置彩条布，围堰顶高出常水位 80cm 以上，在围堰区域西侧设置一道贯通

南北围堰区域双排 D1000 雨水管作为过水通道，并在围堰区域西南角设置 1 个集水坑，采用水泵及时将坑内积水排出。

秋泾港桥施工围堰：

在距秋泾港桥桥梁中线南 30m，北 20m 处，设置 6m 圆木桩密打围堰，围堰宽度约 2m，两道圆木桩间采用钢丝绳对拉，每道间距 1m，中间采用黏土回填作为隔水层，为防止泥土流失，紧贴圆木桩处设置彩条布，围堰顶高出常水位 80cm 以上，在围堰区域西北角设置 1 个集水坑，采用水泵及时将坑内积水排出。

苏州塘桥施工围堰：

在距苏州塘桥桥梁中线南 30m，北 20m 处，设置 6m 圆木桩密打围堰，围堰宽度约 2m，两道圆木桩间采用钢丝绳对拉，每道间距 1m，中间采用黏土回填作为隔水层，为防止泥土流失，紧贴圆木桩处设置彩条布，围堰顶高出常水位 80cm 以上，在围堰区域西北角设置 1 个集水坑，采用水泵及时将坑内积水排出。

基桩位经监理工程师验收后，再进行定位放样，用全站仪或经纬仪定位放样，复测纵向和横向中心轴线，并用水准点复核灌注桩桩顶及垫层标高，并做好测量记录。同时通知建设单位或监理单位进行桩的动测试验。凿除多余的预加部分灌注桩身，碎石混凝土可用于垫层，凿除时应防止损伤桩身。

钢筋绑扎前，应将桩顶清洗干净，钢筋的表面应洁净，使用前将表面油渍、锈皮等清除干净，钢筋应平直、无局部弯折。钢筋严格按设计图纸进行配置、成型与绑扎，钢筋绑扎时特别需常检查其钢筋骨架的垂直度，必要时用电焊加以固定。外侧四周设置保护层垫层，钢筋骨架在不同高度绑扎适量的垫块，以保持钢筋在模板中的准确位置和保护层的厚度，钢筋骨架应架立钢筋固定成型。钢筋绑扎和焊接接头应符合规范要求，并按设计要求和施工规范预埋支座固定用螺栓、钢板，检查其位置、标高、平整度等。

为确保混凝土的外观质量，模板采用定型钢模，并由专业生产厂家制造，模板使用前进行试拼验收，必须验算其强度、刚度和稳定性。立模时要求模板接缝平顺，支架牢固，防止涨模跑位，模板支架采用钢管、扎头，且相互连成整体。要求板面平整，接缝严密不漏浆，尺寸正确，线条流畅，施工装配、拆卸方便，严格控制各部位的标高及轴线。模板和底面接触处，采用在垫层上卧三角形水泥砂浆边和模板底垫设海棉，以防止漏浆。接触面彻底除去锈斑或水锈，并采用新型的长效脱模型涂刷，确保混构件表面光洁。模板的整体拼装需采用吊机结合人

工进行施工。

混凝土浇筑前,应检验钢筋和模板工程合格后,用水湿润柱顶和铺一层 1~2cm 水泥砂浆,增加施工缝粘接性。分层浇筑振捣密实。按有关规定制作试块,在桥台的平面范围内,表面应凿毛,以增强立柱和桥台的连接性。模板拆除必须在混凝土达到一定强度后进行,侧向模板拆除至少要求抗压强度达到 2.5Mpa,才能拆除,为了保证外观质量,尽量适当延长拆模时间。拆除模板的立柱强度仍较低,要加强养护,并采用塑料薄膜或彩条布包裹盖保护。

8.4.6 搭设连续箱梁满堂支架

在搭设支架前,对地基进行处理,采用换填(一般采用宕渣),处理厚度为 0.5 米,然后铺设 40cm 宕渣与碎石垫层,再铺设 25cmC25 混凝土面层。

支架须进行设计计算,满足强度、刚度和稳定性。支架采用满堂布置,采用 $\phi 50$ 钢管脚手杆搭设,支架底部沿桥轴线方向布设横向地梁(采用槽钢),支架顶部设置顶纵梁和横梁,其上铺设拱体模板。支架纵横向设置剪力撑顶部设单向风缆(靠墩方向),以增加其整体稳定性,并在支架上端与墩身间用方木塞紧。支架拼好后,进行预压,消除变形。

满堂支架因接头多,在荷重作用下的变形较大,且不易准确计算,为清除支架的变形和因地基沉陷而引起的板梁早期开裂,同时为验证支架的安全性和预拱值的准确性,不同跨径的支架须进行预压试验,预压在拱圈底模支好以后,按设计荷载 1.2 倍换算出压载重量,在底板上模拟现浇重量加载预压。预压采用砂袋法,加载时尽量符合混凝土浇筑时的状态。

支架预拱度设置:

预拱度计算公式为 $f=f_1+f_2+f_3$,其中 f_1 :地基弹性变形, f_2 :支架弹性变形,由计算可知 $f_2=5\sim 8\text{mm}$,取 $f_2=8\text{mm}$, f_3 :梁体挠度。

预拱度最大值设置在梁的跨中位置,并按抛物线形式进行分配,算得各点处的预拱度值后,通过支架上的砂筒对底模进行调整。

支架预压:

预压荷载:在铺设完箱梁底模后,对全桥支架、模板进行预压,预压荷载按新浇混凝土自重、钢筋自重和施工人员及设备荷载总和的 110%考虑,具体施工时预压荷载采用箱梁自重的 1.2 倍。

预压方法:预压采用砂包,即对全桥梁体范围内用等同于梁体自重 110%的砂包对桥梁模板、支架预压 7 天。在预压前、后和预压过程中,用仪器随时观测跨中 1/4 梁跨位置的变形,并检查支架各扣件的受力情况,验证、校核施工预拱度设置值的可靠性和确定下一支架预拱度设置的合理值。

支架预压时在底模和地基上设沉降观测点，底模观测点选在跨中和 1/4 跨共三点，在预压重量达设计荷载 50%、75%、90%、100%时皆需进行观测，并派有专职施工员和安全员观测支架变形情况，一旦发现支架变形超出允许范围，必须立即停止预压，并分析原因，待处理完善后方可再进行预压。全部加载后不可立即卸载，需等一段时间(一般 24~72h)后，再逐级卸载，逐级测量并详细记录。

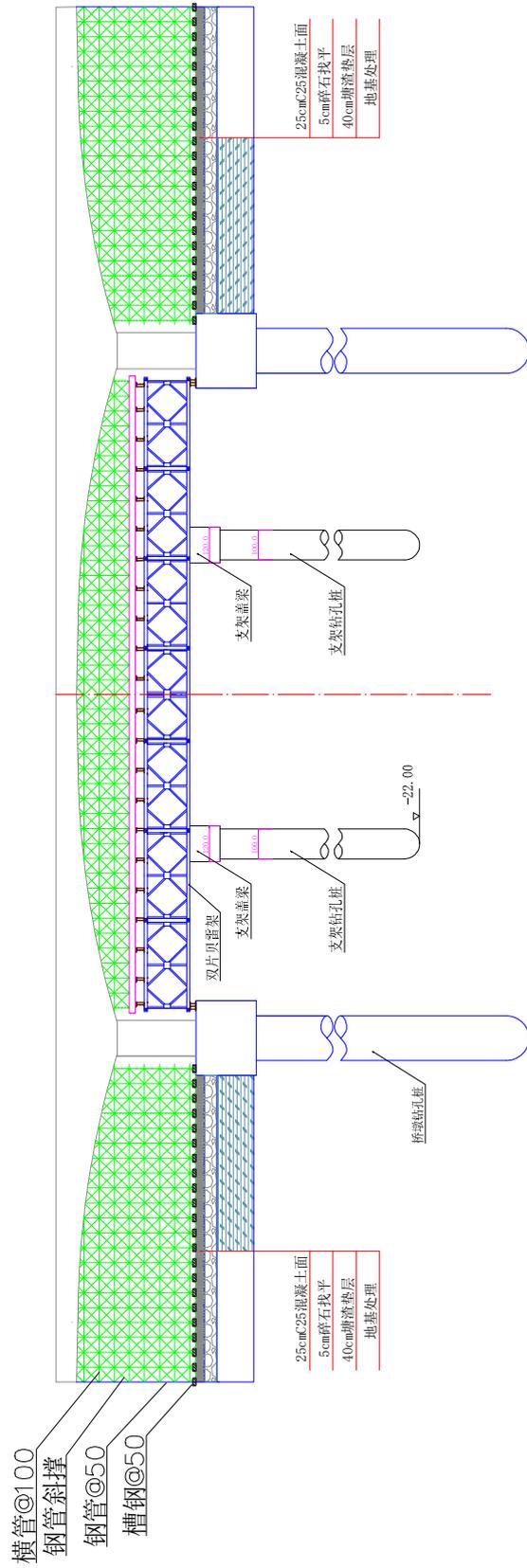
装好的砂袋必须采用防水措施，要准备好防水布。

拆除模板和支架：

模板、支架的拆除时间根据模板部位和混凝土所达到的强度而定。

箱室内顶模应在同步养生的试块强度达到设计强度 70%时，方可拆除；对于箱梁底板、翼板及支架，必须在混凝土强度达到设计强度的 90%时，方能卸架。

支架的卸落应按程序进行。卸落量开始宜小，逐次增大，每次卸落均由跨中开始，纵向应对称、均衡，横向应同步平行，遵循先翼底板的原则。碗扣式支架自上而下依次卸落。



立面图

8.4.7 现浇箱梁

1、模板制作与安装

箱梁底、腹板、竖板、内腹模等全部采用厚 15mm 的竹胶板。

底模安装：在钢管支架的顶纵向钢管上，架纵向弧线形钢管，在其之上横向上架 5cm×8cm×2.5m 方楞木。楞木接头相互交错布置，楞木间距为 25cm，纵向钢管、方楞木之间用木楔调整以保证底模线形。底模竹胶板直接铺钉在方楞上竹胶板拼缝处且 45° 斜面拼接，拼缝下加设方楞木，使拼缝刚好位于方楞木中间，拼缝间夹贴双面棉胶，拼缝表面用石腊密封。在铺设底模前先放置好盆式支座，并在支座位置处根据梁底的楔块尺寸在底模上开孔，在开孔处支立梁底楔块的模板，楔块的底模根据预埋钢板的尺寸也开孔，预埋钢板与楔块的底模用高强砂浆密封。

腹板侧模、翼板底模的安装：在底模铺设完成后，重新标定桥梁中心轴线，对箱梁的平面位置进行放样，在底模上标出腹板侧模、内腹模、翼板边线和钢筋布置的位置。腹板侧模用高强度胶合板，每隔 25cm 立方木、背杆木，竖向背杆木直接置于支架横向方楞木上，并用木楔楔牢。施工时必须保证模板支架的强度与刚度，箱梁侧模与翼板底模须连成一体。

内腹板也使用竹胶板，为保证侧模稳固在箱梁主筋和腹箍筋上，设置一定数量的定位钢筋。准确确定模板位置，并在箱梁腹板上设置 $\phi 14$ 圆钢对拉钢筋。内模腹板肋条间距为 25cm，顶板和底板的肋条间距为 40cm，顶板和底板之间设立纵向间距为 40cm、横向间距为 60cm 的竖向方木支撑，横向设置上下两道竖向间距为 60cm 的横支撑，横支撑和竖支撑形成组合“#”字架，此“组合“#”字架事先钉好，内模底板和顶板设置成可活动的，在绑扎顶板钢筋之前先支好内模，待浇筑底板的时候卸掉组合“#”字架，打开内模的顶板和底板，当底板浇筑好后，合上内模底板，放入组合“#”字架固定好，最后合上内模顶板。

在安装模板时特别注意以下问题：

在梁端与横梁位置预应力锚头位置的模板和支座处模板，应按设计要求和支座形状做成规定的角度与形状，并保证锚头位置混凝土面与该处钢绞线的切线垂直。

在外露面底、侧面的模板，特别是预应力张拉端模板应按要求安装附着式振动器，以保证混凝土浇筑质量。

所有外露面模板接缝采用涂石腊新工艺处理，保证模板光洁、严密不漏浆。

在中间两靠近张拉端，顶板模板应设置适当面积的工作孔，以便进行预应力张拉工作。

所有排气孔、压浆孔、泄水孔的预埋管及桥面泄水管按设计图纸固定到位，预埋件的预埋无遗漏且安装牢固，位置准确。

2、钢筋加工与绑扎

(1) 钢筋检验

钢筋必须按不同种类、等级、牌号、规格及生产厂家分批验收、分别堆放，不得混杂，且应立标牌以示识别。钢筋在运输、储存过程中，应避免锈蚀和污染，并堆置在钢筋棚内。

在钢筋进场后，要求提供附有生产厂家对该批钢筋生产的合格证书，标示批号和出厂检验的有关力学性能试验资料。进场的每一批钢筋，均按 JTJ055-83《公路工程金属试验规程》进行取样试验，试验不合格的不得使用于本工程。

(2) 钢筋制作、绑扎

箱梁钢筋按设计图纸在钢筋加工棚内进行加工；纵向通长钢筋采用闪光对焊焊接，焊接接头应符合 JGJ18-2012《钢筋焊接及验收规程》的要求。焊接接头不设于最大压力处，并使接头交错排列，受拉区同一焊接接头范围内接头钢筋的面积不得超过该截面钢筋总面积的 50%。钢筋布置按设计图纸，在底模上先绑扎底板钢筋，安装腹板外模和翼板底模，再绑扎腹板钢筋，最后绑扎顶板及翼板钢筋。

为保证钢筋保护层的厚度，在钢筋与模板间设置三角砂浆垫块，垫块用预埋的铁丝与钢筋扎牢，并互相错开布置。

(3) 预应力管道及预埋件的安装

预应力管道的埋置位置决定了今后预应力筋的受力及应力分布情况，因此对管道的埋设要严格按照设计图纸仔细认真的进行，注意平面和立面的位置，用 $\Phi 12$ 的钢筋焊成“#”架夹住管道点焊固定在箍筋及架立筋上。安装时要严格逐点检查管道的位置，如发现不对的地方要立即调整。浇筑前应检查波纹管的密封性及各接头的牢固性，用灌水法做密封性试验，做完密封性试验后用高压风把管道内残留的水吹出。

浇筑前要仔细核对图纸(包括通用图纸)，注意支座预埋钢板、预应力设备、泄水孔、护栏底座钢筋、箱室通气孔、伸缩缝等预埋件的埋置，千万不可遗漏，预埋时同样要注意各预埋件的尺寸和位置。

3、预应力钢绞线制作与安装

预应力的施工是连续梁施工的关键，因此很有必要对预应力钢材、锚具、夹具和张拉设备进行检验。

每批预应力钢材进场应附有证明生产厂家、性能、尺寸、熔炉次和日期的明显标志，每批预应力钢材的进场应分批验收，检验其质量证明书、包装方法及标志内容是否齐全、正确；钢材表面质量及规格是否符合要求，经运输、存放后有无损伤、锈蚀或影响与水泥粘结的油污。为确保工程质量，对用本桥的预应力钢材及锚具、夹具进行力学性能试验。

(1) 锚具、夹具：

外观检查：从每批中抽取 10%但不少于 10 套的锚具，检查其外观尺寸。当有一套表面有裂纹或超过产品标准，应另取双倍数量的锚具重新检查，如仍有一套不符合要求，则不得使用或逐套检查，合格者可使用。

硬度检查：从每批中抽取 5%但不少于 5 件的锚具的夹片，每套至少抽 5 片，每个零件测试三点，其硬度应在设计要求范围内，当有一个零件不合格时，则不得使用或逐个检查，合格者使用。

(2) 钢绞线：预应力钢绞线应成批验收，每批由同一钢号、同一规格、同一生产工艺制造的钢绞线组成，每批质量不大于 60 吨。从每批钢绞线中选取 3 盘，进行表面质量、直径偏差、松弛试验和力学性能的试验(破断负荷、屈服负荷、伸长率)。试验结果如有一项不合格时则以不合格盘报废。再从未试验过的钢绞线中取双倍数量的试样进行复验，如仍有一项不合格，则该批判为不合格品。

(3) 张拉设备检验

张拉机具与锚具应配套使用，采用 YCD 梁板系列千斤顶，千斤顶与压力表在张拉前进行配套校验，校验设备送到国家认可的计量部门进行校验，并使千斤顶活塞的运行方向与实际张拉工作状态一致，以确定张拉力与压力表读数之间的关系曲线或线性回归议程。从而计算出各束钢绞线的张拉控制应力相对的压力表读数值，并由专人负责使用、管理和维护。

(4) 预应力钢材的放样、安放

在普通钢筋安放基本完成后，应对预应力钢材的平面和高度（相对底模板）进行放样，并在钢筋上标出明显的标记。放样完成即进行穿波纹管，波纹管连接处的缝隙应用胶带纸包缠牢，防止水泥浆渗入。张拉端锚垫板等的预埋，先制作满足设计图纸要求的角度和端头模板，将锚垫板用螺栓固定于端头模板上。

钢绞线下料长度时应考虑张拉端的工作长度，下料时，切割口的两侧各 5cm 先用铅丝绑扎，然后用切割机切割。下料后在地坪上进行编束，使钢绞线平直，每束内各根钢绞线应编号并顺序摆放，每隔 1m 用 18~22 号铅丝编织、合拢捆扎。在波纹管、锚垫板安装完成和钢绞线编束后，即可进行钢绞线穿束工作，穿束时应注意不要捅破波纹管。在安装预应力管道的时候，同时进行预应力钢束的穿束工作，穿束完后，用间距 50cm 的 $\phi 12$ “#” 字定位钢筋将波纹管牢固固定于钢筋骨架上，确保其平面位置和高度准确。当预应力钢筋与普通钢筋有冲突时，可适当挪动普通钢筋或切断，并在其它位置得以恢复。钢绞线外露部分用塑料膜包缠，防止污染。

在穿束之前要做好以下准备工作：

清除锚头上的各种杂物以及多余的波纹管。

用高压水冲洗孔道。

在干净的水泥地坪上编束，以防钢束受污染。

卷扬机上的钢丝绳要换成新的并要认真检查是否有破损处。

在编束前应用专用工具将钢束梳一下，以防钢绞线绞在一起。

将钢束端头做成圆锥状，用电焊焊牢，表面要用砂轮修平滑，以防钢束在波纹管接头处引起波纹管翻卷，堵塞孔道。

若预应力束孔道是曲线状，用人工穿束就比较困难，通常将钢丝绳系在高强钢丝上，用人工先将高强钢丝拉过孔道，然后将钢丝绳头用直径 12 的半圆钢环与钢束头经焊接而接在一起，开启卷扬机将钢束徐徐拉过孔内，在钢束头进孔道时，用人工协助使其顺利入孔。如果在钢束穿进过程中堵塞，要立即停止，查准堵塞管位置，凿开混凝土清除管道内的堵管杂物，仍继续用卷扬机将束拖过孔道。

（5）混凝土浇筑与振捣

混凝土浇筑前应对支架、模板和预埋件进行认真检查，清除模板内的杂物，并用清水对模板进行认真冲洗。为防止混凝土本身的收缩及施工时间较长，混凝土中应掺入缓凝剂。浇筑过程中底板后肋板用插入式振捣器振捣，顶板部分用平板式振动器振捣，注意不要振破预应力束波纹管，以防水泥浆堵塞波纹管。浇筑工程中要经常来回地敲击钢绞束的两个端头，防止浇筑时漏浆堵塞管道。

箱梁砼浇注前，必须对支架体系的安全性进行全面检查，经自检和监理检查确认后，方可进行浇筑。

箱梁混凝土浇筑分三批前后平行作业。第一批浇筑底板，当底板浇筑有 1.5m 长度后，合上内模底板，固好组合“#”字架，合上内模顶板，紧跟着第二批浇筑腹板，当腹板浇筑长度达 1.5m 后开始第三批浇筑顶板及翼板，就这样保持三批浇筑相隔有 1.5m 以上的平行作业。混凝土浇筑应按顺序、一定的厚度和方向分层进行，分层厚度为 30cm，必须注意在下层混凝土初凝或重塑前浇筑完上层混凝土。上下层同时浇筑时，上层与下层前后浇筑距离应保持 1.5m 以上。振捣采用插入式振动棒，移动间距不应超过振动棒作用半径的 1.5 倍，并与侧模保持 5~10cm 的距离。振捣时插入下层混凝土 5~10cm，每一处振完后应徐徐提出振动棒。振捣时避免振动棒模板，钢筋等；对每一振动部位必须振到该部位混凝土密实为止，也就是混凝土停止下沉，不再冒气泡，表面呈现平坦、泛浆。在浇筑过程中应安排各工种检查钢筋、支架及模板的变化，遇到情况及时处理。混凝土浇筑顺序为：底板、腹板→顶板、翼板。

浇筑时需注意在每跨的 1/4 处留出 1.2m(横向)×0.5m(纵向)的人孔,待内模拆出补上钢筋后,用铁丝吊住底板,补上人孔混凝土的浇筑。

混凝土采用强制式搅拌机拌制,泵送入模。为防止内模移位,采取对称平衡浇筑。砼振捣用插入式振捣器。混凝土原材料和外加剂选用、配合比设计均须符合混凝土的施工技术规范的要求,以保证梁体质量。

在混凝土浇筑完成后,应在初凝后尽快保养,采用麻袋或其他物品覆盖混凝土表面,洒水养护,混凝土洒水养护的时间为 10 天,每次洒水以保持混凝土表面经常处于湿润状态为度。

用于控制拆模,落架的混凝土强度试压块放置在箱梁室内,与之同条件进行养生。在养护期内,严禁利用桥面作为施工场地或堆放原材料。

(6) 箱梁预应力施加

张拉控制采用“双控法”,整个箱梁浇筑完毕,待砼强度达到设计强度的 90%以上,同时养护 15 天后,经监理认可,两端分批张拉预应力钢绞线。张拉顺序严格按设计预应力钢束布置图,同排的钢绞束同时张拉,张拉时两端同时进行。每束钢束张拉程序为:

0→10% δ_{con} →100% δ_{con} (持荷 5 分钟)→回油锚固。

初张拉时预应力钢绞束张拉端先对千斤顶主缸充油,使钢绞束略为拉紧,同时调整锚圈及千斤顶位置,使孔道、锚具和千斤顶三者之轴线互相吻合,注意使每股钢绞线受力均匀,当钢绞束达初应力 10% δ_{con} 时两端作伸长量标记,并借以观察有无滑丝情况发生。张拉采用逐级加压的方法进行,当张拉达到设计控制应力(100% δ_{con})时,继续供油维持张拉力不变,持荷 5 分钟,同时在两端分别测量实际伸长量,比较是否与计算值相符。计算伸长量和实测伸长量误差应在±6%以内,当实测值与计算值不符合要求时,应及时查明原因,上报监理,调整计算伸长量再进行张拉。

张拉过程中如有滑丝、断丝、伸长量不够的情况发生,则需分析原因并处理后重新张拉。

在张拉过程中发生滑丝现象,可能由于以下原因:(a)可能在张拉时锚具锥孔与夹片之间有杂物。(b)钢绞线上有油污、锚垫板喇叭口内有混凝土和其它杂物。(c)锚固效率系数小于规范要求值。(d)钢绞线可能有负公差及受力性能不符合设计要求。(e)初应力小,可能钢束中钢绞线受力不均,引起钢绞线收缩变形。(f)切割锚头钢绞线时留得太短,或未采取降温措施。(g)长束张拉,伸长量大,油顶行程小,多次张拉锚固,引起钢束变形。(h)塞片、锚具的硬度不够。

张拉过程中断丝现象一般有以下原因:钢束在孔道内部弯曲,张拉时部分受力大于钢绞线的破坏力。钢绞线本身质量有问题。油顶未经标定,张拉力不准确。

钢束张拉如发现伸长量不足或过大，也应及时分析原因，一般是管道布置不准，增大孔道摩阻，应力损失大，有时也有可能设计计算使用的钢绞线的弹模值与实际使用的弹模值不相同。

总之，在张拉过程中如发现滑丝、断丝、伸长量不够等情况后要及时查明原因，报告监理采取相应的措施后方可进行下一步施工。

锚具外(锚具外留 3~5cm)多余的钢绞线采用砂轮切割机切除，绝对不准电、气焊焊烧割。

全部预应力钢筋张拉完成后 24 小时内进行孔道压浆，孔道压浆顺序是先下后上一次压完，孔道压浆后，应立即将梁端水泥浆冲洗干净，同时清除支承垫板、锚具及端面砼的污物，并将端面凿毛，设置端部钢筋网，立模浇注砼封端完成。

8.4.8 伸缩缝安装

大桥伸缩缝采用型钢板伸缩缝。安装前，检查梁与台、梁与梁间预留缝的间隙量与设计值是否一致，预埋的锚固钢筋是否准确。安装之前，必须按安装时的实际温度调整伸缩缝的定位值，并用专用的卡具将其固定。伸缩缝吊装就位前，将预留槽内混凝土凿毛并清扫干净。按出厂标明的起吊点起吊。安装时伸缩装置的中心与桥梁中心线相重合，伸缩装置顺桥向的宽度对称分布在伸缩缝的间隙上，并使其顶面标高与设计标高吻合，然后安装水平横向联接钢筋，将伸缩缝上的锚固钢筋与梁上预埋钢筋在两侧同时焊牢。放松卡具，使其自由收缩。完成上述工序后，安装模板，按设计图纸的要求，在预留槽内浇筑 C50 钢纤维混凝土。浇筑混凝土时，要注意振捣密实，防止混凝土渗入位移控制箱内，混凝土不允许溅在密封橡胶带缝中及表面上。浇筑完毕后，进行混凝土养护。以上各工序要连续进行，不能间断。

8.4.9 桥面系

桥面铺装层及板梁绞缝：桥面及绞缝均采用工地泵送混凝土浇筑，其强度按设计要求，采用整幅铺装。

桥面钢筋待绞缝灌注后，采用 $\Phi 10$ 钢筋网片，正确放置好桥面伸缩缝，其伸缩缝安装应保证“一平、二直、三强度”，并在梁端空隙间采用泡沫板填塞，以防桥面混凝土砂浆流入，在伸缩缝处要注意浇捣密实，尤其是型钢下面务必引起重视，并正确安装橡胶条。浇筑前，应正确预埋好人行道侧石、栏杆基座、路灯等钢筋、螺栓、预留孔。

桥面标高、纵横坡度包括伸缩缝应根据设计要求放样，卧设控制点，控制点间距不大于 2 米，清理桥面板各种杂物，绑扎桥面钢筋，垫设钢筋网片保护层垫块，并用水湿润桥面板，主车道桥面混凝土铺设成形。施工时采用平板振动器来回振实，刮尺、木蟹左右刮平、调平，路用真空吸水机真空吸水，磨光机操作精平，10cm 细混凝土泥夹抹面，待桥面混凝土一定强

度时，采用拉纹机沿桥的横向方向拉纹，拉纹应深浅一致、顺直、清晰，采用混凝土养护剂喷洒养护或麻袋覆盖洒水养护，桥面施工时避开雨天和高温天气。桥面铺设面层 4cm 细粒式沥青砼（AC-13C），下层 4cm 中粒式沥青砼（AC-16C），与道路同时施工。桥面铺装混凝土层与沥青层之间设置防水层，防水层采用 FYT-1 改进型防水材料。

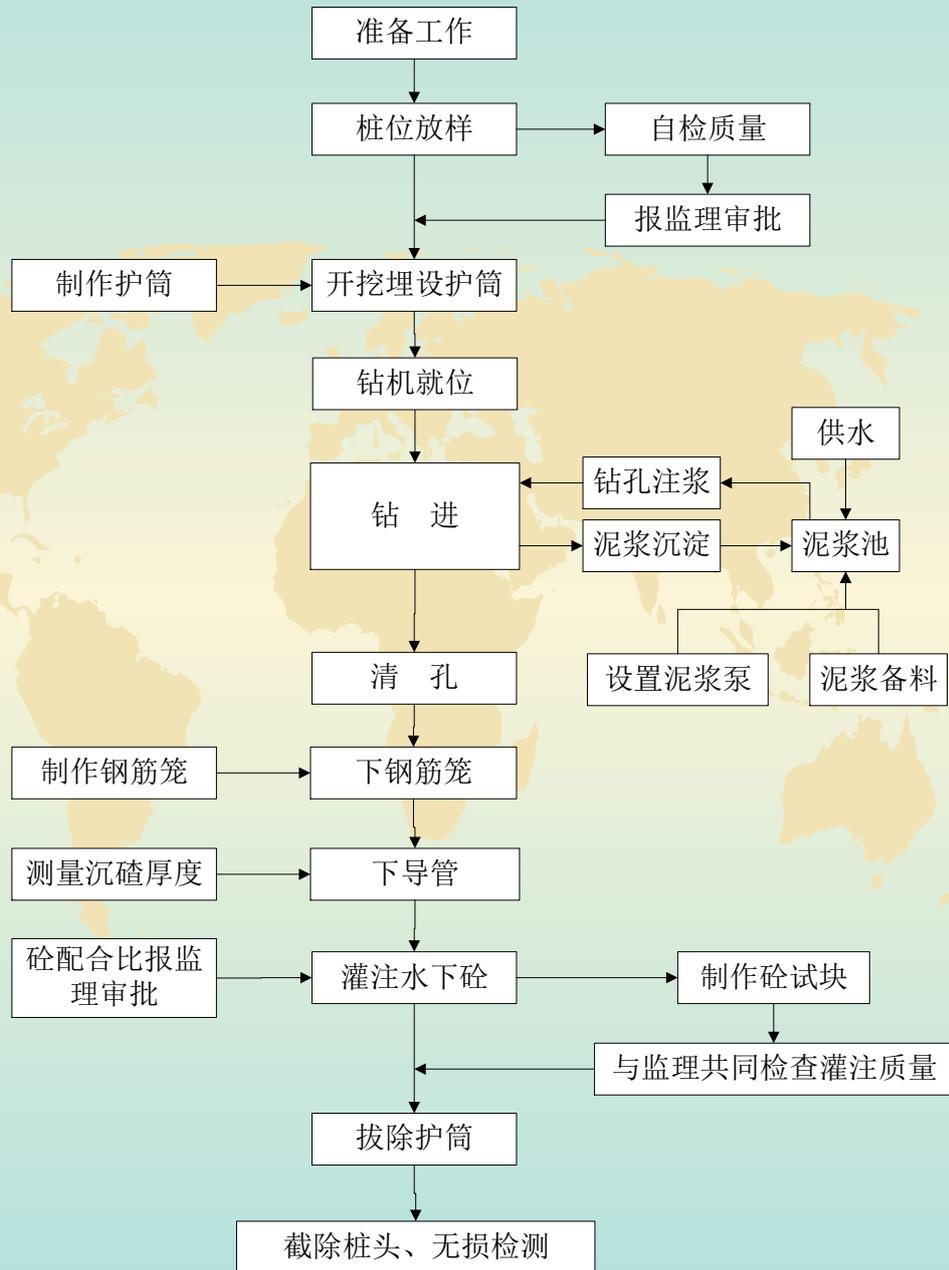
8.4.10 栏杆及人行道

栏杆虽不是桥梁的主体结构，但它对桥梁内外的视觉效果颇为显著，如处理不好将直接影响桥梁的整体效果。栏杆的安装应在最后，但预制扶手和栏板的制作应根据工程进度要求提前安排。

人行道金属栏杆：桥栏杆为定制的金属栏杆，栏杆安装应自一端柱开始，向另一端顺序安装。栏杆柱的垂直度可用“双十字”靠尺控制，逐根边安边检查，每根栏杆的高程可用标尺挂线控制。

人行道：采用 4cm 人行道砖（彩色面砖）+2cmM10 水泥砂浆+8cmC25 钢筋混凝土人行道预制板。人行道施工应注意：a、应及早联系有关管线部门进行埋设管线。b、人行道预制板铺设采用水泥砂浆卧设、找平、不松动。c、彩色面砖颜色、图案应符合设计、业主要求，铺设应砂浆饱满，线条直顺，接缝宽度一致，表面应平整、洁净无空鼓，在伸缩缝处安装镀锌铁板沥青伸缩缝。

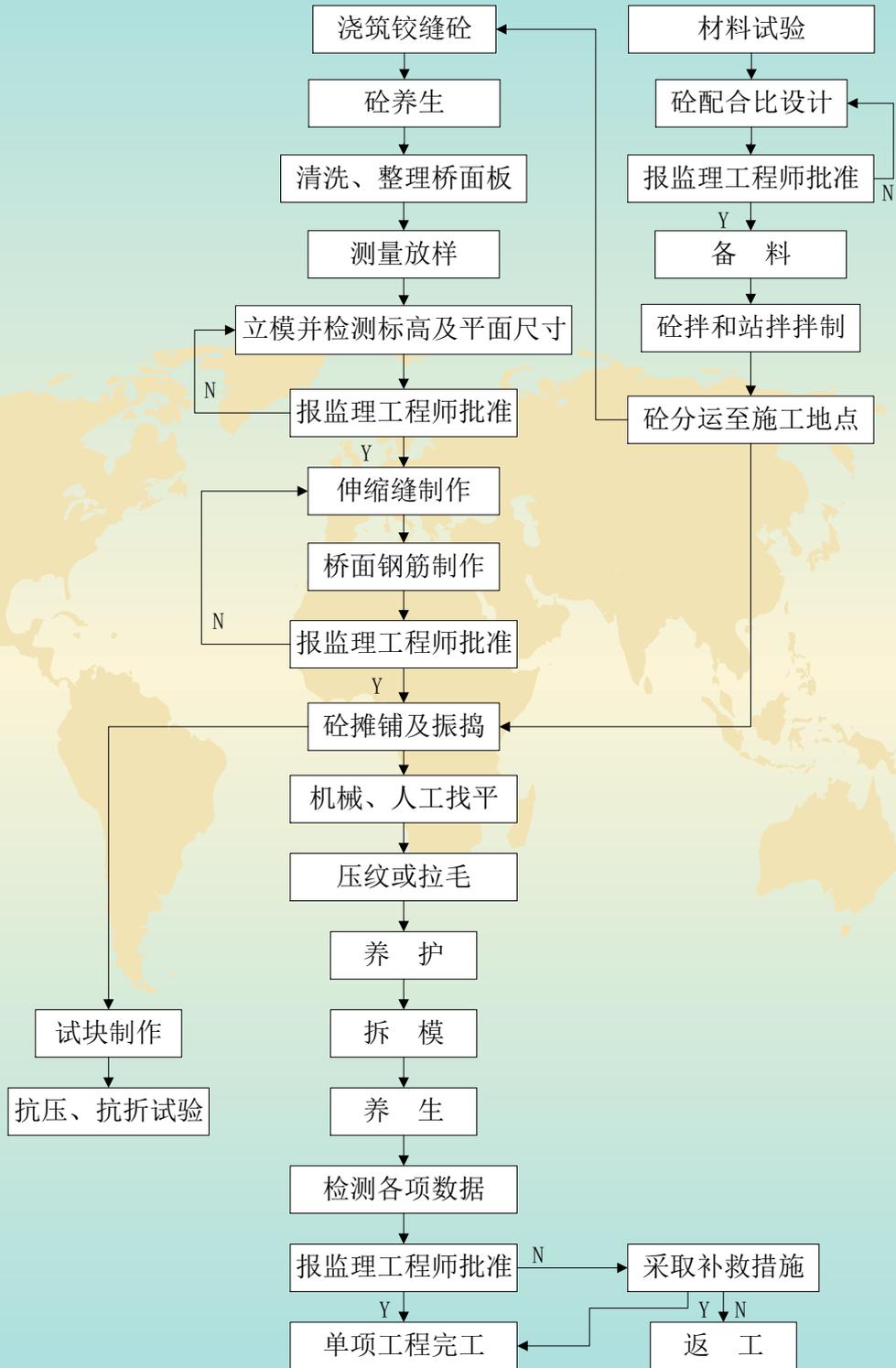
钻孔灌注桩施工工艺流程图



墩、台工程施工工艺流程图



桥面铺装施工工艺流程图



第五节 挡土墙工程

挡土墙施工流程：土方开挖 → 基础下碎石垫层 → 水泥砼基础 → 浆砌块石墙身 → 混凝土压顶 → 土方回填。

8.5.1. 土方

基槽挖土应注意以下规定：挖土应严格控制标高，防止超挖或扰动基底面，应挖至槽底标高以上 20 厘米，等基础施工前，再用人工修整槽底至设计标高后，立即进行基础施工。

8.5.2. 混凝土

基础水泥混凝土浇筑前应根据设计要求，先排干积水，在基础地面先铺设块石垫层，再支设钢模板浇筑混凝土。浇筑混凝土中要注意振捣，保证混凝土的密实度。

混凝土在浇捣前应清除模板内的杂物、泥土并应保证基坑不积水。混凝土浇捣时其自由落体高度不得超过 2 米。

浇筑混凝土前应对震捣手进行技术交底，在浇捣时应有施工管理人员在场指导。混凝土施工后应根据天气情况作好养护工作。温度高时应洒水养护；如混凝土施工完成时间不长可能有雨，应加盖保护。

8.5.3. 浆砌块石墙身

(1) 原材料

浆砌块石挡土墙的石料质地应均匀无裂纹，不易风化。块石形状应大致方正，其直径不小于 40cm，顶面及底面应平整。须稍加修凿，打去锋棱凸角，表面凹凸深度不大于 0.2cm。石料的强度不小于 30Mpa。

砌体砂浆采用预拌砂浆。

(2) 砌筑一般要求

砌筑前须将石料表面泥垢清扫干净，用水润湿。砌墙时按测量外边线立好线杆，按线杆挂线砌筑；砌挡土墙时两面挂线，外面线应直顺整齐，内面线可大致顺直以保证符合设计宽度，砌筑中应经常校正线杆免出误差。

浆砌石底面卧浆铺砌，立缝填浆捣实，不得有空缝和立缝贯通现象。砌筑工作中断时，应浆砌好的石层空缝用砂浆填满。再砌筑时石层表面应仔细清扫干净，洒水湿润。

所有工作缝均留斜槎。采用分段砌筑时，相邻段高差不宜超过 1.2m，工作段的分段位置宜在伸缩缝、沉降缝处。同一天墙体当天砌筑高度不宜超过 1.2m。砌筑砌体外皮时，浆缝需留出 1~2cm 深空隙，以使用砂浆填充勾缝。

(3) 砌筑块石做到以下几点：

砌筑工作自最外边开始，砌体中的石块做到大小搭配、相互错缝、咬接密实，较大石块应宽面朝下，所有石块之间均应有砂浆隔开不得直接接触。为节约水泥，可备有足够的各种小石块供挤浆填缝用，挤浆时可用小锤将小石块轻轻敲入大空缝中使紧密。砌筑时严禁先干砌后灌浆的方法，石块间均应有砂浆填满，不得留任何孔隙。

每层块石尽可能有一致的高度，并需每砌高 0.7~1.2m 找平一次。砌筑填心石时，灰缝应彼此错开，水平灰缝不大于 3cm，垂直灰缝一般不超过 4cm，个别空隙较大时，在砂浆中填塞小石块。

砂浆必须嵌填饱满、密实。勾缝应整齐均匀，缝宽符合要求，不得有开裂、空鼓、脱落。砌体分层砌筑必须错缝，衔接紧密。

(4) 砂浆勾缝

石砌体表面勾缝，其形状、深度与砂浆强度等级等按设计文件规定。一般在砌石时留 2cm 深的空隙不填砂浆，在一两日内即用水泥砂浆勾缝。

在进行勾缝前须清除墙面粘结的砂浆、灰尘和杂物等，并洒水湿润；瞎缝或缝宽尺寸不足者，都应凿开凿宽。石砌体宜采用凸缝。勾缝时须保持砌筑的自然缝，要求灰缝整齐，拐弯圆滑，宽度一致，不出毛刺，不得空鼓、脱落。

按设计要求设置沉降缝，沉降缝必需保持在同一垂直面上，缝形顺直，缝道贯通。预埋件、泄水孔、滤层、防水设施等必须按设计或规范要求。严格按规范允许偏差控制护坡、护底、挡墙的质量。

8.5.4. 墙后土方回填

根据工程特点，回填土采用人工施工，分层回填，逐层夯实。

回填土在基础、挡墙隐蔽工程验收合格后进行，凡具备回土的条件时须及时回填，防止造成不必要的损失。

回填土须注意以下要求：回填前须将槽底杂物清理干净，并不得有积水。每层土的厚度严格按设计和施工规范要求。

第六节 电力管道及路灯工程

8.6.1 电力管道

1、施工条件

电缆管埋深 2 米以内，因此原则上在其它管道施工未完成并回填土前进行施工，过街及穿越与道路施工密切配合，合理安排时间，预先埋设，不得妨碍道路工程的施工。

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

沟槽开挖施工方法同排水管道。

4、管道基础及铺设

方法同排水工程。

5、电缆井

①. 施工方法参照排水管道中的检查井砌筑方法。

②. 盖板预制及安装

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。

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。

6、沟槽回填

电缆管及人孔井制作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。

8.6.2 路灯工程

施工流程：准备工作 → 施工放样 → 开挖沟槽及基坑 → 电缆线敷设 → 路灯及电气设备安装 → 试运行及试电 → 回填。

1、准备工作

(1) 施工前组织有关人员进行图纸交底。

(2) 项目施工员对班组进行施工技术及安全交底。

(3) 组织人员对现场的设备、电器、材料的开箱检查，核对设备、材料的型号、规格、材质、产品名称及各项技术指标必须符合设计及规范要求，产品的合格证技术文件齐全。

2、测量放样

按照设计图纸的要求及工地的实际情况，确定沟槽及路灯基座基坑开挖的具体位置，并作出醒目标记。

3、开挖沟槽及基坑

路灯基础基坑及沟槽的土方开挖按照定位、放线确定的位置，根据施工图纸的尺寸，进行人工开挖。

3、电缆线敷设

(1) 敷设前，应先对电缆沟槽进行验收，验收合格后方可进行敷设。

(2) 电缆套管及钢管敷设：电缆敷设前，对套管内的杂物进行清除、清扫、保持管内的清洁、干燥、保证电缆的安装质量。施工时要合理下料，减少电缆中接头避免损耗。

(3) 电缆穿管敷设：

A、在电缆料，配件等保持清洁，保证电缆整体的绝缘性。

B、电缆线芯连接时，压制模具与金具选择正确，压接好后的端子或连接管上的凸痕修理光滑，不残留毛刺。

4、路灯及电器设备的安装

(1) 路灯架设：本工程灯杆、灯具的组装、组立、接线、调试工作在现场进行，安装时，按设计的型号、规格将灯具组装好，检查无误后，方可立杆。

(2) 立杆前，先对其基础进行检查核对，检查基础的标高，方位须符合设计要求，预埋件的尺寸正确且安装牢固。

(3) 立杆采用高空作业车立杆，此方法在施工中适用范围广、安全、效率高。

(4) 灯杆起吊时，由一人统一指挥，当杆顶吊离地面 50cm 时，对各处的绑所绳扣进行一次安全检查，确认无安全隐患后，继续起吊。

(5) 灯杆树立后，调整灯杆中心位置，确认其灯杆中心，灯具方向正确无误后，对灯杆加以固定，且做到牢固可靠。

(6) 指挥人员与吊装人员协调配合，注意吊装全过程的各个环节，确保灯具不损坏及吊装人员、机具的安全。

(7) 电器设备的检查：本工程的电器、设备、灯具安装完成后，对各设备、电器、电缆进行一次全面的安全检查，检查合格后，方可进行接线工作。

(8) 根据设计图的位号、型号、规格，对电器设备进行复检，其安装的设备均应符合设计的规定。敷设前，对电缆的绝缘进行测量，用 1KV 摇表测量时，要求其绝缘电阻与以前的测试值比较不能有所明显的降低，如无资料时，其绝缘电阻小于 10Ω 。

A、线路全部采用铜芯电缆，并套钢管地埋敷设。电缆穿管敷设时，注意做好电缆的保护，特别是管口部分的保护，防止硬划伤其绝缘保护层。

B、电缆终端或接头的制作，严格按制作工艺规程，经由培训过的熟练技术的技术工担任、制作时应选择气候良好的天气，并有防止尘土的措施。

C、电缆的终端头、中间接头的外壳与该处的电缆金属护套均用不小于 16mm^2 的铜绞线与接地干线可靠连接。

D、电缆终端头与中间接头在制作时，不及伤及线芯和保留绝缘层，绝缘用包扎材

(9) 电缆线路的检查：对已敷设的电缆线路进行检查，核对其线路的回路号、电缆的相序均须正确，绝缘电缆符合设计规范。

(10) 接线：本工程的接线主要为电缆线路的连接。接线时，认真核对电缆的回路号、相序，确保各回路用电符合设计要求，连线须连接牢靠。

(11) 接地：接地线路连接要做到连接牢靠，电气间连接性良好。

5、试运行及试电

设备、电器的试运行，严格按照标准及设备产品说明书、技术资料、设计要求进行，确保路灯正常亮灯。

第七节 交安设施工程

交通设施工程包括交通标线、标杆、标志、电缆保护管、交通信号灯、隔离护栏、监控系统安装等。

8.7.1 交通标线施工

测量放线，根据设计图要求，对路段内的标线进行放样。

热熔型标线外观应整洁，边缘整齐，颜色均匀，无裂缝，其最小厚度（不含粘结剂层）为 2mm。交通标线采用反光热熔涂料，涂料采用热熔 2 号发上。

喷涂后的标线平直，在指定曲线处平顺，所有标线的边缘整齐，标线界外任何标线材料应清除。

路面宽度渐变段的标线自然顺直。

施工中要注意导流线起终点位置。

喷涂油漆时，清除道路表面的污物、松散物或其他杂扔，道路表面净和干燥。一般喷涂在白天进行，天气潮湿，灰尘过多，风速过大或道路表面温度低于 15℃，不进行喷涂。

施工中视具体情况经监理工程师同意可作适当调整。

施工前要把标线涂料喷涂在一块洁净光滑的锡板上，喷涂为 8.2m²/L，放置 30 分钟后与标准色比较。

技术要求按交通行业标准 JT/T280-2004《路面标线涂料》。

8.7.2 交通信号灯、杆施工方法

测量放样：根据设计图要求进行。

基坑开挖：严格按设计要求进行，挖土过程不得在基坑四周任意堆土，挖土由上而下，逐层进行，严禁先挖坡脚或逆坡挖土。

混凝土浇筑：当基坑挖好，立即进行现场验收，经验收合格后，进行砼浇灌，浇基础时，按照设计图正确安装预埋螺栓，砼采用商品混凝土，浇灌时必须振捣密实，不得有漏浆、蜂窝、空洞及麻面现象，并现场取样，栓浇灌后一周内每天进行人工浇水养护。

杆件安装：基础施工完混凝土浇灌后，混凝土强度达设计 70%，安装即可进行杆件安装。杆件的组装、吊装，采用汽车式吊车吊装，应加以保护，不要让杆件和其它金属相碰撞，以免损坏杆件。安装时必须严格使用技术要求的螺帽及垫圈，杆件安装必须牢固，必须确保横平竖直。

穿线：以上工作完善经检验合格后，电工班进入穿线工程，穿线时按照灯具及计时器设置，选用专用多芯电缆线，分别由机箱分穿至各处，中途不得设置线路接头，两端必须留有足够使用损换线头，线路转弯弧度不小于 6 度。

灯具安装：灯具安装时，必须检查灯具合格证，灯具尺寸、灯具头数量是否符合设计要求，安装时确保高度、视线、灯距的准确性，使用零配件必须合理，确保灯具安装牢固。

调试工作：当以上工作全部竣工后，作彻底检查，通电调试，一切正常工作后，方能移交建设方使用。

8.7.3 交通标志施工方法

标志板采用牌号为硬铝合金板，铝合金板拼接采用同批板切丝氩焊、贴膜面应采用磨光、抹腻、喷涂等处理。

支架采用工厂制作，现场拼装，制作时应考虑拼装误差及设置镀锌工艺孔。

交通标志按《公路交通标志反光膜》（GB/T18833-2002）中一级反光膜要求。反光膜长度不得拼接，宽度小于 1.2m 不得拼接。反光膜在施工前依据 GB/T18833-2002 作细致的检测和试验。支架、紧固件连接均采用热浸镀锌。

施工时要检查设置桩号和角度的合理性。桩号设置不合理或与其它构造物干扰，要经监理工程师同意后可适当调整位置。角度按照国标布置图中摆向设置。单柱标志板内缘应距道路路面以外 0.25m。标志在装设时应尽可能与道路中心线垂直或转一定的角度。指路和警告标志为 0-10°，指标标志为 0-45°。

8.7.4 监控设备安装和调试

1、布线

全部电力、控制电缆、网络线采用穿 PE 绝缘套管（Φ75）。

电气配线施工时在每根线缆在端头处作清晰的编号标记，用于接续和回路的检查。

电气配线进入房屋或设备时采用紧压式线孔，所有线排列整齐，可靠安装，设置适当支撑减轻线缆终端的重量。在每一进线处提供一定余量的线孔。

电气配线中间接头和终端接头的处理采用线缆制造商推荐的方法和材料。终端接头做成抗震型，由专门的制造厂家生产，并且它的电流使用范围要不小于线缆的额定电流值。

易弯曲的线缆要恰当地安装，并且要保护它不被擦伤、挤压及在通过门或其它移动部分处不被拉紧。

全部主线、线缆管道、布线和接地导体应是安全、可靠的。在建筑物内安装的任何永久性线缆和导体均不允许松动、散落。电气配线要由尺寸合适的线夹夹住。

当电气配线通过线缆孔洞、线缆管道和类似的地方时要密封，防止害虫和水进入。

电气配线不能使用损坏的或维修过的线缆。电气配线要适应周围的环境条件和安装条件指标。工程完工后要标明每根线缆的空间位置和标记。

2、设备安装

施工方法和工艺严格按国家和通信、电子、机械行业有关机电设备的安装规程和质量控制标准。

施工前先检查所有工作通道、门、窗的尺寸，以保证设备能顺利安装在正确的位置上。

所有设备的安装均采用下走线方式。并按施工图的指示进行固定和连接。设备应处于正常直立和稳定的状态。

3、调试

设备安装完后，对系统和设备进行单项设备通电测试、单项设备功能测试、系统功能测试和系统运行测试。

向甲方提供能证明系统设备正常运行的所有测量数据和测试报告。如果甲方有要求的话，则将测试程序、核验表和原始记录等手稿连同正式的测试报告交给甲方。同时负责提供合适的测试设备、仪器和测试人员及所有必要的材料。

8.7.5 隔离带安装方法

首先对隔离带立柱分段进行安装（埋设），安装（埋设）两端的立柱，然后拉线埋设中间立柱。从纵向看，立柱的轴线应在一条直线上，不得出现参差不齐的现象；从高度看，柱顶应平顺，不得出现高低不平的情况。

当隔离栅中如有断开处或在道路交叉口时，可视需要适当调整立柱间距。

8.7.6 电缆保护管施工方法

开槽埋管施工方法同上“管道施工”。

第八节 景观绿化工程

8.8.1 景观小品施工

(1) 施工注意事项

模板支设要求有足够的强度和稳定性，构造简单，便于拆装，接缝严密，不得漏浆。钢筋绑扎牢固，符合设计要求的型号及密度，绑扎与安装符合技术规范，砼包裹厚度不低于最低要求。砼浇筑，自由倾落大于 2m 时须用串桶或溜槽，浇筑应分层连续进行每层最大厚度不超过 50cm；用平板或插入式振捣器振捣密实，间隔时间大于 2h 时，做结合缝处理。浇筑完成后，应在 12 小时内加以覆盖和浇水，养护期不少于 7 天。

(2) 基础部分施工

①模板工程

施工材料：模板均用 18 厚七夹板，模板支撑及加固系统采用 50×100 木枋、碗扣式支撑架、 $\phi 48$ 钢管、14 对拉螺栓等。为防止漏水，外墙板支模加固用的对拉螺栓要加止水阀。

②模板均在现场加工成型，现场拼装，并刷隔离剂。加工时尺寸要准确，并派专人检查。安装时模板表面要平整，接缝要严密。

③模板支撑：顶板支模采用碗扣式支撑架，侧墙板采用钢管或钢管斜撑。

④模板及承撑系统支设完后，应加强检查，保证能稳固地承受新浇砼的重量、侧压力及施工荷载，保证结构的形状尺寸、相互位置正确。

(3) 钢筋工程

钢筋进场必须有出厂合格证和复检报告，进口钢材必须做化学成份检验，并将合格证书和钢材复检报告提交监理工程师，合格后方可使用。钢筋均集中在现场加工，加工成型的半成品应挂牌标识，分堆整齐，经质检员检查合格后方可运至施工点绑扎安装。

钢筋绑扎必须符合设计及施工规范要求，并设垫块来保证保护层厚度。砼垫块应采用与结构相同砼制成，并与所有镀锌绑扎钢丝嵌入该结构内。

钢筋焊接操作人员必须持证上岗，各种焊接接头需现场随机取样送检。

绑扎钢筋时，对顶、底板有上、下层钢筋网的板钢筋，按 1×1m 的间距加设蹬筋；侧壁两层钢筋之间设拉筋。钢筋均为 I 级钢筋。

业主监理工程师对安装的钢筋检查合格并签认隐蔽验收记录后，方能进行砼浇筑。

(4) 混凝土工程

混凝土均采用商品砼。在浇注砼前，商品砼供货方应提供水泥、砂、石的复检报告及砼配合比报告单。在施工现场按规范要求做好砼试块，并认真做好砼试块的养护工作，同时必须作好砼施工记录；砼试块送检应做到有见证送检。

在浇筑砼前，应对模板及支撑系统进行校正、加固，对模板浇水使之湿润，同时检查钢筋、预留洞等是否漏埋（留），位置是否准确，是否签认了隐蔽工程验收记录等。浇筑砼时应跟踪检查，发现异常情况应及时妥善处理。

砼运至浇筑地点后，应立即浇筑入模，以控制砼的均质性和密实性；箱涵侧壁采用串筒或斜槽、下料。砼应分层连续浇筑，当必须间歇时，时间应控制在前层砼凝结之前，不得产生人为的施工缝。

采用插入式振动棒振捣。振捣时要将砼振捣密实，振捣时间以表面砼不再显著下沉，不再出现气泡，表面泛起灰浆为准。

砼养护： 砼浇筑完毕且初凝后，应派专人养护使之经常保持湿润，养护至少 7 天。

（5）砌筑工程

砌筑前，砖应浇水，粘土砖必须在砌筑前一天浇水湿润，一般以水侵入砖四边 1.5cm 为宜，含水率为 10~15%，常温施工不得用干砖，雨季不得使用含水率达到饱和状态的砖砌墙。

砌筑：基础墙砌筑前，基垫层表面应清扫干净，洒水湿润。再盘墙角，每次盘角高度不应超过五层砖。

基础大放角砌到墙身时，要拉线检查轴线及边线，保证基础墙身位置正确，使墙角的层数与皮数杆相一致。基础墙的墙角每次砌高度不超过五皮砖，随盘随靠平吊直，以保证墙身横平竖直，砌墙应挂通线，24 墙反手挂线，37 墙以上应双面挂线。基础垫层标高不等或有局部加深部位，应从低处往上砌筑，并经常拉通线检查，保持砌体平直通顺，防止砌成螺丝墙。砌体上下错缝，每处无 4 皮砖通缝。砖砌体接处灰缝砂浆密实，缝、砖平直，每处接部位水平灰缝厚度不小于 5mm 或透亮的缺陷不超过 5 个。预埋拉接筋数量、长度均符合设计要求、施工规范，留置间距偏差不超过 1 皮砖。砌筑过程中，严格控制灰缝，平整度，垂直度防止通缝的发生。

（6）贴面工程

贴面：面砖镶贴须用硬底镶贴方法，其施工程序为：找平层湿水 → 作面砖灰饼 → 抹纯水泥浆结合层 → 镶贴瓷砖、并以面砖灰饼为基准检查平整度 → 勾缝。施工前按设计要求挑选规格、颜色一致的面砖，并在使用前在清水中浸泡 2-3 小时后取出阴干备用。镶贴前要用水平尺找平，校核方正，算好纵横皮数和镶贴块数，并根据水平标准线，进行预排。如

墙面有阳角，镶贴时应从阳角开始，使半砖留在阴角。总之先贴大面，后贴阴阳角、凹槽等难度较大的部位。

(7) 景石

按设计要求叠石，采用坚实、无损伤、无裂痕，表面无风化剥落。叠石搭接以山石本身的相互嵌合为主，各缝隙间填充 M7.5 砂浆固定，砌筑时嵌入压顶不小于 5cm。

8.8.2 园路及铺装工程

(1) 路基挖填

土路基开工前须做好临时排水工程。在路基一侧坡脚开挖临时排水沟与就近河浜或积水坑接通，同时路基范围内横向每隔 20m 设置 20×20cm 碎石沟，排水沟和碎石沟沟底纵坡不小于 0.3%。若排水沟内有积水，则采用抽水泵强排。

填方路段的表层必须干燥、无积水现象，填筑时必须保证一定的横坡。施工如遇雨天应停止施工，雨后应及时疏干路槽积水，保证路基填土含水量及密实度。

填土时应分层填筑，每层应铺平，大体积的土块应打碎，每层填土一般松厚不超过 30cm。经压路机碾压密实，测定密实度合格后方可进行上一层的填土作业。

填筑土基应根据不同土壤适当抛高，以使压实后正好达到设计要求。一般路堤填土抛高数值应在施工中根据实地土质情况确定。

压好的路基要平整坚实，防止沉陷，没有波纹起伏及显著轮迹。在检查达到要求的密实度后，方可进行上一层土方作业。路槽经修整碾压后，应平整密实，没有明显碾压轮迹，无翻浆、弹簧和起伏现象，横坡与设计道路横坡一致。

(2) 碎石垫层

碎石垫层的铺设，碎石选用天然级配砂石，颗粒坚硬，最大粒径不宜大于 8cm，含泥量应小于 10%。采用汽车按计划直接卸入路床，人工摊铺，利用就近水源洒水，振动式压路机碾压达到平整度、密实度和设计路拱、纵坡的要求。碎石垫层铺设碾压完成后应书面报监理工程师验收。连续进行上层施工。

(3) 混凝土基层

原材料：混凝土采用商品混凝土。

混凝土的浇捣：根据本工程混凝土板厚，可一次摊铺、一次振实和整平。砼混合料在运输和浇筑过程中应防止混合料离析。每仓砼的摊铺、振实、整平工作，连续进行，不得中断。振捣先用插入式振动器初步振实。半干硬性的现场拌和混合料应紧接着用重、轻二种平板振

捣器振实和振平，接着用振动夯样板整平；整处浇捣，振实及整平工作，必须在砼初凝前完成。

（4）侧平石施工

侧平石施工流程为：放线定位 → 基础施工 → 放线定位 → 定出侧石标高 → 侧石铺设 → 平石铺设。

①测量定位：核对道路中心线无误后，依次量出路面边界，进行边线放样，定出边桩；按路面设计纵坡与侧石纵坡相平行的原则，计算出侧石顶面标高，定出侧石标高。②刨槽：采用人工刨槽，按桩的位置拉小线或打白灰经，以线为准，按要求宽度向外刨槽，靠近路面一侧比线位宽出少许，一般为5cm。刨槽深度可比设计深1~2cm，以保证基础厚度，槽底要修理平整。③安装：安装侧平石前应按侧平石顶面宽度误差的分类分段铺砌，以达到美观。需事先算好路口间的侧石块数，切忌中间用断侧石加楔，曲线处侧平石应注意外形圆滑，相邻侧石间缝隙用0.8cm厚木条掌握。平石不留缝，侧石铺砌长度不能用整数侧石除尽时，可用调整缝宽的方法解决，但缝宽不得大于1cm。不得已必须断侧石时，应将断头磨平。侧平石铺设好后应及时坞磅。侧平石两侧同时分层回填，在回填夯实过程中，要不断调正侧平石线，使之达到顺直圆滑和平整的要求。夯实工具可用小型机具夯实，每层厚度不大于15cm。

（5）面层铺装：

铺砌时，灰泥的浓度不可太稀，要调配成半硬的黏稠状态，铺砌时才易压入固定而不致陷下。地面铺装应每隔2m设基座，以控制其标高，石材板应根据侧石路标高，并高出路中3%横坡。

铺砌面层板块：板块要先用水浸湿，待擦干或晾干后方可铺设。根据场地拉的十字控制线，纵横各铺一行，做为大面积铺砌标筋用。依据试拼时的编号、图案及试排时的缝隙（板块之间的缝隙宽度，当设计无规定时不应大于1mm），在十字控制线交点开始铺砌。先试铺即搬起板块对好纵横控制线铺落在已铺好的干硬性砂浆结合层上，用橡皮锤敲击木垫板，振实砂浆至铺设高度后，将板块掀起移至一旁，检查砂浆表面与板块之间是否相吻合如发现有空虚之处，应用砂浆填补，然后正式镶铺，先在水泥砂浆结合层上满浇一层水灰比为0.5的素水泥浆，再铺板块，安放时四角同时往下落，用橡皮锤或木锤轻击木垫板，根据水平线用铁水平尺找平，铺完第一块，向两侧和后退方向顺序铺砌。铺完纵、横行之后有标准，可分段分区铺砌。

灌缝、擦缝：在板块铺砌后1~2昼夜进行灌浆擦缝。根据石料颜色，选择相同颜色矿物颜料和水泥拌合均匀，调成1:1稀水泥浆，用浆壶徐徐灌入板块之间的缝隙中（可分几次进

行)并用长把刮板把流出的水泥浆刮向缝隙内,至基本灌满为止。灌浆 1-2 小时后,用棉纱团蘸原稀水泥浆擦缝与板面擦平,同时将板面上水泥浆擦净,使板块面层的表面洁净、平整、坚实。以上工序完成后,面层加以覆盖,养护时间不应小于 7 天。

8.8.3 驳岸工程

挡土墙施工流程:施工围堰 → 土方开挖 → 杉木桩地基加固 → C15 混凝土垫层 → C25 混凝土基础 → M7.5 浆砌块石墙身 → C25 混凝土压顶(栏杆安装) → 土方回填。

1、施工围堰

在桥梁两侧设置拦河施工围堰,围堰采用双排圆木桩,围堰宽度为净 3.0 米,桩长 4~6m,桩间距为中到中为 50cm,木桩小头直径不小 16cm,围堰采用内、外圆木桩打设,圆木桩间采用拉筋和横向木进行固定,采用草袋袋装粘土进行里、外叠放和放置竹篱或竹脚片,中间采用粘土回填作为隔水层,整个围堰线形就呈弧形,即中间向外突出一点,围堰顶面应高出施工水位 50cm 以上,围堰抽水使用应需一段稳固时间,抽水时应在围堰内侧设置支撑和拉杆,以稳固施工围堰。

2、杉木桩施工

制桩用的圆木须挺直,可保持其原来锥度,但小头直径与设计尺寸的误差不得超过 1cm。采用柴油机锥打桩,桩的下端应削尖,一般可根据土壤情况削成规则的三棱或四棱的锥体,锥体的长度为桩径的 1.5~2 倍。桩尖端稍秃,以免打入时桩尖损坏,锥体各斜面应与桩轴对称,桩尖的顶点应在桩的轴线上,以保证打入时的位置正确。

3、土方

基槽挖土应注意以下规定:挖土应严格控制标高,防止超挖或扰动基底面,应挖至槽底标高以上 20 厘米,等基础施工前,再用人工修整槽底至设计标高后,立即进行基础施工。

4、混凝土

垫层 C15 与基础、压顶 C25 混凝土前应根据设计要求,先排干积水,再支设钢模板浇筑混凝土。浇筑混凝土中要注意振捣,保证混凝土的密实度。

混凝土在浇捣前应清除模板内的杂物、泥土并应保证基坑不积水。混凝土浇捣时其自由落体高度不得超过 2 米。

浇筑混凝土前应对震捣手进行技术交底,在浇捣时应有施工管理人员在场指导。混凝土施工后应根据天气情况作好养护工作。温度高时应洒水养护;如混凝土施工完成时间不长可能有雨,应加盖保护。

5、浆砌块石墙身

(1) 原材料

浆砌块石挡土墙的石料质地应均匀无裂纹，不易风化。块石形状应大致方正，其直径不小于 40C，顶面及底面应平整。须稍加修凿，打去锋棱凸角，表面凹凸深度不大于 0.2cm。石料的强度不小于 30Mpa。

砌体砂浆中所用水泥、砂、水等材料质量标准应符合混凝土工程相应材料的质量标准。砂浆中所用砂，采用中砂或粗砂。拌和好的砂浆必须要有良好的和易性，其稠度以标准圆锥体沉入度表示，用于石砌体时宜为 5~7CM，用于灌注时宜为 12~15CM。为改善水泥砂浆的和易性，可掺入无机塑化剂或以皂化松香为主要成分的微沫剂等有机塑化剂，其掺入量可根据生产厂家的规定并通过试验确定，一般为水泥用量的 0.5~1.0/1000。使用时注意，微沫剂用不低于 70—C 的水稀释至 5%-10%的浓度，稀释后存放不宜超过 7 天，砂浆拌和时间不小于 3~5 分钟。砂浆随拌随用，一般不宜超过 3~4 小时，在运输过程中发生离析、泌水的砂浆，砌筑前应重新拌和，已凝结的砂浆严禁使用。

(2) 砌筑一般要求

砌筑前须将石料表面泥垢清扫干净，用水润湿。砌墙时按测量外边线立好线杆，按线杆挂线砌筑；砌挡土墙时两面挂线，外面线应直顺整齐，内面线可大致顺直以保证符合设计宽度，砌筑中应经常校正线杆免出误差。

浆砌石底面卧浆铺砌，立缝填浆捣实，不得有空缝和立缝贯通现象。砌筑工作中断时，应浆砌好的石层空缝用砂浆填满。再砌筑时石层表面应仔细清扫干净，洒水湿润。

所有工作缝均留斜槎。采用分段砌筑时，相邻段高差不宜超过 1.2m，工作段的分段位置宜在伸缩缝、沉降缝处。同一天墙体当天砌筑高度不宜超过 1.2m。砌筑砌体外皮时，浆缝需留出 1~2cm 深空隙，以使用砂浆填充勾缝。

(3) 砌筑块石做到以下几点：

砌筑工作自最外边开始，砌体中的石块做到大小搭配、相互错缝、咬接密实，较大石块应宽面朝下，所有石块之间均应有砂浆隔开不得直接接触。为节约水泥，可备有足够的各种小石块供挤浆填缝用，挤浆时可用小锤将小石块轻轻敲入大空缝中使紧密。砌筑时严禁先干砌后灌浆的方法，石块间均应有砂浆填满，不得留任何孔隙。

每层块石尽可能有一致的高度，并需每砌高 0.7~1.2m 找平一次。砌筑填心石时，灰缝应彼此错开，水平灰缝不大于 3cm，垂直灰缝一般不超过 4cm，个别空隙较大时，在砂浆中填塞小石块。

砂浆必须嵌填饱满、密实。勾缝应整齐均匀，缝宽符合要求，不得有开裂、空鼓、脱落。砌体分层砌筑必须错缝，衔接紧密。

(4) 砂浆勾缝

石砌体表面勾缝，其形状、深度与砂浆强度等级等按设计文件规定。一般在砌石时留 2cm 深的空隙不填砂浆，在一两日内即用水泥砂浆勾缝。

在进行勾缝前须清除墙面粘结的砂浆、灰尘和杂物等，并洒水湿润；瞎缝或缝宽尺寸不足者，都应凿开凿宽。石砌体宜采用凸缝。勾缝时须保持砌筑的自然缝，要求灰缝整齐，拐弯圆滑，宽度一致，不出毛刺，不得空鼓、脱落。

按设计要求设置沉降缝，沉降缝必需保持在同一垂直面上，缝形顺直，缝道贯通。预埋件、泄水孔、滤层、防水设施等必须按设计或规范要求。严格按规范允许偏差控制护坡、护底、挡墙的质量。

6、栏杆安装

本工程栏杆为石质栏杆，栏杆为定制的，凸面线条部分采用三面剁斧，凹面（影点部位）采用点凿，扶手与柱顶部分用三面剁斧。其栏杆由专业石料工艺厂生产与加工，包装运至工地，并由厂家人员进行现场安装，石料应具有相当强度，无节理，接头均用榫接，用环氧砂浆嵌缝安装，嵌缝砂浆颜色要与石料颜色相同，安装时及时将栏杆冲洗干净。

栏杆安装应自一端柱开始，向另一端顺序安装。栏杆柱的垂直度可用“双十字”靠尺控制，逐根边安边检查，每根栏杆的高程可用标尺挂线控制

7、墙后土方回填

根据工程特点，回填土采用人工施工，分层回填，逐层夯实。

回填土在基础、挡墙隐蔽工程验收合格后进行，凡具备回土的条件时须及时回填，防止造成不必要的损失。

回填土须注意以下要求：回填前须将槽底杂物清理干净，并不得有积水。每层土的厚度严格按设计和施工规范要求。

8.8.4 绿化施工方法

(1) 施工步骤和方法

①前期准备（材料采购）→地表准备（翻松）→地形处理（垫铺表土）→苗木进场→种植（支撑管护）→养护→现场清理、竣工资料汇编→竣工验收。

②前期苗木选择：以本公司基地苗木为主，外调品种在种植前7天，向监理工程师提供有关植物品种的详细情况。选择符合设计指标并具有根系发达、生长健壮、无检疫病、虫害的优质苗。

③地表准备：根据现场初步踏勘，个别地段留有的坚固杂物较多，为确保苗木栽植后有一个良好的生长环境，必须对种植带内的垃圾等进行挖掘清理后进行平整达到设计要求，

④地形处理：铺垫表土时，要清除土中的石块、杂物，为防止雨天土壤的流失和板结，采取晴天铺设表土，并且在表土的铺设完成后，留好排水沟槽，形成自然顺势排水，符合设计的地形、坡度、标高，并报监理工程师审核批复。

⑤栽植：乔木种植时，栽植穴宜大，放入基肥。种植前去掉部分包扎物，分层填土，容土要细，每30cm厚就踏实一次，近表面时做一个盘状土面，供浇肥水用，最后支架浇水，花灌木、草被栽植主要做到掘好的泥球，并做到随起随栽。栽后及时浇定植水，定植水浇透后，将土壤松土一次，把绑扎的枝梢松开。后视气候情况及时浇水，保持土壤湿润。

⑥树木栽植后，应沿栽植槽的外缘做好水穴，高度约为10-20CM左右，以便灌溉，防水土流失。栽植后，应在三日内再复水一次，复水后若发现泥土下沉，应在根际补充栽培土。

⑦支撑和卷干：乔木和珍贵树木在栽植后，必须立支撑。支撑可用人字形、扁担形、三角形或单柱支撑。支撑要牢固。支撑下埋深度，视植株高度而定。一般应支撑在植株高度1/2以上处，支撑与树木扎缚处可用软质物衬垫。扎缚后树木必须保持正直。斜立的单干支撑设在迎风面的对面。干径在5CM以上的乔木，栽植后在主干与接近主干的主枝部分应用草绳密密卷缚，以保护主干，卷缚须整齐。

⑧草本花卉：一、二年生花卉移栽后10天内应加强养护，避免缺水萎蔫，保证植株恢复和长出新根。花坛、花带应轮廓清晰，整齐美观，色彩艳丽，均匀无缺失，无残花败叶。宿根花卉花后应及时修剪，防止倒伏。

⑨草坪及地被植物：应做到地面满覆盖，整齐美观，无斑秃，无影响景观的杂草。暖季型草坪注意成坪前的水分管理和杂草拔除。冷季型草坪掌握“春缓、夏保、秋促”的养护原则，避免发生大面积的草坪病害。

(2) 苗木成活率的承诺及成活保证措施

①苗木成活率的承诺

绿化工程从计划到施工阶段，都着眼于完工后的景观效果，总目标是为植物创造良好的生存环境，创造悦人的绿化空间，可以说苗木成活率是绿化工程中最根本的，也是最重要的。本工程的苗木成活率承诺达到100%。

②苗木成活保证措施

A、技术保证措施，具体做到“四勤、六防、一更换”

四勤：勤除草：除草要做到除早、除小、除光

勤修剪：做好花木春、秋季节抹芽、抹梢；

勤施肥：为促进花木生长及地被植物早返青、早长满，在整地时施基肥的同时，种植后应追施尿素、复合肥，每年不少于四次。

勤浇水：因绿地内地形存在一定高差，帮保水较难，特别是高温季节，应适时、适量浇水，防止花木、地被植物枯死。

六防：防涝、防旱、防冻、防折、防窃、防病虫，特别是防病虫治虫，应以预防为主，防治结合，保证植株完整，不受病虫侵害。每年治病不少于五次。

苗木死亡及时更换，保证成形效果。

B、各月份的具体工作保证措施

1月：

翻地科耕，施足冬肥；剪除枯、残、病虫枝叶，彻底清除越冬的皮虫囊，刺蛾茧以及潜伏越冬害虫；积肥、沤堆肥，配置培养土，为部分缺少养份的树种及时补充养份做好准备工作；经常注意检查防寒设备、设施及苗木防寒包扎物，随时注意管理力度。

2月：

继续进行落叶树的冬季修剪；挖、运、补植各种落叶树及耐寒的常绿树、针叶树，必须掌握随挖、随运、随种的原则；继续积肥和制造堆肥，配置培养土，继续对各种落叶树施冬肥；完成各树种育苗地的整理及使基肥等工作；继续剪除病虫枝，并注意观察病虫害的发生情况（如吹绵蚧、草履蚧）做好时花培育工作的温室、温床的通风、遮阴、防寒等各项工作。

3月：

对落叶树特别是行道树的休眠修剪，必须在月底前结束；天气渐暖，许多病虫害即将发生，要维护修理好各种除虫防病器械，并准备好药品。注意蚜虫、草履蚧的发生，做到及时防治。

4月：

紧常绿树的挖掘补栽工作；强新栽树木的养护管理工作；做好树木的剥芽、修剪，随时除去多余的嫩芽和生长部位不当的枝条；做好地栽花木的松土、除草、花前施肥等工作；抓好蚜虫，螨虫、地老虎、蚜螬、蝼蛄等害虫及白粉病、锈病的防治工作。

5月：

对春季开花的灌木进行花后修剪和绿篱修剪，对行道树，庭园树进行剥芽修剪，对发生萌蘖的小苗根部随时修剪剥除；加强对新补种树木的养护管理工作，做好补苗、间苗、定苗工作，增施追肥、勤施薄肥；本月气温渐高，病虫害大量危害树木花卉，应注意虫情的预测、预报，做好防虫、防病工作；进行草坪轧剪、继续除去草坪中的杂草。

6月：

本月进入梅雨季，气温高，湿度大、应抓紧进行补植和防高温工作；对行道树进行适当修剪，解决枝条与线路的矛盾；继续除去杂草，继续轧剪；做好病虫害防治工作，本月着重防治袋蛾、刺蛾、毒蛾、龟腊蚧等害虫和叶斑病、炭疽病、煤污病。

7月：

天气炎热，杂草生长快，要继续中耕除草、疏松土壤；蛾、刺蛾、天牛、龟腊蚧、盾蚧、第二代吹绵蚧螨类等病虫害大量发生，应注意防治，同时要继续防治炭疽病、白粉病、叶斑病等；伏天气温高，雨水少时要灌溉抗旱。本月又是暴雨较多的月份，故要注意防涝；本月进入台风、潮汛季节，要作好防台、防汛工作，经常检查，及时扶正风倒木，及时修剪影响线路安全的枝条。

8月：

续中耕除草疏松土壤；继续做好防旱排涝工作，保证苗木的正常生长；月份苗木生长旺盛，要及时追施肥料，对小苗要薄肥多施；继续做好防台风、防汛工作，发现风倒木及时扶正；继续做好防治病虫害工作，要认真防治危害树木的主要害虫（袋蛾、第二代刺蛾，天牛、螨类等）及主要病害（白粉病、炭疽病、叶斑病等）。

9月：

继续抓好除害灭病工作；特别要检查蚜虫、木囊蛾等的发生情况，一经发现，立即防治；续中耕除草，继续去除草坪杂草，进行草坪轧剪，对球类、绿篱等进行整形；修剪；播种秋播花卉；继续抓好病虫害防治工作，特别要检查发生较多的蚜虫、袋蛾、刺蛾、褐斑病及花灌木煤污病等病虫害

10月：

各种秋播花卉；好防病治虫工作，消灭各种成虫和虫卵；续中耕除草；木停止生长后，检查成活率。摸清底细，保证冬春绿化工作的顺利进行。

11月：

本月补植常绿树和少数落叶树；进行冬季树木修剪，剪去病枝、枯枝，操作时要严格掌握操作规程和技术要求；继续做好除害灭病工作，特别是除袋蛾囊、刺蛾茧等；做好花房温

室的消毒工作；做好防寒工作，对部分树木进行涂白，或用草绳包扎，或设风障；进行冬翻，改良土壤。

12月：

继续进行树木的整形修剪工作；除雨、雪、冰冻天外，补植死亡落叶乔木要；大量积肥，冬耕翻地，改良土壤；好防寒保暖工作，随时检查覆盖物、包扎物等设备设施，发现问题，迅速采取措施；继续抓好防治病虫害工作，剪除病虫枝、枯枝、消灭越冬病虫源，并结合冬季大扫除，搞好绿地卫生工作维修工具，保养机械设备，以利养护。

（3）工程质量保证措施

开工前由施工技术员负责，进行分层次的书面技术交底、交施工方案、交施工工艺设施意图、交质量标准、交安全措施、开成施工程序化、技术标准化、质量规范化、使每个施工人员做到目标明确，心中有数。

施工过程控制：在施工过程中，施工员及时对班组进行技术交底，要求班组严格按照施工规范、标准进行对施工的方法、步骤、设备、人员严加控制，并及时做好各类质量记录。各施工班组建立自检制度，认真执行各项质量制度。

第九章 质量保证体系及控制要点

第一节 质量管理措施

9.1.1. 质量目标

本工程的质量目标：施工质量标准：达到现行国家验收标准的合格等级，达到“钱江杯”标准。

我公司本着“质量管理按国际标准、工程施工为顾客着想、售后服务对社会负责”的质量方针，根据招标文件的要求，制订出本工程的质量目标：确保工程质量达到国家验收标准的合格等级，达到“钱江杯”标准。

我公司已通过了 ISO9001：2008 版的质量体系认证，为贯彻公司按 ISO9001

质量体系进行质量管理的方针，本工程全过程将按 ISO9001 质量体系标准进行质量管理。

9.1.2. 质量管理措施

建立项目质量保证体系，确立以项目经理为第一责任人的质量管理领导机构，明确各管理岗位的质量责任制并在施工现场办公室挂牌。明确各施工队长为各自工程范围的质量第一责任人，制定各施工队长、操作工人的质量责任制并在施工现场办公室挂牌。

加强质量意识的教育，提高职工对质量的责任心。根据施工情况，以工序为中心分阶段有组织、有计划地对职工进行施工技术规范、操作规范教育。整个施工过程中，主动配合甲方、设计、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

严肃对待正确掌握质量和进度的关系，对质量事故要及时报告监理工程师，不合格工序坚决返工，并按公司质量管理程序中对不合格品的控制程序进行评审、纠正、记录、制定预防措施，不留质量隐患。

加强对施工队的管理，要求施工队有专人负责质量工作。与施工队签订质量协议书，明确职责，加强对施工队伍的质量教育和技术交底。制订落实质量指标，与班组、个人的经济利益挂钩，实行质量否决权。

9.1.3. 质量保证措施

实行技术交底制度，按设计图纸与施工技术规范要求和招标文件中规定的标准制订质量指标及实施措施。严格执行工程质量“三检”制，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工；隐蔽工程必须填写验收记录。

本着及时、全面、准确、真实的原则，认真做好资料的收集、整理、编制工作，本工程将指派有经验的资料员负责资料工作，并明确其质量责任制。

认真做好材料的检验、保管工作。施工用钢筋、水泥、砂、石、砖、沥青等按规范做试验，且必须有合格证，对现场堆放的材料进行明确标识。工程所用材料必须是在通过评审的合格分包商范围内采购，对不合格材料不采购、不使用，层层把关。

做好测量、补桩、复测、放样等工作，严格控制轴线位置及相应的高程。在施工过程中，经常检验复核，及时校正。测量仪器须在受检时效内。本工程的测量工作由有经验的测量员负责，复测由施工员负责。为保证准确计量，本工程选派一名经过培训的计量员专门负责计量工作。

9.1.4 质量控制要点

1) 工程质量管理体系

我单位将在总包项目经理部下设工程部、技术部、质量管理部和材料设备部，全面负责该工程的质量管理工作。各分包单位应成立相应质量机构，协助总包搞好该分包单位的质量控制。在施工过程中，定期开展全面质量检查和质量问题分析会，各分包定期向总包提交质量月报表，掌握工程质量动态，应用科学的数理统计分析方法，分析工程质量发展趋势，通过利用组织、技术、合同、经济的措施，达到“人、机、料、法、环”五大要素的有效控制，保证工程的整体质量。

2) 工程质量控制管理机构

施工项目的质量控制管理机构作为工程质量创优的组织机构，其设置合理与否，将直接关系到整个质量保证体系能否顺利运转。

该机构是由项目经理领导，项目总工负责，以质量管理部为主体，工程部、技术部、材料设备部参加的质量责任落实的质量管理体系，整个体系协调运作，从而使工程质量始终处于受控状态，形成项目经理为首，项目总工和项目副经理监控，职能部门执行监督，专业分包严格实施的网络化质量体系。

3) 工程质量控制方法

根据本单位《质量保证手册》，结合工程的实际情况，编制施工组织设计及施工的专项施工方案，编写作业指导书和质量检验计划，编制项目《质量保证计划》，明确质量职责，确定项目创优计划，制定相应的质量制度。

4) 对各分包的质量控制

(1) 质量控制管理方法

我单位将应用“全面质量管理”的原理，全员参与质量控制管理，对各专业分包单位施工质量作全过程、全方位监控。

将各专业分包工程按“施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段”划分，对各阶段制定相应的管理目标和流程图，在各阶段对分解目标按计划、执行、检查、处理四个过程进行循环操作（即 PDCA 循环）。分包施工过程中收集、整理质量记录的原始记录，应用数理统计方法，分析质量状况和发展趋势，有针对性地提出改进措施，对各工序施工质量作持续改进，通过工序施工质量控制整体质量。

（2）总承包质量控制流程

总包质量控制流程图是总包质量保证体系中的一个重要组成部分，是规范总、分包之间质量管理行为的重要方式。

（3）施工准备阶段的总包质量控制

A、施工准备阶段总包质量控制的目标

a、对尚未进行招标的分包工程，择优选取分包单位。

b、对通过招标确定的分包单位指导和帮助其建立完善的质量管理体系和机构，督促分包单位配备的人员、设备、材料等满足质量技术要求，使各项技术文件、资料及施工现场正常交接，以便分包单位能迅速有效地开展工作。

B、施工准备阶段的总包质量控制管理的措施：

a、参与业主组织的分包招标，优选技术、管理先进的分包单位。

b、组织召开各分包单位参加的技术交底会，将有关设计文件、总包管理依据和程序、工艺要求、质量标准向分包作详细的书面交底。

c、组织有关单位对施工现场的主要坐标、轴线、标高、施工环境及相关技术资料进行交接，确保分包能及时、正确、有序地开展工作。

d、对分包单位的进场报告、开工报告进行审查，确保其质量保证体系、组织机构、人力资源、机械设备、施工方案等满足工程质量要求。

C、其它配套措施：

改善外部配合条件，积极主动跟业主、监理、政府主管部门等有关单位协调改善劳动环境和条件。必要时，使用行政手段，实施强制性的调度。

4) 施工阶段的总包质量控制

A、总包质量控制目标

敦促各分包单位严格按设计图纸、施工规范、质量标准等组织施工，创造过程精品，确保各分项、分部工程达到合格。

B、施工阶段质量控制措施

a、每周定期由总包召集各分包单位，对上周工程质量状况进行全面大检查，并组织各分包单位召开质量问题分析会，就上周会议提出问题的落实情况进行检查通报，对未能落实整改的责任分包单位进行经济处罚。

b、所有用于工程的原材料、半成品、设备等进场后，必须由分包自检后报总包进行质量验收，需试验检验的由总包通知监理公司进行见证取样送检，检验或试验合格的材料方能签证同意使用。

c、总包配备相应的质量检测设备，对各分包的各施工工序质量全面跟踪检查，对检查出的质量问题向责任分包发出整改通知。

d、各工序严格执行“三检”，其中“交接检”环节必须通知总包参加，由总包核验后，报监理公司验收，验收合格后方可转入下道工序施工。

e、实行工程隐蔽验收预约制，分包单位提前二十四小时将预约申请报总包，自检记录资料须在验收前半小时提交总包，若第一次验收不合格，第二次预约验收时间不超过四小时，第二次验收仍不合格，分包单位须重新填写另一预约申请。

f、凡出现以下情形之一者，对分包单位处以罚款，并责令分包单位限期整改后重新申报预检。

①进场原材料、半成品、构件、设备未经检验或检验不合格就用于工程上；

②出现重大质量事故，影响到总包企业信誉；

③对总包下达的质量整改通知单拒不执行。

g、若连续三次预检均一次验收通过的分包单位，对分包单位根据工程量的大小给予奖励。

5) 工程验收阶段总包质量控制

A、工程验收阶段的总包质量控制目标

督促分包单位按要求完成尾项施工，做好成品保护和相关竣工验收资料，配合总包顺利完成单位工程竣工验收和工程评优。

B、工程验收阶段总包质量控制管理措施

a、分包单位在完成尾项工程施工后必须进行全面的自检，凭记录结果向总包申请验收。

b、成立以总包为主体，各分包项目经理为组员的工程竣工、创优领导小组，制定并监督落实《竣工验收及工程评选工作计划》。

c、分包单位必须积极配合总包单位完成单位工程竣工验收和工程创优，在此期间总包提出的各类质量缺陷整改通知，责任分包单位必须按要求积极整改，否则给予分包单位经济处罚。

6) 对自行施工单位的质量控制

(1) 质量管理组织措施

a、各分项工程质量管理严格执行“三检制”（即自检、互检和交接检），隐蔽工程作好隐、预检记录，质检员作好复检工作并请甲方、监理代表验收。

b、专业工长做好每一次的技术交底工作，严格按图施工，不得任意更改原设计图纸，遇有疑难问题必须和甲方、监理、设计单位协商解决。

c、各种不同类型，不同型号的材料要分别堆放整齐，钢筋在运输和储存时，必须保留标牌，按批分类，同时应避免锈蚀和污染。

d、加强成品、半成品保护工作。如钢筋在绑扎以后，要及时在过往通道上铺垫木板防止踩踏，浇注砼和绑扎钢筋交叉施工时，一定要注意施工方向和顺序。

e、工程在交付使用后将按规定期限提供无偿保修，并由有关领导到建设单位回访，听取对工程质量的意见，为进一步改进施工质量提供依据。

(2) 施工准备过程的质量控制

a、图纸会审：在施工前必须进行图纸会审，找出图纸差错，提出改进意见，察看施工手册和条件是否符合，能否满足设计技术要求，对关键工序、特殊工序均应制定专门的技术措施和控制办法。

b、对材料供应商进行评估和审核，建立合格的供应商名册，选择与本单位多次合作、符合招标文件要求且信誉可靠的供应商。材料进场必须有出厂合格证，对进场原材料的检验应由材料员及试验员负责进行，材料员负责材料的外观物理性能检验，试验员负责材料的化学性能检验，经检验合格后方可留用。

c、拟定材料计划，做好材料进场的准备工作。材料进场后应做好标记，注明品种、规格、数量、进场同期，进场原材料应分类堆码整齐、规则，特殊材料进行专人专处保管。

d、合理配备施工机械，保证工程施工进度和工程质量。

e、采用质量预控法，把质量管理由事后检查转变为事前控制，达到“预防为主”的目的。

(3) 施工过程中的质量控制

a、严格按施工图纸和施工技术规范的要求进行施工，严格抓好施工中产品和工艺质量的控制。

b、各分项工程施工前，施工员应对作业班组进行详细的技术交底，质量交底，明确分项工程质量要求以及操作时应注意的事项。在分项工程施工过程中，施工员应根据施工与验收规范的要求随时检查分项工程质量，工程施工中严格执行“三检制”，检查不合格的要求进行整改，然后再复查，直到合格为止。

c、做好成品保护，下道工序的操作者即为上道工序的成品保护者，后续工序不得以任何借口损坏前一道工序的产品。

d、及时准确地收集质量保证资料，并做好整理归档工作，为整个工程积累原始准确的质量档案。

e、单位工程完成后，由项目资料员整理全部工程技术资料，并填写《质量保证资料核查表》，由项目总工程师组织人员对工程的观感进行评定，并填写《单位工程质量综合评定表》，签字盖章后，送当地质监站、监理单位、业主进行核定。

(4) 工程创优及质量保证措施

A、工程创优体系

(1) 建立以总包为首的工程创优领导小组，由总、分包主要技术、质量管理人员参加，以力争工程获取“钱江杯”为目标开展各项工作，根据各专业分包的关键质量控制点，编制创优质量计划，并定期召开会议对目标进行考核分析，提出改进措施。

(2) 对施工难度大、技术要求高的关键工序由总包负责成立专项科技攻关小组，开展QC质量控制活动，对施工方案及操作工艺进行优化和细化，并对施工过程实施保护性监控，确保工程施工质量。

B、工程创优关键控制点总包质量保证措施

(1) 对技术交底工作进行抽查。

(2) 总包派遣足够的专业技术素质高、责任心强的专职质检员进行专项对口质量监督。

(3) 总包对分包单位提交的施工组织设计、施工方案、作业指导书进行严格审查，必要时召开专题会议进行讨论答辩。

(4) 总包参与监督分包相关主要技术工种的现场操作技能考核，对考核达标的由总包签发现场操作许可证。

(5) 对各分包的各类样品件、样板区段、样板房进行严格验收签证把关、达到标准后才能大面积开展施工。

(6) 与各分包签订创优责任书，明确质量目标及奖罚责任，监督分包内部层层签订创优责任状。

(7) 对主要的坐标点、轴线、标高及关键工序施工，总包质检人员随时到场进行旁站监督，必要时还要亲自动手操作检查。

(8) 总包对不按要求执行总包整改通知的分包，按项目有关管理规定采用经济手段从重、从快处理。

(5) 工程质量检测

A、质量检测机构的设立

为更好的做好本工程的质量检测管理，我单位拟设质量检测机构如下。在总承包项目经理部下设质量管理部和材料设备部，在质量管理部中设有专门的试验检测人员，专职负责本项目的质量检测工作，另一方面，我们将加强与质监站和监理的联系，通过这些部门来加强我项目的质量控制管理。

B、施工质量检测方法

为加强本工程的质量管理，我单位在施工过程中对分部、分项和单位工程设立质量管理点，并对其质量标准、对策和检测方法进行明确。

在施工过程中，依据设立的质量控制目标，采用相应的质量检测控制方法，对工程施工质量进行检控，以确保各分部、分项和单位工程质量目标的顺利实现。

整个工程的质量检测将分二条途径进行：首先是施工单位的自行检测；其次是具有相应资质检测单位的见证送检。对于质监站检测中心和具有相应资质检测单位的检测，我单位将按质监站和监理的要求进行送检。

第二节 技术措施与质量通病防治及控制要点

9.2.1. 管道工程质量通病预防措施

为防止管道出现不顺直，落水坡度错误、管道位移、沉降等质量问题，采取如下防治措施。

在管道铺设前必须对管道基础作仔细复核，稳管用垫块应事先预制成形，管枕的强度与尺寸符合要求。管道铺设应从下游排向上游，承口向下，切忌倒排。一旦发生管道铺设错误，如在验收允许范围内则作微小调整即可，超出允许偏差时需返工重做。

9.2.2. 道路工程工序质量通病预防措施

1、土方工程

放坡沟槽发生塌方、滑坡时的治理方法：在施工条件允许下，可放宽坡面，将坡度改缓后，挖除塌落部份，也可采用临时支护措施，挖除余土，堆筑草包或设挡板支撑。并加强沟槽明排水，加快基础施工。

2、路基不均匀沉降

对于地基引起的不均匀沉降，施工时必须做到严格按设计要求施工。对于填挖交界处，要注意填挖台阶的搭接，填挖处不能采用等粒径或大粒径的填料，要用 30 吨以上的振动压路机反复碾压。

对于温软地表路段，首先开沟排水，降低地下水位，然后在清表后的基底上铺一层粒径不大于 8cm 有清岩碴作为隔离，并碾压密实。

一般填方地段，采用开山岩碴填筑，最大粒径不大于 15cm，含泥量不大于 20%，分层填筑，分层压实，每层压实厚度不得超过 30cm，严禁超粒径的大石块及超厚碾压。

3、沥青路面的早期破损

在路面施工前，做好对路基的平整度、拱度、强度、外型组成尺寸的复查，复查合格后才能进行路面施工。

路面施工前编制专项施工方案，并做好技术交底工作，在专项施工方案中明确各种材料的各项质量指标、材料分类堆放、施工配合比试验确定，混合料拌和运输、摊铺、碾压工艺及养生等要求，明确各道工序的职责和施工责任人，明确自检责任和自检人员，明确质量目标；同时对关

键工序、采用工艺、采取的措施等给予明确的事先指导。

材料的好坏直接影响路面施工质量的使用质量，因此对所有进场材料都应进行检测，只有满足设计和规范要求材料才能用于工程。检测项目主要有规格尺寸、扁平针片状、含泥量、压碎值、磨光值、吸水率、PH值等。

精心组织安排拌和、运输、摊铺、碾压各个环节的人、机、料组合，使之连续作业。采用自动称量进料、温度自控的拌和设备，运输沥青混合料时有保温措施。摊铺机摊铺要连续不断地进行，以减少接缝。碾压机械以轮胎式压路机和钢轮压路机相结合，并掌握好速度，防止出现推挤裂缝。

施工过程中对拌和、出料、摊铺、初碾、终碾温度要有详尽记录，对碾压完成后密度、平整度等要及时检测，发现问题及时处理。

为防止基层（或底基层）在未达设计强度前过早地损坏（如出现裂缝、松散、坑槽等），而导致路面早期破损，必须实行严格的养生制度。实行洒水法养生的，要使表面始终处于潮湿状态。养生期间禁止一切车辆通行。

为防止沥青路面上层与下层出现粘结不良，表面层呈成块状或片状的脱落。在铺设沥青面层前，应彻底清除下层表面的泥土、杂物、浮尘等，并保持表面干燥，喷洒粘层沥青后，立即摊铺沥青混合料，使上下层粘结良好。

为防止施工接缝明显，在同一路段中，应采用同一料场的集料，避免色泽不一。纵横向冷接缝必须按有关施工技术规范处理好，采用合理的碾压工艺，使接缝须得到充分压实，达到紧密、平顺要求。

9.2.3. 桥梁工序质量通病及预防措施

1、轴线、标高

在开工前把甲方提供的水准点、导线点作永久性的保护。

轴线由施工人员负责按图放样，工地质量员、施工员进行自复，然后提请监理工程师复核。

模板安装拼缝应平顺严密不漏浆。

2、模板

模板及其配件（支撑）必须具有足够的强度和稳定性。

模板表面平整、光滑，表面涂刷脱模剂均匀且不污染钢筋。

模板安装拼缝应平顺严密不漏浆。

3、钢筋

钢筋工程有专职钢筋工负责施工，严格按图施工。

钢筋应平直，无局部弯折和颗粒或片状锈皮，钢筋上无油渍、泥巴等杂物，防止钢筋与混凝土附粘不牢。

钢筋骨架的绑扎或焊接应牢固，保护层应垫紧扎牢。

钢筋接头应设置在内力较小处，并错开布置。接头数量在同一截面内，受拉钢筋不超过受力钢筋的 1/4，受压钢筋不超过受力钢筋的 1/2。

钢筋的焊接加工，在各分部钢筋正式施焊前，应按规格要求电焊工进行试样，试件应力学试验合格后方可正式进行工程焊接，施焊后还应从每批成品中切取 6 个试样，3 个进行弯曲试验，3 个进行抗拉试验。

4、混凝土

所用原材料必须符合要求。

搅拌混凝土时严格按混凝土级配通知单所规定的各种原材料进行配料，不得随意变更，严格控制搅拌时间，每盘混凝土必须严格计量，并测定骨料的含水量，由专人做好混凝土试块工作，用以评定混凝土强度。

拌制的混凝土拌和物的均匀性必须满足拌和均匀，颜色一致，无离析和泌水现象。搅拌完毕后，检测坍落度，观测拌和物的粘聚性和保水性。

混凝土运至浇筑地点后，应不离析、不分层，保证施工必须的稠度，如拌和物出现离析、分层现象，应进行二次搅拌。

混凝土应分层浇捣，每层厚度不宜超过 30cm，用棒式（插入式）振动棒振捣时，采用快插慢拨的方法，插入间距不超过 1.5 倍有效功率半径排列插振，振捣应密实，严禁漏振，防止发生麻面等缺陷。

从高处卸落混凝土，高度大于 2 米时，应设导管或串筒。

5、钻孔灌注桩工程

A. 坍孔

现象：成孔过程中或成孔后，孔壁坍落，造成孔底积泥，孔深不足。

原因分析：陆上挖埋式护筒的底部和四周未用粘土填实，水中振动埋入护筒的深度不足或护筒底部埋设在砂类等透水层中；孔内水位高度不够，不足以平衡水头压力；水上钻孔时，孔内水位未随潮水涨落而作相应变动；当钻至砂砾等强透水层时，水源补给不足引起孔内水位急剧下降；出现较强承压水时，易导致孔底翻砂和孔壁坍塌；钻孔附近的振动影响；泥浆比重偏小；

成孔速度过快，在孔壁上来不及形成泥膜；吊放钢筋笼时碰撞了孔壁或破坏了孔壁泥膜；成孔后未及时浇筑混凝土，静置时间过长。

防治措施：陆上埋设护筒时，宜在护筒底部夯填 50cm 厚粘土，必须夯打密实。放置护筒后，在护筒四周对称均衡地夯填粘土，防止护筒变形或位移，应夯填密实不渗水；水中振动沉入护筒时，应根据地质资料，将护筒沉穿淤泥和透水层，护筒之间要有可靠的联系，使护筒不会因水流影响而晃动；孔内水位必须稳定地高出孔外水位 1m 以上，在潮汐影响区域内钻孔时，宜有虹吸管等连通措施，以调节孔内水位。泥浆泵等钻孔配套设备应有一定的备用设备，以应急需；施工通道的布置应离孔位一定距离，尤其在地表下有淤泥质粘土之类的软弱土层时更应注意；应根据不同土层采用不同的泥浆比重；应根据不同土层采用不同的转速，如在砂性土或含少量卵石中钻进时，可用一或二档转速，并控制进尺。在地下水位高的粉砂中钻进时，宜用低挡慢速钻进，同时应加大泥浆比重和提高孔内水位；钢筋笼的吊放、接长均应注意不碰撞孔壁；尽量缩短成孔后至浇筑混凝土的间隔时间；发生坍孔时，应用优质粘土回填至坍孔处 1m 以上，待自然沉实后再继续钻进。

B. 钻孔漏浆

现象：在成孔过程中或成孔后，孔内不能稳定维持一定水位，泥浆孔外渗漏。

原因分析：护筒埋置深度不够，泥浆从护筒底部向外流失；护筒制作粗糙，接头和纵向接缝处不严密，使泥浆产生渗漏；护筒内静水压力过大，亦会发生护筒刃脚处泥浆渗漏。

防治措施：成孔过程中护筒内保持适当的静水压力（80~120cm）；在安置护筒前严格验收制作质量，并在纵、横接缝处设置止水垫片；加稠泥浆，放慢钻进速度，钻至护筒刃脚处回填粘土，反复冲击，增强护壁效果；护筒一般应埋置在粘土层内不少于 1m。

C. 成孔偏斜

现象：成孔后不垂直，偏差值大于规定的 $L/100$ 。

原因分析：施工场地不平整，不坚实，在支架上钻孔时，支架的承载力不足，发生不均匀沉降，导致钻杆不垂直。钻机部件磨损，接头松动，钻杆弯曲。钻头晃动偏离轴线，扩孔较大。遇有地下障碍物，把钻头挤向一侧。

防治措施：钻机就位时，应使转盘、底座天平，使天轮的轮缘、钻杆的卡盘和护筒的中心在同一垂直线上，并在钻进过程中防止位移。场地平整坚实，支架的承载力应满足要求，在发生不均匀沉降时，必须随时调整。偏斜过大时，应回填粘土，待沉积密实后再钻。

D. 缩孔

现象：成孔过程中或成孔后局部孔径小于设计要求。

原因分析:软土层受地下水位影响和周边车辆振动。塑性土膨胀,造成缩孔。

预防措施:采用钻头上下反复扫孔,将孔径扩大至设计要求。

E. 孔深不足

现象:在浇筑混凝土前复孔深发现不足。

原因分析:孔壁坍塌,土方淤积于孔底。清孔不足,孔底回淤。

防治措施:吊放钢筋笼时不得碰撞孔壁。必须二次清孔,清孔后的泥浆密度应小于 1.15。

尽量缩短成孔至浇筑混凝土的间隔时间。

F. 钢筋笼变形

现象:钢筋笼在堆放、运输和吊装过程中,产生不可复原的变形。

原因分析:钢筋笼分段太长,加强箍设置不足,刚度不够。钢筋笼在堆放、运输和吊装过程中未严格遵守技术规程,产生累计变形。

防治措施:钢筋笼过长时,应分节制作,分节吊装,然后在孔口焊接。应根据技术规程要求设置加强箍,加强箍必须与主筋焊接牢固。在安装钢筋笼时,宜设置临时吊装扁担,以增加刚度。

G. 钢筋笼位置偏差

现象:钢筋笼平面位置的偏差超过了质量标准的允许范围。

原因分析:钢筋上未设置垫块或垫块不足,不能有效控制混凝土保护层厚度。桩孔本身有较大偏差。钢筋笼未垂直吊放入孔,而是斜插入孔内。

防治措施:在钢筋笼主筋上,应每隔一定距离设置一组垫块,以此控制混凝土的保护层厚度,并使钢筋笼的平面位置对准桩孔轴线。偏差的桩孔应在吊放钢筋笼前反复扫孔纠正。钢筋笼应在垂直状态时吊放入孔。

H. 钢筋笼上浮

现象:浇筑混凝土时钢筋笼上浮。

原因分析:混凝土在进入钢筋笼底部时浇筑速度太快。钢筋笼未采取固定措施。

防治措施:当混凝土上升到接近钢筋笼下端时,应放慢浇筑速度,减小混凝土面上升的动能作用,以免钢筋笼被顶托而上浮。当钢筋笼被埋入混凝土中有一定深度时,再提升导管,减少导管埋入深度,使导管下端高出钢筋笼下端有相当距离时再按正常速度浇筑,在通常情况下,可防止钢筋笼上浮。浇筑混凝土前,应将钢筋笼固定在孔位护筒上,可防止上浮。

I. 断桩

现象:成桩后经探测,桩身局部没有混凝土,存在泥夹层,造成断桩。

原因分析:混凝土坍落度太小,骨料太大,运输距离过长,混凝土和易性差,致使导管堵塞,疏通堵管再浇筑混凝土时,中间就会形成夹泥层。计算导管理管深度时出错,或盲目提升导管,使导管脱离混凝土面,再浇筑混凝土时,中间就会形成夹泥层。钢筋笼将导管卡住,强力拔管时,使泥浆混入混凝土中。导管接头处渗漏,泥浆进入管内,混入混凝土中。混凝土供应中断,不能连续浇筑,中断时间过长,造成堵管事故。

预防措施:混凝土配合比应严格按照有关水下混凝土的规范配制,并经常测试坍落度,防止导管堵塞。严禁不经测算盲目提拔导管,防止导管脱离混凝土面。钢筋笼主筋接头要焊平,以免提升导管时,法兰挂住钢筋笼。浇筑混凝土应使用经过检漏和耐压试验的导管。浇筑混凝土前应保证混凝土搅拌机正常运转,必要时应有一台备用搅拌机作应急之用。

治理办法:当导管堵塞而混凝土尚未初凝时,可吊起导管,再吊起一节钢轨或其它重物在导管内冲击,把堵管的混凝土冲散或迅速提出导管,用高压水冲掉堵管混凝土后,重新放入导管浇筑混凝土。当断桩位置在地下水位以上时,如果桩的直径较大(一般在1m以上),可抽掉桩孔内泥浆,在钢筋笼的保护下,人下到桩孔中,对先前浇筑的混凝土面进行凿毛处理并清洗钢筋,然后继续浇筑混凝土。当断桩位置在地下水位以下时,可用直径较原桩直径稍小的钻头,在原桩位处钻孔,钻至断桩部位以下适当深度时,重新清孔,并在断桩部位增设一节钢筋笼,笼的下半截埋入新钻的孔中,然后继续浇筑混凝土。当导管被钢筋挂住时,如果钢筋笼埋入混凝土中不深,可提起钢筋笼,转动导管,使导管脱离。如果钢筋笼埋入混凝土中很深,只好放弃导管。灌注桩因严重塌方而断桩或导管拔出后重新放入导管进而形成断桩,是否需要在原桩外侧补桩,需经检测后与有关单位确定。

第三节 季节性施工措施

本工程建设周期 700 日历天，施工期从 2018 年 3 月至 2019 年 9 月，施工期需做好雨季、夏季、冬季施工措施。

9.3.1. 雨季施工技术组织措施

A. 准备工作：进入雨季施工后，需及时了解近两天的天气情况，特别是大雨、雷电的气象预报，随时掌握气象变化情况，以便提前做好预防工作。

为保证工程质量和安全生产，必须切实做好思想上的教育、动员工作，有关措施要落实到班组个人。

工期安排紧凑，集中力量打歼灭战；做好排水系统，防排结合；准备好防雨物资；加强巡逻检查，发现积水及时疏通；道路如有损坏，及时修复。

B. 混凝土工程：严格控制砼配合比的用水量。考虑到雨期砂、石含水率增大，应及时对其进行测定，调整用水量。

混凝土浇筑前要了解近两天的天气预报，尽量避开大雨，并备足塑料薄膜。当浇筑过程中遇到大雨时，应振实已浇混凝土后停止浇筑，已浇筑部分用塑料薄膜覆盖。

控制砼的坍落度应考虑运输和浇筑过程中可能增加的水分，在拌制砼时适当减少一些用水量，以利于保证砼的密实度。

砼浇筑前应根据结构情况和现场实际多考虑几道施工缝留设位置，以备临时使用。

C. 砌体工程：雨期施工，刚砌好的砌体遇雨应采取覆盖措施，防止冲刷灰缝。

D. 安全措施：根据总图利用自然地形确定排水方向，按规定坡度挖好排水沟，以确保施工工地和临时设施的安全。

雨期施工前，应对施工场地原有排水系统进行检查、疏浚或加固，必要时增加排水措施。雨季设专人负责，随时疏浚，确保施工现场排水畅通。

施工现场的机电设施（配电箱、电焊机、水泵等）应有可靠的防雨措施。

雨季前应检查照明和动力线有无混线、漏电，电杆有无腐蚀，埋设是否牢靠等，保证雨季中正常供电。

怕雨、怕潮的原材料、构件和设备等，应放在室内，或设立坚实的基础堆放在较高处用蓬布封盖严密等措施，进行分别处理。

9.3.2. 夏季施工技术组织措施

本市夏季气温在 35℃ 以上的时间年趋增多，近年来甚至超过 40 余天，夏季特点是气温高，水分蒸发快，为此在夏季时施工必须采取防暑降温措施。

与监理、业主协商，调整施工作业时间，尽量利用下午 4 点至次日上午 10 时之间来施工，避开中午高温时段。并在工地设茶水棚，备有十滴水，人丹等防暑药物。

夏季，沟槽底气温高且不通风，应特别注意防暑，可采用作业二小时换班休息的方法来保证施工人员的安全。

夏季填土应适当控制水分。

砼工程：由于高温时灌筑混凝土在不同程度上影响其强度、稳定性，以及防风化、磨损和抗化学侵蚀性，因此必须采取措施。形成耐热混凝土，在用水量；水泥热量，搅拌工艺，灌筑、振捣和湿润养护等方面严加控制。

控制水的措施：对混凝土的温度，若按各组成材料的单位重量计算，水的影响最大，水的比热要比水泥和粗细骨料高出 4—5 倍，水也容易控制温度。试验证明，在标准配合比的混凝土中，若将水温降低 2℃。则能使混凝土降低 0.5℃。

外加剂的控制：使用缓凝剂或减水缓凝剂可降低因高温而增加的混凝土用水量，并使其具有适当的稠度，可消除混凝土因受高温影响某批性能的下降。使用外加剂需得到监理工程师同意及施工单位的建议。

操作时间的控制：施工直在夜间温度低时进行。

注意养护：在高温下极需连续养护，并以洒水法为宜，在灌筑后的最初几小时，应不间断洒水，防止构件表面干燥，可覆盖薄膜等使之在 24H 内保持湿润状态。准备好足够的覆盖工具，而在必要时需采用遮阴棚，架设在检浇灌地段，防止阳光直晒，遮阳蓬亦可在雨季施工时使用。

9.3.3. 台风季节施工的保证措施

夏秋季经常有台风袭击，为了确保施工正常秩序和施工质量，将不利因素影响的损失降至最小，项目部将提前做好与气象台的联系工作，现场人员在必要时可打 2345 气象台收听气象预报。气象部门发布暴雨、台风警报后，值班人员及有关单位应随时注意收听台风动向的广播，及时向项目部有关领导报告。

1、台风接近本地区之前，采取的预防措施

1	关闭门窗，如有特殊防范设备，亦应装上。
---	---------------------

2	熄灭灯火，关闭不必要的电源或煤气。
3	重要文件及物品放置于安全地点。
4	放在室外不堪雨淋之物品，应搬入室内或加以适当遮盖。
5	对高耸独立的机械、脚手架及未装好的钢筋、模板等进行临时加固，堆放在楼面、屋面的小型机具、零星材料要堆放加固好，不能固定的东西要及时搬到建筑物内。
6	疏通下水管沟，以防水滞。
7	吊装机械在台风来前停止作业，塔吊要收起吊钩，并将回转刹车松开。
8	准备手电筒、蜡烛、油灯等照明器具及雨衣、雨鞋等雨具。
9	门窗有损坏应紧急修缮，并加固房屋面及危墙。
10	高空作业人员应及时撤到安全地带；指定必要人员集中待命，准备抢救灾情。
11	准备必要药品及干粮。

2、强台风袭击时，采取的措施

1	关闭电源或煤气来源。
2	非绝对必要，不可生火，生火时应严格戒备。
3	重要文件或物品应有专人看管。
4	门窗破坏时，警戒人员应采取紧急措施。
5	为防止雷灾，易燃物品不应放在高处，以免造成灾害。

9.3.4. 冬季施工技术组织措施

A、准备工作：

在入冬前，要对职工进行一次冬季施工工程质量、安全生产重要性的教育，牢固树立“质量第一”、“安全第一”的思想。

在冬季施工前，要指定专人负责搜集、整理当地气象记录，以防气温急剧下降，遭受寒流和霜冻的袭击。

根据工程实物量备好塑料薄膜、草包等保温覆盖材料、化学附加剂等有关材料，做好冬季施工职工劳动保护及生活安排。

必须在冰冻前做好临时设施、供水管道的保温、维护工作，保证冬季施工正常进行。

施工员必须把冬期施工的各项措施落实到各班组，进行具体交底，各生产班组在施工中应认真贯彻执行。

入冬前，要注意做好地面排水工作，做到排水畅通。

B. 混凝土工程

冬期浇筑的混凝土，在受冻前，混凝土的抗压强度不得低于设计混凝土强度标准值的 30%。冬期钢筋的焊接，宜在室内进行，焊后的接头，严禁立即碰到冰雪。

配制冬期施工的混凝土，最小水泥用量不少于 300kg/m³，水灰比不应大于 0.6。在冬期浇筑的混凝土，宜使用无氯盐类防冻剂，对抗冻性要求高的混凝土，宜使用引气剂或引气减水剂。掺用抗冻剂、引气剂或引气减水剂的混凝土的施工，应符合《混凝土外加剂应用技术规范》的规定。

混凝土所用骨料必须清洁、不得含有冰雪等冻结物及易冻裂的矿物质。在掺用含有钾、钠离子防冻剂的混凝土中，不得混有活性骨料。

混凝土在浇筑前，应清除模板和钢筋上的冰雪和污垢。运输和浇筑混凝土用的容器应具有保温措施。

对加热养护的现浇混凝土结构，混凝土的浇筑程序和施工缝的位置，应能防止在加热养护时产生较大的温度应力。

在混凝土施工时，一般情况下可采用蓄热法养护（用覆盖，包括挡风屏等措施，利用水泥在硬化过程中放出的水化热，使混凝土在正温条件下达到设计强度的 30%以上）。当室外最低温度预计在混凝土施工后 3~5 天内可能达到-7℃~0℃时，应采用掺防冻外加剂及负温混凝土综合蓄热法养护。

大体积混凝土施工时，采用综合蓄热法养护，掺加化学外加剂的混凝土浇筑后，表面覆盖一层塑料薄膜，一层草包，再一层塑料薄膜来保温，利用原材料加热及水泥水化热的热量，延缓混凝土冷却，使混凝土温度降低到 0℃前，达到一定的强度。

混凝土施工时，在混凝土中掺防冻剂，并应尽量避免室外温度低于 0℃的天气。

模板和保温层应待混凝土冷却到 5℃左右方可拆除。当混凝土与环境温差太大时，拆模后混凝土的表面应采取使其缓慢冷却的临时覆盖措施。

C. 排水检查井砌筑

冬季砌筑砌体可用水泥砂浆，砂浆应随拌随用，搅拌时间应比常温时增加 0.5—1 倍，其流动性应比常温施工时适当增大。搅拌砂浆时，水可以加热，但水泥不能加热。为加速砂浆的凝固，可在水泥中掺入促凝剂，例如氯化钙，掺量为 2%—3%。

D. 机械操作及防冻措施：

为确保设备安全，非电工、设备操作工不准操作设备和电气装置。机械设备进入冬季施工时，应更换冬季用润滑油和燃料以防加剧机器的不正常磨损。

机械设备在起动前应在水箱内加入温水。夜间停用后，必须将水箱内积水放掉，防止引擎、水箱等冰冻胀裂。水泵停止使用前，应将水管提出水面，继续运转几分钟，以便排除泵内积水。

凡露天作业的机械、制动器等应遮盖完好，以免霜雪落下而发生打滑现象；电动机开关等电器设备，要加强遮盖和防潮。在冰雪路面行驶的运输设备，须装防滑链条，并用低档控制，禁止急刹车；下坡时，严禁踏上离合器滑行或脱档滑行。

第十章 安全保证体系及安全文明施工措施要点

10.1. 安全目标

安全目标：确保浙江省安全文明标化工地，同时严格遵守国家和嘉兴市政府有关安全文明施工的有关规定。确保施工全过程安全无事故。

10.2. 安全组织措施

设立安全管理组织机构，在总包项目经理部下设安全管理部，拟安排一名安全管理部经理专职负责整个项目的安全工作，另外在安全小组中配置名安全员，各分包单位应相应成立安全生产管理部门，管理该单位的安全工作。在此机构中，项目施工负责人为安全第一责任人，项目副经理、项目施工技术负责人为主要管理责任者，各级管理人员及班组为主要执行者，安全总监、安全员为主要监督者。

安全生产小组每周进行一次全面的安全检查，对检查的情况予以通报，严格奖罚，对发现的问题，落实到人，限期整改，并在现场设立《违章》专栏，对违章者予以曝光。

10.3. 安全管理制度

建筑施工企业的生产过程具有流动性大、劳动力密集度大、多工种交叉流水作业和劳动强度大、露天及高处作业多、环境复杂多变等特点。这些特点决定了建筑施工的安全难度大，潜在的不安全因素多，因此，我们必须建立严格有效的管理制度。在本工程的施工中我们将建立以下安全生产制度：安全教育制度、班前安全活动制度、安全技术交底制度、安全检查制度、安全警示制度、安全管理制度、安全防护措施、现场安全防火制度（动火审批、易燃易爆品的管理）。

在工程项目建设上建立以总包项目经理为首，项目副经理、各分包项目经理、安全总监、专职安全员、工长、班组长、生产工人组成的安全管理网络。每个人在网络中都有明确的职责，总包项目经理是项目安全生产的第一责任人，项目副经理分管安全，每位工长既是安全监督，也是其所负责的分项工程施工的第一责任人，各班组长负责该班的安全工作，专职安全员协助安全总监工作，这样就形成了人人注意安全、人人管安全的齐抓共管的局面。

加强安全宣传和教育是防止职工产生不安全行为，减少人为失误的重要途径，为此，根据实际情况制定安全宣传制度和安全教育制度，以增强职工的安全知识和技能，尽量避免安全事故的发生。

消除安全隐患是保证安全生产的关键，而安全检查则是消除安全隐患的有力手段之一。在工程施工中，总包单位将组织自营施工单位和各分包单位进行“日常检、定期检、综合检、专业检”等四种形式的检查。安全检查坚持领导与群众相结合、综合检查与专业检查相结合、

检查与整改相结合的原则。检查内容包括：查思想、查制度、查安全教育培训、查安全设施、查机械设备、查安全纪律以及劳保用品的使用。

10.4. 安全防护措施

该工程专业工种繁多，其安全防护范围有：建筑物周边防护，建筑物临边防护，建筑物预留洞口防护，现场施工用电安全防护，现场机械设备安全防护，施工人员安全防护，现场防火、防毒、防尘、防噪音、防强风措施等。所有措施将针对各分包单位和自行施工单位，其中各分包单位必须无条件配合总包单位做好安全防护工作。

特种作业人员必须经培训考试合格后持证上岗。新职工必须进行公司、施工队和班组三级教育。建立定期安全检查制度，查出隐患必须及时整改。进入施工现场必须遵章守纪，佩戴安全帽。施工现场按规定悬挂“五牌一图”与安全标牌。

施工现场设置醒目的安全标志，施工区域设置彩钢板隔离，彩钢板隔离上设置提醒、警示标语，施工区域夜间应设红灯警示。

10.5. 雨季施工安全

(1) 下雨尽量不安排在外架上作业，如因工程需要必须施工，则应采取防滑措施，并系好安全带；

(2) 装修时，如遇雨天，在上班时应做好防雨措施；

(3) 拆除外架时，应在天气晴好时间，不得在下雨的时间内进行；

(4) 暴雨季节，经常检查临边及上下坡道，做好防滑处理。

10.6. 施工用电安全

现场设配电房，主线执行三相五线制，供电系统采用 TN—S 系统，其具体措施如下：

(1) 现场设总配电间。

(2) 钢筋加工车间、楼层施工各设分配电箱。

(3) 施工现场临时用电线路主线走向原则：接近负荷中心，进出线方便，接近电源，接近大容量用点设备，运输方便。不设在剧烈振动场所，不设在可触及的地方，不设在有腐蚀介质场所，不设在低洼和积水、溅水场所，不设在有火灾隐患的场所。进入建筑物的主线原则上设在预留管线井内，做到有架子和绝缘设施。

(4) 现场施工用电原则执行一箱一机、一闸、一漏电保护的“三级”保护措施。其配电箱设门、设锁、编号，注明责任人。

(5) 机械设备必须执行工作接地和重复接地的保护措施。

(6) 照明使用单相联 220V 工作电压，楼梯灯照明电用 36V 安全电压。室内照明主线使用单芯 2.5mm² 铜芯线，分线使用 1.5mm² 铜芯线，灯距离地面高度不低于 2.5m，每间（室）设漏电开关和电闸各一只。

(7) 电箱内所配置的电闸、漏电、熔丝荷载必须与设备额定电流相架都将高于建筑物，很容易受到雷击破坏。因此，这类装置必须设置避雷装置，其设备顶端焊接 2m 长 ϕ 20mm 镀锌圆钢作避雷器，用不小于 35mm 的铜芯线作引下线于埋地（角钢为 L50×5×2500mm）连接。

(8) 现场电工必须经过培训，考核合格后持证上岗。

10.7. 机械设备安全

大型机械的保险、限位、防护、指示器等必须齐全可靠，驾驶、指挥人员必须持有效证件上岗，必须按规程要求进行操作。

挖土机、起重机的保险、限位装置必须齐全有效。各类安全（包括制动）装置的防护罩、盖齐全可靠。

驾驶、指挥人员必须持有效证上岗，驾驶员应做好行车记录。机械与输电线路（垂直、水平方向）应按规定保持距离。作业时，机械停放应尽可能稳固，臂杆幅度指示器应灵敏可靠。

电缆线应绝缘良好，不得有接头，不得乱拖乱拉。各类机械应持技术性能牌和上岗操作牌。健全临时设施使用前的检查签证制度，临时设施无桥处相关部门的签证认可，严禁使用。

必须严格执行定期保养制度，做好操作前、操作中和操作后设备的清洁润滑、紧固、调整和防腐工作，严禁机械设备超负荷使用，带病运转和作业运转中进行维修。机械设备夜间作业必须有充足的照明。

10.8. 施工人员安全防护

(1) 进场施工人员必须经过安全培训教育，考核合格，持证上岗。

(2) 施工人员必须遵守现场纪律和国家法令、法规、规定的要求，必须服从项目经理部的综合管理。

(3) 施工人员进入施工现场严禁打赤脚、穿拖鞋、硬底鞋和打赤膊施工。

(4) 施工人员工作前不许饮酒，进入施工现场不准嘻笑打闹。

(5) 施工人员应立足本职工作，不得动用不属本职工作范围内的机电设备。

(6) 夏天酷热天气，现场为工人备足清凉解毒茶或盐开水。

(7) 各分包商施工现场设医务室，派驻医生若干名，对员工进行疾病预防和医治。

10.9. 施工现场防火措施

(1) 项目建立防火责任制，职责明确。

(2) 按规定建立义务消防队，有专人负责，制定出教育训练计划和管理办法。

(3) 重点部位（危险的仓库、油漆间、木工车间等）必须建立有关规定，有专人管理，落实责任，设置警告标志，配置相应的消防器材。

(4) 建立动用火审批制度，按规定划分级别，明确审批手续，并有监护措施。

(5) 各楼层、仓库及宿舍、食堂等处设置消防器材。

(6) 焊割作业应严格执行“十不烧”及压力容器使用规定。

(7) 危险品押运人员、仓库管理人员和特殊工种必须经过培训和审证，做到持有并行证件上岗。

10.10. 风灾、水灾、雷灾之防护

(1) 气象部门发布暴雨、强风警报后，值班人员及有关单位应随时注意收听报告强风动向之广播，转告项目经理或生产主管。

(2) 强风接近本地区之前，应采取下列预防措施。

关闭门窗，如有特殊防范设备，亦应装上。

熄灭炉火，关闭不必要的电源或煤气。

门窗有损坏应紧急修缮，并加固房屋面及危墙。

指定必要人员集中待命，准备抢救灾情。

准备必要药品及干粮。

(3) 强风袭击时，应采取下列措施：

关闭电源或煤气来源。

非绝对必要，不可生火。生火时应严格戒备。

重要文件或物品应有专人看管。

门窗破坏时，警戒人员应采取紧急措施。

(4) 为防止雷灾，易燃物品不应放在高处，以免落地造成灾害。

(5) 为防止被洪水冲击之灾，应采取紧急预防措施。

(6) 安全检查

每天进行班前活动，有班长或安全员传达工长安全技术交底，并做好当天工作环境的检查，做到当时检查当日记录。

总包项目经理组织对项目进行一月一次的安全大检查。发现问题，提出整改意见，发出整改通知单，由各分包项目经理签收，并布置落实整改人、措施、时间。如经复查未完成整改，分包项目经理将受纪律和经济处罚。

对单位各部门到项目随即抽查发现的问题，有项目安全组主任监督落实整改，对不执行整改的人和事，主任有权发出罚款通知单或向总包项目经理反映，对责任人进行处罚。

总承包安全部门行使有关权利，对分包单位施工管理人员（包括分包项目经理）的安全管理业绩进行记录，工程完工后向主管部门提供依据，列入当事人档案之中。

总承包管理人员要立场坚定，对于违反规定的分包单位要做到有错必罚。

10.11. 职业健康管理

在工程施工中，职业病是严重危害劳动者健康的疾病。随着社会经济和文明的进步与发展，人们愈来愈认识到社会进步与经济发展处于同等重要的地位，经济发展的最终目的不仅仅是创造财富，而且是使人类能够过上高质量的生活，经济的发展不应以牺牲劳动者的健康作为代价我们将严格贯彻执行国家有关职业健康保护的标准、规范，接受业主及监理工程师的指导、监督，切实把职业健康保护措施落到实处。

1、组织保证

成立以项目施工负责人为组长和一名副组长的文明施工领导小组，组织进行本项目职业健康保护工作，明确涉及建设项目名称及可能产生职业病危害的工作场所，在生产过程中可能产生或存在的职业病危害因素（生产性粉尘、有毒化学物质、物理因素等）、危害程度、健康影响、防护措施。

负责落实环保政策和规章制度，并将各项职业健康保护工作落实到责任人。

2、制度保证

建立、健全下列职业危害防治制度和操作规程：

- （1）职业危害防治责任制度；
- （2）职业危害告知制度；
- （3）职业危害申报制度；
- （4）职业健康宣传教育培训制度；
- （5）职业危害防护设施维护检修制度；
- （6）从业人员防护用品管理制度；
- （7）职业危害日常监测管理制度；
- （8）从业人员职业健康监护档案管理制度；
- （9）岗位职业健康操作规程；
- （10）法律、法规、规章规定的其他职业危害防治制度。

3、人群健康防护措施

(1) 控制目标防免疫计划

提高施工人群在施工期对疾病的抵抗能力，防止危害较大且易感染的疾病在施工区爆发流行，危害施工人群健康。

每年对工作人员进行体检，注射预防传染病的疫苗。预防免疫针对全体人员。

(2) 疫情监控

项目设疫情监控点，落实责任人，按当地政府疫情管理及报送制度进行管理。一旦发现疫情，及时采取治疗、隔离、观察等措施，对易感人群提出预防措施。一旦发生传染病流行，按疫情上报制度及时上报并采取治疗、抢救、隔离措施，对易感人群采取预防措施。

(3) 施工现场临时卫生设施

本标在各施工设施区内设置足够的垃圾桶、厕所等临时卫生设施。厕所按照卫生要求设计，配备自来水、照明等设施，并具有良好的通风、采光条件。安排专人做好清洁、清运和消毒工作，达到无蛆无蝇。生产垃圾分类投放，定人定时清理垃圾，并负责运至批准的地点集中处理。

10.12. 文明施工管理措施

严格贯彻工程文明施工的要求，推行现代企业管理方法，科学组织施工是提高企业自身形象的重要保证。做好文明施工是工程顺利进行的需要，也是社会各界对建筑企业的基本要求。

根据施工现场情况，统一对施工现场的平面布置进行规划，做到布置合理，层次分明，材料、机具停放有序，整个场容场貌良好，确保施工现场有条不紊。本工程的施工平面布置详见施工平面布置图，施工进场后可根据现场情况进行调整。

建立相应的项目安全及文明施工管理体系，设专职文明施工员负责组织、检查、管理文明施工。建立健全各项规章制度，包括材料堆放制度、机具使用管理制度、警卫防盗制度、防火制度等。

施工现场所有操作人员和管理人员均佩戴胸卡上岗。居民出入口及主要路口，设路栏围护，设由专人负责现场管理。做好地上、地下管线保护措施。在施工过程中做好交通、排水、安全等措施，压缩现场搭建和施工用地面积，努力缩短工期，提高工程质量，降低工程成本，力争做到分段完、分段清，保持良好的施工秩序，做到坚持文明施工、现场整洁、工完场清。

施工现场建立警卫值班制度，对偷盗建筑材料、打架斗殴等违反现场规定人员，采取罚款制度，必要时可呈请公安部门处理。加强职工思想品德教育，不打架斗殴，不酗酒闹事，不内盗外盗，提高自身素质。关心重视职工生活。因地制宜开展职工业余生活活动。切实做好防火、防盗、防汛抗台、干部的廉洁教育等工作，提高综合治理能力。

经常听取各方面的意见，设置社会监督信箱及投诉电话，接受监督，搞好与当地群众的关系，及时改进不足之处。做好附近居民的便民，利民工作，使本工程成为民心工程，爱民，利民工程。

10.13. 环境保护措施

市政道路建设给当地的经济发展创造了良好的投资环境，是一项功在千秋的大事，但在施工过程中或多或少会影响到当地的环境，“把施工对环境的影响减至最小程度”是我公司施工管理追求的重要目标之一。在工程施工阶段，我们将加强管理，切实做好环保、文明施工等方面的工作，在建造高质量、高品位的城市快速干道的同时，在社会上树立良好的自身形象，赢得社会信誉，创企业品牌。

对环保工作实行“专人负责，人人参与”的方法。主要负责人组织相关管理人员，对施工现场的环保工作进行日常性的自查、自纠、并且定期、不定期地会同监理工程师和当地环保机构对施工中的环境保护工作进行检查。在施工中遇到的环保问题，主要负责人将组织召开有关讨论会，分析、研究、决定解决方案。必要时邀请环保部门有关人员参与，共同商讨解决方案，把影响减至最小程度。

各种建筑垃圾，废土等堆放，需事先经过有关部门的批准或由其指定地点。施工便道经常进行养护，特别在居民集居区及工地生活区附近，防止雨天泥泞、晴天扬灰。雨天泥泞采用填平坑塘，面层加铺一定厚度的石子，晴天扬灰可在表面洒水。现场各种机械设备由于噪声较大，所以在施工时选择适当时间，避免影响周围居民正常休息。高振动、高噪音的施工机械避免夜间在居民区和敏感区施工。施工时避免光污染，夜间施工时，照明灯不直接射向民房的门窗而影响居民的正常休息。

10.14. 防尘措施控制

为深入贯彻落实省、市关于扎实推进大气污染防治的工作部署，加强对我市建筑工地施工现场扬尘监管和控制，改善城市环境和大气质量，嘉兴市城乡规划建设管理委员会制定了《嘉兴市建筑工地施工扬尘污染防治评价实施办法》：

1、为加强对我市建筑工地施工现场扬尘监管和控制，改善城市大气环境质量，保障公民身体健康，根据《中华人民共和国大气污染防治法》、《浙江省城市建筑工地与道路扬尘管理办法》和《建设工程施工现场环境与卫生标准》等法律法规和规范要求，结合我市实际，制定本办法。

2、嘉兴市行政区域范围内建筑工地施工扬尘污染防治管理活动，适用本办法。

建筑工地施工扬尘污染是指在城镇范围内建筑施工活动产生的细小颗粒漂浮物对大气环境造成的不良影响。

3、嘉兴市城乡规划建设管理委员会根据嘉兴市人民政府确定的职责，负责对全市建筑工地施工扬尘污染防治进行监督、指导。

各县（市、区）建设行政主管部门根据各地人民政府确定的职责，负责本辖区内建筑工地施工扬尘污染防治的监督管理工作。

4、建设单位对建筑工地施工扬尘污染防治工作负总责。建设单位应当按照计价标准计取施工扬尘污染防治费用，按时足额拨付，并加强对施工过程中扬尘污染防治工作的督导检查。施工合同中应当明确施工单位扬尘污染防治责任。

5、监理单位应当将建筑工地施工扬尘污染防治纳入日常监理管理过程，编制相应的监理规划、细则，督促、参与建筑工地施工扬尘污染防治和检查工作。

对不符合建筑工地施工扬尘污染防治要求的行为，应当要求施工单位整改；拒不整改的，应当及时向建设单位及工程所在地建设行政主管部门报告。

6、施工单位对建筑工地施工扬尘污染防治负主体责任。施工单位应当建立健全施工现场扬尘污染防治责任制度和相关规章制度，组织编制建筑工地施工扬尘污染防治专项方案，建立健全组织领导机构，对本单位承建的所有工程项目实施定期检查、考核；督促并指导项目部执行建筑工地施工扬尘污染防治专项方案，落实建筑工地施工扬尘污染防治工作措施。

7、建筑工地施工扬尘污染防治应当做好以下措施：

①封闭管理。施工现场应当封闭施工，工地周边应当连续设置封闭围挡，做到坚固、稳定、整洁、美观，外侧书写安全标语和公益广告，材料应当选用砌体、彩钢板等硬质材料，不得采用彩条布、竹笆、粘土实心砖等。市区主要路段的工地应当设置高度不小于 2.5 米的封闭围挡；一般路段的工地应当设置高度不小于 2.0 米的封闭围挡。施工现场入口大门不应多于 2 个，大门口应当美观、规范，设立企业标志、企业名称和工程名称，并设置扬尘防治公示牌，公示施工单位扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息。

②冲洗设施。建筑工地施工现场大门出入口处应当设置冲洗池（冲洗池前端设置缓冲带）、沉淀池和视频监控探头（视频监控探头应当接入当地数字城管监控平台并确保正常使用），配备高压水枪或全自动冲洗机械等设备，车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可出场。不具备

条件设置冲洗池的工程施工现场，应当派专人在冲洗后清扫废水。施工过程中产生的废水、污水、废浆和淤泥应当按照规定处置后再进行排放。

③施工场地。建筑工程施工现场的办公生活区、出入口、场内主要通道、加工场地及材料堆放区域应当采用混凝土浇捣等方式进行硬化处理。施工现场土方应当进行覆盖，其他裸露的地面应当采取绿化、硬化或固化措施。施工现场主要道路沿线应当设置喷淋降尘设施，加强施工现场绿化和喷（洒）水降尘管理，安排专人定时喷（洒）水降尘；遇到干燥季节和大风天气时，应当加大喷洒频次，保持楼面、路面清洁湿润。

④架体管理。多层建筑应当在脚手架外侧沿架体四周连续设置喷雾降尘设施，高层建筑应当在适当高度沿建筑物四周连续设置喷雾降尘设施。脚手架外侧应当张挂符合国家标准的安全网。脚手架、各种防护架及安全网上的建筑尘土、垃圾、废弃物应当定期清洗、整理，保持整洁，防止刮风扬尘和工作扬尘。拆除安全网前应当先行淋湿，再行拆除。

⑤现场管理。施工现场的建筑材料、构（配）件、料具应当按总平面布局分类、整齐码放，对易产生扬尘的散装建筑材料露天堆放应当采取密闭或覆盖等措施。搅拌设备、储罐等设施四周应当采用定型化、全封闭围挡。施工现场进行切割、钻孔、凿槽等易产生粉尘的作业时，应当采取洒水等降尘措施或设置喷淋设施。

⑥垃圾处置。建筑物内施工垃圾的清运，应当采用塔吊、施工升降机等设备运输或设置专用的垃圾处理系统密闭运输，严禁凌空抛掷。建筑垃圾、工程渣土当天不能完成清运的，应当在建筑工地内设置临时堆场，并分类堆放，临时堆场应当采取围挡、覆盖等防尘措施；施工现场严禁焚烧各类废弃物。

⑦运输管理。建设（施工）单位需处置渣土（泥浆）的，应当委托经依法核准的运输企业，并在委托合同中明确运输企业的扬尘防治责任。

运输企业所属车辆应当取得渣土（泥浆）准运和处置证明，方可处置渣土（泥浆）。运输车辆应当采取密闭措施。施工垃圾另类处理，尽量回收利用。对于泥浆、余土、渣土等废弃物，应集中处理，不随意弃置。力争当天清理当天运输，保持场内清洁，余泥、渣土严格按当地有关规定运至有关部门指定的地点。

废渣的堆积和废弃不应影响排水系统和排水设施。弃土场尽可能缩小范围，按图纸规定的位置设置或监理工程师指定。

挖方工程的弃土场地应采取以下水土保持措施：

对废土方的堆积点进行统筹安排，使堆放点远离河道，也不要压盖植被，尽可能选择荒地；

运土车辆的车斗采用篷布加以覆盖，防止泥土撒落，进出工地时，进行冲洗，保持道路等干净、整洁。

8、建设行政主管部门在受理安全监督手续时，应当加强对开工条件的核查。

对施工现场不符合扬尘污染防治有关要求的，应当责令整改，并暂缓办理安全监督手续，确保施工扬尘污染防治投入到位。

9、建设行政主管部门应当对本区域内城市建筑工地施工扬尘污染防治工作落实情况进行动态等级考核评价，并将评价结果在施工现场公示。评价按照《建筑工地施工扬尘污染防治检查评分表》对各施工（基础、主体、装饰）阶段进行评分，评价结果分为“A、B、C、D”四个等次，评价得分90分以上（含90分）为A级，80-90分（含80分）为B级，70-80分（含70分）为C级，70分以下为D级。

10、建设行政主管部门在开展安全质量检查、标化工地考核检查时，应当对建筑工地施工扬尘污染防治工作落实情况进行检查。

11、凡申报“浙江省建筑安全文明施工标准化工地”的项目，各阶段施工扬尘污染防治考核等级应当达到A级及以上。

12、建筑工地施工扬尘污染防治动态考核等级为D级的，应当扣减监理、施工单位的信用评价得分，并记入不良行为记录，且不得申报各级建筑安全标化工地。

13、违反建筑工地施工扬尘污染防治有关法律、法规等规定的，应当由建设行政主管部门责令整改，依法进行查处。

10.15. 噪音、振动管理措施

噪音排放达标：昼间<70dB, 夜间<55dB

施工现场应合理安排施工时间，尽可能将噪音大的作业安排在白天（6：00-22：00）尽量避免夜间（22：00-6：00）施工；必须在夜间连接施工时，须征得政府及环境管理部门的同意，同时尽量采用噪音较小的动力设备。

加强对运土机械、运输车辆、大型动力设备的维修保养，安装有效的消声器，对不使用的设备及时关闭。

采用性能良好的机械设备，认真做好加油、保养工作，减少施工时机械发出的噪音。

10.16. 水质污染控制

生活及生产污水达标：污水排放符合《国家市水污染物排放标准》。

施工期的水污染主要来自施工人员的生活污水和生产废水两部分,由于两部分废水的性质不同,拟将其分开处理。考虑到工程各施工部位相距较远,难以进行集中处理,根据施工场地分布,各驻地内设管线将污废水集中进行处理的方案。

生活污水的主要污染物都是易生物降解的有机物,考虑到施工期间的生产与管理条件,故选择较易操作控制的以生物接触氧化为主体的处理工艺,具体工艺流程如下:

生产废水包括施工机械设备清洗的含油废水和砼养护冲洗水、砂石料冲洗与开挖基坑排水。含油废水和含砂、石废水分别进行处理,含油废水用隔池去油污,含砂、石废水则由沉淀将其中固体物料沉淀下来。严禁任意排放。

进行水沉淀处理措施为:施工场地的生产废水,经过滤网过滤,通过污水管输入池中沉淀,并做除油处理。经业主和环保部门认可后排放。

10.17. 治安管理

非本单位施工人员及闲散人员谢绝进入施工现场,实行来人来访登记制。设保安员,24小时巡逻值班。

认真做好外来人口登记造册工作,并及时向当地派出所递交有关资料,办理暂住证等手续。加强外来人口职工的思想品德教育、质量安全意识教育,提高自身素质,自我管理能力。

第十一章 民工工资发放安排及控制体系

1. 建立劳动用工登记备案制度。

公司各项目工程在招录民工时，要求将民工名单如实造册上报公司备案的同时，项目经理必须与班长签订作业劳动合同，明确单价以及付款和结算方式，将合同上报公司备案，做到民工劳动用工档案齐全。

2. 建立项目工程人工费专用账户。

由公司财务在每个项目工程设立人工费专用账户，按照工程总造价的20%比例留存在公司人工费专用账户上，用于民工工资发放，严禁挪作他用，确保民工工资来源正常。

3. 建立民工上岗作业考勤制度。

规定每个项目工程必须对所属民工日常工作实行考勤，每月将考勤结果公示5天，经民工本人在工资表上签字确认后，再上报公司审核，避免项目部、作业承包人员弄虚作假，套取民工工资。

4. 建立民工工资银行卡发放制度。

公司财务为每位民工办理银行工资卡，按月及时将民工工资直接打入卡内，方便民工安全领取工资。

5. 民工工资发放承诺：在每期工程款使用前，预留民工工资部分，以保证民工工资的正常发放。若发包人发现未及时发放或拖欠，发包人有权直接从工程款中扣除该费用，用于直接支付民工工资。

第十二章 与业主、监理、设计等相关单位的配合措施

公司将服从业主、监理、设计单位在质量、工期、安全、文明施工等各个方面的监督管理，并严格按合同要求，顺利完成本工程。

12.1. 施工前期的配合

技术管理素质：提交技术能力和管理水平报告，并在施工前向业主、监理书面申请审查，经认可后执证上岗施工；不符合要求者，按其要求撤换或经培训合格再审查后执证上岗。

材料、设备：提交工程所需原材料、半成品、构配件和永久性设备、器材，在采购前订货、进场存放、保管前向业主、监理工程师申请审查，经认可发出书面认可证明后订货采购。进场检验、存放保管条件。其中重要材料还应提交样品，供试验或鉴定；新材料、设备则要求提交可靠技术鉴定及有关试验和实际应用报告经审批后投入使用。

施工组织设计：提交施工组织设计并在施工前向业主、监理工程师书面申请审查，经审批后遵照执行，施工单位不得自行任意变更；如需变更，必须报请业主、监理工程师审批后实施。

施工机械设备：提交施工机械、设备计划，并在使用前向业主、监理工程师书面申请审查，经认可后投入使用。

检验器具：提交施工检测、试验器具、计划程序及方法等报告，并在使用前向业主、监理工程师书面申请审查，经认可后投入使用。

测量定位：提交工程测量、定位报告，并在实施前向业主、监理工程师书面申请审查，经认可后实施；同时，在测量定位后报告业主、监理工程师申请复测，书面认可后交付使用。

图纸会审：提交图纸存在问题和疑点以及需要解决技术难题，并在图纸会审向业主、监理工程师书面报告，经业主、监理工程师组织设计交底和图纸会审出具交底会审纪要，报业主、监理工程师审批认可后按此施工。

设计变更：提交设计文件可行、合理与否，差错、遗漏等问题及更改意见，在施工前向业主、监理工程师申请审查，经业主、监理工程师审查认可，发布设计变更通知后施工。

施工现场条件保证：提交施工组织设计现场施工条件，并在施工前向业主、监理工程师申请审查，经审查认可，由业主按审查计划提供施工条件。

开工报告：提交开工报告，并在开工前向业主、监理工程师申请审查，经审批认可，开始正式施工。

12.2. 施工过程的配合

A. 技术复核

工序和分项工程施工完成，乙方自检无误后，提交技术复核资料，向业主、监理工程师申请复核。业主、监理工程师对照复核质量符合要求后予以书面确认。若发现与规范、规程、标准等要求不符，则书面指令乙方返工，到合乎要求后再行复核。

B. 分部分项工程验收

分部分项工程完成，乙方自检确认合格后，提交验收申请单，向业主、监理工程师申请检查确认。经业主、监理工程师按合同要求依据设计文件、规范、标准，针对待查工程进行检查、审核，确认其质量符合等级并签发认可。

检查、审核后若有质量缺陷，则业主、监理工程师指令乙方按原先约定的规定进行处理，到质量合乎要求后再行验收。

分部分项工程质量等级评定：完成分部分项工程验收同时，乙方还应提交其质量等级评定申请单，向业主、监理工程师申请检查确认。经业主、监理工程师按合同要求，依据国家现行市政工程质量检验评定标准进行验评，签发认可。

C. 单位工程竣工验收

单位工程完成，乙方竣工预验收合格后，提交单位工程竣工验收申请报告及相关完整的文件资料，向业主、监理工程师申请竣工初验收。经业主、监理工程师按合同要求，对其进行检查，确认通过后，上报业主组织有关单位和政府质监部门参加正式验收。

上述核查后若有质量问题，业主、监理工程师指令乙方限时处理，乙方根据其要求，限时处理完毕，再行核查。

上述核查同时，乙方提交竣工图，向业主、监理工程师申请检查。经业主、监理工程师按合同要求对照有关技术文件检查通过，签发认可。

D. 现场协调

乙方定期邀请业主、监理工程师及其他有关单位（如设计、勘察）参加现场施工协调会，并必须根据业主、监理工程师协调意见及时予以执行，落实后及时给予书面报告。

业主、监理工程师在必要时，可在定期现场协调会以外，或在上述参加范围以外向乙方提出召开临时协调，或提出参加会议单位和人员，乙方必须据此召集和召开，并根据业主、监理工程师协调意见及时予以执行协调和反馈。

F. 成品保护

分部分项工程验收认可后，乙方提交相对独立的分部分项工程成品保护报告，向业主、监理工程师提出其成品保护申请，业主、监理工程师经核准后，实施成品保护。

12.3. 工程回访保修

工程竣工后交付建设单位使用，按合同或有关规定要求，在保修期内，做好对工程的回访保修工作。回访保修工作做到“主动回访、及时维修、保证质量、优质服务”，主要做到以下几个方面：

在保修期内，主动向业主单位询问工程使用的有关情况，做好记录，并定期对工程进行维修保养，保证道路的正常使用的。

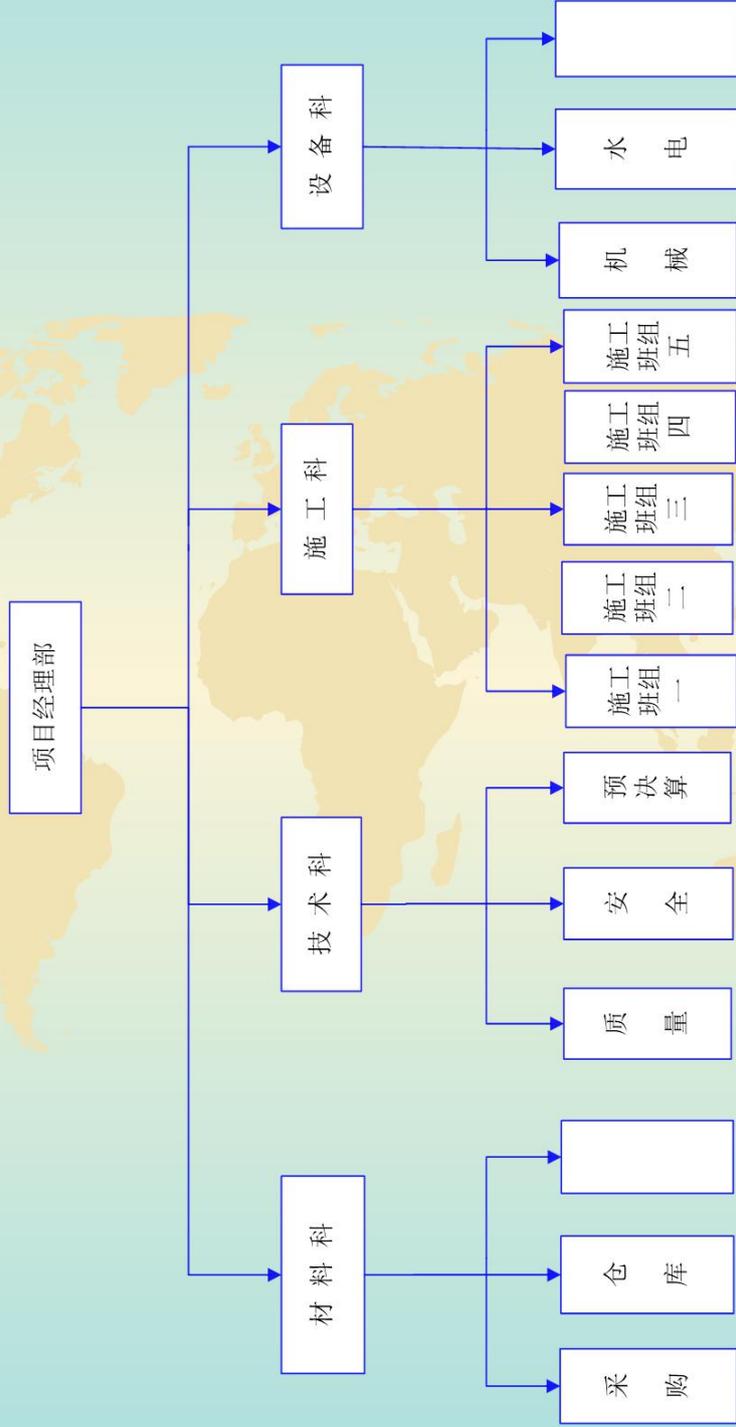
成立工程交付使用保修期内的维修小组，由公司质安部经理担任组长，项目部质量员、施工员等任组员。竣工后，按有关规定定时对道路进行沉降观测。

当工程出现质量问题而影响其正常使用时，我们承诺 24 小时内派专人前往调查，弄清产生质量问题的原因后，制定出相应维修方案，并及时按方案进行维修。

保修期后，我们每年进行质量回访，若业主单位（或有关接管单位）电话或信件通知临时通知，本公司均会派人上门维修。

保修时，有关人员向贵方出示回执，贵方有何要求或意见尽可提出，我们会想方设法予以解决，尽可能使业主满意，解决业主的后顾之忧。

现场施工组织管理机构



临时设施和临时用工计划表

技表三

用途	单位	数量	备注
一、临时用电： 施工 生活 合计	KVA	200+250 忽略 450	施工单位申请两台临时变压器分别设于项目部和苏州塘东侧光明街施工范围内
二、临时用水： 施工 生活 合计	L/S	30 5 35	
三、临时用地 办公管理 材料放置 生活 加工 合计	M ²	5000 3000 1000 9000	在三元路与月波路交叉口东北侧建项目部临时用房，交叉口西北侧搭设钢筋加工棚。
四、临时用工 技工 普工 合计	人	120 250 370	

主要劳动力配备计划表

技表六

序号	主要工种	施 工 阶 段					
		管 道 (人)	道 路 (人)	桥 梁 (人)	景 观 (人)	绿 化 (人)	扫 尾 (人)
1	管理人员	9	9	9	9	9	9
2	测量工	3	3	4	3	2	2
3	土方工	10	6	15	8	6	4
4	钢筋工	6	4	30	4		2
5	木 工	4	2	25	4		2
6	混凝土工	6	6	20	10		
7	泥 工	6	4	10	4		6
8	架子工			12			
9	电焊工			10	2		
10	管道工	8	5		2		
11	水电工	4	8	8	4	2	4
12	沥青摊铺 工		15	15			
13	水稳摊铺 工		12				
14	机械操作 工	4	6	8		4	5
15	普 工	15	20	40		16	10
16	桩机工			4			
17	张拉工			8			
18	起重工			2		1	
合计		75	100	220	50	40	44

主要施工机械设备及检测仪器表

技表七

序号	机械或设备名称	规格型号	单位	数量	产地及已使用年份	定额功率(KW)	目前存处	进退场日期
1	挖掘机	PC400	台	4	日本/4	122	基地	开工前三天 竣工验收后
2	挖掘机	EX300-5 N	台	2	合肥/2	165	基地	开工前三天 竣工验收后
3	装载机	ZL-50	台	1	美国/4	145	基地	开工前三天 竣工验收后
4	推土机	T120	台	2	河北/4	120	基地	开工前三天 竣工验收后
5	电焊机	BN500	台	3	济南/5	45	基地	开工前三天 竣工验收后
6	光轮振动压路机	YZ-18	台	2	徐州/4	161	基地	开工前三天 竣工验收后
7	轮胎压路机	YL-20	台	2	陕西/2	80	基地	开工前三天 竣工验收后
8	汽车起重机	QY50	台	4	长沙/2		基地	开工前三天 竣工验收后
9	自卸车	EQ340	辆	12	湖北/2		基地	开工前三天 竣工验收后
10	蛙式打夯机		台	3	济南/3		基地	开工前三天 竣工验收后
11	砂浆搅拌机	UJW200	台	3	淄博/4		基地	开工前三天 竣工验收后
12	破碎机		台	1	上海/2		基地	开工前三天 竣工验收后
13	滚丝机		台	2	济南	100	基地	开工前三天 竣工验收后
14	交流电焊机	BX-500-2	台	2	上海/2		基地	开工前三天 竣工验收后
15	切割机		台	2	太原/3		基地	开工前三天 竣工验收后
16	弯曲机	WQ40	台	2	合肥/3		基地	开工前三天 竣工验收后
17	变电器	350KVA	台	1	淄博/7	350	基地	开工前三天 竣工验收后
18	潜水泵	Y132M-4	台	4	淄博/5		基地	开工前三天 竣工验收后

主要材料供应进度计划表

技表八

材料、构配件名称	单位	型号	数量	计划供应时间	备注
水泥	kg	综合	按清单	计划用料前三天	
黄砂（净砂）	t	综合	按清单	计划用料前三天	
碎石	t	综合	按清单	计划用料前三天	
石屑	t	综合	按清单	计划用料前三天	
水泥	t	综合	按清单	计划用料前三天	
砼普通砖	块	MU20	按清单	计划用料前三天	
木材	m3	综合	按清单	计划用料前三天	
塘渣	t		按清单	计划用料前三天	
泵送商品混凝土	m3	综合	按清单	计划用料前三天	
非泵送商品混凝土	m3	综合	按清单	计划用料前三天	
细粒式沥青混凝土	m3	AC-13C	按清单	计划用料前三天	
粗粒式沥青混凝土	m3	AC-25C	按清单	计划用料前三天	
玻璃钢夹砂管	m		按清单	计划用料前三天	
钢筋砼管	m		按清单	计划用料前三天	
水泥稳定碎石	m3		按清单	计划用料前三天	
圆钢	t	综合	按清单	计划用料前三天	
螺纹钢	t	综合	按清单	计划用料前三天	
花岗岩平侧石	m	综合	按清单	计划用料前三天	
人行道板	m2	综合	按清单	计划用料前三天	
井盖	套	综合	按清单	计划用料前三天	
本工程主要材料品种、规格、数量详见商务标主要材料表					