**设 计 说 明**

# 1 项目概况

## 1.1 桥梁概况

那初三桥位于田东县C290线（田东县檀河至保群公路）上的一座圬工拱桥，中心桩号K4+921，上跨一冲沟，桥梁全长30m，桥面总宽8.5m，与路线交角为90°。建成于1982年。桥梁所处路段平面线为直线段，路基宽度为6.50m。

上部结构采用1×16.00m圬工拱。

下部结构桥台为重力式桥台，基础为明挖扩大基础，该桥未设置桥墩。

桥面采用水泥混凝土铺装，未设道伸缩缝，两侧设置护栏。

|  |  |
| --- | --- |
| 那初三桥桥面照 | 那初三桥右侧立面照 |

## 1.2 原桥设计标准规范

1、《公路工程技术标准》（试行）1972年

2、《公路桥涵设计规范》（试行）1975年

## 1.3 原设计技术指标

1、公路等级：四级公路（山岭重丘）；

2、设计速度：20km/h；

3、设计荷载：汽车-10级，履带-50；

4、桥面宽度：0.5护栏+7.5m行车道+0.5护栏=8.5m。

## 1.4 任务依据

1、田东县交通运输局相关合同。

2、《田东县旧桥检测 那初三桥检测报告》（广西交通工程检测有限公司 2024年5月16日，编号：JTJC/XB-2023-216-Q）。（以下称“检测报告”）

## 1.5 本次设计工程规模及设计范围

根据田东县交通运输局相关合同对那初三桥所在范围内及桥头两端接线。

## 1.6 测设过程

接到项目任务后，我公司立即着手开始收集该桥相关资料，于2025年3月形成本设计成果文件。

# 2 建设条件

## 2.1 地质、水文、地震等基础资料

### 2.1.1 地形地貌

桥址区属河流冲积阶地地貌。拟建桥梁位于右江附近，地势平坦、开阔，地面高程在63～76m之间，上覆第四系残积土层，现已开垦为旱地，种植稻谷、甘蔗、桉树等经济作物。桥头无基岩出露，未见其他岩溶塌陷等不良地质。

### 2.1.2 地层岩性

桥址区第四系覆盖层主要有人工填筑层和残积层。人工填筑层（Q4ml）主要分布于桥头附近，系原桥回填锥坡，以杂填土为主，厚2.9～4.0m；残积层（Q4el）主要分布于全场，多为黏土，厚2.0～4.0m。

下伏三叠系中统百逢组中段（T2b2），岩性为泥灰岩，岩面埋深13.0～15.0m，本次勘察揭示的岩层总厚度17.2～19.3m。

## 2.2 地层岩性

桥址区第四系覆盖层主要有人工填筑层和残积层。人工填筑层（Q4ml）主要分布于桥头附近，系原桥回填锥坡，以杂填土为主，厚2.9～4.0m；残积层（Q4el）主要分布于全场，多为黏土，厚2.0～4.0m。

下伏三叠系中统百逢组中段（T2b2），岩性为泥灰岩，岩面埋深13.0～15.0m，本次勘察揭示的岩层总厚度17.2～19.3m。

## 2.3 地质构造

根据区域地质资料并结合地质调查及钻孔资料，勘察区域附近有一条断裂带，延伸上千米，规模较小。以上断层第四纪以来特别是全新世以来，未发现有明显的活动迹象，钻探亦未揭示断裂破碎带，按《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）第5.8.2条划分，这些断层属非全新活动断层。桥位区覆盖层厚度大，未见基岩出露。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区内基本地震动峰值加速度为0.15g，对应的地震基本烈度为Ⅶ度，基本地震动反应谱特征周期0.35。

## 2.4 水文地质

### 2.4.1 地表水

本桥位地表水体主要为流过场地内的右江，在桥位区平行，有一季节性河沟连通右江，主要接受大气降水补给，洪水时，河水未超过桥面，水量受季节影响较大。

### 2.4.2 地下水

勘察区地下水有两种类型，一种为赋存于第四系地层中的孔隙水，属潜水，受大气降水或地表水补给，地下水量较丰富，水位随季节而变化；另一种为赋存于岩石中的岩溶裂隙水，受地表水和孔隙水补给，其水量随岩溶发育程度及地下岩溶管道的连通性而变化。勘察期间测得钻孔内稳定地下水位为65.5～66m。

### 2.4.3 岩土层透水性

根据地质调查结果，结合地区经验，黏土为弱透水层；基岩的透水性因岩溶、裂隙发育程度、充填和连通性等情况不同而差异较大，在岩溶、裂隙发育，且连通性较好的部位，透水性相对较强，为强透水层；在岩体完整，岩溶、裂隙不发育，或虽岩体节理裂隙较发育，但多呈闭合状的部位，岩体透水性相对较弱，为弱透水～中等透水层。

## 2.5 不良地质与特殊性岩土

桥位区未见特殊性岩土及不良地质发育。

## 2.6 工程地质特征与评价

桥位区工程地质层主要分以下几层：

人工填土（Q4ml），可塑黄褐色填土组成，系桥梁修建填筑，填筑时间大于10年。该层主要分布于桥台，ZK1、ZK3钻孔有揭示，厚度2.90～4.00m。

黏土（Q4el），黄褐色，可塑状-硬塑状，稍湿稍密。该层所有钻孔有揭示，厚度2.0～4.0m。

强风化泥灰岩（T2b2）:岩质较软，裂隙很发育，岩体较破碎，岩芯呈短柱状、块状，较新鲜。该层场地内广泛分布，各钻孔均有揭示，最大揭示厚度19.3m，未钻穿。

根据区域地质资料并结合地质调查及钻孔资料，勘察区内未发现断裂构造，根据中国地震局相关记录及据历史记载，第四纪以来未见其活动的迹象，项目区未发生地震震级大于5级的地震，地表主要为第四系覆盖层所覆盖，未发现第四系地层错动现象，表明近代无活动迹象，属非活动性断层，区域构造及地表稳定。

桥位区地形平缓，上覆土层厚度变化较大，下伏基岩溶洞不发育，未见岩溶塌陷等不良地质，地基稳定性较好。

## 2.7 岩土物理力学参数

根据各类地层的原位测试、附近工程经验，结合现场钻探及地质调查资料，推荐各岩土层的岩土物理力学参数值如下表。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目  地 层 | 承载力特征值  []  (kPa) | 钻孔桩侧土摩  阻力标准值(kPa) | 压缩/变形  模量Es/E0  (MPa) | 饱和单轴抗压强度标准值 (MPa) | 比例系数m和mo(kN/m4)及地基抗力系数C0(kN/m3) |
| （Q4ml）人工填土 | 150 | 40 | Es=8 | -- | 8000 |
| （Q4el）黏土 | 180 | 50 | Es=8 | -- | 8000 |
| （T2b2）强风化泥灰岩 | 250 | 100 | -- | -- | C0=15000000 |

**注：1、各覆盖层承载力特征值根据其组成、结构特征及钻探情况综合确定；强风化岩石承载力特征值按其风化性状、**

**特征并结合钻探情况及邻近工点勘察结果综合确定。**

**2、中风化岩石承载力特征值查《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）表4.3.3-1并按室内试验结果**

**及其风化性状、特征并结合钻探情况综合确定。**

**3、基底摩擦系数、钻孔桩桩侧土摩阻力标准值、非岩石类土的比例系数分别查《公路桥涵地基与基础设 计规范》**

**（JTG 3363-2019）表5.4.2、表6.3.3-1、附录L表L.0.2-1得出。**

# 3 桥梁使用现状及存在的主要问题

2024 年5月广西交通工程检测有限公司对那初三桥进行检测，详见“检测报告”，此次定期检查评定那初三桥总体技术状况等级为**五类**，**主要构件存在严重缺损，不能正常使用，危及桥梁安全，桥梁处于危险状态**。

## 3.1 桥梁检测结果

### 3.1.1 桥面系

桥面系病害情况汇总表

| 桥面铺装 | 伸缩缝 | 排水系统 | 栏杆 | 照明、标志 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1处坑槽 | 未设伸缩缝 | 未设排水系统 | 1道锈胀开裂，长度20m，宽度10.0mm  2处剥落露筋，长度7m，宽度0.10m | 未设照明、标志 |

|  |  |
| --- | --- |
| 2#栏杆、护栏锈胀开裂 | 1#栏杆、护栏剥落露筋 |

### 3.1.2 上部结构

上部结构病害情况汇总一览表

| 桥梁名称 | 主拱圈 | 拱上结构 | 桥面板 |
| --- | --- | --- | --- |
| 那初三桥 | 1道纵向裂缝，位于拱底面，距大桩号拱脚0m处，距左边缘1.5m处，长度12m，宽度10.0mm | 3处拱上侧墙滋生杂草或植被 | 未设置 |
| 1处渗水，位于底面 |  |

主拱圈底面纵向裂缝 主拱圈底面纵向裂缝 

主拱圈底面渗水 拱上侧墙滋生植被

### 3.1.3 下部结构

下部结构病害情况汇总一览表

| 桥梁名称 | 桥墩 | 桥台 | 锥坡、护坡、翼墙、耳墙 | 墩台基础、河床 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 那初三桥 | 未设置 | 0号台身前墙距左侧1.9m处有1道竖向裂缝，长度2m，宽度5.0mm | 未设置 |  |

0#台身前墙竖向裂缝 1#桥台身现状

### 3.4.1 技术状况评定结论

梁式桥桥梁技术状况评分Dr为49.38，技术状况等级评定为5类，技术状况描述为**主要构件存在严重缺损，不能正常使用，危及桥梁安全，桥梁处于危险状态**。

技术状况评定一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 桥梁名称 | 桥面系  技术状况评分 | 上部结构  技术状况评分 | 下部结构  技术状况评分 | 总体技术  状况评分 | 总体技术  状况等级 |
| 那初三桥 | 51.2/4类 | 42.85/4类 | 55.00/4类 | 49.38 | 5类 |

### 3.1.5 检测单位建议

1. 建议对该桥进行维修加固或拆除重建。
2. 对尚未提及的，根据《公路桥涵养护规范》(JTG 5120-2021)的要求进行处理，并加强日常养护与巡查。

### 3.1.6 现场踏勘情况

桥台处挡墙完整性较高，可做为新桥桩基挡墙使用。



桥台现状

## 3.2 主要病害原因分析

造成主拱圈底面纵向裂缝的主要原因是因为原桥设计的承载能力较低，在重车作用下，拱圈的横向联系不足，形成了纵向裂缝。

## 3.3 桥梁适应性分析

**1、桥梁承载能力**

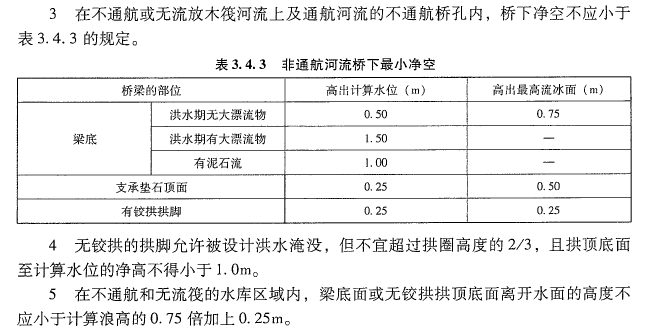
“检测报告”未对该桥承载能力进行评定。

根据交通部《公路危旧桥梁排查和改造技术要求》：2.3.1 满足以下条件的桥梁应判定为承载能力适应性不足：

“2）二级及以下普通国省干线公路中设计荷载等级为汽车-15级及以下的桥梁。”本桥所在路线为国省干线二级公路，根据业主提供的该桥资料，那初三桥设计荷载：汽车-10级。可见该桥承载能力适应性不足。

**2、桥梁防洪能力**

根据《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）第3.4.3条规定，桥下净空应根据技术水位（设计水位计入壅水、浪高等）加安全高度确定，并应符合下列规定：



经调查，那初三桥从未淹没过拱底。根据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）表5.2.1 桥梁抗洪能力评定标准，那初三桥抗洪能力强。

**3、桥梁通行能力**

桥梁所处C290线段路基宽度为6.5m，桥梁净宽为7.5米，其公路建筑限界满足现行《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的要求（对应的标准为：四级公路；路基宽度6.5m；桥面净宽6.0米；设计速度20km/h）。

**4、分析结论**

考虑旧桥建设年代（1982年）较早，已经过了43年的运营，桥梁承载能力不足，根据“检测报告”：技术状况等级评定为5类，故从结构安全性及后期养护维修考虑对该桥进行拆除重建。

# 4 桥梁设计

## 4.1 设计原则

新建桥梁长度根据路线地形、旧桥相对位置进行布设，桥梁布置与桥头接线统筹考虑，尽量避免征地拆迁。

## 4.2 技术规范、标准的选用

根据《公路危旧桥梁排查和改造技术要求》3.1.1条“危旧桥梁改造设计荷载不得低于原设计荷载等级，等级公路中原设计荷载等级低于公路-II级的，宜以公路-II级或以上荷载等级为标准。”拆除重建桥梁的设计荷载应符合现行《公路工程技术标准》的规定。

现该公路等级为四级公路（受地形、地质条件限制的四级路），设计时速为20km/h。

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），该桥行车道宽度按时速20km/h的四级公路，桥面宽度应为6.5米，但原桥桥面宽度应为8.5米，根据改造后桥梁不应低于原桥梁的技术指标原则，故桥面宽度采用8.5米。

## 4.3 设计采用的规范、标准

1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

2、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；

3、《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）；

4、《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)；

5、《公路桥涵地基与基础设计规范》（JTG 3363-2019）；

6、《公路交通安全设施设计》（JTG/T D81-2017）等。

未提及的规范、标准，均按现行规范、标准执行。

## 4.4 主要设计技术指标

1. 公路等级：四级公路；
2. 路基宽度：8.5m；

3、设计速度：20km/h；

4、设计荷载：公路-II级；

5、桥梁宽度：0.50（防撞护栏）+7.5m（行车道）+0.50（防撞护栏）=8.5m；

6、通航情况：不通航；

7、设计洪水频率：1/25；

8、结构设计基准期：100年；

9、设计使用年限：主体结构30年，可更换部件15年；

10、结构设计安全等级：二级；

11、结构抗震设防措施等级：二级。

## 4.4 桥梁改造方案

### 4.4.1 改造方案

根据《检测报告》，该桥的总体技术状况等级为5类，根据《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）第3.8.3条的规定，养护对策为“及时封闭交通，改建或重建”，但由于该桥相关图纸缺失，无对应的相关规范、标准。从项目业主要求和安全性考虑，拟拆除重建桥梁：

**方案一：该方案为拆除新建：上部结构采用2×13现浇简支钢筋混凝土空心板，桥梁总长32m；下部结构桥台采用桩柱桥台，桥墩采用双柱式桥墩。**

**方案二：该方案为拆除新建：上部结构采用2×13预制简支钢筋混凝土空心板，桥梁总长32m；下部结构桥台采用桩柱桥台，桥墩采用双柱式桥墩。**

### 4.4.2 方案比选

改造方案比选一览表

| 方案 | 方案一：拆除新建 | 方案二：拆除新建 |
| --- | --- | --- |
| 改造内容 | 拆除旧桥，新建上构：2×13m现浇简支钢筋混凝土空心板桥。  新建下构：桩柱式桥台，桥墩采用双柱墩，桩基础。 | 拆除旧桥，新建上构：2×13m预制简支钢筋混凝土空心板桥。  新建下构：桩柱式桥台，桥墩采用双柱墩，桩基础。 |
| 跨径、桥长、桥宽 | 跨径：2×13m；桥长：32m  桥宽：8.5m | 跨径：2×13m；桥长：32m  桥宽：8.5m |
| 荷载标准 | 公路-Ⅱ级 | 公路-Ⅱ级 |
| 施工难度 | 施工工艺成熟、梁重较小、施工难度小。 | 施工工艺成熟、施工难度小。 |
| 造价 | 160.797万元  （建安费149.1366万元） | 171.1693万元  （建安费159.5295万元） |
| 优点 | 整体性好，构件体量较小 | 上构预制质量易控制 |
| 缺点 | 现场预制对施工要求较高 | 采用深铰缝，整体性稍微差，混凝土结构运营过程可能会出现裂缝 |
| 比选结果 | **推荐方案** | **比选方案一** |

推荐采用方案一：拆除新建：拆除旧拱桥，新建2×13m现浇简支钢筋混凝土空心板桥，下部结构桥台采用桩柱式桥台，双柱式桥墩，墩台均采用摩擦桩基础。

### 4.5.3 桥梁结构分析计算及计算参数的选取情况

1、本桥上部结构体系为简支结构，按按钢筋砼构件设计。

2、内力计算采用平面杆系结构计算软件计算。

3、设计参数

1）相对湿度：75％；

2）C50混凝土：重力密度γ=26.0kN/m3，弹性模量为E=3.45×104MPa。

3）支座不均匀沉降：Δ=5mm。

4）环境条件：采用Ⅰ类控制设计。

5）竖向梯度温度效应：《公路桥涵设计通用规范》JTG D60-2015规定取值：

竖向日照正温差： T1=14℃，T2=5.5℃，A=300 mm；

竖向日照反温差： T1=-7℃，T2=-2.75℃，A=300 mm。

6）桥面铺装按二期恒载考虑。

4、梁梁端支点最大反力(汽车荷载考虑冲击系数)：

梁梁端支点最大反力 单位：kN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 位 置 | 恒载 | 汽车荷载 | 恒载+汽车 |
| 主梁 | 1024.5 | 1719.2 | 2743.7 |

# 5 主要材料及新技术、新工艺的采用情况

## 5.1 混凝土

1）、水泥：应采用高品质的强度等级为62.5、52.5的硅酸盐水泥，主梁应采用同一品种水泥。

2）、粗骨料：应采用连续级配，碎石宜采用锤击式破碎生产。碎石最大粒径不宜超过20mm，以防混凝土浇筑困难或振捣不密实。

3）、混凝土：现浇主梁、桥面现浇层混凝土均采用C50；桥台耳、背墙及帽梁、桥墩盖梁、桥墩墩身采用C35；桥梁桩基、台后搭板采用C30；伸缩缝槽口采用C50钢纤维混凝土；防撞护栏采用C40。

## 5.2 普通钢筋

普通钢筋采用HPB300和HRB400钢筋，钢筋应符合《钢筋混凝土用钢第1部分：热轧光圆钢筋筋》(GB1499.1-2024)和《钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋》(GB1499.2-2024)的规定。

## 5.3 其他材料

1）、钢板：符合《碳素结构钢》（GB/T 700－2006）规定的Q235B钢板。

2）、支座：采用板式橡胶支座，其材料和力学性能均应符合中华人民共和国交通运输行业标准《公路桥梁板式橡胶支座》(JT/T 4-2019)的规定。

3）、防水剂：应符合《水性渗透型无机防水剂》(JC/T 1018-2020)的行业标准要求，其技术指标如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 技术参数 |
| 1 | 外观 | 无色透明、无气味 |
| 2 | 密度（g/cm3） | ≥1.07 |
| 3 | PH值 | 11±1 |
| 4 | 粘度（s） | 11.0±1.0 |
| 5 | 表面张力（mN/m） | ≤36.0 |
| 6 | 凝胶化时间（min） | 终凝≤400 |
| 7 | 抗渗性/渗入高度（mm） | 35 |
| 8 | 存储稳定性，10次循环 | 外观无变化 |

4）、地脚螺栓应满足《地脚螺栓》（GB799）的要求；螺母、垫片等紧固件应满足《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》（GB/T 1231）的有关要求。

## 5.5 新技术、新工艺

梁顶面喷涂水性渗透型无机防水剂，增强梁体混凝土的抗渗、防水能力，提高梁体结构的耐久性。

# 6 桥梁耐久性设计及养护维修设施设计情况

1、钢筋最小保护层厚度按照满足《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）第9.1.1条I类环境的要求进行控制。

2、钢筋混凝土各部桥梁结构计算最大裂缝宽度按不大于0.2mm控制设计。

3、结构混凝土耐久性要求不低于《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）第4.5条I类环境的各项指标。

4、水泥、集料、矿物参合料、水、外加剂等原材料的选用，按《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）第5.2条规定执行。

5、应严格遵守现行中华人民共和国交通部颁标准《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》、《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》、《公路桥涵施工技术规范》、《公路工程质量检验评定标准》有关要求，尚应注意以下要点：

1）本工程为一般环境（I类环境，仅受混凝土碳化影响），墩、台桩基础及桥墩等临水结构物按环境作用等级C级进行耐久性设计，其余结构环境作用等级为B级（轻度腐蚀），不需要做特殊的耐久性设计。

2）严格按要求控制钢筋保护层厚度。

3）水泥混凝土桥面铺装浇筑前，应在主梁表面喷涂水性渗透型无机防水剂，以免因水渗入梁体导致钢筋锈蚀，进而影响上部结构的耐久性。

4）伸缩装置除安装止水胶条外，两端均设置翘起，防止雨水渗流到梁端和桥台，侵蚀梁体。

5）铸铁泄水管、钢板等外露的预埋金属构件采用表面涂层防腐，在涂防腐层前，表面需进行除锈处理。

6）主梁梁端设置减震橡胶块，防止上构移动损伤梁体和桥台背墙。

7）设计中要求梁底至盖梁（墩、台帽）顶具有一定的距离，便于支座的更换。

# 7 施工方法及施工注意事项

## 7.1 下构施工

1、施工开始前应对墩台基础的放样控制点参数进行全面校核，确保无误后方可施工。

2、基础开挖或钻孔后，如实际地质情况与地勘资料不符，应及时与设计方联系，以便协商处理。

3、盖梁施工

（1）要求模板尺寸准确，表面平整光滑。施工要求盖梁各部外露面均应保证无蜂窝、麻面、收缩裂缝，整个表面混凝土颜色应保持一致，表面应光洁无油污，确保混凝土振捣密实。不得在大风大雨天气施工，以确保混凝土质量及施工安全。

（2）盖梁主钢筋按设计要求焊接成骨架。

（3）盖梁支座垫石预埋件应在墩台盖梁施工时预埋，浇筑支座垫石混凝土时，要保证支座顶面标高准确无误，且垫石顶面必须保持平整、清洁。施工使用的预埋件在施工完毕后均应割除磨平并满足整体景观的要求。

4、桩基施工

（1）施工放样前须认真复核各控制点高程及桩基坐标。

（2）桩基根据实钻孔情况按摩擦桩设计，施工钻孔做好地质层面记录，严格终孔标高与设计标高相符，如发现实际地质情况与设计采用地质资料相差较大时，应报设计单位研究处理，不得自行修改。

（3）桩基施工中均不得搅动桩底、桩侧的土层，相邻两孔不得同时冲孔或浇注混凝土，以免搅动孔壁造成串孔和断桩。

（4）桩基应严格清孔，灌注混凝土前应逐孔检测沉渣厚度，孔底沉碴厚度摩擦桩不大于10cm，端承桩不大于5cm。

（5）桩基成桩后，除做超声波检测外，还需采用其它无损伤法检测桩基质量，应根据相关规范，采用可靠方法，抽检部分桩基的承载力。

（6）桩基施工流程：测量放线→埋设护筒→钻机就位、泥浆制作→成孔→抽渣→补浆→检孔→清孔→检查沉渣→安放钢筋笼→下导管→灌注水下混凝土。

（7）桥台桩基施工时应填土至桩顶标高后施工，填土压实度要求不小于 96%。

（8）护筒有定位、保护孔口和维持水位高差等重要作用。设计要求采用钢护筒或施工单位认为可行的措施，壁厚不小于 10mm，冲孔桩的护筒内径应比钻头直径大 200mm，护筒顶面宜高出施工水位 1m，并宜高出施工地面 0.3m。

（9）作护壁和排渣用的泥浆，其制作及其性能要求应严格按照相关规定进行。成孔必须保证泥浆的供给，使孔内浆液稳定。

（10）桩基施工若遇斜孔、弯孔、缩颈、塌孔或沿护筒周围冒浆以及地面沉陷等情况，应停止进钻，经采取有效措施后，方可继续施工。

（11）各项规定和允许偏差如下：

轴线偏差：单桩为50mm倾斜度：小于1/100

沉淀厚度：摩擦桩桩不大于15cm。

（12）桩基采用C30水下混凝土，在施工前必须进行配合比试验，以保证泵送混凝土的流动性、和易性及缓凝、早强等性能。

（13）钢筋笼吊运时应采取适当措施防止扭转、弯曲。为便于起吊，桩基钢筋骨架可分节吊装，就地焊接，两节主筋应对准，焊接质量要符合要求。安装钢筋笼时，应对准孔位，吊直扶稳，缓慢下沉，避免碰撞孔壁。钢筋笼下沉到设计位置后，应立即固定，防止移动。

（14）桩基浇筑前应预埋混凝土质量检测管。为确保桩基质量，成桩后应对基桩进行无破损检验，每根桩均须检验，并对桩的均质性进行检测。

（15）其他相关桩基检测要求详见《公路工程基桩检测技术规程》（JTG T 5312-2020）及、《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650—2020）相关要求。

## 7.2 上构施工

1、浇筑空心板混凝土前应将预埋钢筋、钢板、预留孔按各图中位置准确地安装或预留。焊接钢筋骨架要严格检查焊接质量和几何尺寸，施工时应保证钢筋位置准确。控制混凝土粗集料最大粒径不得大于 20mm。浇筑混凝土时应充分振捣密实，严格控制浇筑质量。

2、现浇板采用满堂支架就地浇筑，必须制定正确的浇筑程序，以保证工程质量。

3、施工时必须保证模板支架的强度及刚度。浇筑混凝土前应对模板支架预压，消除地基的不均匀沉降和支架的非弹性形变，预压荷载为支架所承受荷载的 1.2 倍，预压前应布置支架基础的沉降监测点，支架预压过程中各监测点连续 24h 的沉降量平均值小于 1mm 或各监测点连续24h 的沉降量平均值小于 5mm 方可进行浇筑。在空心板混凝土强度达到 80%后，可拆除支架，然后再进行桥面铺装和护栏的施工。

4、支架的弹性、非弹性变形及基础的允许下沉量应满足施工后梁体设计标高的要求。整体浇筑时应采取措施，防止梁体不均匀下沉产生裂缝。

5、施工时应对支架的变形、位移、节点和卸架设备的压缩及支架基础的沉降等进行观测， 如发现超过允许值的变形、变位，应及时采取措施予以调整。

6、在浇筑铺装层混凝土前，检查板与板之间的连接钢筋是否扳平，焊缝长度是否满足要求， 确保铺装层钢筋网在混凝土中的高度。必须用钢刷清除结合面上的浮皮等杂质，并用水冲洗干净。

7、所有混凝土浇筑后均需进行保湿养护。预制板拆模后应安装自动喷淋养护措施进行养护， 并用土工布覆盖至板底保持足够的湿度和温度，不能只覆盖板顶部分，封锚混凝土浇筑后，静置 1～2h，带模浇水养护，常温下一般养护时间不少于 14d。现场浇筑的整体化层混凝土在收浆后均需覆盖和洒水养护，覆盖时不得损伤或污染混凝土表面，混凝土面有模板覆盖时,应在养护期间使模板保持湿润，常温下需保湿养护 14d 以上。冬季气温低于 5℃时不得浇水，养护时间适当增长，并采取保温措施。

8、空心板施工中钢筋的连接方式：如设计图纸中未说明，钢筋直径≥12mm 时，钢筋连接应采用焊接，钢筋直径＜12mm 时，钢筋连接可采用绑扎。绑扎及焊接长度应按照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3650-2020）的有关规定严格执行。

## 7.3 桥面系及附属工程

### 7.3.1桥面铺装

1、桥面铺装的厚度、材料、铺装层结构、混凝土强度、防水层设置等均应符合设计规定。施工时应按防水混凝土的相关规定执行。

2、桥面铺装施工前应使板顶面粗糙，清洗干净，并应按设计要求铺设纵向接缝钢筋和桥面钢筋网。

3、水泥混凝土桥面铺装，其做面应采取防滑措施，做面宜分两次进行，第二次抹平后，应沿横坡方向拉毛或采用机具压槽，拉毛或压槽的深度应符合现行《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30）的有关规定。

### 7.3.2支座

1、 支座的规格、性能应符合设计要求，并应符合相应产品标准的规定。板式橡胶支座应符合现行《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4—2019）的规定。

2、支座在安装前，应对支座垫石的混凝土强度、平面位置、顶面高程、预留地脚螺栓孔和预埋钢垫板等进行复核检查，确认符合设计要求后方可进行安装。支座垫石的顶面高程应准确，表面应平整、清洁；对先安装后填灌浆料的支座，其垫石的顶面应预留出足够的灌浆料层的厚度。

### 7.3.3桥面防排水

1、铺设防水材料前应清除桥面的浮浆和各类杂物。

2、防水层在横桥向应闭合铺设，底层表面应平顺、干燥、干净。防水层不宜在雨天或低温下铺设。

3、空心板顶面设置非沥青基类防水层，顶面摊铺15～21.5cm 厚的C50 防水混凝土桥面铺

装。

4、桥面排水采用直排式泄水管。泄水孔在桥面靠近防撞栏处设置，间距根据桥面宽度、纵

坡、横坡及降雨强度综合考虑，取6m。

### 7.3.4桥头搭板

1、桥头搭板下台后填土的填料应回填透水性良好的砂性土，并应分层填筑、压实。

2、搭板钢筋与其下的垫层间宜设置垫块并应交错布置。在上、下两层钢筋之间应设置支撑，

保证其位置的准确。

1. 浇筑搭板混凝土时应按搭板的坡度由低处向高处进行，振捣时应避免碰撞钢筋、模板。

## 7.4 其他注意事项

1、必须做好高空作业的各项安全措施方能进行施工。施工过程中应做好防护措施，避免材料下落，污染环境。桥梁结构的拆除和维修过程中，应做好各项防落及缓冲措施，避免构件或机具坠落桥下造成损害。

2、《公路水运工程淘汰危及生产安全施工工艺、设备和材料目录（第一批）》列出的工艺、设备、材料淘汰范围（禁止或限制使用）应禁止或限制使用，采用其他替代的施工工艺、设备、材料。

3、施工材料、机械等不应集中堆积于桥上，避免施工荷载过大危及桥梁安全。

4、施工用到的关键材料都应进行抽样检测，由监理现场鉴封处理后送至鉴定单位（要求鉴定单位具备相应资质）检测，各项指标应达到国家及行业相应技术规范和规程的要求。未尽事宜应严格遵照现行的《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3350-2020）的相关条款进行。

## 7.5 施工安全交底

1、工程开工前，施工单位必须详细核对设计文件，根据施工地段的地形、地质、水文、气象等资料，在编制施工组织设计的同时，制定相应的安全技术措施和各项规章制度。

2、参加施工的人员，必须接受安全技术教育，熟知和遵守本工种的各项安全技术操作规程，并应定期进行安全技术考核，合格者方准上岗操作。对于从事电气、起重、建筑登高架设作业、焊接、车辆驾驶等高危特殊工种的人员，应经过专业培训，获得合格证书后，方准持证上岗。

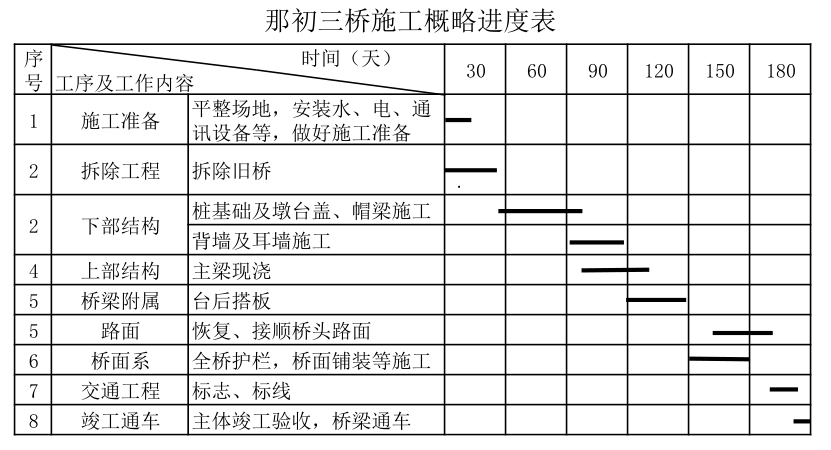
3、对于预应力张拉，主梁吊装，高墩、深水的桥梁等的施工，必须在深入调查研究现场情况的基础上，制定切实有效的安全技术措施和操作细则，并向施工人员进行安全交底。

4、其他施工安全事宜须按照《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015）及《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T 3350-2020）的有关规定严格执行。

# 8 施工交通组织

## 8.1 施工工期

那初三桥改造施工工期约为180天，施工主要内容及进度概略见下表：



## 8.2 施工期间交通组织

南百改扩建工程项目在本桥旁边设置便桥；本桥施工期间利用南百改扩建工程项目施工便桥通用。

# 9 施工安全

1、必须做好高空作业的各项安全措施方能进行施工。

2、施工及养护期间做好交通管制工作，警示标识及交通疏导措施必须完善。

3、要做好施工时的防落措施，以免影响桥下行人及行车通行安全。

4、加强施工观测，若施工过程中结构出现裂缝明显增大、增多及结构变形增大情况，应立即停止施工，并将人员撤离现场，待查明原因并落实解决措施后再进行施工。

5、施工过程中对各种材料及废料要进行严格管理，防止对环境造成污染以及坠入河中造成对水体的污染。

6、做好施工现场安全用电、防火、防盗工作，特种工作人员需经培训考核合格方能从事工作。

7、在打磨混凝土表面时，应采取相应除尘措施防止扬尘肆意飞扬，防止污染环境及危害工作人员身体健康。

未尽事宜，按国家和自治区有关安全生产的法规及要求办理。

# 10 环境保护

1、环境影响因素及污染因素的确定

1）施工期间主要为开挖土石方工程及振动对自然生态环境的影响。

2）施工机械对环境噪声影响。

3）施工废水及生活污水对水环境的影响。

2、施工期间应执行的标准

大气环境质量标准：执行《环境空气质量标准》（**GB 3095-2012**）一级标准。

地面水环境质量标准：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）一级标准。

废气：执行《汽油车污染物排放限值及测量方法（双怠速法及简易工况法）》（GB 18285-2018）。

噪声：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

3、采取的措施

环境保护措施应本着“预防为主，防治结合”的环境保护原则，

设计阶段：在满足结构要求的前提下，尽可能减少墩台的开挖量，墩台施工完成后，对开挖处进行浆砌片石回填，尽可能恢复原地貌。

施工阶段：施工时，尽量采用低噪声的设备，合理选择施工时间和施工方法，以减少对居民休息的干扰。运输易扬尘、洒落的施工材料，车辆应加盖蓬布；对装卸中洒落的建筑材料应及时清扫处理。路基施工晴天应注意洒水降尘，雨季应避免路基土石方流失。料场选点和建筑材料堆放应远离居民区、医院、学校等，并选在下风向处。合理安排施工营地。

营运阶段：住宅及其他建筑物与道路应保持足够距离，使噪音、灰尘影响控制在允许范围内；加强道路路面和沿线设施管理，经常修整路面，保持足够的平整度和清洁度以降低行车噪音和扬尘。

# 11 问题与建议

本桥便道（便桥）采用南百高速公路扩建项目建设的施工便桥通行，本桥施工前需沟通便道（便桥）建设使用情况，确保不因此造成本桥施工阻滞。