

安溪县三安大桥连接线延伸段  
下穿甬莞高速公路设计方案

安全影响评价报告

(送审稿)



福建省交通规划设计院有限公司

二〇二三年三月

安溪县三安大桥连接线延伸段

下穿甬莞高速公路设计方案

# 安全影响评价报告

(送审稿)

编制单位：福建省交通规划设计院有限公司

设计资质证书级别：公路行业甲级

设计资质证书编号：A135005033

工程咨询资格证书级别：甲级资信等级

工程咨询资格证书编号：甲 152021010717

董事长：杨金栋（教授级高级工程师）

分管领导：刘秋江（教授级高级工程师）

总工程师：秦志清（教授级高级工程师）

项目负责人：陈兴涛（工 程 师）

主要参加人员：

洪锦祥（教授级高级工程师）

吴双良（高级工程师）

游建康（高级工程师） 潘国雄（高级工程师）

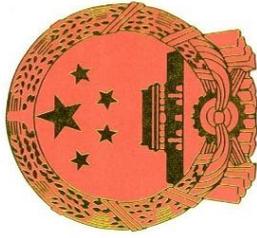
柯荔微（高级工程师） 何加泉（高级工程师）

王世艳（高级工程师） 林舒心（高级工程师）

董文利（工 程 师） 郑宇烁（助理工程师）

审核人员：谢裕平（高级工程师）

审查人员：陈友贤（教授级高级工程师）



# 工 程 资 质 证 书

证书编号: A135005033

有效期: 至2024年09月23日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称: 福建省交通规划设计院有限公司

经济性质: 有限责任公司(法人独资)

资质等级: 公路行业甲级; 水运行业甲级;  
市政行业(道路工程、桥梁工程、城市隧道工程)  
专业甲级; 建筑行业(建筑工程)甲级。  
可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程、智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。  
从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和技术与管理服务。 \*\*\*\*\*



# 工程咨询单位资信证书

单位名称：福建省交通规划设计院有限公司

住 所：福州市交通路43号

统一社会信用代码：91350000488000759L

法定代表人：杨金栋

技术负责人：王文洪

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业 务：公路，水运（含港口河海工程），市政公用工程，水文地质、工程测量、岩土工程

证书编号：甲152021010717

有效 期：2022年01月21日至2025年01月20日



发证单位：中国工程咨询协会



# 目 录

<b>1</b>	<b>概 述.....</b>	<b>- 5 -</b>
1.1	工作背景.....	- 5 -
1.1.1	建设概况.....	- 5 -
1.1.2	涉路工程批复情况.....	- 6 -
1.1.3	评价任务来源.....	- 6 -
1.1.4	评价目的.....	- 6 -
1.2	编制依据.....	- 7 -
1.2.1	国家现行的法律、法规、规章、规范性文件.....	- 7 -
1.2.2	依据的文件.....	- 7 -
1.2.3	依据的技术资料.....	- 8 -
1.3	工作过程.....	- 9 -
<b>2</b>	<b>本项目涉及的相关法规、标准及规定.....</b>	<b>- 13 -</b>
<b>3</b>	<b>工程概况.....</b>	<b>- 14 -</b>
3.1	自然地理及区域地质概况.....	- 14 -
3.1.1	地形地貌、水文气象.....	- 14 -
3.1.2	工程地质条件.....	- 17 -
3.2	甬莞高速公路概况.....	- 20 -
3.3	涉路工程概况.....	- 23 -
3.3.1	本项目设计方案.....	- 23 -
3.3.2	本项目施工方案.....	- 28 -
3.4	涉路工程和甬莞高速公路的空间关系.....	- 37 -
<b>4</b>	<b>设计方案论证与评价.....</b>	<b>- 39 -</b>

4.1	总体评价 .....	- 39 -
4.2	符合性检查和分析 .....	- 39 -
4.2.1	涉路工程与法律、法规和相关规定的符合性评价 .....	- 39 -
4.2.2	涉路工程与相关技术标准、规范和规程的符合性评价 .....	- 40 -
4.2.3	涉路工程选址及地质情况的可行性评价 .....	- 41 -
4.2.4	涉路工程对高速公路正常运营、养护维修和改扩建影响的评价 .....	- 42 -
4.2.5	涉路工程对高速公路结构安全影响的评价 .....	- 44 -
<b>5</b>	<b>安全保障措施评价 .....</b>	<b>- 51 -</b>
5.1	施工交通组织方案评价 .....	- 51 -
5.2	高速公路通行能力及服务水平评价 .....	- 51 -
5.3	应急预案评价 .....	- 51 -
5.4	安全保障措施评价 .....	- 51 -
5.4.1	施工期安全保障措施 .....	- 51 -
5.4.2	运营期安全保障措施 .....	- 54 -
<b>6</b>	<b>结论和建议 .....</b>	<b>- 59 -</b>
6.1	结论 .....	- 59 -
6.2	建议 .....	- 59 -
<b>7</b>	<b>附件 .....</b>	<b>- 60 -</b>
7.1	相关法律法规条文 .....	- 60 -
7.2	涉路工程立项批复文件 .....	- 65 -
<b>8</b>	<b>附图 .....</b>	<b>- 67 -</b>
8.1	涉路工程设计图 .....	- 67 -

8.2 涉及高速公路有关设计图..... - 79 -

8.3 涉路工程和高速公路空间关系图..... - 84 -

### 项目地理位置图



## 1 概述

### 1.1 工作背景

#### 1.1.1 建设概况

为满足安溪县整体交通路网需求，设置安溪县三安大桥连接线延伸段（下称“本项目”）使国道 358 与安溪高速公路出口路网衔接。本项目地理位置如图 1.1 所示。



图 1.1 本项目地理位置示意图

本项目起点与同南路平面交叉，起点设计桩号 SK2+277.317，路线由北往南布线，于 SNK2+540 下穿甬莞高速公路，终点与南三环辅路平面交叉，终点设计桩号 SK3+008.547，路线全长 0.731km。

**主要工程技术指标：**

**道路等级：** 二级公路兼城市道路功能标准

**设计速度：** 40km/h

**行车道数：** 双向 6 车道

**路基宽度：**52m

**桥梁宽度：**26.5m（单幅 13.25m）

**设计荷载：**路面：BZZ-100            桥梁：公路-I级（城-A级校核）

**设计洪水频率：**大、中、小桥、涵洞 1/100

**抗震设防标准：**动峰值加速度为 0.1g，抗震设防烈度为Ⅶ度

**路面结构类型：**沥青混凝土

本项目以桥梁形式下穿甬莞高速公路楼仔大桥第二联第七孔和第八孔，交叉角度约 85°，桥下最小净空约 19.6m，修建 SS 级混凝土防撞护栏后与高速公路桥墩的最小水平距离 1.96m，交叉位置甬莞高速公路运营桩号约 K867+964，对应高速公路设计桩号约 K26+445。

### 1.1.2 涉路工程批复情况

本项目工可已完成批复，具体立项批复情况详见下表 1-1 和附件 7.2。

项目批复情况表

表 1-1

序号	发文日期	文号	文件名称	主要内容
1	2023 年 3 月 24 日	安发改审〔2023〕45 号	安溪县发展和改革局关于安溪县三安大桥连接线延伸段工程可行性研究报告的批复。	函告项目名称、建设地点、建设内容及规模、投资匡算和资金来源等内容。

### 1.1.3 评价任务来源

中交第一公路勘察设计研究院有限公司（下称“甲方”）委托福建省交通规划设计院有限公司（下称“我司”）承担安溪县三安大桥连接线延伸段下穿甬莞高速公路设计方案安全影响评价报告编制工作。

### 1.1.4 评价目的

贯彻落实《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月 4 日修正）、《公路安

全保护条例》（2011年7月1日起施行）等有关法律法规文件的要求。分析安溪县三安大桥连接线延伸段下穿对甬莞高速公路质量、安全、稳定和养护需求的影响，并提出相应处置措施。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 国家现行的法律、法规、规章、规范性文件

- (1) 《中华人民共和国公路法》（2017年11月4日修正）
- (2) 《公路安全保护条例》（2011年7月1日起施行）
- (3) 《福建省公路路政管理条例》（2001年9月1日起施行）
- (4) 《福建省高速公路涉路工程管理办法》（福建省高速公路建设总指挥部颁布，2017年12月26日实施，以下简称《管理办法》）
- (5) 《福建省高速公路涉路工程安全影响评价报告编制标准》（试行稿）（2020年3月，以下简称《编制标准》）
- (6) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- (7) 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）
- (8) 《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）
- (9) 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）
- (10) 《高速公路改扩建设计细则》（JTG/T L11-2014）
- (11) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- (12) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）
- (13) 《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）
- (14) 《福建省高速公路设计指南》（福建省高速公路建设总指挥部，2015年）

### 1.2.2 依据的文件

安溪县发展和改革局 2023 年 3 月 24 日发布的《关于安溪县三安大桥连

接线延伸段工程可行性研究报告的批复》（安发改审〔2023〕45号）。（详见附件 7.2）

### 1.2.3 依据的技术资料

（1）中交第一公路勘察设计研究院有限公司（下称“设计单位”）于 2023 年 3 月编制的《安溪县三安大桥连接线延伸段下穿甬莞高速公路方案设计》

（下称“设计方案”）；

（2）中国公路工程咨询集团有限公司 2009 年 7 月编制的《福建省南安（金淘）至厦门高速公路泉州段 A5 合同段》；

（3）现场收集的各种资料。

### 1.3 工作过程

根据《管理办法》和《编制标准》相关要求，建设单位于2023年2月委托我司对安溪县三安大桥连接线延伸段下穿甬莞高速公路设计方案开展评价工作。根据建设单位提交的方案设计初稿，我司着手收集交叉位置相关高速公路资料，对提交的方案设计初稿进行认真核查，于2月下旬形成初步意见，并于2023年3月16日到现场踏勘，核实现场资料，与设计单位进行现场沟通。设计单位根据初步意见修改了方案设计初稿，并于2023年中月上旬提交了方案设计送审稿。我司经核查其修改情况，于2023年3月底编写完成本报告。

#### 现场踏勘情况：

我司于2023年3月16日对交叉工程现场进行实地调查，以下为现场踏勘情况的简要介绍。

本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥第七联第72孔第二联第七孔和第八孔。根据现场勘察结果，交叉位置地形较陡，中间低，两边高，现状如图1.2和图1.3所示。

下穿位置楼仔大桥桥梁跨径为40m，上部结构采用预应力砼T梁，上部结构如图1.4所示。下穿位置高速公路没有安装防抛网，桥面雨水通过泄水孔直排桥下。

6号桥墩采用薄壁墩，墩身高28.4m，桥台位于地面上，基础采用4根直径1.6m的桩基，6号桥墩现状如图1.5所示。

7号墩采用空心墩设计，墩身高54.6m，桥台位于地面上，基础采用4根直径2m的桩基，7号桥墩现状如图1.6所示。

8号桥墩采用双柱式墩设计，墩身高18.5m，桩基直径2.2m，8号桥墩现状如图1.7所示。

经现场踏勘，下穿位置甬莞高速公路桥梁结构外观无明显病害。



图 1.2 下穿位置高速公路北侧现状



图 1.3 下穿位置高速公路南侧现状



图 1.4 下穿位置高速公路桥梁下部结构和上部结构现状



图 1.5 高速公路 6#桥墩现状



图 1.6 高速公路 7#桥墩现状



图 1.7 高速公路 8#桥墩现状

## 2 本项目涉及的相关法规、标准及规定

- (1) 本项目勘察设计合同及《中标通知书》;
- (2) 林同棧国际工程咨询(中国)有限公司编制的《安溪县三大桥连接线延伸段工程可行性研究报告》;
- (3) 《福建省普通国省干线公路网布局规划(2012~2030年,报批稿2011.12)》;
- (4) 《福建省普通公路发展规划(2001~2020年)》(福建省交通厅2002年);
- (5) 福建省交通运输厅(2012)4号《国省干线公路路线规划实施方案编制工作的会议纪要》;
- (6) 《福建省普通公路精细化设计指南》(试行);
- (7) 闽高总工[2011]31号《福建省高速公路交叉工程管理暂行办法》
- (8) 《安溪县总体规划(2012~2030)》;
- (9) 有关的行业标准、规范及规程。

### 3 工程概况

#### 3.1 自然地理及区域地质概况

本节内容引自设计单位于 2023 年 3 月编制的《安溪县三安大桥连接线延伸段下穿甬莞高速公路方案设计》。

##### 3.1.1 地形地貌、水文气象

###### (1) 地形地貌

桥址区位于坡麓沟谷冲洪积地貌单元，下穿现有楼仔大桥。谷底溪宽约 8~12m，深约 0.5~1.0m，河内淤积较多杂物，河岸岸坡平缓，两侧岸上为菜地。谷坡段下部坡度 60~80°，局部近垂直，碎块状强风化岩、中风化岩出露。上部坡度约 50~60°，植被茂盛，局部因建设及开挖分布有填土边坡及开挖边坡，整体坡高约 10~30m。

###### (2) 气象与水文

###### 1) 气象

安溪县属南、中亚热带海洋性季风气候。由于地形地貌之差异，形成内外安溪明显不同气候特点。东部外安溪属南亚热带，年平均温度 19~21℃，年降雨量 1600 毫米，夏季长而炎热，几乎占近半年时间，冬季短暂而无严寒，农作物一年可三熟；西部内安溪山峦起伏，地形错综复杂，受西北方气流影响较大，加上山脉走向各不相同，坡谷地形成复杂气候状况，夏秋局部多雷阵雨，故有“隔山不同风，同时不同雨”之说。年平均温度在 16~18℃，年降雨量 1800 毫米，全年四季分明，夏季不酷热，秋季冷得较早，春季来得稍迟，农作物常受“三寒”（春寒、梅寒、秋寒）危害，一般一年只有两熟，生长比外安溪普遍迟一个节气。

安溪县境内地表水资源主要来自降雨量，多年平均，年来水量为 29.90 亿立方米，平均每人占有地表水 3320 立方米，降水分布随海拔的增高、山峦起

伏、热力对流和地形抬升影响，村内、珠洋、珊屏降水量大于 1900mm，为安溪县高值区，长坑次之，为 1800~1900mm；祥华、感德、剑斗、尚卿、西坪、虎邱、官桥为 1700~1800mm；龙涓、福前、仙荣、湖头、蓬莱、城关、官桥、桃舟为 1600~1700mm。

安溪县境内东部河流属晋江水系，流域面积 1909.6 平方公里，占全县流域总面积的 63.38%。干流西溪（清溪），主支流有蓝溪、龙潭溪、坑仔口溪、双溪、金谷溪、龙门溪。西部河流属九龙江水系，流域面积 1103.2 平方公里，占全县流域面积的 36.62%。主支流有福美溪、白苕溪、祥华溪、龙涓溪、举溪，河系发育受地层结构影响，呈格子状分布。

## 2) 地表水

谷底溪宽约 8~12m，深约 0.5~1.0m，河内淤积较多杂物，河岸岸坡平缓，两侧岸上为菜地，设计水位 87.40m。

## 3) 地下水

桥址区地下水类型较多，依据地下水含水介质、形成原因可分为第四系冲洪积层孔隙水、基岩风化层孔隙-裂隙水、基岩裂隙水三大类型，地下水以潜水为主，风化带中风化突变处具承压性质。根据钻孔内测得水位埋深一般 0.0~4.27m。

### ① 孔隙水

主要分布于主要赋存于填土地段及溪流附近中砂层中。填土地段其渗透性随密实度及堆填料的不同呈明显的不均匀性，但总体属弱透水层，水量不大；中砂层属强透水层，水量丰富。地下水主要接受大气降水入渗补给、相邻含水层渗透补给及地表水补给。

### ② 孔隙-裂隙水

赋存于砂土状强风化岩等风化层孔隙-裂隙中，呈渐变过渡关系，其间无

明显的物理界限，透水性具自上向下增强的趋势，但总体均属弱透水层，水量不大。

### ③基岩构造裂隙水

赋存于碎块状强风化、中风化岩中，其富水程度与裂隙发育规模、张开性、延伸性有关，具明显随机性及各向异性，水量一般不大，在裂隙发育地段及裂隙密集带水量丰富。地下水位变化大，丘陵坡地地段受季节影响明显。

### ④地下水的补给、迳流及排泄

不同地貌单元，地下水的动态有一定差异，在丘陵坡地地段地下水主要受临侧山体及大气降水补给，向地势较低沟谷或冲洪积地貌单元排泄。

根据区域水文地质资料、场地地形、地貌特征及地表水体影响，预计沿线地下水位年变化幅度约 1~3m。

#### a.地下水的腐蚀性评价

根据《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)附录 K 及《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版)有关标准判定，场地属湿润区，场地地下水环境按 II 类、B 型考虑。

#### b.土的腐蚀性评价

根据《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)附录 K 及《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001)(2009 年版)有关标准判定，场地属湿润区，场地地下水环境按 II 类、“B”(评价对钢筋砼结构中的钢筋的腐蚀性时，填土按 B 型考虑，其余层按 A 型考虑)型考虑。

## (3) 地震效应

### 1) 抗震设计基本参数

本项目位于泉州市安溪县城厢镇，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)、《建筑与市政工程抗震通用规范》(GB55002-2021)、《中

国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及闽震[2016]20号文, II类场地基本地震动峰值加速度值为0.10g,基本地震动加速度反应谱特征周期值为0.45s,场地抗震设计防烈度为VII度,设计地震分组为第三组。

根据《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020)的相关规定,桥抗震设防类别为B类,桥梁抗震措施等级为三级。

## 2) 场地类别、特征周期

依据《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)(2016年版)表4.1.3~4.1.5规定,结合地基土剪切波速测试报告及地区经验,

根据场地地基土的剪切波速测试报告,选择代表性钻孔进行20m深度范围内覆盖层厚度等效剪切波速计算。建议炭坑溪大桥整体按II类场地考虑,特征周期按0.45s考虑。

### 3.1.2 工程地质条件

根据本次勘察地质资料,场地在钻孔揭露深度范围内所分布的地层主要为第四系人工填土( $Q_4^{ml}$ )(素填土①<sub>3</sub>)、第四系冲洪积层( $Q_4^{al+pl}$ )(中砂②<sub>3</sub>)、第四系坡积层( $Q_4^{dl}$ )(含碎石粉质黏土③<sub>2</sub>)及侏罗系南园组第三段凝灰熔岩( $J_{3n}^c$ )基岩及风化层(砂土状强风化凝灰熔岩⑤<sub>2</sub>、碎块状强风化凝灰熔岩⑤<sub>3</sub>、中风化凝灰熔岩⑤<sub>4</sub>)等组成。具体地层特征分述如下:

$Q_4^{ml}$	① <sub>3</sub>	素填土:灰黄色、褐黄色,稍湿~湿,松散状。主要成分为黏性土,含少量的碎石,均匀性差。干湿类型为:过湿。土石类别为:松土;土石等级为:I级。
$Q_4^{al+pl}$	② <sub>3</sub>	中砂:黄褐色,饱和,中密,中砂含量约为85%,含少量的砾砂,含泥量5~10%,磨圆度较好,颗粒级配一般。土石类别为:松土;土石等级为:I级。

Q <sub>4</sub> <sup>dl</sup>	③ <sub>2</sub>	含碎石粉质黏土：褐黄～褐红色，硬塑。成份主要为黏粒、粉粒，含碎石 30～40%，粒径 2～5cm，个别大于 10cm。无摇振反应、干强度、黏性中等。干湿类型为：过湿。土石类别为：普通土；土石等级为：II 级。
J <sub>3n</sub> <sup>c</sup>	⑤ <sub>2</sub>	砂砾状强风化凝灰熔岩：灰黄～灰白色，散体状。主要由火山碎屑物（晶屑、玻屑：长石、石英）及熔岩基质组成。其中长石大部分高岭土化，岩石强烈风化，岩芯呈砂砾状，原岩结构清晰。岩体坚硬程度为极软岩。该层属特殊性土，具浸水易软化、强度降低的特性。土石类别：硬土，土石等级为III级，参照地区经验，干湿类型：中湿。
	⑤ <sub>3</sub>	碎块状强风化凝灰熔岩：褐黄～灰白色，碎裂状。主要由火山碎屑物（晶屑、玻屑：长石、石英）及熔岩基质组成。岩石强烈风化，岩芯呈碎块状，锤击易碎，裂隙发育，裂隙面铁染，呈褐黄色。RQD=0～10，岩石坚硬程度为软岩～较软岩，岩体完整程度为破碎～极破碎，岩体基本质量等级为V类。压缩性很低，力学强度高，工程性能好。土石类别：软石，土石等级为IV级。
	⑤ <sub>4</sub>	中风化凝灰熔岩：灰色，青灰色，凝灰质结构，块状构造。主要由火山碎屑物（晶屑、玻屑：长石、石英）及熔岩基质组成。节理裂隙发育，沿裂隙面有铁锰质氧化浸染，岩质较新鲜，多呈柱状、短柱状，部分碎块状，岩芯采取率 70%～85%，RQD=40～70。岩石坚硬程度为较硬岩～坚硬岩，岩体完整程度为较破碎～较完整，基本质量等级为IV～III类。该层基本不可压缩，力学强度较高，工程性能良好。土石类别：次坚石，土石等级为V级。

上述各岩土层在勘察深度范围内均未发现有地下洞穴分布。本次勘察在各风化层中均未发现有洞穴、临空面及软弱夹层分布。根据本次勘察结果，场地残积土、全-强风化岩中不均匀风化现象，埋藏有球状风化体(孤石)及硬夹层，其分布存在随机性，无规律性。上述各岩土层的分布、厚度等情况详见“工程地质纵断面图”及“钻孔柱状图”。

本项目在甬莞高速公路两侧布有钻孔，如图 3.1 所示，地质纵断面如图 3.2 所示。地勘结果与中国公路工程咨询集团有限公司 2009 年 7 月编制的《福建省南安（金淘）至厦门高速公路泉州段 A5 合同段》进行对照核查，设计单位

提供的交叉位置地勘结果与高速公路地质资料基本一致。

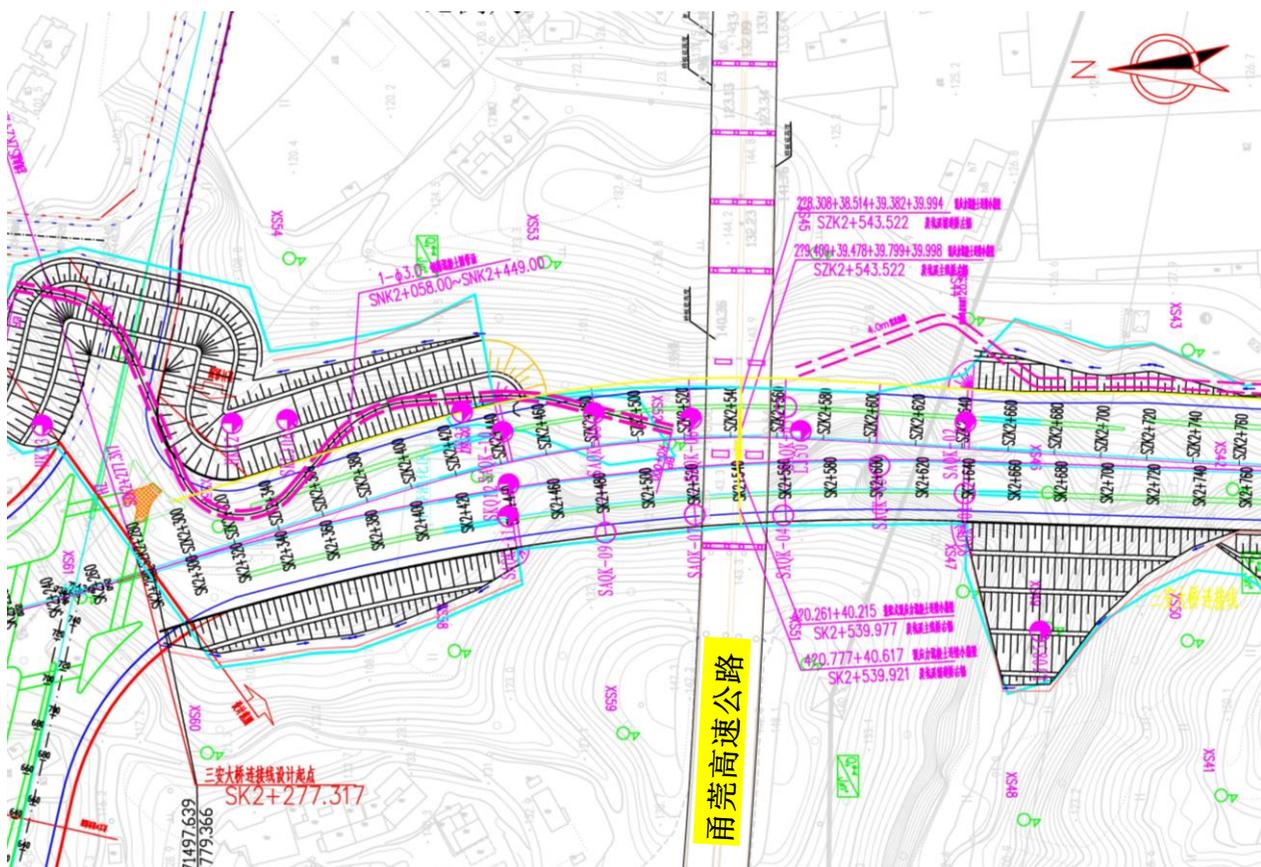


图 3.1 交叉位置地质钻孔平面位置图（设计单位提供）

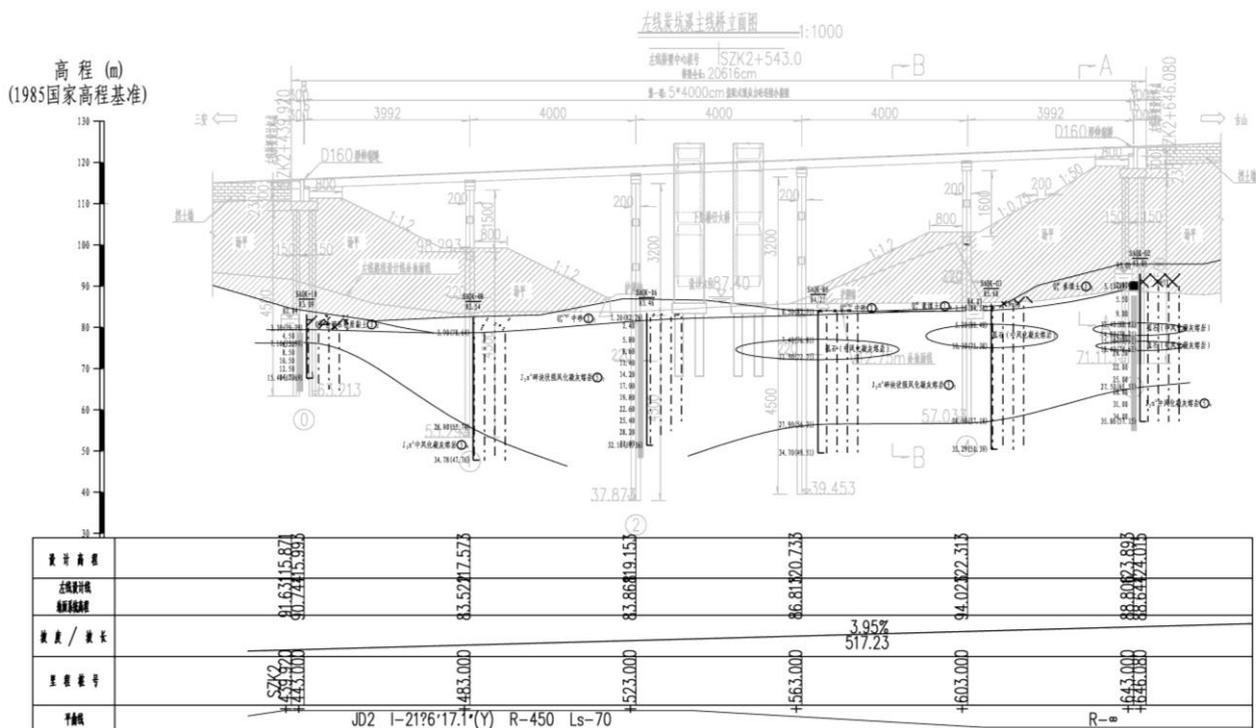


图 3.2 交叉位置地质钻孔纵断面图（设计单位提供）

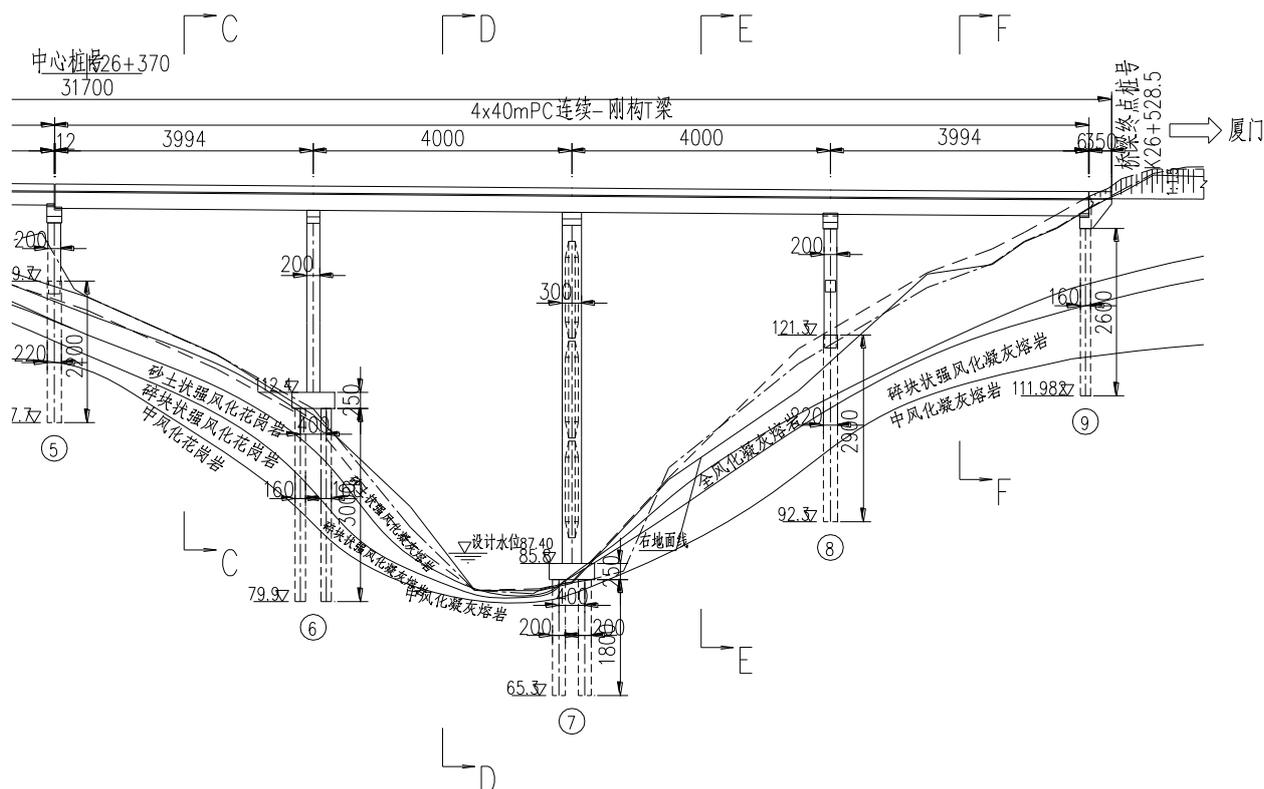


图 3.3 交叉位置高速公路成洲特大桥地质纵断面图

### 3.2 甬莞高速公路概况

本章节内容引自中国公路工程咨询集团有限公司 2009 年 7 月编制的《福建省南安（金淘）至厦门高速公路泉州段 A5 合同段》。

交叉位置高速公路为甬莞高速公路，国家高速公路网编号 G1523。交叉位置为甬莞高速公路楼仔大桥第二联第七孔和第八孔，交叉位置甬莞高速公路运营桩号约 K867+964，对应高速公路设计桩号约 K26+445，双向四车道，设计速度为 80km/h，主要技术指标见表 3-1。

交叉位置甬莞高速公路主要技术标准表

表 3-1

序号	指标名称	单位	技术标准
1	道路等级	级	高速公路
2	设计速度	km/h	80
3	车道数	道	4
4	路基宽度	m	28
5	路面设计标准轴载	轴载	BZZ-100 标准轴载
6	汽车荷载等级	等级	公路-I 级
7	路线交叉	等级	全封闭、全立交

楼仔大桥桥梁起点桩号 K26+211.5，终点桩号 K26+528.5，全长 317 米。全桥共 2 联： $5 \times 30 + 4 \times 40\text{m}$ ，上部结构采用预应力砼(后张)T 梁，先简支后连续(刚构)。下部结构桥台采用柱式台，6 号桥墩采用薄壁墩，7 号墩采用空心墩，其余桥墩采用柱式墩，墩台采用桩基础，桩基均采用嵌岩桩设计。本项目涉及甬莞高速公路楼仔大桥 6#、7#和 8#桥墩。

6 号桥墩采用薄壁墩设计，墩身高 28.4m(含盖梁高 2m)，墩身尺寸为  $7.25 \times 2.5\text{m}$  (横桥向 $\times$ 纵桥向)，承台厚度 2.5m，平面尺寸  $8.25 \times 6.6\text{m}$  (横桥向 $\times$ 纵桥向)，基础采用 4 根直径 1.6m 的桩基，间距  $4.9\text{m} \times 4\text{m}$  (横桥向 $\times$ 纵桥向)，桩长 30m，嵌入中风化凝灰熔岩深度 9m。

7 号墩采用空心墩设计，墩身高 54.6m (含盖梁高 2m)，墩身尺寸为  $7.25 \times 3\text{m}$  (横桥向 $\times$ 纵桥向)，承台厚度 2.5m，平面尺寸  $8.25 \times 6.8\text{m}$  (横桥向 $\times$ 纵桥向)，基础采用 4 根直径 2m 的桩基，间距  $4.9\text{m} \times 4\text{m}$  (横桥向 $\times$ 纵桥向)，桩长 18m，嵌入中风化凝灰熔岩深度 15m。

8 号桥墩采用双柱式墩设计，墩身高 18.5m (含盖梁高 2m)，柱间距 8m，柱径 2m，桩基直径 2.2m，桩长 29m，嵌入中风化凝灰熔岩深度 8m。

2022 上半年统计的交叉处甬莞高速公路安溪东收费站 $\leftrightarrow$ 安溪收费站区段日均交通量为 10045 (辆 标准小客车/日)。

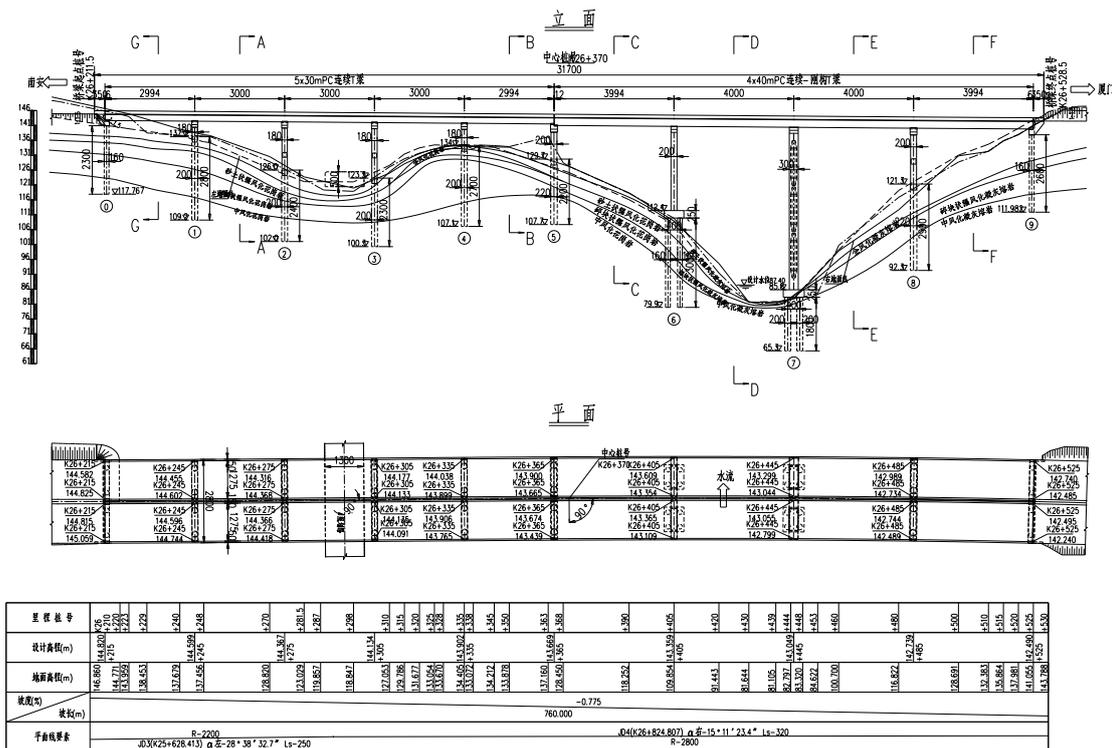


图 3.4 交叉位置甬莞高速公路楼仔大桥桥型布置图（一）

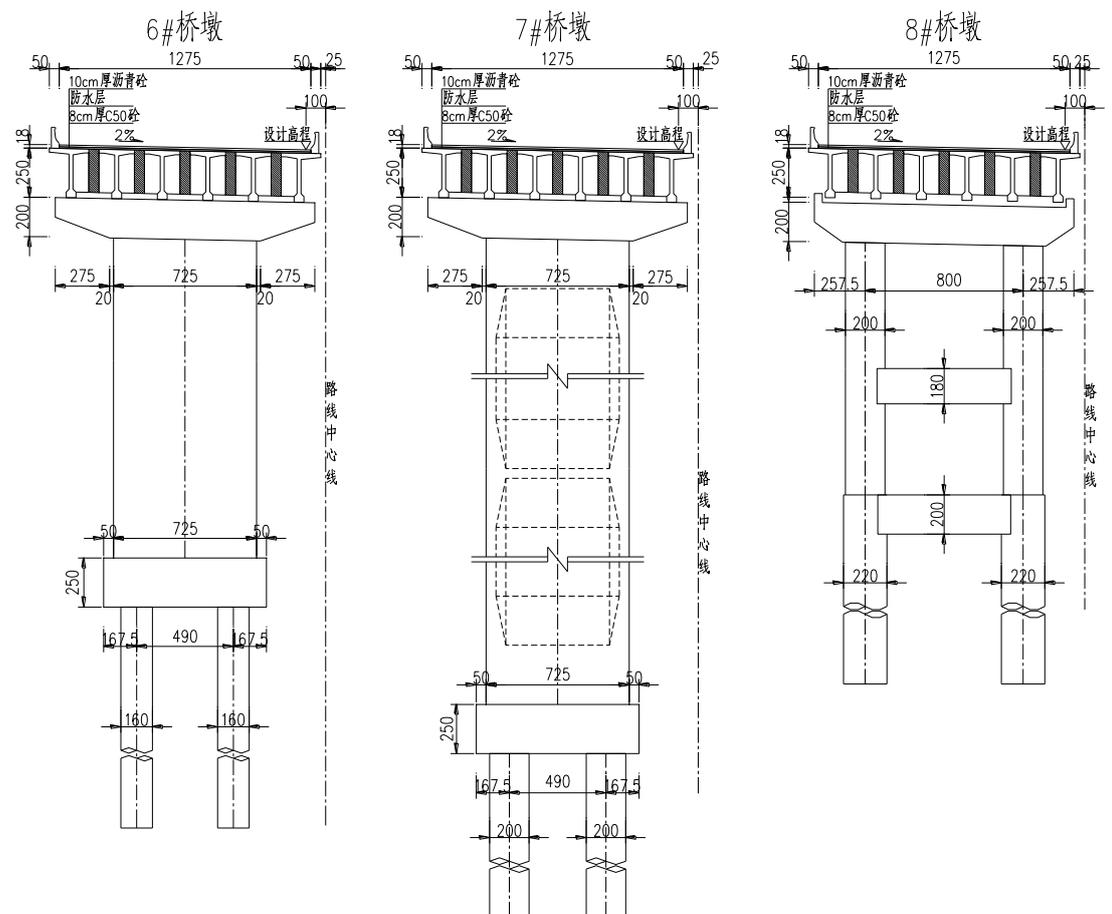


图 3.5 交叉位置甬莞高速公路楼仔大桥桥型布置图（二）

### 3.3 涉路工程概况

本节内容引自设计单位于 2023 年 3 月编制的《安溪县三安大桥连接线延伸段下穿甬莞高速公路方案设计》。

#### 3.3.1 本项目设计方案

##### (1) 桥梁下穿方案

##### 1) 平面设计

本项目下穿高速公路楼仔大桥采用  $5 \times 40\text{m}$  装配式预应力混凝土连续箱梁。为了炭坑溪片区的发展，将高速公路两侧的炭坑溪填平满足地块的开发。为保证炭坑溪支流以及楼仔大桥桥下空间的排水，设置直径  $3\text{m}$  排水隧道和  $4 \times 2\text{m}$  排洪渠。本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥平面设计如图 3.6 所示。

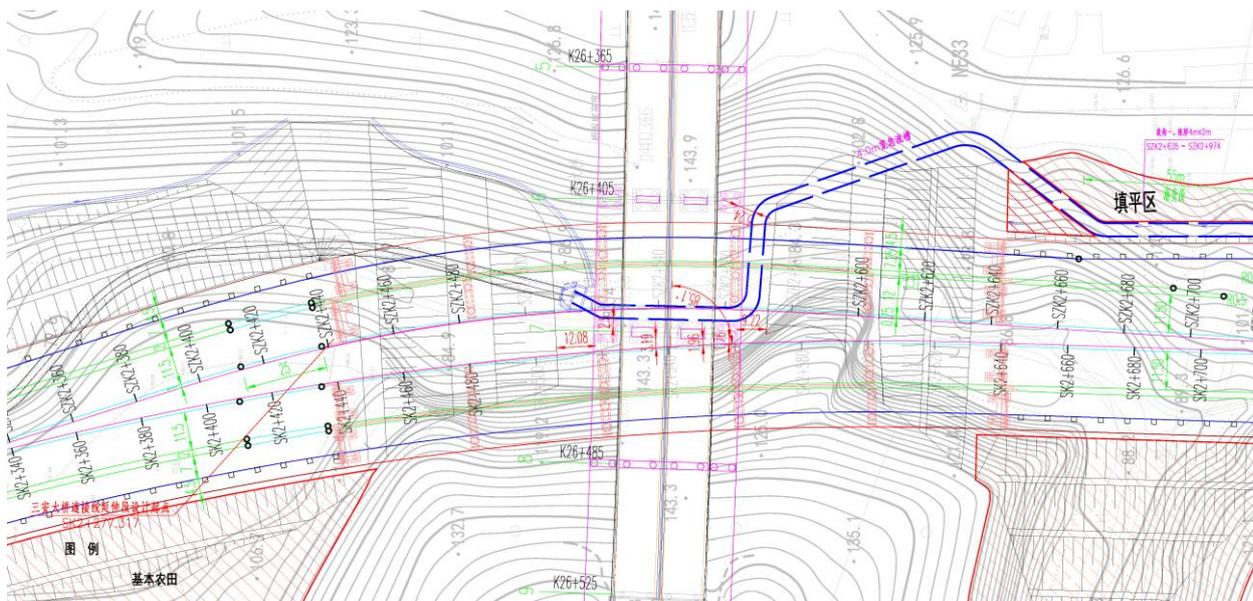


图 3.6 本项目下穿甬莞高速公路平面设计图

##### 2) 纵断面设计

下穿高速公路段拟建炭坑溪大桥纵坡为  $3.950\%$ ，纵断面如图 3.7 和图 3.8 所示。

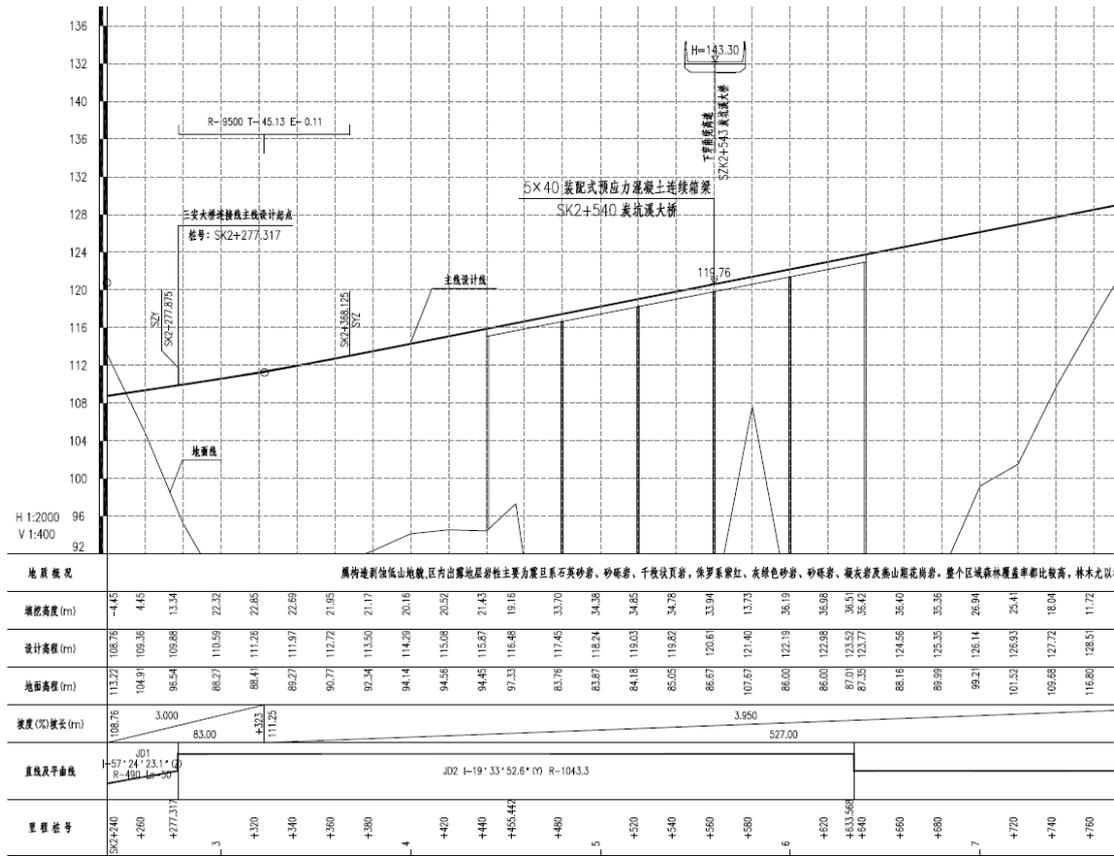


图 3.7 拟建炭坑溪大桥纵断面图（右线）

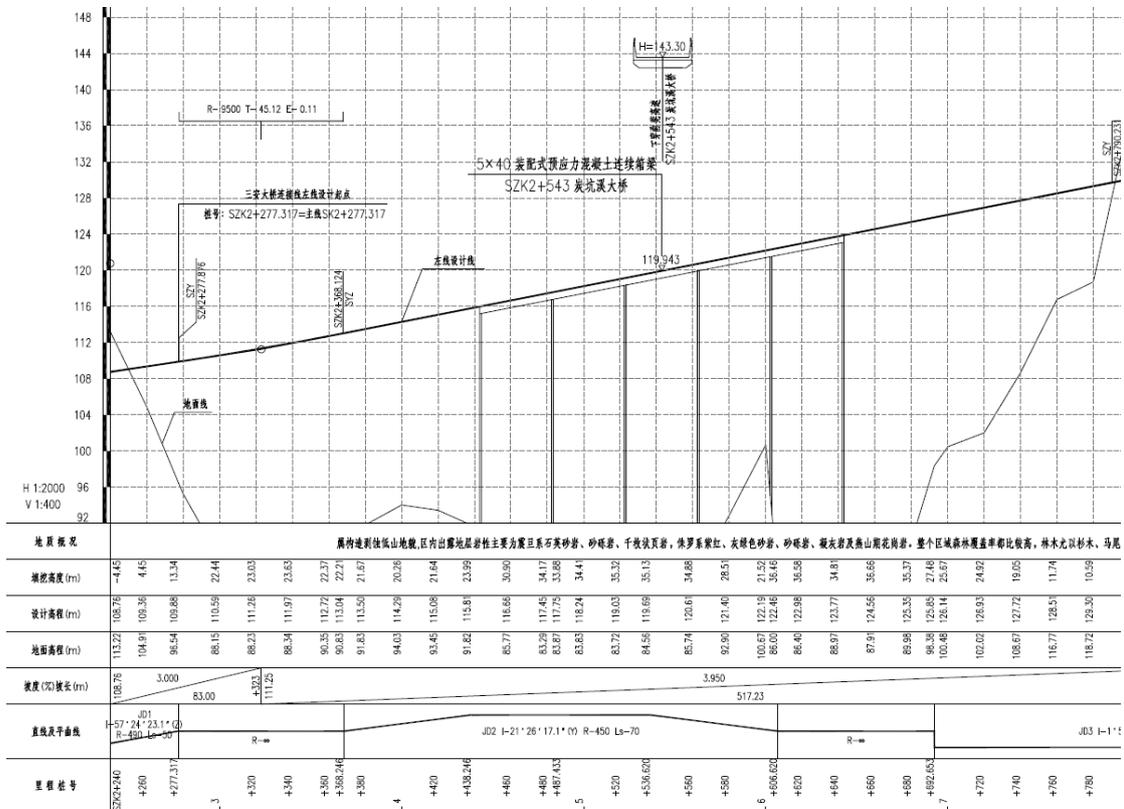


图 3.8 拟建炭坑溪大桥纵断面图（左线）

### 3) 横断面设计

下穿高速公路段拟建炭坑溪大桥单幅宽 26m，横断面如图 3.9 所示。桥梁上部结构采用装配式预应力砼连续小箱梁。

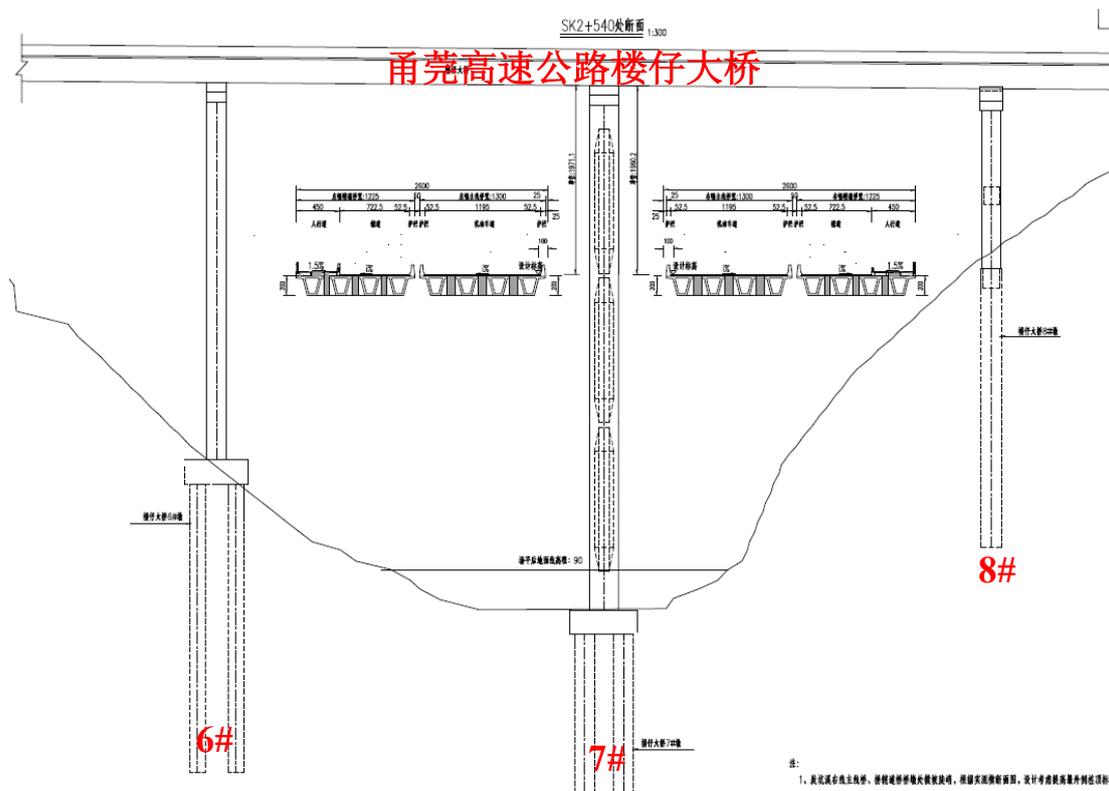


图 3.9 本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥横断面设计图

### 4) 下部结构

下部采用柱式墩、肋式台，基础均采用桩基础。本项目炭坑溪大桥 2#和 3#桥墩位于甬莞高速公路建筑控制区内，2#和 3#桥墩直径 2.2m，桩基直径 2.5m，2#和 3#桥墩横断面如图 3.10 和图 3.11 所示。

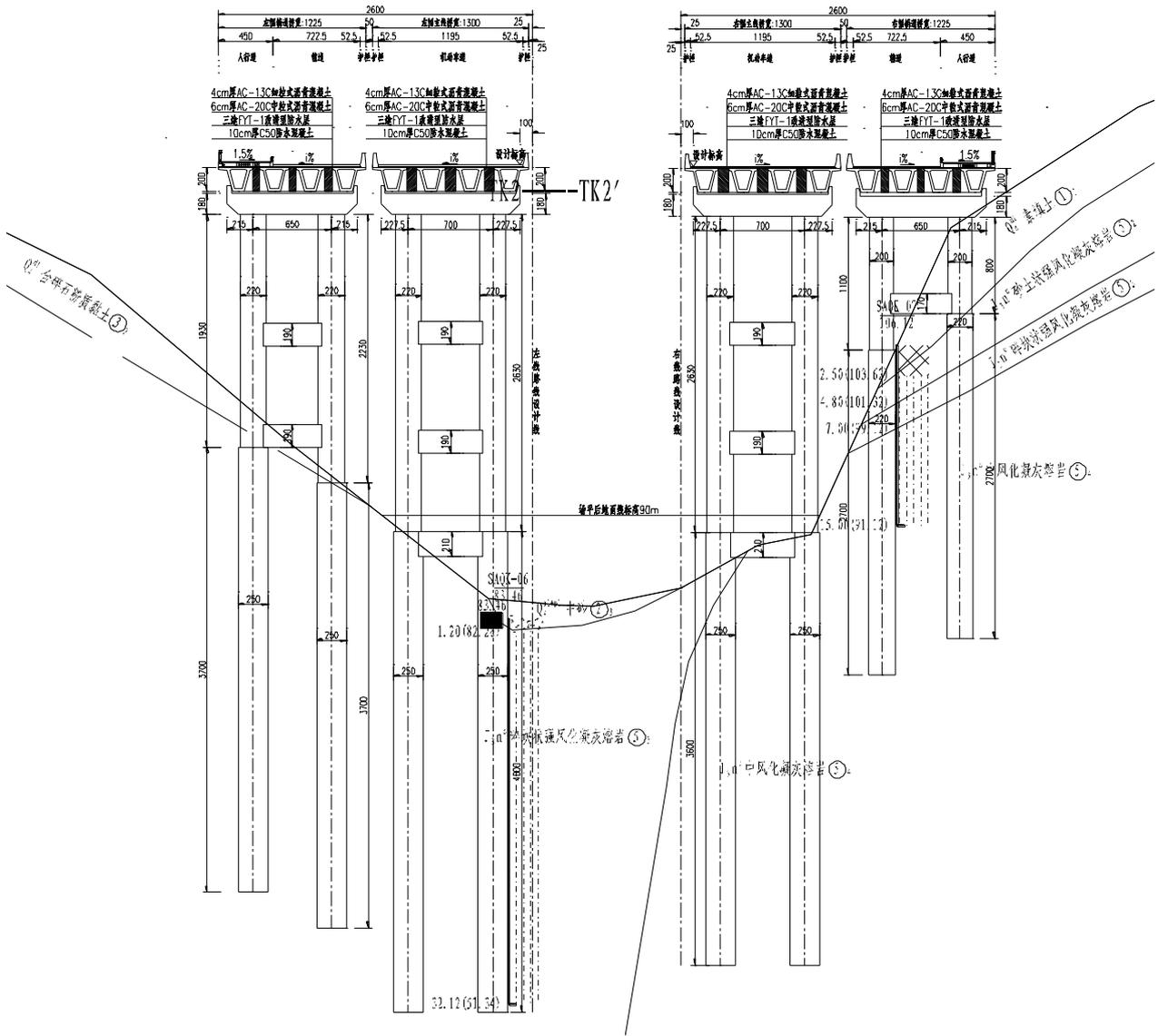


图 3.10 本项目 2#桥墩横断面图

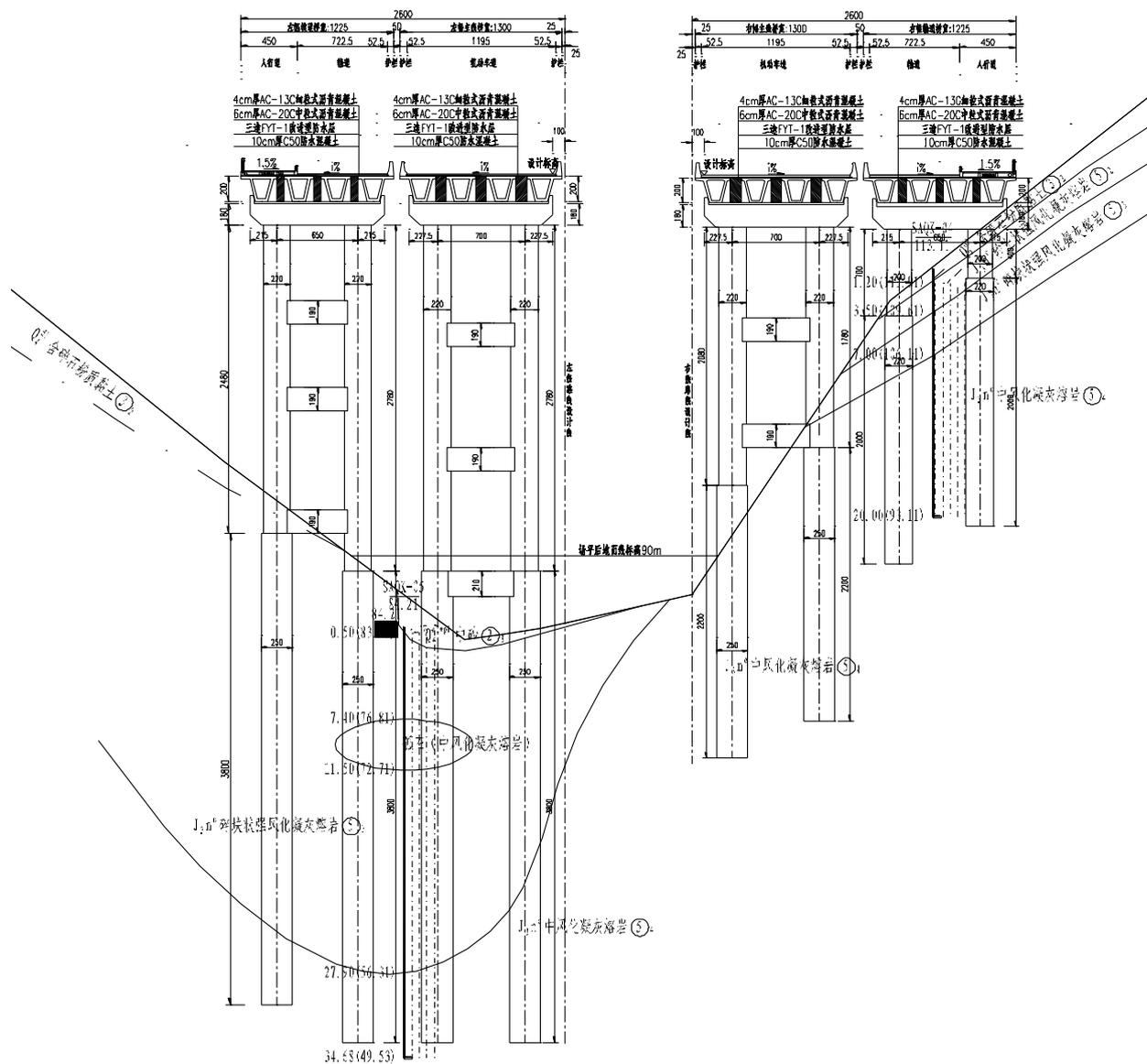


图 3.11 本项目 3#桥墩横断面图

## (2) 高填方桥台路基处治方案

高填方桥台路基处理设计如图 3.12 所示。为了避免路基填筑对高速公路桥梁的影响，需要在高填方路基上设置桥台。为了保证桥台稳定，避免有路基沉降和滑移对桥台造成影响，拟对桥台高填方采取以下措施。

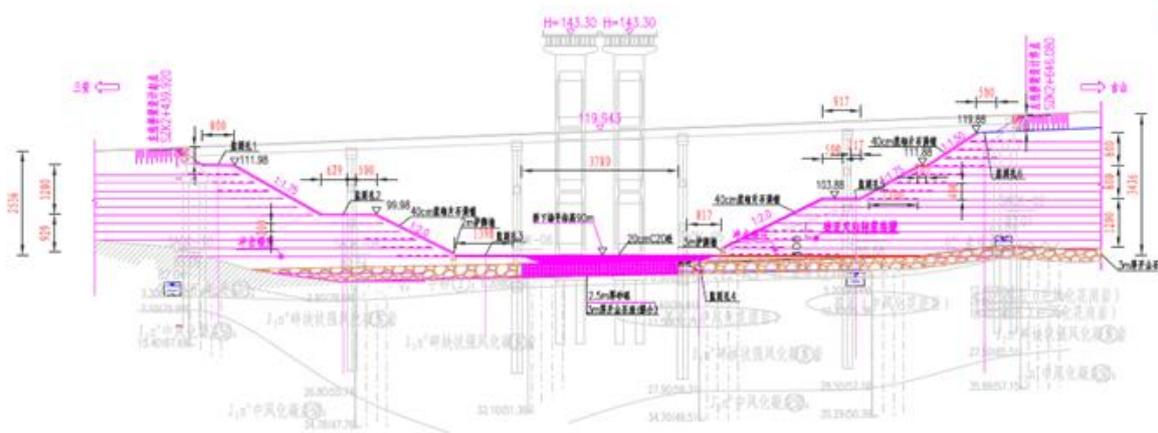


图 3.12 高填方桥台路基处理设计图

- ①优先选用较好填料进行路基填筑,要求压实度不小于 96%,容重为 18.0-18.5kN/m<sup>3</sup>,粘聚力不小于 24,内摩擦角不小于 26 度,确保路基稳定。
- ②高填底部设置 3m 碎石垫层,避免地下水对路基造成影响。
- ③高填方片区每 2m 进行冲击碾压,每 4m 设置双向土工格栅。
- ④坡面采用浆砌片石防护,避免降水对路基填方填土造成影响。
- ⑤设置路基监测,待路基沉降整体稳定再进行桥台施工。
- ⑥施工应尽量避免再雨季进行施工。
- ⑦桥下底部采用 C20 混凝土填筑,防止雨水入渗。

### 3.3.2 本项目施工方案

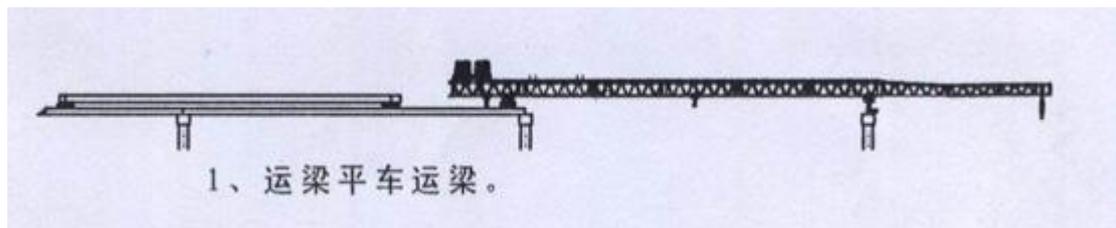
#### (1) 上部结构施工

本项目依据小箱梁最大自重及桥梁跨径,可选择 NF150T-40m 双导梁型架桥机。

架桥机架梁流程:架桥机拼装→运梁→移位→支座对位→落梁→浇筑接缝混凝土→桥面系及防撞墙施工。

在小箱梁预制场内,利用龙门吊将桥梁支座安装完毕的小箱梁按顺序吊装至运梁车后,运梁车将小箱梁运输至小箱梁架设桥位,架桥机按要求将小箱

梁架设至指定位置，进行小箱梁湿接缝焊接。



1) 运梁平车载梁至架桥机尾部。(后支架后方附近)



2) 1#起重行车垂直起吊梁体，使梁体脱离台车面，临时支撑后支腿，同时检查卷筒排绳、制动。

3) 1#起重行车和后运梁平车配合前移梁体，如果起升高度不够，可临时拆除后支架台车拉杆。(此时起重行车应于主横梁跨中)

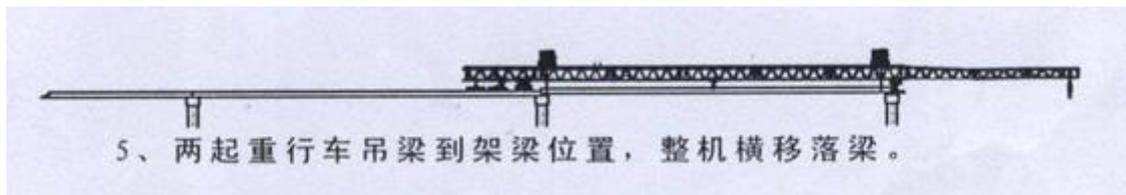


4) 当1#起重行车载梁前移至前、后支架1/2跨中时，应密切注意导梁变形。(定期测量该处下挠度值和水平旁弯值)

5) 当2#行车够到梁体吊点时，停车制动。用2#行车起吊梁体。



6) 两台起重行车同时载梁前移到架梁段，徐徐落下；对于中梁，可按指定位置就位；对于边梁，先放于次边梁位置上，并临时支护好。



7) 全幅梁体采用整机横移落梁方法。

8) 边梁安装时，先将边梁置于次边梁位置并临时支护好，然后整机横移回来，使主导梁中心和梁体中心重合，利用主横梁纵移台车上的落边梁油缸吊具或卷扬机，重新捆吊梁体，使梁体离开盖梁 20-30 厘米，然后整机横移至边梁位置落下，临时支护。然后用架桥机落进相邻次边梁，马上横向联接，形成稳定体系。

## (2) 下部结构施工

1) 施工单位进行施工放样之前，必须对各桥梁墩台控制里程桩号、桩位坐标、设计标高等数据进行复核计算，如发现计算结果与设计图中提供数据不符，应及时通知设计单位复查。

2) 基础施工时应本着“先已知，后未知”的原则，从有钻孔资料的桩位先行施工，当地质条件出现较大异常，应及时通知设计单位和监理单位，协商处理。对于岩层变化比较大，岩层性质难以判断的桥梁需进行补钻地质钻孔，待确定岩层性质后再施工附近桩基。

3) 泥浆池至少要设置 2 个，即沉淀池、储浆池，其容积总和符合施工要求和监理人的要求。陆地桩基施工时，循环泥浆池采用砖墙式砖砌泥浆池；水上桩基施工时，采用钢护筒或泥浆船作为泥浆池，且不得向江河排放泥浆。泥浆池与桩基距离不少于 2m。

4) 桩基施工应先采用人工开挖地表，探明是否有管线埋设，确定没有方可继续桩基施工，若发现管线应及时上报业主与设计单位。

桩基成孔不得采用扩孔的施工方法，钻头直径不得小于设计桩径。桩基成

孔后必须测量孔径、孔位，检查桩底岩层高程和嵌岩深度（ $\geq 1.5d$ ），只有确认满足设计要求后，才能灌注混凝土。各项规定和允许偏差如下：

轴线偏差：单桩为 50 毫米

倾斜度：小于 1/100

桩长：不短于设计值及嵌岩深度要求

沉渣厚度：嵌岩桩不大于 50 毫米、摩擦桩不大于 100 毫米。

5) 钻孔桩应严格清孔，确保混凝土质量及桩基础承载力。

6) 为确保桩基质量，成桩后应对基桩进行检测，当采用超声波方法检测时，应在基桩加强箍筋内侧均匀预埋 3~4 根  $\Phi 54 \times 1.5\text{mm}$  的钢管， $d < 1.8\text{m}$  时，预埋 3 根， $d \geq 1.8\text{m}$ ，预埋 4 根。

### (3) 工期安排

计划 2024 年 6 月-2024 年 12 月施工炭坑溪大桥，施工过程主要占用高速桥梁下部用地，同时计划 2024 年 8 月-2024 年 9 月施工图高速桥梁防抛网以及泄水孔，预计占用高速桥梁楼仔大桥应急车道。

### (4) 施工注意事项

1) 旧桥下方施工要求：

① 施工期间应注意现状桥梁范围内，严禁大型机械设备进入桥下施工，土方应随挖随运，严禁桥下堆载。

② 填筑段距离桥墩太近得采用机械配合人工填筑得方式施工。

③ 为避免路基碾压过程中对大桥基础影响，路基碾压过程中不能采用大振幅高频率碾压，应采取小振幅低频多变碾压。

④ 在楼仔大桥 7#墩四周建议设置施工临时防护栏或隔离栏杆，严禁任何机械触碰扰动桥墩。

⑤ 提前做出截、排水设施，临时排水设施尽量与永久性排水设施相结合。

2) 高填方路段存在工后沉降, 工后沉降对桥墩存在一定影响, 因此先施工高填方路基, 并对高填方路基进行位移沉降观测, 再施工桥梁桩基。

3) 桥梁桩基施工宜在路基沉降稳定后进行施工, 要求路基沉降量趋于稳定且连续 2 个月观测的沉降量每月不小于 5mm。

4) 施工中应对高速公路桥梁进行必要的监测, 监测内容包含桥墩位移监测以及沉降监测, 施工前由第三方监测单位按设计要求编制具体的监测方案。

5) 施工前对交叉处高速公路桥梁(包括桥墩铅垂度、支座病害等情况)进行必要的现状检测, 若存在病害, 在项目实施前应得到有效的处置。

6) 施工单位宜提出施工期间保护高速公路桥梁安全的保证措施。

### **(5) 施工安保措施**

1) 为保证高速公路桥墩结构安全, 避免因施工方法不当对桥梁结构造成影响, 确保高速公路安全运营, 杜绝工程行车危险性责任事故, 根据工程特点及工期要求, 施工项目部应成立防护领导小组, 从上到下形成安全生产管理网络, 各施其责, 确保施工安全。

2) 高速下方施工前应与其管理单位签订安全协议, 与高速公路管理部门签订施工安全协议, 并在施工中接受高速、公路管理部门的安全监督, 做到有计划安排施工, 无协议、无计划、无安排严禁施工。

3) 施工前, 认真审核图纸, 现场详细得调查通信、信号、电力、电缆位置, 并作出明显标记。施工时, 根据现场实际情况采取保护、改移等措施。

4) 如发现施工地点有妨碍行车安全得异常情况时 除采取紧急措施消除行车故障外, 须立即向有关部门汇报。

5) 机械施工时, 必须派专人跟机防护, 严禁进入限界以内, 确保施工安全。

6) 凡既有线旁装卸防洪工具、材料施工时, 应遵循既有线卸料规定, 材

料卸完后进行确认，确保所卸材料不侵限并达到放行车辆条件后，方可放行车辆，确保行车安全。

7) 员工上、下班时，按指定路线行走，严禁追逐打闹、横奔乱跑，所扛工具行走时严禁侵限。

8) 高速路线旁施工必须将行车安全放在首位，必须按施工方案进行作业，严禁冒险蛮干，必须确保各项施工安全。

9) 严格施工计划申报制度，没有计划不准施工，没有安全措施不准施工，没有调度命令不准施工。

10) 严格施工现场安全防护制度，所有施工必须派专人防护，防护联系中断必须停止施工。

11) 严格施工机具，路料管理制度，所有邻近既有线路得施工机械必须“一机一人”防护，所有材料必须堆码整齐。

#### **(6) 现状高速桥梁排水和防抛网改造及监测**

1) 现状楼仔大桥外侧护栏顶加设防抛网。防抛网设置于现状楼仔大桥双侧，设置范围为炭坑溪大桥桥梁外边缘线各延伸 20m。

2) 楼仔大桥现状排水为直排，为避免桥梁排水对所下穿的新建桥梁造成影响，对楼仔大桥第二联排水进行改造。改造方案为利用现状桥梁的竖向排水管，于管口出水口处增设三通排水管，由直径 150mm 的纵向 PVC 管将桥面水引至大桩号桥台处，排至道路排水系统。

3) 施工前由业主委托第三方有检测资质的单位对现状高速楼仔大桥（包括桥墩铅垂度、支座病害等情况）进行必要的现状检测。

4) 施工中由业主委托第三方有监测资质的单位对楼仔大桥进行监测。

炭坑溪大桥施工主要影响到的楼仔大桥 6#、7#、8#桥墩及其范围的桥梁上部，监测布点主要考虑该区域范围内的老桥结构。

监测主要项目为现状桥面竖直沉降、水平位移，以及现状桥墩竖直沉降以及倾斜度，桥面监测点布置在桥面护栏内侧，布设间距不大于 30m，单个桥墩立柱共布置 1 个监测点，共计 8 个监测点。监测的主要项目和要求如下表 3-3 所示。

监测参数及测点数量汇总

表 3-3

监测对象	序号	监测项目	测点布设原则	监测仪器	监测精度	点数	监测频率	备注
现状楼仔大桥	1	桥面水平位移	监测点布置在桥面护栏内侧，布设间距不大于30m。	全站仪	1mm	16	2次/天	炭坑溪大桥高填方施工后开始监测，至桥梁施工完成后结束。
	2	桥面垂直位移	同桥面水平位移。	水准仪	1mm	16		
	3	桥墩沉降、倾斜	布置于楼仔大桥6#、7#、8#墩柱。	水准仪 测斜管	沉降1.0mm 倾斜2"	8		

### (7) 初步应急预案

箱梁施工前施工单位应按实际情况制定应急预案并取得交通管理部门的同意，并按预案要求配足人员设备。

#### 1) 《预案》的范围

本《预案》指在施工现场可能发生高空坠落、触电事故、坍塌事故、物体打击事故或其它性质特别严重产生重大影响的等交通事故的处理方案。

#### 2) 事故报告和现场保护

重大交通事故发生后，现场值班员必须以最快捷的方法，立即将所发生的事故情况通知交警并及时上报项目经理部安全领导小组。

项目部安全领导小组视情况向指挥部汇报，在项目部安全领导小组的领导下，按规定启动《交通事故应急救援预案》。

事故报告应包括以下内容：①事故发生的时间、地点；②事故的简要经过、

伤亡人数、直接经济损失的初步估计；③事故原因、性质的初步判断；④事故抢救处理的情况和采取的措施；⑤需要有关部门和单位协助事故抢救和处理的有关事宜；⑥事故的报告人和报告时间。

项目经理部安全领导小组接到事故报告后，通知相关救援组立即前往事故现场，了解掌握事故情况，组织协调事故抢险救灾和调查处理等事宜，控制局势。

重大事故发生后，事故发生地的有关工作人员，必须严格保护事故现场，按照“先控制，后处置，救人第一，减少损失”的原则，针对不同类型的事故，在稳妥可靠的前提下，果断处置，积极抢救，做好善后处理工作。要及时抢救受伤人员，疏散现场人员和贵重物资，协助交警等部门保护好事故现场。因抢救伤人员、防止事故扩大以及疏通交通等原因，需要移动现场物件时，必须做出标志、拍照、详细记录和绘制事故现场图，并妥善保存现场重要痕迹、物证等。

### 3) 事故应急救援措施

**高空坠落事故：**紧急事故发生后，发现人应立即报警。一旦启动本预案，相关责任人要以处置重大紧急情况为压倒一切的首要任务，绝不能以任何理由推诿拖延。各部门之间必须服从指挥、协调配合，共同做好工作。因工作不到位或玩忽职守造成严重后果的，要追究有关人员的责任。项目在接到报警后，应立即组织由现场人员带领的自救队伍，按事先制定的应急方案立即进行自救；简单处理伤者后，立即送附近医院进行进一步抢救。紧急事故处理结束后，安全总监应填写记录，并召集相关人员研究防止事故再次发生的对策。

**触电事故：**截断电源，关上插座上的开关或拔除插头。如果够不着插座开关，就关上总开关。切勿试图关上那件电器用具的开关，因为可能正是该开关漏电。若无法关上开关，可站在绝缘物上，如一叠厚报纸、塑料布、木板之类，

用扫帚或木椅等将伤者拨离电源，或是用绳子、裤子或任何干布条绕过伤者腋下或腿部，把伤者拖离电源。切勿用手触及伤者，也不要潮湿的工具或金属物质把伤者拨开，也千万不要使用潮湿的物件拖动伤者，例如湿毛巾，这样会导致您也遭到电击。若伤者曾经昏迷、身体遭烧伤，或感到不适，必须打电话找救护车，或立即送伤者往医院急救，告诉院方人员伤者触电的时间有多久。

**坍塌事故：**坍塌事故发生后，立即组织抢险人员到达现场。根据具体情况，采取人工和机械相结合的方法，对坍塌现场进行处理。抢救中如遇到坍塌巨物，人工搬运有困难时，可调集大型吊车进行调运。在接近边坡处时，必须停止机械作业，全部改用人工扒物，防止误伤被埋人员。现场抢救中，还要安排专人对边坡、架料进行监护和清理，防止事故扩大。统一指挥、密切协同的原则。坍塌事故发生后，参战力量多，现场情况复杂，各种力量需在现场总指挥部的统一指挥下，积极配合、密切协同，共同完成。以快制快、行动果断的原则。鉴于坍塌事故具有突发性，在短时间内不易处理，处置行动必须做到接警调度快、到达快、准备快、疏散救人快，达到以快制快的目的。救人第一的原则。当现场遇有人员受到威胁时，首要任务是抢救人员。自我保护，在救助行动中，抢救机械设备和救助人员应严格执行安全操作规程，配齐安全设施和防护工具，加强自我保护，确保抢救行动过程中的人身安全。

**物体打击事故：**发生物体打击事故后，由项目经理负责现场总指挥，发现事故发生人员首先高声呼喊，通知现场安全员，由安全员打事故抢救电话“120”，向上级有关部门或医院打电话抢救，同时通知生产负责人组织紧急应变小组进行可行的应急抢救，如现场包扎、止血等措施。防止受伤人员流血过多造成死亡事故发生。预先成立的应急小组人员分工，各负其责，重伤人员由水、电工长协助送外抢救工作，门卫在大门口迎接来救护的车辆，有程序的处理事故、事件，最大限度的减少人员和财产损失。

### 3.4 涉路工程和甬莞高速公路的空间关系

本项目以桥梁形式下穿甬莞高速公路楼仔大桥第二联第七孔和第八孔，交叉角度约  $85^\circ$ ，桥下最小净空约 19.6m，修建 SS 级混凝土防撞护栏后与高速公路桥墩的最小水平距离 1.96m，交叉位置甬莞高速公路运营桩号约 K867+964，对应高速公路设计桩号约 K26+445。

新建排水渠位于桥下填筑体上，对现状无开挖，排水渠与高速公路楼仔大桥 7#桥墩的小水平距离为 2.5m。本项目与甬莞高速公路平面关系如图 3.13 所示，与甬莞高速公路立面关系如图 3.14 和图 3.15 所示。

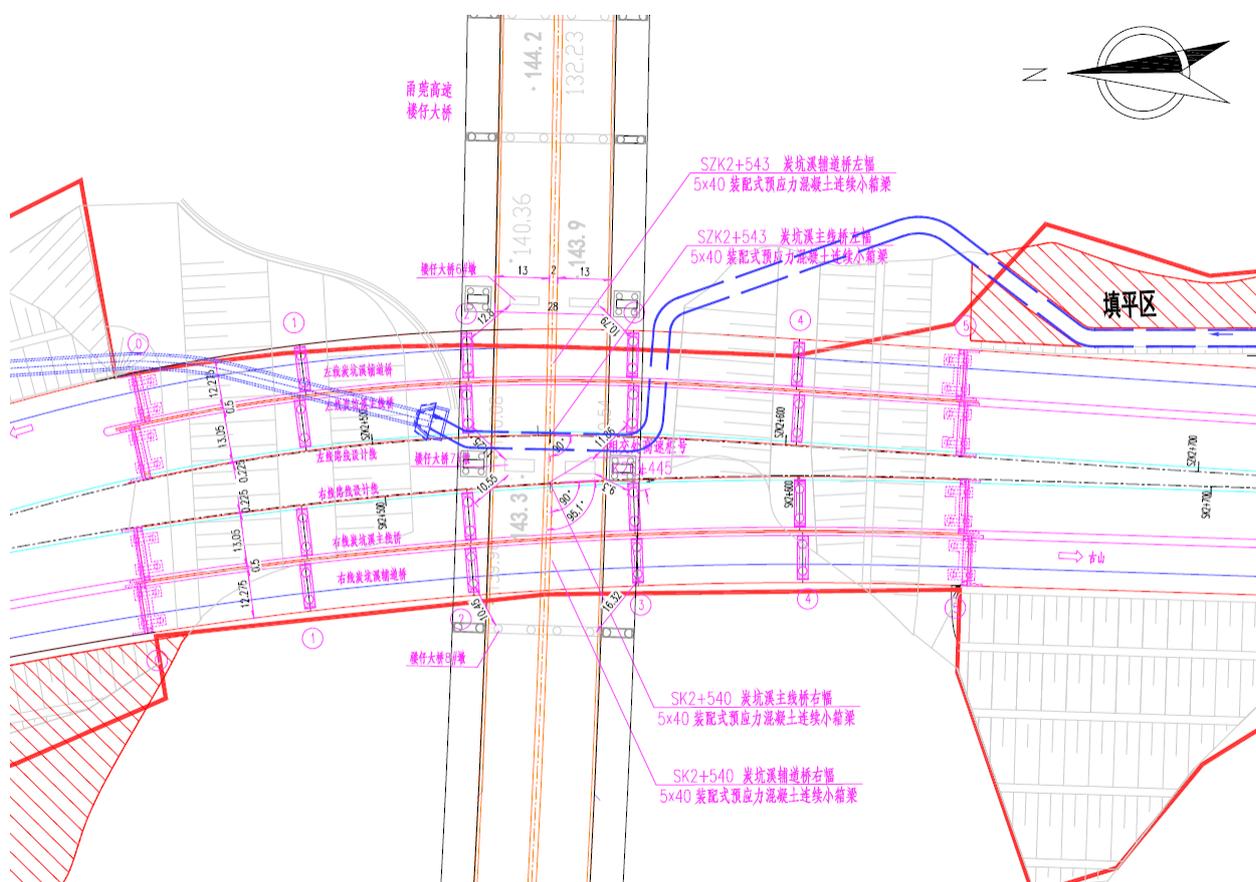


图 3.13 本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥平面关系图

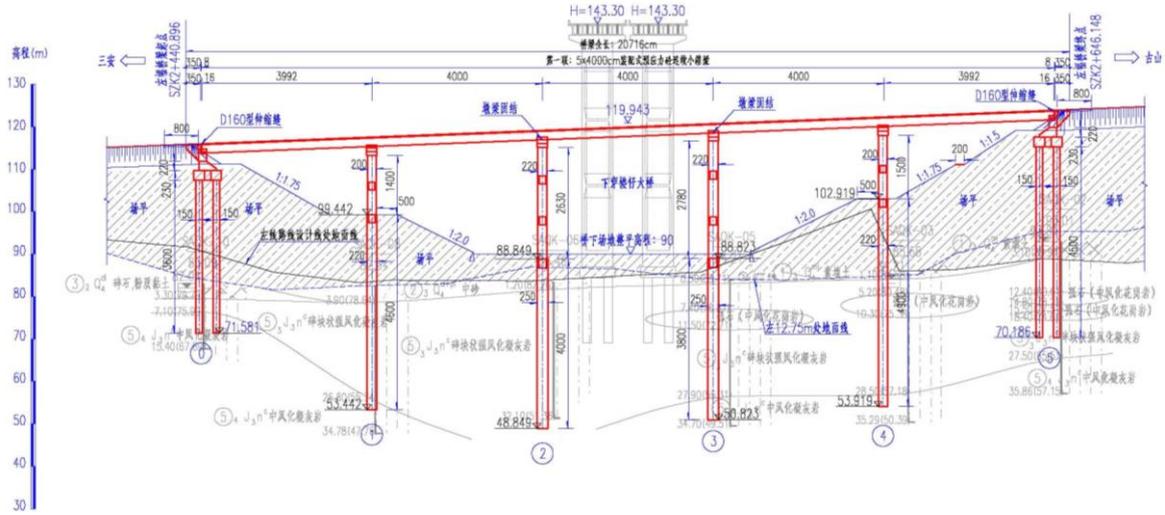


图 3.14 本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥纵断面关系图

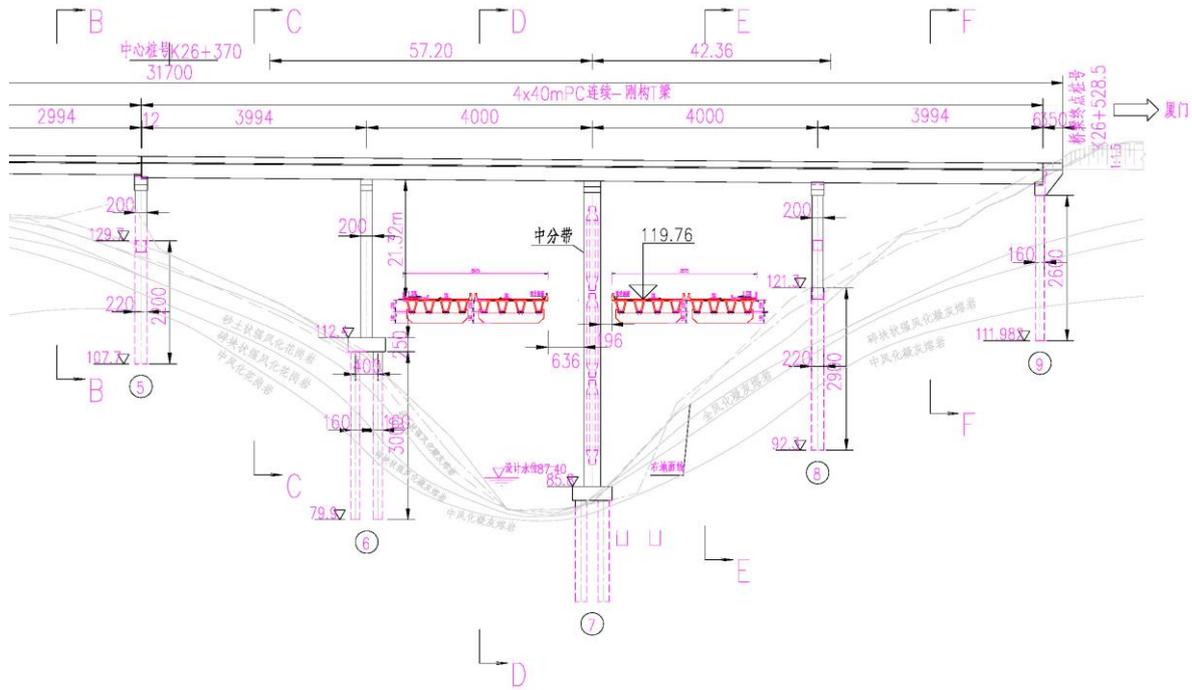


图 3.15 本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥横断面关系图

## 4 设计方案论证与评价

### 4.1 总体评价

本项目以桥梁形式下穿甬莞高速公路楼仔大桥第二联第七孔和第八孔，交叉角度约  $85^\circ$ ，桥下最小净空约 19.6m，修建 SS 级混凝土防撞护栏后与高速公路桥墩的最小水平距离 1.96m，交叉位置甬莞高速公路运营桩号约 K867+964，对应高速公路设计桩号约 K26+445。

为了炭坑溪片区的发展，将高速公路两侧的炭坑溪填平满足地块开发。为保证炭坑溪支流以及甬莞高速公路楼仔大桥桥下空间的排水，设置直径 3m 排水隧道和  $4 \times 2\text{m}$  排洪渠。

待高速公路楼仔大桥两侧高填方沉降稳定后，进行本项目桥梁桩基施工，桩基施工采用钻孔灌注桩，桥梁上部结构为预制箱梁，采用架桥机施工。本项目下穿甬莞高速公路施工工期约 6 个月。

本报告不对本项目自身结构安全进行评价，请依照建设程序对其结构安全进行行业审查，并提供相应的审查批复意见。

评价认为，本项目以桥梁形式下穿甬莞高速公路楼仔大桥的设计方案总体可行，严格按照设计方案及评价意见规范施工对高速公路影响较小，建议根据以下具体评价意见完善设计方案。

### 4.2 符合性检查和分析

#### 4.2.1 涉路工程与法律、法规和相关规定的符合性评价

**(1) 评价意见：**根据《中华人民共和国公路法》（2017 年）第五十六条的规定：“除公路防护、养护需要的以外，禁止在公路两侧的建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物；需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施的，应当事先经县级以上地方人民政府交通主管部门批准。

前款规定的建筑控制区的范围，由县级以上地方人民政府按照保障公路

运行安全和节约用地的原则，依照国务院的规定划定。

建筑控制区范围经县级以上地方人民政府依照前款规定划定后，由县级以上地方人民政府交通主管部门设置标桩、界桩。任何单位和个人不得损坏、擅自挪动该标桩、界桩”。

根据国务院《公路安全保护条例》（2011年）第十一条的规定：“县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。

公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：

- （一）国道不少于 20 米；
- （二）省道不少于 15 米；
- （三）县道不少于 10 米；
- （四）乡道不少于 5 米。

属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于 30 米。

公路弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的建筑控制区范围根据安全视距等要求确定”。

经核查，本项目以桥梁形式下穿甬莞高速公路楼仔大桥第二联第七孔和第八孔，建议建设单位与高速公路管理部门协商相关用地占偿事宜。

（2）评价意见：设计单位根据闽高指总工 [2017] 124 号文《福建省高速公路涉路工程管理办法》附件 1 “涉路工程设计方案技术文件要求”提供的安溪县三安大桥连接线延伸段下穿甬莞高速公路方案设计内容较完整，基本符合《福建省高速公路涉路工程管理办法》的要求。

#### 4.2.2 涉路工程与相关技术标准、规范和规程的符合性评价

（1）评价意见：根据《城市道路工程设计规范》（CJJ 37-2012）第 3.4.3

条“道路最小净高应符合表 3.4.3 的规定。”本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥第二联第七孔和第八孔，桥下最小净空约 10.5m，符合规范第 3.4.3 条规定。

表 3.4.3 道路最小净高

道路种类	行驶车辆类型	最小净高 (m)
机动车道	各种机动车	4.5
	小客车	3.5
非机动车道	自行车、三轮车	2.5
人行道	行人	2.5

(2) 评价意见：根据《城市道路路线设计规范》(CJJ 193-2012) 第 6.6.1 条“各级道路的停车视距不应小于表 6.6.1 的规定值。”本项目设计速度为 40km/h，根据规范第 6.6.1 条道路停车视距为 40m，设计单位验算本项目下穿高速公路段最小停车视距为 71m (>40m)，停车视距符合规范要求。

表 6.6.1 停车视距

设计速度 (km/h)	100	80	60	50	40	30	20
停车视距 (m)	160	110	70	60	40	30	20

(3) 评价意见：根据《福建省高速公路涉路工程管理办法》规定：“穿越高速公路桥下空间的公路、城市道路、厂(场)区道路，应保证高速公路桥下净空高度不低于 5.5 米，并应尽可能增加桥梁检测、检修和维护等作业所需的净空高度(不少于 2.5 米)”。经核查，交叉处桥下最小净空为 23m，满足《城市道路工程设计规范》(CJJ 37-2012) 规定最小净空 4.5m 和《管理办法》规定最小净空 5.5m 的基本要求，满足高速公路正常运营需求；也能满足高速公路桥梁检测、检修和维护等作业所需的净空高度(不少于 2.5 米)，对养护维修影响较小。应补充交叉位置路灯平面位置和高度，路灯设置后桥下最小净空，不得小于桥梁检测、检修和维护等作业所需的净空高度。

#### 4.2.3 涉路工程选址及地质情况的可行性评价

(1) 评价意见：本项目在设计桩号 SK2+540 以桥梁形式下穿甬莞高速公路楼仔大桥第二联第七孔和第八孔，交叉角度约 85°，桥下最小净空约 23m，

修建 SS 级混凝土防撞护栏后与高速公路桥墩的最小水平距离 1.96m。评价认为，本项目是为完善安溪县整体交通路网需求，使国道 358 与甬莞高速公路安溪收费站出口路网衔接，本项目与高速公路交叉角度和净距均满足要求，选址较合理。

(2) 评价意见：本项目在甬莞高速公路两侧布设钻孔，地勘成果与中国公路工程咨询集团有限公司 2009 年 7 月编制的《福建省南安（金淘）至厦门高速公路泉州段 A5 合同段》进行对照核查，设计单位提供的交叉处地勘成果与交叉处高速公路地质资料基本一致。下穿段地质分布自上而下为中砂、碎块状强风化凝灰熔岩、中风化凝灰熔岩，地质条件适宜本项目炭坑溪大桥建设。

#### 4.2.4 涉路工程对高速公路正常运营、养护维修和改扩建影响的评价

(1) 评价意见：本项目在设计桩号 SK2+540 以桥梁形式下穿甬莞高速公路楼仔大桥第二联第七孔和第八孔，交叉角度约  $85^\circ$ ，桥下最小净空约 23m，修建 SS 级混凝土防撞护栏后与高速公路桥墩的最小水平距离 1.96m。评价认为，本项目与高速公路空间关系满足规范要求，对高速公路正常运营和养护维修影响较小。

(2) 评价意见：交叉位置甬莞高速公路楼仔大桥现状为双向四车道，桥梁跨径 40m。经核查，本项目不占用高速公路原位扩建桥墩位置，甬莞高速公路原位扩建示意如图 4.1 所示，本项目桥梁防撞护栏与高速公路原位扩建桥墩的最小水平距离为 1.76m，大于 1.5m，满足规范要求。本项目 4#桥墩桩基与高速公路原位扩建桥墩桩基最小距离 4m，如图 4.2 所示，如果高速公路扩建桥墩桩基为 1.5m，4m 大于两倍桩基，但本项目炭坑溪大桥 4#桥墩桩基为 2.5m，4m 小于 2d 两倍桩基，后期高速公路扩建桥墩桩基施工可能对本项目炭坑溪大桥 4#桥墩桩基有影响，建议调整本项目 4#桥墩桩基布置，使本项目炭坑溪大桥 4#桥墩桩基与高速公路原位扩建桥墩桩基最小水平距离大于 5m。如条件

实在受限，应详细论述原因。若远期本项目影响高速公路正常运营、养护和改扩建时，本项目建设单位应予以积极配合。

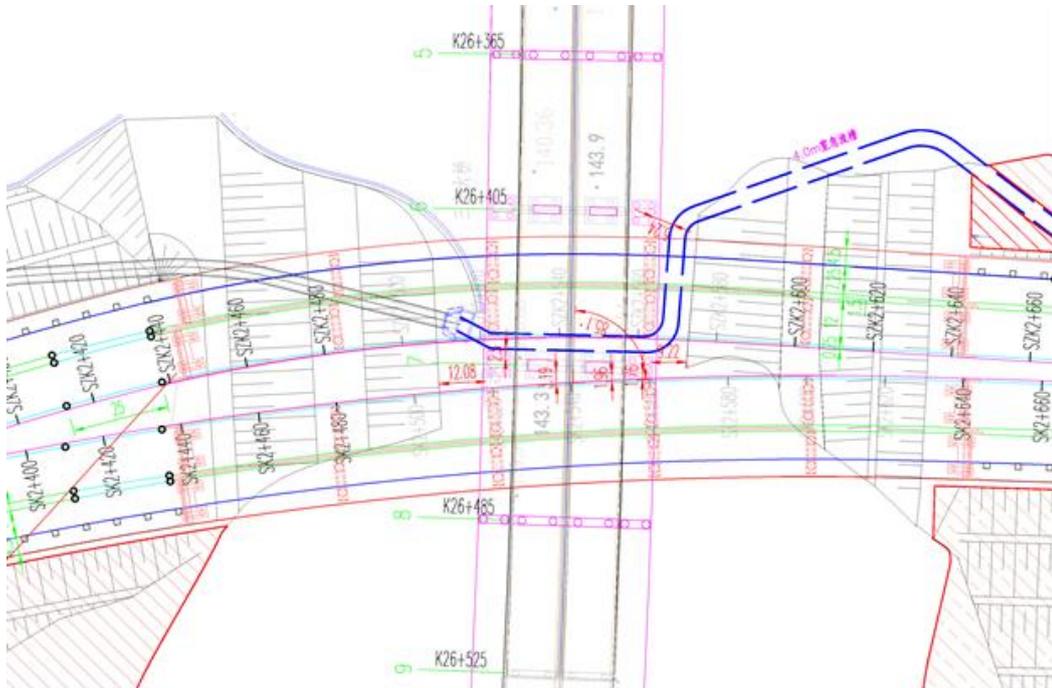


图 4.1 交叉位置甬莞高速公路楼仔大桥原位扩建平面示意图（一）

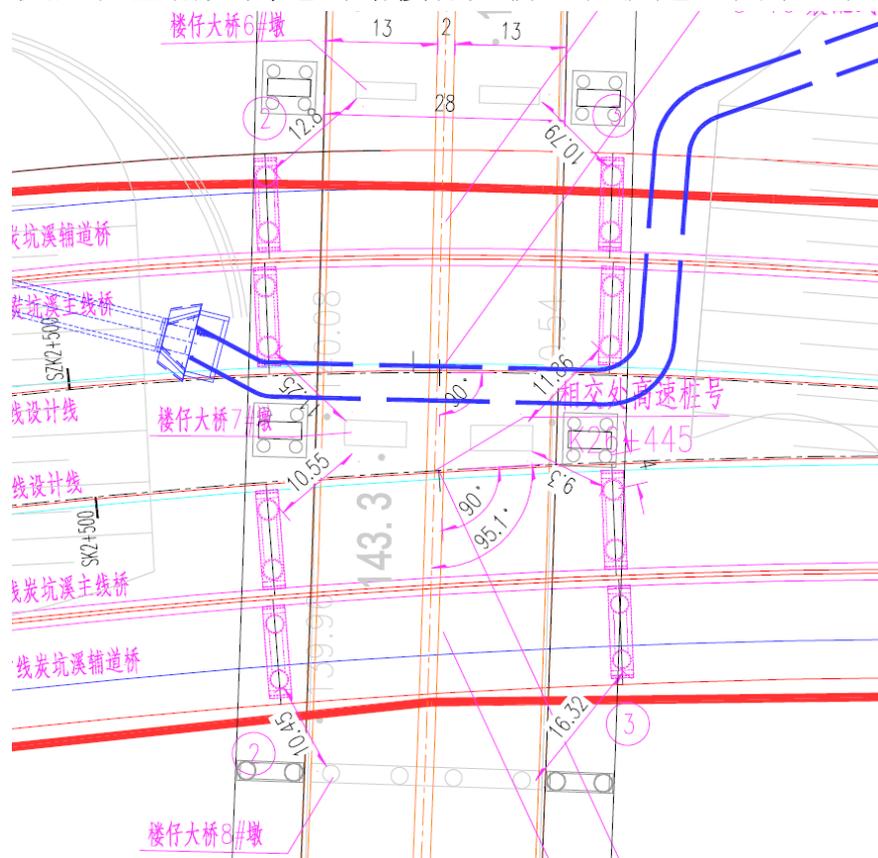


图 4.2 交叉位置甬莞高速公路楼仔大桥原位扩建平面示意图（二）

### 4.2.5 涉路工程对高速公路结构安全影响的评价

(1) **评价意见：**为了炭坑溪片区的发展，将高速公路两侧的炭坑溪填平满足地块开发，高填方路基填筑设计如图 4.3 所示。评价认为，高填方路基坡脚与高速公路桥墩的最小水平距离约 18.5m，高填方路基位置地质分布自上而下为中砂、碎块状强风化凝灰熔岩、中风化凝灰熔岩，地质条件好。根据类似工程经验，路基填筑施工对高速公路桥墩的影响较小。为确保高速公路桥梁结构安全，施工时加强对高速公路桥梁和高填方路基自身的监控量测，当高速公路桥梁和路基变形和位移出现异常时，应立即停止施工。

设计单位利用有限元分析软件 ABAQUS 建模分析高填方路基对甬莞高速公路楼仔大桥桥墩的影响，三维有限元模型如图 4.4 所示。模拟施工工况为：初始应力计算→边坡施工→边坡成型→本项目炭坑溪大桥桩基施工。计算结果如图 4.5 所示，高填方路基施工引起高速公路桥墩最大位移 1.56mm，位移较小，高填方路基施工对高速公路影响较小。

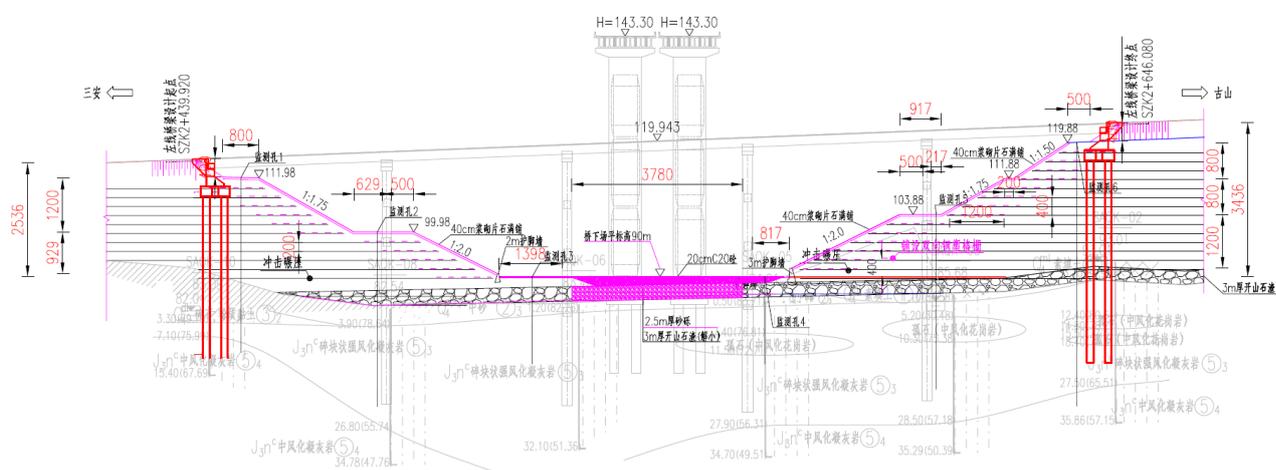


图 4.3 交叉位置高填方路基处理设计图

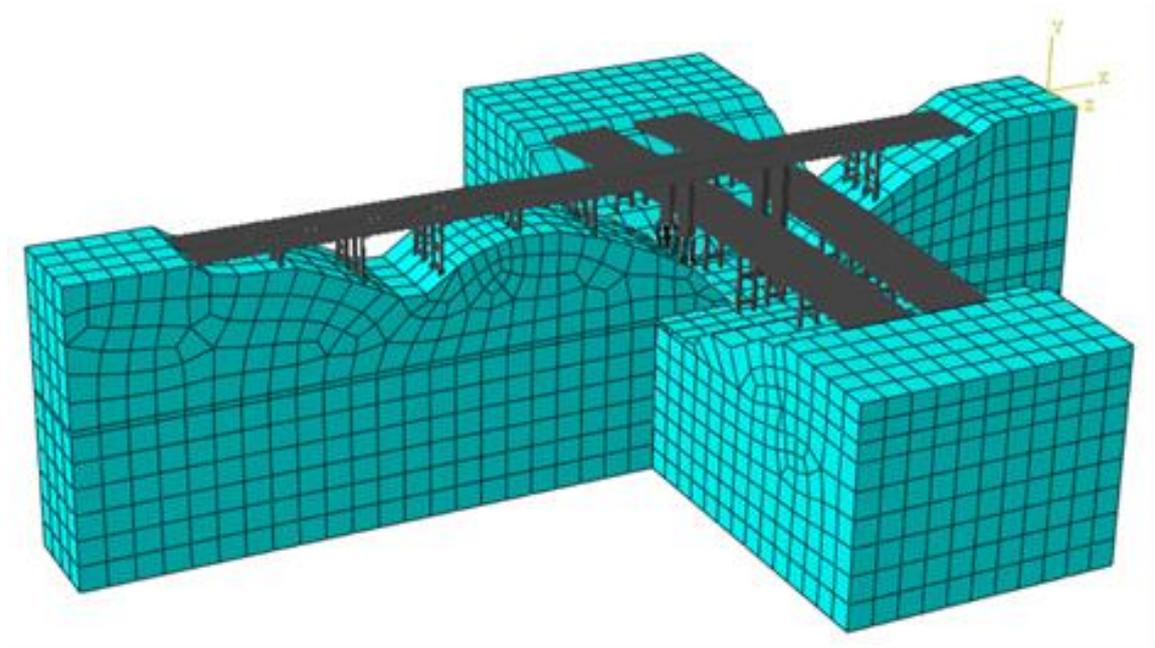


图 4.4 有限元模型

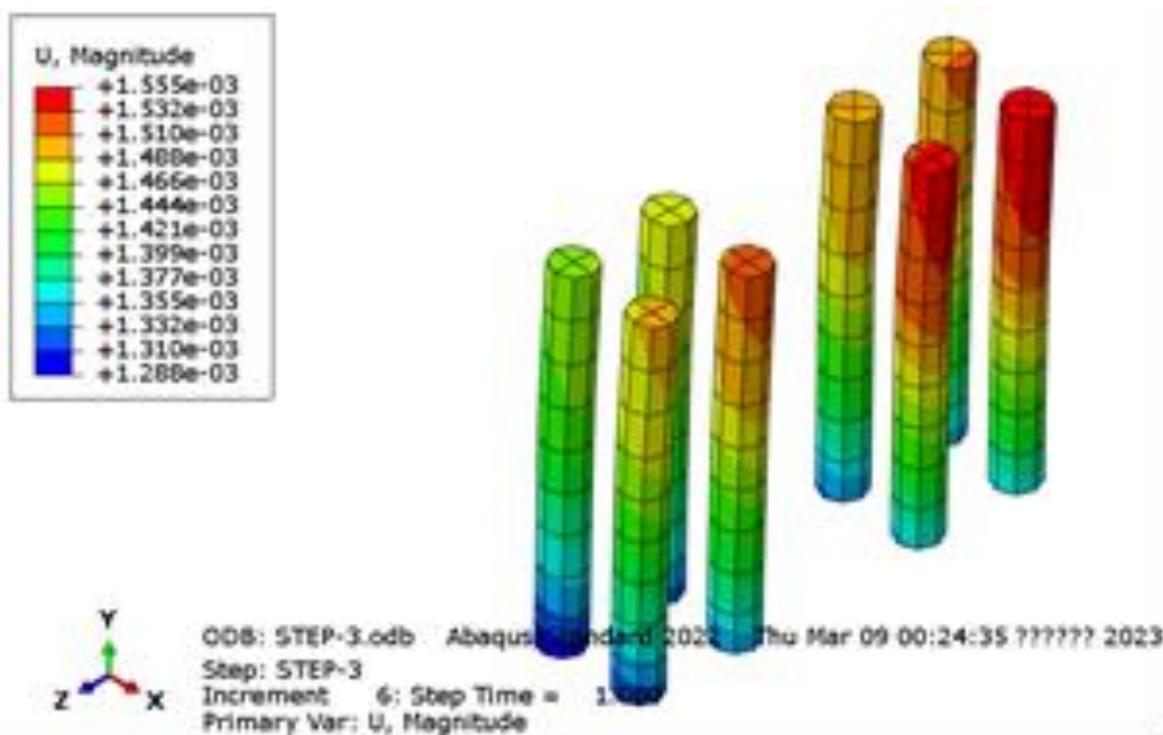


图 4.5 甬莞高速公路楼仔大桥 7#桥墩桩基位移云图

我司根据设计单位提供的设计资料，采用 MIDAS/GTS 软件建立三维有限元模型计算分析高填方路基施工对高速公路桥墩的影响，计算参数见表 4-1，计算时为减小“边界效应”，模型横向截取 200m，纵向截取 200m，模型上

边界取 112m，三维有限元模型如图 4.6 所示，共划分单元 318122 个。模拟施工工况为：初始应力计算→成桥及施加桥梁荷载→高填方路基施工。计算结果如图 4.7~图 4.9 所示，高填方路基施工引起高速公路桥墩水平位移（桥梁纵向）2.5mm，桥墩水平位移（桥梁横向）2.5mm，桥墩竖向位移 1.7mm，位移较小，高填方路基施工对高速公路影响较小。由于岩土参数取值不同，计算结果存在差异，上述计算结果仅供参考，施工时应加强对高速公路桥梁和高填方路基自身的监控量测，以桥墩的具体监控量测位移为准，对计算结果进行校核，施工过程若桥墩位移数值超过允许值，应立即停止施工，采取相应的工程措施进行加固处理，确保高速公路桥梁结构安全。

围岩参数表

表 4-1

材料	弹性模量 (MPa)	泊松比	容重 (kN/m <sup>3</sup> )	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (°)	本构 模型
路基填土	40	0.45	17.5	20	35	M-C
碎块状强风化凝灰熔岩	300	0.3	24	100	35	M-C
中风化凝灰熔岩	3000	0.3	25	200	45	M-C
C30	30000	0.2	25	-	-	弹性

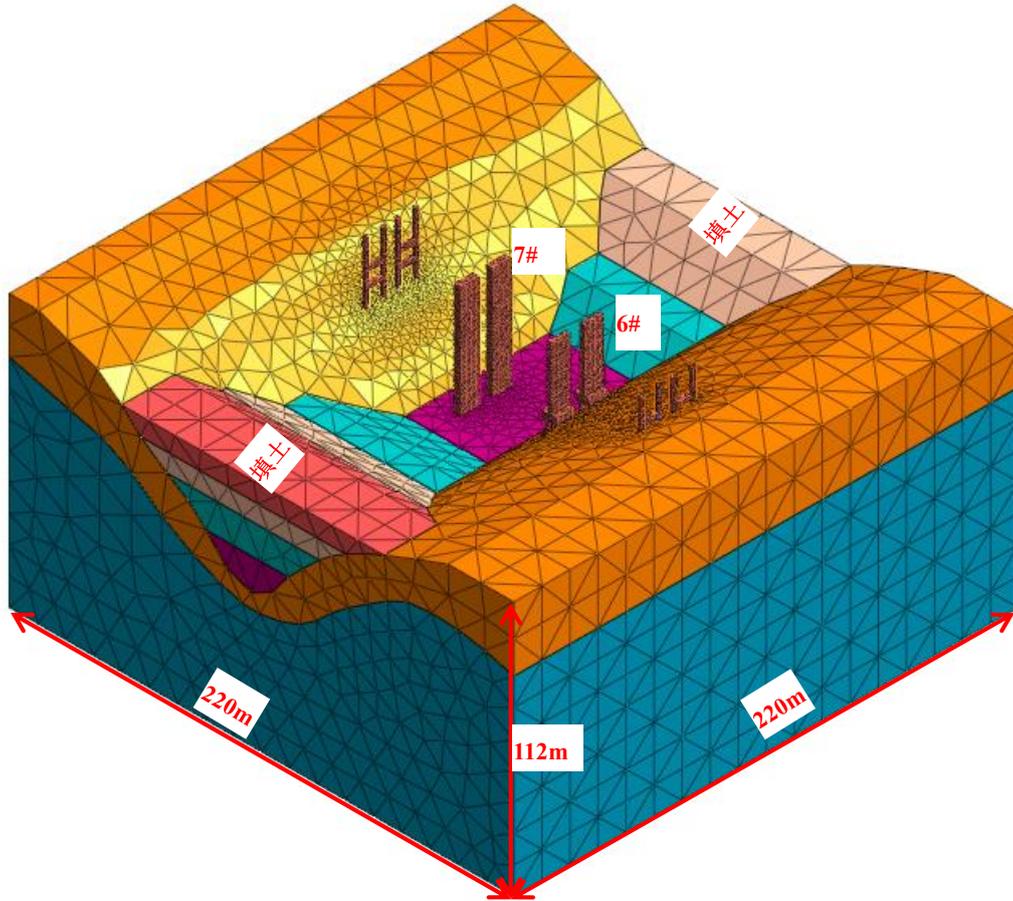


图4.6 整体有限元网格图

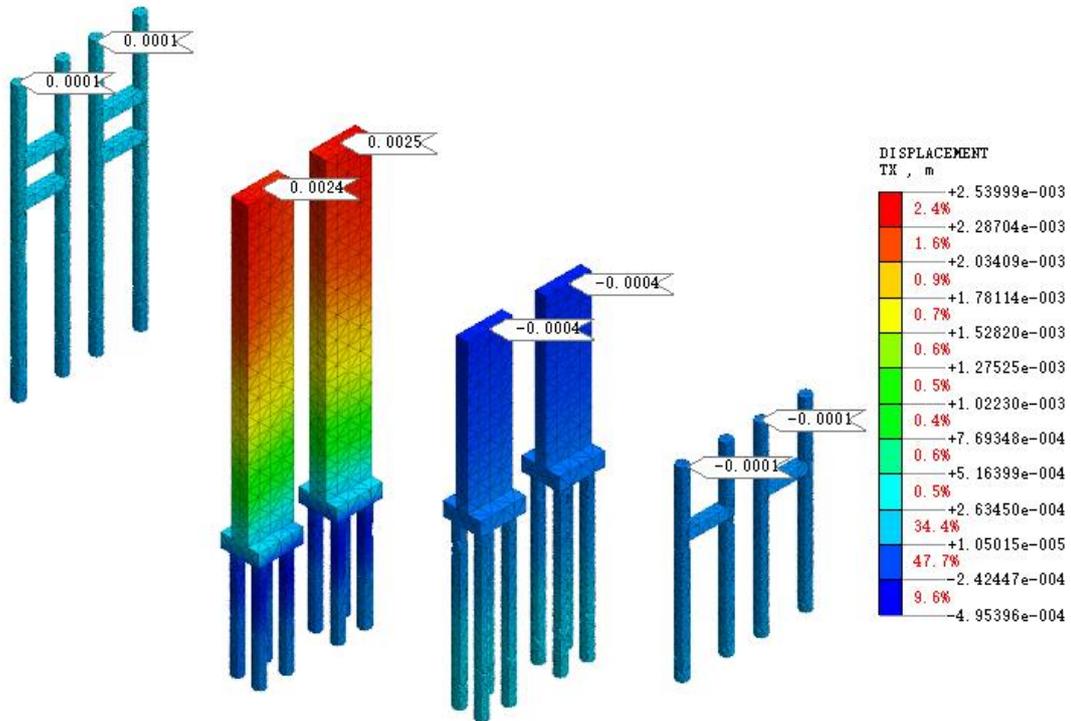


图4.7 下穿位置高速公路桥梁结构水平（桥梁纵向）位移云图

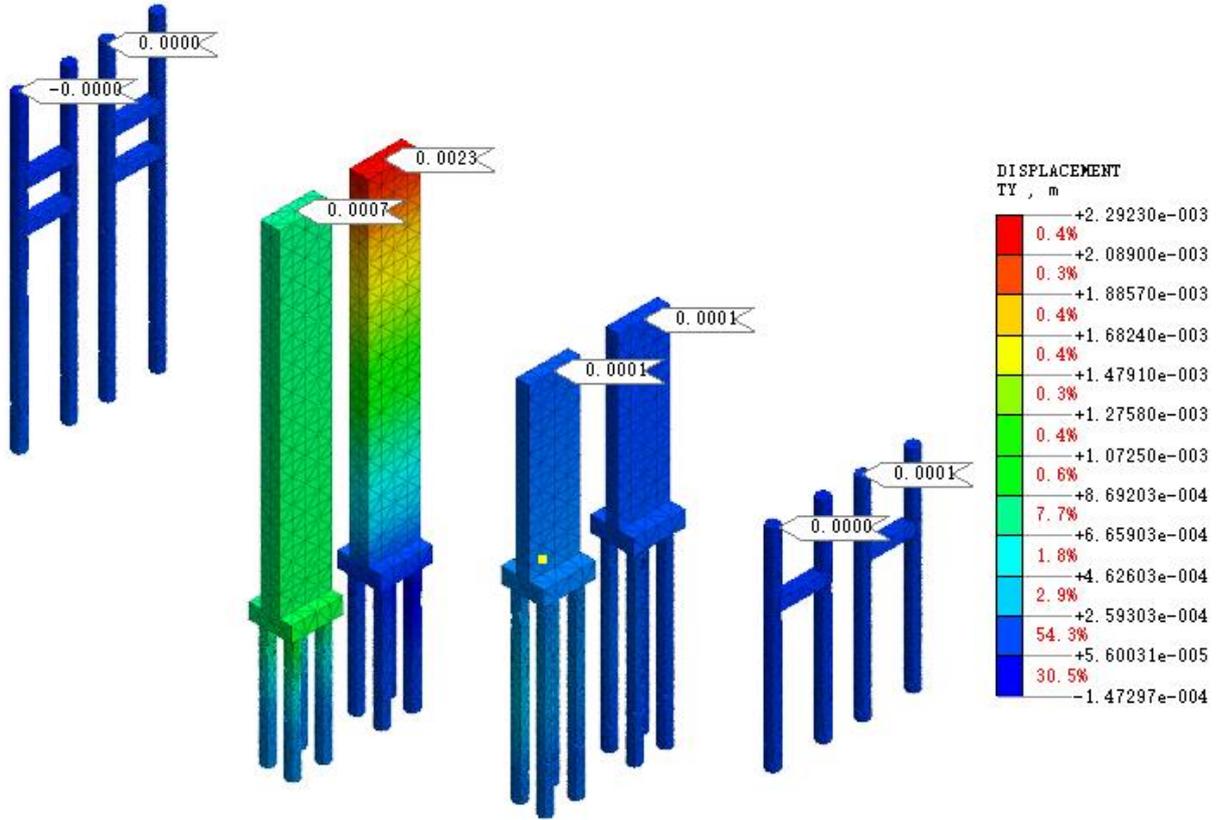


图4.8 下穿位置高速公路桥梁结构水平（桥梁横向）位移云图

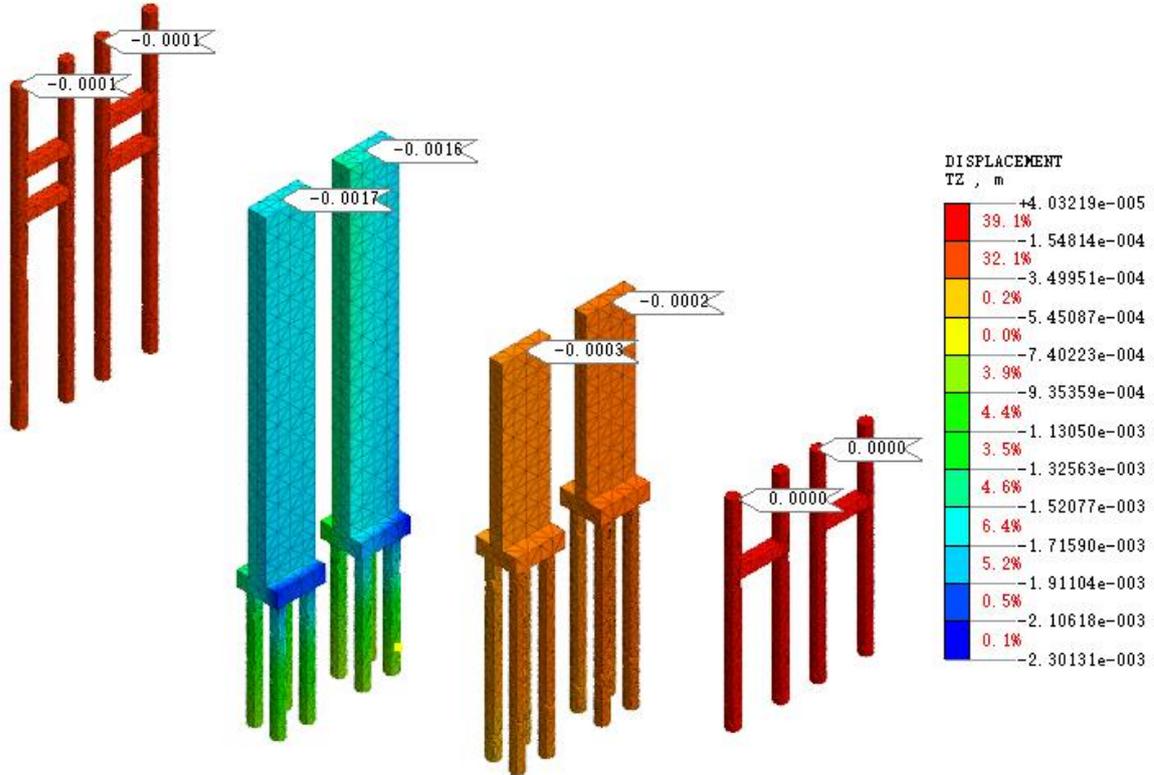


图 4.9 下穿位置高速公路桥梁结构竖向位移云图

(2) **评价意见：**本项目在甬莞高速公路桥下填平后，在新建本项目排洪渠，排洪渠位于桥下填土上，与甬莞高速公路楼仔大桥 7#桥墩的最小水平距离约 2.5m，排洪渠平面位置如图 4.10 所示，排洪渠尺寸为 4m×2m，横断面设计如图 4.11 所示。评价认为，排洪渠施工对高速公路桥墩的影响较小。

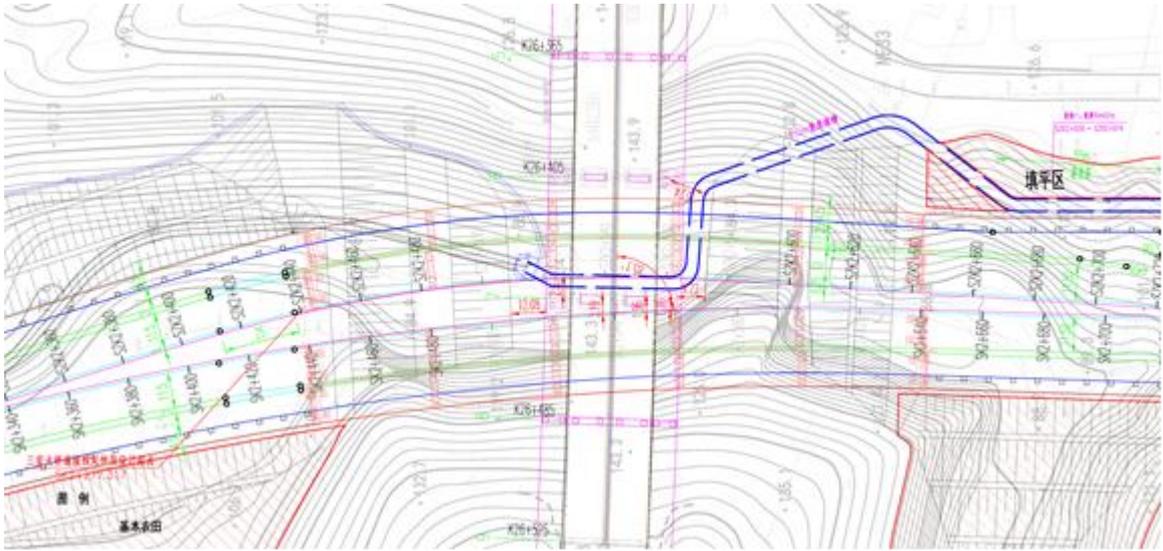


图4.10 下穿位置排洪渠平面示意图

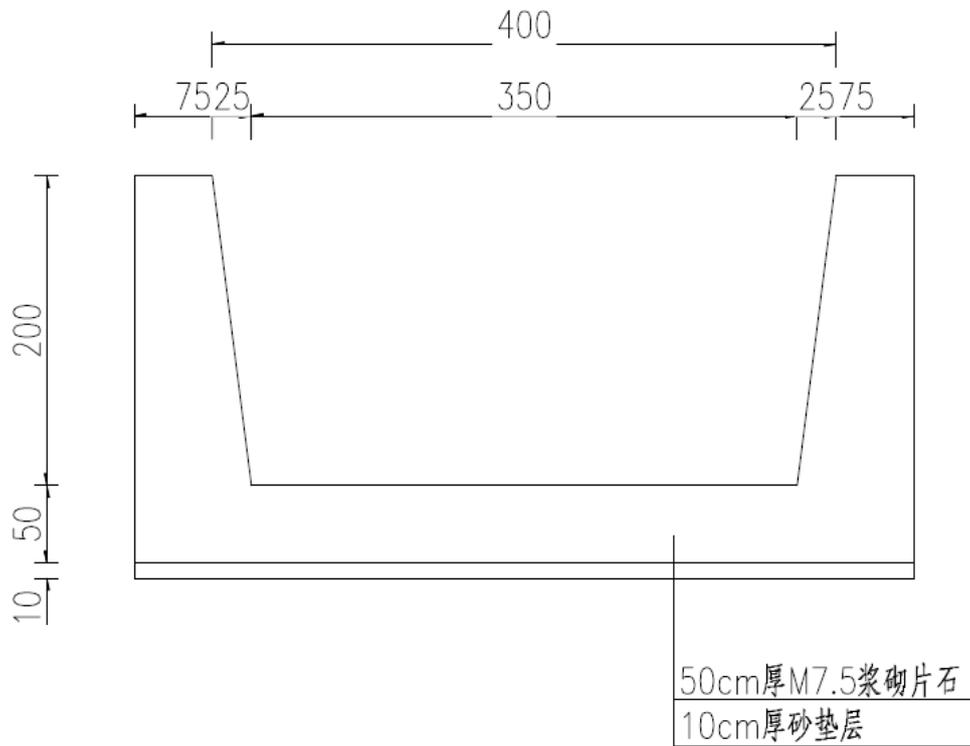


图4.11 排洪渠横断面设计图

(3) 评价意见：新建炭坑溪大桥桩基采用钻孔灌注桩施工。评价认为，桩基施工应采用非挤土工艺，减少桩基施工对高速公路桥梁桩基的影响，桩基与高速公路桥梁既有桩基的最小水平净距  $9.3\text{m}$  ( $>2.5 \times 2 = 5\text{m}$ )，净距满足规范要求，规范非挤土施工对高速公路桥梁桩基的影响较少。

(4) 评价意见：新建炭坑溪大桥上部结构为预制小箱梁，拟采用架桥机施工。评价认为，架桥机施工对作业空间要求较少，能有效保证施工时高速公路桥梁的安全。

## 5 安全保障措施评价

### 5.1 施工交通组织方案评价

本项目下穿高速公路桥梁施工不占用高速路面，设计单位提出不进行高速公路交通组织的方案基本可行。

### 5.2 高速公路通行能力及服务水平评价

本项目下穿高速公路施工不占用高速公路路面，基本不影响该段高速公路通行能力及服务水平。

### 5.3 应急预案评价

设计方案中初步应急预案总体可行，但内容较简单，建议施工阶段根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T 29639-2013)的要求，并结合本项目新建炭坑溪大桥施工期间高速公路桥梁监测方案，编制更具体的应急预案，并建立与交警的联动机制。

### 5.4 安全保障措施评价

#### 5.4.1 施工期安全保障措施

(1) **评价意见：**建议施工前对下穿处高速公路桥梁（包括桥墩铅垂度、支座病害等情况）进行必要的**现状检测**，若存在病害，在项目实施前应得到**有效的处置**。

(2) **评价意见：**本项目炭坑溪大桥 2#桥墩位置地形陡峭，岩体表面松动，与高速公路 7#桥墩距离较近，现状如图 5.1 所示。应补充施工开挖防护（含边坡稳定性验算）和保护高速公路桥墩安全的防护措施等内容。**施工期应对高速公路高边坡进行现状检查**，若发现危岩落石，应及时清理。



图 5.1 本项目炭坑溪大桥 2#桥墩位置地形现状

(3) **评价意见：**新建桥梁上部结构施工时，箱梁采用工厂预制，架桥机吊装施工，后张拉预应力筋。评价认为，采用架桥机施工对作业空间要求较少，能有效保证施工时高速公路桥梁的安全。

(4) **评价意见：**本项目桥梁施工期间，应采取安全保障措施防止施工机械和材料等碰撞高速公路桥墩，如增加夜间警示标志、现状桥墩四周安装围挡、增加反光贴和在高速公路桥墩包裹柔性防撞材料等。

(5) **评价意见：**建议施工注意事项章节进一步补充完善针对交叉工程特殊情况的要求。比如严禁大型机械设备进入桥下施工，尽量避开雨季，土体应随挖随运，严禁桥下堆载等。

(6) **评价意见：**本项目施工期间，应对高速公路桥梁和边坡进行相应的监控量测。设计方案对监测内容、监测方法、监测点布置、监测频率和预警标准等提出要求，但无具体的监测方案内容。设计预算应包括高速公路专项监测

方案的相关费用。施工前应委托有资质的第三方监测单位按设计要求编制完善的监测方案(包括监测内容、监测点平面布置、监测频率及预警值等内容),监测方案应申报高速公路管理单位审查。

**(7) 评价意见:** 施工过程中应聘请有资质、经验丰富的第三方监测单位对高速公路桥梁和边坡进行监测,监测频率不应小于1次/天。建议本项目施工对结构的影响符合下面的规定:“边坡累计沉降不应大于15mm,桥梁水平位移不应大于3mm”。若发现监测数据异常,应立即停止施工,分析原因并报告高速公路管理部门。同时,建议适当延长监测期限,观察拟建工程建设对交叉处高速公路桥梁和边坡的影响,若变化稳定至无变化可停止监测。

**(8) 评价意见:** 本项目路基填土和炭坑溪地块填方同步实施,为保证高速公路建筑控制区内本项目结构安全稳定,应保证本项目路基填土的压实度,不能与炭坑溪地块填方采取相同的压实机械和压实度。

**(9) 评价意见:** 本桥桥址处纵横向地形比较陡,桥梁存在先填筑后施工墩台桩基情况,最大达到35米以上,填筑的施工质量及要求对桥梁结构安全影响较大,建议进一步细化填筑专项说明,避免对现状高速公路产生不利的影响,并加强结构验算和桥址区排水设计。

### 5.4.2 运营期安全保障措施

涉路工程运营中可能与高速公路互相影响主要体现在：桥梁上可能出现的抛坠物（直排水）对下方市政道路行车的影响；市政道路可能出现的交通事故对高速公路桥墩构成的威胁；市政道路可能出现的超高车辆对高速公路桥梁构成的威胁；桥梁维修养护可能对市政道路产生干扰等。建议根据以下具体评价意见完善设计方案。

**(1) 评价意见：**根据《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）第 9.2.1 条“防落物网设置应遵循下列原则：1、上跨铁路、饮用水水源保护区、高速公路、需要控制出入的一级公路的车行或人行构造物两侧均应设置防落物网。2、公路跨越通航河流、交通量较大的其他公路时，应设置防落物网。3、需要设置防落物网的桥梁采用分离式结构时，应在桥梁内侧设置防落物网。4、已经设置声屏障的公路路段，可不设置防落物网。5、防落物网应进行防腐和防雷接地处理，防雷接地的电阻应小于  $10\ \Omega$ 。6、防落物网的设置范围为下穿铁路、公路等被保护区的宽度（当上跨构造物与下穿公路斜交时，应取斜交宽度）并各向路外分别延长 **10~20m**，其中上跨铁路的防落物网的设置范围还应符合铁路部门的有关规定”。评价认为，根据现场踏勘发现，交叉处高速公路桥梁两侧没有设置防抛网，现状如图 5.2 所示，设计单元已补充交叉位置防抛网设计，如图 5.3 和图 5.4 所示，设计单位提供的防抛网设计可行。



图 5.2 交叉位置高速公路桥梁现状

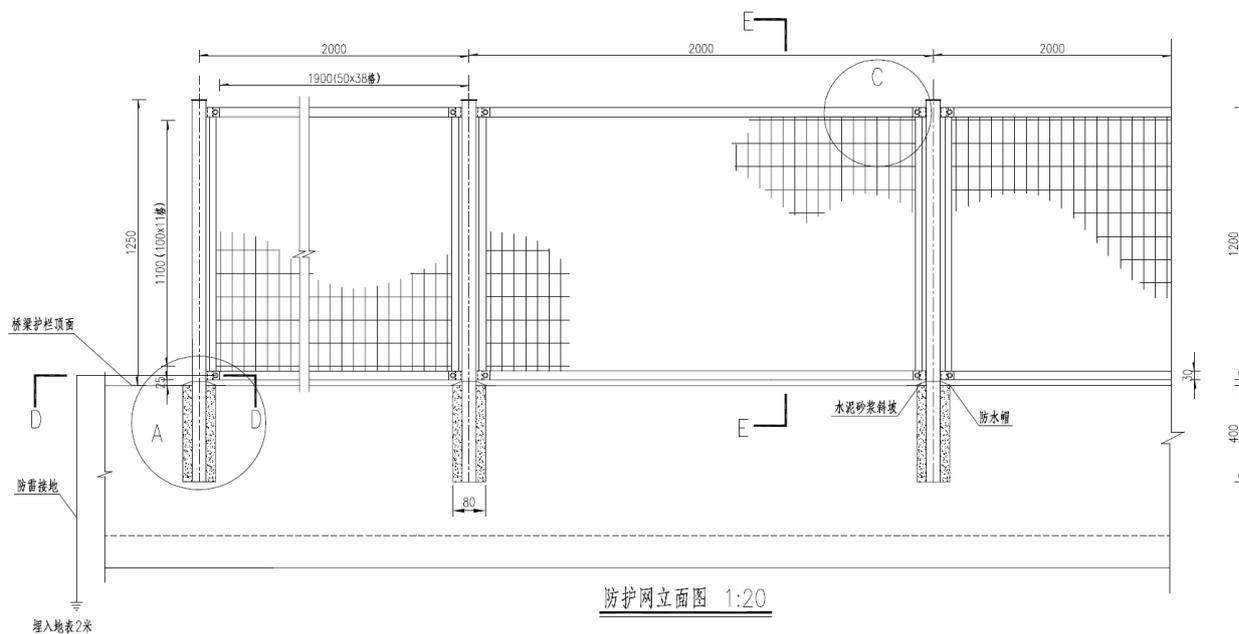


图 5.3 交叉位置防抛网设计图（一）

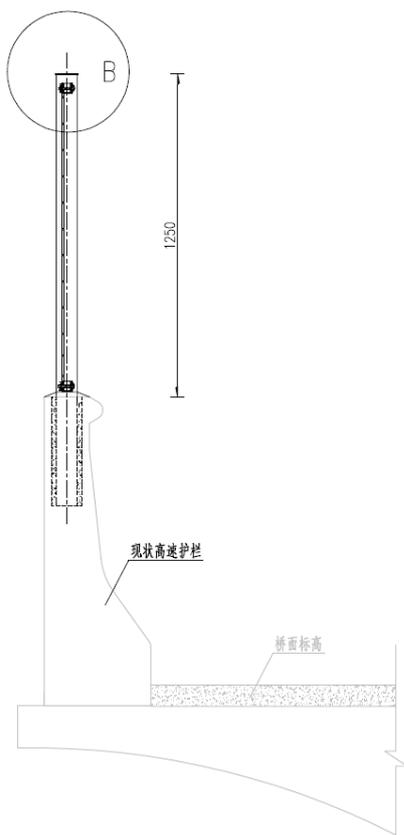


图 5.4 交叉位置防抛网设计图（二）

(2) 评价意见：根据现场踏勘发现，交叉位置高速公路桥面雨水通过泄水孔散排于桥下地面，如图 5.2 所示，为防止高速公路桥面雨水影响本项目正常运营，设计单位对高速公路桥面雨水进行收集，排水设计如图 5.5 所示。评价认为，设计单位采取的保证本项目正常运营的措施可行。

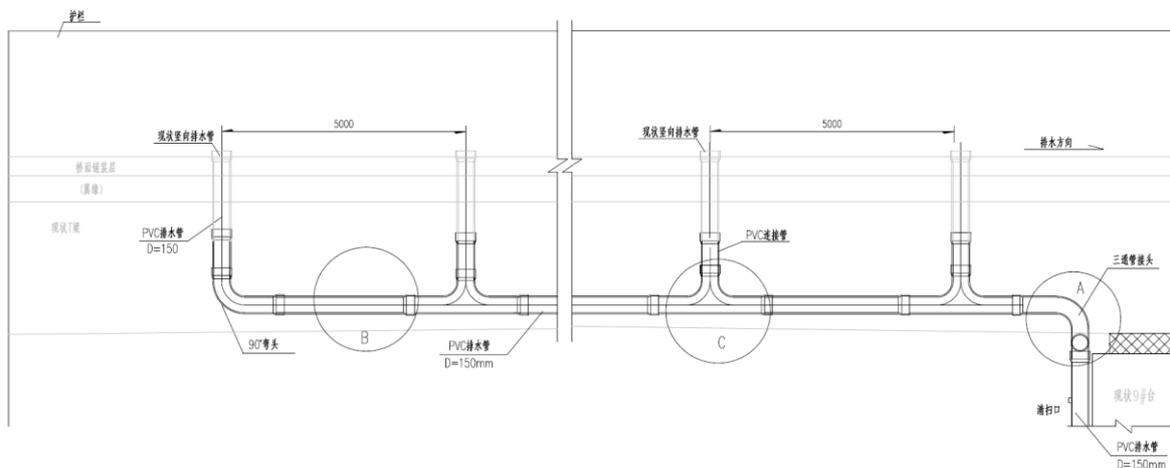


图 5.5 交叉位置桥面雨水收集设计图

(3) **评价意见：**交叉处高速公路桥梁防抛网和排水的设计和施工单位应具有高速公路设计和施工资质，建议高速公路管理部门在施工过程中进行现场监督，施工完毕后对上述工程进行验收。

(4) **评价意见：**本项目修建 SS 级混凝土防撞护栏后与高速公路桥墩的最小水平距离 1.76m（大于 1.5m），护栏设置范围为高速公路桥梁在被交道上投影宽度并各向被交道外侧延长不小于 20m。评价认为，本项目防撞护栏与高速公路桥墩距离满足规范要求，能保证高速公路正常运营。

(5) **评价意见：**本项目在交叉位置高速公路既有桥梁墩柱迎车面设置黄黑立面标记，高度为 5m，如图 5.6 所示。评价认为，采取的保护高速公路桥墩的安全保障措施基本可行，建议在新建桥梁防撞护栏上也设置轮廓标或黄黑立面标记，且符合《公路交通标志和标线设置手册》（JTG D82—2009）的相应规定。

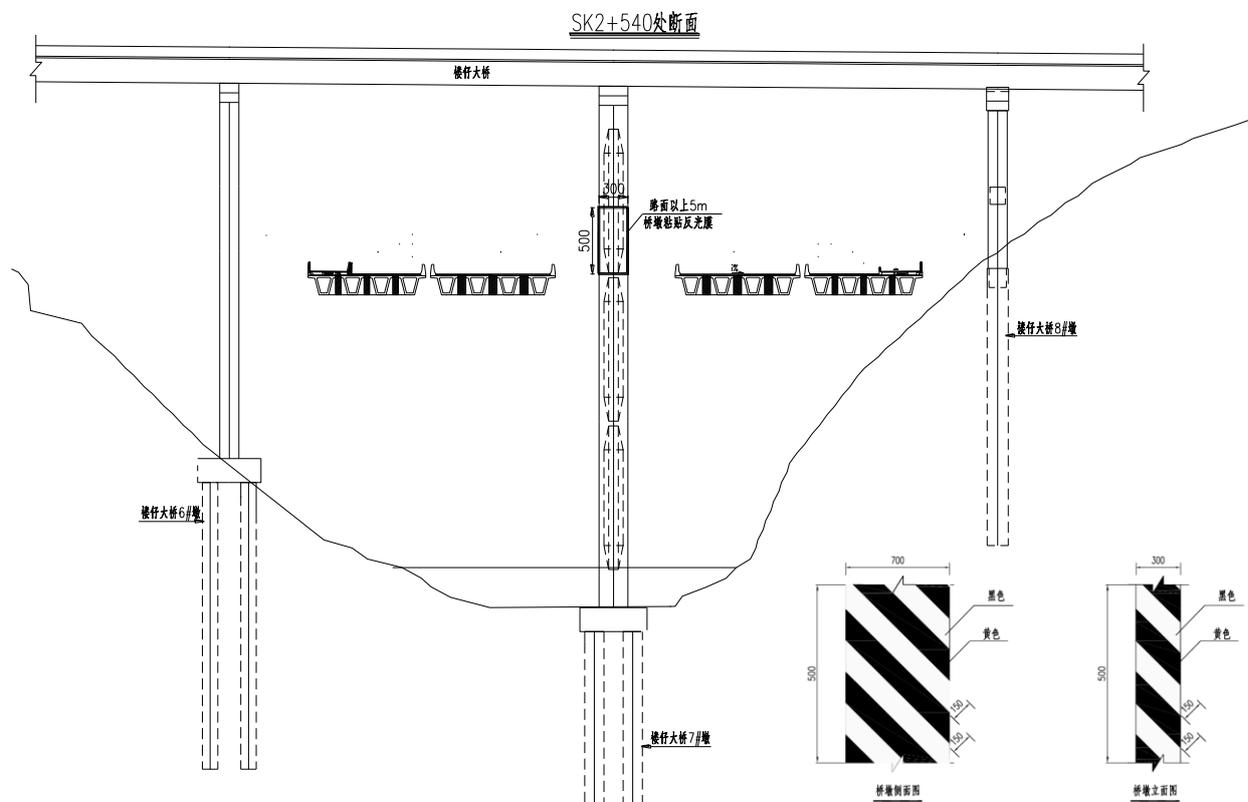


图 5.6 本项目下穿高速公路段横断面图

**(6) 评价意见:** 应补充交叉位置路灯平面位置和高度, 路灯设置后桥下最小净空, 不得小于桥梁检测、检修和维护等作业所需的空问高度。

**(7) 评价意见:** 若远期本项目影响高速公路正常运营、养护和改扩建时, 本项目建设单位应予以积极配合。

## 6 结论和建议

### 6.1 结论

我司经现场踏勘交叉处高速公路现状情况，并核查交叉处高速公路地勘、设计及竣工图资料，综合分析安溪县三安大桥连接线延伸段下穿对甬莞高速公路质量、安全、稳定和养护需求的影响。评价认为：

(1) 本项目下穿甬莞高速公路选址基本合理，地质条件适宜本项目桥梁建设。

(2) 设计单位提供的设计方案内容较完整，基本符合相关法律、法规、规范及规程的要求。

(3) 设计单位提出本项目以桥梁形式下穿甬莞高速公路的方案总体可行，规范施工及正常运营对高速公路影响较小。

(4) 本项目施工及运营期对甬莞高速公路的安全保障措施总体可行。

### 6.2 建议

(1) 涉路工程临时占用高速公路用地，建议建设单位与高速公路管理部门协商相关用地占偿事宜。

(2) 本项目 4#桥墩桩基与高速公路原位扩建桥墩桩基最小距离 4m，小于两倍桩基 ( $2 \times 2.5 = 5\text{m}$ )，后期高速公路扩建桥墩桩基施工可能对本项目炭坑溪大桥 4#桥墩桩基有影响，建议调整本项目 4#桥墩桩基布置。

(3) 本项目炭坑溪大桥 2#桥墩位置地形陡峭，与高速公路 7#桥墩距离较近，应补充施工开挖防护（含边坡稳定性验算）和保护高速公路桥墩安全的防护措施等内容。

(4) 补充交叉位置路灯平面位置和高度，路灯设置后桥下最小净空，不得小于桥梁检测、检修和维护等作业所需的净空高度。

## 7 附件

### 7.1 相关法律法规条文

《中华人民共和国公路法》(2017)第四十四条规定,“任何单位和个人不得擅自占用、挖掘公路。因修建铁路、机场、电站、通信设施、水利工程和进行其他建设工程需要占用、挖掘公路或者使公路改线的,建设单位应当事先征得有关交通主管部门的同意;影响交通安全的,还须征得有关公安机关的同意。占用、挖掘公路或者使公路改线的,建设单位应当按照不低于该段公路原有的技术标准予以修复、改建或者给予相应的经济补偿”。

该法第四十五条规定,“跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管线等设施的,以及在公路用地范围内架设、埋设管线、电缆等设施的,应当事先经有关交通主管部门同意,影响交通安全的,还须征得有关公安机关的同意;所修建、架设或者埋设的设施应当符合公路工程技术标准的要求。对公路造成损坏的,应当按照损坏程度给予补偿”。

该法第四十六条规定,“任何单位和个人不得在公路上及公路用地范围内摆摊设点、堆放物品、倾倒垃圾、设置障碍、挖沟引水、利用公路边沟排放污水或者进行其他损坏、污染公路和影响公路畅通的活动”。

该法第四十七条规定,“在大中型公路桥梁和渡口周围二百米、公路隧道上方和洞口外一百米范围内,以及在公路两侧一定距离内,不得挖砂、采石、取土、倾倒废弃物,不得进行爆破作业及其他危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动”。

该法第五十六条规定,“除公路防护、养护需要的以外,禁止在公路两侧的建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物;需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施的,应当事先经县级以上地方人民政府交通主管部门批准。前款规定的建筑控制区的范围,由县级以上地方人民政府按照保障公路运行安全和节

约用地的原则，依照国务院的规定划定。建筑控制区范围经县级以上地方人民政府依照前款规定划定后，由县级以上地方人民政府交通主管部门设置标桩、界桩。任何单位和个人不得损坏、擅自挪动该标桩、界桩”。

该法第六十七条规定，“在收费公路上从事本法第四十四条第二款、第四十五条、第四十八条、第五十条所列活动的，除依照各条的规定办理外，给公路经营企业造成损失的，应当给予相应的补偿”。

《公路安全保护条例》(2011)第十一条规定：“县级以上地方人民政府应当根据保障公路运行安全和节约用地的原则以及公路发展的需要，组织交通运输、国土资源等部门划定公路建筑控制区的范围。公路建筑控制区的范围，从公路用地外缘起向外的距离标准为：（一）国道不少于20米；（二）省道不少于15米；（三）县道不少于10米；（四）乡道不少于5米。属于高速公路的，公路建筑控制区的范围从公路用地外缘起向外的距离标准不少于30米。公路弯道内侧、互通立交以及平面交叉道口的建筑控制区范围根据安全视距等要求确定。”

该条例第十三条规定，“在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物；公路建筑控制区划定前已经合法修建的不得扩建，因公路建设或者保障公路运行安全等原因需要拆除的应当依法给予补偿。在公路建筑控制区外修建的建筑物、地面构筑物以及其他设施不得遮挡公路标志，不得妨碍安全视距”。

该条例第十五条规定，“新建、改建公路与既有城市道路、铁路、通信等线路交叉或者新建、改建城市道路、铁路、通信等线路与既有公路交叉的，建设费用由新建、改建单位承担；城市道路、铁路、通信等线路的管理部门、单位或者公路管理机构要求提高既有建设标准而增加的费用，由提出要求的部门或者单位承担。需要改变既有公路与城市道路、铁路、通信等线路交叉方式

的，按照公平合理的原则分担建设费用。”

该条例第十七条规定，“禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动：（一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外100米，乡道的公路用地外缘起向外50米；（二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围200米；（三）公路隧道上方和洞口外100米。在前款规定的范围内，因抢险、防汛需要修筑堤坝、压缩或者拓宽河床的，应当经省、自治区、直辖市人民政府交通运输主管部门会同水行政主管部门或者流域管理机构批准，并采取安全防护措施方可进行。”

该条例第十九条规定，“禁止擅自在中型以上公路桥梁跨越的河道上下游各1000米范围内抽取地下水、架设浮桥以及修建其他危及公路桥梁安全的设施。在前款规定的范围内，确需进行抽取地下水、架设浮桥等活动的，应当经水行政主管部门、流域管理机构等有关单位会同公路管理机构批准，并采取安全防护措施方可进行。”

该条例第二十七条规定，“进行下列涉路施工活动，建设单位应当向公路管理机构提出申请：（一）因修建铁路、机场、供电、水利、通信等建设工程需要占用、挖掘公路、公路用地或者使公路改线；（二）跨越、穿越公路修建桥梁、渡槽或者架设、埋设管道、电缆等设施；（三）在公路用地范围内架设、埋设管道、电缆等设施；（四）利用公路桥梁、公路隧道、涵洞铺设电缆等设施；（五）利用跨越公路的设施悬挂非公路标志；（六）在公路上增设或者改造平面交叉道口；（七）在公路建筑控制区内埋设管道、电缆等设施。”

该条例第二十八条规定，“申请进行涉路施工活动的建设单位应当向公路管理机构提交下列材料：（一）符合有关技术标准、规范要求的设计和施工方案；（二）保障公路、公路附属设施质量和安全的技术评价报告；（三）处置施工险情和意外事故的应急方案。公路管理机构应当自受理申请之日起20日

内作出许可或者不予许可的决定；影响交通安全的，应当征得公安机关交通管理部门的同意；涉及经营性公路的，应当征求公路经营企业的意见；不予许可的，公路管理机构应当书面通知申请人并说明理由。”

该条例第二十九条规定，“建设单位应当按照许可的设计和施工方案进行施工作业，并落实保障公路、公路附属设施质量和安全的防护措施。涉路施工完毕，公路管理机构应当对公路、公路附属设施是否达到规定的技术标准以及施工是否符合保障公路、公路附属设施质量和安全的要求进行验收；影响交通安全的，还应当经公安机关交通管理部门验收。涉路工程设施的所有人、管理人应当加强维护和管理，确保工程设施不影响公路的完好、安全和畅通。”

该条例第七十四条规定，“违反本条例的规定，构成违反治安管理行为的，由公安机关依法给予治安管理处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任。”

**《福建省公路路政管理条例》(2001)第三条规定：**公路路产受国家保护，任何单位和个人都有爱护、保护公路路产的义务，不得破坏、损坏或者非法占用，不得在公路两侧建筑控制区内违法修建建筑物和地面构筑物。

该条例第七条规定：任何单位或者个人不得损坏公路路产。凡损坏公路路产的，应当恢复原状或者按照损坏程度给予补偿。

该条例第八条规定：在下列范围内，不得进行挖砂、采石、取土、倾倒废弃物、实施爆破作业等活动：（一）大中型公路桥梁和渡口周围二百米；（二）小型公路桥梁周围一百米；（三）公路隧道上方和洞口外一百米；（四）公路两侧危及公路安全的距离。

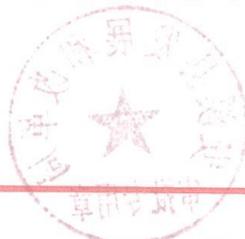
该条例第十一条：在公路、公路用地范围内进行施工作业的，应当在施工现场两端设置规范的施工标志，采取有效的安全措施，保证车辆安全通行。通过施工现场的车辆不遵守施工现场交通秩序，造成施工路面和设施损坏的，应当恢复原状，或者承担修复费用。

该条例第十三条：公路两侧建筑控制区是指公路两侧边沟、高速公路两侧隔离栏外缘以外，国道不少于二十米、省道不少于十五米、县道不少于十米、乡道不少于五米、高速公路不少于三十米、互通立交不少于一百米的区域。

第十六条：除公路防护、养护需要外，禁止在公路两侧建筑控制区内修建建筑物和地面构筑物。需要在建筑控制区内埋设管线、电缆等设施，以及修建公路服务设施的，应当事先经县级以上人民政府交通主管部门批准。

## 7.2 涉路工程立项批复文件

# 安溪县发展和改革委员会文件



安发改审〔2023〕45号

## 安溪县发展和改革委员会关于安溪县三安大桥 连接线延伸段工程可行性研究报告的批复

安溪安盈投资有限公司：

报来《关于申请审批安溪县三安大桥连接线延伸段工程可行性研究报告的函》及附件收悉。经研究，原则同意安溪县三安大桥连接线延伸段工程（项目代码：2212-350524-04-01-194120）可行性研究报告。现就有关事项审批如下：

一、项目名称：安溪县三安大桥连接线延伸段工程。

二、建设地点：凤城镇、城厢镇。

三、建设内容及规模：本项目起点与同南路平面交叉，起点桩号 GSK2+280，路线由北往南布线，下穿甬莞高速，终点与南三环辅路平面交叉，终点桩号 GSK2+980，路线全长

700m。

四、投资匡算：28323.5195 万元。

五、资金来源：自筹。

请据此复函，抓紧办理其他相关手续，落实项目建设条件，开展下一步工作。



(此件公开发布)

抄送：县政府办、资源局、交通局。

### 8 附图

#### 8.1 涉路工程设计图

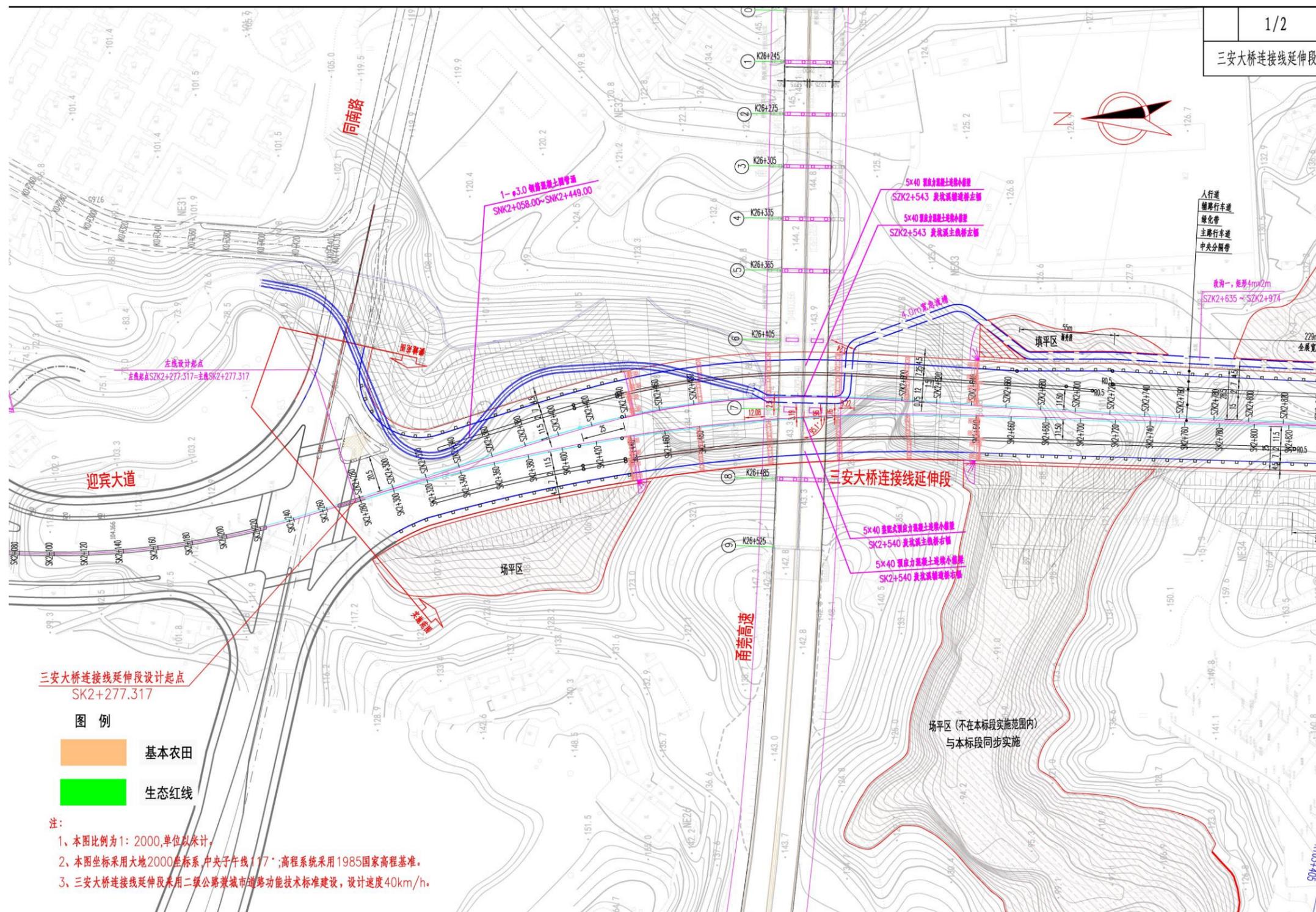


图 8.1 本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥平面设计图

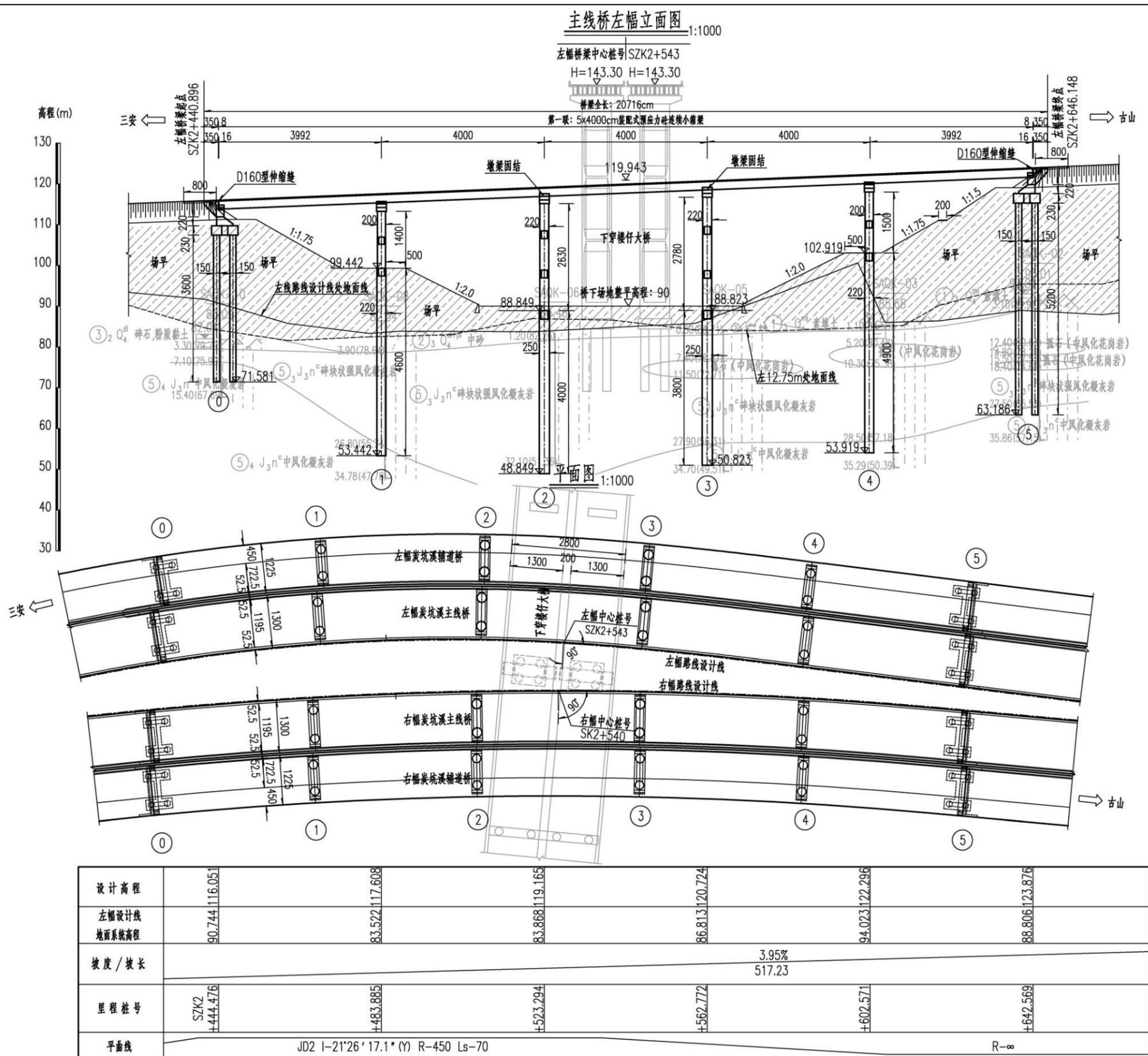


图 8.2 本项目炭坑溪大桥主线桥左幅立面图

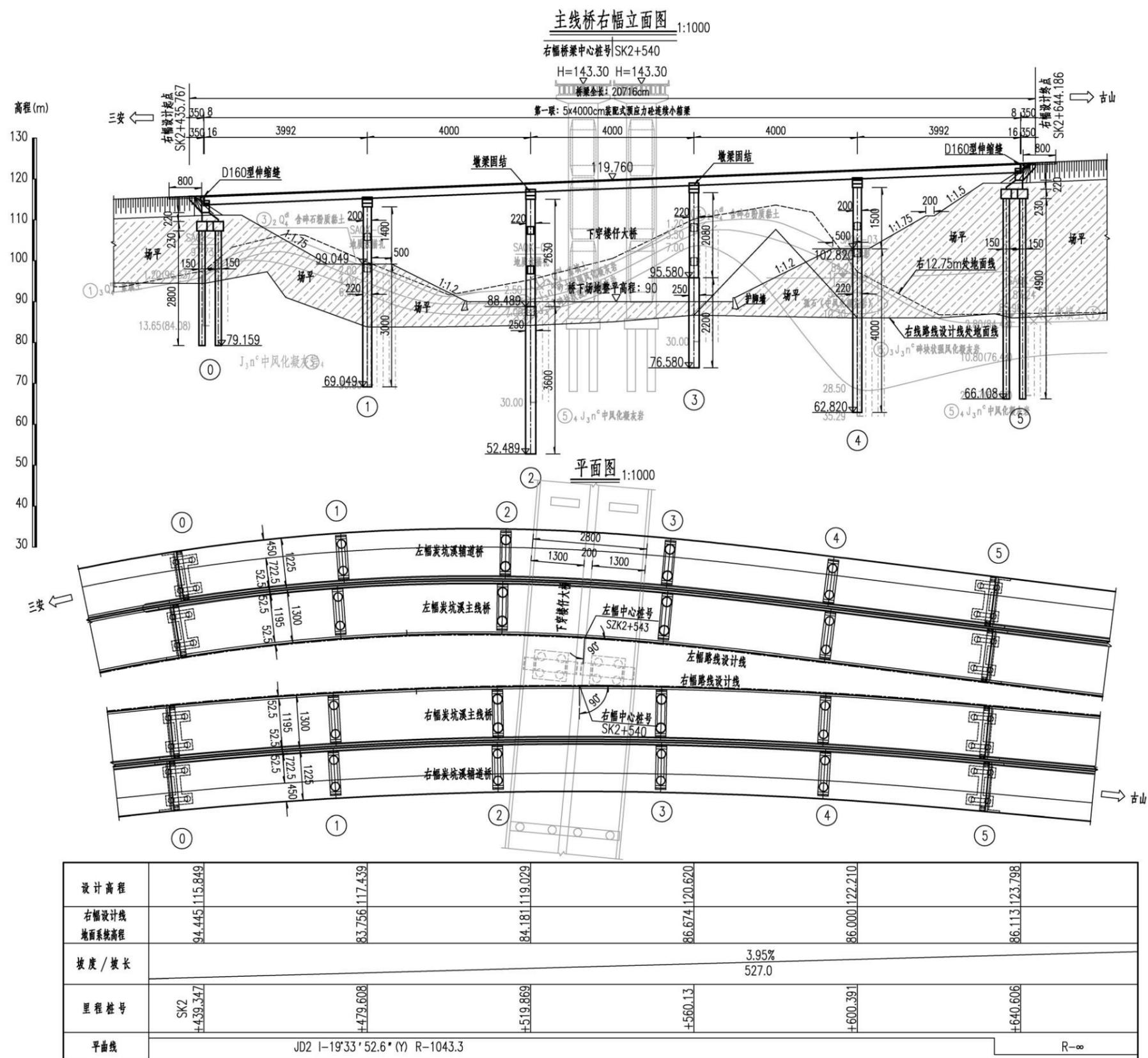


图 8.3 本项目炭坑溪大桥主线桥右幅立面图

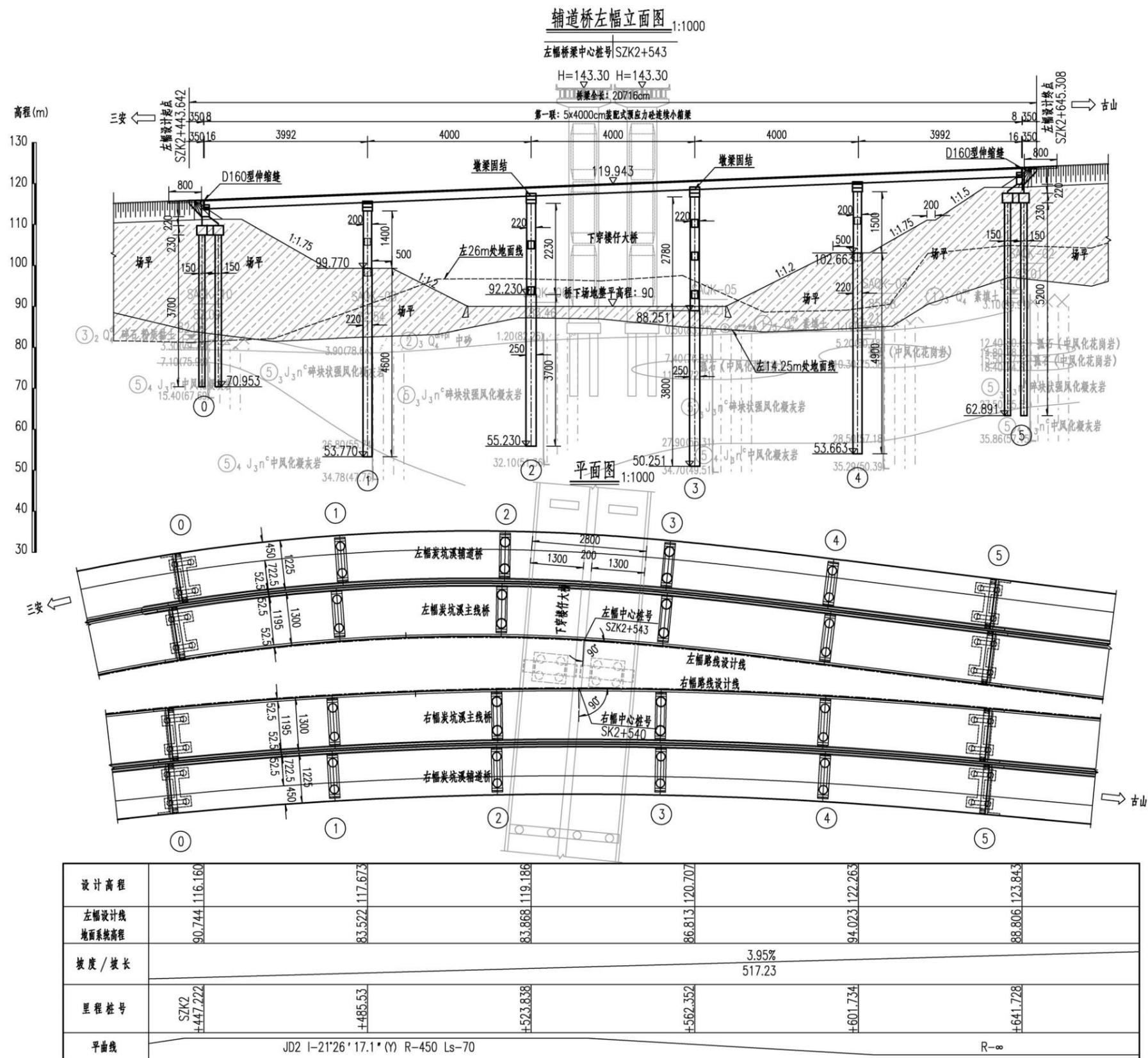


图 8.4 本项目炭坑溪大桥辅道桥左幅立面图

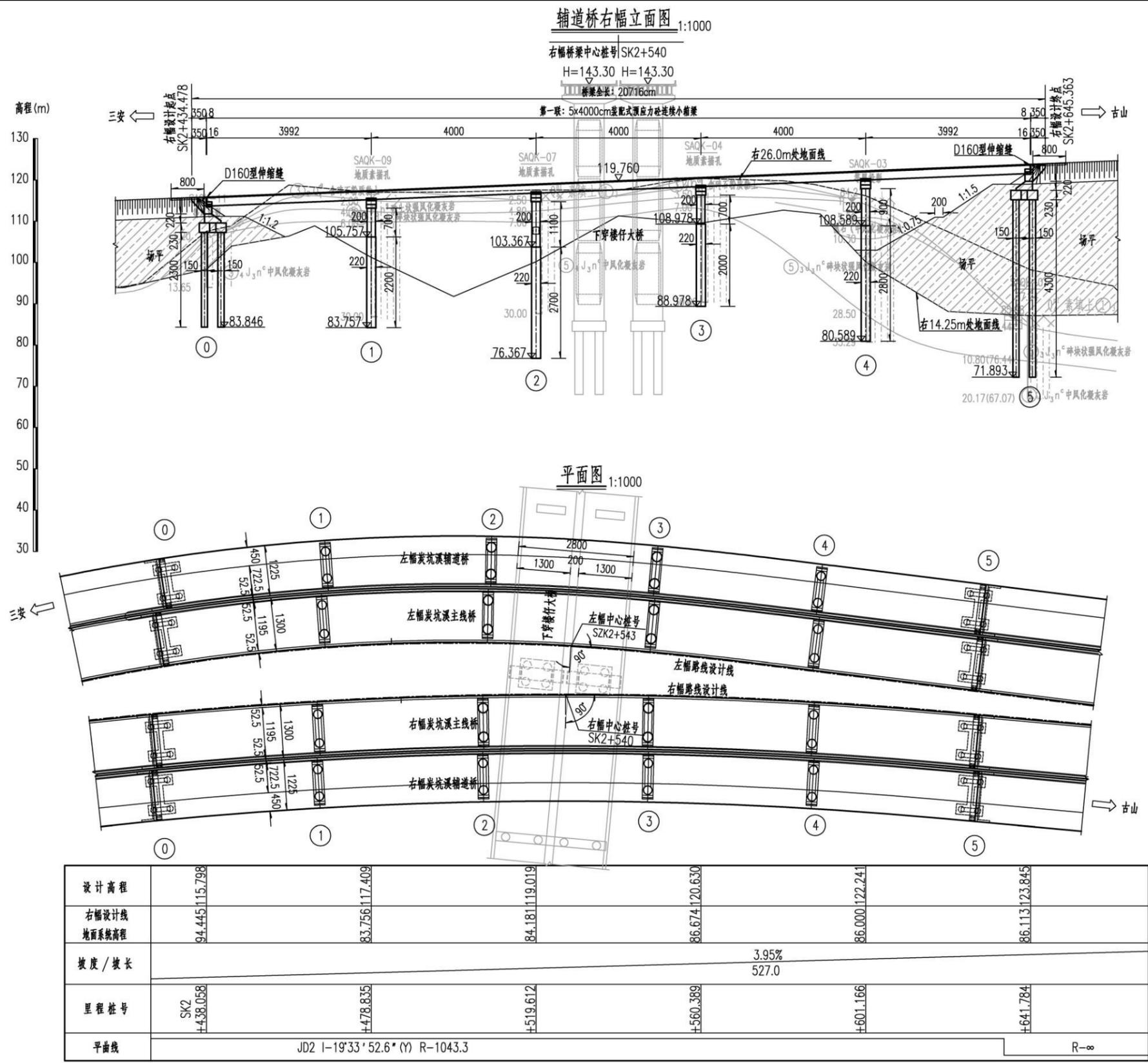


图 8.5 本项目炭坑溪大桥辅道桥右幅立面图

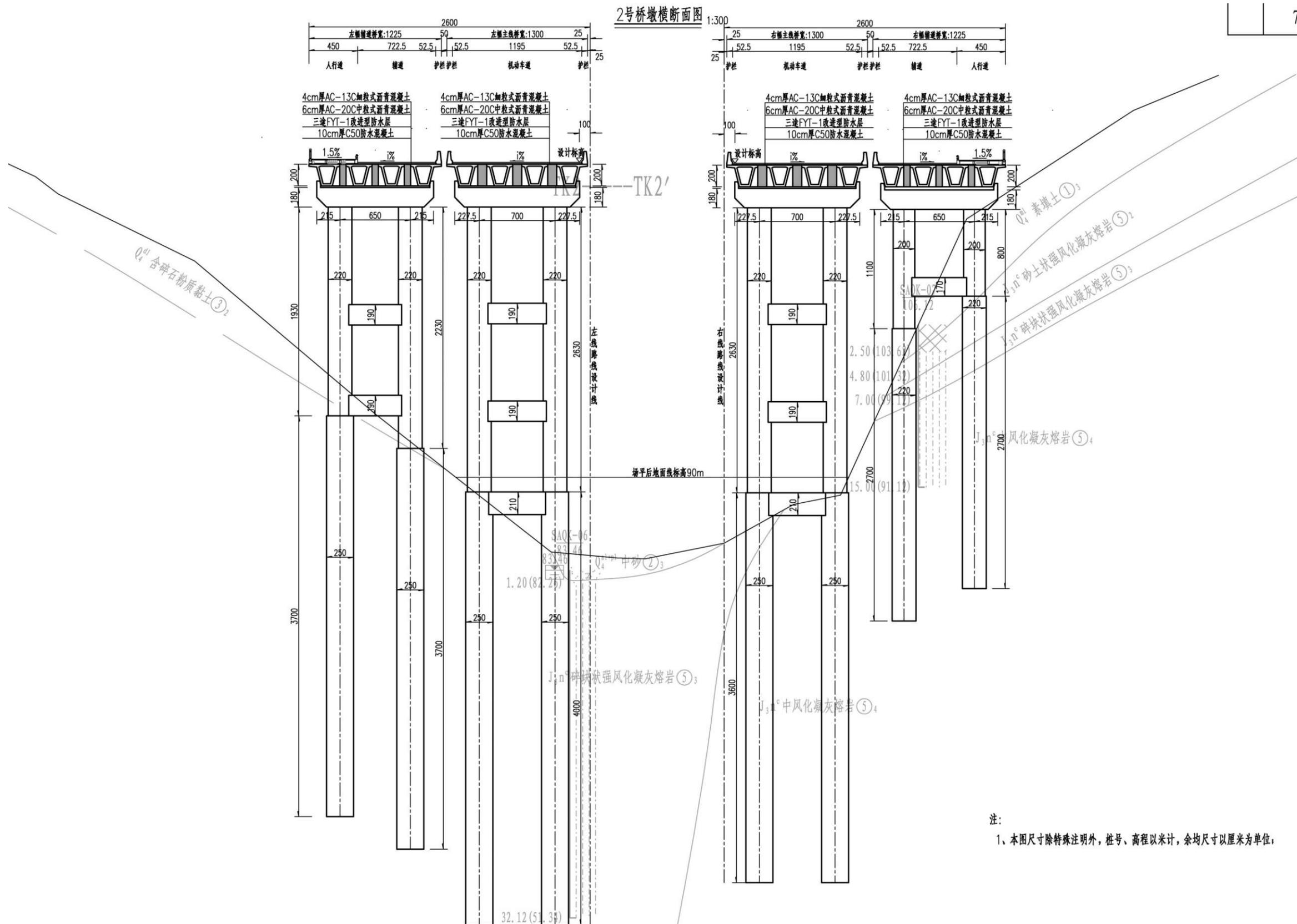


图 8.6 本项目炭坑溪大桥 2#桥墩横断面图



SK2+440~SK2+640段高填方路基

炭坑溪大桥桥下高填方路基

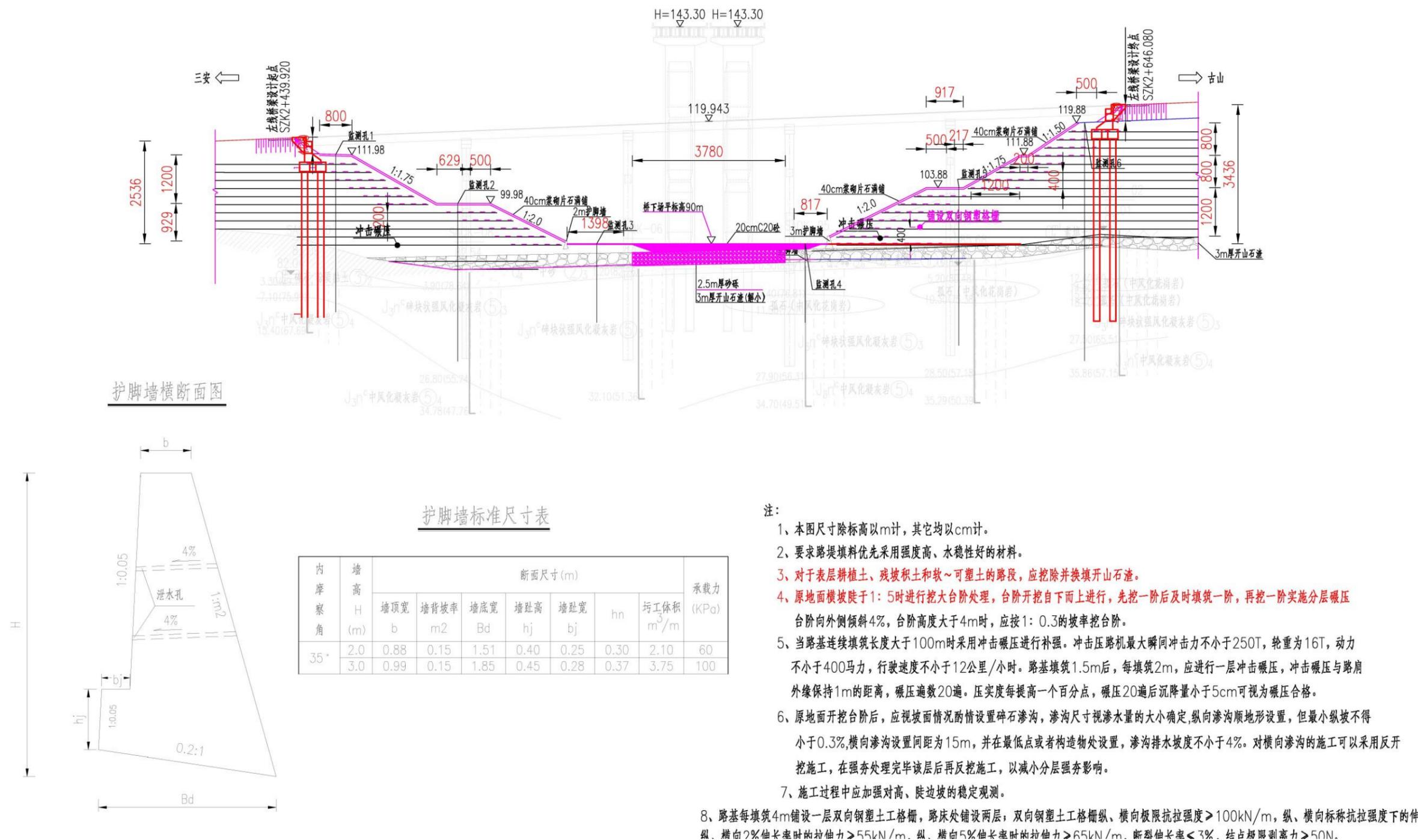
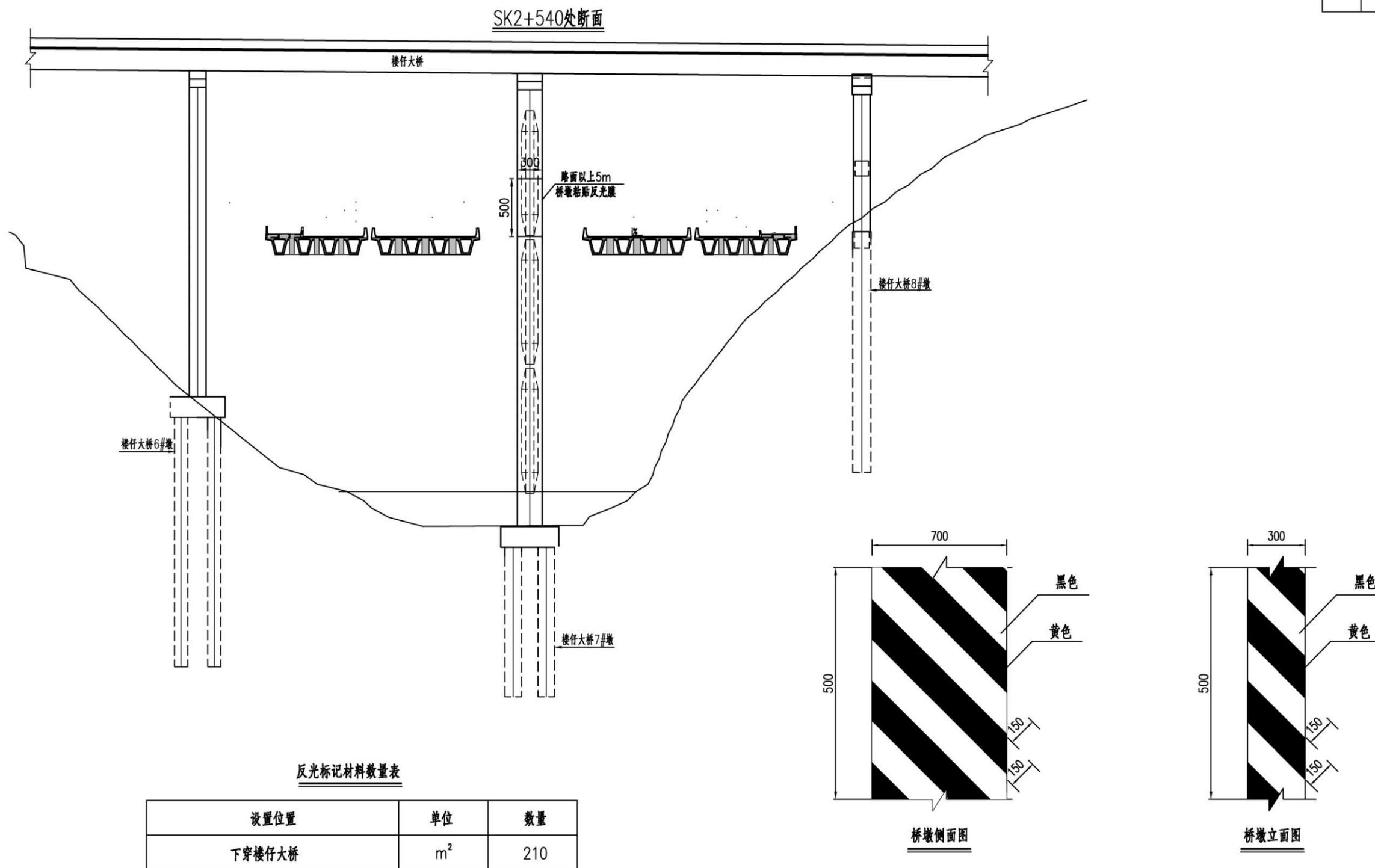
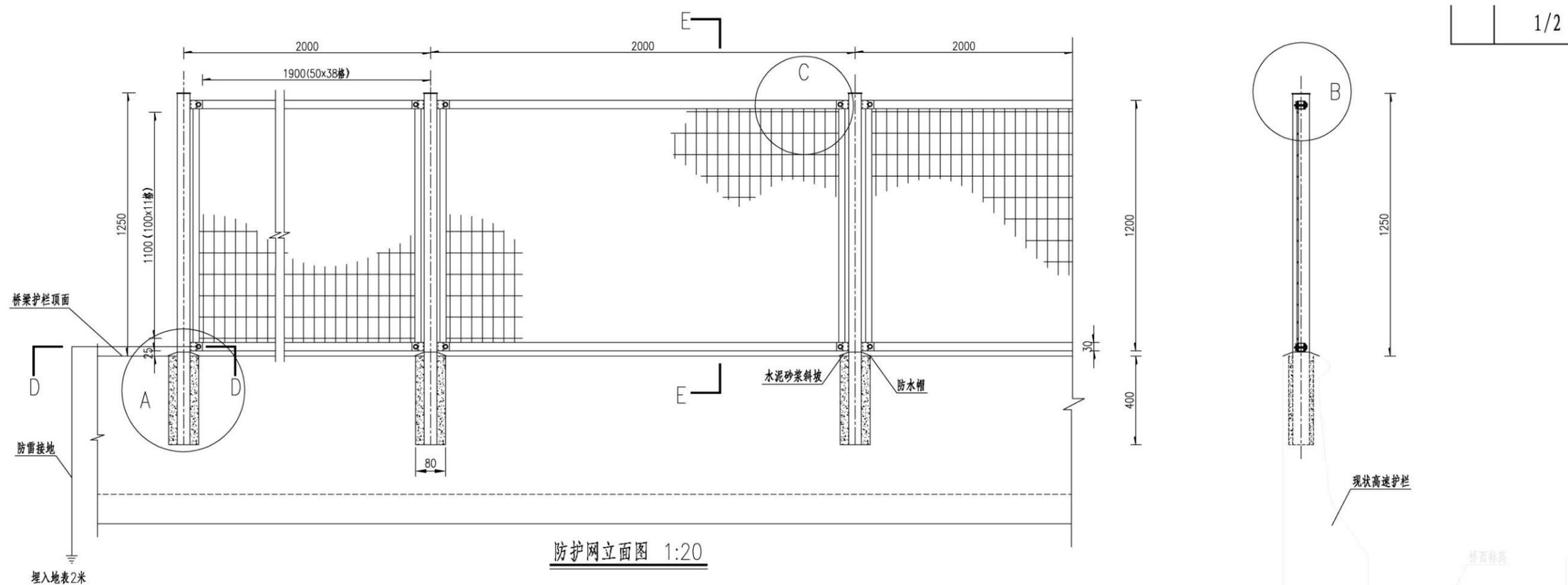


图 8.8 本项目高填方路基处理设计图



注：1.本图尺寸均以厘米计。  
 2.反光标记采用Ⅳ类反光膜。  
 3.先贴黄色反光膜，后贴黑色反光膜。

图 8.9 本项目下穿高速公路桥墩立面标记设计图



桥梁防护网工程数量表 (单侧, 以40米长计)

材料名称	规格	单位重量	数量	总重 (kg)
上下边框	1950x30x20x2.5	4.59kg/组	20组	91.8
上装法兰盘	250x300x10	5.89kg/件	21件	123.69
立柱	1550x60x2.5	7.64kg/件	21件	160.44
左右边框	1200x20x3	1.14kg/组	20组	22.8
网片	100x50	5.16kg/片	20片	103.2
防盗螺栓组	M8x45	0.041kg/组	80组	3.28
U形联接片	45x30x30	0.1kg/件	80件	8
螺母	M16	0.056kg/件	168件	9.46
垫圈	Φ16	0.017kg/件	168件	6.80
接地铜线	Φ5	0.17kg/m	40m	6.8
接地铜棒	Φ12	1.01kg/m	1m	1.01
立柱盖帽	46x66x2.5	0.06kg/件	21件	1.26
防水帽	Φ60xΦ100x50x1	0.15kg/件	21件	3.15
水泥砂浆	C15	0.0012m <sup>3</sup>	21处	0.026

注:

- 1、施工时,需在合适位置安装接地避雷铜线,铜线埋深应在地表2m以下,接地电阻应小于10 $\Omega$ 。
- 2、施工时,必须严格保证立柱埋深40cm,同时,须保证立柱安装后竖直。
- 3、电焊钢丝要求为冷拔状态,抗拉强度不得低于640N/mm<sup>2</sup>。
- 4、施焊前,要求各单体桥正平直并去处毛刺及锈迹。
- 5、焊接部位要求过渡圆滑,无夹渣、虚焊和气孔等缺陷。
- 6、镀层必须亮泽,不得存在针孔、流淌堆积、粘附和烧焦裂解等镀层缺陷。
- 7、成品整体曲翘度不得大于7mm。
- 8、立柱埋深、立柱中距、立柱垂直度等指标均应满足《公路工程质量检测评定标准 第一册 土建工程》(JTG F80/1-2004)要求。
- 9、本图尺寸均以毫米计。
- 10、防抛网设置于现状楼仔大桥双侧,设置范围为炭坑溪大桥外边缘线各延伸20m,共计长度200m。

图 8.10 本项目下穿高速公路桥梁防抛网设计图

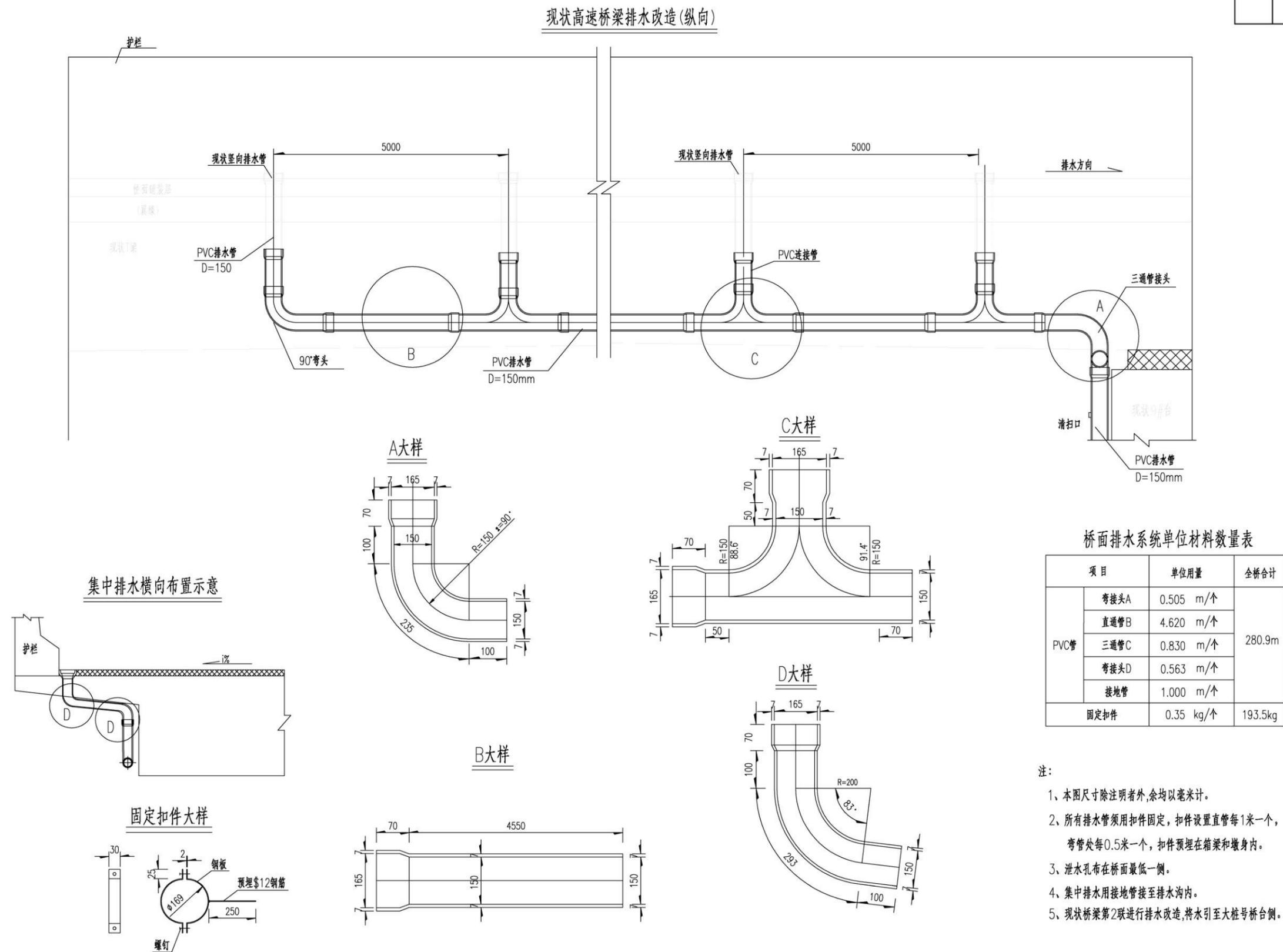
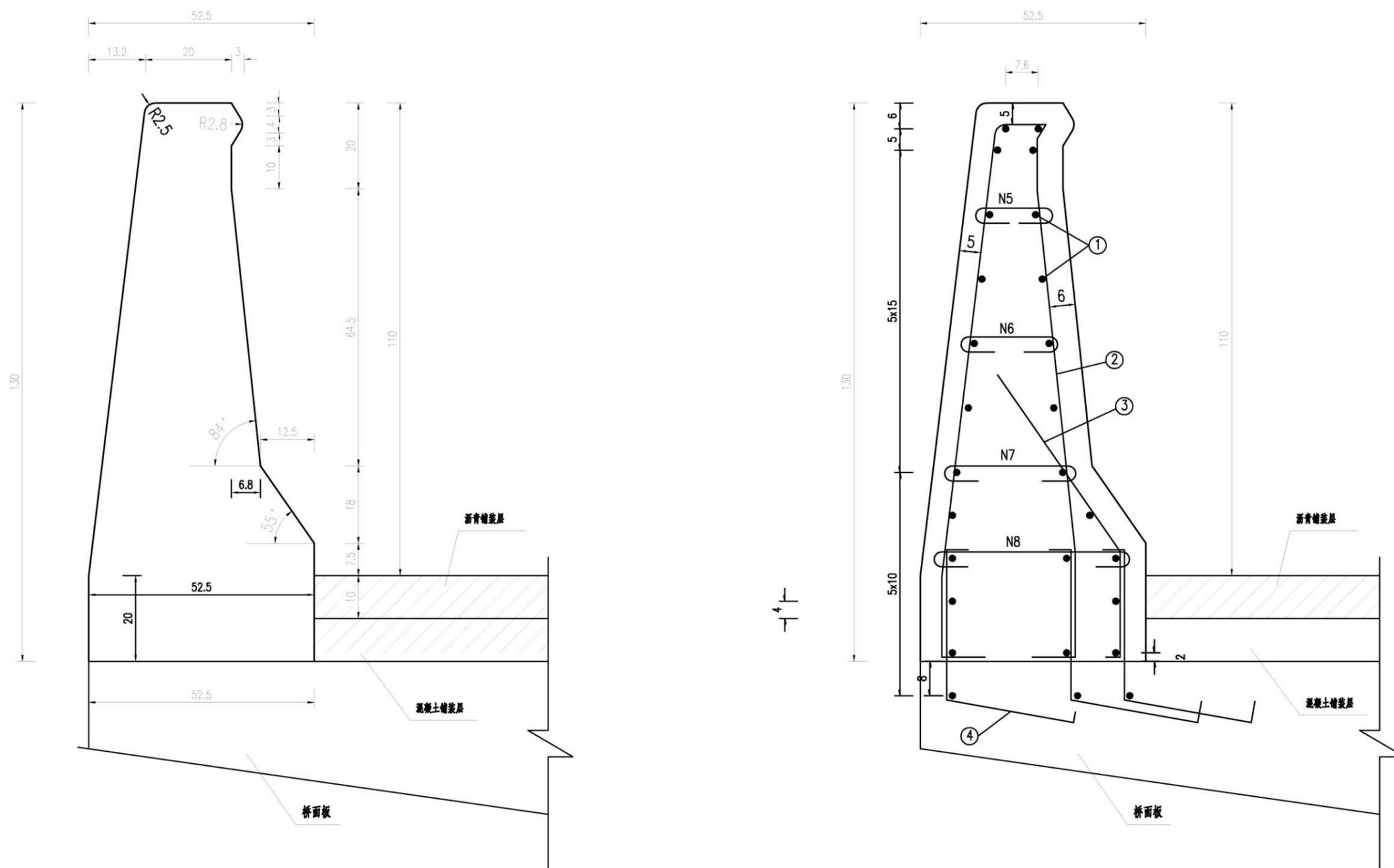


图 8.11 本项目下穿高速公路桥梁排水设计图



- 注：
- 1、本图尺寸以厘米计，钢筋直径以毫米计。
  - 2、防撞墙防护等级为SS级。
  - 3、全桥护栏长度共计1200m。

图 8.12 本项目高速公路桥梁防撞护栏设计图

8.2 涉及高速公路有关设计图

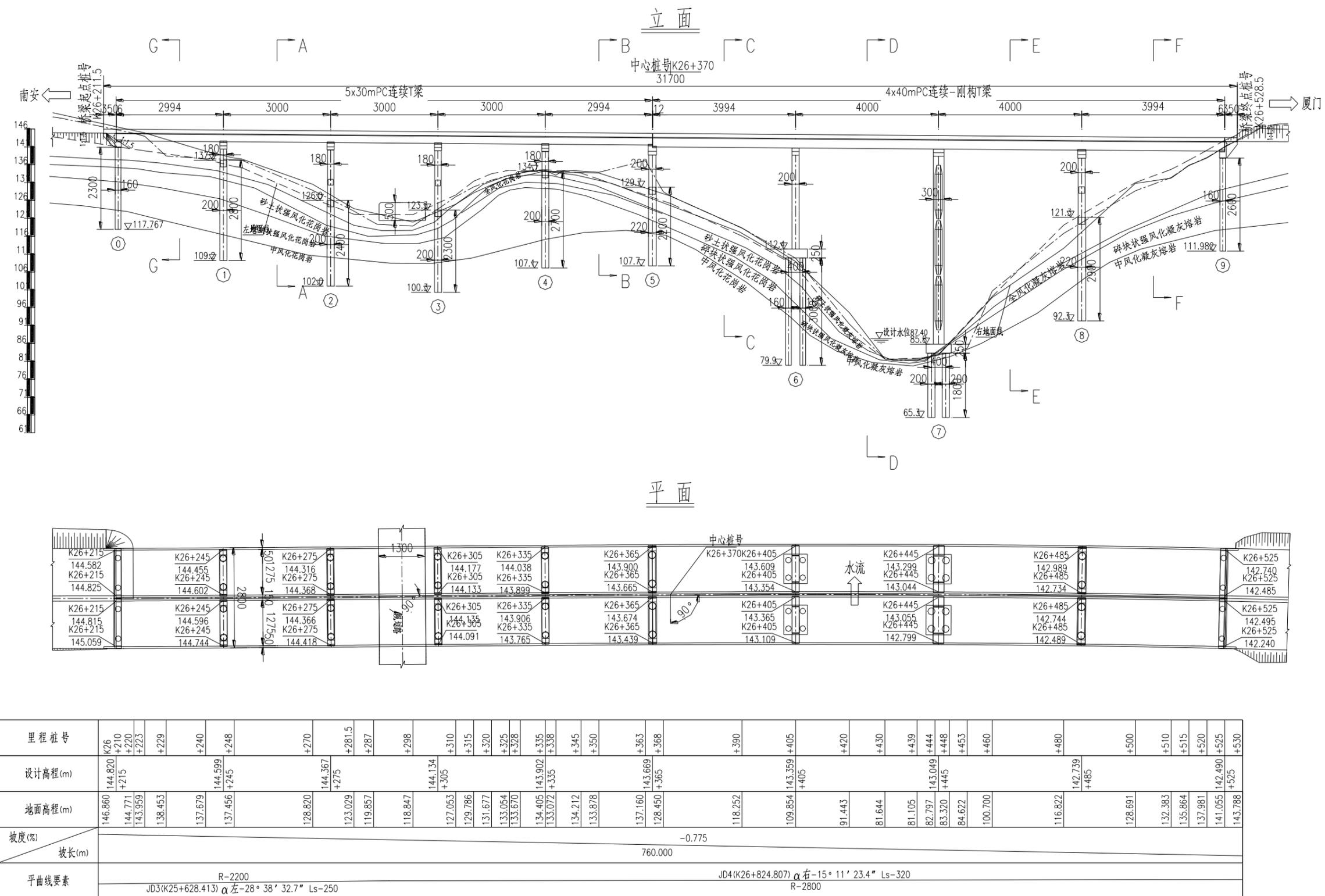
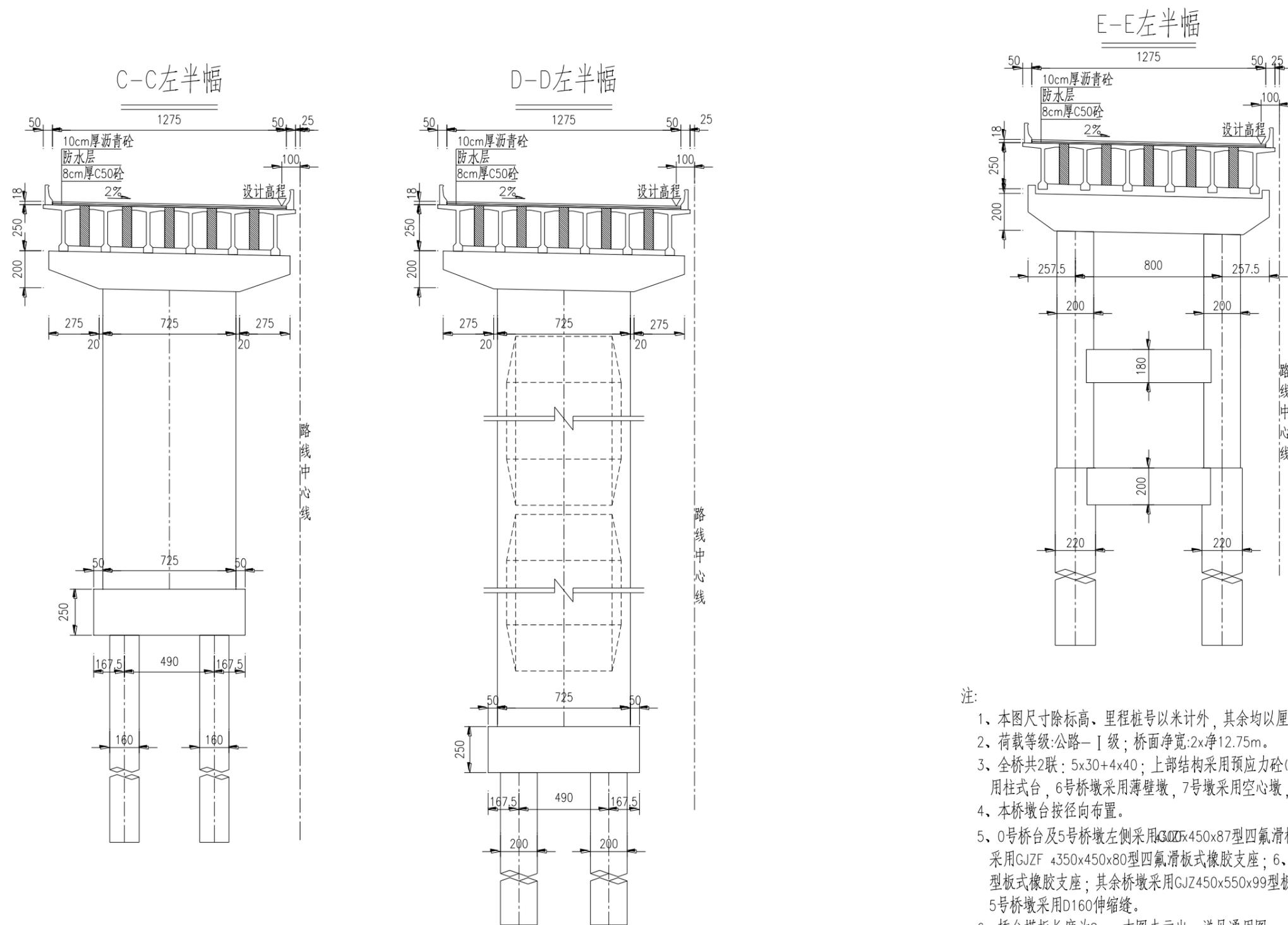


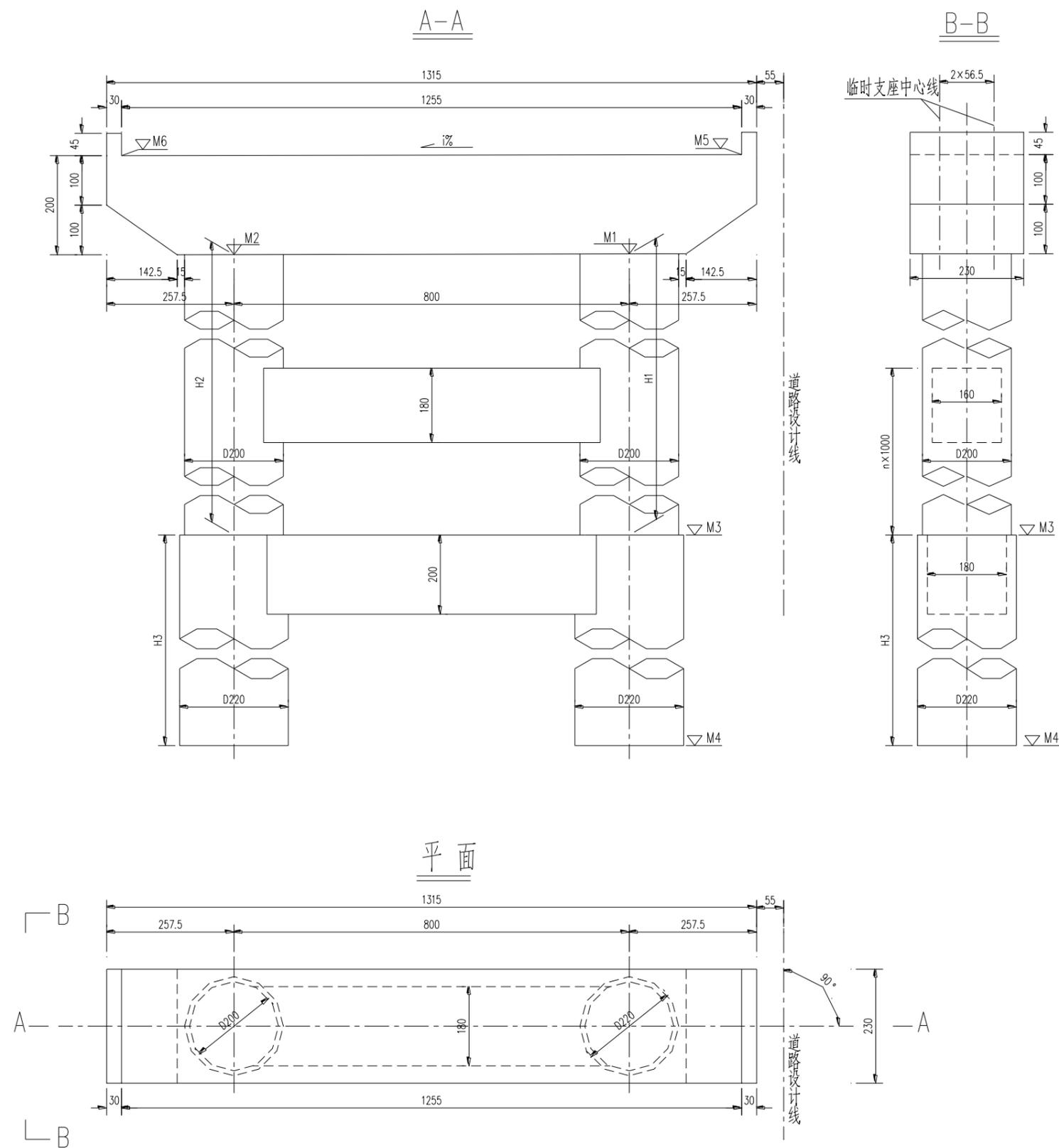
图 8.13 交叉位置甬莞高速公路桥型布置图 (一)



注:

- 1、本图尺寸除标高、里程桩号以米计外，其余均以厘米计。
- 2、荷载等级:公路-I级；桥面净宽:2x净12.75m。
- 3、全桥共2联:5x30+4x40；上部结构采用预应力砼(后张)T梁，先简支后连续(刚构)；下部结构桥台采用柱式台，6号桥墩采用薄壁墩，7号墩采用空心墩，其余桥墩采用柱式墩，墩台采用桩基础。
- 4、本桥墩台按径向布置。
- 5、0号桥台及5号桥墩左侧采用G300x450x87型四氟滑板式橡胶支座；9号桥台及5号桥墩右侧采用GJZF 4350x450x80型四氟滑板式橡胶支座；6、7号桥墩采用固接；8号桥墩采用GJZ450x700x85型板式橡胶支座；其余桥墩采用GJZ450x550x99型板式橡胶支座；0、9号桥台采用D80伸缩缝，5号桥墩采用D160伸缩缝。
- 6、桥台搭板长度为8m，本图未示出，详见通用图。
- 7、全桥梁底应留有不小于50cm的空间，挖方区段桥下土体挖除后应铺草皮防护。
- 8、台前、台侧严禁弃土及破坏原状边坡，施工时台前纵向边坡若被破坏应恢复其绿化。桥墩桩基施工不能破坏原状边坡稳定。
- 9、地质状况及指标详见地质报告，若地质有异应与设计单位联系再行处理。

图 8.14 交叉位置甬莞高速公路桥型布置图 (二)



左幅桥墩主要参数表

参数位置	M1	M2	M3	M4	M5	M6	H1	H2	H3	i	n
8号墩	137.852	138.012	121.3	92.3	139.808	140.057	1655.2	1671.2	2900	-2	1

右幅桥墩主要参数表

参数位置	M1	M2	M3	M4	M5	M6	H1	H2	H3	i	n
8号墩	137.767	137.607	121.3	92.3	139.810	139.561	1646.7	1630.1	2900	2	1

附注

1. 本图尺寸除标高以米计外,余均以厘米为单位。
2. 钻孔桩的护壁泥浆性能指标应符合《公路桥涵施工技术规范》要求,尤其应注意控制失水率,保证泥皮厚度控制在规范允许的范围内,以保证桩基承载能力的发挥。
3. 支座垫石应与盖梁砼同时浇筑。垫石顶标高应保持水平。
4. 本桥桩底沉渣厚度不大于3厘米,若地质有异应与设计单位联系再行处理。
5. 横坡正负号约定:盖梁内高外低,为正;反之为负。

图 8.15 交叉位置甬莞高速公路 8#桥墩构造图

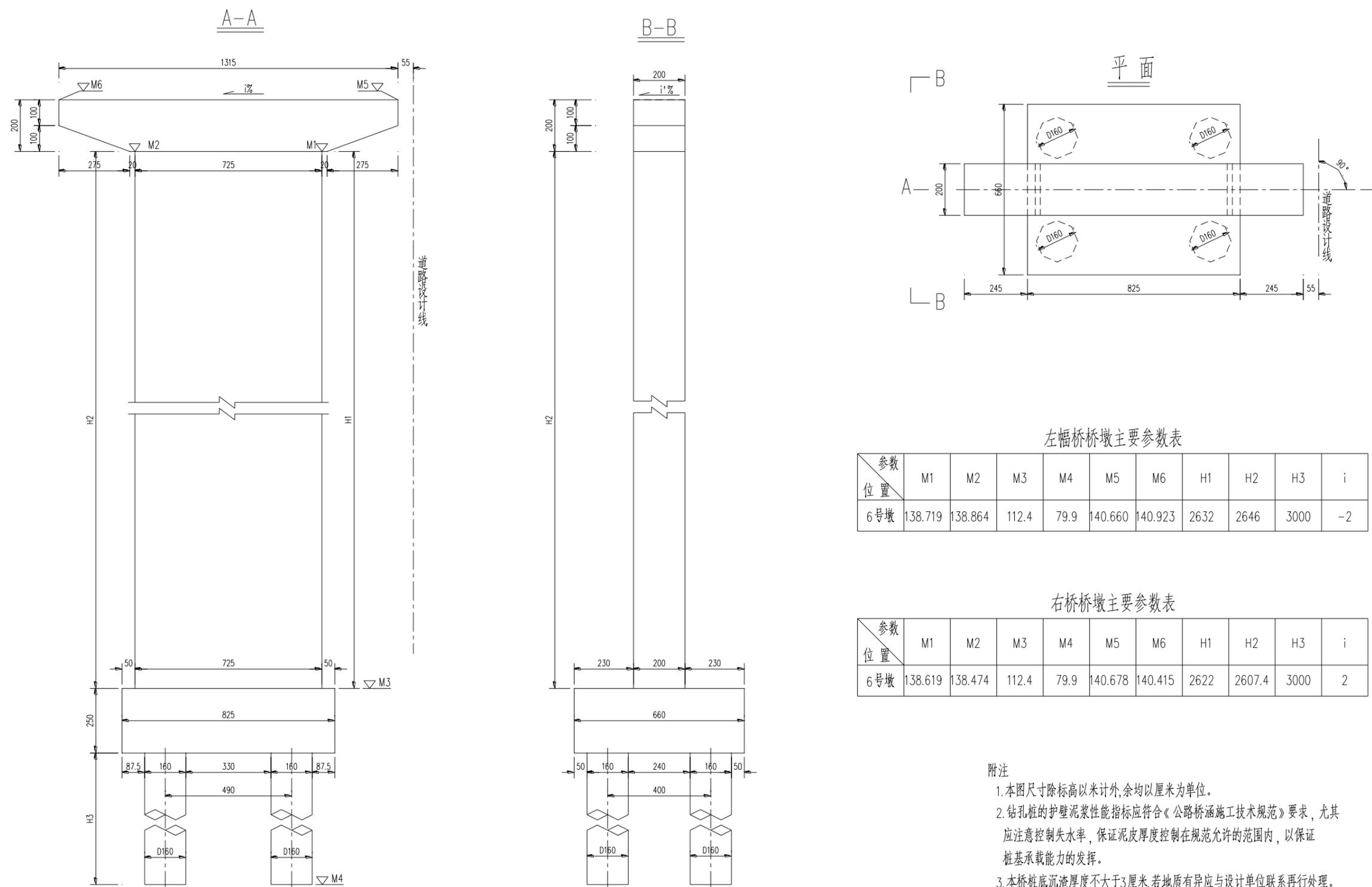
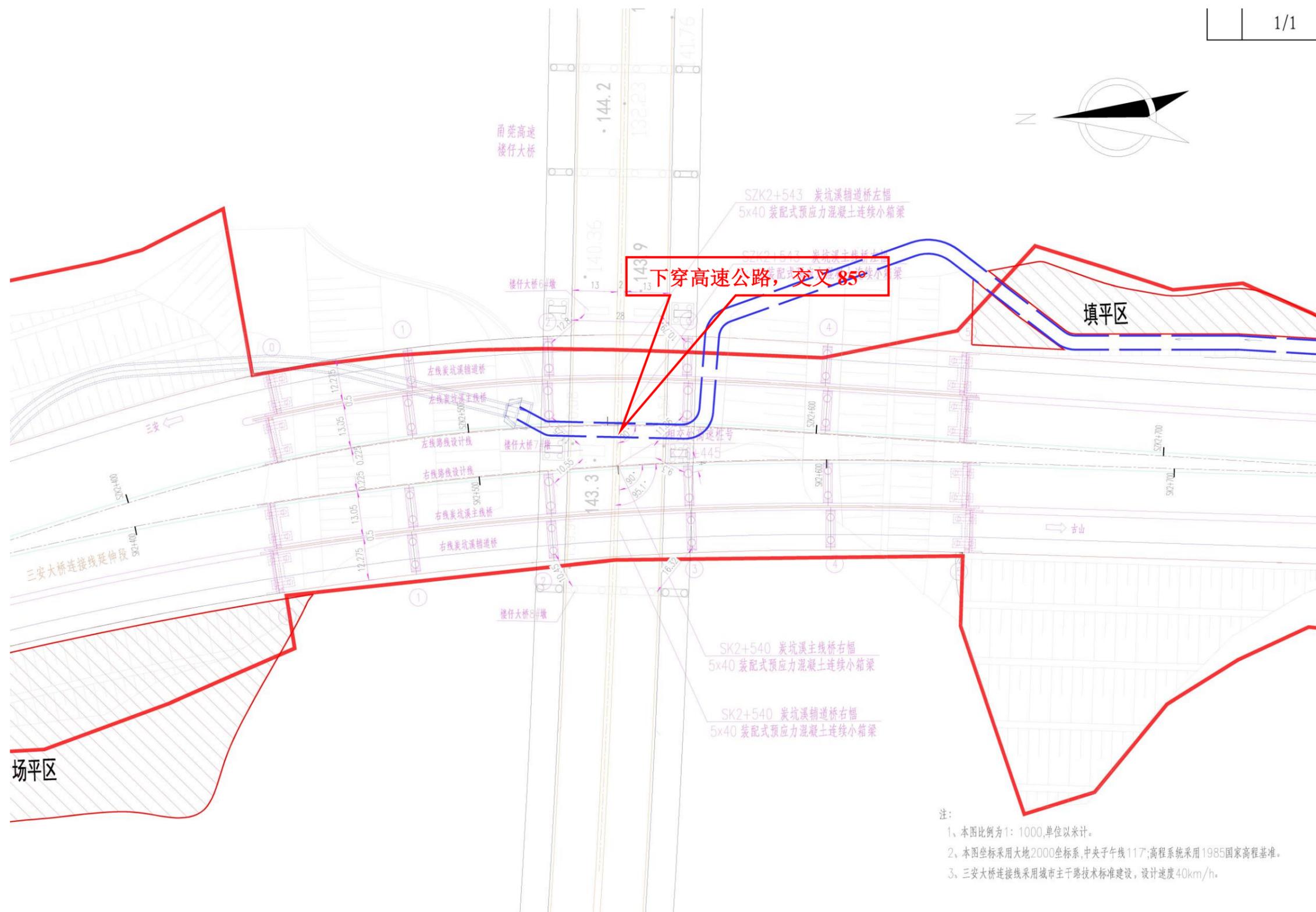


图 8.16 交叉位置甬莞高速公路 6#桥墩构造图



8.3 涉路工程和高速公路空间关系图



注：  
 1、本图比例为1:1000,单位以米计。  
 2、本图坐标采用大地2000坐标系,中央子午线117°;高程系统采用1985国家高程基准。  
 3、三安大桥连接线采用城市主干路技术标准建设,设计速度40km/h。

图 8.18 本项目下穿甬莞高速公路楼仔大桥平面设计图

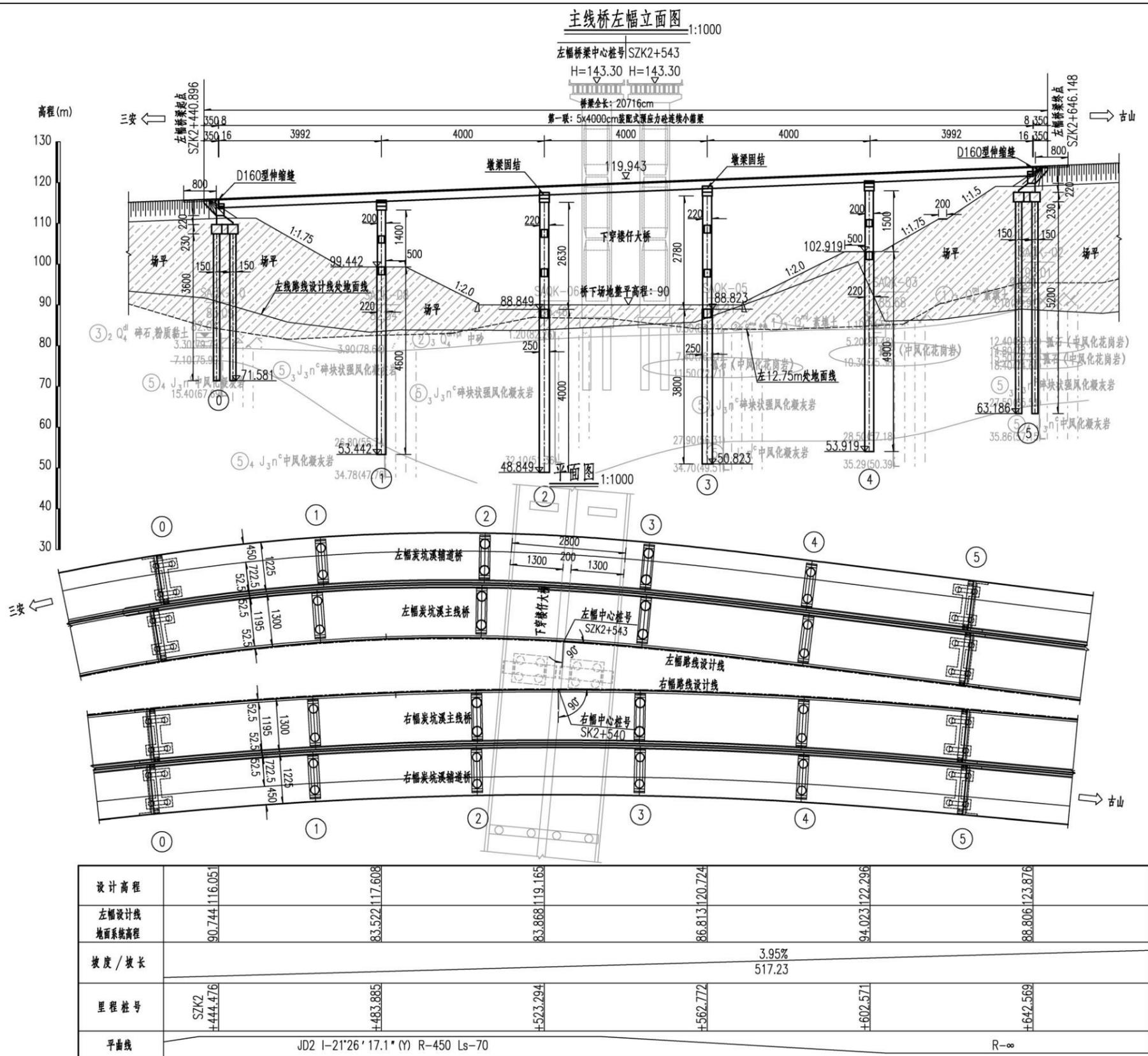


图 8.19 本项目下穿甬莞高速公路楼仔纵断面设计图

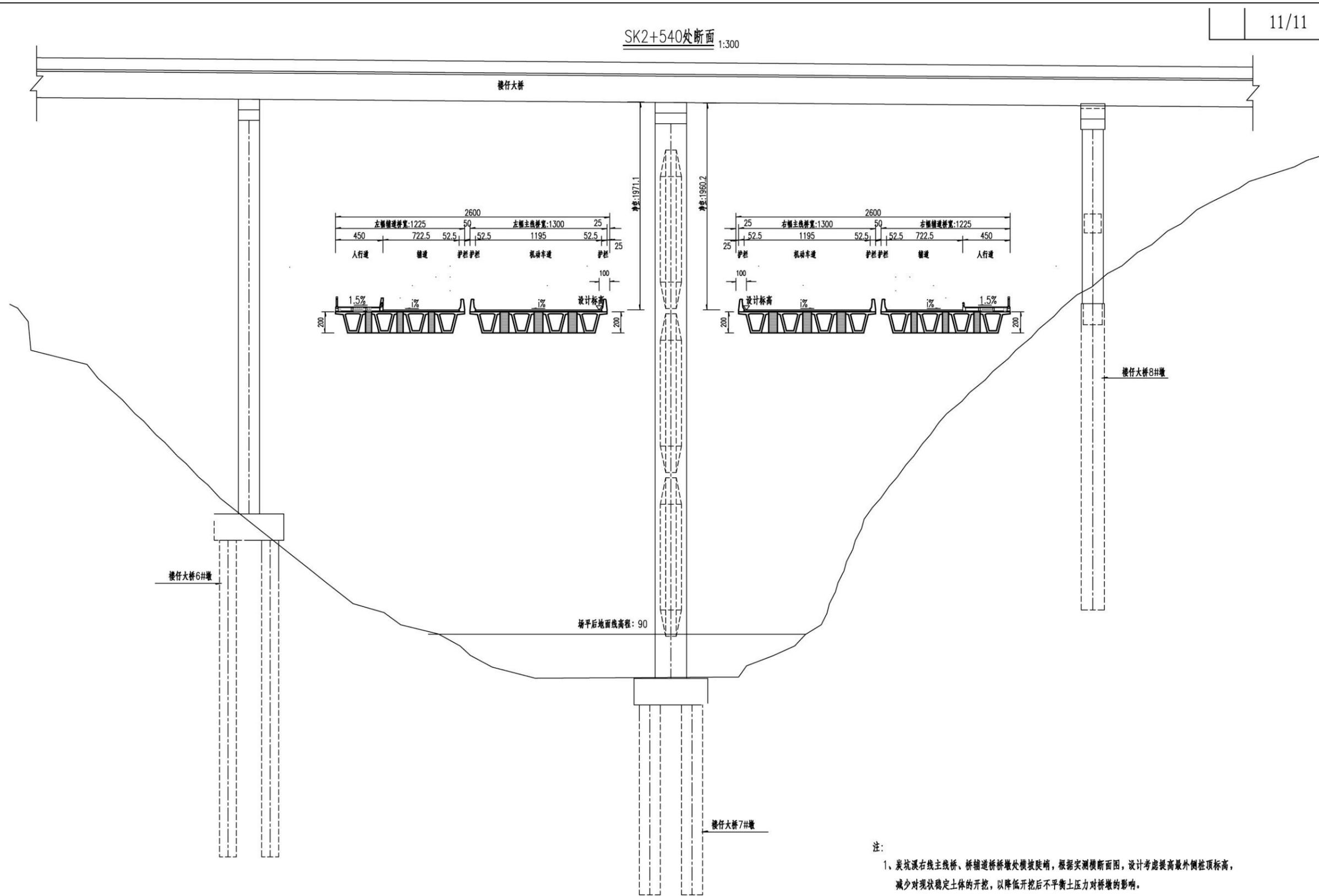


图 8.20 本项目下穿甬莞高速公路楼仔横断面设计图