

东棚村至老漂竹线道路拓宽改造工程

施 工 图 设 计

江苏省科佳设计集团股份有限公司

Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.

二〇二五年七月

工程号	
阶 码	S01
版 次	A

东棚村至老漂竹线道路拓宽改造工程

施 工 图 设 计

项目负责人			总工程师		
部门负责人			院 长		
专业负责人					
编制日期	2025. 07		证书编号	A132000490	
编制单位	江苏省科佳设计集团股份有限公司		文件盖章		

★ 未盖出图专用章为非正式文件

[illegible][illegible]

1 概述

1.1 项目概况

本项目位于溧阳市竹箦镇西芮村，路线总长约 0.52km。该路段两侧主要为农田和苗圃用地，当前交通功能以服务农业生产为主，出行方式以非机动车为主。现状为等外道路，水泥混凝土路面，路面宽 2.5m，路面病害较多，主要为裂缝、破碎板、角隅断裂等病害，根据高标准农田建设规划要求，为满足农业机械化作业和运输需求，需对现有道路进行改造，将路面宽度拓宽至 6 米，并完善排水、交通安全等附属设施。

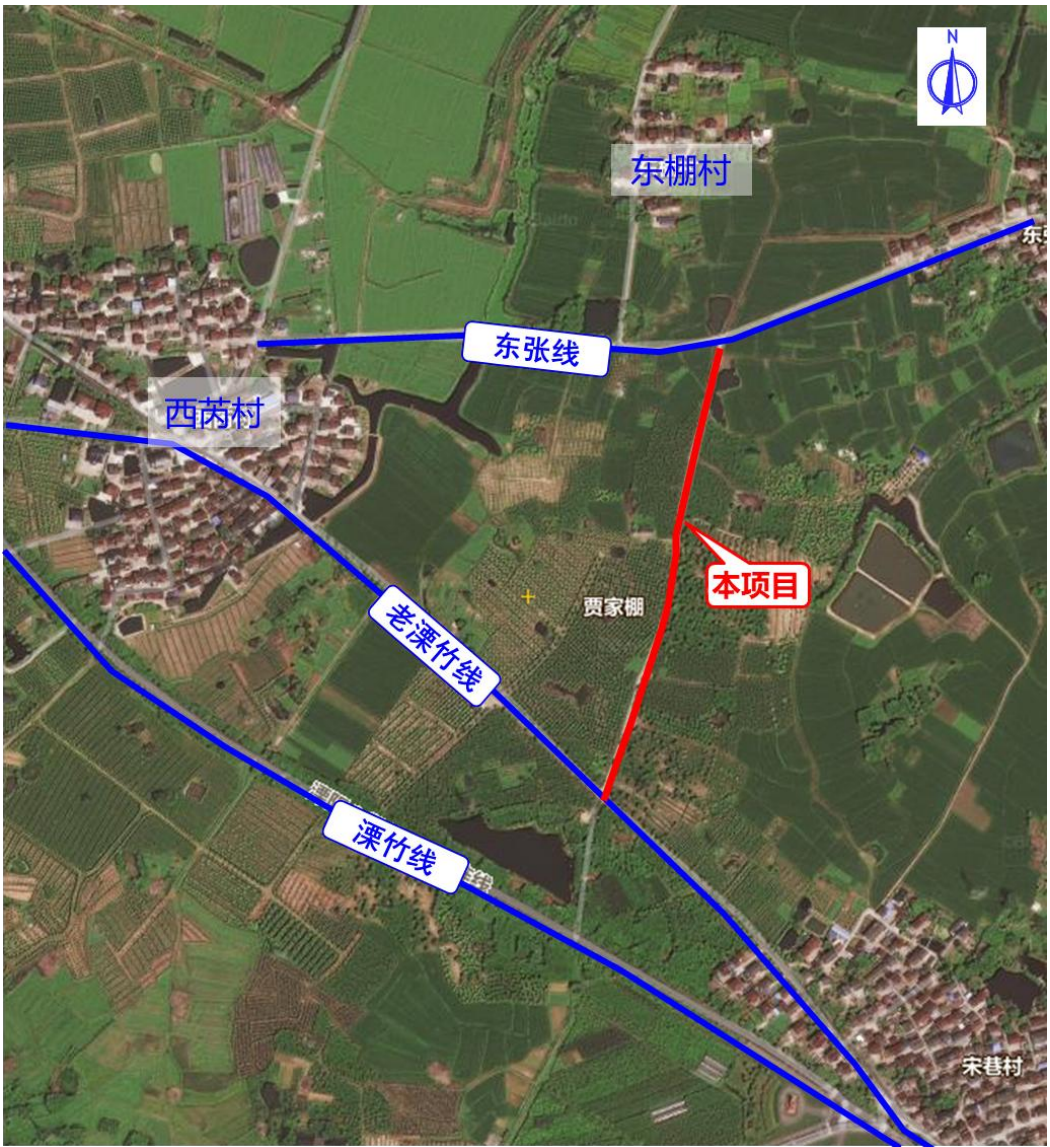


图 1-1 项目地理位置图

1.2 测设经过

2025 年 7 月我公司成立了项目组开展现场调查、资料收集等工作。项目组人员于 2025 年 7 月对现场病害情况进行了调查，并与有关工作人员进行了沟通，了解该路段日常养护过程中病害的主要类型及特征，在此基础上有针对性地制定了勘察设计工作大纲，并严格按照工作大纲要求开展相应的工作。

外业调查主要包括：路面破损状况调查、桥涵调查、沿线管线调查、排水设施调查、路线交叉调查、施工组织调查、概算资料调查等。

路线测量主要包括：路线中桩三维测放、横断面测量、河塘测量、交叉道路高程测量等。

2025 年 7 月 17 日在溧阳市竹箦镇人民政府召开了《东棚村至老漂竹线道路拓宽改造工程方案设计审查会》，根据会议审查意见，完成了施工图设计送审稿。

1.3 方案设计意见

1、本项目道路结构采用城市支路标准，路线指标参照《小交通量农村公路的工程技术标准》设计速 15km/h 执行，双向两车道，路基宽 7m，路面宽度 6m。

执行情况：按意见执行。

2、路线设计应避开 10KV 高压杆线，并尽可能利用老路。

执行情况：按意见路线设计避开 10KV 高压杆线，并经可能利用老路，进行拟合现状路线进行拼宽。

3、原则上同意道路主体改造方案，在下阶段设计中，按照不同路段进一步优化、完善路基路面方案。

老路范围：挖除老路板块后，铺筑 10cm 级配碎石+18cmC30 砼+5cmAC-13C 沥青面层；
拼宽范围：

1) 路基拼宽采用原地面清表压实后，填筑素土至路面底以下 30cm 后，再填筑 30cm6% 石灰土至路面底面；

2) 河塘回填优先采用破碎板块进行回填，不足部分采用素土回填；

2) 路面结构采用 10cm 级配碎石+18cmC30 砼+5cmAC-13C 沥青面层；

执行情况：按意见执行，进一步细化、完善路基路面设计。

4、完善全线防护、排水、交通安全设施。

执行情况：按意见完善全线防护、排水、交通安全设施，老路防护维持现状防护不变，拼宽路基防护采用植草防护；原则上维持现状排水即漫流+土沟，土路肩补充土路肩培土及植草，以及对现状过路管涵接长。另按意见完善沿线交通安全设施。

2 设计依据、规范及技术标准

2.1 设计依据

- 1、关于《东棚村至老漂竹线道路拓宽改造工程设计委托书》。
- 2、《竹簧东鹏到漂竹线道路》测量资料。

2.2 规范、规程

- (1) 建设部颁《市政公用工程设计文件编制深度规定》（2025 年版）；
- (2) 建设部颁《市政工程勘察规范》（CJJ56-2012）；
- (3) 建设部颁《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016 年版）；
- (4) 建设部颁《城市道路交通工程项目规范》（GB55011-2021）；
- (5) 建设部颁《城镇道路工程施工与质量验收规范》（CJJ1-2008）；
- (6) 建设部颁《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152-2010）；
- (7) 建设部颁《城市道路路线设计规范》（CJJ 193-2012）；
- (8) 建设部颁《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）；
- (9) 建设部颁《城镇道路养护技术规范》（CJJ36-2016）
- (10) 建设部颁《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）；
- (11) 建设部颁《建筑与市政地基基础通用规范》（GB55003-2021）；
- (12) 建设部颁《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB55002-2021）；
- (13) 建设部颁《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）（2015 年版）；
- (14) 建设部颁《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB50204-2015）；
- (15) 交通部颁《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111-2019）；

- (16) 交通部颁《小交通量农村公路工程设计规范》（JTG/T 3311-2021）；
- (17) 交通部颁《道路交通标志和标线》（GB5768. 2-2022）
- (18) 交通部颁《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
- (19) 交通部颁《公路土工合成材料应用技术规范》（JTG/T D32—2012）；
- (20) 交通部颁《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；
- (21) 交通部颁《公路路基施工技术规范》（JTG / T 3610-2019）；
- (22) 交通部颁《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）；

在工程建设阶段，如有新的标准、规范、规程、指南颁布，则应按新颁布的执行。

3 建设条件

3.1 沿线自然地理条件

1、地形地貌

溧阳市位于江苏省南部、常州市西南部，地处长三角西南部的苏、皖两省交界处，地理坐标介于北纬 31° 09’～31° 41’，东经 119° 08’～119° 36’之间，东邻宜兴，西与高淳、溧水毗邻，南与安徽省的广德、郎溪接壤，北接句容、金坛，南北长 59.06 千米，东西宽 45.14 千米，土地总面积 1535.87 平方千米。

线路沿线场地属于岗地地貌单元，场地地形起伏较大，沿线以农田、灌木为主，并零星分布有大小不等的沟、塘。

2、气候与水文

溧阳市属亚热带季风气候，干湿冷暖，四季分明，雨量充沛，无霜期长，全年平均温度 17.5℃，1～2 月份气温最低，7 月份温度最高。年均降水量 1149.7 毫米，6 月份降雨量最大，12 月份降雨最小，历年平均降雨日 133 天。整个溧阳降雨分布不均，北部降雨比南部略少。年平均日照在 2104 小时左右，日照率为 48%，7～8 月份日照率最高，2 月份日照率最低。境内偏东风为主，年均风速 3.0m/s，最大风速 22.5m/s，瞬时风速曾达 28m/s。

项目区位于茅山以东，自然水系属太湖水系。项目区范围内地表水较发育，沟渠遍布，线路沿线分布有多处鱼塘，地下水主要为浅层松散层孔隙潜水及基岩裂隙水。

3.2 地质条件

1、地基土的划分

根据勘探资料表明，该拟建场地范围内，主要岩土层为：

表 3-1 岩土层分布与特征描述一览表

层号	地层名称	颜色	状态	特征描述
①	素填土	灰黄、黄灰色	松软	主要由黏性土夹少量碎石子、植物根茎组成，局部浅部为路基土。
②	粉质黏土	灰黄色	可塑	含铁锰质浸染斑点，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等。
③	粉质黏土	灰黄、黄褐色	硬塑局部可塑	含黑色铁锰质结核，无摇振反应，刀切面稍有光泽，干强度中高，韧性中高。
④	含碎石黏土	灰黄、黄褐色	可塑局部硬塑	以粉质黏土为主，含碎石，含量 5～15%，直径 2～8cm，成分以石英质、硅质为主，棱角状，局部夹少量中粗砂，欠均质。
⑤-1	强风化泥质砂岩	紫红色	密实	岩性为泥质砂岩，呈土混碎石～碎块状局段夹块状，裂隙发育，锤击易碎，极不均质，采取率低。岩体基本质量等级为 V 级。

2、物理力学性质

根据岩土层特征地基土承载力如下：

表 3-2 地基土承载力参数一览表

层号	岩土名称	地基承载力基本容许值 [fa ₀]
②	粉质黏土	150
③	粉质黏土	200
④	含碎石黏土	230
⑤-1	强风化泥质砂岩	280

3.3 地震

本区所处大地构造位置为扬子准地台下扬子褶皱带苏南～勿南沙隆起的社渚～张渚火山盆地区，岩基主要为侏罗系火山岩。据相关区域资料及临近工程资料，近场区内对工程场地有较大影响的主要断裂分别是：溧阳—南渡断裂(F4)及溧阳—庙西断裂(F5)，溧阳—南渡断裂相距本项目较远、溧阳—庙西断裂为非活动性断裂，可不考虑其对本工程建设的影响。

项目区位于华北地震区长江中下游～南黄海地震带范围内，近场区历史上曾发生过 9

次以上破坏性地震（Ms≥4.75 级），其中近 300 年间发生在溧阳地区的破坏性地震有 4 次，最近的为 1974 年 4 月 22 日江苏溧阳附近 5.5 地震和 1979 年 7 月 09 日江苏溧阳西南 6.0 地震，其影响烈度最大达Ⅶ度。

区域地震基本烈度均为Ⅶ度，地震动峰值加速度为 0.10g，地震反应谱特征周期为 0.35s。

3.4 综合评价

（1）工程场地属于地震地质条件相对稳定的场地，对本工程建设无影响，可进行本工程建设。

（2）沿线无不良地质及特殊岩土，主要为河塘塘泥，清除后可填筑路基。

4 现状调查

4.1 老路概况

4.1.1 现状道路等级、标准

项目为等外级道路。具体指标见表 4-1。

表 4-1 老路主要技术指标表

序 号	项 目	单 位	指 标
1	道路等级	/	等外级道路
2	地形类别	/	岗地地貌
3	设计速度	公里/小时	15
4	路线总长	公里	0.516km
5	路基及小桥涵设计洪水频率	/	1/50
6	路基宽度	米	3.5
7	路面宽度	米	2.5

4.1.2 原有道路使用状况及存在的主要问题

道路沿线主要为农田和苗圃，全线路基、防护、排水设施整体状况良好，全线交安设施损坏、缺失较多，现状水泥混凝土路面病害较多，主要为裂缝、破碎板、角隅断裂等病害。

目前主要存在的问题：水泥路面病害较多，路面宽度较窄。

4.2 老路路线调查

项目路起于东棚村南侧东张线，终于老漂竹线，长约 516m。
老路的平面线形和纵断面线形技术指标较低。



图 4-1 起点（与东张线交叉）

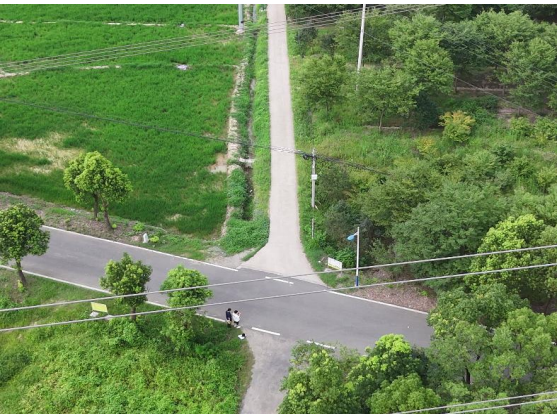


图 4-2 终点（与老漂竹线交叉）

4.3 老路断面调查

现状道路路面宽度 2.5m。全线板块分布基本为单块板，板块尺寸为 5m（长）×2.5m（宽），断面如下：

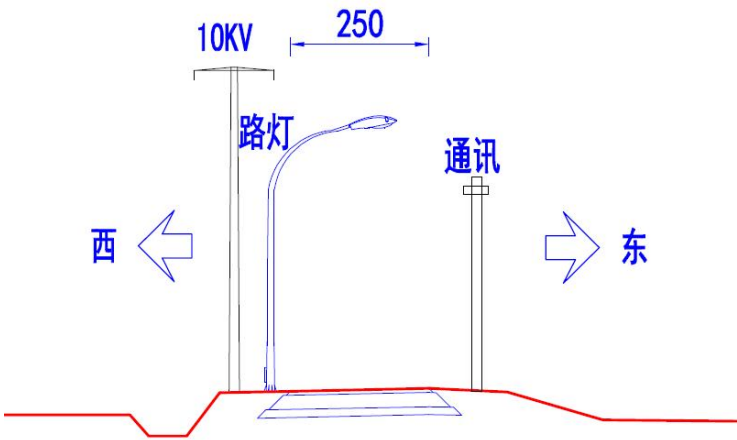


图 4-3 现状道路断面图

4.4 路面技术状况分析与评价

我公司于 2025 年 5 月，对路面状况进行了详细调查，并针对水泥板块进行弯沉检测和钻芯取样，并对路面技术状况进行了综合评价。

4.4.1 老路结构层

老路现状均水泥混凝土路面，板块厚度为 10~15cm，基层为碎石垫层。

4.4.2 路面状况调查

水泥混凝土路面调查的内容包括破碎板、裂缝、板角断裂、错台、唧泥、边角剥落、接缝料损坏、坑洞、拱起、露骨、修补等。

（1）评价标准

水泥路面破损状况根据 JTG 5210-2018 规定，采用路面状况指数（PCI）和破损率（DR）进行评价，路面状况指数由水泥路面的病害类型、轻重程度和出现的范围或密度计算得出，破碎率则由交叉裂缝、角隅断裂、纵横斜向裂缝计算而得。水泥路面破损状况评价标准见下表：

表 4-1 水泥路面破损状况评价标准					
评价指标	优	良	中	次	差
路面状况指数 PCI	≥90	80~90	70~80	60~70	<60

（2）现场调查

根据现场路面病害严重程度、病害的特征、板块的尺寸的不同，全线可分为以下四个段落。

该段老路板块为单块板为主，尺寸为 5m（长）×2.5m（宽），路面病害主要为裂缝、破碎板、角隅断裂等，典型病害见下图所示：



图 4-4 裂缝、破碎板



图 4-5 破碎板



图 4-6 角隅断裂



图 4-7 破碎板（交叉口）

表 4-3 路面损坏状况指数统计表（全幅）

段落 编号	桩号范围	长度 km	破损率 DR	PCI	评价	备注
1	K0+000 ~ K0+516	0.52	16.62	61.06	次	

根据现场调查结果，全线路面病害特点及 PCI 评价如下：

路面破损状况指数 PCI：61.06，评价为“次”，病害主要为裂缝、破碎板等。

4.4.5 病害原因分析

目前本项目典型的病害：裂缝、破碎板、角隅断裂等。

老路水泥路面设计厚度普遍不足（平均仅 10cm），远低于行车荷载需求标准，导致承载力不足，引发板块开裂及结构性破碎病害。

根据《城镇道路养护技术规范》路面破损状况等级为次及次以下时应采取全路段修复或改善措施。本项目建议对老路板块挖除新建加铺路面结构。

4.5 老路排水现状调查

本项目排水主要为漫流+沟渠进行排水，沿线排水良好。本次对排水调查结果如下：



图 4-8 漫流+土质沟渠排水



图 4-9 漫流+预制沟渠排水（起点）

4.6 老路管线、杆线调查

根据现场调查，项目路两侧分布杆线及管线情况具体如下：

老路沿线两侧分布主要为电线杆、通讯杆、路灯，均位于道路外侧；

10kv 电力杆：主要分布在老路西侧（两个分布在东侧）距离老路边 1~2m；

通讯杆：分布在老路东侧，距离老路边 1~8m；

路灯：为太阳能照明灯，分布在老路西侧，距离老路边≤0.5m。

具体情况见下图：

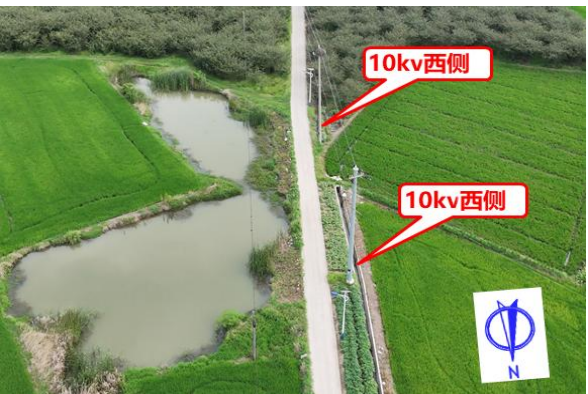


图 4-10 电线杆一般位于西侧

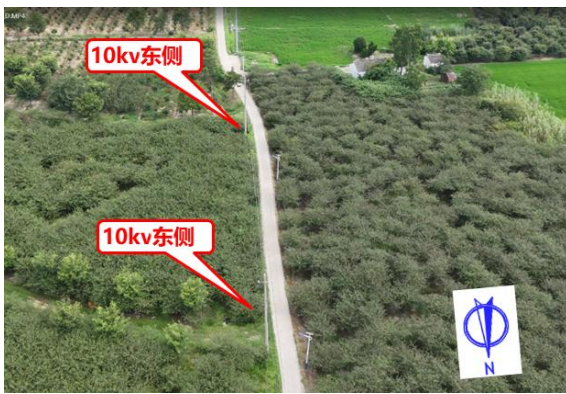


图 4-11 电线杆两处位于东侧



图 4-12 电线杆、通讯杆



图 4-13 电线杆、通讯、照明



图 4-16 直径 40cm 混凝土管涵

4.7 老路路基、防护调查

项目路路基情况较好，无滑移、翻浆等路基病害，边坡防护状况良好。

4.8 桥梁和涵洞现状调查

本项目无桥梁。

本项目沿线涵洞排水状况良好，仅 3 处直径 30cm~40cm 过路管涵。

具体情况如下：



图 4-14 直径 30cm 混凝土管涵



图 4-15 直径 30cm 混凝土管涵

4.9 沿线交叉情况调查

1、与东棚至漂竹线相交的主要道路有：东张线、老漂竹线，还与 1 条搭接道口接线，各交叉口现状情况如下：



图 4-1 与东张线交叉

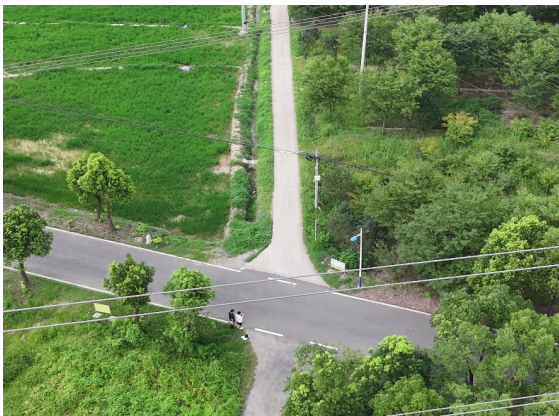


图 4-2 与老漂竹线交叉

表 4-11 主要交叉道路现状一览表

序号	桩号	被交路名称	被交路等级	交叉类型	路面结构	备注
1	K0+000	东张线	四级公路	T 字形交叉	水泥路	路况较好
2	K0+520.486	老漂竹线	四级公路	十字形交叉	沥青路	路况较好

4.10 沿线交安设施调查

1、东棚至漂竹线

经现场勘查，该路段存在诸多安全设施问题：全线交安设施缺失，河塘段警示柱损坏

且颜色不符合规范要求，起终点缺少限速标志、指路标志和道口标柱等。



图 4-3 缺少限速标志、指路标志和道口标柱



图 4-4 警示柱损坏且颜色不符合规范要求

4.12 老路总体评价

● 老路线形：

本项目的平面线形整体指标偏低，部分路段转弯半径较小仅符合小交通量农村公路的工程技术标准。

● 路面：

本项目为水泥混凝土路面，具体破损情况为：

路面破损状况指数 PCI：61.06，评价为“次”，病害主要为裂缝、破碎板等。

老路水泥路面设计厚度普遍不足（平均仅 10cm），远低于行车荷载需求标准，导致承载力不足，引发板块开裂及结构性破碎病害。

本项目建议对老路板块挖除新建加铺路面结构。

● 排水：

本项目排水主要为漫流+沟渠排水，沿线路段排水良好。

● 路基、防护：

项目路路基情况较好，无滑移、翻浆等路基病害，边坡防护状况良好。

● 管杆线：

全线沿老路布设有多种管杆线，包括电灯、电力杆线、通讯杆线等，杆管线均位于道路两侧。

● 桥梁和涵洞：

本项目无桥梁。

本项目沿线涵洞排水状况良好，仅 3 处直径 30cm~40cm 过路管涵。

● 交叉：

本项目沿线有 3 个交叉口，与本项目相交的主要道路：老漂竹线为沥青道路，路况较好，东张线、居民门口道路为水泥路，本次需考虑起终点现状沥青路面顺接。

● 交安设施

本项目沿线接线道口均缺少警示桩与停车让行标志，沿水路段未设置波形护栏。建议完善全线标志、护栏等交安设施。

5 提升改造设计

5.1 技术标准

本次设计道路结构采用城市支路标准。

路线参照小交通量农村公路四级公路（I类），设计速度15km/h。

5.2 平纵断面设计

5.2.1 平面设计

项目路北起于东棚村南侧东张线，南至老漂竹线，为南北走向，K0+000 至 K0+126.962 段与竹墩上-老漂竹线在建的北段进行顺接，其余路段则按照拟合老路中心线，K0+126.962~K0+226.804 段向西侧拓宽 3.5 米，K0+226.804~终点段向东侧拓宽 3.5 米。

本项目共设有平曲线 9 个，采用的最小平曲线半径为 R=90m，最大平曲线半径为 R=770m，最小偏角为 2° 21' 30"，平曲线占路线总长的 54.41%。均不小于不设超高最小平曲线半径（90m）要求，本项目不设置超高。

本项目有 2 处平曲线半径 (R=90、90m) 均不大于不设加宽最小平曲线半径（250m）要求，需设置加宽。

5.2.2 纵断面设计

本项目纵断面设计主要受控于起终点、沿线交叉、路面改造方案抬高高度等。

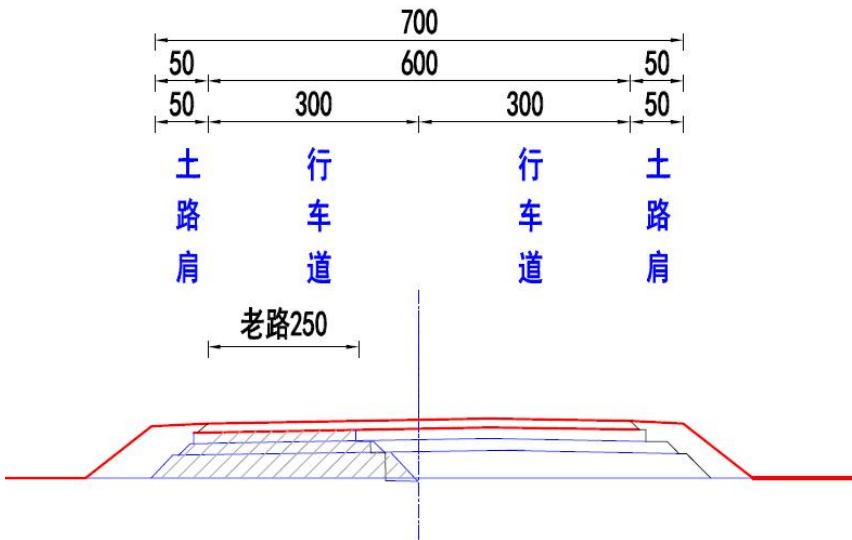
（1）起终点标高：与起点、终点的标高进行顺接。

（2）沿线交叉：满足低等级道路的标高顺接。

本次主线纵断面设计共设变坡点 9 个，竖曲线指标运用情况如下：最小凸型竖曲线半径为 R=1100m，最小凹型竖曲线半径为 R=1200m，最短坡长为 10.934m，最短竖曲线长度为 16.575m，最小直坡段长度为 0m，最大纵坡为 3.507%。

5.3 路基标准横断面

本次改造主要避开 10KV 高压杆线，最大程度地利用老路路基，进行拟合现状路线进行拼宽，双向两车道，路基宽 7m，路面宽度 6m。



5.4 路基设计

5.4.1 一般路基设计

一般路段土基按中湿状态考虑，设计进行针对性处理。一般路段填筑路基前先清除地表耕植土或松散土，设计按平均厚度 20cm 计列。具体处理方法如下（H 为行车道外边缘处与清表后地面的高差）：

（1）行车道拼宽

1）零填或挖方段（ $H \leq \text{路面厚度} + 30\text{cm}$ ）：清表后应向下翻挖至上路床底面, 原地面压实后填筑 30cm6%石灰处治土上路床，压实度 $\geq 94\%$ 。

2）填方段（ $H > \text{路面厚度} + 30\text{cm}$ ）：清表后原地面压实后, 其上填筑素土至上路床底面, 其压实度不应小于对应层位的压实度标准（详见表 5-1），最后填筑 30cm6%石灰处治土上路床, 要求压实度 $\geq 94\%$ 。

（2）沿(压)河、塘段

沿(压)河、塘路基填筑，须将淤泥清除干净，回填素土（或老路破碎后板块, 粒径大小 $\leq 30\text{cm}$ ）至原地面或路面结构底以下 30cm 处，压实度 $\geq 90\%$ ，其余处理措施同一般路段路基。

施工中，如果发现地质条件与设计有出入时，经监理工程师研究同意后，可会同设计代表对处理方案作适当调整。

5.4.2 路基填料强度

路基填料强度、最大粒径及压实度要求如下表：

表 5-1 路基填料指标一览表				
项目分类	路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)	压实度 (%)	填料最大粒径 (cm)
上路床	0~30	5	≥ 94	10
下路床	30~80	3	≥ 94	10
上路堤	80~150	3	≥ 93	15
下路堤	>150	2	≥ 90	15
零填及挖方路基	0~30	5	≥ 94	10

注：表中数值均为重型击实标准。

5.4.3 路基填料处理

路基填筑材料优先考虑利用超挖土方，不足部分采用外运土方，根据路基填料性质采取相应的掺灰处理措施。

5.4.4 施工方法及注意事项

5.4.5 路基的施工方法及注意事项

1. 一般路基的施工方法及注意事项
- （1）应做好原地面临时排水设施，开挖路基两侧临时排水沟，以降低地下水位，排除的雨水，不得流入农田、耕地，亦不得引起原有水沟淤积和路基冲刷。
- （2）为了满足路基整体强度和压实度的要求，路基用土过湿时须经过晾晒、掺

石灰处治，以降低路基土的含水量。路基在填筑前应对场地耕植土进行清除，厚度按 20cm 计列，然后进行地面压实，并按表 5-1 中要求的压实度分层夯(压)实。

(3) 沿（压）鱼塘、河沟路段，应清淤彻底（清淤后塘底基本同塘周围土质），回填要求见沿(压)河、塘段路基回填要求。

(4) 路基填筑，必须根据设计断面，分层填筑、逐层压实，分层的最大松铺厚度不应超过 30cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度，不应小于 15cm。

(5) 路基填筑应采用水平分层填筑法施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实检验符合规定要求之后，再填上一层。

(6) 若路基填筑分几个作业段施工，两段交接处，不在同一时间填筑时，则先填地段，应按 1:1 坡度分层留台阶。若两个地段同时填，则应分层相互交叠衔接，其搭接长度，不得小于 2m。

(7) 压实度按压实标准执行，为保证均匀压实，应注意压实顺序，并经常检查土的含水量、掺灰剂量和拌和的均匀性。

(8) 为保证路基边部的强度和稳定，施工时每侧超宽 30cm 填土压实（含软土路堤沉降加宽），施工加宽与路堤同步填筑，严禁出现贴坡现象。

(9) 小型结构物基坑开挖时，当挖至距离结构物底标高 30cm 时应采用人工清底，严禁采用机械开挖，防止出现超挖或扰动原状土层，严禁在基坑两侧堆土。

(10) 加强对外来土方的监控，如土的性质发生变化时，应通过试验明确是否可用于本项目。

(11) 为了满足路基整体强度和压实度的要求，路基用土过湿时须经过晾晒、掺石灰处治，以降低路基土的含水量。

(12) 其他未尽事宜见有关规定。

2. 拼接路基路段的施工方法及注意事项

(1) 台阶施工要求

拼接路堤的台阶是提高路堤拼接强度的重要保证，台阶开挖的技术要求如下：

a、台阶尺寸按设计尺寸开挖。

b、台阶立面要求机械开挖时预留 10cm，用人工手提式内燃铲修整，台阶坡面

向老路堤倾斜，坡比控制在 2%，以利于接缝处压实。

c、台阶自下而上随填土进度逐层开挖，暴露台阶时间不宜过长。

d、台阶内侧重型压路机碾压不到的接缝部位，须采用小型振动夯机夯压密实。

e、台阶开挖时若老路堤出现渗水，须及时报告监理，采取处理措施后才可继续施工。

(2) 为了防止开挖台阶遭受雨水冲刷，可以在开挖台阶的坡面上采用喷浆防护。即喷射水泥砂浆，砂浆强度不低于 M10，喷浆厚度不小于 2cm。

5.5 路面设计及施工

5.5.1 设计标准及设计理论

设计标准：沥青路面以双轮组单轴 100KN 为标准轴载，路面结构设计年限 10 年。

5.5.2 工程自然状况

项目区域地处亚热带向暖温带过渡性气候带中，有明显的季风气候性。本气候区域内寒暑变化显著，四季分明。沿线地区受热带风暴、暴雨和连续阴雨等灾害性天气的影响较大，此外低温冻害、冰雹等也有一定影响。

5.5.3 路面结构设计参数

本项目路面材料设计参数详见下表：

表 5-1 沥青路面材料设计参数表

材料名称	推荐配合比 或型式	20℃, 10Hz 动态压 缩模量 (MPa)	泊松比
细粒式沥青混合料	AC-13C	10500	0.25

水泥混凝土基层采用 C30 水泥砼，设计弯拉强度： $f_{cm}=4.0\text{MPa}$ ，弯拉弹性模量 $E_c=27000\text{MPa}$ 。

5.5.4 路面改造方案

1、老路补强抬高加铺结构

面 层：5cm AC-13C

基 层：18cm C30 混凝土

底基层：10cm 级配碎石

老路板块挖除病害维修后

总厚度：33cm（平均抬高 23cm）

2、拼宽新建结构

面 层：5cm AC-13C

基 层：18cm C30 混凝土

底基层：10cm 级配碎石

总厚度：33cm

3、新建 18cm 水泥板块后，在纵横缝处铺设抗裂贴处治后+粘层油，再进行 5cm AC-13C 沥青面层的铺筑。

5.6 防护、排水设计

5.6.1 防护

非拼宽侧老路防护原则上维持现状不变;拼宽新建侧一般路段采用1:1.5的边坡坡率、自然防护方案；沿水塘段采用杉木桩防护。

5.6.2 排水

排水体系原则上维持现状，老路补强抬高后，非拼宽侧补充土路肩培土，拼宽新建侧设置土路肩、土质边沟。边沟将汇集的路面水、路基边坡水排入河沟或排入排水涵洞中。

6. 材料要求及技术要求

6.1 沥青面层

6.1.1 面层材料要求

（1）沥青

根据工程区的气候、分区及交通等使用要求，面层、热沥青采用 A 级石油沥青，沥青标号为 70 号，其各项指标应符合下表的试验要求，建议采用优质进口沥青。沥青性能检验，每批到货应至少检验一次，三大指标应每 500t（或以下）检验一次。

表 6-1 70 号 A 级石油沥青技术要求	
检 验 项 目	70号A级道路石油沥青

针入度(25℃，5s ， 100g)		(0. 1mm)	60～80
针入度指数PI			-1. 5～+1. 0
软化点(R&B)		(℃)	46
60℃ 动力粘度		不小于	180
10℃ 延度		不小于 (cm)	15
15℃ 延度		不小于 (cm)	100
蜡含量(蒸馏法)		不大于 (%)	2. 2
闪点		不小于 (℃)	260
溶解度		不小于 (%)	99. 5
密度(15℃)		不小于 (g/cm3)	1. 01
TFOT（或RTFOT）后	质量变化	不大于 (%)	±0. 8
	残留针入度比（25℃）	不小于 (%)	61
	残留延度(10℃)	不小于 (cm)	6

（2）粗集料

面层玄武岩粗集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，其质量应符合下表要求。粗集料应选用反击式破碎机轧制的碎石。

表 6-2 粗集料技术要求

石料压碎值	不大于 (%)	24
洛杉矶磨耗损失	不大于 (%)	28
视密度	不小于 (t/m³)	2. 6
吸水率	不大于 (%)	2. 0
对沥青的粘附性	不小于	在掺加抗剥落剂后不小于 5 级
坚固性	不大于 (%)	12
细长扁平颗粒含量	不大于 (%)	12
水洗法<0. 075mm 颗粒含量	不大于 (%)	1. 0
软石含量	不大于 (%)	3
面层石料磨光值	不小于 (BPN)	42
石料冲击值	不大于 (%)	28
集料的抗压强度	不小于 (Mpa)	120

（3）细集料

沥青面层用细集料采用石灰岩粉碎的机制砂，也可使用天然砂，天然砂的含量不宜大于集料总量的 15%。对进场粗集料每 500T 检验一次，细集料每 200T 检验一次。

使用的细集料应洁净、干燥、无杂质，细集料其质量应符合下表要求。

表 6-3 面层细集料主要技术指标

视密度	坚固性	砂当量	水洗法<0. 075mm 颗粒含量
-----	-----	-----	-------------------

$\leq 2.60/\text{cm}^3$	$\leq 12\%$	$\leq 60\%$, 宜控制在 70% 以上	$\geq 12.5\%$
-------------------------	-------------	---------------------------	---------------

(4) 矿粉

沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出。矿粉质量技术要求见下表。不得将拌和机回收的粉尘作为矿粉使用，以确保沥青面层的质量。

表 6-4 沥青面层用矿粉质量技术要求

指 标		技术要求	试验方法
表观密度 不小于 (t/m ³)		2.5	T 0352
含水量 不大于 (%)		1	T 0103 烘干法
粒度范围	<0.6mm (%)	100	T 0351
	<0.15mm (%)	90~100	T 0351
	<0.075mm (%)	75~100	T 0351
外观		无团粒结块	/
亲水系数		<1	T 0353
塑性指数		<4	T 0354
加热安定性		实测记录	T 0355

(5) 抗剥落剂

根据集料对沥青的粘附性试验确定是否掺加抗剥落剂,当粘附性小于 5 级时,建议在沥青混合料中掺入沥青用量 0.3%~0.4%的抗剥落剂,增加石料与沥青的粘结力。抗剥落剂的性能要根据 JTG E20-2011 中 T0663-2000 沥青抗剥落剂性能评价试验进行检验合格后,才能使用。

(6) 消石灰粉

为提高沥青路面抗水损能力,建议在沥青混合料中应用消石灰粉代替部分矿粉,消石灰粉的含量控制在不大于矿料的 2%,具体掺量根据试验结果来定。

结合有关高等级公路沥青砼掺加消石灰粉的质量要求和施工经验,建议消石灰粉采用优级钙质消石灰粉,氧化钙和氧化镁含量 $\geq 65\%$,氧化镁含水量 $< 4\%$,每 50T 或每批检测 1 次,质量技术要求如下表。

表 6-5 消石灰粉技术指标表

指标	技术要求
(CaO+MgO) 含量, 不小于 (%)	65

含水量，不大于（%）		2
细度（%） （下列筛孔通过率）	<0.9mm	100
	<0.125mm	97~100
	<0.075mm	80~100
体积安定性		合格

6.1.2 沥青混合料的技术要求

热拌沥青混合料的配合比设计，应遵循 JTG F40-2004 中关于热拌沥青混合料配合比设计的目标配合比、生产配合比及试拌试铺验证的三个阶段，确定矿料级配及最佳沥青用量。沥青混合料的技术指标应符合下表要求。

表 6-6 热拌沥青混合料马歇尔试验技术指标

试 验 项 目	技 术 要 求
击实次数	两面各75次
稳定度 (KN)	>8.0
流值 (0.1mm)	20~50
空隙率 (%)	4.0~5.5
沥青饱和度 (%)	65~75
残留稳定度 (%)	>85

表 6-7 粗型密集配沥青混凝土的关键性筛孔通过率

混合料类型	公称最大粒径 (mm)	用以分类的关键性筛孔 (mm)	关键性筛孔通过率 (%)
AC-13C	13.2	2.36	<40

表 6-8 密集配沥青混凝土级配推荐范围

级配 类型	通过下列筛孔(mm)集料通过率(%)												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C				100	90~100	68~85	38~68	24~50	15~38	10~28	7~20	5~15	4~8

6.2 沥青粘层油的技术要求

粘层油采用乳化SBS改性沥青，其技术要求见下表。

表 6-9 粘层用 SBS 改性乳化沥青技术要求

试 验 项 目	单位	技术要求
---------	----	------

破乳速度			快裂
粒子电荷			阳离子(+)
道路沥青标准粘度计C _{25.3}		S	10~25
恩格拉粘度计(25℃)			1~10
筛上剩余量（1.18mm筛）		%	<0.1
与粗集料的粘附性			>2/3
蒸发 残留 物 163℃	残留物含量	%	>50
	针入度(100g，25℃，5s)	0.1mm	80~130
	软化点	℃	≥50
	延度（5℃，5cm/min）	cm	≥30
	弹性恢复（25℃，1h）	%	≥60
动力粘度		Pa·S	≥500
贮存稳定性		1天	%<1
		5天	

6.3 水泥混凝土路面

1、水泥

水泥采用普通硅酸盐水泥，其技术指标应符合现行国家标准和规范要求。水泥质量技术要求应满足 JTG/T F30-2014 中 3.1 节相关规定。水泥混凝土路面设计标准为混凝土 28d 弯拉强度标准值 fr=4.0MPa，路面施工前应按照 JTG/T F30-2014 第 4.2 节中规定进行混凝土配合比设计。水泥的抗折强度、抗压强度应符合下表的规定。

表 6-10 面层水泥各龄期的抗折强度、抗压强度

部位	行车道	
龄期（d）	3	28
抗折强度（MPa），≥	3.0	6.5
抗压强度（MPa），≥	10.0	32.5

水泥进场时每批量应附有化学成分、物理、力学指标合格的检验证明。水泥的化学成分、物理性能等路用品质要求应符合 JTG / T F30-2014 表 3.1.3、表 3.1.4 的要求。选用水泥时，除满足上述各项规定外，还应通过混凝土配合比试验，根据其配制弯拉强度、耐久性和工作性优选适宜的水泥品种、强度等级。

2、粗集料

粗集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石，各项技术指标应符合 JTG / T F30-2014

表 3.3.1 II 级的要求规定。粗集料的最大粒径不超过 31.5mm，集料的颗粒组成应满足下表级配的要求。

表 6-11 水泥混凝土面层粗集料级配范围

累 计 筛 余 级 配 粒 径 %	方筛孔尺寸（mm）							
	2.36	4.75	9.50	16.0	19.0	26.5	31.5	37.5
4.75~31.5	95~100	90~100	75~90	60~75	40~60	20~35	0~5	0

3、细集料

水泥面层细集料应采用坚硬、耐久、洁净的天然砂，天然砂宜采用河砂，砂的各项技术指标应符合 JTG / T F30-2014 表 3.4.2 II 级的要求规定。路面用天然砂宜为中砂，级配范围见下表所示。

表 6-12 水泥混凝土面层细集料级配范围

累 计 筛 余 分 配 粒 径 %	方筛孔尺寸（mm）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15	0.075
中砂	100	90~100	75~100	50~90	30~60	8~30	0~10	0~5

4、外加剂

施工过程中采用的外加剂产品质量除应符合国家和行业现行相关标准外，尚应符合 JTG / T F30-2014 表 3.6.1 的各项技术指标。供应商应提供有相应资质外加剂检测机构的品质检测报告，检验报告应说明外加剂的主要化学成分，认定对人体无毒副作用。

5、水

应符合国家现行标准《混凝土用水标准》JGJ63 的规定，宜使用饮用水及不含油类等杂质的清洁中性水，pH 值为 6-8.

6、填缝材料

宜采用树脂类、橡胶类、聚乙烯胶泥类、改性沥青类填缝材料，并加入耐老化剂。填缝板宜采用水稳性好、具有一定柔性的板材制作，厚 20mm，并进行防腐处理。

6.4 级配碎石

级配碎石的级配组成详见下表。

表 6-13 级配碎石混合料的级配组成

材料 类型	通过下列方筛孔(mm)百分率(%)													
	37.5	31.5	26.5	19.0	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
未处治 集 料	100	90~ 100	79~ 95	60~ 85	53~ 80	48~ 74	40~ 65	25~ 50	18~40	13~32	9~ 25	6~ 20	3~ 13	0~ 7

级配碎石基层压实度≥96%，级配碎石所用石料的压碎值≤40%，级配碎石混合料液限（%）小于 28，塑性指数（%）小于 6。

7. 路面施工要求

路面施工必须按设计要求，严格执行《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1-2008)、《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)有关路面施工的指导意见。质量检查标准应符合《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1-2008)的规定，设计推荐的配合比供施工单位参考。

7.1 级配碎石基层施工

级配碎石基层相关技术技术要求应符合JTG/T F20-2015的规定执行。

级配碎石施工时应遵守下列规定：

- (1) 颗粒组成应是一根顺滑的曲线。
- (2) 配料必须准确。
- (3) 塑性指数应小于6。
- (4) 混合料必须拌合均匀，没有粗细颗粒离析现象。
- (5) 碾压时采用轻型压路机进行静压施工。
- (6) 未铺封层时，禁止开放交通。

7.2 水泥混凝土施工

1、混凝土配合比

混凝土配制弯拉强度的均值应按下式计算：

$$f_{rm} = \frac{f_r}{1 - 1.04c_v} + ts$$

式中：frm：混凝土试配弯拉强度的均值（MPa）；

fr：混凝土弯拉强度标准值（MPa）；

Cv：混凝土弯拉强度的变异系数，按JTG D40-2011表3.0.2取用；

s：混凝土弯拉强度试验样本的标准差（MPa）；

t：保证率系数，按样本数n和断别概率p参照JTG D40-2011表7.5.5取用。

混凝土配合比设计在兼顾经济性的同时应满足弯拉强度、工作性、耐久性等三项技术要求。三项技术要求应符合(JTG/T F30-2014) 的规定执行。

混凝土施工时应将计划用于铺筑水泥混凝土的各层材料，至少在用于工程之前28天，通过试验进行混合料组成配合比设计，应包括材料标准试验、混凝土弯拉强度、集料级配、水灰比、坍落度、水泥用量、质量控制等，承包人应及时提供所有设计、试验报告单和详细说明，报监理工程师批准。

2、施工准备

1）本项目水泥混凝土路面摊铺机械推荐采用滑膜摊铺机，有条件时可选用轨道摊铺机。水泥混凝土拌和楼采用计算机自动控制强制拌和楼（站），当拌和楼计算机发生故障时，为防止误差，不允许手工操作，必须修好后再拌和生产，严禁使用人工控制加水量。

2）施工单位进场后应根据设计图纸结合机械设备、施工条件等确定路面施工工艺流程、施工方案，进行详细的施工组织设计。

3）施工单位应根据设计文件，测量校核平面和高程控制桩，复测和回复路面中心边缘全部标桩，测量精度应满足规范相应规定。

4）施工前，施工单位应对计划使用的原材料进行质量检验和混凝土配合比优选，监理工程师应对原材料抽检和配合比试验验证，报请业主正式审批，同时应报送设计代表处备案。

5）应根据路面施工进度安排，保证并及时供给原材料。所有原材料进出场应进行称量、登记、保管或签发。应将相同料源、规格、品种的原材料作为一批，分批量检验和储存，原材料的检验项目和批量应满足 JTG F30/T-2014 表 5.4.1 中的规定。当原材料规格、

品种、生产厂、来源变化时，必须进行原材料检验。

6) 面层铺筑前应对基层进行全面的破损检查，当基层产生纵、横向断裂、隆起或碾坏时，应采取有效措施进行彻底修复后方可进行面层铺筑。

3、混凝土拌和物搅拌和运输

1) 拌和楼的拌和能力应能满足施工需要。搅拌楼投入生产前，必须进行标定和试拌，施工中应每 15d 检验一次搅拌楼尽量精确度。

2) 搅拌过程中，拌和物质量检验与控制应符合 TG F30/T-2014 表 6. 3. 12 中规定。拌和物出料温度宜控制在 10℃～35℃之间，高温条件下可采取覆盖砂石料避免阳光曝晒降温的方式。

3) 拌和物应均匀一致，有生料、干料、离析或外加剂成团现象的非均匀拌和物严禁用于路面摊铺。

4) 应根据施工进度、运量、运距及路况，合理安排运输车辆，应保证混凝土拌和物出料到运输、摊铺完毕时间满足 JTG F30/T-2014 表 6. 4. 2 中规定。

5) 在搅拌和运输过程中应严防拌和物硬化，一旦出现混凝土拌和物硬化在车内或罐内的情况，必须抓紧时间 在混凝土强度较小时紧急凿除已经硬化的混凝土，否则应不得再次使用此车罐。

4、混凝土面层铺筑

1) 面层铺筑应符合 JTG F30/T-2014 中规定。

5、面层接缝、抗滑与养生

1) 当一次铺筑宽度小于路面总宽度时，应设纵向施工缝。

2) 每天摊铺结束或摊铺中断时间超过 30min 时，应设置横向施工缝，其位置宜与胀缝或缩缝重合。

3) 缩缝传力杆可采用前置钢筋支架法或传力杆插入装置法，胀缝传力杆应采用前置钢筋支架法施工。

4) 拉杆、传力杆及其套帽、滑移端设置精确度应满足 JTG F30/T-2014 表 11. 2. 11 中规定。

5) 纵、横向缩缝应采用切缝法施工，切缝方式根据施工期间气温情况按照 JTG F30/T-2014 表 11. 2. 12 中规定选取。切缝的最迟切缝时间不宜超过 24h。

6) 水泥混凝土面层的表面构造深度为 0. 5～1. 0mm，采用刻纹方法进行施工。

7) 混凝土板养生期满后，接缝必须及时灌缝。在灌缝料养生期间，应封闭交通。

8) 路面铺筑完成后应立即开始养生，宜采用喷洒养生剂同时保湿覆盖的方式养生。

6、水泥混凝土路面铺筑质量标准及检查项目、频率和方法应符合 JTG/T F30-2014 表 13. 2. 1 的规定。

7.3 抗裂贴的施工

1、抗裂贴的施工工艺

铺贴抗裂贴之前，先在清理好的基面上涂刷基面专用处理剂（清洁剂）。施工时可采用滚刷或涂刷，每平方用量为 0. 2～0. 3kg，其目的是将基面上的残留粉尘固结，提高抗裂贴的粘结效果。基面专用处理剂表面干后（以不粘手为准，一般 0. 5～1h）即可铺贴抗裂贴。

铺贴抗裂贴时，以裂缝为中心，按照设计要求的 0. 5m 宽度选择抗裂贴，将其展开，排放在要做防裂的部位，隔离纸一面朝下，然后将抗裂贴原地掀起一半对叠，再从抗裂贴中部边撕除下面的隔离纸边拉边向前铺贴，使抗裂贴平坦地铺在原位置基面上，随后按照上述方法再施工另一半抗裂贴。

铺设完毕后，用沙包或者压辊将抗裂贴压平，排除粘贴面气体。遇两块抗裂贴搭接，宽度应在 8～10cm，搭接处用压辊压实，使其粘结牢固。随后在铺贴好的抗裂贴上摊铺沥青混合料。

2、抗裂贴的施工注意事项

施工前必须确保水泥混凝土板块稳固，其弯沉和相邻高差符合设计要求；水泥混凝土路面的各种缝隙（胀缝、缩缝、施工缝、板块裂缝等），均应先应用柔性材料进行填密处理，填缝高度与路面持平；采用适当材料对缺损部位进行修补以确保表面平整、承载能力足够；水泥混凝土板面要求平整、干净、干燥，基面潮湿以及雨天、雪天不得施工。

施工过程中必须用沙包或压辊将抗裂贴压密，以防在摊铺沥青混合料前雨水进入抗裂贴粘合面。如果预计摊铺沥青混合料之前可能要下大雨，应在抗裂贴两侧用密封胶加以密封或者用煤气喷火器逐渐喷烤抗裂贴边缘沥青后压密。摊铺沥青混合料时车辆不得在抗裂

贴上就地急速碾压机调头。

抗裂贴各项技术要求见下表：

表 7-1 抗裂贴主要技术指标

检 验 项 目		技术指标
厚度（mm）		2
拉力（N/50mm）		1500
伸长率（%）		≥30
抗穿孔性		不渗水
软化点（℃）		85～110
耐热度	保护膜	≥130℃明显收缩、薄膜破坏
	增强层	≥180℃无明显收缩及变形，长度方向收缩率≤1%
低温柔度		－20℃无裂纹
不透水性	压力（MPa）	≥0.3
	保持时间（min）	≥30
粘附性（N/m）	抗裂贴与抗裂贴	≥4.0或粘合面外断裂
	抗裂贴与铝板	≥4.0或粘合面外断裂
高温抗剪切（MPa，50℃）		≥0.12

7.4 粘层油施工

1、在混凝土与沥青面层之间均应喷洒粘层沥青。粘层沥青采用 SBS 改性乳化沥青，技术要求见表 8-2。

表 7-2 改性乳化沥青技术要求

试 验 项 目		单位	技术要求
破乳速度			快裂
粒子电荷			阳离子（+）
道路标准粘度计C25，3		S	10～25
恩格拉粘度（25℃）			1～10
筛上剩余量（1.18mm筛）		%	<0.1
与集料的粘附性			>2/3
蒸发残留物 163℃	残留物含量	%	>50
	针入度（25℃）	0.1mm	80～130
	软化点	℃	≥50

	延度（5℃，5cm/min）	cm	≥30
	弹性恢复（25℃，1h）	%	≥60
	动力粘度	Pa. S	≥500
贮存稳定性	1天	%	<1
	5天		<5

2、混凝土面层上喷洒数量折算成纯沥青为 0.4～0.5kg/m²。

3、喷洒粘层沥青前，应将沥青面层表面清扫干净，用森林灭火器吹净浮灰，雨后或用水清洗的面层，水分必须蒸发干净、晒干；桥面应清除调平层的杂物和浮灰，清除排水孔灰浆杂物，彻底洗刷干净。

4、可用沥青洒布汽车喷洒乳化沥青，也可用小型沥青洒布车人工喷洒，洒布车应有良好的计量设施，确保均匀地按规定数量实施喷洒。

5、为防止粘层沥青发生粘轮现象，沥青面层上的粘层沥青应在面层施工 2～3 天前洒布，桥面上的粘层沥青应在面层施工前 4～5 天洒布，在此期间应做好交通管制，禁止任何车辆行驶。

6、每车乳化沥青施工单位均应取样检验，内容包括粘度，蒸发残留物含量，蒸发残留物的针入度、延度、软化点等。粘层沥青施工每天上午、下午各检测一次洒布量，并随时外观检查洒布的均匀性。

7.5 沥青面层的施工

沥青面层的施工按有关内容和规定执行。

(1) 施工准备

a. 铺筑面层前，对水泥表面应进行打毛处理并彻底清扫，清除纹槽内泥土杂物后，均匀喷洒粘层沥青，施工工艺按有关规定执行。

b. 施工前应对进场的材料按批进行抽检，以保证材料质量。

c. 施工前应对施工机具进行全面检查、调整，以保证设备处于良好状态，特别是拌和楼、摊铺机、压路机的计量设备，如电子称、自动找平装置等必须进行计量标定的调校。

d. 应有充分的电源和备份设备，确保在一个施工工作日不致因停电或某一设备的故障，造成生产的中断。

e. 各种矿料必须分类堆放，不同集料应分别放置在硬化场地的堆放场，防止被其它颗粒材料污染。

(2) 沥青混合料的拌制

a. 沥青混合料的矿料级配应符合目标配合比及生产配合比的要求。混合料沥青用量：控制在生产油石比-0.1%、+0.2%。

b. 沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制，拌和厂的设置除应符合国家有关环境保护、消防、安全等外，还应注意各种矿料应分散堆放，不得混杂，集料（尤其是细集料）、矿粉不得受潮，须设置防雨顶棚储存。

c. 沥青混合料应采用间隙式拌和机拌和，拌和机应有防止矿粉飞扬散失的密封性能及除尘设备，并有检测拌和温度的装置和自动打印装置。

d. 沥青混合料拌和时间以混合料拌和均匀、所有矿料颗粒全部裹覆沥青胶结料为度。

e. 拌和厂拌制的混合料应均匀一致、无花白料、无结团块或严重的粗细料分离现象，不符合要求不得使用。

f. 混合料不得在储料仓中储存过夜。

(3) 沥青混合料的运输

a. 混合料应采用大吨位自卸车运输，为防止沥青与车厢板粘结，车厢侧面板和底板可涂一薄层隔离剂，但不得有余液积聚在车厢底部。绝对不允许使用柴油和水的混合料作为隔离剂。

b. 为了保证摊铺温度，运输时必须采取加盖棉被或苫布等切实可行的保温措施。每车到现场均应测量混合料温度，低于摊铺温度时，混合料不得卸车。

c. 为了保证连续摊铺，开始摊铺时，现场待卸料车辆不得少于 5 辆。

d. 在卸料时，运输车辆不得撞击摊铺机，以保证摊铺出的路面的平整度。

(4) 沥青混合料的摊铺

a. 摊铺前必须将工作面清扫干净，如用水冲，必须晒干后才能进行摊铺作业。

b. 混合料必须采用机械摊铺机，在摊铺前应检查确认下层的质量，质量不合格时，不得进行铺筑作业。摊铺机应调整到最佳状态，使铺面均匀一致，不得出现离析现象。

c. 进行作业的摊铺机必须具有自动调节厚度及找平的装置，必须具有振动熨平板

或振动夯等初步压实装置。

d. 摊铺机的摊铺速度应调节至与供料、压实速度相平衡，保证连续不断的均衡摊铺，中间不停顿。

e. 改性沥青混合料摊铺温度宜大于 160℃，混合料温度在卡车卸料到摊铺机上时测量。

f. 沥青路面的松铺系数应根据试铺段确定，摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，达不到要求时，立刻进行调整。

(5) 沥青混合料的碾压成型

a. 沥青混合料应在摊铺后立即压实，不应等候。

b. 混合料的压实按初压、复压、和终压三阶段进行，压路机应以≥5km/小时的速度进行均匀的碾压。初压用 10T 或 10T 以上钢轮压路机紧随摊铺机碾压，复压应在初压完成后紧接着进行，用 16 吨～25 吨轮胎压路机碾压。终压用较宽的钢轮压路机碾压。压路机的碾压遍数及组合方式依据试铺段确定。

c. 现场混合料压实度不小于实测最大理论密度的 93%，不得大于 97%，空隙率在 3～7%之间。应采用钻孔法及核子密度仪检测密度。

d. 注意碾压温度和碾压程序，不得将集料颗粒压碎。碾压终了温度应不低于 90℃。

e. 为了防止混合料粘轮，可在钢轮表面均匀洒水使轮子保持潮湿，水中掺少量的清洗剂或其它隔离剂材料，不得掺加柴油、机油。要防止过量洒水引起混合料温度的骤降。

f. 压路机静压时相邻碾压带应重叠 15～20cm 轮宽，振动时相邻碾压带重叠宽度不得超过 15～20cm。要将驱动轮面对摊铺机方向，防止混合料产生推移。压路机的起动、停止必须减速缓慢进行。

(6) 接缝

a. 采用两台摊铺机时的纵向接缝应采用热接缝，即施工时将已铺混合料部分留下 10～20cm 宽暂不碾压，作为后铺部分的高程基准面，然后再跨缝碾压以消除缝迹。横向施工缝应采用平接缝，切缝时间宜在混合料尚未冷却结硬之前进行。原路面必须用切缝机锯齐，形成垂直的接缝面，并用热沥青涂抹，然后用压路机进行横向碾压，碾压时压路机应位于已压实的面层上，错过新铺层 15cm，然后每压一遍，向新铺层

移动 15～20cm，直至全部在新铺层上，再改为纵向碾压。如用其他碾压方法，应保证横向接缝平顺，紧密。

- b. 应特别注意横向接缝处的平整度，切缝位置应通过 3m 直尺测量确定。
- c. 在施工缝及构造物两端连接处必须仔细操作保持紧密、平顺。

(7) 开放交通及其他

- a. 沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却到周围地面温度时（最好隔夜），才可开放交通。
- b. 当摊铺时遇雨或下层潮湿时，严禁进行摊铺工作，对未经压实即遭雨淋的沥青混合料（已摊铺）应全部清除更换新料。

7.6 沥青面层施工质量检测及验收

1、路面压实标准

表 7-3 路面各结构层压实度要求

结构层	面 层
压实度 (%)	≥实验室标准密度的 97%

- 2、沥青面层厚度≥5cm
- 3、路面抗滑标准：抗滑横向力系数 SFC60≥54，构造深度 TD（mm）≥0.55。
- 4、行车道路面（AC-13C）路表渗水系数不大于 60ml/min。

9. 平面交叉设计

本项目主要交叉的道路：东张线（东张线对本项目停车让行）、老漂竹线（本项目对老漂竹线停车让行）。

针对主要交叉口老漂竹线为沥青路面，设计考虑直接顺接至交叉口沥青路面边缘，交叉口范围内不改造。

针对搭接道口为水泥混凝土路面，设计考虑在交叉口范围内对路面进行修复后加铺沥青混凝土，与现状路面顺接。

10. 桥涵设计

10.1 涵洞设置

本项目涉及 3 处直径 30cm～40cm 混凝土过路管涵接长，按现状尺寸进行接长。

11. 交安设施设计

安全管理设施是交通工程的重要组成部分，是确保行车安全畅通的重要设施，其设计原则为：安全、快捷、舒适、经济和美观。本次设计路段安全管理设施设计内容主要包括：道路交通标志、护栏、道口标柱等。

11.1 交通标志

11.1.1 设计原则

交通标志的布置必须满足《道路交通标志和标线》（GB5768.2-2022）的要求，力求作到标志种类齐全、功能完善。以不熟悉本路线的驾驶员为设计对象。

对重要标志需要验算司机的反映时间，以保证标志布置的合理性。

主线指路标志按 15km/h 速度下行驶时能及时辨认标志信息为基本原则，力求作到版面醒目、美观。

标志版面的内容及结构形式等尽量与道路线形、周围环境协调一致。以满足视觉及美观的要求，并考虑对司机情绪的影响及满足夜间行驶的视觉效果要求，标志设置应注意信息量的分散，应设置在视野开阔，不被其它构造物遮挡的位置。

11.1.2 版面设计

交通标志版面设计主要以《道路交通标志和标线》（GB5768.2-2022）为依据,指路标志和车道指示标志内的字体大小根据标牌显示的信息量、道路车速等合理选取，其他标志版面根据规范合理选取。

11.1.3 标志板材料及反光薄膜

本次设计路段标志反光薄膜颜色根据类别区分，其中指路标志蓝底白字，警告标志为

黄底黑图案、禁令标志为白底黑字红圈、指示标志为蓝底白字。

标志板建议采用 5A02 型铝合金板，为了保证版面的平整度及强度，圆形、三角形、八角形和矩形的单柱式底板采用 2mm 厚的铝合金板，双柱式的底板采用 3mm 厚的铝合金板，铝合金板均采用铝合金龙骨加固。

为了增加标志板强度，标志板边缘均采用折边处理，铝合金板和龙骨之间采用铝合金铆钉连接。铝合金龙骨和钢管之间采用方头螺栓及抱箍连接，钢管和立柱之间采用双头螺栓连接。标志板反光材料采用Ⅲ类反光膜。

11.1.4 结构设计

按支撑方式标志结构分为单柱式、双柱式等若干种，设计中按交通组成，版面尺寸及布置位置进行选择。结构设计中主要考虑风荷载，风荷载采用 350Pa。标志的立柱以及连接件均采用 Q235 钢，焊条全部采用 T42，所有钢构件经除锈处理之后采用热浸镀锌后再涂塑防腐处理，涂塑层厚度 60～80 μ m，颜色由业主确定，施工时应严格按照规范要求进

行。

标志基础采用钢筋混凝土基础。

柱式标志内边缘不应侵入道路建筑限界，一般距车行道或人行道的外侧边缘或土路肩不小于 25cm。

11.2 护栏

护栏的设置应能够防止失控车辆冲出行车道，影响非机动车道正常行驶，具有导向功能，使碰撞车辆改变方向，具有较强的吸收碰撞能量的能力，并具有视线诱导功能。

1. 护栏材料
- (1) B 级护栏板采用 310×85×3mm 等截面波形梁，波形梁板长度一般为 2320mm，立柱采用 φ 114×4. 5mm 钢管。

(2) 波形梁板、立柱、防阻块等护栏钢构件均采用 Q235 钢，护栏与波形梁栏板之间采用托架或防阻块连接，护栏防阻块采用 4. 5mm 厚的钢板焊接而成。
2. 路侧波形梁护栏用的各种材料应符合以下各项规定：

(1) 波形梁、立柱、端头梁及连接螺栓所用钢材为普通碳素结构钢（Q235），其技术条件须符合《碳素结构钢》（GB/T 700-2006）的规定。

(2) 拼接波形梁的螺栓采用 8. 8S 级高强螺栓，其技术条件应符合《低合金高强度结构钢》（GB/T1591-2008）、《合金结构钢》（GB/T3077-2015）的要求。

(3) 本项目波形梁护栏采用的连接螺栓、拼接螺栓均采用特制的防盗螺栓。

(4) 防阻块材料采用型钢制造，其技术条件应符合《冷弯型钢》（GB/T6725-2017）的规定。

(5) 波形梁护栏构件均采用热浸镀锌防腐处理方式，其中螺栓、螺母、垫圈、锚固件、加强钢板等紧固件镀锌量应不小于 350g/m2，其它钢构件如护栏板、护栏立柱、防阻块等构件在作热浸镀锌防腐处理后，再作涂塑防腐处理，涂塑处理的钢构件镀锌量应不小于 270g/m2，涂塑材料采用聚酯涂料，颜色由业主确定。为保证钢构件涂塑后的总体质量，涂塑层应符合《高速公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T18226-2015）有关试验规定。

(6) 热浸镀锌所用的锌应为《锌锭》（GB/T 470-2008）中所规定的 Zn99. 999 锌的要求。

(7) 螺栓、螺母等紧固件在采用热浸镀锌后，必须清理螺纹或进行离心分离处理。

(8) 护栏端头应进行包头处理，并增设立面标记（黄黑）。

11.3 施工注意事项

11.3.1 标志

- (1) 标志板用龙骨加固，板边用单卷边加固，标志板加固仅考虑了安装后的强度，因版面较大，应避免搬运时发生损坏。对于大版面的标志采用分块制作，现场拼装，版面接缝应平整。标志支架及连接铁件应做防锈处理，标志的支撑结构采用热浸镀锌防腐处理。
- (2) 标志板设置位置应现场核实定位是否妥当，若视线不良或设置困难、或与已完工的工程发生干扰时除定位要求较强的标志外，可适当前后挪动标志位置，但须经设计单位确认。

(3) 在装设时，标志板应尽可能与道路中线垂直或成一定角度：禁令和指示标志为 0～45°。指路和警告标志为 0～10°。

(4) 标志牌在同一根立柱并设时，按照禁令、指示、警告的顺序，从左到右、从上到下设置。

(5) 线形诱导标志的安装角度及位置，应根据驾驶员视线要求进行调整，以求最佳线形诱导效果。

(6) 立柱放样前，应调查每根立柱位置的地基状态。一般路段，立柱可采用打入法施工；如遇涵洞顶部埋土深度不足，应调整某些立柱的位置，改变立柱埋置方式。基础埋深系指设计边坡以下的深度，若边坡修整不到位时，应加深基础高度。基坑开挖后应及时浇注砼，防止雨水冲毁路基边坡。施工过程中不得损坏已完工的工程，尤其不得污染路面。

11.3.2 护栏

在护栏施工中，需注意由构造物开始向一般路段布设。同时在护栏立柱打入前应充分收集道路横向排水管等预埋管线的设置桩号，如发现与护栏立柱有冲突，可调整护栏立柱的位置，以免将其破坏。

(1)立柱放样前，应调查每根立柱位置的地基状态。如遇地下泄水管，涵洞顶部埋土深度不足，应调整某些立柱的位置或改变立柱埋置方式。

(2)立柱应根据设计图进行放样，并以构造物或特殊地形地物(如涵洞等)为控制点，进行测距定位。

(3)立柱应牢固地埋入土中，达到设计深度，并与路面垂直。

(4)一般路段，立柱可采用钻孔埋设方法施工，施工时应精确定位。施工过程中，不得将立柱部分拔出加以矫正，须将其全部拔出，再重新打入。

(5)立柱安装就位后，其水平方向和竖直方向应形成平顺的线形。

(6)护栏渐变段及端部的立柱，应按设计进行安装。

(7)波形梁板的连接螺栓及拼接螺栓不宜过早拧紧，以便在安装过程中利用波形梁的长圆孔及时进行调整，使其形成平顺的线形，避免局部凹凸。

(8)波形梁、端头、立柱等在长度及宽度方向不允许出现焊接。因为焊接件有可能影

响整个结构的强度及防撞保护能力，甚至会因焊缝断裂而造成车辆、人员的损伤。

(9)为保证波形梁截面形状的正确，应采用冷弯加工成型的方法。为使波形梁相互顺利搭接，要求拼接螺栓孔在波形梁成形后一次冲孔完成。

(10)波形梁护栏外观检查产品表面有无气泡、裂纹、疤痕、折迭、凹坑、凸起、压痕、擦伤等缺陷。

(11)安装后的波形梁护栏，应与道路几何线形协调一致。半径小于 70 米的曲线段上安装的护栏应在厂内预弯成形。

11.4 其他安全设施

- 1、道口标柱
- 道口标柱设置于沿线道口两侧，道口标柱柱身每 20cm 贴红白相间的Ⅳ类反光膜。
- 2、黄黑立面标记
- 波形梁护栏端头上的立面标记为Ⅲ类反光膜，采用胶水粘贴。
- 3、轮廓标
- 为了帮助夜间行驶的车辆清楚地辨认道路线形，在波形护栏上设置轮廓标。轮廓标采用附着式轮廓标形式。

12 施工期交通组织

本项目为老路改造，沿线交通量较少，可按封闭施工实施，需重点做好与周边道路交叉路段的交通组织工作，做到既方便沿线群众，又不影响施工进度，确保工程按时、按质竣工。

12.1 施工期间的交通管制

施工期间应有专人负责交通管理，设置齐全的警示、警告标志，防止因施工而发生交通事故；设立施工告示牌，引导车辆绕行。本维修工程采用封闭施工。

12.2 施工期间的环保措施

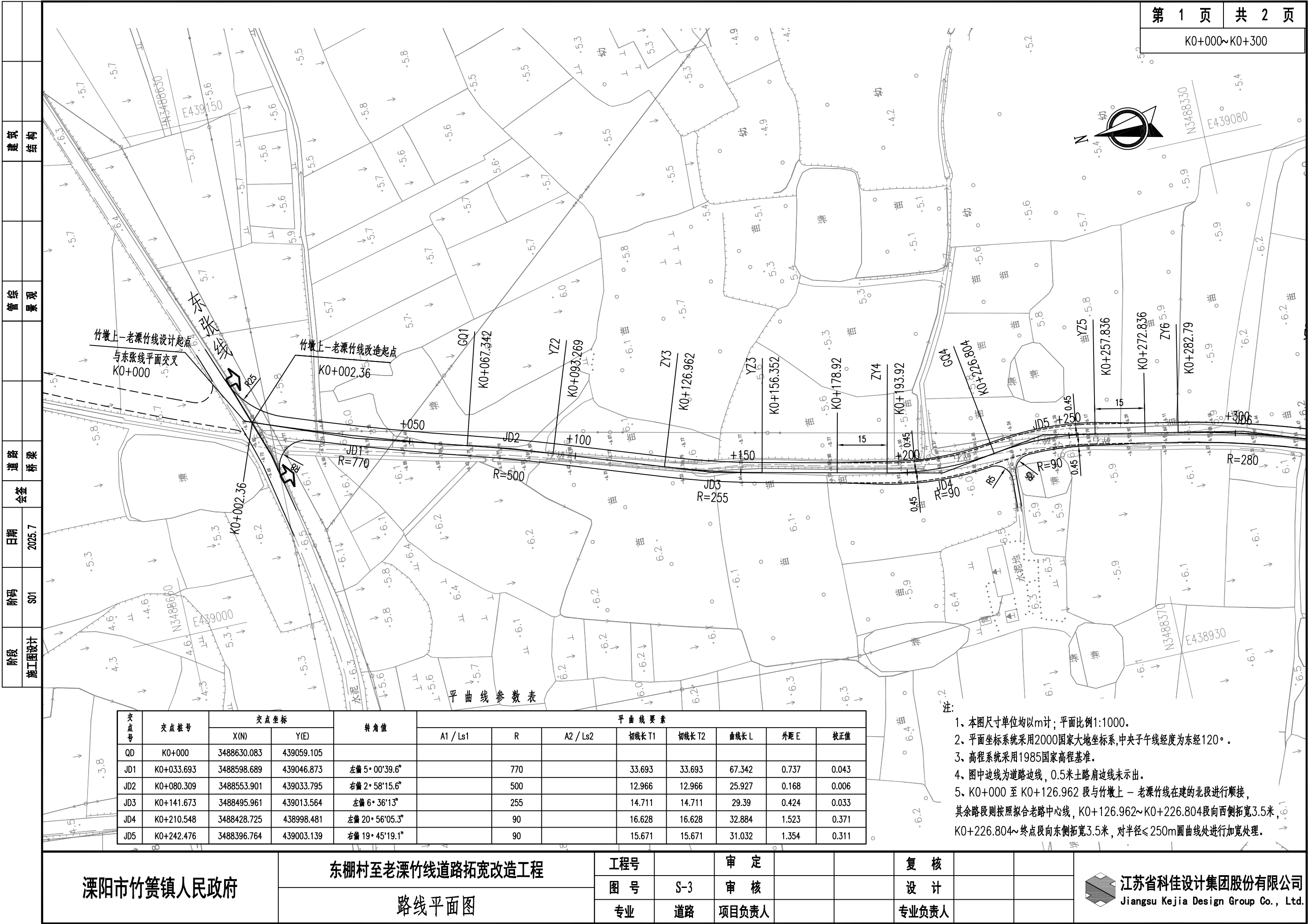
施工期间应控制施工车辆及机械设备辐射的噪声、光污染对附近村镇的影响，对居民密集区禁止夜间施工，建筑材料不得露天堆放。施工用油库应设在远离居民区 100 米以上地方，严禁地面雨水径流直接排入附近水体。

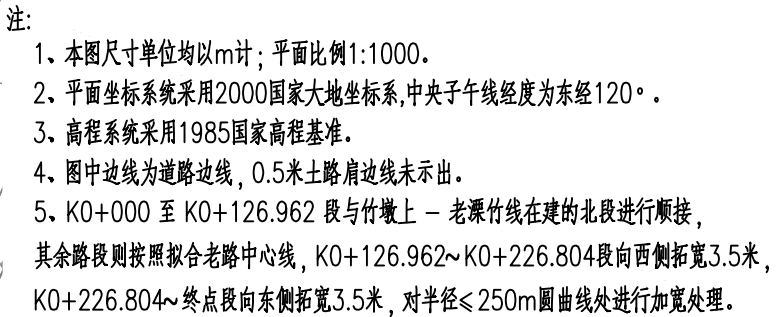
13 动态设计对质量的把控

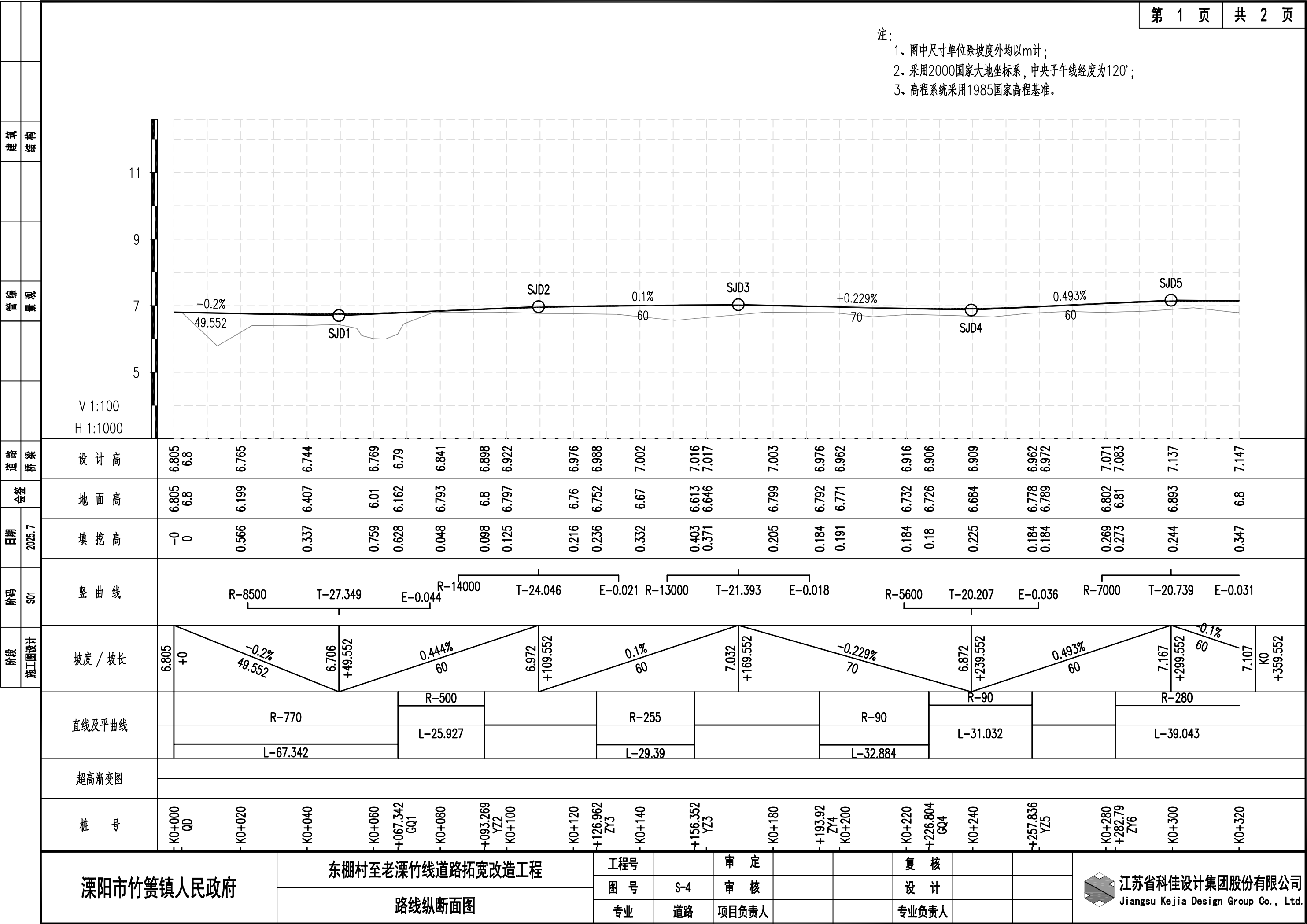
本项目为改扩建工程，在施工过程中易出现与原设计不符的情况，在文件中强调动态设计是对设计文件的一部分，也是提高设计和施工质量的必要组成。

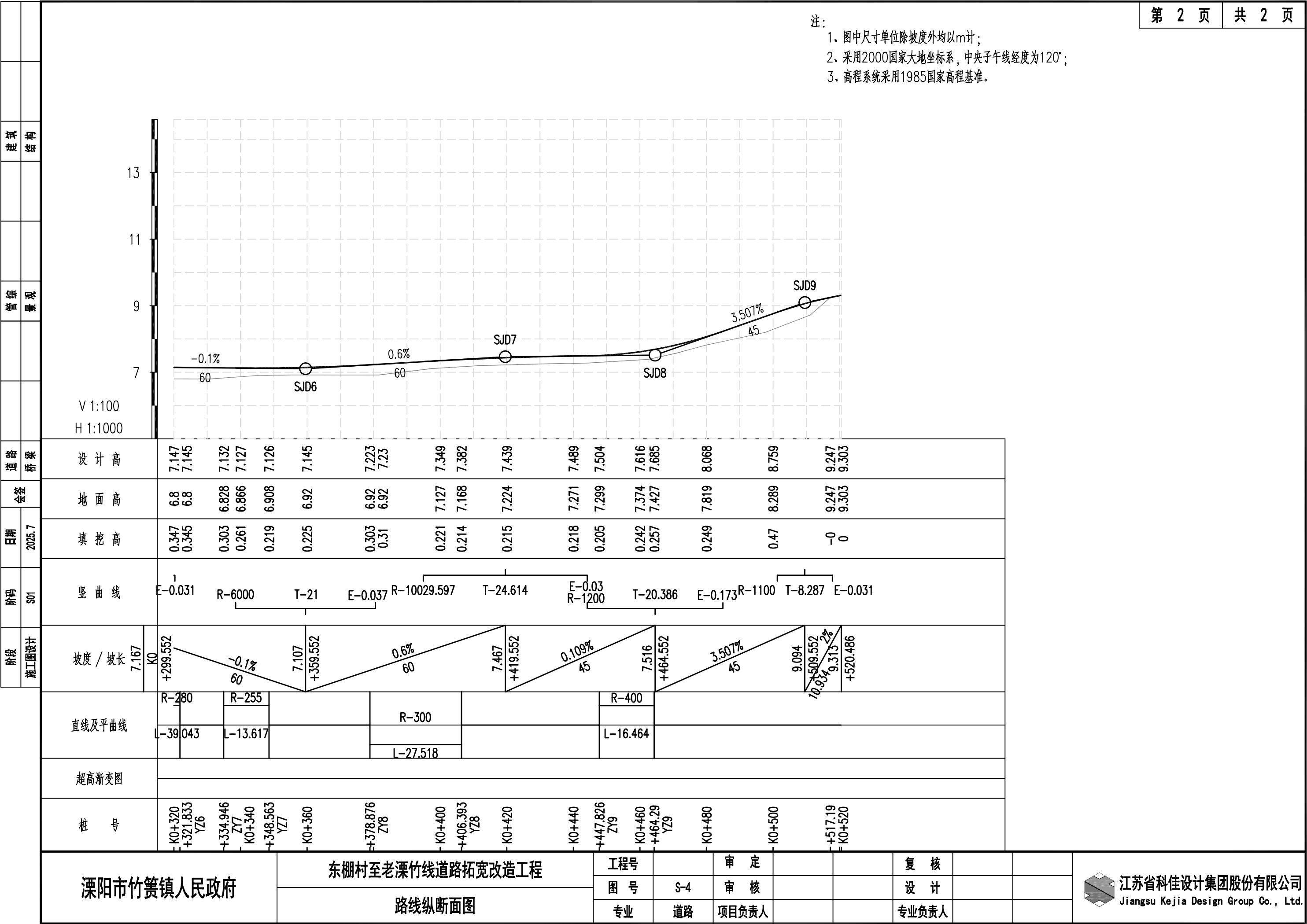
既有路面改造前，考虑到施工时与设计检测时间隔一定的时间，应对路表弯沉进行检测、对高程进行复测、对路面病害进行调查，套用路面改造原则确定改造方案并原设计方案进行比对，如与原设计处理方案不一致，应及时与设计代表沟通解决。

本说明中未尽事宜，请参考相关《规范》、《规程》。

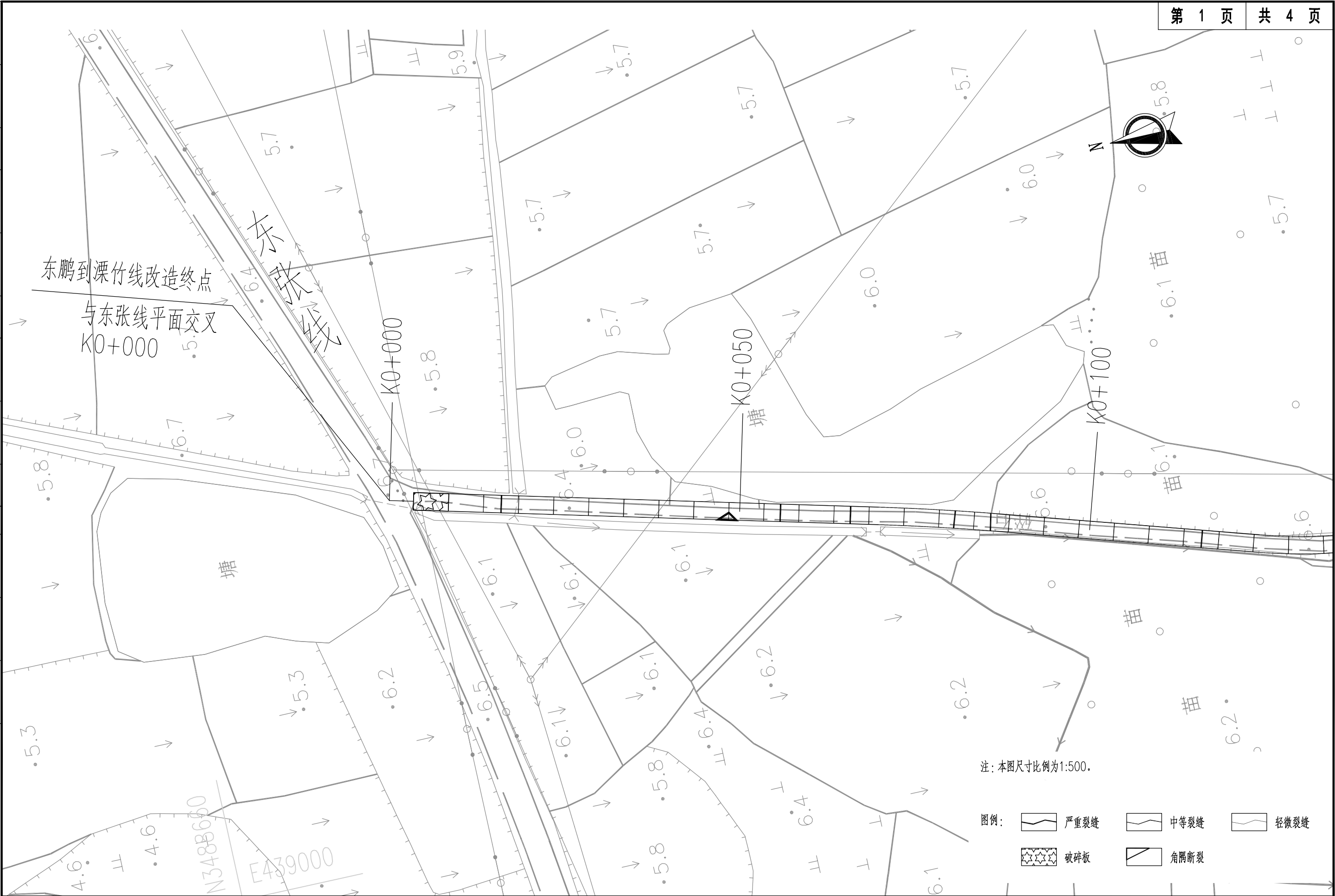


[illegible]

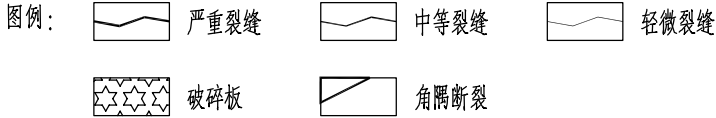




阶段	施工图设计	阶段	S01	日期	2025.7	会签		道路	桥梁	管综	景观	建筑	结构
----	-------	----	-----	----	--------	----	--	----	----	----	----	----	----

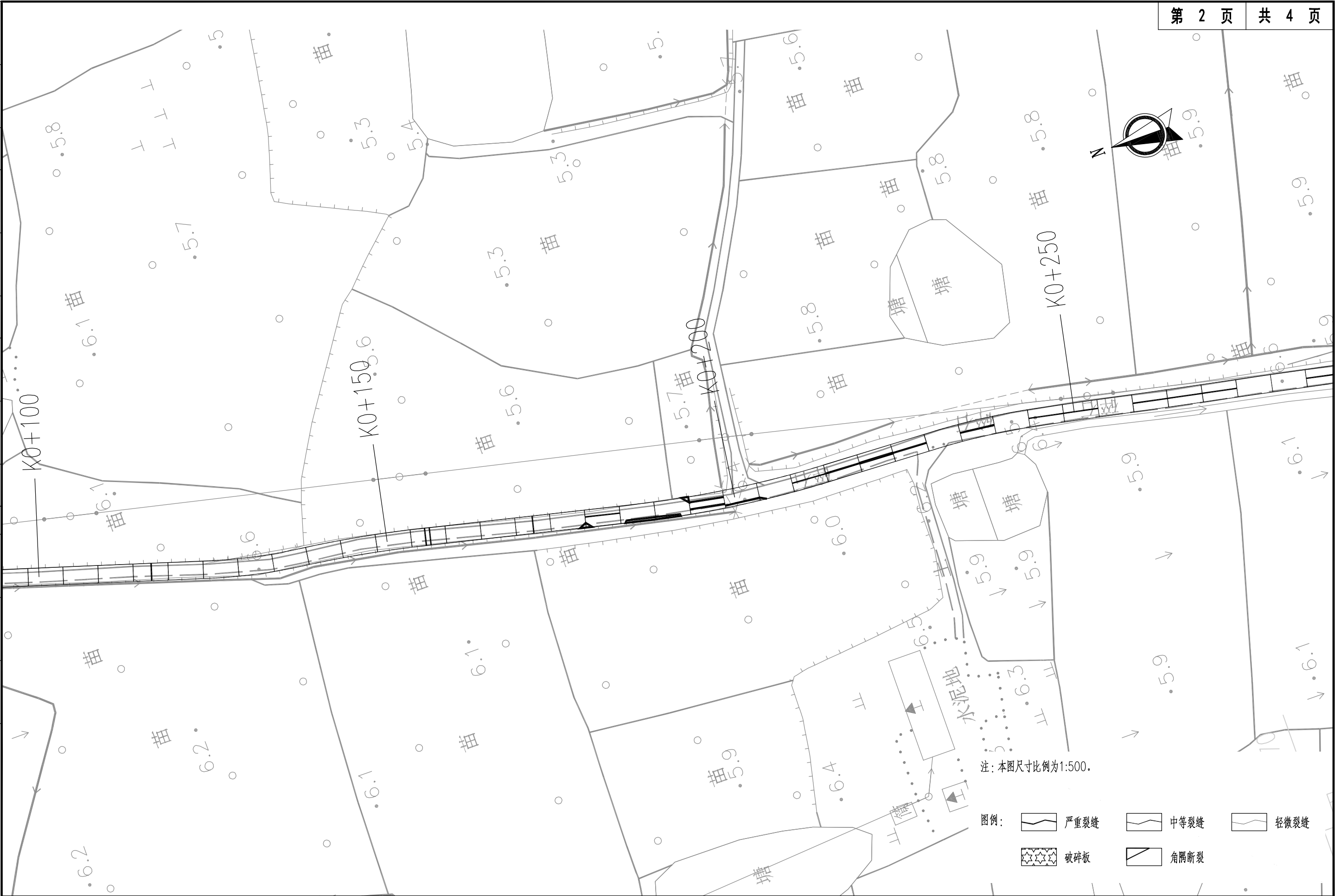


注：本图尺寸比例为1:500。



溧阳市竹箦镇人民政府	东棚村至老溧竹线道路拓宽改造工程 路面病害平面图	工程号		审 定		复 核		 江苏省科佳设计集团股份有限公司 Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.
		图 号	S-9-1	审 核		设 计		
		专业	道路	项目负责人		专业负责人		

阶段	施工图设计	阶段	S01	日期	2025.7	会签	道路	管综	建筑
							桥梁		结构



溧阳市竹箦镇人民政府	东棚村至老溧竹线道路拓宽改造工程 路面病害平面图	工程号		审 定		复 核	
		图 号	S-9-1	审 核		设 计	
		专业	道路	项目负责人		专业负责人	



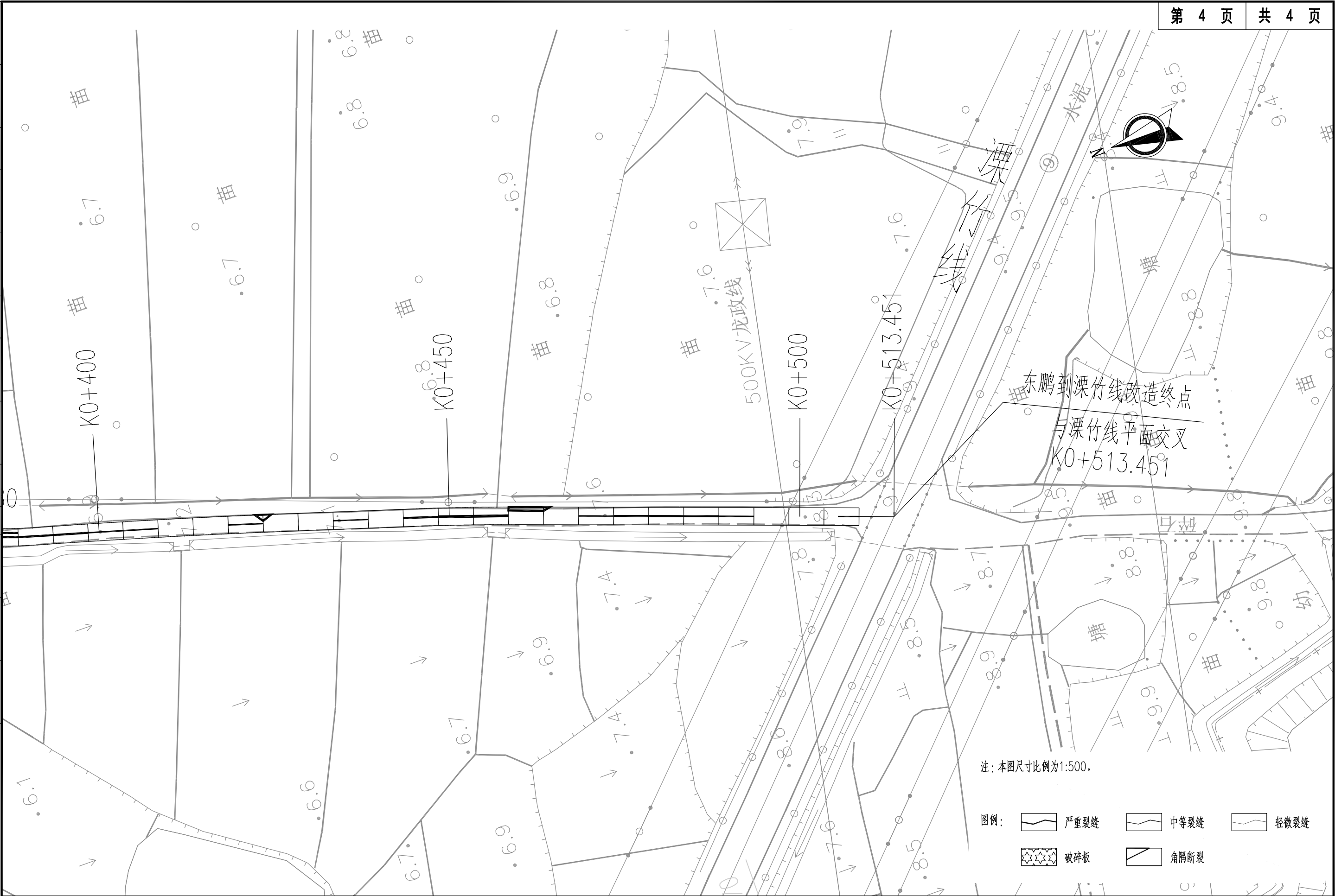
江苏省科佳设计集团股份有限公司
Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.

阶段	施工图设计	阶 码	S01	日期	2025.7	会 签	道 路	管 综	建 筑
							桥 梁	景 观	结 构





溧阳市竹箦镇人民政府	东棚村至老溧竹线道路拓宽改造工程 路面病害平面图	工程号		审 定		复 核			 江苏省科佳设计集团股份有限公司 Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.
		图 号	S-9-1	审 核		设 计			
		专业	道路	项目负责人		专业负责人			

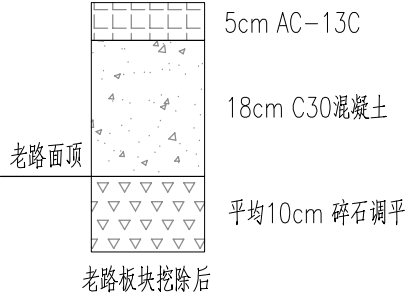
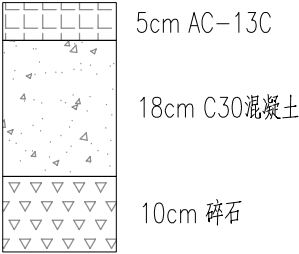
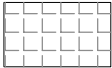


阶段	阶段	日期	会签	道路	管综	建筑
施工图设计	S01	2025.7		桥梁	景观	结构



溧阳市竹箐镇人民政府	东棚村至老漂竹线道路拓宽改造工程	工程号		审 定			复 核			 江苏省科佳设计集团股份有限公司 Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.
	路面病害平面图	图 号	S-9-1	审 核			设 计			
		专业	道路	项目负责人				专业负责人		

		第 1 页 共 1 页																				
建 筑																						
管 综																						
道 路																						
桥 梁																						
会 签																						
日 期		2025.7																				
阶 码		S01																				
阶 段		施工图设计																				
溧阳市竹箦镇人民政府		东棚村至老溧竹线道路拓宽改造工程								工程号		审 定				复 核				<div>江苏省科佳设计集团股份有限公司 Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.</div>		
										图 号	S-10	审 核				设 计						
		主要工程数量表								专业	道路	项目负责人				专业负责人						

		第 1 页 共 1 页															
		一般路基设计图															
建 筑 结 构			H≤路面厚度+30cm路段				H>路面厚度+30cm路段										
			管 综 景 观														
		沿河塘路段															
		注：															
		1、本图尺寸均以厘米计，B代表拼宽路基宽度，H为行车道外边缘处与清表后地面的高差。路床顶面设计高程为路线中心线处的路床顶面高程。本图适用于农路拼宽一般路段。															
		2、一般路段路基填筑前先清除地表耕植土或松散土，设计按平均厚度20cm计列。															
		3、路基：															
		1) 零填或挖方段（H≤路面厚度+30cm）：清表后应向下翻挖至上路床底面,原地面压实后填筑30cm6%石灰处治土上路床，压实度≥94%。															
		2) 填方段（H>路面厚度+30cm）：清表后原地面压实后,其上填筑素土至上路床底面,其压实度不应小于对应层位的压实度标准（详见下表），最后填筑30cm6%石灰处治土上路床,要求压实度≥94%。															
		4、一般河塘路段：沿(压)河、塘路基填筑，须将淤泥清除干净，回填素土（或老路破碎后板块,粒径大小≤30cm）至原地面或路面结构底以下30cm处，压实度≥90%，其余处理措施同一般路段路基。															
溧阳市竹箦镇人民政府		东棚村至老溧竹线道路拓宽改造工程		工程号		审 定		复 核									
				图 号	S-12	审 核		设 计									
		一般路基设计图		专业	道路	项目负责人		专业负责人									
				 江苏省科佳设计集团股份有限公司 Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.													

自然区划		IV ₁	
路基土组		粘土、亚粘土	
路基干湿类型		中湿~干燥	
适用路段		老路范围	拼宽段
路面结构	代号	I-1	I-2
	图式	<div><div>老路面顶</div><div></div><div>老路板块挖除后</div></div>	<div><div></div></div>
路面厚度(cm)		33(抬高23)	33
图例		<div>AC-13C</div>	<div><div>C30混凝土</div><div>碎石</div></div>

沥青路面材料设计参数

材料名称	20℃,10Hz 动态压缩模量	泊松比
细粒式改性沥青混合料(AC-13C)	10500	0.25

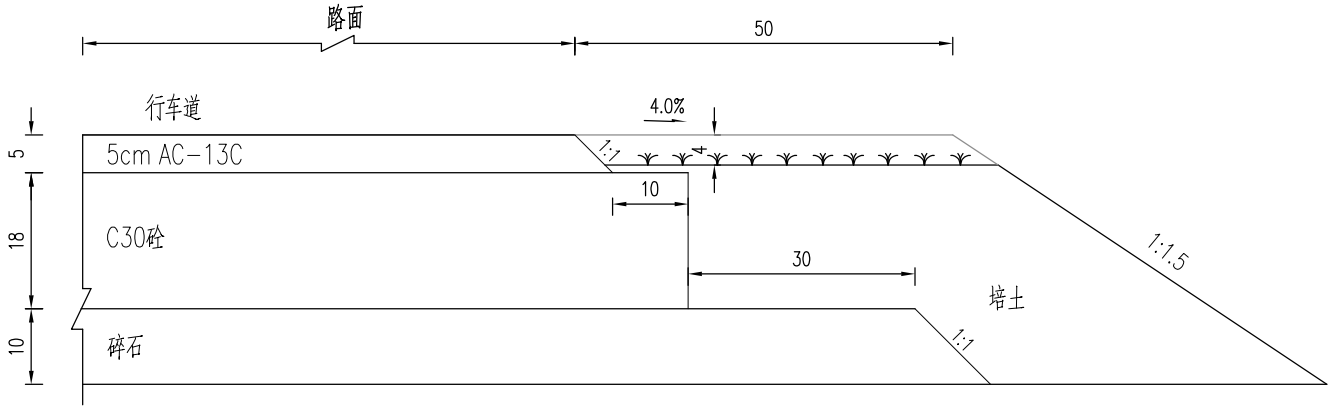
混凝土路面设计参数 (单位:MPa)

材料名称	设计弯拉强度fcm	弹性模量Ec
C30混凝土	4.0	27000

土基材料设计参数

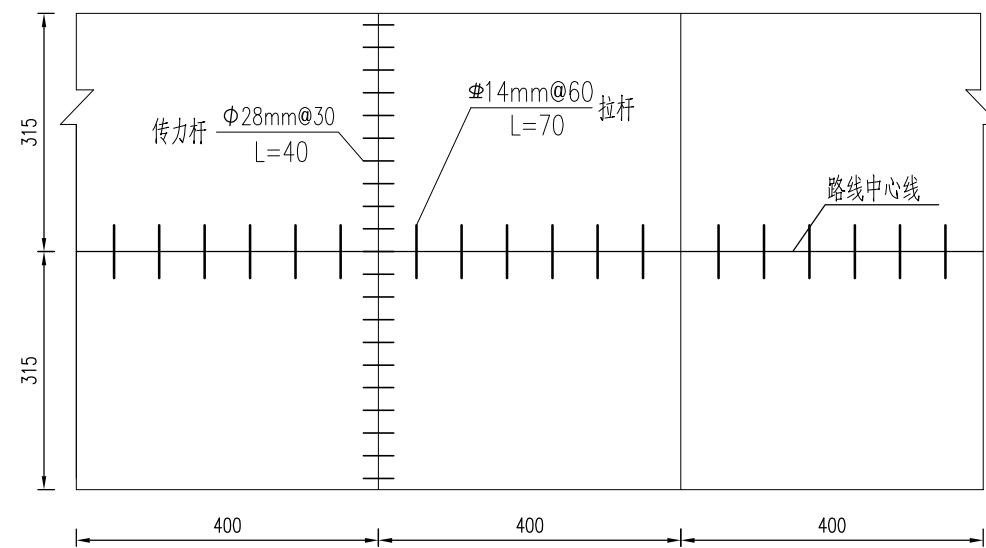
材料名称	回弹模量 (MPa)	泊松比
土基	40	0.40

土路肩节点大样图

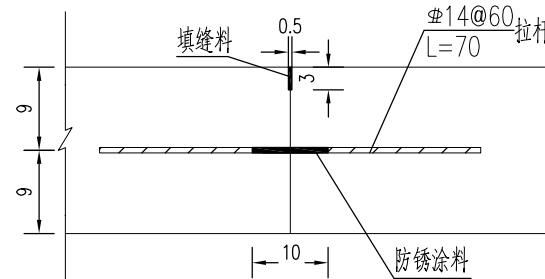


注：
1、本图尺寸均以cm计。

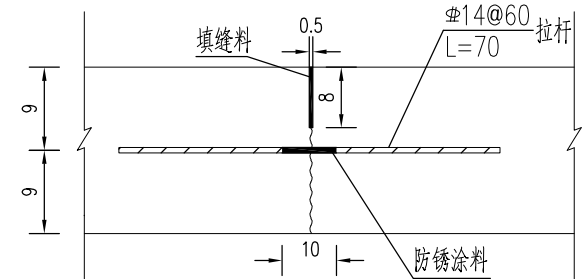
砧板块划分示意图



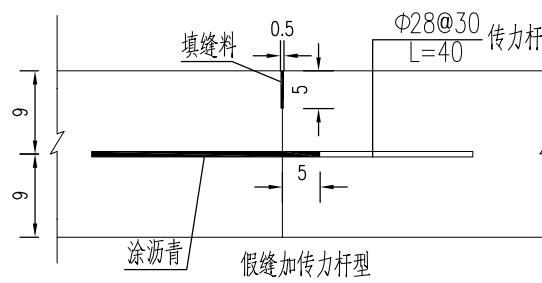
纵向施工缝构造



纵向缩缝

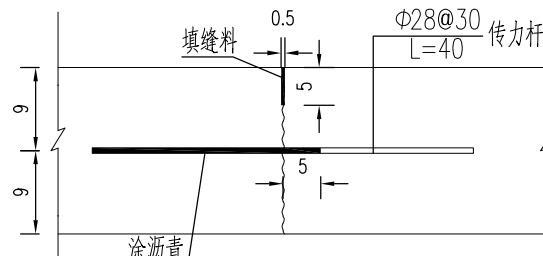


横向施工缝构造



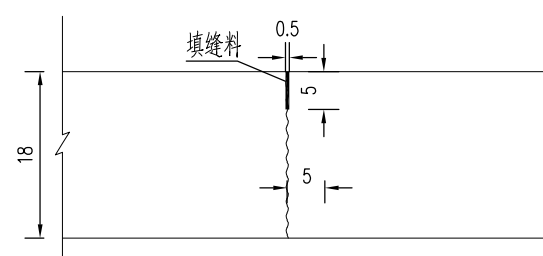
横向缩缝构造(一)

(假缝加传力杆型)

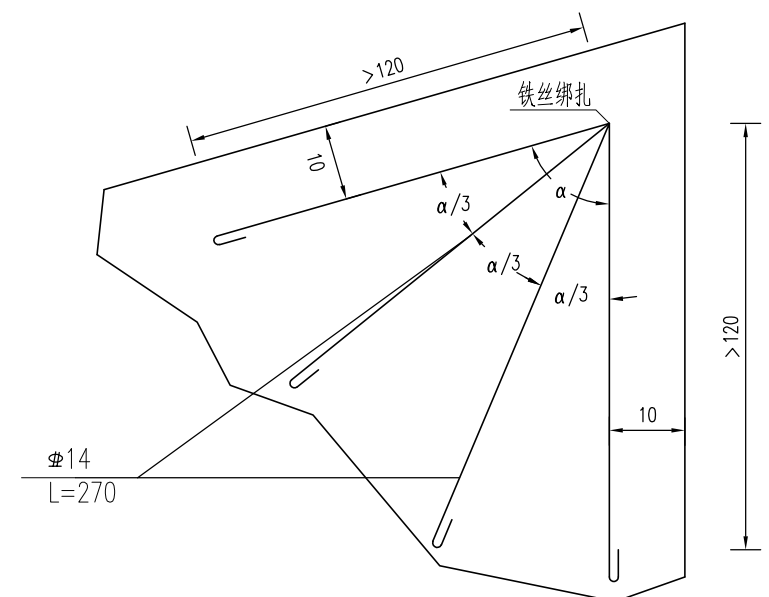


横向缩缝构造(二)

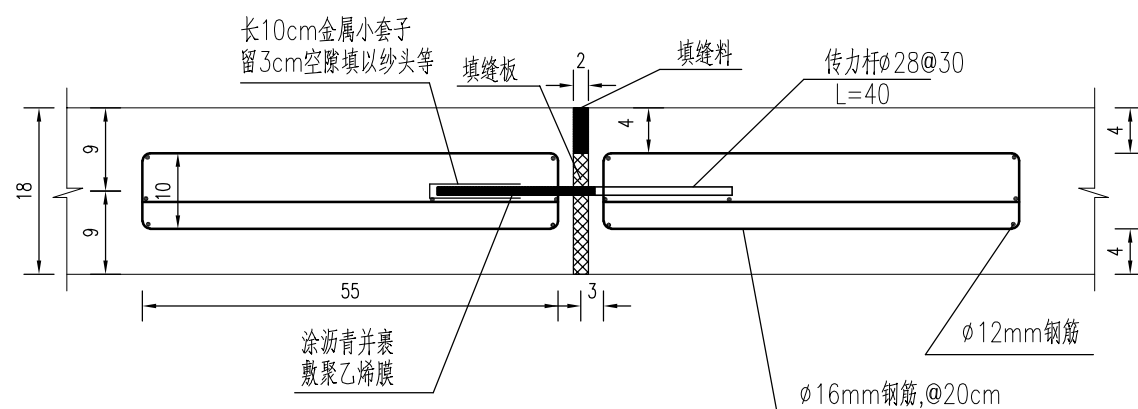
(假缝不设传力杆型)



角隅钢筋补强



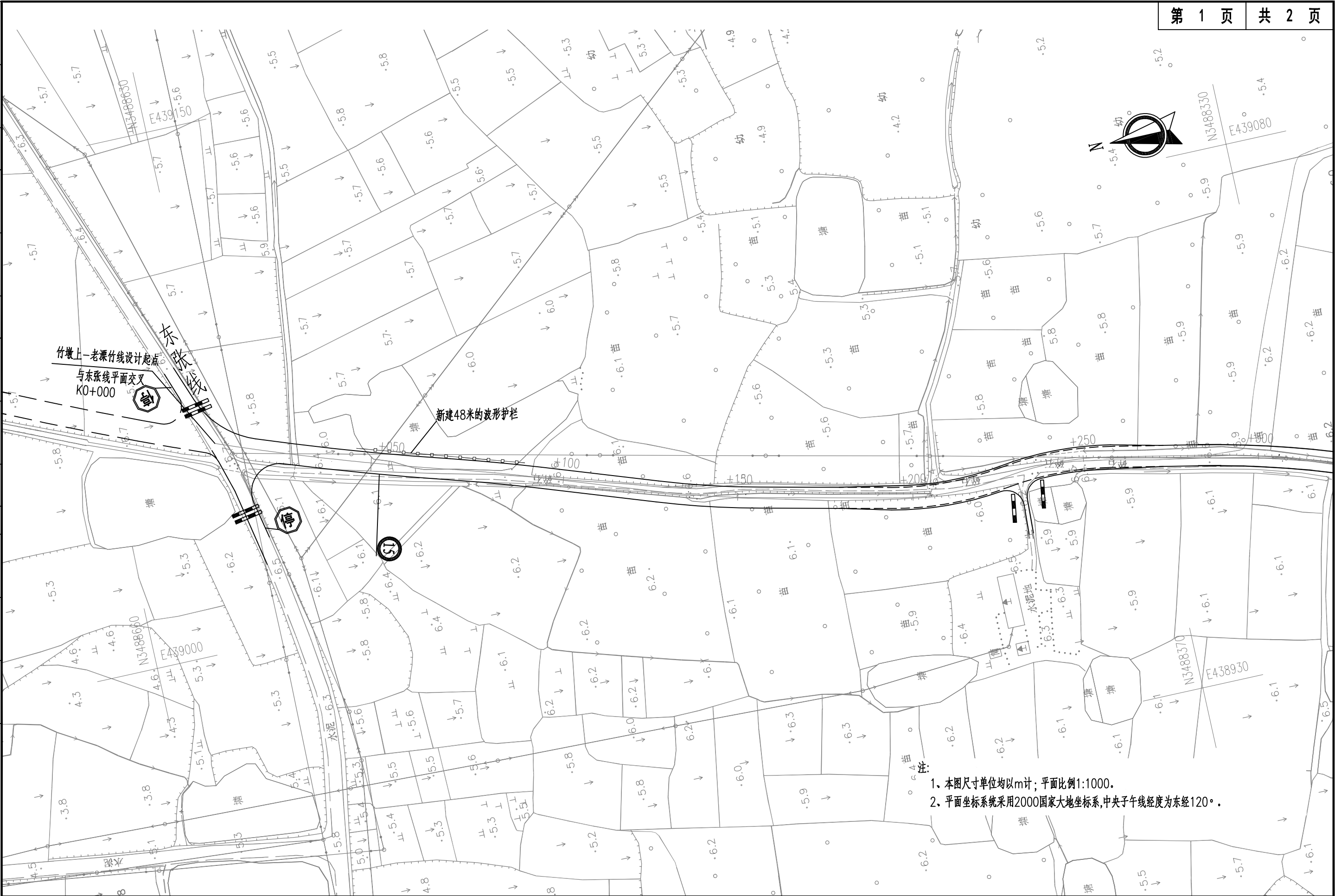
横向胀缝构造



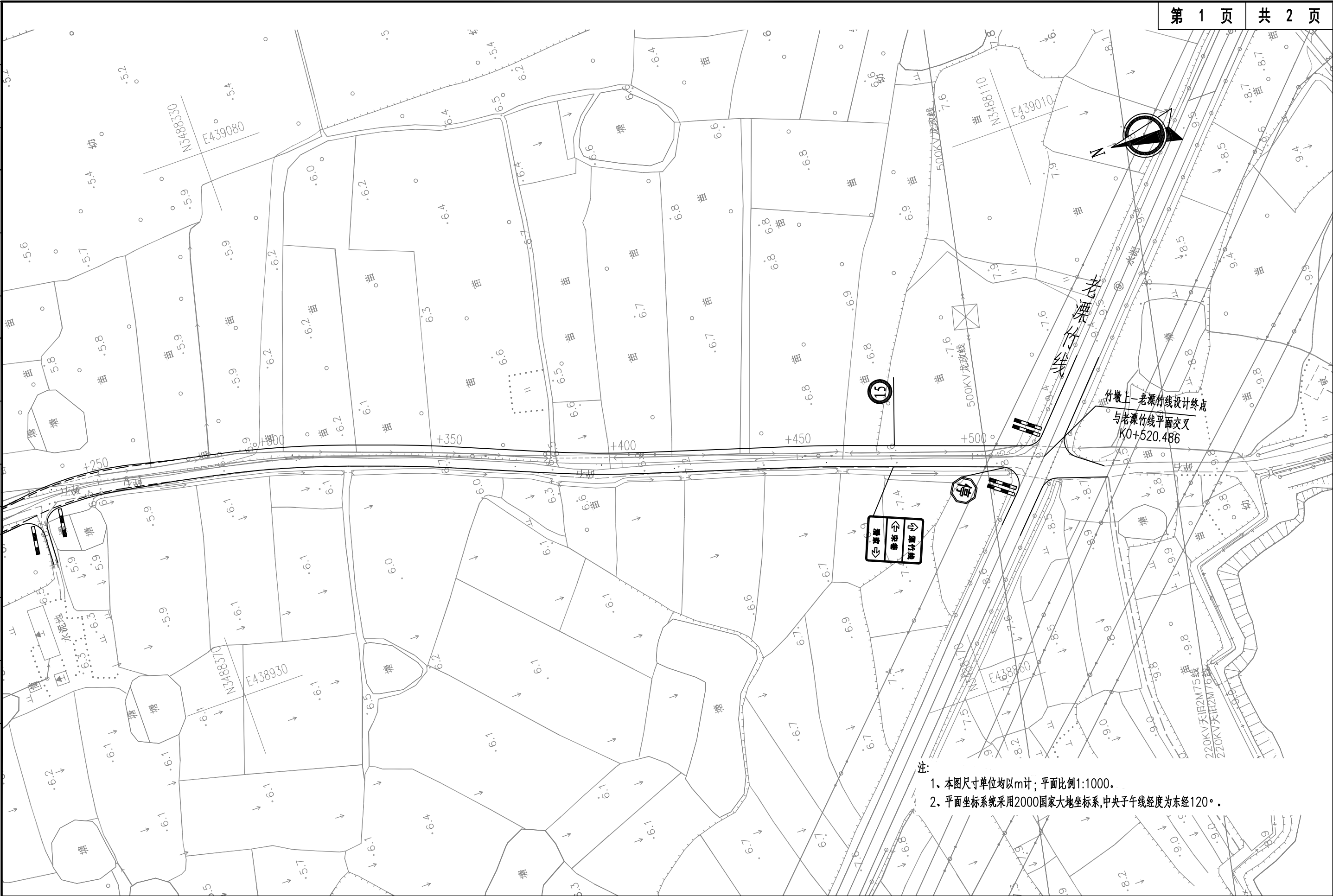
注：

- 1.图中尺寸单位以厘米计,本图为砗板块划分及纵横缝构造图。
- 2.本工程混凝土面板的纵向施工缝及纵向缩缝与道路中心线平行。纵向施工缝采用平缝,纵向缩缝采用假缝,纵向施工缝与纵向缩缝均应设置拉杆。
- 3.邻近自由端和胀缝的3条横向缩缝应采用假缝加传力杆型,其余可不设。横向施工缝应尽量设在缩缝处,并做成平缝加传力杆型,详见横向施工缝构造图。
在临近构造物处,或者与其他道路相交处,应设置横向胀缝。横向胀缝带套的杆端在相邻板交替布置。最外侧的传力杆距纵向接缝或自由边距离应为15cm~25cm。
- 4.水泥混凝土路面采用真空吸水养护,缩缝采用锯缝机锯缝。纵向和横向接缝应垂直相交,纵缝两侧的横缝不得互相错位。
- 5.接缝板应选用能适应混凝土面板膨胀收缩、施工时不变形、耐久性良好的材料。填缝料应选用与混凝土面板壁粘结力强、回弹性好、能适应混凝土面板收缩、不溶于水和不渗水、高温时不溢出、低温时不脆裂和耐久性好的材料。
- 6.水泥混凝土面层的表面构造深度为0.5~1.0mm,采用刻纹方法进行施工。水泥混凝土28天设计弯拉强度不低于4.0MPa。

阶段	阶段	日期	会签	道路	管综	建筑
施工图设计	S01	2025.7		桥梁	景观	结构



阶段	阶码	日期	会签	道路	管综	建筑
施工图设计	S01	2025.7		桥梁	景观	结构



注:
1、本图尺寸单位均以m计;平面比例1:1000。
2、平面坐标系采用2000国家大地坐标系,中央子午线经度为东经120°。

溧阳市竹簑镇人民政府	东棚村至老漂竹线道路拓宽改造工程 安全设施平面布置图	工程号		审 定			复 核		
		图 号	S-15-2	审 核			设 计		
		专业	道路	项目负责人			专业负责人		

[illegible]

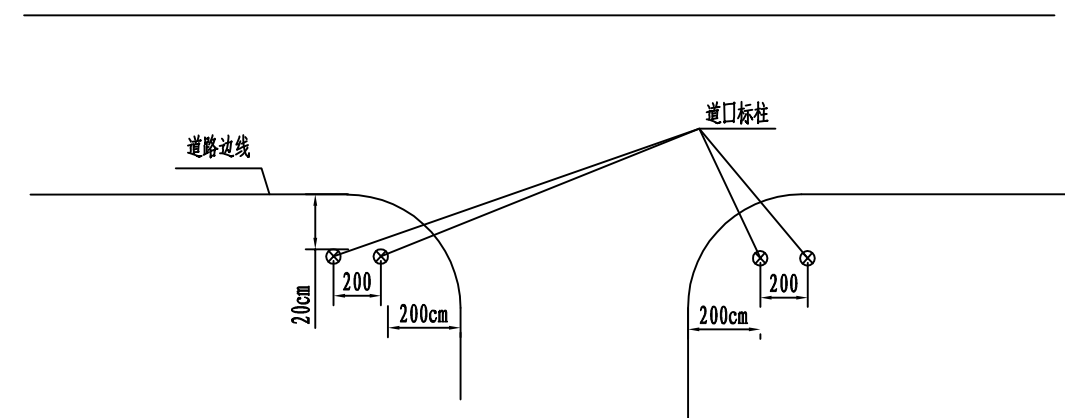
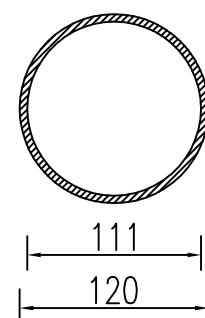
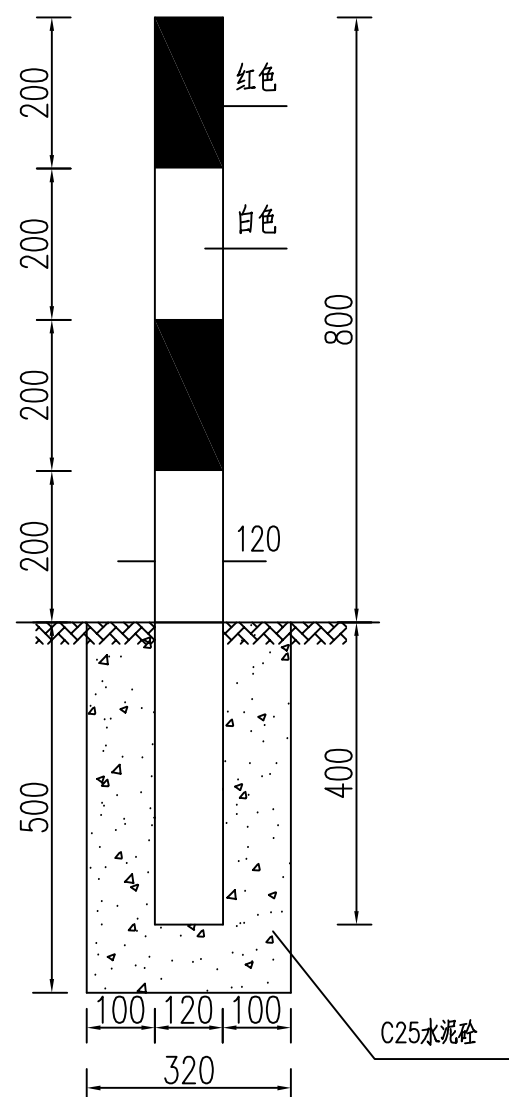
注:

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 钢材全部采用Q235钢:螺栓表面镀锌 $350\text{g}/\text{m}^2$;钢管、钢板等镀锌 $550\text{g}/\text{m}^2$ 。
3. 焊条采用T42, 底座法兰与地脚螺栓之间为点焊。
4. 铝合金沉头铆钉, 用于铆接铝合金龙骨和铝合金, 间距为 100mm (图中未示出)。
5. 标志内边缘距土路肩外边缘不得小于 25cm 。

道口标柱

标柱断面

标柱位置示意



工程数量表

项目 类别	材料名称	编	截 面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计
金属	电焊钢管	1	∅120X4.5	1200	1	15.59	15.59
圬工	C25 砼 (m³)	2			1	0.035	0.035

注:

1. 本图尺寸均以mm计。
2. 道口标柱均用钢管制作，管壁厚4.5mm。
3. 柱体表面每隔20cm贴红、白相间的Ⅳ类反光膜。
4. 道口标柱一般用于交叉路口处，如图所示。

溧阳市竹箦镇人民政府

东棚村至老溧竹线道路拓宽改造工程

道口标柱设计图

工程号

图号

专业

	審定
--	----

审核	
----	--

项目负责人	
-------	--

复核

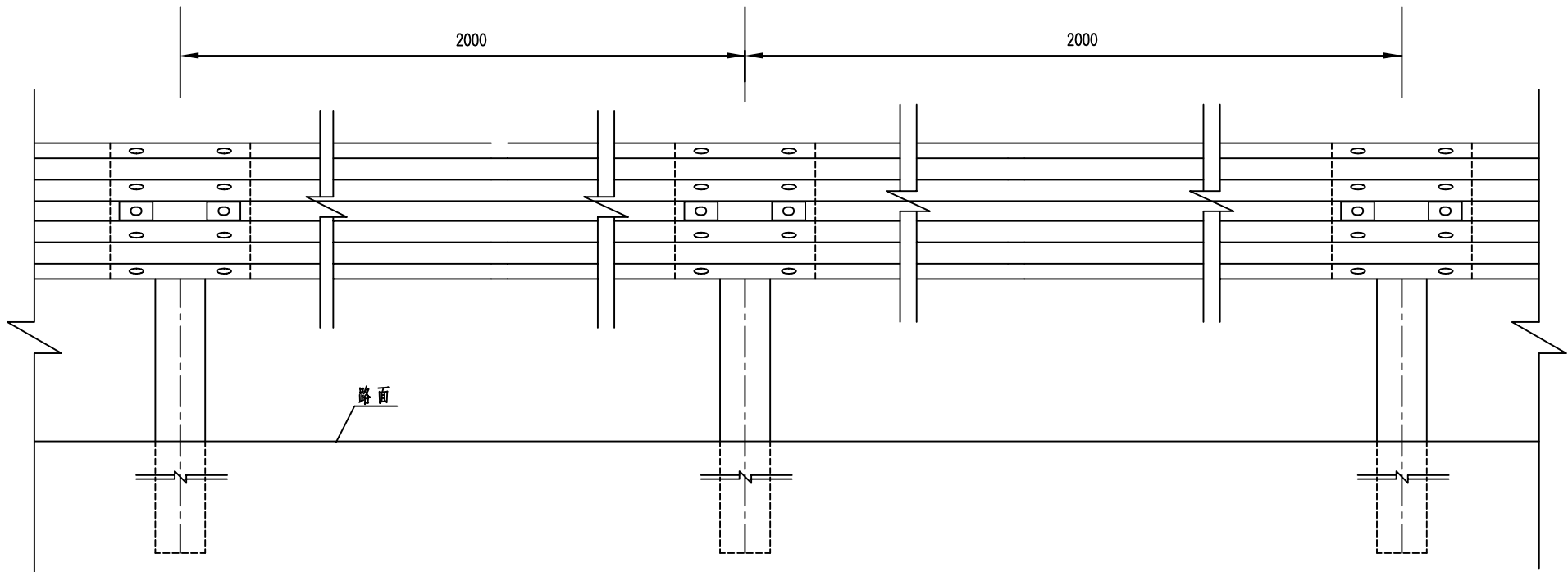
设计

专业负责人

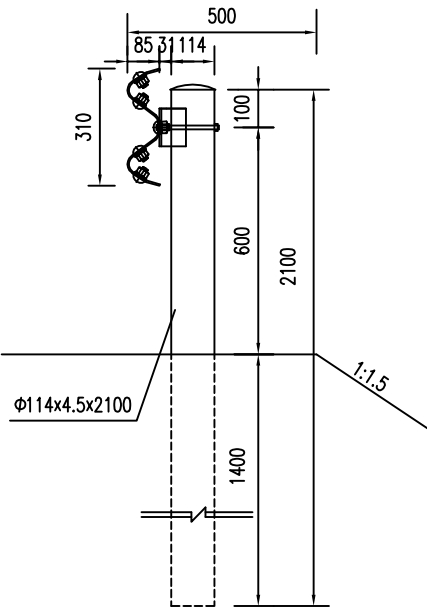


江苏省科佳设计集团股份有限公司
Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.

Gr-B-2E路侧防撞护栏设置立面



Gr-B-2E高路堤、路侧防撞护栏设置侧面



每40延米Gr-B-2E波形护栏材料数量表

序号	名称	规格	单重 (kg)	数量 (个)	共重 (kg)	合计 (kg)
1	AL立柱	Φ114×4.5×2100	25.52	21	535.9	1130.2
2	柱帽及挂钩	Q235钢	0.46	21	9.7	
3	波形梁板	310×85×3×2320	26.40	20	528.0	
4	拼接螺栓	M16×32.5	0.17	80	13.6	
5	连接螺栓	M16×36	0.26	40	10.4	
		M16×165	0.38	21	8.0	
6	托架	300×70×4.5	1.17	21	24.6	

- 注：
- 1、本图尺寸均以mm计，比例1:20。
 - 2、立柱直接埋于土中，采用镀锌涂塑防腐处理方式，镀锌量600g/m²。
 - 3、各种螺栓采用防盗螺栓。

溧阳市竹箦镇人民政府

东棚村至老溧竹线道路拓宽改造工程

波形护栏一般构造图

工程号
图 号
专业

S-15-7

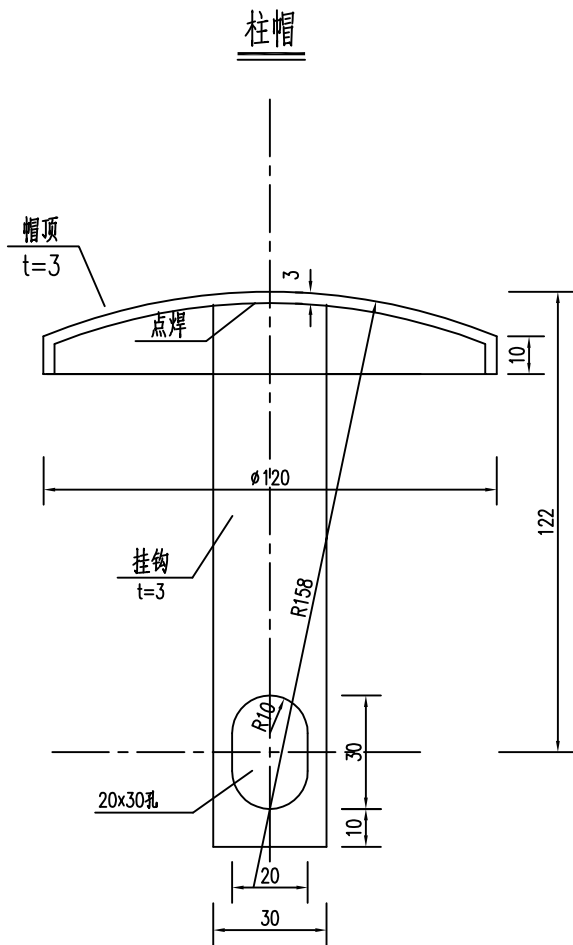
道路

审 定
审 核
项目负责人

复 核
设 计
专业负责人



江苏省科佳设计集团股份有限公司
Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.

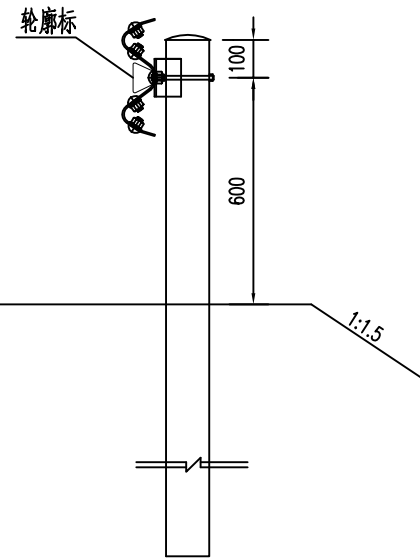


单个柱帽材料数量表

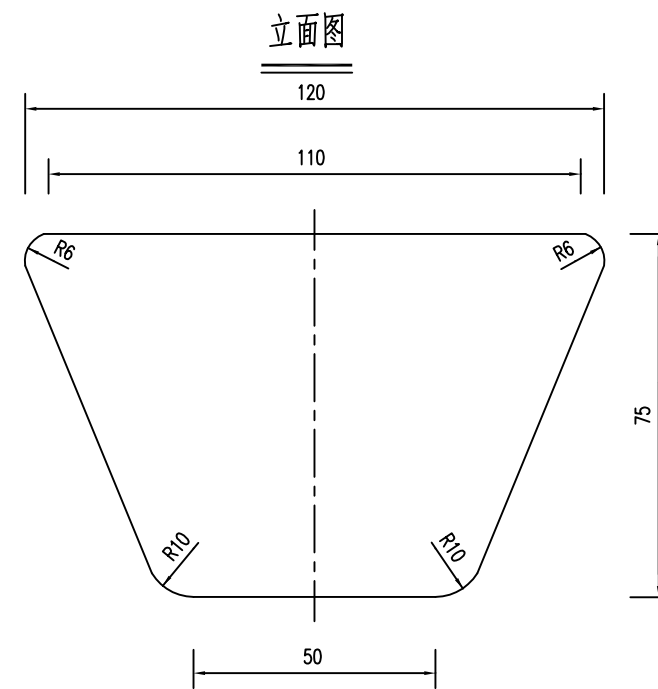
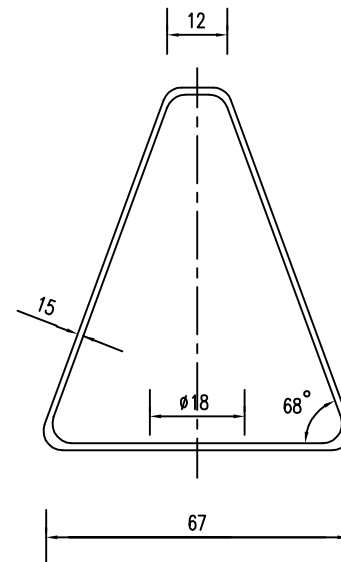
名称	规格	重量 (kg)	总重 (kg)
帽顶	t=3	0.27	0.46
挂钩		0.19	

- 注：
- 1、本图尺寸以mm计。
 - 2、帽顶用厚3mm的钢板压制，挂钩用扁钢或钢条制作，两点之间用点焊连接。
 - 3、加工成型后的托架和柱帽应按规范要求进行防腐处理。

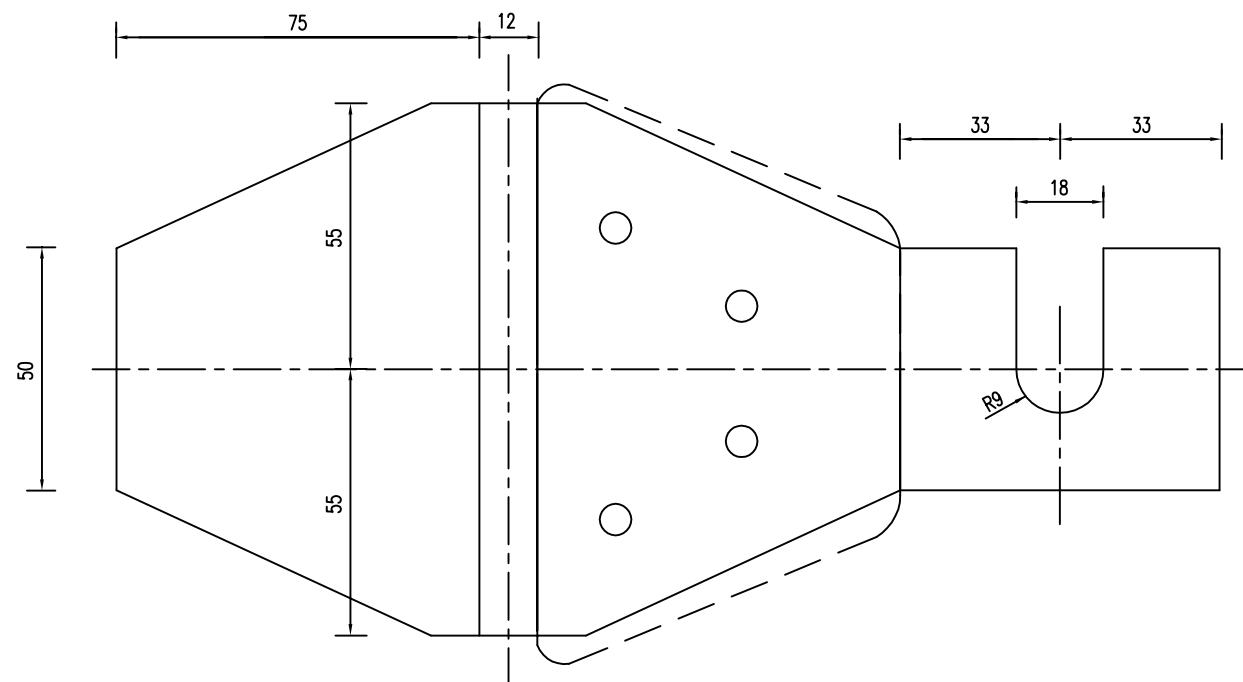
Gr-B-2E高路堤、路侧防撞护栏设置侧面



侧面图



轮廓标大样图



曲线处轮廓标的设置间距(附着式)

曲线半径 (m)	≤89	90~179	180~274	275~374	375~999	1000~1999	≥2000
设置间距 (m)	8	12	16	24	32	40	48

注：

1. 本图尺寸均以mm计。
2. 反光片材料采用Ⅳ类反光膜,颜色为白色。
3. 附着式轮廓标固定于护栏与立柱的连接螺栓上,主线直线段间距24m,曲线视半径确定。
4. 轮廓标材料采用厚1.5mm的铝合金。
5. 轮廓标设置应符合《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)的要求。

溧阳市竹箦镇人民政府

东棚村至老漂竹线道路拓宽改造工程

轮廓标一般构造图

工程号

审定

复核

图号

S-15-8

审核

设计

专业

道路

项目负责人

专业负责人	
-------	--



江苏省科佳设计集团股份有限公司
Jiangsu Kejia Design Group Co., Ltd.