

东海县双店镇西民路（CA51）提档升级工程

施 工 图 设 计

（全长：0.475km）

全一册

连云港市经纬交通勘察设计有限公司

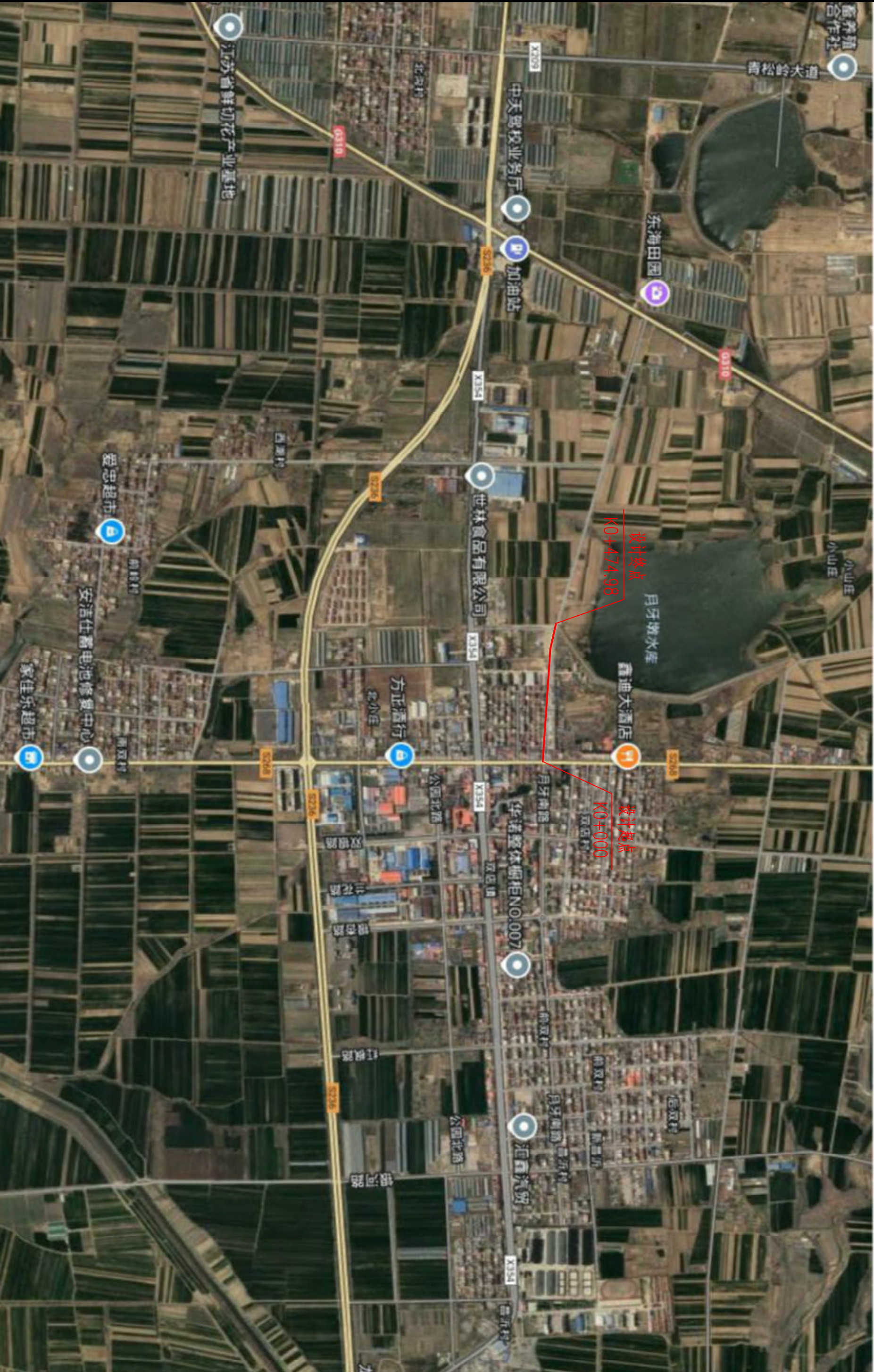
二〇二五年七月

目

序号	图 表 名 称	图 表 编 号	页 数	备 注
	第一册 共一册			
	第一篇 总体设计			
1	项目地理位置图	S1-01	1	
2	说明书	S1-02	23	
	第二篇 路线			
1	路线平面图	S2-01	2	
2	路线纵断面图	S2-02	2	
3	直线、曲线及转角表	S2-03	1	
4	纵坡、竖曲线表	S2-04	1	
5	路线逐桩坐标表	S2-05	1	
6	安全设施工程数量汇总表	S2-06	1	
7	十字路口安全设施平面布置图	S2-07	2	
8	丁字路口安全设施平面布置图	S2-08	1	
9	标志设置一览表	S2-09	1	
10	交通标志版面设计图	S2-10	1	
11	标志结构设计图	S2-11	4	
12	标线一般设计图	S2-12	2	
13	道口标柱设计图	S2-13	1	
	第三篇 路基、路面			
1	路基标准横断面图	S3-01	2	
2	一般路基设计图	S3-02	1	
3	过渡段设计图	S3-03	1	
4	工程数量表	S3-04	1	

录

[illegible]



东海县双店镇人民政府		东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程		施工图设计		项目地理位置图		设计	校核	审核	第1页	日期	图号	连云港市经纬交通勘察设计有限公司
								设计	校核	审核	共1页	2025.07	SI-01	

1 概述

为加强农村公路建设、改善农村生活条件、推动城乡交通一体化发展、实现江苏省“两个率先”的目标，江苏省人民政府 2013 年初出台了关于农村公路提档升级工程的意见。

东海县双店镇西民路（CA51）位于双店镇西侧，道路呈东西走向，起点位于 S268，终点位于双店小学西侧，全长约 0.475km。老路现状：全线均为水泥混凝土路面，道路宽 5.5m，路基宽度约 6.5-8.0m 不等。

目前该路经多年使用后，部分路段破损严重，给附近村民的生产与正常出行带来不便。为进一步发展农村公路建设事业，落实省政府、交通厅关于实施农村公路提档升级工程及加强“四好农村路”建设的精神，积极响应建设“特色致富路”“平安放心路”“美丽乡村路”“美好生活路”突出打造“特色致富路”、全面打造“平安放心路”、积极打造“美丽乡村路”、致力打造“美好生活路”的号召。同时为了改善行车条件及村民出行不便的现状，加快当地经济发展，受东海县双店镇人民政府委托对该道路按四级公路进行提档升级改造设计，将路面拓宽改造为宽度 6.0m 的沥青混凝土路面。本项目为提档升级工程，根据业主要求设计中对老路进行充分利用，对损坏部分进行修补。

东海县双店镇人民政府向东海县农村公路建设管理办公室提交了施工图设计文件后，东海县农村公路建设管理办公室组织专家对设计文件进行了审查。专家在充分肯定了该施工图设计的前提下，提出了一些意见和建议，我们根专家意见对原设计进行了修改和补充完善，并重新出图。

2 任务依据.

- 1、《交通部关于印发农村公路建设指导意见的通知》（交公路发[2004]372 号）；
- 2、《省政府关于实施农村公路提档升级工程的意见》（苏政发[2013]27 号）；
- 3、江苏省交通运输厅《江苏省农村公路提档升级工程建设管理办法》（苏交公[2013]14 号）；
- 4、江苏省交通运输厅《江苏省农村公路提档升级工程建设标准指导意见》（苏交公[2013]15 号）。

3 设计规范及参考资料

- 1、部颁《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）；
- 2、部颁《小交通量农村公路工程技术标准》（JTG 2111—2019）；
- 3、部颁《公路工程名词术语》（JTJ 002—87）；
- 4、部颁《公路自然区划标准》（JTJ 003—86）；
- 5、部颁《公路勘测规范》（JTG C10—2007）；
- 6、部颁《公路勘测细则》（JTG/T C10—2007）；
- 7、部颁《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30—2015）；
- 8、部颁《公路工程抗震规范》（JTG B02—2013）；
- 9、部颁《公路路线设计规范》（JTG D20—2017）；
- 10、部颁《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）；
- 11、部颁《公路排水设计规范》（JTG/T D33—2012）；
- 12、部颁《公路路基施工技术规范》（JTG T3610—2019）；
- 13、部颁《小交通量农村公路工程设计规范》(JTG/T 3311—2021)；
- 14、部颁《公路沥青路面设计规范》(JTG D50—2017)；
- 15、部颁《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40—2011）；
- 16、部颁《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30—2014）；
- 17、部颁《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；
- 18、部颁《公路路面基层施工技术细则》(JTJ/T F20—2015)；
- 19、部颁《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》(JTG 3441—2024)；
- 20、部颁《公路工程集料试验规程》(JTG 3432—2024)；
- 21、部颁《公路技术状况评定标准》(JTG 5210—2018)；
- 22、部颁《农村公路技术状况评定标准》（JTG 5211—2024）
- 23、部颁《公路养护技术标准》（JTG 5110—2023）；
- 24、部颁《农村公路养护技术规范》（JTG/T 5190—2019）；
- 25、部颁《公路水泥混凝土路面养护技术规范》(JTJ 073.1—2001)；
- 26、部颁《路面标线涂料》(JT/T280-2022)；
- 27、部颁《道路交通标志和标线》(GB 5768.1～8-2009、2017、2018、2022)；
- 28、部颁《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；

- 29、部颁《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
 - 30、部颁《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
 - 31、部颁《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
 - 32、部颁《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建部分》(JTG F80/1-2017) ；
 - 33、部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（公交路发[2007]358 号）。
- 若现行规范有更新，以新规范为准。

4 设计标准

- 1、道路等级：四级公路（ I 类）
- 2、计算行车速度：15km/h
- 3、路面类型及设计年限：沥青混凝土路面 T=4 年（功能性修复）
- 4、设计荷载：道路：标准轴载 BZZ—100
- 5、抗震设防烈度：地震动峰值加速度 0.2g

5 沿线自然地理特征及水文气象

5.1 地形、地貌

拟建道路地貌类型属于构造剥蚀区，整体地势较为开阔平坦。

5.2 气候、气象

拟建道路位于连云港市东海县境内，东海县属暖温带南缘湿润性季风气候，处于暖温带和北亚热带过渡地带，兼有暖温带和北亚热带气候特征。年平均气温 14℃，常年最冷为 1 月，月平均气温-0.1℃，极端最低气温-18.1℃，出现在 1969 年 2 月 5 日。常年最热月为 7 月，月平均气温 26.8℃，极端最高气温 40℃，出现在 1959 年 8 月 20 日。市内年平均日照时数 2450.1 小时，年日照百分率 55.5%。年内分布呈“春多冬少”型。

据有关气象资料：本地区年平均降水量 1000mm 左右，6-9 月份降水量约占全年降水量的 63%左右，最高降水量（1974 年）1241mm，最低降水量（1975 年）505.3mm,降水集中于 7、8、9 三个月；降雪集中于 12 月至次年 2 月，最大积雪厚度 280mm，冻土深度 22cm。全年主导风向为东南风，次导风向为北东风，平均风速为 3.1m/s，6-9 月份受台风影响，台风时最大风

速为 29.3m/s，极大风速达 40m/s。全年无霜期 220 天，年平均气温 14.0℃，极端最低气温-18.1℃，极端最高气温为 40℃。

5.3 地质构造和地震

- 1.地层、岩性
- 根据区域地质资料，场地内上部分布为第四系松散沉积层，下伏基岩为元古代片麻岩系。结合场地内地表以下第四系全新统(Q4)主要地层为：
 - ①、全新统人工堆积层（Q4ml）：分布于拟建场地上部，岩性主要为素填土。
 - ②、上更新统残坡积层（Q3el+dl）：岩性为含黏性土细砂。
 - ③、太古界片麻岩（Pt）（风化层）：为东海群阿湖组变质岩系，主要岩性为黑云斜长片麻岩、含绿帘石黑云斜长片麻岩、花岗质片麻岩局部夹云母片岩，煌斑岩和榴辉岩等基性超基性岩呈小岩脉侵入其中，全风化片麻岩厚度不均匀；强风化片麻岩厚度较深，风化界线呈渐变关系，工程地质性能好。

2.地震

本区位于华北地台南缘，郯庐断裂带中部，郯庐断裂带从工作区西侧约 50 公里左右处通过；基底构造以北东向为主，郯庐断裂带是东亚大陆上的一系列北北东向巨型断裂系中的一条主干断裂带，在我国境内延伸 2400 多公里，切穿中国东部不同大地构造单元，规模宏伟，结构复杂。是地壳断块差异运动的接合带，是地球物理场平常带和深源岩浆活动带。它形成于中元古代。经历了多期构造。它不仅是一条“长寿”的以剪切运动为主的深断裂带，而且是一条近期仍继承着新构造运动方式，以右旋逆推为主的活断裂带，同时也是一条具有明显分段、活动程度不等的地震活动带。

在区域上隶属于华北地层区、鲁东地层分区胶南一东海地层小区。由元古界变质地层构成基底，岩性以黑云斜长片麻岩为主。本区位于华北地台南缘，郯庐断裂带东侧，基底构造以北东向为主，无全新活动性断裂，属较稳定地块。

根据区域地质资料，郯庐断裂与苏、鲁交界交汇部位，自 1990 年以来一直被国家地震局列为地震危险重点监视区。我国著名的郯（城）—庐（江）深大断裂，从工作区西侧通过；据文献记载，在 1668 年间，在郯城发生的 8.5 级大地震，本区亦受到一定的影响。因此设计和施工时应采取必要的抗震设防措施。

5.4 场地工程地质条件

地基土的工程特性

本场区勘察深度范围内，地基土自上而下分为如下 5 层：

①层素填土:灰黄色，松散，稍湿，以全风化及强风化片麻岩碎块为主。场区普遍分布，压缩性高且不均，工程性能差。

②层黏土:灰黄色，可塑，含少量铁锰结核及零星石英砾石，土质均匀性一般。场区普遍分布，压缩性中等，工程性能一般。

③层全风化片麻岩:灰黄色夹灰褐色，原岩结构已全部破坏，风化成砂土状，手捻易碎，含石英碎石，属极软岩，岩体基本质量等级为Ⅴ级。场区普遍分布，压缩性低，工程性能较好。

④层强风化片麻岩:灰黄色夹褐黄色，组织结构已大部分破坏，主要组成矿物为石英、长石、云母，岩体破碎，岩芯呈砂土状夹碎块状，RQD=0，岩体基本质量等级为Ⅴ级，属软岩。场区普遍分布，压缩性低，工程性能较好。

⑤层中风化片麻岩:灰褐色夹灰白色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造，主要矿物为石英、长石和云母，裂隙发育，岩芯呈短柱状，岩芯较破碎，RQD=40～60，岩体基本质量等级为Ⅳ级，属较软岩。压缩性低，工程性能较好。

6 筑路材料

本工程所在地区筑路材料比较丰富，所需的主要材料如下：

1、石料：石料应质地坚硬、洁净、耐久。其级配、强度、压碎值及含泥量等指标满足规范要求。

2、中、粗砂：应采用质地坚硬、洁净、耐久的天然砂、机制砂或混合砂，级别应不低于Ⅱ级，其各项指标应符合规范要求。

3、沥青：应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40—2004)表 4.1.1—2 中 70 号 B 级沥青的各项指标。

4、水泥：可采用普通硅酸盐水泥，其各项指标应符合《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG/T F30-2014）表 3.1.2、表 3.1.3 和表 3.1.4 的规定。

5、钢材、木材：可从当地建材市场购买。

6、水：水源可选用当地自来水或河水。

7 老路现状调查与评价

7.1 老路技术标准

- 1、道路等级：四级公路（Ⅰ类）；
- 2、设计荷载：道路：标准轴载 BZZ—100
- 4、地震烈度：地震加速度动峰值 0.2g
- 5、设计时速：15km/h；
- 6、路基横断面：
0.5m（土路肩）+5.5m（行车道）+0.5m（土路肩）=6.5m

7.2 老路概况

- 1、起终点调查
本项目起点位于 S268，终点位于双店小学北。
- 2、老路采用单车道四级公路（Ⅰ类）建设标准，路基宽 6.5m，断面形式为：行车道 5.5m，土路肩 2×0.5m。路面横坡度为 1.0%，土路肩横坡度为 3.0%。
- 3、根据调查，本项目宽度为 5.5m 路面，现状水泥板块为 3.5m+2m、4m+1.5m 和 5.5m 的组合，老路板块尺寸为 3.5m×4m、4m×4.5m、5.5m×5m。

7.3 水泥混凝土路面现状调查

1.水泥混凝土路面破损情况调查

水泥混凝土路面均不同程度地出现了各种病害。主要病害有：纵横向裂缝、板角断裂、破碎板等一系列病害。水泥混凝土路面破损状况统计标准见下表。

水泥混凝土路面评价标准				
损坏类型	损坏特征		分级标准	计量单位
纵、横、斜向裂缝和板角断裂	板块只有一条裂缝	轻	主要裂缝宽度小于 3mm 的细裂缝	面积（m ² ）
		重	主要裂缝宽度大于或等于 3mm 的裂缝	
破碎板	面板破碎分为 3 块及以上		板块上有贯穿的断裂裂缝，且板块被裂缝分为 3 块及以上，不分等级	面积（m ² ）
坑洞	板块上局部出		深度大于或等于 10mm，且损坏面	面积（m ² ）

	现的凹坑损坏		积大于或等于 0.01m²，不分等级	
露骨	板块表面细集料散失、粗集料暴露或表层松散剥落		损坏面积大于或等于 20m²的连续表面剥落等损坏，不分等级	面积（m²）
错台	板块接缝两侧板体出现高差		高差大于或等于 10mm，不分等级	面积（m²）
拱起	板块横向接缝两侧板体出现向上抬高		高度大于或等于 10mm，不分等级	面积（m²）



水泥路病害

2.水泥混凝土路面破损状况评定

根据部颁《农村公路技术状况评定标准》（JTG 5211—2024），采用路面状况指数(PCI)评定路面破损状况。

依据路段破损状况调查得到的病害类型、轻重程度和密度数据，按以下公式确定该路段的路面状况指数(PCI)。

$$PCI=100-a_0DR^{a_1}$$

$$DR=100\times\frac{\sum_{i=1}^{i_0}\omega_iA_i}{A}$$

DR——路面破损率，为各种损坏的折合损坏面积之和与路面调查面积之百分比；

a₀ ——水泥路面取 10.91；

a₁ ——水泥路面取 0.392；

A_i ——第 i 类路面损坏的累计面积（m²）；

A ——路面检测或调查面积（m²）；

w_i ——第 i 类损坏的权重；

i ——路面损坏分类号；

i₀ ——损坏类型总数，水泥混凝土路面取 6。

路面破损状况等级评定标准

评定等级	优	良	中	次	差
路面状况指数 PCI	≥ 90	≥ 80, <90	≥ 70, <80	≥ 60, <70	<60

对于水泥混凝土路面，按照每公里作为一个评价段对路面状况评定。

通过对外业调查数据分析，对水泥混凝土路面各个调查路段进行计算路面损坏状况指数，并进行路面状况评定。

水泥混凝土路面破损状况评定表

起讫桩号	路面综合破损率(DR)	路面状况指数(PCI)	路面破损状况评定
K0+000～K0+474.98	6.79	76.88	中

通过对上表数据进行分析，可以看出本项目水泥混凝土路面状况一般，路面破损率 DR 值为 6.79，路面状况指数 PCI 值为 76.88，路段路面损坏状况 PCI 评定为“中”。

3.水泥混凝土路面断板率情况调查

计算断板率混凝土路面损坏可分为交叉裂缝、角隅断裂、纵、横、斜向裂缝，其损坏的分类分级见下表。

计算断板率的水泥混凝土路面损坏分类分级

损坏类型	损坏特征	分级标准		计量单位
纵、向、横向、斜向裂缝	面板断裂成 2 块	轻	缝隙宽小于 3mm 的细裂缝，缝隙边缘无碎裂或错台	块
		中	缝隙边缘有中等碎裂或错台小于 10mm，且缝隙宽度小于 15mm 的裂缝	
		重	缝隙边缘有严重碎裂或错台大于 10mm，且缝隙宽度大于 15mm 的裂缝	

王丽

张明

李

破碎板 或交叉 裂缝	面板破裂分为 2~3 块以上	轻	板被轻微裂缝分割成 2~3 块	块
		中	板被中等裂缝分割成 3~4 块，或被轻 微裂缝分割成 5 块以上	
		重	板被严重裂缝分割成 4~5 块，或被中 等裂缝分割成 5 块以上	
角隅 断裂	从板角隅到斜 向裂缝两端的 距离小于 1.8m	轻	缝隙宽小于 3mm 的细裂缝，缝隙边缘无 碎裂或错台	块
		中	缝隙边缘有中等碎裂或错台小于 10mm， 且缝隙宽度小于 15mm 的裂缝	
		重	缝隙边缘有严重碎裂或错台大于 10mm， 且缝隙宽度大于 15mm 的裂缝	

4.水泥混凝土路面断板率评定

根据部颁《公路水泥混凝土路面养护技术规范》(JTJ 073.1—2001)，依据路段破损状况调查得到的断裂类病害的板块数，按断裂缝种类和严重程度的不同，采用不同的权系数进行修正后，由下式确定该路段的断板率（DBL），以百分数表示。

$$DBL = (\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_j} DB_{ij} W'_{ij}) / BS$$

式中：DB_{ij}—i 种类裂缝病害j 种轻重程度的板块数；

W'_{ij}—i 种裂缝病害j 种轻重程度的修正权系数，按下表确定；

BS—评定路段内的板块总数。

计算断板率的权系数 W'_{ij}

类型	交叉裂缝			角隅断裂			纵、横、斜向裂缝		
轻重程度	轻	中	重	轻	中	重	轻	中	重
权系数W' _{ij}	0.60	1.00	1.50	0.20	0.70	1.00	0.20	0.60	1.00

采用断板率（DBL）来评定路面破损状况，路面断板率分为优、良、中、次、差五个等级。

路面断板率等级评定标准（DBL）

评价指标	优	良	中	次	差
------	---	---	---	---	---

断板率 DBL（%）	≤1	2~5	6~10	11~20	>20
------------	----	-----	------	-------	-----

通过对外业调查数据分析，按照《公路养护技术规范》的计算方法，对水泥混凝土路面各个调查路段计算该路段的断板率，并进行断板率等级评定。

水泥混凝土路面断板率（DBL）评定表

起讫桩号	路面断板率(DBL)	路面断板率评定
K0+000~K0+474.98	11.51	次

通过对上表数据进行分析，可以看出本项目水泥混凝土路面状况差，路面断板率 DBL 值为 11.51，路段路面断板率 DBL 评定为“次”。

2、水泥混凝土路面病害评价

本项目水泥混凝土路面结构性破坏形式主要包括：破碎板、裂缝、板角断裂等。结合破损状况评定表评价等级为“中”，断板率评定表评价等级为“次”，降低了路面结构的承载力和行车舒适性需进行改造处理。但从断板率来看还有相当一部分板块可以利用，本着对老路进行充分利用的要求，建议对损坏的板块进行修补、换板、清缝灌缝后进行沥青路面加铺的全路段修复措施。

7.4 路面病害分析

本项目水泥混凝土路面的破损形式主要为破碎板、裂缝、板角断裂、露骨等病害，经分析原因如下：

1. 本项目部分路段交通量逐渐增大。
2. 水泥混凝土面板接缝料损坏后，雨水下渗对路基和基层破坏作用明显，导致板底脱空，从而出现裂缝、破碎板的现象。
3. 位于纵横缝交叉处的板角容易产生唧泥，形成脱空，导致板角应力增大，产生断裂；基层在车辆动荷载与水的综合作用下产生塑性变形，使板角应力逐渐递增，导致断裂。
4. 由于板间填缝料损坏或存有杂物致使水泥板在温度变化下产生的热胀冷缩受限，导致板角局部应力集中，板角损坏。
5. 当气温下降填缝料不能恢复使缝中形成空隙，泥、砂、石屑等杂物侵入，成为再次胀伸时的障碍，且雨雪水亦能沿此空隙渗入，损坏基层和垫层，造成路面板接缝处的变形和

破损。

7.5 排水设施调查

根据调查，全线一般路段为填方路段，主要排水设施为两侧边沟，路基排水主要通过左右两侧边沟汇集路面及路基边坡水，边沟贯通并自成系统。全线整体排水情况较好，地方政府要对现有排水沟做好疏通工作，要保证集镇段、低洼路段等地方不积水，排水通畅。

7.6 桥涵调查

无

7.7 交通工程调查

本段交通安全设施、交通管理设施较为缺失。本次补全交安设施，道路施工中尽量保护原有道口标柱、警告标志等，在道路施工完成后予以利用。交通标线在路面维修完成后进行恢复。

7.8 绿化工程调查

本项目一般路段填土高度较低时以植草边坡防护为主，通过现场调查发现：现有防护形式能够满足边坡防护要求，对缺失部分绿化要注意进行补栽。

8 路线设计

1、道路定线

路线布设应在尽量利用老路的前提下，优化原有的路线指标，处理好沿线水利设施的关系的同时，尽量少占良田和减少拆迁数量。为了充分利用老路，平面设计基本走现有老路。

2、平面设计

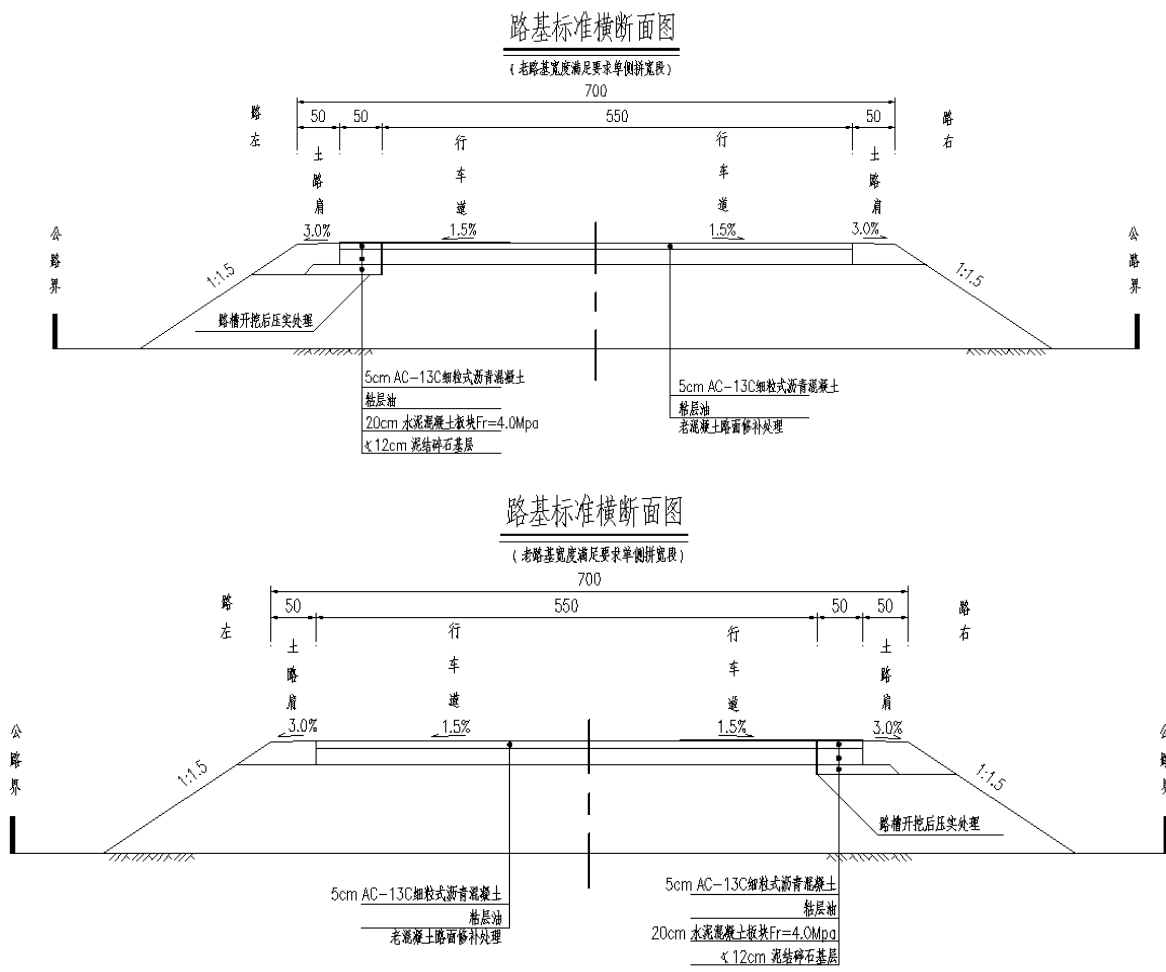
路线平面线形采用四级公路（Ⅰ类）技术标准。设计情况：根据老路现有线形基本走现有老路。

3、纵断面设计

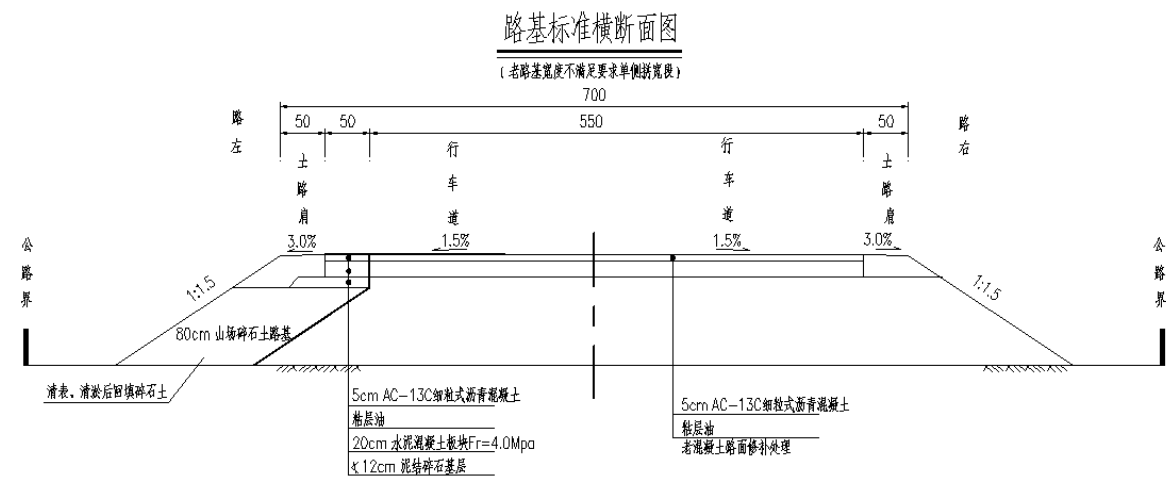
本工程为农路提档升级，纵断面以老路路高程控制，遵循宁填勿挖的原则，所以在施工中应根据纵断面设计结合现场实际情况来确定填挖高。其填挖高应控制在 5cm，要确保各部位的厚度不小于 5cm。

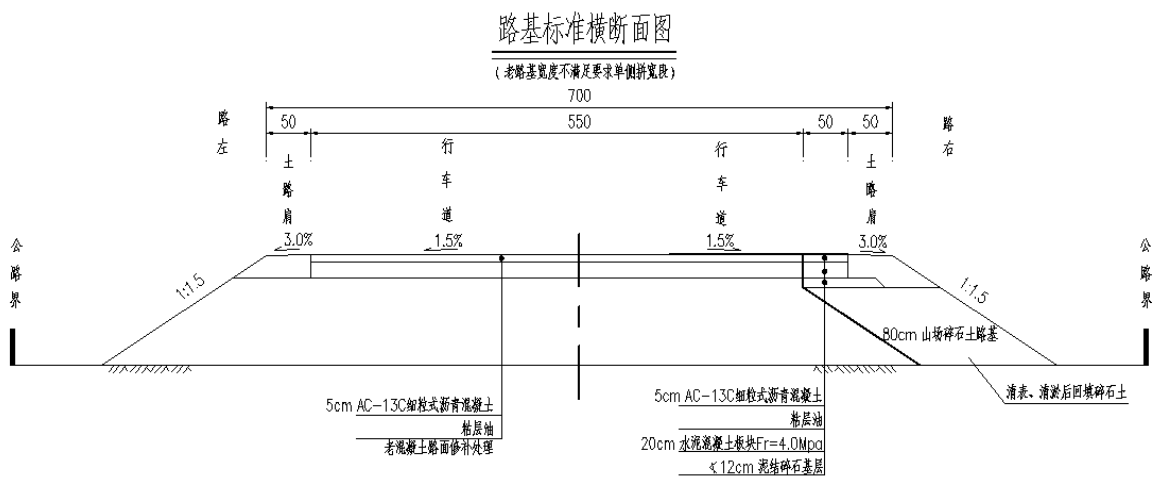
4、横断面设计

（1）横断面布置



水泥混凝土路面老路基满足要求无需拓宽路段





水泥混凝土路面老路基不满足要求需拓宽路段

- (2) 路拱横坡
- 一般路段：行车道横坡为双向外倾 1.5%，土路肩横坡为外倾 3%。
- 加宽路段：全线在平曲线半径 $R \leq 250m$ 路段设置加宽，采用第一类加宽值，加宽方式为内侧，加宽过渡段长度应按渐变率为 1:5 且长度不小于 6 米。本项目在 JD1 处设置加宽，内侧加宽值为 0.7m，加宽段为 K0+418.472-K0+448.454，加宽过渡段为 K0+412.472-K0+418.472、K0+448.454-K0+454.454。

9 路基、路面及排水设计

1、路基边坡

- (1) 填方边坡
- 边坡坡率取 1:1.5, 当原地面纵坡 $>12\%$ 或地面横坡陡于 1:5 时，基底应开挖成向内倾斜不小于 4% 的横坡台阶，台阶的宽度为 1.2m，挖台阶前应清除草皮及树根。

(2) 挖方边坡

挖方边坡坡率取 1:1。

2、路基填筑设计

(1) 填料要求及压实标准

为了使路基具有足够的整体强度和稳定性,根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)的要求,路基压实标准须按《公路土工试验规程》(JTG 3430-2020)规定的重型击实标准,其路基填料最小强度和最大粒径、压实度应满足下表要求。

项目	路面底面以下	填料最小强度	最大粒径	路基压实度
----	--------	--------	------	-------

分类	深度 (m)	CBR (%)	(cm)	(%)
填方路基	0-0.3	5	10	≥ 95
	0.3-0.8	3	10	≥ 95
	0.8-1.5	3	15	≥ 94
	1.5 以下	2	15	≥ 92
零填及挖方路基	0-0.3	5	10	≥ 95
	0.3-0.8	3	10	≥ 95

(2) 山场碎石、山场碎石土填料要求及压实标准

全部山场碎石、山场碎石土填料要进行试验，提供参数后，满足《公路路基设计规范》(JTG D30-2015) 中 3.8 条要求，方可用来填筑。

①山场碎石一般用于沟塘填筑。石料的单轴饱和抗压强度 $\geq 30MPa$ ，根据路基的不同部位，对于填料中石料最大粒径有不同的要求。沟塘清淤抛填采用自然级配，粒径 $\leq 30cm$, 80cm 路床以下路堤部分要求石料粒径宜为 20~40cm。另外，最大粒径应小于每层摊铺厚度的 2/3。

②山场碎石土的含石量应大于 70%，石料的粒径不得大于 20cm，且最大粒径应小于每层摊铺厚度的 2/3，所采用的山场碎石石料的单轴饱和抗压强度 $\geq 30MPa$ 。过大的块石应打碎或剔除，缝隙以土和碎石填充。在填筑过程中由于山场碎石土含石量大于 70%，易出现土石不均，在部分石料集中处，石料之间易发生空隙，因此填料应摊铺均匀，石料间不得有空隙现象发生，否则应返工处理。施工单位不得购买质量低劣或风化石填筑路基，使路基强度达不到设计要求。

③山场碎石、山场碎石土填筑时，应分层填筑，每层填筑厚度应不大于 30cm。

④压实工艺：山场碎石、山场碎石土应采用重型压路机，要求压路机不低于 25t，按静压、振压、静压的程序由边至中，由高至低碾压。若存在石块突出，可用人工或挖掘机挖出敲碎拌以细集料重新进行局部平整或换填整平。为保证填料的局部稳定，首先静压 1-2 遍。后进行 4-6 遍振压，结束后再进行静压 1-2 遍，以保证在振压中被震松的表面填料的压实效果。具体碾压遍数，应根据试验段施工确定，压实质量应满足要求。在碾压过程中，压路机后退时的轮迹应与前轮迹完全重合，再次前进时的轮迹应与上次前进的轮迹重叠 1/3 以上。如此全断面碾压一遍称 1 遍。路基边部一个压路机碾压宽度范围内应来回碾压多遍，以保证压实效果。

⑤质量控制：山场碎石、山场碎石土质量控制采用施工参数与压实质量检测同时控制的

双控办法，同时配合外观检查，以确保路基表面无明显孔洞。为确保填筑路基的质量，在施工过程中重点对每层的填筑厚度、填料的最大粒径、压实机械吨位及其碾压速度、碾压遍数等加以严格控制。

要求以连续两遍的碾压压实沉降差不大于 5mm，标准差不大于 3mm，表观无明显轮迹、无弹簧，每层方能满足要求。碾压过程中，监理须全过程旁站监督，并及时填写“碾压过程报验签认表”。

⑥无法采用压路机施工路段应采用小型夯实机具进行路基夯实，每一压实层压实厚度不超过 15cm。采用孔隙率控制压实质量，上路堤孔隙率≤22%，下路堤孔隙率≤24%，路床孔隙率≤20%。

⑦所有填筑工艺必须通过试验段，总结施工工艺和质量控制方法，报经监理工程师检验批准，方可进行大面积施工。

（3）一般路基设计

本次设计部分路段老路基宽度满足路面拓宽要求，满足路面拓宽要求处应清除地表 15cm，开挖路槽压实后加铺 12cm 泥结碎石底基层、20cm 水泥混凝土基层、5cmAC-13C 细粒式沥青混凝土。老路基和平交口转角处宽度不满足路面拓宽要求，及老路损坏严重路基强度不满足要求的均按新建路基处理，填筑路基前应下挖至设计标高以下 1.17m，填筑 80cm 碎石土后加铺 12cm 泥结碎石底基层、20cm 水泥混凝土基层、5cmAC-13C 细粒式沥青混凝土。老路挖除的材料施工单位要处理好，以满足环保要求做好环境保护。

①拓宽路基设计原则

为尽可能减小拼接加宽路段因新老路基地基强度与填料强度、压实度不同而产生的不均匀沉降及纵向裂缝，在新老路基拼接处采用挖台阶、加筋处理的方法，来消除或减小与原路基拼接处的差异沉降，加强拼接路基的整体性。

路基拼接时，应控制新老路基之间的差异沉降，原有路基与拓宽路基的路拱横坡的工后增大值不应大于 0.5%。

②拓宽路基填筑方案

旧路利用段可采用双侧或单侧拓宽，能单侧拓宽尽量采用单侧拓宽，旧路拼接时采用挖台阶处理。在路基拼接时，应将现有土路肩挖除，台阶开挖深度为 0.4m，垂直开挖，台阶宽 1.2m，挖台阶前应清除草皮及树根。对于沟塘等地段采取排水清淤，经晾晒风干后，沿河塘坡面开挖成宽度不小于 100cm 的向内倾斜 3%的台阶，然后采用山场碎石回填至地下水位以上

0.5m，再进行山场碎石土路基施工。

3、路基、路面排水

道路两侧有排水沟渠的，路基排水可利用道路现有排水沟渠；路面排水主要以路面横坡 1.5%和土路肩横坡 3%向两侧漫流，结合道路纵坡经路基边坡流入两侧路基边沟。对能利用段排水沟做好疏通工作，因拓宽而破坏段排水沟应根据实际情况设置排水沟，沟深 0.4 米，沟底宽 0.4 米，排水沟要做好疏通工作，要保证集镇段、低洼路段等地方不积水排水通畅。

4、路基防护

路基防护工程是防治路基病害，保证路基稳定，改善环境景观和生态平衡的重要设施。边坡综合防护设计的基本原则是“综合设计、就地取材、以防为主、确保施工”。根据公路等级、降雨强度、地下水、地形、土质、材料来源等情况综合考虑，合理布局，因地制宜地选择实用、合理、经济、美观的工程措施，不仅确保了公路的稳定和行车安全，同时达到与周围环境的协调，保持生态环境的相对平衡，美化公路的效果。

由于一般路段的路基填筑高度较小，因此一般路段采用植草防护。

10 路基施工方法、注意事项和材料要求

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，并与永久排水设施相结合。排除的雨水，不得流入农田、耕地，亦不得引起水沟淤积和路基冲刷。

2、路基在填筑前应对场地耕植土等表土进行清除，平均厚度按 15cm 计列，位于路基范围内的树根、芦苇根等必须挖除。

3、鱼塘、河沟地段，应清除淤泥，换填碎石土至原地面或路床底部。

4、对于挖方路段应注意不要超挖，要预留压实沉降量。

5、路基填筑必须根据设计断面，分层填筑、分层压实，分层的最大松铺厚度不超过 30cm，填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度，不应小于 10cm。

6、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。

7、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，其搭接长度不应小于 2m。

8、为保证路基边部的强度和稳定，施工时每侧超宽 30cm，施工加宽与路堤同步填筑，严禁出现贴坡现象。

9、路基在雨季施工时，应注意加强施工管理，做好临时排水和防护措施（如路基培土埝，草袋护肩等），以免路肩和边坡出现拉槽、坍塌等水损破坏。

10、压路机的速度控制在 2～4km/h，填筑质量控制按照施工工艺参数与压实沉降差相结合的双控方法，按压实标准执行，为保证均匀压实，应注意压实顺序。

11、为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降而导致路面不平整，对于构造物两侧的一定长度路基范围内，在填筑时需特别注意。对于大型压实机具压不到的地方，必须配以小型压实机具薄层碾压，以确保路基的压实度。

12、拼宽路基施工

①将原有道路路基边坡削坡 30cm，路基拼宽采用挖台阶：台阶由下至上垂直开挖，深度为 0.4m，宽度为 1.2m。

②台阶里面要求机械开挖时预留 10cm，竖向垂直开挖。

③台阶自下而上随填土进度逐层开挖，暴露台阶时间一般不超过 3-4 天（指完成最后一层填土）；超高段的台阶开挖，为调坡需要，可在 93 区以下（即路床底面以下部分）逐渐调平，93 区起（即路床底面）为水平坡，然后形成超高。

④台阶内侧重型压路机碾压不到部位，须采用小型振动夯夯压密实。

⑤原老路边坡土势必会在自然侵害的作用下发生变化，部分地段可能会松散。不论是否处于软基地段，都应对台阶处的原老路填土进行力学性能的检验，必要时应进行处理。对于台阶的软弱部位，应进行换填。

⑥开挖过程中如出现土体较大位移，或渗水现象时应立即停止开挖，分析原因，采取措施防止塌方。

⑦施工时必须避免高堆填快速施工。应薄层摊铺，分层充分碾压。填筑时加强观测，控制施工速率。

⑧施工过程中，禁止重型施工车辆碾压原路面。

11 路面设计

11.1 设计原则

1、根据公路的功能和等级，结合当地的气候、水文、地质、材料等自然条件，结合路段交通量的差异情况，使新建路面结构在设计基准期内承受预期的交通荷载作用，适应所处的自然环境，满足预定的使用性能要求。

2、结合拼宽路面的特点，尽量考虑采用能够降低施工难度及保证施工质量的路面结构方案。

3、设计中注重新技术、新材料的应用。

11.2 公路自然区划

公路自然区划为 II_{5a}区，线路区地处暖温带，属于半湿润季风气候。气候温和，雨量适中，四季分明，月平均气温 26.8℃，年降水量为 939.6mm，冬季有积雪日数 7.2 天，最大积雪深度 28cm，全年空气湿润，相对湿度在最热月份为 80%以上，最冷月份为 66%。

11.3 技术标准

本次设计采用四级公路（I 类）标准，设计速度为 15km/h，路面设计采用双轮组单轴载 100kN 作为标准轴载，沥青混凝土路面功能性修复设计年限为 4 年。

11.4 路面结构组成

新建及老路基宽度不满足要求的路段

面 层：5cm AC-13C细粒式沥青混凝土
粘层油

基 层：20cm $f_c=4.0\text{Mpa}$ 水泥混凝土

底 基 层：≧12cm泥结碎石

80cm山场碎石土

老路基利用及宽度满足要求的路段

面 层：5cm AC-13C细粒式沥青混凝土

粘层油

基 层：20cm $f_t=4.0\text{Mpa}$ 水泥混凝土

底 基 层：≦12cm泥结碎石

老路基处理

老水泥路处理后满足要求直接加铺沥青面层段

面 层：5cm AC-13C细粒式沥青混凝土

粘层油

老水泥路面修补处理

面层施工前应先挖除破损水泥混凝土面板部分，用 C20 混凝土修复松散基层（具体厚度根据现场实际情况确定），然后重新浇筑混凝土板。对所有利用板块的纵缝、横缝进行清缝，然后重新灌缝。对板块裂缝根据病害程度和施工条件等因素选择压注灌浆、扩缝灌浆、直接灌浆等相应的处理方法。所有缝隙填塞密实，填缝高度与路面持平。对老路面要进行铣刨或拉毛并清洗干净，所有病害处理后在所有的纵缝、横缝及裂缝上铺贴抗裂贴后方可施工面层。

路面结构等方案，业主可以根据情况在满足现行相关的设计、施工规范及标准下进行适当调整。

11.5 路面结构材料组成及技术要求

11.5.1 沥青混凝土面层

沥青混凝土路面具有良好的抗滑性能和耐磨性能。鉴于项目所在地区年平均降雨量达 1000mm 左右，海洋型气候的特征比较明显，综合考试结构层抗车辙、防渗功能，本次沥青混凝土面层采用细粒式沥青混凝土 AC-13C 型。

11.5.1.1 沥青混凝土面层材料要求

1、材料级配：

材料级配见下表：

结构 类型	通过下列筛孔（方孔筛，mm）的质量百分率（%）										
	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-13C		100	90~100	60~80	30~53	20~40	15~30	10~23	7~18	5~12	4~8

2、沥青

上面层 AC-13C 采用 70 号 B 级沥青，其技术要求见下表。

沥青性能整套检验由业主委托有关试验单位进行。各施工单位和驻地监理组工地试验室仅对针入度、延度和软化点进行检验，并留样备检。工程建设中心试验室除上述检测项目外，还应检验老化试验后的质量损失，针入度比、延度。

70 号 B 级道路石油沥青技术要求

检 验 项 目		70 号 B 级石油沥青
针入度（25，5s，100g）（0.1mm）		60~80
延度（15℃）	不小于	100
延度（10℃）	不小于	15
软化点（环球法）（℃）	不小于	44
溶解度（三氯乙烯）（%）	不小于	99.5
针入指数 PI	不小于	-1.8~+1.0
60℃动力粘度（Pa.s）	不小于	180
含蜡量（蒸馏法）（%）	不大于	3.0
闪点（℃）	不小于	260
密度（15℃）（g/cm3）		实测记录
薄膜加热试验 163℃，5h	质量变化（%） 不大于	±0.8
	残留针入度比（25℃）（%） 不	58
	残留延度（15℃）（cm） 不小	/
	残留延度（10℃）（cm） 不	4

注：PI 值、60℃动力粘度、10℃延度可作为选择性指标，建议以 60℃动力粘度作为施工质量检验指标。

3、粗集料

沥青上面层用粗集料的规格（方孔筛）应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTGF40-2004)表 4.8.3 中中值的要求。应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石材料，粒径大于 2.36mm。应选用反击式破碎机轧制的碎石，严格控制细长扁平颗粒含量，以确保粗集料的质量。粗集料质量技术要求见下表。面层用碎石可采用石灰岩等加工的碎石。

面层粗集料技术指标

检 验 项 目		技术要求
石料压碎值	不大于(%)	26
洛杉矶磨耗损失	不大于(%)	28
磨光值	不小于(BPN)	42
与沥青的粘附性	不小于（级）	掺加抗剥离剂后不小于 5 级
表观相对密度	不小于（t/m3）	2.6
吸水率	不大于(%)	2.0
坚固性	不大于(%)	12
针片状颗粒含量	不大于(%)	15
其中粒径大于 9.5mm，	不大于(%)	12
其中粒径小于 9.5mm	不大于(%)	18
水洗法<0.075mm 颗粒含量	不大于(%)	1
软石含量	不大于(%)	3
抗压强度（Mpa）	不小于	120

4、细集料

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，其质量应符合下表要求。

沥青混合料用机制砂或石屑规格

规格	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）						
		4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0-3	100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-15

面层细集料主要技术指标

视密度	亚甲蓝值	砂当量	水洗法<0.075mm 颗粒含量
≧2.60g/cm³	≧25	≧60%，宜控制在 70%以上	≧12.5%

5、填料

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尽。矿粉要求干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，不得将拌合机回收的

粉尘作为矿粉使用，以确保沥青面层的质量。其质量技术要求见下表。进场填料不少于每 50 吨检验一次。

沥青面层用矿粉质量技术要求

指 标		技术要求
视密度(t/m³)		不小于 2.5
含水量(%)		不大于 1
粒度范围	<0.6mm (%)	100
	<0.15mm (%)	90~100
	<0.075mm (%)	75~100
外观		无团粒结块
亲水系数		<1
塑性指数		<4
加热安定性		实测记录

11.5.1.2 配合比设计

1、粗型和细型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率

根据工程所在地区的气候条件及交通条件，沥青面层采用粗型（C 型）密级配沥青混合料，表面层采用 AC-13C。粗型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率应符合下表规定。

粗型密级配沥青混凝土的关键性筛孔通过率

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

2、沥青混合料技术要求

采用马歇尔试验配合比设计方法时，沥青混合料技术要求应符合下表的规定，并应具有良好的施工性能。

根据《强制性条文》即《公路沥青路面施工技术规范》第 5.3. 4-1~3 条的规定，AC-13 沥青混合料需在配合比设计的基础上进行各种使用性能检验。

必须在规定的条件下进行车辙试验，并符合下表的要求。

必须在规定的条件下进行浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验检验沥青混合料的水稳定性，

并同时符合两个要求。

沥青混凝土混合料技术要求

试验项目	单位	混合料类型	技术要求
击实次数（双面）	次	AC-13C	75
稳定度	kn	AC-13C	不小于 8
流值	0.1mm	AC-13C	15～40
空隙率	%	AC-13C	3～6
沥青饱和度	%	AC-13C	65～75
动稳定度，60℃		AC-13C	不小于 1000
浸水马歇尔试验残留稳定度	%	AC-13C	不小于 80
冻融劈裂试验的残留强度比	%	AC-13C	不小于 75

注：①工程所在地气候分区：高温气候区为夏炎热区（1-3）；雨量气候区为潮湿区(1)。

②沥青面层采用 70 号 B 级沥青。

3、配合比设计

配合比设计应按目标配合比设计、生产配合比设计以及生产配合比验证三个阶段进行。

目标配合比设计阶段：主要是按照相关规范要求确定矿料的比例和最佳沥青的用量。据此作为目标配合比，供拌和楼冷料仓的供料比例、进料速度及试拌使用。矿料级配曲线按最大密度线绘制，混合料级配曲线应接近一条顺滑的曲线，设计合成级配不得有太多的锯齿形，且在 0.3～0.6 范围内不出现“驼峰”，其中特别注意 0.075mm、2.36mm、4.75mm 的筛孔通过量。要求制备沥青混凝土马歇尔试件，做浸水 48 小时马歇尔试验，检验残留稳定度必须满足上表的规定。对于上面层沥青混合料，应按规定进行车辙试验、动稳定度检验，指标应符合规定。

生产配合比设计阶段：是将二次筛分后进入热料仓的材料取出筛分，再次确定各热料仓的材料比例，同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡。并以目标配合比设计的最佳油量及最佳用油量的±0.3%三个沥青用量进行马歇尔试验，检验各项指标是否满足规范要求，不满足要求应重新调整热料仓比例，进行级配设计。

生产配合比验证阶段：用生产配合比进行试拌，沥青混合料的技术指标合格后铺筑试铺段。取试铺用的沥青混合料进行马歇尔试验检验和沥青含量、筛分试验，检验标准配合比矿料合成级配中，至少应包括 0.075mm、2.6mm、4.75mm 及公称最大粒径筛孔的通过率接近

混合料级配范围的中值，并避免在 0.3～0.6mm 处出现驼峰。由此确定正常生产用的标准配合比。

配合比设计根据工程实际使用情况，由专业的实验室开展，提出符合本工程的目标配合比，并通过验证后使用。

11.5.1.3 沥青面层的施工方法及注意事项

1、施工准备

(1)沥青路面上面层的施工工艺应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求。

(2)铺筑上面层前，应对基层和下封层进行检查，当质量符合要求时，方可开始施工。

对路面基层及下封层主要检查如下：

①检查下封层的完整性和与基层表面的粘结性。对局部基层外露和下封层两侧宽度不足部分应按下封层施工要求进行补铺；对已成型的下封层，用硬物刺破后应与基层表面相粘结，以不能整层被撕开为合格。

②对下封层表面浮动矿料应扫到路面以外，表面杂物亦清扫干净。灰尘应提前冲洗，风吹干净。

（3）施工前应对进场的材料按批进行抽检，以保证材料质量。

（4）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。

（5）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。

（6）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、面层的施工

(1)要把好原材料质量关

①要注意粗细集料和填料的质量，从源头抓起，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。

②堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。

③细集料及矿粉宜覆盖，细料渗湿将影响喂料数量和拌和机产量。

(2)关于沥青混凝土配合比设计的统一规定

①对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品和的矿料。可使用同一目标配合比。目标

配合比需经驻地监理工程师审查，报总监代表批准和总监助理确认后才能进行生产配合比设计。如果某种矿料产地、品种发生变化，必须重新进行目标配合比设计。

②每台拌和机均应进行生产配合比设计，由驻地监理工程师审查，总监代表和总监助理确认，经总监批准后，才能进行试拌与试铺。

(3)沥青混合料的拌制

①严格掌握沥青和集料的力口热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高 10-15℃，热混合料成品在贮料仓储存后，其温度下降不应超过 10℃，沥青混合料的施工温度控制范围见下表。

面层沥青混合料的施工温度表		
沥青加热温度		155-165
混合料出厂温度		正常范围 145-165，超过 195℃者废弃
混合料运输到现场温度		不低于 145
摊铺温度	正常施工	不低于 135
	低温施工	不低于 150
内部温度	低温施工	不低于 145
碾压终了表面温度	钢轮压路机	不低于 70
初压最低温度		不低于 130
碾压终了表面温度		不低于 70

②拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；没有材料用量和温度自动记录装置的拌和机不得使用。

③拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

④要注意目测检查混合的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

⑤每台拌和机每天上午、下午各取一组混合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混凝土的物理力学性质。

油石比与设计值的允许误差-0.1%至+0.2%。

矿料级配与生产设计标准级配的允许差值

0.075mm:±2% ≤2.36mm:±4% ≥4.75mm:±5%。

⑥每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，进行总量控制。以各仓用量及各仓筛分结果，在线抽查矿料级配；计算平均施工级配和油石比，与设计结果进行校核；以每天产量计算平均厚度，与路面设计厚度进行校核。

(4)沥青混合料的运输

①采用数字显示插入式热电偶温度计检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约 300mm。

②拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料分离现象。

③沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

④运料车应有良好的篷布覆盖设施，卸料过程中继续履盖直到卸料结束取走篷布，以资保温或避免污染环境。

⑤连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10-30cm 处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

(5)沥青混合料的摊铺

①连续稳定地摊铺，是提高路面平整度最主要措施。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度，按 2-4m / min 予以调整选择，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。午饭应分批轮换交替进行，切忌停铺用餐。争取做到每天收工停机一次。

②用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般不用人工不断地整修，只有在特殊情况下，如局部离析，需在现场主管人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

③面层摊铺厚度采用钢丝引导的高程控制方式。钢丝为扭绕式，直径不小于 6mm，钢丝拉力大于 800N，每 5m 设一钢丝支架。采用两台摊铺机实施摊铺施工，靠中央分隔带侧摊铺机在前，左侧架设钢丝，摊铺机上安装横坡仪控制摊铺层横坡；后面摊铺机右侧架设钢丝，左侧在摊铺好的层面上走“雪撬”。两台摊铺机摊铺层的纵向接缝应采用斜接缝，避免出现缝痕。两台摊铺机距离不应超过 10-20m。

④摊铺机应调整到最佳工作状态，调好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器内混合料表面以略高于螺旋布料

器 2/3 为度，使熨平板的挡板前混合料的高度在全宽范围内保持一致，避免摊铺层出现离析现象。

⑤检测松铺厚度是否符合规定，以便随时进行调整。摊前熨平板应预热至规定温度。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

⑥积极采取相应措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减小面层离析。

⑦摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

(6)沥青混合料的压实成型

①沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合适的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行。初压严禁使用轮胎压路机，以确保面层横向平整度。在石料易于压碎的情况下，原则上钢轮压路机不开振，以轮胎压路机碾压为主。

②压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，按下表选用。

压路机碾压速度(km/h)						
压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮式压路机	1.5-2	3	2.5-3.5	5	2.5-3.5	5
轮胎压路机	-	-	3.5-4.5	8	4-6	8
振动压路机	1.5-2 (静压)	5 (静压)	4-5 (振动)	4-5 (振动)	2-3 (静压)	5 (静压)

③为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折回不应处在同一横断面上。

④在当天碾压的尚未冷却的沥青混凝土层面上，不得停放压路机或其他车辆，并防止矿料、油料和杂物散落在沥青层面上。

⑤要对初压、复压、终压段落设置明显标志，便于司机辨认。对松铺厚度、碾压顺序、压路机组合、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗管理和检查，使面层做到既不漏压也不超压。

⑥应向压路机轮上喷洒或涂刷含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，数量以不粘轮为度。

⑦沥青路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃后，方能允许施工车辆通行。

(7)施工接缝的处理

①纵向施工缝。采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应采用斜接缝。在前部已摊铺混合料部分留下 10-20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5-10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消缝迹。如果两台摊铺机相隔距离较短，也可做一次碾压。上下层纵缝应错开 15cm 以上。

②横向施工缝。全部采用平接缝。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将摊铺层锯切时留下的灰浆擦洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺机熨平板从接缝处起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层。

(8)开放交通及其他

①沥青路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃后，才可开放交通。

②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。

沥青面层分层施工，在铺筑下面层的沥青混凝土以前应清洁沥青封层表面，浇洒粘层沥青再施工。对于桥梁、明涵洞及搭板上的水泥混凝土应凿毛并清洁后浇洒粘层沥青后，再铺筑沥青混凝土桥面铺装层。粘层沥青用量 0.3～0.6kg/m²。

(9)质量控制

①施工单位在施工过程中应随时对施工质量进行自检，其中包括：

施工过程控制检查内容及要求表		
检查内容	频率	要求
出料温度	随时检查	
混合料外观	随时检查	拌和均匀，无花白料
摊铺温度	1 次 / 车	>160℃
碾压温度	随时检查	
矿料级配	2 次/日·台	0.075mm 筛孔料的误差±2%
		≤2.36mm 筛孔料的误差±4%

		≥4.75mm 筛孔料的误差±5%
混合料	最大理论密度	2 次/日
油石比	2 次/日·台	与设计值差 -0.1%，+0.2%
马氏稳定度	2 次/日·台	实测
马氏流值	2 次/日·台	实测
马氏空隙率	2 次/日·台	生产配合比时空隙率+1.5%
VMA		生产配合比时的 VMA 上 1%
VFA		生产时不作要求
压实度	钻 1 孔/每车道 200m	≥实验室标准密度的 96%
		≥最大理论密度的 92%
		≥试验段密度的 98%
稳定度		共做 2 组
AC-13		≥2500 次/mm

②检查实测项目及标准

施工过程控制检查内容及要求表

编号	检查项目	要求值	检查方法
1	压实度	≥实验室标准密度的 96% ≥最大理论密度的 92% ≥试验段密度的 98%	每 200m 为一段,每段检查 1 处(钻芯取样或核子仪)
2	平整度（均方差）	不大于 2.5mm	每 100m 为一个单位,用八轮仪量测
3	宽度	不小于设计值	每 200m（单幅）用尺量 4 处
4	厚度	不小于设计值	每 200m（单幅）钻芯取样检 1 处
5	横坡度	±0.3%	每 200m（单幅）检查 4 处
6	渗水系数	≯200mL/min	1 点 / 单幅 200m

4、施工质量管理与检查

沥青混合料生产过程种，必须按《公路沥青路面施工技术规范》表 11.4.3 规定的检查项目与频度，对各种原材料进行抽样试验，其质量应符合规范的规定和设计的技术要求。

沥青拌和厂必须按《公路沥青路面施工技术规范》第 11.4.4 条的规定，对沥青混合料生产过程进行质量控制，并按规范表 11.4.4 规定的项目和频度检查沥青混合料产品的质量。

沥青混合料铺筑过程种必须随时对铺筑质量进行评定，质量检查的内容、频度、允许差应符合《公路沥青路面是施工技术规范》表 11.4.5-1 的规定和《公路工程质量检验评定标准》的规定。

沥青路面施工过程中工程质量的控制标准表

检查项目		检查频度	质量要求或允许差	试验方法
外观		随时	无油斑、离析、轮迹	目测
接缝		随时	紧密、平整、顺直、无跳车	目测、三米直尺
施工温度	沥青混合料出厂温度(℃)	每车料一次	面层：145～165	温度计测定
	运输到现场温度(℃)		面层：不低于 145	
	初压温度(℃)		面层：130～150	
	碾压终了温度(℃)		面层：不低于 70	
矿料级配，与生产设计标准级配的差(%)	0.075mm	逐盘在线检测	±2	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5	
	≥4.75mm		±6	
	0.075mm	逐机检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	±1	总量检验
	≤2.36mm		±2	
	≥4.75mm		±2	
	0.075mm	每台拌和机每天上、下午各 1 次	±2	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm		±4	
	≥4.75mm		±5	
沥青含量（油石比），与生产设计的差(%)		逐盘在线检测	±0.3	计算机采集数据计算

		逐机检查，每天汇总 1 次，取平均值评定	±0.1	总量检验
		每日每机上、下午各 1 次	-0.1，+0.2	拌和厂取样，离心法 提取
马歇尔 试验	稳定度(kn)	每日每机上、下午各 1 次	不小于 8.0	拌和厂取样，室内成 型试验
	流值(0. 1mrn)		20~50	
	空隙率(%)		4.0~6.0	
压实度		每层 1 次/200m/ 车道	≥实验室标准密度的 96% ≥最大理论密度的 92% ≥试验段密度的 98%	现场钻孔试验（用核 子密度仪随时检查）
厚度不超过		1 次/200m/ 车道	不小于设计值	钻孔检查并铺筑时 随时插入量取，每日 用混合料数量校核
平整度（mm）不大于		每车道连续检测	面层为 2.5	用连续式平整度仪 检测
宽度		4 个断面/200m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高度		2 个断面/200m	±20mm	用水准仪或全站仪
横坡度		2 个断面/200m	±0.5%	用水准仪检测
中线平面偏位不大于		2 点/200m	30mm	用全站仪检测
渗水系数不大于		与压实度相同	≥200ml/min	改进型渗水仪
摩擦系数		1 处/200m	横向力系数 SFC60≥ 54 构造深度 TD≥ 0.5mm	摆式仪
构造深度			铺砂法	

注：面层 AC-13C 沥青采用 70 号 B 级沥青。

11.5.2 粘层

1、材料要求

沥青面层之间、未设置防水层的小桥桥面，沥青混凝土与路缘石、雨水口、检查井等构造物的接触面上必须喷洒粘层油。上粘层油采用改性乳化沥青（喷洒型，PCR），乳化沥青用量 0.3~0.6L/m²，其质量应符合下表的技术要求。

改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	技术要求
破乳速度		—	快裂或中裂
粒子电荷		—	阳离子（+）
筛上剩余量（1.18mm 筛），不大于		%	0.1
粘度	道路标准粘度仪	S	8~25
	恩格拉粘度仪 E ₂₅	—	1~10
蒸发残留物	含量，不小于	%	50
	针入度（100g，25℃，5s）	0.1mm	40~120
	软化点，不小于	℃	50
	延度（5℃），不小于	Cm	20
	溶解度（三氯乙烯），不小于	%	97.5
贮存稳定性	5d，不大于	%	5
	1d，不大于	%	1
与矿料的粘附性，裹覆面积，不小于		—	2/3

2、施工要点

（1）粘层油采用沥青洒布车喷洒。喷洒粘层油之前，必须将下卧沥青层清扫干净，用森林灭火器吹净浮灰，气温低于 10℃时不得喷洒粘层油，路面潮湿时不得喷洒粘层油，粘层油应在路面全宽度内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积，喷洒不足的要补撤，喷洒过量的应刮除，喷洒粘层油后，严禁运料车外的其他车辆和行人通过。

（2）粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

11.5.3 抗裂贴技术要求

为减少和延缓水泥混凝土路面对沥青路面的反射裂缝，采用抗裂贴对新旧所有板块横缝、纵缝及裂缝进行处置。

1、材料要求：用于裂缝防治的抗裂贴材料技术指标应满足下表规定。

聚合物改性沥青抗裂贴性能指标		
项 目	技 术 要 求	
规格（公称厚度）	2.0mm	
拉伸性能	最大拉力（N/50mm）	≥1400
	最大拉力时延伸率（%）	1.0～10.0
热老化	最大拉力保持率（%）	≥70.0
	最大拉力时延伸保持率（%）	≥75.0
	质量损失率（%）	±2.0
	尺寸变化率（%）	±2.0
低温柔性	-10℃	无裂纹
	-20℃（必要时）	无裂纹
	-30℃（必要时）	无裂纹
不透水性	30min, 0.3MPa	不渗水
幅宽	50cm	

2、抗裂贴施工注意事项：

（1）在铺贴抗裂贴之前，混凝土面层必须要平整、干净、干燥（含水率不大于 10%），不起砂，各种缝隙（包括伸缩缝、施工缝、纵缝、横缝、板块断裂缝等），均应先 用柔性材料进行填塞密实处理，填缝高度与路面持平，对混凝土面层损坏等病害处应 按要求进行修补。对破碎松动的基层应刨除，对缺损部位应修补平整，修补材料 可以采用沥青混凝土或快干水泥混凝土。

（2）喷洒粘层油，粘层油应采用改性乳化沥青，在铺贴抗裂贴之前，应在 原有路面上均匀喷洒改性乳化沥青，用量 0.3～0.6L/m²，待改性乳化沥青破乳， 水分蒸发完成后，再铺设抗裂贴。

（3）水泥混凝土路面要求采用 50cm 宽的抗裂贴对切缝进行处理。

（4）铺贴抗裂贴，以伸缩缝（裂缝）为中心线，按设计要求的宽度，选择 抗裂贴将其

展开，排放在要做防裂的部位，隔离纸一面向下，随后将抗裂贴原地掀起一半， 边撕除下面的隔离纸边向前铺贴，使抗裂贴”平坦地铺贴在原位置基础面上， 随后，按上述方法再施工另一半抗裂贴。抗裂贴铺设完毕后，用沙包或压辊将抗裂 贴压平，建议在铺设抗裂贴后用压辊滚压至少三遍。遇两块抗裂贴搭接，宽度 应在 8～10cm，不能超过两层以上的重叠，且同一裂缝处不应出现两处搭接。搭 接处用压辊压实，使其粘接牢固。

（5）施工前面层表面必须干燥，路面潮湿及雨、雪天不得施工。施工后， 必须用砂包或压辊将抗裂贴压密实，以防在摊铺沥青混凝土前雨水进入抗裂 贴粘合面。如果预计摊铺沥青混凝土之前要下大雨，应在抗裂贴两侧用密封胶加 以密封。

（6）抗裂贴铺设完成后，应尽早的进行沥青混合料的摊铺，避免行车碾压 及长时间曝晒或雨淋，与上层铺设的间隔时间不应超过 24 小时。沥青混凝土 摊铺时车辆不得在抗裂贴上就地碾转掉头。

11.5.4 水泥混凝土面层

在水泥混凝土路面设计时我们参照了部颁《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）及部颁《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的相关要求。

1、水泥混凝土面层板的长宽比不宜超过 1.35，平面面积不宜大于 25 m²。水泥 混凝土路面设计强度以龄期 28 天抗弯拉强度为标准，水泥路面设计弯拉强度 $f_c=4.0\text{MPa}$ ，弹性模量 $E_c=27\times10^3\text{MPa}$ ，板块表面应平整、耐磨、抗滑。

2、水泥路面板块接缝设计

纵缝：纵缝必须与路中线平行，纵缝采用平口缝加拉杆，上部锯切槽口，深度 为 30～40mm，宽度 3～8mm，槽内灌塞填缝料。拉杆采用Ⅲ级钢筋 $\Phi 14$ ，长度 $L=70\text{cm}$ ，间距 90cm，中间 10cm 涂热沥青两度，拉杆设在板厚中央，最外侧的拉杆距横向接缝的距离不得小于 10cm，两幅板 块间应在先浇筑的板块侧面涂热沥青两度，支模时请严格掌握纵缝的顺直度。

缩缝：缩缝采用假缝式，机切假缝宽 3～8mm，缝深 6cm，用塑性沥青填缝 料灌注缝口，切缝时间不超过 24h。正常缩缝为无传力杆式，但在胀缝两侧相 邻三条缩缝内及端缝一侧相邻三条缩缝内需设无套筒传力杆。传力杆设在板 厚中央，采用Ⅰ级钢筋 $\Phi 28$ ，长度 $L=40\text{cm}$ ，间距 30cm，传力杆一半以上涂 上沥青。

胀缝：在其它道路相交处应设置横向胀缝。胀缝采用真缝，缝宽 2cm。在 板厚中央设有套筒传力杆，传力杆采用Ⅰ级钢筋 $\Phi 28$ ，长度 40cm，间距 30cm，传力杆一半以上涂上沥青，并在涂沥青端加塑料套筒，内留 3cm 空隙，填 以沥青木屑，最外边的传力杆距接缝或自由边

距离为 15～25cm。传力杆必须保证相互平行并平行于路中心线,并使其保持在同一中性面内,有套筒端与无套筒端应相间放置,拆模时严禁用力敲打、扳弯传力杆钢筋。胀缝下部为填缝板(浸透沥青),上部为塑性填缝料。胀缝、工作缝两侧的路面不允许出现高差不均及错台现象,横向、纵向边筋位置应放置得当。

横向工作缝:每日施工终了或浇筑过程中因故中断浇筑时,必须设置横向工作缝。其位置宜设在胀缝或缩缝处,设在胀缝处工作缝,其构造与胀缝相同;设在缩缝处的工作缝,应采用平缝加传力杆型。传力杆设在板厚中央,采用Ⅰ级钢筋Φ28,长度L=40cm,间距30cm,传力杆一半以上涂上沥青。

填缝材料:填缝材料应选用与混凝土接缝槽黏结力强、回弹性好、适应混凝土板收缩、不溶于水,不渗水、高温时不流淌、不挤出、低温时不脆裂、耐老化、有一定抵抗砂石嵌入的能力、便于施工操作的材料。设计时考虑采用改性沥青类填缝料。

新老混凝土路面接缝处处理工艺为:按照水泥混凝土路面设计规范要求,拉杆设置在老路面板外侧,每间隔70cm,在板厚中间位置钻一深10cm水平孔,插入膨胀螺丝,用螺帽固定,膨胀螺丝与钢筋采用双面搭接焊方式,焊接前对钢筋进行除锈处理,焊缝长度应满足5倍的钢筋直径要求。膨胀螺丝规格型号为M16×200cm,钢筋采用螺纹钢筋,直径为Φ16,钢筋总长度为35cm。

3、混凝土混合料的基本要求:

混凝土混合料由水泥、粗集料、细集料、水与外加剂组成。

混凝土配合比设计时的混凝土试配弯拉强度的均值应按下式确定。

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

f_m —混凝土试配弯拉强度的均值(Mpa)

f_r —混凝土弯拉强度标准值(Mpa)

c_v —混凝土弯拉强度的变异系数,采用0.15

s —混凝土弯拉强度试验样本的标准差

t —保证率系数,按样本数和判别概率参照《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2011)表7.5.5确定

水泥:采用普通硅酸盐水泥,水泥标号为P0 42.5级,应符合质量要求。要采用正规厂家大窑生产的水泥,必须有出厂保证书,存放时间不大于一个季度,严禁使用过期、受潮、

结块、变性的水泥,不可采用火山灰质及矿渣水泥。

粗集料(碎石):应使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石,并应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》表3.3.1中Ⅱ级要求,级配应符合表3.3.2要求。

细集料(砂等):应采用质地坚硬、洁净、耐久的天然砂或机制砂,级别应不低于Ⅱ级,细度模数在2.5以上,含泥量<2%。其各项指标应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》表3.4.2的规定。级配要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》表3.4.3的规定,路面用天然砂宜为中粗砂。

水:符合现有《生活饮用水卫生标准》(GB 5749)的饮用水可直接作为混凝土搅拌与养生用水。非饮用水须化验并应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》表3.5.2的规定,确定对水泥无不良作用后方可使用,其中硫酸盐含量(SO_4^{2-})<0.002mg/mm³,pH值不得小于5.0,不得含有油污、泥和其它有害杂质等。

混凝土板块的混合料的配合比应根据设计弯拉强度、耐久性、耐磨性、和易性等要求和经济合理的原则,选用的原材料要通过计算、验证和必要调整,以确定单位体积内各种材料的合理用量。

4、水泥路面验收标准

水泥混凝土面层要求28天设计弯拉强度为 $f_r=4.0$ MPa,板厚偏差-5mm之内,平整度偏差小于5.0mm(3m直尺),抗滑构造深度大于0.6mm,相邻板高差小于3mm,纵、横缝顺直度小于10mm,中线平面偏位小于20mm,路面宽度偏差(+20,-20)mm,纵断高程偏差(+15,-15)mm,横坡偏差(+0.25,-0.25)%,具体详见交通部颁《公路工程质量检验评定标准》(JTG F80/1-2017)。

5、水泥混凝土路面施工注意事项

(1)水泥混凝土及C20混凝土施工前应做好配合比试验、各种原材料试验,确保达到设计及规范要求。

(2)水泥混凝土混合料从拌合运输到振捣完成后不得超过初凝时间,混凝土混合料的塌落度、水灰比、和易性均应符合规范要求。建议水泥混凝土面层的混凝土水灰比不大于0.45,采用半干硬性水泥混凝土,坍落度控制在0~3cm,应振捣密实,养生时间不小于14天。

(3)混凝土路面铺筑完成后应立即开始养生。机械摊铺的各种混凝土路面、桥面及搭板宜采用喷洒养生剂同时保温覆盖的方式养生。在雨天或养生用水充足的情况下,也可采用

覆盖保湿膜、土工毡、土工布、麻袋、草袋、草帘等洒水湿养生方式，不宜使用围水养生方式，应严格按照现行的规范要求养生。面层养生初期，人、畜、车辆不得通行，达到设计弯拉强度 40%后，可允许行人通行。

- （4）水泥路面施工采用机械摊铺，作业完成后，用抹光机抹面，表面压纹或拉毛处理。
- （5）与现有水泥混凝土路面相接施工按新老混凝土路面接缝处处理工艺来施工。

11.5.5 泥结碎石基层

1、材料要求

碎石的嵌挤和摩阻作用是构成泥结碎石路面强度的主要因素。因此，路面所用的碎石，石质愈坚硬，颗粒尺寸愈大。泥结碎石所用的石料，其等级不宜低于Ⅳ级，轧制成尺寸较大、表面粗糙、有棱角、颗粒形状接近立方体的碎石。长条、扁平状颗粒不宜超过 20%。泥结碎石所用粘土，应具有较高的粘性，塑性指数以 12~15 为宜，粘土内不得含腐殖质或其它杂物。粘土用量不超过混合料总重的 15%~18%。

2、泥结碎石基层施工注意事项

泥结碎石基层的施工方法主要有灌浆法及拌合法两种，本次设计采用灌浆法。灌浆法施工符合泥结碎石基层的结构特点，可获得最大的嵌挤和摩阻作用，因而使基层具有较大的强度和稳定性。但用灌浆法施工基层结构层成型较慢，竣工后还需短期封闭才能开放交通。

灌浆法的施工程序为：备料→制备泥浆→铺撒碎石→初步碾压→浇灌泥浆→铺撒嵌缝料→最后碾压。

- （1）备料：按每段 10~20m 计算材料用量，备足碎石和粘土材料。碎石堆置在路槽内，粘土则可堆在路肩上。
- （2）制备泥浆：把粘土捣碎后放在路旁浆池或浆桶内调制泥浆。泥浆不宜太稠，否则不能灌满碎石层的空隙，但也不宜过稀，以免泥浆聚积在碎石层的底部。泥浆的土水比一般以 1：1~1：0.8 的体积比配制。稠度可用比重计法或漏斗法测定。如泥浆中掺入石灰时，须将石灰消解成石灰膏浆。

（3）铺撒碎石：铺撒碎石时，务使碎石撒铺均匀，不得局部含有多量细料，然后用四齿耙耙平。当使用一种尺寸的碎石时，应一次铺撒至规定松铺厚度。若用两种尺寸的碎石时，应将大尺寸的铺在下面，小尺寸的铺在上面。确定碎石的松铺厚度时，要考虑 1.2~1.3 的松铺系数。对砂质土基，为了避免砂土混入碎石层中，在铺撒碎石前，应先撒铺一层石屑作为隔离层，每 100 m²量约为 3m³。

（4）初步碾压：用轻型压路机碾压，直至碎石不松动为止，一般碾压不超过 6~10 遍。初步碾压的目的是使碎石初步嵌紧，发挥嵌挤和摩阻作用，并保留一些空隙，使泥浆能灌满。

（5）浇灌泥浆：灌浆应均匀，使泥浆能灌满碎石空隙，浆面与碎石齐平，碎石棱角露出浆面之上。每 100 m² 面积灌浆数量约为 2~3m³。

（6）铺撒嵌缝料：灌浆后经过 1~2h，当泥浆已完全布满碎石空隙表面尚未干时，即铺撒嵌缝料，每 100 m²面积嵌缝料用量为 1~2m³，嵌缝料要铺撒均匀，撒好后用竹帚扫入碎石空隙中。

（7）最后碾压：嵌缝料撒铺后，立即用重型压路机碾压 10 遍左右，随压随用扫帚将嵌缝料扫匀。碾压应掌握适当时刻，如太早碾压，泥浆过稀对碎石起润滑作用，压路机驶过，碎石大量移动非但压不实，反而使碎石层产生波浪；如碾压太晚，则泥浆过干，对碎石润滑作用减低，也难达到压实效果。压实后需等待 3~5d 使其稍干再开放交通。

11.5.6 水泥混凝土路面板块修补设计

沥青混凝土加铺层要求旧混凝土路面稳定、清洁，对面板损坏部分必须维修。加铺时必须对旧水泥混凝土路面进行处治，应更换破损板，修补和填缝裂缝，压浆填缝板底脱空，磨平错台，清除旧混凝土面层表面的松散碎屑、油迹或轮胎擦痕，剔除接缝中失效的填缝料和杂物，并重新封缝。具体处理措施如下：

1、脱空板块的处理

下雨之后唧泥的板块一律视为脱空板块，在施工时可采用弯沉测定法，具体方法为：用 5.4m 长杆弯沉仪及相当于 BZZ-100 重型标准汽车，弯沉仪的测点与支座不应放在相邻两块板上，待弯沉车驶离测试板块，方可读取百分表值。凡弯沉超过 0.2mm 的，应确定为面板脱空。

根据旧水泥混凝土路面板板角单点实测弯沉值的大小判断板底的脱空情况，针对脱空情况采取相应的处理方法：

- （1）单点实测弯沉值 $L_r \geq 40$ （0.01mm）时，将水泥板整板破碎后浇筑新板。
- （2）单点弯沉实测值 $20 \leq L_r < 40$ （0.01mm），对水泥板进行钻孔压浆处理。
- （3）水泥混凝土路面板和基层之间由于出现空隙而导致路面沉陷的可采用水泥浆灌浆方法进行板下封堵。
- （4）灌浆作业应先从沉陷量大的地方的灌浆孔开始逐步由大到小。当相邻孔或接缝中冒浆可停止泵送水泥浆，每灌完一孔应用木楔堵孔。待砂浆抗压强度达到 3MPa 时，用水泥砂浆堵孔即可。

（5）脱空板破碎浇筑新板的处理工序为：先将旧板破碎、运走，清扫基层；用 C20 混凝土修复松散基层(如有松软的素淤泥块，还应挖坑切槽，直到坚硬基层)，基层表面要平整，并具有一定的横坡坡度，然后重新浇筑混凝土板。

在处理旧混凝土板块和浇筑新混凝土板块施工时应注意以下几点：

①破碎机械建议不要用冲击锤，因其冲击力对周围板块基层有振动影响，应用液压镐凿除碎混凝土板或用人工配合空压机，小型凿岩机也可。应及时清运混凝土碎块。

②新浇的混凝土板块的强度不小于原来板块的设计强度，其材料要求、配合比、施工工艺质量标准等应符合有关施工规范的规定要求；

③行车道之间纵缝内的传力杆钢筋，应以予保留或恢复；横缝(胀缝或缩缝)中的拉杆钢筋也应保留，对损坏的拉杆和传力杆要修复。

④混凝土施工前应在路面基层上做沥青下封层；

⑤如破碎板为连续的，换板时也应对应于旧板留出纵、横缝；

⑥因施工环境及养生和开放交通等条件限制，建议在混凝土板块修补施工中最好加入早强剂。

2、破碎板的处理

对于板块被裂缝分为 3 块以上的为破碎板，按挖除后浇筑新板的方式处理。即破碎旧板→清运走碎块→清扫基层→处理基层→浇混凝土新板→养生→开放交通。

3、唧泥处理

（1）水泥混凝土路面唧泥病害，应采取压浆处理。

（2）水泥混凝土面板进行压浆处理后，应对接缝及时灌缝。

4、板角断裂的处理

（1）按破裂面的大小和深度，确定切割范围；

（2）用切割机切开边缝切割成矩形，凿除破损部分，打成规则的垂直面。应注意尽量不要切断钢筋，如钢筋难以全部保留，至少也要保留 20～30cm 的钢筋头，且应长短交错；

（3）目测基层，若基层板体性差，则下挖基层，直至板体性好的层面，用 C20 混凝土修复松散基层；

（4）检查原有的滑动传力杆，如有缺陷，应予以更换并在新老混凝土之间加设传力杆，传力杆间距控制在 30cm。和原有路面板的接缝面。如为缩缝，应涂刷沥青，防止新旧混凝土粘结在一起。如为胀缝，应设置接缝板；

（5）然后浇筑新混凝土，与原有道路路面平齐，混凝土硬化后用切缝机切出接缝槽，然后灌入填缝材料。

5、裂缝的处理

板块上只有一条裂缝，裂缝类型包括横向、纵向和不规则的斜裂缝等。

（1）对宽度在 3mm 以下的轻微裂缝，采取扩缝灌浆法；

（2）对贯穿全厚度的大于 3mm 小于 15mm 的中等裂缝，采取条带罩面法进行补缝；

（3）对宽度大于 15mm 的严重裂缝可采用全深度补块。

如裂缝的板块板底出现脱空应视为脱空板，按破碎板的方式处理，即破碎旧板→清运走碎块→清扫基层→处理基层→浇混凝土新板→养生→开放交通。

6、错台处理

错台调查可采用错台仪或其它方法量测接缝两侧板边的高程差。错台的处治方法有磨平法和填补法两种，可按错台的轻重程度选定。

（1）对于高差小于 1cm 的轻微错台，将较高的板突出部分进行人工凿平或机械磨平。

人工处治法：a.划定错台处治范围；b.用平头凿将突出部分凿平，凿后的面板应达到基本平整；c.清除接缝杂物，及时灌入填缝料。

机械磨平法：a.用磨平机从错台最高点开始向四周扩展，边磨边用 3m 直尺找平，直至相邻板齐平为止；b.清除接缝杂物，灌入填缝料。

（2）高差大于 1cm 的错台，则在低侧板加铺沥青砂 AC-5（沥青用量 0.4～0.6kg/m²）斜坡层，使错台高差逐渐过渡。

（3）断板后出现高差大于 1cm 的错台，需要进行换板处理。

7、拱起处理

板端拱起但路面完好时，应根据板块拱起高低程度，计算要切除部分板块的长度。先将拱起板块两侧附近 1～2 条横缝切宽，待应力充分释放后切除拱起端，逐渐将板块恢复原位，在缝隙和其他接缝内应清缝，并灌接缝材料。

8、接缝材料破损的处理

（1）清缝：用小扁凿凿除或清缝机具清除旧填缝料和其它杂物，再用吹尘器将缝内灰土吹干净；

（2）填缝：用加热式填缝料修补时必须将填缝料加热至灌入温度。宜用嵌缝机填灌，填缝料应与缝壁粘结良好和填灌饱满。在气温较低季节施工时应先用喷灯将接缝预热。用常

温式填缝料修补时除无须加热外其施工方法与加热式填缝料相同。

（3）在胀缝修理时，应先将热沥青涂刷缝壁，再将接缝板压入缝内。对接缝板接头及接缝板与传力杆之间的间隙，必须用沥青或其他填缝料填实抹平。上部用嵌缝条的应及时嵌入嵌缝条。

（4）纵向接缝张开维修：纵向接缝张开维修：当纵向接缝张开宽度在 10mm 以下时，宜采取聚氯乙烯胶泥、焦油类填缝料和橡胶沥青等加热施工式填缝料；当纵向接缝张口宽度在 10～15mm 时，宜采取聚氨酯类常温施工式填缝料进行维修；当纵向接缝张口宽度在 15mm 以上时，采用沥青砂填缝。

（5）接缝出现碎裂时，接缝维修应符合下列规定

①在破碎部位外缘，应切割成规则图形，其周围切割面应垂直于面板，底面宜为平面。

②应清除混凝土碎块，吹净灰尘杂物，并保持干燥状态。

③宜用高模量补强材料，进行填充维修。

（6）修补材料达到通车强度后，方可开放交通。

9、表面裂纹与层状剥落、露骨的处理

这些损坏是非结构性破坏，修补宜采用稀浆封层加以处治，施工前应对混凝土面板进行修整和处理，应使混凝土路面干燥清洁，不得有尘土、杂物或油污。混凝土路面表面应喷洒 0.4～0.6kg/m²的粘层沥青，宜采用快裂型乳化沥青。

10、坑洞

（1）对个别的坑洞，将孔洞凿成形状规则的直壁坑槽并清除洞内杂物，用水泥砂浆等材料填充，达到平整密实。

（2）对较多坑洞且连成一片的，应采取薄层修补方法进行修补。切割面积的图形边线，应与路中心线平行或垂直，切割的深度，应在 6cm 以上，并将切割面内的光滑面凿毛。应清除槽内的混凝土碎屑，混凝土拌和物填入槽内，振捣密实，并保持与原混凝土面板齐平。宜喷洒养护剂养生，待混凝土达到通车强度后，方可开放交通。

12 路线交叉

1、设计原则

（1）优先保证主要道路或交通量大的一方畅通。

（2）有利于减少或消除冲突点以及提高交叉口的通行能力。

（3）平面交叉的形式应根据各相交公路的交通量、计算行车速度、交通组成及其在路网中的作用，并结合地形、用地条件和投资等因素确定。

2、小型路口交叉均为机耕道或通村路，路面宽度在 3.5m～6m 之间，交叉口转角半径均要求不小于 5m，并在一定范围内进行补强措施，其高程与现有道路进行顺接。

3、平面交叉施工说明

（1）平交施工时，应先按照设计放样出交叉口道路外部轮廓线，铺筑路基，然后确定交叉口的道路中心线，放样道路边线，最后铺砌路面，完善安保设施。

（2）平交施工时，应注意被交路与主路路面的衔接，避免出现通车后出现跳车现象，导致路面边缘啃边。

13 交通工程

13.1 交通标志

交通标志设计依照 GB5768-2022 及相关规范进行设计，标志主要包括指示标志、警告标志、禁令标志等各类标志，主要有：限速标志、人行横道标志、停车让行标志、交叉路口警告标志、村庄标志、注意儿童标志等。具体设置见标志大样图附注。

1、标志版面设计、反光材料

为了满足道路使用者对标志信息的视认要求，主线上指路标志中的汉字高度采用 GB5768-2022 推荐的 30cm，版面中只采用中文汉字。其他类型标志按规范进行设置，标志中汉字、数字字体均为交通标志专用字体。版面内容中汉字间距、笔划粗度、最小行距、边距、颜色以及版面布置等均 GB5768-2022 为依据设计。

板面反光材料的选择，既要考虑各类反光膜的反光特性、使用功能、应用场合和使用年限，又要考虑版面中内容不同部分区别明显，这样才能使版面的交通信息在夜间有较好的视认效果。因此标志反光膜以《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012)为依据，所有标志均采用 IV 类反光膜。

2、标志结构及标志材料

项目中有交叉路口警告、人行横道标志、限速标志、停车让行标志、村庄标志、注意儿童标志等均采用单柱式结构。标志设置于路基边坡上，并不得侵占道路净空。

项目位于连云港境内，查全国基本风速、风压表可知项目所处位置 50 年一遇的最大风速为 29.7m/s,因此标志结构根据该风速值进行设计。柱式标志净空应不小于 2.3m。

标志结构中标志板采用牌号为 3004 的铝合金板，标志立柱根据板面尺寸大小采用不同直径的钢管，直径小于等于 152mm 的立柱采用镀锌焊接钢管，直径大于 152mm 的立柱采用无缝钢管。

标志基础采用 C30 钢筋混凝土基础，基础预埋件均应作热浸镀锌处理，镀锌量为 350g/m²,浇筑混凝土可一次性进行，但必须保证基础法兰盘安装的水平度及垂直度，混凝土浇筑完成后，法兰盘表面应擦试干净，不得有混凝土或其它异物，基础法兰以上的螺栓部分涂上黄油后包扎好，防止碰坏丝扣。

3 标志钢构件防腐处理

本设计中地脚螺栓、基础法兰、锚板、连接螺栓采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量应不小于 350g/m²，其它所有构件在作热浸镀锌防腐处理后，再作喷塑防腐处理，作喷塑处理的构件镀锌量应不小于 270g/m²。喷塑材料采用聚酯涂料，颜色为乳白色，涂塑层厚度应＞0.076mm。

为保证钢构件内涂层和外涂层的总体质量，各涂层实施完比后应符合《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015)中相关要求的规定。

13.2 交通标线

交通标线是引导司机视线，并且是警告和管制司机驾车行为的重要手段，它可以确保车流分道行驶，指引车辆在汇合或分流前进入合适的车道，能够更好地组织交通，因此合理地设置交通标线能够有效地改善行驶条件，增加道路通行能力，减少交通事故的发生。

1、标线设置

标线、导向箭头的布设应确保车流分道行驶，起导流作用，保证昼夜的视线诱导，车道分界要清晰、线向清楚、轮廓分明。

项目标线类型主要有车行道中心线、车行道边缘线、人行横道线、停车让行线、导向箭头等。

车行道中心线设置在双向车道中间，为 10cm 宽的黄线，不能满足会车视距要求的急弯陡坡路段，穿越隧道、大桥、村镇路段，平面交叉驶入段等路段，均应施划禁止跨越对向车行道分界线。禁止跨越对向车行道分界线为黄色，采用单黄实线，可跨越对向车行道分界线为单黄虚线，分隔对向行驶交通流，实线成 400cm,间隔 600cm。

隧道、窄桥、路面宽度发生变化的路段、采用极限最小半径的平曲线路段、村镇及学校路段、接近路侧障碍物等路段及上下游 30m 内应施划车行道边缘线，其余路段也可施划车行道边缘线，车行道边缘线颜色为白色，标线宽度均为 10cm。

人行横道线设置在交叉路口、学校、幼儿园处适当位置，同时设置停止线和人行横道线预告标识，并配合设置人行横道指示标志，人行横道宽 3m，线宽 40cm，间距 60cm，停止线宽 20cm,距人行横道线 2m。

设有“停车让行”标志的路口，除路面条件无法施划标线外均应设置停车让行标线。停车让行线为两条平行白色实线和一个白色“停”字。双向行驶的路口，白色双实线长度应与对向车行道分界线连接，单向行驶的路口，白色双实线长度应横跨整个路面。白色实线宽度 20cm，间隔 20cm，“停”字宽 100cm，高 250cm。

导向箭头设在交叉路口适当位置，用于标识车道转向功能的划分，图案为白色，主线导向箭头长度为 300cm。被交道路限速 100km/h 以下、40km/h 以上时导向箭头为 600cm，被交道路限速 40km/h 及以下时导向箭头为 300cm。

2、标线材料

为了使标线具备黑夜同白天一样的清晰度，需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线，使用的标线涂料，应具备与路面粘结力强，干燥迅速、以及良好的耐磨性，持久性，抗滑性等特点。做出的标线应具有良好的视认性，宽度一致，间隔相等，边缘等齐，线形规则，线条流畅。

本工程标线采用热熔型 2 号标线涂料，厚度不小于 1.8mm。

13.3 其他安全设施

其他安全设施主要有道口标柱等。

路线范围内所有道口、路侧开口（包括单个住宅搭接的道路）均设置道口标柱，用以提醒主线上的车辆路侧开口位置，注意被交道路上的行人或车辆出入主线。在桥梁涵洞两端亦设置道口标柱，道口标柱采用钢管直接打入土中或设 C25 混凝土基础，钢管中填实 C25 混凝土，露出地面的钢管贴红白相间的Ⅲ类反光膜。

道口标柱设置：道口标柱对称设置于相交道路两侧，硬化的被交道每侧设置 2 根为双柱，非硬化的被交道每侧设置 1 根为单柱。

13.4 施工注意事项

13.4.1 交通标志

- 1、标志板与铝合金龙骨的连接、龙骨与支架连接应牢固。
- 2、标志钢构件均应做热浸锌防锈处理。
- 3、标志在道路开放交通之前已安装完毕时，承包商应用适当材料将标志板面遮盖，以防板面损坏。
- 4、基础预埋件做好防锈处理，外露的地脚螺栓应涂上黄油后包扎好，防止碰坏丝扣。
- 5、开挖交通标志基础的坑槽时，应注意保护埋设于地下的各种管线设施。基坑的开挖后，应先检查基底容许承载力是否满足设计要求，若满足设计要求则应及时浇注混凝土，防止雨水冲毁路基边坡；若基底容许承载力不满足设计要求，则应作换填处理。为保证路基的稳定性，标志基础的回填应确保压实度，在压实度不能保证的情况下，经现场监理工程师同意，可采用 C20 素混凝土回填。
- 6、单柱式标志板内边缘距路肩边缘的距离不得小于 25cm，标志板的下边缘与路面的垂直距离应满足净空高度要求。
- 7、混凝土基础尺寸应严格按图纸执行，混凝土标号应满足设计要求。

13.4.2 交通标线

- 1、标线处路面表面应清洁干燥，无松散颗粒、灰尘、沥青、油污或其它有害物质。
- 2、标线施工应根据设计要求进行标线放样，纵向标线应与路线线形、路缘石边缘线顺适；标线宽度必须一致、线形规则、边缘整齐、线形顺畅。
- 3、当车行道宽度变化时，其过渡应圆滑、顺畅。
- 4、标线材料的选择、标线厚度、玻璃微珠的含量等均应符合设计文件的要求。

14 绿化工程

- 1、设计概述
- 在绿化设计中，不仅要给使用者以良好的视觉，而且要结合道路特点，在对工程污染进行防治结合的同时，做出经济合理，使用可靠，技术先进的设计，使道路与周围自然融为一体，成为一道亮丽的人文景观。
- 2、设计一般原则
- 道路原则上每侧绿化宽度不少于 0.5m，有条件的不少于 1.0m，土路肩和稳定的土边坡

全部植上草皮，道路原则上每侧至少栽植 1 行以上乔木，间距不超过 6m。在路面和硬化路肩边缘 50cm 内不宜种植大型乔木。所有苗木胸径不小于 5cm，定干高度 3m（要求每条线路上苗木高度统一），且必须姿态美观，长势良好、树干通直、无病虫害。树杆刷白高度为底部向上不少于 1m。

绿化树种要选择适合当地气候、水土条件，易于存活的树种。建议种植高杆女贞等四季常青、景观上乘的树种。

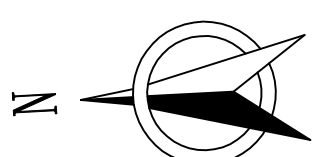
3、绿化施工注意事项

绿化树苗，可在冬春季种植，起苗应保持根系完整，防止损伤苗根；对损伤的苗根及时修剪，运苗应快速，并采取措施，保持根系水分。

栽植前对树苗适当修剪，栽植时应活土埋至根深的二分之一处，并踩实。然后提根使其舒展，最后埋至地表砸密实，覆土比原树干基部高 2-3cm 或 10cm，栽后及时灌足水量；待水渗完后，覆一层粉砂土。

15 其他

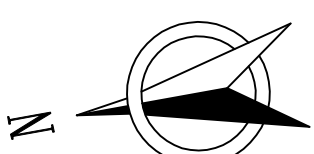
- 1、本项目征地拆迁等工作由业主与地方相关部门协调解决，本次不再进行重复统计，施工单位在施工过程中应注意对地下已有的各种管线的保护。
- 2、施工期间要解决道路施工与沿线企业、居民生产及生活的矛盾，力求将影响降低到最小幅度和范围，做到文明施工、安全施工。
- 3、施工前应对全线的路面状况进行详细调查，要对病害进行分类分段处理。
- 4、施工单位应在施工期间要加强环保意识做好环境保护。
- 5、建议在工程完工后要加强路面的养护工作，特别应加强日常的巡视与检查以及日常保养与小修，发现病害应及时修补，以防止病害发展和破损面积扩大。
- 6、本说明未尽事宜，请按照现行相关的设计、施工规范及标准执行。如有疑问，请及时与设计单位联系解决。



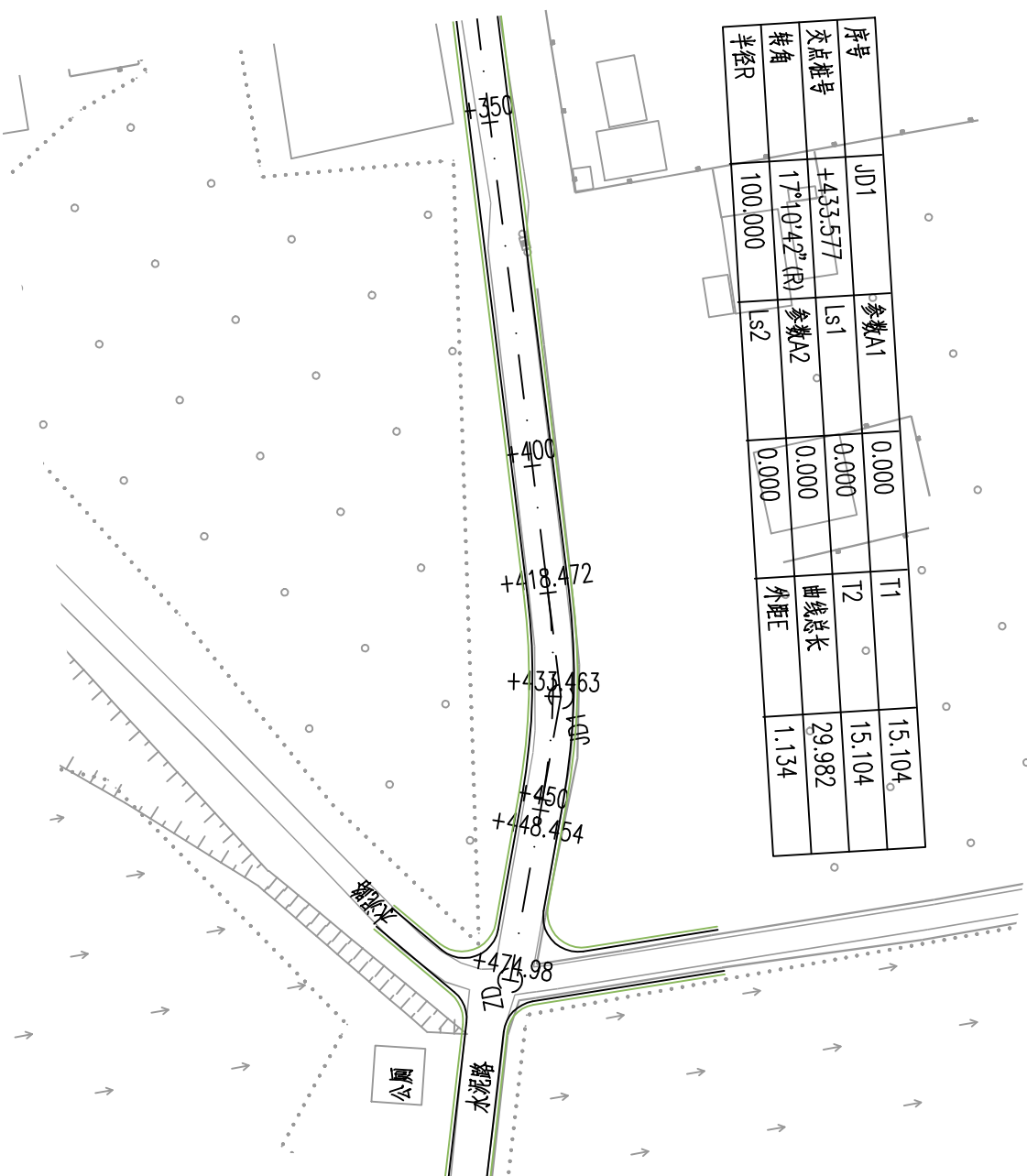
注:

- 1、本图比例尺寸为1:1000。
- 2、坐标系统采用2000国家大地坐标系，高程系统采用1985国家高程基准。
- 3、本项目道路路线与老路一致，具体情况以现场老路为准。

东海县双店镇人民政府		东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程		施工图设计		路线平面图	
设计	校核	审核	第1页	日期	图号	连云港市经纬交通勘察设计有限公司	
			共2页	2025.07	S2-01		



序号	JD1	参数A1	0.000	T1	15.104
交点桩号	+433.577	LS1	-0.000	T2	15.104
转角	17°10'42" (R)	参数A2	0.000	曲线总长	29.982
半径R	100.000	LS2	0.000	外距E	1.134



注:

- 1、本图比例尺寸为1:1000。
- 2、坐标系统采用2000国家大地坐标系，高程系统采用1985国家高程基准。
- 3、本项目道路路线与老路一致，具体情况以现场老路为准。

东海县双店镇人民政府

东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程
施工图设计

路线平面图

设计

校核

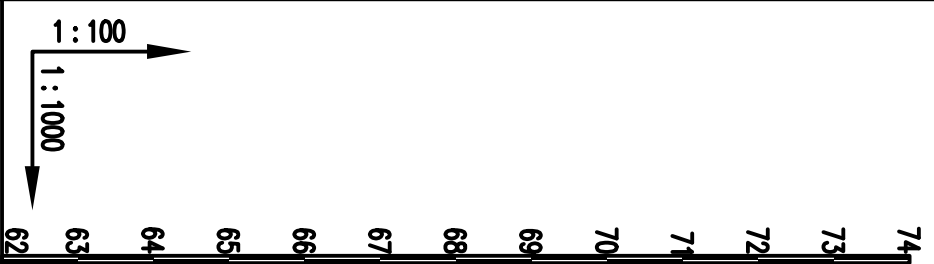
审核

第2页

日期

图号

连云港市经纬交通勘察设计有限公司



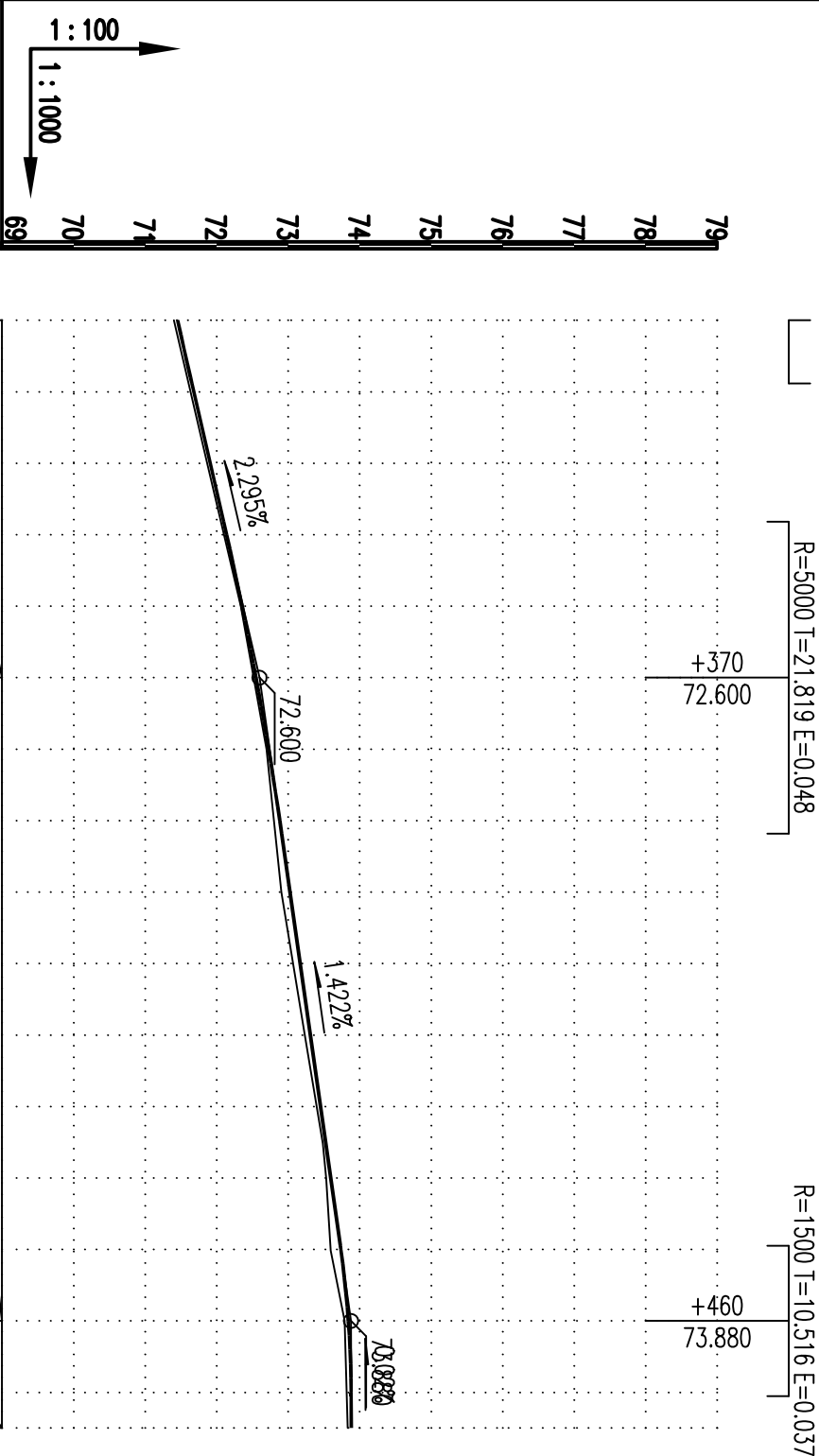
R=3000 T=20.367 E=0.069

R=5000 T=25.656 E=0.066

R=5000 T=24.636 E=0.061

R=10000 T=18.821 E=0.018

设计坡度与距离	0.52% 25	1.878% 90	2.904% 125	1.919% 70	2.295% 60
设计高程	64.43	64.573 (64.534)	64.846 (64.842)	65.029	65.217
地面高程	64.43	64.506	64.773	64.973	65.173
路中填挖高	0	0.067	0.073	0.056	0.044
间距	20	20	10	10	20
桩号	K0+000	+020	+040	+050	+060
平曲线	L=418.472 $\alpha=273^{\circ}8'24''$				



设计坡度与距离	2.295% 50 (60) 1.422% 90 0.02% 4.98											
设计高程	71.456 (71.453)	71.912	72.141 (72.141)	72.357 (72.37)	72.728 (72.742)	73.027	73.389 (73.399)	73.503	73.596	73.738 (73.738)	73.843 (73.88)	73.883
地面高程	71.402	71.87	72.104	72.338	72.699	72.907	73.235 (73.235)	73.457	73.533	73.596 (73.596)	73.792	73.833
路中填挖高	0.054	0.041	0.037	0.019	0.029	0.12	0.078	0.045	0.063	0.142	0.051	0.05
间距	20	10	10	20	20	18.472	14.991	6.537	8.454	11.546	14.98	
桩号	+320	+340	+350	+360	+380	+400	+418.472 (+420)	+433.463	+440	+448.454 (+450)	+460	+474.98
平曲线	L=418.472 R=100 E=1.134 T=15.104 Lx=29.982 JD1 αy=17°10'42" α=273°8'24" α=290°19'6"											

平 曲 线 表

交点号	交点桩号	交点坐标		转角值		曲线要素值(米)							曲线位置						直线长度及方向			备注
		X	Y	左转角	右转角	半径	缓和曲线参数	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	校正值	第一缓和曲线起点	第一缓和曲线终点或圆曲线起点	曲线中点	第二缓和曲线起点或圆曲线终点	第二缓和段终点	直线长度(米)	交点间距(米)	计算方位角		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
QD	K0+000	3831111.976	369518.613																	273°8'24"		
JD1	+433.577	3831135.726	369085.688		17°10'42"	100	0	0	15.104	29.982	1.134	0.227		+418.472	+433.463	+448.454		418.472	433.577	290°19'6"		
ZD	+474.98	3831150.181	369046.648															26.525	41.63			

竖 曲 线 表

序号	变坡点桩号	竖 曲 线							纵 坡 (%)		变坡点间距 (m)	直线段长 (m)	备注	
		高程 (m)	凸曲线半径R (m)	凹曲线半径R (m)	竖曲线长L (m)	切线长T (m)	外距E (m)	起点桩号	终点桩号	+				-
1	起点K0+000	64.43								0.52		25	4.634	
2	+025	64.56		3000	40.729	20.367	0.069	+004.633	+045.367	1.878		90	43.986	
3	+115	66.25		5000	51.296	25.656	0.066	+089.344	+140.656	2.904		125	74.73	
4	+240	69.88	5000		49.257	24.636	0.061	+215.364	+264.636	1.919		70	26.551	
5	+310	71.223		10000	37.634	18.821	0.018	+291.179	+328.821	2.295		60	19.37	
6	+370	72.6	5000		43.631	21.819	0.048	+348.181	+391.819	1.422		90	57.667	
7	+460	73.88	1500		21.032	10.516	0.037	+449.484	+470.516	0.02		14.98	4.464	
8	终点+474.98	73.883												

逐桩坐标表

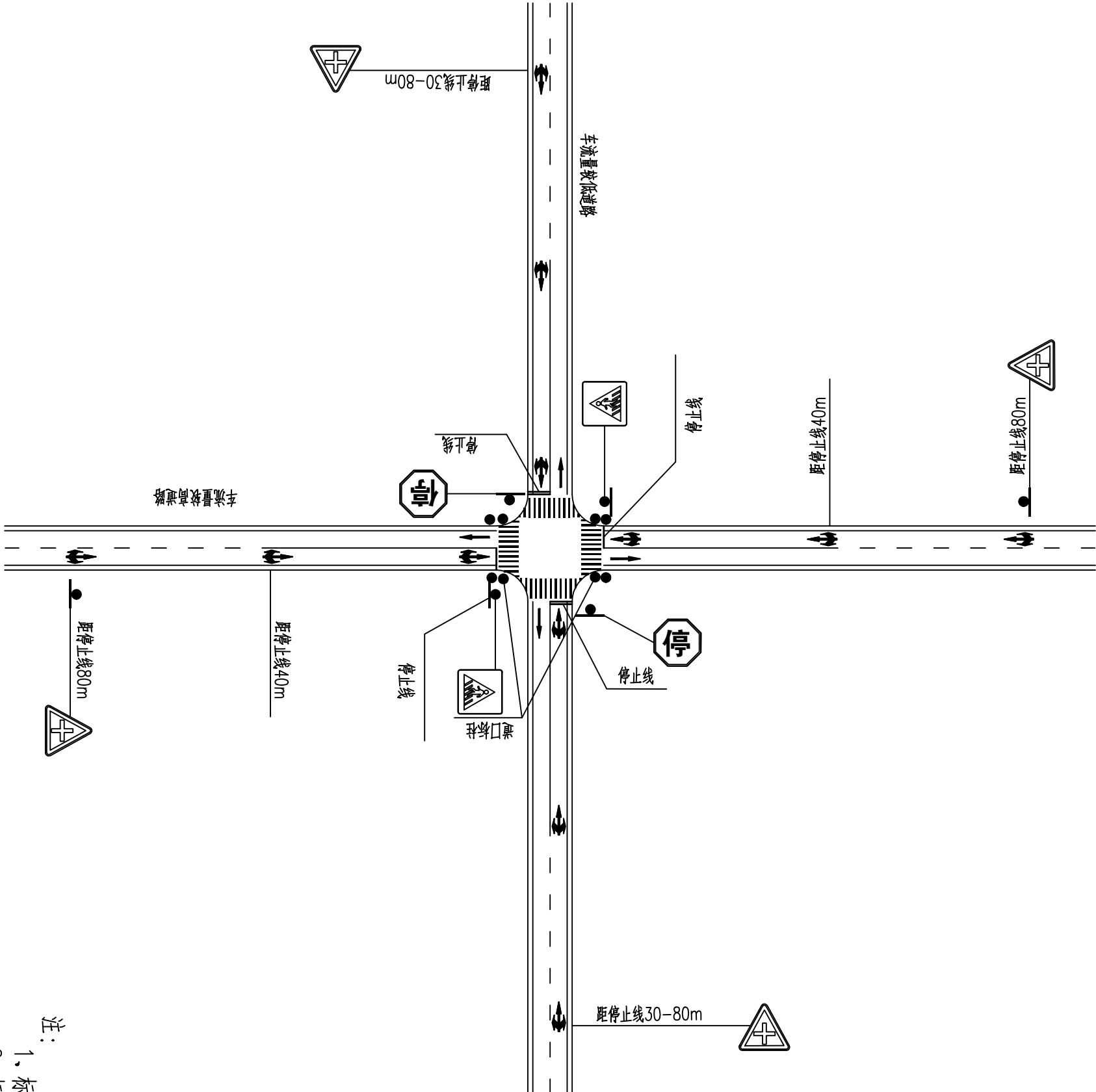
桩号	坐标(米)		方位角
	X	Y	
K0+000	3831111.976	369518.613	273°8'24"
+020	3831113.071	369498.643	273°8'24"
+040	3831114.167	369478.673	273°8'24"
+060	3831115.263	369458.703	273°8'24"
+080	3831116.358	369438.733	273°8'24"
+100	3831117.454	369418.763	273°8'24"
+120	3831118.549	369398.793	273°8'24"
+140	3831119.645	369378.823	273°8'24"
+160	3831120.74	369358.853	273°8'24"
+180	3831121.836	369338.883	273°8'24"
+200	3831122.931	369318.913	273°8'24"
+220	3831124.027	369298.943	273°8'24"
+240	3831125.122	369278.974	273°8'24"
+260	3831126.218	369259.004	273°8'24"
+280	3831127.314	369239.034	273°8'24"
+300	3831128.409	369219.064	273°8'24"
+320	3831129.505	369199.094	273°8'24"
+340	3831130.6	369179.124	273°8'24"
+360	3831131.696	369159.154	273°8'24"
+380	3831132.791	369139.184	273°8'24"
+400	3831133.887	369119.214	273°8'24"
+418.472	3831134.899	369100.769	273°8'24"
+420	3831134.994	369099.244	274°0'55"
+433.463	3831136.837	369085.918	281°43'45"

逐桩坐标表

桩号	坐标(米)		方位角
	X	Y	
+440	3831138.374	369079.566	285°28'28"
+448.454	3831140.971	369071.523	290°19'6"
+460	3831144.98	369060.696	290°19'6"
+474.98	3831150.181	369046.648	290°19'6"

序号	名称规格		单位	数量	备注
1	标志	单柱式	三角形L=700mm	处	警告标志
			三角形L=700mm+三角形L=700mm	处	组合警告标志
			三角形L=700mm（利用）	处	警告标志
			三角形L=700mm（拆除更换）	处	警告标志
			八边形D=600mm	处	禁令标志
			八边形D=600mm（利用）	处	禁令标志
			矩形600x600mm	处	人行横道标志
			圆形D=600mm	处	禁令标志
			热熔型标线	m ²	
			Gr-B-2E	m	
3	护栏		Gr-B-4E	m	
		端头		个	
		附着式轮廓标		个	
4					
5		道口标柱	个	20	

注：
1.本项目实施过程中应保护原有交通工程，在主体施工完成后再次利用。

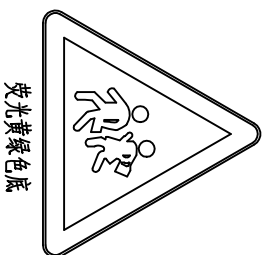
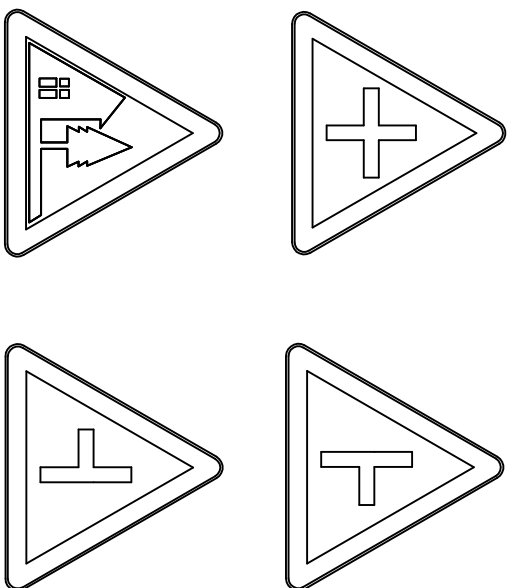
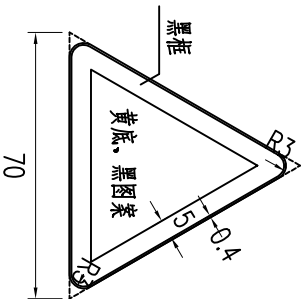


注：
1、标线为白色，并加反光材料。
2、标线的具体尺寸见国标（GB5768-2009）。
3、适用于主干路为双向两车道道路交叉口。

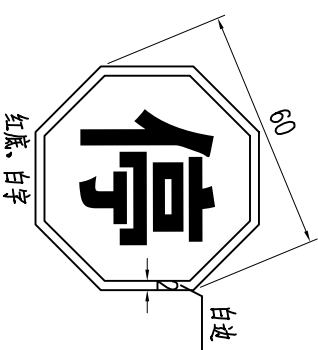
标志布设一览表

序号	桩号	左	右	标志名称	图例	形状	规格	支撑方式	数量	反光膜类型	备注
1	与S268交叉口北路西侧			交叉路口		三角形	L700×2	单柱式	1	IV类	利用
2	与S268交叉口南路东侧			交叉路口		三角形	L700×2	单柱式	1	IV类	拆除更换
3	K0+1.439	√		停车让行		八边形	φ600×2	单柱式	1	IV类	利用
4	K0+20.000		√	限制速度		圆形	D600×2	单柱式	1	IV类	
5	K0+40.000	√		交叉路口		三角形	L700×2	单柱式	1	IV类	
6	K0+260.000		√	交叉路口+注意儿童	  	三角形	L700×2+L700×2	单柱式	1	IV类	
7	K0+311.000		√	停车让行		八边形	φ600×2	单柱式	1	IV类	被交道路
8	K0+350.000		√	交叉路口+注意儿童	 	三角形	L700×2+L700×2	单柱式	1	IV类	
9	K0+400.000	√		村庄		三角形	L700×2	单柱式	1	IV类	
10	K0+460.000	√		限制速度		圆形	D600×2	单柱式	1	IV类	
11	K0+474.98		√	停车让行		八边形	φ600×2	单柱式	1	IV类	被交道路
12	终点路口向西40m	√		交叉路口		三角形	L700×2	单柱式	1	IV类	被交道路

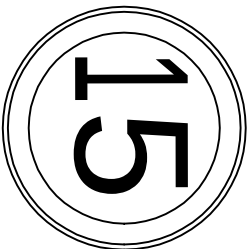
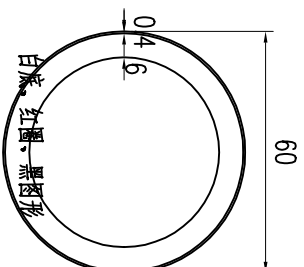
警告标志



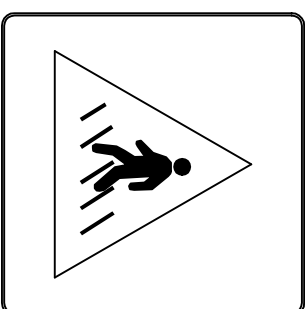
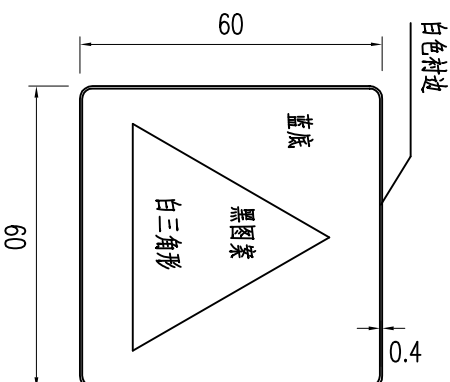
停车让行标志



禁令标志



人行横道标志



注：

- 1、本图尺寸除特殊标明外，其他均以cm计。
- 2、人行横道标志设置于主要路口及学校处人行过街的人行横道标线两端适当位置。

D=60单柱式工程数量表

项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (kg)	合计
	电焊钢管	1	∅89X5	3314	1	34.33	34.33
金	钢板	2	300x14	300	1	9.89	29.0
		3	99x10	200	4	1.55	
		4	89x5	89	1	0.24	
		5A	300X10	300	1	7.06	
		5B	300X5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50x5	312.80	2	0.61	6.76
		7	50x5	220.36	2	0.43	
		8	∅12	550	8	0.49	
		9	∅8	2180	3	0.86	
		10	∅8	340	2	0.13	
材	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	500	4	1.41	5.88
	方头螺栓 GB-8-76	12	M12	35	4	0.06	
	铝合金板 3004	13	620x2	620	1	2.1	
	铝合金龙骨 6063	14	68x19	500	2	0.6	
	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	15	M4	12	24	0.0005	
土工	C30砼	(m³)				0.22	

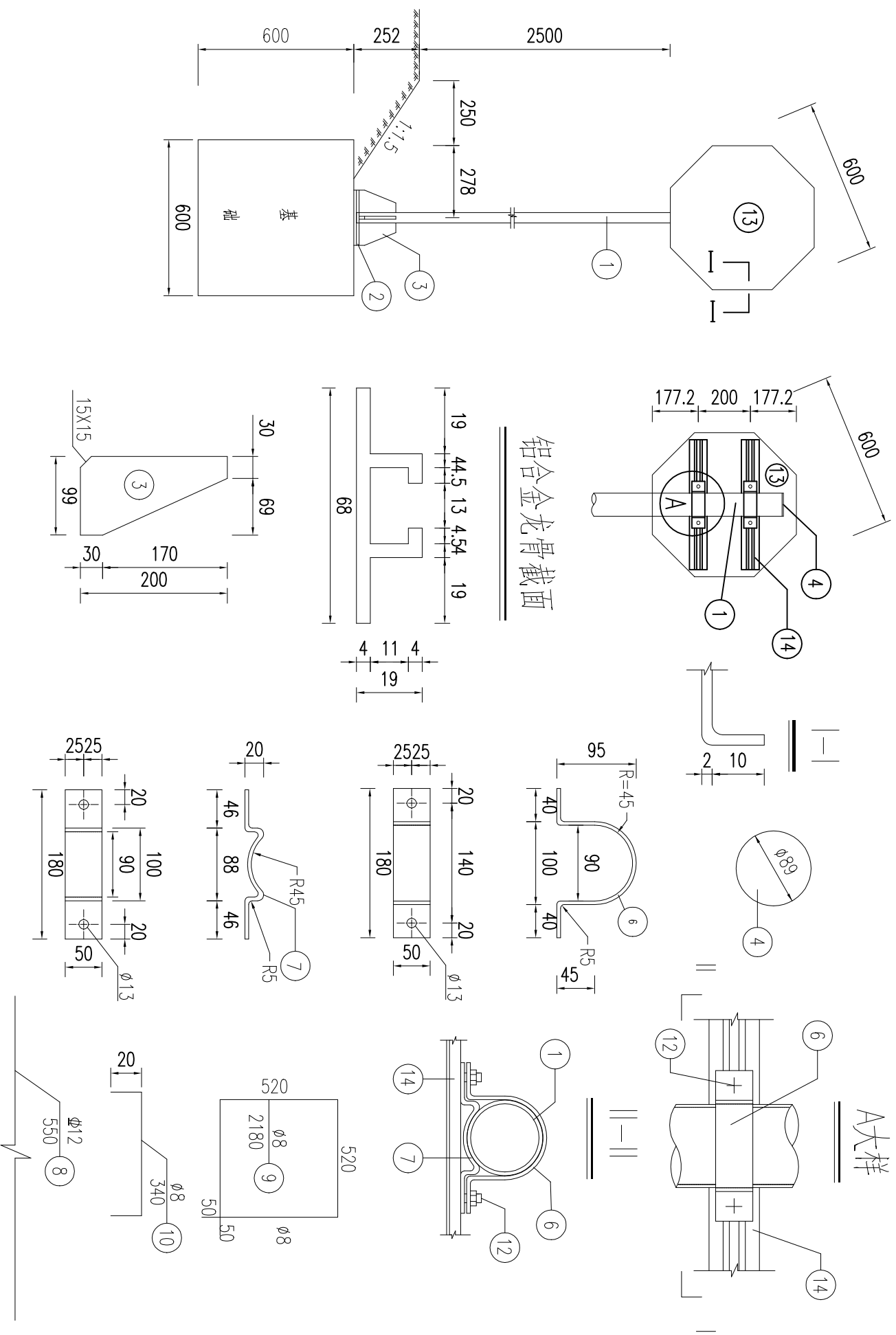
注：

- 本图尺寸均以毫米计。
- 焊条采用T42，底座法兰与地脚螺栓之间为点焊。
- 铝合金沉头铆钉，用于铆接铝合金龙骨和铝合金板，间距为100mm（图中未示出）。
- 地脚螺栓两端攻丝，分别与锚板及基础法兰连接，一根地脚螺栓配4个螺母，一个垫片，最上面的一个螺母为高强度螺母，其余3个螺母为普通螺母，等长双头螺栓两端各配一个螺母，方头螺栓配一个螺母，10# 钢筋焊接于5A基础法兰下面。

Technical drawing of a D=60 single column type engineering quantity table. The drawing includes a cross-section of the column, a plan view of the base, and a detail view of the base plate. The cross-section shows a circular column with a diameter of 600mm, a base plate with a diameter of 600mm, and a base plate thickness of 10mm. The plan view shows the base plate with a diameter of 600mm, a base plate thickness of 10mm, and a base plate diameter of 600mm. The detail view shows the base plate with a diameter of 600mm, a base plate thickness of 10mm, and a base plate diameter of 600mm. The drawing also includes a table of materials and quantities.

项目	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (kg)	合计
金	钢板	1	∅89X5	3314	1	34.33	29.0
		2	300x14	300	1	9.89	
		3	99x10	200	4	1.55	
		4	89x5	89	1	0.24	
		5A	300X10	300	1	7.06	
	抱箍	5B	300X5	300	1	3.53	6.76
		6	50x5	312.80	2	0.61	
		7	50x5	220.36	2	0.43	
		8	∅12	550	8	0.49	
		9	∅8	2180	3	0.86	
材	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	10	∅8	340	2	0.13	5.88
	11	M20	500	4	1.41		
	12	M12	35	4	0.06		
	13	620X2	620	1	2.1		
	14	68x19	500	2	0.6		
料	铝合金沉头铆钉 GB-869-86	15	M4	12	24	0.0005	3.31
	土工	C30砼	(m³)				0.22

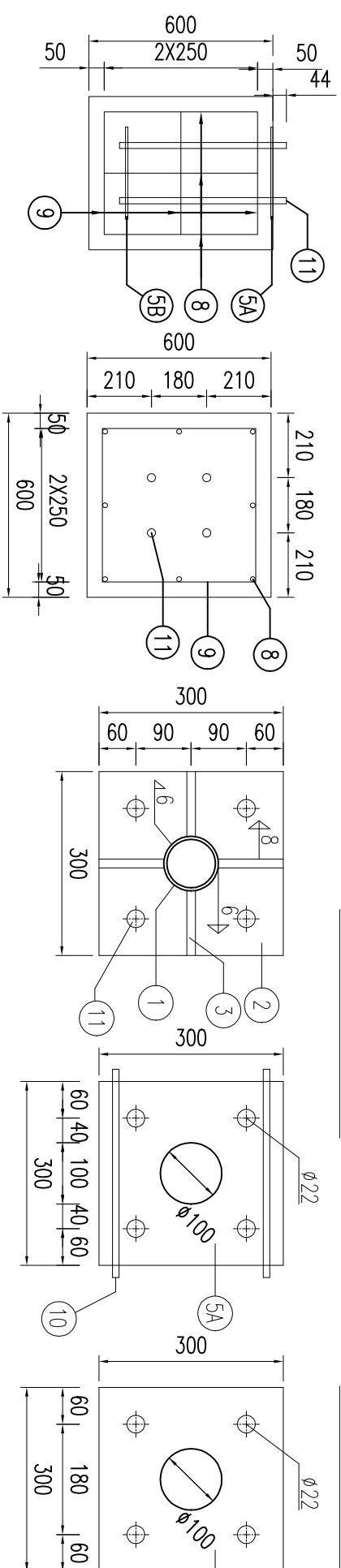
D=60单柱式工程数量表



项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计
金 属 材 料	电焊钢管	1	∅89×5	3256	1	33.73	33.73
		2	300×14	300	1	9.89	
	钢板	3	99×10	200	4	1.55	29.0
		4	89×5	89	1	0.24	
		5A	300×10	300	1	7.06	
		5B	300×5	300	1	3.53	
		6	50×5	312.80	2	0.61	
	抱箍	7	50×5	220.36	2	0.43	6.76
		8	∅12	550	8	0.49	
		9	∅8	2180	3	0.86	
		10	∅8	340	2	0.13	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	500	4	1.41	5.88
		12	M12	35	4	0.06	
	方头螺栓 GB-8-76	13	620×2	620	1	2.1	3.31
		14	68×19	500	2	0.6	
		15	M4	12	24	0.0005	
土工	C30垫 (m³)						0.22

生

1. 本图尺寸均以毫米计。
2. 焊条采用T42，底座法兰与地脚螺栓之间为点焊。
3. 铝合金沉头铆钉，用于铆接铝合金龙骨和铝合金板，间距为100mm（图中未示出）。
4. 地脚螺栓两端攻丝，分别与锚板及基础法兰连接，一根地脚螺栓配4个螺母，一个垫片，最上面的一个螺母为高强度螺母，其余3个螺母为普通螺母，等长双头螺栓两端各配一个螺母，方头螺栓配一个螺母，10#钢筋焊接于5A基础法兰下面。



东海县双店镇人民政府

东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程
施工图设计

标志结构设计图

设计者

校核

审核	
----	---

第3
共5

日期
2025.07

圖 号	S2-11
-----	-------

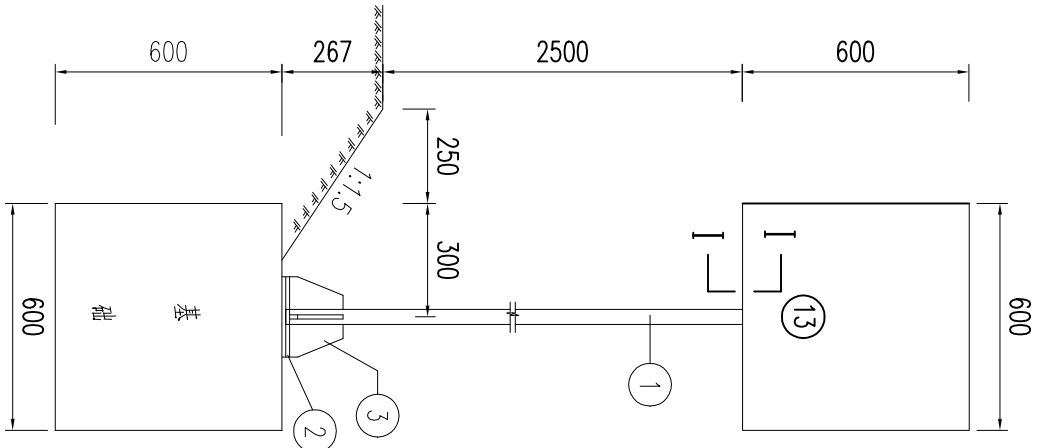
连云港市经纬交通勘察设计院有限公司

D=60单柱式工程数量表

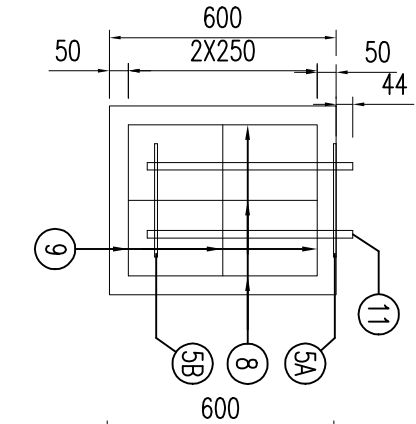
项目类别	材料名称	编号	截面	长度 (mm)	数量 (个)	单件重 (Kg)	合计
	电焊钢管	1	∅89x5	3317	1	34.36	34.36
金属材料	钢板	2	300x14	300	1	9.89	29.0
		3	99x10	200	4	1.55	
		4	89x5	89	1	0.24	
		5A	300X10	300	1	7.06	
		5B	300x5	300	1	3.53	
	抱箍	6	50x5	312.80	2	0.61	6.76
		7	50x5	220.36	2	0.43	
		8	∅12	550	8	0.49	
		9	∅8	2180	3	0.86	
		10	∅8	340	2	0.13	
	直脚地脚螺栓 Q/ZB-185-73	11	M20	500	4	1.41	5.88
		12	M12	35	4	0.06	
		13	620x2	620	1	2.1	
		14	68x19	500	2	0.6	
		15	M4	12	24	0.0005	
土工	C30 砼 (m³)						0.22

注：

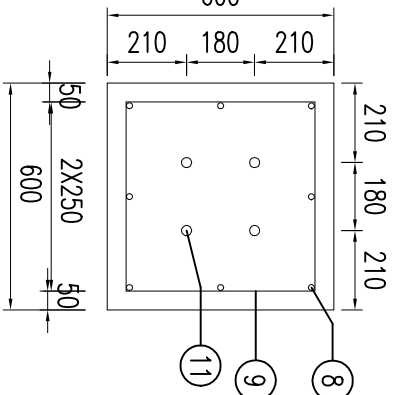
- 1.本图尺寸均以毫米计。
- 2.焊条采用T42，底座法兰与地脚螺栓之间为点焊。
- 3.铝合金沉头铆钉，用于铆接铝合金龙骨和铝合金板，间距为100mm（图中未示出）。
- 4.地脚螺栓两端攻丝，分别与锚板及基础法兰连接，一根地脚螺栓配4个螺母，一个垫片，最上面的一个螺母为高强度螺母，其余3个螺母为普通螺母，等长双头螺栓两端各配一个螺母，方头螺栓配一个螺母，10# 钢筋焊接于5A基础法兰下面。



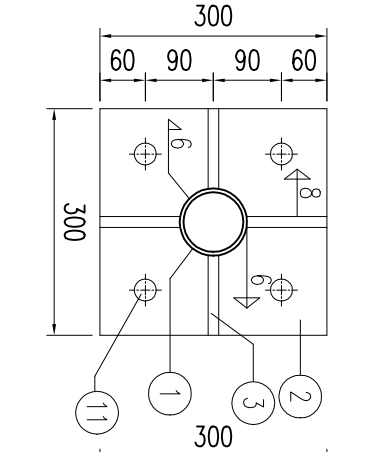
基础钢筋立面



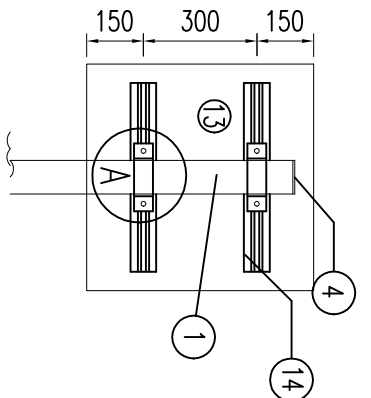
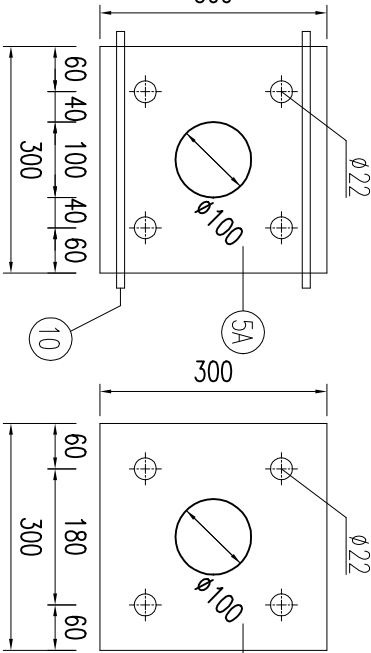
基础钢筋平面



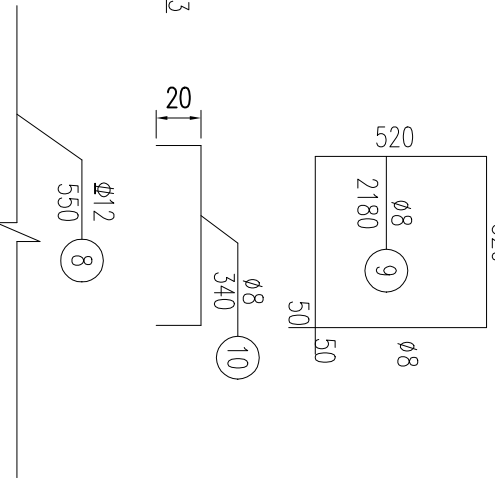
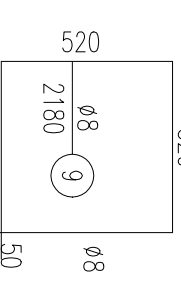
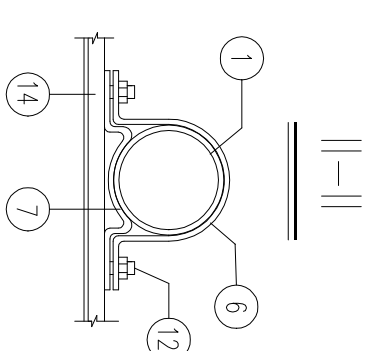
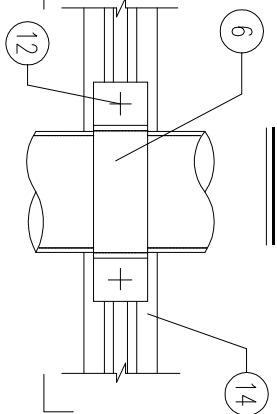
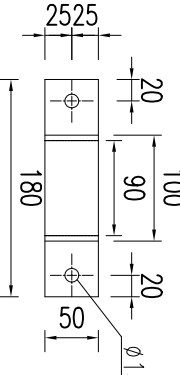
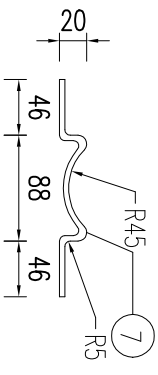
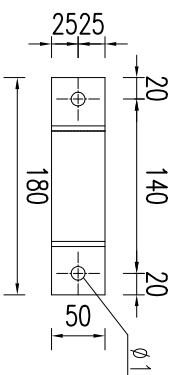
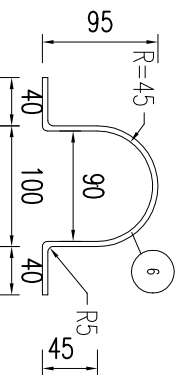
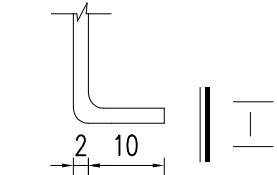
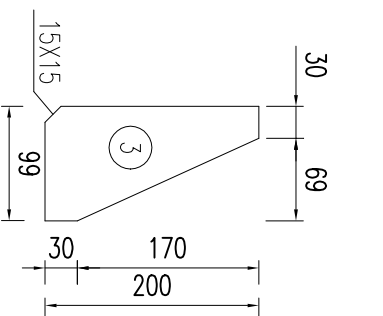
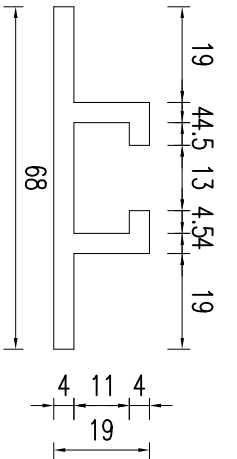
立柱法兰盘平面



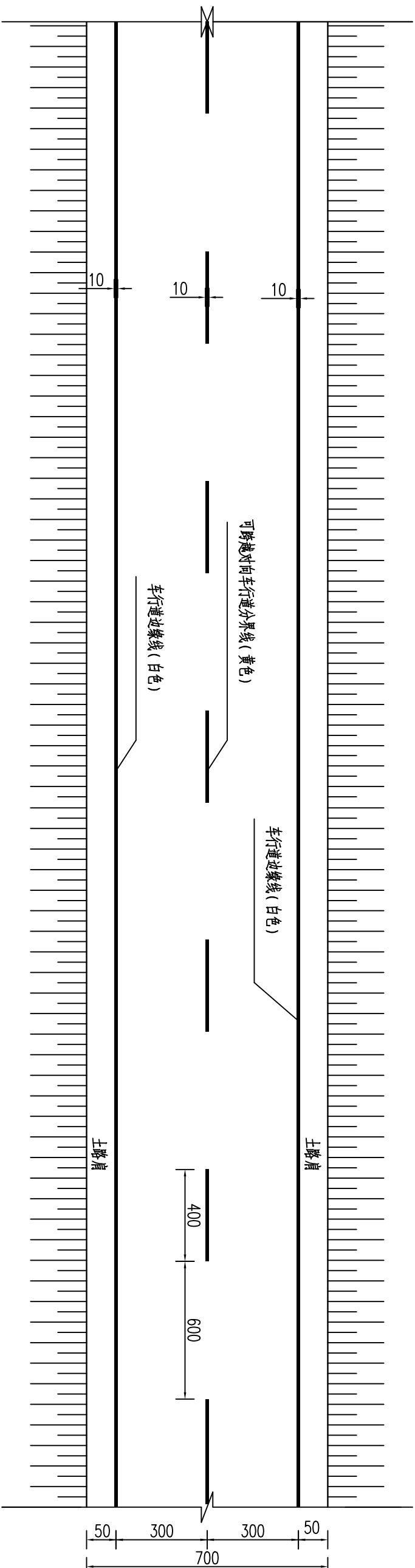
基础锚板平面



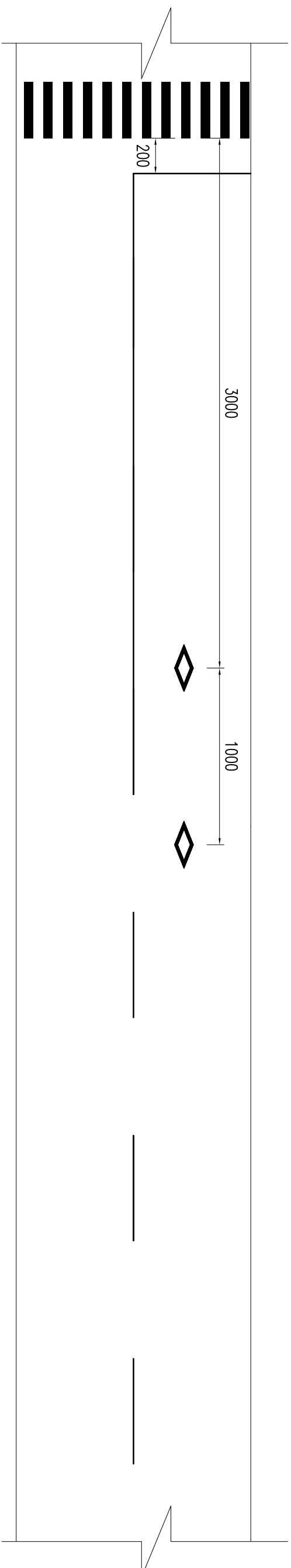
铝合金龙骨截面



路面标线布置大样图



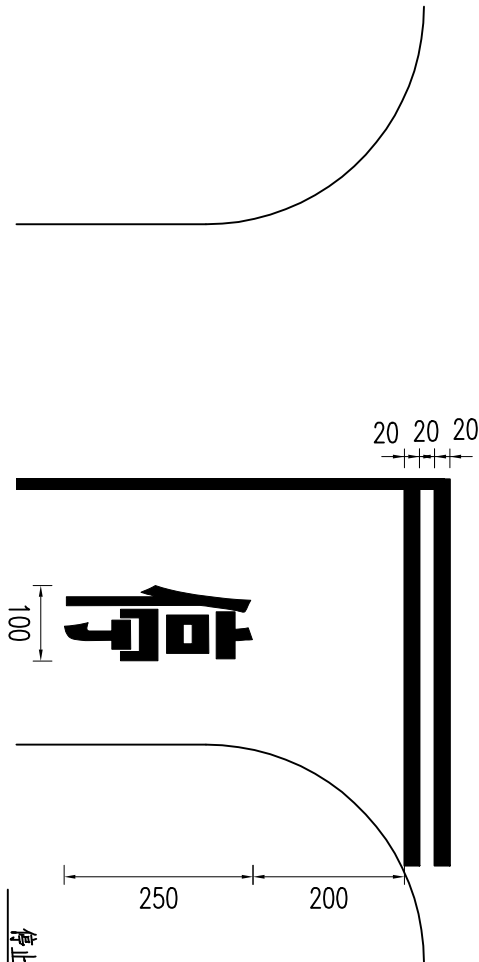
人行道标线布置



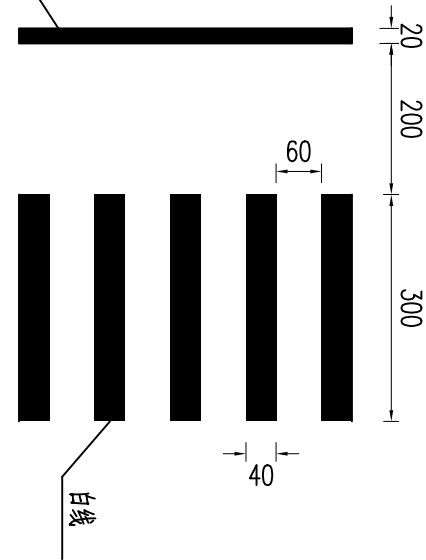
..

- 1, 本图尺寸以厘米为单位。
- 2, 标线采用热熔型2号标线。

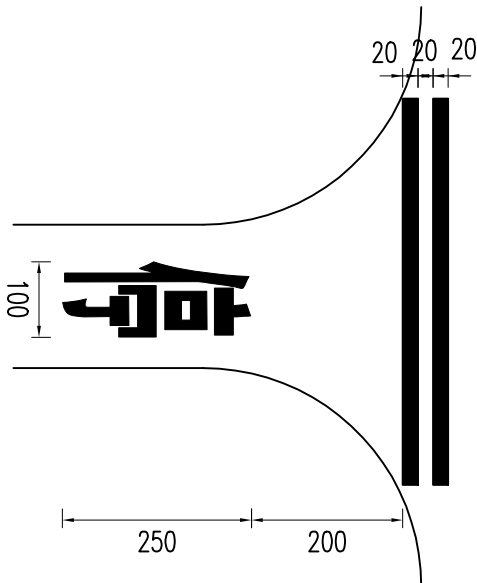
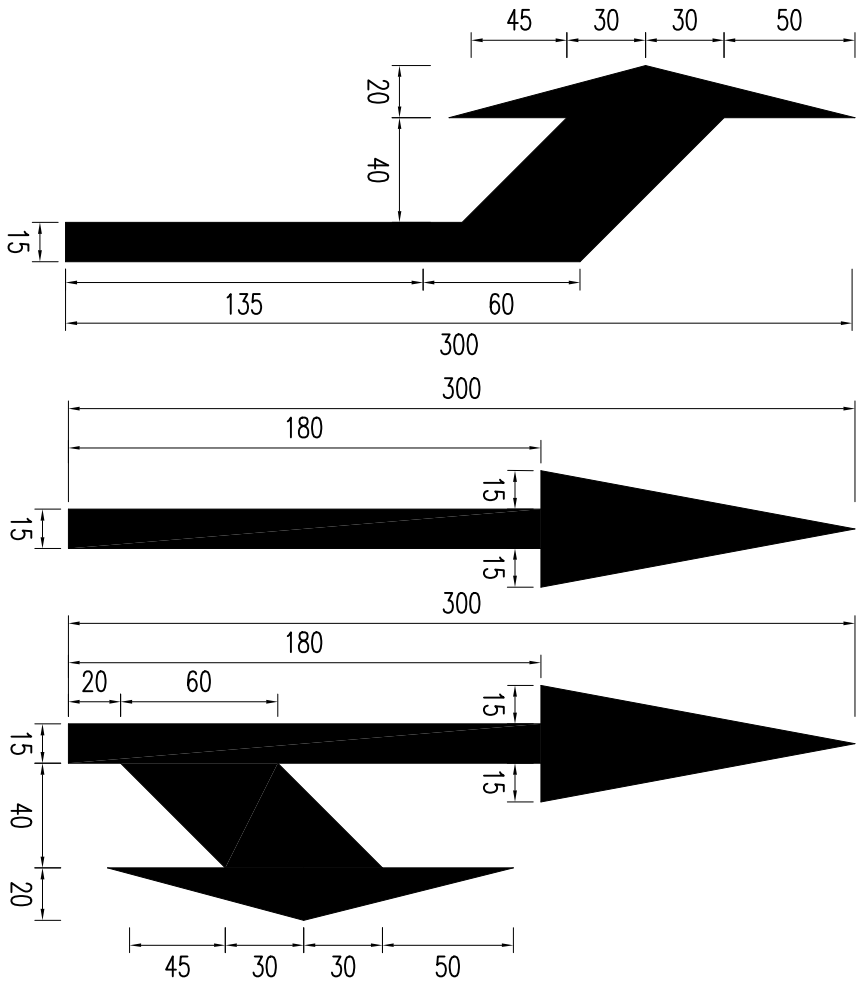
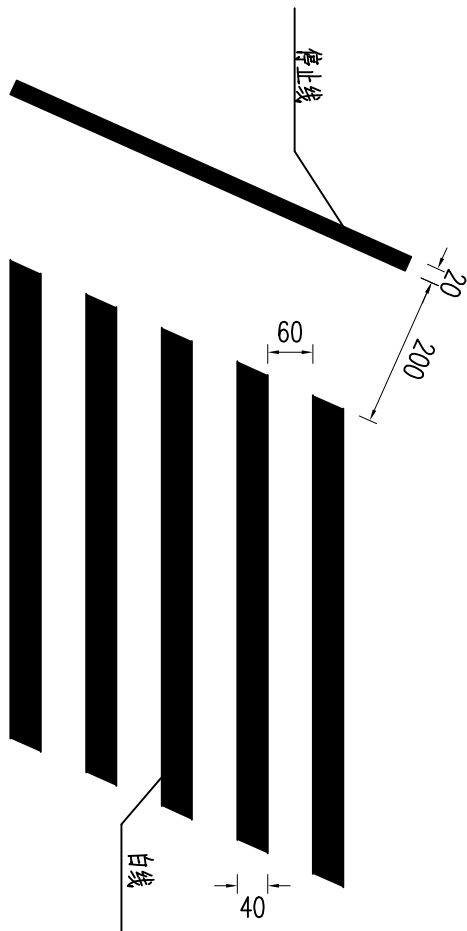
停车让行线大样图



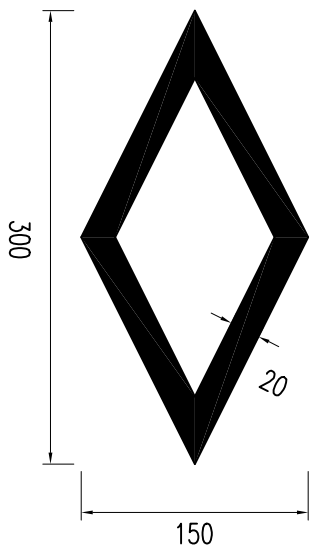
人行横道（正交）



人行横道（斜交）



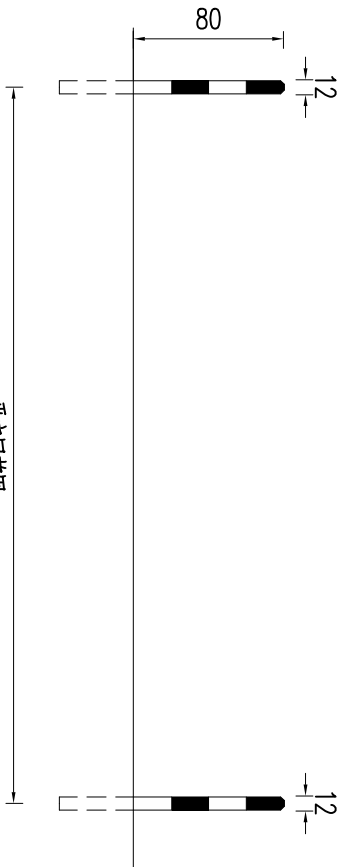
人行横道预告标识线



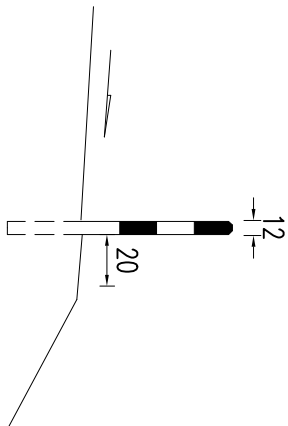
注：

- 1、图中尺寸均以厘米计。
- 2、图中班马线仅为示意。
- 3、人行横道标线适用于集镇、行人过路及学校等人密集处。
- 4、人行横道标线位置设置，应根据人横穿道路的实际需要确定。
- 5、人行横道线线宽40cm，线间隔60cm，最小宽度3m。
- 6、导向箭头均为白色，划在车行道中央部位。
- 7、停止线宽20cm,距人行横道线200cm。
- 8、停车让行线为两条平行白色实线和一个白色“停”字,白色实线宽度20cm，间隔20cm，“停”字宽100cm，高250cm。

立面
1:40

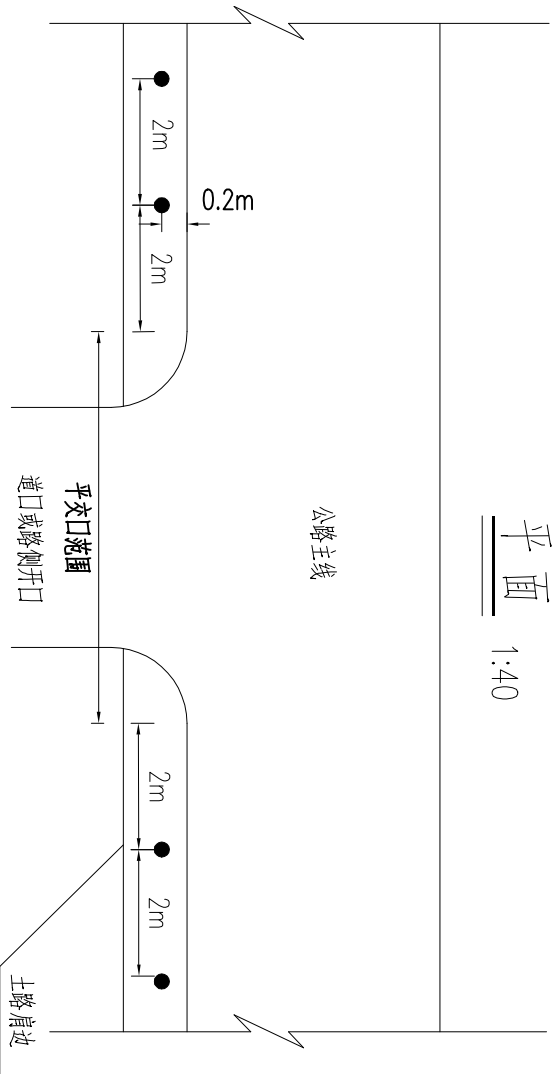


侧面
1:40



道口标柱设计图

平面
1:40

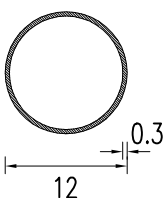


公路主线

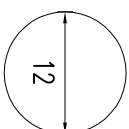
平交口范围
道口或路侧开口

土路肩边

A大样
1:10



钢板



一处道口标柱材料数量表

材料规格	单位	数量	备注
钢管	m	1.1	
反光膜	m ²	0.302	Ⅲ类
C25混凝土	m ³	0.073	

注：

- 1.本图尺寸除注明外，其余均以cm为单位。
- 2.道口标柱贴红白相间的反光膜。
- 3.道口标柱设置于路侧交叉口开口处，离路边20cm。

东海县双店镇人民政府

东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程
施工图设计

道口标柱设计图

设计
商

校核
陈明

审核
李

第1页
共1页

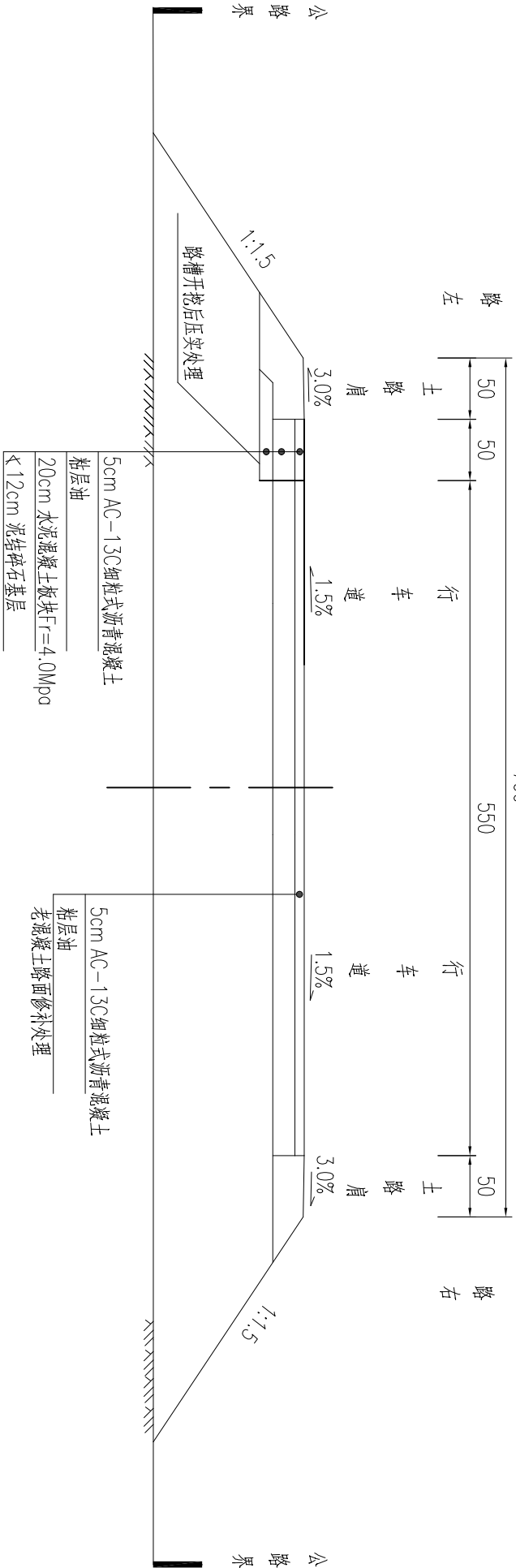
日期
2025.07

图号
S2-13

连云港市经纬交通勘察设计
有限公司

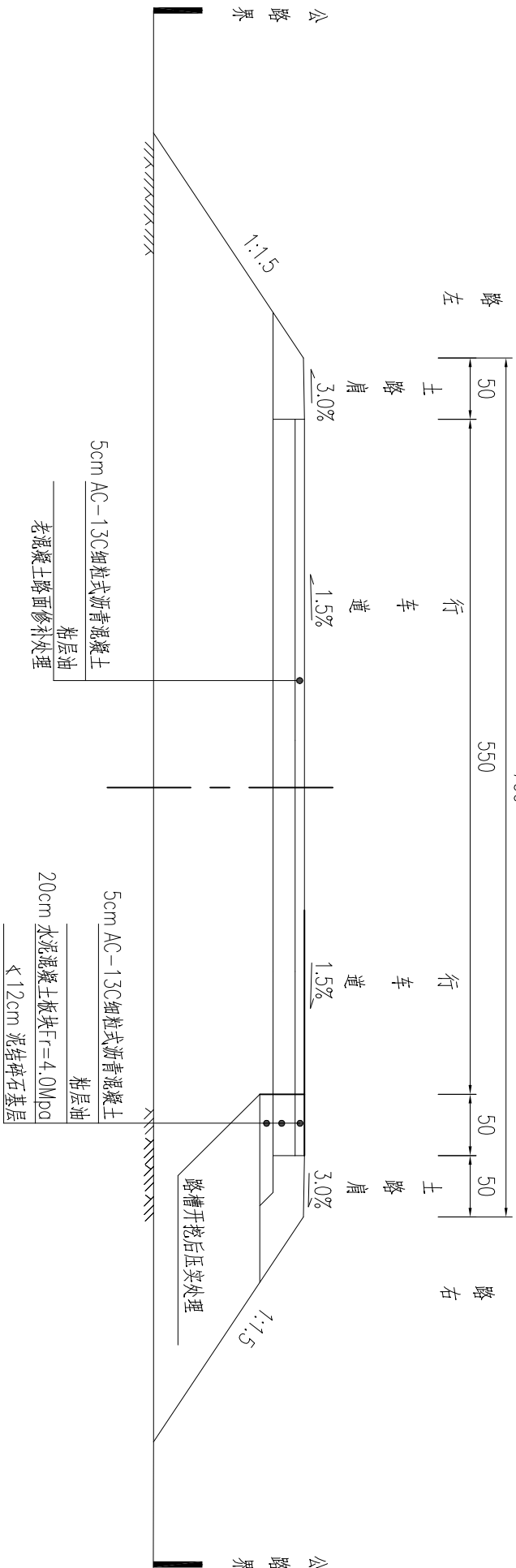
路基标准横断面图

(老路基宽度满足要求单侧拼宽段)



路基标准横断面图

(老路基宽度满足要求单侧拼宽段)

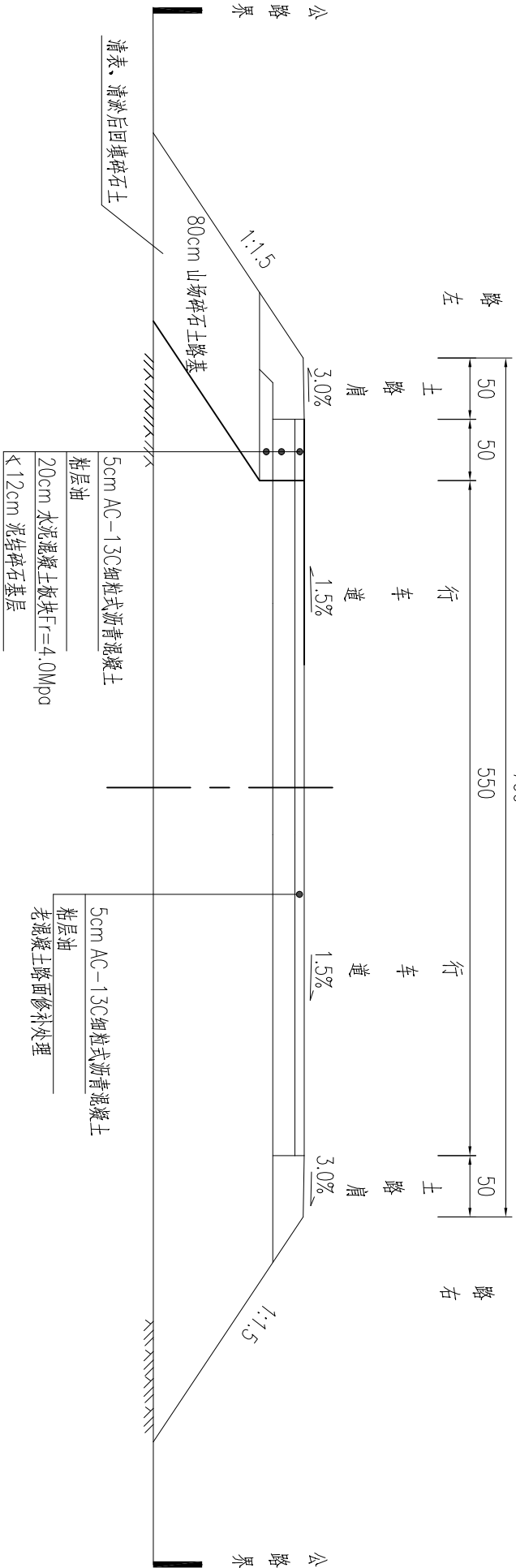


注:

本图尺寸除注明外，均以厘米计。

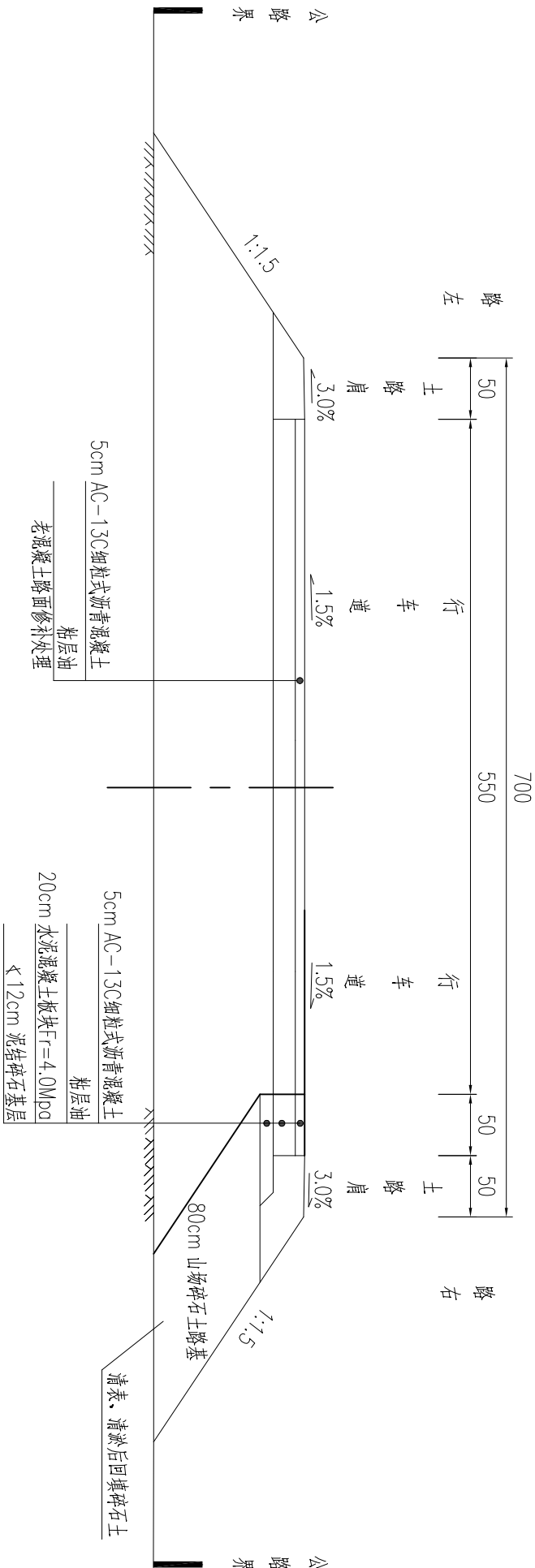
路基标准横断面图

(老路基宽度不满足要求单侧拼宽段)



路基标准横断面图

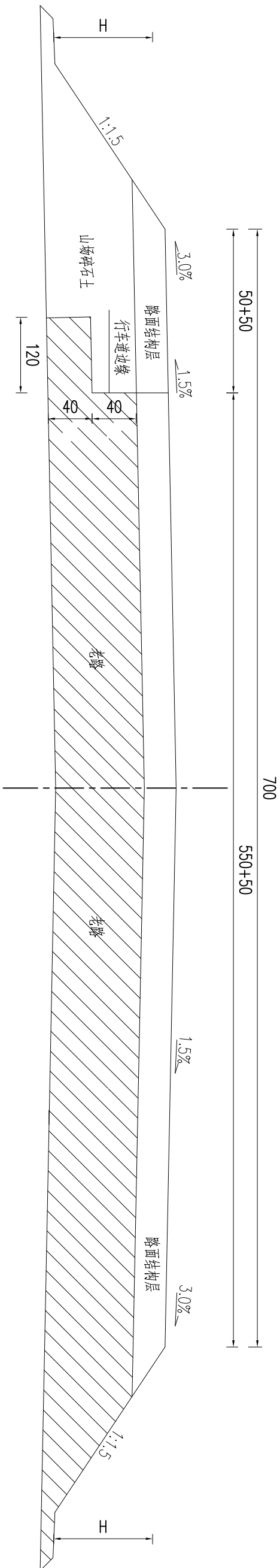
(老路基宽度不满足要求单侧拼宽段)



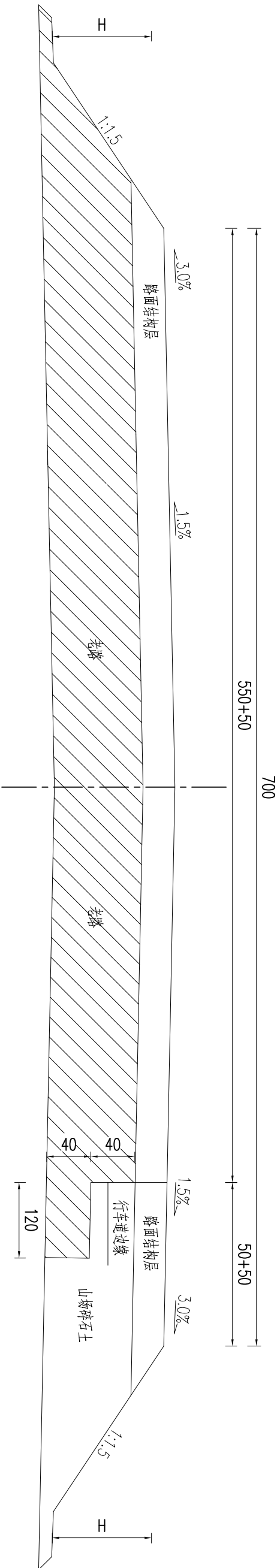
注:

本图尺寸除注明外，均以厘米计。

单侧路基拼宽设计图



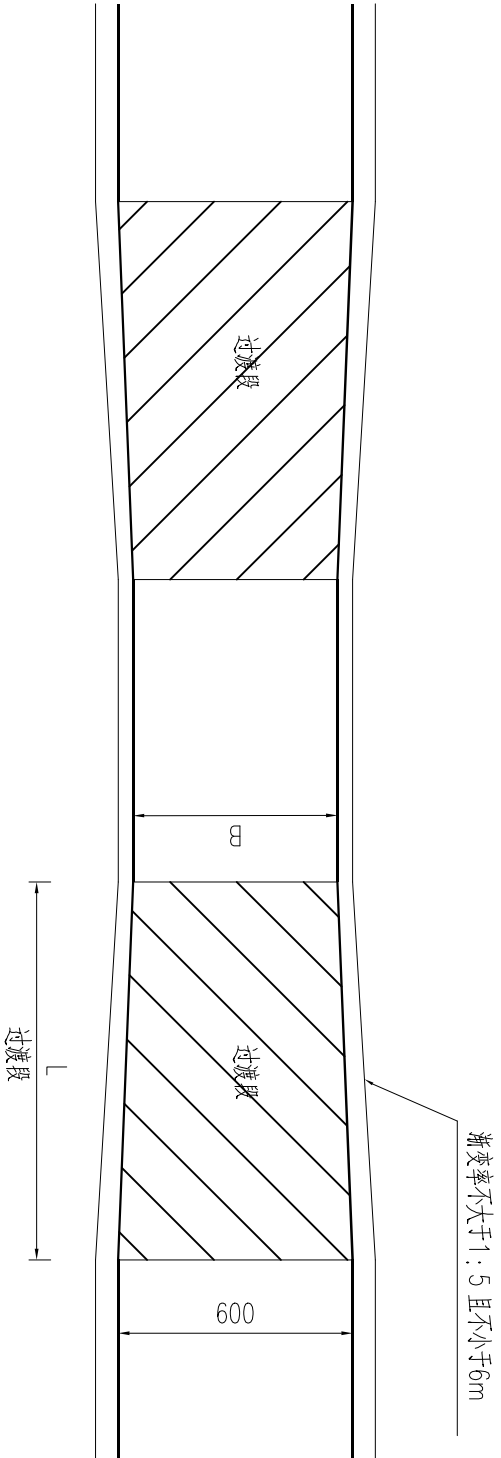
单侧路基拼宽设计图



注:

- 1.本图为一概路段路基拼宽设计图，尺寸均以厘米计；
- 2.填方路段路基填土高度H=路肩边缘设计标高-护坡道内侧标高；
- 3.一般路基填筑前应先进行清表，厚度按平均15cm计,然后采用山场碎石土回填。
- 4.老路拼接部台阶开挖深度为0.4m，台阶由下至上垂直开挖，台阶宽1.2m。

过渡段示意图



注：
1、本图尺寸以米计。

东海县双店镇人民政府		东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程		过渡段设计图		设计	校核	审核	第 1 页	日期	图 号	连云港市经纬交通勘察设计有限公司
		施工图设计				王 明	张 明	李 明	共 1 页	2025.07	S3-03	

序号	分项工程	细目工程名称	单位	工程数量	备注
1	路面部分	5.0cm AC-13C 细粒式沥青混凝土	m ²	2999.9	包含路口搭接
2	路面部分	粘层油	m ²	2999.9	包含路口搭接
3	路面部分	路面调拱调坡（AC-13C）	m ³	21.4	
4	路面部分	20cm厚水泥混凝土tr=4.0Mpa	m ²	363.5	包含老路路面修补
5	路面部分	路面用钢筋	kg	768.4	
6	路面部分	M16膨胀螺丝	kg	313.5	
7	路面部分	12cm厚泥结碎石基层	m ²	409.7	
8	路面部分	老水泥路清缝灌缝	m	939.4	
9	路面部分	抗裂贴	m ²	646.7	
10	路面部分	板底压浆	m ²	783	
11	路面部分	C20混凝土基层修补	m ³	5.3	
12	路面部分	老水泥混凝土路面抛丸	m ²	2506.4	
13	路面部分	老水泥路破除厚20cm	m ²	106	
14	路基部分	清表 15cm	m ³	42	
15	路基部分	山场碎石土路基填方	m ³	107.2	
16	路基部分	基层挖方	m ³	66.9	
17	附属部分	土路肩填土	m ³	16.5	
18	附属部分	绿化乔木	棵	44	胸径不小于5cm高杆女贞
备注	1、具体工程量应根据现场实际情况按实计量。 2、补强工程量及原基层修补工程量根据现场开挖完成后确定。				

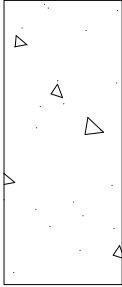
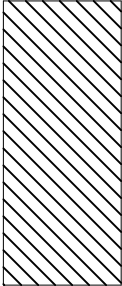
路面结构大样图

自然区划	II 5a(连云港)	
适用范围	需要拓宽部分	现有老路部分
路面类型	沥青混凝土	
设计年限(年)	功能性修复4年	
路面结构图式		
	路面结构层厚度	路面结构层厚度
备 注		

沥青路面材料设计计算参数(单位:MPa)

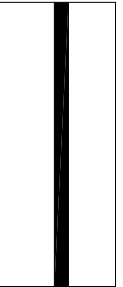
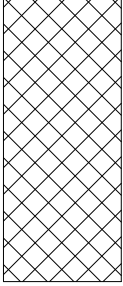
材料	参数	抗压回弹模量(20℃)	抗压回弹模量(15℃)	劈裂强度
细粒式沥青混凝土(AC-13C)		1400	2000	1.4

图 例



水泥混凝土设计抗折强度4.0Mpa

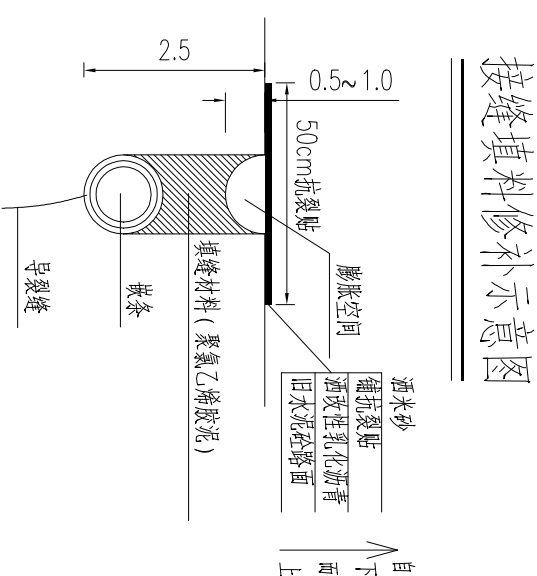
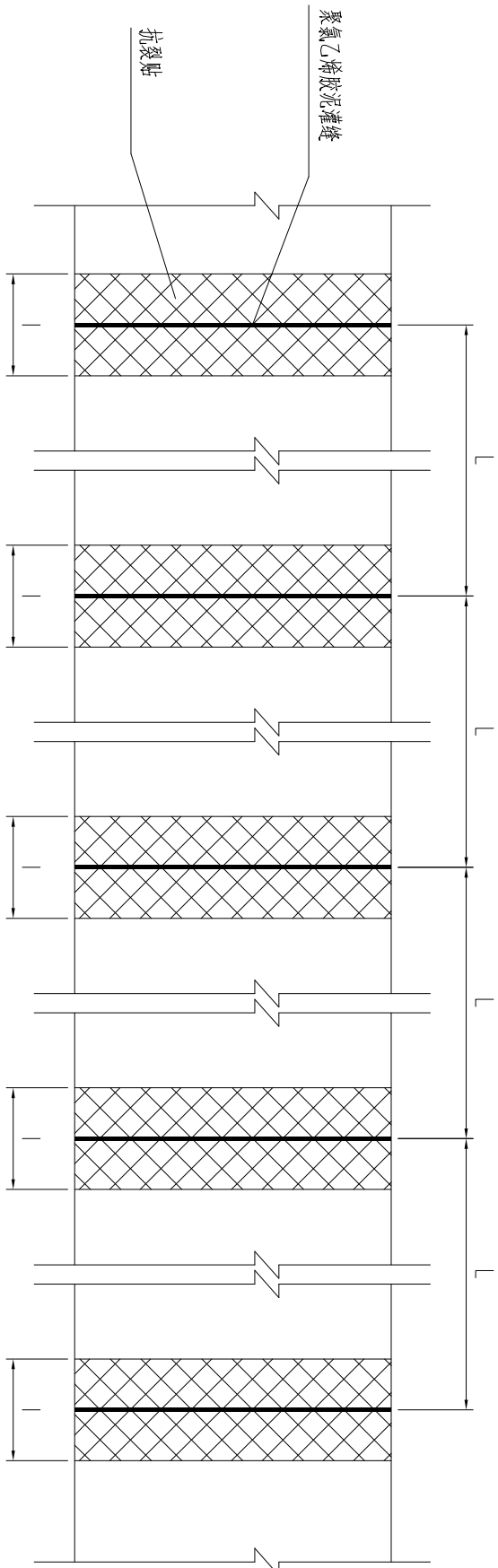
泥结碎石基层



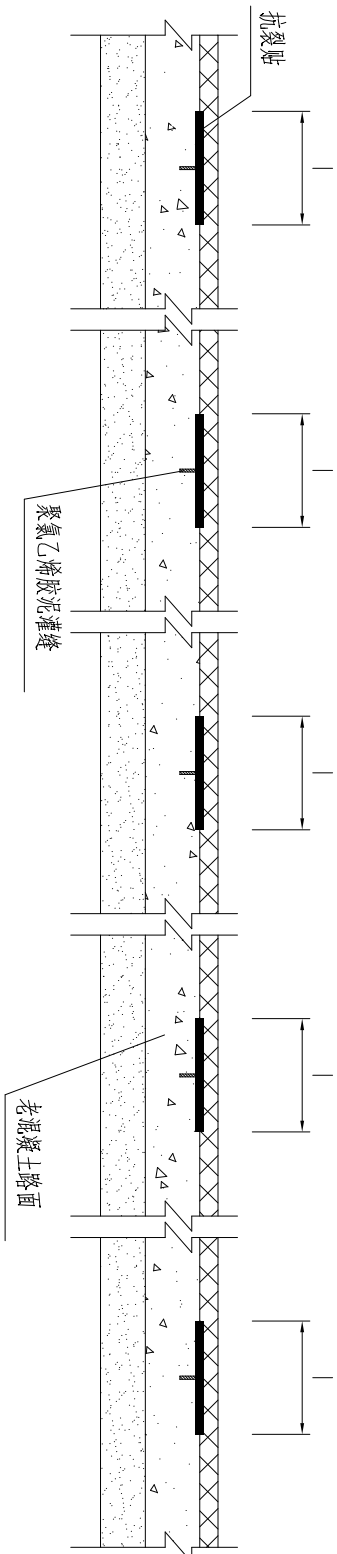
细粒式沥青混凝土(AC-13C)

粘层油

注：1、本图尺寸均以厘米计。



行车方向



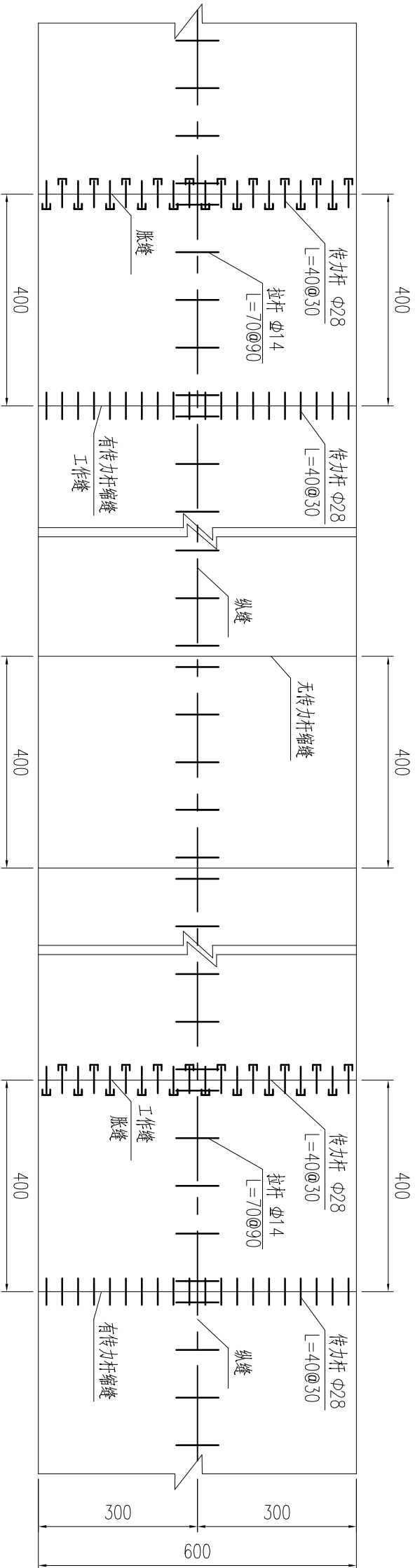
注:

- 1、本图尺寸均以厘米计，L为老路横缝间距。
- 2、所有纵横缝均采用聚氯乙稀胶泥填料封闭，在贴抗裂贴范围内洒改性乳化沥青，其上铺设抗裂贴，然后在其上洒米砂。

东海县双店镇人民政府		东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程		路面结构设计图		设计	校核	审核	第2页	日期	图号	连云港市经纬交通勘察设计有限公司
		施工图设计				王	王	王	共2页	2025.07	S3-05	

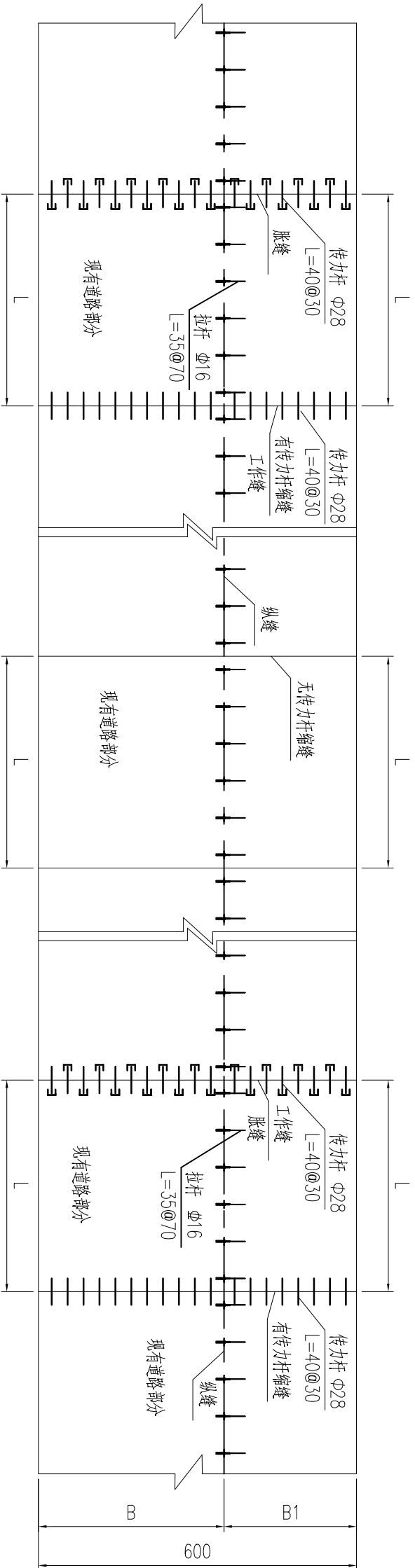
混凝土分块及配筋大样图

(新建板块)



混凝土分块及配筋大样图

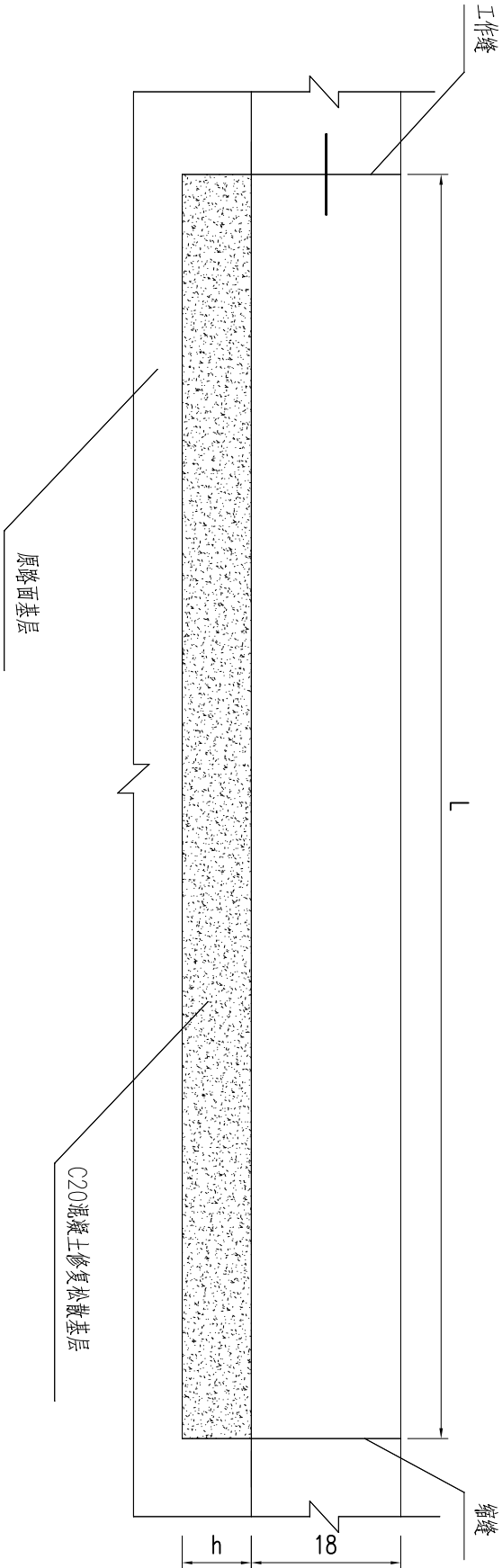
(双侧拓宽)



注:

- 1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计,余均以厘米计。
- 2.水泥混凝土面板的长宽比不宜超过1.35,平面面积不宜大于25m²。
- 3.横向施工缝处设置胀缝。
- 4.邻近桥梁处设置胀缝,一般路段每200m设置一道胀缝。

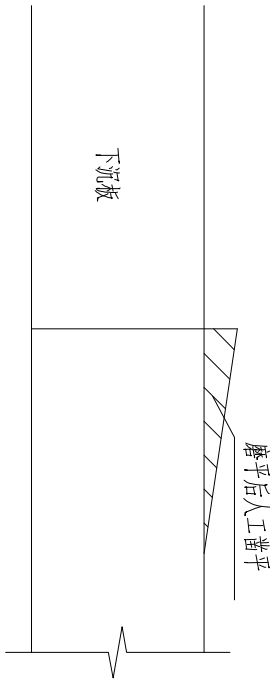
混凝土面板修补结构图



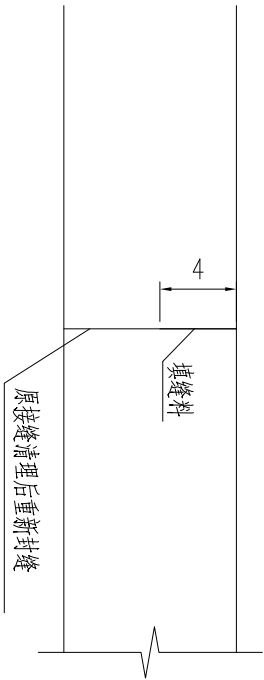
注：

- 1、本图尺寸均以厘米计。
- 2、在修理破碎板与板角断裂时若发现基层板体性差，则应下挖基层，直至板体性好的层面，用C20混凝土修复松散基层；
- 3、若所修理板块处的拉杆或传力杆有缺陷，应修理或另设新杆。按照水泥混凝土路面设计规范，拉杆设置在老路面板外侧，每间隔70cm，在板厚中间位置钻一深10cm水平孔，插入膨胀螺丝，用螺帽固定，膨胀螺丝与钢筋采用双面搭接焊方式，焊接前对钢筋进行除锈处理，焊缝长度应满足5倍的钢筋直径要求。膨胀螺丝规格型号为M16×200cm，钢筋采用螺纹钢，直径为Φ16，钢筋总长度为35cm。
- 4、本图适用于破碎板处理路段。

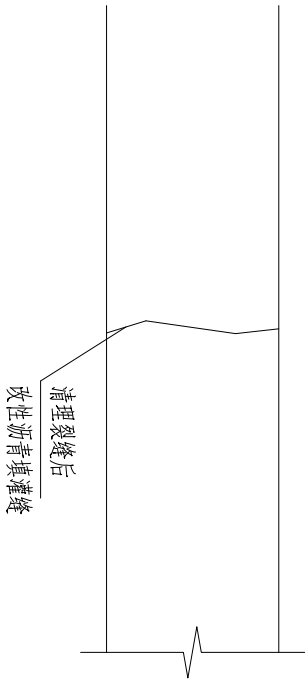
砼板块错台处治图



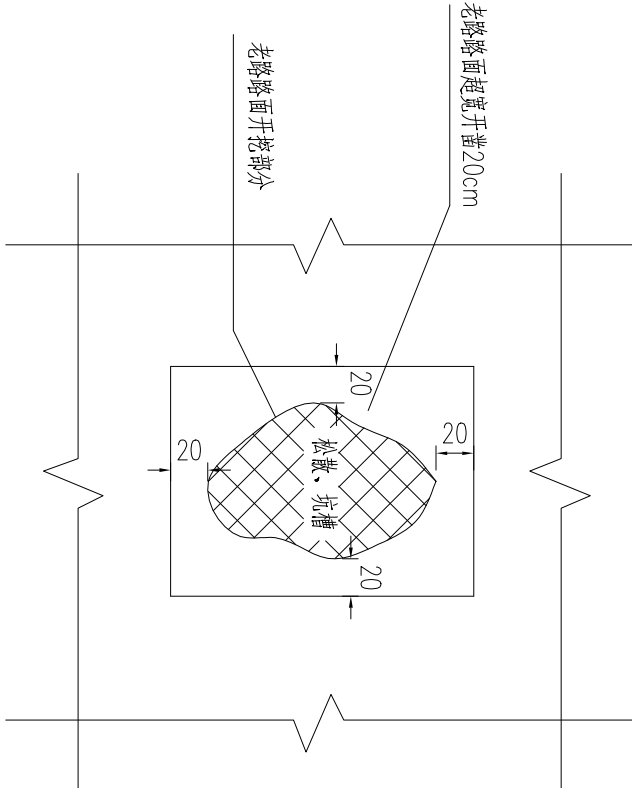
砼板块接缝处理图



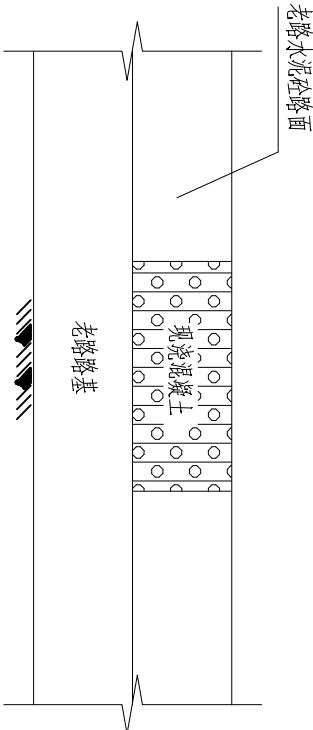
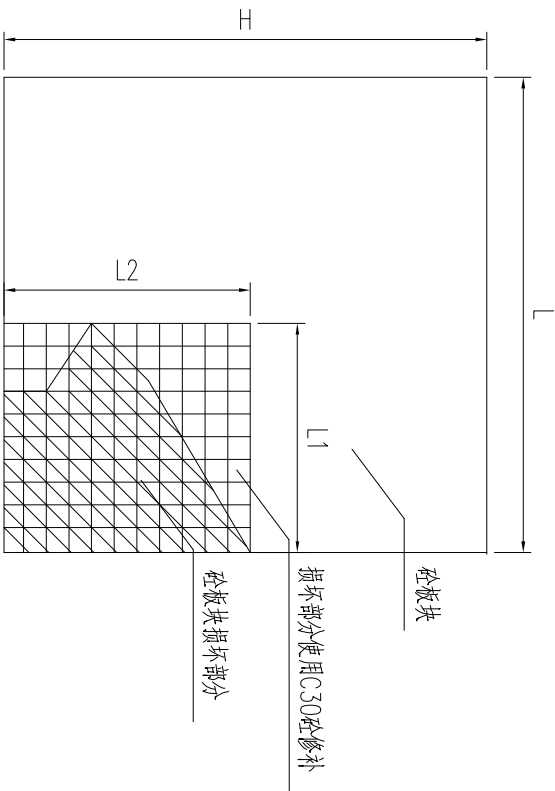
砼板块裂缝处处理图



水泥砼板板角损坏处理示意图



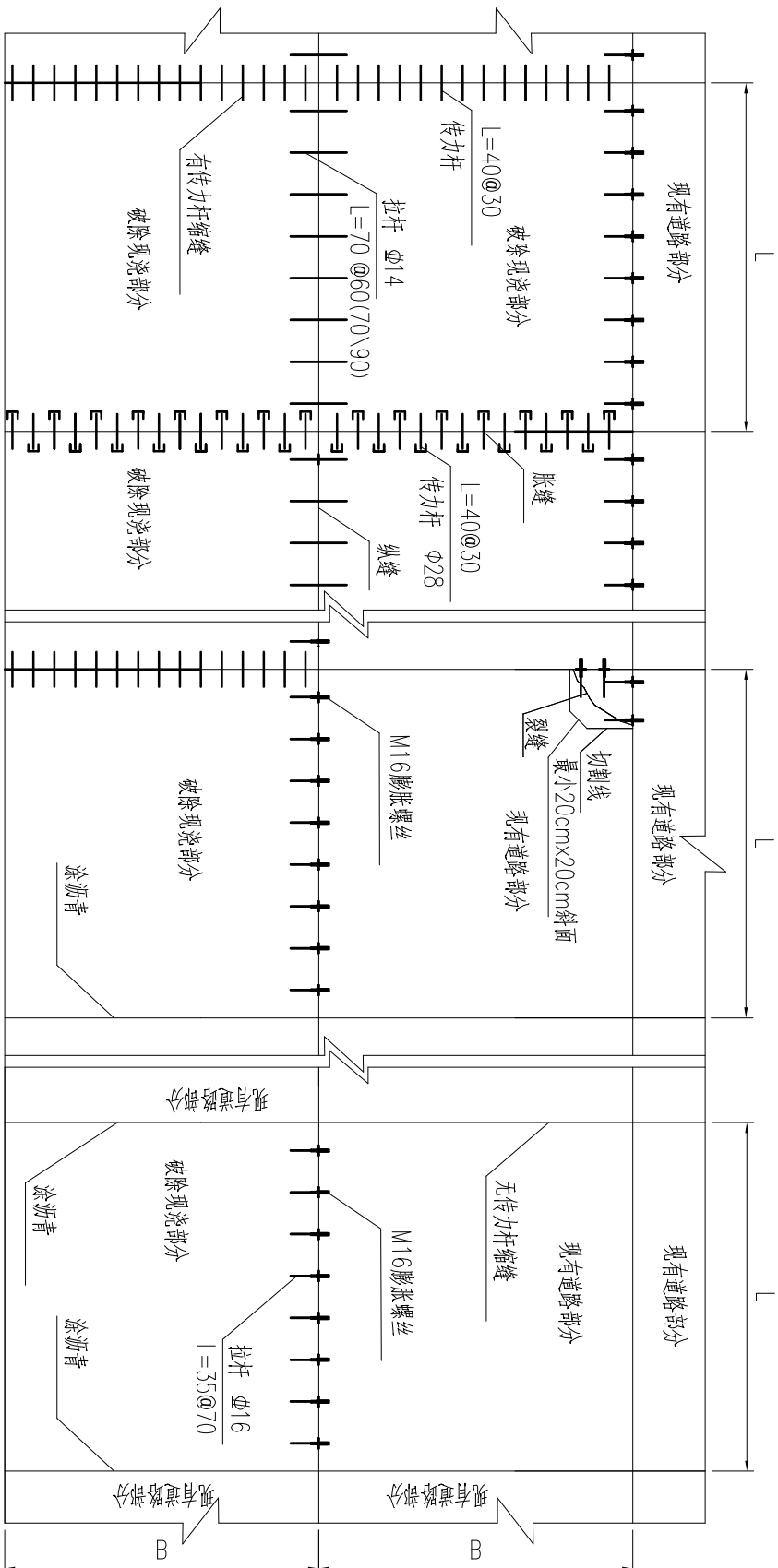
水泥砼板板角损坏处理示意图



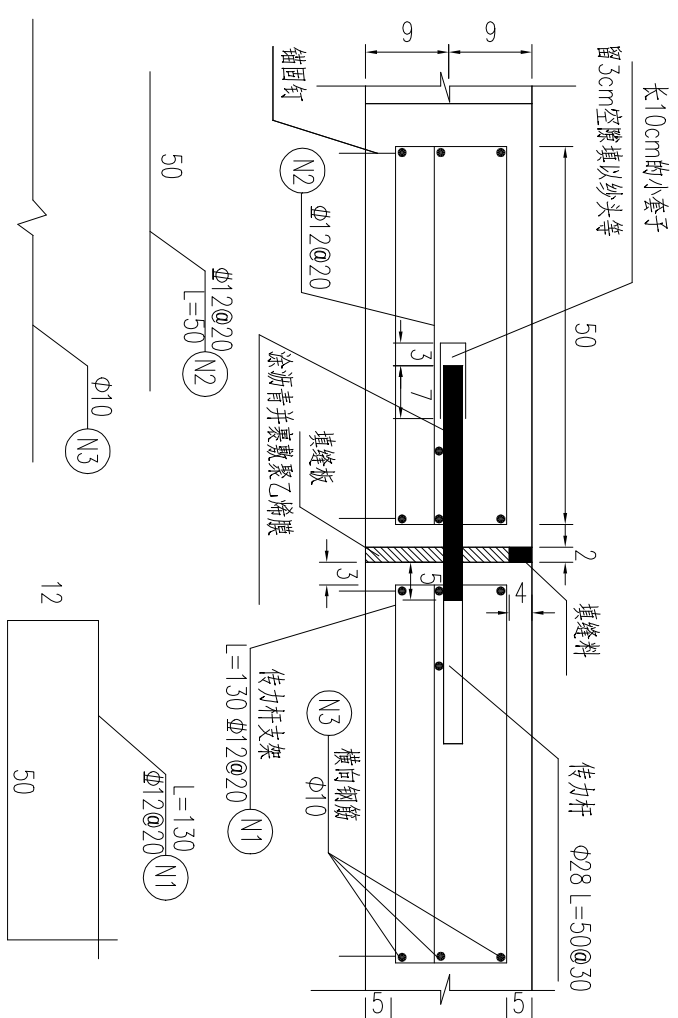
注：

- 1、本图尺寸以厘米计。
- 2、砼板块破损部位，凿除尺寸L1，L2均不得小于1m。
- 3、水泥路面采用压纹处理。

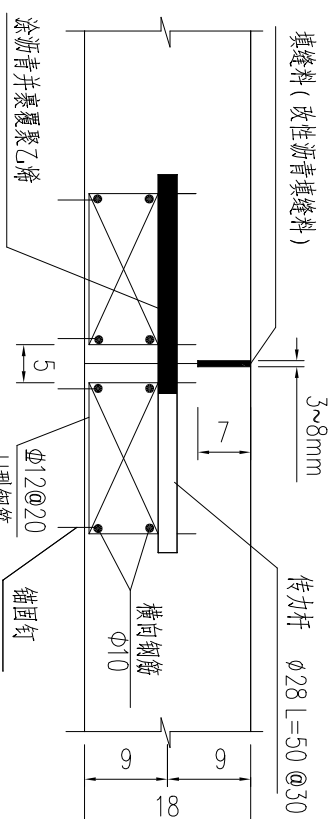
混凝土分块及配筋大样图



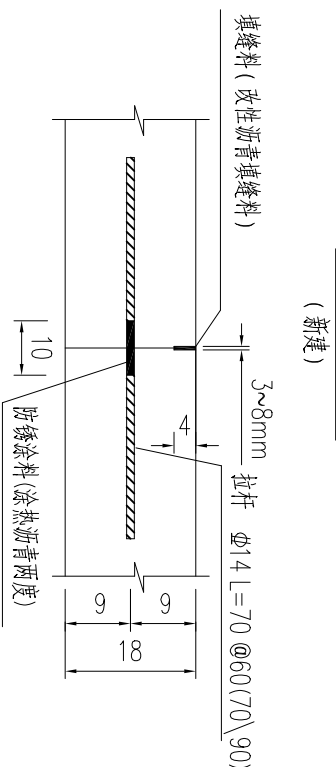
胀缝构造



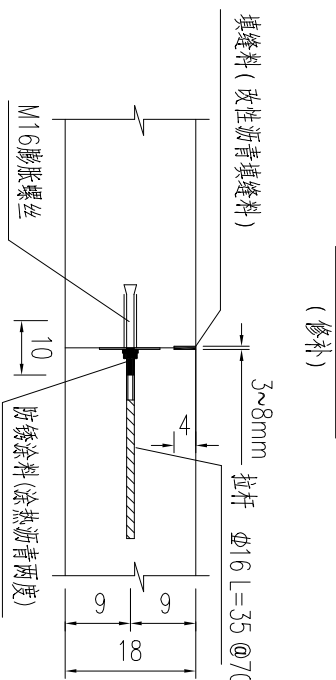
传力杆支架构造



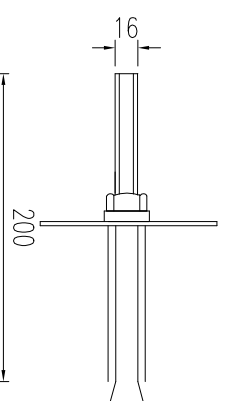
纵向施工缝



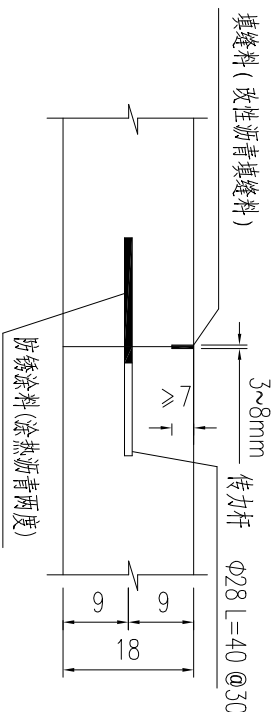
纵向施工缝



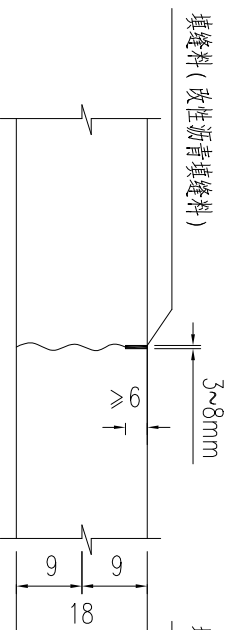
膨胀螺丝大样图



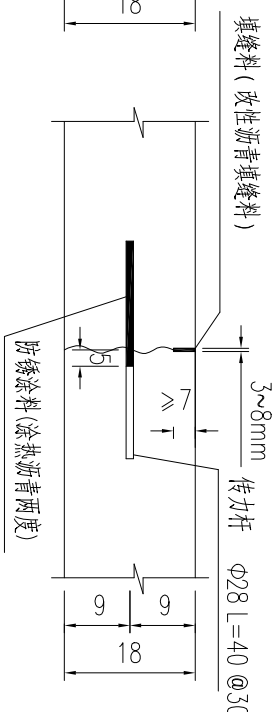
横向施工缝



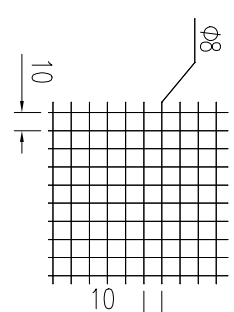
无传力杆缩缝



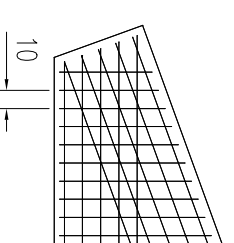
有传力杆缩缝



补强钢筋



异形补强钢筋



注:

- 1.本图尺寸除钢筋直径以毫米计,余均以厘米计。
- 2.在交叉□处,对无法避免形成的锐角板,设钢筋网补强,补强钢筋网置于距板顶面5cm处。

东海县双店镇人民政府

东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程

施工图设计

水泥路板块修补钢筋构造图

设计

校核

审核

第1页

日期

图号

连云港市经纬交通勘察设计有限公司

设计

校核

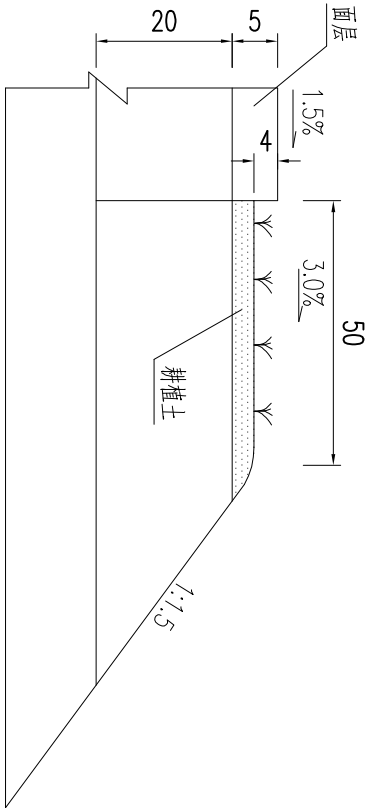
审核

共1页

2025.07

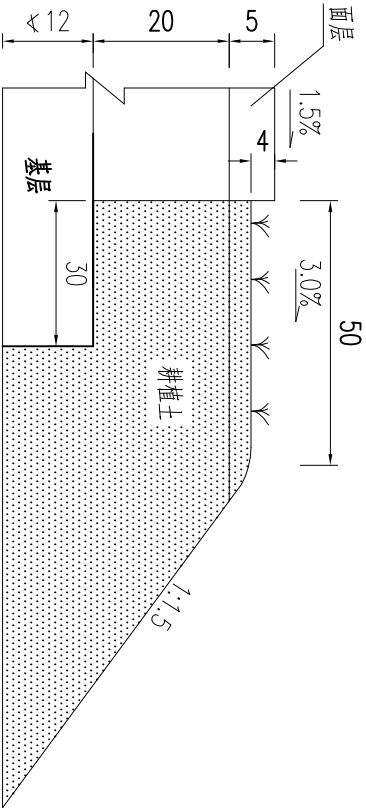
S3-08

土路肩排水设计图



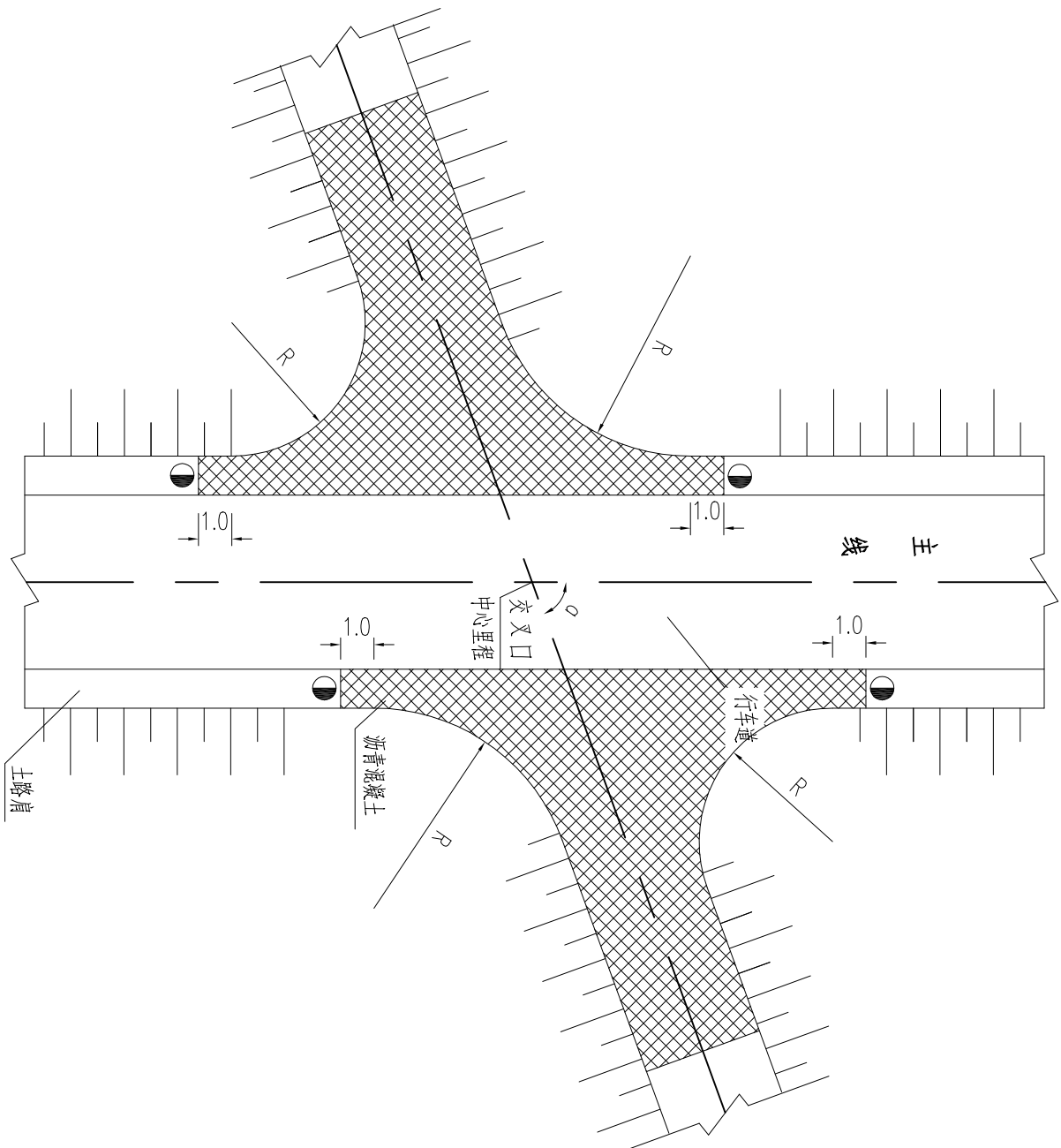
土路肩排水工程数量表(单侧)

路面类型	类别	单位	土路肩种植土
沥青混凝土一	全路段	m ³ /m	0.005
沥青混凝土二	全路段	m ³ /m	0.211

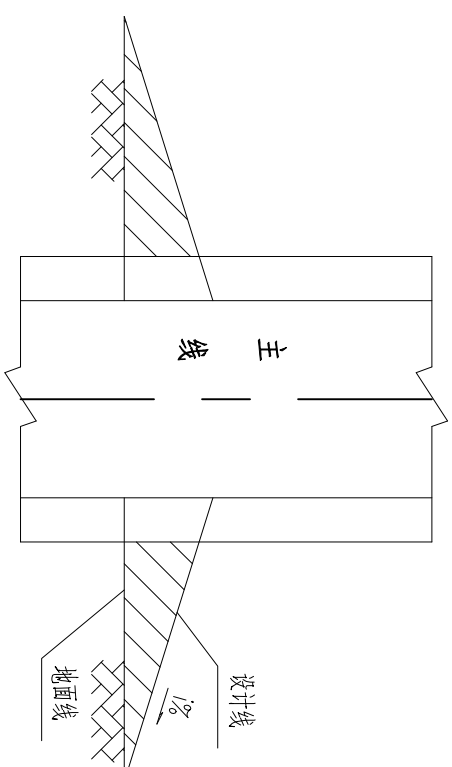


注：
1.图中尺寸均以厘米。

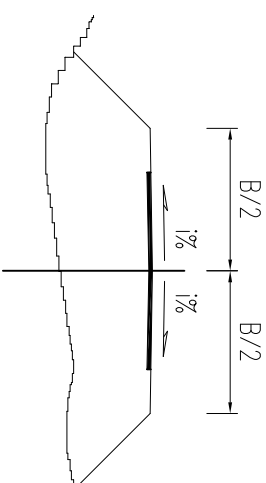
十字型平面交叉



被交道路纵断面



被交道路横断面



路面结构类型



注：

1. 本图仅为示意，尺寸均以米计。
2. 本图为主线与机耕道呈十字交叉时的平面布置图。
3. 该类交叉采用加铺转角式，鉴于被交道路的主要交通为非机动车辆，且道路宽度通常在2-5m以内，故转角半径不小于5m。
4. 为保证主线路面结构的稳定性，对交叉口范围内的土路肩和被交叉路一定范围采用一定的补强措施。
5. 被交道路的纵坡以不大于3%为宜。

东海县双店镇人民政府

东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程
施工图设计

典型平面交叉设计图

设计

校核

审核

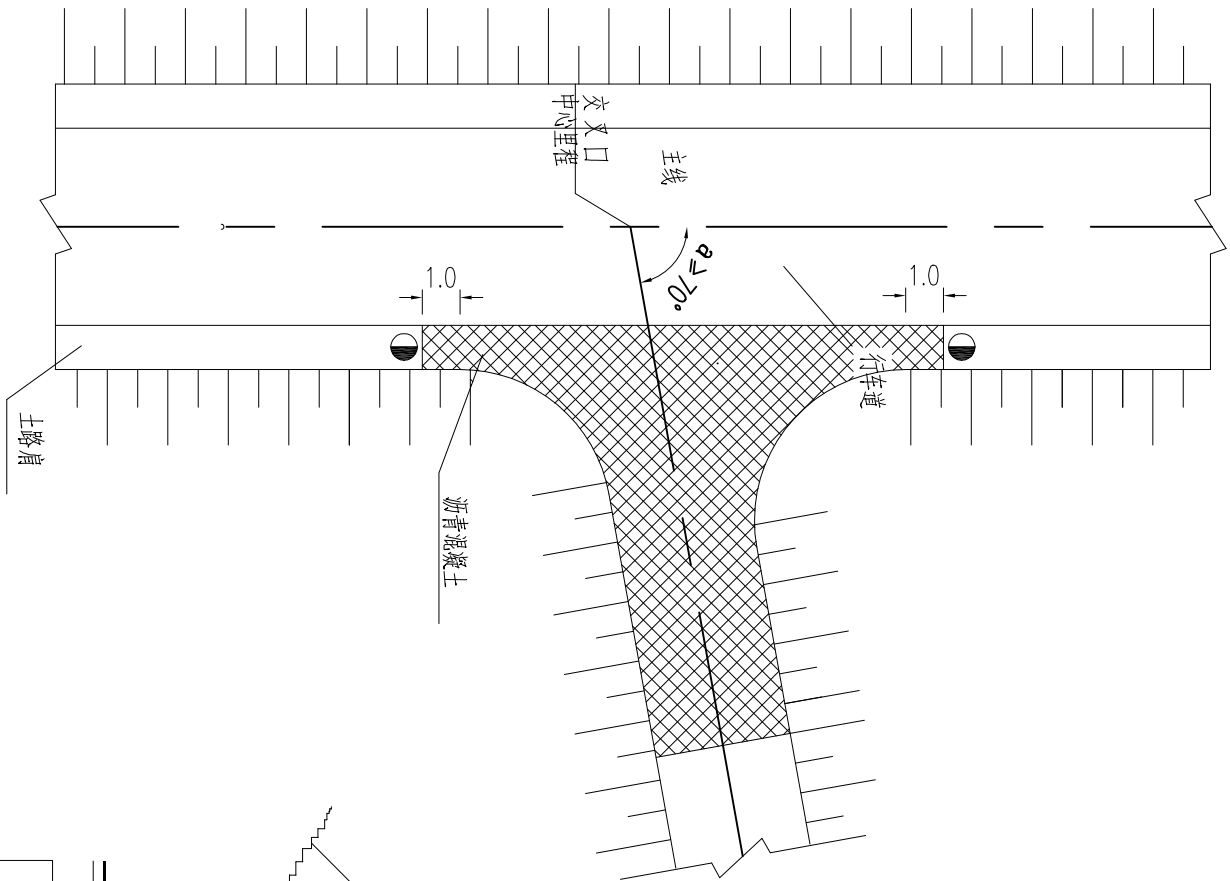
第1页

日期

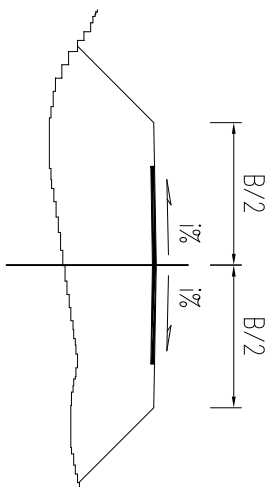
图号

连云港市经纬交通勘察设计有限公司

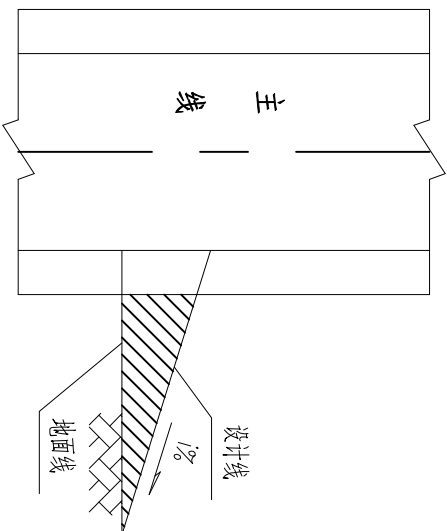
T型平面交叉



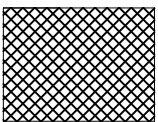
被交道路横断面



被交道路纵断面

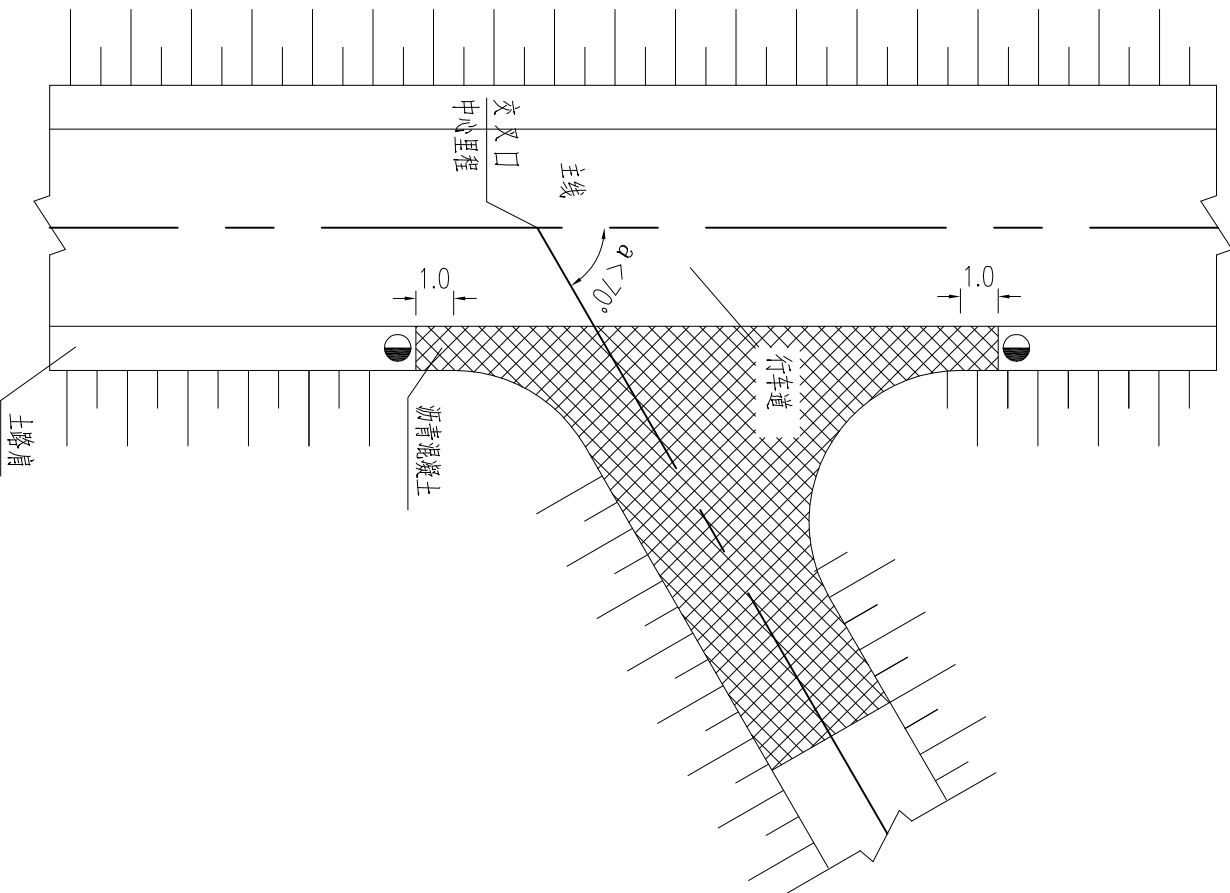


路面结构类型



5cm 沥青混凝土 (AC-13C)

Y型平面交叉



注：

1. 本图仅为示意，尺寸均以米计；
2. 本图一般为主线与大车道或机耕道呈T型 ($\alpha \geq 70^\circ$) 或Y型 ($45^\circ < \alpha < 70^\circ$) 交叉时的平面布置图；
3. 该类交叉采用加铺转角式，鉴于被交道路的主要交通为非机动车辆，且道路宽度通常在2-5m以内，故转角半径不小于5m；
4. 为保证主线路面结构的稳定性，对交叉口范围内的土路肩和被交路一定范围采用一定的补强措施；
5. 被交道路的纵坡以不大于3%为宜。

东海县双店镇人民政府

东海县双店镇西民路(CA51)提档升级工程

施工图设计

典型平面交叉设计图

设计

校核

审核

第2页

日期

图号

连云港市经纬交通勘察设计有限公司