

沭阳县 2026 年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程

施 工 图 设 计

（审查修改版）

江 苏 路 润 工 程 技 术 集 团 有 限 公 司

二〇二六年七月

沭阳县 2026 年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程

施 工 图 设 计

(审查修改版)

项 目 经 理		总 工 程 师	
部 门 负 责 人		总 经 理	
编 制 单 位	江 苏 路 润 工 程 技 术 集 团 有 限 公 司		
证 书 编 号	公 路 乙 级 A132052646		
编 制 日 期	二〇二六年七月		

-未加盖文件专用章为非正式文件

[illegible]

桥梁维修工程

1.0 概述

1.1 项目概述

根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-检测报告》（中科检测咨询（江苏）有限公司）、《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-总结报告》、《沭阳县 2025 年度农村公路技术状况自动化检测项目-检测报告》（江苏瑞骋工程质量检测有限公司）检测成果，沭阳县周圈大桥、马庄桥等 7 座在役桥梁存在水下桩基冲蚀、露筋、桥墩立柱砼损坏等病害。为确保桥梁运营安全，提高桥梁耐久性，本次拟对上述病害维修养护进行针对性设计。

本次设计共涉及 14 座桥梁（详见下表），其中二兴大桥、舒窑大桥、新开河桥桥墩未发现缺陷损坏，黄泥河桥已拆除重建（正在实施中），沽泊河桥、汪刘河桥已列入拆除重建计划中，南庄水漫桥桩基局部轻微剥落可暂不维修，其余 7 座桥需要进行针对性预防养护。本次养护设计包括水下桩基增大截面加固、水下玻纤套筒处治，立柱、盖梁砼表层修复等。

桥梁处治措施一览表

序号	桥名	主要病害	处治措施
1	周圈大桥	桩基存在混凝土剥落、露筋。	水下玻纤套筒处治
2	马庄桥	桩基存在混凝土剥落、露筋	钢护筒增大截面加固
3	新沂河大桥	桩基存在混凝土剥落、露筋	水下玻纤套筒处治
4	南偏泓桥	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀。	水下玻纤套筒处治
5	南庄水漫桥	桩基局部轻微露骨；	无需处治
6	夏增桥	盖梁存在混凝土剥落。	混凝土表面修复
7	贤官大桥	1、盖梁存在露筋锈蚀； 2、立柱存在混凝土剥落。	混凝土表面修复
8	马湖大桥	立柱存在混凝土轻微剥落	混凝土表面修复
9	二兴大桥	该桥下部构件未发现缺陷损坏	无需处治

10	舒窑大桥	该桥下部构件未发现缺陷损坏	无需处治
11	新开河桥	该桥下部构件未发现缺陷损坏	无需处治
12	黄泥河桥	已拆除重建（正在实施）	无需处治
13	古泊河桥	已列入拆除计划	无需处治
14	汪刘河桥	已列入拆除计划	无需处治

1.2 设计依据

- 1、本项目设计合同；
- 2、《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-检测报告》（中科检测咨询（江苏）有限公司）；
- 3、《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-总结报告》（中科检测咨询（江苏）有限公司）；
- 4、《沭阳县 2025 年度农村公路技术状况自动化检测项目》（江苏瑞骋工程质量检测有限公司）；

1.3 设计标准、规范、规程

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 2、《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
- 3、《城市桥梁养护技术标准》（CJJ99-2017）；
- 4、《城市桥梁结构加固技术规程》（CJJT 239-2016）；
- 5、《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）（2019 年版）；
- 6、《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）；
- 7、《公路桥梁承载能力检测评定规程》（JTG/T J21-2011）；
- 8、《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011）；
- 9、《城市道路交通工程项目规范》（GB 55011-2021）
- 10、《建筑与市政工程抗震通用规范》（GB 55002-2021）
- 11、《城市桥梁抗震设计规范》（CJJ 166-2011）
- 12、《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）

- 13、《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T 5431-2025）；
- 14、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T 5531-2025）；
- 15、《公路桥梁板式橡胶支座》（JT/T 4-2019）；
- 16、《公路桥梁盆式支座》（JT/T 391-2019）；
- 17、《公路桥梁伸缩装置通用技术条件》（JT/T 327-2016）；
- 18、《公路桥梁支座和伸缩装置养护与更换技术规范》（JTG/T 5532-2023）；
- 19、《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2008）；
- 20、《混凝土桥梁结构表面涂层防腐技术条件》（JT/T 695-2007）；
- 21、《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB 50728-2011）；
- 22、《公路桥梁伸缩装置维护与更换技术规程》（DB32/T 3154-2016）；
- 23、《公路桥梁橡胶支座病害评定技术标准》（DB 32/T 2172-2012）；
- 24、《公路桥梁橡胶支座更换技术规程》（DB 32/T 2173-2012）；

2.0 桥梁构件编号原则

1）桥墩

盖梁、墩身均单独作为 1 个子部件，如左幅 40#墩盖梁、左幅 40#墩墩身。

桩柱式桥墩编号时，其编号在桥幅和桥墩编号的基础上进行，然后将桥墩细划为盖梁、墩身、系梁等子部件。盖梁、系梁均单独作为 1 个子部件，墩身横桥向从右往左的顺序依次从 1 开始进行编号；如左幅 1#墩盖梁、左幅 1#墩系梁、左幅 1#墩 2#墩身。

2）桥台

重力式桥台编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，然后将桥台分为台帽、台背、台身等子部件。台帽、台背、台身均单独作为 1 个子部件，如左幅 1#台台帽、左幅 1#台台背、左幅 1#台台身。

桩柱式桥台编号时，其编号在桥幅和桥跨编号的基础上进行，然后将桥台细划为台帽、立柱、系梁等子部件。台帽、系梁均单独作为 1 个子部件，立柱横桥向从右往左的顺序依次从 1 开始进行编号；如左幅 0#台台帽、左幅 0#台系梁、左幅 0#台 2#立柱。

3）桩身方位

以时钟位置描述桩身方位，即以路线前进方向大桩号侧为时钟 12 点，小桩号侧为时钟 6 点，右侧为时钟 3 点，左侧为时钟 9 点，其他各点钟分别对应桩身的其他位置。

3.0 桩基病害维修设计

3.1 圈圈大桥

1、桥梁概况

该桥位于沭阳县新河镇老扎颜线线路上，中心桩号 K2+703，坐标 (34.1714, 118.6525)。桥跨组合为 8×20m，桥长 164.0m，全宽 10.5m，净宽 9.0m。设计荷载公路 II 级。桥面铺装为沥青混凝土，上部结构为空心板梁，下部结构采用桩(柱)式墩台。

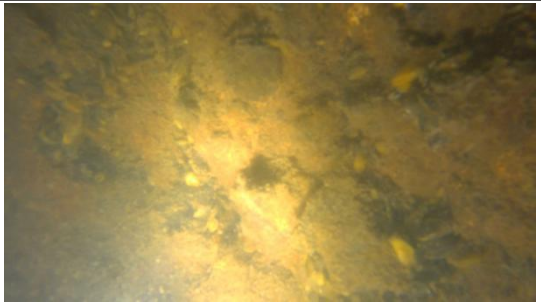


桥梁现状照片

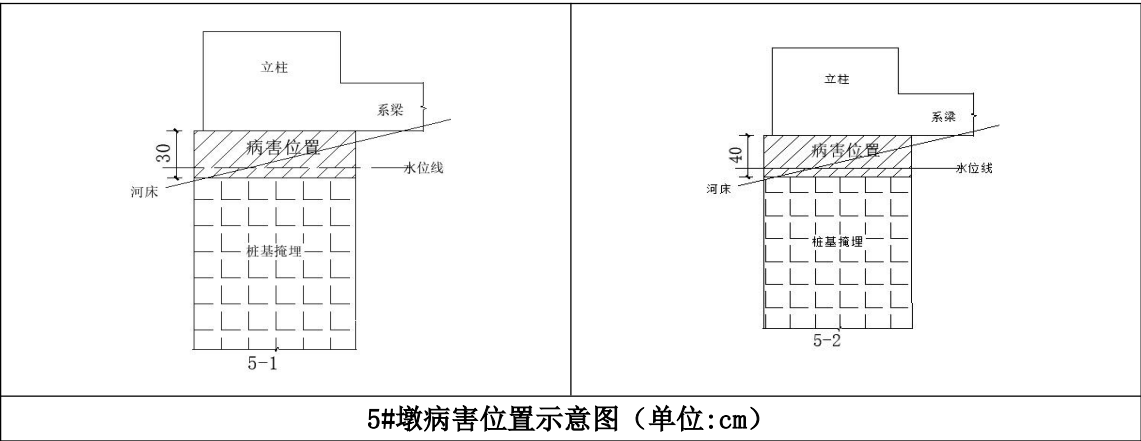
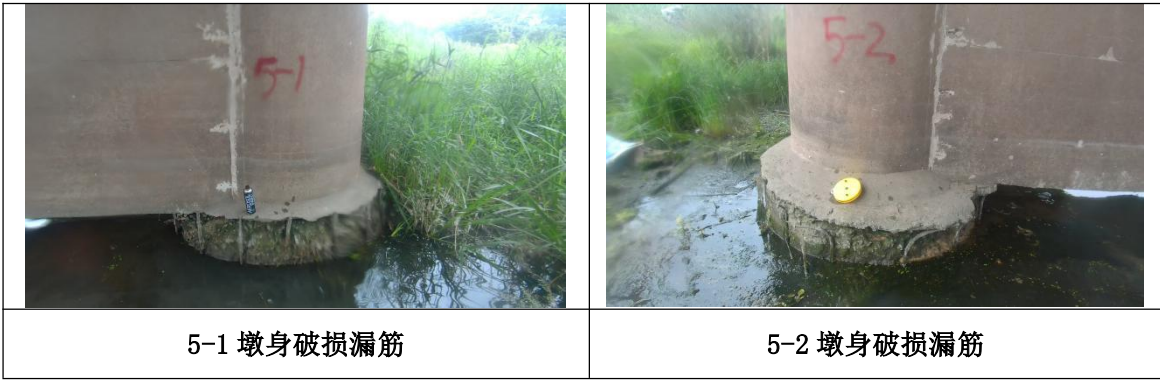
2、病害描述

墩号	病害描述
2-1	病害 1：桩基顶部破损宽 0.2m，高 0.3m，深 0.08m 病害 2：系梁下 1.2m 处混凝土破损脱落宽 1m 高 0.3m 深 0.05m
2-2	病害 1：桩基顶部破损漏筋宽 0.4m，高 0.3m，深 0.05m 病害 2：系梁下 0.6m 处混凝土破损漏筋宽 0.05m 高 1m 深 0.05m
3-1	病害 1：桩基顶部破损漏筋 6 处宽 0.04m，高 0.5m，深 0.03m

墩号	病害描述
3-2	病害 1：桩基顶部破损漏筋宽 2.6m，高 0.5m，深 0.1m
4-1	病害 1：桩基顶部破损漏筋宽 5m，高 0.5m，深 0.08m 一侧掩埋 0.5m 需要清理
4-2	病害 1：桩基顶部破损漏筋宽 5m，高 0.6m，深 0.1m 一侧掩埋 0.5m 需要清理
5-1	病害 1：桩基顶部破损漏筋宽 2m，高 0.3m，深 0.05m 一侧掩埋无法清理
5-2	病害 1：桩基顶部破损漏筋宽 2.5m，高 0.3m，深 0.1m 一侧掩埋无法清理

	
1-1 墩身现状	1-2 墩身现状
	
2-1 墩身破损漏筋	2-2 墩身破损漏筋
	

2-1 水下桩基墩身破损	2-2 水下桩基墩身破损
	
3-1 墩身破损漏筋	3-2 墩身破损漏筋
	
3-1 水下桩基墩身破损漏筋	3-2 水下桩基墩身破损漏筋
	
4-1 墩身现状	4-2 墩身现状
	
4-1 水下桩基墩身破损	4-2 水下桩基墩身破损漏筋



3、桥梁技术状况评定结论

根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-检测报告》（中科检测咨询（江苏）有限公司），该桥下部结构总体评定得分 73.2，技术状况评为“3 类”。

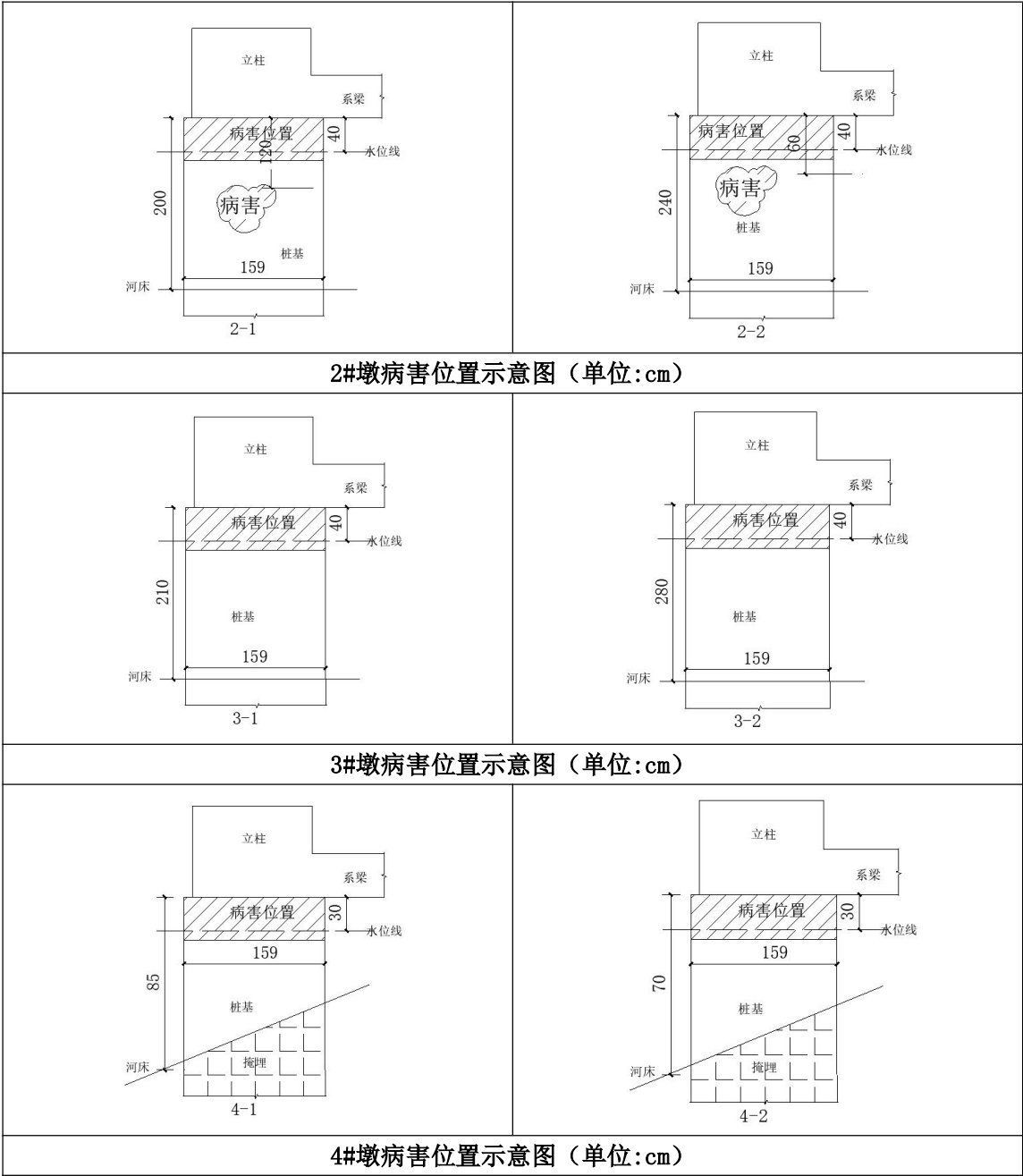
4、病害原因分析

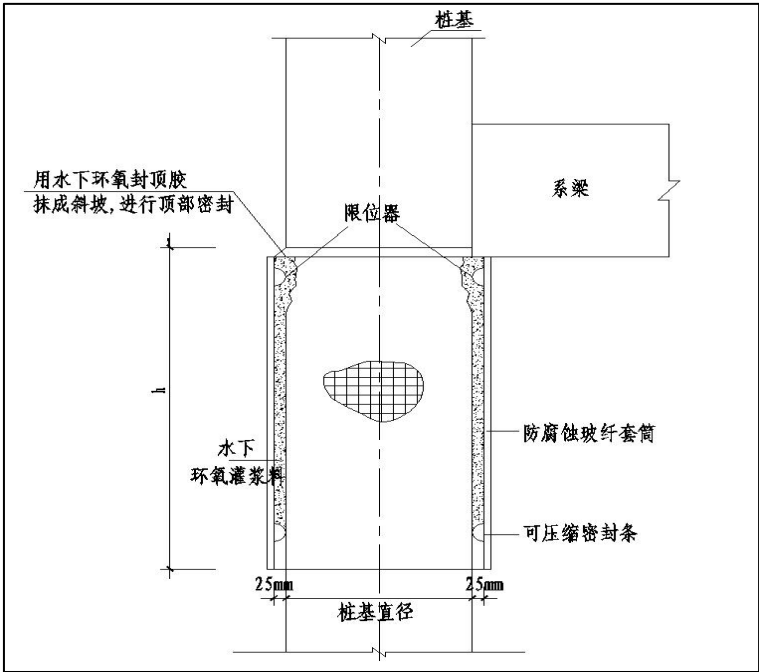
桩柱连接处是基础施工中最容易出现病害的部位,通常有以下原因:(1)在施工过程中桩顶浮浆未完全凿除就对墩柱进行混凝土浇筑,造成桩柱连接处结合面不密实;(2)水下混凝土性能不稳定,凝结不好,造成混凝土保护层剥落、漏筋、缺损等病害。外部原因主要是长年累月水流冲刷导致混凝土剥落、钢筋外露并锈蚀。

5、处治方案

通过现场裸露钢筋及桩柱接头断面判断,现状桩柱交接处已实施过增大截面加固,但年代不详,目前表观病害为原加固后桩基表现出的病害。由于桥墩均设置系梁且系梁底标高与现状水位接近,若设置护筒围堰需要将单排桥墩整体包围,造价极大。本次推荐采用水下玻纤套筒维修方案。

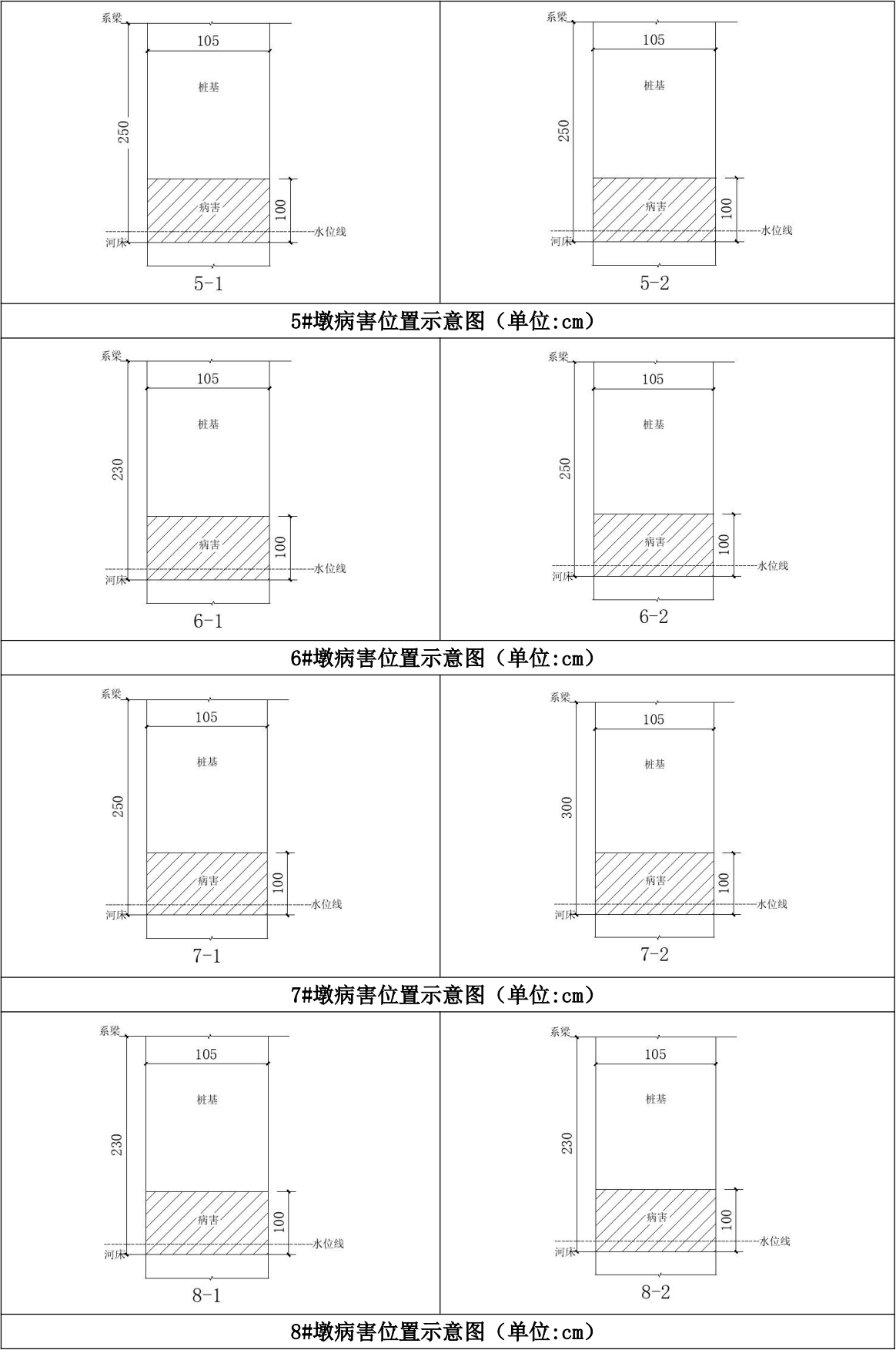
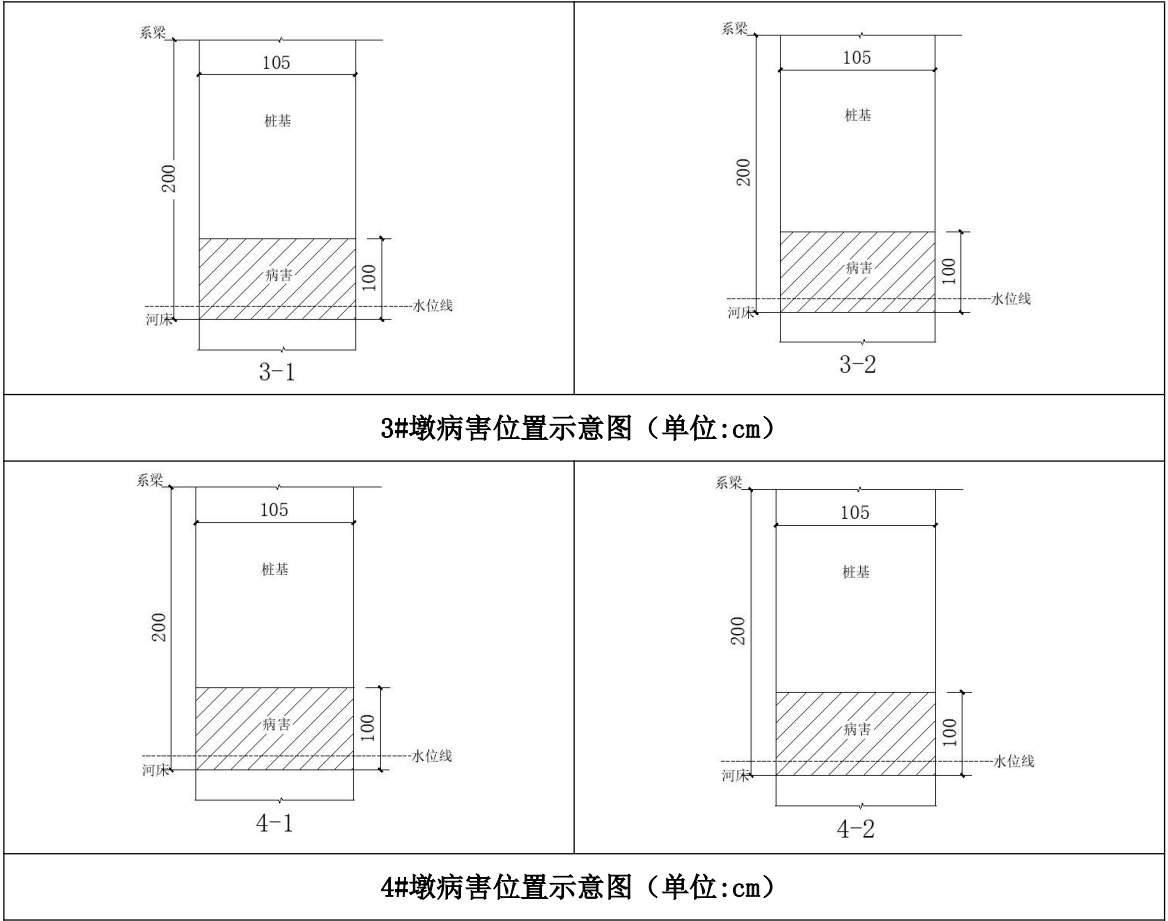
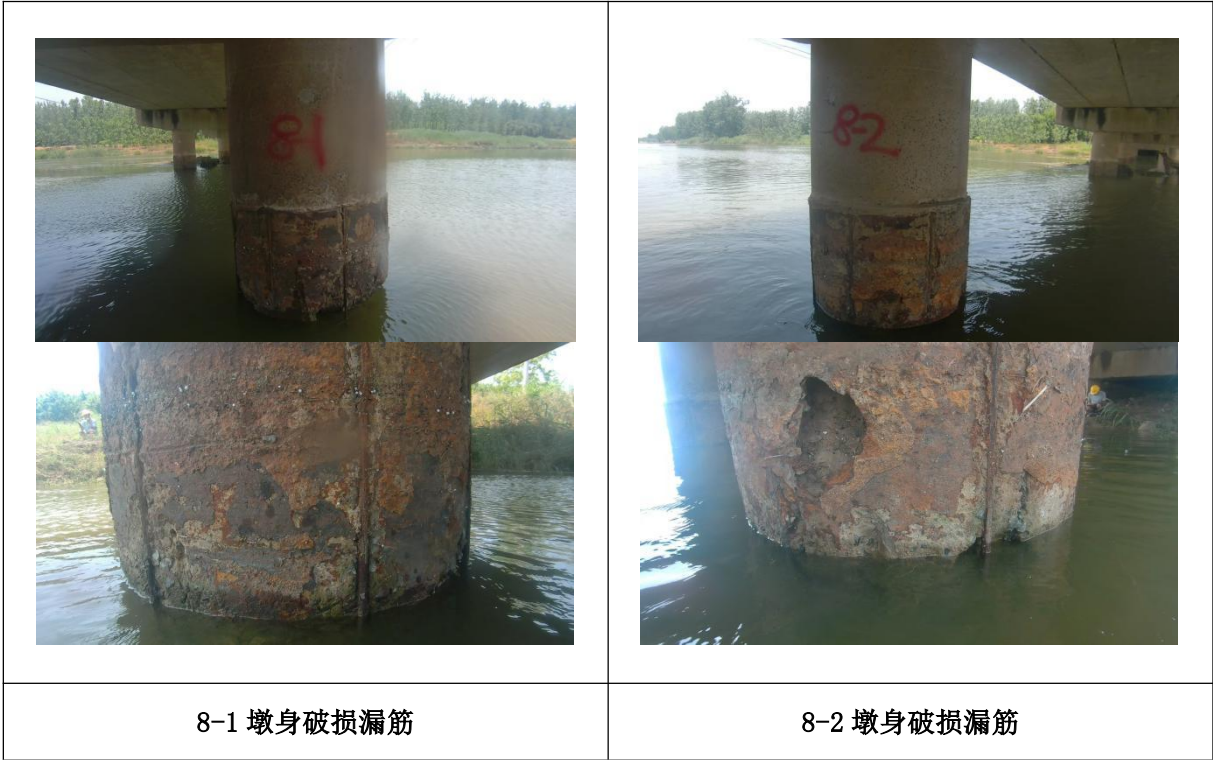
2-1#、2-2#桩基水下部分破损较严重,本次设计玻纤套筒顶与系梁底齐平,筒底与河床齐平。其余桩基玻纤套筒顶与系梁底齐平,总长度约 1m。具体长度、施工工艺详见图纸。





 	 
4-1 墩身破损漏筋	4-2 墩身破损漏筋
 	 
5-1 墩身破损漏筋	5-2 墩身破损漏筋

 	 
6-1 墩身破损漏筋	6-2 墩身破损漏筋
 	 
7-1 墩身破损漏筋	7-2 墩身破损漏筋



3、桥梁技术状况评定结论

根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-检测报告》（中科检测咨询（江苏）有限公司），该桥下部结构总体评定得分 62.2，技术状况评为“3 类”。

4、病害原因分析

桩柱连接处是基础施工中最容易出现病害的部位,通常有以下原因:(1)在施工过程中桩顶浮浆未完全凿除就对墩柱进行混凝土浇筑,造成桩柱连接处结合面不密实;(2)水下混凝土性能不稳定,凝结不良好,造成混凝土保护层剥落、漏筋、缺损等病害。外部原因主要是长年累月水流冲刷导致混凝土剥落、钢筋外露并锈蚀。

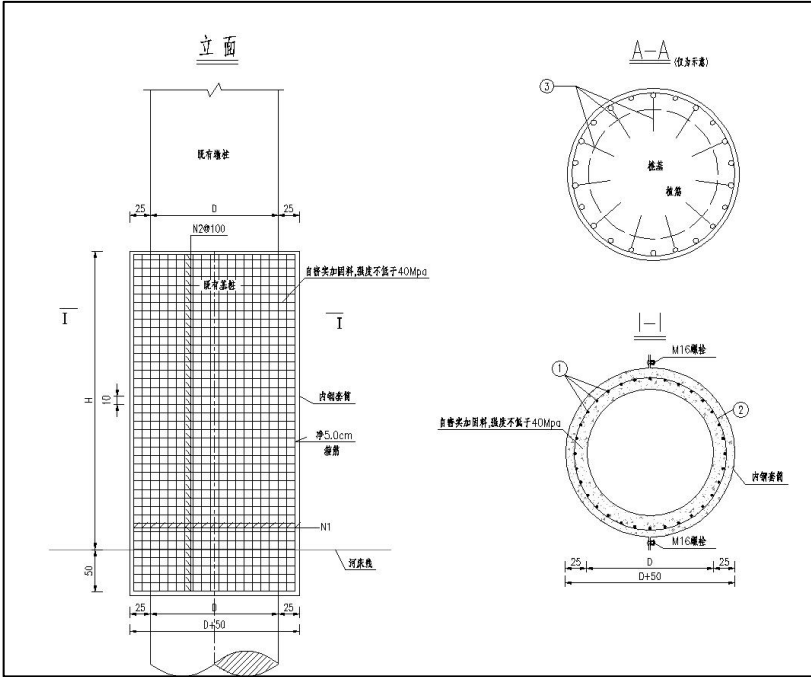
5、处治方案

通过现场裸露钢筋及桩柱接头断面判断,现状桩柱交接处已实施过增大截面加固,增加厚度约 3cm,但实施年代不详。由于下部病害较为严重,本次推荐采用钢护筒增大截面方案。**钢护筒顶与现状病害顶齐平,护筒底进入河床线以下 0.5m,护筒整体高度 1.5m。**

具体方案:①对桩基表面松散砼进行凿除、对锈蚀严重的铁皮及外围加劲钢筋进行拆除;②植入钢筋并配置环形及竖向钢筋增加整体受力性能;③设置内钢护筒作为施工模板,浇筑自密实加固料(强度不低于 40Mpa),增大截面刚度和保护层(直径增大 50cm)。

维修后护筒可作为保护构件予以利用,维修范围为系梁底至河床线。钢护筒需作防腐处理,涂层体系按照《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》(JT/T 722-2023) B.6 条干湿交替及水下区 S17 编号体系采用,采用底面合一涂层,总干膜厚度 900 μ m。钢结构在涂装前表面预处理,清洁结构表面焊渣,浮锈及其它污物,用压力式喷砂除锈,选用合适粒度、硬度和几何形状沙子对构件进行喷砂,除锈后的钢铁表面清洁度达到 Sa2.5 级、粗糙度 Rz50 μ m~80 μ m。防护范围为全部外表面、内表面上下各 50cm 范围及上下端口外露部位。

施工单位亦可根据自身情况采用其它可靠的围堰形式,但应做好稳定支撑。



钢护筒增大截面方案示意图

3.3 新沂河大桥

1、桥梁概况

该桥位于沭阳县县道 X252 线上,中心桩号 K4+048,坐标 (34.1421, 118.7567),桥跨组合为 39×32.1m,桥长 1269m,全宽 17.2m,净宽 16.2m,设计荷载公路 I 级。桥面铺装为沥青混凝土,上部结构为 T 梁,下部结构采用桩(柱)式墩台。

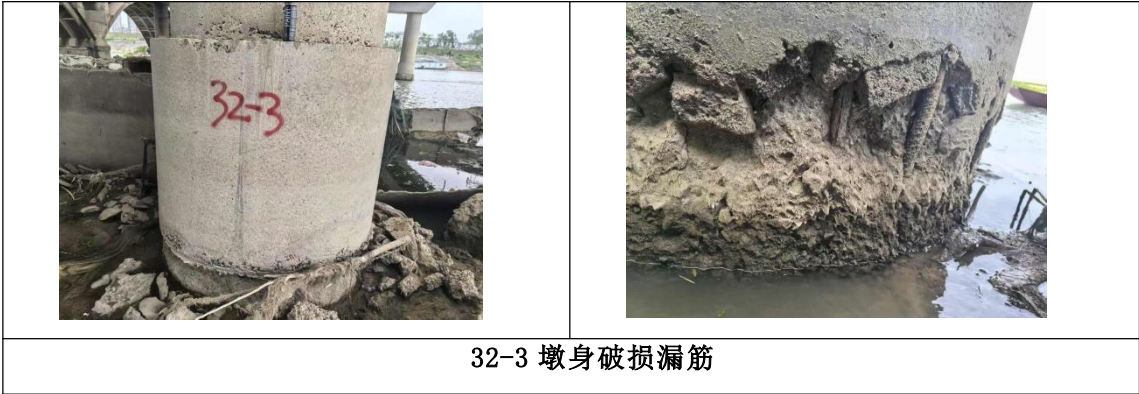
根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目总结报告》(中科检测咨询(江苏)有限公司),本次急需维修的为 32#墩,因此本次调查设计仅针对 32#墩。



桥梁现状照片

2、病害描述

桩号	病害描述
32-5	桩基底部一圈混凝土破损漏筋周长 4.9m 高度 0.4m 深度 0.06m
32-4	桩基底部一圈混凝土破损漏筋周长 4.9m 高度 0.4m 深度 0.06m
32-3	桩基底部一圈混凝土破损漏筋周长 4.9m 高度 0.3m 深度 0.05m

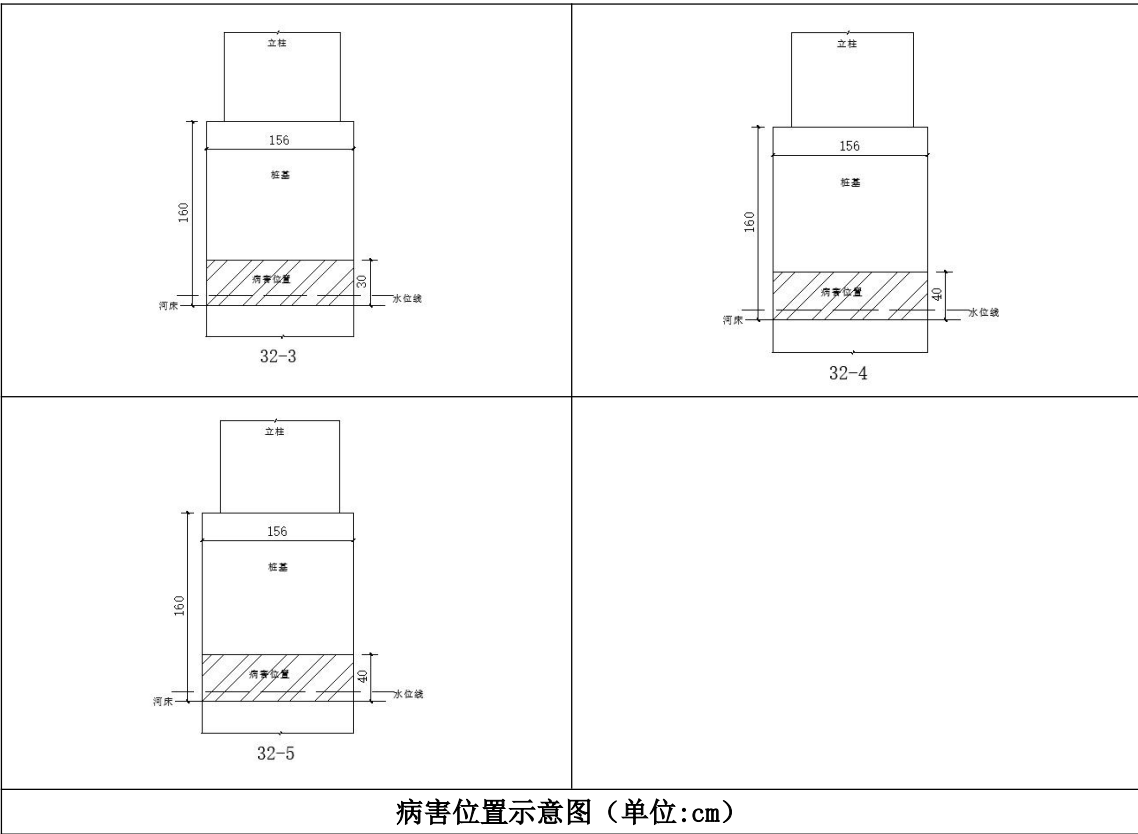


32-3 墩身破损漏筋



32-4 墩身破损漏筋

32-5 墩身破损漏筋



3、桥梁技术状况评定结论

根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-检测报告》（中科检测咨询（江苏）有限公司），该桥下部结构总体评定得分 88.1，技术状况评为“2 类”。

4、病害原因分析

桩柱连接处是基础施工中最容易出现病害的部位,通常有以下原因:(1)在施工过程中桩顶浮浆未完全凿除就对墩柱进行混凝土浇筑,造成桩柱连接处结合面不密实;(2)水下混凝土性能不稳定,凝结不良好,造成混凝土保护层剥落、漏筋、缺损等病害。外部原因主要是长年累月水流冲刷导致混凝土剥落、钢筋外露并锈蚀。

5、处治方案

由于桥梁建成年代较近,病害较轻,本次推荐采用水下玻纤套筒维修方案。具体施工工艺详见图纸。

3.4 南偏泓桥

1、桥梁概况

南偏洪桥位于沭阳县湖塘线，桥梁代码：X203321322L0050，路线代码：X203321322，属 30 年以上桥梁、跨大河类型桥梁；全长 156.0m，桥跨布置为：9×16m；本桥去除两侧桥台共 8 跨 16 根水中墩柱。



桥梁现状照片

2、病害描述

桥墩总体状况介绍

桩号	桩基高度 /m	桩基直径 /m	总体状况
1-1	2	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀；
1-2	1.6	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀；
2-1	1.3	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀；
2-2	1.3	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀；
3-1	1.6	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀；
3-2	1.6	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀；
4-1	3	1.24	系梁下 1.9m 处破损漏筋一圈
4-2	2.6	1.24	无破损
5-1	2.4	1.24	无破损
5-2	2.4	1.24	无破损
6-1	3.1	1.24	无破损

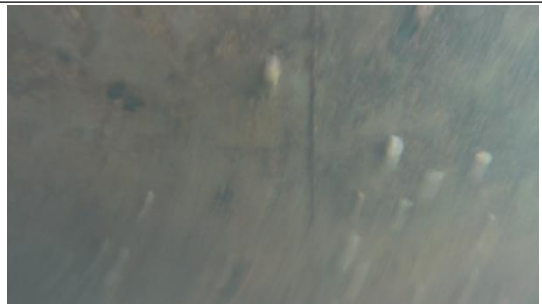
桩号	桩基高度 /m	桩基直径 /m	总体状况
6-2	3.1	1.24	无破损
7-1	2.4	1.24	无破损
7-2	2.6	1.24	无破损
8-1	2.5	1.24	无破损
8-2	2.5	1.24	6 点至 10 点方向系梁下 1.2m 处破损掉皮

桥墩具体病害描述

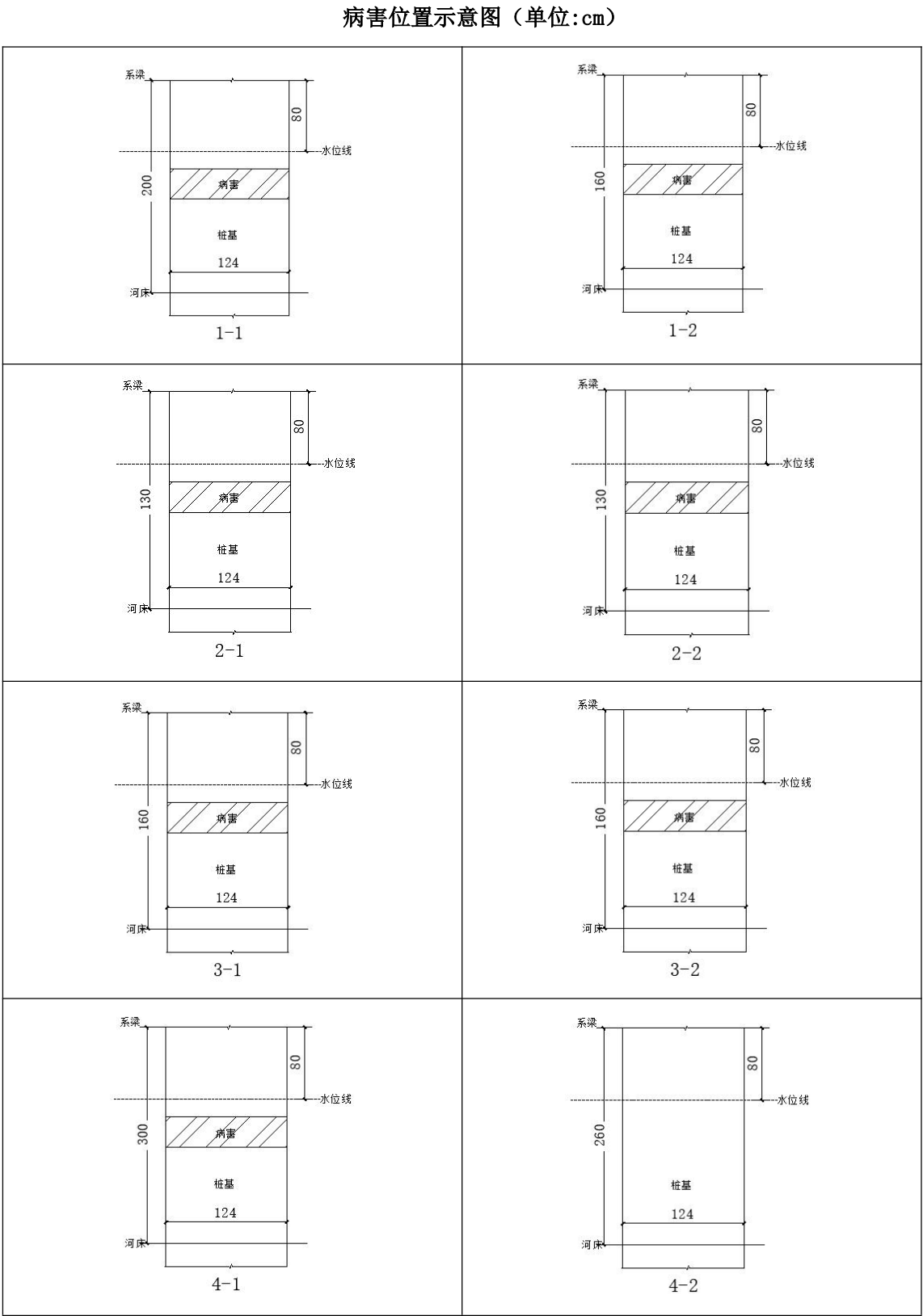
桩号	病害描述
1-1	系梁下 1.3m 处一圈漏筋高 0.4m 宽 3.9m 深 0.02m
1-2	系梁下 1.3m 处 3 点至 7 点漏筋 0.3m 宽 2m 深 0.02m
2-1	12 点至 3 点桩基破损脱落 0.4m 宽 1m 深 0.03m
2-2	系梁下 1.3m 处 9 点至 3 点漏筋 0.2m 宽 2m 深 0.02m
3-1	系梁下 1.3m 处 12 点至 4 点漏筋 0.18m 宽 1.1m 深 0.03m
3-2	系梁下 1.3m 处一圈破损漏筋 0.2m 宽 3.9m 深 0.02m
4-1	系梁下 1.9m 处破损漏筋一圈 0.1m 宽 3m 深 0.02m
4-2	无破损
5-1	无破损
5-2	无破损
6-1	无破损
6-2	无破损
7-1	无破损
7-2	无破损
8-1	无破损
8-2	6 点至 10 点方向系梁下 1.2m 处破损掉皮

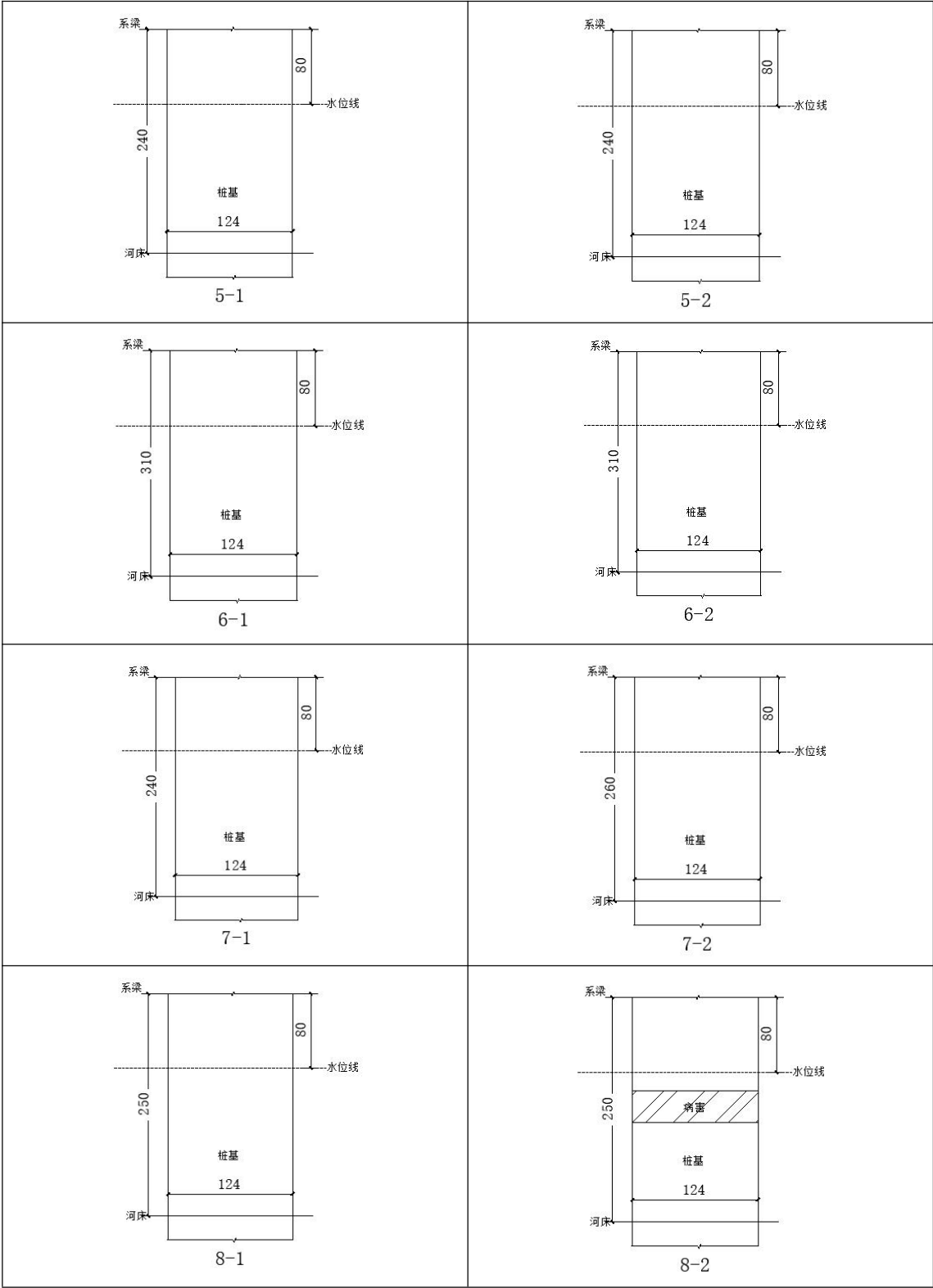
	
1-1 墩身破损漏筋	1-2 墩身破损漏筋
	
1-1 水下桩基墩身破损漏筋	1-2 水下桩基墩身破损漏筋
	
2-1 墩身破损漏筋	2-2 墩身破损漏筋
	
2-1 水下桩基墩身破损	2-2 水下桩基墩身破损漏筋

	
3-1 墩身现状破损漏筋	3-2 墩身破损漏筋
	
3-1 水下桩基墩身破损漏筋	3-2 水下桩基墩身破损漏筋
	
4-1 墩身破损漏筋	4-2 墩身现状
	
4-1 水下桩基墩身破损漏筋	4-2 水下桩基墩身现状

	
5-1 墩身现状	5-2 墩身现状
	
5-1 水下桩基墩身现状	5-2 水下桩基墩身现状
	
6-1 墩身墩身现状	6-2 墩身现状
	
6-1 水下桩基墩身现状	6-2 水下桩基墩身现状

	
7-1 墩身现状	7-2 墩身现状
	
7-1 水下桩基墩身现状	7-2 水下桩基墩身现状
	
8-1 墩身现状	8-2 墩身轻微破损
	
8-1 水下桩基墩身现状	8-2 水下桩基墩身轻微破损





3、桥梁技术状况评定结论

根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-检测

报告》（中科检测咨询（江苏）有限公司），该桥依据《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011），该桥下部结构总体评定得分 82.0，技术状况评为“2 类”。

4、病害原因分析

混凝土剥落:长期受冲刷作用，墩台基础表面的混凝土会逐渐磨损、剥落;尤其是在水位变化区和水流冲击力较大的部位，混凝土表面的水泥砂浆会先被冲蚀，露出粗骨料进而导致混凝土结构疏松、剥落。

钢筋锈蚀:混凝土剥落使内部钢筋暴露在外界环境中，与水和空气接触，使得主筋发生锈蚀。钢筋锈蚀后体积膨胀，会进一步挤压周围的混凝土，导致混凝土裂缝扩大、剥落加剧，严重影响基础的承载能力。

地质原因:本地区水下表层土质为砂性土，在施工过程中由于护筒长度较短，导致护筒在拔出过程后砂性土侵入桩基混凝土表层，形成薄弱层。在水流冲蚀 作用下，局部混有砂土的混凝土表层脱落，形成病害。

5、处治方案

现场调查发现桥墩水上部分表面光滑完整，水下部分有局部露筋、砼损坏，程度较轻。本次推荐采用水下玻纤套筒维修方案，具体长度、施工工艺详见图纸。

3.5 南庄水漫桥

1、桥梁概况

该桥位于沭阳县县道 X203 线上，中心桩号 K26+798，坐标（34.1676,118.9197），桥跨组合为 9×16m，桥长 148.5m，全宽 10m，净宽 9m，建成年限 2012 年，设计荷载公路Ⅱ级。桥面铺装为水泥混凝土，上部结构为空心板梁，下部结构采用桩(柱)式墩台。



桥梁现状照片

2、病害描述

2#-1、2#-2、3#-1、3#-2、4#-1、4#-2、5#-1 桩有轻微剥落，病害程度较低。



桩基表层剥落照片

3、桥梁技术状况评定结论

依据《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011），该桥下部结构总体评定得分 91.8，技术状况评为“2 类”。

4、原因分析及处治方案

混凝土剥落一般是长期受冲刷作用，墩台基础表面的混凝土会逐渐磨损、剥落；尤其是在水位变化区和水流冲击力较大的部位，混凝土表面的水泥砂浆会先被冲蚀，露出粗骨料进而导致混凝土结构疏松、剥落。

根据水下病害照片判断，本桥水下桩基受侵蚀的程度小，未见明显的露筋、砼损坏，属于正常损耗病害。根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构风险隐患排查服务项目-总结报告》中对本桥下部的养护结论（结论为：风险程度良好，建议经常检查，日常维护），本次设计暂不处理。

3.6 夏增桥

1、桥梁概况

夏增桥（又名通海大桥）位于沭阳县高张线，桥梁代码：X202321322L0010，路线代码：X202321322，属 20 年以上特殊下部结构类型桥梁；全长 550.0m，桥跨布置为：9×20+1×45+1×90+1×45+9×20m；本桥去除两侧桥台共 20 跨 40 根水中墩柱。



桥梁现状照片

2、病害描述

桥梁 12#墩左幅盖梁局部混凝土脱落，脱落面积约 1.2m×0.1m×0.02m。



12#墩左幅盖梁

3、桥梁技术状况评定结论

依据《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011），该桥下部结构总体评定得分 94.1，技术状况评为“2 类”。

4、原因分析及处治方案

混凝土局部浇筑不密实，造成空洞；混凝土局部保护层薄，引起钢筋锈胀，从而产生裂缝；施工不当造成混凝土局部破损、劈裂、露筋。主要影响结构耐久性。本次设计考虑对破损、空洞和麻面等病害混凝土修补至原结构表面；对锈胀钢筋进行除锈、阻锈处理后修补至原结构表面。

3.7 贤官大桥

1、桥梁概况

贤官大桥位于沭阳县庙西线，桥梁代码：X302321322L0020，路线代码：X302321322，属特殊上部结构、通航类型桥梁。全长 374.0m，桥跨布置为：3×20+1×83+4×20+3×20m；本桥去除两侧桥台共 10 跨 20 根水中墩柱。



桥梁现状照片

2、病害描述

根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构调查检测报告》成果，桥梁下部病害描述如下表。

序号	桩柱编号	构件部位	缺陷	标度
----	------	------	----	----

			类型	位置	范围	
1#墩	1#	盖梁	钢筋锈蚀	中部	/	2
	1-1#	立柱	/	I	/	1
		桩基	/	/	/	1
	1-2#	立柱	/	/	/	1
		桩基	/	/	/	1
2#墩	2#	盖梁	钢筋锈蚀	中部	/	2
	2-1#	立柱	剥落露筋	左幅	<3%	2
		桩基	/	/	/	1
	2-2#	立柱	/	/	/	1
		桩基	/	/	/	1
3~10#墩		盖梁	/	/	/	1
		立柱	/	/	/	1
		桩基	/	/	/	1
		立柱	/	/	/	1
		桩基	/	/	/	1



1#墩盖梁中部钢筋锈



2-1#立柱砼破损

3、桥梁技术状况评定结论

依据《公路桥梁技术状况评定标准》（JTG/T H21-2011），该桥下部结构总体评定得分 95.3，技术状况评为“1 类”。

4、原因分析及处治方案

混凝土局部浇筑不密实，造成空洞；混凝土局部保护层薄，引起钢筋锈胀，从而产

生裂缝；施工不当造成混凝土局部破损、劈裂、露筋。主要影响结构耐久性。本次设计考虑对破损、空洞和麻面等病害混凝土修补至原结构表面；对锈胀钢筋进行除锈、阻锈处理后修补至原结构表面。

3.8 马湖大桥

1、桥梁概况

该桥位于沭阳县贤官镇 C809 线上,中心桩号 K1+176,坐标 (34.2949, 118.7586),桥跨组合为 $3 \times 20\text{m}$,桥长 66m,全宽 7m,净宽 6m,设计荷载公路 II 级。桥面铺装为水泥混凝土,上部结构为空心板梁,下部结构采用桩(柱)式桥墩和重力式桥台。



桥梁现状照片

2、病害描述

根据《宿迁市 2025 年农村公路涉水桥梁下部结构调查检测报告》成果，桥梁下部病害描述如下表。

序号	桩柱编号	构件部位	缺陷			标度
			类型	位置	范围	
1#墩	1#	盖梁	/	/	/	1
	1-1#	立柱	/	/	/	1
		桩基	/	/	/	1
	1-2#	立柱	/	/	/	1
		桩基	/	/	/	1

2#墩	2#	盖梁	/	/	/	1
	2-1#	立柱	/	/	/	1
		桩基	/	/	/	1
	2-2#	立柱	剥落	中部	<3%	2
		桩基	/	/	/	1



2-2#立柱砼剥落

3、桥梁技术状况评定结论

依据《公路桥梁技术状况评定标准》(JTG/T H21-2011),该桥下部结构总体评定得分 97.5,技术状况评为“1 类”。

4、原因分析及处治方案

混凝土局部浇筑不密实，造成空洞；混凝土局部保护层薄，引起钢筋锈胀，从而产生裂缝；施工不当造成混凝土局部破损、劈裂、露筋。主要影响结构耐久性。本次设计考虑对破损、空洞和麻面等病害混凝土修补至原结构表面；对锈胀钢筋进行除锈、阻锈处理后修补至原结构表面。

3.9 黄泥河桥

1、桥梁概况

该桥位于沭阳县桑墟镇 Y082 线上，中心桩号 K1+660，坐标 (34.3440, 118.8118)，已拆除重建（正在实施中）。



桥梁现状照片

4.0 施工要点

4.1 修补混凝土表面

4.1.1 混凝土表层缺陷处理

(1)对于构件表面存在混凝土蜂窝、麻面、剥落、局部孔洞等缺陷，其深度未超过钢筋保护厚度，钢筋未发生外露锈蚀。对该类采用聚合物砂浆进行修补，在粘贴碳纤维布范围内，该项属于基面处理工序。

(2)修补前，应将缺陷表面及周围松散混凝土进行凿除，在表面清理后涂刷界面剂。

(3)聚合物砂浆修补施工过程中，应免振动。

(4)聚合物砂浆终凝前，应采取保护措施，避免表面受雨水、风及阳光直射影响。

4.1.2 混凝土深层缺陷处理

(1)混凝土深层缺陷指缺陷深度超过钢筋保护厚度，钢筋外露锈蚀，其面积一般不小于 15cmx15cm、对该类缺陷采用环氧浆或环氧混凝土修补。

(2)修补前，应将缺陷表面及周松散混凝土凿除。浇注修补混凝土时应对该部位基面清洁后涂刷界面剂。

(4)采用维修材料可选用环氧砂浆或环氧混凝土，当采用环氧混凝土时其粗集料粒径不宜大于 15mm。

4.1.3 修补施工技术要求

(1)混凝土表面要求做到无水湿、无油污、无灰尘及其他污物，无软弱带。对混凝土面加以凿毛，保持平整、干燥、坚固、密实。

(2)混凝土表面处理可用人工凿毛，然后用压缩空气吹净，或采用风砂枪喷砂除净的方法。

(3)涂混凝土界面剂为使老混凝土表面具有良好的粘结力，在涂抹砂浆时应先在表面涂一层环氧基液;涂刷时，尽量薄而均匀，钢筋和凹凸不平等难于涂刷的部位，特别注意，反复多刷几次，涂刷基液厚度应不超过 1mm。

涂刷方式，用毛刷人工涂布，也可用喷枪喷射，为便于涂匀，还可在基液中加入少量丙酮（3~5%）；已涂展的表面，应注意保护，严防杂物、灰尘落入其上；涂刷基液后，需间隔一定时间，使基液中的气泡清除后，再涂抹环氧砂浆，间隔时间由外界气候条件而定，不允许基液干固后再涂环氧砂浆。

(4) 涂抹聚合物砂浆或环氧砂浆

涂抹时应摊铺均匀，每层厚度不宜超过 14~15cm，底层厚度应在 0.5~1cm，并用铁抹子反复压抹，使表面翻出浆液，如有气泡必须刺破压紧；顶面涂抹时极易往下脱落，在涂刷顶层基液时，可使用粘结度大的基液、并力求均匀。砂浆涂层的厚度以 0.5cm 为宜，如过 0.5cm 时，应分层涂抹，每层厚度可控制在 0.3~0.5cm，每次涂抹均需用力压紧。

4.2 钢筋除锈处理

4.2.1 钢筋除锈清理

(1)用钢刷清除钢筋表面的浮锈，使之露出光洁部分。

(2)用丙酮将确定钢筋锈蚀区域结构表面擦拭干净，保证该部位无油污、油脂、蜡状物、灰尘以及附着物等影响阻锈剂渗透的物质。

4.2.2 钢筋阻锈剂清理

(1)选用对氯离子、氧气、水以及其他有害介质滤除能力强，不影响混凝土强度和包裹力，并不至在修复界面形成附加阳极的阻锈剂。

(2)在清理后对钢筋锈蚀区域采用渗透性强的阻锈剂（表面涂刷型）处理，可滚刷或喷涂于结构表面，选用材料应满足规范及本设计说明“主要材料性能指标要求”部分的规定，并按混凝土结构加固规范要求和施工规范要求进行施工。建议用量 0.08~0.1kg/m2/层。

（3）阻锈剂是化学产品，施工时应配带手套及口罩，严禁与皮肤直接接触。在水平结构底面施工时，应注意不要滴落到身体或皮肤上任何部位，如已滴落到皮肤表面或眼睛里，应立即用清水冲洗干净并及时就医。

4.2.3 钢筋阻锈剂具体施工要求

- （1）采用喷涂型复合氨基醇防锈侵袭剂进行混凝土结构钢筋锈蚀防护；
- （2）阻锈剂应用量为 0.4kg/m2，分 3~5 遍进行涂刷；
- （3）渗透深度应大于混凝土保护层且大于 30mm；
- （4）外观应为透明液体，pH 值应为 10~12，挥发性有机物含量<200g/L；
- （5）盐水侵袭试验结果应为无锈蚀，且电位为 0~-250mv；干湿冷热循环试验结果应为 60 次无锈蚀；电化学试验结果应为电流小于 150 μA 且破样检查无锈蚀；
- （6）产品应满足国内相关技术标准。

4.3 桩基增大截面

- 1、施工单位对围堰后的原水下的桩基进一步进行检查，若有严重的掏空、破损等病害需及时联系设计单位，确认是否需要进行设计变更；
- 2、对存在掏空的桩基砼采用自密实混凝土进行灌浆处理，使该区域达到密实牢固；
- 3、凿除桩基破损、疏松处表面松散砼至坚硬处（仅限于主筋外侧，严禁凿除或破坏桩基主筋内核心区砼），用钢丝刷打磨桩基，使破损位置以外的桩身无泥土、砂浆、松散砼，打毛后再用清水洗净，并将表面凿成凹凸差不小于 6mm 的粗糙面（凿毛处理），最后使基面干燥；
- 4、对外露锈蚀钢筋进行除锈、阻锈处理；
- 5、在设计图中指定位置进行植筋（如与原结构钢筋有冲突，可适当调整位置）或在钢护筒上焊接剪力钉；
- 6、浇筑新增截面桩底砼垫层；
- 7、绑扎、焊接钢筋，浇筑自密实加固料土，新浇筑无收缩自密实加固料设计强度 40MPa，施工中应加强振捣，确保新浇筑加固料充分密实；
- 9、混凝土养生，当混凝土与流动性的地表水接触时，应采取防水措施，保证混凝土在 7 天以内不受水的冲刷侵袭。

4.4 水下玻纤套筒

- 1、施工流程

- （1）表面处理

用气动工具（角磨机等）剔除钢桩表面的涂层，进行粗糙化处理。要求处理之后的钢桩表面无涂层、油污等污损物，并用气动角磨机将钢桩表面进行打磨，增加与灌浆料的粘结力。

- （2）玻纤套筒安装

玻纤套筒现场确定尺寸后均由厂家预制生产，运到现场后检查尺寸，验收合格后方可使用，加固时先在套筒的锁扣槽内注入水下环氧封口胶，然后撑开玻纤套筒，包裹桩柱，精确定位后用紧固带临时固定好玻璃纤维套筒，再用不锈钢自攻螺钉锚固套筒接缝处。

同时处理好套筒与系梁的接缝，保证密封效果且不漏浆。

不锈钢自攻螺钉采用气动起子（M10）进行安装，螺钉间距 150mm。

- （3）底部密封条安装

接着安装底部 25mm 可压缩密封条，使桩基与玻纤套筒底部之间不允许有空隙。

- （4）水下环氧灌浆料灌注

灌注水下环氧灌浆料采用高位漏斗重力灌浆法，灌注水下环氧灌浆料 15cm 后封底暂停。等封底的水下环氧灌浆料固化后（即常温 23℃时，大约 8 小时后）继续灌注剩余的水下环氧灌浆料，直至灌满。

- （5）顶部密封

最后用水下环氧封顶胶密封玻纤套筒与桩柱连接处的顶部成斜截面。待全部施工完成后，且常温下，灌浆料至少固化 24 小时后，方可拆除紧固带。

- 2、其他要求

进行套筒吊装、不锈钢自攻螺钉安装和其他工作时需有安全防护措施，确保安全。

4.5 植筋

施工工艺流程：

钻孔→清孔→吹孔→注胶→植筋→养护

- 1、钻孔

（1）在既有结构上放出需植筋的具体位置，用记号笔标作出记号，尽量避开受力主钢筋以及结构钢筋；

- （2）采用钢筋探测仪测量原有钢筋位置，确保钻孔不会损伤原结构钢筋；

（3）钻孔前用相应的标尺标出钻孔的深度来控制钻孔深度，尽量采用专用电锤或振动小的施工工艺，以保证不损伤原结构。钻孔施工垂直于植筋部位的结构混凝土，避开结构钢筋，钢筋或螺栓的钻孔直径按材料要求控制；

（4）初钻时要慢，待钻头定位稳定后，再全速钻进；

（5）在顶板上钻孔时，可用水钻成孔，以减少钻孔时的振动，防止造成蹦边破坏，但必须用凿毛器将孔壁凿毛；

（6）成孔尽量垂直于植筋结构平面，钻孔中若遇到预应力钢束或纵向筋时，必须改孔。

2、清孔、吹孔

（1）成孔后，首先检查钻孔深度和直径，并用需要植进的螺栓试插；

（2）当确保植筋孔深度满足设计要求后，再用压缩空气吹出空内积灰，用毛刷擦拭孔壁，然后再用压缩空气吹灰，如此反复刷孔吹孔至少三次，确保孔中清洁、干燥；

（3）禁止用水清洗空洞；

（4）用水钻成孔时，必须等孔内干燥后，再用上述方法清孔，并保持孔内清洁、干燥。

3、注胶

（1）注胶前，须仔细阅读锚栓锚固胶使用说明书，掌握其正确的使用方法，查看胶的有效期，过期的坚决不能使用；

（2）当环境条件(温度、湿度)不满足时，应停止施工；

（3）检查植筋孔是否清洁、干燥；

（4）当上述条件满足后，把植筋胶放入胶枪中，接上混合管(必要时接上延长管)。每支胶最先挤出的肢体颜色不均匀的部分(约 10cm)应弃之，见到颜色一致的肢体后再将混合管插入孔底，从孔底向外注入粘结剂，注满孔洞的 2/3，保证螺栓后饱满；

4、植入钢筋（锚栓）

（1）将已制作好的植筋材料运至现场，逐根检查钢筋或锚栓有无油污、锈蚀以及植筋的一端是否有弯头等，同时保证钢筋的搭接长度大于 35d，保证锚栓的预留长度；

（2）植入植筋材料时，应对准空洞插入，在插入植筋材料时应旋转，尽量排除注胶时堵塞在孔内的空气，以确保植筋材料表面与锚固胶充分结合。植筋材料植入完成时，植筋材料与孔壁之间的空隙完全由锚固胶填满才能保证质量，最好的效果是植筋材料插

入时锚固胶刚好溢出；

（3）钢筋插入要缓慢，防止粘结剂在钢筋的快速挤压下喷出，造成钢筋与肢体之间不能完全紧密结合；

（4）钢筋插到孔底后，调整好外露部分位置，用绑丝或其他方法固定好钢筋，应用钢板条模板定位钢筋；

（5）由下向上进行植筋施工时，应先将内装粘钢胶的胶袋或玻璃管埋入植筋孔中，再用电钻将钢筋植入，通过钢筋的挤压将胶袋或玻璃管破碎，并使流出的锚固胶将孔洞填满，并对钢筋紧密包裹。

5、养护

严格遵守锚固胶的化学凝固时间，在不低于 5 摄氏度的环境温度下养护 30 分钟。植好植筋材料后，在锚固胶固化前，不得使植入的钢筋后螺栓有任何移位，固化期间防止振动，否则将降低植筋（锚栓）材料的粘结强度，待锚固胶完全固化后方可进行其他施工操作。

5.0 材料性能指标要求

1、混凝土修补采用环氧树脂修补砂浆，性能应满足《环氧树脂砂浆技术规程》（DL/T5193-2021）中环氧树脂砂浆的要求，且能满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》（GB50728-2011）中的相关要求；

表 5.1 环氧树脂砂浆性能要求和试验方法

序号	项目		技术指标	试验方法
			R 型	
1	表观密度（g/cm³）		生产企业标称值	DL/5193-2021 附录 C
2	拉伸强度（Mpa）		≥6.0	DL/5193-2021 附录 D
3	抗压强度（Mpa）		≥40.0	DL/5193-2021 附录 E
4	黏结强度（Mpa）	干基面	≥3.0	DL/5193-2021 附录 F
		潮湿基面	≥2.0	
5	热相容性	干热循环	—	DL/5193-2021 附录 G
		湿热循环		
6	抗冲击性（次）		—	DL/5193-2021 附录 H

2、烷氧基类或氨基类喷涂型阻锈剂

烷氧基类或氨基类喷涂型阻锈剂的质量和性能应满足《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）4.7.2 及 4.7.3 条要求。具体性能指标见下表：

表 5.2 喷涂型阻锈剂性能指标要求

检测项目	合格指标	检验方法标准
氯离子含量降低率	≥90%	JTJ275-2000
盐水浸渍试验	无锈蚀，且电位为 0~-250mv	JGJ/T192-2009
干湿冷热循环试验	60 次，无锈蚀	JGJ/T192-2009
电化学试验	电流应小于 150μA，且破样检查无锈蚀	YBJ222
现场锈蚀电流检测	喷涂 150d 后现场测定的电流降低率≥80%	GB50550-2010

表 7.3 喷涂型阻锈剂质量要求

烷氧基类阻锈剂		氨基类阻锈剂	
检验项目	合格指标	检验项目	合格指标
外观	透明、琥珀色液体	外观	透明、微黄色液体
浓度	0.88g/mL	相对密度（20℃时）	1.13
pH 值	10~11	pH 值	10~12
黏度（20℃）	0.95mPa·s	黏度（20℃）	25mPa·s
烷氧基类复合物含量	≥98.9%	烷氧基类复合物含量	≥15%
硅氧烷含量	≤0.3%	硅氧烷含量	无
挥发性有机物含量	<400g/L	挥发性有机物含量	<200g/L

3、玻纤套筒材料

- (1)玻纤套筒和水下环氧灌浆料需提供国家权威机构出具的检测报告。
- (2)玻纤套筒需通过 1000 小时耐 UV 测试，1000 小时 (UV 老化后，拉伸强度、弯曲强度、弯曲弹性模量老化后下降率不得超过 10%。
- (3)水下环氧灌浆料需通过环保无毒的测试。
- (4)玻纤套筒、水下环氧灌浆料需采用同一品牌产品，保证其适配性。
- (5)玻纤套筒厚度 3mm，施工前需复核玻纤套筒内径、间隔。
- (6)材料的参数应符合下列表格的指标要求。

表 5.3 玻纤套筒性能指标

检验项目		技术指标	检测标准
拉伸强度	横向	≥200MPa	GB1447-2005
	纵向	≥200MPa	
弯曲强度	横向	≥200MPa	GB1449-2005
	纵向	≥200MPa	
弯曲弹性模量	横向	≥10000MPa	
	纵向	≥10000MPa	
巴柯尔硬度		≥35	GB/T3854-2017
吸水率		≤1%	GB1462-2005 方法 1

表 5.4 水下环氧灌浆料指标

检验项目		技术指标	检测标准
劈裂抗拉强度（MPa）		≥8.5	GB50728-2011 附录 E
抗拉强度（MPa）		≥14	GB/T2567-2021
抗压强度（MPa）		≥80	GB/T2567-2021
抗折强度（MPa）		≥20	GB/T17671-2021
钢对干态混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥3.0，且为混凝土内聚破坏	GB50728-2011 附录 G
钢对湿态混凝土正拉粘结强度（MPa）		≥2.5，且为混凝土内聚破坏	
截锥流动度（mm）	初始流动度	≥300	GB/T50448-2015
90d 湿热老化强度降低率（%）		与室温下短期实验结果相比，其钢对钢拉伸抗剪强度下降率≤12	GB50728-2011 附录 J

表 5.5 水下环氧结构胶指标

检验项目		技术指标	检测标准
抗压强度 (MPa)	1d	≥20	GB/T50081-2019
	3d	≥40	
	28d	≥60	
劈裂抗拉强度 (MPa)	7d	≥2.5	
	28d	≥3.5	

抗折强度（MPa）	7d	≥6	
	28d	≥9	
流动度	初始值（mm）	≥320	GB/T50448-2015
	30min 保留率（%）	≥90	

4、锚固用胶黏剂性能指标

采用专用改性环氧树脂胶黏剂、改性乙烯基酯类胶黏剂或改性氨基甲酸酯胶黏剂，其安全性能指标符合《公路桥梁加固设计规范》（JTG/T J22-2008）4.6.6 条的 A 级胶。其填料必须在工厂制胶时添加，严禁在施工现象掺入。具体性能指标见下表：

表 5.6 锚固用胶黏剂性能指标

性能项目			性能要求	试验方法标准
			A 级胶	
胶体性能	劈裂抗拉强度(MPa)		≥8.5	《混凝土结构加固设计规范》 (GB 50367 -2013)附录 G
	抗弯强度(MPa)		≥50	GB/T 2567
	抗压强度(MPa)		≥60	GB/T 2567
粘结能力	钢-钢(钢套筒法)拉伸抗剪强度标准 值(MPa)		≥16	《混凝土结构加固设计规范》 (GB 50367 -2013)附录 C
	约束拉拔条件下 带肋钢筋与砼的 粘结强度(MPa)	C30 Φ25 L=150mm	≥11.0	GB 50728
		C60 Φ25 L=125mm	≥17.0	
不挥发物含量(固体含量)(%)			≥99	GB/T 2793
钢-钢拉伸抗剪强度降低的百分率 (湿热老化试验)(%)			≤10	GB 50728

5、增大截面用加固料

桩基增大截面采用自密实自流平加固料，抗压强度不低于 40MPa，性能指标满足下表要求。

表 5.6 物理性能指标表

骨料粒径 (mm)	抗压强度（MPa）			坍落度 (mm)	限值膨 胀率%	线膨胀率 %	对钢筋的 锈蚀作用	材料用量 kg/m ³
	1d	3d	28d					
0-10	≥10	≥28	≥40	≥270	无	≥0.02	无	2200

原材料进场时，应对其品种、型号、包装、中文标志、出厂日期、出厂检验合格报告等进行检查。施工前进行试配，经检验其性能符合设计要求后方可使用。

检查数量：划入同一检验批的混凝土不应少于一组，检测其 28d 抗压强度。混凝土塌落度在现场随机抽取。

检验方法：在确认产品包装及中文标志完整性的前提下，检查产品合格证、出厂日期、出厂检验合格报告和进场复验报告。抗压强度按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》（GB50107）规定的方法进行测定。

6.0 施工期间交通组织设计

考虑到马庄桥基础病害较为严重，在凿除损坏混凝土时容易造成桩基截面面积损失较大，风险性较大，建议桥面进行封闭通行，其余各桥正常通行即可。各桥施工期交通组织方案如下表所示：

表 6-1 施工期交通组织方案表

序号	桥名	交通组织
1	周圈大桥	正常通行
2	马庄桥	建议封闭通行
3	新沂河大桥	正常通行
4	南偏泓桥	正常通行
5	南庄水漫桥	无维修，正常通行
6	夏增桥	正常通行
7	贤官大桥	正常通行
8	马湖大桥	正常通行
9	二兴大桥	无维修，正常通行
10	舒窑大桥	无维修，正常通行

11	新开河桥	无维修，正常通行
12	黄泥河桥	已拆除重建（正在实施）
13	古泊河桥	无维修，正常通行
14	汪刘河桥	无维修，正常通行

7.0 其他注意事项

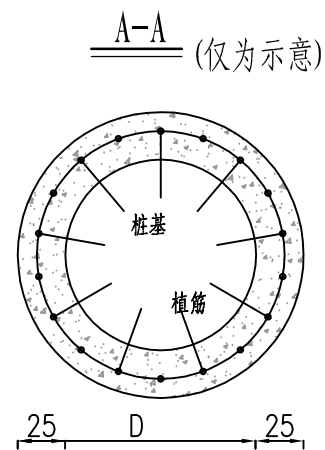
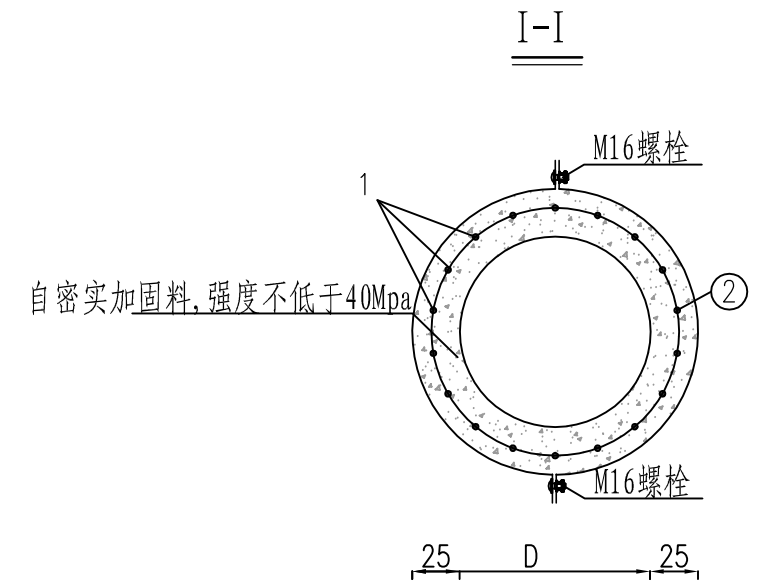
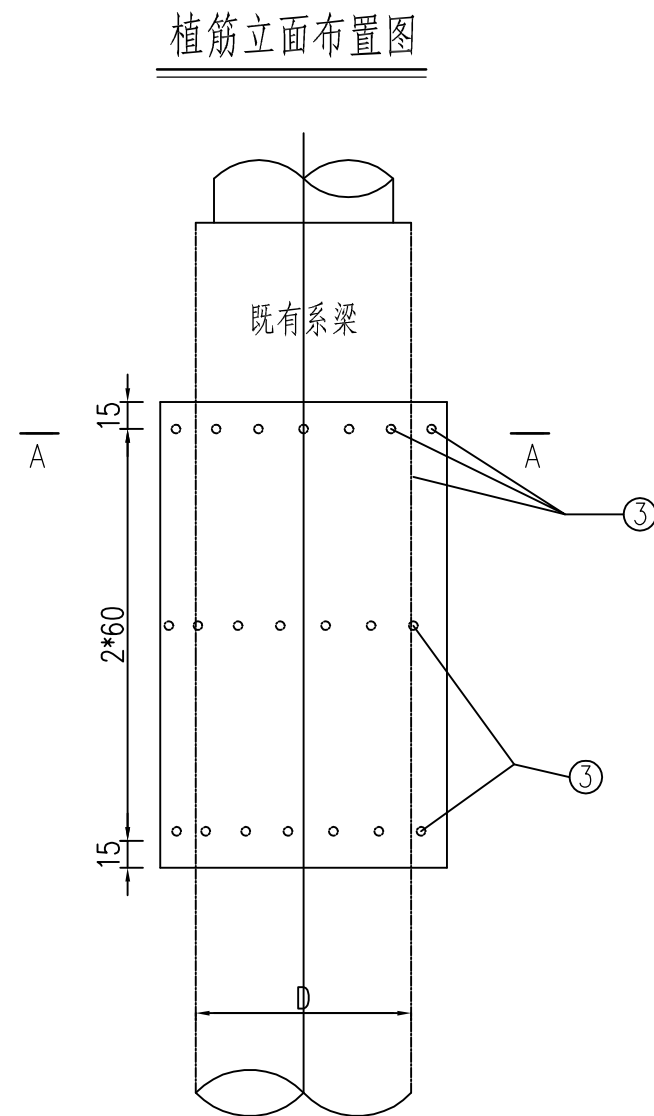
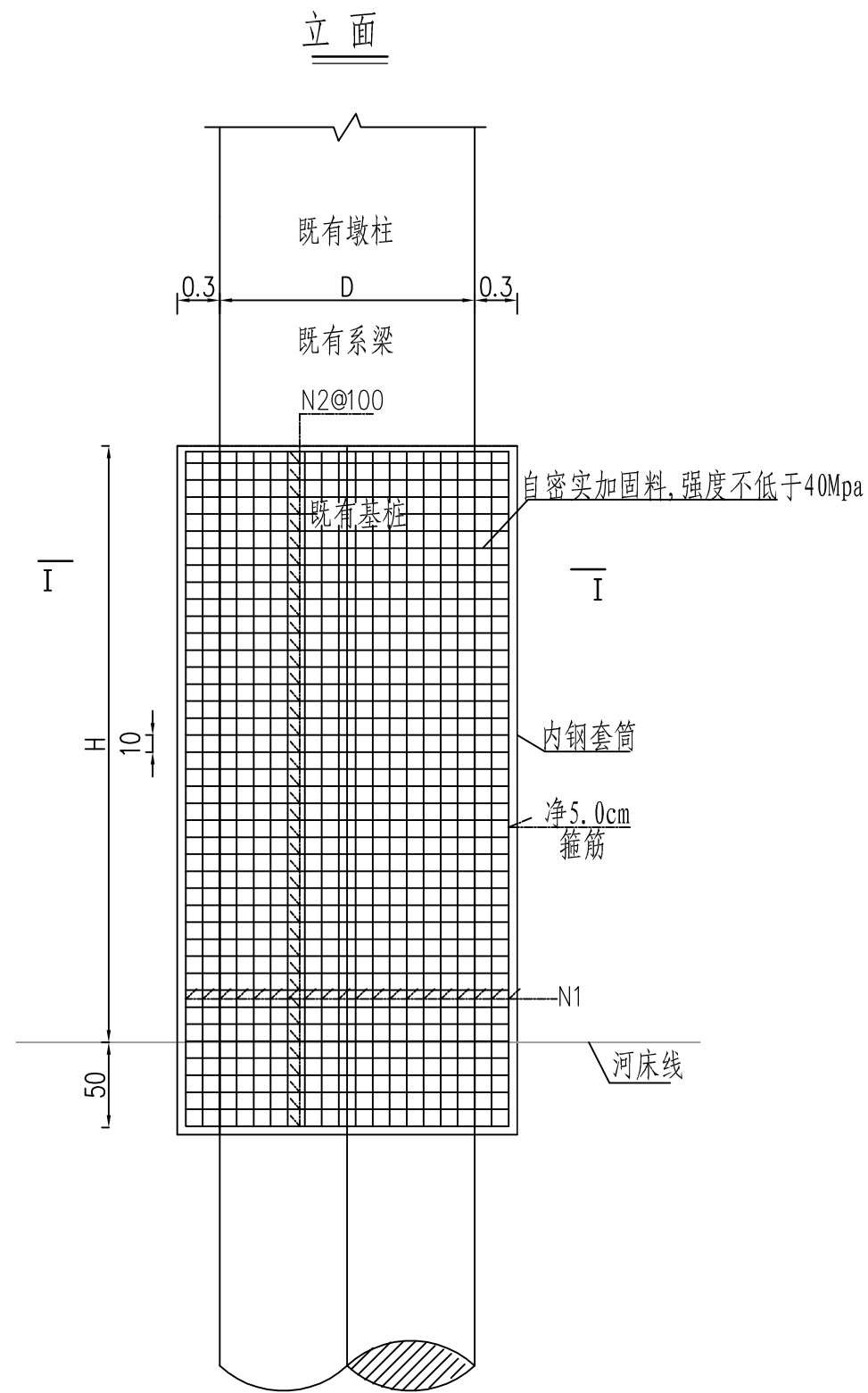
- （1）在较高位置施工需搭设脚手架时，应增设安全防护。
- （2）桥梁维修的重点是各工序的过程监理，工序的重点也与新建结构有很大不同，建议选择具有相应资历及工程经历的监理公司及人员，施工中应加强施工旁站监理。
- （3）施工期间，施工单位应与业主、交警、路政及环保等部门进行沟通，在相关部门进行施工备案。
- （4）施工时，进行裂缝修补、混凝土构件缺陷修补、支座更换、桩基修复等工作，可多作业面展开作业。
- （5）建议桥梁交通主管部门、公路管理机构应依据有关法律法规的规定，对维修工程中涉及桥梁的养护管理工作进行监督检查。
- （6）施工前，应对照实桥和维修设计图，认真测量放样，并根据测量值进行必要修正；如发现实际构造与原设计有出入以及有新的病害产生时，应及时通知设计人员。
- （7）施工期间，应严格控制并减小施工荷载。
- （8）施工期间注意施工人员、材料、机械停靠摆放位置，严禁占用对应通行车道，严禁侵占下穿道路通行净空，以防安全事故。
- （18）有关施工质量的检验标准及其它未尽事宜应严格按照《公路桥涵施工技术规范》（JTGT 3650-2020）、《公路桥梁加固施工技术规范》（JTG/T5531-2025）和《公路桥涵养护规范》（JTG 5120-2021）中的有关规定执行。

本项目处治工程量汇总表

序号	桥名	水下玻纤套筒处治 (桩数/总长度)	钢护筒增大截面加固处治 (桩数/总长度)	混凝土表层处治 (总面积)(m²)	备注
1	周圈大桥	8根/18.75m			具体细部量 详见图纸
2	马庄桥		12根/18m		
3	新沂河大桥	3根/1.5m			
4	南偏泓桥	8根/8.5m			
5	汪刘河桥			0	
6	南庄水漫桥			0	
7	夏增桥			0.12	
8	贤官大桥			0.54	
9	马湖大桥			0.06	
10	二兴大桥			0	
11	舒密大桥			0	
12	新开河桥			0	
13	黄泥河桥			0	
14	沽泊河桥			0	
合计		19根/28.75m	12根/18m	0.72 m²	

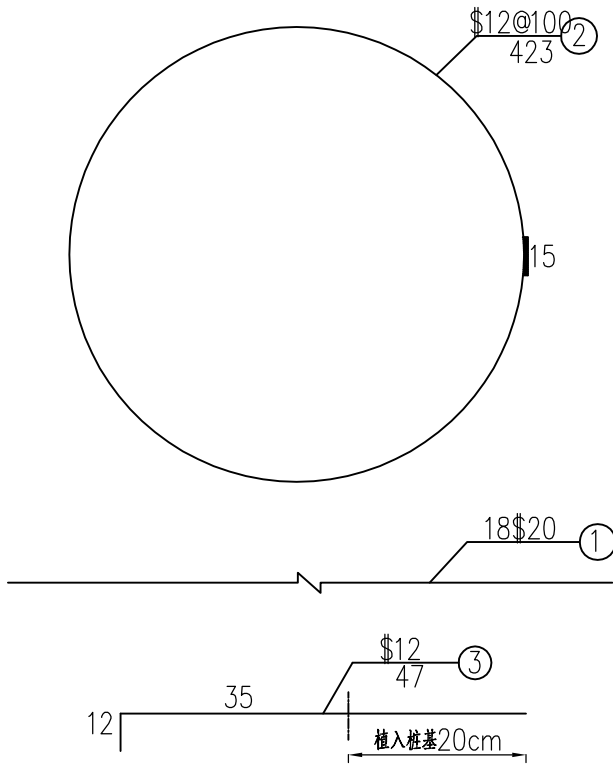
钢护筒增大截面加固处治表

马庄桥	桩号	桩基高度/m	桩基直径/m	病害介绍	处治范围	处治长度 (m)	备注
	3-1	2	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏10根，混凝土破损脱落宽0.9m高0.7m深0.03m	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	由于现状桥墩损较严重，在凿除松散表层时，应采取必要的安全措施，如在施工桥墩周围打设临时支撑结构，防止桥墩毁坏倒塌。投标时应提前踏勘现场，并充分考虑必要的措施费用
	3-2	2	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏8根，混凝土破损脱落宽0.8m高0.8m深0.03m，底部有突起0.3m宽0.3m厚，长1m	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	4-1	2	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏4根	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	4-2	2	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏11根	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	5-1	2.5	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏，底部有突起0.35m宽0.3m厚，长1m	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	5-2	2.5	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏12根	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	6-1	2.3	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏11根，有突起0.6m宽0.6m厚，长1.7m	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	6-2	2.5	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏6根	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	7-1	2.5	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏8根，混凝土破损脱落宽0.6m高1.2m深0.03m	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	7-2	3	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏2根，混凝土破损脱落宽0.35m高0.6m深0.0m	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	8-1	2.3	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏1根，混凝土破损脱落宽0.4m高0.6m深0.03m	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	8-2	2.3	1.05	桩基底部一圈竖筋外漏1根，混凝土破损脱落宽0.3m高0.4m深0.1m	河床线以下0.5m至现状病害顶	1.5	
	合计					18	



说明:

1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 余均以厘米计。
2. 套筒内浇筑混凝土前需凿除松散混凝土或锈蚀的套筒, 并对生锈钢筋进行打磨刷漆处理。
3. M16螺栓沿竖向每60cm布置一道。
4. 桩基修补范围为系梁底至河床位置段, 本图河床线仅为示意, 钢套筒高度、直径等尺寸可根据现场实际情况进行适当调整, 工程量以现场实际发生量为准。
5. 建议桩基加固选择在枯水期施工。
6. 桥墩桩柱接头部位基桩顶部混凝土冲刷露筋处置时应加大水下情况检查, 可根据现场实际情况调整桩基的处理深度。
7. 图中处理病害范围的尺寸仅供参考, 具体施工时可结合现场实际情况进行微调, 但不得低于设计说明中关于最小尺寸的相关要求。
8. 钢套筒可采用8mm厚钢板加工拼装形成。
9. N3钢筋采用梅花形布置, 植入深度为20cm, 植筋应分批进行。



本项目钢护筒增大截面加固处治数量表

(共12根桩基，处置长度合计18m)

材料名称	长度 (cm)	数量	每延米重 (kg/m)	每延米重 (kg)	全桥工程量合计 (kg)
N1: \$20	100.0	18	2.980	53.64	965.52
N2: \$12	423	10	0.888	37.56	676.08
N3: \$12	62.0	27	1.580	26.45	476.10
钢套筒 (t=8mm Q235B)(kg)	—	1	296	296	5328
自密实加固料 (m³)	0.98				17.64
凿除松散混凝土 (m³)	0.25				4.50
30cm厚C20封底砼 (m³/个)	1.9				22.80
抽水量 (m³)	9.42				169.56
清淤量 (m³/个)	1.9				22.80

- 说明:
1. 本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，余均以厘米计。
 2. N3钢筋采用梅花形布置，植入深度为20cm，植筋应分批进行。
 3. 所有钢筋焊接原则上尽量采用双面焊，焊接长度不小于5d，采用单面焊时焊接长度不小于10d；
 4. 桩基现场施工过程中如发现新的病害请及时与设计人员联系；
 5. 钢护筒外表面需做防腐蚀处理，涂层体系按照《公路桥梁钢结构防腐涂装技术条件》（JT/T 722-2023）B.6条干湿交替及水下区S17 编号体系采用。内表面涂刷一层富锌底漆，厚度60 μ m，

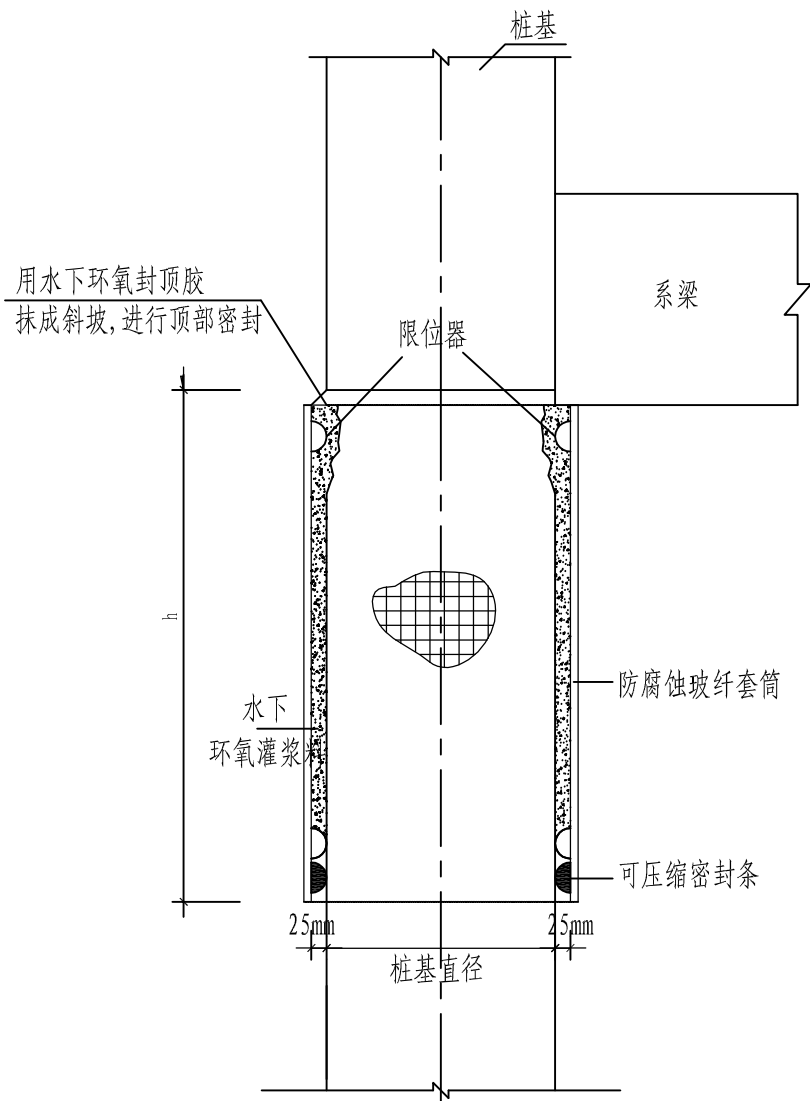
水下玻纤套筒处治表

	桩号	桩基直径/m	病害	处治范围	玻纤套筒 长度	t=3mm玻纤套筒 面积（m ² ）	基面清理 (m ²)	水下环氧灌 浆料（m ³ ）	环氧封顶胶 (m ³)
周圈大桥	1-1	0	桩基掩埋	无	0		0	0	0
	1-2	0	桩基掩埋	无	0	0	0	0	0
	2-1	1.59	病害1: 桩基顶部破损宽0.2m, 高0.3m, 深0.08m; 病害2: 系梁下1.2m处混凝土破损脱落宽1m高0.3m深0.05m	系梁底至河床	2	12.43	13.68	0.45	0.004
	2-2	1.59	病害1: 桩基顶部破损漏筋宽0.4m, 高0.3m, 深0.05m; 病害2: 系梁下0.6m处混凝土破损漏筋宽0.05m高1m深0.05m	系梁底至河床	2.4	14.92	16.41	0.54	0.004
	3-1	1.59	病害1: 桩基顶部破损漏筋6处宽0.04m, 高0.5m, 深0.03m	系梁底以下1.0m范围	1	6.22	6.84	0.22	0.004
	3-2	1.59	病害1: 桩基顶部破损漏筋宽2.6m, 高0.5m, 深0.1m	系梁底以下1.0m范围	1	6.22	6.84	0.22	0.004
	4-1	1.59	病害1: 桩基顶部破损漏筋宽5m, 高0.5m, 深0.08m	系梁底至河床	0.85	5.28	5.81	0.19	0.004
	4-2	1.59	病害1: 桩基顶部破损漏筋宽5m, 高0.6m, 深0.1m	系梁底至河床	0.7	4.35	4.79	0.16	0.004
	5-1	1.59	病害1: 桩基顶部破损漏筋宽2m, 高0.3m, 深0.05m一侧掩埋无法清理	系梁底至河床	0.4	2.49	2.74	0.09	0.004
	5-2	1.59	病害1: 桩基顶部破损漏筋宽2.5m, 高0.3m, 深0.1m一侧掩埋无法清理	系梁底至河床	0.4	2.49	2.74	0.09	0.004
	本桥合计				8.75	54.40	59.84	1.96	0.04
新沂河大桥	32-5	1.56	桩基底部一圈混凝土破损漏筋周长4.9m高度0.4m深度0.06m	桩顶以下1.1m-1.6m范围	0.5	3.05	3.36	0.11	0.004
	32-4	1.56	桩基底部一圈混凝土破损漏筋周长4.9m高度0.4m深度0.06m	桩顶以下1.1m-1.6m范围	0.5	3.05	3.36	0.11	0.004
	32-3	1.56	桩基底部一圈混凝土破损漏筋周长4.9m高度0.3m深度0.05m	桩顶以下1.1m-1.6m范围	0.5	3.05	3.36	0.11	0.004
	本桥合计				1.5	9.16	10.07	0.33	0.01
南偏泓桥	1-1	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀;	盖梁底0.8m—1.8m范围	1	4.90	5.39	0.18	0.004
	1-2	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀;	盖梁底0.8m—1.8m范围	1	4.90	5.39	0.18	0.004
	2-1	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀;	盖梁底0.8m—1.8m范围	1	4.90	5.39	0.18	0.004
	2-2	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀;	盖梁底0.8m—1.8m范围	1	4.90	5.39	0.18	0.004
	3-1	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀;	盖梁底0.8m—1.8m范围	1	4.90	5.39	0.18	0.004
	3-2	1.24	桩基存在混凝土剥落、露筋锈蚀;	盖梁底0.8m—1.8m范围	1	4.90	5.39	0.18	0.004
	4-1	1.24	系梁下1.9m处破损漏筋一圈	盖梁底0.8m—2.3m范围	1.5	7.35	8.08	0.26	0.004
	4-2	1.24	无破损	0	0	0.00	0	0.00	0.000
	5-1	1.24	无破损	0	0	0.00	0	0.00	0.000
	5-2	1.24	无破损	0	0	0.00	0	0.00	0.000
	6-1	1.24	无破损	0	0	0.00	0	0.00	0.000
	6-2	1.24	无破损	0	0	0.00	0	0.00	0.000
	7-1	1.24	无破损	0	0	0.00	0	0.00	0.000
	7-2	1.24	无破损	0	0	0.00	0	0.00	0.000
	8-1	1.24	无破损	0	0	0.00	0	0.00	0.000
	8-2	1.24	6点至10点方向系梁下1.2m处破损掉皮	盖梁底0.8m—1.8m范围	1	4.90	5.39	0.18	0.004
	本桥合计				8.50	41.64	45.80	1.50	0.03

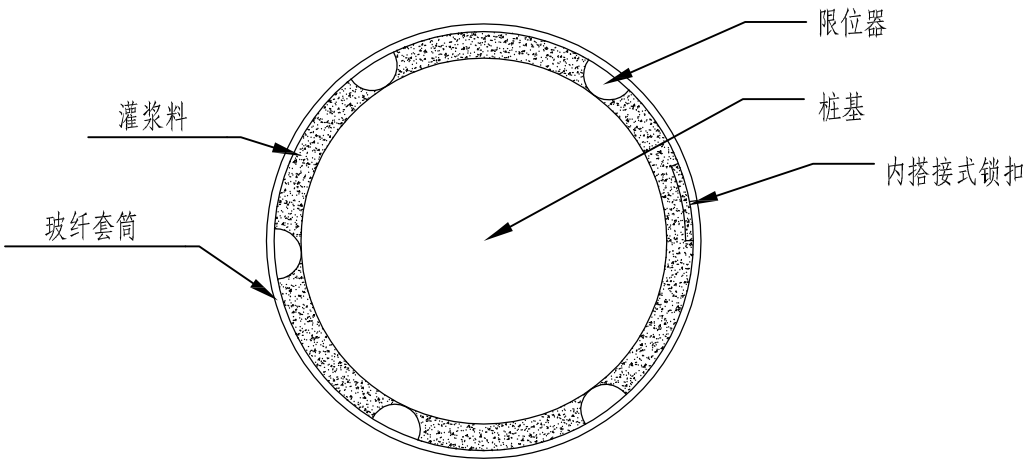
本项目水下玻纤套筒处治工程量汇总表

玻纤套筒长 度	t=3mm玻纤套 筒面积（m ² ）	基面清理 (m ²)	水下环氧灌 浆料（m ³ ）	环氧封顶胶 (m ³)
18.75	105.20	115.71	3.79	0.08

玻纤套筒加固桩基剖面图



玻纤套筒左右搭接示意图



说明:

1. 图中尺寸均以厘米为单位。
2. 玻纤套筒与墩柱间隔2.5cm, 套筒规格3mm厚。
3. 玻纤套筒的拉伸强度实测值需不低于200MPa, 水下灌浆料的抗压强度不得低于80MPa, 且与混凝土正拉粘结强度不小于2.2MPa, 与玻璃纤维套筒正拉粘接强度不小于1.5MPa。
4. 玻纤套筒需通过1000小时UV测试, 1000小时UV老化后, 拉伸强度、弯曲强度、弯曲弹性模量老化后下降率不得超过10%。
5. 水下环氧灌浆料需通过环保无毒的测试, 水下环氧灌浆料要满足GB50728-2011要求耐湿热老化性能, 以满足30年使用要求。
6. 限位器、紧固带及不锈钢钉等为配套装置, 不再单独计量。
7. 施工前应凿除加固部位表面松散砼, 对结合面进行凿毛处理(凿毛深度暂定8mm), 并清理干净。
8. 施工单位进场后应对基桩直径、病害范围进行复测, 确认无误后方可下料。
9. 复测中, 当桩基病害位置、病害数量与检测报告不同时应及时向设计、监理反馈。
10. 具体材料性能指标详见设计说明。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	玻纤套筒加固设计图	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						S-03	

混凝土表层处治表

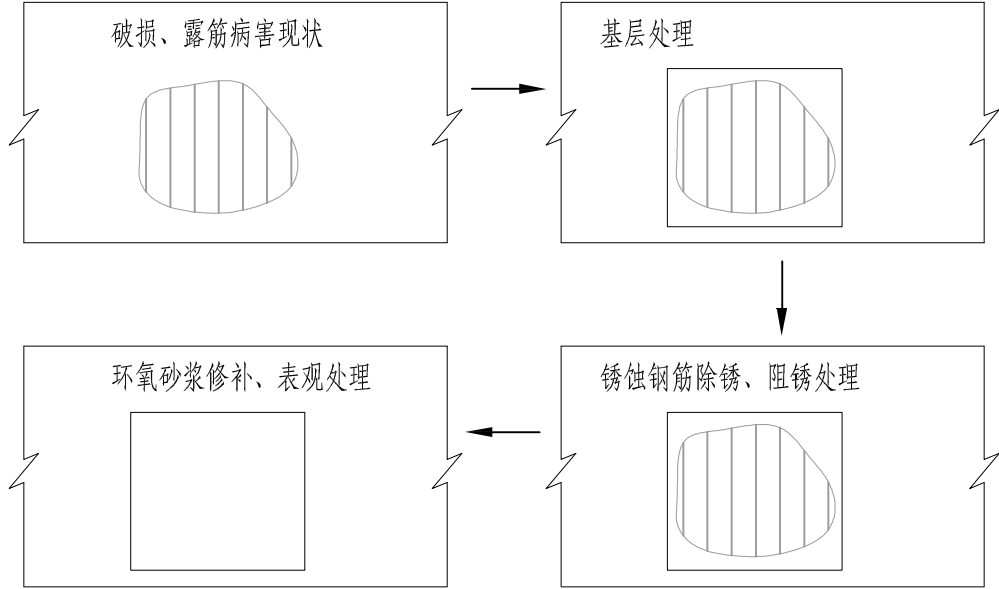
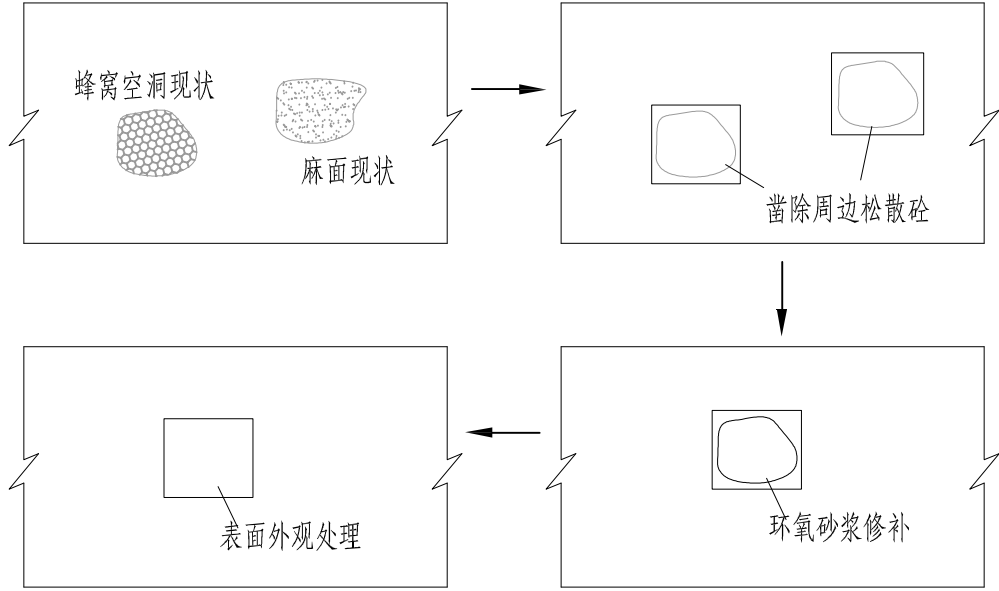
桥名	序号	桩柱编号	构件部位	缺陷			面积统计 (m ²)
				类型	位置	范围	
夏增桥		12#	盖梁	脱落		S<3%	0.12

	序号	桩柱编号	构件部位	缺陷			面积统计 (m ²)
				类型	位置	范围	
贤官大桥	1#墩	1#	盖梁	钢筋锈蚀	中部	/	0.18
		1-1#	立柱	/	l	/	
			桩基	/	/	/	
		1-2#	立柱	/	/	/	
			桩基	/	/	/	
	2#墩	2#	盖梁	钢筋锈蚀	中部	/	0.18
		2-1#	立柱	剥落露筋	左幅	<3%	0.18
			桩基	/	/	/	
		2-2#	立柱	/	/	/	
			桩基	/	/	/	
	3~10#墩		盖梁	/	/	/	
			立柱	/	/	/	
			桩基	/	/	/	
			立柱	/	/	/	
			桩基	/	/	/	
	本桥合计 (m ²)						0.54

	序号	桩柱编号	构件部位	缺陷			面积统计 (m ²)
				类型	位置	范围	
马湖大桥	1#墩	1#	盖梁	/	/	/	0
		1-1#	立柱	/	/	/	0
			桩基	/	/	/	0
		1-2#	立柱	/	/	/	0
			桩基	/	/	/	0
	2#墩	2#	盖梁	/	/	/	0
		2-1#	立柱	/	/	/	0
			桩基	/	/	/	0
		2-2#	立柱	剥落	中部	<3%	0.06
			桩基	/	/	/	
	本桥合计(m ²)						0.06

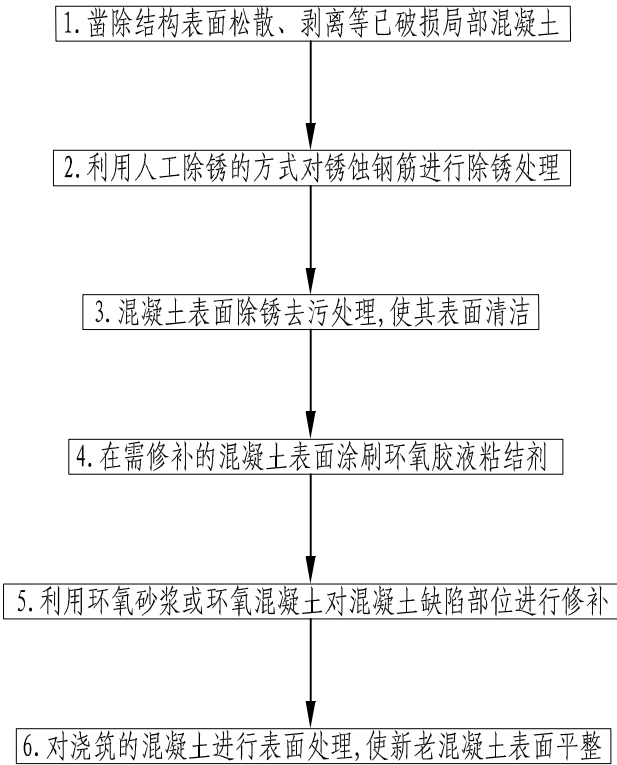
本项目混凝土表层处治工程量汇总表

项目	面积合计 (m ²)
数量	0.72

外观病害类型	施工流程图	施工步骤说明
混凝土破损、露筋、 钢筋锈蚀等病害 修复示意图		1、对缺损部位松散砼进行凿毛处理,按设计要求凿至坚实基层,并进行清洁处理; 2、对锈蚀外露钢筋进行除锈、阻锈处理; 3、涂抹界面剂; 4、配制环氧砂浆,对缺损区域进行修补处理,要求修补后结构表面平整密实; 5、涂刷聚合物水泥浆,使修补区域与原砼颜色一致。
蜂窝、麻面病害修复示意图		1、对缺损部位周边松散砼凿除处理; 2、涂抹界面剂; 3、对于麻面及缺陷采用环氧砂浆进行修补; 4、涂刷聚合物水泥浆,使修补区域与原砼颜色一致。

说明:
1. 缺损修补前,需对全桥缺损位置复核,实际工程量以现场实测为准。

钢筋外露除锈工艺流程



说明:

1. 具体处置数量以现场实际发生为准。

2. 未尽事宜,按相关施工技术规范执行。

交通安全设施工程

1 项目概况

1.1 项目背景

为认真贯彻落实省委、省政府对道路交通安全工作的指示精神，根据《省政府办公厅关于印发全省道路交通安全重点隐患路段“5510”整治工程实施方案的通知》《江苏省安全生产委员会办公室 江苏省公安厅 江苏省交通运输厅关于下发 2026 年全省道路交通安全重点隐患路段“5510”整治工程二类整治路段的通知》等文件要求，宿迁市政府决定对全市“5510”整治工程 30 处二类整治路段进行挂牌督办。其中，涉及沭阳县“5510”整治工程县道公路的共有 5 条县道公路，共涉及 34 处交叉口/路段的标志标线更新维护工作。

宿迁市人民政府办公室

宿政办字〔2026〕13号

关于对全市“5510”整治工程二类整治路段进行挂牌督办的通知

各县、区人民政府，市各开发区、新区、园区管委会，市各有关部门和单位：

为切实加强道路交通安全管理，深入推进隐患排查整治，有效防范化解重大道路交通安全风险，根据《省政府办公厅关于印发全省道路交通安全重点隐患路段“5510”整治工程实施方案的通知》《江苏省安全生产委员会办公室 江苏省公安厅 江苏省交通运输厅关于下发2026年全省道路交通安全重点隐患路段“5510”整治工程二类整治路段的通知》等文件要求，市政府决定对全市“5510”整治工程30处二类整治路段进行挂牌督办（详见附件）。现将有关事项通知如下：

一、压实整改责任。全省道路交通安全重点隐患路段“5510”整治工程是省政府民生实事项目，设区市政府挂牌督办本地区二类整治路段是“5510”整治工程的明确要求。各地要提高政治站位，切实增强责任感和紧迫感，加强研究部署推动，统筹抓好挂

接到任务后，我公司立即成立沭阳县 2026 年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程项目组，随后项目组进入现场对本次涉及的 34 处交叉口/路段的安全保障设施设置

情况进行了详细的调查，并对现场存在的问题进行逐一分析，提出相应的解决方案，以此为依据进行了施工图设计。

7	红万桑路万匹乡沿线	隐患路段与 Y742 乡道、汤圩桥北东辅路、银杏村路口、银杏庄西北小路、旺角超市东西路等 12 处交叉路口减速带、爆闪灯、交通标志、标线、警示桩等安全设施缺失。	1.完善路段交通安全设施，并定期组织维护； 2.严格落实道路交通事故党政领导到场制度，指导、协调交通事故的应急处置，查找事故原因，举一反三，督促问题整改； 3.落实交通安全宣传主体责任，督促辖区村（居）委会履行交通安全宣传、劝导职责。	2026 年 9 月	沭阳县
---	-----------	--	---	------------	-----

— 5 —

序号	隐患点位置	隐患内容	整改措施	整改期限	责任单位
8	西潼路华冲镇沿线	华冲镇西潼线与振华东路、农桥路口、丁蒋村路口、丁圩桥路口等 11 处交叉路口减速带、爆闪灯、交通标志、标线、警示桩等安全设施缺失。	1.完善路段 11 处交叉路口减速带、爆闪灯、交通标志、标线、警示桩等交通安全设施，并定期组织维护； 2.严格落实道路交通事故党政领导到场制度，指导、协调交通事故的应急处置，查找事故原因，举一反三，督促问题整改； 3.落实交通安全宣传主体责任，督促辖区村（居）委会履行交通安全宣传、劝导职责。	2026 年 9 月	沭阳县
9	沭悦线悦来镇沿线	隐患路段与前贾路、澎湖路、新风路、潼悦线等 8 处路口减速带、爆闪灯等安全设施破损，交通标线磨损较为严重，需要重新安装以及施划。	1.完善路段磨损交通标线，重新安装破损的减速带、爆闪灯等交通安全设施，并定期组织维护； 2.严格落实道路交通事故党政领导到场制度，指导、协调交通事故的应急处置，查找事故原因，举一反三，督促问题整改； 3.落实交通安全宣传主体责任，督促辖区村（居）委会履行交通安全宣传、劝导职责。	2026 年 9 月	沭阳县
10	茆新路庙头镇沿线	茆新线与 205 国道北、苏箱冷链厂等 2 处交叉口，路面破损较为严重，交通标线模糊，阴雨天气路面存有积水。	1.修补 2 处破损路面，恢复平整舒适的行车条件； 2.重新施划热熔反光型交通标线，提升夜间及恶劣天气下的视认效果； 3.完善路口减速带、爆闪灯、警示标志等安全设施； 4.严格落实道路交通事故党政领导到场制度，指导、协调交通事故的应急处置，查找事故原因，举一反三，督促问题整改； 5.落实交通安全宣传主体责任，督促辖区村（居）委会履行交通安全宣传、劝导职责。	2026 年 9 月	沭阳县
11	沭胡路十字街道沿线	该路段无照明设施，夜间行车视距不足，事故多发。	1.在该路段安装路灯等照明设施，提升夜间行车视距； 2.完善沿线路口爆闪灯、减速带等安全设施； 3.在事故多发沭胡路与富德胜路、奥尔玛路、双阳路、金浪路、十店路、十孙路、王东路、沟西路等 8 个路口南北 100 米范围内施划减速标线； 4.严格落实道路交通事故党政领导到场制度，指导、协调交通事故的应急处置，查找事故原因，举一反三，督促问题整改； 5.落实交通安全宣传主体责任，督促辖区村（居）委会履行交通安全宣传、劝导职责。	2026 年 9 月	沭阳县

1.2 道路概况

本次沭阳县“5510”整治工程二类路段涉及的农村公路共计 5 条，分别为：红万桑路、西潼路（华冲镇）、沭悦线（悦来镇）、茆新线（庙头镇）、沭胡路（十字街道），此次涉及的农村公路作为沭阳县农路路网中的重要组成部分，起到了连接国道省道等大中公路，延伸到乡村组户，服务于乡镇农村，造福于农民的积极作用，对促进区域经济发展，提高农民生活水平，改善农村消费有着十分重要的战略意义。为了准确的掌握道路沿线的安全状况，我公司在接到设计任务后立即与地方交警部门对接，对设计路段沿线进行了详细的走访调查。

本次设计路段信息一览表

编号	道路名称	被交道路名称	经纬度	道路等级	道路宽度（m）	设计速度（km/h）
1	沐悦线	大方路	N34.08257038, E118.58557284	二级	12	60
2		潼悦线	N34.08287694, E118.59681129			
3		西大街	N34.08312575, E118.60616013		15	
4		西街	N34.08319239, E118.60814899		16.5	
5		新风路	N34.0835034, E118.61233994			
6		环乡路	N34.08446862, E118.62069234		12	
7		澎湖路	N34.08557044, E118.63129511			
8		前贾路	N34.08583146, E118.63543645			
9	沐胡路	富滤胜路	N34.05610165, E118.80007714	二级	17.5	60
10		奥尔玛路	N34.05269498, E118.80265206		12	
11		双阳路	N34.05044156, E118.80465031			
12		金浪路	N34.04569676, E118.80728155			
13		十店路	N34.04335759, E118.80816936			
14	红万桑路	华西路	N34.21958841, E118.82808745	三级	12	40
15		杨庄村 1	N34.22865354, E118.82820547			
16		杨庄村 2	N34.22879214, E118.82819071			
17		旺角超市	N34.23725868, E118.82813573			
18		许良英商店	N34.27422497, E118.82372886			
19		银下线	N34.27926945, E118.82303685			
20		银杏庄园北小路	N34.28166969, E118.82332787			
21		银杏村	N34.2838427, E118.82363364	二级		60
22		汤圩中心路	N34.28581841, E118.82390857			
23		桥北村道	N34.29161121, E118.82432967			
24		桥下村道	N34.29288982, E118.82436857			
25	西潼路	丁蒋村	N34.26332820, E118.84784862	二级	7.5	60
26		丁圩桥	N34.26290481, E118.85535747			
27		振华东路	N34.27299261, E118.87787864			
28		华官线	N34.26856840, E118.89039651			
29		柳口村	N34.26297907, E118.910501			
30		柳口村七组	N34.26274963, E118.91521096			
31		丁庄村	N34.26226749, E118.92554954			

编号	道路名称	被交道路名称	经纬度	道路等级	道路宽度（m）	设计速度（km/h）
32	茆新线	G205 交叉 口北侧路段	北侧起点：N34.20878217， E118.69384691 南侧终点：N34.20815775， E118.69333729	二级	16	60
33		下穿京沪高 速段	北侧起点：N34.23461991， E118.70032042 南侧终点：N34.23394246， E118.70016351		9	
34		后圩村路段	北侧起点：N34.26765738， E118.69939774 南侧终点：N34.26495084， E118.69953454		9	



项目地理位置图



现场调查照片

1.3 设计依据及相关规范、规程

1.3.1 设计依据：

- (1) 《关于对全市“5510”整治工程二类整治路段进行挂牌督办的通知》（宿政办字【2026】13 号）

1.3.2 标准规范、规程：

- (1) 《道路交通标志和标线》（GB5768.2-2022)；

- (2) 《道路交通标志和标线》（GB5768.3-2025）
- (3) 《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；
- (4) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- (5) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017)；
- (6) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017)；
- (7) 《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012)；
- (8) 《道路标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021)
- (9) 《公路安全生命防护工程实施技术指南（试行）》；
- (10) 《江苏省农村公路安全生命防护工程实施技术指南》；

1.4 设计过程

为了沭阳县 2026 年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程工程的顺利实施，满足沭阳县安防工程建设项目的进度安排，接到设计任务后，我公司立即组织专业人员成立项目组，开展本项目的具体实施工作：

(1) 资料收集

收集设计标段内公路技术参数资料、已有安全设施工程资料等；

(2) 现场调研

项目组深入现场，与沭阳县公路事业发展中心相关负责人员、各路段辖区交警支队一起对全线进行现场调研，确认本次的实施内容和实施方案。

(3) 内业研究

将前期收集资料和现场调研相结合，对全段线路安全技术状态进行研究，并提出设计方案，出具沭阳县 2026 年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程设计文件。

1.4.1 设计思路

本着“安全、有效、经济、实用”的基本原则，坚持“模块设计、经济可行、技术有效”的设计思路，结合当地经济社会发展情况，采取综合技术措施进行整治，避免盲目设防或过度设防，进一步完善公路交通安全防护设施，逐步提高公路安全生命防护水平，保障公众出行的安全。

1.4.2 安全需求判别

(1) 评估原则

公路安全保障工程实施路段的评定：按照“安全可行、技术有效、经济节约、规范实用”的原则，将公路技术指标与交通事故指标紧密结合起来，通过分析影响行车安全的主要因素，把隐患路段纳入公路安全保障工程实施路段范围。

①安全可行：以有效保障公路使用者生命安全为更高追求，科学运用相关技术标准、规范及研究技术成果，开展公路安保工程建设和交通安全设施维护。

②技术有效：隐患处置技术方案针对性强、协调性好。标志、标线、标识、护栏等交通安全设施，符合公路相关技术标准、规范规定的要求，通过安全设施的完善确保提升道路安全行车水平。

③经济节约：在满足相关技术标准、规范规定要求的前提下，采取经济有效的措施，避免只侧重被动保护而过度设防造成资源破坏和浪费。

④规范实用：按照交通环境相同和安全设施设置相似的思路，规范重要标志、标线、引导、诱导、防护和典型路段安全设施设置，保障陌生使用者可以用更短的时间适应公路行车环境。

（3）道路安防调查

本次沭阳县 2026 年重点农村公路安全隐患整治工程中,路段典型特点比较突出，事故分布在离散中具有一定的规律性和集中性。

- ① 标志存在缺失损坏、不符合规范要求、布置不合理等问题；
- ② 部分平面交叉缺失相应的警告标志及道口标柱；
- ③ 部分路段地面标线磨损严重。

1.4.3 技术措施

针对本项目安全隐患，本次设计采取了以下技术措施：

（1）针对现场实际，完善标志标线体系，对缺损的标志进行补充和更换，对磨损不规范的标线进行重新布置和施划；

2 现状调查

项目组收集了相关基础资料，主要从区域自然环境、技术状况、交通状况、人文环境、路侧环境和交通安全设施核查几个方面收集。

2.1 区域自然状况

2.1.1 自然气候

阳县地处江苏北部，沂沭泗水下游，属鲁南 丘陵与江淮平原过渡带。县域介于北纬 33° 53′ 至 34° 25′ ，东经 118° 30′ 至 119° 10′ 之间，东西 60 公里，南北 55 公里。东与连云港接壤，南与淮安市毗邻，西倚宿迁，北接徐州，是徐、连、淮、宿四市结合部。

沭阳县属于暖温带季风气候，全境气候温和，四季分明，日照充足，雨量丰沛。年平均气温 13.8℃，年平均最高气温 14.3℃，最低 13.3℃。历年最高气温一般在 35℃~38℃之间，最低气温在-4℃~-5℃左右。年平均日照时数 2363.7 小时，年平均相对湿度为 75%，年平均风速为 2.8 米/秒，年平均降水量 937.6 毫米。

2.1.2 地形、地貌

沭阳县地形呈不规则方形，地势西高东低，大部分地面高程在 7-4.5 米。县内最高峰韩山海拔 70 米，除潼阳、刘集、悦来等乡镇有些岗岭外，土地平衍。

2.1.3 地震

根据“中国地震动参数区划图”（GB18306-2015）的地震区、带划分结果，查《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001），本项目抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速度值为 0.30g。

2.2 技术状况

2.2.1 线路功能定位

项目道路作为沭阳县公路网络的重要基础组成部分，起到了连接国道省道等大中公路，延伸到乡村组户，服务于乡镇农村，造福于农民的积极作用，对促进区域经济发展，提高农民生活水平，改善农村消费有着十分重要的战略意义。本次安全隐患整治工程主要为路段内平面交叉口交通安全设施处置。

2.2.2 现状设施状态

1、沭悦线

现状交通安全设施存在诸多不完善现象。如：标志缺失，反光膜老化，版面破损、刮翻、立柱歪倒等情况；标线缺失，磨损老旧残余，施划不合理的现象；搭接口设置的道口标柱部分缺少现象。



沐悦线项目地理位置图



标志牌缺少版面



标志牌版面损坏且高度不符合规范要求



标志牌版面被遮挡



标志牌版面损坏且高度不符合规范要求

2、沐胡路

现状交通安全设施存在诸多不完善现象。如：标志缺失，反光膜老化，版面破损、刮翻、立柱歪倒等情况；标线缺失，磨损老旧残余，施划不合理的现象。



沐胡路项目地理位置图



交叉口缺少停止线、人行横道线等



标志牌版面颜色不符合新规范要求



标牌立柱高度不够且版面方向不对



标志版面信息错误

3、红万桑路

现状交通安全设施存在诸多不完善现象。如：标志缺失，反光膜老化，版面破损、刮翻、立柱歪倒等情况；标线缺失，磨损老旧残余，施划不合理的现象；搭接口设置的道口标柱部分缺少和损坏现象。



红万桑路项目地理位置图



标志牌立柱高度不对且设置错误



标志立柱歪倒



标志版面大小不符合规范要求



交叉口标线磨损严重



搭接道口缺少道口标柱



缺少标志版面

4、西潼路

现状交通安全设施存在诸多不完善现象。如：标志缺失，反光膜老化，版面破损、刮翻、立柱歪倒等情况；标线缺失，磨损老旧残余，施划不合理的现象；搭接口设置的道口标柱部分缺少和损坏现象。



西潼路项目地理位置图



标志版面大小及信息错误



交叉口标线缺失、磨损严重



标线缺失、磨损严重



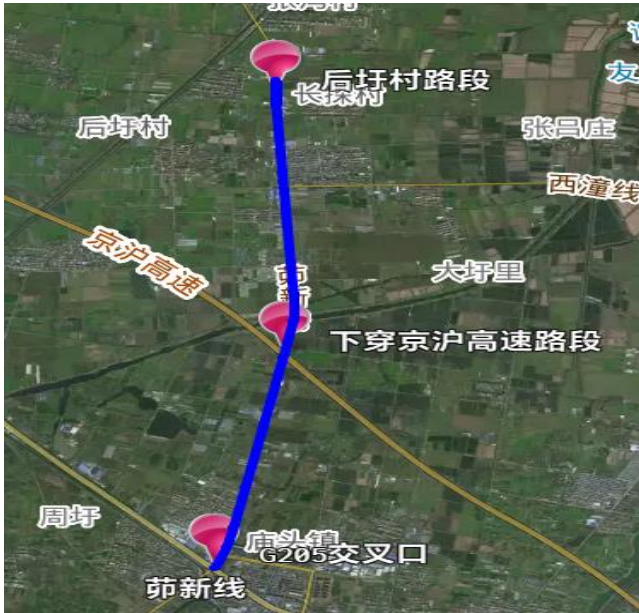
标志版面反光膜老化位置不对



道口标柱缺少、损坏

5、茆新线

现状交通安全设施存在诸多不完善现象。如：标线缺失，磨损严重现象。



茆新线项目地理位置图

根据现场实地调查，项目路现状交通安全设施存在诸多不完善现象。如：标志缺失，反光膜老化，版面破损、刮翻、立柱歪倒，标志版面大小、立柱高度不符合规范要求等情况；标线缺失，磨损老旧残余，施划不合理的现象；搭接道口设置的道口标柱部分缺少和损坏现象。

2.2.3 通行功能

现状通行功能尚好，路段行驶较为顺畅，但是局部城镇路段存在车行缓慢现象。

2.3 交通状况

现状道路通行能力较好，但由于搭接道口较多及途经村庄段，周边居民往来较为频繁，对道路通行能力存在一定的影响。

2.4 人文环境

2.4.1 主线人文环境

从现状调研来看，主线环境主要受路侧横向干扰，且部分路段和交叉口存在一些违反交通规则的行为：如存在车辆逆行、不按车道行驶、超速等。

2.4.2 路侧人文环境

(1) 静态方面：

沿线搭接道口较多，过多的搭接道口会导致横向干扰，可能会影响主线正常行驶。

(2) 动态方面：

部分路段两侧存在连片住宅直接与主线搭接，房屋距主线道路较近，现状路域

环境较差，缺少警示和防护设施，机动车随意停放，影响主线行车安全。

2.4.3 交通法制观念

项目路段自建成通车以后，公路相关管理部门、当地政府和沿线乡镇政府对于交通安全比较重视，加强对沿线居民的交通法规教育。从现状调查走访结果来看，沿线交通参与者对道路使用情况和道路线形状况比较了解，在危险路段会比较小心，说明居民出行意识正在逐步提高，出行习惯也在逐步改善，但也存在由于部分交通参与者不遵守交通规则的行为，造成交通事故，故造成不可挽回的生命和财产损失，例如行人任意横穿道路、非机动车逆向行驶、机动车超速行驶等。因此，必须相关部门需加强对沿线居民交通法制观念的宣传和教育，提高居民安全意识，最大程度的避免交通事故的发生。

3.0 安全需求及处置措施

3.1 标志要素

(1) 安全需求

根据调查分析发现，现状标志存在以下问题：

- ①标志缺失、损坏和老化严重；
- ②版面信息不完善、布置不合理和反光膜等级不够；
- ③标志版面颜色与规范不符。
- ④标志立柱高度不符合规范要求

(2) 安全需求处置—技术措施

完善交通安全标志。

3.2 标线要素

(1) 安全需求

根据调查分析发现，现状标线存在以下问题：

- ①部分路段标线缺失、磨损严重；

(2) 安全需求处置—技术措施

对磨损的标线进行出新处置。

4 节点设计

4.1 一般节点设计

4.1.1 一般交叉口布置

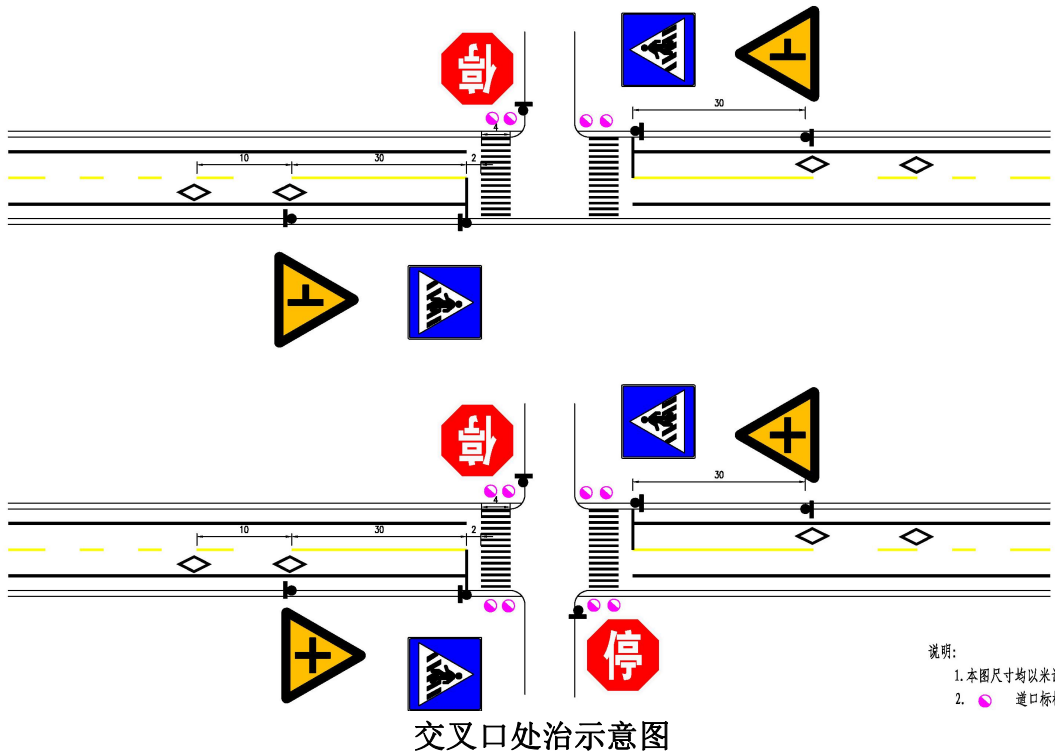
(1) 安全需求

根据现状调查，道路沿线搭接道口较多，多为县道与一般乡村道路、机耕道路、住宅等搭接道口，普遍存在搭接路口道口标柱缺失或损坏和未设置停车让行标志现象。

(2) 安全需求处置—技术措施

公路部门：

完善交叉路口安全防护设施：在被交道上采取停车让行控制，并在被交道路口两侧沿主路方向设置道口标柱，若交叉口视距不良，在主路上设置交叉口警告标志。如果交叉口人流量较大，可施划人行横道标线、停止线、导向箭头等，保障行人安全。示意图如下：



4.2 特殊节点设计

本次设计中，未涉及到学校、医院等特殊节点路段。

5.0 交通安全设施

（1）设置原则

按照“积极”“慎重”的原则，充分考虑安全设施具有“安全保障”和障碍隐患的双重特性，全面评估设置或调整的必要性和作用，以交通事故损失和通行能力影响为标准，设置后的损失和影响必须小于设置前的损失和影响。

（2）设置理念

按照“全寿命周期成本”的理念，充分考虑公路交通安全设施易于损伤损坏的特点，统筹考虑设置技术和维修需求，不能局限于建设期间的成本和技术难度，同步兼顾后期的维护成本和便捷程度。

5.1 交通标志

交通标志在交通安全设施中起着重要的作用，它用文字和图案为道路使用者提供明确、及时和足够的信息，正确引导和组织交通流，是公路交通管理的有效工具之一。交通标志设置的合理与否直接关系到该路的交通运行状况，也影响着道路使用者对道路的认识与理解程度，因此要保证设计的合理性、可靠性。

本路段全线共设置警告标志、禁令标志、指示标志等。

根据路权分配，主路先行的原则，本项目在标志平面布设方面可做如下设计：

在无信号灯控制的开口处：

1. 次要道路的路口设置停车让行标志，让主路先行。
2. 在人行横道前设置“人行横道”指示标志。

5.1.1 一般规定

（1）标志位置

位于开车人的正常直行视角范围之内，一般情况下，交通标志应设置在公路行进方向右侧或车行道上方，也可根据具体情况设置在左侧，或左右两侧同时设置，以满足公路使用者易认读为标准。

（2）标志净空

任何部分不得侵入公路建筑界，主标志安装需要预留辅助标志建筑界的限制要求。标志（含：辅助标志）版面下缘与路面垂直距离如下表。

标志板下缘距路面垂直距离（单位：cm）		
标志类型	路侧柱式	悬臂式、门架式、高架附着式
警告标志	200cm-250cm（含：辅助标志）	550cm（含：辅助标志）
禁令标志		
指示标志		
指路标志		

本项目新增交通标志版面下缘与路面垂直距离为 2.5m，利用旧杆件附着的交通标志，标志版面下缘与路面垂直的距离不得低于 2m。

（3）标志间距

标志之间需要保持有效的视认间隔。其中：车辆行进方向跨线桥梁或设施后的指路、禁令、指示标志，距跨线桥梁近地点的距离不得小于 100m，其它标志不得小于 50m。车辆行进方向弯道之后需要设置的标志，同步考虑弯道的视认影响。

（3）标志版面及反光膜

根据现场调查，部分平面交叉缺少相应的防护设施，本次各线路平面布置图中，仅示意本次项目需要增设、修整、拆除换新的交通标志。全线布设的标志类型为警告标志、禁令标志等（详见工程数量表）。由于本项目所涉及线路设计速度均≥40km/h，本项目沿线的三角形标志边长采用 90cm；八角形标志，外径采用 80cm。人行横道标志尺寸为 80cm。机非分离标志尺寸为 80cm。反光膜统一采用 IV 类反光膜。

（4）交通标志结构

本项目标志结构形式有：单柱式、附着式。

位于路侧的柱式标志版下缘距路面的高度宜大于 2.2m，位于路侧的各类标志版面及标志支撑结构边缘至车行道边缘的侧向距离，应大于或者等于 0.25cm。设置于路上的交通标志不得侵占道路限界。

（5）标志上部结构

为了保证板面的平整度及强度，采用 5052-0 型铝合金板，底板厚采用 2mm，铝合金板中部采用铝合金龙骨加强。

标志板面应无裂缝、撕破或其它表面缺陷，标志板边缘应整齐、光滑，标志板

的尺寸误差应小于±0.5%，平面翘曲的误差应小于±3mm/m。

单柱标志立柱根据板面尺寸大小采用不同直径的钢管，立柱采用焊接钢管，钢管下部与立柱法兰焊接，通过地脚螺栓及法兰与基础固定。

（6）标志钢结构

本工程所有钢管及钢板的材质除注明外均为 Q235B 钢，其机械性能和化学成分应符合现行国家标准《碳素结构钢》（GB700-2006）的规定，必须具备出厂证明和合格证，所有焊条应与主材配套。

为确保工程质量，钢桁架的制作、安装应由钢结构专业企业进行，焊缝质量等级：所有与支座相连的主杆的焊缝均为二级，其余焊缝为三级。管材必须接长时，均采用全熔透坡口对接焊。钢构件的制作、安装必须按《钢结构工程施工及验收规范》（GB50205-2001）的有关规定执行。

（7）标志基础

标志基础采用 C25 钢筋混凝土基础，基础预埋件均应作热浸镀锌处理，浇注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。混凝土浇注完成后，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。

（8）标志支撑构件防腐处理要求

本设计中地脚螺栓、基础法兰、锚板、连接螺栓采用热浸镀锌聚酯复合涂层进行防腐，镀锌量应不小于 120g/m²，其它所有钢构件采用热浸镀锌聚酯复合涂层进行防腐，镀锌量应不小于 275g/m²，聚酯涂料最小厚度为 0.076mm，颜色为乳白色。设计荷载考虑风荷载，风速按 50 年一遇考虑，为 25.6m/s。

5.1.2 施工技术要求

（1）交通标志以确保交通通畅和行车安全为目的，应结合道路线形、交通状况、沿线设施等情况，根据交通标志的不同种类来设置。交通标志应设在车辆前进正方向最容易看到的地方，不得被道路两侧的树遮蔽。

（2）同一地点需要设置两种以上标志时，可以安装在一根标志柱上，但最多不应超过三种，应避免信息过载。标志牌在一根支柱上设置时，应按禁令、指示、警告的顺序，先上后下、先左后右的排列。

（3）路侧式标志应尽量减少标志版面对驾驶员的眩光。在装设时，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 0～10°。

（4）如果遇到高压线或广告牌，标志应当在保证设置安全的情况下合理的对位置进行微调。

5.1.3 质量要求

（1）标志底板采用原色铝金板，铝合金板材的抗拉强度应不小于 289.3Mpa，屈服点不小于 241.2Mpa，延伸率不小于 4%～10%。一般结构的标志板，应采用滑动槽钢加固，以方便与立柱连接。

（2）交通标志立柱选用钢管制做而成，钢柱应进行防腐处理，钢管顶端应加柱帽。标志柱应考虑与基础的连接方式。

（3）标志板和立柱的连接应根据板面大小、连接方式选用多种方法。在设计连接部件时，应考虑安装方便、连接牢固、板面平整。

（4）各种标志立柱的埋设深度，决定于板面承受外力的大小及地基的承载力。一般应浇注混凝土基础。立柱的金属预埋件应进行防腐处理。

5.2 交通标线

5.2.1 一般规定

（1）标线功能

保持标线设置与公路功能一致，严格限制标线设置引起的行车轨迹突变，准确分配公路使用者的路权。

（2）标线设置

综合标线标志的配套应用，避免使用功能歧义或冲突。保持同类路段标线漆画方案的一致，适时改造寿命到期的标线，有效清除老旧残余标线。

（3）标线材料

为了使标志线在恶劣的气候条件仍具有较好的辨认性，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，使用的标线涂料应耐久、耐磨耗、耐腐蚀、抗滑，与路面粘结力强、干燥快。标线应具备良好的视认性，宽度一致，间隔相等，边缘整齐，线形规划，线条流畅。本设计标线采用热熔 350 型反光材料。

5.2.2 纵向标线

对向车道分界线，为黄色虚线，线宽 15cm,实线长 400cm，间隔 600cm；

车行道边缘线，为白色实线，线宽 20cm。

本次设计对现状磨损的纵向标线打磨后重新施划。

5.2.3 横向标线

（1）人行横道线

人行横道线（指示标线）采用线宽 40cm，间隔 60cm 的白实线，一般与公路中心线垂直，特殊情况与中心线的角度不得小于 60°，公路断面必须连续设置至土路肩与硬路肩几何分界线。其中在技术三级（含）以上且交通转换小的乡村道相交道路（一个车道），设置在相交道路的交叉路口区域。

本次设计对现状磨损的人行横道线打磨后重新施划。

（2）人行横道预告标识线

在无信号灯控制且设置了人行横道线的交叉路口设置人行横道预告标识，人行横道预告标识采用长 300cm、宽 150cm 的白色菱形图案，设置两组，第一组距停止线 30m，两组间距 10m。

（3）停止线

停止线表示车辆让行、等候放行等情况下的停车位置。本项目停止线采用线宽为 40cm 的白实线，距人行横道线 2m 布设，主要设置在有利于驾驶员观察路况和安全快速起步的位置。

5.2.4 施工技术要求

- （1）标线涂层厚度均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象；
- （2）标线的端线应与边线垂直，误差 $\gt\pm 5^{\circ}$ ，其他特殊标线，其角度与设计值误差不大于 $\pm 3^{\circ}$ ；
- （3）一般标线涂层厚度 $1.8\pm 0.2\text{mm}$ ；
- （4）标线表面撒玻璃微珠，应分布均匀，含量为 $0.3\sim 0.34\text{kg/m}^2$ ；
- （5）标线逆反射系数（ $\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{M}^{-2}$ ），白色标线 ≥ 150 （ $\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{M}^{-2}$ ）/黄色标线 ≥ 100 （ $\text{cd}\cdot\text{lx}^{-1}\cdot\text{M}^{-2}$ ）；
- （6）标线初始抗滑性能要求：抗滑值 $\geq 45\text{BPN}$ 。

5.3 道口标柱

（1）设置条件

适用于有行人或非机动车出入的乡村机耕道，路树茂密、路侧障碍物遮挡等主线视距不足的四级（含）以下村道，用来提醒主线车辆提高警觉，防范支路车辆突然出现而造成意外；小平交口不设交叉限速标志、指路标志，以保证主线的行车快捷；但设置交叉警告标志与道口标柱，保证行车的安全。

（2）设置位置

道口标柱沿主线方向设置，当支路路口宽小于 5m 时，两侧各设置一根道口标柱，宽度大于等于 5m 时，两侧各对称设置两根道口标柱，外侧道口标柱距内侧道口标柱 2m，距主线路面边缘不小于 30cm。

（3）设置方法

道口标柱采用桩柱结构，露出地面 80cm，埋入深度 40cm，柱身粘贴红白相间的反光膜，自上而下至地面，第一道红色，第二道白色，交替设置间隔 20cm。本次道口标柱采用静压打入的方式，静压打入无法实施时，可采用增设混凝土基础的方式。

（4）材料选用

采用镀锌钢管，带柱帽。

（5）反光等级

反光等级为 III 类

（6）禁止

禁止道口标柱替代护栏，禁止道口标柱进入公路建筑界。

6 其他

6.1 问题与建议

- （1）本次设计图纸所示标线（黑色）为本项目中需要实施的标线。部分现状既有标线用灰色淡显线条表示。
- （2）按照图纸对现状版面损坏老化的、信息有误的均进行换板，施工单位在换板时，对板面的位置需按照现状进行适当调整，保障相应的净空高度。
- （3）新增标志施工时，需对老旧标志进行拆除。

- （4）通视三角区内遮挡视线的障碍物（如树木、广告标牌等）可以清除的，建议予以清除。
- （5）新增标志、安全设施等应事先确认所在位置是否有地下管线，如果有可适当调整位置。
- （6）施工单位施工时，需留存好施工前与施工后的对比照片。
- （7）建议重视施工期间安全组织，确保改建期间无安全责任事故。
- （8）建议对于施工单位的选择严格把关，保证其施工装备先进、技术水平高、具有雄厚资金实力、管理手段先进，是保证工程质量的关键。
- （9）建议严把原材料质量关。从招标采购到检测试验、验收、接收、保管全过程控制原材料质量。加强主要原材料检测频率，不合格材料严禁入场，保证工程质量。

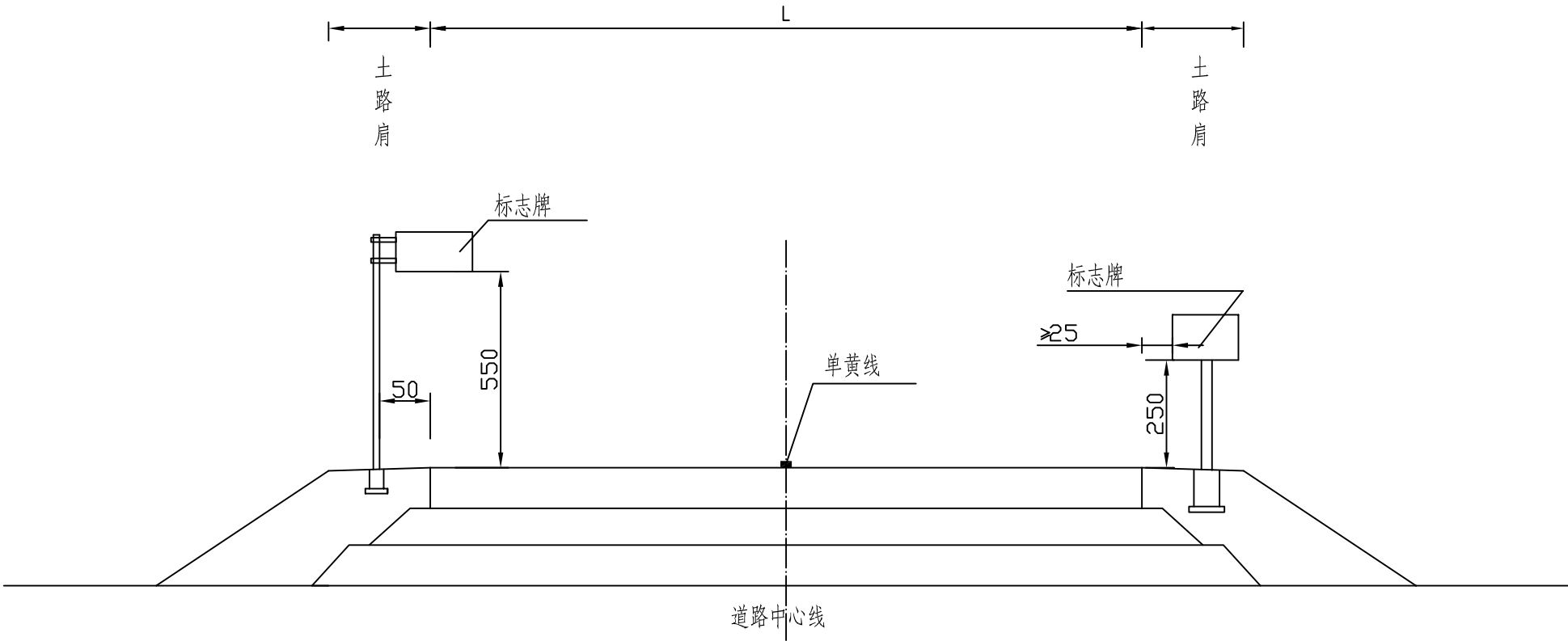
安全设施工程数量汇总表												
序号	类型	截面	结构形式	单位	新增	拆除	移位	修整	换膜	杆件利旧 更换版面	版面利旧 更换杆件	备注
1	警告标志	△70	单柱式	块		1						
			附着式	块		2						
		△90	单柱式	块	10	2		2	1.05	8		
			单悬式	块				1				
			附着式	块	1	2				2		
		□ 60×240	单柱式	块	1				5.76			
2	禁令标志	D80	单柱式	块		1		1				
		D80（八角）	单柱式	块	6	5	1	1		6		
			附着式	块	2							
3	指示标志	□ 80×80	单柱式	块	19	5		5		3		
			附着式	块	2					1		
4	组合标志	D80+D80	单柱式	块	1	1						
		D80（八角）+D80	单柱式	块	1							
		D80+□80×80	单柱式	块							1	
5	爆闪灯		单柱式	块		2						杆件拆除，爆闪灯利旧
6	热熔标线（白色）			m²	1904.08							
7	热熔标线（黄色）			m²	324.3							
8	振荡标线			m²	85.5							
9	铣刨标线			m²	240.00							
10	道口标柱			根	56	22						

说明：

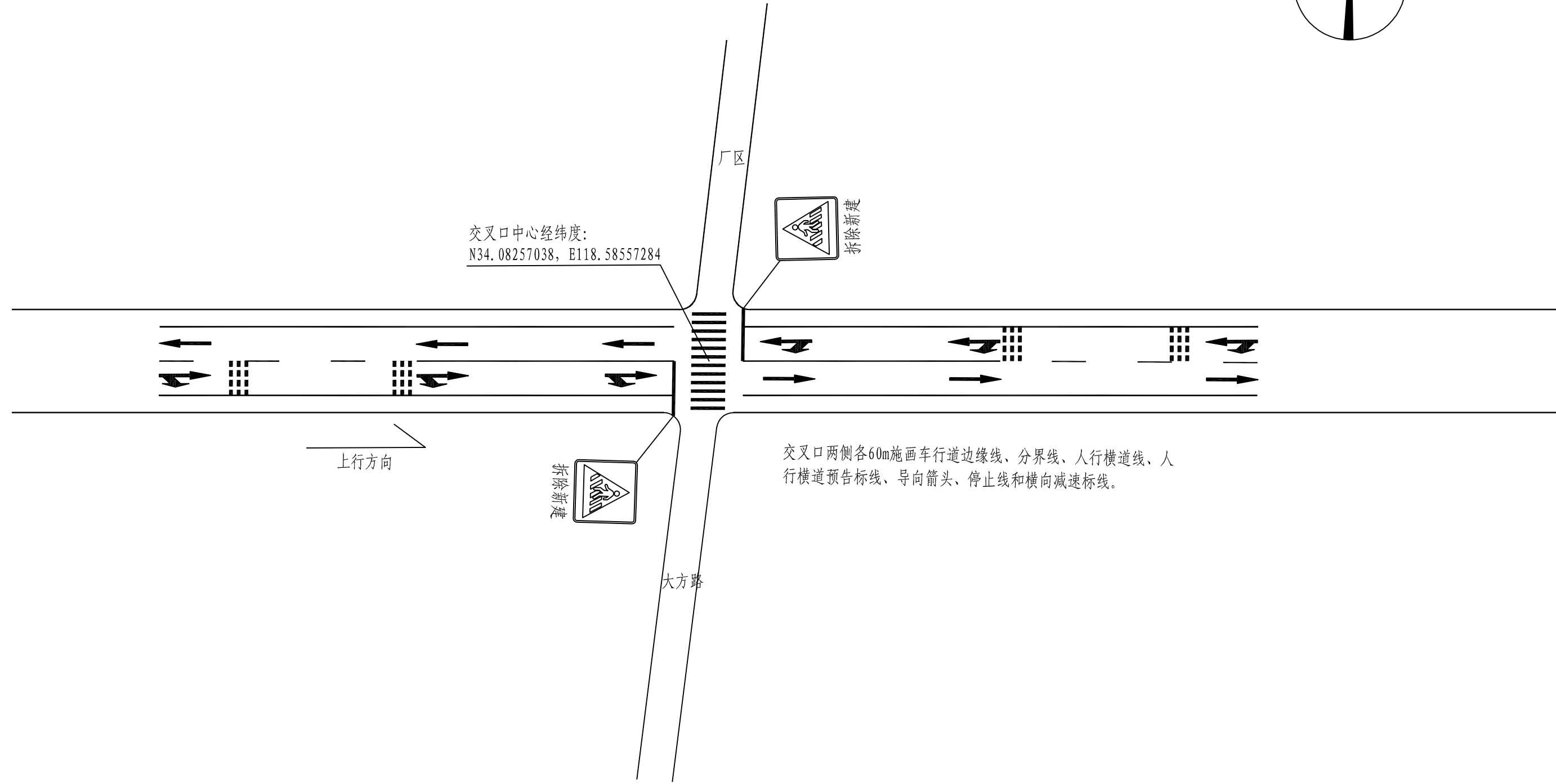
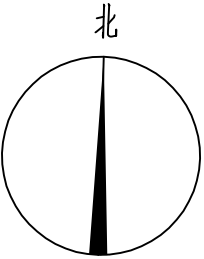
1. 工程量按现场实际发生计量。

2. 交通安全设施实施点位在施工前需经业主方确认。

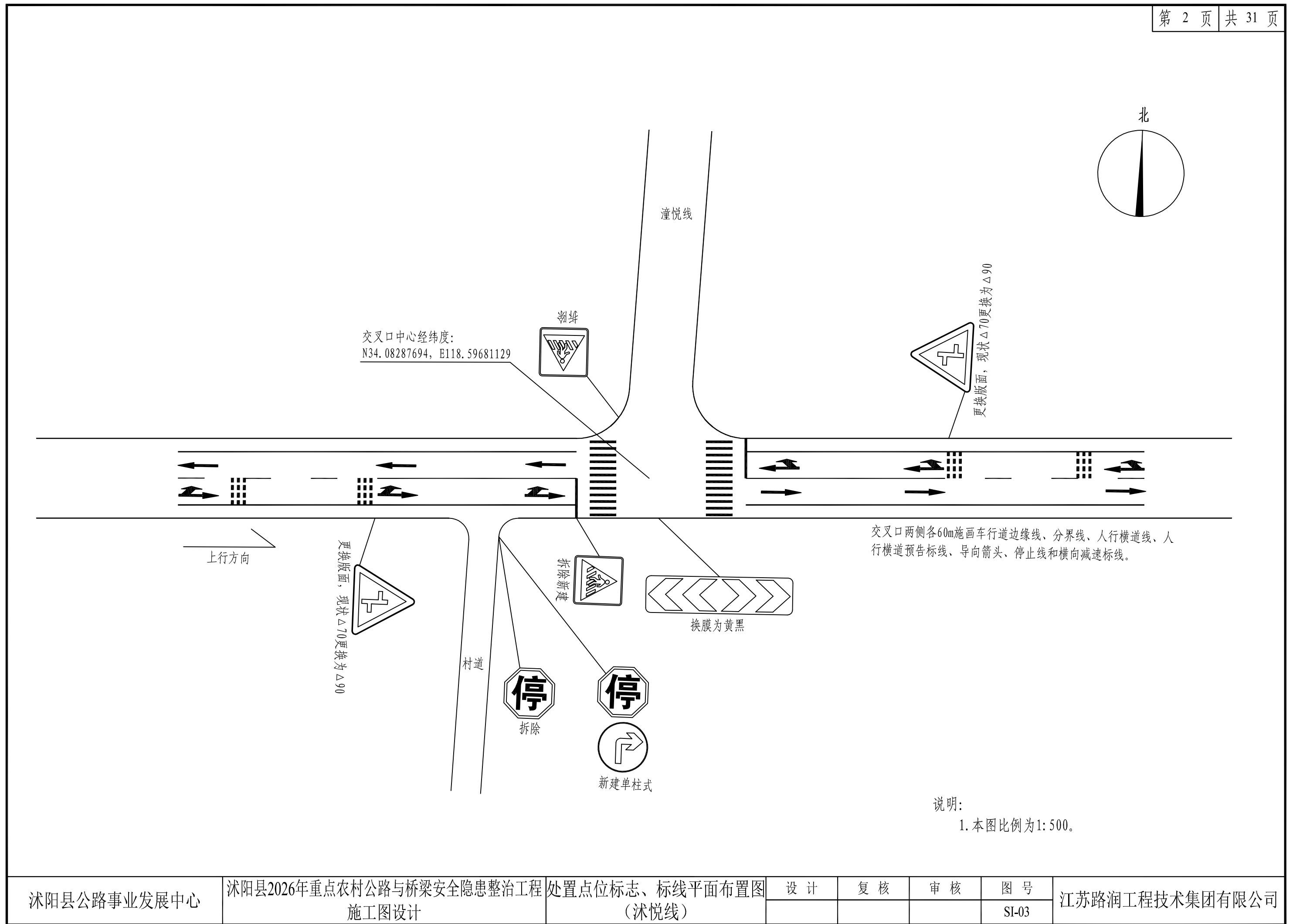
安全设施横断面布置图



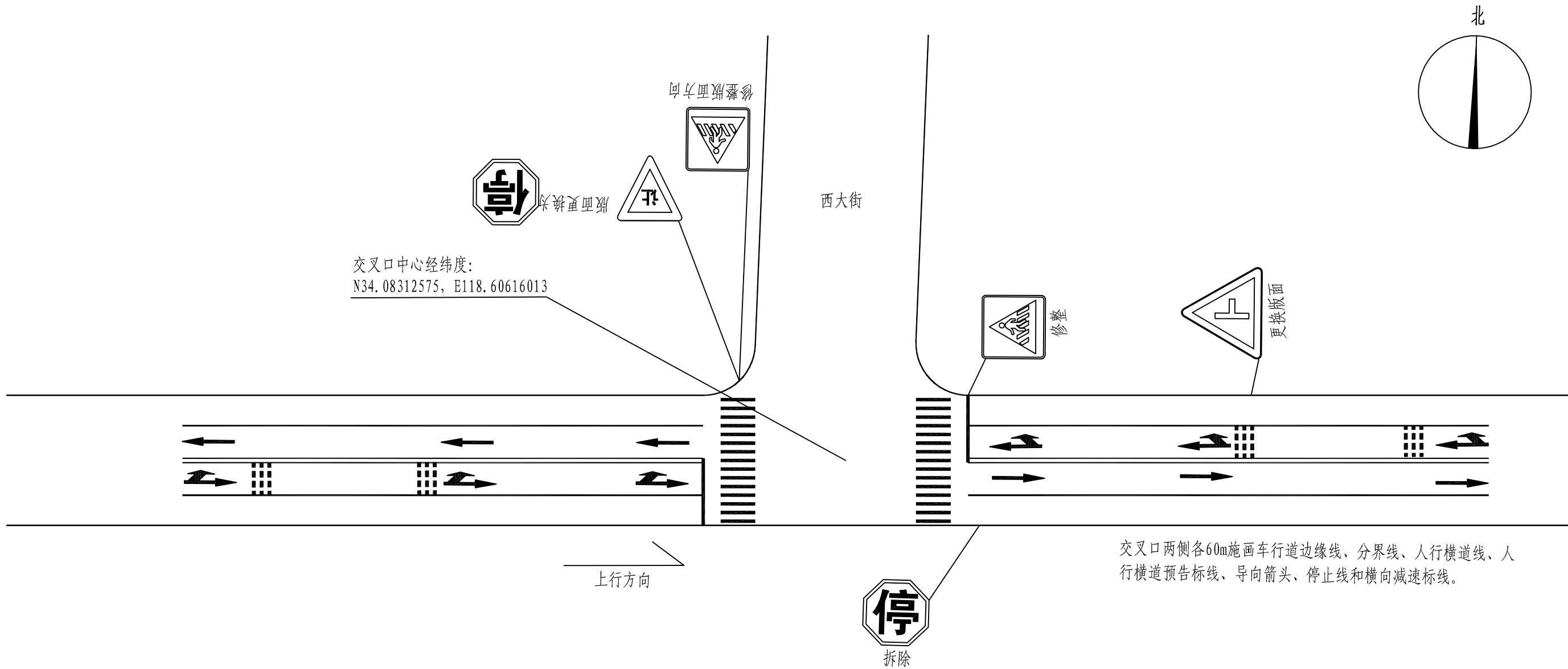
沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	安全设施横断面布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-02	



说明：
1. 本图比例为1: 500。

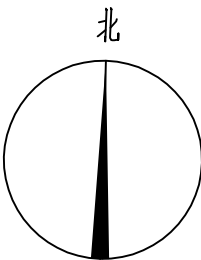


沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭悦线)	设计	复核	审核	图号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



说明:
1. 本图比例为1: 500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭悦线)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



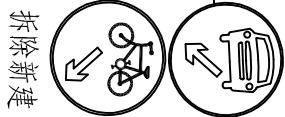
交叉口中心经纬度:
N34.08319239, E118.60814899

新增道口标柱2个, 防撞桶2个

西街

村道

上行方向

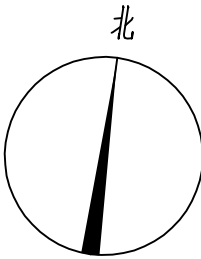


铣刨交叉口范围内停止线、导向箭头; 施画车行道边缘线。

说明:

1. 本图比例为1: 500;
2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭悦线)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



交叉口中心经纬度：
N34.0835034, E118.61233994

新风路

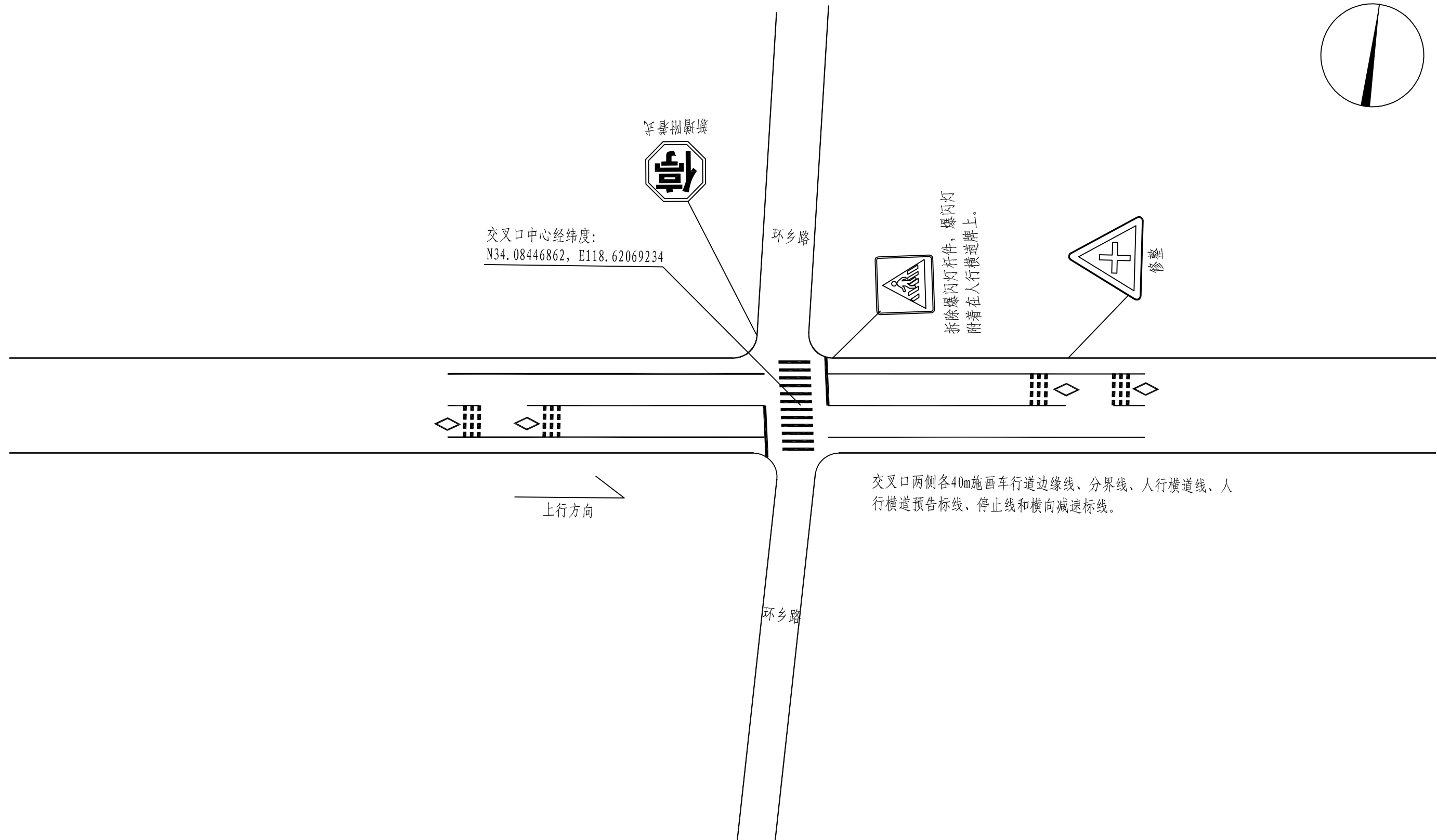
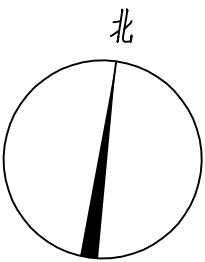
上行方向

铣刨交叉口范围内停止线、导向箭头；施画车道边缘线。

村道

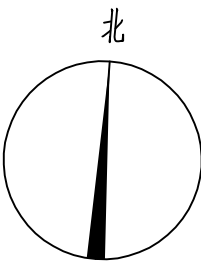
- 说明：
- 1. 本图比例为1: 500;
 - 2. 图中灰色淡显部分为现状标线，黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭悦线)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



说明:
1. 本图比例为1: 500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭悦线)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



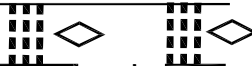
交叉口中心经纬度：
N34.08557044, E118.63129511



上行方向

澎湖路

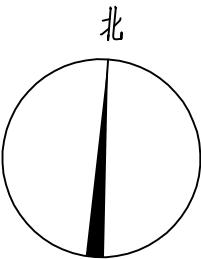
澎湖路



交叉口两侧各40m施画车行道边缘线、分界线、人行横道线、人行横道预告标线、停止线和横向减速标线。

说明：
1. 本图比例为1:500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭悦线)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



交叉口中心经纬度：
N34.08583146, E118.63543645

前贾路



拆除爆闪灯杆件，爆闪灯
附着在人行横道牌上。

上行方向

前贾路

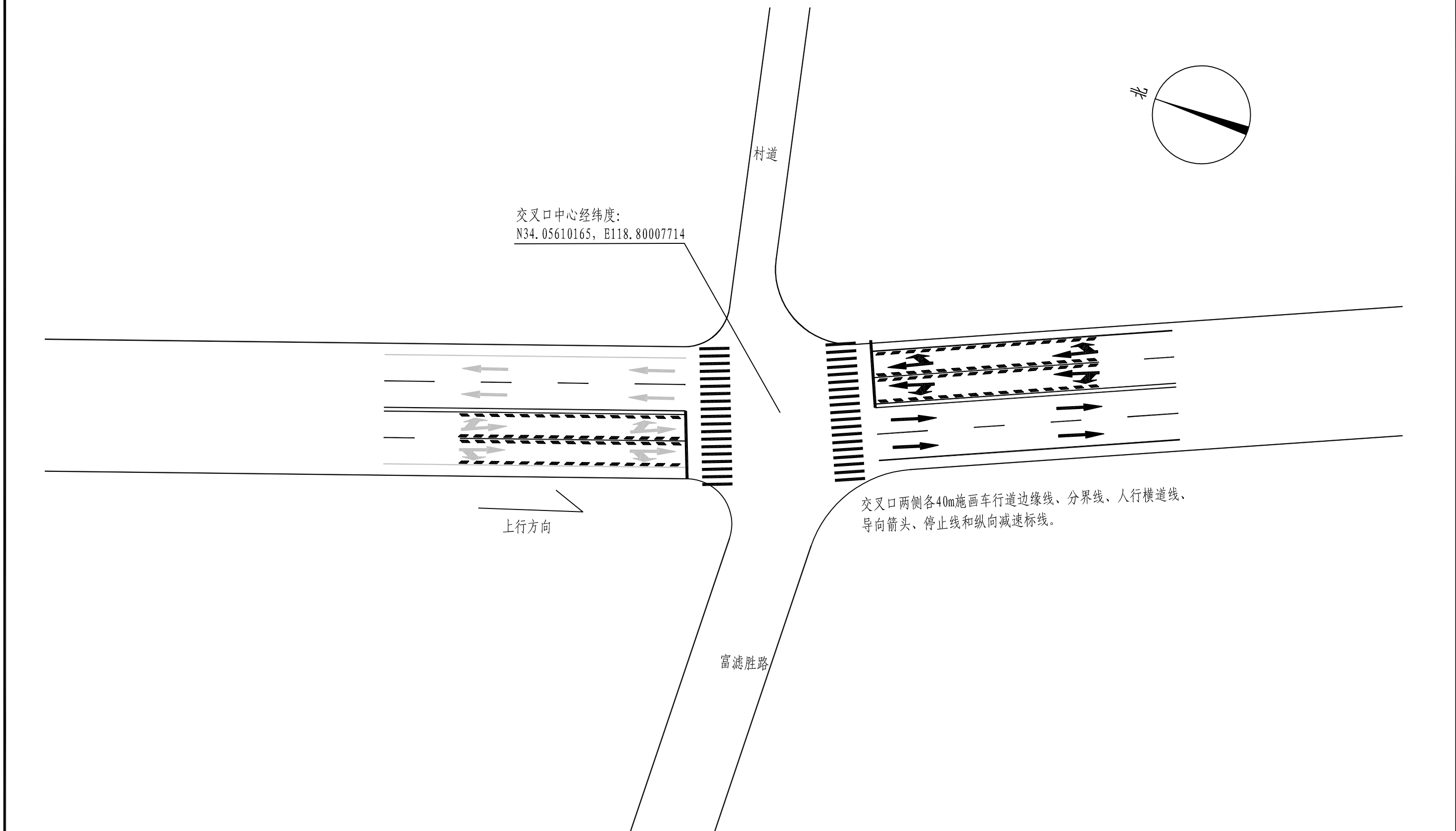


新增单柱式

交叉口两侧各40m施画车道边缘线、分界线、人行横道线、人
行横道预告标线、停止线和横向减速标线。

说明：
1. 本图比例为1: 500。

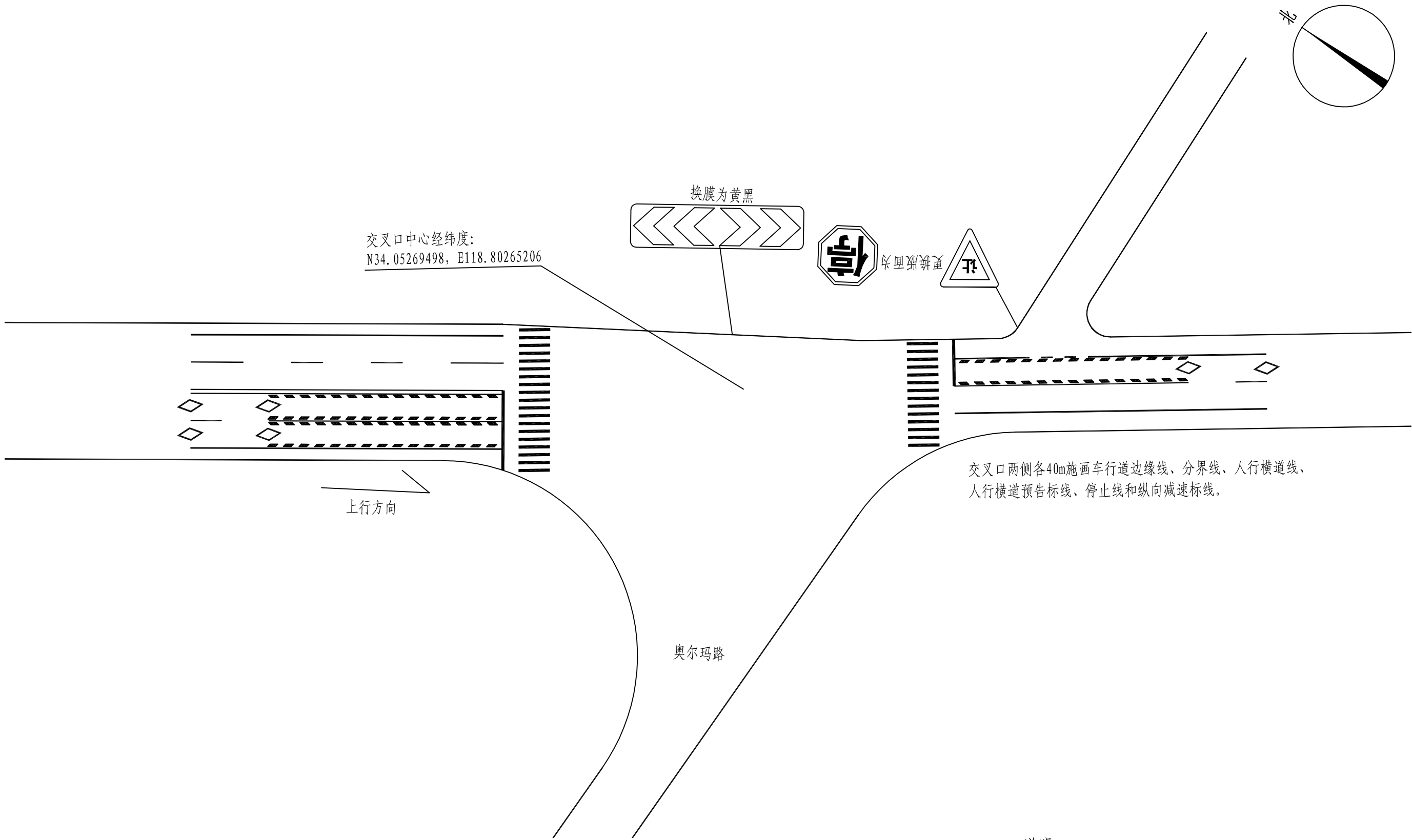
沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭悦线)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



说明:

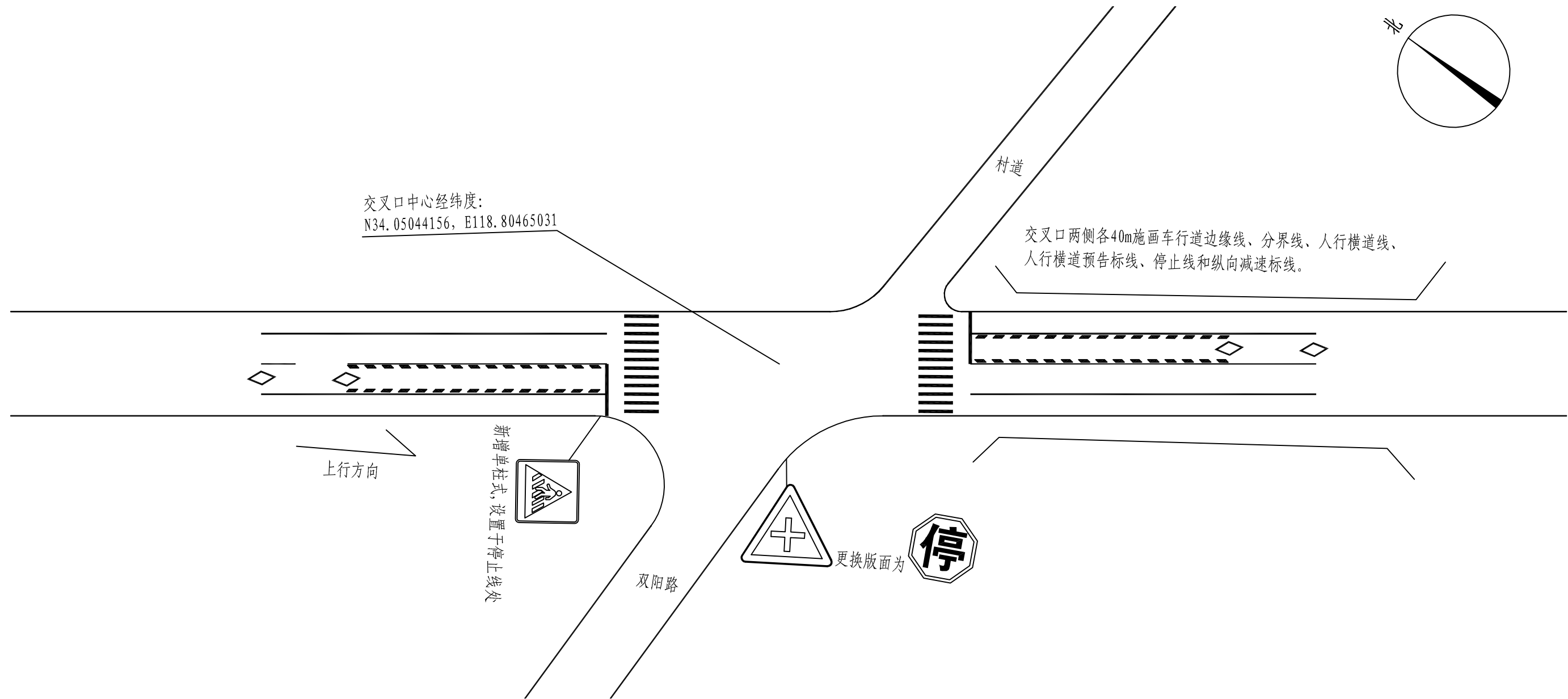
- 1. 本图比例为1: 500;
- 2. 图中灰色淡显部分为现状标线，黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭胡路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



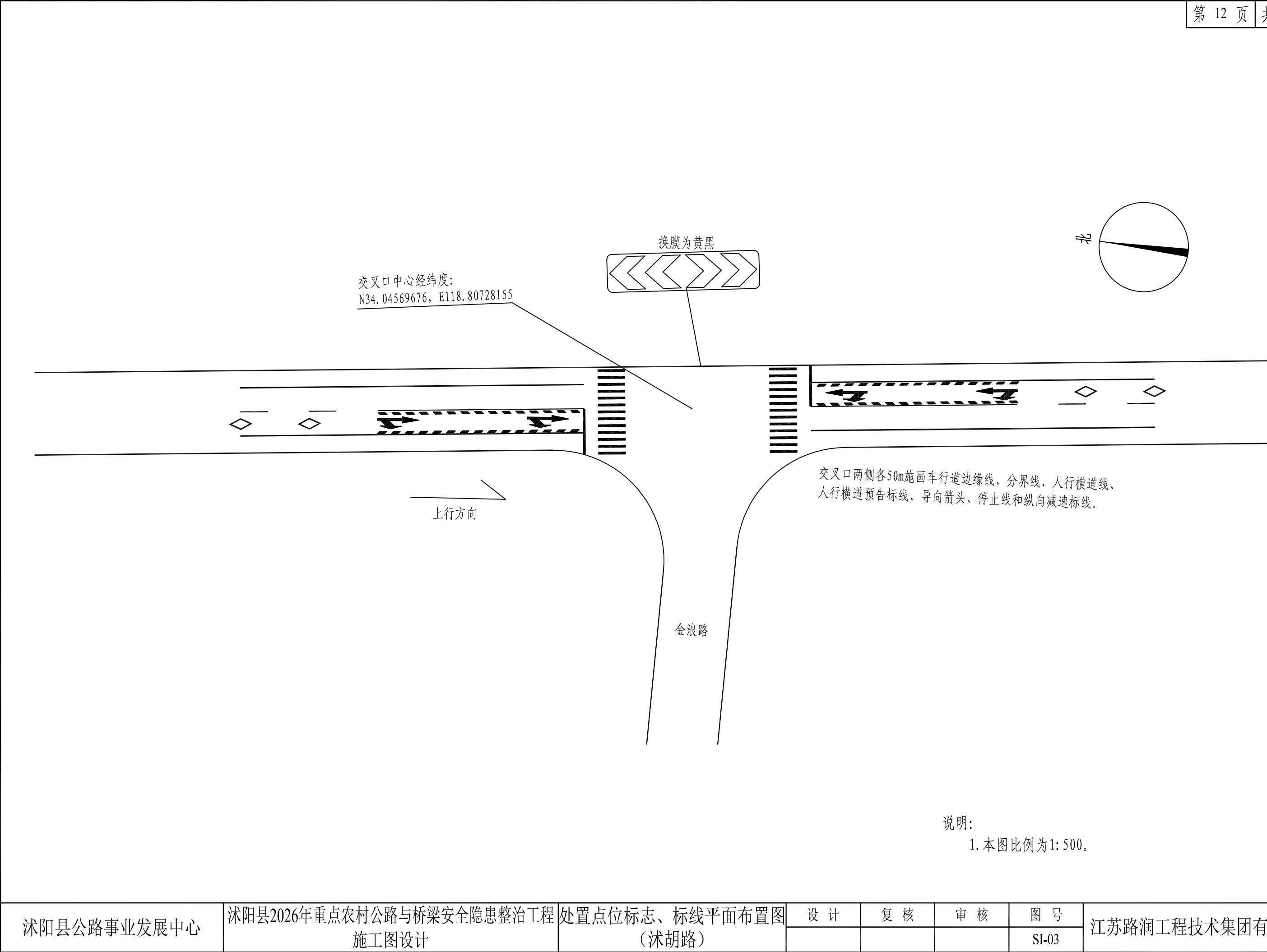
说明:
1. 本图比例为1:500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭胡路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



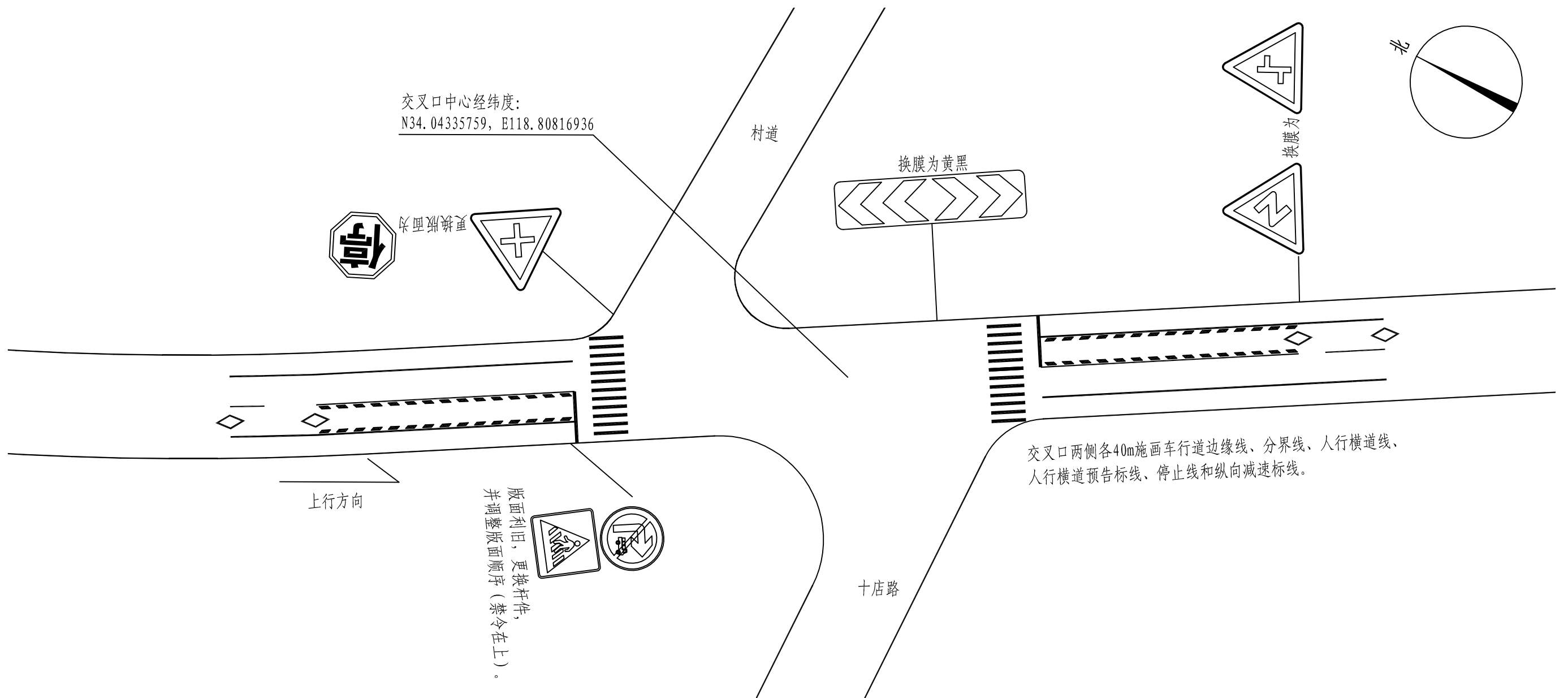
说明:
1. 本图比例为1: 500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭胡路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



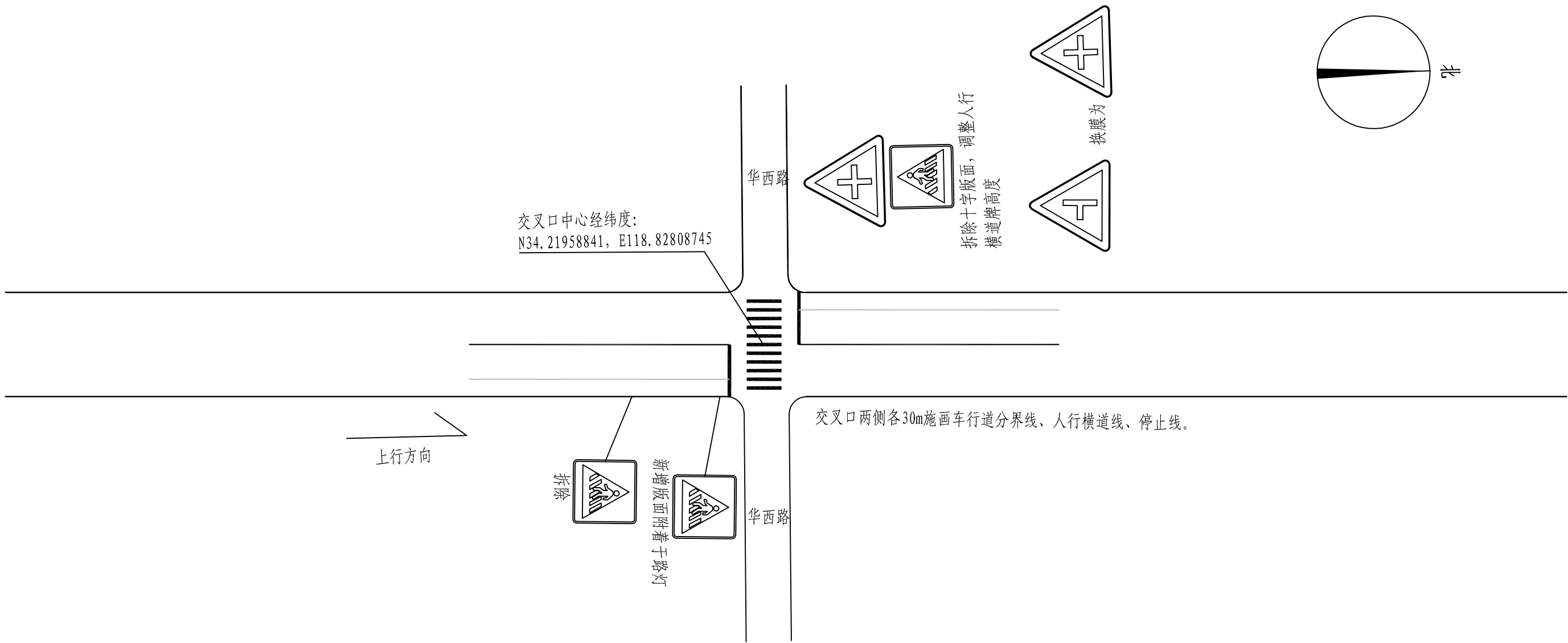
说明:
1. 本图比例为1: 500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭胡路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



说明：
1. 本图比例为1: 500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (沭胡路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	

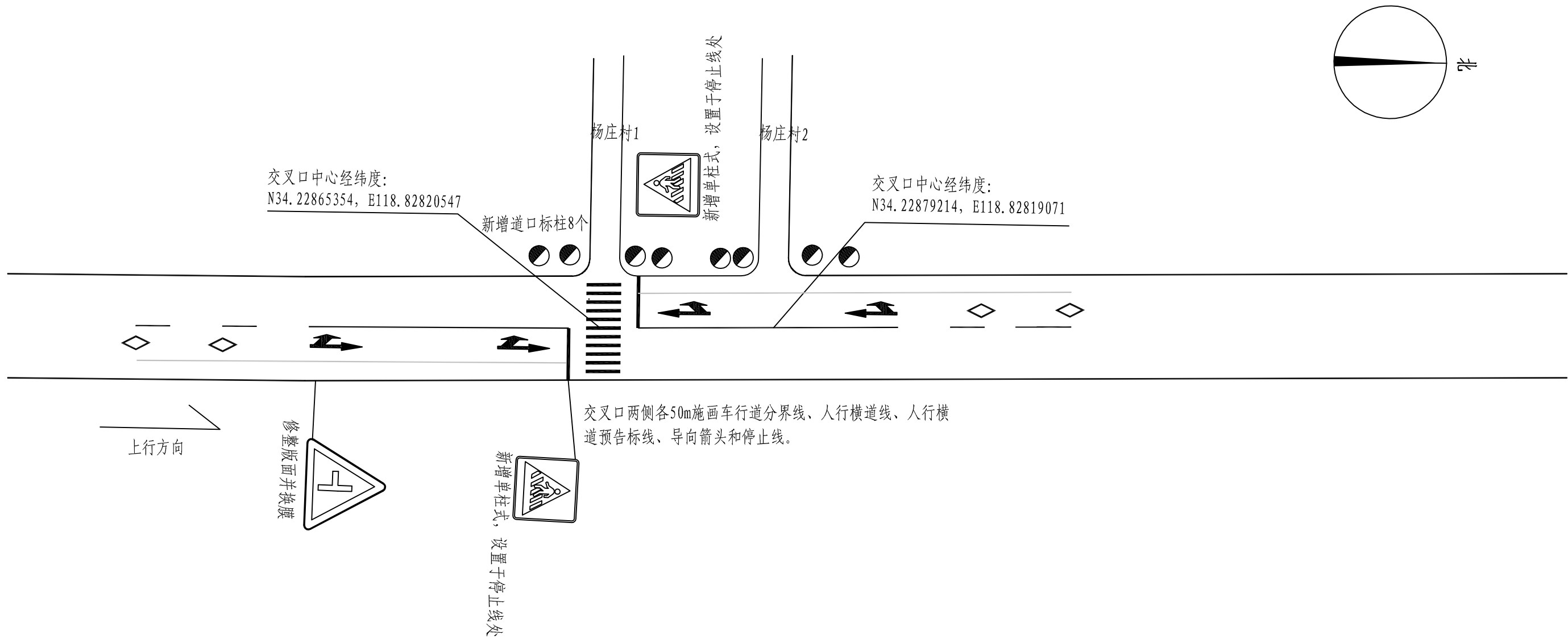


说明:

1. 本图比例为1: 500;

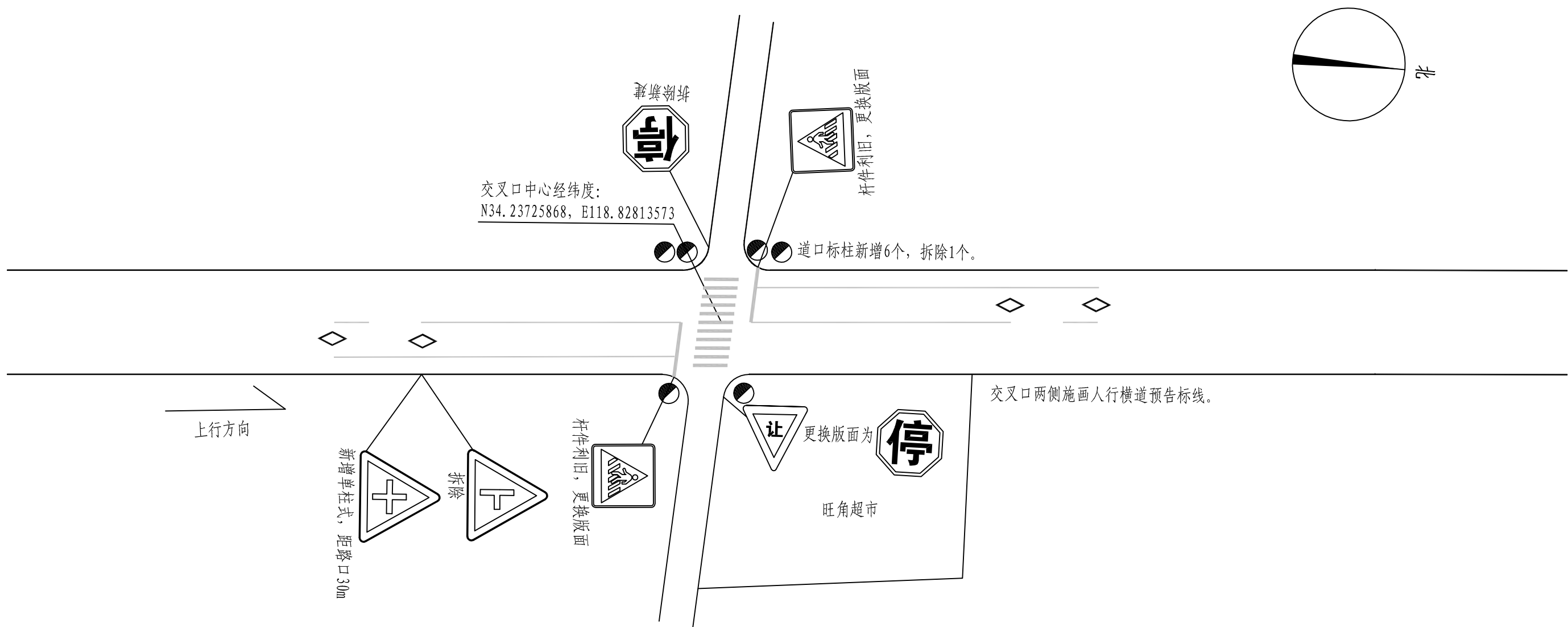
2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (红万桑路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



- 说明:
- 1. 本图比例为1: 500;
 - 2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (红万桑路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	

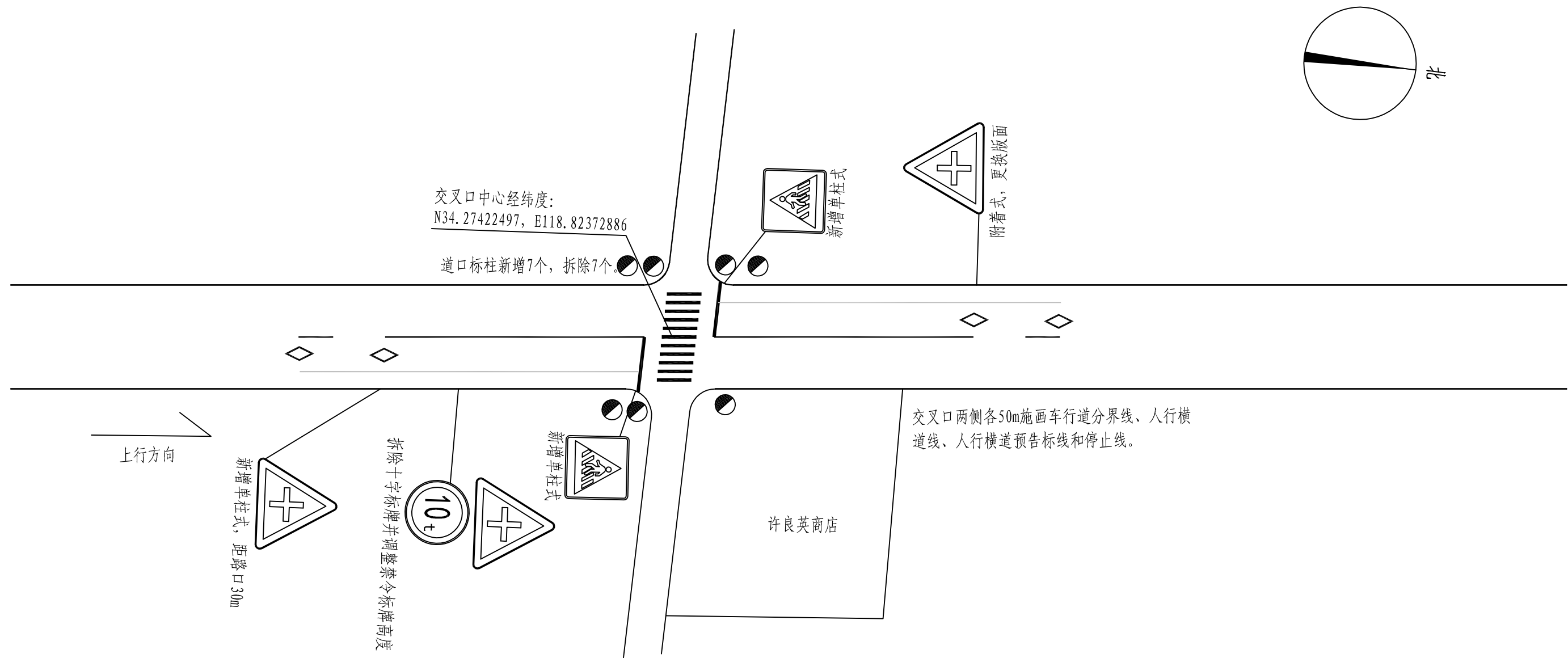


说明：

1. 本图比例为1: 500;

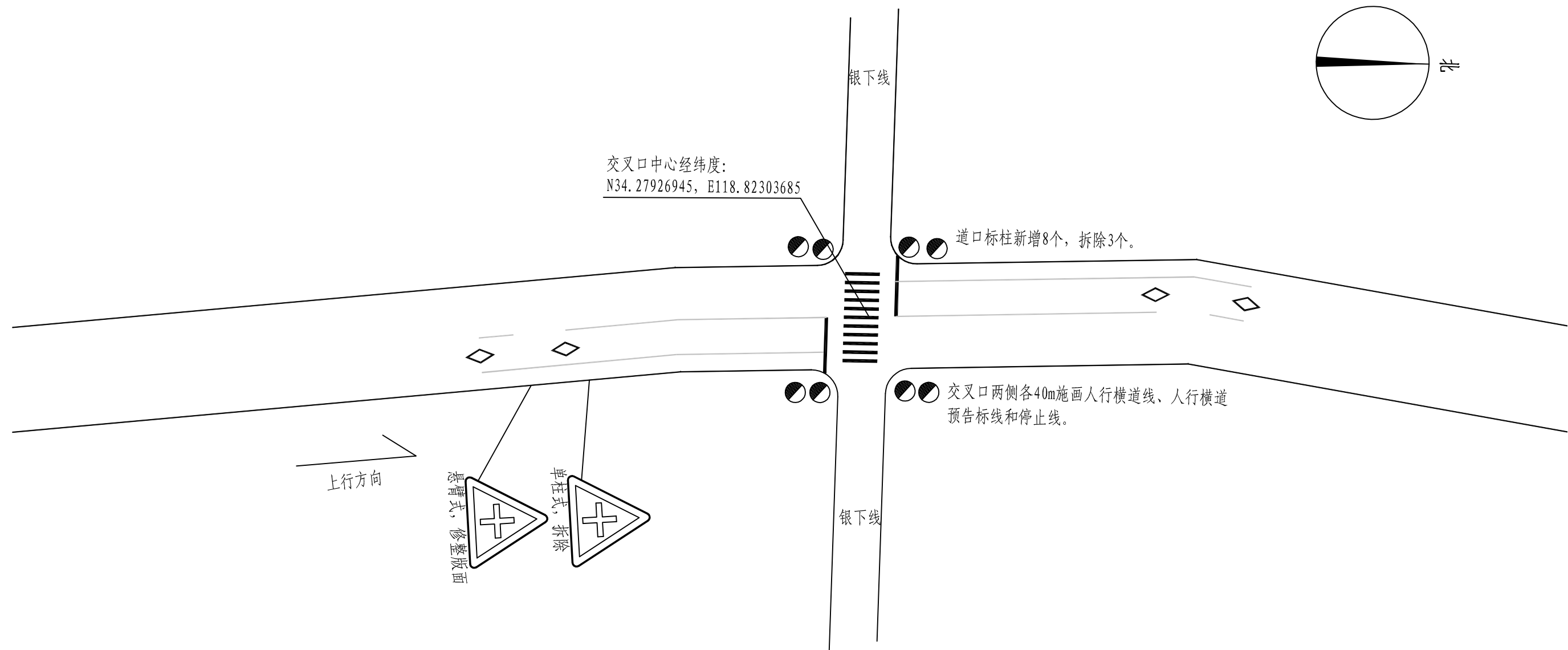
2. 图中灰色淡显部分为现状标线，黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (红万桑路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



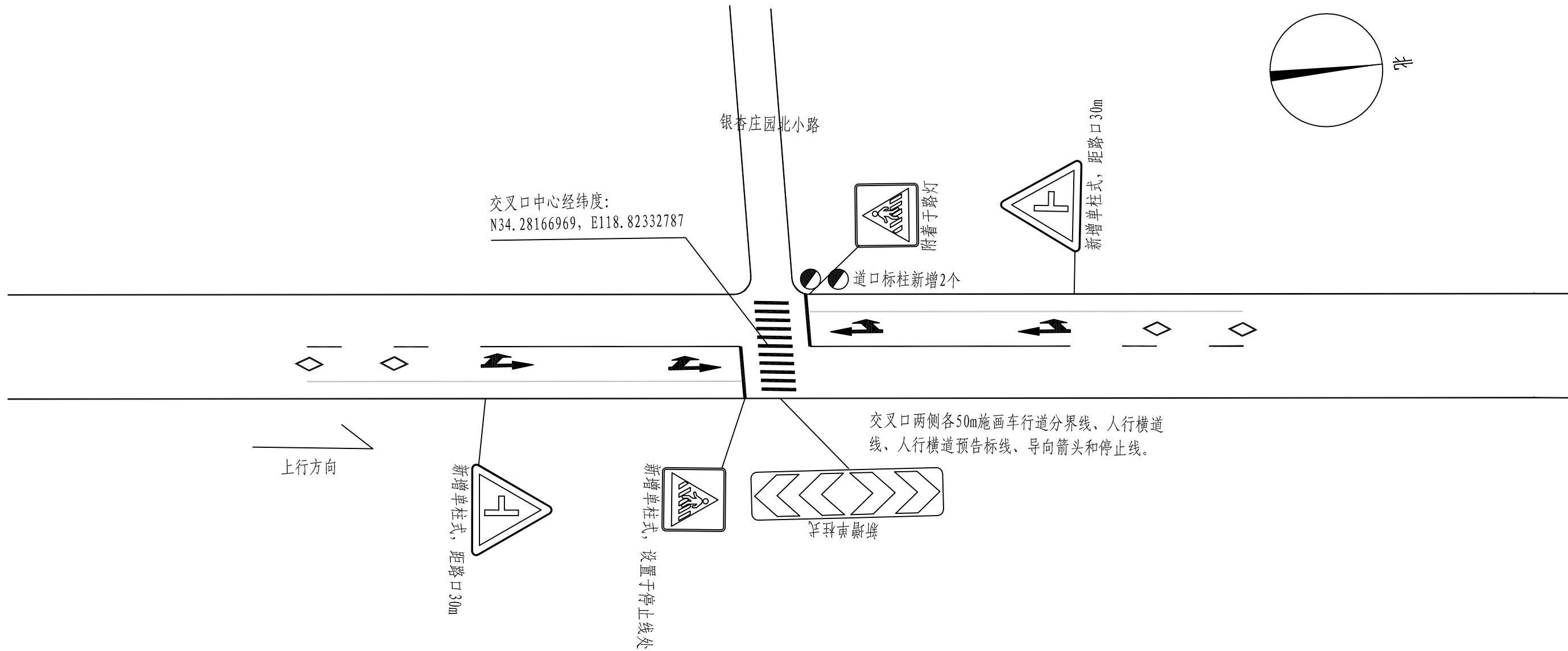
- 说明:
1. 本图比例为1:500;
 2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (红万桑路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



- 说明:
1. 本图比例为1: 500;
 2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (红万桑路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	

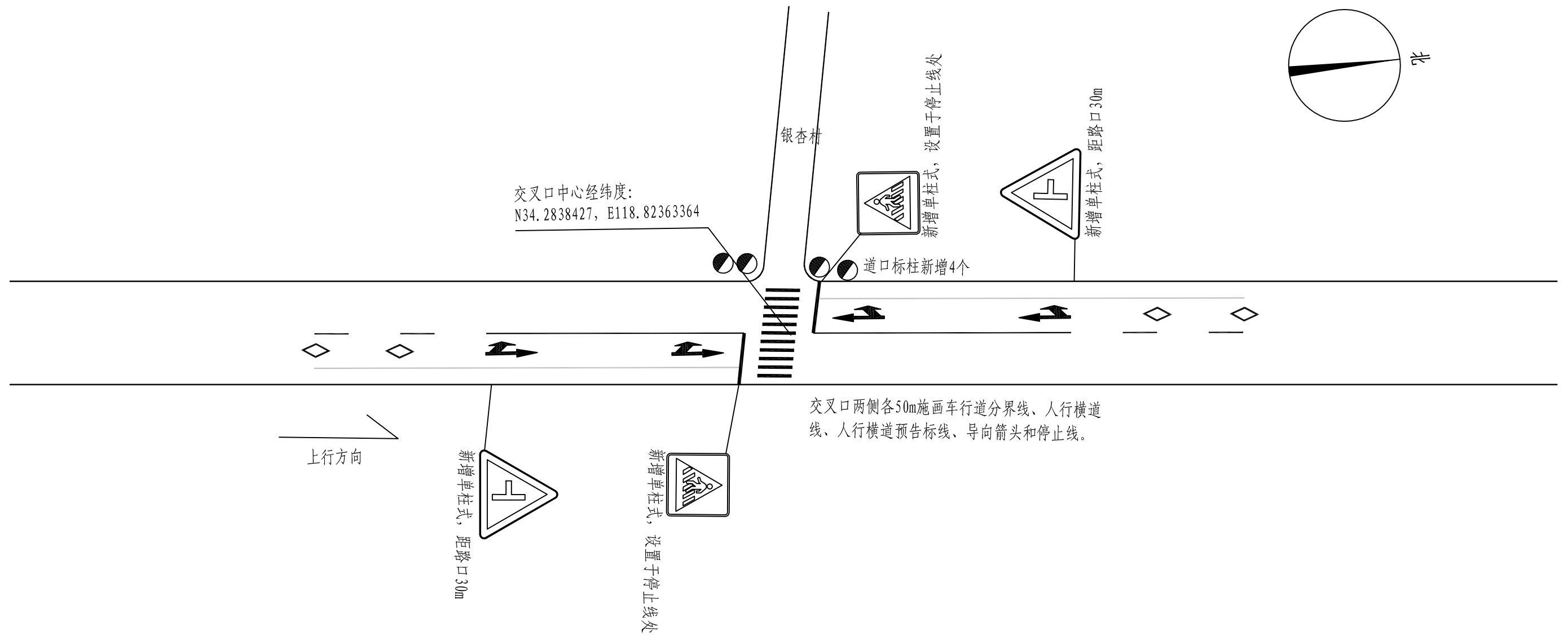


说明:

1. 本图比例为1: 500;

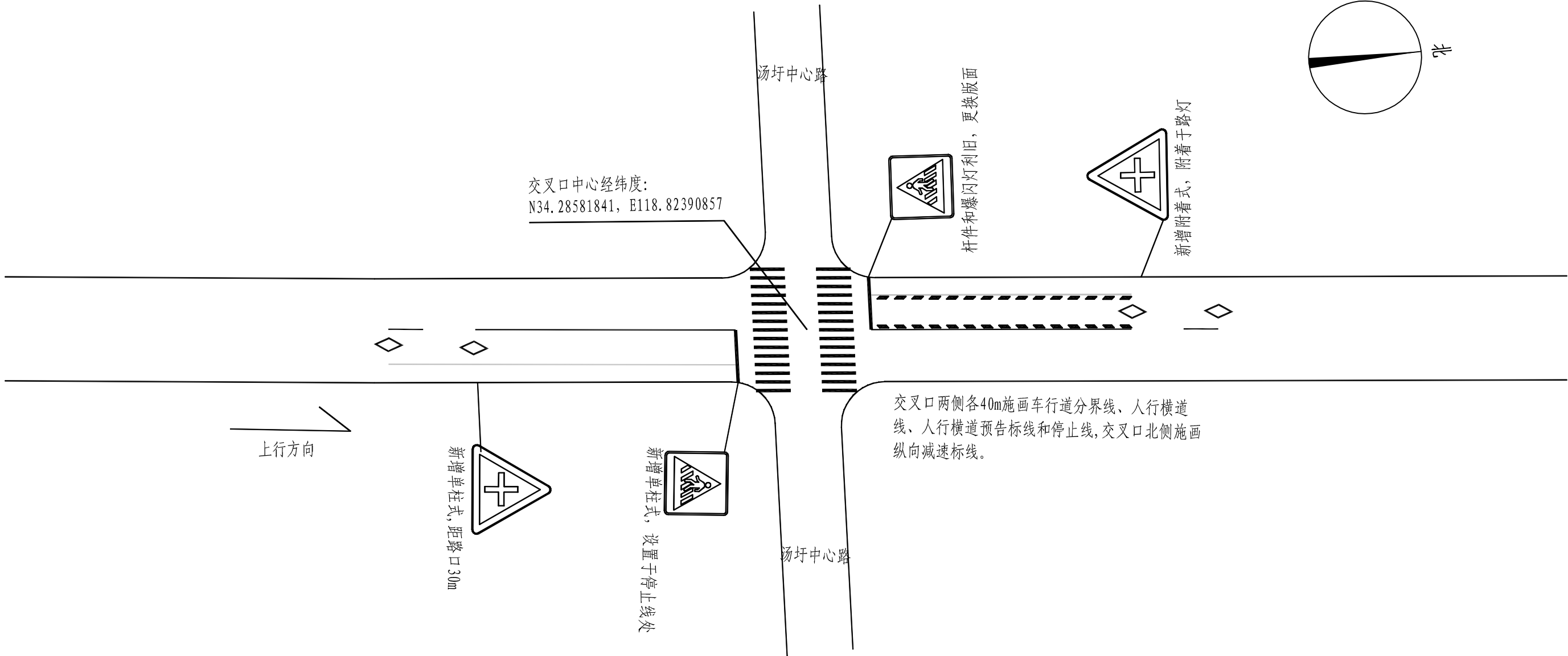
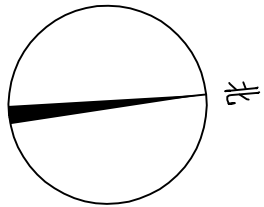
2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (红万桑路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	

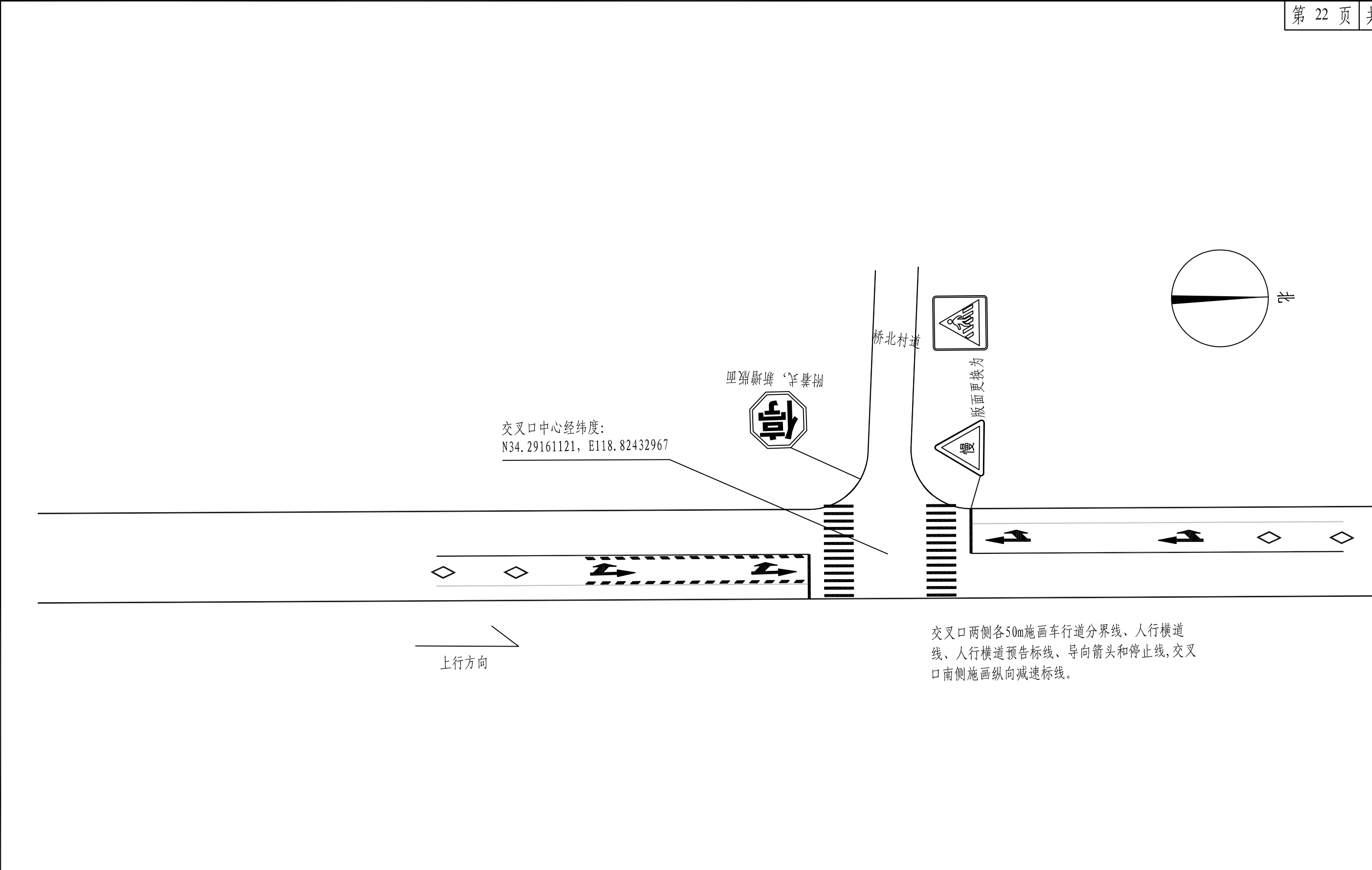


说明:

1. 本图比例为1:500;
2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。



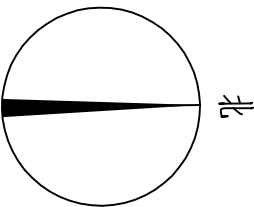
- 说明:
- 1. 本图比例为1: 500;
 - 2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。



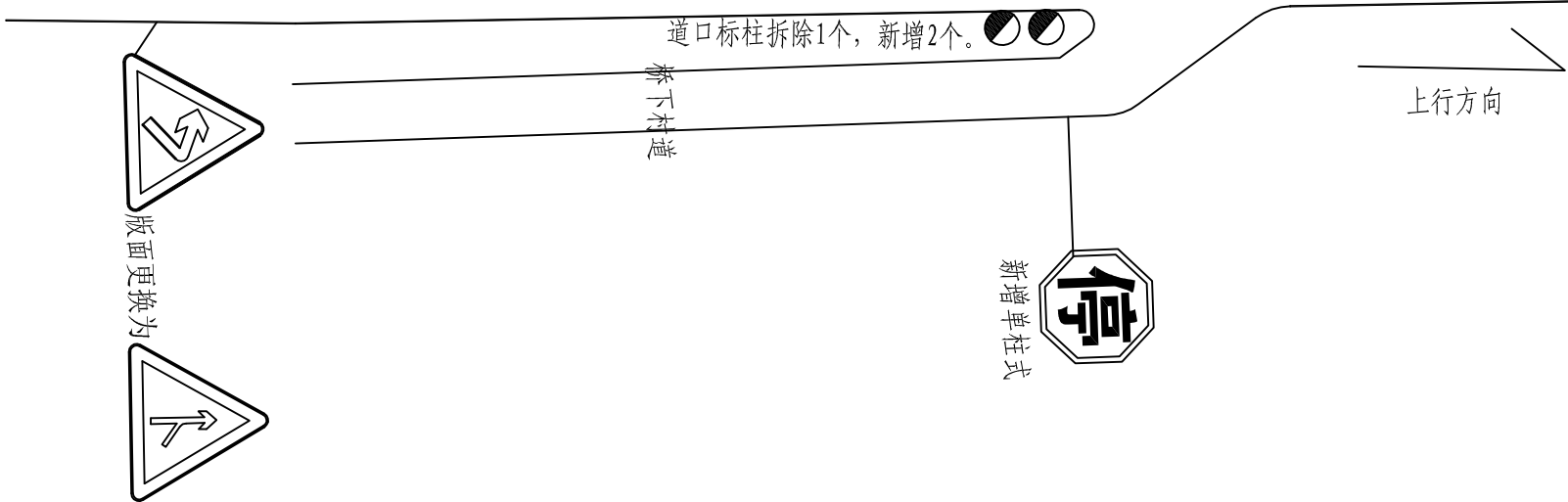
说明:

- 1. 本图比例为1: 500;
- 2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

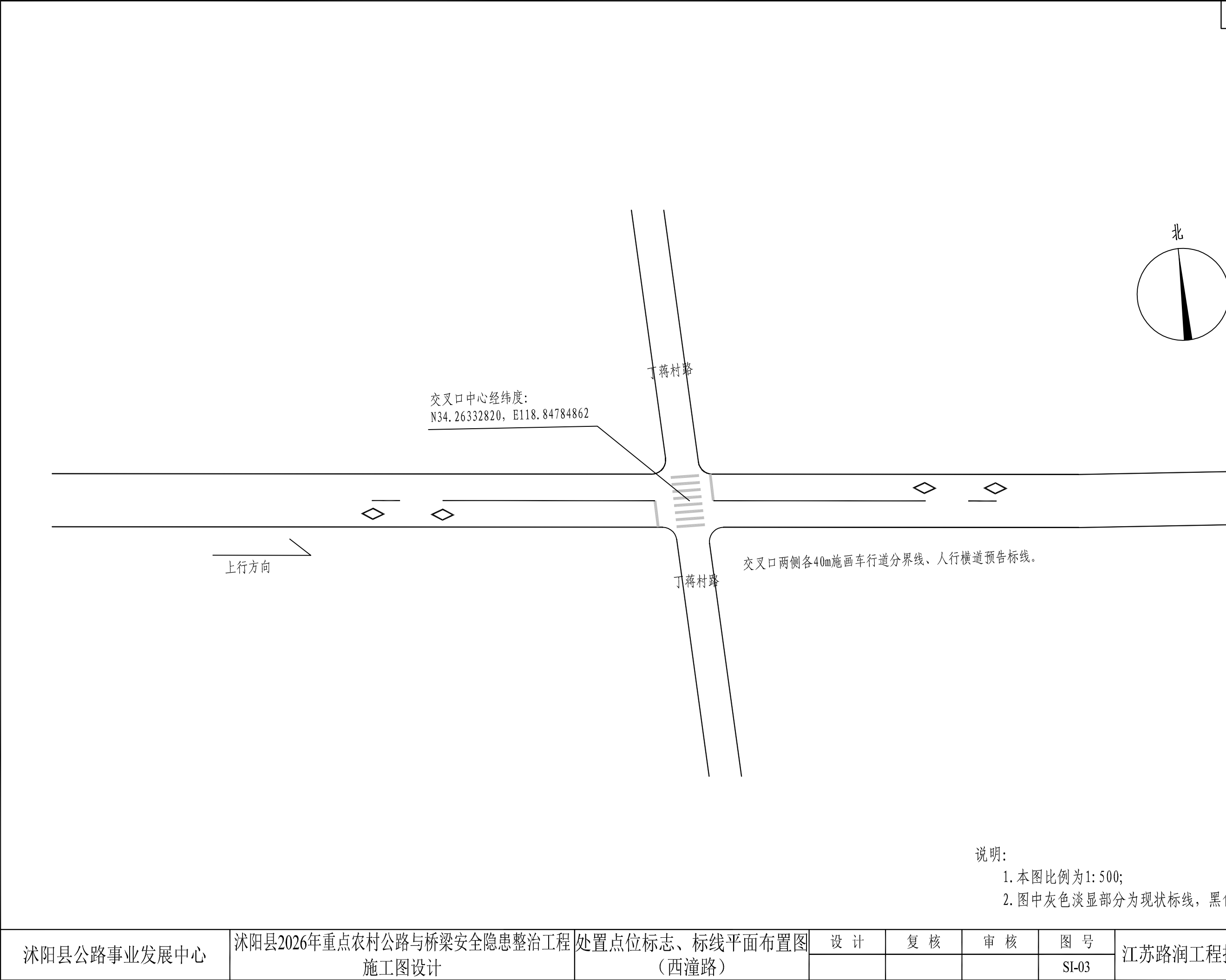
沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (红万桑路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



交叉口中心经纬度：
N34.29288982, E118.82436857



说明：
1. 本图比例为1:500。

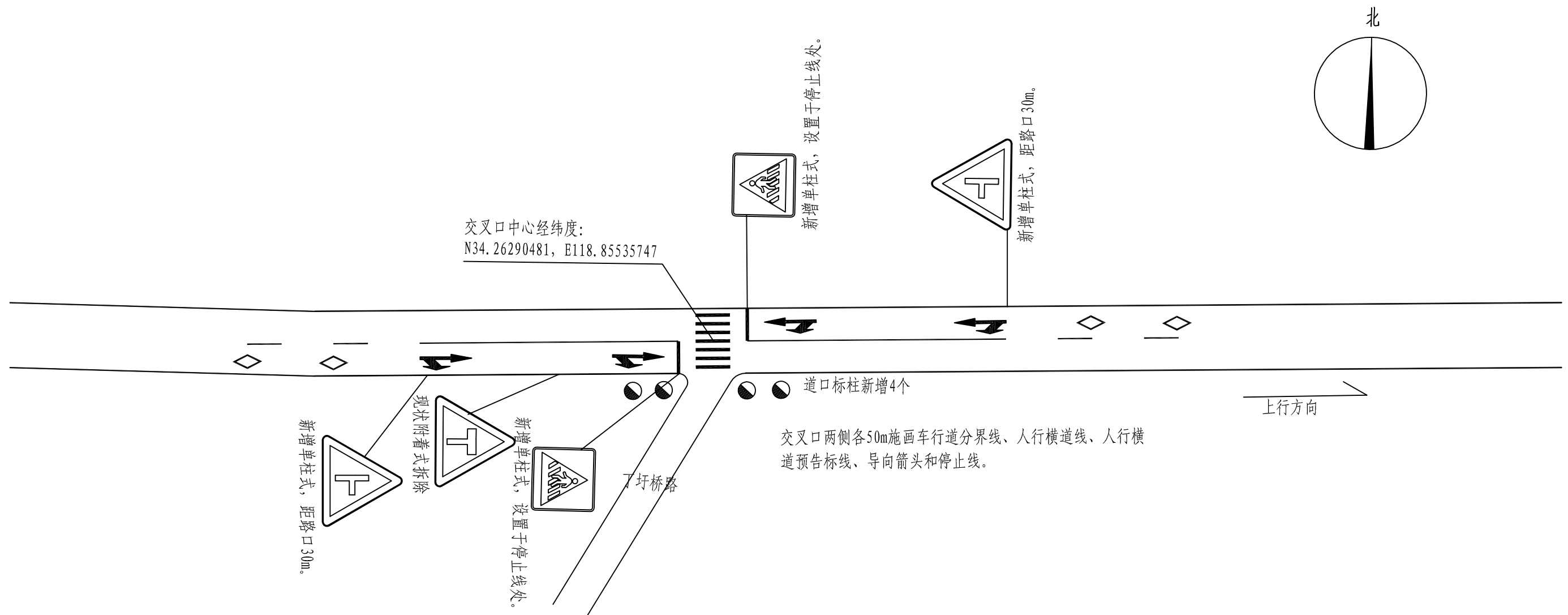


说明:

1. 本图比例为1: 500;

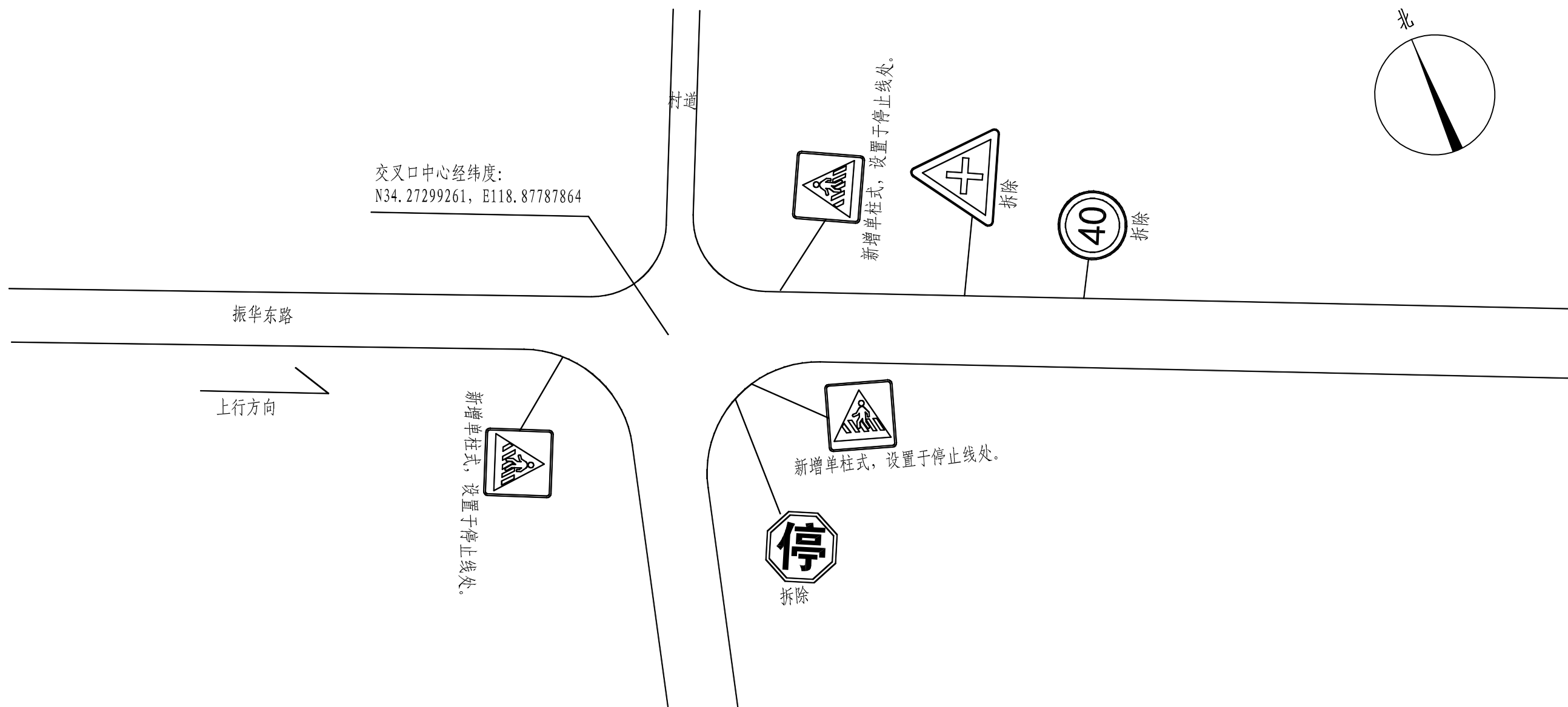
2. 图中灰色淡显部分为现状标线，黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (西潼路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



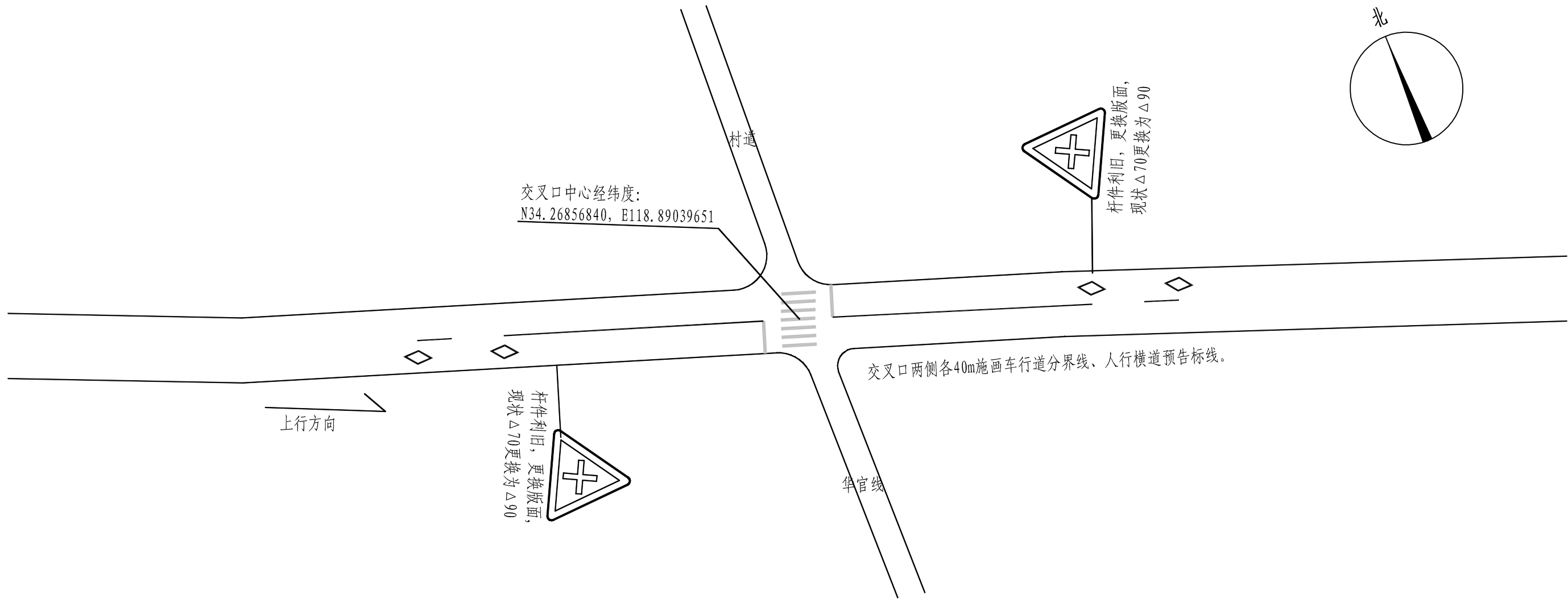
说明:
1. 本图比例为1: 500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (西潼路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



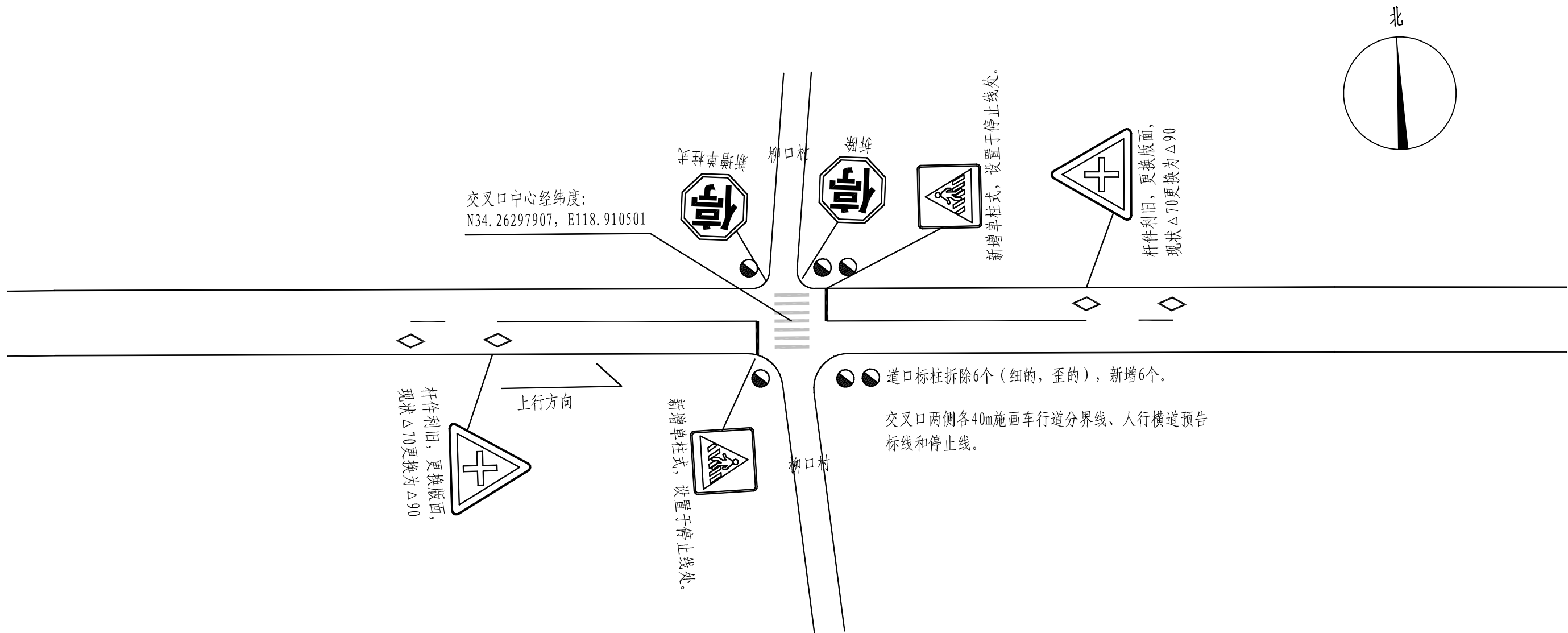
说明：
1. 本图比例为1:500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (西潼路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



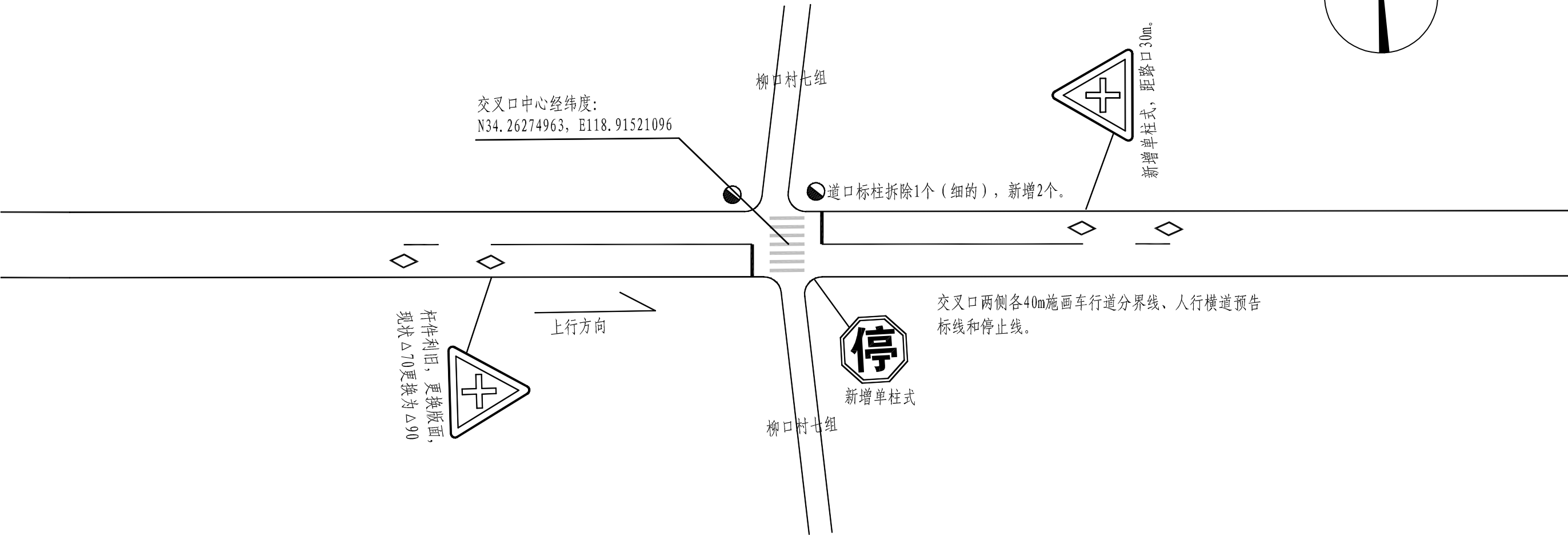
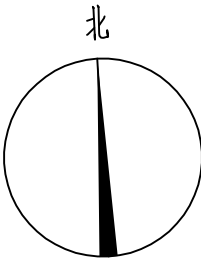
- 说明:
1. 本图比例为1: 500;
 2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (西潼路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



- 说明:
- 1. 本图比例为1: 500;
 - 2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

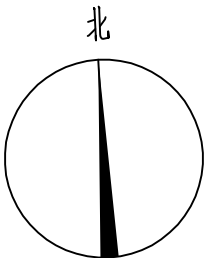
沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (西潼路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



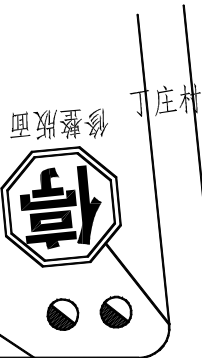
说明:

1. 本图比例为1: 500;

2. 图中灰色淡显部分为现状标线, 黑色为本次施画标线。

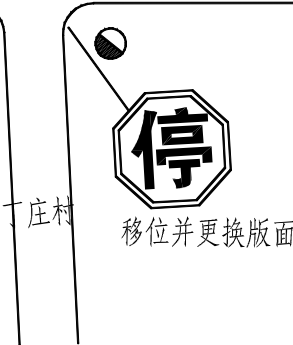


交叉口中心经纬度：
N34.26226749, E118.92554954



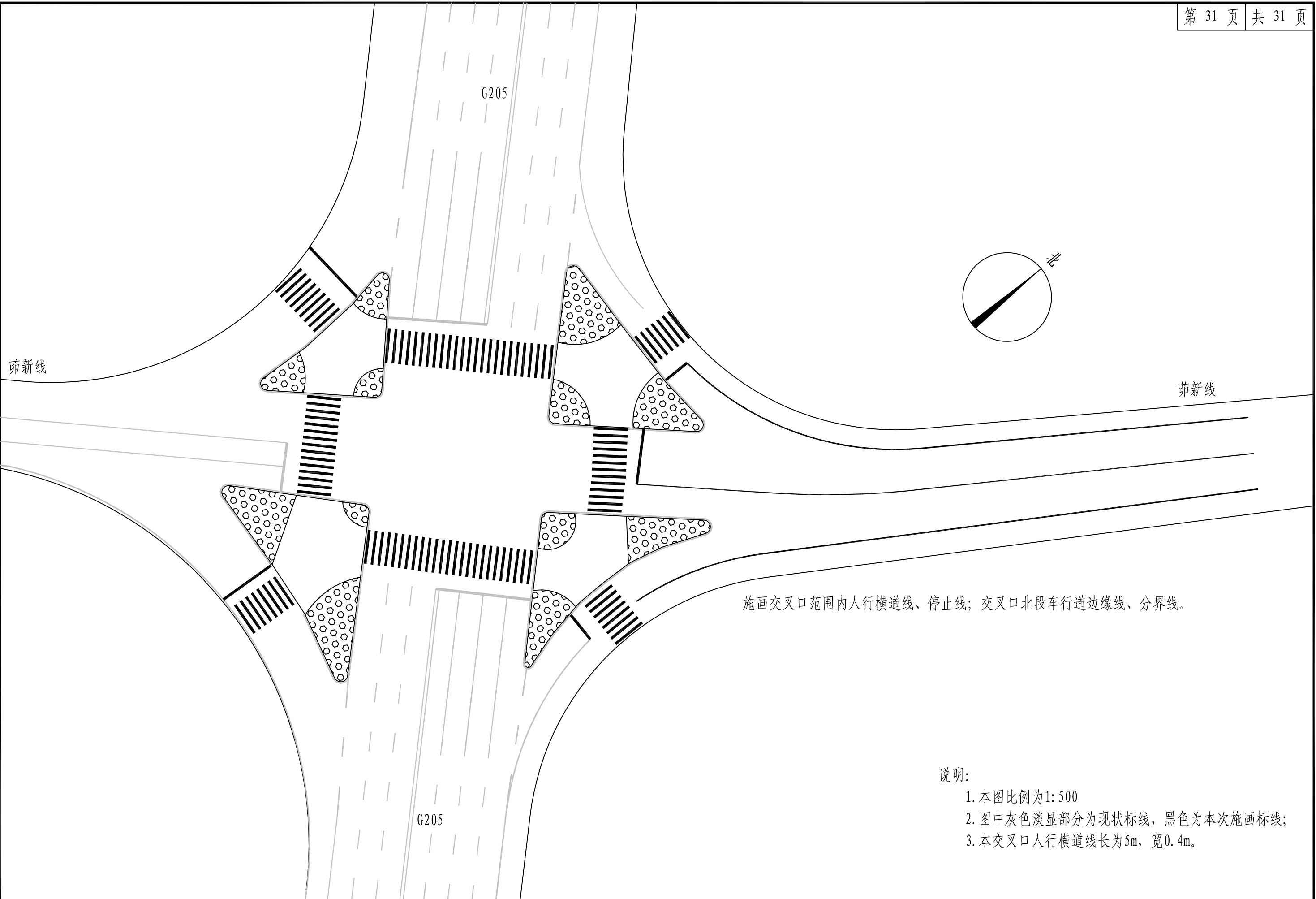
● 道口标柱拆除3个（细的、矮的），新增5个。

上行方向

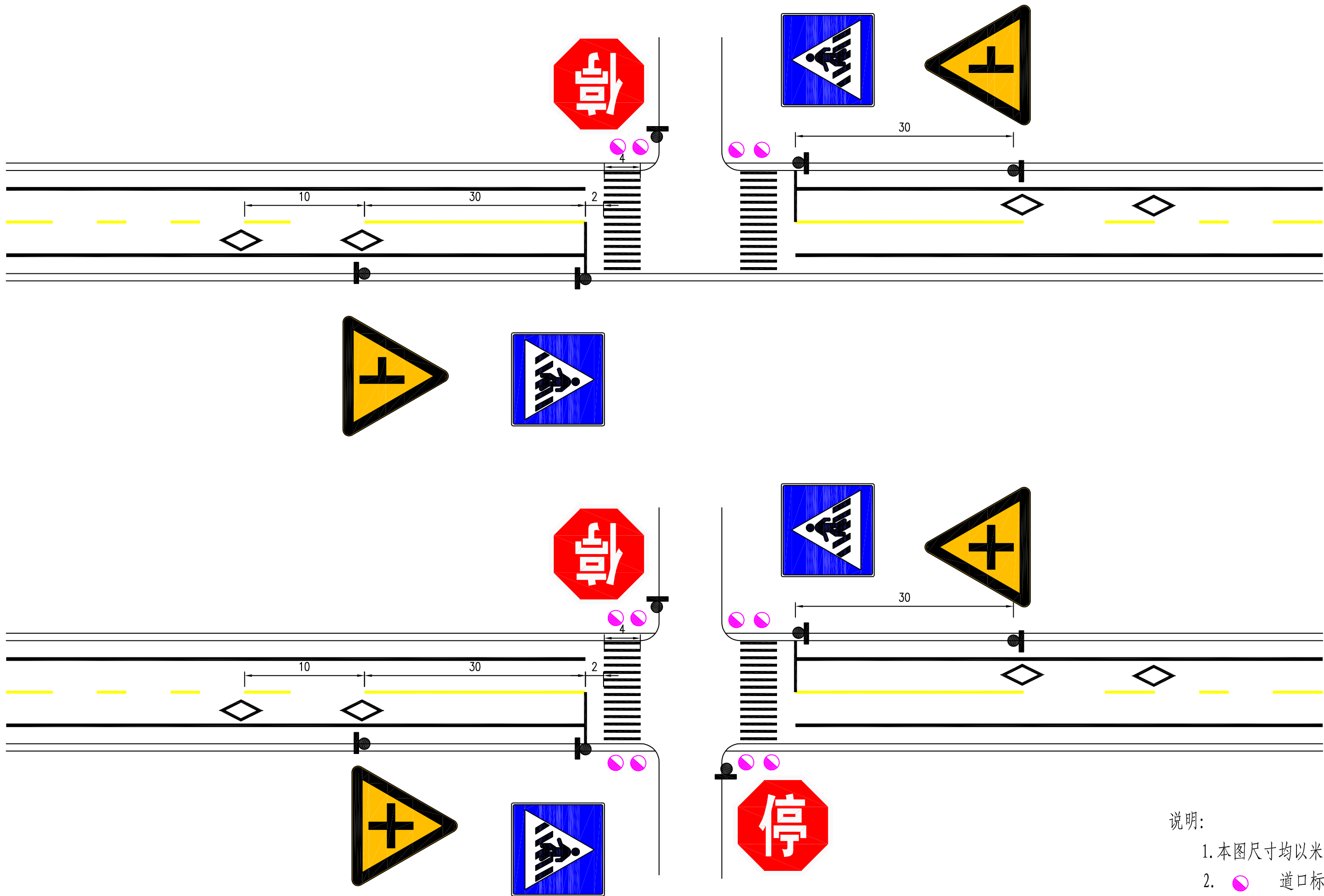


说明：
1. 本图比例为1:500。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	处置点位标志、标线平面布置图 (西潼路)	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SI-03	



- 说明:
- 1. 本图比例为1: 500
 - 2. 图中灰色淡显部分为现状标线，黑色为本次施画标线；
 - 3. 本交叉口人行横道线长为5m，宽0.4m。



说明:

1. 本图尺寸均以米计;
2.  道口标柱。

标志设置一览表																			
序号	线路名称	被交线路	经纬度	位置			标志类型	版面内容	版面尺寸(cm)	反光膜要求	支撑方式	数量						备注	
				道路	上行	下行						新增 (个)	拆除 (个)	移位 (个)	修整 (个)	换膜 (m2)	杆件利旧、 更换版面 (个)		
1	沭悦线	大方路	N34.08257038, E118.58557284	主线	√	√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	2	2						
2		潼悦线	N34.08287694, E118.59681129	主线	√		指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	1	1						
3				主线	√		警告标志	诱导标志	□ 60×240	Ⅳ类	单柱式					1.44			蓝白换黄黑
4				主线	√	√	警告标志	异形交叉	△90	Ⅳ类	单柱式						2		现状△70更换为△90
5				支线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式		1						
6				支线	√		组合标志	停车让行+向右转弯	D80（八角）+D80	Ⅳ类	单柱式	1							
7				支线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式		1						
8		西大街	N34.08312575, E118.60616013	主线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式		1						
9				主线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式				1				
10				主线		√	警告标志	右T	△90	Ⅳ类	单柱式						1		
11				支线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式				1				
12				支线		√	禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式						1		现状△减速让行更换为停车让行
13		西街	N34.08319239, E118.60814899	主线	√		组合标志	机非分离标志	D80+D80	Ⅳ类	单柱式	1	1						
14		环乡路	N34.08446862, E118.62069234	主线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式				1				
15				主线		√	爆闪灯				单柱式		1						爆闪灯利旧加在人行横道牌上
16				主线		√	警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式				1				
17				支线		√	禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	附着式	1							
18		前贾路	N34.08583146, E118.63543645	主线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式				1				
19				主线		√	爆闪灯				单柱式		1						爆闪灯利旧加在人行横道牌上
20				支线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式	1							
21	沭胡路	奥尔玛路	N34.05269498, E118.80265206	主线		√	警告标志	诱导标志	□ 60×240	Ⅳ类	单柱式					1.44			蓝白换黄黑
22				支线		√	禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式						1		现状△减速让行更换为停车让行
23		双阳路	N34.05044156, E118.80465031	主线	√		指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	1							设置于停止线处
24				支线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式						1		现状十字警告标志更换为停车让行
25		金浪路	N34.04569676, E118.80728155	主线		√	警告标志	诱导标志	□ 60×240	Ⅳ类	单柱式					1.44			蓝白换黄黑
26		十店路	N34.04335759, E118.80816936	主线	√		组合标志	货车禁止右转 +人行横道	D80+ □80×80	Ⅳ类	单柱式							1	
27				主线		√	警告标志	诱导标志	□ 60×240	Ⅳ类	单柱式					1.44			蓝白换黄黑
28				主线		√	警告标志	反向弯路	△90	Ⅳ类	单柱式					0.35			换膜为异形交叉
29				支线		√	禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式						1		现状十字警告标志更换为停车让行

标志设置一览表																			
序号	线路名称	被交线路	经纬度	位置			标志类型	版面内容	版面尺寸(cm)	反光膜要求	支撑方式	数量						备注	
				道路	上行	下行						新增(个)	拆除(个)	移位(个)	修整(个)	换膜(m2)	杆件利旧、 更换版面(个)		版面利旧、 更换杆件(个)
30	红万桑路	华西路	N34.21958841, E118.82808745	主线	√		指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式		1						
31				主线	√		指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	附着式	1							附着于路灯
32				主线		√	警告标志	十字	△90	Ⅳ类	附着式		1						
33				主线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式				1				
34				主线		√	警告标志	左T	△90	Ⅳ类	单柱式					0.35			换膜为十字
35		杨庄村1	N34.22865354, E118.82820547	主线	√		警告标志	左T	△90	Ⅳ类	单柱式				1	0.35			
36				主线	√	√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	2						设置于停止线处	
37		旺角超市	N34.23725868, E118.82813573	主线	√		警告标志	左T	△90	Ⅳ类	单柱式		1						
38				主线	√		警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式	1							
39				主线	√	√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式						2		爆闪灯利旧
40				支线		√	禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式	1	1						
41				支线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式						1		现状△减速让行更换为停车让行
42		许良英商店	N34.27422497, E118.82372886	主线	√		禁令标志	限载10t	D80	Ⅳ类	单柱式				1				
43				主线	√		警告标志	十字	△70	Ⅳ类	附着式		1						
44				主线	√		警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式	1							距交叉口30m
45				主线		√	警告标志	十字	△90	Ⅳ类	附着式						1		现状△70更换为△90
46				主线	√	√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	2							设置于停止线处
47		银下线	N34.27926945, E118.82303685	主线	√		警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单悬式				1				
48				主线	√		警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式		1						
49		银杏庄园北小路	N34.28166969, E118.82332787	主线	√		警告标志	诱导标志	□ 60×240	Ⅳ类	单柱式	1							
50				主线	√		警告标志	左T	△90	Ⅳ类	单柱式	1							
51				主线	√		指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	1							设置于停止线处
52				主线		√	警告标志	右T	△90	Ⅳ类	单柱式	1							
53				主线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	附着式	1							附着在路灯
54		银杏村	N34.2838427, E118.82363364	主线	√		警告标志	左T	△90	Ⅳ类	单柱式	1							
55				主线	√		指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	1							设置于停止线处
56				主线		√	警告标志	右T	△90	Ⅳ类	单柱式	1							
57				主线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	1							设置于停止线处

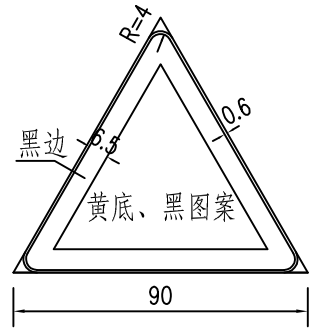
标志设置一览表																			
序号	线路名称	被交线路	经纬度	位置			标志类型	版面内容	版面尺寸(cm)	反光膜要求	支撑方式	数量						备注	
				道路	上行	下行						新增 (个)	拆除 (个)	移位 (个)	修整 (个)	换膜 (m2)	杆件利旧、 更换版面 (个)		
58	红万桑路	汤圩中心路	N34.28581841, E118.82390857	主线	√		警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式	1							
59				主线	√		指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	1						设置于停止线处	
60				主线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式						1	爆闪灯利旧	
61				主线		√	警告标志	十字	△90	Ⅳ类	附着式	1						附着在路灯	
62		桥北村道	N34.29161121, E118.82432967	主线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	附着式						1	现状△70慢更换为人行横道	
63				支线		√	禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	附着式	1							
64		桥下村道	N34.29288982, E118.82436857	主线	√		警告标志	注意合流	△90	Ⅳ类	附着式		1				1	现状向左急弯路更换为注意合流	
65				支线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式	1							
66	西潼路	丁圩桥	N34.26290481, E118.85535747	主线	√		警告标志	T	△70	Ⅳ类	附着式		1						
67				主线	√		警告标志	右T	△90	Ⅳ类	单柱式	1						距交叉口30m	
68				主线		√	警告标志	左T	△90	Ⅳ类	单柱式	1						距交叉口30m	
69				主线	√	√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	2						设置于停止线处	
70		振华东路	N34.27299261, E118.87787864	主线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式		1						
71				主线		√	禁令标志	限速40	D80	Ⅳ类	单柱式		1						
72				主线		√	警告标志	十字	△70	Ⅳ类	单柱式		1					自发光标牌	
73				主线	√	√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	2						设置于停止线处	
74				支线		√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	1						西侧支线（振华东路），设置于停止线处	
75		华官线	N34.26856840, E118.89039651	主线	√	√	警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式						2	现状△70更换为△90	
76		柳口村	N34.26297907, E118.910501	主线	√	√	警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式						2	现状△70更换为△90	
77				主线	√	√	指示标志	人行横道	□ 80×80	Ⅳ类	单柱式	2						设置于停止线处	
78				支线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式	1							
79				支线		√	禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式	1	1						
80		柳口村七组	N34.26274963, E118.91521096	主线		√	警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式	1						距交叉口30m	
81				主线	√		警告标志	十字	△90	Ⅳ类	单柱式						1	现状△70更换为△90	
82				支线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式	1							
83		丁庄村	N34.26226749, E118.92554954	支线	√		禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式			1			1		
84				支线		√	禁令标志	停车让行	D80（八角）	Ⅳ类	单柱式				1				

说明：

1. 工程量按现场实际发生计量。

2. 交通安全设施实施点位在施工前需经业主方确认。

警告标志



警1-1 十字交叉



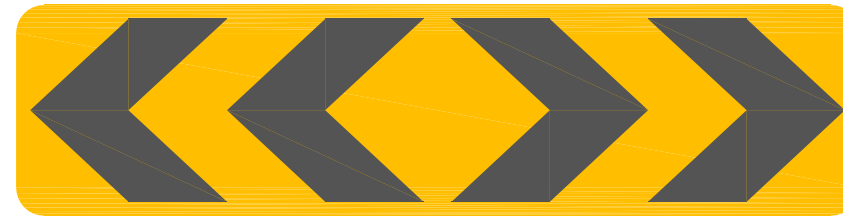
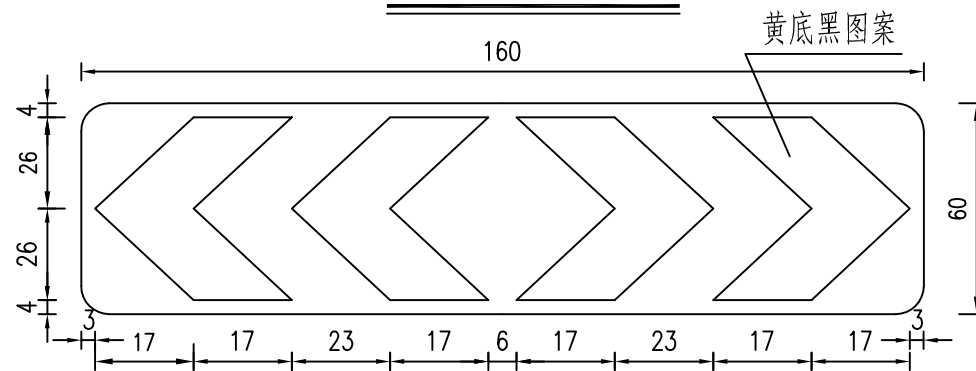
警1-9 T形交叉



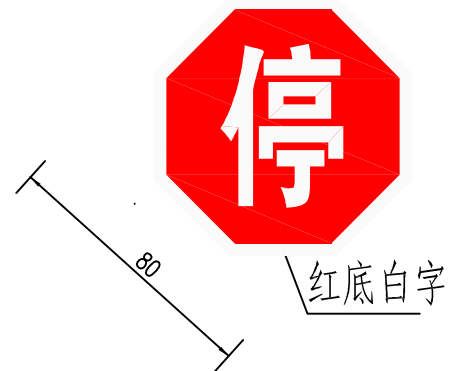
警1-10 T形交叉



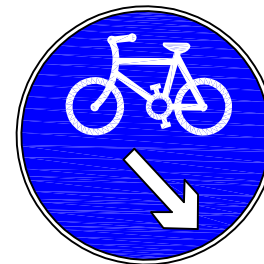
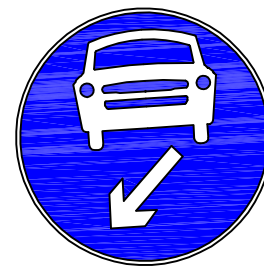
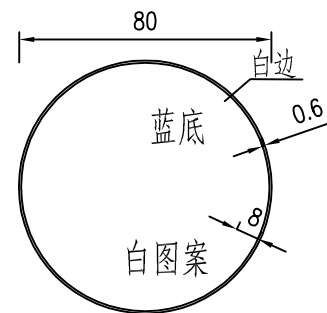
警46-3 线形诱导标



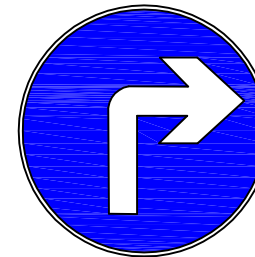
禁1 停车让行标志



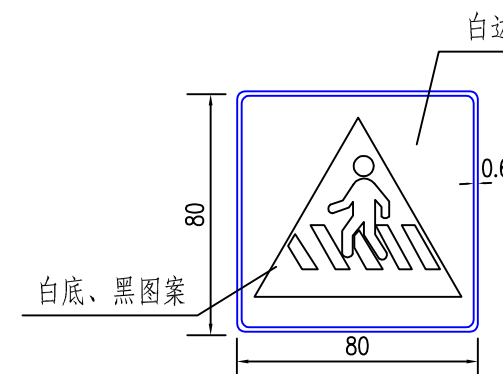
示24、示31 机动车行驶标志和非机动车行驶标志

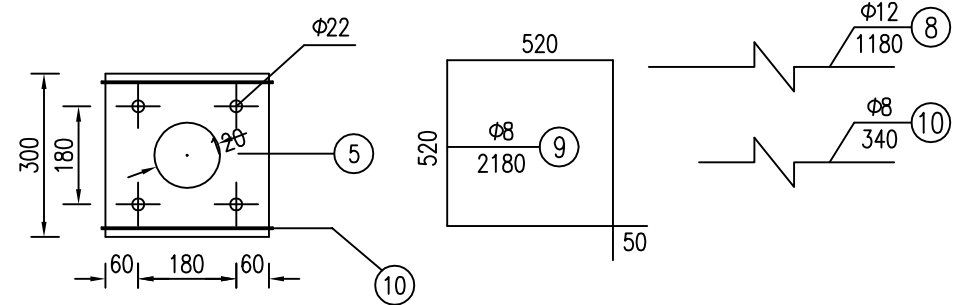
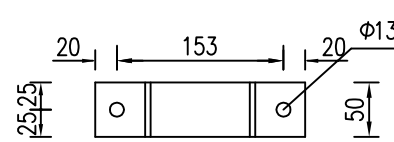
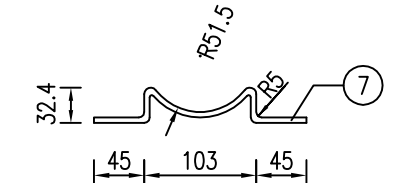
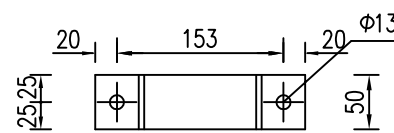
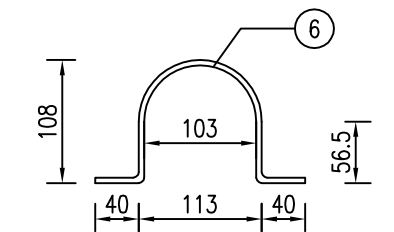
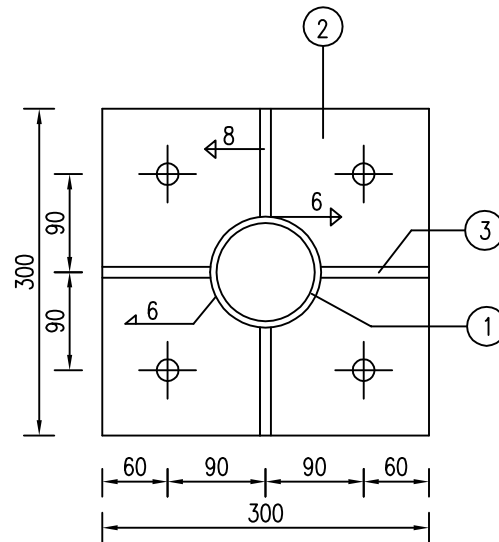
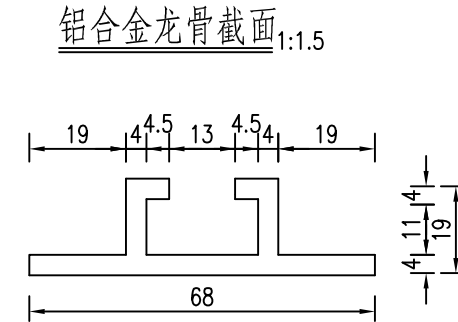
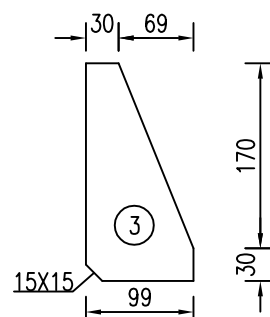
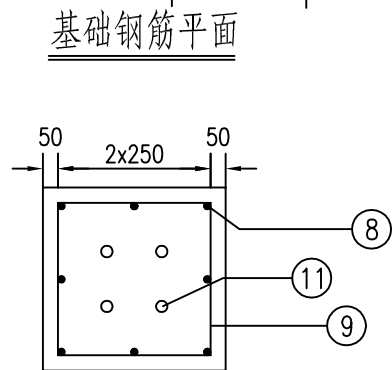
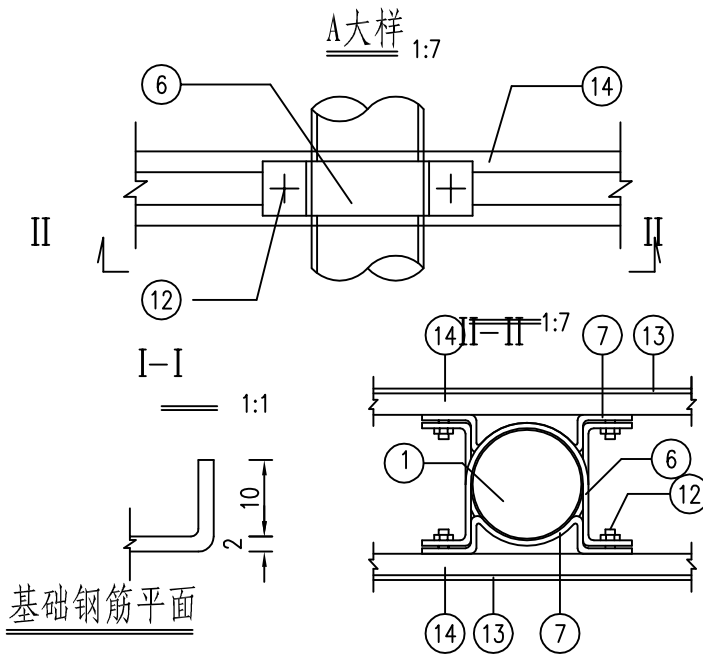
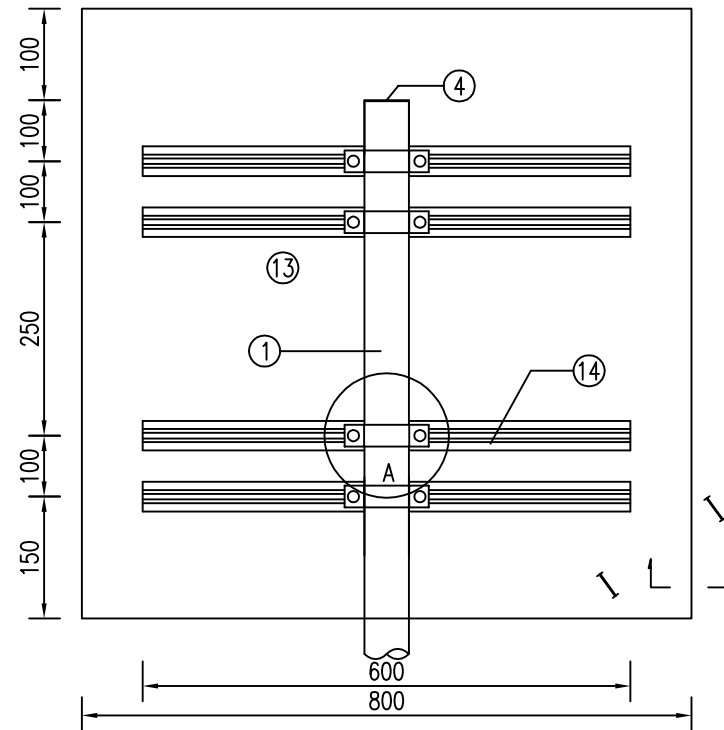
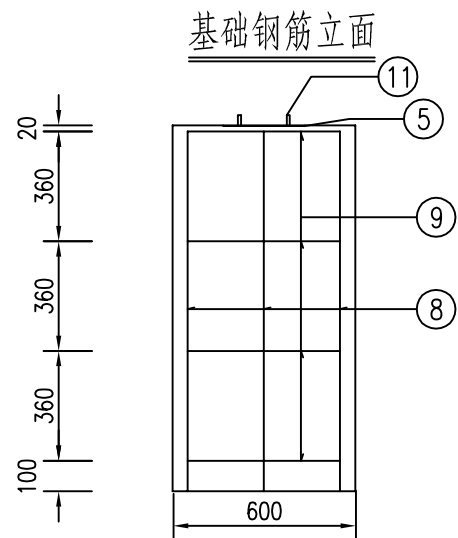
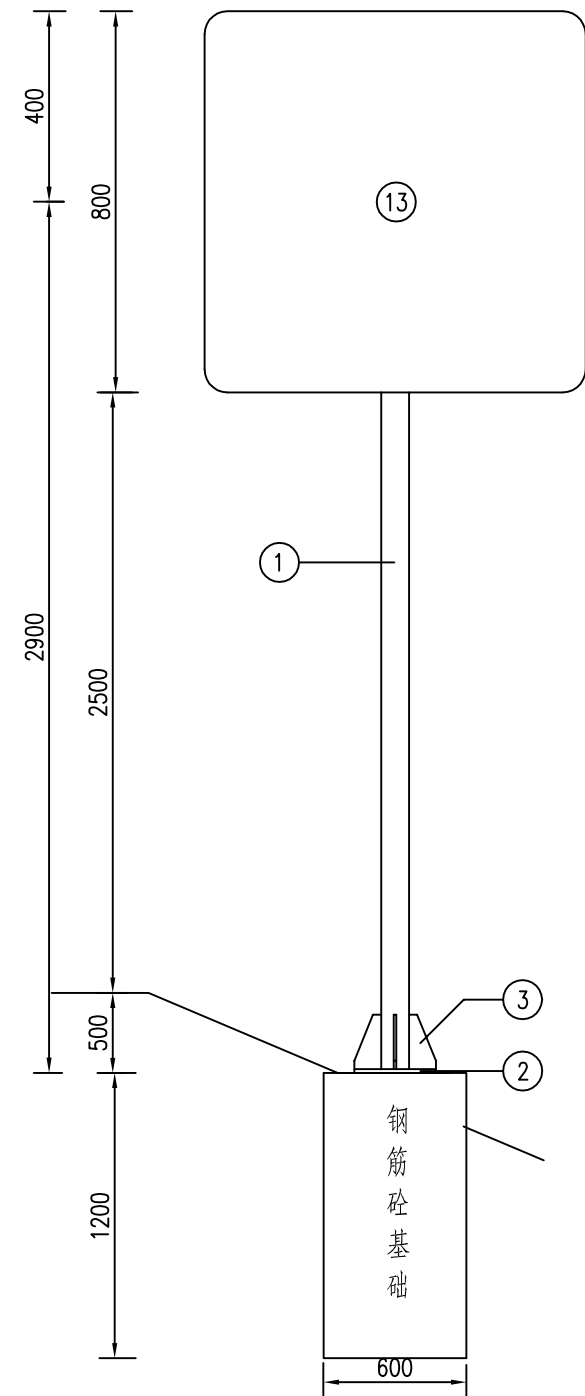


示3 向右转弯



示16 人行横道标志



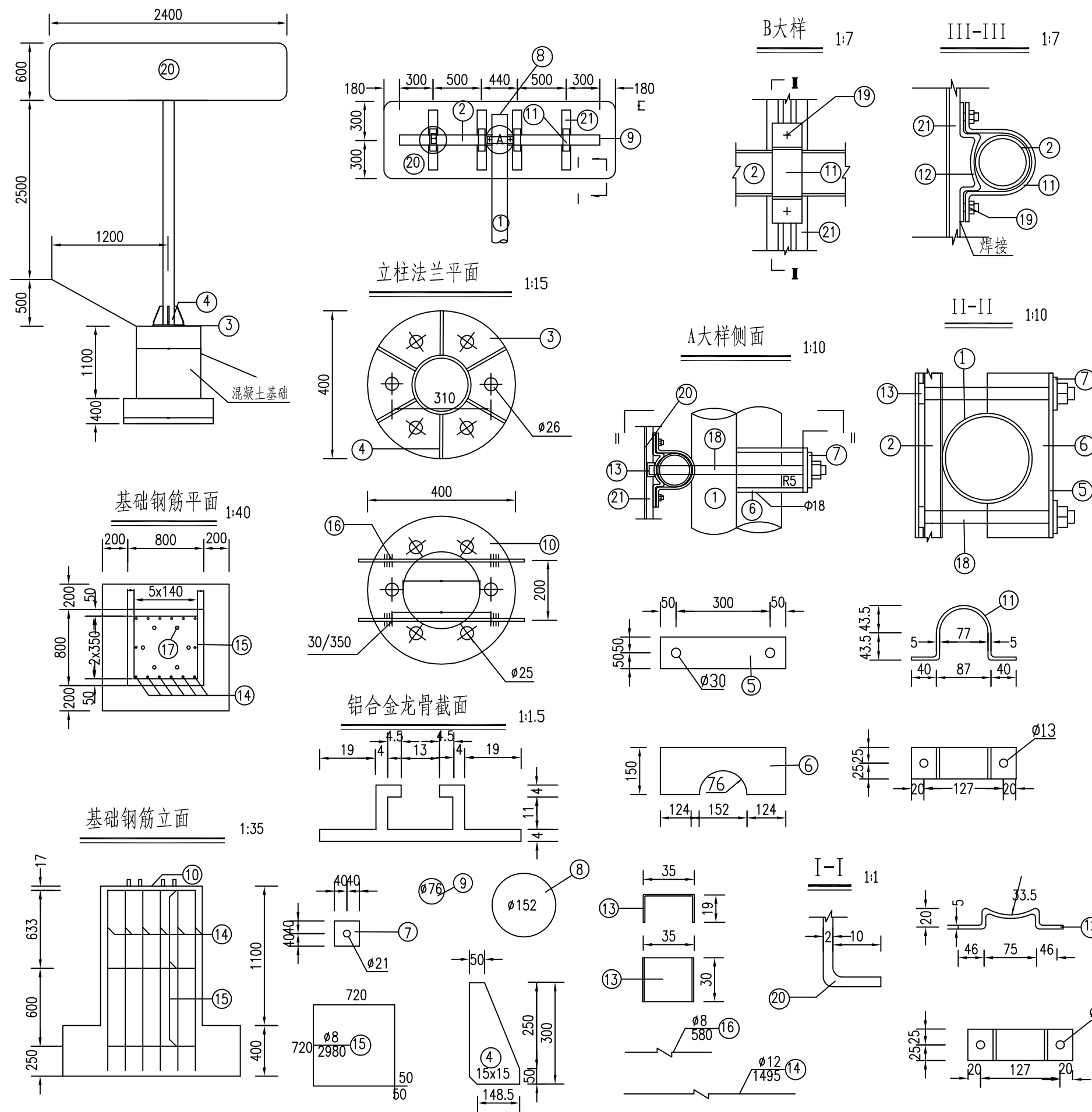


材料数量表

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	无缝钢管	1	Φ102X5	3200	1	38.27	38.27	
	钢 板	2	300X14	300	1	9.89	24.74	
		3	99X10	200	4	1.55		
		4	102X5	102	1	0.32		
		5	300X5	300	1	3.53		
		抱 箍	6	50X5	354.7	4		0.7
	7		50X5	253.1	4	0.5		
	钢 筋	8	Φ12	1180	8	1.05	12.1	
		9	Φ8	2180	4	0.86		
		10	Φ8	340	2	0.13		
	直 角 地 脚 螺 栓 Q/ZB-185-73	11	M22	600	4	1.79	7.4	
		方 头 螺 栓 GB-8-2021	12	M12	35	4		0.06
	铝 合 金 板 5052-0	13	820X2	820	2	3.6	9.68	
		铝 合 金 龙 骨 2024	14		600	4		0.69
		铝 合 金 沉 头 铆 钉 GB-869-86	16	M4	12	48		0.0005
圬工	C25砼 (m³)						0.44	

说明:

1. 本图尺寸均以毫米计;
2. 钢材全部采用Q235B, 喷塑处理的螺栓表面镀锌 $120\text{g}/\text{m}^2$, 钢管钢材等镀锌 $275\text{g}/\text{m}^2$;
3. 焊条采用E43, 底座法兰与地脚螺栓为点焊;
4. 铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨和铝合金板, 间距为100毫米(图中未示出)。



项目 类别	材料名称	编号	截 面	长度	数量	单件重	合计
金 属 材 料	无缝钢管	1	∅152x8	3500	1	75.61	75.61
	无缝钢管	2	∅76x4	2040	1	14.49	14.49
	钢 板	3	400x16	400	1	13.50	39.84
		4	124x10	300	6	2.05	
		5	100x10	400	1	3.14	
		6	150x10	400	1	5.49	
		7	80x10	80	2	0.50	
		8	152x4	152	1	0.57	
		9	76x 5	76	2	0.23	
		10	400x4	400	1	3.38	
		抱 箍	11	50x 5	276.94	4	
	12		50x 5	181.98	4	0.36	
	13		30x 2	73	2	0.034	
	钢 筋	14	∅12	1495	14	1.32	22.46
		15	∅8	2980	3	1.18	
		16	∅8	560	2	0.22	
	直角地脚螺栓 Q/ZB-185-73	17	M24	800	6	3.15	21.78
等长双头螺栓 GB-953-76	18	M20	480	2	1.20		
方头螺栓 GB-8-76	19	M12	35	8	0.06		
铝合金板5052-0	20	620x2	2420	1	12.06	14.77	
铝合金龙骨2024	21		580	4	0.67		
铝合金沉头铆钉 GB-869-86	22	M4	12	46	0.0006		
土工	C25 砼 (m³)				1	1.28	1.28

说明:

1. 本图尺寸均以毫米计;
2. 钢材全部采用Q235B, 喷塑处理的螺栓表面镀锌 $120\text{g}/\text{m}^2$, 钢管钢材等镀锌 $275\text{g}/\text{m}^2$;
3. 焊条采用E43, 底座法兰与地脚螺栓为点焊;
4. 铝合金沉头铆钉用于铆接铝合金龙骨和铝合金板, 间距为100毫米(图中未示出)。

序号	线路名称	被交线路	标线材料	经纬度	工程数量(m²)										备注
					白色								黄色	铣刨标线	
					人行横道线	停止线	导向箭头	人行横道 预告标线	车行道 分界线	边缘线	纵向减速 标线	横向减速标线 (振荡标线)	车行道 分界线		
1	沭悦线	大方路	热熔标线	N34.08257038, E118.58557284	19.20	4.80	35.40			48.00		14.40	12.60	20.16	现状交叉口双侧各60m标线出新
2		潼悦线	热熔标线	N34.08287694, E118.59681129	38.40	4.80	35.40			48.00		14.40	12.60	23.04	现状交叉口双侧各60m标线出新
3		西大街	热熔标线	N34.08312575, E118.60616013	48.00	6.00	35.40			48.00		13.50	36.00	26.66	现状交叉口双侧各60m标线出新
4		西街	热熔标线	N34.08319239, E118.60814899						4.00				3.99	铣刨停止线，导向箭头，两侧路口处施画边缘线（虚线）
5		新风路	热熔标线	N34.0835034, E118.61233994						3.33				2.83	铣刨停止线，导向箭头，人行横道预告标线，两侧路口处 施画边缘线（虚线）
6		环乡路	热熔标线	N34.08446862, E118.62069234	19.20	4.80		4.64		32.00		14.40	10.20	12.79	现状交叉口双侧各40m标线出新
7		澎湖路	热熔标线	N34.08557044, E118.63129511	19.20	4.80		4.64		32.00		14.40	10.20	12.79	现状交叉口双侧各40m标线出新
8		前贾路	热熔标线	N34.08583146, E118.63543645	19.20	4.80		4.64		32.00		14.40	10.20	12.79	现状交叉口双侧各40m标线出新
9	沭胡路	富滌胜路	热熔标线	N34.05610165, E118.80007714	60.80	7.20	23.60		15.00	16.00	36.00		24.00	11.00	交叉口两侧施画40m标线
10		奥尔玛路	热熔标线	N34.05269498, E118.80265206	57.60	4.80		4.64		32.00	27.00		17.10	9.82	交叉口两侧施画30m黄实线，10m黄虚线,线宽0.15m
11		双阳路	热熔标线	N34.05044156, E118.80465031	38.40	4.80		4.64		32.00	18.00		11.10	8.62	交叉口两侧施画30m黄实线，10m黄虚线,线宽0.15m
12		金浪路	热熔标线	N34.04569676, E118.80728155	41.60	4.80	14.96	4.64		40.00	18.00		11.40	10.28	交叉口两侧施画30m黄实线，20m黄虚线,线宽0.15m
13		十店路	热熔标线	N34.04335759, E118.80816936	38.40	4.80		4.64		32.00	18.00		10.20	8.44	交叉口两侧施画30m黄实线，10m黄虚线,线宽0.15m
14	红万桑路	华西路	热熔标线	N34.21958841, E118.82808745	19.20	4.80							9.00	10.24	交叉口两侧施画30m黄实线,线宽0.15m
15		杨庄村1	热熔标线	N34.22865354, E118.82820547	19.20	4.80	23.60	4.64					11.40	0.82	交叉口两侧施画30m黄实线，20m黄虚线,线宽0.15m
16		旺角超市	热熔标线	N34.23725868, E118.82813573				4.64							
17		许良英商店	热熔标线	N34.27422497, E118.82372886	17.60	4.80		4.64					10.20	1.06	交叉口两侧施画30m黄实线，10m黄虚线,线宽0.15m
18		银下线	热熔标线	N34.27926945, E118.82303685	17.60	4.80		4.64							
19		银杏庄园北小路	热熔标线	N34.28166969, E118.82332787	17.60	4.80	23.60	4.64					11.40	0.82	交叉口两侧施画30m黄实线，20m黄虚线,线宽0.15m
20		银杏村	热熔标线	N34.2838427, E118.82363364	17.60	4.80	23.60	4.64					11.40	0.82	交叉口两侧施画30m黄实线，20m黄虚线,线宽0.15m

序号	线路名称	被交线路	标线材料	经纬度	工程数量(m²)										备注
					白色								黄色	铣刨标线	
					人行横道线	停止线	导向箭头	人行横道 预告标线	车行道 分界线	边缘线	纵向减速 标线	横向减速标线 (振荡标线)	车行道 分界线		
21	红万桑路	汤圩中心路	热熔标线	N34.28581841, E118.82390857	51.20	5.60		4.64			9.00		10.20	4.26	交叉口两侧施画30m黄实线, 10m黄虚线,线宽0.15m
22		桥北村道	热熔标线	N34.29161121, E118.82432967	35.20	4.80	23.60	4.64			9.00			1.41	
23	西潼路	丁蒋村	热熔标线	N34.26332820, E118.84784862				4.64					10.20		交叉口两侧施画30m黄实线, 10m黄虚线,线宽0.15m
24		丁圩桥	热熔标线	N34.26290481, E118.85535747	11.20	3.00	14.96	4.64					11.40		交叉口两侧施画30m黄实线, 20m黄虚线,线宽0.15m
25		华官线	热熔标线	N34.26856840, E118.89039651				4.64					10.20	1.06	交叉口两侧施画30m黄实线, 10m黄虚线,线宽0.15m
26		柳口村	热熔标线	N34.26297907, E118.910501		3.00		4.64					10.20	1.06	交叉口两侧施画30m黄实线, 10m黄虚线,线宽0.15m
27		柳口村七组	热熔标线	N34.26274963, E118.91521096		3.00		4.64					10.20	1.06	交叉口两侧施画30m黄实线, 10m黄虚线,线宽0.15m
28	茆新线	G205	热熔标线	北侧起点: N34.20878217, E118.69384691 南侧终点: N34.20815775, E118.69333729	242.00	15.66			39.16				13.50	54.23	施画交叉口范围内人行横道线、停止线; 交叉口北段 车行道边缘线、分界线
29		下穿京沪高速段	热熔标线	北侧起点: N34.23461991, E118.70032042 南侧终点: N34.23394246, E118.70016351									11.40		施画76m黄实线,线宽0.15m
30		后圩村路段	热熔标线	北侧起点: N34.26765738, E118.69939774 南侧终点: N34.26495084, E118.69953454									18.00		施画300m黄虚线,线宽0.15m
合计					1904.08							85.50	324.30	240.00	

说明:

1. 工程量按现场实际发生计量。

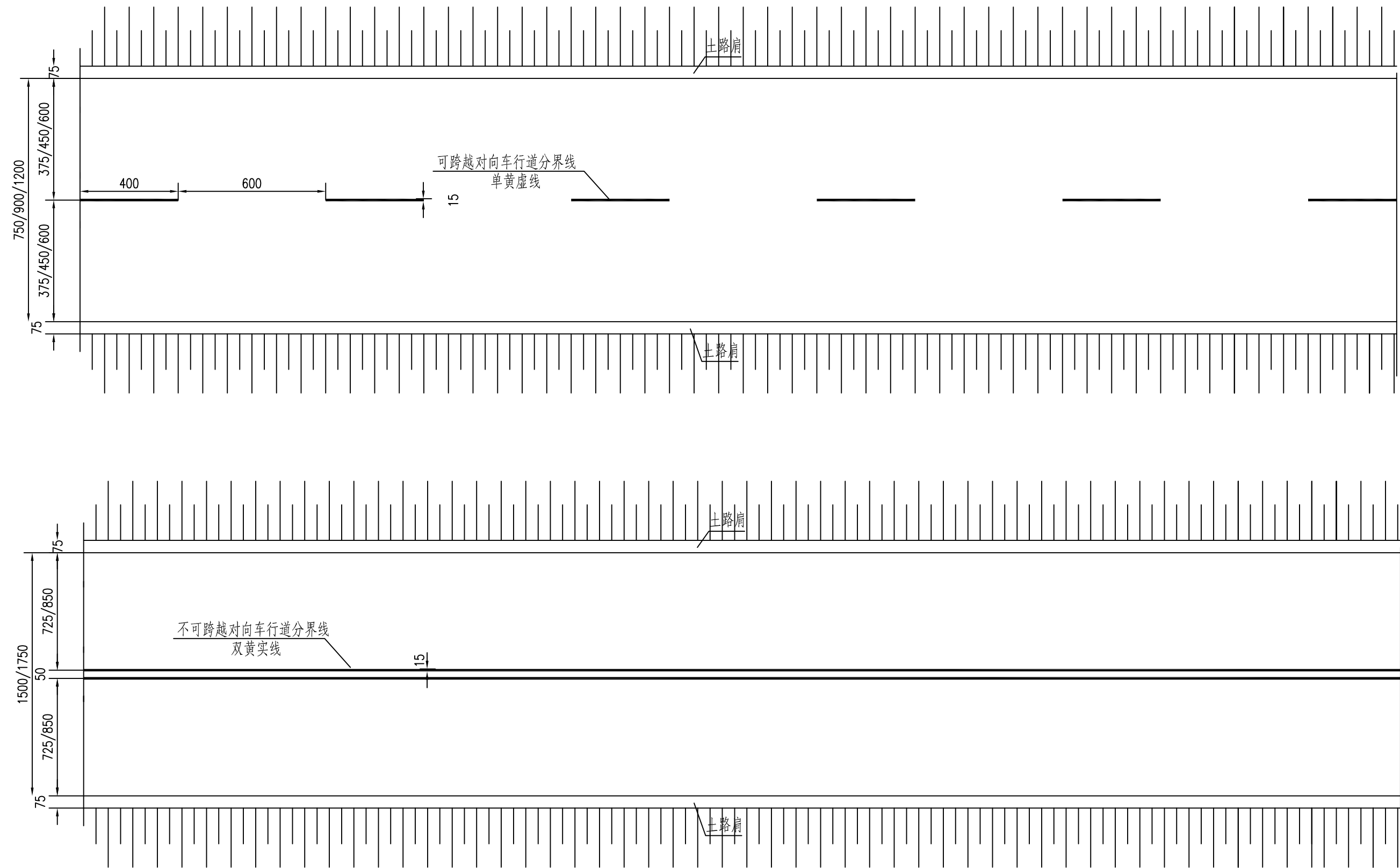
2. 交通安全设施实施点位在施工前需经业主方确认。

道路交通标线大样

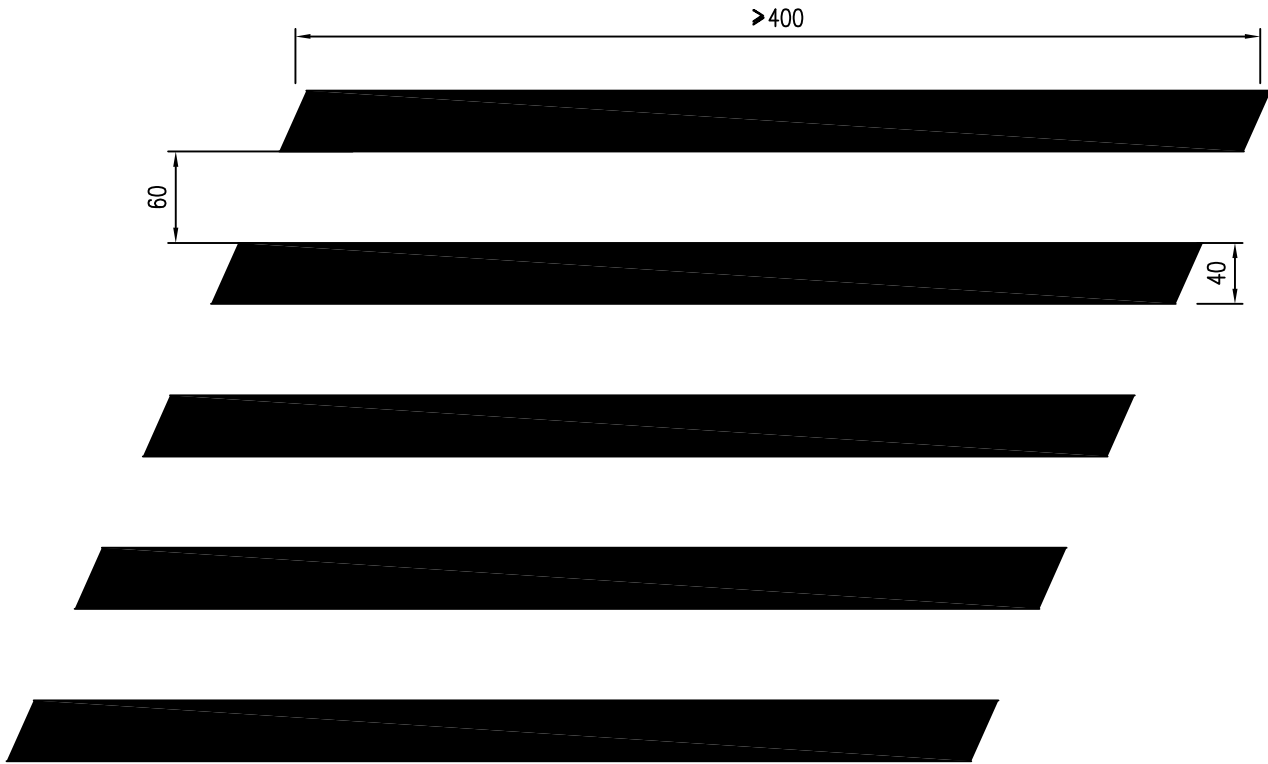
名 称	线 型 尺 寸	适 用 地 点
白色单实线		车行道边缘线 禁止车辆跨越的边缘线
黄色单实线		道路中心线 不可跨越对向车行道分界线
黄色单虚线		道路中心线 可跨越对向车行道分界线
白色单虚线		车行道分界线 可跨越同向车行道分界线
白色虚线		车行道边缘线 车辆可临时跨越的边缘线
白色单实线		停止线

说明：
1. 本图尺寸均以厘米计。

标线设计图



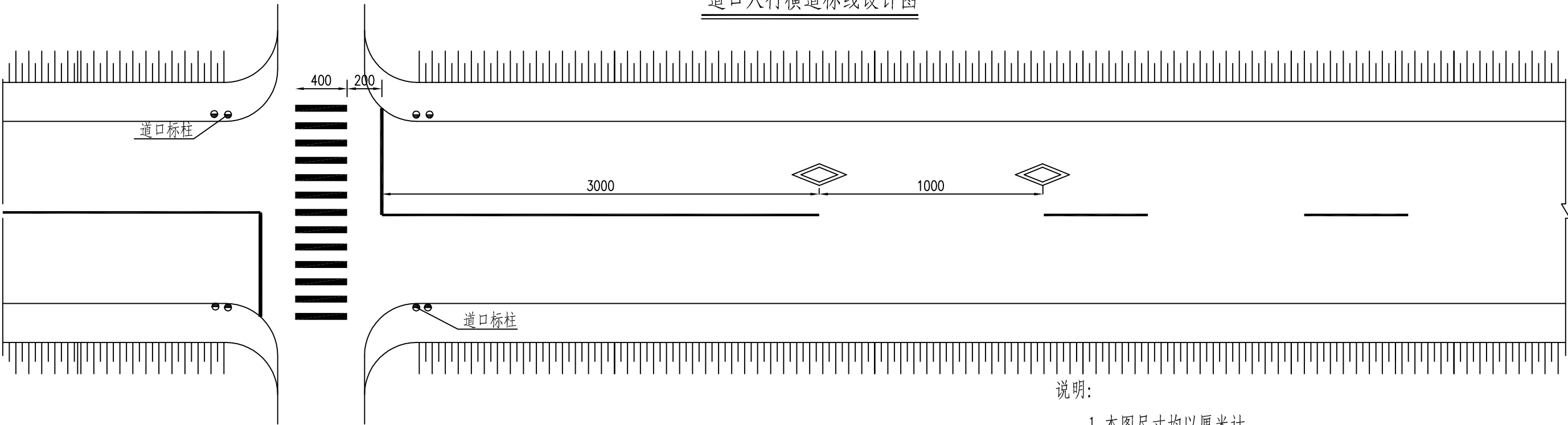
人行横道(斜交)



人行横道(正交)



道口人行横道标线设计图



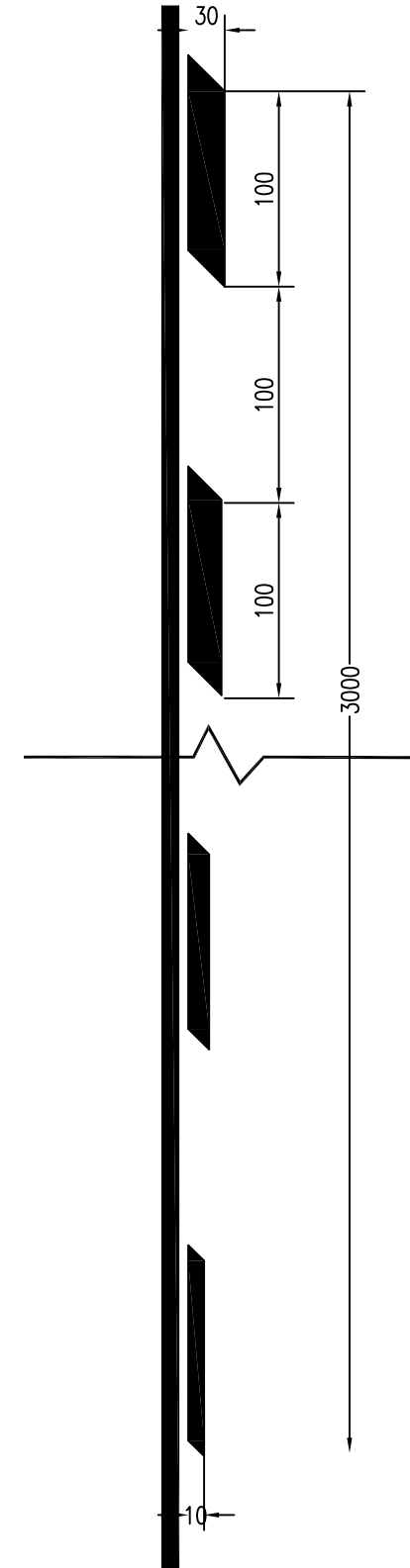
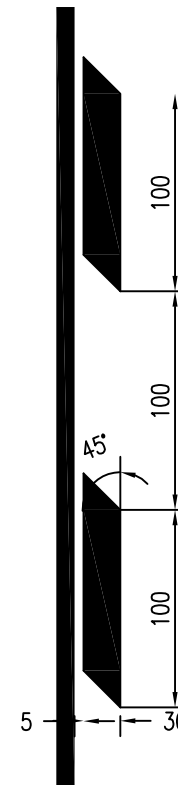
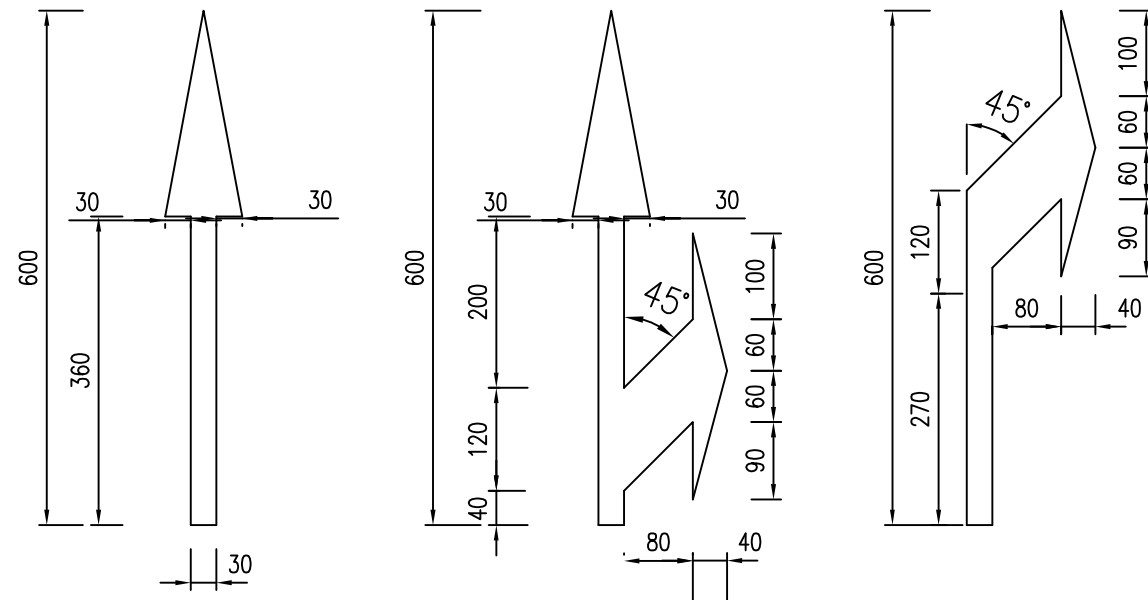
说明:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 人行横道线线宽40cm，间距60cm，最小宽度为4m。施工时应根据路段内行人数量及路口通行能力等以1m为一级加宽,本项目人行横道线宽度为4m。
3. 停止线距人行横道线100~300cm,本次设计采用200cm。

车行道纵向减速标线

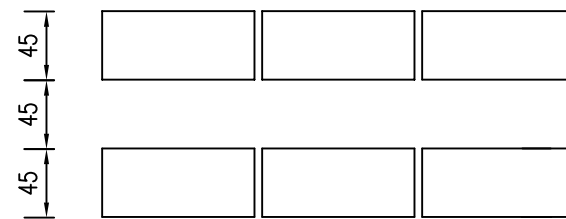
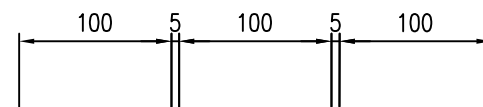
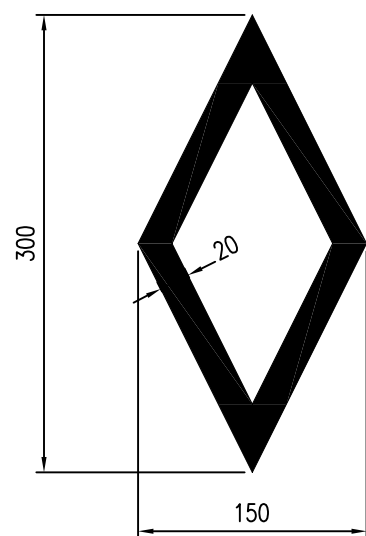
车行道纵向减速标线渐变段

导向箭头



横向减速标线

人行横道预告标识线



第一道横向减速
标线设置点

第二道横向减速
标线设置点

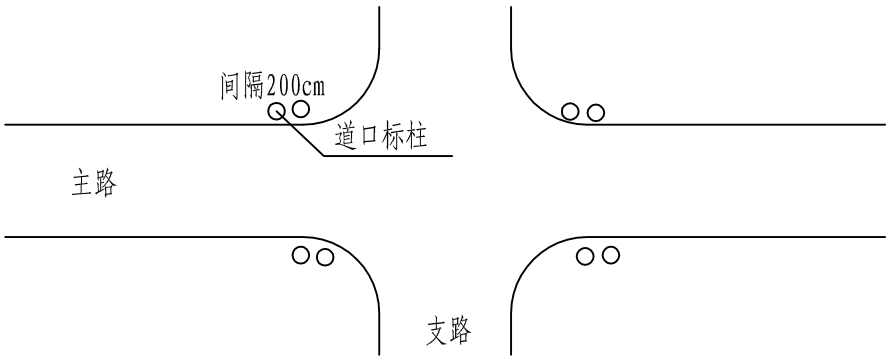
说明:

1. 本图尺寸均以厘米计。

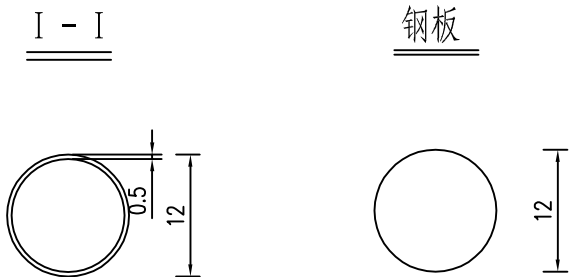
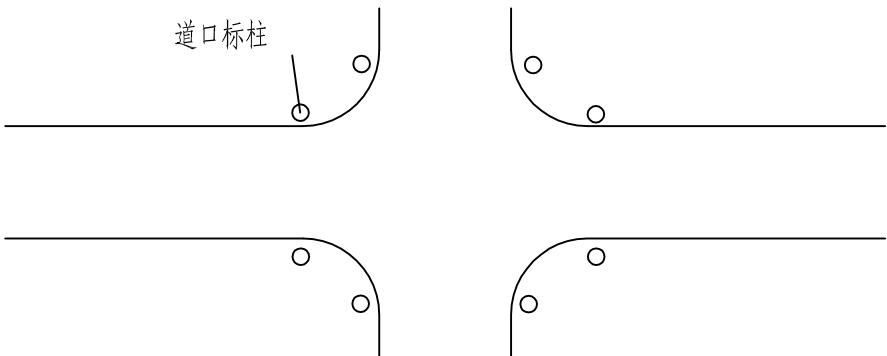
道口标柱设置一览表							
序号	线路名称	被交道路	经纬度	位置	新增数量（根）	拆除数量（根）	备注
1	沐悦线	西街	N34.08319239, E118.60814899	上、下行	2		
2	红万桑路	杨庄村1	N34.22865354, E118.82820547	下行	4		
3		杨庄村2	N34.22879214, E118.82819071	下行	4		
4		旺角超市	N34.23725868, E118.82813573	上、下行	6	1	拆除直径细的
5		许良英商店	N34.27422497, E118.82372886	上、下行	7	7	
6		银下线	N34.27926945, E118.82303685	上、下行	8	3	
7		银杏庄园北小路	N34.28166969, E118.82332787	下行	2		
8		银杏村	N34.2838427, E118.82363364	下行	4		
9		桥下村道	N34.29288982, E118.82436857	上行	2	1	
10	西潼路	丁圩桥	N34.26290481, E118.85535747	上行	4		支线每侧2根
11		柳口村	N34.26297907, E118.910501	上、下行	6	6	拆除直径细的
12		柳口村七组	N34.26274963, E118.91521096	下行	2	1	拆除直径细的
13		丁庄村	N34.26226749, E118.92554954	上、下行	5	3	拆除直径细的和1个高度不满足规范要求的
合计					56	22	

说明：
1. 工程量按现场实际发生计量。
2. 交通安全设施实施点位在施工前需经业主方确认。

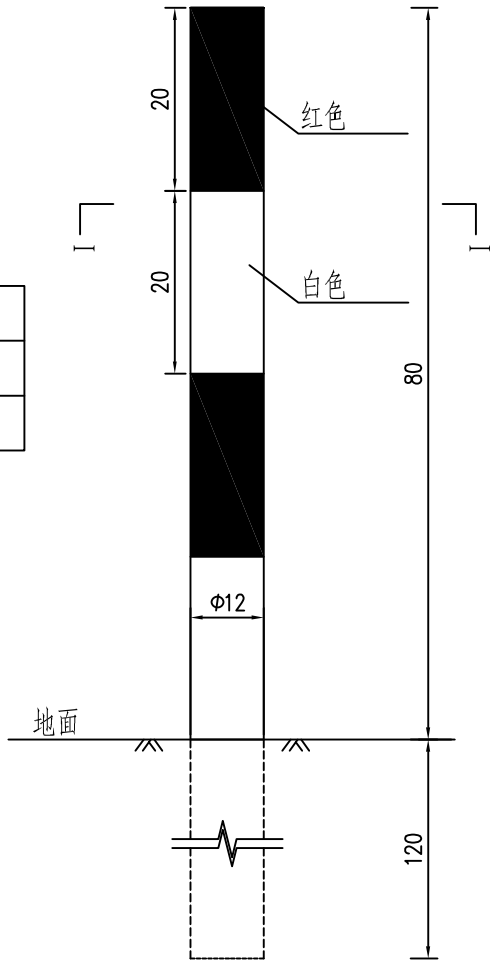
道口标柱设置平面图A
(高等级与低等级道路相交)



道口标柱设置平面图B
(同等级道路相交)



道口标柱构造图



单个道口标柱、警示柱材料数量表

材 料 规 格	单 位	单 件 重
φ 120钢管 δ =5mm	kg	27.13
φ 120钢板 δ =5mm	kg	0.41

说明:

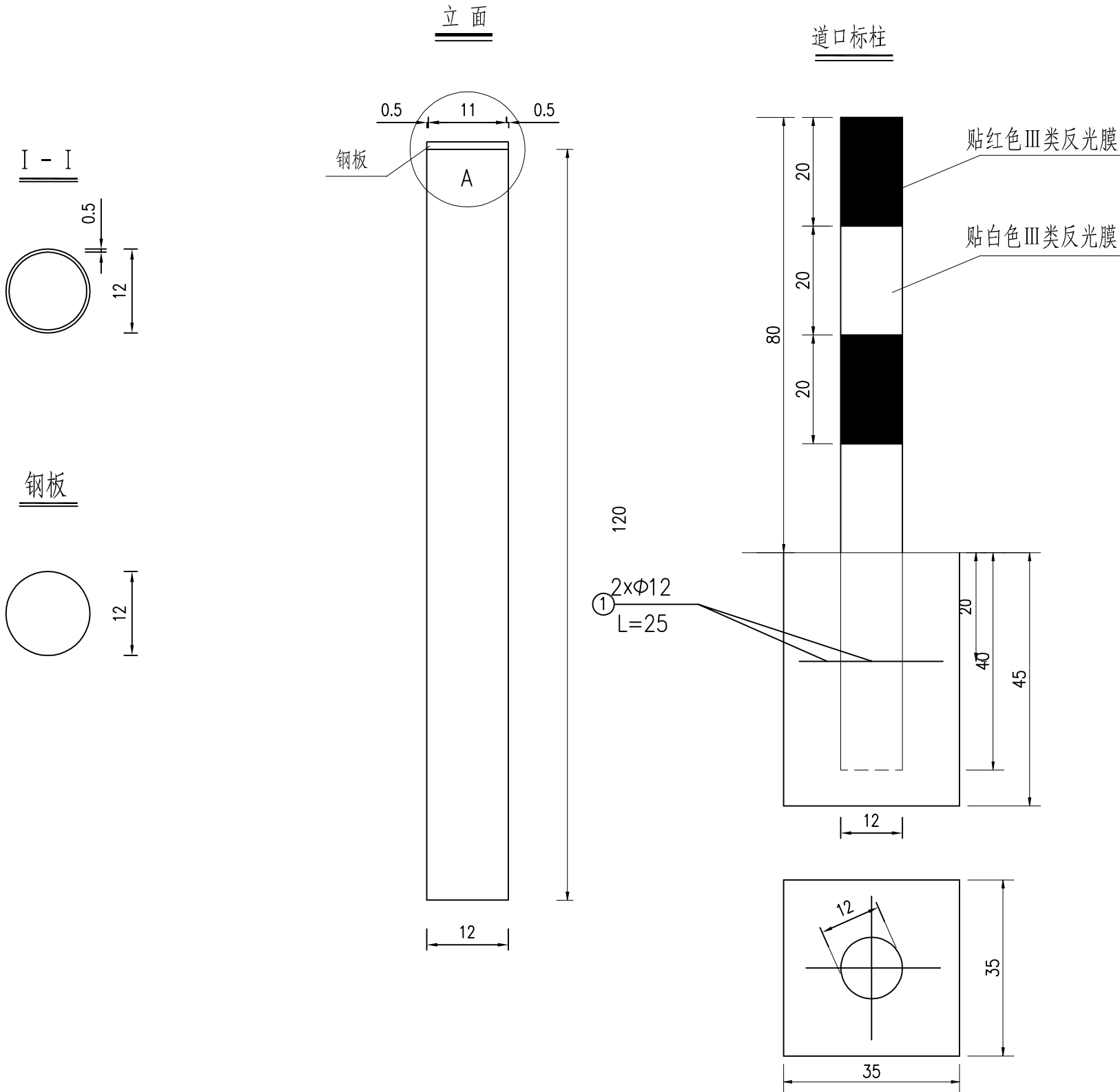
1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 柱身每20cm涂红白相间的III类反光膜。
3. 埋设在土路肩上采用静压打入的施工方法。
4. 若高等级公路与低等级公路相交，高等级为主路，低等级为支路，沿主路方向在支路路口两侧设置两根道口标柱，如道口标柱设置平面图A。
若同等级公路相交，无主支路之分，则在四个进口道口均设置道口标志，如道口标柱设置平面图B。
5. 与土路肩边缘的控制距离应不小于25cm。

工程数量表		
材料规格	单位	单件重
∅120?200 钢管 δ=5mm	kg	16.28
钢板 5× ∅120mm	kg	0.48
C25混凝土	m³	0.055
III类反光膜	m²	0.2

- 说明:
1. 本图尺寸均以厘米计。

2. 柱身每20cm涂红白相间的III类反光膜。

3. 此图适用于道口标柱无法打入的情况。



安全设施日常维护工程数量表						
序号	类型	截面	结构形式	单位	新增	备注
1	警告标志	△90	单柱式	块	3	
2	禁令标志	D80（八角）	单柱式	块	3	
3	指示标志	□ 80×80	单柱式	块	4	
4	标志版面换膜			m²	20.00	
5	热熔标线			m²	352.94	
6	道口标柱			根	31	

说明：

1. 工程量按现场实际发生计量。

2. 交通安全设施实施点位在施工前需经业主方确认。

路面维修工程

1.0 工程概述

1.1 项目概况

1、茆新线是沭阳县北部片区连接新河镇、庙头镇、桑墟镇至连云港市东海县之间的一条重要的联系通道。道路现状为沥青混凝土路面。路线呈北向南走向，道路等级为二级，设计速度为 60km/h。本项目整治范围分为三段道路：

- （1）破损严重路段：起点桩号 K0+000，终点桩号 K0+300。路段全长 0.3km。
- （2）下穿高速路段：该路段下穿 G2 京沪高速，路段全长 0.07km。
- （3）车辙严重路段：该段落与 G205 国道（山深线）平面交叉，车辙影响长度为 90m。

路段全长 0.09km。

- （4）本次道路整治范围路段长度合计 0.46km。

2、项目一般路段路面宽度为 9m，路基宽 10.5m，调查老路施工图设计及现场取芯情况，现状路面结构层分为两种：

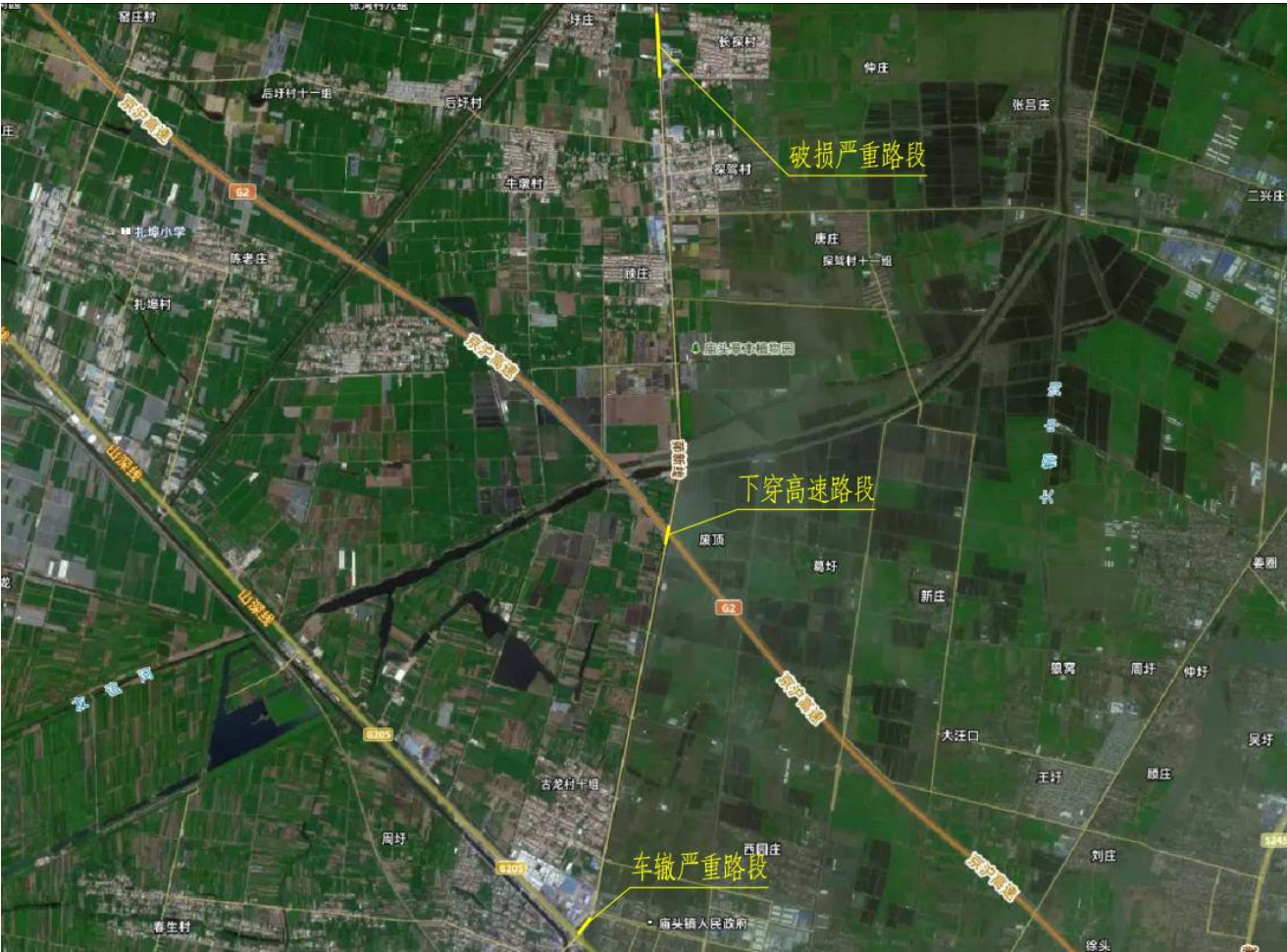
- （1）破损严重路段、下穿高速路段

6cm 厚沥青混凝土面层+20cm 厚水泥稳定碎石基层+30cm 厚 12%石灰土底基层。路面总厚度为 56cm。

- （2）车辙严重路段

4cm 厚沥青混凝土上面层+6cm 厚沥青混凝土下面层+30cm 厚水泥稳定碎石基层，底基层未取出。已探明路面总厚度为 40cm。

3、道路路面经车辆长期碾压及道路维修，现状道路沥青路面出现较多坑槽、龟裂、裂缝、车辙、沉陷等病害，已严重影响车辆行车安全，亟需对路面进行维修，消除安全隐患，保障车辆及行人安全通行。



破损严重路段项目地理位置图

1.2 设计依据

- 1、《公路养护工程管理办法》交公路发〔2018〕33 号（交通运输部）；
- 2、交通运输部颁发的《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》；
- 3、老路路面状况调查资料。

采用标准（标准、规范、导则、规程）主要为公路建设标准（设计、试验、检测、施工），公路建设标准未涵盖的专业，采用国家标准和建设行业标准。

2.0 遵循的规范、规定及标准

- 1、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；
- 2、《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）；
- 3、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）；
- 4、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）；

- 5、《抗裂嵌挤型水泥稳定碎石路面基层施工技术规范》（DB 32/T 3311-2017）；
- 6、《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）；
- 7、《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）；
- 8、《公路工程质量检验评定标准（土建工程）》（JTG F801-2017）；
- 9、《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）；
- 10、《公路养护技术标准》（JTG 5110-2023）；
- 11、《沥青混合料改性添加剂 第 1 部分：抗车辙剂》（JT/T 860.1-2013）；
- 12、《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）；
- 13、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）；
- 14、老路路面状况检测资料及其他调查资料；
- 15、其他相关的规程、规范及设计指导意见。

3.0 设计标准

- 1、平纵线形：维持现状道路平纵线形。
- 2、路面：维持现状道路路面宽度。

4.0 原有道路状况调查

4.1 原有道路情况

根据对现状道路的调查，老路为沥青混凝土路面，整治路段平面线形纵坡相对平缓。



破损严重路段起点



破损严重路段终点



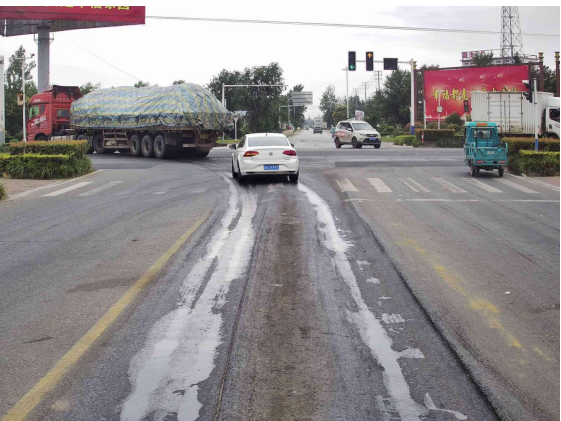
下穿高速路段起点



下穿高速路段终点



车辙严重路段起点



车辙严重路段终点

4.2 路面现状

通过调查组对路面破损情况调查表明，路面破损较为严重，主要病害为坑槽、龟裂、横纵裂缝、车辙、沉陷等。



坑槽



龟裂



纵向裂缝



横向裂缝



车辙



沉陷

4.3 路面损坏状况检测

本次主要针对旧路路面进行了详细检测，了解原路面的破损状况。路面破损调查是直观了解路面现阶段状况的有效手段，调查结果作为路面维修设计的主要依据。

路面使用状况调查原则上以 1km 路段为基本调查或检测单元。采用公路自动化检测装备进行路况检测及评定。

根据《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）的规定，PCI 值按下式计算：

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

$$DR=100\times\sum_{i=1}^{i_0}w_iA_i/A$$

式中：DR—路面破损率（Pavement Distress Ratio），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（%）；

Ai—第 i 类路面损坏的面积（m²）；

A—调查的路面面积（调查长度与有效路面宽度之积，m²）；

wi—第 i 类路面损坏的权重；

a0—沥青路面采用 15.00；

a1—沥青路面采用 0.412；

i—考虑损坏程度（轻、中、重）的第 i 项路面损坏类型；

i0—包含损坏程度（轻、中、重）的损坏类型总数，沥青路面取 21，水泥混凝土路面取 20。

根据路面破损状况可将路面质量分为优、良、中、次、差五个等级。各个等级的路面状况指数和评定标准如下：

公路路面技术状况评定标准

评价等级	优	良	中	次	差
PCI 各级分项指标	≥90	≥80,<90	≥70,<80	≥60,<70	<60

根据道路破损情况，依照规范正确区分不同病害类型和严重程度，丈量其损坏面积或长度，详细记录表格如下。

沥青混凝土路面状况指数评定表

序号	起点桩号	终点桩号	路面状况指数（PCI）			
			上行	评定等级	下行	评定等级
1	K0+000	K0+100	41.67	差	57.88	差
2	K0+100	K0+200	35.47	差	60.19	次
3	K0+200	K0+300	23.80	差	38.18	差

通过对老路路面全线状况指数调查，老路路面局部破损严重，通过 PCI 评价指标可以看出，老路路面大部分现状评价为差，少部分评价为次；综合评价为差。

4.4 车辙深度调查

采用人工调查的方法测量车辙深度，项目组对车辙严重路段进行了详细的测量。

测点	车道	车向	桩号	序号	冲击载荷 (kN)	测量位移 (um)	平均冲击载荷 kN	平均位移 0.01mm	等效弯沉 0.01mm
				3	50.02	136.19			
7	行车道	下行	K0+300.000	1	49.65	186.44	49.95	17.31	17.33
				2	49.99	174.30			
				3	49.92	171.82			
8	行车道	上行	K0+300.000	1	50.18	510.24	49.87	37.22	37.32
				2	49.81	381.33			
				3	49.93	363.08			
9	行车道	上行	K0+250.000	1	49.72	109.99	49.99	10.24	10.24
				2	49.83	103.69			
				3	50.15	101.16			
10	行车道	上行	K0+200.000	1	49.58	154.41	49.97	14.70	14.71
				2	49.93	147.33			
				3	50.00	146.68			
11	行车道	上行	K0+150.000	1	41.85	1523.76	50.28	157.82	156.94
				2	50.58	1463.80			
				3	49.98	1692.54			
12	行车道	上行	K0+100.000	1	49.72	177.55	49.92	16.82	16.85
				2	49.84	170.06			
				3	49.99	166.35			
13	行车道	上行	K0+050.000	1	49.76	264.60	49.91	22.75	22.79

测点	车道	车向	桩号	序号	冲击载荷 (kN)	测量位移 (um)	平均冲击载荷 kN	平均位移 0.01mm	等效弯沉 0.01mm
				2	49.76	231.62			
				3	50.07	223.46			
14	行车道	上行	K0+000.000	1	49.90	243.36	49.94	22.15	22.18
				2	49.88	223.58			
				3	50.00	219.41			

下穿高速路段路面弯沉检测数据

测点	车道	车向	桩号	序号	冲击载荷 (kN)	测量位移 (um)	平均冲击载荷 (kN)	平均位移 0.01mm	等效弯沉 0.01mm
1	行车道	下行	1	1	49.71	111.76	49.90	10.64	10.66
				2	49.69	106.53			
				3	50.11	106.19			
2	行车道	下行	2	1	49.80	79.56	49.91	7.54	7.55
				2	49.78	75.61			
				3	50.04	75.16			
3	行车道	下行	3	1	49.73	118.38	49.91	11.39	11.41
				2	49.86	114.56			
				3	49.97	113.15			
4	行车道	上行	4	1	49.67	135.67	49.94	12.72	12.74

测点	车 道	车 向	桩 号	序号	冲击载 荷 (kN)	测量位移 (um)	平均冲 击载荷 (kN)	平均位 移 0.01mm	等效弯沉 0.01mm
				2	49.85	126.53			
				3	50.02	127.81			
5	行车道	上行	5	1	49.74	73.72	49.97	6.95	6.95
				2	49.90	70.60			
				3	50.05	68.36			
6	行车道	上行	6	1	49.68	106.06	49.97	10.17	10.18
				2	49.90	102.19			
				3	50.05	101.25			

车辙严重路段路面弯沉检测数据

测点	车 道	车 向	桩 号	序号	冲击载 荷 (kN)	测量位移 (um)	平均冲 击载荷 (kN)	平均位 移 0.01mm	等效弯沉 0.01mm
1	行车道 1	下行	K16+090.000	1	49.85	66.04	49.81	6.22	6.24
				2	49.77	61.38			
				3	49.86	63.05			
2	行车道 1	下行	K16+060.000	1	49.89	60.36	49.86	6.25	6.27
				2	49.82	61.73			
				3	49.91	63.28			
3	行车道 1	下行	K16+030.000	1	49.72	58.72	49.92	5.80	5.81

测点	车 道	车 向	桩 号	序号	冲击载 荷 (kN)	测量位移 (um)	平均冲 击载荷 (kN)	平均位 移 0.01mm	等效弯沉 0.01mm
				2	49.73	57.97			
				3	50.12	58.07			
4	行车道 1	下行	K16+000.000	1	49.80	69.43	49.98	6.87	6.87
				2	49.75	68.66			
				3	50.20	68.82			
5	行车道 1	上行	K16+000.000	1	49.69	26.88	49.90	2.83	2.84
				2	49.79	28.77			
				3	50.01	27.78			
6	行车道 1	上行	K16+030.000	1	49.67	49.91	50.05	5.13	5.12
				2	49.95	49.83			
				3	50.15	52.79			
7	行车道 1	上行	K16+060.000	1	49.52	119.41	50.01	10.94	10.94
				2	49.92	111.57			
				3	50.10	107.28			
8	行车道 1	上行	K16+090.000	1	49.84	99.10	49.90	9.52	9.54
				2	49.88	95.19			
				3	49.92	95.12			
9	行车道 2	下行	K16+090.000	1	49.82	116.06	49.86	10.68	10.71
				2	49.90	107.09			
				3	49.83	106.46			

测点	车道	车向	桩号	序号	冲击载荷 (kN)	测量位移 (um)	平均冲击载荷 (kN)	平均位移 0.01mm	等效弯沉 0.01mm
10	行车道 2	下行	K16+060.000	1	49.65	85.03	50.00	7.87	7.87
				2	49.89	79.28			
				3	50.11	78.11			
11	行车道 2	下行	K16+030.000	1	49.55	70.26	49.99	6.94	6.94
				2	50.10	67.89			
				3	49.88	70.94			
12	行车道 2	下行	K16+000.000	1	49.50	46.76	50.15	4.57	4.56
				2	50.34	44.60			
				3	49.95	46.72			
13	行车道 2	上行	K16+000.000	1	49.60	35.11	49.95	3.47	3.47
				2	49.97	34.09			
				3	49.93	35.39			
14	行车道 2	上行	K16+030.000	1	49.64	32.08	50.02	3.40	3.40
				2	50.13	33.68			
				3	49.91	34.25			
15	行车道 2	上行	K16+060.000	1	49.56	56.90	50.09	5.25	5.24
				2	50.13	51.11			
				3	50.04	53.81			
16	行车道 2	上行	K16+090.000	1	49.42	61.53	50.15	5.56	5.54
				2	50.16	55.76			

测点	车道	车向	桩号	序号	冲击载荷 (kN)	测量位移 (um)	平均冲击载荷 (kN)	平均位移 0.01mm	等效弯沉 0.01mm
				3	50.14	55.51			

1、破损严重路段

从路面结构强度检测结果来看，弯沉单点值总计 14 组，范围为 10.24-156.94，路段弯沉值差异较大。

2、下穿高速路段

从路面结构强度检测结果来看，弯沉单点值总计 6 组，范围为 7.55-12.74，路段弯沉值差异较小。

3、车辙严重路段

从路面结构强度检测结果来看，弯沉单点值总计 6 组，范围为 2.84-10.94，路段弯沉值差异较小。

5.0 病害原因分析

经过详细的现场调查，本项目路段内沥青路面主要病害为：纵横向裂缝、龟裂、沉陷、车辙等。

- 1、横向裂缝
- 现场调查发现大部分横向裂缝贯穿车道。根据现场路况调查情况，认为项目路段横向裂缝成因主要有以下几点：
- （1）重载运输现象较为普遍，在行车荷载作用下沥青面层产生较大的剪应力和拉应力，经应力反复作用产生疲劳破坏，最终形成疲劳裂缝。
- （2）在水泥稳定碎石基层成型过程中，基层材料不可避免地会因失水而发生干缩，从而产生开裂并呈现出较为规则的裂缝，随着时间、温度以及行车荷载的综合作用，基层开裂位置产生应力集中，不断向上发展直至反射至沥青面层，最终使得整个沥青层开裂，缝宽呈现上宽下窄的状态。
- （3）沭阳县气候夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，水泥稳定碎石基层材料受温度影响很

大，当进入冬季后温度下降明显，水稳基层结构内部拉应力逐步增大，当内部拉应力大于结构抗弯拉应力时，基层温缩裂缝产生，经荷载作用后裂缝逐渐发展至沥青面层。

2、纵向裂缝

裂缝在上下行车道均有分布，且部分为长纵缝，主要分布在行车轮迹带处。根据现场路况调查情况，认为本项目纵向裂缝形成原因如下：

（1）沥青混凝土面层在荷载作用下面层沥青混合料产生了较大的剪应力，当剪应力大于材料的抗剪强度，最终逐渐形成了贯通的疲劳裂缝和差异性沉降。

（2）本项目路面部分纵向裂缝为基层裂缝反射至面层，由于水泥稳定碎石基层很容易因失水而产生干缩裂缝，同时受温度影响较大，项目所在地冬季寒冷，当温度发生骤降时水稳基层会产生温度收缩应力，从而使得基层开裂形成裂缝，在行车荷载作用下，基层裂缝逐渐反射至面层，形成纵向裂缝。

不同时期（初期、中期、后期）的基层反射裂缝（块状裂缝）是路段损坏的主要典型病害，水稳基层在长期使用过程中，随着温缩、干缩反应，出现开裂，在行车荷载的垂直压应力和水平拉应力的不断作用下，发展至路表，造成路面破坏。

3、龟裂、沉陷

龟裂、沉陷病害是路段的典型病害形式之一，基本分布在轮迹带处，根据现场调查，认为病害成因有以下几点：

（1）随着纵、横裂缝的不断发展，部分裂缝位置未进行及时灌缝处理，雨水浸入路面无法排除，滞留在混合料内部，在动水压力及行车荷载的作用下，逐步松散形成龟裂；雨水作用下渗入路基，经过长时间侵蚀、动水冲刷，使得路基出现空洞、塌陷，路面结构层悬空，路面在车辆和自重作用下产生沉陷。

（2）沥青老化：公路路面通行时间较长，沥青路面受到温度、光照、空气和降水等外界环境因素的影响以及车辆荷载的作用而发生挥发、氧化等一系列不可逆的物理变化和化学变化，沥青胶浆的流变性能和黏结性能降低，使得附着在集料表面的沥青薄膜剥落；

（3）车辆荷载作用：交通量的不断增加，尤其是重载车辆对路面的反复作用，使得路面出现较严重的龟裂病害。

龟裂、沉陷、横纵向裂缝是路段主要病害，部分路段的基层厚度相对偏薄，同时受到行车荷载的持续作用，基层在荷载作用下开裂，形成纵横向裂缝，随着行车荷载的继续作用，纵、横向裂缝不断发展，形成龟裂、沉陷，基层逐渐松散，路面丧失服务功能。

4、车辙

（1）交叉口停止线、导向车道处，车辆低速怠速、刹车减速，轮胎接地压力持续作用于同一区域。重载货车反复碾压产生塑性累积变形，逐步形成永久性车辙。

（2）刹车时轮胎与路面产生巨大向前剪切力，起步时向后剪切，转弯时侧向剪切；沥青混合料高温软化后抗剪强度不足，集料滑移、沥青流动，路面横向凹陷、两侧隆起

（3）混合料自身抗变形能力不足，高温使沥青软化，强度骤降，极易产生车辙和拥包。

6.0 路面病害整治方案

6.1 设计原则

- 1、遵循决策科学、管理规范、技术先进、优质高效、绿色安全的原则；
- 2、充分调查和分段评估现有路面状况；
- 3、主要对沥青混凝土路面的现存病害进行治理；
- 4、本次路面病害治理尽可能做到标本兼治，不留隐患；

6.2 整治方案选择

1、现场调查情况

路面破损较为严重，主要病害为坑槽、龟裂、横纵裂缝、车辙、沉陷等。

2、路面状况指数（PCI）分布情况

上行方向 PCI 的值在 23.80～41.67 之间，综合评价为差；下行方向 PCI 的值在 38.18～60.19 之间，综合评价为差。整体评价为差。

3、车辙深度调查情况

车辙平均深度为 89mm，属于重度车辙，部分水稳基层外露破损。

4、原路面取芯情况

（1）道路完好处取芯结果显示，沥青混凝土面层虽然完好，但是水稳基层均未能取出，同时水稳基层顶部存在破碎现象。

（2）病害位置取芯结果显示，沥青面层及水稳基层均破碎未取出。

5、路面结构强度检测情况

破损严重路段弯沉差异值较大，下穿高速路段及车辙严重路段弯沉差异值较小。

6、虽然下穿高速路段、车辙严重路段弯沉差异值较小，但结合取芯情况，水稳基层仍存在破碎情况，同时道路整体路面状况指数（PCI）评价为差，综合以上信息，同时结合施

工质量控制及施工便捷角度考虑,设计采用以下方式进行路段整治,即:

(1) 破损严重路段：设计采用全部铣刨沥青混凝土、水稳基层处理，重新铺筑水稳基层，设置下封层，摊铺沥青混凝土面层的整治方案。

(2) 下穿高速路段：考虑下穿路段地势较低，极端天气下路段有浸水的风险以及结合业主要求，设计采用全部铣刨沥青混凝土、水稳基层处理，设置下封层，浇筑 26cm 厚钢筋混凝土面层的整治方案。同时建议管养单位在日常养护中加强对该路段排水的疏通工作。

(3) 车辙严重路段：对车辙严重车道（1 车道），采用单车道全部铣刨沥青混凝土面层及水泥稳定碎石上基层（15cm）处理，清理干净现场，在下基层顶面洒铺水泥净浆，重新铺筑水稳上基层，设置下封层，接缝处贴抗裂贴，其上分层摊铺沥青混凝土面层（下面层添加抗车辙剂，沥青层间洒布粘层）的整治方案。

(4) 在按设计要求铣刨路面结构层后, 如发现下承层存在其他病害, 做以下处理:

①灰土底基层存在裂缝等轻微病害时，对裂缝进行封闭，其上满铺土工格栅。车辙严重路段水稳下基层存在裂缝等轻微病害时，对裂缝进行封闭，其上贴抗裂贴。

②灰土底基层、车辙严重路段水稳下基层存在破损等其他严重病害，进行挖除处理，处理深度不小于 15cm，当破损面积 $\leq 20\text{m}^2$ 时，换填浇筑 C20 混凝土；当破损面积 $> 20\text{m}^2$ 时，换填铺筑水稳碎石。

6.3 设计指标

- 1、平纵线形：维持现状道路平纵线形。
- 2、路面：维持现状道路路面宽度。

7.0 路面结构材料组成及施工技术要求

7.1 路面结构形式

- 1、破损严重路段采用的路面结构形式如下:

面层：6cm 中粒式沥青混合料（AC-16C）；

乳化沥青封层：不计厚度；

基 层：20cm 水泥稳定碎石；

总厚度：26cm。

- 2、下穿高速路段采用的路面结构形式如下：

面层: 26cm 钢筋混凝土;

乳化沥青封层：不计厚度；

总厚度：26cm。

- 3、车辙严重路段采用的路面结构形式如下:

上面层：4cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-13C；

乳化沥青粘层：不计厚度；

下面层：6cm 中粒式沥青混凝土 AC-20C；

乳化沥青封层：不计厚度；

上基层: 15cm 水泥稳定碎石;

总厚度：25cm。

7.2 路面材料及施工技术要求

7.2.1 SBS 改性沥青 AC-13C

- ## 1、沥青

采用优质 SBS 改性石油沥青，技术要求符合下表要求。

道路石油沥青技术要求表

类别	检验项目		技术要求
控制类	针入度（25℃，100g，5s），（0.1mm）		40~70
	延度（5cm/min，15℃），（cm）		≥25
	软化点（环球法），（℃）		≥70
	溶解度，（%）		≥99
	60℃旋转粘度，（Pa·s）		≥20000
	135℃运动粘度，（Pa·s）		≤3
	闪点，（℃）		≥245
	离析，软化点差，（℃）		≤2.5
	弹性恢复，（%）		≥80
	RTFOT 试验	质量损失，（%）	±0.5
		针入度比（25℃），（%）	≥65
延度（5cm/min，5℃），（cm）		≥15	

类别	检验项目		技术要求
	PG 分级		PG76-22
实测类	密度（15℃），（g/cm3）		实测
	针入度指标 PI（15℃、25℃、30℃）		-0.2~+1.0
	RTFOT 试验	软化点差（前—后），（℃）	-10~5
		弹性恢复差，（%）	≥-10
		多应力重复蠕变恢复 MSCR	Jnr3.2≤0.5
	粘韧性（25℃）	粘韧性（N•m）	实测
		最大荷载（N）	实测
	红外光谱	基质沥青变化情况，红外光谱相似度	≥98%
		SBS 掺量检测	≥设计值-0.2%

2、粗集料

应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的玄武岩碎石。应选用反击式破碎机轧制的碎石（推荐采用二次整形碎石），严格控制细长扁平颗粒含量，以确保粗集料的质量。粗集料要求见下表。

粗集料质量技术要求表

检验项目	技术要求	
石料压碎值不大于（%）	常温 20	高温 24
洛杉矶磨耗损失不大于（%）	28	
表观相对密度不小于	2.60	
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	
针片状颗粒含量不大于（%）	12	
水洗法≤0.075mm 颗粒含量不大于（%）	1 号料	0.6

检验项目	技术要求	
	2 号料	0.8
	3 号料	1.0
软石含量不大于（%）	3	
面层石料磨光值不小于（BPN）	42	
石料压强度不小于（MPa）	120	

注：（1）软石含量包括有 1 个或以上破碎面为黄色节理面的集料、方解石集料和《公路工程集料试验规程》（JTG E42）中所列的破碎颗粒，累计含量应不大于 3%。

3、细集料

细集料采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的人工轧制的米砂，石质宜与粗集料相同，应采用玄武岩。禁用采料场的下脚料。细集料规格见下表。

细集料规格

规格	公称粒径（mm）	通过下列方筛孔（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

细集料主要技术指标

检验项目	技术要求
表观相对密度不小于	2.50
砂当量不小于（%）	60（宜控制在 70%以上）
亚甲蓝值不大于（g/kg）	25
棱角性不小于（s）	30
小于 0.075mm 质量不大于（%）	12.5

4、填料

宜采用石灰岩碱性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须干燥、清洁，矿粉质量技术要求见下表。拌和机回收的粉料不能用于拌制沥青混合料，以确保沥青面层的质量。

矿粉技术要求

项目		技术要求
表观密度不小于，（t/m3）		2.50
含水率不大于，（%）		1
粒度范围，（%）	<0.6mm	100
	<0.15mm	90~100
	<0.075mm	75~100
外观		无团粒结块
亲水系数小于		1.0（宜不大于 0.8）
塑性指数小于		4.0
PH 值		7~10

5、混合料技术要求

AC-13C 为热拌密级配沥青混凝土混合料，其混合料级配和马歇尔试验技术标准应满足下表要求。

AC-13C 型密级配沥青混合料矿料级配范围

通过下列方筛孔（mm）的质量百分率（%）									
16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
100	90~100	60~80	30~53	20~40	15~30	10~23	7~18	5~12	4~8

AC 沥青混合料马歇尔检验技术要求

沥青混合料类型	空隙率（%）	稳定度(KN)	流值（0.1mm）	VFA（%）	VMA（%）	残留稳定度（%）
SBS 改性沥青 AC-13C	4.0~5.5	≥8.0	20~50	65~75	≥14	≥85

注：改性沥青混合料动稳定度应不小于 3000 次/mm，小梁试件低温弯曲破坏应变应不小于 2000 μ ε ，混合料冻融劈裂强度比应不小于 80%。

7.2.2 AC16C、AC-20C 沥青面层

1、沥青

采用 70 号石油沥青，技术要求符合下表要求。

道路石油沥青技术要求

类别	检验项目		技术要求
控制类	针入度（25℃，100g，5s），（0.1mm）		60~80
	延度（5cm/min，10℃），（cm）		≥20
	软化点（环球法），（℃）		≥46
	溶解度（三氯乙烯），（%）		≥99.5
	60℃旋转粘度，（Pa·s）		≥180
	蜡含量（蒸馏法），（%）		≤2.2
	闪点，（℃）		≥260
	RTFOT 试验	质量损失，（%）	≤0.6
		针入度比，（%）	≥65
		延度（5cm/min，10℃），（cm）	≥6
	PG 分级		PG64-22
实测类	密度（15℃），（g/cm3）		≥1.01
	针入度指标 PI（5℃、15℃、25℃）		-1.5~+1.0
	RTFOT 前后 60℃旋转粘度的变化（后-前）		实测
	红外光谱相似度		≥98%

沥青性能检验应由有资质的试验单位进行。检查频率：施工每车检验一次。

2、粗集料

应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石。采用石灰岩等碱性石料。应选用反击式破碎机轧制的碎石（等级较高时推荐采用二次整形碎石），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表

检验项目	技术要求
石料压碎值不大于（%）	24

检验项目	技术要求
洛杉矶磨耗损失不大于（%）	28
表观相对密度不小于	2.60
吸水率不大于（%）	2.0
对沥青的粘附性不小于	4 级
坚固性不大于（%）	12
针片状颗粒含量不大于（%）	15
水洗法<0.075mm 颗粒含量不大于（%）	1.0
软石含量不大于（%）	3

3、 细集料

细集料采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的人工轧制的米砂，石质宜与粗集料相同，采用石灰岩。禁用采料场的下脚料。细集料规格见下表。

细集料规格

规格	公称粒径（mm）	通过下列方筛孔（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

细集料主要技术指标

检验项目	技术要求
表观相对密度不小于	2.50
砂当量不小于（%）	60（宜控制在 70%以上）
亚甲蓝值不大于（g/kg）	25
棱角性不小于（s）	30
小于 0.075mm 质量不大于（%）	12.5

4、 填料

宜采用石灰岩碱性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须干燥、清洁，矿粉质量技术要求见下表。拌和机回收的粉料不能用于拌制沥青混合料，以确保沥青面层的质量。

矿粉技术要求

项目		技术要求
表观密度不小于，（t/m3）		2.50
含水率不大于，（%）		1
粒度范围，（%）	<0.6mm	100
	<0.15mm	90~100
	<0.075mm	75~100
外观		无团粒结块
亲水系数小于		1.0（宜不大于 0.8）
塑性指数小于		4.0
PH 值		7~10

5、抗车辙剂

（1）在交叉口范围车道内沥青混凝土下面层（AC-20C）添加抗车辙剂，推荐用量为沥青混合料总质量的 0.4%~0.6%，最终掺量根据车辙试验确定。抗车辙剂的各项指标需满足下列各项指标要求：

抗车辙剂技术要求

指标	技术要求
外观	颗粒状，均匀、饱满、无结块
单个颗粒质量（g）	≤0.03
密度（g/cm3）	≤1.0
熔融指数（g/10min）	≥1.0
灰分含量（%）	≤5

（2）抗车辙剂改性沥青软化点要求：将 7%用量（抗车辙剂与沥青质量比）抗车辙剂

加入道路石油沥青中制备成改性沥青，其软化点应比原样沥青软化点提高 25℃ 以上。

（3）抗车辙剂沥青混合料技术要求：

抗车辙剂沥青混合料技术要求

指标			技术要求
马歇尔试验稳定度（kN）			≥10
流值（mm）			1.5~4.0
残留稳定度（%）			≥85
冻融劈裂强度比（%）			≥80
低温弯曲破坏应变（μ ε）			≥2500
车辙试验动稳定度 （次/mm）	标准试验条件（60℃，0.7MPa）	0.15%掺量	≥3000
		0.3%掺量	≥6000
	模拟高温重载条件（70℃，0.9MPa）		≥4500
动态模量（45℃，10Hz）（MPa）			≥2000
动态模量（45℃，0.1Hz）（MPa）			≥500

7.2.3 粘层

1、沥青面层分层进行施工，在施工上面层之前，应在下面层表面浇洒粘层沥青后再施工。对于沥青面层各层，如果施工时间间隔较长，下层受到污染时，在摊铺上一层前，应清洁表面后浇洒粘层沥青再铺筑，面层之间的粘层沥青用量 0.3～0.6L/m²。粘层材料采用 SBS 改性乳化沥青，检测频率每车检测 1 次。材料技术要求见下表。

SBS 改性乳化沥青技术要求表

试验项目	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 E ₂₅		1~10
筛上剩余量（1.18mm 筛），%不大于		0.1
与粗集料的粘附性，裹覆面积不小于		2/3
蒸发残留物性质	残留物含量，% 不大于	53
	针入度（25℃， 100g，5S） ，0.1mm	80~130
	延度（5℃） ，cm 不小于	30
	软化点，℃ 不小于	50
	溶解度（三氯乙烯） ，% 不小于	97.5
	粘度（60℃），Pa.s 不小于	500
常温贮存稳定性	1d，% 不大于	1
	5d，% 不大于	5

7.2.4 下封层

沥青路面下封层采用 SBS 改性乳化沥青，洒布用量为 0.9～1.0kg/m²，每段乳化沥青喷洒后，立即用集料撒布机撒布集料，撒布的集料数量按 5~8m³/1000m² 计。下封层用沥青材料技术要求见下表，集料撒布全部在乳化沥青破乳之前完成。

SBS 改性乳化沥青的技术要求

试验项目	技术要求
破乳速度	慢裂
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 E ₂₅	1~10
筛上剩余量（1.18mm 筛），%不大于	0.1
与粗集料的粘附性，裹覆面积不小于	2/3

蒸发残留物性质	残留物含量，% 不大于	53
	针入度（25℃， 100g， 5S） ， 0.1mm	80~130
	延度（5℃） ， cm 不小于	30
	软化点，℃ 不小于	50
	溶解度（三氯乙烯） ， %不小于	97.5
	粘度（60℃）， Pa.s 不小于	500
常温贮存稳定性	1d，% 不大于	1
	5d，% 不大于	5

2、集料

下封层用集料应采用规格为 S14 料，石质坚硬、清洁、干燥、无杂质、不含风化颗粒的干燥碎石，检测频率每 200 吨检测 1 次。宜选用反击式破碎机轧制的石灰岩碎石，不得采用料场的下脚料。

集料级配要求

规格	公称粒径（mm）	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）			
		9.5	4.75	2.36	0.6
S14	3~5	100	90~100	0~15	0~3

7.2.5 抗裂贴

接缝处贴抗裂贴，抗裂贴宽 32cm。抗裂贴铺设完成后铺设上层结构层的间隔时间不应超过 24 小时。其材料性能要求应符合《沥青加铺层用聚合物改性沥青抗裂贴》（JT/T 971-2015）的要求。

1、外观

- （1）抗裂贴应卷紧卷齐，端面不应超过 10mm。
- （2）抗裂贴底面应平整，不应有气泡、裂纹、孔洞和凸起现象。
- （3）抗裂贴在相应的工作温度范围内不应有裂纹或黏结。
- （4）胎基应浸透，不应有未被浸渍处。

（5）隔离膜与下涂层黏结良好，无破损。

2、抗裂贴的宽度、厚度及单位面积质量应符合下表要求：

宽度、厚度及单位面积质量

项目		要求	
规格（公称厚度）（mm）		2	3
宽度偏差（cm）		±1.0	±1.0
厚度	平均值（mm）	≥2.0	≥3.0
	最小单值（mm）	1.7	2.7
单位面积质量（kg/m2）		≥2.00	≥2.50
注：宽度只给出了偏差，为宽度平均值与公称宽度之差。			

3、性能指标

抗裂贴的性能指标应符合下表要求：

性能指标

项目		技术要求
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	最大拉力保持力（%）	≥70.0
	最大拉力时延伸率保持率（%）	≥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	不透水
------	--------------	-----

7.2.6 抗裂嵌挤型水泥稳定碎石

7.2.6.1 材料要求

1、水泥

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石路面基层应优先采用普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥，其初凝时间应不小于 4h，终凝时间宜不小于 6h，宜采用 42.5 级及以上缓凝水泥，快硬、早强和受潮变质水泥不得使用，水泥各龄期强度、安定性等应达到相应指标要求。

如采用散装水泥，在水泥进场入罐时，要了解其出炉天数，刚出炉的水泥，要停放 7d，且安定性合格后才能使用，夏季高温作业时，散装水泥入灌温度不能高于 50℃，若高于 50℃而必须使用时，应采用降温措施。

2、碎石

碎石应洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质。碎石的最大粒径为 31.5mm，宜按粒径 9.5 mm~31.5mm、4.75 mm~9.5mm、 2.36 mm~4.75mm 和 0~2.36mm 四种规格备料。碎石中小于 0.6mm 的颗粒应做液限和塑性指数试验，要求液限小于 28%，塑性指数小于 6。技术要求见下表。

材料应按不同粒径分类堆放，以利施工时掺配，采用的套筛应与规定要求一致。

水泥稳定碎石混合料中碎石压碎值应不大于 26%，粗集料针片状含量应不大于 15%。

抗裂型水泥稳定碎石路面基层集料质量技术要求

指标	技术要求	试验方法
石料压碎值 不大于 (%)	26	T 0316
粒径大于 9.5mm 针片状颗粒含量 (%) 不大于 (%)	15	T 0312
粒径小于 9.5mm 针片状颗粒含量 (%) 不大于 (%)	15	T 0312
粗集料水洗法<0.075mm 颗粒含量 不大于 (%)	2	T 0310
细集料水洗法<0.075mm 颗粒含量 不大于 (%)	15	T 0333

液限 小于 (%)	28	T 0118
塑性指数 小于	6	T 0118
砂当量 不小于 (%)	50	T 0334

3、水

水应洁净，不含有害物质，达到饮用水标准。来自可疑水源应按照《公路工程水质分析操作规程》要求进行化验鉴定。

7.2.6.2 混合料组成

1、一般要求

水泥稳定材料的组成设计包括：根据规定的材料指标要求，通过试验选取合适的集料和水泥；确定合理的集料配合比例、水泥剂量、混合料的最佳含水量和相应的最大干密度。合理的水泥稳定碎石组成必须达到强度要求，具有较小的温缩和干缩系数（现场裂缝较少），施工和易性好（粗集料离析较小），压实度要求 $\geq 98\%$ 。

2、混合料组成设计

(1) 取工地实际使用的碎石，分别进行水洗筛分，按颗粒组成进行计算，确定各种碎石的组成比例。要求组成混合料的级配应符合下表的规定，且 4.75mm、2.36mm、0.075mm 的通过量应接近级配范围的下限。

抗裂嵌挤型水泥稳定碎石混合料矿料级配范围

级配	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）						
	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
范围	100	68~86	38~58	28~32	16~28	8~15	0~3

(2) 取工地使用的水泥,按不同水泥剂量分组试验。一般水泥剂量按 2.0%~4.5% 范围,分别取 4~5 种水泥剂量比例(外掺)制备混合料,用振动成型法或者重型击实法确定各组混合料的最佳含水量和最大干密度。

(3) 根据确定的最佳含水量,拌制水泥稳定碎石混合料,按要求压实度制备混合料试件,在标准条件下养护 6 天,浸水一天后取出,做无侧限抗压强度。

（4）水泥稳定碎石试件的标准养护条件是：将制好的试件脱模称重后，应立即用塑料薄膜包覆，放入养护室内养生，养护温度为 20℃±2℃，湿度为 95%。养生期的最后一天（第七天）将去掉薄膜试件浸泡水中，在浸泡水之前，应再次称试件的质量，水的深度应使水面在试件顶上约 2.5cm，浸水的水温应与养护温度相同。将已浸水一昼夜的试件从水中取出，用软的旧布吸去试件表面的可见自由水，并称试件的质量。前六天养生期间试件水分损失应不超过 10g，超过此规定的试件，应予作废。

（5）应采用静压法成型进行 7 天无侧限抗压强度试验，强度代表值不应小于 4.0Mpa。

（6）试件室内试验结果抗压强度的代表值按下式计算：

$$R_{代}=\overline{R}(1-Z_aC_v)$$

式中：R 代—抗压强度代表值，MPa；

$\overline{R}$ —该组试件抗压强度的平均值，MPa；

Za—保证率系数，高速公路、一级公路保证率 95%，此时 Za=1.645；

Cv—试验结果的偏差系数（以小数计）。

（7）为保证基层强度满足要求，达到抗裂能力最佳的效果，应尽量限制水泥、细集料、粉料用量；根据施工时气候条件限制含水量。施工中要求基层水泥剂量宜控制在 4%～4.5%，合成集料级配中 0.075 mm 以下颗粒含量应尽量控制在 3.5%以下，含水量不宜超过最佳含水量的 1%。

（8）取符合强度要求的最佳配合比作为水泥稳定碎石生产配合比，用振动成型法求得最佳含水量和最大干密度，经审批后，以指导施工。

7.2.7 水泥混凝土面层

水泥混凝土 28d 龄期要求抗弯拉强度≥5.0MPa。

1、水泥

优先采用道路硅酸盐水泥，在现场情况允许时也可采用旋窑硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥，水泥混凝土集料公称最大粒径不大于 26.5mm，水泥强度等级不小于 42.5 级，其技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）的规定。

2、粗集料

粗集料应质地坚硬、耐久、洁净，符合规定级配，级别不低于Ⅱ级，其技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/TF30-2014）的规定。碎石最大公称粒径不

应大于 31.5mm。碎石中粒径小于 0.075mm 的石粉含量不宜大于 1%。

3、细集料

细集料应采用质地坚硬、耐久、洁净，符合规定级配、细度模数在 2.5 以上，硫化物与硫酸盐含量不大于 0.5%，含泥量不大于 2%，砂的硅质含量不应低于 25%的砂。其技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）中表 3.4.2、3.4.3 的规定，级别应不低于Ⅱ级。

4、水

饮用水可直接作为混凝土搅拌和养护用水。对水质有疑问时，可按《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定执行。

5、钢筋

水泥混凝土路面所用的钢筋应符合国家有关标准的技术要求。钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀。断口应垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，并加工成 2—3mm 圆倒角。

6、接缝材料

应选用能适应混凝土面板膨胀和收缩、施工时不变形、弹性复圆率高、耐久性好的胀缝板。其具体技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。

7、表面整修

混凝土面层摊铺、捣实、刮平作业完成后，应进一步整平，使混凝土表面达到要求的坡度和平整度。在新水泥板浇筑完成后，需立即对其表面进行横向硬刻槽处理，保证表面的抗滑性能。

饰面作业时，不得在混凝土表面洒水，修整作业应在混凝土仍保持塑性和具有和易性的时候进行，以确保从路表面清除水分和浮浆。在表面的低洼处，不得填以表面的浮浆，而必须用新制混凝土填补和修整。

7.3 路面施工技术要求

路面的施工必须按设计要求，严格执行《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）各条文，质量应符合《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1）和相关施工规范的规定，设计推荐的配合比仅供施工单位参考。

7.3.1 水泥稳定碎石基层施工

7.3.1.1 施工准备

1、施工机械

必须配备齐全的施工机械和配件，做好开工前的保养、试机工作，并保证在施工期间一般不发生有碍施工进度和质量的故障。水泥稳定碎石基层施工，按梯队摊铺作业，因而必须配备以下主要机械。

（1）拌和机：应配置产量大于 400t/h 的拌和机，要保证其实际出料（生产量的 80%）能力超过实际摊铺能力的 10%~15%。拌和机必须采用定型产品，并在多个工程中应用，且用户反映良好。为使混合料拌和均匀，拌缸要满足一定长度。拌和机至少要有五个进料斗，料斗上口必须安装钢筋网盖，筛除超出粒径规格的集料及杂物，同时，为避免施工时冷料斗串料，料斗需加高隔板。拌和机的用水应配有大容量的储水箱，料斗、水箱、罐仓都要求装配高精度电子动态计量器。电子动态计量器应经有资质的计量部门进行计量标定后方可使用。

（2）摊铺机：应根据路面基层的宽度、厚度，选用合适的摊铺机械。基层施工应采用两台摊铺机梯队作业。要求两台摊铺机功能一致，同一机型，而且机型较新，功能较全，新旧程度基本一致，以保证路面基层厚度一致，完整无缝，平整度好。

（3）压路机：每个摊铺作业队至少应配备 18T 以上单钢轮振动压路机 3~4 台和 25T 以上胶轮压路机 2 台。压路机的吨位和台数必须与拌和机及摊铺机生产能力相匹配，使从加水拌和到碾压终了的时间不超过水泥初凝时间，保证施工正常进行。

（4）自卸汽车：数量应与拌和设备、摊铺设备、压路机及运距相匹配，且应略大于拌和生产量，以保证拌和设备的正常运转。

（5）装载机：不少于 3 台。

（6）洒水车：不少于 2 台。

（7）水泥钢制罐仓：由拌和机生产能力和水泥供应能力决定其容量，其罐仓容量应满足大面积施工需要；罐仓内应配有水泥破拱器，以免水泥起拱停流。

以上机械数量至少应满足每个工点、每日连续正常生产及工期要求。

2、质量检测仪器

（1）水泥胶砂强度、水泥凝结时间、安定性检验仪器。

（2）水泥剂量测定设备。

（3）重型击实仪。

（4）振动成型仪。

（5）水泥稳定碎石抗压试件制备与抗压强度测定设备。

（6）标准养护室。

（7）现场压实度检测设备、三米直尺。

（8）标准筛（方孔）。

（9）土壤液、塑限联合测定仪、砂当量仪。

（10）压碎值仪。

（11）针片状测定仪器。

（12）取芯机等。

7.3.1.2 施工要点

1、一般要求

（1）水泥稳定碎石混合料采用中心站集中拌和（厂拌）法施工，应采用摊铺机摊铺混合料。

（2）避开 7~8 月高温季节施工。

（3）施工底基层时清除路基作业面表面浮土、积水等，并将作业面表面洒水湿润；施工基层时，清除作业面表面浮土、积水等，并将作业面表面洒水泥浆湿润。

（4）开始摊铺的前一天要进行测量放样，按摊铺机宽度与传感器间距，一般在直线上间隔为 10m、在平曲线上为 5m，做出标记，并打好导向控制线支架，根据松铺系数算出松铺厚度，决定导向控制线高度，挂好控制线。用于控制摊铺机摊铺厚度控制线的钢丝拉力应不小于 800N。

（5）按水泥稳定碎石的压实最小厚度与适宜厚度分层施工（压实最小厚度 15cm，适宜厚度 18~20cm），下层养生 7d 后铺筑上层，在铺筑上层前，应在下层顶面先撒少量水泥或水泥浆，上下层施工间隔不宜长于 30d。

2、混合料的拌和

（1）拌和机各料仓开口大小和皮带计量精度应事先标定，并在施工过程中经常检查和调整。

（2）施工中细集料宜采用篷布覆盖，避免细集料含水量过大，导致施工过程中料仓口堵塞。

（3）开始拌和前，拌和场的备料至少应能满足 5~7d 的摊铺用料。

（4）每次开始拌和前，应检查场内各处集料的含水量，计算当天的施工配合比，外加水与天然含水量的总和要比最佳含水量略高 1%左右。同时，在充分估计施工富余强度时要从缩小施工偏差入手，不得以提高水泥用量的方式提高路面基层强度。

（5）每天开始拌和之后，按规定取混合料试样检查级配合水泥剂量；随时在线检查配比、含水量是否变化。高温作业时，早晚与中午的含水量要有区别，要按温度变化及时调整。

（6）料仓的加料应有足够数量的装载机，以确保拌和楼各仓集料充足并且相互之间数量协调。拌和楼在每天结束后应清理干净，检查并进行适当维护，尤其要注意避免水泥结块而堵塞水泥下料口。

（7）拌和机出料不应采取自由跌落式的落地成堆、装载机装料运输的办法。一定要配备带活门漏斗的料仓，成品混合料先装入料仓内，由漏斗出料装车运输，装车时车辆应前后移动，分三次装料，避免混合料离析。

3、混合料的运输

（1）运输车辆应采用大吨位的自卸车，车况应良好，每天开工前，要检验运输车辆的完好情况，装料前应将车厢清洗干净。运输车辆数量应满足拌和、出料与摊铺需要，并略有富余。

（2）混合料在运输过程中必须覆盖，以减少水分损失。

（3）应尽快将拌合的混合料运送到铺筑现场。如运输车辆中途出现故障，应尽快排除，如车内混合料不能在初凝时间内运到工地，或预计混合料到碾压最终完成的延迟时间超过水泥初凝时间，必须予以废弃。

4、混合料的摊铺

（1）在抗裂嵌挤型水泥稳定碎石基层边缘打好厚度控制线支架，根据松铺系数计算松铺厚度，决定控制线高度，挂好控制线。

（2）摊铺前应清除下承层表面的浮土、积水等，表面适当洒水湿润。对于下基层表面，应喷洒水泥净浆，按水泥质量计，不少于 1.0～1.5kg/m²。水泥净浆稠度以能洒布均匀为宜，洒布长度以不大于摊铺机前 30～40m 为宜。

（3）待等候卸料的混合料运输车多于 5 辆后开始摊铺，并应保持连续摊铺。

（4）摊铺机宜连续摊铺。如拌和机生产能力较小，应采用最低速度摊铺，禁止摊铺机停机待料。摊铺机的摊铺速度一般宜在 1m/min 左右。

（5）摊铺前及摊铺过程中应检查摊铺机各部分运转情况。

（6）调整好传感器臂与导向控制线的关系；严格控制基层厚度和高程，保证横坡满足设计要求。

（7）摊铺机的螺旋布料器应有三分之二埋入混合料中。

（8）摊铺机在安装、操作时应采取降低布料器前挡板的离地高度等混合料防离析措施，摊铺机后应设专人消除离析现象，铲除局部粗集料集中部位，并用新拌混合料填补。

（9）结构物两侧摊铺应符合以下要求：

①应在施工前对结构物两侧工作面进行清理和修整，扫除松散材料和所有杂物，处理好欠压实、不平整等问题；

②正交结构物两侧作为起点时，应采用相应厚度的垫块起始摊铺，并严格按照设计要求衔接路面结构层和过渡板，不得采用人工摊铺；

③斜交结构物两侧等摊铺机无法工作的部位采用人工摊铺，应控制好操作时间、松铺厚度和平整度。

5、混合料的碾压

（1）在摊铺、修整后，立即用压路机跟在摊铺机后在全宽范围内进行碾压。碾压应遵循“先轻后重、先慢后快、从低到高”的原则。

（2）每台摊铺机后，压路机应紧跟碾压，碾压段落长度一般为 50～80m。碾压段落必须层次分明，设置明显的分界标志。

（3）碾压应遵循试铺路段确定的程序与工艺。注意稳压要充分，振压不起浪、不推移。压实时，遵循稳压→振动碾压→胶轮稳压的程序，压路机碾压时应重叠 1/3 轮宽，压至无轮迹为止，碾压完成后用灌砂法检测压实度。

（4）压路机倒车应自然停车，不许刹车；换挡要轻且平顺，不要拉动基层。在第一遍初步稳压时，倒车后应原路返回，换挡位置应在已压好的段落上，在未碾压的一头换挡倒车位置错开，要呈齿状，出现个别拥包时，应进行铲平处理。

（5）压路机碾压时的行驶速度，第 1～2 遍宜为 1.5～1.7km/h，以后各遍宜为 1.8～2.2km/h。

（6）碾压宜在水泥初凝前及试验确定的延迟时间内完成，并达到要求的压实度。同时，表面应没有明显的轮迹。

（7）压路机换挡要轻且平顺，不要拉动铺面，在第一遍初步稳压时，倒车后尽量原路

返回，换挡位置应在已压好的段落上，在未碾压的一头换挡倒车位置应错开，呈齿状，出现个别拥包时，应进行铲平处理。

（8）压路机停机应错开，相互间距约 3m，且停在已碾压好的路段上。

（9）严禁压路机在正在碾压的路段或刚完成的路段上掉头和急刹车。

（10）为保证抗裂嵌挤型水泥稳定碎石基层边缘压实度，应有一定的超宽压实；对用方木或型钢模板支撑时，超宽可适当减小。

6、横缝设置

（1）水泥稳定碎石混合料摊铺时，应连续作业，如因故中断时间超过 2h，则应设横缝；每天收工之后，第二天开工的接头断面也要设置横缝；要特别注意桥头搭板前水泥碎石的碾压。

（2）横缝应与路面车道中心线垂直设置，接缝断面应是竖向平面，其设置方法：

①压路机碾压完毕，沿端头斜面开到下承层上停机过夜。

②第二天将压路机沿斜面开到前一天施工的基层上，用三米直尺纵向放在接缝处，定出基层面离开三米直尺的点作为接缝位置，沿横向断面挖除坡下部分混合料，清理干净后，摊铺机从接缝处起步摊铺。

③压路机沿接缝横向碾压，由前一天压实层上逐渐推向新铺层，碾压完毕再纵向正常碾压。

④碾压完毕，接缝处纵向平整度应符合附表规定。

7、养生及交通管制

（1）每一段碾压完毕，经质量检查合格后，立即开始养生。

（2）养生方法：应将麻布或透水无纺土工布湿润，然后人工覆盖在碾压完成的基层顶面。覆盖 2 小时后，再用洒水车洒水，7 天内应保持基层处于湿润状态，14 天内正常养护。养生结束后，应将覆盖物清除干净。

（3）洒水车洒水养生时，洒水车的喷头要用喷雾式，不得用高压式喷管，以免破坏基层结构，每天洒水次数应视气候而定，整个养生期间应始终保持水泥稳定碎石层表面湿润。

（4）在养生期间应采取隔离措施封闭交通，禁止车辆通行。

8、基层在养生过程中出现裂缝，可采取下列措施处理裂缝：

（1）在裂缝位置灌缝。

（2）在裂缝位置铺设玻璃纤维格栅。

（3）洒铺热改性沥青。

7.3.2 下封层施工注意事项

（1）施工前必须对基层外观进行全面排查，对局部离析、松散的段落进行凿除处理，并制定专用表格进行详细记录。

（2）下封层宜选择干燥和较热的天气施工。气温低于 10℃或大风，或即将降雨时，不得进行下封层施工。

（3）下封层施工宜在半刚性基层正常养生结束后并经检查合格，清扫干净后进行，施工长度满足一到两天沥青摊铺施工即可，做好的下封层不得长时间不铺沥青混凝土。

（4）基层表面采用竹帚或用机械钢丝刷进行全面清扫，再用森林灭火鼓风机将浮灰吹净，并用高压水枪彻底清洗干净，使表面集料颗粒部分外露，孔隙中没有泥浆等杂物。

（5）基层表面冲洗的水分晾晒干燥后，即可用智能型沥青洒布车喷洒沥青。

（6）下封层喷洒后立即用集料撒布机撒布集料。

（7）集料撒布后即 用 26 吨以上轮胎压路机均匀碾压 3 遍，每次碾压重叠 1/3 轮宽，碾压要求两侧到边。碾压顺序由路侧到路中依次碾压。碾压完毕后封闭交通。对多余松散的泥砂，摊铺沥青面层前，应清扫运走。

7.3.3 粘层施工注意事项

（1）下卧层表面污染物应清除干净，必要时可用水冲刷洗净，待表面干燥后，施工粘层。

（2）粘层应在上覆层施工前 1～2d 进行，不宜过早施工。

（3）粘层宜选择干燥较热的天气施工。气温低于 10℃或大风条件下，或即将降雨时，不得进行粘层施工。

（4）洒布数量宜通过试验确定，一般宜为 0.2～0.3kg/m²。喷洒应均匀，注意起步或终止和接缝的洒布量。

（5）喷洒的粘层油必须呈均匀雾状，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。对于局部喷量过多的路段应刮除，对于漏洒的应人工补洒。在路缘石、雨水进水口、检查井等部位采用人工涂刷。喷洒时对路缘石防污染措施：建议采用覆盖塑料薄膜进行覆盖。

（6）沥青洒布车喷嘴的轴线应与路面垂直，并保证所有喷嘴的角度一致，同时保证洒布管高度，尽量使同一地点能够接收到两个或三个喷嘴喷洒的沥青。

（7）粘层施工结束后，立即进行封闭管理，避免后期污染。

7.3.4 沥青混凝土施工注意事项

1、沥青混合料的拌制

（1）沥青混合料配合比和级配。

a.沥青混合料的矿料级配应符合要求。

b.混合料沥青用量：控制在生产油石比-0.1%～+0.2%。

（2）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、安全等规定外，还应具备下列条件：

a.各种矿料应分散堆放，不得混杂。

b.集料（尤其是细集料）、矿粉不得受潮，须设置防雨顶棚储存。

（3）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。

（4）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。

（5）沥青混合料施工温度如下。

普通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
开始碾压的混合料内部温度	正常施工	不低于 130
	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
	轮胎压路机	不低于 80
开放交通最高温度		不高于 50

改性沥青混合料的施工温度℃表

沥青加热温度	160~165
混合料出厂温度	正常范围 170~185，超过 195℃者废弃
混合料运输到现场温度	不低于 165
摊铺温度	不低于 160
初压开始温度	不低于 150
复压最低温度	不低于 130
碾压终了表面温度	不低于 90

（6）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。

（7）混合料不得在储料仓中储存过夜。

2、沥青混合料的运输

（1）混合料应采用大吨位自卸车运输，为防止沥青与车厢板粘连，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。

（2）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。每车到场均应测量混合料温度，低于摊铺温度时，混合料不得卸车。

（3）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。

（4）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。

3、沥青混合料的摊铺

（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

（5）混合料温度在卡车卸料到摊铺机上时测量。当路表温度低于 15℃时，不宜摊铺沥青路面混合料。

（6）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。

4、沥青混合料的碾压成型

（1）沥青混合料应在摊铺后立即压实，不应等候。

（2）混合料的压实按初压、复压、终压三阶段进行，压路机应均匀速度进行碾压。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 16～25t 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。

（3）现场混合料压实度不小于实测最大理论密度的 92%，不得大于 96%，空隙率在 3%～6%之间。应采用钻孔法及核子密度仪检测密度。

（4）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 70℃。

（5）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，水中掺加少量的清洗剂或其他隔离剂材料，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。

（6）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。压路机的启动、停止必须减速缓慢进行。

压路机碾压速度（km/h）表

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	2~3	4	3~5	6	3~6	6
轮胎压路机	2~3	4	3~5	6	4~6	8
振动压路机	2~3	3	3~4.5	5	3~6	6
	（静压）	（静压）	（振动）	（振动）	（静压）	（静压）

5、接缝

（1）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。上、下层纵缝应错开 15cm 以上。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

6、试铺路段施工

（1）面层正式施工前，施工单位应进行试铺路面施工。

（2）试铺路面施工分试拌和试铺两阶段。

a.根据沥青路面各种施工机械匹配的原则，确定合理的施工机械和组合方式，如拌和楼产量与运输车辆配套，摊铺机与压路机配套数量等关系。

b.通过试拌确定拌和机的上料速度，拌和数量与时间，骨料加热温度与拌和温度等制作工艺，验证沥青混合料生产配合比和沥青混合料的性质。

c.通过试铺确定：摊铺机的摊铺速度和摊铺温度；压路机的压实顺序、碾压温度、碾压速度和遍数以及确定松铺系数、接缝方式。

d.试拌试铺后，依据沥青混合料的抽提试验结果、路面外观质量和路面压实度确认生产标准配合比。

e.通过钻孔法及核子密度仪法测定压实度对比关系，确定碾压遍数与压实度的关系。

f.检查施工及质检的全过程是否配套进行，试铺段面层质量是否符合规定。

g.确定施工组织及管理体系，以及联系与指挥方式。

（3）在试铺段施工时，业主、施工单位、监理部门应互相配合，做到按标准施工、按规范检查、互相学习、及时写好试铺总结，经批准后，作为正式施工申请的依据。

7、开放交通及其他

（1）沥青路面应待摊铺层完全自然冷却到周围地面温度时，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。

7.3.4.1 施工质量管理与检查

1、沥青混合料生产过程中, 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中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。

8.0 其他

- 1、做好文明施工, 保护周边环境。确保施工安全, 无质量事故。
- 2、与相关、相交道路的建设应有计划地组织实施, 使工程发挥更大效益。
- 3、其他未尽事宜, 应严格按有关道路施工规范执行。
- 4、施工中确需变更, 需经甲方、监理、设计或权威部门共商后方可变更。
- 5、本项目采用动态设计理念, 工程实施阶段施工单位应逐段调查分析现场路况, 动态调整实施方案及工程数量。本次工程量仅为招标编制时使用, 不作为最终决算的工程量, 实际发生量应以监理方、业主方共同确认为准。

6、施工进场后, 应首先核实现场因道路建设需拆迁设施, 尽早与有关部门联系、予以妥善解决; 施工中如遇特殊问题, 须会同有关单位协商。

7、被交路顺接主线横坡, 并做好平交口加铺转角设计; 采用被交路停车让行的管理方式。

9.0 交通组织方案及施工保证措施建议

9.1 交通组织设计

9.1.1 交通组织设计原则

- 1、保障工程顺利实施、确保行车安全

施工和行车时相互影响、相互制约的关系, 任何交通组织措施, 不能根本彻底的解决施工带来的交通问题, 因此需要牺牲一定的交通服务水平来保证施工顺利进行。另外, 由于施工带来的道路通行能力下降, 以及施工本身对行车的影响, 可能会带来交通事故的隐患, 因此在制定交通组织方案中必须体现确保交通安全的原则。

2、施工和交通互相协调

交通组织方案的制定尽可能做到施工路段和周边路网交通相协调, 根据当地的交通状况, 以及施工的实际需要, 协调施工的方便和交通出行顺畅之间的矛盾, 降低施工成本并维持交通通畅。

3、因地制宜

充分考虑不同类型交通流的实际特点, 以及交通流在时间和空间的分布特征, 分别制定科学、合理的分流方案。交通组织方案的实施应在一定的时期内稳定, 从而保证交通组织措施的有效, 并能够适应广大交通出行者的需要。

4、充分发挥干线公路网潜在效率

为保障不同层次公路运输的便捷畅通, 在研究设置分流路线时, 应严格依据具体路线的功能定位, 尽可能在国省干线公路网内消化分流车辆, 减少对局部区域内微交通的干扰和影响。

5、稳定性和适应性

交通组织方案的实施应在一定的时期内稳定, 从而保证交通组织措施的有效。

9.1.2 交通组织设计方案

1、为将行车对施工的影响程度降低到最小, 路面维修工程中可以尽量对沿线车辆进行诱导分流, 过境车辆可以通过其他公路绕行, 以缓解封闭交通带来的交通组织问题。

施工过程中, 为最大限度地减少行车不安全因素, 应设置专门的部门进行交通管理和分流, 加强沿线警告标志牌、标语、诱导标志的管理与巡视。

本次路面维修施工作业按照《道路交通标志和标线第四部分: 作业区》(GB5768.4-2017) 规范规定进行养护作业。作业区由: 警告区, 上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区六个区域组成。作业区限速值不应大于表中规定值, 限速过渡的差不宜超过 20km/h, 可按每 200m 降低 20km/h 设置。

作业区限速值

设计速度（km/h）	限速值（km/h）
120	80
100	70
80	60
60	40
50/40/30	30
20	20

警告区最小长度

设计速度（km/h）	公路作业区（m）
120	1500
100	1000
80	600
60	400
50	400
40	300
30	300
20	200

上游过渡区长度根据作业占用道路宽度和设计车速确定，取值宜按照 GB 5768.3 渐变段长度的规定。

缓冲区的长度宜大于下表的规定。

缓冲区最小长度

限制速度（km/h）	缓冲区长度（m）
80	120
60	80
40	40
30/20	15

工作区长度应综合考虑交通延误和作业经济性确定。

下游过渡区长度不应小于道路缩减宽度。

终止区最小长度应按照下表的规定选取。

终止区的最小长度

限制速度（km/h）	终止区长度（m）
>40	30
≤40	10~30

9.2 保证措施

9.2.1 施工组织指导意见

为了使本项目在保证施工质量的前提下，安全、快速地推进，需要对整个工程实施进行合理有效的施工方案编制。

9.2.2 施工安全要求

严格按照《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015）、《公路养护安全作业规程》（JTGH30-2015）等相关规范的要求进行安全管理。

应当建立安全保证体系，自管理层到作业层，认真执行职业健康安全管理标准，实行安全生产责任制，逐级签订安全承包合同。保证投入足够的安全经费，完善安全防护设施，配齐安全管理人员和检查人员，建立健全各项安全管理制度和检查制度。至少每月组织一次安全检查，专职安全员进行日常检查，发现安全隐患及时下达安全整改通知书，限期整

改。

成立安全管理组织机构，确定安全责任人，对施工期间的安全生产、消防、文明施工、交通安全工作负具体责任。对各级管理机构、管理人员，逐级签订安全生产责任状，层层分解，落实到人，组成“横向到边，纵向到底”的安全保证体系，达到全员参与，全面管理的目的。

建立健全安全管理制度，做到有制度、有考核、有奖惩，使各项工作有章可循。做好安全生产培训与教育，组织经常性、定期或专业性的安全检查，落实安全交底。

隐患登记、分析。各种安全检查查出的隐患，要逐项登记，根据隐患信息，对安全生产进行动态分析，从管理上、安全防护技术上分析原因，为加强安全管理与防护提供依据。

编制相应的施工应急预案，做到前期预防、事发不乱、有据可依、方便执行，保证及时有效地处理安全事故。

9.2.3 文明环保要求

认真学习贯彻执行国家有关环境保护和文明施工的各项法律法规和标准，严格执行甲方现场文明施工管理办法，在开工前对全体参建职工进行宣传、教育，增强全员环保意识、文明施工意识，成立以项目经理为首的环保文明施工领导小组，制定和落实责任制。

工地应落实门前三包环境责任制。不得在工地门前围栏外侧公用场地堆放材料、淤泥、垃圾等。临时占用人行道及道路，必须严格执行申报审批的规定。在经批准占用的区域，必须严格按照批准占用的范围、占用期限及使用限制堆放建筑材料或机具设备。施工中有责任确保公共设施的安全。做到施工场地硬地化，要定期向地面洒水，减少灰尘对周围环境的污染。禁止在施工现场烧有毒、有害和有恶臭气味的物质。装卸有粉尘的材料时，应洒水湿润和在仓库内进行。

噪音控制。应当按照相关规定控制噪声标准。夜间施工经批准领取“夜间施工许可证”或“昼夜施工许可证”。

施工区域与非施工区域必须严格分隔；施工现场必须做到挂牌施工和管理人员佩卡上岗；工地现场施工材料必须堆放整齐；工地生活设施必须清洁文明；工地现场必须开展以创建文明工地为主要内容的思想政治工作。

施工中各类垃圾应堆置在规定的地点，不得倒入河道、生活场区。

施工区域、生活区域均应整齐有序。

成立文明施工小分队，对文明施工情况进行检查和整改，实现施工、生活区域的标准
化。

根据文明施工要求，做好相应的内业资料，如文明施工基础资料及施工许可证的记录、申报、保管工作。

办公室布置文明施工有关的图、表。定期举行文明施工管理活动，检查前期文明施工情况，发现问题及时整改，并做好记录。

9.3 安全措施

9.3.1 制定安全施工专项方案

施工单位进场前，应根据项目实际情况及自身人员、设备配备情况制定详细的安全施工专项方案并报业主、监理审批。

9.3.2 安全方针和安全控制目标

- 1、本工程安全生产的方针：安全第一、预防为主，科学管理、狠抓落实。
- 2、本工程的安全控制目标：死亡率为 0；重伤率为 0%；重大机损责任事故为 0；施工过程中危险点受控率达 100%。

9.3.3 安全生产保证措施

- 1、认真贯彻、落实业主关于安全生产的指令和要求，现场安全管理符合国家劳动保护政策和施工技术规范。
- 2、成立专门的安全管理机构，设置专职安全员负责施工现场的日常安全管理工作。
- 3、落实项目经理部各级、各部门的安全生产责任制。
- 4、加强事前预防和过程控制，根据工程特点编制关键工序安全预控方案的编制和现场落实工作。
- 5、制定各工种、各工序的安全生产操作规程，加强安全教育和培训。
- 6、专职安全员每天进行班前、班后安全检查。
- 7、加强施工过程的安全技术交底，使操作者熟悉、理解施工过程中的危险因素和安全操作规程，提高操作者的安全应变技能。
- 8、加强职工的劳动保护教育，增强全员的安全生产意识。
- 9、坚持高空作业必须系安全带、进入施工现场必须戴安全帽的安全制度。
- 10、合理布置供电线路，规范施工现场的安全用电。按建设部要求采取“三相四线制”

进行过荷、漏电保护等措施。

11、大力开展“反三违月”、“安全生产周”、“党员身边无事故”、“青年安全监督岗”等活动，形成人人关心安全、个个重视安全的氛围。

9.4 环保措施

9.4.1 防止对水污染

- 1、确保雨水管道和污水管道分开使用，严禁将非雨水类的其他水体排入雨水管道。控制污水流向，严防施工污水直接排入河内或流出施工区域污染环境。
- 2、加强对现场存放油品和化学品的管理，对存放油品和化学品的库房进行防渗漏处理，采取有效措施，在储存和使用中，防止油料跑、冒、滴、漏污染河水。
- 3、施工现场距河道 200 米范围以内不设置厕所。施工现场的职工生活区设置也要求在 200 米以外。

9.4.2 防止施工噪声污染

- 1、严格控制强噪声作业，必要时在产生大的噪音的设备上搭建隔音棚遮拦，实现降噪。
- 2、加强教育宣传，增强环保意识。
- 3、参加施工人员必须着装整洁，穿戴规矩。

9.4.3 防止对大气的污染

- 1、现场设立固定的垃圾临时存放点，施工垃圾及时清运，并适量洒水，减少污染。施工垃圾清运采用搭设封闭式专用垃圾车道运输到指定的垃圾堆放处，严禁随意抛洒。
- 2、水泥和其他飞物、细颗粒散体材料，安排在库内存放或严密遮盖，在运输、卸运和使用时轻拿轻放，防止遗洒、飞扬，减少污染。
- 3、现场配备专门的洒水设施，设专人每天早晚对现场道路进行清扫工作，并洒水降尘，以防止车过尘起。当风力在四级以上时，每天要分早、中、晚三次对现场道路洒水。
- 4、安排清扫道路和清扫出入车辆的工人，将现场出入口及路上遗撒的渣土和粉屑清除干净。
- 5、封闭仓库地面全部硬化并做到每天清扫，经常洒水降尘。
- 6、为防止运输车遗撒，要求所有运输车卸料溜槽处装配防止遗撒的活动挡板，且清理干净后方可出现场。
- 7、所有进出现场的运输车辆，尾气排放符合交通管理部门的规定，运送垃圾的大型货

车加盖，以免在运载时货物溢出或材料掉失。

- 8、禁止各类明令禁止使用的对大气产生污染的建筑材料。

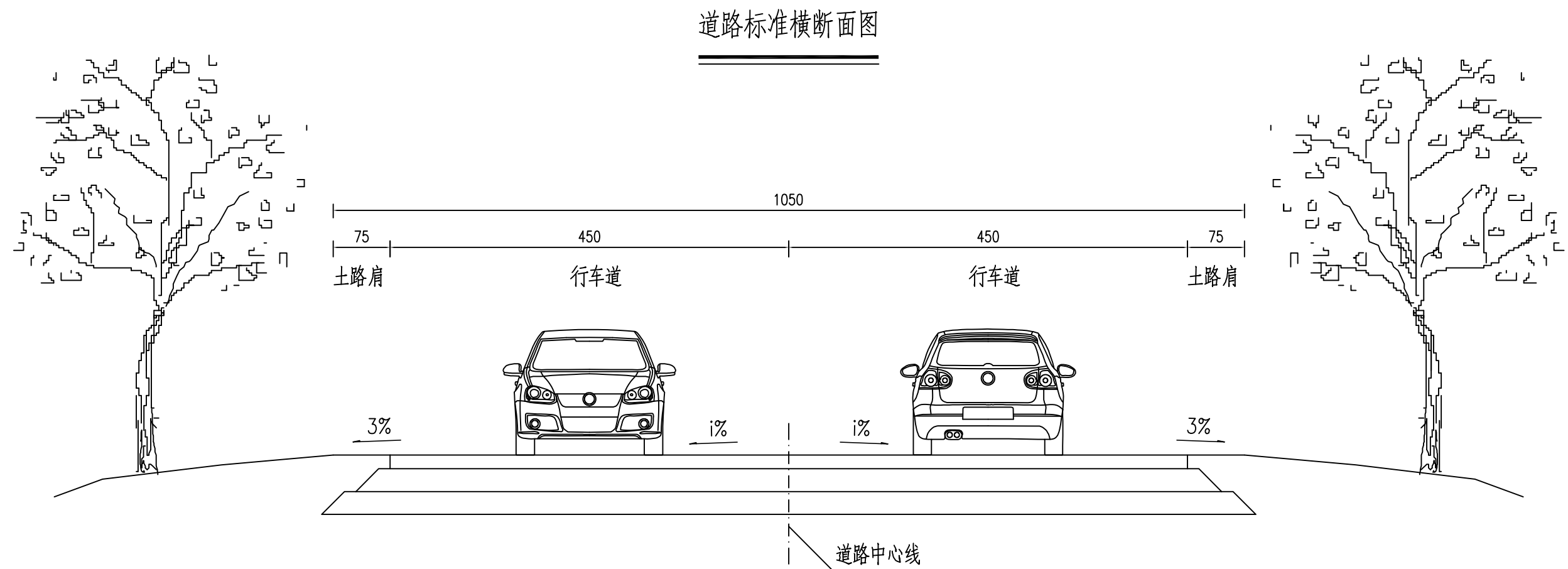
9.4.4 防遗洒措施

- 1、油料、化学品贮存要设专用库房，一律实行封闭式、容器式管理和使用，施工现场固体有毒物用袋收集，液体物采用封闭式容器管理；尽量避免泄漏、遗洒；化学品及有毒物质使用前应编制作业指导书，并对操作者进行培训；有毒物质用不完的找有资质单位实行定向回收。
- 2、垃圾、渣土等运输车辆如有遗撒，应马上清理干净。
- 3、混凝土施工中，在车辆上料过程中，洒在车身上的各种材料必须清洗干净，以免遗洒在运输道路上。

9.4.5 废弃物管理

- 1、施工现场设立专门的废弃物临时储存场地，废弃物应分类存放，对有可能造成二次污染的废弃物必须单独贮存、设置安全防护措施，且有醒目标识。
- 2、废弃物的运输确保不散撒、不混放，送到政府批准的单位或场所进行处理、消纳。

车辙路段工程数量汇总表										第 1 页		共 1 页	



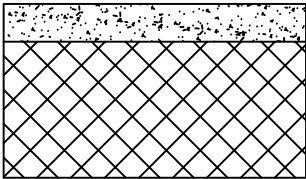
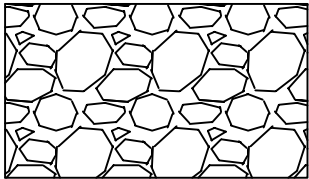
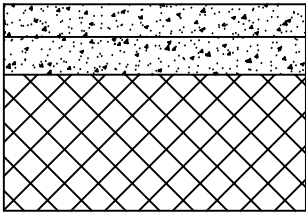
说明：

1、本图尺寸以厘米计。

2、横坡与原道路横坡保持一致。

沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	道路标准横断面图	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SII-2	

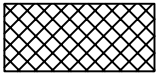
路面结构设计图

适用范围		破损严重路段	下穿高速路段	车辙严重路段
路面结构	图式	 6cm中粒式沥青混凝土面层 (AC-16C) 沥青封层 20cm水泥稳定碎石基层	 26cm钢筋水泥混凝土	 4cm细粒式SBS改性沥青混凝土AC-13C 粘层 6cm中粒式沥青混凝土面层 (AC-20C) 沥青封层 15cm水泥稳定碎石上基层
路面总厚度		26cm	26cm	25cm

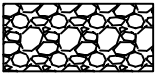
图例



沥青混凝土



水泥稳定碎石

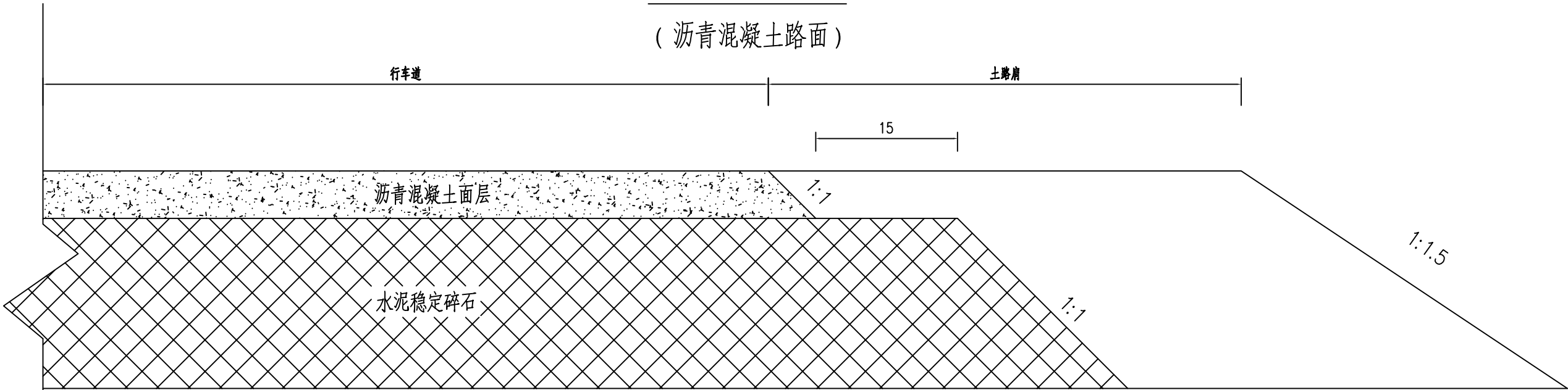


钢筋水泥混凝土

说明：
1、本图尺寸以厘米计。

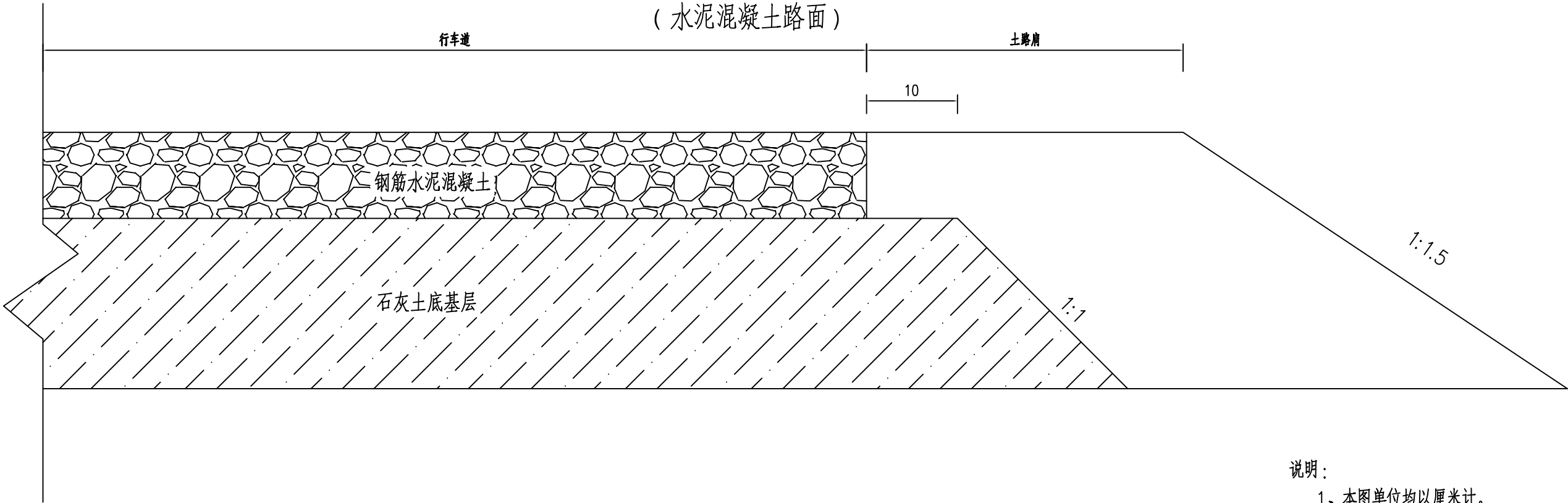
一般路段边部构造图

(沥青混凝土路面)



一般路段边部构造图

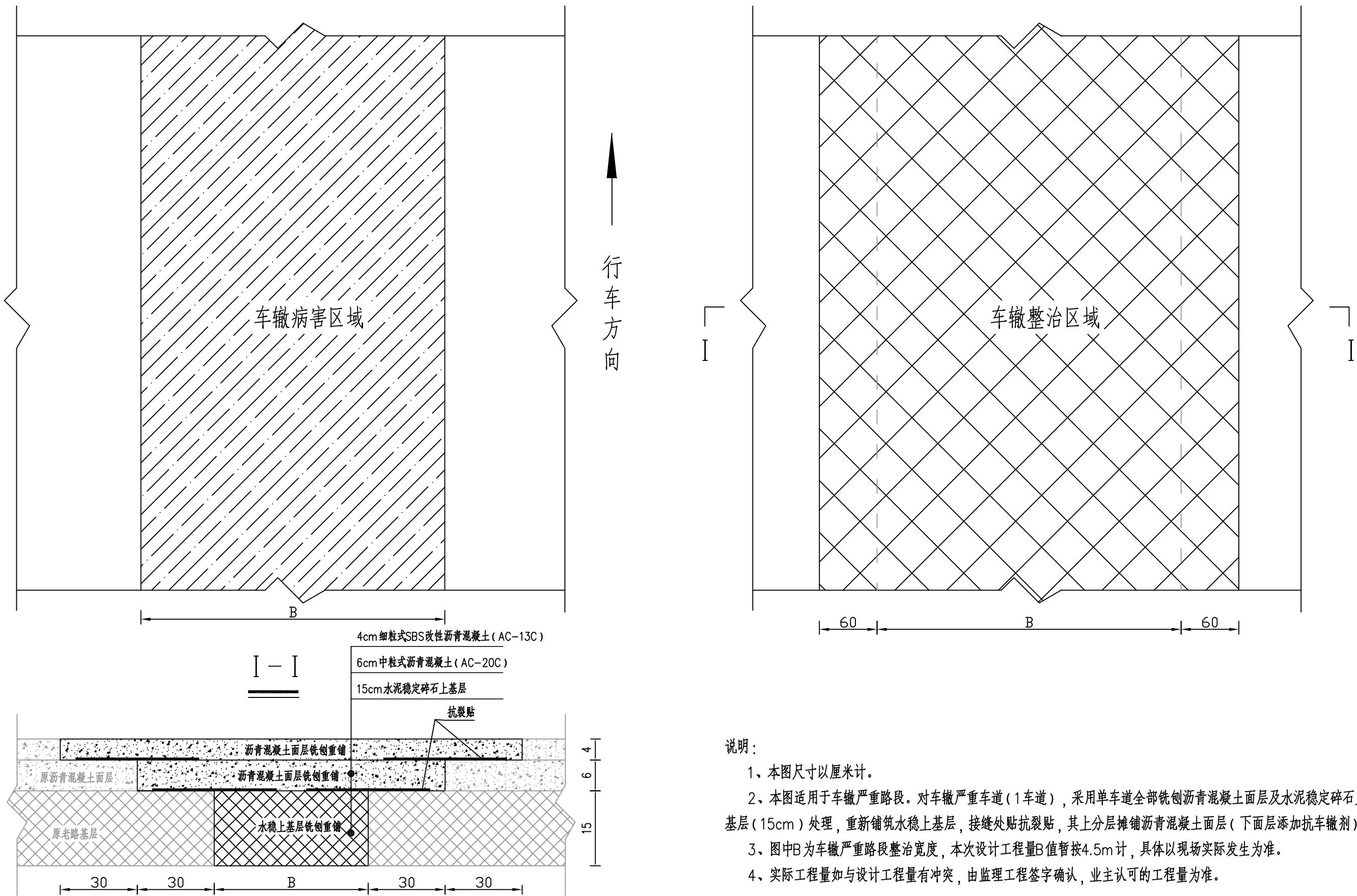
(水泥混凝土路面)



说明：

1、本图单位均以厘米计。

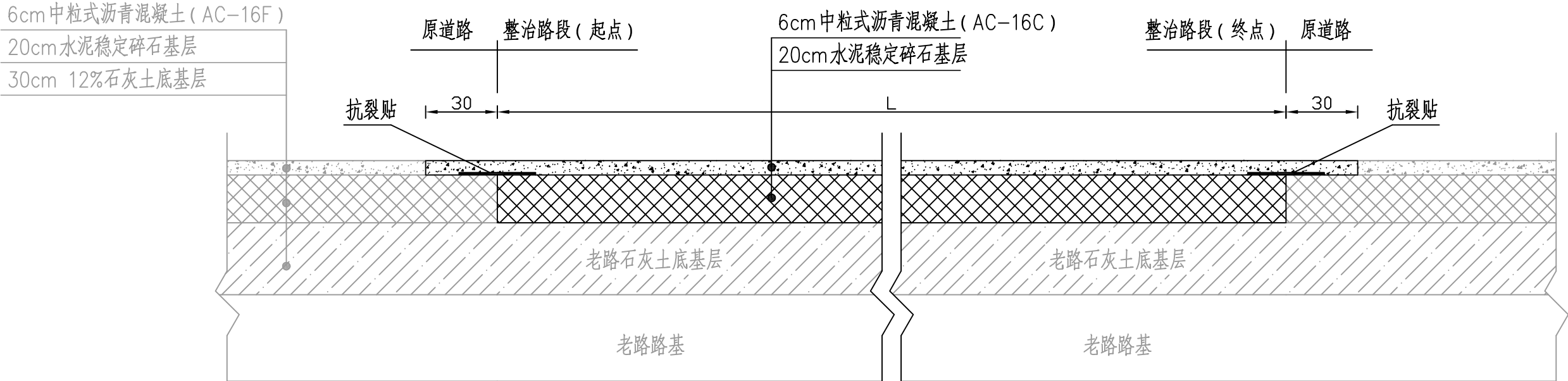
车辙病害处理设计



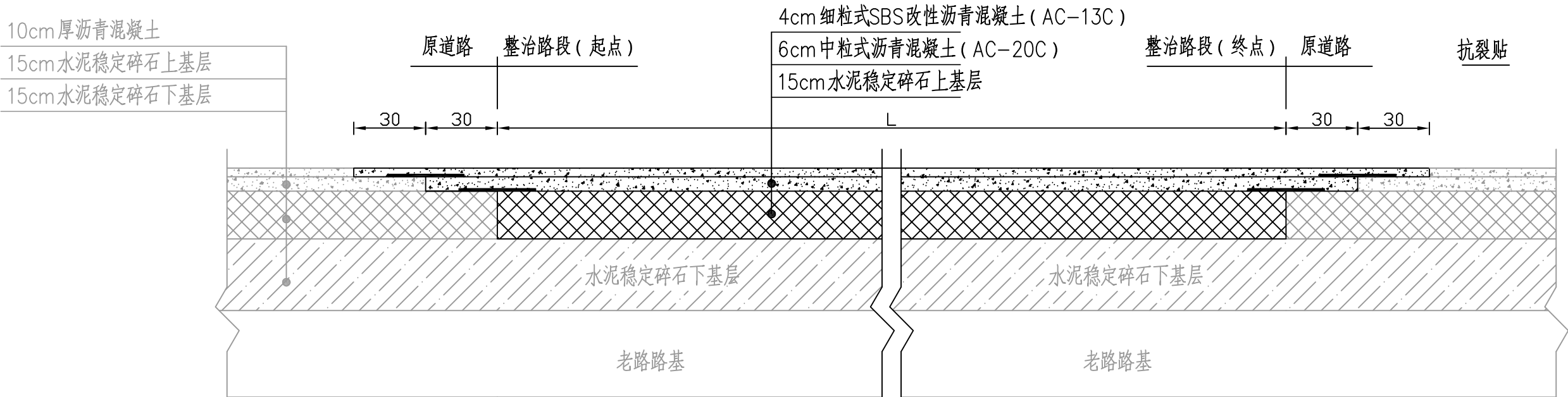
说明：

- 1、本图尺寸以厘米计。
- 2、本图适用于车辙严重路段。对车辙严重车道（1车道），采用单车道全部铣刨沥青混凝土面层及水泥稳定碎石上基层（15cm）处理，重新铺筑水稳上基层，接缝处贴抗裂贴，其上分层摊铺沥青混凝土面层（下面层添加抗车辙剂）。
- 3、图中B为车辙严重路段整治宽度，本次设计工程量B值暂按4.5m计，具体以现场实际发生为准。
- 4、实际工程量如与设计工程量有冲突，由监理工程签字确认，业主认可的工程量为准。

新旧道路衔接段构造布置图（ 破损严重路段）

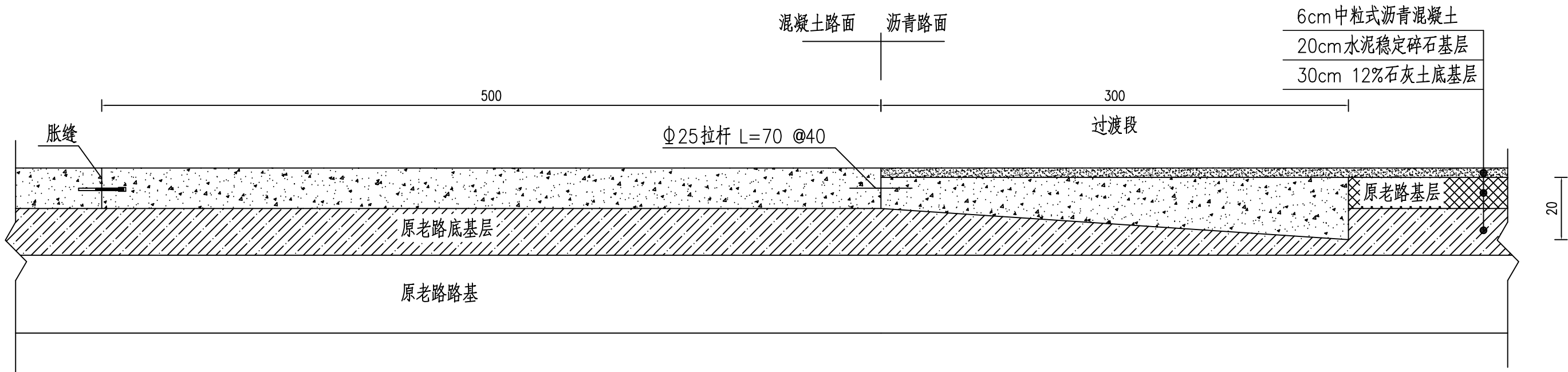


新旧道路衔接段构造布置图（ 车辙严重路段）



- 说明：
- 1、本图尺寸均以厘米计。
 - 2、图中L为路段整治长度。其中：破损严重路段L值为300m，车辙严重路段L值为90m。
 - 3、实际工程量如与设计工程量有冲突，由监理工程签字确认，业主认可的工程量为准。

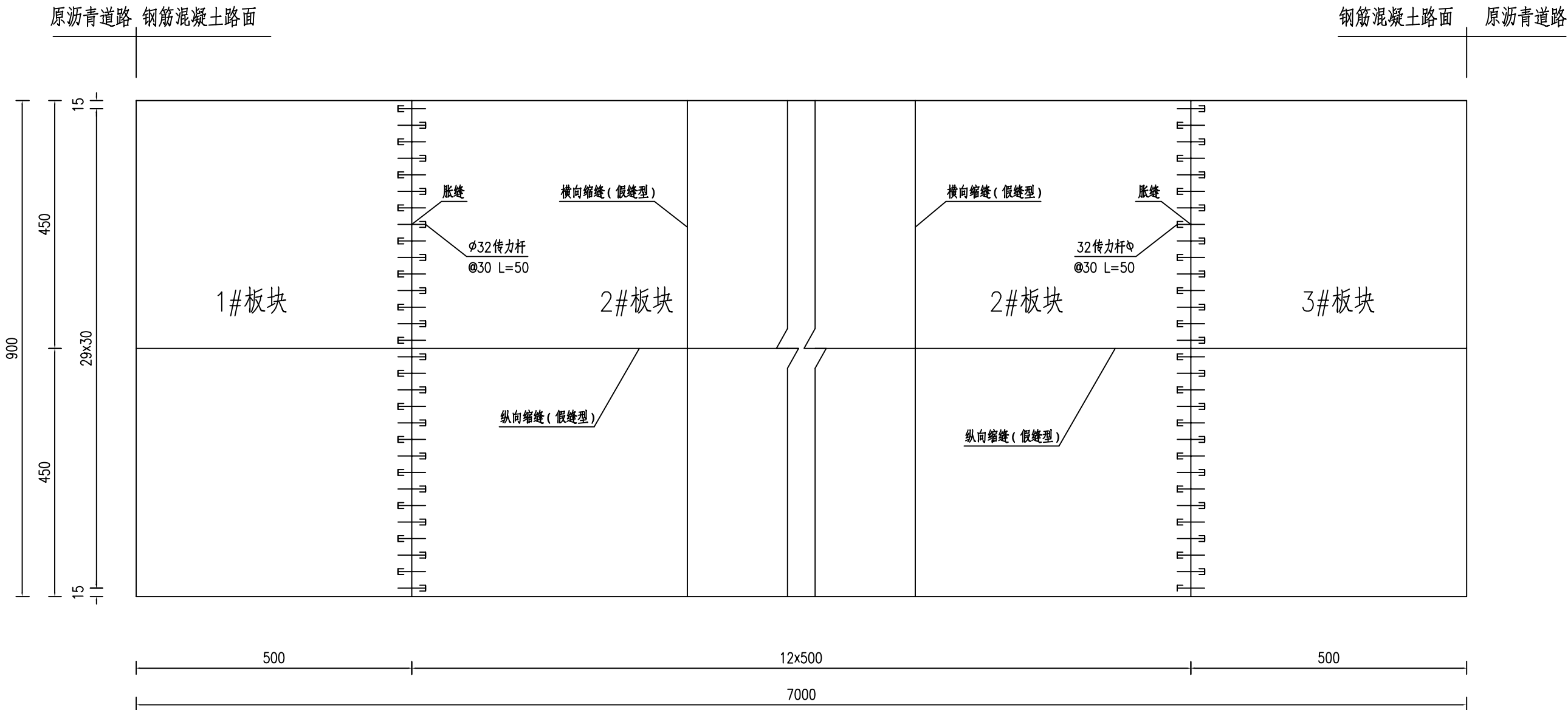
混凝土路面与沥青路面衔接段构造布置图（下穿高速路段）



- 说明：
- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
 - 2、混凝土路面与沥青路面相接时，设置3m的过渡段。过渡板顶面应设置横向拉槽，沥青层与过渡板之间应黏结良好。过渡板与混凝土面板相接处的接缝内设置拉杆。
 - 3、在临近沥青混凝土路面相交处预留5m板块，设置横向胀缝。
 - 4、其他未尽事宜详见施工工艺说明及规范要求。
 - 5、过渡段涉及到的所有工程量已统计在总工程量中，不再单独统计。
 - 6、实际工程量如与设计工程量有冲突，由监理工程签字确认，业主认可的工程量为准。

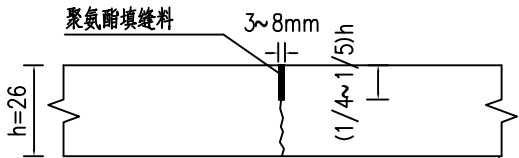
沭阳县公路事业发展中心	沭阳县2026年重点农村公路与桥梁安全隐患整治工程 施工图设计	新旧道路衔接段构造布置图	设 计	复 核	审 核	图 号	江苏路润工程技术集团有限公司
						SII-5	

水泥混凝土路面平面布置图（下穿高速路段）

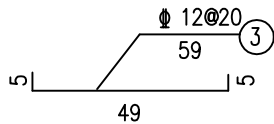
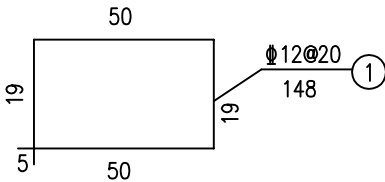
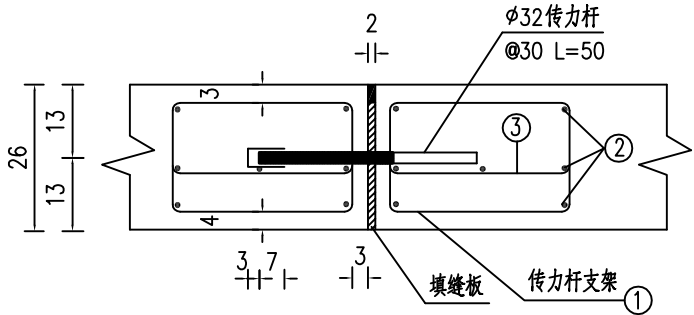


- 说明：
- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
 - 2、一般缩缝采用假缝，缝内填填缝料。
 - 3、在临近沥青混凝土路面相交处预留5m板块，设置横向胀缝。
 - 4、其他未尽事宜详见施工工艺说明及规范要求。
 - 5、实际工程量如与设计工程量有冲突，由监理工程签字确认，业主认可的工程量为准。

缩缝（假缝型）构造图



胀缝传力杆支架结构图

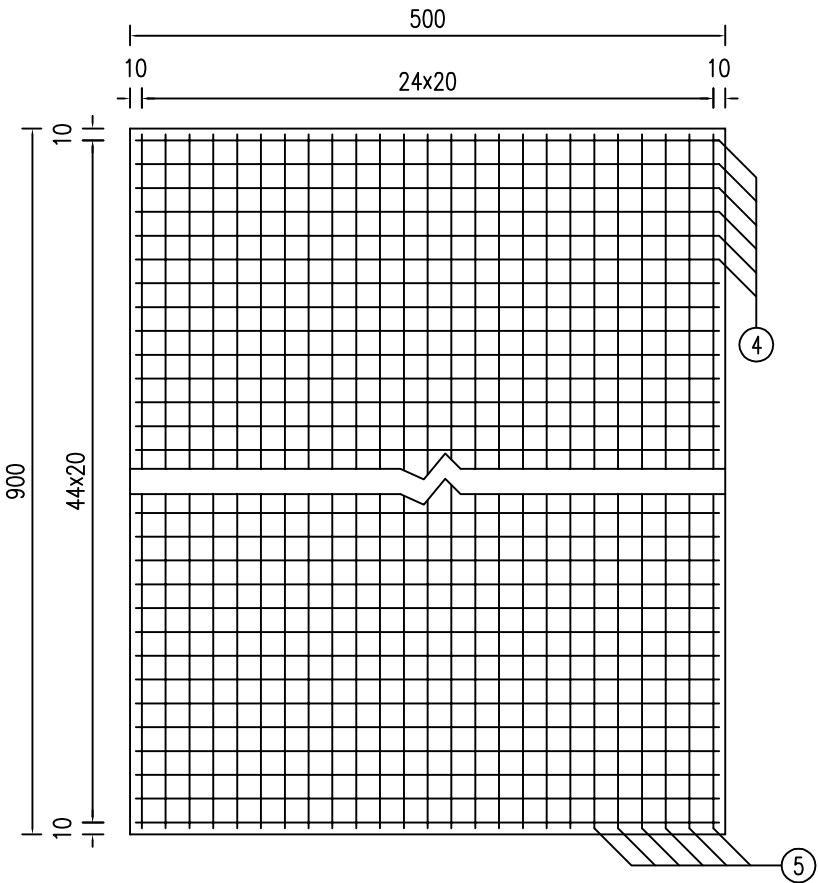


一道胀缝钢筋工程数量表

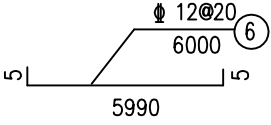
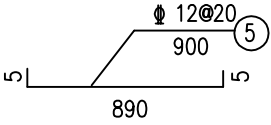
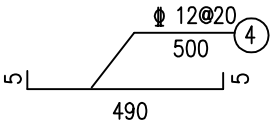
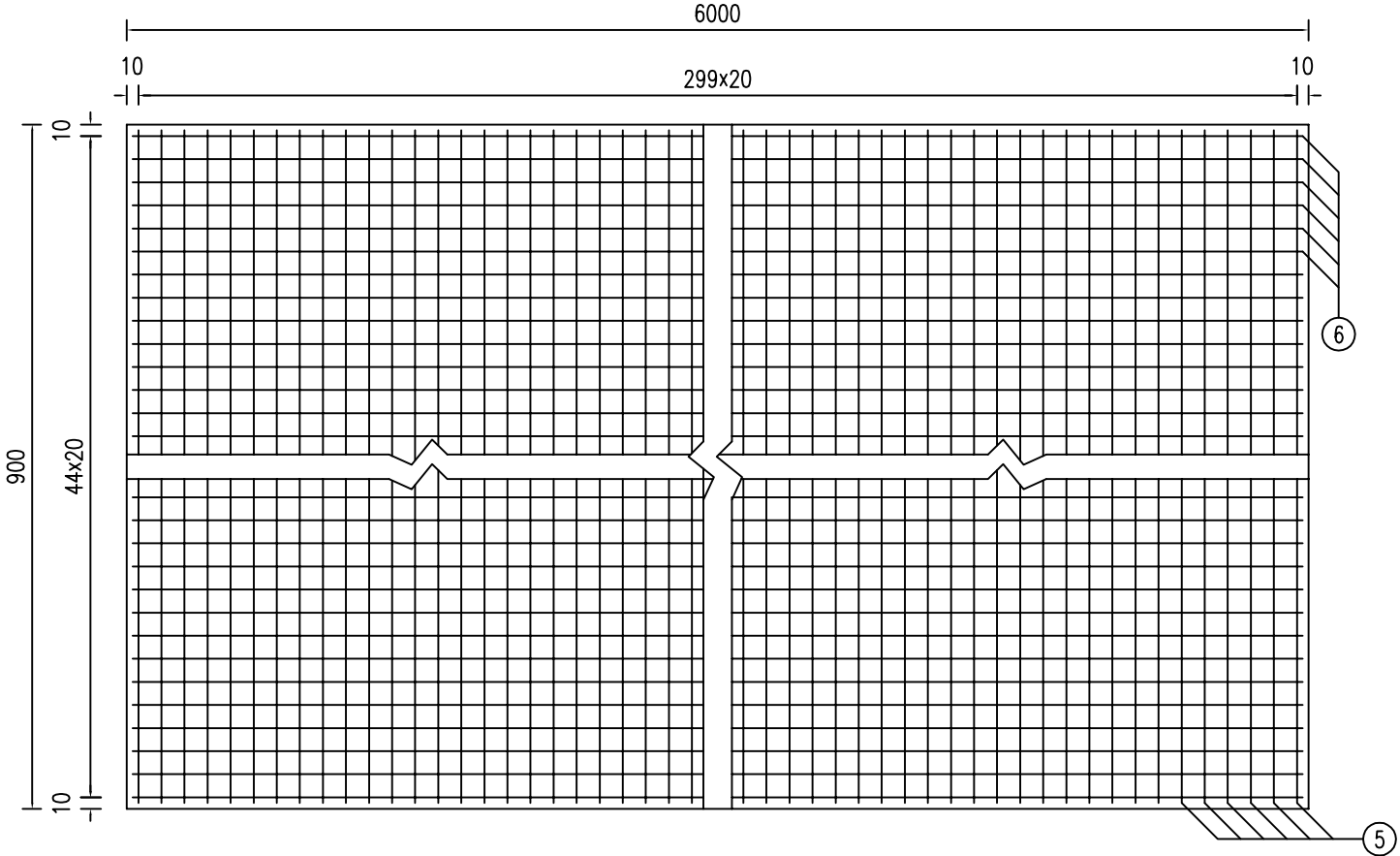
序号	钢筋名称	直径 (mm)	形 状	每根长 (cm)	根 数	共 长 (m)	共 重 (kg)
1	胀缝传力杆支架	Φ12	①	148	60	88.8	220.93
		Φ12	②	890	14	124.6	
		Φ12	③	59	60	35.4	
2	传力杆	Φ32		50	30	15	94.65

- 说明：
- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外，其余均以厘米计。
 - 2、一般缩缝采用假缝，缝内填填缝料。
 - 3、在临近沥青混凝土路面相交处预留5m板块，设置横向胀缝。
 - 4、其他未尽事宜详见施工工艺说明及规范要求。
 - 5、实际工程量如与设计工程量有冲突，由监理工程签字确认，业主认可的工程量为准。

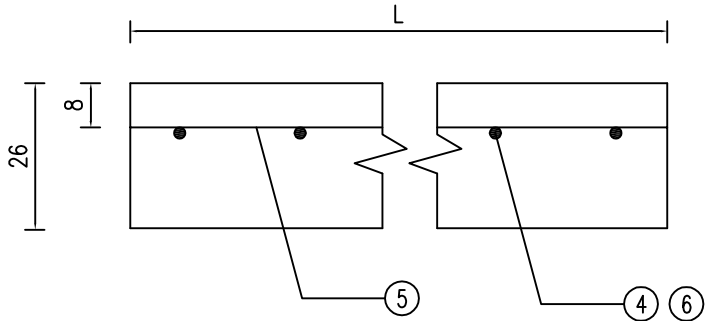
1#板、3#板钢筋构造图



2#板钢筋构造图



钢筋混凝土面板构造图



钢筋混凝土面板工程数量表

序号	钢筋名称	直 径 (mm)	每根长 (cm)	根 数	共 长 (m)	共 重 (kg)
1	④	Φ12	500	90	450	6482.4
2	⑤	Φ12	900	350	3150	
3	⑥	Φ12	6000	45	2700	
4	混凝土：163.8m3					

- 说明:
- 1、本图尺寸除钢筋直径以毫米计外, 其余均以厘米计。
 - 2、本图适用于单层钢筋网设置示意。图中L为钢筋混凝土面板长度。
 - 3、其他未尽事宜详见施工工艺说明及规范要求。
 - 4、实际工程量如与设计工程量有冲突, 由监理工程签字确认, 业主认可的工程量为准。