

宿城区 2025 年度县乡村道修复养护施工项目

施工图设计

(招标专用版)

全一册



北京中咨路捷工程咨询有限公司
二〇二五年七月

宿城区 2025 年度县乡村道修复养护施工项目

施工图设计

(招标专用版)

工 程 设 计 单 位：北京中咨路捷工程咨询
有限公司

项目负责人：孙连军

等 级：公路甲级

总 工 程 师：张玉鑫

设 计 资 质 证 书：A111030011

总 经 理：冯松

发 证 机 关：中华人民共和国住房和城
乡建设部



北京中咨路捷工程咨询有限公司

二〇二五年七月

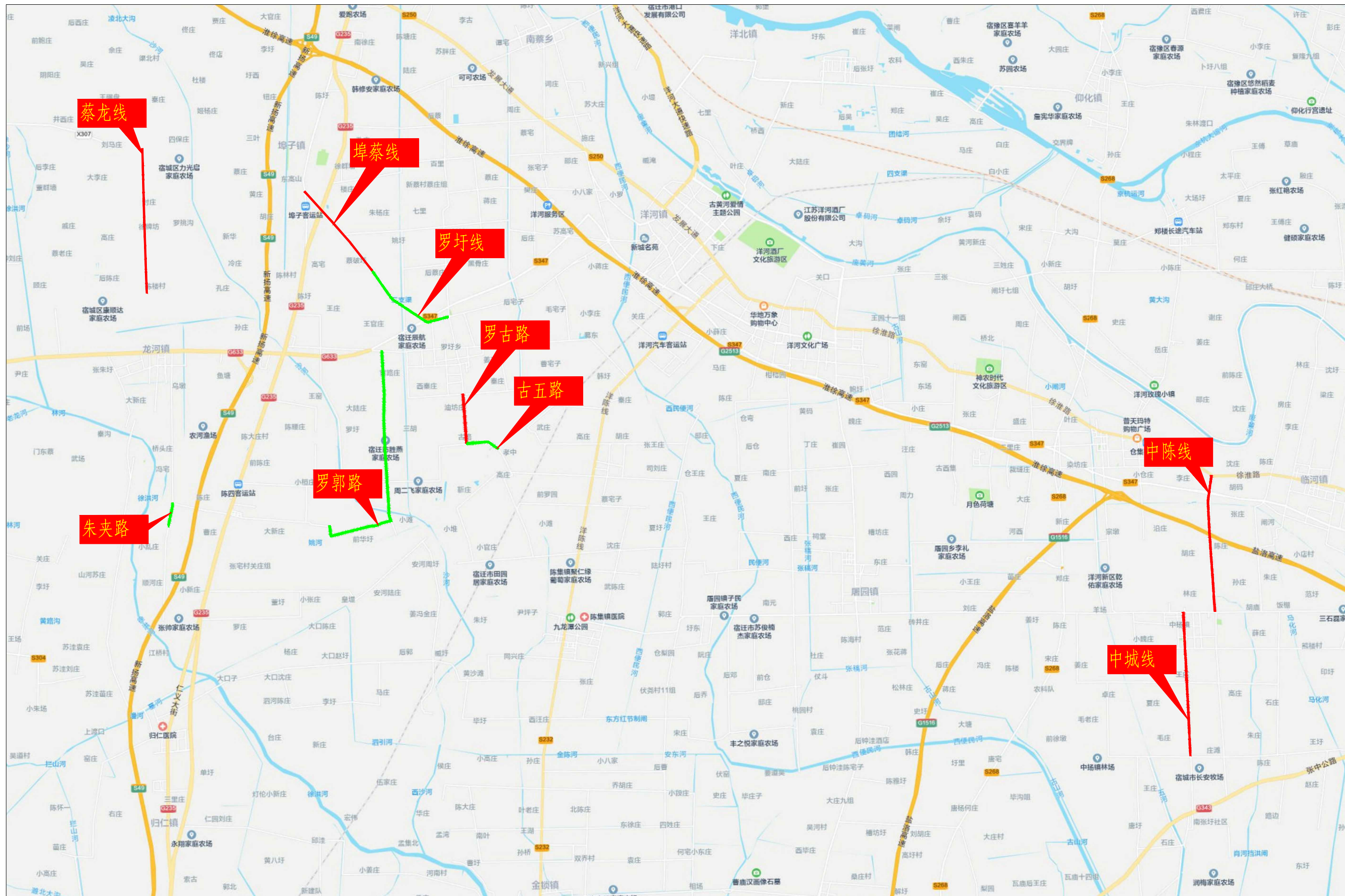
目 录

[illegible]

录

[illegible]





1.0 概况

根据业主安排，本次农村公路养护工程共涉及支口街道、蔡集、王官集、耿车、埠子、龙河、中扬 7 个乡镇总计 14 条道路，总里程 47.941km。主要内容是对个别道路进行“白改黑”，对道路破损严重段进行维修处治，完善沿线交安设施等。

宿城区 2025 年度农村公路养护工程设计明细表

序号	镇街	道路 编号	主要内容	行政等 级	里程 (公里)	技术等 级	现状路面 类型	路面宽 度	路基宽 度
								(m)	(m)
1	支口街道	Y003(宿探线)	灌缝	乡道	6.38	四级	水泥砼	4-5.5	6-7
2	蔡集镇	YH053蔡徐线1	白改黑	乡道	3.841	四级	水泥砼	4	5
3		X309（蔡耿线）	安全设施	县道	5.432	三级	沥青砼	7	9
4	王官集镇	YH233（王花线1）	白改黑	乡道	2.826	四级	水泥砼	5.5	6
5	耿车镇	CZ27（大渡河路）	安全设施	村道	1.315	四级	沥青砼	6	8
6	埠子镇	Y403（埠蔡线）	路面维修	乡道	2.969	四级	水泥砼	5.5	6.5
7	龙河镇	X205（蔡龙线）	路面维修、安全设施	县道	4	四级	水泥砼	4	5
8		C271（朱夹路）	路面维修、安全设施	村道	0.664	四级	水泥砼	3.5	4.5
9		Y608（罗郭线）	路面维修、安全设施	乡道	6.761	四级	水泥砼	5.5	6.5
10		CX673（罗古线）	路面维修、安全设施	村道	1.385	四级	水泥砼	5.5	6.5
11		C306（古五路）	路面维修、安全设施	村道	0.927	四级	水泥砼	3.5	4.5
12		Y605（罗圩线）	路面维修、安全设施	乡道	2.752	四级	水泥砼	5.5	6.5
13	中扬镇	X306（中陈线）	护栏、示警桩	县道	3.802	二级	沥青砼	10.5	12
14		CX693（中城线）	坑塘、灌缝	村道	4.887	三级	沥青砼	7	8
					47.941				

1.1 设计依据

1.1.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国公路法》；
- 2、《公路安全保护条例》；
- 3、《中华人民共和国道路交通安全法》；
- 4、《江苏省公路条例》。

1.1.2 遵循的规范

- 1、《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）；
- 2、《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2017)；
- 3、《公路交通标志和标线设置规范》（JTG D82-2009）；
- 4、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
- 5、《道路交通标志板及支撑件》（GB/T 23827-2021）
- 6、《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG/ T 3671—2021)；
- 7、《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）
- 8、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT F30-2014）
- 9、《公路沥青路面设计规范》(JTG D50-2017)
- 10、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)
- 11、《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）
- 12、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- 13、《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）

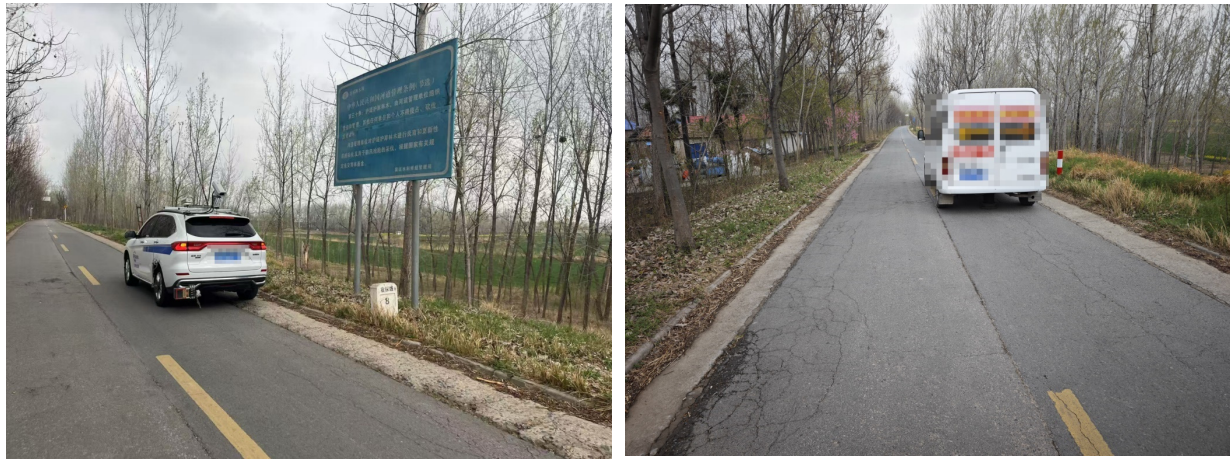
1.1.3 技术依据

- 1、《公路安全生命防护工程实施技术指南（试行）》（交办公路[2015]26号）；
- 2、《江苏省农村公路生命防护工程实施技术指南》（苏交公农管[2016]225号）。

2.0 现状调查及设计方案

2.1 现状调查

2.1.1 Y003（宿探线）



Y003（宿探线）

宿探线起点位于井头船闸，路线向西终点止于皂河交界处，经调查宿探线部分段落近期已经提档升级过，本次养护主要针对未提档升级段，考虑到宿探线已列入“建管养”计划，本次只对路面裂缝进行灌粉处理，处理段落长度 6.38km。

2.1.2 YH053（蔡徐线 1）



YH053（蔡徐线 1）

蔡徐线 1 全长 3.841km，本次实施起点位于蒋庄路，路线向西终点止于徐洼村四组西侧桥头。起点至沈桥路段，现状路面宽度 3.5m，剩余段落路面宽度 4m。改造方案为对局部破损严重段维修换板处理，整体加铺一层 6cmAC-16C。

2.1.3 X309（蔡耿线）



X309（蔡耿线）

X309 蔡耿线全长 5.432km，部分段落临水未设置护栏，青海湖路交叉口向北约 162m 现状波形护栏护栏板缺失，部分段落原有树木被砍伐，未设施示警桩。经与业主沟通，对护栏板缺失段落将现状护栏立柱拆除，重新设置新的波形梁护栏；临水高风险段增设波形梁护栏；树木砍伐的段落设置示警桩。

2.1.4 YH233（王花线 1）



YH233（王花线 1）

YH233(王花线 1)全长 2.826km，现状路面宽度 5.5m，总体路况良好，本次对局部破损板换板后，进行“白改黑”，整体加铺一层 6cmAC-16C。

2.1.5 CZ27（大渡河路）



CZ27（大渡河路）

CZ27（大渡河路）全长 1.315km，沥青砼路面，路面宽度 6m，左侧为灌溉用水泥防渗渠，只在栽种水稻等时间才有水，右侧为农田土质灌溉沟渠，本次在南侧设置示警桩。

2.1.6 Y403（埠蔡线）



Y403（埠蔡线）

Y403（埠蔡线）全长 2.969km，水泥砼路面，路面宽度 5.5m，经现场调查部分段落老路板块断裂、破碎，沿线交安设施基本齐全，本次对路面板块破损严重段进行换板处理，对轻微裂缝进行灌缝处理。

2.1.7 X205（蔡龙线）



X205（蔡龙线）

蔡龙线龙河段本次实施段落为埠凌线至陈圩桥段，全长约 4km，现状水泥路面宽度 4m。根据计划安排，本次只对蔡龙线破损严重段落进行换板处理，对沿线交安设施缺失进行完善。

2.1.8 C271（朱夹路）



C271（朱夹路）

C271（朱夹路）全长 0.664km，现状水泥路面宽度 3.5m，本次只对破损严重段落进行换板处理，对沿线交安设施缺失进行完善，根据路侧风险情况设置波形梁护栏或者示警桩。

2.1.9 Y608（罗郭路）



Y608（罗郭路）

Y608（罗郭路）全场 6.761km，起点陈埠线至 K3+193 段水泥路面宽度 5.5m，余下段落路面宽度 3.5m，根据调查本次对破损严重段落进行换板处理，对沿线交安设施缺失进行完善。

2.1.10 CX673（罗古线）



CX673（罗古线）

CX673（罗古线）全长 1.385km，水泥路面宽度 5.5m，经调查沿线多处板块破碎，本次对破损严重段落进行换板处理，对沿线交安设施缺失进行完善。

2.1.11 C306（古五路）



C306（古五路）

C306（古五路）全长 0.927km，水泥路面宽度 3.5m，根据调查全线板块破损严重，百姓出行不便，经与业主沟通，本次对全线板块均进行换板处理，对沿线交安设施缺失进行完善。

2.1.12 Y605（罗圩线）



Y605（罗圩线）

Y605（罗圩线）全长 2.752km，水泥路面宽度 5.5m，破损严重段落进行换板处理，对沿线交安设施缺失进行完善。

2.1.13 X306（中陈线）



X306（中陈线）

本项目 X306（中陈线）起点徐淮路，沿老路向南至成子湖大道，长度 3.802km，沥青路面宽度 10.5m，此段道路刚拓宽改造 1-2 年，经调查沿线大部分临水段落未采取任何防护措施，根据业主要求对路侧有沟段落均设置波形梁护栏，对沿线其它交安设施进行完善。

2.1.14 CX693（中城线）



CX693（中城线）

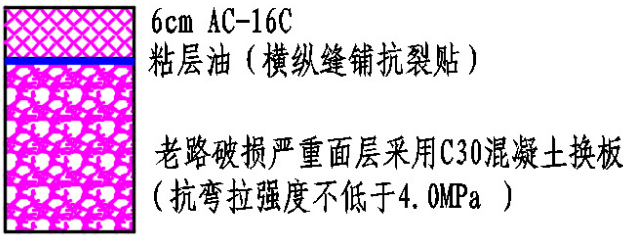
CX693（中城线）全长 4.887km，根据现场调查，中熊线至十五号中沟段，道路西侧局部段落波形梁护栏板缺失，只剩护栏立柱，根据业主要求对护栏板缺失或损坏严重的拆除新建波形梁护栏，对沿线交安设施缺失进行完善。经调查发现道路沿线存在少数坑塘，对坑塘用沥青混凝土进行修补。

2.2路面结构设计

2.2.1 “白改黑”结构设计图

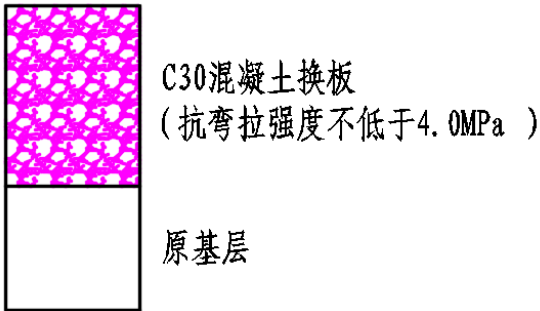
本次工程对蔡徐线 1、王花线 1、现状损坏严重处路面进行换板后，加铺 6cmAC-16C 中粒式沥青砼进行“白改黑”。为减少后期反射裂缝，在水泥砼板块纵横缝铺设 50cm 宽抗裂贴。

路面结构具体为：



2.2.2 水泥混凝土面层换板结构设计图

对水泥砼道路破损严重段进行换板处理。



2.3 路面材料要求

2.3.1 AC-16C 沥青砼面层

2.3.1.1 沥青混合料材料及施工技术要求

车行道面层采用中粒式沥青砼（AC-16C），其中沥青采用 70 号 A 级道路石油沥青。相关参数如下表所示：

70 号 A 级沥青技术要求

指标	单位	技术要求
针入度 (25℃，5S，100g)	0.1mm	60～80
针入度指数 PI		-1.3～+1.0
软化点（R&B）	℃	≥46
60℃动力粘度	Pa·s	≥180
10℃延度	cm	≥20
15℃延度	cm	≥100
蜡含量(蒸馏法)	%	≤2.0
闪点	℃	≥260
溶解度	%	≥99.5
密度 (15℃)	g/cm³	≥1.01
TFOT(或 RTFOT)后残留物		
质量变化	%	±0.8
残留针入度比（25℃）	%	≥61
残留延度（10℃）	cm	≥6
残留延度（15℃）	cm	≥15

2.3.1.2 粗集料

粗型密级配中粒式沥青砼（AC-16C）、采用石灰岩石料。沥青面层粗集料技术要求见下表：

普通面层粗集料技术要求

指 标		技术要求	试验方法
石料压碎值	不大于 (%)	30	T0316
洛杉矶磨耗损失	不大于 (%)	35	T0317
表观相对密度	不小于 (t/m³)	2.45	T0304
吸水率	不大于 (%)	3.0	T0304
坚固性	不大于 (%)	—	T0314
针片状颗粒含量	不大于 (%)	20	T0312

指 标		技术要求	试验方法
其中粒径大于 9.5mm	不大于 (%)	—	
其中粒径小于 9.5mm	不大于 (%)	—	
水洗法<0.075mm 颗粒含量 不大于 (%)		1	T0310
软石含量 不大于 (%)		5	T0320

2.3.1.3 细集料

沥青面层采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当颗粒级配的人工轧制的石灰岩细集料，不能采用山场的下脚料。其规格应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）表 4.9.3 中砂的级配要求。

粗型密级配中粒式沥青砼（AC-16C）采用石灰岩细集料，技术要求见下表：

普通面层细集料技术要求

指 标		技术要求	试验方法
表观相对密度	不小于 (t/m³)	2. 45	T0328
坚固性（>0. 3mm部分）	不大于 （%）	—	T0340
含泥量（小于0. 075mm的含量）	不大于 (%)	5	T0333
砂当量	不小于 (%)	50	T0334
亚甲蓝值	不大于 (g/kg)	—	T0349
棱角性（流动时间）	不小于 (s)	—	T0345

2.3.1.4 填料

沥青混合料的填料必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉，回收粉尘不得再利用，技术要求见下表：

沥青面层用矿粉技术要求

指标		单位	技术要求
表观密度		≥t/m³	2.45
含水量		≤%	1
粒度范围	<0.6mm	%	100
	<0.15mm	%	90～100
	<0.075mm	%	75～100

指标	单位	技术要求
外观		无团粒结块
亲水系数		<1
塑性指数		<4
加热安定性		实测记录

2.3.1.5 混合料组成

粗型密级配中粒式沥青砼（AC-16C）采用混合料矿料推荐配合比见下表：

（AC-16C）混合料矿料级配范围

级配 类型	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)											
	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-16C		100	90~100	76~92	60~80	34~62	20~48	13~36	9~26	7~18	5~14	4~8

（AC-16C）关键性筛孔通过率

混合料 类型	公称最大粒径(mm)	用以分类的 关键性筛孔(mm)	关键性筛孔通过率(%)
AC-16C	16	2.36	<38

粗型密级配中粒式沥青砼（AC-16C）混合料马歇尔试验配合比设计技术要求见下表：

（AC-16C）混合料马歇尔试验配合比设计技术要求

试验指标		单位	技术要求
击实次数(双面)		次	50
试件尺寸		mm	Φ 101.6mm×63.5mm
空隙率 VV	深约 90mm 以内	%	3~6
	深约 90mm 以下	%	3~6
稳定度 MS ≥		KN	5
流值 FL		mm	2~4.5
矿料间隙率 VMA(%) ≥	设计空隙率(%)	VMA 及 VFA 技术要求(%)	
		AC-16C	
	2	11.5	
	3	12.5	
	4	13.5	
	5	14.5	
	6	15.5	
沥青饱和度 VFA(%)		65~75	

施工机械与质量检测仪器的准备工作

1、必须配备齐全的施工机械和配件，做好开工前的保养、调试和试机。沥青面层采用机械化连续摊铺作业，因而必须配备以下主要施工机械。

（1）间歇式沥青混合料拌和机，总拌和能力能满足施工进度要求，配有热储料仓。全部生产过程由计算机自动控制，配有良好的打印装置。拌和机应配备良好的二级除尘装置和木质素纤维添加装置。

（2）沥青混合料摊铺机。

（3）非接触式平衡梁装置两套(4 只)。

（4）压路机：压路机的型号和数量根据施工层位，结合试拌、试铺决定。建议静重不小于 10T 双钢轮压路机 4 台(其中带振动压路机不少于 3 台)，25T 轮胎压路机 2 台，18~20T 轮胎压路机 2 台，小型手扶振动压路机 1 台。

（5）载重量 15T 以上的自卸汽车应配备充足，运力有富余。

2、必须配备性能良好、精度符合规定的质量检测仪器，并配备足够的易损部件。主要仪器设备如

下：

- （1）针入度仪
- （2）延度仪
- （3）软化点仪
- （4）沥青混合料马歇尔试验仪、沥青混合料大马歇尔试验仪
- （5）马歇尔试件击实仪、大马歇尔试件击实仪
- （6）试验室用沥青混合料拌和机
- （7）脱模器
- （8）沥青混合料离心抽提仪（带矿粉离心加速沉淀仪）
- （9）沥青路面用标准筛（方筛孔）
- （10）集料压碎值试验仪
- （11）烘箱（至少两台）
- （12）试模（不少于 12 只）
- （13）恒温水浴
- （14）冰箱
- （15）路面取芯机
- （16）路面平整度仪
- （17）砂当量仪
- （18）真空法最大相对密度试验仪
- （19）旋转压实仪

沥青路面施工

1、把好原材料质量关

- （1）要注意粗细集料和填料的质量，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。
- （2）堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。
- （3）细集料及矿粉必须覆盖，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

2、关于沥青混合料配合比设计的统一规定

- （1）对同一拌和厂两台拌和机，如果使用相同品种的矿料，可使用同一目标配合比。目标配合比需经驻地监理工程师审核，总监代表和总监助理审查，报总监批准后才能进行生产配合比设计。如果某种矿料产地、品种发生变化，必须重新进行目标配合比设计。
- （2）每台拌和机均应进行生产配合比设计，由驻地监理工程师审核，总监代表和总监助理审查报总监批准后，才能进行试拌。

3、沥青混合料的拌制

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

AC-16C 的施工温度（℃）		
沥青加热温度		155～165
矿料温度		160～175
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
碾压温度	正常施工	不低于 130
碾压终了温度	钢轮压路机	不低于 70

- （2）拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；每天应用拌和总量检验各种材料的配比和沥青混合料油石比的误差。
- （3）拌和时间由试拌确定，必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。
- （4）要注意目测检查混合料的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析、析漏等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。
- （5）要严格控制油石比和矿料级配，避免油石比不当而产生泛油和松散现象。调整矿粉填加方式，避免矿质混合料中小于 0.075mm 颗粒偏低的现象出现。每台拌和机开拌后每天上午、下午各取一组混

合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和沥青混合料的物理力学性质。

（6）混合料不得在储料仓中长时间储存，以不发生沥青析漏为度。

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

4、沥青混合料的运输

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

（2）拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分几堆装料，以减少粗集料的分离现象。

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

（4）运料车应用完整无损的双层篷布覆盖，卸料过程中继续覆盖直到卸料结束取走篷布，以资保温防雨或避免污染环境。

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

5、沥青混合料的摊铺

（1）连续稳定的摊铺，是提高路面平整度最主要措施。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度，按 2—4m / min 左右予以调整，通常不超过 3m / min，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。切忌停铺用餐，争取做到每天收工停机一次。

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

（3）摊铺机应调整到最佳工作状态，调试好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器的料量应高于螺旋布料器中心，使熨平板的挡

料板前混合料在全宽范围内均匀分布，并在每天起步前就应将料量调整好，再实施摊铺，避免摊铺层出现离析现象；并随时分析、调整粗细料是否均匀，检测松铺厚度是否符合规定。摊铺前应将熨平板预热至规定温度（不低于 100℃），摊铺时熨平板应采用中强夯等级，使铺面的初始压实度不小于 85%。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

（4）要注意摊铺机接料斗的操作程序，以减少粗细料离析。摊铺机集料斗应在刮板尚未露出，尚有约 10cm 厚的热料时，下一辆运料车即开卸料，做到连续供料，并避免粗料集中。积极采取措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减少面层离析。

（5）摊铺应选择在当日高温时段进行，摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压实成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

6、沥青混合料的压实

（1）沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节，应选择合适的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度，初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行，碾压温度应符合规定。

AC 初压严禁使用轮胎压路机，以确保面层横向平整度。在石料易于压碎的情况下，原则上钢轮压路机不开振，以轮胎压路机碾压为主。

（2）在初压和复压过程中，宜采用同类压路机并列成梯队压实，不宜采用首尾相接的纵列方式。采用振动压路机时，压路机轮迹的重叠宽度不应超过 20cm，当采用静载压路机时，压路机的轮迹应重叠 1/3~1/4 碾压宽度。不得向压路机轮表面喷涂油类或油水混合液，需要时可喷涂清水或含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，以不粘轮为度。禁止使用柴油和机油的水混合物喷涂。

（3）压路机应以均匀速度碾压。压路机适宜的碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，可参照下表通过试铺确定。

AC-16C 压路机碾压速度（km / h ）

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮式压路机	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 （静压或震动）	3 （静压或震动）	3～4.5 （振动）	5 （振动）	3～6 （静压）	6 （静压）

（4）为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折返应呈梯形，不应在同一断面上。

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

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

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

（8）沥青混合料压实完成 12 小时后，方能允许施工车辆通行。

7、施工接缝的处理

（1）纵向施工缝：对于采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应在前部已摊铺混合料部分留下 10～20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5～10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消除缝迹。上中层纵缝应错开 15cm 以上。

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

8、施工阶段的质量管理

（1）原材料的质量检查：包括沥青、粗集料、细集料、填料、抗剥剂等。

（2）混合料的质量检查：油石比、矿料级配、稳定度、流值、空隙率；混合料出厂温度、运到现场温度、摊铺温度、初压温度、碾压终了温度；混合料拌和均匀性。

（3）面层质量检查：厚度、平整度、宽度、横坡度、压实度、偏位；摊铺的均匀性。

以上检查方法、检查频率和质量要求列于下表。

AC-16C 路面施工质量检验要求

项目		检查频率	质量要求或允许差	试验方法
施工温度		每车料一次	见施工温度表	温度计测定
矿料级配与生产配合比设计标准级配的差	0.075mm	每日每机上、下午各 1 次	±2%	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
	≤2.36mm		±4%	
	≥4.75mm		±5%	
沥青含量（油石比）		每日每机 2 次 (上、下午各 1 次)	+0.2%、-0.1%	拌和厂取样，离心法抽提
马歇尔试验：稳定度		每日每机上、下午各 1 次	8.0kN	拌和厂取样，室内成型试验
流值			20～50（0.1mm）	
空隙率			生产配合比±1%	
压实度		每层 1 次/200m/ 车道	≥96%（马歇尔密度） ≥92%（最大理论密度）	现场钻孔试验 （用核子密度仪随时检查）
厚度		1 次/200m/车道	-9mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度		每车道连续检测	≤4.2mm	用连续式平整度仪检测 （老路加铺项目不予检测）
		2 处×5 尺/200m	≤5mm	3m 直尺 （老路加铺项目不予检测）
宽度		4 处/200m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高度		2 处/200m	±20mm	用水准仪或全站仪 （老路加铺项目不予检测）
横坡度		2 处/200m	±0.5%	用水准仪检测

项目	检查频率	质量要求或允许差	试验方法
中线平面偏位	2 点/200m	30mm	用经纬仪检测 (老路加铺项目不予检测)

2.3.2 粘层沥青

粘层采用 PC-3 阳离子乳化沥青，用量 0.3~0.6L/m²，其技术要求见下表：

乳化沥青技术要求

指标		单位	品种及代号
			PC-3
破乳速度			快裂或中裂
粒子电荷			阳离子（+）
筛上残留物（1.18mm 筛） ≤		%	0.1
粘度	恩格拉粘度计 E25		1~6
	道路标准粘度计 C25.3	S	8~20
蒸发残留物	残留物含量 ≥	%	50
	溶解度 ≥	%	97.5
	针入度（25℃）	0.1mm	45~150
	延度（15℃） ≥	cm	40
	延度（5℃） ≥	cm	—
与粗集料的粘附性，裹附面 ≥			2/3
与粗、细式集料拌和试验			—
贮存稳定性	1d ≤	%	1
	5d ≤	%	5
	(- 5℃)		无粗颗粒或结块

2.3.3 C30 水泥混凝土

1、水泥

优先采用道路硅酸盐水泥，其现场情况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，水泥用量不

得小于 300kg/m3，其技术要求应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTGT F30-2014) 的规定。

C30 水泥砼作为面层抗弯拉强度不低于 4.0MPa。

2、粗集料

粗集料应质地坚硬、耐久、洁净，符合规定级配，最大粒径不应超过 31.5mm（碎石），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/T F30-2014) 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%。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。

5、钢筋

水泥混凝土路面所用得钢筋网、传力杆、拉杆等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。传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断；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。

施工工艺：

水泥混凝土的拌制、运输、摊铺、碾压、接缝等技术要求按《公路水泥混凝土路面施

工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定执行。

1、水泥混凝土

（1）每台水泥混凝土拌和楼在投入生产前，必须进行标定和试拌。施工中应每 15 天校验一次搅拌楼计量精确度。搅拌楼配料计量差不得超过《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）表 2.2.1 的规定。

（2）混凝土拌和过程中，不得使用表面沾染尘土和局部曝晒过热的砂石料。

（3）拌和过程中，拌和物质量检验与控制应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。低温或高温天气施工时，拌和物出料温度宜控制在 10℃～35℃。并应测定原材料温度，拌和物的温度、塌落度损失率和凝结时间。

（4）拌和物应均匀一致，有干料、生料、离析的非均质拌和物严禁用于路面铺筑。

2、拌和物的运输

（1）混凝土拌和物的运输必须及时，不得超过摊铺工艺所允许的时间。

（2）运输混凝土的车辆装料前，应清洁厢罐，洒水润壁，排干积水。运输过程中应防止漏浆、漏料和污染路面，途中不得随意耽搁。自卸车运输应减小颠簸，防止拌和物离析。

（3）烈日、大风、雨天和低温天远距离运输时，自卸车应遮盖混凝土，罐车宜加保温隔热套。

3、混凝土面层铺筑

水泥混凝土路面施工应配套小型混合料拌合设备、传力杆安置和拉杆插入设备以及表面纹理修整设备，以保证路面施工质量和路面平整度要求。路面摊铺施工时应设置基准线，基准线设置精度应符合《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTG/T F30-2014）的规定。

（1）摊铺面板位置应洒水润湿，但不得积水。

（2）横向连接摊铺时，前次摊铺路面纵缝的溜肩胀宽部位应切割顺直。

4、混凝土路面养生

（1）混凝土路面铺筑完毕后应立即开始养生。路面宜采用喷洒养生剂同时保湿覆盖的方式养生。在雨天或养生用水充足的情况下，也可采用覆盖保湿膜、土工毡、土工布、

麻袋、草帘等湿养生方式，不宜使用围水养生方式。

（2）养生时间应根据混凝土弯拉强度增长的情况而定，不宜小于设计弯拉强度的 80%。应特别注重前 7d 的保湿（温）养生。

（3）混凝土板养生期间，严禁人、畜、车辆通行，在达到设计强度的 40%后，行人方可通行。

5、表面整修和刻纹处理

整修时，每次要与上次抹过的痕迹重叠一半。在板面低洼处补充混凝土，并用 3m 直尺检查平整度。

6、切缝施工

接缝是混凝土路面的薄弱环节，切缝施工质量不高，会引起板的各种损坏，并影响行车的舒适性。因此，应特别认真地做好切缝施工。其施工工艺为：

（1）切缝前应检查电源、水源及切缝机组试转的情况，切缝机刀片应与机身中心线成 90° 角，并应与缝线在同一直线上。

（2）开始切缝前，应调试刀片的进深度，切割时应随时调整刀片切割方向。停止切缝时，应先关闭旋钮开关，将刀片提升到混凝土板面上，停止运转。

（3）切缝时刀片冷却用水的压力不应低于 0.2Mpa。同时应防止切缝水渗入基层和土基：

（4）当混凝土强度达到设计强度的 25%～30%，即可进行切割，当气温突变时，应适当提早切缝时间，或每隔 20～40cm 先割一条缝，以防止因温度应力产生不规则裂缝。应严禁一条缝分两次切割的操作方法。

（5）切缝后，应尽快灌注填缝料。

7、接缝填缝

混凝土板养护期满后应及时填封接缝。填封前必须保持缝内清洁，防止砂石等杂物掉进封内。常用的填缝方法有灌入沥青橡胶类混合材料。

2.3.4 抗裂贴

施工放样，按照铺装宽度对工作面进行放样处理，确保铺装层的宽度和线性。铺装完成后，要用胶轮压路机根据气温情况进行 2~3 遍碾压，碾压时要注意排气，使抗裂贴充分平展粘牢，避免有褶皱。

抗裂贴技术指标表

项 目		指标要求
去砂厚度		1.8mm ±6%
软化点		85~115℃
不透水性		0.3MPa，30min 不透水
抗拉强度（50mm）	纵向	≥600N
	横向	≥500N
伸长率（纵向）		≥20%
耐热度（内增强层）		180℃无明显变形
整体低温柔性		-20℃，无裂纹
粘附性	防裂贴与铝板	≥4.0N/mm 或粘合面外断裂
CBR顶破强力 KN		1.8
抗穿孔性		不渗水
高温抗剪		≥0.12 MPa（50℃）
芯材上、下层高粘沥青厚度		≥0.4mm

3 安全设施设计要点

根据国颁《道路交通标志和标线》（GB5768.2-2022）、《江苏省农村公路交通安全保障工程实施技术指南》、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）、《公路安全生命防护工程实施技术指南》等相关公路规范的判定原则及标准的要求，本次设计基于现状道路条件和周边的路域环境，主要从标志、标线出发，对典型安全需求路段进行分析和研究。

3.1 交通标志

现状交通标志主要有禁令、警告和指示等标志，路口存在的主要问题有：

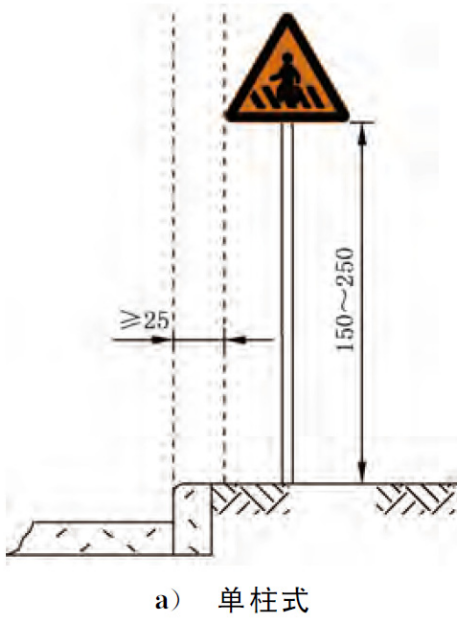
- （1）被交道路路口缺少让行标志；
- （2）部分交叉口缺少相关禁令、警告和指示标志。

3.1.1 一般规定

1、标志位置

柱式标志内边缘距硬路肩外边缘的水平距离不得小于 25 cm。

若线路有拓宽计划，应该预留拓宽宽度设置交通标志，保证标志内边缘距拓宽后道路的硬路肩的水平距离不得小于 25cm。



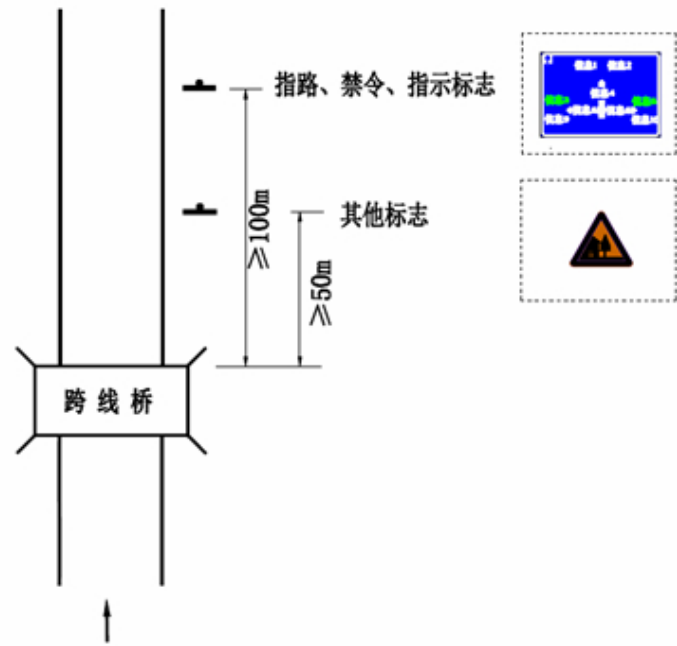
2、标志净空

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：

- 4.8.10 路侧标志内边缘不应侵入道路建筑限界，距车行道、人行道、渠化岛的外侧边缘或土路肩应不小于 25 cm。
- 4.8.11 除临时性标志外，没有路缘石的道路，路侧标志下边缘距路面的高度符合以下要求，有路缘石的道路，路侧标志下边缘距路缘石顶面的高度符合以下要求：
 - a) 一般为 150 cm~250 cm；
 - b) 小型车比例较大的道路，可根据实际情况降低，但不宜小于 120 cm；
 - c) 路侧有行人时，应不小于 210 cm；有非机动车时，应不小于 230 cm；
 - d) 线形诱导标的高度宜降低，在不影响非机动车和行人的情况下应不小于 120 cm。

3、标志间距

标志之间需要保持有效的视认间隔，正常路段标志之间的间隔，运行速度大于等于 80km/h 不得小于 60m，运行速度小于 80km/h 的路段不得小于 40m。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 100 米，其它标志不得小于 50 米。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。



标志间距

4、其它

标志文字采用中文，优先设置指路标志，反光膜等级采用Ⅳ类，标志立柱统一采用喷塑，喷塑材料采用聚酯涂料，颜色为乳白色或白色。

3.1.2 禁令标志

本项目禁令标志为限速标志、停车让行、禁止左转等标志。

3.1.3 警告标志

警告标志是警告车辆驾驶人及行人前方有危险的标志，道路使用者需谨慎行动。警告标志的颜色为黄底、黑边、黑图形。

3.1.4 指示标志

本项目中指示标志指人行横道指示标志、单悬臂区间测速标志、事故多发标志。

3.2 交通标线

3.2.1 一般规定

1、标线功能

保持标线设置与公路功能的一致，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，不得利用硬路肩设置停车位。

2、标线设置

本目标线类型主要有车行道边缘线、车行道分界线、导向箭头、导流标线、人行横道线等。

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

车行道边缘线设在行车道两侧路缘带的内侧，国省干道为宽 20cm 的白色实线，县道及以下为 15cm 宽的白色实线。

可跨越对向车道分界线设置于道路中间，为黄色虚线，虚线长 4m，间隔 6m，宽 15cm。

主线设计速度为 80km/h 时，导向箭头采用 9m 型号，每隔 40m 重复 3 次。设计速度小于 80 km/h 时，导向箭头采用 6m 型号，每隔 30m 重复 2 次。

停止线为白色实线，线宽 40cm。

被交道已设置停车让行标志的相应的施画停车让行线，线宽 20cm，为白色实线，“停”字高 250cm，宽 100cm。被交道已设置减速让行标志的相应的施画减速让行线，具体以图纸为准。

人行横道线为白色平行粗实线，线宽 40cm，人行横道最小宽度为 3m，可根据行人交通量以 1m 为一级加宽。人行横道预告标示为白色菱形长 300cm，宽 150cm，线宽 20cm，设置间距为 10~20m。

3、标线排水

连续设置的实线类标线，间隔 15±2 m 设置排水缝，排水缝宽度 5 cm。其它标线可能出现阻水的，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度 3~5 cm。

4、标线材料

（1）材料应耐久、耐磨耗，耐腐蚀，与路面粘结力强，并具有良好的辨别性和防滑性。

（2）标线采用热熔反光型标线涂料，并在正常使用年限内，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $80mcd \bullet m^{-2} \bullet lx^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $50mcd \bullet m^{-2} \bullet lx^{-1}$ ，新划标线的初始逆反射系数应符合 GB/T21383 的规定，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $150mcd \bullet m^{-2} \bullet lx^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $100mcd \bullet m^{-2} \bullet lx^{-1}$ 。这种标线涂料的特点是与路面粘结力强，干燥迅速，具有良好的耐磨性、持久力、抗滑性、反光效果好并具有良好的视认性。标线厚度为 $1.8 \pm 0.2mm$ ，突起标线厚度 3~7mm。其技术性能应符合交通部行业标准《路面标线涂料》（JT/T280-2022）和《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T 16311-2009）的要求。

（3）热熔标线涂料中应混合占比重大于 23%的玻璃微珠，在喷涂时标线表面还应均布 $0.3 \sim 0.34kg/m^2$ 的玻璃微珠。

在施划标线前应预涂底油，以提高标线粘结力，底油应符合下表规定。

颜色	固体含量（%）	涂面量（g/m ² ）	干燥时间（min）
无色透明或琥珀色液体	30±5	150~200	≤5

（4）标线应采用环保材料，不对周围环境及施工人员产生污染与危害。

3.3 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”和障碍需求的双重特性，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）设置条件

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，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。

3.3.1 道口标柱、示警桩

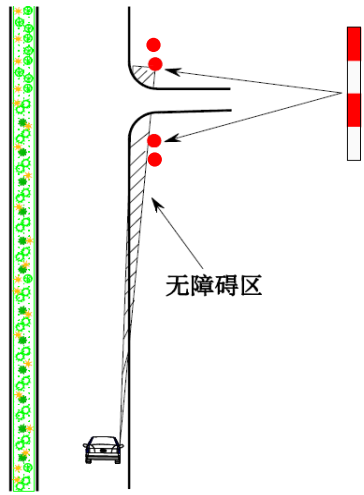
3.3.1.1 一般规定

（1）设置条件

道口标柱适用于有行人或非机动车出入的乡村机耕道或支路，路侧障碍物遮挡等主线视距不足的四级（含）以下村道，中分带供行人或非机动车穿越的开口等，提醒开车人非机动车和行人通过。

（2）设置位置

两侧对称设置各 2 根，非路口或小路口可各设置 1 根。



道口标柱满足主线行车视距要求

（3）设置方法

道口标柱采用柱状结构，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。

（4）材料选用

道口标柱采用管径为 12.0cm 的钢管；道路两侧示警桩采用管径 12.0cm 的钢管，隔离护栏端头示警桩采用 15.9cm 的钢管。

（5）反光等级

反光膜采用Ⅳ类反光膜。

（6）示警桩

示警桩的柱身贴黄黑相间反光膜，用于路侧风险不高的路段，起到警示作用。禁止用道口标柱代替示警桩。

3.3.2 护栏

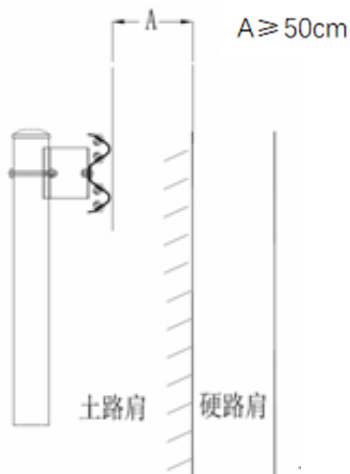
3.3.2.1 一般规定

（1）设置条件

设置条件：根据车辆驶出路面或车道二次事故严重程度等条件确定是否设置护栏及护栏等级。其中：符合《公路交通安全设施设计细则》JTG D81—2017 强制条件及曲线外侧（安全净区范围）有民宅、水电气设施、桥梁（公路、铁路）墩台必须设置，经常出现车辆驶出车道碰撞行人或非机动车的路段（如：集镇路段）、驶出路面出现二次事故的路段应当设置，发生两次以上车辆冲破护栏或预见二次事故后果严重的路段提升护栏的等级，本次设计对路侧 3m 范围内有存在常水深 0.5m 以上的水体路段、急弯加临水路段设置波形梁护栏，根据现场调查，本次设计护栏均采用路侧 B 级波形梁护栏。

（2）护栏位置

路侧波形梁护栏设置于公路土路肩内，护栏面可与土路肩左侧边缘或路缘石左侧立面重合，立柱外侧土路肩保护层厚度不应小于 25cm，条件允许的情况下，波形梁护栏板距硬路肩边缘不低于 50cm。



波形梁护栏设置位置示意图

（3）护栏长度

波形护栏连续设置长度不得小于 28 米。其中：相邻护栏长度低于最小规定值的应连续设置，路基护栏与桥梁护栏进行刚性过渡处理的，护栏的长度可一并计算在内。

对于桥头防护，本项目波形护栏仅作为桥头加强防护设施，设置长度不受波形护栏最小设置长度的限制。

（4）护栏高度

B 级护栏从路面到顶部的高度控制在 70cm。其中：因路面大中修加铺等因素导致高度达不到规定的应当重新设置，路缘石与波形护栏端面错位的则护栏高度以路缘石端面作为高度的计量点。设置低路缘（高度 20（含）cm 以下）的路段，贴近路面的波形板端面，保持与路缘石侧面同一个平面，避免路缘石成为失控车辆的跳板。护栏高度须满足《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）中对应条款要求。

（5）护栏深度

路侧护栏埋入深度范围内土压实度小于 90%时，或路侧护栏立柱外侧土路肩覆盖的保护层厚度小于 25cm 时，应按《公路交通安全设施设计细则》（JTG T/D81-2017）中附录 C.4 进行处理。

（6）端头处置

护栏在起讫点、交通分流三角地带、隧道入口等位置进行失控车辆安全导向端头处理，不同形式的路基护栏之间或路基护栏与桥梁护栏之间应当进行过渡处理。

其中：路侧波形护栏起点（行车方向上游）端头外展圆头式，端头与标准段之间设置渐变段；终点（车行方向的下游）端头原则采用圆头式，与标准段护栏成一直线设置。

波形梁护栏用的各种材料应符合以下各项规定：

1）波形梁、立柱、端头梁及连接螺栓所用钢材为普通碳素结构钢（Q235），其技术条件符合《碳素结构钢技术条件》（GB700-2006）的规定。

2）拼接波形梁的螺栓采用防盗型，材料为 20MnTiB，其技术条件应符合《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》（GB3632-2006）的规定。

3)所有波形梁护栏的冷弯型钢部件均应作热浸镀锌防腐处理，热浸镀锌所用的锌应为《锌锭》(GB/T 470-2008)中表 1 所规定的 Zn99.995 号锌或 Zn99.99 号锌。

4)镀锌厚度应符合《公路工程钢构件防腐蚀技术条件》（GB/T 18226-2015）中第 8 页“6.5 热浸镀锌聚酯复合涂层”的相关要求，具体见下表：

表 3 钢构件(单面)热浸镀锌层附着量、厚度及聚酯涂层厚度

钢构件类型		平均镀锌层附着量 g/m ²	平均镀锌层厚度 μm	聚酯涂层最小厚度 μm
钢管、钢板、钢带		275	39	76
紧固件、连接件		120	17	76
钢丝直径 mm	1.8≤φ<2.0	75	11	76
	2.0≤φ<4.0	90	13	76
	4.0≤φ<5.0	120	17	76

5)螺栓、螺母等紧固件在采用热浸镀锌后，必须清理螺纹或进行离心分离处理。

6)波形梁、立柱、防阻块和端头梁等构件在采用热浸镀锌后，必须进行纳米涂层处理，RAL 国际色号为 7047。

（7）护栏颜色

波形梁护栏，表面统一镀锌，喷塑处理，色号为 7047。

其他未尽事宜参考《公路交通安全设施设计规范》（JTC D81-2017）和《公路交通安全设施设计细则》（JTC/T D81-2017）。

3.3.2.2 设计内容

根据现场调查资料，路侧护栏进行如下处理：

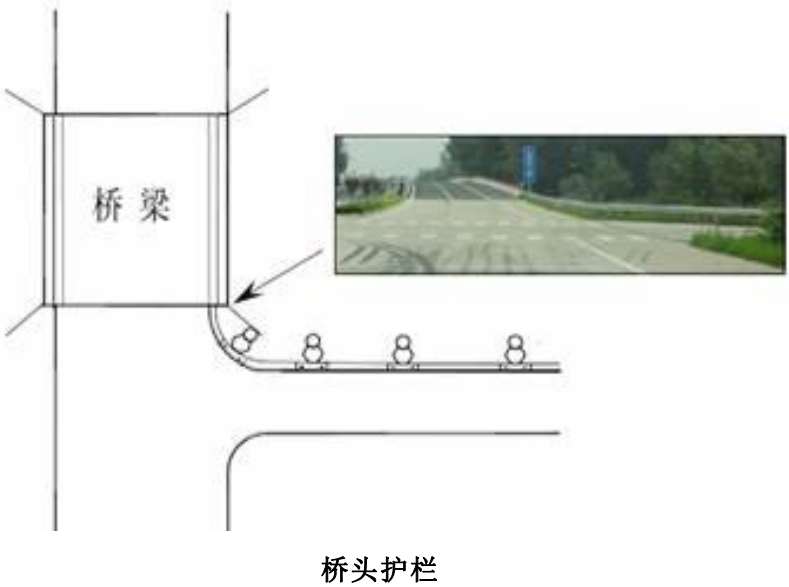
（1）高路堤、临水、沟塘路段

根据调查，在道路不同路段存在路侧临水，现状无任何防护措施或者护栏版面缺失的，本次设计根据《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）及《公路安全生命防护工程实施技术指南（试行）》、《江苏省农村公路临水等危险路段安全生命防护工程设置技术指南》的有关规定，结合路侧水深、树木大小、间距等因素，对车辆冲出路侧易发生重大交通事故的高路堤、临水、沟塘路段增设波形梁护栏。

（2）桥梁

根据现场调查，部分桥头未设置波形梁护栏进行防护。本次设计在部分桥头处增设波形梁护栏，并将波形梁护栏与桥梁防撞护栏进行有效衔接。

桥梁两侧上游护栏两端分别设置波形梁护栏，如桥头有平交道口，护栏的设置应结合道口进行设置，如下图所示：



3.3.3 铸铁减速带

规格采用 250*350*50（mm）；

承载力：200 吨；

质保期：十年；

耐磨性：大于 20 年。施工时严格按照厂家要求进行安装。

4.0 安全设施施工要求

4.1 技术要求

1. 交通标志

(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行进正面方向最容易

看到的地方，不得被道路两侧的树遮蔽，根据具体情况设在道路行车方向的右侧、车行道上方。

(2) 路侧式标志应尽量减少标志板面对驾驶员的眩光。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° ；指路和警告标志为 0～10° 。

2. 护栏

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

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

(3) 立柱应牢固地埋入土中，达到设计深度，并与路面垂直。

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

(5) 立柱安装就位后，其水平方向和竖直方向应形成平顺的线形。

(6) 护栏渐变段及端部的立柱，应按设计进行安装。

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

施工要严格按照具体图纸实施，一定要满足设计要求。

4.2 质量要求

1. 交通标志

(1) 标志底板可用铝合金板或合成树脂类板材(如塑料、硬质聚氯乙烯板材或玻璃钢等)材料制作。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%。大型标志的板面结构，宜采用挤压成型的铝合金板拼装而成。

标志板背面可选用美观大方颜色，铝合金板可采用原色。

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) 交通标志立柱可选用 H 型钢、槽钢、钢管及钢筋混凝土管等材料制做，临时性的也可用木柱。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。

钢制立柱、横梁、法兰盘及各种连接件，采用热浸镀锌。立柱、横梁、法兰盘的镀锌量为 275g/m²，紧固件为 120g/m²。在采用热浸镀锌后，必须进行纳米涂层处理，建议颜色为电视灰，RAL 国际色号为 7047，最终颜色由业主指定。

各种标志立柱的断面尺寸，连接方式、基础大小等，应根据设置地点的风力、板面大小及支撑方式由计算确定。

(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。

2. 波形梁护栏

波形梁、端头、立柱等护栏部件的质量要求，应符合交通部行业标准有关护栏产品标准的规定。

波形梁、端头、立柱等在长度及宽度方向不允许出现焊接。因为焊接件有可能影响整个结构的强度及防撞保护能力，甚至会因焊缝断裂而造成车辆、人员的损伤。

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

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

尺寸检查主要检查产品的几何尺寸及距离端部 15 厘米处断面形状。

防腐层检查主要检查防腐层的厚度及所用材料。

钢材机械性能和冷弯试验指标应符合《碳素结构钢(GB/T 700-2006)》中表 2 及表 3 的规定。

立柱定位应准确。立柱埋置深度及在道路横断面的位置不能随意改变，否则会影响立柱的性能。

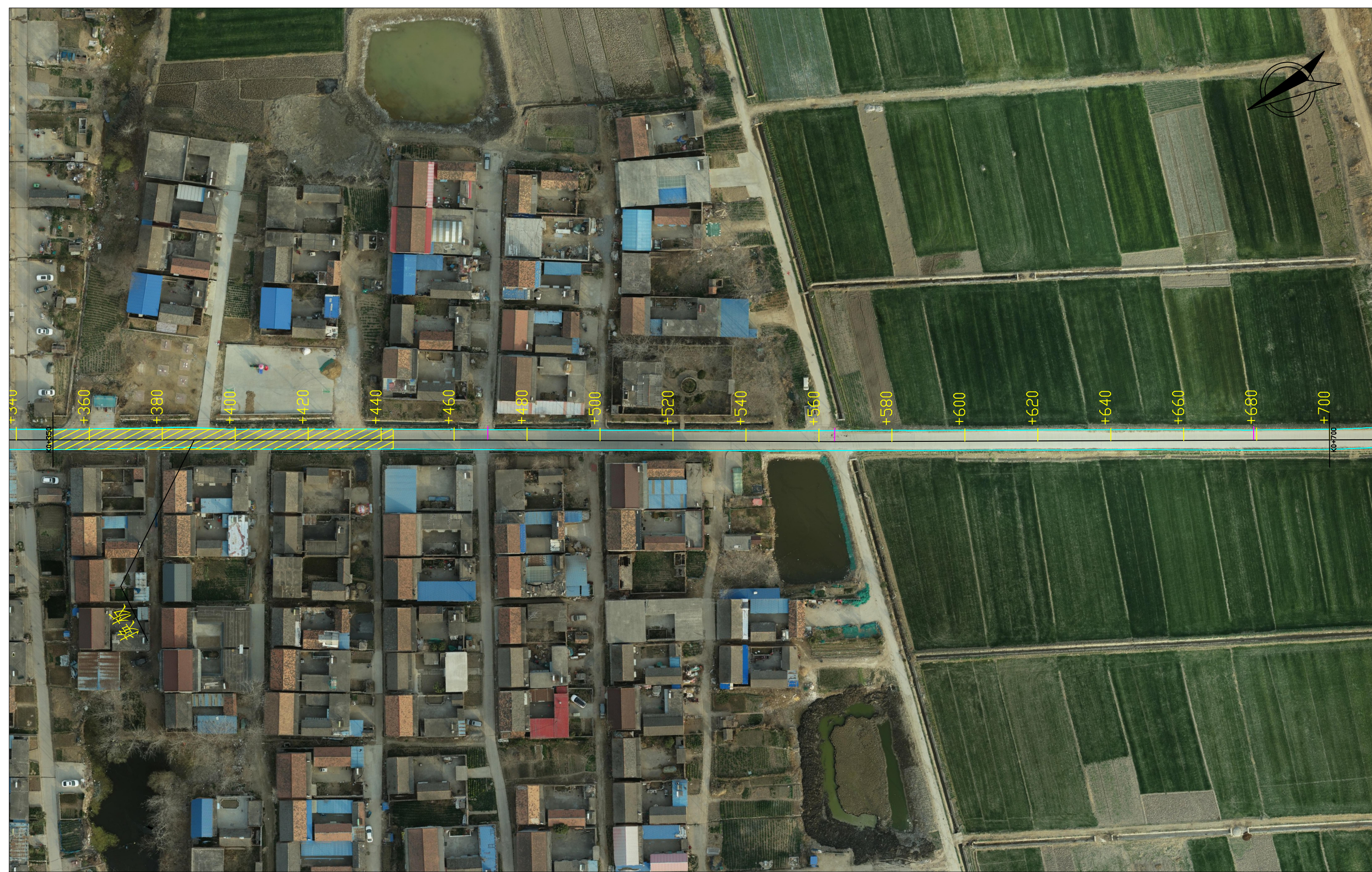
波形梁搭接正确，并拧紧所有螺栓。

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

3. 其他各质量要求详见《公路交通安全设施标准汇编》和《公路工程质量评定标准》。



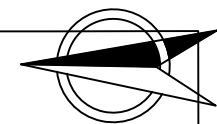
附注：本图比例1:1000



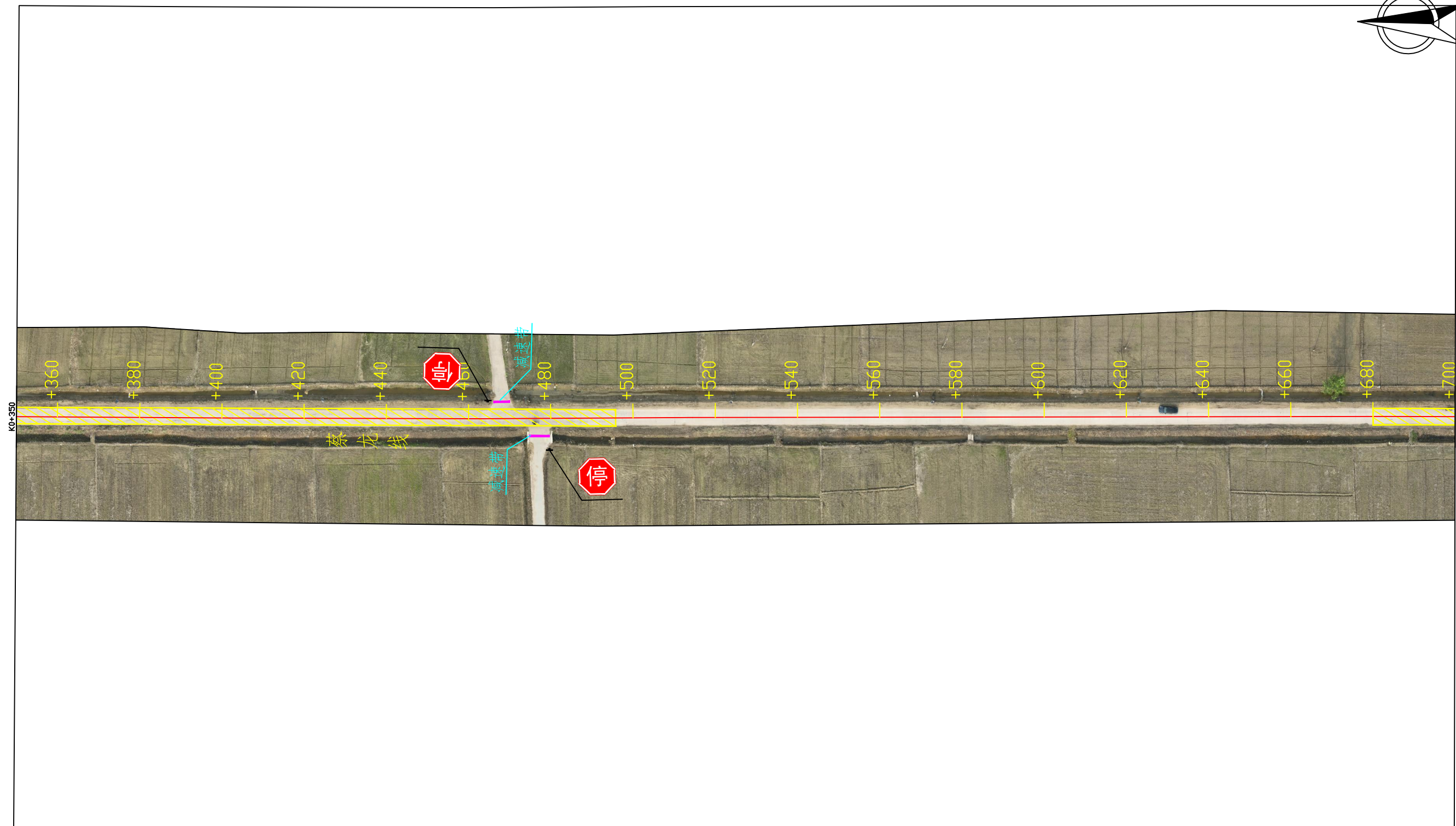
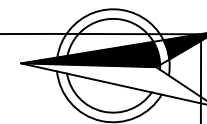
附注：本图比例1:1000



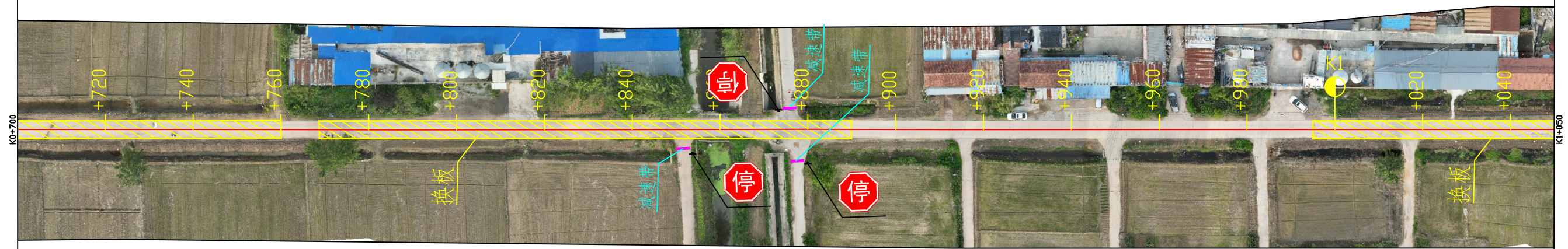
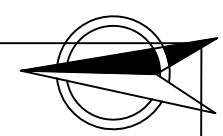
附注：本图比例1:1000



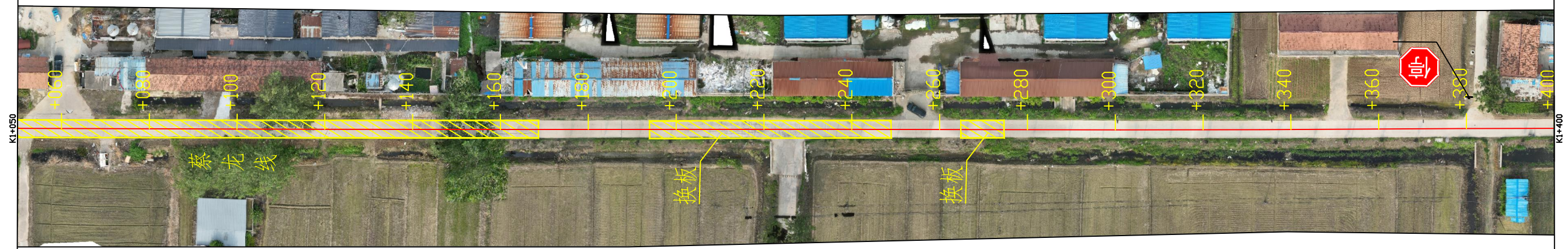
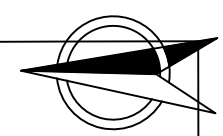
附注：本图比例1:1000



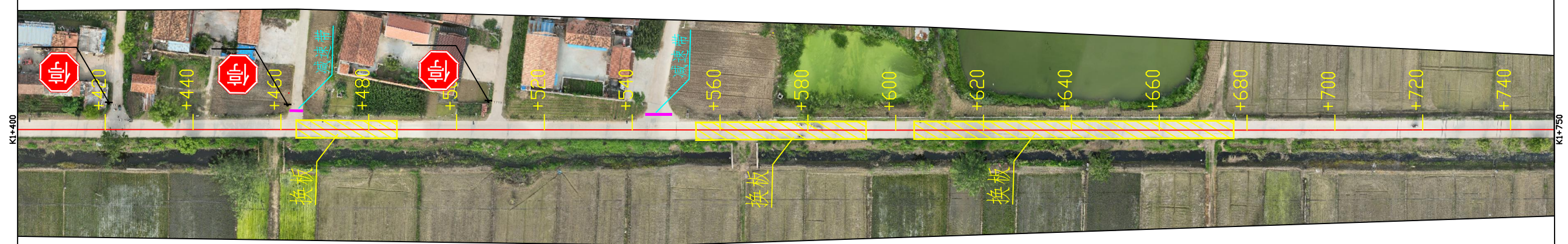
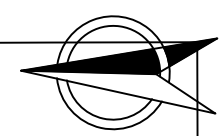
附注：本图比例1:1000



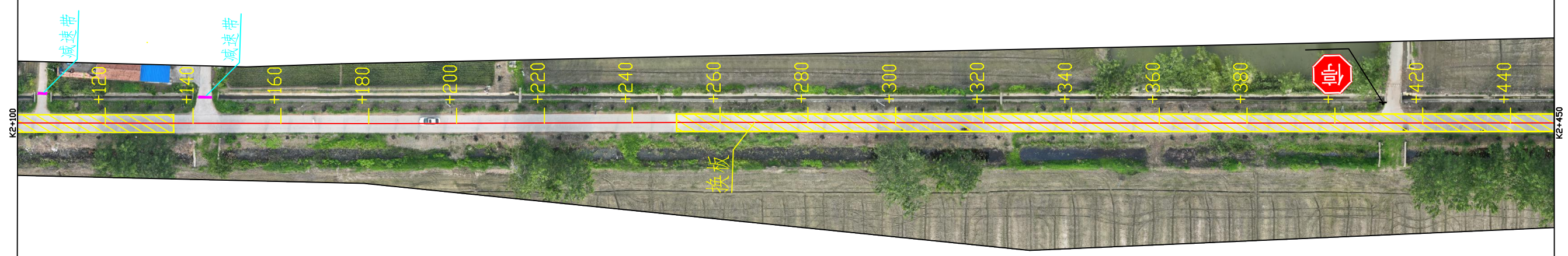
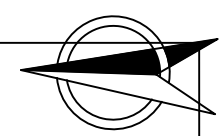
附注：本图比例1:1000



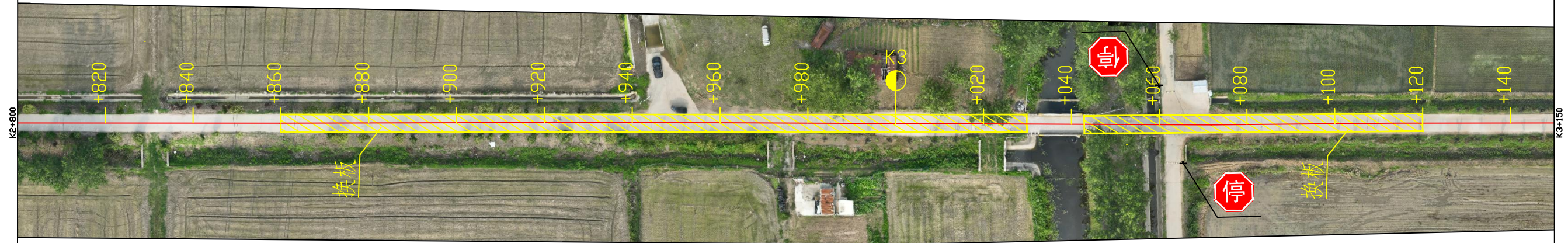
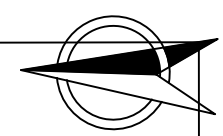
附注：本图比例1:1000



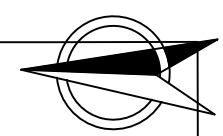
附注：本图比例1:1000



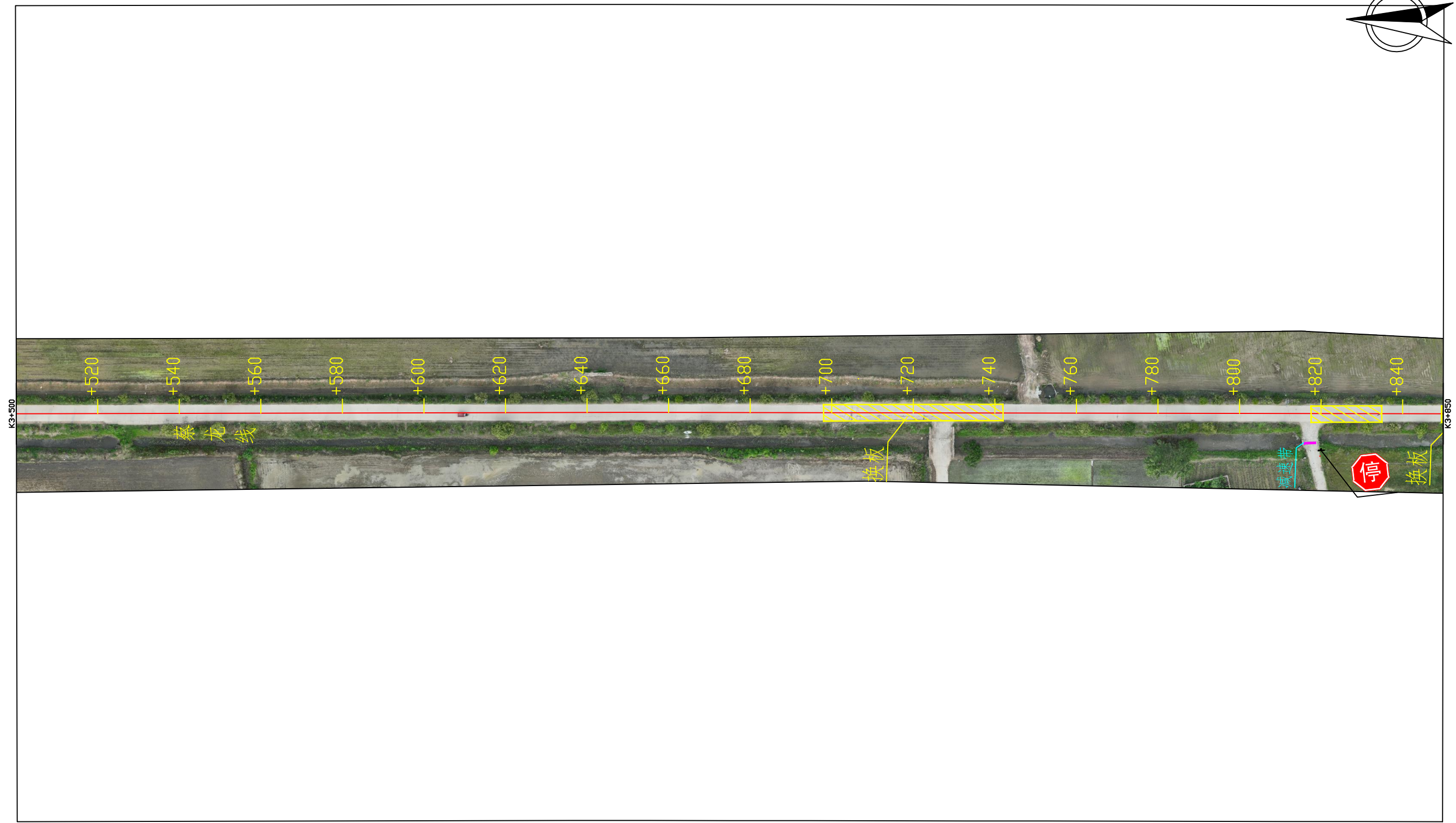
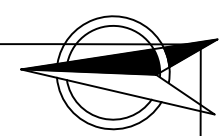
附注：本图比例1:1000



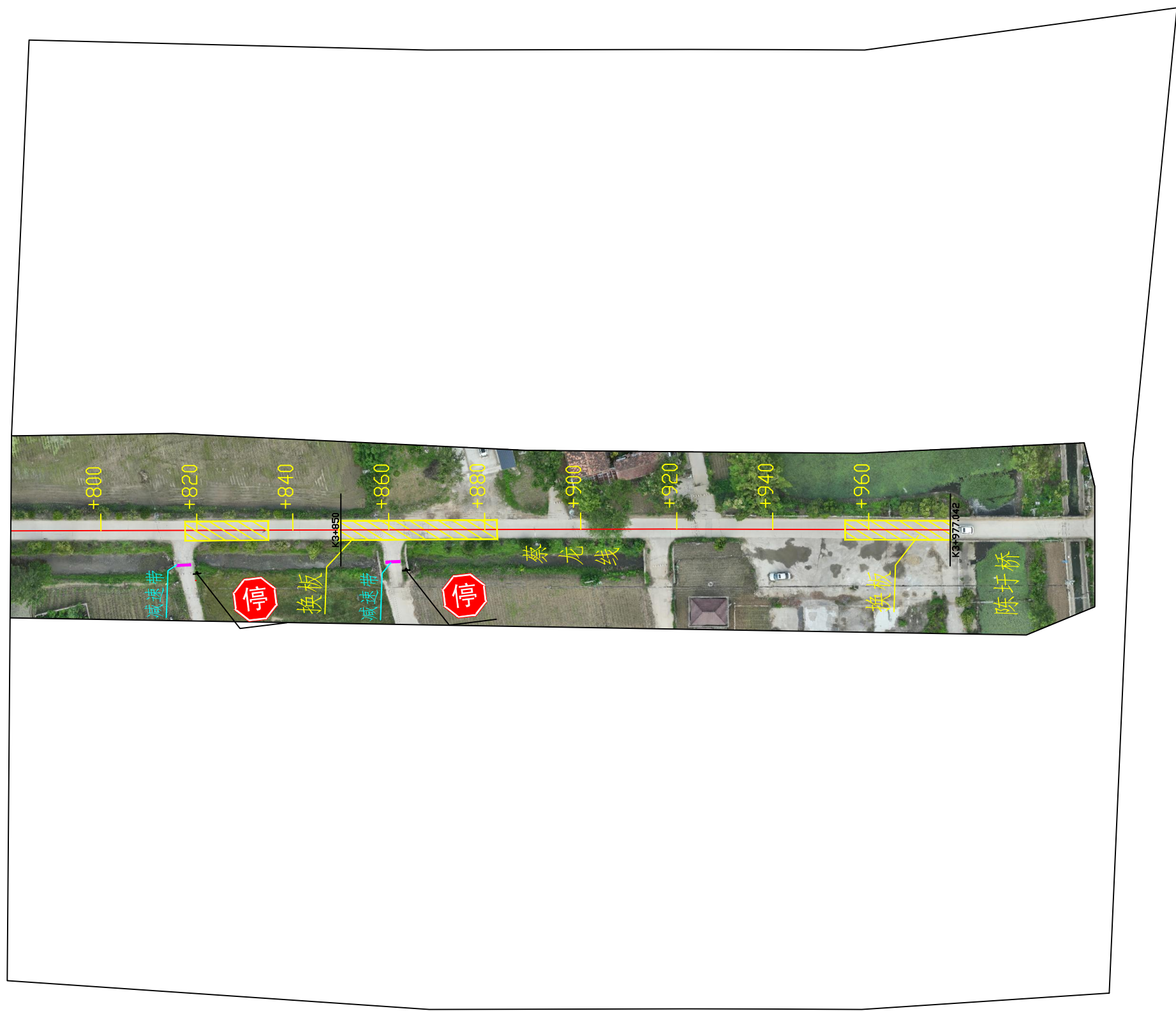
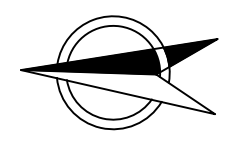
附注：本图比例1:1000



附注：本图比例1:1000



附注：本图比例1:1000



附注：本图比例1:1000