

湖滨新区 2025 年度道路交通隐患治理项目

施 工 图 设 计



中北工程设计咨询有限公司

二〇二五年八月

湖滨新区 2025 年度道路交通隐患治理项目

施 工 图 设 计

全一册

项目负责人	许世亮	总工程师	王小平
所 长	李伟	总 经 理	李伟
编 制 单 位	中北工程设计咨询有限公司	证 书 编 号	A161003712
编 制 日 期	2025. 08	盖 章 有 效	

目 录

序号	图 表 名 称	图 号	页 数	备 注
	全一册			
1	说明	SI-01	42	
2	平面设计图	SI-02	37	
(1)	三台山大道与茶壶窑商业街交叉口设计图	SI-02-01	1	
(2)	湖滨新区皂河镇一斗渠路交安设计图	SI-02-02	11	
(3)	杨柳路（环湖大道至三台山大道段）交安设计图	SI-02-03	15	
(4)	崇文路湖滨运河学校T型交叉口设计图	SI-02-04	1	
(5)	S49连接线交安平面设计图	SI-02-05	9	
3	路面结构设计图	SI-03	1	
4	标志版面设计图	SI-04	5	
5	标志结构设计图	SI-05	13	
6	标线一般布置图	SI-06	2	
7	道口标柱、示警柱构造图	SI-07	2	
8	轮廓标设计图	SI-08	1	
9	爆闪灯结构设计图	SI-09	4	
10	“四个一”平面通用图	SI-10	1	
11	波形护栏结构设计图	SI-11	18	
12	橡胶减速带设计图	SI-12	1	
13	道路、交通工程数量表	SI-13	7	
(1)	三台山大道与茶壶窑商业街交叉口工程数量表	SI-13-01	1	
(2)	湖滨新区皂河镇一斗渠路工程数量表	SI-13-02	1	
(3)	杨柳路（环湖大道—三台山大道）段工程数量表	SI-13-03	1	
(4)	崇文路湖滨运河学校T型交叉口工程数量表	SI-13-04	1	
(5)	养护工程数量表	SI-13-05	1	
(6)	S49连接线工程数量表工程数量表	SI-13-06	2	
14	电子警察、车行信号灯杆件结构设计图	SI-14	3	
15	一体式信号灯结构设计图	SI-15	1	
16	行人信号灯杆结构设计图	SI-16	1	
17	窨井及管道大样图	SI-17	1	
18	智能交通工程量清单	SI-18	6	
(1)	三台山大道与茶壶窑商业街交叉口智能设施工程数量表	SI-18-01	3	
(2)	崇文路湖滨运河学校T型交叉口工程数量表	SI-18-02	3	
19	立面标记设计图	SI-19	1	

录

[illegible]

1.0 概况

本次设计内容包含 3 个部分。

第一部分为由市安委会挂牌督办的 1 处隐患点，2 处公路医生。

2025 年度市级挂牌督办重大交通安全隐患治理表

序号	隐患点位置	隐患内容	整改措施	整改时限
1	三台山大道与茶壶窑商业街 交叉口	路口通行流量大，各种车辆 随意穿行，易发生交通事故。	增设信号灯和配套电子监控 设备，完善相关标志标线。	2025 年 10 月底前

2025 年度“公路医生进乡村”排查隐患表

序号	隐患点位置	隐患内容	整改措施	整改时限
1	湖滨新区皂河镇 一斗渠路	一斗渠沿线 9 处路口护栏、 警示灯、减速带、标志标线 等损坏缺失。	在沿线 9 处路口安装护栏、完善减速带、 标志标线、警示灯等交安设施，完善宿黄 线路口监控。	2025 年 10 月底前
2	杨柳路（环湖大 道至三台山大道 段）	该路段临水，无安全防护， 弯道相关交通标志缺失，三 台山大道与杨柳路路口，相 关交通标志缺失。	在临水路段加装安全等级较高的波型护 栏，增设临水警示标志；完善弯道处的警 示标志和三台山大道与杨柳路交叉口 相关安全标志。	2025 年 10 月底前

第二部分为交警二大队下发的《关于崇文路湖滨运河学校 T 型路口交通安全隐患整
改的提示函》。

交警三大队下发的《关于整改北高速连接线交通安全隐患的报告》。

第三部分为预留全年度的标志、标线养护工程量。

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、《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）
- 8、《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011）
- 9、《公路水泥混凝土路面施工技术细则》（JTGT F30-2014）
- 10、《公路路基施工技术规范》（JTG/T3610-2019)
- 11、《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）
- 12、《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017)
- 13、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004)
- 14、《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）
- 15、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- 16、《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80/1-2017）
- 17、《江苏省公路施工路段管理办法》（2022）

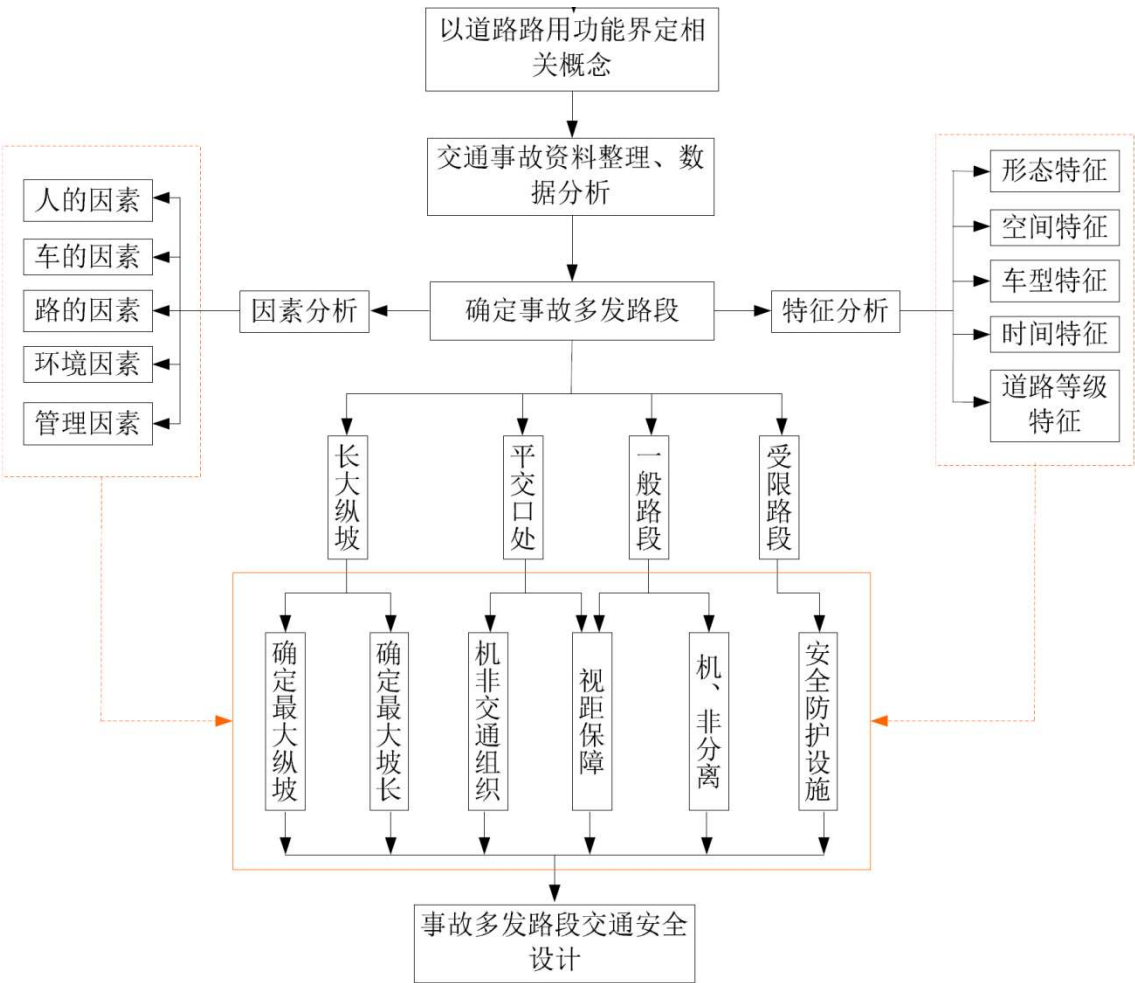
1.1.3 技术依据

- 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）。

1.2 设计过程

1.2.1 隐患治理设计流程

通过对交通事故进行资料整理、现场详细勘查、数据分析，总结得出道路事故多
发路段，进而分析事故多发路段基本特征以及路段多发交通事故的影响因素。针对事
故多发路段给出科学的交通安全设计和安全防护措施，降低事故多发路段的事故率。
具体的技术路线如下流程图所示。



1.2.2 本次设计过程

接到设计任务后，我公司立即成立项目组，制定了详细的调查方案，根据业主安排，我公司与业主、辖区交警、地方政府一同对隐患点位进行了详细的调查，现场制定初步方案，参考湖滨新区已经实施的其它道路隐患整改项目，对设计方案进行了优化调整，最终形成了本施工图设计成果。

1.2.3 对专家意见的回复

2025 年 8 月 1 日，宿迁市湖滨新区住房和城乡建设局在嘉创大厦 1321 会议室召开并通过了本项目的施工图设计专家审查会，本次对专家意见的回复如下：

1、加强现场调查，进一步完善崇文路等路口交通组织设计；

回复：经过与交管部门进一步对接，崇文路路口交通组织设计维持现状，信号灯建成后通过调整配时，高峰期东、西口单独放行，提高通行效率。同步完善了其他路

口的交通组织设计。

2、优化标志、标牌设计；

回复：根据现场实际情况结合区域其余道路情况，对标志、标牌设计进行了优化；

3、与交管部门对接，进一步完善信号灯、监控设计。

回复：经过与交警部门在现场进一步沟通，完善了信号灯、监控设计。

2.0 现状调查及设计方案

本次工程涉及隐患点或道路，在设计前期，已充分经与建设方、交警部门、属地共同现场踏勘，对设计方案进行初步拟定，并进行详细调查，形成本次施工图设计文件，具体如下：

2.1 三台山大道与茶壶窑商业街交叉口

2.1.1 隐患概述

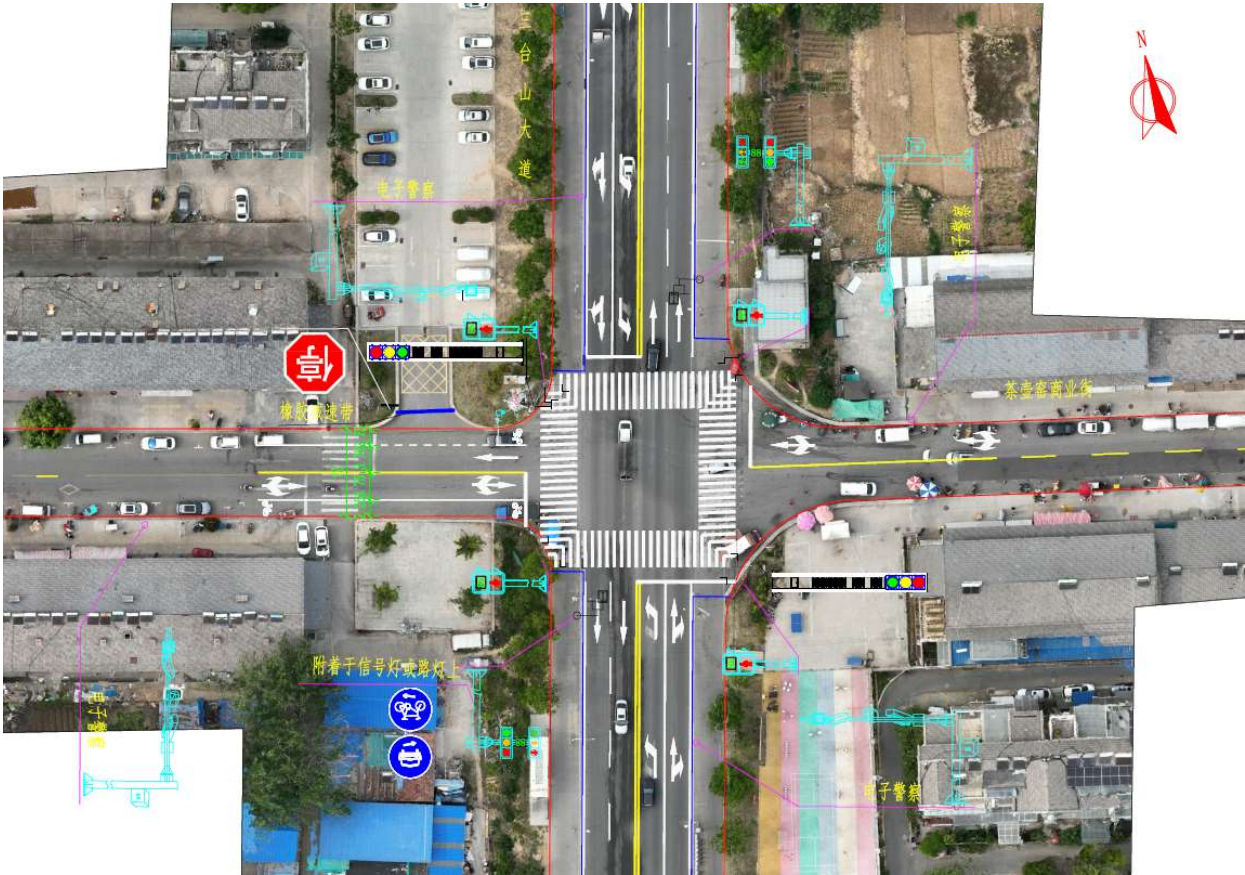
（1）路口通行流量大，各种车辆随意穿行，易发生交通事故。



三台山大道与茶壶窑商业街交叉口

2.1.2 整改方案

- （一）该路口新建信号灯、电子警察等设施，东西方向茶壶窑路车行信号灯均采用立式一体化信号灯，南北方向三台山大道车行信号灯均采用单悬臂信号灯（信号灯、电子警察等单悬臂设施的杆件利用旧杆件）；
- （二）西侧茶壶窑商业街交叉口功能区渠化为 2.25m（非机动车道）+3.75×2m（机动车道）+2.25m（非机动车道）=12m；
- （三）西北角停车场出入口增设停车让行标志、橡胶减速带；
- （四）南侧出口道增设机非分离标志，该标志附着于信号灯杆件或路灯杆件上；
- （五）对交叉口标线进行出新。



三台山大道与茶壶窑商业街交叉口方案设计图

2.2 湖滨新区皂河镇一斗渠路

2.2.2 隐患概述

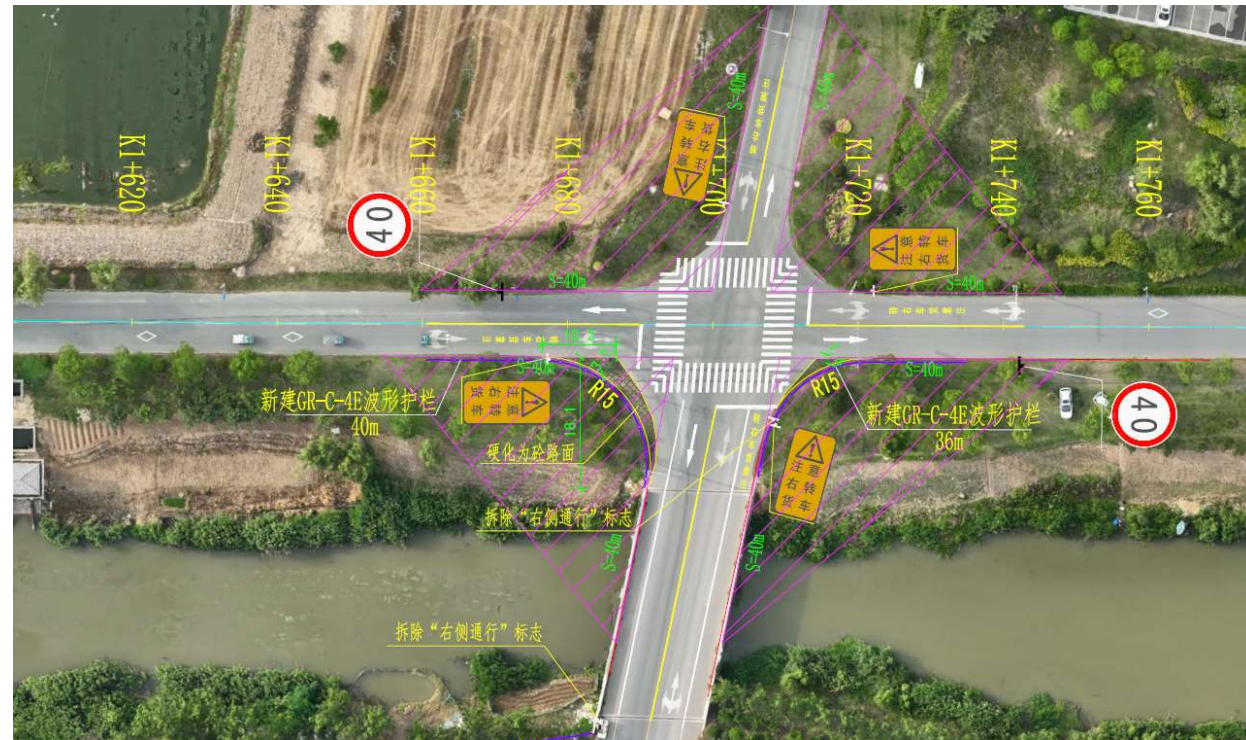
一斗渠沿线 9 处路口护栏、警示灯、减速带、标志标线等损坏缺失。



一斗渠路现状照片

2.2.2 整改方案

- 结合宿迁市公路事业发展中心下发的《宿迁市 2025 年“公路医生进乡村”安全专项行动湖滨新区隐患点整改技术建议》，一斗渠路可分为 2 段，K0+000—250 省道，路面宽 6m，设计速度 20km/h，限速 20km/h；250 省道—终点路面宽 8.5m。设计速度 40km/h，限速 40km/h。
- （一）对沿线路口增设转角护栏，采用 GR-C-4E 形式；
 - （二）交叉口完善标志、标线、爆闪灯、减速带、道口标柱等设施；
 - （三）宿黄线交叉口南口增设 400W 像素枪机，对其余三个方向进行维修，保障交叉口信号灯及监控正常运行。
 - （四）宿黄线交叉口四个方向增设“注意货车右转”地面字样，增设警告标牌。对交叉口西南角进行拓宽；宿黄线一斗渠桥 2 个“右侧通行”标志拆除。
 - （五）对发生过事故的皂金线路口、皂河闸西侧路口主路前后增设震荡标线。
 - （六）对 K3+900 路口西南侧路侧设置变压器的电线杆采用示警柱保护，其余电线杆完善黄黑立面标记。
 - （七）建议同步对通视三角区范围内影响视线的绿化进行修剪。



宿黄线路口设计图

2.3 杨柳路（环湖大道至三台山大道段）

2.3.1 隐患概述

该路段临水，无安全防护，弯道相关交通标志缺失，三台山大道与杨柳路路口，相关交通标志缺失。



杨柳路现状照片

2.3.2 整改方案

结合宿迁市公路事业发展中心下发的《宿迁市 2025 年“公路医生进乡村”安全专项行动湖滨新区隐患点整改技术建议》，杨柳路为三级公路，设计速度 30km/h。

（一）对道路沿线急弯+临水处增设 GR-C-4E 波形护栏，砼防撞墩（墙）完善立面标记。

（二）对杨柳路全线完善标志、标线，对弯道前后增设警告标志，弯道处增设诱导标志。

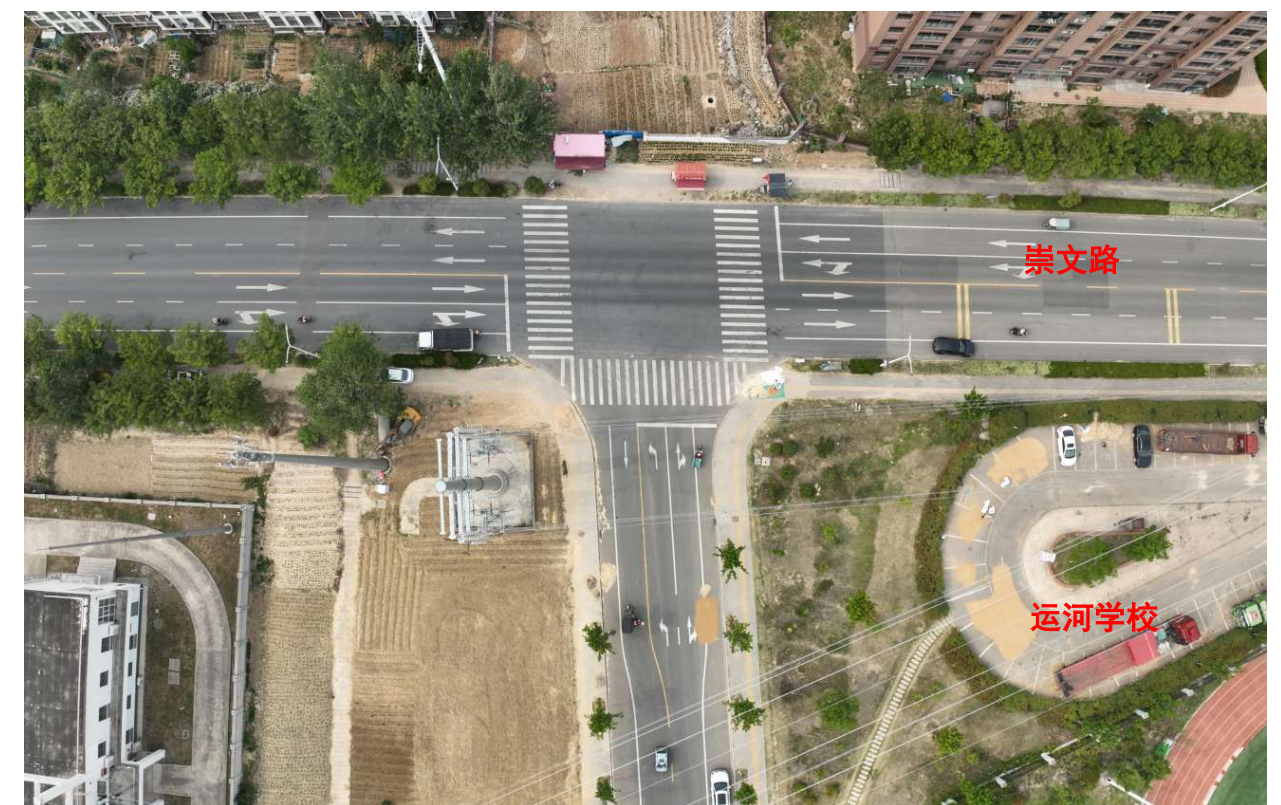
（三）与三台山大道交叉口增设相关标志、爆闪灯等设施。

（四）对杨柳路与三台山大道交叉口完善标志、标线，对通视三角区进行整理。

2.4 交警二大队《关于崇文路湖滨运河学校 T 型路口交通安全隐患整改的提示函》

2.4.1 隐患概述

该路口临近学校，且无信号灯控制，存在安全隐患。



崇文路湖滨运河学校 T 型路口现状

2.4.2 整改方案

（一）经与交警部门对接，本次工程对本路口仅增设车行信号灯，信号灯形式采用立柱式一体化信号灯；根据与电力部门对接结果，本路口不具备实施电子警察、卡口条件，本路口暂设置一球机、一枪机用于监控路口。

（二）对道路南口车道标线调整为左转+右转。

2.5 交警三大队下发的《关于整改北高速连接线交通安全隐患的报告》

2.5.1 隐患概述

S49 连接线湖滨段有 9 处开口存在交安设施缺失、信号灯运行不正常、非法开设路口等问题。



S49 连接线湖滨段现状

2.5.2 整改方案

S49 连接线为一级公路，设计速度 80km/h。

（一）对三刘路、K0+980、K1+440、K2+625、K2+310、K3+335、K4+105 七处路口完善标志、标线、爆闪灯、减速带等设施，对三刘路路口北口交叉口范围内砼面层拆除重建；交叉口人行横道两侧增设纵向减速标线。

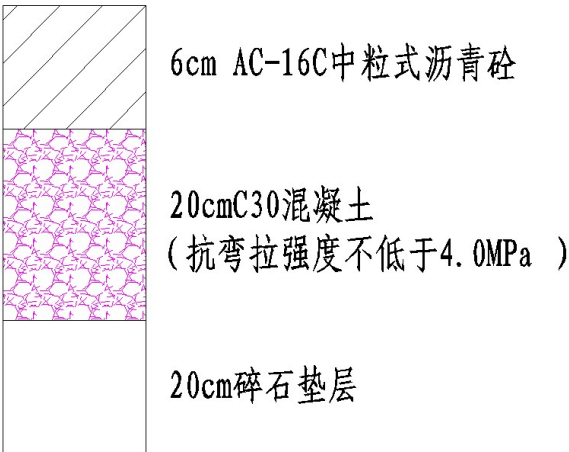
本七处路口于进口道 60m 范围内机非之间设置高弹力柔性警示柱，该警示柱具体设置位置需以建设方要求为准，实施前需征求建设方意见。

（二）对 K1+910 交叉口中分带绿化、缘石、种植土进行恢复。

（三）对 K3+780 路口信号灯进行通电，保证路口运行正常；对本路口标线进行出新。

2.6 路面结构设计

1、一斗渠与宿黄线交叉口处路面结构具体为：



2.7 路面材料要求

2.7.1 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。

水泥混凝土面层抗弯拉强度 C30 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》(JTGT 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》（JTGT F30-2014）的规定。

5、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》（JTGT 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》（JTGT 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》（JTGT 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》（JTGT 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》（JTGT 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. 7. 2 AC-16C 沥青砼面层

2. 7. 2. 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 ℃）	≥	%	65
残留延度（10℃）	≥	cm	6
残留延度（15℃）	≥	cm	15

2. 7. 2. 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	单位	技术要求
石料的强度	≥Mpa	100
石料压碎值	≤%	28. 0
石料高温压碎值	≤%	30
洛杉矶磨耗损失	≤%	30
表观相对密度	≥t/m3	2. 5
吸水率	≤%	2. 5
对沥青的粘附性	≥	4 级
坚固性	≤%	12
针片状颗粒含量	≤	18
其中粒径大于 9. 5mm	≤	15
其中粒径小于 9. 5mm	≤	20
水洗法小于 0. 075mm 颗粒含量	≤%	1
软石含量	≤%	5

2. 7. 2. 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	单位	技术要求
表观相对密度 $\geq$	t/m³	2.5
坚固性(>0.3mm 部分) $\leq$	%	12
含泥量(<0.075mm 的含量) $\leq$	%	3
砂当量 $\geq$	%	60(宜控制在 70%以上)
亚甲蓝值 $\leq$	g/kg	25.0
棱角性(流动时间) $\geq$	s	30

2.7.2.4 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 $\geq$	t/m³	2.5
含水量 $\leq$	%	1
粒度范围	<0.6mm	%100
	<0.15mm	%90~100
	<0.075mm	%75~100
外观		无团粒结块
亲水系数		<1
塑性指数		<4
加热安定性		实测记录

2.7.2.5 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	75
试件尺寸		mm	Φ 101.6mm×63.5mm
空隙率 VV	深约 90mm 以内	%	4~6
	深约 90mm 以下	%	3~6
稳定度 MS $\geq$		KN	8.0
流值 FL		mm	1.5~4
矿料间隙率 VMA(%) $\geq$	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。

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		160～170
矿料温度		170～185
混合料出厂温度		正常范围 150～165，超过 190℃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 130
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和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

（4）运料车应用完整无损的双层蓬布覆盖，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。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	1.5～2	3	2.5～3.5	5	2.5～3.5	5
轮胎压路机	—	—	3.5～4.5	8	4～6	8
振动压路机	1.5～2 （静压）	5 （静压）	4～5 （振动）	4～5 （振动）	2～3 （静压）	5 （静压）

（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

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。

2.7.3 乳化沥青粘层

沥青面层之间、沥青层与砼层之间均需喷洒粘层。粘层沥青用量 0.2~0.3kg/m²。

1. 材料要求

粘层材料采用乳化沥青，材料技术要求见下表：

粘层乳化沥青的技术要求		
项目		要求
筛上剩余量（%）不大于		0.1
电荷		阳离子（+）
破乳速度试验		快裂或中裂
粘度	道路标准粘度计 C _{25.3} （s）	8~25

	恩格拉度 E ₂₅	1~10
蒸发残留物含量（%）不小于		50
蒸发残留物性质	针入度（100g,25℃，5s）0.1mm）	40~120
	软化点（5℃）不小于	50
	延度（5℃）（cm）不小于	20
	溶解度（三氯乙烯）（%）不小于	97.5
贮存稳定性	5d（%）不大于	5
	1d（%）不大于	1
与粗集料的粘附性，裹覆面积不小于		2/3

2. 施工工艺及注意事项

①喷洒粘层沥青前，应将沥青面层表面清扫干净，用森林灭火器吹净浮灰，雨后或用水清洗的面层，水分必须蒸发干净、晒干。

②用沥青洒布车喷洒乳化沥青，也可用小型沥青洒布车人工喷洒。

③气温低于 10℃不得喷洒粘层油。

④为防止粘层沥青发生粘轮现象,沥青面层上的粘层沥青应在面层施工 2~3 天前洒布，桥面上的粘层沥青应该在面层施工前 4~5 天洒布，在此之前做好交通管制，禁止任何车辆通行。

⑤粘层沥青洒布后，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，紧接着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

3.0 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：

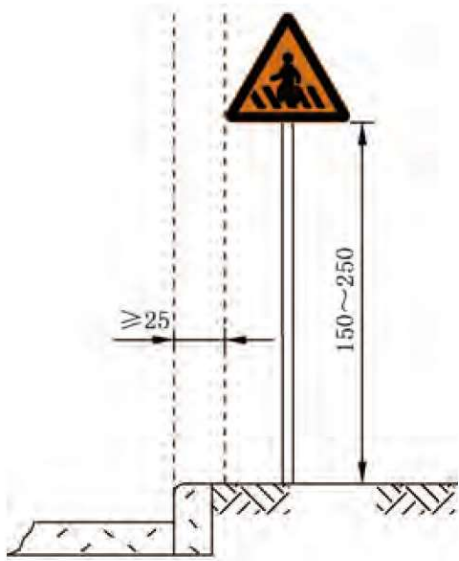
- （1）被交道路路口缺少让行标志；
- （2）部分交叉口缺少相关禁令、警告和指示标志。

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。



a) 单柱式

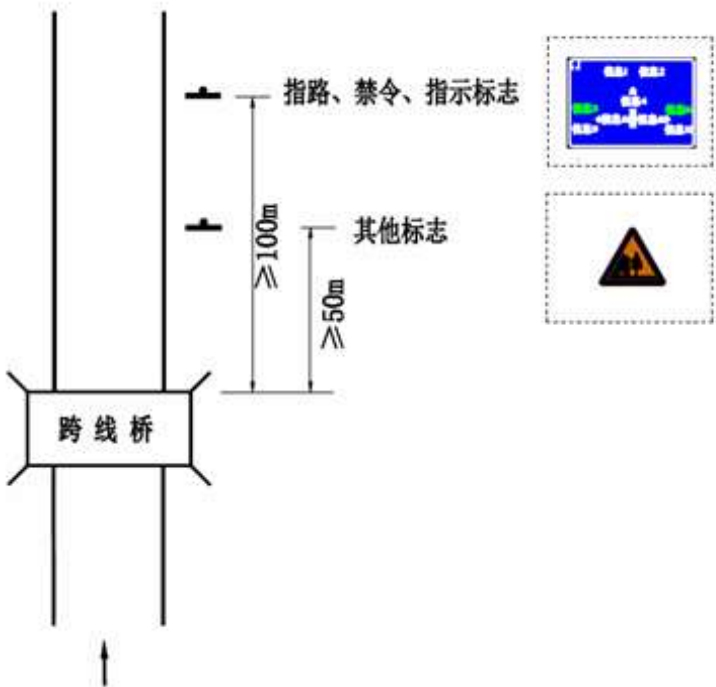
2、标志净空

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。

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，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。

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±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 0.3~0.34kg/m² 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/m²）	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、示警柱

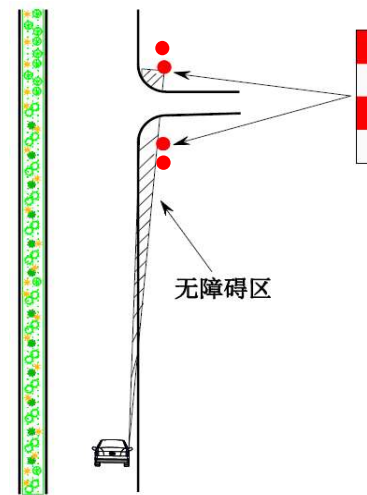
3.3.1.1 一般规定

（1）设置条件

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，具体设置位置及数量见安全设施设置一览表。



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。

示警柱采用柱状结构，露出地面 80cm，埋入深度 40cm，柱身粘贴黄黑相间的反光膜。

（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。

（5）高弹力“不倒翁”型柔性警示柱

本次工程于 S49 连接线部分路口机非之间设置高弹力“不倒翁”型柔性警示柱，警示柱间距 1m，下设橡胶底座，底座连接处采用特殊弹性尼龙绳，柱身与底座之间可弯折 90°，需具有良好的回弹效果。柱身采用 PE 材质。反光膜为 IV 类反光膜。

本示警柱具体设置位置、数量需以建设方意见为准。



3.3.2 护栏

3.3.2.1 一般规定

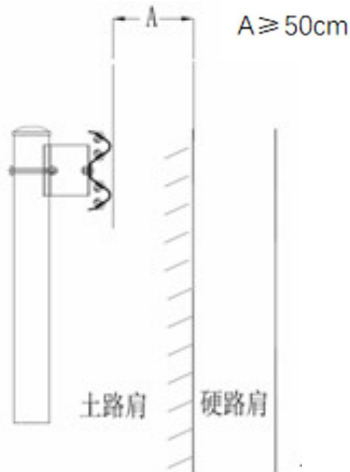
（1）设置条件

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。

（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规范最小值。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

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《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（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：

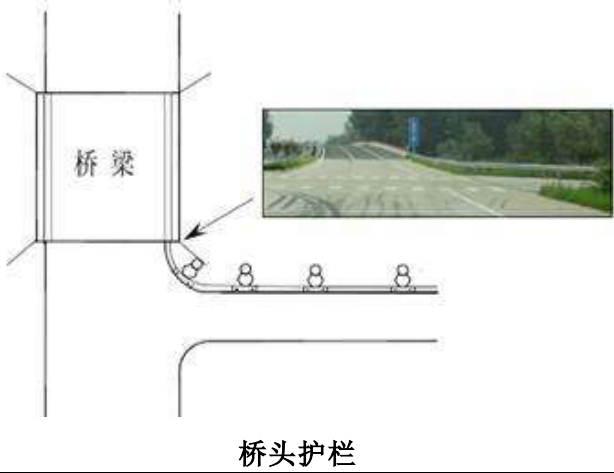
(1) 高路堤、临水、沟塘路段

根据调查，在道路不同路段存在高差大于 3.0m 的高路堤，现状无任何防护措施，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 橡胶减速带

1、物理性能

扯断伸长率应≥250%；

拉伸强度≥8.5MPa；

邵尔 A 硬度：55-85；

密度：1.2-1.5g/cm³；

撕裂强度：≥20KN/m；

磨损减量≤0.8cm³/1.61km；

冲击弹性：≥20%

2、色度性能

颜色	色品坐标					亮度因数
	坐标	1	2	3	4	
黄	x	0.519	0.468	0.427	0.465	≥0.45
	y	0.480	0.442	0.483	0.534	
黑	x	0.385	0.300	0.260	0.345	≤0.03
	y	0.355	0.270	0.310	0.395	

3、耐溶剂性能

按下述溶剂擦拭后，减速丘应无明显被溶解和破坏的痕迹：

(1) 92 号汽油；

(2) 0 号柴油；

(3) SAE20 润滑油。

4.0 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》。

5.0 智能交通

5.1 项目概况

本次设计对部分路口增设信号灯、电子警察等智能交通设施。

交叉口控制方式统计一览表

序号	道路名称	交通信号控制系统	交通监控系统	路口违法抓拍系统
1	三台山大道与茶壶窑商业街路口	●	●	●
2	崇文路与运河学习T型路口	●	●	

5.2 主要设计标准及规范

- 《公路工程技术标准》JTG B01—2014；
- 交通部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法和图表示例》；
- 交通部颁《公路网运行监测与服务暂行技术要求》(2012 年第 3 号公告)；
- 《城市道路交通设施设计规范》（GB 50688-2011）；
- 道路交通安全违法行为图像取证技术规范（GA/T 832-2014）；
- 闯红灯自动记录系统通用技术条件（GA/T 496-2014）；
- 公路车辆智能监测记录系统通用技术条件（GA/T 497-2016）；
- 《道路信号灯设置与安装规范》（GB14886-2016）；
- 《道路信号灯》（GB14887-2011）；
- 《道路交通信号控制机》（GB25280-2016）；
- 《信号灯控制机与上位机间的数据通信协议》（GB/T 20999-2007）；
- 《道路信号灯控制机安装规范》（GA/T489-2016）；
- 《道路信号灯倒计时显示器》（GA/T 508-2014）；
- 《公安交通控制系统工程设计制图规范》（GA/T515-2011）；
- 《通信管道与通道工程设计标准》GB 50373-2019；
- 《电力工程电缆设计标准》（GB 50217-2018）；
- 其它国家、行业及江苏省相关的条例、标准、规范的要求。

5.3 设计范围和内容

本项目交通监控系统施工图设计包括：交通信号控制系统、电子警察系统、监控系统、

智能卡口系统、信息传输系统及配套土建工程等设计。

5.4 工程界面

1. 与指挥中心平台的界面

本项目仍采用现有宿迁市交管运营指挥系统平台，数据录入和关联工作由本项目完成并计列相关接入及扩容工程量，与中心管理平台的界面在接入交换机接口处。

2.与通信运营商的界面

本项目与通信运营商的界面，前端设备在机柜的以太网交换机接口处，中心设备的界面在接入交换机接口处。

3.与供电专业的界面

本项目外场设备供电均采用就近取电。

6.0 设计任务原则和目标

6.1 设计原则

1. 先进性、领先性

采用当今国内、国际上先进和成熟的智能化交通管理、通信及计算机软硬件技术，使系统能够最大限度地适应今后技术发展变化和业务发展变化的需要，主要体现在：在保证系统可靠性、稳定性的基础上，采用经过实践证明、行之有效的新技术、新理论，努力创造良好的社会效益；

采用先进、开放的体系结构，采用先进的网络技术；

结合先进的现代管理技术，以保证系统的科学性。

2. 易扩充、易维护性

根据发展的要求，系统的设计必须具有一定的扩展能力，留有升级的余地，对此将采用结构化、开放的、易于扩展的体系结构，在充分利用现有资源、保护现有投资的前提下，保证系统的易扩充性，适应持续发展需要。

3. 可靠性

系统要求能在部分设备故障情况下，不影响其它系统的正常运行；关键设备、通

信链路实现冗余配置，数据实时备份。

4. 安全性

对于一个智能化交通管理系统，安全性对于保证系统长期不间断的稳定运行尤其重要。因此，系统应处于 C2 安全级基础之上，并采用身份认证、操作权限控制、设备钥匙、密码控制、系统日志监督、数据更新严格凭证等多种手段保证数据的安全性；系统应采用硬件、线路冗余等手段，建立完整的网络管理和网络安全体系，以保证设备的健壮性和系统的安全性。

5. 经济性

系统的设计首先应在减少重复建设、避免资源浪费的前提下进行，在满足系统需求的目标下，尽量选用性价比高的设备。

6.2 设计目标

交通监控系统能够保证道路较高的服务水平，实现对交通运行的宏观管理和调度而建立的。本次设计应使交通监控系统达到下列目标：

- 根据职能部门对道路交通的管理职能，综合考虑交通与道路及沿线设施、空间环境的关联因素，建成能满足公安、交巡警、公路管理多部门应用的采集系统，满足安全保卫、交通管理多任务的控制系统，满足区域诱导、广域协调的诱导、信息服务系统；
- 建成符合宿迁市已有技术标准、纳入市交通信息化体系的单项系统，满足道路管理、交通管理两方面的需求，实现与路网的信息互通和系统联动；
- 及时发现或检测偶发性事故、故障等造成的交通阻塞，形成快速处理事故和意外情况的能力，迅速疏散阻塞的车辆，减少交通延误，防止二次事故的发生；
- 及时提供必要信息，为道路使用者提供帮助；
- 为车辆和道路使用者提供快速、有效的服务。

7.0 系统方案

7.1 总体结构

本项目系统采取三级管理模式，即：宿迁市交管运营指挥中心平台——勤务指挥室——交通监控外场设备模式。

根据前期调研及与业主沟通，本项目不单独设管理中心，交通监控系统接入宿迁市交管运营指挥中心平台。

7.2 交通信号控制子系统

7.2.1 概述

交通信号控制子系统是现代城市交通管理的重要环节，也是交通监控管理系统的重要子系统，通过建设信号控制系统，实现信号路口联网远程控制、交通流量采集、路口自适应控制、绿波协调控制以及区域自适应控制，有效减少车辆的停车次数，节省通行时间。后台实时调整信号配时，采取多时段控制控制方式，必要时可以通过人工干预，直接控制路口交通信号机执行指定相位，有效疏导交通，减少行车延误，提高通行能力。同时减少汽车尾气排放，美化环节。

7.2.2 系统构成

本项目信号控制子系统采用两级控制，即中心控制级——路口控制级。

1. 中心控制级

- 监控整个系统的运行，包括信号机及其他设备的工作状态和故障情况等；
- 通过人机会话对路口信号灯进行人工干预；
- 必要时对路口信号灯进行协调控制。

2. 路口控制级

- 控制路口信号灯；
- 接收处理来自中心计算机的命令，并向中心计算机反馈工作状态和故障信息；
- 具有单点优化能力。

信号控制子系统主要由路口设备、传输网络、后端处理软件组成，路口设备由信号灯、信号灯控制机及光传输设备等构成。

7.2.3 外场设备布设方案

1. 信号灯

主要路口及改造内容如下：

➤ 新建信号灯路口

本次机动车信号灯分为悬臂式机动车信号灯及一体化机动车信号灯。悬臂式机动车信号灯，采用三联灯组合，灯面直径 400mm，分别为红、黄、绿三色满屏灯和左拐箭头灯，每个路口根据现场的情况使用不同的信号灯或进行组合，为便于诱导路口交通，路口悬臂式机动车信号灯杆件各配一块倒计时牌，其余要求需满足《道路交通信号灯》GB14887-2011；一体化机动车信号灯采用四联灯组合，灯面直径 400mm，分别为红、黄、绿、三色满屏及数显。

2. 道路交通信号控制机

信号机安装在交叉路口的信号机控制机柜中，采用自适应协调控制信号机，统一协调信号周期、相位差及绿信比，提高道路网络的通行能力，控制区内各受控交通信号都受交通监控中心的集中控制，其它要求满足《道路交通信号控制机》(GB 25280-2016)。每个路口均单独配备一套交通信号控制机。

7.2.4 主要设备技术要求

1. 接口要求

系统须实现与现有交警监控中心管理平台无缝对接。

2. 交通信号灯

（1）满屏信号灯

- 规格：Φ400mm，红色灯、黄色灯、绿色灯单元符合 GB14887-2011 相关标准；
- 光强：符合 GB14887-2011 表 1，表 2 的要求；
- 色度：符合 GB14887-2011 表 6 相关标准；
- 出线孔容纳线径：不低于 Φ20mm；
- 功率：≤20W，功率因素≥0.85，采用开关电源；
- 使用寿命：大于 50000h；
- 重量：≤15kg。

（2）箭头信号灯

- 规格：Φ400mm，红色灯、黄色灯、绿色灯单元符合 GB14887-2011 相关标准；

- 信号灯各方向上的亮度平均值符合下表：

垂直角度 (基准轴向下)	水平角度 (基准轴左右)	箭头灯最小亮度值（cd/m2）		
		颜 色		
0°	0°	红	黄	绿
	±15°	5000	5000	5000
10°	0°	1500	1500	1500
	±10°	1500	1500	1500

- 色度：符合 GB14887-2011 表 6 相关标准；
- 出线孔容纳线径：不低于 Φ20mm；
- 功率：≤15W，功率因素≥0.85，采用开关电源；
- 使用寿命：大于 50000h；
- 重量：≤15kg。

（3）倒计时器

- 外形尺寸：800mm×600mm×70mm。
- 显示数字范围：红绿倒计时显示 00～99，黄色显示 00-09，与交通信号灯同步显示红、黄、绿三色灯时长；
- 显示字体大小：显示字体大小：字高 500-550mm，字宽 250-300mm；
- 数字间距不小于 50 mm；
- 亮度：符合《道路交通信号倒计时显示器（GA/T508-2014）》最低亮度值要求，具体如下：

垂直角度 (基准轴向下)	水平角度 (基准轴左右)	最低表面亮度（cd/m2）		
		红	黄	绿
0°	0°	4000	4000	4000
	±15°	1200	1200	1200
10°	0°	1200	1200	1200
	±10°	1200	1200	1200

- 色度：符合《道路交通信号倒计时显示器（GA/T508-20014）》光色色度坐标范围；
- 出线孔容纳线径：不低于 Φ20mm；

● 计时方式：能够与信号机采用 RS485 方式通信，通信波特率 2400，红倒计时时间范围 0-99；绿倒计时时间范围 0-99；

● 计时方向设置：可通过外部开关设置每个灯的地址，与信号机配合，对相应方向的信号灯时间计时；

● 使用寿命：>50000h；

● 重量：≤20kg。。

（4）人行信号灯

● 外观：每组信号灯由两个几何位置分立单元组成，外壳、前盖、遮沿、色片及密封圈表面平滑，无缺料、无开裂、无银丝、无明显变型和毛刺等缺陷；

● 外形尺寸及材质：

● a）灯面直径：φ300mm；

● b）灯体材质：铝合金压铸灯箱，顶装式灯箱底部采用热镀锌钢板焊接灯杆套管钢结构加固与灯杆连接；侧装式灯箱与信号灯杆连接固定的安装支架是热镀锌钢结构件。

● 发光单元：采用超高亮度发光二极管，LED 寿命>50000 小时；

● 显示画面：国标红人、绿人。

● 倒计时数码显示器、触摸按钮适用于目前使用的信号机。

● 可配接语音提示行人过街；

● 工作电压：AC220V±15%、50Hz±2Hz；

● 消耗功率：<20W；

● 适应温度：-40 ℃～+80℃；

● 适应湿度：≤95%；

● 外壳防护等级：IP53。

（5）智能交通信号控制机

道路交通信号控制机为联网协调智能信号机，作为信号控制系统的执行终端和交通流数据采集终端，主要控制路口交通信号灯；接收处理来自车辆检测器的交通流信息，并定时向中心系统发送；接收处理来自中心系统的命令，并向中心系统反馈工作状态和故障信息；具有单点信号控制能力。符合《道路交通信号控制机》GB25280-2016 的 C 类机 A 级要求；通过公安部道路交通安全产品质量监督检测中心检测，并提供有效的检测报告。

☆道路交通信号控制机须与宿迁市现有的智能信号控制系统无缝对接。

1）与中心控制系统联网通信

● 主控板通信口：支持 RS485/232 串口通信或以太网(Ethernet)RJ45 网口通信，实现与中心系统的联网控制；

● 网络通讯异常处置：信号机须支持“网络风暴”防范处理功能；

● 手持终端或其它终端设备通信接口：支持现场接入手提电脑进行控制与操作。

2）与中心控制系统信息交互

● 向上位机上传信息：应至少包含信号机特征参数、检测器状态、信号机通讯状态、信号灯灯色状态、工作模式、故障日志等；

● 接收并执行上位机下达信息：应至少包含信号机特征参数、对时命令、状态查询命令、运行方案、其他人工指定命令等。

3）基本信号控制功能

● 单点多时段固定方案控制：一天不同时间执行预设的配时方案；

● 联网协调控制：联网状态时，在控制中心实现线协调信号优化控制；

● 无电缆协调控制：非联网状态时，以自身日历时钟控制预先存储的配时方案实现信号机之间的协调控制；

● 单点优化控制：外接流量检测器时，根据路口进口车道视频车辆检测器的采集信息和实际交通运行状况的变化，能够采用感应控制或自适应控制方式对信号配时参数（如周期、绿信比等）进行实时优化调整，确保绿灯损失最小、提高路口通行效率；

● 校时：信号机应具备 GPS 校时设备，能够实现自动校时功能。

● 日计划调度控制：不同日期执行预设的配时方案；

● 手动控制：通过手动控制器实现路口手动步进干预控制；

● 遥控手动控制：在控制中心通过远程遥控对信号机进行手动步进控制；

● 黄闪、全红、关灯控制：开启路口指定的黄色信号灯并处于闪烁状态、开启路口全部红灯、关闭路口全部信号灯；

● 降级控制：信号机检测到绿色冲突、红灯不亮、红绿同亮等安全隐患故障时，自动降级为黄闪状态并报警。

4）控制运行方式转换

● 中心控制运行：在正常联机状态下，可实现协调控制、远程手动（步进式）、插入指定相位、黄闪、全红、关灯等控制方式；

● 自主运行：在自主运行模式下，可分别工作在关灯、全红、黄闪、多时段固定方案控制、感应控制、无电缆协调控制等工作方式；

● 手动控制：处于手动控制状态时，每按一次手动按钮，信号机执行步进一个色步（即灯色发生一次变化），按“绿→绿闪→黄→全红→下一相位”的步骤前进一步；

● 多路口控制：一台信号控制机可以控制多个路口（最多 3 个），每个路口有一套完整独立的运行参数，不受其它路口影响（保安黄闪除外），并且系统软件可对每个路口进行独立操作。

5) 路口交通数据接入功能

- 通信式视频交通状态参数数据接入：支持通过内嵌的模块化通信式数据接口模块，能够接入基于视频智能分析技术的路口进口车道通行状态检测数据，包括车道的车流量、排队长度、车头时距、车道占有状态等运行状态参数，以及视频检测器安装设置参数等。

6) 通讯式倒计时功能

- 通讯接口板支持宿迁现有的绿灯 3 秒，红灯 6 秒的倒计时功能。

7) 路口交通状态信息采集功能

- 按指定间隔采集交通流量数据：以 5/10 分钟固定间隔采集交通流量数据；
- 按相位、周期采集交通流量数据：以分相位、周期为间隔采集交通流量数据；
- 交通状态数据采集：能够准确采集车头时距、排队长度、车道占有状态等交通状态数据；
- 信号控制特征参数信息采集：实时优化控制下，能够采集周期、相位的准确起始时刻与持续时间。

8) 信号机现场参数设置软件

- 图形化流程化设置：能够图形化流程化设置和配置路口信号灯、检测器、相位冲突表、相位方案、控制时段、控制方式、调度计划等控制参数，设置和监视信号机各类单点多时段控制及实施优化控制功能；
- 车道设置：设置路口各进口道的车道数量和车道功能；
- 检测器设置：设置路口各进口车道是否设有检测器及检测器类型、接入信号、距停车线距离等参数；
- 灯组设置：拖拽式设置路口各进口道的信号灯组合类型以及信号灯的接线通道设置；
- 基准方案设置：根据实地调查数据设置多时段基准方案，包括方案名称、方案相位数、相位放行流向、相位绿灯/黄灯/全红时间等参数；
- 控制优化设置：提供基准方案的向导式优化配置，设置路口各时段方案的控制优化方式和相关优化参数，优化控制方式包括单点多时段控制、干线定时协调控制、单点感应控制、特殊控制等；
- 调度管理：提供灵活的日计划、按周、月以及特殊日的组合调度配置；
- 保存参数：支持参数文件的存储与备份；
- 联网设置：通过 TCP/IP 协议进行信号机联网设置；
- 方案运行监测：信号机实时运行信息的可视化监视；
- 联机测试：测试信号机联网运行情况；
- 特殊功能设置：多路口联控、倒计时功能、实时优化控制、迟开早闭等特殊控制的设置与管理。

9) 单点实时优化控制功能

- 路口交通场景特征参数设置：支持进口车道渠化长度、左弯/直行待转区、行人过街安全岛等参数的设置，并能够直观设置交叉口各进口方向需要检测的进口车道；

- 优化控制特征参数设置：交叉口主流向、运行状态和预期目标的设定，在不同控制时段能够设置使用不同的实时优化控制目标和控制功能，直观设置和使用最小绿灯时间、最大绿灯时间、优化阈值等优化特征参数；

- 信号实时优化调整:根据进口车道交通运行状态和交通流量大小，实时优化调整当前相位放行的绿灯时间。

- 故障或数据异常的降级处理：视频交通检测器出现故障或数据失效、视频交通检测器专用接口板出现故障、网络异常等情况下，信号机能够自动降级，调用预设的背景信号控制方案执行。

- 须提供有效的经公安部权威机构检测的信号机实现单点信号实时优化功能的测试报告。

10) 行人过街请求控制功能

- 行人过街请求控制模式：在多时段固定方案、感应工作方式下，根据行人按钮的状态，激活相应的通行控制相位，便于行人通行；

- 行人过街相位过渡：进入行人过街相位时,按“绿→绿闪→黄→全红→行人过街相位”的步骤平稳过渡。

11) 支持特勤车辆优先通行控制功能

- 路口人工相位锁定控制：支持在路口实现人工手动锁定特勤车辆通行相位的控制方式；
- 中心特勤车辆优先控制：支持接受并执行中心系统下发的优先通行信号控制方案；
- 车载移动特勤车辆优先控制：支持具有车载移动终端设备的特勤车辆到达路口时的优先通行信号控制。

12) 可变车道控制功能

- 固定方案可变车道控制：按固定方案设置可变车道的控制方式；
- 动态切换可变车道控制：通过实时判别进口车辆排队和车辆分布状况，自动触发可变车道指示标志，实现可变车道控制。

13) 故障实时监测功能

- 故障监测：具备故障监测、自诊断和记录功能，自动检测信号灯运行情况，发现故障后实时向中心系统发送故障信息；
- 故障保护：具有独立的故障检测和黄闪控制模块，对灯具的工作状态自动监控和记录，当发生绿冲突、红灯故障、红绿同亮等严重故障时立刻自动降级，黄闪控制模块能进行独立的故障黄闪。

14) 信号机机柜

- 应为室外型防生锈的不锈钢机柜，防护等级 IP55，满足防尘、防水、防锈蚀的要求；
- 信号机柜内部空间应足够大，便于信号机的散热和安装、使用、维修；

- 机柜内应安装标准 AC 220V 电源备用插座；
- 信号机表面应光洁、平整，不应有凹痕、划痕、裂痕、变形、锈蚀等缺陷，金属机壳表面应有防锈、防腐蚀涂层，满足全天候室外环境下的工作要求。

15) 主要技术参数

序号	分类	技术要求
1	输入	网络式交通数据接入通讯板,通过通信接口可连接各种车辆检测器,如线圈车辆检测器、视频检测器、微波检测器等
2	输出	灯控制输出: 64 路; 单路最大输出功率≥300W; 最大输出总功率≥6kW
3	主控板通信口	上位机通信接口: RS232C 串口、以太网口; 手持终端或其它终端设备通信接口: RS232C
4	相位冲突表	≥32 个
5	相位	≥32 个
6	配时方案	≥64 个
7	日计划	最大可设置数: ≥128 个; 每个日计划(一天)划分 48 个时段
8	日计划调度	最大可设置数: ≥128 个; 设置方式: 按日期设置、按星期设置
9	故障检测	信号灯驱动回路故障检测; 绿冲突故障检测(按照冲突表); 红灯不亮故障检测; 同组红绿灯同亮故障检测

10	故障保护	具备独立黄闪控制器,支持在电源切断、电器部件损坏等情况下应急黄闪; 发生绿冲突、红灯不亮、红绿灯同亮故障,信号机进入黄闪保安状态
11	电源	交流 220±44V、50Hz±2Hz
12	绝缘	绝缘电阻: ≥10MΩ, 耐压: ≥1500V
13	断电后参数保留时间	≥10 年
14	使用环境	室外环境 工作温度: -40℃~+70℃; A 级耐温; 相对湿度: 45%~95% (无冷凝);
15	手动控制面板	具有黄闪、全红、步进控制功能,手动面板具有独立的防护锁具。
16	通讯检测板	具有通过内嵌的模块化通信式数据接口模块,具备通讯式倒计时功能能够接入基于视频智能分析技术的路口进口车道通行状态检测数据。

7.3 电子警察子系统

7.3.1 概述

随着机动车保有量的急剧增长,交通拥挤堵塞现象日趋严重,并且交通事故也时有发生。电子警察系统融合了车辆检测技术、信号控制技术、计算机技术、图像数字化处理技术以及通信技术等,通常安装于路口进行全天候工作,一方面缓解了日益繁忙的道路交通管理任务与警力严重不足之间的矛盾,另一方面消除了道路交通管理在时间和空间上的“盲点”,扩大了交通管理的监控时段和监控范围,有效减少了因闯红灯等违法行为而造成的事故、堵塞和交通混乱,保证道路的畅通。

本项目结合沿线交叉路口设置的交通信号控制系统配套建设电子警察系统，有效遏制交通违法行为，加强交通安全秩序管理，进而改善道路交通环境，同时也提高了交通参与者的遵纪守法意识与安全意识。

7.3.2 系统功能

本项目电子警察系统具有如下功能：

1. 车辆捕获功能

在车辆通过路口时，系统采用高清晰数字摄像机实现高清晰度的图像采集，准确拍摄其特征图片和全景图片,并在全景图片中标明车辆信息。

2. 智能补光功能

为满足光源不足、夜间无光源照射或车辆大灯干扰等情况下的拍摄需求，系统需对拍照物体进行补光，同时具备车辆大灯强光抑制功能，使抓拍的图片不但可以清晰的看清车牌，而且可以分清车型及司乘人员的面貌特征，加强了违章取证的说服力。

3. 车辆识别功能

对于每辆拍摄的车辆照片，系统应进行自动的识别，车辆识别包括车辆号牌识别、车辆特征识别、无牌车辆管理及摩托车抓拍管理。

（1）车辆号牌识别

系统能识别的号牌结构包括：

- 单排字符结构的号牌，如军队用小型汽车号牌、GA36-2014 中的小型汽车号牌、港澳入出境车号牌、教练汽车号牌等；
- 武警用小型汽车号牌；
- 警用汽车号牌；
- 新能源汽车号牌。

系统具备对民用、警用、武警等汽车号牌自动识别的能力，所能识别的字符包括：

- 阿拉伯数字：0～9；
- 英文字母：A～Z；
- 省、自治区、直辖市简称：京、津、晋、冀、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、川、贵、云、藏、陕、甘、青、宁、新、渝；
- 武警号牌特殊字符：WJ 样式的字母、省份简称汉字、警种字母（X、B、T、S、H、J、D）、数字；

- 军车号牌字符：各军区/各军兵种部拼音缩写字母、各军区/各军兵种部下辖各部属机构拼音缩写字母、数字；
- 专用号牌简称用汉字：领、使、警、学、挂、港、澳、试、超。
- 系统能识别蓝、黄、白、黑、绿五种底色的机动车号牌。
- 车辆号牌识别要求：
- 车辆前号牌识别准确率，白天车辆前号牌识别准确率≥95%，夜晚车辆前号牌识别准确率≥90%（除摩托车号牌、低速车号牌、临时号牌、拖拉机号牌外）。
- 号牌识别信息包含号牌结构、号牌字符、号牌颜色等信息。

（2）车辆特征识别

系统可自动对车身颜色进行识别，可供用户根据车身颜色来查询通行车辆，为公安稽查和刑侦案件侦破提供科技新手段。系统可自动区分出车辆为深色车辆还是浅色车辆；并识别出 9 种常见车身颜色，9 种颜色包括：白、黑、红、黄、灰、蓝、绿、粉、棕。9 种常见车身颜色识别准确率不小于 70%。

系统可对部分车辆的品牌进行识别并保存、查询，可识别的车牌包含：大众、奥迪、雪铁龙、丰田、马自达、现代、红旗、别克、奔驰等目前市场上主流汽车品牌。

（3）无牌车辆管理

系统需具备无牌车辆、遮挡或污损号牌车辆的捕获和抓拍功能，并在系统中标注为无牌车。系统可根据用户需求以单独的目录或方式进行保存，并支持以车辆捕获时间、捕获地点、行驶方向、车身颜色或品牌（可选）等方式进行查询、检索、布控。

4. 高清视频监控功能

（1）高清实时监控

可以实现实时高清车辆全尺寸图片抓拍、H.264/H.265 高清视频实时编码输出、1920*1080P 10fps 高清实时录像或高清录像功能。同步完成车辆捕捉和自动识别、高清数字实时交通监控，以及高清录像记录事后取证或者情景再现功能等。

（2）实时交通检测

具备断面、分车道的交通流参数采集功能。可以对通行车辆进行统计分析，按照需求进行不同周期的数据统计和汇总功能，并可以生成参数统计分析报表。交通参数统计内容包括：交通流量、平均速度、占有率、车型、车道编号、行驶方向等，用户可以以不同周期进行数据查询和交通日志报表的输出、打印。

（3）实时事件检测

可通过分析视频的方式对突然停车、事故等事件进行检测，并提供及时的事件报警、展示、统计、查询。

5. 闯红灯检测抓拍功能

对闯红灯车辆抓拍三张全景图片以反映机动车闯红灯违法过程，其中第一个位置的信息应能清晰辨别闯红灯时间、车辆类型、红灯信号、机动车车身未越过停止线的情况；第二和第三个位置的信息应能清晰辨别闯红灯时间、车辆类型、红灯新型号和整个机动车车身已经越过停止线并且在相应红灯相位继续行驶的情况。

所拍相片可清晰辨认违法车辆的车牌号码、车牌颜色、车型、违法地点与方向信息、停车线、信号灯色、闯红灯时间（年、月、日、时、分、秒）；

根据要求可以将 3 张闯红灯高清照片和 1 张车牌特写照片合成 1 张四画面 JPEG 格式高清照片作为违章处罚的依据，所拍摄的闯红灯图像，其图像中的信号灯红色突出、明显、无法律异议。同时要求提供不少于 5 秒的高清违法视频录像，清晰的反映车辆整个违法过程，作为违法处罚的佐证。

6. 其他交通违法行为检测功能

- 系统可以准确判断直行车道左右拐、右拐车道直行与左拐、左拐车道直行与右拐等违法行为。
- 系统对画面中每一台机动车进行跟踪，可直接检测抓拍车道中逆向行驶的车辆，同时直接识别出车辆的车牌信息。
- 系统通过视频流捕获到车辆的速度、目标特征等，能对闯禁行区、单行线等车辆自动抓拍，记录 3-4 张高清车辆闯禁行违法图片，通过任意设置系统参数在图片上叠加字符信息，例如：车牌号码、目标车速、违法时间、违法地点、行驶方向、大小车分别的限速值、大货车闯禁行百分比、图片编号、使用单位、防伪等信息的叠加，形成车辆闯禁行违法证据。
- 当前路口出口方向出现持续拥堵或排队时，系统支持对绿灯时车辆溢出并驶入路口的交通违法行为进行抓拍和记录。
- 系统通过视频检测方式能够实现对：通行信号的判定和车辆的发现、跟踪、异常事件，并可分析道路中车辆的行驶状态产生交通事件报警信息（如：车辆在绿灯信号时在路口内停车、拥堵等）。
- 所有违法行为要求提供不少于 10 秒的高清违法视频录像，清晰的反映车辆整个违法过程，作为违法处罚的佐证。

7. 图片防篡改功能

遵循 GA/T832-2014 相关技术要求，对图片进行防篡改处理，通过加入原始防伪信息，防止原始图片在传输、存贮和校对过程中被人为篡改，确保数据的有效性。

8. 自动报警功能

- 具有实时报警的功能，即报警时间与现场时间差不能大于 5 秒。
- 超速报警，可以设置超速限值，当通过车辆的速度超过限值时，能现场报警和远程报警。
- 布控缉查车辆报警，有权限的管理员可以设置布控缉查车辆号牌，系统应当与其它业务信息数据库、全国被盗抢车辆数据相连，当系统识别出来的车辆号牌结果符合条件时，能远程报警，并且能显示相关业务数据。
- 视域偏移报警，前端高清摄像机经过较长时间使用，受杆体晃动、风吹、震动等影响，往往会造成摄像机水平或垂直角度的偏移，从而造成系统对车辆捕获精度、视频红灯识别准确度的降低，造成系统不能正常使用。本系统可以实时测量和监测视域中标的物的距离关系，一旦指标偏离超过正常范围时系统将产生报警，提醒系统管理人员及时进行现场维护。
- 具有报警类型设置:布控车辆报警、超速报警、逆向行驶报警、被盗抢、假牌、套牌报警。
- 个案车辆设定需要根据实际需要进行模糊或者精确匹配的选择。用*代表多字符，用？代表单字符。
- 超出有效时间能自动撤控，但不删除数据，用标记处理的功能内容。
- 具备图片显示、文件存放地址、背景图片、报警声音等信息的设置与调整功能。
- 报警客户端必须具备、动态显示、关闭警灯、删除记录的功能。

9. 数据传输备份功能

前端系统具有网络传输功能，可根据用户设置定时或实时将证据图片、前端设备工作状态等信息自动传输到后台系统指定的数据接收端，并接收后台系统传来的控制命令、时钟同步等信息。系统提供抓拍采集的高清图片，采用中心集中存储与前端分布式备份机制，当专用网络链路出现故障，近期的数据信息缓存在一体机内置存储器中不会丢失，能为线路抢修预留充足的时间，当网络通信恢复以后，缓存在终端管理设备的数据能自动上传补录到中心集中存储。

同时前端设备还具备 RJ45 连接端口，满足现场数据下载功能，满足系统维护人员通过笔记本电脑在设备点位下载数据的需求。

10. 断点续传功能

前端实时检测数据通过光纤网络自动传输，与中心服务器实时通讯，将违法信息（违法图像和相关信息）和过车信息及时传至中心进行处理；当网络发生故障时可支持断点续传，网络恢复后自动完成上一次没有进行完的传输任务。

11. 网络校时功能

系统通过 GPS 装置对本地时间进行校对，24h 内计时误差不超过 1.0s。

12. 断电恢复功能

系统主要部件具备开机状态记忆功能，突然停电或者掉电时电源恢复后可无需任何干预自动开机启动系统。

13. 远程维护功能

中心网络计算机上的授权用户，可通过网络对前端设备进行远程访问，查看和下载车辆记录的数据及图像，设置报警条件，修改系统参数，实行远程维护和远程操作。

14. 系统网管功能

系统支持远程网管功能，中心网管平台可以通过网络对各路口高清摄像机的通讯、负载、心跳、存储等一列运行指标参数进行监控，并形成可视化参考图表。

15. 运行状态监控功能

系统可以自动记录前端设备的运行日志，可以将高清摄像机的工作状态、数据传输过程以及故障信息记录下来，自动传输到指定的数据中心。

故障信息主要包括：图像故障（无图像、图像模糊）、视频记录故障、不能录制视频等故障。

7.3.3 系统构成

本项目电子警察系统由前端信息采集设备、信息传输网络和后台管理设备三大部分组成，实现对路口机动车闯红灯、逆行以及其他交通违法行为的自动抓拍、记录、传输和处理，同时对经过路口（含右转渠化）的每一辆车进行抓拍记录。

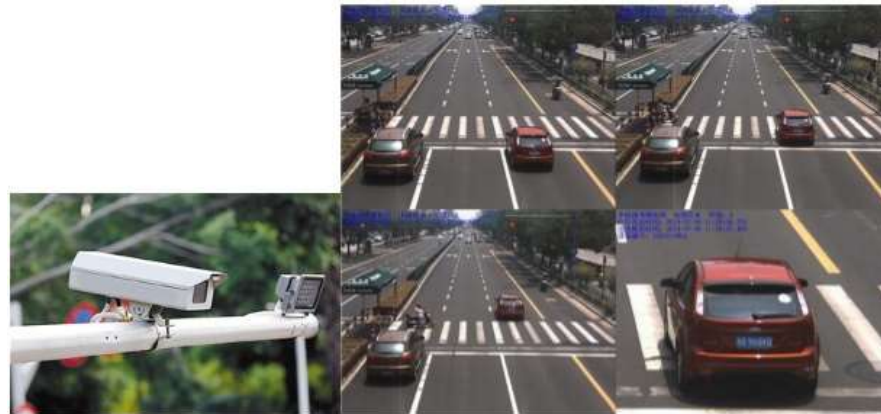


图 交通违法抓拍

1. 前端信息采集子系统

前端信息采集系统负责完成对交通违法行为车辆的检测及抓拍，对获取的信息进行预处理。每个交叉路口为一个独立的单元，构成一套电子警察业务处理系统，包括一体化高清网络抓拍摄像机、终端服务器、补光灯、网络传输设备等。信息采集系统包含两部分内容：图

像采集单元及前端处理单元。

（1）图像采集单元

图片抓拍：利用高清网络摄像机采集图片，抓拍车辆闯红灯及利用绿灯相位、非机动车道通行等各种违法，自动生成闯红灯等违法车辆的地点、方向、车道、日期与时间等字符信息并叠加在拍摄的图片上，同时对所有的车辆进行过车抓拍。

脉冲闪光灯同步：抓拍图片的同时摄像机触发补光灯，达到严格同步，以确保抓拍图片质量，便于系统分析，同时应防止炫目。

视频捕获：抓拍交通违法图片的同时摄像机拍摄一段违法行为的动态视频，视频清晰度满足人工对车辆颜色、类型的认定，能完整呈现机动车违法行为的全过程，用于判断违法类型。

（2）前端处理单元

车辆检测：采用视频检测方式判断各种违法行为。

信号灯检测：通过红灯检测器识别红、黄、绿灯信号的状态信息。

抓拍触发：摄像机通过红灯检测器分析信号灯状态，在红灯状态的同时检测到车辆，即判定为闯红灯行为，摄像机被触发进行抓拍。

2. 信息传输部分

通过信息传输网络实现前端信息采集系统与后台管理中心系统之间的数据和图像传输。在网络畅通的情况下，系统采集的数据直接传输到后台管理中心，当网络故障时则数据缓存在摄像机 SD 卡或前端存储控制主机内，待网络故障恢复后前端系统则续传暂存信息。

3. 后台管理中心部分

后台管理中心由中心管理平台 and 存储系统组成，主要负责对所辖路段各路口相关数据的汇聚、处理、存储、应用、管理与共享。

数据通信、数据处理和数据存储：从前端采集设备获取图片、数据及视频等信息，并将信息分类进行保存及处理。

车牌识别、数据接口和打印罚单：对交通违法信息识别结果进行人工复核，确定为违法行为后，信息送至非现场处罚系统并打印生成罚单。

状态监控：中心平台能自动监测前端设备运行状态，并以图形化方式直观展示设备当前工作状态，对异常现象进行报警。

网络校时：中心平台能对系统中服务器和前端设备进行集中校时，包括手动校时和定时自动校时。

7.3.4 系统方案

电子警察系统主要建设在交通违法行为多发的交叉路口，对路口的闯红灯、逆行及其他交通违法行为进行自动记录，依据相关法律对机动车进行处罚。

交叉路口各个方向结合机动车信号灯设置电子警察摄像机，摄像机安装在路面的正上方，安装位置为人行道或路侧，立杆位置距停车线的距离 24 米（可在距离路口停车线 20 至 30 米范围内调整）。立杆的净高度不低于 6 米，挑臂长度建议略长于主要监测车道的中间。

电子警察主要对车尾进行抓拍记录。本次设计 1 台 900W 像素高清电警摄像机监管 1-3 车道。为确保抓拍清晰的图片，电子警察摄像机每 1 条车道对应设置 1 套补光灯。

7.3.5 主要设备技术要求

1. 接口要求

系统须按规定的格式接入现有交警监控中心平台。

2. 900 万像素电子警察抓拍摄像机

- 包含高清一体化嵌入式摄像机、高清镜头、室外防护罩、相机内置网络信号防雷器、电源适配器等。
- 图像传感器：采用 1 英寸 GMOS。
- 最大图像尺寸：≥4096×2160 像素。
- 机动车、二轮车（摩托车、自行车、电动二轮车）、三轮车和行人分类检测。
- 车辆捕获抓拍功能，白天和晚上的捕获率均≥97%。

- 车牌识别功能，白天和晚上的识别准确率均≥97%。
- 异常车牌检测功能，可对故意遮挡及污损车牌进行判断和识别。
- 对不按导向行驶的车辆进行违法检测抓拍，白天和晚上的捕获率准确均≥98%，白天和晚上的识别准确率均≥98%。
- 闯红灯抓拍功能，白天和晚上闯红灯的捕获率均≥99%。
- 车身颜色识别，白天识别准确率≥98%，晚上识别准确率≥97%。
- 压线、逆行等违章检测。
- 设备可支持车型识别，白天识别准确率≥96%，夜晚识别准确率≥95%。
- 识别车辆子品牌，白天识别准确率均≥98%，白晚上的识别准确率均≥96%。

3. 前端存储控制主机

- 设备采用嵌入式 Linux 实时操作系统，内存容量 1GB
- 8 个 10M/100M 自适应 RJ45 接口、2 个 10M/100M/1000M 自适应 RJ45 接口
- 最多可接入 12 路 IP 摄像机(单路码率 8M)
- 内置 1 块 4T（含）以上硬盘
- 支持 web、NTP、外置 GPS 模块方式校时
- 数据防删改功能：样机内的录像、图片文件无法直接删除或者修改

4. LED 补光灯

- 发光材料：半导体发光二极管（LED）；
- 光源类型：原装进口大功率 LED，单车道环境补光
- 触发方式：电平量触发
- 响应时间：小于 20us
- 触发信号电平：4V-6V
- 防护等级：IP66
- 功率：最大功率 36W；
- 满足 GAT1202-2014-《交通技术监控成像补光装置通用技术规范》的技术标准。

5.红绿灯信号检测器

- 处理器：工业级嵌入式微控制器；

- 红/绿灯信号输入：可接入 16 路 220V/AC 红绿灯信号；
- 红/绿灯信号检测：支持最多 16 个红/绿灯信号同时检测；
- 1 个 RS232 串口，4 个 RS485 接口；
- 1 个电源接口，AC85～265V，50+2%Hz；
- 工作温度：-30℃～+70℃；
- 湿度：10%～95%。

7.4 监控子系统

7.4.1 概述

视频监控系统主要用于观测和记录路面实际状况，也可用于路面违停和违反禁令标志的违法监测。系统能为交通管理人员直观地反映道路交通信息与交通状况，便于及时掌握交通动态，能够在交通事故处置、交通疏导、交通违法取证、及时响应交通突发事件、侦破刑事案件等方面发挥重要作用。

本项目视频监控子系统主要为路口安防监控和道路沿线监控，能够提供全覆盖、全天候、可靠清晰的视频图像，为交通管理、安防管控、侦查破案、巡逻防范等服务保障，同时满足道路养护等有关部门对本路段视频资源的需求。

7.4.2 系统功能

1. 前端摄像设备控制功能

可通过物理键盘控制任一监控前端设备，控制功能包括快球方向控制、焦距调节、镜头缩放、光圈调节、预置位设置和电源开关控制、自定义辅助开关控制、监控前端设备锁定与解锁、快球控制器的参数设定等功能。

（1）图像切换

能通过手动实现和编程实现，将图像信号在指定的监视器上进行固定或时序显示，也可以进行图像混合、画面分割、字幕叠加等处理。

（2）自动轮巡

可在设定的间隔时间内对所有监控前端进行巡检，参与轮巡的对象可任意设定，轮巡

间隔时间可设置。

（3）监控前端分组

支持按照监控区域、管理权限和实际使用情况（如行进路线）进行分组。

（4）摄像机信息设置

可设置系统内所有摄像机的位置、IP、别名、所在区域、场所等信息。

（5）字符叠加和图像屏蔽

可在图像的任意位置叠加名称、时间、场地等字符信息；可在图像的任意位置叠加图片 and 黑屏框以屏蔽需隐藏的图像区域。

2. 实时画面抓拍和视频截取

系统能在对实时画面浏览时，将任意一幅实时画面存放成图片格式（须授权），也能将任意一段实时视频截取保存在本地（须授权）。

3. 目标跟踪

能任意划定警戒区域。当目标进入警戒区时，系统会自动对目标进行检测并分类，区分行人、车辆和其他物体。

4. 事件检测功能

系统可实现对交叉路口的各种交通事件、事故、排队的自动检测，包括车辆停驶、逆向行驶、交通拥堵、交通事故等各种事件，并且系统能够快速自动报警。

在监控中心通过视频车辆检测分析的方法，并可把发生的事件图像自动显示在中心的大屏幕上，对交通事件发生之前和之后的图像可自动记录，并生成视频序列标记与报警信息相关联，便于日后分析进行交通事故的深层分析，为道路的交通安全管理提供决策的帮助。

5. WEB 视频服务功能

系统具有系统管理、流媒体、报警转发、集中检索等统一 WEB 访问配置服务功能，为网络用户提供统一远程监视查询 B/S 访问服务功能。

网络授权用户可以浏览多路实时或历史图像，多个不同用户可根据授权同时浏览同一

实时或历史图像。

6. 客户端浏览功能

系统具有 C/S 架构下的客户端控制软件。支持在系统管理服务器认证下访问所有监控设备。

授权客户端用户可以浏览多路实时或历史图像。多个不同客户端用户应根据授权同时浏览同一实时或历史图像。

7. 视频点播功能

（1）图像浏览

可通过客户端软件或 IE 浏览器显示实时或历史的监控视频图像，具有 1、4、6、9、16、全屏等多种画面分割显示模式。历史视频回放时可以进行暂停、播放、停止、快放、慢放、单帧步进、单帧后退、循环播放、精确定位到某帧、打印、缩放、备份、调节音量、调节亮度 / 色度 / 对比度 / 色调等操作。

（2）画面抓拍、视频截取

系统可在历史图像回放时将任意一副画面存放成图片格式（须授权），也能将任意一段视频截取保存在本地（须授权）。

8. 故障自检，故障代码后传功能。

9. 除冰、除雾、除霜功能。

7.4.3 系统构成

本项目视频监控子系统由路口监控摄像机、道路沿线摄像机、传输网络、后台的视频管理终端、存储设备及相应视频控制软件构成。

经综合考虑，本项目路口摄像机均采用 400 万像素高清摄像机。

7.4.4 系统方案

本次设计在每个设置智能交通的路口均设置监控摄像机(每个交叉口主路 1 套高清球形遥控摄像机、被交路 1 套固定枪式摄像机)，确保对路口交通状况进行全方位监视，监控摄像机结合电警立杆可采用支架安装。

摄像机安装支架颜色应与本项目的环境相协调，需符合场所整体视觉效果。

7.4.5 主要设备技术要求

1. 接口要求

系统须按规定的格式接入现有交警监控中心平台。

2. 400W 像素高清球形网络遥控摄像机

- 具有两个图像传感器，视频图像分辨率不小于 2560×1440
- 具有双路视频融合功能，可分别输出黑白及彩色图像，并对视频图像进行融合输出
- 支持 35 倍（含）以上光学变倍
- 最低照度：彩色 0.0002 lx，黑白 0.0001 lx
- 支持快速聚焦功能。
- 在白天、夜晚及有雾情况下可自动切换不同的滤光片进行成像。
- 水平旋转范围为 360°连续旋转。
- 支持 SD 卡。
- 室外球机应具备较好防护性能。
- 含支架等辅助材料。

2. 400W 像素高清枪式固定摄像机

- 具有 400 万（含）以上像素 CMOS 传感器。
- 内置两个图像传感器，分别输出黑白及彩色图像，可对视频图像进行融合输出。
- 最低照度彩色不大于 0.0002 lx，黑白不大于 0.0001 lx。
- 设备水平中心分辨力不小于 1500TVL。
- 可识别车辆品牌；车辆品牌识别白天准确率不小于 98%，晚上准确率不小于 96%。可识别车辆子品牌；车辆子品牌识别白天准确率不小于 95%，晚上准确率不小于 93%。可识别车辆颜色；车辆车身颜色识别准确率不小于 95%。可识别车型，车型识别白天准确率不小于 97%，晚上准确率不小于 95%。支持捕获、识别新能源汽车专用号牌。
- 需支持本地 SD 卡存储。

- 支持透雾自动切换功能，当检测到雾的浓度达到设定的阈值时，可自动在算法透雾和光学透雾之间进行切换。

7.5 智能卡口子系统

7.5.1 概述

随着经济的快速增长，汽车的保有量在逐年增加，与此同时车辆肇事逃逸、汽车盗窃案件等社会安防问题也日益突出，为有效抑制交通事故逃逸、打击盗车案件、震慑犯罪分子、综合提高城市交通管理水平，高清智能卡口系统的建设具有十分重要的意义。另外作为交通管理的一种手段，在各路口设置智能卡口，智能卡口子系统的数据应能实时上传至交警集成指挥平台。。

7.5.2 系统功能

智能卡口系统的主要功能为信息采集和处理，采集并记录所有经过设置断面的机动车（汽车、农用车）的图片和数据信息，通过视频分析技术获取车辆的经过时间、地点、速度、车辆类型、车牌号码、车身颜色、车辆内部特征等信息，并完成图片信息识别、车辆速度检测、超速判别、数据缓存以及通过网络向中心管理平台传送数据等功能。对正常经过的车辆进行记录并且车牌识别，对违章事件进行检测，记录和报警、并实时与指挥中心通讯。具体功能如下：

1、车辆捕获功能

在车辆通过时，系统采用高清晰数字摄像机实现高清晰度的图像采集，准确拍摄其特征图片和全景图片，并在全景图片中标明车辆信息。

2、智能补光功能

为满足光源不足、夜间无光源照射或车辆大灯干扰等情况下的拍摄需求，系统需对拍照物体进行补光，同时具备车辆大灯强光抑制功能，使抓拍的图片不但可以清晰的看清车牌，而且可以分清车型及司乘人员的面貌特征，加强了违章取证的说服力。

3、车辆识别功能

对于每辆拍摄的车辆照片，系统应进行自动的识别，车辆识别包括车辆号牌识别、车辆特征识别、无牌车辆管理及摩托车抓拍管理。

（1）车辆号牌识别

系统能识别的号牌结构包括：

- 单排字符结构的号牌，如军队用小型汽车号牌、GA36-2014 中的小型汽车号牌、港澳入出境车号牌、教练汽车号牌等；

- 武警用小型汽车号牌；

- 警用汽车号牌；

- 新能源汽车号牌。

系统具备对民用、警用、武警等汽车号牌自动识别的能力，所能识别的字符包括：

- 阿拉伯数字：0～9；
- 英文字母：A～Z；
- 省、自治区、直辖市简称：京、津、晋、冀、蒙、辽、吉、黑、沪、苏、浙、皖、闽、赣、鲁、豫、鄂、湘、粤、桂、琼、川、贵、云、藏、陕、甘、青、宁、新、渝；
- 武警号牌特殊字符： WJ 样式的字母、省份简称汉字、警种字母（X、B、T、S、H、J、D）、数字；
- 军车号牌字符：各军区/各军兵种部拼音缩写字母、各军区/各军兵种部下辖各部属机构拼音缩写字母、数字；
- 专用号牌简称用汉字：领、使、警、学、挂、港、澳、试、超。

系统能识别蓝、黄、白、黑、绿五种底色的机动车号牌。

车辆号牌识别要求：

- 车辆前号牌识别准确率，白天车辆前号牌识别准确率≥95%，夜晚车辆前号牌识别准确率≥90%（除摩托车号牌、低速车号牌、临时号牌、拖拉机号牌外）。

- 号牌识别信息包含号牌结构、号牌字符、号牌颜色等信息。

（2）车辆特征识别

系统可自动对车身颜色进行识别，可供用户根据车身颜色来查询通行车辆，为公安稽查和刑侦案件侦破提供科技新手段。系统可自动区分出车辆为深色车辆还是浅色车辆；并识别出 9 种常见车身颜色，9 种颜色包括：白、黑、红、黄、灰、蓝、绿、粉、棕。9 种

常见车身颜色识别准确率不小于 70%。

系统可对部分车辆的品牌进行识别并保存、查询，可识别的车牌包含：大众、奥迪、雪铁龙、丰田、马自达、现代、红旗、别克、奔驰等目前市场上主流汽车品牌。

（3）无牌车辆管理

系统需具备无牌车辆、遮挡或污损号牌车辆的捕获和抓拍功能，并在系统中标注为无牌车。系统可根据用户需求以单独的目录或方式进行保存，并支持以车辆捕获时间、捕获地点、行驶方向、车身颜色或品牌（可选）等方式进行查询、检索、布控。

（4）摩托车抓拍管理

系统需具有对摩托车识别和抓拍功能，并对抓拍和识别结果单独以摩托车类型保存。同时支持后端综合管理平台以通过时间、地点、行驶方向等信息进行车辆检索和查询。

4、卡口监测功能

● 系统自动进行卡口车辆检测，记录信息包括：检测地点名、车道方向、车辆类型、车牌号、车牌颜色等，并按要求连同车辆图片和车牌特写实时回传指挥中心卡口管理平台，可以实现车辆的黑名单布控、计划布控功能，也可以实现相关车辆信息的查询。

● 系统能实现对小型机动车如：摩托车、三轮机动车抓拍与记录。
系统具备对非机动车如：电动车、自行车等进行抓拍和记录的能力，可以监控用于对封闭式车道内的行人闯入等违法行为进行监控。

5、高清视频监控功能

（1）高清实时监控

可以实现实时高清车辆全尺寸图片抓拍、H.264 高清视频实时编码输出、1920*1080P 10fps 高清实时录像或高清录像功能。同步完成车辆捕捉和自动识别、高清数字实时交通监控，以及高清录像记录事后取证或者情景再现功能等。

（2）实时交通检测

具备断面、分车道的交通流参数采集功能。可以对通行车辆进行统计分析，按照需求进行不同周期的数据统计和汇总功能，并可以生成参数统计分析报表。交通参数统计内容包括：交通流量、平均速度、占有率、车型、车道编号、行驶方向等，用户可以以不同周

期进行数据查询和交通日志报表的输出、打印。

（3）实时事件检测

可通过分析视频的方式对突然停车、事故等事件进行检测，并提供及时的事件报警、展示、统计、查询。

6、交通违法行为检测功能

系统能清晰记录机动车交通安全违法行为过程（包括逆行、违章闯入等），记录的所有原始图片，在不需要任何技术手段的前提下，清晰辨别机动车车型、车身颜色、号牌号码、机动车行驶特征、机动车行驶方向上的禁令标志、尾部全景特征等信息。并且至少一张图片能清晰分辨车辆品牌标志。

7、图片防篡改功能

遵循 GA/T832 相关技术要求，对图片进行防篡改处理，通过加入原始防伪信息，防止原始图片在传输、存贮和校对过程中被人为篡改，确保数据的有效性。

8、自动报警功能

（1）具有实时报警的功能，即报警时与现场时间差不能大于 5 秒。

（2）超速报警，可以设置超速限值，当通过车辆的速度超过限值时，能现场报警和远程报警。

（3）布控缉查车辆报警，有权限的管理员可以设置布控缉查车辆号牌，系统应当与其它业务信息数据库、全国被盗抢车辆数据相连，当系统识别出来的车辆号牌结果符合条件时，能远程报警，并且能显示相关业务数据。

（4）视域偏移报警，前端高清摄像机经过较长时间使用，受杆体晃动、风吹、震动等影响，往往会造成摄像机水平或垂直角度的偏移，从而造成系统对车辆捕获精度、视频红灯识别准确度的降低，造成系统不能正常使用。本系统可以实时测量和监测视域中标的物的距离关系，一旦指标偏离超过正常范围时系统将产生报警，提醒系统管理人员及时进行现场维护。

（5）具有报警类型设置：布控车辆报警、超速报警、逆向行驶报警、被盗抢、假牌、

套牌报警。

（6）个案车辆设定需要根据实际需要进行模糊或者精确匹配的选择。用*代表多字符，用？代表单字符。

（7）超出有效时间能自动撤控，但不删除数据，用标记处理的功能内容。

（8）具备图片显示、文件存放地址、背景图片、报警声音等信息的设置与调整功能。

（9）报警客户端必须具备、动态显示、关闭警灯、删除记录的功能。

9、数据传输备份功能

系统提供抓拍采集的高清图片，采用中心集中存储与前端缓存相结合的方式。当专用网络链路出现故障，近期的数据信息缓存在一体机内置存储器中不会丢失，能为线路抢修预留充足的时间，当网络通信恢复以后，前端缓存数据能自动上传补录到中心集中存储。

前端数据存储根据不同数据类型的存储需求划定相应存储配额及权限，数据存储过程中不会相互挤占空间。

10、网络校时功能

系统通过 GPS 装置对本地时间进行校对，每小时时钟校对一次，需完全符合 GA/T832 中 3.2 条计时误差要求，并且能通过 GPS 向上端中心系统提供检测设备安装位置的经纬度信息。同时系统支持通过网络与上端中心系统校时的功能，支持手动校时和利用 NTP 时钟服务器校时，采用 NTP 协议可实现自动对时功能。

11、断电恢复功能

系统主要部件具备开机状态记忆功能，突然停电或者掉电时电源恢复后可无需任何干预自动开机启动系统。

12、远程维护功能

中心网络计算机上的授权用户，可通过网络对各前端卡口进行远程访问，查看和下载车辆记录的数据及图像，设置报警条件，修改系统参数，实行远程维护和远程操作。

13、系统网管功能

系统支持远程网管功能，中心网管平台可以通过网络对各卡口设备的通讯、负载、心

跳、存储等一系列运行指标参数进行监控，并形成可视化参考图表，为管理人员提供运维计划参考。

14、运行状态监控功能

系统可以自动记录前端设备的运行日志，可以将高清摄像机的工作状态、数据传输过程以及故障信息记录下来，自动传输到指定的数据中心。

故障信息主要包括：图像故障（无图像、图像模糊）、视频记录故障、不能录制视频等故障。

系统还须监控以下功能：

记录故障：因为硬盘或相机码流输出问题导致的不能记录视频。

存储故障：因为硬盘问题无法正常存储数据，或由于网络问题无法正常传输数据等。

7.5.3 系统构成

本系统由前端采集设备、传输网络、后台管理部分组成。

前端采集子系统对经过的所有车辆的综合信息进行采集，包括车辆特征照片、车牌号码与颜色、车身颜色、司乘人员面部特征等。并完成图片信息识别、车辆速度检测、超速判别、记录本地存储以及通过网络向中心管理平台传送数据等功能。

传输网络将前端采集的信息实时传输至后台监控中心进行管理。

监控中心接收到前端传来的数据及图像信息后，存储在服务器内。通过后端处理软件可以对系统进行报警、系统日志功能、后台识别、比对、查询统计和数据分析打印功能、数据管理功能、远程管理等功能。

7.5.4 系统方案

设计在路口位置设置智能卡口设备，对断面交通信息、车辆信息的采集以及交通违章行为的检测，利用现有电子警察杆件安装。卡口设备采用 900 万像素的高清摄像机（监管 1-2 条车道）抓拍车头，每条车道配置一套闪光灯，抓拍车头采用闪光灯确保能看清人脸，具体摄像机详见图纸。

7.5.5 主要设备技术要求

1. 接口要求

系统须按规定的格式接入现有交警监控中心平台。

2. 900 万像素卡口抓拍摄像机

- 包含高清一体化嵌入式摄像机、高清镜头、室外防护罩、相机内置网络信号防雷器、电源适配器等。
- 图像传感器：采用 1 英寸 GMOS。
- 最大图像尺寸：≥4096×2160 像素。
- 机动车、二轮车（摩托车、自行车、电动二轮车）、三轮车和行人分类检测。
- 车前窗挂坠、年检标识、抽烟、驾驶员人脸识别、驾驶室人脸抠图、遮阳板识别等检测功能。
- 车辆捕获抓拍功能，白天和晚上的捕获率均≥99%。
- 车牌识别功能，白天和晚上的识别准确率均≥98%。
- 异常车牌检测功能，可对故意遮挡及污损车牌进行判断和识别。
- 车身颜色识别，白天识别准确率≥97%，晚上识别准确率≥95%。
- 主副驾驶人脸抠图功能。
- 设备支持人脸区域自动曝光，可根据人脸区域和光照变化自动调节人脸区域曝光参数。
- 设备可支持车型识别，白天识别准确率≥96%，夜晚识别准确率≥95%。
- 识别车辆子品牌，白天识别准确率均≥97%，白晚上的识别准确率均≥95%；
- 支持对接具备机动车电子标识识读功能设备，可识别机动车电子标识内的车牌信息；
- 符合 GB/T28181-2016 《公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》、GA/T497-2016《道路车辆智能监测记录系统通用技术条件》、GA/T832-2014《道路交通违法行为图像取证技术规范》、GA/T995-2012《道路交通安全违法行为视频取证设备技术规范》、GAT496-2014-《闯红灯自动记录系统通用技术条件》。

3. LED 补光灯

- 发光材料：半导体发光二极管（LED）；
- 光源类型：原装进口大功率 LED，单车道环境补光
- 触发方式：电平量触发

- 响应时间：小于 20us
- 触发信号电平：4V-6V
- 防护等级：IP66
- 功率：最大功率 36W；
- 满足 GAT1202-2014-《交通技术监控成像补光装置通用技术规范》的技术标准。

4. 闪光灯

- 白天可看清前排司乘人员面部特征；
- 支持 5V 电平量触发；
- 具有脉冲保护功能；
- 闪光次数≥2000 万次；
- 自带光栅，可有效减少周边光污染。

5. 前端存储控制主机

- 设备采用嵌入式 Linux 实时操作系统，内存容量 1GB
- 8 个 10M/100M 自适应 RJ45 接口、2 个 10M/100M/1000M 自适应 RJ45 接口
- 最多可接入 12 路 IP 摄像机(单路码率 8M)
- 内置 1 块 4T（含）以上硬盘
- 支持 web、NTP、外置 GPS 模块方式校时
- 数据防删改功能：样机内的录像、图片文件无法直接删除或者修改

7.6 信息传输子系统

7.6.1 概述

信息传输子系统是为本项目交通监控系统的管理提供服务的通信网，系统将实现本工程范围内沿线设备数据信息的传输，为交通运营和管理各部门提供必要的调度手段，保障本路段交通安全、高速、畅通、舒适、高效运营及实现现代化交通管理。

7.6.2 传输方案

路段交通信号控制系统、路口监控汇聚于交叉口落地机柜内以太网交换机，并通过租用通信运营商网络接入交警指挥中心平台。

7.6.3 设备技术参数

1、光纤收发器

- 电口数量按需配置，每处至少留 1 个备用接口；
- 无损伤传输，传输距离≥20km；
- 工业级设计，可靠性高；
- 结构紧凑，安装简便，即插即用；
- 带电热插拔，无须停机维护，过载保护，自动恢复；
- 供电电源：DC12V/1A；
- 工作温度：-40℃～75℃；
- 功耗：<5W；
- 工作湿度：0~95%，无冷凝。

2、8 口千兆以太网交换机

- 工业级交换机；
- 2 个千兆光口，8 个千兆自适应 RJ45 接口；
- 光口可根据实际需要灵活配置相应光纤模块，模块均支持带电热插拔功能；
- 支持三层路由功能的全千兆工业以太网交换机，支持静态路由，RIP V1/V2，开放式最短路径

优先协议 OSPF，VRRP；

- 双冗余电源输入，可选 24VDC/48VDC/220VAC 电源输入；
- 诊断功能：支持 LEDs 显示、日志、Syslog、信号触点、RMON、Ping 检测、端口镜像、拓扑发

现 IEEE 802.1AB (LLDP)功能；

- 设备管理：支持 SNMPv1、v2、v3，Web 管理，命令行接口(CLI)、TELNET、DHCP-Client、支持用户登录密码保护等多种设备配置方式；

- 安全要求：支持 ACL，支持基于端口的 MAC 过滤，支持 MAC 地址绑定，支持基于端口的 802.1x 认证，RADIUS 认证，支持系统自动防御，防止 DDOS 等攻击；

- 支持 VLAN：支持端口 VLAN 及 802.1Q Tag；

- 路由功能：支持静态路由、RIPV1/V2、开放式最短路径优先协议 OSPF、VRRP、等冗余路由协议；

- 其他功能：支持 QoS 4 级优先级、静态 LACP、支持基于端口的单向和双向流量镜像，支持 IGMP Snooping v1/v2，支持端口带宽控制，支持广播风暴抑制；支持 SNTP 协议，配置文件的导入和导出等；

- 工作温度：-40℃～75℃；

- 通过的认证标准：CE、FCC、CB、CCC，工信部认证。

7.7 供电及防雷接地方案

7.7.1 供电方案

本项目改造路口信号灯和监控设施可利用原有的供电电源进行取电。

监控设备结合距离长短从就近的电源点取电；路口的监控外场设备统一从路口机柜取电，包括信号机、电子警察、卡口、监控摄像机等。监控外场设备根据功率大小及距离远近采用不同规格的电缆。

7.7.2 防雷与接地

1. 接地

监控设备采用联合接地，接地电阻≤1Ω。垂直接地极采用 L50×50×5mm 长 2.5m 的镀锌角钢，水平接地极采用 50×5mm 镀锌扁钢，接地引上线用 40×4mm 的镀锌扁钢、50mm² 的绝缘多股铜导线。将接地极打入土层（最好是常年比较潮湿的地方），地线顶端埋深应大于 0.7m，接地极与基础的距离应>10m，接地极之间的距离>5m。角钢与角钢之间用 50×5 的镀锌扁钢（也埋设在距顶端 0.7m 的地方）以焊接方式连接，焊接完成后，焊接处应进行防腐防锈处理。

2. 防雷设施

所有外场设备立柱均设置避雷针，避雷针与杆体及设备做绝缘处理，同时在各外场设备信号线以及供电电缆的接口处安装防雷保护器。

7.8 配套土建工程

信号灯改造路口尽量利用原有管道进行实施，原管道不可利用时，根据现场调查采用开挖切割路面施工，路侧采用 PE 管进行敷设（根据现场实际情况进行实施，数量据实计量）。

8.0 设备安装及施工要求

8.1 设备安装步骤

1、现场调查

包括设备位置、方向，基础、管道情况以及其它土建相关配套工程完成及改进情况。

2、施工设备

包括组织人员、机具准备、基础整理、预埋预穿等。

3、基础及接地

必须做好相应的地基处理、两侧基础对正、接地等应严格符合要求。

4、设备运输

运输所有现场交付的设备应有良好的包装与防护。

5、机械安装

不得在现场安装未经工厂测试和监理工程师批准的任何设备。

6、电气安装

包括内部电路连接、外部电力、信号连接等。

7、设备调试和完工测试

包括单项设备通电测试、设备功能测试以及设备运行测试。

8、系统联调

为了确保设备安装工程的顺利进行并在调试完成后充分发挥设计功能，在安装前一定要认真研究设备安装或使用手册以及施工图，在无任何疑问的前提下才可以进行安装。在施工过程中如遇到任何问题，应及时与现场技术指导、工程技术人员以及供货厂商技术支持协商解决。

8.2 设备安装、配电与基础

1、线缆布设

一般情况下，线缆布设有一定的路径要求，电力电缆、信号电缆应尽量分开并保持一定距离。所有布线须用线夹、线座、线扎、线捆或其它方式予以固定。当布线线路通到有尖角处，必须用金属环形材料予以保护。

机房内所有线缆均设置在防静电地板下并敷设在金属材料的桥架内，同一走向的缆线应理顺沿桥架布设；无桥架可绑扎在一起，使线束外观平直整齐，尽量不相互交叉，线扣间距均匀，松紧适度，必要时固定在相近的结构上或穿金属软管或塑料子管保护，转弯处要有弧度，使缆线的根部及插头不要受到拉力。

光纤布放时，应尽量减少转弯处，绑扎应松紧适度，不得过紧，不得有其它电缆压在

光纤上面，必要时应加保护软套管。多余光纤绕圈绑扎于机柜一侧或专用绕线环上。

机柜内部的缆线或插头应贴标签或套号码管，避免混淆。

通信人井内的缆线（光电缆）在敷设完毕后应绑扎标签，标明该缆线的用途，以便将来维护和检修。

2、设备安装

设备内部零件安装和机壳一律不准使用自功螺丝。金属机件用的紧固件螺孔、螺丝应涂上适当的密封剂。所有使用的紧固件应符合中华人民共和国国家标准。

模块和电路板应准确、安全就位，而且易于拆卸和更换。

所有设备的进线孔应安装衬垫，以保证电缆扭动时不影响设备的密封性能。

需接续的电缆，其接续点应在机箱内。

电缆通过电缆孔洞、电缆管道和类似的地方时要密封，放置害虫和雨水进入。

设备安装完成后，应按照相关的技术标准和规范进行调试，在调试过程中，每项试验应作好记录，并及时处理安装中系统出现的问题，编写好调试报告。

有关设备内部、外部接口都应符合 ITU、EIA、IEEE 等国际通用标准。

本设计均采用联合接地方式，在监控机房和外场设备群设置地线。机房内安装地线汇流排，所有需要接地设备的地线连接于地线汇流排上。

设备组件中电源插件严禁带电插拔，其它板卡也应尽量避免带电插拔。

注意事项：

严禁用眼睛直视从光纤中出来的激光。

加电前要对电源进行测试，确保正常后再加电。

注意设备各状态指示灯的情况，若出现警告时，应立即关闭电源。

电源接头要整齐，视频接头要连接牢固，光纤接头要清洗干净，不能带有尘土。

3、外场设备基础

各外场设备应根据实际采购设备情况，决定设备机箱安装位置。若设备机箱安置在设备立柱或支架上，则在空闲的设备机箱基础上加装电缆保护罩。

施工中应按图施工，注意区分，严格管理，杜绝预留预埋错误或遗漏情况的发生。

在施工过程中如遇到任何问题，都应及时与现场技术指导、工程技术人员以及供货厂商技术支持协商解决。

8.3 电力电缆施工要求

1、电力电缆的敷设

检查并清理管道和电力井。

核准电缆盘号，准备敷设工具，如绞盘/滑轮/软钢丝绳和联络工具等。

各个电力井处应有人补救穿放。

必要时电缆外皮涂黄油或凡士林。

敷设电缆时应注意电缆的最小弯曲半径,电缆的曲率半径必须大于电缆直径的 15 倍。

各个接头的预留最小重迭长为 1.5m，在直通井内电缆应自然弯曲，在 100m 以上大桥两侧电力井内预留 5m 余量，预留电缆应盘放固定。

在敷设电缆前，要实地测量从电力井至设备配电箱或控制箱的实际距离，并在此基础上多留 3～5m。

电缆在布放过程中应用力均匀，不得损伤电缆外皮。

管道中不允许有接头。

在管径允许的情况下，两根电缆可以分别加子管后共穿同一管道。

必要时牵引用钢丝绳与网套梭子（电缆头）之间应加转环。

电缆金属外铠的两端必须接地，接地电阻在变电站与低压出线端测试应合格。在外场设备侧应与外场设备基础平台接地端牢固连接。

施工人员进出电力井不得踩踏电缆，禁止车辆压电缆。

2、电力电缆的接续与封闭

电缆接续前，应核对电缆型号、规格、芯数，如有不符和规定者应及时返修，合格后方可进行电缆接续。

室内电缆芯线接续不应产生混、断、地、串及接触不良，接续点应挂牌作明显标识。

3、电力电缆的施工作业条件

进行电缆施工人员应为经过专业训练的合格的电缆技工。

敷设前，应对电缆进行外观检查及绝缘电阻测试。1kV 以下电缆用高阻计（摇表）测试，不低于 1000MΩ/km。

工具及施工用料的准备，施工前要准备好架电缆的衬棍、支架及敷设用电缆托架，封铅用的喷灯、焊料、麻布、硬脂酸，以及木、铁锯、铁剪、编织的铁丝网套、铁锹、榔头、电工工具、汽油、沥青膏。

电缆型号，规格及长度应与设计资料核对无误。电缆不得有扭绞、损伤等显现。

电缆接续工作应在气候良好的条件下进行，应尽量避免雨、风、雪天或湿度较大的环境下进行。

4、电力电缆的施工操作工艺

电缆敷设时，在电缆终端头和接头附近留有备用长度。接头处预留有 1.5m 余量，终端头预留 5m 的余量。施工时可根据现场实际情况进行调整。

电缆敷设时，应从盘的上端引出，应避免电缆与支架及地面摩擦拖拉，电缆上不得有未消除的机械损伤，如铠装电缆，电缆扭绞、护层折裂等。

电缆敷设时，不宜交叉，电缆应排列整齐，加以固定，并及时的加设标志牌。

标志牌的装设应符合下列要求：

在下列部位应装设标牌：电缆终端头处、电缆中间接头处、电力井内；

标志牌上应注明电缆的型号、规格、起止点；

电缆两端标志牌相符；

标志牌应防腐、防潮。

敷设电缆时，将电缆盘放在电缆电力井口的外边，先用表面无毛刺的钢丝绳与电缆的一端连接，钢丝绳的另一端穿过排管，引至另一电力井的机械设备上，拖拉电缆力量要均匀，也可以在排管的内壁或电缆的防套层上涂上无腐蚀性的润滑剂。

敷设电缆的管孔内径不应小于电缆外径的 1.5 倍。

敷设在桥梁上的电缆应避免太阳直射，桥墩两侧及伸缩缝处的电缆，应留有松弛段，

其长度为 1.5m。

电缆的终端头，中间接头的外壳与该处的电缆金属护套及铠装层均应良好的接地。接地线应采用铜绞线，其截面积不应小于 16mm²。

电缆头从开始剥切到制作完成必须连续进行，一次完成。

电缆包缠绝缘时应注意清洁，防止污秽及潮气侵入绝缘层。

测量电缆绝缘层电阻，及电缆芯线对外皮或多芯电缆中的一个芯对其它芯线和外皮间的绝缘电阻。测量 1kV 以下电缆时，用 1kV 摇表。

电缆相位检查。电缆敷设后，两端相位应该一致，无误。

5、电力电缆的存放与验收

电缆施工质量和验收参照相关国家标准、规范及本工程监理、验收规范和电缆生产企

业标准。

敷设电缆前，对每盘电缆进行绝缘、导通等主要技术指标检查测试（开盘测试）。

电缆线路工程施工完毕后，承包人应提供详细测试内容、测试方法、测试仪器和测试日程，并提供测试记录和测试报告。

安装工艺检测，包括电缆规格、使用管道孔位、连续质量、走向和固定、电缆防护、电缆进线和成端质量等。

电缆绝缘测试。全部电缆及对地绝缘电阻。

6、电力电缆的存放和运输

电缆应存储在干燥的地方，必要时应搭盖遮棚。

必要时电缆盘下应放置枕垫，以免陷入泥土中。

电缆不允许平卧放置。

在运输装卸过程中，不应使电缆及电缆盘受到损伤。严禁将电缆盘直接由车上推下。

8.4 光缆施工要求

1、光缆敷设

为了保证光缆的敷设安全，敷设时应遵守下列规定：

①光缆的弯曲半径不应小于光缆外径的 15 倍，施工过程中不应小于 20 倍。

②采用牵引方式布放光缆时，牵引力不应超过光缆大允许张力的 80%，而且主要牵引力应作用在光缆的加强芯上，瞬间最大牵引力不超过允许能力的 100%。

③有 A，B 端要求的光缆要按设计要求的方向布放光缆。

④布放光缆时，光缆必须由缆盘上方放出并保持松弛的弧形。光缆布放过程中应无扭转，严禁打背扣、浪涌等现象发生。

⑤机械牵引敷设时，牵引机速度调节范围因为 0～20m/min，且为无级调速。牵引张力可以调节，当牵引力超过规定值时，应能自动告警并停止牵引。

⑥人工牵引敷设时，速度要均匀，一般控制在 10m/min 左右为宜，且牵引长度不易过长，若光缆过长，可以分几次牵引。

⑦为了确保光缆敷设质量和安全，施工过程中必须严密组织并有专人指挥。要备有良好的联络手段（工具），严禁在无联络工具的情况下作业。

2、光缆接续

①光缆接续的内容包括：光纤接续；金属护层；加强芯的连接；接头损耗的测量。

②光缆接续前工艺要求：

核对光缆程式、接头位置并预留足够长度。

核对光缆的端别，核对光纤并作永久性标记。

检查质量合格后方可进行接续。

严禁用刀片去除一次涂层或用火焰法操作。

采用专用清洁剂去除填充物，严禁用汽油清洁。

开剥光缆外护层，不得损伤光纤。

认真执行操作工艺要求。

③光纤接续采用熔接法，光缆接头应配有单独的接头护套。

④余纤在光缆接头盒中盘绕方向应一致。纤盘的曲率半径符合技术要求。

⑤护套连接要符合技术要求。光缆加强芯的连接应根据接头盒的结构夹紧、夹牢，并

能承受与光缆同样的拉力。

⑥光纤接续损耗，1310nm，<0.1dB。

⑦光缆接头盒及封装。

采用结构性能优良，具有防潮、防水性能的光缆接头盒。应符合中国通信行业标准 YD/T814-1996《光缆接头盒》的规定。

接头盒封装应严格按工艺要求进行。套管内应装防潮剂和接头责任卡。

埋式光缆接头盒放置在接头坑内，坑底应铺 100mm 细土或细砂。接头盒上方覆盖厚约 200mm 的细土或细砂后盖上红砖或砼盖板保护。

⑧光缆接头盒应牢固地安装在通信人孔或接头管箱内。

序号	项目	单位	指标
1	光纤衰减常数	dB/km	1310nm ≤0.36 1550nm ≤0.22
2	接头双向平均损耗	dB/接头	所有接头平均值≤0.1 95%以上接头≤0.08
3	光缆中继段光纤衰减平均值	dB/km	1310nm ≤0.39 1550nm ≤0.25

注：对于中继段很短的情况，光缆中继段光纤衰减平均指标应按具体光缆长度和接头数量确定。

3、光缆端接

光缆应在每个站端接，并应根据规定要求余留光缆，一般为 10～20m，可存在光端机室或进线室。

每根光缆和光纤均应端接在光终端盒（OTB）和光配线架（ODF）上。

光终端盒（OTB）和光配线架（ODF）的容量应足以端接所有室外光纤，包括光缆的“入”和“出”芯数的总和。

光缆的“入”和“出”应端接在同一光配线架上。

每根光纤都应留有富裕长度，并有序盘绕，盘绕应大于规定的曲率半径。

连接器的制作应严格按照工艺规范操作。

自光缆终端接头引出的尾巴光缆或单芯光缆所带的连接器，应按设计要求插入光配线架。

进局光缆的弯曲应大于规定的曲率半径。

进局光缆应有标志，以区别其它电缆。

进局光缆的铠装层、防潮层、金属加强芯应在进线室或传输室连接到地线汇流排。

光配线架 ODF 的接地端子应用不小于 50mm² 的多股铜导线就近连接到机房地线汇流排。

4、光缆线路防护

①光缆线路防强电

强电线路对光缆线路的危险和干扰应有防护措施。在光缆接头处两侧金属构件不作电气连通。

②光缆线路防雷

光缆线路的防雷保护采用下列措施：

光缆接头处两侧金属构件不作电气连通。

局（站）内的光缆金属构件，相互连通并接保护地线。

雷害严重地段光缆结构可采用非金属加强件。

③鼠害的地区应采取防护措施。

④光（电）缆线路防腐蚀。对光（电）缆线路有腐蚀的地段，应采取防腐措施。

5、光缆测试和验收

①光缆开盘检测

核对单盘光缆的规则、程序和制造长度应符合定货合同规定或设计要求。

光缆的外观检查，应首先检查缆盘包装是否损坏，然后开盘检查光缆外皮有无损伤，光缆端头封装是否良好。对于包装严重损坏或光缆外皮有损伤的，应做详细记录，在光缆指标测试时，做重点检验。

填充型光缆应检查填充物是否饱满，填充物在高低温下的物理特性应符合国家标准的

规定。

光缆开头检验时，应核对光缆外端的端别，并在缆盘上做醒目标注。光缆端别的识别方法应符合下列规定：面向光缆截面，由领示色光纤按顺时针方向排列时为 A 端，反之为 B 端（领示色规定见产品说明书）。若采用的光缆为中心束管式光缆，则不需区分 AB 端。

检查光缆出厂的质量合格证和测试记录，审查光纤的几何、光学和传输特性、机械物理特性，应符合合同设计要求。

光缆现场检验应测试光纤衰减常数、光纤长度（测试指标见“光缆性能指标”）。

单盘光缆检验完毕，应恢复光缆端头密封包装及光缆盘包装。

②光缆施工及完工测试

在进行光缆接续的过程中，应对接续质量进行实时监测，以便发现问题及时解决。所有接头双向平均损耗的平均值≤0.1dB，95%以上的接头双向平均损耗值≤0.08dB。

进行光缆中继段测试时应使用光源/光功率计、ODTR 两种手段进行测试，并用 ODTR 打印衰减曲线。

应针对 1310nm 和 1550nm 两种波长分别进行测试，测试指标参见“光缆性能指标”。

8.5 钢构件的防腐处理

地脚螺栓、锚板、连接螺栓经除锈处理之后采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量应不小于 350g/m²，基础法兰镀锌量应不小于 600g/m²；其它所有钢构件经除锈处理之后采用热浸镀锌后再涂塑的防腐处理，镀锌量应不小于 275 g/m²。涂塑材料采用聚酯涂料，厚度＞0.076mm，颜色为乳白色，施工时应严格按照规范要求进行。为保证标志结构喷塑后的总体质量，涂塑层应满足以下要求。

（1）涂塑层厚度

钢管、钢板及其它需要喷塑构件的涂塑层厚度应＞0.076mm。

（2）涂塑层的均匀性

涂塑层应均匀光滑、连续、无肉眼可分辨的小孔、空间、孔隙、裂缝、脱皮及其它有害缺陷。

（3）涂塑层的附着性

涂塑层应附着良好，对于聚酯涂层，经划格试验后，刻痕光滑，涂塑层无剥离脱落。

（4）涂塑层抗弯曲性能

涂塑层经弯曲试验后，试样应无肉眼可见的裂缝或涂塑层脱落。

（5）涂塑层耐磨性

涂塑层经耐磨性试验后，每 1000 转测得的重量损失应不超过 100mg。

（6）涂塑层耐冲击性能

在 24±2℃时，用 1kg 钢球从高度 1m 处冲击试样，涂塑层应无碎裂、开裂或脱落现象。

（7）涂塑层耐盐雾腐蚀性能

8h 盐雾试验后，除划痕部位在任何一侧 0.5mm 内，涂层应无起泡、剥离、生锈等现象。

（8）涂塑层耐湿热性能

将试样在 47±1℃、相对湿度在 96±2%的调温调湿箱中放置 8h 后，除划痕部位在任何一侧 0.5mm 内，涂层应无起泡、剥离、生锈等现象。

（9）涂塑层耐低温脆化性能

将试样在-60±5℃的调温箱中放置 168h 后，涂塑层性能无下降。

（10）涂塑层耐化学腐蚀性能

涂塑层在经过常温下耐酸、耐碱、耐盐试验后，涂塑层应无起泡、软化、丧失黏结等现象。

（11）涂塑层耐候性能

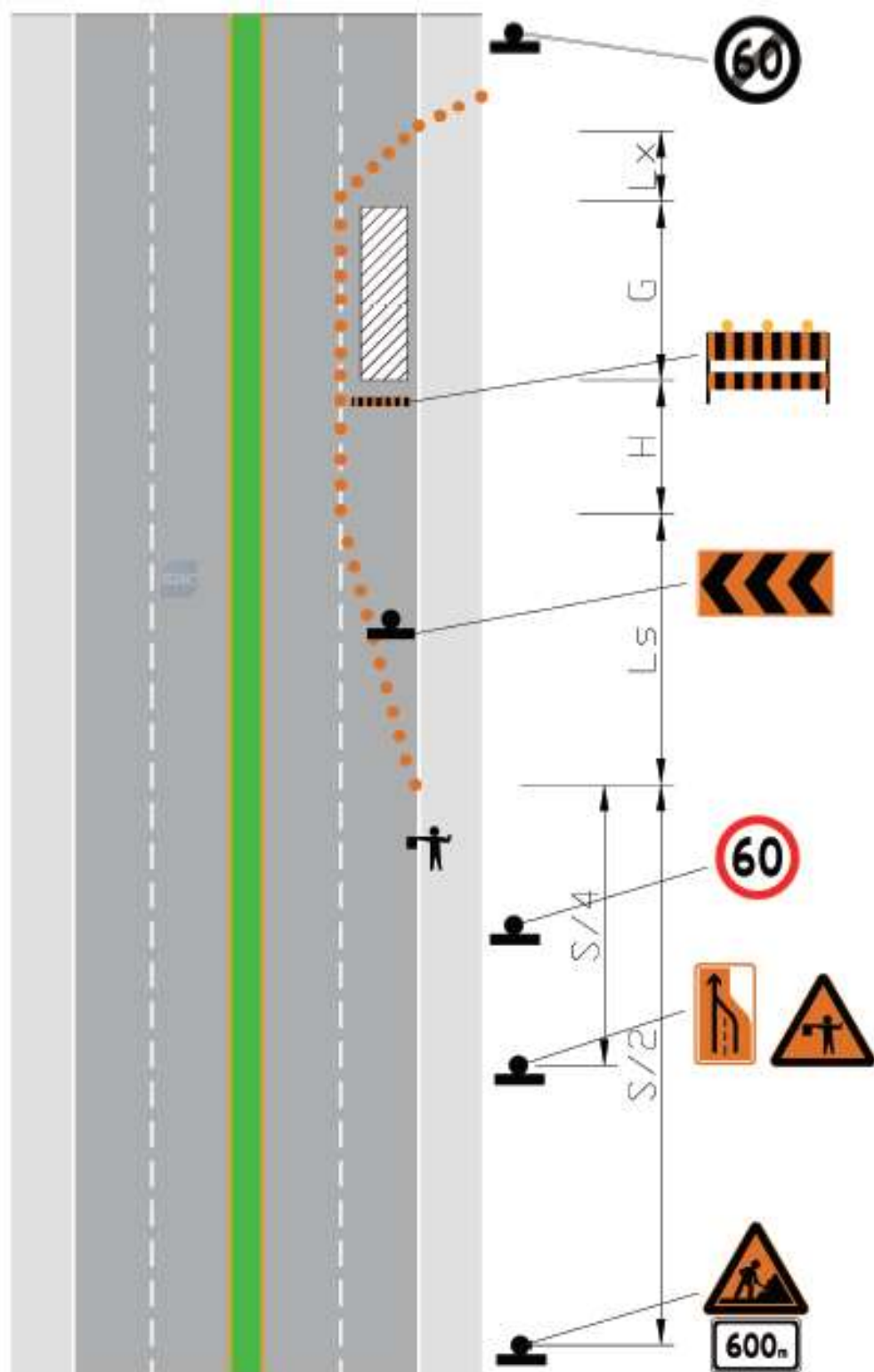
1000h 人工加速老化试验后，涂塑层不允许产生裂缝、破损等损伤现象，允许轻微褪色。

8.6 其它注意事项

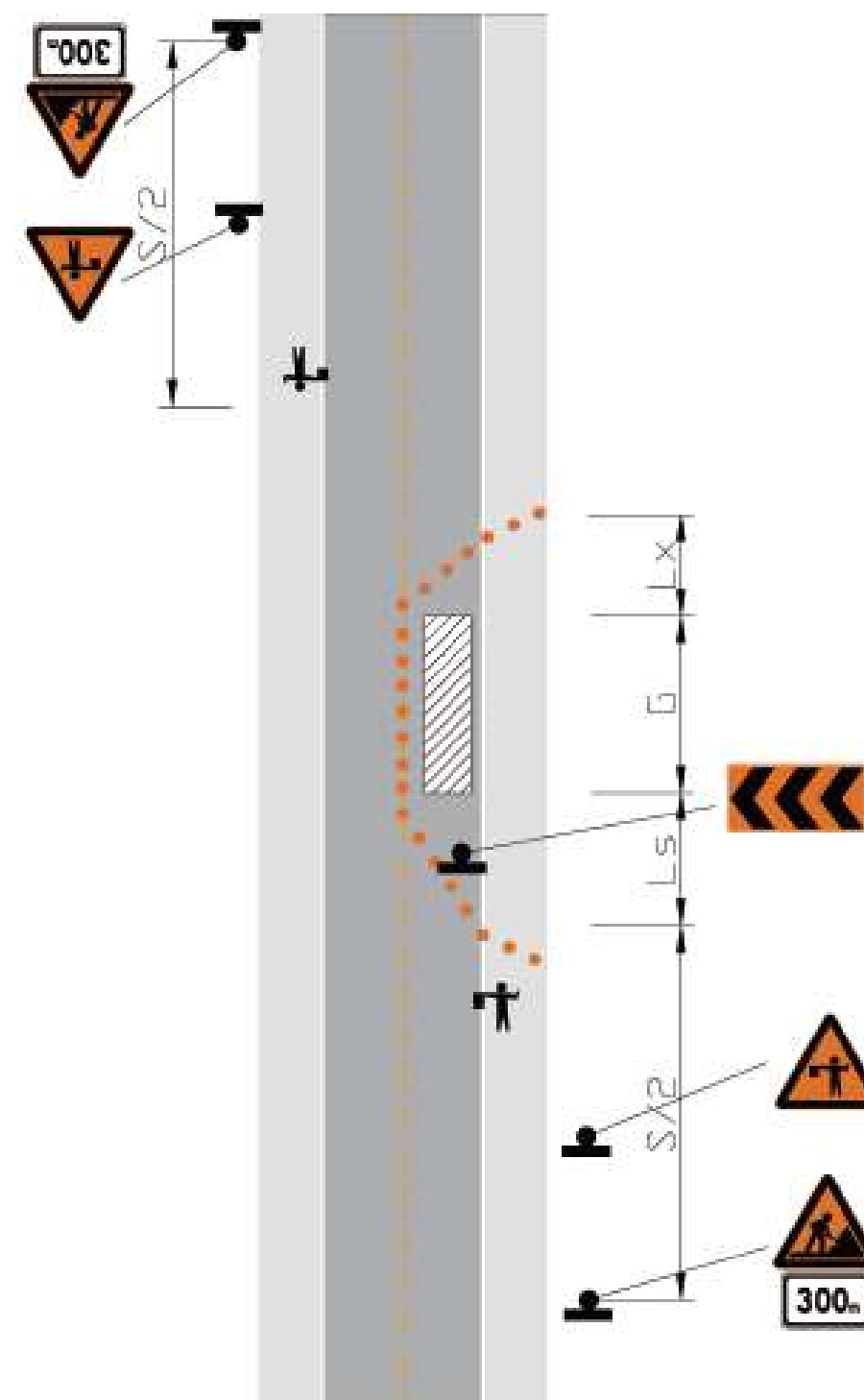
本施工图中未详细说明的部分，请参照有关标准及厂家设备安装与使用手册。

9.0 交通组织

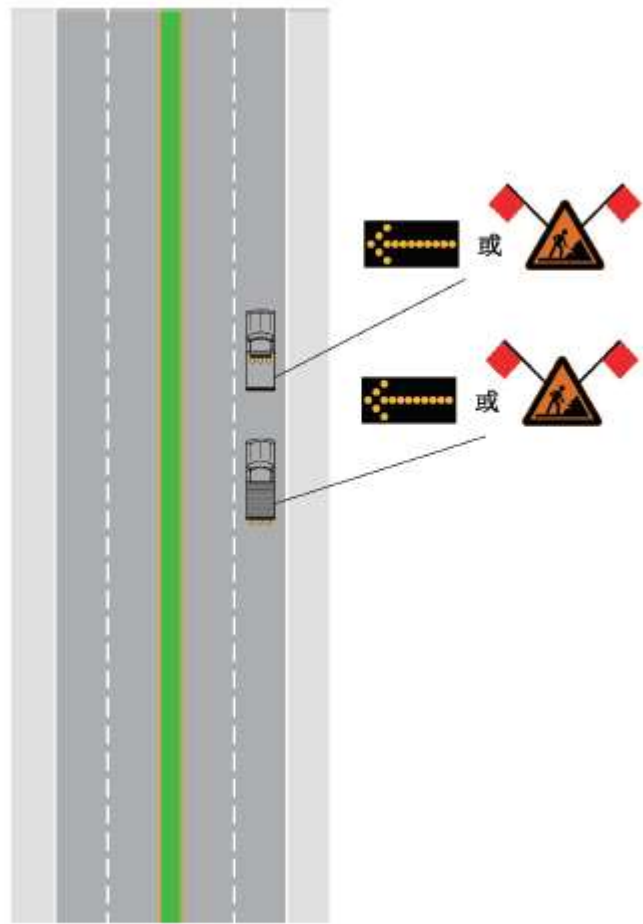
1、于一级公路上临时作业区可按下图布置



2、二——四级公路、城市主干路、城市次干路、城市支路临时作业区可按下图布置。



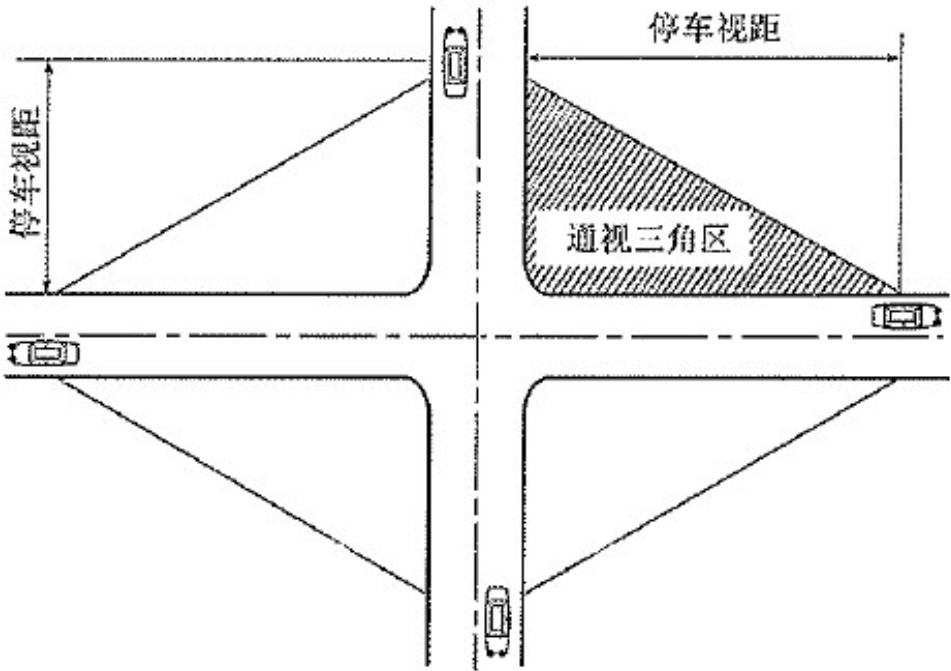
3、移动作业区，可按下图布置



各参数取值详《道路交通标志和标线 第4部分：作业区》（GB 5768.4-2017）。

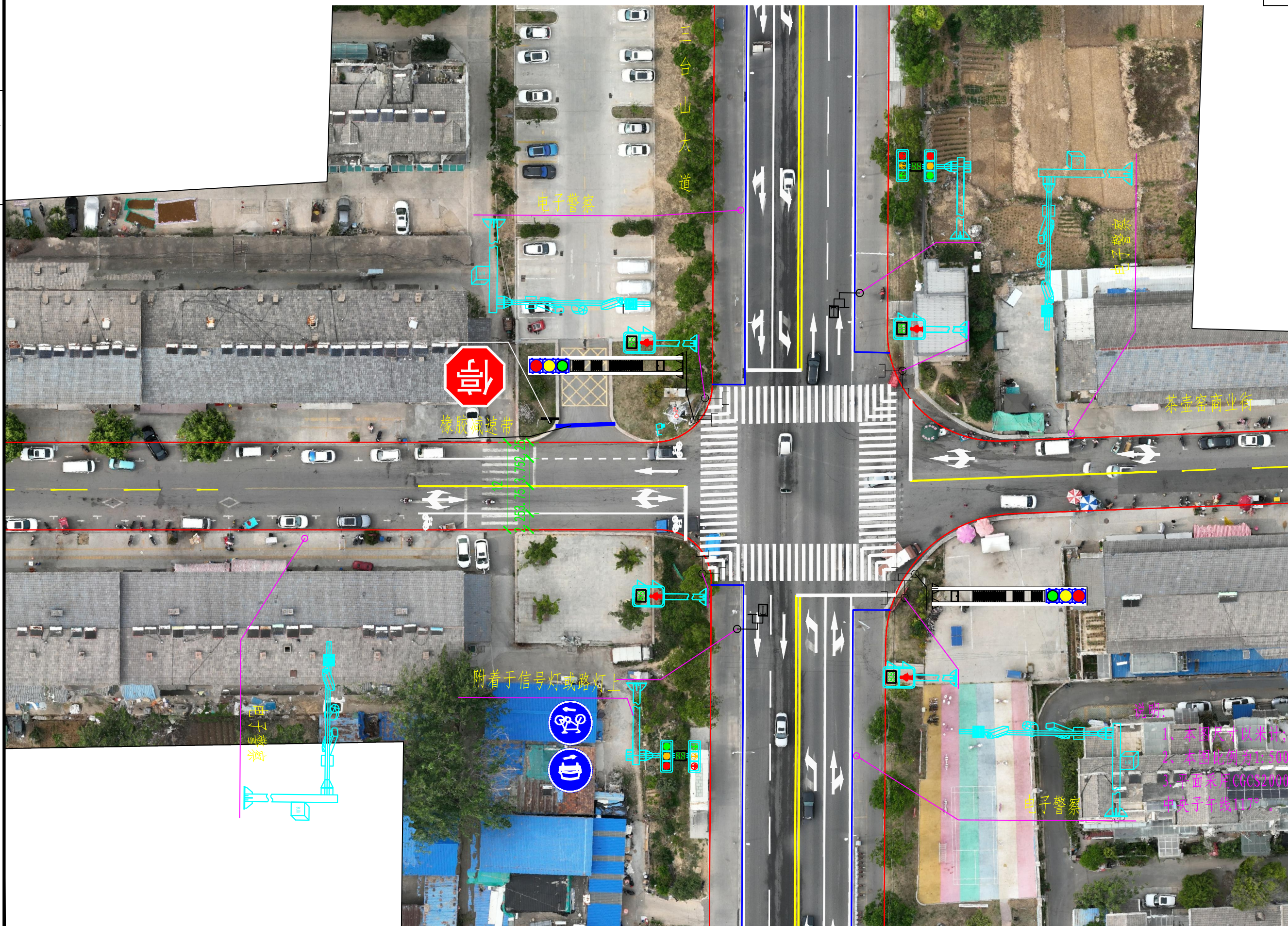
10.0 通视三角区

本次工程对一斗渠路、杨柳路沿线视距三角形进行标明。建议对通视三角区内对有碍实线的植物、障碍物进行清理。



11.0 问题与建议

施工方施工前及时与公安交警部门沟通，明确本工程采用交通监控系统相关参数。
未尽事宜按国家现行施工及验收规范执行。

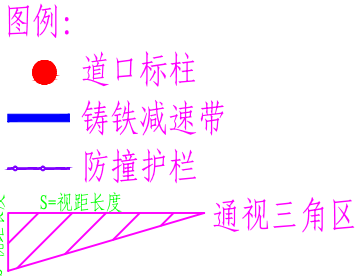


说明:

1. 本图尺寸以米计;
2. 本图比例为1:500;
3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117°。

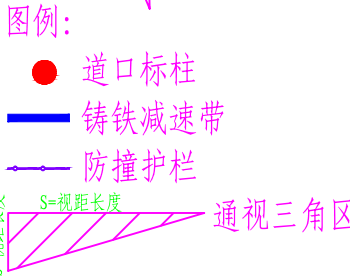


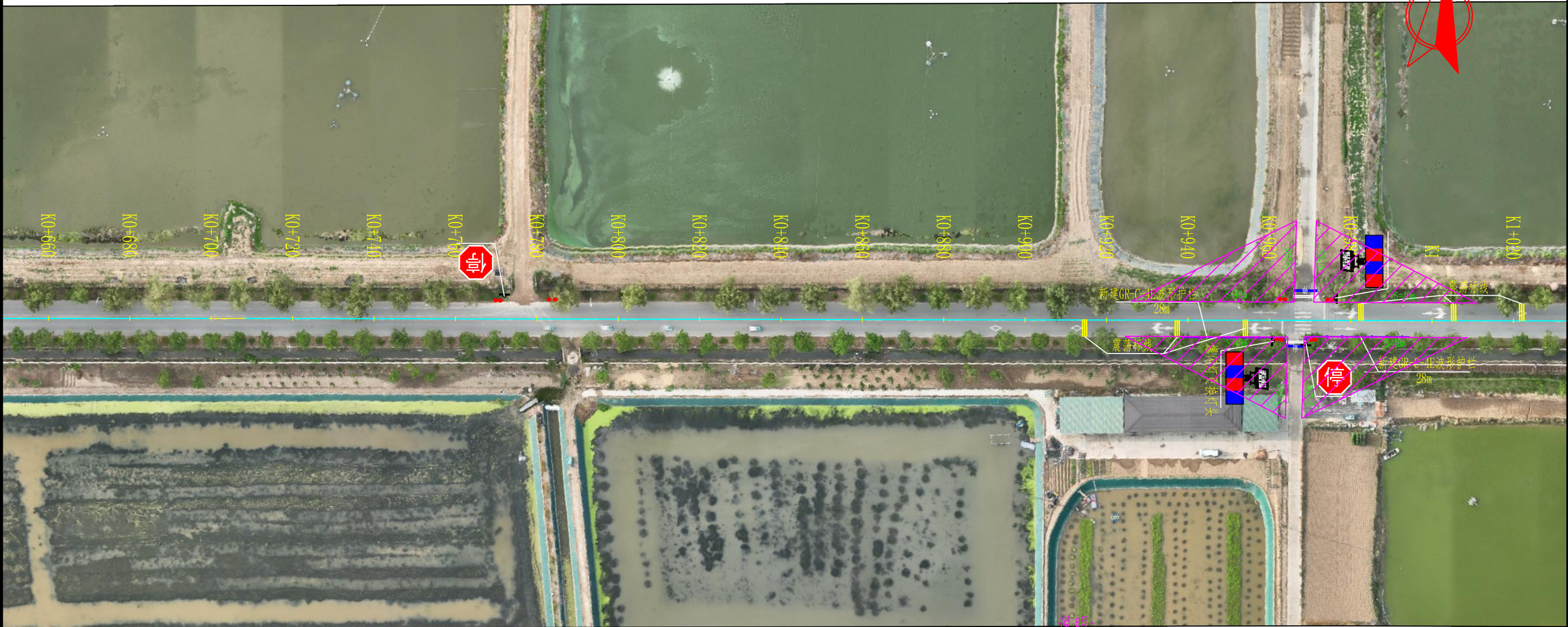
- 说明:
- 1、本图尺寸以米计;
 - 2、本图比例为1: 1000;
 - 3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
 - 4. 视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。





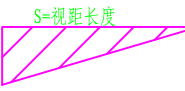
- 1. 本图尺寸以米计;
- 2. 本图比例为1:1000;
- 3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
- 4. 视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。



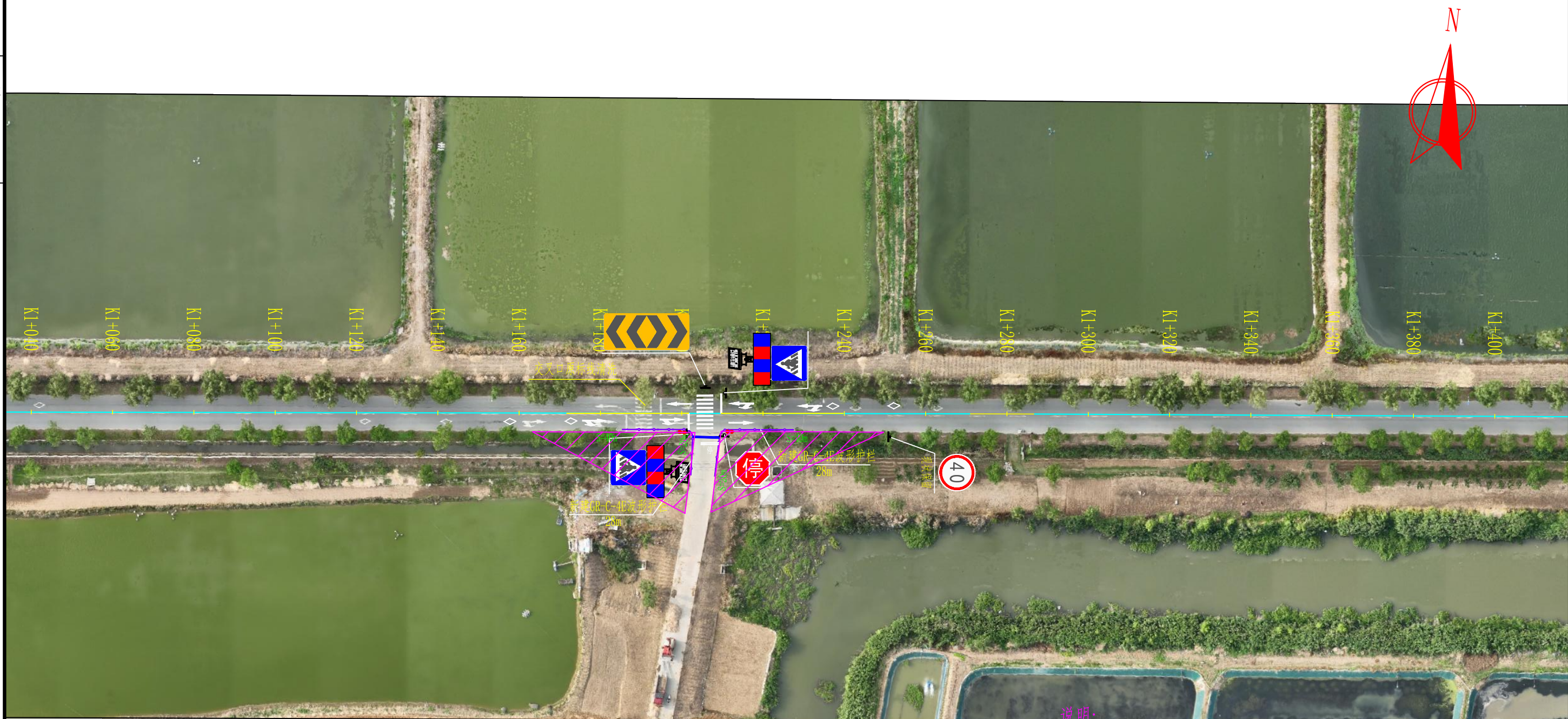


- 说明:
- 1、本图尺寸以米计;
 - 2、本图比例为1:1000;
 - 3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
 - 4. 视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。

图例:

- 道口标柱
- 铸铁减速带
- 防撞护栏
-  通视三角区

 中北工程设计咨询有限公司	湖滨新区2025年度道路交通隐患治理项目施工图设计	湖滨新区皂河镇一斗渠路交安设计图	设计	复核	审核	审定	图号
			褚文勇	周明	许晓亮	陈明	SI-02-02



说明:

- 1、本图尺寸以米计;
- 2、本图比例为1: 1000;
3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线 117° ;
4. 视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。

图例：

- 道口标柱
- 铸铁减速带
- 防撞护栏

图中展示了道路横断面的示意图，标注了“道口标柱”、“铸铁减速带”和“防撞护栏”的位置。图中还标注了“S=视距长度”和“通视三角区”。



- 1、本图尺寸以米计；
- 2、本图比例为1:1000；
- 3.平面采用CGCS2000国家坐标系，中央子午线117°；
- 4.视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。

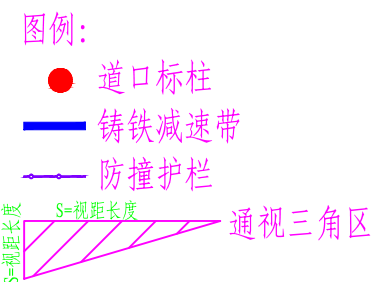
图例：

- 道口标柱
- 铸铁减速带
- 防撞护栏

Diagram illustrating the '通视三角区' (Line of Sight Triangle Zone) for a road intersection. The diagram shows a road intersection with a red line indicating the sight triangle. The text 'S=视距长度' (S = sight distance length) is present, along with the label '通视三角区' (Line of Sight Triangle Zone).



- 说明:
- 1、本图尺寸以米计;
 - 2、本图比例为1:1000;
 3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
 4. 视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。



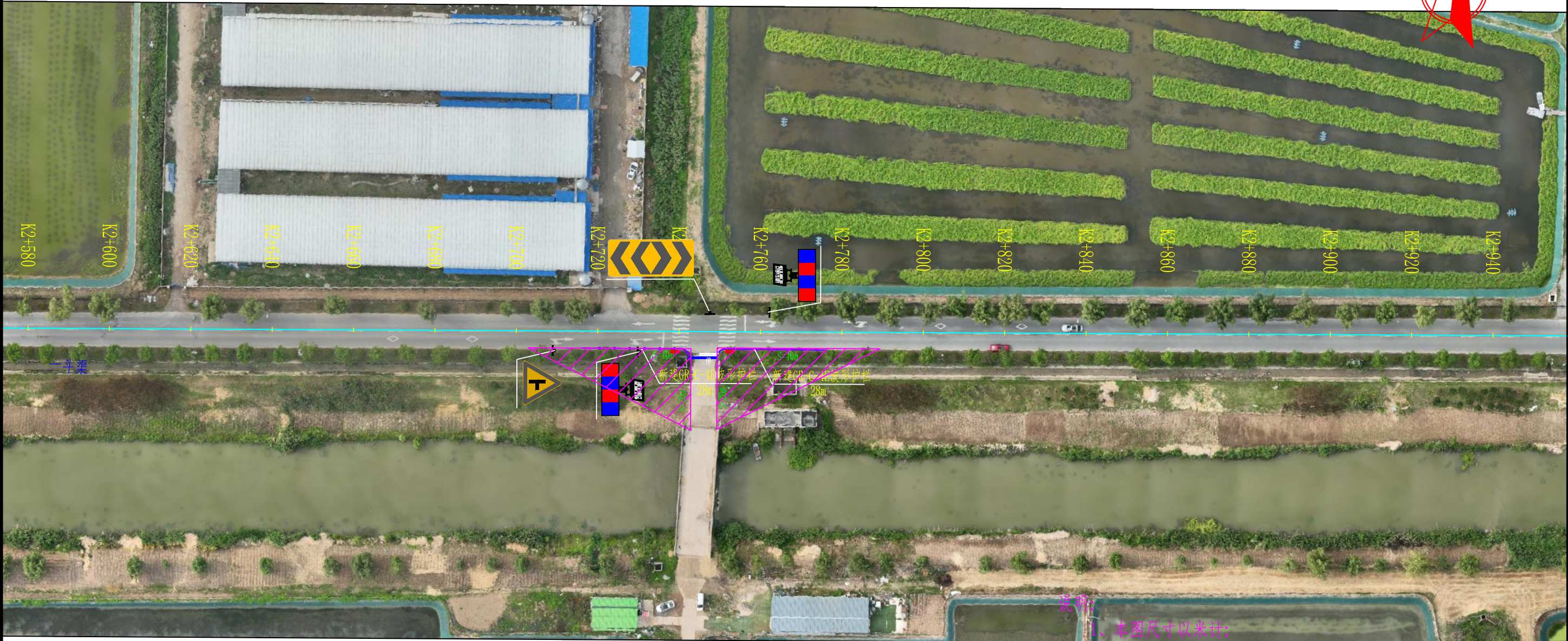


说明:

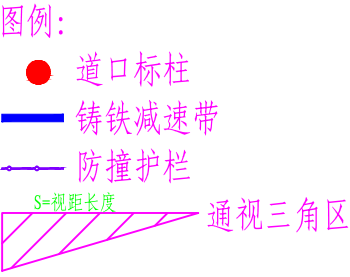
- 1、本图尺寸以米计;
- 2、本图比例为1:1000;
- 3、平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
- 4、视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。

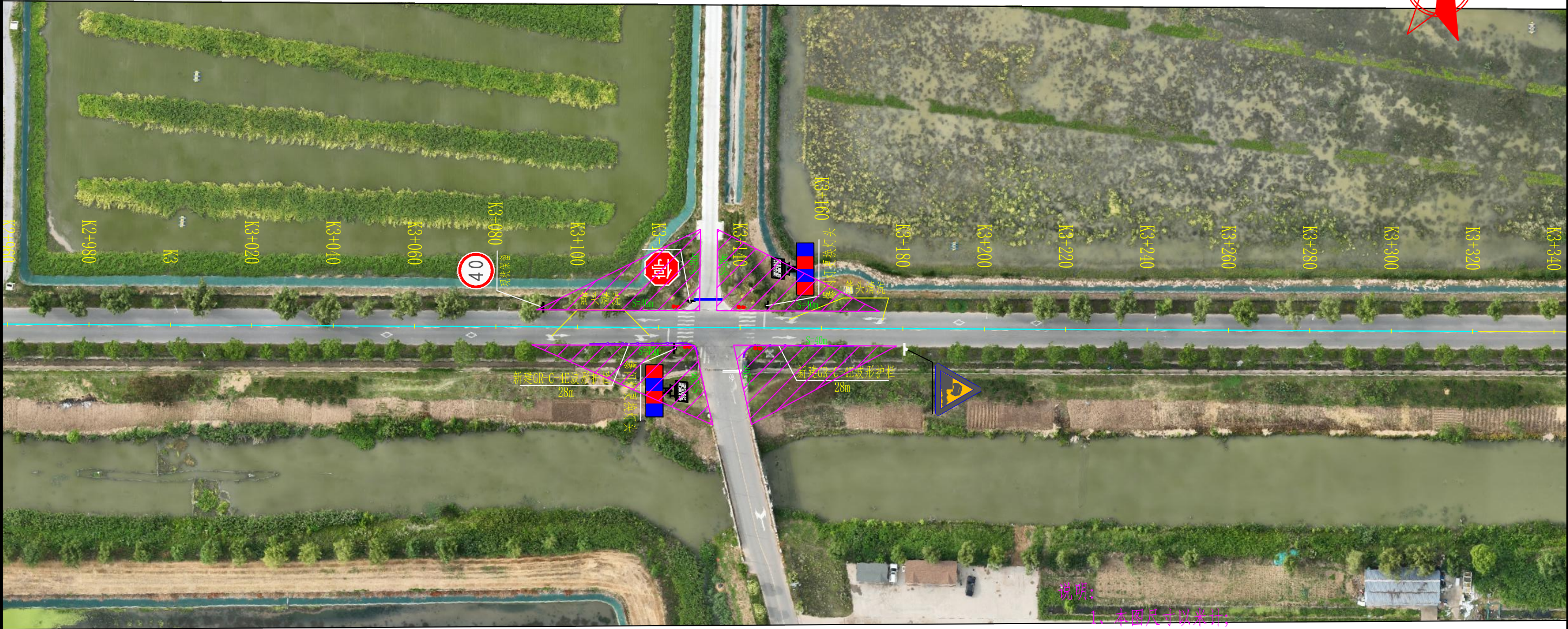
图例:

- 道口标柱
- 铸铁减速带
- 防撞护栏
- $S=$ 视距长度
- $S=$ 视距长度
- 通视三角区



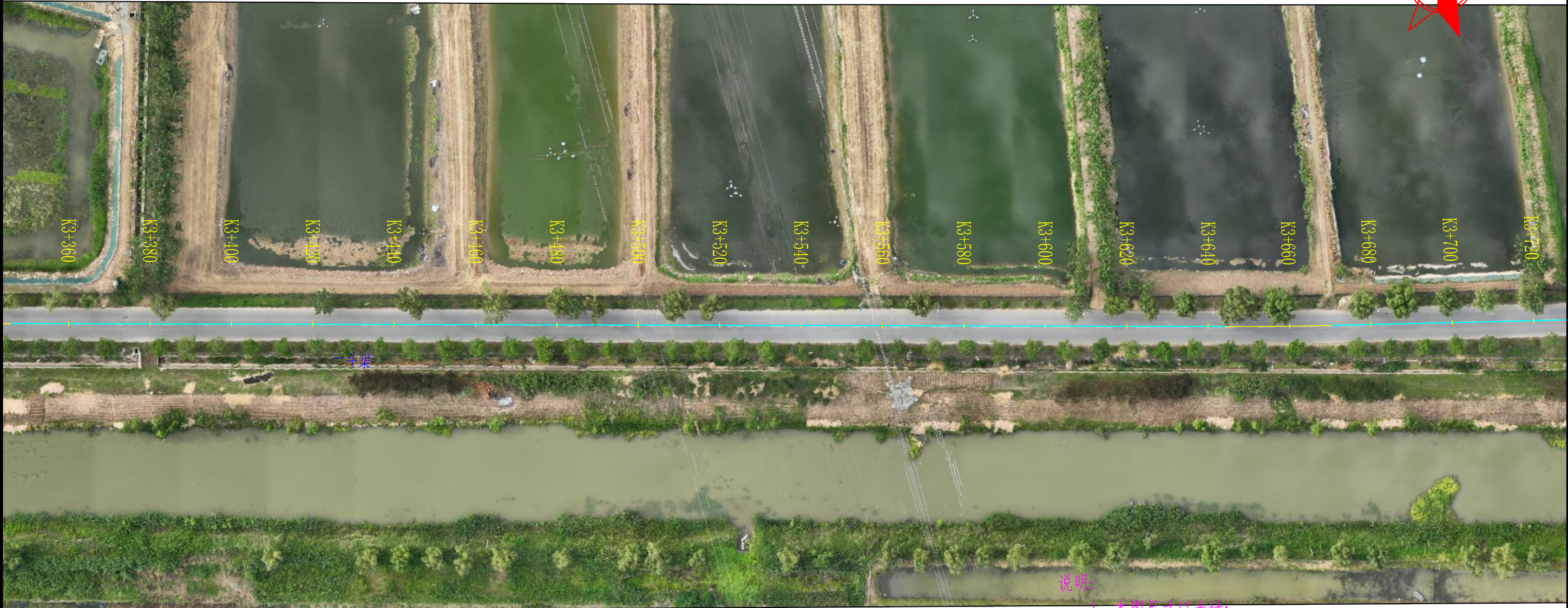
- 说明:
- 1、本图尺寸以米计;
 - 2、本图比例为1: 1000;
 - 3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
 - 4. 视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。



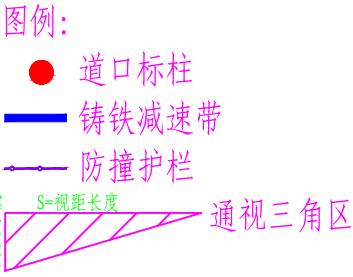


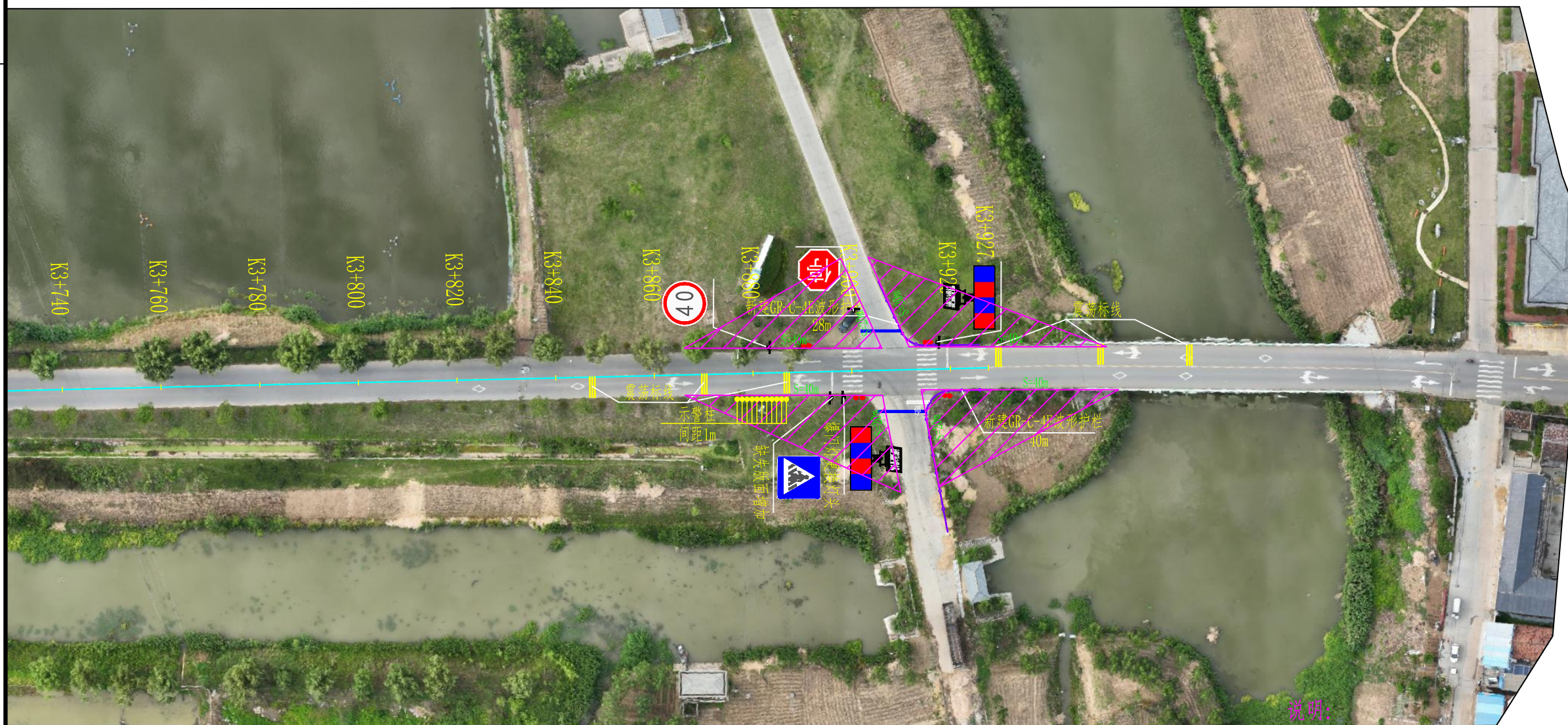
说明:
1. 本图尺寸以米计;
2. 本图比例为1: 1000;
3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
4. 视距三角形内不得有任何有碍视线的物体。

图例:
● 道口标柱
— 铸铁减速带
— 防撞护栏
S=视距长度
S=视距长度
通视三角区



- 说明:
- 1、本图尺寸以米计;
 - 2、本图比例为1:1000;
 - 3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
 - 4. 视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。



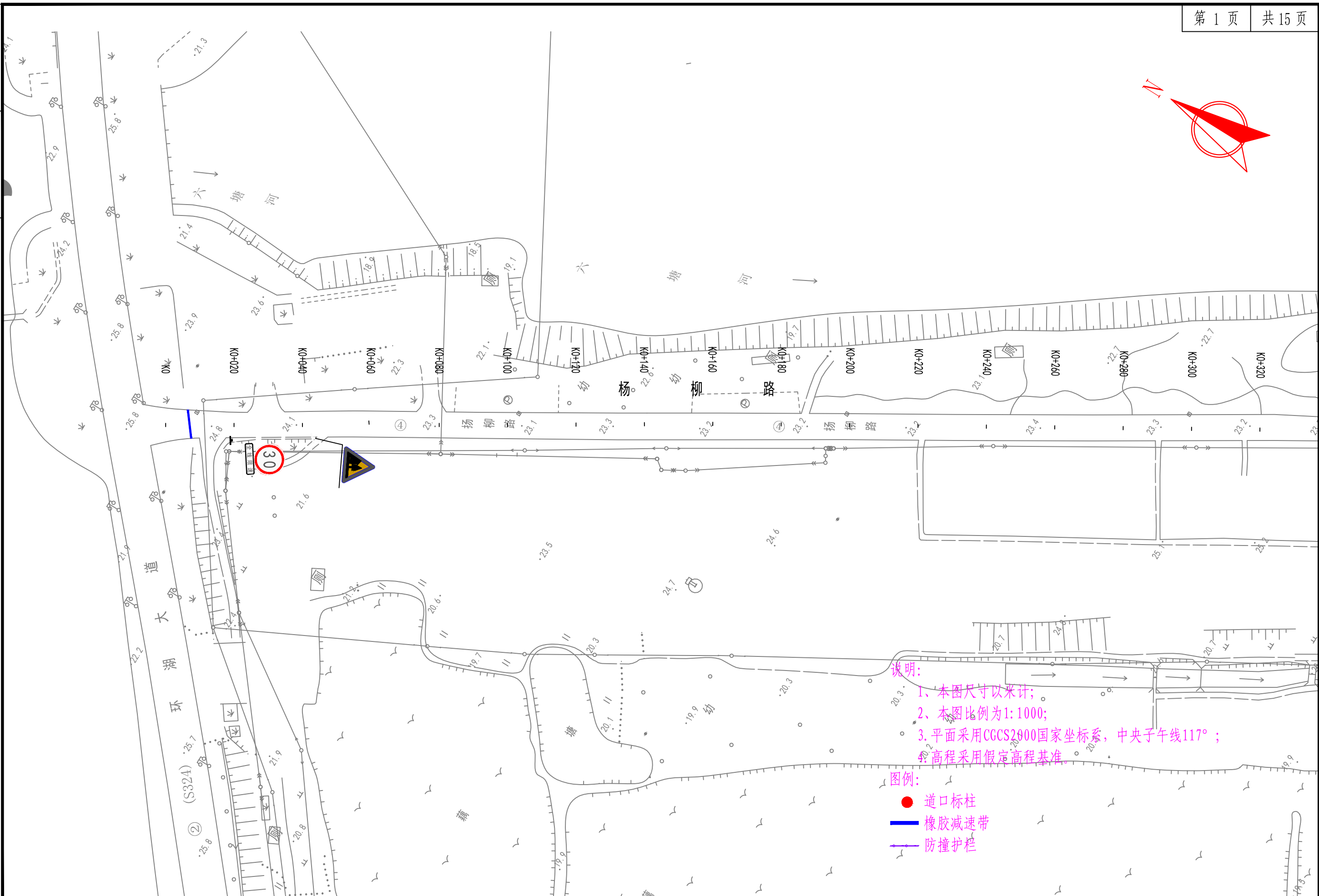


- 1、本图尺寸以米计;
- 2、本图比例为1: 1000;
- 3.平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
- 4.视距三角形内不得有任何有碍通视的物体。

图例:

- 道口标柱
- 铸铁减速带
- 防撞护栏

通视三角区

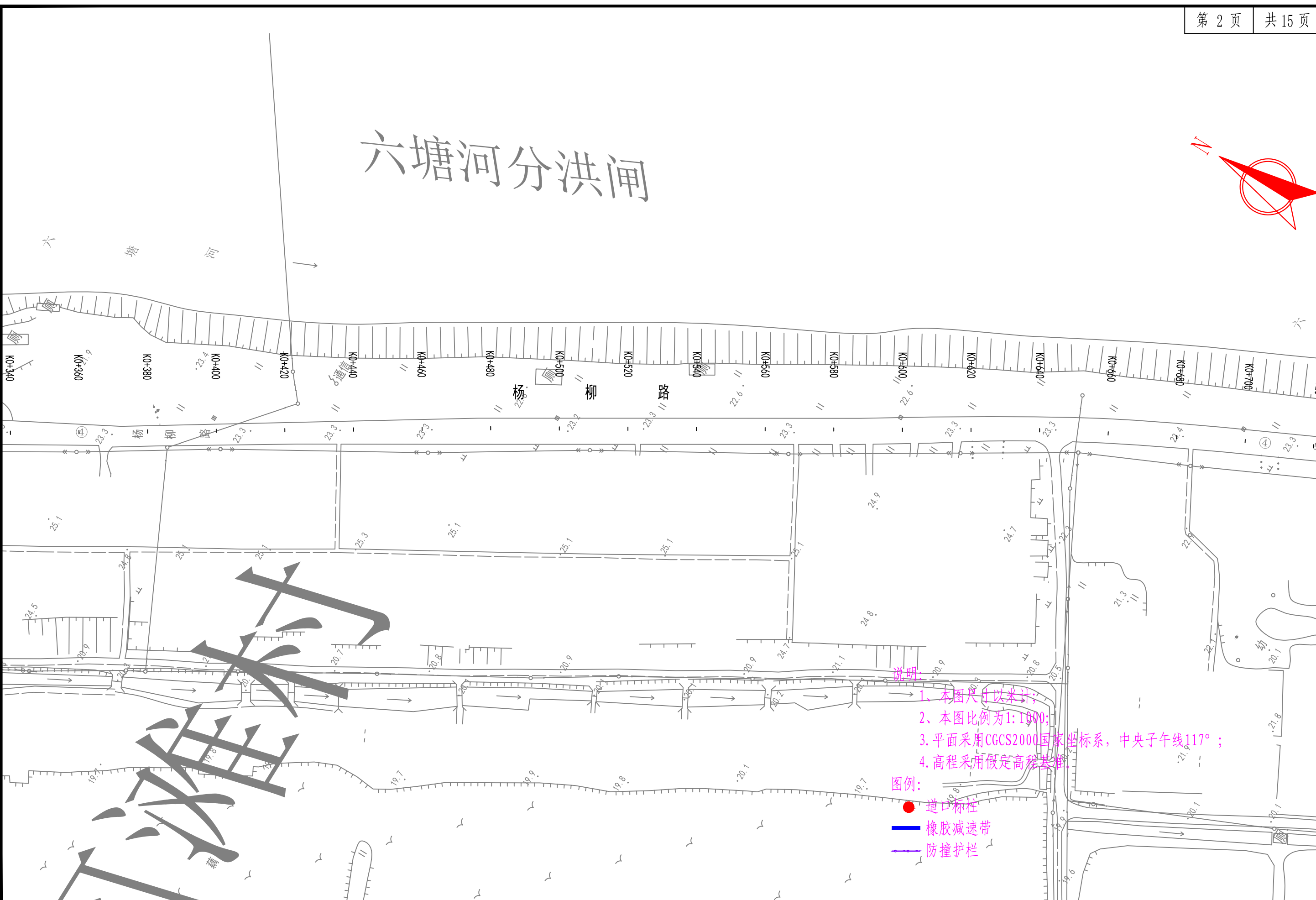
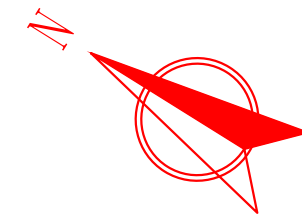


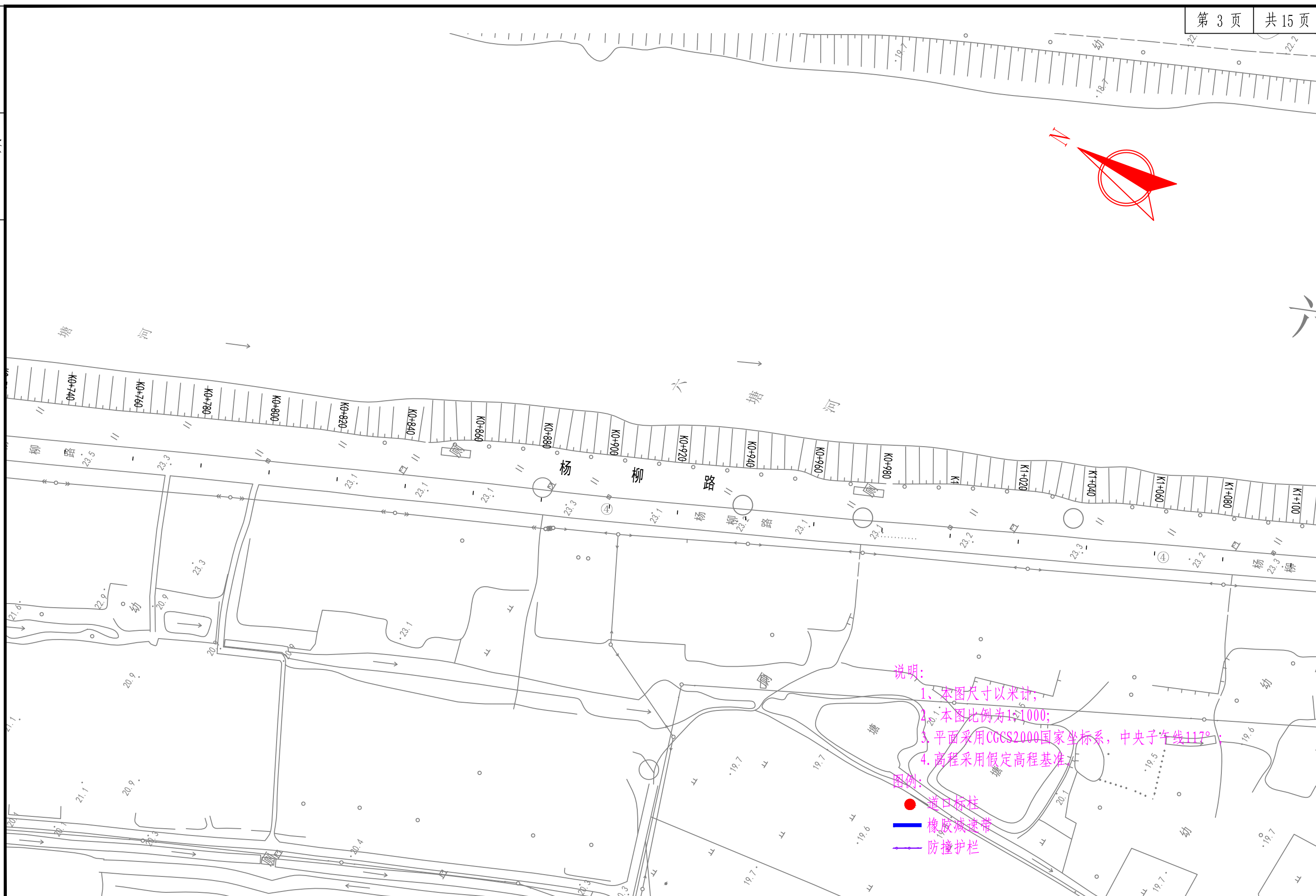
说明:
1、本图尺寸以米计;
2、本图比例为1:1000;
3、平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117°;
4、高程采用假定高程基准。

图例:
● 道口标柱
— 橡胶减速带
— 防撞护栏

 中北工程设计咨询有限公司	湖滨新区2025年度道路交通隐患治理项目施工图设计	杨柳路(环湖大道至三台山大道段)交安设计图	设计	复核	审核	审定	图号
			褚文勇	周明	许世亮	陈明华	SI-02-03

六塘河分洪闸





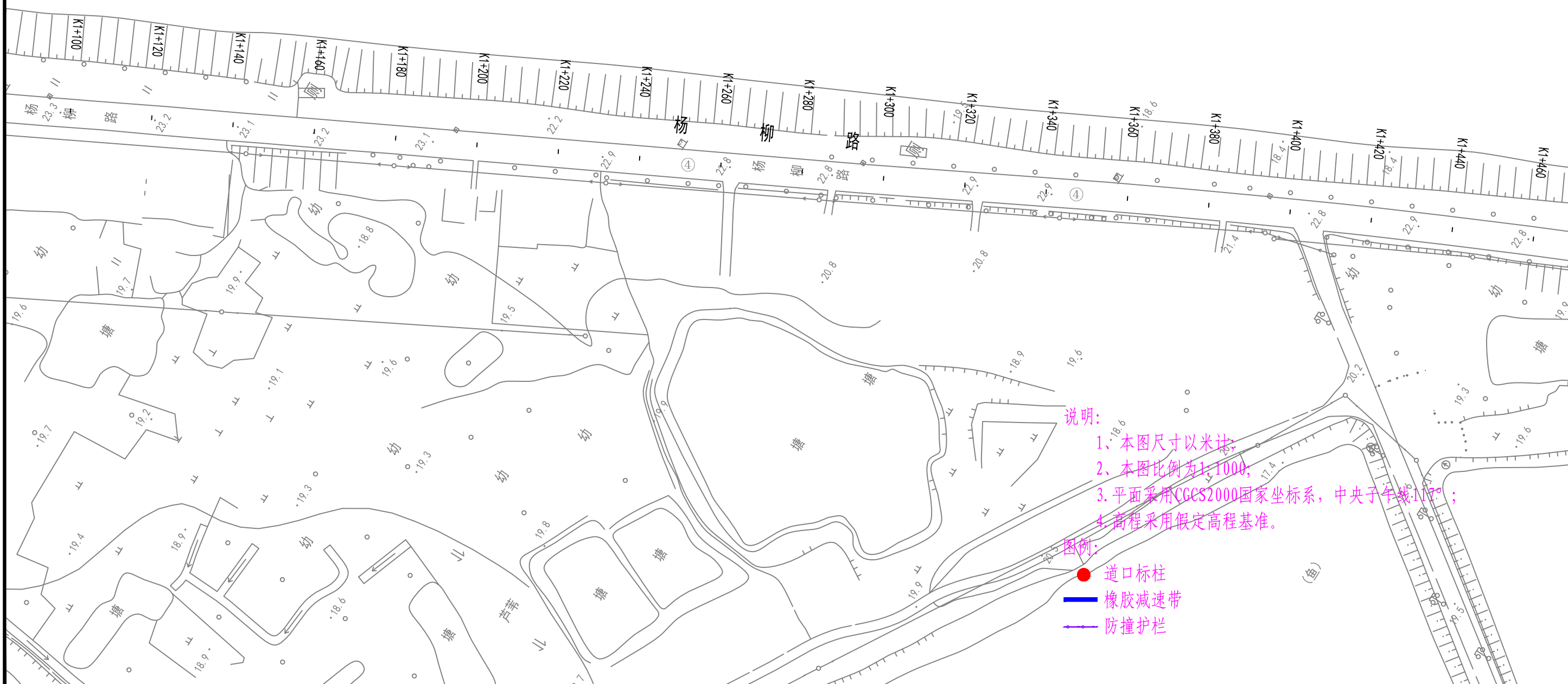
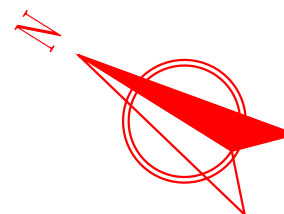
说明:

- 1、本图尺寸以米计;
- 2、本图比例为1:1000;
- 3、平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117°;
- 4、高程采用假定高程基准。

图例：

- 道口标柱
- 橡胶减速带
- 防撞护栏

六塘河节制闸

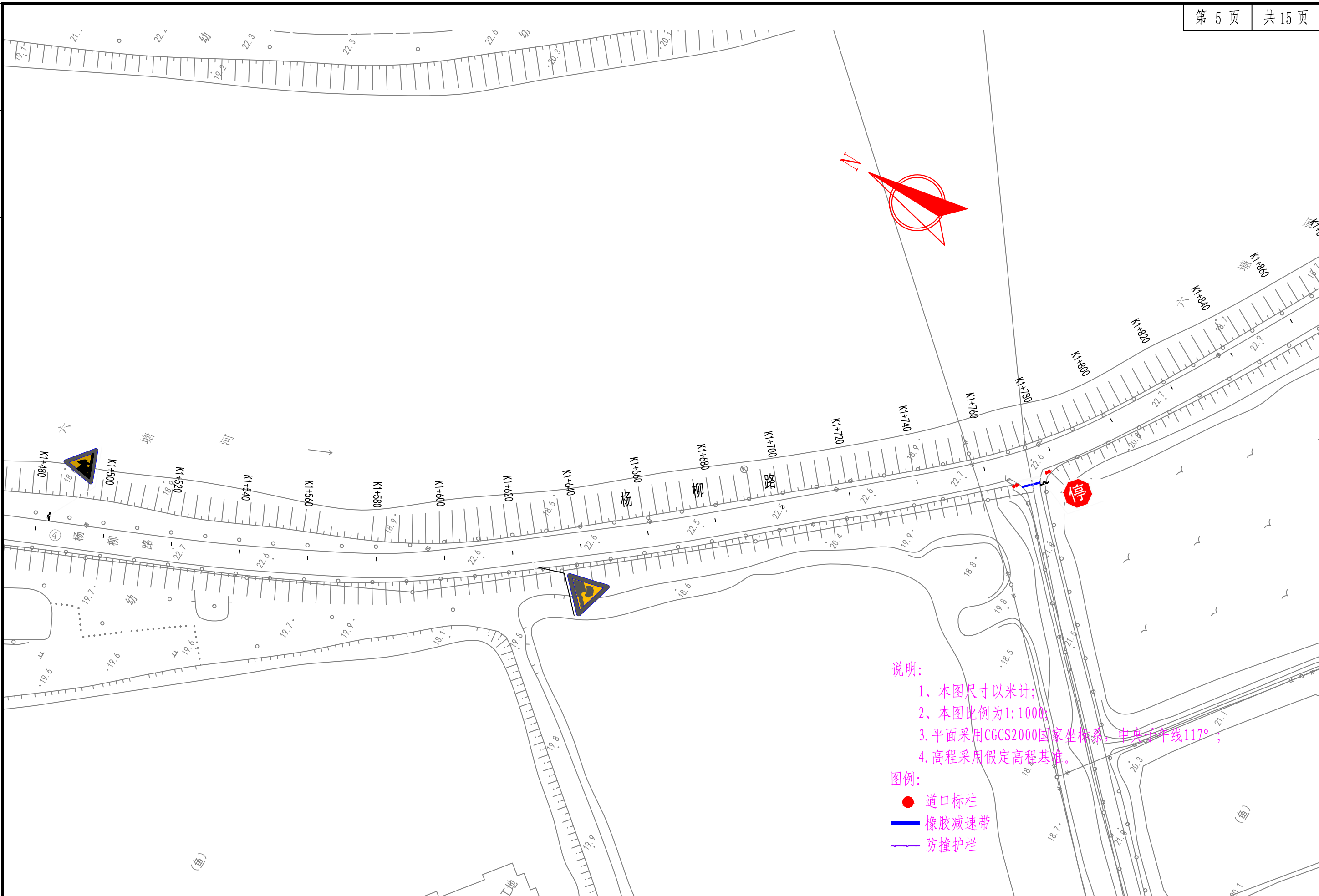


说明:

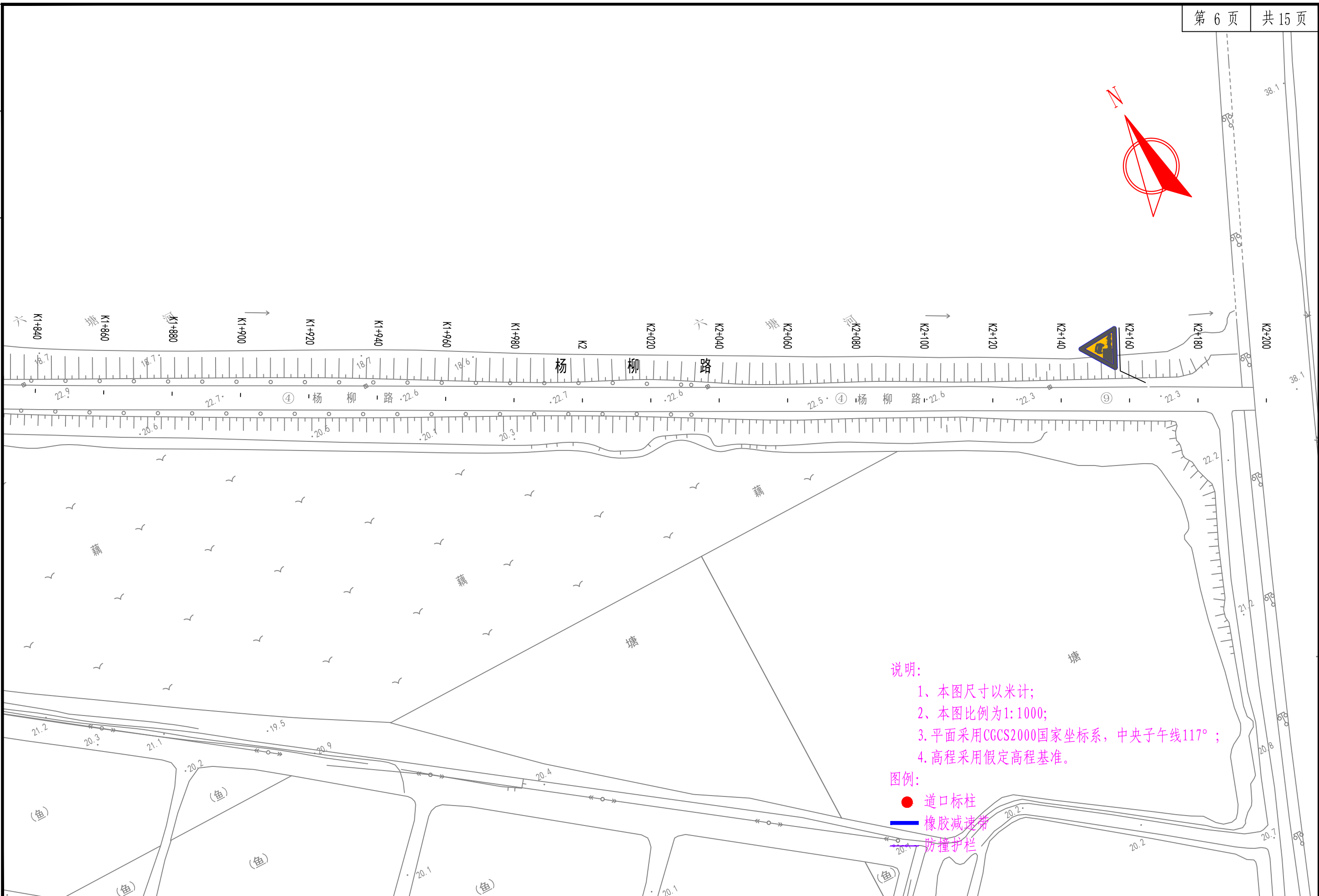
- 1、本图尺寸以米计;
- 2、本图比例为1:1000;
- 3、平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117°;
- 4、高程采用假定高程基准。

图例：

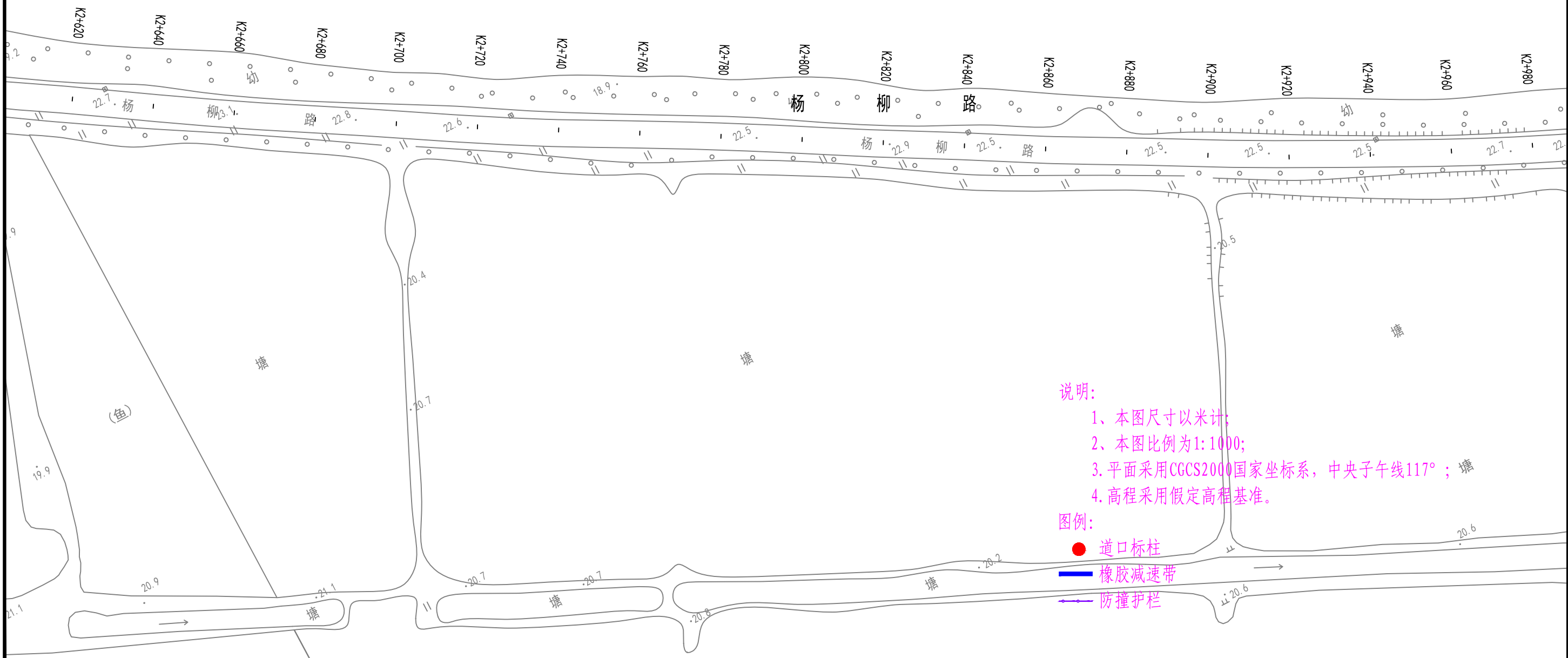
- 道口标柱
- 橡胶减速带
- 防撞护栏



 中北工程设计咨询有限公司	湖滨新区2025年度道路交通隐患治理项目施工图设计	杨柳路（环湖大道至三台山大路段）交安设计图	设计	复核	审核	审定	图号
			褚文勇	周树	许晓亮	陈刚	SI-02-03

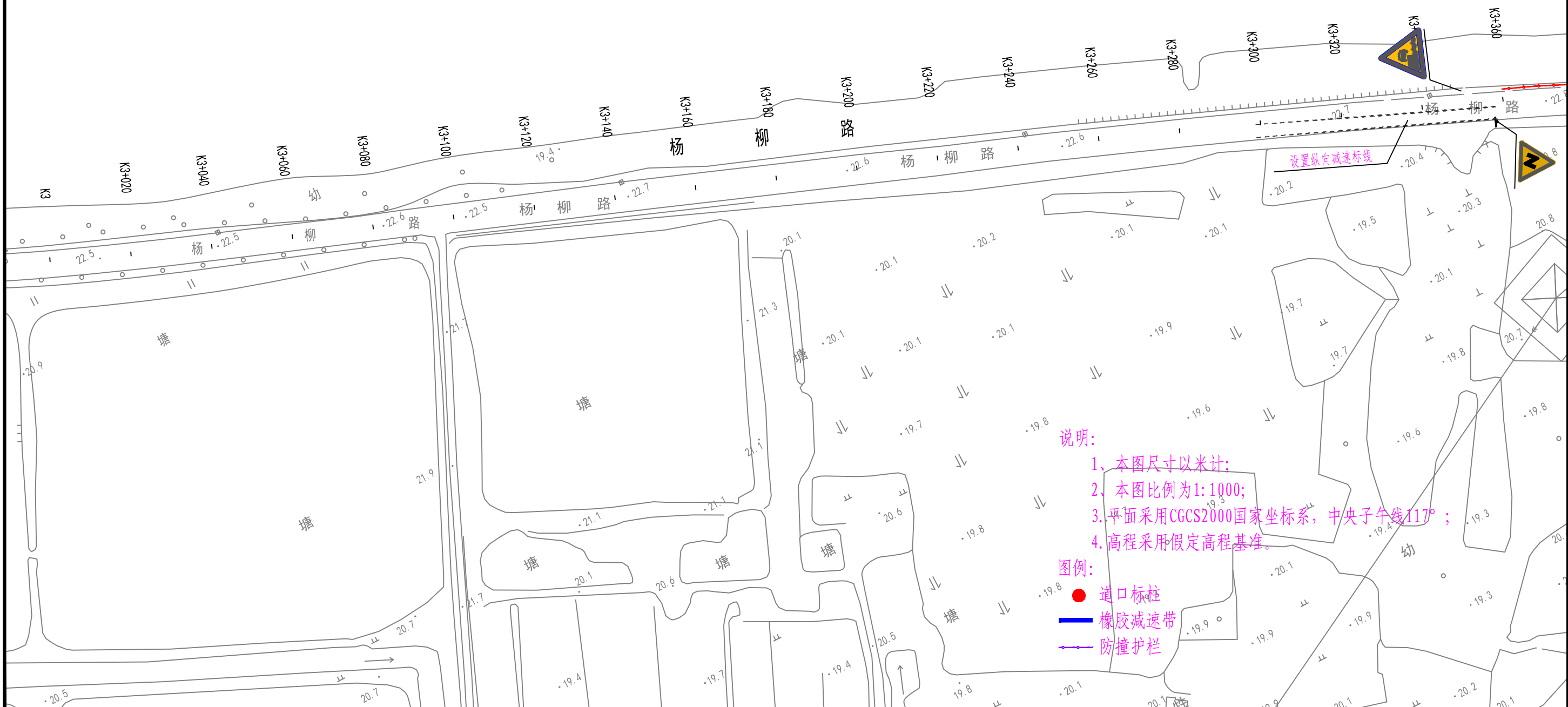


 中北工程设计咨询有限公司	湖滨新区2025年度道路交通隐患治理项目施工图设计	杨柳路（环湖大道至三台山大道路段）交安设计图	设计	复核	审核	审定	图号
			褚文勇	周树	许晓亮	陈刚	SI-02-03



说明:
1、本图尺寸以米计;
2、本图比例为1:1000;
3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ; 塘
4. 高程采用假定高程基准。

图例:
● 道口标柱
— 橡胶减速带
— 防撞护栏



中北工程设计咨询有限公司

湖滨新区2025年度道路交通隐患治理项目施工图设计

杨柳路（环湖大道至三台山大道路段）交安设计图

设计

褚文勇

复核

周树

审核

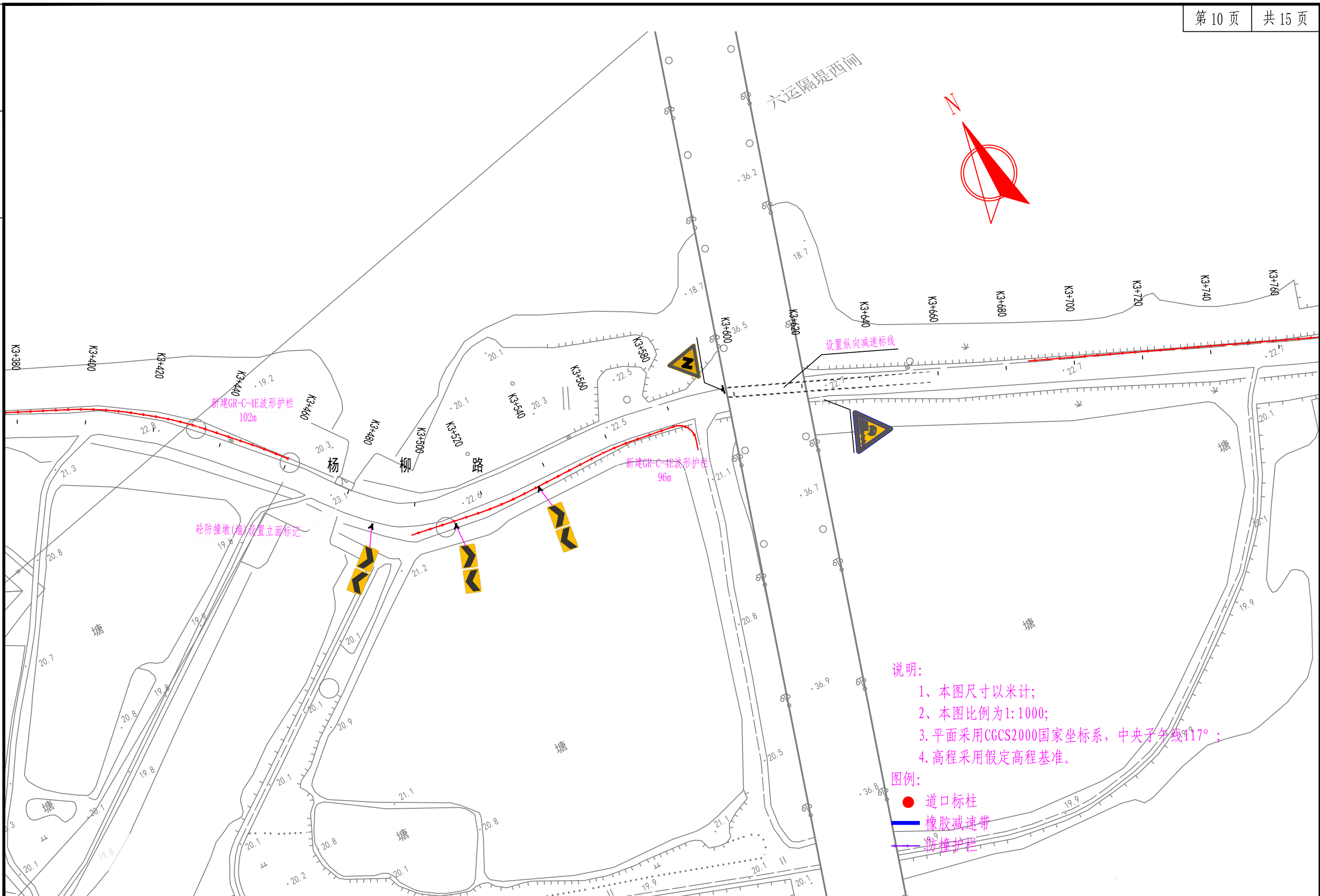
许晓亮

审定

陈刚

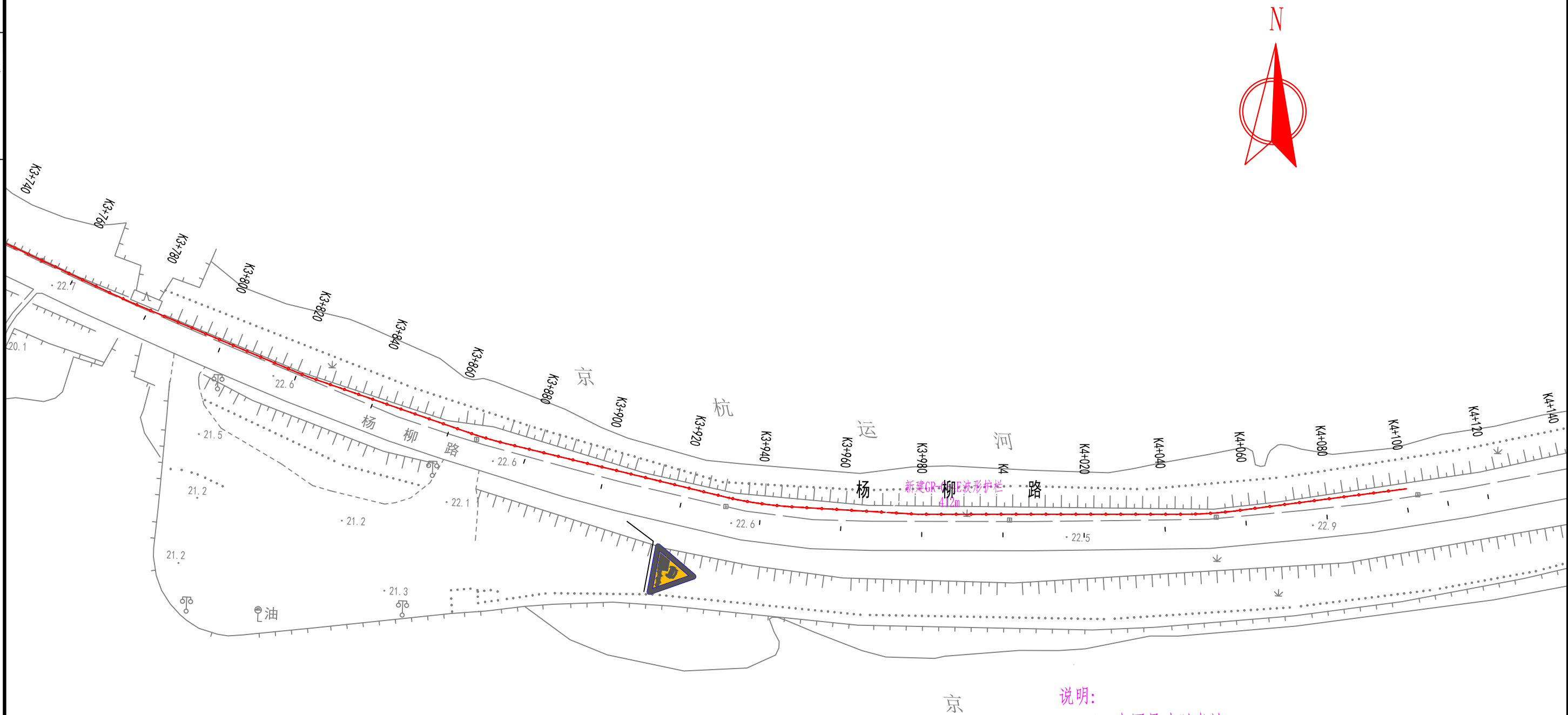
图号

SI-02-03



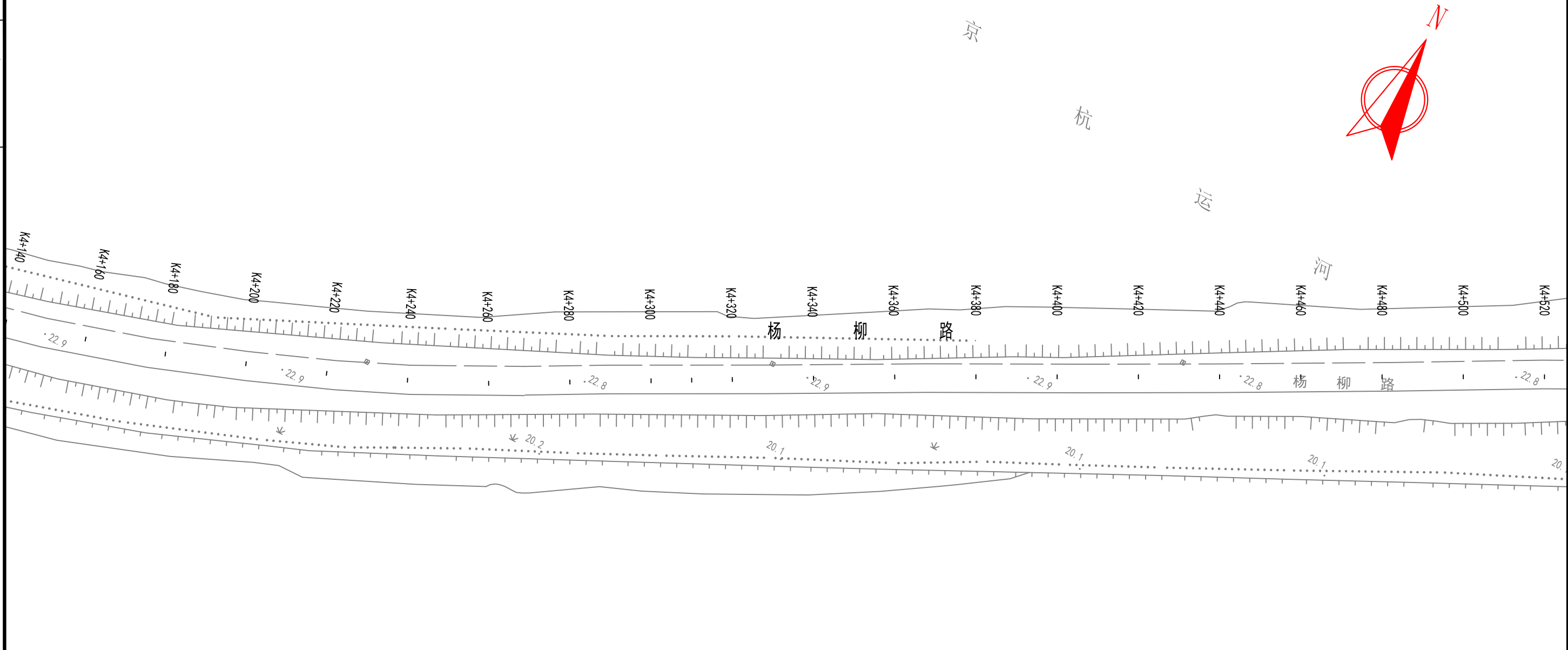
说明:
1、本图尺寸以米计;
2、本图比例为1: 1000;
3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
4. 高程采用假定高程基准。

图例:
● 道口标柱
▬ 橡胶减速带
▬ 防撞护栏



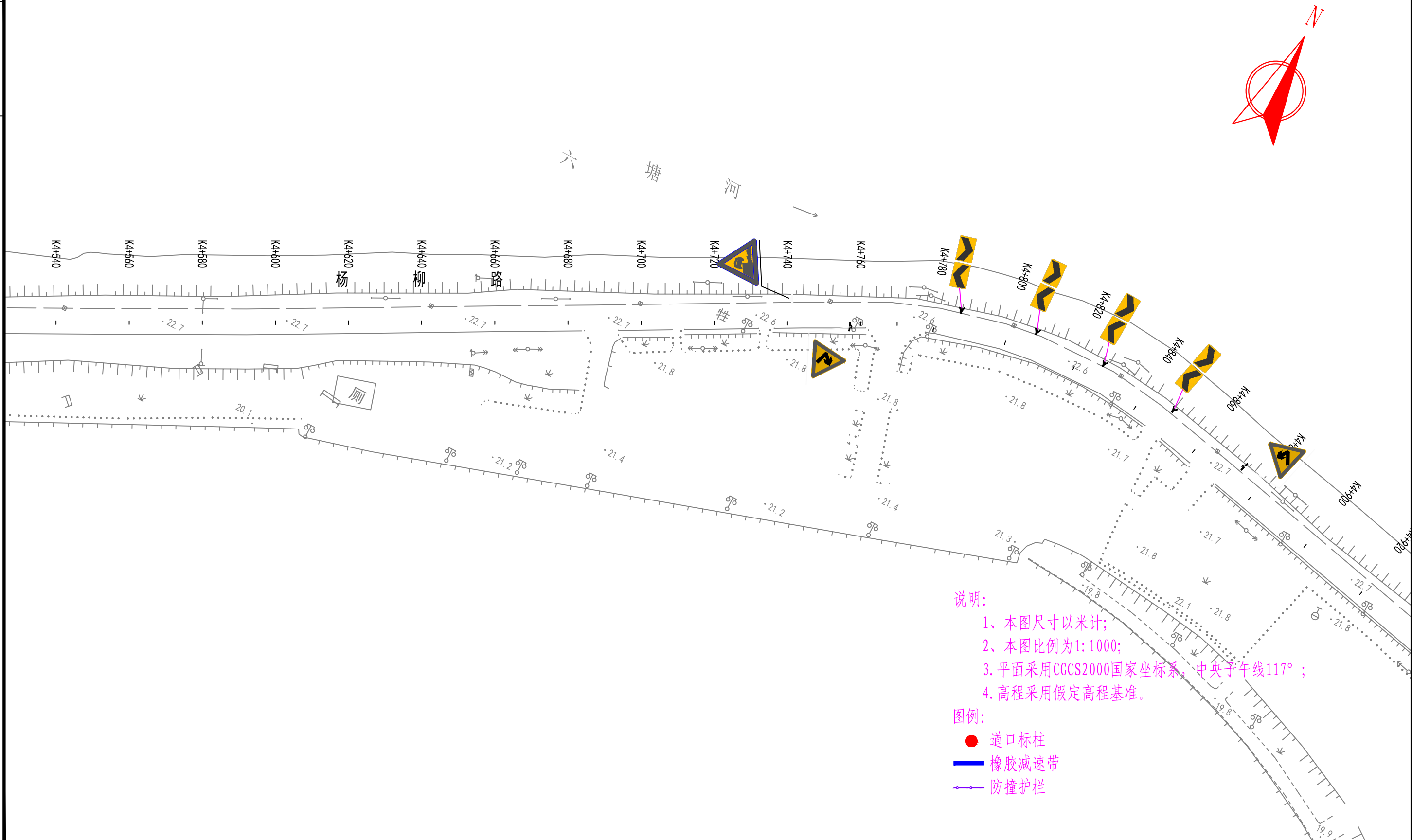
说明:
1、本图尺寸以米计;
2、本图比例为1:1000;
3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117°;
4. 高程采用假定高程基准。

图例:
● 道口标柱
▬ 橡胶减速带
—+— 防撞护栏



- 说明:
- 1、本图尺寸以米计;
 - 2、本图比例为1:1000;
 - 3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
 - 4. 高程采用假定高程基准。

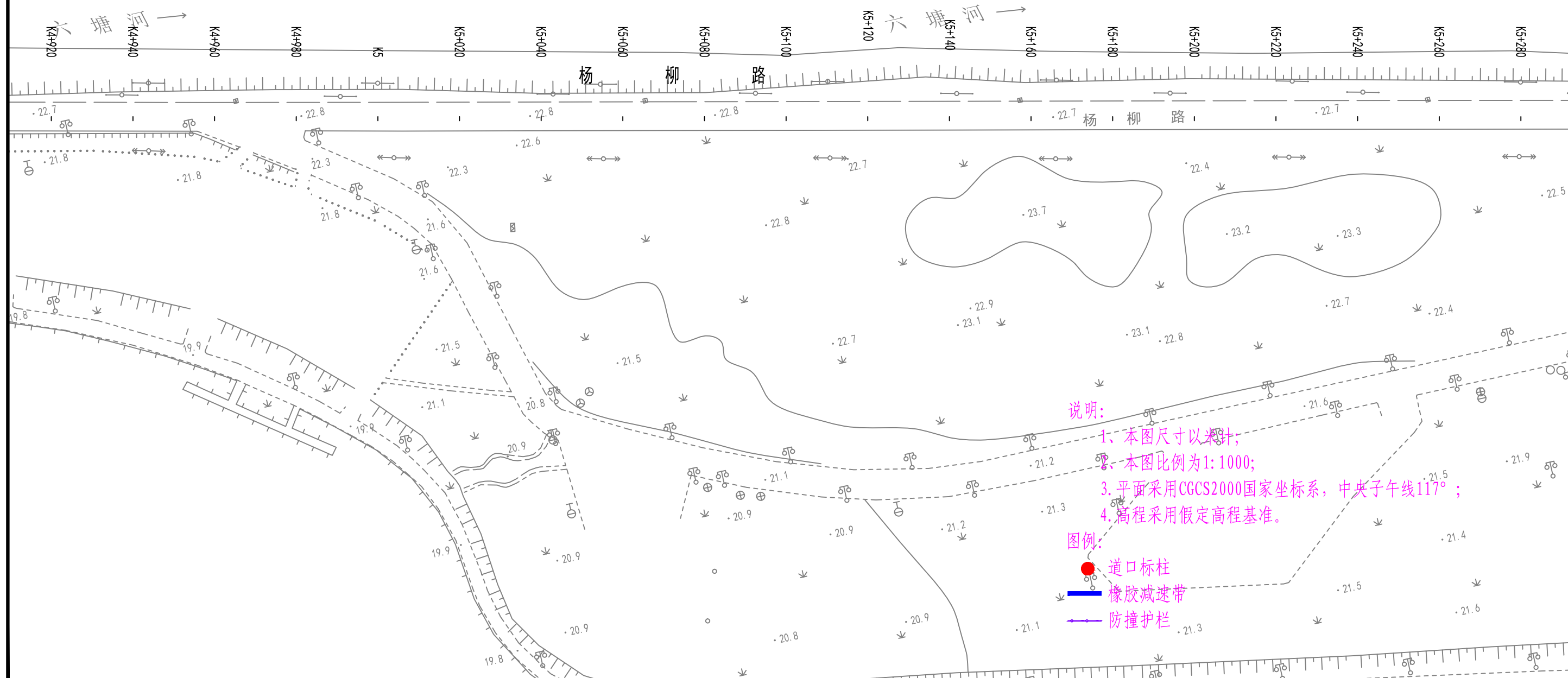
- 图例:
- 道口标柱
 - ▬ 橡胶减速带
 - 防撞护栏



说明:
1、本图尺寸以米计;
2、本图比例为1: 1000;
3. 平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117° ;
4. 高程采用假定高程基准。

图例:
● 道口标柱
— 橡胶减速带
— 防撞护栏

 中北工程设计咨询有限公司	湖滨新区2025年度道路交通隐患治理项目施工图设计	杨柳路（环湖大道至三台山大道段）交安设计图	设计	复核	审核	审定	图号
			褚文勇	周树	许晓亮	陈刚	SI-02-03

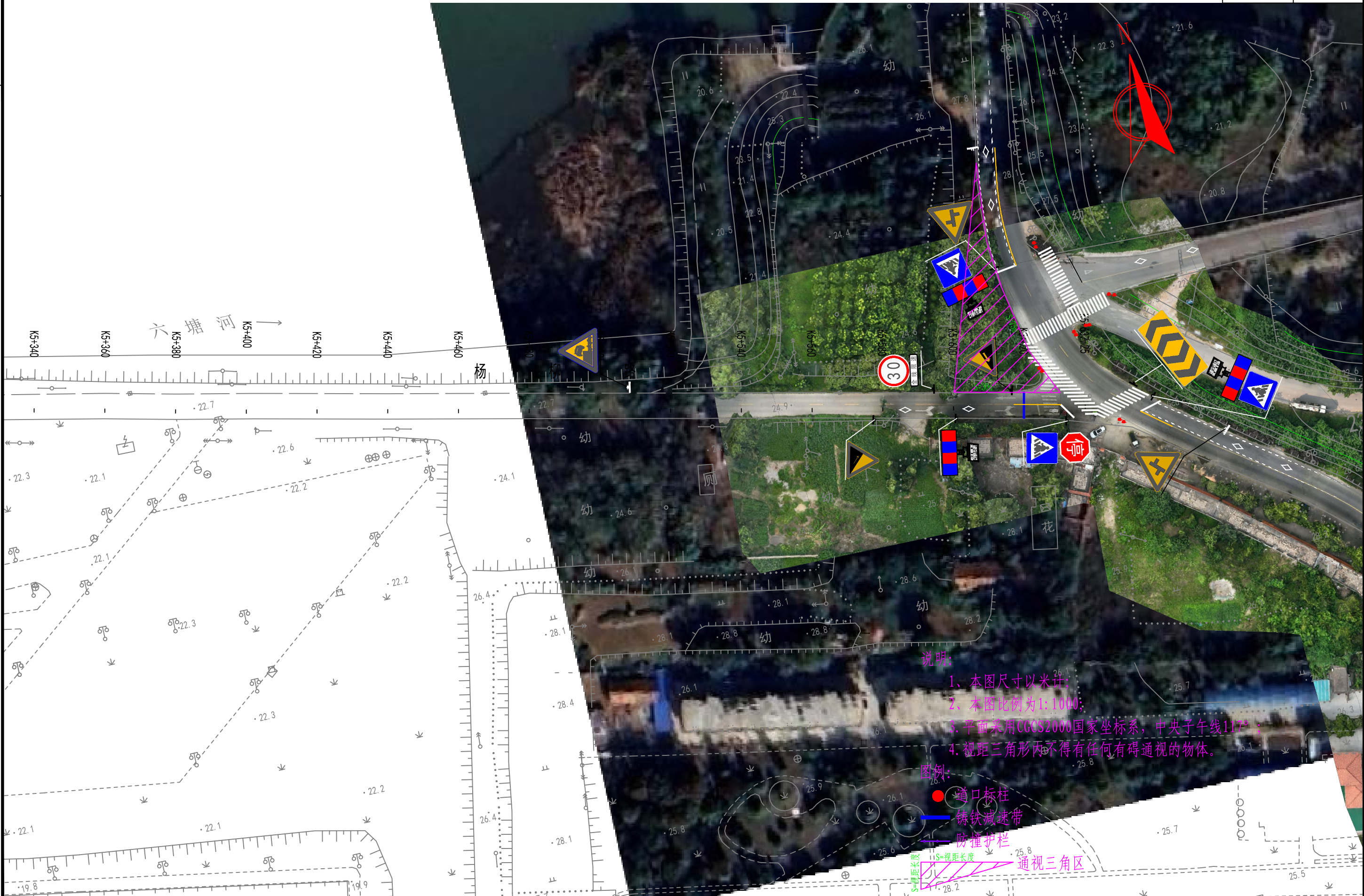


说明:

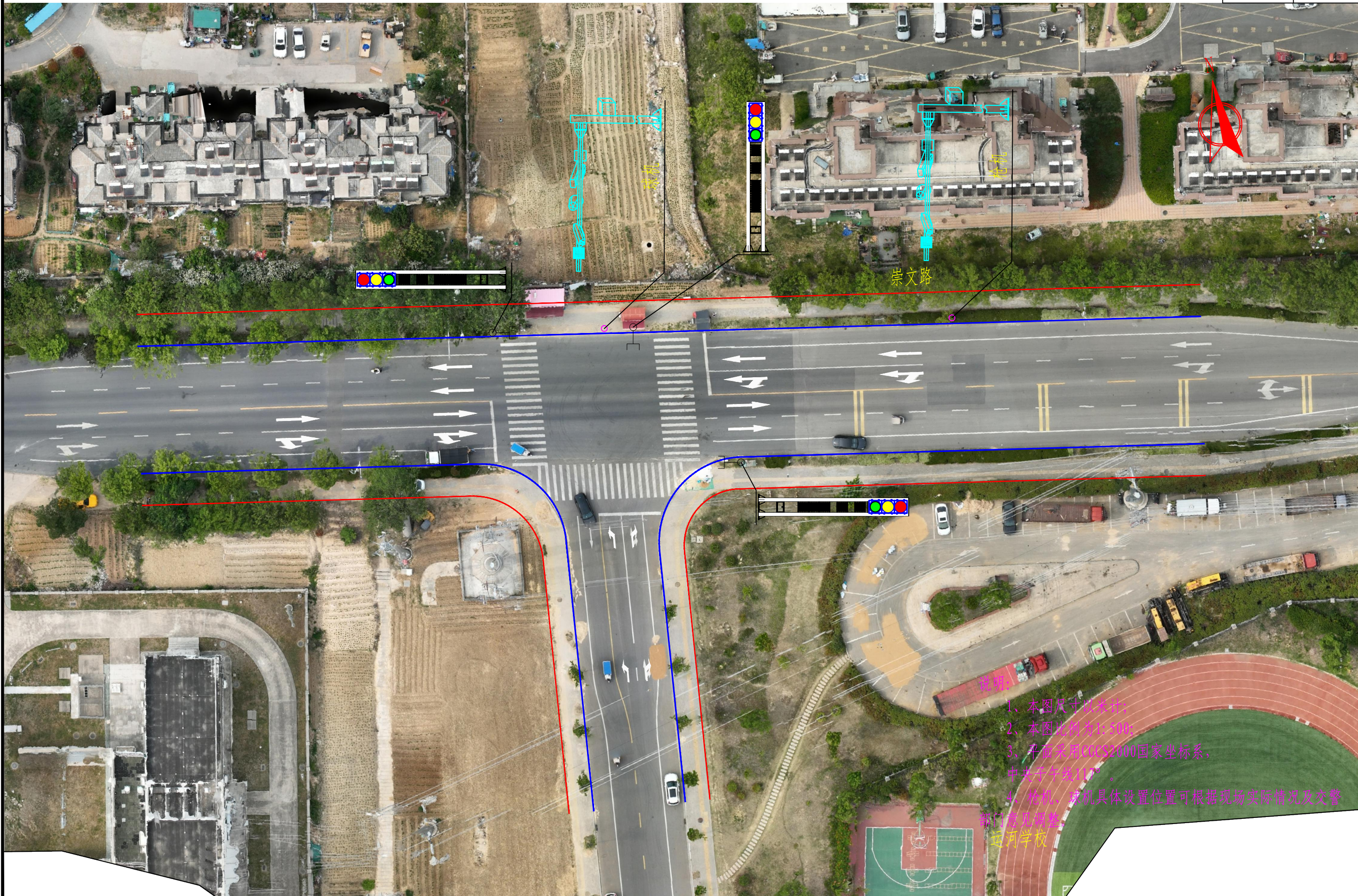
- 1、本图尺寸以米计;
- 2、本图比例为1: 1000;
- 3.平面采用CGCS2000国家坐标系, 中央子午线117°;
- 4.高程采用假定高程基准。

图例:

- 道口标柱
- 橡胶减速带
- 防撞护栏



 中北工程设计咨询有限公司	湖滨新区2025年度道路交通隐患治理项目施工图设计	杨柳路(环湖大道至三台山大路段)交安设计图	设计	复核	审核	审定	图号
			褚文勇	周明	许晓亮	陈刚	SI-02-03



中北工程设计咨询有限公司

湖滨新区2025年度道路交通隐患治理项目施工图设计

崇文路湖滨运河学校T型交叉口设计图

设计

褚文勇

复核

周翔

审核

许晓亮

审定

陈刚

图号

SI-02-04

