

淮安市 327 省道 (K88+000~K110+020) 科技兴安样板路建设工程

施 工 图 设 计

江苏交科交通设计研究院有限公司

二〇二六年八月

淮南市 327 省道（K88+000~K110+020）科技兴安样板路建设工程

施 工 图 设 计

项 目 负 责 人		分 管 副 总 经 理	
部 门 负 责 人		总 工 程 师	
项 目 分 管 总 工		总 经 理	
编 制 单 位			
证 书 编 号			
编 制 日 期	二〇二六年八月		

目 录

1 项目概述 4

 1.1 政策背景 4

 1.2 设计依据 5

2 问题需求 5

 2.1 交通状况 5

 2.2 交通事故分析 5

 2.3 事故总结 9

3 总体设计 10

 3.1 行人过街预警系统 10

 3.2 激光防疲劳系统 16

 3.3 弯道示廓预警系统 17

 3.4 自发光标志牌 17

 3.5 智慧安全设施 19

4 供电设施设计 21

 4.1 设计原则 22

 4.2 供电设计 22

 4.3 供电方案 22

5 基础设计 22

6 防雷及接地 23

 6.1 防雷 23

 6.2 接地 23

 6.3 立柱等钢构件的防腐处理 23

7 施工安全方案 24

 7.1 安全施工设施配置 24

 7.2 安全施工方案 24

8 绩效分析 25

 8.1 经济效益 25

 8.2 社会效益分析 25

9 点位设计 25

10 工程量清单 26

1 项目概述

1.1 政策背景

2020 年 4 月，江苏省政府在南京召开“交通强国江苏方案”新闻发布会，会上发布了中共江苏省委、江苏省人民政府印发的《交通强国江苏方案》。方案提出打造平安交通发展样板、交通品质工程样板，重点实施科技兴安工程，充分体现了江苏特色，响应了交通强省建设的总体要求。

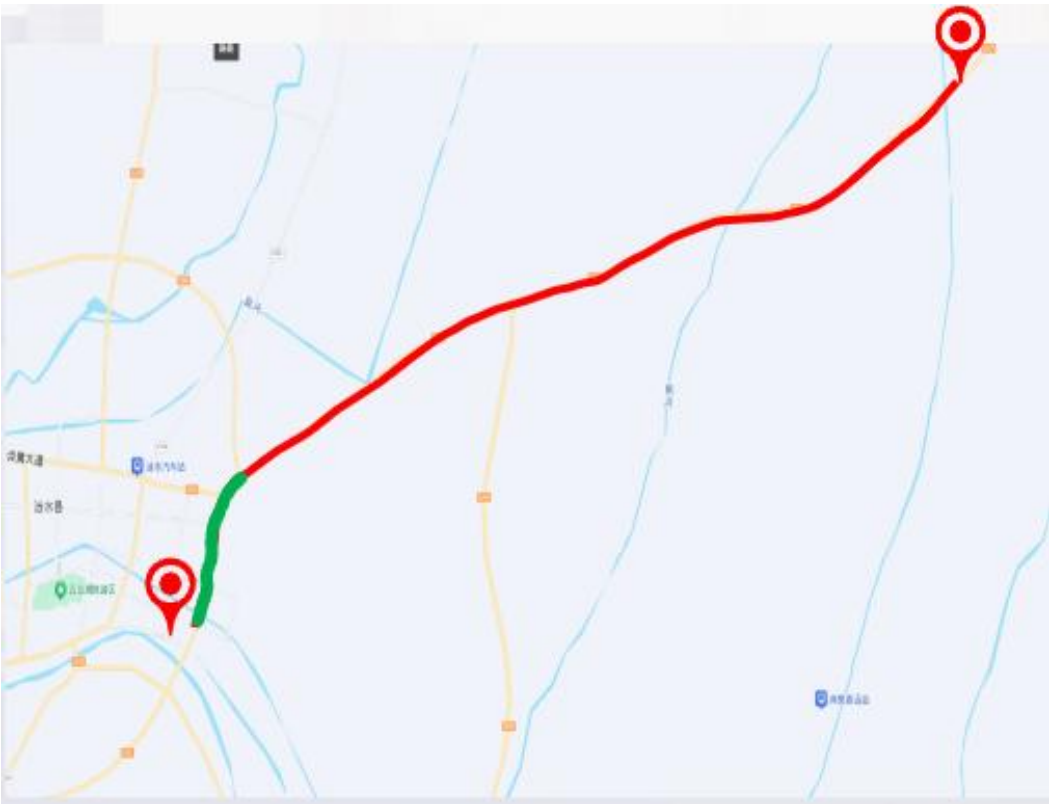


2021 年，交通运输部出台了《数字交通“十四五”发展规划》，文件提出“完善公路感知网络，推进公路基础设施全要素全周期数字化，发展车路协同和自动驾驶，推动重点路段开展恶劣天气行车诱导，缓解交通拥堵、提升运行效率。推动公路建设施工及养护智能化。推进公路智慧服务区建设。”随后又出台《公路“十四五”发展规划》，文件指出“完善路网协同管理体制机制（应急、治超）；推动路网感知预警技术升级（交通流量、气象环境、突发事件、违法超限等信息的自动感知和主动预警）；提升路网运行安全效率；提升出行服务。”。相较于 2020 年的指导意见，2021 年细化了智慧公路的建设重点。

交通运输部印发的《在役干线公路基础设施与安全应急数字化试点》文件，试点内容包括在役干线公路基础设施（公路、桥梁、隧道、交安设施等）数字化，以及在养护、安全、应急等领域的数字化应用。主要包括三方面主题一是基础设施数字化（标准技术完善、公路基础数据库建设、数据治理、数字孪生应用等）；二是智能养护（包括公路养护智能装备研发、公路养护智能化应用、科学决策）；三是安全与应急（监测预警体系完善、应急指挥调度体系建设、应急处置数字化应用等）。

327 省道黄营镇段至古黄河枢纽处（K88+000~K110+020），为双向四车道一级公路，全长约 22 公里，是连接淮安市与滨海县的重要交通干线。往返车型较为复杂，以中小客车为主，同时存在部分危化品车辆。

该路段共 20 个平交道口，共有 7 个信号灯路口，13 个非信控路口，本段路程在 K107+300-K110+020 区域配置了路灯，剩余路段未配备路灯，长度约为 19 公里，夜间行车视线受限；弯道多，距离长，危化品车流量大，部分路口存在视线遮挡等问题，沿途分布多个村庄，行人、非机动车横穿道路现象较为普遍，事故风险较高。



1.2 设计依据

1. 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》（交公路发〔2007〕358号）
2. 《公路网运行监测与服务暂行技术要求》
3. 《江苏省普通公路外场感知设施运行环境监测技术要求》（苏交公信〔2018〕48号）
4. GB/T 20609-2023《交通信息采集 微波交通流检测器》
5. GB 50052-2009《供配电系统设计规范》
6. 《公路工程项目概算预算编制办法》（JTG 3830-2018）
7. 《江苏省干线公路视频监控系统建设技术要求（2019年修订版）》
8. 《江苏市级以下公路管养单位网络建设技术规范》（交公技〔2010〕106号）
9. 《公路工程质量检验评定标准 第二册 机电工程》（JTG 2182-2020）
10. 《省交通运输厅公路事业发展中心关于印发江苏省云网融合(SDWAN)改造及情报板上云等技术方案的通知》（苏交公路网〔2021〕175号）
11. 《省交通运输厅公路事业发展中心关于加快推进科技兴安建设工作的通知》（交公传〔2022〕162号）
12. 《省交通运输厅公路事业发展中心关于深入推进全省普通国省道科技兴安建设的通知》（苏交公传〔2023〕61号）
13. 《2024年全省普通国省道“科技兴安”样板路建设和应急演练计划的通知》（交公便安〔2024〕205号）

2 问题需求

2.1 交通状况

根据淮安市公路事业发展中心提供的（2022年—2025年）S327交通量观测资料（如下表）：

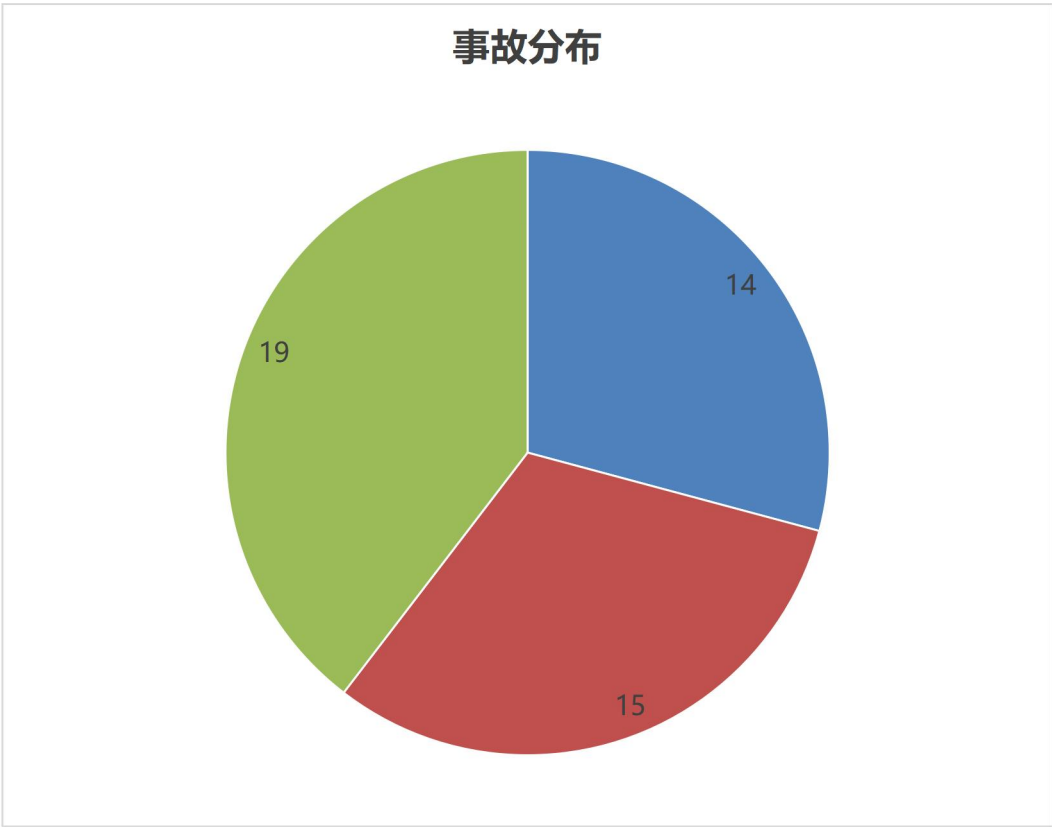
序号	观测站	年份	日平均交通量/辆											平均速度 (km/h)
			中小客	大客车	小货车	中货车	大货车	特大货车	集装箱	自然数	当量数 (puc/d)	中小客车占比	大货车占比	
1	李集	2022	9382	169	641	59	1000	269	20	11540	14103	81.30%	17.24%	50
		2023	10595	161	680	40	985	204	20	12685	15091	83.52%	15.21%	49.2
		2024	10312	141	637	31	825	194	17	12158	14353.5	84.82%	13.88%	50.4
		2025	10668	193	479	124	498	490	22	12474	14727	85.52%	12.93%	62.4

根据以上数据，本次 S327 科技兴安样板段车辆类型以中小客车为主，约占车辆总数的 83.83%左右，各类运输货车次之，约占车辆总数的 16.17%左右，其中大货车所占比例最大。

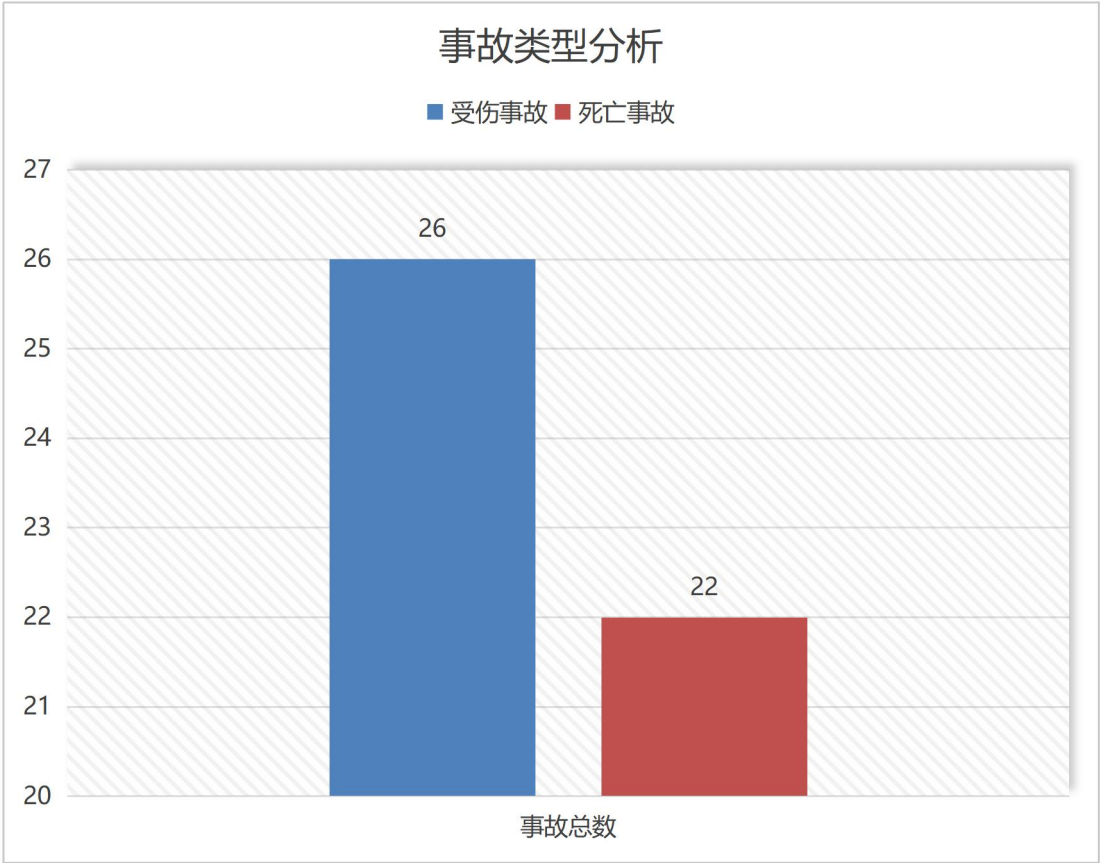
2.2 交通事故分析

依据公安交通管理部门提供的事故数据资料，对路段的近三年交通事故进行分析，具体特征分析采用近三年的交通事故数据。

2.2.1 事故分布



2.2.2 事故类型分析



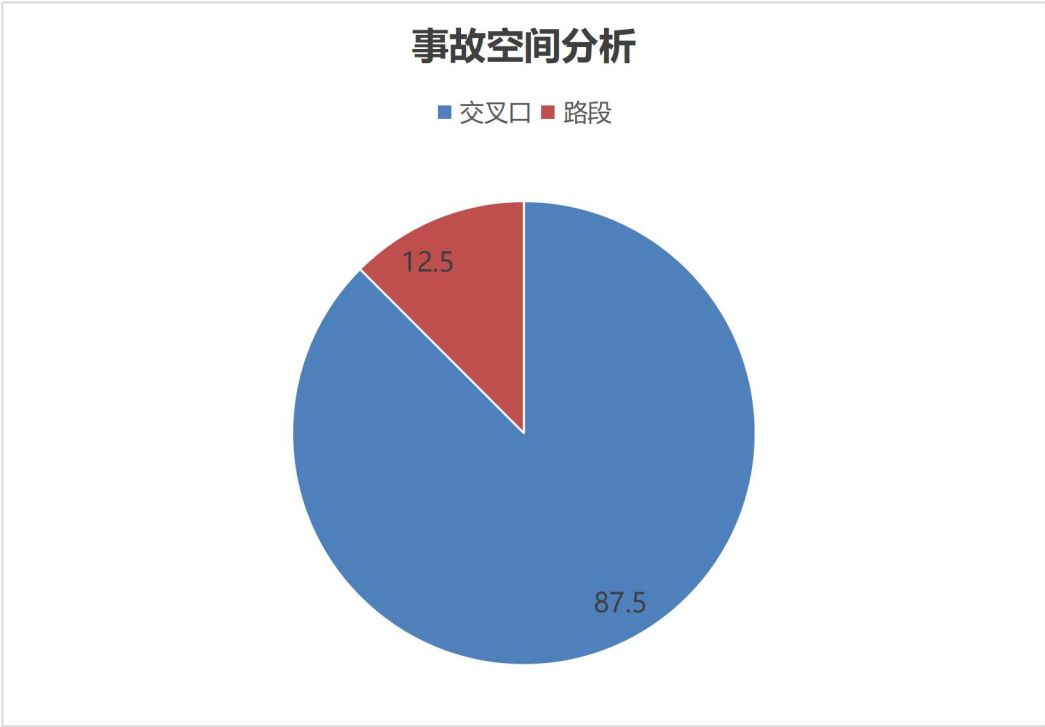
事故年份	事故数量
2023 年	14 起
2024 年	15 起
2025 年	19 起

综合以上数据，该路段事故呈逐年上升趋势，由于路段车辆逐年增加，事故发生率因此增加，需要进行干预。

事故伤亡类型	事故总数	死亡总人数	受伤总人数
受伤事故	26	0	32
死亡事故	22	23	3
合计	48	23	35

综合以上数据，本次 S327 科技兴安样板段中，近三年事故以一般伤人事故为主，占比 54.1%；死亡事故次之，占比 45.9%。该路段交通安全形势极为严峻，呈现出“事故总量高，致死风险极大”的突出特点。

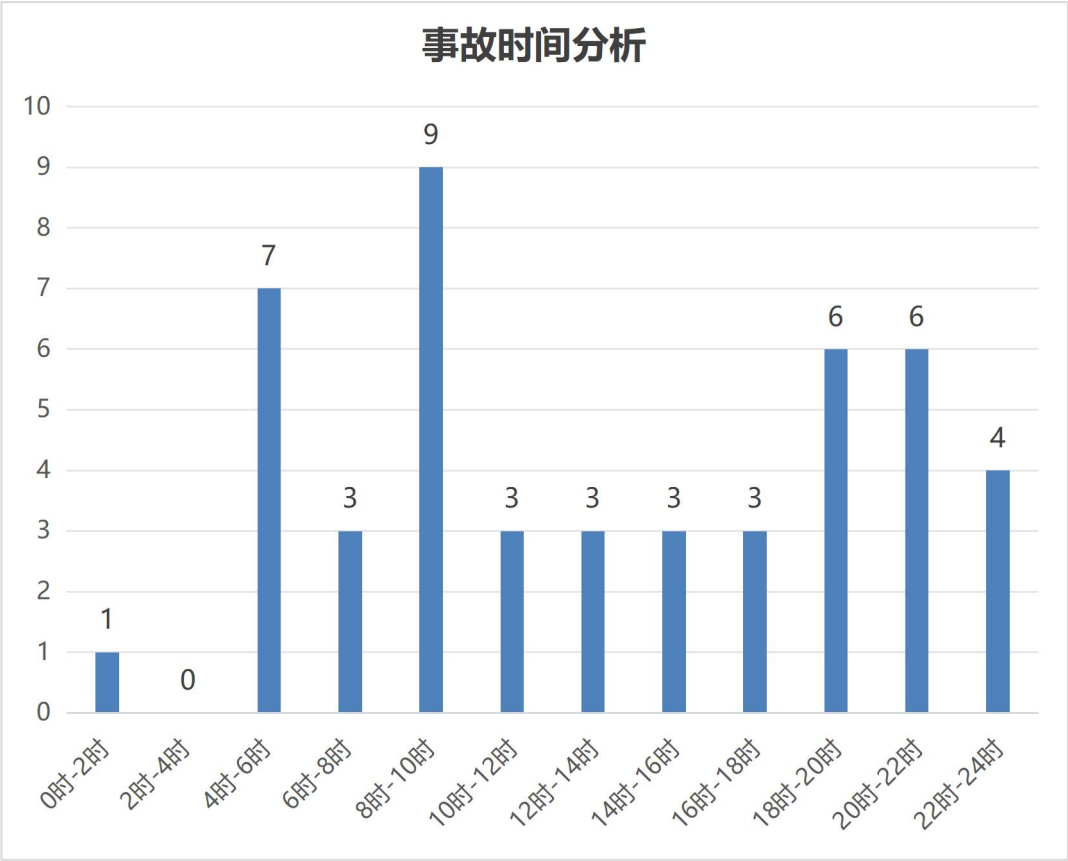
2.2.3 事故空间分析



事故地点类型	事故数量	占比 (%)
交叉口	42	87.5
路段	6	12.5

综合以上数据，交叉口处事故发生数量多，原因：驾驶人违规驾驶、疏于观察。

2.2.4 事故时间分析

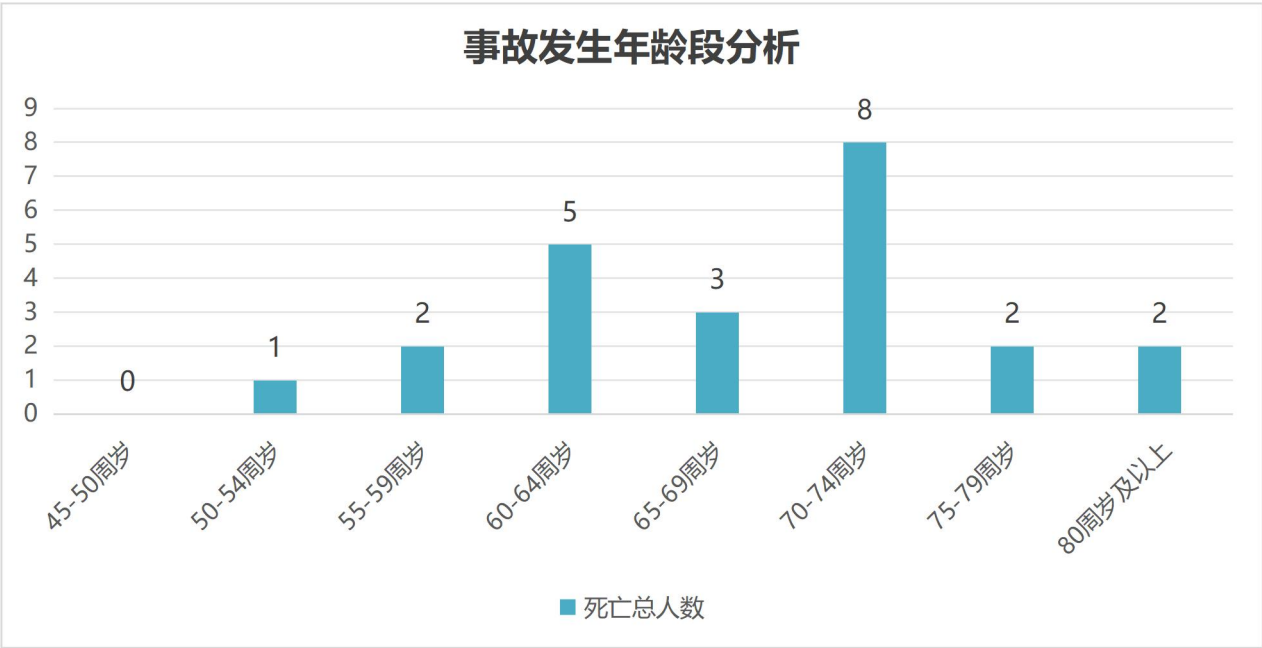


时间段	事故数量	死亡人数	受伤人数	事故占比
0时-2时	1	0	1	4.17%
2时—4时	0	0	0	4.17%
4时—6时	7	0	9	12.50%
6时—8时	3	1	2	8.33%
8时—10时	9	8	1	20.83%
10时—12时	3	2	1	6.25%
12时—14时	3	2	4	8.33%
14时—16时	3	1	2	6.25%
16时—18时	3	1	2	4.17%

18 时—20 时	6	3	5	12.50%
20 时—22 时	6	2	5	10.42%
22 时—24 时	4	3	3	2.08%
合计	48	23	35	

综合以上数据和李集观测点流量分析：夜间 0-6 时，18—24 时，共 12 小时，流量：2684，占比 24.05%；白天 12 小时流量：11159，占比 75.96%。从整体来看，全天各时段事故分布较为均匀，但在视距不良时段（00:00-06:00、18:00-24:00）累计发生事故 24 起，占事故总数的 50%，并造成 8 人死亡、23 人受伤，死亡人数占全部的 34.8%，受伤人数占全部的 65.7%，因此显示出视线不佳对事故后果的显著影响。

2.2.5 事故人员分析

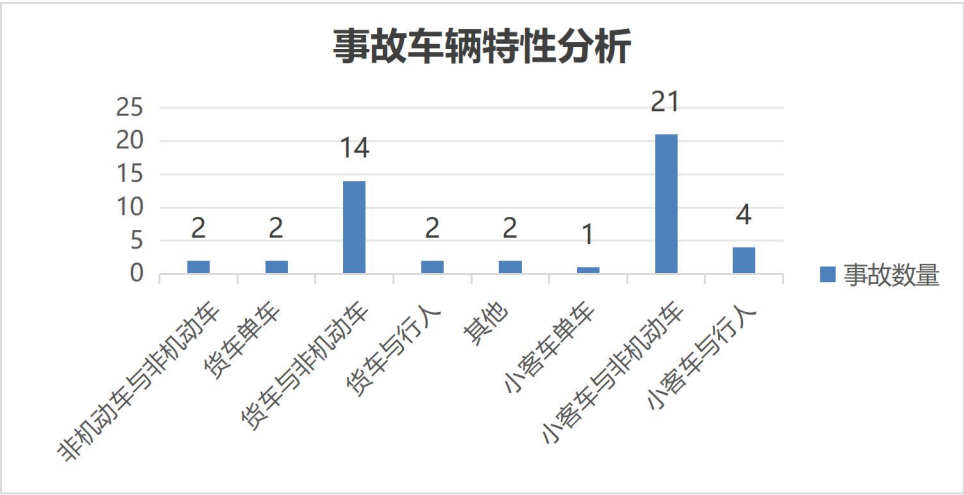


年龄分段	事故数量	死亡总人数
45-50 周岁	2	0
50-54 周岁	1	1

55-59 周岁	4	2
60-64 周岁	10	5
65-69 周岁	11	3
70-74 周岁	17	8
75-79 周岁	2	2
80 周岁及以上	1	2

综合以上数据，死亡事故均发生于 50 周岁以上，且以非机动车为主。主要原因：非机动车以支路汇入主路为主；年龄较大，视力反应时间明显下降，且行驶时，横穿、抢行、不按规定让行较多。

2.2.6 事故特性分析

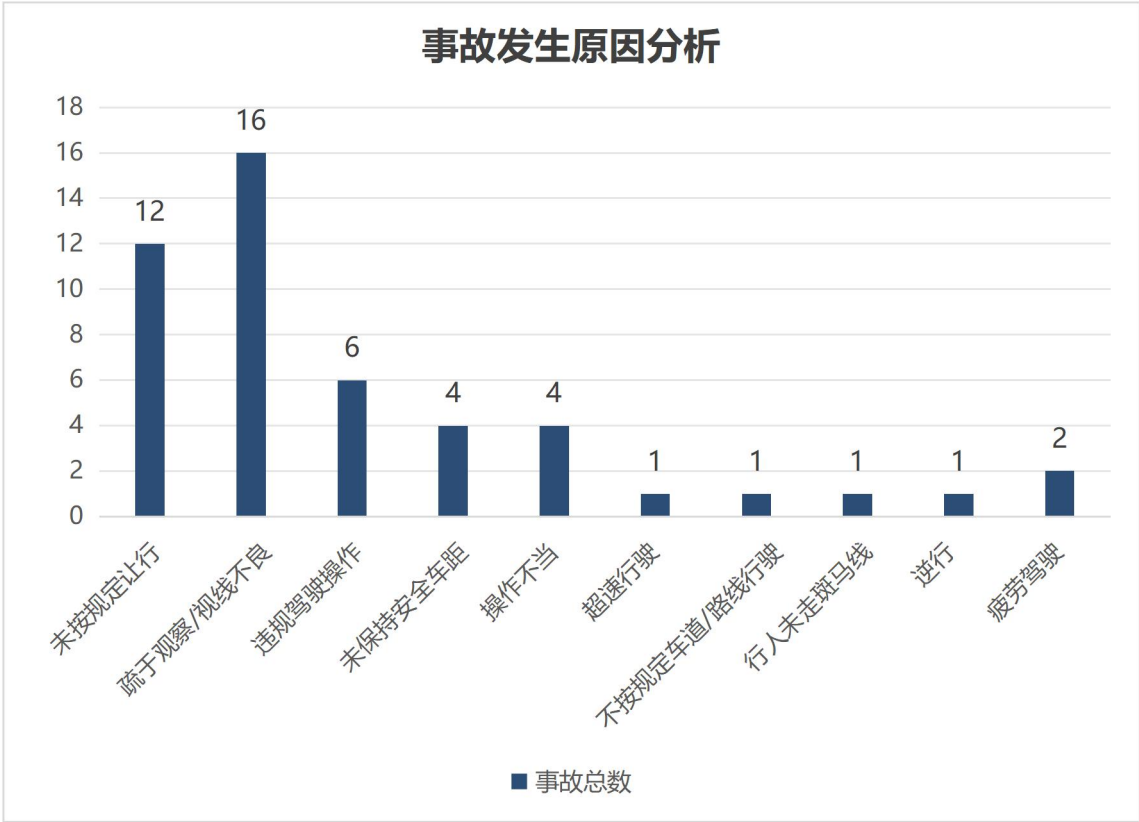


事故类型	事故数量	死亡总人数	受伤总人数	伤亡总人数
非机动车与非机动车	2	0	2	2
货车单车	2	0	2	2
货车与非机动车	14	4	13	17
货车与行人	2	1	2	3

其他	2	1	1	2
小客车单车	1	0	1	1
小客车与非机动车	21	13	13	26
小客车与行人	4	4	1	5
合计	48	23	35	58

综合以上数据，发生事故比重最多的车型为机动车与非机动车，占总事故数量的 72.9%。主要原因：非机动车驾驶员法治观念不强；主线机动车速度较快。

2.2.7 事故原因分析



事故原因分类	死亡总人数	受伤总人数	伤亡总人数	事故总数
未按规定让行	7	11	18	12
疏于观察/视线不良	10	14	24	16

违规驾驶操作	2	5	7	6
未保持安全车距	2	2	4	4
操作不当	2	2	4	4
超速行驶	0	2	2	1
未按规定车道/路线行驶	0	1	1	1
行人未走斑马线	0	1	1	1
逆行	0	1	1	1
疲劳驾驶	0	2	2	2

综合以上数据，未按规定让行；疏于观察等原因造成事故的原因居多，两项占比 79.1%。主要原因：机动车驾驶者疏于观察，对现状路况不够了解，交叉路口未减速行驶。

2.3 事故总结

1.重点关注交叉口安全

交叉口事故占比 87.5%，是一般路段 7 倍，需主要提升交叉口安全通行能力。

2.事故主因

机动车与非机动车间事故占总事故 72.9%，且多为未按规定车道行驶，需完善非机动车（尤其交叉口）通行路权和引导设施。

3.加强视距不良时段提醒

视距不良时间段车流量占 24.04%，但事故占 50%，需完善此时间段对行驶车辆的提醒。

4.死亡人群特征

本次路段事故集中在 50 岁以上，多为支路汇入主路非机动车；该年龄段路权意识淡薄，支路预警投入大、警示意义低，本次建议以完善主路安全预警为主，提醒主路车辆注意避让。

3 总体设计

3.1 行人过街预警系统

3.1.1 系统概述

为全面提升辖区道路通行安全水平，当前城区大型十字路口已配套建设交通信号控制系统，可实现车流、行人规范化管控，但 327 省道沿线大量乡村平交路口仍缺少标准化过街警示设施，存在道路安全防控短板。327 省道作为区域干线公路，主线通行车速快、货车占比高，道路两侧遍布村居、田间支路，日常存在大量非机动车、行人横穿主线、支路车辆临时汇入主线等通行行为；主线驾驶员难以提前预判横向穿行人员与车辆，经常出现制动不及时引发碰撞、伤人甚至死亡类交通事故，道路安全隐患十分突出。

为从源头压降路口事故发生率，拟在 327 省道沿线乡村平交路口布设人车双向智能预警系统，依托雷达感知、声光联动、智慧道钉等一体化设备构建双向提醒防控机制。通过人行道感知单元精准识别过街行人、电动车，即时触发主线发光道钉、点阵式主路预警屏，以灯光变换、文字提示的方式告知主线驾驶员前方路口有横向过街人员，提前减速、谨慎避让，切实筑牢省道沿线农村群众出行安全防线。

3.1.2 系统功能

(1) 行人过街检测单元

通过配置具有图像识别算法的网络摄像机和毫米波雷达，全天候 7*24h 实时动态监测与识别人行道及附近区域行人和非机动车过街的状态。当识别到有行人/非机动车从人行道过街时，行人过街检测单元和毫米波雷达推送提醒信号给车道部署的太阳能道钉，道钉从低频黄闪变为高频红闪警示主路行驶的车辆。

(2) 主路预警屏

在距离路口停止线 50m 的位置部署点阵式横臂主路预警屏和点阵式立柱主路预警屏，与行人检测单元及毫米波雷达联动，当有行人/非机动车/机动车过街时，实现对主路机动车的安全提醒。当主路预警屏接收到行人检测单元发送的提醒信号时，说明人行道或支路有行人/非机动车/机动车通过，点阵式横臂主路预警屏显示“支路人车 减速慢行”、点阵式立柱主路预警屏显示“支路人

车”；未接收到提醒信号，即无行人/非机动车/机动车通过时，点阵式横臂主路预警屏和点阵式立柱主路预警屏熄屏不显示。

本次方案设计，针对不同的路口，根据相应的路口环境情况及车辆通行情况，选择不同的设备进行布置。

(3) 无线太阳能发光道钉

无线太阳能发光道钉部署在人行道两侧和主路停止线及车道分界线处，通过闪烁变色实现安全提醒。人行道两侧、主路停止线及车道分界线处的太阳能发光道钉日常以低频黄闪模式（2s/次）起到示廓作用，夜间强化提醒主路车辆前方存在路口开口，引导车辆注意避让。

道钉与行人过街检测单元进行联动，当接收到行人过街检测单元发送的提醒信号后，人行道两侧、主路停止线及车道分界线处的太阳能发光道钉变为高频红闪（1s/次），提醒主路行驶车辆有人/非机动车正在过马路，要注意让行。

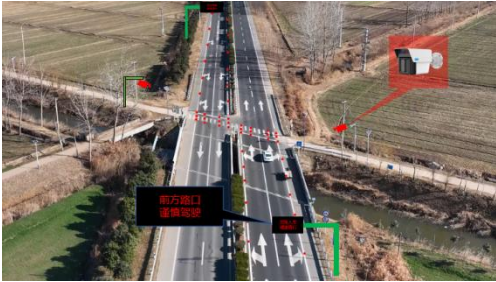
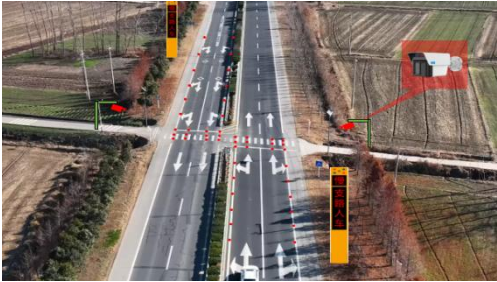
(4) 太阳能地埋道钉

太阳能地埋道钉部署在人行道两侧和主路停止线及车道分界线处，以黄闪模式起到示廓作用，夜间强化提醒主路车辆前方存在路口开口，引导车辆注意避让。

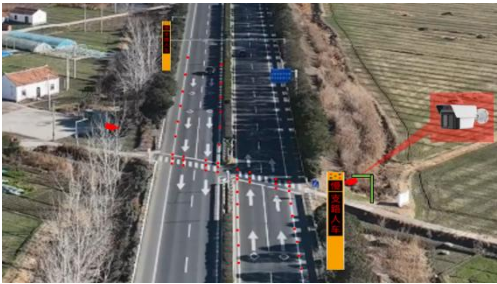
表 3-1 行人过街系统配置表

	低配	中配	高配
点阵式横臂主路预警系统			√
点阵式立柱主路预警系统		√	
智慧发光道钉系统		√	√
发光道钉	√		

表 3-2 行人过街系统部署配置说明表

序号	桩号	示意照片	路段特点	系统配置
1	K89+500		- 过街区域开阔 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式横臂主路预警屏 x2;
2	K90+850		- 过街区域开阔 - 车速快 - 路口无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;
3	K93+030		- 过街区域较窄 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道钉x48 - 行人检测相机 x2
4	K94+180		- 过街区域较窄 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;
5	K95+230		- 过街区域开阔 - 车速快 - 路口无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;

序号	桩号	示意照片	路段特点	系统配置
6	K96+400		- 过街区域较窄 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;
7	K97+800		- 过街区域较窄 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;
8	K98+700		- 过街区域开阔 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	太阳能地埋道钉x48
9	K100+750		- 过街区域开阔 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;
10	K101+900		- 过街区域开阔 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	太阳能地埋道钉x48

序号	桩号	示意照片	路段特点	系统配置
11	K105+100		- 过街区域开阔 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道 x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;
12	K105+600		- 过街区域开阔 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道 x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;
13	K106+840		- 过街区域开阔 - 车速快 - 无信号灯 - 路口照明条件不足	- 无线太阳能道 x48; - 行人检测单元 x2; - 毫米波雷达 x2 - 点阵式立柱主路预警屏 x2;

3.1.3 技术参数

- (1) 行人过街检测系统
- 一、毫米波雷达检测器：

1.雷达天线角度 24° ×37°
2.灵敏度 9 档可调，最远检测距离 80 到 100 米
3.速度上报刷新率 6 档可调，50~2000ms
4.可区分及过滤靠近或离开的交通对象
- 二、智能交通视频检测器：

1.Smart 功能：支持音频异常侦测、区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测、离开区域侦测、区域存在检测，支持补光灯报警联动，声光联动（报警灯常亮）

- 2.摄像机采用鳞镜式补光灯，补光灯开启后，正面不可见补光灯灯珠，补光亮度均匀，无明显波纹状、圆环状、麻点状、条纹状及不规则亮斑。
- 3.设备支持电动变焦镜头
- 4.最高分辨率可达 400 万像素，并在此分辨率下可输出 30 fps 实时图像，图像更流畅，支持透雾，支持宽动态 120 dB
- 5.电源供应：DC：12 V ± 20%；PoE：802.3af，Type 1，Class 3
- 6.防护等级≥IP67
- 7.支持三码流技术，支持同时 20 路取流
- 8.最低照度彩色≥0.0002lx，黑白≥0.0001lx。
- 9.宽动态≥120 dB
- 10.焦距&视场角：2.7~13.5 mm：水平视场角：96.6° ~29.7° ，垂直视场角：51.7° ~16.7° ，对角视场角：114.2° ~34°
- 11.补光灯数量≥4 颗
- 12.红外波长范围≥850 nm
- 13.最大图像尺寸≥2560 × 1440
- 14.视频压缩标准：支持 H.265/H.264/MJPEG
- 15.网络接口：支持 1 个 RJ45 10 M/100 M 自适应以太网口
- 16.报警接口：支持 1 路输入，1 路输出（报警输入支持开关量，报警输出最大支持 DC12 V，30 mA）



图 3-1 视频检测器



图 3-2 毫米波雷达

(2) 点阵式横臂主路预警屏

- 1.箱体采用铝合金板材、铝合金型材、镀锌结构件等制作的超薄框架结构箱体
- 2.供电方式：市电供电（输入电压 220V，工作电压 12V）或太阳能供电。
- 3.发光单元：5MM 红色插件 LED，灯珠数量不少于 1100 颗。
- 4.LED 灯珠符合雷射等级 I 类标准，抗静电 $>700V$ ，小角度的 PMMA 光学透镜，单颗工作电压：3V，白色单颗工作电流 5mA，红色单颗工作电流 20mA；
- 5.夜间动态识别视距 $\geq 200M$ ，版面标准亮度 $\geq 400cd/m^2$ 。
- 6.板面规格：2150*1110*35mm。
- 7.标志内容：支路人车、减速慢行。

(3) 点阵式立柱主路预警屏 1（外观及颜色支持定制）

一、爆闪灯

- 1.支持快闪同闪模式。

二、LED 显示屏

- 1.480*480mm 显示“慢”字，点阵发光
- 2.480*1920mm 显示“支路人车”，点阵发光
- 3.亮度 $\geq 16000\text{--}18000Mcd$ ，可视距离 800 米以上，单个文字 480*480MM 字体显示清晰，增加可视距离，亮度可以根据环境光实时调整，防止眩目。
- 4.控制方式：支持 LORA 或 4G 组网，1000 米范围内双机或多台设备联动工作。



图 3-3 点阵式立柱主路预警屏 1

(4) 点阵式立柱主路预警屏 2

一、分体式主路事故预警系统主机：

- 1.材质：钣金外壳一体成型，表面喷塑
- 2.电压：供电电压 AC 220V，工作电压 DC 12V
- 3.额定功率 $\leq 200W$
- 4.工作环境要求

- (1) 环境温度：-20 °C~80°C
- (2) 环境湿度：湿度小于 95%（无凝结）
- (3) 防护等级 $\geq IP55$

二、主动发光文字标志：

- 1.发光类型：点阵灯珠文字发光
- 2.材质：钣金外壳一体成型，表面喷塑
- 3.标志内容：正面为“支路人车”

4.工作电压：DC 12V

5.工作环境要求

- （1）环境温度：-20℃至 80℃
- （2）环境湿度：相对湿度 90%RH
- （3）防护等级：IP65

三、爆闪灯：

- 1.发光类型：光源采用高亮 LED 发光管，
- 2.灯罩材质：灯罩采用高透光 PC2805 材料制成，透明度高不褪色，热变形温度：125℃，耐冲击强度 85；
- 3.颜色要求：红色、蓝色
- 4.工作电压：12V
- 5.工作环境要求

- （1）环境温度：-20℃至 80℃
- （2）环境湿度：相对湿度 90%RH
- （3）防护等级≥IP67

四、嵌入式系统控制主板：

- 1.支持≥1 个嵌套向量中断控制器能够处理≥16 个优先级；
- 2.支持上电复位（POR）和掉电复位电路功能；
- 3.系统控制主板具有以下功能：
 - （1）系统控制主板应具有备用电池功能。
 - （2）系统控制主板应具有主从机配组功能。
 - （3）系统控制主板应具有静电放电抗干扰功能。
 - （4）系统控制主板应具备通讯加密功能。
- 4.工作环境要求
 - （1）环境温度：-20℃至 80℃
 - （2）环境湿度：相对湿度≤98%RH

系统控制主板电压：12VDC~24VDC

系统控制主板耐湿热≥95%

五、智能无线通讯模块：

- 1.工作频率支持 2.4、2.5、18GHz，TTL 输出。
- 2.兼容 3.3V 和 5V IO 端口电压，使用串行用于数据传输和接收的端口，降低无线阈值应用。
- 模块的特点是高速传输。
- 3.可以在各种波特率下实现双工（双向同时传输和接收）。不限于数据包长度，支持不间断传输，并支持文件传输。
- 4.具有数据加密和压缩功能，数据压缩功能有效缩短传输时间，降低干扰概率，提高可靠性和传输效率。
- 5.系统控制主板支持多信道抗干扰功能
- 6.系统控制主板支持无线双向通讯功能

六、智能物联网模块：

- 1.支持设备远程实时状态监控；
- 2.支持远程方案设置、批量预案下发；

(5) 无线太阳能道钉

一、功能要求：

支持与行人过街检测单元进行联动，检测到斑马线有行人或非机动车，无线太阳能道钉由黄色频闪改为红色频闪。

二、参数要求：

- 1）产品应采用太阳能方式，采用高效单晶硅低照度太阳电池；
- 2）根据行人过街检测单元路口情况，实时控制道钉变换不同的颜色，警示来往车辆；
- 3）标准光强下，充电一天可工作≥48 小时，电池充满电后可连续工作≥100 小时；
- 4）发光颜色：支持黄、白、红灯 3 种颜色；
- 5）LED 数量不少于 3 颗，单颗 LED 额定电流法相发光强度大于 8000mcd；
- 6）抗压荷载≥500KN（静态）；

- 7) 支持不低于 10 颗逆反射玻璃珠增强夜间反光能力;
- 8) 夜间可视距离不低于 200m;
- 9) 工作温度范围: -20℃至 75℃;
- 10) 外廓尺寸: 直径≤150mm;
- 11) 防水等级: IP68;
- 12) 道钉支持可拆卸维护;
- 13) 控制方式: 支持基于本地光照亮度自动开启; 支持无线受控模式。
- 14) 使用寿命: 不低于 5 年



图 3-4 无线太阳能道钉

(6) 智慧道钉控制器

功能要求:

支持与行人过街检测单元进行联动, 检测到斑马线有行人或非机动车, 无线太阳能道钉由黄色频闪改为红色频闪。

二、参数要求:

- 1) 支持 LORA 无线局域网连接的通信方式;
- 2) 智慧道钉接入数量: 不少于 400 个;
- 3) 外部设备接入: 支持气象传感器、可变情报板、号角等常见监控设备接入;
- 4) 设备通信接口: 支持 RS485、RS232、USB 串口、IO 口等通信接口;
- 5) 功耗: 不大于 5W;
- 6) 供电: 太阳能供电或市电供电。输入电源为直流 12~24V。

- 7) 太阳能供电版本: 支持太阳能充电参数监测、有线供电电源监测;
- 8) 防护等级: 核心控制器 IP65

(7) 中继器

- 1) 支持 LORA 通讯, 作为智慧道钉与管控平台通讯桥梁, 通讯中继器通过现场控制主机与平台通信, 接收平台下发控制命令中转给道钉执行;
- 2) 通讯中继与现场控制器有效通讯距离最大 1km, 通讯中继与道钉有效通讯距离不小于 50m;
- 3) 通讯中继采用太阳能供电, 标准光强下, 充电一天可工作≥720 小时,
- 4) 防护等级不小于 IP65。

(8) 太阳能地埋道钉

- 1) 材料: 铝合金外壳
- 2) 标准光强下, 充电一天可工作≥48 小时
- 3) 显示方式: 同步频闪或常亮, 显示颜色: 红、绿、黄、白 (三色, 多种颜色可选)
- 4) 抗压荷载≥50 吨 (静态)
- 5) 夜间可视距离不低于 200m
- 6) 工作温度范围: -20℃至 75℃
- 7) 外廓尺寸≤150mm
- 8) 防水等级: IP68



图 3-5 太阳能地埋道钉

3.2 激光防疲劳系统

3.2.1 系统概述

道路激光防疲劳系统是一种利用激光技术来提高夜间驾驶安全的先进设备。该系统通过在公路安装激光发射器，发射彩色激光束，形成特定图案或光束，以刺激驾驶员的视觉神经，达到提神醒脑的效果，从而减少因疲劳驾驶而引发的交通事故。激光束设置朝向天空，不会直射驾驶者的眼睛，以免造成干扰，同时在雨雪、雾等恶劣天气条件下仍能保持较好的可见性。

3.2.2 系统功能

本项目基于现有杆件（K104+900）部署道路防疲劳设备，在现有交调杆上安装彩色光幕式激光发射器，每条车道三台，共部署 12 台设备，每台激光发射器可发出三道彩色光幕（红绿蓝）。



图 3-6 激光防疲劳效果

3.2.3 技术参数

(1) 彩色激光发射器

- 1) 彩色激光输出；

- 2) 激光波长：红色 838nm；绿色 520nm；蓝色 450nm；
- 3) 激光功率 $\leq 4W$ ；
- 4) 激光射程：1KM--5KM；
- 5) 支持激光频闪、激光常亮、激光变色、激光频闪与激光常亮交替变化（频闪速度可调）；
- 6) 整机功耗 $\leq 20W$ ；
- 7) 支持手机小程序控制；
- 8) 光源寿命 ≥ 8000 小时；



图 3-7 激光防疲劳彩色激光发射器

(2) 智能控制器

- 1) 配套彩色激光发射器
- 2) 支持手机小程序软件控制单机电平触发，可以不间断、循环控制激光设备的扫描模式、扫描速度。
- 3) 支持频闪、常亮、频闪与常亮交替；频闪速度调节；
- 4) 激光射程：1KM--5KM；

(3) 声光防疲劳系统

- 1) 外观尺寸：688mm*688mm*400mm
- 2) 箱体材质：镀锌钢板喷塑
- 3) 激光个数：2
- 4) 激光波长：515nm
- 5) 激光照射距离 $> 2000m$ （夜间）
- 6) 激光输出功率 10W

- 7) 光斑模式：圆形
- 8) 输出模式：绿光频闪
- 9) 爆闪灯尺寸：230mm*170mm
- 10) 显示范围：360°
- 11) 警示距离：>2000m（夜晚）
- 12) 含 3m 杆件，详见图纸。



图 3-8 激光防疲劳效果

3.3 弯道示廓预警系统

3.3.1 系统概述

城市道路弯道属于事故高发路段，尤其是夜间、雨雾、背光等低能见度通行场景下，道路线形辨识度大幅降低，驾驶员无法快速精准判断弯道走向、路缘边界及曲率范围，极易出现压线、占道、转向过晚、车速过快等危险驾驶行为，进而引发侧翻、剐蹭、碰撞等交通事故。据道路通行安全数据统计，城市弯道夜间交通事故占比远超直线路段，其中绝大多数事故源于道路轮廓提示不足、视觉引导缺失。

针对以上痛点，本项目在弯道外侧路面布设智能发光道钉设备，搭建弯道发光道钉示廓感知系统。系统摒弃传统被动反光模式，采用主动发光，可精准勾勒弯道道路轮廓、预判道路走向，有效降低弯道交通事故发生率，提升城市道路通行安全性与智能化运维水平。

3.3.2 系统功能

道钉搭载高亮度防水 LED 光源，区别于传统被动反光设施，可自主持续发光，沿弯道外侧路面均匀布设，精准勾勒弯道线形轮廓、路缘边界与曲率轨迹。夜间、阴天、雨雾、沙尘等低能见

度场景下，可有效延伸驾驶员可视距离，清晰指引车辆行驶轨迹，纠正弯道偏移、超速等危险驾驶行为，起到高效道路示廓、避险引导的作用。

3.3.3 技术参数

- 1) 材料：铝合金外壳
- 2) 标准光强下，充电一天可工作≥48 小时
- 3) 显示方式：同步频闪或常亮，显示颜色：红、绿、黄、白（三色，多种颜色可选）
- 4) 抗压荷载≥50 吨（静态）
- 5) 夜间可视距离不低于 200m
- 6) 工作温度范围：-20℃至 75℃
- 7) 外廓尺寸≤150mm
- 8) 防水等级：IP68



图 3-9 太阳能地埋道钉

3.4 自发光标志牌

3.4.1 系统概述

城市道路各类交通标志牌是引导车流、规范通行、警示路况的核心基础设施，直接保障道路通行秩序与行车安全。当前道路普遍使用常规反光式交通标志牌，依赖车辆大灯照射实现被动反光可视，在夜间无照明路段、雨雾冰雪、逆光眩光、黄昏黎明等低能见度工况下，标识清晰度大

幅下降，可视距离短、识别度低，极易导致驾驶员无法及时获取限速、导向、警示等交通信息，引发误判行驶、违规变道、超速行驶等危险行为。

与此同时，传统标志牌无自主发光能力与智能监测功能，长期暴露在户外环境中，易出现板面老化、反光膜脱落、破损歪斜、支架松动、漆面褪色等问题，且故障隐患仅依靠人工周期性巡检发现，存在故障发现滞后、排查效率低、漏检率高等问题，无法适配智慧交通精细化运维需求。

基于现有交通标志牌的应用短板与运维痛点，本项目搭建自发光标志牌智能感知系统，对道路原有交通标志牌进行智能化升级改造，搭载主动发光模组，彻底改变传统被动反光的显示模式。系统可实现全天候主动发光提示，保障各类恶劣天气与低光环境下的标识可视性，有效提升道路通行安全系数，降低交通隐患，提升城市交通设施智能化运维水平。

3.4.2 系统功能

自发光标志牌内置高均匀度 LED 发光光源，采用板面整体通透发光设计，摒弃传统被动反光原理，可自主稳定发光。无论夜间、阴天、雨雾、沙尘等低能见度场景，均可清晰展示限速、导向、警示、告知等交通信息，可视距离远、识别效果佳，能够有效引导驾驶员提前预判路况、规范行车行为，大幅降低因标识看不清、识别不及时引发的交通事故，全方位提升道路通行安全性。

3.4.3 技术参数

1.执行国家标准《LED 主动发光道路交通标志》（GB/T31446-2015）、行业标准《内部照明标志》（JT/T750-2009）、《面板显示主动发光交通标志》（T/CSIA 001-2018）。

2.发光标志环境温度适用等级：A 级-20℃～+55℃。

3.发光标志铝型材包边结构，防水防尘措施等级符合 IP53 要求。

4.点阵采用外罩 LED 主动发光像素视觉融合性技术“内嵌双卡扣式”菲尼光学透镜封装，多点连续成线布设于贴有逆反射材料的标志板表面，均匀柔和的显示文字笔画、图形轮廓等信息内容，能够使用专用工具从标志板的正面插拔实现更换维修；每颗 LED 配备独立电阻、套管，采用全自动亮度性能检测焊接设备制造 LED 光学线串；单粒 LED 在额定电流时的法向发光强度：黄色≥3000mcd；LED 半强角 $\theta_{1/2} \geq 12.5^\circ$ 。

5.反光膜：V 类

6.光控程序：自动感光控制采用太阳能电路压降分析式控制模块，自动开启/关闭标志发光单元。

7.太阳能配置：6v5w,3.2v10ah，连续阴雨工作时间大于 7 天。

8.寿命：版面设计寿命 7 年，电池寿命 2～3 年。





图 3-10 自发光标志牌

3.5 智慧安全设施

3.5.1 系统概述

城市道路交叉口、弯道、坡道、机非分隔路段、路口停止线区域，是车辆减速、变道、启停密集的关键通行节点，对路面辨识度、防滑性能、警示效果、标线完整度要求极高。传统普通标线存在反光性能差、雨夜可视性弱、磨损快、易脱落、路面附着系数不足等问题，长期使用后出现标线模糊、起皮、开裂、缺损等病害，夜间及雨雾天气极易引发驾驶员视线误判、车速过快、未按道行驶等安全隐患。同时，原有老旧标线翻新施工多直接覆涂，新旧层叠加易导致标线厚度超标、脱落起皮严重，影响路面平整度与通行体验。

为解决路面标识辨识度低、耐磨防滑差、夜间警示弱、翻新施工不规范等痛点，本项目采用标准化、成套化路面标识改造工艺，集成红色陶瓷颗粒防滑路面、白色陶瓷颗粒警示路面、白色热熔反光标线、标线打磨翻新、预成型警示标志成套技术体系。通过新材料提升路面防滑、耐磨、

高亮反光与色彩警示能力，通过标准化打磨工艺保障新旧标线衔接平整、牢固耐久，通过预成型标志实现快速布设、高辨识度、免喷涂养护，全方位提升道路路面标识的规范性、可视性、安全性与耐久性，形成全天候、高清晰、强警示的路面交通引导体系。

3.5.2 系统功能

本系统通过多种新型路面材料与标准化施工工艺组合应用，实现路面防滑防护、色彩分区警示、夜间反光可视、旧标翻新规整、路面快速标识布设等功能，各项材料及工艺功能如下：

1. 红色陶瓷颗粒

红色陶瓷颗粒采用高强度耐磨陶瓷骨料、耐候粘结材料复合铺设，整体附着力强、硬度高、抗碾压、耐老化。主要应用于路口减速区域、弯道危险路段、人行横道前置警示区，利用高辨识度红色视觉冲击，对驾驶员形成强制减速警示，有效提醒车辆提前降速、谨慎通行。同时颗粒表面粗糙结构大幅提升路面摩擦系数，显著提升雨天防滑、抗滑移能力，有效杜绝车辆制动打滑、刹停距离过长等安全问题，极大提升危险路段通行安全性。

2. 白色陶瓷颗粒

白色陶瓷颗粒材质耐磨耐候、色泽纯白均匀、反光性能优异，铺设于车道边缘、路缘示廓区域、机非隔离界面。相较于普通标线，白色陶瓷颗粒路面平整度高、整体性强、不掉色、不脱皮，白天视觉边界清晰规整，夜间配合车灯反光效果均匀高亮，可清晰勾勒车道边界与道路走向。同时具备优异的防滑耐磨性能，长期经受车辆碾压、雨水冲刷不易破损变形，有效提升道路轮廓识别度，降低车道压线、越线行驶风险。

3. 白色热熔标线

采用国标高性能白色热熔反光标线，涂料内含高折射率玻璃微珠，兼具热熔粘结牢固、干燥速度快、附着力强、耐磨损、反光度高等优势。施划后的车道线、导向箭头、停止线、边缘线线条顺直、厚度均匀、边缘规整，白天清晰醒目，夜间被动反光效果优异，可在夜间、雨雾、弱光环境下为驾驶员提供清晰的车道引导、方向指示与路口警示信息，规范车流行驶轨迹，保障道路通行秩序，适配城市道路长期高频通行使用场景。

4. 标线打磨规整翻新

针对道路原有老旧残留标线、重叠标线、模糊残线、错划标线，采用专业路面打磨工艺进行整体清除打磨。通过机械打磨平整路面残留涂层，彻底清除起皮、起砂、脱落、重叠残留标线，保证路面基底平整干净，消除新旧标线叠加空鼓、起皮、脱落隐患。打磨后路面平整度一致，无凸起、无残痕，为后续新标线、陶瓷颗粒铺装提供良好基底，有效提升后续施工质量与路面整体美观度、耐久性，实现旧路面标识标准化翻新升级。

5. 预成型标志

预成型路面标志采用高分子柔性基材、内置高亮反光材料、整体预制成型，包含导向箭头、文字提示、警示图案等多种样式。产品耐碾压、耐高低温、抗老化、附着力强，区别于现场喷涂施工，具备成型精度高、图案标准、色泽统一、施工快捷、无需长时间封路养护等优势。铺设后贴合路面紧密、不易起边脱落，全天候反光警示效果稳定，可快速补齐路口、路段路面警示标识，提升路面交通信息传递效率，降低后期养护成本，实现路面标识标准化、精品化建设。

3.5.3 技术参数

1. 红色陶瓷颗粒

(1)基底处理要求：施工前需对原路面进行彻底清扫、除尘、除油，路面保持干燥、坚实、无松散颗粒、无积水，老旧破损标线及凸起部位需打磨平整，确保铺装基底整体平整、附着力达标。

(2)材料配比与摊铺要求：陶瓷颗粒与专用粘结剂严格按国标配比搅拌，搅拌均匀、无结块、无色差；整体机械摊铺平整、厚薄均匀，边缘顺直规整，无堆积、露底、空鼓现象。

(3)厚度与性能参数：防滑层整体厚度控制在 3 - 5mm，铺装完成后路面摩擦系数 ≥ 65 BPN，有效提升雨天防滑性能；表面色泽均匀、饱和度一致，无明显色差、斑驳缺陷。

(4)养护与通车要求：施工完成后封闭交通养护不少于 4 小时，低温阴雨天气适当延长养护时间，确保粘结完全固化，通车后无掉粒、起皮、脱落现象。

(5)外观质量要求：铺装界面清晰、边线顺直、衔接自然，与原有路面高差平顺，无明显台阶，保障行车舒适性。

2. 白色陶瓷颗粒

(1)放样定位要求：施工前严格按照设计图纸放样，车道边线、弯道示廓线形平顺流畅，曲线过渡圆滑，无折角、错位，保证道路轮廓规整统一。

(2)基面施工条件：路面基底干净干燥、无油污、无浮灰、无松散病害，新旧路面衔接位置打磨顺直，杜绝高低差、残留标线干扰粘贴铺装效果。

(3)铺装工艺标准：白色陶瓷颗粒铺装密实均匀，骨料分布一致，无局部露底、堆积、色差；整体厚度均匀一致，表面平整、线条顺直，示廓宽度符合设计规范。

(4)反光与外观要求：成品表面洁白均匀、干净整洁，夜间反光均匀连续，无暗区、断点；整体线形与道路走向高度贴合，视觉连贯、辨识度高。

(5)质量耐久要求：铺装成型后粘结牢固、整体强度高，无掉粒、开裂、起边缺陷，耐碾压、耐候性强，长期使用无明显褪色、变形。

3. 白色热熔标线

(1)施工环境要求：路面干燥洁净、无积水、无油污、无松散病害，施工环境温度不低于 5℃，雨天、大风、沙尘天气禁止施工。

(2)材料质量标准：采用国标合格热熔反光涂料，玻璃微珠含量达标、分布均匀，涂料色泽纯白、质地均匀，无结块、变质、杂质。

(3)施划工艺参数：热熔温度控制在 180℃ - 220℃，标线厚度均匀，普通标线厚度 1.8 - 2.0mm，线条顺直、边缘整齐、无毛刺、无虚边。

(4)反光性能要求：施工同步均匀撒布玻璃微珠，表面微珠附着饱满、无脱落，夜间逆反射亮度系数达标，雨夜、暗光环境反光连续清晰。

(5)成型质量要求：标线表面平整、无气泡、无裂纹、无褶皱，粘接牢固、附着性强，无起皮、脱落、流淌现象，尺寸、线型、角度完全符合国标道路交通标线规范。

(6)开放交通要求：标线完全冷却固化后方可开放交通，防止粘胶、变形、掉珠。

4. 标线打磨规整翻新

(1)打磨范围要求：严格按照施工范围对老旧标线、重叠标线、错划标线、残留标线进行全覆盖打磨，无遗漏、无残线、无局部残留色块。

(2)基面平整要求：打磨后路面整体平整、无凸起、无台阶、无划痕坑槽，新旧路面衔接平顺，路面平整度满足后续施工标准。

(3) 清洁处理要求：打磨完成后及时采用吹扫、吸尘方式清理路面粉尘、碎屑，确保施工基面干净、干燥、无尘、无杂质。

(4) 病害处理要求：打磨过程中发现路面起砂、松散、坑槽等病害需提前处理，严禁在破损、松散基面上直接开展后续标识施工。

(5) 施工精度要求：打磨边界整齐顺直，不超范围打磨、不损伤原有完好路面结构，保障路面整体完整性与美观度。

5. 预成型标志

(1) 基面预处理要求：粘贴前彻底清理路面灰尘、油污、积水、松散颗粒，确保基面干燥、平整、洁净、坚实，打磨平整凸起残留标线，保证粘贴面贴合紧密。

(2) 放样安装要求：严格按设计位置放样定位，标志角度、方向、位置精准无误，箭头指向、文字朝向、布设间距完全符合道路交通通行规范，整体排布整齐统一。

(3) 粘贴施工工艺：粘贴时均匀压实、无空鼓、无褶皱、无偏移，边缘压紧密封，杜绝翘边、起角、缝隙，保证标志与路面完全贴合。

(4) 外观性能要求：成品图案清晰、色泽均匀、无划痕、无破损，反光层完整无脱落，夜间反光均匀高亮、可视距离达标。

(5) 固化通车要求：安装完成后静置固化，待粘接稳定后开放交通，避免早期碾压移位、起边；成品具备良好的柔韧性、抗压性、耐候性，适应路面形变与高低温环境。

(6) 质量验收要求：安装牢固、位置准确、线形规整、警示清晰，无松动、脱落、翘边、污损等质量缺陷。



图 3-11 预成型标志

4 供电设施设计

(1) 依据本项目设施对电力供应的要求，考虑公路供电系统，进行沿线电源系统设计。

(2) 供电电缆采用 YJV22 型电缆，均以直埋混凝土包封方式敷设于路侧，沿线需根据现场环境，按≤50 米间距埋设电缆警示桩。电缆过路、过桥、过构造物时采用钢管保护；路基已实施路段采用顶管过路。严禁线缆有飞线现象。

4.1 设计原则

(1) 公路电力供电应根据负荷性质、用电容量和工程特点，正确选用可靠电源，统筹供电，以满足公路用电的需要。供电电源应优先采用地方可靠电源，进而形成公路的供电系统，以利于集中调度和指挥。

(2) 公路电力设计应做到保障人身安全、供电可靠、技术先进、经济合理和维修、施工方便及降损节能。

(3) 公路电力设计采用的设备和器材，应符合现行国家或行业的产品技术标准，并应优先选用技术先进、经济适用及节能的成套设备和定型产品，慎重地采用新技术、新工艺和新材料。

4.2 供电设计

4.2.1 公路用电设施对电力供电的要求

公路沿线的分散用电点，其电源取自邻近设施接引。

4.2.2 公路用电设施对电力电缆的要求

电缆截面按长期允许负荷电流、电压损失和热稳定校验以及允许短路电流等各项参数指标选择。电力电缆的额定载流量按电缆的实际敷设条件和环境温度进行校正。供电线路电压损失≤5%。

电缆结构设计、物理电气性能按 IEC502、GB9330 执行；电缆耐火测试依据 IEC331 执行，电缆成束燃烧测试依据 IEC332-3 执行，电缆绝缘垫层、护套氧指数的测试依据 GB2406 执行。

4.3 供电方案

方案一：恒流源供电方案

恒流源供电系统由电源发生器、供电电缆（2 芯）、电源转换器组成。该系统适用于道路上长距离（500m～20Km）、适当容量（30KVA 以下）负载供电的一种“浮动电压”供电方式。

方案二：分布式中压供电方案

为克服距离远时低电压降损失大的问题，采用 10KV 供电电缆，沿线在负荷集中点设置变压器，但工程造价较高，主要用于特大型桥梁及长大隧道等沿线用电设备分布较多的工程，施工难度较大。

方案三：低压外线引电方案

在沿线有低压外线供电条件的地方，直接从当地供电部门或沿线其他单位设施处引入 AC220/380V 外线，但供电可靠性与当地电网有关，需要进行计量。

根据本路段实际情况，推荐选用方案三。

5 基础设计

本项目设备基础主要为普通杆件和主路预警屏的基础。

点位根据现场环境，避免被两侧树木、标识标牌等遮挡，影响监控效果。

施工要求如下：

(1) 应按设计文件规定的位置设置预埋件，路基段基础采用明挖法施工，基底应先整平、夯实，控制好标高。设备基础与手孔之间的连接钢管摆放位置可根据现场情况进行调整。施工完毕，基础应分层回填夯实，对于破坏的护坡应加以恢复。基础内预埋件均采用热浸锌防腐处理，其螺纹部分镀锌后应进行清理。

(2) 基础工程所用材料的规格及质量应由施工单位在使用前进行检验，发现问题应及时处理。施工前必须依据施工图纸和现场交底的控制桩号进行基础位置复测，并按照施工需求布设桩点。

(3) 基础法兰与基础对中，并保持法兰顶面水平，预埋的地脚螺栓应与法兰平面保持垂直。施工完毕，地脚螺栓外露长度应控制在 100～150mm 内，外露螺纹应用油纸包裹，避免生锈及碰撞。露出基础的钢管应堵塞，以避免进水。在浇筑基础混凝土时，应分两步进行，第一次浇筑到锚板以上 20 厘米左右，待混凝土凝固后，去掉浮渣，对预埋螺栓进行精确校正后，再浇筑剩余部分的混凝土，施工单位也可以依次浇筑完成，必须确保预留预埋的螺栓位置正确并保持垂直，基础表面应平整。

基础表面高度控制：如路肩土不高于路面边缘则混凝土基础顶面与路肩表面平齐，如路肩土高于路面边缘则以路面边缘向外 3%横坡确定混凝土基础顶面高度，如侧分带路段、中分带路段有立缘石，则混凝土基础顶面高度不超过立缘石表面。

(4) 基础设施中采用的钢筋均为普通碳素结构钢，钢筋 D<10mm 时，采用 I 钢，钢筋 D>10mm 时，采用 II 钢。最小屈服强度为 23，最小抗拉强度为 370Mpa，钢筋保护层不小于 25mm，且钢筋型号、规格及材料性能应符合 GB1499 要求。

(5) 结构用钢材采用普通碳素结构钢，技术条件应符合《碳素结构钢技术条件》（GB/T700-2006）的规定。

(6) 地脚螺栓、法兰盘采用 Q345（16Mn），底板、热轧钢采用 Q235。

(7) 所有钢材采用热镀锌处理，所用锌为《锌锭》（GB/T470-2008）规定的 0 号或 1 号锌，镀锌量为 600g/m²（外露部分）、350g/m²（外露部分）。

(8) 基础采用 C30 商用混凝土，基础离路面边缘需根据现场环境调整，建议大于 0.5 米。

(9) 立柱底部至高度 1.5 米处，贴黑黄相间的反光膜，间距 20 厘米。

(10) 基础预埋件表面须平整，以保证杆件安装无明显间隙。

6 防雷及接地

6.1 防雷

6.1.1 直击雷的防护

直击雷防护主要指建筑物或其他设施的防雷，其技术措施可分为接闪器（避雷针、避雷带、避雷网等金属接闪器）、引下线、接地体和法拉第笼。根据建筑物的地理位置、现有结构、重要程度等，决定是否采用避雷针、避雷带、避雷网或其联合接闪方式。

本项目中直击雷防护对象主要有摄像机、雷视一体机、彩色激光发射器等，均应考虑增加避雷针保护。避雷针的选择应根据当地的地形地貌、土壤地质、建筑物的结构形式、保护范围、被保护对象的性质等条件进行选择。

6.1.2 配置方案

(1) 外场设备杆件顶部应安装避雷短针进行直击雷防护。

(2) 外场设备利用金属立柱作为引下线时，配电线路和信号线路（金属导体）应采用带防雷金属屏蔽护套的线缆并穿金属管屏蔽，金属屏蔽护套和金属管两端均应可靠接地。信号线路与配电线路应分开敷设，条件所限确实无法分开时，应分别敷设于不同的金属管内。

(3) 外场设备接地系统利用基础及独立接地系统接地，接地系统由垂直接地极（镀锌角钢 L50×50×5×2500mm）、水平接地极（镀锌扁钢-50×5mm）和接地引上线（镀锌扁钢-40×4mm）组成，工频接地电阻小于 4Ω。4、外场监控设备的信号线路通过智能机箱内置的防雷模块对设备进行保护。

6.1.3 主要技术指标

——提前放电时间≥60 μ s；

——避雷针内部无电子部件，免维护；

——不锈钢材料。

6.2 接地

地面道路接地极采用 L50×50×5mm 长 2.5m 的镀锌角钢（端头为尖端），接地引线包括 50×5mm 的镀锌扁钢、6m m²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），地线顶端埋深大于 0.7m，接地极与基础的距离>10m，以品字形分布，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，焊接处进行防腐防锈处理。接地电阻如果达不到要求，将增加接地极数量。

外场设备的接地电阻小于 4Ω，而且附近几个在道路同侧的设备采用共用同一个接地的方式。施工单位在基础附近的护坡道或排水沟外侧埋设接地极、并通过镀锌扁钢引到附近电力手孔内，再采用铜导线引到附近的各设备机箱内。

为保证系统可靠性，严格施工质量，在电缆敷设及设备电气安装等施工过程中执行和参照《低压配电装置及路线设计规范（GBJ54）》《电气装置安装工程电缆路线施工及验收规范（GB50168）》《安装工程分项施工工艺手册第二分册电气工程》、部颁《通信工程施工及验收技术规范（YDJ39）》《电气安装工程接地装置施工及验收规范（GB50169）》等国家标准和行业规范。

6.3 立柱等钢构件的防腐处理

外场立柱中的钢结构均采用热浸镀锌后再涂/喷塑的防腐处理方式，颜色为乳白色。

地脚螺栓、基础法兰、锚板、连接螺栓采用热浸镀锌防腐处理，镀锌量不小于 350g/m²。

表 7-1 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/m²)	平均镀锌层厚度 (μ m)	聚酯涂层最少厚度 (μ m)
钢板、钢管、钢带	275	39	76
紧固件、连接件	350	49	/

钢构件作涂/喷塑防腐处理的材料采用聚酯涂料，为保证钢构件涂塑后的总体质量，涂/喷塑层满足《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T18226-2015）。

7 施工安全方案

7.1 安全施工设施配置

- （1）人员安全防护用品
安全帽、反光背心衣、防护手套等，各类物品随施工人员增加而相应增加。同时做好损耗后，及时补足。
- （2）施工、交通安全设施
施工告示牌、道路施工安全标志标牌、交通锥、警示灯等，各类物品随施工需要适应增加，同时做好损耗后，及时补足。
 - 1）施工告示牌：设置在本工程的两端，标明工程的各项内容。
 - 2）施工安全标志标牌：具有夜间反光功能，蓝底白字。设置在施工段两端，标志标牌分为：前方施工、左道封闭、右道封闭、向左行驶、向右行驶、限速标志。
 - 3）交通锥：柔性橡胶制作，高度 45cm，具有反光功能，用于辅助隔离栏或分隔交通，以及施工车辆占用行车道时。

7.2 安全施工方案

本工程在施工期间，需要占用一定原有车道，使车辆的通行能力降低。施工单位应密切联系交管部门，配合做好施工期间交通维护工作和封道前后过渡工作。按照“严禁堵塞、减少干扰、确保畅通”的总方针，采取自然分流与管制分流相结合。针对本工程边通车边施工的特点，提出相应方案，并认真组织实施。

7.2.1 采取合理的施工方案

- (1) 为了保证在工程施工过程中公路畅通，施工单位应采取一切措施，确保车辆的正常通行，分段分幅施工，做到施工、通车两不误。
- (2) 根据道路实际合理安排，并控制好施工长度，防止全线铺开；维持足够宽度，确保车辆顺利交会；保持良好平整度，使车辆能平稳通过。

- (3) 施工安排上，精心组织，精心施工，选择最佳时机，配备最佳的施工力量，以最快的速度、最好的质量完成那些影响施工顺畅的施工任务。

7.2.2 交通组织方案

- (1) 加强与交警的联系沟通协商，确定合理的交通安全方案，确保施工安全顺利进行及行人、行车的安全。以维持正常的交通秩序。
- (2) 各交叉口根据人流、车流通行进行交通疏导，如人流、车流过小且附近无居民出入的可以封闭。
- (3) 外场设备施工在施工过程中，会影响现有车道的通行。严格做好安全维护措施，在施工路段摆设各类施工标志及橡胶路锥。随着安装的进展，安全维护设施紧跟其后。
- (4) 专人专职负责对沿线施工安全的检查，同时，在重点路段施工时，由专人负责两端的交通指挥。加强对施工路段的巡逻监控和交通疏导工作，重点放在上下坡，连续弯道，流量大，易拥堵，事故多发点等薄弱环节，实行定时间、定人员、定车辆、定路段，做到专人、专点、专责。
- (5) 业主需加强对施工单位的有效管理与监督，做到文明施工、安全施工。为更好地做好施工现场交通安全管理工作。

7.2.3 施工安全标志标牌设置

加强对施工道路的交通安全防护保障工作。为不影响施工进度，对部分施工路段实行半封闭和全封闭都会影响车辆的正常通行。因此，道路在施工期间主要标志及设施必须做到：

- 一般要求：
 - (1) 根据需要可在警告区起点上游增设一块作业区距离标志，其与警告区起点距离不宜超过 500m。
 - (2) 单车道公路占用部分路面作业时，宜封闭交通或临时加宽。
 - (3) 作业区借用对向车道的路段优先安排交通引导人员指挥双向交通。
 - (4) 当作业路段两端可通视时，如不设交通引导人员，宜在作业区两端的过渡区设置会车先行标志和会车让行标志。
 - (5) 夜间作业且满足以下条件之一时，可设置临时信号灯：
 - a) 受作业区影响只能单向通行的路面长度大于 30m；

b) 受作业区影响只能单向通行的路面长度小于 30m，但不能看清对向车辆。

作业区位于平面交叉：

(1) 宜配备交通引导人员，引导四个方向车辆通行。

(2) 工作区位于交叉口的一个出口时，其余三个方向的入口均设置施工标志。工作区位于交叉口中心时，四个方向均设置施工标志。

(3) 工作区位于交叉口出口时，可简化上游过渡区和缓冲区。工作区位于交叉口入口时，可简化下游过渡区。

施工过程中其他未尽事宜，必须符合《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）要求。

7.2.4 其他

(1) 基础设置位置、基础高度及有关基础护坡处理，应严格按照有关图纸和监理工程师的意见处理。

(2) 基础应按图纸要求的位置设置预埋件，基础内预埋件均采用热浸锌防腐处理，其螺纹部分镀锌后应进行清洗。

(3) 浇筑基础混凝土时，应注意定位法兰盘与基础对中，将其嵌进基础（其表面与基础顶对齐），同时保证其顶部水平。

(4) 所有预埋横穿过路管中应预穿 $\phi 3$ 的钢丝，并露出两端管口 30cm，以备穿线用，同时管道两端封堵，防止混凝土等杂物进入。

(5) 隐蔽工程须检验合格后才能进入下一道工序施工。

8 绩效分析

本项目运用现代科技手段对公路交通进行智能化管理和优化，以提高公路运输的安全性、效率和可持续性。

8.1 经济效益

(1) 有效降低路网运营成本

本项目建设的各项系统实现了对道路安全风险的自动监测、识别和提醒，利用自动化技术代替传统人工巡检工作，减少了路网运行管理的工作量，减少管理机构和系统长期运营的成本。同

时，通过陶瓷颗粒、热熔标线等材料的应用，在一定程度上降低公路维护的成本，使公路运营管理更加经济高效。

(2) 避免事故造成的经济损失

科技手段能够有效提升公路的安全性，减少事故发生，从而节省了因事故造成的直接经济损失。本项目通过现地的实时安全提醒和伴随式信息服务主动安全提醒，进一步降低了事故发生率和死亡率，避免了因此产生的巨额费用。

8.2 社会效益分析

公路是一个地区和国家现代化水平的重要标志之一，而公路网监测设施建设是实现公路现代化管理的重要途径，互联网的进步和自动化控制技术的发展，都加速了公路网运行监测信息化的进程。公路网运行监测信息化的建设，对管理者内部可以建立便捷、先进的管理工具，对外也可以产生巨大的社会效益。

(1) 提升道路交通安全水平

本项目科技兴安建设了行人过街预警系统、激光防疲劳系统、智慧安全设施等内容，实现了对道路交通安全风险的实时感知和预警，有效降低了交通事故发生率，提升道路交通安全水平和通行能力。

(2) 促进交通运输现代化

科技兴安建设响应了公路基础设施数字化升级的要求，提升了交通运输服务的智能化水平，为交通运输现代化建设提供了技术支撑和示范效应。

9 点位设计

点位设计见附件。

10 工程量清单

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
一	行人过街预警系统			
1	行人过街检测系统	一、毫米波雷达检测器： 1. 雷达天线角度 24° ×37° 2. 灵敏度 9 档可调，最远检测距离 80 到 100 米 3. 速度上报刷新率 6 档可调，50~2000ms 4. 可区分及过滤靠近或离开的交通对象 二、智能交通视频检测器： 1. Smart 功能：支持音频异常侦测、区域入侵侦测、越界侦测、进入区域侦测、离开区域侦测、区域存在检测，支持补光灯报警联动，声光联动（报警灯常亮） 2. 摄像机采用鳞镜式补光灯，补光灯开启后，正面不可见补光灯灯珠，补光亮度均匀，无明显波纹状、圆环状、麻点状、条纹状及不规则亮斑。 3. 设备支持电动变焦镜头 4. 最高分辨率可达 400 万像素，并在此分辨率下可输出 30 fps 实时图像，图像更流畅，支持透雾，支持宽动态 120 dB 5. 电源供应：DC：12 V ± 20%；PoE：802.3af，Type 1，Class 3 6. 防护等级≥IP67 7. 支持三码流技术，支持同时 20 路取流 8. 最低照度彩色≥0.0002lx，黑白≥0.0001lx。 9. 宽动态≥120 dB 10. 焦距&视场角：2.7~13.5 mm：水平视场角：96.6° ~29.7° ，垂直视场角：51.7° ~16.7° ，对角视场角：114.2° ~34° 11. 补光灯数量≥4 颗 12. 红外波长范围≥850 nm 13. 最大图像尺寸≥2560 × 1440 14. 视频压缩标准：支持 H.265/H.264/MJPEG 15. 网络接口：支持 1 个 RJ45 10 M/100 M 自适应以太网口 16. 报警接口：支持 1 路输入，1 路输出（报警输入支持开关量，报警输出最大支持 DC12 V，30 mA）	台	23

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
2	检测系统杆件	一、杆件*1+基础*1 二、杆件尺寸：5.5m 立杆+1m 横臂； 三、基础尺寸：800*800*800mm 1. 水泥浇筑，基础尺寸：800*800*800mm，共 0.512m³ 2. 基础设施中采用的钢筋均为普通碳素结构钢，钢筋 D<10m 时，采用 I 钢，钢筋 D>10m 时，采用 II 钢。最小屈服强度为 23，最小抗拉强度为 370Mpa，钢筋保护层不小于 25mm，且钢筋型号、规格及材料性能应符合 GB1499 要求； 3. 结构用钢材采用普通碳素结构钢，技术条件应符合《碳素结构钢技术条件》（GB/T700-2006）的规定； 4. 地脚螺栓、法兰盘采用 Q345（16Mn），底板、热轧钢采用 Q235； 5. 所有钢材采用热镀锌处理，所用锌为《锌锭》（GB/T470-2008）规定的 0 号或 1 号锌，镀锌量为 600g/m（外露部分）、350g/m（外露部分）； 6. 基础采用 C30 商用混凝土，基础离路面边缘需根据现场环境调整，建议大于 0.5 米； 7. 立柱底部至高度 1.5 米处，贴黑黄相间的反光膜，间距 20 厘米； 8. 基础预埋件表面须平整，以保证杆件安装无明显间隙；	套	15
3	无线太阳能道钉	一、功能要求： 支持与行人过街检测单元进行联动，检测到斑马线有行人或非机动车，无线太阳能道钉由黄色频闪改为红色频闪。 二、参数要求： 1) 产品应采用太阳能方式，采用高效单晶硅低照度太阳电池； 2) 根据行人过街检测单元路口情况，实时控制道钉变换不同的颜色，警示来往车辆； 3) 标准光强下，充电一天可工作≥48 小时，电池充满电后可连续工作≥100 小时； 4) 发光颜色：支持黄、白、红灯 3 种颜色； 5) LED 数量不少于 3 颗，单颗 LED 额定电流法相发光强度大于 8000mcd； 6) 抗压荷载≥500KN（静态）； 7) 支持不低于 10 颗逆反射玻璃珠增强夜间反光能力； 8) 夜间可视距离不低于 200m； 9) 工作温度范围：-20℃至 75℃； 10) 外廓尺寸：直径≤150mm； 11) 防水等级：IP68； 12) 道钉支持可拆卸维护； 13) 控制方式：支持基于本地光照亮度自动开启；支持无线受控模式。 14) 使用寿命：不低于 5 年	个	528

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
4	智慧道钉控制器	一、功能要求： 支持与行人过街检测单元进行联动，检测到斑马线有行人或非机动车，无线太阳能道钉由黄色频闪改为红色频闪。 二、参数要求： 1) 支持 LORA 无线局域网连接的通信方式； 2) 智慧道钉接入数量：不少于 400 个； 3) 外部设备接入：支持气象传感器、可变情报板、号角等常见监控设备接入； 4) 设备通信接口：支持 RS485、RS232、USB 串口、I0 口等通信接口； 5) 功耗：不大于 5W； 6) 供电：太阳能供电或市电供电。输入电源为直流 12~24V。 7) 太阳能供电版本：支持太阳能充电参数监测、有线供电电源监测； 8) 防护等级：核心控制器 IP65	台	11
5	中继器	1) 支持 LORA 通讯，作为智慧道钉与管控平台通讯桥梁，通讯中继器通过现场控制主机与平台通信，接收平台下发控制命令中转给道钉执行； 2) 通讯中继与现场控制器有效通讯距离最大 1km，通讯中继与道钉有效通讯距离不小于 80m； 3) 通讯中继采用太阳能供电，标准光强下，充电一天可工作≥720 小时， 4) 防护等级 IP65。	台	22
6	点阵式横臂主路预警屏	1. 箱体采用铝合金板材、铝合金型材、镀锌结构件等制作的超薄框架结构箱体 2. 供电方式：市电供电（输入电压 220V，工作电压 12V）或太阳能供电。 3. 发光单元：5MM 红色插件 LED，灯珠数量不少于 1100 颗。 4. LED 灯珠符合雷射等级 I 类标准，抗静电>700V，小角度的 PMMA 光学透镜，单颗工作电压：3V，白色单颗工作电流 5mA，红色单颗工作电流 20mA； 5. 夜间动态识别视距≥200M，版面标准亮度≥400cd/m²。 6. 板面规格：2150*1110*35mm。 7. 标志内容：支路人车、减速慢行。	块	2
7	预警屏杆件及基础	一、杆件 1. 7.7m 立杆+4.5m 横臂 二、基础 1. 水泥浇筑，基础尺寸：1500*1500*2000mm，共 4.5m³ 2. 基础设施中采用的钢筋均为普通碳素结构钢，钢筋 D<10m 时，采用 I 钢，钢筋 D>10m 时，采用 II 钢。最小屈服强度为 23，最小抗拉强度为 370Mpa，钢筋保护层不小于 25mm，且钢筋型号、规格及材料性能应符合 GB1499 要求； 3. 结构用钢材采用普通碳素结构钢，技术条件应符合《碳素结构钢技术条件》（GB/T700-2006）的规定； 4. 地脚螺栓、法兰盘采用 Q345（16Mn），底板、热轧钢采用 Q235； 5. 所有钢材采用热镀锌处理，所用锌为《锌锭》（GB/T470-2008）规定的 0 号或 1 号锌，镀锌量为 600g/m（外露部分）、350g/m（外露部分）； 6. 基础采用 C30 商用混凝土，基础离路面边缘需根据现场环境调整，建议大于 0.5 米； 7. 立柱底部至高度 1.5 米处，贴黑黄相间的反光膜，间距 20 厘米； 8. 基础预埋件表面须平整，以保证杆件安装无明显间隙；	根	2

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
9	点阵式立柱主路预警系统 1	一、爆闪灯 1. 支持快闪同闪模式。 二、LED 显示屏 1. 480*480mm 显示“慢”字，点阵发光 2. 480*1920mm 显示“支路人车”，点阵发光 3. 亮度≥16000--18000Mcd，可视距离 800 米以上，单个文字 480*480MM 字体显示清晰，增加可视距离，亮度可以根据环境光实时调整，防止眩目。 4. 控制方式：支持 LORA 或 4G 组网，1000 米范围内双机或多台设备联动工作。 5. 外观及颜色支持定制。 三、基础 1. 水泥浇筑，基础尺寸：1000*1000*1200mm，共 1.2m³ 2. 基础设施中采用的钢筋均为普通碳素结构钢，钢筋 D<10m 时，采用 I 钢，钢筋 D>10m 时，采用 II 钢。最小屈服强度为 23，最小抗拉强度为 370Mpa，钢筋保护层不小于 25mm，且钢筋型号、规格及材料性能应符合 GB1499 要求； 3. 结构用钢材采用普通碳素结构钢，技术条件应符合《碳素结构钢技术条件》（GB/T700-2006）的规定； 4. 地脚螺栓、法兰盘采用 Q345（16Mn），底板、热轧钢采用 Q235； 5. 所有钢材采用热镀锌处理，所用锌为《锌锭》（GB/T470-2008）规定的 0 号或 1 号锌，镀锌量为 600g/m（外露部分）、350g/m（外露部分）； 6. 基础采用 C30 商用混凝土，基础离路面边缘需根据现场环境调整，建议大于 0.5 米； 7. 立柱底部至高度 1.5 米处，贴黑黄相间的反光膜，间距 20 厘米； 8. 基础预埋件表面须平整，以保证杆件安装无明显间隙；	套	10

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
10	点阵式立柱主路预警系统 2	一、分体式主路事故预警系统主机： 1. 材质：钣金外壳一体成型，表面喷塑 2. 电压：供电电压 AC 220V，工作电压 DC 12V 3. 额定功率≤200W 4. 工作环境要求 （1）环境温度：-20 ℃~80℃ （2）环境湿度：湿度小于 95%（无凝结） （3）防护等级≥IP55 二、主动发光文字标志： 1. 发光类型：点阵灯珠文字发光 2. 材质：钣金外壳一体成型，表面喷塑 3. 标志内容：正面为“支路人车” 4. 工作电压：DC 12V 5. 工作环境要求 （1）环境温度：-20℃至 80℃ （2）环境湿度：相对湿度 90%RH （3）防护等级：IP65 三、爆闪灯： 1. 发光类型：光源采用高亮 LED 发光管， 2. 灯罩材质：灯罩采用高透光 PC2805 材料制成，透明度高不褪色，热变形温度：125℃，耐冲击强度 85； 3. 颜色要求：红色、蓝色 4. 工作电压：12V 5. 工作环境要求 （1）环境温度：-20℃至 80℃ （2）环境湿度：相对湿度 90%RH （3）防护等级≥IP67 四、嵌入式系统控制主板： 1. 支持≥1 个嵌套向量中断控制器能够处理≥16 个优先级； 2. 支持上电复位（POR）和掉电复位电路功能； 3. 系统控制主板具有以下功能： （1）系统控制主板应具有备用电池功能。 （2）系统控制主板应具有主从机配组功能。 （3）系统控制主板应具有静电放电抗干扰功能。 （4）系统控制主板应具备通讯加密功能。 4. 工作环境要求 （1）环境温度：-20℃至 80℃ （2）环境湿度：相对湿度≤98%RH 系统控制主板电压：12VDC~24VDC 系统控制主板耐湿热≥95% 五、智能无线通讯模块： 1. 工作频率支持 2.4、 2.5、18GHz，TTL 输出。	套	10

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
		2. 兼容 3.3V 和 5V IO 端口电压，使用串行用于数据传输和接收的端口，降低无线阈值应用。模块的特点是高速传输。 3. 可以在各种波特率下实现双工（双向同时传输和接收）。不限于数据包长度，支持不间断传输，并支持文件传输。 4. 具有数据加密和压缩功能，数据压缩功能有效缩短传输时间，降低干扰概率，提高可靠性和传输效率。 5. 系统控制主板支持多信道抗干扰功能 6. 系统控制主板支持无线双向通讯功能 六、智能物联网模块： 1. 支持设备远程实时状态监控； 2. 支持远程方案设置、批量预案下发； 七、基础 1. 水泥浇筑，基础尺寸：1000*1000*1200mm，共 1.2m³ 2. 基础设施中采用的钢筋均为普通碳素结构钢，钢筋 D<10m 时，采用 I 钢，钢筋 D>10m 时，采用 II 钢。最小屈服强度为 23，最小抗拉强度为 370Mpa，钢筋保护层不小于 25mm，且钢筋型号、规格及材料性能应符合 GB1499 要求； 3. 结构用钢材采用普通碳素结构钢，技术条件应符合《碳素结构钢技术条件》（GB/T700-2006）的规定； 4. 地脚螺栓、法兰盘采用 Q345（16Mn），底板、热轧钢采用 Q235； 5. 所有钢材采用热镀锌处理，所用锌为《锌锭》（GB/T470-2008）规定的 0 号或 1 号锌，镀锌量为 600g/m（外露部分）、350g/m（外露部分）； 6. 基础采用 C30 商用混凝土，基础离路面边缘需根据现场环境调整，建议大于 0.5 米； 7. 立柱底部至高度 1.5 米处，贴黑黄相间的反光膜，间距 20 厘米； 8. 基础预埋件表面须平整，以保证杆件安装无明显间隙；		
11	太阳能地埋道钉	1) 材料：铝合金外壳 2) 标准光强下，充电一天可工作≥48 小时 3) 显示方式：同步频闪或常亮，显示颜色：红、绿、黄、白（三色，多种颜色可选） 4) 抗压荷载≥50 吨（静态） 5) 夜间可视距离不低于 200m 6) 工作温度范围：-20℃至 75℃ 7) 外廓尺寸≤150mm 8) 防水等级：IP68	个	96
12	电缆	1) YJV 22 2×4mm² 电源线；	米	6770
13	钢管过河	1) Φ50 镀锌钢管	米	400
14	绿化开挖	1) 绿化开挖机回填，埋设电缆、光缆、信号线，线缆埋设深度 70cm	米	4700
15	切槽过路	1) DN20，切槽过路及复原	米	110

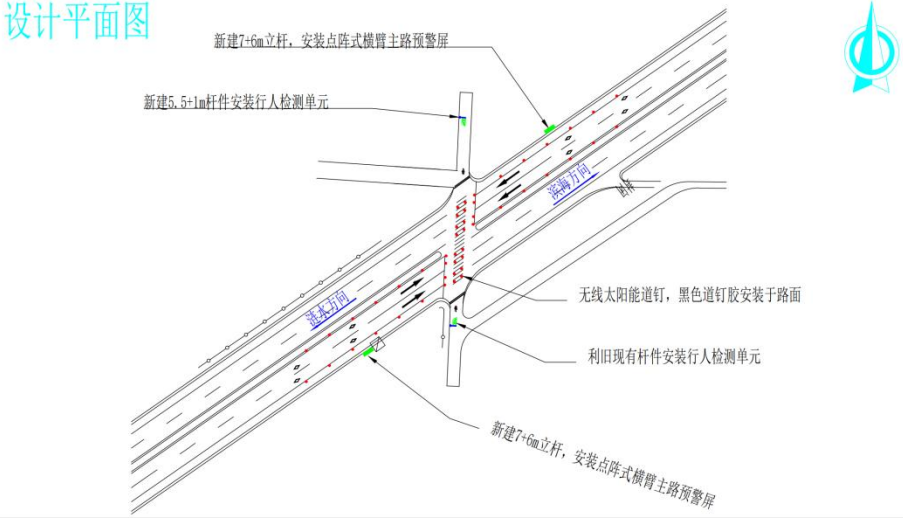
序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
16	手孔井	1) 640*640mm 水泥砖结构;	个	44
17	控制机箱	1. 产品的外壳采用钣金成型工艺，内外表面均匀喷塑防锈，外壳体要有良好的刚性和耐冲击性，内部结构件有良好的稳固性和散热性。 2. 产品尺寸：420mm*380mm*225mm。 3. 内部结构可兼容市电供电和太阳能供电。 4. 产品内部“变压器、断路器、控制器”等电学器件可独立拆装。 5. 市电供电电气性能 （1）输入电压：可兼容 185V～256V 交流电。 （2）输出电压：12V 直流电。 （3）额定功率：150W。 （4）外壳接地电阻：不大于 0.1Ω。 （5）内置断路开关，电箱可单独断电。 6. 工作环境要求 （1）环境温度：-20℃至 70℃ （2）环境湿度：相对湿度 90%RH （3）防护等级：IP55 7. 机箱防锈处理（要求防锈年限达到 5 年）	台	24
18	电缆保护桩	1) PVC 材质，10×10×80cm	个	22
19	电费	1) 两年电费	项	1
二	激光防疲劳系统			
2.1	光幕式激光防疲劳（K104+900）			
1	彩色激光发射器	1) 激光波长 520nm; 2) 激光波长 638nm; 3) 激光波长 450nm; 4) 激光功率 4W; 5) 日本日亚半导体激光器; 6) 激光发散角小; 7) 激光光斑均匀，质量好; 8) 光源寿命：8000 小时。	台	12
2	智能控制器	1) 智能专用激光控制盒，具有定时开关机功能; 2) 手机小程序控制（电源、功能、速度）; 3) 自主研发的高速单片机控制系统; 4) 通过手机小程序软件控制单机电平触发，可以不间断、循环控制激光设备的扫描模式（单色 3 种模式，彩色有 15 种模式）、激光速度（20 档）。	台	1
3	设备机箱	1) 定制机箱，安放空开、控制器等设备; 2) 含固定辅材配件;	台	1

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
		3) 壁厚 1.8mm		
4	辅材	1) RVV2×1.5mm² 电源线	套	1
2.2	声光防疲劳 (K97)			
1	声光防疲劳装置 (含基础、太阳能供电设备)	一、设备参数 1) 外观尺寸: 688mm*688mm*400mm 2) 箱体材质: 镀锌钢板喷塑 3) 激光个数: 2 4) 激光波长: 515nm 5) 激光照射距离>2000m (夜间) 6) 激光输出功率 10W 7) 光斑模式: 圆形 8) 输出模式: 绿光频闪 9) 爆闪灯尺寸: 230mm*170mm 10) 显示范围: 360° 11) 警示距离: >2000m (夜晚) 12) 含 3m 杆件, 详见图纸 二、设备基础 1) 水泥浇筑: 1000*1000*1200mm, 共 1.2m³ 2) 基础设施中采用的钢筋均为普通碳素结构钢, 钢筋 D<10m 时, 采用 I 钢, 钢筋 D>10m 时, 采用 II 钢。最小屈服强度为 23, 最小抗拉强度为 370Mpa, 钢筋保护层不小于 25mm, 且钢筋型号、规格及材料性能应符合 GB1499 要求; 3) 结构用钢材采用普通碳素结构钢, 技术条件应符合《碳素结构钢技术条件》(GB/T700-2006) 的规定; 4) 地脚螺栓、法兰盘采用 Q345 (16Mn), 底板、热轧钢采用 Q235; 5) 所有钢材采用热镀锌处理, 所用锌为《锌锭》(GB/T470-2008) 规定的 0 号或 1 号锌, 镀锌量为 600g/m (外露部分)、350g/m (外露部分); 6) 基础采用 C30 商用混凝土, 基础离路面边缘需根据现场环境调整, 建议大于 0.5 米; 7) 立柱底部至高度 1.5 米处, 贴黑黄相间的反光膜, 间距 20 厘米; 8) 基础预埋件表面须平整, 以保证杆件安装无明显间隙; 三、太阳能供电 1) 300W 太阳能供电板, 配套 200AH 蓄电池一节	台	3
三	弯道示廓预警系统			
1	太阳能地埋道钉	1) 材料: 铝合金外壳 2) 标准光强下, 充电一天可工作≥48 小时 3) 显示方式: 同步频闪或常亮, 显示颜色: 红、绿、黄、白 (三色, 多种颜色可选) 4) 抗压荷载≥50 吨 (静态) 5) 夜间可视距离不低于 200m 6) 工作温度范围: -20℃至 75℃	个	170

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
		7) 外廓尺寸≤150mm 8) 防水等级：IP68		
四	发光标志牌			
1	右侧通行自发光标志牌	1. 执行国家标准《LED 主动发光道路交通标志》（GB/T31446-2015）、行业标准《内部照明标志》（JT/T750-2009）、《面板显示主动发光交通标志》（T/CSIA 001-2018）。取得国家交通安全设施质量监督检验中心出具的检测报告或取得公安部交通安全产品质量监督检测中心出具的检测报告及 CCPC 认证。 2. 发光标志环境温度适用等级：A 级-20℃～+55℃。 3. 发光标志铝型材包边结构，防水防尘措施等级符合 IP53 要求。 4. 点阵采用外罩 LED 主动发光像素视觉融合性技术“内嵌双卡扣式”菲尼光学透镜封装，多点连续成线布设于贴有逆反射材料的标志板表面，均匀柔和的显示文字笔画、图形轮廓等信息内容，能够使用专用工具从标志板的正面插拔实现更换维修；每颗 LED 配备独立电阻、套管，采用全自动亮度性能检测焊接设备制造 LED 光学线串；单粒 LED 在额定电流时的法向发光强度：黄色≥3000mcd；LED 半强角 $\theta_{1/2} \geq 12.5^\circ$ 。 5. 反光膜：V 类 6. 光控程序：自动感光控制采用太阳能电路压降分析式控制模块，自动开启/关闭标志发光单元。 7. 太阳能配置：6v5w, 3.2v10ah，连续阴雨工作时间大于 7 天。 8. 寿命：版面设计寿命 7 年，电池寿命 2～3 年，免费质保 1 年。 9. 旧版面折旧	台	30
2	人行横道自发光标志牌	1. 执行国家标准《LED 主动发光道路交通标志》（GB/T31446-2015）、行业标准《内部照明标志》（JT/T750-2009）、《面板显示主动发光交通标志》（T/CSIA 001-2018）。取得国家交通安全设施质量监督检验中心出具的检测报告或取得公安部交通安全产品质量监督检测中心出具的检测报告及 CCPC 认证。 2. 发光标志环境温度适用等级：A 级-20℃～+55℃。 3. 发光标志铝型材包边结构，防水防尘措施等级符合 IP53 要求。 4. 点阵采用外罩 LED 主动发光像素视觉融合性技术“内嵌双卡扣式”菲尼光学透镜封装，多点连续成线布设于贴有逆反射材料的标志板表面，均匀柔和的显示文字笔画、图形轮廓等信息内容，能够使用专用工具从标志板的正面插拔实现更换维修；每颗 LED 配备独立电阻、套管，采用全自动亮度性能检测焊接设备制造 LED 光学线串；单粒 LED 在额定电流时的法向发光强度：黄色≥3000mcd；LED 半强角 $\theta_{1/2} \geq 12.5^\circ$ 。 5. 反光膜：V 类 6. 光控程序：自动感光控制采用太阳能电路压降分析式控制模块，自动开启/关闭标志发光单元。 7. 太阳能配置：6v5w, 3.2v10ah，连续阴雨工作时间大于 7 天。 8. 寿命：版面设计寿命 7 年，电池寿命 2～3 年，免费质保 1 年。 9. 旧版面折旧	台	30

序号	项目名称	主要技术参数	单位	数量
3	交叉口警告自发光标志牌	1. 执行国家标准《LED 主动发光道路交通标志》（GB/T31446-2015）、行业标准《内部照明标志》（JT/T750-2009）、《面板显示主动发光交通标志》（T/CSIA 001-2018）。取得国家交通安全设施质量监督检验中心出具的检测报告或取得公安部交通安全产品质量监督检测中心出具的检测报告及 CCPC 认证。 2. 发光标志环境温度适用等级：A 级-20℃～+55℃。 3. 发光标志铝型材包边结构，防水防尘措施等级符合 IP53 要求。 4. 点阵采用外罩 LED 主动发光像素视觉融合性技术“内嵌双卡扣式”菲尼光学透镜封装，多点连续成线布设于贴有逆反射材料的标志板表面，均匀柔和的显示文字笔画、图形轮廓等信息内容，能够使用专用工具从标志板的正面插拔实现更换维修；每颗 LED 配备独立电阻、套管，采用全自动亮度性能检测焊接设备制造 LED 光学线串；单粒 LED 在额定电流时的法向发光强度：黄色≥3000mcd；LED 半强角 $\theta_{1/2} \geq 12.5^\circ$ 。 5. 反光膜：Ⅴ类 6. 光控程序：自动感光控制采用太阳能电路压降分析式控制模块，自动开启/关闭标志发光单元。 7. 太阳能配置：6v5w, 3.2v10ah，连续阴雨工作时间大于 7 天。 8. 寿命：版面设计寿命 7 年，电池寿命 2～3 年，免费质保 1 年。 9. 旧版面折旧	台	20
五	智慧安全设施			
1	红色陶瓷颗	红色等待区：K103+200、K104+050、K107+300、K107+750、108+300、K109+450、K110+700、K111+600、K112+700、K114+600、K116+700、K118+200； 红色斑马线：K107+300、K107+750、K108+300	平方	2874
2	白色陶瓷颗	非机动车道白色标志：K103+200、K104+050、K107+300、K107+750、108+300、K109+450、K110+700、K111+600、K112+700、K114+600、K116+700、K118+200；	平方	120
3	白色热熔标线	白色热熔标线：K107+300、K107+750、K108+300	平方	628
4	水除标线	K107+300、K107+750、K108+300	平方	745
5	预成型标线	预成型“前方斑马线”标线	平方	46
六	其他			
1	绿化恢复	1) 根据现场环境进行原有绿化恢复	项	1
2	基础接地	1) 阻值小于 4Ω	个	37
4	系统拆除	1) 盐六河桥黄闪灯拆除 2) 预警系统拆除一套 3) 运输保管	项	1
5	设备利用	1) 安装调试	项	1

S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K89 西航道桥附近	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K89+500		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K89+500，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线中间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路新建杆件，下行支路利用旧杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车 减速慢行”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电 供电	无需 通信
设计平面图 			

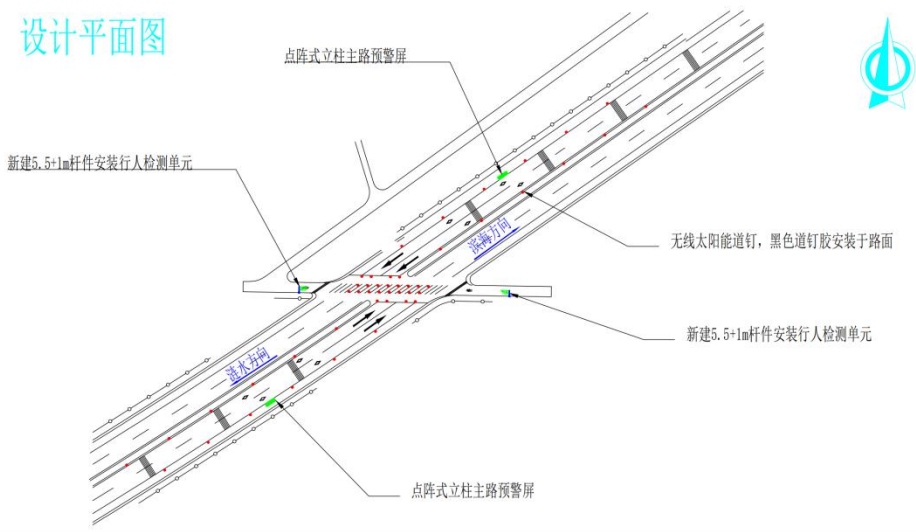
现场环境图



设备及示意图



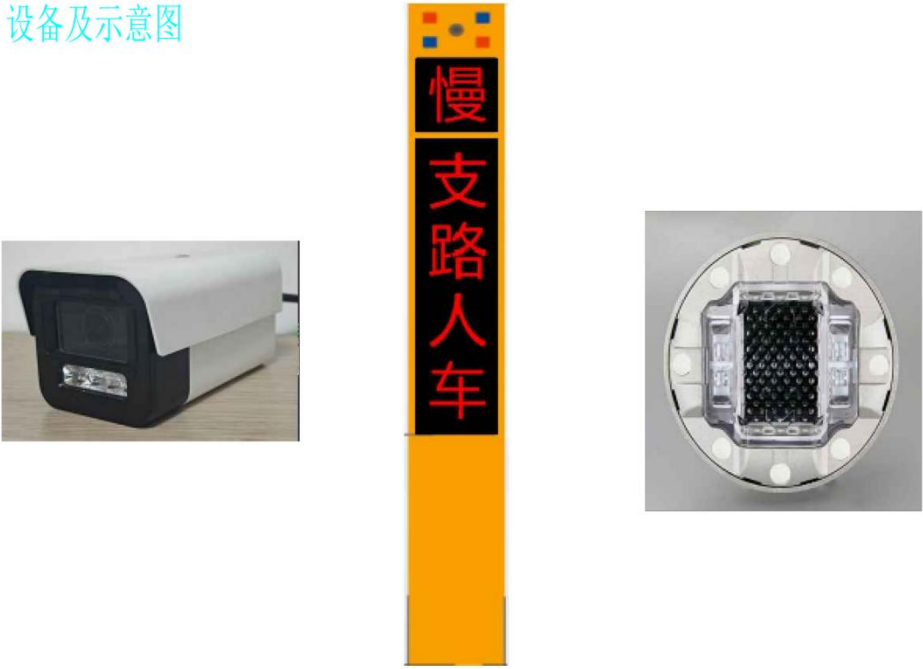
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K90 大飞渠桥附近	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K90+850		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K90+850，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线上间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路新建杆件，下行支路利用旧杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电 供电	无需 通信
设计平面图 			

现场环境图



设备及示意图



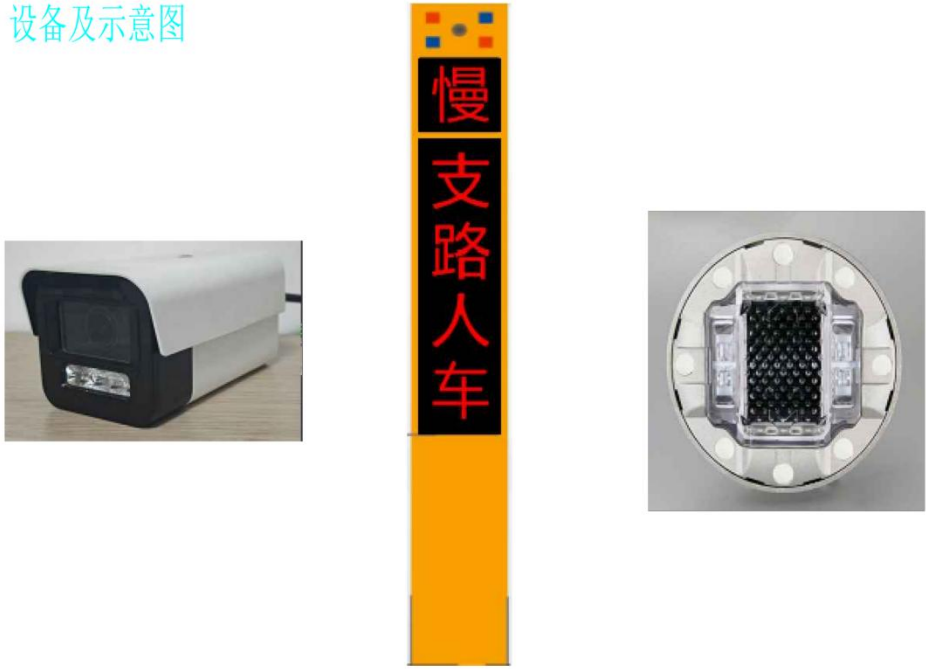
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K93 小朱庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K93+030		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K93+030，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线中间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上下行支路新建杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电供电	无需通信
设计平面图			

现场环境图



设备及示意图



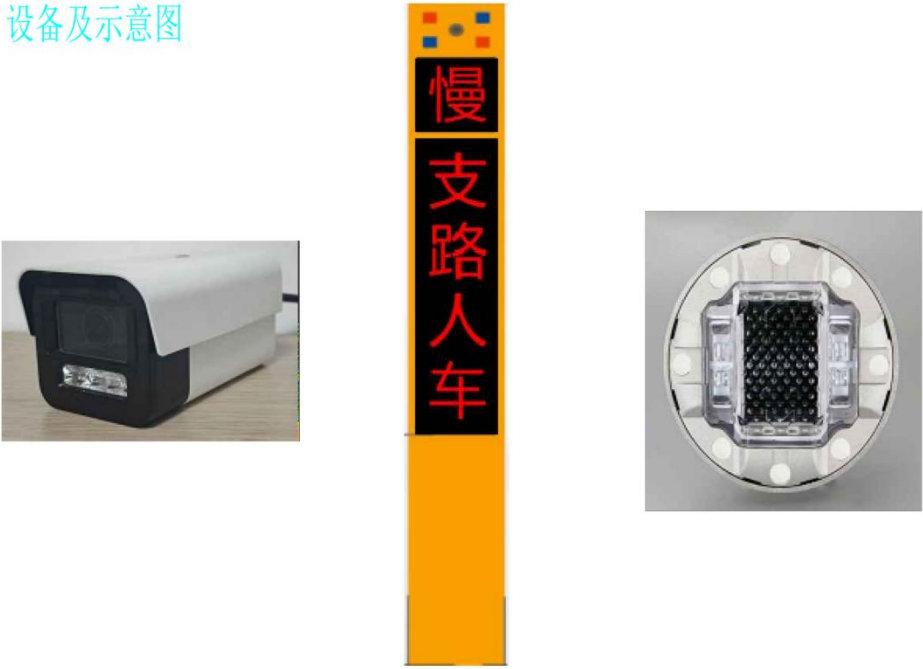
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K94 东庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K94+180		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K94+180，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线中间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路利用旧杆件，下行支路新建杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电供电	无需通信
设计平面图			

现场环境图



设备及示意图



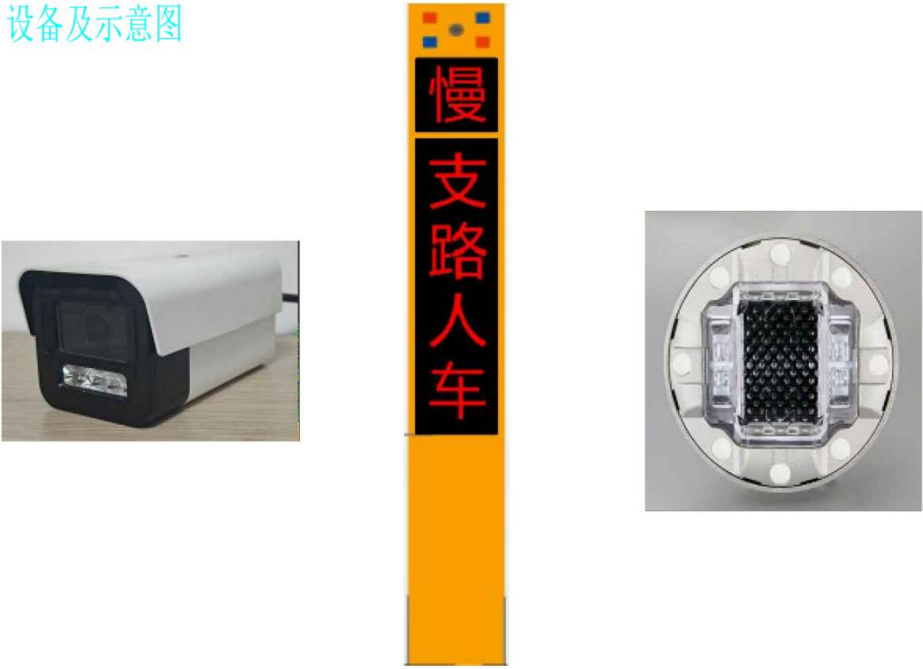
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K95 赵庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K95+230		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K95+230，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线上间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路新建杆件，下行支路利用旧杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电 供电	无需 通信
设计平面图			

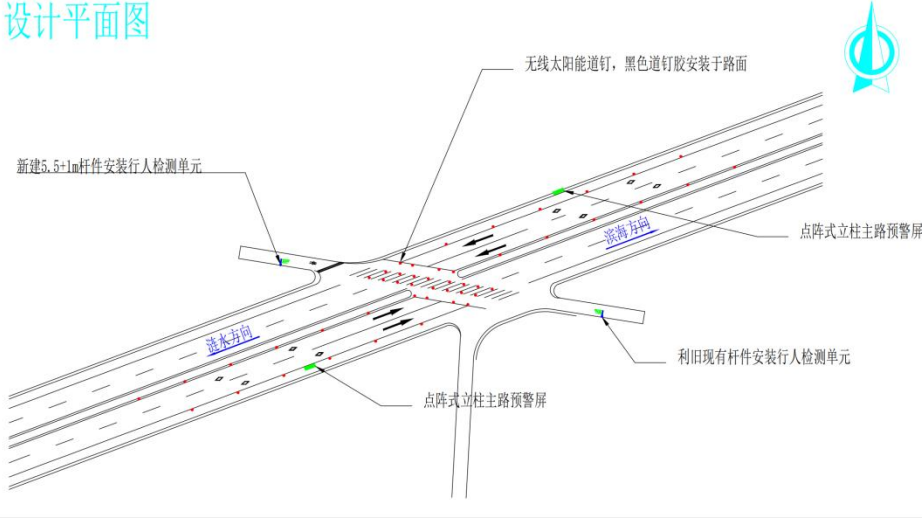
现场环境图



设备及示意图



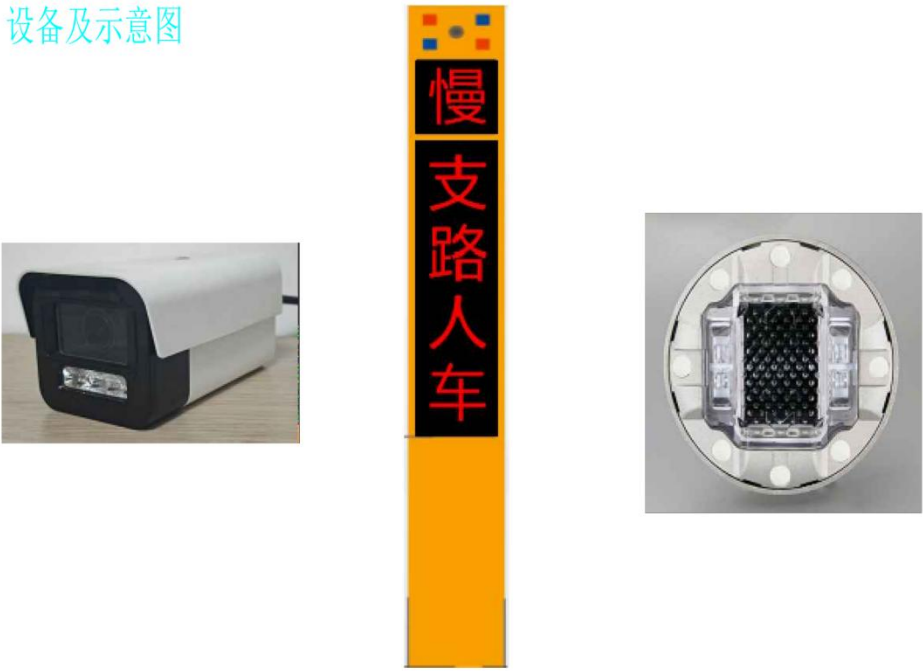
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K96 周庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K96+400		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K96+400，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线中间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路新建杆件，下行支路利用旧杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电 供电	无需 通信
设计平面图 			

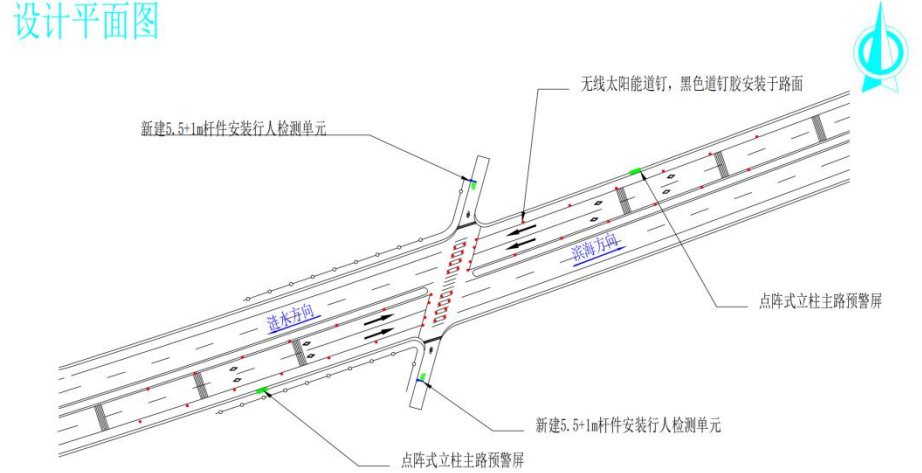
现场环境图



设备及示意图



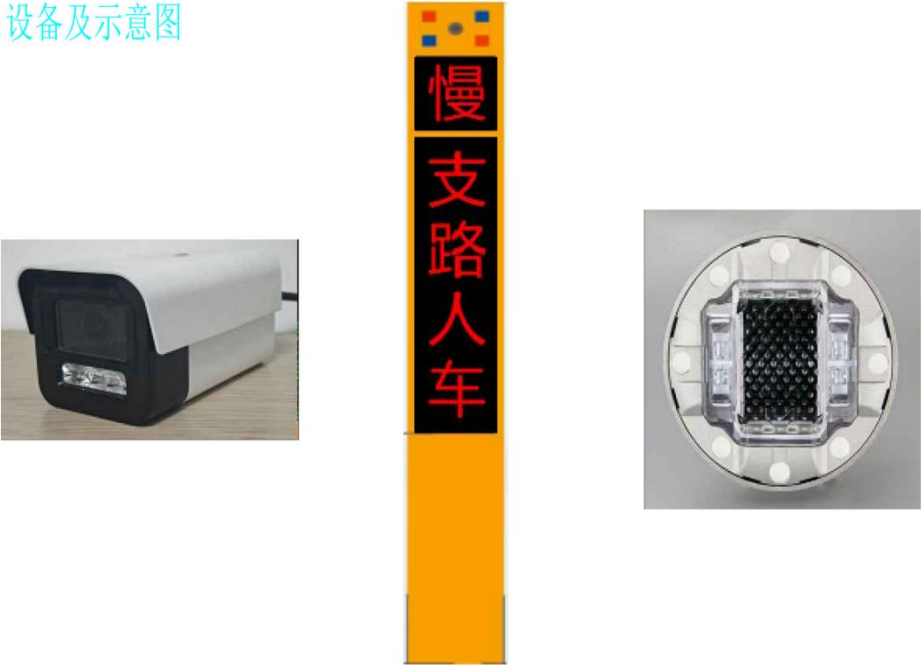
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K97 高庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K97+800		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K96+400，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线上间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路新建杆件，下行支路利用旧杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电 供电	无需 通信
设计平面图 			

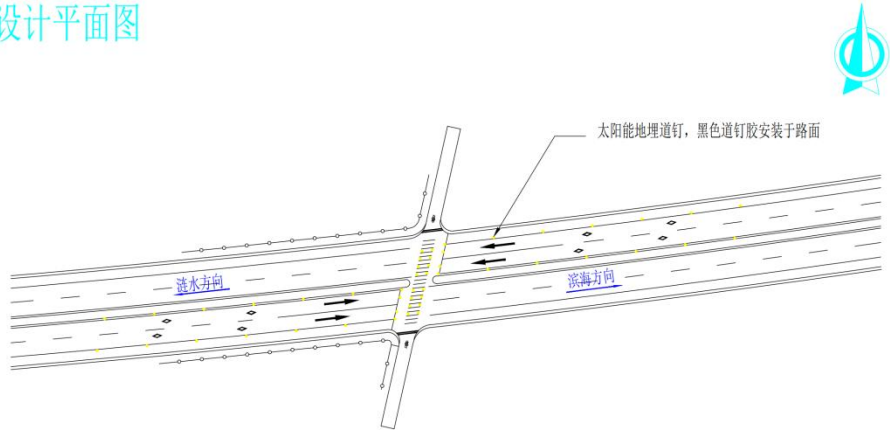
现场环境图



设备及示意图



S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K98 陈大庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K98+700		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K98+700，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线上间隔安装太阳能地埋道钉，日常黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装太阳能地埋道钉，日常黄色闪烁示廓。		太阳能 供电	无需 通信
设计平面图 			

现场环境图



设备及示意图



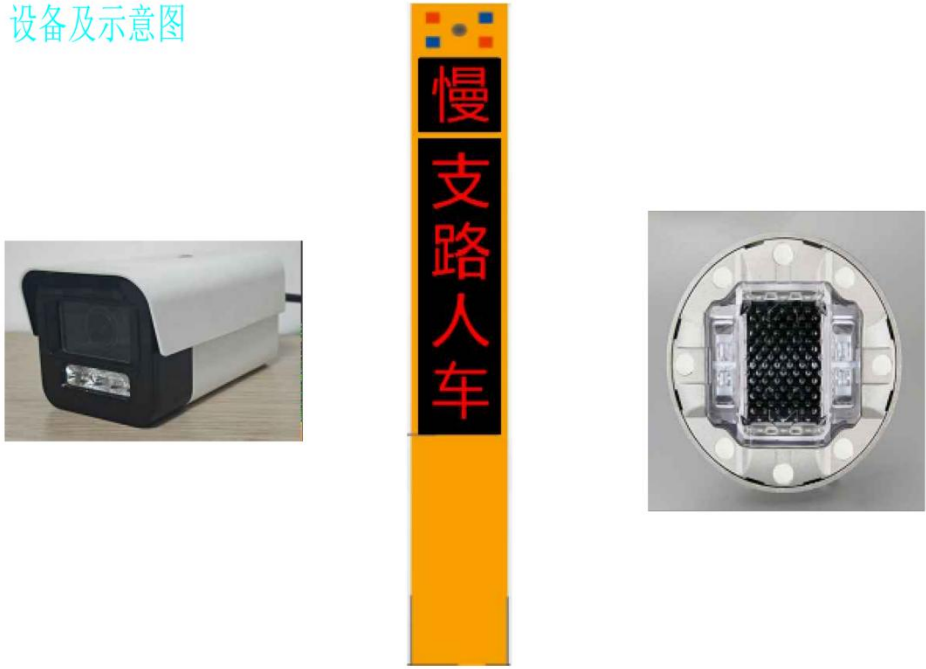
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K100 李庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K100+750		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K100+750，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线上间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路利用旧杆件，下行支路新建杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电供电	无需通信
设计平面图			

现场环境图



设备及示意图



S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K101 小高庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K101+900		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K101+900，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线上间隔安装太阳能地埋道钉，日常黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装太阳能地埋道钉，日常黄色闪烁示廓。		太阳能 供电	无需 通信
设计平面图			

现场环境图



设备及示意图



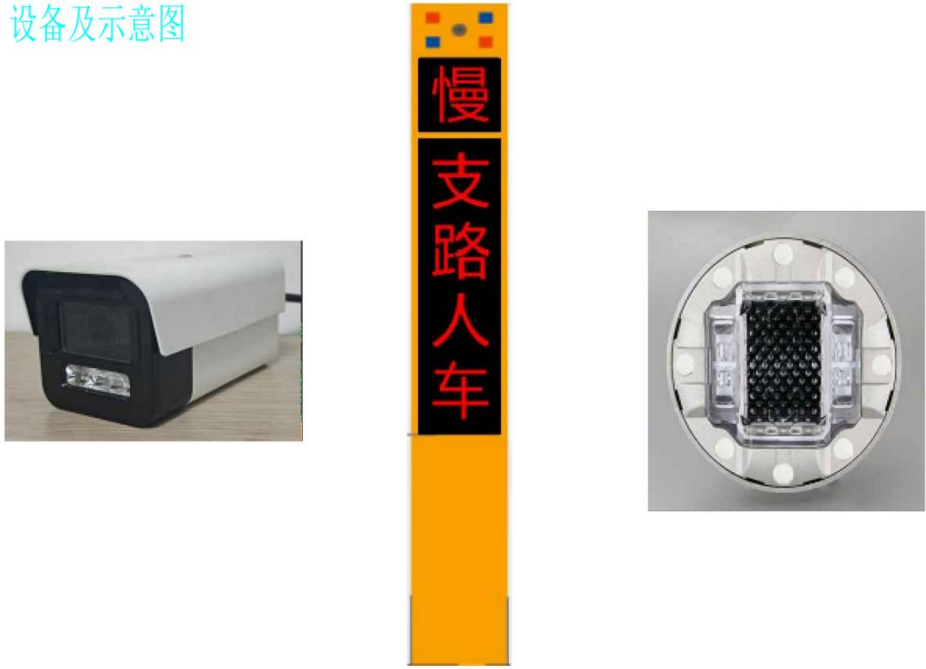
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K105 五里庄	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K105+100		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K105+100，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线上间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路新建杆件，下行支路利用旧杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电 供电	无需 通信
设计平面图			

现场环境图



设备及示意图



S327-行人过街预警系统

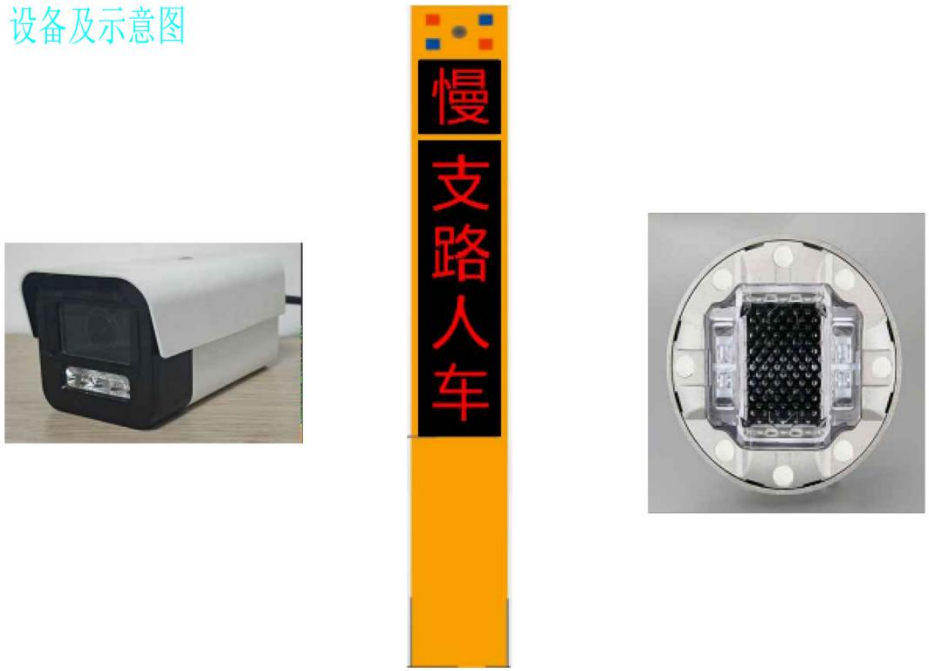
站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K105 蔡河村	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K105+650		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K105+650，本次设计行人过街预警系统： 在斑马线上间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏：上、下行支路利用旧杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电 供电	无需 通信

设计平面图

现场环境图



设备及示意图



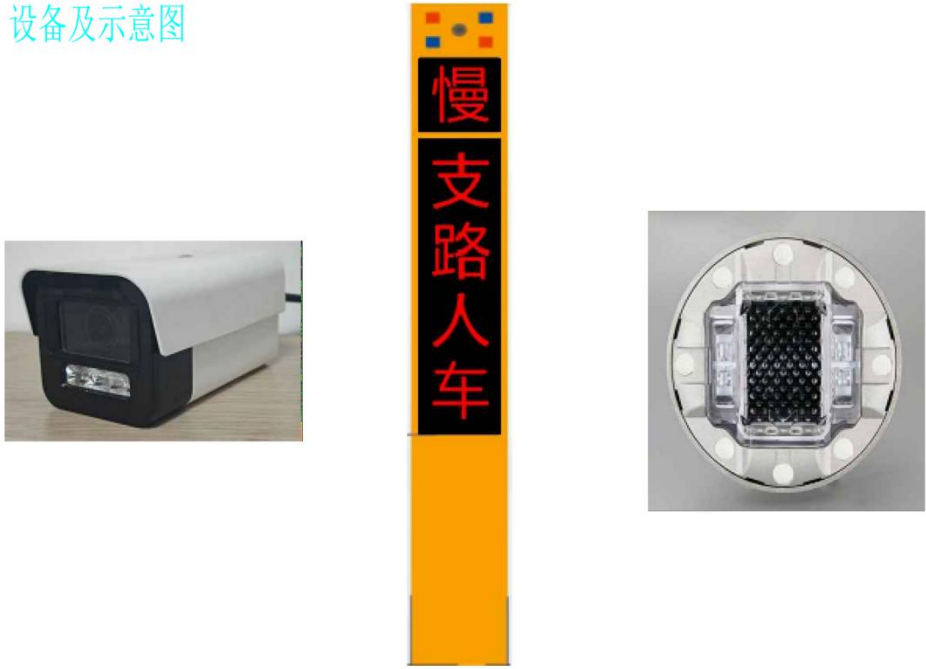
S327-行人过街预警系统

站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K106 小李集	S327	行人过街预警	新建
设计桩号	K106+840		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K106+840。本次设计行人过街预警系统： 在斑马线间隔安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓。在车行道标线处和停止线处安装无线太阳能道钉，日常低频黄色闪烁示廓；在上下行主路距路口50m处安装点阵式主路预警屏；上行支路新建杆件，下行支路利用旧杆件安装行人检测单元；行人检测单元与道钉及上下行点阵式主路预警屏进行联动。 当检测单元未检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏不显示，无线太阳能道钉低频黄闪；当检测单元检测到行人和非机动车通过时，上下行点阵式主路预警屏显示“支路人车”，无线太阳能道钉高频红闪。		市电 供电	无需 通信
设计平面图			

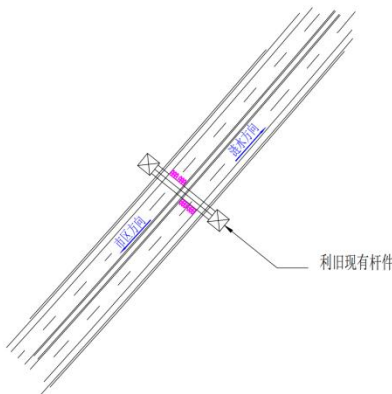
现场环境图



设备及示意图



S327-行人过街预警系统

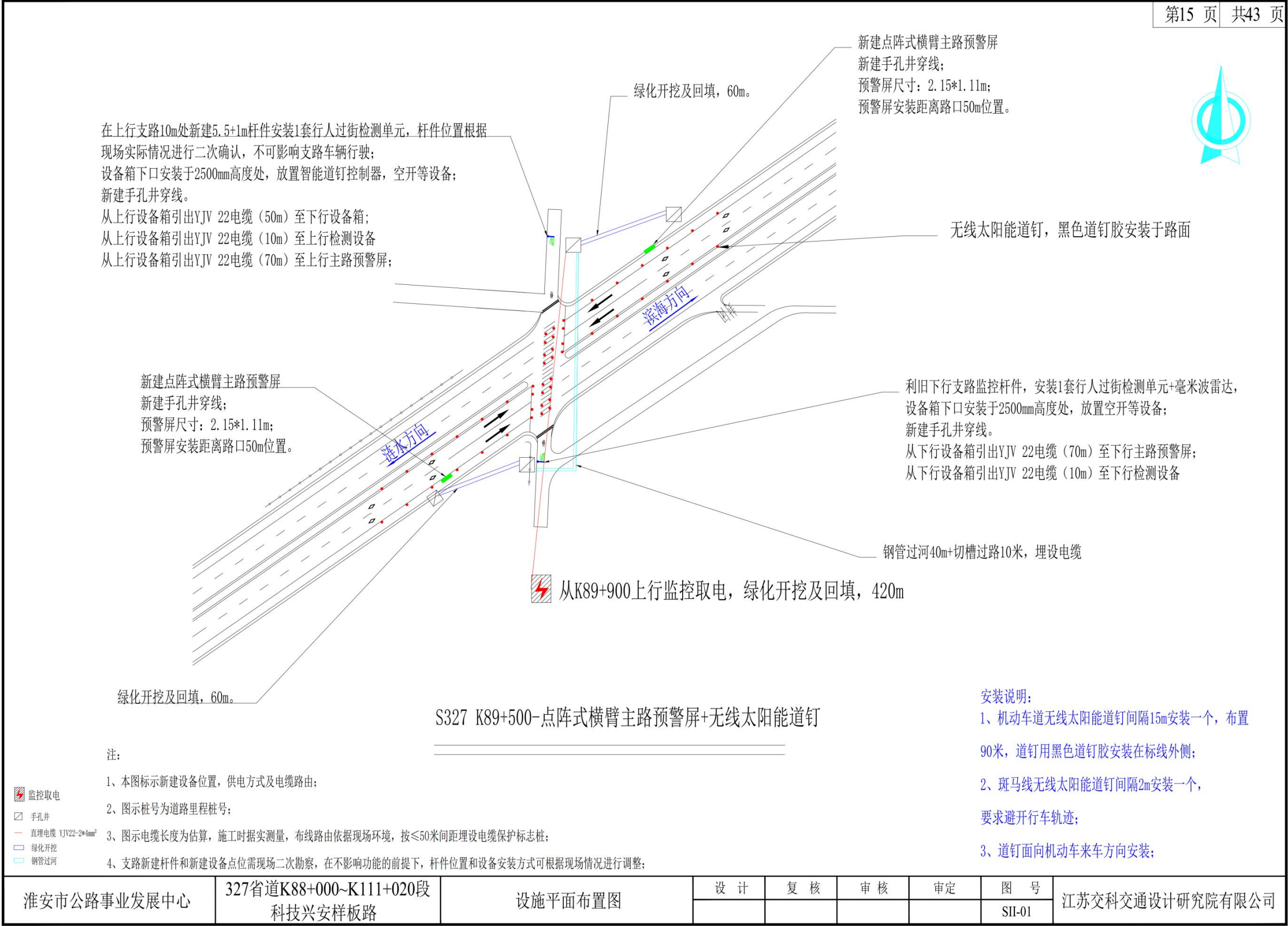
站点名称	线路	设计内容	需求
S327 K104+900 杆件	S327	激光防疲劳	新建
设计桩号	K104+900		
设计说明		供电	通讯
该点位于S327 K104+900，本次设计激光防疲劳系统。 在现有交调杆上安装彩色光幕式激光发射器，每条车道三台。 每台激光发射器可发出三道彩色光幕（红绿蓝）。		市电 供电	利用原 有网络
设计平面图			

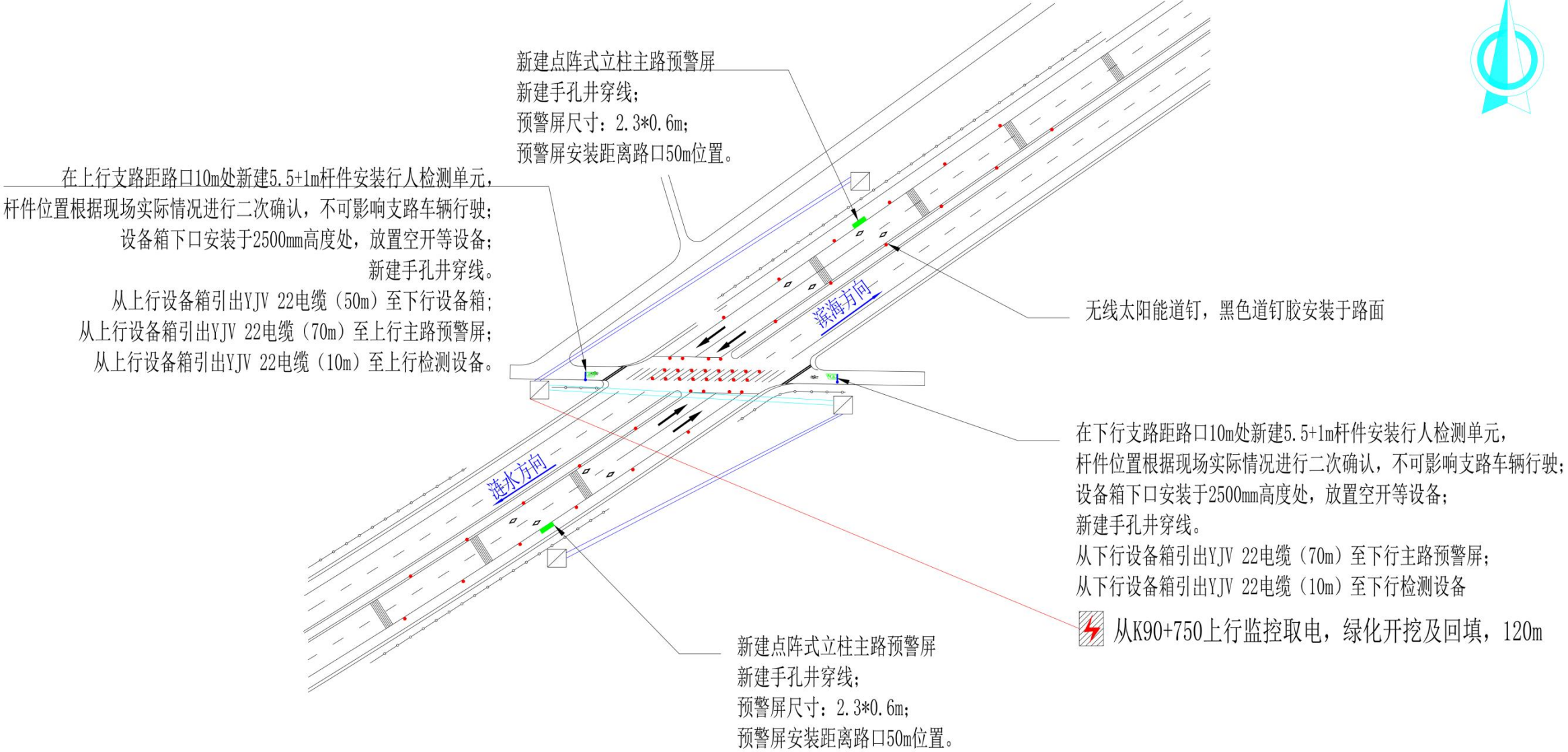
现场环境图



设备及示意图







S327 K90+850-点阵式立柱主路预警屏+无线太阳能道钉

注：

1、本图标示新建设备位置，供电方式及电缆路由；

2、图示桩号为道路里程桩号；

3、图示电缆长度为估算，施工时据实测量，布线路由依据现场环境，按≤50米间距埋设电缆保护标志桩；

4、支路新建杆件和新建设备点位需现场二次勘察，在不影响功能的前提下，杆件位置和设备安装方式可根据现场情况进行调整；

安装说明：

1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个，布置90米，道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧；

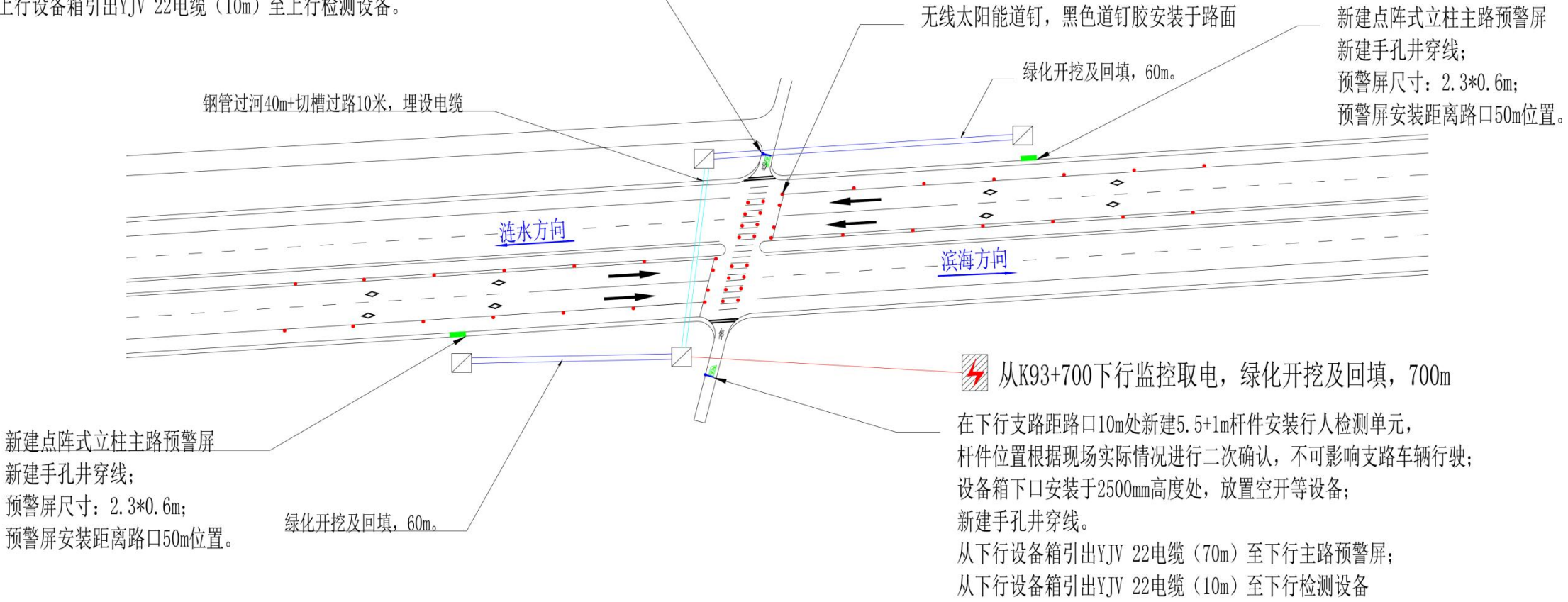
2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个，要求避开行车轨迹；

3、道钉面向机动车来车方向安装；

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设计	复核	审核	审定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	



在上行支路距路口10m处新建5.5+1m杆件安装行人检测单元，
杆件位置根据现场实际情况进行二次确认，不可影响支路车辆行驶；
设备箱下口安装于2500mm高度处，放置空开等设备；
新建手孔井穿线。
从上行设备箱引出YJV 22电缆（50m）至下行设备箱；
从上行设备箱引出YJV 22电缆（70m）至上行主路预警屏；
从上行设备箱引出YJV 22电缆（10m）至上行检测设备。



新建点阵式立柱主路预警屏
新建手孔井穿线；
预警屏尺寸：2.3*0.6m；
预警屏安装距离路口50m位置。

从K93+700下行监控取电，绿化开挖及回填，700m
在下行支路距路口10m处新建5.5+1m杆件安装行人检测单元，
杆件位置根据现场实际情况进行二次确认，不可影响支路车辆行驶；
设备箱下口安装于2500mm高度处，放置空开等设备；
新建手孔井穿线。
从下行设备箱引出YJV 22电缆（70m）至下行主路预警屏；
从下行设备箱引出YJV 22电缆（10m）至下行检测设备

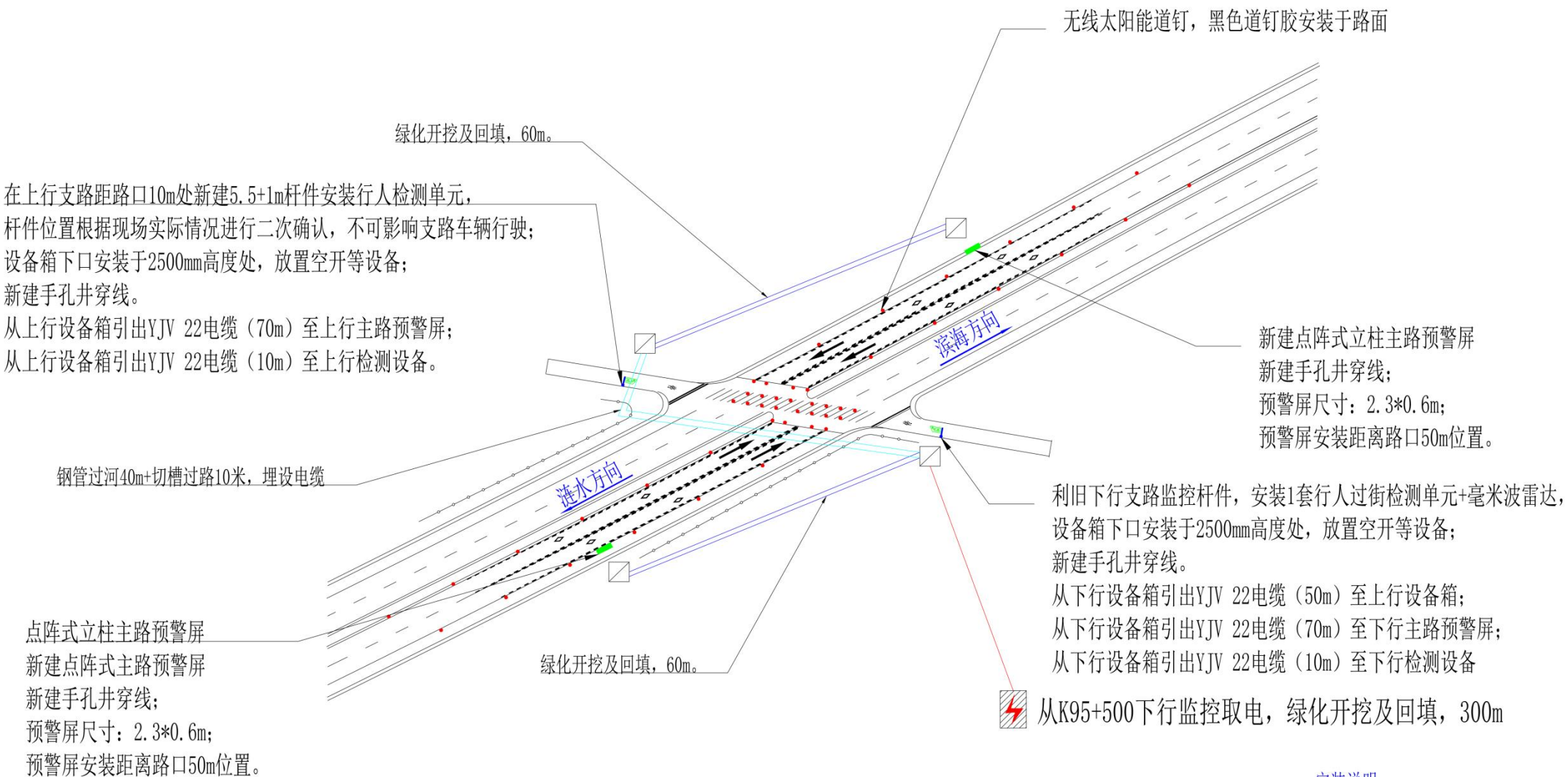
S327 K93+030-点阵式立柱主路预警屏+无线太阳能道钉

- 注：
- 1、本图标示新建设备位置，供电方式及电缆路由；
 - 2、图示桩号为道路里程桩号；
 - 3、图示电缆长度为估算，施工时据实测量，布线路由依据现场环境，按≤50米间距埋设电缆保护标志桩；
 - 4、支路新建杆件和新建设备点位需现场二次勘察，在不影响功能的前提下，杆件位置和设备安装方式可根据现场情况进行调整；

- 监控取电
- 手孔井
- 直埋电缆 YJV22-2*4mm²
- 绿化开挖
- 钢管过河

- 安装说明：
- 1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个，布置90米，道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧；
 - 2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个，要求避开行车轨迹；
 - 3、道钉面向机动车来车方向安装；

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设计	复核	审核	审定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	

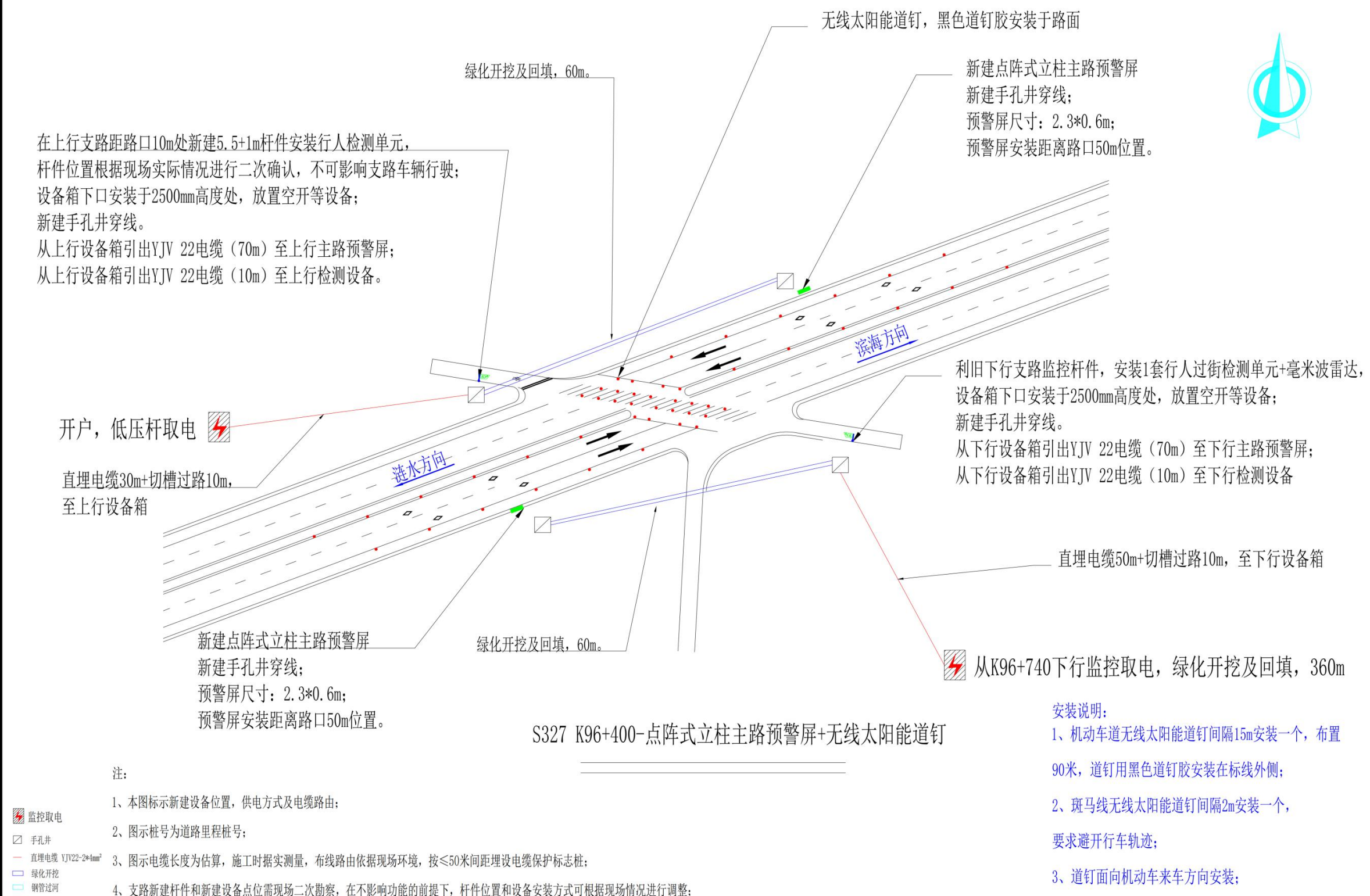


S327 K95+230-点阵式主路预警屏+无线太阳能道钉

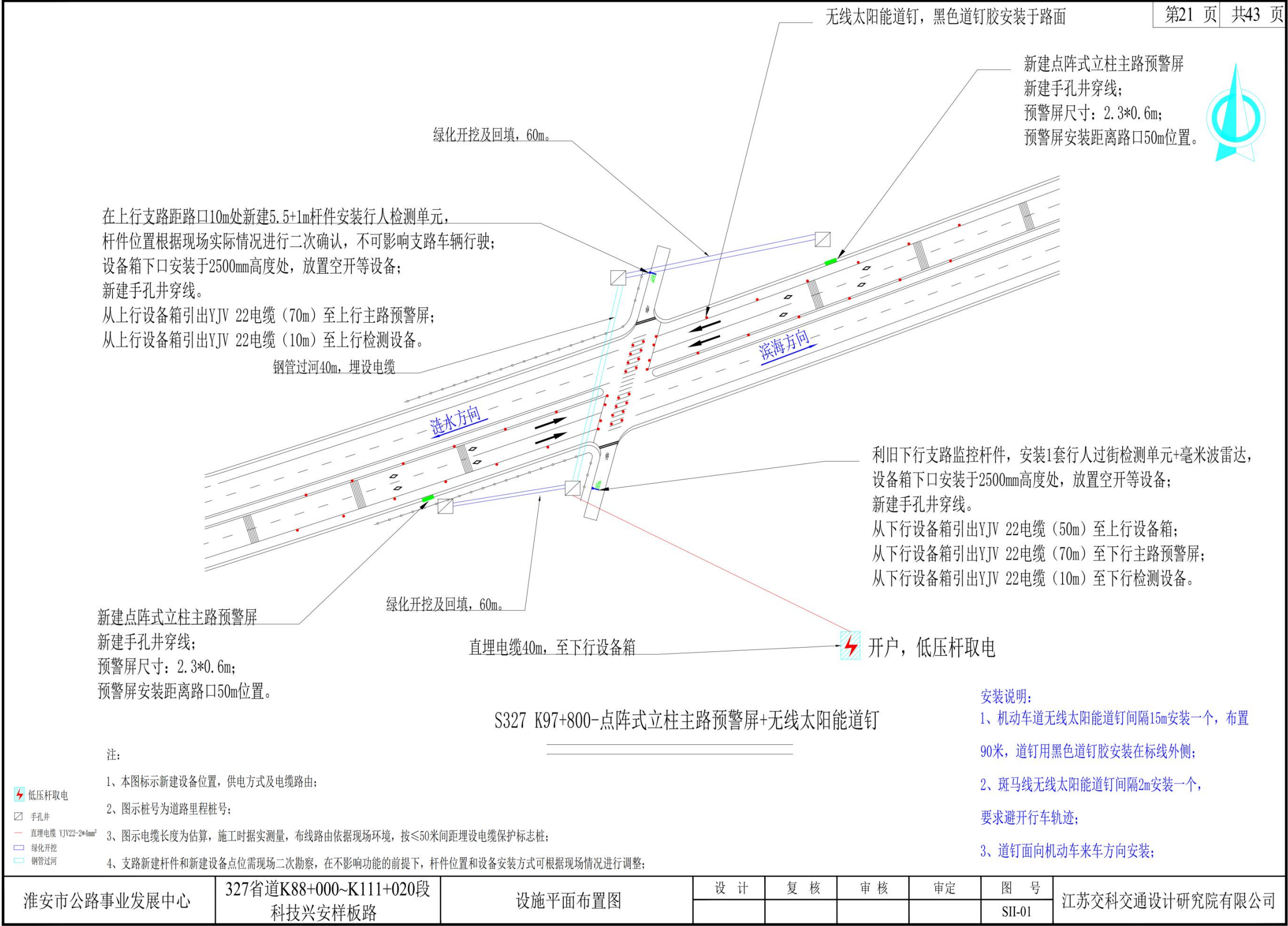
- 注:
- 1、本图标示新建设备位置, 供电方式及电缆路由;
 - 2、图示桩号为道路里程桩号;
 - 3、图示电缆长度为估算, 施工时据实测量, 布线路由依据现场环境, 按≤50米间距埋设电缆保护标志桩;
 - 4、支路新建杆件和新建设备点位需现场二次勘察, 在不影响功能的前提下, 杆件位置和设备安装方式可根据现场情况进行调整;
- 图例:
- 监控取电
 - 手孔井
 - 直埋电缆 YJV22-2*4mm²
 - 绿化开挖
 - 钢管过河

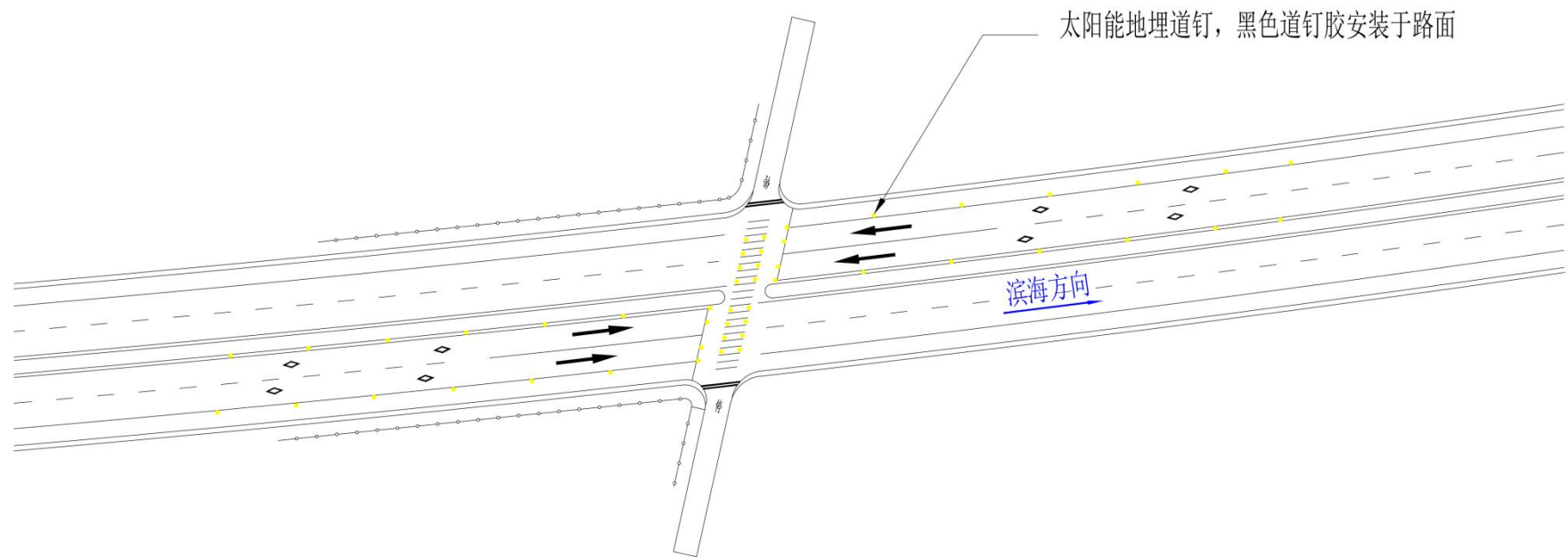
- 安装说明:
- 1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个, 布置90米, 道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧;
 - 2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个, 要求避开行车轨迹;
 - 3、道钉面向机动车来车方向安装;

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设计	复核	审核	审定	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
							SH-01	



淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
							SII-01	

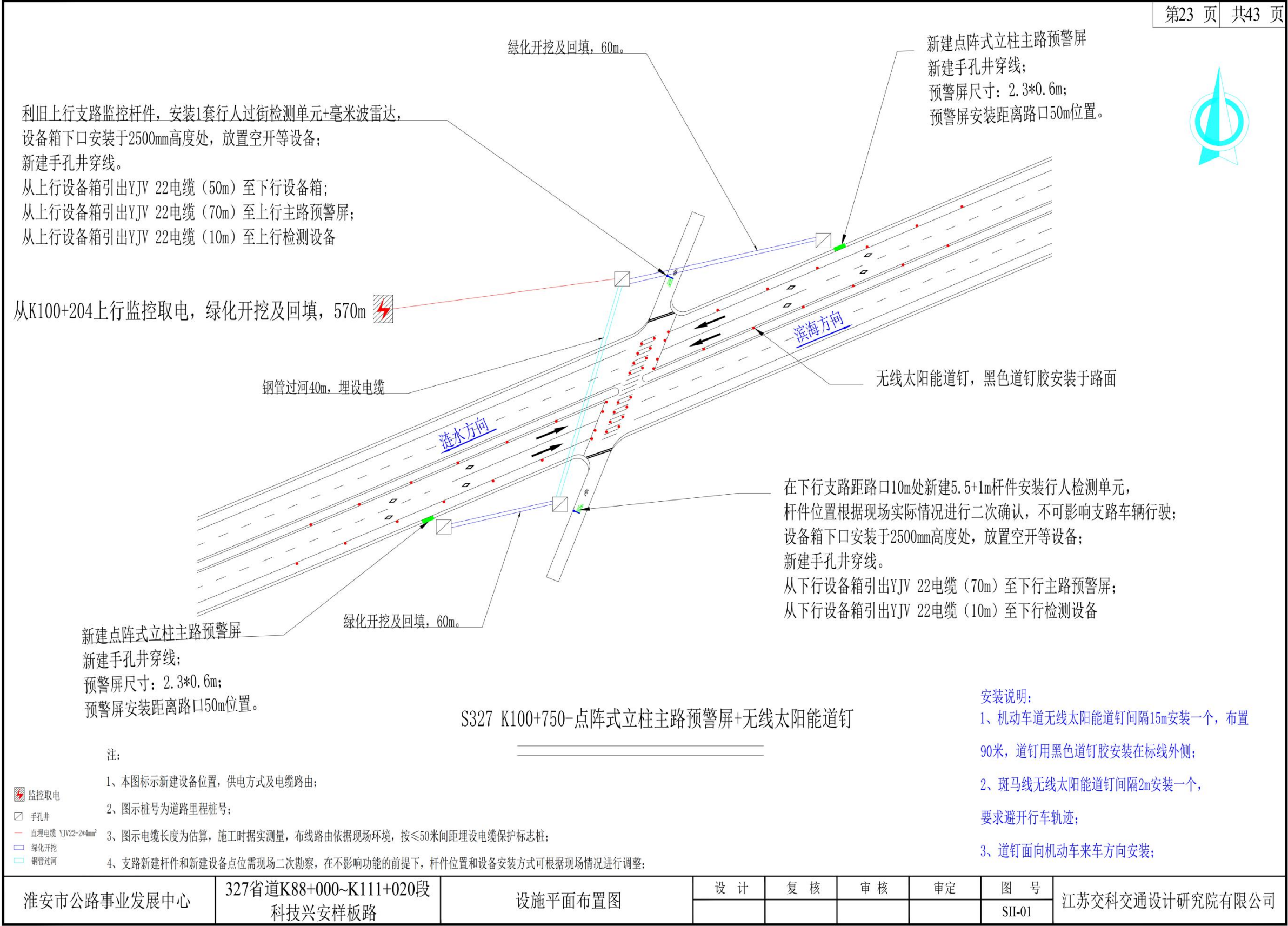




S327 K98+700 地埋太阳道钉

- 安装说明:
- 1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个，布置90米，道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧；
 - 2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个，要求避开行车轨迹；
 - 3、道钉面向机动车来车方向安装；

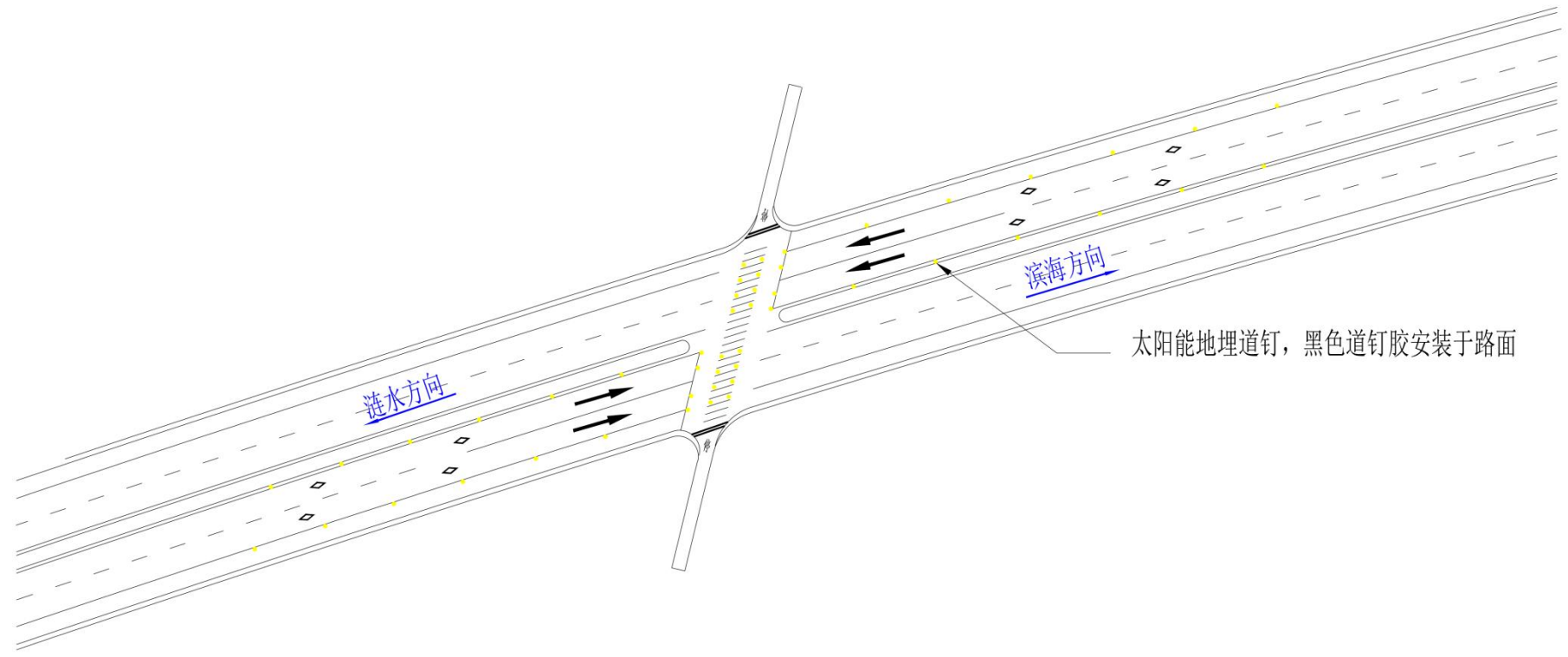
淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
							SH-01	



- 注:
- 1、本图标示新建设备位置, 供电方式及电缆路由;
 - 2、图示桩号为道路里程桩号;
 - 3、图示电缆长度为估算, 施工时据实测量, 布线路由依据现场环境, 按≤50米间距埋设电缆保护标志桩;
 - 4、支路新建杆件和新建设备点位需现场二次勘察, 在不影响功能的前提下, 杆件位置和设备安装方式可根据现场情况进行调整;
- 监控取电
手孔井
直埋电缆 YJV22-2*1mm²
绿化开挖
钢管过河

- 安装说明:
- 1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个, 布置90米, 道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧;
 - 2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个, 要求避开行车轨迹;
 - 3、道钉面向机动车来车方向安装;

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设计	复核	审核	审定	图号 SII-01	江苏交通设计研究院有限公司
-------------	-----------------------------------	---------	----	----	----	----	--------------	---------------



S327 K101+900-太阳能地埋道钉

- 安装说明:
- 1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个，布置90米，道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧；
 - 2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个，要求避开行车轨迹；
 - 3、道钉面向机动车来车方向安装；

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	



在上行支路距路口10m处新建5.5+1m杆件安装行人检测单元，杆件位置根据现场实际情况进行二次确认，不可影响支路车辆行驶；设备箱下口安装于2500mm高度处，放置空开等设备；新建手孔井穿线。
从上行设备箱引出YJV 22电缆（70m）至上行主路预警屏；
从上行设备箱引出YJV 22电缆（10m）至上行检测设备。

绿化开挖及回填，60m。

新建点阵式立柱主路预警屏
新建手孔井穿线；
预警屏尺寸：2.3*0.6m；
预警屏安装距离路口50m位置。

钢管过河40m，埋设电缆

新建点阵式立柱主路预警屏
新建手孔井穿线；
预警屏尺寸：2.3*0.6m；
预警屏安装距离路口50m位置。

无线太阳能道钉，黑色道钉胶安装于路面

利旧下行支路监控杆件，安装1套行人过街检测单元+毫米波雷达，设备箱下口安装于2500mm高度处，放置空开等设备；新建手孔井穿线。
从下行设备箱引出YJV 22电缆（50m）至上行设备箱；
从下行设备箱引出YJV 22电缆（70m）至下行主路预警屏；
从下行设备箱引出YJV 22电缆（10m）至下行检测设备。

从K104+997交调取电，绿化开挖及回填，120m

直埋电缆200m，至下行设备箱

绿化开挖及回填，60m。

S327 K105+100-点阵式立柱主路预警屏+无线太阳能道钉

注：

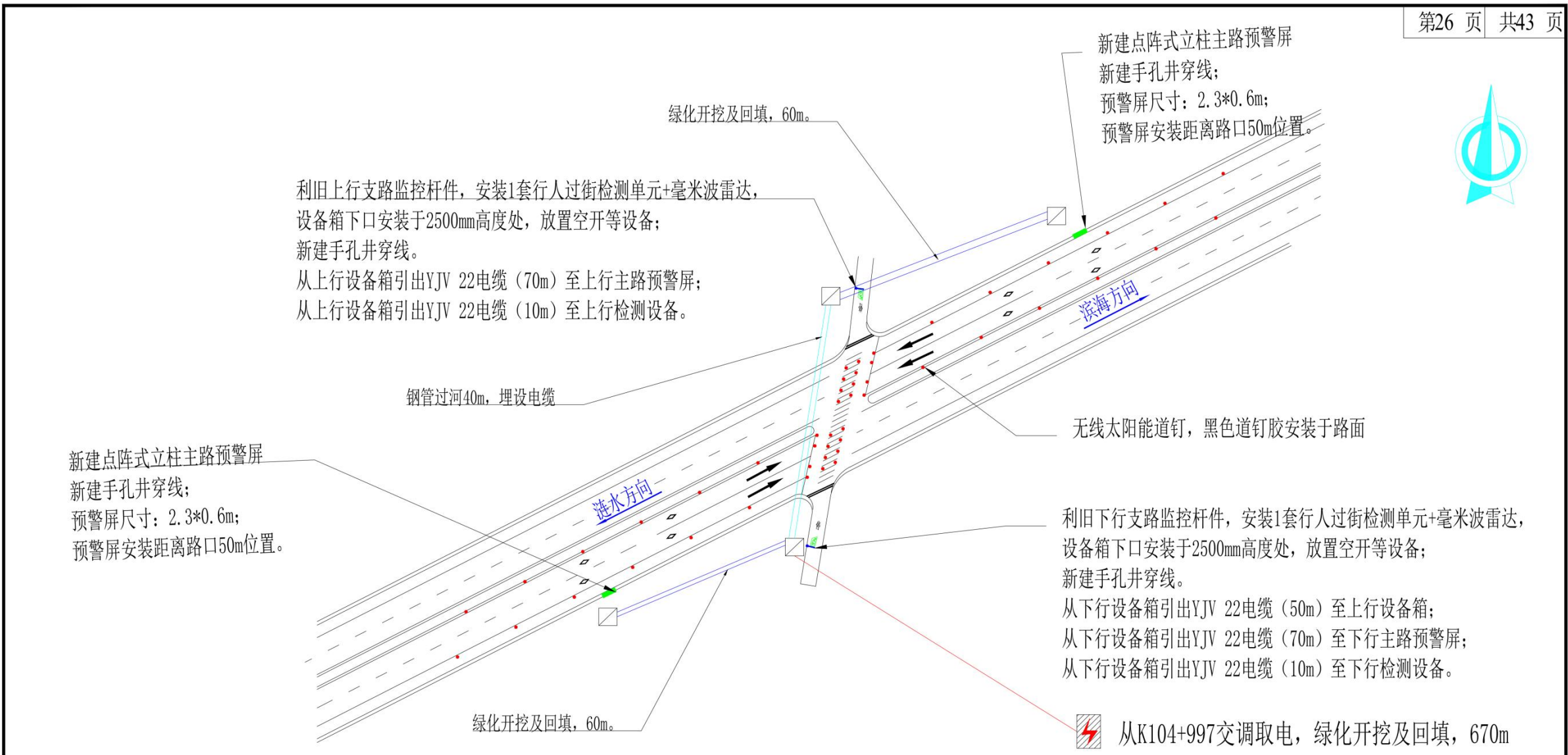
- 1、本图标示新建设备位置，供电方式及电缆路由；
- 2、图示桩号为道路里程桩号；
- 3、图示电缆长度为估算，施工时据实测量，布线路由依据现场环境，按≤50米间距埋设电缆保护标志桩；
- 4、支路新建杆件和新建设备点位需现场二次勘察，在不影响功能的前提下，杆件位置和设备安装方式可根据现场情况进行调整；

- 交调取电
- 手孔井
- 直埋电缆 YJV22-2*4mm²
- 绿化开挖
- 钢管过河

安装说明：

- 1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个，布置90米，道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧；
- 2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个，要求避开行车轨迹；
- 3、道钉面向机动车来车方向安装；

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设计	复核	审核	审定	图 号	江苏交科交通设计研究院有限公司
							SH-01	



S327 K105+650-点阵式立柱主路预警屏+无线太阳能道钉

注:

1、本图标示新建设备位置, 供电方式及电缆路由;

2、图示桩号为道路里程桩号;

3、图示电缆长度为估算, 施工时据实测量, 布线路由依据现场环境, 按≤50米间距埋设电缆保护标志桩;

4、支路新建杆件和新建设备点位需现场二次勘察, 在不影响功能的前提下, 杆件位置和设备安装方式可根据现场情况进行调整;

交调取电

手孔井

直埋电缆 YJV22-2*4mm²

绿化开挖

钢管过河

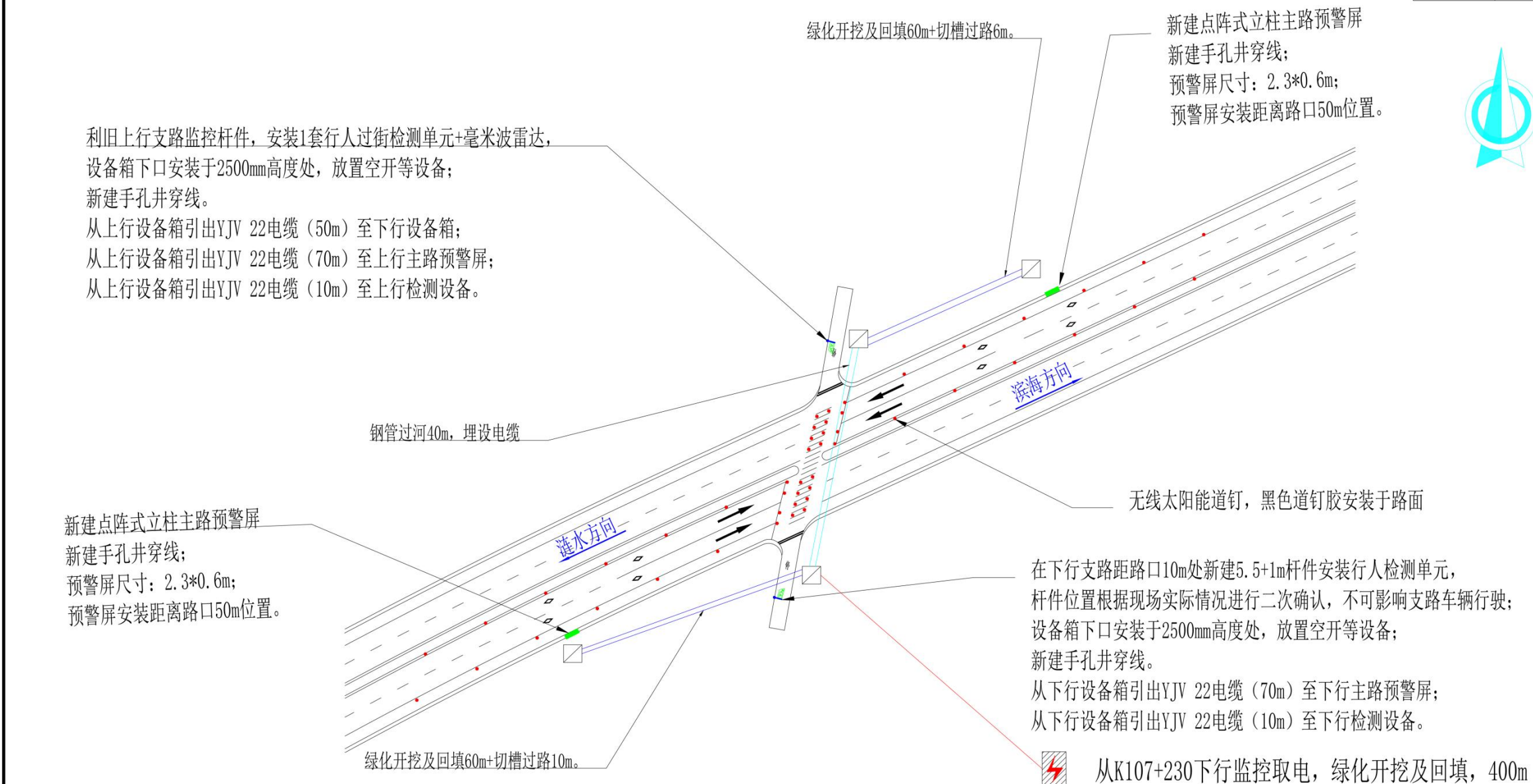
安装说明:

1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个, 布置90米, 道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧;

2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个, 要求避开行车轨迹;

3、道钉面向机动车来车方向安装;

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设计	复核	审核	审定	图 号	江苏交科交通设计研究院有限公司
							SH-01	



S327 K106+840-点阵式立柱主路预警屏+无线太阳能道钉

注:

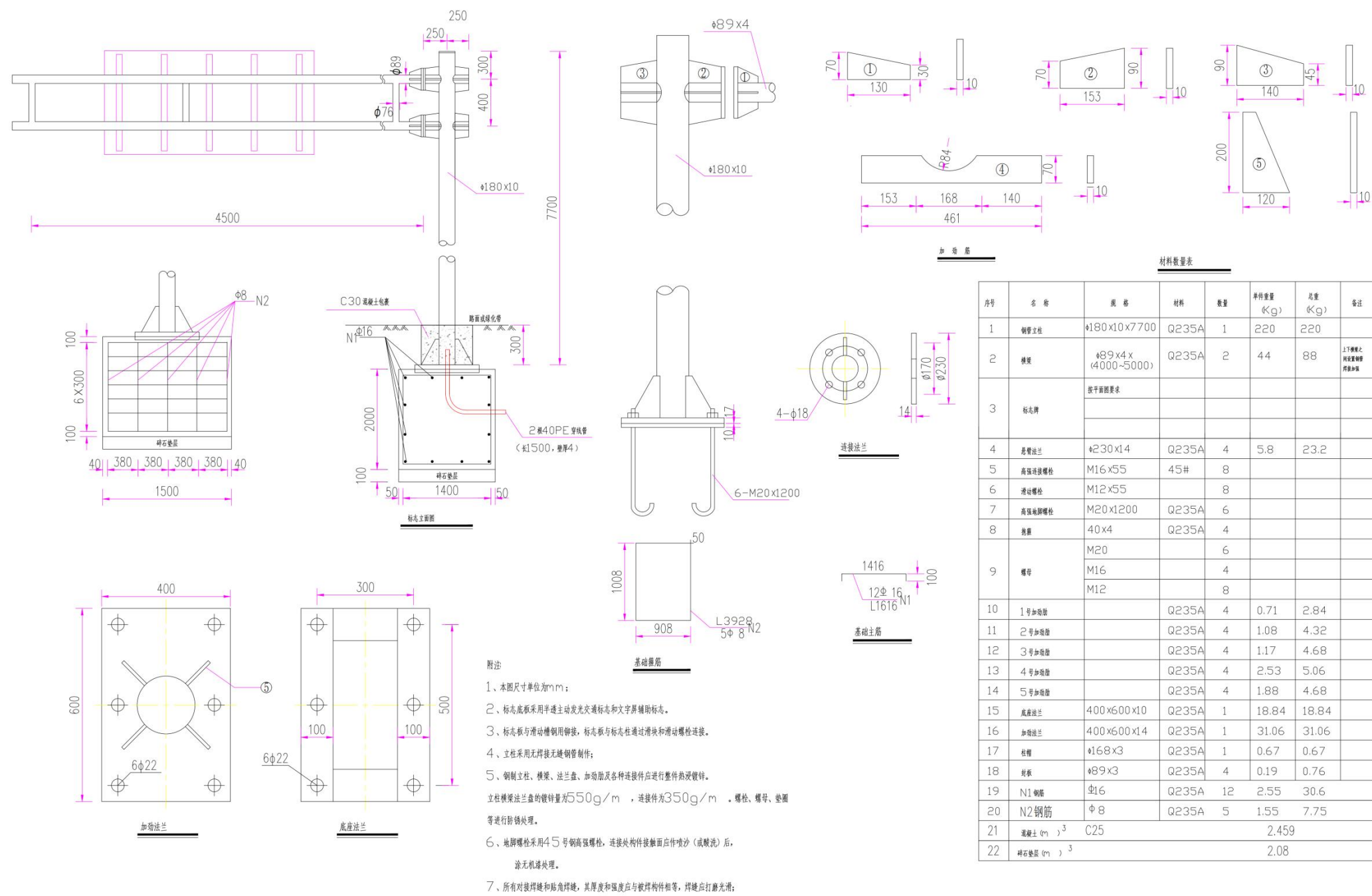
-  监控取电
 手孔井
 直埋电缆 VJV22-2*4mm²
 绿化开挖
 钢管过河

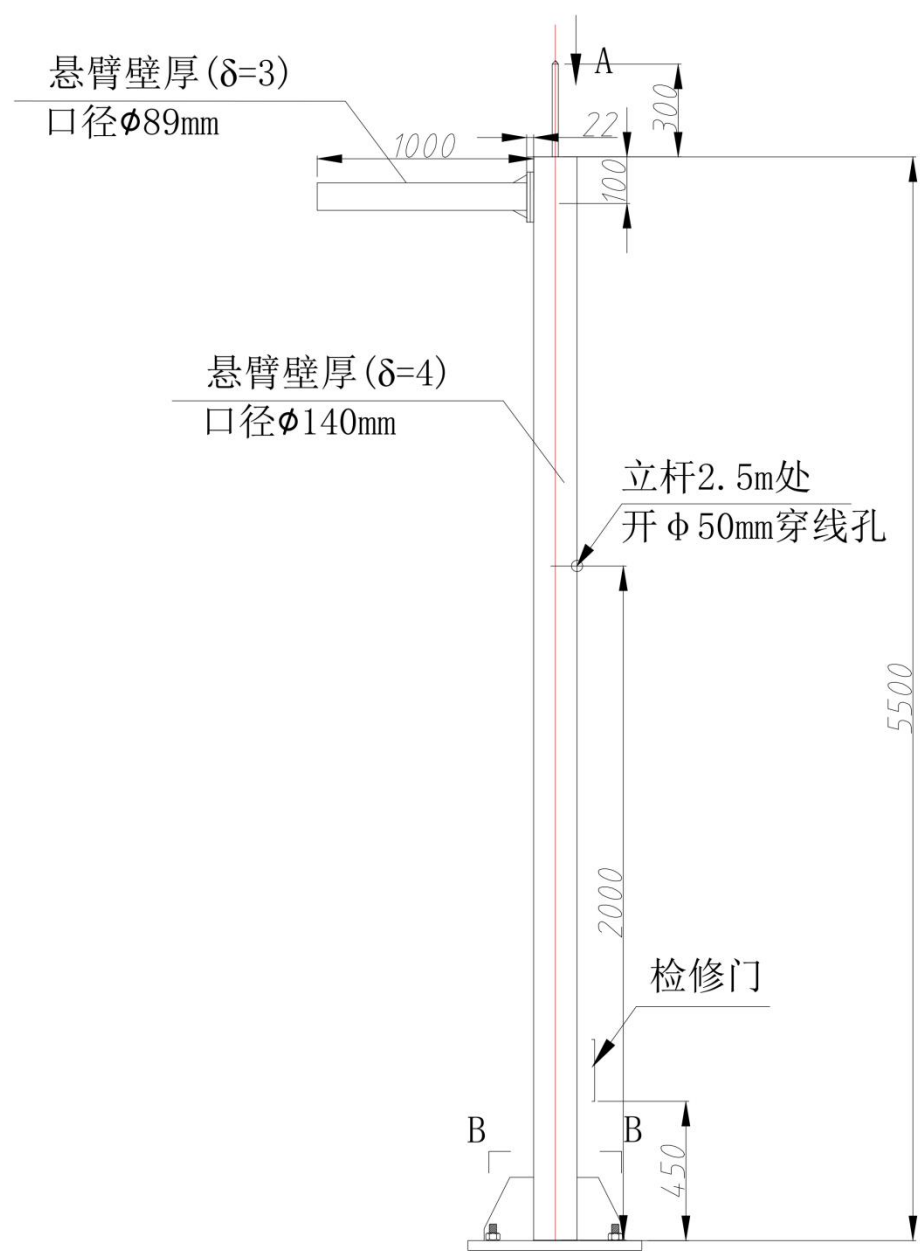
1、本图标示新建设备位置，供电方式及电缆路由；
 2、图示桩号为道路里程桩号；
 3、图示电缆长度为估算，施工时据实测量，布线路由依据现场环境，按≤50米间距埋设电缆保护标志桩；
 4、支路新建杆件和新建设备点位需现场二次勘察，在不影响功能的前提下，杆件位置和设备安装方式可根据现场情况进行调整；

安装说明:

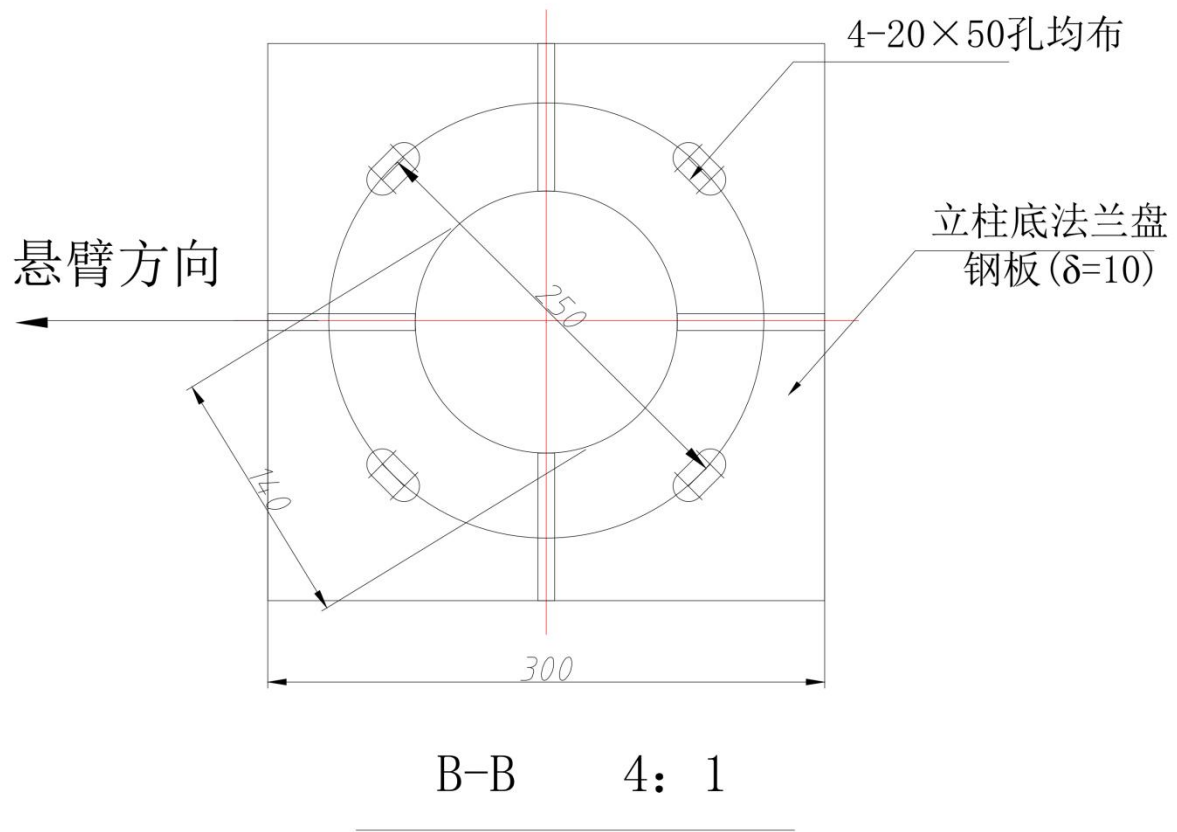
- 1、机动车道无线太阳能道钉间隔15m安装一个，布置90米，道钉用黑色道钉胶安装在标线外侧；
- 2、斑马线无线太阳能道钉间隔2m安装一个，要求避开行车轨迹；
- 3、道钉面向机动车来车方向安装；

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设施平面布置图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏教科交通设计研究院有限公司
							SH-01	

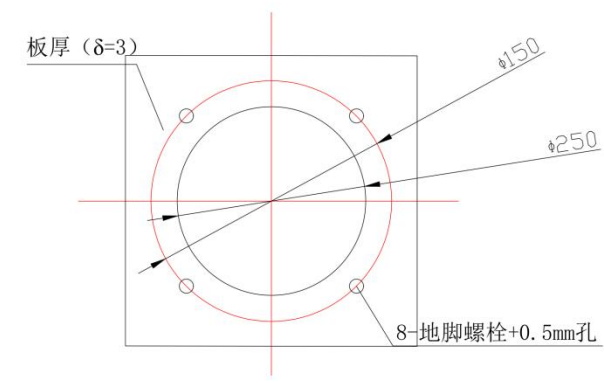




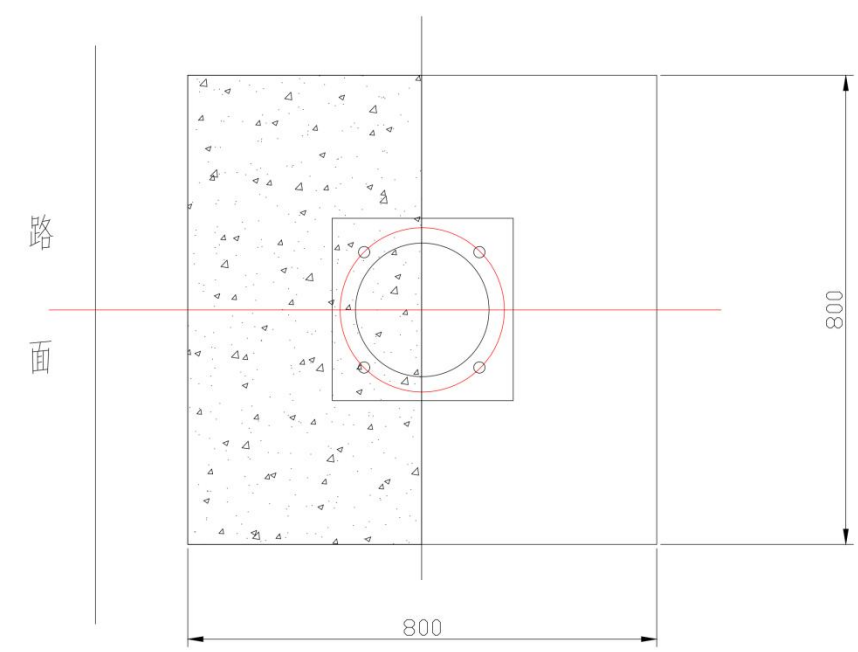
杆件立面图 1: 1



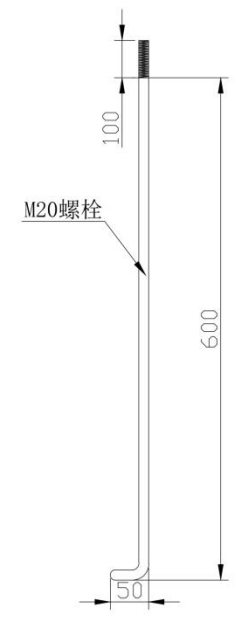
淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	检测单元杆件立柱图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	



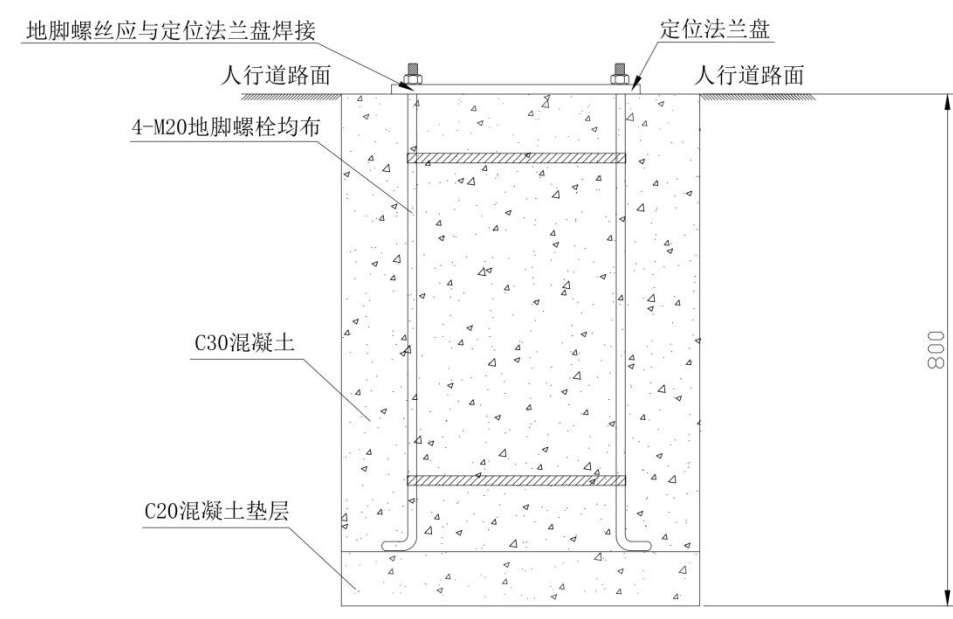
定位法兰盘



基础顶视图

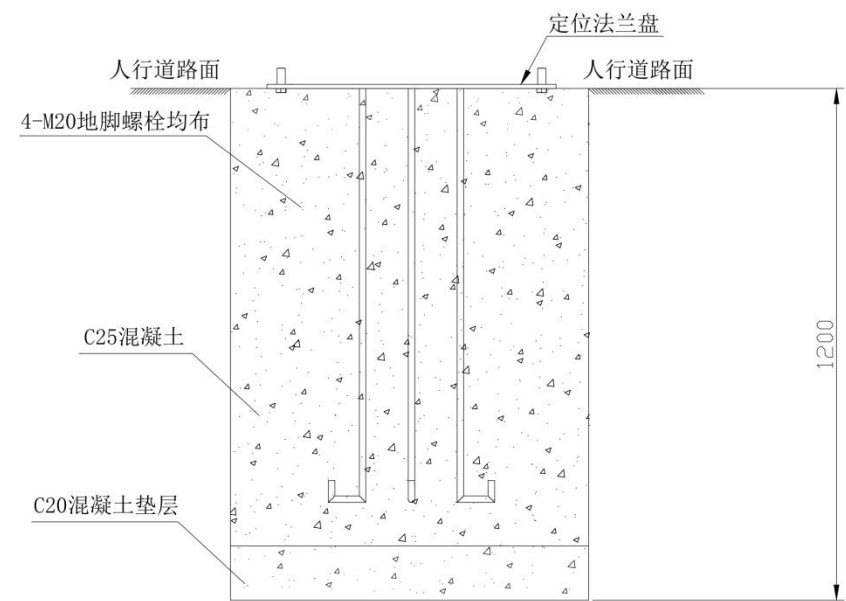
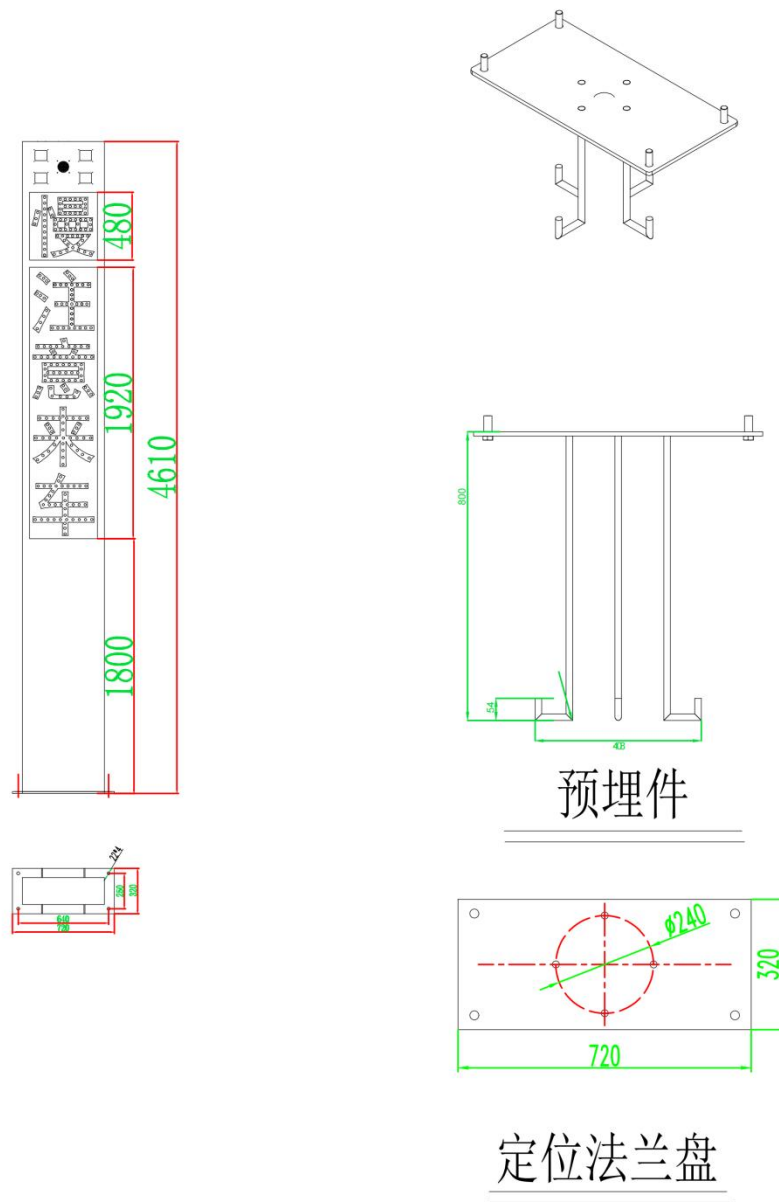


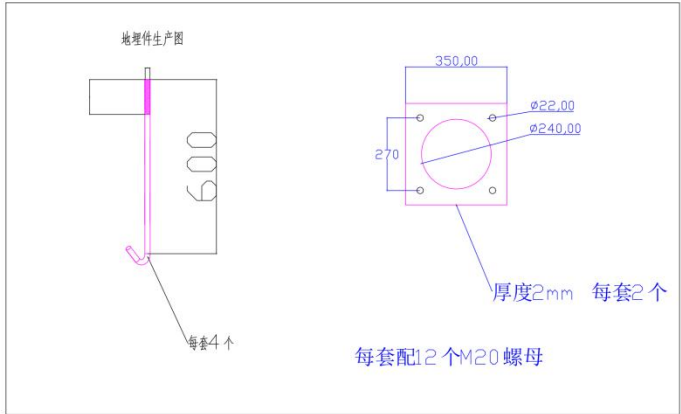
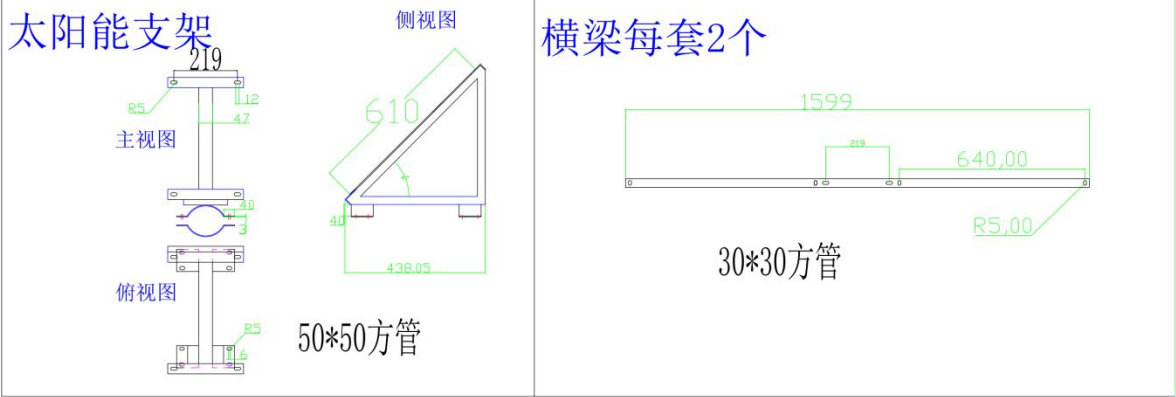
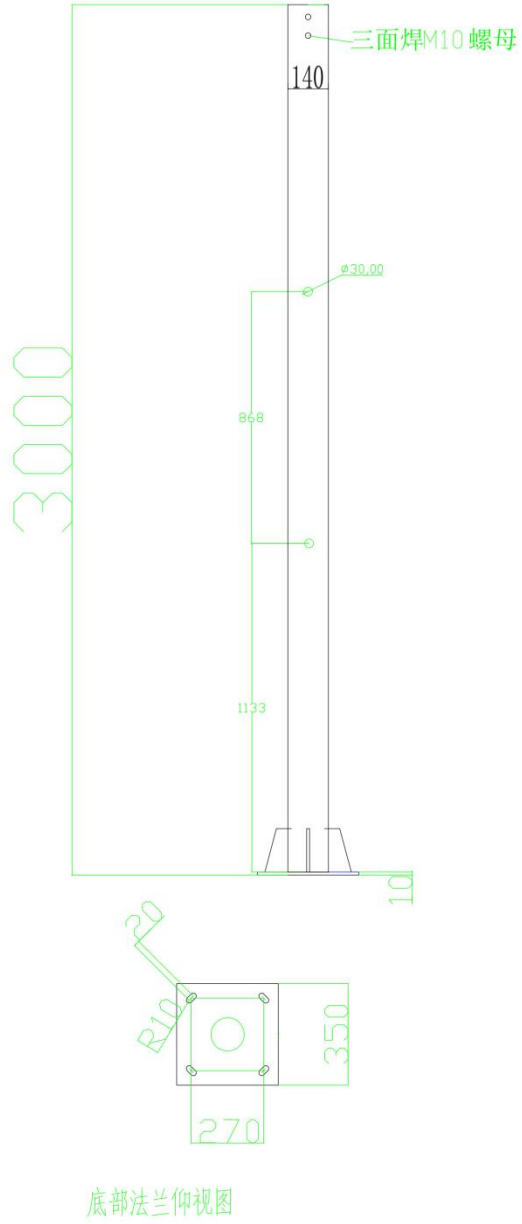
地脚螺栓大样图



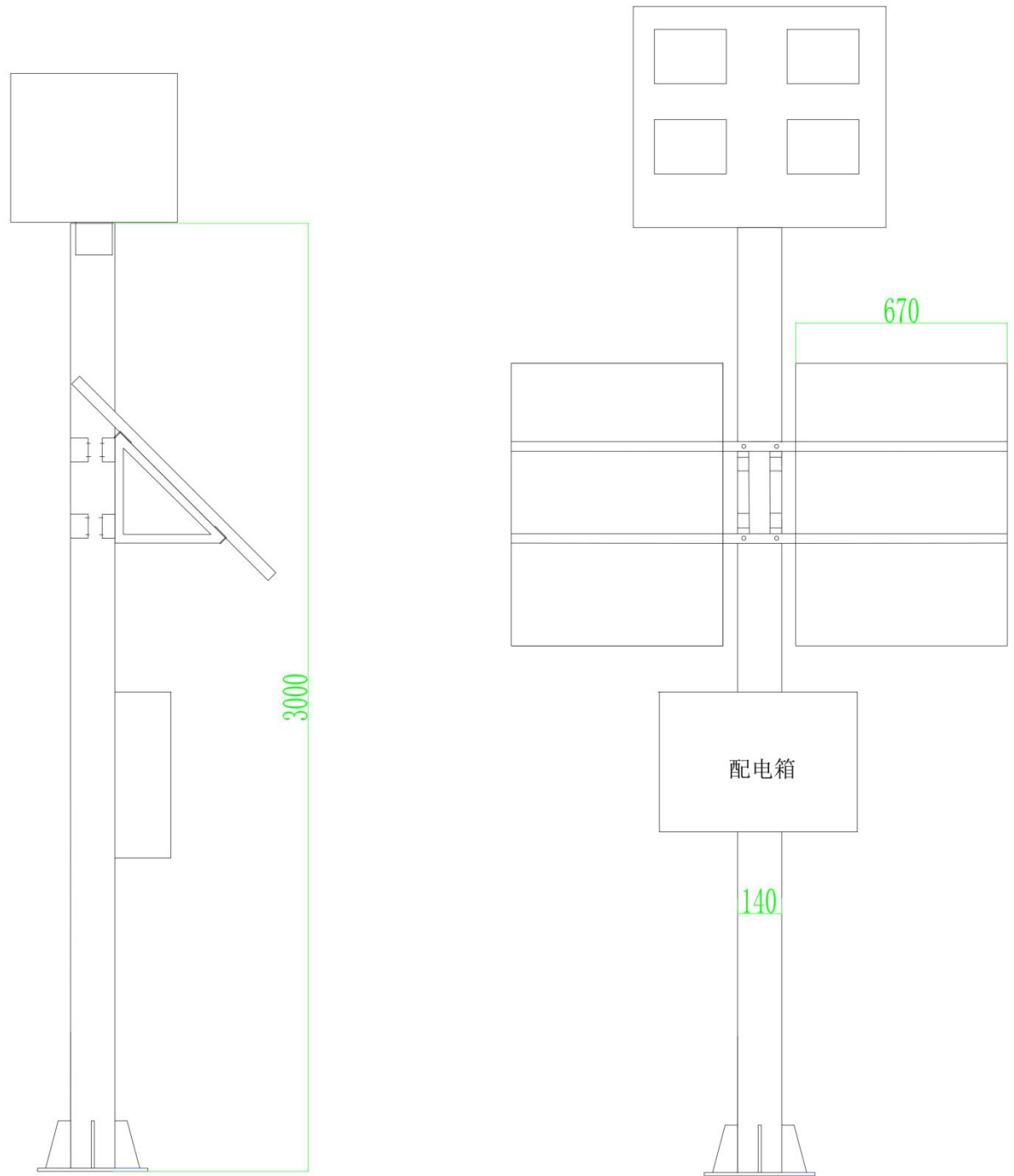
基础结构图

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	检测单元杆件立柱图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	

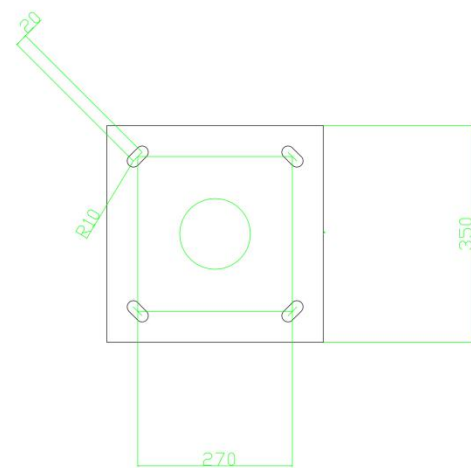




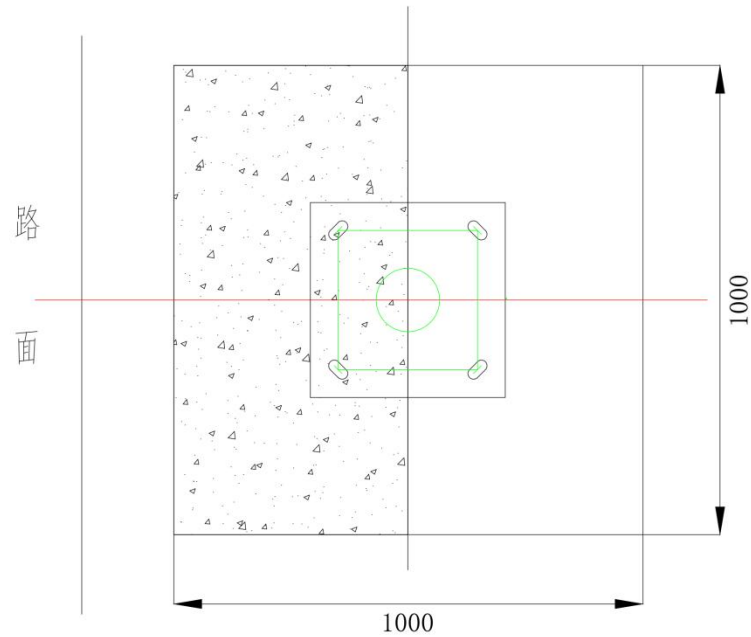
淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	声光防疲劳杆件基础预埋图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	



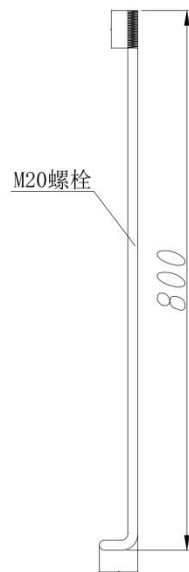
淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	声光防疲劳组装大样图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	



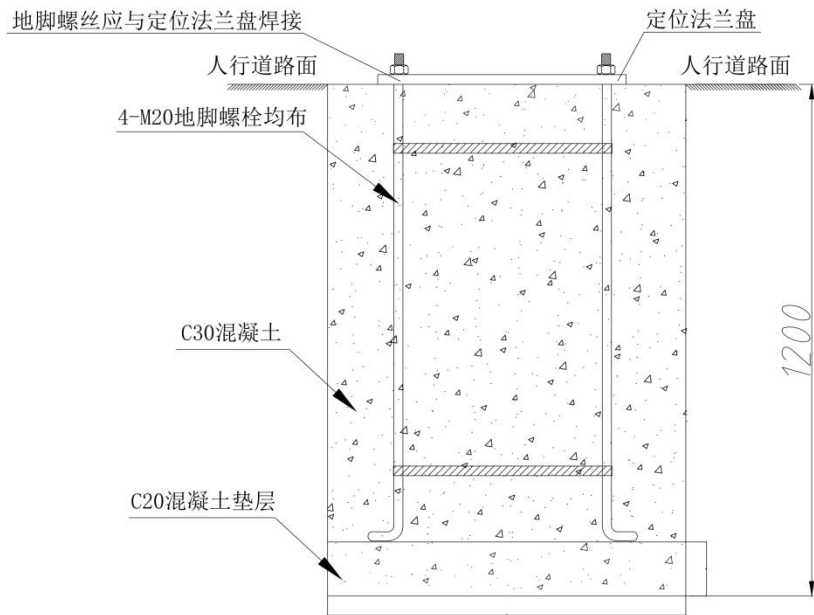
定位法兰盘



基础顶视图

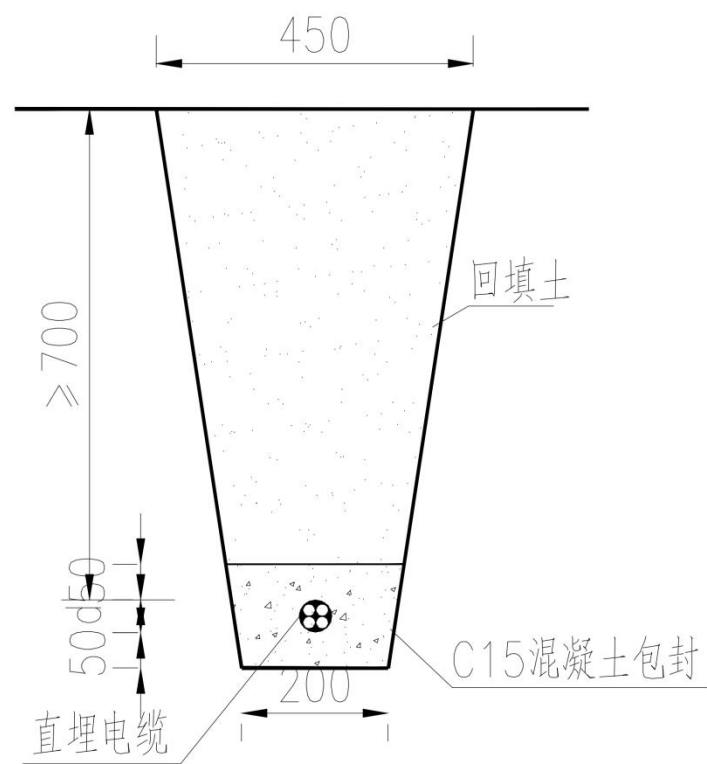


地脚螺栓大样图

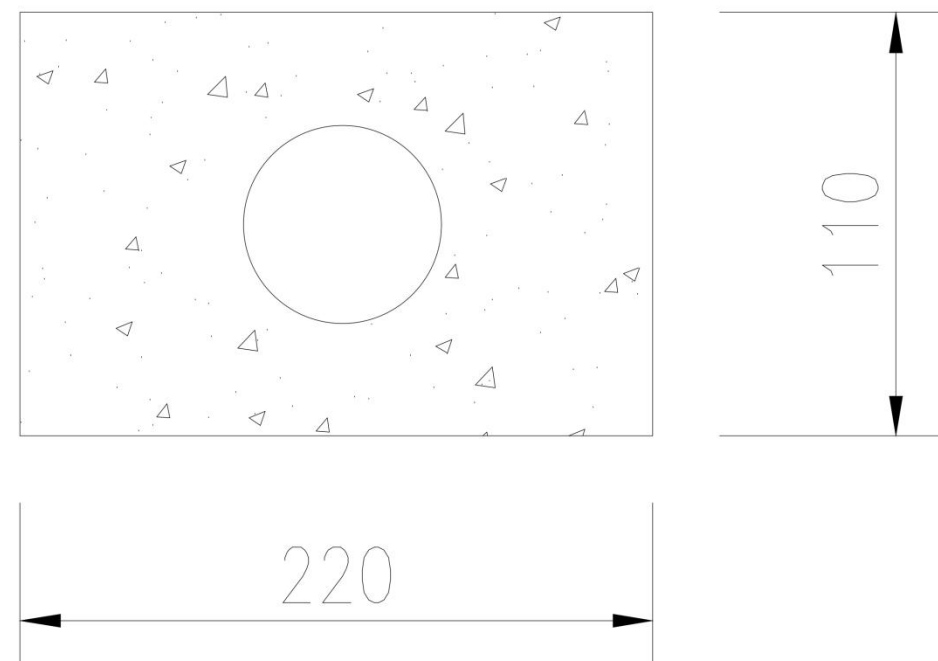


基础结构图

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	声光防疲劳基础尺寸图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
							SH-01	



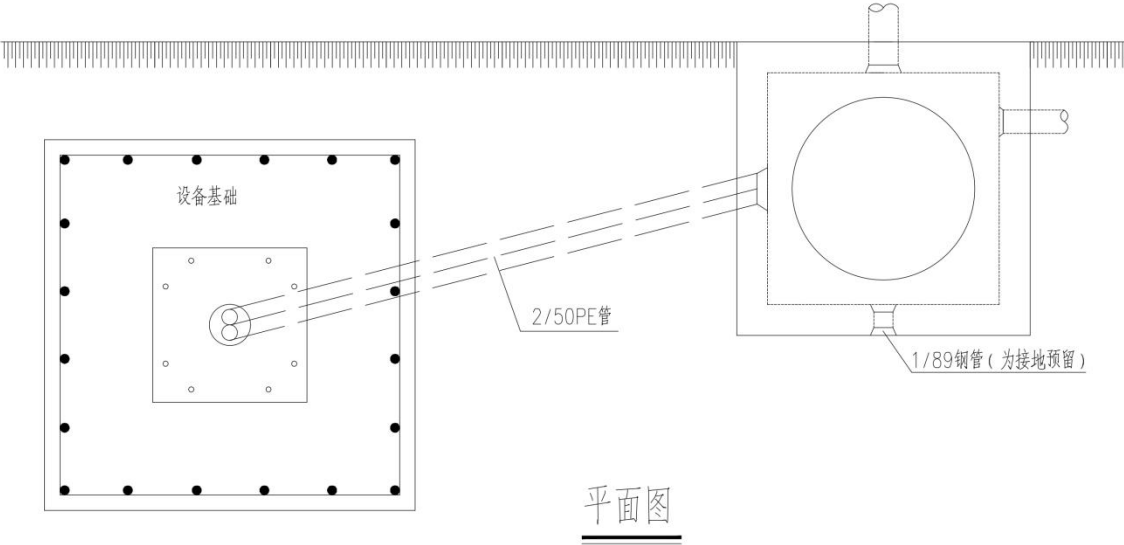
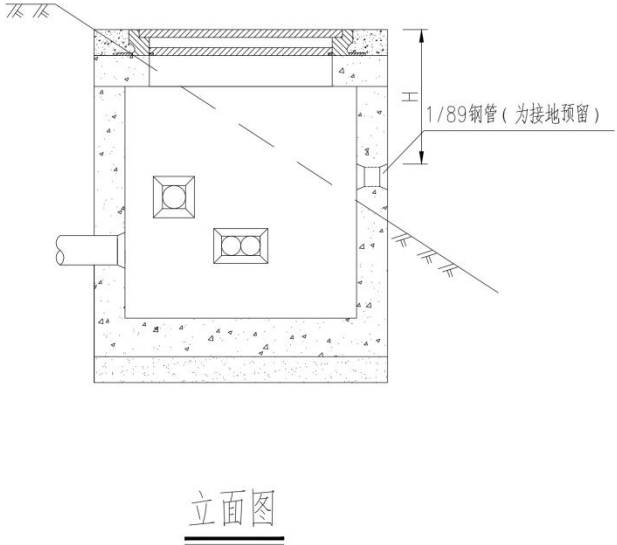
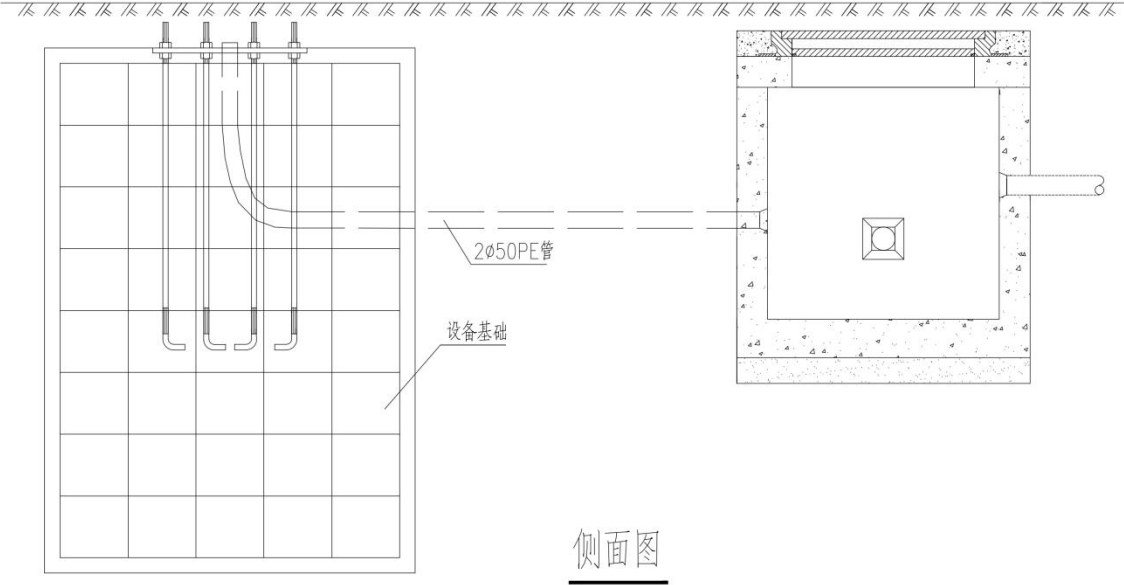
直埋电缆



160钢管布置图

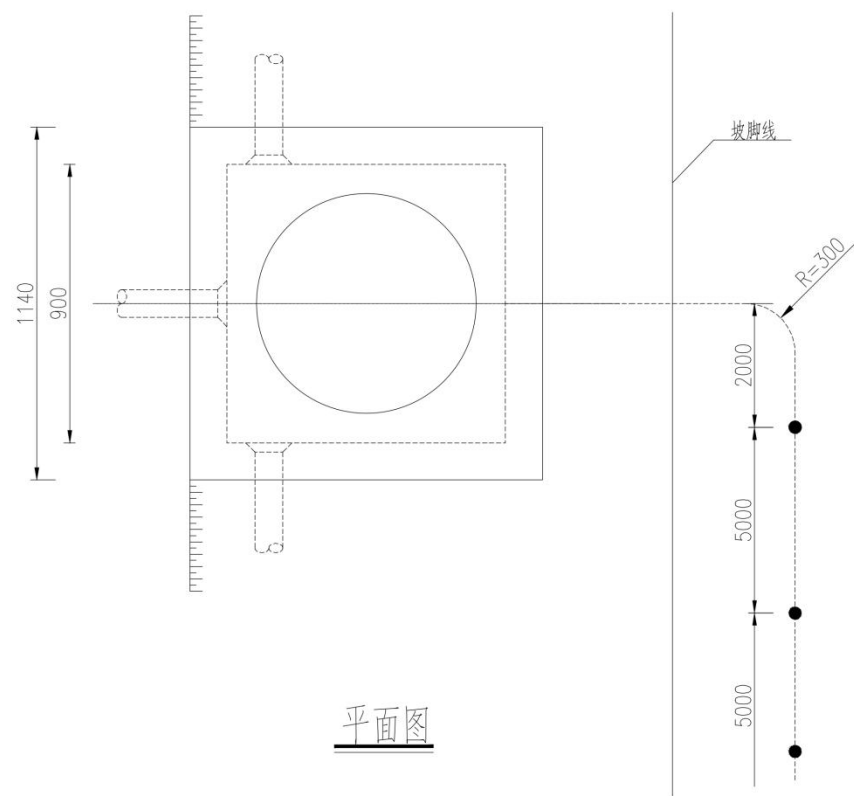
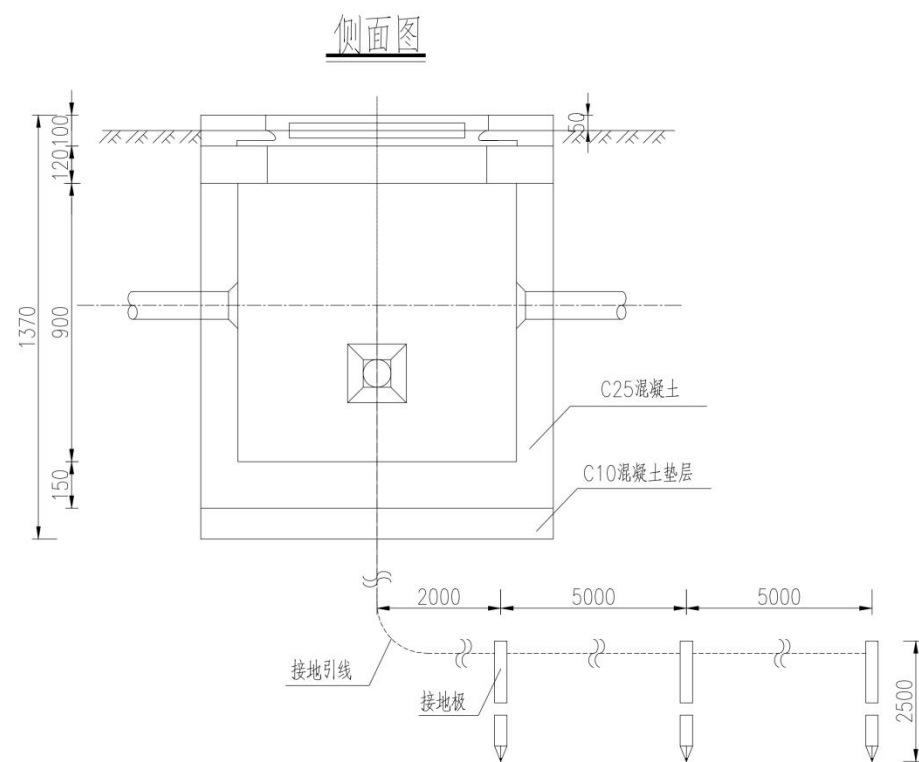
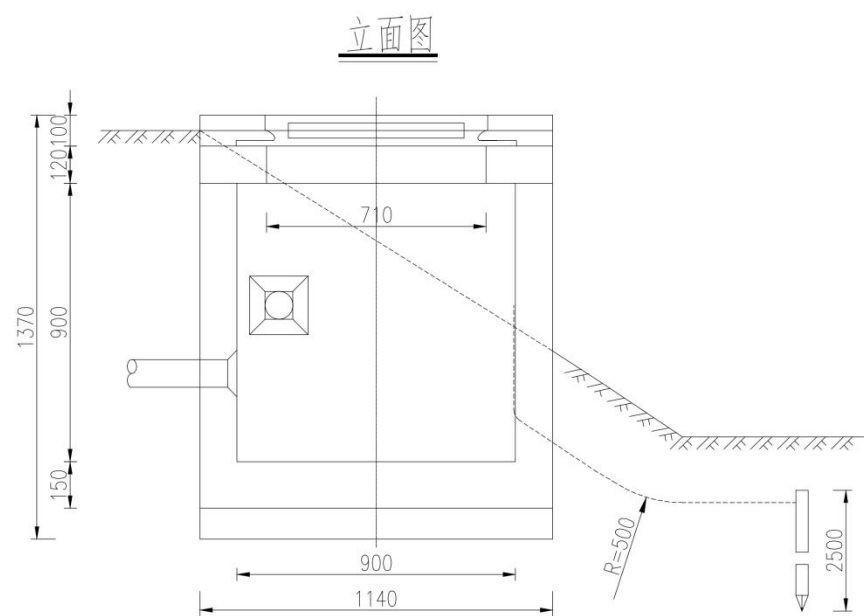
- 注:
- 1.图中尺寸均以毫米计。
 - 2.直埋光电电缆采用C15混凝土包封，直埋电缆与直埋光缆敷设时平行净距为0.5米。
 - 3.在电缆埋设路线上根据现场环境，按≤50米设置电缆标识，直埋电缆如有电缆接头，则应在接头处设电缆接头标识。
 - 4.电缆上下软土层中不应有石块或其他硬质杂质；
 - 5.直埋电缆沟回填之前，须经过隐蔽工程验收合格；
 - 6.本图未尽事宜，请参照《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范(GB50168-2006)》。

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	管道群组大样图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
							SH-01	



注
1、本图尺寸均以毫米计。
2、图中管道均为示意。
3、本图适用于所有外场设备的接地。

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设备进线图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	



一处接地工程(材料)数量表

序号	材料名称	规格型号	单位	数量	备注
1	镀锌角钢	∠50×50×5	m	7.5	接地板
2	镀锌扁钢	50×5	m	14.45	接地引线
3	接线端子	6mm ² 绝缘多股铜导线	个	1	

注:

- 1、本图尺寸均以毫米计。
- 2、图中管道均为示意,施工时应根据手孔所在位置的具体情况而定。
- 3、本图适用于所有外场设备的联合接地,其接地电阻应不大于4欧姆,若达不到要求时,应增加接地板数量。
- 4、镀锌角钢和镀锌扁钢之间应满焊,并作防锈处理,接地引线端部焊接一个200×50×5铜条,由该接线端子至外场设备的引线由机电承包人完成。
- 5、若实际接地板数量与图中不符时,应相应调整数量表中的数量。

淮安市公路事业发展中心

327省道K88+000~K111+020段
科技兴安样板路

接地构成图

设计

复核

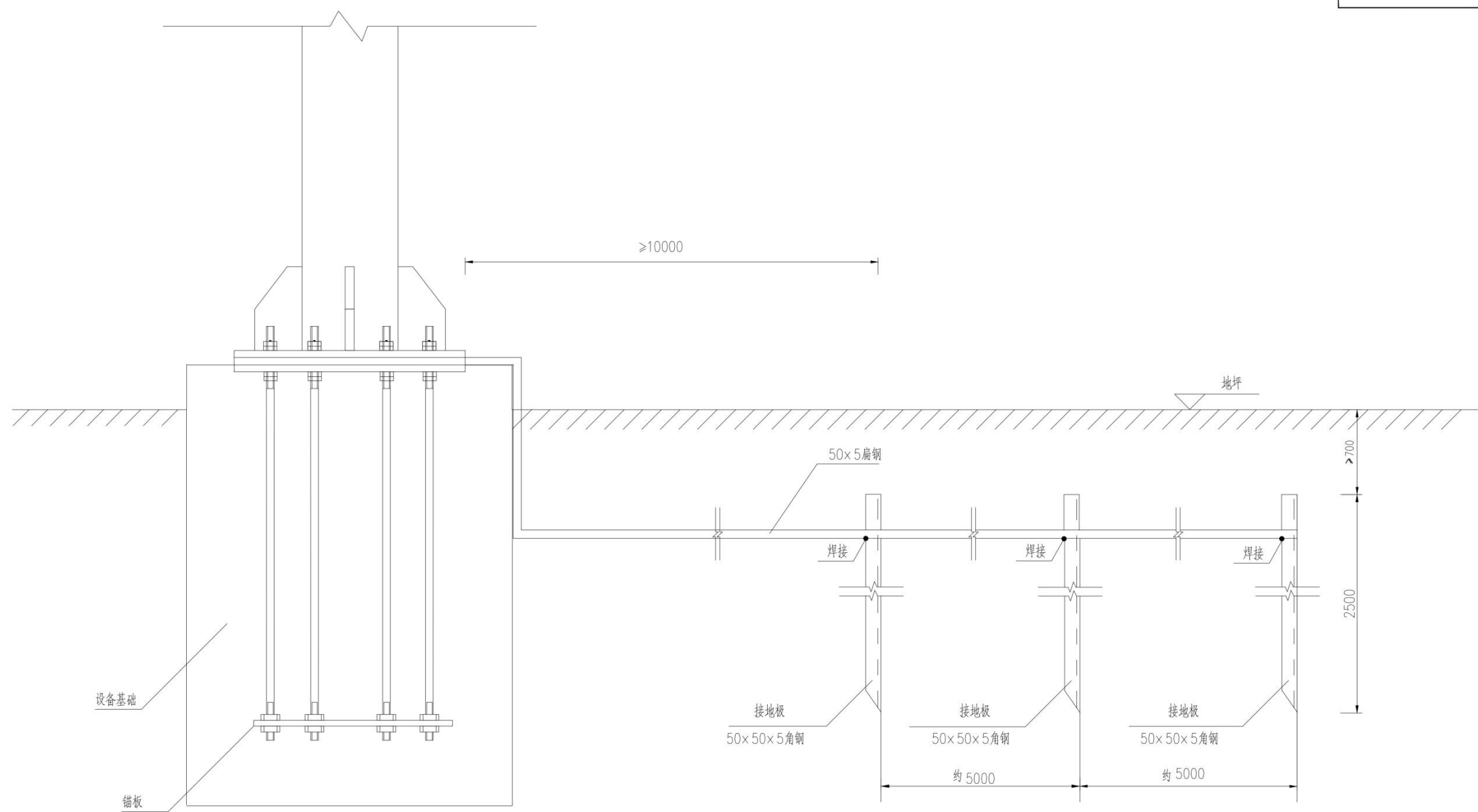
审核

审定

图号

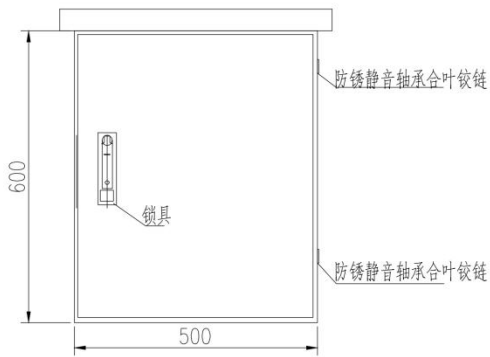
SH-01

江苏交通交通设计研究院有限公司

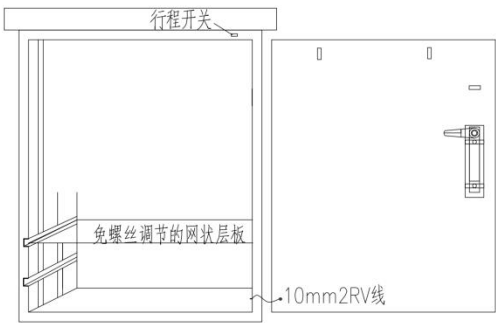


- 注
- 1、本图为示意图，图中单位以mm计。
 - 2、防雷装置的各金属构件均热镀锌，焊接处做防腐处理。
 - 3、本图适用于外场设备的接地，其接地电阻不大于4欧姆。
 - 4、接地板布设间距一般为5m，数量以满足接地电阻要求为准。
 - 5、施工时根据实际情况可调整接地体的设置方向。
 - 6、接地扁钢裸露部分需用混凝土包封住，避免造成安全隐患。

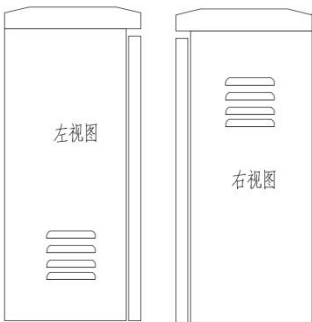
淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	外场设备接地方式图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	



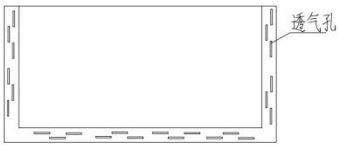
设备箱正视图



设备箱内部示意图



设备箱侧视图



顶盖仰视图

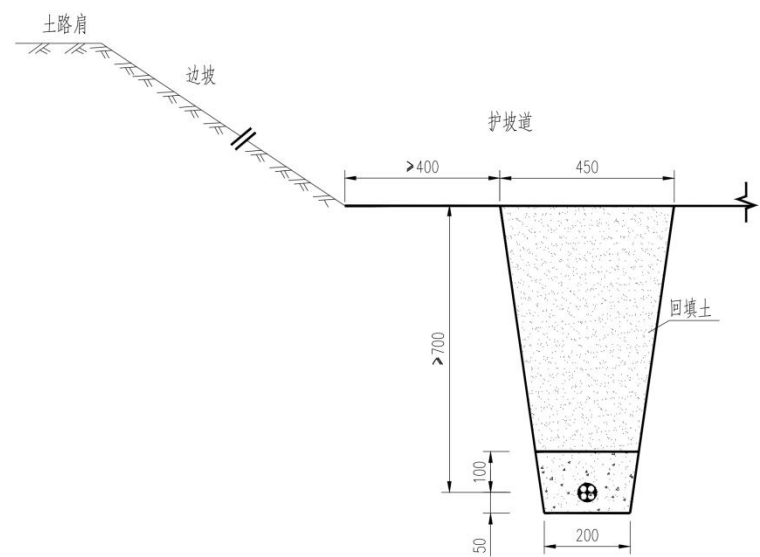


柜底图

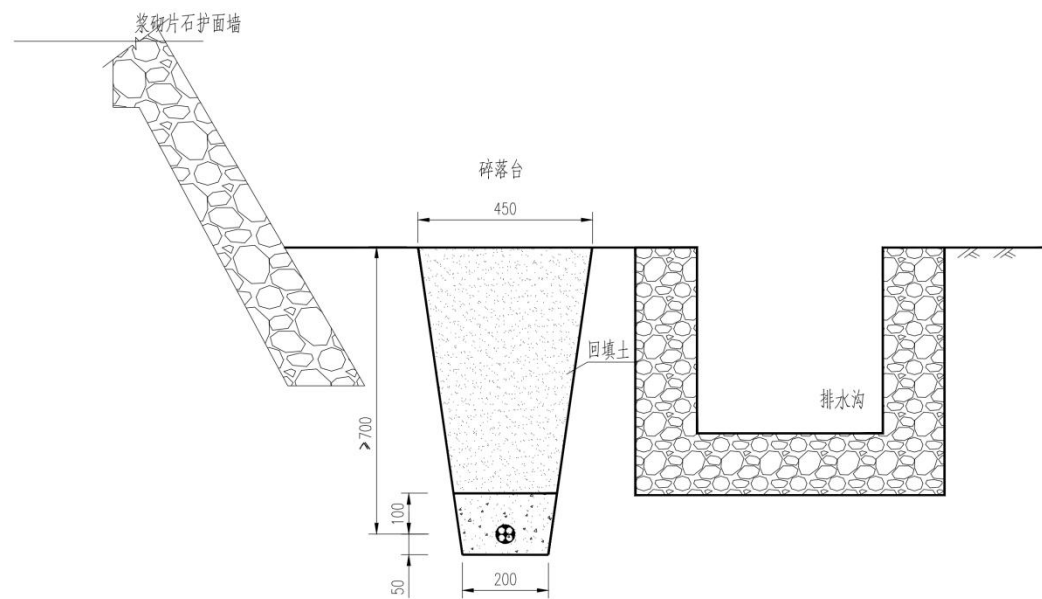
柜底预留4个漏水孔，向外凸起，以保护柜底涂层。

- 注
- 1、本图尺寸均以毫米计；
 - 2、机箱安装孔位需与杆件厂商沟通后制作，避免无法安装。
 - 3、施工完成后需在机箱盖背面明示安装接线图，以便后期检修。
 - 4、本图仅为示意，内部应具备电源防雷模块及信号防雷模块，未尽事宜以厂家所提供设备资料为准。

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	设备箱示意图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通交通设计研究院有限公司
							SH-01	



直埋电缆埋设断面图(一) 1:15
(沿护坡道铺设)



直埋电缆埋设断面图(二) 1:15
(沿碎落台铺设)

注

- 1、图中尺寸均以毫米计。
- 2、直埋电缆采用C15混凝土包封。
- 3、在电缆埋设路线上每50米应设电缆标识，直埋电缆如有电缆接头，则应在接头处设电缆接头标识。
- 4、电缆上下软土层中不应有石块或其他硬质杂质。
- 5、直埋电缆沟回填之前，须经过隐蔽工程验收合格。
- 6、本图未尽事宜，请参照《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范(GB50168-2006)》。

淮安市公路事业发展中心

327省道K88+000~K111+020段
科技兴安样板路

电力电缆直埋横断面图

设计

复核

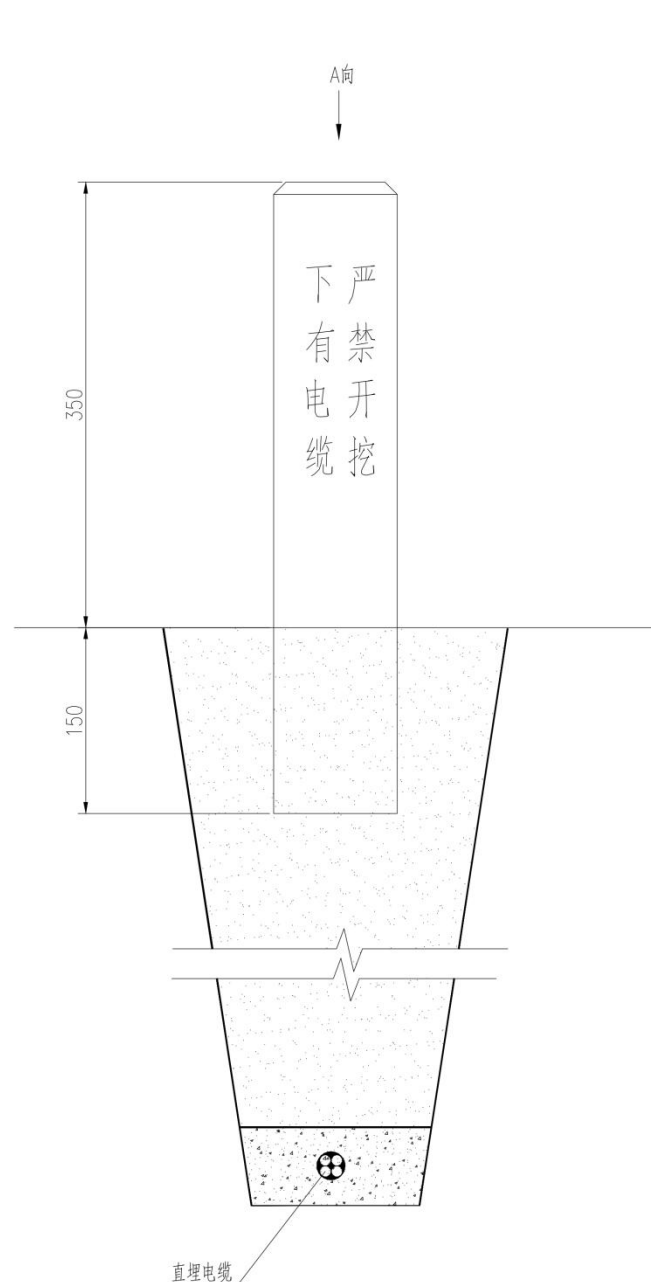
审核

审定

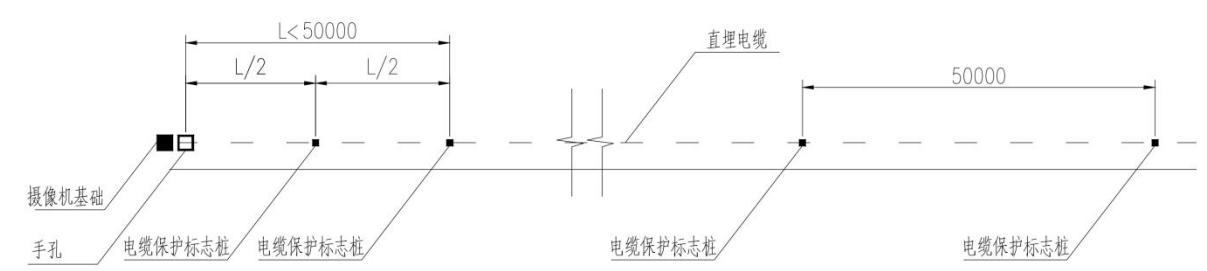
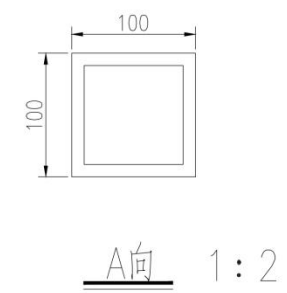
图号

SH-01

江苏交通交通设计研究院有限公司



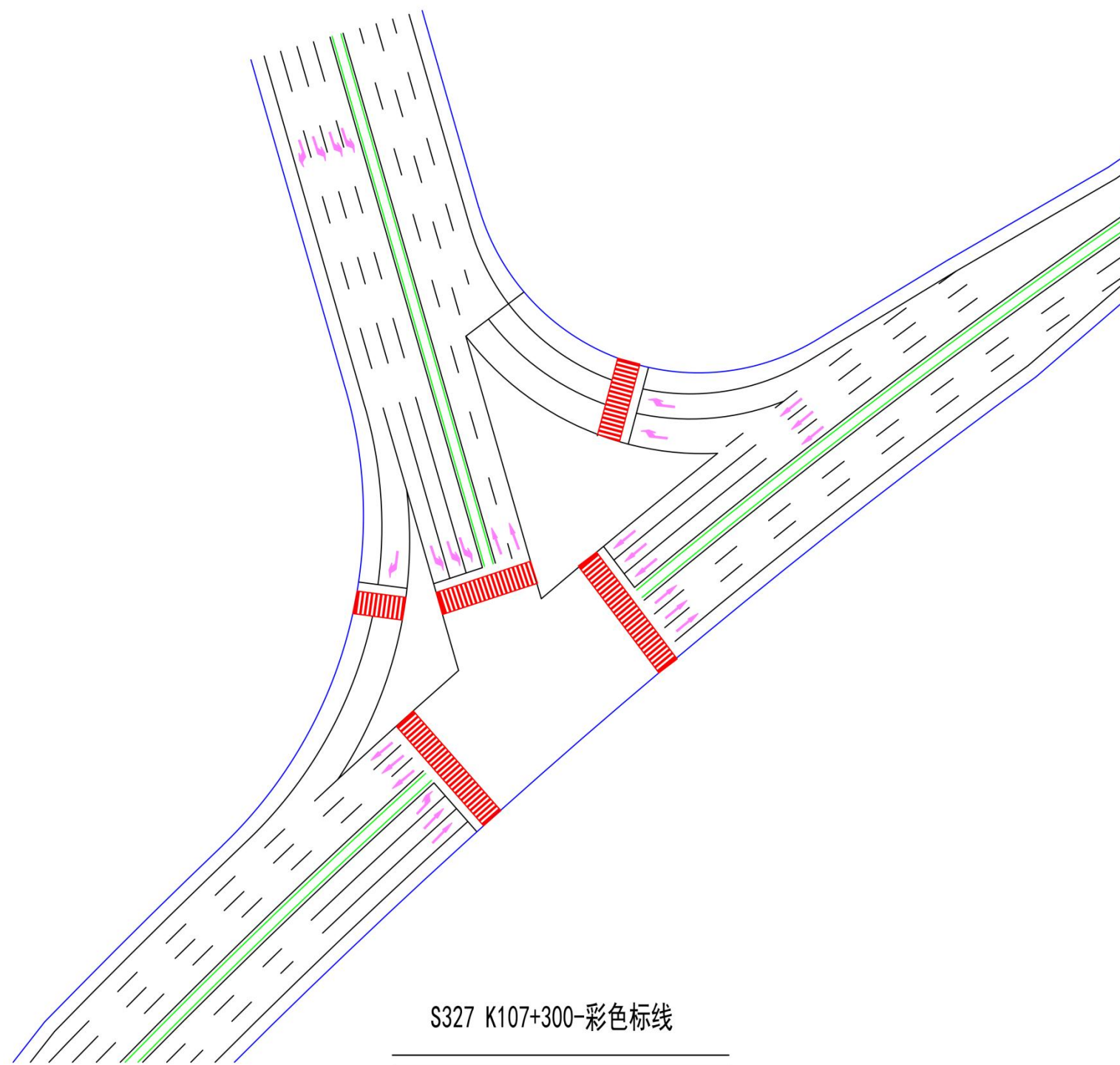
电缆保护标志桩安装示意图 1:2



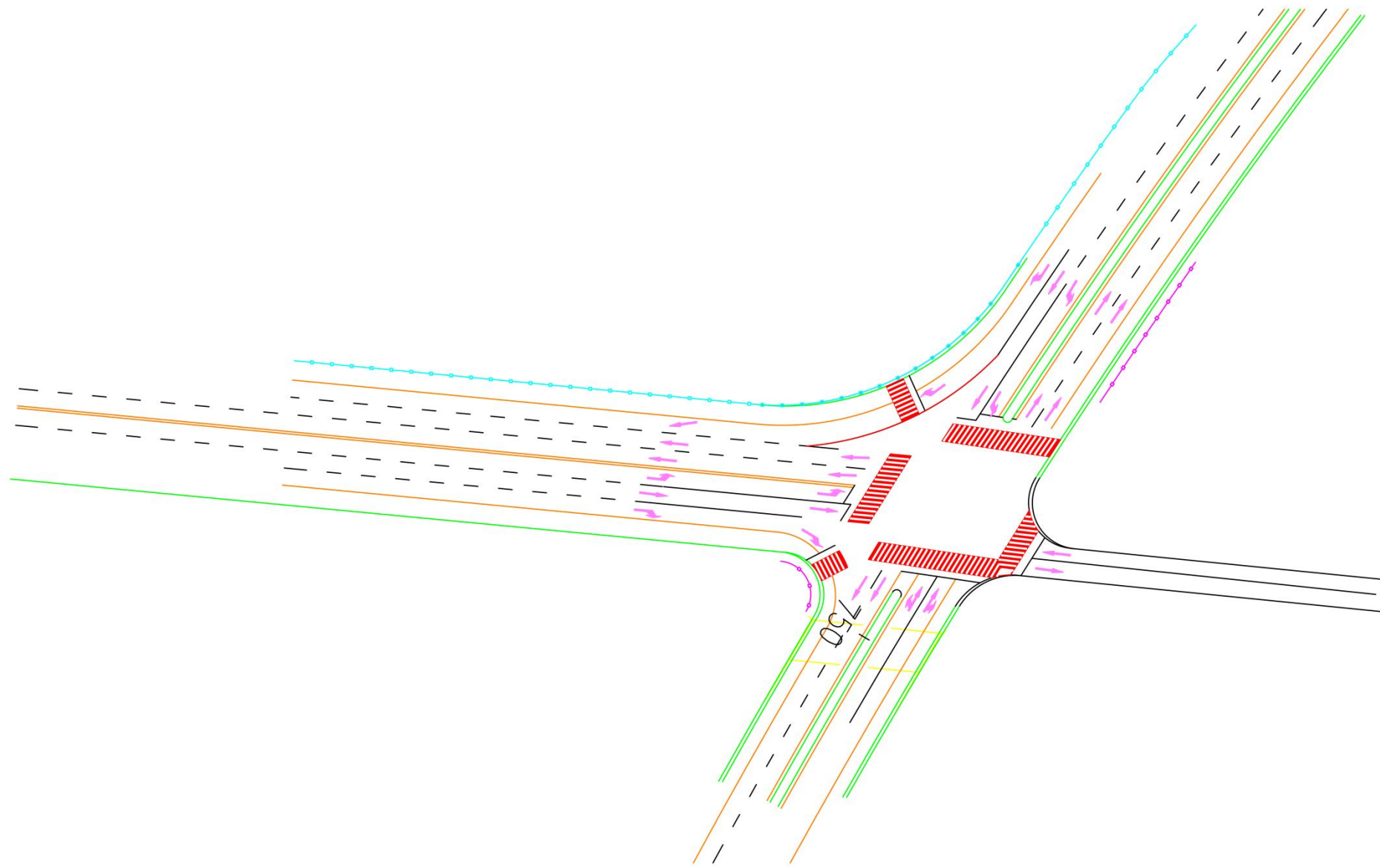
电缆保护标志桩安装间距示意图 1:800

- 注
- 1、本图单位以毫米计。
 - 2、在电缆埋设路线上根据现场环境及电缆长度，按50米设置电缆标识，当电缆长度<50米时，均布于中间位置；直埋电缆如有电缆接头，则应在接头处设电缆接头标识。
 - 3、电缆保护标志桩为定制标准件，尺寸为100×100×500mm，材质采用PVC或玻璃钢材质；
 - 4、电缆保护标志桩应直接安装在电缆上方，标志桩上印有警示标语及联系方式。

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	电缆保护桩安装示意图	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交科交通设计研究院有限公司
							SH-01	

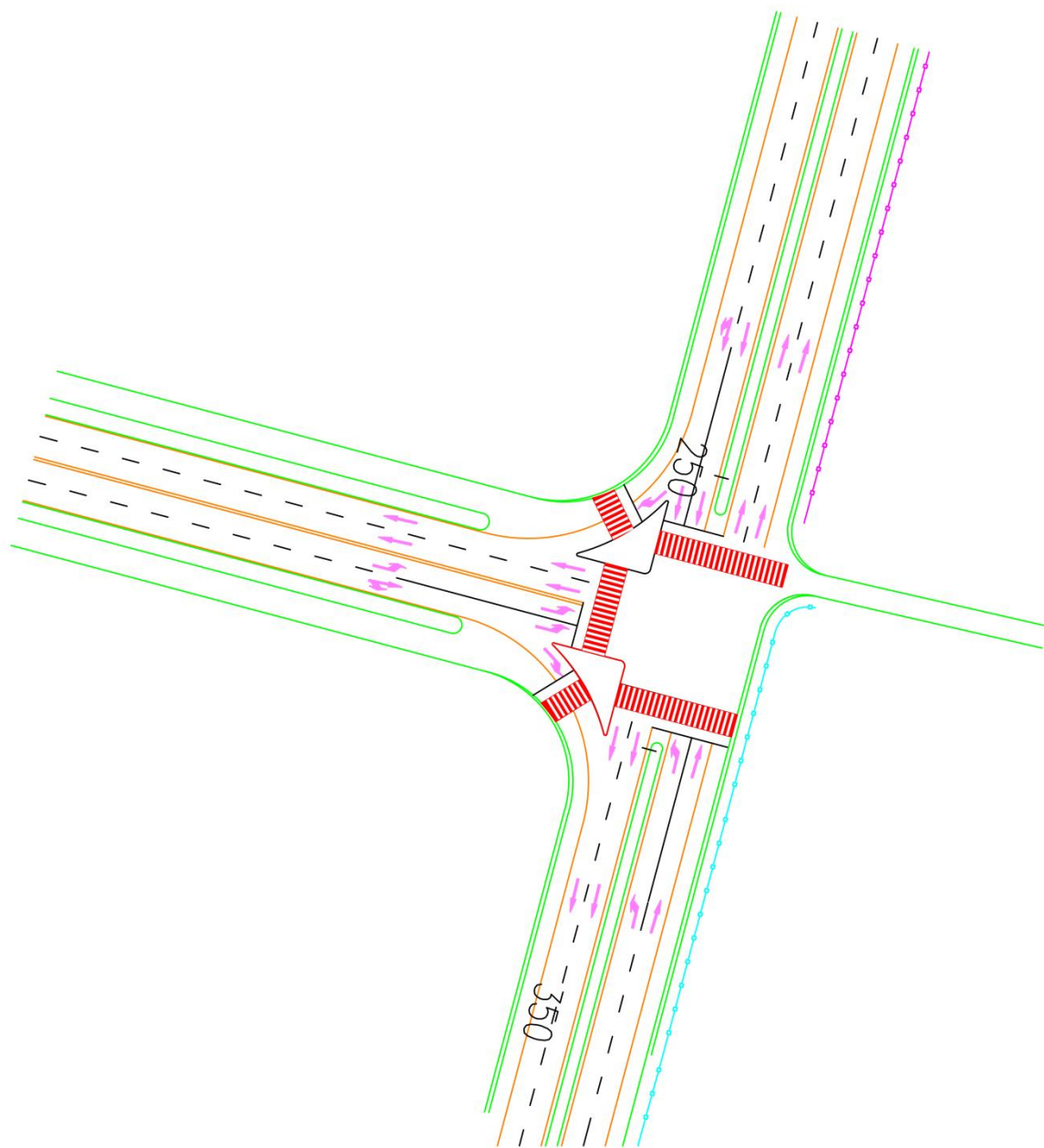


淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	交通工程及沿线设施设计说明	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
							SII-01	



S327 K107+750-彩色标线

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	交通工程及沿线设施设计说明	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
							SII-01	



S327 K108+300-彩色标线

淮安市公路事业发展中心	327省道K88+000~K111+020段 科技兴安样板路	交通工程及沿线设施设计说明	设 计	复 核	审 核	审 定	图 号	江苏交通设计研究院有限公司
							SII-01	