

G109 线忠和段连续纵坡强国试点项目

一阶段施工图设计

第二册 共三册
(机电工程)

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

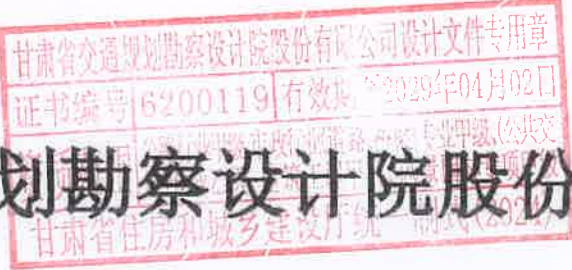
二〇二五年四月

G109 线忠和段连续纵坡强国试点项目

一阶段施工图设计

公路行业设计资质证书：甲级 A162001191-6/1 勘察资质证书：综合类甲级 B162001191-6/6

项 目 负 责 人	王仁
分院总工程师	李工
分 院 院 长	唐吉党
审 查 负 责 人	王军
总 工 程 师	刘可 (副)
分管副总经理	刘子平



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

二〇二五年四月

本 册 目 录

序号	图表名称	图表编号	备注
1	机电工程设计说明书		
2	工程措施精细化		
3	设备及主要材料数量汇总表	JK-1-1	
4	交通违章非现场执法设施平面布置图（一）～（五）	JK-1-2	
5	平交口智能信号控制平面布置图（一）～（六）	JK-1-3	
6	供电路由示意图	JK-1-4	
7	全息路口智能信号控制系统图	JK-1-5	
8	平交口智能信号控制系统图	JK-1-6	
9	交通违章非现场执法设施传输系统图	JK-1-7	
10	交通违章非现场执法设备配电设计图	JK-1-8	
11	违停抓拍摄像机安装设计图	JK-TY-1-1	
12	违停抓拍摄像机基础设计图	JK-TY-1-2	
13	违停抓拍摄像机基础配筋图	JK-TY-1-3	
14	雷视一体机安装设计图	JK-TY-2-1	
15	雷视一体机基础设计图	JK-TY-2-2	
16	雷视一体机基础配筋图	JK-TY-2-3	
17	手孔标准图	JK-TY-3	
18	直埋电缆敷设标准断面图	JK-TY-4	
19	行车环境视觉效果提升系统		
20	灯箱亮化设施数量表	LH-1-1	
21	照明供电线缆负荷统计表	LH-1-2	
22	负荷计算表	LH-1-3	
23	1#变电所高压系统图	LH-1-4	
24	1#变电所低压系统图	LH-1-5	
25	2#变电所高压系统图	LH-1-6	
26	2#变电所低压系统图	LH-1-7	

序号	图表名称	图表编号	备注
27	路线总平图	LH-1-8	
28	灯箱布设细部图	LH-1-9	
29	供电路由图	LH-1-10	
30	矩阵式灯箱效果图	LH-1-11	
31	矩阵式灯箱立面安装图	LH-1-12	
32	矩阵式灯箱基础大样图	LH-1-13	
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			

G109 线连续纵坡交通强国试点工程

施工图设计说明

一、概述

1.1. 项目背景

根据《交通强国建设纲要》《交通强国建设试点工作管理办法（试行）》《“十四五”公路养护管理发展纲要》等要求，基于我省在公路连续长陡下坡路段整治方面取得的成效，为充分发挥交通强国建设试点工作的先行先试和示范引领作用，打造一流设施、一流技术、一流管理、一流服务，在公路连续纵坡路段行驶安全治理领域率先突破，形成一批先进经验和典型成果，根据《公路连续纵坡路段行驶安全综合治理》交通强国建设试点实施方案，在兰州辖区普通国道重点连续纵坡路段开展驾驶行为规范化、车辆管控精准化、工程措施精细化等试点示范工程建设。

通过项目实施，实现试点示范路段主、被动安全设施功能显著提升，加强货运车辆在途安全预警主动干预和精准化管控，综合提升连续纵坡路段整体运行安全水平。

1.2. 任务依据

- 《公路连续纵坡路段行驶安全综合治理》交通强国建设试点实施方案；
- 兰州公路事业发展中心委托编制《公路连续纵坡路段行驶安全综合治理》交通强国建设试点的文件。
- 甘肃省交通运输厅有关文件和技术要求。

1.3. 设计依据

- 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
- 《道路交通信号灯》（GB14887）；
- 《道路交通信号灯设置及安装规范》（GB14886-2016）；
- 《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011）；
- 《道路交通信号控制机》（GB25280-2016）；
- 《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395-2007）；
- 《电力工程电缆设计标准》（GB50217-2018）；

- 《建筑物电子信息系统防技术规范》（GB50343-2012）；
- 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》（GB50168-2018）；
- 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》（GB50169-2016）；
- 《公路机电系统设备通用技术要求及检测方法》（JT/T817-2011）；
- 《智能运输系统长距离单相供配电系统技术要求》（JT/T1229-2018）；
- 其他有关文件和技术要求。

1.4. 测设过程

（1）2025 年 1 月 22 日，接到项目任务单后，设计单位迅速组建专项工作组，组织召开《公路连续纵坡路段行驶安全综合治理》交通强国建设试点实施方案专题研讨会。通过案例分析及技术参数论证等方式，系统梳理国内外同类工程技术标准，初步拟定施工图设计内容和方案。

（2）2025 年 2 月 10 日-12 日，在建设单位统筹协调下，项目组联合属地交警部门进行了现场勘察。

（3）2025 年 2 月底，项目组结合现场踏勘成果，对原设计方案中的交通信号灯、违停抓拍、视频监控等点位进行施工图文件优化，并提交建设单位。

（4）2025 年 3 月 5 日，建设单位组织召开专家评审会，邀请实施方案编制单位代表、行业权威专家、运营管理单位技术负责人组成评审组。经现场质询与技术答辩，评审组提出涉及方案落实情况、方案可行性、工程造价、设备点位设置等方面的修改意见。

（5）2025 年 3 月 5 日-3 月 15 日，设计团队基于评审意见建立问题整改台账，确定施工图方案。

（6）2025 年 3 月 18 日-19 日，建设单位牵头组织交警部门、运营管理单位及设计单位开展现场勘察，现场核实主要设备安装位置、联网和供电条件。

（7）2025 年 3 月底，在综合建设单位、交警部门、实施方案编制单位及专家意见基础上，设计团队完善系统方案设计、施工组织设计等配套文件，最终形成正式施工图文件，交付建设单位。



图 1-1 专项工作组现场勘察

1.5. 主要设计内容

G109 线忠和段连续纵坡交通强国试点工程主要设计内容包括：

- (1) 工程措施精细化：试点示范路段主、被动安全设施完善提升，包括全息路口智能信号控制系统、交通违章非现场执法设施等。
- (2) G109 行车环境优化工程：试点示范路段收费站出口道路两侧设置行车环境视觉效果提升系统。

二、总体要求

2.1. 指导思想

- (1) 多方联动、综合施策，从“人、车、路、环、管”等方面综合分析，着力解决影响安全出行的“卡脖子”问题；
- (2) 依托新一代信息技术，系统提升公路连续纵坡路段行驶安全水平，在公路连续纵坡路段综合治理方面率先突破，形成一批先进经验和典型成果；
- (3) 整合现有行业力量，加强部门协调联动，实现道路运输车辆数据、营运车辆驾驶人信息、交通运行数据与事故数据共享，推动相关制度建设，促进道路交通安全管理长效机制建立，增强在途驾驶人的精准管理和连续纵坡路段的安全风险意识；

(4) 由“隐患治理”向“本质安全”迈进，系统性地提升公路连续纵坡路段的行驶安全服务水平，不断满足新时期多元化出行需求。

2.2. 设计原则

- (1) 需求导向原则：以公路运营安全实际需求为导向，按照因路制宜、适度超前、的原则建设。
- (2) 技术驱动原则：以技术创新为驱动，以数字化、网络化、智能化为主线，以促进交通安全为导向。
- (3) 创新发展原则：采用新技术、新材料、新工艺、新产品。
- (4) 经济性原则：结合路段实际情况统筹考虑，以适用和有效为原则，做到经济合理、切实可行。
- (5) 因地制宜的原则：根据路段交通量、道路特点、气候条件等因素，统筹考虑，使系统设计合理、协调统一，以最大限度地发挥系统的功能和整体效益。
- (6) 可扩展性原则：软件应具有可扩充性和可维护性，以保证后续功能升级和系统扩展。

2.3. 设计目标

- (1) 通过雷视一体机，获取多方向雷达数据、视频数据拟合得到每辆车的数据，实现车道级车辆位置的连续感知，规范信号控制配时。
- (2) 利用机器视觉代替人工视觉进行车辆目标提取、违法行为自动判断、自动跟踪放大、自动车牌识别，有效治理城市中的违法停车行为。
- (3) 通过动态化、模块化灯箱矩阵与智能光影技术，重构兰州北收费站门户空间秩序，强化行车安全、传播城市形象、输出地域文化，打造兼具科技感与艺术性的“光影名片”，实现安全效能、城市美学与文明传承的多维价值共生。

三、依托工程

3.1. 试点路段基本情况

G109 线忠和段连续纵坡路段长 11.158 公里，平均纵坡 1.1%，高程差 106 米，于 1988 年通车，2021 年进行改建，2022 年 4 月移交市政养管。一级公路标准建设，设计速度 60 公里/小时，路面宽度 25 米。

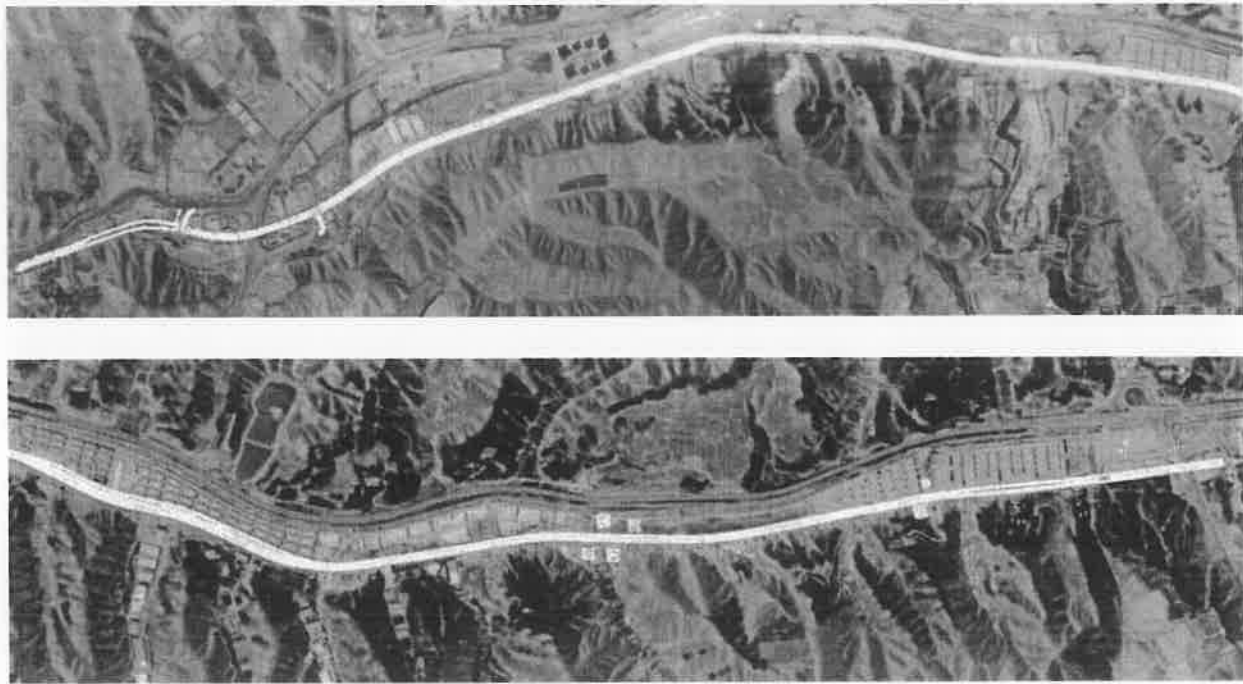


图 3-1 G109 线忠和段

3.2. 试点路段主要存在问题

该路段对超载、超限车辆不具备实时风险预警设施，夜间无人值守检查时，货运车辆超载、超限问题严重。并且该路段电动车、行人横穿道路较多，车流量过大经常造成大面积拥堵，路边两侧批发市场较多、住户较多。

四、实施方案执行情况

4.1. 实施方案批复内容及方案

工程措施精细化：连续纵坡路段标准化工程措施解决方案研究及应用

针对安全设施设置不规范、速度管控原则不一致等问题，依托 G109 线忠和段，根据不同风险等级连续纵坡路段的危险场景，实施标准化设计、精准施策的精细化提升工程。本项目设置了大型平交口车辆预警疏散装置。

4.2. 实施方案批复执行情况

依托 G109 忠和段实施连续下坡路段大型平交口车辆预警疏散装置研发及应用

批复执行情况：实施方案依托 G109 忠和段实施连续下坡路段大型平交口车辆预警疏散装置研发及应用，本项目选择在人流车流交织复杂的大型平交口，

部署全息路口智能控制系统，通过雷视融合感知、AI 动态决策等技术手段，实现交通信号配时自适应优化及安全风险实时预警。

主要设置内容包括：全息路口智能信号控制系统、交通违章非现场执法设施、行车环境视觉效果提升系统、平交口信号灯供电完善系统。

表 4-1 实施方案批复执行情况一览表

序号	实施方案批复内容	施工图设计内容
1	大型平交口车辆预警疏散装置研发及应用	全息路口智能信号控制系统
2		交通违章非现场执法设施
3		行车环境视觉效果提升系统
4		平交口信号灯供电完善系统

五、专家意见执行情况

（1）建议结合交通强国实施方案,加强与技术支持单位的沟通、进一步完善对示范内容的响应。

执行情况：我院积极与技术支持单位沟通，进一步完善了对示范内容的落实情况。

（2）该几条路段均位于城区或为市政道路，重点解决城区公路/市政道路连续纵坡大型车行驶安全问题，建议重点完善平交口设计及交通组织设计。

执行情况：根据审查意见完善平交口设计，并补充交通组织设计。

（3）补充强国实施方案落实情况说明。

执行情况：根据审查意见补充强国实施方案落实情况。

（4）建议修改地理位置图，明确试点路段的具体位置。

执行情况：根据审查意见完善地理位置图，明确试点路段位置情况。

（5）高清球机摄像机基础及立柱(单悬臂式)设备购置 5500 元/套价格偏低;安装辅材如无详细清单，不应计取(以计算项计取无依据)。

执行情况：根据审查意见，经核查高清球机摄像机立柱采用单柱式，故设备购置费为 5500/套，摄像机基础按照 4990 元/套在设备安装费中计列。造价中“安装辅材”主要为项目实际实施过程中使用的、未包含在定额“其他材料”里的部分材料，其具体金额可参照以往项目计列。

（6）设备购置费中交通保畅与临时工程中安全组织保通是否重复计价。

执行情况：考虑到施工组织设计与施工标段划分，且该路段交通量较大，故在设备购置费中与临时工程中安全组织保通计列相关保畅设备。

(7) 设计文件审查费、竣(交)工验收试验检测费(安防工程)、工程设计费应提供相关计价依据。

执行情况：根据审查意见设计文件审查费、竣(交)工验收试验检测费(安防工程)、工程设计费按照《甘肃省公路养护工程预算编制办法》计取。

(8) 工程保险费编办计算基数以养护建筑安装工程费(不含设备费)计列，预算按建筑安装工程费-设备购置费计列有误。

执行情况：根据审查意见核查并修改工程保险费。

(9) 本项目设计标准为三级公路技术标准，人工费、工地转移费、竣(交)工验收试验检测费都按二级及以上标准计费不合理。

执行情况：根据审查意见核查并修改。

(10) 设计文件审查费未按标准计价再核实。

执行情况：根据审查意见设计文件审查费按照《甘肃省公路养护工程预算编制办法》计取。

六、主要设计方案及设计内容

6.1. 工程措施精细化

本项目响应交通强国建设试点实施方案要求，在长大下坡路段，通过信号灯主动控速、违停抓拍消除隐患保障人员安全，形成“预防-管控-处置”的全链条防控体系。整合现有行业力量，加强部门协调联动，实现道路运输车辆数据、营运车辆驾驶人信息、交通运行数据与事故数据共享，推动相关制度建设，促进道路交通安全管理长效机制建立，增强在途驾驶人的精准管理和连续纵坡路段的安全风险意识。优化“一路四方”力量资源，提高协同联动效能，转变交通行业运行安全监管方式，提升监管效能，筑牢夯实交通强国基础，实现高质量发展。为交通建设提供示范样本，助力“平安路”“智慧路”目标实现。

6.1.1 设计依据

依托交通强国实施方案的要求设置“大型平交口车辆预警疏散装置”和《兰州市公安局交通警察支队河北大队关于 G109 线忠和段连续纵坡交通强国试点项目征求意见的复函》（榆公交函[2025]6 号），本项目设置全息路口智能信号控制系统（信号灯）、交通违章

非现场执法设施系统（违停抓拍摄像机）。



图 6-1 兰州市公安局河北大队回复函

6.1.2 现场调查情况

(1) 交通信号灯系统





图 6-2 交通信号灯调查现场

经调查，存在如下问题：

- 阿西娅路口交通流呈现“大车多、流量大、交织点密集”的显著特征，原有的信号灯系统无法满足运营需求。
- 违规占道现象频发，导致交通拥堵，行人、车辆通行困难，影响城市秩序。
- 部分信号灯设施已安装完成，但是未供电，无法启用。

需要在阿西娅路口设置全息路口智能信号控制系统，恢复信号灯供电。

(2) 违停抓拍系统



图 6-3 违停抓拍灯调查现场

经调查，该路段集散型混合交通需求大，交通秩序混乱，路侧违章停车严重影响区域交通效率和行车安全。为规范交通秩序恢复交通环境，需增设违停车辆抓拍摄像机等设施。

6.1.3 设计方案

(1) 全息路口智能信号控制系统

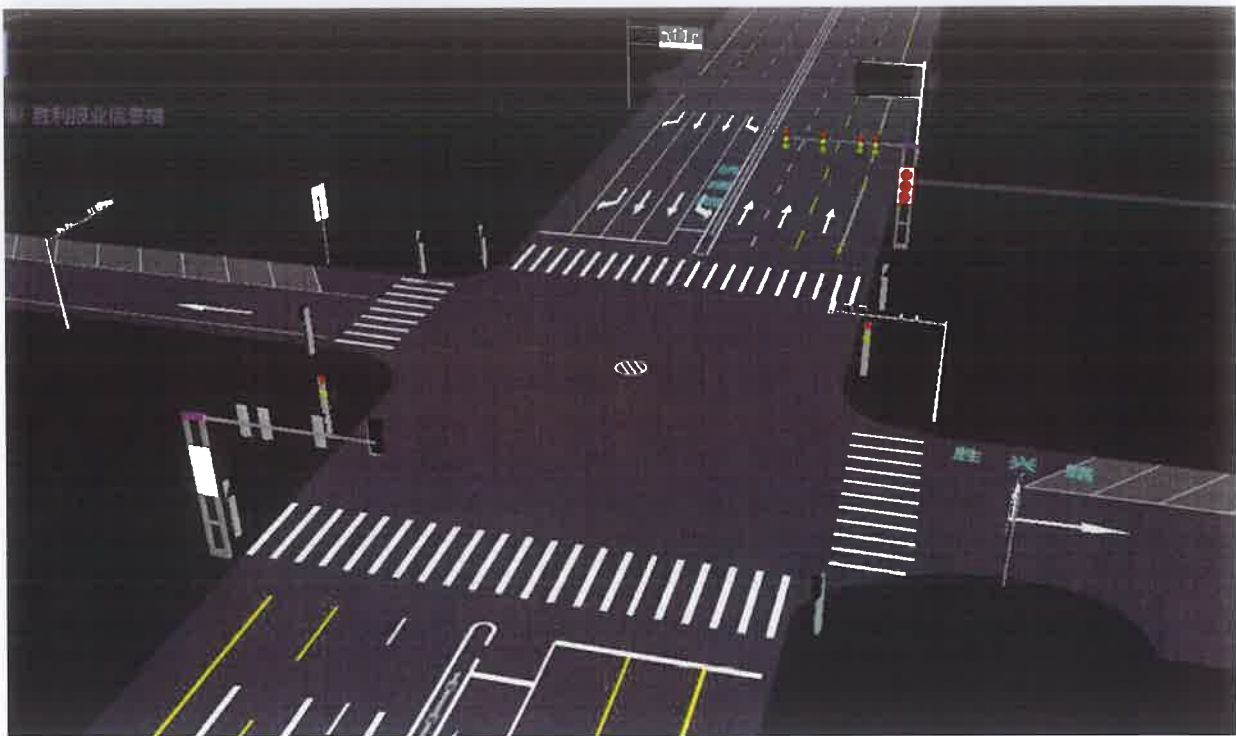


图 6-4 全息路口展示图

本项目紧扣交通强国实施方案，依托 G109 忠和段开展连续下坡路段大型平交口车辆预警疏散装置的研发与应用。阿西娅路口交通流复杂、拥堵严重，交通安全管理压力大且指挥调度困难。基于“一路四方”管理模式，决定在此路口设置全息路口智能信号控制系统，提升交通管理效率，保障道路安全畅通。

该系统利用雷视一体机，摄像机负责基础过车信息采集；雷达负责速度、位置、流量等信息的采集；通过边缘计算技术，实现多方向雷达数据、视频数据拟合得到每辆车的数数据，实现车道级车辆位置的连续感知，规范信号控制配时，进而促进交通管控体系从“粗放式”向“精细化”转变。

方向指示信号灯：由红色、黄色、绿色三个几何位置分立的内有同向箭头图案的圆形单元组成的一组信号灯。

工程范围：

- 在阿西娅路口设置全息路口智能信号控制系统。
- 恢复九龙佳苑、蔬菜批发市场、文祥汽修、长安马自达金岛驸马店、龙口五金机电城信号灯供电。

表 6-1 信号灯设置点位一览表

序号	位置	桩号	设置内容	备注
1	阿西娅路口	K1664+020	全息路口智能信号控制系统	设置雷视一体机，更换信号灯
2	九龙佳苑路口	K1666+060	恢复供电	
3	蔬菜批发市场路口	K1666+230	恢复供电	
4	文祥汽修路口	K1666+870	恢复供电	
5	长安马自达金岛骄马路口	K1667+870	恢复供电	
6	北龙口五金机电城路口	K1668+600	恢复供电	

① 系统组成

系统以雷达视频一体机、边缘计算单元、交通信号控制机等前端感知设备为基础，结合设备建模，构建数字底座，完成车辆、道路、设施等交通要素的数字化与可视化展示。精准感知路口车辆数据，并结合路口特征，实现交通事件监测，异常拥堵事件快速发现，并实时调整交通信号灯配时。

② 系统功能



图 6-5 全息路口三维建模图

路网态势：路口指标包括：流量、饱和度、排队长度、延误、停车次数等；支持根据拥堵状态和路口指标排序。

路口监测：支持查看路口运行指标的折线图，包括：流量、排队长度、饱和度、绿灯利用率、延误等。支持查看设备实时视频；信号控制，支持查看路口实时信号运行情况，并可手动进行相位锁定、相位切换、配置临时方案等操作。

车流轨迹：支持点击车辆弹出车辆详情，包括：车牌、实时速度、车辆类型、车辆颜色等。

支持违法车辆监测，包括：闯红灯、超速、违法变道、逆行、不按车道行驶、违法停车、右转不礼让、大车右转不停车、压线等。

支持危险驾驶监测，包括：急加速、急减速、急转弯。

支持交通冲突监测，包括：交叉冲突、追尾冲突、合流冲突。

③ 供电系统

干线采用 YJV-1kV 3×10 交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，配套 SC100 热浸镀锌钢管进行保护性敷设。供电接入采用 T 接方式连接现有信号灯供电主缆，确保供电连续性。电力电缆与电信电缆并行敷设时，严格遵循《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）规定的最小水平净距 1.0m、垂直净距 0.5m 的安全标准。

④ 联网通信方案

在信号控制器处配置工业级交换机 1 台，构建独立通信子网。采用运营商网络组网，实现与交警指挥平台的实时数据交互。通信链路设计满足《交通信号控制系统工程设计规范》（GB/T 50993-2014）中关于数据传输可靠性要求。

⑤ 防雷接地系统

采用 TN-S 接地保护系统，确保设备安全运行。所有立柱顶端设置高度≥1.5m 的避雷针，基础接地体采用 50×50×5mm 镀锌角钢（长度 2.5m）与 40×4mm 镀锌扁钢焊接构成。设备机柜进出线端安装符合 I 级分类试验要求的浪涌保护器，标称放电电流 $I_n \geq 12.5\text{kA}$ 。接地电阻值 $\leq 1\Omega$ ，采用联合接地方式，与供电系统 PE 线可靠连接。

(2) 交通违章非现场执法设施

① 违停抓拍摄像机

●工程概况

本项目依托交通强国建设试点实施方案，针对实施方案提到“管理手段与能力欠缺”

的问题，为有效解决违停乱象，建设智能违停抓拍系统，通过建设外场违停抓拍自动取证系统，利用机器视觉代替人工视觉进行车辆目标提取、违法行为自动判断、自动跟踪放大、自动车牌识别，兼具机器连续工作优势和人工认知能力，准确、快速地对机动车违法停车行为进行取证执法，最大程度上解放警力，有效治理城市中的违法停车行为，创造良好的城市环境，保证道路交通安全通畅。

本项目在如下段落设置违停，具体如下表所示：

表 6-2 违停和人脸识别点位一览表

序号	位置	桩号	设置内容	备注
1	丰田汽车店	K1663+900	2 套违停抓拍	道路两侧各设置 1 个违停抓拍。
2	八里加油站	K1664+670	2 套违停抓拍	道路两侧各设置 1 个违停抓拍。
3	广汽丰田店	K1664+980	2 套违停抓拍	道路两侧各设置 1 个违停抓拍。
4	大众店	K1665+100	2 套违停抓拍	道路两侧各设置 1 个违停抓拍。
5	九龙佳苑小区	K1666+060	1 个违停抓拍	道路两侧各设置 1 个违停抓拍。
6	蔬菜批发市场	K1666+230	2 个违停抓拍	上行线右侧设置 1 个违停抓拍。

●系统组成

违法停车智能抓拍系统包括检测、触发、抓拍、处理等流程，过程可以简要归纳如下：

首先通过在智能违停抓拍球机设置违停区域、预置点、禁停区域、违停规则等信息，通过球机完成违停分析；球机在获取相关信息后，会对启用的预置点实时码流传检测跟踪车辆；

当发现违停车辆出现时，球机完成对违章车辆的各种抓拍，并完成处罚图片的合成，发送给后端平台。同时平台会将违停车辆违章过程以视频方式进行记录，将违停图片和视频上传到后端相应系统，如非现场处罚系统、集成指挥平台等，审核完成进行非现场处罚。

●系统功能

违停自动取证：系统能够对城市道路两旁禁停区域内违停的机动车辆进行检测和抓拍取证。可以根据用户的需求设置区域内的允许停车时间，当有车辆在区域内停车超过预设时间时，系统自动进行抓拍取证。一组取证图片包括三张全景图片和一张车牌特写图片，特写图片能够看清车牌号牌，图片中叠加时间、地点、车牌号码等信息，一组违法图片同时关联一段违法过程录像。

车牌自动识别：系统能够自动对违停车辆进行跟踪放大，自动识别车牌号码。车牌自

动识别功能包括车牌号码和车牌颜色的识别。

多目标处理：系统可对检测区域内多个违法车辆进行检测取证，支持同时处理不少于 20 个目标。

手动取证：系统支持手动取证功能对违法车辆进行手动捕获抓拍，抓拍间隔可在（1-300S）范围内设置，图片类型根据实际要求配置全景/特写。

支持复杂场景下的抓拍：现代都市很多禁停路段在繁华闹市区，违停车辆周围行人、其他不断经过的机动车辆、不规则停放等影响，违法停车智能抓拍系统智能检测算法充分考虑到了城市道路的复杂性，有效降低了系统误报率至 10%以下。

超长延时抓拍：同一预置点可根据场景需要，手动设定延时抓拍时间（目前系统支持 15s-3 小时，最长时间可根据系统需要再延长），同一时间内，能够对监视范围内 20 辆车

辆进行跟踪抓拍，防止误抓、漏抓。

不重复抓拍：系统采用基于图像分析的车辆身份识别算法，对同一违章车辆不会重复抓拍，避免因二次处罚造成一些纠纷事件。

多场景巡航取证：系统最大支持 16 个预置点位的违停自动抓拍，每个预置点场景支持 10 个规则区域。可根据实际情况设置巡航路径，真正实现一机多区域监控，性价比高。

●供电系统设计

干线采用 YJV-1kV 3×10 交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆。供电接入采用 T 接方式连接现有监控设备供电主缆，确保供电连续性。电力电缆与电信电缆并行敷设时，严格遵循《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）规定的最小水平净距 1.0m、垂直净距 0.5m 的安全标准。

●联网通信方案

采用运营商组网模式，实现与交警指挥平台的实时数据交互。

●防雷接地系统

采用 TN-S 接地保护系统，确保设备安全运行。所有立柱顶端设置高度≥1.5m 的避雷针，基础接地体采用 50×50×5mm 镀锌角钢（长度 2.5m）与 40×4mm 镀锌扁钢焊接构成。设备机柜进出线端安装符合 I 级分类试验要求的浪涌保护器，标称放电电流 In≥12.5kA。接地电阻值≤1Ω，采用联合接地方式，与供电系统 PE 线可靠连接。

6.2. 行车环境视觉效果提升系统

6.2.1 现场调查情况

根据现场踏勘，兰州北收费站（阿西娅对面匝道）出口道路两侧存在显著视觉环境差异。西侧路段呈现分段式景观矛盾：前段临河区域受限于排水河道功能，虽于护栏外侧布设宣传标志牌，但因缺乏植被层次遮挡，导致行车视野直抵裸露河岸界面；后段施工临时场地因围挡缺失形成视觉豁口，施工器械与物料无序堆放构成凌乱背景。东侧界面则面临工业区与自然带的不协调，护栏内侧虽存有自然植被，但因生长不齐形成参差杂乱的绿化段，与外侧简易彩钢板厂房形成生硬拼贴，工业建筑与自然元素交织失序，整体削弱了道路环境的视觉协调性。



图 6-6 兰州北收费站（阿西娅对面匝道）现状图

兰州北收费站（交警营房旁侧匝道）周边环境存在界面形象与空间秩序失衡问题。入口侧右侧交警营房作为功能建筑缺乏景观过渡带，护栏外侧绿植疏密不均、形态杂乱；出口侧右侧空间秩序问题更为突出——匝道交汇区域右侧黄土山体裸露，匝道口各类建筑因缺乏风貌管控界面混杂，行车视野直接暴露于粗粝地质与无序人工构筑物交织的场景中，严重影响城市出入口应有的景观形象展现。



图 6-7 兰州北收费站（交警营房旁侧匝道）现状图

6.2.2 设计方案

本次设计积极响应“交通强国”战略部署，以科技创新赋能基础设施升级，拟在兰州北收费站出口道路两侧设置行车环境视觉引导系统。通过模块化、地域化的灯箱矩阵载体，实施“空间整合-文化叙事-环境融合”三重设计策略，重构收费站门户空间秩序。系统采用符合交通强国标准化建设要求的预制构件与可替换文化展示单元，依托光影层次变化与视觉序列引导，在强化道路安全防护功能的同时，创新实践交通设施与地域文化的有机融合。这种将安全提升、形象展示与文化传播相协同的设计范式，正是交通强国建设中“安全、便捷、高效、绿色、经济”发展理念的具象化表达。

通过科技感与艺术性兼备的光影设计，打造兼具安全性、美观性和地域特色的兰州城市门户行车界面，生动践行“交通强国”战略对基础设施“科技赋能、文化铸魂”的要求。在技术层面，采用符合交通强国智能化发展导向的柔光渐变照明技术，夜间可精准勾勒道路轮廓，动态引导驾驶员视线过渡，显著缓解进出高速时的视觉盲区与注意力分散风险，提升行车安全系数。在文化表现方面，紧扣交通强国“文化传承与创新”内涵，创新性地将兰州独特的文化元素融入灯箱设计，通过“丝路光绸”“黄河掠影”“路魂永铸”“大道流光”等主题灯箱矩阵，使千年丝路文脉与现代化交通图景在光影韵律中交相辉映。这种技术与文化的双维赋能，不仅将收费站区域升华为展示交通强国建设成果的“立体展廊”，更通过光影的动态叙事，将“安全畅通、人文交融”的现代交通理念融入城市门户空间，更以昼夜交替的光影叙事向八方来客传递开放、文明、创新的兰州城市精神。

①灯箱方案选择立意

方案一：采用双立柱与单立柱结合的立体结构布局，通过虚实相生的造型语言增强视觉层次感与力量感。主体色调选用象征法治精神的深蓝色基调，局部配以明黄色视觉元素点缀，既传递出公共事业机构应有的严谨与稳定，又通过暖色系的巧妙运用增添人文温度。立柱造型通过黄金比例分割与渐变线条处理，既彰显甘肃公路人稳重大气的职业特质，又暗含开拓进取的精神风貌。整体设计通过材质肌理对比与光影变化，既彰显了行业权威性，又传递出服务为民的宗旨，在专业性与亲民感之间实现完美平衡，生动诠释“守路为民、匠心筑道”的核心价值理念。

方案二：采用单立柱字牌与结构柱相结合的落地形式，整体较为简洁大气，选用敦煌沙漠金做主色调，既象征公路人如胡杨般扎根戈壁的坚韧品格，又呼应古丝绸之路“驼队沐阳而行”的历史意象，具有较高的识别度和视觉高级感。白天，砂岩质感立柱与丝路纹饰诉说“大漠筑路人”的坚守故事；夜间，暖金色的发光灯箱如同穿越时空的驿站灯火，表达甘肃公路人的勤劳朴实和无私坚守的奉献精神。

经过对两个方案的深入比对，方案一在理念传达、视觉表现与精神内涵的统一性上展现出更卓越的综合优势，双立柱结构通过虚实、冷暖对比的表现，将“守路为民”的宗旨与“开拓进取”的精神凝练于空间叙事中，故最终选择方案一双立柱与单立柱结合的立体结构布局，更完整诠释了行业内核与时代价值的共生关系。

② 布设方案

采用矩阵式灯箱阵列构建双通道视觉引导系统，沿收费站至匝道口双向延伸布设，以收费广场中心线为基准，向两侧匝道口呈线性延伸，灯箱群沿护栏外侧平行布设，形成对称的双向视觉廊道。每组灯箱单元长 3 米，采用前维护式箱体结构，单元间隔 1 米设置缓冲带，既保证视觉连续性又预留设备散热空间。单侧匝道口布设 27 组灯箱单元，双侧形成 54 组连续矩阵，两处收费站共计 108 组模块化单元，构成总延展长度 432 米（含间隔）的复合式光环境系统。

③ 主题设计

● 丝路光绸

以千年丝绸之路的文明交融为叙事主线，灯箱以丝绸的柔滑质感为视觉基调，将敦煌飞天的飘逸衣袖、驼队商旅的蜿蜒足迹抽象为生动的光影符号。灯光从暖金色的历史余晖过渡至银白色的现代光泽，宛如一幅徐徐展开的时空长卷，暗喻兰州从古驿站到国际陆港的时空跨越。光影律动间，商队剪影与当代物流符号虚实交错，在夜色中展示出一幅跨越

千年的贸易文明长卷，让过往车辆仿佛穿梭于历史与未来的光影长廊，感受“金城”融汇东西的胸襟与生生不息的丝路精神。



图 6-8 效果图一

● 黄河掠影

以母亲河的壮阔气韵和兰州的黄河盛景为设计主题，水纹图案中巧妙嵌入羊皮筏子、水车灌溉等地域文化符号，使自然景观与人文记忆交织，在光影虚实中构建起“黄河之都”的精神图腾，让奔腾不息的河流成为讲述城市故事的永恒载体。白塔山的层峦叠嶂，古建筑的飞檐翘角在朦胧光雾中若隐若现，恰似一幅水墨山水的当代转译；中山桥的钢铁脉络，铆钉的几何阵列在光影中时隐时现，百年铁桥的沧桑质感与现代工业美学在此交织共鸣；黄河母亲雕塑的曲线，光韵如河水流淌般环绕婴孩，光影明暗间仿佛能听见黄河水轻轻拍岸的韵律，诉说着“河养一城”的亘古母题。



图 6-9 效果图二

● 路魂永铸

灯箱以黄土高原的苍茫大地为叙事底色，将“八棵树精神”的扎根信念、“陇原精神”的开拓气魄与“四好农村路”的惠民足迹熔铸为光的史诗。设计以公路的蜿蜒轨迹为视觉主线，抽象化的根系符号从路基向下深扎，象征甘肃公路人“甘当路石、代代坚守”的初

心；灯箱的光影中浮现出沙漠种树、凿山开路的建设者群像剪影和护路工人风雪巡线的坚毅身影，砂金色光晕映照出“一棵树到万亩林”的生态奇迹和“道阻且长、行则将至”的奋斗足迹。



图 6-10 效果图三

● 大道流光

灯箱表面设计成黄土高原的沟壑纹理，那些斑驳的古代烽火台遗迹，变成了现代立体路网的发光轨迹——一张骞出使西域的身影和中欧班列的灯光轨迹在时空中交错，敦煌壁画里的飞天飘带化作高速公路的流线灯光，祁连山的雪峰轮廓变成隧道里繁星般的照明。光影变化间，能看到古代茶马古道留下的马蹄印，和现代智慧公路的规划蓝图形成跨越时空的对话；乌鞘岭智慧隧道的立体投影，和古代商队骆驼的影子一同舞动，仿佛用灯箱的力量把“一人一骆驼走沙漠”的古代景象，变成了“万里路程一天达”的现代奇迹。



图 6-11 效果图四

④灯箱材质

灯箱主体采用双层防水高清软布透光膜，内层印刷主题底纹，外层覆哑光保护层，通过双膜叠加形成立体质感。高透光性确保画面清晰明亮，防水耐磨特性适应西北复杂气候。

支撑结构由铝合金或不锈钢折弯包边打造，精密折弯工艺形成无缝框架，既赋予灯箱刚性支撑，又以哑光金属质感增强视觉高级感。立柱主体经二层烤漆工艺处理，底漆防锈、中漆固色、面漆抗紫外线，可提升耐候性能。

内部集成高亮度 LED 发光灯条，通过蜂窝式布局实现光线均匀漫射，配合立体宣传字体的导光板内嵌技术，使口号文字在夜间呈现柔和渐变光效。整套材质系统通过刚柔相济的结构设计与光影融合的美学表达，在功能上实现抗风蚀、耐温差的技术保障，在视觉上达成丝路文化与现代公路精神的和谐共鸣。

⑤灯箱供配电方案

兰州北收费站(阿西娅对面匝道):在收费站东侧护栏外交安标志牌处设置一座 125KVA 箱式变电站，作为匝道两侧灯箱专用供电中枢。电源引接自邻近 10kV 架空线路，通过标准化 T 接工艺完成高压接入。配电系统设置独立馈线回路，主供电电缆选用 YJV-1kV-4×70+1×35mm² 铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆，全程采用 Φ150 PSP (钢塑复合压力管) 防护套管埋地敷设。横穿过路段电缆利用既有收费站预埋过路管实施穿线作业，保障道路结构完整性。

兰州北收费站(交警营房旁侧匝道):在原收费站院内设置一座 125KVA 箱式变电站，作为匝道两侧灯箱专用供电中枢。电源引接自邻近 10kV 架空线路，通过标准化 T 接工艺完成高压接入。配电系统设置独立馈线回路，主供电电缆选用 YJV-1kV-4×70+1×35mm² 铜芯交联聚乙烯绝缘电力电缆，全程采用 Φ150 PSP (钢塑复合压力管) 防护套管埋地敷设。横穿过路段电缆利用既有收费站预埋过路管实施穿线作业，保障道路结构完整性。

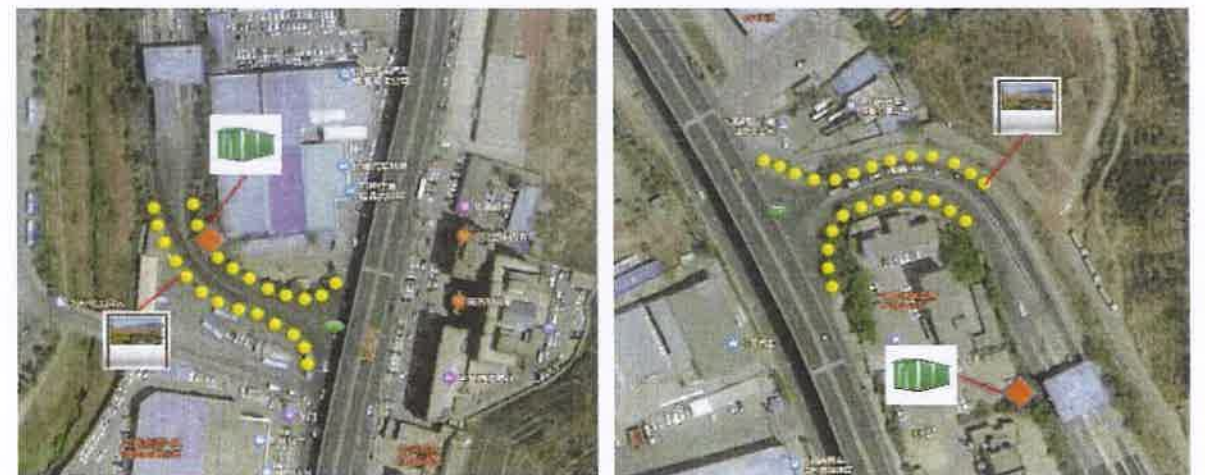


图 6-12 供电路由示意图

七、主要设备技术指标

7.1. 违停抓拍摄像机

图像传感器: 1/1.8" CMOS; 最低照度彩色: 0.0003Lux @ (F1.5, AGC ON); 黑白:

0.0001Lux @F1.5, AGC ON) ; 0 Lux with 1R; 分辨率及帧率: 主码流: 25fps(2592×1520, 1920×1080); 30fps(2592×1520, 1920×1080); 子码流: 25fps(704×576, 352×288);30fps(704×480, 352×240); 第三码流: 25fps(1920×1080, 1280×720); 30fps(1920×1080, 1280×720); 视频压缩: H.265/H.264/MJPEG; 红外照射距离: 200 米; 白平衡: 自动/手动/自动跟踪白平衡/室外/室内/日光灯白平衡/钠灯白平衡; 增益控制: 自动/手动; 信噪比≥55dB; 3D 数字降噪: 支持; 背光补偿: 支持; 电子快门: 1/1-1/30,000s; 日夜模式自动 ICR 彩转黑;

聚焦模式: 自动/半自动/手动; 焦距6~192mm, 32 倍光学变倍; 变倍速度: 大约 3.8 秒(光学, 广角-望远); 水平视角: 59.8~2.4 度(广角-望远); 光圈数: F1.5~F4.0; 图像增强: 光学宽动态、透雾、强光抑制、电子防抖; 水平及垂直范围: 水平 360°; 垂直-20°~90°; 水平速度: 水平键控速度: 0.1°~210°/s, 速度可设; 水平预置点速度: 280°/s; 垂直速度: 垂直键控速度: 0.1°~150°/s, 速度可设; 垂直预置点速度: 250°/s;

预置点个数: 300 个; 3D 定位: 支持; 巡航扫描: 8 条, 每条可添加 32 个预置点; 花样扫描: 4 条, 每条路径记录时间大于 10 分钟; 网络协议: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DHCP; 应用编程接口: 支持标准协议(ONVIF、PSIA、CGI)、支持 GB/T28181 协议; 浏览器: 支持 IE7+, Chrome18+, Firefox5.0+, Safari5.02+浏览器; 用户权限: 最多 32 个用户, 分 3 级: 管理员、操作员和普通用户; 电源接口: AC24V; RJ45 网口, 自适应 10M/100M 网络数据; 报警输入/输出7 路报警输入; 2 路报警输出; 模拟视频输出1.0V[p-p] / 75Ω, PAL 或 NTSC, BNC 头; RS485 接口: 采用半双工模式, 支持自适应 PELCO-P 和 PELCO-D(可添加)协议; SD 卡接口: 内置 Micro SD 卡插槽, 支持 Micro SD/SDHC/SDXC 卡(最大支持 256G); 功耗: 60W max;

工作温度和湿度: -40℃~70℃; 湿度小于 90%; 防护等级: IP66;TVS 6000V 防雷、防浪涌、防突波, 符合 GB/T17626.5 四级标准;

可无缝接入兰州市现有非现场控制平台, 并且可实现各种控制。

NVR 服务器:

NVR 存储设备最大支持接入 16 路高清摄像机;

支持大容量存储, 最多接入 4 块 3.5 寸硬盘;

内置掉电保护模块, 保护硬盘和数据在掉电时不会损坏和丢失;

内置 16 个百兆网口、2 个千兆网口、1 个千兆光口, 可方便接入网络摄像机;

支持图片合成、字符叠加、正反卡口抓拍图片合成、相同车牌去重、故障恢复功能;

支持违法发布、区间测速、黑白名单功能;

支持安全登录、WEB 会话 SessionID、数据传输加密、固件完整性等安全检验;

支持跨网段访问摄像机和断网续传功能;

全机身散热, 内部无风扇, 工作温度-40℃~+70℃;

适用于电子警察系统、卡口系统、道路监控系统等应用场景。

7.2. 雷视一体机

不小于 400 万高清雷视车检一体机。

图像传感器: 1/1.8" CMOS。

可覆盖 6 车道, 监测间距 200 米, 支持车辆跟踪、事件跟踪。

内置专业 AI 智能算法, 支持车牌、车型、车身颜色、车系、车标等智能识别。

支持 GB28181 协议;

支持 H.264/H.265 编码;

流量检测: 支持按车道和时段进行车辆流量、平均速度、占有率、平均车头时距、平均排队长度、道路状态等指标的统计。

网络接口: 2 个 RJ-45 以太网口, 支持 10/100/1000M 网络数据传输。

GPS 接口: 1 个, GPS/北斗接口。

4G 接口: 1 个, 天线接口。

Wi-Fi: 1 个, 天线接口。

存储接口: 1 个, 最大支持 256G TF 卡本地存储。

RS-485 接口: 2 个, 连接常亮灯等。

RS-232 接口: 1 个, 用于串口调试。

I/O 接口: 1 个, 用于 I/O 报警输出。

供电方式: AC24V。

功耗: ≤20W。

工作温度: -20℃~+70℃。

工作湿度: 10%~90%。

防护等级: IP66。

7.3. 工业以太网交换机

应用层级 二层；网管型；
可支持 8 个千兆光电接口；
内存 48M；
传输速率 100Mbps/1000Mbps；
网络标准 IEEE 802.3、IEEE 802.3u、IEEE 802.3x；
传输模式 全双工/半双工自适应；
交换容量≥100Gbps，包转发率≥60Mpps；

7.4. 道路交通信号灯系统

（1）信号灯组合方式

①机动车信号灯、方向指示信号灯、非机动车信号灯采用竖向安装，灯色排列顺序由上向下应为红、黄、绿。

②常规情况下，机动车信号灯和方向指示信号灯组合形式应符合《道路交通信号灯设置及安装规范》（GB14886-2016）的规定。

常规组合：竖向安装，从上向下应为红、黄、绿。为常用组合。通常用于左转车辆较少、不需要设置左转控制相位的路口，或用于直行和左转车道共用的路口。

机动车信号灯中绿灯亮表示，准许车辆通行，但转弯的车辆不得妨碍被放行的直行车辆通行；机动车信号灯的红灯亮表示，禁止车辆通行，但右转弯的车辆在不妨碍被放行的车辆通行的情况下，可以通行。

方向指示信号灯的绿色发光单元不得与机动车信号灯的绿色发光单元同亮。

（2）安装位置要求：

信号灯采用单悬臂结构，具体安装方式及位置应以道路交通信号灯设置与安装规范为依据。

机动车信号灯：由红色、黄色、绿色三个几何位置分立的无图案圆形单元组成的一组信号灯，三色满屏显示；黄色可作为黄灯常亮/闪烁，还可作为红色/绿色计时数字显示。

透光面尺寸：Φ400；

采用进口高亮度发光二极管，利用贴装 LED 技术，使用寿命不少于 50000 小时；

发光强度：符合国标一类一级宽角度（W 型）标准；

灯芯必须独立完整，可以拆卸，LED 灯板和电源分开搁置，以保证灯板处的密封以及

电源处的散热；

灯具表面应做亚光或无光喷涂处理，不生锈，防尘、防水。

单悬臂式立柱：杆件设计要求符合各项安全标准，杆体可抗 40m/s 风速，疲劳寿命大于 30 年；所有焊接件均要求双面全满焊焊牢并打磨光滑，所有紧固件及预埋件的地脚螺栓（丝）应热镀锌，做到可靠的防漏电接地，且应符合 GB50169。

具体的安装方式及位置选择应以《道路交通信号灯设置与安装规范》为依据。

（3）一体化人行信号灯

整灯包含：灯具、帽檐、一体化箱体、带文字显示；

面罩规格：Φ300mm ；

面罩材质：工程 PC；

外壳材质：镀锌钢板；

表面处理：喷塑；

LED 数量：静红人 65 颗 LED，动绿人 120 颗 LED，红绿倒计时各 64 颗 LED；

LED 波长：红：625±5nm；绿：505±5nm；

LED 单颗亮度：红：3500～5000mcd，绿：7000～10000mcd；

LED 寿命：≥100000 小时；

绝缘电阻：≥500MΩ ；

介电强度：≥1440VAC；

可视距离：≥300m；

可视角度：≥30° ；

工作电压：AC 176～265V，60HZ/50HZ；

功率：红人≤8W、绿人≤7W、红绿倒计时≤10W；

语音功能：内置语音提示，通过控制盒可以实现 81 级的音量设置，当音量为 0 时功放工作在静音状态（无任何噪音），USB 接口连接控制盒，设置方便,可预存设置多种方案，一键发送接收；

工作温度：-40 ～ +80℃ ；

相对湿度：≤95%；

防护等级：IP55

语音提示功能：具备盲人过街声响提示功能。

（4）交通信号控制机技术要求：

配置 16 相位，可扩展至 32 相位，支持接入线圈、地磁、视频、微波等检测器，配置 32 路 IO 口输入，可扩展支持接入 64 路 IO 口输入，含 GPS 校时模块。

电气性能指标：每路驱动功率：最大驱动功率 800W（AC220V）；

交流输入：88V-264VAC，50±2Hz；

工作温度：-40° C～70° C

整机功耗：小于 100W；

相对湿度：45%～95%（不结露）；

绝缘电阻：≥ 500MΩ；

信号机需配置不小于 7 寸彩色触摸屏，并进行可视化配置路口信号控制方案。

信号机具备以下功能：

①具备单点优化控制功能，能够根据采集的交通流量信息，调整绿灯、红灯时间；

②支持电源自动切换功能，主电故障时，可自动切换至备电，主电恢复后，可自动切换回主电。主备电源切换不影响路口放行状态，且无灭灯现象；

③在主控单元出现故障时，信号机可继续执行定周期方案，当前路口放行状态不受影响；

④具备感应式绿波控制、拥堵控制功能；

⑤具备优先控制功能；

⑥具备接入电子警察数据，用于信号自适应控制。

⑦具备方案自动生成功能，可在基础方案配置上，根据路口检测器信息计算交通强度，自动生成多时段定周期方案，并可依据流量规律自动划分时段。

信号机放置双开门大机柜内，铝制机柜，内部应设有内部照明装置。印刷电路板材料及部件应进行防潮、防腐、防盐雾的处理。

信号机具有防撬设计，信号机柜门（前/后门、侧门）与柜体之间的缝隙不大于 3mm。

信号机要求符合《道路交通信号控制机》GB25280-2016 标准。

为实现系统兼容性，信号控制机嵌入式软件应符合 GB/T20999-2017《交通信号控制机与上位机间的通讯协议》国家标准，同时还应满足 NTCIP 通讯协议的体系结构，确保系统对接的可行性和稳定性。

支持左转待行区可清空的勤务功能，实现在勤务控制前，对左转待行车辆进行清空。

支持北斗定位对时，实现信号机本地校时。

支持 3 类，104 种故障及事件（29 种故障、23 种故障清除类事件、52 种操作控制类事件）采集、记录、存储功能，所存储的信息能在信号机或与信号机相连的外部设备上显示、查阅。

（5）安装型式

交通信号灯：单独设置，采用单悬臂式结构安装，为满足使用要求，交通信号灯立柱高度为 7.5 米。

单悬臂式：7.5 米立柱+8 横梁附着式悬臂（根据现场实际情况调整）

具体的安装方式见道路交通信号平面布置图。

（6）注意事项

①信号灯不能出现逻辑错误，造成安全隐患

在平交路口垂直的两个行车方向，交通信号灯不能同时出现绿灯，造成安全隐患。在调试阶段，应调试每种交通控制方案，杜绝以上现象的发生。

②交通信号灯穿线

由于各个路口路基横穿人手井与交通信号灯距离远近不一，当信号灯与埋设了过路横穿钢管的人手井间距不大于 3 米的，可不设置交通检查井，直接从人手井预埋 2 孔 Φ60 钢管至信号灯基础。

当信号灯与埋设了过路横穿钢管的人手井间距超过 3 米的，需在信号灯旁设置交通检查井，方便穿线和检修。

7.5. 箱式变电站

箱变 0.4kV 侧母线上装有电容补偿柜，无功功率在箱变低压侧分散补偿，采用带功率因数控制器的低压补偿柜，根据测得的变压器低压侧实际功率因数，自动控制各组补偿电容器的投切，使功率因数维持在 0.9 以上且不会过补偿。

箱变高压母线、低压母线均采用单母线接线形式。

箱变 10KV 进线开关采用断路器。

低压母联断路器采用自投方式，装设“自投自复”、“自投手复”、“自投停用”三种状态的位置开关。

箱变内的 10kV 高压开关柜采用环网开关柜，具有“五防”功能，柜内断路器采用可靠稳定的产品。

高压进线柜、出线柜开关采用 SF6 负荷开关。

箱变低压开关柜选用 GGD 固定式开关柜。该型产品为金属铠装封闭式结构，每个装置应留有适当的空间便于进出线电缆的接线、扩展，固定件的维修及部分元件的调换，并具有结构紧凑、电气连接可靠、操作简单、维护安全。

低压配电系统采用 380 / 220V 三相五线制，中性点直接接地运行方式。

继电保护采用电气综合自动化保护装置，控制中心可监控和遥控操作。

10kv 进线保护设速断、过电流保护功能，配变保护设有速断、过电流、温度保护功能。

7.6. 变压器

变压器采用 SCBH19-[]/10 系列变压器

电压及分接范围：10/0.4/0.23kV 10kV±5%

连接组别：D,yn11 二次侧中性点直接接地。

额定频率：40Hz

外壳防护等级：不低于 IP33

海拔高度：不低于 3000m

为减小电力电缆截面、降低电力损耗，无功补偿采用分散与集中相结合的原则。

采用集中补偿方式。在变电所低压侧集中补偿，采用带功率因数控制器的低压补偿柜，根据测得的变压器低压侧实际功率数，自动控制各组补偿电容器的投切，使功率因数维持在 0.9 以上且不会过补偿。

7.7. 高压开关柜

高压开关柜应能适应所安装之处的海拔高度要求，不低于 3000m。

高压开关柜应满足下列基本技术要求：

额定运行电压：10kV

最高运行电压：12kV

额定频率：50Hz

主母线额定电流：1250A

额定工频耐受电压（有效值）：42 kV，1 min

额定雷电冲击耐受电压（峰值）：75kV

额定短时耐受电流：31.5kA，4s

额定峰值耐受电流：63kA

操作电压：AC220V

环境温度：-20℃～+40℃

防护等级：IP40

开关柜进出线方式：电缆下进（出）线

7.8. 低压开关柜

箱式变电站低压配电柜选用 GGD 面板柜。GGD 型交流低压配电柜的柜体采用通用柜的形式，构架用 8MF 冷弯型钢局部焊接组装而成，构架零件及专用配套零件由型钢定点生产厂家配套供货，以保证柜体的精度和质量。配电柜零部件按模块原理设计，并有 20 模数的安装孔。

低压配电采用 TN-S 系统，中性点直接接地运行方式。

主回路额定电压 380V

额定频率：50Hz

额定绝缘电压：660 V

主母线额定短时耐受电流：80kA, 1S

主母线额定峰值耐受电流：176kA

工频耐压：2.5kV，1min

母线型式：A、B、C、N、 PE

八、施工组织

本项目作为既有道路改造工程，项目的实施势必对现有公路交通通行造成很大影响，因此，需要制定完备的施工期交通组织保障方案，确保项目实施对沿线交通出行影响降低到最小水平。制定交通组织方案必须遵循保障安全和影响最小两个原则。

安全保障主要包括交通安全和施工安全两个方面，重点区域主要在施工场地与行车道的交界、占用行车道处等部位，拟定相应的安全措施或管制办法。影响最小体现在影响程度最小、影响时间最短，主要包括交通、施工、质量、环境、时间等方面的影响最小。要在施工期给原有公路提供尽可能大的通行能力，减少连续影响的路段长度和影响时间。

8.1. 交通组织的目标

(1) 保障车辆通行

不进行断道施工，施工期间，公路应保持通畅，确保施工过程中过往车辆能够以一定的速度顺利通过，保证一定的服务水平，不给公路运营造成损失。

(2) 通安全目标

施工期间必须保障运营车辆的行驶安全，同时也必须保障施工车辆及人员安全。确保在施工过程中无因施工限行引起的交通安全事故发生。

施工过程中，应保证现有路段信息的连续性和有效性，同一方向的设备在拆除、更换过程中，不应一次全部拆除，应分批次进行调整。

(3) 保障正常施工

将车辆对施工的影响降至最低，方便施工，有利于加快施工进度，保障工程结束前完成全部的工期目标。

(4) 保证质量目标

施工过程中，应保证选用设备、材料、施工工艺满足国家标准、规范、指南，保证施工质量。

8. 2. 作业区设施设置原则

施工期间作业区设施根据规范及项目实际需要，按组进行设置，重复利用。

各类标志，均应符合《公路交通安全设施施工技术规范》JTG/T 3671-2021 的规范要求，并具有夜间反光功能。其中隔离设施，如交通锥、交通柱，须有红白相间的反光标记；防撞桶内要适当填充，防止倒伏；交通锥采用内部填充或压沙袋圈等方法防止倒伏，严禁用砖头、石块等有棱角物体压制，以免引发交通事故；警告、禁令、指示设备牌除支架底部采用钢管支座外，可视情况采取压沙袋等方法防止倒伏。施工现场的设备要有专人负责，必要时采用信号或旗手管制指挥交通，严禁因施工设备摆放不规范而引发交通事故。

作业区临时警告设备，底色为橙色或荧光橙色；临时指示和禁令设备，底色不变。

施工过程中尽量占用路侧车道，不选用半幅通车方式，不影响交通流。

各施工单位应与业主、交通管理部门、交警紧密联系，协同交通转换。及时作好下一阶段封闭管理图式，并呈报各有关部门。

各施工单位必须按照施工顺序、材料供应路线、路段具体情况提前作好施工组织计划、施工。

8. 3. 交通组织方案

8.3.1 作业区布设

施工期间作业区设施根据规范及项目实际需要，按组进行设置，重复利用。

各类设备，均应符合《公路交通安全设施施工技术规范》JTG/T 3671 的规范要求，并具有夜间反光功能。其中隔离设施，如交通锥、交通柱，须有红白相间的反光标记；防撞桶内要适当填充，防止倒伏；交通锥采用内部填充或压沙袋圈等方法防止倒伏，严禁用砖头、石块等有棱角物体压制，以免引发交通事故；警告、禁令、指示设备牌除支架底部采用钢管支座外，可视情况采取压沙袋等方法防止倒伏。施工现场的设备要有专人负责，必要时采用信号或旗手管制指挥交通，严禁因施工设备摆放不规范而引发交通事故。

作业区临时警告设备，底色为橙色或荧光橙色；临时指示和禁令设备，底色不变。

各施工单位应与业主、交通管理部门、交警紧密联系，协同交通转换。及时作好下一阶段封闭管理图式，并呈报各有关部门。

各施工单位必须按照施工顺序、材料供应路线、路段具体情况提前作好施工组织计划、施工。

当两公里路段内安排两处或以上施工现场时，可按一处施工现场布设设备，中间采用隔离设施连接。

作业区布设方案一

(1)警告区起点应设置作业区距离设备预告作业区位置。

(2)警告区中点附近设置车道数变少设备。

(3)应利用隔离设施(如交通锥、交通桶、交通柱)将封闭方向的上游过渡区、缓冲区、作业区及下游过渡区围起。

(4)上游过渡区的合流点前方施化禁止跨越同向车道分界线，与原有标线构成虚实线，提示作业占用车道上的车辆尽快合流，非占用车道上的车辆禁止变换车道。配合禁止跨越同向车行道分界线设置导向箭头引导车辆合流。

(5)在交通引导人员前至少 100m 设置注意交通引导人员设备。

(6)上游过渡区的起点前设置作业区限速设备，在上游过渡区之前完成限速过渡。

(7)上游过渡区内，根据车辆行驶方向设置线形诱导标。

(8)缓冲区起点设置作业区长度设备预告作业区长度。

(9)缓冲区重复设置作业区限速设备。

- (10)工作区前端设置路栏，顶部安装安全警示灯固定爆闪式。
- (11)终止区末端设置作业区结束设备说明作业区结束位置。
- (12)终止区末端设置限速设备，限速值为该路段的院限速值。
- (13)作业区前端配有交通引导人员，并注意引导人员站立位置，保证引导人员安全。
- (14)作业区限速设备数值仅为示意，具体限速数值根据道路现有限速值确认。

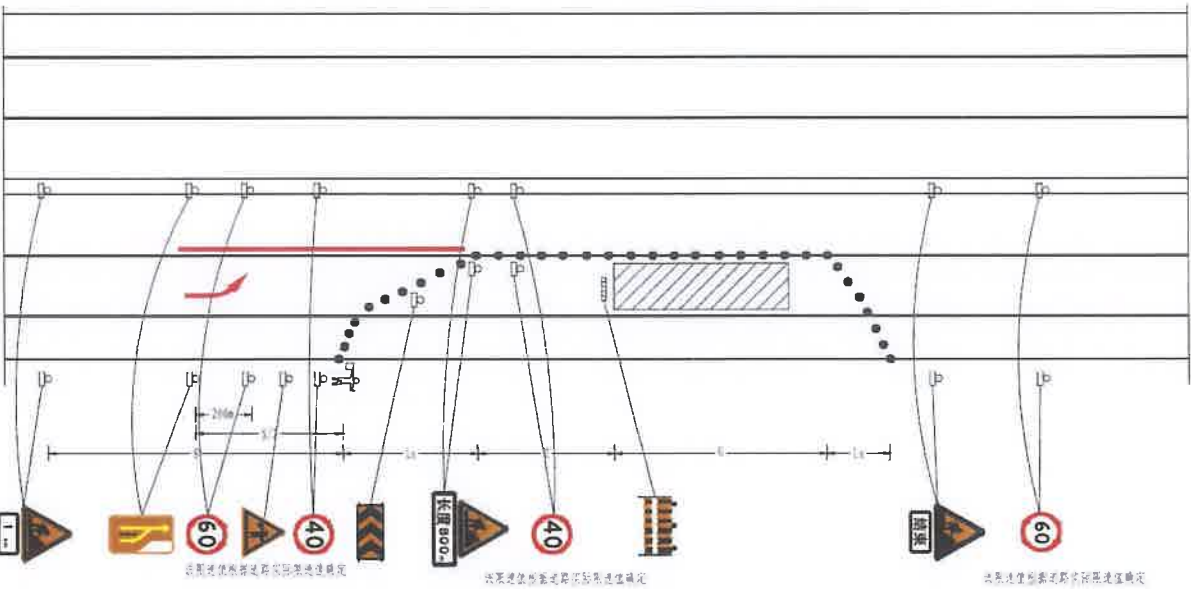


图 8-1 作业区布设方案一示意图

作业区布置图示例：

- S——警告区
- Ls——车道封闭上游过渡区
- H——缓冲区
- G——工作区
- Lx——下游过渡区

作业区布设方案二

- (1)警告区起点应设置作业区距离设备预告作业区位置。
- (2)警告区中点附近设置车道数变少设备。
- (3)应利用隔离设施(如交通锥、交通桶、交通柱)将封闭方向的上游过渡区、缓冲区、作业区及下游过渡区围起。
- (4)利用硬路肩增辟一条车道。
- (5)上游过渡区、缓冲区、工作区及下游过渡区施化禁止跨越同向车行道分界线，标

明车辆通行的车道和封闭交通范围。禁止跨越同向车行道分界线向上游过渡区前方和下游过渡区后方延伸一段距离，禁止车辆变换车道。配合车行道分界线设置导向箭头引导车辆行驶方向。

- (6)在交通引导人员前至少 100m 设置注意交通引导人员设备。
- (7)上游过渡区的起点前设置作业区限速设备，在上游过渡区之前完成限速过渡。
- (8)上游过渡区内，根据车辆行驶方向设置线形诱导标。
- (9)缓冲区重复设置作业区限速设备。
- (10)工作区前端设置路栏，顶部安装安全警示灯固定爆闪式。
- (11)终止区末端设置作业区结束设备说明作业区结束位置。
- (12)终止区末端设置限速设备，限速值为该路段的院限速值。
- (13)作业区前端配有交通引导人员，并注意引导人员站立位置，保证引导人员安全。
- (14)作业区限速设备数值仅为示意，具体限速数值根据道路现有限速值确认。

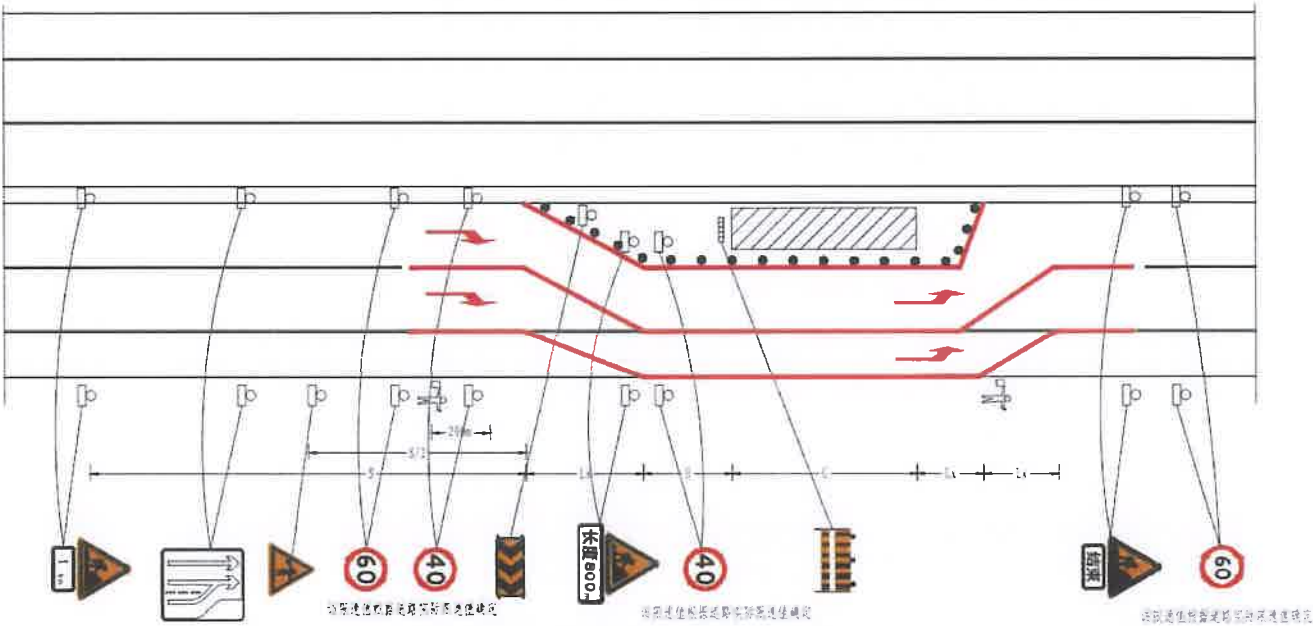


图 8-2 作业区布设方案二示意图

作业区布置图示例：

- S——警告区
- Ls——车道封闭上游过渡区
- H——缓冲区
- G——工作区

Lx——下游过渡区

作业区的限速值不应大于表 1 规定的值，限速过渡的差不宜超过 20km/h，可按没 200m 降低 20km/h 设置；警告区长度不应小于表 2 的规定；缓冲区长度宜大于表 3 的规定；终止区最小长度应按表 4 选取。

表 8-1 作业区限速值

设计速度/(km/h)	限速值/(km/h)
100	70
80	60
60	40

表 8-2 警告区最小长度

设计速度/(km/h)	公路作业区/m	城市道路作业区/m
100	1000	1000
80	600	100
60	400	40
注：城市道路上平面交叉口间距小于表中的数值时，以平面交叉口为起点设置警告区		

上游过渡区长度根据作业占用道路宽度和设计车速确定，取值宜按照 GB5768.3 渐变段长度的规定。当作业区位于隧道内时，上游过渡区应适当延长。

表 8-3 缓冲区最小长度

限制区域/(km/h)	缓冲区长度/m
20、30	15
40	40
60	80
80	120

工作区长度应综合考虑交通延误和作业经济性。

下游过渡区的长度不应小于道路缩减宽度。

表 8-4 终止区最小长度

限制区域/(km/h)	终止区长度/m
≤40	10~30
>40	30

8.3.2 人员安排

(1)施工单位应成立安全领导小组，对组内成员进行明确的分工，进行统一指挥统一协调，专段专岗负责，实行岗位问责制度。

(2)本项目在施工路段的两端各设置一名专门的交通指挥员，对驶来车辆及时提醒，确保车辆驾驶员及时采取制动措施，提高驾驶员注意力。加强对施工路段的交通秩序维护，预防安全事故发生。

8.3.2 交通保障宣传方案

工程施工期间，实行“以养护工程路段诱导分流为主，强制分流为辅”为原则的交通保障总体原则，及时向过往司乘人员发布作业路段相关交通管制信息，最大限度减少交通堵塞。

通过甘肃省公路管理局网站信息平台，省级电视、交通广播及施工影响区域内各路段信息牌对工程计划路段进行告示。

全线开工前，应根据以往工程经验提前及时发布施工路段信息。

8.4. 安全作业方案

8.4.1 建立完善的安全保证体系

(1)组织保证

成立以项目经理、总工程师、质检工程师为主要成员的安全生产小组，下设安全检查工程师，施工队设安全员，形成自上而下的安全生产监督、保障体系，对施工生产过程实施安全监控。

(2)工作保证

树立“安全第一，预防为主”的思想，抓好安全教育，开展行之有效的预测预防活动，力争将事故隐患消灭在萌芽状态。加强职工岗前培训，实行持证上岗，提高全员的安全意识。

确定防范重点。针对具体情况，制定详细的安全技术措施或操作规程，并落实到各项工作中，以强有力的工作保证，确保安全目标的实现。

(3)制度保证

为保证各项安全技术措施的落实，确保安全生产万无一失，对施工生产全过程进行安全督导。以制度规范全员的行为，并逐渐转变成一种自觉的行动，真正实现安全生产。

8.4.2 加强作业人员管理

对作业人员定期进行岗前培训，并辅以相应考核制度，考核不合格者，不允许上

岗。定期对作业人员进行安全教育，提高作业人员对安全事故的重视，培养其安全意识；严格要求作业人员佩戴专门的安全服，作业人员在施工期间不随意穿行道路，针对暴露在交通流或者作业设备的施工作业人员，均应当穿着专门的安全服，从而对过往车辆或者设备操作人员提供警示。为了降低施工作业人员暴露在危险中的机会，需对作业流程进行合理规划，减少施工作业车辆出现“后退”现象。施工现场设置交通引导人员，负责维护现场交通秩序。交通协管员应经过培训，能应付突发的交通情况。加强作业人员的施工训练，加强作业人员的技术训练以及移动作业的安全训练，同时需要在施工过程中做好安全三级技术交底工作。

8.4.3 加强施工机械管理

- (1)建立完善的施工机械设备管理体制，对施工机械统一由专人进行调派。
- (2)定期对施工机械进行保养，及时更换旧的零部件或者损坏的零部件，确保零配件的质量合格；定期维修，选择正规、口碑好的相关维修厂对常用的机械设备进行维修。
- (3)施工机械设备必须按照标准涂以橘黄色，大型移动设备应加装黄色爆闪顶灯和防冲撞装置。并应设置“工程施工，随时停车”字牌，该字牌采用IV类反光膜制作。
- (4)对施工机械配以交通辅导员，指挥车辆的手势保持一致，有助于发挥提醒的作用，切记不能无故挡住车辆，使交通出现堵塞的情况。
- (5)对于机动车驾驶员，要树立良好的职业道德和驾驶作风，做到文明、礼貌行车。
- (6)驾驶员上班前后必须对车或机械进行检查及保养。
- (7)运料车应按指定的行车路线进入施工现场，并听从指挥员的指挥。
- (8)汽车司机或机械操作员禁止过度疲劳驾驶。
- (9)专人负责机械配备管理。下班后机械应停放整齐有序，不阻塞交通。

8.4.4 施工现场注意事项

- (1)设备设置位置应明显，方便驾驶员发现并使用。
- (2)所有锥形交通设备均须贴II类白色反光膜。
- (3)施工设备版面采用 IV 类反光膜。设备版面采用国标图案，设备使用的所有材料均应符合有关材料规格，设备表面平整度应满足规定。
- (4)通车路段路面清扫干净，防止车辆震飞石料等颗粒物伤人；
- (5)在施工路段，在车辆驶出(入)前方应设置指示方向和减速慢行的设备，同时在施工

作业区的两端设置明显的防撞桶及路栏等设施。

- (6)路面安全员要经常检查安全设备牌使用情况，必须保证交通警示牌及指示牌的稳定，确保施工和行车及行人安全。
- (7)占用道路施工周期长，道路条件允许情况下，可划地面标线配合路面设备使用。施工结束后，需及时除去施工标线，恢复正常行车要求
- (8)施工中无明确要求或特殊要求时，不宜在夜间施工。

8.4.5 限速方案

作业区限速通行：因临时通行车道宽度不能满足原行车速度所需安全行车宽度，作业区通行应严格执行限速的交通管制措施，采用限速设备的形式限速行驶。在一般路段根据实际施工过程中交通管制情况确定限制车速，同时限制速度不能过低，否则很可能因不能遵守限速而导致限速无效，本项目主要以《道路交通设备和标线 第 4 部分：作业区》(GB5768.4-2017)中相关限制速度为主。

九、施工要求及注意事项

9.1. 施工前的准备

- (1)对外场设备预埋管线进行检查确认，横穿管是否以按照要求预埋。
- (2)安装前对管线进行疏通，并准备好工程材料表中的电源线、信号线等各种线缆和安装工具、材料，并测量长度。
- (3)对各类线缆进行规格、型号等详细检查，以符合设计要求。
- (4)采购前需核验供应商资质（3C 认证、安全生产许可证等），并与运营、管理单位沟通，确保采购的相关设备能够满足现有平台兼容性需求。

9.2. 外场设备基础施工要求

- (1)基础采用明挖法施工，基底先整平、夯实、控制好标高。施工完毕，基础分层回填夯实。
- (2)基础采用 C25 混凝土现场浇注。
- (3)基础顶面预埋钢地脚螺栓，地脚下面为标准弯钩，法兰盘为 Q235 钢制作。
- (4)在浇注混凝土时，使底座法兰盘与基础对中，并将其嵌进基础，其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直。
- (5)设备保护接地电阻必须小于 4 欧姆，接地极采用 50×50×5.0mm 热镀锌角钢，接

地引线采用 40×4mm 或 50×5mm 的热镀锌扁钢。保护接地与法兰盘可靠焊接，接地体数量应在施工时根据实测情况确定。

(6)施工完毕后，露出基础的管道堵塞，以避免进水；外露的地脚螺栓外露长度宜控制在此 80~100mm 以内，并对外露螺纹部分加以妥善保护，对于破坏的护坡加以恢复。

(7)除钢筋外的所有钢构件都采用热浸镀锌处理，地脚螺栓镀锌量为 350g/m²，其余钢构件（包括法兰盘）采用 600g/m²。

9.3. 外场设备安装基本要求

(1)设备内部零件安装和机壳一律不使用自攻螺丝。金属机件用的紧固螺孔、螺丝涂上适当的密封剂。

(2)外场设备所使用的安装支架法兰与设备基础所预埋的法兰和螺栓规格配套。

(3)模块和电路板准确、安全的就位，而且易于拆卸和更换。

(4)布线时，电源线与信号线保持一定的距离。所有布线用线夹、线座、线孔、线捆等方式予以固定。当布线线路通道有夹角处，必须用金属环形材料予以保护。

(5)所有电缆均做清晰的编号标记，用以接续和检查回路。电缆在端头处要配有标签。

(6)所有设备的进线孔安装衬垫，以保证在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。

(7)电缆通过电缆孔洞、电缆管道和类似的地方时要密封，防止害虫和雨水等的进入。

(8)设备安装完成后，按照相关技术标准与规范进行调试，在调试过程中，每项测试均做好详细的记录，并及时处理安装中系统出现的各种问题，编写好调试报告。

(9)初步设计图中未详细说明的部分，参照有关标准规范，以及设备厂家提供的设备安装和使用手册等随机资料。

(10)管道敷设保持 0.3%-0.5%排水坡度。

9.4. 供电及防雷接地要求

9.4.1 监控外场设备供电施工要求

(1)外场设备供电电源取 380VAC/220VAC，线缆压降按不大于额定电压的±5%考虑。

(2)外场设备电源引自就近配电房低压配电柜。应根据现场实际情况，外场设备就近取电监控设备供电电缆敷设采用电力管敷设保护，管道埋设在路肩或坡脚的方式，管道埋设深度（管道上表面与地面距离）不小于 700mm。

(3)挖管道敷设沟时，如遇垃圾或有腐蚀性杂物，须清除并换土。

(4)管道敷设沟挖好后应将沟底铲平夯实，埋设再回填土到路面高度以上成土丘状，待雨天过后可下降与地面平。

(5)管道中不允许有接头。

9.4.2 监控外场设备防雷接地要求

(1)桥梁上的外场设备其接地引线应与桥墩的主筋连接，确保联合接地≤1。

(2)所有的监控外场设备机箱内加装电涌保护器和数据浪涌保护器，采用 TN-S 接地方式。如采取防雷接地和保护接地联合设置方式，接地电阻≤1；如采用防雷接地和保护接地分开接地方式，两处接地之间的距离不得小于 20 米；防雷接地电阻≤10，保护接地电阻≤4。设备保护接地采用 40×4 的引下线，在引下线外加保护套。避雷针应与杆体及设备做绝缘处理，接地引下线与设备基础内预留的接地端子采用焊接方式连接，防雷接地引下线采用 40×4mm 的镀锌扁钢。

(3)接地极选用 50×50×5.0mm 热镀锌角钢，一字形排列，接地极与接地引线焊接，每个接地极长 2500mm，相距应不小于 5000mm，埋深应不小于 700mm。

(4)避雷针采用圆钢，安装时，其高度能使整个设备在保护范围内，与立柱绝缘，接地引线外套 PVC 套管，与杆体固定。接地引下线与接地极焊接，焊接时在焊接处涂防腐剂，焊点应饱满、牢固，无有夹渣、气孔及未焊透现象。

(5)高度 5m 以上设备应设置普通避雷针。

工程措施精细化

设备及主要材料数量汇总表

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目一阶段施工图设计

S7-2-1
第1页 共2页

序号	设备名称	主要规格或型号	单位	数量	备注
一	交通违章非现场执法设施				
1	违停抓拍摄像机		套	11	含安装辅材、NVR等
2	违停抓拍摄像机基础及立柱	立柱高7米	套	11	含钢结构、基础、土方开挖、避雷针、接地、接地线缆、安装辅材等
3	供电电缆	YJV-3×4.0mm ²	m	330	
4	镀锌钢管	Φ100（外径不小于110mm,厚度不小于4.0mm）	m	330	含开挖回填土方等、为平交口供电电缆穿管的工程量
5	手孔井	含井盖	个	6	
6	运营商网络费用	不小于10M	项	11	含前端、后端联网传输设备，3年网络费用
7	设备联网调试		项	11	含与交警部门对接
8	电费		项	11	
二	全息路口智能信号控制系统				
1	雷视一体机		套	3	
2	边缘计算		套	1	
3	雷视一体机基础及立柱		套	3	
4	交通信号灯	透光面尺寸Φ400mm	套	4	满屏信号灯，含倒计时器，用于蔬菜批发市场
5	交通信号灯	透光面尺寸Φ400mm	套	4	箭头信号灯，含倒计时器，用于蔬菜批发市场
6	倒计时器		套	4	
7	行人信号灯	透光面尺寸Φ400mm，静态红人灯，动态绿人灯，一体化行人信号灯，带LED红、绿静态行人安全通行文字显示	套	6	为一体化行人信号灯，含立柱、基础、安装辅材等
8	道路交通信号灯控制机	含避雷器、开关等（本地控制）	套	1	含配电柜、基础等
9	控制电缆	KVVP-5×1.5mm ²	m	1000	
10	工业以太网交换机	可支持2个千兆光接口，8个百兆电接口	套	4	
11	运营商网络费用	不少于10M	项	1	含前端、后端联网传输设备，3年网络费用
12	智慧化平台联调		项	1	含与交警部门对接
13	供电电缆	YJV-3×4.0mm ²	m	90	

编制：王德新

复核：李臣臣

审核：李臣臣

设备及主要材料数量汇总表

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目一阶段施工图设计

S7-2-1

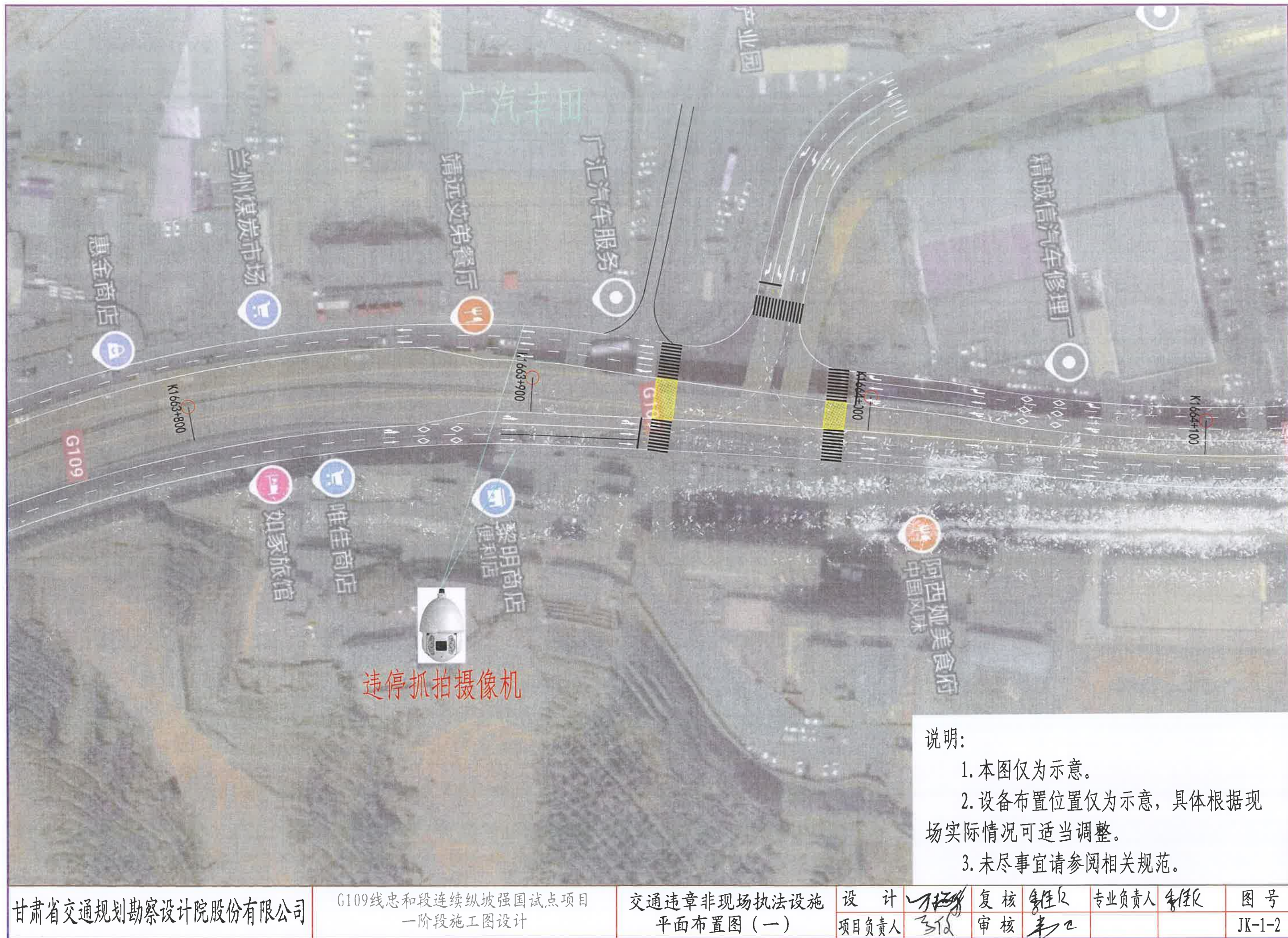
第2页 共2页

[illegible]

编制: 万拯东

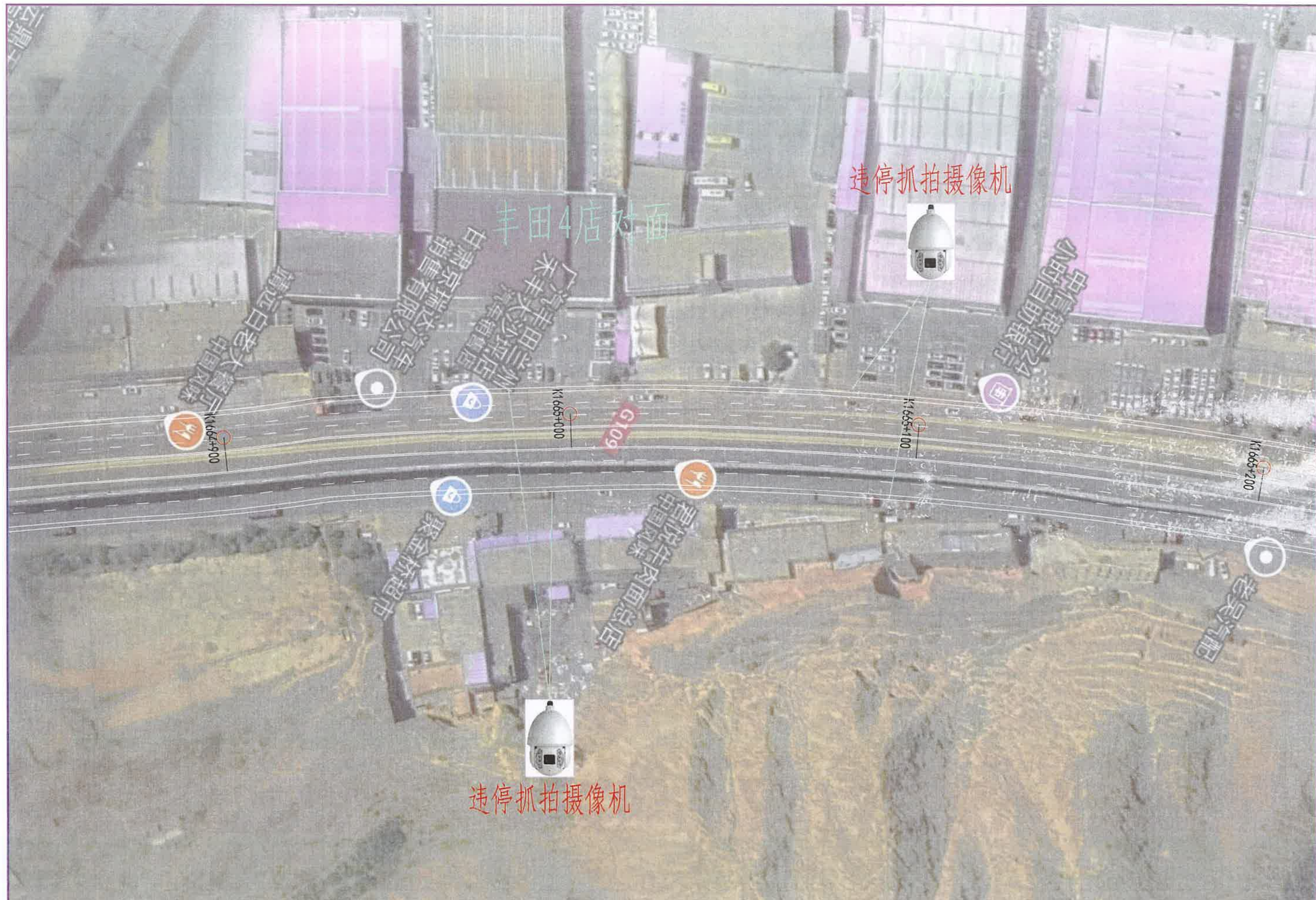
复核: 李生俊

审核: 





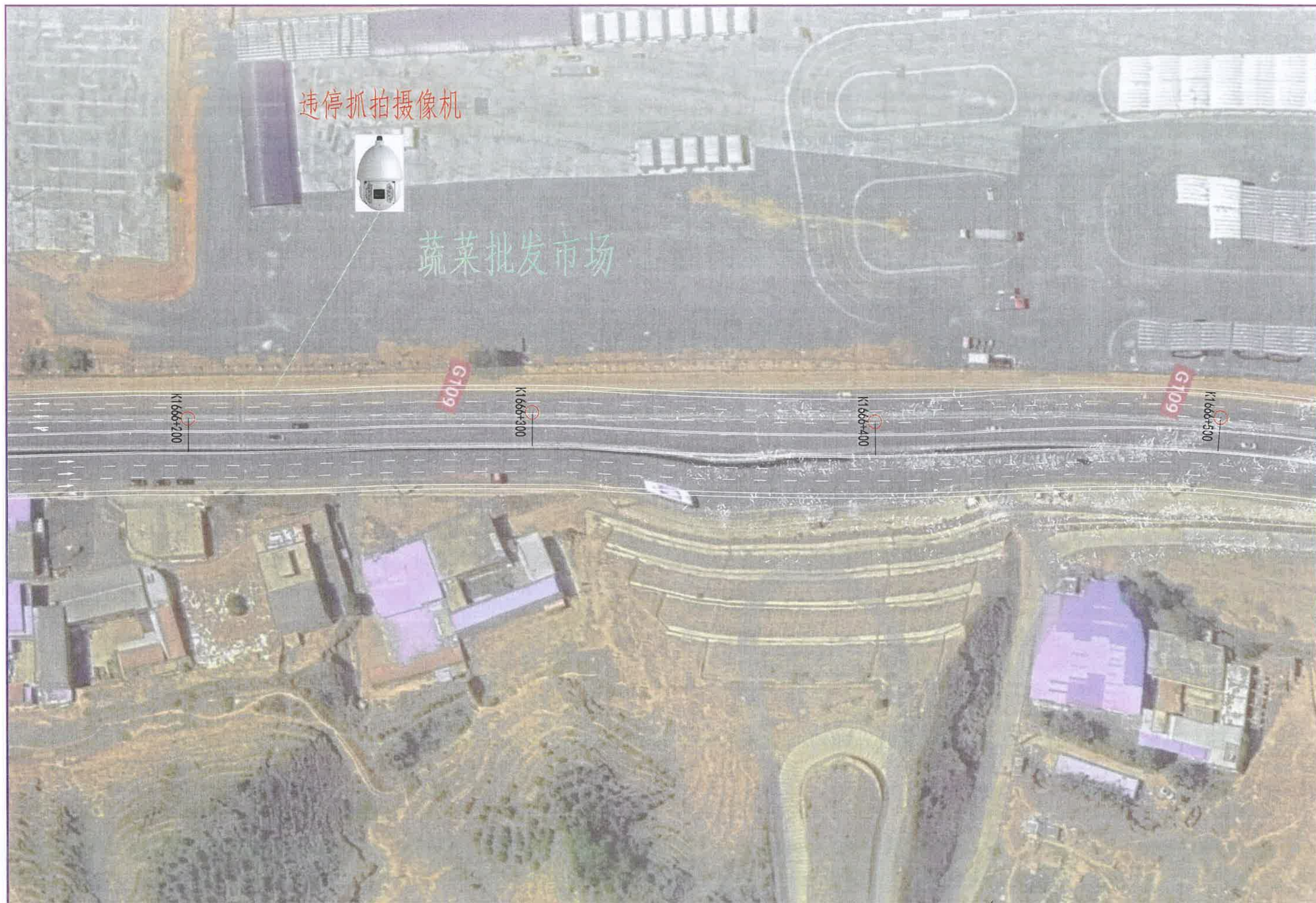
甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	交通违章非现场执法设施 平面布置图(二)	设 计	万德芳	复 核	李佳良	专业负责人	李佳良	图 号
			项目负责人	马飞	审 核	李 飞			JK-1-2



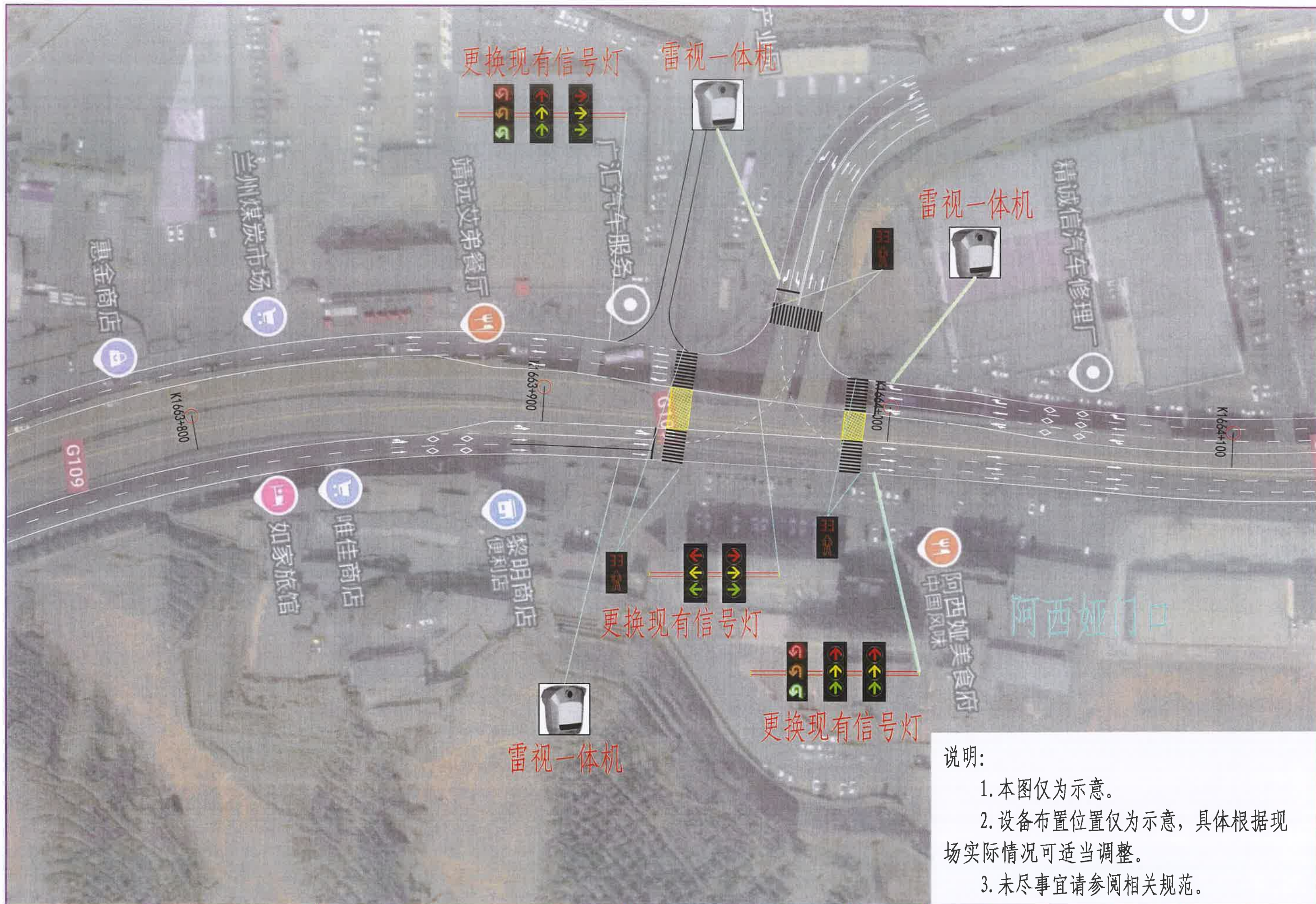
甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	交通违章非现场执法设施 平面布置图（三）	设 计	复核	专业负责人	图 号
			项目负责人	审核		



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	交通违章非现场执法设施 平面布置图（四）	设 计	复核	专业负责人	图 号
			项目负责人	审核		



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	交通违章非现场执法设施 平面布置图（五）	设 计	万彬	复 核	李国仁	专业负责人	李国仁	图 号
			项目负责人	万彬	审 核	李国仁			JK-1-2



说明:

1. 本图仅为示意。
2. 设备布置位置仅为示意，具体根据现场实际情况可适当调整。
3. 未尽事宜请参阅相关规范。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

平交口智能信号控制
平面布置图(一)

设计
项目负责人

审核

复核

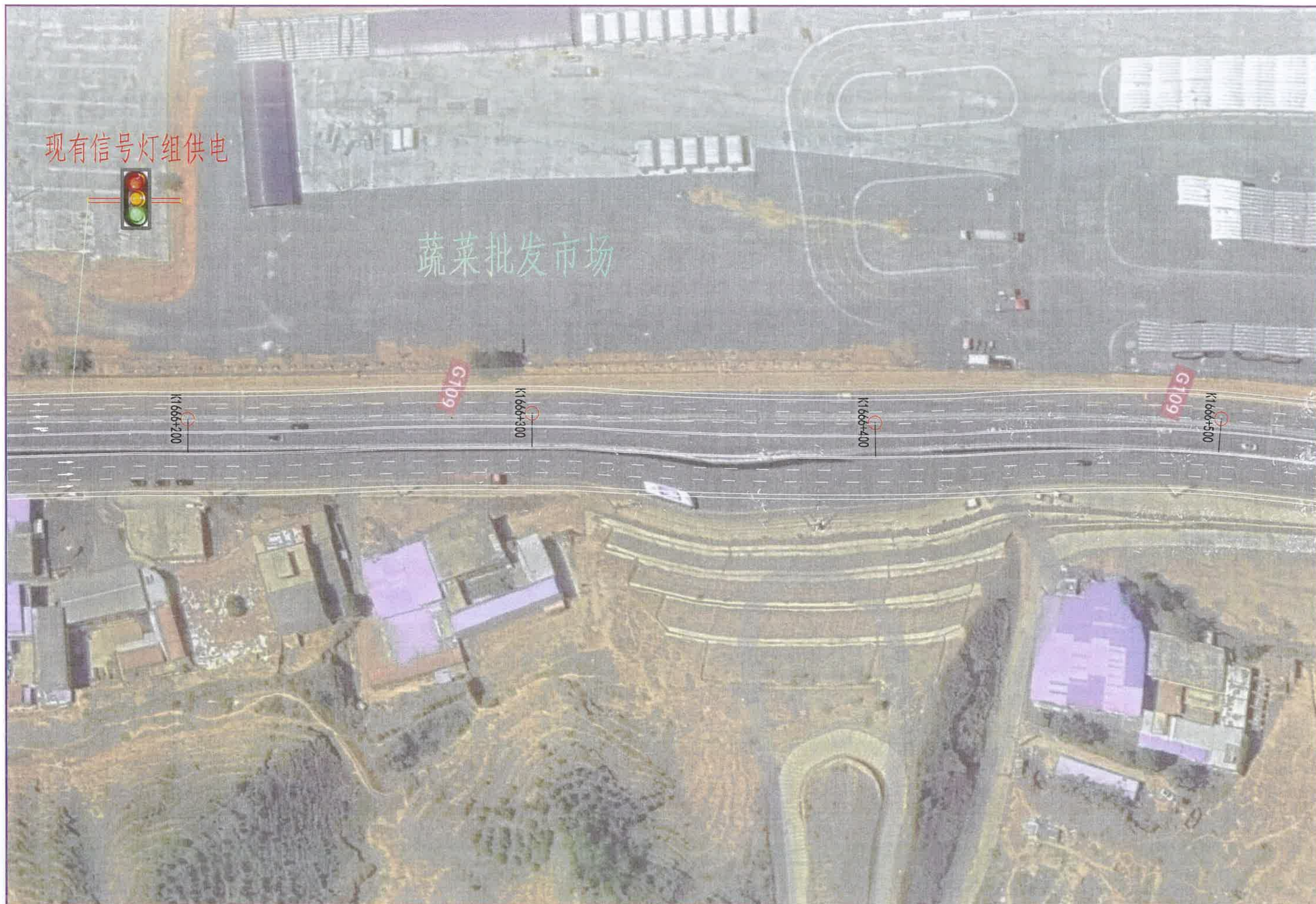
专业负责人

图号

JK-1-3



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	平交口智能信号控制 平面布置图（二）	设 计	万强	复 核	李维仁	专业负责人	李维仁	图 号
			项目负责人	马良	审 核	李维仁			JK-1-3



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	平交口智能信号控制 平面布置图（三）	设 计	王 俊	复 核	李 佳	专业负责人	李 佳	图 号
			项目负责人	王 俊	审 核	李 佳			JK-1-3



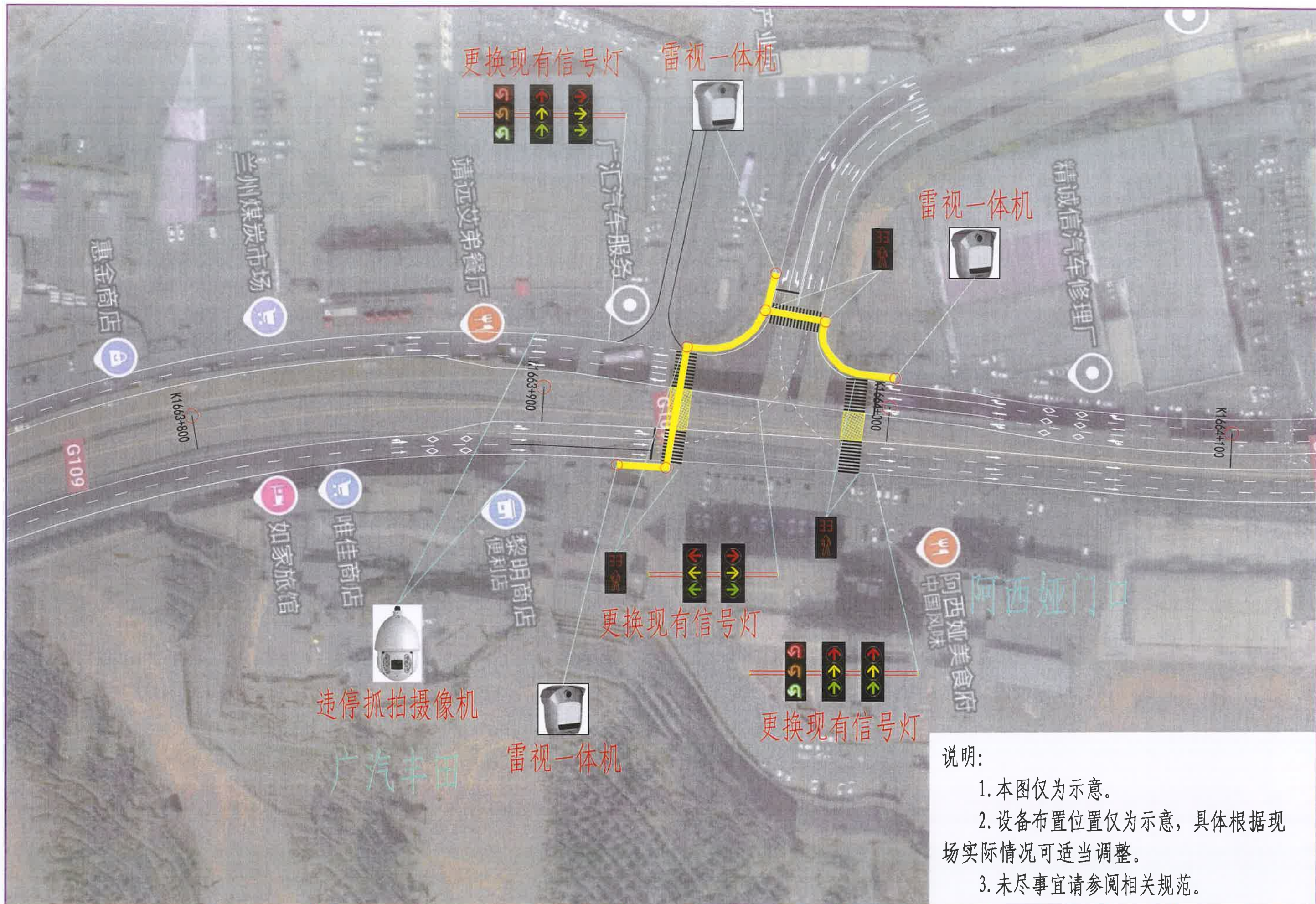
甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	平交口智能信号控制 平面布置图(四)	设计	复核	专业负责人	图号
			项目负责人	审核		



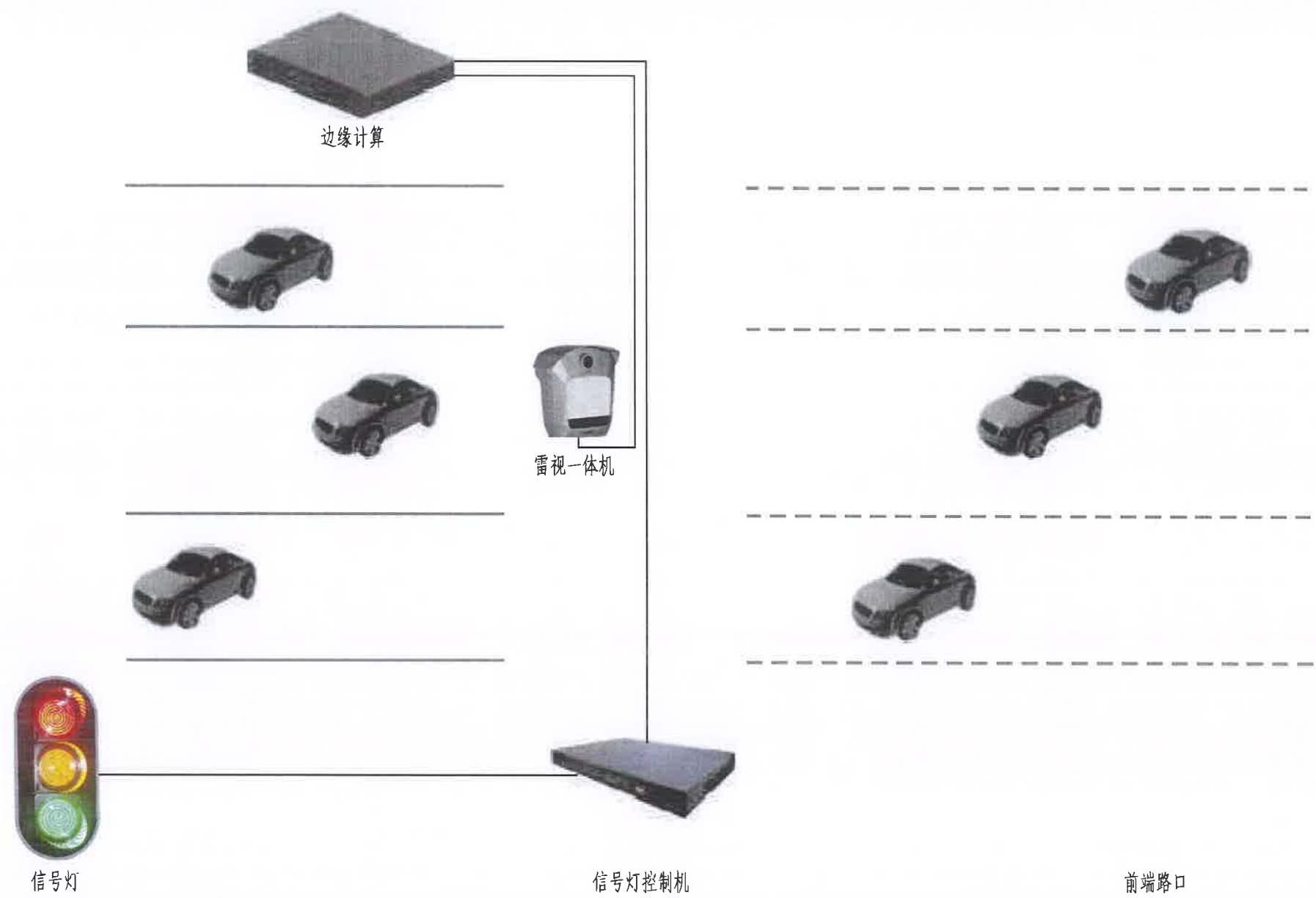
甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	平交口智能信号控制 平面布置图（五）	设 计	万德新	复 核	李俊	专业负责人	李俊	图 号
			项目负责人	马俊	审 核	李俊			JK-1-3



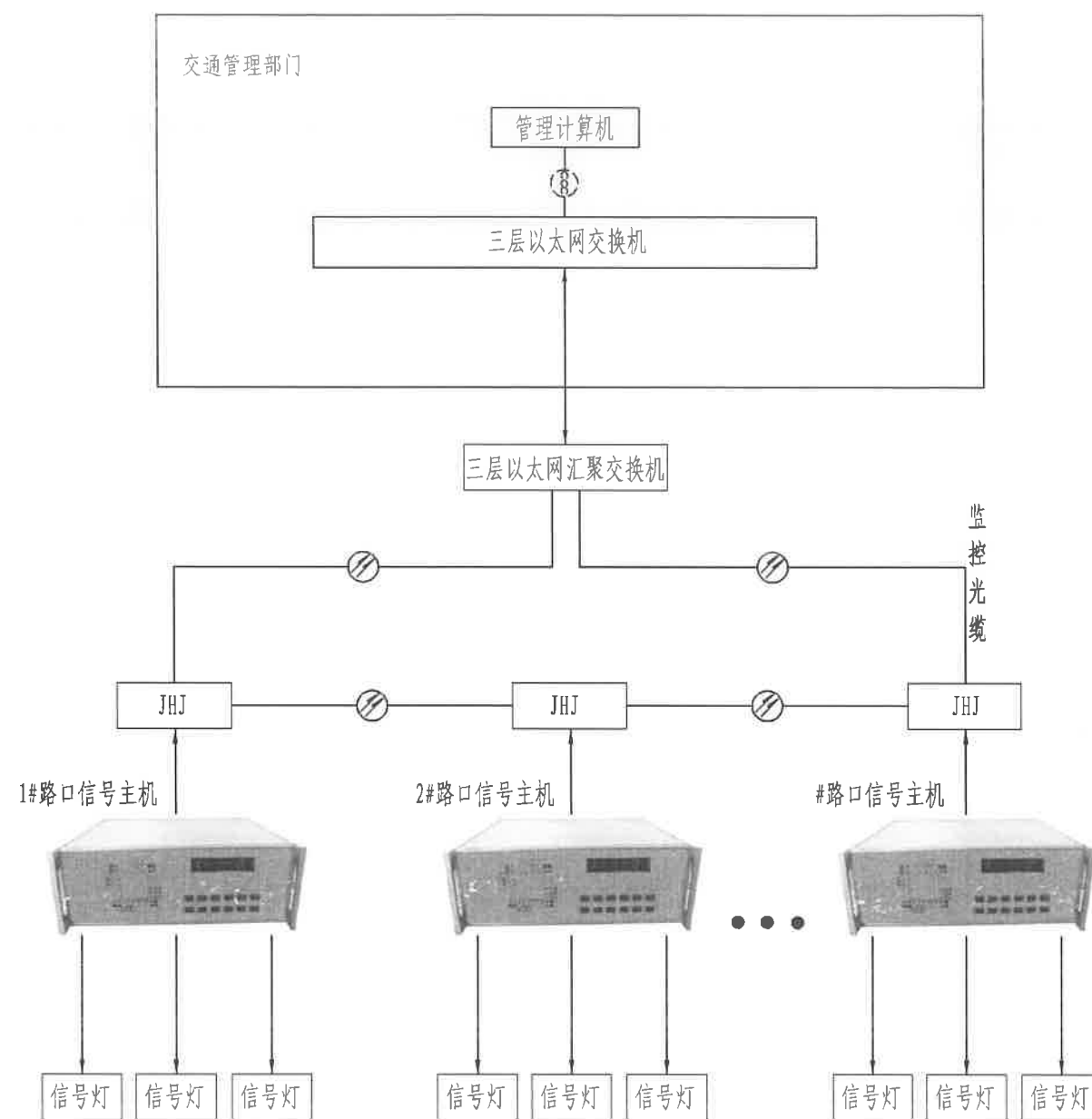
甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	平交口智能信号控制 平面布置图（六）	设 计	复核	审核	专业负责人	图 号
			项目负责人	审核			JK-1-3



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	供电路由示意图	设计 项目负责人	复核 审核	专业负责人	图号	JK-1-4
--------------------	--------------------------------	---------	-------------	----------	-------	----	--------



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	全息路口智能信号控制系统图	设 计	复核	专业负责人			图 号
			项目负责人	审核				JK-1-5

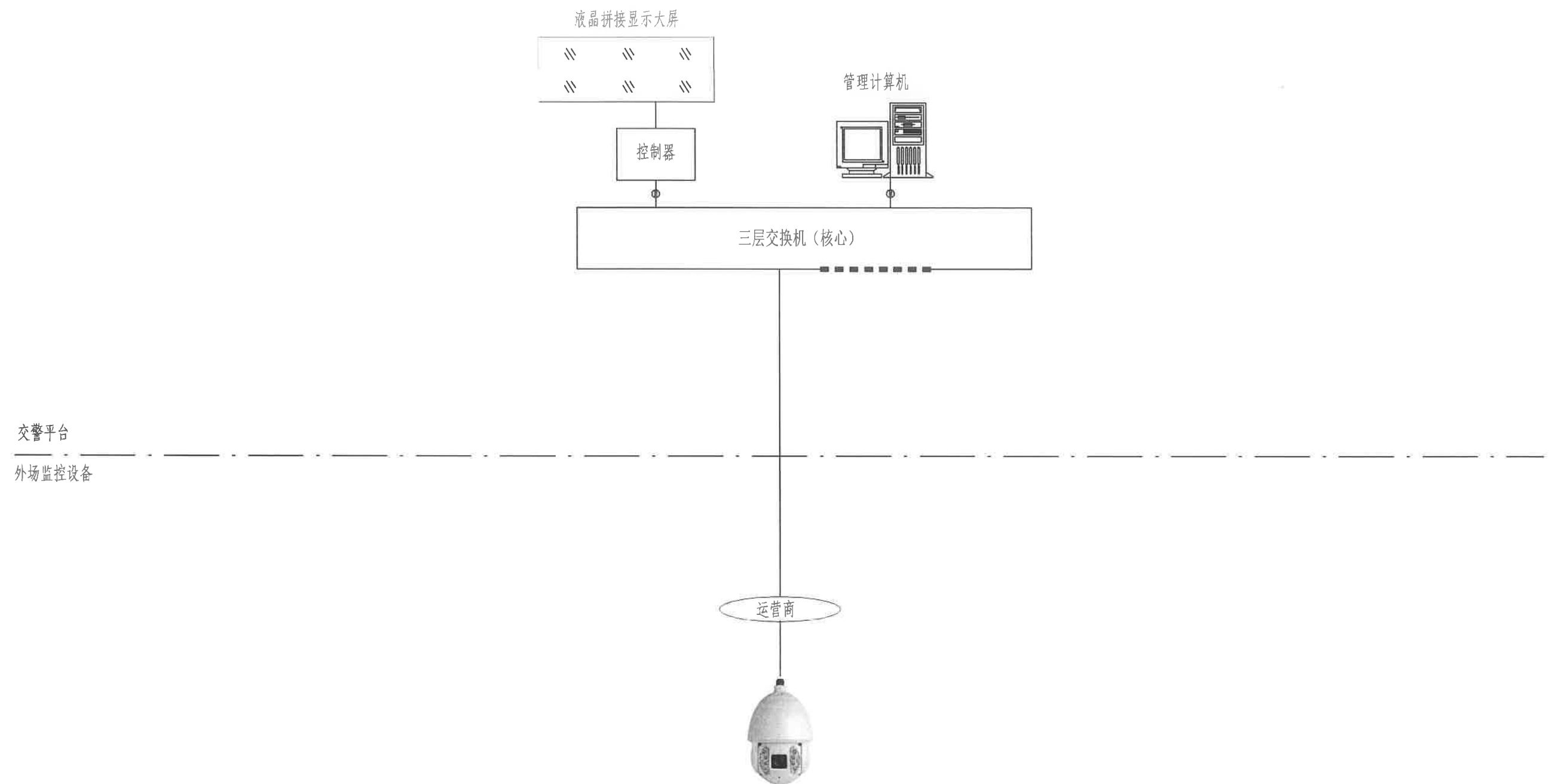


交通信号灯系统信号传输系统图

说明:

1. 每一个路口放置一台交通信号灯主机，对四个方向的信号灯进行控制。对于丁字路口或者只在主线上设置信号灯的路口，信号机仍按四个方向进行配置，为以后做扩展预留。信号机机箱应做可靠接地。
2. 图中以十字路口四个方向路口为例，对于丁字路口或者只在个别方向设信号灯的路口，可只在需要的路口配备设备即可。每个路口具体配置见交通信号灯平面布置图。
3. 信号灯一般采用本地控制，也可实现远程控制，由机电施工单位根据建设单位与交通管理部门的需求，编写控制程序，确定各个方向信号灯红黄绿灯的转换时间。
4. 信号灯红色和绿色单元为单色灯，黄色单元可显示黄色灯常亮/闪烁，也可显示红色/绿色计时数字。
5. 交通信号灯控制最终由地方交警部门确定。

图例: JHJ 工业以太网交换机



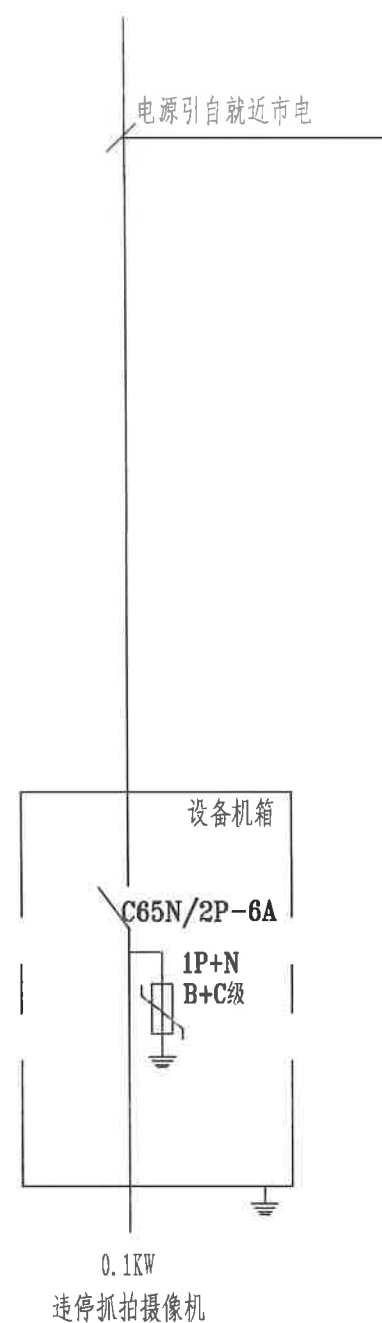
说明：此平台不在本项目设计范围内。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

交通违章非现场执法设施传输系统图

设 计	万振东	复 核	李继良	专业负责人	李继良	图 号
项目负责人	马良	审 核	李继良			JK-1-7



说明:

1. 本图仅为示意。
2. 电源在进入设备箱前重复接地，设备机箱内设专用PE线端子。
3. 电力电缆的金属护层在线路两端直接接地。
4. 如果防雷接地和保护接地采用分开接地方式，两者接地线引出点远离；防雷接地电阻不大于 10Ω ，保护接地电阻不大于 4Ω ，联合接地电阻不大于 1Ω 。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

交通违章非现场执法
设备配电设计图

设计
项目负责人

马俊

复核
审核

李俊良
2

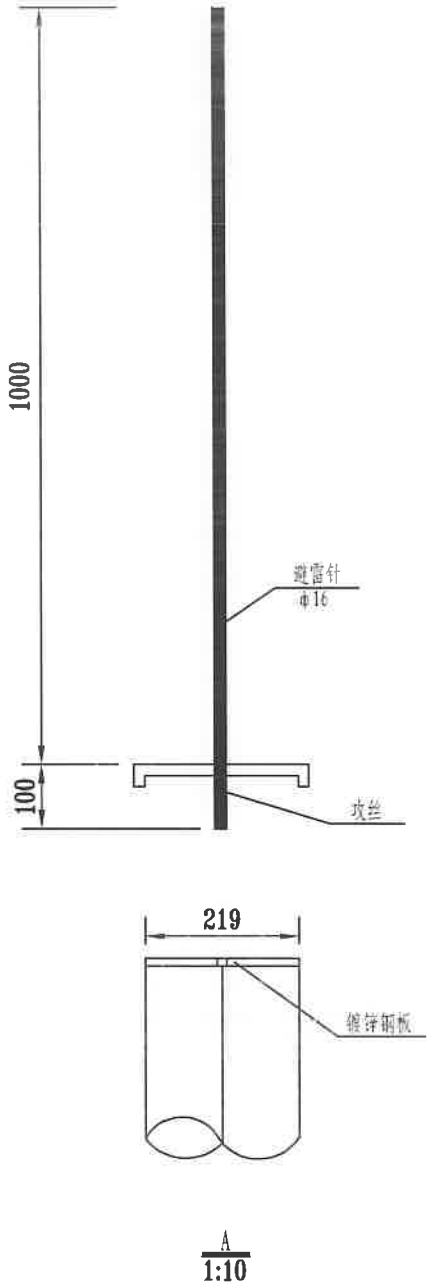
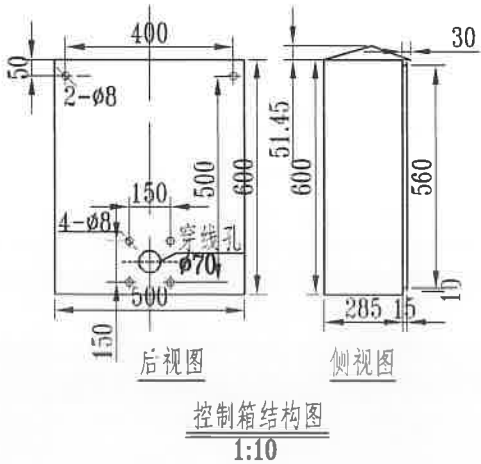
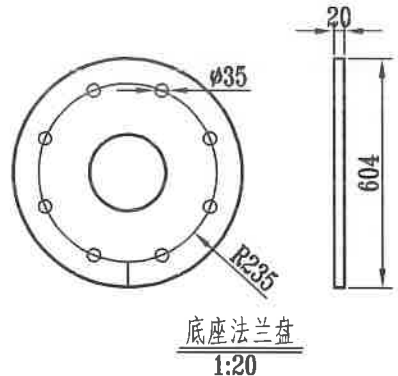
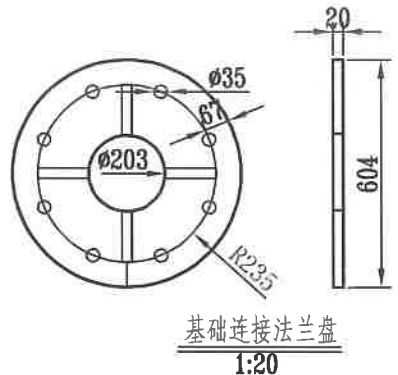
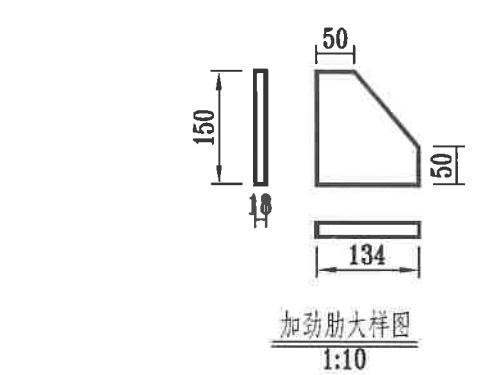
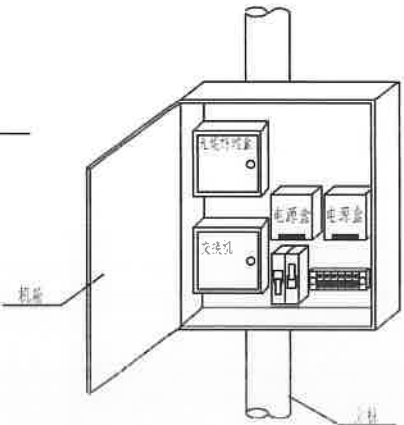
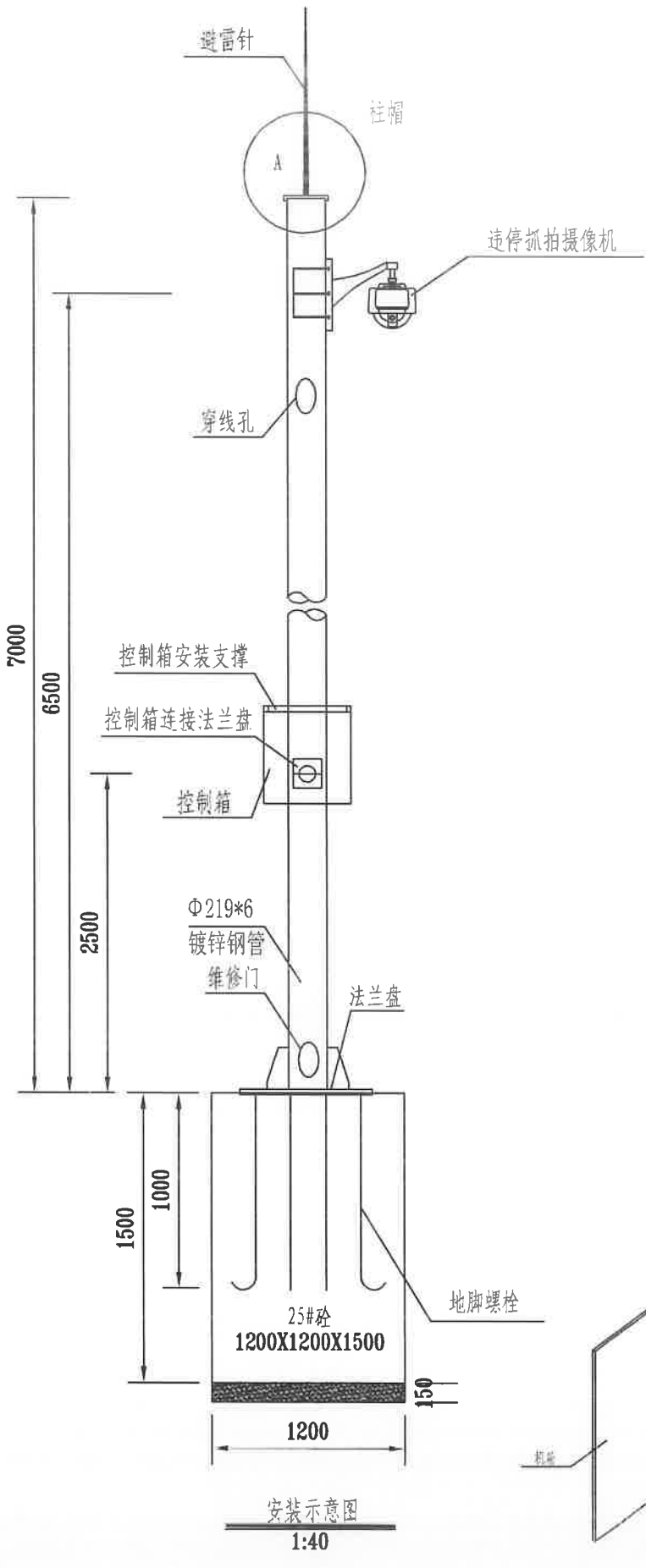
专业负责人

李俊良

图号
JK-1-8

一处违停抓拍摄像机安装材料表

序号	名称	尺寸及规格	单位	数量	重量(kg)	备注
1	违停抓拍摄像机		套	1		含连接件
2	避雷针	φ16x1100	套	1		含连接件
3	钢管立柱	φ219x6x7000mm	根	1		
4	控制箱	600x500x285mm	套	1	42.479	含安装附件
5	基础连接法兰盘	φ604x20	套	1	51.827	含加劲肋
6	底座法兰盘	φ604x20	套	1	40.466	
7	混凝土基础	1200X1200X1500	个	1		



说明:

1. 图中尺寸均以mm计;
2. 制作水泥基础时需要安装接地体。基础开挖后, 需要先将接地体打入, 预留300mm在外, 焊接于一条螺纹钢筋上;
3. 基础面要与路面平齐, 如果基础低于路面, 需要加长立柱;
4. 基础部分详见基础及配筋设计图。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

违停抓拍摄像机
安装设计图

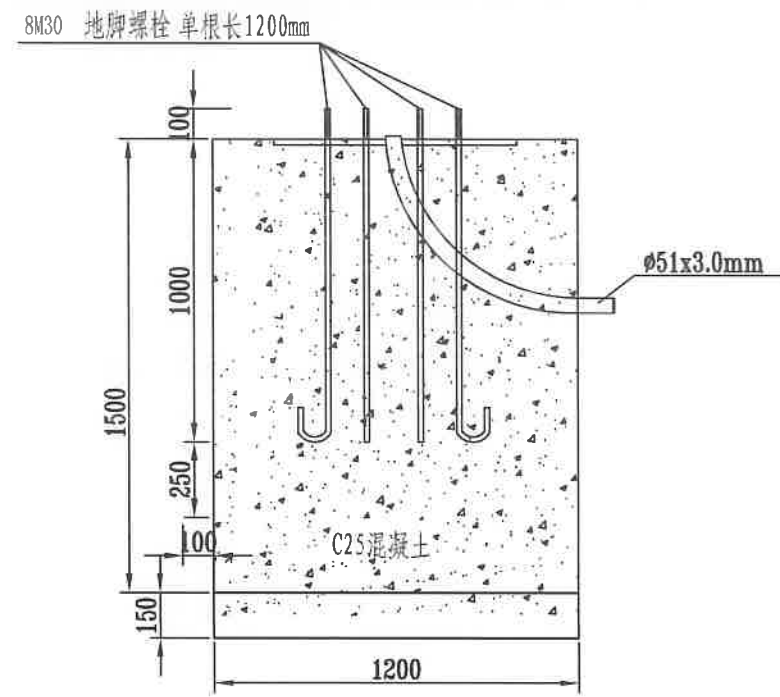
设计
项目负责人

复核
审核

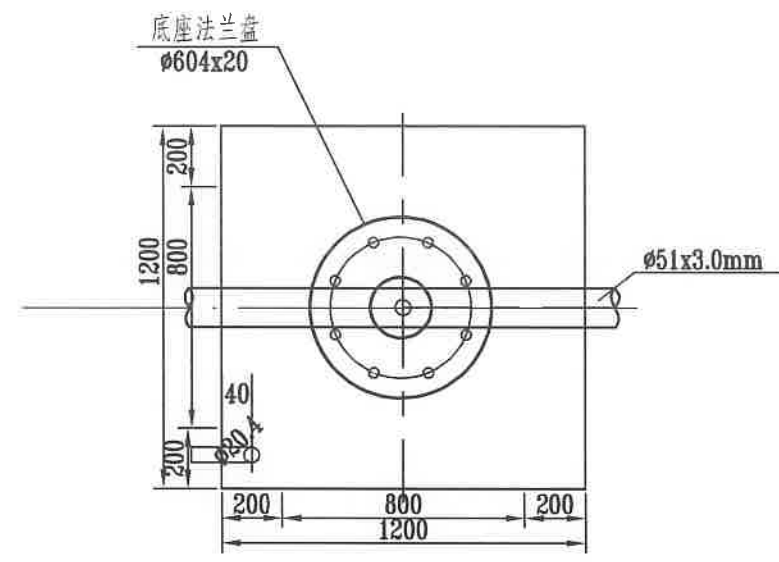
专业负责人

图号

JK-TY-1-1



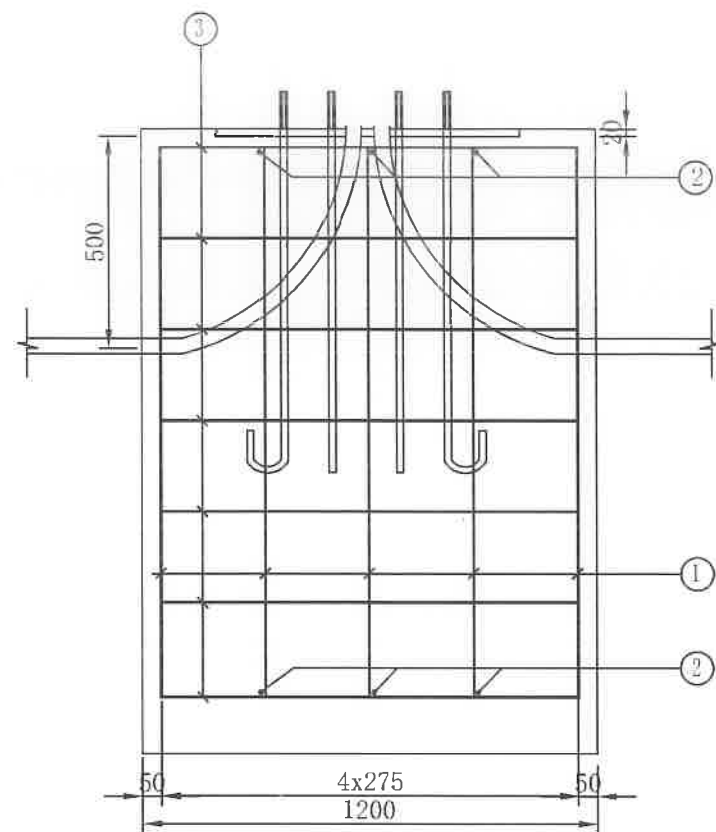
基础与手孔连接立面图
1:25



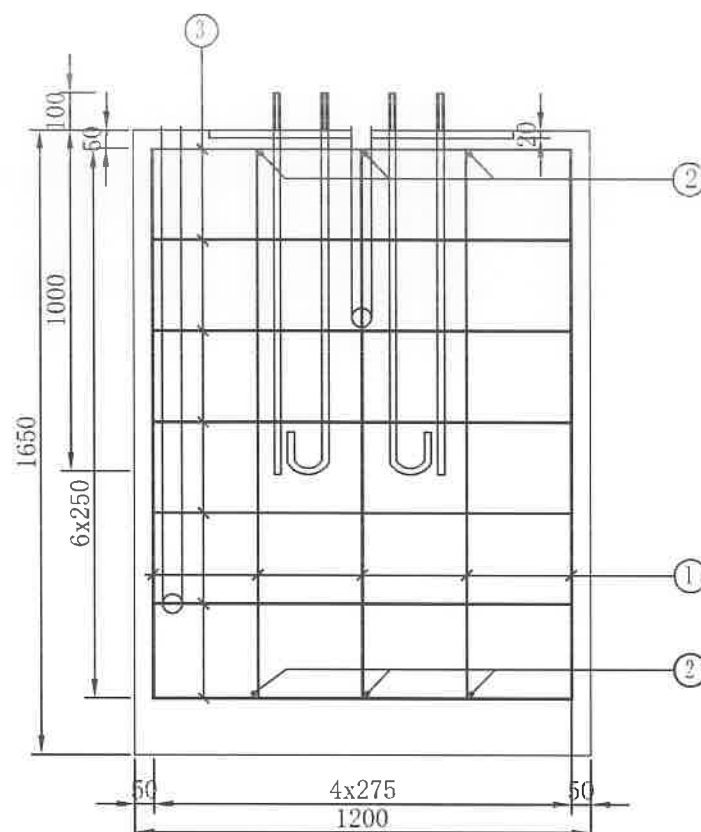
基础与手孔连接平面图
1:25

说明:
1、本图尺寸以mm计;
2、手孔施工时可根据现场需要做适当调整。

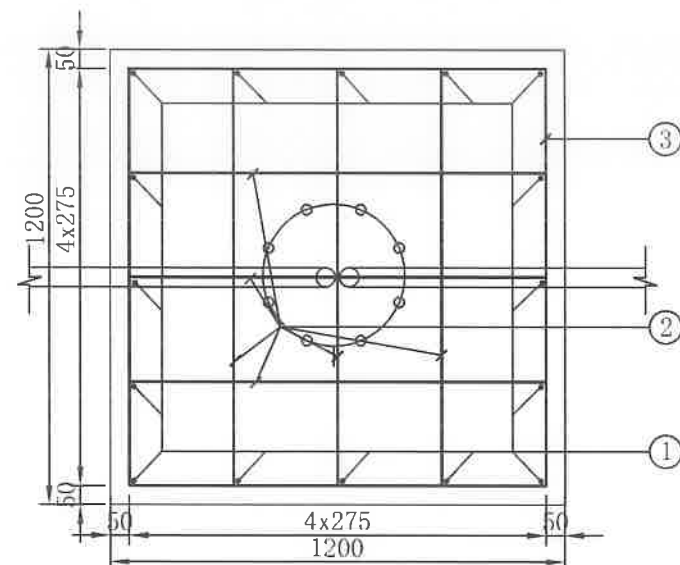
甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	违停抓拍摄像机 基础设计图	设 计	复核	专业负责人	图 号
			项目负责人	审核		JK-TY-1-2



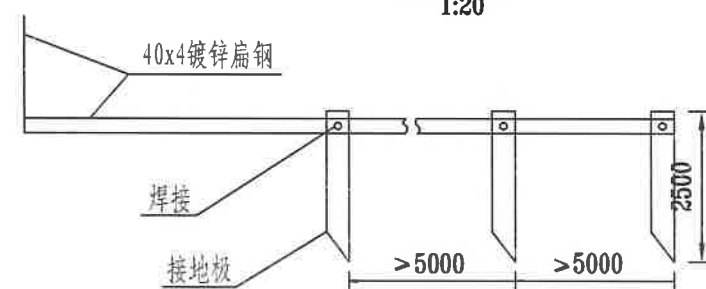
基础立面图
1:20



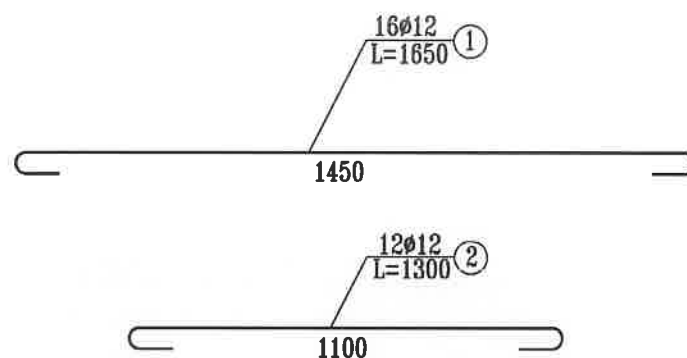
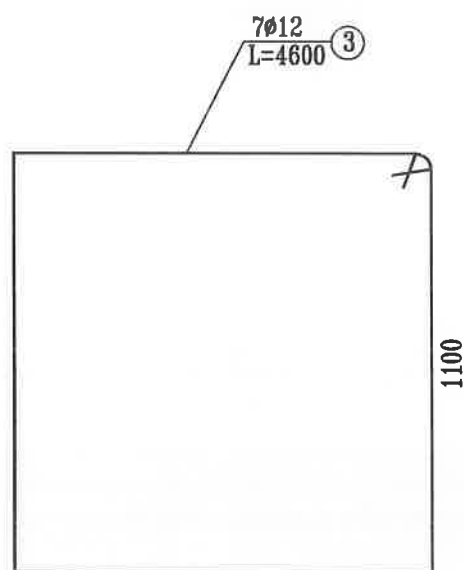
基础侧面图
1:20



基础平面图
1:20



接地极结构



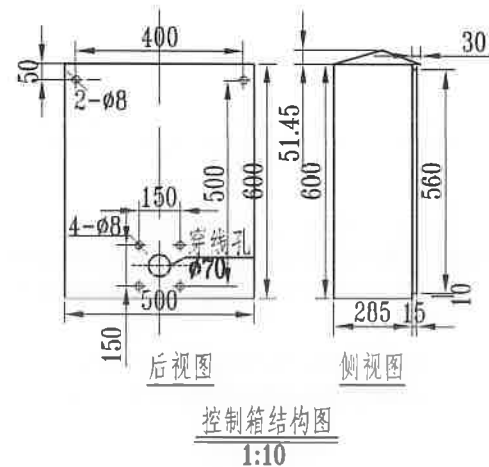
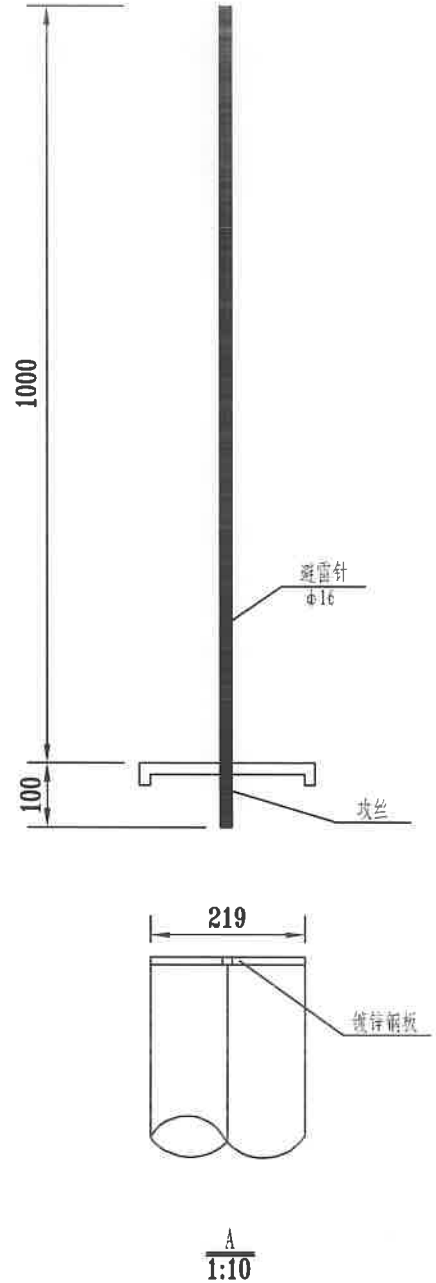
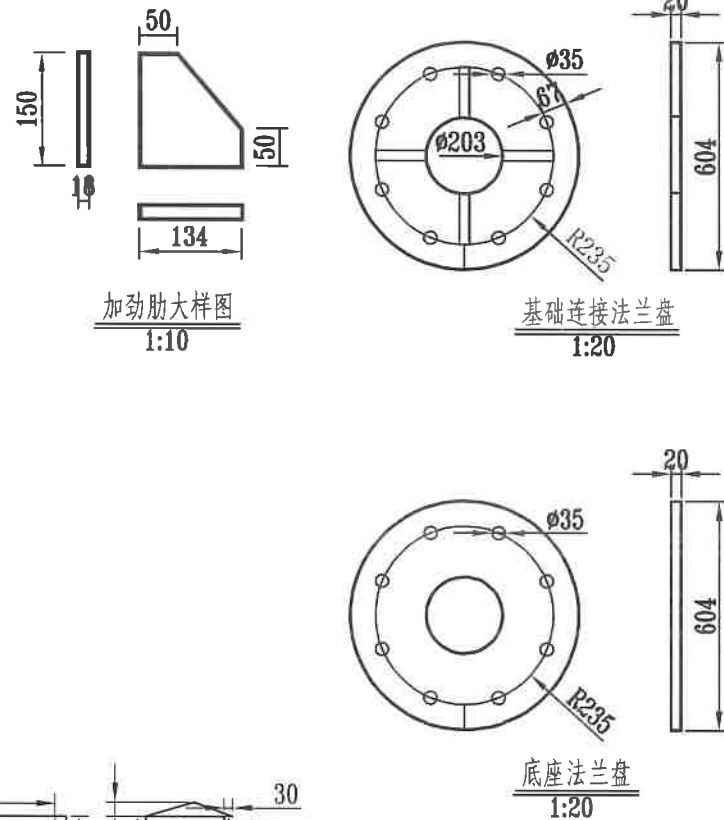
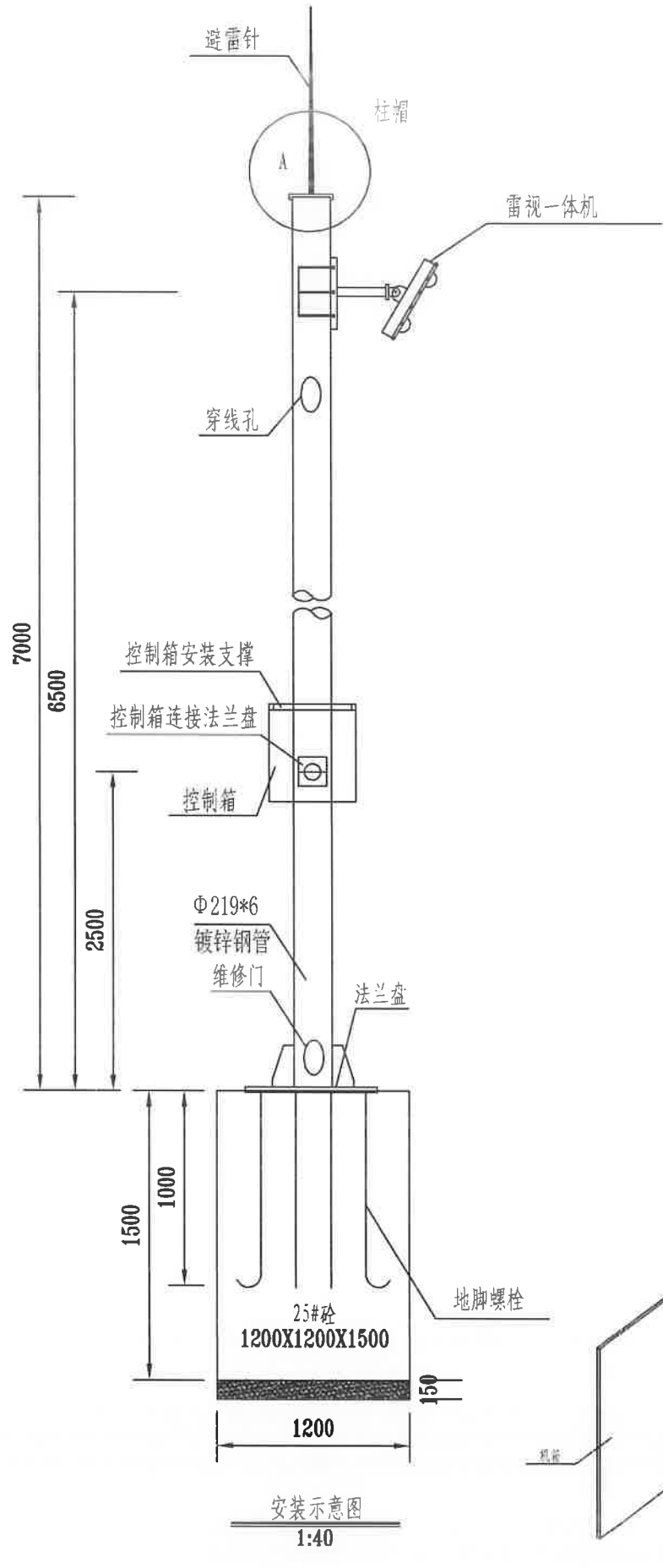
说明:
1、本图尺寸以mm计;

单个基础材料数量表

序号	材料名称	单位	数量	重量(kg)	备注
1	C25混凝土	m ³	2.614		1200x1200x1650
2	φ12钢筋	mm	74200	65.89	35根
3	M30地脚螺栓	mm	9600	53.242	8根(45号钢)
4	φ51x3.0mm镀锌钢管	根	2	24.2	4m
5	接地极	m	7.5	36.575	φ50x3.0mm钢管
6	接地引线	m	6.5		BVR-8
7	接地扁钢	m	15	18.9	40x4
8	M30螺母、垫圈	套	8		
9	软聚乙烯绝缘套管	m	3		φ30

一处雷视一体机安装材料表

序号	名称	尺寸及规格	单位	数量	重量(kg)	备注
1	雷视一体机		套	1		含连接件
2	避雷针	Ø16x1100	套	1		含连接件
3	钢管立柱	Ø219x6x7000mm	根	1		
4	控制箱	600x500x285mm	套	1	42.479	含安装附件
5	基础连接法兰盘	Ø604x20	套	1	51.827	含加劲肋
6	底座法兰盘	Ø604x20	套	1	40.466	
7	混凝土基础	1200X1200X1500	个	1		



说明:

1. 图中尺寸均以mm计;
2. 制作水泥基础时需要安装接地体。基础开挖后, 需要先将接地体打入, 预留300mm在外, 焊接于一条螺纹钢筋上;
3. 基础面要与路面平齐。如果基础低于路面, 需要加长立柱;
4. 基础部分详见基础及配筋设计图。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

雷视一体机 安装设计图

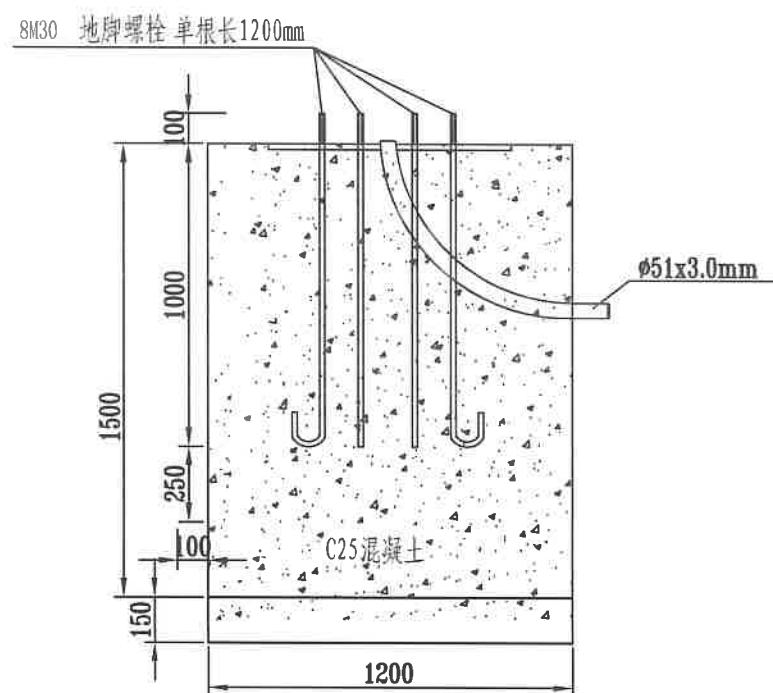
设计
项目负责人

复	核
审	核

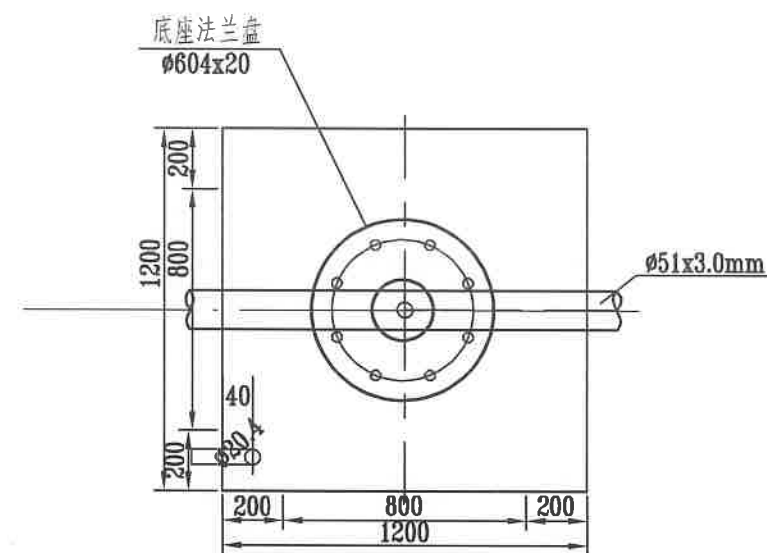
手佳反
事 ㄣ

专业负责人	李维仁

图 号	K-TY-2-1
-----	----------



基础与手孔连接立面图
1:25



基础与手孔连接平面图
1:25

说明:

- 1、本图尺寸以mm计;
- 2、手孔施工时可根据现场需要做适当调整。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

雷视一体机
基础设计图

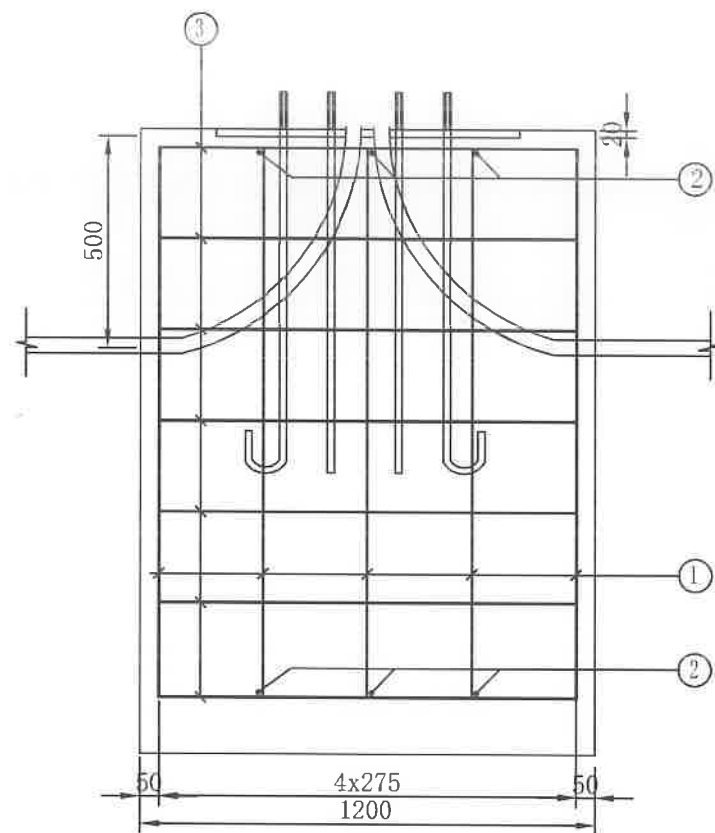
设计
项目负责人

复核
审核

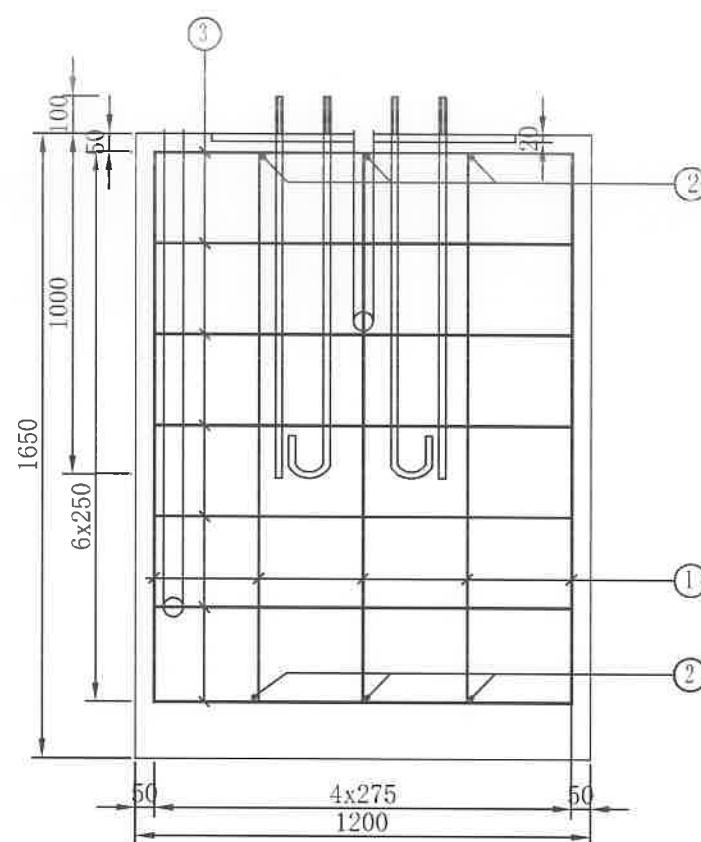
专业负责人

图号

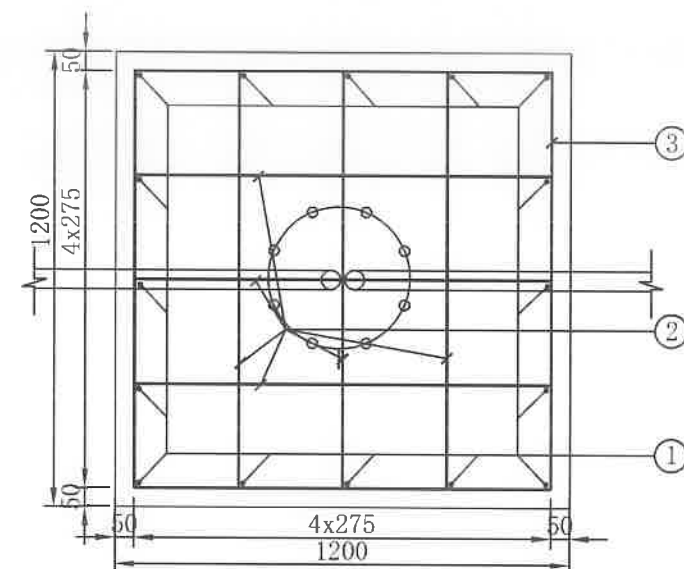
JK-TY-2-2



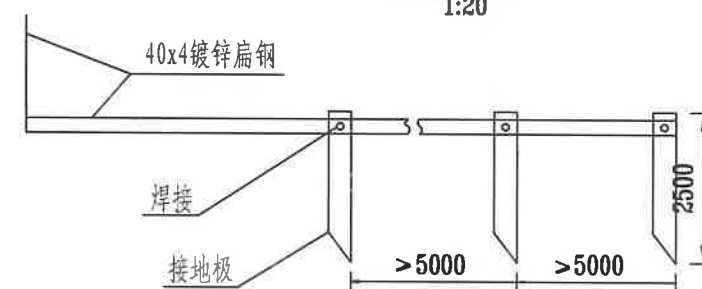
基础立面图
1:20



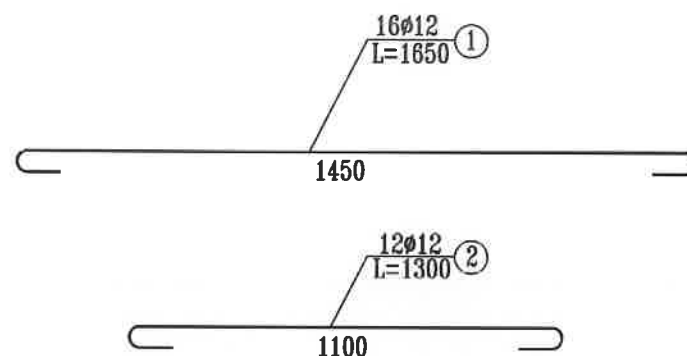
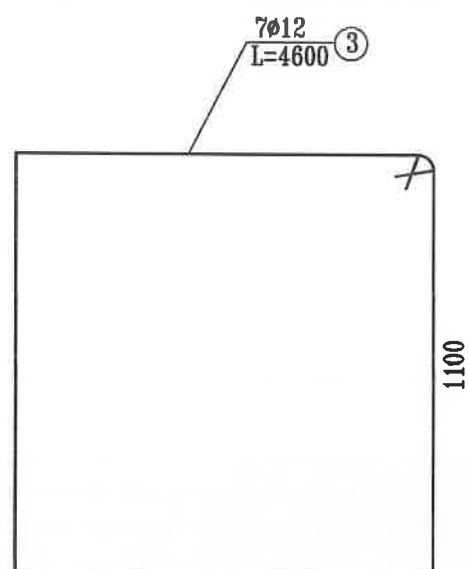
基础侧面图
1:20



基础平面图
1:20



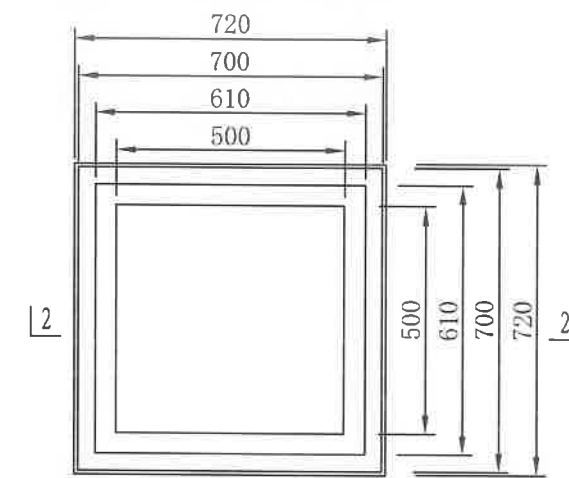
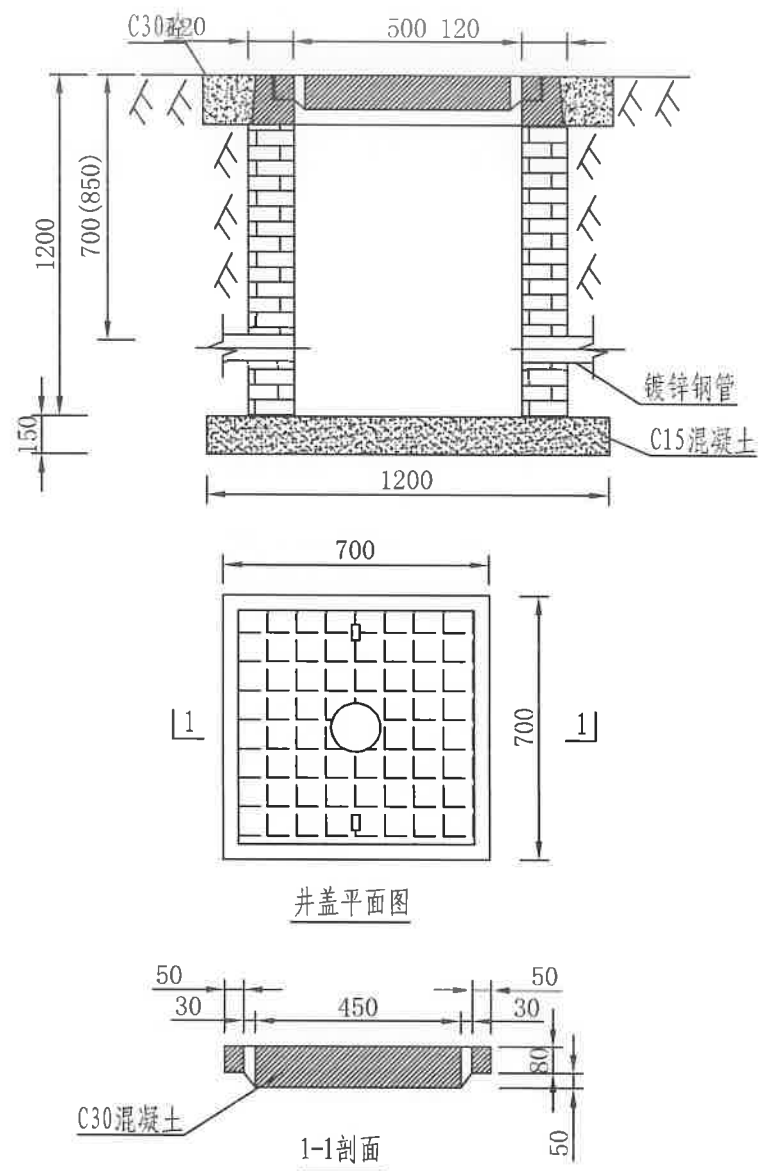
接地极结构



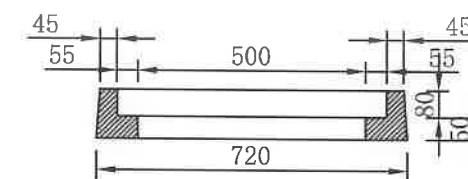
说明:
1、本图尺寸以mm计;

单个基础材料数量表

序号	材料名称	单位	数量	重量 (kg)	备注
1	C25混凝土	m ³	2.614		1200x1200x1650
2	φ12钢筋	mm	74200	65.89	35根
3	M30地脚螺栓	mm	9600	53.242	8根(45号钢)
4	φ51x3.0mm镀锌钢管	根	2	24.2	4m
5	接地极	m	7.5	36.575	φ50x3.0mm钢管
6	接地引线	m	6.5		BVR-8
7	接地扁钢	m	15	18.9	40x4
8	M30螺母、垫圈	套	8		
9	软聚乙烯绝缘套管	m	3		φ30



井座平面图



2-2剖面

手孔井大样图 1:20

说明:

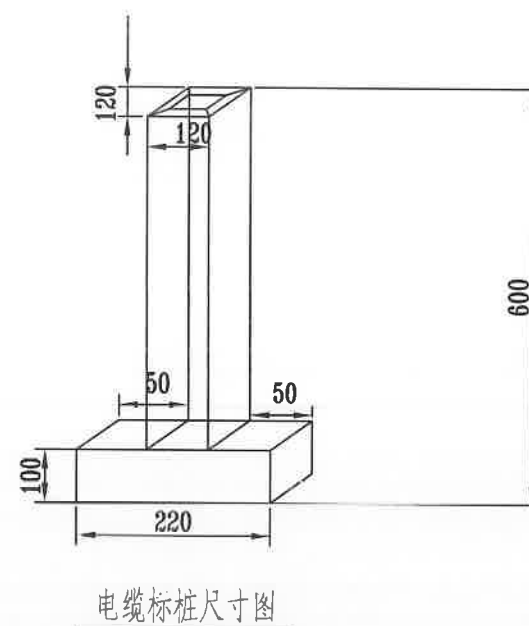
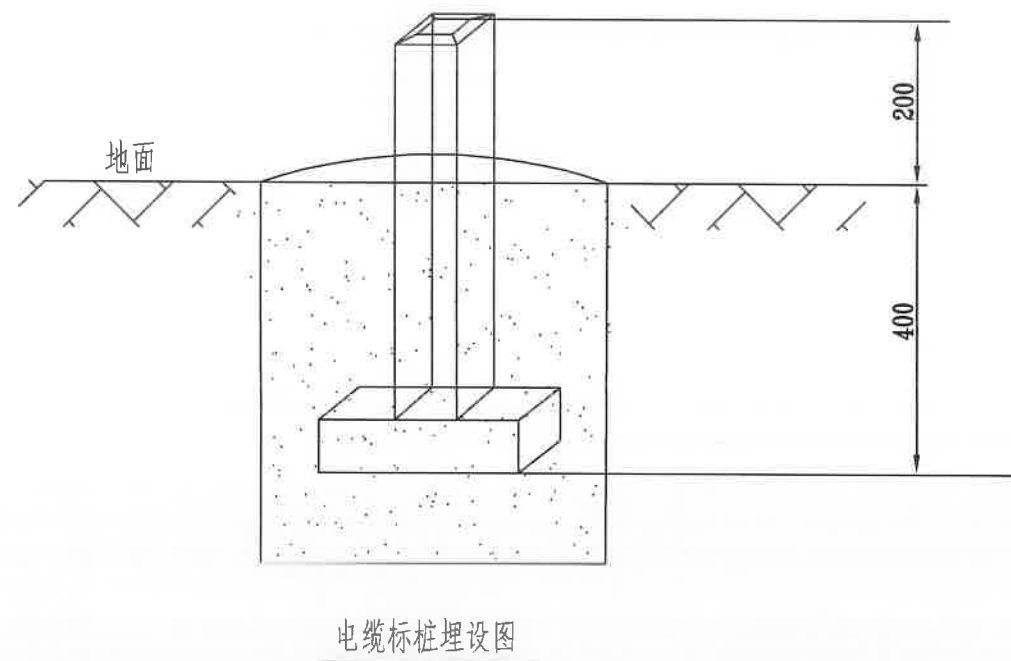
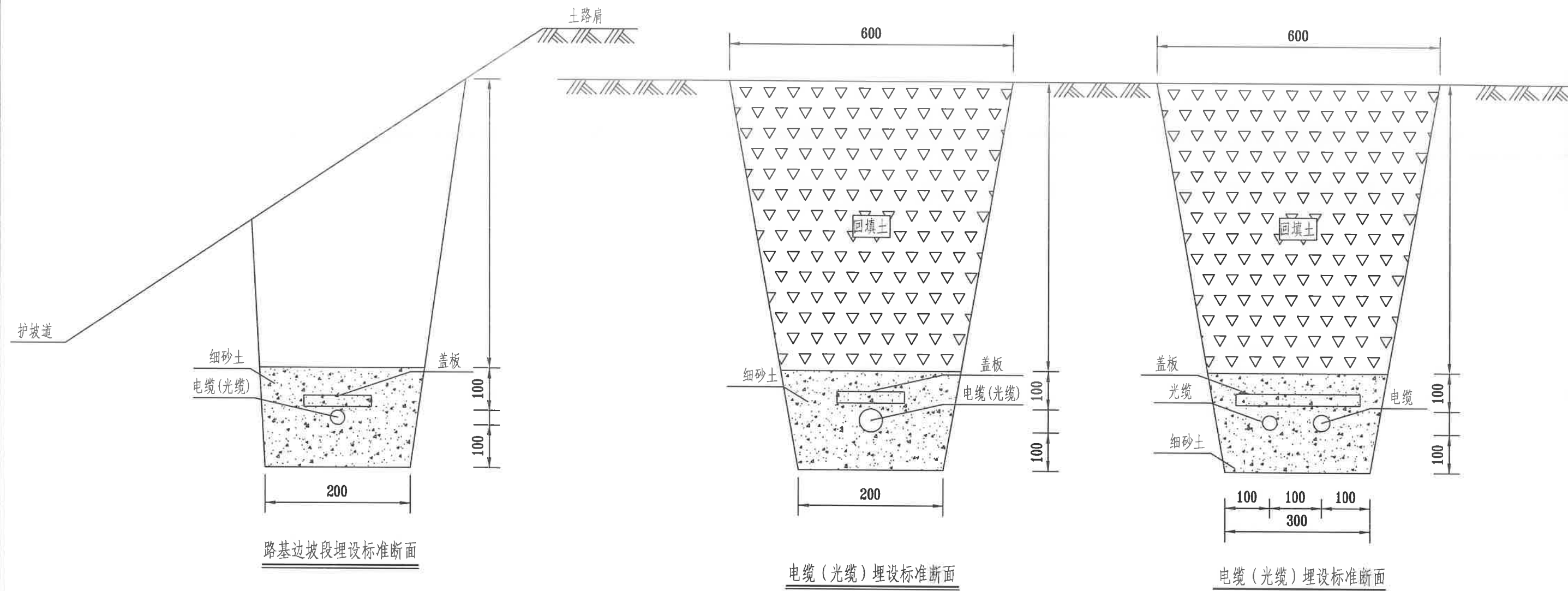
1. 图中尺寸均以mm计;
2. 材料品种: M5水泥砂浆MU20机砖砌筑, 内外壁1:2.5防水水泥砂浆抹面20mm厚;
3. 规格尺寸: 500×500×1000mm;
4. 盖板材质、规格: 钢纤维混凝土成品井盖及井座610×610mm盖板采用130mm厚C30混凝土;
5. 基础、垫层: 材料品种、厚度为150mm, 垫层混凝土采用C15。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

手孔标准图

设计	王亚东	复核	李俊	专业负责人	李俊	图号
项目负责人	王亚东	审核	李俊			JK-TY-3



说明:

- 1、本图尺寸以mm计。
- 2、电缆顶部用盖板保护。
- 3、电缆直埋敷设于非冻土地区时,埋置深度应符合下列规定:
 - (1) 电缆外皮至地下构筑物基础,不得小于0.3m;
 - (2) 电缆外皮至地面深度,不得小于0.7m;当敷设于耕地下时,应适当加深,且不宜小于1m。
- 4、电缆直埋敷设于冻土地区时,应埋入冻土层以下,当受条件限制时,应采取防止电缆受到损伤的措施。
- 5、直埋敷设的电缆不得平行敷设于地下管道的正上方或正下方。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

直埋电缆(光缆)
敷设标准断面图

设计
项目负责人

复核
审核

专业负责人

图号

JK-TY-4

灯箱亮化设施数量表

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目一阶段施工图设计

图号：LH-1-1
第1页 共1页

序号	设备名称	规格或型号	单位	高速路口	合计	备注
1	变压器	125KVA	台	2	2	SCBH19 10KV/0.4KV
2	高压配电柜（进线）	环网柜	套	2	2	含铜母线、断路器、隔离开关等
3	高压配电柜（出线）	环网柜	套	2	2	含铜母线、断路器、隔离开关等
4	低压配电柜（进线）		套	2	2	含铜母线、断路器、隔离开关等
5	低压配电柜（出线）		套	2	2	含铜母线、断路器、隔离开关等
6	低压配电柜（补偿）		套	2	2	含铜母线、断路器、隔离开关等
7	变压器出线电缆	ZR-YJV-1KV-3*150+1*95mm2	米	60	60	
8	外电接入	由工程当地供电部门实施	项	2	2	含高压终端进线装置，高计等
9	电力电缆	NH-YJV-10KV-3x95mm2	米	400	400	配电系统接线电缆，含接头
10	箱式变电站箱体		套	2	2	含基础、接地、槽钢、绝缘垫、围栏及警示标志等
11	人孔		个	2	2	含井盖
12	手孔		个	4	4	
12	电缆电缆	YJV-1KV-4x35+1x16mm2	m	173	173	
14	电缆电缆	YJV-1KV-4x50+1x25mm2	m	360	360	
15	电缆电缆	YJV-1KV-4x70+1x35mm2	m	876	876	
16	PSP管	DN100	m	1409	1409	含管枕、直通、胶圈、管塞、枕销等辅材
17	箱变防火封堵		处	4	4	
18	变电所接地系统	电阻至不大于1Ω	项	2	2	
19	管沟开挖回填		m ³	992	992	
20	矩阵式亮化灯箱		套	108	108	含灯箱两侧立柱、基础、钢柜架、灯珠、外壳膜、配套开关设施
21	防水型电缆接头		套	108	108	含配件
22	安装辅材		项	1	1	

编制：魏鹏

复核：樊宝艳

审核：李飞

照明供电线缆负荷统计表

序号	回路编号	回路名称	负荷 (KW)	电缆规格	单位	数量 (m)
1	1WL1	1#箱变主干路照明回路1	40	YJV-1KV-4x35+1x16mm2	m	173
2	1WL2	1#箱变主干路照明回路2	40	YJV-1KV-4x70+1x35mm2	m	443
1#箱变合计			80	YJV-1KV-4x35+1x16mm2	m	173
				YJV-1KV-4x70+1x35mm2	m	443
1	2WL1	2#箱变主干路照明回路1	40	YJV-1KV-4x50+1x25mm2	m	360
2	2WL2	2#箱变主干路照明回路2	40	YJV-1KV-4x70+1x35mm2	m	433
2#箱变合计			80	YJV-1KV-4x50+1x25mm2	m	360
				YJV-1KV-4x70+1x35mm2	m	433
箱变总合计			160			
线缆总合计				YJV-1KV-4x35+1x16mm2	m	173
				YJV-1KV-4x50+1x25mm2	m	360
				YJV-1KV-4x70+1x35mm2	m	876

编制: 魏鹏

复核: 侯宝彪

审核: 朱己

负荷计算表

G109线忠和段连续纵坡强国试点项目一阶段施工图设计

图号: LH-1-3
第1页 共1页

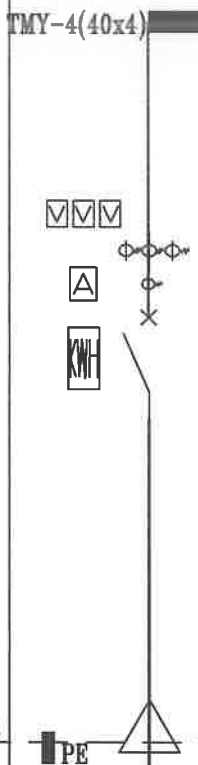
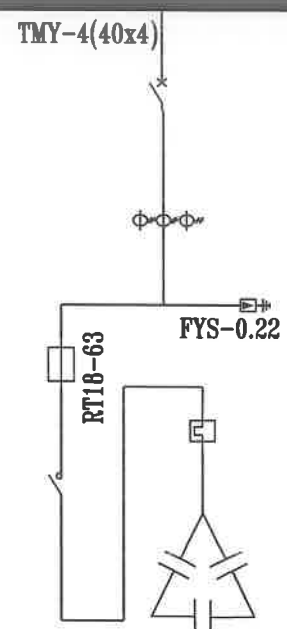
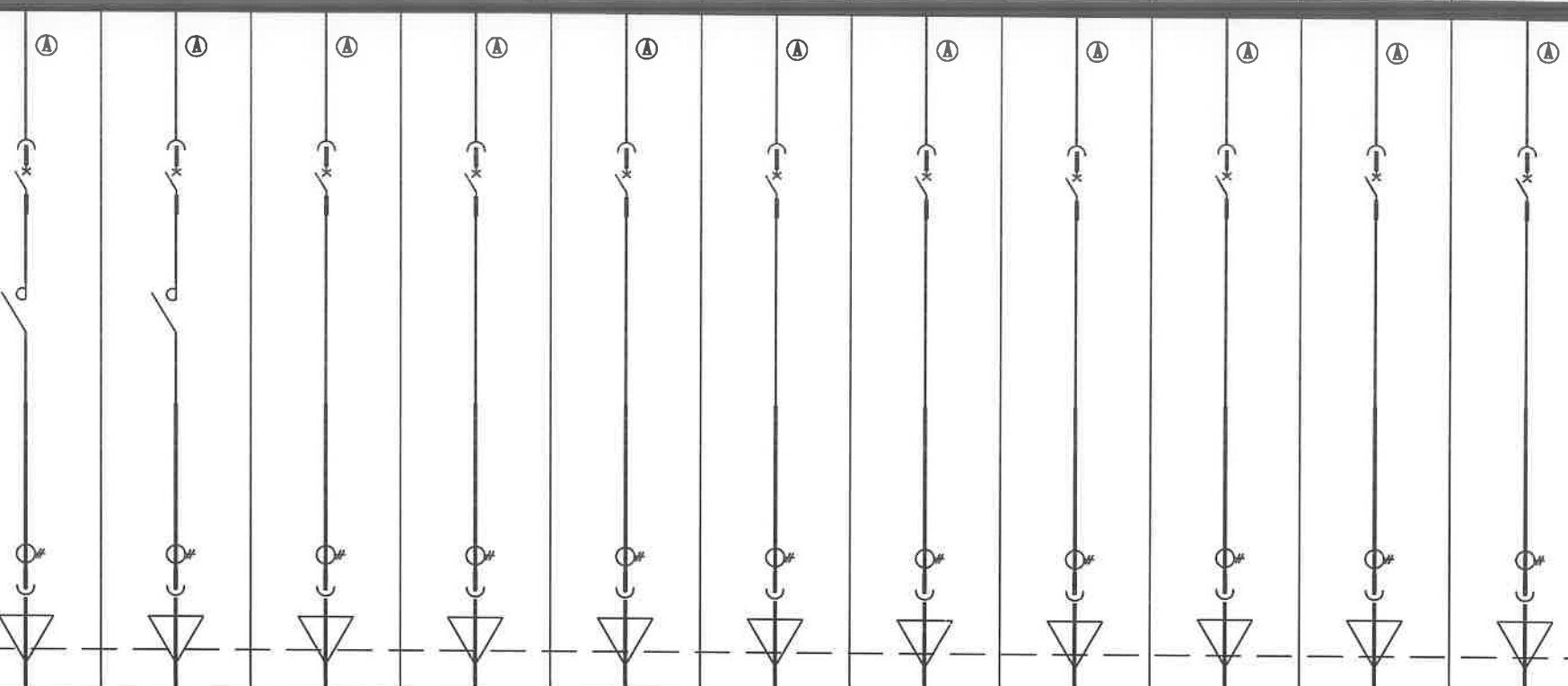
序号	设备名称	数量	设备容量 (Kw)	K _d	cosA	tgA	计算负荷				补偿容量 (Kvar)	补偿后容量 (KVA)	补偿后 cosA	变压器容量 (KVA)
							Pjs (Kw)	Qjs (Kvar)	Sjs (KVA)	Ijs (A)				
1#箱变														
1	1WL1	1	40	1	0.9	0.48	40.00	19.37	44.44	67.53				
2	1WL2	1	40	1	0.9	0.48	40.00	19.37	44.44	67.53				
3	预留	1	10	1	0.8	0.75	10.00	7.50	12.50	18.99				
	合计						90.00	46.25	101.19	153.74	20.00	93.75	0.96	125
2#箱变														
1	2WL1	1	40	1	0.9	0.48	40.00	19.37	44.44	67.53				
2	2WL2	1	40	1	0.9	0.48	40.00	19.37	44.44	67.53				
3	预留	1	10	1	0.8	0.75	10.00	7.50	12.50	18.99				
	合计						90.00	46.25	101.19	153.74	20.00	93.75	0.96	125

编制: 魏鹏

复核: 侯立尧

审核: 李飞

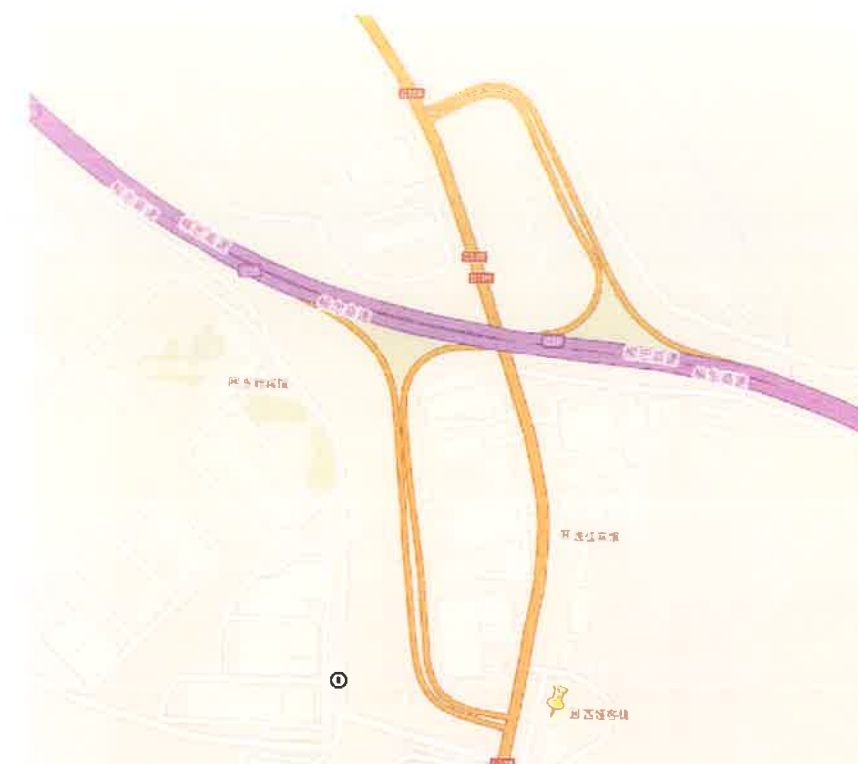
序号	AH1	AH2
用途	变电所电源引入	电源出线至变压器
	TMY-3(50x5)	
型号	XGN35-12	XGN35-12
断路器	VS1-12/630-31.5	VS1-12/630-20
电流互感器 LZZBJ9-10	0.5/10P 60/5	0.5/10P 15/5
电压互感器	2-JDZ-10 0.5级	
高压熔断器	RN2-10	
避雷器	YH5WS-12/35.8	
接地开关		JN15-12
配用变压器		SC(B) H19-125KVA
电缆规格型号	NH-YJV-10KV-3*95	NH-YJV-10KV-3*95
外形尺寸	750*1000*2200	750*1000*2200

序号	AA1	AA2	AA3										
用途	市电进线	电容柜	照明										
													
型号	GGD	GGD	GGD										
回路编号			1WL1	1WL2	预留	预留	预留	预留	预留	预留	预留	预留	预留
功率 电流	Pjs=90KW Ijs=153A	Smax=20Kvar	40KW 80A	40KW 80A	10KW 20A								
隔离开关													
断路器	NSX 250N/3P In=250A	NSX 100N/3P In=50A	NSX 100N/3P In=100A	NSX 100N/3P In=100A	NSX 100N/3P In=25A	8-NSX 100N/3P In=16A							
电流互感器	LMZJ1-0.5 300/5	LMZJ1-0.5 75/5	LMZJ1-0.5 150/5	LMZJ1-0.5 150/5	LMZJ1-0.5 30/5	8-LMZJ1-0.5 20/5							
接触器		CJX4-40kd											
热继电器		JRS4-40											
外形尺寸	600*800*2200	600*800*2200	600*800*2200										

序号	AH1	AH2
用途	变电所电源引入	电源出线至变压器
型号	XGN35-12	XGN35-12
断路器	VS1-12/630-31.5	VS1-12/630-20
电流互感器 LZZBJ9-10	0.5/10P 60/5	0.5/10P 15/5
电压互感器	2-JDZ-10 0.5级	
高压熔断器	RN2-10	
避雷器	YH5WS-12/35.8	
接地开关		JN15-12
配用变压器		SC(B) H19-125KVA
电缆规格型号	NH-YJV-10KV-3*95	NH-YJV-10KV-3*95
外形尺寸	750*1000*2200	750*1000*2200

序号	AA1	AA2	AA3										
用途	市电进线	电容柜	照明										
型号	GGD	GGD	GGD										
回路编号			1WL1	1WL2	预留	预留	预留	预留	预留	预留	预留	预留	预留
功率 电流	Pjs=90KW Ijs=153A	Smax=20Kvar	40KW 80A	40KW 80A	10KW 20A								
隔离开关													
断路器	NSX 250N/3P In=250A	NSX 100N/3P In=50A	NSX 100N/3P In=100A	NSX 100N/3P In=100A	NSX 100N/3P In=25A	8-NSX 100N/3P In=16A							
电流互感器	LMZJ1-0.5 300/5	LMZJ1-0.5 75/5	LMZJ1-0.5 150/5	LMZJ1-0.5 150/5	LMZJ1-0.5 30/5	8-LMZJ1-0.5 20/5							
接触器		CJX4-40kd											
热继电器		JRS4-40											
外形尺寸	600*800*2200	600*800*2200	600*800*2200										

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	2#变电所 低压系统图	设计	复核	专业负责人	图号
			项目负责人	审核		LH-1-7



图例:

箱式变电站 

说明: 圆圈标记处为灯箱设置位置。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	路线总平图	设 计	魏明	复 核	樊克	专业负责人	樊克	图 号
			项目负责人	王付	审 核	王付			LH-1-8

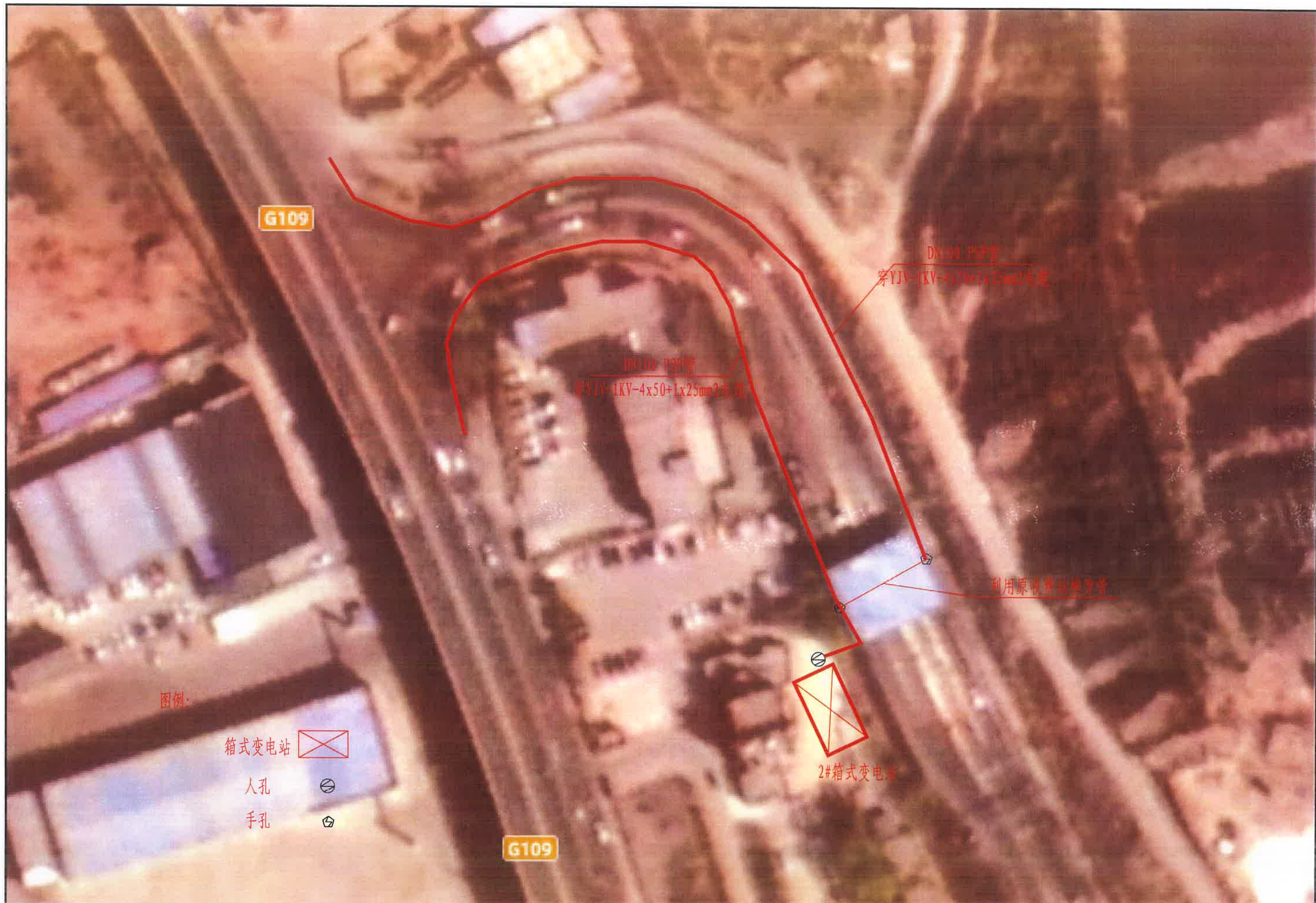


甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	灯箱布设示意图(二)	设 计	魏明	复 核	樊锐	专业负责人	樊锐	图 号
			项目负责人	马伯	审 核	马伯			

LH-1-9

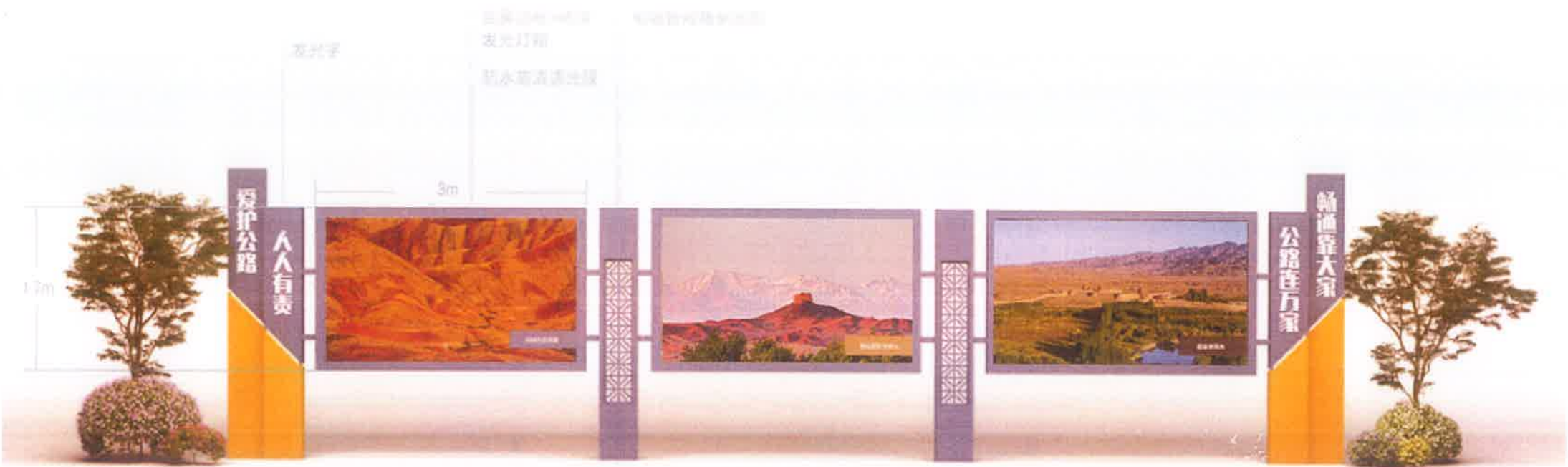


甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	供电路由图（一）	设 计	复 核	专业负责人	图 号
			项目负责人	审 核		



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	供电路由图(二)	设计	魏鹏	复核	樊富亮	专业负责人	樊富亮	图号
			项目负责人	王佳	审核	李已			LH-1-10

设计主题（一）：丝路光稠



设计主题（二）：黄河掠影



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	矩阵式灯箱效果图（一）	设 计	复核	专业负责人	图 号
			项目负责人	审核		LH-1-11

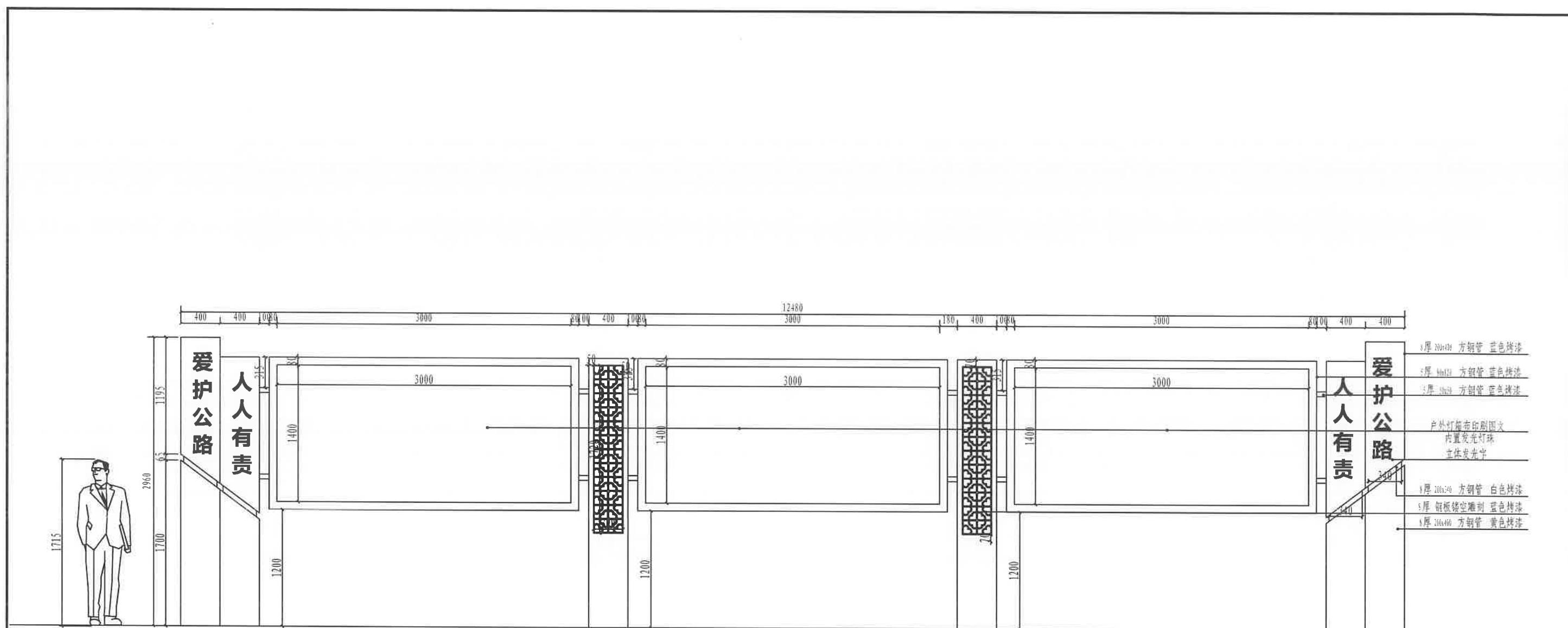
设计主题（三）：路魂永铸



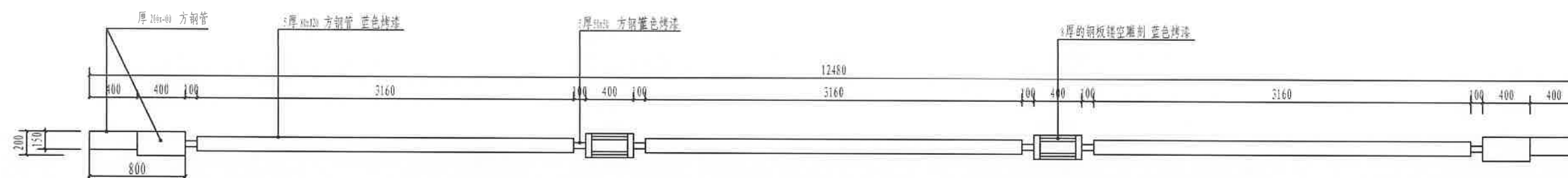
设计主题（四）：大道流光



甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司	G109线忠和段连续纵坡强国试点项目 一阶段施工图设计	矩阵式灯箱效果图（二）	设 计	魏 鹏	复 核	樊 莹 莹	专业负责人	樊 莹 莹	图 号
			项目负责人	马 俊	审 核	马 俊			LH-1-11



① 广告灯箱立面图



② 广告灯箱顶面图

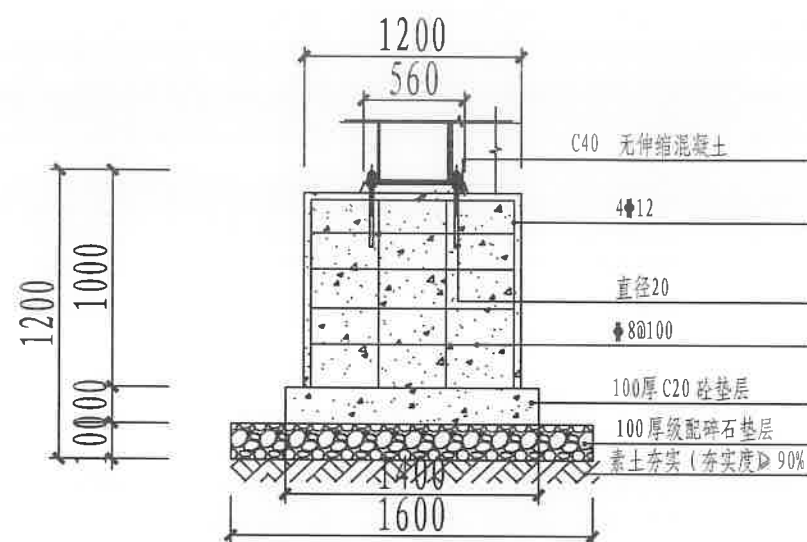
说明：单套组合式灯箱配套3个广告箱体，设置6个立柱，立柱基础4座，
两侧立柱（靠近灯箱侧立柱）采用焊接方式与最外侧立柱固定。

甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司

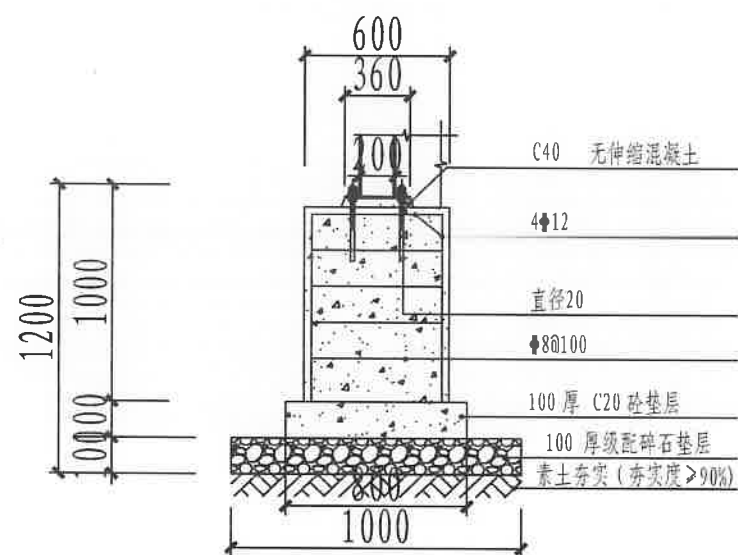
G109线忠和段连续纵坡强国试点项目
一阶段施工图设计

矩阵式灯箱立面安装图

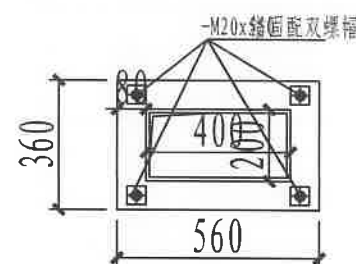
设计	魏鹏	复核	魏鹏	专业负责人	魏鹏	图号
项目负责人	王	审核	王			LH-1-12



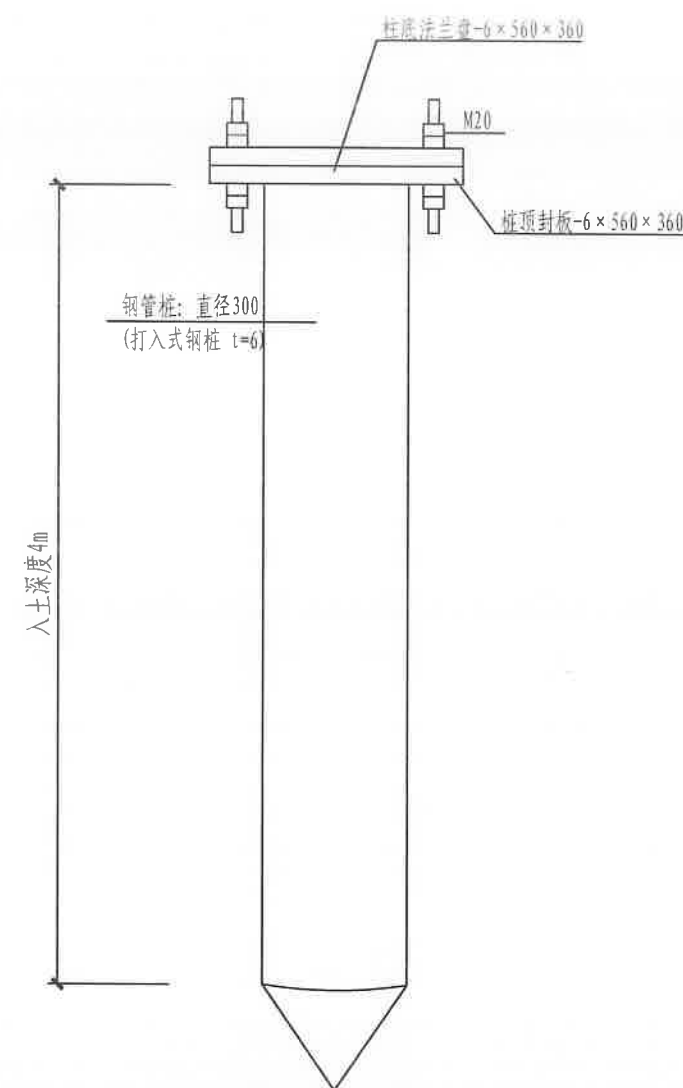
① 立柱基础侧视图



② 立柱基础正视图



③ 立柱底座平面图



注: 灯箱无法设置混凝土基础时, 采用预制钢桩基础, 材质为Q235

说明:

- 1、灯箱安装宜采用混凝土基础, 当安装位置受限时, 可选用预制钢管桩作为基础形式, 二者均需确保结构稳定性并满足承载需求。
- 2、施工前应结合现场环境核查灯箱布设位置, 确保与交通安全标志等设施保持合理间距, 避免相互遮挡影响可视性。
- 3、施工前应专业厂商进行沟通, 对灯箱钢结构体系及基础节点进行深化设计验算, 施工方可根据经确认的深化图纸进行合理化调整。