

证书等级 乙级
证书编号: A145016596

S215线K197+823 ~ K216+323段安全设施 精细化提升工程 一阶段施工图设计

(K197+823 ~ K216+323)

全长: 18.5km

第一册 共一册




广西联辰信工程咨询有限公司

二〇二四年十一月·南宁

S215线K197+823 ~ K216+323段安全设施 精细化提升工程 一阶段施工图设计

(K197+823 ~ K216+323)

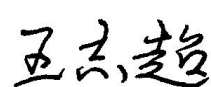
全长: 18.5km

单位负责人: 

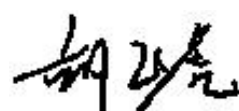
设计单位: 广西联辰信工程咨询有限公司

总工程师: 

业务范围: 公路行业 (公路) 专业乙级

审 核: 

证书编号: A145016596

项目负责人: 

发证部门: 中华人民共和国住房和城乡建设部

工程设计一照二证



企业名称	广西联辰信工程咨询有限公司		
详细地址	南宁市青秀区东葛路163号绿地中央广场B1号楼十层1019号办公		
建立时间	2017年02月10日		
注册资本金	200万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	91450103MA5KYFQ066		
经济性质	有限责任公司(其他)		
证书编号	A145016596-6/1		
有效期	至2029年05月17日		
法定代表人	何巧媚	职务	总经理
单位负责人	何巧媚	职务	总经理
技术负责人	李瑛	职称或执业资格	高级工程师
备注:			

业务范围
公路行业(公路)专业乙级。 *****

广西联辰信工程咨询有限公司

总体设计说明

一、工程概述

根据《交通运输部办公厅 公安部办公厅关于印发》<公路安全设施和交通秩序管理精细化提升行动方案>的通知（交办公路{2022}14 号）精神，深入贯彻落实人民至上、生命至上理念，全力保障人民群众出行安全。

结合公路交通事故多发路段清单，对沿线普通国省干线公路穿城镇路段、平面交叉口、重点路段进行全面的排查，确定普通国省干线公路安全设施提升路段清单，并按照相关标准规范科学合理的提出精细化提升措施。

1.1 重点提升穿城镇路段

（1）根据实际交通需求与城镇化环境特点，优化沿线交通组织设计，在保障路侧居民有序安全穿越公路的前提下，调整和归并中央分隔带开口及路侧出入口设置，解决开口过多等导致的风险隐患。

（2）有条件的路段根据交通状况增设辅道、机动车非机动车分隔、行人过街、照明等设施，整理优化路侧空间，实施路宅分离，改善行人、非机动车通行条件。

1.2 重点完善平面交叉路口

（1）开展平面交叉路口通视三角区隐患排查治理。对通视三角区内的植被、房屋、广告牌等设施进行排查、重新界定路产范围，清理通视三角区具备移除条件的障碍物。

（2）明确公路交叉路权分配原则，完善路权设施设置。

（3）进一步优化路口交通安全性，优化进出口交通组织，鼓励左、右转弯专用道设置:优化标志、标线及渠化设施，规范车辆行驶轨迹，减少或分离交通冲突点，缩小冲突区域。

（4）鼓励实施“微小改造工程”、采取局部改善线形、调整平面交叉角度、调整

支路纵坡坡度、合并支路等措施，改善通行条件。

1.3 重点加强特殊路段安全保障措施。对公铁并行或交汇的公路路段防护设施。

对线形条件较好的路段以及学校路段、连续长陡下坡、急弯和出入口视距受限等路段加强速度管控设计。

二、 设计标准及执行的标准、规范和规程

- (1) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）
- (2) 《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）
- (3) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）
- (4) 《道路交通标志和标线》（GB 5768-2009）/（GB 5768-2022）
- (5) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81—2017）
- (6) 《公路交通标志和标线设置手册》（JTG D82-2009）
- (7) 《公路工程预算定额》（JTG/T 3832-2018）
- (8) 《广西公路养护预算编制办法及定额》（DB45T 2228.1-2020）
- (9) 《公路养护预算编制导则》（JTG 5610—2020）
- (10) 《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）
- (11) 《公路安全设施和交通秩序管理精细化提升行动 方案》（交办公路〔2022〕14 号）
- (12) 《公路交通安全设施精细化提升关键技术指南》（交办公路函{2023}690 号）
- (13) 《广西公路安全设施和交通秩序管理精细化提升行动实施方案的通知》（桂交建管发〔2022〕29 号）
- (14) 广西壮族自治区交通运输厅关于印发《公路工程项目估算概算预算编制办法广西补充规定》桂交建管发〔2019〕39 号

三、现场调查概况

3.1 路段概况

S215 线本次在扶绥县范围内精细化提升桩号范围为 K197+823 ~ K216+323,位于中东镇往驮卢镇方向。道路技术等级为二级，设计速度 60km/h，S215 线

K197+823-K198+131 路面宽度 9 米、路基宽度 12 米；S215 线 K198+131-K216+323 路面宽度 7.5 米、路基宽度 8.5 米。

现状调查主要以人工调查、行车拍摄及无人机航拍为主，逐段对各条设计道路平面交叉口、平面搭接道口、集镇段进行实地走访、测量、拍照。本次调查的内容主要包括交通工程及沿线设施调查等，调查重点主要集中在：**技术状况、交通状况、建设条件、交通安全设施符合性核查。**

3.2 技术状况

项目路段的平、纵线型指标主要源于现场实地调查获得。

3.3 交通状况

3.3.1 路段概况通过实地调研观测，路段交通构成均比较复杂，且穿村段较多。

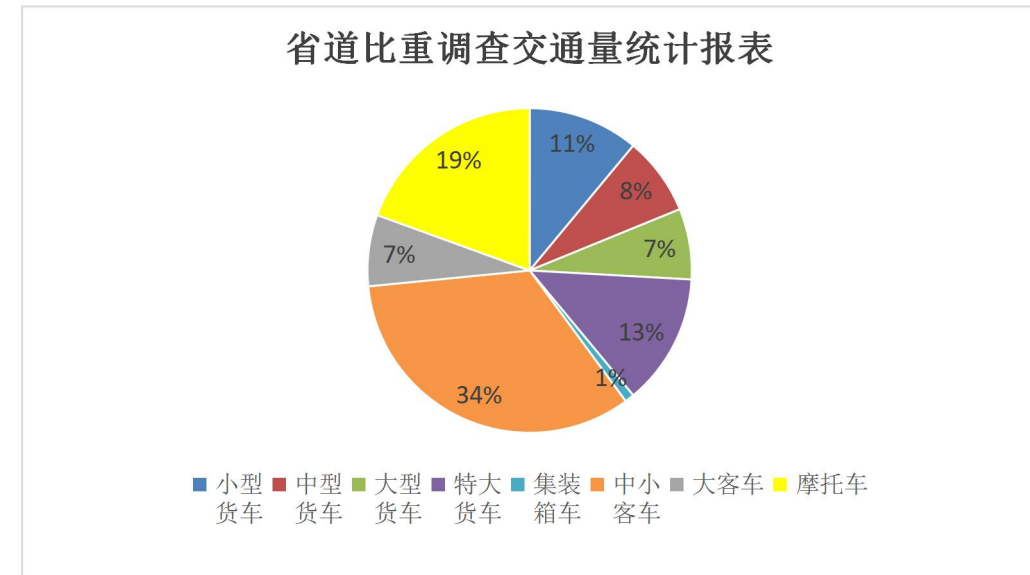
主要为小汽车、大客车、货车及非机动车，在农忙时节拖拉机、手扶车等农耕车辆，对道路的通行能力存在一定的影响。

由交通量分析可得，有如下几点改造需求：

- 1、随着整体交通量的增加，需要进一步完善沿线基础设施建设，以确保能应对车辆增多所带来的运行风险。
- 2、沿线集镇、村庄路段干扰较多且容易发生交通事故，沿线应加强对集镇过村段的路侧警示和被动防护，以尽可能减少事故发生或发生事故时减少损失。
- 3、标志破损变形，杆件歪斜方向设置错误，除此之外，部分路段人行横道线、停止线、导向箭头磨损严重，路边振荡标线磨损，振荡效果不明显。

(1) 交通组成

经对中东观测站 2023 年年平均日交通量（自然数）分析，本路段车型以中小型客车为主，占比 34%，特大货车、拖挂车、集装箱车累计占比 14%，未超过 20%，摩托车占比 19%。



统计时间(2022 年 1 月 1 日至 2024 年 8 月 5 日)省道 215 线 K197+823~K216+323 (中东路段)近三年发生亡人事故 3 起，死亡 3 人。(20220627, 20220830, 20230827)。

3.4 外业调查和资料收集

通过对全线通车路段的路面状况，交叉口与搭路口情况，道路沿线集镇段现状，绿化情况，排水设施状况等进行了现场调查。对项目路现状及适应性进行综合评价分析，为本次平安示范路的建设提供决策依据。

根据交通管理部门提供的事故资料，确定事故多发路段，为重点路段的研究提供数据支撑，并对事故多发路段进行针对性设计。

1、编制线路状态图

利用扶绥公路养护中心提供的资料，结合百度卫星图片等，编制并打印包括

技术状态、断面状态、交通环境、人文环境、路域自然环境等要素的线路状态图和表。

2、视频图像采集

依据对路段和重点安全需求点现场踏勘收集的行车记录仪、无人机航拍等影像资料，采集并记录公路相关信息和安全需求。以下为无人机航拍、及现场拍摄路线重点路段现状照片：

1. 该路段部分端头未进行外



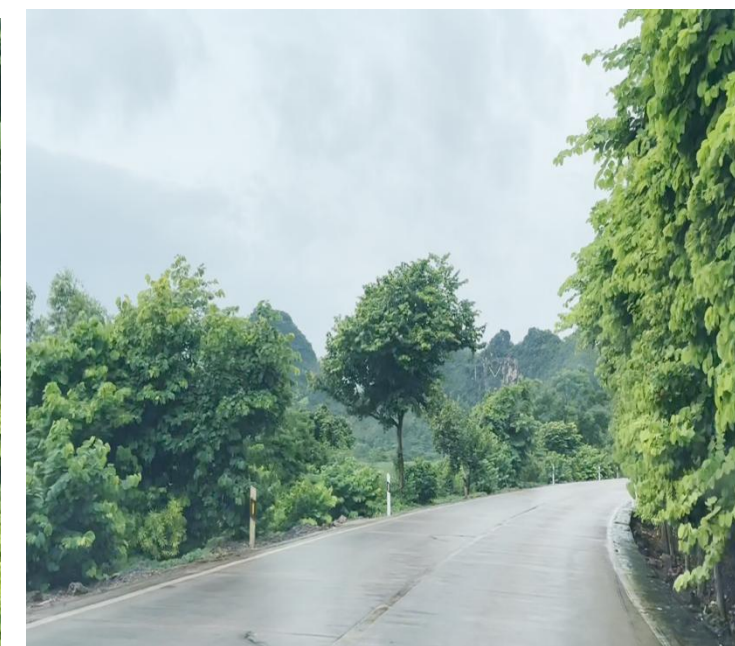
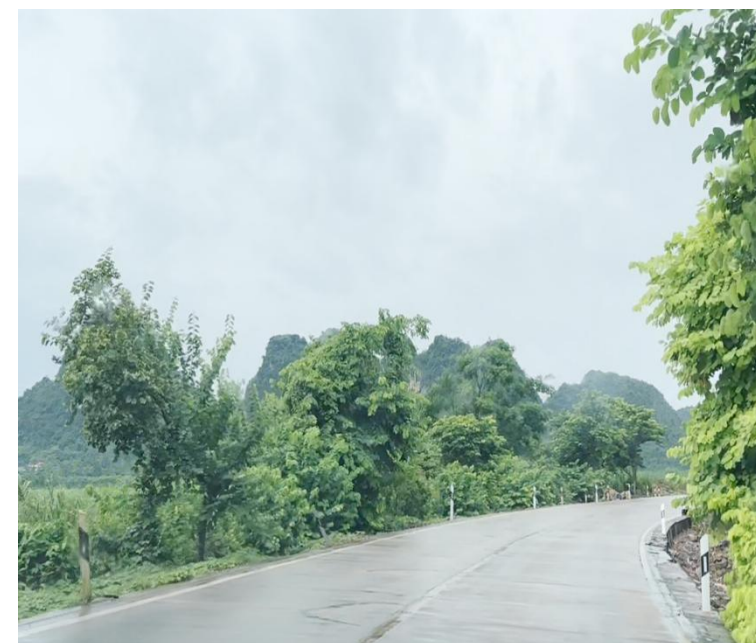
2. 该路段部分标志标线老化、损坏，失去反光效果。



3. 被交叉路口路容路貌较差，污染主线路面。



4. 主线弯道内侧的视距不良、压缩硬路肩宽度，非机动车易驶入行车道。，行车过程中的视距遮挡物较多



四、现场调研及路段排查后项目路主要存在以下问题:

- (1) 交叉口进行了渠化设计但平面交叉设置不合理;
- (2) 未设置左转专用道或未压缩中分带导致大车转弯半径不足,影响干线公路平交口通行能力;
- (3) 通视三角区内存在绿化、电杆、非公路标志等影响视距的物体;
- (4) 三级以下交叉口存在视距不良不满足的现象,支路未加铺转角;
- (5) 集镇段或连片住宅:部分搭接道口缺少必要的停车让行或减速让行标志和警示桩;

在进行充分的外业调查和资料收集、分析后,围绕公路安全设施精细化提升的总体目标根据道路特点针对其中的几个方面开展工作,依据扶绥公路养护中心和交警部门提供的资料,通过安防设施的优化提高安全水平,着重强化对以下具体工程措施的研究:

- 1、沿线标志、标线及护栏端头提档升级。
- 2、完善学校、弯道处等相关标志标线。
- 3、平面交叉路口整治,机动车、非机动车及行人混行严重路段,采取硬化路肩、按规范要求调整行车道宽度、增加盖板等措施拓宽非机动车道及行人通行的横向空间。
- 4、接入道路设施完善。
- 5、路侧险要防护措施处治。
- 6、通视三角区视距处理。
- 7、路侧障碍物清除。

4.1 技术措施

在进行充分的外业调查和资料收集基础上,项目组围绕工作的总体目标,依据相关文件、规范,着重对典型需求模块提出了工程处治方案及配套的管理措施:本项目主要的实施主要任务包括:

4.1 重点提升穿越城镇路段的交通安全设计。

- (1) 患排查治理。全面排查路侧出入口标志标线设置是否齐全、规范。
- (2) 进城镇通行优化设施。根据交通状况,有条件时增设辅道、机动车非机动车分隔,没有条件时,完善相关交通安全设施,尽量改善车辆的行驶条件。

4.2 重点完善平面交叉路口。

4.2.1 完善平面交叉路口总体方案

- (1) 展开平面交叉路口通视三角区隐患排查治理。对通视三角区内的植被、房屋、广告牌等设施进行排查,有条件时清理通视三角区具备移除条件的障碍物,无法清理的,增补安全设施;
- (2) 明确交叉口路权关系,在非优先路口设置停车让行标志和标线。
- (3) 对于大型的平面交叉口,完善相关指路标志,明确驾驶方向。

4.3 重点路段精细化防护。

- (1) 加强特殊路段安全保障措施。对公铁并行或交汇的公路路段的防护措施排查完善。对大型货车比例高、交通流量大的急弯路段加强安全保障;
- (2) 完善路侧险要路段的安全设施,险要路段增设警告标志、减速设施、路侧护栏等;
- (3) 连续弯道、急弯路段,增设线型诱导标识。

4.3.1 线形限制路段

现状问题:

部分由于绿化茂盛,路侧树木已经侵入路面范围,造成主线弯道内侧的视距不良、压缩硬路肩宽度,非机动车易驶入行车道。

处治措施-工程技术:

(1) 对纵坡较大的被交道路同视三角区内遮挡视线的绿化进行移除,保证视线的通透性,提高行车安全;

4.3.2 平面交叉

现状问题:

- (1) 部分路段平面交叉开口过多;
- (2) 通视三角区内存在绿化、电杆、非公路标志等影响视距的物体。

处治措施-工程技术:

(1) 视距通视三角区

- 1) 两相交公路间, 由各自停车视距所组成的三角区内不得存在任何有碍通视的物体;
- 2) 条件受限制不能保证由停车视距所构成的通视三角区时, 则应保证主要公路的安全交叉停车视距和次要公路至主要公路边车道中心线 5~7 米所组成的通视三角区。

4.3.3 接入道路

现状问题:

- (1) 现状部分被交道路未设置停车让行或减速让行标志; 路口与主线无转角;

- (2) 现状部分道口缺少警示柱; 路面未硬化, 大量泥土雨天随车轮带入主线影响道路环境;

- (3) 现状被交道路未设置相应的停让标线。

处治措施-工程技术:

- (1) 对纵坡较大的被交道路同视三角区内遮挡视线的绿化进行移除, 保证视线的通透性, 提高行车安全;
- (2) 在被交道路设置停车让行或减速让行标志;
- (3) 对搭接道口缺少的警示桩进行补齐;
- (4) 对设置停让标志的道口地面施画相应的停让标线。

五、主要工程数量如下:

- 1、GR-A-4E 波形梁钢护栏端头改造 636 米;
- 2、RT-1 两波转三波过渡板 212 米;
- 3、标志牌更换 60 套;
- 4、新增普通热熔标线(厚 2m) 320. 5m²;
- 5、振荡减速标线(厚 7m) 746. 63m²;
- 6、新增柱帽式轮廓标 926 套;
- 7、土路肩硬化工程 12cm 碎石垫层 501m²;
- 8、土路肩硬化工程 20cm 厚 C15 水泥混凝土基层 501m²;
- 9、土路肩硬化工程 26cm 厚 C35 水泥混凝土面层 501m²;
- 10、土路肩硬化工程 1. 5cm 厚沥青表面处治封层(两油两料, 骨料加热除尘) 501m²;
- 11、土路肩硬化工程新建顶面宽度 0. 5 米的 C20 水泥混凝土路肩墙 175. 5m³;

- 12、平面交叉路口工程 15cm 碎石垫层 778.22m²;
- 13、平面交叉路口工程 1.5cm 沥青表面处治封层（两油两料，骨料加热除尘）778.22m²;
- 14、平面交叉路口工程 26cmC35 水泥混凝土面层 778.22m²;
- 15、平面交叉路口工程顶面宽度 0.5 米的 C20 水泥混凝土路肩墙 99.83m²;

六、交通安全设施

6.1 交通标志设计

6.1.1 标志的平面布置

交通标志的设置应给道路使用者提供正确的、及时的信息，满足夜间行车视觉效果，版面信息及结构形式应与道路线形、周围环境协调一致，满足视觉及美观要求的原则，依据国颁、部颁标准进行设计。

标志主要分为：禁令标志、警告标志、指示标志、指路标志。具体设计情况为：

- （1）在项目路段需要限制车速的合适位置设置限速标志；
- （2）在交叉路口前设置交叉路口标志，提醒车辆注意横向车辆；
- （3）在高等级道路相交路口设置停车让行标志，提醒车辆注意观察相交道路路况，在确保安全的情况下通过交叉路口；

6.1.2 标志的布设要求

标志需要位于驾驶人的正常直行视角范围，一般设置在车辆行进方向的右侧或车行道的上方。条件受到限制的路段，左右控制在眼球微转范围以内。

（1）标志版面外缘边界：原则参照路段设计速度或运行速度所测算驾驶人视角范围设置，同时保留一定的余地。

柱式标志：标志的内边缘与路面（含硬路肩）的距离不得小于 25cm。板面的外边缘，进入中间带距离不宜大于 2.5m，进入侧分带距离不宜大于 3m，进入土路肩及边沟的距离不得大于 2m。

警告标志：设置在交叉路口、急弯、反向弯路、连续弯路、陡坡、变宽、学校、村庄、傍山险路等路段，上下行方向各设置一组。

禁令标志：设置在对行驶路线、行驶方向、行驶车辆、行驶行为、行人、交叉口控制有限制路段，上下行方向各设置一组，部分为组合标志。

6.1.3 标志净空

任何部位不得侵入公路建筑界，主标志安装需要预留辅助标志建筑界的限制空间。标志（含辅助标志）板面下缘与路面垂直距离如下表。

标志版面下缘距路面垂直距离（cm）

标志类型	路侧柱式、附着式	悬臂式、门架式、高架附着式
警告标志	150 ~ 250 (含辅助标志)	550 (含辅助标志)
禁令标志		
指示标志		
指路标志		

6.1.4 标志间距

（1）标志之间需要保持有效的视认间隔。正常路段标志之间的间隔，设计速度或运行速度大于或等于 80km/h 的路段不得小于 60m，设计速度或运行速度小于 80km/h 的路段不得小于 30m，本设计路段时速为 60km/h，属于标志牌间隔不得小于 30m。

(2) 位于跨线桥梁或设施之后的标志，与跨线设施之间应当保持一定间隔，间隔距离按照设计或运行速度控制。特殊情况无法满足设置间隔要求，又必须设置在跨线设施之后的标志，按照支撑形式进行控制，门架式与跨线桥梁近地点的距离不宜小于 200m，悬臂式不宜小于 100m，单柱式不宜小于 50m。

车辆任进方向弯道之后需要设置的标志，需要同步考虑弯道障碍物的视认影响。

6.1.5 标志可视性

标志的设置必须满足使用者的视认需求，新（改）建公路标志的设置，需要综合考虑路段相关标志的设置需求以及设施或障碍物的影响；路段标志的增设或改造，需要综合考虑上、下游标志的设置影响和路段设施、障碍物的干扰；运行路段的标志，需要定期进行符合性和视认效果评价，通常情况下每年不行少于 1 次。标志遮挡处理如下：

(1) 标志遮挡：标志相互之间遮挡，影响使用者视认效果，通常采取拆除、调整、归并方式处治。

拆除：标志的功能相近的路段，拆除级别低的标志；设置受到位置制约的路段，按照使用者行车安全所需要的信息，保留后果严重的信息标志，拆除影响小的信息标志；或者选择具有控制性作用的信息标志，替代相关重要信息标志。

调整：标志的前后位置具有一定调整空间，按照公路使用者的需求，移动部分标志前后位置；若使用者需求相似，可参照功能级别选择。

归并：标志的功能相近或重复进行合并设置，相互之间不能替代的，可将功能级别低的标志，采取简易结构形式附着于功能级别高的标志。

(2) 绿化遮挡：路树遮挡公路标志，影响公路使用者视认效果，通常采取移植、

修剪和改造方式处理。

移植：通视三角区影响视认的乔木，生长速度快或无法通过修剪方式解决，可移植后种植低矮灌木。

修剪：通视三角区影响视认的乔木，生长速度慢，可以通过周期性的修剪，满足行车视认要求。

改造：通视三角区影响视距的乔木，通过移植或修剪乔木仍不能满足视认要求，需要改变标志的支撑结构，如柱式改为悬臂式。

(3) 建（构）筑物遮挡：路侧建构筑物遮挡公路标志，影响公路使用者视认效果，通常采取拆除和改造方式处理。

拆除：通视三角区影响视认的固定设施，移动或拆掉的成本不高，低于标志改造成本的，拆除或移动遮挡标志的相关设施。如：非交通标志、村名牌建筑物、养护公示牌、桥名。

改造：通视三角区影响视认的固定设施，移动或拆掉的成本极高，暂时无条件改造或拆除的，只能调整标志的位置或改变结构形式。如：跨线桥柱或桥墩、交叉口信号灯的灯柱等。

(4) 通视区控制：标志通视区原则上参照公路设计速度或路段运行速度设置，通视区域范围内不得有影响使用者特别是车辆驾驶人视认的障碍物。通视基准点的选择：双向两车道或单车道，原则上以行车道作为基准线；双向四车道及以上公路，

宜以极不利的车道作为基准线。其中：路段通视三角区的划分，通常包括路侧三角区、中间三角区两种情形。

路侧三角区：“横向”以标志板面的右侧边缘为基准，一般取路面以内 1.5m 或

侧分带以内 3.5m，“纵向”以路段运行或设计速度进行测算，一般取 2~3s 行车距离，80km/h 不得低于 50m，100km/h 不得低于 60m。

中间三角区：“横向”以中间带标志版面的下端边缘为基准，一般取距路面净高 1.6m，“纵向”以路段运行或设计速度为基准，一般取 3~4s 行车距离，80km/h 不得低于 70m，100km/h 不得低于 120m。

6.1.6 标志顺序

禁令、指示、指路、警告类标志，体现标志不同功能性质，当受条件限制需要并列设置时，应根据使用者的需求来确定标志左右或上下排列序列，而不是根据标志自身的功能性质来确定。即：以车辆驾驶人最需要掌握的信息为前提，确定标志设置的优先权。譬如：

（1）需要选择行驶线路的路段，如干线公路交叉口、互通、枢纽交通转换节点，指路标志优先。

（2）需要使用者提前调整车辆行驶状态的路段，如前方行驶车道出现变化的路段，指示标志优先。

（3）需要使用者适时控制车辆行驶状态的路段，如集镇、急弯、陡坡容易发生重大交通事故的路段，禁令标志优先。

（4）需要使用者提前掌握前方危险源信息的路段，如弯道接小平交、纵坡接小平交的路段，警告标志优先。

6.2 交通标线设计

6.2.1 标线主要设置有禁止跨越对向车道分界线、同向车道分界线、车行道边缘线、导向箭头和停车让行线、减速让行线、人行横道线等。

（1）禁止跨越对向车道分界线设置于道路中心，采用双黄实线或双黄虚线线宽 15cm 标线间隔 15cm。

（2）人行横道线宽度为 400cm-500cm，线宽 40cm。

（3）导向箭头长度采用 3-6m。

（4）停止线设置于交叉路口、左转弯待转区的前端、人行横道线前及其它需要车辆停止的位置，采用白色实线，线宽为 20cm。

（5）停车让行线为两条平行白色实线和一个白色“停”字，双向行驶的路口，白色双实线长度应与对向车行道分界线连接；单向行驶的路口，白色双实线长度应横跨整个路面。白色实线宽度为 20cm，间隔 20cm，“停”字宽 100cm，高 250cm。

6.2.2 标线排水

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

6.2.3 标线材料

本设计标线材料根据《路面标线涂料 JT/T 280-2022》相关规定，标线材料均采用热熔反光标线。热熔标线涂层厚度为 2mm，应均匀，无起泡、开裂、发粘、脱落等现象，表面均匀撒布玻璃微珠；2 号玻璃珠宜用作热熔型、双组分路面标线涂料的预混玻璃珠，对于低折射率玻璃珠，玻璃珠成圆率不应小于 80%，其中玻璃珠粒径在 850 μm-600 μm 范围内玻璃珠的成圆率不应小于 70%；对于中、高折射率玻璃珠，缺陷玻璃珠百分数不应大于 20%，磁性颗粒含量不得大于 0.1%。

反光型和突起型涂料中预混玻璃珠含量应不低于 30%，预混玻璃珠涂料密度为 1.8~2.3g/cm³，软化点 100~140℃，不粘胎干燥时间不大于 5 分钟，抗压强度在（23

±1)℃下不小于 12Mpa，反光型耐磨性不小于 80mg，涂料的色品坐标和亮度系数应符合 JT/T 280-2022 的规定。

竣工验收时标线的逆反射系数：白色标线 $\geq 150 \text{ (mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1})$ ，黄色标线 $\geq 100 \text{ (mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1})$ ；在正常使用年限内，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $80 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $50 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ 。

玻璃珠技术要求外观要求：玻璃珠应为无色松散球状，清洁无明显杂物。在显微镜或投影仪下，玻璃珠应为无色透明的光洁圆球，玻璃珠内无明显气泡或杂质。耐水性：在沸腾的水浴中加热后，玻璃珠表面不应呈现发雾现象，中和所用 0.01mol/L 盐酸应在 10ml 以下。

耐磨性：采用 JM-100 橡胶砂轮，200 转/1000g 后减重不大于 80mg。耐水性：在水中浸 24 无异常现象。耐碱性：在氢氧化饱和溶液中浸 24h 无异常现象。流动度 30~40s。图层低温抗裂性：-10℃保持 4h，室温放置 4h 为 1 个循环，连续做三个循环后应无裂纹。加热稳定性：200℃~220℃在搅拌状态下保持 4h，应无明显泛黄、焦化、结块等现象。人工加速耐候性：经人工加速耐候性：经人工加速耐候性试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落，色品坐标应符合 JT/T280 规定的范围，亮度因数变化范围应不大于原样板亮度因数的 20%。

6.3 公路其他附属设施

道口标柱：设在道路沿线较小交叉路口两侧，用来提醒过往车辆提高警觉，防范路口车辆行人突然出现而造成意外。道口标柱采用红白相间颜色。

附着式轮廓标：根据规范要求，二级及以下等级公路的视距不良路段，设计速度大于或等于 60km/h 的路段、车道数或车道宽度有变化的路段及连续急弯陡坡路段宜

设置轮廓标，其他路段视需要可设置轮廓标，为提高夜间行车的安全性，设置间距一般路段 16m，急弯、桥梁等危险路段为 8m。轮廓标反射逆反射材料采用反光膜，颜色沿路线前进方向左右两侧为白色。轮廓标的安装方向要正确，安装角度应尽可能使反向器与驾驶员视线垂直，安装高度应保持一致，轮廓标反光膜等级采用 IV 类。轮廓标应设置双面反光形式。

七、交通安全设施施工要求

7.1 交通标志

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

2、同一地点需要设置两种以上标志时，可以安装在一根标志柱上，但最多不应超过三种。应避免信息过载。解除限制速度标志、解除禁止超车等标志应单独设置。标志牌在一根支柱上设时，应按禁令、指示、警告的顺序，先上后下、先左后右的排列。

3、路侧标志应尽量减少标志板面对驾驶员的眩光。在装设时，应尽可能与道路中线垂直或成一定角度；禁令和指示标志为 0~45°。指路和警告标志 0~10°。

4、标志板与铝合金龙骨的连接、龙骨与支架连接应牢固。标志底板采用铝金板，铝合金板材的抗拉强度应不小于 289.3Mpa，屈服点不小于 241.2Mpa。

5、交通标志立柱选用槽钢、钢管及钢筋混凝土管等材料制作。钢柱应进行防腐处理，钢管顶端应加柱帽。钢制立柱、横梁、法兰盘及各种连接件，采用热浸镀锌。立柱、横梁、法兰盘的镀锌量为 600g/m²，紧固件为 350g/m²。

6、各种标志立柱的埋设深度，决定于板面承受外力的大小及地基的承载力。一般应浇注混凝土基础。立柱的金属预埋件应进行防腐处理， 外露的地脚螺栓涂黄油后包扎好，防止碰坏丝扣。

7、为保证路基的稳定性，标志基础的回填应确保压实度，在压实度不能保证的情况下，经现场监理工程师同意，可采用 C20 混凝土回填。

8、双柱、单柱式标志板内边缘距路肩边缘的距离不得小于 25cm，门架式、单悬臂、双悬臂、附着式标志板的下边缘与路面的垂直距离应满足净空高度要求。

9、本次工程标志反光薄膜采用 III 类反光膜（（透镜埋入式玻璃珠型结构）标准，相关标准参照《道路交通反光膜》（GB/T18833—2012）。

10、同一公路标志设计的标准、原则、风格、规格应保持一致性。

7.2 交通标线
7.2.1 标线的施工要求

1、标线处路面应清洁干燥，无松散颗粒、灰尘、沥青、油污或其它有害物质。
2、标线施工应根据设计要求进行标线放样，纵向标线应与路线线型、路缘石边缘线顺适；标线宽度必须一致、线型规则、边缘整齐、线型顺畅。

3、当车行道宽度变化时，其过渡应圆滑、顺畅。
4、标线材料的选择、标线厚度、玻璃微珠的含量等均应符合设计文件的要求；本次设计一般标线采用热熔反光型材料，标线厚度 2mm。

振动标线应轮廓分明、色泽明亮、震感明显，具有鲜明的确认性，夜晚（雨夜）反光性好、附着力强、坚固耐磨、形状清晰、干燥迅速。

5、标线排水，连续设置的实线类标线，间隔 15m 设置排水缝，排水缝宽 5cm。

其他可能出现阻水的标线，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽 3 ~ 5cm。

6、振动标线施工前必须彻底清洁干燥路面，清除孔隙中的泥沙敷设足量的下涂剂，并在其干燥后进行施划。施工前必须彻底清洁干燥路面，清除孔隙中的泥沙敷设足量的下涂剂，并在其干燥后进行施划。

7、振动标线在施工完成后，应对其进行有效保护，30 分钟内不得碾压，振动标线施工时地表温度应保持在 10℃ 以上。

8、振动标线涂料应置于常温、干燥、通风的环境中存放，避免雨水浸泡，并根据不同季节选择不同配比的材料，施划时料温控制在 160℃ ~ 180℃ 之间。

9、振动标线应面撒玻璃微珠采用非镀膜珠，干净无杂质，折射率为 1.50-1.64。其余要求应满足《道路交通标线质量要求和检测方法》（GB/T16311）的规定。

10、竣工验收时标线的逆反射系数：白色 ≥ 150 ($\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)，黄色 ≥ 100 ($\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)。

八、施工要点

8.1 水泥混凝土施工

- (1) C35 水泥混凝土弯拉强度标准值 (MPa) 为 $\geq 5.0\text{MPa}$ 。
- (2) 施工前，必须确保基层平整，没有明显的凹凸不平或裂缝。如果有不平整的地方，应进行修补和调整，同时清除基底表面的杂物和污染物,并做好防水处理,确保基底的牢固和干燥。
- (3) 模板安装，按照设计要求和施工图纸安装模板，注意保持模板的水平和垂直度，以确保最后混凝土结构的准确度和美观性。
- (4) 原材料准备与配制：水泥的选用，根据工程需要选择适合的水泥种类,如普通硅酸盐水泥等,确保其质量符合标准要求。选择合适的粗、细骨料，级配应符合要求。水泥与骨料的配比: 根据设计要求和材料的性能确定水泥与骨料的配比,以保证混凝土

土的强度和耐久性。

(5)在浇筑混凝土时，要严格控制浇筑厚度。过厚或过薄都会影响基层的质量和使用寿命。使用合适的振动器对混凝土进行震动，保证混凝土的均匀分布和密实度，提高混凝土的强度和耐久性。

(6)在施工完成后，要对混凝土进行养护。养护时间应根据具体情况来确定，并且要避免外界因素对基层造成损害,及时覆盖湿布、定期浇水等，以保持混凝土的湿润和强度发挥。

接缝处理，水泥混凝土基层每 15m 设置一处伸缩缝(假缝)，深度为板厚的 1/5 ~ 1/4。

8.2 级配碎石基层、垫层施工

根据近年来我区公路路面基层、垫层采用大粒径级配碎石基层、垫层的试验成果及成功经验，本项目级配碎石垫层推荐采用大粒径级配碎石。施工质量控制及技术要求如下：

粗集料的质量控制指标主要是碎石压碎值和颗粒组成，粗集料应洁净、表面粗糙，宜采用石灰岩粗集料，质量应符合下表的规定。

表 4.4.3-1 粗集料技术要求

指标	单位	基层	试验方法
石料压碎值，不大于	%	25	T 0316-2005
吸水率，不大于	%	3.0	T0304-2005
软石含量，不大于	%	5	T0320-2000
针片状颗粒含量（混合料），不大于其中粒径大于 9.5 mm，不大于其中粒径小于 9.5 mm，不大于	%	18 15 20	T 0312
水洗法<0.075mm 颗粒含量	%	1	T0310-2005
针片状颗粒含量（混合料），不大于	%	20	T0312-2005

粗集料规格宜按下表进行控制：

表 4.4.3-2 粗集料规格及级配要求

规格名称	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔(mm)的质量百分率 (%)							
		63	53	37.5	31.5	26.5	19	9.5	4.75
GS2	20-40		100	70-95			0-10		
GS3	10-30			100	90-100			0-10	
GS4	5-10							90-100	0-10

(2) 细集料

细集料主要是控制好石屑的颗粒组成、含泥量和掺加量，保证级配连续。应干燥、洁净、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，塑性指数小于 6，液限宜不大于 28%。有机物含量小于 20.075mm 通过率 ≤15%。其规格应符合下表的规定。

表 4.4.3-3 细集料规格要求

规格	粒径 (mm)	通过下列方孔筛(mm)的质量百分率 (%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
GS6	0 ~ 5	100	90 ~ 100	60 ~ 90	40 ~ 75	20 ~ 55	7 ~ 40	2 ~ 20	0 ~ 15

(3) 级配要求

推荐的级配范围如下表所示。

表 4.4.3-4 大粒径级配碎石基层级配范围

筛孔 尺寸	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)												
	53.0	37.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
级配	100	75-98	40-60	-	-	25-40	20-35	15-25	-	5-10	-	-	0-5

根据推荐级配和以往工程经验，构造 3~4 条试验级配曲线，进行配合比试验优化级配：采用重型击实或振动成型试验确定不同级配大粒径级配碎石最佳含水率和最大干密度，成型标准试件进行 CBR 强度试验，选择 CBR 强度最高的级配作为工程使用的目标级配。

（4）拌和与运输

①应采用集中厂拌法拌制混合料，级配控制关键是严格控制拌合站混合料的生产，加高隔板 50cm，防止串料。

②每天拌合场开工前应进行集料的含水量检测，并根据气温情况及运输时间综合考虑调整用水量。并经常检查混合料的质量，随时对混合料进行相关试验，为了保证送至现场的大粒径级配碎石混合料能在接近最佳含水量下碾压，拌合过程中的含水量宜略高于最佳含水量。气温低、潮湿天气宜较最佳含水量高 0.5%~1%，气温高、干燥天气可高 1%~2%。为了保证混合料的含水率稳定性，宜提前一夜对粗集料采用洒水预吸水饱湿的措施，细集料则应尽可能保持干燥。

③混合料经输送带到存储仓时，为减少混合料的离析，可在沿着输送带的抛物线轨迹、在储料仓上设置横向隔板。

④在保证安全的前提下，拌和机卸料口距运料车顶之间的距离宜尽量近；装料时，运料车宜前后移动，按照“前、后、中”的原则，分三次到五次装料，以减少混合料卸料、装料过程的离析。

⑤运输混合料采用自卸汽车运到工地现场，要求汽车货箱干净，并控制车速在 30km/h 以内。

⑥运料车在卸料更换时，应做到快捷、有序，以保证摊铺机料斗不脱料，摊铺机收斗时不应将料斗内的旧料彻底刮空，料斗内应预留约 1/3~1/2 的旧料待新混合料补充进来，再进行摊铺工作，宜减少摊铺机料斗在摊铺过程中收斗。

（5）摊铺与整型

①摊铺前对路面进行清扫和洒水湿润，并准确放出中、边桩位置。

②采用稳定土摊铺机一次性摊铺半幅宽，摊铺机不能摊铺的地方同时人工摊铺补齐，半幅基层一次性碾压成型。

③螺旋布料器两端的自动料位器应调好，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器内混合料表面以略高于螺旋布料器 2/3 高度为度，熨平板挡板前混合料的高度应在全宽范围内保持一致，以减少离析现象。

④摊铺后经常检测松铺厚度与标高，并及时处理异常情况。

⑤摊铺混合料时，保证混合料含水量略大于最佳含水量（0~1%之间），以补偿摊铺碾压过程中的水分损失。

⑥摊铺机摊铺完成驶离后，在压实前及时补料，铲除粗集料“窝”，用新拌料补平，碾压完毕后检测平整度，将达不到要求的尾端人工铲除。重新摊铺时摊铺机再返回已压实层的末端，重新开始摊铺混合料。

⑦大粒径级配碎石拌和和摊铺，要严格控制材料的均匀性，防止出现离析现象。

（6）压实及养生

①混和料摊铺和整型后，应立即在全宽范围内进行碾压，碾压工作段以不超过 60m 为宜。重型振动压路机压路机应不小于 20t，轮胎压路机应不小于 25t。压路机性能应良好。碾压分钢轮初压、复压、胶轮压边（不少于 3 遍）、钢轮终压收光。宜采用先钢轮压路机静压、再弱振、强振，振实达到 98%压实度，最后收光的工艺。

初压应在混合料不产生推移、软弹裂等情况下在较合理的湿度下进行，湿度控制标准以振动压路机钢轮不沾轮为宜。具体碾压次数应根据现场大粒径级配碎石层摊铺厚度、级配碎石材料压实特性以及压路机具的压实功通过试验确定，现场碾压以能达到最佳压实效果，同时避免产生过压为目的。

②碾压时按由边到中、由低到高的顺序进行；每次均应沿纵向前进，顺原路返回，在碾压成型的基层上调整方向，相邻两次碾压应重叠 1/2 轮宽；压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的动、停止时应缓慢起步直至匀速、减速缓行直至停止，严禁快速起步、紧急刹车制动。均匀压实到规定的密实度为止，压路机无法碾压到的边角，用小型振动夯碾压。

③碾压过程中，基层表面应始终保持潮湿，压实时需检查含水量，如发现含水量偏差过大，需及时通知拌合场进行拌合料调整。

④施工时，严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上调头或急刹车；应避免纵向接缝；横向接缝应预留 5 ~ 8m 拌和后不碾压，留待与下一施工段一起再次拌和后一起碾压。

⑤大粒径级配碎石基层厚度大于 25cm 时需分层施工压实，下层大粒径碎石基层无法使用小型压路机的情况可采用小型振动夯实机碾夯实。

（7）施工质量管理及交工验收

大粒径级配碎石基层铺筑过程中必须随时对铺筑质量进行评定，大粒径级配碎石基层压实采用固体体积率评价，不小于 85%。表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推挤等缺陷，且无明显离析，其他质量检查的内容、频度、允许差应符合按《广西普通公路大粒径级配碎石基层施工技术指南》表 11、表 12 的规定。其他施工质量管理与检查验收大粒径级配碎石质量控制应《广西普通公路大粒径级配碎石基层施工技术指南》第 8 节进行，同时应检验大粒径级配碎石表面弯沉，代表值应大于路面结构验算书计算值。交工验收阶段的工程质量检查与验收按第 9 节《广西普通公路大粒径级配碎石基层施工技术指南》进行。

其余未尽事宜，参照《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20-2015 及《广西普通公路大粒径级配碎石基层施工技术指南》中的有关规定执行。

8.3 石油沥青表面处治封层施工

石油沥青表面处治封层采用两油两料石油沥青层铺法施工，集料需经拌和机加热、烘干、除尘后再进行现场摊铺。沥青封油层的材料及矿料配合比，应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中第 6.2 节的相关规定要求。

（1）材料要求

①沥青粘结料：对适用沥青没有特别严格的要求。可以使用不同的沥青结合料，如纯沥青、聚合物改性沥青、乳化沥青、聚合物改性乳化沥青、稀释沥青等，本项目同步碎石封层是采用石油沥青。石油沥青同步碎石封层的沥青用量为：第一次为 $1.4 \sim 1.6 \text{ kg/m}^2$ 、第二次为 $1.0 \sim 1.2 \text{ kg/m}^2$ ，结合料的技术指标要求应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求。

②集料：第一层规格 S10，用量为 $12 \sim 14 \text{ m}^3/1000 \text{ m}^2$ 、第二层规格为 S12，用量为 $7 \sim 8 \text{ m}^3/1000 \text{ m}^2$ ；

（2）工艺要求

①在浇洒石油沥青同步碎石封层前，应对旧路面面进行检查，有病害的地方必须先将病害彻底进行处治；若有其他污染或杂物应进行冲洗或清扫，当用水冲洗时，应等水分蒸发表面完全干燥后才可进行石油沥青同步碎石封层的施工。

②在施工现场，采用人工喷洒石油沥青，喷洒石油沥青后进行人工洒布碎石。

③碾压：在沥青和碎石同步洒布后，可进行碾压，采用小型机械碾压，使单粒径碎石嵌入改性沥青之中且粘结牢固，没必要进行过多的碾压。

④养护：同步碎石封层铺筑后，需要立即开放交通时应严格控制车速，车速不得高于 20 km/h，且应防止车辆在已成型路面上急刹车。一般需进行交通管制一天左右，具体时间则以碎石与沥青层粘结牢固、不再有碎石随车轮飞溅为止。

(3)同步碎石沥青封层的材料及施工方法应符合《公路沥青路面设计规范》(JTJ D50-2017)、《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142-2019)、《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中第 6.2 节的相关规定要求。本项目推荐使用 90 号石油沥青进行封油。

九、与周围环境自然景观相协的情况

本项目施工对于周围环境和自然景观影响较小，项目施工中产生的粉尘应及时洒水降解，施工结束后处理好沿线产生的建筑垃圾，减少对周边环境的影响。

十、对工程实施的建议

本项目穿过沿线村落时需要维持当地公路、村道的通行，居民日常用水、电不受影响，保证施工进度同时保证现有交通的通畅及安全。在修建过程中根据工程施工的科学顺序，要求在保证工程质量的前提下进行统筹安排，合理作业，以更好的节约资源、缩短工期。

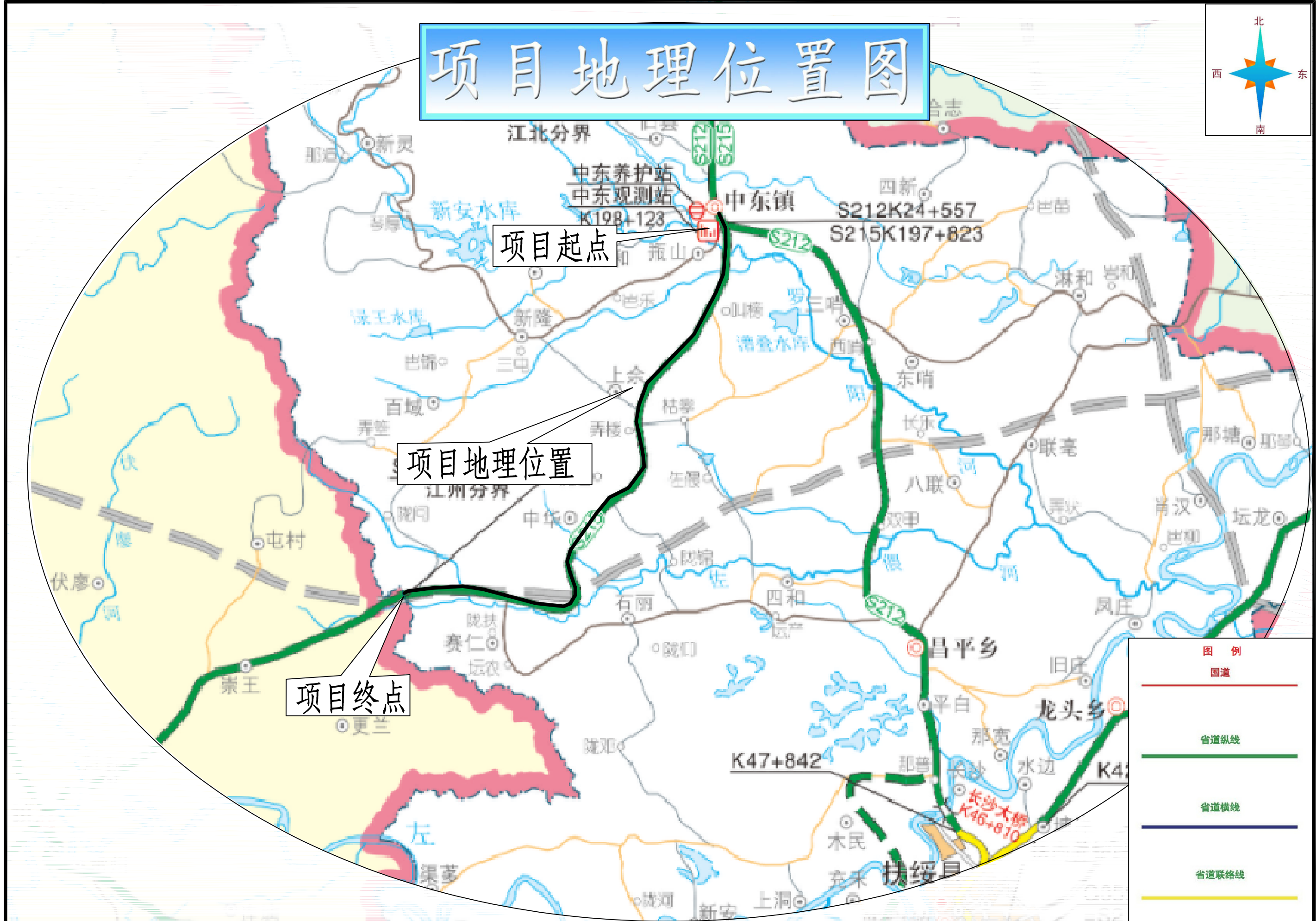
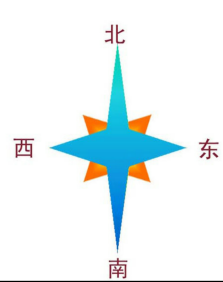
本项目路段已建成通车运营多年，在危险路段整治工程施工过程中应加强对过往工地的行人和车辆的引导，提高施工场地安保响应等级，加强加固现场的安全防护，筑牢安全理念，确实确保施工安全与维护。每个施工作业点前后应设置安全警示、指示、限速标志，安排专人进行交通指挥，避免发生事故。

交通安全设施工程及沿线设施根据路基、路面的施工完成情况及时组织施工。施工单位必须做好施工组织计划，提出各项工程、各道工序的施工方法，开工前上报监

理工程师，监理工程师审查通过后，才能正式开工。监理工程师严格把好各技术环节，保证施工的进度及质量。

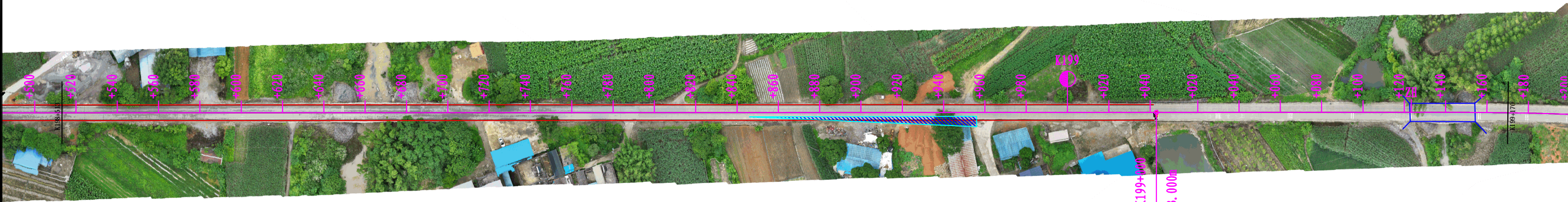
施工前应进一步调查施工范围内存在的隐蔽管线及国防光缆等设施，确认无隐蔽管线及国防光缆等设施后方可开工。若施工范围内存在隐蔽管线及国防光缆等设施，应上报建设单位，妥善处治后方可开工。若在施工过程中发现隐蔽管线及国防光缆等设施，应立即停工并报告建设单位，保证隐蔽设施不受施工影响后方可继续开工。

项目地理位置图



图例

- 国道
- 省道纵线
- 省道横线
- 省道联络线



K199+043~K199+170
长链: 43.000m



