证书等级甲级

证书编号A145006316

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000

路面修复养护工程一阶段施工图设计

路线总长: 1.5公里

第一册　共二册

(本册由设计文件组成)

广西顺捷交通勘察设计有限公司

GUANGXI SHUNJIE TRAFFIC SURVEY DESIGN I CO.,LTD.

二〇二五年二月

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000

路面修复养护工程一阶段施工图设计

路线总长:1.5公里

单位负责人:　　证书等级:公路行业(公路)专业甲级

主管总工:　　证书编号:A145006316

设计负责人:　　勘察设计单位:广西顺捷交通勘察设计有限公司

参 加 测 设 人 员 名 单

姓　名	职称（职务）	工作项目
彭高机	高级工程师（总经理）	负责全面工作、预算编制
彭鸣才	高级工程师（总工）	预算复核
马建闯	高级工程师（所长）	审核
陈杰泉	中级工程师	设计负责人
叶建	工程师	路线设计
董耀安	中级工程师	路基路面设计
陈建平	中级工程师	路基路面设计
刘旺	助理工程师	交通工程设计
彭高猛	工程师	工程测量
秦黄子轩	助理工程师	工程测量

总目录

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

图　表　名　称	图　表　编　号	页数	备　注
第一篇　　总体设计			第一册
项目地理位置图	S1-1	1	第一册
养护路段位置示意图	S1-2	1	第一册
设计总说明	S1-3	5	第一册
主要技术经济指标表	S1-4	1	第一册
附件			第一册
第二篇　　路　线			第一册
路线说明	S2-1	1	第一册
路线平面图	S2-2	3	第一册
路线纵断面图	S2-3	3	第一册
直线曲线及转角表	S2-4	1	第一册
纵坡及竖曲线表	S2-5	1	第一册
第三篇　　路基、路面			第一册
路基、路面设计说明	S3-1	18	第一册
路基标准横断面图	S3-2	1	第一册
路面病害调查统计表	S3-3-1	1	第一册
技术状况评定表	S3-3-2	1	第一册
路面病害分布图	S3-4-1	5	第一册
路面病害处治设计图	S3-4-2	1	第一册
旧路面病害处理工程数量表	S3-5	1	第一册
路面结构设计图	S3-6	1	第一册
起终点过渡段设计图	S3-7	1	第一册
路面工程数量表	S3-8	1	第一册
路基防护一般设计图	S3-9	1	第一册
路肩墙工程数量表	S3-10	2	第一册
平交路面结构设计图	S3-11	1	第一册
平面交叉工程数量表	S3-12	2	第一册
涵洞顶旧路面板换填工程数量表	S3-13	1	第一册
路面材料配合比设计方案	S3-14	2	第一册
路面结构计算书	S3-15	4	第一册

图　表　名　称	图　表　编　号	页数	备　注
旧路材料利用工程数量估算表	S3-16	1	第一册
第四篇　　交通工程及沿线设施			第一册
交安说明	S4-1	5	第一册
安全设施工程数量汇总表	S4-2	2	第一册
安全设施标准横断面图	S4-3	1	第一册
标线设置一览表	S4-5	3	第一册
标志设置一览表	S4-6	1	第一册
波形护栏设置一览表	S4-7	1	第一册
混凝土护栏设置一览表	S4-8	1	第一册
道口警示设施设置一览表	S4-9	1	第一册
轮廓标设置一览表	S4-10	3	第一册
标线设计图	S4-11	4	第一册
标志版面尺寸大样图	S4-12	1	第一册
标志一般构造图	S4-13	3	第一册
标志抱箍大样图	S4-14	1	第一册
单柱式标志基础处理图	S4-15	1	第一册
路侧护栏设计图	S4-16	2	第一册
A级护栏路侧上游端头（AT1-2）设计图	S4-17	2	第一册
A级护栏下游端头（AT2）设计图	S4-18	1	第一册
路侧A级波形梁护栏与砼护栏连接过渡(BT-1型端头)设计图	S4-19	1	第一册
护栏板结构设计图	S4-20	2	第一册
波形梁护栏立柱设计图	S4-21	1	第一册
柱帽与立柱连接图	S4-22	1	第一册
路侧圆形端头结构设计图	S4-23	1	第一册
连接件结构设计图	S4-24	1	第一册
托架大样图	S4-25	2	第一册
道口标柱结构设计图	S4-26	1	第一册
附着式轮廓标一般构造图	S4-27	2	第一册
柱式轮廓标一般构造图	S4-28	1	第一册
路侧护栏加高设计图	S4-30	1	第一册
混凝土护栏立面标记设计图	S4-31	1	第一册

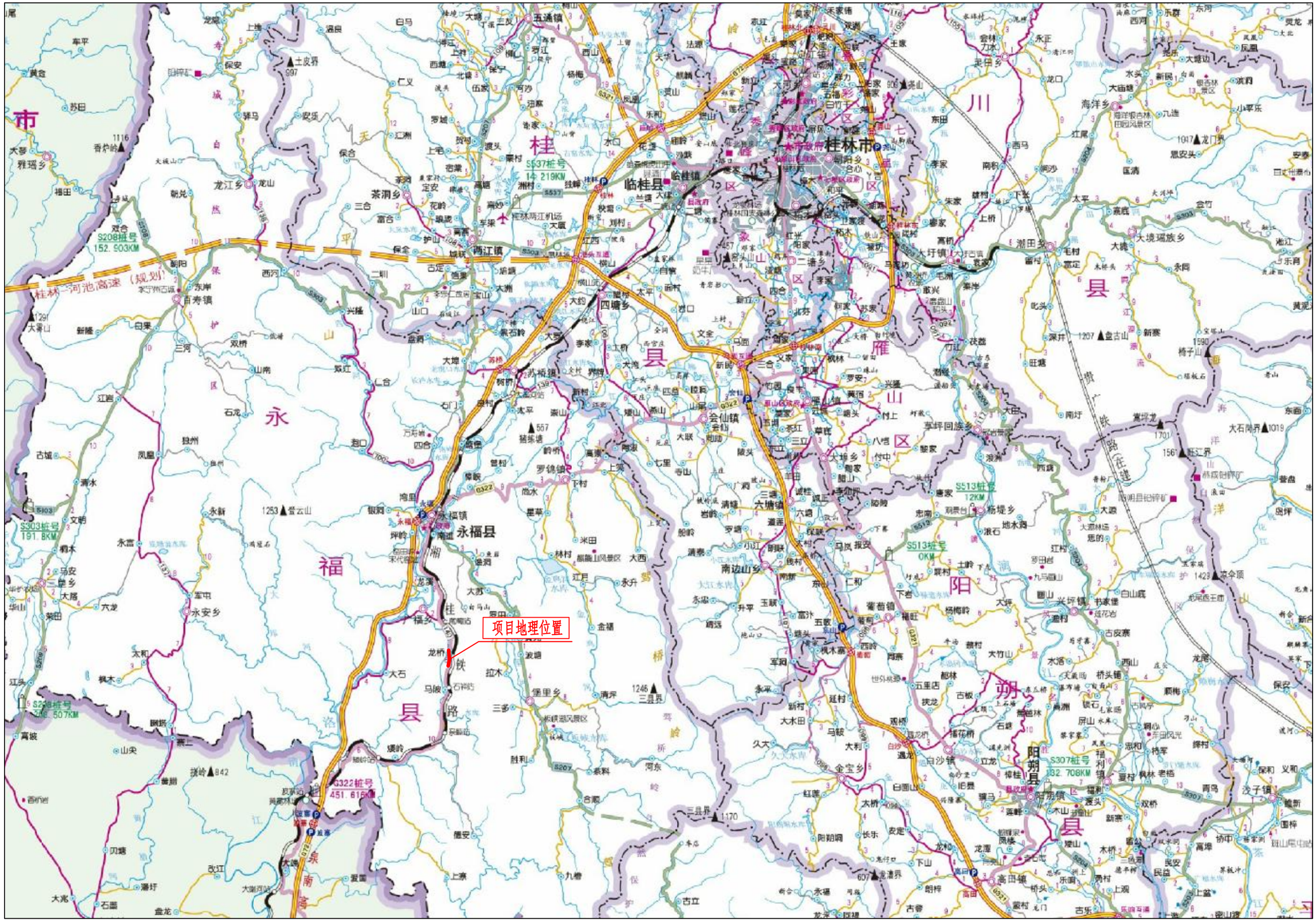
总目录

图　表　名　称	图　表　编　号	页数	备　注
公路界碑、百米桩一般构造图	S4-32	1	第一册
公路里程碑一般构造图	S4-33	1	第一册
第五篇　　筑路材料			第一册
说明	S5-1	1	第一册
沿线筑路材料料场表	S5-2	1	第一册
沿线筑路材料试验资料表	S5-3	1	第一册
沿线筑路材料供应示意图	S5-4	1	第一册
第六篇　　施工组织计划			第一册
说明	S6-1	4	第一册
临时交通工程设施工程数量表	S6-2	1	第一册
第七篇　　施工图预算			另装
附件			
沿线筑路材料试验资料表			
路面厚度试验检测报告			

图　表　名　称	图　表　编　号	页数	备　注

第一篇

总体设计



广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	项目地理位置图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S1-1

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	养护路段位置示意图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S1-2

设计总说明

1、 工程概述

1.1 工程概况

本建设项目名称：G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计，起点位于桂林市永福县金猫坪村附近，终于永福县鹅塘村附近。路线全长 1.5km。

项目自通车以来，随着区域经济的迅速发展，交通量也在快速增长，近年来车流量和超重车辆逐年上升，外加雨水、洪涝等自然灾害的侵蚀导致道路病害不断产生，道路路况日益恶化。路面主要出现了板角断裂、破碎板、裂缝和修补病害，严重影响公路的安全运营及行车舒适性，也造成公路养护和社会车辆运营成本不断增加。

为适应沿线交通量的增长，修复病害和改善路况，广西壮族自治区永福公路养护中心拟对该路段进行路面修复养护并委托我公司对该路段进行修复养护设计。承接到任务后， 我公司立即组织人员对以上路段进行了详细的路况勘测。

1.2 测设经过

接到任务后， 我公司立即组织有关技术人员对沿线标志标线、路面病害、旧路结构、旧路宽度等进行现场调查测量， 并落实修复方案。

勘测工作严格按交通部《公路工程技术标准》、《公路勘测规范》、《公路路基设计规范》、《公路工程地质勘察规范》、《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》 及现行有关规范、 规定进行， 同时结合我公司“ ISO9001 ”质量管理体系要求进一步规范勘测设计工作， 确保外业勘测设计的准确性。

2、 现状调查和交通量

2.1 旧路技术指标

根据已有的竣工图纸记录，参考《公路工程技术标准》和《公路路线设计规范》的有关规定，原路主要技术标准如下：

（1）技术等级：二级公路

路基宽度：8.5 米；

路面宽度：7.5 米；

设计速度：60Km/h；

桥涵设计荷载：公路Ⅱ级。

（2）路面结构层：15cm 级配碎石垫层+15cm 级配碎石底基层+20cm 水泥稳定碎石基层+1cm 沥青碎石封油层+24cm 水泥混凝土面板，路面总厚度 75cm。

2.2 原旧路现状调查及配套情况

2.2.1、 路基

G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 段路基基本稳定，局部路段路肩墙损坏。

2.2.2、 旧路路面现状

G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 段大部分路面病害严重，路面主要出现了板角断裂、破碎板、裂缝和修补病害，各单元路段路面技术状况指数基本在 60 分以下。总体而言，该路段车辆通行能力差，严重影响行车安全性及舒适性

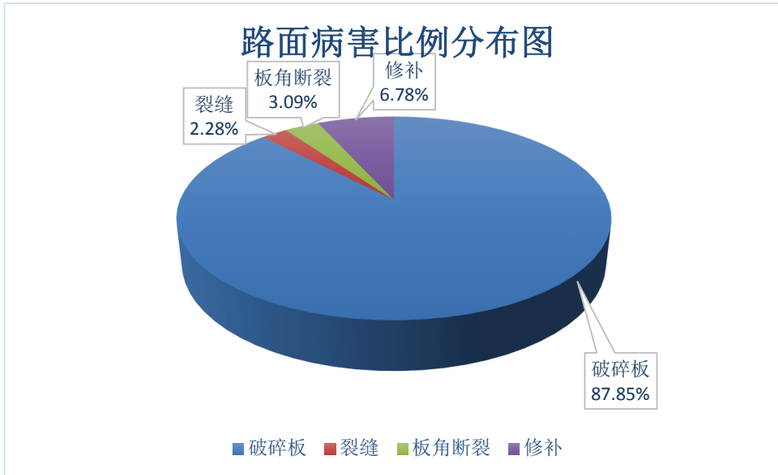


图2.2.2.1-1 路面病害比例分布图

图2.2.2.1-2 现场照片

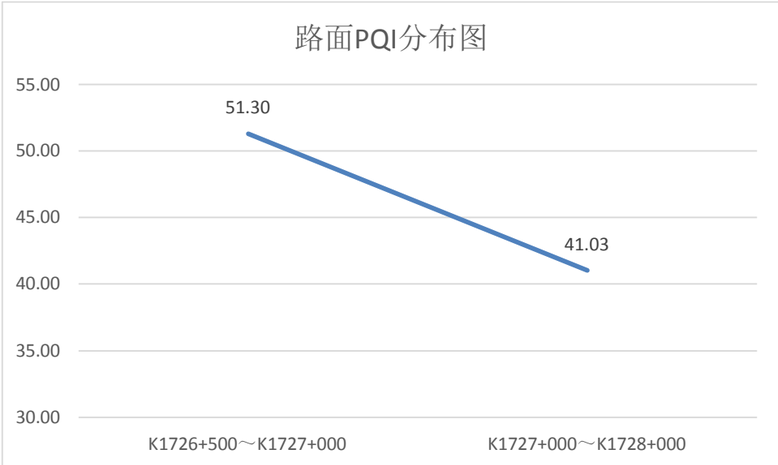


图2.2.2.1-3 单元路段路面技术状况指数分布图

2.2.3、 沿线设施

旧路路面标线基本齐全。路面抬高后旧路波形护栏和混凝土护栏不满足规范标准要求，部分危险路段无路侧防护设施；沿线部分村庄路口标柱缺失或损毁；部分标志缺失。

2.2.4、 交通量

根据永福公路养护中心提供数据，本项目路段近三年的交通比重调查数据如下表：

表2.2.4.-1 交通量调查表

年度	汽车平均日交通量（辆/日）											
	小型货车	中型货车	大型货车	特大货车	集装箱车	中小客车	大客车	摩托车	拖拉机	自然数合计	当量数合计	大型客车和货车平均日交通量（辆/日）
2022	71	95	256	643	43	530	153	195	0	1791	4357	1190
2023	78	93	265	707	47	556	149	232	0	1895	4675	1261
2024	57	62	226	675	43	495	91	230	0	1649	4218	1097

3、 任务依据及测设经过

3.1 任务依据

我公司受广西壮族自治区永福公路养护中心委托，于 2024 年 12 月份组织人员前往永福县进行勘察测量工作。根据《公路养护工程管理办法》（交公路发〔2018〕33 号）和《公路沥青路面养护设计规范》JTG5421-2018 的相关规定，对拟建项目进行现场踏勘，采集数据，按照相关设计规范、技术标准和业主要求进行本项目的施工图设计。

3.2 测设经过

接到业主委托后，我公司抽调技术骨干组成项目专项组，承包本项目的勘测及设计全过程。并根据公司总工办编写的《事先指导书》，按公司质量管理体系《程序文件》要求进行设计策划，制定《项目工作计划》和《勘察设计大纲》，保证整个勘察设计过程能按照我公司的要求和质量计划实施。

根据本项目的特点和勘测设计内容，按照国家现行的法律、法规、规范等，组织地质、路线、路基、路面、交通安全设施、造价等专业的技术人员对该项目进行勘察设计。本项目的勘察内容主要包括：对路面病害路段进行必要的检测、勘验和记录，制定处理方案；对路基变形的部分路段地质情况、排水设施、交通量进行实地勘察，针对性处治；对沿线损坏、缺失的交安设施及防护进行勘测记录，设计阶段进行补充完善。

随后，根据《委托书》的要求，以及项目勘察、检测结果，初步拟定路面改造方案，对病害路段情况进行分析、统计及修复设计。

4、 设计依据

（1）《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）

（2）《公路勘测规范》（JTGC10－2018）

（3）《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）

（4）《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）

（5）《公路路基施工技术规范》(JTG/T36-2019)

（6）《公路沥青路面设计规范》（JTGD50-2017）

（7）《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）

（8）《公路路面基层施工技术细则》（JTG/TF20-2015）

（9）《公路养护技术规范》（JTGH10-2009）

（10）《公路养护工程管理办法》（交公路发〔2018〕33 号）

（11）《公路沥青路面养护设计规范》JTG5421-2018

（12）《橡胶沥青路面技术标准》（CJJ/T 273-2019）

（13）《橡胶沥青路面施工技术规范》（DB45/T1098-2014）

（14）《普通公路大粒径级配碎石基层施工技术规范》（DB45/T 2897-2024）

（15）《道路交通标志和标线》（现行）

（16）《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2017）

（17）《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）

（18）《公路交通标志和标线设置规范》（JTGD82-2009）

（19）《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）

（20）《道路交通标志板及撑件》（GB/T23827-2009）

（21）《公路养护预算编制办法及定额第 1 部分：公路养护工程预算编制办法及定额》（DB45/T2228.1—2020）

（22）与项目有关的上级文件、会议纪要、竣工图等。

（23）广西普通国省干线公路养护工程（路面部分）施工图设计及预算编制指导意见（桂路养发〔2021〕172 号）

5、 设计原则

5.1 设计原则

G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计，设计根据《委托书》的要求，本项目为路面修复工程，本次设计仅对路面、路基和交安工程进行调查设计。受用地和造价限制，原则上不对路线平面、纵断面、超高加宽等进行改造，施工时应与旧路保持一致，并满足相关规范要求，只对路面结构层及附属设施进行设计。本着科学、合理、经济、高效、环保、实用及以人为本的设计理念，对本次路面修复养护提出合理、可行的设计方案。

5.2 方案比选

本项目路面设计使用年限为 8 年，我公司对本项目设计一般路段提出两种方案进行比选，比选的路面结构方案，是基于本项目路况检测、路面承载能力及钻芯结果（路面厚度及完整程度），考虑原路面结构及病害分析，结合本路段交通量及气候条件，优化拟定的，路面结构方案更经济合理，耐久适用。以下是分别对比选方案进行利弊分析。

K1726+500～K1727+400、K1727+730～K1728+000 一般加铺路段（路线长 1170 米）：

本路段为一般加铺路段，路线长度为 1170 米。本路段两个路面结构比选方案如下：

路面结构方案一：

碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+20cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+ 7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

方案一路面结构设计

7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层
1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）
20cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层
碎石化水泥砼面层（厚 24cm）

路面结构层方案二：

碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+20cm 水泥稳定碎石基层+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

方案二路面结构设计

7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层
1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）
20cm 水泥稳定碎石基层
碎石化水泥砼面层（厚 24cm）

比选方案优缺点：

方案一优点：大粒径级配碎石基层采用更粗的级配，具有更稳定的骨架结构和更好的抗变形能力，不仅为沥青面层提供了较高承载力，又可在一定程度上延缓半刚性基层沥青路面早期反射裂缝的出现。

方案一缺点：大粒径碎石在施工过程中较容易离析，其各项性能受现场施工水平影响较大，对施工质量要求更高。

方案二优点：水泥稳定碎石基层模量高，整体性好，承载能力强。

方案二缺点：水泥稳定碎石基层的收缩开裂及由此引起的沥青路面反射裂缝普遍存在，在裂缝得不到及时有效处理时，雨水通过裂缝下渗至基层，造成水损坏。半刚性基层破坏后，养护、修复较为困难。

从经济上比较，方案一每平米路面造价为 154.7 元，方案二每平米路面造价为 163.9 元，方案一路面造价低于方案二路面造价。

综上所述，方案一疲劳性能及抗变形能力均优于方案二，故本项目路面结构推荐采用方案一。

K1727+400～K1727+730 过村庄加铺路段（路线长 330 米）：

本路段为过村庄加铺路段，路线长度为 330 米。本路段两侧房屋较为密集，两侧房屋距离较近，路面标高抬升受限。对此提出以下两个路面结构比选方案：

路面结构方案一：

碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+

7cmATB-25 沥青稳定碎石基层+改性乳化沥青粘层+4cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

方案一路面结构设计

4cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层
改性乳化沥青粘层
7cmATB-25 沥青稳定碎石基层
1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）
碎石化水泥砼面层（厚 24cm）

路面结构层方案二：

挖除水泥砼面层（厚 24cm），重新铺筑 28cm 水泥稳定碎石基层+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

方案二路面结构设计

7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层
1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）
28cm 水泥稳定碎石基层
挖除水泥砼面层（厚 24cm）

比选方案优缺点：

方案一优点：沥青稳定碎石基层具有水稳定性好，施工速度快，维护养护费用低，使用寿命长等优点。具有较高的抗剪强度和优良的抗疲劳特性，能够有效抑制和减少沥青路面反射裂缝的产生。

方案一缺点：沥青稳定碎石基层其各项性能受现场施工水平影响较大，对施工质量要求更高。

方案二优点：水泥稳定碎石基层模量高，整体性好，承载能力强。

方案二缺点：水泥稳定碎石基层的收缩开裂及由此引起的沥青路面反射裂缝普遍存在，在裂缝得不到及时有效处理时，雨水通过裂缝下渗至基层，造成水损坏。半刚性基层破坏后，养护、修复较为困难。

从经济上比较，方案一每平米路面造价为 156.3 元，方案二每平米路面造价为 203.7 元，方案一路面造价低于方案二路面造价。

综上所述，方案一基层与面层材料结构相似，路面受力和变形更为协调，能够有效抑制和减少沥青路面反射裂缝的产生，经综合比较推荐采用方案一。

6、 设计要点

G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计，主要包括的内容有：路面、交安及防护工程：

（1）路面工程：

主路路面修复方案：

1）K1726+500～K1727+400、K1727+730～K1728+000 一般加铺路段，路面结构层为碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+20cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+ 7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

2）K1727+400～K1727+730 过村庄加铺路段，路面结构层为碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+ 7cmATB-25 沥青稳定碎石基层+改性乳化沥青粘层+4cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

（2）交安工程：路面标线在路面修复后需重新补画，完善沿线交通标志和道口标柱，对沿线不满足现行规范要求的波形护栏设施进行新建或拆除重建，对混凝土护栏采用加高利用。

（3）防护工程：对原路肩墙采用现浇混凝土加高。局部路段存在路肩墙损毁，对损毁部分墙身采用 C20 混凝土恢复。

7、 沿线筑路材料、水、电等建设条件及与公路建设的关系

7.1 石料

（1）永福县罗锦镇巨鑫采石场

永福县罗锦镇巨鑫采石场位于永福县罗锦镇常山口村附近，储量丰富，可生产各种规格的碎石、石屑、片块石。石料岩性为石灰岩，岩质坚硬。拟用作路基、排水等各种构造物及路面。上路桩号 K1726+500，运距 32.8km。

（2）临桂区茶洞镇木鱼山采石场

木鱼山采石场位于临桂区茶洞镇徐村附近，属于大型石灰岩石场，设备多，机械设备新，生产规模大，生产的片石、碎石、机制砂质量好，有便道，运输较方便。适用于除沥青路面集料，石场上路桩号为 K1726+500，支线运距 43.8 公里，可采用汽运方式运往工地。

综上所示，永福县罗锦镇巨鑫采石场运距较近，综合单价低，故本项目石料推荐在永福县罗锦镇巨鑫采石场购买。

7.2 砂

项目区域范围内河砂数量少，以机制砂为主，质量较好，项目区内主要调查了永福县罗锦镇巨鑫采石场、临桂区茶洞镇木鱼山采石场，位置、运距如上述石场所述。

综合考虑，本项目所用机制砂从永福县罗锦镇巨鑫采石场购买，上路桩号 K1726+500，运

距 32.8km。

7.3 水泥

水泥在永福县城本地购买，质量好，符合现行国家标准。本项目工程可用于路基、路面、排水等工程，上路桩号 K1726+500，运距 14.8km。

7.4 沥青

本工程全线所用沥青从钦州市钦州港购买，上路桩号为 K1728+000，运距 419.3km，采用汽车运输。

本工程全线所用商品沥青混凝土从永福县塘堡村盛通沥青站购买，上路桩号为 K1726+500，运距 23.8km，采用汽车运输。

7.5 其他

本工程所用钢材、木材等建筑材料可在永福县城购买，采用汽车运输，上路桩号 K1726+500，运距 14.8km。

本工程全线波形护栏所用立柱、波形板从桂林市区购买，采用汽车运输，上路桩号 K1726+500，运距 58.1km。

沿线地表水丰富，水质、水量均能满足工程施工与生活用水的需要。

沿线电力供应情况良好，工程用电可与地方电力部门协商解决，建议自行准备部分发电机，以备急需。

8、 与周围环境和自然景观相协调的情况

G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计，路线不做调整，在原旧路基础上进行路面修复以及调整路肩墙高度、修复交通安全设施等。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。

9、 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，保证施工进度的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，在修复养护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，妥善处置后方可开工。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。

10、 新技术、新材料、新设备、新工艺等的采用情况

路况检测使用多功能路况自动检测车进行，检测过程高效、经济，检测结果科学、可靠，为本次养护决策提供科学、可靠依据。

11、 其他

1、旧路面病害处治生成的废料可用于路面坑槽修补、路肩硬化、交叉道口接顺调平等日常路面养护。

2、本项目对旧路面完全利用，对旧路面进行处理后直接在旧路面上加铺路面。

主要技术经济指标表

S1-4

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	**基本指标**			
1	公路等级	等级	二级公路	
2	设计行车速度	公里/小时	60	
3	路基宽度	米	8.5	
4	工程总造价	万元	277.0000	
二	**路基、路面**			
1	沥青混凝土路面			
	（1）主线路面	平方米	11423.1	
	（2）平交路面	平方米	2008	
2	旧路面病害处理	平方米	776.3	
3	C20砼路肩墙	立方米	321.1	
4	排水工程	立方米	/	
三	**交通工程及沿线设施**			
1	新建或重建交通标志	块	2	
2	拆除交通标志	块	1	
3	交通标志更换面板或立柱	块	5	
4	新建交通标线			
	（1）热熔标线	平方米	562.9	
	（2）震荡标线	平方米	54	
5	新建波形护栏	米	168	
6	混凝土护栏加高	米	131	
7	拆除旧波形护栏	米	24	
8	轮廓标			
	柱式轮廓标	处	114	
	附着式轮廓标	块	18	
9	新建道口标柱	根	20	
9	拆除重建百米桩	块	13	
11	拆除重建公路里程碑	块	2	
12	拆除百米桩	块	13	
13	拆除公路里程碑	块	2	

序号	指标名称	单位	数量	备注

编制：董耀安　　复核：陈杰泉

广西壮族自治区桂林公路发展中心纪要

桂林路纪要〔2025〕1号

2025年普通国省道养护工程（第一批）投资额500万元以下项目一阶段施工图设计方案评审会议纪要

（2025年2月7日）

2025年1月17日、1月23日~24日上午，桂林公路发展中心（以下简称 桂林中心”）在桂林中心办公楼十楼会议室召开了2025年普通国省道养护工程（第一批）共31个投资金额500万元以下的项目一阶段施工图设计方案评审会议。兴安公路养护中心、灵川公路养护中心、资源公路养护中心、阳朔公路养护中心、全州公路养护中心、平乐公路养护中心、永福公路养护中心、临桂公路养护中心、广西桂资工程集团有限公司、广西鹄路工程技术有限公司、南宁市新点线交通勘测设计有限责任公司、四川平纵横工程勘察设计有限公司、中大设计集团有限公司、德力工程设计集团有限公司、广西顺捷交通勘察设计有限公司、广西交科集团有限公司、广西志超路桥勘察设计有限公司、昭腿时代规划设计有限公司代表及桂林中心领导、规划计划科、养护管理科、工程管理科、安全生产监督科、国有资产与票务管理科相关人员参加了会议。会议听取了各设计单位关于项目一阶段施工图设计情况的汇报，与会各专家认真审阅了有关资料，并进行了充分的讨论，提出了有关意见和建议，现将会议纪要如下:

一、总体情况

本次设计方案评审的项目共有31个，单个项目投资均在500万元以下，其中5个项目为2025年危旧桥梁加固改造工程，7个项目为2025年安全精细化提升工程，19个项目为2025年政府还贷普通国省道公路路面修复养护工程。分属兴安公路养护中心、灵川公路养护中心、资源公路养护中心、阳朔公路养护中心、全州公路养护中心、平乐公路养护中心、永福公路养护中心、临桂公路养护中心。设计文件基本能够按照现行有关规范要求进行编制，除个别项目外设计方案与计划基本一致且合理，文件内容基本完整。

二、总体意见

（一）设计文件应根据有关规范要求进行编制、组卷；应附参加测设人员一览表；测设人员须对设计文件逐页进行签认。

（二）与设计、施工、验收等相关规范、标准、细则须更新为现行标准，并在设计文件中明确主要技术指标、施工要点等。橡胶沥青路面、大粒径级配碎石基层参照广西壮族自治区地方标准《橡胶沥青路面施工技术规范》（DB 45/T 1098-2014）、《普通公路大粒径级配碎石基层施工技术规范》（DB 45/T 2897-2024）执行。

（三）危旧桥梁加固工程设计基础资料不能完全依赖桥梁定期检测报告，设计单位及县级中心应对桥梁现状进行核实，补充调查。桥梁原设计荷载应与建设时采用的标准一致。旧桥概况描述太简单，建议补充跨越河流名称、桥梁所处地理位置（附近村庄）等信息。

（四）需进一步核实完善路面结构力学验算资料。

（五）采用低剂量水泥大粒径级配碎石基层的，设计单位需分析确定水泥掺量，且与预算定额中水泥用量相匹配。

（六）新增或拆除重建波形梁钢护栏（包括波形梁板及钢构件、立柱）统一采用热浸镀锌浸塑（绿色）复合涂层防锈处理，建议设计单位在交通工程及沿线设施说明中注明其相关技术指标。

（七）在横断面设计中，公路标志、护栏等的任何部分不得侵入公路建筑限界之内。

（八）需根据地形条件设置波形护栏上游端头形式，尽量采用外展方式，如确实受地形限制，可采用地锚式。

（九）路面加高后，需考虑悬臂式标志牌、门架式标志牌等沿线安全设施的净高在 5.5m以上。

（十）加强平交路口设计，需与主路搭接平顺，完善标志标线，避免视线盲区，按精细化提升方式优化设计。

（十一）养护管理单位项目管理费：建议仅考虑审计费，此项费用建议县级中心与审计部门沟通确定。

（十二）监理费、设计费、招标费：建议 500 万以下项目县

级中心可参考类似工程已发生的费用进行计列，但上限不能超过区中心相关规定。

（十三）宣传费：建议 500 万以下项目按 5000 元及以下控制。

（十四）各县级中心负责将辖区内的设计文件递交当地交通管理相关部门对安全设施部分进行审核，并出具意见附入设计图纸中。

（十五）各县级中心应对设计图进行现场复核，确保设计方案与实际相符、可实施，尽可能地避免后续变更。

（十六）未尽事宜，设计单位需按照相关要求补充完善。

三、有关意见和建议

（一）S501 兴安鳌头桥、江背田桥加固改造工程。

1.优化碳纤维布粘贴方法和工艺，建议比较粘贴碳纤维板条或外加预应力碳纤维板条方案。

2.核实下部构造及其基础类型。

（二）S501 兴安深沟桥加固改造工程。

进一步核查现场情况，核实原扩大基础净边宽度是否满足套拱所需宽度要求。

（三）S501 灵川富足二桥加固改造工程。

1.该桥为三类桥，定期检测报告上部构造评分较低，但设计方案仅对混凝土现浇板梁两条裂缝进行处理，计划投资用于桥头引道铺筑及新增引道护栏，偏离原计划。

2.建议调整设计重点，基于高速公路施工车辆及附近石场运

输车辆均需通行该桥，建议考虑对混凝土现浇板梁进行加固。

3.下游消力池池底比桥底铺砌高程低1m，建议核实实地高程，顺地形设置；建议上游加铺5m格宾网护垫。

（四）S501灵川五七桥加固改造工程。

1.该桥2024年6月被洪水淹没桥面，套拱加固减小了拱圈过水截面，建议补充水文调查及验算资料，核验是否满足排洪要求。除套拱加固外，建议考虑是否有其他比选方案。

2.需调查核实起拱线至基础顶面的距离，原扩大基础净边宽度是否满足套拱加固所需宽度要求。

3.钢波纹板外部防腐，喷涂沥青2遍不符合防腐技术要求，建议采用其他更先进的方案进行防腐，如热镀锌加喷涂氟碳漆法等。补充完善钢波纹板纵向板端之间连接技术工艺和设计大样图。

4.核实栅栏式钢护栏是否满足现行规范要求；完善桥头A级护栏与栅栏式钢护栏的连接设计。

（五）兴安S202线K8+002～K23+470普通省道安全精细化提升工程、S202线K55+000～K76+400普通省道安全精细化提升工程。

1.S202线K8+002附近路面宽度为7.5m，设置纵向减速带是否可行，建议考虑。

2.路基宽度为8.5m的路段，波形护栏建议采用托架式。

3.人行横道处路面中线应为实线。

4.部分项目预算单价不合理，建议调整。

（六）资源S301线K126+298～K153+527普通省道安全精细化

提升工程、S301线K131+000～K142+000普通省道安全精细化提升工程。

1.两个项目桩号存在重叠部分，K126+298～K153+527段项目名称改为：S301线K126+298～K153+527（选段）安全精细化提升工程，资源中心相应更新采购意向公开信息。

2.原混凝土护栏高度与新增A级波形护栏高度不一致，应采用混凝土护栏端头加高方式与波形护栏连接。

3.部分项目预算单价不合理，建议调整。

（七）全州S301线K75+000～K125+719普通省道安全精细提升工程。

1.请结合现场核实人行道前是否需做“◇”预警标示。

2.优先考虑临水临崖路段增设安全护栏。

3.有的道口处混凝土护栏设置长度不足以保证行车安全，请核实。

（八）阳朔S202线K146+600～K150+450段普通省道安全精细化提升工程、S202线K156+800～K170+000段普通省道安全精细化提升工程。

1.建议现场核实波形护栏设置位置及长度。

2.人行横道处路面中线标线应为实线。

3.补充完善设计标线及震动标线的技术指标。

4.应对原有路面标线进行清除。

5.部分项目预算单价不合理，建议调整。

（九）S202 阳朔大洞坪村K137+420～K137+620 段路面修复养护工程。

1.项目设计桩号与计划桩号不一致，计划桩号为 K137+420～K137+620，设计桩号为 K137+360～K137+658.542。应按计划桩号进行设计、施工。

2.按计划内容，增加涵洞设计。

3.路线设计说明书：设计中表述“在设计时对路线平面、纵断面、超高等不进行调查”不妥，按《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）要求，基础资料收集包括路面结构、几何线形、横断面形式等，该路段为漫水路段加高，应对平纵断面及超高进行设计。

4.该路段加高最高处达 1.64m，建议按新建路面结构层进行设计及验算，并补充相关表格及图纸。

5.补充近三年交通量调查资料及水文资料。

6.波形护栏设置在 8.5m 路基范围以外，不侵入建筑界限范围。

7.部分项目预算单价不合理，建议调整。

（十）G322 全州毛竹山至霖源K1532+000～K1533+000 段路面修复养护工程、G322 全州老铺里至绍水K1536+000～K1537+000 段路面修复养护工程。

1.设计中老铺里桥直接加铺 5cm橡胶沥青面层+1.5cm同步碎石封层，如果桥梁确需加铺，必须做专项设计，荷载试验等。

2.ARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土配合比设计最佳油石比 4.9%，比历年项目中采用ARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土的油石比

明显偏低，建议设计单位核实。

3.中央分隔墙顶部加钢管增高，如发生事故易造成二次伤害，且现存的中央分隔墙已不符合现行规范要求，建议拆除重建。

4.路面结构为 5cmARAC-16 橡胶沥青混凝土面层+1.5cm同步碎石封层+乳化沥青粘层+旧路面，根据旧路面状况及投资控制，建议采用 1.0cm同步碎石封层，取消乳化沥青粘层。

5.符合现行标准的路侧波形护栏，建议根据路面加高厚度利用原波形钢梁板更换立柱相应加高波形护栏。

6.外购商品沥青混凝土设计中从灵川三街采购，运距较远，建议设计单位调查附近是否有沥青混合料拌合站，就近采购。

7.混凝土路肩墙加高凿毛建议在设计中做要求，但不计列凿毛费用。

8.采用商品沥青混凝土，其定额取费“03-1 路面”不正确，应采用“06-1 商混”。

（十一）G322 全州双桥至茶山口K1500+000～K1502+000 段路面修复养护工程。

1.因设计路段车流量较大，在资金可控的情况下，建议按计划加铺橡胶沥青混凝土。

2.外购商品沥青混凝土设计中从灵川三街采购，运距较远，建议设计单位调查附近是否有沥青混合料拌合站，就近采购。

3.采用商品沥青混凝土，其定额取费“03-1 路面”不正确，应采用“06-1 商混”。

（十二）G241 全州鲁水村K2772+000～K2774+000 段路面修复养护工程、G241 全州朝南K2760+000～K2761+000 段路面修复养护工程。

1.为保证公路边线清晰、线形美观，建议路缘石采用顶宽 40cm 进行统一规划。

2.该项目为沥青混凝土路面，基层为级配碎石结构，说明病害类型中出现有“破碎板、板角断裂”等属于水泥混凝土的病害类型，请核实修改。

3.旧路面病害处理中对沉陷、拥包处治方案为挖除厚 27cm旧路面结构层，回填 20cm级配碎石基层+1.0cm封层+6cm中粒式沥青混凝土，建议挖除厚 20cm旧路面结构后，换填厚 20cm级配碎石基层。

4.设计中《路面工程数量表》《标线设置一栏表》及路缘石、水沟、路肩墙等结构物设置数量表等过于笼统，不能指导施工，建议细化。

（十三）G241 平乐马步水至车田K2937+000～K2940+000 段路面修复养护工程。

1.交通量调查与年报不符，建议核实。

2.对旧路肩沉陷进行调平处理，建议增加横断面图。

3.建议道口盖板边沟按重载交通设计。

4.路面结构设计计算书有误，计算结构层与实际不符，请核实。

（十四）G322 永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程。

1.K1727+400～K1727+730 过村庄加铺路段（路线长 330 m），采用挖除 24cm厚水泥面板后，铺筑 16cm低剂量水泥改善大粒径级配碎石基层+1.5cm热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+7cmARAC-16G中粒式橡胶沥青混凝土面层。废弃路面材料量较大，建议碎石化后，加铺 1.5cm热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+ 7cmATB-25 沥青稳定层+4cmARAC-16G中粒式橡胶沥青混凝土面层。

2.低剂量水泥大粒径级配碎石基层的水泥掺量说明不明确，无法指导施工。

3.涵洞埋深小于 1m的水泥面板禁止碎石化，建议进一步核实涵洞数量，是否漏计。

4.设计路段路基宽度仅 8.5m，建议波形护栏采用托架式。

（十五）G322 永福翁村至社背K1740+000～K1742+386 路面修复养护工程。

1.路线总体图及路线平面图的卫星图与实地不符，请核实更新，并提高清晰度。

2.建议对低剂量水泥级配碎石基层自拌和外购进行对比，选择价格低的编制预算。

3.加强对旧路面现状的调查，原养护单位已进行修补且质量良好的路面需剔除工程量，无需再进行碎石化。

4.增加翁村中桥桥头过渡段设计图。

5.涵洞埋深小于 1m的水泥面板禁止碎石化，建议进一步核实

涵洞数量，是否漏计。

6.核实波形护栏在满足规范情况下，种田道口是否留出开口。

7.平交道口：在被交叉路口增加让行标志；核实在交叉路口的路面中心标线是否满足规范要求。

8.补充路面结构设计计算书。

9.在资金可控的情况下，选取500m作为试验段铺筑ARAC-16辉绿岩橡胶沥青混凝土面层+1.5cm 热沥青同步碎石封层（骨料除尘加热）+20cm低剂量水泥大粒径级配碎石基层+碎石化水泥面板。

（十六）G322永福坪岭至莲塘K1710+000～K1712+000路面修复养护工程。

1.加强对旧路面现状的调查，原养护单位已进行修补且质量良好的路面需剔除，无需再进行碎石化。

2.涵洞埋深小于1m的水泥面板禁止碎石化，建议进一步核实涵洞数量，是否漏计。

（十七）S208永福铺上屯至纳长屯K205+300～K209+000段路面修复养护工程。

1.建议在旧路技术指标中写明原路面结构各层厚度及材料类型。

2.浸水路段全面积铣刨5cm旧路面是否有必要，请设计单位考虑。

3.挡墙加高6.5cm采用M20水泥砂浆，建议采用C20砼。

4.如路面结构力学验算合格，路面加铺可采用4cm中粒式沥青

混凝土。

5.旧沥青路面裂缝处理采用聚氨酯灌封胶修补，单价163.32元/m偏高，建议采用石油沥青灌缝处理。

6.建议对浸水加高路段进行水文资料收集及水文计算，水位调查等，为设计提供依据。

7.建议补充漫水路段水淹照片等资料。

8.浸水加高路段：建议补充横断面图，计算土石方量，按新建路面结构层进行设计。

9.干沟桥桥面处理需进行专项设计及调查。

10.现浇混凝土边沟定额中人工定额消耗量29.4偏高，建议调整为16.8。

11、漏计专项费用：施工场地建设费、安全生产费、竣（交）工验收试验检测费、保险费。

（十八）G357永福大湾至兴隆K1384+541～K1400+000段路面修复养护工程、G357临桂沟冲村至独塘村K1392+000～K1394+541段路面修复养护工程。

1.因受投资控制，建议优先考虑安全护栏的提升。

2.如路面结构力学验算合格，路面结构可采用4cm中粒式沥青混凝土+1cm同步碎石封层+局部处理后的旧路面。

3.平交道口建议采用普通沥青混凝土铺筑。

（十九）G321临桂石门塘至五通中学K612+000～K614+000、K616+000～K617+000段路面修复养护工程。

1.为保证公路边线清晰、线形美观，建议路缘石采用顶宽40cm进行统一规划。

2.为提升路面耐久性，建议将路面结构粘层更换为1cm同步碎石封层，硬路肩2.5cm沥青表处并入面层沥青混凝土厚度中设计。

3.平交路口铺筑橡胶沥青混凝土建议更换为普通沥青混凝土。

4.波形护栏加套筒抬高不符合规范要求，建议更换立柱加高。

（二十）G321临桂金竹坳至丁岭塘K652+000～K655+331段路面修复养护工程、G321临桂东长岭至朱家K638+000～K646+000选段路面修复养护工程。

1.应科学诊断病害产生的原因，确定病害发展的层位及趋势，针对不同病害，提出处治方案。

2.如路面结构力学验算合格，路面结构可采用4cm中粒式沥青混凝土+1cm同步碎石封层+局部处理后的旧路面。

3.请补充路面结构设计计算书、沿线筑路材料试验资料。

4.旧路技术指标中设计荷载等级应为公路Ⅱ级，设计时速为40km/h。

（二十一）G322临桂艳滩村至罗江村K1662+000～K1663+000段路面修复养护工程、G322临桂王龙村至都留K1665+000～K1666+000段路面修复养护工程、G322临桂高岭头至周村K1671+000～K1674+000段路面修复养护工程。

1.设计路段路基宽仅8.5m，建议波形护栏采用托架式。

2.沿线筑路材料料场表：临桂区、永福县、桂林市区到工地的运距均为27.1km，请核实。

出席：桂林公路发展中心陈　峰、容　妮、阳　莉、唐国治、曾文树、彭　策、李　斌、李建雄、廖俊华、郭　全，兴安公路养护中心刘春发、杨祝卿、何章云，资源公路养护中心俞成群，灵川公路养护中心白法通、刘高成、李积慧，阳朔公路养护中心林 峰，全州公路养护中心杨启君、马家明、郑思怡，平乐公路养护中心沈俊宇，永福公路养护中心蓝海松、刘华武，临桂公路养护中心黄必洲、刘 明、谢伦桂、石 成、周政宇，广西桂资工程集团有限公司郭灿平、袁海钊，广西鹄路工程技术有限公司韦仕燃、陈洪云、李建梅，南宁市新点线交通勘测设计有限责任公司赖广婷、蒙兴文，四川平纵横工程勘察设计有限公司赵智敏，中大设计集团有限公司陈 铭、张 伟、程 超，德力工程设计集团有限公司黄振才、广西顺捷交通勘察设计有限公司马建闯、董耀安，广西交科集团有限公司易宗石、蒋厚海、覃田华，广西志超路桥勘察设计有限公司赖定基、王子铭，昭胭时代规划设计有限公司周芸倩、杨龙挺。

发送：各县级公路养护中心。

2025年普通国省道养护工程（第一批）投资额500万元以下项目一阶段施工图设计方案评审会议纪要答复

二、总体意见

（一）设计文件应根据有关规范要求进行编制、组卷；应附参加测设人员一览表；测设人员须对设计文件逐页进行签认。

答复：按意见补充测设人员一览表。

（二）与设计、施工、验收等相关规范、标准、细则须更新为现行标准，并在设计文件中明确主要技术指标、施工要点等。橡胶沥青路面、大粒径级配碎石基层参照广西壮族自治区地方标准《橡胶沥青路面施工技术规范》（DB 45/T 1098-2014）、《普通公路大粒径级配碎石基层施工技术规范》（DB 45/T 2897-2024）执行。

答复：按意见修改完善。

（四）需进一步核实完善路面结构力学验算资料。

答复：按意见完善路面结构力学验算资料。

（五）采用低剂量水泥大粒径级配碎石基层的，设计单位需分析确定水泥掺量，且与预算定额中水泥用量相匹配。

答复：按意见修改完善。

（六）新增或拆除重建波形梁钢护栏（包括波形梁板及钢构件、立柱）统一采用热浸镀锌浸塑（绿色）复合涂层防锈处理，建议设计单位在交通工程及沿线设施说明中注明其相关技术指标。

答复：按意见补充相关说明及技术指标。

（七）在横断面设计中，公路标志、护栏等的任何部分不得侵入公路建筑限界之内。

答复：按意见核实。

（八）需根据地形条件设置波形护栏上游端头形式，尽量采用外展方式，如确实受地形限制，可采用地锚式。

答复：按意见核实修改。

（九）路面加高后，需考虑悬臂式标志牌、门架式标志牌等沿线安全设施的净高在5.5m以上。

答复：按意见核实。

（十）加强平交路口设计，需与主路搭接平顺，完善标志标线，避免视线盲区，按精细化提升方式优化设计。

答复：按意见修改完善。

（十一）养护管理单位项目管理费:建议仅考虑审计费，此项费用建议县级中心与审计部门沟通确定。

答复：按意见修改完善。

（十二）监理费、设计费、招标费：建议500万以下项目县中心可参考类似工程已发生的费用进行计列，但上限不能超过区中心相关规定。

答复：按意见修改完善。

（十三）宣传费：建议500万以下项目按5000元及以下控制。

答复：按意见修改完善。

（十六）未尽事宜，设计单位需按照相关要求补充完善。

答复：按意见修改完善。

三、建议意见

（十四）G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程。

1.K1727+400～K1727+730 过村庄加铺路段（路线长 330m），采用挖除 24cm厚水泥面板后，铺筑 16cm低剂量水泥改善大粒径级配碎石基层+1.5cm热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+7cmARAC-16G中粒式橡胶沥青混凝土面层。废弃路面材料量较大，建议碎石化后，加铺 1.5cm热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+7cmATB-25 沥青稳定层+4cmARAC-16G中粒式橡胶沥青混凝土面层。

答复：按意见修改完善。

2.低剂量水泥大粒径级配碎石基层的水泥掺量说明不明确，无法指导施工。

答复：按意见修改补充相关说明。

3.涵洞埋深小于 1m的水泥面板禁止碎石化，建议进一步核实涵洞数量，是否漏计。

答复：涵洞埋深小于 1m的水泥面板采用挖除旧水泥面板回填低剂量水泥改善大粒径级配碎石的方案。按意见核实涵洞数量。

4.设计路段路基宽度仅 8.5m，建议波形护栏采用托架式。

答复：按意见修改完善。

广西顺捷交通勘察设计有限公司

2025 年 2 月 13 日

第二篇

路　线

路线说明

1、 设计依据

（1）交通部《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；

（2）交通部《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）；

（3）现行有关其他标准、规范、规程及相关地方政策。

2、 技术指标

根据本项目的竣工图纸记录，比对《公路工程技术标准》（JTGB01-2014 和《公路路线设计规范》（JTGD20-2017）的有关规定，本项目旧路采用的主要技术标准如下：

（1）技术等级：二级公路

（2）路基宽度：8.5m

（3）路面宽度：7.5m

（4）设计速度：60km/h

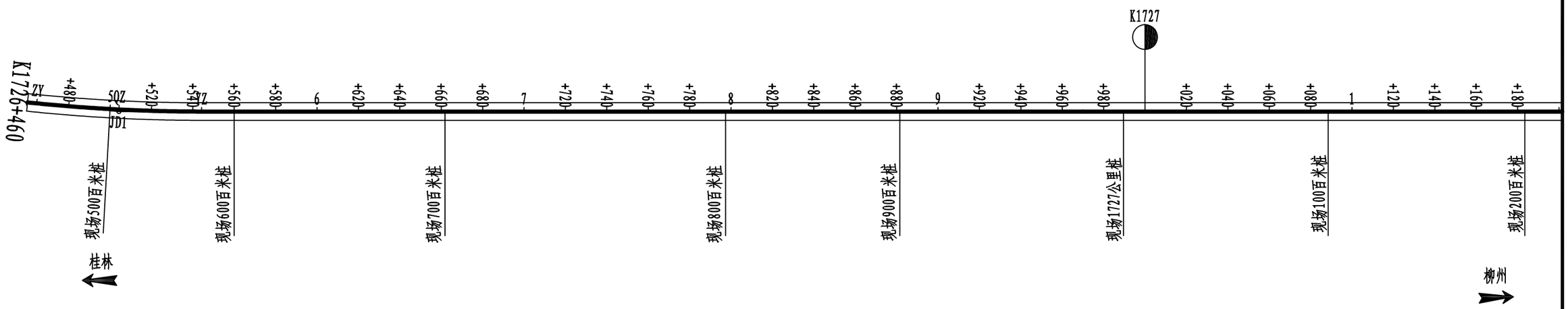
3、 路线起讫点、全长概况

本建设项目名称：G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计，位于桂林市永福县城境内，起点位于桂林市永福县金猫坪村附近，终于永福县鹅塘村附近。路线全长 1.5km。

4、 平面、纵断面设计

鉴于本次设计的主要任务是对路面进行修复养护设计，改善行车条件，本次设计仅对路面和交安工程进行调查设计。受用地和造价限制，原则上不对路线平面、纵断面、超高加宽等进行改造，施工时应与旧路保持一致，并满足相关规范要求。路线平面线形指标为旧路拟合参数，仅作为数量统计和现场施工桩号的参照依据。

本次设计平面图中标注有两组桩号，一组为设计桩号，以保证桩号的完整延续性，设计文件所有内容均以此为参照；同时在平面图中标注有现状旧路桩号，作为旧路桩号与设计桩号比对之用。

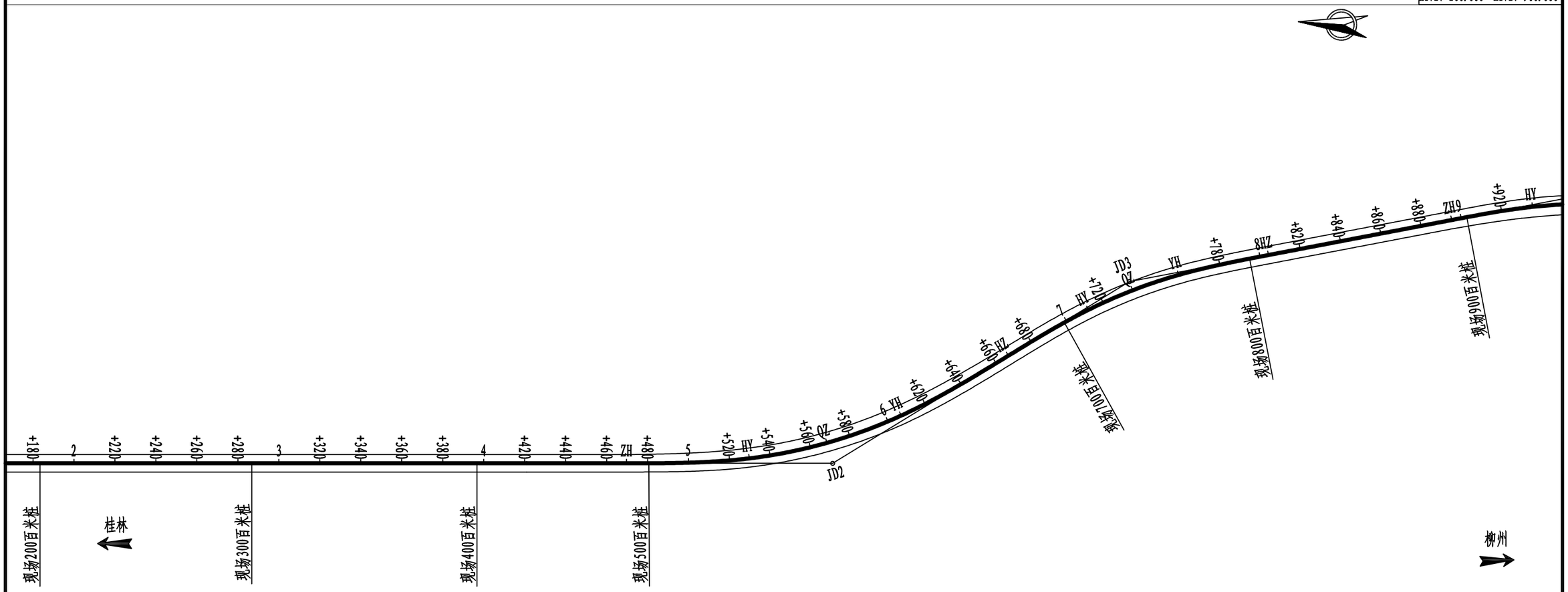


曲线要素表

交点号	交点桩号	坐标		转角值(°′″)		曲线要素值(m)					曲线位置(桩号)				
		N	E	左	右	半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	第一缓和曲线起点	圆曲线起点	圆曲线中点	圆曲线终点	第二缓和曲线终点
JD0	K1726+460	2752065.8890	398774.5760												
JD1	K1726+504.375	2752021.5300	398773.3890	5° 42′50″		800.000		39.924	79.783	0.996		K1726+464.450	K1726+504.342	K1726+544.233	

附注:
1、本图尺寸以米计，绘图比例为1：2000。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路线平面图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚方	图号	S2-2

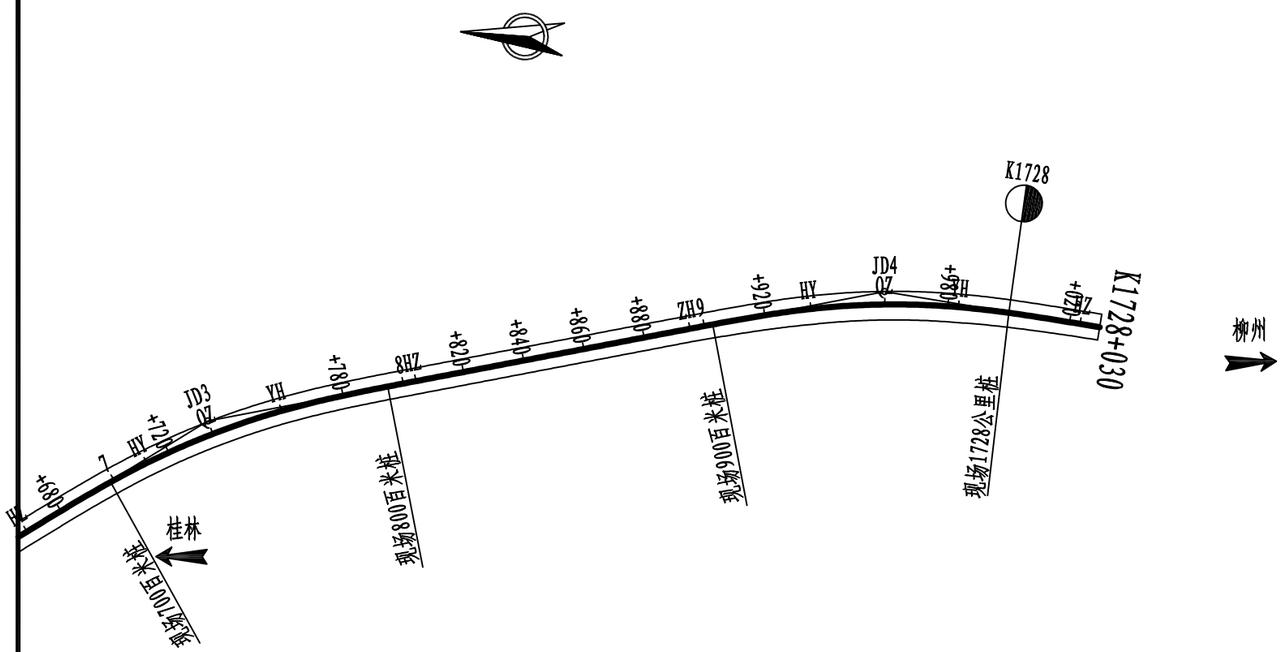


曲线要素表

交点号	交点桩号	坐标		转角值(° ′ ″)		曲线要素值(m)					曲线位置(桩号)				
		N	E	左	右	半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	第一缓和曲线起点	圆曲线起点	圆曲线中点	圆曲线终点	第二缓和曲线终点
JD2	K1727+570.320	2750958.3560	398851.1130	31° 28′ 55″		250.000	60.000	100.619	197.365	10.364	K1727+469.701	K1727+529.701	K1727+568.383	K1727+607.066	K1727+667.066
JD3	K1727+736.219	2750820.4230	398950.0930		20° 40′ 10″	255.530	45.000	69.152	137.182	4.549	K1727+667.067	K1727+712.067	K1727+735.658	K1727+759.249	K1727+804.249

附注:
1、本图尺寸以米计，绘图比例为1: 2000。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路线平面图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S2-2

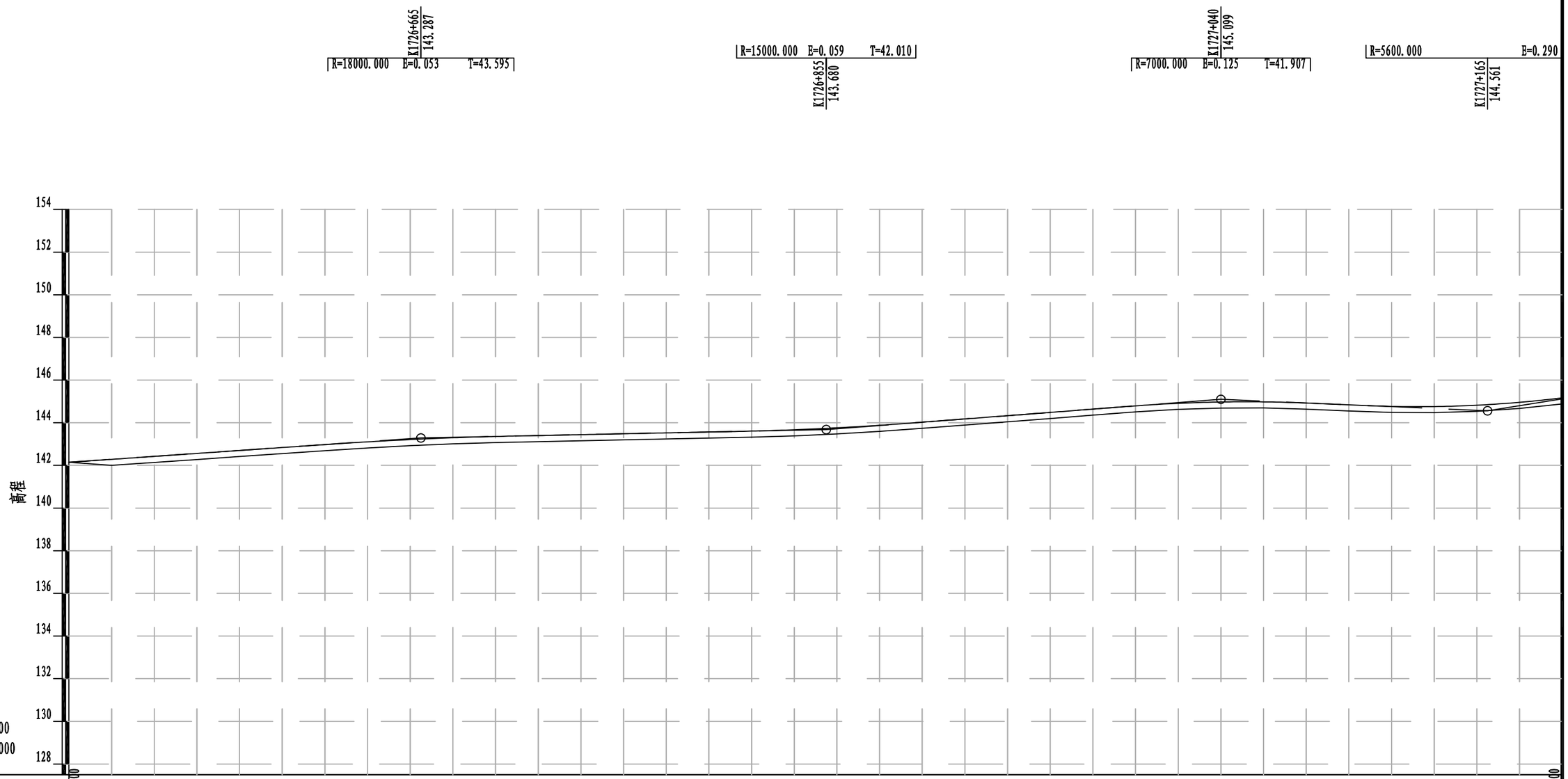


曲 线 要 素 表

交点号	交点桩号	坐标		转角值(°′")		曲线要素值(m)					曲线位置(桩号)				
		N	E	左	右	半径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外距	第一缓和曲线起点	圆曲线起点	圆曲线中点	圆曲线终点	第二缓和曲线终点
JD4	K1727+959.868	2750603.3050	399008.2440		20° 12′38"	250.000	40.000	64.599	128.186	4.210	K1727+895.269	K1727+935.269	K1727+959.362	K1727+983.455	K1728+023.455
JD5	K1728+030	2750532.4550	399001.7750												

附注:
1、本图尺寸以米计，绘图比例为1：2000。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路线平面图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S2-2

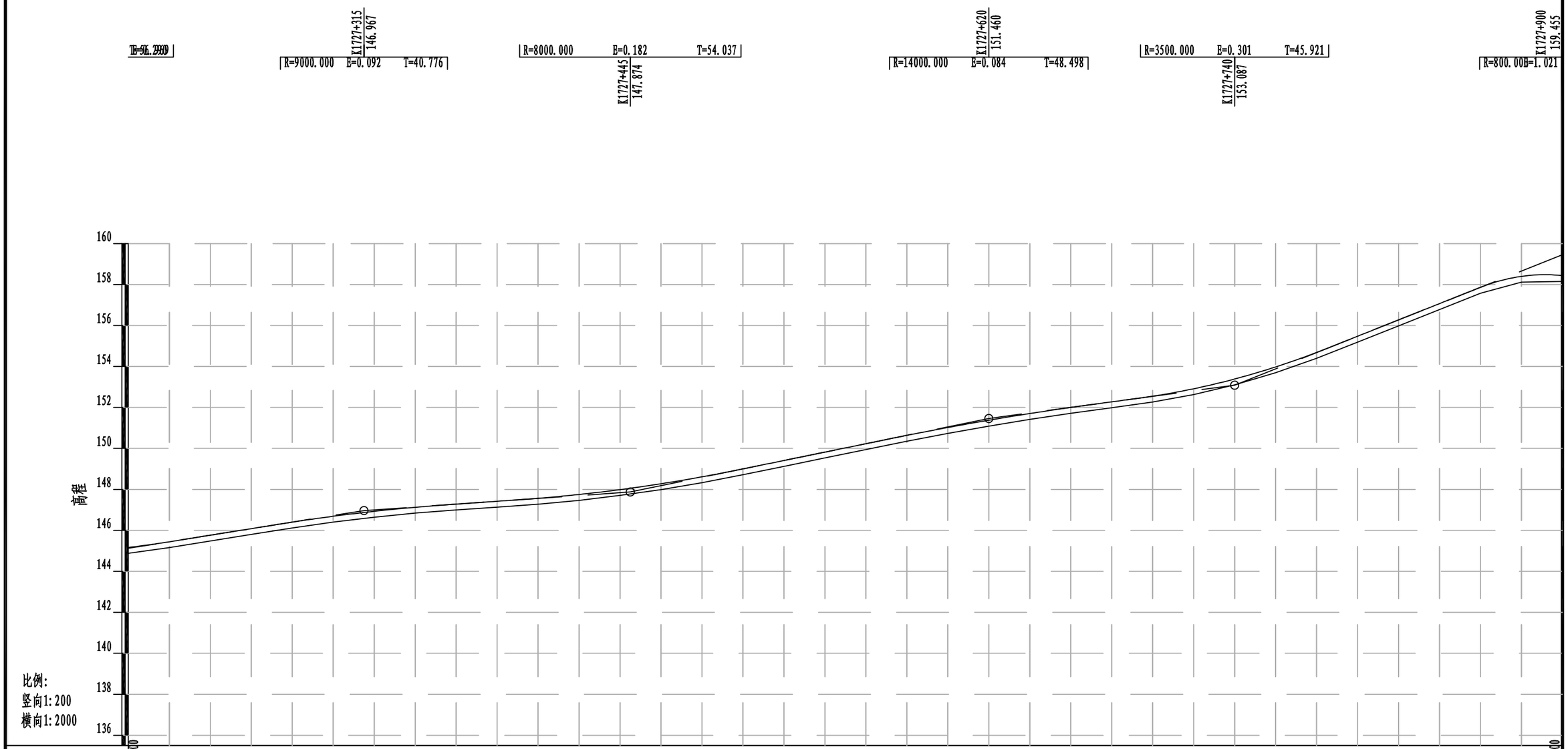


里程桩号	K1726+500	+520	+540	+560	+580	6	+620	+640	+660	+680	7	+720	+740	+760	+780	8	+820	+840	+860	+880	9	+920	+940	+960	+980	K1727	+020	+040	+060	+080	1	+120	+140	+160	+180	K1727+200
设计高程(m)	142.147	142.285	142.423	142.562	142.700	142.838	142.976	143.105	143.211	143.295	143.358	143.401	143.442	143.484	143.525	143.566	143.609	143.673	143.764	143.881	144.025	144.178	144.332	144.485	144.639	144.792	144.911	144.973	144.978	144.926	144.840	144.767	144.759	144.823	144.958	145.165
地面高程(m)	142.147	142.000	142.138	142.277	142.415	142.553	142.691	142.820	142.926	143.010	143.073	143.116	143.157	143.199	143.240	143.281	143.324	143.388	143.479	143.596	143.740	143.893	144.047	144.200	144.354	144.507	144.626	144.688	144.693	144.641	144.555	144.482	144.474	144.538	144.673	144.880
填挖高(m)	-0.000	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.286	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285

坡度 / 坡长: 0.69% 165.000(205.000); 0.21% 190.000; 0.77% 185.000; -0.43% 125.000

直线及平曲线: L=925.468

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路线纵断面图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S2-3

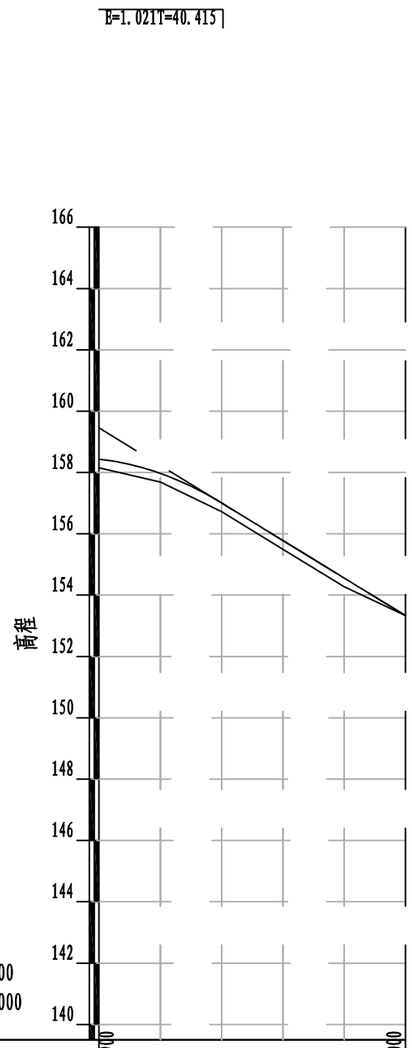


里程桩号	K1727+200	+220	+240	+260	+280	3	+320	+340	+360	+380	4	+420	+440	+460	+480	5	+520	+540	+560	+580	6	+620	+640	+660	+680	7	+720	+740	+760	+780	8	+820	+840	+860	+880	K1727+900
设计高程(m)	145.165	145.443	145.764	146.085	146.403	146.689	146.931	147.127	147.281	147.421	147.565	147.752	147.990	148.277	148.614	149.001	149.411	149.821	150.230	150.638	151.021	151.376	151.702	152.000	152.273	152.550	152.912	153.388	153.979	154.684	155.475	156.271	157.067	157.863	158.399	158.434
地面高程(m)	144.880	145.158	145.479	145.800	146.118	146.404	146.646	146.842	146.996	147.136	147.280	147.467	147.705	147.992	148.329	148.716	149.126	149.536	149.945	150.353	150.736	151.091	151.417	151.715	151.988	152.265	152.627	153.103	153.694	154.399	155.190	155.986	156.782	157.578	158.114	158.149
填挖高(m)	0.285	0.285	0.285	0.285	0.286	0.285	0.285	0.285	0.285	0.284	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285

坡度 / 坡长			
	1.60% 115.000(150.000)	0.70% 130.000	2.05% 175.000	1.36% 120.000	3.98% 160.000

直线及平曲线				
	L=925.468	JD2R=250.000 E=10.364 T=100.619	JD3R=255.530 E=4.549 T=69.152	L=91.020

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路线纵断面图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	马海方	图号	S2-3



里程桩号	K1727+900	+920	+940	+960	+980	K1728+000
设计高程(m)	158.434	157.970	157.006	155.781	154.556	153.332
地面高程(m)	158.149	157.685	156.721	155.496	154.271	153.332
填挖高(m)	0.285	0.285	0.285	0.285	0.285	-0.000
坡度 / 坡长	-6.12% 100.000(130.000)					
直线及平曲线	JD4R=250.000 E=4.210 T=64.599					

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路线纵断面图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S2-3

直线曲线及转角表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

交点号	交点位置		交点间距(m)	计算方位角(°，")	曲线间直线长(m)	转角(°，")	曲线要素值(m) 切线长度 T1 / T2	半径 R1 / Ry / R2	回旋线参数 A1 / A2	曲线长度 Ls1 / Ly / Ls2	曲线总长	外距	曲线主点位置 第一回旋线起点		第一回旋线终点或圆曲线起点		圆曲线中点		圆曲线终点或第二回旋线起点		第二回旋线终点		备注
JD0		K1726+460											桩		桩		桩		桩		桩		
	N	2752065.8890																					
	E	398774.5760	44.375	181° 31'58"	4.450																		
JD1		K1726+504.375														K1726+464.450		K1726+504.342		K1726+544.233			
	N	2752021.5300				左5° 42'50"	39.924	800.000		79.783	79.783	0.996	N		N	2752061.4402	N	2752021.5530	N	2751981.7118	N		
	E	398773.3890	1066.011	175° 49'8"	925.468		39.924						E		E	398774.4570	E	398774.3843	E	398776.2999	E		
JD2		K1727+570.320												K1727+469.701		K1727+529.701		K1727+568.383		K1727+607.066		K1727+667.066	
	N	2750958.3560				左31° 28'55"	100.619	250.000	122.474	60.000 / 77.365	197.365	10.364	N	2751058.7073	N	2750999.1279	N	2750961.8874	N	2750926.6823	N	2750876.6070	
	E	398851.1130	169.772	144° 20'13"	0.001		100.619		122.474	60.000			E	398843.7768	E	398850.5363	E	398860.8566	E	398876.7929	E	398909.7757	
JD3		K1727+736.219												K1727+667.067		K1727+712.067		K1727+735.658		K1727+759.249		K1727+804.249	
	N	2750820.4230				右20° 40'10"	69.152	255.530	107.233	45.000 / 47.182	137.182	4.549	N	2750876.6060	N	2750839.3041	N	2750818.4767	N	2750796.7183	N	2750753.6256	
	E	398950.0930	224.770	165° 0'23"	91.020		69.152		107.233	45.000			E	398909.7763	E	398934.9193	E	398945.9809	E	398955.0753	E	398967.9834	
JD4		K1727+959.868												K1727+895.269		K1727+935.269		K1727+959.362		K1727+983.455		K1728+023.455	
	N	2750603.3050				右20° 12'38"	64.599	250.000	100.000	40.000 / 48.186	128.186	4.210	N	2750665.7047	N	2750626.8154	N	2750602.9462	N	2750578.8793	N	2750538.9736	
	E	399008.2440	71.145	185° 13'1"	6.546		64.599		100.000	40.000			E	398991.5314	E	399000.8434	E	399004.0491	E	399004.9432	E	399002.3702	
JD5		K1728+030											桩		桩		桩		桩		桩		
	N	2750532.4550																					
	E	399001.7750																					
	桩												桩		桩		桩		桩		桩		
	桩												桩		桩		桩		桩		桩		
	桩												桩		桩		桩		桩		桩		

编制:叶建　　复核:陈杰泉

纵 坡 及 竖 曲 线 表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

变坡点编号	变坡点桩号	变坡点高程(m)	坡长 (m)	坡度(%)	直坡长(m)	坡差(%)	竖曲线半径R(m) 凹	竖曲线半径R(m) 凸	切线长T(m)	外距E(m)	竖曲线起点桩号	竖曲线终点桩号	备注
1	K1726+460	141.870											
			205.000	0.691	161.405								
2	K1726+665	143.287				-0.484		18000.000	43.595	0.053	K1726+621.405	K1726+708.595	
			190.000	0.207	104.396								
3	K1726+855	143.680				0.560	15000.000		42.010	0.059	K1726+812.990	K1726+897.010	
			185.000	0.767	101.083								
4	K1727+040	145.099				-1.197		7000.000	41.907	0.125	K1726+998.093	K1727+081.907	
			125.000	-0.430	26.124								
5	K1727+165	144.561				2.035	5600.000		56.969	0.290	K1727+108.031	K1727+221.969	
			150.000	1.604	52.255								
6	K1727+315	146.967				-0.906		9000.000	40.776	0.092	K1727+274.224	K1727+355.776	
			130.000	0.698	35.187								
7	K1727+445	147.874				1.351	8000.000		54.037	0.182	K1727+390.963	K1727+499.037	
			175.000	2.049	72.465								
8	K1727+620	151.460				-0.693		14000.000	48.498	0.084	K1727+571.502	K1727+668.498	
			120.000	1.356	25.581								
9	K1727+740	153.087				2.624	3500.000		45.921	0.301	K1727+694.079	K1727+785.921	
			160.000	3.980	73.664								
10	K1727+900	159.455				-10.104		800.000	40.415	1.021	K1727+859.585	K1727+940.415	
			130.000	-6.124	89.585								
11	K1728+030	151.495											

编制:叶建　　复核：陈杰泉

第三篇

路基、路面

路基、路面设计说明

1、 项目情况

G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计，工程路线全长 1.5km，设计主要内容有：路面病害处理、路基排水防护、路面加铺等。

1.1 旧路技术指标

根据已有的竣工图纸记录，参考《公路工程技术标准》和《公路路线设计规范》的有关规定，原路主要技术标准如下：

（1）技术等级：二级公路

路基宽度：8.5 米；

路面宽度：7.5 米；

设计速度：60Km/h；

桥涵设计荷载：公路Ⅱ级。

（2)路面结构层：15cm 级配碎石垫层+15cm 级配碎石底基层+20cm 水泥稳定碎石基层+1cm 沥青碎石封油层+24cm 水泥混凝土面板，路面总厚度 75cm。

1.2 原旧路现状调查及配套情况

1.2.1、 路基

G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 段路基基本稳定，局部路段路肩墙损坏。

1.2.2、 旧路路面调查

项目自通车以来，随着区域经济的迅速发展，交通量也在快速增长，近年来车流量和超重车辆逐年上升，外加雨水、洪涝等自然灾害的侵蚀导致道路病害不断产生，道路路况日益恶化。路面主要出现了板角断裂、破碎板、裂缝和修补病害，严重影响公路的安全运营及行车舒适性，也造成公路养护和社会车辆运营成本不断增加。本公司人员对本路段进行实地勘察，以下是对调查到的路面病害进行病因分析。

图1.2.2.1-1 现场照片

（1）露骨

在行车重复荷载作用下，随着时间推移，道路水泥胶结料对集料的粘附作用减弱，在水和轮胎作用下，细集料被带走，形成表面粗糙的现象。

（2）坑洞

水泥胶结料对集料的粘结力差，在水和车辆的作用下，产生冲刷力，露骨等病害表面粗糙，加大了轮胎对表面集料的作用力，导致集料不断被轮胎带走，行成坑洞。

（3）拱起

主要原因路基沉降不均导致混凝土面板底部悬空，在行车作用下引起面板纵向、横向弯折。

（4）接缝料损坏

填缝料在长期外界环境作用下老化，脆裂，或由于混凝土路面板受热膨胀，挤压胀缝，致使填缝料被挤出损坏。

（5）边角剥落

板边在车轮荷载反复作用下被压碎;填缝料质量差，如粘结强度低，延伸率及弹性差，不耐老化，填缝料与缝壁粘结不牢靠等。

（6）板角断裂

主要原因路面排水不良，引起基层材料产生液化，在多年行车的重复作用下，使路面下稀释的泥浆或细料从接缝或裂缝处挤出，使混凝土路面板底部悬空,在行车作用下引起面板纵向弯折和连续断裂。板体横向断裂也有路基强度不足、沉降不均，使板体落空而断裂。

（7）裂缝

这是本项目路段项目多处出现该种类型破坏，主要是由于混凝土强度不足，在荷载和温度应力作用下产生断裂破坏；同时由于锯缝过浅使板在锯缝附近产生横向断裂等因素共同作用所致。

（8）破碎板

这是调查混凝土路面存在的主要破坏形式之一，即在纵缝和横缝交叉的面块板角中一块或两块首先产生断裂，断裂后的板角继续破坏，由于施工时压实严重不足，因路堤大面积沉降而使混凝土路面板底部悬空，在行车作用下引起面板纵向弯折和连续断裂。板体横向断裂也有路基强度不足，使板体落空而断裂，但更主要的是面板浇筑期间切缝时间晚，混凝土收缩造成的。

（9）唧泥

雨水通过接缝、裂缝和板边缝隙渗入到板底，在车辆重荷载的重复作用下，形成压水，在板底接裂缝处和板边高速流动，对基层顶面进行冲刷，细微料从接缝处和板边被带到路面上，产生唧泥现象，时间一长，板底脱空，改变了混凝土面板原有的受力状况，从而产生错台、板体下沉、断板，进而发展到破碎。

1.2.3、　旧路路面检测

为详细了解旧路路面技术状况、结构组成和结构强度，提高本次路面服务能力提升方案的可靠性、合理性和准确性，在进行本次设计前，对本标段路面重新进行检测。依据路面加铺设计相关规范，本次路面检测项目包括路面破损情况、路面平整度情况、路表弯沉等。

（1）路面损坏状况

路面损坏状况是路面结构的物理状况和承载能力的表观反映，本项目路面调查主要采用人工调查进行。采用人工调查进行路面破损状况调查依据《公路技术状况评定标准》(JTGH5210-2018)，以病害类型、出现的范围密度两项属性表征，如下表所示。

表1.2.3.-1　路面病害分布

起讫桩号	破碎板（m^2）	裂缝（m）	板角断裂（m^2）	块状修补（m^2）
K1726+500～K1727+000	1333.1	52.5	120.0	
K1727+000～K1728+000	4438.1	97.5	82.8	445.2
合计	5771.3	150.0	202.8	445.2

（2）路面行驶质量

路面平整度能整体反映行驶舒适性，也与路面病害程度有密切相关性，有利于横向对比、识别、评价各个路段、车道的路况，因此本次对全线各行车道平整度进行检测。路面平整度检测采用 ZOYON-RTM 车载智能路面自动检测系统中的激光平整度测量系统进行工作。激光平整度测量系统主要由激光测距机与加速度计组成，其采集数据直接传输至平整度数据卡进行计算，最终得到行驶质量数据 RQI。

（3）路面厚度

根据竣工图记录，旧路面结构层： 15cm 级配碎石垫层+15cm 级配碎石底基层+20cm 水泥稳定碎石基层+1cm 沥青碎石封油层+24cm 水泥混凝土面板，路面总厚度 75cm。

对全线路段进行钻芯调查， 钻芯结果如下表：

表1.2.3.-2　路面钻芯结果表

路段桩号	幅位	距边（m）	路面钻芯厚度（mm）	状态
K1726+600	右	1.3	244	芯样完整
K1727+190	左	1.4	241	芯样完整
K1727+700	右	1.3	243	芯样完整

混凝土路面厚度在 241~244mm 之间，平均厚度 242.7mm，芯样完整，上下面层间粘结性好。

图1.2.3.1-2 现场钻芯图

（4）评价

公路技术状况分项指标等级划分标准如下表 1.2.3-2 所示。表 1.2.3-3 为公路技术状况结果。

表1.2.3.-3　公路技术状况分项指标等级划分标准

评价指标	优	良	中	次	差
PQI	≥90	≥80，＜90	≥70，＜80	≥60，＜70	＜60
PCI	≥90	≥80，＜90	≥70，＜80	≥60，＜70	＜60
RQI	≥90	≥80，＜90	≥70，＜80	≥60，＜70	＜60

表1.2.3.-4　技术状评定表

起讫桩号	长度（m）	路面 PQI	路面分项指标	
			PCI	RQI
K1726+500 ～ K1727+000	500	51.30	47.04	57.68
K1727+000 ～ K1728+000	1000	41.03	33.75	51.94

由表 1.2.3-4 可知，本项目路段路面的 PCI 平均值为 40.39，养护单元路段路面损坏状况指数 PCI 小于 60，根据表 1.2.3-3 等级划分标准，本路段养护单元评价等级在“差”，路面破损较为严重。由图 1.2.3.1-3 所示及表 1.2.3-1 可知，面层已出现了严重的破碎板病害，对路面损坏状况指数贡献占比为 87.85%。

由表 1.2.3-4 可知。本项目路段路面的 RQI 平均值为 54.81，养护单元路段行路面驶质量指数 RQI 小于 60，根据表 1.2.3-3 等级划分标准，本路段绝大多数养护单元评价等级在“差”，总体而言，该路段行车舒适性差。

由表 1.2.3-4 及图 1.2.3.1-4 可知，本项目路段 PQI 平均值为 46.16，养护单元路段路面技术状况指数 PQI 小于 60，根据表 1.2.3-3 等级划分标准，本路段绝大多数养护单元评价等级在“差”及以下。总体而言，该路段车辆通行能力较差，严重影响行车安全性及舒适性。

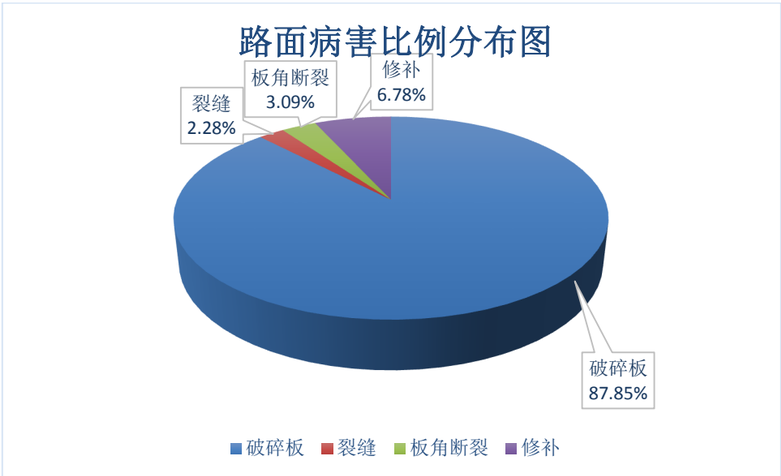


图1.2.3.1-3 路面病害比例分布图

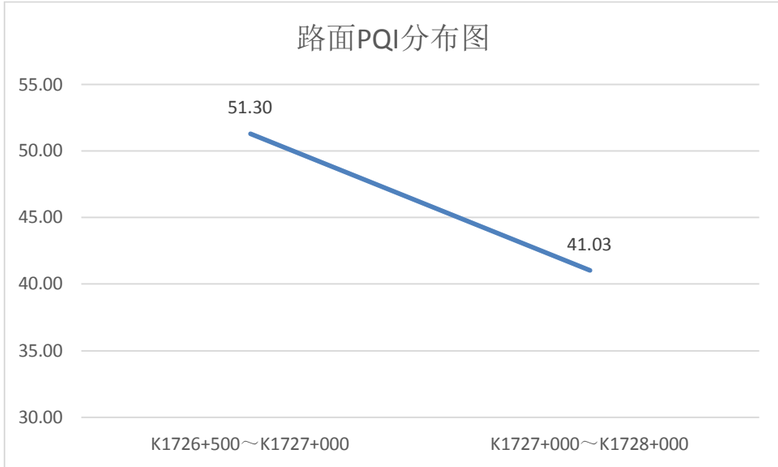


图1.2.3.1-4 单元路段路面技术状况指数分布图

对于本项目属于旧水泥混凝土路面加铺沥青混凝土路面，养护对策应符合《公路沥青路面养护设计规范》（ JTG5421 -2018 ）有段规定，根据下表评定结果选择预防养护或修复养护：

表1.2.3.-5　评定单元养护划分方法

值域范围				养护类型
PCI	RQI	RDI	SRI	
≥ 85	≥ 85	≥ 80	-	预防养护
		＜ 80	-	修复养护
	80 ~ 85	-		预防养护
	＜ 80	-		修复养护
80 ~ 85	≥ 80	-		预防养护
	＜ 80	-		修复养护
＜ 80	-			修复养护

修复养护再根据病害原因类型（病害发生层位），结构完整性，整体结构强度选择功能性修复，结构性修复。根据现场检测结果，各养护基本单元路段分项指标都至少有一项指标值小于 80，因此全路段均采用修复养护措施，再根据路面病害情况及路面承载能力，采用结构性修复养护措施。

1.2.4、　沿线设施

旧路路面标线基本齐全。路面抬高后旧路波形护栏和混凝土护栏不满足规范标准要求，部分危险路段无路侧防护设施；沿线部分村庄路口标柱缺失或损毁；部分标志缺失。

1.2.5、 交通量

根据永福公路养护中心提供数据，本项目路段近三年的交通比重调查数据如下表：

表1.2.5.-1 交通量调查表

年度	汽车平均日交通量（辆/日）											
	小型货车	中型货车	大型货车	特大货车	集装箱车	中小客车	大客车	摩托车	拖拉机	自然数合计	当量数合计	大型客车和货车平均日交通量（辆/日）
2022	71	95	256	643	43	530	153	195	0	1791	4357	1190
2023	78	93	265	707	47	556	149	232	0	1895	4675	1261
2024	57	62	226	675	43	495	91	230	0	1649	4218	1097

2、 旧路病害处治设计

项目自通车以来，随着区域经济的迅速发展，交通量也在快速增长，近年来车流量和超重车辆逐年上升，外加雨水、洪涝等自然灾害的侵蚀导致道路病害不断产生，道路路况日益恶化，旧路面层主要出现了板角断裂、破碎板、裂缝和修补病害，影响公路的安全运营，给行车带来了不适，也造成公路养护和社会车辆运营成本不断增加。本路段的修复工程建设如能及早实施，将改善 G322 永福金猫坪至鹅塘 K1726+500～K1728+000 段的通行能力，提升沿路村庄的交通面貌，更加规范地管理道路安全，更好地为当地的群众服务，为当地的招商引资提供更为广阔的市场。在进行路面改建加铺前必须对旧路病害进行彻底维修，消除病害根源，为新加铺路面提供良好的基础。

本项目一般病害采用碎石化 24cm 厚路面的处治方式，病害位置可参考《路面病害调查统计表》。

对重度破碎板且沉陷病害路段旧路面病害处理方案为：对原路面病害部位挖除旧路面面层、封层、20cm 基层及 15cm 底基层，回填 60cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层后，按加铺路段路面结构对路面进行加铺。在施工过程中严格遵照相应结构层的施工工艺进行操作，从而保证修复路段的工程质量。

3、 路基及路肩要求

（1）路基要求

路面病害处理中，当涉及到路基部分，应以《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）、《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）等规范作为施工、检测依据。

（2）路肩要求

对原有路肩墙进行现浇混凝土加高。局部路段存在路肩墙损毁，对损毁部分墙身采用 C20 混凝土恢复。

为增强现浇混凝土与旧路肩墙之间的粘结力，对原有路肩墙加高前需对旧墙墙顶进行凿毛处理。

4、 路面结构设计

4.1 路面设计依据

路面设计是根据以下现行的标准、规范及规程，进行路面结构组合设计及路面结构厚度计算。

（1）《公路沥青路面设计规范》（JTGD50-2017）

（2）《公路路面基层施工技术细则》（JTG/TF20-2015）

（3）《公路工程集料试验规程》（JTGE42-2005）

（4）《公路养护工程管理办法》（交公路发〔2018〕33 号）

（5）《公路沥青路面养护设计规范》（JTG5421-2018）

（6）《公路路基路面现场测试规程》（JTG3450-2019）

（7）《橡胶沥青路面技术标准》（CJJ/T 273-2019）

（8）《橡胶沥青路面施工技术规范》（DB 45/T 1098-2014）

（9）《普通公路大粒径级配碎石基层施工技术规范》（DB45/T 2897-2024）

4.2 路面结构及厚度

本项目路面设计使用年限为 8 年，我公司根据本项目路况检测、路面承载能力，考虑原路面结构及病害分析，结合本路段交通量及气候条件，拟定路面结构方案。

K1726+500～K1727+400、K1727+730～K1728+000 一般加铺路段（路线长 1170 米）：

本路段为一般加铺路段，路线长度为 1170 米。本路段两个路面结构比选方案如下：

路面结构方案一：

碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+20cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+ 7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

方案一路面结构设计

7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层
1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）
20cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层
碎石化水泥砼面层（厚 24cm）

路面结构层方案二：

碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+20cm 水泥稳定碎石基层+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

方案二路面结构设计

7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层
1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）
20cm 水泥稳定碎石基层
碎石化水泥砼面层（厚 24cm）

比选方案优缺点：

方案一优点：大粒径级配碎石基层采用更粗的级配，具有更稳定的骨架结构和更好的抗变形能力，不仅为沥青面层提供了较高承载力，又可在一定程度上延缓半刚性基层沥青路面早期反射裂缝的出现。

方案一缺点：大粒径碎石在施工过程中较容易离析，其各项性能受现场施工水平影响较大，对施工质量要求更高。

方案二优点：水泥稳定碎石基层模量高，整体性好，承载能力强。

方案二缺点：水泥稳定碎石基层的收缩开裂及由此引起的沥青路面反射裂缝普遍存在，在裂缝得不到及时有效处理时，雨水通过裂缝下渗至基层，造成水损坏。半刚性基层破坏后，养护、修复较为困难。

从经济上比较，方案一每平米路面造价为 154.7 元，方案二每平米路面造价为 163.9 元，方案一路面造价低于方案二路面造价。

综上所述，方案一疲劳性能及抗变形能力均优于方案二，故本项目路面结构推荐采用方案一。

K1727+400～K1727+730 过村庄加铺路段（路线长 330 米）：

本路段为过村庄加铺路段，路线长度为 330 米。本路段两侧房屋较为密集，两侧房屋距离较近，路面标高抬升受限。对此提出以下两个路面结构比选方案：

路面结构方案一：

碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+ 7cmATB-25 沥青稳定碎石基层+改性乳化沥青粘层+4cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

方案一路面结构设计

4cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层
改性乳化沥青粘层
7cmATB-25 沥青稳定碎石基层
1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）
碎石化水泥砼面层（厚 24cm）

路面结构层方案二：

挖除水泥砼面层（厚 24cm），重新铺筑 28cm 水泥稳定碎石基层+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

方案二路面结构设计

7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层
1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）
28cm 水泥稳定碎石基层
挖除水泥砼面层（厚 24cm）

比选方案优缺点：

方案一优点：沥青稳定碎石基层具有水稳定性好，施工速度快，维护养护费用低，使用寿命长等优点。具有较高的抗剪强度和优良的抗疲劳特性，能够有效抑制和减少沥青路面反射裂缝的产生。

方案一缺点：沥青稳定碎石基层其各项性能受现场施工水平影响较大，对施工质量要求更高。

方案二优点：水泥稳定碎石基层模量高，整体性好，承载能力强。

方案二缺点：水泥稳定碎石基层的收缩开裂及由此引起的沥青路面反射裂缝普遍存在，在裂缝得不到及时有效处理时，雨水通过裂缝下渗至基层，造成水损坏。半刚性基层破坏后，养护、修复较为困难。

从经济上比较，方案一每平米路面造价为 156.3 元，方案二每平米路面造价为 203.7 元，方案一路面造价低于方案二路面造价。

综上所述，方案一基层与面层材料结构相似，路面受力和变形更为协调，能够有效抑制和减少沥青路面反射裂缝的产生，经综合比较推荐采用方案一。

（2）路面加铺结构

1）K1726+500～K1727+400、K1727+730～K1728+000 一般加铺路段，路面结构层为碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+20cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+ 7cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

2）K1727+400～K1727+730 过村庄加铺路段，路面结构层为碎石化水泥砼面层（厚 24cm）+ 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）+ 7cmATB-25 沥青稳定碎石基层+改性乳化沥青粘层+4cmARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层。

4.3 路面各结构层技术指标及施工要求

4.3.1、 基本要求

（1）路面各结构层进行施工前，均应按规范要求对其下承层进行严格检查，只有当其各项指标满足验收标准时，方可进入下一工序的施工。否则应采取相应的补救措施，使其各项指标均满足验收标准。

（2）路面施工应严格按照现行《公路路面基层施工技术细则》(JTG/TF20-2015)、《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）的规定执行。

（3）施工必须文明和注重环保。做好施工场地临时排水及防护设施，避免冲刷、污染农田以及大范围扬尘等扰民、污染环境的事件发生。

4.3.1、 橡胶沥青混凝土面层

4.3.1.1. 材料及沥青混合料指标要求

（1）基质沥青

基质沥青采用 70 号 A 级道路石油沥青，质量符合表 4.3.1-1 技术要求。

表4.3.1.-1 道路石油沥青技术指标

指标	单位	规范要求	试验方法
针入度（25℃，5s，100g）	0.1mm	60～80	T0604
延度（10℃，5cm/min）	cm	≥25	T0605
延度（15℃，5cm/min）	cm	≥100	T0605
软化点(TR&B)	℃	≥46	T0606
针入度指数 PI	/	-1.5～+1.0	T0604
60℃动力粘度	Pa・s	≥180	T0620
闪点	℃	≥260	T0611
溶解度	%	≥99.5	T0607
蜡含量(蒸馏法)	%	≤2.0	T0615
相对密度(25℃)	/	实测记录	T0603
TFOT或（RTFOT）后			
质量变化	%	≤±0.8	T06010 或 T0609
残留针入度比(25℃)	%	≥61	T0604
残留延度(10℃)	cm	≥6	T0605

（2）橡胶沥青

橡胶沥青的质量应符合表 4.3.1-2 要求。

表4.3.1.-2 橡胶沥青质量指标

项目	质量要求	试验方法
180℃旋转粘度（Pa・s）	1.5～5.0	DB48/T 1098-2014 附录A.1
针入度(25℃，100g ，5s)(0.1mm)	30～60	JTG E20 T0604
软化点（℃）	≥65	JTG E20 T0606
弹性恢复(25℃)（%）	≥75	JTG E20 T0662
延度（5℃，1cm/min）(cm)	≥5	JTG E20 T0605
锥入度(25℃，200g ，5s)(0.1mm)	30～50	DB48/T 1098-2014 附录A.3
回弹恢复(25℃)（%）	≥14	DB48/T 1098-2014 附录A.4

注：锥入度、回弹恢复为选择性指标，可用于配方设计或质量控制。

橡胶粉胎源采用 900mm-1200mm 的大货车轮胎，采用常温研磨工艺加工而成，橡胶粉粒径宜为 30 目(0.6mm)～80 目（0.18mm），其物理和化学技术指标应满足下表所示的技术要求。

表4.3.1.-3 路用废胎橡胶粉的物理指标

项目	筛余物	相对密度	含水率	金属含量	纤维含量
单位	%	—	%	%	%
技术要求	＜10	1.10～1.30	＜1.0	＜0.03	＜0.5

表4.3.1.-4 路用废胎橡胶粉的化学指标

检测项目	灰分	天然橡胶含量	丙酮抽出物	炭黑含量	橡胶烃含量
单位	%	%	%	%	%
技术指标	≤8	≥30	≤14	≥28	≥48

（3）粗集料：建议就地取材，优先采用石灰岩。粗集料形状应接近立方体，建议在反击破碎和振动筛中采用真空吸尘装置，以减少碎石表面的粉尘含量。AC-16 粗集料规格推荐采用 S12、S9，并满足参见《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）4.8 节中表 4.8.3 要求。其技术

指标应满足表 4.3.1-5 的要求。

表4.3.1.-5　粗集料技术要求

指标	单位	二级公路及以下	试验方法
石料压碎值，不大于	%	30	T 0316
洛杉矶磨耗损失（LA），不大于	%	35	T 0317
表观相对密度，不小于	—	2.45	T 0304
吸水率，不大于	%	3.0	T0304
针片状颗粒含量（混合料），不大于	%	20	T0312
水洗法<0.075mm颗粒含量，不大于	%	1	T0310
软石含量，不大于	%	5	T0320
粗集料的磨光值PSV	—	—	T0321
粗集料与沥青的粘附性，不小于	级	4	T0616

注：试验依据中华人民共和国行业标准《公路工程集料试验规程》（JTGE42-2005）及《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE20-2011），以下同。

（4）细集料：采用洁净、干燥、无风化、无杂质石灰岩，由专用设备加工的机制砂。加工出的细集料应耐嵌挤，颗粒饱满，洁净无杂质，粉尘含量低，其技术指标及规格应满足表 4.3.1-6 和表 4.3.1-7 的要求。

表4.3.1.-6　细集料技术要求

指标	单位	要求	试验方法
表观相对密度，不小于	-	2.45	T0328
坚固性（>0.3mm部分），不大于	%	—	T0340
含泥量（小于0.075mm 颗粒含量），不大于	%	3	T0333
砂当量，不小于	%	50	T0334
亚甲蓝值，不大于	g/Kg	—	T0349
棱角性（流动时间），不小于	S	—	T0345

表4.3.1.-7　沥青混合料用细集料规格要求

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
S16	0～3	—	100	80～100	50～80	25～60	8～45	0～25	0～15

注：1、采用水洗法筛分；

2、应采取措施严格控制冷料加工过程中的粉尘含量，尤其是细集料中小于 0.075mm 颗粒的含量。

（4）填料：必须采用石灰岩等碱性岩石磨细得到的矿粉，矿粉要求干燥、洁净，能从填料仓自由流出。填料中严禁掺加拌和机或碎石机除尘装置回收的粉尘。为减少粉尘的排出量，在轧制石屑及碎石时，应采用洁净的块状石料加工，并调整好碎石机工艺，尽可能减少粉尘的排出量。矿粉必须贮放在室内，被雨淋湿的和已结块的矿粉不得使用。其质量应符合表 4.3.1-8 的要求。

表4.3.1.-8　矿粉质量要求

技术指标	单位	要求	试验方法
表观相对密度，不小于	（t/m³）	2.45	T0352
含水量，不大于	%	1	T0332
粒度范围＜0.6mm ＜0.15mm ＜0.075mm	% % %	100 90～100 75～100	T0351
亲水系数	—	<1	T0353
塑性指数	%	<4	T0354
外观	—	无团粒结块	观察
加热安定性	—	实测记录	T0355

（5）沥青混合料配合比设计

ARAC-16 推荐混合料级配范围要求如表 4.3.1-9，混合料设计指标要求如表 4.3.1-10，橡胶沥青混合料性能的技术要求见表 4.3.1-11。

表4.3.1.-9　沥青混合料级配范围

规格	通过以下筛孔(mm)的质量百分率(%)												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC-16	100	100	100	90～100	70～90	45～70	20～38	16～27	12～21	8～17	4～13	3～10	2～7

表4.3.1.-10　橡胶沥青混合料马歇尔试验技术要求

试验指标		单位	二级公路
击实次数		次	75
试件尺寸		mm	φ101.6mm×63.5mm
空隙率 VV	深约90mm以内	%	3～6
	深约90mm以下	%	3～6
稳定度 MS，不小于		kN	8
流值 FL		mm	2～5

试验指标		单位	二级公路			
矿料间隙率 VMA(%) 不小于	设计空隙率(%)	相应于以下公称最大粒径(mm)的最小 VMA要求(%)				
		26.5	19	16	13.2	9.5
	3	12	13	14	14.5	14.5
	4	13	14	15	15.5	15.5
	5	14	15	16	16.5	16.5
	6	15	16	17	17.5	17.5
沥青饱和度 VFA(%)		60～75	65～80	70～85		

表4.3.1.-11 橡胶沥青混合料性能技术要求

设计指标	橡胶沥青混合料技术要求	试验方法
车辙试验动稳定度(次/mm)	≥3000	T0719
浸水残留稳定度（%）	≥85	T0790
冻融残留强度比（%）	≥80	T0729
渗水系数（mL/min）	≤120	T0730

4.3.1.2. 施工注意事项

沥青路面施工建议采用路面施工智能管控系统控制沥青路面施工，从源头上严格监测路面施工材料的生产过程，对沥青拌合站生产过程中的生产级配、油石比、拌合温度、产量、配合比等各项参数进行实时监测，有异常能实时报警，并实时分析纠偏。对施工现场作业面的施工质量数据，如摊铺机的摊铺速度、轨迹、面积、温度；压路机的压实速度、轨迹、压实遍数等数据进行实时监测报警、纠偏。能通过网上进行远程数据查看等进行远程管理，实现施工管理质量可分析、过程可视化、责任可追溯。

（1）在铺筑沥青混合料前，应检查其下层的质量。其宽度、路拱与标高、表面平整度和弯沉值等，均应达到相应的规范要求。在施工当中，应依照《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）的相关规定进行。

（2）充分利用同类道路与同类材料的施工试验经验，经过目标配合比设计、生产配合比设计来确定矿料级配和沥青用量，并应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）的矿料级配范围和马歇尔试验的技术指标，并具有良好的施工性能。当进场材料发生变化，沥青混合料的矿料级配、马歇尔试验技术指标不符合要求时，应及时调整配合比，使沥青混合料质量符合要求并保持相对的稳定，必要时重新进行配合比设计。

（3）沥青路面不得在雨天施工，当施工中遇雨时，应停止施工。雨季施工时应采取路面排水措施。沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制，所使用的拌和设备和摊铺机械均应符合规范的要求。材料须堆放在遮雨棚内，沥青应储存稳定。

（4）工程正式开工前，利用同类道路与同类材料的施工试验经验，进行沥青混合料的试拌、试铺和试压试验，以确保良好的施工质量和路面施工的顺利进行，并应充分明确以下内容：

①混合料的生产能力，运达与摊铺时的温度；

②初压、复压和终压温度；

③压路机型号、质量、线压力、轮宽，轮胎压路机的轮重与气压；

④碾压时间，压路机类型组合，压路机振幅；

⑤压路机振动频率与行走速度的组合，振动与静压两种方式的最佳碾压遍数及松铺系数；

⑥压路机宽度与路面宽度的适宜搭接宽度；

⑦环境条件的影响。

（5）应严格控制沥青和集料的加热温度，并按生产配合比，控制沥青和各种矿料用量，混合料应均匀、无花白料、无离析和团块。沥青混合料宜随拌随用，如需贮存，则贮存时间不宜超过 24 小时并且温降不得超过 10℃，不得发生结合料老化、滴漏及离析等。而普通沥青混合料放入无保温设备的储料仓时，允许的储料时间应以符合摊铺温度要求为准，有保温设备的储料仓储料时间不宜超过 72 小时。

（6）装运混合料的自卸车应采用大吨位的，且有覆盖设备，箱底板、侧板应涂拌一层隔离剂，并排除游离余液。摊铺应连续、均衡进行，严格控制摊铺温度、厚度和平整度。同时，还应严格控制碾压温度、速度和遍数，保证达到要求的密实度。

（7）湿法橡胶沥青混合料路面的施工温度，按表 4.3.1-9 定的执行，当气温低于 10℃时，不得进行沥青混合料路面施工。

表4.3.1.-12 湿法橡胶沥青混合料的施工温度（℃）

施工工序		施工要求
基质沥青加热稳定		155~165
橡胶沥青加工温度		180~190
矿料加热温度	间歇式拌和机	190~200
沥青混合料出料温度		180~190
混合料贮料仓贮存温度		175~185
混合料废弃温度，不低于		200
运输到现场温度，不低于		170
混合料摊铺温度，不低于	正常施工温度	165
	低温施工温度	170

施工工序		施工要求
开始碾压的混合料内部温度，不低于	正常施工温度	160
	低温施工温度	165
碾压终了的表面温度，不低于		100
开放交通的路表温度，不高于		50

（8）沥青面层的摊铺，原则上力求将接缝的数量减到最少，必须设接缝时，应尽量采用热接缝，少用或不用冷接缝。在铺筑面层时，均应对其下层的质量进行再次检查，仔细清除一切杂物和污染。

横向施工缝。全部采用平接缝。在施工结尾处混合料冷却但尚未结硬时，将三米直尺沿纵向放置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺接触脱离处定出接缝位置；中、下面层采用凿岩机或人工刨除尾部层厚不足的部分，上面层采用切割处理，使接缝能成直角相连，并提前涂抹改性乳化沥青。再次施工摊铺时，处理的断面应保持干燥，摊铺机熨平板应预热后，从接缝处跨过已压实成型面 20mm～30mm 位置起步摊铺；碾压时采用钢轮压路机进行横向压实，从已压实成型面上跨缝逐渐移向新摊铺层。接缝碾压完毕再纵向碾压新铺面层。上、下层横缝不应在同一断面，至少应错开 1m 以上。

摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下 100~200mm 宽暂不碾压,作为后续部分的基准面,然后作跨缝碾压以消除缝迹。当半幅施工或因特殊原因而产生纵向冷接缝时,宜加设挡板或加设切刀切齐，也可在混合料尚未完全冷却前用镐刨除边缘留下毛茬的方式，但不宜在冷却后采用切割机作纵向切缝。加铺另半幅前应涂洒少量沥青，重叠在已铺层上 50~100mm，再铲走铺在前半幅上面的混合料，碾压时由边向中碾压留下 100~150mm，再跨缝挤紧压实。或者先在摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下 100~200mm 宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后作跨缝碾压以消除缝迹。

（9）小面积病害路面沥青面层，在修补范围内采用人工摊铺沥青混合料，并及时刮平调整，保证沥青面层一次摊铺成型，采用压路机对其进行压实，压实应分为初压、复压和终压，复压紧接在初压后进行，以确保修补部位与周围路面的平整度和压实度一致。

（10）沥青路面表面层技术指标

交工时，表面层抗滑性能应符合下表规定的验收值的要求。

表4.3.1.-13 表面层抗滑验收规定值

横向力系数 SFC	构造深度 TD[b]（mm）
≥54	≥0.55

（11）对路表弯沉值进行检测，采用落锤式弯沉仪进行，落锤式弯沉仪荷载为 50KN，荷载盆半径为 150mm，实测代表值应小于路表弯沉验收值，路表弯沉验收值详见本册图纸路面结构计算书。

其它未尽事宜，依照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)及广西壮族自治区地方标准《橡胶沥青路面施工技术规范》（DB45/T1098-2014）的相关规定进行。

4.3.2、 1.5cm 热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）

（1） 材料要求：

①沥青采用 A 级 70 号道路石油沥青，集料规格应符合《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40-2004 表 4.8.3 的要求，石料压碎值不大于 28%，碎石要求经过反击破碎（或锤式破碎），针片状颗粒含量不大于 18%，水洗法小于 0.075mm 颗粒含量不大于 1%，软石含量不大于 5%。碎石过拌和机烘干除尘，并单独堆放在硬化的场地，做好防尘、防雨等措施，以备施工使用。

②1.5cm 厚封层为两油两料，第一层撒布集料规格为 S9 或 S10，第二层撒布集料规格为 S12 或 S14，两层总用量为 20m3/1000m2，沥青用量为 2.2kg/m2。

S9、S10、S12、S14 集料规格参见《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）4.8 节中表 4.8.3 要求。

（2） 施工要求：

①施工前，应对基层顶面进行检查，有破损地方应进行修补；若有其他污染或杂物应清洁干净，只能在干燥洁净的基层顶面进行同步沥青碎石封层的施工。

②施工气温不得低于 15℃，大风、浓雾或雨天不得施工。

③为减少扬尘，加强层间粘结，建议可对碎石进行预裹覆处理。即在碎石经沥青砼拌合机加热、筛分、除尘时，添加少量沥青（0.4～0.6%）拌和至沥青包裹碎石，再进行同步碎石封层施工。

④施工时，为保证雾状喷洒而形成均匀、等厚度的沥青膜，必须保证同步沥青碎石封层洒布温度在 160℃以上。

⑤洒布时，同步沥青碎石封层车应以适宜的速度匀速行驶，在此前提下石料和沥青两者的撒布率必须匹配，并通过调喷嘴高度使得沥青膜厚度适宜和均匀。同步沥青碎石封层车的行驶速度应控制在 5～8km/h 左右，沥青洒布量的参数设定应使洒布量控制在设定值，误差控制在 4～5%以内，碎石撒布量应根据现场试验检测，通过控制车速确定。

⑥沥青和碎石洒布后，应立即进行人工修补或补撒，修补的重点是起点、终点、纵向接缝、过厚、过薄或不平处。应派专人手拿竹扫帚紧跟同步碎石封层车后边，及时把弹出摊铺宽度（沥青洒布宽度）外的碎石扫到摊铺宽度内，或加工挡板防止碎石弹出摊铺宽度。并将有重叠的个别碎石扫除。

⑦当同步沥青碎石封层车上任何一种料用完时，应立即关闭所有材料输送的控制开关。查对材料剩余量，校核洒布的准确性。

⑧在沥青和碎石同步洒布后，采用轻型轮胎压路机稳压一、二遍，使单粒径碎石嵌入沥青之中且牢固，控制碾压速度为 5～8km/h。不必进行过多的碾压。

⑨同步沥青碎石封层铺筑后，应封闭交通，且应尽可能早的进行沥青面层的施工，沥青面层的运料车在封层上行驶，车速不得高于 20km/h。

4.3.3、　1.0cm 石油沥青碎石封层的要求

（1）沥青碎石封层施工应在干燥情况下进行，严禁雨天施工，施工气温不得低于 10℃，基层表面的浮灰要清除干净，一般需要经过清扫~气吹~水冲才能完成，使基层顶面集料颗粒上表面部分外露。

（2）沥青封层可采用沥青洒布车和集料撒布机联合作业，也可采用同步碎石封层车一次作业。

（3）沥青封层采用石油沥青 1.2kg/m3，集料采用 S12 型(5-10mm)石屑，用量 7-9m3/1000m2。

沥青一次洒布均匀，使用的喷嘴应根据沥青粘度稠度选择，喷洒应成雾状，与洒油管成 15°-25° 的夹角，洒油管的高度应使同一地点接受 2-3 个喷油嘴的沥青，保证均匀喷洒，不得出现花白带，边部死角地段采用人工喷油。调整每次酒布宽度，使施工车程次数为整数。保持在 1.5~3.0km/h 的缓慢速度，进行均匀洒布，纵向搭接宽度 10~15cm。正式洒布前应先进行试洒，在地面布置铁盘，以测定乳化沥青洒布量。

沥青洒布后，立即均匀撒布集料。按设计要求用量一次性撒足，局部有缺失或者过多的情况人工调整均匀。

撒布矿料后，采用 8t 压路机在表处封层上由路边向路中碾压 3-4 个往返，轮迹重叠 30cm，并对接缝处重点碾压，行驶速度控制在 2km/h。

碾压结束后即可开放交通，但禁止车辆速度超过 20km/h，控制车辆行驶路线，确保表处全断面均匀碾压，加速处治层反油稳定成型。

（4）其余未尽事宜，参照《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 中的有关规定执行。

4.3.4、　水泥改善大粒径级配碎石施工

水泥改善大粒径级配碎石基层施工前，应铺筑试验段，以确定施工参数。试验路段及水泥改善大粒径级配碎石基层铺筑建议引用技术咨询服务，确保水泥改善大粒径级配碎石施工质量。施工工作面应连续。

（1）　粗集料采用硬质碎石，粗集料应洁净，质量宜符合下表的规定。

表4.3.4.-1　粗集料质量要求

指标	单位	基层	试验方法
石料压碎值，不大于	%	26	JTG 3432-2024 T0316
表观相对密度，不小于	—	2.5	JTG 3432-2024 T0304
吸水率，不大于	%	3.0	JTG 3432-2024 T0304
针片状颗粒含量（混合料），不大于		18	
其中粒径大于9.5 ㎜ ，不大于	%	15	JTG 3432-2024 T0312
其中粒径小于9.5 ㎜ ，不大于		20	
水洗法<0.075mm颗粒含量，不大于	%	2	JTG 3432-2024 T0310
软石含量，不大于	%	5	JTG 3432-2024 T0320

粗集料规格宜按下表进行控制：

表4.3.4.-2　粗集料规格及级配要求

规格名称	公称粒径	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)							
	（mm）	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，基层应优先采用石灰岩细集料，其质量应符合下表的规定。

表4.3.4.-3　细集料质量要求

指标	单位	基层	试验方法
表观相对密度，不小于	—	2.5	JTG 3432-2024 T0328
坚固性（＞0.3㎜部分），不大于	%	12	JTG 3432-2024 T0340
砂当量，不小于	%	50	JTG 3432-2024 T0334

细集料中 0.6mm 以下部分塑性指数宜小于 10。当塑性指数为 10~12 时，应添加一定剂量的

符合规定的水泥，改善混合料性能。细集料规格符合下表的规定。

表4.3.4.-4 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
GS5	0～5	100	90～100	60～90	40～75	20～55	7～40	2～20	0～20

（3） 水泥要求

水泥应符合 JTG/T F20 的规定，宜采用普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥或火山灰质硅酸盐水泥。其他指标符合现行水泥产品要求。

（4） 级配组成设计要求

1）应根据当地材料的特点和混合料设计要求，通过配合比设计选择最优的工程级配。集料分 4 档以上。推荐的级配范围如下表所示。

表4.3.4.-5 大粒径级配碎石基层推荐级配范围

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
GA-1	100	75-100	40-60	-	-	25-40	20-35	15-25	-	5-10	-	-	0-5

水泥剂量应通过 CBR 试验确定。试验方法：目标级配大粒径级配碎过 19mm 标准筛，用粒径 19mm 以下部分材料成型标准试件，按《公路工试验规范》T0134-2019 试验方法进行 CBR 试验，当 CBR 值<250 时，可通过掺入水泥提高 CBR 值，水泥掺量参考广西区内类似养护工程推荐采用 2.0%。然后，目标级配大粒径级配碎石 19mm 以下部分，掺入已确定水泥剂量，按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》T0804-1994 无机结合料稳定材料击实试验方法进行重型击实试验，确定最佳含水率及最大干密度。

（5）混合料的生产

①宜采用自动控制连续式拌和机拌和，拌合时间不应低于 25s。在施工过程中，应安排专人对拌和设备进行日常检查维护，确保拌和机运转正常。三、四级公路因施工拌和设备受限时，亦可采用路拌法施工。

②混合料拌和时间宜根据具体情况经试拌确定。混合料表面应呈润湿状态，细集料宜均匀裹覆在粗集料表面。

③大粒径级配碎石混合料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、干燥天气宜较最佳含水量高 1%~1.5%。

④水泥大粒径级配碎石混合料生产过程中，气温高于 30℃时，水泥进入拌缸温度不宜高于 50℃，高于 50℃时应采取降温措施；气温低于 15℃时，水泥进入拌缸温度不应低于 10℃。

⑤在混合料出料时，沿着输送带的抛物线轨迹，宜在储料仓上设置横向隔板。

⑥混合料出厂时宜覆盖篷布进行防雨、保湿、防污染，并逐车检测混合料的重量，记录出厂时间，签发运料单。

（6）混合料的运输

①宜根据运距和拌和机功率配备数量足够的自卸汽车。摊铺时前方应有不少于 3 辆运料车等候卸料。

②运料车辆在每天使用前后，应检验其完好性；装料前应将车厢清洗干净。

③ 在安全的前提下，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，遵循“前、后、中”的原则，分 3 次~5 次装料，以减少混合料卸料、装料过程的离析。

④运料车的运输通道进口、出口、临时台阶、桥涵构造物等处应设置明显的安全、警示标志，并做好清洁、防污染措施。

⑤运料车到达摊铺现场后宜根据每车料的可摊铺距离确定停放位置。

⑥准备摊铺时，运料车车厢尾扣应由专人使用工具打开，空档等候，由专人指挥待卸的运料车在摊铺机前 100mm~300mm 停住，避免撞击摊铺机。

⑦摊铺过程中，运料车由摊铺机推动前进并开始缓缓卸料，车厢应缓慢升起，避免冲击摊铺机，卸料过程中料车篷布(苫布)应全程覆盖，直到卸料结束。

⑧ 运料车应卸料干净。如有剩余，应及时清除到指定位置，不应将剩余的尾料倾倒在工作面上。

⑨运料车卸料完毕后，应由专人指挥运料车安全驶离摊铺机。

（7）混合料的摊铺

①摊铺机每天在使用前后，应检验其完好性。

②摊铺机开工前，应事先调节好熨平板的平整度及预拱度与螺旋布料器的长度、摊铺机的仰角。铺筑过程中，应使熨平板的振捣或夯锤压实装置具有适宜的振动频率和振幅，初始压实度宜达到 75%及以上。熨平板连接应紧密，避免摊铺的混合料出现滑痕。

③摊铺时，宜采用钢丝引导控制高程的方式。钢丝为扭绕式，直径不宜少于 6mm，钢丝拉力应大于 800N，每 10m 宣设一座钢丝支架。

④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高度宜高于螺旋布料器的 2/3，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。

⑤摊铺机作业方向应与路面车辆行驶方向一致，摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度、摊铺宽度，予以调整选择，摊铺速度宜符合下表的规定。

表4.3.4.-6　摊铺速度范围

层位	起始阶段		正常阶段
	摊铺速度（m/min）	作业长度（m）	摊铺速度（m/min）
基层	1.5～2	3	1.5～3.0

⑥摊铺机应“缓慢、恒速、连续”地向前摊铺，除收斗时可以短暂停顿外，不应随意变换速度或者中途停顿。

⑦混合料摊铺时若出现局部离析等特殊情况，应在技术人员指导下，由施工人员进场找补或更换混合料。缺陷较严重时应予以铲除，并查明原因，调整配合比或改进摊铺机的送料、布料工艺。

⑧混合料的松铺系数应根据施工厚度、集料特性由试铺试压确定，一般为 1.30~1.35。摊铺过程中应随时检测松铺厚度、横坡和宽度，不符合设计要求时应及时进行调整。

⑨运料车在卸料更换时，应快捷、有序，使摊铺机料斗不脱料。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次数。

⑩在路面狭窄和加宽部分、平曲线半径过小的匝道、斜交桥头等摊铺困难部位，可辅用人工摊铺混合料。人工摊铺应严格控制操作时间、松铺厚度、平整度等。

⑪三、四级公路施工时，亦可采用平地机、推土机进行摊铺作业。

（8）混合料的碾压

①重型振动压路机不应小于 20t，轮胎压路机不应小于 25t，压路机性能应良好。

②混合料的碾压应分初压、复压、终压三个阶段。初压宜采用钢轮压路机静压 1~2 遍；复压采用钢轮压路机先弱振 1~2 遍、再强振 2~3 遍，然后采用胶轮压路机碾压 3~4 遍；终压采用钢轮压路机静压 1~2 遍收面整平。

③混合料具体碾压遍数应根据现场摊铺厚度、材料压实特性、压路机具以及试验段碾压试验确定。

④压路机应以慢而均匀的速度碾压。压路机起动时应缓慢起步直至匀速，停止时应减速缓行直至停止，不应快速起步、紧急刹车制动。正常碾压速度应符合下表的要求。

表4.3.4.-7　碾压速度（km/h）

压路机类型	初压速度		复压速度		终压速度	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
振动压路机	1.5～2	3	2.5～3.5	5	2.5～3.5	5
胶轮压路机	3~5					

⑤混合料碾压工作面的往返距离宜为 40m~60m；前行压路机不应停在同一横断面上，压路机折回位置应呈阶梯状，不应处在同一横断面上，相邻碾压带应重叠 1/3~1/2 且不小于 200mm 的碾压轮宽度。

⑥大粒径级配碎石混合料基层碾压的方式、作业长度及遍数应按试验段总结执行，并依据气温变化作必要调整。

⑦碾压现场应设专岗对碾压含水率、碾压工艺进行管理和检查，做到不漏压、不超压。

⑧碾压成型后，应对粗集料离析区均匀补撒 0mm~5m 石粉，以表面无富余石粉聚集为宜。补撒石粉后，宜对补撒的石粉区域适当洒水，使石粉表面保持湿润状态，然后采用钢轮压路机小振碾压或静压 1~2 遍。

⑨水泥大粒径级配碎石混合料宜在 2h 之内完成碾压成型，应取混合料的初凝时间与容许延迟时间较短的时间作为施工控制时间。

⑩在当天碾压完成的基层上，不宜停放压路机及其他施工机械设备。

（9）接缝处理

①大粒径级配碎石混合料基层的施工应控制施工长度，宜当天补接全幅。分两幅施工时，纵缝应垂直相接，纵缝搭接处应碾压整平，搭接宽度不宜小于 300um。

②大粒径级配碎石混合料基层的横向施工缝处理符合以下规定:

一一横向施工缝宜采用平接缝，再次摊铺时，宜刨松原有旧断面，从接缝处跨过已压实成型面 20mm~30mm 位置起步摊铺；

一一碾压时宜用振动压路机进行横向压实，从已压实成型面上跨缝逐渐移向新摊铺层，接缝碾压完毕再纵向碾压新铺面层；

一一上、下层横缝不应在同一断面，应错开 1m 以上。

（10）开放交通及其他

①大粒径级配碎石基层补粉碾压完成后宜开放交通 3d~5d，开放交通期间宜根据天气情况对基层表面进行洒水养护，使基层表面保持湿润状态。

②开放交通 3d~5d 后，基层表面露石无粉尘积聚时应尽快封油，预防因洒水不及时导致脱

粒或雨水导致水损。

③按照交通疏解方案，交通标志和标牌等安全警示设施应放置在施工区域前方适当的位置。对铺筑好的基层设置限速等安全标志标牌，杜绝交通事故的发生，确保人民生命财产安全。

④大粒径级配碎石基层在铺筑封层前，应及时洒水养生，同时防止扬尘，维护沿线居民的生命健康和交通安全。

（11） 施工质量管理及交工验收阶

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《普通公路大粒径级配碎石基层施工技术规范》（DB45/T 2897-2024）表 13、表 14 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《普通公路大粒径级配碎石基层施工技术规范》（DB45/T 2897-2024）第 7 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。

其余未尽事宜，参照《公路路面基层施工技术细则》JTG/TF20-2015 及《普通公路大粒径级配碎石基层施工技术规范》（DB45/T 2897-2024）中的有关规定执行。

4.3.5、　ATB-25 沥青稳定碎石施工

（1）石油沥青

石油沥青采用 70 号 A 级道路石油沥青，质量符合表 4.3.5-1 技术要求。

表4.3.5.-1　道路石油沥青技术指标

项目		质量标准（JTG F40-2004）
		70号
适用气候分区		1-4
针入度(25℃，5s，100g)(0.1mm)		60~80
延度(15℃，5cm/min)(cm)不小于		100
软化点(环球法)(℃)不小于		46
闪点(开口)(℃)不小于		260
含蜡量(蒸馏法)(%)不大于		2.2
密度(25℃)(g/cm3)		实测记录
溶解度(三氯乙烯)（%）不小于		99.5
旋转薄膜加热试验 163℃，85min	质量损失(%)不大于	±0.8
	针入度比(%)不小于	61
	延度(15℃)(cm)不小于	15

（2）粗集料：建议就地取材，优先采用石灰岩。粗集料形状应接近立方体，建议在反击破碎和振动筛中采用真空吸尘装置，以减少碎石表面的粉尘含量。粗集料规格应满足参见《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）4.8 节中表 4.8.3 要求。其技术指标应满足表 4.3.5-2 的要求。

表4.3.5.-2　粗集料技术要求

指标	单位	面层碎石	试验方法
石料压碎值，不大于	%	30	T 0316-2005
洛杉矶磨耗损失（LA），不大于	%	35	T 0317-2005
表观相对密度，不小于	—	2.45	T 0304-2005
吸水率，不大于	%	3.0	T0304-2005
软石含量，不大于	%	5	T0320-2000
对沥青的粘附性，不小于	级	4	T0616-1993
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	

注：试验依据中华人民共和国行业标准《公路工程集料试验规程》（JTGE42-2005）及《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTGE20-2011），以下同。

（3）细集料：采用洁净、干燥、无风化、无杂质石灰岩，由专用设备加工的机制砂。加工出的细集料应耐嵌挤，颗粒饱满，洁净无杂质，粉尘含量低，其技术指标及规格应满足表 4.3.5-3 的要求。

表4.3.5.-3　细集料技术要求

指标	单位	要求	试验方法
表观相对密度，不小于	-	2.45	T0328-2005
含泥量（小于0.075mm 的含量），不大于	%	5	T0333-2000
砂当量，不小于	%	50	T0334-2005

（4）填料：必须采用石灰岩等碱性岩石磨细得到的矿粉，矿粉要求干燥、洁净，能从填料仓自由流出。填料中严禁掺加拌和机或碎石机除尘装置回收的粉尘。为减少粉尘的排出量，在轧制石屑及碎石时，应采用洁净的块状石料加工，并调整好碎石机工艺，尽可能减少粉尘的排出量。矿粉必须贮放在室内，被雨淋湿的和已结块的矿粉不得使用。其质量应符合表 4.3.5-4 的要求。

表4.3.5.-4　矿粉质量要求

技术指标	单位	要求	试验方法
表观密度，不小于	（t/m³）	2.45	T0352-2000
含水量，不大于	%	1	T0332-1994
粒度范围＜0.6mm ＜0.15mm ＜0.075mm	% % %	100 90～100 75～100	T0351-2000
亲水系数	—	<1	T0353-2000
塑性指数	%	<4	T0354-2000
外观	—	无团粒结块	观察
加热安定性	—	实测记录	T0355-2000

（5）沥青混合料配合比设计

ATB-25 推荐混合料级配范围要求如表 4.3.5-5。

表4.3.5.-5　沥青混合料级配范围

规格	通过以下筛孔(mm)的质量百分率(%)												
	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
ATB-25	100	90～100	60～80	48～68	42～62	32～52	20～40	15～32	10～25	8～18	5～14	3～10	2～6

4.3.5.2. 施工注意事项

沥青基层施工建议采用路面施工智能管控系统控制沥青基层施工，从源头上严格监测路面施工材料的生产过程，对沥青拌合站生产过程中的生产级配、油石比、拌合温度、产量、配合比等各项参数进行实时监测，有异常能实时报警，并实时分析纠偏。对施工现场作业面的施工质量数据，如摊铺机的摊铺速度、轨迹、面积、温度；压路机的压实速度、轨迹、压实遍数等数据进行实时监测报警、纠偏。能通过网上进行远程数据查看等进行远程管理，实现施工管理质量可分析、过程可视化、责任可追溯。

（1）在 ATB-25 施工前对下基层进行彻底清扫，要求清扫干净，路面基层标高符合设计要求，基层其他检测指标如宽度、平整度、横坡等均符合设计要求。在施工当中，应依照《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）的相关规定进行。

（2）充分利用同类道路与同类材料的施工试验经验，经过目标配合比设计、生产配合比设计来确定矿料级配和沥青用量，并应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）的矿料级配范围和马歇尔试验的技术指标，并具有良好的施工性能。当进场材料发生变化，沥青混合料的矿料级配、马歇尔试验技术指标不符合要求时，应及时调整配合比，使沥青混合料质量符合要求并保持相对的稳定，必要时重新进行配合比设计。

（3）沥青路面不得在雨天施工，当施工中遇雨时，应停止施工。雨季施工时应采取路面排水措施。沥青混合料必须在沥青拌和厂采用拌和机械拌制，所使用的拌和设备和摊铺机械均应符合规范的要求。材料须堆放在遮雨棚内，沥青应储存稳定。

（4）由于沥青混合料集料较粗，油石比相对较小，拌合时间比一般沥青混合料的挫和时间要长，具体情况根据试挫确定，以沥青均匀裹覆集料为度，间歇式拌和机每盘的生产周期不宜少于 50S(其中干拌时间不少于 6S)。

石油沥青加热温度为 160~170℃，集料加热温度 170~190℃。沥青和矿料的加热温度应调节到使拌合的 ATB-25 沥青混合料出场温度应在 145~165℃之间，不得有超温混合料，一旦混合料高于 190℃应立即废弃。沥青混合料运到现场时不得低于 150℃，每车料出场温度要有专人检测。

拌和机的粉尘可作为矿粉的一部分回收使用，但每盘用量不得超过填料总量的 25%。

普通沥青混合料储存时间不得超过 72 小时

（5）根据所设沥青综合拌和站位置，同时考虑到混合料运距及摊铺能力，并根据施工的具体情况，进行详细调节安排，确保运输能力大于挫和、摊铺能力，以保证拌和、摊铺的连续性，提高 ATB-25 沥清基层的施工质量。

混合料运输车辆加盖篷布，以防止雨淋和温度散失及行车灰尘污染

保证混合料运到现场摊铺后温度满足规范要求，天温较低时应加盖保温层

防止温度降低带来混合料的离析、不易碾压密实的缺陷。因此，混合料的运输、卸料等过程要尽量缩短时间，以减少混合料热量的损失应采用载重 15t 以上的大吨位自卸车运输，还应加盖篷布并绑紧，以防混合料温度降低过快。在装料过程中要求自卸车严格按照前、后、中的顺序来回移动装料,且尽量缩小下落的距离,以减少粗集料的离析现象不正确的装料方式将导致沥青混和料粗、细集料离析同时,在运料途中,应尽量避免颠簸、急刹车。

为防止沥青与车厢板粘结，车厢侧板和底板可涂一薄层洗涤剂水溶液或油水混合物。

（6）ATB-25 沥清基层的施工温度，按表 4.3.5-6 规定执行，当气温低于 10℃时，不得进行沥青混合料路面施工。

表4.3.5.-6　ATB-25 沥青混合料的施工温度（℃）

施工工序	施工要求
出厂温度	145~165
到场温度	不低于 150
摊铺温度	不低于 135

施工工序	施工要求
初压温度	不低于 130
终压温度	表面温度不低于 80

（7）ATB-25 稳定碎石摊铺厚度一般由稳定碎石设计厚度和摊铺试验决定，本项目采用采用一次性摊铺。

为确保施工质量，如果条件允许尽量采取全段面施工

摊铺机前设专人指挥和监督运输车辆，连续摊铺过程中，运料车应在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机，卸料过程中运料车挂空挡，靠摊铺机推动前进。

摊铺速度以 2~4m/min 速度匀速前进，同时考虑拌和、运输、碾压等各种能力的匹配来确定摊铺速度。摊铺机正常摊铺时仰角值为 30°，夯锤振动频率 40Hz,双振捣夯锤的前振幅为 4mm,后振幅为 6mm。在摊铺过程中，摊铺机两侧应保持不少于送料器高度 2/3 的混合料并保持在摊铺机全宽度断面上不发生离析。

检测人员应跟机检测横坡度、高程、厚度等参数，以便检验和及时调整摊铺机的工作状态，使其能够达到最佳的摊铺状态。

摊铺机的操作手应始终注意熨平板的工作状态，若发现高程产生误差应在 2~3 米内调整到正常状态。

对局部混合料明显离析或摊铺后有明显拖痕的摊铺面，采用人工做局部处理或更换混合料。

（8）沥青基层的摊铺，原则上力求将接缝的数量减到最少，必须设接缝时，应尽量采用热接缝，少用或不用冷接缝。

横向施工缝。全部采用平接缝。在施工结尾处混合料冷却但尚未结硬时，将三米直尺沿纵向放置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺接触脱离处定出接缝位置；中、下面层采用凿岩机或人工刨除尾部层厚不足的部分，上面层采用切割处理，使接缝能成直角相连，并提前涂抹改性乳化沥青。再次施工摊铺时，处理的断面应保持干燥，摊铺机熨平板应预热后，从接缝处跨过已压实成型面 20mm～30mm 位置起步摊铺；碾压时采用钢轮压路机进行横向压实，从已压实成型面上跨缝逐渐移向新摊铺层。接缝碾压完毕再纵向碾压新铺面层。上、下层横缝不应在同一断面，至少应错开 1m 以上。

（9）ATB-25 沥青稳定碎石的压实应按初压、复压、终压三个阶段，采用追随式碾压方式进行。这三个阶段应紧密相连，并应使每个碾压段末端的碾压痕迹呈阶梯形而不是直线形。碾压顺序应为先低后高。压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合规范要求。

初压应在混合料摊铺后较高温度下进行，保证初压温度不低于 130C 初压时不得产生推移、开裂，初压采用双钢轮振动压路机关闭振动前进静压后退振动碾压 1 遍。碾压时，压路机由低向高碾压，相邻碾压应重叠 100~200mm。

复压紧接在初压后进行，复压采用 2 台双钢轮振动压路机与 2 台轮胎压路机进行组合碾压。具体碾压遍数应不少于 4~6 遍，达到要求的压实度，并无明显轮迹。组合碾压方法:首先使用双钢轮压路机强振碾压 1 遍，接着振动碾压 2 遍，碾压速度均控制在 4~5Km/h，相邻碾压带重叠宽度为 100~200mm。再使用轮胎压路机碾压 4 遍，碾压速度控制在 3.5~45Km/h，相邻碾压带应重叠 1/3~1/2 的碾压轮宽度

终压应紧接在复压后进行，终压采用双钢轮压路机关闭振动进行静压碾压速度控制在 3.0~6.0Km/h，碾压遍数为 1~2 遍，以无轮迹为原则。压实终了混合料内部温度不低于 80C。

碾压过程中，压路机不得在未碾压成型的路段上调头、刹车、转向和中途停顿、制动。振动压路机需振动碾压时，加速、减速或停顿都应停振，待压路机恢复到正常速度时再加振。

双钢轮压路机碾压过程中，有沥青混合料沾轮现象时，可向碾压轮洒少量水或洗衣粉水溶液;胶轮压路机为了防止沾轮现象，碾压之前应在其轮胎上涂敷一层植物油。

碾压后的路面在冷却前，不得停放压路机或其他车辆，并防止矿料杂物、油料等落在新铺的路面上，路面冷却至 50℃以下方可开放交通。

其它未尽事宜，依照《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)的相关规定进行。

4.3.6、 对级配碎石基层的要求

级配碎石基层的集料的级配组成采用骨架型级配，按《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）的要求，集料压碎值不得大于 30%。基层的压实度应按重型击实试验法确定的要求不小于 97%,CBR 值不应小于 80%，其级配应满足《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20-2015）表 4.5.8 中级配 G-A-1 的规定。

表4.3.6.-1 级配碎石的级配组成

通过下列筛孔（mm）质量百分率（%）													
37.5	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
100	100-90	93-80	81-64	75-57	69-50	60-40	45-25	31-16	22-11	15-7	-	-	5-2

（2）、拌和与运输

1）、必须采用集中厂拌法拌制混合料，级配碎石拌和设备为全自动电脑控制计量的稳定土拌和机。级配控制关键是严格控制拌合站混合料的生产，加高隔板 50 ㎝，防止串料。

2）、每天拌合场开工前必须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, 混合料含水量宜控制在最佳含水量的 0～1.5%之间。

3)、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。

（3)、摊铺与整型

1)、摊铺前对路基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，半幅垫层一次性碾压成型。

3)、螺旋分料器在布料时保持匀速运转，且布料高度尽可能保持一致，以在螺旋叶片的 2/3 处为宜。

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。

（4)、压实，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，碾压时先用光轮压路机静压，再用振动压路机振实达到规定的压实度，最后用光轮压路机收光表面，碾压工作段以不超过 60m 为宜。

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，在碾压成型的垫层上调整方向，相邻两次碾压应重叠 1/2 轮宽；碾压速度先慢后快，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)、养护期间设置禁行标志牌，禁止车辆通行，特别是载重车辆。洒水车通过时要慢速行车。

4.3.7、 水泥路面碎石化工艺

水泥混凝土路面碎石化，本项目选用一般路段采用多锤头碎石化工艺，过村庄路段采用共振碎石化工艺。

4.3.7.1. 共振碎石化工艺

碎石化施工前，应通过试验路段确定施工参数及工艺流程，并在施工过程中严格执行。充分利用同类道路与同类材料的施工试验经验，通过试验路段确定下列施工参数：共振破碎机的振动频率和振幅、工作速度。

（1） 共振碎石机利用共振原理技术对路面板进行共振破碎进场，共振碎石机械必须满足以下参数：

①、功率（HP）：600 或 600 以上；工作频率（Hz）：44-70；工作振幅（mm）：10-20；可破水泥板厚度（cm）：40（或 40 以上）；施工效率（m2/d）：2500 以上；

②、为了保证共振质量，进场共振碎石机械必须是满足：能对水泥混凝土路面进行全宽、全断面、全方位、全深度的共振破碎；

③、共振设备应具有独立的吸尘除尘系统，以避免扬尘污染环境，满足道路环保施工要求；

④、共振锤头破碎角度应与地面垂直成 90 度，以保证底层砼的破裂，确保破碎效果符合规范要求，保证坚硬水泥面板的破碎。

（2） 共振碎石化的注意事项：

①、先破碎路面两侧的行车道，然后破碎中部的行车道，即破碎的顺序为由两侧向中间逐步进行。两幅破碎一般要保证 5cm 左右的搭接破碎宽度。

②、对于路面边缘有附属设施、挡墙以及高路堤路段，其混凝土块边缘 50~80cm 范围内，不宜直接用振碎石机进行破碎，采用预裂方式进行破碎，可采用风镐进行预裂破碎，使得边缘破碎裂缝贯通，碎块松动，形成边缘预裂效果。当共振碎石化作业点距离建筑物小于 6m 时，路缘宜增设隔振沟。

③、施工中应及时清除填缝料、胀缝材料、暴露的加强钢筋或其他杂物。

④、病害路基在破碎过程中很容易被发现，明显的现象是块径大，表面隆起、鼓包或下陷（脱空层）。一旦发现这种情况，应即时进行处理。处理方式一般是开挖换填；

⑤、对破板率较高的路段或在破碎作业时有翻浆现象的路段，只要不出现表面隆起、鼓包或下陷（脱空层）情况，可继续施工，无需换填；

⑥、碎石化施工段与非碎石化施工段连接处，碎石化路段与桥梁、涵洞、隧道等构造物连接处宜设置应力释放槽，槽宽不小于 10cm，槽深贯穿基层；无中央分隔带公路两侧无膨胀空间，

宜设置应力释放槽，槽宽不小于 10cm，槽深贯穿水泥混凝土路面板厚度。

⑦、碾压过程中下陷大于 2cm 的局部区域，可采用级配碎石进行调平。

⑧、在某些路段进行破碎作业时，如果车流量大造成交通拥堵，可在对已破碎区域进行洒水碾压后临时开放交通但应限速在 30km/h 内。

⑨、对破碎层，应充分做好防止雨水的工作，如有破碎后未能进行碾压摊铺的路段，要注意破碎层的遮盖，同时要保证已安装好的路面边缘排水系统的正常有效地工作，设置横向碎石盲沟。

（3） 质量检查验收

质量检查验收的内容、检查方法及检查频率遵照《公路水泥混凝土路面再生利用技术细则(JTG/TF31-2014)》中的第 5.7 条来进行。

共振碎石化施工应按表 4.3.5-1 的要求进行质量检验。试坑开挖尺寸不宜小于 50cm×50cm；开挖深度不宜小于旧路面板厚度。碎石层的粒径应满足下表要求。

表4.3.7.-1　共振碎石层质量检查项目

检查内容	标准（cm）	保证率（%）	检查方法与频率
顶部粒径	≤5	75	直尺，20m 一处
中部粒径	≤10	75	直尺，试验段 50m 一处，正常施工不均匀时抽查 5%
下部粒径	≤18	75	直尺，试验段 50m 一处，正常施工不均匀时抽查 5%

碎石化后的粒径组成可参考《公路路面基层施工技术细则》JTG/TF20-2015 的相关规定。旧砼路面破碎、碾压密实，检测顶面弯沉值，测点数量每公里不宜少于 3 个。

4.3.7.2. 多锤头碎石化工艺

（ 1）施工前工作准备工作

1、构造物调查：因碎石化施工时产生的冲击波会传播一定范围，所以为了避免碎石化施工对周边重要构造物造成危害，施工前对施工路段进行路况调查时，对道路及其周围构造物如房屋、涵洞、地下管线等的位置与状态进行详细调查，记录结构物的平面位置、走向、埋深等详细信息。

2、设置排水系统：遇到以下情况时及时设置排水系统，如：凹型竖曲线、现有混凝土板块有明显唧泥、平曲线超高段的低边及所有其他存在排水问题的区域。且宜在路面碎石化施工前两周使排水系统投入正常运营。

3、移除已有的沥青修补材料：为保证碎石化施工质量，应先移除碎石化的混凝土板块上的沥青表面修补材料。

4、构造物的标记与保护：

表4.3.7.-2　构造物保护范围

构造物类型	最小距离要求
下埋管道等构造顶部距离	埋深大于 1m
挡墙（有隔沟）	-
挡墙（无隔沟）	0.5m
建筑物（有隔沟）	5m
建筑物（无隔沟）	8m

同时对于不同埋深的构筑物、地下管线、房屋，应采取不同标志的红色油漆标注清楚，用以区别破碎。

5、作业面距构造物最小距离应符合表 4.3.5-2 的规定。不能满足时，可采取人工破碎。

6、设置施工测量控制点。

7、交通管制及分流：碎石化施工前，需制定交通管制及分流方案，满足通行和施工要求。

8、试验段施工:在正式进行大面施工前，应进行试验段的试破碎，充分了解破碎后的粒径分布情况、强调、及均匀性，并且获得相应的施工参数、设备控制参数。以此来指导全路段施工。

（2）多锤头破碎工艺流程及质量控制要点

1、一般情况下，多锤头破碎机先破碎路面两侧的行车道，然后破碎中部的行车道，即破碎的顺序为由两侧向中间逐步进行。在破碎路肩及构造物附近应适当降低锤头高度，减小落锤间距，即保证破碎效果，又不至于破碎功较大而造成碎石化过度。两幅破碎一般要保证 10cm 左右的搭接破碎宽度。锤击强度不够时，可在破碎施工前采用打裂或其他手段对混凝土路面进行预裂处理。

对于路面边缘有附属设施、挡墙以及高路堤路段，其混凝土块边缘 50~80cm 范围内，不得直接用多锤头碎石机进行破碎，采用预裂方式进行破碎，可采用风镐进行预裂破碎，使得边缘破碎裂缝贯通，碎块松动，形成边缘预裂效果。

2、施工中应及时清除填缝料、胀缝材料、暴露的加强钢筋或其他杂物。

3、施工过程中发现软弱基层或路基的处理软弱基层或路基，应对其进行回填处理。

4、Z 型单钢轮振动压路机碾压 2~3 遍，钢轮压路机碾压 2~3 遍，洒布封层后再撒布集料，钢轮压路机碾压 2~3 遍。压路机进行速度不宜超过 5km/h，要求 Z 型压路机的吨位在 16 吨及 16 吨以上。在路面综合强度过高或过低的路段应避免过度压实，以防造成表面粒径过小或将碎石化层压入基层。

5、破碎路段下有涵洞时，应适当降低锤头高度，减小落锤间距，确保涵洞结构承载力不受影响。

6、破碎路段边缘处理碎石化和非碎石化混凝土路面接缝应考虑相应的过渡措施，如在接缝处设置高性能聚酯布等。

7、对破碎情况的监控：在进行大面积施工，当单幅路面破碎长度超过 1km 时，要及时挖试坑检查破碎粒径是否满足施工要求，如不满足要作小幅调整。

8、老路碎石化后应验证碎石化后老路顶面当量回弹模量是否达到设计要求。

9、凹处及缝隙回填:路面碎石化后表面凹处在 10×10cm 以内，在压实前可用密级配碎石回填，10×10cm 以上用 3%水泥稳定碎石回填;碎石化前后的水泥路而裂缝可回填石屑以增加密实度及强度。

10、雨水的防治。因雨水会严重影响破碎层及其下基层的承载能力，滞留的雨水会加速路基路面的损坏，因此，对破碎层，应充分做好防止雨水的工作，如有破碎后未能进行碾压摊铺的路段，要注意破碎层的遮盖，同时要保证已安装好的路面边缘排水系统的正常有效地工作，设置横向碎石育沟。

（3）施工质量检测及验收

1）试坑开挖尺寸不宜小于 80cm×80cm；开挖深度不宜小于旧路面板厚度的 2/3。碎石化后做底基层时的检查验收标准：

表4.3.7.-3 多锤头碎石化施工质量检验标准

检查内容	标准（cm）	保证率（%）	检查方法与频率
顶部粒径	≤7.5	75	直尺，20m 一处
中部粒径	≤22.2	75	直尺，试验段 50m 一处，正常施工不均匀时抽查 5%
下部粒径	≤37.5	75	直尺，试验段 50m 一处，正常施工不均匀时抽查 5%

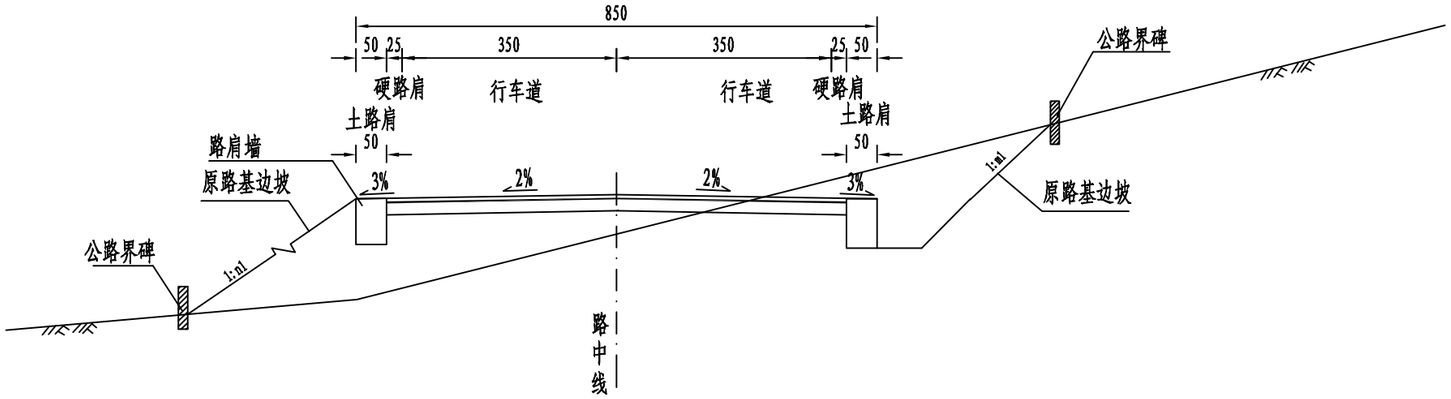
2）旧砼路面破碎、碾压密实，检测顶面弯沉值，测点数量每公里不宜少于 3 个。

4.3.8、 施工质量检测及验收的要求

沥青混凝土面层应分别严格按《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG5220—2020）中第 5.2 节要求控制；土基和路面弯沉值评定应按《公路养护程质量检验评定标准》（JTG5220—2020）附录 J 的规定执行。其他路面养护工程未尽说明按《公路养护工程质量检验评定标准》（JTG5220—2020）相关部分执行。

本说明中未尽事宜详见现行各施工、检测规范。

路基标准横断面图 1:100



附注:

1、本图尺寸均以厘米为单位。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路基标准横断面图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S3-2

路面病害调查统计表

S3-3-1

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

起讫桩号	幅位	破碎板（m^2）	裂缝（m）	板角断裂（m^2）	错台（m）	边角剥落（m）	接缝料损坏（m）	坑洞（m^2）	唧泥（m）	露骨（m^2）	块状修补（m^2）
K1726+500 ～ K1726+600	左幅	185.6	11.3	8.4							
	右幅	67.5		20.4							
K1726+600 ～ K1726+700	左幅	151.9	11.3	12.0							
	右幅	50.6	3.8	8.4							
K1726+700 ～ K1726+800	左幅	286.9		7.2							
	右幅	236.3	3.8	7.2							
K1726+800 ～ K1726+900	左幅	16.9	7.5	14.4							
	右幅		11.3	19.2							
K1726+900 ～ K1727+000	左幅	118.1		14.4							
	右幅	219.4	3.8	8.4							
本公里小计：		1333.1	52.5	120.0							
K1727+000 ～ K1727+100	左幅	84.4	7.5	10.8							
	右幅	33.8	3.8	12.0							
K1727+100 ～ K1727+200	左幅	33.8	7.5	13.2							
	右幅	50.6	3.8	4.8							
K1727+200 ～ K1727+300	左幅	185.6	11.3	6.0							
	右幅	84.4	7.5	15.6							
K1727+300 ～ K1727+400	左幅	320.6	3.8	3.6							
	右幅	84.4		9.6							163.1
K1727+400 ～ K1727+500	左幅	371.3									
	右幅	354.4	7.5								
K1727+500 ～ K1727+600	左幅	303.8	15.0								
	右幅	270.0	3.8								
K1727+600 ～ K1727+700	左幅	253.1	7.5								62.6
	右幅	337.5		1.2							33.8
K1727+700 ～ K1727+800	左幅	371.3	3.8								
	右幅	253.1	3.8	4.8							
K1727+800 ～ K1727+900	左幅	135.0									114.4
	右幅	303.8	11.3	1.2							

起讫桩号	幅位	破碎板（m^2）	裂缝（m）	板角断裂（m^2）	错台（m）	边角剥落（m）	接缝料损坏（m）	坑洞（m^2）	唧泥（m）	露骨（m^2）	块状修补（m^2）
K1727+900 ～ K1728+000	左幅	253.1									71.3
	右幅	354.4									
本公里小计：		4438.1	97.5	82.8							445.2

技术状况评定表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

起讫桩号	长度（m）	评定等级	MQI	路面PQI	路面分项指标					路基SCI	桥涵构筑物BCI	沿线设施TCI	备注
					PCI	RQI	SRI	RDI	PSSI				
K1726+500 ～ K1727+000	500	次	64.91	51.30	47.04	57.68				100	100	90	
K1727+000 ～ K1728+000	1000	差	57.72	41.03	33.75	51.94				100	100	90	

编制：董耀安　　复核：陈杰泉

图 例

裂缝　破碎板　板角断裂　修补

附注:

1、本图尺寸以米计，绘图比例为1：500。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路面病害分布图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚方	图号	S3-4-1

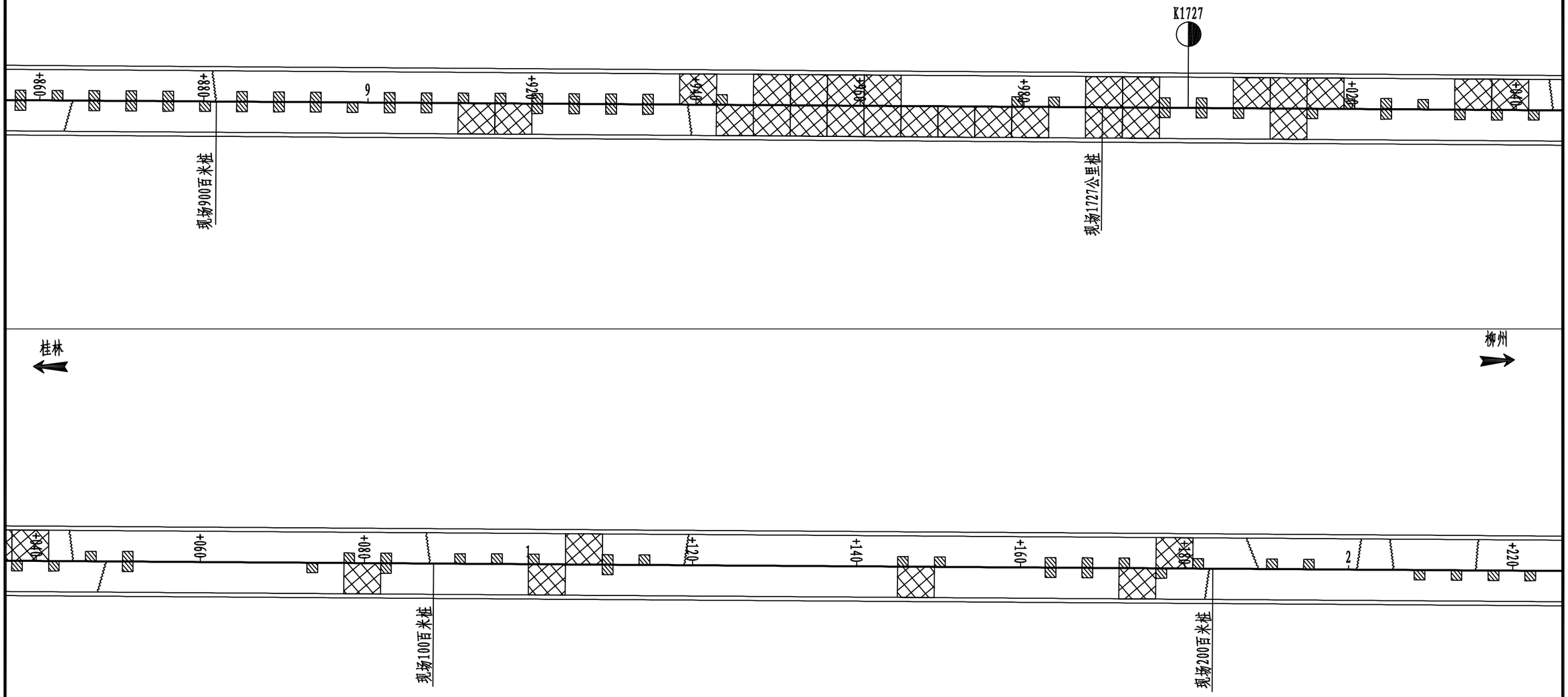


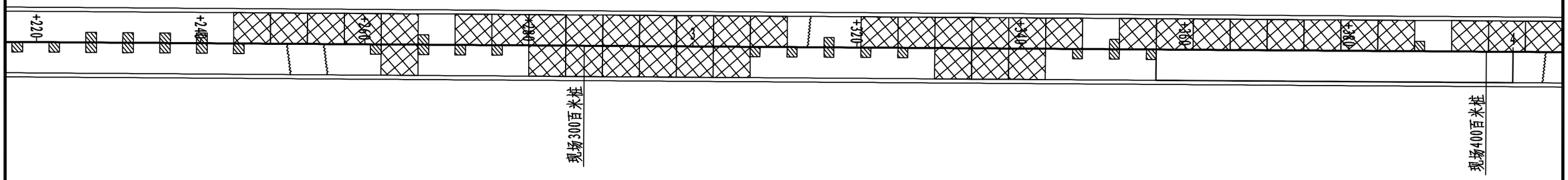
图 例

裂缝　破碎板　板角断裂　修补

附注:

1、本图尺寸以米计，绘图比例为1：500。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路面病害分布图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S3-4-1



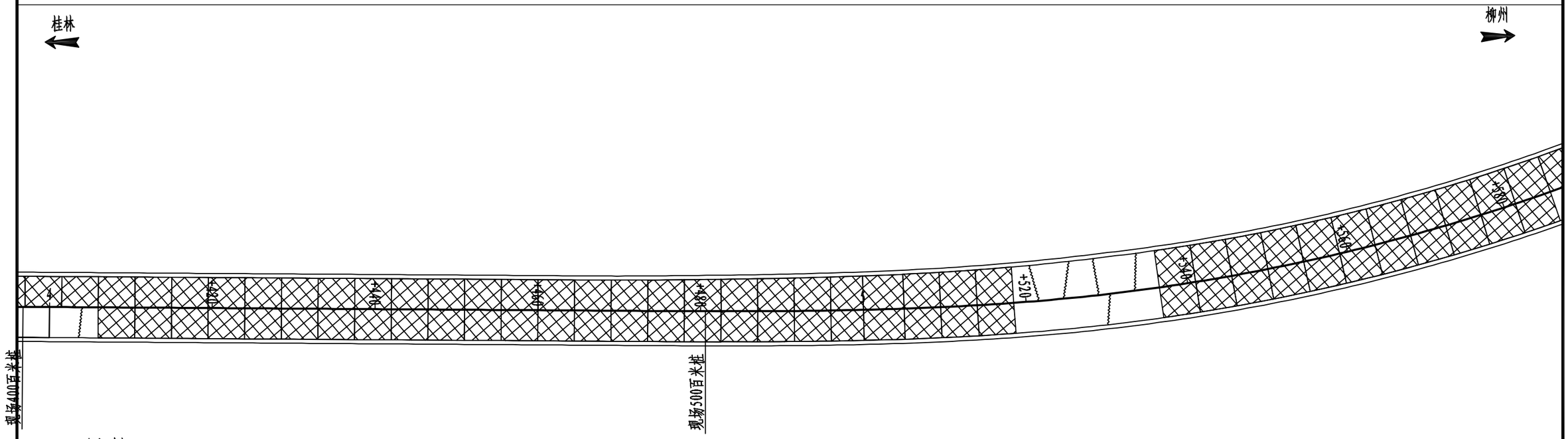


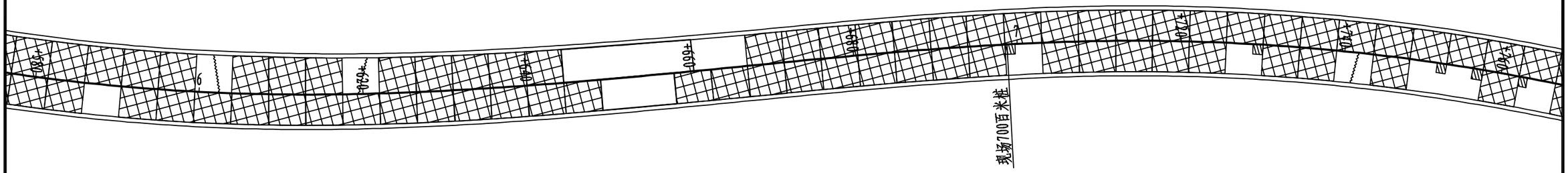
图 例

裂缝　破碎板　板角断裂　修补

附注:

1、本图尺寸以米计，绘图比例为1：500。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路面病害分布图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S3-4-1



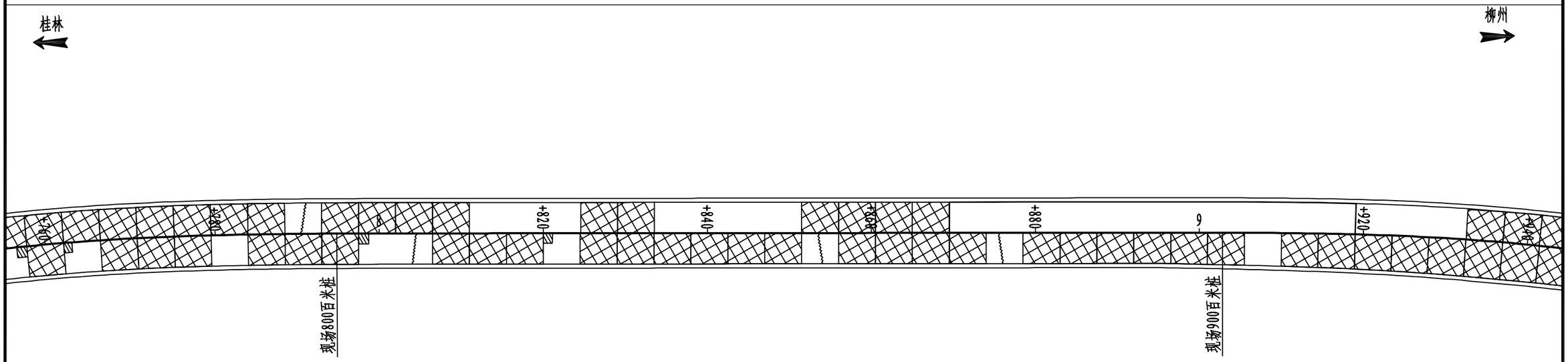


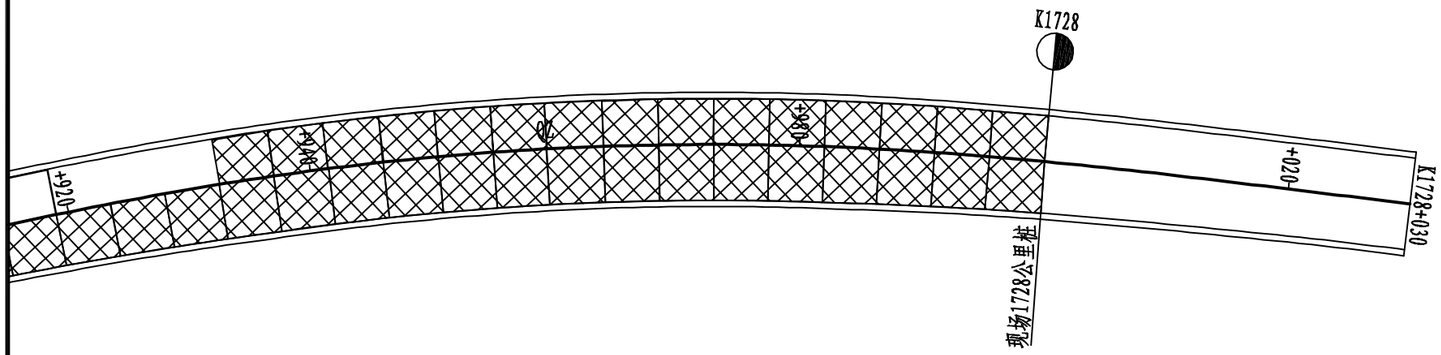
图 例

裂缝　破碎板　板角断裂　修补

附注:

1、本图尺寸以米计，绘图比例为1：500。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路面病害分布图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S3-4-1



桂林

柳州

图 例

裂缝　破碎板　板角断裂　修补

附注:

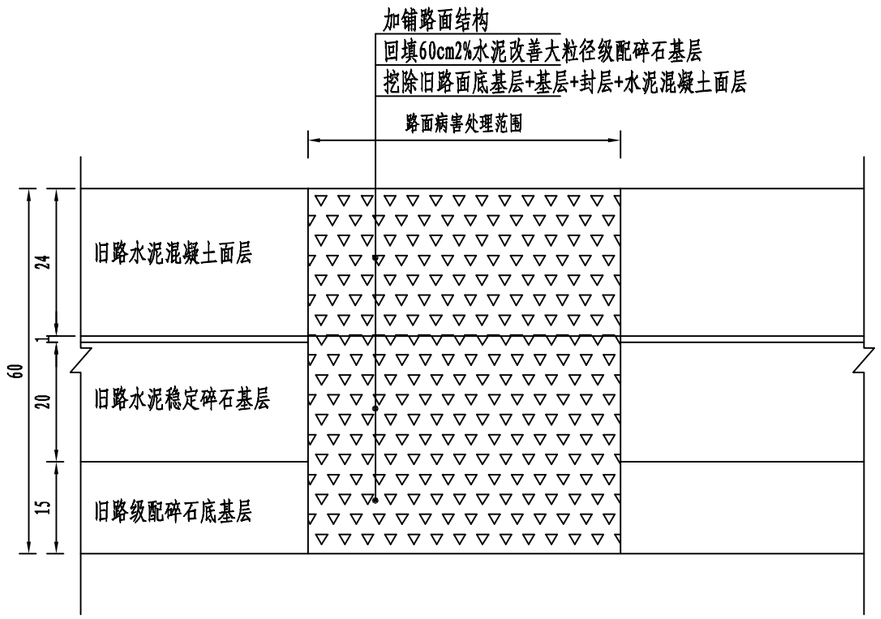
1、本图尺寸以米计，绘图比例为1：500。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路面病害分布图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S3-4-1

病害路面处治设计图

1:10

本图适用于旧路面重度破碎板且沉陷病害路段



附注:

1、本图尺寸均以厘米为单位。

2、当大粒径级配碎石基层厚度大于26cm时，应采用分层碾压，每层碾压厚度不大于26cm。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路面病害处治设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S3-4-2

路面病害处治工程数量表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

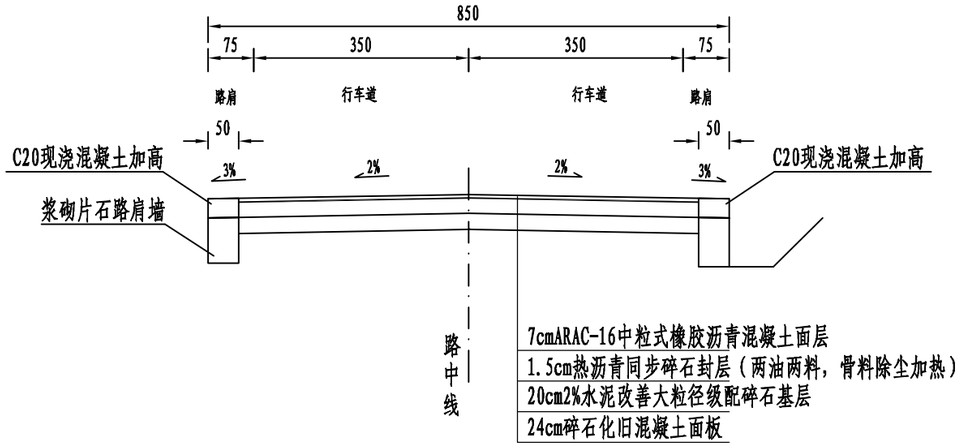
起讫桩号	处理长度（m）	位置	病害类型	处理宽度（m）	处理面积（m^2）	挖除15cm旧路面级配碎石底基层	挖除20cm旧路面水泥稳定碎石基层	挖除24cm旧水泥路面+1cm封层	回填60cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层	备注
						（m^2）	（m^2）	（m^2）	（m^2）	
K1727+451.0 ～ K1727+518.5	67.5	左右幅	重度破碎板且沉陷	7.50	506.3	506.3	506.3	506.3	506.3	
K1727+536.5 ～ K1727+572.5	36.0	左右幅	重度破碎板且沉陷	7.50	270.0	270.0	270.0	270.0	270.0	
合计					776.3	776.3	776.3	776.3	776.3	

编制:董耀安　　复核：陈杰泉

路面结构设计图一

1:100

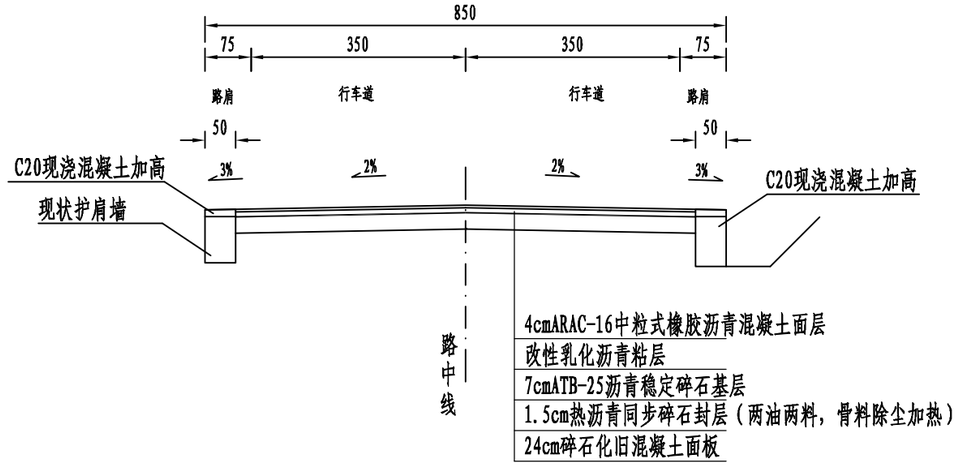
本图适用于K1726+500～K1727+400、K1727+730～K1728+000一般加铺路段

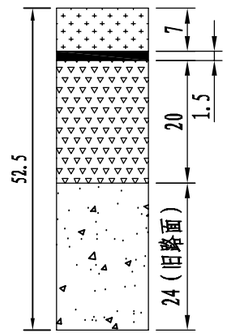
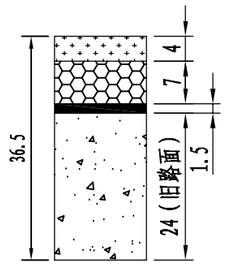


路面结构设计图二

1:100

本图适用于K1727+400～K1727+730过村庄加铺路段



自然区划		IV6	
填挖情况		符合要求	
路面类型		沥青混凝土路面	
位　置		行车道	
路段类别		K1726+500～K1727+400段 K1727+700～K1728+000段	K1727+400～K1707+700段
路面结构	图式		

图例：

- ARAC-16中粒式橡胶沥青混凝土面层
- C20混凝土
- 热沥青同步碎石封层
- 大粒径级配碎石基层
- ATB-25沥青稳定碎石

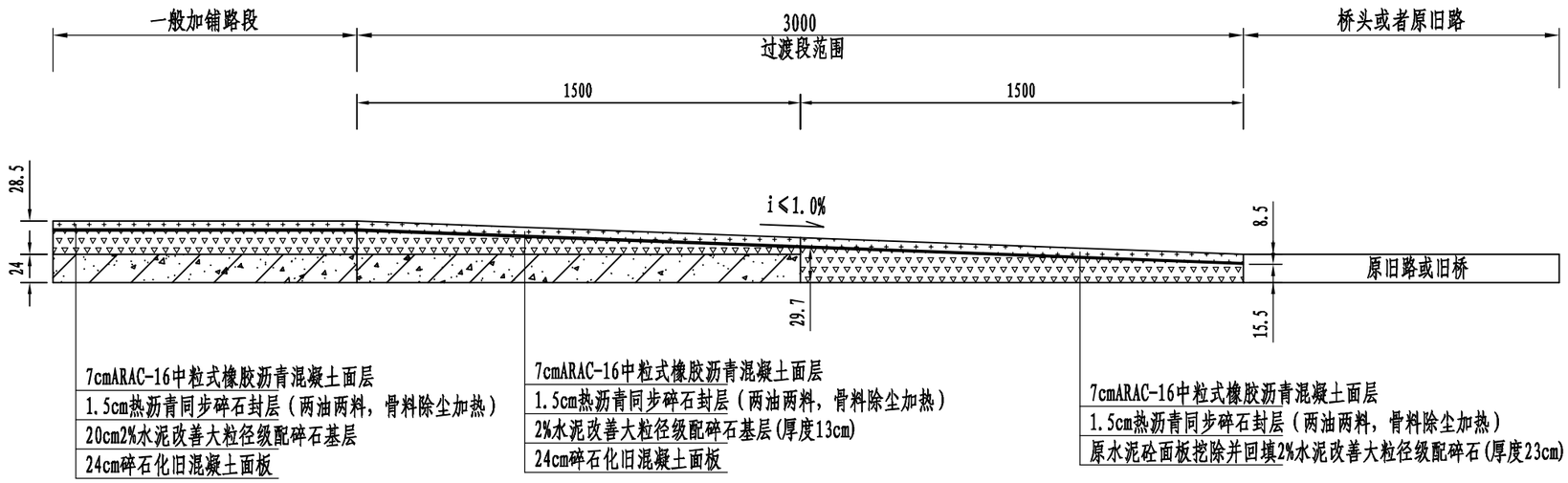
附注：

1、本图尺寸单位为厘米。
2、路面设计按照交通部颁布的《公路沥青路面设计规范（JTGD50-2017）》进行设计。
3、路面设计年限按照沥青路面8年算，累计当量轴次以BZZ-100标准轴载计。
4、加高的混凝土路肩墙每隔15～20米设置一道伸缩缝，缝宽2厘米，缝内填塞沥青麻絮。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路面结构设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S3-6

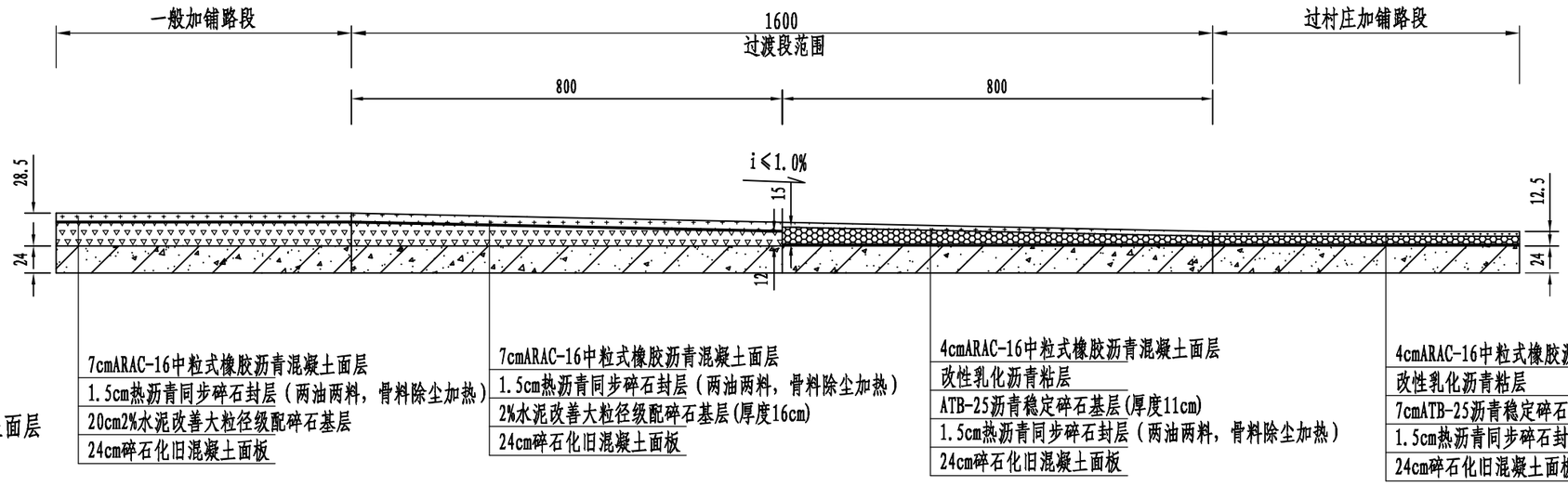
路面连接过渡段示意图一

本图适用于一般加铺路段与旧路路面连接处



路面连接过渡段示意图二

本图适用于一般加铺路段与过村庄加铺路段路面连接处



图例:

- ARAC-16橡胶沥青混凝土面层
- 大粒径级配碎石基层
- 热沥青同步碎石封层
- 碎石化旧混凝土面板
- ATB-25沥青稳定碎石

附注:

1、本图尺寸单位为厘米。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	过渡段设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S3-7

路面工程数量表

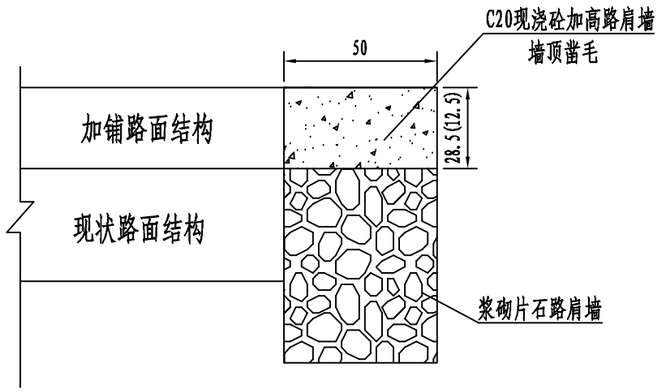
G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	起 讫 桩 号	工 程 量																						备注
		铺 筑 长 度	加宽面积	路面宽度	过渡段										加铺路面									
					挖除旧路面 挖除24cm旧混凝土面板	24cm多锤头碎石化旧混凝土面板	2%水泥改善大粒径级配碎石基层(厚度23cm)	2%水泥改善大粒径级配碎石基层(厚度16cm)	2%水泥改善大粒径级配碎石基层(厚度13cm)	ATB-25沥青稳定碎石基层(平均厚度11cm)	改性乳化沥青粘层	1.5cm热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）	4cmARAC-16中粒式橡胶沥青混凝土面层	7cmARAC-16中粒式橡胶沥青混凝土面层	24cm共振碎石化旧混凝土面板	24cm多锤头碎石化旧混凝土面板	16cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层	20cm2%水泥改善大粒径级配碎石基层	7cmATB-25沥青稳定碎石基层	改性乳化沥青粘层	1.5cm热沥青同步碎石封层（两油两料，骨料除尘加热）	4cmARAC-16中粒式橡胶沥青混凝土面层	7cmARAC-16橡中粒式胶沥青混凝土面层	
		(m)	(m²)	(m)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	
1	K1726+500.0 ~ K1726+530.0	30.0		7.5	112.5	112.5	112.5		112.5			225.0		225.0										过渡段一
2	K1726+530.0 ~ K1727+384.0	854.0		7.5												6226.9		6405.0			6405.0		6405.0	路面结构一
3	K1727+384.0 ~ K1727+400.0	16.0		7.5		60.0		60.0		60.0	60.0	120.0	60.0	60.0										过渡段二
4	K1727+400.0 ~ K1727+730.0	330.0	108.9	7.5											2217.5		2583.9		2583.9	2583.9	2583.9	2583.9		路面结构二
5	K1727+730.0 ~ K1727+746.0	16.0		7.5		120.0		60.0		60.0	60.0	120.0	60.0	60.0										过渡段二
6	K1727+746.0 ~ K1727+970.0	224.0	64.2	7.5												1558.5		1744.2			1744.2		1744.2	路面结构一
7	K1727+970.0 ~ K1728+000.0	30.0		7.5	112.5	112.5	112.5		112.5			225.0		225.0										过渡段一
																								碎石化旧混凝土面板工程量已扣除涵洞顶换填工程量、旧路已修补工程量和路面病害处治工程量
	合计	1500.0	173.1		225.0	405.0	225.0	120.0	225.0	120.0	120.0	690.0	120.0	570.0	2217.5	7785.4	2583.9	8149.2	2583.9	2583.9	10733.1	2583.9	8149.2	

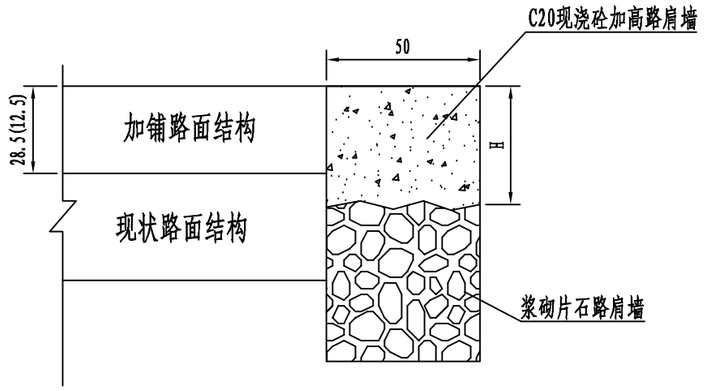
编制:董耀安

复核:陈杰泉

路肩墙加高示意图 1:20



损坏路肩墙加高示意图 1:20



注:
1、本图尺寸均以厘米为单位。
2、加高的混凝土路肩墙每隔5~15米设一道伸缩缝，缝宽2厘米，缝内填塞沥青麻絮。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500~K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路基防护一般设计图	设计	董耀安	复核	陈志彩	审核	彭尚方	图号	S3-9

路肩墙工程数量表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

左侧

起讫桩号	处理长度（m）	宽度（m）	高度（m）	旧墙顶凿毛（m^2）	C20砼路肩墙（m^3）	备注
K1726+500.0 ~ K1726+530.0	30.0	0.5	0.150	15.0	2.3	过渡段
K1726+530.0 ~ K1726+844.0	314.0	0.5	0.285	157.0	44.7	路肩墙加高
K1726+844.0 ~ K1726+859.0	15.0					平交口
K1726+859.0 ~ K1727+384.0	525.0	0.5	0.285	262.5	74.8	路肩墙加高
K1727+384.0 ~ K1727+400.0	16.0	0.5	0.205	8.0	1.6	过渡段
K1727+400.0 ~ K1727+459.0	59.0	0.5	0.125	29.5	3.7	路肩墙加高
K1727+459.0 ~ K1727+463.0	4.0					家门口
K1727+463.0 ~ K1727+466.0	3.0	0.5	0.125	1.5	0.2	路肩墙加高
K1727+466.0 ~ K1727+471.0	5.0					家门口
K1727+471.0 ~ K1727+473.0	2.0	0.5	0.125	1.0	0.1	路肩墙加高
K1727+473.0 ~ K1727+477.0	4.0					家门口
K1727+477.0 ~ K1727+482.0	5.0	0.5	0.125	2.5	0.3	路肩墙加高
K1727+482.0 ~ K1727+487.0	5.0					家门口
K1727+487.0 ~ K1727+498.0	11.0	0.5	0.125	5.5	0.7	路肩墙加高
K1727+498.0 ~ K1727+516.0	18.0					家门口
K1727+516.0 ~ K1727+522.0	6.0	0.5	0.125	3.0	0.4	路肩墙加高
K1727+522.0 ~ K1727+540.0	18.0					家门口
K1727+540.0 ~ K1727+541.0	1.0	0.5	0.125	0.5	0.1	路肩墙加高
K1727+541.0 ~ K1727+555.0	14.0					家门口
K1727+555.0 ~ K1727+557.0	2.0	0.5	0.125	1.0	0.1	路肩墙加高
K1727+557.0 ~ K1727+580.0	23.0					家门口
K1727+580.0 ~ K1727+591.0	11.0	0.5	0.125	5.5	0.7	路肩墙加高
K1727+591.0 ~ K1727+611.0	20.0					家门口
K1727+611.0 ~ K1727+624.0	13.0	0.5	0.125	6.5	0.8	路肩墙加高
K1727+624.0 ~ K1727+631.0	7.0					家门口
K1727+631.0 ~ K1727+652.0	21.0	0.5	0.125	10.5	1.3	路肩墙加高
K1727+652.0 ~ K1727+669.0	17.0					家门口
K1727+669.0 ~ K1727+682.0	13.0	0.5	0.125	6.5	0.8	路肩墙加高
K1727+682.0 ~ K1727+686.0	4.0					家门口
K1727+686.0 ~ K1727+730.0	44.0	0.5	0.125	22.0	2.8	路肩墙加高
K1727+730.0 ~ K1727+746.0	16.0	0.5	0.205	8.0	1.6	过渡段

右侧

起讫桩号	处理长度（m）	宽度（m）	高度（m）	旧墙顶凿毛（m^2）	C20砼路肩墙（m^3）	备注
K1726+500.0 ~ K1726+530.0	30.0	0.5	0.150	15.0	2.3	过渡段
K1726+530.0 ~ K1726+570.0	40.0	0.5	0.285	20.0	5.7	路肩墙加高
K1726+570.0 ~ K1726+611.0	41.0					停车场入口
K1726+611.0 ~ K1726+669.0	58.0	0.5	0.285	29.0	8.3	路肩墙加高
K1726+669.0 ~ K1726+690.0	21.0					停车场入口
K1726+690.0 ~ K1726+774.0	84.0	0.5	0.285		12.0	路肩墙加高
K1726+774.0 ~ K1726+782.0	8.0					平交口
K1726+782.0 ~ K1726+837.0	55.0	0.5	0.285	27.5	7.8	路肩墙加高
K1726+837.0 ~ K1726+841.0	4.0					平交口
K1726+841.0 ~ K1726+932.0	91.0	0.5	0.285	45.5	13.0	路肩墙加高
K1726+932.0 ~ K1726+942.0	10.0					平交口
K1726+942.0 ~ K1726+967.0	25.0					停车场入口
K1726+967.0 ~ K1727+095.0	128.0	0.5	0.285	64.0	18.2	路肩墙加高
K1727+095.0 ~ K1727+116.0	21.0					停车场入口
K1727+116.0 ~ K1727+297.0	181.0	0.5	0.285	90.5	25.8	路肩墙加高
K1727+297.0 ~ K1727+325.0	28.0					平交口
K1727+325.0 ~ K1727+380.0	55.0	0.5	0.285	27.5	7.8	路肩墙加高
K1727+380.0 ~ K1727+397.0	17.0					平交口
K1727+397.0 ~ K1727+400.0	3.0	0.5	0.285	1.5	0.4	路肩墙加高
K1727+400.0 ~ K1727+424.0	24.0	0.5	0.125	12.0	1.5	路肩墙加高
K1727+424.0 ~ K1727+426.0	2.0	0.5	0.725		0.7	路肩墙损坏
K1727+426.0 ~ K1727+439.0	13.0	0.5	0.125	6.5	0.8	路肩墙加高
K1727+439.0 ~ K1727+444.0	5.0					家门口
K1727+444.0 ~ K1727+474.0	30.0	0.5	0.125	15.0	1.9	路肩墙加高
K1727+474.0 ~ K1727+478.0	4.0					家门口
K1727+478.0 ~ K1727+495.0	17.0	0.5	0.125	8.5	1.1	路肩墙加高
K1727+495.0 ~ K1727+525.0	30.0					家门口
K1727+525.0 ~ K1727+530.0	5.0	0.5	0.125	2.5	0.3	路肩墙加高
K1727+530.0 ~ K1727+537.0	7.0					家门口
K1727+537.0 ~ K1727+541.0	4.0	0.5	0.125	2.0	0.3	路肩墙加高
K1727+541.0 ~ K1727+546.0	5.0					家门口

编制：董耀安　　复核：陈杰泉

路肩墙工程数量表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

左侧

起讫桩号	处理长度（m）	宽度（m）	高度（m）	旧墙顶凿毛（m^2）	C20砼路肩墙（m^3）	备注
K1727+746.0 ~ K1727+970.0	224.0	0.5	0.285	112.0	31.9	路肩墙加高
K1727+970.0 ~ K1728+000.0	30.0	0.5	0.150	15.0	2.3	过渡段
左侧小计	**1500**			**673.0**	**171.2**	

右侧

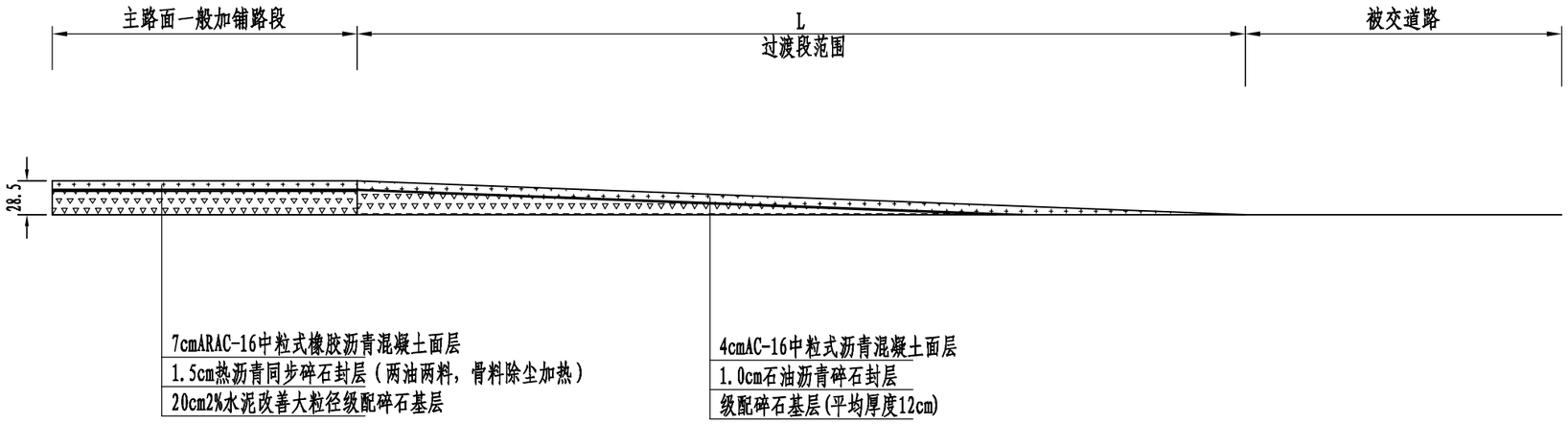
起讫桩号	处理长度（m）	宽度（m）	高度（m）	旧墙顶凿毛（m^2）	C20砼路肩墙（m^3）	备注
K1727+546.0 ~ K1727+554.0	8.0	0.5	0.125	4.0	0.5	路肩墙加高
K1727+554.0 ~ K1727+568.0	14.0					平交口
K1727+568.0 ~ K1727+589.0	21.0					家门口
K1727+589.0 ~ K1727+593.0	4.0	0.5	0.125	2.0	0.3	路肩墙加高
K1727+593.0 ~ K1727+598.0	5.0					家门口
K1727+598.0 ~ K1727+602.0	4.0	0.5	0.125	2.0	0.3	路肩墙加高
K1727+602.0 ~ K1727+607.0	5.0					家门口
K1727+607.0 ~ K1727+615.0	8.0	0.5	0.125	4.0	0.5	路肩墙加高
K1727+615.0 ~ K1727+631.0	16.0					家门口
K1727+631.0 ~ K1727+635.0	4.0	0.5	0.125	2.0	0.3	路肩墙加高
K1727+635.0 ~ K1727+641.0	6.0					家门口
K1727+641.0 ~ K1727+648.0	7.0	0.5	0.125	3.5	0.4	路肩墙加高
K1727+648.0 ~ K1727+653.0	5.0					家门口
K1727+653.0 ~ K1727+657.0	4.0	0.5	0.125	2.0	0.3	路肩墙加高
K1727+657.0 ~ K1727+660.0	3.0					家门口
K1727+660.0 ~ K1727+669.0	9.0	0.5	0.125	4.5	0.6	路肩墙加高
K1727+669.0 ~ K1727+674.0	5.0					家门口
K1727+674.0 ~ K1727+679.0	5.0	0.5	0.125	2.5	0.3	路肩墙加高
K1727+679.0 ~ K1727+688.0	9.0					平交口
K1727+688.0 ~ K1727+730.0	42.0	0.5	0.125	21.0	2.6	路肩墙加高
K1727+730.0 ~ K1727+746.0	16.0	0.5	0.205	8.0	1.6	过渡段
K1727+746.0 ~ K1727+816.0	70.0	0.5	0.285	35.0	10.0	路肩墙加高
K1727+816.0 ~ K1727+970.0	154.0	0.5	0.285	77.0	21.9	边沟墙加高
K1727+970.0 ~ K1727+972.0	2.0	0.5	0.500	1.0	0.5	路肩墙损坏
K1727+972.0 ~ K1728+000.0	28.0	0.5	0.150	14.0	2.1	过渡段
右侧小计	**1500**			**549.5**	**149.9**	
全线合计	**3000**			**1222.5**	**321.1**	

编制：董耀安

复核：陈杰泉

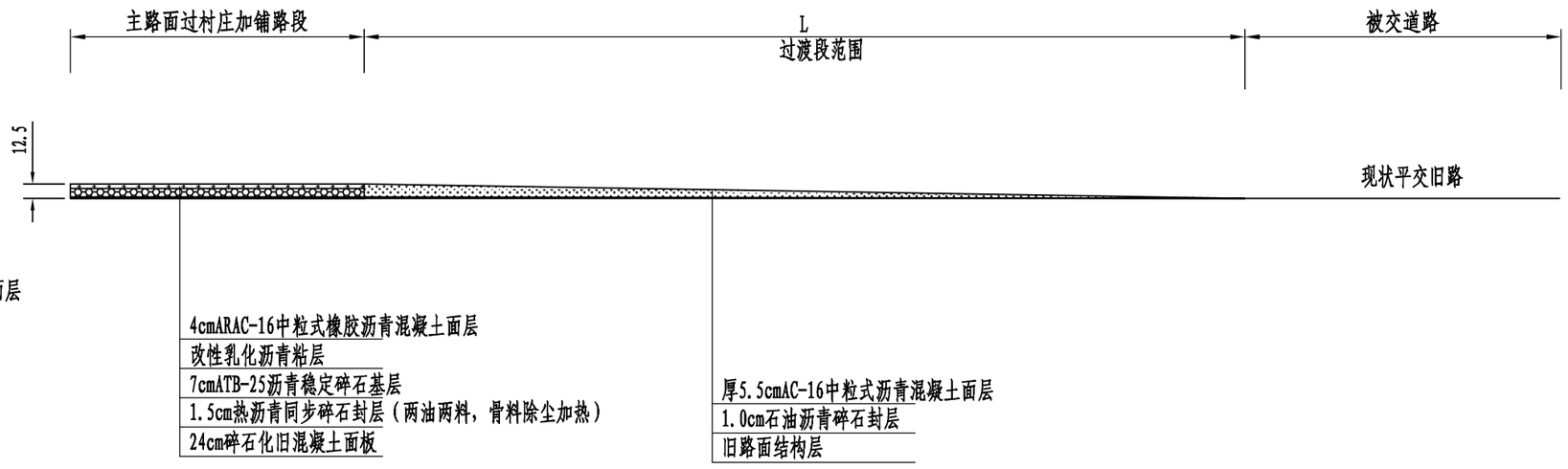
平交路面结构设计图一

本图适用于一般路段平交口



平交路面结构设计图二

本图适用于过村庄路段平交口



图例:

- 沥青混凝土面层
- 封层
- 级配碎石
- ATB-25沥青稳定碎石

附注:

1、本图尺寸单位为厘米。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500~K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	平交路面结构设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S3-11

平面交叉工程数量表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

中心桩号	位置	被交叉道路处理长度（m）	路面铺筑长度（含路肩宽度）（m）	被交叉道路平交口路口宽度（m）	被交叉道路宽度（m）	被交叉道路平交口平均宽度（m）	级配碎石基层(平均厚度12cm)	石油沥青碎石封层(1cm)	AC-16中粒式沥青混凝土面层（厚5.5cm）	AC-16中粒式沥青混凝土面层（4cm）	备注
							（m^2）	（m^2）	（m^2）	（m^2）	
K1726+852	左侧	10.0	10.5	15.0	7.0	11.0	115.5	115.5		115.5	平交口
K1727+461	左侧	1.5	2.0	4.0	4.0	4.0		8.0	8.0		家门口
K1727+469	左侧	1.5	2.0	5.0	5.0	5.0		10.0	10.0		家门口
K1727+475	左侧	1.5	2.0	4.0	4.0	4.0		8.0	8.0		家门口
K1727+485	左侧	1.5	2.0	5.0	5.0	5.0		10.0	10.0		家门口
K1727+507	左侧	1.5	2.0	18.0	18.0	18.0		36.0	36.0		家门口
K1727+531	左侧	1.5	2.0	18.0	18.0	18.0		36.0	36.0		家门口
K1727+548	左侧	1.5	2.0	14.0	14.0	14.0		28.0	28.0		家门口
K1727+569	左侧	1.5	2.0	23.0	23.0	23.0		46.0	46.0		家门口
K1727+601	左侧	1.5	2.0	20.0	20.0	20.0		40.0	40.0		家门口
K1727+628	左侧	1.5	2.0	7.0	7.0	7.0		14.0	14.0		家门口
K1727+661	左侧	1.5	2.0	17.0	17.0	17.0		34.0	34.0		家门口
K1727+684	左侧	1.5	2.0	4.0	4.0	4.0		8.0	8.0		家门口
左侧小计							**115.5**	**393.5**	**278.0**	**115.5**	

编制：董耀安　　复核：陈杰泉

平面交叉工程数量表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

中心桩号	位置	被交叉道路处理长度（m）	路面铺筑长度（含路肩宽度）（m）	被交叉道路平交口路口宽度（m）	被交叉道路宽度（m）	被交叉道路平交口平均宽度（m）	级配碎石基层(平均厚度12cm)（m^2）	石油沥青碎石封层(1cm)（m^2）	AC-16中粒式沥青混凝土面层（厚5.5cm）（m^2）	AC-16中粒式沥青混凝土面层（4cm）（m^2）	备注
K1726+591	右侧	5.0	5.5	41.0	38.0	39.5	217.3	217.3		217.3	停车场入口
K1726+680	右侧	5.0	5.5	21.0	21.0	21.0	115.5	115.5		115.5	停车场入口
K1726+778	右侧	10.0	10.5	8.0	4.0	6.0	63.0	63.0		63.0	平交口
K1726+839	右侧	10.0	10.5	4.0	4.0	4.0	42.0	42.0		42.0	平交口
K1726+937	右侧	10.0	10.5	10.0	7.0	8.5	89.3	89.3		89.3	平交口
K1726+955	右侧	5.0	5.5	25.0	25.0	25.0	137.5	137.5		137.5	停车场入口
K1727+106	右侧	5.0	5.5	21.0	21.0	21.0	115.5	115.5		115.5	停车场入口
K1727+311	右侧	10.0	10.5	28.0	22.0	25.0	262.5	262.5		262.5	平交口
K1727+389	右侧	10.0	10.5	17.0	11.0	14.0	147.0	147.0		147.0	平交口
K1727+442	右侧	1.5	2.0	5.0	5.0	5.0		10.0	10.0		家门口
K1727+476	右侧	1.5	2.0	4.0	4.0	4.0		8.0	8.0		家门口
K1727+510	右侧	1.5	2.0	30.0	30.0	30.0		60.0	60.0		家门口
K1727+534	右侧	1.5	2.0	7.0	7.0	7.0		14.0	14.0		家门口
K1727+544	右侧	1.5	2.0	5.0	5.0	5.0		10.0	10.0		家门口
K1727+561	右侧	10.0	10.5	14.0	14.0	14.0		147.0	147.0		平交口
K1727+579	右侧	1.5	2.0	21.0	21.0	21.0		42.0	42.0		家门口
K1727+596	右侧	1.5	2.0	5.0	5.0	5.0		10.0	10.0		家门口
K1727+605	右侧	1.5	2.0	5.0	5.0	5.0		10.0	10.0		家门口
K1727+623	右侧	1.5	2.0	16.0	16.0	16.0		32.0	32.0		家门口
K1727+638	右侧	1.5	2.0	6.0	6.0	6.0		12.0	12.0		家门口
K1727+651	右侧	1.5	2.0	5.0	5.0	5.0		10.0	10.0		家门口
K1727+659	右侧	1.5	2.0	3.0	3.0	3.0		6.0	6.0		家门口
K1727+672	右侧	1.5	2.0	5.0	5.0	5.0		10.0	10.0		家门口
K1727+684	右侧	5.0	5.5	9.0	7.0	8.0		44.0	44.0		平交口
右侧小计							**1189.5**	**1614.5**	**425.0**	**1189.5**	
全线合计							**1305.0**	**2008.0**	**703.0**	**1305.0**	

编制:董耀安　　复核:陈杰泉

涵洞顶旧路面板换填工程数量表

S3-13

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	中心桩号	结构型式	孔数-孔径（孔-m）	涵顶填土高度（m）	挖除旧路面			回填24cm低剂量水泥改善大粒径级配碎石	备注
					长度	宽度	24cm水泥混凝土面板		
				中心	m	m	m²	m²	
1	K1726+515	钢筋混凝土圆管涵	1-φ1.0	1.40					当涵顶填土高度H≤1米时，应采用机械破除涵洞顶面混凝土后回填24cm低剂量水泥改善大粒径级配碎石。
2	K1726+860	钢筋混凝土圆管涵	1-φ1.5	1.05					
3	K1727+180	钢筋混凝土圆管涵	1-φ1.5	0.70	10	7.5	75	75	
	合计				10		75	75	

编制：董耀安　　复核：陈杰泉

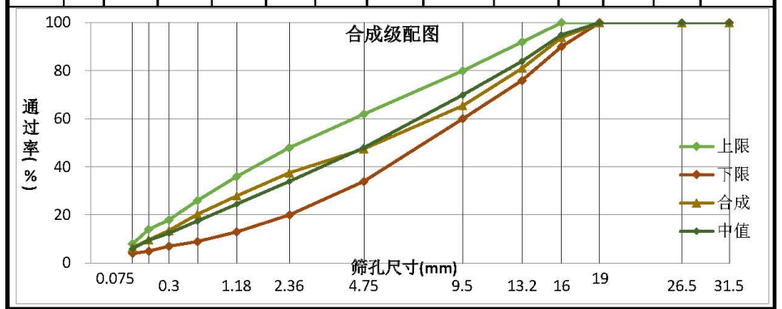
路面材料配合比设计方案

（ARAC-16 中粒式橡胶沥青混凝土面层）

沥青混合料试验报告

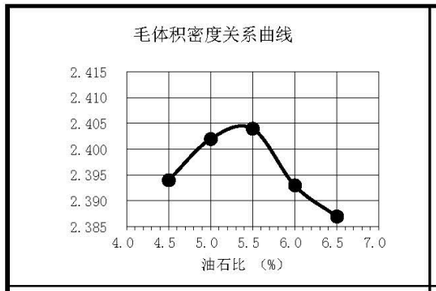
沥青混合料配合比	材料名称	试样编号	生产厂家/产地	规格型号	比例用量(%)
	沥青		钦州市	石油沥青	油石比：5.4%
	集料1		永福县罗锦镇巨鑫采石场	19～13.2	36
	集料2		永福县罗锦镇巨鑫采石场	9.5～4.75	20
	石屑		永福县罗锦镇巨鑫采石场	0～4.75	40
	矿粉		永福县罗锦镇巨鑫采石场	0.075～0.6	4

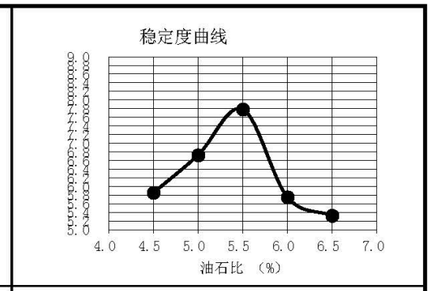
筛孔	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率	100	100.0	100.0	98.5	81.3	68.7	41.3	31.2	17.5	12.6	9.7	6.8	4.5
范围	100	100	100	90～100	76～92	60～80	34～62	20～48	13～36	9～26	7～18	5～14	4～8

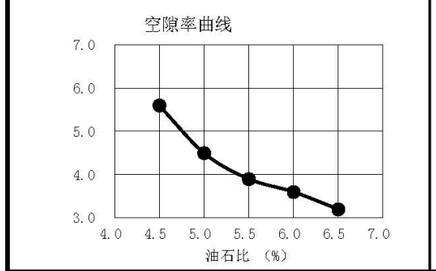


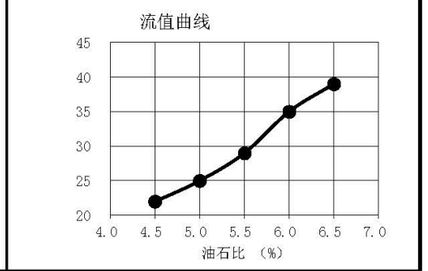
检测项目					
马歇尔试验					
油石比(%)	毛体积相对密度	稳定度(kN)	空隙率(%)	流值(0.1mm)	饱和度(%)
4.5	2.394	5.86	5.6	22	59.0
5.0	2.402	6.73	4.5	25	66.7
5.5	2.404	7.79	3.9	29	72.8
6.0	2.393	5.76	3.6	35	75.8
6.5	2.387	5.33	3.2	39	79.5
技术指标		≥5	3～6	20～45	65～75
沥青用量					
最佳油石比(%)				5.4	
试验室标准密度				2.404	

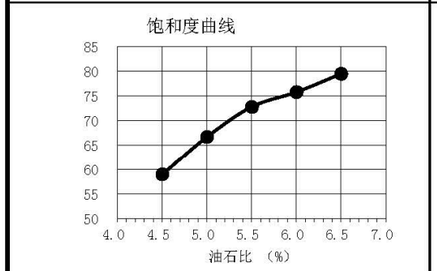
最佳沥青用量选定图

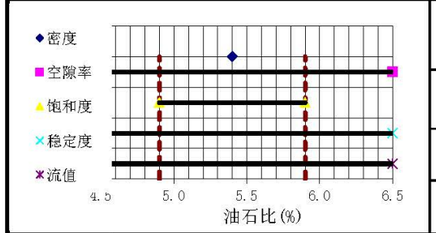












a1	5.4	OAC1（%）	OAC2（%）
a2	5.4	5.4	5.40
a3	5.50	最佳油石比（%）	
a4	5.40	5.4	

备注	/

路面材料配合比设计方案

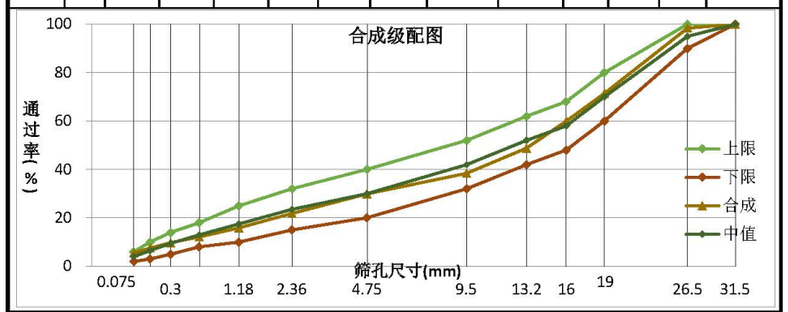
（ATB-25 沥青稳定碎石）

沥青混合料试验报告

ATB-25沥青稳定碎石

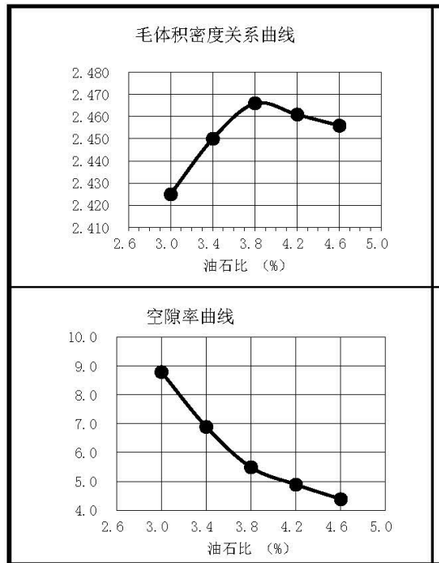
沥青混合料配合比	材料名称	试样编号	生产厂家/产地	规格型号	比例用量(%)
	沥青		钦州市	石油沥青	油石比：3.9%
	集料1		永福县罗锦镇巨鑫采石场	26.5～19	35
	集料2		永福县罗锦镇巨鑫采石场	19～9.5	27
	集料3		永福县罗锦镇巨鑫采石场	9.5～4.75	11
	石屑		永福县罗锦镇巨鑫采石场	0～4.75	23
	矿粉		永福县罗锦镇巨鑫采石场	0.075～0.6	4

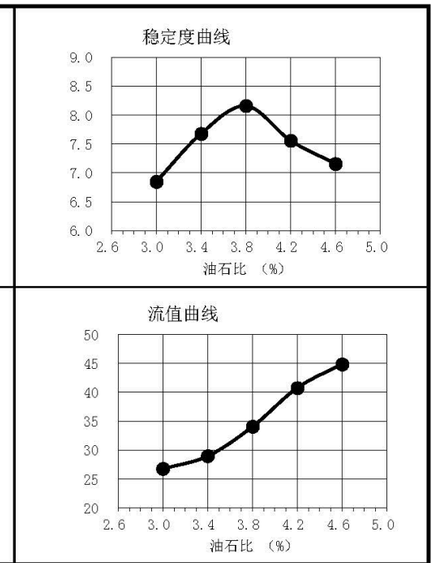
筛孔	31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
通过率	100	98.4	71.4	59.9	48.7	38.4	29.9	21.9	15.8	12.1	9.7	7.5	5.6
范围	100	90～100	60～80	48～68	42～62	32～52	20～40	15～32	10～25	8～18	5～14	3～10	2～6

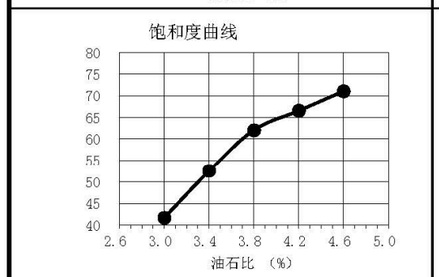


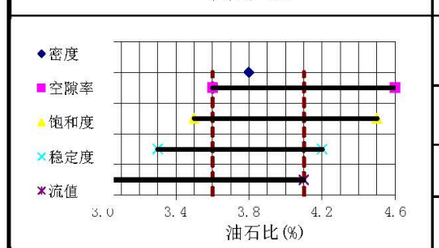
检测项目					
马歇尔试验					
油石比(%)	毛体积相对密度	稳定度(kN)	空隙率(%)	流值(0.1mm)	饱和度(%)
3.0	2.425	6.85	8.8	26.8	41.7
3.4	2.450	7.68	6.9	29.0	52.6
3.8	2.466	8.16	5.5	34.1	62.1
4.2	2.461	7.56	4.9	40.8	66.6
4.6	2.456	7.16	4.4	44.9	71.1
技术指标		≥7.5	3～6	15～40	55～70
沥青用量					
最佳油石比(%)				3.9	
试验室标准密度				2.466	

最佳沥青用量选定图









a1	3.8	OAC1（%）	OAC2（%）
a2	3.8	3.9	3.85
a3	4.10	最佳油石比（%）	
a4	4.00	3.9	

备注	/

路面结构计算书

1、路面结构方案一

一、交通量计算

公路等级　二级公路

目标可靠指标　1.04

初始年大型客车和货车双向年平均日交通量（辆/日）　1097

路面设计使用年限（年）　8

通车至首次针对车辙维修的期限（年）　8

交通量年平均增长率　4.5 ％

方向系数　.5

车道系数　1

整体式货车比例　17.47 ％

半挂式货车比例　43.54 ％

车 辆类 型	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
满载车比例	.13	.1	.33	.23	.43	.3	.53	.4	.43	.35

初始年设计车道大型客车和货车年平均日交通量（辆/日）　548

设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量（辆）　1876190

路面设计交通荷载等级为轻交通荷载等级

当验算沥青混合料层疲劳开裂时:

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为　4593581

当验算无机结合料稳定层疲劳开裂时:

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为　3.221621E+08

当验算沥青混合料层永久变形量时:

通车至首次针对车辙维修的期限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为　4593581

当验算路基顶面竖向压应变时:

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为　7938034

二、路面结构设计与验算

路面结构的层数 ：　4

设　计　轴　载 ：　100 kN

路面设计层层位 ：　2

设计层起始厚度 ：　150 (mm)

加铺层最下层位 ：　2

层位	结构层材料名称	厚度 (mm)	模 量 (MPa)	泊松比	无机结合料稳定类材料弯拉强度(MPa)	沥青混合料车辙试验永久变形量(mm)
1	中粒式沥青混凝土	70	11000	.25		1.5
2	级配碎石	?	600	.35		
3	碎石化旧水泥面板	240	350	.35		
4	水泥稳定碎石（旧路）	200	7000	.25	1.4	
5	原路路基或留用结构		180	.35		

------沥青混合料层疲劳开裂验算------

设计层厚度 H(2)=　150 mm

季节性冻土地区调整系数 KA=　.8

疲劳加载模式系数 KB=　.957

温度调整系数 KT1=　.736

沥青混合料的沥青饱和度 VFA=　70 %

沥青混合料层层底拉应变 ε=　128.2 ×10-6

沥青混合料层疲劳开裂寿命 NF1=　5509071 轴次

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 NZB1=　4593581 轴次

沥青混合料层疲劳开裂验算已满足设计要求.

------路基顶面竖向压应变验算------

设计层厚度 H(2)= 150 mm

温度调整系数 KT3=　.706

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 NZB4=　7938034 轴次

路基顶面竖向压应变 ε= 87 ×10-6

路基顶面容许竖向压应变 EZR= 376 ×10-6

路基顶面竖向压应变验算已满足设计要求.

------沥青混合料层永久变形量验算------

沥青混合料层永久变形等效温度 TPEF= 19.1 C°

通车至首次针对车辙维修的期限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 NZB3= 4593581 轴次

沥青混合料层永久变形验算分层数 N= 3

第 1 分层沥青混合料永久变形量 RAI(1)= .12 mm

第 2 分层沥青混合料永久变形量 RAI(2)= .41 mm

第 3 分层沥青混合料永久变形量 RAI(3)= .22 mm

沥青混合料层永久变形量 RA= .75 mm

沥青混合料层容许永久变形量 RAR= 15 mm

沥青混合料层永久变形量满足规范要求.

第 1 层沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求为 5139 次/mm

通过对设计层厚度取整以及设计人员对路面厚度进一步的修改,

最后得到路面结构设计结果如下:

中粒式沥青混凝土	70 mm
级配碎石	200 mm
碎石化旧水泥面板	240 mm
水泥稳定碎石 （旧路）	200 mm
原路路基或留用结构	

计算设计路面结构的验收弯沉值 :

路表验收弯沉值 LA= 26.0 (0.01mm)

级配碎石基层顶面交工验收弯沉值 LS= 59.6 (0.01mm)

2、路面结构方案二

一、交通量计算

公路等级　二级公路

目标可靠指标　1.04

初始年大型客车和货车双向年平均日交通量（辆/日）　1097

路面设计使用年限（年）　8

通车至首次针对车辙维修的期限（年）　8

交通量年平均增长率　4.5 ％

方向系数　.5

车道系数　1

整体式货车比例　17.47 ％

半挂式货车比例　43.54 ％

车 辆类 型	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
满载车比例	.13	.1	.33	.23	.43	.3	.53	.4	.43	.35

初始年设计车道大型客车和货车年平均日交通量（辆/日）　548

设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量（辆）　1876190

路面设计交通荷载等级为轻交通荷载等级

当验算沥青混合料层疲劳开裂时:

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为　4593581

当验算无机结合料稳定层疲劳开裂时:

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为　3.221621E+08

当验算沥青混合料层永久变形量时:

通车至首次针对车辙维修的期限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为　4593581

当验算路基顶面竖向压应变时:

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数为　7938034

二、路面结构设计与验算

路面结构的层数：　4

设　计　轴　载：　100 kN

路面设计层层位：　2

设计层起始厚度：　70 (mm)

加铺层最下层位：　2

层位	结构层材料名称	厚度 (mm)	模 量 (MPa)	泊松比	无机结合料稳定类材料弯拉强度(MPa)	沥青混合料车辙试验永久变形量(mm)
1	中粒式沥青混凝土	40	11000	.25		1.5
2	密级配沥青碎石	?	9000	.25		1.5
3	碎石化旧水泥面板	240	350	.35		
4	水泥稳定碎石（旧路）	200	7000	.25	1.4	
5	原路路基或留用结构		180	.35		

------第 4 层无机结合料稳定层疲劳开裂验算------

设计层厚度 H(2)=　70 mm

季节性冻土地区调整系数 KA=　.8

温度调整系数 KT2=　1.432

现场综合修正系数 KC= -.143

第 4 层层底拉应力 σ=　.264 MPa

第 4 层无机结合料稳定层疲劳开裂寿命 NF2=　7.771239E+09 轴次

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 NZB2=　3.221621E+08 轴次

第 4 层无机结合料稳定层疲劳开裂验算已满足设计要求.

------沥青混合料层疲劳开裂验算------

设计层厚度 H(2)=　70 mm

季节性冻土地区调整系数 KA=　.8

疲劳加载模式系数 KB=　.888

温度调整系数 KT1=　.824

沥青混合料的沥青饱和度 VFA=　70 ％

沥青混合料层层底拉应变 ε= 114.6 ×10-6

沥青混合料层疲劳开裂寿命 NF1= 9784212 轴次

设计使用年限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 NZB1= 4593581 轴次

沥青混合料层疲劳开裂验算已满足设计要求.

------沥青混合料层永久变形量验算------

沥青混合料层永久变形等效温度 TPEF= 19.7 C°

通车至首次针对车辙维修的期限内设计车道上的当量设计轴载累计作用次数 NZB3= 4593581 轴次

沥青混合料层永久变形验算分层数 N= 6

第 1 分层沥青混合料永久变形量 RAI(1)= .19 mm

第 2 分层沥青混合料永久变形量 RAI(2)= .43 mm

第 3 分层沥青混合料永久变形量 RAI(3)= .31 mm

第 4 分层沥青混合料永久变形量 RAI(4)= .18 mm

第 5 分层沥青混合料永久变形量 RAI(5)= .08 mm

第 6 分层沥青混合料永久变形量 RAI(6)= .03 mm

沥青混合料层永久变形量 RA= 1.22 mm

沥青混合料层容许永久变形量 RAR= 20 mm

沥青混合料层永久变形量满足规范要求.

第 1 层沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求为 5139 次/mm

第 2 层沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求为 5139 次/mm

通过对设计层厚度取整以及设计人员对路面厚度进一步的修改,最后得到路面结构设计结果如下:

中粒式沥青混凝土 40 mm

密级配沥青碎石 70 mm

碎石化旧水泥面板 240 mm

水泥稳定碎石 （旧路） 200 mm

原路路基或留用结构

计算设计路面结构的验收弯沉值 :

路表验收弯沉值 LA= 29.6 (0.01mm)

密级配沥青碎石基层顶面交工验收弯沉值 LS= 41.3 (0.01mm)

旧路材料利用工程数量估算表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	起 讫 桩 号	路线长度	路面宽度	路面类型	利用旧路面数量	路面病害处理总体积	循环利用方式类型	循环利用体积	备注
		(m)	(m)	(m)	(m2)	(m3)		(m2)	
1	K1726+500.0 ~ K1728+000.0	1500.0	7.5	水泥混凝土	11423.1	465.8	其他	465.8	
	合计	1500.0			11423.1	465.8		465.8	

编制:董耀安

复核:陈杰泉

第四篇

交通工程及沿线设施

交通安全设施说明

一、设计内容

交通安全设施设计坚持“安全、环保、舒适、和谐 ”的理念，体现“以人为本，安全至上 ”的指导思想， 将安全放在首位，采取一切有效方法和措施，保障公路设施自身安全、运行车辆行驶安全。本项目交通安全设施设计内容根据现行规范，针对现场调查原有的交通安全设施进行更换及局部补充完善，对存在严重安全隐患的路段，按现行规范采取新增或补充的措施，完善整个路段交通安全设施。本标段主要交通安全设施设计有交通标志、交通标线、安全护栏、轮廓标、道口标柱、里程碑、百米桩等。

二、设计依据

1、中华人民共和国国家标准 GB5768—2009《道路交通标志和标线》;

2、中华人民共和国国家标准 GB5768.2—2022《道路交通标志和标线》;

3、中华人民共和国国家标准 GB/T3098.23-2020《紧固件机械性能 M42～M72 螺栓、螺钉和螺柱》;

4、中华人民共和国国家标准 GB/T38343-2019《法兰接头安装技术规定》

5、中华人民共和国行业标准 JTGB01—2014《公路工程技术标准》;

6、中华人民共和国行业标准 JTG D81—2017《公路交通安全设施设计规范》;

7、中华人民共和国行业标准（JT/T280-2022）《路面标线涂料》;

8、中华人民共和国行业标准 JTG/T D81—2017《公路交通安全设施设计细则》;

9、交通部厅公路字［2006］418 号《公路安全保障工程实施技术指南》;

10、中华人民共和国国家标准 GB/T 18226-2015《公路交通工程钢构件防腐技术条件》

11、设计单位调查该路时收集的有关资料。

三、交通标线设计

1、设计原则

路面翻修后，应对路面标线进行原位恢复。标线的作用是管制和引导交通，可以和标志配合使用，也可以单独使用。标线应能确保车流分道行驶，导流交通行驶方向，加强行驶纪律和秩序，减少事故。标线应保证在白天和晚上都具有视线诱导功能，并应做到车道分界清晰，线向清楚，轮廓分明，根据本路段实际情况，标线设置原则如下:

（1）、可跨越对向车道分界线：设在对向行驶的车行道分界线上，用来分隔对向行驶的交通流，在保证安全的情况下，允许车辆短时越线行驶。可跨越对向车行道分界线为黄色虚线，采用线宽 15cm，实长 400cm，间隔 600cm。

（2）、禁止跨越对向车道分界线：一般设于道路中线，用来分隔对向行驶的交通流，并禁止双方向或一个方向车辆越线或压线行驶，本项目禁止跨越对向车道分界线采用双黄实线、黄色虚实线、黄色实线等类型，其中双黄实线线宽均为 15cm、标线线间距为 20cm;黄色虚实线线宽均为 15cm、

标线线间距为20cm、黄色虚实线中虚线线段及间隔长分别为4m和6m；黄色实线禁止跨越对向车行道分界线线宽为15cm。

（3）、人行横道线：人行横道线标划斑马线，白色实线，线宽为40cm，间隔60 cm，宽度为5m。

（4）、停止线：表示车辆让行、等候放行等情况下的停车位置。划设于人行横道前端，与车行道中心线连接，为白色实线，线宽20cm，距离人行横道2m。

（5）、人行横道预告标识：表示用来提示前方接近人行横道，须注意行人横过马路。本标识为白色菱形图案，纵向长度为3米，需设置两组，第一组在图案中心距人行横道30～50米处设置，第二组在图案中心距第一组图案中心10～20米处设置。

（6）、车行道横向减速标线：由一组垂直于车行道的白色标线组成，线宽为45cm，线间距为45cm，设置间隔应使车辆通过各标线间隔的时间大致相等，以利于行驶速度逐步降低。

（7）、车行道边缘线：为白色实线或虚线，线宽均为15cm，在出入口、交叉口等路段设置车行道边缘白色虚线，虚线的线段及间隔长度分别为2m和4m，虚线设置于允许车辆跨越的车道一侧。

2、技术要求

（1）白色反光标线（干态）在交工验收前逆反射亮度系数≥150 mcd · m^{-2} · $1x^{-1}$，正常使用一年后逆反射亮度系数≥80 mcd · m^{-2} · $1x^{-1}$；黄色反光标线（干态）在交工验收前逆反射亮度系数≥100mcd · m^{-2} · $1x^{-1}$，正常使用一年后逆反射亮度系数≥50 mcd · m^{-2} · $1x^{-1}$。标线在正常使用期间，反射标线的逆反射系数应满足夜间水下视认要求，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于80 mcd · m^{-2} · $1x^{-1}$，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于50 mcd · m^{-2} · $1x^{-1}$。

（2）一般标线的标线厚度为1.8±0.2mm，减速标线的厚度为6±1mm。

（3）标线涂料材料密度为1.8～2.3g/m^3，软化点为100～140℃，涂膜冷凝后要无皱纹、斑点、起泡、裂纹及表面无发粘现象，涂膜的颜色和外观要与标准板差异不大。涂料的玻璃珠含量应不低于30%，反光型标线流动度为90±10mm^2/g、凸起型标线流动度为50±5mm^2/g，其它均满足《路面标线涂料》（JT/T280-2022）中的相关规定。

3、施工注意事项

（1）施工前要先将道路表面上的污物、松散的石子和其它杂质清除，并保持设置标线的路面表面清洁干燥。

（2）喷涂工作一般在白天进行。当天气潮湿，灰尘过多、风速过大或温度低于10℃时，喷涂路面标线工作要暂时停止。

（3）玻璃珠的撒布要经试验并获得监理工程师的批准后方可实施。撒布玻璃珠要在涂料喷涂后立即进行，以0.3kg/m^2的用量加压均匀撒布在所有的标线上。

（4）为了防止由于标线的阻水引起的交通事故，对超高路段的内侧或外侧车行道边缘线留出横向排水缝，排水缝宽5cm，间距为10～15m。

（5）冷喷标线施工时，先导车排除路面障碍物，由标线涂覆机进行喷涂，路面上的尘埃等污物使用标线涂覆车上的吹气机排除，标线涂覆机匀速前进，使涂层厚薄均匀，达到要求的厚度。

四、交通标志设计

1、设计原则

交通标志设计主要以完全不熟悉G323国道及沿线路网系统的司机为使用对象，通过适时、适量地提供交通信息，使司机能够正确选择路线方向，顺利、快捷地抵达目的地。同时，还应通过警告指示等标志保证必要的行车安全，使道路发挥最大的作用。根据现场调查，沿线原有单柱式标志和单悬臂式标志主体较为完好，布设合理可利用。部分标志牌面板污损较为严重，部分桥梁限制重量、限制轴重、桥梁信息牌缺失，本次设计对原污损的标志牌面板进行更换；对缺漏的禁令、警告、告示等标志等进行补充。

2、技术要求及施工注意事项

（1）、标志版面按照《道路标志标线》GB5768-2022实施。

（2）、为了提高标志的夜间视认效果，并使所有反光膜的使用年限得以统一，标志版面所有反光膜均采用Ⅳ类反光膜。

（3）标志板与滑动槽钢采用铝合金柳钉或铝焊连接，版面上的柳钉头应打磨平滑。

（4）、标志板与标志立柱采用抱箍连接。本工程设计警告标志取用的形状是顶角向上的等边三角形，等边三角形标志的边长为90cm；禁令标志形状为圆形，直径80cm，停车让行标志为直径80cm的正八边形，桥梁信息公示牌为53×34cm的矩形。

（5）、立柱、法兰盘、抱箍及连接螺栓等钢构件，均采用热镀锌处理，镀锌量为600g/m^2。

（6）柱式标志内边缘与土路肩边缘的水平距离应不小于0.25m；单柱式标志净空高度为1.5m～2.5m,单悬臂式标志净空高度≥5m。

（7）标志板的制作、安装应符合GB5768-2022和JT/T279-2004的要求。

（8）安装标志时应注意安全，禁止在高压线下进行标志施工。

五、道口标柱设计

本项目沿线道口标柱存在损毁或缺漏，本次设计采取新增或补充的措施，完善整个路段的道口标柱设施用来提醒主线车辆提高警觉。道口标柱设在公路沿线较小交叉路口两侧，道口标柱设在公路沿线较小交叉路口两侧，道口标柱材料为无缝钢管，桩身采用热浸镀锌处理，桩身每20cm贴红白相间反光膜（顶端为红色，反光膜等级为Ⅳ类），基础采用50cm×50cmC20小石子混凝土浇筑，顶部为3mm厚钢板封盖。

六、波形护栏设计

1、布设原则

按照规范要求在路侧可能出现的不同的交通事故等级或危险情况设置相应等级的波形梁护栏；并根据公路线形、运行速度、填土高度和车辆构成等因素以及沿线调查的情况作调整。本项目拟拆除原有B级波形护栏，改建A级波形护栏（Gr-A-4E、Gr-A-4C)），并根据现场调查，对路侧临水、高填方等现状未设置护栏的危险路段进行补充设置，波形梁钢护栏（包括波形梁板及钢构件、立柱）采用热浸镀锌浸塑（绿色）复合涂层防锈处理。

2、波形梁护栏结构

波形梁钢护栏采用圆形钢管立柱，A级标准波形板尺寸为4320×506×

85×3（mm），钢管立柱尺寸为Φ140×4.5×2350（mm）（打入式）、Φ140×4.5×1750（mm）（端部）。波形梁钢护栏所用的各种材料的规格、材质均应符合现行《波形梁钢护栏》（GB/T 31439.1～2-2015）及《结构用冷弯空心型钢》（GB/T 6728-2017）。

（1）波形梁、立柱、防阻块、端头及连接螺栓等所用钢材为普通碳素结构钢（Q235），其技术应符合《碳素结构钢》（GB 700-2006）的规定，其抗拉强度不得小于375MPa。

（2）高强度拼接螺栓连接副应符合《低合金高强度结构钢》（GB/T 1591）、《优质碳素结构钢》（GB/T 699）或《合金结构钢》（GB/T 3077）的要求。

（3）波形梁护栏、螺栓、螺母等所有部件的防锈采用热浸镀锌处理，并应符合《公路交通工程钢构件防腐技术条件》（GB/T 18226-2015）的有关规定，并采用《锌锭》（GB/T 470）中所规定的一号锌或一号锌锭。

（4）波形梁钢板加工成型后，要求八个拼接螺栓孔一次冲孔完成。波形梁、立柱的表面不得有气泡、裂纹、疤痕、折叠、断面分层等缺陷，允许有不大于公称厚度10%的轻微凹坑、凸起、压痕、擦伤。

（5） 波形梁钢护栏的加工制作，必须按照交通部《波形梁钢护栏》（GB/T 31439.1～2-2015）中相关的技术要求进行。

（6） 混凝土基础施工时，所有构件的加工制作、组装、焊接以及浇注混凝土等工艺过程均应符合《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）的规定。

（7） 混凝土基础用的钢筋不得有裂缝、断伤、刻痕等缺陷，钢筋需经调直、除锈、去油污。钢筋的设计强度等应符合《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）的有关规定。

（8）采用热浸镀锌浸塑复合涂层进行防腐处理时，镀层的均匀度应满足：钢管、钢板、钢带等构件，平均镀锌层附着量应不低于275g/m²、平均镀锌层厚度应不低于39μm、浸塑涂层最小厚度应不低于250μm；紧固件、连续件等构件，平均镀锌层附着量应不低于120g/m²、平均镀锌层厚度应不低于17μm、浸塑涂层最小厚度应不低于250μm。平均厚度与最小厚度之差应不大于平均厚度的25%，最大厚度与平均厚度之差应不大于平均厚度的40%；经温度交变试验后，构件外观不应有粉化、软化、斑点、起皱、起泡、裂纹、剥落等缺陷，其他要求应符合GB/T18226的规定。

3、施工要求

（1）护栏立柱放样宜以公路上的一些构筑物为控制点，根据量距情况对立柱间距做适当的调整。

（2）在打入立柱前，应注意下面有无通信管道、泄水管等，或涵洞、通道顶部埋土深度，应调整立柱位置或改用混凝土基础。

（3）护栏板安装时，应注意护栏板具方向性，而且其搭接方向应与行车方向一致。

（4）通道、涵洞处的护栏，应注意实地测量路面至构造物顶面的填土高度，填土高度不能满足护栏立柱打入深度要求时，应采用砼基础型护栏。反之,应采用打入式，与布设表不符时应及时调整。

（5）桥梁、通道和路肩挡墙等构造物实际桩号与设计图不符的段落，需进行排查，并书面通知监理和设计单位。

（6）路肩填土压实应在护栏立柱打入前施工完毕，以确保路侧护栏具有足够的抵抗能力，发挥其使用功能。

（7）过渡及端头护栏都有具体设置长度及形式，详见图纸，但遇到桥梁、通道、挡墙等构造物间距过近或有预埋基础（一般为预留孔或法兰）时,应根据实际情况确定设置长度及形式，原则是遇开口处必须加装圆端头，遇砼护栏必须进行搭接处理。

七、混凝土护栏

根据《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）及《公路交通安全设施设计细则》（JTG D81-2017），护栏设计应达到一定的功能，这些功能是：具有防止失控车辆冲出路外；或将护栏板冲断；护栏应能使车辆恢复到正常行驶方向；发生碰撞时，对乘客的损失最小；另外还具有视线诱导功能。

（1）护栏设置原则依据2018年1月1日起实施的JTG D81-2017《交通安全设施设计规范》，并严格执行其中的“强制性条文”。公路路侧应通过保障合理的净区宽度来降低车辆驶出路外造成严重事故，计算净区宽度得不到满足时，应按护栏设置原则进行安全处理。护栏的防护等级及性能，应满足现行《公路护栏安全性能评价标准》（JTG B05-01)的规定。

（2）护栏主要具有防护功能；车辆碰撞护栏时，护栏具有保护功能；车辆在正常速度以一定角度碰撞护栏时，能够避免车辆越出路外，造成更大的事故，对乘客的损伤为最小程度。

（3）护栏还具有视线诱导功能，该功能为护栏附加功能，应服从于防护功能。

八、轮廓标设计

（1）轮廓标主要有柱式轮廓标（De-Rb-E）、附在波形梁上的附着式轮廓标（De-Rb-At1），附在混凝土护栏上的附着式轮廓标（De-Rb-At2），主要引导夜间行车，采用双面反光形式，一般直线路段和平曲线半径大于等于375m的弯道路段设置间距为32m，平曲线半径小于374m的弯道路段设置间距参照国标GB5768.3-2009第7.2条的表8设置。设置路侧钢筋混凝土护栏路段（较危险路段）的轮廓标适当加密，详见《轮廓标设计图》。

（2）轮廓标的构造要求应满足《轮廓标》（GB/T 24970-2020）的规定。

（3）根据现场调查，本项目部分路段柱式轮廓标损坏，本次设计将对损坏的柱式轮廓标进行更换，在新建波形护栏段、新建混凝土护栏段设置附着式轮廓标。

九、其它

包括公路里程碑、百米桩。公路里程碑设在公路桩号递增方向的右侧，每隔1km设置一块，柱体采用C20混凝土，表面为白色，刻字字体为红色，正反两面均应有道路编号及里程；百米桩设在公路右侧里程碑之间，每100米设置一个，百米桩为方柱体并根据需要在相应表面标百米序号。主体采用C20混凝土，柱体为白色，字体颜色为红色。

拆除的波栏、标志牌等安全设施，需运输至业主指定位置存放，不得擅自处理。

其它未尽事宜，按照国家相关规范标准执行。

安全设施工程数量汇总表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

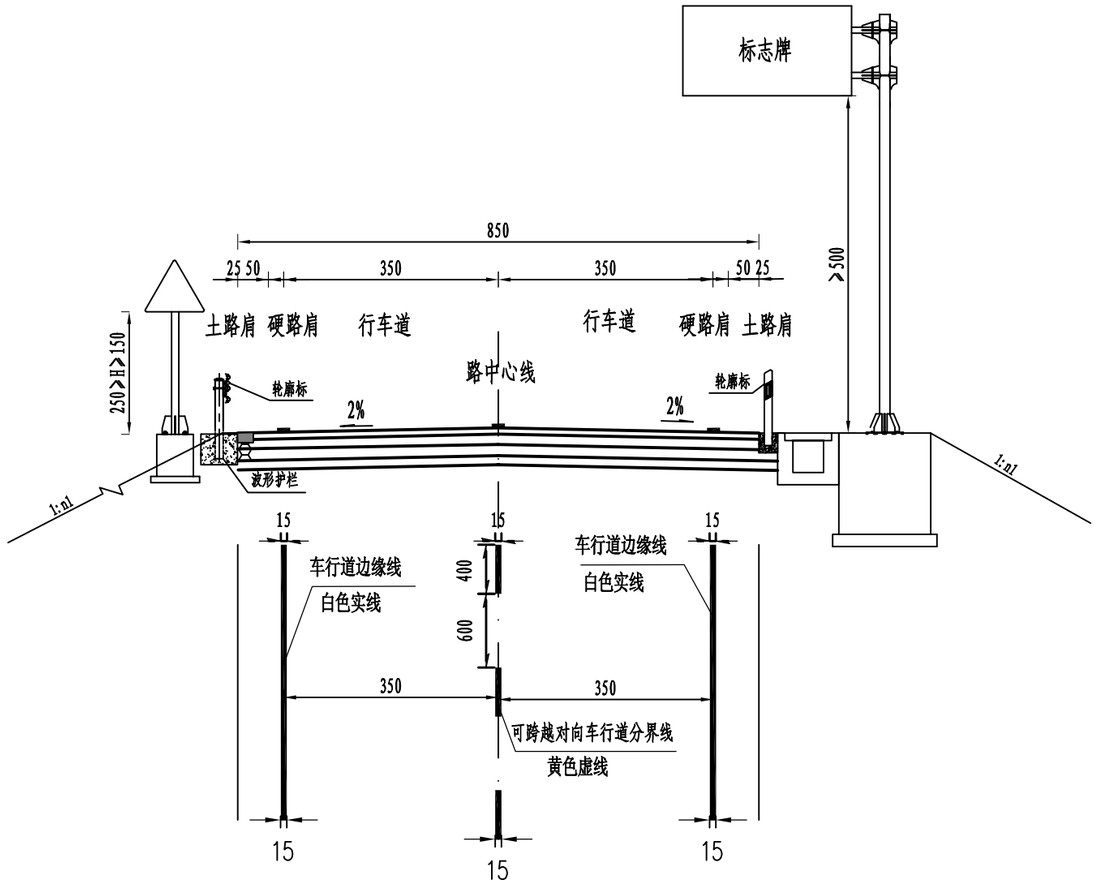
序号	工程名称	规格或型号（cm）	数量（块）	基础								铝合金面板（kg）	背槽（kg）	无缝钢管（kg）	柱帽（kg）	法兰盘（kg）	紧固件等（kg）	Ⅳ类反光膜（㎡）	太阳能爆闪灯（个）	备注
				C15砼（m³）	C25砼（m³）	φ8（kg）	A12（kg）	C14（kg）	φ16（kg）	地脚螺栓（kg）	螺母垫圈（kg）									
一	交通标志			0.1	0.7		9.1	9.1		10.5	1.7	2.8	1.5	53.0		23.9	5.0	0.4		
（一）	新建+重建		2	0.1	0.7		9.1	9.1		10.5	1.7	2.8	1.5	53.0		23.9	5.0	0.4		
	单柱式	△90	1	0.08	0.4		9.1	9.1		9.5	1.4	2.8	1.5	27.2	0.2	23.9	5.0	0.4		
	个	爆闪灯	1	0.064	0.288					0.96	0.24			25.8	0.15				1	
（二）	更换立柱																			
	单悬臂式	△90	2											229.78		126.4				
	单悬臂式	△90+△90	1											114.89		63.2				
	单悬臂式	△90+△90+△90	2											229.78		126.4				
（二）	拆除																			
	单柱式	△90	1																	

编制：刘旺　　复核：陈杰泉

安全设施工程数量汇总表

序号	工程名称	规格或型号（mm）	单位	数量	Q235波形梁板h×506×85×4mm（kg）	Q235波形护栏立柱A140×4.5×hmm（kg）	A120×5mm无缝钢管及封盖（kg）	托架（kg）	拼接螺栓（kg）	柱帽(kg)	圆形端头 DR1-4 (kg)	化学植筋胶（L）	15cm深⌀14钻孔（根）	1100*110*4mm锰钢片（kg）	凿毛（m^2）	C20砼（m^3）	C25砼（m^3）	C30砼（m^3）	钢筋（kg）		挖基础土方（m^3）	Ⅳ类反光膜（m^2）	立面标记（刷漆）
																			HPB300	HRB400			
二	交通标线		m^2	616.9																			
（一）	普通热熔标线		m^2	562.9																			
（二）	减速振动标线		m^2	54.0																			
三	安全护栏		m	299	4378	2538		282	157	28	161	191	655				4		1035	2898		1	
（一）	新建波形梁护栏																						
		Gr-A-4E	m	96	2448.0	902.4		128.5	69.2	9.2													
		BT-1	m	12	400.4	263.2		35.4	16.5	2.7	26.9												
		At1-2	m	36	918.0	846.0		54.6	42.8	10.4	80.6						4.1		51.2	39.9	1.5	0.5	
		At2	m	24	612.0	526.4		63.7	28.1	5.4	53.7											0.4	
（三）	混凝土护栏加高		m	131								191.3	655.0		26.2			30.1	983.8	2858.4			154.6
四	轮廓标																						
		V_G-De-E	根	114										0.4			0.5		2.3				
		V_G-De(Rbw)-At1	块	9																			
		V_G-De(Rbw)-At2	块	9																			
五	道口警示标志	道口桩	根	20			215.5										2.8				2.5	6.0	
六	拆除安全护栏																						
	路侧波形梁护栏	B级护栏	m	24																			
七	拆除重建公路百米桩		块	13												0.1			10.01				
八	拆除重建公路里程碑		块	2												0.18			5.5				

编制：刘旺　　复核：陈杰泉



安全设施标准横断面图

1:100

注:

1、本图尺寸单位: 厘米.

2、本图路基边坡、路面结构及排水沟仅为示意,具体尺寸详见路线主体工程相关设计。

3、各安全设施布设位置及结构详见相应设计图表。

4、安全设施布设位置不得侵入建筑界限，当路基外侧有富裕宽度时，护栏设置在路基以外，当路基外侧宽度不足时，护栏设置在土路肩范围内。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	安全设施标准横断面图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-3

标线设置一览表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	起讫桩号	车行道边缘实线		路面中心单实线		路面中心虚线		路面中心双实线		路面中心虚实线		热熔标线数量合计	备注
		长度	数量	长度	数量	长度	数量	长度	数量	长度	数量		
		(m)	(m²)	(m)	(m²)	(m)	(m²)	(m)	(m²)	(m)	(m²)	(m²)	
1	K1726+500 ~ K1727+380					880.0	52.8					52.8	
2	K1727+394 ~ K1727+552			158.0	23.7							23.7	
3	K1727+552 ~ K1727+567					15.0	0.9					0.9	
4	K1727+567 ~ K1727+680			113.0	17.0							17.0	
5	K1727+680 ~ K1728+000					320.0	19.2					19.2	
6	K1726+500 ~ K1728+000	2752.0	412.8									412.8	已扣除平交路
	注：“车行道边缘线”长度已扣除交叉口长度，交叉路口标线数量见“交叉路口车行道边缘虚线”表。												
合计:												526.4	

编制：刘旺　　复核：陈杰泉

标线设置一览表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

交叉路口车行道边缘虚线

序号	中心桩号	长度（m）		数量（m²）	备注
		路左侧	路右侧		
	K1726+570		48	2.4	
	K1726+667		24	1.2	
	K1726+774		12	0.6	
	K1726+846	12		0.6	
	K1726+932		36	1.8	
	K1727+095		24	1.2	
	K1727+286		48	2.4	
	K1727+380		12	0.6	
	K1727+553		12	0.6	
	K1727+628		8	0.4	
	K1727+677		12	0.6	
注：本表格桩号如与现场桩号有出入，以现场实际位置为准。					
小计：		12	236	12.4	

交叉路口车行道边缘虚线

序号	中心桩号	长度（m）		数量（m²）	备注
		路左侧	路右侧		
小计：					

人行横道及停止线

中心桩号	每处人行横道线数量（m²）	每处停止线数量（m²）	备注
K1727+570	18	1.7	
每处人行横道预告标识			
中心桩号	设置个数（个）	标线数量（m²）	
K1727+570	4	4.4	
小计：		24.1	
合计：		36.5	

编制：刘旺

复核：陈杰泉

标线设置一览表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

减速振动标线						
序号	起讫桩号	设置位置	长度（m）		标线数量（m²）	备注
			Ⅰ型	Ⅱ型		
1	K1727+255 ～ K1727+369	路右侧	114		18.9	进村路段
2	K1727+720 ～ K1727+834	路左侧	114		18.9	进村路段
	K1727+498 ～ K1727+558	路右侧	60		8.1	人行道
	K1727+586 ～ K1727+646	路左侧	60		8.1	人行道
小计					54.0	

减速振动标线						
序号	起讫桩号	设置位置	长度（m）		标线数量（m²）	备注
			Ⅰ型	Ⅱ型		
小计						

编制：刘旺

复核：陈杰泉

标 志 设 置 一 览 表

S4-6

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

主线左侧

序号	桩 号	现场版面调查内容	版面内容	版面尺寸(cm)	反光膜等级	支撑形式	备注
1	K1726+507			△90+△90	Ⅳ类	单悬臂式	更换立柱
2	K1726+858			△90	Ⅳ类	单柱式	新建
3	K1726+889			△90	Ⅳ类	单悬臂式	更换立柱
4	K1727+716			△90	Ⅳ类	单柱式	拆除
5	K1727+794			△90+△90+△90	Ⅳ类	单悬臂式	更换立柱
6	K1727+820			△90	Ⅳ类	单柱式	利用

主线右侧

序号	桩 号	现场版面调查内容	版面内容	版面尺寸(cm)	反光膜等级	支撑形式	备注
1	K1726+755			△90	Ⅳ类	单悬臂式	更换立柱
2	K1727+166			△90+△90+△90	Ⅳ类	单悬臂式	更换立柱

编制：刘旺

复核：陈杰泉

波形护栏设置一览表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

左侧

序号	起讫桩号	长度（m）	型式	备注
1	K1726+508 ~ K1726+520	12	AT2	新建A级波形护栏
	K1726+520 ~ K1726+544	24	Gr-A-4E	
	K1726+544 ~ K1726+556	12	AT1-2	
2	K1727+796 ~ K1727+808	12	BT1	拆除现有B级波形护栏24m 改建A级波形护栏
	K1727+808 ~ K1727+856	48	Gr-A-4E	
	K1727+856 ~ K1727+868	12	AT1-2	
小计:		120		

右侧

序号	起讫桩号	长度（m）	型式	备注
1	K1726+826 ~ K1726+838	12	AT1-2	新建A级波形护栏
	K1726+838 ~ K1726+862	24	Gr-A-4E	
	K1726+862 ~ K1726+874	12	AT2	
小计:		48		
合计:		168		

编制：刘旺　　复核：陈杰泉

混凝土护栏工程数量表（加高加宽）

S4-8

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	起 止 桩 号	位置	墙长 (m)	HRB400		HPB300		钻孔φ18		钻孔φ14		钻孔φ12		C30砼	立面标记（刷漆）	植筋胶	凿毛	备注
				每延米重（kg）	重量（kg）	每延米重（kg）	重量（kg）	数量（个）	总长（米）	数量（个）	总长（米）	数量（个）	总长（米）	数量（立方米）	数量（㎡）	数量（升）	数量（平方米）	
1	K1727+869 ～ K1728+000	右	131.0	22	2858.4	8	983.8	655	98.3	2620	262.0	655	98.3	30.1	154.6	191	26.2	
合计			131.0	21.8	2858.4	7.5	983.8	655.0	98.3	2620.0	262.0	655.0	98.3	30.1	154.6	191.3	26.2	

编制：刘旺　　复核：陈杰泉

道口警示设施设置一览表

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	中心桩号	设置位置	道口标柱（根）	起讫桩号或中心桩号	设置位置	备注
1	2	3	4	5	6	7
1	K1726+858	左	4			
2	K1727+628	左	4			
3	K1727+869	左	4			新增一个爆闪灯
小 计			12			

序号	中心桩号	设置位置	道口标柱（根）	起讫桩号或中心桩号	设置位置	备注
1	2	3	4	5	6	7
1	K1726+667	右	4			
2	K1726+942	右	4			
小计			8			
合计			20			

编制：刘旺

复核：陈杰泉

轮廓标设置一览表

（柱式轮廓标）

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	起讫桩号或中心桩号	设置位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5
1	K1726+460 ～ K1727+469	左侧	32	32
2	K1727+469 ～ K1727+804	左侧	16	19
3	K1727+804 ～ K1727+895	左侧	32	0
4	K1727+895 ～ K1728+000	左侧	16	7
小 计				58

序号	起讫桩号或中心桩号	附着位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5
	K1726+460 ～ K1727+469	右侧	32	31
	K1727+469 ～ K1727+804	右侧	16	22
	K1727+804 ～ K1727+895	右侧	32	3
	K1727+895 ～ K1728+000	右侧	16	0
小 计				56
柱式轮廓标合计（已扣除护栏路段合计18个）				114

序号	起讫桩号或中心桩号	附着位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5

编制：刘旺

复核：陈杰泉

轮廓标设置一览表

（附着式轮廓标）

序号	起讫桩号或中心桩号	附着位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5
1	K1726+498 ～ K1726+522	路右侧波形护栏	32	1
2	K1726+508 ～ K1726+556	路左侧波形护栏	32	3
3	K1726+826 ～ K1726+862	路左侧波形护栏	32	2
4	K1727+796 ～ K1727+868	路左侧波形护栏	32	3
小 计				9

序号	起讫桩号或中心桩号	附着位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5
小 计				0
波形护栏轮廓标合计				9

序号	起讫桩号或中心桩号	附着位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5

编制：刘旺

复核：陈杰泉

轮廓标设置一览表

（附着式轮廓标）

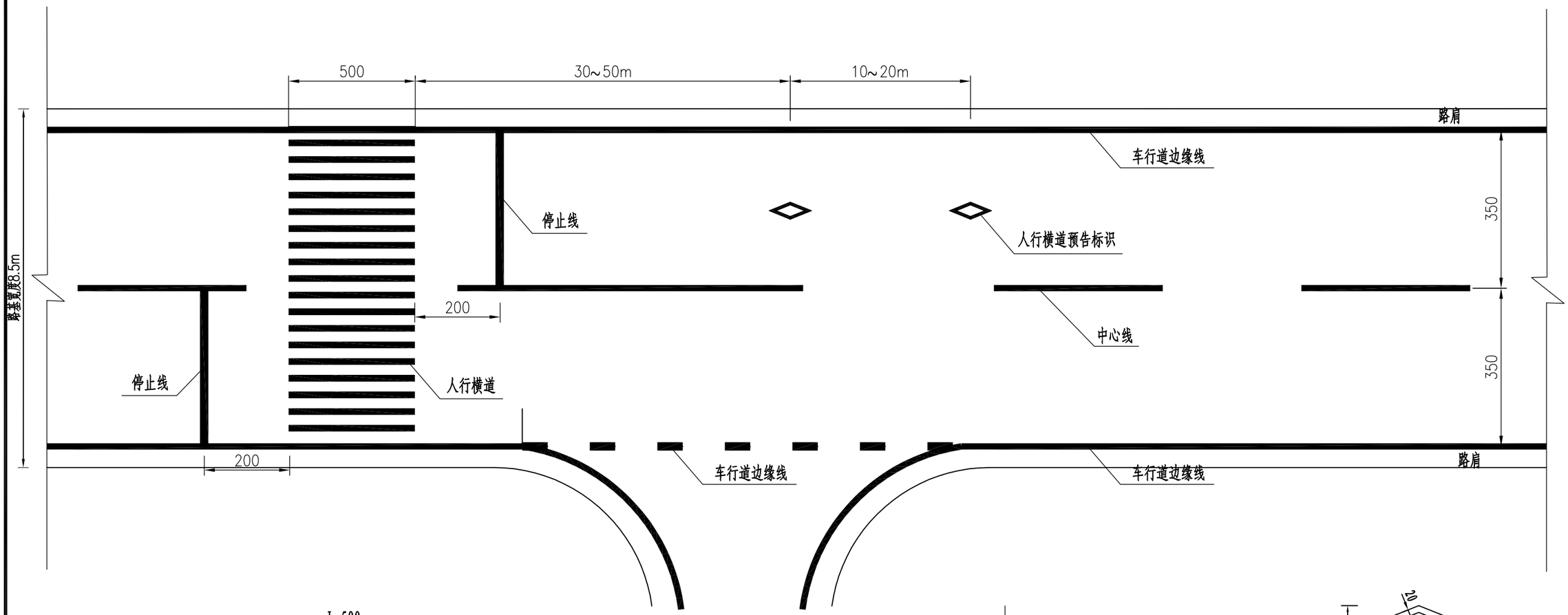
序号	起讫桩号或中心桩号	附着位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5
1	K1727+869 ～ K1728+000	路右侧混凝土护栏	16	9
小 计				9

序号	起讫桩号或中心桩号	附着位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5
小 计				0
侧混凝土护栏轮廓标合计				9

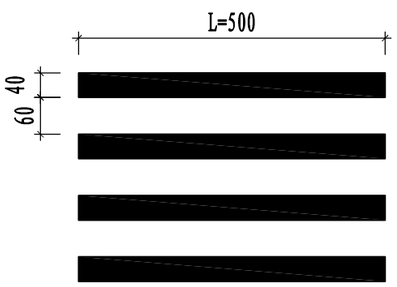
序号	起讫桩号或中心桩号	附着位置	间距（m）	数量（块）
1	2	3	4	5

编制：刘旺

复核：陈杰泉



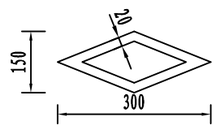
标线一般布置图



人行横道线

（又称斑马线，白色平行粗实线）

停止线（白色）



预告标识大样图

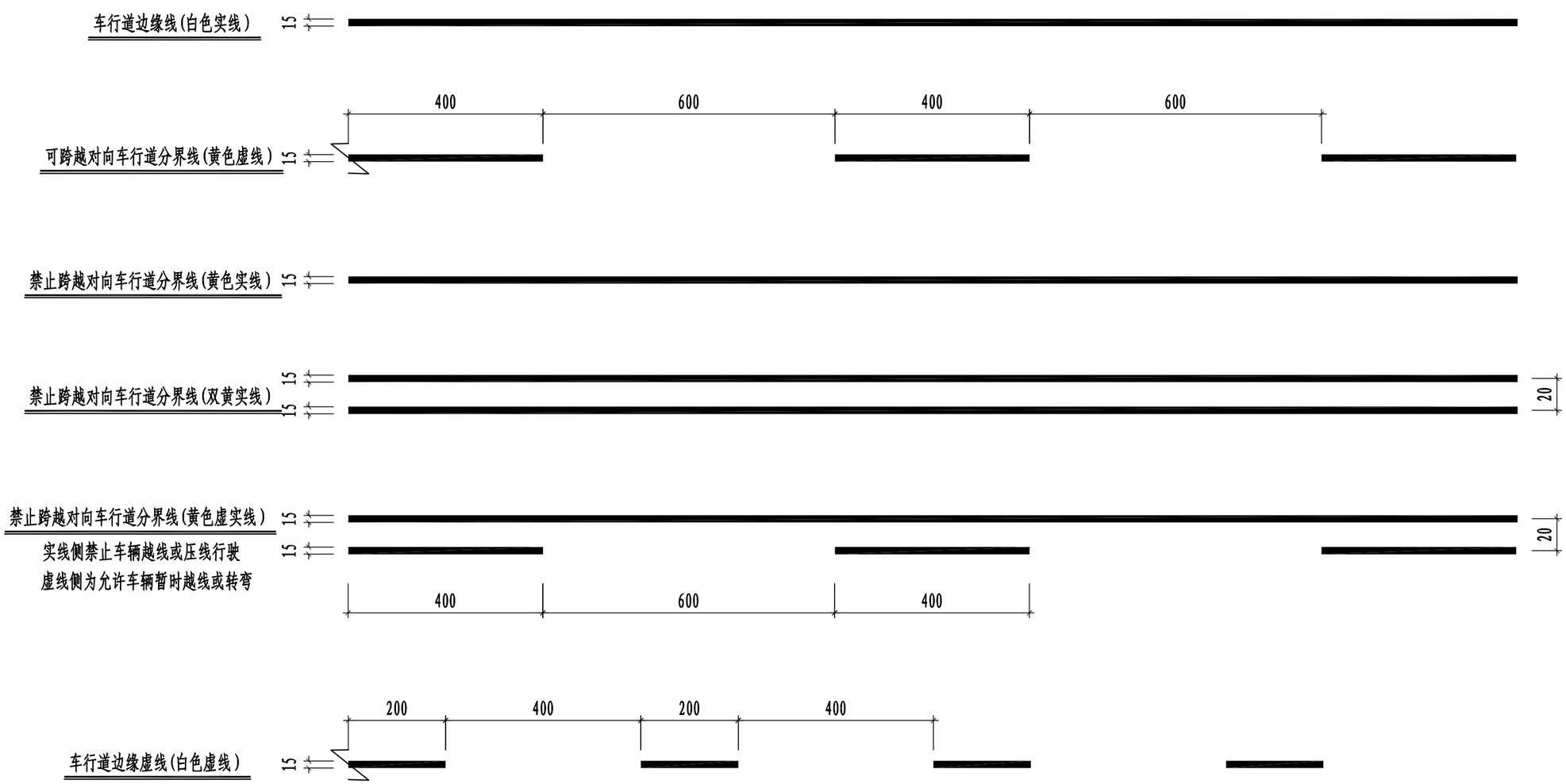
注:

1、本图尺寸以cm为单位;

2、标线材料采用热熔型反光涂料,标线厚1.8±0.2mm,车行道标线标记应刷得顺直清晰。

3、在标线涂料中预混≥30%玻璃珠 玻璃珠球形率保证在80%以上，以增加视认性。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500~K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	标线设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-11

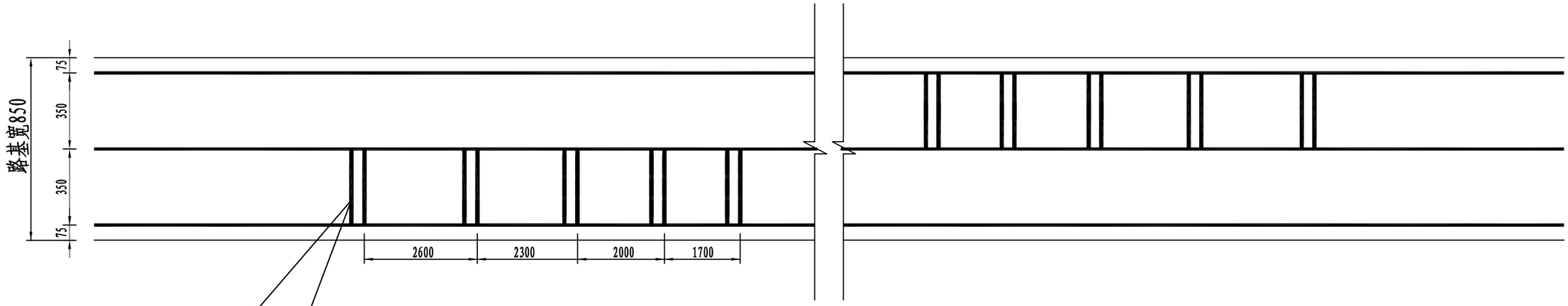


说明:

1、图注尺寸单位以厘米计;

2、根据规范要求，本项目道路标准段路中心线设置为可跨越对向车行道分界线，视距不良或不允许越线超车路段路中心线设置为禁止跨越对向车行道分界线。

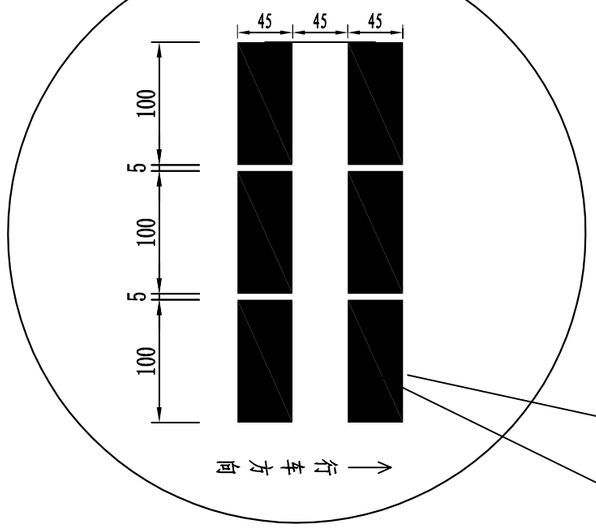
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	标线设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-11



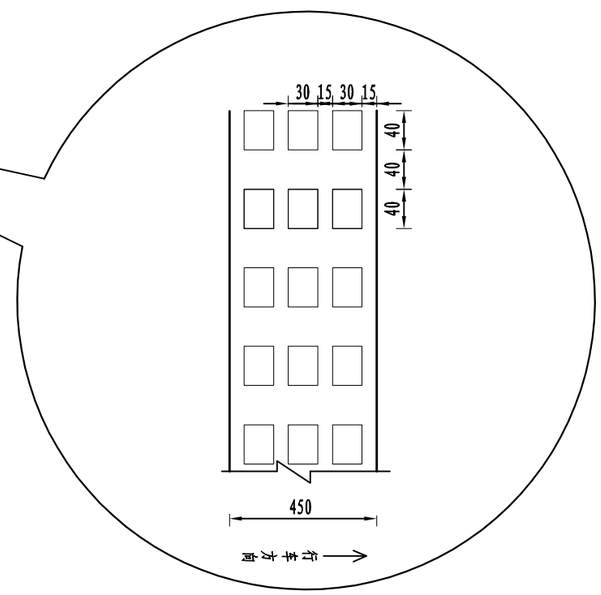
减速标线平面布置图

车行道横向减速标线的设置间隔

减速标线	第二道	第三道	第四道	第五道	第六道	第七道	第七道以上
间隔（m）	L_1=17	L_2=20	L_3=23	L_4=26	L_5=28	L_6=30	L_7=32
虚线条数	2	2	2	2	2	3	3



车行道横向减速标线大样图



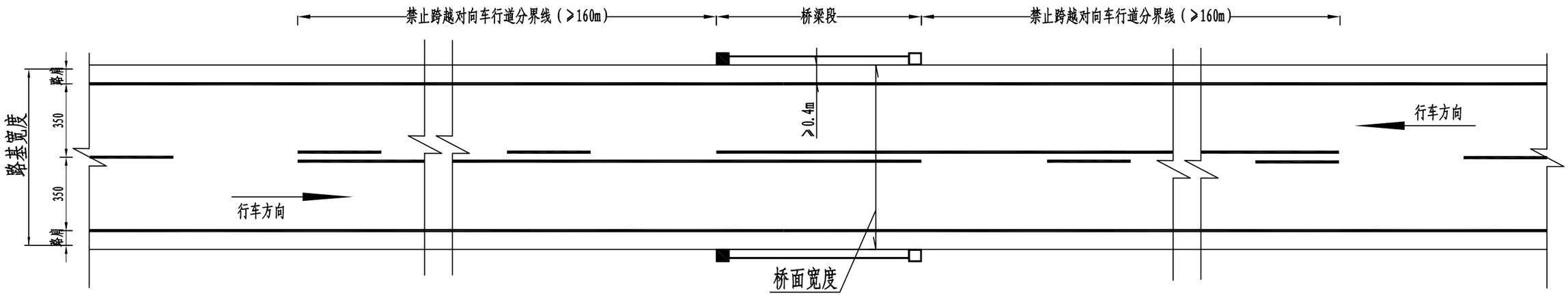
行车道凸纹震动减速标线大样图

(单位：mm)

注：

1、除备注单位外，其余均以cm为单位；
2、减速标线材料全部采用热熔反光涂料，颜色为白色，标线厚度为6±1mm；
3、减速振动标线由2条单线组成一组，组与组之间的距离如图中所示，
　第一组减速振动标线距离危险目标点10～40m，具体设置根据现场情况进行调整；
4、减速振动标线根据沿线路况危险程度、实际需要布设于单向车道或双向车道；
5、在标线涂料中预混≥30%玻璃珠 玻璃珠球形率保证在80%以上，以增加视认性。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	标线设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚方	图号	S4-11



桥梁路段标线布置图

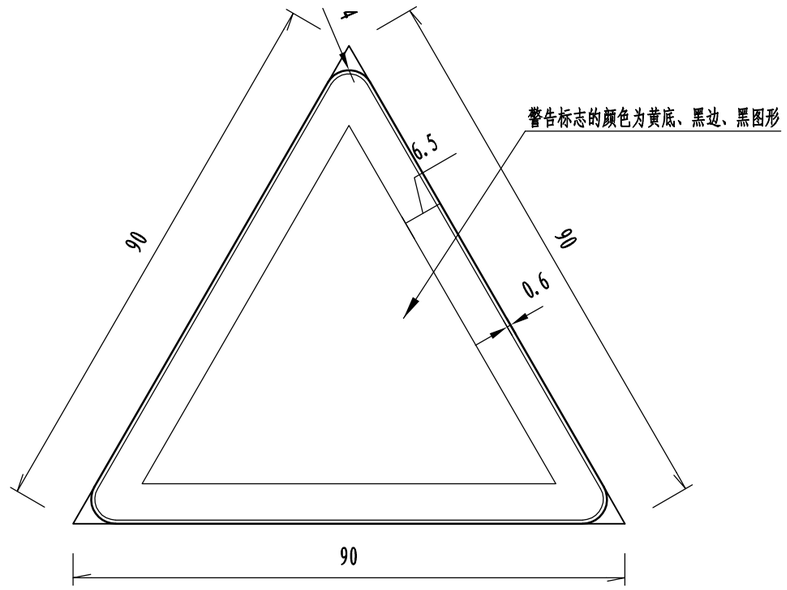
氫凈鋎梲棝民（匜蹋壎周尙）蹋韡爭恁档缛幁穧旌釵

档缛哧穌	廋侩	旌釵（m不	翦泙
鼠芒吨寺缛	m²	300	
鼠芒蚶寺缛	m²	210	

注:

1、除备注单位外，其余尺寸均以cm计。
2、与路基同宽的桥梁段，若桥两端连接危险路段，则将黄色虚实线改为黄色单实线。
3、窄桥及两端渐变段范围内不划路面中心线。
4、桥梁段车行道边缘线距人行道（防撞墙）内缘不得小于40cm。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	标线设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚方	图号	S4-11



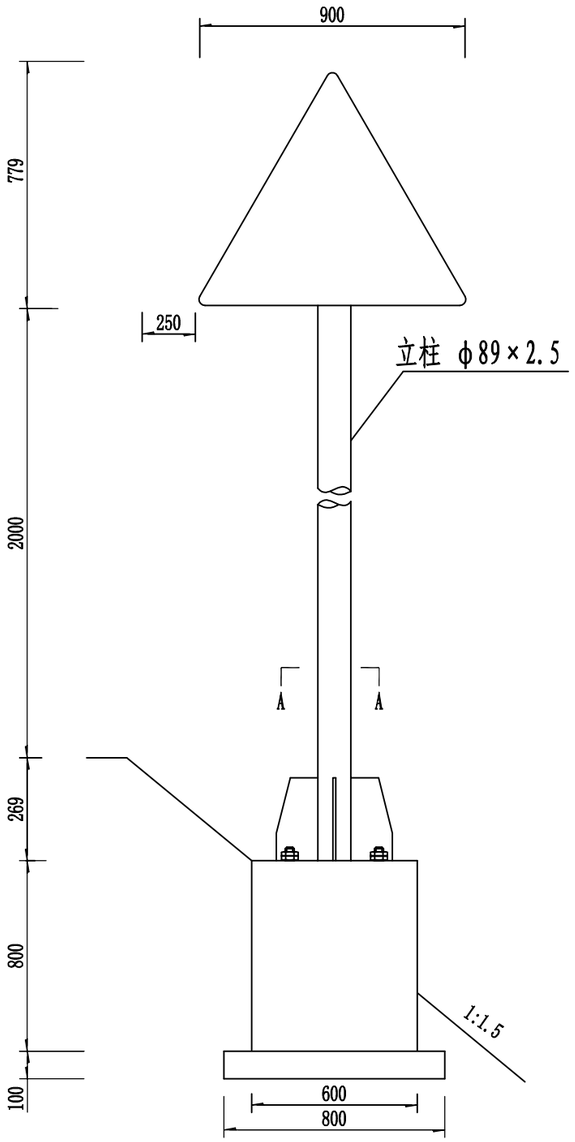
警告标志（1:10）

注:

1、除备注单位外，其余尺寸均以cm计。

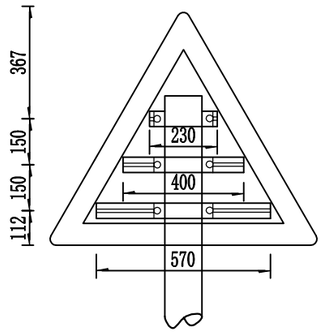
2、各标志版面遵照《道路交通标志和标线》GB5768-2022有关规定。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	标志板面尺寸大样图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S4-12



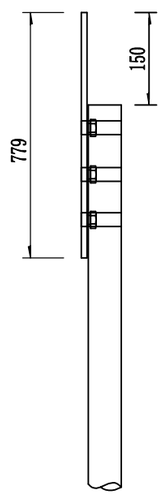
标志牌立面图

1:20



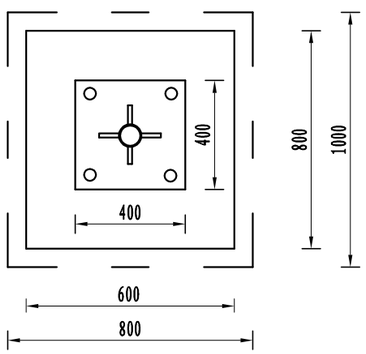
标志板背面图

1:20

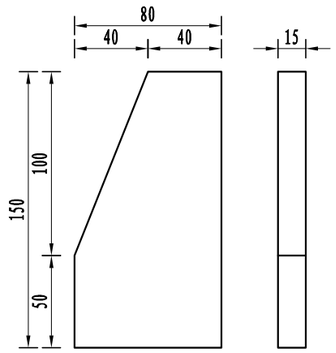


标志板侧面图

1:20



A-A剖面图



肋板大样图

1:25

单块三角形标志上构材料数量表

材料名称	材料规格（mm）	单件重（kg）	数量	总重（kg）
铝合金标志板	△900×3	8.0/m²	0.351m²	2.843
背槽	1件70×18×4×230 1件70×18×4×400 1件70×18×4×570	1.232/m	1.20m	1.478
抱箍	50×5×309.7	0.61	3	1.83
抱箍底衬	50×5×231.6	0.46	3	1.38
滑动螺栓	M18×60	0.24	6	1.44
螺母	Φ18	0.04	6	0.24
防盗垫圈	Φ18×3	0.02	6	0.12
反光膜	Ⅳ类	0.351m²		

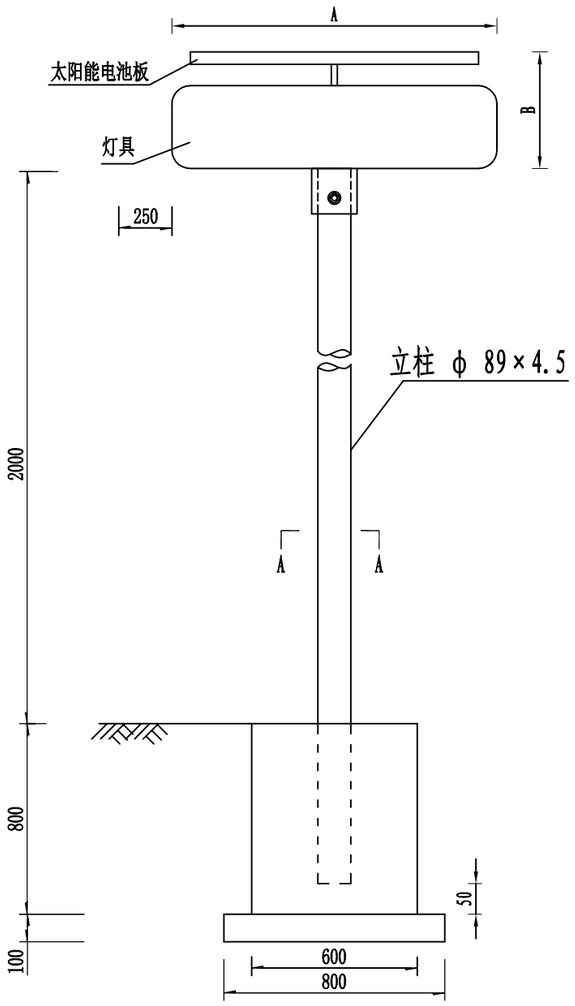
标志下构材料数量表

材料名称	材料规格（mm）	单件重（kg）	数量	总重（kg）
钢管	Φ89×4.5×2898	27.10	1	27.10
立柱柱帽	Φ89×3	0.15	1	0.15
加劲法兰盘（含加强肋）	300×300×15	14.31	1	14.31
底座法兰盘	300×300×15	9.6	1	9.6

附注:

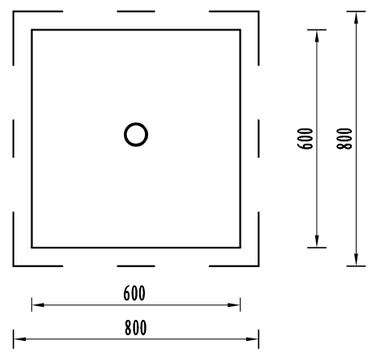
1、图中尺寸均以毫米为单位;
2、标志内边缘距离路肩边缘不得小于25cm,标志牌下缘距路面的高度≥150cm;
3、版面制作应符合《公路交通标志和标线设置规范》GB5768-2022标准要求;
4、基础详见《单柱式标志基础处理图》;
5、抱箍详见《标志抱箍大样图》中89抱箍;

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500~K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	单柱式标志一般构造图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S4-13



爆闪灯立面图

1:20



A-A剖面图

单个爆闪灯上构材料数量表

材料名称	材料规格（mm）	单件重（kg）	数量	总重（kg）
太阳能爆闪灯	套		1	
螺栓	M18×60	0.24	4	0.96
螺母	Φ18	0.04	4	0.16
防盗垫圈	Φ18×3	0.02	4	0.08

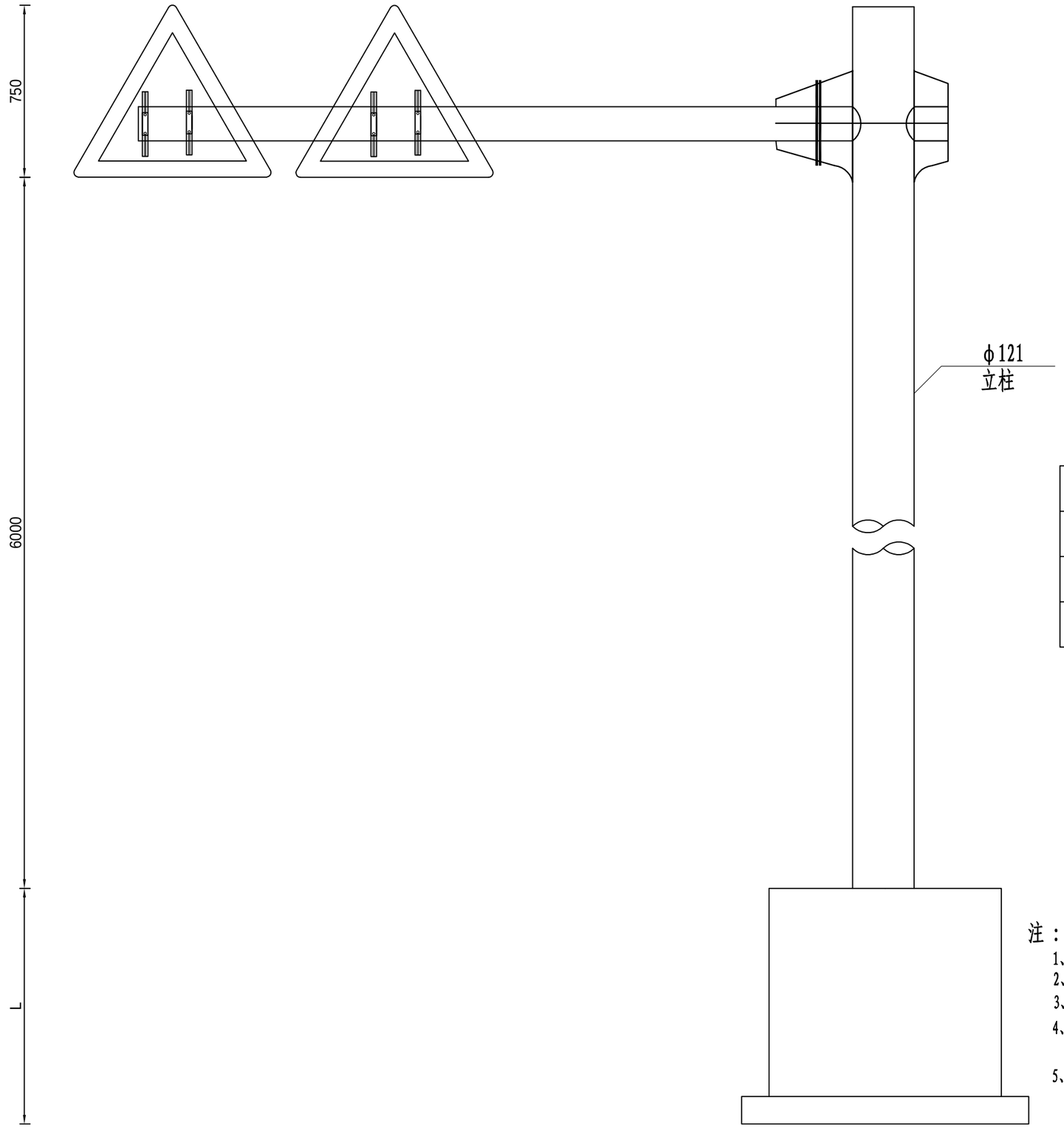
爆闪灯下构材料数量表

材料名称	材料规格（mm）	单件重（kg）	数量	总重（kg）
钢管	Φ89×4.5×2750	25.80	1	25.80
立柱柱帽	Φ89×3	0.15	1	0.15
C25基础混凝土	600×600×800	0.288m³	1	0.288m³
C15混凝土垫层	800×800×100	0.064m³	1	0.064m³

附注:

1、图中尺寸均以毫米为单位;
2、爆闪灯内边缘距离路肩边缘不得小于25cm,爆闪灯下缘距路面的高度≥150cm;
3、爆闪灯应符合《道路交通信号灯》GB14887-2011标准要求;
4、太阳能爆闪灯主体与立柱连接采用螺栓固定,立柱采用C25混凝土固定.

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	单柱式标志一般构造图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S4-13



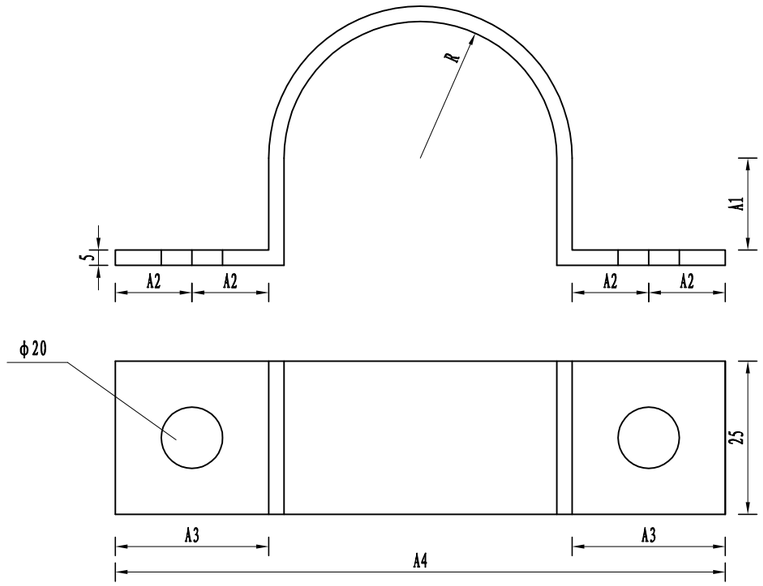
材料名称	规格(mm)	单件重(kg)	数量(件)	总重(kg)
立柱	φ121×6×6750	114.89	1	114.89
悬臂法兰盘	φ320×15	9.47	1	9.47
加劲法兰盘	600×600×15	53.73	1	53.73

注：

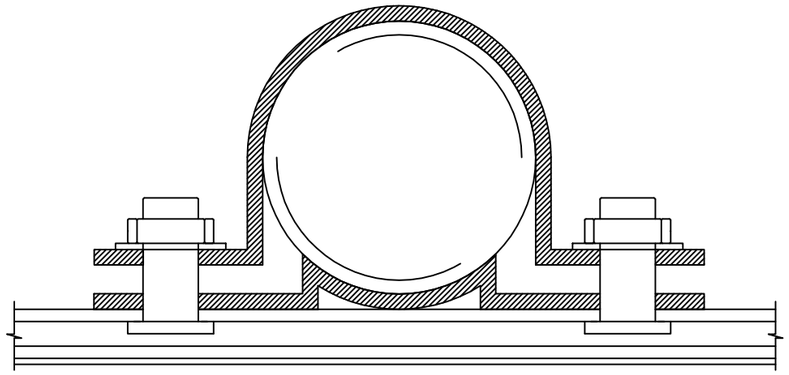
1、本图尺寸均以mm为单位;
2、基础位于路肩线以外,并基础底内缘边线与路肩吻合;地基承载力要求达到160KN/m；
3、此图仅适用于更换单悬臂立柱及配套法兰盘，其余构件尺寸仅为示意工程量均不计入。
4、所有构件均进行热浸镀锌处理,紧固件的镀锌量为350g/m，
其它钢构件的镀锌量为600g/m²;
5、凡钢管外径152mm以下（含152mm）的立柱和横梁，采用普通碳素结构钢（Q235）焊接钢管，
并符合《碳素结构钢技术条件》（GB/T699-2015）的要求；凡钢管外径在152mm以上的立柱和横梁，
采用一般常用热轧无缝钢管，并符合GB8162-2008的规定。

标志立面图

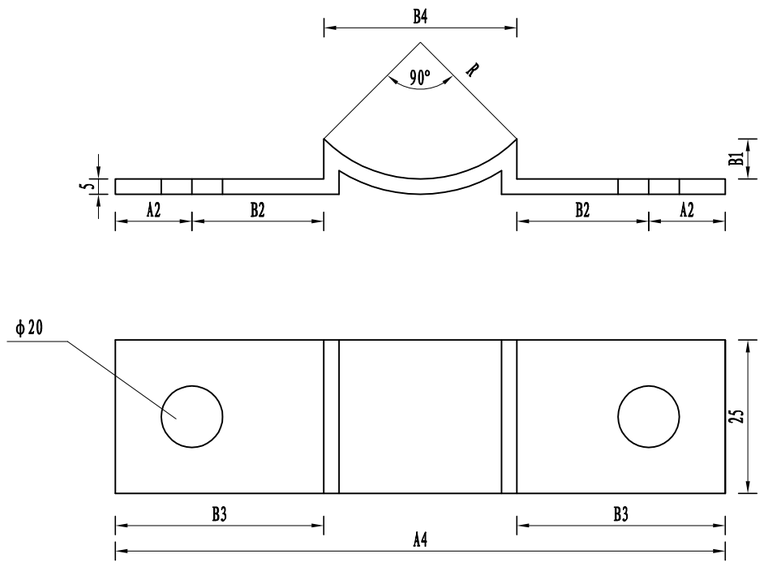
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500~K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	标志一般构造图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-13



抱箍大样图



抱箍连接大样图



抱箍底衬大样图

抱箍尺寸规格一览表

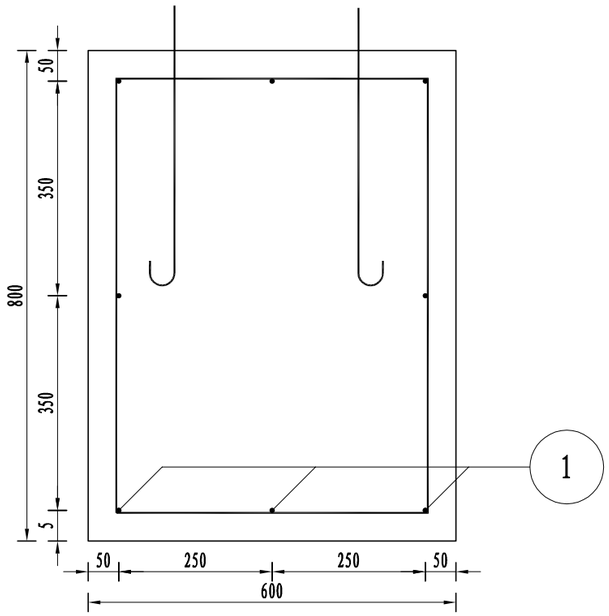
编号	管径	抱箍尺寸(mm)					长度	单件重	底衬尺寸(mm)				长度	单件重
	(mm)	R	A1	A2	A3	A4	(mm)	(kg)	B1	B2	B3	B4	(mm)	(kg)
1	60	30	20	25	50	170	244	0.48	9	39	64	42	193	0.39
2	89	44.5	30	25	50	199	309.7	0.61	13	43	68	62	231.6	0.46
3	121	60.5	45	30	60	251	410	0.81	17.7	52.7	82.7	85.6	305.9	0.6
4	152	76	60	30	60	282	488.6	0.96	22.3	57.5	87.5	107	348.3	0.68
5	180	90	75	30	60	310	566.6	1.11	26.4	61.4	91.4	127	386.7	0.76
6	219	109.5	86	30	60	339	636	1.25	32.1	92.1	62.1	154.8	420.4	0.82
7	273	136.5	126.5	30	60	393	801.6	1.57	47.5	74.7	99.7	193.5	518.7	1.02

注：

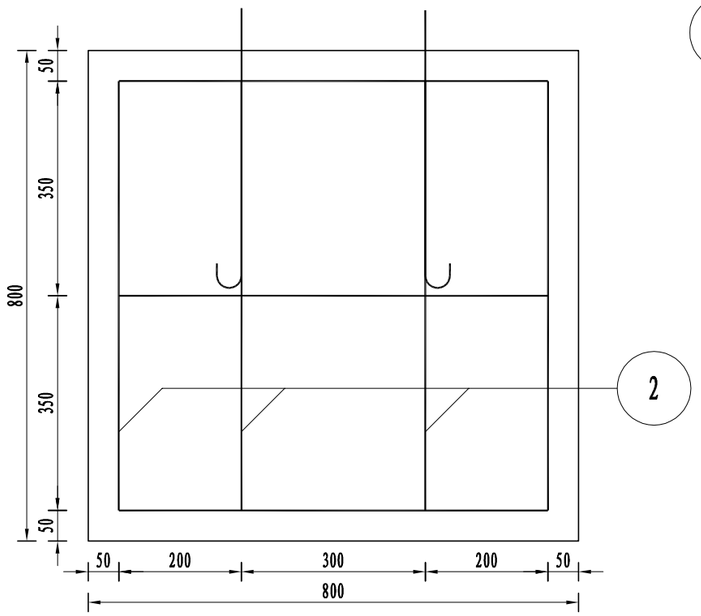
1、本图尺寸均以mm为单位。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	标志抱箍大样图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S4-14

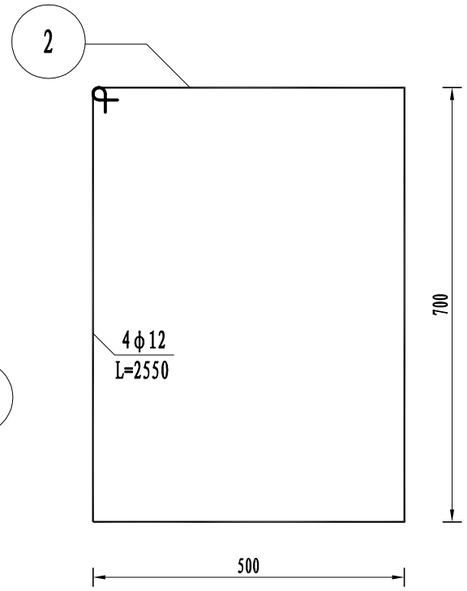
立面图
1:10



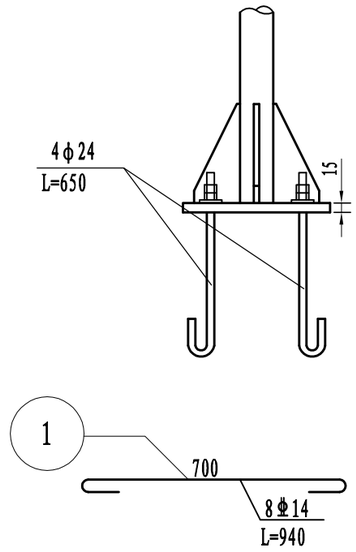
侧面图
1:10



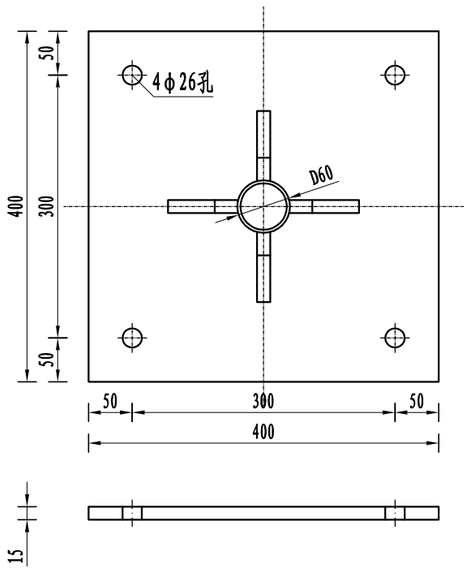
基础箍筋大样图



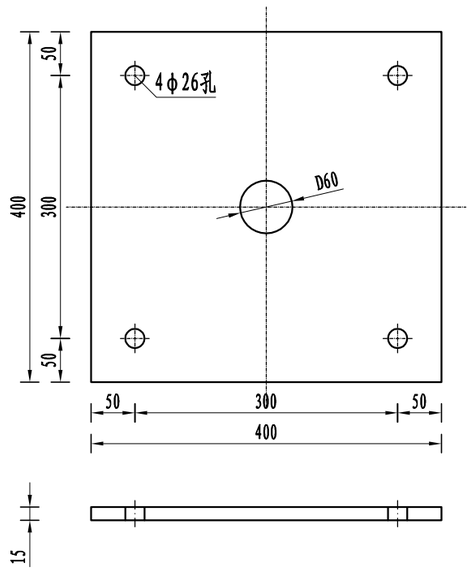
底座连接大样图



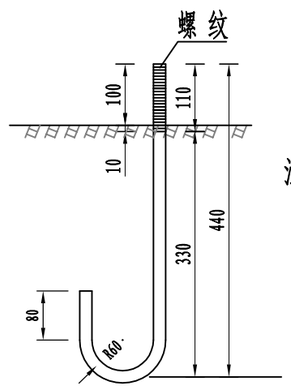
底座法兰盘大样图
1:70



定位法兰盘大样图
1:70



M24地脚大样图
(L=650)



主要材料数量表

材料名称		规格（mm）	单件重（kg）	数量（件）	总重（kg）	备注
地脚螺栓		M24×650	2.38	4	9.52	Q235
螺母		M24	0.15	8	1.20	35号钢
垫圈		M24×4	0.03	8	0.24	
钢筋	Φ14	L=940	1.14	8	9.08	HRB400
	φ12	L=2550	2.27	4	9.07	HPB300
垫层（m^3）		1000×800×100	0.080	1	0.080	C15
混凝土（m^3）		800×600×800	0.384	1	0.384	C25

注:

1、本图尺寸以mm为单位;

2、基础采用明挖法施工，基底应先整平、 夯实，控制好标高; 施工完毕，基坑应分层回填夯实;

3、基础采用现浇C25混凝土，构造钢筋φ12为HPB300、Φ14为HRB400钢筋，钢筋保护层厚度不小于25mm,地基承载力特征值:fa≥150kPa;

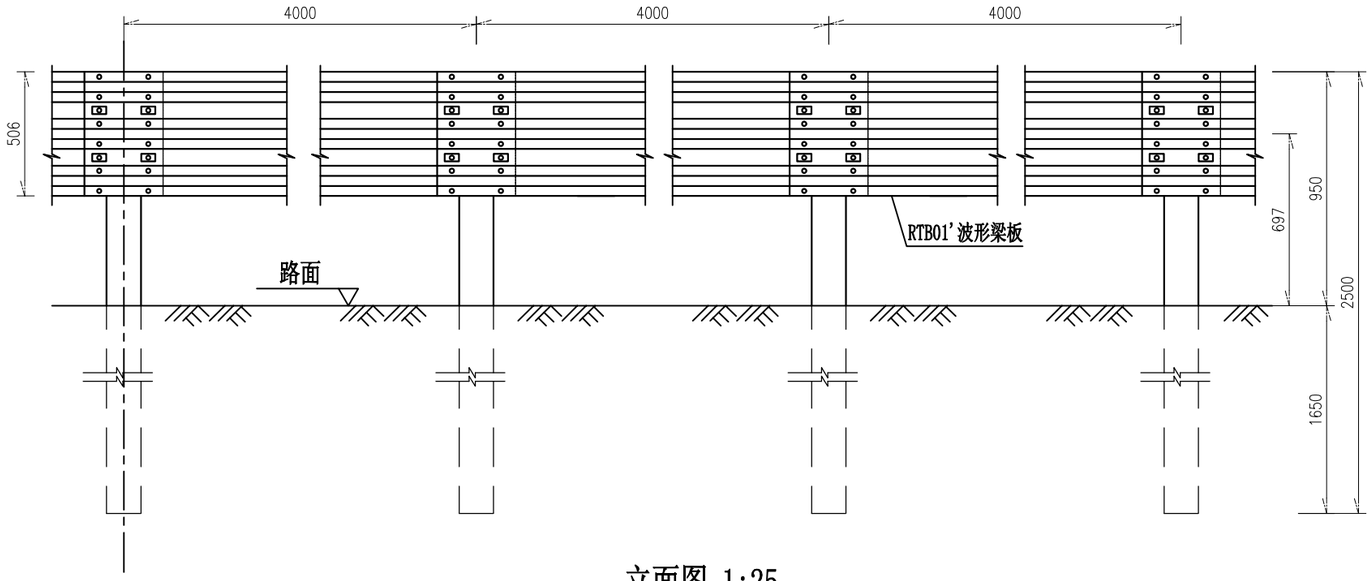
4、基础顶面应预埋Q235钢地脚螺栓，地脚下面为标准弯钩， 螺母及垫圈为35号钢制作， 法兰盘为Q235钢制作，地脚上的螺纹及螺母、垫圈宜事先进行热浸镀锌处理， 紧固件的镀锌量为350g/m^2，其它钢构件的镀锌量为600g/m^2;

5、施工时遇有平曲线路段， 为保护将来安装的标志板面与驾驶员的视线垂直,应对预埋法兰盘进行适当的调整;

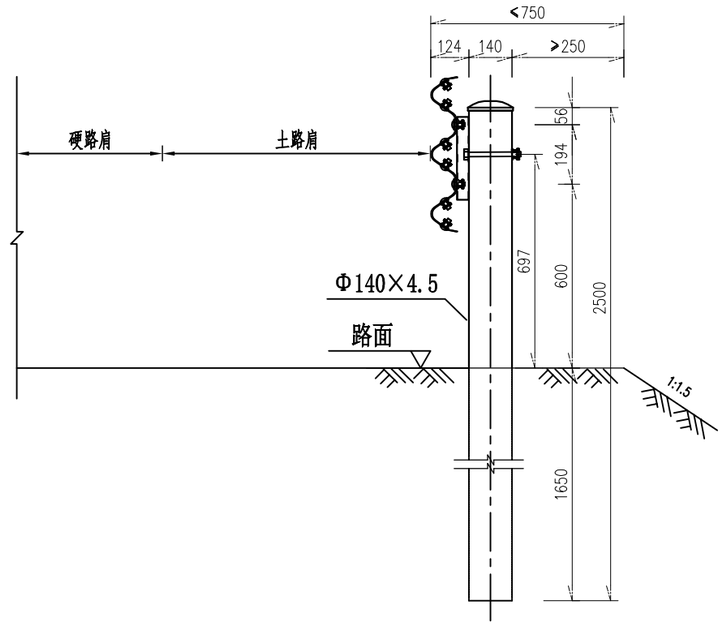
6、在浇注混凝土时，应注意使底座法兰盘与基础对中， 并将其嵌进基础， 其上表面与基础顶面齐平，同时保持其顶面水平，顶面预埋的地脚螺栓与其保持垂直;

7、施工完毕，地脚螺栓外露长度宜控制在8~10cm，并对外露螺纹部分加以妥善保护。

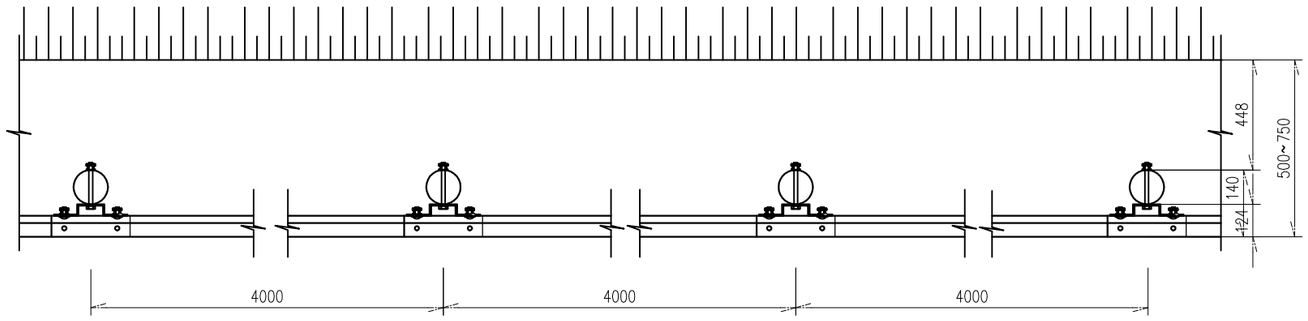
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	单柱式标志基础处理图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-15



立面图 1:25
Gr-A-4E



侧面图 1:20
Gr-A-4E

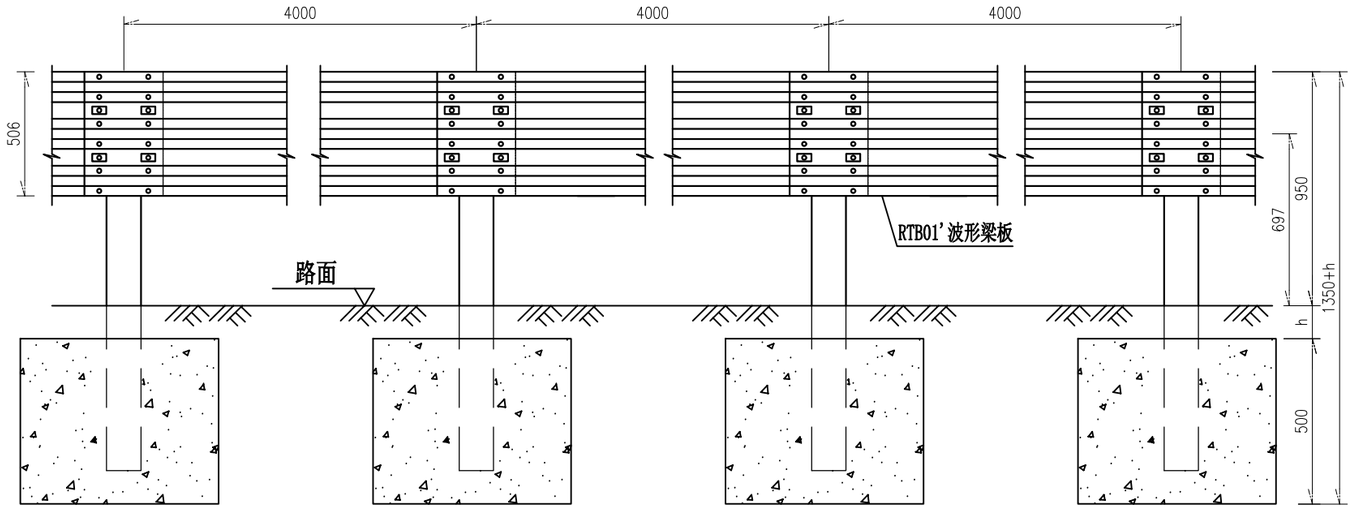


平面图 1:25
Gr-A-4E

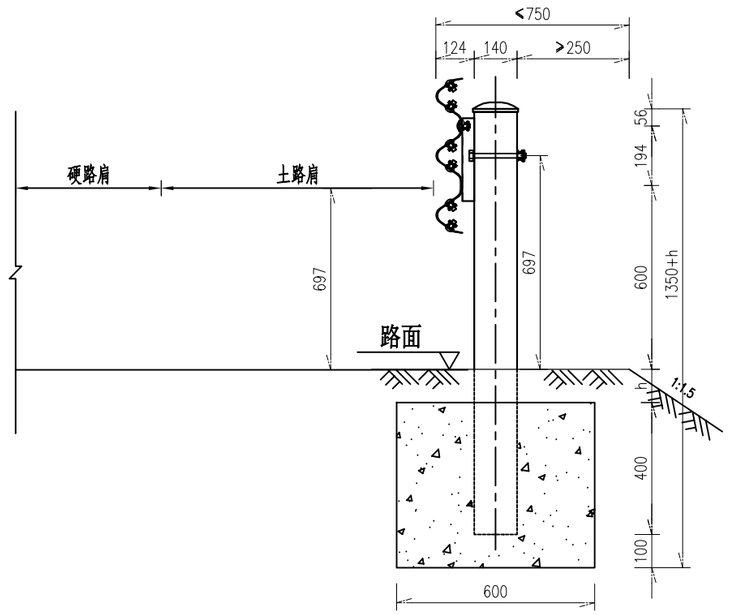
100mGr-A-4E护栏材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱PSP	Φ140×4.5×2500	37.6	25根	940	Q235
2	柱帽	Φ148×2	0.385	25个	9.625	Q235
3	托架T-2型	300×270×35×6	4.55	25个	113.825	Q235
4	波形梁板	4320×506×85×4	102	25块	2550	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	300套	41.7	45号钢、Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	100套	20.8	45号钢、Q235
7	连接螺栓C1	M16×180	0.384	25套	9.6	45号钢、Q235

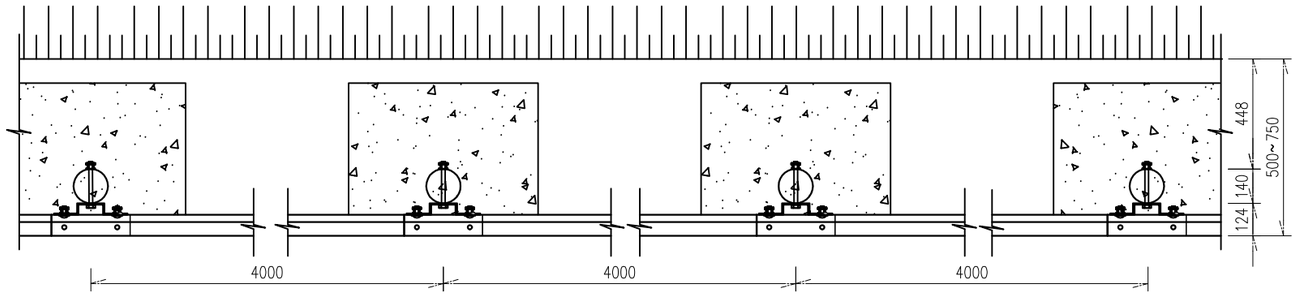
说明：1.本图尺寸均以毫米为单位；
2.本图适用于可采用打入法施工的路侧A级三波梁护栏设置；
3.护栏采用φ140×4.5×2500mm钢管立柱,三波形梁板厚度为4mm，其搭接方向应与行车方向一致；
4.护栏螺栓采用防盗螺母；
5.所有钢构件均应进行热浸镀锌浸塑（绿色）复合涂层防腐处理；
6.所有钢护栏立柱基础1.5m范围内的填土必须达到《公路工程技术标准》所规定的路基压实度。



立面图 1:25
Gr-A-4C



侧面图 1:20
Gr-A-4C

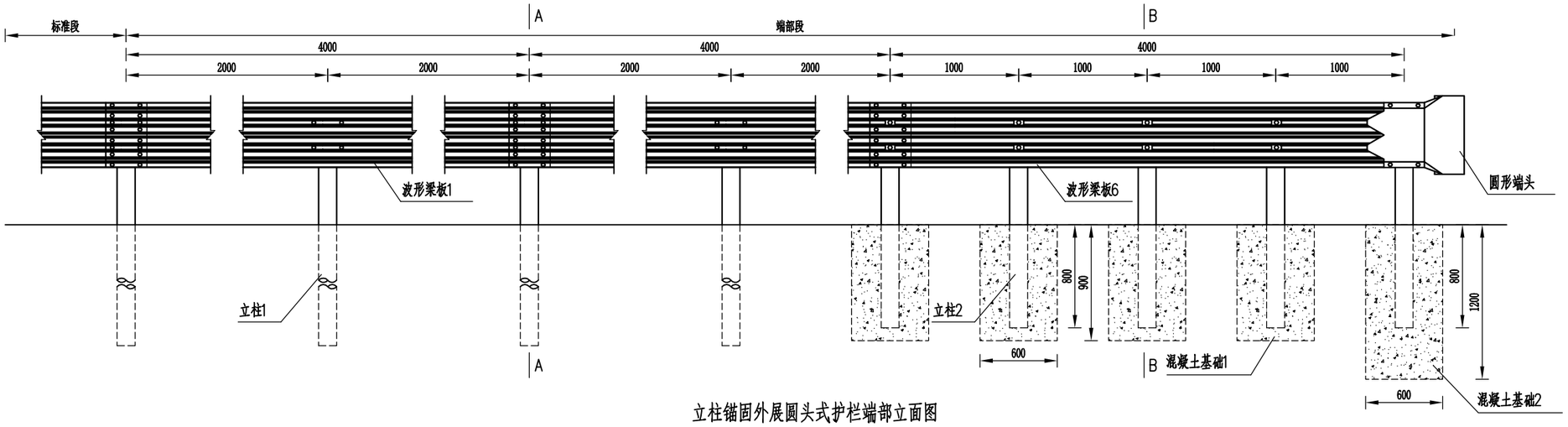


平面图 1:25
Gr-A-4C

说明：1.本图尺寸均以毫米为单位；
2.本图适用于不能采用打入法施工的路侧A级三波梁护栏设置；路面与砼基础间的间距h暂取120mm；
3.护栏采用φ140×4.5mm钢管立柱,三波形梁板厚度为4mm，其搭接方向应与行车方向一致；
4.护栏螺栓设置防盗垫圈；
5.所有钢构件均应进行热浸镀锌浸塑（绿色）复合涂层防腐处理；
6.所有钢护栏立柱基础1.5m范围内的填土必须达到《公路工程技术标准》所规定的路基压实度。

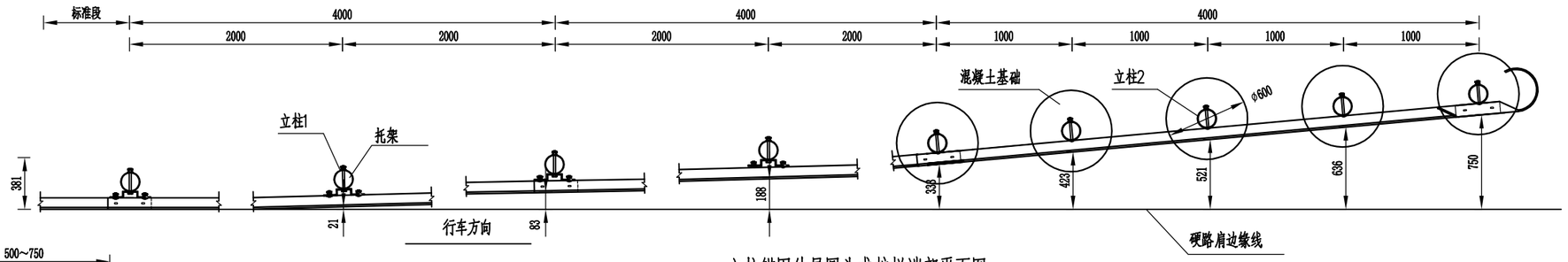
100mGr-A-4C护栏材料数量表

序号	名称	规格(mm)	单件重(kg)	件数	总重量(kg)	材料
1	立柱PSP	Φ140×4.5×（1250+h）	20.62	25根	515.5	Q235
2	柱帽	Φ148×2	0.385	25个	9.625	Q235
3	托架T-2型	300×270×35×6	4.55	25个	113.825	Q235
4	波形梁板	4320×506×85×4	102	25块	2550	Q235
5	拼接螺栓A1	M16×40	0.139	300套	41.7	45号钢、Q235
6	连接螺栓B1	M16×50	0.208	100套	20.8	45号钢、Q235
7	连接螺栓C1	M16×180	0.384	25套	9.6	45号钢、Q235
8	混凝土基础	600×600×500	0.165m^3	25个	4.5m^3	C25



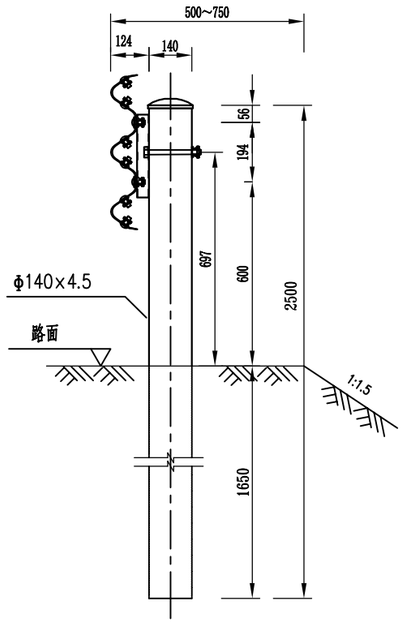
立柱锚固外展圆头式护栏端部立面图

1:40



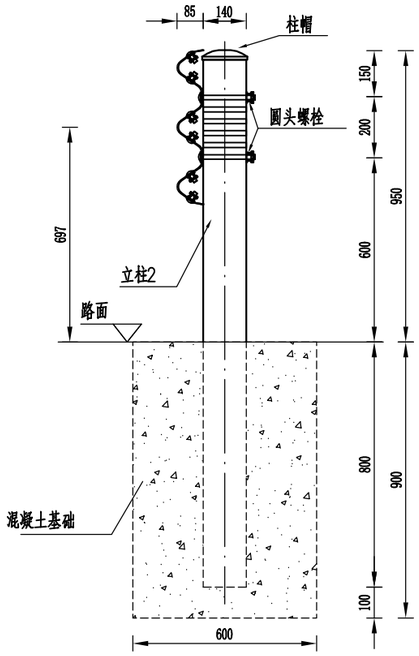
立柱锚固外展圆头式护栏端部平面图

1:40



A-A断面图

1:20



B-B断面图

1:20

说明：

1.本图尺寸均以mm为单位；

2.本图适用于路侧新型A级波形梁护栏的端部处理，立柱采用加密处理，间距为1m，端部末端5根立柱与波形梁板直接连接；

3.护栏板搭接方向应与行车方向一致；

4.拼接螺栓抗拉力不应低于133kN；

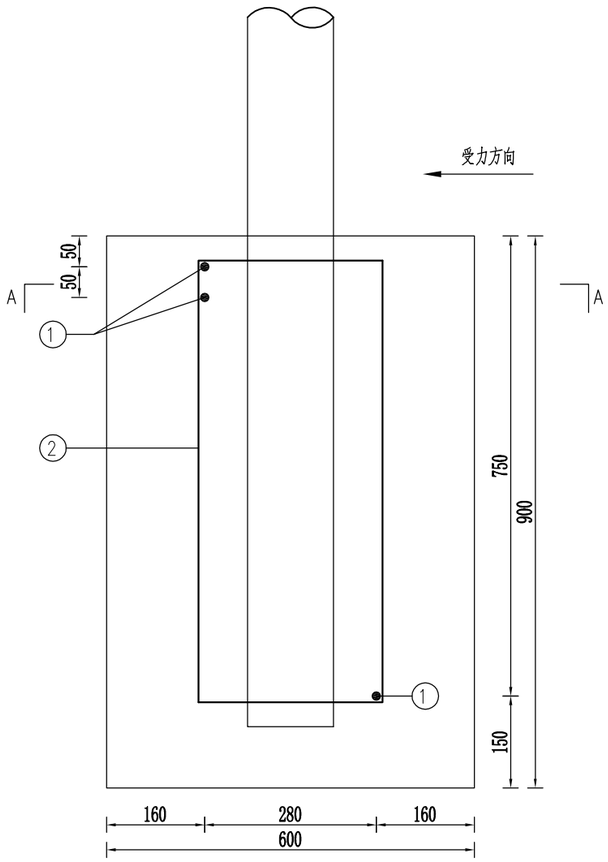
5.混凝土基础应全部埋设在土路肩内，不得伸入硬路肩；

6.端部末端5个立柱与波形梁板间采用两个圆头螺栓连接；

7.材料量表中未计镀锌量。

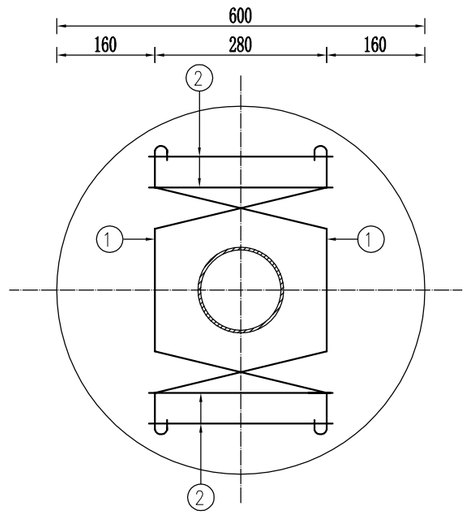
每处立柱锚固外展圆头式护栏端部材料数量表

序号	名称	规格	数量	材料	重量(kg)		
					单件	重量	总计
1	立柱1	Φ140×4.5×2500	4根	Q235	37.598	150.392	650.791
2	立柱2	Φ140×4.5×1750	5根	Q235	26.32	131.6	
3	托架T-2型	300×270×35×6	4个	Q235	4.55	18.2	
4	波形梁板1	506×85×4×4320	2块	Q235	102	204	
5	波形梁板6	506×85×4×4320	1块	Q235	102	102	
6	圆形端头DR1-4	--	1个	Q235	26.87	26.87	
7	拼接螺栓A1	M16×40	40套	45号钢、Q235	0.139	5.56	
8	连接螺栓B1	M16×50	16套	45号钢、Q235	0.208	3.328	
9	连接螺栓C1	M16×180	4套	45号钢、Q235	0.384	1.536	
10	圆头连接螺栓	M16×180	10套	45号钢、Q235	0.384	3.84	
11	柱帽	Φ148×2	9个	Q235	0.385	3.465	
12	钢筋	30.35kg					
13	C30混凝土	1.36m?					



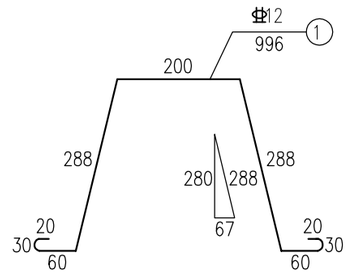
混凝土基础1配筋立面图

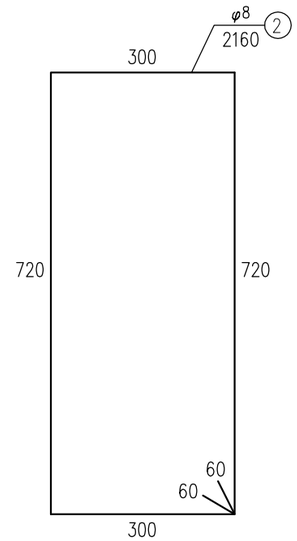
1:10



A-A断面图

1:10





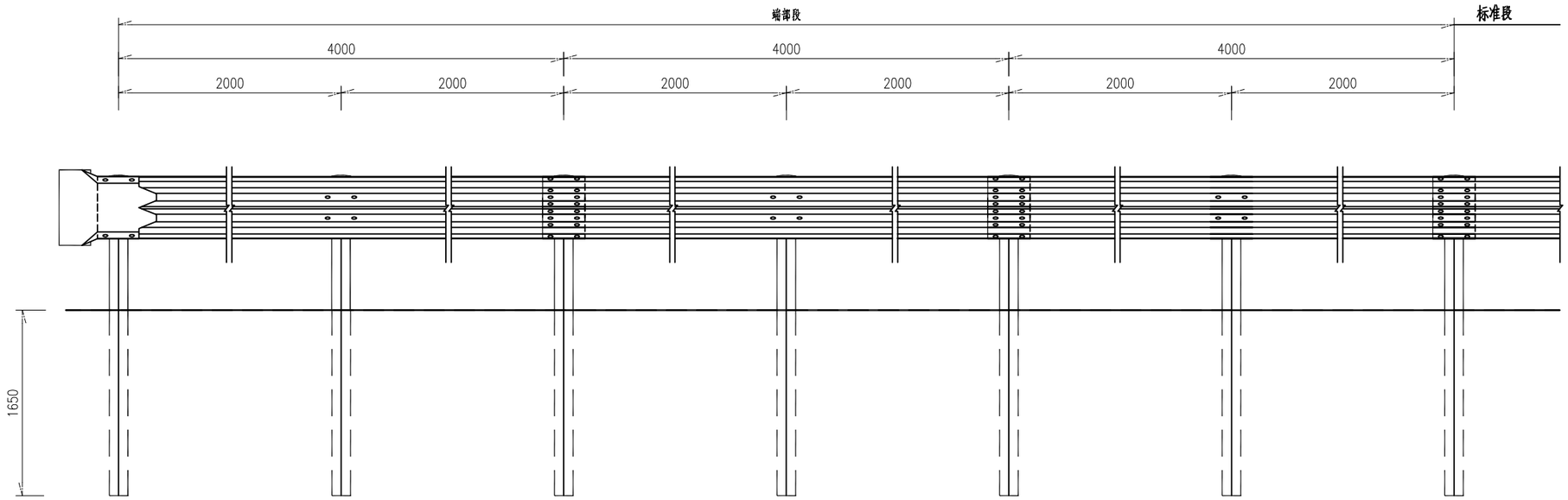
每处立柱锚固外展圆头式护栏端部立柱混凝土基础1钢筋材料数量表

编号	直径（mm）	钢筋种类	长度（cm）	根数（根）	总长（m）	单位重（kg/m）	总重（kg）
1	Φ12	HRB400	99.6	3	2.99	0.888	2.66
2	φ8	HPB300	216.0	4	8.64	0.395	3.41
总重				6.07kg			

说明：

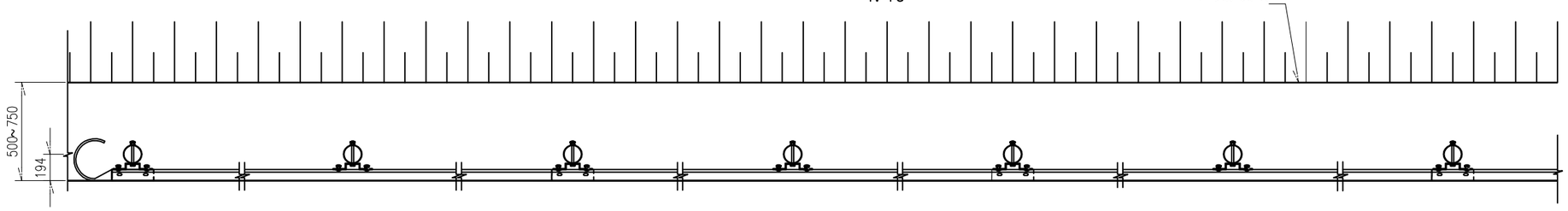
1.本图尺寸均以mm为单位；

2.本图为护栏端部立柱混凝土基础1配筋图，混凝土基础2配筋与混凝土基础1配筋相同。



下游端头立面图

1:40



下游端头平面图

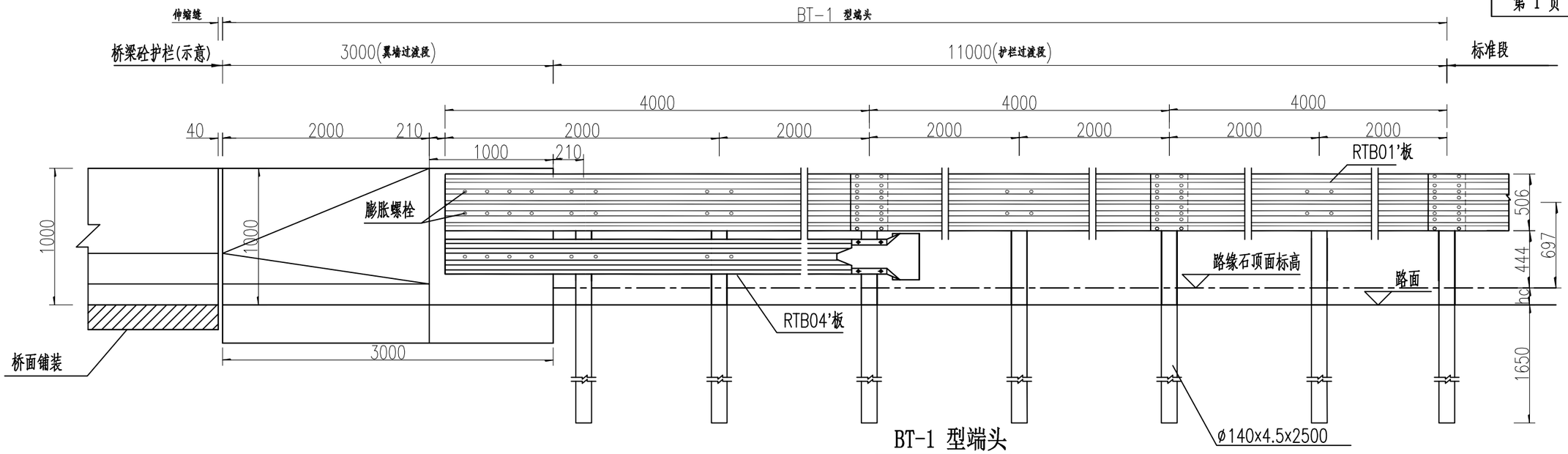
1:40

说明:

1. 本图尺寸均以毫米为单位;
2. 护栏板搭接方向应与行车方向一致;
3. 本图适用于路侧A级护栏的下游端部处理。

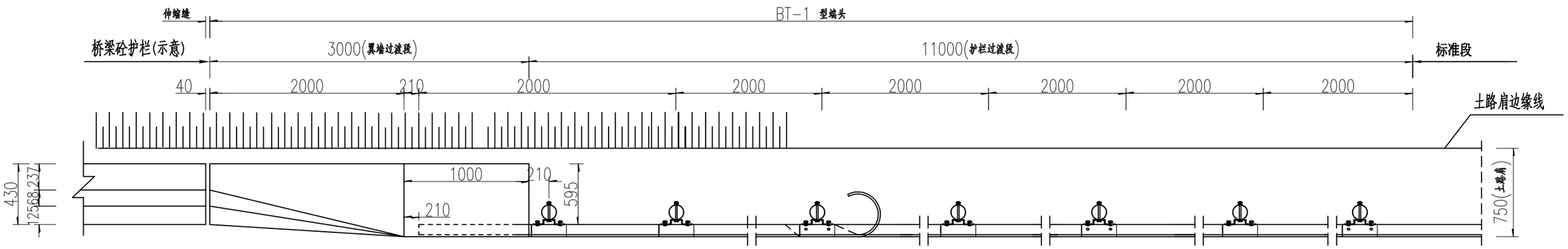
每处外展圆头式护栏端部材料数量表

序号	名 称	规 格	数量	材 料	重量(kg)		
					单件	重量	总计
1	立柱PSP	Φ140×4.5×2500	7根	Q235	37.598	263.19	644.695
2	柱帽	Φ148×2	7个	Q235	0.385	2.695	
3	托架T-2型	300×270×35×6	7个	Q235	4.55	31.871	
4	波形梁板	4320×506×85×4	3块	Q235	102	306	
5	拼接螺栓A1	M16×40	40套	45号钢、Q235	0.139	5.56	
6	连接螺栓B1	M16×50	28套	45号钢、Q235	0.208	5.824	
7	连接螺栓C2	M16×180	7套	45号钢、Q235	0.384	2.688	
8	圆形端头DR1-4	--	1个	Q235	26.87	26.87	



BT-1 型端头

立面图 1:30



BT-1 型端头

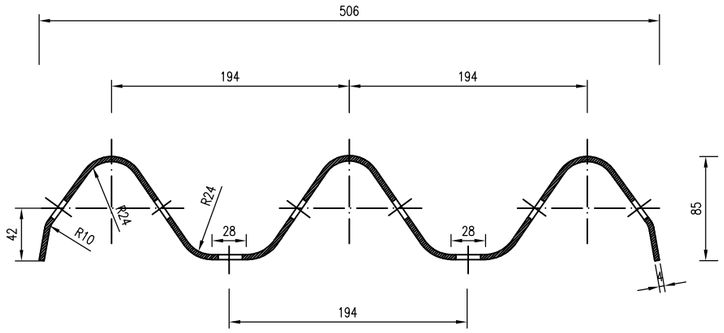
平面图 1:30

行车方向

1处路侧A级波形护栏与砼护栏连接过渡段（BT-1型）（12m）材料数量表

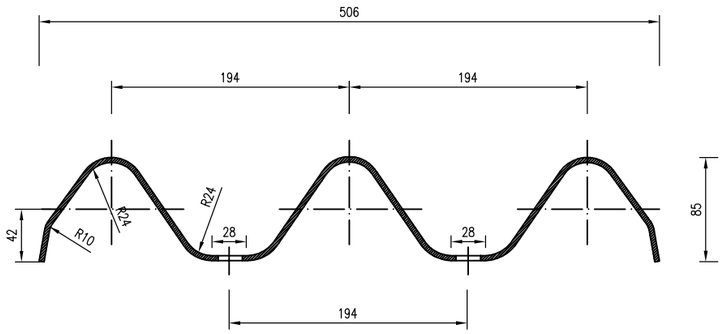
序号	名 称	规 格	单件重 (kg)	数 量	总 重 (kg)	备 注
1	立柱PSP	Φ140×4.5×2500	37.6	7根	263.2	Q235
2	柱帽	Φ148×2	0.385	7个	2.695	Q235
3	托架T-2型	300×270×35×6	4.55	7个	31.871	Q235
4	托架T-2-1型	300×70×35×6	1.18	3个	3.54	Q235
5	波形梁板（RTB01'板）	4320×506×85×4	102	2块	204	Q235
6	波形梁板（RTB04'板）	4160×506×85×4	98.22	2块	196.44	Q235
7	拼接螺栓A2	M16×40	0.139	40套	5.56	
8	连接螺栓B2	M16×50	0.208	34套	7.072	
9	连接螺栓C2	M16×180	0.384	10套	3.84	
10	路侧端头DR1-4		26.87	1个	26.87	Q235
11	膨胀螺栓	M16×300	0.49	12个	5.88	Q235

说明:1.本图尺寸均以毫米为单位;
2.本图适用于桥梁采用F混凝土护栏、路基采用A级波形梁护栏的过渡处理;
3.翼墙基底应平整、夯实，按设计深度打入基础立柱，若基坑土质疏松、密实度差则应采取换填等措施确保基底土压强度;
4.过渡翼墙与桥梁护栏端部伸缩缝宽度应符合相关规定;
5.图中hc为路缘石高度，路缘石突出护栏迎撞面时，护栏高度应增加hc。



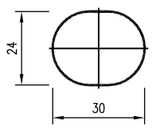
M端I－I断面图

比例1:5



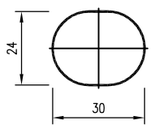
N端II－II断面图

比例1:5



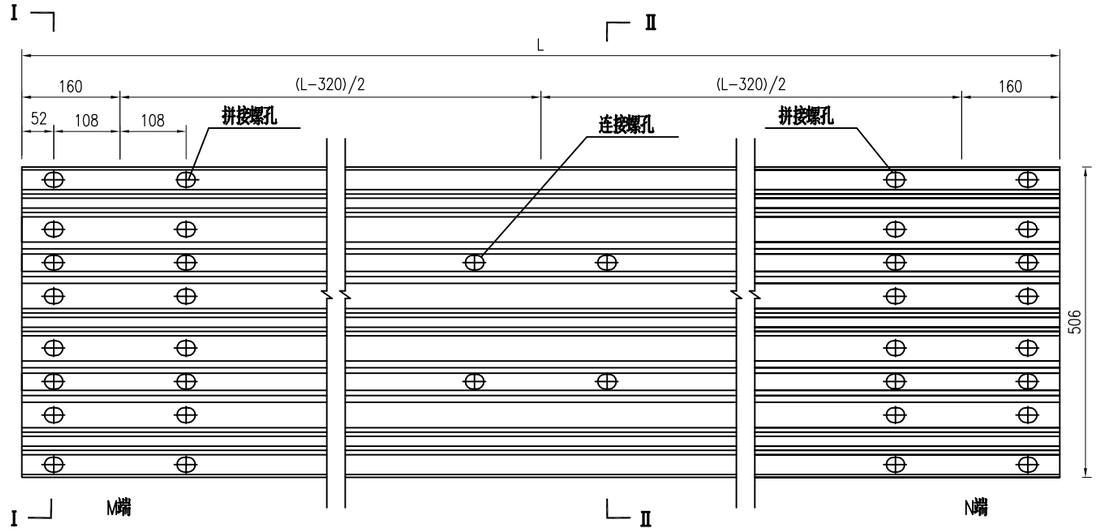
连接螺孔

比例1:2



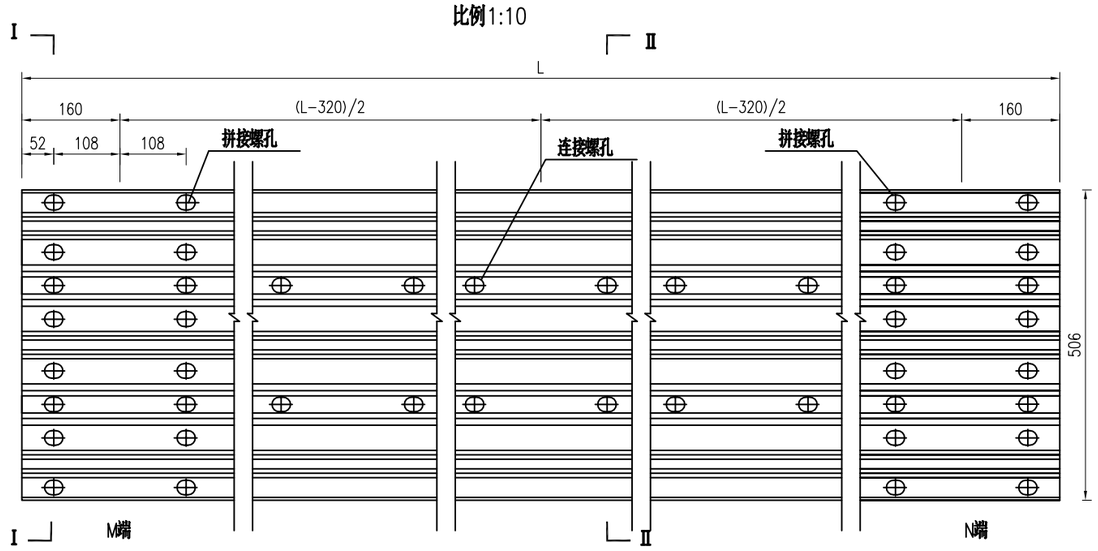
拼接螺孔

比例1:2



RTB01'板立面图

比例1:10



RTB01'板立面图

比例1:10

注:

1.图中标注尺寸均以毫米为单位;

2.护栏板安装搭接时M端置于N端之上。

3.板长L由板的规格确定，如表中所示。

4.当波形梁板为加强板时，板中多2×4个20×30的连接螺孔。

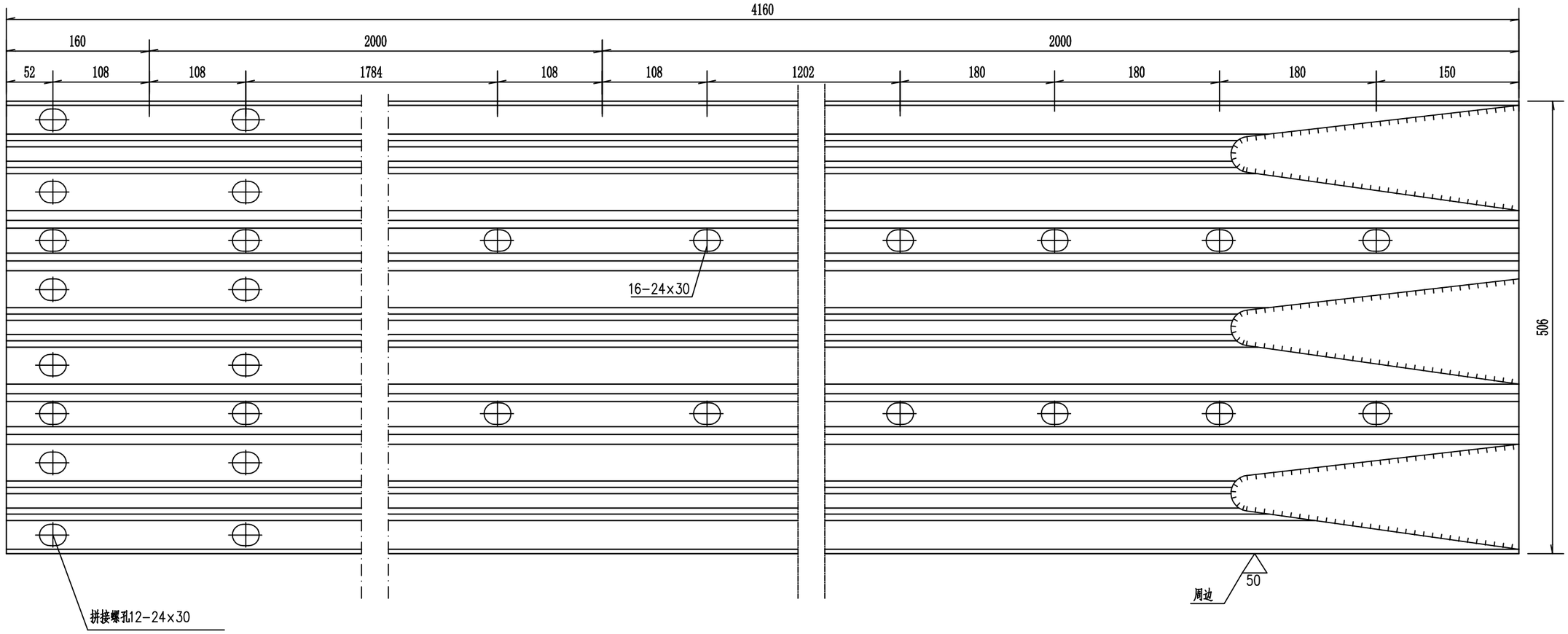
单位材料数量表

型号	名称	规格	单重（Kg）	材料
RTB01'	标准板	4320×506×85×4	102	Q235
RTB02'	调节板	3320×506×85×4	78.4	Q235
RTB03'	调节板	2320×506×85×4	55	Q235

其余 25

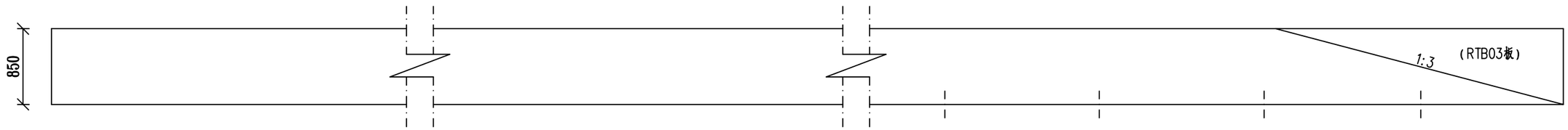
RTB04'板立面图

1:5



RTB04'平面图

1:5



单位材料数量表

名 称	规 格	单件重(kg)	材料
RTB04'板	4160×506×85×4	98.22	Q235

说明：

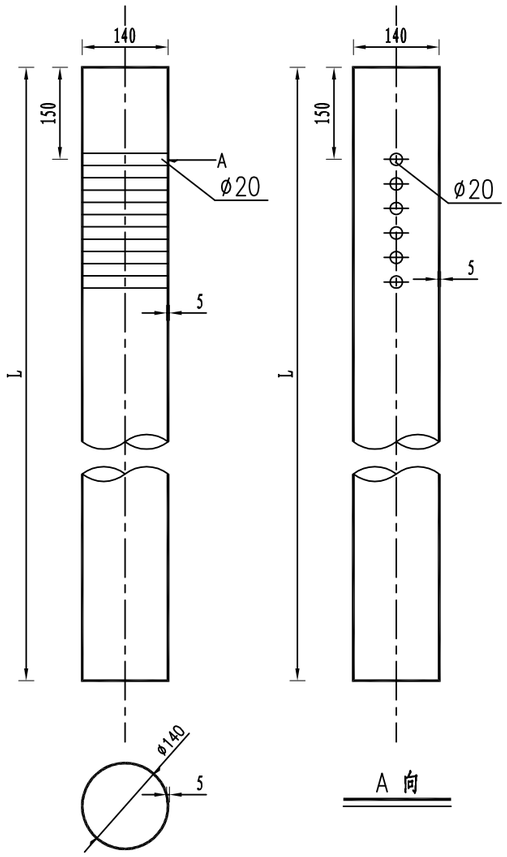
1.图中标注尺寸均以mm为单位;

2.所有波形板均应按规范要求进行防腐处理。

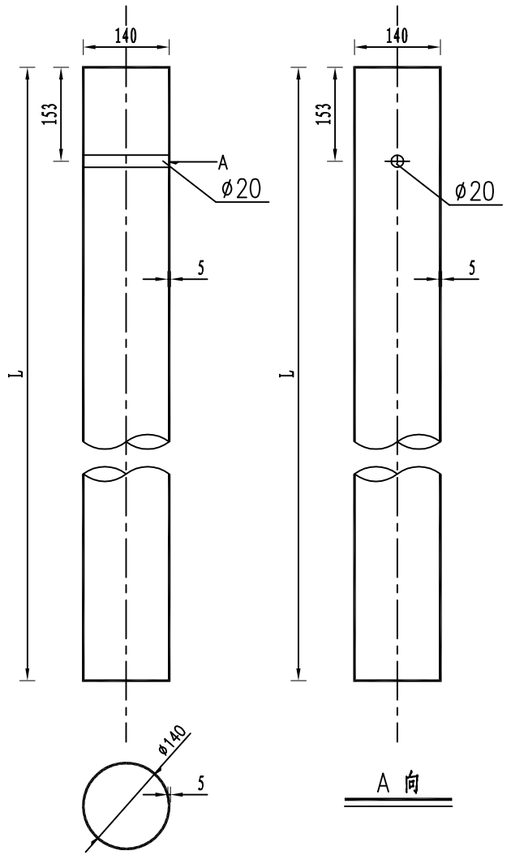
3.RTB04'波形板适用于三波形护栏与枕护栏连接;

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	护栏板结构设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-20

PSP-1-A



PSP-2-A



波型梁护栏立柱规格、材料一览表

序号	名 称	规 格(mm)	单件重(kg)	材料	备 注
1	立柱PSP-1	φ140×4.5×2350	35.32	Q235	用于Gr-A-4E(2E)等护栏立柱
2	立柱PSP-1	φ140×4.5×1135	17.08	Q235	用于Gr-A-2B1等护栏立柱
3	立柱PSP-1	φ140×4.5×830	12.49	Q235	用于Gr-A-2B2等护栏立柱
4	立柱PSP-1	φ140×4.5×1470	22.12	Q235	用于Gr-A-4C（2C）等护栏立柱,路面与砼基础间的间距h暂取120mm
5	立柱PSP-2	φ140×4.5×2500	37.63	Q235	用于Gr-A-4E(2E)等护栏立柱
6	立柱PSP-2	φ140×4.5×1035	15.58	Q235	用于Gr-A-2B1等护栏立柱
7	立柱PSP-2	φ140×4.5×730	10.99	Q235	用于Gr-A-2B2等护栏立柱
8	立柱PSP-2	φ140×4.5×1370	20.62	Q235	用于Gr-A-4C（2C）等护栏立柱,路面与砼基础间的间距h暂取120mm

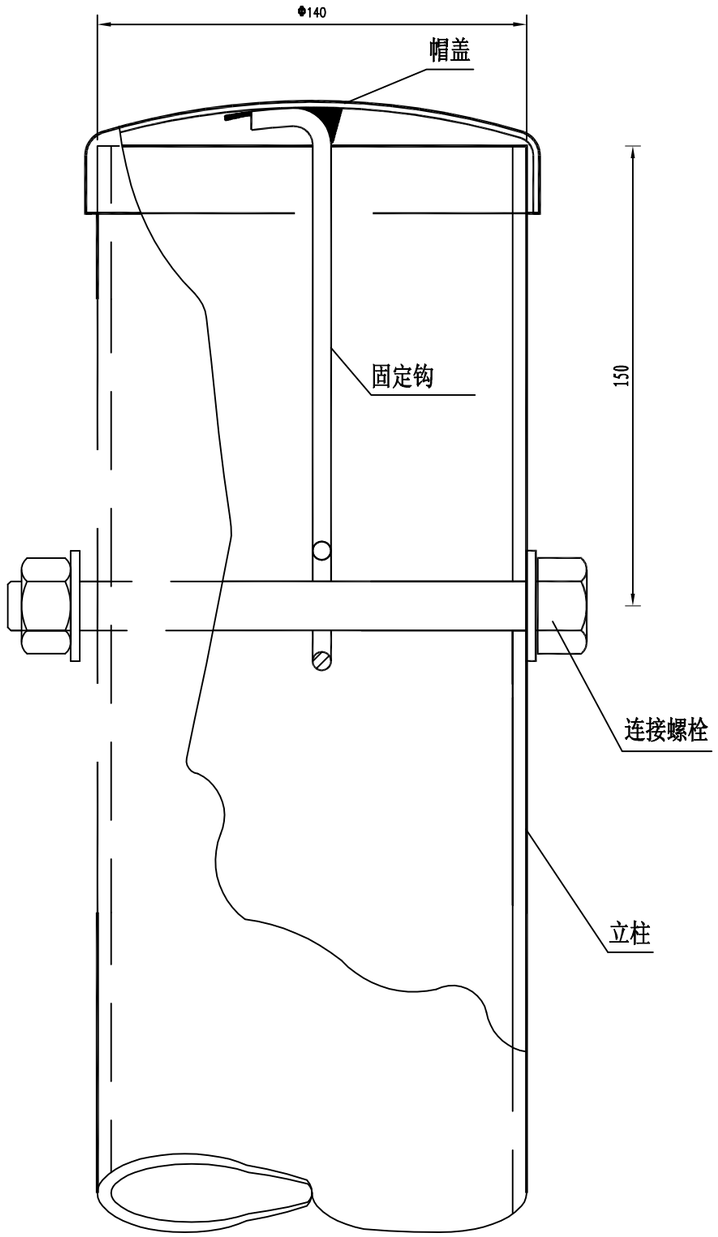
说明：

1.本图尺寸除特别注明外均以mm计；

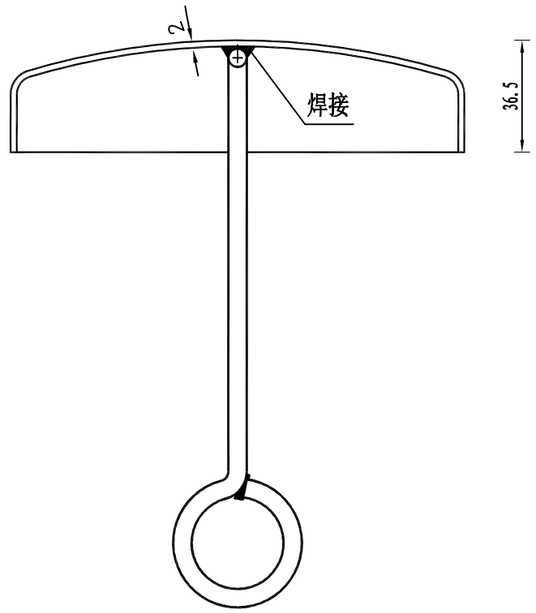
2.所有圆柱技术条件均应符合规范《公路波形梁钢护栏》JT/T 281-2007的要求。

3.所有方柱技术条件均应符合规范《公路三波形梁钢护栏》JT/T 457-2007的要求。

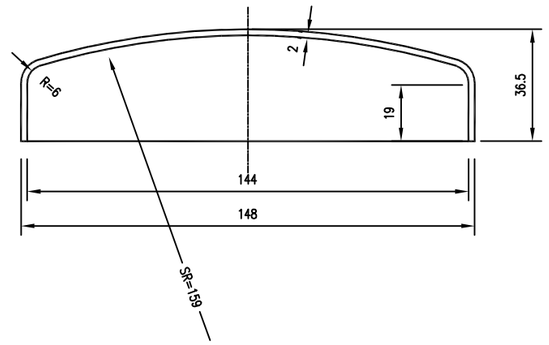
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	波形梁护栏立柱设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-21



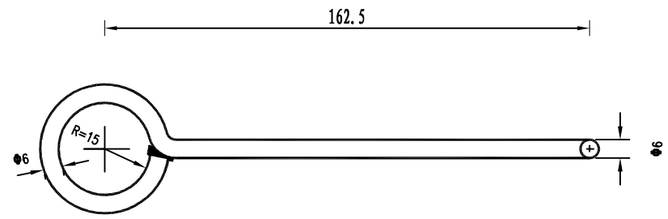
柱帽与立柱连接图



柱帽结构



帽 盖



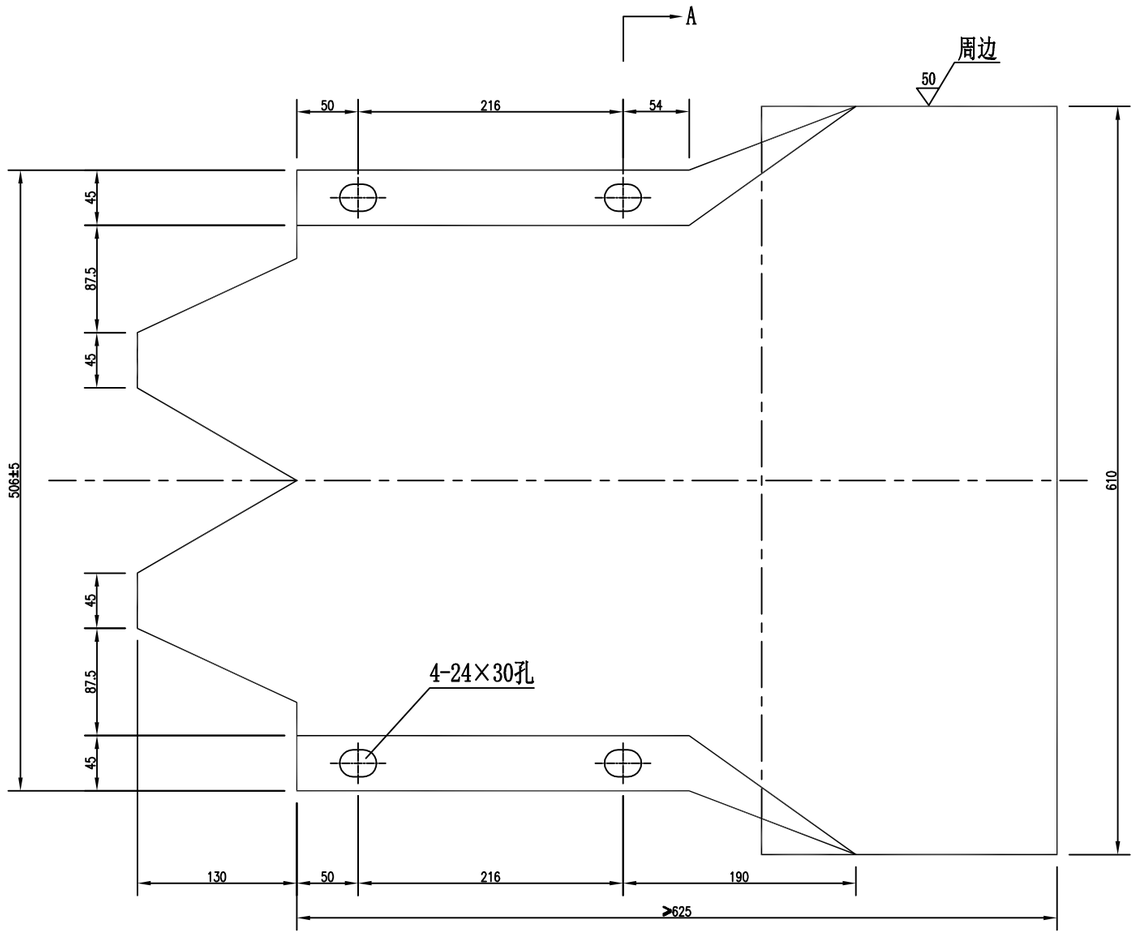
固 定 钩

柱帽特征表

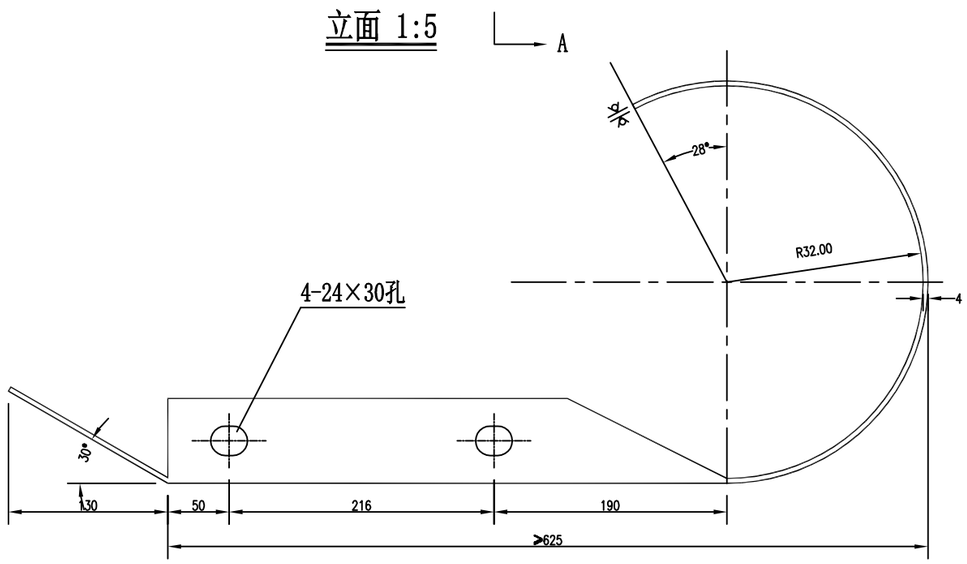
材料名称	规 格(mm)	件(根)数	单 位	数 量
帽 盖	Φ148×36.5	1	kg	0.324
固定钩	Φ6长275	1	kg	0.061

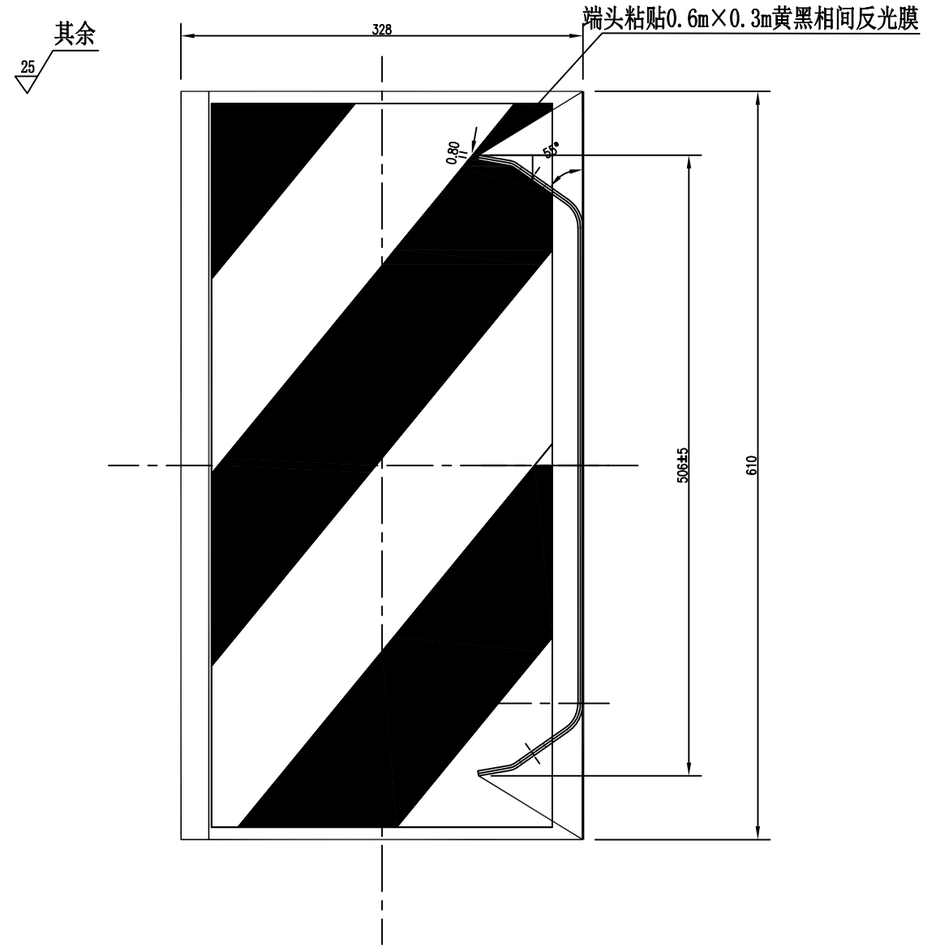
注:
本图尺寸均以毫米为单位。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	柱帽与立柱连接图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-22



立面 1:5





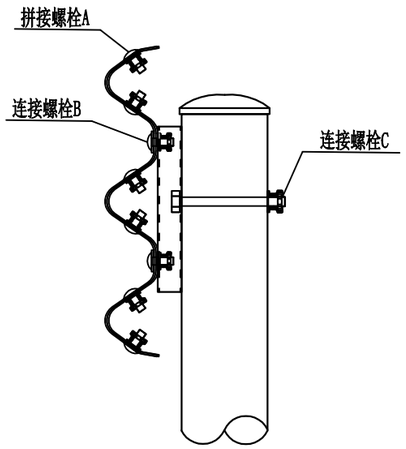
A-A 1:5

材料数量表

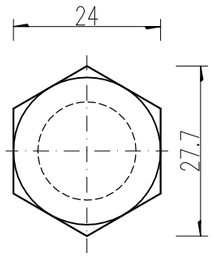
名　称	规　格 (mm)	材 料	单　重(公斤/个)
端头DR1-4	R-160	Q235	26.87

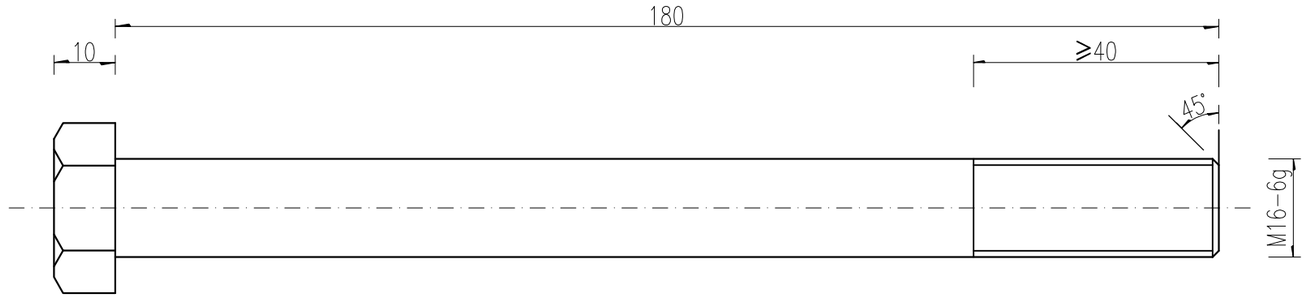
说明：本图尺寸均以毫米为单位。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路侧圆形端头结构设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-23

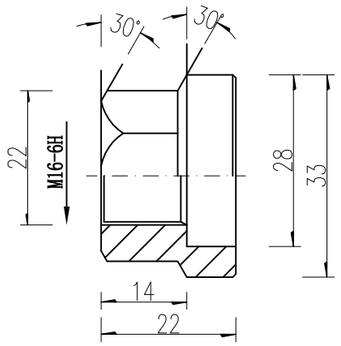


螺栓位置示意图

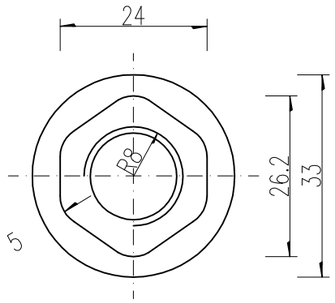


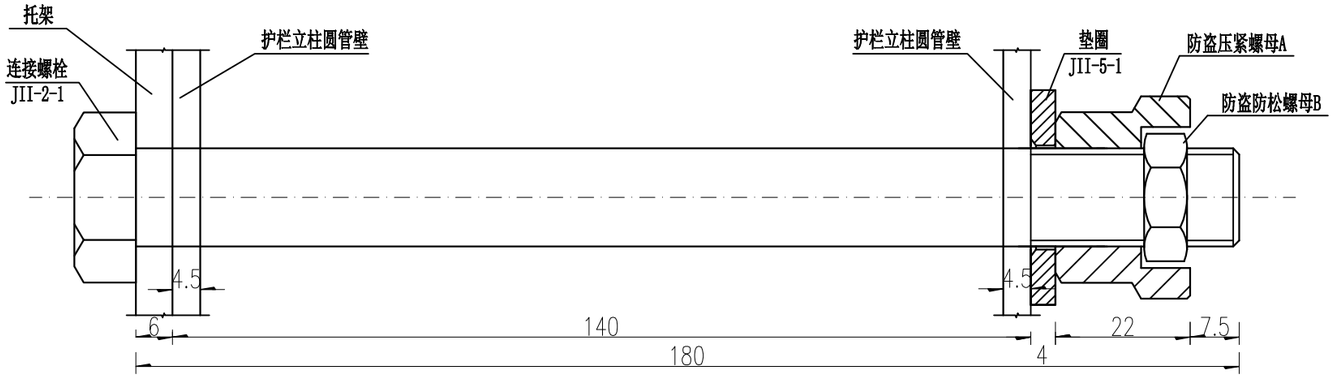


连接螺栓JII-2-1 1:1



防盗压紧螺母A 1:1

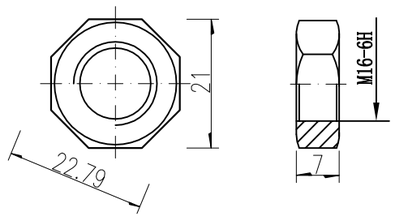




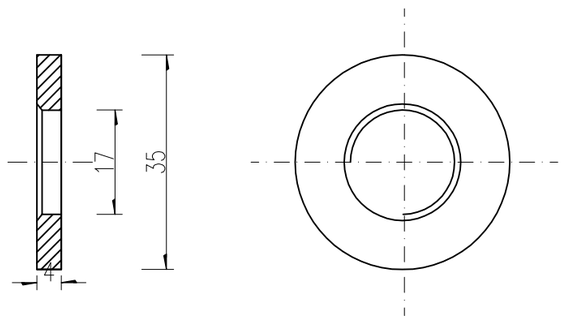
防盗螺栓连接图 1:1

连接螺栓C2(1套)材料数量表

材料名称	规格(mm)	单重(kg)	备注	合计(kg)
连接螺栓JII-2-1	M16×180	0.332	Q235	0.384
防盗压紧螺母A	M16	0.062	45号钢	
防盗防松螺母B	M16	0.015	45号钢	
垫圈JII-5-1	φ35×4	0.052	Q235	



防盗压紧螺母B 1:1



垫圈JII-5-1 1:1

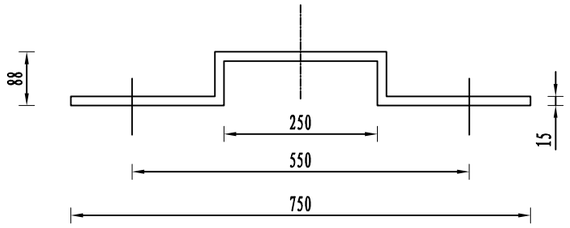
说明：

1、图中标注尺寸以mm为单位；

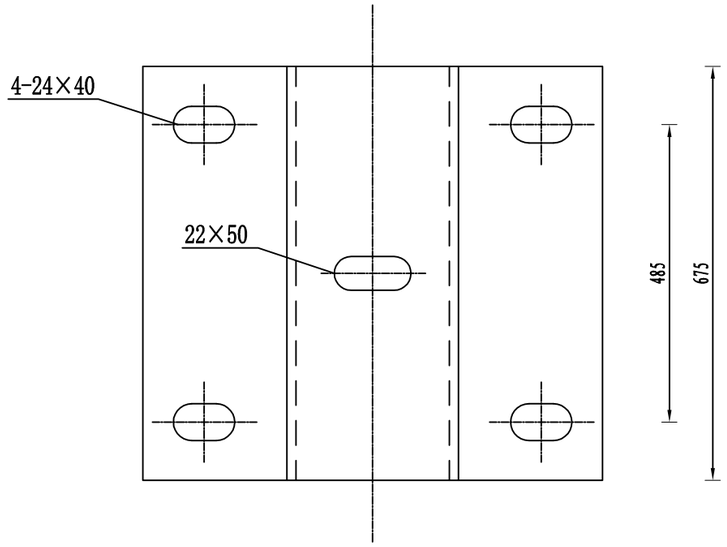
2、连接螺栓JII-2-1用于A级、Am级护栏圆管立柱和托架的连接；

3、连接螺栓JII-2-1及配套连接副，均需进行热浸镀锌防锈处理，其镀锌量为350g/m².

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	连接件结构设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-24



托架T-2型立面图 1:4



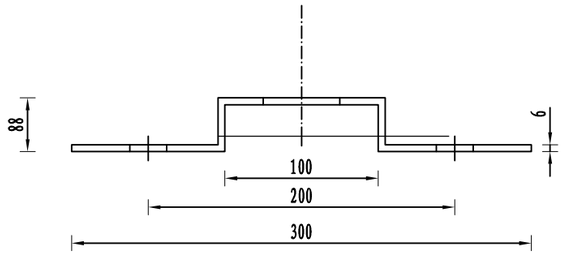
托架T-2型立面图 1:4

材料数量表

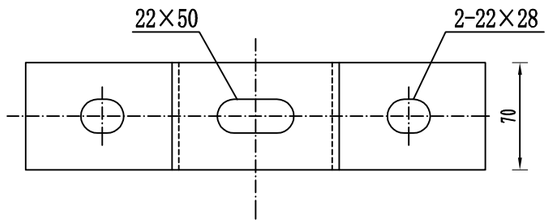
名称	规格	单件重(kg)	材料
托架T-2型	300×270×35×6	4.55	Q235

说明：
1、图中标注尺寸均以mm为单位；
2、加工后的托架按规范要求进行防腐处理；
3、本托架用于A级、Am级护栏的连接。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	托架大样图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-25



托架T-2-1型立面图 1:4



托架T-2-1型平面图 1:4

材料数量表

名称	规格	单件重(kg)	材料
托架T-2-1型	300×70×35×6	1.18	Q235

说明：

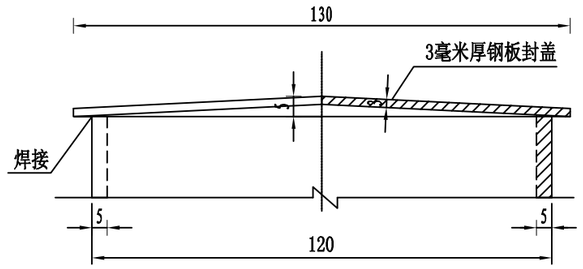
1、图中标注尺寸均以mm为单位；

2、加工后的托架按规范要求进行防腐处理；

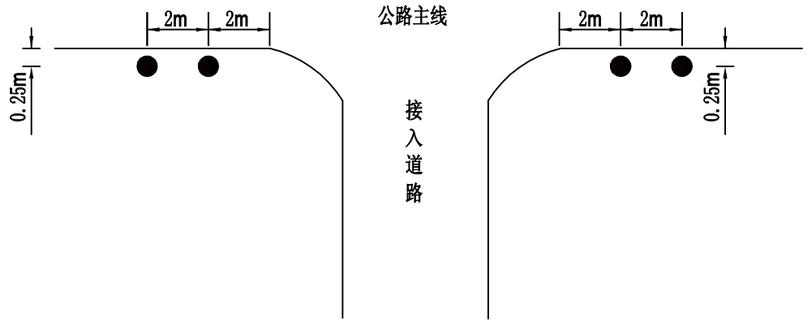
3、本托架用于A 级波形梁护栏与桥梁护栏过渡段,两波形梁板与立柱连接。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	托架大样图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-25

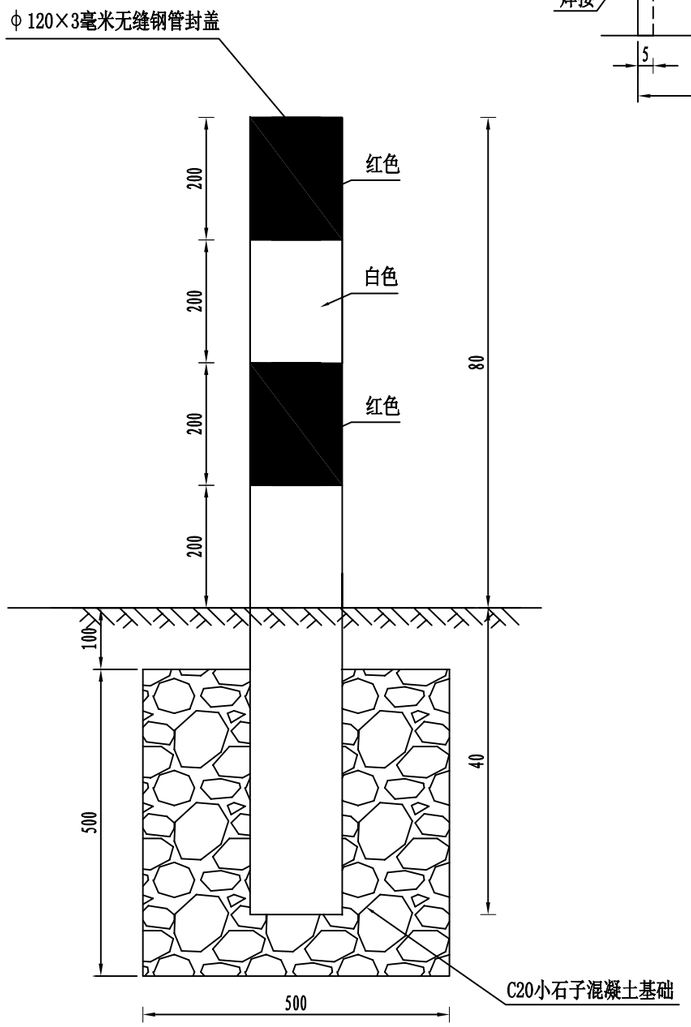
柱帽大样图 1:2



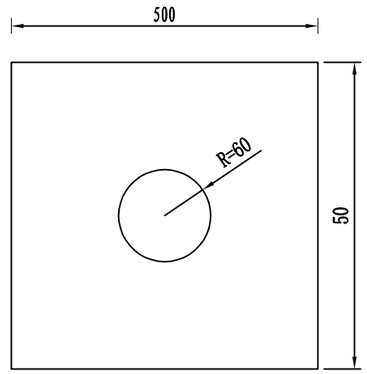
道口标注示意图 1:20



立面图 1:10



平面图 1:10

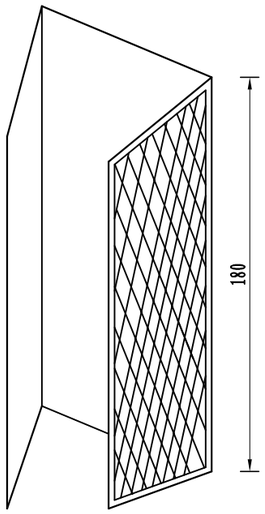


一根标柱工程数量表	
φ120×3毫米无缝钢管	10.4kg
3毫米厚钢板封盖	0.375kg
C20小石子混凝土基础	0.125m³
C20小石子混凝土	0.013m³
道口标反光膜Ⅳ类	0.301m²

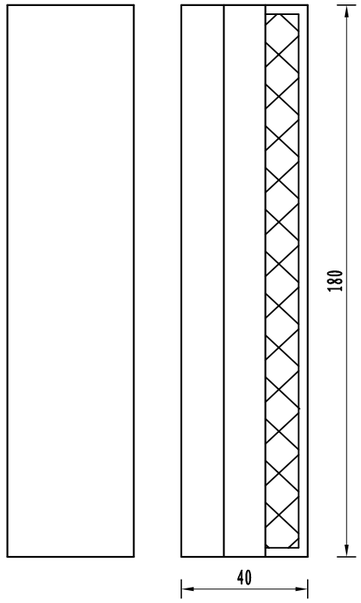
附注

1. 本图钢管和柱帽大样图中尺寸以毫米计外，其余均以厘米计。
2. 道口标柱是设在公路沿线较小交叉路口标明平面交叉位置的设施,每侧设置2根。
3. 标柱用无缝钢管制作，其表面应做好防锈处理，贴红白相间反光膜，管内浇筑C20小石子混凝土。
4. 道口标柱的反光膜采用Ⅳ类，参照国标《道路交通反光膜》（GB/T 18833-2012）。
5. 标柱埋置深度不应小于40cm，出露部分不应小于80cm。
6. 标柱不得侵入道路建筑限界内。

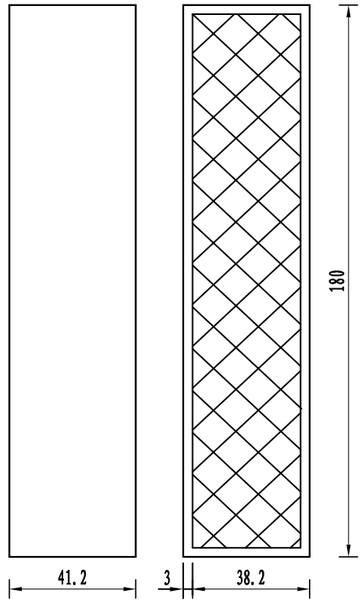
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	道口标柱结构设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S4-26



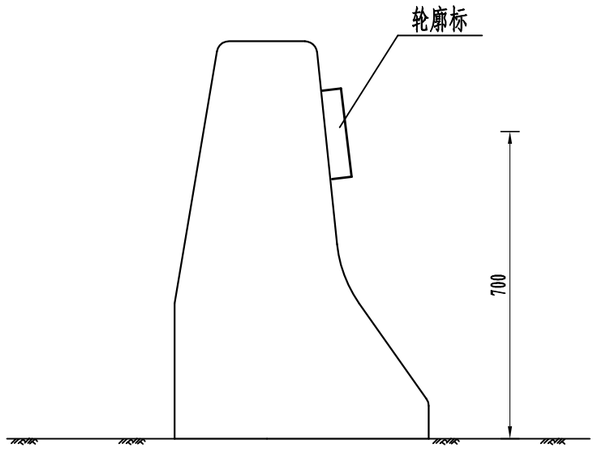
轮廓标大样图



底、顶视图



左、右视图



水泥砼护栏

附着式轮廓标(De-Rb-At2)构造图

注:

1、本图尺寸均以mm为单位;

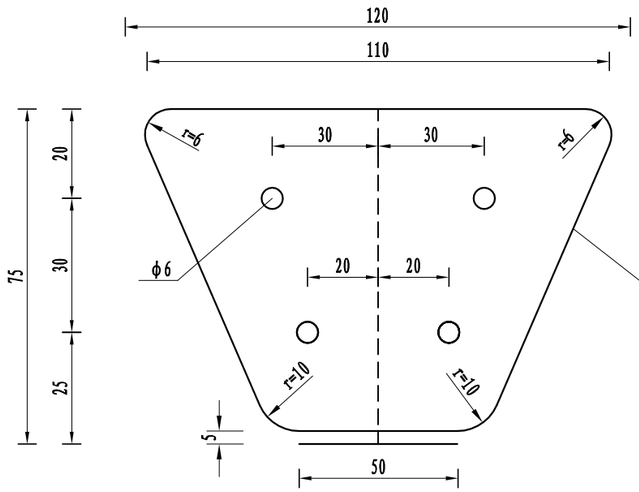
2、反射体为长方形，与后底板热镀锌钢板支架结在一起，后底板支架厚度1.5cm-2.0cm，性能应符合GB2517的要求，并固定在混凝土护栏或隧道侧壁;

3、后底板应做成一定的角度，角度的大小以保证汽车前照灯光能大致与其保持垂直为原则;

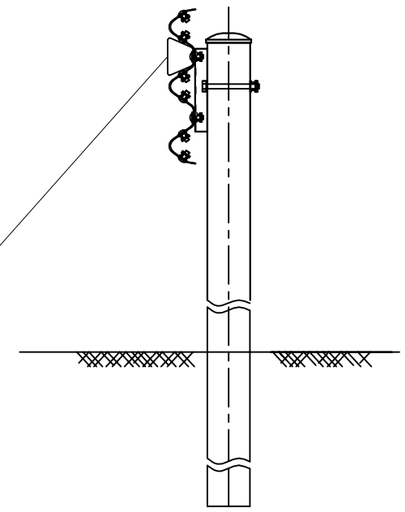
4、反射体为长方形,反射器材料为微棱镜型、蓄能自发光材料，装于车辆行驶方向右侧，轮廓标为白色双面反光型。

5、本轮廓标适用于混凝土护栏路段;

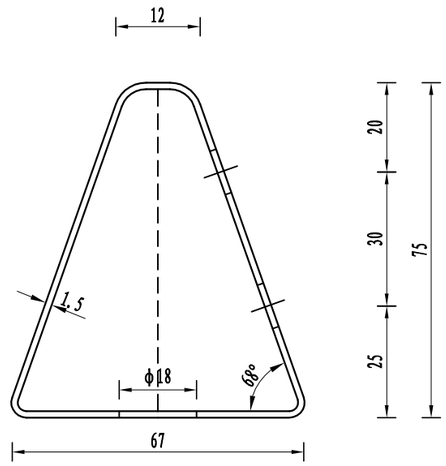
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	附着式轮廓标一般构造图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-27



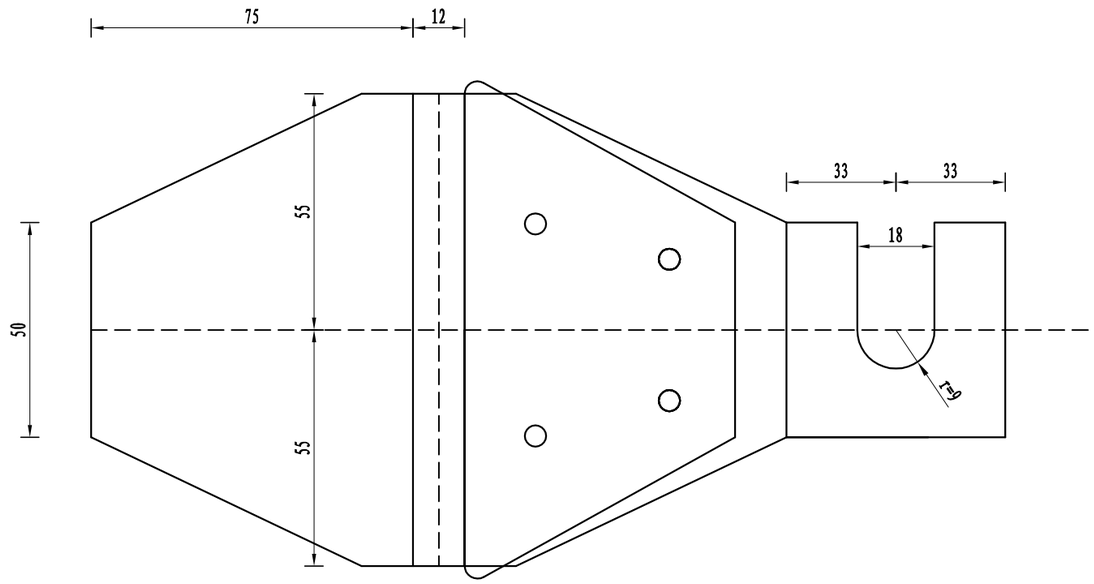
正面图



波形护栏



侧面图



展开图

附着式轮廓标(De-Rb-At1)构造图

轮廓标设置间距表

序号	平曲线半径	设置间距
1	<30	4
2	30～89	8
3	90～179	12
4	180～274	16
5	275～374	24
6	≥375	32

注:

1、本图尺寸均以mm为单位;

2、反射器为圆角的梯形，与后底板热镀锌钢板支架结在一起，后底板支架厚度1.5cm-2.0cm，性能应符合GB2517的要求，并固定在护栏与立柱的连接螺栓上.

3、后底板应做成一定的角度，角度的大小以保证汽车前照灯光能大致与其保持垂直为原则;

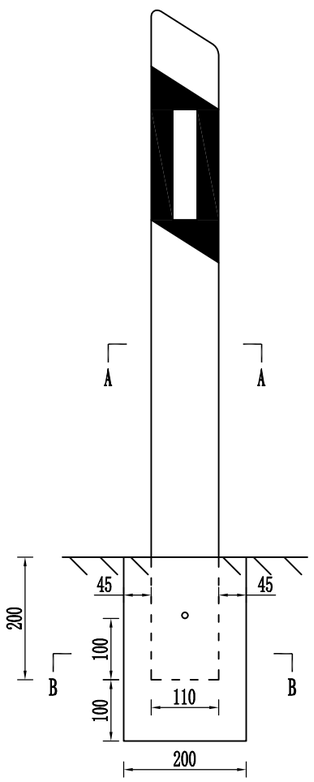
4、反射体为圆角的梯形,装于车辆行驶方向右侧，按行车方向左右两侧的轮廓标均为白色。

5、本轮廓标适用于路侧波形梁护栏路段.

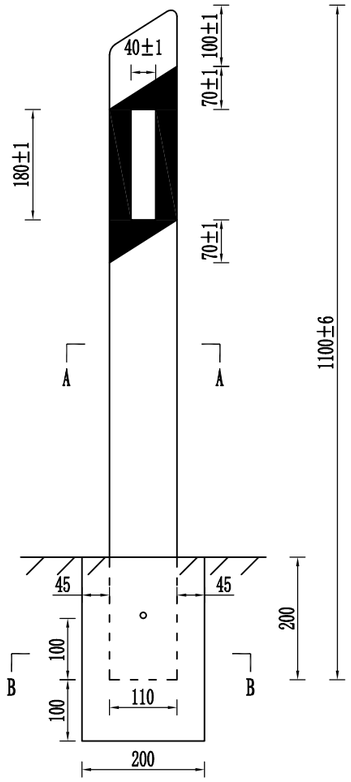
6、轮廓标的布设根据《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81－2017）的有关规定进行;

7、一般直线路段和平曲线半径大于等于375m的弯道路段设置间距为32m，设置路侧钢筋混凝土护栏路段（较危险路段）的轮廓标适当加密。

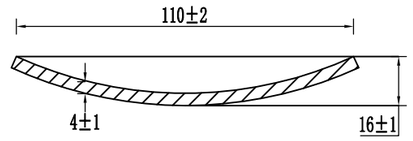
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	附着式轮廓标一般构造图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S4-27



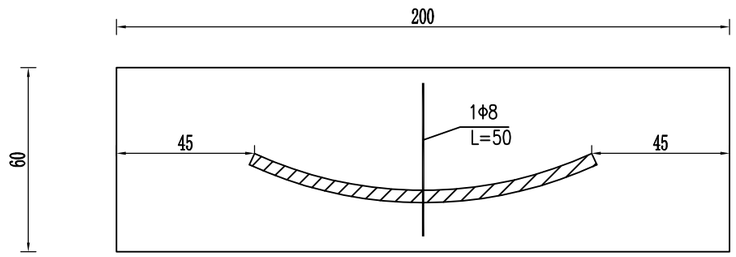
行车道左侧 1:10



行车道右侧 1:10



A-A剖面图 1:2



B-B剖面图 1:2

轮廓标设置间距表

序号	平曲线半径	设置间距
1	<30	4
2	30～89	8
3	90～179	12
4	180～274	16
5	275～374	24
6	375～999	32
7	1000～1999	40
8	≥2000	48

每根柱式轮廓标(De-Rb-E)主要材料数量表

材料编号	材料名称	规格（mm）	长度（m）	数量（根）	共长（m）	单位重（kg/m）	总重（kg）	C25砼（m^3）
1	钢筋	φ8	0.05	1	0.05	0.395	0.020	0.004
2	锰钢片轮廓标	1100*110*4	/	1	/	/	/	

说明:

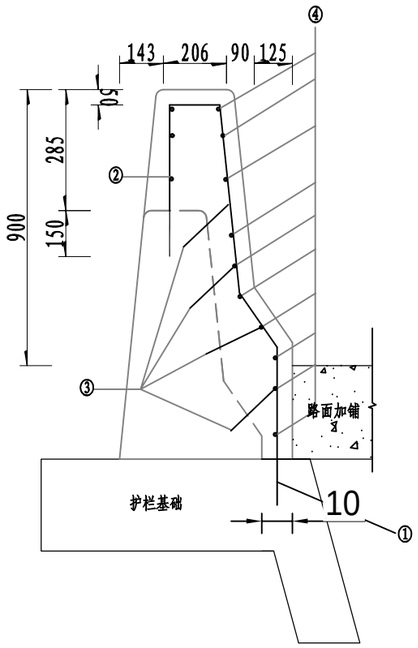
1、图中尺寸均以毫米为单位。

2、柱身为圆弧形；材质为锰钢，厚度不应小于4厘米。

3、轮廓标的布设根据《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81- 2017)的有关规定进行。

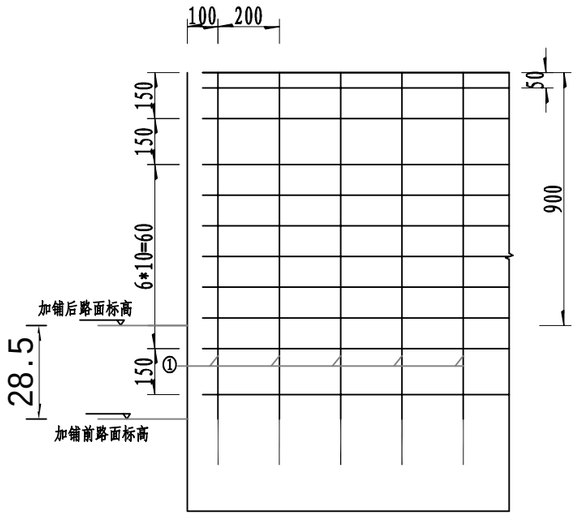
4、一般直线路段和平曲线半径大于等于375m、小于999m的弯道路段设置间距为32m。设置路侧钢筋混凝土护栏路段（较危险路段）的轮廓标适当加密。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	柱式轮廓标一般构造图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚才	图号	S4-28



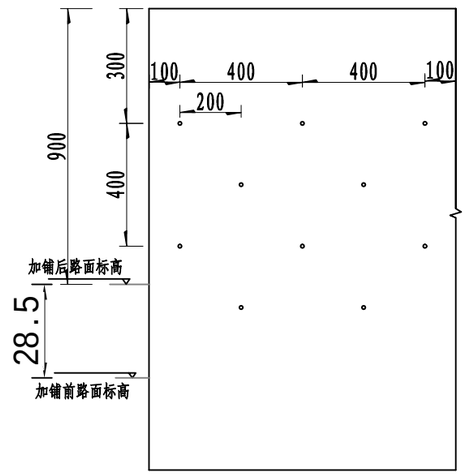
原路侧砼护栏断面图

1:20



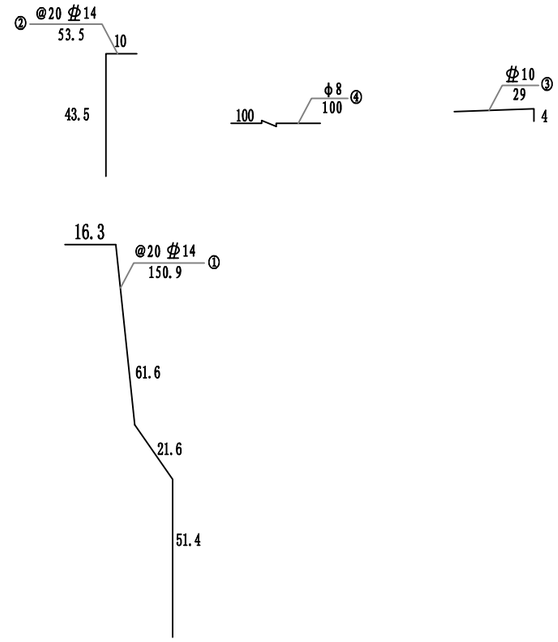
锚固钢筋孔位迎车面展开图

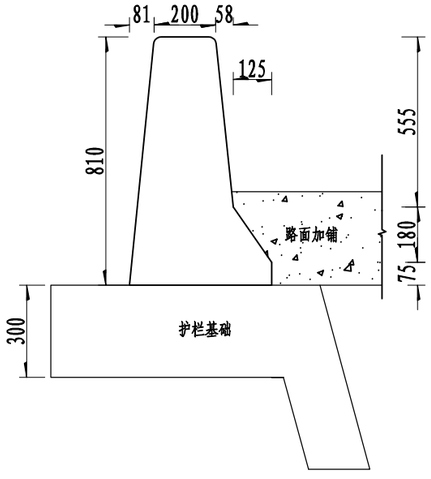
1:20



锚固钢筋孔位迎车面展开图

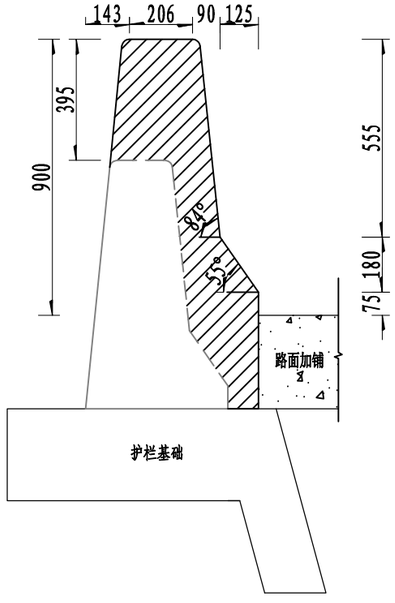
1:20





原路侧砼护栏断面图

1:20

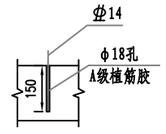


改造后砼护栏断面图

1:20

每延米工程数量表

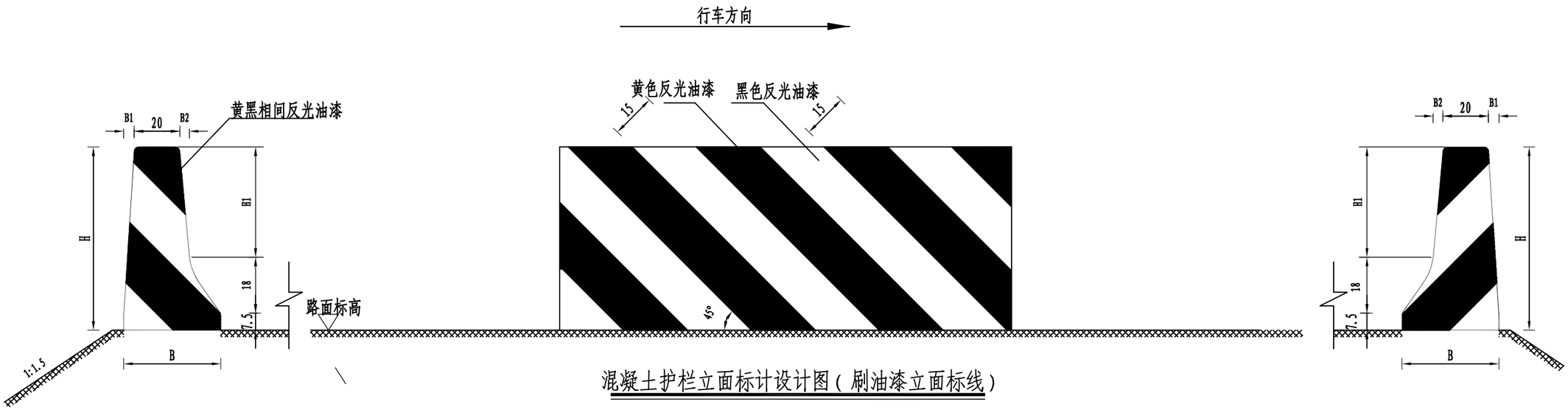
钢筋编号	直径(mm)	单位重(kg/m)	单根长(cm)	根数	共长(m)	共重(kg)	总重(kg)	C30砼(m³)	化学粘结(孔)	植筋胶(L)	植筋(cm/根)
1	Φ14	1.21	150.9	5	7.55	9.1	14.16	0.25	5	0.1	15/5
2	Φ14		53.5	5	2.68	3.24			5	0.1	15/5
3	Φ10	0.617	29	10	2.90	1.79			10	0.018	29/10
4	Φ8	0.395	100	10	10.0	3.95	3.95				



附注:

1、本图尺寸钢筋长度以cm计，其余均以mm计。
2、钢筋保护层厚度不小于4cm。
3、以间距20cm植入N1、N2钢筋，钻孔深度为15cm，孔径18mm,N3钢筋钻孔深度为25cm，孔径为14mm。
4、N1、N3、N5钢筋采用钻孔植入植筋胶，植筋胶的性能指标应符合《钢筋混凝土结构加固设计规范》GB-50367-2013中A级胶标准要求。
5、防撞护栏加高加厚部分必须凿毛。
6、浇筑混凝土护栏时注意保留原有的排水管，并顺接。
7、护栏加固改造后应满足《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）防撞等级。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500~K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	路侧护栏加高设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚方	图号	S4-30



混凝土护栏立面标计设计图（刷油漆立面标线）

说明:

1、本图以cm计;

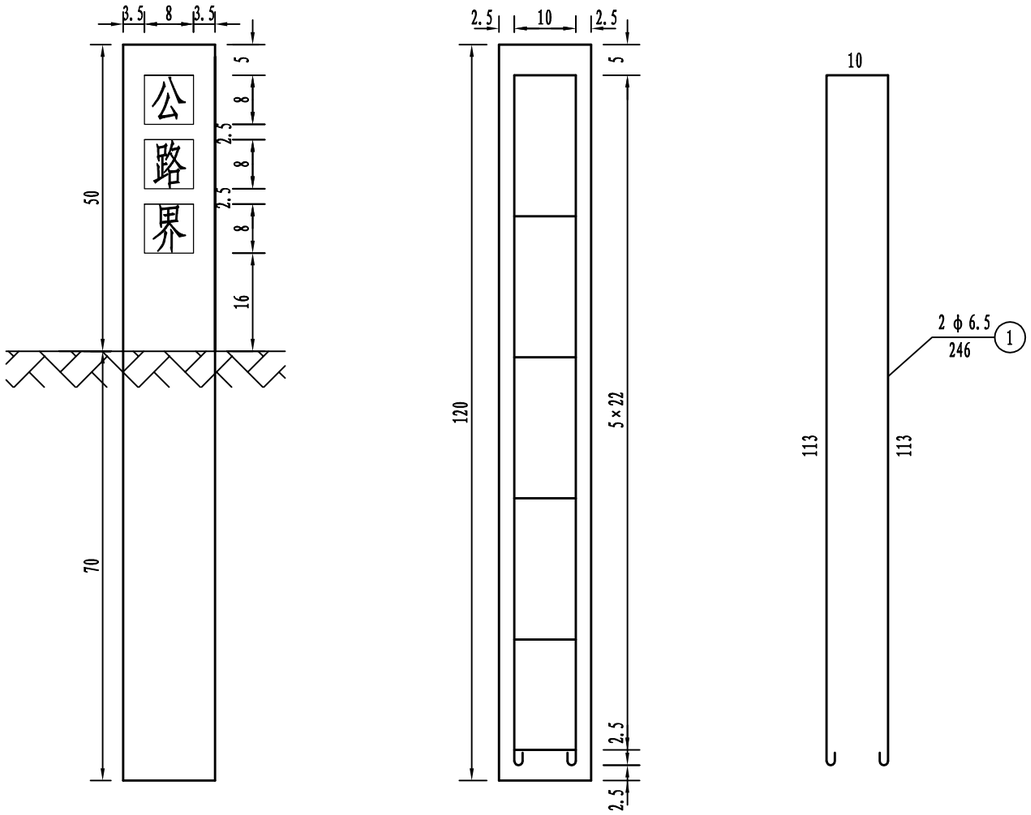
2、本图比例为1:20，本图砼护栏样式仅为示意，对已存在的护栏可参照此图粘贴立面标记;

3、混凝土土护栏设置具体位置由业主与设计代表现场确定，本数量为暂定数量。

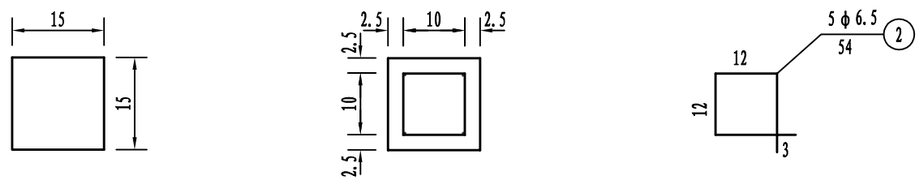
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	混凝土护栏立面标记设计图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S4-31

公路界碑

立　面 (1:10)



平　面 (1:10)

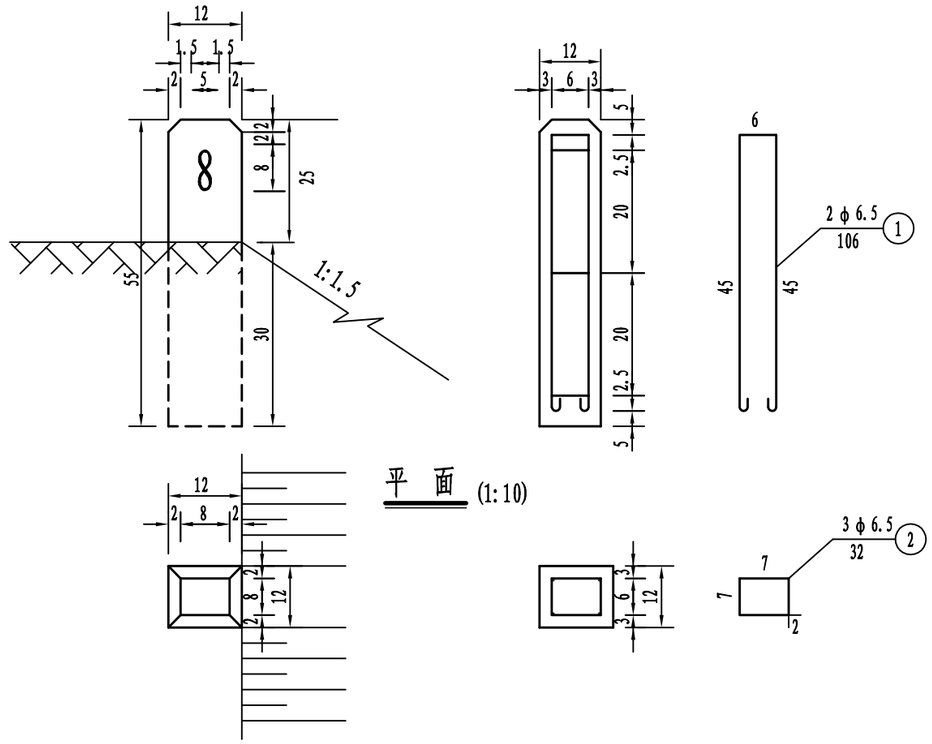


一块公路界碑工程数量表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	C25混凝土 (m^3)
1	φ6.5	246	2	4.92	1.24	0.027
2	φ6.5	54	5	2.7	0.68	

百米桩

立　面 (1:10)



平　面 (1:10)

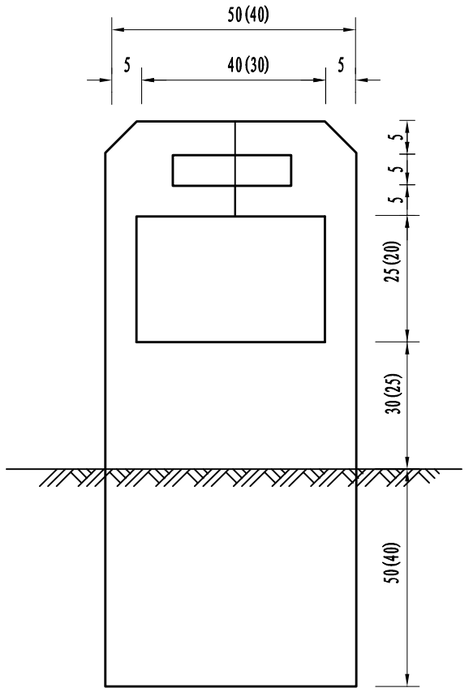
一块百米桩工程数量表

编号	直径 (mm)	长度 (cm)	根数	共长 (m)	共重 (kg)	C25混凝土 (m^3)
1	φ6.5	106	2	2.12	0.53	0.008
2	φ6.5	32	3	0.96	0.24	

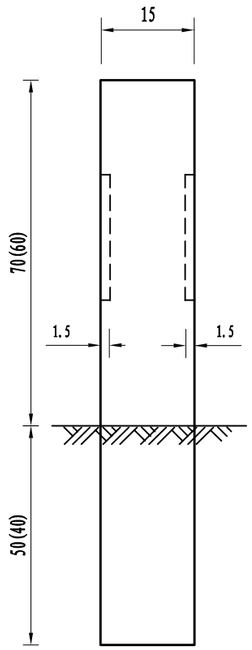
注:

1. 本图尺寸除钢筋直径以mm计外,余均以cm为单位。
2. 公路界碑及百米桩采用C20混凝土。
3. 公路界碑的钢筋保护层不小于2cm,百米桩的钢筋保护层不小于1.5cm。
4. 百米桩、公路界碑均为白底蓝字。
5. 百米桩设于公路右侧边缘,公路界碑每隔200米在公路左右两侧用地分界线上各设一块。

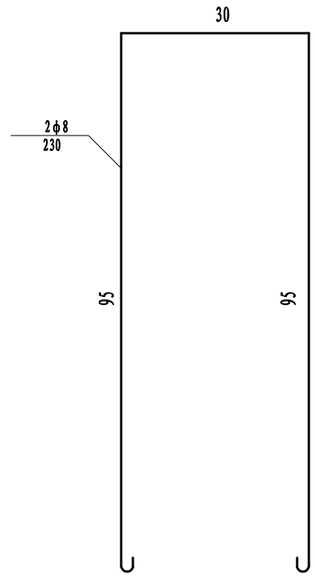
广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	公路界碑、百米桩一般构造图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭海方	图号	S4-32

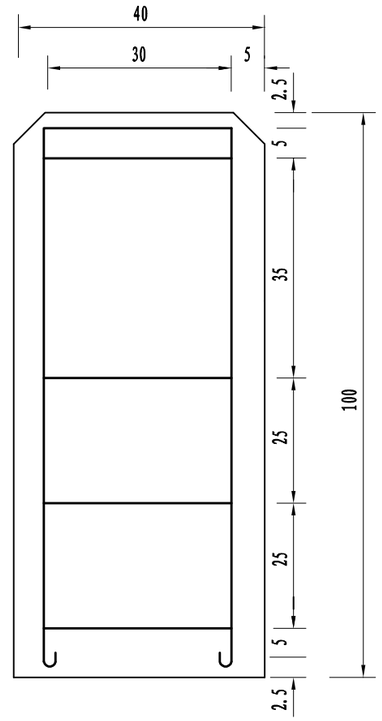


立面图

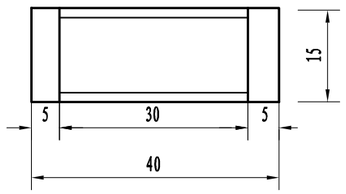


侧面图

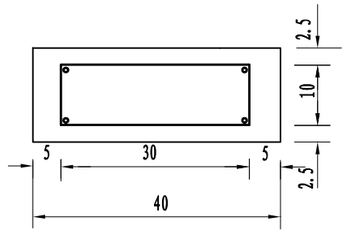


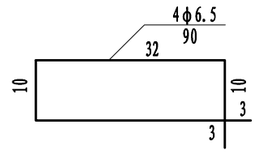


配筋立面图



平面图





配筋平面图

每块里程碑工程数量表

C25混凝土(m^3)	钢筋(kg)	
	φ6.5	φ8
0.09(0.06)	0.93	1.82

注:

1、图中尺寸除钢筋直径以mm计外,其余均以cm为单位;

2、里程碑每隔1km于公路递增方向的右侧设一块，正反面均应有道路编号及里程，柱体采用C25混凝土，颜色为白色，刻字字体为蓝色;

3、里程碑的钢筋保护层不小于2cm;

4、里程碑的里程桩号要与实际编制桩号对应，国道里程数字不超过三位数时，采用图内括号内的尺寸；国道里程数字为四位数时，采用图中括号外的尺寸。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	公路里程碑一般构造图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚方	图号	S4-33

第五篇

筑路材料

第五篇　筑路材料

一、　材料说明

1、石料

本工程全线设置 1 个外购石料料场：罗锦镇巨鑫采石场。

罗锦镇巨鑫采石场:提供本项目石料用量，上路桩号为 K1726+500，运距 32.8km，储量丰富，石料强度较高，符合工程使用要求，并可根据供求状况增加生产，主要生产片石、各型号碎石等工程筑路材料，片石和碎石可用于工程各部结构，采用汽车运输。

2、砂

本路段机制砂从罗锦镇巨鑫采石场采购。

罗锦镇巨鑫采石场：提供路线各工程机制砂用量，上路桩号为 K1726+500，运距 32.8km，储量丰富，质量较好，砂料符合现行国家标准，可用于路基防护排水工程、涵洞工程及其他工程。采用社会运输方式，用汽车运往工地。

3、水泥

本工程全线所用水泥从永福县城购买。上路桩号为 K1726+500，运距 14.8km，通往施工现场道路由公路组成，采用汽车运输，可用于工程各部结构。

4、钢材

本工程所用钢材、木材等建筑材料可在永福县城购买，采用汽车运输，上路桩号 K1726+500，运距 14.8km。

本工程全线波形护栏所用立柱、波形板从桂林市区购买，采用汽车运输，上路桩号 K1726+500，运距 58.1km。

5、沥青

本工程全线所用沥青从钦州市钦州港购买，上路桩号为 K1728+000，运距 419.3km，采用汽车运输。

本工程全线所用商品沥青混凝土从永福县塘堡村盛通沥青站购买，上路桩号为 K1726+500，运距 23.8km，采用汽车运输。

6、其他材料可以在永福县城购买。

二、　材料调配原则

1、材料质量符合有关规范要求。

2、料场的储量、产量满足工程需求。

3、力求运距最短。

沿线筑路材料料场表

S5-2

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	料场位置或名称	材料名称	上路桩号	距上路桩号距离（km）	料 场 说 明	储 量	开 采 方 法	运 输 方 式	通往料场的道路情况	材料原价（元/m^3）	供应商联系人		备注
											姓名	电话	
(一)石料													
1	罗锦镇巨鑫采石场	片石、碎石	K1726+500	32.8	质量符合现行国家标准，可用于工程各部结构	丰富	购买	汽运	二、三级路				
(二)砂料													
1	罗锦镇巨鑫采石场	机制砂	K1726+500	32.8	可用于路基路面、排水、防护工程	丰富	购买	汽运	二、三级路				
(三)水泥													
1	永福县城	水泥	K1726+500	14.8	质量符合现行国家标准，可用于工程各部结构	丰富	购买	汽运	二、三级路				
(四)沥青													
1	钦州市钦州港购买	沥青	K1728+000	419.3	质量符合现行国家标准，可用于沥青路面	丰富	购买	汽运	二、三级路				
2	永福县塘堡村盛通沥青站	商品沥青混凝土	K1726+500	23.8	质量符合现行国家标准，可用于沥青路面	丰富	购买	汽运	二、三级路				
(五)钢材													
1	永福县城	钢材	K1726+500	14.8	质量符合现行国家标准，可用于工程各部结构	丰富	购买	汽运	二、三级路				
2	桂林市区	波形护栏所用立柱、波形板	K1726+500	58.1	质量符合现行国家标准，可用于工程各部结构	丰富	购买	汽运	二、三级路				

编 制：董耀安　　复 核：陈杰泉

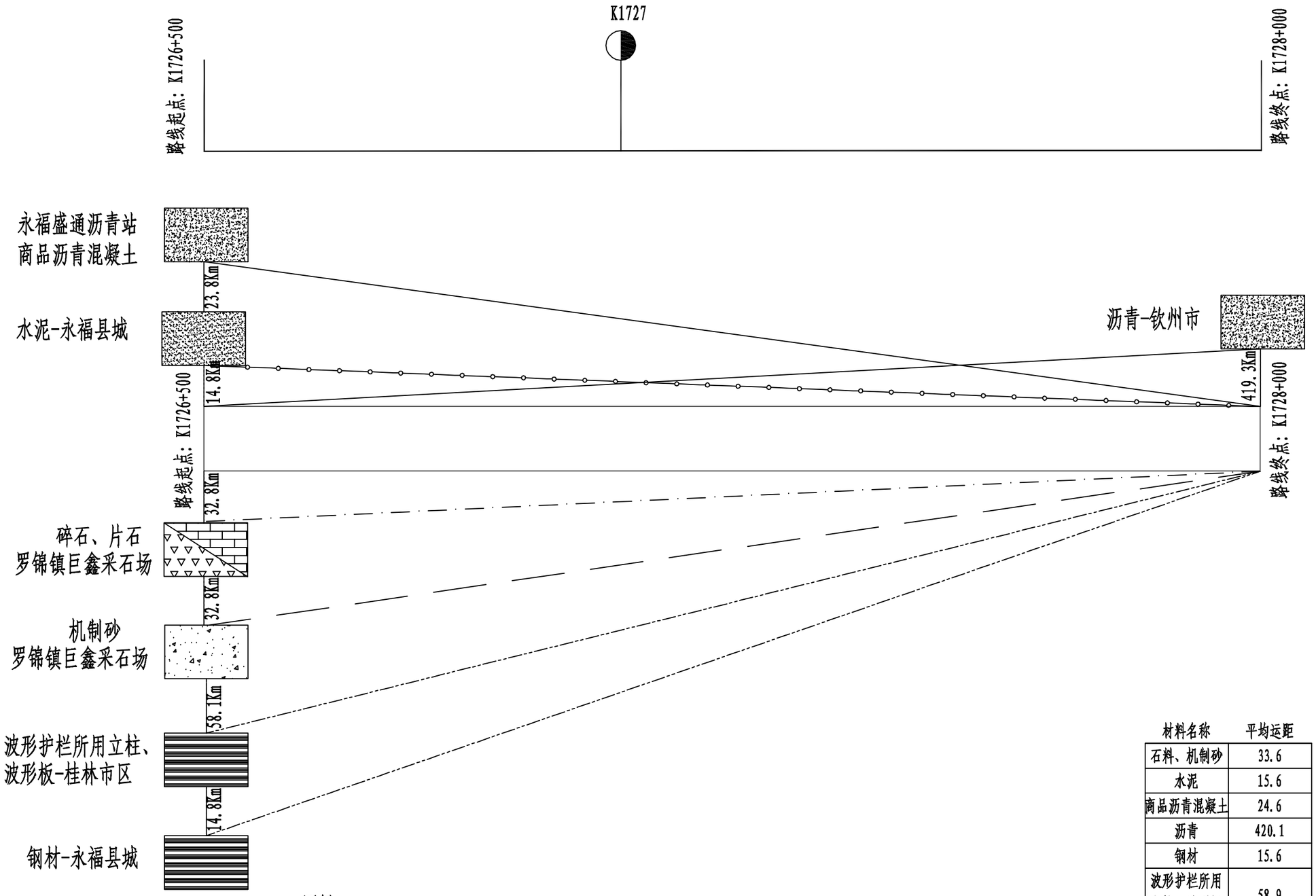
沿线筑路材料试验资料表

S5-3

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	试样名称	产地	最大粒径（mm）	表观密度（kg/m³）	集料密度（kg/m³）		空隙率（%）		压碎值（%）	含泥量（%）	石粉含量（%）	针片状颗粒含量（%）	细度模数	天然含水量(%)	天然稠度	≥0.075mm颗粒含量(%)	液限(%)	塑性指数	最大干密度(g/cm3)	备　注
					松散	紧密	松散	紧密												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	石灰岩碎石	罗锦镇巨鑫采石场		2680	1590		40.2		18.3	0.3		6.8								
2	机制砂	罗锦镇巨鑫采石场		2654	1699	1891	36.0	28.7			2.7		2.90							

编　制：董耀安　　复　核：陈杰泉



材料名称	平均运距
石料、机制砂	33.6
水泥	15.6
商品沥青混凝土	24.6
沥青	420.1
钢材	15.6
波形护栏所用立柱、波形板	58.9

图例

沥青　片石　碎石

机制砂　水泥

砂供应线　上路桩号点

石场供应线（碎石、片石）　水泥供应线　沥青供应路线

说明：

1. 本图不按比例，以标注数据为准，料场所示数字分别为材料上路桩号及距离。
2. 涵洞、防护、排水等位置图上未示出。
3. 所需材料的平均运距按均匀分布计算。

广西顺捷交通勘察设计有限公司	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000 路面修复养护工程一阶段施工图设计	沿线筑路材料供应示意图	设计	董耀安	复核	陈志新	审核	彭尚方	图号	S5-4

第六篇

施工组织计划

说明

一、批复意见执行情况

本项目因技术简单、方案明确，不进行初步设计（或技术设计），项目为一阶段施工图设计，项目根据交通部部颁有关技术规范、标准进行设计。

二、施工组织、施工期限、主要工程的施工方法、工期、进度及措施

2.1 施工组织、施工期限

本项目为水泥混凝土路面修复养护工程，施工时需要维持当地公路、村道的通行，保证施工进度的同时保证现有交通的通畅及安全。本项目建设由业主成立建设办公室，确保工程的顺利开展。建议业主、地方政府和交通部门组成指挥部，负责项目筹划和协调工作，做好当地交通管控、筑路材料开采供应、拌合设备采购、施工驻地建设等工作，为工程的顺利开工创造一个良好的环境。

监理咨询按国际通用条款进行公开招标，确定具备良好信誉及公路施工监理经验的监理单位，负责对施工的工程合同、质量、工期、造价等进行全面的监理和管理。

交通工程质量监督部门根据“政府监督，施工监理，企业自检”的三个层次管理原则，行使政府监督职能，代表政府对交通基础建设行为实施强制性的监督。

本项目施工期限为 60 天。

2.2 施工方法

（1）路面工程：根据图纸要求对旧路路面病害进行处理，然后按施工图要求铺筑新路面结构层；路面结构层材料采用集中厂拌，摊铺机及压路机进行摊铺、整平、压实。

（2）交安工程：路面标线在路面修复后需重新补画，完善沿线交通标志和道口标柱，对沿线不满足现行规范要求的护栏设施进行新建或拆除重建。

（3）防护工程：对原有路肩墙采用现浇混凝土进行加高。

（4）平面交叉：平面交叉应与主线同时施工，避免主线抬高后影响平交口车辆的通行。主线抬高后应对新旧路面衔接段进行拉坡调平，然后与主线同时铺筑沥青混凝上面层。

所有施工工艺需严格按设计图纸及相关施工规范要求进行施工。

2.3 交通组织

本项目为了保证居民安全出行、公路的正常通行及施工安全，需设置一定的临时安全设施，交通组织施工单位应根据施工进度情况对沿线临时安全设施进行实时调整。

2.3.1作业控制区

（1）控区划分：根据《公路养护安全作业规程》（JTGH30-2015）、《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017），作业控制区应按警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区的顺序依次布置。

养护作业控制区限速应符合下列规定：限速过程应在警告区内完成；限速应采用逐级限速或重复提示限速方法，逐级限速宜每 100m 降低 10km/h，相邻限速标志间距不宜小于 200m。

（2）最终限速：本项目直线段施工区域建议最终限速值不应大于 30km/h,弯道路段、人口密集路段不应大于 20km/h，预留行车宽度 3.0m。

（3）控制区长度：本项目建议各控区最小长度如下：

表 2.3.1-1 施工作业控制区（单位：m）

最终限速值（km/h）	警告区	上游过渡区	纵向缓冲区	工作区	下游过渡区	终止区
＜30	200	20	30	不大于 4km	＞30	＞30
附注： 1、封闭路肩施工作业的上游过渡区长度不应小于上表值的1/3。 2、当工作区位于下坡路段时，纵向缓冲区的最小长度应适当延长。 3、在保障行车道宽度的前提下，工作区和纵向缓冲区与非封闭车道之间宜布置横向缓冲区，其宽度不宜大于0.5m。						

2.3.2 安全设施

（1）临时标志：临时标志应包括施工标志、限速标志等，其使用应符合下列规定：施工标志宜布设在警告区起点；限速标志宜布设在警告区的不同断面处；解除限速标志宜布设在终止区末端。

（2）临时标线：临时标线应包括渠化交通标线和导向交通标线，应用于长期施工作业的渠化交通或导向交通标线，宜为易清除的临时反光标线。渠化交通标线应为橙色虚、实线；导向交通标线应为醒目的橙色实线。

（3）其他安全设施：其他安全设施可包括车道渠化设施、夜间照明设施、语音提示设施、闪光设施、临时交通控制信号设施、移动式护栏等。车道渠化设施可包括交通锥、附设警示灯的路栏等，其使用应符合下列规定：

①交通锥形状、颜色和尺寸应符合现行《道路交通标志和标线》(GB5768-2017)的有关规定，布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区。布设间距不宜大于 10m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于 4m。

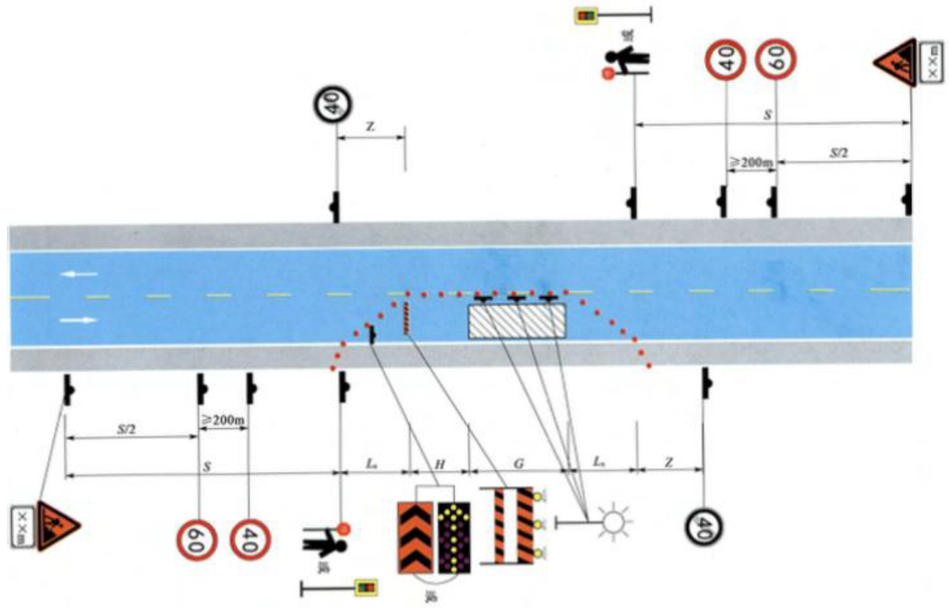
②附设警示灯的路栏颜色应为橙、黑相间，宜布设在工作区或上游过渡区与缓冲区之间。

③照明设施和语音提示设施可用于夜间施工作业，照明设施应布设在工作区侧面，照明方向应背对非封闭车道；语音提示设施宜根据需要布设在远离居民生活区的施工作业控制区。

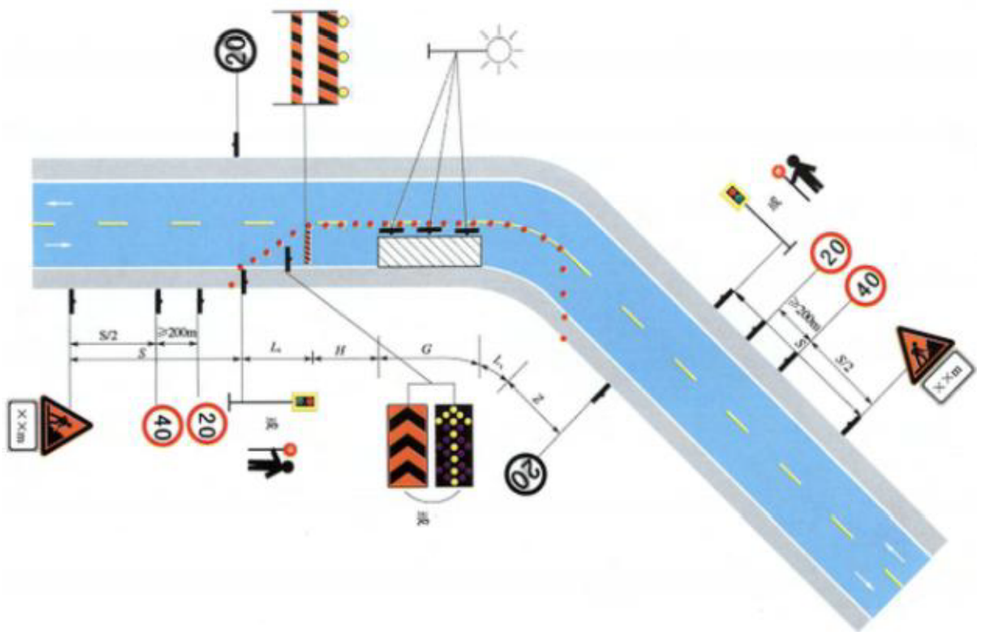
④闪光设施可包括闪光箭头、警示频闪灯和车辆闪光灯。闪光箭头宜布设在上游过渡区；警示频闪灯宜布设在需加强警示的区域，宜为黄蓝相间的警示频闪灯。

⑤临时交通控制信号设施灯光颜色应为红、绿两种，可交替发光，可用于双向交替通行的施工作业，宜布设在上游过渡区和下游过渡区。

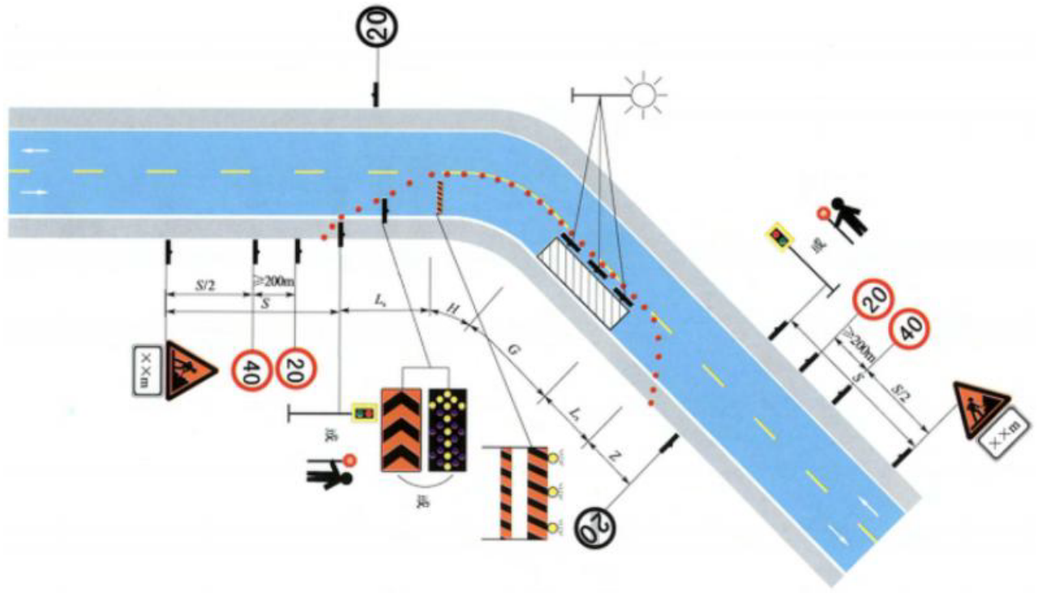
各路段临时养护施工作业区如下图所示：



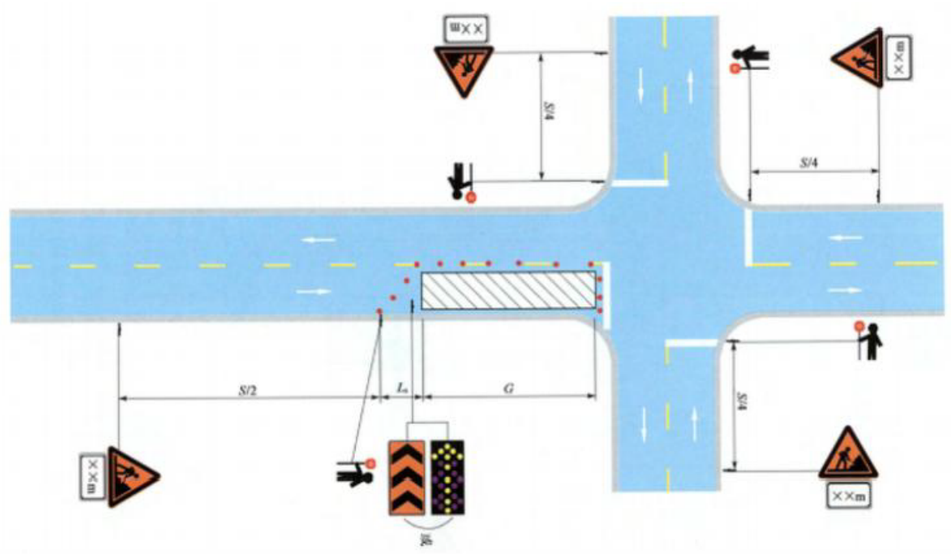
（一）平直路段临时养护作业示意图



（二）弯道前路段临时养护作业示意图



（三）弯道后路段临时养护作业示意图



（四）平面交叉路段临时养护作业示意图

图中限速标志仅为示意，实际限速应以施工现场交通情况及施工进度进行实时调整。

各路段临时安全设施施工完毕且满足开放交通后，应及时拆除相关临时设施，并考虑重新利用至下一路段，节约投资成本，减少环境污染。临时安全设施的布设要满足《JTGH30-2015 公路养护安全作业规程》及《GB5768.4-2017 道路交通标志和标线第 4 部分作业区》的相关条例的要求，该项工作内容由业主监督，监理工程师监理，施工单位专人负责，施工单位在施工前做好交通维持的施工计划，施工中严格执行。

2.4 工期

本项目总工期拟定为 60 天；前期准备工作完善后路面工程、防护工程、排水工程、交安工程及沿线设施有序入场进行施工，各项施工工序可根据具体情况穿插进行施工，以保证施工进度，确保在规定工期内交工。

2.5 进度及措施

施工单位进场前要根据本身的技术条件及机械设备情况做好施工组织计划，业主及监理工程师要认真审查施工单位的施工组织计划，确保施工期间按计划的施工进度施工。

按有关规定施工单位的施工组织设计应在开工前报交警部门备案。

三、主要材料的供应、机具、设备的配备及临时工程的安排

外购材料考虑在永福县城购买，汽车运至工地供应，当地筑路材料由料场开采或购买。

机具、设备根据中标单位的施工组织设计而定，但必须提前进场做好准备，机具及设备数量必须满足正常施工的低限。

施工场地是工程按时开工的控制工程，建议由业主和当地政府协调好，积极配合施工单位及时整平施工场地，完善驻地建设。

四、对缺水、风沙、高原、严寒等地区以及冬季、雨季施工所采取的措施

本项目不属于缺水、风沙、高原、严寒等地区，因此不存在要采取克服上述情况的措施。

本项目属于雨量丰富的地区，雨季比较集中于 5 月到 8 月，因此在雨季施工要采取相应措施进行施工。

本项目路面施工要尽量避开雨季，排水防护工程要及时跟进；雨季施工时，应认真组织计划，做好施工时的排水工作，及时抓住晴天时间进行施工。

五、对交通工程及沿线设施施工协调和分期实施有关问题的说明

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；本项目所有工程均同期修建，没有预留或分期修建部分。

六、施工中应注意的问题

本项目路段已建成通车运营多年，在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。

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，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。

临时交通工程设施工程数量表

S6-2

G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程一阶段施工图设计

序号	设置地点或桩号	建设里程（km）	工程数量													备注
			隔离设施		施工警示灯		施工区临时标志							路拦（1.0m*2.0m）（个）	交通引导人员（个）	
			交通锥（高70cm）（个）	水马（个）	太阳能施工警示灯（个）	太阳能施工黄闪灯（个）	前方施工标志300m（2.0m×0.8m）（个）	前方施工标志100m（2.0m×0.8m）（个）	车辆慢行标志（2.0m×0.8m）（个）	道路施工标志（2.0m×0.8m）（个）	电光诱导信息标志（2.0m×0.8m）（个）	限速标志（Φ0.8m）（个）	解除限速标志（Φ0.8m）（个）			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	K1726+500～K1728+000	1.5	75	30	15	15	2	2	2	2	1	2	2	1	2	
	合　计	1.500	75	30	15	15	2	2	2	2	1	2	2	1	2	

编制：董耀安　　复核：陈杰泉

附　　件

砂的试验检测报告

委托单位	/	委托编号	WT-2024-052
见证单位	/	样品编号	YP-2024-XJL-052
施工单位	/	样品名称	机制砂
工程名称	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程	试验依据	GB/T 14684-2011
工程部位/用途		判定依据	GB/T 14684-2011
样品描述	颗粒洁净，无杂质	取样人/取样号	/
试验日期		见证人/见证号	/
主要仪器及编号	JL-002电子天平TC-15K-HC、JL-003电子天平YP10002、JL-006恒温干燥箱101-3、JL-010信标准砂石筛0.075-9.5mm、JL-008震击式标准振筛机ZBSX92A、X-008微机控制式试验机YWA-2000等		
产地	罗锦镇巨鑫采石场		
类型规格	0-9.5mm	代表数量	/

序号	检测项目			技术指标	检测结果	结果判定
1	天然砂	含泥量	%	≤3.0	/	/
2		泥块含量	%	≤1.0	/	/
3	机制砂	压碎值	%	≤25	/	/
4		MB≤1.4或合格	MB值%	≤1.0	0.9	合格
5			石粉含量%	≤10	2.7	合格
6			泥块含量%	≤1.0	/	/
7		MB＞1.4或合格	石粉含量%	≤3.0	/	/
8			泥块含量%	≤1.0	/	/
9	有害杂质	云母含量	%	≤2.0	/	/
10		轻物质含量	%	≤1.0	/	/
11		有机物含量	%	合格	/	/
12		硫化物及硫酸盐含	%	≤0.5	/	/
13		氯化物含量	%	≤0.02	/	/
14		贝壳含量	%	≤5.0	/	/
15	坚固性试验		%	≤8.0	/	/
16	碱反应（膨胀率）			≤0.1%	/	/
17	密度试验	表观密度	kg/m³	＞2500	2654	合格
18		松散堆积密度	kg/m³	＞1400	1699	合格
19		孔隙率	%	≤44	36	合格
20		紧实密度	kg/m³	-	1891	合格
21		紧实堆积空隙率	%	-	29	合格
22	颗粒分析					

筛孔尺寸（mm）	标准规定通过百分率（%）			试验结果			
	Ⅰ区	Ⅱ区	Ⅲ区	累计筛余（%）	级配区属	细度模数	粗细程度
9.5	0	0	0	0	Ⅱ区	2.9	中砂
4.75	10-0	10-0	10-0	3.4			
2.36	35-5	25-0	15-0	18			
1.18	65-35	50-10	25-0	36.3			
0.6	85-71	70-41	40-16	62.2			
0.3	95-80	92-70	85-55	87.4			
0.15	100-90	100-90	100-90	95.2			
0.075	-	-	-	98.7			

检测结论：经检测，该送检样品所检项目符合《建筑用砂》（GB/T 14684-2011)中机制砂的技术要求。

卵石、碎石试验检测报告

委托单位	/	委托编号	WT-2024-052
见证单位	/	样品编号	YP-2024-CJL-052
施工单位	/	样品名称	碎石
工程名称	G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程	判断依据	GB/T 14685-2011
工程部位/用途	/	试验依据	GB/T 14685-2011
样品描述	集料洁净，无杂质	取样人/取样号	/
试验日期		见证人/见证号	/
主要仪器及编号	JL-01恒温干燥箱101-2型、DZC-08电子计重称WBS-30-N、JL-04震击式标准振筛机ZBSX92A、JL-05新标准方孔石子筛0.075mm-90mm、JL-12片状规定仪、JL-13针状规定仪、JL-16广口瓶1000ml、LX-05微机控制压力试验机YAW-2000、LX-11钢直尺60cm。		
产地	罗锦镇巨鑫采石场		
类型规格	5～31.5mm	代表数量	/

序号	检测项目		技术指标	检测结果	结果判定
1	含泥量	%	≤1.0	0.3	合格
2	泥块量	%	≤0.2	0.2	合格
3	针、片状颗粒含量	%	≤10	6.8	合格
4	有机物含量（比色法）		合格	/	/
5	硫化物及硫酸盐含量（按SO_3计）		≤1.0	/	/
6	坚固性		≤8	/	/
7	岩石抗压强度	饱和状态 Mpa	≥60	/	/
8	碎石压碎指标	%	≤20	18	合格
9	卵石压碎指标	%	≤14	/	/
10	表观密度	kg/m³	≥2600	2680	合格
11	松散 堆积密度	kg/m³	实测值	1590	合格
12	连续级配松散堆积空隙率	%	≤45	40	合格
13	吸水率	%	≤2.0	0.2	合格
14	含水率	%	实测值	0.6	/
15	碱集料反应（膨胀率）	%	≤0.10	/	/
16	颗粒级配				

筛孔尺寸（mm）	90	75	63	53	37.5	31.5	26.5	19	16	9.5	4.75	2.36
实际累计筛余（%）	0	0	0	0	0	2.8	23.3	40.8	75.4	87.2	94.4	98.9
标准累计筛余（%）	/	/	/	/	0	0～5	/	15～45	/	70～90	90～100	95～100

符合粒级	5～31.5mm	最大粒级（mm）	37.5

检测结论：　经检测，该送检样品所检项目符合《建设用卵石、碎石》（GB/T 14685-2011)规范中的碎石质量技术要求。

路面厚度试验检测报告（钻芯法）

报告编号:BG-2024-HD-0047

<table>
<tr><td>施工/委托单位</td><td colspan="2">/</td><td>工程名称</td><td colspan="2">G322永福金猫坪至鹅塘K1726+500～K1728+000路面修复养护工程</td></tr>
<tr><td>工程部位/用途</td><td colspan="5">K1726+500～K1728+000混凝土路面</td></tr>
<tr><td>样品信息</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>检测依据</td><td colspan="2">JTG 3450-2019</td><td>判定依据</td><td colspan="2">JTG F80/1-2017</td></tr>
<tr><td>主要仪器设备名称及编号</td><td colspan="5">钢直尺MDWJ-010、钻芯机MDWJ-109</td></tr>
<tr><td>检测路段</td><td colspan="2">K1726+500～K1728+000</td><td>混合料类型</td><td colspan="2">混凝土路面</td></tr>
<tr><td>结构层次</td><td colspan="2">混凝土路面</td><td>设计厚度（mm）</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="6">厚度实测值（mm）</td></tr>
<tr><td>检测位置</td><td>K1726+600右距边1.3米</td><td>K1727+190左距边1.4米</td><td>K1727+700右距边1.3米</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>厚度</td><td>244</td><td>241</td><td>243</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>检测位置</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>厚度</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>检测位置</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>厚度</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>检测位置</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>厚度</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">厚度
评定</td><td>检测点数</td><td>3</td><td colspan="2">厚度平均值（mm）</td><td>/</td></tr>
<tr><td>最小值（mm）</td><td>/</td><td colspan="2">标准差S(mm)</td><td>/</td></tr>
<tr><td>厚度代表值X_L（mm）</td><td>/</td><td colspan="2">保证率</td><td>/</td></tr>
<tr><td>代表值允许偏差（mm）</td><td>/</td><td colspan="2">单点合格值允许偏差（mm）</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td colspan="6">检测结论：/</td></tr>
</table>