

2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程

施工图设计

(K1113+876~K1165+818 全长 51.942km)

(图表部分)

第一册 共二册

 重庆路达工程勘察设计咨询有限公司
Chongqing Luda Engineering Survey Design & Consulting Co., Ltd.

二〇二五年四月

2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程

施工图设计

重庆市建设工程勘察设计图说专用章
单位名称: 重庆路达工程勘察设计咨询有限公司
资质等级: 公路行业(公路、特大桥梁、特长隧道)专业甲级、公路行业(交通工程)专业乙级、
工程勘察(岩土工程(勘察、设计)、工程测量)甲级
证书编号: A150003718、B150003718、B250003715
发证机关: 中华人民共和国住房和城乡建设部

总 经 理:	邓 强	正高级工程师
总 工 程 师:	邓 强	正高级工程师
所 长:	洪建航	高级工程师
项目负责人:	李卫东	高级工程师

 重庆路达工程勘察设计咨询有限公司
Chongqing Luda Engineering Survey Design & Consulting Co., Ltd.

二〇二五年四月



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A150003718

有效 期: 至2029年12月17日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称 : 重庆路达工程勘察设计咨询有限公司

经 济 性 质 : 有限责任公司

资 质 等 级 : 公路行业(公路、特大桥梁、特长隧道)专业甲级; 公路行业(交通工程)专业乙级。

发证机关



2024年12月17日

No.AZ 0113785

2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程 施工图设计专家评审意见

2025 年 4 月 11 日上午,丰都县交通运输委在公路中心会议室主持召开了 2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程施工设计图专家评审会,参加会议的委相关科室及专家(名单附后)。参会人员审阅了设计文件,听取了重庆路达工程勘察设计咨询有限公司对施工图设计的介绍,经过讨论形成以下评审意见:

一、设计单位提交的施工设计文件中的设计内容较齐全,资料较完整,基本达到施工设计文件深度,原则同意通过评审。

二、意见和建议

- 1.优化设计说明内容;
- 2.进一步细化路肩加铺设计方案;
- 3.核实基层及底基层换填材料;
- 4.进一步复核预算及各种材料单价。

设计单位根据专家提出的建议进一步核实相关内容,对施工图设计进行修改和完善后,交专家组签字。

专家组:

李银 张卫 冯明 2025 年 4 月 11 日

2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程评审意见回复

- 一、已根据专家意见,进一步优化设计说明。
- 二、已根据专家意见,优化路肩加铺方案。
- 三、已根据专家意见,核实基层及底基层换填材料
- 四、已根据专家意见,核实预算文件中各种材料单价。

意见: 同意

签字: 张卫 冯明
日期: 2025.4.17 李银

2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程评审意见回复

丰都县交通局图纸审查专用稿纸

项目名称	2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防性养护工程				
专家姓名	湛晓剑	职务/职称	工程师	专业	道路
具体 评审 意见	1. 总体来说设计图及说明过于复杂繁琐，操作性不强，建议删除不必要的内容；				
	2. 无路线纵断面图；				
	3. 说明和预算书上显示 50cm 厚的碎石换填而沥青混凝土路面修补工程数量表显示的是示 50cm 厚的片石换填，不一致。				
	4. 44cm 的混凝土基层、44cm、38cm 的水泥稳定碎石基层是一次性铺筑还是分层铺筑				
	5. 4cm 的路路肩施工要点及要求。				
评审结论	修改后 同意通过				

专家签名：

湛晓剑

时间：

2025 年 4 月 11 日

- 一、已根据专家意见，删除说明中不必要内容。
- 二、本项目为养护工程，其震荡标线、抗滑薄层主要根据现状情况进行恢复。
- 三、已核实并修改，统一采用片石换填。
- 四、采用分层铺筑，并在图及量表中进行备注说明。
- 五、已根据专家意见补充路肩施工要点及要求。

意见：同意

签字：湛晓剑
日期：2025.4.17

丰都县交通运输委员会图纸审查专用稿纸

项目名称	2025 丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程				
专家姓名	张卫	职务/职称	高工	专业	公路工程
具体 评审 意见	一、补充设计资质证书。				
	二、进一步优化设计总说明。如：养护设计方案中，删除路面预防养护方案比选，方案比选适用于实施方案中体现。				
	三、整治路段标准横断面图中，备注说明 K1115+000~K1116+000 段土路肩应改为硬路肩。建议：在原硬路肩上钻孔植入Φ8圆钢和纵向钢筋，使新旧路肩形成整体。				
	四、路面结构图应详细补充各条路段结构层的组合，便于后期对路面结构层病害进行修补施工。				
	五、交通标线布置大样图中，禁止超车路段标线请标注单黄实线（虚线）、白色实线；桥梁段标线路面宽度与桥梁整治段标准横断面图III宽度不一致，请核实。				
	六、振荡减速标线设计图中和彩色抗滑警示层设计图中，备注应说明该图适用于整治路段的起止桩号长度。				
	七、路侧B级波形梁护栏结构设计图中，附注说明本图适用于土方路段，为打入式，与护栏设置一览表中工程内容不一致；图中标注的路肩为土路肩有误，请核实。				
	八、预算请核实进一步材料单价及运距，特别是玄武岩碎石材料。				
评审结论	修改后，同意评审通过。				

专家签名：张卫

时间：2025 年 4 月 11 日

2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程评审意见回复

- 一、已补充设计资质证书。
- 二、按照《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》（CQJTG/T A03-2020）附录 B 要求，保留养护方案比选内容。
- 三、K1115+000~K1116+000 段路肩加铺 4cm，Φ8 钢筋最小保护层厚度 3cm,加铺厚度过薄。本次设计按专家意见优化路肩加铺方案，采用 5cm 长十字测钉双排布置加固路肩，相对植筋造价更省，也能达到使新旧路肩形成整体的目的。
- 四、已根据专家意见，补充完善。
- 五、路面标线在《丰都县 2024 年国道安全设施精细化提升工程（G348 忠县界-涪陵界）》项目中已设计，本次设计仅保留其未设计的部分特殊标线（人行横道线、公交站标线、振荡减速标线），已删除与本次设计无关的图。
- 六、标线设置一览表中详细标注有震荡标线及抗滑薄层设置段落。
- 七、已根据专家意见，修改完善。
- 八、玄武岩碎石单价参考重庆市交通工程材料价格信息 2025 年第四期云南水富出厂价 160 元/m3，材料运距根据筑路材料表 440Km 进行调整计算。

意见：同意

签字：张卫
日期：2025.4.17

丰都县交通局图纸审查专用稿纸

项目名称	2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程				
专家姓名	李琅琅	职务/职称	中级工程师	专业	公路工程
具体评审意见	1、修改更新说明中的老旧规范。 2、删除说明中不关本项目的內容； 3、明确路肩的具体施工方法； 4、波形护栏提升立柱应满足新规范的要求，复核立柱数量； 5、补充路面病害平面布置图； 6、核查修补料强度，说明及图纸应统一； 7、路面标线图应根据不同的路基宽度绘制； 8、复核预算材料单价。				
评审结论	修改完善后同意通过				

专家签名：李琅琅

时间2025年 4月 11日

2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程评审意见回复

- 一、已根据专家意见，删除修改。
- 二、已根据专家意见，删除修改。
- 三、已根据专家意见，补充路肩施工工艺。
- 四、已修改立柱数量，立柱全部按最新标准更换。
- 五、本此迎国评时间紧任务重，旧路病害段落在“沥青混凝土路面修补工程数量表”已经明确，并在表中补充增加各桩号段落病害类型，方便指导施工。
- 六、已根据专家意见，复核修改修补材料强度，说明与图纸一致。
- 七、路面标线在《丰都县 2024 年国道安全设施精细化提升工程（G348 忠县界-涪陵界）》项目中已设计，本次设计仅保留其未设计的部分特殊标线（人行横道线、公交站标线、振荡减速标线），已删除与本次设计无关的图。
- 八、已根据专家意见，复核修改预算材料单价。

意见：同意通过

签字：李琅琅
日期：2025.4.17

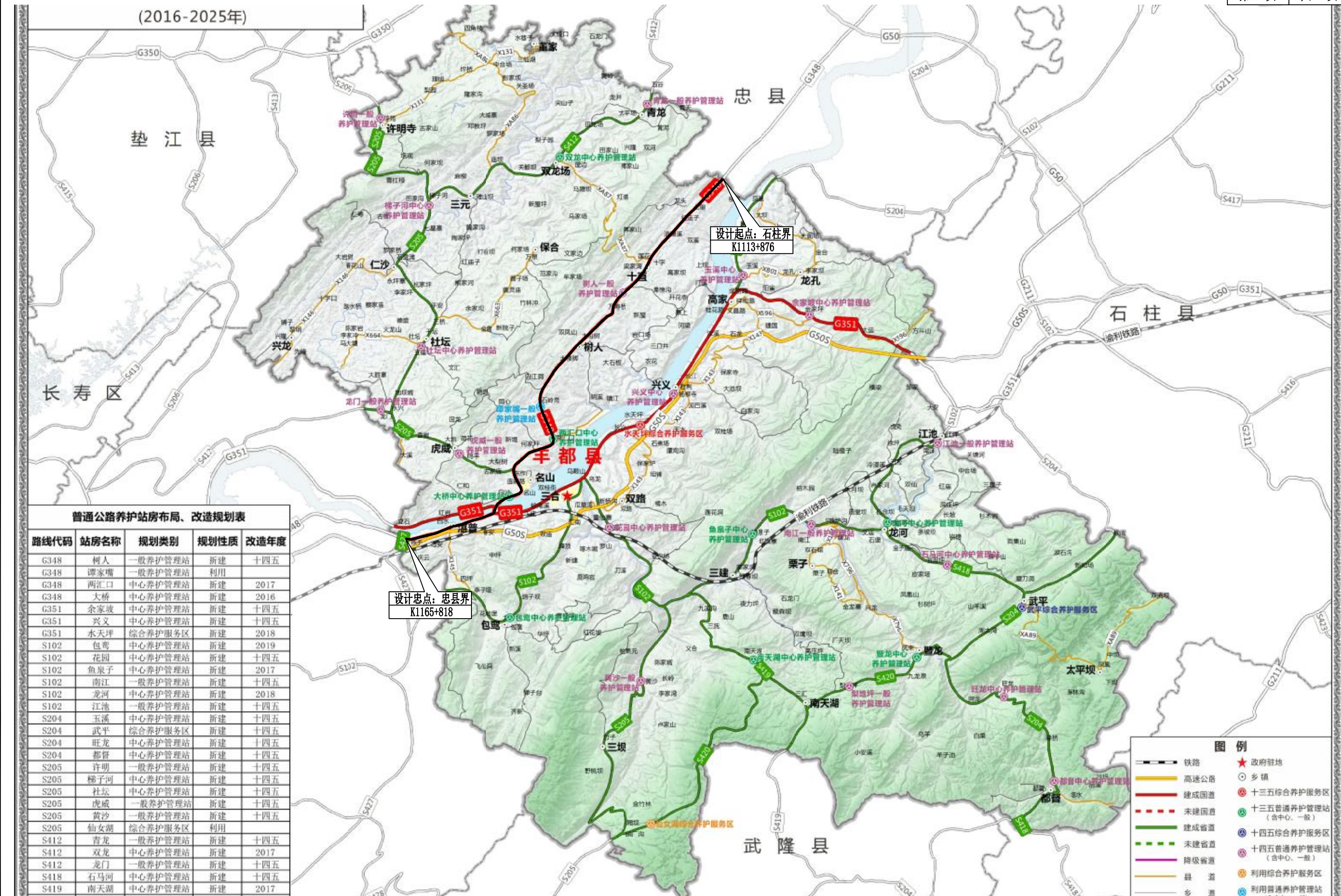
目 录

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第1页 共1页

序号	图表名称	图 号	页数	备注
1	项目地理位置图	S-01	1	第一册 共二册
2	设计总说明	S-02	63	
3	路线拟合平面图	S-03	16	
4	主要工程数量表	S-04	1	
5	整治路段标准横断面图	S-05	2	
6	路面工程数量表	S-06	1	
7	路面结构图	S-07	2	
8	沥青路面修复工程数量表	S-08	10	
9	沥青混凝土路面病害处治设计图	S-09	2	
10	处治方案示意图	S-10	1	
11	整治路面过渡段处理示意图	S-11	1	
12	检查井井盖提升工程数量表	S-12	1	
13	检查井井盖提升大样图	S-13	1	
14	标线布设一览表	S-14	1	
15	交通标线布置大样图	S-15	3	
16	彩色抗滑警示层设计图	S-16	1	
17	路侧B级波形梁护栏设置一览表	S-17	1	
18	路侧B级波形梁护栏结构设计图	S-18	8	
19	弃土场一览表	S-19	1	
20	沿线筑路材料料场表	S-20	1	
21	临时工程数量表	S-21	1	
22	施工期交通组织平面设计图	S-22	1	
23	临时交通设施设计图	S-23	5	
	附件			
1	沥青路面损坏数量统计表	附件1	15	
2	沥青路面弯沉检查报告	附件2	16	
3	旧路平整度调查表	附件3	3	

[illegible]



普通公路养护站房布局、改造规划表

路线代码	站房名称	规划类别	规划性质	改造年度
G348	树儿	一般养护管理站	新建	十四五
G348	谭家嘴	一般养护管理站	利用	
G348	两河口	中心养护管理站	新建	2017
G348	大桥	中心养护管理站	新建	2016
G351	余家坡	中心养护管理站	新建	十四五
G351	兴义	中心养护管理站	新建	十四五
G351	水天坪	综合养护服务区	新建	2018
S102	包鸾	中心养护管理站	新建	2019
S102	花园	中心养护管理站	新建	十四五
S102	鱼泉子	中心养护管理站	新建	2017
S102	南江	一般养护管理站	新建	十四五
S102	龙河	中心养护管理站	新建	2018
S102	江池	一般养护管理站	新建	十四五
S204	玉溪	中心养护管理站	新建	十四五
S204	武平	综合养护服务区	新建	十四五
S204	旺龙	中心养护管理站	新建	十四五
S204	都督	中心养护管理站	新建	十四五
S205	许明	一般养护管理站	新建	十四五
S205	梯子河	中心养护管理站	新建	十四五
S205	社坛	中心养护管理站	新建	十四五
S205	虎威	一般养护管理站	新建	十四五
S205	黄沙	一般养护管理站	新建	十四五
S205	仙女湖	综合养护服务区	利用	
S412	青龙	一般养护管理站	新建	十四五
S412	双龙	中心养护管理站	新建	2017
S412	龙门	一般养护管理站	新建	十四五
S418	石马河	中心养护管理站	新建	十四五
S419	南天湖	中心养护管理站	新建	2017

第一篇 概述

1.1 项目背景

2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程项目起点（K1113+876）位于忠县界，终点（K1165+818）位于涪陵界，路线全长 51.942km。现状道路等级为二级公路，标准路基宽度 8.5m，沥青混凝土路面。



项目地理位置图

丰都县 G348 线是连接忠县、丰都与涪陵的重要道路，也是沿线居民出行主要运输道路，担负着繁重交通运输任务。旧路经过多年的使用，路面出现龟裂、裂缝、沉陷等病害，舒适性降低。为了改善运输环境，提高行车舒适性和安全性，提高区域公路的通行能力和服务水平，全面提升沿线居民的物质精神生活质量，把道路打造成“畅”、“安”、“舒”、“美”的运输环境，对该路进行路面预防养护，保持路面的良好使用性能、相对延长路面的使用寿命并降低路面的周期养护费具有十分重要的现实意义。

本次具体设计任务为：针对其中 5 段（10.373km）进行养护设计，其余路段受资金限制，仅针对沉陷、坑槽及大面积裂缝进行挖补设计。其中养护路段分别为：①K1115+0000～K1116+000，

长 1.0km；②K1122+0000～K1124+752，长 2.752km；③K1151+0000～K1155+000，长 4.0km；④K1156+0000～K1156+621，长 0.621km；⑤K1162+0000～K1164+000，长 2.0km。

1.2 项目建设必要性

《成渝地区双城经济圈丰都综合立体交通网暨“十四五”综合交通运输发展规划》中提到：要着力优治理，创建满意交通，按照交通强市“强治理，全力提升行业管理水平”要求，围绕安全、绿色、环保和文明服务，加强公路养护管理，加强行业安全监管，强化文明服务，贯彻共抓大保护、不搞大开发方针，加强绿色发展和环境保护，打造人民满意交通。深化养护管理体制变革，全面实施路长制，积极扩大公路预防养护范围，加强国省县乡道日常养护和养护站房的建设。十四五”优治理重点项目中，实施预防性养护 127 公里，实施比例为 25%。

本路段为 G348 忠县界至涪陵界段，对其进行路面预防养护，是“十四五”期间的目标，能提升路段的通行能力和服务水平，同时加强丰都与忠县、涪陵的互联互通。

1.3 编制依据

- （1）业主关于《2025 年丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程》设计合同；
- （2）拟实施修复养护道路的养护资料，现场勘测、检测及评价结果；
- （3）《公路工程技术标准》JTG B01-2014；
- （4）《公路路线设计规范》JTG D20-2017；
- （5）《公路技术状况评定标准》JTG 5210-2018；
- （6）《公路沥青路面设计规范》JTG D50-2017；
- （7）《公路沥青路面养护设计规范》JTG 5421-2018；
- （8）《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004；
- （9）《公路沥青路面养护技术规范》JTG 5142-2019；
- （10）《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40-2011；
- （11）《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG/T F30-2014
- （12）《公路路面基层施工技术细则》JTG/T F20-2015；
- （13）《公路土工合成材料应用技术规范》JTG/T D32-2012；
- （14）《公路养护技术标准》JTG 5110—2023；
- （15）《公路养护安全作业规程》TG H30-2015；
- （16）《公路养护工程质量检验评定标准》JTG 5220-2020；

- (17) 《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》CQJTG/T A03-2020;

(18) 《公路路基设计规范》JTG D30-2015;

(19) 《公路路基施工技术规范》JTG/T3610-2019;

(20) 《公路排水设计规范》JTG/T D33-2012;

(21) 《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60-2015;

(22) 《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2017;

(23) 《混凝土结构设计规范》GB/T50010-2010（2024版）。

1.4 既有道路的等级、标准、建管养情况和使用情况

1.4.1 既有道路技术等级

旧路技术状况表						
里程桩号	路段长度 (km)	等级	标准路幅宽度 (m)	标准路面宽度 (m)	面层类型	车道状况
K1113+876~K1115+000	1.124	二级	8.5	7.5	沥青砼	双向 2 车道
K1115+000~K1116+000	1.0	二级	8.5	7.0	沥青砼	双向 2 车道
K1116+000~K1122+000	6.0	二级	8.5	7.5	沥青砼	双向 2 车道
K1122+000~K1124+752	2.752	二级	9.0	7.5	沥青砼	双向 2 车道
K1124+752~K1151+000	26.248	二级	8.5	7.5	沥青砼	双向 2 车道
K1151+000~K1155+000	4.0	二级	8.9	7.4	沥青砼	双向 2 车道
K1155+000~K1156+000	1.0	二级	8.5	7.5	沥青砼	双向 2 车道
K1156+000~K1156+621	0.621	二级	13.0	11.5	沥青砼	双向 2 车道
K1156+621~K1162+000	5.379	二级	8.5	7.5	沥青砼	双向 2 车道
K1162+000~K1164+000	2.0	二级	9.7	8.2	沥青砼	双向 2 车道
K1164+000~K1165+818	1.818	二级	8.5	7.5	沥青砼	双向 2 车道
合计	51.942					

1.4.2 建管养及使用情况

丰都县 G348 线是丰都县境内的主要干道，也是丰都县与忠县、涪陵区连接的主干道，担负着区县间的交通运输任务，该段公路由丰都县公路事务中心管养。本段道路建管养情况如下：

（1）K1113+876～K1156+551 段始建于 1975 年，其中 K1113+876～K1150+612 段、K1151+980-K1152+962 于 2020 年进行养护设计。

- (2) K1156+551～K1157+171 段始建于 1997 年。

(3) K1157+171～K1165+818 段始建于 2010 年。

(4) 2024 年 8 月完成该线路“安全设施精细化提升工程”设计。

1.4.3 存在的主要问题

近几年，随着周边地区经济建设规模的不断扩大，交通量逐渐加大，运输车辆日益增多。由于交通量的增加，路面出现了一些纵、横缝、龟裂、沉陷等病害，为避免路面病害的进一步发展，确保通行畅通，行车舒适，对旧路路面进行预防养护。

1.5 设计内容及测设经过

1.5.1 设计内容

根据勘察设计合同要求，本项目针对其中 5 段进行养护设计，其余路段受资金限制，仅针对沉陷、坑槽及大面积裂缝进行挖补设计，主要设计方案如下：

方案一：适用于 K1115+0000～K1116+000 段，拟采取：对旧路面病害治理后，加铺 4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土；

方案二：适用于 K1122+0000～K1124+752 段，K1151+0000～K1155+000 段（不含新城大桥段），K1156+0000～K1156+621，K1162+0000～K1164+000 段，拟采取：对旧路面病害进行治理后，铺筑 1cm 厚 MS-3 微表处；

方案三：适用于 K1152+693～K1152+773（新城大桥）段，拟采取：先铣刨 4cm 厚沥青砼面层，对旧路面病害进行处治，再重新铺筑 4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土；

方案四：适用于上述段落以外其余段落，拟采取：对旧路病害进行挖补治理。

主要设计内容如下：

（1）路面改造不改变既有道路的平面、纵坡和路基宽度，平、纵、横指标维持旧路原技术标准不变。

（2）本次交安设施，仅包含 K1115+0000～K1116+000 段护栏提升及 5 段养护段落标线恢复，其余交安设施均不在本次设计范围。但由于 G348 全线已由《丰都县 2024 年国道安全设施精细化提升工程（G348 忠县界-涪陵界）》项目做精细化设计，经核实对比，该项目中 K1115+0000～K1116+000 段护栏为利用，5 段养护段落标线本次扣除与其重复内容，仅保留未重复部分。

（3）除 K1115+0000～K1116+000 段路肩提升外，其余路段路肩、边沟、涵洞等内容均不在本次设计范围内。

（4）旧路桥涵隧道的结构、路基危岩、崩塌、滑坡等地质灾害和安全隐患不在本设计范围内。

1.5.2 测设经过

（1）2025 年 2 月中旬，接受设计任务后，我公司组织项目组，对所承担的路段进行现场测量和调查，收集有关基础资料，采用 GPS 进行道路平面测量及拟合，逐段丈量里程、逐段调查的方法完成相关设计内容的调查工作，并及时与业主沟通确定养护设计方案。

（2）2025 年 3 月，完成工程可行性研究报告。

（3）2025 年 4 月，完成施工图设计。

1.6 设计原则及技术标准

- 1.6.1 设计原则
- （1）路面修复养护工程维持原路的技术等级、平纵指标不变。
 - （2）路基宽度维持原路不变，路面标高由加铺层厚度确定。
 - （3）满足使用功能的前提下尽量采用成熟工艺。
 - （4）满足使用功能的前提下尽量节约投资。
 - （5）动态设计，施工期间根据路面铣刨开挖后实际情况，实时调整设计方案。
- 1.6.2 设计标准及主要技术指标采用情况
- （1）公路等级：二级。
 - （2）设计速度：40Km/h。
 - （3）公路的平、纵、横指标维持旧路技术标准不变。

1.7 建设规模及工期安排

1.7.1 建设规模

本项目全 51.942 公里，主要内容为路面、标线、护栏等。

主要工程数量表

序号	项目	单位	数量
1	1cm 厚的 MS-3 型微表处	m ²	78191
2	4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土	m ²	7712
3	粘层	m ²	10483
4	透层	m ²	3276
5	灌缝胶	m ²	1346
6	AC-16C 沥青混凝土修补面层	m ²	6097
7	C30 早强砼修补基层	m ²	284
8	水泥稳定碎石基层修补基层	m ²	1332

序号	项目	单位	数量
9	C25 混凝土路肩	m ³	60
10	土工格栅	m2	1963
11	普通热熔标线	m ²	415
12	振荡标线	m ²	270
13	抗滑薄层	m ²	1225
14	波形护栏提升	m	1000

1.7.2 工期安排

结合本项目工程特点和施工条件，根据交通干扰大的实际情况，初步拟定本项目的计划工期为 90 日历天，具体实施时间由业主确定。

1.8 利用和废弃原有公路情况

路面养护工程充分利用旧路，不改变原有道路的线形、纵坡及路面宽度，仅对路面及部分交安设施进行整治。其中修补过程中挖除的沥青及 K1115+0000～K1116+000 拆除的旧护栏，由业主指定地方，集中堆放以备再用。

1.9 原有路基、路面、桥涵及其他构造物的利用情况

既有路基直接利用，局部存在沉陷等病害，进行挖补整治。沿线桥涵隧道等结构物外观结构完好，无明显损坏痕迹，本次设计中直接利用，其中养护段落存在新城大桥一座，外观结构完好，本此仅进行路面养护。

1.10 问题与建议

- （1）本次路面预防养护工程对旧路平面进行了拟合，以便掌握既有道路平线形现状。
- （2）加强旧路病害的处治，为路面预防养护提供良好基础条件。
- （3）加强路面施工过程中的质量控制，确保各结构层施工质量。
- （4）既有道路现状车流量较大，加强施工管理，做好交通分流及疏导工作，防止交通堵塞及交通事故的发生。

1.11 动态设计

（1）本项目为路面养护工程，设计阶段通过路面调查和检测对原路面结构状况的评价，与在施工阶段铣刨开挖路面结构后的实际情况不可避免存在一定的偏差，同时设计阶段进行的检测评价具有一定的时间局限性，因此需要在施工过程中贯穿“动态设计”理念，根据路面结构实际状况，及时调整和优化路面改造方案和病害处治措施，及时跟踪和完善设计，确保路面结构方案准

确、适用，处治措施合理、有效。

（2）设计图表中所涉及桩号，根据测距轮以公里桩为基准，逐段丈量得出，百米桩可能会与现场实际存在出入，具体桩号经建设单位、监理现场确认，可根据现场实际情况微调。

（3）由于路面病害调查和实际施工存在一定的时间间隔，繁忙的交通通行，道路状况发生变化，路面病害严重程度和病害面积会随时间的推移而增加，同时在旧路面开挖前，路面基层及以下的路床病害状况难以准确判断。因此，工程施工阶段需逐段详细调查、复核既有路面状况；旧路面挖补的准确桩号和相关的工程数量，应根据实际修补情况进行调整，并按实计量。

第二篇 旧路现状调查及分析

2.1 原路面设计与运维情况

2.1.1 道路技术指标

- (1) 原公路等级： 二级公路；
- (2) 设计速 度： 40km/h；
- (3) 路基宽度： 标准段宽度:8.5m；
- (4) 路面类型： 半刚性基层沥青路面；

2.1.2 原路面结构

经现场探坑和钻芯取样，结合询问公路管养人员和收集预防养护得知，旧路路面结构如下：

- (1) K1113+876～K1118+000
 - ①3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土
 - ②4cm 厚 AC-13 细粒式沥青混凝土
 - ③18cm 厚水泥稳定碎石
 - ④26cm 厚水泥混凝土面板
- (2) K1118+000～K1123+500
 - ①3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土
 - ②5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土
 - ③20cm 厚水泥稳定碎石
 - ④16cm 厚水泥稳定碎石
- (3) K1123+500～K1125+000
 - ①4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 沥青混凝土
 - ②5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土
 - ③20cm 厚水泥稳定碎石
- (4) K1125+000～K1133+100
 - ①4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 沥青混凝土
 - ②5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土
 - ③12cm 厚水泥稳定碎石
 - ④26cm 厚水泥混凝土面板
- (5) K1133+100～K1151+000

- ①3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土
 - ②4cm 厚 AC-13 细粒式沥青混凝土
 - ③16cm 厚水泥稳定碎石
 - ④22cm 厚水泥混凝土面板
- (6) K1151+000～K1158+000
- ①3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土
 - ②5cm 厚 AC-13 中粒式沥青混凝土
 - ③22cm 厚水泥混凝土面板
- (7) K1158+000～K1165+818
- ①4cm 厚 AC-13 细粒式沥青混凝土
 - ②8cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土
 - ③20cm 厚水泥稳定碎石
 - ④22cm 厚水泥混凝土面板

2.2 建设条件

2.2.1 地理气候条件

(1) 地理位置

丰都县位于长江上游地区、重庆东部，地处三峡库区腹心，上距重庆主城九区水路 172 公里，下距湖北宜昌 476 公里。自东汉和帝永元二年（90 年）单独设县起，已有近 2000 多年历史。在北纬 29° 33′ 18″ -30° 16′ 25″、东经 107° 28′ 03″ -108° 12′ 37″ 之间，东依石柱土家族自治县，南接武隆区、彭水县，西靠涪陵区，北邻忠县、垫江县。 县境呈西北—东南走向分布，南北长 87 公里，东西宽 54 公里，辖区面积 2901 平方公里，其中，耕地面积 5.73 万公顷，县城建成区面积 18.7 平方公里，森林覆盖率 52%，城镇化率 51.03%。

(2) 气象、水文

丰都县属于中亚热带湿润季风气候，常年气候温和，雨量充沛，四季分明，热量丰富。立体气候较明显，年均气温 18.5℃。

丰都县有长江由西向东横贯中部，流程 47 千米。南岸有龙河，北岸有渠溪河、碧溪河，并以上述河流连接 55 条支流，全长 600 千米。

(3) 地形地貌

丰都县地处四川盆地东部边缘，县境内地貌为一系列褶皱山系构成，长江横贯中部。江以南

有七曜山脉和方斗山脉，江以北有将家山、黄草山，形成南高北低，“四山”夹“三槽”的地形。海拔最高 2000 米，最低 175 米，多在 200～800 米之间。境内山峦绵亘、溪河纵横、丘谷交错。在全县面积中，丘陵占 31.7%，低山占 39.4%，中山占 28.9%。

（4）地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB 18300—2015）图 A 及《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB 18300—2015）图 B。路段区设计地震基本加速度值为 0.05g，抗震设防烈度小于 6 度，为少震弱震区，其抗震设计建议按《公路工程抗震规范》（JTG B02-2013）的相关条款执行。

（5）不良地质

本项目沿线未见滑坡、泥石流、崩塌等不良地质现象。

2.2.2 沿线环境条件

（1）交通条件

本项目位于丰都县境内，项目沿线与 XA87、S205、G351、S427 相交，区域内公路网络已形成，交通便利，运输条件良好。

（2）社会条件

本项目所属路段是连接丰都县与忠县、涪陵区的重要道路，也是沿线居民出行主要通道，项目建设具有良好的建设氛围和社会条件。

2.2.3 有关部门对重大问题的意见，沿线居民的要求与建议

业主根据对该路的长期养护经验，近几年，随着周边地区经济建设规模的不断扩大，交通量逐渐加大，运输车辆日益增多，路面出现了一些纵、横缝、龟裂、沉陷等病害，为避免路面病害的进一步发展，确保通行畅通，行车舒适，对旧路路面进行预防养护。

2.2.4 筑路材料供应、运输情况及对项目的影响

项目沿线地区建筑材料较为丰富，碎石、砂可从周边砂石料场购买，水泥可到丰都县城周边的水泥厂购买，钢材和沥青可到丰都县城购买。

2.2.5 交通组成特点及对项目的影响

（1）本项目是丰都县境内的主要干道，担负着连接周边区县和沿线乡镇的交通运输任务。

（2）近几年来，随着周边地区的经济建设规模的不断扩大，交通量逐渐加大，尤其是重载车辆的增多，对路况要求较高。

2.3 旧路调查内容

通过向管养单位有关工程技术人员的咨询，了解路段的修建工程、路面结构、地基、地质、气象、交通量及目前的养护维修使用情况，针对目前沥青路面破损情况，制定了逐段丈量里程，逐块调查的方法。路面破损评定标准：《公路技术状况评定标准》(JTG 5210-2018)的路面破损评定标准为主，结合本工程的实际按下表分类评定。

主要调查内容		
编号	调查内容	备注
1	公路修建、管理、养护技术资料	
2	路面损坏状况	损坏类型、轻重程度、范围
3	交通荷载	已承受的及预计交通量
4	环境条件	气候、水文状况

2.4 交通量调查与分析

（1）交通量

根据现场调查，本项目交通组成主要是沿线居民出行及物资运输的车辆。根据预测交通量及交通组成确定路面设计所需要的车辆组成比例，计算设计年限内一个车道上累计当量轴次，确定交通等级。

非满载车与满载车所占比例见下表。

非满载车与满载车所占比例(%)						
车辆类型	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类
非满载车比例	85.0	90.0	65.0	75.0	55.0	70.0
满载车比例	15.0	10.0	35.0	25.0	45.0	30.0

根据《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）表 A.3.1-3 可得非满载车与满载车当量设计轴载换算系数，具体见下表。

非满载车与满载车当量设计轴载换算系数				
设计指标	沥青混合料层永久变形		无机结合料层疲劳开裂	
车辆类型	非满载车	满载车	非满载车	满载车
2 类	0.8	2.8	0.5	35.5
3 类	0.4	4.1	1.3	314.2
4 类	0.7	4.2	0.3	137.6
5 类	0.6	6.3	0.6	72.9

设计指标	沥青混合料层永久变形		无机结合料层疲劳开裂	
车辆类型	非满载车	满载车	非满载车	满载车
6 类	1.3	7.9	10.2	1505.7
7 类	1.4	6.0	7.8	553.0
8 类	1.4	6.7	16.4	713.5
9 类	1.5	5.1	0.7	204.3
10 类	2.4	7.0	37.8	426.8
11 类	1.5	12.1	2.5	985.4

交通量对本路段的影响主要在于：车流组成主要以 1 类、4 类车和 6 类车为主。

全线交通量调查结果见下表。

车辆类型分布系数及平均日交通量			
车类别	说明	车型分布系数	日均交通量（辆）
1 类	2 轴 4 轮车辆	24.8	362
2 类	2 轴 6 轮及以上客车	4.8	70
3 类	2 轴 6 轮整体式货车	12.4	181
4 类	3 轴整体式货车（非双前轴）	32.2	470
6 类	双前轴整体式货车	22.8	332
7 类	4 轴半挂货车（非双前轴）	3.1	45

根据交通组成分析和计算,设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量(辆)5263500,按照《公路沥青路面设计规范》JTG D50-2017 交通荷载分级,该路段设计交通荷载等级为中等交通。

2.5 路况现状调查

2.5.1 旧路走向

丰都县 G348 路线起点（K1113+876）位于忠县界，终点（K1165+818）位于涪陵界，路线全长 51.942km。现状道路等级为二级公路。



路线起点

路线终点

2.5.2 路基

路基整体强度较好，局部路段因路基不均匀沉降或排水不畅引起路面沉陷、变形。



2.5.3 路面

沥青混凝土路面存在纵横裂缝、龟裂、沉陷和坑洞等病害，典型病害如下：



旧路面现状病害

旧路面沉陷

2.5.4 路基排水

路基、路面排水系统由边沟、盖板沟、排水沟、钢筋混凝土排水管等组成，现状排水设施较完善，基本能满足排水需求。

根据《2025 丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程》设计合同，结合业主建设意图，路基路面排水设施现状功能较完善，受资金限制，本次不进行整治，仅对养护路段，由于路面标高的提升，对养护范围内检查井井盖提升 1cm。



旧路面现状排水设施

2.5.5 桥梁

项目沿线桥梁外观结构完好，无明显损坏痕迹，本次设计中直接利用，其中养护段落内共有 1 座桥梁，即新城大桥，根据《丰都县 2024 年普通公路桥隧定期检查项目》（报告编号 JTQ-BG-2024-QLJ-2093），桥梁全长 73m，跨径组合 1×45.0m，桥梁全宽 13.6m，横向布置为 0.25m（护栏）+2.0m（人行道）+0.45m（路缘石）+8.4m（行车道）+0.45m（路缘石）+1.8m（人行道）+0.25m（护栏）。设计荷载：汽-20。上部结构采用空腹式拱桥，主拱圈、拱上结构采用浆砌块石。下部结构采用 U 型桥台。桥面铺装采用沥青混凝土，混凝土护栏。建成年限：1995 年。养护等级：II 级。检查结论为：该桥技术状况评分 Dr 为 78.14，该桥总体评定为 3 类桥梁，即有中等缺损，尚能维持正常使用功能。

根据现场调查，桥面出现横缝及块状裂缝，本次进行桥面养护，对桥面病害进行处治。



新城大桥现状

2.5.6 隧道

本次设计养护段落内无隧道。

2.5.7 安全设施

本次交安设施，仅包含 K1115+0000～K1116+000 段护栏提升及 5 段养护段落标线恢复，其余交安设施均不在本次设计范围。但由于 G348 全线已由《丰都县 2024 年国道安全设施精细化提升工程（G348 忠县界-涪陵界）》项目做精细化设计，经核实对比，该项目中 K1115+0000～K1116+000 段护栏为利用，故其提升工程量纳入本次设计，5 段养护段落标线本次扣除与其重复内容，仅保留未重复部分。



现状护栏（K1115+0000～K1116+000）

2.6 路面检测目的及内容

2.6.1 检测目的

- (1) 为路况评价提供基本数据；
- (2) 为路面修复养护方案的设计提供技术参数。

2.6.2 检测内容

- (1) 路面的弯沉检测；
- (2) 路面的厚度检测。

2.6.3 路面检测方案

路面检测方案

编号	检测项目	仪器设备	检测频率	备注
1	弯沉	贝克曼梁(5.4 米)	检测单元按 20 米一点，左右检测	
2	厚度	钻芯机	共计 7 个试件	

2.7 弯沉检测

采用标准轴载 BZ-100 的汽车和贝克曼梁（弯沉仪长 5.4m，前后臂分别为 3.6m 和 1.8m）按间距 20 米实测路表弯沉值。

2.8 钻芯取样调查

为准确掌握原路面结构，为病害成因分析和后期设计提供参考依据，经现场探坑和钻芯取样，结合询问公路管养人员和收集预防养护得知，旧路路面结构如下：

(1) K1113+876~K1118+000

- ①3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土
- ②4cm 厚 AC-13 细粒式沥青混凝土
- ③18cm 厚水泥稳定碎石
- ④26cm 厚水泥混凝土面板

(2) K1118+000~K1123+500

- ①3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土
- ②5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土
- ③20cm 厚水泥稳定碎石
- ④16cm 厚水泥稳定碎石

(3) K1123+500~K1125+000

- ①4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 沥青混凝土
- ②5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土

③20cm 厚水泥稳定碎石

(4) K1125+000~K1133+100

- ①4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 沥青混凝土
- ②5cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土
- ③12cm 厚水泥稳定碎石
- ④26cm 厚水泥混凝土面板

(5) K1133+100~K1151+000

- ①3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土
- ②4cm 厚 AC-13 细粒式沥青混凝土
- ③16cm 厚水泥稳定碎石

④22cm 厚水泥混凝土面板

(6) K1151+000~K1158+000

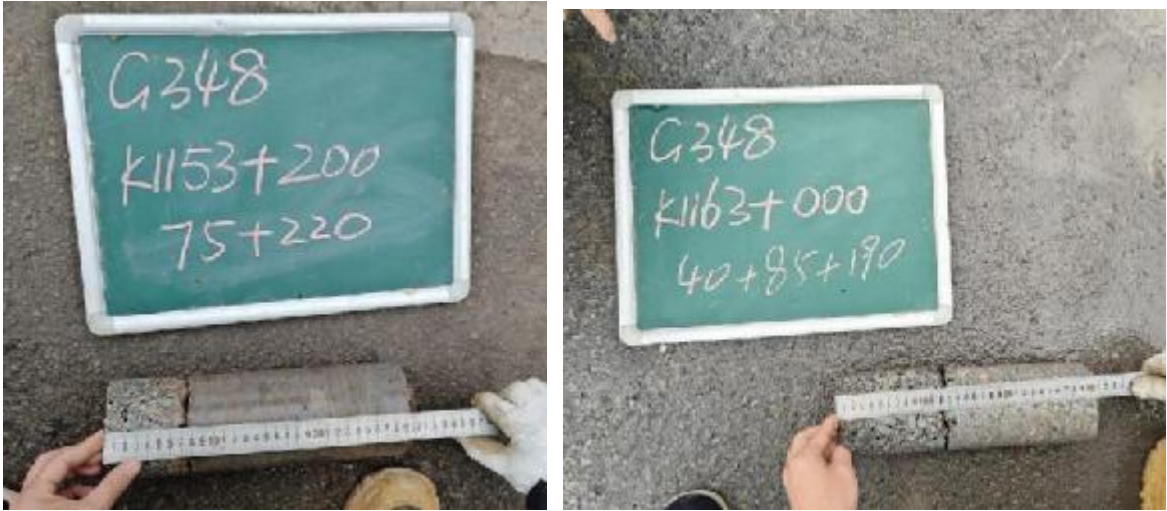
- ①3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土
- ②5cm 厚 AC-13 中粒式沥青混凝土
- ③22cm 厚水泥混凝土面板

(7) K1158+000~K1165+818

- ①4cm 厚 AC-13 细粒式沥青混凝土
- ②8cm 厚 AC-16 中粒式沥青混凝土
- ③20cm 厚水泥稳定碎石

④22cm 厚水泥混凝土面板





取芯试件



现场钻孔图

2.9 路面技术状况评定

为了确定路面损坏情况及具体位置，为施工提供详细的资料，项目组对旧路进行了路面损坏情况逐段调查，根据《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018），公路技术状况分为优、良、中、次、差五个等级。

路面技术状况评定应采用路面技术状况指数 PQI 和相应分项指标路面损坏状况指数 PCI、路面行驶质量指数 RQI、路面车辙深度指数 RDI、路面跳车指数 PBI、路面磨耗指数 PWI、路面抗滑性能指数 SRI 和路面结构强度指数指数 PSSI。

公路技术状况等级划分标准

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

（1）评定要求

公路技术状况评定应以 1000m 路段长度为基本评定单元。在路面类型、交通量、路面宽度和养管单位等变化处，评定单元的长度可不受此限制。

（2）沥青路面技术状况 PQI 确定

沥青路面技术状况评定包括路面损坏 PCI、路面平整度 RQI、路面车辙 RDI、路面跳车 PBI、路面磨耗 PWI、路面抗滑性能 SRI 和路面结构强度 PSSI 七项内容。

沥青路面技术状况采用路面技术状况指数 PQI 评定，按下列公式计算：

$$PQI = W_{PCI} PCI + W_{RQI} RQI + W_{RDI} RDI + W_{PBI} PBI + W_{PWI} PWI + W_{SRI} SRI + W_{PSSI} PSSI$$

PQI 各分项指标权重

路面类型	权重	二、三、四级公路
沥青路面	WPCI	0.60
	WRQI	0.40
	WRDI	-
	WPBI	-
	WSRI（PWI）	-
	WPSSI	-

（3）路面损坏状况指数（PCI）

路面损坏状况指数评定以《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）的路面病害评定标准为主，结合路面破损分类表进行分类评定。

路面损坏状况指数（PCI）评价，按以下公式进行计算：

$$PCI = 100 - a_0 DR^{a_1}$$

$$DR = 100 \times \frac{\sum_{i=1}^{i_0} \omega_i A_i}{A}$$

式中：

DR——路面破损率（%）；

a_0 ——沥青混凝土路面采用 15.00，水泥混凝土路面采用 10.66；

a_1 ——沥青混凝土路面采用 0.412，水泥混凝土路面采用 0.461；

A_i ——第 i 类路面损坏的累计面积（ m^2 ）；

A——路面检测或调查面积（ m^2 ）；

ω_i ——第 i 类路面损坏的权重或换算系数；

i——路面损坏类型，包括损坏程度（轻、中、重）；

i₀——损坏类型总数，沥青路面取 21，水泥混凝土路面取 20。

沥青路面损坏类型和权重

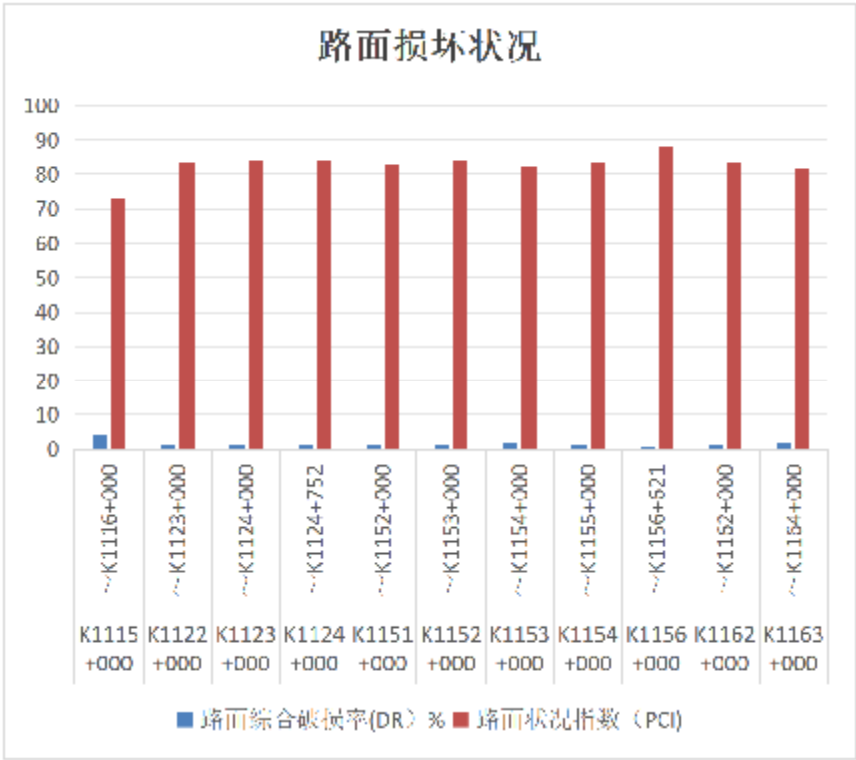
类型	损坏名称	损坏程度	权重（ω _i ）	单位
1	龟裂	轻	0.6	m ²
2		中	0.8	
3		重	1.0	
4	块状裂缝	轻	0.6	m ²
5		重	0.8	
6	纵向裂缝	轻	0.6	长度×0.2m
7		重	1.0	
8	横向裂缝	轻	0.6	长度×0.2m
9		重	1.0	
10	沉陷	轻	0.6	m ²
11		重	1.0	
12	车辙	轻	0.6	长度×0.4m
13		重	1.0	
14	波浪拥包	轻	0.6	m ²
15		重	1.0	
16	坑槽	轻	0.8	m ²
17		重	1.0	
18	松散	轻	0.6	m ²
19		重	1.0	
20	泛油		0.2	m ²
21	修补		0.1	m ² 或长度×0.2m

我公司组织项目组对本项目进行了路况调查及相关项目的检测，分别对面层结构性损坏、行驶质量丧失、外观质量评定、整体结构寿命损失情况进行详细的调查，并收集设计文件、施工、养护相关资料和交通量资料，以求准确地评价路面损坏情况，找出造成路面损坏的原因，为改造方案提供设计依据。

根据沥青路面状况调查结果，分段计算路面破损率（DR）和路面损坏状况指数（PCI）如下：

路面损坏状况指数表（PCI）

起讫桩号	长度（米）	路面综合破损率（DR）%	路面状况指数（PCI）	评价等级	备注
K1115+000 ～K1116+000	1000	4.08	73.2	中	
K1122+000 ～K1123+000	1000	1.27	83.4	良	
K1123+000 ～K1124+000	1000	1.18	84	良	
K1124+000 ～K1124+752	752	1.19	83.9	良	
K1151+000 ～K1152+000	1000	1.41	82.7	良	
K1152+000 ～K1153+000	1000	1.18	84	良	
K1153+000 ～K1154+000	1000	1.48	82.4	良	
K1154+000 ～K1155+000	1000	1.23	83.7	良	
K1156+000 ～K1156+621	621	0.58	88	良	
K1162+000 ～K1162+000	1000	1.22	83.7	良	
K1163+000 ～K1164+000	1000	1.56	82	良	



根据对路面技术状况评价：①K1115+0000～K1116+000 段评定等级为“中”；②K1122+000～K1124+752，K1151+000～K1155+000，K1156+000～K1156+621，K1162+000～K1164+000 段评定等级为“良”。

（4）路面行驶质量指数（RQI）

平整度关系到行车的安全，舒适以及路面所受冲击力的大小和使用寿命，不平整的路表面会增大行车阻力，并使车辆产生附加的振动作用。这种振动作用会造成行车颠簸，影响行车的速度和安全，影响驾驶的平稳和乘客的舒适。同时，振动作用还会对路面施加冲击力，从而加剧路面和汽车机件的损坏和轮胎的磨损，并增大油料的消耗，而且不平整的路面还会积滞雨水，加速路面的损坏。由于挖补后路面与原路面搭接不平整、部分路段出现跳车现象、路面横缝灌缝过多导致该路面平整度达不到要求。

路面行驶质量指数（RQI）及国际平整度指数（IRI）按下列公式计算：

$$RQI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 IRI}}$$

式中：RQI——路面行驶质量指数；

IRI——国际平整度指数（m/km）；

a₀——一级采用 0.026，其他等级公路采用 0.0185；

a₁——一级采用 0.65，二级公路采用 0.58。

为了减少振动冲击力，提高行车速度和增进行车舒适性、安全性，路面改造工程需提高原路面平整度，根据《公路技术状况评定标准》的规定，路面行驶质量指数评价结果见下表：

沥青路面行驶质量指数表（RQI）

分段起讫桩号	长度（m）	国际平整度指数 （IRI）	路面行驶质量指数 （RQI）	评价等级
K1115+000～K1116+000	1000	4.94	75.54	中
K1122+000～K1123+000	1000	3.40	88.25	良
K1123+000～K1124+000	1000	3.84	85.35	良
K1124+000～K1124+752	752	3.56	87.28	良
K1151+000～K1152+000	1000	3.91	84.82	良
K1152+000～K1153+000	1000	3.61	86.93	良
K1153+000～K1154+000	1000	3.37	88.44	良
K1154+000～K1155+000	1000	3.61	86.94	良
K1156+000～K1156+621	621	3.75	85.97	良
K1162+000～K1162+000	1000	3.70	86.35	良

K1163+000～K1164+000	1000	3.56	87.27	良
---------------------	------	------	-------	---



从上表可以看出：①K1115+0000～K1116+000 段评定等级为“中”；②K1122+000～K1124+752，K1151+000～K1155+000，K1156+000～K1156+621，K1162+000～K1164+000 段评定等级为“良”。

（5）路面技术状况指数（PQI）

根据沥青路面损坏状况指数（PCI）和路面行驶质量指数（RQI）的评定，路面技术状况指数 PQI 评定见下表。

沥青路面技术状况指数表（PQI）

分段起讫桩号	长度（m）	路面损坏状况 指数（PCI）	路面行驶质量指 数（RQI）	路面技术状 况指数表 （PQI）	评价等级
K1115+000～K1116+000	1000	73.2	75.54	74.14	中
K1122+000～K1123+000	1000	83.4	88.25	85.34	良
K1123+000～K1124+000	1000	84	85.35	84.54	良
K1124+000～K1124+752	752	83.9	87.28	85.25	良
K1151+000～K1152+000	1000	82.7	84.82	83.55	良
K1152+000～K1153+000	1000	84	86.93	85.17	良
K1153+000～K1154+000	1000	82.4	88.44	84.82	良
K1154+000～K1155+000	1000	83.7	86.94	85.00	良

K1156+000～K1156+621	621	88	85.97	87.19	良
K1162+000～K1162+000	1000	83.7	86.35	84.76	良
K1163+000～K1164+000	1000	82	87.27	84.11	良

从上表可以看出:除 K1115+0000～K1116+000 段为“中”外,其余路段评定等级均为“良”,建议对 K1115+0000～K1116+000 段进行修复养护,其余路段进行预防养护。

（6）路面结构强度指数(PSSI)

路面结构强度指数（PSSI）按下式计算：

$$PSSI = \frac{100}{1 + a_0 e^{a_1 SSR}}$$
$$SSR = \frac{I_0}{I}$$

式中：

SSR——路面结构强度系数，为路面弯沉标准值与路面实测代表弯沉之比；

I₀——路面弯沉标准值（0.01mm）；

I——路面实测代表弯沉值（0.01mm）；

a₀——模型参数，采用 15.71；

a₁——模型参数，采用 -5.19。

①实测路表弯沉代表值

路面弯沉值是以 20℃为测定沥青路面弯沉值的标准状态,当沥青面层厚度小于或等于 5cm 时,不需要温度修正；当路面温度在 20℃±2℃时,也不进行温度修正；其他情况下测定弯沉值均应进行温度修正,温度修正及回弹弯沉的计算宜按下列步骤进行。

测定时的沥青层平均温度按下式计算：

$$T = (T_{25} + TM + TE) / 3$$

式中：

T——测定时沥青层平均温度；

T₂₅——根据 T₀得出的路表下 25mm 处的温度；

TM——根据 T₀得出的沥青层中间深度的温度；

TE——根据 T₀得出的沥青层底面处的温度；

T₀——为测定时路表温度与测定前 5d 平均气温的平均值之和。

与日平均气温为日最高气温与最低气温的平均值。

然后由沥青层平均温度从路面弯沉温度修正系数曲线查找出沥青路面弯沉温度修正系数：

$$L_{20} = L_T \cdot K$$

式中：

K——温度修正系数；

L₂₀——换算为 20℃的沥青路面回弹弯沉值，0.01mm；

L_T——测定时沥青面层内平均温度为 T 时的回弹弯沉值，0.01mm。

②计算实测路表弯沉代表值

路段内实测路表弯沉代表值（0.01mm）I₀按下列公式计算：

$$I_0 = (\bar{I}_0 + \beta s) K_1 K_3$$

式中：

$\bar{I}_0$ ——路段内实测路表弯沉平均值（0.01mm）；

s——路段内实测路表弯沉标准差（0.01mm）；

β——目标可靠指标，根据公路等级按《公路沥青路面设计规范》表3.0.1取值

K₁——路表弯沉湿度影响系数，根据当地经验确定；

K₃——路表弯沉温度影响系数，按《公路沥青路面设计规范》式（B.7.4-3）确定；

K₃=e^[9×10⁻⁶（lnE₀-1）h_a+4×10⁻³](20-T)

T——弯沉测定时沥青结合料类材料层中点实测或预估温度（℃）；

h_a——沥青结合料类材料层厚度（mm）；

E₀——平衡湿度状态下路基顶面回弹模量（MPa）。

③路面容许弯沉值

a.路面容许弯沉值按下式计算：

$$L_0 = 600Ne^{-0.2}AcAsAb$$

式中：

L₀——路面弯沉标准值（mm）；

Ne——路面设计年限、路面结构性修复设计年限或路面功能性修复预期使用年限内车道累计当量轴次(次/车道)；

Ac——公路技术等级系数，高速公路和一级公路取 1.0，二级公路取 1.1，三级和四级公路取

1.2，本次设计取 1.2；

As——路面面层类型系数，沥青混凝土面层取 1.0，热拌和冷拌沥青碎石、沥青贯入式路面(含上拌下贯式路面)及沥青表面处治取 1.1 本次设计取 1.0；

Ab——路面结构类型系数，半刚性基层沥青路面取 1.0，柔性基层沥青路面取 1.6，本次设计取 1.0。

b. 累计当量轴次 Ne 应按下式计算：

$$N_e = \frac{[(1 + \gamma)^{t_1} - 1] \times 365}{\gamma} N_1 \eta$$

式中：

N1——通车第一年双向日均当量轴次（次/d）；

t₁——设计年限或预期使用年限(年)；

γ——设计年限或预期使用年限内交通量年均增长率(%)；

η——车道系数。

c. 通车第一年双向日均当量轴次 N1 按下式计算：

$$N_1 = \frac{N_p}{(1 + \gamma)^{t_2}}$$

式中：

NP——当前年度双向日均当量轴次（次/d）；

t₁——通车第一年至当前年度的使用年限。

通过计算，路面容许弯沉值为：37.5（0.01mm）。

沥青路面结构强度指数表（PSSI）

分段起讫桩号	长度（m）	路面结构强度指数 （PSSI）	评价等级
K1115+000～K1116+000	1000	88.15	良
K1122+000～K1123+000	1000	92.71	优
K1123+000～K1124+000	1000	92.39	优
K1124+000～K1124+752	752	92.34	优
K1151+000～K1152+000	1000	91.71	优
K1152+000～K1153+000	1000	92.30	优

K1153+000～K1154+000	1000	92.32	优
K1154+000～K1155+000	1000	92.53	优
K1156+000～K1156+621	621	92.71	优
K1162+000～K1162+000	1000	91.92	优
K1163+000～K1164+000	1000	91.61	优

通过对路面强度计算，沥青路面各路段评定等级为“优”和“良”，以“良”为主。

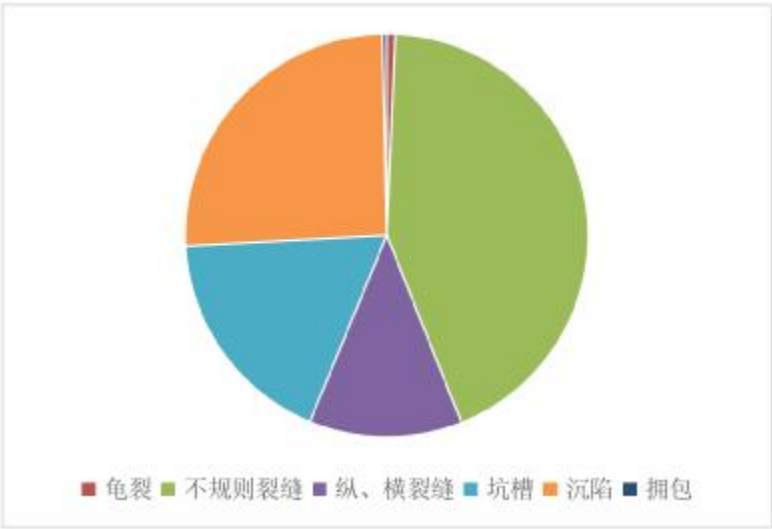
（6）沥青路面破损现状及病害原因分析

1）路面病害种类分布

针对全线路面病害进行调查，结果显示，本项目沥青路面病害主要为不规则裂缝及沉陷，这两类病害占总病害类型的 68.8%，其次为坑槽及纵、横裂缝，这两类病害占总病害类型的 30.21%。

沥青路面病害分类统计表

病害类型	病害面积（m²）	病害总面积（m²）	占比 （病害总面积）（%）	路面总面积 （m²）	占比 （路面总面积）（%）
龟裂	36	5474	0.66%	85870	0.04%
不规则裂缝	2370	5474	43.30%	85870	2.76%
纵、横裂缝	673	5474	12.29%	85870	0.78%
坑槽	981	5474	17.92%	85870	1.14%
沉陷	1396	5474	25.50%	85870	1.63%
拥包	18	5474	0.33%	53708	0.02%



沥青路面病害分类饼图

2) 病害原因分析

公路因长期超负荷使用, 沥青路面已出现龟裂、纵横裂缝、沉陷等现象。分析其原因主要有以下几个方面:

2.1) 纵缝产生的主要原因

①原公路中由于碾压不均匀, 出现路基、基层局部未压实或两侧密实度不够, 使路基、基层承载力不足产生不同程度的沉陷, 形成裂缝;

②沥青混合料摊铺时, 接缝处理不当, 造成路面渗水或面层压实度未达到要求, 在行车作用下形成裂缝。

2.2) 横缝产生的主要原因

- ①路基、基层出现干缩或冻缩形成裂缝, 反射到沥青路面上产生裂缝;
- ②在施工过程中路基、基层的上、下层横接缝出现重叠或搭接过少而形成裂缝, 反射到沥青路面上产生裂缝;
- ③冬季气温下降, 沥青路面收缩形成裂缝。

2.3) 网状裂缝、不规则裂缝产生的原因

- ①基层整体强度不足, 沥青路面老化, 在行车的作用下形成网状或不规则裂缝;
- ②交通量超过设计能力, 造成网状或不规则裂缝;
- ③沥青面层在温度周期性的变化下产生收缩, 造成不规则裂缝。

2.4) 车辙产生的原因

①车辙一般是在温度较高的季节, 沥青面层在车辆的反复碾压下产生永久变形和塑性流动而逐渐形成。它通常是在伴随沥青面层压缩沉陷的同时, 出现侧向隆起, 二者组合起来构成的。路面的永久变形主要发生在沥青面层中。

2.5) 沉陷变形产生的原因

- ①路基土质不良导致不均匀沉陷;
- ②软土地基结构承载力不足。

2.6) 坑槽产生的原因

- ①主要原因是在面层龟裂形成后未及时养护, 而逐渐形成的;
- ②基层局部强度不足, 也会产生坑槽。

2.10 路面综合评定

经过对路面的调查及数据分析, 本项目路面破损主要为疲劳性破坏, 路面在急剧增加的交通

量反复作用下沥青路面面层混合料发生开裂。路面结构病害不及时治理, 长期使用必定会导致路面结构的大面积损坏, 影响行车安全。

本项目主要病害以面层病害为主, 作为一条国道干线公路, 原路面结构的行车舒适性及通行能力无法满足丰都县经济发展的需求。

第三篇 养护设计方案

3.1 养护方案类型的确定

3.1.1 养护类型划分

根据《公路沥青路面养护设计规范》(JTG 5421-2018)中 5.2 要求，利用路面结束状况数据对评价单元进行评价分析后，可将各评价单元划分为预防养护和修复养护等养护类型。

评价单元养护类型划分方法

PCI	RQI	RDI	SRI	养护类型
≥A1	≥B1	≥C	<D	预防养护
		<C	-	修复养护
	B2~B1	-	B2~B1	预防养护
	<B2	-	<B2	修复养护
A2~A1	≥B2	-	≥B2	预防养护
	<B2	-	<B2	修复养护
<A2				修复养护

养护标准值参考范围

公路等级	PCI		RQI		RDI	SRI
二级公路	A1	A2	B1	B2	C	D
	85	80	85	80	80	-

依据《公路技术状况评定标准》(JTG 5210—2018)对 5 段养护段落进行检测，各项评定指数结果如下表所示，其余路段受资金限制，仅针对沉陷、坑槽及大面积裂缝进行挖补，小病害不在本次设计范围，故不作等级评价。

路面技术状况评定汇总表

分段起讫桩号	长度（m）	PSSI	PCI	RQI	备注
K1115+000~K1116+000	1000	88.15	73.2	75.54	
K1122+000~K1123+000	1000	92.71	83.4	88.25	
K1123+000~K1124+000	1000	92.39	84	85.35	
K1124+000~K1124+752	752	92.34	83.9	87.28	
K1151+000~K1152+000	1000	91.71	82.7	84.82	
K1152+000~K1153+000	1000	92.30	84	86.93	

K1153+000~K1154+000	1000	92.32	82.4	88.44	
K1154+000~K1155+000	1000	92.53	83.7	86.94	
K1156+000~K1156+621	621	92.71	88	85.97	
K1162+000~K1162+000	1000	91.92	83.7	86.35	
K1163+000~K1164+000	1000	91.61	82	87.27	

根据上表，路面损坏状况指数（PCI）：K1115+0000~K1116+000 段为“中”，其余路段均为“良”；路面行驶质量指数（RQI）：K1115+0000~K1116+000 段为“中”，其余路段均为“良”。根据《公路沥青路面养护设计规范》(JTG 5421-2018)中 5.2 要求，K1115+0000~K1116+000 段属于修复养护范畴，K1122+0000~K1124+752、K1151+0000~K1155+000、K1156+0000~K1156+621、K1162+0000~K1164+000 段属于预防养护范畴。

根据现场调查及 PSSI 检测分析，K1115+0000~K1116+000 段路面整体结构强度较好，基层整体较好。结合路面状况调查及取芯情况，该段旧路面病害主要为轻型块状裂缝，依据《公路沥青路面养护设计规范》(JTG 5421-2018)中 5.6.2 要求，病害主要集中于上面层，基层及下面层较好，可采用表面层铣刨重铺或直接加铺的功能性修复方案。

3.1.2 养护方案的基本思路

- （1）方案必须适应改造路段的使用要求，特别是长期交通荷载条件和长时间高温多雨天气的使用要求。
- （2）方案具有一定的适应性，必须适合当地的具体条件，如材料供应、经济发展水平和使用环境等条件。
- （3）方案必须操作方便，适合于当地施工企业的施工水平，技术成熟，使用效果良好。
- （4）方案必须具有一定的经济性，即应具有较高的性价比。
- （5）特殊路段的处理必须满足特殊使用条件下的使用要求。
- （6）在考虑结构层的加铺时，充分利用现有旧路的潜在功能，降低工程造价。
- （7）路面养护不能断道施工，同时不能长时间封闭施工，需快速高效完工，恢复道路正常交通。

3.1.3 养护方案的设计原则

路面设计应贯彻“精心设计、质量第一”的方针，本着提高路面设计质量，使路面结构在设计使用年限内满足路段的交通承载能力、耐久性、舒适性和安全性要求，确保工程质量、降低工程造价，具体设计原则如下：

（1）路面设计需根据本工程的使用要求及当地气候、水文、土质等自然条件，密切结合现有的实践经验，进行路基路面的综合设计。

（2）在满足交通量和使用要求的前提下，须遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护、节约投资的原则，进行路面设计方案的技术经济比较，选择技术先进、经济合理、安全可靠，有利于机械化、工厂化施工的路面结构方案。

（3）功能要求和原路面特点：该路是丰都县的主要道路，要求改造后的公路全天候、快速、安全、舒适地提供服务。且要求道路路面平整、整洁、美观、密水、耐久。加铺方案的设计必须与原路面的具体特点相适应，才能满足道路的使用功能要求。

（4）交通荷载特点：汽车荷载行驶特别是紧急刹车时产生的剪应力较大，要求路面加铺层材料的抗剪切强度高，抗变形能力强、耐久性好和稳定性好。

（5）表面抗滑性能：从沥青混凝土类型的选择、集料选择和混合料级配设计着手，提高面层抗滑性能，要求达到公路路面抗滑特性的要求。

（6）高温稳定性：即具有较高的抗车辙能力和抗挤压破碎的能力，路面沥青混凝土的最高使用温度可达到 60℃～65℃，对沥青混凝土的高温稳定性应提出较高的要求，对于路面加铺沥青层应采用优质的沥青，并采用优质矿料的沥青混凝土。

（7）为提高路面工程质量，行机械化施工，采用大型、高效的成套机械设备施工，以确保工程质量和进度要求。

3.1.4 养护方案的设计方法

在考虑旧路路面改造工程沥青加铺层厚度时需同时考虑以下因素：

（1）防止反射裂缝的需要。沥青路面的使用实践证明，沥青加铺层越厚，防止反射裂缝的效果越显著，在达不到用增加沥青加铺层厚度来根治反射裂缝的情况下，可通过一些技术措施来延缓反射裂缝的出现。

（2）平整度的要求。在设计沥青加铺层的厚度时，应考虑平整的因素，沥青加铺层应达到验收规范对路表面平整度的要求。

（3）路面使用耐久性的需要。沥青路面的使用耐久性与其加铺层厚度和使用沥青混合料的类型有较大的关系。在沥青加铺层的设计中，从技术和经济两方面综合考虑，来确定沥青加铺层厚度。

（4）施工工艺的需要。沥青混凝土的施工厚度与所用沥青混合料的类型有较大的关系，还与设计的沥青混凝土层的防水排水有关系，同样的沥青混合料，施工厚度不一样，它的防水排水效果有很大的差异。水渗入沥青混凝土内部和结合界面，将可能导致沥青路面产生水损害和界面粘

接力降低，造成沥青加铺层脱层，引发沥青路面的早期损坏。

3.2 养护方案比选

3.2.1 路面修复养护方案比选

根据 3.1 分析，针对 K1115+0000～K1116+000 段进行修复养护，本次设计提出两种方案进行比选：

（1）方案一：铣刨 4cm 厚旧路面+处治既有道路路面病害+重铺 4cm 厚沥青面层

方案一采取先铣刨 4cm 厚旧沥青路面，再进行路面病害处治，最后重铺 4cm 厚沥青面层，维持原路面结构层，道路两侧路面高程不变，不提升路肩，不重建波形梁护栏。

（2）方案二：处治既有道路路面病害+加铺 4cm 厚沥青面层

方案二采取处治既有路面病害+加铺 4cm 沥青面层，处治后路面结构强度将得到增强，沥青面层厚度由原来的 7cm 增加至 11cm，使得道路抵抗重车碾压能力得到较大的提升。路面标高整体提升 4cm，由于路面高程发生改变，波形护栏需拆除重建，路肩也需提升。

（3）方案比较

	优点	缺点
方案一	1. 造价低 ，无需处理护栏和路肩； 2. 维持旧路面边缘标高 ，避免提升路肩及沿线交叉路口和居民院坝搭接处理； 3. 对旧路上面层沥青进行彻底清除处理 ，避免隐蔽病害段在后期罩面后持续发展。	1. 铣刨施工会损伤既有沥青路面。 2. 路面结构强度不变，仍较弱。
方案二	1. 处治效果最佳 ，可有效提高道路使用寿命； 2. 增强路面结构厚度 ，提升路面抗碾压能力。	1. 路面标高提升 ，交叉口和居民院坝需进行搭接处理，还需更换波形梁护栏； 2. 需提升4cm路肩 ，后期养护中容易脱落； 3. 费用相对较高 。

修复养护技术经济比选

预防养护措施	对应工程	单价	工程量	总价（万元）
方案一：铣刨加铺	铣刨旧路 4cm 沥青	6.73 元 /m ²	7680m ²	44.99
	铺筑 4cm 厚 AC-13C 改性沥青混凝土	51.85 元 /m ²	7680m ²	
方案二：直接加铺	铺筑 4cm 厚 AC-13C 改性沥青混凝土	51.85 元 /m ²	7680m ²	59.93
	Gr-B-2E 波形梁护栏提升+计损	148.54 元 /m	1000m	
	路肩提升	876.50 元 /m ³	60m	

根据钻芯取样，K1115+0000～K1116+000 段旧路结构为 3cm 厚 AC-10C 细粒式 SBS 沥青混凝土

+4cm 厚 AC-13 细粒式沥青混凝土+18cm 厚水泥稳定碎石+26cm 厚水泥混凝土面板，该路段病害原因除交通量日益增大外，本身沥青层厚度偏薄，结构强度较低也是其主要原因，若采用方案一，路面结构层厚度不变，近期虽能解决病害问题，但是随着时间推移，在车辆反复碾压作用下，沥青面层偏薄会导致病害再次出现，故综合考虑推荐方案二为实施方案，处治既有道路路面病害+加铺 4cm 厚沥青面层，增强路面结构厚度，提升路面抗碾压能力。

3.2.2 路面预防养护方案比选

根据 3.1 分析,针对 K1122+000~K1124+752、K1151+000~K1155+000、K1156+000~K1156+621、K1162+000~K1164+000 段进行预防养护,依据《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》表 4.3.2 预防养护措施应用条件,初选预防养护推荐的措施为:微表处、复合封层、超薄层罩面、薄层罩面。依据《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》表 4.3.3 预防养护措施适用病害类型,对初选预防养护措施进一步筛选出 3 种适宜的预防养护措施为复合封层、微表处、1.5cm 厚超薄层罩面,3 种措施技术特点如下表所示。

技术特点	
预防养护技术	特点
复合封层	既能处理路面轻微的危害又能解决路面摩擦降低的情况，增加对路面养护的耐久性，但此技术对原材料要求高，施工难度大。
微表处	恢复和改善原沥青路面的磨损、老化、光滑、松散、坑槽等病害，同时还可以提高原路面的防病害能力。
1.5cm 厚超薄层罩面	能有效解决沥青路面老化、贫油、非结构性破损、裂缝、路表渗水、摩擦力下降等病害。

3.3.2.1 技术因素比选

依据《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》表 5.2.1 并结合该工程状况的初步调研,确定三种养护方案技术因素特征属性值,如下表所示,微表处技术因素综合值最高。

技术因素特征属性值				
技术因素	权重	预防养护方案		
		复合封层	微表处	1.5cm 厚超薄层罩面
实施难易程度	20%	1.5	4	3.2
施工质量	40%	3	4.5	4
耐久性	40%	4.5	4.5	4.5

技术因素	权重	预防养护方案		
		复合封层	微表处	1.5cm 厚超薄层罩面
综合值	-	3.3	4.4	4.04

3.3.2.2 经济因素比选

本养护项目初始的修建费相同,进行生命周期费用分析时,假定初始的修建费用为 0,依据重庆市预防养护技术实施经验及定额计算,复合封层单价定为 36 元/m2,微表处单价定为 30 元/m2,超薄层罩面单价定为 35 元/m2,以实施养护的第一年为基准年,贴现率 4%,依据《公路沥青路面养护设计规范》(JTG 5421)附录 C 全寿命周期费用分析(LCCA)方法进行计算,并依据《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》表 5.2.2,确定三种养护方案经济因素特征属性值,计算结果如下表所示。发现采用复核封层养护方案总费用现值最小可作为长期经济效益最优的养护方案。

总费用现值及经济因素特征属性值				
养护方案	养护总费用 (万元/km)	残值 (万元/km)	总费用现值 PVC (万元/km)	属性值
复合封层	43.2	6.42	43.2	3
微表处	36	6.55	36	3.8
1.5cm 厚超薄层罩面	42	6.22	42	4

3.3.2.3 环境因素比选

依据《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》表 5.2.3 并结合该工程状况的初步调研,确定三种养护方案环境因素特征属性值,如下表所示,微表处技术更加节能环保。

环境因素	预防养护方案		
	复合封层	微表处	1.5cm 厚超薄层罩面
节能环保	3.5	4.5	4.2

3.3.2.4 交通因素比选

依据《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》表 5.2.4 并结合该施工机械设备、施工管理水平,确定三种养护方案交通因素特征属性值,如下表所示,微表处技术对交通的影响最小。

交通因素	预防养护方案		
	复合封层	微表处	1.5cm 厚超薄层罩面

交通影响	3	4.0	3.8
------	---	-----	-----

3.3.2.5 最佳预防养护方案

依据《重庆市公路沥青路面预防养护技术指南》表 5.3.4 确定技术因素、经济因素、环境因素、交通因素的权重系数 W，并根据指南中式 5.3.5 计算三种养护方案综合评判系数，结果如下表所示。

综合评判系数 K				
影响因素	权重	预防养护方案		
		复合封层	微表处	1.5cm 厚超薄层罩面
技术因素	30%	3.3	4.4	4.04
经济因素	40%	3	3.8	4
环境因素	15%	3.5	4.5	4.2
交通因素	15%	3	4.0	3.8
综合评判系数	$K=\sum_{i=1}^n C_i W_i$	3.17	4.12	4.01

实施微表处技术的综合评判系数 k 值最大，可作为该典型病害路段最佳预防养护方案。

3.2.3 路面材料比选

(1) 沥青混凝土材料的比选论证

根据原有路基路面状况、自然条件、区域规划、交通量等因素，拟定路面结构方案并从技术和经济角度进行比选。沥青混凝土上面层是直接承受行车荷载作用和大气降水、温度变化影响的路面结构层，根据项目情况对沥青上面层选用材料进行比选。

- ①方案一：SBS 改性沥青混凝土
- SBS 改性沥青能够显著改善沥青混凝土的高温稳定性、抗疲劳性、水稳定性、低温性等路用性能，造价较普通沥青混凝土高。
- ②方案二：普通沥青混凝土
- 普通沥青混凝土是路面结构设计中常规材料，高温稳定性、低温抗裂性及水稳定性均不如其他两种材料，使用后沥青路面易发生水损坏、高温车辙等病害，早期破坏现象明显，但造价相对较低。
- ③方案三：沥青玛蹄脂碎石

沥青玛蹄脂碎石含量较多的粗集料互相嵌锁组成高稳定性(抗变形能力强)的结构骨架，细集料矿粉、沥青和纤维稳定剂组成的沥青玛蹄脂将骨架胶结一起，并填充骨架空隙，使混合料有较

好的柔性及耐久性，但费用较高。

面层材料经济比选		
方案	上面层材料	单价（元/m²）
方案一	4cm 厚 SBS 改性沥青混凝土	55
方案二	4cm 厚普通沥青混凝土	52
方案三	4cm 厚沥青玛蹄脂碎石	76

- a. 该路位于丰都县，属于 V2 区，对沥青混凝土的高温稳定性有较高的要求。
- b. 该路交通等级为中等交通，对路面结构的抗疲劳性要求较高。
- c. 该路为丰都县的重要运输通道，对路面结构的使用性能和行车舒适性均有较高的要求。结合项目的适用性及经济效益，推荐采用方案一：SBS 改性沥青混凝土。

3.3 推荐的养护设计方案

- 3.3.1 设计参数
- (1) 公路等级：二级。
- (2) 设计标准轴载：BZZ-100。
- (3) 设计年限：2 年（预防养护）、5 年（功能性修复养护）。
- (4) 设计轴载：BZ-100。
- (5) 设计交通量：
- ①年增长率：每年按照 5%增长；
- ②初始年设计车道大型客车和货车年平均日交通量 1250（辆/日）；
- ③设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量 5263500（辆）。
- (6) 交通等级：中等交通。
- (7) 材料计算参数

路面结构材料计算参数				
层位	材料类型	材料类型	模量(MPa)	泊松比
1	4cm 厚 SBS 改性沥青混凝土	细粒式沥青混凝土	10500	0.25
1	修补用沥青混凝土	中粒式沥青混凝土	11000	0.25
2	修补用 C30 水泥混凝土	28d 抗压强度 30MPa，弯拉弹性模量 27GPa		

3.3.2 推荐的路面养护方案

根据现场调查，结合交通运输条件、施工工艺成熟、工期短、采用不同路面结构形式进行路面改造，拟定以下路面改造方案。

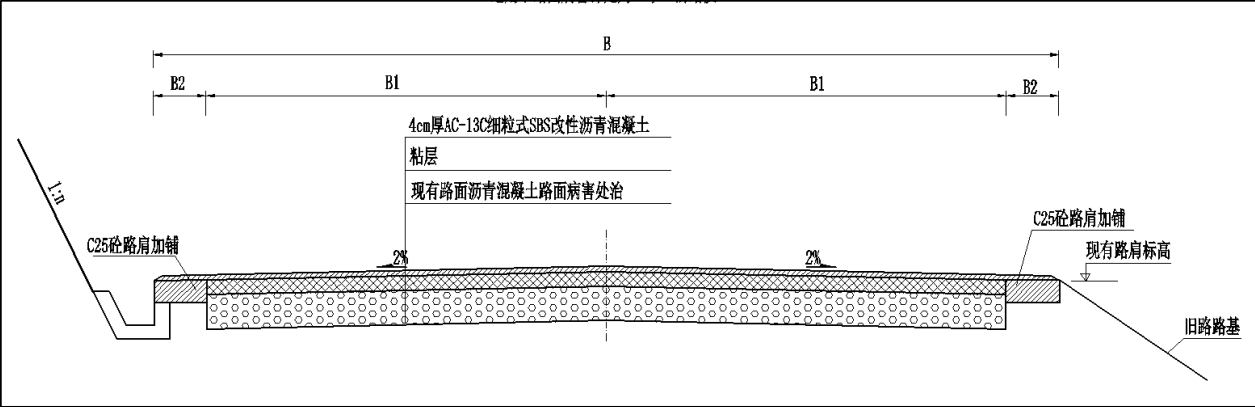
(1) 路基标准横断面图 I

本结构适用于K1115+0000~K1116+000段，该段长1km。

该段既有道路为沥青混凝土路面，根据现场调查，该段路面病害相对较多。经路面技术状况评定，PCI 指标为“中”，RQI 指标为“中”，路面病害主要集中在沥青表面层，同时，由于该路段旧路沥青面层厚度仅 7cm，厚度便薄。因此，本次设计拟采取：对旧路面病害治理后，加铺 4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土。处治后路面高程标提升 4cm，采用 C25 混凝土抬升路肩并提升波形梁护栏。

其结构层如下：

- ①面层：4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土
- ②粘层
- ③处治路面下部病害



路面养护方案一示意图

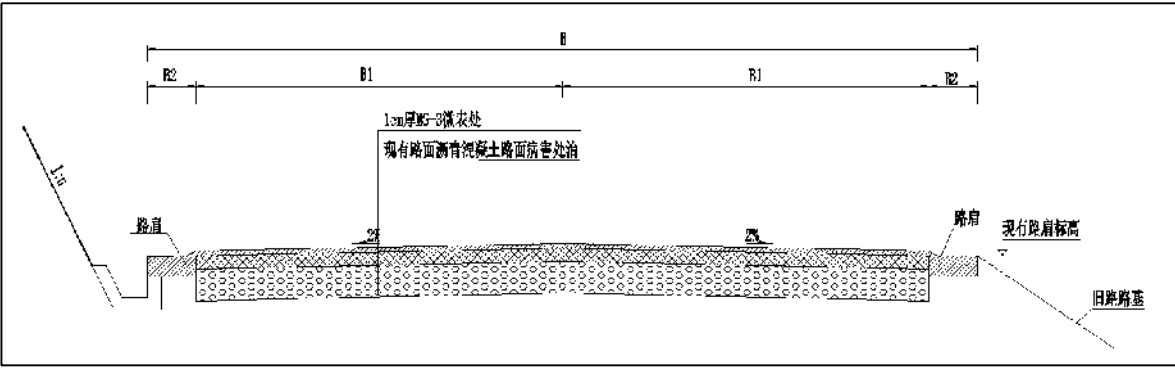
(2) 路基标准横断面图 II

本结构适用于K1122+0000~K1124+752段，K1151+0000~K1155+000段（不含桥梁段），K1156+0000~K1156+621，K1162+0000~K1164+000段，总长9293m。

根据现场调查，该段路面病害相对较少。经路面技术状况评定，PCI 指标及RQI 指标均为“良”，路面病害主要集中在沥青面层，本次设计拟采取：对旧路面病害进行治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。处治后路面高程提升1cm。

其结构层如下：

- ①面层：1cm厚MS-3微表处
- ②处治路面下部病害



路面养护方案二示意图

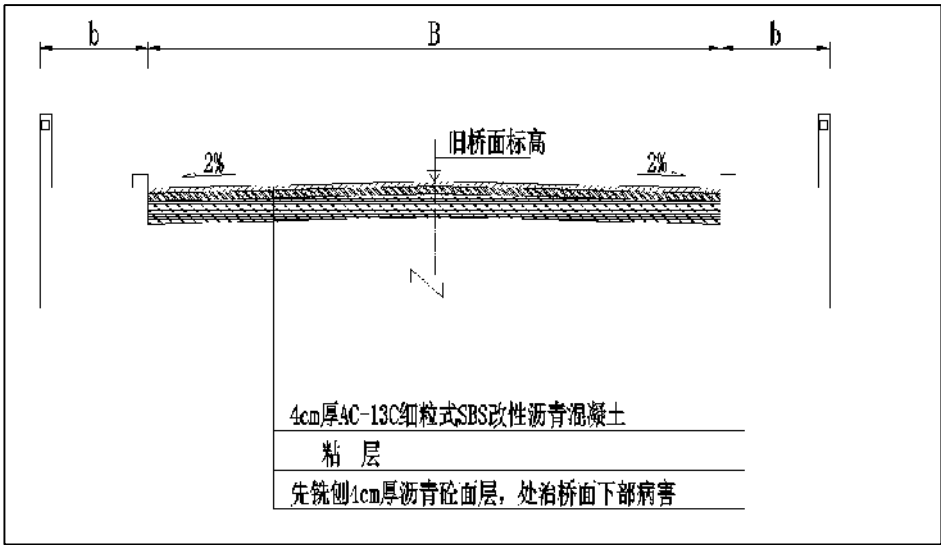
(3) 路基标准横断面图III

本结构适用于新城大桥段：K1152+693~K1152+773，长80m。

根据现场调查，桥面已出现部分横缝及块状裂缝，本次设计拟采取：先铣刨4cm厚沥青砼面层，对旧路面病害进行处治，再重新铺筑4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土。处治后路面高程不变。

其结构层如下：

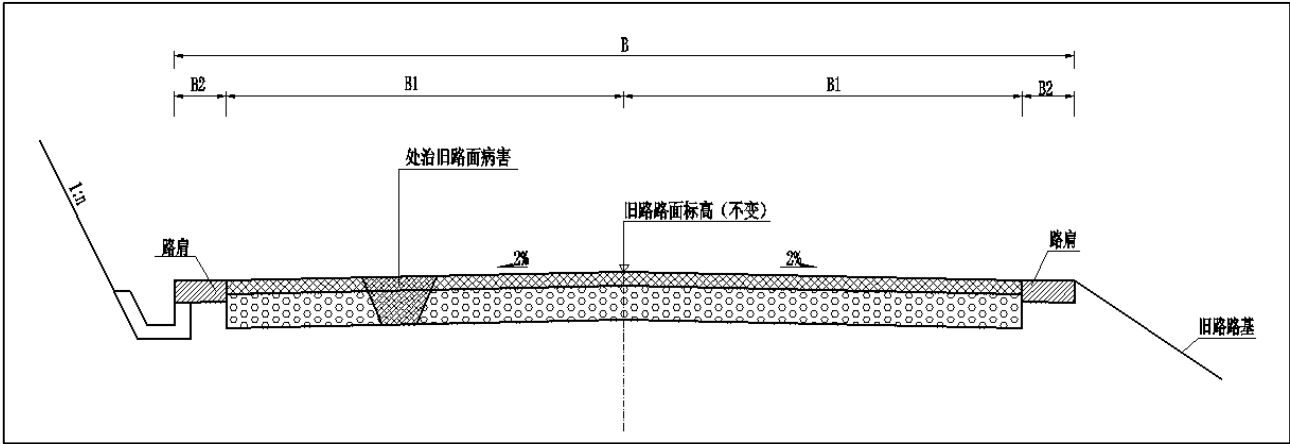
- ①上面层：4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土
- ②粘层
- ③铣刨4cm厚桥面铺装后处治桥面下部病害



路面养护方案三示意图

(4) 路基标准横断面图IV

本结构适用于除五段养护段落以外的其他路段，仅针对沉陷、坑槽及大面积裂缝进行病害处治，处治前后路面高程不变。



路面养护方案四示意图

3.4 沥青砼路面修补方案

3.4.1 病害处治对策

路面常见病害的处治，应根据各种病害的产生原因、路面结构、龄期、当时当地的气候条件等实际情况，分别采取措施，及时修复。

3.4.2 维修施工机械

用于本工程施工的一切施工机械，必须类型齐全、配套完整、并能满足施工质量和进度的要求，其机械状况应能满足工程及施工安全的要求。施工机械的使用与操作，均不得使路面基层、路面、结构物、邻近的公用设施、财产或其他公路受到损伤、损坏或造成污染。

（1）修补机具

选用切割机、铣刨机，首先用切割机将修补的范围切割出来；用铣刨机（或人工）将病害的路面挖除，要确保将损坏的混合料清除干净。

（2）路基压实机具

对于大面积的土基压实施工应选用YZ14～YZ18T光轮振动压路机进行压实；小面积局部维修可选用YZ4小型振动压路机或冲击夯进行压实。大型压路机进出工地或从作业点转至另一作业点时要有拖移设备，避免损坏路面。

（3）拌和运输机械

施工时可选用小型可移动强制式混凝土拌和机械。

3.4.3 沥青路面维修处治的技术要求

（1）对各种路面病害应分析其产生的原因，并根据路面的结构类型、设计使用年限、维修季节、气温等实际情况，采取相应维修措施。

（2）为防止病害发展和破损面积的扩大，对病害应及时进行处治。

（3）对病害的维修事先应有周密的计划，作好材料准备，保证工序之间的衔接，对坑槽、沉陷、车辙等需将原路面面层挖除后进行机械修补作业的病害，宜单日开挖当日修补，并设置警示标志以保证行车安全。

（4）修补面积应大于病害的实际面积，修补范围的轮廓线应与路面中心线平行或垂直并在病害面积范围以外10～15cm，应采取措施使修补部分与原路面联接紧密。

3.4.4 路面裂缝的处治

（1）在高温季节全部或大部分可愈合的轻微裂缝，可不加处理。在高温季节不能愈合的轻微裂缝，可采用以下两种方法进行：

①将有裂缝的路段清扫干净并均匀喷洒少量沥青(在低温、潮湿季节宜喷洒乳化沥青)，再匀撒一层 2～5mm 的干燥洁净石屑或粗砂，最后用轻型压路机将矿料碾压。

②沿裂缝涂刷少蜜稠度较低的沥青。

（2）对于路面的纵向或横向的裂缝，应按裂缝的宽度按以下步骤分别予以处治：

①缝宽在 5mm 以内：

a. 清除缝中杂物及尘土。

b. 将稠度较低的热沥青(缝内潮湿时应采用乳化沥青)灌入缝内，灌入深度约为缝深的 2/3。

c. 填入干净石屑或粗砂，并捣实。

d. 将溢出缝外的沥青及石屑、砂清除。

②缝宽在 5mm 以上：

a. 除去已松动的裂缝边缘。

b. 用热拌沥青混合料填入缝中，捣实。缝内潮湿时应采用乳化沥青混合料。

（3）因沥青性能不好、或路面设计使用年限较长、油层老化等原因出现的大面积裂缝(包括网裂)，此时如基层强度尚好时，通过技术经济比较，可选用下列维修方法：

①乳化沥青稀浆封层，封层厚度宜为 3～6mm。

②加铺沥青混合料上封层，或先铺设土工合成材料后，再在其上加铺沥青混合料上封层。

③改性沥青薄层罩面。

④单层沥青表处。

（4）由于土基、基层强度不足或路基翻浆等引起的严重龟裂，应先处治好基层后再重作面层。

3.4.5 麻面、松散处治

（1）因嵌缝料散失出现轻微麻面，在沥青面层不贫油时。可在高温季节撒适当的嵌缝料，并用扫帚扫匀，使嵌缝料填充到石料的空隙中。

（2）大面积麻面应喷洒稠度较高的沥青；并撒适当粒径的嵌缝料，应使麻面部分中部的嵌缝料稍厚，周围与原路面接口要稍薄，定型要整齐，并碾压成型。

（3）因沥青用量偏少或因低气温施工造成的沥青面层松散，应采用以下方法处治：

- ①先将路面上已松动了的矿料收集起来。
- ②待气温升至 15℃ 以上时，按 0.8～1.0kg/m² 的用量喷洒沥青，再均匀撒 3～6mm 的石屑或粗砂(5～8m³/1000m²)。
- ③用轻型压路机压实。

（4）对于因油温过高，沥青老化失去粘结性而造成的松散，应将松散部分全部挖除后，重作面层。

（5）由于基层或土基软化变形而造成的路面松散，应先处理好基层后，再重作面层。

3.4.6 路面坑槽的处治

路面基层完好，仅面层有坑槽时的维修：

- （1）按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则，划出所需修补坑槽的轮廓线。
 - （2）沿所划轮廓线开凿至坑底稳定部分，其深度不得小于原坑槽的最大深度。
 - （3）清除槽底、槽壁的松动部分及粉尘、杂物，并涂刷粘层沥青。
 - （4）填入沥青混合料（在潮湿或低温季节，宜采用乳化沥青拌制的混合料）并整平。
 - （5）用小型压实机具或铁制手夯将填补好的部分压(夯)实。新填补的部分应略高于原路面。
- 如果坑槽较深（7cm 以上），应将沥青混合料分两次或三次摊铺和压实。

（6）热补法修补。采用热修补养护车，将加热板加热坑槽处路面，翻松被加热软化铺装层，喷洒乳化沥青，加入新的沥青混合料，然后搅拌摊铺，压路机压实成型。

（7）对交通量较小的路段在低温寒冷或阴雨连绵的季节，无法采用常规方法，也无条件采用合适的材料修补坑槽时，为防止坑槽面积的扩大，可采取临时性的措施对坑槽予以处治，待天气好转后再按规范要求重新修补。

（8）若因基层局部强度不足等使基层破坏而形成坑槽，应先处治基层、再修复面层。

3.4.7 沉陷的处治

（1）因路基不均匀沉降而引起的局部路面沉陷，若土基和基层已经密实稳定，不再继续下沉，可只修补面层，并根据路面的破损状况分别采取下列处治措施。

- ①路面略有下沉，无破损或仅有少量轻微裂缝，可在沉陷处喷洒或涂刷粘层沥青，再用沥青混合料将沉陷部分填补，并压实平整。
- ②因路基沉陷导致路面破损严重，矿料已松动、脱落形成坑槽的，应按照坑槽的维修方法予

以处治。

（2）因土基或基层结构遭到破坏而引起路面沉陷，应重做基层后，再重作面层。

（3）桥涵台背因填土不实出现不均匀沉降的，可视情况选择以下处理方法：

- ①挖除沥青面层，在沉陷的部分加铺基层后重作面层。
- ②对于台背填土密实度不够的，应重新作压实处理，台背死角处的压实宜采用夯实机械。
- ③对含水量和孔隙比均较大的软基或含有有机物质的粘性土层，宜采取换土处理。换土深度应视软层厚度而定。换填材料首先应选择强度高、透水性好的材料，如碎石土、卵砾土、中粗砂及强度较高的工业废渣，且要求级配合理。
- ④采用注浆加固处理。

3.4.8 车辙的处治

（1）车道表面因车辆行驶推移而产生的车辙，应将出现车辙的面层切削或铣刨清除，然后重铺沥青面层。

（2）路面受横向推挤形成的横向波形车辙，如果已经稳定，可将凸出的部分削除，在波谷部分喷洒或涂刷粘结沥青并填补沥青混合料并找平、压实。

（3）因面层与基层间有不稳定的夹层而形成的车辙，应将面层挖除，清除夹层后，重作面层。

（4）由于基层强度不足、水稳性能不好，使基层局部下沉而造成的车辙，应先处治基层，在做面层。

3.4.9 脱皮的处治

（1）由于沥青面层与上封层之间粘结不好，或初期养护不良引起的脱皮，应清除已脱落和已松动的部分，再重新做上封层，所做封层的沥青用量及矿料粒径规格应视封层的厚度而定。

（2）如沥青面层层间产生脱皮，应将脱落及松动部分清除，在下层沥青面上涂刷粘结沥青，并重作沥青层。

（3）面层与基层之间因粘结不良而产生的脱皮，应先清除掉脱落、松动的面层，分析粘结不良的原因。若面层与基层间所含水份较多，应晾晒或供干；若面层与基层间夹有泥层，则应将泥砂清除干净，喷洒透层沥青后，重作面层。

3.4.10 沥青路面维修处治质量的检查

路面修补后平整度用3m直尺在处治结束后进行检查，平整度不能大于5mm。修补压实度用核子密实度仪快速法测定修补面积的20%左右，修补的压实度不能小于95%。修补处的质量应满足《公路养护工程质量检验评定标准》中沥青路面局部挖除的验收要求。

3.5 旧路循环利用方案

路面养护工程充分利用了原路路基、路面，恢复和提高旧路强度，实现了低污染、低耗能、低排放的公路维护效应，降低了工程造价。

挖除的沥青面层集中堆放，以备再生利用；局部路面病害处理挖除的旧路基层可运至附近农村公路做路基填料使用，拆除的护栏根据其损坏程度，可用于低等级公路。

第四篇 路面主要材料技术要求

4.1MS-3 微表处材料要求

4.1.1 MS-3 微表处用改性乳化沥青

MS-3 微表处必须选用阳离子型聚合物改性的乳化沥青，改性剂剂量（改性剂有效成分占纯沥青的质量百分比）不宜小于 3%，其技术指标应符合下表的要求。

MS-3 微表处用改性乳化沥青技术要求

试验项目		技术规格	试验方法
粒子电荷		阳离子正电（+）	T0653
0.6mm 筛上剩余量（%）		≤0.1	T0652
黏度	恩格拉粘度 E25	3～30	T0622
	25° C 赛波特黏度（s）	20～100	T0621
贮存稳定性（%）		1d	T0655
		5d	
蒸发残留物含量（%）		≥60	T0651
蒸发残留物性质	25℃ 针入度（0.1mm）	40～100	T0604
	软化点℃	≥57b	T0606
	5℃ 延度（cm）	≥20	T0605
	溶解度（%）	≥97.5	T0607

注：①南方炎热地区、重载交通道路及用于填补车辙时，蒸发残留物的软化点应不低于 57℃；

②贮存稳定性根据施工实际情况选择试验天数，通常采用 5d，乳化沥青生产后能在第二天使用完时也可选用 1d。个别情况下改性乳化沥青 5d 的贮存稳定性难以满足要求，如果经搅拌后能够达到均匀一致并不影响正常使用，此时要求改性乳化沥青运至工地后应存放在附有循环或搅拌装置的贮存罐内，并进行循环或搅拌，否则不准使用。

4.1.2 矿料

MS-3 微表处用矿料可采用不同规格的粗细集料、矿粉等掺配而成，粗集料应选择坚硬、粗糙、耐磨、洁净的集料，细集料宜采用碱性石料生产的机制砂，其各项性能应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中的相关要求。通过 4.75mm 筛的合成矿料的砂当量不得低于 70%，所需规格为：（0～3mm）、（3～5mm）两档，目前市场上一般采用玄武岩，普通石灰岩的抗磨耗和坚固性一般不能满足 MS-3 微表处的要求。

MS-3 微表处用矿料技术要求

试 验 项 目		质量要求	试验方法	备注
粗集料	石料压碎值（%）	≤26	T 0316	
	洛杉矶磨耗损失（%）	≤25	T 0317	
	石料磨光值（BPN）	≥42	T 0321	
	坚固性（%）	≤12	T 0314	
	针片状颗粒含量（%）	≤15	T 0312	
细集料	坚固性（%）	≤12	T 0340	>0.3mm 部分
合成矿料	砂当量（%）	≥65	T 0334	合成矿料中<4.75mm 部分

MS-3 微表处混合料的矿料的级配范围应符合下表的规定。

MS-3 微表处混合料的矿料矿料级配

级配类型	通过下列筛孔（mm）的质量百分率（%）							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
MS-3	100	70～90	45～70	28～50	19～34	12～25	7～18	5～15
允许波动范围	-5%	±5%	±5%	±5%	±5%	±4%	±3%	±2%

4.1.3 填料

MS-3 微表处填料可采用矿粉、水泥、消石灰等，应干燥、疏松、无结团，并应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中的相关要求。

填料的掺加量必须通过混合料设计试验确定。

4.1.4 添加剂

添加剂的主要作用是调节稀浆混合料可拌和时间、破乳速度、开放交通时间等施工性能，并在一定程度上改变混合料的路用性能。

MS-3 微表处添加剂可采用无机盐类添加剂、有机类添加剂等，添加剂的掺加不得对混合料性能产生不利影响，未经试验验证的添加剂不得在施工中采用。

4.1.5 水

MS-3 微表处用水不得含有有害的可溶性盐类、能引起化学反应的物质和其它污染物，MS-3 微表处用水应符合三类及三类以上水质标准。

4.1.6 MS-3 微表处混合料设计

MS-3 微表处混合料的配合比设计，应充分考虑使用要求、原路面状况、交通量、气候条件等因素，并进行混合料配合比设计、路用性能试验和设计参数的测试，根据试验结果确定混合料配合比。

MS-3 微表处混合料的使用性能应满足下表的要求。

MS-3 微表处混合料的使用性能要求

试验项目	MS-3 微表处	试验方法
可拌和时间（25℃） 不小于（s）	120	T0757
粘聚力试验 不小于（N·m） 30min（初凝时间） 60min（开放交通时间）	1.2 2.0	T0754
负荷车轮粘附砂量不大于 （g/m ² ）	450	T0755
湿轮磨耗损失 浸水 1h 不大于（g/m ² ） 浸水 6d 不大于（g/m ² ）	540 800	T0752
轮辙变形试验的宽度变化率 不大于（%）	5	T0756
配伍性等级值 不小于	11	T0758

4.1.7 混合料

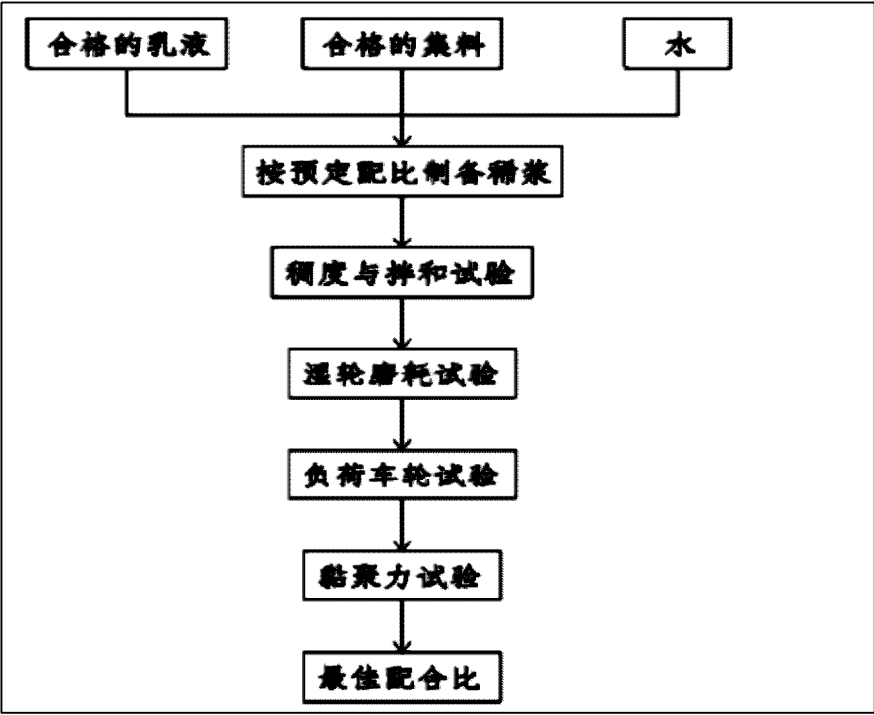
MS-3 微表处混合料可掺入其质量 1‰~3‰的纤维，经 MS-3 微表处混合料的配合比试验确定纤维掺量。

4.1.8 配合比设计流程

MS-3 微表处混合料的油石比不小于 7.5%，配合比设计主要进行稠度试验、拌和试验、湿轮磨耗试验、负荷车轮试验和黏聚力试验。

施工中最佳油石比范围是根据湿轮磨耗试验、负荷车轮试验和黏聚力试验结果共同确定的。一般先由湿轮磨耗试验和负荷车轮试验来确定出合适的油石比范围，再进行黏聚力试验来确定最佳的用量。

MS-3 微表处混合料的配合比设计流程图如下：



MS-3 微表处混合料配合比设计流程图

（1）稠度试验

MS-3 微表处混合料应有合适的稠度和良好的稠度可调节性。锥体稠度试验是测定乳化沥青 MS-3 微表处的稠度，用以检验乳化沥青稀浆混合料的摊铺和易性。在乳化沥青稀浆混合料的配合比设计中确定合适的用水量。

试验采用砂吸附锥形体与带有流动刻度的底板，锥体为中空厚度为 0.8mm 的截头金属圆锥体，高 75mm，上下表面直径分别为 40mm 和 90mm。流动刻度是 7 个同心圆，它们从由锥体大的一端而确定的圆开始按 1cm 递增，平刻在底板上。稀浆混合料的坍落稠度为 2~3cm 时，用水量适宜，如低于 2cm，表明用水量偏少，高于 3cm，则表明用水量过多。

混合料的稠度值太大，即混合料过稀，会造成稀浆混合料“跑浆”，影响纵向接缝的直线状态，同时会造成细料上浮，形成表面富油，摊铺厚度也很难保证；如果混合料的稠度值太小，即混合料过稠，会造成混合料摊铺困难，表面不美观，与原路面黏结不够牢固等问题的出现。混合料的稠度在摊铺过程中是不断变化的，混合料在摊铺过程中始终保持在合适的稠度范围内(2~3cm)。

稠度试验的用水量取决于试验温度与湿度，一般在室温下进行。在实际应用中，对于快凝快开放交通的系统，可能会很不稳定。此外，由于施工中自然、气候和环境等因素的不确定性，可以根据实际情况适当调整用水量，以满足现场施工的要求。

（2）拌和试验

拌和试验主要是确定 MS-3 微表处混合料的可拌和时间 and 初凝时间,从而为确定最佳水泥用量和沥青用量提供依据。

MS-3 微表处试验一般要求 25℃下的拌和时间不小于 1min，初凝时间不大于 15min。我国的有关规程要求实测在可能遇到的最高施工温度下的可拌和时间。

水泥的用量对于 MS-3 微表处混合料的破乳时间和可拌和时间有显著的影响,所以通过改变水泥用量可以调节破乳时间,此外适宜的水泥用量也会起到调节集料级配,改善稀浆和易性的作用。但水泥用量不宜过多，一般不超过 3%。

（3）湿轮磨耗试验(WTAT)

湿轮磨耗试验模拟行车轮胎与路面的磨耗作用，检验设计的混合料配比能否满足行车磨耗的需要，重点验证 MS-3 微表处混合料中沥青含量是否充足。将成型后的稀浆混合料试件放在水中，用橡胶磨耗头磨耗 5min，测定磨耗的损失。WTAT 的结果以每平方米磨耗的克数表示，要求 MS-3 微表处混合料浸水 1h 的 WTAT 值不大于 540g/m2，浸水 6d WTAT 值不大于 808g/m2。

在实际应用中，单层 MS-3 微表处采用 III 级配，一般经养生后的厚度为 8~10mm。因此在进行室内配合比设计中，为了更好的模拟现场，不论是负荷车轮还是湿轮磨耗试验，试件厚度一般也采用 10mm。但是在进行湿轮磨耗试验时，由于层厚较小，即使试件中只含 5%的 4.75mm 颗粒，也会因大颗粒的存在使试件的表面粗糙，并且在试验过程中一旦大粒料被磨掉，则质量损失较大，从而使磨耗结果偏大且数据离散。

（4）负荷轮黏附砂试验(LWT)

沥青用量过多易引起路面波浪与泛油。负荷车轮试验即是用于确定 MS-3 微表处混合料中沥青用量的上限，它用 MS-3 微表处混合料表面对热砂的黏附量为检验标准。

试验在 MS-3 微表处混合料成型后，用 56.7kg 负荷轮碾压 1000 次，模拟车辆行驶碾压，然后在试件上撒定量的热砂(82℃)，再碾压 100 次，测定每平方米的粘砂量，以 g/m2 表示，黏附砂量不超过 450g/m2。

（5）黏结力试验

黏结力试验是测定试件在 0.193MPa 压力下不同时段的最大扭矩，以此来确定 MS-3 微表处的固化时间。MS-3 微表处混合料的黏聚力试验方法如下：

每一组试验建议平行试件不少于 3 个；由于其初凝时间一般不超过 30min，因此一般在试件养生 30min 之后开始测定其最大扭矩,且每 30min 测定一次。要求 MS-3 微表处混合料试件的 30min 黏结力不小于 120N.cm，60min 黏结力不小于 200N.cm。

黏结力主要反映混合料的成型速度和开放交通时间。在相同时间内，混合料的黏结力数值越

大，说明混合料的成型速度越快，早期强度越高。它一方面用于确定混合料中水泥用量，另一方面验证混合料是否满足开放交通的要求。

黏结力试验本身受温度和养生条件影响很大，在室内 25℃条件下养生 60min，试件中的水分很难完全消散，故黏结力通常不能满足规范要求；室内 30℃条件下养生，混合料的黏结力有了明显的提高。如果将试件置于室外养生，由于受阳光直射且相对通风，所以较室内养生的试件水分更容易消散，强度上升较快。

4.1.9 MS-3 微表处混合料配比初试

MS-3 微表处混合料配比初试按照下列步骤进行。

（1）根据选择的级配范围，计算各种集料的配合比，使合成级配在要求的级配范围。

（2）选取级配合格的矿料并测定其含水率。

（3）称取若干份一定质量的级配矿料(一般为干矿料质量为 100g)，选择其中一个改性乳化沥青配比，按照经验，在通常的油石比范围内，以 0.5%的沥青用量间隔变化改性乳化沥青用量，不断调整添加剂种类与用量、用水量后，进行拌和试验，油石比一般在 6.0%~9.0%之间。

（4）如果尝试多种添加剂种类与剂量以及用水量后，混合料的可拌和时间仍不能满足要求时，可选择另外的改性乳化沥青配比或者调整矿料组成后重新进行试验；仍然无法满足要求的，应重新选择原材料后再做设计。

（5）对可拌和时间满足要求的试样，待成型后观察试样油石比大小及沥青与石料的裹覆情况。当发现初试的油石比均偏大或偏小时，可在规定的沥青用量范围内重新选择油石比初试范围后重新进行拌和试验。

（6）选择可拌和时间满足要求、油石比适宜的混合料配方进行黏聚力试验。

（7）按照上述步骤对待测的其他改性乳化沥青配比或混合料配方进行试验。

（8）通过对不同混合料配比的拌和时间、拌和状态、成型效果、油石比大小、黏聚力指标等的综合对比，确定出 3~5 个认为合理的混合料配比，进行下一步试验。

MS-3 微表处混合料配比初试过程中的常见问题及处理方法如下表所示。

配比初试过程中的常见问题及处理方法	
问 题	常见的处理方法
拌 和 时 间 不 足	增大外加水量； 添加硫酸铝、乳化剂水溶液等破乳延缓剂； 选择乳化剂剂量较大的改性乳化沥青； 制作乳化沥青时的皂液 PH 值适当增高。
成浆状态不佳（过稀）	减少用水量； 选择乳化剂剂量较小的改性乳化沥青；

问题	常见的处理方法
	添加水泥、消石灰或矿粉； 调整矿料级配、增大细料含量，减少粗集料含量。
成型速度过慢	添加水泥、消石灰等； 选择乳化剂剂量较小的改性乳化沥青； 减少破乳延缓剂的用量。

4.1.10 MS-3 微表处混合料设计关键技术环节

从材料和混合料设计的角度来讲,确保 MS-3 微表处工程质量的关键技术环节主要包括以下五个方面。

- (1) 一个工程，一套设计
- MS-3 微表处是一种相对“脆弱”的混合料系统，外界环境因素和混合料组成的变化往往会引起混合料施工性能的显著变化，进而影响混合料路用性能和使用寿命。因此，必须根据工程实际使用的材料情况、施工环境条件等进行有针对性的混合料配合比设计。
- (2) 矿料砂当量指标“宁高勿低”
- 集料占 MS-3 微表处混合料质量的 90%以上，其性能显著影响 MS-3 微表处混合料性能。其中，集料砂当量指标对混合料性能的影响尤为显著，是 MS-3 微表处用集料的关键技术指标。
- ①集料砂当量显著影响混合料的施_工性能(可拌和时间)，使混合料的可拌和时间明显缩短，成型时间延长。
- ②集料砂当量对 MS-3 微表处混合料的耐磨耗性能影响巨大。研究表明，砂当量越低，相应的 1h 湿轮磨耗值就越大，耐磨耗能力也就越差；砂当量低的集料将使改性剂无法发挥改性效果。
- ③集料砂当量显著影响混合料的抗车辙能力。为了达到同样的抗车辙性能，砂当量高的集料所需的沥青用量小于砂当量低的情况。
- ④集料砂当量显著影响混合料的抗裂能力。集料砂当量越低，混合料的抗裂能力越差。砂当量低时即便是采用较大的改性剂剂量，其抗裂能力也可能不及砂当量高时较小的改性剂剂量的情况。

在条件允许的情况下，MS-3 微表处工程应尽可能选择砂当量指标高的细集料。

- (3) 要严格控制矿料级配关键筛孔通过率
- 矿料级配中的关键筛孔主要包括 9.5mm，4.75mm，0.075mm，9.5mm 是 MS-3 微表处的最大粒径，如果 MS-3 微表处矿料级配中有超过 9.5mm 的颗粒，将会对 MS-3 微表处外观造成负面影响，因此必须严格控制超粒径颗粒的出现。4.75mm 是影响 MS-3 微表处混合料外观的最关键筛孔，不仅 4.75mm 通过率的高低会对混合料性能产生显著影响,而且 4.75~9.5mm 部分的颗粒大小也会产生显著影响。如果级配中 4.75~9.5mm 部分的颗粒粒径偏大，即该粒径范围内靠近 9.5mm 的颗粒居

多，则形成实际意义上的断级配。

这种级配往往会造成 MS-3 微表处表面不均匀、大料容易飞散等问题。0. 075mm 通过率对于增强乳化沥青与粗集料间的黏结具有重要作用，0.075mm 通过率多低，往往会会导致粗集料颗粒易于脱离。

- (4) 要优选胶乳改性剂
- 改性乳化沥青中改性剂的剂量虽然很小(一般为 3%~5%)，但在很大程度上决定了改性乳化沥青性能，是改性乳化沥青区别于普通乳化沥青的最主要特点之一。
- 乳化沥青最常用的改性剂是 SBft 胶乳。由于乳化沥青和 SBR 胶乳同为乳状液，因此其离子类型应该相同；而且 SBR 胶乳中的固胶含量应尽可能高，避免由于添加 SBR 胶乳而向乳化沥青中引入过多的其他乳化剂。一般来说，MS-3 微表处用的 SBR 胶乳产品，应该是阳离子型 SBR 胶乳，总固体物含量应在 60%以上。大量的低固胶含量的阴离子型 SBR 胶乳产品，主要用于造纸和地毯领域，并不适用于乳化沥青和 MS-3 微表处改性。这是因为:①阴离子的胶乳加入到阳离子乳化沥青中，会显著改变乳化沥青的性质，甚至会导致乳化彻青的破乳，影响沥青微粒与石料的黏结。②阴离子胶乳与同样带负电荷的集料的黏结十分缓慢，无法在集料与沥青之间起到黏结作用，无法对稀浆混合料的性能起到改善作用。

- (5) 油石比要适量，外加水要少
- 油石比对 MS-3 微表处混合料性能的影响十分显著。油石比过大，会造成泛油；油石比过小，则会影响沥青与石料的黏结及 MS-3 微表处与原路面的黏结。因此，MS-3 微表处混合料的油石比必须适量。

水是 MS-3 微表处稀浆混合料必不可少的组成部分。为了保证混合料性能，应尽量减少外加水。外加水量过大，会影响沥青与石料的裹覆及摊铺厚度、外观质量。通常情况下，MS-3 微表处混合料的外加水量应控制在 8%以内。如果需要添加大量的外加水才能够保证混合料的施工，说明混合料设计存在缺陷。

4.2 沥青混凝土（修补路面面层）

- (1) 基质沥青
- 基质沥青采用 70 号 A 级道路石油沥青，其技术指标应达到下表所列的技术要求。

70 号道路石油沥青技术要求		
试 验 项 目	A 级	试验方法
针入度(25℃，100g，5s) 0.1mm	60~80	T0604

试 验 项 目		A 级	试验方法
针入度指数 PI		-1.5~+1.0	T0604
延度(5cm/min, 10℃) cm		≥15	T0605
延度(5cm/min, 15℃) cm		≥100	T0605
软 化 点 (R&B)		≥46	T0606
闪 点		≥260	T0611
动力粘度 60℃ Pa.s		≥180	T0620
含 蜡 量(蒸馏法) %		≤2.2	T0615
密 度 15℃ g/cm3		实测记录	T0603
溶 解 度 %		≥99.5	T0607
薄膜烘箱试验 163℃×5h	质量损失 %	≤±0.8	T0610
	针入度比 %	≥61	T0604

(2) SBS 改性沥青

改性沥青应满足《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)中表 4.6.2 中的技术要求。

SBS 改性沥青技术指标要求

试验项目		技术指标	试验方法
针入度（25℃、100g、5s），不小于	（0.1mm）	40~60	JTG E20—2011
针入度指数 PI		≥+0.0	JTG E20—2011
延度（5℃、5cm/min），不小于	（cm）	20	JTG E20—2011
软化点（TR&B），不小于	（℃）	70	JTG E20—2011
运动粘度（135℃），不大于	（Pa•s）	3	JTG E20—2011
闪点，不小于	（℃）	230	JTG E20—2011
溶解度，不小于	（%）	99	JTG E20—2011
弹性恢复（25℃），不小于	（%）	75	JTG E20—2011
离析，软化点差，不大于		2.2	JTG E20—2011
RTFOT 后 残余物	质量损失，不大于	（%）	±1.0
	针入度比（25℃），不小于	（%）	65
	延度（5℃），不小于	（cm）	15
SHRP：原样沥青			

试验项目		技术指标	试验方法
动态剪切 76 ℃ G*/sin δ，最小	（kPa）	1.0	AASHTO M320-03 T315-04
RTFOT 试验后			AASHTO M320-03 T240-03
动态剪切 76℃ G*/sin δ，最小	（kPa）	2.2	AASHTO M320-03 T315-04
压力老化后			AASHTO M320-03 R28-02
动态剪切 31℃ G*sin δ，最大	（kPa）	5000	AASHTO M320-03 T315-04
蠕变劲度 -12 ℃，最大 m 值，最小	（MPa）	300	AASHTO M320-03 T313-04
		0.3	
路用性能分级		PG76-22	AASHTO M320-03

注：①SHRP 指标作为代理商或供应商对每批次沥青结合料的质量承诺，其余常规指标作为施工质量控制。

(3) 乳化沥青

乳化沥青适用于修补裂缝和喷洒透层等，宜符合下表的规定。

道路用乳化沥青技术要求

试验项目		单位	品种及代号
			阳离子
			PC-2
破乳速度			慢裂
粒子电荷			阳离子（+）
筛上残留物（1.18mm 筛），不大于		%	0.1
粘度	恩格拉粘度计 E25		1~6
蒸发残 留物	残留物含量，不小于	%	50
	道路标准粘度计 C25.3	s	8~20
	溶解度，不小于	%	97.5
	针入度（25℃）	0.1mm	50~300
	延度（15℃），不小于	cm	40
与粗集料的粘附性，裹附面积，不小于		—	2/3
常温储存稳定性：		%	

试验项目	单位	品种及代号
		阳离子
		PC-2
1d，不大于		1
2d，不大于		5

- 注：①粘度可选用恩格拉粘度计或沥青标准粘度计之一测定。
- ②表中的破乳速度与集料的粘附性、拌和试验的要求、所使用的石料品种有关，质量检验时应采用工程上实际的石料进行试验，仅进行乳化沥青产品质量评定时可不要求此三项指标。
- ③储存稳定性根据施工实际情况选用试验时间，通常采用 5d，乳液生产后能在当天使用时也可用 1d 的稳定性。
- ④当乳化沥青需要在低温冰冻条件下储存或使用时，尚需按 T 0656 进行 -5℃低温储存稳定性试验，要求没有粗颗粒、不结块。
- ⑤如果乳化沥青是将高浓度产品运到现场稀释后使用时，表中的蒸发残留物等各项指标指稀释前乳化沥青的要求。

（4）改性乳化沥青

改性乳化沥青应按下表进行选用。

改性乳化沥青的品种和使用范围

品种		代号	适用范围
改性乳化沥青	喷洒型改性乳化沥青	PCR	粘层、封层、桥面防水粘结层用
	拌和型乳化沥青	BCR	改性稀浆封层和微表处

改性乳化沥青质量应符合下表技术要求。

改性乳化沥青技术要求

试验项目		单位	品种及代号		试验方法
			PCR	BCR	
破乳速度		-	快裂或中裂	慢裂	T 0658
粒子电荷		-	阳离子（+）	阳离子（+）	T 0653
筛上剩余量（1.18mm），不大于		%	0.1	0.1	T 0652
粘度	恩格拉粘度 E25	-	1~10	3~30	T 0622
	沥青标准粘度 C25，3	s	8~25	12~60	T 0621

试验项目		单位	品种及代号		试验方法
			PCR	BCR	
蒸发残留物	含量，不小于	%	50	60	T 0651
	针入度（100g，25℃，5s）	0.1mm	40~120	40~100	T 0604
	软化点，不小于	℃	50	53	T 0606
	延度（5℃），不小于	cm	20	20	T 0605
	溶解度（三氯乙烯），不小于	%	97.5	97.5	T 0607
与矿料的粘附性，裹覆面积，不小于		-	2/3	-	T 0654
贮存稳定性	1d，不大于	%	1	1	T 0655
	5d，不大于	%	5	5	T 0655

- 注：①破乳速度与集料粘附性、拌和试验、所使用的石料品种有关。工程上施工质量检验时应采用实际的石料试验，仅进行产品质量评定时可不对这些指标提出要求。
- ②当用于填补车辙时，BCR 蒸发残留物的软化点宜提高至不低于 55℃。
- ③贮存稳定性根据施工实际情况选择试验天数，通常采用 5d，乳液生产后能在第二天使用完时也可选用 1d。个别情况下改性乳化沥青 5d 的贮存稳定性难以满足要求，如果经搅拌后能够达到均匀一致并不影响正常使用，此时要求改性乳化沥青运至工地后存放在附有搅拌装置的贮存罐内，并不断地进行搅拌，否则不准使用。
- ④当改性乳化沥青或特种改性乳化沥青需要在低温冰冻条件下贮存或使用时，尚需按 T0656 进行 -5℃低温贮存稳定性试验，要求没有粗颗粒、不结块。

（5）粘层(改性乳化沥青)

在沥青混凝土层间喷洒改性乳化粘层油，其用量参照下表实施。

沥青路面粘层材料的规格和用量表

下卧层类型	改性乳化沥青	
	规格	用量（L/m²）
新建沥青层或旧沥青路面	PC-3 或 PA-3	0.3~0.6
水泥混凝土路面	PC-3 或 PA-3	0.3~0.5

（6）透层(液体沥青)

沥青路面施工前在水泥稳定碎石基层上喷洒透层油，沥青层在透层油完全渗透入基层后方可铺筑。透层油的用量不宜超出下表要求的范围。

沥青路面透层材料的规格和用量表

用途	乳化沥青	
	规格	用量（L/m²）
半刚性基层	PC-2 或 PA-2	0.7～1.5

注：①表中用量是指包括稀释剂和水分等在内的液体沥青、乳化沥青的总量。乳化沥青中的残留物含量以 50%为基准。

（7）粗集料

①集料的基本性质要求

为保证沥青混凝土层表面的抗滑能力和混合料中骨料的嵌挤，选用优质石料作为沥青混合料所用石料，粗集料应洁净、干燥、表面粗糙，质量应满足下表所示的技术要求。

集料技术要求

指 标	其他等级公路	试验方法
集料压碎值 不大于 %	30	T0316
洛杉矶磨耗损失 不大于 %	35	T0317
表观相对密度 不小于	2.45	T0304
吸水率 不大于 %	3.0	T0304
坚固性 不大于 %	—	T0314
针片状颗粒含量(混合料) 不大于 %	20	T0312
其中粒径大于 9.5mm 不大于 %	—	
其中粒径小于 9.5mm 不大于 %	—	
水洗法<0.075mm 颗粒含量 不大于 %	1	T0310
软石含量 不大于 %	5	T0320
对沥青的粘附性 不小于	4 级	T0616
石料的破碎面积 不小于 %	80（表面层） 70（中下面层）	T0346

注：①其中磨光值对于底层可不作要求。

②集料的级配要求

路面拟采用两种规格要求的破碎集料：S9、S10；粗集料的级配组成应满足下表所列的技术要求。

沥青混凝土粗集料的级配要求

规格名称	公称粒径(mm)	通过下列筛孔(mm)的质量百分率(%)				
		26.5	19.0	13.2	9.5	4.75
S9	10～20	100	90～100		0～15	0～5
S10	10～15		100	90～100	0～15	0～5

（8）细集料

细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配。橡胶沥青细集料宜选用石灰岩加工的机制砂或石屑。其质量应符合下表所列的技术要求。

沥青混凝土用细集料的技术要求

项目	单位	技术指标	试验方法
表观相对密度，不小于	—	2.45	T0328
坚固性(>3mm 部分)，不小于	%	—	T0340
含泥量(<0.075mm 的含量)，不大于	%	5	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

细集料的级配应满足下表所列的级配要求，本工程不使用天然砂。

沥青混凝土用细集料(机制砂)的级配要求

规格	公称粒径(mm)	水洗法通过各筛孔的质量百分率(%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S-16	0～3		100	80～100	50～80	25～60	8～45	0～25	0～15

（9）填料

沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经细磨得到的矿粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应干燥、洁净，能自由地从矿粉仓流出，应符合下表要求。本工程不使用回收粉。

沥青混凝土用矿粉的质量要求

项目	单位	质量要求	试验方法
表观密度，不小于	g/cm3	2.45	T 0352
含水量，不大于	%	1	T0103 烘干法
粒径范围	<0.6mm	%	T 0351

项目		单位	质量要求	试验方法
	<0.15mm	%	90~100	T 0351
	<0.075mm	%	70~100	T 0351
外观		—	无团粒结块	—
亲水系数		—	<1	T 0353
塑性指数		%	<4	T 0354
加热安定性		—	实测记录	T 0355

- (10) 抗剥落剂
- 为保证沥青混合料中石料与沥青的粘附性，在面层集料与沥青的粘附达不到 5 级的条件下，需使用抗剥落剂来改善其间的粘附性。
- 应选用质量优良，长期性能好的抗剥落剂；同时采取掺加一定量的消石灰代替矿粉来提高石料与沥青的粘附能力。

(11) 沥青混合料的级配

沥青混合料的级配范围如下表所示：

混合料类型	公称最大粒径 (mm)	用以分类的关键性筛孔 (mm)	粗型密级配	
			名称	关键性筛孔通过率 (%)
AC-13	13.2	2.36	AC-13C	<40
AC-16	16	2.36	AC-16C	<38

混合料类型	改性沥青 AC-13C	AC-16C
筛孔 (mm)	通过率%	
19.0		100
16.0	100	90~100
13.2	90~100	76~92
9.5	68~85	60~80
4.75	38~68	34~62
2.36	24~50	20~48
1.18	15~38	13~36

混合料类型	改性沥青 AC-13C	AC-16C
0.6	10~28	9~26
0.3	7~20	7~18
0.15	5~15	5~14
0.075	4~8	4~8
油石比	4~6	4~6

（12）沥青混合料低温弯曲试验破坏指标										
气候条件与技术指标		相应于下列气候分区所要求的破坏应变（μ ε）								试验方法
年极端最低气温（℃）及气候分区	< -37.0		-37.0～-21.5			-21.5～-9.0		> -9.0		
	1. 冬严寒区		2. 冬寒区			3. 东冷区		4. 冬温区		
	1-1	2-1	1-2	2-2	3-2	1-3	2-3	1-4	2-4	
普通沥青混合料，不小于		2600		2300			2000			T 0715
改性沥青混合料，不小于		3000		2800			2500			

注：气候分区的确定应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的有关规定。

(13) 沥青混合料车辙试验动稳定度指标

沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求（次/mm）						
气候条件与技术指标		相应于以下气候分区所要求的动稳定度技术要求				试验方法
七月平均最高气温及气候分区		>30				
		夏炎热区				
		1-1	1-2	1-3	1-4	
普通沥青混合料，不小于		800		1000		T 0719
改性沥青混合料，不小于		2400		2800		

- 注：①气候分区的确定应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的有关规定
- ②当其他月份的平均最高气温高于七月时，可施工该月平均最高气温。
- ③在特殊情况下，对钢桥面铺装、重载车特别多或纵坡较大的长距离上坡路段、厂砖专用道路，可酌情提高动稳定度要求。
- ④对炎热地区或特重及以上交通荷载等级公路，可根据气候条件和交通状况适当提高试验温度或增加试验荷载。

(14) 沥青混合料水稳定性技术指标

沥青混合料水稳定度技术要求

沥青混合料类型	相应于以下年降雨量(mm)的技术要求(%)	试验方法
	500~1000	
	湿润区	
浸水马歇尔试验残留稳定度 (%)		
普通沥青混合料, 不小于	80	T 0709
改性沥青混合料, 不小于	85	
冻融劈裂试验的残留强度比 (%)		
普通沥青混合料, 不小于	75	T 0729
改性沥青混合料, 不小于	80	

4.3 水泥混凝土（修补路面基层）

- （1）水泥
- 应采用旋窑生产的道路硅酸盐水泥、硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥。高温期施工宜采用普通型水泥，低温期施工宜采用早强型水泥。
- （2）粗集料
- 粗集料应使用质地坚硬、耐久、干净的碎石、破碎卵石或卵石。
- （3）细集料
- 细集料应使用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂或机制砂，不宜使用再生细集料。
- （4）水
- 符合现行《生活饮用水卫生标准》(GB 5749)的饮用水可直接作为混凝土搅拌与养生用水。
- （5）外加剂
- ①外加剂质量应符合国家和行业现行相关标准，各项性能的检验方法应符合现行《混凝土外加剂》(GB 8076)的规定。
- ②外加剂产品出厂报告中应标明其主要化学成分和使用注意事项。
- ③外加剂产品应使用工程实际采用的水泥、集料和拌和用水进行试配，检验其性能，确定合理掺量。
- ④外加剂复配使用时，不得有絮凝现象，应使用工程实际采用的水泥、集料和拌和用水进行试配，确定其性能满足要求后方可使用。
- ⑤C20 早强混凝土中早强剂掺量为混凝土中水泥含量的 3%~6%，本项目暂定 4%，即每 1m3 混

凝土中掺入 10kg 早强剂。

4.4 水泥稳定碎石（修补路面基层）

- （1）水泥
- ①强度等级为 32.5 或 42.5，且满足《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）要求的普通硅酸盐水泥等均可使用。
- ②所用水泥初凝时间应大于 3h，终凝时间应大于 6h 且小于 10h。
- ③在水泥稳定材料中掺加缓凝剂或早强剂时，应对混合料进行试验验证。缓凝剂和早强剂的技术要求应符合现行《公路水泥混凝土路面施工技术细则》(JTG/T F30)的规定。
- （2）水
- ①符合现行《生活饮用水卫生标准》(GB 5749)的饮用水可直接作为基层、底基层材料拌和与养生用水。
- ②拌和使用的非饮用应进行水质检验，技术要求应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 3.5.2 的规定。

非饮用水技术要求

项 次	项 目	技 术 要 求	试 验 方 法
1	pH 值	≥4.5	JGJ 63
2	CL-含量（mg/L）	≤3500	
3	SO42-含量（mg/L）	≤2700	
4	碱含量（mg/L）	≤1500	
5	可溶物含量（mg/L）	≤10000	
6	不可溶物含量（mg/L）	≤500	
7	其他杂志	不应有漂浮的油脂和泡沫及明显的颜色和异味	

- ③养生用水可不检验不溶物含量，其他指标应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 3.5.2 的规定。
- （3）粗集料
- ①用作被稳定材料的粗集料宜采用各种硬质岩石或砾石加工成的碎石。
- ②粗集料应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 3.6.1 的 I 类规定，用作级配碎石的粗集料应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 3.6.1 的 II 类规定。

粗集料技术要求

指标	层位	一级公路(重、中、轻交通)		试验方法
		I类	II类	
压碎值（%）	基层	≤26	≤26	T 0316
	底基层	≤30	≤26	
针片状颗粒含量（%）	基层	≤22	≤18	T 0312
	底基层	—	≤20	
0.075mm 以下粉尘含量（%）	基层	≤2	≤2	T0310
	底基层	—	—	
软石含量（%）	基层	≤5	≤5	T 0320
	底基层	—	—	

③基层的粗集料规格要求宜符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 3.6.2 的规定。

粗集料规格要求

规格名称	工程粒径(mm)	通过下列方孔筛(mm)的质量百分率（%）									公称粒径（mm）
		53	37.5	31.5	26.5	19.0	13.2	9.5	4.75	2.36	
G1	20~40	100	90~100	—	—	0~10	0~5	—	—	—	19~37.5
G2	20~40	—	100	90~100	—	0~10	0~5	—	—	—	19~31.5
G3	20~25	—	—	100	90~100	1~10	0~5	—	—	—	19~26.5
G4	15~25	—	—	100	90~100	—	0~10	0~5	—	—	13.2~26.5
G5	15~20	—	—	—	100	90~100	0~10	0~5	—	—	13.2~19
G6	10~30	—	100	90~100	—	—	—	0~10	0~5	—	9.5~31.5
G7	10~25	—	—	100	90~100	—	—	0~10	0~5	—	9.5~26.5
G8	10~20	—	—	—	100	90~100	—	0~10	0~5	—	9.5~19
G9	10~15	—	—	—	—	100	90~100	0~10	0~5	—	9.5~13.2
G10	5~15	—	—	—	—	100	90~100	40~70	0~10	0~5	4.75~13.2
G11	5~10	—	—	—	—	—	100	90~100	0~10	0~5	4.75~9.5

④应选择适当的碎石加工工艺，用于破碎的原石粒径应为破碎后碎石公称最大粒 3 倍以上。

（4）细集料

①细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配。

细集料规格要求

规格名称	工程粒径(mm)	通过下列方孔筛(mm)的质量百分率（%）								公称粒径（mm）
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
XG1	3~5	100	90~100	0~15	0~5	—	—	—	—	2.36~4.75
XG2	0~3	—	100	90~100	—	—	—	—	0~15	0~2.36
XG3	0~5	100	90~100	—	—	—	—	0~20	0~4.75	0~4.75

②对 0~3mm 和 0~5mm 的细集料应分别严格控制大于 2.36mm 和 4.75mm 的颗粒含量。对 3~5mm 的细集料应严格控制小于 2.36 的颗粒含量。

③二级公路，细集料中小于 0.075mm 的颗粒含量应不大于 20%。

（5）强度要求

①无机结合料稳定材料应满足《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）规定的强度要求。

②应采用 7d 龄期无侧限抗压强度作为无机结合料稳定材料施工质量控制的主要指标。

③水泥稳定材料的 7d 龄期无侧限抗压强度标准 Rd 应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）表 4.2.4 的规定。

水泥稳定材料的 7d 龄期无侧限抗压强度标准 Rd（Mpa）

结构层	公路等级	中、轻交通
基层	二级公路	2.0~4.0

④水泥稳定碎石基层的 7 天龄期无侧限抗压强度应不小于 5.0Mpa。

⑤水泥稳定材料的水泥剂量应以水泥质量占全部干燥被稳定材料质量的百分率表示。各项试验应按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTGE51-2009）进行，基层水泥用量暂定 5.0%，具体按无侧限抗压强度试验方法确定配合比。

⑥水泥稳定类材料强度要求较高时，宜采取控制原材料技术指标和优化级配设计等措施，不宜单纯通过增加水泥剂量来提高材料强度。

（6）混合料推荐级配及技术要求

①采用水泥稳定时，被稳定材料的液限应不大于 40%，塑性指数应不大于 17。塑性指数大于 17 时，宜采用石灰稳定或用水泥和石灰综合稳定。

②采用水泥稳定，被稳定材料中含有一定量的碎石或砾石，且小于 0.6mm 的颗粒含量在 30% 以下时，塑性指数可大于 17，且土的均匀系数应大于 5。其级配可采用《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 4.5.2 中推荐的级配范围，并应符合下列规定：

用于二级公路的底基层时，级配宜符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 4.5.2 中 C-A-1 的规定，被稳定材料中不宜含有黏性土或粉性土。

水泥稳定材料的推荐级配范围(%)

筛孔尺寸（mm）	二级公路的基层
	C-A-1
53	-
37.5	100
31.5	90～100
26.5	-
19	67～90
9.5	45～68
4.75	29～50
2.36	18～38
1.18	-
0.6	8～22
0.075	0～7

注：表中水泥稳定材料不包括水泥稳定级配碎石或砾石。

③水泥稳定级配碎石的级配可采用《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 4.5.4 中推荐的级配范围，并宜符合下列规定：

- a. 用于二级及二级以下公路时，级配宜符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）中表 4.5.4 中 C-C-1、C-C-2、C-C-3 的规定。C-C-1 级配宜用于基层和底基层，C-C-2 和 C-C-3 级配宜用于基层，C-C-3 级配宜用于极重、特重交通荷载等级下的基层。
- b.被稳定材料的液限宜不大于 28%。
- c.用于二级及二级以下公路时，宜不大于 7。

水泥稳定级配碎石的推荐级配范围(%)

筛孔尺寸（mm）	二级及二级以下公路		
	C-C-1	C-C-2	C-C-3
37.5	100	-	-

筛孔尺寸（mm）	二级及二级以下公路		
	C-C-1	C-C-2	C-C-3
31.5	100～90	100	-
26.5	94～81	100～90	100
19	83～67	87～73	100～90
16	78～61	82～65	92～79
13.2	73～54	75～58	83～67
9.5	64～45	66～47	71～52
4.75	50～30	50～30	50～30
2.36	36～19	36～19	36～19
1.18	26～12	26～12	26～12
0.6	19～8	19～8	19～8
0.3	14～5	14～5	14～5
0.15	10～3	10～3	10～3
0.075	7～2	7～2	7～2

4.5 土工格栅

土工格栅应满足下表的要求，其余技术指标应满足现行《玻璃纤维土工格栅》（GB/T 21825）的规定。

土工格栅要求

技术指标	技术要求
原材料	无碱玻璃纤维，碱金属氧化物含量应不大于 0.8%
网孔形状与尺寸	矩形，孔径宜为其上铺筑的沥青面层材料最大粒径的 0.5～1.0 倍。
极限抗拉强度	≥50kN/m
极限拉伸率	≤4%
热老化后断裂强度	经 170℃、1h 热处理后，其经向和纬向拉伸断裂强度应不小于原强度的 90%

4.6 灌缝密封胶

开槽灌缝应采用加热型密封胶，不开槽灌缝可使用加热型密封胶或常温有机硅密封胶。

加热型密封胶可分为高温型、普通型、低温型、寒冷型和严寒型五类，分别适用于最低温不 低于 0℃、-10℃、-20℃、-30℃和-40℃的地区，其性能应满足下表的要求：

加热型密封胶技术要求

项目	高温型	普通型	低温型	寒冷型	严寒型
锥入度（0.1mm）	≤70	50~90	70~110	90~150	120~180
软化点（℃）	≥90	≥80	≥80	≥80	≥70
流动值（mm）	≤3	≤5	≤5	≤5	-
弹性恢复率（%）	30~70	30~70	30~70	30~70	30~70
低温拉伸 a	0℃，25%，3 次循环，通过	-10℃，25%，3 次循环，通过	-20℃，25%，3 次循环，通过	-30℃，25%，3 次循环，通过	-40℃，25%，3 次循环，通过

根据当地气候特征加热型密封胶宜选用低温型。

常温型有机硅密封胶性能应满足下表的要求。

常温型有机硅密封胶技术要求

项目		高温型	普通型	低温型	寒冷型	严寒型
表干时间（h）		≤3				
固化时间（d）		≤21				
流平性		自流平				
低温拉伸	最大拉伸量	0℃，≥100%	-10℃，≥200%	-20℃，≥300%	-30℃，≥400%	-40℃，≥600%
	拉伸强度（MPa）	≤0.4				
	浸水老化后最大拉伸量保持率（%）	≥85				
	定伸黏结性	50%，放置 1d，通过	100%，放置 1d，通过	150%，放置 1d，通过	200%，放置 1d，通过	300%，放置 1d，通过

根据当地气候特征常温型有机硅密封胶宜选用低温型。

第五篇 路面施工技术要求

5.1 沥青混凝土施工

5.1.1 施工工艺

（1）施工准备

①沥青混凝土所用粗细集料、填料以及沥青应符合合同技术规范要求，开工前将混合料配合比包括：矿料级配、沥青含量、稳定度（包括残留稳定度）、饱和度、流值、马歇尔试件的密度与空隙率等报请监理工程师批准。

②沥青混合料拌和设备，运输设备以及摊铺设备均应符合技术规范要求。

③铺筑沥青层前，应检查基层或下卧沥青层的质量，不符合要求的不得铺筑沥青面层。旧路面或下卧层已被污染时，必须清洗或经铣刨处理后方可铺筑沥青混合料。

④沥青材料的准备，沥青材料应先加热，避免局部过热，并保证按均匀温度把沥青材料从贮料罐送到拌和设备内。

⑤集料准备，集料应加热到不超过 170℃，集料在送进拌和设备时的含水量不应超过 1%，烘干用的火焰应调节适当，以免烤坏和熏黑集料，干燥滚筒拌和设备出料时混合料含水量不应超过 0.5%。

（2）沥青混合料拌和

①沥青混合料采用沥青拌和设备集中拌和。集料和沥青材料按配合比公式规定的用量测定和送进拌和，拌和时应保证足够的拌和时间，以保证混合料拌和均匀，无花白料，温度控制正常。
改性沥青混合料：矿料温度 190～220℃，沥青温度 165～175℃，混合料出厂温度 165～180℃；
普通沥青混合料：矿料温度 165～195℃，沥青温度 155～165℃，混合料出厂温度 150～165℃。

橡胶沥青混合料的拌和温度应控制在 170℃～190℃之间。当需要改变温度时，应通过试验研究后确定。橡胶沥青混合料每盘的实际拌和时间不少于 55s（以拌和均匀为准），可根据不同种类的混合料延长拌合时间。

②拌好的热拌沥青混合料不立即铺筑时，可放入保温的成品储料仓储存，储存时间不得超过 72h，贮料仓无保温设备时，允许的储料时间应以符合摊铺温度要求为准。

橡胶沥青拌合机宜备有保温性能良好的成品料仓，储存过程中混合料的温度降低不得大于 10℃，且不能有沥青滴漏。橡胶沥青混合料宜当天使用完毕，如需储存，时间不得超过 8 小时。

③拌和生产出沥青混合料，应符合批准的工地配合比的要求，并应在目标值的容许偏差范围内，集料目标值的偏差应符合合同技术规范要求。

（3）沥青混合料的运输

①沥青混合料的运输采用自卸车运输，从拌和设备向自卸车放料时，为减少粗细集料的离析现象，每卸一斗混合料挪动一下汽车位置，运料时，自卸车用篷布覆盖。

②沥青混合料在运输过程中，如果气温较低或等候时间过长，应采取保温措施，以免温度降低太快，影响沥青混合料的摊铺和压实(其中上层沥青混合料的残余孔隙率要求小于 7%)。

（4）沥青混合料的摊铺

①摊铺时，沥青混合料必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿。摊铺机螺旋送料器中的混合料的高度保持不低于送料器高度的 2/3，并保证在摊铺机全宽度断面上不发生离析。

②混合料的摊铺应以摊铺机的参考线控制铺筑层标高。

③上下两层之间的横向接缝应错开 50cm 以上。

④在机械不能摊铺及整修的地方，在征得监理工程师同意后可用人工摊铺和整修。

⑤气温低于 10℃时不得进行沥青混合料摊铺作业。

（5）沥青混合料的压实

①沥青混合料摊铺整平，并对不规则的表面修整后，立即对其进行全面均匀的压实。初压应在紧跟摊铺机后碾压，并保持较短的初压区长度，以尽快使表面压实，减少热量散失。对摊铺后初始压实度较大，经时间证明采用振动压路机或轮胎压路机直接碾压无严重推移而有良好效果时，初压后进入复压工序。

②初压通常采用钢轮压路机静压 1～2 遍。碾压时应将压路机的驱动轮面向摊铺机，从外侧向中心碾压，在超高路段则由低向高碾压，在坡道上应将驱动轮从低处向高处碾压。初压后应检查平整度、路拱，有严重缺陷时进行修整乃至返工。

③复压应紧跟在初压后进行，且不得随意停顿。压路机碾压段的总长度应尽量缩短，通常不超过 60～80m。采用不同型号的压路机组合碾压时宜安排每一台压路机作全幅碾压，防止不同部位的压实度不均匀。

④密级配沥青混凝土的复压宜优先采用重型的轮胎压路机进行搓揉碾压，以增加密水性，其总质量不宜小于 25t，吨位不足时宜附加重物，使每一轮胎的压力不小于 15KN。冷态时的轮胎充气压力不小于 0.55MPa，轮胎发热后不小于 0.6MPa，且各个轮胎的气压大体相同，相邻碾压带应重叠 1/3～1/2 的碾压轮宽度，碾压至要求的压实度为止。

⑤对粗集料为主的较大粒径的混合料，尤其是大粒径沥青稳定碎石基层，宜优先采用振动压路机副压。厚度小于 30mm 的薄沥青层不宜采用振动压路机碾压，振动压路机的振动频率宜为 35～

50Hz，振幅宜为 0.3～0.8mm；层厚较大时选用高频率大振幅，以产生较大的激振力，厚度较薄时宜采用高频率低振幅，以防止集料破碎；相邻碾压带重叠宽度为 100～200mm，振动压路机折返时应先停止振动。

⑥当采用三轮钢筒式压路机时，总质量不宜小于 12t，相邻碾压带宜重叠后轮的 1/2 宽度，并不应少于 200mm。

⑦对路面边缘、加宽等大型压路机难于碾压的部位，宜采用小型振动压路机或振动夯板作补充碾压。

⑧终压应紧接在复压后进行，终压可选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机碾压不宜少于 2 遍，至无明显痕迹为止。

⑨碾压轮在碾压过程中应保持清洁，有混合料粘轮应立即清除，对钢轮可涂刷隔离剂或防粘剂，但严禁刷柴油。当采用向碾压轮喷水（可添加少量的表面活性剂）的方式时，必须严格控制喷水量且成雾状，不得慢流，以防混合料降温过快。轮胎压路机开始碾压阶段，可适当烘烤、涂刷少量隔离剂或防粘剂，也可少量喷水，并先到高温区碾压使轮胎尽快升温，之后停止洒水，轮胎压路机轮胎外围宜加设围裙保温。

⑩压路机不得在未碾压成型路段上转向、调头、加水或停留。在当天成型的路面上，不得停放各种机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。压实成型的沥青路面应符合压实度及平整度的要求。

（6）纵向接缝的处理

①沥青路面纵向接缝宜用平接缝，接缝的搭接长度与厚度有关，宜为 40～80cm。搭接处应清扫干净并洒粘层沥青，接缝应充分压实并搭接平整。纵向接缝不得重合，热接缝错开量不少于 15cm，冷接缝错开量不少于 30cm。

②沥青面层热接缝施工。可使用两台摊铺机一前一后梯队同步摊铺沥青混合料，两台摊铺机的前后距离宜为 5m～10m，使沥青混合料在高温状态下相接；两台摊铺机的结构参数和运行参数应调整成相等；接缝两侧摊铺层的横坡和厚度均应一致，搭接重叠应在 5cm～10cm 之间；后一台摊铺机靠接缝一侧空施热熨平板，跨接缝行走熨平接缝。

③沥青面层冷接缝施工。半幅施工或与旧沥青路面连接的纵缝及路段较长或改性沥青混合料面层，不能采用热接缝时，宜加设挡板或采用切割机切齐。采用切割办法施工时应在沥青完全冷却之前进行切割，切割不得损伤下层路面并实测接缝处的标高、路拱，确保正确无误；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；如不采用挡板施工方法，由于碾压后边部可能滑移成斜面，因此应将呈斜面部分切割后除去，在切

割的垂直面上涂粘结沥青后摊铺相邻的沥青混合料，摊铺时新旧混合料应重叠 5cm～10cm，以此加热接缝边邻的冷沥青混合料。

④接缝碾压。在第一半幅碾压时，将已铺沥青混合料留下 10～15cm 宽暂不碾压，以作为第二半幅摊铺的基准面（路段较长或改性沥青混合料施工除外）。纵向接缝开始碾压前，人工铲除重叠的混合料。碾压时，压路机先在已经压实路面上行走，同时碾压新铺混合料 10cm～15cm，然后碾压新铺混合料，同时跨过已经压实路面 10cm～15cm，将接缝碾压密实。

（7）横向接缝的处理

①沥横向接缝施工必须要做到紧密粘结、充分压实、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。接缝处应清扫干净，压实后在缝口涂粘层沥青，撒石粉封口，以防渗水。

②面层施工完毕后，可以在已铺好路面的顺路中心方向，2～3 个位置先后放 3m 直尺，并找出表面纵坡或已铺层厚度开始发生变化的断面（已铺层表面与 3m 直尺底面开始脱离接触处），然后用切缝机沿此断面切割成垂直面，切割时不得损伤下层路面，并将切缝一侧不符合要求的尾部铲除。为便于铲除混合料，可事先在施工邻近结束时，在预定摊铺断末端的 1m 长的摊铺宽度范围内先铺一层报纸或撒一薄层砂，摊铺机铺料结束驶离现场，人工将端部混合料铲齐，整平和碾压密实后，找出切割位置，切割后将尾部料铲除，将横向接缝边缘铲成上下垂直状，并与纵向边缘成直角，为下次横向接缝摊铺打好基础。

③下次接缝前，用直尺测出接缝处已铺筑面层的厚度，按照松铺系数确定其虚铺厚度。开始摊铺前，清扫接缝处，对干燥后断面切口涂刷乳化沥青，不得在接头有水或潮湿的情况下涂刷乳化沥青。将摊铺机倒至接缝处，使熨平板前缘位于切口约 5cm 的位置。摊铺机就位时熨平板应落到均匀放置在木板上呈现悬浮状态，摊铺机主夯锤应与旧油面垂直，纵向找平仪的左右仰角与铺装旧油面时相同，并检查各接头和运转部位，使其保持良好工作状态。

④摊铺机预热 30～40min，使熨平板表面温度达到 90～100℃。运料车将沥青混合料卸入摊铺机料斗内，用刮板输送机向后输送，螺旋布料器向两侧均匀布料，但螺旋仓混合料不可过多，只要覆盖螺旋部分即可。停留时间约 8～10 分钟，使沥青混合料温度和硬接头部位进行温度传递，使横向接缝直观上没有印迹，为碾压创造条件，待熨平板温度相对恒定时，摊铺机即可起步。摊铺机离开接缝后，摊铺层上会留下新的浮料，人工需立即清除，然后用温度较高的细料弥补接缝处空隙。

⑤改性沥青混合料接缝处理要比普通沥青混合料困难一些，由于冷却后的改性沥青混合料非常坚硬，应想方设法防止出现冷接缝。在施工结束时摊铺机在接近端部约 1m 处将熨平板少抬起后驶离现场，用人工将端部混合料铲齐后再予碾压。然后用 3m 直尺检查平整度，在沥青未冷却之前

切割垂直面，铲除废料并用水冲洗干净；在下次接缝时，在干燥的断面处刷沥青油，其他与普通沥青混合料相同。

⑥碾压时，应先用双钢轮压路机进行横向碾压，摊铺层的外侧应放置供压路机能行驶的垫木，碾压时压路机应主要位于已压实的混合料层上，伸入新铺混合料层的宽度在 10～20cm，接着每碾压一遍向新铺混合料移动 15～20cm，直到压路机全部在新铺层上碾压为止，然后进行正常的纵向碾压。可先用压路机静压，然后振动压实。

⑦斜角碾压。振动型压路机置于冷料面接缝中央，分别两方向与接缝呈 45° 角逐渐向两侧平行碾压，使过量的混合料从未压实的料向两侧推挤，然后再进行正常的纵向碾压。在碾压过程中，检验平整度、接缝外观，低凹、离析处可用细料弥补，修饰，以达平整密实效果。当纵向相邻摊铺层已成型，同时已有纵向接缝时，应先进行纵逢的施工处理，然后再处理横向工作缝。

⑧改性沥青混合料接缝碾压时需要特别重视温度的影响。根据改性沥青碾压的“紧跟、慢压、高频、低速”原则，压路机应在高温条件下碾压才能取得较好的效果，因此要求改性沥青接缝必须快速进行。

（8）沥青路面施工温度控制

沥青混凝土路面施工不得在气温低于 10℃ 及雨天、路面潮湿的情况下施工，沥青混合料施工温度要求满足下表的要求。

沥青混合料的最低摊铺温度

下卧层的表面温度(℃)	相应于下列不同摊铺层厚度的最低摊铺温度（℃）					
	普通沥青混合料			改性沥青混合料或 SMA 沥青混合料		
	<50mm	(50～80)mm	>80mm	<50mm	(50～80)mm	>80mm
<5	不允许	不允许	140	不允许	不允许	不允许
5～10	不允许	140	135	不允许	不允许	不允许
10～15	145	138	132	165	155	150
15～20	140	135	130	158	150	145
20～25	138	132	128	153	147	143
25～30	132	130	126	147	145	141
>30	130	125	124	145	140	139

（9）开放交通及其他

热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃ 后，方可开放交通。需要提早开放交通时，可洒水冷却降低混合料温度。

铺筑好的沥青层应严格控制交通，做好保护，保持整洁，不得造成污染，严禁在沥青层上堆放施工产生的土或杂物，严禁在已铺沥青层上制作水泥砂浆。

5.1.2 质量检测标准

（1）原材料质量检查

在材料进场时已按“批进行材料全面检查的基础上，还应在日常施工过程中根据下表的要求进行质量检查。

施工过程中材料质量检查的项目与频度

材料	检测项目	检测频率
粗集料	外观(石料品种、含泥量等)	随时
	针片状颗粒含量	随时
	颗粒组成（筛分）	必要时
	压碎值	必要时
	磨光值	必要时
	洛杉矶磨耗值	必要时
	含水量	必要时
细集料	颗粒组成（筛分）	必要时
	砂当量	必要时
	含水量	必要时
	松方单位重	必要时
矿粉	外观	随时
	<0.075mm 含量	必要时
	含水量	必要时
道路石油沥青	针入度	每周 1 次
	软化点	每周 1 次
	延度	每周 1 次
	含蜡量	必要时
改性沥青	针入度	每天 1 次
	软化点	每天 1 次
	离析试验（对成品改性沥青）	每周 1 次

材料	检测项目	检测频率
	低温延度	必要时
	弹性恢复	必要时
	显微镜观察（对现场改性沥青）	随时
乳化沥青	蒸发残留含量	每周 1 次
	蒸发残留物针入度	每周 1 次
改性乳化沥青	蒸发残留物含量	每周 1 次
	蒸发残留物针入度	每周 1 次
	蒸发残留物软化点	每周 1 次
	蒸发残留物的延度	必要时

保留每项工程的沥青的生产记录，对于每一批生产的沥青，记录每个成分的重量，反应开始时间，粒度检测结果，包括检测时间和沥青温度，添加量和添加时间，以及相对应的粘度数据。

热拌沥青混合料的频度和质量要求

项目		检测频率	质量要求或允许偏差	试验方法
混合料外观		随时	观察集料粗细、均匀性、离析、油石比、色泽、冒烟、有无花白料、油团等各种现象	目测
拌和温度	沥青、集料的加热温度	逐盘检测评定	符合规范要求	传感器自动检测、显示并打印
	混合料出厂温度	逐车检测评定	符合规范要求	
		逐盘测量记录，每天取平均值评定	符合本设计要求	传感器自动检测、显示并打印，出厂时逐车按 T0981
矿料级配及沥青用量	0.075mm	每台拌和机每天 1~2 次，以 2 个试样的平均值评定	±2%	T0725、T0722 抽提筛分与标准级配比较的差
	≤2.36		±6%	
	≥4.75		±7%	
	沥青用量（油石比）		±0.4%	

马歇尔试验：空隙率、稳定度、流值	每台拌和机每天 1~2 次，以 4~6 个试样的平均值评定	符合规范要求	T0702、T0709
浸水马歇尔试验	必要时	符合规范要求	T0702、T0709
车辙试验	必要时	符合规范要求	T0719

（2）沥青混合料质量检查

沥青拌和厂必须根据规范要求进行质量控制，并按表“沥青混合料检查频度和质量要求”规定的项目和频度检查沥青混合料产品的质量。

（3）沥青路面铺筑质量检查

在沥青路面施工中应根据规范要求进行铺筑质量控制，并按下表的要求进行质量检查。

每个台班结束时打印出一个台班的统计量，以便施工前、后总量的校验。工程质量的检查与验收按《公路沥青路面施工技术规范》JTG F40-2004 的规定进行。

公路热拌沥青混合料路面施工过程中工程质量的控制标准

项目		检测频率	质量要求或允许偏差	试验方法
外观		随时	表面平整密实，不得有明显轮迹、裂缝、推挤、油斑、油包等缺陷，且无明显离析	目测
接缝		随时	紧密平整、顺直、无跳车	目测
		逐条缝检测评定	5mm	T0931
施工温度	摊铺温度	必要时	符合规范要求	T0981
	碾压温度	必要时	符合规范要求	插入式温度计实测
厚度	每一层次	必要时	厚度 50mm 以下，设计值的 8%	施工时插入法量测松铺厚度及压实厚度
			厚度 50mm 以上，设计值的 10%	
压实度		每 2000m ² 检测一组，逐个试件评定并计算平均值	实验室标准密度的 96%（97%）	T0924、T0922
			最大理论密度的 93%（94%）	
			试验段密度的 98%	
沥青层表面上的渗水系数不大于		每 1Km 不少于 5 点，每点 3 处取平均值	300ml/min（普通密级配沥青混合料）	T0971

		200ml/min（SMA 混合料）	
平整度（最大间隙）	随时 接缝处单杆评定	5mm(上面层)、7mm（中下面层）	T0931
平整度（标准差）	连续测定	2.5mm(上面层)、2.8mm(中面层)、 3.0mm(下面层)、3.5mm(基层)	T0932
纵断面高程	检测每个断面	±15mm	T0911
横坡度	检测每个断面	±0.5%	T0911

5.1.3 施工质量验收

（1）公路热拌沥青混合料路面施工质量验收

路面铺筑完工后，施工单位应对进行自检，通过检测与数据分析，形成全线路面的检测结果及施工总结报告后申请交工验收。

加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
			其他公路	
1△	压实度 a（%）		≥实验室标准密度的 96% ≥最大理论密度的 93% ≥试验段密度的 98%	按附录 B 检查
2	平整度 b	σ（mm）	≤2.5	平整度仪：全程每车道施工段连续， 按每 100m 计算 σ 或 IRI
		IRI（m/km）	≤4.2	
		最大间隙 h（mm）	≤5.0	3m 直尺：每 100m 测 1 处×5 尺
3△	厚度 c （mm）	平均值	≥40	按附录 H 检查
		合格值	-20%H	按附录 H 检查
4	宽度（mm）		不小于设计值	钢卷尺：每 100m 测 2 个断面
5	渗水系数（mL/min）		符合设计要求	渗水试验仪：每 1500m2 测 1 处
6	抗滑	摩擦系数	-	摆动仪：每 1500m2 测 1 处 横向李系数车：按附录L检查
		构造深度（mm）	-	铺沙法：每 100m 测 1 个断面
7	横坡 d（%）		2	水准仪：每 100m 测 1 个断面
8	弯沉值 ^d （0.01mm）		不小于设计值	按附录 J 检查

9	纵断高程 d（mm）	±20	水准仪：每 100m 测 2 个断面
10△	沥青含量	满足生产配合比要求	T0722、T0721、T0735，每台班 1 次
11	马歇尔稳定度	满足生产配合比要求	T0709，每台班 1 次

注:a 表内压实度，其他公路选用 1 个标准进行评定。

b 表内 σ 为平整度仪测定的标准差；IRI 为国际平整度指数；h 为 3m 直尺与面层的最大间隙。表中平整度在顶层检测，任选 1 个标准评定。

c 表中厚度仅规定负允许偏差。H 为沥青层总厚度，h 为沥青上面层厚度。其他公路厚度合格值按总厚度 H 计，H≤60mm 时合格值允许偏差为-10mm，H>60mm 时合格值允许偏差为-20%H。

d 根据设计要求确定是否实测弯沉值、横坡、纵断高程指标。

沥青路面局部挖补实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
			其他公路	
1	铣刨槽集合 尺寸（mm）	宽度 深度	不小于设计值	尺量：逐处检查，每处检查 2 点
2△	压实度 a（%）		≥实验室标准密度的 96% ≥最大理论密度的 91% ≥试验段密度的 97%	按附录 B 检查
3	接缝处高差（mm）		+5,0	尺量：骑缝检测，逐处检查，每处检查 2 点
4	平整度	最大间隙 h ^b （mm）	≤5.0	3m 直尺：逐处检查，每 5m 测 1 尺
5	接缝顺直度（mm/m）		≤15	拉线、钢直尺：逐处检查

注:a 表内压实度，其他公路选用 1 个标准进行评定。

b 长度小于 3m 的局部挖补不实测平整度。

（2）抗滑技术要求

抗滑技术要求

年平均降雨量（mm）	交工检查指标	
	横向力系数 SFC60n	构造深度 TDb
>1000	≥54	≥0.55

年平均降雨量（mm）	交工检查指标	
	横向力系数 SFC60n	构造深度 TDb
500～1000	≥50	≥0.50
250～500	≥45	≥0.45

（3）各结构层交工验收弯沉及压实度

交工验收弯沉及压实度		
层位	路面验收弯沉 (0.01mm)	各层压实度
沥青混凝面层	≤33.2	实验室标准密度的 96%

5.1.4 施工注意事项

- （1）沥青路面施工必须有合理的施工组织设计，保证合理的施工工期。沥青路面施工不得在气温低于 10℃，以及雨天、路面潮湿的情况下施工。
- （2）沥青路面宜连续施工，避免可能污染沥青层的其他工序交叉干扰，杜绝施工和运输污染。
- （3）沥青路面施工应有良好的劳动保护，确保安全。
- （4）必须符合国家环境和生态保护的规定。
- （5）沥青混凝土路面采用热拌沥青混合料，要求必须采用拌和场集中机械拌和方式拌制。配合比必须在对同类公路配合比设计和使用情况调查研究的基础上，充分借鉴成功经验，选用符合要求的材料，进行配合比设计。
- （6）沥青混凝土路面沥青混合料，宜采用大吨位的运料车进行运输，并应采用沥青摊铺机进行摊铺，一台摊铺机的摊铺宽度不宜超过 6.0m。在不产生严重推移和裂缝的前提下，初压、复压、终压都应在尽可能高的温度下进行，同时不得在低温下作反复碾压。混合料表面温度低于 50℃后，方可开放交通。
- （7）铺筑好的沥青路面应严格控制交通，做好保护，保持清洁，不得造成污染，严禁在已经铺筑好的沥青路面上制作水泥砂浆，严禁在沥青层上堆放施工产生的土或杂物。
- （8）为保证道路在施工期间无大量雨水进入路基，路面开挖及施工前需对旧路的排水设施进行修复或增设，保证路基范围内排水通畅。

5.2 粘层施工

- （1）在沥青混凝土层间以及旧路面上洒布改性乳化沥青粘层油，以保证界面结合良好。
- （2）在粘层洒布前，应认真检查改性乳化沥青的质量，只有质量达到设计要求的条件下，才

- 能施工。
- （3）在洒布过程中，洒布量应控制在设计范围内，应符合设计要求。
- （4）在洒布过程中，应注意环境保护，不得污染环境。
- （5）宜采用沥青洒布车喷洒，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定。当采用机动或手摇的手工沥青撒布机喷洒时，必须由熟练的技术工人操作，均匀洒布，低于 10℃时不得喷洒粘层油。
- （6）喷洒的粘层油必须成均匀雾状，在路面全宽度内均匀分布一薄层，不得有洒花、漏空或成条状，也不得有堆积。喷洒不足的要补洒，喷洒过量处应予刮除。喷洒粘层油后，严禁运料车外地其它车辆和行人通过。
- （7）粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳、水分蒸发完成，或稀释沥青中的稀释剂基本挥发完成后，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

5.3 透层施工

- （1）沥青路面施工前在水泥稳定碎石基层上喷洒透层油。
- （2）喷洒后通过钻孔或挖掘确认透层油的深度宜不小于 5mm（无机结合料稳定集料基层），并能与基层联结成为一体。透层油的质量应符合《公路沥青路面施工技术规范》的要求。
- （3）透层油的粘度通过调节稀释剂的用量或乳化沥青的浓度得到适宜的粘度，基质沥青的针入度通常宜不小于 100。透层用乳化沥青的蒸发残留物含量允许根据渗透情况适当调整，当使用成品乳化沥青时可通过稀释剂得到要求的粘度。
- （4）用于半刚性基层的透层油宜紧接在基层碾压成型后表面稍变干燥，但尚未硬化的情况下喷洒。
- （5）透层油宜采用沥青洒布车一次喷洒均匀，使用的喷嘴宜根据透层油的种类和粘度选择并保证均匀喷洒，沥青洒布车喷洒不均匀时宜改用手工洒布机喷洒。
- （6）喷洒透层油前应清扫路面，遮挡防护路缘石及人工构造物避免污染，透层油必须洒布均匀，有花白遗漏应人工补洒，喷洒过量的立即撒布石屑或砂吸油，必要时作适当碾压。透层油洒布后不得在表面形成能被运料车和摊铺机粘起的油皮，透层油达不到渗透深度要求时，应更换透层油稠度或品种。
- （7）透层油洒布后的养生时间随透层油的品种和气候条件由试验确定，确保液体沥青中的稀释剂全部挥发，乳化沥青渗透且水分蒸发，然后尽早铺筑沥青面层，防止工程车辆损坏透层。

5.4MS-3 微表处施工

5.4.1 一般规定

（1）施工前，施工单位必须提供详实的混合料设计报告，由具有丰富设计经验的实验室进行验证复核，并出具复核报告，符合技术要求后方可施工。

（2）MS-3 微表处必须采用专用机械施工。MS-3 微表处摊铺机，要求微拌和箱必须为大功率双轴强制搅拌式，摊铺槽必须带有两排布料器，摊铺机必须具有精确计量系统并可记录或显示矿料、乳化沥青等的用量，当采用 MS-3 微表处修补车辙时还必须配有专用的 V 字形车辙摊铺槽。

（3）MS-3 微表处施工的气候条件应满足：

①施工、养生期内的气温应高于 10℃；

②不得在雨天施工。施工中遇雨或者施工后混合料尚未成型就遇雨时，应在雨后将无法正常成型的材料铲除。

（4）严禁在过湿或积水的路面上进行 MS-3 微表处施工。

（5）MS-3 微表处用于路面养护工程时，施工现场的交通控制应严格按照《公路养护安全作业规程》(JTC GH30)的要求进行，保障养护作业安全。

5.4.2 对原路面的要求

MS-3 微表处施工前，原路面应满足以下要求：

（1）原路面必须有足够的结构强度。原路面整体结构强度不足的，不应采用 MS-3 微表处罩面；原路面局部结构强度不足的，必须根据具体情况选择合适的方法进行补强。

（2）原路面 15mm 以下的车辙可直接进行 MS-3 微表处罩面；深度 15mm～25mm 的车辙应首先进行 MS-3 微表处车辙填充，然后再进行 MS-3 微表处罩面，也可采用双层 MS-3 微表处；深度在 25mm～40mm 的车辙应首先采用多层 MS-3 微表处车辙填充；深度在 40mm 以上的车辙，不宜采用 MS-3 微表处车辙填充处理。

（3）原路面宽度大于 5mm 的裂缝应进行灌缝处理。

（4）原路面局部破损(如坑槽、松散等)应彻底挖补。

（5）原路面的拥包等隆起型病害应事先进行处理。

5.4.3 施工准备

（1）MS-3 微表处施工前，应对原路面进行检查，确认原路面满足强度要求。

（2）原路面为沥青路面时，一般不需喷洒粘层油；原路面为非沥青路面，宜预先喷洒粘层油。

（3）有监理在场的情况下，对材料进行施工前的检查：

①施工用的乳化沥青、矿料、水、填料等应进行质量检查，符合设计要求后方可使用。

②粗集料中的超粒径颗粒必须筛除。

③以 1%的含水量间隔，参照 T0331 中细集料紧装密度的测试方法，检测矿料在含水量 0～7% 情况下的单位体积干矿料重量，得出矿料的“含水量-单位体积干矿料重量”的关系曲线，用于摊铺车设定。

④测定矿料含水量。

（4）有监理在场的情况下，对施工机具进行施工前检查和标定：

①各种施工机械和辅助工具均应备齐，并保持良好工作状态。

②摊铺车在以下情况下必须进行标定：

a.新机器第一次使用时；

b.机器每年的第一次使用时；

c.新工程开工前；

d.原材料改变和配比发生较大变化时。

e.摊铺车标定的方法按该车的使用说明书进行。

（5）有监理在场的情况下，通过摊铺车的标定，得出摊铺车各料门开度或泵的设定等与各材料出料量的关系曲线，出具标定报告。

（6）矿料掺配不宜采用装载机进行，而应选用具有储料、计量和掺配功能的配料设备完成。

5.4.4 施工要求

（1）备料

施工的矿料必须把超大粒径的石料筛掉，以免大粒径石料给拌和和施工带来不利影响。拌好的矿料应尽量堆在经过铺装且洁净的地面上，以免混入泥土。填料的质量要求主要是细度、含水率等。水泥、石灰、硫酸按、粉煤灰均不得含泥土杂质，并应于干燥、疏松、没有聚团和结块，且小于 0.075mm 的颗粒含量不应少于 80%。施工用水应采用饮用水，当 pH 值在 7 左右并且无咸味时，都可以采用。

（2）设备的标定

MS-3 微表处设备的计量控制系统，施工前应进行严格的计量标定工作，应根据室内试验确定的混合料设计配合比，对矿料、填料、乳化沥青、水、添加剂等各种材料的用量，进行一单位输出量的标定。通常在以下几种情况下，应进行计量标定工作：①机器第一次使用前；②机器每年的第一次使用前；③原材料或配合比发生较大变化时。

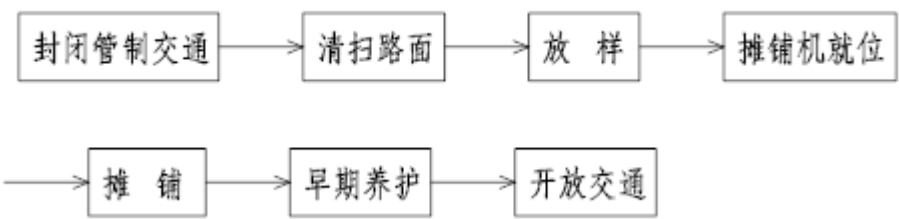
（3）施工环境要求

MS-3 微表处施工前的准备工作完成之后，必须视天气条件而确定能否施工。施工对天气条件的要求为：气温未达到 10℃且持续下降时不得施工；养护成型期内气温大于 10℃，雨后路面积水

未干或未清除之前，不可施工；施工养护成型期内可能会出现降雨或霜冻，则不可施工。

5.4.5 施工程序

一般 MS-3 微表处施工流程如下图：



(1) 封闭交通

施工前按施工组织要求将工作面封闭交通，以保证施工设备及人员的安全，同时也保证了生产的顺利进行。

(2) 路面清扫

MS-3 微表处施工前原路面应清洁、干燥，泥土等杂物应提前刮除，并由专人手持吹风机对路面浮尘进行仔细吹除，防止因原路面洁净度差造成的封层后“脱皮”现象的出现。

(3) 放样

在进行路面清扫的同时，应派专人进行放线，为摊铺车作业提供参照物，从而保证微表摊铺后路面纵向边缘的顺直。

根据路幅全宽，调整摊铺箱宽度，使施工车程次数为整数。据此宽度从路缘开始放样，一般第一车均从左边开始，画出走向控制线。将符合要求的矿料，乳化沥青、填料、水、添加剂等分别装入摊铺机的相应料箱，一般应全部装满，并应保证矿料的湿度均匀一致。

(4) 铺筑试验路段

正式施工前，首先按生产配合比进行精确的设备标定并铺设 200m 的试验段，检验施工工艺及配合比的可行性，查找不足、检测设备运行情况，从而总结经验，为正式施工提供可靠的实践依据。

(5) 摊铺

摊铺是施工中最关键的环节，机械摊铺过程如下：

①将装好料的摊铺机开至施工起点，对准走向控制线，并调整摊铺箱厚度与拱度，使摊铺箱周边与原路面贴紧。

②确认各料门的高席或开度后开动机器，接合拌和缸离合器，使搅拌轴正常运转，并开启摊铺箱螺旋分料器。

③打开各料门控制开关，使矿料、填料、水几乎同时进入拌和缸，并当预湿的混合料推移至乳液喷出口时，乳液喷出。

④调节稀浆在分向器上的流向，使稀浆能均匀地流向摊铺箱左右。

⑤调节水量，使稀浆稠度适中，刚开始流出的稀浆混合料应用铁铲接住并丢弃。

⑥当稀浆混合料均匀分布在摊铺箱的全宽范围内时，启动底盘，并缓慢前行，一般前进速度为 1.5~3.0km/h，但应保持稀浆摊铺量与生产量基本一致，保持摊铺箱中混合料的体积为摊铺箱容积的 1/2 左右。

⑦混合料摊铺后，应立即进行人工找平，找平的重点是：起点、终点、纵向接缝，过厚、过薄或不平处，尤其对超大粒径矿料产生的刮痕，应尽快清除并填平。

⑧当摊铺机上任何一种材料用完时应立即关闭所有的开关，让搅拌缸中的混合料搅拌均匀，并送入摊铺箱摊铺完后，即停止前进。

⑨将摊铺箱提起，然后将摊铺机连同摊铺箱开至路外，清洁搅拌缸和摊铺箱。

⑩查对材料剩余量。

(6) 成型养生与开放交通

MS-3 微表处施工完后需要一个成型养护的过程。养护的时间，视稀浆混合料中水的蒸发及黏结力的大小而变化，通常认为，当勃结力达到 1.2N.m 时，稀浆混合料已经初凝，当黏结力达到 2.0N.m 时，稀浆混合料已凝固到可以开放交通的状态。影响稀浆混合料成型的因素很多，包括气候、材料、机械设备、配比等多方面。

刚摊铺的稀浆混合料，在养生成型期间内，严禁任何车辆和行人进入，否则将影响外观。必须立即开放交通时，须采取一些措施，尽可能减少对封层的破坏。可以采用撒砂的方法，而且在这些路段应尽量避免急制动和急转弯。

施工时产生的一些缺陷，如漏铺、刮痕、脚印等，均应在开放交通前进行修补，以防病害扩大。

5.4.6 常见的施工问题及处理方法

(1) 混合料可操作时间太短

当施工过程中出现稀浆混合料摊铺时间不足，施工困难时，一般可以采用以下方法解决。

①掺加缓破剂，如从摊铺机的添加剂罐中掺加 AI2(S04)3、乳化剂水溶液等缓破剂。但必须注意的是，添加的缓破剂种类和剂量必须根据室内试验结论确定，而不能照搬其他工程的所谓“经验”。对于不同的混合料体系，各种添加剂的作用是不同的，对于某个混合料起缓破作用的添加剂，对另一种混合料可能不起作用或者起反作用。

②改变填料品种或剂量。根据室内试验结果，适当调节添加剂的剂量，以达到延缓破乳的目的。

另外，一般情况下，消石灰的缓破作用要强于水泥。

③喷洒预湿水。当路面温度过高时，往往会造成混合料的摊铺困难，这时可以将摊铺机上的预湿水开关打开，使稀浆混合料摊铺到路面前的短时间内将路表温度降低。

④避开每天的高温时间，选择在早上和下午气温相对较低的环境下施工。

⑤通过加快摊铺速度或者减少混合料输出量的办法减少混合料在摊铺槽中的体积比率，避免摊铺槽中搅拌器无法搅拌到的混合料很快破乳并影响整个摊铺槽中混合料的稳定。

⑥在生产下一批改性乳化沥青时适当调整乳化沥青配比，如增大乳化剂剂量、降低皂液 pH 值等。

（2）表面划痕

稀浆混合料表面出现划痕是由以下几种情况造成的。

①集料中有超粒径颗粒，卡在摊铺槽后缘，在摊铺槽的拖动下形成成长的划痕。

②摊铺槽中有一部分材料(特别是在搅拌器拌和不到的地方)破乳结团，形成的混合料块掉入稀浆混合料中，并在摊铺槽的拖动下形成成长的划痕。

③摊铺槽后缘的橡胶刮板不清洁，如留有破乳结硬的混合料等，使得刮出的 MS-3 微表处表面有深度较浅的多条划痕。

④摊铺厚度过小或者粗集料粒径偏大，使得粗集料在通过刮板时不畅，被橡胶刮板拖动一小段距离后才被挤出，在路表形成很多短的划痕。

为了避免此类问题的出现，首先应将集料堆放在干净的经过硬化的地面上，施工前集料中的超粒径部分必须筛除于净，装料时也要注意防止大颗粒混入摊铺机料斗中；此外，每车摊铺完毕，施工人员应将摊铺槽内壁冲洗干净，并用铁铲将橡胶刮板上残留的混合料刮除；施工过程中，如果发现挂在摊铺槽内壁上的结团材料要掉入摊铺槽中时，应有施工人员及时清除或用工具将其捣碎。

（3）混合料离析

混合料离析造成表观不均匀，受如下诸多因素的影响。

①稀浆混合料要有好的成浆状态。如果成浆状态不好，稀浆混合料在摊铺槽螺旋布料器输送过程中，粗集料容易下沉，造成“中间粗、两边细”的情况出现。

②原路面的车辙深度不能太大。否则，由于车辙深的地方混合料厚度大，造成粗集料下沉，表观偏细；而车辙浅的部位，摊铺厚度小，表观较粗。这种情况是施工过程中最常见的问题之一。

③摊铺槽厚度调节不合理。摊铺槽的左、中、右分别有一个厚度调节螺旋。施工过程中，施工人员必须根据路面状况和摊铺效果对摊铺高度进行及时调整。

④操作手的熟练程度不够。摊铺过程中，要求操作手不断变化拌和器出料口的出料方向和螺旋布料器的旋转方向，使稀浆混合料在摊铺槽中分布均匀。如果一直保持布料器旋转方向不变，料多的一边稀浆稠度变大，摊铺到路面上表观相对粗糙，厚度相对较大；而料少的一边则表观偏细，厚度相对较小。

（4）摊铺厚度不够

如果出现摊铺厚度不足的问题，一般这是由于以下原因造成的。

①摊铺槽的厚度调节不合适。摊铺槽的摊铺厚度是可调的，当摊铺厚度不足时，首先应该考虑调节摊铺厚度。但应该注意的是，这种调节只是一种微调，当调节螺旋旋转到最大后摊铺厚度仍然无法满足时，只能从其他方面再想办法。

②稀浆混合料稠度太稀。如果混合料设计上存在缺陷，或者施工过程中用水量过大，造成混合料稠度过稀，那么即便是调节摊铺槽的摊铺厚度也起不到明显作用。为了确保施工时间，有的操作手违规加大用水量，造成了稀浆状态过稀，摊铺厚度偏小。

（5）泛油

MS-3 微表处最主要的作用之一便是改善路表功能，施工完成后即表现出泛油，往往有以下几个原因。

①摊铺时的实际油量大于设计量，造成混合料泛油。这可能是因为摊铺机标定不够准确；也可能是集料过于潮湿，而油量计算时没有考虑集料的湿胀性质，造成于集料输出速率相对降低的原因。

②施工过程中的用水量太大。水量太大，会造成稀浆混合料中的细料和乳化沥青上浮，在混合料表面形成一层油膜，造成“泛油”的假象，而下面的集料可能只裹覆了很少的沥青。

因此，出现这种情况，首先应该检查摊铺机的标定，检查各材料计量器读数，然后就是尽量减少用水量。

（6）纵向和横向接缝不美观

MS-3 微表处存在纵向和横向接缝，如果处理得当的话，一般不会明显影响美观，特别是在通车一段时间以后，接缝一般就不容易看出来了，但是如果处理不好的话会显著影响美观。常见的问题如下。

①纵向边界不直。这往往是由于施工过程中 MS-3 微表处混合料的稠度过稀、跑浆严重造成的。摊铺机摊铺速度太快，也会导致摊铺槽中缺料而形成纵向边界的严重缺陷。

②两幅的纵向搭接过高。相临两幅一般都有 8cm 以内的纵向搭接，因此搭接部分必然要高出周围部分。为了尽量使纵向接缝处与周围平滑连接，施工时可由专门人员站在摊铺机上，用铁锹等

工具将搭接部分抹平、抹薄；同时可以适当调低摊铺槽搭接一侧的高度，使搭接处混合料的摊铺厚度变小。

③摊铺相临两幅时，滑靴对刚刚摊铺完的一幅会造成划痕。为了实现两幅的搭接，摊铺过程中滑靴必然要在尚未完全成型的一幅上滑动，可能出现前一幅摊铺的材料被刮起的情况。施工期间应尽可能避免在刚刚摊铺完成的一侧接着摊铺另外一幅；当无法避免时，可采用以下的解决办法：使用摊铺槽的内滑靴。由于摊铺时内滑靴仍然在原路面上滑动，自然不会影响到已经摊铺的混合料。

5.4.7MS-3 微表处施工外观的质量要求

MS-3 微表处施工外观的质量要求如下：

- （1）表面平整、密实、无松散、无轮迹。
- （2）纵、横缝衔接平顺，外观色泽均匀一致。
- （3）与其他构造物衔接平顺，无污染。
- （4）摊铺范围以外无流出的稀浆混合料。
- （5）表面粗糙，无光滑现象。

5.4.8 施工质量控制

5.4.8.1 施工前材料与设备检查

（1）施工前必须提供原材料的检测报告，稀浆混合料设计报告和复核报告，并确认符合要求；必须提供摊铺车标定报告。在确认材料、设备等没有发生变化和符合要求后，方可施工。

（2）施工前材料的质量检查应以同一料源、同一批并运至生产现场的相同规格品种的集料、(改性)乳化沥青等为一“批”进行检查。矿料级配和砂当量指标不能满足设计要求的，必须重新进行混合料设计或者重新选择矿料。

MS-3 微表处施工前的材料质量检查与要求

材料	检查项目	要求值	检验频率
改性乳化沥青	表 1-1 要求的检验项目		
矿料	砂当量	符合设计要求	每批来料一次
	级配		
	含水量	实测	每天一次

（3）施工前应对摊铺机的性能、标定和设定以及辅助施工车辆配套情况、性能等进行检查。

（4）当(改性)乳化沥青蒸发残留物含量和矿料含水量发生变化时，必须调整摊铺机的设定，确认材料配比符合设计配比后方可施工。

5.4.8.2 施工过程的质量控制

（1）MS-3 微表处施工过程检验要求

施工中应对 MS-3 微表处混合料进行抽样检测，抽检项目、频率、允许误差及方法如下表所示。

MS-3 微表处施工过程检验要求

项 目	要 求	检验频率	检验方法
稠度	适中	1 次/100m	经验法
油石比	施工配合比的油石比±0.2%	1 次/日	三控检验法
矿料级配	满足施工配合比的矿料级配要求 ^[2]	1 次/日	摊铺过程中从矿料输送带末端接出集料进行筛分
外观	表面平整、均匀，无离析，无划痕	全线连续	目测
摊铺厚度	-10%	5 个断面/km	钢尺测量或其它有效手段，每幅中间及两侧各 1 点，取平均值作为检测结果
浸水 1h 湿轮磨耗	不大于 540g/m ²	1 次/7 个工作日	《微表处和稀浆封层技术指南》附录 A4

注：矿料级配满足施工配合比的矿料级配要求，是指矿料级配不超出相应级配类型要求的各筛孔通过率的上限，且以施工配合比的矿料级配为基准，实际级配中各片孔通过率不超过表 4.1-13 规定的允许波动范围。

（2）稠度检验的经验法

①在刚刚摊铺出的稀浆混合料上用直径 10 mm 左右的细混划出一道划痕，如果划痕马上就被两边的材料淹没，说明混合料的稠度偏稀，应适当降低用水量；如果划痕两边的材料呈松散状态，说明混合料过稠甚至已经破乳；如果划痕能够保持 3s~5s 后才被周围材料覆盖，周围的材料仍然有一定的流淌性、说明混合料的稠度合适。

②迎着太阳照射方向观察刚刚摊铺出的材料层，如果表面有大面积亮光的反光带，说明混合料用水量偏大，稠度偏稀；如果刚刚摊铺出的材料层干涩，没有反光，说明混合料偏稠；如果刚刚摊铺出的材料层对日光呈现漫反射，说明稠度适宜。

（3）采用以下“三控检验法”对 MS-3 微表处混合料进行油石比检验

①每天摊铺前检查摊铺车料门开度和各个泵的设定是否与设计配比相符，认真记录每车的集料、填料用量和(改性)乳化沥青用量，计算油石比，每日一次总量检验。

②摊铺过程中取样进行混合料抽提试验，检测油石比大小是否与设计油石比相符。

③每 5000m² 左右，统计一次施工用集料、填料和(改性)乳化沥青的实际总用量，计算摊铺混合料的平均油石比。

MS-3 微表处施工时，油石比检验以第①项为准，第②、③项作为校核。

5.4.8.3 质量检查与验收

MS-3 微表处实测项目应符合下表规定。

MS-3 微表处实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			高速公路、一级公路	其他公路	
1	厚度(mm)	平均值	不小于设计值		按附录 H 检查
		合格值	-10%h		按附录 H 检查
2△	渗水系数(ml/min)		符合设计要求		渗水试验仪：每 1500m2 测 1 处
3	接缝高差	纵向接缝	≤6		3m 直尺、塞尺：每 100m 测 1 处
		横向接缝			3m 直尺、塞尺：逐条横缝检查 ， 每条缝测 1 处
4	抗滑	摩擦系数	符合设计要求	-	摆式仪：每 1500m2 测 1 处 横向力系数车：按附录 L，全程连续
		构造深度(mm)			铺砂法：每 1500m2 测 1 处
5	宽度(mm)		不小于设计值		钢卷尺：每 100m 测 1 处
6△	沥青用量(%)		满足生产配合比要求		T0722、T0735，每个工作日检查 1 次
11	湿轮磨耗值(g/m2)	浸水 1h	540		T0752：每个工作日检查 1 次
		浸水 6d	800		T0752：每 7 个工作日检查 1 次

注：表中 h 为 MS-3 微表处的设计厚度，当 h<10mm 时合格允许偏差为-1mm。

5.5 混凝土基层施工（修补路面基层）

（1）挖除损坏路面

挖除已沉陷、翻浆、松散的路面结构，清运废料。

（2）清扫下承层

人工清理下承层，对局部不平或坑槽处用小石子修补平，洒水润湿，进行下一步的混凝土施工。

（3）混凝土的拌和

采用专用砼拌和机拌和，拌和机配备自动计量系统配料机能够达到配料准确，拌和均匀，拌和能力为 40～60m3/h。

（4）运输

采用 10t 自卸汽车将拌和好的混凝土混合料运至现场，待铺。行进中车辆应尽可能匀速行驶，同时维护好行走道路，避免急刹车或路面凹凸不平导致砼离析。

（5）摊铺

采用人工摊铺，利用模板控制混凝土料的摊铺高度，进行二次整平，确保混凝土面摊铺平整。

（6）振捣及整平

混凝土料摊铺平整后，立即进行人工振捣，振捣频率根据现场混凝土塌落度、气温、进料速度具体确定，保证混凝土震捣密实，又不提浆过度。

整平利用人工进行，整平时严格控制路面标高，施工过程中，对多余的水泥浮浆派专人立即铲除，避免对成型路面或下承层的污染。

（7）养护

混凝土表面初凝后立即开始养护，先在表面均匀洒布一层养生剂，再用塑料薄膜覆盖，进行双重养护，以保持表面潮湿，切缝失水后再洒水覆盖。养护期一般为 7 天，在养护期间，封闭交通。

5.6 水稳基层施工（修补路面基层）

5.6.1 施工工艺

（1）拌和

为保证施工质量，建议采用集中厂拌法拌和。厂拌法应在设计配合比基础上增加 0.5% 的水泥剂量，在正式拌和之前，必须先调试所用的厂拌设备，使混合料的颗粒组成和含水量都达到规定的要求。当集料的颗粒组成发生变化时，应及时调试材料的配合比。

①根据施工环境、施工工期、生产作业条件，合理选择拌合设备的种类、品牌、型号、功率。

②拌和场的备料达到总量的 30%。

③每天开拌前，工地试验室应根据原材料含水量变化，下达配料通知单，拌和楼操作人员按通知单确定各档料和水的用量。当集料中的含水量超过或接近按最佳含水量计算所得的混合料总用水量时，不进行混合料生产。

④每天应取一组混合料检测水泥剂量和级配；随时检查配比、含水量是否变化。在整个拌和过程中须保证各档集料、水泥剂量和用水量要连续均匀的供料，保证级配稳定。

⑤为减少离析，拌和楼料仓应安装专用小型漏斗。成品水泥稳定碎石混合料进入料仓后，再由漏斗出料装车，装车时车辆应前后移动，分三次装料，避免混合料离析。

（2）混合料运输

①为防止运输水泥稳定碎石混合料离析，在运输车辆上焊接防离析钢板，在每天开工前，检验其完好情况，装料前将车厢清洗干净。配备足够数量的运输车辆，以满足拌和出料与摊铺需要。

②尽快将拌成的混合料运送到铺筑现场。车上的混合料用毡布进行覆盖，减少水分损失。如运输车辆中途出现故障，立即以最短时间排除；当车内水泥稳定混合料不能在水泥初凝前运到工地摊铺压实时，应予以废弃。

（3）混合料摊铺

①摊铺前将下结构层表面喷洒水泥净浆或洒水湿润。

②每天摊铺前检查摊铺机各部分运转情况。

③调整好传感器臂与控制线的关系，严格控制基层厚度和高程。基层分二层施工时，在施工上基层时，应对下基层表面的浮尘、松料、积水进行处理，并喷洒水泥净浆后才施工。

④基层混合料摊铺采用摊铺机宜连续摊铺。采用与拌和能力相匹配的速度摊铺，避免摊铺机停机待料。

⑤摊铺机的螺旋布料器保持有三分之二埋入混合料中。

⑥摊铺机在安装、操作时应采取降低布料器前挡板的离地高度等措施，以防止混合料离析，并在摊铺机后面设专人消除离析现象。

（4）混合料碾压

①无机结合料稳定材料的基层压实标准应符合《公路路面基层施工技术细则》（JTG/T F20-2015）表 5.1.8 的规定。

基层材料压实度标准（%）

公路等级		水泥稳定材料
其他公路	稳定中、粗粒材料	≥96

②压路机应紧跟摊铺机进行碾压，每一个碾压段落控制在 50m 左右，碾压段落层次分明，设置明显的分界标志，由专人指挥，并有监理旁站。

③碾压程序和碾压遍数通过试验路段确定。碾压遵循试验路段确定的程序与工艺，驱动轮朝向摊铺机方向，由路边向路中、先轻后重、低速行驶碾压的原则，避免出现推移、起皮和漏压的现象。压实时，遵循初压→轻振动碾压→重振动碾压→稳压的程序，压至无轮迹为止。初压要充分，振压不起浪、不推移。

④压路机碾压时应重叠 1/2 轮宽，压路机碾压时的速度，第 1~2 遍为 1.5~1.7km/h，以后各遍应为 1.8~2.2km/h。压路机须增设限速装置。

⑤严禁压路机在刚完成的或正在碾压的路段上调头和急刹车。

⑥碾压宜在水泥初凝前及试验确定的延迟时间内完成，达到要求的压实度，同时没有明显的轮迹。

路侧边部碾压可采用钢钎插捣与小型平板压路机相结合的方法，确保碾压密实。

（5）接缝的处理

①横向接缝处理

a. 基层横向施工接缝均采用平接缝。在每天施工结束后或因故中断施工超过 2h，应设置横向接缝，摊铺机应驶离混合料末端。

b. 将末端含水量合适的混合料弄整齐，紧靠混合料放两根方木，方木的高度应与混合料压实厚度相同，整平紧靠方木的混合料，方木应垂直路中线。

c. 方木的另一侧用砂砾或碎石回填约 3m 长，其高度应高出方木 2~3 厘米，并将混合料碾压密实。

d. 在重新开始摊铺混合料之前，将砂砾或碎石和方木除去，并将下面层顶面清扫干净。

e. 摊铺机应返回到已压实层的末端，重新开始摊铺混合料。

f. 摊铺中断大于 2h 且未按上述方法处理横向接缝时，应将摊铺机附近及其下面未经压实的混合料铲除，并将已碾压密实且高程和平整度符合要求的末端挖成与路中心线垂直并垂直向下的断面，再摊铺新的混合料。

②纵向接缝处理

a. 水稳基层施工应尽量避免纵向接缝，分两幅摊铺时，纵向接缝处应加强碾压。存在纵向接缝时，纵缝应垂直相接，不应斜接。

b. 在前一幅摊铺时，宜在靠中央的一侧用方木或钢模板做支撑，方木或钢模板的高度应与稳定材料层的压实度相同。

c. 应在摊铺另一幅之前拆除支撑。

（6）养生

①将透水无纺土工布人工覆盖在碾压完成的基层顶面，在土工布接缝处设置压块，以防洒水和刮风时翘起。

②覆盖 2h 后，再用洒水车洒水，在养生期内应保持基层处于湿润状态。

③养生结束后，应将覆盖物清除干净，并将养护牌移走。

④用洒水车洒水养生时，洒水车的喷头要用喷雾式，不得用高压式喷管，以免破坏基层结构，每天洒水次数应视气候而定，整个养生期间应始终保持基层表面湿润。

（7）交通管制

- ①在养生期间应采取隔离措施封闭交通，严格禁止施工车辆通行。
- ②养生时间不宜少于 7 天。养护期结束后，水泥稳定碎石基层（底基层）上禁止一切超载车辆通行，一般车辆限速通行，同时应采取措施避免车辆集中快速行使，以保护基层（底基层）骨料不受破坏。
- 5.6.2 施工注意事项
- （底）基层碾压结束后应及时进行压实度检测，养护结束后应及时进行检测，检验方法严格按照《公路路面基层施工技术细则》(JTG/T F20—2015)执行。
- （1）水泥稳定碎石（底）基层应选择气温较高的季节施工，施工期的日最低气温不得低于 5℃。
- （2）水泥稳定碎石各项试验应按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》（JTG E51-2009）的规定进行。
- （3）要求混合料采用专用集中厂拌机械拌制，集中拌和时，应符合下列要求：

①混合料应配料准确，拌和均匀。

②含水量宜略大于最佳值，使混合料运到现场摊铺后碾压时的含水量不小于最佳值。

③不同粒径的碎石及细集料应隔离，分别堆放。
- （4）在正式拌制混合料之前，必须先调试所有设备，使混合料的颗粒组成和含水量都达到规定的要求，原集料的颗粒发生变化时，应重新调试设备。
- （5）根据混合料的含水量，及时调整加水量。
- （6）尽快将拌成的混合料运送到铺筑现场，车上的混合料应覆盖，减少水分损失。
- （7）采用水泥混凝土摊铺机或稳定土摊铺机摊铺混合料，摊铺机与拌和机的生产能力应相互匹配。
- （8）在摊铺机后设专人消除混合料离析现象，特别是铲除局部的粗集料“窝”后，用混合料填补。
- （9）根据混合料分层厚度选择相应的压路机（分层厚度不超过 15cm 时，可用 12～15t 的压路机；分层厚在 15～20cm 时，应用 18～20t 的压路机），先用压路机跟在摊铺机后静压一遍，然后来回振压直至密实。
- （10）混合料碾压密实后，立即进行洒水养生，每天的洒水次数视天气情况而定，整个养生期间应始终保持混合料表面潮湿，养生期间禁止车辆通行。
- （11）养生结束后，应先清扫基层，再浇筑混凝土面层。
- （12）未尽事宜，请参照相关技术规范执行。

5.7 灌缝施工

5.7.1 一般规定

- （1）灌缝前应将施工部位清理干净，保证裂缝及周边干燥、清洁，避免黏结失效。开槽施工时槽壁不应有松散、啃边。
- （2）路面裂缝宜采用开槽灌缝。
- （3）灌缝宜在气温 5℃ 以上施工，不得在雨天施工。
- （4）本规范未做规定的，应按现行《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142）的有关规定执行。

5.7.2 施工准备

- （1）施工装备应满足下列要求：

灌缝应配备具有路面开槽（开槽灌缝时）、清理、加热（使用加热型密封胶时）、熨平等功能的施工机具。
- （2）施工前应备齐所用材料，加热型密封胶应加热或保温至规定的施工温度。
- （3）施工前应做好交通组织、施工安全、施工人员安排等准备工作。

5.7.3 施工工艺

- （1）灌缝施工应满足下列要求：

①开槽灌缝时，应沿裂缝开槽，开槽深度和开槽宽度应适宜或满足设计要求。

②裂缝中的灰尘和杂物应清理干净。

③采用加热型密封胶时，应对裂缝及其周边路面进行加热。

④应将密封胶灌入到裂缝或所开槽内。

⑤熨平溢出的材料，应进行必要的防黏轮处理。
- （2）灌缝后应进行必要养生，不得出现因过早开放交通导致的养护失效。

5.7.4 施工质量控制

- （1）灌缝施工过程材料质量控制要求应符合下表规定。

灌缝施工过程材料质量控制要求

材料	检查项目	检验频率	质量要求
加热型密封胶	表“加热型密封胶技术要求”要求的检测项目	每批来料 1 次	符合本说明的要求

- （2）灌缝施工过程质量控制要求应符合下表规定。

灌缝施工质量过程质量控制要求

检查项目		检验频率	质量要求或允许偏差	检验方法
外观		随时	缝槽灌缝充分饱满、黏结紧密，密封胶边缘齐顺、表面平整，无颗粒状胶粒；贴缝胶边缘整齐、表面平整。	目测
开槽尺寸	深度（mm）	每 5 条缝抽量 1 处（施工时检测），每处裂缝测 3 点取平均值	±1 或符合设计要求	游标卡尺或钢尺量
	宽度（mm）		±1 或符合设计要求	
灌缝材料与路面高差（mm）		每 5 条缝抽量 1 处，每处裂缝测 3 点取平均值	±1 或符合设计要求	游标卡尺或钢尺量

注：不开槽灌缝时，开槽尺寸指标不适用。

5.8 土工格栅施工

- （1）施工场地：要求压实平整、呈水平状、清除尖刺突起物。
- （2）格栅铺设：在平整压实的场地上，安装铺设的格栅其主要受力方向（纵向）应平行于路中心线方向，铺设要平整，无皱折，尽量张紧。用锚钉固定，铺设的格栅主要受力方向最好是通长无接头，幅与幅之间的连接可以人工绑扎搭接，搭接宽度不小于 20cm，并在铺设的格栅上，纵横向每隔 0.5m 用 U 型钉固定于路面。如设置的格栅在两层以上，层与层之间应错缝。大面积铺设后，要整体调整其平直度。当填盖一层土后，未碾压前，应再次用人工或机具张紧格栅，力度要均匀，使格栅在土中为绷直受力状态。
- （3）填料的摊铺和压实：当格栅铺设定位后，应及时填土覆盖，裸露时间不得超 48 小时，亦可采取边铺设边回填的流水作业法。先在两端摊铺填料，将格栅固定，再向中部推进。碾压的顺序是先两侧后中间，碾压时压轮不能直接与筋材接触，未压实的加筋体一般不允许车辆在上面行驶，以免筋材错位。分层压实度为 20～30cm，压实度必须达到设计要求。

5.9 路肩施工

本次设计仅针对 K1115+000～K1116+000 段进行路肩加铺，该段由于路面标高提升 4cm，相应提升路肩标高 4cm。路肩加铺采用 C25 混凝土，为使新旧路基衔接密实，不易脱落，采用 5cm 十字测钉加固路肩，测钉打入旧路肩 3cm 深，外露 2cm，再加铺 C25 混凝土路肩，测钉纵向间距 20cm，双排布置，横向间距 35cm。

5.9.1 路肩加铺基本要求

- （1）路肩横坡应适当。

- （2）路肩应保持平整、密实。

5.9.2 路肩的施工

- ①常用机械：铁锹、砂浆搅拌机等。
- ②处理流程：先打入十字测钉，再浇筑 C25 混凝土路肩。

5.9.3 质量验收要求

- （1）边缘轮廓线分明、顺直、表面平整、密实。
- （2）路肩横坡顺适，不积水。

5.10 旧路面铣刨

沥青路面采用铣刨机进行铣刨，施工前先确定铣刨范围，在实地放出铣刨线样，再根据需铣刨工程数量确定使用铣刨机数量，在需铣刨路段的一端按顺序进行铣刨，铣刨尽量一次完成，中间除特殊原因外不得停顿，铣刨出的废料用机械集中统一运输至指定地点废弃，不得随意倾倒以免造成环境污染。

- （1）按要求确定铣刨旧路面的位置、宽度、深度。
- （2）铣刨机在起点沿着一侧就位，摆正位置，根据自卸汽车车厢高度调好出料口高度位置，自卸汽车停在铣刨机正前方等待接收铣刨料。
- （3）启动铣刨机，由两位技术人员操作左右两边的铣刨深度控制仪，按要求调好深度，待深度调好后，由操作手进行铣刨操作。
- （4）铣刨过程中，前方由专人指挥自卸汽车向前移动，以免铣刨机的出料传送带碰到自卸汽车后车厢，同时观察车厢是否装满，指挥铣刨机停止输出铣刨料，指挥下一辆自卸汽车就位接收铣刨料，同时指挥铣刨机的掉头或者倒车工作。
- （5）铣刨过程中，两位技术人员要紧跟铣刨机，观察铣刨效果，如果出现铣刨深度不对或者铣刨不彻底的情况，及时调整铣刨深度；如果出现铣刨面不平整，出现深槽情况，及时检查铣刨刀头，是否损坏，及时更换，以免影响铣刨效果。
- （6）铣刨过程中，水车要在附近随时待命，因为铣刨需要消耗大量的水，需要及时加水。
- （7）铣刨以分段形式进行，要求一次铣刨成型，一次彻底将沥青混凝土层铣刨干净，不得遗留边角，或者两次铣刨界面衔接不好的地方，出现遗漏旧沥青混凝土。
- （8）对于没有输送到自卸汽车上的铣刨料，堆到路面上，要及时人工清理，以免影响以后交通。

5.11 旧路面清洗

为保证预防养护加铺层与旧路面的良好粘结，施工前应对原路面进行清洁处理。根据原路面情况，选择使用人工或机械清扫、路面清洗、鼓风机吹风等方式，用水清洗时应待路面干燥后再进行路面的加铺。

5.12 养护与管理建议

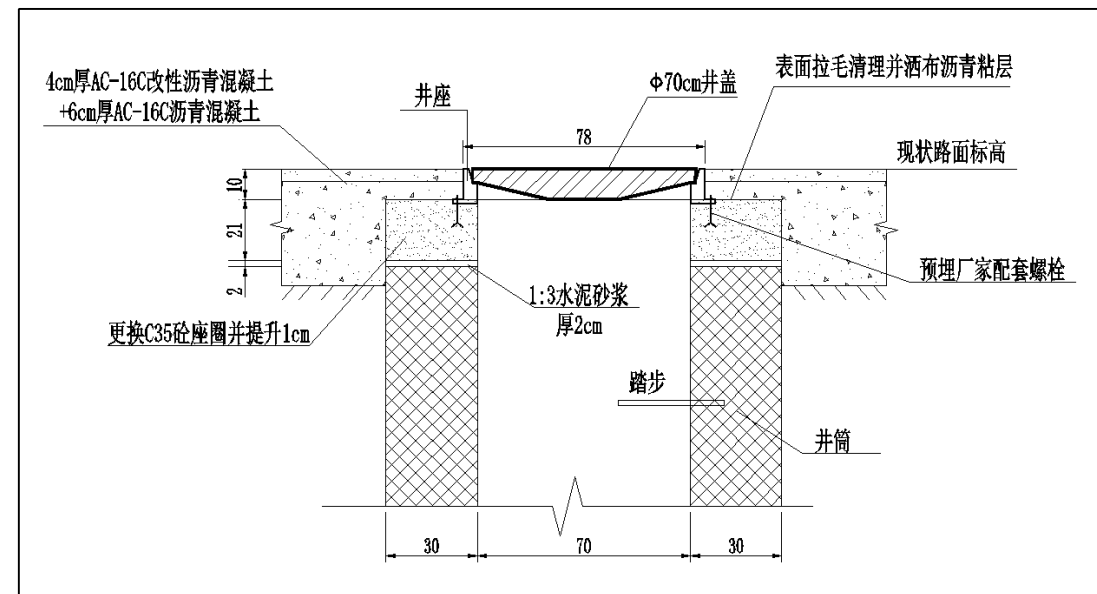
公路的养护非常重要，既能延长公路使用寿命，保证良好的服务能力，又能确保安全畅通，减少交通事故的发生。

- （1）坚持日常保养，及时修复损坏部分，使公路及其沿线设施的各部分均保持完好、整洁、美观，保障行车安全、舒适、畅通，以提高社会效益。
- （2）采取正确的工程技术措施，周期性地进行预防养护和大中修，延长公路的使用年限，以节约资金。
- （3）防治结合，治理公路存在的病害和隐患，逐步提高公路的抗灾能力。
- （4）对原标准过低或留有缺陷的构造物、路面结构、沿线设施进行改善和增建，逐步提高公路的使用质量和服务水平。

第六篇 路基排水

路基、路面排水系统由边沟、盖板沟、排水沟、钢筋混凝土排水管等组成，现状排水设施较完善，基本能满足排水需求。

根据《2025 丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程》设计合同，结合业主建设意图，路基路面排水设施现状功能较完善，受资金限制，本次不进行整治，仅对养护路段，由于路面标高的提升，对养护范围内检查井井盖提升 1cm，并同时加固检查井，挖除原座圈及部分井筒，更换座圈并提升 1cm，同时修复周边路面。



检查并提升加固示意图

第七篇 桥梁、涵洞

7.1 设计依据

- (1) 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
 - (2) 《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60-2015）；
 - (3) 《公路圬工桥涵设计规范》（JTG D61-2005）；
 - (4) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》（JTG 3362-2018）；
 - (5) 《公路桥涵养护规范》（JTG H11-2018）；
 - (6) 《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）；
 - (7) 《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）；
 - (8) 《公路工程质量检验评定标准》（JTG F80-1-2017）；
- 本工程中如上述标准未涉及到的项目，以相应现行国家标准及行业标准为依据。

7.2 技术标准

- 1、公路等级：二级
- 2、荷载等级：维持原荷载等级。
- 3、车道数：双车道。

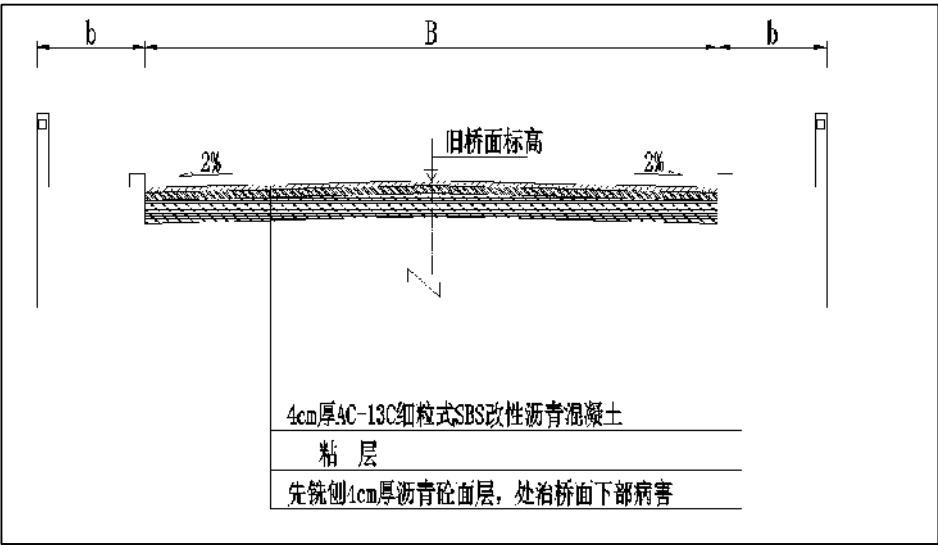
7.3 桥梁

项目沿线桥梁外观结构完好，无明显损坏痕迹，本次设计中直接利用，其中养护段落内共有 1 座桥梁，即新城大桥，根据《丰都县 2024 年普通公路桥隧定期检查项目》（报告编号 JTQ-BG-2024-QLJ-2093），桥梁全长 73m，跨径组合 1×45.0m，桥梁全宽 13.6m，横向布置为 0.25m（护栏）+2.0m（人行道）+0.45m（路缘石）+8.4m（行车道）+0.45m（路缘石）+1.8m（人行道）+0.25m（护栏）。设计荷载：汽-20。上部结构采用空腹式拱桥，主拱圈、拱上结构采用浆砌块石。下部结构采用 U 型桥台。桥面铺装采用沥青混凝土，混凝土护栏。建成年限：1995 年。养护等级：II 级。检查结论为：该桥技术状况评分 Dr 为 78.14，该桥总体评定为 3 类桥梁，即有中等缺损，尚能维持正常使用功能。

根据现场调查，桥面出现横缝及块状裂缝，本次进行桥面养护，对桥面病害进行处治。本次设计拟采取：先铣刨 4cm 厚沥青砼面层，对下部桥面病害进行处治，再重新铺筑 4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土。处治后桥面高程不变。

其结构层如下：

- ①上面层：4cm 厚 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土
- ②粘层
- ③铣刨 4cm 厚桥面铺装后处治桥面下部病害



路面养护方案三示意图

本次养护设计不涉及桥梁结构问题。

7.4 涵洞

根据《2025 丰都县国道 G348 迎国评路面预防养护工程》设计合同，结合业主建设意图，涵洞的修复及清淤工作不在本次设计范围内。

第八篇 交通安全设施

本次交安设施，仅包含 K1115+0000～K1116+000 段护栏提升及 5 段养护段落标线恢复，其余交安设施均不在本次设计范围。但由于 G348 全线已由《丰都县 2024 年国道安全设施精细化提升工程（G348 忠县界-涪陵界）》项目做精细化设计，经核实对比，该项目中 K1115+0000～K1116+000 段护栏为利用，故其提升工程量纳入本次设计，5 段养护段落标线本次扣除与其重复内容，仅保留未重复部分。

8.1 采用技术标准

- （1）《国务院办公厅关于实施公路安全生命防护工程的意见》国办发【2014】55 号；
- （2）《公路安全生命防护工程实施技术指南（试行）》（2015.2）交通运输部公路科学研究院、贵州省交通厅；
- （3）《道路交通标志与标线 第二部分：道路交通标志》GB5768.2-2022；
- （4）《道路交通标志与标线 第三部分：道路交通标线》GB5768.3-2009；
- （5）《公路交通标志和标线设置规范》JTG D82-2009；
- （6）《道路交通标志板及支撑件》GB/T 23827-2021；
- （7）《路面标线涂料》JT/T 280-2022；
- （8）《公路交通安全设施设计规范》JTG D81-2017；
- （9）《公路交通安全设施设计细则》JTG/T D81-2017；
- （10）《公路交通安全设施施工技术规范》JTG/T 3671-2021；
- （11）《道路交通反光膜》GB/T 18833-2012；
- （12）《公路交通工程钢构件防腐技术条件》GB/T 18226-2015。

8.2 旧路安全设施分析

根据现场调查，现状安全设施总体设置较完善。设置有护栏、标线、里程碑和百米桩等交通安全设施。

（1）护栏

- ①现状分析：现状护栏型式主要为 B 级波形梁护栏，现状良好，可以直接利用。
- ②处治措施：K1115+0000～K1116+000 段加铺了 4cm 沥青面层，使得路面高程抬高 4cm，导致既有护栏防护高度降低，同时《丰都县 2024 年国道安全设施精细化提升工程》项目中该段护栏为利用，故该段护栏的提升工程量纳入本次设计中，其余路段由《丰都县 2024 年国道安全设施精细化提升工程》统一设计。

（2）标线

- ①现状分析：现状标线设置较完善，但磨损严重。
- ②处治措施：养护路段路面铺筑后重新施划标线，挖补路段由《丰都县 2024 年国道安全设施精细化提升工程》统筹设计。

8.3 设计内容

交通工程及沿线设施的建设规模与标准应根据公路网规划、公路的功能、等级、交通量、运营条件等综合论证确定。根据《公路交通安全设施设计细则》JTG/T-D81-2017 的规定，本项目设置较完善的交通标志、标线及必须的视线诱导设施。

交通安全设施是公路不可缺少的基本设施，它对发挥公路的效能和服务水平，预防和减少交通事故的发生，起到非常重要的作用。为保证本项目的安全畅通和良好运营，针对本路段的道路特点和当地的地理、气候、环境，以及考虑到公路建设资金的合理利用，在“以人为本”的指导思想下，安全设施设计共包括以下内容：

（1）交通标线

（2）护栏

本项目为养护工程，路面重铺后，重新施划标线和抗滑薄层等，本次交通工程设计仅包含标线、护栏。

8.3.1 标线

路面修复完成后，重新施划公路标线。

（1）一般规定

①交通标线是由施划或安装于道路上的各种线条、箭头、文字、图案及立面标记、实体标记、突起路标和轮廓标等所构成的交通设施，它的作用是向道路使用者传递有关道路交通的规则、警告、指引等信息，可以与标志配合使用，也可单独使用。

②各等级公路应按本部分规定设置反光交通标线。

③道路交通标线按功能可分为以下三类：

- I. 指示标线：指示车行道、行车方向、路面边缘、人行道、停车位、停靠站及减速丘等的标线；
- II. 禁止标线：告示道路交通的遵行、禁止、限制等特殊规定的标线；
- III. 警告标线：促使道路使用者了解道路上的特殊情况，提高警觉准备应变防范措施的标线。

④道路交通标线按设置方式可分为以下三类：

- I. 纵向标线：沿道路行车方向设置的标线；

II. 横向标线：与道路行车方向交叉设置的标线；

III. 其他标线：字符标记或其他形式标线。

⑤道路交通标线按形态可分为以下四类：

I. 线条：施划于路面、缘石或立面上的实线或虚线；

II. 字符：施划于路面上的文字、数字及各种图形、符号；

III. 突起路标：安装于路面上用于标示车道分界、边缘、分合流、弯道、危险路段、路宽变化、路面障碍位置等的反光体或不反光体；

IV. 轮廓标：安装于道路两侧，用以指示道路边界轮廓、道路的前进方向的反光柱（或反光片）。

⑤道路交通标线的颜色为白色、黄色、蓝色或橙色，路面图形标记中可出现红色或黑色的图案或文字。具体交通标线的形式、颜色及含义详见《道路交通标志和标线 第三部分：道路交通标线》（GB5768.3-2009）中第 2 页表 1 中规定。

⑥道路交通标线颜色的色度性能应符合 GB/T 16311 的规定。

⑦设置于路面的道路交通标线应使用抗滑材料，标线表面的抗滑性能一般应不低于所在路段路面的抗滑性能。连续设置的实线类标线，应每隔 15 米左右设置排水缝，其他标线有可能阻水时，应沿排水方向设置排水缝，排水缝宽度一般为 3cm～5cm。

（2）设置原则

①二级及以下的双车道公路，除单车道外，应设置对向车行道分界线；二级及以下公路的下列路段应设置车行道边缘线：

I. 公路的窄桥及其上下游路段；

II. 采用最低公路设计指标的曲线段及其上下游路段；

III. 交通流发生合流或分流的路段；

IV. 路面宽度发生变化的路段；

V. 路侧障碍物距车行道较近的路段；

VI. 经常出现大雾等影响安全行车天气的路段；

VII. 非机动车或行人较多的机非混行路段。

②车行道边缘线应设置于公路两侧紧靠车行道的硬路肩内。

③交通标线宽度宜符合下表的规定。

（3）设计内容

公路改建完成后，重新刻画路面标线。

①公路中心线：公路中心线用于分隔对向行驶的交通流，当两个方向超车视距均能满足，可跨越对向车行道时，采用单黄虚线（4～6 线），当两个方向超车视距均不能满足或在陡坡、急弯、连续下坡路段，禁止跨越对向车行道时，采用单黄实线，单黄虚实线线宽 15 厘米。

②车行道边缘线：设置在公路两侧紧靠行车道的硬路肩内，不得侵入车行道内。

车行道边缘线为白色线，用来指示机动车道的边缘，或用来划分机动车道与非机动车道的分界，除在机动车需要跨越边缘线的地方（例如平交道口处）的车行道边缘线采用虚线外，其他均为实线，线宽 15 厘米。

③人行横道线：为白色平行粗实线（又称斑马线），即表示一定条件下准许行人横穿道路的路径，又警示机动车驾驶人注意行人及非机动车过街。

④导向箭头：用来表示车辆的行驶方向，颜色为白色，主要用于交叉道口的导向车道内，出口匝道附近及渠化交通的引导。本次设计箭头大小按照下表中的规定，本次采用 3 米的箭头大小，重复设置次数为 3 次。

⑤振荡标线：设置于山岭重丘区、连续急转弯、下坡路段、企事业单位和学校门口以及隧道口，用于提示驾驶员按车道行驶和必须减速行驶，避免驾驶员疲劳驾驶。振荡标线为 50×32×6mm 凸块及间隔相当于图形面积两倍的白色标线。

（4）技术要求

- I. 全线标线涂料均采用热熔型标线涂料，涂料中含≥30%的玻璃珠。
- II. 标线的厚度应根据其种类、使用位置和施工工艺从下表选取。

标线的厚度范围（mm）				
序号	标线种类		标线厚度范围	备注
1	热熔型	普通型、反光型	0.7～2.5	干膜
		突起型	3～7	干膜。若有基线，基线厚度为 1～2
2	双组分		0.7～2.5	干膜
3	水性		0.7～2.5	湿膜
4	树脂防滑型		0.7～2.5	骨材粒径 2.0～3.3
5	预成型标线带		0.7～2.5	—

III. 为保证夜间视读性，施工时需撒布玻璃珠于热熔涂料上，撒布时要严格控制时间和用量，撒布要均匀、全面。

IV. 设置于路面的道路交通标线应使用抗滑材料，标线表面的抗滑性能一般不应低于所在路段路面的抗滑性能或 45BPN。

V. 热熔反光型涂料的性能应符合下表规定。

热熔型涂料性能要求				
序号	项目		性能要求	
			反光型	突起型
1	原材料	预混玻璃珠	按 GB/T24722 中有关预混玻璃珠的规定	
		树脂	按 JT/T280-2022 中附录 A 的规定	
		聚乙烯蜡	按 JT/T280-2022 中附录 B 的规定	
2	容器中状态		打开包装容器，涂料应干燥、无结块、无杂质，搅拌后呈均匀松散状态。	
3	预混玻璃珠	预混玻璃珠含量	反光型和突起型涂料中预混玻璃珠含量应不低于 30%，并符合 GB/T24722 中预混玻璃珠的有尖规定。	
		预混玻璃珠成圆率	反光型和突起型涂料中预混玻璃珠成圆率应不低于 GB/T24722 中的规定。	
4	有害物质含量		应符合 JT/T1326——2020 中第 4 章的规定。	
5	施划性能		热熔型涂料在喷涂、刮涂、甩涂、成型时，施划性能应良好。	
6	涂层性能	涂层外观	干燥后，涂层应无皱纹、斑点、起泡、裂纹、脱落、粘胎等现象，颜色均匀一致。	
		色度性能	按 JT/T280-2022 中 5.1.5.2 的规定	
		耐水性	在水中浸泡 24h 应无变色、起皱、起泡、开裂等现象。	
		耐碱性	在氢氧化钙饱和溶液中浸泡 24h 应无变色、起皱、起泡、开裂等现象。	
		人工加速耐候性	按 JT/T280-2022 中 5.1.5.5 的规定	
7	密度 D（g/cm3）		1.8≤D≤2.3	
8	软化点 ST（℃）		100≤ST≤140	
9	不沾胎干燥时间（min）		≤5	
10	抗压强度（MPa）	（23±1）℃	≥12.0	
		（60±2）℃	≥2.0	
11	耐磨性（mg）		≤80	-
12	涂层低温抗裂性		-10℃保持 4 小时，室温放置 4h 为一个循环周期，连续做 3 个循环周期后应无裂纹	
13	加热稳定性		a)在(200±10)℃条件下持续保温 4h，无明显泛黄、焦化、结块等现象； b)加热 4h 后，涂层色品坐标应符合 JT/T280-2022 中表 2 和图 1 规定的范围，涂层亮度因数变化范围应不大于 JT/T280-2022 中表 2 规定的亮	

序号	项目	性能要求	
		反光型	突起型
		度因数的 6.25%。	
14	流动性（mm2/g）	90±5	50±5
15	耐热变形性（%）[（60±2）℃，50KPa，1h]	≥90.0	
16	总有机物含量（%）	≥19.0	
17	包装	按照 JT/T280-2022 中附录 C 的规定	

VI. 在路面标线涂料划线以前，均匀混入玻璃珠。玻璃珠应为无色松散球状，清洁无明显杂物，显微镜或投影仪下，玻璃珠应为无色透明的球体，光洁圆整，玻璃珠内无明显气泡或杂质，玻璃珠粒径分布应符合下表中的相关规定；有缺陷的玻璃珠，如椭圆形珠、不圆的颗粒、失透的、熔融粘连的、有气泡的玻璃珠和杂质等质量应小于玻璃珠总质量的 20%，即玻璃珠成圆率不小于 80%；玻璃珠的密度应在 2.4～4.3g/cm³ 的范围内；玻璃珠的折射率为 1.7≤RI<1.9；在沸腾的水浴中加热后，玻璃珠表面不应呈现发霉现象，中和所用 0.01mol/L 盐酸应在 10ml 以下；玻璃珠中磁性颗粒的含量不得大于 0.1%；所有玻璃珠应通过漏斗而无停滞现象。

玻璃珠的粒径分布表

玻璃珠粒径 S/ μ m	玻璃珠质量百分比/%
S>600	0
300<S≤600	50～90
150<S≤300	5～50
S≤150	0～5

(5) 施工要求

- I. 在路面标线施工之前，要求路面干燥、清洁，除净泥砂、灰尘和其他杂物。
- II. 施工时，气温不得低于 10℃，如路面温度过低，应采取路面预热措施。
- III. 严格按设计施工，车行道边缘线不应侵占行车道宽度。对于平交道口等特殊位置，应根据道路实际情况现场布置标线位置。
- IV. 在路面标线施工之前，要根据道路平曲线要素实地放线，以保证标线位置准确、线形顺畅。

V. 标线应具有良好的视认性，颜色均匀、边缘整齐、线型规则、线条流畅；标线涂层厚度应均匀（0.7～2.5mm），无明显起泡、皱纹、斑点、开裂、发粘、脱落和泛花等缺陷；面撒玻璃珠

应均匀。

VI. 正常使用期间，反光标线的逆反射亮度应满足夜间视认要求，一般情况下，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $80\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $50\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ；新划标线的初逆反射亮度系数应符合 GB/T 21383-2008 的规定，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $150\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $100\text{mcd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$ ；雨夜标线应具备湿态下的逆反射性能，在雨夜具有良好的视认效果。

VII. 路面应清洁干燥，不得存在松散颗粒、灰尘、沥青渣、油污或其它有害材料；应根据公路横断面的具体尺寸和设计文件的要求确定标线位置和标线宽度、长度，在路面上划出标线位置；正式施划前应进行试划，以检验划线车的行驶速度、线宽、标线厚度等，调试合格后才能开始正式施工；施工时，应按设计要求留出排水孔（间隔 15m 左右）；对施工中存在的缺陷，应及时修整。

VIII. 施工过程中，应加强安全管理，维护标线涂料的正常养护周期，养护期间应阻止车辆及行人在作业区内通行，防止将涂料带出或形成车辙，直至标线充分干燥为止。

8.3.2 彩色抗滑警示层

（1）设计原则

旧路部分路段如学校附近、场镇进出口、急弯陡坡、隧道进出口路段，设置有彩色抗滑薄层，部分有脱落，路面改造完成后，重新铺设抗滑薄层，颜色为黄红相间。

（2）材料组成

改性环氧薄层抗滑层由胶结料和防滑骨料组成；胶结料由 A、B、C 三个组分构成，A 组分为白色粘稠液体，B 组分为淡黄色透明液体，C 组分为彩色陶瓷颗粒。

A、B、C 组分和填料按一定比例混合并搅拌，摊铺并撒上耐磨碎石，待其完全固化后即得到薄层抗滑层路面。

产品应执行标准为交通行业标准《路面防滑涂料》（JT/T 712-2008），符合“冷涂型路面防滑涂料”类型的技术指标要求，见性能表一。

性能表一

检验项目	技术要求
基料在容器中的状态	应无结块、结皮现象、易于搅匀
涂膜外观	干燥成型后，颜色、骨料颗粒分布应均匀，无裂纹、骨料颗粒脱落等现象
耐水性	在水中浸 24h 应无异常现象

耐碱性	在氢氧化钙饱和溶液中浸 24h 无异常现象
涂层低温抗裂性	-10℃保持 4h，室温放置 4h 为一个循环，连续做三个循环后应无裂纹
抗滑性	高防滑型，BPN≥70
基料附着性（划圈法）	≤4 级
不粘胎干燥时间，h	≤5
骨料莫氏硬度	≥6

同时还应满足薄层抗滑层材料的性能，技术指标见性能表二。

性能表二

检验项目	技术指标
燃烧性能	空气中不燃烧
抗拉强度（MPa），≥	6
断裂伸长率（%），≥	20

为保证工程质量，所选用薄层抗滑层必须取得《重庆市建设领域新技术认定证书》。

（3）施工技术要求

①对天气及气温的要求

施工时的天气必须是晴天或阴天，气温必须在 5℃ 以上。

②对基面的要求

施工前，使基面具有一定的粗糙度，且基面一定要保持干燥。

③薄层抗滑层材料施工工艺及技术要求

在沥青砼路面上加铺一层薄层抗滑层材料，厚度控制在 5mm 左右。施工之前先将需要铺装薄层抗滑层的沥青砼面层清理干净。

将 A、B、C 组分在规定的容器中混合并搅拌，搅拌的时间为 2~4 分钟，不能超过 5 分钟；立即添加填料，搅拌的时间为 3~5 分钟，不能超过 7 分钟；马上进行薄层抗滑层材料的摊铺，薄层抗滑层材料的施工时间一般不能超过 10 分钟，并且薄层抗滑层材料施工完毕之后，须马上撒上耐磨碎石，撒满为止。当一段时间之后，对于部分泛油的地方，需补撒耐磨碎石，直到不再有泛油现象发生为止。

④对胶结料及骨料颜色的要求

胶结料与骨料颜色最好达到通体一致。例如：做红色的抗滑薄层，则抗滑层胶结料为红色，骨料建议为红色。

⑤施工验收技术要求

施工完毕 48 小时之后,薄层抗滑层与沥青混凝土基面的粘接强度 $\geq 2.0\text{Mpa}$,纹理深度 $\geq 2.0\text{mm}$,摩擦系数 ≥ 60 。

8.3.3 波形梁护栏

（1）护栏的布设原则

本次护栏设计针对路面标高抬升段采取提升护栏处理,由于原护栏立柱高度不满足现有规范要求,全部更换,拆除的护栏回收至业主单位。

（2）材料

路侧波形梁护栏所用的各种材料规格、材质均应符合现行《波形梁钢护栏》（GB/T31439.1-2015）、《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）等标准、规范的要求。

I. 波形梁板、端头、连接件、立柱、柱帽等采用普通碳素结构钢(Q235),其技术条件应符合《碳素结构钢技术条件》(GB700-2006)的规定。

II. 拼接波形梁的螺栓和连接栓采用防盗螺栓和防盗压紧螺母,其技术条件应符合《钢结构用拗剪型高强度螺栓连接》(BG3632~3633-2008)的规定。

III. 托架采用型钢制造,其技术条件应符合《冷弯型钢结构技术标准》(BG6725-2008)的规定。

IV. 镀锌护栏:护栏梁板、端头、立柱、托架、柱帽以及螺栓、螺母、垫圈、垫片等附件均应采用热浸镀锌进行金属表面处理;热浸镀锌应为《锌锭》(BG/T470-2008)中所规定的 0 号锌或 1 号锌,镀锌量应符合以下规定:波形梁板、护栏立柱、端头为 600g/m²,镀锌厚度为 85 μm;托架、柱帽、螺栓、螺母、垫圈的镀锌量为 350g/m²,镀锌厚度为 50 μm。

（3）施工

①立柱放样

I.应根据设计文件进行立柱放样,并以涵洞等结构物控制立柱的位置,进行测距定位。
II. 立柱放样时可利用调节板调节间距,并得用分配方法处理间距零头数。
III.应调查立柱所在处是否存在地下管线、排水管等设施,或构造物顶部埋土不足的情况。

②立柱安装

I.立柱安装应与设计文件相符,并与公路线形相协调。
II. 立柱采用打入法施工,根据设计文件的要求,深度达到设计要求,可采用先钻孔再打入的方法。采用打入法打入过深时,不得将立柱部分拔出加以矫正,必须将其全部

拔出,将基础压实后再重新打入。立柱无法打入到要求深度时,严禁将立柱的地面以上部分焊割、钻孔,不得使用锯短的立柱,详细尺寸及深度要求参照设计图纸。

III.立柱标高应符合设计要求,并不得损坏立柱端部。

IV.立柱安装就位后,其水平度和垂直方向应形成平顺的线形。

V.护栏渐变段及端部的立柱,应按设计规定的位置进行安装。

③波形梁安装

I.护栏板应通过拼接螺栓相互连接成纵向横梁,并由连接螺栓固定于托架上。护栏板拼接方向应与行车方向一致,拼接螺栓必须采用高强螺栓。

II. 立柱间距不规则时,可利用调节板、梁进行调节,不得采用现场切割护栏板的方法。

III.所有的连接螺栓及拼接螺栓应在护栏的线形达到规定要求时才能拧紧,终拧距应符合下表的规定。

波形梁护栏板连接螺栓及拼接螺栓的终拧扭矩规定值		
螺栓类型	螺栓直径 (mm)	扭矩值 (N.m)
普通螺栓	M16	60~68
	M20	95~102
	M22	163~170
高强螺栓		315~430

④柱帽、托架及端头安装

I.托架应通过连接螺栓固定于护栏板和立柱之间,在拧紧连接螺栓前应调整托架、托架使其准确就位。

II. 各类护栏端头应通过拼接螺栓与护栏板牢固连接,拼接螺栓必须采用高强螺栓。

⑤反光膜、反光片的设置

在护栏立柱上安装反光膜和反光片,间距为 8 米,所有的端头应粘贴反光膜。

⑥验收

1) 基本要求

I.波形梁钢护栏产品必须符合部标《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281-2007）的规定。
II.为保证护栏的整体强度,护栏立柱的埋深、土基压实度、端部和过度段处理应符合设计规范和设计文件的规定。

III 立柱位置、立柱中距、垂直度、横梁中心高度应符合设计要求。

- IV.所有构件不应因运输、施工造成防腐层的损坏。
- V.直线段护栏不得有明显的凹凸、起伏现象；曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致。
- VI.波形梁板搭接方向应正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。
- VII. 拖架、端头的安装应与设计文件相符，安装到位，不得有明显变形、扭转、倾斜。
- VIII.波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔。
- IX.立柱及柱帽安装牢固，其顶部应无明显塌边、变形、开裂等缺陷。
- X.护栏立柱、波形梁及拖架的安装应符合设计和施工的要求。
- XI.基坑的深度、宽度应不小于设计尺寸，基础混凝土的强度必须满足设计标号要求。

2) 实测项目

实测项目应符合《公路波形梁钢护栏》（JT/T 281-2007）的规定。

3) 外观鉴定

- I.焊接钢管的焊缝应平整，无焊渣、突起。构件镀锌层表面均匀完整、颜色一致，表面具有实用性光滑，不得有流挂、滴瘤或多余结块。镀件表面应不漏镀、露铁、擦痕等缺陷。
- II.直线段护栏不得有明显的凹凸、起伏现象，曲线段护栏应圆滑顺畅，与线形协调一致。
- III.波形梁板搭接方向正确，搭接平顺，垫圈齐备，螺栓紧固。
- IV.拖架、端头的安装应与设计图相符，安装到位，不得有明显变形、扭转、倾斜。
- V.波形梁板和立柱不得现场焊割和钻孔。
- VI.立柱及柱帽安装牢固，其顶部应无明显塌边、变形、开裂等缺陷。

第九篇 筑路材料

9.1 沿线筑路材料种类、供应量、运输条件

（1）砂、碎石

项目所需砂、碎石，可从丰都县城附近采石场购买，通过现有道路运至工地，作为公路建设施工之用，平均运距 50km。

（2）水泥

水泥可由临近的水泥厂购买，采用汽车运至工地，平均运距 40km。

（3）沥青混凝土

沥青混凝土可由丰都城区周边的厂商购买，采用汽车运至工地，平均运距 40km。

（4）工程用水

本项目沿线沟渠水、池塘水等较发育，工程及生活用水可选择水质良好的沟渠水、池塘水，采用汽车运至工地。由于公路附近以农业、林业为主，工业污染很少，沿线水源的水质较好，可满足工程用水的需要。

（5）工程用电

沿线电网较发达，工程用电可向当地供电部门申请解决。

（6）运输条件

本项目区域内交通运输网络以公路为主导，交通便利，可以利用现有公路通行，工程材料可以直接采用汽车运输到工地。

（7）玄武岩

本项目所需玄武岩云南省水富市采石场供应，由现有道路运达现场。

第十篇 环境保护与景观设计

- 在路面改造工程实施作业过程中，应执行以下环境保护规定：
- （1）承包单位编制的施工组织方案中应当包括防尘组织计划内容，按规程提出防治扬尘污染的具体防治目标和防治方法，并将防治尘污染的费用单列入项目报价中。签订的施工承包合同中应当明确承包单位防治扬尘污染的责任。未制定防尘组织计划的，不得批准其施工。
 - （2）承包人在工程施工中，应严格遵守国家环境保护部门的有关规定。承包人有责任采取有效措施以预防和消除因施工造成的环境污染，对工程范围以外的土地及植被应注意保护，并应保证业主避免由于施工污染而承担的索赔或罚款。
 - （3）承包人生产、生活设施应符合环保要求，并接受当地政府及有关部门的监督。
 - （4）承包人应在施工期间加强环保意识、保持工地清洁、控制扬尘、杜绝漏洒材料。为此，承包人应使施工场地砂石化或保持经常洒水，使得施工场地旁的农田作物绿叶无扬尘污染。路面必须保持整洁，在整个路面内无积水、杂物、污物和大面积可见浮尘。
 - （5）为防止清扫过程中产生扬尘，清扫车集尘槽内应当配备喷水装置。喷淋及喷水装置应当定期维护保养，喷淋装置或喷水装置损坏的清扫车辆，不得进行清扫作业。
 - （6）路面结构开挖宜采用产生扬尘少的设备进行施工，施工中应当采取洒水、喷淋等防尘措施。路面结构开挖产生的弃渣应当集中堆放，禁止弃倒在公路路肩或边坡上，并及时组织运输至指定地点或垃圾处理场。
 - （7）路面开挖后应当及时处理底基层，并在底基层强度达到要求后及时完成路面铺装施工。底基层施工若遇降雨，应当采取塑料布覆盖等防护措施。
 - （8）路面清扫后的垃圾不得随意倾倒，应当运至指定地点或垃圾处理场。
 - （9）施工现场堆放易产生扬尘污染物料时，应当分类集中堆放，堆放高度应当在 0.7 米以下，其周围应当设置封闭围挡，并用彩条布或其它遮挡材料进行覆盖。在公路路面上堆放散体材料时，应当采取铺设彩条布等隔离措施，禁止将散体材料直接堆放在路面上。
 - （10）混合料应集中场站搅拌，搅拌场站必须设在离开居民区、学校等环境敏感点 300 米以外的下风向处，且不能采用开敞式或半封闭式沥青加热融化作业。
 - （11）承包人应通过有效的技术手段和管理措施将施工噪声控制到最低程度。当施工工地距居民住宅区距离小于 150 米，承包人不得在夜间安排噪声很大(55dB 以上)的机械施工。
 - （12）承包人应及时处理施工及生活中产生的废弃物，运至监理工程师及当地环保部门同意的指定地点弃置，应注意避免阻塞河流和污染水源。如无法及时处理或运走，则必须设法防止散

失。

- （13）承包人应将施工及生活中产生的污水或废水，集中处理，经检验符合《污水综合排放标准》DB31/199-2009 规定，才能排放到河流或沟溪中。承包人不得将含有污染物质或可见悬浮物质的水，排入河流、水域、或灌溉系统中。承包人的排水不得增加河流或水域中的悬浮物，或造成河道冲刷、水质污染。
- （14）承包人在施工过程中，由于扬尘、排污、噪声、材料漏失等对周围居民和环境造成的损失应承担全部经济及社会责任。
- （15）承包人应将施工中挖除的旧路面材料及软土集中堆放到弃土场，并对弃土场进行必要的绿化和防护，做好弃土场的排水设施。

第十一篇 节能减排技术措施

11.1 编制依据

- 1、现行国家绿色施工、节能减排法律法规；
- 2、《建筑工程安全健康与绿色施工、节能减排工作规定》。

11.2 绿色施工、节能减排方针和目标

11.2.1 绿色施工节能减排原则

- （1）我国尚处于经济快速发展阶段,作为大量消耗资源、影响环境的建筑业，应全面实施绿色施工，承担起可持续发展的社会责任。
- （2）节能减排指导工程建设的绿色施工。
- （3）绿色施工是指工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，实现四节一环保(节能、节地、节水、节材和环境保护)。
- （4）绿色施工应符合国家的法律、法规及相关的标准规范，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。
- （5）实施绿色施工，应依据因地制宜的原则，贯彻执行国家、行业和地方相关的技术经济政策。
- （6）运用 ISO14000 和 ISO18000 管理体系，将绿色施工有关内容分解到管理体系目标中去，使绿色施工规范化、标准化。

11.2.2 绿色施工、节能减排方针

“关注社会影响、持续清洁生产、给过程添绿色、让结果更精彩”、“安全环保，以人为本，严守法规，文明施工”。绿色施工是建筑全寿命周期中的一个重要阶段。实施绿色施工，应进行总体方案优化。应对施工策划、材料采购、现场施工、工程验收等各阶段进行控制，加强对整个施工过程的管理和监督。

11.2.3 绿色施工、节能减排目标

- （1）控制工程环境污染指标，消除职业病伤害；
- （2）控制施工噪音、杜绝因噪音引起的投诉；
- （3）加强对植被的保护，尽量减少和防止对植被的破坏；
- （4）废水经处理后排放至业主指定地点。

11.3 能源控制措施

11.3.1 节能措施

- （1）制订合理施工能耗指标，提高施工能源利用率。
- （2）优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备和机具，如选用变频技术的节能施工设备等。
- （3）施工现场分别设定生产、生活、办公和施工设备的用电控制指标，定期进行计量、核算、对比分析，并有预防与纠正措施。
- （4）在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。安排施工工艺时，应优先考虑耗用电能的或其它能耗较少的施工工艺。避免设备额定功率远大于使用功率或超负荷使用设备的现象。
- （5）根据当地气候和自然资源条件，充分利用太阳能、地热等可再生能源。
- （6）机械设备与机具
 - 1）建立施工机械设备管理制度，开展用电、用油计量，完善设备档案，及时做好维修保养工作，使机械设备保持低耗、高效的状态。提高现场施工机械的利用率，尽量减少空转时间，节约能源。
 - 2）选择功率与负载相匹配的施工机械设备，避免大功率施工机械设备低负载长时间运行。机电安装可采用节电型机械设备，如逆变式电焊机和能耗低、效率高的手持电动工具等，以利节电。机械设备宜使用节能型油料添加剂，在可能的情况下，考虑回收利用，节约油量。
 - 3）合理安排工序，提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。
- （7）生产、生活及办公临时设施
 - 1）利用场地自然条件，合理设计生产、生活及办公临时设施的体形、朝向、间距，使其获得良好的日照、通风和采光。
 - 2）临时设施宜采用节能材料。
 - 3）合理配置用电设备，规定使用时间，实行分段分时使用，节约用电。
 - 4）宿舍内严禁私拉电线，杜绝长明灯现象。严禁使用大功率电器(如电炉子等)。
- （8）施工用电及照明
 - 1）项目部施工前编制《临时用电施工方案》，在选择工艺或机械设备时，除满足施工要求外，尽量选用能耗低的工艺或机械设备。
 - 2）临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临电线路合理设计、布置，临电设备宜采用自动

控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具。

- 3) 照明设计以满足最低照度为原则，照度不应超过最低照度的 20%。
- 4) 项目部每季度编制用电计划，每月按项目部管理规定做好抄表记录，并对抄表结果及消耗情况做出分析，必要时可对计划进行调整。

11.3.2 节水措施与水资源利用

(1) 节水措施

- 1) 项目部在编制《施工组织总设计》时，应对施工现场的用水量进行计算，并绘制施工现场用水布置图，明确水源供应部位。
- 2) 每月按项目部管理规定做好抄表记录，并对抄表结果及消耗情况做出分析，必要时可适当调整用水计划。对施工现场用水量较多的部位或过程，进行重点控制，以提高水资源的利用率。
- 3) 加强员工素质教育，提高员工节水意识。
- 4) 浴室用水定时供给，浴室内禁止洗衣服。
- 5) 加强检查监督，避免跑、冒、滴漏和常流水现象。
- 6) 严格控制污水的排放。

(2) 提高用水效率

- 1) 施工中采用先进的节水施工工艺。
- 2) 施工现场喷洒路面、绿化浇灌不宜使用市政自来水。现场搅拌用水、养护用水应采取有效的节水措施，严禁无措施浇水养护混凝土。
- 3) 施工现场供水管网应根据用水量设计布置，管径合理、管路简捷，采取有效措施减少管网和用水器具的漏损。
- 4) 现场机具、设备、车辆冲洗用水必须设立循环用水装置。施工现场办公区、生活区的生活用水采用节水系统和节水器具，提高节水器具配置比率。项目临时用水应使用节水型产品，安装计量装置，采取针对性的节水措施。
- 5) 施工现场建立可再利用水的收集处理系统，使水资源得到梯级循环利用。
- 6) 施工现场分别对生活用水与工程用水确定用水定额指标，并分别计量管理。
- 7) 对用水集中的区域和工艺点进行专项计量考核。施工现场建立雨水、中水或可再利用水的搜集利用系统。

(3) 非传统水源利用

- 1) 优先采用中水搅拌、中水养护，有条件的地区和工程应收集雨水养护。
- 2) 现场机具、设备、车辆冲洗、喷洒路面、绿化浇灌等用水，优先采用非传统水源，尽量不

使用市政自来水。

- 3) 力争施工中非传统水源和循环水的再利用量大于 30%。
- (4) 用水安全
- 在非传统水源和现场循环再利用水的使用过程中，应制定有效的水质检测与卫生保障措施，确保避免对人体健康、工程质量以及周围环境产生不良影响。

11.3.3 节材措施与材料资源利用

(1) 节材措施

- 1) 根据施工进度、库存情况等合理安排材料的采购、进场时间和批次，减少库存。
- 2) 现场材料堆放有序。储存环境适宜，措施得当。保管制度健全，责任落实。
- 3) 材料运输工具适宜，装卸方法得当，防止损坏和遗洒。根据现场平面布置情况就近卸载，避免和减少二次搬运。
- 4) 采取技术和管理措施提高模板、脚手架等的周转次数。
- 5) 优化安装工程的预留、预埋、管线路径等方案。
- 6) 应就地取材，施工现场 500 公里以内生产的建筑材料用量占建筑材料总重量的 70% 以上。

(2) 结构材料

- 1) 推广使用预拌混凝土和商品砂浆。准确计算采购数量、供应频率、施工速度等，在施工过程中动态控制。本项目路面材料均采用商品外购。
- 2) 推广使用高强钢筋和高性能混凝土，减少资源消耗。
- 3) 推广钢筋专业化加工和配送。
- 4) 优化钢筋配料和钢构件下料方案。钢筋及钢结构制作前应对下料单及样品进行复核，无误后方可批量下料。

(3) 挖补材料

- 1) 贴面类材料在施工前，应进行总体排版策划，减少非整块材的数量。
- 2) 采用非木质新材料或人造板材代替木质板材。
- 3) 防水卷材、油漆及各类涂料基层必须符合要求，避免起皮、脱落。各类油漆及粘结剂应随用随开启，不用时及时封闭。
- 4) 各类预留预埋部件应与结构施工同步。
- 5) 采用自粘类片材，减少现场液态粘结剂的使用量。

(4) 周转材料

- 1) 应选用耐用、维护与拆卸方便的周转材料和机具。

- 2) 优先选用制作、安装、拆除一体化的专业队伍进行模板工程施工。
- 3) 现场办公和生活用房可采用周转式活动房。现场围挡应最大限度地利用已有围墙，或采用装配式可重复使用围挡封闭。力争工地临房、临时围挡材料的可重复使用率达到 70%。

11.3.4 节地措施与施工用地

(1) 临时用地指标

- 1) 根据施工规模及现场条件等因素合理确定临时设施，如临时加工厂、现场作业棚及材料堆场、办公生活设施等的占地指标。临时设施的占地面积应按用地指标所需的最低面积设计。
- 2) 要求平面布置合理、紧凑，在满足环境、职业健康与安全及文明施工要求的前提下尽可能减少废弃地和死角，临时设施占地面积有效利用率大于 90%。

(2) 临时用地保护

利用和保护施工用地范围内原有绿色植被。对于施工周期较长的现场，可按建筑永久绿化的要求，安排场地新建绿化。

(3) 施工总平面布置

- 1) 施工总平面布置应做到科学、合理，充分利用原有建筑物、构筑物、道路、管线为施工服务。
- 2) 施工现场搅拌站、仓库、加工厂、作业棚、材料堆场等布置应尽量靠近已有交通线路或即将修建的正式或临时交通线路，缩短运输距离。
- 3) 临时办公和生活用房应采用经济、美观、占地面积小、对周边地貌环境影响较小，且适合于施工平面布置动态调整的多层轻钢活动板房、钢骨架水泥活动板房等标准化装配式结构。生活区与生产区应分开布置，并设置标准的分隔设施。
- 4) 施工现场围墙可采用连续封闭的轻钢结构预制装配式活动围挡，减少建筑垃圾，保护土地。
- 5) 施工现场道路按照永久道路和临时道路相结合的原则布置。施工现场内形成环形通路，减少道路占用土地。
- 6) 临时设施布置应注意远近结合(本期工程与下期工程)，努力减少和避免大量临时建筑拆迁和场地搬迁。

(5) 发展绿色施工的新技术、新设备、新材料与新工艺

- 1) 施工方案应建立推广、限制、淘汰公布制度和管理办法。发展适合绿色施工的资源利用与环境保护技术，对落后的施工方案进行限制或淘汰，鼓励绿色施工技术的发展，推动绿色施工技术的创新。
- 2) 大力发展现场监测技术、低噪音的施工技术、现场环境参数检测技术、自密实混凝土施工

技术、清水混凝土施工技术、路面固体废弃物再生产品在路面材料中的应用技术、新型模板及脚手架技术的研究与应用。

- 3) 加强信息技术应用，如绿色施工的虚拟现实技术、三维建筑模型的工程量自动统计、绿色施工组织设计数据库建立与应用系统、数字化工地、基于电子商务的建筑工程材料、设备与物流管理系统等。通过应用信息技术，进行精密规划、设计、精心建造和优化集成，实现与提高绿色施工的各项指标。

第十二篇 施工组织设计

12.1 施工条件

本项目位于丰都县境内，路线起点（K1113+876）位于忠县界，终点（K1165+818）位于涪陵界，路线全长 51.942km，项目沿线与 XA87、S205、G351、S427 相交，区域内公路网络已形成，交通便利，运输条件良好。

12.2 天然建筑材料

该项目所需砂石材料，可从县城附近采石场购买。

12.3 施工方法及施工机械基本要求

（1）施工方法

根据路面改造工程的方案，主要是旧路病害的处理、铣刨旧路面、重新铺筑路面、加铺路面结构层。

由于该段道路交通量大，需尽量保证旧路畅通，要求及时完成修复养护施工并恢复道路正常通行。因此，施工时应提前做好施工组织方案，减少道路封闭时间，减小对过往车辆造成的影响。

（2）施工机械

该项目全部施工机械设备，应满足本工程顺利实施为原则，进入施工现场的设备，必须保持完好。

12.4 施工管理

该项目的实施，应在业主单位的统一协调下进行，施工单位应从下列几个方面加强管理，保证项目的顺利实施。

（1）控制工程质量

施工中应严格执行相关规范，每一道工序，每一个环节都要严格把关，精心操作，施工现场要狠抓全面质量管理。

（2）抓好安全生产

严格执行安全操作规程及相关技术规范，施工用电应由专业电工按规定架设，切忌乱拉乱接；现场施工人员应戴好安全帽，穿好防护用品，机械设备安装应周正、水平、稳固，发现安全隐患，及时整改。

（3）搞好文明施工

施工现场的临设，机械设备，管线等应合理布置，整洁有序。

（4）控制施工进度

施工方案中应编制网络图，抓住关键线路，在保证质量的前提下，压缩工期。现场应排好工序，理顺各工序之间衔接关系，合理调配资源，尽量安排平行作业，确保项目进度按计划完成。

（5）施工工期

由于该项目为既有公路路面改造，通行车辆多，施工干扰大，初步拟定建设工期为 2 个月，可根据项目计划和实际情况调整，具体实施时间由业主确定。

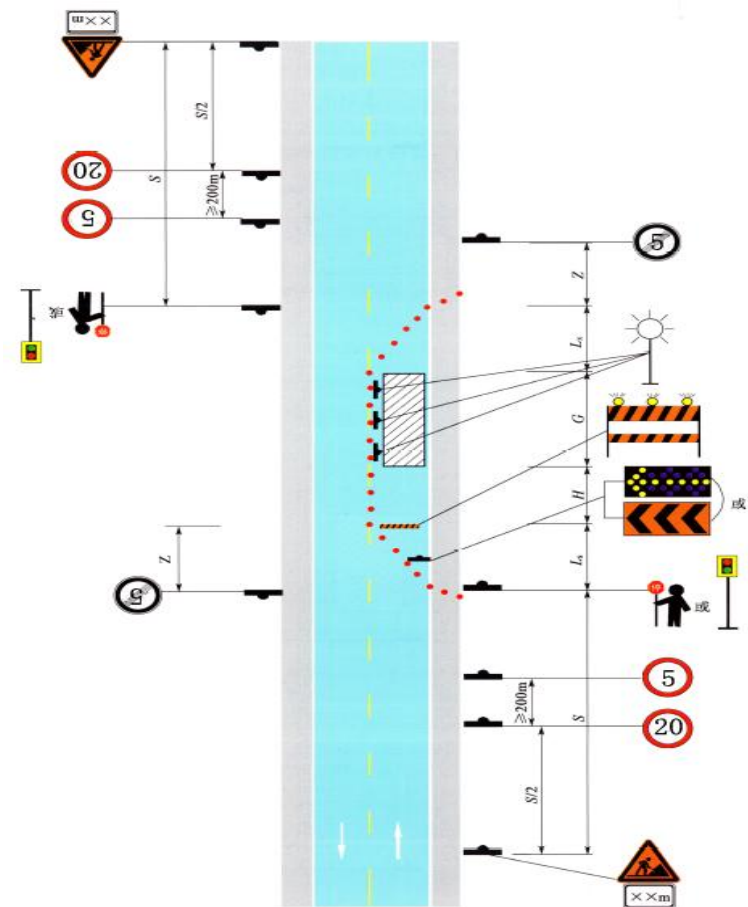
12.5 施工交通组织方案

根据工程特点，施工时采用“半幅路面封闭施工，半幅路面借道通行”的交通通行方式，根据现场实际情况，尽量采取单向、分段修复施工，避免过往车辆左右转换，造成车辆拥堵。在通行路面与施工作业面之间采用隔离墩、彩带等安全设施，并严格按照规范标准设置交通安全标志标牌，配备专职交通安全管制人员，确保施工及通行车辆的安全。

为使施工能顺利进行，特制订本交通安全组织方案设计，施工单位进场后应制订更加详细和易于操作的方案，根据现场实际情况合理布置现场机械停放、材料堆放及交通维护等工作。

（1）施工平面布置

根据布置原则和施工及交通维护的具体情况，做好每个施工段的平面布置，布置场地的关键是合理、科学，既不会有交通安全隐患，又不会给施工造成不便，能最大限度、合理的利用空间。



双向交通通行养护作业平面图

①施工标志的设置

a.起终点设置由交通、公安部门盖章的道路施工公示牌。

b.在距离起终点 1km 处设置“前方道路施工，车辆慢行”标志。

c.施工现场两端设置警示标志，作业区摆设锥形标志，每一个施工点设一名专职安全员，佩戴臂章。配备夜间交通安全警示灯，施工路段不得少于两个，设置于施工路段两端。

d.拌合场出入口两侧设置警示标志牌，并摆放锥形标志等。

f.在桥涵施工作业区设置警示标志。

②交通警示区划分

施工作业控制区应设置：警告区、上游过渡区、缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区六个区段。

a.警告区

作用：提示前方道路施工，使行车者注意交通变化情况，以便及时采取措施。

警示区设置长度为 1000m，在该区段前，应设立施工预告标志，用于通告道路的交通阻断、绕行情况，使司机有时间调整其行车速度。施工预告标志采用固定方式设置在行车方向右侧醒目

的地方。警示区内统一设置“前方施工”标志、“禁止超车”标志、“前方车道变窄”标志、“禁止通行”标志、“导向”标志及“限制速度”标志等。本区域内限速为 20km/h。

b.上游过渡区

作用：起导流作用，引导车辆改变行驶方向，变换车道。

该区设置长度为 100m，当车辆行驶至前渐变区时，行车速度应不大于 20km/h。在前渐变区前设置“禁止驶入”标志。若需在夜间施工，在该区内每 5 米安装一个黄色频闪警视信号灯，警视信号灯具要反映渐变区轮廓。

c.缓冲区

作用：引导车流有序行进。

缓冲区的长度大于 100 米，在缓冲区内设置锥形交通标志进行隔离。缓冲区内不准停放器具、车辆、材料，禁止工作人员停留，以避免由于车辆失控出现的故事。

d.大修作业区

作用：作业区是施工人员活动和工作的地方，在车道与作业区之间必须设置隔离装置，作业区还应为工程车辆提供安全的进出口。

根据施工作业的需要设置作业区长度，在该区域内全程用锥形交通标志与通行车道进行隔离。安全设施设置在下坡等危险路段更需进一步加强，并需派专人指挥交通和维护交通标志。夜间施工应在作业区内设置照明灯。一般禁止在夜晚、雨、雾等不良天气施工。

e.下游过渡区

作用：起导流作用，引导车辆改变行驶方向，变换车道，进入正常的行使车道。该区域设置长度为 30m，车辆驶过施工区后，应利用锥形交通标志设置后渐变区，引导车辆进入正常车道。

f.终止区

作用：表示施工区的结束和施工限制的解除，位于施工区的末端。终止区的设置长度大于 30m，终止区的末端应设置解除限速标志。

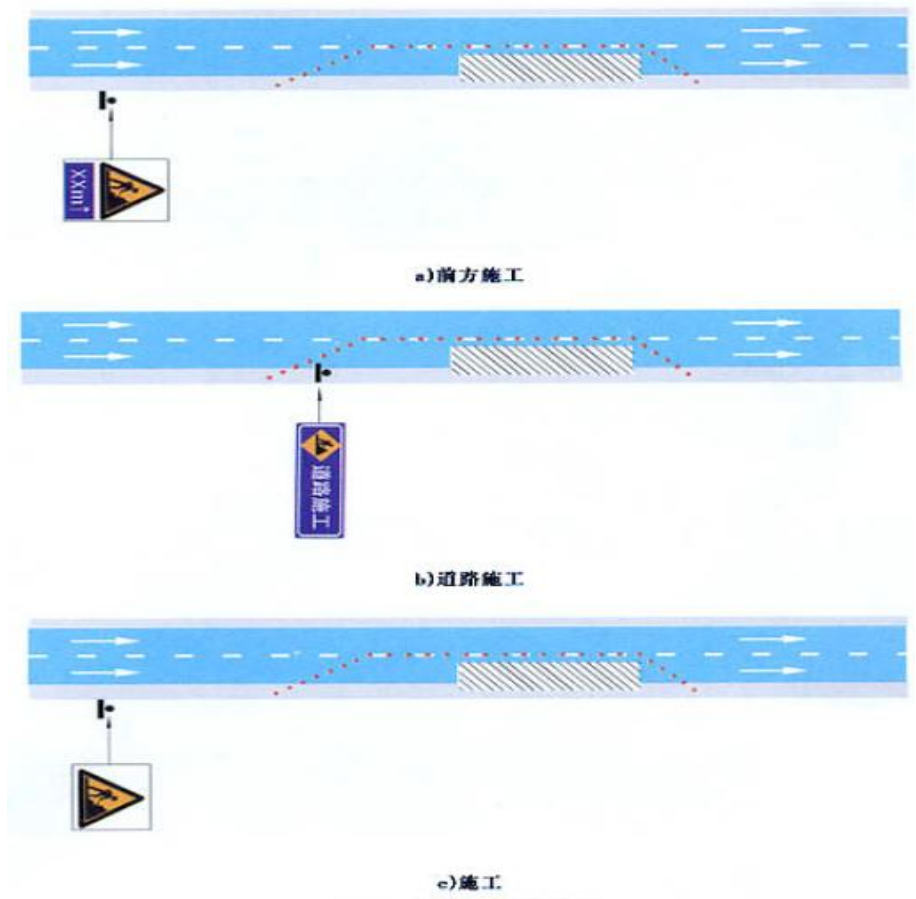
(2) 交通维护具体实施方案

本工程处于正在营运的公路上进行，车辆多，车速快，交通维护对行辆车和施工人员的安全尤为重要。此外，项目部还应跟当地交警、路政建立良好的合作关系，为进行交通维护方案的报批和执行提供良好的社会条件。

交通维护采用半幅道路施工（半幅车道（单车道）封闭施工，半幅车道（单车道）维持通车）的方法，每 2~3 公里为一段，采用平行流水作业。具体方法如下：

①在施工前方放置交通标志及警示牌（限速牌、单向行驶和锥型筒等标志）。夜间设置红色

警示灯。



② 在作业区两端设置栏杆，成立交通值班小组，由 6 人组成，分成两组，每组 3 人，选一组长作为机动人员便于指挥交通。每天 24 小时专人值班，并单向放车通行。使用交通锥型筒及标志牌逐渐封闭施工车道，以便车辆在这个区域内有一定的时间和空间调整车速和位置，准确顺利的穿过施工作业区。

③ 施工范围设置施工标志，告请车辆小心慢行和告请群众注意安全，施工范围内的坑、沟等危险部位设置护栏，加盖防护设施，并设置警示标志，同时施工时在所占路段设交通导向标志，保证施工现场道路顺畅。



④施工现场设置保证施工安全的夜间照明和保证车辆交通安全的路灯照明。

⑤施工作业区是控制区中最重要的防范区段。除了标志设施外，作业区增加另外三套管理，第一是要用安全筒把作业区与行车的界面隔离开来，锥间距适当加密，以车辆不能驶入为准；第二是安全专职人员现场指挥；第三是加强施工作业管理，设施完整，摆放正确，使行车有序，确保交通安全。

⑥ 除了对交通安全进行控制外，还严格执行安全防护准则，主要内容有：

a.标志服。施工作业人员必须穿统一标志服。安全标志服为鲜艳的橘黄色，具有反光功能；
b.在每个工点，设专职的安全员。在进入施工现场前，安全人员先检查施工人员、施工车辆等是否符合要求；

c.每个工点在当日收工时，安全员认真清理现场，不在路面、路肩放置施工机具、材料及废弃杂物，保证路面清洁；

d.施工人员不以任何方式拦阻车道及在路上拦截、搭乘过往车辆；

⑦施工作业结束后做好恢复交通的各项工作：撤除场内设备，清除场内剩余材料及废物，使路面洁净，撤除警示灯具，开放交通，从封闭末端向起点撤除安全锥和标志，关闭活动开口，撤离现场指挥人员，撤除封闭公告。

⑧在合同段两端或操作段两端，每班两端各派一人值班，机动人员灵活调动。两端设岗亭，用标杆拦车，单车道放行，采用每放完一组车辆的最后一辆的驾驶员将标有“最后一辆”字样的牌子带到另一端，然后放另一端的车辆或机动人员跟车或对讲机（手机报尾车车牌）。

⑨现场安全员配备对讲机，用于及时联系指挥车辆安全通行。

（3）交通应急预案

项目部及交通值班小组随时与业主、路政、公安、执法大队等部门保持联系，确保交通信息的及时准确。封闭施工路段在施工期间如出现意外情况，随时商请救援调派清障车及时排堵清障，

保障通车路段的安全通行。若遇有不服从指挥，强行闯杆等情况应及时制止，并取得有关部门的支持。

①项目部与值班小组间通讯畅通。

②施工项目设专职的交通安全员负责施工路段的标志管理和日常巡查工作，及时对施工路段的各种施工标志进行恢复、调整和增补，保证标志齐全有效，指示过往车辆安全通过施工路段。

③若车辆在管制段中途出现坏车及交通事故，在施工作业人员中预备 30 人成立应急抢险队，负责施工路段发生的一切交通事故的抢险工作，及时维护交通秩序，排除故障。或值班小组立即组织车辆间相互帮助，能拖移的尽快拖移，不能拖移的请驾驶员迅速与维修部门取得联系，及时修好。交通事故迅速请交警现场解决。

在施工中加强与当地政府、交警、路政的联系，做好协调工作，取得他们的支持与配合，必要时请求交警路政对该路段实行交通管制，使工程得以顺利进行。

12.6 施工安全措施

12.6.1 一般要求

12.6.1.1 公路养护维修安全作业

(1) 凡在公路上进行养护维修作业的人员必须穿着带有反光标志的桔红色工作装(套装)，管理人员必须穿着带有反光标志的桔红色背心。

(2) 公路路面养护维修作业必须按作业控制区交通控制标准设置相关的渠化装置和标志，并指派专人负责维持交通。

(3) 在山体滑坡、塌方、泥石流等路段养护维修作业时，应设专人观察险情。

(4) 在高路堤路肩、陡边坡等路段养护维修作业时，应采取防滑坠落措施，并注意防备危岩、浮石滚落。

(5) 坑槽修补应当天完成，若不能完成须按本规程规定布置养护维修作业控制区。

12.6.1.2 桥梁、涵洞养护维修安全作业

(1) 公路桥梁、涵洞养护现场要专门设置养护维修作业时的交通标志。路面养护应按作业控制区布置要求设置相关的渠化装置和标志，并设专人负责维持交通。

(2) 桥梁养护维修作业时，应首先要了解架设在桥面上下的各种管线，并应注意保护公用设施(煤气、水管、电缆、架空线等)，必要时应与有关单位联系，取得配合。

(3) 在桥梁栏杆外进行作业须设置悬挂式吊篮等防护设施，作业人员须系安全带。

12.6.1.3 雨季安全作业

(1) 现场道路应加强维护，斜道和脚手板应有防滑措施。

(2) 暴雨台风前后，应检查工地临时设施、脚手架、机电设备、临时线路，发现倾斜、变形、下沉、漏电、漏雨等现象，应及时修理加固。

(3) 在雨季养护维修作业时，作业现场应及时排除积水，人行道的上下坡应挖步梯或铺砂，脚手板、斜道板、跳板上应采取防滑措施。加强对排架、脚手架和土方工程的检查，防止倾斜和坍塌。

(4) 在雨季施工时，处于洪水可能淹没地带的机械设备、材料等应做好防范措施，施工人员要提前做好安全撤离的准备工作。

12.6.1.4 雾天养护维修安全作业

(1) 雾天不宜进行养护维修作业。

(2) 雾天需要进行抢修时，宜会同有关部门，封闭交通进行作业，所有安全设施上均须设置黄色施工警告灯号。

12.6.1.5 山区养护维修安全作业

(1) 在视距条件较差或坡度较大的路段进行养护维修作业时，应设专人指挥交通，作业控制区应增加有关设施。

(2) 控制区的施工标志应与急弯路标志、反向弯路标志或连续弯路标志等并列设置。

(3) 在同一弯道不得同时设置两个或两个以上养护维修作业控制区。

12.6.1.6 清扫、绿化养护及道路检测安全作业

(1) 严禁在能见度差(如夜晚、大雾天)的条件进行人工清扫。

(2) 凡需占用车道进行绿化作业时，必须按作业控制区布置要求设置有关标志。

(3) 遇大风、大雨、下雪、雾天等特殊气候时必须停止绿化养护维修作业。

12.6.1.7 养护维修机具安全操作

(1) 养护机械应按其技术性能要求正确使用，不得使用缺少安全装置或安全装置已失效的机械作业，不得操作带故障的机械作业。

(2) 操作人员必须执行有关工作前的检查制度、工作中的观察制度和工作后的检查保养制度。

(3) 养护机械进入施工现场前，应查明行驶路线上的隧道、跨线桥的通行净空，必要时应验算桥梁的承载力，确保机械设备安全通行。

(4) 养护机械在作业时，操作人员应熟悉作业环境与施工条件。

(5) 养护机械在靠近架空输电线路作业时，必须采取安全保护措施，养护机械工作装置运动轨迹范围与架空导线的安全距离必须符合相关规定。

- （6）养护机械应按时进行保养，严禁养护机械带故障运转或超负荷运转。
- （7）禁止在养护机械运转中进行保养、修理作业。各种电气设备的检查维修，应停电作业。
- （8）承包人除应遵守《公路养护安全作业规程》(JTG H30—2015)、《公路筑养路机械操作规程》（JZ 0030-1995）的有关规定外，还应遵守有关指导安全、健康与环境卫生方面的法规和规范，并应提供相应的安全装置、设备与保护器材及采取其他有效措施，以保护现场施工和监理人员的生命、健康及安全。

12.6.2 安全员

在本工程施工期间，承包人应在现场常设一名专职安全员，该专职安全员应经过培训具有担任安全工作的资格，且熟悉所施工的工作类型。其工作任务，包括制定健康保护与事故预防措施，并检查所有安全规则与条例的实施情况。驻地管理人员一律佩证上岗，安全员的佩证为红色以示醒目。

12.6.3 安全标志

- （1）承包人应在本工程现场周围配备、架立并维修必要的标志牌，以为其雇员和公众提供安全警示和通行方便。
- （2）标志牌应包括：
 - ①警告与危险标志；
 - ②安全与控制标志；
 - ③指路标志与标准的道路标志。
- （3）所有标志的尺寸、颜色、文字与架设地点，均应经监理工程师认可。

12.6.4 事故报告

- （1）无论何时，一旦发生危害工程安全、工程进度和工程质量的故事时，承包人除采取必要的抢救措施以外必须立即暂停此项目和与之有关的项目的施工。
- （2）质量事故发生后，承包人必须以最快的方式，将事故的简要情况报监理工程师。在监理工程师初步确定安全、质量事故的类别性质后，按下述要求进行报告：
 - ①质量问题：承包人应在 2 天内书面上报监理工程师和业主。
 - ②一般质量事故：承包人应在 3 天内书面上报监理工程师和业主。
 - ③重大质量事故：承包人必须在 2h 内速报监理工程师和业主。

12.7 文明施工和环保措施

- （1）执行工程施工环保责任制。施工人员到位后，认真组织学习环境保护法和地方环保规定，

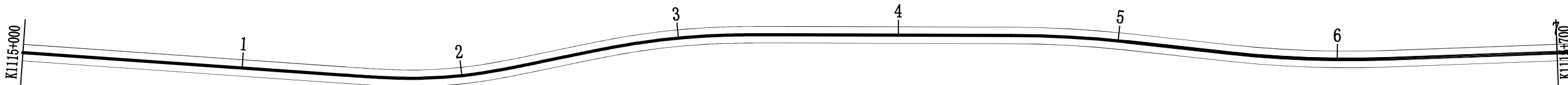
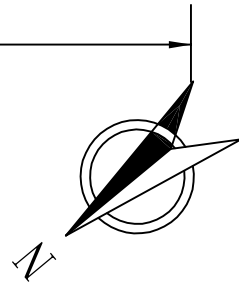
制订本职责范围内的具体环保措施和环保责任制，项目部派专人负责，并成立环保协调小组，负责施工中的环保工作，配环保监督员具体抓环保措施落实。施工队伍进场后，要进行环境保护教育，学习环保常识，根据阶段施工特点，组织环保知识竞赛，普及环保知识。

- （2）进行施工平面合理布置，减少对周围环境影响。
- （3）提高临时工程设施标准，预防污染，对造成污染的部位固定专业人员清理。
- （4）加强施工过程中的环保措施，混凝土采用送输车运送，并覆盖，克服混凝土运输散落污染环境。
- （5）搞好队伍住地的环境卫生工作，保持室内整洁，布置合理，通风良好、室外场地清洁，并种花植树，美化环境，同时加强对聘用的农民合同工的劳务管理。
- （6）在施工中，实行工班环保“三检制”，即交接班时检查工地环境，工间严格落实环保措施，交班前整理现场环境，由施工队长或副队长负责交接班的监督，做到文明施工，净化环境。
- （7）施工中排放的污水、汽油等废物，须进行收集处理，不允许乱排。
- （8）运输车辆应保持良好的状况（包括装备有效的消声设备），对运输易飞扬的材料要加以覆盖或密封，防止粉尘飞扬，造成空气污染。
- （9）混凝土拌和站、材料仓库、碎石场和筛选场等应远离居民聚集区，尽可能避免噪声干扰。
- （10）向搅拌机内倾倒水泥时宜用封闭式加料斗，防止粉尘对空气污染。
- （11）工程完工后，应对临时设施进行拆除和复耕，对场地要清理干净，恢复良好的环境。

忠县 ←

→ 涪陵

第一段：K1115+0000~K1116+000，对旧路面病害治理后，加铺4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土



- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

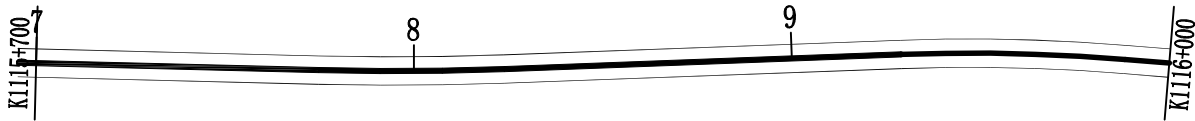
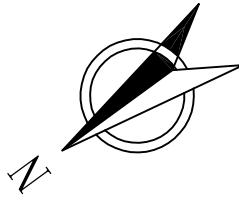
忠县 ←

→ 涪陵

K1115+700~K1116+000

第 2 页 共 2 页

第一段：K1115+0000~K1116+000，对旧路面病害治理后，加铺4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土



- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

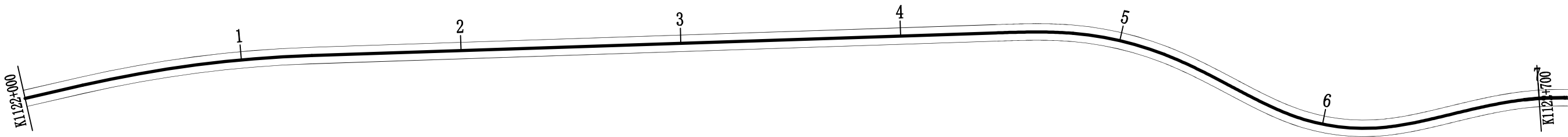
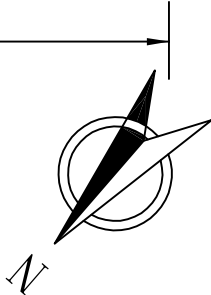
忠县 ←

→ 涪陵

K1122+000~K1122+700

第 1 页 共 4 页

第二段：K1122+0000~K1124+752，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处



- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

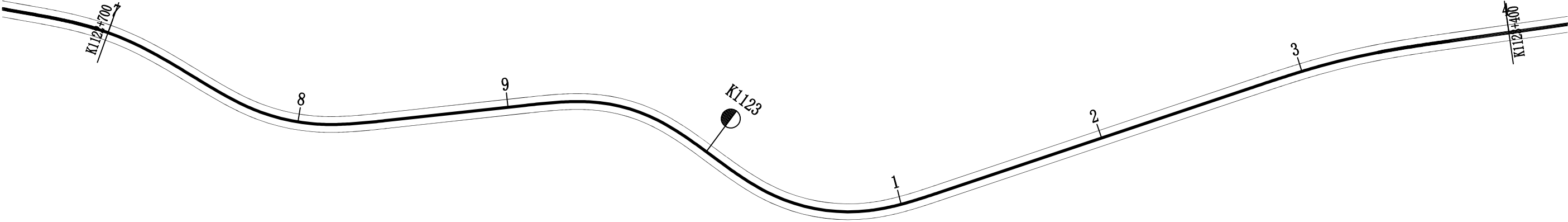
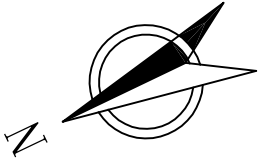
忠县 ←

→ 涪陵

K1122+700~K1123+400

第 2 页 共 4 页

第二段：K1122+0000~K1124+752，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处

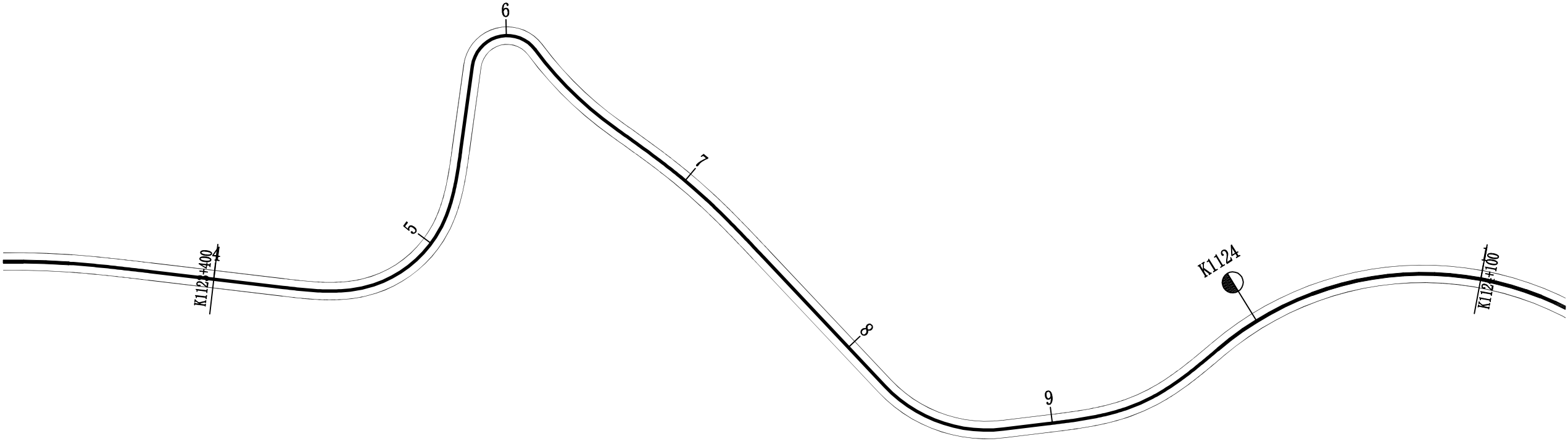
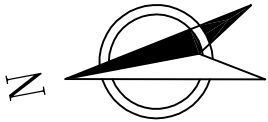


- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

忠县 ←

→ 涪陵

第二段：K1122+0000~K1124+752，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处



- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

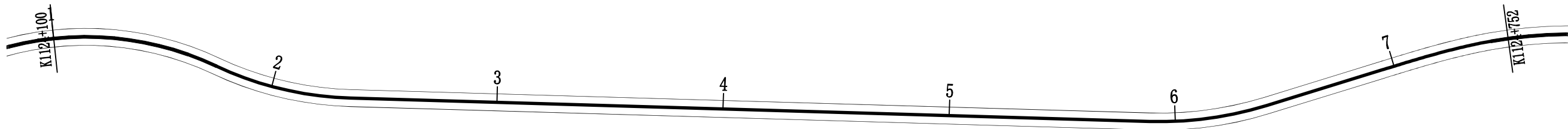
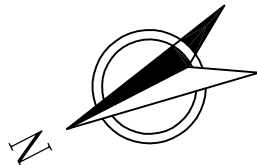
忠县 ←

→ 涪陵

K1124+100~K1124+752

第 4 页 共 4 页

第二段：K1122+0000~K1124+752，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处

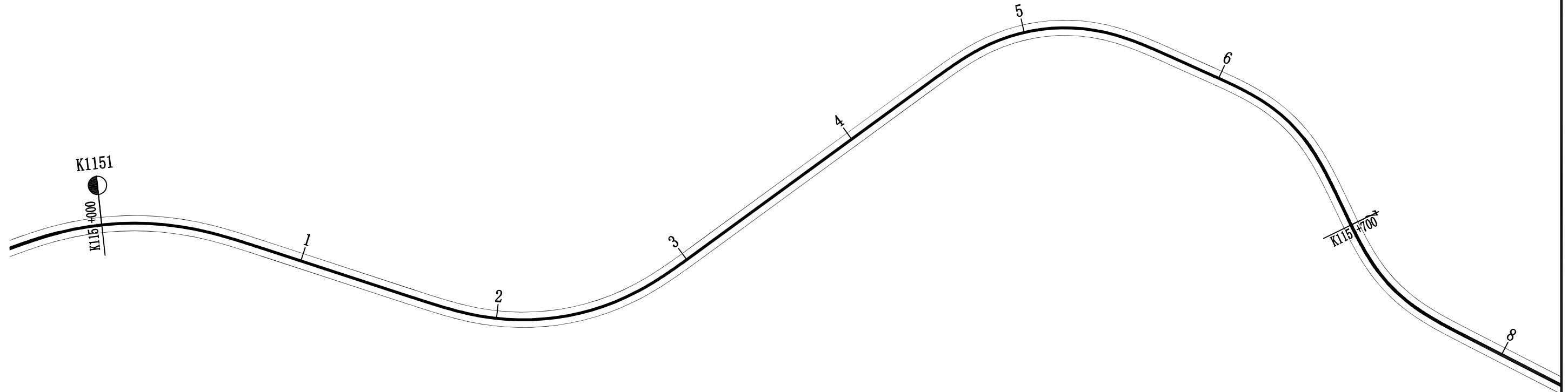
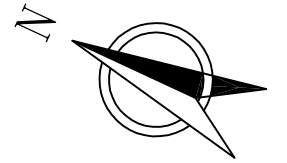


- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

忠县 ←

→ 涪陵

第三段：K1151+0000~K1155+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。

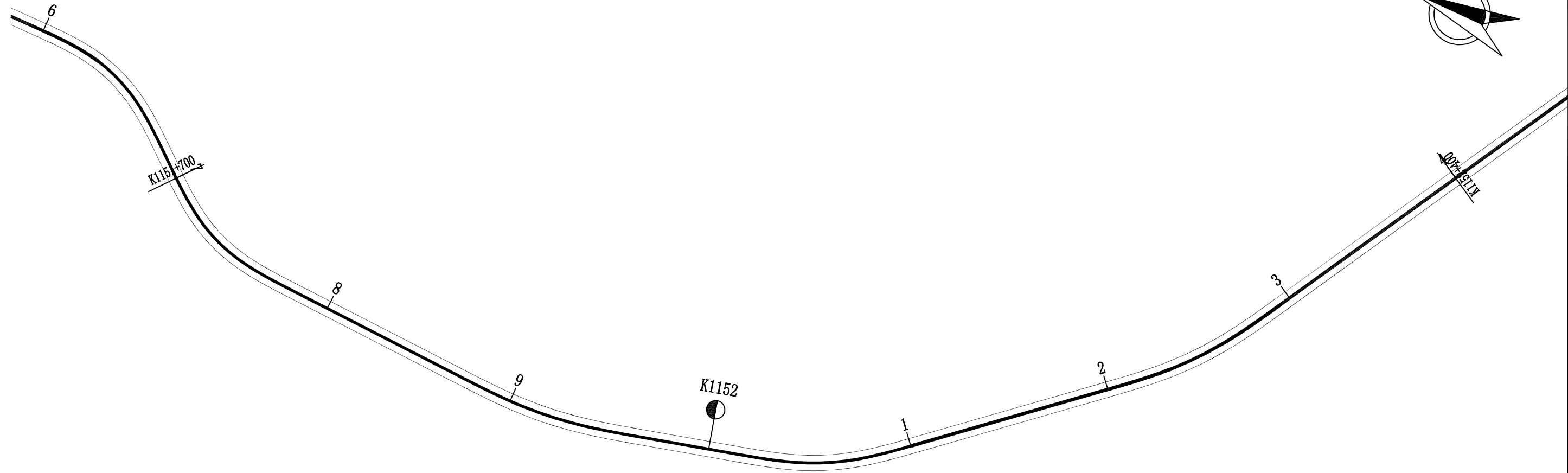
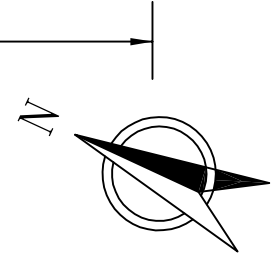


- 注：
1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 2. 本图比例1:2000。
 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

忠县 ←

→ 涪陵

第三段：K1151+0000~K1155+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。



- 注：
1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 2. 本图比例1:2000。
 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

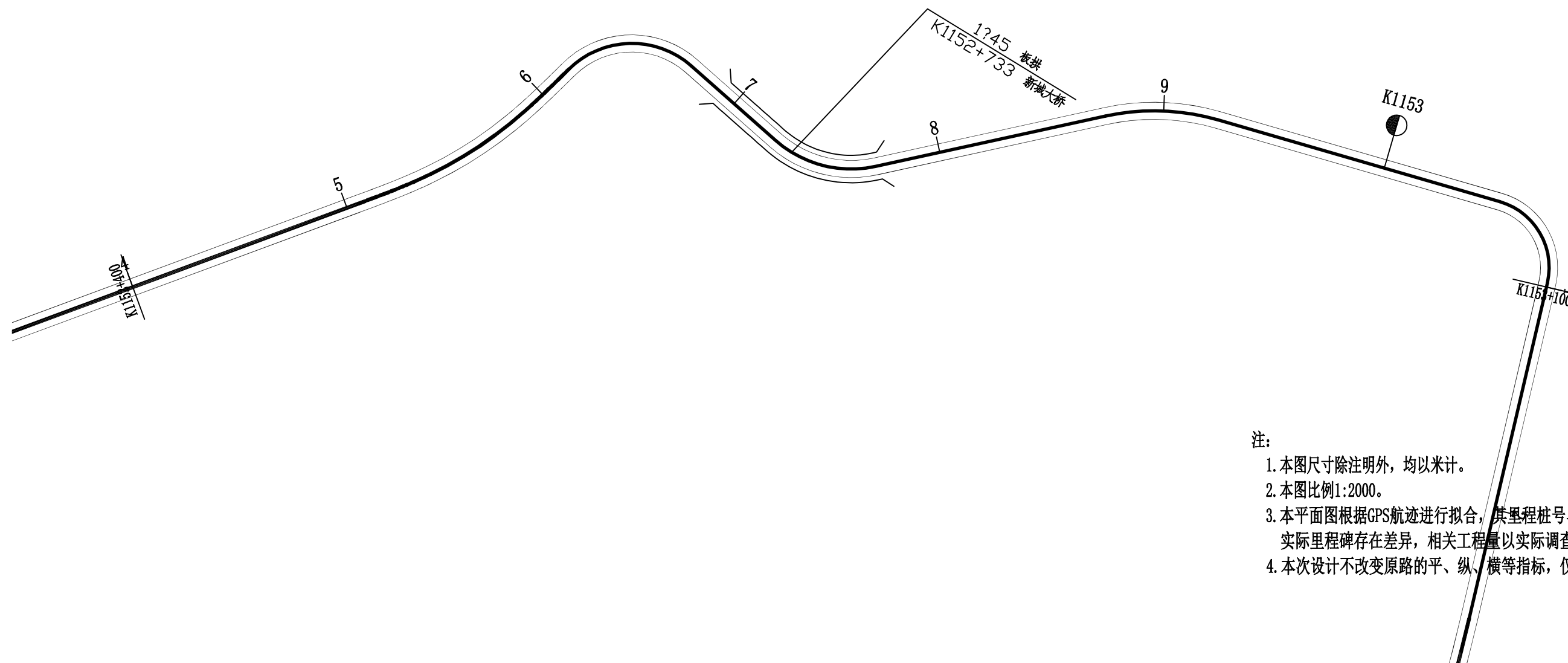
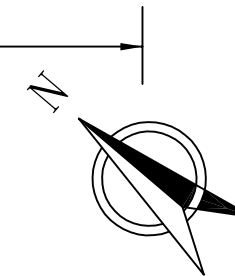
忠县 ←

涪陵 →

K1152+400~K1153+100

第 3 页 共 6 页

第三段：K1151+0000~K1155+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。其中K1152+693~K1152+773段为新城大桥，处治方式：先铣刨4cm厚沥青砼面层，对旧路面病害进行处治，再重新铺筑4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土



注：

1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
2. 本图比例1:2000。
3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

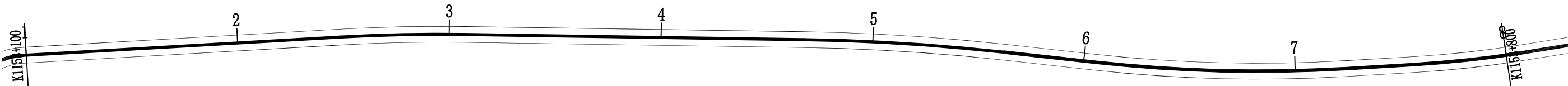
忠县 ←

涪陵 →

K1153+100~K1153+800

第 4 页 共 6 页

第三段：K1151+0000~K1155+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。

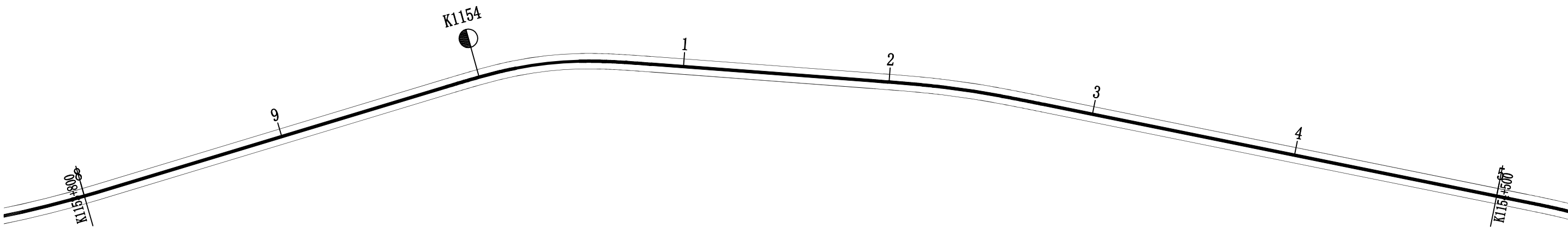


- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

忠县 ←

→ 涪陵

第三段：K1151+0000~K1155+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。

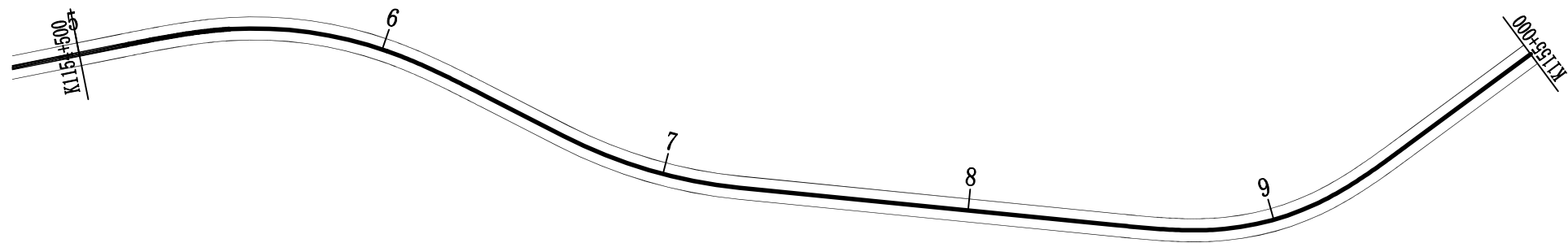


- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

忠县 ←

→ 涪陵

第三段：K1151+0000~K1155+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。

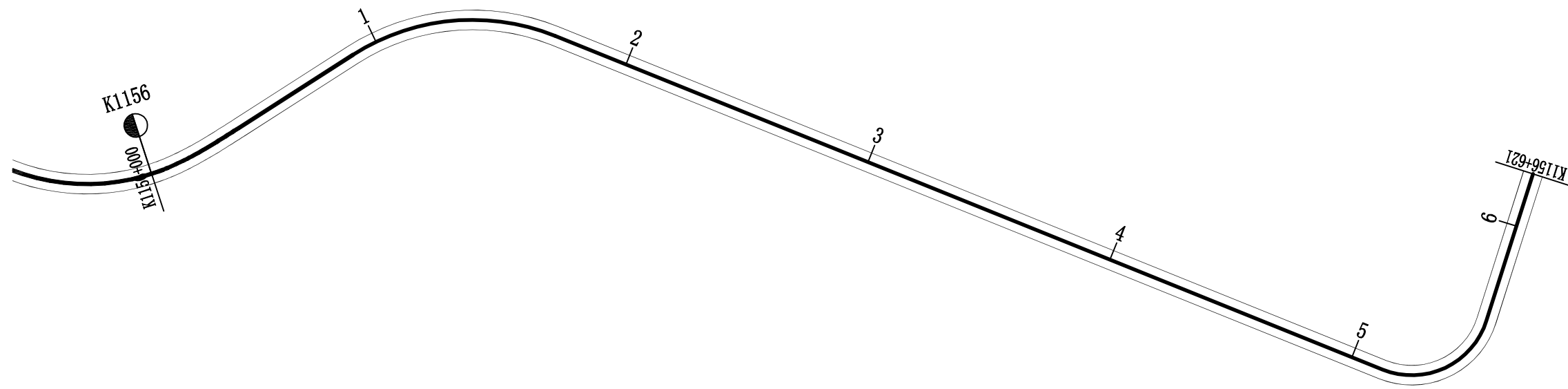
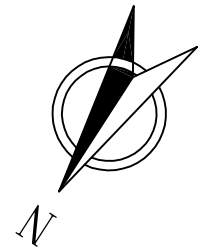


- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

忠县 ←

→ 涪陵

第四段: K1156+0000~K1156+621, 对旧路面病害治理后, 铺筑1cm厚MS-3微表处。



- 注:
1. 本图尺寸除注明外, 均以米计。
 2. 本图比例1:2000。
 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合, 其里程桩号与现场实际里程碑存在差异, 相关工程量以实际调查桩号为准。
 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标, 仅对路面进行改造。

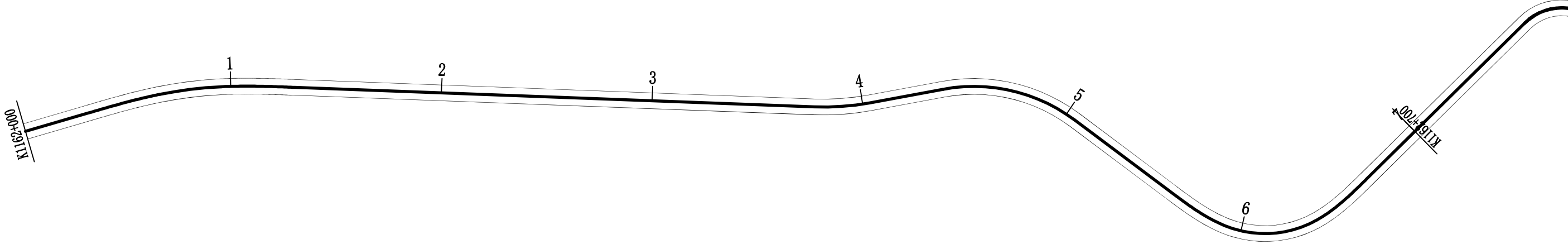
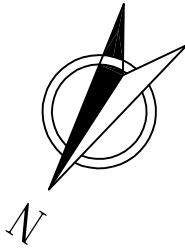
忠县 ←

→ 涪陵

K1162+000~K1162+700

第 1 页 共 3 页

第五段：K1162+0000~K1164+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。



- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

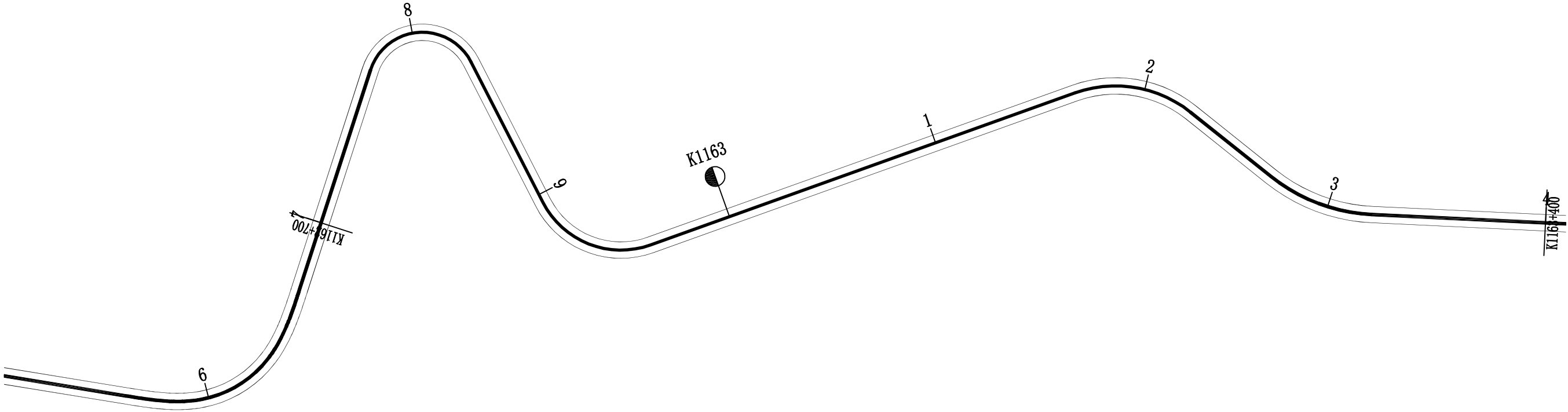
忠县 ←

涪陵 →

K1162+700~K1163+400

第 2 页 共 3 页

第五段：K1162+0000~K1164+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。

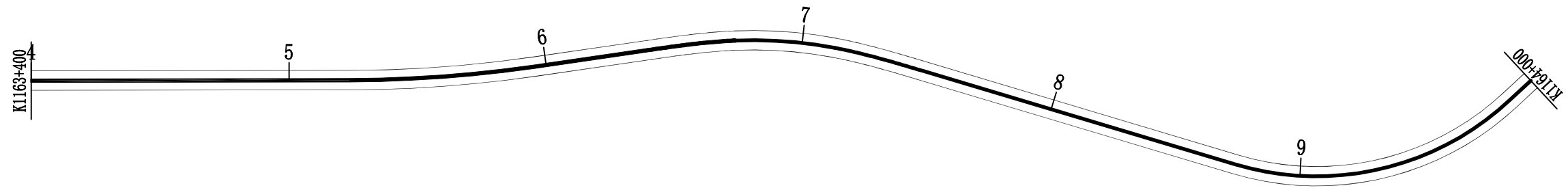


- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

忠县 ←

→ 涪陵

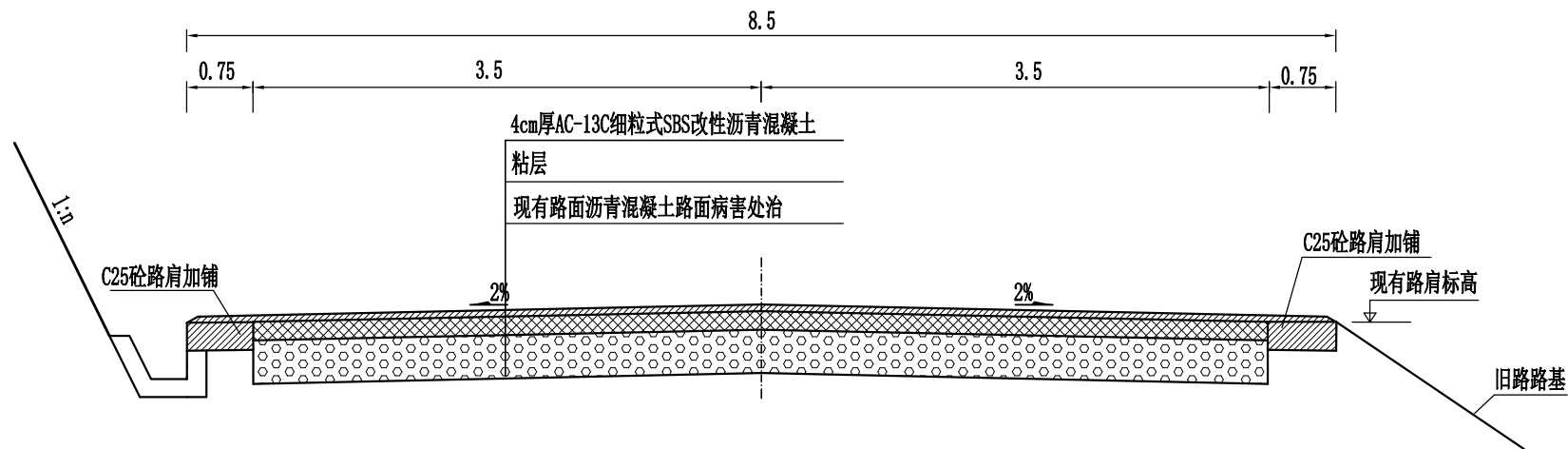
第五段：K1162+0000~K1164+000，对旧路面病害治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。



- 注：
- 1. 本图尺寸除注明外，均以米计。
 - 2. 本图比例1:2000。
 - 3. 本平面图根据GPS航迹进行拟合，其里程桩号与现场实际里程碑存在差异，相关工程量以实际调查桩号为准。
 - 4. 本次设计不改变原路的平、纵、横等指标，仅对路面进行改造。

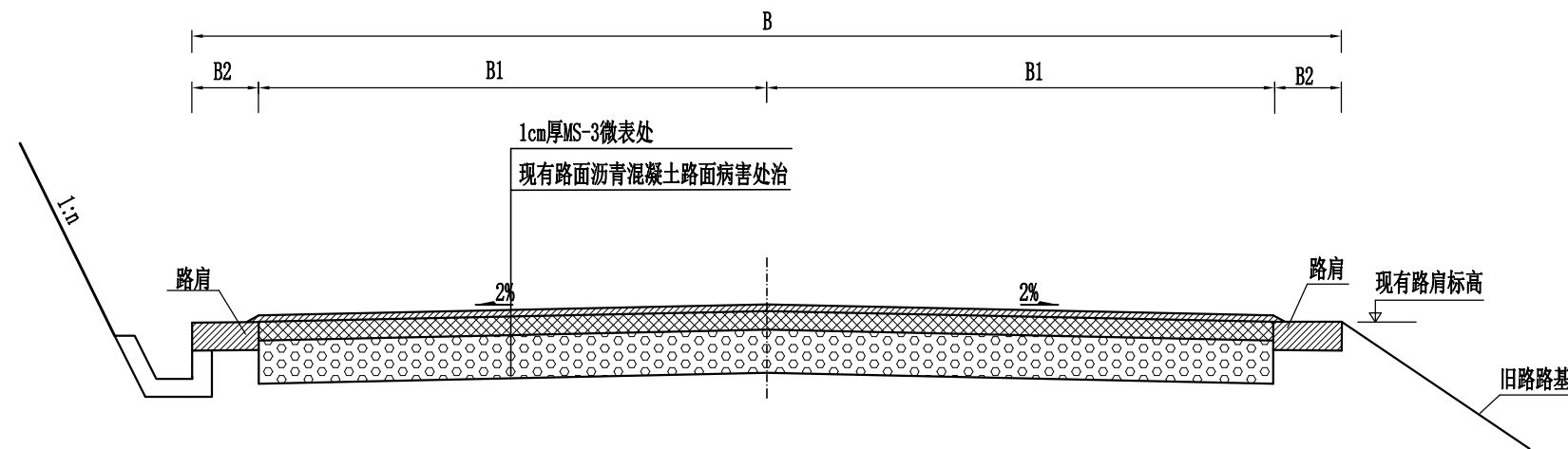
整治路段路基标准横断面图 I

适用于路面病害评定为“中”的路段



整治路段路基标准横断面图 II

适用于路面病害评定为“良”的路段



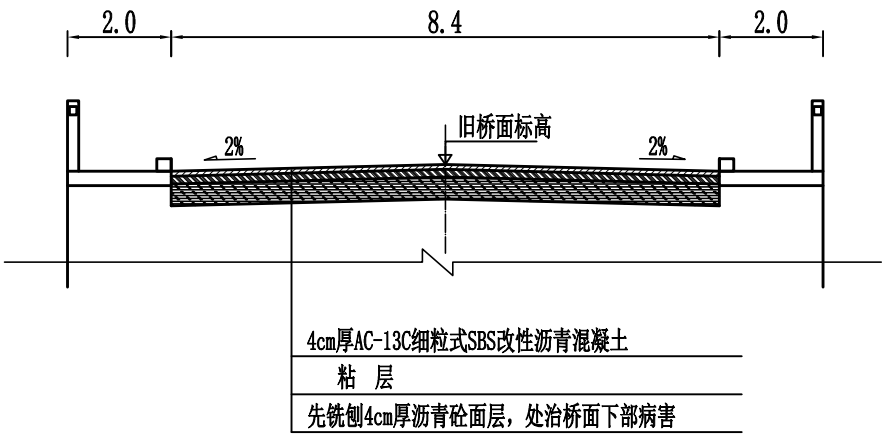
注：

1. 本图尺寸以cm为单位。
2. 对旧路面进行养护，旧路的平面、纵坡、路面宽度及弯道超高保持不变。
3. 横断面 I 适用于K1115+0000~K1116+000段，处治方式：对旧路面病害处治后，再加铺4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土。
- 横断面 II 适用于K1122+0000~K1124+752段，K1151+0000~K1155+000段（不含桥梁段），K1156+0000~K1156+621，K1162+0000~K1164+000，处治方式：对旧路面病害进行治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。
4. 软弱基层处理：
- 旧路面仅为基层损坏，未出现弹簧、拥包、冒浆等变形现象，挖除损坏的路面基层，采用C30早强混凝土或5%水泥稳定碎石修补基层，再采用沥青混凝土面层恢复至原旧路面标高。

5. C30早强混凝土适用于单个损坏面积小于60m²的部位，5%水泥稳定碎石适用于单个损坏面积大于或等于60m²的部位。
6. 软基换填必须采用分层填筑和碾压，要求压实弯沉≤150×10⁻²(mm)。对小面积区域或压路机无法碾压的范围应采用小型强夯机夯实，路面开挖区域边线应比病害区域边线大20cm。
7. K1115+0000~K1116+000段土路肩采用现浇C25混凝土加铺，路肩沿路线纵向每隔6米设置断缝一道，结合地质情况布置，缝宽1~2cm，缝中填塞沥青麻絮，沥青木板等材料，深度不小于5cm。
8. 在治理路面时，需单幅路面断道施工，应合理组织交通，分幅分段施工。
9. 其它未尽事宜按有关技术规范执行。

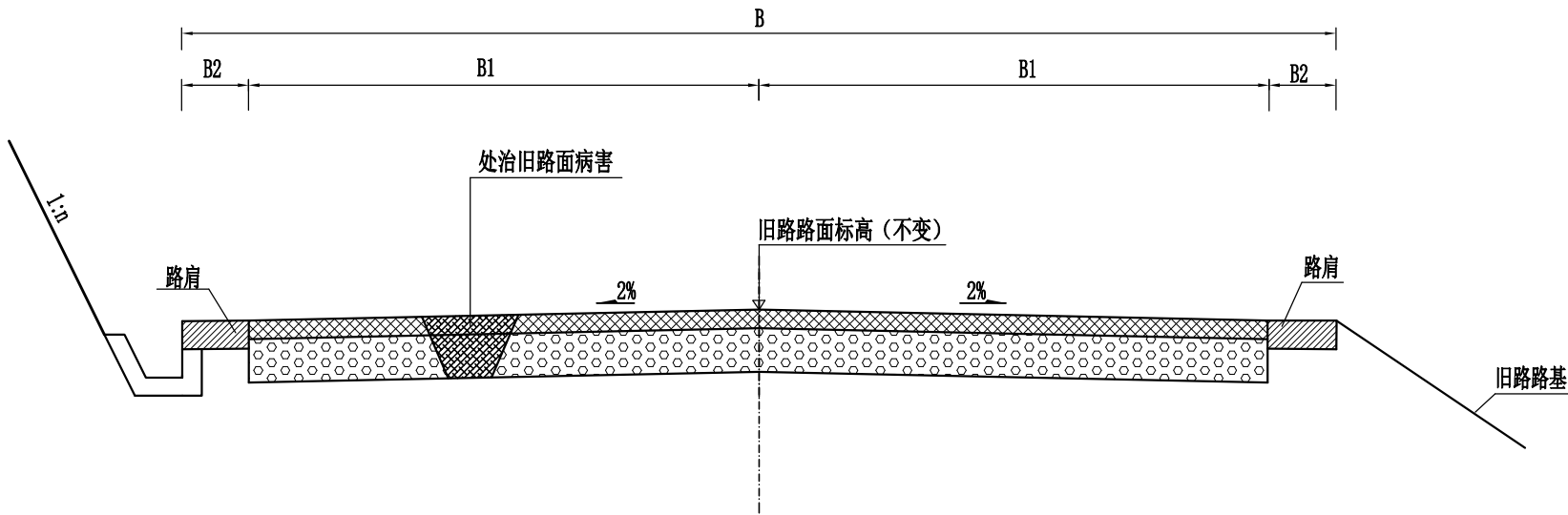
整治路段路基标准横断面图Ⅲ

适用于桥梁段



整治路段路基标准横断面图Ⅳ

适用于挖补路段



注：

1. 本图尺寸以cm为单位。
2. 对旧路面进行预防性养护，旧路的平面、纵坡、路面宽度及弯道超高保持不变。
3. 横断面Ⅲ适用于新城大桥段：K1152+693～K1152+773，处治方式：先铣刨4cm厚沥青砼面层，再重新铺筑4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土。
横断面Ⅳ适用于除五段养护段落以外的其他路段，仅针对沉陷、坑槽及大面积裂缝进行病害处治，处治前后路面高程不变。
4. 其它未尽事宜按有关技术规范执行。

路面工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

S-06 第1页 共1页

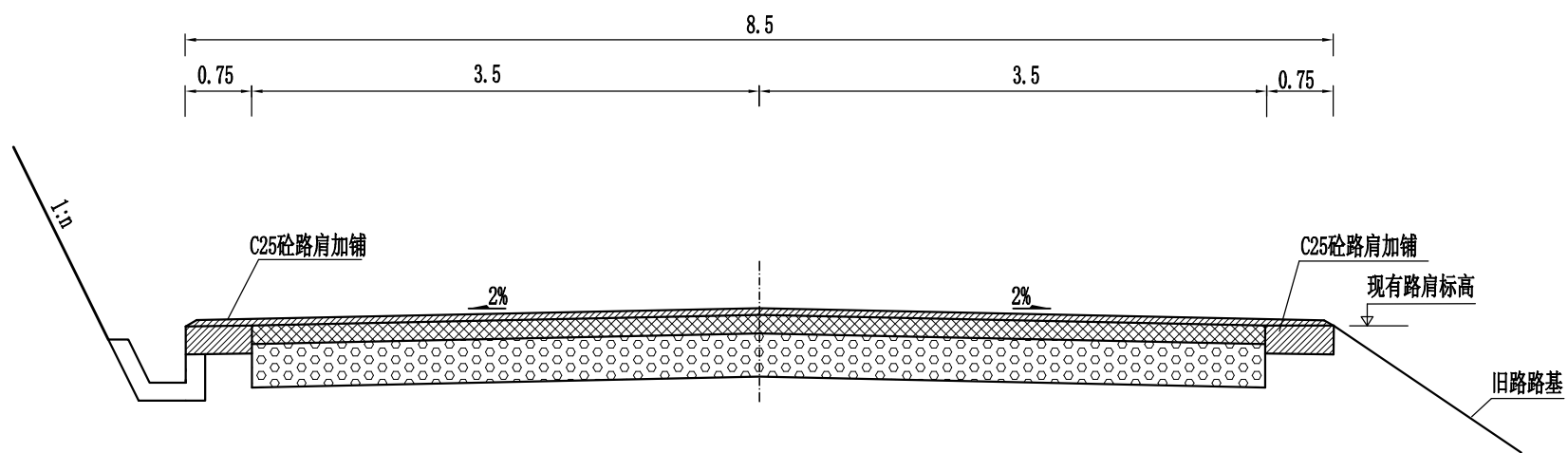
[illegible]

编制：李卫东

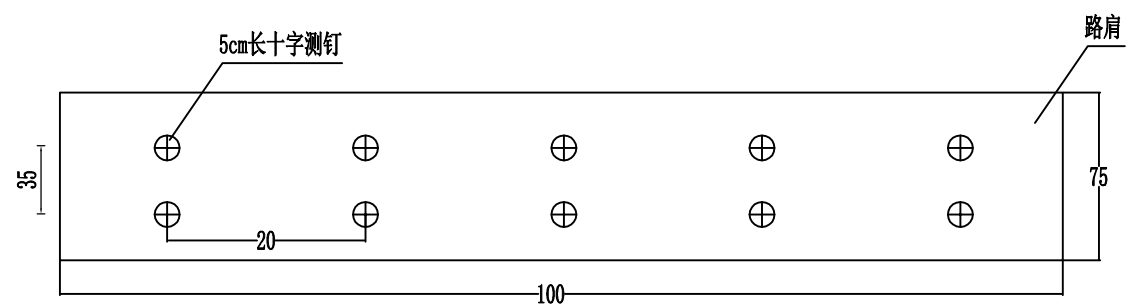
复核: 杨逸生

												路面结构图			
												第 1 页	共 1 页		
新 铺 路 面 类 型		沥青混凝土路面													
原 有 路 面		沥青混凝土路面													
自 然 区 划		V2													
路面结构	结构形式代号	路面结构图 I				路面结构图 II				路面结构图 III					
	图 示	4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土 旧路面标高 修补旧路面				1cm厚MS-3微表处 旧路面标高 修补旧路面				4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土 旧路面标高 修补旧路面					
	说 明	适用于K1115+0000~K1116+000段。 对旧路面病害进行处治后，加铺一层4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土面层。处治后路面高程提升4cm，采用C25混凝土抬升4cm路肩并提升波形梁护栏。				适用于K1122+0000~K1124+752段，K1151+0000~K1155+000段（不含桥梁段），K1156+0000~K1156+621，K1162+0000~K1164+000段。 对旧路面病害进行治理后，铺筑1cm厚MS-3微表处。处治后路面高程提升1cm。				适用于新城大桥段：K1152+693~K1152+773，处治方式：先铣刨4cm厚沥青砼面层，对旧路面病害进行处治，再重新铺筑4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土。处治后路面高程不变。					
														图 例	
旧沥青砼路面 AC-13C改性沥青砼 MS-3微表处															
注： 1. 本图尺寸均以厘米为单位。															
重庆路达工程勘察设计咨询有限公司		2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程				路面结构图		设 计	李卫东	复 核	杨斌	审 核	邓曙光	图 号	S-07

路肩加高断面图



每延米测钉数量



每延米工程数量表

项 目	5cm长十字测钉 (颗)	C25混凝土 (m ³)
两侧路肩加高	20	0.06

- 注：
1. 本图适用于K1115+0000~K1116+000段路肩加铺。
 2. 本图尺寸除注明外，均以cm计；
 3. 测钉打入旧路肩3cm深，外露2cm，再加铺C25混凝土路肩。

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	(m²)	(m²)	(m³)	(m²)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	
1	K1114+630 ~K1114+670	40		7	223.3					44	211.5		223.3	100.0	223.3	15.6	38.1	55.0	100.0	D型
2	K1114+860 ~K1114+890	30		7	72.0								72.0			5.0				C-1型
3	K1114+900 ~K1114+920	20		7	70.6					44	64.0		70.6		70.6	4.9	11.5	16.6		C-2型
4	K1115+000 ~K1115+020	20	5																	A型
5	K1115+020 ~K1115+040	20	20																	A型
6	K1115+040 ~K1115+060	20	10	7	32.0								32.0			2.2				A型、C-1型
7	K1115+060 ~K1115+080	20		7	24.0								24.0			1.7				C-1型
8	K1115+080 ~K1115+100	20		7	24.0								24.0			1.7				C-1型
9	K1115+100 ~K1115+120	20		7	16.0								16.0			1.1				C-1型
10	K1115+120 ~K1115+140	20		7	8.0								8.0			0.6				C-1型
11	K1115+140 ~K1115+160	20		7	24.0								24.0			1.7				C-1型
12	K1115+160 ~K1115+180	20	10	7	8.0								8.0			0.6				A型、C-1型
13	K1115+180 ~K1115+200	20		7	16.0								16.0			1.1				C-1型
14	K1115+200 ~K1115+220	20	10																	A型
15	K1115+220 ~K1115+240	20		7	3.2								3.2			0.2				C-1型
16	K1115+240 ~K1115+260	20		7	4.8								4.8			0.3				C-1型
17	K1115+260 ~K1115+280	20	4																	A型
18	K1115+300 ~K1115+320	20		7	16.0								16.0			1.1				C-1型
19	K1115+320 ~K1115+340	20		7	16.0								16.0			1.1				C-1型
20	K1115+340 ~K1115+360	20		7	16.0								16.0			1.1				C-1型
21	K1115+360 ~K1115+380	20	12	7	8.0								8.0			0.6				A型、C-1型
22	K1115+380 ~K1115+400	20		7	16.0								16.0			1.1				C-1型
23	K1115+400 ~K1115+420	20		7	8.0								8.0			0.6				C-1型
24	K1115+420 ~K1115+440	20		7	4.8								4.8			0.3				C-1型
25	K1115+500 ~K1115+520	20		7	4.8								4.8			0.3				C-1型
26	K1115+520 ~K1115+540	20		7	3.2								3.2			0.2				C-1型
27	K1115+580 ~K1115+600	20		7	3.2								3.2			0.2				C-1型
28	K1115+620 ~K1115+640	20		7	4.8								4.8			0.3				C-1型

编制:李正东

复核:杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
29	K1115+640 ~K1115+660	20		7	3.2								3.2			0.2				C-1型
30	K1115+680 ~K1115+700	20	7																	A型
31	K1115+720 ~K1115+740	20		7	53.7			44	48.0			48.0	5.7		53.7	3.8	8.6	12.5		C-2型
32	K1115+740 ~K1115+760	20		7	24.0								24.0			1.7				C-1型
33	K1115+760 ~K1115+780	20		7	4.8								4.8			0.3				C-1型
34	K1115+820 ~K1115+840	20		7	16.0								16.0			1.1				C-1型
35	K1115+840 ~K1115+860	20	4																	A型
36	K1115+860 ~K1115+880	20		7	3.2								3.2			0.2				C-1型
37	K1115+880 ~K1115+900	20		7	32.2			44	16.0			16.0	16.2		19.4	2.3	2.9	4.2		C-1型、D型
38	K1115+900 ~K1115+920	20	4	7	34.5			44	30.0			30.0			34.5	2.4	5.4	7.8		A型、D型
39	K1115+980 ~K1116+000	20		7	12.8								12.8			0.9				C-1型
40	K1116+440 ~K1116+460	20		7	24.0								24.0			1.7				C-1型
41	K1117+340 ~K1117+360	20		7	24.0								24.0			1.7				C-1型
42	K1118+260 ~K1118+280	20		8	24.0								24.0			1.9				C-1型
43	K1118+440 ~K1118+460	20		8	16.0								16.0			1.3				C-1型
44	K1118+880 ~K1118+900	20		8	8.0								8.0			0.6				C-1型
45	K1118+920 ~K1118+940	20		8	32.0								32.0			2.6				C-1型
46	K1119+240 ~K1119+260	20		8	24.0								24.0			1.9				C-1型
47	K1119+480 ~K1119+500	20		8	8.0								8.0			0.6				C-1型
48	K1119+640 ~K1119+700	60		4	280.0							280.0				11.2				D型
49	K1120+170 ~K1120+190	20		8	48.0								48.0			3.8				C-1型
50	K1120+550 ~K1120+580	30		8	64.0								64.0			5.1				C-1型
51	K1121+640 ~K1121+660	20		8	24.0								24.0			1.9				C-1型
52	K1122+000 ~K1122+020	20	4	8	3.2								3.2			0.3				A型、C-1型
53	K1122+020 ~K1122+040	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
54	K1122+060 ~K1122+080	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
55	K1122+120 ~K1122+140	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
56	K1122+140 ~K1122+160	20	4																	A型

编制:李正东

复核:杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
57	K1122+180 ~K1122+200	20	6																	A型
58	K1122+200 ~K1122+220	20	10	8	3.2								3.2			0.3				A型、C-1型
59	K1122+220 ~K1122+240	20	10																	A型
60	K1122+240 ~K1122+260	20		8	8.0								8.0			0.6				C-1型
61	K1122+260 ~K1122+280	20		8	8.0								8.0			0.6				C-1型
62	K1122+300 ~K1122+320	20	6	8	1.6								1.6			0.1				A型、C-1型
63	K1122+340 ~K1122+360	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
64	K1122+360 ~K1122+380	20		8	30.0								30.0		30.0	2.4				E型
65	K1122+400 ~K1122+420	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
66	K1122+420 ~K1122+440	20		8	8.0								8.0			0.6				C-1型
67	K1122+460 ~K1122+480	20		8	4.8								4.8			0.4				C-1型
68	K1122+480 ~K1122+500	20	4																	A型
69	K1122+520 ~K1122+540	20	20																	A型
70	K1122+540 ~K1122+560	20	18	8	3.2								3.2			0.3				A型、C-1型
71	K1122+560 ~K1122+580	20	4																	A型
72	K1122+580 ~K1122+600	20		8	1.6								1.6			0.1				C-1型
73	K1122+620 ~K1122+640	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
74	K1122+640 ~K1122+660	20		8	4.8								4.8			0.4				C-1型
75	K1122+660 ~K1122+680	20	4																	A型
76	K1122+800 ~K1122+820	20	10																	A型
77	K1122+960 ~K1122+980	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
78	K1122+980 ~K1123+000	20		8	1.6								1.6			0.1				C-1型
79	K1123+120 ~K1123+140	20	4	8	4.8								4.8			0.4				A型、C-1型
80	K1123+140 ~K1123+160	20	10																	A型
81	K1123+240 ~K1123+260	20		8	1.6								1.6			0.1				C-1型
82	K1123+360 ~K1123+380	20	3																	A型
83	K1123+440 ~K1123+460	20		8	10.0								10.0		10.0	0.8				E型
84	K1123+460 ~K1123+480	20	6																	A型

编制:李正东

复核:杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
85	K1123+520 ~K1123+540	20		4	12.7	5	10.0					12.7	10.0		6.0	1.0				E型、F-1型
86	K1123+560 ~K1123+580	20		4	25.9	5	22.0					25.9	22.0			2.1				C-1型、F-1型
87	K1123+580 ~K1123+600	20		4	19.4	5	16.0					19.4	16.0			1.6				C-1型
88	K1123+600 ~K1123+620	20	6																	A型
89	K1123+800 ~K1123+820	20	15																	A型
90	K1123+920 ~K1123+940	20		4	13.6	5	10.8					13.6	10.8		6.0	1.1				C-1型、E型
91	K1123+940 ~K1123+960	20		4	4.8	5	3.2					4.8	3.2			0.4				C-1型
92	K1123+980 ~K1124+000	20	10	4	39.4	5	34.5	20	30.0			69.4			34.5	3.3	6.0			A型、D型
93	K1124+000 ~K1124+020	20	20	4	4.8	5	3.2					4.8	3.2			0.4				A型、C-1型
94	K1124+080 ~K1124+100	20		4	6.7	5	4.8					6.7	4.8			0.5				C-1型
95	K1124+220 ~K1124+240	20		4	15.8	5	12.8					15.8	12.8			1.3				C-1型
96	K1124+240 ~K1124+260	20		4	10.4	5	8.0					10.4	8.0			0.8				C-1型
97	K1124+300 ~K1124+320	20		4	23.0	5	19.4	20	16.0			39.0			19.4	1.9	3.2			C-2型
98	K1124+320 ~K1124+340	20		4	13.2	5	10.4	20	8.0			21.2			10.4	1.0	1.6			C-2型
99	K1124+340 ~K1124+360	20		4	13.2	5	10.4	20	8.0			21.2			10.4	1.0	1.6			C-2型
100	K1124+360 ~K1124+380	20		4	17.2	5	14.0	20	11.2			28.4			14.0	1.4	2.2			C-2型
101	K1124+380 ~K1124+400	20		4	13.2	5	10.4	20	8.0			21.2			10.4	1.0	1.6			C-2型
102	K1124+400 ~K1124+420	20		4	23.0	5	19.4	20	16.0			39.0			19.4	1.9	3.2			C-2型
103	K1124+420 ~K1124+440	20		4	19.2	5	15.8	20	12.8			32.0			15.8	1.6	2.6			C-2型
104	K1124+440 ~K1124+460	20		4	13.2	5	10.4	20	8.0			21.2			10.4	1.0	1.6			C-2型
105	K1124+480 ~K1124+500	20		4	13.2	5	10.4	20	8.0			21.2			10.4	1.0	1.6			C-2型
106	K1125+600 ~K1125+620	20		4	28.1	5	24.0					28.1	24.0			2.3				C-1型
107	K1127+320 ~K1127+420	100		4	350.0							350.0				14.0				E型
108	K1127+570 ~K1127+610	40		4	180.9	5	170.3			38	160.0	180.9	170.3		170.3	15.7	19.2	41.6		D型
109	K1127+945 ~K1127+975	30		4	202.1	5	190.9			38	180.0	202.1	190.9		190.9	17.6	21.6	46.8		D型
110	K1129+320 ~K1129+380	60		4	233.8	5	221.8			38	210.0	233.8	221.8		221.8	20.4	25.2	54.6		D型
111	K1129+900 ~K1129+920	20		4	12.7	5	10.0					12.7	10.0		10.0	1.0				E型
112	K1129+980 ~K1130+040	60		4	180.9	5	170.3			38	160.0	180.9	170.3		170.3	15.7	19.2	41.6		D型

编制：李正东

复核：杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	(m²)	(m²)	(m³)	(m²)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	
113	K1130+440 ~K1130+470	30		4	125.4	5	116.6			38	108.2	125.4	108.2	50.0	116.6	10.8	13.0	28.1	50.0	D型
114	K1133+080 ~K1133+100	20		4	23.7	5	20.0					23.7	20.0		20.0	1.9				E型
115	K1146+960 ~K1146+980	20		7	24.0								24.0			1.7				C-1型
116	K1147+400 ~K1147+440	40		7	118.6					38	110.0		118.6		118.6	8.3	17.6	22.0		D型
117	K1150+460 ~K1150+480	20		7	20.0								20.0		20.0	1.4				E型
118	K1151+060 ~K1151+080	20	4																	A型
119	K1151+220 ~K1151+240	20	20																	A型
120	K1151+240 ~K1151+260	20		8	4.0								4.0			0.3				F-1型
121	K1151+360 ~K1151+380	20		8	23.7			22	20.0			20.0			23.7	1.9		4.4		D型
122	K1151+380 ~K1151+400	20		8	10.0								10.0		10.0	0.8				E型
123	K1151+400 ~K1151+420	20	30	8	8.0								8.0			0.6				A型、C-1型
124	K1151+420 ~K1151+440	20	7																	A型
125	K1151+440 ~K1151+460	20	4	8	24.0								24.0			1.9				A型、C-1型
126	K1151+480 ~K1151+500	20	10																	A型
127	K1151+500 ~K1151+520	20	16																	A型
128	K1151+520 ~K1151+540	20	10																	A型
129	K1151+540 ~K1151+560	20	25																	A型
130	K1151+560 ~K1151+580	20		8	24.0								24.0			1.9				C-1型
131	K1151+580 ~K1151+600	20		8	16.0								16.0			1.3				C-1型
132	K1151+600 ~K1151+620	20		8	16.0								16.0			1.3				C-1型
133	K1151+620 ~K1151+640	20	16																	A型
134	K1151+640 ~K1151+660	20	12																	A型
135	K1151+660 ~K1151+680	20	26																	A型
136	K1151+680 ~K1151+700	20	20																	A型
137	K1151+700 ~K1151+720	20	16																	A型
138	K1151+720 ~K1151+740	20	20																	A型
139	K1151+740 ~K1151+760	20	16																	A型
140	K1151+760 ~K1151+780	20	24																	A型

编制：李正东

复核：杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	厚度 (cm)	(m²)	(m²)	(m²)	(m³)	(m²)	(m³)	(m³)	(m³)	(m³)	
141	K1151+780 ~K1151+800	20	4																	A型
142	K1151+820 ~K1151+840	20	10	8	10.0								10.0		10.0	0.8				A型、E型
143	K1151+840 ~K1151+860	20	20	8	3.2								3.2			0.3				A型、C-1型
144	K1151+860 ~K1151+880	20		8	1.6								1.6			0.1				C-1型
145	K1151+960 ~K1151+980	20		8	4.0								4.0			0.3				F-1型
146	K1152+000 ~K1152+020	20	7																	A型
147	K1152+020 ~K1152+040	20	7																	A型
148	K1152+080 ~K1152+100	20	20																	A型
149	K1152+100 ~K1152+120	20	27	8	6.0								6.0		6.0	0.5				A型、E型
150	K1152+120 ~K1152+140	20	4	8	6.0								6.0		6.0	0.5				A型、E型
151	K1152+140 ~K1152+160	20	14																	A型
152	K1152+160 ~K1152+180	20		8	4.0								4.0		4.0	0.3				E型
153	K1152+180 ~K1152+200	20		8	2.0								2.0		2.0	0.2				E型
154	K1152+240 ~K1152+260	20		8	10.0								10.0		10.0	0.8				E型
155	K1152+260 ~K1152+280	20		8	20.0								20.0		20.0	1.6				E型
156	K1152+300 ~K1152+320	20		8	16.0								16.0			1.3				C-1型
157	K1152+320 ~K1152+340	20	6	8	8.0								8.0			0.6				A型、C-1型
158	K1152+380 ~K1152+400	20	4																	A型
159	K1152+440 ~K1152+460	20		8	4.0								4.0		4.0	0.3				E型
160	K1152+480 ~K1152+500	20		8	1.6								1.6			0.1				C-1型
161	K1152+500 ~K1152+520	20	4	8	2.0								2.0		2.0	0.2				A型、E型
162	K1152+580 ~K1152+600	20		8	6.0								6.0		6.0	0.5				E型
163	K1152+800 ~K1152+820	20		8	12.8								12.8			1.0				C-1型
164	K1152+840 ~K1152+860	20		8	30.0								30.0			2.4				C-1型
165	K1152+860 ~K1152+880	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
166	K1152+940 ~K1152+960	20		8	4.8								4.8			0.4				C-1型
167	K1152+980 ~K1153+000	20		8	12.8								12.8			1.0				C-1型
168	K1153+120 ~K1153+140	20	10																	A型

编制：李正东

复核：杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
169	K1153+140 ~K1153+160	20	10																	A型
170	K1153+160 ~K1153+180	20	22																	A型
171	K1153+180 ~K1153+200	20	12																	A型
172	K1153+220 ~K1153+240	20		8	32.0								32.0			2.6				C-1型
173	K1153+240 ~K1153+260	20	24																	A型
174	K1153+260 ~K1153+280	20	32																	A型
175	K1153+280 ~K1153+300	20	10																	A型
176	K1153+300 ~K1153+320	20	10																	A型
177	K1153+320 ~K1153+340	20		8	4.0								4.0		4.0	0.3				E型
178	K1153+340 ~K1153+360	20	10	8	3.2								3.2			0.3				A型、C-1型
179	K1153+380 ~K1153+400	20	20	8	4.8								4.8			0.4				A型、C-1型
180	K1153+400 ~K1153+420	20	6																	A型
181	K1153+420 ~K1153+440	20	12																	A型
182	K1153+440 ~K1153+460	20	10																	A型
183	K1153+560 ~K1153+580	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
184	K1153+600 ~K1153+620	20		8	4.8								4.8			0.4				C-1型
185	K1153+660 ~K1153+680	20		8	34.4			22	8.0			8.0	26.4		10.4	2.8		1.8		C-1型、C-2型
186	K1153+680 ~K1153+700	20		8	24.0								24.0			1.9				C-1型
187	K1153+700 ~K1153+720	20		8	8.0								8.0			0.6				C-1型
188	K1153+800 ~K1153+820	20	4																	A型
189	K1153+820 ~K1153+840	20	4																	A型
190	K1153+860 ~K1153+880	20		8	24.0								24.0			1.9				C-1型
191	K1153+880 ~K1153+900	20		8	16.0								16.0			1.3				C-1型
192	K1153+900 ~K1153+920	20		8	27.4			22	16.0			16.0	11.4		19.4	2.2		3.5		C-1型
193	K1153+920 ~K1153+940	20		8	16.0								16.0			1.3				C-1型
194	K1153+940 ~K1153+960	20		8	8.0								8.0			0.6				C-1型
195	K1153+960 ~K1153+980	20		8	8.0								8.0			0.6				C-1型
196	K1154+080 ~K1154+100	20	4																	A型

编制:李正东

复核:杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
197	K1154+160 ~K1154+180	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
198	K1154+180 ~K1154+200	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
199	K1154+240 ~K1154+260	20	7																	A型
200	K1154+260 ~K1154+280	20	3																	A型
201	K1154+300 ~K1154+320	20	4																	A型
202	K1154+320 ~K1154+340	20	4																	A型
203	K1154+340 ~K1154+360	20	6																	A型
204	K1154+360 ~K1154+380	20	20																	A型
205	K1154+380 ~K1154+400	20	20																	A型
206	K1154+400 ~K1154+420	20		8	70.6					22	64.0		70.6		70.6	5.6		14.1		D型
207	K1154+420 ~K1154+440	20	4																	A型
208	K1154+500 ~K1154+520	20	6																	A型
209	K1154+800 ~K1154+820	20		8	12.8								12.8			1.0				C-1型
210	K1154+820 ~K1154+840	20		8	18.0								18.0		10.0	1.4				C-1型、E型
211	K1154+840 ~K1154+860	20	26																	A型
212	K1154+860 ~K1154+880	20	7																	A型
213	K1154+880 ~K1154+900	20	10																	A型
214	K1154+900 ~K1154+920	20		8	24.0								24.0			1.9				C-1型
215	K1154+920 ~K1154+940	20		8	3.2								3.2			0.3				C-1型
216	K1154+940 ~K1154+960	20	7																	A型
217	K1154+980 ~K1155+000	20	7																	A型
218	K1156+020 ~K1156+040	20	8																	A型
219	K1156+060 ~K1156+080	20	6																	A型
220	K1156+140 ~K1156+160	20	8																	A型
221	K1156+220 ~K1156+240	20	4																	A型
222	K1156+280 ~K1156+300	20		8	11.2								11.2			0.9				C-1型
223	K1156+300 ~K1156+320	20	16																	A型
224	K1156+320 ~K1156+340	20	24																	A型

编制：李正东

复核：杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
225	K1156+340 ~K1156+360	20	4																	A型
226	K1156+360 ~K1156+380	20	6																	A型
227	K1156+420 ~K1156+440	20		8	11.2								11.2			0.9				C-1型
228	K1156+600 ~K1156+621	21	18																	A型
229	K1157+700 ~K1157+740	40		4	120.0							120.0				4.8				E型
230	K1160+460 ~K1160+480	20		4	27.8	8	23.7	42	20.0			47.8			23.7	3.0	4.0	4.4		D型
231	K1161+800 ~K1161+820	20		4	19.4	8	16.0					19.4	16.0			2.1				C-1型
232	K1161+880 ~K1161+900	20		4	14.0	8	11.2					14.0	11.2			1.5				C-1型
233	K1162+480 ~K1162+500	20	4																	A型
234	K1162+660 ~K1162+680	20		4	77.4	8	70.6			42	64.0	77.4	70.6		70.6	8.7	12.8	14.1		D型
235	K1162+700 ~K1162+720	20		4	10.4	8	8.0					10.4	8.0			1.1				C-1型
236	K1162+740 ~K1162+760	20		4	2.8	8	1.6					2.8	1.6			0.2				C-1型
237	K1162+780 ~K1162+800	20		4	8.1	8	6.0					8.1	6.0			0.8				C-1型
238	K1162+800 ~K1162+820	20		4	28.1	8	24.0					28.1	24.0			3.0				C-1型
239	K1162+820 ~K1162+840	20		4	28.1	8	24.0					28.1	24.0			3.0				C-1型
240	K1162+840 ~K1162+860	20		4	19.4	8	16.0					19.4	16.0			2.1				C-1型
241	K1162+940 ~K1162+960	20	10	4	4.8	8	3.2					4.8	3.2			0.4				A型、C-1型
242	K1163+060 ~K1163+080	20	8																	A型
243	K1163+080 ~K1163+100	20		4	10.4	8	8.0					10.4	8.0			1.1				C-1型
244	K1163+140 ~K1163+160	20	4																	A型
245	K1163+300 ~K1163+320	20	4																	A型
246	K1163+500 ~K1163+520	20		4	53.7	8	48.0					53.7	48.0			6.0				C-1型
247	K1163+520 ~K1163+540	20		4	19.4	8	16.0					19.4	16.0			2.1				C-1型
248	K1163+560 ~K1163+580	20		4	28.1	8	24.0					28.1	24.0			3.0				C-1型
249	K1163+580 ~K1163+600	20		4	53.7	8	48.0					53.7	48.0			6.0				C-1型
250	K1163+600 ~K1163+620	20		4	36.7	8	32.0					36.7	32.0			4.0				C-1型
251	K1163+620 ~K1163+640	20	11	4	5.8	8	4.0					5.8	4.0		4.0	0.6				A型、E型
252	K1163+640 ~K1163+660	20	11																	A型

编制：李正东

复核：杨斌

沥青混凝土路面修补工程数量表

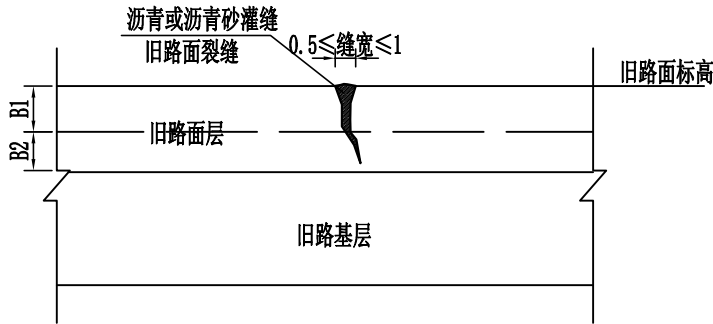
2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	起讫桩号	长度	灌缝胶	AC-16C改性沥青混凝土上面层		AC-16C沥青混凝土下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石基层		粘层	透层	50cm片石换填	土工格栅	挖除沥青砼	挖除水稳基层	挖除水泥砼面板	挖除土方	病害类型
		(m)	(m)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	(m ³)	
253	K1163+660 ~K1163+680	20	11																	A型
254	K1163+680 ~K1163+700	20	11																	A型
255	K1163+700 ~K1163+720	20	11																	A型
256	K1163+720 ~K1163+740	20	11																	A型
257	K1163+740 ~K1163+760	20	11																	A型
258	K1163+760 ~K1163+780	20	11																	A型
259	K1163+780 ~K1163+800	20	11																	A型
260	K1163+800 ~K1163+820	20	11																	A型
261	K1163+820 ~K1163+840	20	14																	A型
262	K1163+840 ~K1163+860	20	17																	A型
263	K1163+860 ~K1163+880	20	11																	A型
264	K1163+880 ~K1163+900	20	11																	A型
265	K1163+900 ~K1163+920	20	21																	A型
266	K1163+920 ~K1163+940	20	11																	A型
267	K1163+940 ~K1163+960	20	11																	A型
268	K1163+960 ~K1163+980	20	11																	A型
269	K1163+980 ~K1164+000	20	11																	A型
	合计		1346		4543		1554		284		1332	2771	3276	150	1963	343	224	373	150	
											注：面层按上下面层分层铺筑碾压，基层按原结构层厚度分层铺筑。									
										各不同层厚路面面层及基层合计										
										AC-16C改性沥青 砼上面层		AC-16C沥青砼下面层		C30早强砼基层		水泥稳定碎石 基层				
										厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)	厚度 (cm)	(m ²)			
										4	2488	5	1170	20	126	22	64			
										7	1021	8	384	22	44	38	928			
										8	1034			42	20	42	64			
														44	94	44	275			

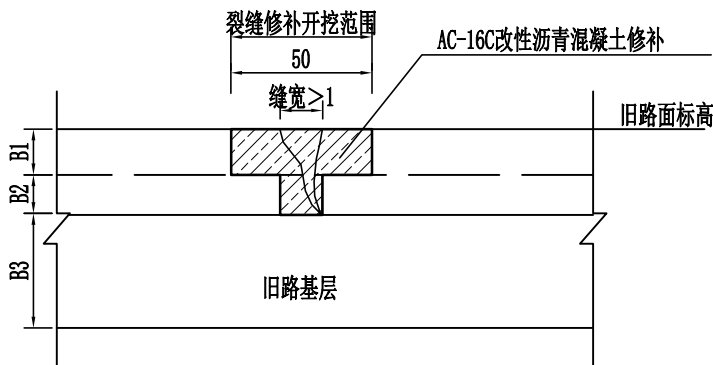
编制：李正东

复核：杨少波

A型病害剖面图



B型病害剖面图



E型病害剖面图

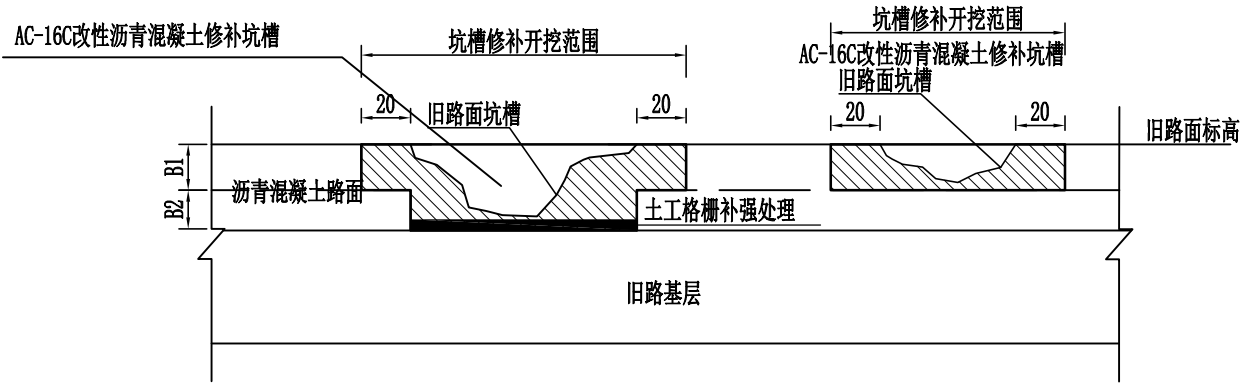
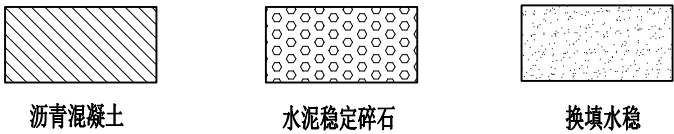
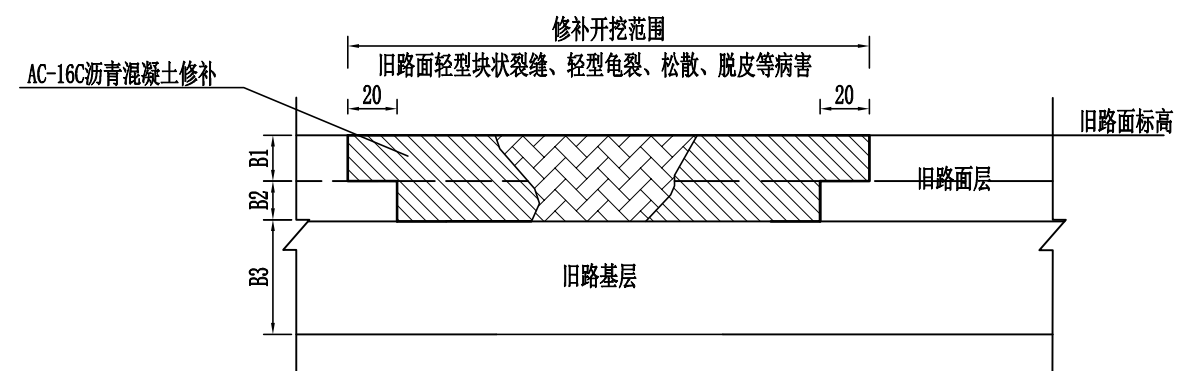


图 例

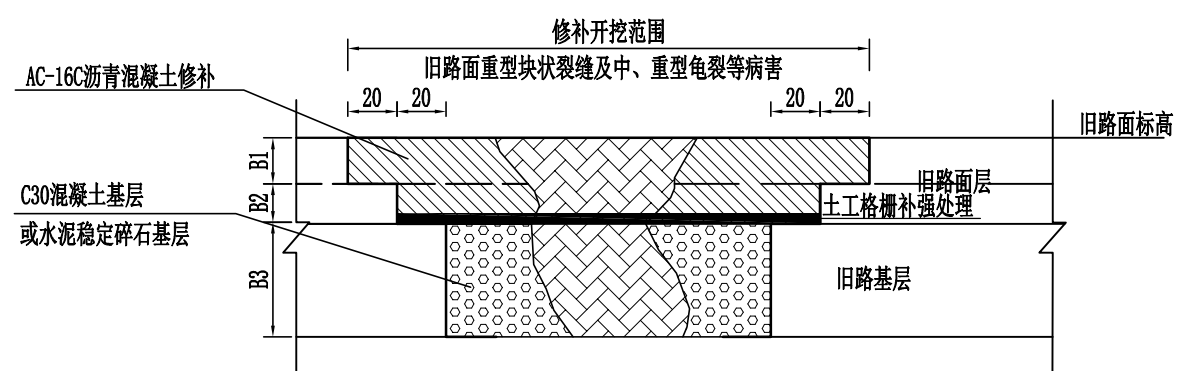


- 注:
- 图中尺寸cm为单位。
 - 路面常见病害的处治,应根据各种病害的产生原因、路面结构、龄期、当时当地的气候条件等实际情况,分别采取措施,及时修复。按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则,根据路面病害的大小和深度,确定切割范围并放样,划出大致与路面中心线平行或垂直的正方形、长方形的轮廓线,凿除破损部分,重新铺筑沥青层恢复至现有路面标高。
 - 若路面病害是因下层结构出现病害引起的,应对下层结构进行挖除换填。
 - 修补面层采用AC-16C改性沥青混凝土,修补水泥混凝土板基层采用C30早强混凝土,修补水稳基层对于单个损坏面积大于等于60㎡的采用水泥稳定碎石修复,小于60㎡采用C30早强混凝土修复。
 - 路面裂缝的处治
 - 宽度在5mm以内的裂缝,可进行灌缝处治。先清除缝内杂物和尘土,用稠度较低的热沥青(缝内潮湿时应使用乳化沥青)灌入缝内,灌入深度应为裂缝深度的2/3,再填入干净的石屑或粗砂(用热沥青时石屑或碎石应洁净干燥),并捣实,将溢出裂缝外的沥青及石屑、砂清除干净。
 - 裂缝宽在5mm以上时,根据弯沉检测判断基层是否断裂,如未断裂可采用热拌沥青混合料填入缝中捣实。缝内潮湿时可采用乳化沥青混合料,缝边如有松动应清除松动边缘,再行灌缝。如检测后发现基层断裂,应重做基层、面层。
 - 因路面使用年限较长,沥青老化而出现大面积裂缝(包括网裂),如基层强度尚好,可采取先挖除病害沥青混凝土面层,重新撒布透层后,再重做该区域面层。
 - 因路基或基层强度不足引起严重龟裂,应先处治路基或路面基层,再进行面层处治。
 - 麻面、松散的处治
 - 因路基或基层强度不足造成的松散、麻面,应先处治路基或基层后,按原结构层重做面层,对基层及软基换填进行处治。
 - 由于沥青老化造成的松散、麻面,应将松散失去黏性部分材料清除后重铺。

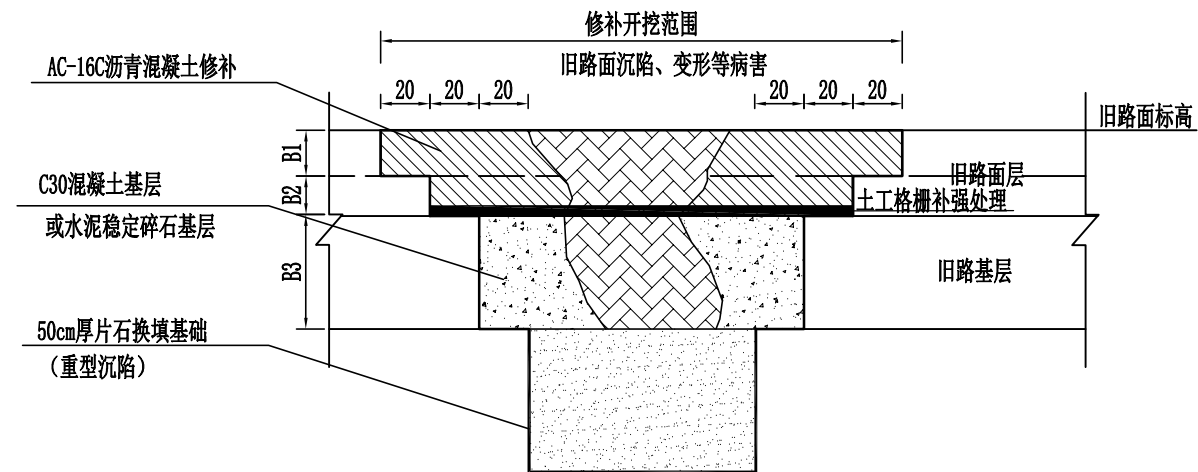
C-1型病害剖面图



C-2型病害剖面图



D型病害剖面图



注:

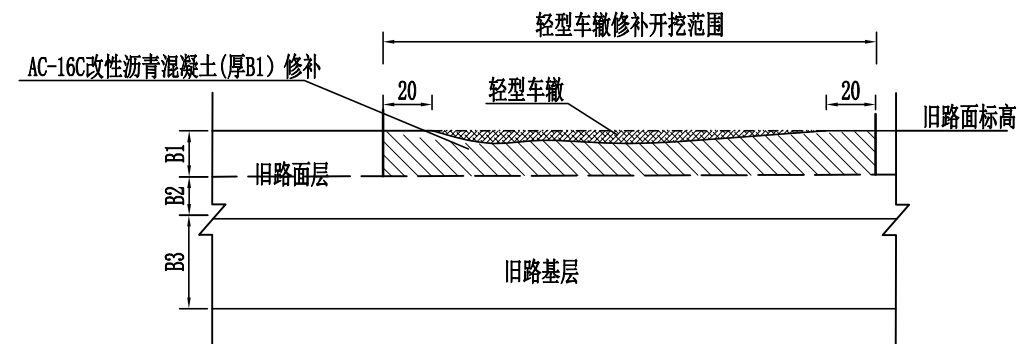
- 图中尺寸cm为单位。
- 路面坑槽的处治
 - 路面基层完好，仅面层有坑槽时，按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则，划出大致与路面中心线平行或垂直的正方形、长方形的轮廓线。
 - 用机械或人工切割、开凿挖除，其深度应略大于坑槽最大深度，四周轮廓线应垂直。用机械开挖后，如开挖坑壁整齐的应采用人工凿毛。
 - 清理槽底、槽壁松动部分及粉尘等杂物，并涂刷黏层沥青。
 - 填补用混合料级配类型，应与原路面结构层次基本一致。当坑槽深度在70mm以上时，应将混合料分两层摊铺和压实。新填补的混合料应略高于原路面，高出量应根据坑槽深浅、所用料粗细及压实程度而定，要求行车压稳后与原路面齐平。
- 沉降的处治

路面局部沉降主要是由路基不均匀沉降而引起的，可根据破损状况分别采取措施。

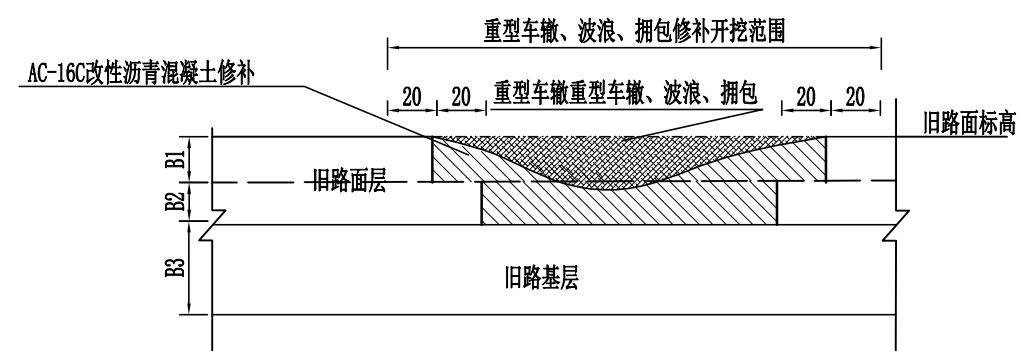
 - 如路基已密实，不再继续沉降，而路面略有下沉，造成路面破损、松散的，可按坑槽的维修方法处治。
 - 因路基沉降尚未稳定引起路面沉降的，应先将破损的基层挖除，再用碎石或片石对路基进行换填，处治稳定后，重做基层、面层。
- 土工格栅

土工格栅可以用于增强沥青路面，铺设于水泥稳定碎石或混凝土基层上，防止反射裂缝。
- 由于挖补工程量较小较分散，为方便施工，路面材料统一采用AC-16C沥青混凝土，根据面层厚度分层铺筑碾压，详见“沥青混凝土路面修补工程数量表”，沥青层之间设粘层。基层铺筑按原基层厚度分层铺筑。
- 图中各层处治厚度除标注外均与原结构层厚度一致。

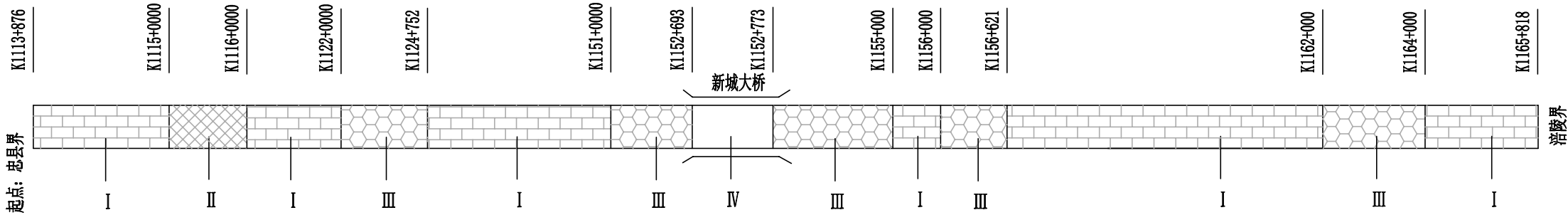
F-1型病害剖面图



F-2型病害剖面图



路面处治方案示意图

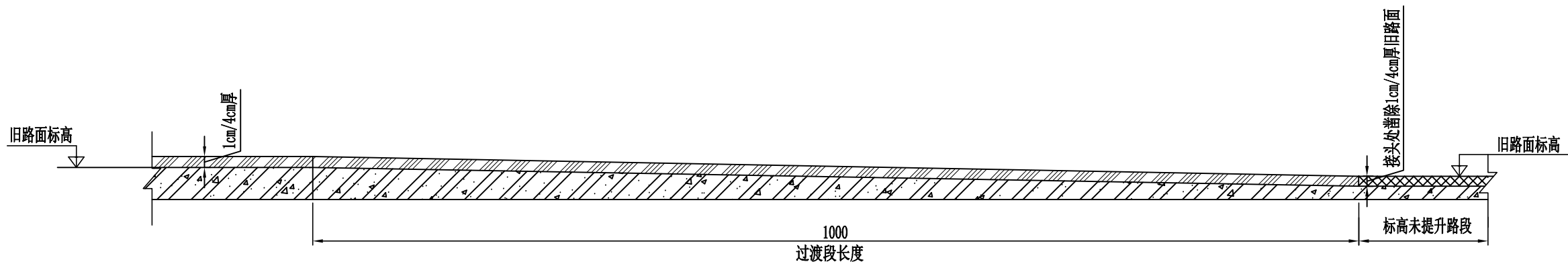


处治段分段说明

方案编号	方案说明	长度(m)
I	仅对病害进行修补。	41569
II	对旧路面病害处治后，加铺4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土。	1000
III	对旧路面病害处治后，铺筑1cm厚MS-3微表处	9293
IV	桥梁段，铣刨4cm旧面层后重新铺筑4cm厚AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土。	80
	无病害	51942

注：
1. 本图尺寸以m为单位。

过渡段处理示意图



- 注:
- 1. 本图尺寸以cm为单位。
 - 2. 路面整治对旧路的平面、纵坡、路面宽度及弯道超高保持不变。
 - 3. 路面过渡段适用于不同路面整治形式之间的过渡，使接头处顺适。

检查并提升加固工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

S-07 第1页 共1页

编号	起讫桩号	位置		检查井提升并加固							检查井周边路面恢复			备注
		左侧	右侧	个数	类型	Φ70cm球墨铸铁井盖	井座(套)	原井筒混凝土拆除(m³)	C35混凝土座圈(m³)	1:3水泥砂浆(m³)	4cm厚AC-16C改性沥青混凝土上面层(m²)	6cm厚AC-16C沥青混凝土下面层(m²)	粘层(m²)	
1	K1115+000 ~K1116+000													
2	K1122+000 ~K1124+752			8	Φ700		8	9.6	6.3	0.8	39	39	39	
3	K1151+000 ~K1155+000			22	Φ700		22	26.5	17.4	2.2	108	108	108	
4	K1156+000 ~K1156+621													
5	K1162+000 ~K1164+000			6	Φ700		6	7.2	4.7	0.6	29	29	29	
							注：对检查井提升1cm，并同时加固检查井，挖除原座圈及部分井筒，更换座圈并提升1cm，同时修复周边路面。							
合 计				36			36	43	28	4	176	176	176	

编制:李卫东

松之使

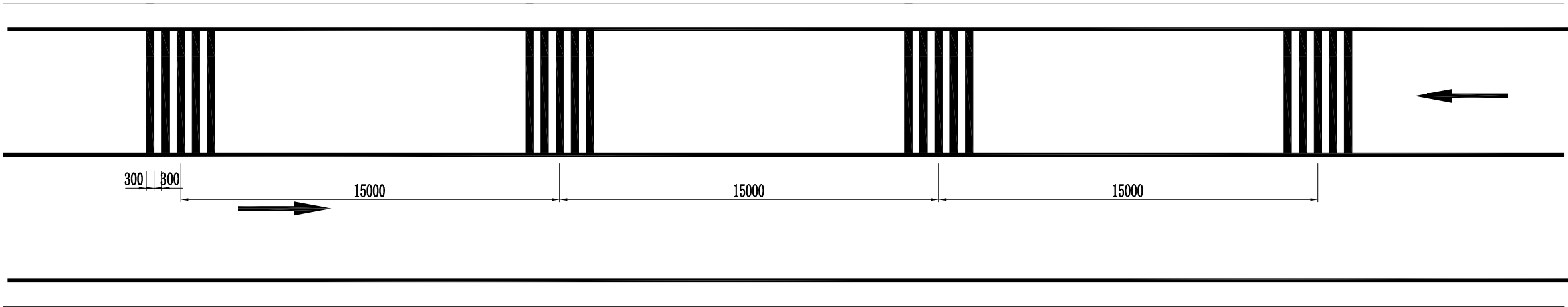
标线设置一览表

序号	起讫桩号		型 式	对向车道分界线（㎡）	车道边缘线（㎡）	交叉路口标线（㎡）	导向箭头及地面标记（㎡）	人行横道线（㎡）	公交站标线		振荡减速标线		彩色抗滑薄层		清除标线（㎡）	备注
									位置	面积（㎡）	位置	面积（㎡）	位置	面积(㎡)		
1	K1122+850 ～K1122+895		振荡减速标线								全幅	45.0			45.0	微表处路段应先清除旧震荡标线再铺筑微表处
2	K1123+104 ～K1123+149		振荡减速标线								全幅	45.0			45.0	
3	K1123+500 ～K1123+545		振荡减速标线								全幅	45.0			45.0	
4	K1123+800 ～K1123+845		振荡减速标线								左幅	22.5			22.5	
5	K1124+710 ～K1124+755		振荡减速标线								右幅	22.5			22.5	
6	K1151+630 ～K1151+720		振荡减速标线								右幅2组	45.0			45.0	
7	K1151+835 ～K1151+880		振荡减速标线								右幅	22.5			22.5	
8	K1152+190 ～K1152+235		振荡减速标线								右幅	22.5			22.5	
9	中心桩号	K1122+935	反光热熔标线					25.0							25.0	
10	中心桩号	K1123+712	反光热熔标线					25.0							25.0	
11	中心桩号	K1124+300	反光热熔标线					25.0							25.0	
12	中心桩号	K1123+712	反光热熔标线					25.0							25.0	
13	中心桩号	K1124+410	反光热熔标线					25.0							25.0	
14	中心桩号	K1152+680	反光热熔标线					25.0							25.0	
15	中心桩号	K1152+860	反光热熔标线					25.0							25.0	
16	K1162+080 ～K1162+110		彩色抗滑薄层										左侧	65.5	65.5	
17	K1162+785 ～K1162+850		彩色抗滑薄层										全幅	285.6	285.6	
18	K1162+925 ～K1163+000		彩色抗滑薄层										全幅	326.4	326.4	
19	K1163+630 ～K1163+990		彩色抗滑薄层										右幅	547.5	547.5	
20	起点桩号	K1162+010	反光热熔标线						左侧	30.0					30.0	
21	起点桩号	K1162+065	反光热熔标线						右侧	30.0					30.0	
22	起点桩号	K1162+410	反光热熔标线						右侧	30.0					30.0	
23	起点桩号	K1162+460	反光热熔标线						左侧	30.0					30.0	
24	起点桩号	K1163+060	反光热熔标线						左侧	30.0					30.0	
25	起点桩号	K1163+110	反光热熔标线						右侧	30.0					30.0	
26	起点桩号	K1163+570	反光热熔标线						右侧	30.0					30.0	
27	起点桩号	K1163+600	反光热熔标线						左侧	30.0					30.0	
	注：G348全线已由《丰都县2024年国道安全设施精细化提升工程（G348忠县界-涪陵界）》项目进行精细化设计，经核实比对后，本项目扣除重复内容。															
	合计							175		240		270		1225	1910	

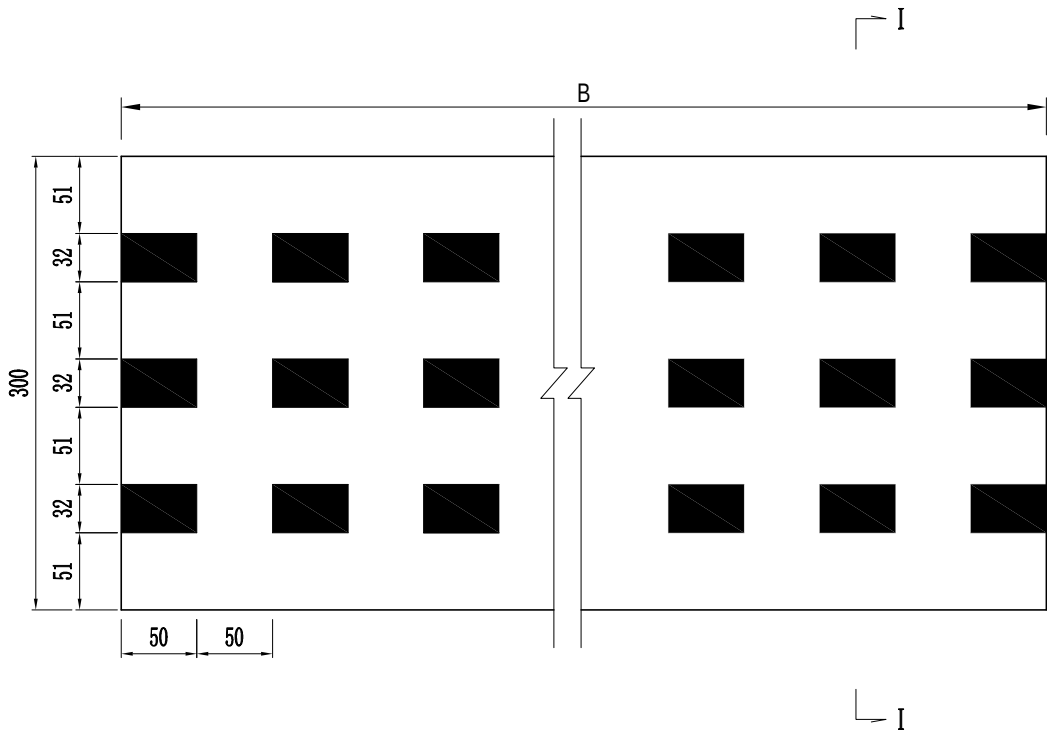
编制：李卫东

复核：杨少波

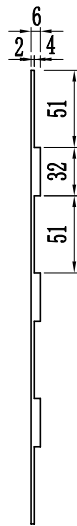
振荡减速标线平面



标线大样



I—I



每一组标线工程数量表

车行道宽度	减速振动标线	合计
3.75m	面积(m²)	22.5

- 注：
1. 本图尺寸以毫米为单位。
 2. 振荡标线涂料是由热塑性树脂、改性橡胶、特种助剂等材料组成，为50×32×6mm凸块及间隔相当于图形面积两倍的白色标线，成型效果优异，耐磨性及抗冲击性强，长期使用不掉块、不变形。
 3. 振荡标线主要设置于进入村镇路段和纵坡较大路段，用于提示驾驶员按车道行驶和必须减速行驶，避免驾驶员疲劳驾驶。
 4. 标线具有振动性：在汽车越线的瞬间会产生震动效果，防止行车中的困倦现象，及时给驾驶员以警示作用。
 5. 标线具有高视认性：独特的成型效果提高了光的放射性能，即使在雨夜天气，也能获得超群的反光效果。

Technical drawing of a road layout showing a transition from a two-lane road to a four-lane road with a median. The drawing includes dimensions for lane widths, median width, and various offsets.

Dimensions:

- Top lane width: 3000
- Bottom lane width: 3000
- Median width: 30
- Offset from centerline to edge: 15
- Offset from median to edge: 300
- Offset from centerline to edge: 200
- Offset from centerline to edge: 500

Layout Details:

- The road is shown in plan view, with a centerline and edge lines.
- The transition from a two-lane road to a four-lane road is indicated by the presence of a median.
- The drawing includes various symbols for lane markings, such as dashed lines and solid lines.
- The drawing includes various symbols for road features, such as trees and a building.

Technical drawing of a road cross-section showing lane markings and dimensions. The drawing is divided into two main sections by a central vertical line. The left section is labeled "车道边缘线" (Lane Edge Line). The right section shows a cross-section of the road with various markings and dimensions. The dimensions are given in meters (m) and centimeters (cm).

The right section shows a cross-section of the road with various markings and dimensions. The dimensions are given in meters (m) and centimeters (cm).

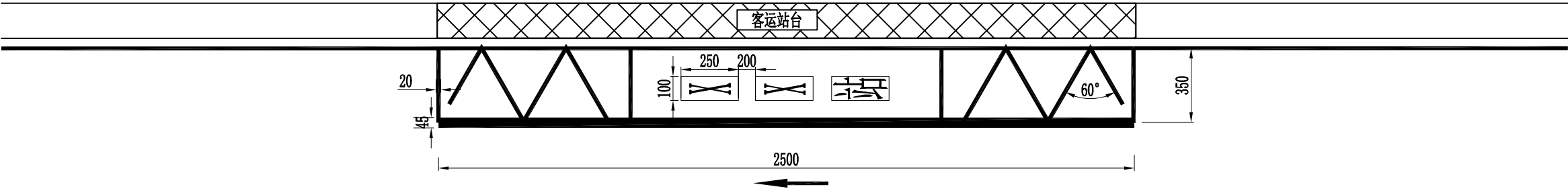
The dimensions are as follows:

- Top section (from top to bottom):
 - 500 (m) (width of the top section)
 - 40 (cm)
 - 60 (cm)
 - 40 (cm)
 - 60 (cm)
 - 40 (cm)
 - 60 (cm)
 - 40 (cm)
- Bottom section (from top to bottom):
 - 40 (cm)
 - 60 (cm)
 - 40 (cm)
 - 60 (cm)
 - 40 (cm)
 - 60 (cm)
 - 40 (cm)

A diagram of a diamond-shaped frame. The width is labeled as 150, the height as 300, and the thickness of the frame as 20.

路面宽度 (m)	材料名称	规格编号	数量 (m ²)
7.0	标线涂料	热熔型	25.0

1. 本图尺寸以厘米为单位。



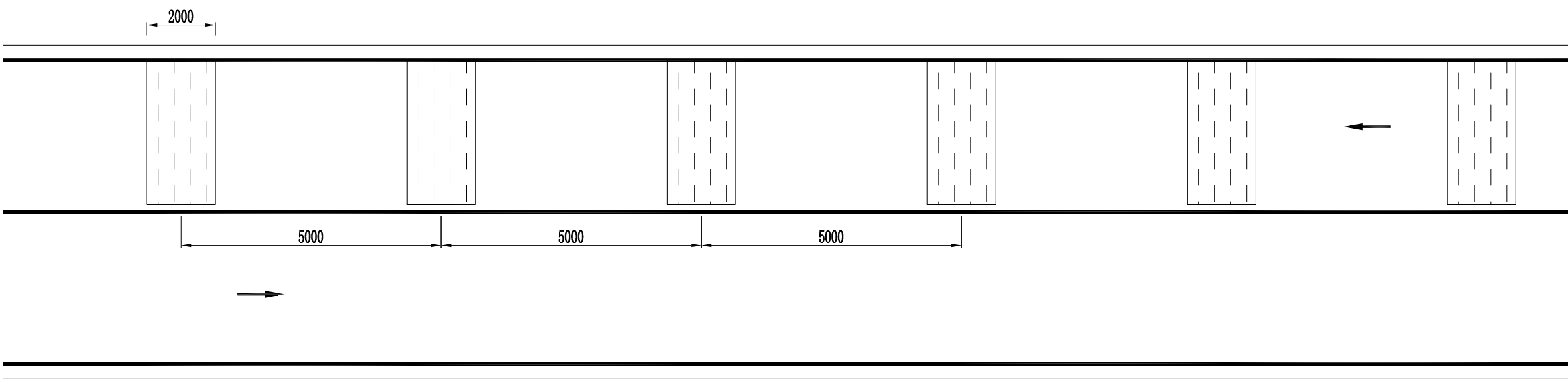
路边式客运站点标线大样图

每一客运站点标线工程数量表

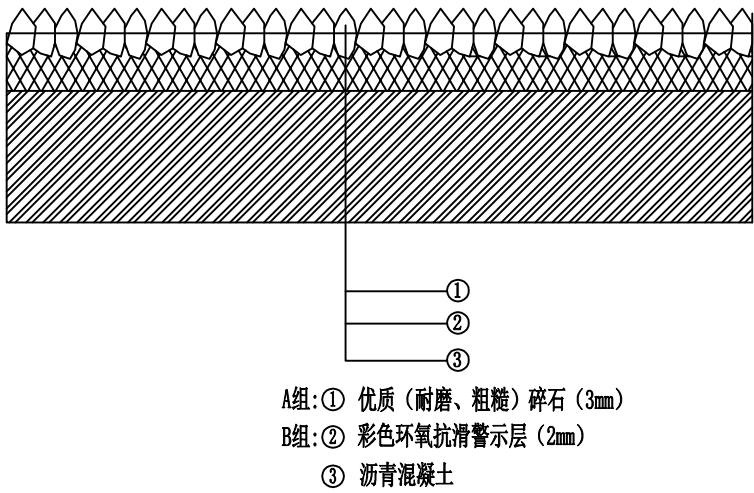
项 目	标线面积 (m ²)
路边式客运站点	30

- 注:
- 1. 图中尺寸均以厘米计。
 - 2. 客运站点标线可根据现场站台尺寸实际情况适当调整。

彩色抗滑警示层平面布置图



薄层抗滑层组成图



每一道薄层抗滑层工程数量表

车道宽度（m）	薄层抗滑层面积（㎡）
4.25	8.5
3.75	7.5
3.50	7.0
3.25	6.5
3.00	6.0

- 注：
- 本图尺寸以毫米为单位。
 - 彩色警示路面是将甲基丙烯酸树脂层刮涂在基面上，再撒布耐磨集料，形成厚约5mm的铺装层。
 - 彩色警示路面主要设置于纵坡较大路段，用于提示驾驶员按车道行驶和必须减速行驶，避免驾驶员疲劳驾驶。
 - 彩色近视路面具有振动性及视觉冲击提醒功能：在汽车越线的瞬间会产生震动效果，防止行车中的困倦现象，及时给驾驶员以警示作用。
 - 彩色警示路面具有高视认性：独特的颜色提高了路面的警示效果，即使在雨夜天气，也能获得较好的警示及防滑效果。

路侧B级波形梁护栏设置一览表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

S-17 第1页 共1页

[illegible]

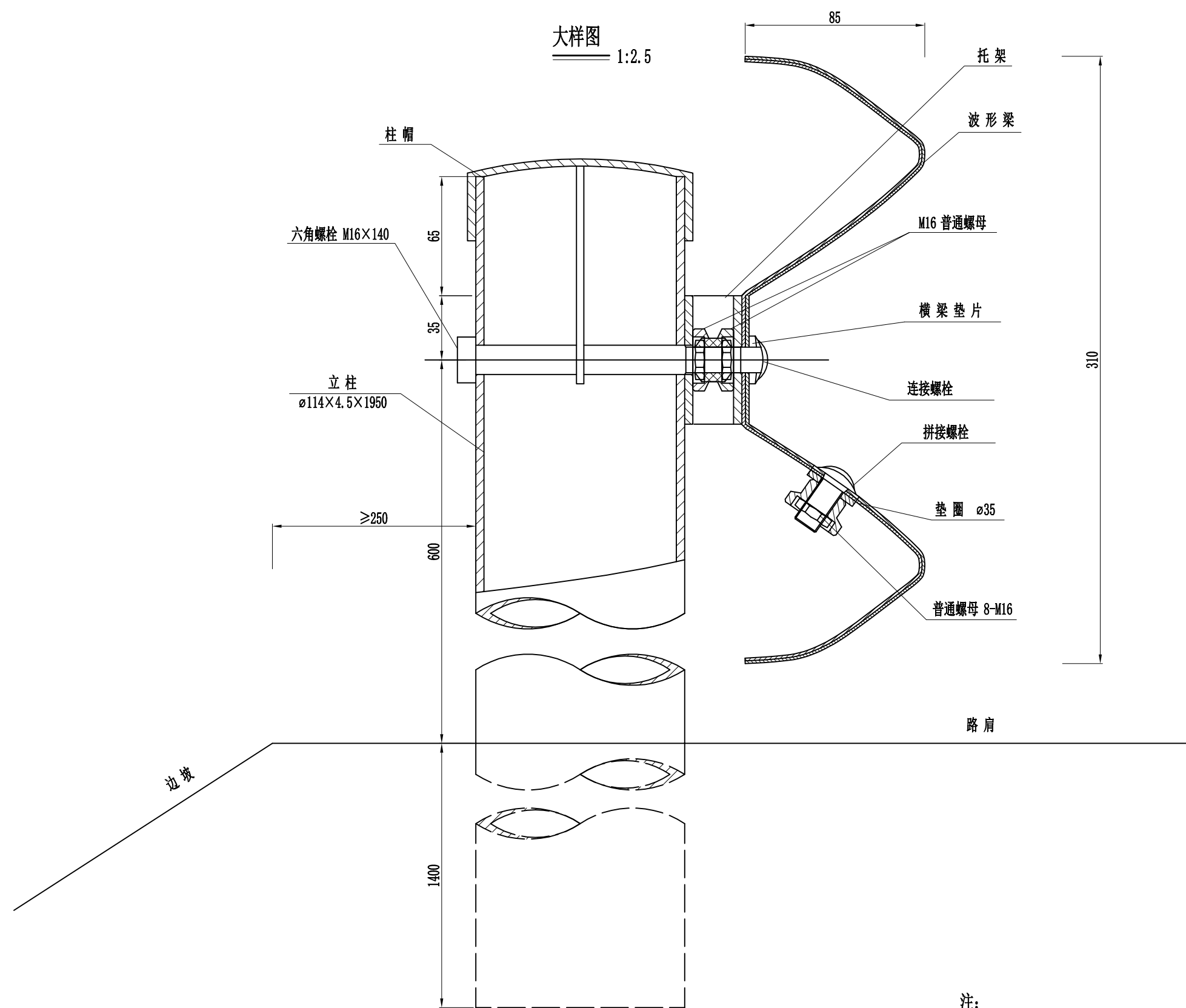
编制：李卫东

复核: 杨志俊

每公里波形梁护栏材料数量表

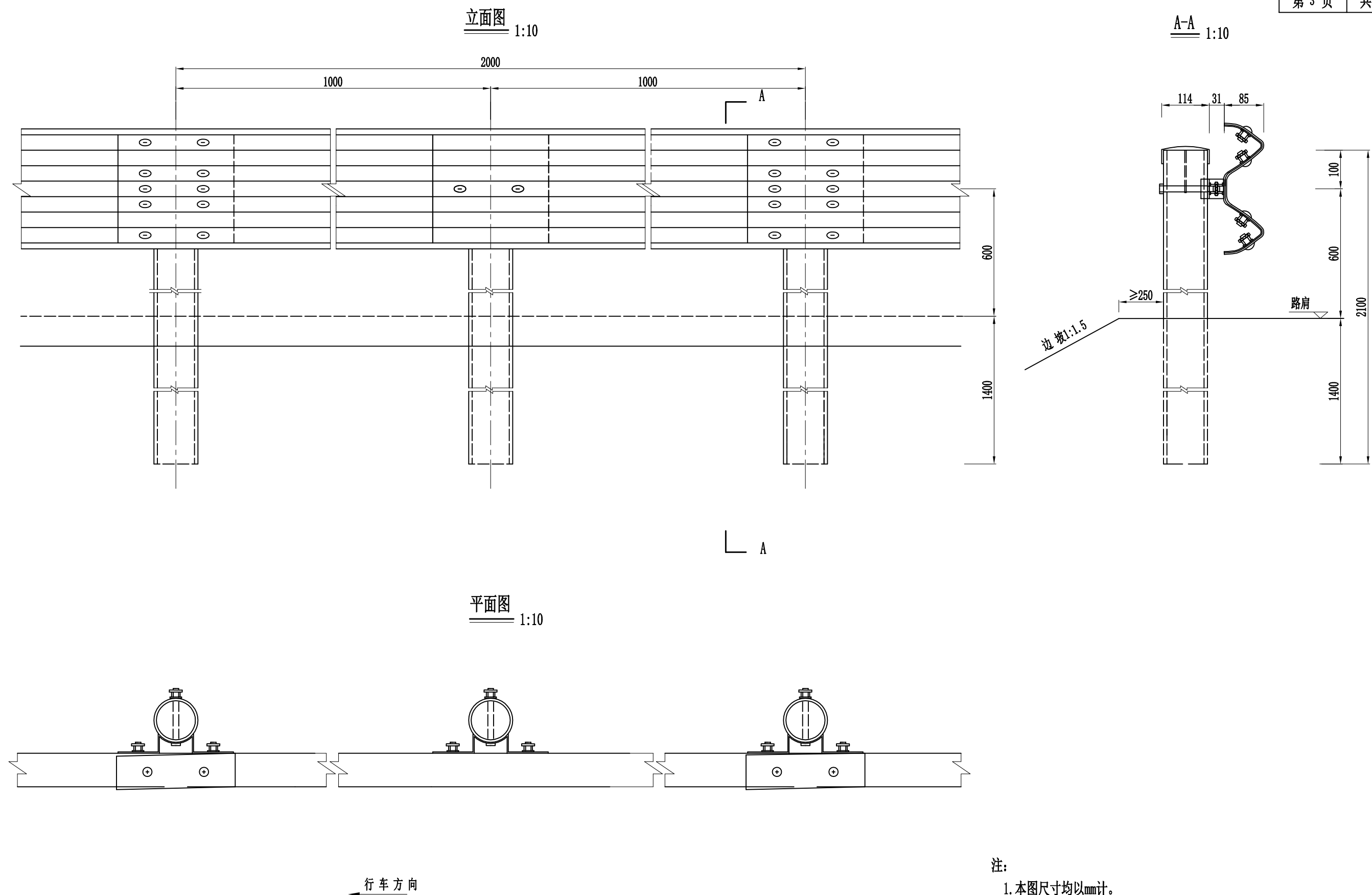
序号	安装类型	名称	规格	单位	数量	单件重 (Kg)	重量 (Kg)	备注
1	Gr-B-2E	普通型波形梁板	2320×310×85×3	片	500	26.40	13200.00	
2		立 柱	∅114×2100×4.5	根	500	25.52	12760.00	
3		托架	δ=4.5	个	500	1.12	560.00	
4		柱 帽	∅123×3	个	500	0.62	310.00	
5		六角螺栓	M16×145	套	500	0.251	125.50	
6		拼接螺栓	M16×50	套	4000	0.256	1024.00	
7		连接螺栓	M16×45	套	1000	0.363	363.00	含横梁垫片
8	Gr-B-1E	普通型波形梁板	2320×310×85×3	片	500	26.40	13200.00	
9		立 柱	∅114×2100×4.5	根	1000	25.52	25520.00	
10		托架	δ=4.5	个	1000	1.12	1120.00	
11		柱 帽	∅123×3	个	1000	0.62	620.00	
12		六角螺栓	M16×145	套	1000	0.251	251.00	
13		拼接螺栓	M16×50	套	4000	0.256	1024.00	
14		连接螺栓	M16×45	套	2000	0.363	726.00	含横梁垫片

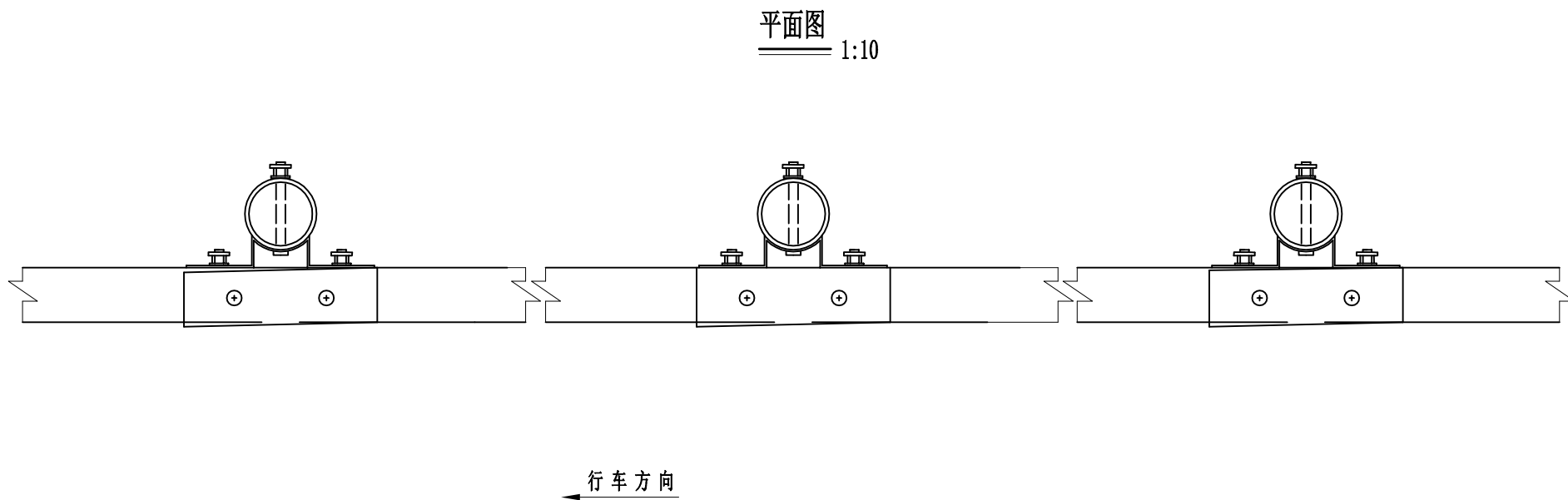
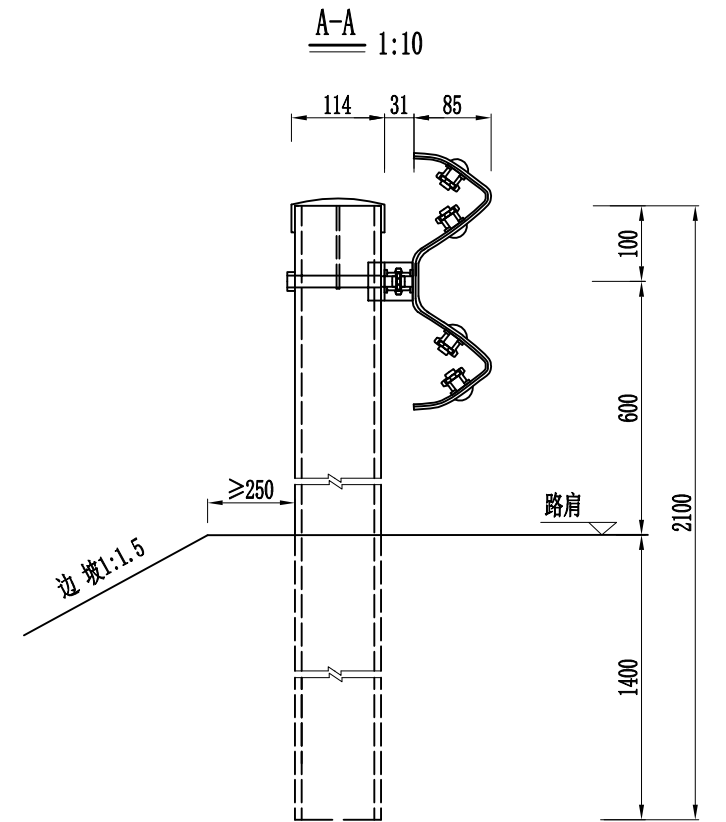
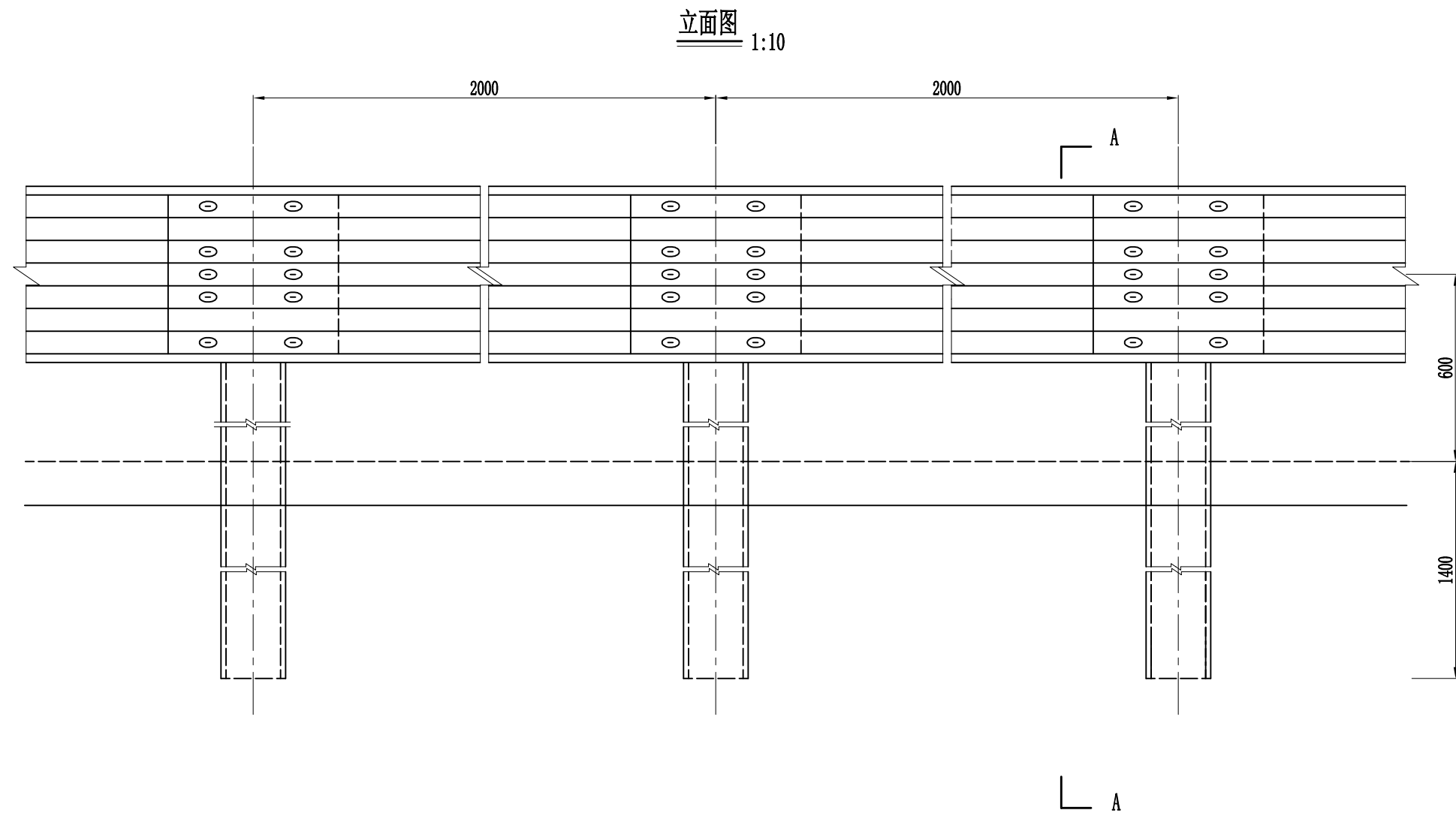
注：
1. 本图尺寸以毫米计。
2. I 型端头数量本表中未计。
3. 端头按实际安装数量计算。



注:

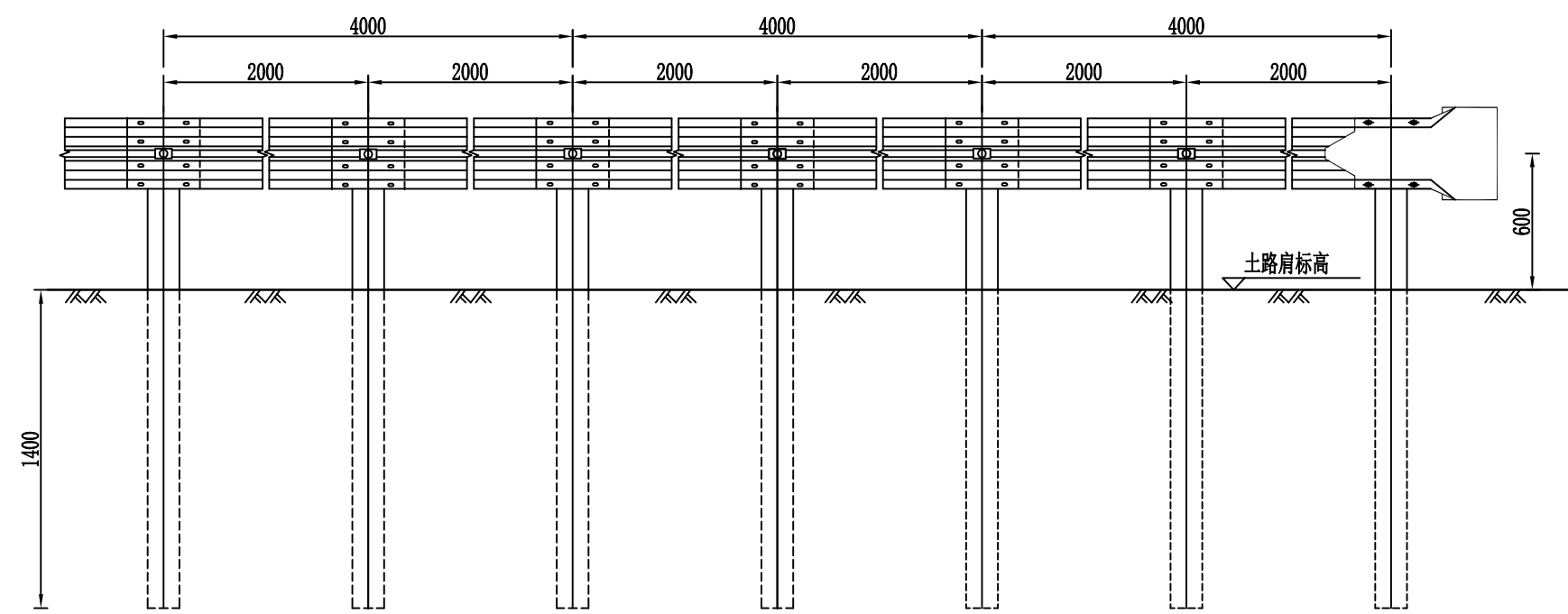
1. 本图尺寸均以mm计。
2. 本图参照交通部JTG D81-2017《公路交通安全设施设计规范》执行。
3. 本图为打入式, 代号为Gr-B-nE。



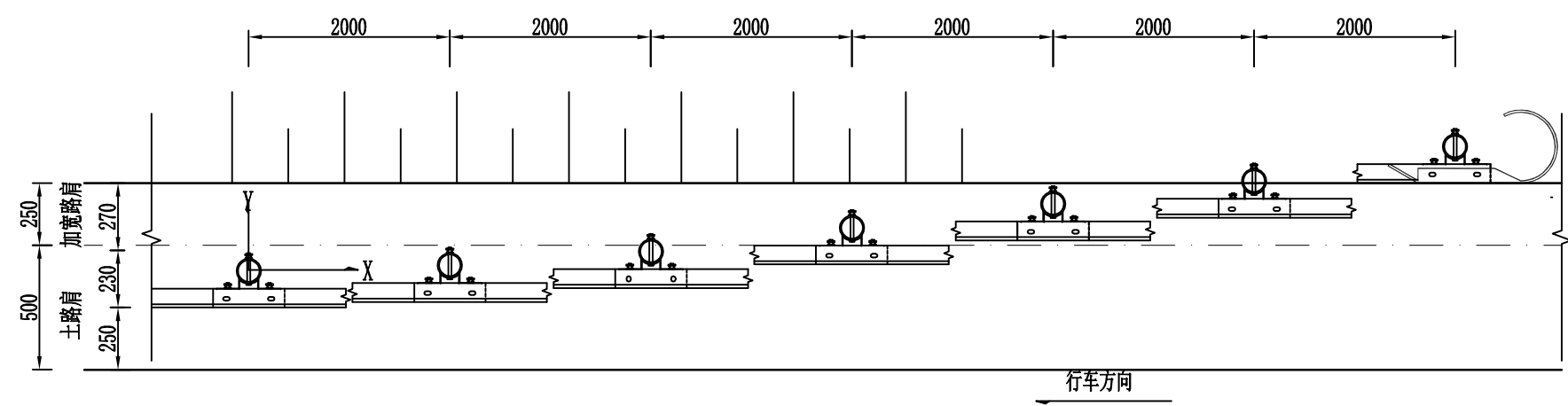


- 注:
1. 本图尺寸均以mm计。
 2. 本图结构采用（DB05类）波形梁板，代号为Gr-B-2E。

路侧上游外展圆头式端部立面图
(1:30)



路侧上游外展圆头式端部平面图
(1:30)



立柱坐标位置表(单位: mm)

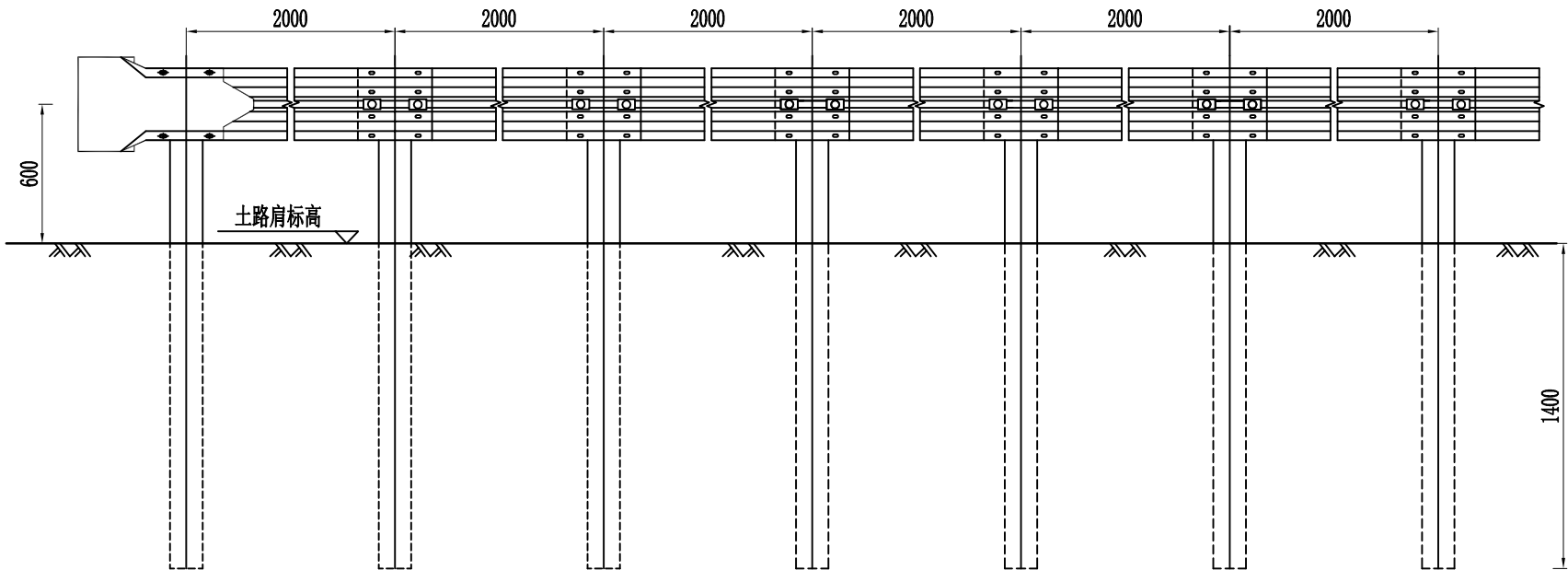
X	0	2000	4000	6000	8000	10000	12000
Y	0	18	55	140	260	385	500

注:

1. 本图尺寸除特别注明外均以毫米计, 比例为1: 30。
2. 护栏搭接方向应与行车方向一致。
3. 本图为外展式护栏端头, 适用于护栏上游端头, 波形护栏端头应按本设计图进行加强, 道路有条件实施外展式护栏端头时, 应尽可能考虑实施外展式, 当特殊困难路段上游端头不能实现外展时, 应根据现场实际情况对护栏端头采取其他安全措施。

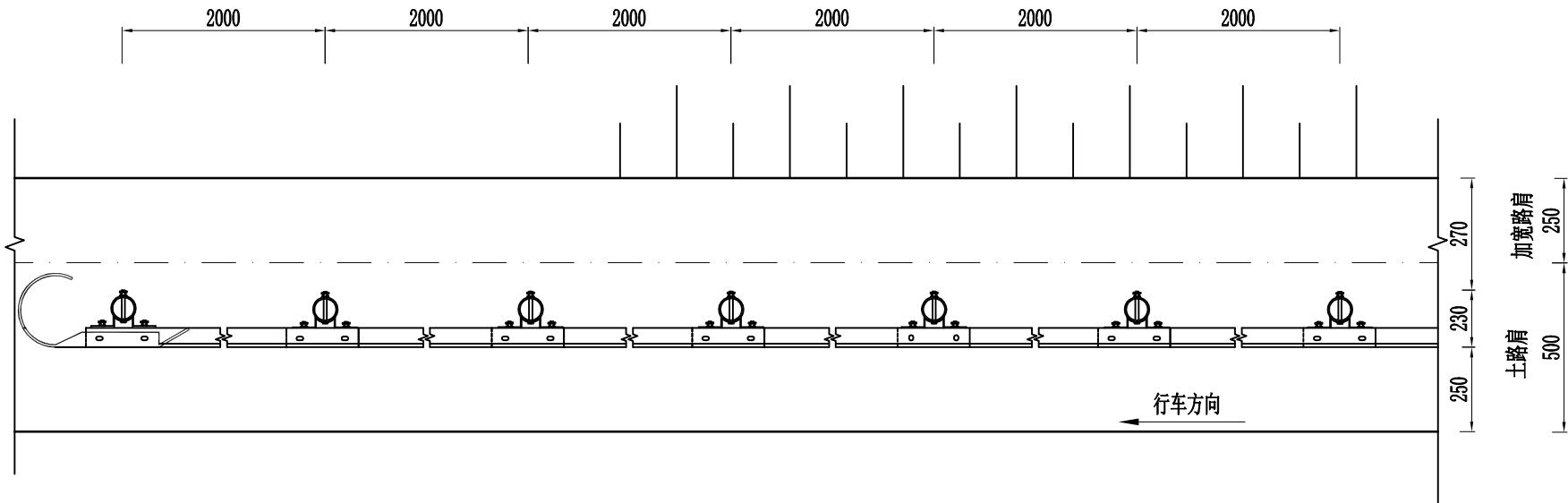
路侧下游圆头式端部立面图(AT2)

1:30



路侧下游圆头式端部平面图

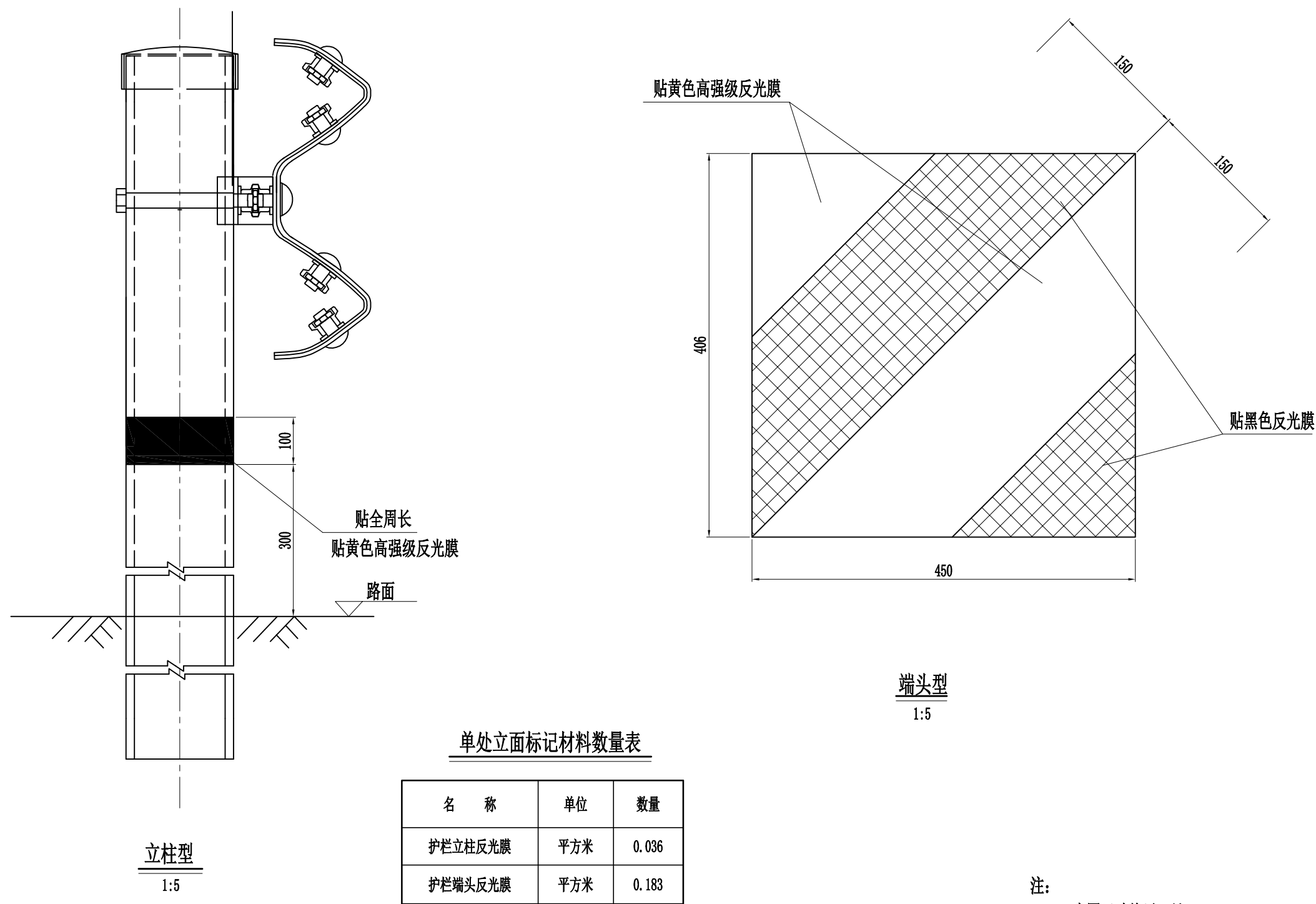
(1:30)



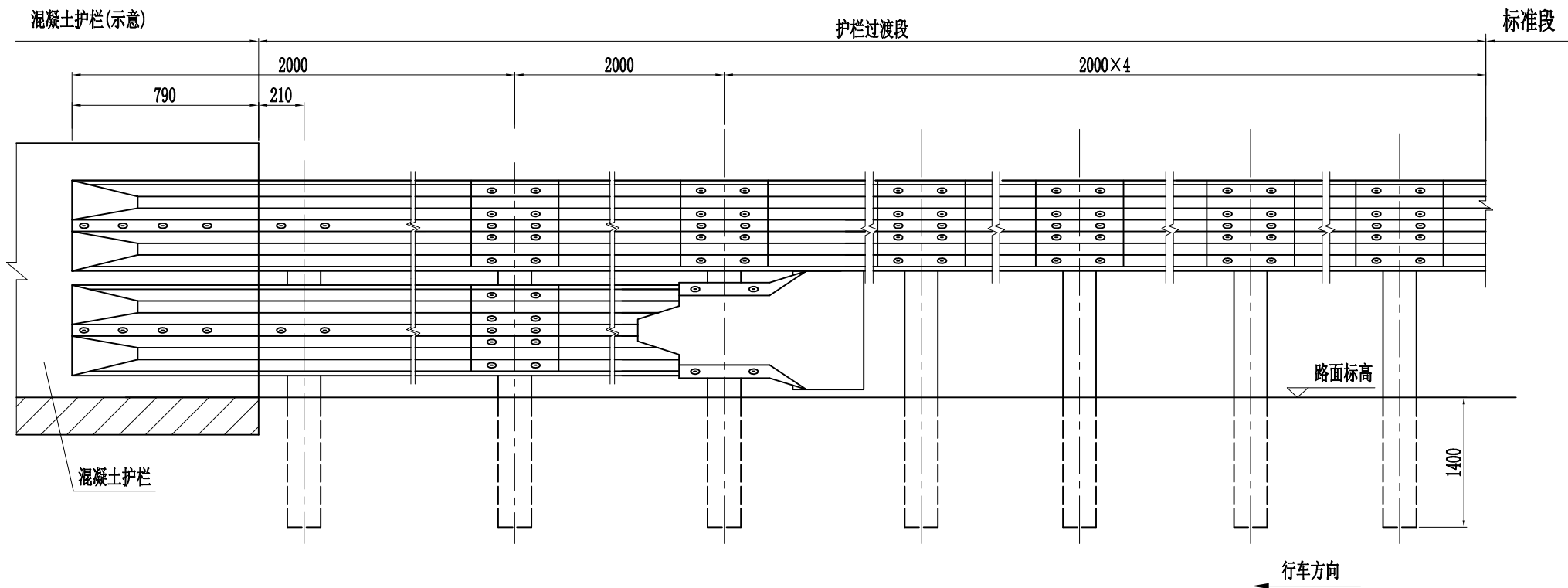
路侧下游圆头式端部(AT2)材料数量表/12m一处

序号	材料名称	材料规格	数量	材料	重量 (Kg)	
					单件	总计
1	立 柱I	ø114×4.5×2100	7	Q235	25.52	178.64
2	托架	δ=4.5	7	Q235	1.12	7.84
3	二波形梁板	310×85×3×2320	6	Q235	26.40	158.40
4	拼接螺栓	M16×50	52	8.8级	0.135	7.020
5	拼接垫圈	ø35×4	52	8.8级	0.024	1.248
6	拼接螺母	M16	52	8.8级	0.056	2.912
7	连接螺栓	M16×45	14	4.8级	0.127	1.778
8	六角头螺栓	M16×145	7	4.8级	0.251	1.757
9	连接垫圈	ø35×4	21	4.8级	0.024	0.504
10	连接螺母	M16	21	4.8级	0.056	1.176
11	普通垫圈	2mm厚	21	Q235	0.024	0.504
12	横梁垫片	76×44×4	14	Q235	0.093	1.302
13	圆形端头I	R=160	1	Q235	11.25	11.25
14	柱帽	ø123×3	7	Q235	0.62	4.34
钢构件合计					375.983	

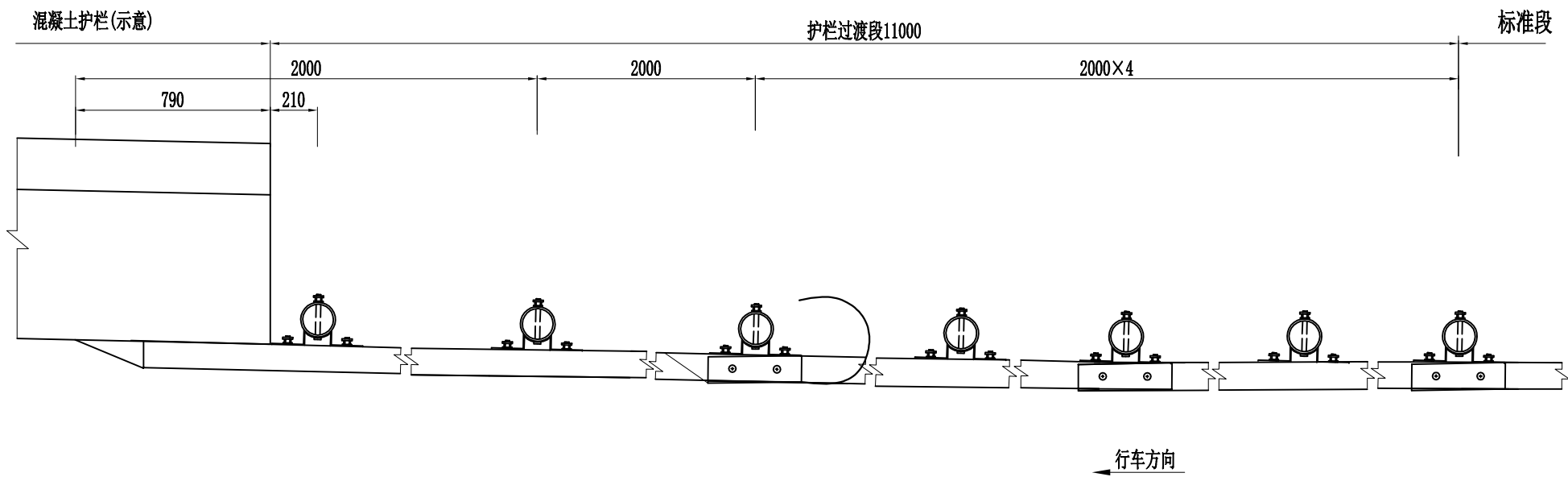
- 注:
1. 本图尺寸除特别注明外均以毫米计，比例为1: 30。
 2. 护栏搭接方向应与行车方向一致。
 3. 波形护栏端头应按本设计图进行加强。



立面图
1:20



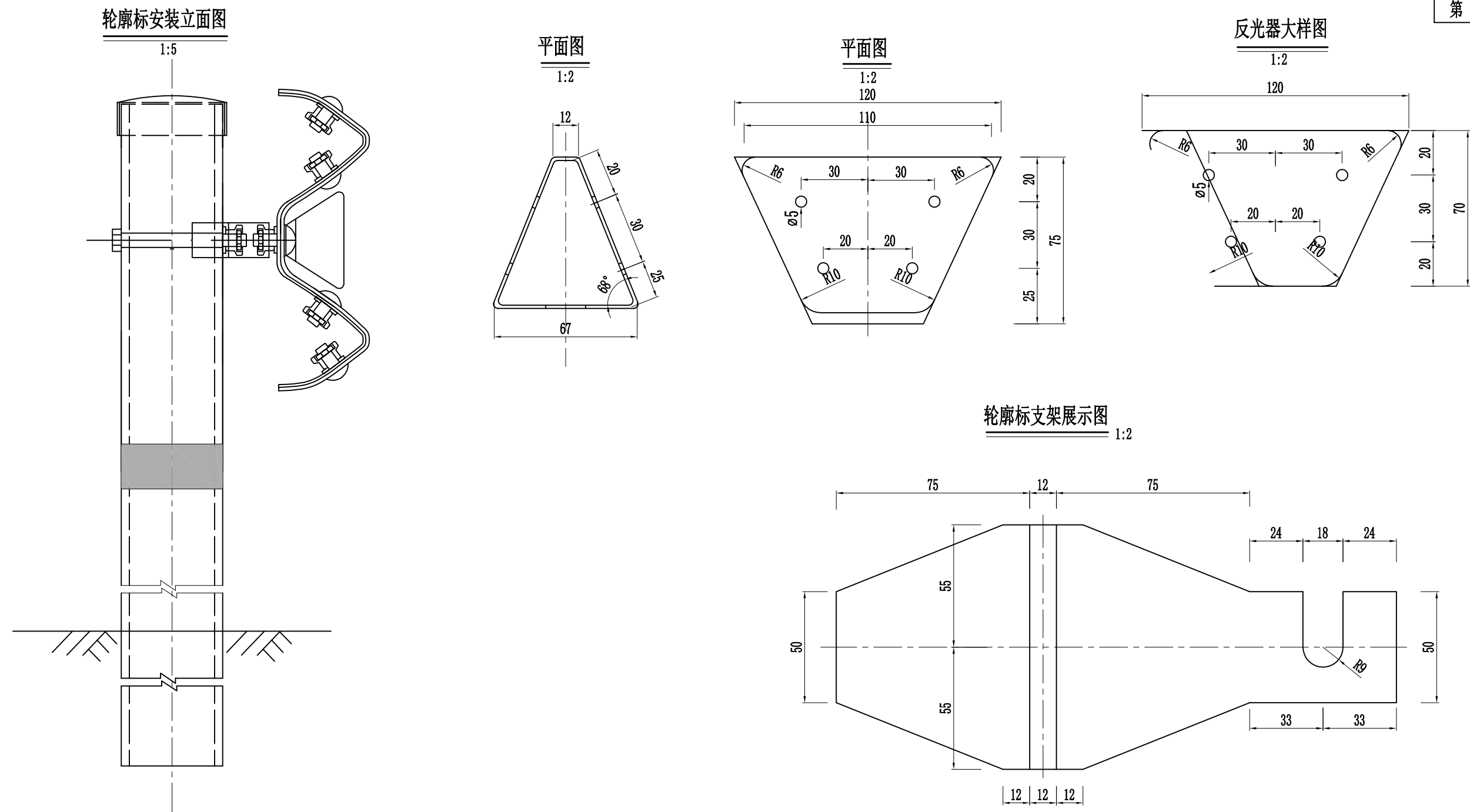
平面图
1:20



波形梁护栏与砼护栏过渡段（BT2）材料数量表/12m一处

序号	材料名称	材料规格	数量	材料	重量 (Kg)	
					单件	总计
1	立 柱I	∅114×4.5×2100	7	Q235	25.52	178.640
2	托架	δ=4.5	9	Q235	1.12	10.080
3	二波形梁板	310×85×3×2320	8	Q235	26.40	211.20
4	拼接螺栓	M16×50	60	8.8级	0.135	8.100
5	拼接垫圈	∅35×4	60	8.8级	0.024	1.440
6	拼接螺母	M16	60	8.8级	0.056	3.360
7	连接螺栓	M16×45	20	4.8级	0.127	2.540
8	六角头螺栓	M16×145	10	4.8级	0.251	2.510
9	连接垫圈	∅35×4	30	4.8级	0.024	0.720
10	连接螺母	M16	30	4.8级	0.056	1.680
11	普通垫圈	2mm厚	30	Q235	0.024	0.680
12	膨胀螺栓	M16	8	Q235	0.44	3.520
13	横梁垫片	76×44×4	20	Q235	0.093	1.860
14	圆形端头I	R=160	1	Q235	11.25	11.25
15	柱帽	∅123×3	7	Q235	0.62	4.34
钢构件合计					438.680	

注：
1. 本图尺寸均以mm为单位。
2. 护栏板搭接方向与行车方向一致。



单个双面反光轮廓标材料数量表

名称	规格 (mm)	数量	重量	总重
轮廓标支架	110×50×1.5×228	1	0.2kg	0.2kg
反光片	120×50×70	2		
半圆头铆钉	ø5×12	8		

- 注：
- 本图尺寸均以mm计。
 - 反光片与支架用ø5×12的半圆头铆钉连接。
 - 反光片反光强度为高强级。
 - 附着式轮廓标设置间距为8m。

弃土场一览表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

S-19 第1页 共1页

[illegible]

编制: 李卫东

复核: 杨志俊

沿线筑路材料料场表

序号	材料 编号	料场位置 或名称	材料 名称	上 桩 路 号	运距（km）	料 场 说 明	储量 （万m³）	覆盖层		开采 时间	开采 方法	运输 方式	通往料场 道路情况	备 注
								种类	厚度（m）					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	I -1		碎石、机制砂	K1152+000	50	县城周边采石场，石场储量丰富，质量优良，满足公路碎石用量，交通方便。	丰富			常年	机械开采	汽车	地方道路直达，交通方便，运输便利。	
2	I -2		片石、块石、料石	K1152+000	50	县城周边采石场，石场储量丰富，质量优良，满足公路碎石用量，交通方便。	丰富			常年	机械开采	汽车	地方道路直达，交通方便，运输便利。	
3	II		水泥	K1152+000	40	丰都县周边附近有多家水泥厂，生产各种型号水泥，产量大，质量稳定，能满足各种工程需求。	丰富			常年		汽车	地方道路直达，交通方便，运输便利。	
4	III		水	K1152+000		项目沿线水资源丰富，在降雨季节，做好储水准备，沿线水质均可满足要求施工及生活用水要求。	丰富			常年				
5	IV		沥青混凝土	K1152+000	40	丰都县购买商品沥青混凝土，拌合站产量大，质量稳定，能满足各种工程需求。	丰富			常年		汽车	地方道路直达，交通方便，运输便利。	
6	V		钢材	K1152+000	40	本项目所需的钢材主要由市场供应，由现有道路运达现场。为保证材料数量和品质，可根据市场情况，选择信誉好的商家和厂家，直接大宗购买，也可采用招标方式采购。	丰富			常年		汽车	地方道路直达，交通方便，运输便利。	
7	VII		玄武岩	K1152+000	440	云南省水富市采石场供应，由现有道路运达现场。	丰富			常年		汽车	地方道路直达，交通方便，运输便利。	

编 制：李卫东

复 核：杨少波

临时工程数量表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

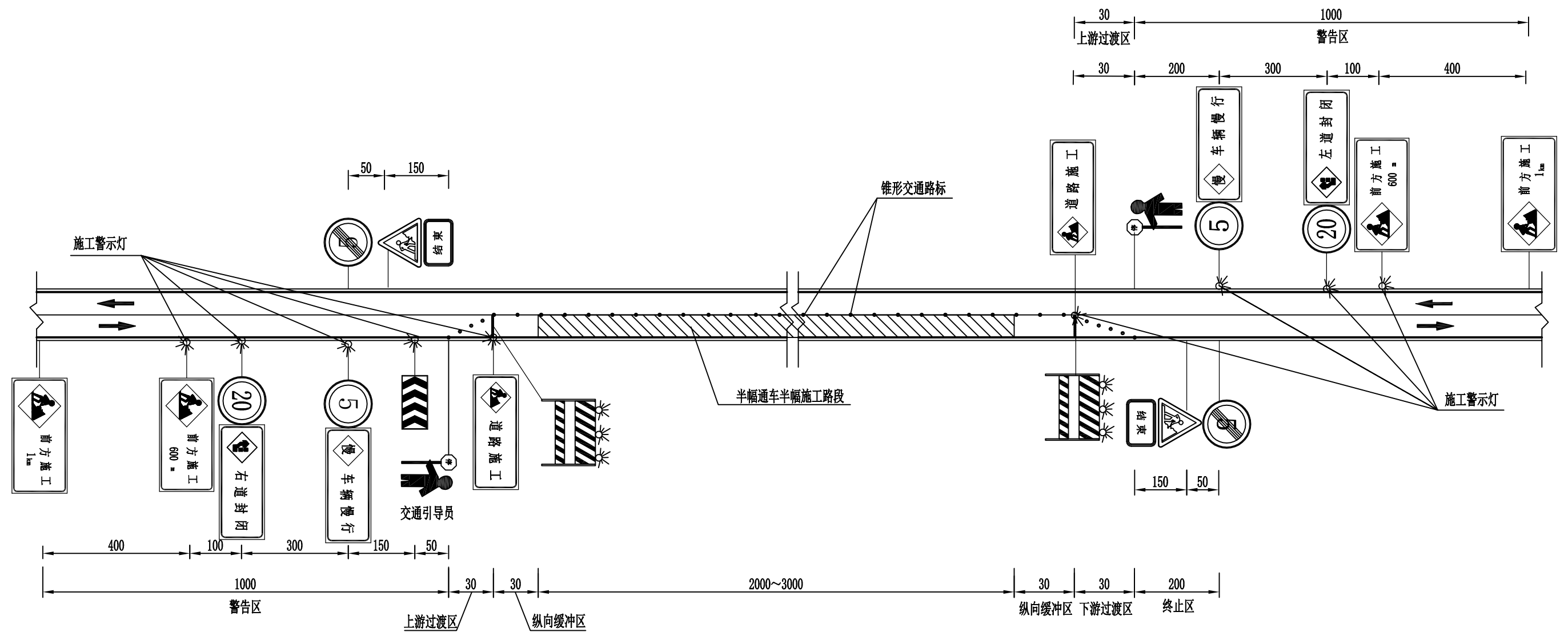
S-21 第1页 共1页

[illegible]

编制: 李卫东

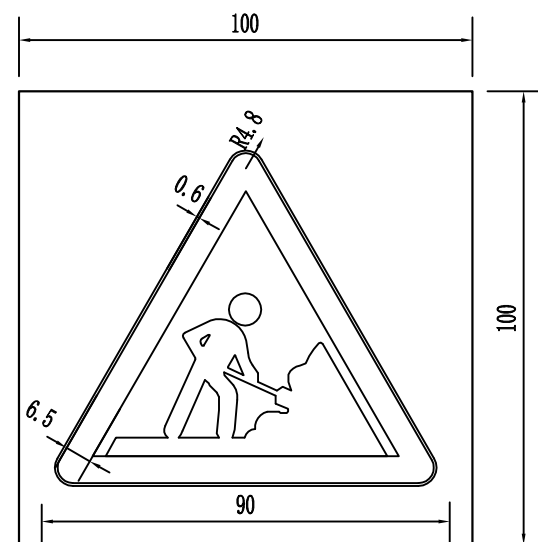
复核： 杨志俊

半幅通车半幅施工平面示意图

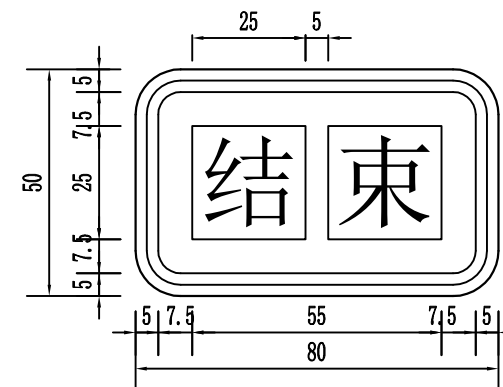


注:

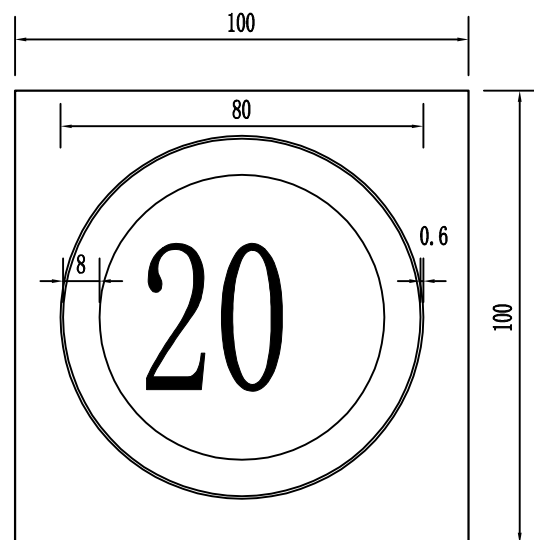
1. 本图单位均以m计。
2. 本图适用于封闭半幅车道的长期养护作业施工路段，工作区长度根据实际施工组织计划确定，应按工期及工段设置情况，选取合适的车辆通行方案。



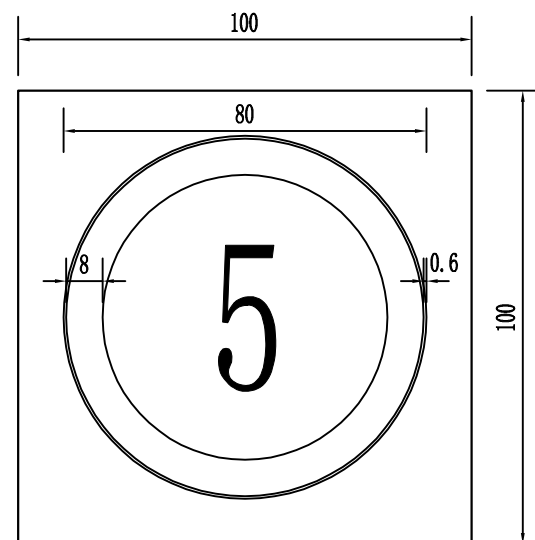
施工标志



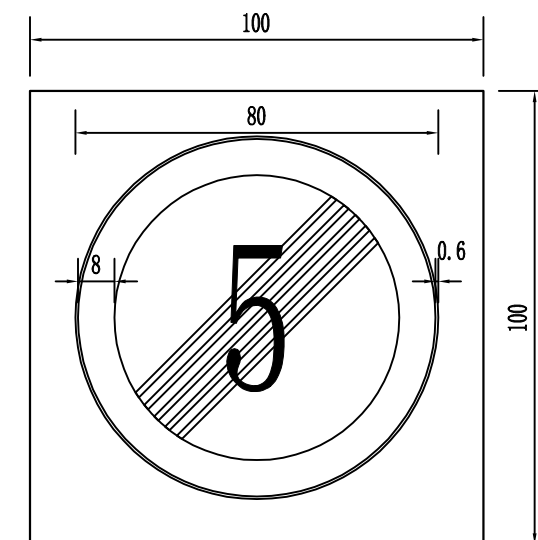
辅助标志



限速标志



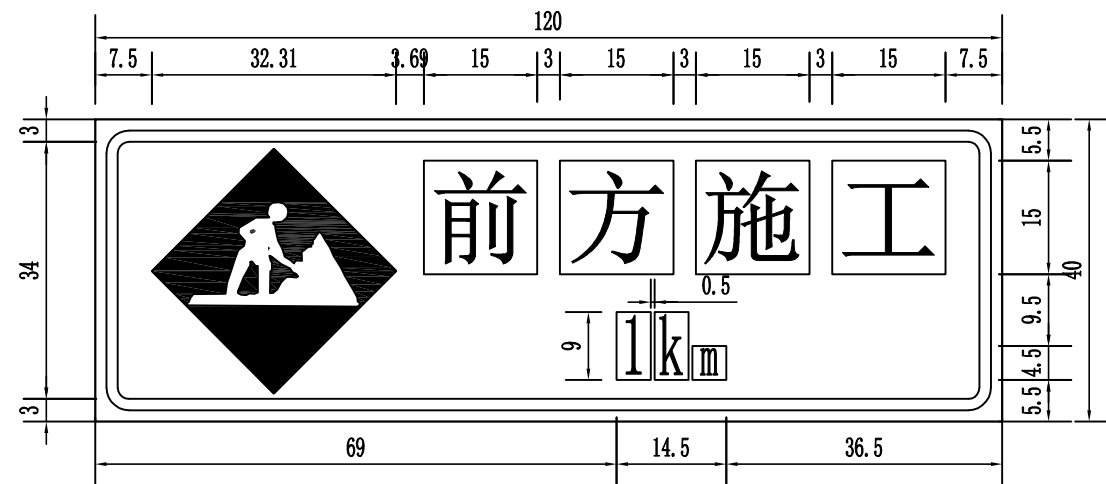
限速标志



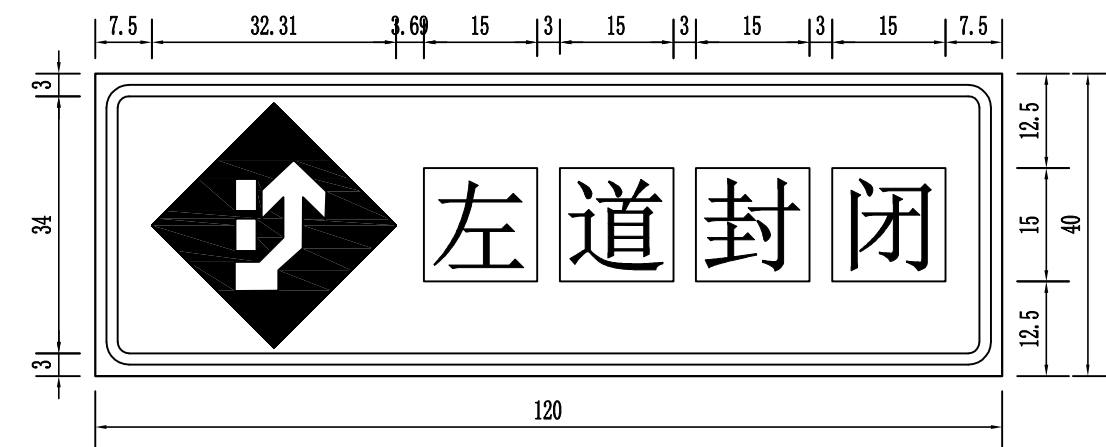
解除限速标志

注：
1. 本图尺寸以cm为单位。
2. 标志颜色按照《道路交通标志和标线》GB 5768要求执行。

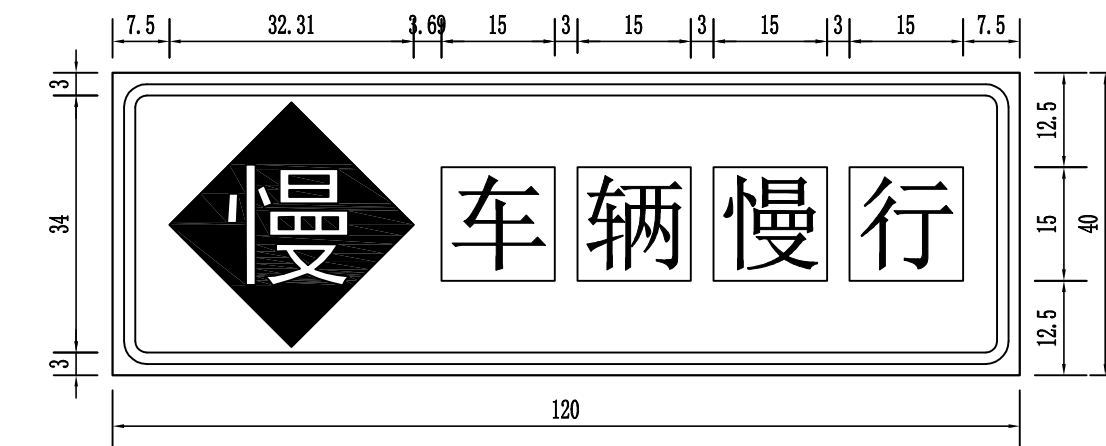
道路施工标志1



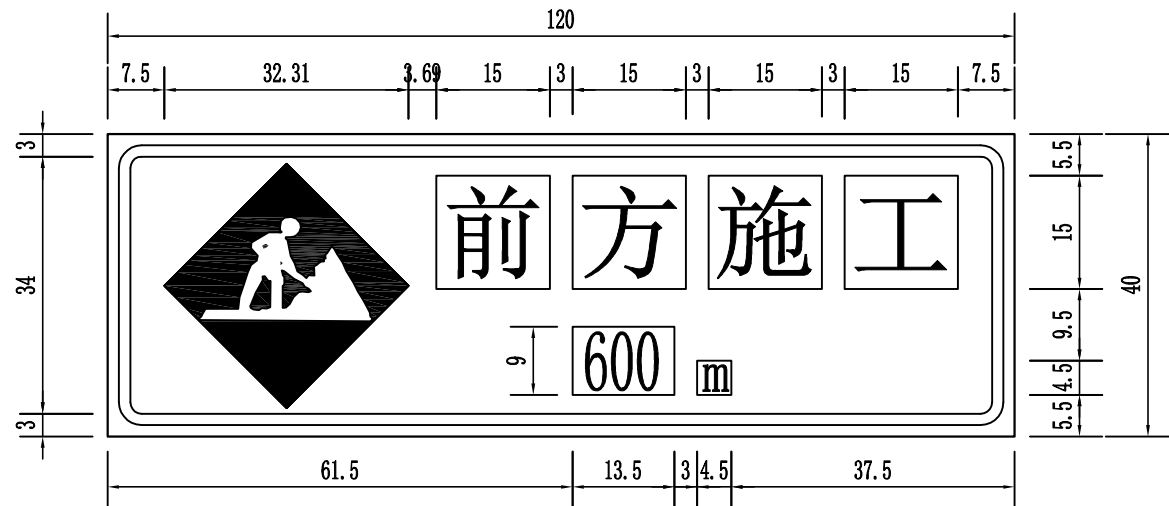
车道封闭标志1



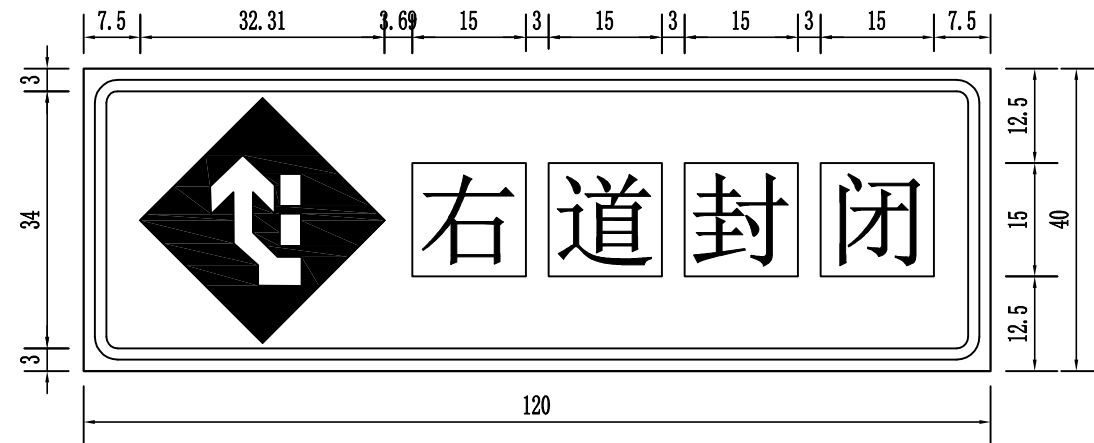
施工慢行标志



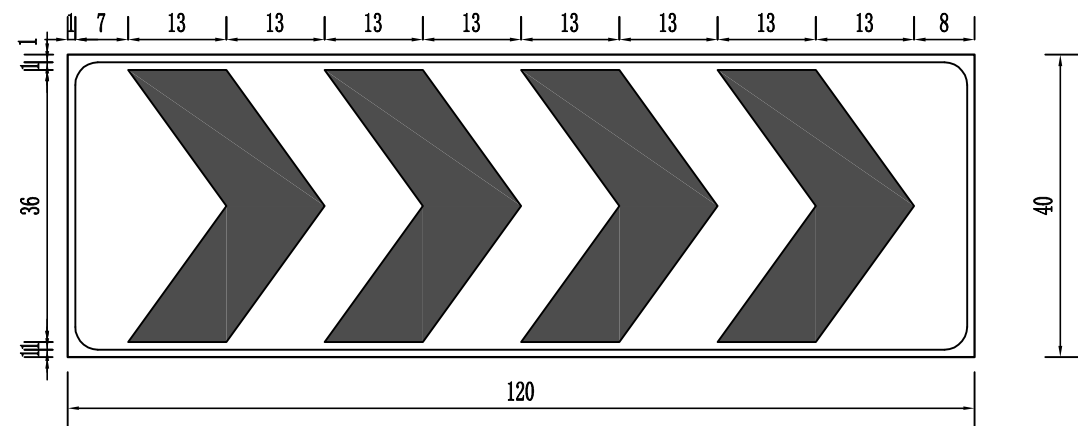
道路施工标志2



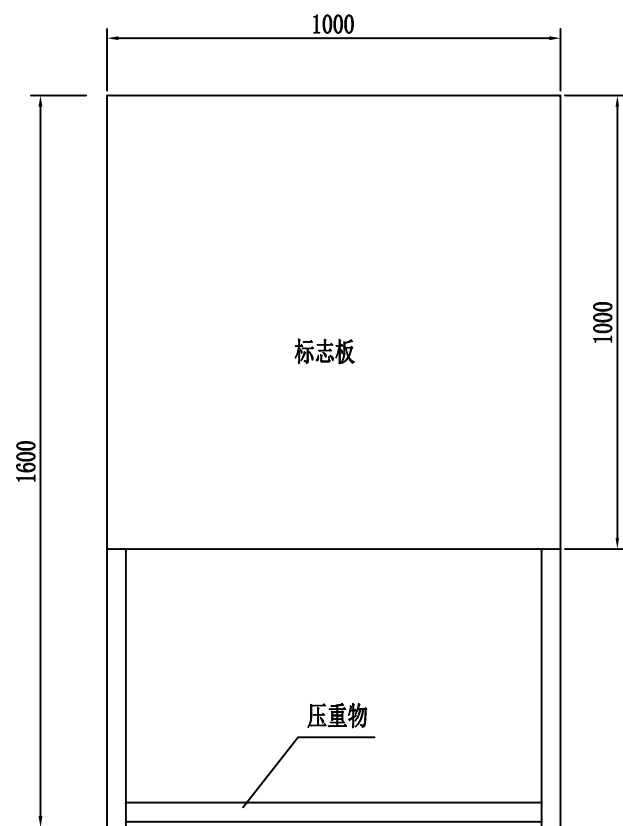
车道封闭标志2



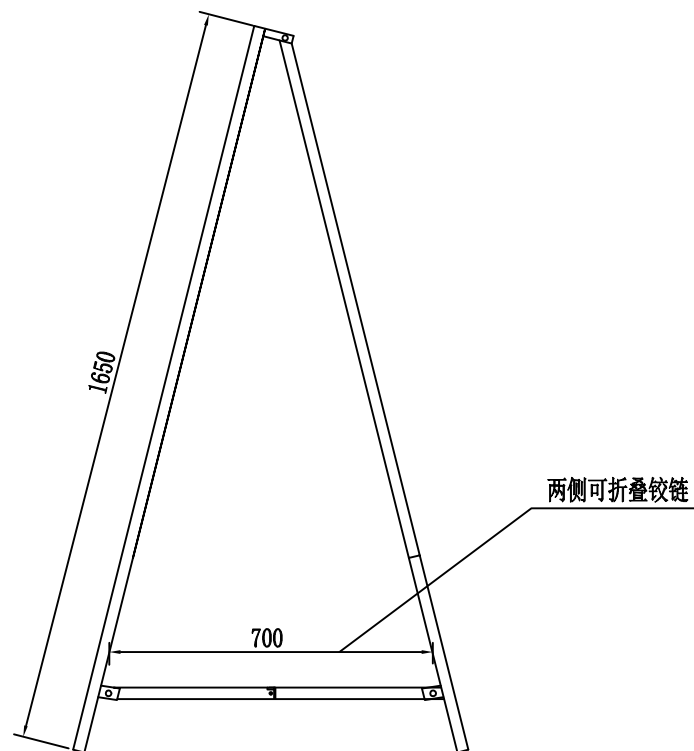
诱导标志



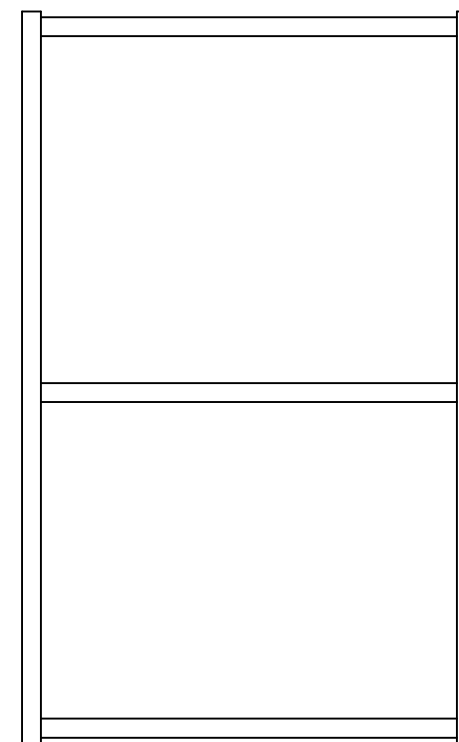
注：
1. 本图尺寸以cm为单位。
2. 标志颜色按照《道路交通标志和标线》GB 5768要求执行。



施工标志立面图



施工标志侧面图

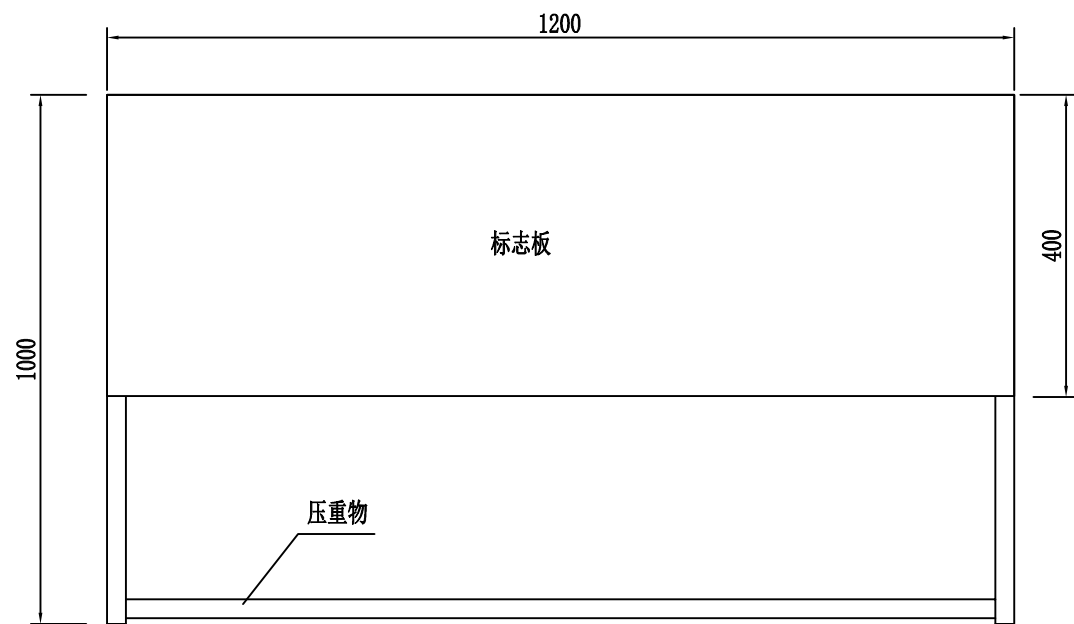


支架立面图

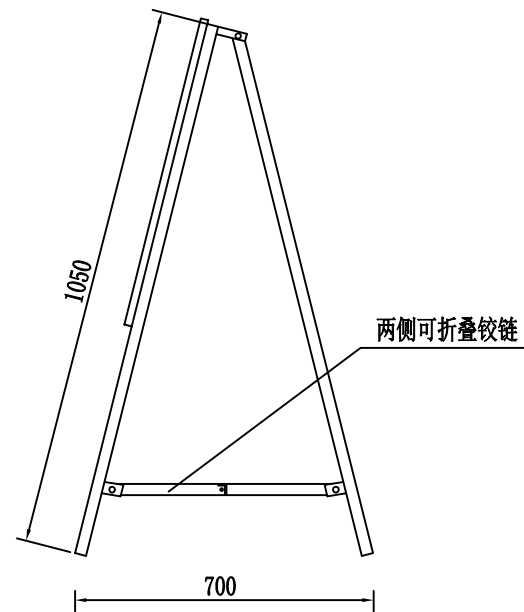
单个施工标志材料数量表

名 称	截 面	长 度	件 数	单件重 (kg)	总 重 (kg)	合 计
方形钢管	40×40×2	1650	4	3.89	15.56	29.72
	40×40×2	1000	6	2.36	14.16	
镀锌板	1000×1	1000	1	7.85	7.85	
铰 链			8			25扁钢
铆 钉	M8	50	28	0.024	0.672	
反光膜	VII类			m²		1.0

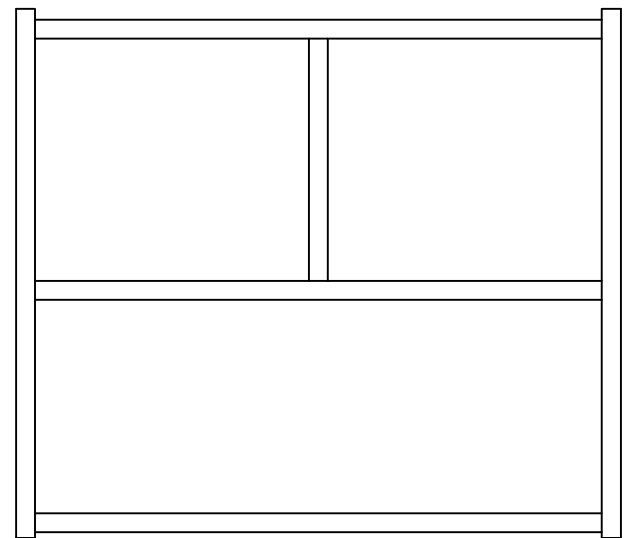
注：
1. 本图尺寸以mm为单位。



施工标志立面图



施工标志侧面图

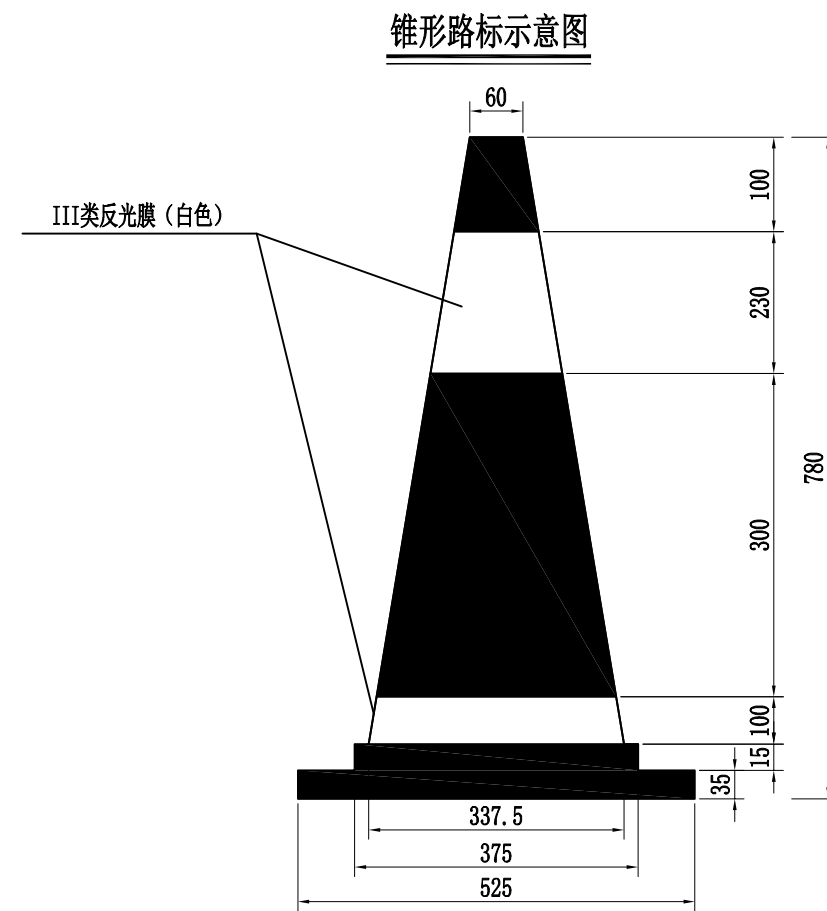


支架立面图

单个施工标志材料数量表

名 称	截 面	长 度	件 数	单件重 (kg)	总 重 (kg)	合 计
方形钢管	40×40×2	1050	4	2.47	9.88	28.33
	40×40×2	1200	6	2.83	16.98	
	40×40×2	320	2	0.75	1.50	
镀锌板	1200×1	400	1	3.77	3.77	
铰 链			8			25扁钢
铆 钉	M8	50	28	0.024	0.672	
反光膜	VII类			m²		0.48

注：
1. 本图尺寸以mm为单位。



- 注:
- 1、本图尺寸以mm为单位，本图为示意。
 - 2、交通锥采用塑料或橡胶制作，外部均为红色，反光面为白色。
 - 3、交通锥可购买合格成品，其参数要求应符合《交通锥》GB/T 27420) 相关要求。

附件

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第1页 共15页

[illegible]

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第2页 共15页

桩 号	长度 (m)	路面 宽度 (m)	路面 面积 (m²)	病害 面积 (m²)	龟裂			块状裂缝(		纵裂		横裂		坑槽		松散		沉陷		车辙		波浪拥包		泛油	修补		备注
					(m²)			(m²)		(m)		(m)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)	块状	条状	
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重		(m)	(m)	
K1115+760 ~K1115+780	20	7.0	140	6				6																			
K1115+780 ~K1115+800	20	7.0	140	0																							
K1115+800 ~K1115+820	20	7.0	140	0																							
K1115+820 ~K1115+840	20	7.0	140	14				14																			
K1115+840 ~K1115+860	20	7.0	140	2						4																	
K1115+860 ~K1115+880	20	7.0	140	4				4																			
K1115+880 ~K1115+900	20	7.0	140	32				16										16									
K1115+900 ~K1115+920	20	7.0	140	32						4								30									
K1115+920 ~K1115+940	20	7.0	140	0																							
K1115+940 ~K1115+960	20	7.0	140	0																							
K1115+960 ~K1115+980	20	7.0	140	0																							
K1115+980 ~K1116+000	20	7.0	140	16				16																			
K1115+000 ~K1116+000	1000		7040	465	0	0	0	336	40	55	0	31	0	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
权重:					0.6	0.8	1.0	0.6	0.8	0.6	1.0	0.6	1.0	0.8	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.2	0.1	0.1	
Σ ω _i A _i 287					0	0	0	202	32	17	0	9	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DR= 4.08					PCI=	73.2																					
K1122+000 ~K1122+020	20	7.3	146	6				4		4																	
K1122+020 ~K1122+040	20	7.3	146	4				4																			
K1122+040 ~K1122+060	20	7.3	146	0																							
K1122+060 ~K1122+080	20	7.3	146	4				4																			
K1122+080 ~K1122+100	20	7.3	146	0																							
K1122+100 ~K1122+120	20	7.3	146	0																							
K1122+120 ~K1122+140	20	7.3	146	4				4																			
K1122+140 ~K1122+160	20	7.3	146	2						4																	
K1122+160 ~K1122+180	20	7.3	146	0																							
K1122+180 ~K1122+200	20	7.3	146	3						6																	
K1122+200 ~K1122+220	20	7.3	146	9				4		4		6															
K1122+220 ~K1122+240	20	7.3	146	3						6																	
K1122+240 ~K1122+260	20	7.3	146	10				10																			
K1122+260 ~K1122+280	20	7.3	146	10				10																			
K1122+280 ~K1122+300	20	7.3	146	0																							
K1122+300 ~K1122+320	20	7.3	146	5				2		6																	
K1122+320 ~K1122+340	20	7.3	146	0																							
K1122+340 ~K1122+360	20	7.3	146	4				4																			
K1122+360 ~K1122+380	20	7.3	146	20										20													
K1122+380 ~K1122+400	20	7.3	146	0																							
K1122+400 ~K1122+420	20	7.3	146	4				4																			
K1122+420 ~K1122+440	20	7.3	146	10				10																			

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第3页 共15页

桩 号	长度 (m)	路面 宽度 (m)	路面 面积 (m²)	病害 面积 (m²)	龟裂			块状裂缝(		纵裂		横裂		坑槽		松散		沉陷		车辙		波浪拥包		泛油	修补		备注
					(m²)			(m²)		(m)		(m)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)	块状	条状	
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重		(m²)	(m²)	
K1122+440 ~K1122+460	20	7.3	146	0																							
K1122+460 ~K1122+480	20	7.3	146	6				6																			
K1122+480 ~K1122+500	20	7.3	146	2						4																	
K1122+500 ~K1122+520	20	7.3	146	0																							
K1122+520 ~K1122+540	20	7.3	146	10						10		10															
K1122+540 ~K1122+560	20	7.3	146	13				4		10		8															
K1122+560 ~K1122+580	20	7.3	146	2								4															
K1122+580 ~K1122+600	20	7.3	146	2				2																			
K1122+600 ~K1122+620	20	7.3	146	0																							
K1122+620 ~K1122+640	20	7.3	146	4				4																			
K1122+640 ~K1122+660	20	7.3	146	6				6																			
K1122+660 ~K1122+680	20	7.3	146	2								4															
K1122+680 ~K1122+700	20	7.3	146	0																							
K1122+700 ~K1122+720	20	7.3	146	0																							
K1122+720 ~K1122+740	20	7.3	146	0																							
K1122+740 ~K1122+760	20	7.3	146	0																							
K1122+760 ~K1122+780	20	7.3	146	0																							
K1122+780 ~K1122+800	20	7.3	146	0																							
K1122+800 ~K1122+820	20	7.3	146	5						4		6															
K1122+820 ~K1122+840	20	7.3	146	0																							
K1122+840 ~K1122+860	20	7.3	146	0																							
K1122+860 ~K1122+880	20	7.3	146	0																							
K1122+880 ~K1122+900	20	7.3	146	0																							
K1122+900 ~K1122+920	20	7.3	146	0																							
K1122+920 ~K1122+940	20	7.3	146	0																							
K1122+940 ~K1122+960	20	7.3	146	0																							
K1122+960 ~K1122+980	20	7.3	146	4				4																			
K1122+980 ~K1123+000	20	7.3	146	2				2																			
K1122+000 ~K1123+000	1000		7660	156	0	0	0	88	0	58	0	38	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
权重:					0.6	0.8	1.0	0.6	0.8	0.6	1.0	0.6	1.0	0.8	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.2	0.1	0.1	
Σ ω _i A _i 98					0	0	0	53	0	17	0	11	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DR= 1.27					PCI=	83.4																					
K1123+000 ~K1123+020	20	7.3	146	0																							
K1123+020 ~K1123+040	20	7.3	146	0																							
K1123+040 ~K1123+060	20	7.3	146	0																							
K1123+060 ~K1123+080	20	7.3	146	0																							
K1123+080 ~K1123+100	20	7.3	146	0																							
K1123+100 ~K1123+120	20	7.3	146	0																							

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第4页 共15页

[illegible]

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第5页 共15页

[illegible]

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第6页 共15页

桩 号	长度 (m)	路面 宽度 (m)	路面 面积 (m²)	病害 面积 (m²)	龟裂			块状裂缝(		纵裂		横裂		坑槽		松散		沉陷		车辙		波浪拥包		泛油	修补		备注
					(m²)			(m²)		(m)		(m)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)	块状	条状	
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重		(m²)	(m²)	
K1124+580 ~K1124+600	20	8.2	164	0																							
K1124+600 ~K1124+620	20	8.2	164	0																							
K1124+620 ~K1124+640	20	8.2	164	0																							
K1124+640 ~K1124+660	20	8.2	164	0																							
K1124+660 ~K1124+680	20	8.2	164	0																							
K1124+680 ~K1124+700	20	8.2	164	0																							
K1124+700 ~K1124+720	20	8.2	164	0																							
K1124+720 ~K1124+740	20	8.2	164	0																							
K1124+740 ~K1124+752	12	8.2	98	0																							
K1124+000 ~K1124+752	752		6593	107	0	0	0	30	70	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
权重:					0.6	0.8	1.0	0.6	0.8	0.6	1.0	0.6	1.0	0.8	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.2	0.1	0.1	
Σ ω _i A _i 78					0	0	0	18	56	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DR= 1.19					PCI=	83.9																					
K1151+000 ~K1151+020	20	7.2	144	0																							
K1151+020 ~K1151+040	20	7.2	144	0																							
K1151+040 ~K1151+060	20	7.2	144	0																							
K1151+060 ~K1151+080	20	7.2	144	2								4															
K1151+080 ~K1151+100	20	7.2	144	0																							
K1151+100 ~K1151+120	20	7.2	144	0																							
K1151+120 ~K1151+140	20	7.2	144	0																							
K1151+140 ~K1151+160	20	7.2	144	0																							
K1151+160 ~K1151+180	20	7.2	144	0																							
K1151+180 ~K1151+200	20	7.2	144	0																							
K1151+200 ~K1151+220	20	7.2	144	0																							
K1151+220 ~K1151+240	20	7.2	144	4						8																	
K1151+240 ~K1151+260	20	7.2	144	2																	2						
K1151+260 ~K1151+280	20	7.2	144	0																							
K1151+280 ~K1151+300	20	7.2	144	0																							
K1151+300 ~K1151+320	20	7.2	144	0																							
K1151+320 ~K1151+340	20	7.2	144	0																							
K1151+340 ~K1151+360	20	7.2	144	0																							
K1151+360 ~K1151+380	20	7.2	144	12													12										
K1151+380 ~K1151+400	20	7.2	144	2									2														
K1151+400 ~K1151+420	20	7.2	144	13				6		8		6															
K1151+420 ~K1151+440	20	7.2	144	4								7															
K1151+440 ~K1151+460	20	7.2	144	16				14				4															
K1151+460 ~K1151+480	20	7.2	144	0																							
K1151+480 ~K1151+500	20	7.2	144	5						10																	
K1151+500 ~K1151+520	20	7.2	144	8						10		6															

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第7页 共15页

[illegible]

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第8页 共15页

桩 号	长度 (m)	路面 宽度 (m)	路面 面积 (m²)	病害 面积 (m²)	龟裂			块状裂缝(		纵裂		横裂		坑槽		松散		沉陷		车辙		波浪拥包		泛油	修补		备注
					(m²)			(m²)		(m)		(m)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)	块状	条状	
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	(m²)	
K1152+220 ~K1152+240	20	7.2	144	0																							
K1152+240 ~K1152+260	20	7.2	144	2										2													
K1152+260 ~K1152+280	20	8.0	160	6										6													
K1152+280 ~K1152+300	20	8.0	160	0																							
K1152+300 ~K1152+320	20	8.0	160	12				12																			
K1152+320 ~K1152+340	20	8.0	160	11				8		6																	
K1152+340 ~K1152+360	20	8.0	160	0																							
K1152+360 ~K1152+380	20	8.0	160	0																							
K1152+380 ~K1152+400	20	8.0	160	2								4															
K1152+400 ~K1152+420	20	8.0	160	0																							
K1152+420 ~K1152+440	20	8.0	160	0																							
K1152+440 ~K1152+460	20	8.0	160	2										2													
K1152+460 ~K1152+480	20	8.0	160	0																							
K1152+480 ~K1152+500	20	8.0	160	3				2						1													
K1152+500 ~K1152+520	20	8.0	160	4					4					2													
K1152+520 ~K1152+540	20	8.0	160	0																							
K1152+540 ~K1152+560	20	8.0	160	0																							
K1152+560 ~K1152+580	20	8.0	160	0																							
K1152+580 ~K1152+600	20	8.0	160	6										6													
K1152+600 ~K1152+620	20	8.0	160	0																							
K1152+620 ~K1152+640	20	8.0	160	0																							
K1152+640 ~K1152+660	20	8.0	160	0																							
K1152+660 ~K1152+680	20	8.0	160	0																							
K1152+680 ~K1152+700	20	8.0	160	4				4																			
K1152+700 ~K1152+720	20	8.0	160	6				6																			
K1152+720 ~K1152+740	20	8.0	160	6				6																			
K1152+740 ~K1152+760	20	8.0	160	6				6																			
K1152+760 ~K1152+780	20	8.0	160	6				6																			
K1152+780 ~K1152+800	20	8.0	160	0																							
K1152+800 ~K1152+820	20	8.0	160	10				10																			
K1152+820 ~K1152+840	20	8.0	160	0																							
K1152+840 ~K1152+860	20	8.0	160	10	10																						
K1152+860 ~K1152+880	20	8.0	160	4				4																			
K1152+880 ~K1152+900	20	8.0	160	0																							
K1152+900 ~K1152+920	20	8.0	160	0																							
K1152+920 ~K1152+940	20	8.0	160	0																							
K1152+940 ~K1152+960	20	8.0	160	6				6																			
K1152+960 ~K1152+980	20	8.0	160	0																							
K1152+980 ~K1153+000	20	8.0	160	16				16																			

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第9页 共15页

桩 号	长度 (m)	路面 宽度 (m)	路面 面积 (m²)	病害 面积 (m²)	龟裂			块状裂缝(		纵裂		横裂		坑槽		松散		沉陷		车辙		波浪拥包		泛油	修补		备注	
					(m²)			(m²)		(m)		(m)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)	块状	条状		
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重		(m)	(m)		
K1152+000 ~K1153+000	1000		8465	158	10	0	0	86	0	44	0	29	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
权重:					0.6	0.8	1.0	0.6	0.8	0.6	1.0	0.6	1.0	0.8	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.2	0.1	0.1		
Σ ω _i A _i 100					6	0	0	52	0	13	0	9	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DR= 1.18					PCI=	84.0																						
K1153+000 ~K1153+020	20	8.0	160	0																								
K1153+020 ~K1153+040	20	8.0	160	0																								
K1153+040 ~K1153+060	20	7.6	152	0																								
K1153+060 ~K1153+080	20	7.6	152	0																								
K1153+080 ~K1153+100	20	7.6	152	0																								
K1153+100 ~K1153+120	20	7.6	152	0																								
K1153+120 ~K1153+140	20	7.6	152	5						4		6																
K1153+140 ~K1153+160	20	7.6	152	0																								
K1153+160 ~K1153+180	20	7.6	152	7						6		8																
K1153+180 ~K1153+200	20	7.6	152	4						8																		
K1153+200 ~K1153+220	20	7.2	144	0																								
K1153+220 ~K1153+240	20	7.2	144	8				8																				
K1153+240 ~K1153+260	20	7.2	144	9						4		14																
K1153+260 ~K1153+280	20	7.2	144	10						8		12																
K1153+280 ~K1153+300	20	7.2	144	3						6																		
K1153+300 ~K1153+320	20	7.2	144	3								6																
K1153+320 ~K1153+340	20	7.2	144	1									1															
K1153+340 ~K1153+360	20	7.2	144	7				4				6																
K1153+360 ~K1153+380	20	7.2	144	0																								
K1153+380 ~K1153+400	20	7.2	144	11				6		4		6																
K1153+400 ~K1153+420	20	7.0	140	3						6																		
K1153+420 ~K1153+440	20	7.0	140	4						8																		
K1153+440 ~K1153+460	20	7.0	140	3						6																		
K1153+460 ~K1153+480	20	7.0	140	0																								
K1153+480 ~K1153+500	20	7.0	140	0																								
K1153+500 ~K1153+520	20	7.0	140	0																								
K1153+520 ~K1153+540	20	7.0	140	0																								
K1153+540 ~K1153+560	20	7.0	140	0																								
K1153+560 ~K1153+580	20	7.0	140	4				4																				
K1153+580 ~K1153+600	20	7.0	140	0																								
K1153+600 ~K1153+620	20	7.0	140	6				6																				
K1153+620 ~K1153+640	20	7.0	140	0																								
K1153+640 ~K1153+660	20	7.0	140	0																								
K1153+660 ~K1153+680	20	7.0	140	18				12	6																			
K1153+680 ~K1153+700	20	7.0	140	12				12																				

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第10页 共15页

桩 号	长度 (m)	路面 宽度 (m)	路面 面积 (m ²)	病害 面积 (m ²)	龟裂			块状裂缝(		纵裂		横裂		坑槽		松散		沉陷		车辙		波浪拥包		泛油	修补		备注
					(m ²)			(m ²)		(m)		(m)		(m ²)		(m ²)		(m ²)		(m ²)		(m ²)		(m ²)	块状	条状	
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	(m ²)	
K1153+700 ~K1153+720	20	7.0	140	6				6																			
K1153+720 ~K1153+740	20	7.0	140	0																							
K1153+740 ~K1153+760	20	7.0	140	0																							
K1153+760 ~K1153+780	20	7.0	140	0																							
K1153+780 ~K1153+800	20	7.0	140	0																							
K1153+800 ~K1153+820	20	7.8	156	2								4															
K1153+820 ~K1153+840	20	7.8	156	2						4																	
K1153+840 ~K1153+860	20	7.8	156	0																							
K1153+860 ~K1153+880	20	7.8	156	18				18																			
K1153+880 ~K1153+900	20	7.8	156	12				12																			
K1153+900 ~K1153+920	20	7.8	156	7				3	4																		
K1153+920 ~K1153+940	20	7.8	156	12				12																			
K1153+940 ~K1153+960	20	7.8	156	0																							
K1153+960 ~K1153+980	20	7.8	156	6				6																			
K1153+980 ~K1154+000	20	7.8	156	0																							
K1153+000 ~K1154+000	1000		7557	183	0	0	0	109	10	64	0	62	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
权重:					0.6	0.8	1.0	0.6	0.8	0.6	1.0	0.6	1.0	0.8	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.2	0.1	0.1	
Σ ω _i A _i 112					0	0	0	65	8	19	0	19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DR= 1.48					PCI=	82.4																					
K1154+000 ~K1154+020	20	7.8	156	0																							
K1154+020 ~K1154+040	20	7.8	156	0																							
K1154+040 ~K1154+060	20	7.8	156	0																							
K1154+060 ~K1154+080	20	7.8	156	0																							
K1154+080 ~K1154+100	20	7.2	144	2								4															
K1154+100 ~K1154+120	20	7.2	144	0																							
K1154+120 ~K1154+140	20	7.2	144	0																							
K1154+140 ~K1154+160	20	7.2	144	0																							
K1154+160 ~K1154+180	20	7.2	144	4				4																			
K1154+180 ~K1154+200	20	7.2	144	4				4																			
K1154+200 ~K1154+220	20	7.2	144	0																							
K1154+220 ~K1154+240	20	7.2	144	0																							
K1154+240 ~K1154+260	20	7.2	144	4								7															
K1154+260 ~K1154+280	20	7.2	144	2								3															
K1154+280 ~K1154+300	20	7.2	144	0																							
K1154+300 ~K1154+320	20	7.2	144	2								4															
K1154+320 ~K1154+340	20	7.2	144	2								4															
K1154+340 ~K1154+360	20	7.2	144	3								6															
K1154+360 ~K1154+380	20	7.2	144	6						6		6															
K1154+380 ~K1154+400	20	7.2	144	6						12																	

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第11页 共15页

桩 号	长度 (m)	路面 宽度 (m)	路面 面积 (m ²)	病害 面积 (m ²)	龟裂			块状裂缝(		纵裂		横裂		坑槽		松散		沉陷		车辙		波浪拥包		泛油	修补		备注
					(m ²)			(m ²)		(m)		(m)		(m ²)		(m ²)		(m ²)		(m ²)		(m ²)		(m ²)	块状	条状	
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	(m ²)	
K1154+400 ~K1154+420	20	7.2	144	50														50									
K1154+420 ~K1154+440	20	7.2	144	2								4															
K1154+440 ~K1154+460	20	7.2	144	0																							
K1154+460 ~K1154+480	20	7.2	144	0																							
K1154+480 ~K1154+500	20	7.2	144	0																							
K1154+500 ~K1154+520	20	7.2	144	3								6															
K1154+520 ~K1154+540	20	7.2	144	0																							
K1154+540 ~K1154+560	20	7.2	144	0																							
K1154+560 ~K1154+580	20	7.2	144	0																							
K1154+580 ~K1154+600	20	7.0	140	0																							
K1154+600 ~K1154+620	20	7.0	140	0																							
K1154+620 ~K1154+640	20	7.0	140	0																							
K1154+640 ~K1154+660	20	7.0	140	0																							
K1154+660 ~K1154+680	20	7.0	140	0																							
K1154+680 ~K1154+700	20	7.0	140	0																							
K1154+700 ~K1154+720	20	7.0	140	0																							
K1154+720 ~K1154+740	20	7.0	140	0																							
K1154+740 ~K1154+760	20	7.0	140	0																							
K1154+760 ~K1154+780	20	7.0	140	0																							
K1154+780 ~K1154+800	20	7.0	140	0																							
K1154+800 ~K1154+820	20	7.0	140	12				12																			
K1154+820 ~K1154+840	20	7.0	140	14				4						10													
K1154+840 ~K1154+860	20	7.0	140	6						8		4															
K1154+860 ~K1154+880	20	7.0	140	4								7															
K1154+880 ~K1154+900	20	7.0	140	2								4															
K1154+900 ~K1154+920	20	7.0	140	12				12																			
K1154+920 ~K1154+940	20	7.0	140	4				4																			
K1154+940 ~K1154+960	20	7.0	140	4								7															
K1154+960 ~K1154+980	20	7.0	140	0																							
K1154+980 ~K1155+000	20	7.0	140	4								7															
K1154+000 ~K1155+000	1000		7461	150	0	0	0	40	0	26	0	73	0	10	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
权重:					0.6	0.8	1.0	0.6	0.8	0.6	1.0	0.6	1.0	0.8	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.2	0.1	0.1	
Σ ω _i A _i 92					0	0	0	24	0	8	0	22	0	8	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	
DR= 1.23					PCI=	83.7																					
K1156+000 ~K1156+020	20	9.3	186	0																							
K1156+020 ~K1156+040	20	9.3	186	4						8																	
K1156+040 ~K1156+060	20	9.3	186	0																							
K1156+060 ~K1156+080	20	9.3	186	3								6															
K1156+080 ~K1156+100	20	9.3	186	0																							

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第12页 共15页

桩 号	长度 (m)	路面 宽度 (m)	路面 面积 (m²)	病害 面积 (m²)	龟裂			块状裂缝(		纵裂		横裂		坑槽		松散		沉陷		车辙		波浪拥包		泛油	修补		备注
					(m²)			(m²)		(m)		(m)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)		(m²)	块状	条状	
					轻	中	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重	轻	重		(m²)	(m²)	
K1156+100 ~K1156+120	20	9.3	186	0																							
K1156+120 ~K1156+140	20	9.3	186	0																							
K1156+140 ~K1156+160	20	9.3	186	4						8																	
K1156+160 ~K1156+180	20	9.3	186	0																							
K1156+180 ~K1156+200	20	9.3	186	0																							
K1156+200 ~K1156+220	20	9.3	186	0																							
K1156+220 ~K1156+240	20	9.3	186	2								4															
K1156+240 ~K1156+260	20	9.3	186	0																							
K1156+260 ~K1156+280	20	9.3	186	0																							
K1156+280 ~K1156+300	20	9.3	186	14				14																			
K1156+300 ~K1156+320	20	9.3	186	8						12		4															
K1156+320 ~K1156+340	20	9.3	186	12						12		12															
K1156+340 ~K1156+360	20	11.8	236	2						4																	
K1156+360 ~K1156+380	20	11.8	236	3						6																	
K1156+380 ~K1156+400	20	11.8	236	0																							
K1156+400 ~K1156+420	20	11.8	236	0																							
K1156+420 ~K1156+440	20	14.8	296	14				14																			
K1156+440 ~K1156+460	20	14.8	296	0																							
K1156+460 ~K1156+480	20	14.8	296	0																							
K1156+480 ~K1156+500	20	14.8	296	0																							
K1156+500 ~K1156+520	20	14.8	296	0																							
K1156+520 ~K1156+540	20	14.8	296	0																							
K1156+540 ~K1156+560	20	14.8	296	0																							
K1156+560 ~K1156+580	20	14.8	296	0																							
K1156+580 ~K1156+600	20	14.8	296	0																							
K1156+600 ~K1156+621	21	14.8	311	9						12		6															
K1156+000 ~K1156+621	621		7765	75	0	0	0	28	0	62	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
权重:					0.6	0.8	1.0	0.6	0.8	0.6	1.0	0.6	1.0	0.8	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.6	1.0	0.2	0.1	0.1	
Σ ω _i A _i 45					0	0	0	17	0	19	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DR= 0.58					PCI=	88.0																					
K1162+000 ~K1162+020	20	8.4	168	0																							
K1162+020 ~K1162+040	20	8.4	168	0																							
K1162+040 ~K1162+060	20	8.4	168	0																							
K1162+060 ~K1162+080	20	8.4	168	0																							
K1162+080 ~K1162+100	20	8.4	168	0																							
K1162+100 ~K1162+120	20	8.4	168	0																							
K1162+120 ~K1162+140	20	8.4	168	0																							
K1162+140 ~K1162+160	20	8.4	168	0																							
K1162+160 ~K1162+180	20	8.4	168	0																							

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第13页 共15页

[illegible]

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第14页 共15页

[illegible]

附件1： 沥青路面状况调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第15页 共15页

[illegible]

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第1页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
1	K1115+000	253	266	36	303	325	30	
2	K1115+020	255	268	28	246	259	32	
3	K1115+040	251	271	30	332	351	30	
4	K1115+060	274	294	28	345	358	28	
5	K1115+080	167	183	22	328	352	36	
6	K1115+100	279	292	34	202	224	32	
7	K1115+120	327	347	34	168	182	32	
8	K1115+140	216	239	24	334	355	22	
9	K1115+160	225	243	28	350	367	36	
10	K1115+180	253	275	22	309	332	32	
11	K1115+200	265	285	30	232	250	22	
12	K1115+220	234	251	26	335	359	36	
13	K1115+240	280	295	34	263	284	30	
14	K1115+260	189	208	36	191	214	28	
15	K1115+280	270	283	34	167	186	26	
16	K1115+300	168	185	30	317	332	24	
17	K1115+320	323	345	32	270	284	22	
18	K1115+340	227	243	36	265	283	24	
19	K1115+360	311	332	26	236	253	22	
20	K1115+380	230	244	28	160	174	36	
21	K1115+400	152	164	28	334	348	34	
22	K1115+420	359	379	32	215	231	36	
23	K1115+440	301	321	30	295	315	28	
24	K1115+460	175	190	34	319	338	28	
25	K1115+480	291	314	32	262	278	32	
26	K1115+500	162	178	26	331	351	24	
27	K1115+520	247	260	24	153	171	28	
28	K1115+540	179	201	22	180	193	30	
29	K1115+560	251	271	32	235	257	28	
30	K1115+580	193	214	22	165	185	26	
31	K1115+600	320	340	32	266	288	30	
32	K1115+620	235	253	24	257	276	24	
33	K1115+640	222	237	30	283	302	22	
34	K1115+660	185	204	26	277	295	22	
35	K1115+680	314	327	32	309	329	32	
36	K1115+700	175	196	30	230	246	36	
37	K1115+720	288	305	24	299	319	22	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第2页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值	百分表读数		弯沉值	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
38	K1115+740	331	351	28	224	247	32	
39	K1115+760	335	354	28	345	360	32	
40	K1115+780	330	351	22	175	191	24	
41	K1115+800	203	225	36	204	217	34	
42	K1115+820	193	208	30	346	359	30	
43	K1115+840	327	340	26	328	352	32	
44	K1115+860	236	259	24	211	235	24	
45	K1115+880	330	343	30	175	198	36	
46	K1115+900	320	342	32	270	292	34	
47	K1115+920	336	349	26	243	264	26	
48	K1115+940	220	242	32	349	365	34	
49	K1115+960	161	177	24	229	246	34	
50	K1115+980	208	231	28	211	227	34	
51	有效弯沉数: 100		平均弯沉值: 29.12		原路面当量回弹模量: 394			
52	弯沉值标准差: 4		弯沉代表值: 41.63					
53	K1122+000	359	380	24	269	287	26	
54	K1122+020	186	202	22	192	214	26	
55	K1122+040	285	302	24	213	231	24	
56	K1122+060	336	349	26	313	333	28	
57	K1122+080	353	374	20	216	236	28	
58	K1122+100	213	234	24	253	272	20	
59	K1122+120	325	345	20	296	309	24	
60	K1122+140	190	210	24	168	183	28	
61	K1122+160	166	188	22	245	266	20	
62	K1122+180	344	365	30	351	366	22	
63	K1122+200	277	292	24	178	200	26	
64	K1122+220	152	166	28	156	180	30	
65	K1122+240	232	250	20	242	263	24	
66	K1122+260	304	327	32	356	371	24	
67	K1122+280	176	198	24	284	302	28	
68	K1122+300	298	312	22	178	198	32	
69	K1122+320	254	267	24	210	234	22	
70	K1122+340	181	202	28	155	174	24	
71	K1122+360	311	325	30	161	183	22	
72	K1122+380	273	290	26	206	219	22	
73	K1122+400	338	351	26	244	266	24	
74	K1122+420	292	314	28	301	314	22	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第3页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
75	K1122+440	211	231	20	198	213	24	
76	K1122+460	150	164	28	217	237	20	
77	K1122+480	165	179	22	193	212	30	
78	K1122+500	294	310	24	218	234	22	
79	K1122+520	240	255	24	179	192	22	
80	K1122+540	229	246	28	231	255	30	
81	K1122+560	329	344	28	304	320	30	
82	K1122+580	296	316	32	321	345	26	
83	K1122+600	266	282	30	279	294	32	
84	K1122+620	227	242	20	196	212	26	
85	K1122+640	240	261	22	191	207	28	
86	K1122+660	318	334	32	234	247	24	
87	K1122+680	221	234	26	244	268	20	
88	K1122+700	283	300	26	209	231	28	
89	K1122+720	284	297	24	169	193	26	
90	K1122+740	164	181	28	158	172	26	
91	K1122+760	190	206	32	298	312	30	
92	K1122+780	281	299	28	218	240	24	
93	K1122+800	226	248	24	273	295	32	
94	K1122+820	234	257	32	228	251	28	
95	K1122+840	275	291	24	154	176	32	
96	K1122+860	191	211	26	220	242	22	
97	K1122+880	178	201	24	329	351	26	
98	K1122+900	220	236	32	223	245	28	
99	K1122+920	160	176	20	155	179	20	
100	K1122+940	204	222	20	301	321	22	
101	K1122+960	235	248	22	179	198	22	
102	K1122+980	324	341	32	230	245	32	
103	有效弯沉数: 100	平均弯沉值: 25.56		原路面当量回弹模量: 452.6				
104	弯沉值标准差: 4	弯沉代表值: 36.24						
107	K1123+000	153	173	26	183	197	30	
108	K1123+020	206	221	20	246	264	28	
109	K1123+040	159	180	26	315	328	32	
110	K1123+060	360	383	30	202	226	22	
111	K1123+080	165	187	28	266	279	26	
112	K1123+100	327	348	32	172	192	20	
113	K1123+120	215	234	20	312	326	30	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第4页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值	百分表读数		弯沉值	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
114	K1123+140	322	337	32	336	352	26	
115	K1123+160	200	215	26	239	257	24	
116	K1123+180	179	199	30	284	299	28	
117	K1123+200	305	320	22	328	347	24	
118	K1123+220	264	279	32	224	248	32	
119	K1123+240	206	228	30	159	172	24	
120	K1123+260	200	221	28	216	237	26	
121	K1123+280	224	243	30	233	246	24	
122	K1123+300	220	236	32	163	180	30	
123	K1123+320	341	361	30	248	269	32	
124	K1123+340	329	347	26	273	287	22	
125	K1123+360	173	188	30	200	222	24	
126	K1123+380	328	348	24	213	235	20	
127	K1123+400	167	184	26	270	284	22	
128	K1123+420	243	258	32	268	289	28	
129	K1123+440	243	255	28	296	310	20	
130	K1123+460	329	347	30	243	259	20	
131	K1123+480	192	208	24	287	305	24	
132	K1123+500	320	337	24	232	249	28	
133	K1123+520	254	274	30	205	220	20	
134	K1123+540	238	260	32	288	307	32	
135	K1123+560	259	280	26	173	193	22	
136	K1123+580	162	180	22	234	248	32	
137	K1123+600	247	262	28	245	260	20	
138	K1123+620	304	323	24	176	192	26	
139	K1123+640	188	204	22	221	234	20	
140	K1123+660	258	275	20	328	350	26	
141	K1123+680	164	177	28	240	256	28	
142	K1123+700	324	342	26	206	222	26	
143	K1123+720	261	283	32	338	360	32	
144	K1123+740	325	347	22	350	368	22	
145	K1123+760	234	250	22	201	218	22	
146	K1123+780	257	274	22	282	306	28	
147	K1123+800	259	280	20	170	183	32	
148	K1123+820	206	220	20	182	199	20	
149	K1123+840	192	206	32	200	223	20	
150	K1123+860	246	267	28	271	294	24	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
151	K1123+880	334	354	28	280	298	28	
152	K1123+900	324	338	24	260	274	20	
153	K1123+920	290	308	20	207	231	28	
154	K1123+940	184	201	22	249	264	32	
155	K1123+960	177	200	20	186	201	22	
156	K1123+980	213	229	24	218	232	24	
157	有效弯沉数: 100	平均弯沉值: 25.84		原路面当量回弹模量: 439.9				
158	弯沉值标准差: 4	弯沉代表值: 37.28						
159	K1124+000	266	282	24	279	294	20	
160	K1124+020	227	242	28	196	212	26	
161	K1124+040	240	261	28	191	207	24	
162	K1124+060	318	334	20	234	247	32	
163	K1124+080	221	234	30	244	268	28	
164	K1124+100	283	300	32	209	231	32	
165	K1124+120	284	297	32	169	193	26	
166	K1124+140	164	181	20	158	172	26	
167	K1124+160	308	329	24	219	233	28	
168	K1124+180	231	252	30	177	200	26	
169	K1124+200	195	215	20	314	330	22	
170	K1124+220	294	310	24	218	234	24	
171	K1124+240	240	255	30	179	192	30	
172	K1124+260	229	246	22	231	255	28	
173	K1124+280	329	344	20	304	320	28	
174	K1124+300	296	316	20	321	345	26	
175	K1124+320	266	282	24	279	294	32	
176	K1124+340	227	242	20	196	212	28	
177	K1124+360	240	261	30	191	207	30	
178	K1124+380	318	334	30	234	247	20	
179	K1124+400	221	234	24	244	268	28	
180	K1124+420	283	300	20	209	231	22	
181	K1124+440	284	297	20	169	193	22	
182	K1124+460	203	218	20	288	310	32	
183	K1124+480	245	263	30	157	179	28	
184	K1124+500	150	164	20	221	244	28	
185	K1124+520	156	177	20	274	297	24	
186	K1124+540	280	295	20	165	189	32	
187	K1124+560	275	294	30	237	252	30	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第6页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
188	K1124+580	198	217	28	208	226	20	
189	K1124+600	355	369	32	333	353	26	
190	K1124+620	214	230	30	263	285	24	
191	K1124+640	188	204	26	266	282	28	
192	K1124+660	280	292	28	170	186	22	
193	K1124+680	326	349	24	262	279	32	
194	K1124+700	205	221	24	204	224	24	
195	K1124+720	170	193	26	182	205	20	
196	K1124+740	356	368	32	163	180	28	
197	有效弯沉数: 100		平均弯沉值: 25.89		原路面当量回弹模量: 439.1			
198	弯沉值标准差: 4		弯沉代表值: 37.35					
199	K1151+000	76	346	20	224	239	26	
200	K1151+020	290	313	30	178	198	20	
201	K1151+040	253	266	22	245	267	32	
202	K1151+060	159	176	26	214	231	24	
203	K1151+080	157	175	20	232	248	22	
204	K1151+100	293	311	30	285	300	32	
205	K1151+120	281	300	28	170	188	24	
206	K1151+140	161	183	26	272	292	30	
207	K1151+160	272	287	22	150	167	22	
208	K1151+180	231	248	32	345	365	30	
209	K1151+200	239	254	30	300	324	30	
210	K1151+220	344	361	28	330	343	30	
211	K1151+240	172	189	20	304	325	26	
212	K1151+260	304	327	26	253	271	26	
213	K1151+280	328	348	28	182	202	32	
214	K1151+300	260	277	22	210	229	28	
215	K1151+320	241	261	24	281	299	24	
216	K1151+340	283	300	28	195	209	30	
217	K1151+360	191	212	30	322	341	28	
218	K1151+380	337	356	30	297	312	28	
219	K1151+400	321	344	22	327	351	30	
220	K1151+420	331	353	30	281	297	22	
221	K1151+440	234	257	32	270	289	24	
222	K1151+460	190	212	26	338	354	26	
223	K1151+480	241	257	26	295	309	26	
224	K1151+500	337	354	22	259	273	24	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第7页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
225	K1151+520	263	277	22	186	209	26	
226	K1151+540	218	242	26	224	238	26	
227	K1151+560	262	287	22	176	191	24	
228	K1151+580	243	268	30	346	359	28	
229	K1151+600	206	222	28	251	274	32	
230	K1151+620	222	243	26	303	318	32	
231	K1151+640	183	198	24	261	285	28	
232	K1151+660	154	173	32	224	239	30	
233	K1151+680	261	279	30	359	377	30	
234	K1151+700	264	287	24	200	215	28	
235	K1151+720	230	249	20	176	196	26	
236	K1151+740	297	312	32	152	177	20	
237	K1151+760	252	270	28	277	291	30	
238	K1151+780	291	305	30	176	197	28	
239	K1151+800	229	244	20	208	231	28	
240	K1151+820	260	280	22	291	314	24	
241	K1151+840	199	216	20	245	268	20	
242	K1151+860	169	188	22	188	203	32	
243	K1151+880	350	375	28	314	328	32	
244	K1151+900	314	338	20	343	364	24	
245	K1151+920	255	278	22	167	190	28	
246	K1151+940	184	202	20	233	248	32	
247	K1151+960	167	190	26	356	374	28	
248	K1151+980	176	194	26	232	253	30	
249	有效弯沉数: 100	平均弯沉值: 26.42		原路面当量回弹模量: 438.9				
250	弯沉值标准差: 4	弯沉代表值: 37.37						
251	K1152+000	359	380	28	269	287	30	
252	K1152+020	186	202	30	192	214	24	
253	K1152+040	285	302	26	213	231	26	
254	K1152+060	336	349	26	313	333	32	
255	K1152+080	353	374	32	216	236	22	
256	K1152+100	213	234	32	253	272	26	
257	K1152+120	325	345	26	296	309	22	
258	K1152+140	190	210	20	168	183	28	
259	K1152+160	166	188	30	245	266	24	
260	K1152+180	344	365	20	351	366	30	
261	K1152+200	277	292	20	178	200	30	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第8页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
262	K1152+220	152	166	32	156	180	24	
263	K1152+240	232	250	22	242	263	20	
264	K1152+260	304	327	32	356	371	32	
265	K1152+280	176	198	22	284	302	26	
266	K1152+300	298	312	24	178	198	32	
267	K1152+320	254	267	28	210	234	28	
268	K1152+340	181	202	24	155	174	20	
269	K1152+360	311	325	32	161	183	20	
270	K1152+380	273	290	22	206	219	24	
271	K1152+400	338	351	28	244	266	26	
272	K1152+420	292	314	28	301	314	30	
273	K1152+440	211	231	30	198	213	30	
274	K1152+460	150	164	26	217	237	26	
275	K1152+480	165	179	28	193	212	20	
276	K1152+500	294	310	20	218	234	24	
277	K1152+520	240	255	24	179	192	32	
278	K1152+540	229	246	28	231	255	24	
279	K1152+560	329	344	32	304	320	32	
280	K1152+580	296	316	20	321	345	20	
281	K1152+600	266	282	20	279	294	24	
282	K1152+620	227	242	20	196	212	26	
283	K1152+640	240	261	30	191	207	30	
284	K1152+660	318	334	28	234	247	22	
285	K1152+680	221	234	24	244	268	22	
286	K1152+700	283	300	22	209	231	24	
287	K1152+720	284	297	28	169	193	32	
288	K1152+740	164	181	32	158	172	20	
289	K1152+760	190	206	30	298	312	20	
290	K1152+780	281	299	32	218	240	30	
291	K1152+800	226	248	26	273	295	20	
292	K1152+820	234	257	20	228	251	22	
293	K1152+840	275	291	26	154	176	24	
294	K1152+860	191	211	30	220	242	28	
295	K1152+880	178	201	32	329	351	30	
296	K1152+900	220	236	26	223	245	30	
297	K1152+920	160	176	26	155	179	22	
298	K1152+940	204	222	20	301	321	24	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
299	K1152+960	235	248	24	179	198	28	
300	K1152+980	324	341	22	230	245	20	
301	有效弯沉数: 100	平均弯沉值:		25.92	原路面当量回弹模量:	438.6		
302	弯沉值标准差: 4	弯沉代表值:		37.39				
303	K1153+000	169	191	22	178	191	30	
304	K1153+020	246	259	22	352	374	26	
305	K1153+040	327	350	28	244	264	20	
306	K1153+060	308	329	30	219	233	30	
307	K1153+080	231	252	20	177	200	20	
308	K1153+100	195	215	30	314	330	30	
309	K1153+120	274	286	30	294	316	28	
310	K1153+140	251	267	24	301	317	30	
311	K1153+160	310	333	22	331	346	24	
312	K1153+180	321	336	24	333	356	20	
313	K1153+200	328	349	24	300	321	30	
314	K1153+220	266	285	20	211	225	24	
315	K1153+240	198	221	22	223	237	32	
316	K1153+260	319	342	22	226	242	30	
317	K1153+280	258	281	24	279	292	24	
318	K1153+300	354	372	20	276	290	26	
319	K1153+320	183	195	24	340	355	22	
320	K1153+340	264	280	26	317	339	22	
321	K1153+360	170	188	24	341	361	20	
322	K1153+380	292	305	22	170	191	22	
323	K1153+400	201	218	28	156	173	28	
324	K1153+420	279	292	22	177	197	28	
325	K1153+440	301	320	24	284	306	22	
326	K1153+460	182	202	24	357	374	30	
327	K1153+480	169	190	24	235	251	30	
328	K1153+500	351	372	28	323	343	30	
329	K1153+520	324	345	26	178	191	28	
330	K1153+540	247	268	24	255	278	26	
331	K1153+560	274	291	22	226	242	26	
332	K1153+580	334	350	26	284	301	24	
333	K1153+600	157	176	32	214	236	32	
334	K1153+620	349	364	30	286	302	20	
335	K1153+640	251	264	32	281	302	20	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第10页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
336	K1153+660	247	263	22	183	204	22	
337	K1153+680	295	316	30	300	317	32	
338	K1153+700	202	223	22	360	383	22	
339	K1153+720	172	194	24	309	325	20	
340	K1153+740	230	247	28	171	189	32	
341	K1153+760	292	314	22	276	294	28	
342	K1153+780	345	366	32	267	284	20	
343	K1153+800	221	234	24	333	349	28	
344	K1153+820	312	327	32	162	175	20	
345	K1153+840	306	326	30	180	197	22	
346	K1153+860	184	200	22	342	356	32	
347	K1153+880	255	268	32	171	186	32	
348	K1153+900	204	224	30	220	234	30	
349	K1153+920	320	341	32	298	319	22	
350	K1153+940	219	235	28	209	228	30	
351	K1153+960	294	309	24	347	361	30	
352	K1153+980	200	220	32	292	305	26	
353	有效弯沉数: 100	平均弯沉值: 25.90		原路面当量回弹模量: 440.8				
354	弯沉值标准差: 4	弯沉代表值: 37.21						
355	K1154+000	153	173	30	183	197	28	
356	K1154+020	206	221	32	246	264	24	
357	K1154+040	159	180	20	315	328	30	
358	K1154+060	360	383	24	202	226	30	
359	K1154+080	165	187	20	266	279	20	
360	K1154+100	327	348	22	172	192	22	
361	K1154+120	215	234	24	312	326	28	
362	K1154+140	322	337	28	336	352	30	
363	K1154+160	200	215	28	239	257	32	
364	K1154+180	179	199	28	284	299	26	
365	K1154+200	305	320	30	328	347	20	
366	K1154+220	264	279	24	224	248	22	
367	K1154+240	206	228	20	159	172	26	
368	K1154+260	200	221	24	216	237	24	
369	K1154+280	224	243	22	233	246	32	
370	K1154+300	220	236	26	163	180	24	
371	K1154+320	341	361	26	248	269	28	
372	K1154+340	329	347	24	273	287	22	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第11页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
373	K1154+360	173	188	30	200	222	30	
374	K1154+380	328	348	30	213	235	22	
375	K1154+400	167	184	20	270	284	20	
376	K1154+420	243	258	20	268	289	28	
377	K1154+440	243	255	26	296	310	20	
378	K1154+460	329	347	20	243	259	20	
379	K1154+480	192	208	26	287	305	32	
380	K1154+500	320	337	28	232	249	20	
381	K1154+520	254	274	30	205	220	28	
382	K1154+540	238	260	28	288	307	20	
383	K1154+560	259	280	24	173	193	32	
384	K1154+580	162	180	24	234	248	26	
385	K1154+600	247	262	32	245	260	28	
386	K1154+620	304	323	32	176	192	28	
387	K1154+640	188	204	24	221	234	28	
388	K1154+660	258	275	22	328	350	24	
389	K1154+680	164	177	24	240	256	20	
390	K1154+700	324	342	30	206	222	24	
391	K1154+720	261	283	20	338	360	32	
392	K1154+740	325	347	24	350	368	20	
393	K1154+760	234	250	26	201	218	26	
394	K1154+780	257	274	28	282	306	26	
395	K1154+800	259	280	28	170	183	30	
396	K1154+820	206	220	30	182	199	26	
397	K1154+840	192	206	24	200	223	24	
398	K1154+860	246	267	26	271	294	24	
399	K1154+880	334	354	26	280	298	26	
400	K1154+900	324	338	20	260	274	22	
401	K1154+920	290	308	32	207	231	30	
402	K1154+940	184	201	26	249	264	32	
403	K1154+960	177	200	28	186	201	32	
404	K1154+980	213	229	22	218	232	22	
405	有效弯沉数: 100	平均弯沉值: 25.72		原路面当量回弹模量: 446.8				
406	弯沉值标准差: 4	弯沉代表值: 36.71						
407	K1156+000	313	336	24	242	257	24	
408	K1156+020	264	282	20	302	316	20	
409	K1156+040	352	375	24	306	329	20	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第12页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
410	K1156+060	217	238	20	271	284	26	
411	K1156+080	313	334	32	255	276	30	
412	K1156+100	310	331	26	229	249	32	
413	K1156+120	349	361	22	316	332	20	
414	K1156+140	294	314	26	168	182	24	
415	K1156+160	327	349	26	282	298	32	
416	K1156+180	220	242	26	354	368	26	
417	K1156+200	200	213	22	203	225	24	
418	K1156+220	318	333	26	256	275	24	
419	K1156+240	219	239	26	201	221	28	
420	K1156+260	286	299	30	337	353	20	
421	K1156+280	223	238	22	262	283	30	
422	K1156+300	342	364	28	284	306	22	
423	K1156+320	331	352	22	317	334	30	
424	K1156+340	262	283	30	312	330	22	
425	K1156+360	198	220	26	294	316	24	
426	K1156+380	165	180	24	284	303	24	
427	K1156+400	244	258	32	172	185	24	
428	K1156+420	277	297	22	181	196	28	
429	K1156+440	235	256	26	257	274	22	
430	K1156+460	209	225	30	346	363	30	
431	K1156+480	256	278	26	336	352	20	
432	K1156+500	278	291	30	315	330	26	
433	K1156+520	338	355	32	320	336	20	
434	K1156+540	204	221	20	170	185	32	
435	K1156+560	229	249	20	156	170	32	
436	K1156+580	249	263	20	341	364	28	
437	K1156+600	339	352	32	356	375	24	
438	K1156+620	338	360	28	179	203	28	
439	有效弯沉数: 64	平均弯沉值: 25.56			原路面当量回弹模量: 447.6			

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第13页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
440	弯沉值标准差: 4		弯沉代表值:	36.64				
441	K1162+000	339	356	30	321	336	32	
442	K1162+020	202	219	20	352	372	24	
443	K1162+040	242	260	20	202	223	32	
444	K1162+060	297	310	26	325	338	30	
445	K1162+080	203	218	20	288	310	20	
446	K1162+100	245	263	26	157	179	30	
447	K1162+120	150	164	30	221	244	20	
448	K1162+140	156	177	26	274	297	20	
449	K1162+160	280	295	26	165	189	28	
450	K1162+180	275	294	30	237	252	32	
451	K1162+200	198	217	30	208	226	22	
452	K1162+220	355	369	24	333	353	24	
453	K1162+240	214	230	28	263	285	30	
454	K1162+260	188	204	32	266	282	22	
455	K1162+280	280	292	24	170	186	32	
456	K1162+300	326	349	32	262	279	26	
457	K1162+320	174	188	28	185	205	26	
458	K1162+340	352	371	30	342	364	22	
459	K1162+360	258	276	30	344	360	26	
460	K1162+380	340	358	20	183	201	24	
461	K1162+400	225	239	22	161	185	30	
462	K1162+420	210	224	22	209	223	32	
463	K1162+440	220	242	24	304	326	32	
464	K1162+460	161	174	24	328	350	26	
465	K1162+480	270	290	26	309	328	32	
466	K1162+500	303	326	20	329	347	26	
467	K1162+520	277	292	32	300	322	24	
468	K1162+540	157	177	28	264	288	28	
469	K1162+560	239	253	22	199	212	30	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第14页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	百分表读数		弯沉值 (0.01mm)	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
470	K1162+580	320	336	22	157	177	26	
471	K1162+600	300	314	24	336	350	24	
472	K1162+620	327	343	28	318	331	26	
473	K1162+640	282	303	20	327	342	24	
474	K1162+660	210	225	28	207	227	22	
475	K1162+680	151	170	30	303	320	32	
476	K1162+700	219	233	26	328	347	30	
477	K1162+720	334	357	24	264	287	22	
478	K1162+740	163	183	28	252	274	26	
479	K1162+760	278	295	32	289	309	28	
480	K1162+780	309	322	22	340	358	28	
481	K1162+800	203	224	28	163	176	30	
482	K1162+820	205	221	20	204	224	28	
483	K1162+840	170	193	32	182	205	26	
484	K1162+860	356	368	20	163	180	26	
485	K1162+880	185	205	22	322	341	28	
486	K1162+900	150	166	22	337	358	26	
487	K1162+920	249	261	22	152	167	28	
488	K1162+940	243	260	30	175	199	20	
489	K1162+960	274	292	30	222	241	24	
490	K1162+980	248	260	24	240	263	32	
491	有效弯沉数: 64	平均弯沉值: 26.24		原路面当量回弹模量: 439.5				
492	弯沉值标准差: 4	弯沉代表值: 37.32						
493	K1163+000	247	266	22	303	325	28	
494	K1163+020	255	268	22	246	259	22	
495	K1163+040	251	271	24	332	351	30	
496	K1163+060	274	294	28	345	358	32	
497	K1163+080	167	183	26	328	352	32	
498	K1163+100	279	292	30	202	224	32	
499	K1163+120	327	347	26	168	182	28	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第15页 共16页

序号	测点桩号	左轮			右轮			备注
		百分表读数		弯沉值	百分表读数		弯沉值	
		(0.01mm)			(0.01mm)			
		初读数	终读数		初读数	终读数		
500	K1163+140	216	239	24	334	355	26	
501	K1163+160	225	243	24	350	367	28	
502	K1163+180	253	275	30	309	332	30	
503	K1163+200	265	285	30	232	250	28	
504	K1163+220	234	251	32	335	359	26	
505	K1163+240	280	295	30	263	284	22	
506	K1163+260	189	208	32	191	214	30	
507	K1163+280	270	283	26	167	186	22	
508	K1163+300	168	185	22	317	332	20	
509	K1163+320	323	345	28	270	284	28	
510	K1163+340	227	243	30	265	283	22	
511	K1163+360	311	332	30	236	253	30	
512	K1163+380	230	244	28	160	174	24	
513	K1163+400	152	164	22	334	348	30	
514	K1163+420	359	379	30	215	231	20	
515	K1163+440	301	321	32	295	315	26	
516	K1163+460	175	190	22	319	338	28	
517	K1163+480	291	314	32	262	278	28	
518	K1163+500	162	178	24	331	351	26	
519	K1163+520	247	260	32	153	171	28	
520	K1163+540	179	201	22	180	193	30	
521	K1163+560	251	271	32	235	257	28	
522	K1163+580	193	214	28	165	185	24	
523	K1163+600	320	340	26	266	288	20	
524	K1163+620	235	253	24	257	276	22	
525	K1163+640	222	237	32	283	302	28	
526	K1163+660	185	204	26	277	295	26	
527	K1163+680	314	327	32	309	329	28	
528	K1163+700	175	196	32	230	246	24	
529	K1163+720	288	305	24	299	319	22	

附件2：沥青混凝土路面回弹弯沉检测报告

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第16页 共16页

[illegible]

附件3：旧路平整度调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第1页 共3页

[illegible][illegible]

附件3：旧路平整度调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第2页 共3页

[illegible][illegible]

附件3：旧路平整度调查表

2025年丰都县国道G348迎国评路面预防养护工程

第3页 共3页

[illegible][illegible]