



宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028 年）勘察设计项目一标段
2026 年-银川事业部 G85 银昆高速下行 K42+000-K44+000 段路况提升项目

施工图设计

第一册 共一册

宁夏公路勘察设计院有限责任公司

二〇二六年五月

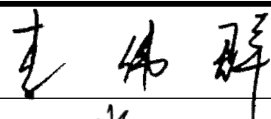
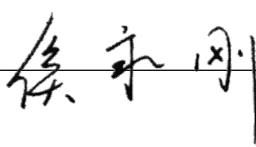
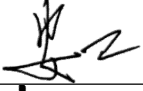
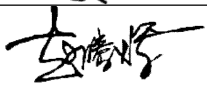
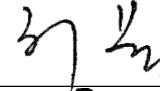
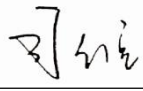


宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028 年）勘察设计项目一标段

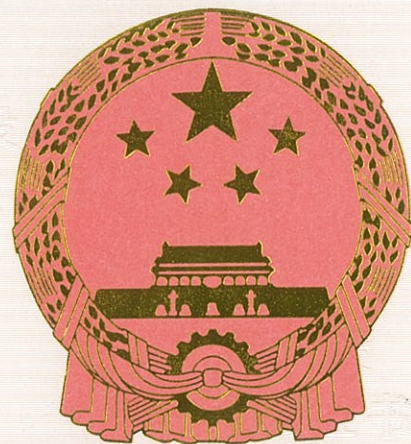
2026 年-银川事业部 G85 银昆高速下行 K42+000-K44+000 段路况提升项目

施工图设计

第一册 共一册

项目 负责人		分 院 院 长	
主 任 工 程 师		副 总 经 理	
所 长		总 工 程 师	
技 术 负 责 人		总 经 理	
编 制 单 位	宁夏公路勘察设计院有限责任公司		
证 书 编 号	A164000405		
编 制 日 期	二〇二六年五月		

--未盖文件专用章为非正式文件



工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号: A164000405

有 效 期: 至2030年03月17日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企 业 名 称 : 宁夏公路勘察设计院有限责任公司

经 济 性 质 : 有限责任公司(自然人投资或控股的法人独
资)

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

发证机关:



2025年03月17日

No.AZ 0114846

主要测设人员名单

宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028年）勘察设计项目一标段

2026 年-银川事业部 G85 银昆高速下行 K42+000-K44+000 段路况提升项目

序号	姓名	职务	职称	职责
1	姜 舟	总经理	正高职高级工程师	院级审核
2	李伟群	副总经理	正高职高级工程师	项目负责人
3	刘 星	副总经理、总工程师	正高职高级工程师	院级审核
4	侯永刚	副总经理	正高职高级工程师	院级审核
5	司 维	质量安全与科技创新处主任	高级工程师	技术负责人、院级审核
6	王建宝	副总工程师	正高职高级工程师	院级审核
7	王向欣	副总工程师	正高职高级工程师	院级审核
8	张建鹏	副总工程师	正高职高级工程师	院级审核
9	施松朴	副总工程师、交通分院副院长	高级工程师	院级审核
10	葛 楠	副总工程师	高级工程师	院级审核
11	赵腾辉	所长	高级工程师	部门审核、桥涵审核
12	安 卫	主任工程师	高级工程师	部门审核、道路、交安审核
13	党 琮	助理所长	高级工程师	部门审核、道路审核
14	赵 鹏		工程师	路线设计、复核
15	徐罗鑫		工程师	路线设计、复核
16	马 岩		工程师	交安设计、审核
17	张 波		助理工程师	交安设计、复核
18	肖建华		助理工程师	道路设计、复核
19	寇环儒		高级工程师	桥涵设计、审核
20	马明玉		工程师	桥涵设计、复核
21	裴晓亮		高级工程师	预算审核
22	张晓君		高级工程师	预算编制、复核
23	龚 艺		工程师	预算编制、复核
24	张 璐		工程师	预算编制、复核

[illegible]

本 册 目 录

宁夏交投高速公路管理有限公司2022-2025年高速公路养护项目（2026年）
日常养护-银川事业部G85银昆高速下行K42+000-K44+000段路况提升项目

第 1 页 共 1 页

[illegible][illegible]

说明书

1. 概述

1.1 项目概况

根据宁夏交投高路公司银川事业部 2026-2028 年高速公路养护项目下发的编号为 2026-YCSYB-LM-02-01 日常养护任务单，本次养护任务主要针对 G85 银昆高速下行 K42+000-K44+000 段路况进行提升，影响路况指标及行车安全的路段进行病害处治功能性修复养护，通过功能性修复养护措施提高公路技术状况指标，恢复道路使用功能，延长道路的使用寿命，提高行车舒适性。

本次路面病害处治路段为 G85 银昆高速 K42+200-K44+000 段下行。本次设计的路段行车道现状平均 PCI 值 80.5，银川事业部拟对行车道上面层进行铣刨重铺。**提高路面安全通行性能，及时处治沥青路面病害，防止路况指标进一步降低，同时保证行车舒适性。**

1.2 原道路技术标准

G85 银昆高速设计速度 80km/h，路基宽度 24.5m，路面宽度 22.5m，断面布置为：0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩+3.75m×2 行车道+0.5m 路缘带+2.0m 中分带+0.5m 路缘带+3.75m×2 行车道+2.5m 硬路肩+0.75m 土路肩。

原旧路路面结构为：4cmAC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土+6cmAC-20C 中粒式 SBS 改性沥青混凝土+6cmAC-25C 粗粒式 SBS 改性沥青混凝土+18cm 水泥稳定碎石基层+32cm 水泥稳定砂砾底基层。公路自然区划属于 VI 内蒙草原中干区（VI_{1a} 河套副区），路面交通荷载等级为重交通荷载等级。

1.3 设计依据

- （1）《宁夏交投高速公路管理有限公司 2026-2028 年高速公路养护项目设计合同》
- （2）宁夏交投高路公司 2022-2025 年高速公路养护项目银川事业部下发任务通知单 2026-YCSYB-LM-02-01 号

（3）宁夏交投高速公路管理有限公司下发的相关文件要求

（4）《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）

（5）《公路养护技术标准》（JTG 5110-2023）

（6）《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）

（7）《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）

（8）《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）

（9）《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）

（10）《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）

（11）《路面加热型灌缝胶》（JT/T 740-2024）

（12）《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）

（13）《公路沥青路面预防养护技术规范》（JTG/T 5142-01-2021）

（14）《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1—2017）

（15）《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220-2020）

（16）《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》（GB5768.4-2017）

（17）《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015）

（18）《道路交通标志和标线第 3 部分：道路交通标线》（GB5768.3-2025）

（19）《道路交通标志和标线第 1 部分：总则》（GB5768.1-2025）

（20）国家及交通部颁布的其他设计标准、规范、规程。

1.4 测设过程及内容

在收到项目相关任务单后，项目组立即委派片区负责人员同管养单位高路公司银川事业部相关管理人员进行沟通确认并一同前往项目所在地进行现场勘察测量，对涉及路段内的路面病害进行逐一判断分析，确定病害位置、严重程度及处治规模并提出具有针对性的病害处治方案。

2. 路面病害处治

2.1 既有道路病害调查及成因分析

本次涉及路段路面病害类型主要为裂缝类病害、变形类病害；

现状沥青路面裂缝以纵横向裂缝为主，横缝多数为横向贯通裂缝，宽度在 2~10mm 之间。横向裂缝的方向垂直于道路中心线，裂缝间隔不等。分析其主要成因是温度变化、反射裂缝和施工接缝。本项目的横向裂缝病害的主要原因为基层结构的温缩裂缝和面层结构的疲劳开裂所致。纵向裂缝多为施工接缝或车道疲劳裂缝，其形成的主要原因为沥青混合料施工接缝或路面在连续疲劳荷载作用下的疲劳开裂所致。



图 1-横向裂缝病害



图 2-横向裂缝病害

纵向裂缝病害主要分布于行车轮迹带处，纵横向裂缝交叉处伴有支缝发育，路面轮迹带纵向裂缝主要由**行车荷载反复作用引起的面层疲劳开裂、半刚性基层收缩裂缝向上反射以及路基不均匀沉降**共同导致；加之水损害侵入、重载车辆作用及纵向施工接缝薄弱，使裂缝在轮迹带集中发育并持续扩展。



图 3-纵向裂缝病害



图 4-纵向裂缝病害

2.2 处治方案

2.2.1 路面养护单元划分

表 2-1 养护决策模型

值域范围				养护类型
PCI	RQI	RDI	SRI	
≥90	≥90	≥80	≤75	预防养护
		<80	-	修复养护
	85-90	-	-	预防养护
85-90	<85	-	-	修复养护
	≥85	-	-	预防养护
<85	-	-	-	修复养护

表 2-2 养护设计单元划分表-行车道

路段起点	路段终点	方向	车道	PCI	RQI	RDI	SRI	养护类型
K42+000	K43+000	下行	行车道	80.56	90.65	95.79	98.25	修复养护
K43+000	K44+000	下行	行车道	81.15	90.88	93.68	94.65	修复养护

根据《公路沥青路面养护技术规范》（JTG 5142-2019）中相关要求并结合《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018）中规定，本路段平均 PCI 小于 85，按照评价单元养护类型划分，属于修复养护类型，结合现场调查与路况检测数据，路面病害类型主要为纵横向裂缝病害，表面层性能衰减严重，基层及中下面层保持完好，进一步定性为功能性修复养护类型。

2.1 路面病害处治方案

经与银川事业部相关负责人沟通意见，选择区内常用，经验丰富，操作熟练的铣刨重铺上面层回填 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土方案。针对中面层顶面的裂缝病害可采用灌缝、贴缝、带状挖补等方式进行组合使用。

灌缝材料宜采用密封胶；贴缝材料可采用热粘式贴缝胶和自粘式贴缝胶。根据以往的施工经验，并同建设单位及施工单位综合沟通后，确定本项目路面下承层裂缝采用密封胶封闭处理并粘贴 36cm 宽抗裂贴配合使用。

对于上面层铣刨后中面层裂缝宽度 $\geq 5\text{mm}$ 的裂缝直接密封胶灌缝，中面层裂缝宽度 $< 5\text{mm}$ 的裂缝需要开槽扩缝，沿裂缝纵伸的方向，用开槽机进行开槽扩缝，槽宽深比为 1:1 或 1:1.5，形成“T”字缝槽，用空压机仔细清理缝槽内的灰尘、杂物及松散物，保证缝槽内的清洁，用热空气对缝槽内进行加热使内壁干燥，灌注聚合物高分子密封胶材料，密封胶固化前不得污染、碾压。施工环境温度应高于 5°C ，在路表面干燥状态下施工。灌缝后采用抗裂贴封闭。

对于表面层铣刨重铺进行处治，主要处治措施为沿路段范围铣刨旧路上面层 4cm，铣刨宽度 4m，沿开挖底面及侧面涂刷撒布改性乳化沥青粘层油后加铺 4cm 厚 AC-13 细粒式改性沥青混凝土上面层，后在上面层顶面冷热接缝处采用贴缝带封闭，最后恢复路面标线。

3. 路基路面材料技术要求

3.1 沥青材料技术要求

（1）沥青

本次设计采用的沥青混合料有 AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土，基质沥青混合料采用 90 号 A 级沥青，沥青混凝土面层之间须喷洒粘层油，粘层采用 PCR 快裂型改性乳化沥青。

表 3-1 90 号 A 级道路沥青技术要求

指标		单位	90（A 级）沥青	试验方法
针入度（25℃，5s，100g）		(0.1mm)	80-100	T0604
针入度指数 PI			-1.5—+1.0	T0604
软化点（R&B），不小于		(℃)	44	T0606
60℃ 动力粘度试验，不小于		(Pa. s)	140	T0620
10℃ 延度，不小于		(cm)	30	T0605
15℃ 延度，不小于		(cm)	100	T0605
闪点，不小于		(℃)	245	T0611
含蜡量（蒸馏法），不大于		(%)	2.2	T0615
密度（15℃）		(g/m ³)	实测记录	T0603
溶解度，不小于		(%)	99.5	T0607
TFOT（或 RTFOT）后残留物	质量变化，不大于	不大于（%）	±0.8	T0610
	针入度变化，不小于	不小于（%）	57	T0604
	延度（10℃）	不小于（cm）	8	T0605
	延度（15℃）	不小于（cm）	20	T0605

表 3-2 SBS（I-C 类）改性沥青技术要求

指 标		单位	质量要求	实验方法
针入度（25℃，100，5s）		0.1mm	50~80	T0604
针入度指数 PI，不小于		—	-0.4	T0604
延度（5cm/min,5℃），不小于		cm	30	T0605
软化点 T _{RA&B} ，不小于		℃	70	T0606
运动粘度(135℃)，不大于		Pa. S	1.5-3.0	T0625
闪点，不小于		℃	230	T0611
溶解度，不小于		%	99	T0607
弹性恢复 25℃，不小于		%	80	T0662
贮存稳定性离析，48h 软化点差，不大于		℃	2.5	T0661
TFOT（或 RTFOT）后残留物	质量变化，不大于	%	±0.1	T0610
	针入度比(25℃)，不小于	%	60	T0604
	延度(5℃)，不小于	cm	20	T0605
	SBS 掺量（内掺），不小于	%	4.5	JT/T 1329

表 3-3 PCR 乳化沥青沥青技术要求

检测指标		单位	PCR	试验方法
破乳速度			快裂	T0658
粒子电荷			阳离子（+）	T0653
筛上残留物（1.18mm）不大于		（%）	0.1	T0652
粘度	恩格拉粘度计 E ₂₅		1-10	T0622
	道路标准粘度计 C _{25.3}	（s）	8-25	T0621
蒸发残留物	含量，不小于	（%）	50	T0651
	溶解度，不小于	（%）	97.5	T0607
	针入度（100g，25℃，5s）	（0.1mm）	40-120	T0604
	软化点，不小于	（℃）	50	T0606
	延度（5℃）不小于	（cm）	20	T0605
与粗集料的粘附性，裹附面积，不小于			2/3	T0654
常温储存稳定性	1d，不大于	（%）	1	T0655
	5d，不大于	（%）	5	T0655

（2）细集料

沥青面层用细集料应该洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配，机制砂应选用碱性或中性岩石（如石灰岩），且饱水抗压强度不宜低于 60MPa，其质量应符合表 3-4 的要求。

表 3-4 沥青面层用细集料质量技术要求

指 标	高速公路
-----	------

表观相对密度	不小于（t/m³）	2.50
坚固性（>0.3mm 部分）	不小于（%）	12
含泥量（<0.075mm 含量）	不大于（%）	3
水洗法<0.075mm 颗粒含量	不大于	12
砂当量	不小于（%）	65
亚甲蓝值	不大于（g/kg）	1.5
棱角性（流动时间）	不小于（s）	30

面层用细集料用应采用专用的制砂机制造的机制砂，同时必须安装有效除尘装置，级配应符合表 3-5 中 S16 的要求。

表 3-5 沥青混合料用机制砂规格

规格	公称粒径	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
S16	0-3		100	80-100	50-80	25-60	8-45	0-25	0-12

（3）粗集料

沥青面层用粗集料应该洁净、干燥、表面粗糙。粗集料的质量应符合表 3-6 的要求。

表 3-6 沥青面层用粗集料质量技术要求

指 标		高速公路	
层位		表面层	其他层次
石料压碎值	不大于（%）	22	23
洛杉矶磨耗损失	不大于（%）	25	25
表观相对密度	不小于（t/m³）	2.60	2.50
吸水率	不大于（%）	2.0	2.0
坚固性	不大于（%）	8	8
与沥青的粘附性	不小于（级）	5	4
针片状颗粒含量	不大于（%）	13	16
水洗法<0.075mm 颗粒含量	不大于（%）	1	1
软石含量	不大于（%）	3	4
磨光值 PSV	不小于	38	38
与沥青粘附性	不小于（级）	4	3
注 1：材料类型不予限制，只要能满足材料指标要求石料，满足混合料性能均能使用。			

（4）矿粉

沥青面层用矿粉应干燥、洁净、能自由的从矿粉仓流出，应由石灰岩石料磨细后得到，其质量应符合下表的要求。

表 3-7 沥青面层用矿粉质量技术要求

指 标			高速公路
表观密度		不小于（t/m³）	2.50
含水量		不大于（%）	1
粒度范围	<0.6mm	（%）	100
	<0.15mm	（%）	90~100
	<0.075mm	（%）	75~100
外 观			无团粒结块
亲水系数			<1
塑性指数		（%）	<4

3.2 混合料技术要求

路面施工必须执行《公路沥青路面施工技术规范》JTJ F40—2004 的规定，沥青混凝土混合料矿料级配及沥青稳定碎石矿料级配须满足表 3-8 的要求。

AC-13C 细粒式 SBS 改性沥青混凝土关键筛孔 2.36mm 通过率小于 40%。

表 3-8 沥青混凝土及沥青稳定碎石混合料矿料级配

级配类型	通过下列方筛孔的质量百分率（%）													
		31.5	26.5	19	16	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
AC—13C					100	90-98	68-85	30-53	24-40	15-38	10-28	7-20	5-15	4-8

面层沥青混合料应进行马歇尔试验，本项目中路段位于夏热冬寒半干区（2-2-3 区），属于重交通等级，沥青混合料应具有良好的水稳定性、热稳定性及抗低温破坏变形的性能，通过浸水马歇尔试验、冻融劈裂试验检验沥青混合料的水稳定性指标，通过沥青混合料车辙试验的动稳定度检验热混合料的稳定性，通过低温弯曲试验的破坏应变检验混合料的低温性能。具体指标必须满足表 3-9、表 3-10 的要求。

表 3-9 热拌沥青混凝土马歇尔试验技术指标

试验指标	单位	高速公路
击实次数（双面）	次	75
试件尺寸	mm	Φ101.6mm×63.5mm
稳定度 MS 不小于	kN	8
流值 FL	mm	1.5-4.0

设计空隙率 V	%			3-6			
矿料间隙率 VMA (%) 不小于	设计空隙(%)	相应于以下公称最大粒径(mm)的最小 VMA 及 VFA 技术要求 (%)					
		26.5	19	16	13.2	9.5	4.75
	3	11	12	12.5	13	14	16
	4	12	13	13.5	14	15	17
	5	13	14	14.5	15	16	18
	6	14	15	15.5	16	17	19
沥青饱和度 VFA (%)		55-70	65-75			70-85	

表 3-10 沥青混合料水稳定性检验、车辙试验动稳定度及低温弯曲试验技术要求

气候条件与技术指标	相应气候分区的技术要求
年降雨量 (mm) 及气候分区	250-500
	3. 半干区
浸水马歇尔试验残留稳定度 (%), 不小于	
改性沥青混合料	80
冻融劈裂试验的残留稳定度 (%), 不小于	
改性沥青混合料	75
气候条件与技术指标	相应气候分区所要求的动稳定度 (次/mm)
七月平均最高气温 (℃) 及气候分区	20~30
	2. 夏热区
	2-2
改性沥青混合料	2400
气候条件与技术指标	相应气候分区所要求的破坏应变 (μ ε)
年极端最低气温 (℃) 及气候分区	-21.5--37.0
	2. 冬寒区
	2-2
改性沥青混合料	2800

本项目加铺混合料为密集配沥青混合料，铺筑完成后渗水系数应不大于 120ml/min。

路表抗滑及构造深度按下表要求执行。

表 3-11 路面表面层交工验收抗滑技术要求

年平均降雨 (mm)	横向力系数 SFC ₆₀	构造深度 (mm)
>1000	≥54	≥0.55
500~1000	≥50	≥0.50
250~500	≥45	≥0.45

3.3 粘层油、贴缝带、密封胶、抗裂贴技术要求

(1) 粘层油技术要求

在沥青混凝土面层之间必须设粘层油。宜在当天撒布，必须成均匀雾状，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积。喷洒粘层油后，严禁运料车外的其他车辆和行人通过。粘层油宜在当天洒布，待乳化沥青破乳，水分蒸发完成，紧接铺筑沥青路面，确保粘层不受污染。采用快裂型改性乳化沥青，粘层油用量应试洒确定，并符合表 3-11 要求。

表 3-11 沥青路面粘层材料的规格和用量表

沥青 (升/平方米)	
材料规格	用量
PCR	1.0

(2) 贴缝带技术要求

①外观

外观平整、色泽均匀、洁净、无污染，不应有破洞、跳花、起毛、破损等；贴缝带应卷紧卷齐，不应有缺边、掉角现象；隔离膜与下涂层黏结良好，无破损。

②宽度、厚度

公称宽度 4cm，平均偏差值±0.2，最小单值 3.7cm；

公称厚度 2mm，平均值≥2mm，最小单值>1.7mm。

③聚合物改性沥青物理性能

聚合物改性沥青的物理性能指标应符合表 3-12 规定

表 3-12 聚合物改性沥青的物理性能指标

指标内容	指标要求
锥入度 (0.1mm)	≥30
软化点 (℃)	≥75

④路用性能指标

贴缝带的路用性能指标应符合表 3-13 规定。

表 3-13 贴缝带的路用性能

指标内容	指标要求
转弯翘曲率（%）	≤50
碾压后的厚度（mm）	≤2.7
黏结强度（Mpa）	≥0.2
-10℃低温温柔性	Φ30mm，无裂纹
-20℃低温温柔性	Φ30mm，无裂纹
低温拉伸量（mm）	≥5

（3）密封胶

裂缝封缝、灌缝采用密封胶，密封胶成品应有出厂质量合格证书且满足《路面加热型灌缝胶》（JT/T 740-2024）相关技术要求。密封胶分为高温型、普通型、低温型、寒冷型和严寒型 5 类，分别适用于最低温不低于 0℃、-10℃、-20℃、-30℃和-40℃的地区。结合宁夏回族自治区历史气候资料，建议采用寒冷型密封胶。密封胶应符合表 1 的技术要求。

表 3-14 密封胶质量技术要求

序号	性能指标	单位	高温型	普通型	低温型	寒冷型	严寒型
1	锥入度	0.1mm	≤70	50~90	70~110	90~150	120~180
2	软化点	℃	≥90	≥80	≥80	≥80	≥70
3	流动值	mm	≤3	≤5	≤5	≤5	-
4	弹性恢复率	%	30~70	30~70	30~70	30~70	30~70
5	低温拉升		0℃，25%，3 次循环，通过	-10℃，50%，3 次循环，通过	-20℃，10%，3 次循环，通过	-30℃，150%，3 次循环，通过	-40℃，200%，3 次循环，通过
25%、50%、100%、150%、200%的拉伸量分别为 3.75mm、7.5mm、15mm、22.5mm 和 30mm							

（4）抗裂贴

抗裂贴是由工程纤维机织物为表面增强层，工程纤维毡为胎基，聚合物改性沥青为上下浸渍涂层，聚酯膜为底面隔离膜，经复合而成的具有自粘、防水与抗裂作用的卷状材料。成品符合出厂质量合格证书技术要求且满足《沥青加铺层用聚合物改性沥青抗裂贴》（JT/T 971-2015）相关技术要求。

表 3-15 抗裂贴宽度、厚度及单位面积质量技术要求

项目		要求	
规格（公称厚度）（mm）		2	3
宽度偏差（cm）		±1.0	±1.0
厚度	平均值（mm）	≥2.0	≥3.0
	最小单值（mm）	1.7	2.7

单位面积质量（kg/m²）	≥2.00	≥2.50
注：宽度只给出了偏差，为宽度平均值与公称宽度之差。		

表 3-16 抗裂贴性能指标技术要求

项目		技术要求
拉伸性能	最大拉力（N/50mm）	≥1400
	最大拉力时延伸率（%）	1.0-10.0
热老化	最大拉力保持率（%）	≥70.0
	最大拉力时延伸保持率（%）	≥75.0
	质量损失率（%）	±2.0
	尺寸变化率（%）	±2.0
低温柔性	-10℃	无裂纹
	-20℃（必要时）	无裂纹
	-30℃（必要时）	无裂纹
不透水性	30min，0.3MPa	不透水

4. 安全设施

4.1 安全设施设计内容

本次施工图设计对全线病害处治路面铣刨段标线进行恢复设计。

4.2 标线

4.2.1 设计原则

待路面施工完成后，应对原标线进行补喷恢复。其标线宽度、间距等均按设计要求进行（按原路标线形式进行恢复），并应符合相关规范，详见标线设计图。

4.2.2 标线选材

标线采用施工快捷、寿命长、反光性好的热熔反光型涂料，厚度 2.0mm。

4.2.3 材料性能

◆ 涂料性能

标线采用热熔型涂料，具体性能见表 4-1 及表 4-2。

表 4-1 热熔型涂料的性能

项 目	热熔型		
	普通型	反光型	突起型
密度，g/cm³	1.8-2.3		
软化点，℃	90-125		≥100

项 目		热熔型	
涂膜外观		干燥后，应无皱纹、斑点、气泡、裂纹、脱落及表面无发粘现象，涂膜的颜色和外观应与标准板差异不大	
不粘胎干燥时间，min		≤3	
色度性能 (45/0)	白色	特料的色品坐标和亮度因数应符合表 6 和图 1 规定的范围	
	黄色		
抗压强度，MPa		≥12	23℃±1℃时，≥12 50℃±2℃时，≥2
耐磨性，mg (200 转/1000g 后减重)		≤80 (JM-100 橡胶砂轮)	-
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	
玻璃珠含量，%		-	18-25
流动度，s		35±10	-
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	
加热稳定性		200℃-220℃在搅拌状态下保持 4h，应无明显泛黄、焦化、结块等现象	
人工加速耐候性		经人工加速耐候性试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落； 允许轻微粉化和变色，但色品坐标应符合下表规定的范围， 亮度因数变化范围应不大于原样板亮度因数的 20%	

表 4-2 普通材料和逆反射材料的各角点色品坐标和亮度因数

颜色		用角点的色品坐标来决定可使用的颜色范围 (光源：标准光源 D65，照明和观测几何条件：45/0)					亮度 因数
		坐标	1	2	3	4	
普通材料色	白	x	0.350	0.300	0.290	0.340	≥0.75
		y	0.360	0.310	0.320	0.370	
	黄	x	0.519	0.468	0.427	0.465	≥0.45
		y	0.480	0.442	0.483	0.534	
逆反材料色	白	x	0.350	0.300	0.290	0.340	≥0.35
		y	0.360	0.310	0.320	0.370	
	黄	x	0.545	0.487	0.427	0.465	≥0.27
		y	0.450	0.423	0.483	0.534	

为增加标线的夜间反光性，预混玻璃微珠并且面撒玻璃珠，内混玻璃珠的含量为 18%～25%，施工时涂布涂层后应立即在其表面撒布玻璃珠；所选用的标线涂料应具备与路面粘结力强、干燥迅速等特点，且各项指标均应符合《路面标线涂料》(JT/T 280)的要求。施工前应对标线材料及玻璃珠进行检验，玻璃珠应使用钠钙硅酸盐玻璃制造，不应夹杂含铅或含其他重金属元素的特种玻璃，有缺陷的玻璃珠如椭圆形珠、不圆的颗粒、失透的珠、熔融粘连的珠、有气泡的玻璃珠和杂质等的质量应小于玻璃珠总质量的 30%，即玻璃珠成圆率不小于 70%，其中粒径在 850～600um 范围内玻璃珠的成圆率不应小于 60%，符合规范规定的指标后方可大面积施工。玻璃珠粒径分布见表 4-3。

表 4-3 玻璃珠的粒径分布

号型	玻璃珠粒径范围 (UM)	玻璃球质量百分比 (%)
1 号	>850	0
	600<S≤850	15～30
	300<S≤600	30～75
	106<S≤300	10～40
	≤106	0～5
2 号	>600	0
	300<S≤600	50～90
	150<S≤300	5～50
	≤150	0～5
3 号	>212	0
	≤90	0～4

◆光度性能

正常使用期间，反光标线的逆反射亮度系数应满足夜间视认要求。新划标线的初始逆反射亮度系数应符合 GB/T 21383 的规定。雨夜标线应具备湿状态下的逆反射性能，在雨夜具有良好的视认效果。标线光度性能指标见下表：

表 4-4 标线逆反射亮度性能指标表

逆反射亮度（正常使用期间）	白色	≥80mcd•m-2•lx-1
	黄色	≥50mcd•m-2•lx-1
逆反射亮度（新划标线）	白色	≥150mcd•m-2•lx-1
	黄色	≥100mcd•m-2•lx-1

5. 施工注意事项

5.1 沥青路面施工工艺及注意事项

5.1.1 施工准备

施工前应配备满足施工要求的拌和设备、摊铺机、压路机、运料车等生产施工设备，并保证其处于良好的工作状态。

施工前应储备足够数量的、满足要求的粗细集料、沥青、沥青再生剂（必要时）、矿粉、等所需的各类材料。

施工前应检查下承层。下承层应密实平整，强度应符合设计要求，病害应进行处治。

正式施工前应按照现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的有关规定铺筑试验段。

5.1.2 沥青混合料

改性沥青混合料的施工温度根据实践经验并参照下表选择。通常宜较普通沥青混合料的施工温度提高 10℃～20℃。对采用冷态胶乳直接喷入法制作的改性沥青混合料，集料烘干温度应进一步提高。

表 5-1 改性沥青混合料的正常施工温度范围（℃）

工 序	聚合物改性沥青品种		
	SBS 类	SBR 胶乳类	EVA、PE 类
沥青加热温度	160～165		
改性沥青现场制作温度	165～170	—	165～170
成品改性沥青加热温度，不大于	175	—	175
集料加热温度	190～220	200～210	185～195
改性沥青 SMA 混合料出厂温度	170～185	160～180	165～180
混合料最高温度(废弃温度)	195		
混合料贮存温度	拌和出料后降低不超过 10		
摊铺温度	不低于	160	
初压开始温度	不低于	150	
碾压终了的表面温度	不低于	90	
开放交通时的路表温度	不高于	50	

注：当采用表列以外的聚合物或天然沥青改性沥青时，施工温度由试验确定。

5.1.3 拌和

- 1、沥青混合料必须在沥青拌和厂(场、站)采用拌和机械拌制。
- 2、拌和厂的设置必须符合国家有关环境保护、消防、安全等规定。
- 3、拌和厂与工地现场距离应充分考虑交通堵塞的可能，确保混合料的温度下降不超过要求，且不致因颠簸造成混合料离析。
- 4、拌和厂应具有完备的排水设施。各种集料必须分隔贮存，细集料应设防雨顶棚，料场及场内道路应作硬化处理，严禁泥土污染集料。
- 5、沥青混合料可采用间歇式拌和机或连续式拌和机拌制。高速公路宜采用间歇式拌和机拌和。连续式拌和机使用的集料必须稳定不变，一个工程从多处进料、料源或质量不稳定时，不得采用连续式拌和机。
- 6、沥青混合料拌和设备的各种传感器必须定期检定，周期不少于每年一次。冷料供料装置需经标定得出集料供料曲线。
- 7、间歇式拌和机应符合下列要求：
 - 1) 总拌和能力满足施工进度要求。拌和机除尘设备完好，能达到环保要求。

- 2) 冷料仓的数量满足配合比需要，通常不宜少于 5～6 个。具有添加纤维、消石灰等外掺剂的设备。

- 8、集料与沥青混合料取样应符合现行试验规程的要求。从沥青混合料运料车上取样时必须 在设置取样台分几处采集一定深度下的样品。

- 9、集料进场宜在料堆顶部平台卸料，经推土机推平后，铲运机从底部按顺序竖直装料，减 小集料离析。

- 10、高速公路施工用的间歇式拌和机必须配备计算机设备，拌和过程中逐盘采集并打印各个 传感器测定的材料用量和沥青混合料拌和量、拌和温度等各种参数，每个台班结束时打印出一个 台班的统计量，按规范要求的方法，进行沥青混合料生产质量及铺筑厚度的总量检验，总量检验 的数据有异常波动时，应立即停止生产，分析原因。

- 11、沥青混合料的生产温度应符合相关规范的要求。烘干集料的残余含水量不得大于 1％。 每天开始几盘集料应提高加热温度，并干拌几锅集料废弃，再正式加沥青拌和混合料。

- 12、拌和机的矿粉仓应配备振动装置以防止矿粉起拱。添加消石灰、水泥等外掺剂时，宜增 加粉料仓，也可由专用管线和螺旋升送器直接加入拌和锅，若与矿粉混合使用时应注意二者因密 度不同发生离析。

- 13、拌和机必须有二级除尘装置，经一级除尘部分可直接回收使用，二级除尘部分可进入回 收粉仓使用(或废弃)。对因除尘造成的粉料损失应补充等量的新矿粉。

- 14、沥青混合料拌和时间根据具体情况经试拌确定，以沥青均匀裹覆集料为度。间歇式拌和 机每盘的生产周期不宜少于 45s(其中干拌时间不少于 5～10s)。改性沥青混合料的拌和时间应适 当延长。

- 15、间歇式拌和机的振动筛规格应与矿料规格相匹配，最大筛孔宜略大于混合料的最大粒径， 其余筛的设置应考虑混合料的级配稳定，并尽量使热料仓大体均衡，不同级配混合料必须配置不 同的筛孔组合。

- 16、间隙式拌和机宜备有保温性能好的成品储料仓，贮存过程中混合料温降不得大于 10℃、 且不能有沥青滴漏，改性沥青混合料的贮存时间不宜超过 24h。

- 17、使用改性沥青时应随时检查沥青泵、管道、计量器是否受堵，堵塞时应及时清洗。

- 18、沥青混合料出厂时应逐车检测沥青混合料的重量和温度，记录出厂时间，签发运料单。

5.1.4 运输

- 1、热拌沥青混合料应选用载质量 15t 以上的运料车运输，但不得超载运输，或急刹车、急 弯掉头使透层、封层造成损伤。运料车的运力应稍有富余，施工过程中摊铺机前方应有运料车等

候。对高速公路，宜待等候的运料车多于 5 辆后开始摊铺。

2、运料车每次使用前后必须清扫干净，在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂，但不得有余液积聚在车厢底部。从拌和机向运料车上装料时，应多次挪动汽车位置，平衡装料，以减少混合料离析。运料车运输混合料宜用苫布覆盖保温、防雨、防污染。

3、运料车进入摊铺现场时，轮胎上不得沾有泥土等可能污染路面的脏物，否则宜设水池洗净轮胎后进入工程现场。沥青混合料在摊铺地点凭运料单接收，若混合料不符合施工温度要求，或已经结成团块、已遭雨淋的不得铺筑。

4、摊铺过程中运料车应在摊铺机前 100mm～300mm 处停住，空挡等候，由摊铺机推动前进开始缓缓卸料，避免撞击摊铺机。在有条件时，运料车可将混合料卸入转运车经二次拌和后向摊铺机连续均匀的供料。运料车每次卸料必须倒净，尤其是对改性沥青或 SMA 混合料，如有剩余，应及时清除，防止硬结。

5、其他未明确事宜应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）对热拌沥青混合料路面的有关规定。

5.1.5 摊铺

1、热拌沥青混合料应采用沥青摊铺机摊铺，在喷洒有粘层油的路面上铺筑改性沥青混合料时，宜使用履带式摊铺机。摊铺机的受料斗应涂刷薄层隔离剂或防粘结剂。

2、铺筑高速公路沥青混合料时，一台摊铺机的铺筑宽度不宜超过 6m(双车道)～7.5m(3 车道以上)，通常宜采用两台或更多台数的摊铺机前后错开 10m～20m 成梯队方式同步摊铺，两幅之间应有 30mm～60mm 左右宽度的搭接，并躲开车道轮迹带，上下层的搭接位置宜错开 200mm 以上。

3、摊铺机开工前应提前 0.5～1h 预热熨平板不低于 100℃。铺筑过程中应选择熨平板的振捣或夯锤压实装置具有适宜的振动频率和振幅，以提高路面的初始压实度。熨平板加宽连接应仔细调节至摊铺的混合料没有明显的离析痕迹。

4、摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺，不得随意变换速度或中途停顿，以提高平整度，减少混合料的离析。摊铺速度宜控制在 2～6m/min 的范围内。对改性沥青混合料宜放慢至 1～3m/min。当发现混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时，应分析原因，予以消除。

5、摊铺机应采用自动找平方式，上面层宜采用平衡梁或雪橇式摊铺厚度控制方式，中面层根据情况选用找平方式。直接接触式平衡梁的轮子不得粘附沥青。铺筑改性沥青路面时宜采用非接触式平衡梁。

6、沥青路面施工的最低气温应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的要求，寒冷季节遇大风降温，不能保证迅速压实时不得铺筑沥青混合料。热拌沥青混合料的最低摊铺温

度根据铺筑层厚度、气温、风速及下卧层表面温度按下表执行，且不得低于表中的要求。每天施工开始阶段宜采用较高温度的混合料。

表 5-2 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	50～80mm	>80mm	<50mm	50～80mm	>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

7、沥青混合料的松铺系数应根据混合料类型由试铺试压确定。摊铺过程中应随时检查摊铺层厚度及路拱、横坡，并按规范要求的方法由使用的混合料总量与面积校验平均厚度。

8、摊铺机的螺旋布料器应相应于摊铺速度调整到保持一个稳定的速度均衡地转动，两侧应保持有不少于送料器 2/3 高度的混合料，以减少在摊铺过程中混合料的离析。

9、用机械摊铺的混合料，不宜用人工反复修整。当不得不由人工作局部找补或更换混合料时，需仔细进行，特别严重的缺陷应整层铲除。

10、在路面狭窄部分、平曲线半径过小的匝道或加宽部分，以及小规模工程不能采用摊铺机铺筑时可用人工摊铺混合料。人工摊铺沥青混合料应符合下列要求：

- 1）半幅施工时，路中一侧宜事先设置挡板。
- 2）沥青混合料宜卸在铁板上，摊铺时应扣锹布料，不得扬锹远甩。铁锹等工具宜沾防粘结剂或加热使用。

11、边摊铺边用刮板整平，刮平时应轻重一致，控制次数，严防集料离析。

12、摊铺不得中途停顿，并加快碾压。如因故不能及时碾压时，应立即停止摊铺，并对已卸下的沥青混合料覆盖苫布保温。

13、低温施工时，每次卸下的混合料应覆盖苫布保温。

14、在雨季铺筑沥青路面时，应加强气象联系，已摊铺的沥青层因遇雨未行压实的应予铲除。

15、沥青混合料摊铺的其他要求，应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）对热拌沥青混合料路面的有关规定。

5.1.6 压实

- 1、压实成型的沥青路面应符合压实度及平整度的要求。
- 2、沥青混凝土的压实层最大厚度不宜大于 100mm，沥青稳定碎石混合料的压实层厚度不宜大于 120mm，但当采用大功率压路机且经试验证明能达到压实度时允许增大到 150mm。
- 3、沥青路面施工应配备足够数量的压路机，选择合理的压路机组合方式及初压、复压、终压(包括成型)的碾压步骤，以达到最佳碾压效果。高速公路铺筑双车道沥青路面的压路机数量不宜少于 5 台。施工气温低、风大、碾压层薄时，压路机数量应适当增加。
- 4、压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合下表的规定。压路机的碾压路线及碾压方向不应突然改变而导致混合料推移。碾压区的长度应大体稳定，两端的折返位置应随摊铺机前进而推进，横向不得在相同的断面上。

表 5-3 压路机碾压速度(km/h)

压路机类型	初压		复压		终压	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢筒式压路机	2~3	4	3~5	6	3~6	6
轮胎压路机	2~3	4	3~5	6	4~6	8
振动压路机	2~3 (静压或振动)	3 (静压或振动)	3~4.5 (振动)	5 (振动)	3~6 (静压)	6 (静压)

- 5、沥青混合料的初压应符合下列要求：
- （1）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，经实践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，可免去初压直接进入复压工序。
- （2）通常宜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。
- （3）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。
- 6、复压应紧跟在初压后进行，并应符合下列要求：
- （1）复压应紧跟在初压后开始，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。
- （2）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，使每一个轮胎的压力不小于 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。

- （3）对粗集料为主的较大粒径的混合料，宜优先采用振动压路机复压。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。
- （4）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。
- （5）对路面边缘、加宽及港湾式停车带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。
- 7、终压应紧接在复压后进行，如经复压后已无明显轮迹时可免去终压。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，至无明显轮迹为止。
- 8、碾压轮在碾压过程中应保持清洁，有混合料沾轮应立即清除。对钢轮可涂刷隔离剂或防粘结剂，但严禁刷柴油。当采用向碾压轮喷水(可添加少量表面活性剂)的方式时，必须严格控制喷水量且成雾状，不得漫流，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结剂，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。
- 9、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。
- 5.1.7 接缝
- 1、沥青路面的施工必须接缝紧密、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。上下层的纵缝应错开 150mm(热接缝)以上。相邻两幅及上下层的横向接缝均应错位 1m 以上。接缝施工应用 3m 直尺检查，确保平整度符合要求。
- 2、纵向接缝部位的施工应符合下列要求：
- （1）摊铺时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下 100~200mm 宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后作跨缝碾压以消除缝迹。
- （2）当半幅施工或因特殊原因而产生纵向冷接缝时，宜加设挡板或加设切刀切齐，也可在混合料尚未完全冷却前用镐刨除边缘留下毛茬的方式，但不宜在冷却后采用切割机作纵向切缝。加铺另半幅前应涂洒少量沥青，重叠在已铺层上 50~100mm，再铲走铺在前半幅上面的混合料，碾压时由边向中碾压留下 100~150mm，再跨缝挤紧压实。或者先在已压实路面上行走碾压新铺层 150mm 左右，然后压实新铺部分。
- （3）高速公路的表面层横向接缝应采用垂直的平接缝，沥青层较厚时也可作阶梯形接缝。

平接缝宜趁尚未冷透时用凿岩机或人工垂直刨除端部层厚不足的部分，使工作缝成直角连接。当采用切割机制作平接缝时，宜在铺设当天混合料冷却但尚未结硬时进行。刨除或切割不得损伤下层路面。切割时留下的泥水必须冲洗干净，待干燥后涂刷粘层油。铺筑新混合料接头应使接茬软化，压路机先进行横向碾压，再纵向碾压成为一体，充分压实，连接平顺。

3、混合料压实的其他要求，应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）对热拌沥青混合料路面的有关规定。

4、本次施工采用半幅封闭施工半幅通车的作业方式，后施工是需要对部分接缝进行切除 10cm，相关工程量已计入路面工程数量表中。

5.1.8 养生及开放交通

再生路面的养生和开放交通，应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）对热拌沥青混合料路面的有关规定。

5.1.9 拌合站

本项目沥青混凝土须采用专业的设备进行生产，同时应选择拥有大量成熟经验的厂家，须配套综合试验室，对施工配合比进行实时动态调整，从而保障沥青混凝土再生料质量可靠、稳定。

5.1.10 施工注意事项

- 1、铣刨的沥青面层运至指定位置妥善保管，以备后续项目废物利用；
- 2、筑路材料需在使用前进行试验，材料指标满足相应规范要求后方可使用；
- 3、弃土必须按指定的弃土位置规则堆放，与周围地形协调并进行必要的绿化；
- 4、沥青路面施工必须有施工组织设计、并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；
- 5、路面所用矿粉，应采用石灰岩进行专门加工；
- 6、沥青路面施工必须有施工组织设计、并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。
- 7、小面积修补不能采用摊铺机铺筑时可采用人工摊铺混合料。人工摊铺混合料应符合下列要求：

（1）沥青混合料宜卸在铁板上，摊铺时应扣锹布料，不得扬锹远甩。铁锹等工具宜沾放粘结剂或加热使用。

（2）边摊铺边用刮板整平，刮平时应轻重一致，控制次数，严防集料离析。

（3）摊铺不得中途停顿，并加快碾压。如因故不能及时碾压时，应立即停止摊铺，并对已卸下的沥青混合料覆盖棉布保温。

（4）低温施工时，每次卸下的混合料应覆盖棉布保温。

8、各项工程必须严格按设计要求和施工规范施工，确保施工质量，施工后按设计要求进行工程验收，其它未尽事宜，请参照有关施工技术规范。

5.2 抗裂贴

(1)应在表层温度等于或大于 21℃的条件下使用。

(2)如表层温度低于 21℃,建议使用温火烤抗裂贴的胶面，注意不得过烤，胶面融化即可。

(3)粘贴前清除粘附表面的灰尘和水等杂物，保持路面干燥清洁。

(4)宽度超过 50mm 的裂缝或坑槽，先将其清理干净，然后用胶砂或热沥青混合料填充并压实至现有高度。

(5)在铺设前不得将隔离膜(纸)揭开，铺设时将背面的隔离膜(纸)揭去，自粘面朝下，有织物的一面朝上，以裂缝为中心将抗裂贴平整的贴在路面上。

(6)在铺设抗裂贴时应将成卷材料拉紧，铺设后的抗裂贴应平整、不起皱、不翘边。

(7)在铺设过程中若出现重叠时，重叠长度为 50-125mm,不得超过两层以上的重叠。

(8)建议在铺设抗裂贴后用胶轮滚筒进行滚压至少三遍。

5.3 粘层

1）本项目沥青层间粘层采用改性乳化沥青。

2）喷洒应均匀，特别注意起点和终点以及搭接处的洒布量应适当增加。

3）喷洒的粘层油必须成均匀雾状，在路面全宽内均匀分布成一薄层，不得有洒花漏空或成条状，也不得有堆积。对于局部喷量过多的路段应刮除，对于漏洒的应人工补洒。对于台阶侧面、局部病害处理面积较小的区域可采用人工喷剂。

4）智能洒布车加热温度严禁超过 80℃，加热时必须进行内循环，防止因局部过热造成不粘

轮乳化沥青破乳。

5) 沥青洒布车喷嘴的轴线应与路面垂直，并保证所有的喷嘴的角度一致，同时调整洒布管的高度，尽量使同一地点能够接受到两个或三个喷嘴喷洒的沥青。

6) 喷洒粘层油时，严禁运料车外的其他车辆和行人通过。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。

5.4 扩槽灌缝

扩槽灌缝针对裂缝宽度<5mm 的裂缝，施工采用扩缝灌缝方案，即对裂缝进行扩缝，切割深 20mm，宽 15mm 的凹槽进行灌缝，灌缝采用灌密封胶，要求必须将缝灌满为止。

(1) 填缝料加热：灌缝作业前，先将填缝料升温加热，为便于灌注，填缝料应加热升温至 170~180℃。

(2) 开槽：开槽机开槽时应对准裂缝作业，开槽宽度为 15mm，深 20mm 左右。

(3) 清缝：先用铁钩钩出缝内的松动颗粒，再用扫把清扫缝内的颗粒和粉尘，最后用鼓风机将缝内粉尘、杂质吹扫干净，缝内潮湿时应注意延长吹扫时间，直至缝内干燥为止。

(4) 灌缝：灌缝枪头应与缝宽相适应，把灌缝枪头放入缝槽内，灌注填缝料，灌注时灌缝枪应匀速移动，直至填缝料至与路表面齐平。

(5) 清扫路面：灌缝完毕，将路面废料清扫干净，集中装车运离现场，不得将废料弃于路边。

5.5 标线施工要求

(1) 划线施工前应作出施工组织设计及施工准备。

(2) 施工前，应认真检查施工设备，尤其是热熔标线的施工，要保证设备不发生泄露现象，玻璃珠能均匀喷撒。

(3) 对热熔标线的施工，要注意材料的加热温度，并避免在已施工的路面上进行材料加热。

(4) 划线前对准备划线的区域进行路面检查，路面划线前应先清洁路面，不能有起灰现象。

否则将影响粘结。划线的当天还要注意天气情况，当有雨、风、天气潮湿或气温低于 4℃时不允许施工。

(5) 车行道边缘线不应侵占行车道宽度。

(6) 标线在施工完成后，要对其进行保护，防止污染和破坏。

(7) 其他未尽事项按照 JT/T 280-2004《路面标线涂料》及《道路交通标线质量要求及检测方法》GB/T 16311-2009 执行。

6. 施工质量控制与验收

根据《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)相关条文执行，路面施工质量检查与验收按照上述相关规范及《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220—2020）相关条文执行。

6.1 施工质量控制

(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表 7-1 的要求进行质量检查。

(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 6-2 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，并按表 6-1 的要求进行质量检查。

表 6-1 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	随时
	针片状颗粒含量	随时
	颗粒组成(筛分)	随时(每 2~3 天 1 次)
	压碎值	必要时
	磨光值	必要时

材料	检测项目	检测频率
	洛杉矶磨耗值	必要时
	含水量	必要时
细集料	颗粒组成(筛分)	随时
	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 2~3 天 1 次
	软化点	每 2~3 天 1 次
	延度	每 2~3 天 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	每周 1 次
	低温延度	每 100t
	弹性恢复	每 100t
乳化沥青	蒸发残留含量	每 2~3 天 1 次
	蒸发残留物针入度	每 2~3 天 1 次
改性乳化沥青	蒸发残留物含量	每 2~3 天 1 次
	蒸发残留物针入度	每 2~3 天 1 次
	蒸发残留物软化点	每 2~3 天 1 次
	蒸发残留物的延度	必要时

6.2 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 6-2 规定的项目和频度检查沥青混合料产品的质量。

表 6-2 沥青混合料检查频度和质量要求

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

【说明书】				
拌和温度	沥青、集料的加热温度	逐盘检测评定	符合本设计要求	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	符合本设计要求	T0981
		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
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		±4%	
	≥4.75		±5%	
	沥青用量(油石比)		±0.3%	
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	符合本设计要求	T0702、T0709
浸水马歇尔试验		必要时	符合本设计要求	T0702、T0709
车辙试验		必要时	符合本设计要求	T0719

6.3 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，并按表 7-3 的要求进行质量检查。

表 6-3 沥青路面施工工程质量控制标准

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	3mm	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 5%	插入法测量松铺厚度及压实厚度
			厚度 50mm 以上, 设计值的 8%	
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 97%(98%)	T0924、T0922
			最大理论密度的 93%(94%)	
			试验段密度的 99%	
渗水系数		1 次/200m/车道	100 ml/min，合格率 80% (100ml/min，合格率 90%)	T0971
平整度(最大间隙)		随时 接缝处单杆评定	3mm(上面层)、5mm(中下面层)	T0931

6.4 施工质量验收

路面铺筑完工后，施工单位应进行自检，通过对每个评定路段进行检测与数据分析，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。

表 6-4 沥青路面局部挖补的实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	外观		路面开挖应为矩形，轮廓线顺直，铣刨或开挖后的路槽应清理干净，表面平整、坚实，无杂物、油污、夹层、松散、积水现象；挖补后的路面平整密实，无泛油、松散，略高于开挖线周围路面；挖补后的路面与周边路面连接紧密，不得有渗水现象。	目测
2	铣刨槽几何尺寸 (mm)	宽度	不小于设计值	尺量：逐处检查，每处检查 2 点
		深度		
3	压实度（%）		≥实验室标准密度的 95% ≥最大理论密度的 91% ≥试验段密度的 97% (任选其中一个标准测定)	按《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG 5220—2020）附录 B 检查
4	接缝处高差		+3, 0	尺量：骑缝检测，逐处检查，每处检查 2 点
5	平整度	最大间隙	≤3.0	3m 直尺：逐处检查，每 5m 测 1 尺
6	接缝顺直度(mm/m)		≤10	拉线、钢直尺：逐处检查

注：长度小于 3m 的局部挖补不实测平整度

加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层实测项目应符合下表的规定。

表 6-5 路面标线划设实测项目

项次	检 查 项 目		规定值或允许偏差	检 查 方 法 和 频 率
1	标线长度 (mm)	2000～6000	±0.005 L	钢卷尺：每 200m 测 1 处，每处测 2 段
		1000	±10	
2	标线纵向间距 (mm)	2000～9000	±0.005 L ₁	钢卷尺：每 200m 测 1 处，每处测 2 个间距
		1000	±10	
3	标线宽度(mm)		+6, 0	钢卷尺：每 100m 测 1 处
4△	标线厚度(mm)		符合设计要求	标线厚度测量仪或卡尺：每 100m 测 1 处，每处测 2 点
5	标线横向偏位 (mm)		≤30	钢卷尺：每 100m 测 1 处
6△	反光标线逆反射亮度系数 (mcd·m ⁻² ·lx ⁻¹)		符合设计要求	标线逆反射测试仪、干湿表面逆反射标线测试仪：每 200m 测 1 处，每处测 5 点

注：项次 1 中 L 为标线纵向长度；项次 2 中 L₁ 为标线纵向间隔距离。

表 6-6 加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层

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	
		多层施工	单层施工		

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	
			多层施工	单层施工		
1△	压实度*(%)		≥试验室标准密度的 96%(*98%)≥最大理论密度的 92%(*94%)≥试验段密度的 98%(*99%)			按附录 B 检查
2	平整度 b	(mm)	≤1.2	≤1.3	≤2.5	平整度仪：全程每车道施工段连续，按每 100m 计算 c 或 IRI
		IRI(m/km)	≤2.0	≤2.2	≤4.2	
		最大间隙 h(mm)	—	—	≤5.0	3m 直尺：每 100m 测 1 处 x5 尺
3△	厚度 *(mm)	平均值	总厚度不小于设计值			按附录 H 检查
		合格值	总厚度： -10%H 上面层： -20%h	-20%h	-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	符合设计要求			摆式仪：每 1500m²测 1 处横向力系数车：按附录 L 检查
		构造深度 (mm)				铺砂法：每 1500m²测 1 处
7	横坡 d(%)		符合设计要求			水准仪：每 100m 测 1 个断面
8	弯沉值(0.01mm)		不大于设计值			按附录 J 检查
9	纵断高程(mm)		±15		±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

7. 施工组织计划

7.1 交通组织基本原则

- (1) 项目实施期间不中断交通原则；
- (2) 项目实施期间对交通影响减至最低原则；
- (3) 确保运营车辆、施工人员和施工车辆安全的原则。

7.2 施工组织与现场管理注意事项

7.2.1 施工组织

- 1) 分段或分幅突击：根据工程量大小及进展要求，合理安排施工力量，分段突击，确保工期，减少交通干扰。
- 2) 利用好可行时间段：抓住有利时机，尽可能争取施工作业面。
- 3) 施工期间采用封闭车道半施工半通行交通的施工方法。施工期间应合理组织交通，设置必要的交通标志，并安排专职安全人员管制交通，确保交通安全。
- 4) 施工单位应与业主、交通管理部门、交警紧密联系，协同做好交通协调工作。
- 5) 施工单位必须按照预定施工顺序、材料供应路线、路段具体情况提前做好施工组织计划，施工转换方案，提交有关方面确认后执行。

7.2.2 现场管理注意事项

- 1) 施工单位必须按照《安全生产法》和《公路养护安全作业规程》（JTG H30）的要求落实责任，建立机构，完善制度，保证人员设备安全。
- 2) 施工人员应遵守《公路工程施工安全技术规程》（JTG F90-2015）、《公路筑养路机械操作规程》和有关指导安全、健康与环境卫生方面的法规、规范。
- 3) 施工单位应在现场配置至少一名专职安全员，佩戴红色标志，检查安全措施落实情况。
- 4) 结合施工路段交通管制特点要求现场施工人员穿警示背心，安放明显的灯光警示标志。
- 5) 一旦事故发生，施工单位除采取必要的救助措施外，应以最快的速度将事故报有关方面。
- 6) 施工期间的废油严禁乱排，生活垃圾要集中处理，施工场地，办公场所注意环境卫生。
- 7) 施工单位施工期间应在作业区范围内配备工地智能监控设备，防闯入系统、智能锥桶等声音光报警设备。

7.3 施工交通组织

施工单位在施工前，应积极做好与道路管理单位和公安交通管理部门的交通组织协调工作，提出具体的交通组织、疏导的工作方案，并严格按照《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）

及《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB 5768.4-2017）设置必要的临时交通安全设施。

《道路交通标志和标线 第 4 部分：作业区》（GB 5768.4-2017）规定，在针对临时养护作业控制区可简化为①警示区—→②上游过渡区—→③工作区—→④下游过渡区四个区段。各个区域的长度应根据公路等级、设计速度、交通量、纵坡及平曲线半径进行综合考虑，合理布置施工作业控制区交通安全标志。在路基一侧布设临时限速、警示标志，同时在通车的区域设置简易锥形交通路标引导交通。

8. 工程费用表

8.1 编制依据

- （1）宁夏交投高速公路管理有限公司 2026-2028 年高速公路养护项目设计合同文件；
- （2）宁夏回族自治区地方标准 DB64T 1827-2022《宁夏普通国省干线公路养护预算编制办法》；
- （3）宁夏回族自治区地方标准 DB64T 1828-2022《宁夏普通国省干线公路养护预算定额》；
- （4）宁夏交投高速公路管理有限公司 2026 年高速日常养护费用清单。

8.2 费用计算表

费用清单及计算详见后附表。

路面病害处理工程及加铺工程数量表

宁夏交投高速公路管理有限公司高速公路日常维修（2026-2028年）勘察设计项目一标段
2026年-银川事业部G85银昆高速下行K42+000-K44+000段路况提升项目

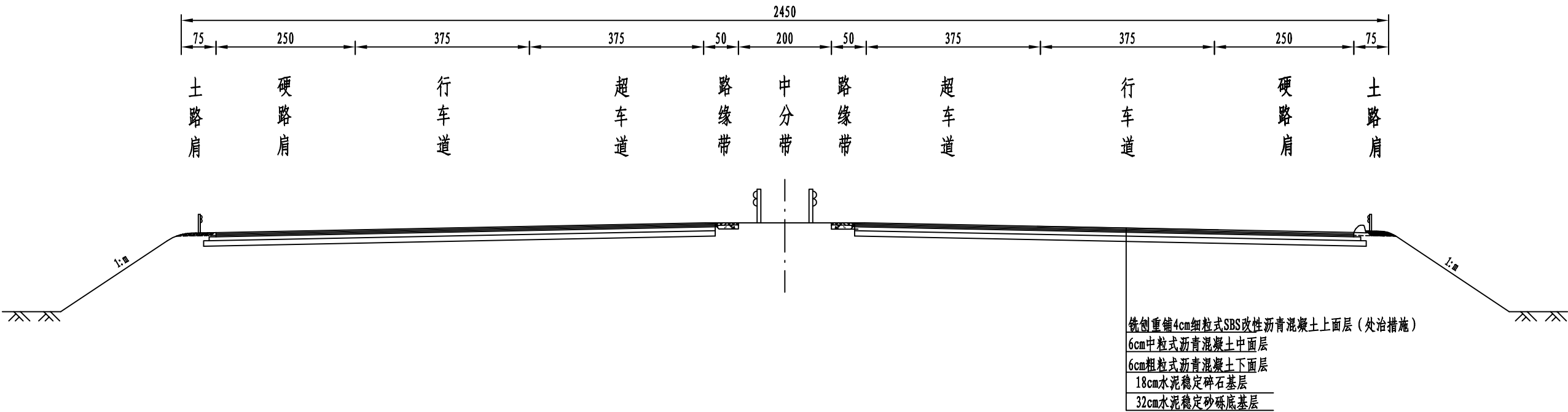
序号	起讫桩号	位置	处治方案	处治深度	处理范围		路面处理工程数量												备注
							回填4cm厚 细粒式改性 沥青混凝土	回填6cm厚 中粒式改性 沥青混凝土	MS-3型微表 处	粘层油 (一层)	稀浆封层	槽壁涂刷 粘层油	铣刨机铣 刨沥青混 凝土面层	密封胶封闭裂缝 (裂缝宽度≥ 5mm)	36cm宽抗裂贴 处理沥青路面 裂缝	密封胶封闭裂 缝(裂缝宽度 <5mm)	贴缝带封边 (缝宽5mm 以内)	热熔标线	
					长度	宽度	体积	体积	面积	面积	面积	面积	体积	长度	长度	长度	长度	面积	
					(m)	(m)	(m³)	(m³)	(m²)	(m²)	(m²)	(m²)	(m³)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m²)	
	G85银昆高速																		
1	K42+000 ～ K44+000	下行	行车道纵横向裂缝病害，上面层铣刨重铺处理，中面层顶面裂缝灌缝后粘贴抗裂贴	上面层	2000	4.0	320.0			8000.0			320.0		920.0	920.0	4008.0	520.0	
			注：为贯彻路面养护“动态设计”理念，保证路面病害处治彻底有效，具体处治位置及规模根据现场实际病害分布情况进行确定。																
	合计						320.00			8000.0			320.0		920.0	920.0	4008.0	520.0	

编制：角建年

复核：南岩

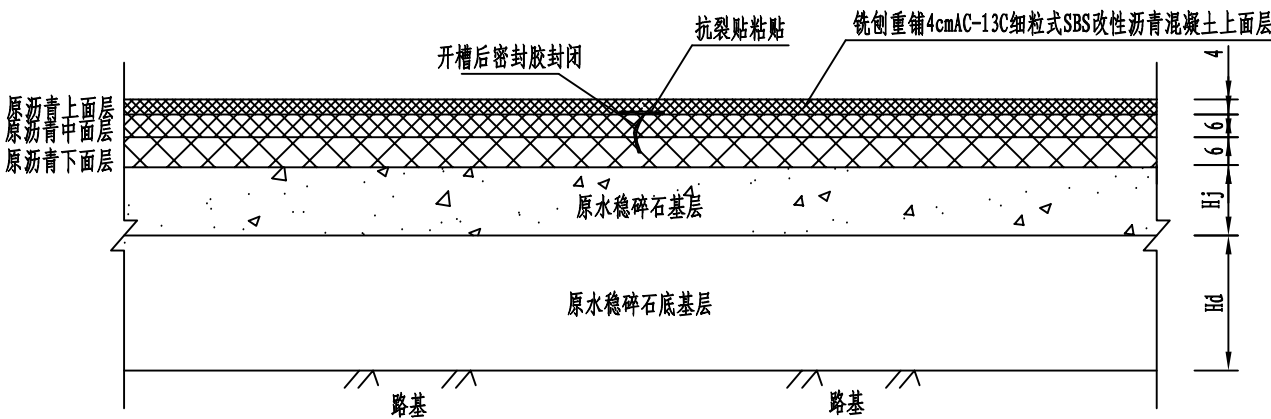
审核：安工

整体式路基标线横断面设计图 1:100



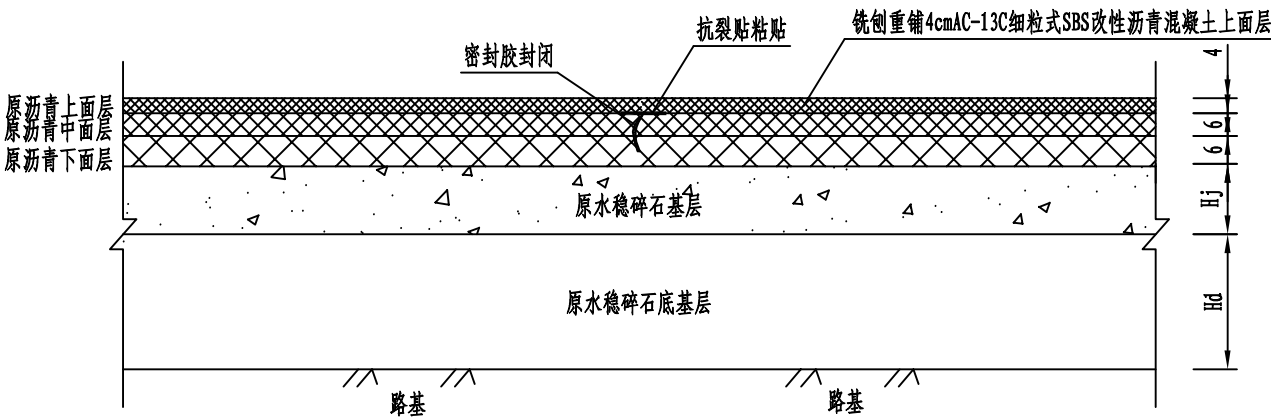
沥青路面病害处治设计 (I) ——密封胶处理

路表缝宽 $<5\text{mm}$, 无错台、碎裂、沉陷、唧浆等病害



沥青路面病害处治设计 (II) ——密封胶处理

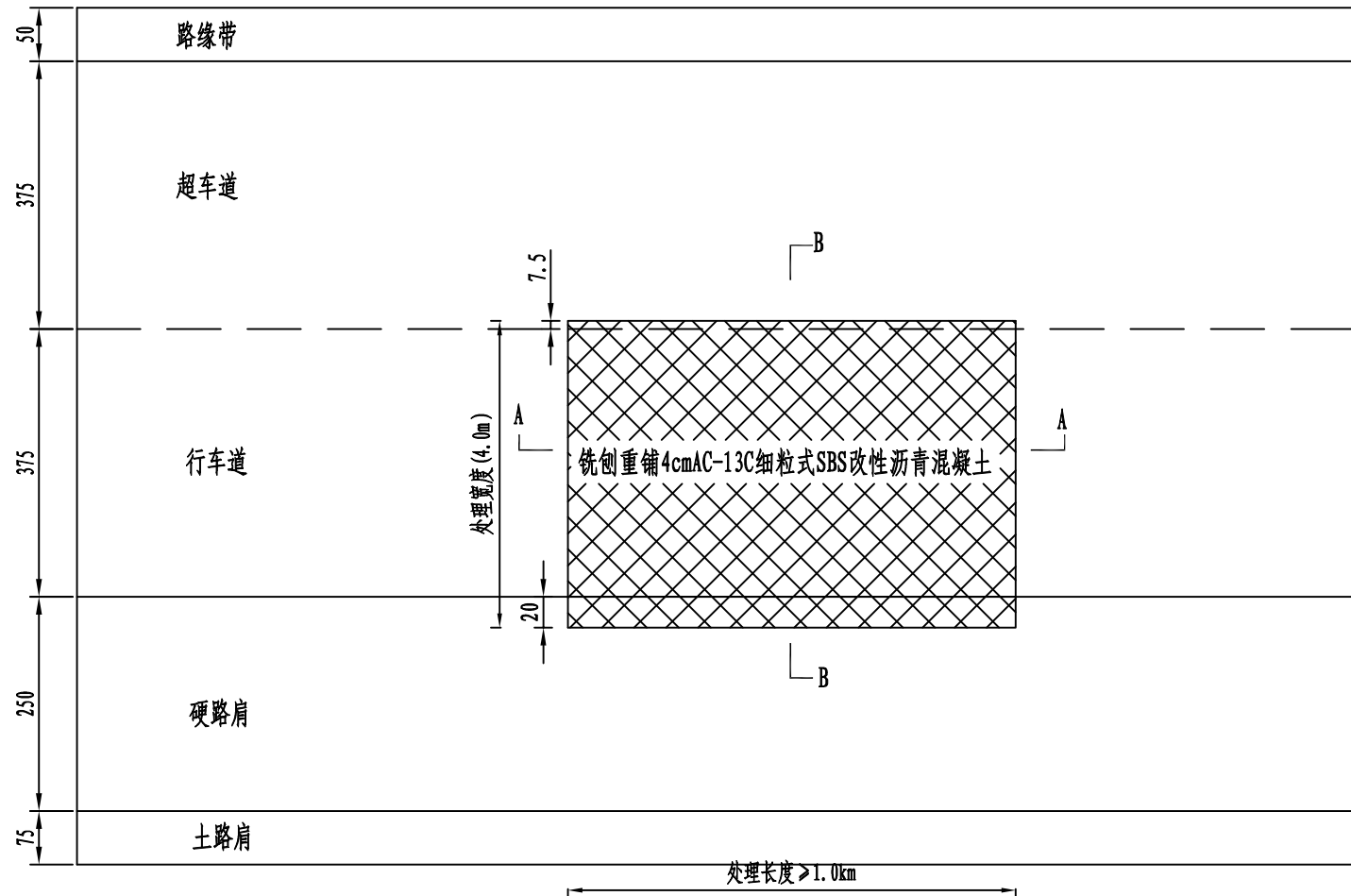
路表缝宽 $\geq 5\text{mm}$, 无错台、碎裂、沉陷、唧浆等病害



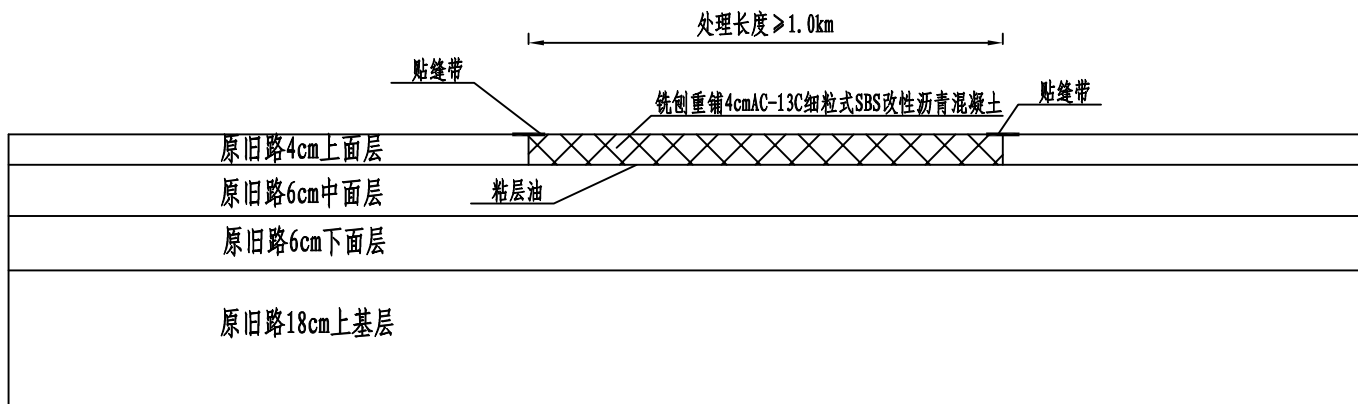
注:

- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、本图适用于G85线银昆高速K42+000-K44+000下行线路面裂缝病害处治;
- 3、对于裂缝宽度 $<5\text{mm}$ 的裂缝病害, 先开槽后采用密封胶封闭处理; 对于裂缝宽度 $\geq 5\text{mm}$ 的裂缝病害, 采用密封胶封闭处理后粘贴抗裂贴。
- 4、路面养护处理时应严格控制施工质量, 并严格按照施工顺序进行, 基坑开挖以后, 应在干净、干燥的条件下, 按设计要求进行沥青混凝土回填施工。
- 5、在进行养护处理时, 应选择在良好的气候条件下进行, 当天进行开挖处理的段落, 应在当天完成沥青混凝土的回填工作。

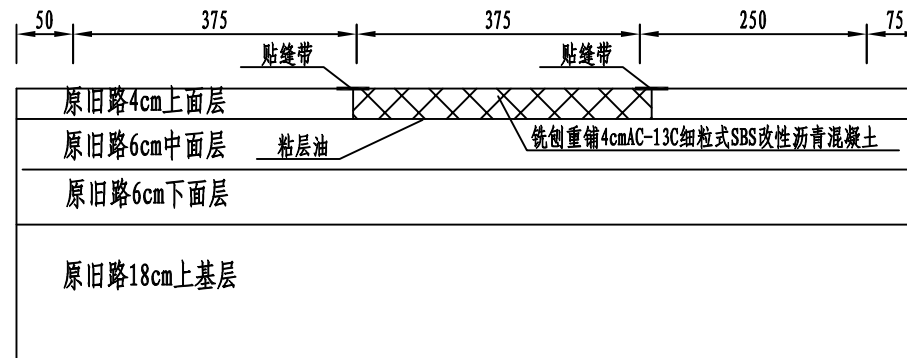
路面加铺处治示意图



A-A断面



B-B断面

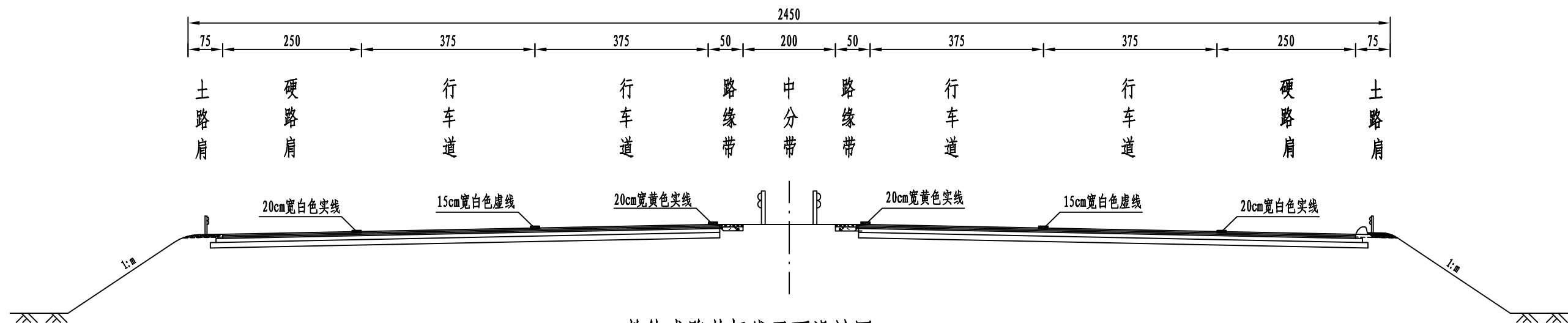


AC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土

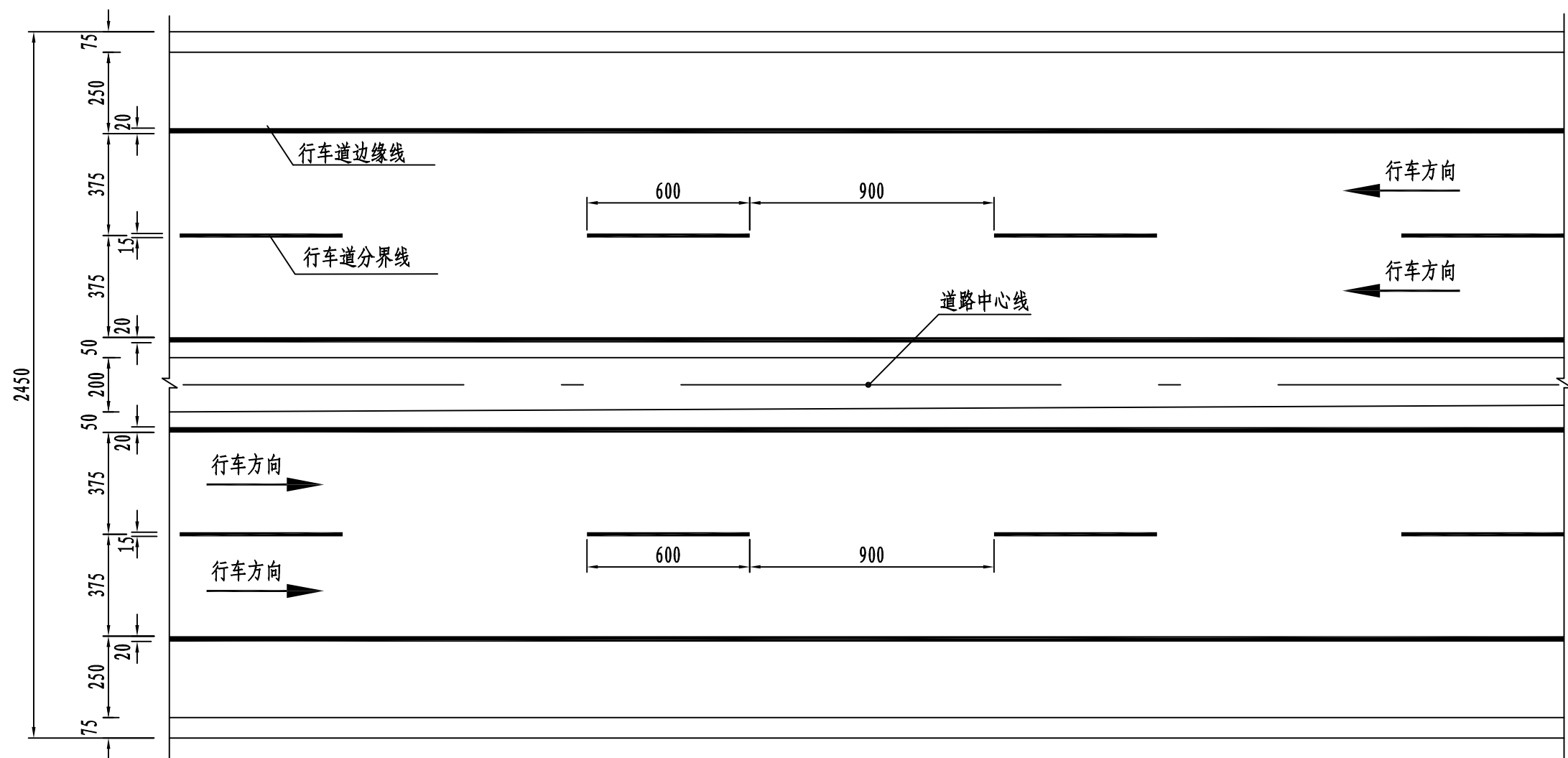
注:

- 1、本图尺寸以cm计。
- 2、本图适用于G85线下行K42+000-K44+000的路面养护工程措施。对旧路行车道铣刨重铺4cmAC-13C细粒式SBS改性沥青混凝土。
- 3、路面处理时应严格控制施工质量，并严格按照施工顺序进行。

整体式路基标线横断面设计图 1:100



整体式路基标线平面设计图 1:200



注：

- 图中尺寸均以cm为单位。
- 标线采用白色或黄色热熔反光标线，厚度2.0mm。
- 车道边缘线设在硬路肩或行车道内，应确保行车道的宽度；行车方向右侧边缘线每隔15m设置5cm宽的排水缝。