

2026年新扬高速（S01）沥青路面修复工程

施工图设计

第一册 共一册

苏交科集团股份有限公司

二〇二六年四月

2026年新扬高速（S01）沥青路面修复工程

施 工 图 设 计

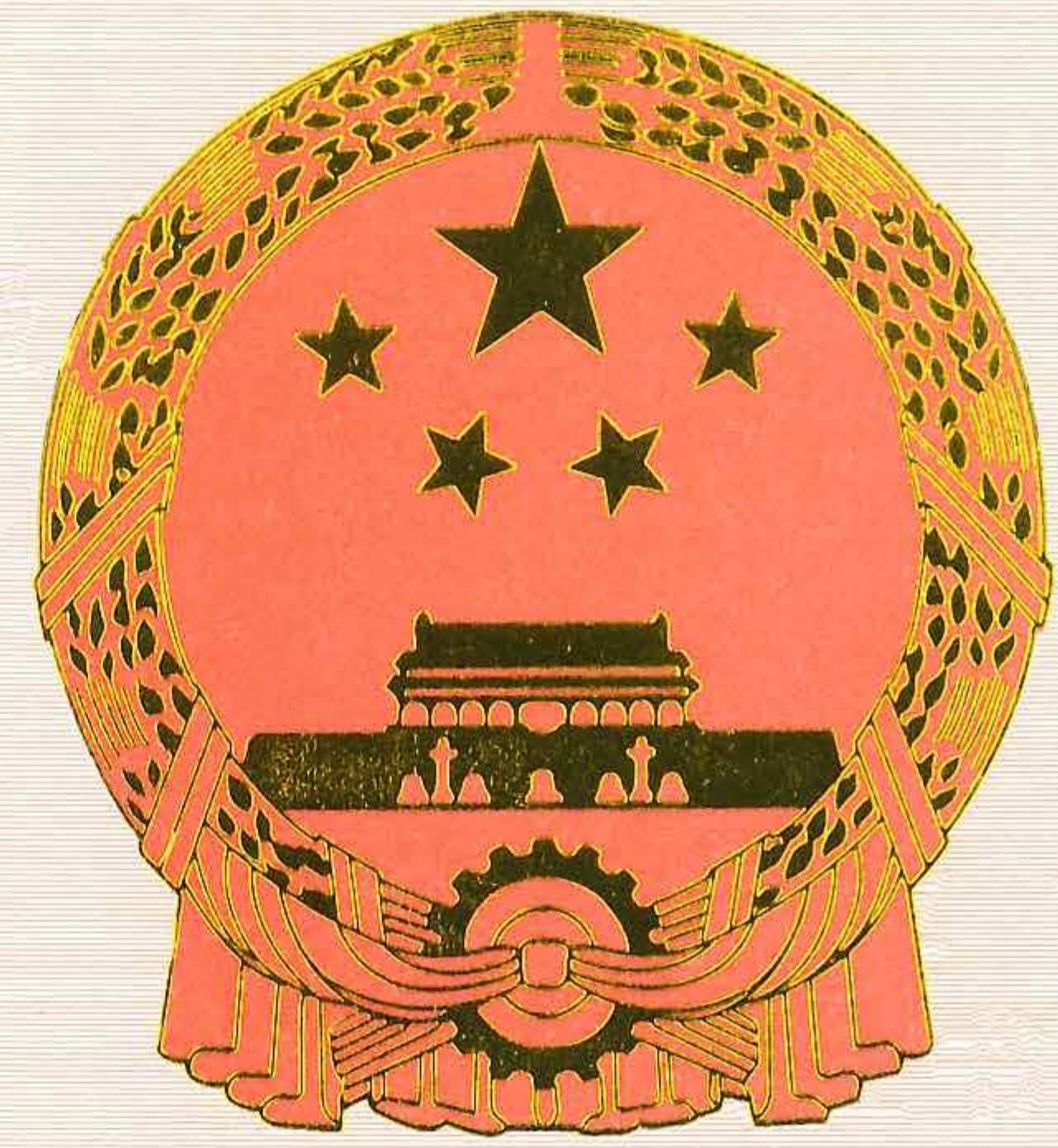
第一册 共一册

★第一册 第一篇 总体设计
第三篇 路基路面
第四篇 安全设施

第八篇 环境保护与景观设计
第十篇 筑路材料
第十一篇 施工组织计划

项 目 负 责 人		业 务 院 总 工	
业 务 单 元 负 责 人		分 管 总 裁	
项 目 分 管 总 工		总 裁	
编 制 单 位	苏 交 科 集 团 股 份 有 限 公 司		
证 书 编 号	A132006468		
编 制 日 期	二〇二六年四月		

-未加盖文件专用章为非正式文件



企业名称：苏交科集团股份有限公司

经济性质：股份有限公司（上市）

资质等级：工程设计综合资质甲级。

可承接各行业、各等级的建设工程设计业务。*****

工 程 设 计 资 质 证 书

证书编号：A132006468

有效期：至2028年12月22日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



2023年12月22日

No.AZ 0106648

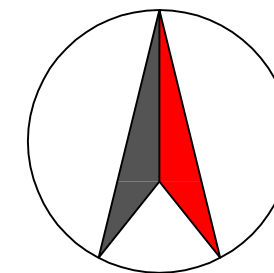
项目 组 主 要 成 员

序号	姓名	工作职责	职称	备注
1	张可强	项目总监	正高级工程师	
2	李锋	项目负责人/路面专业设计	高级工程师	
3	刘晨东	技术负责人/路面专业审核	高级工程师	
4	冯 伟	路面专业复核	助理工程师	
5	张洪波	路面现场检测	高级工程师	
6	孙 磊	路面现场检测	工程师	
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				

序号	姓名	工作职责	职称	备注
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				

第一篇 总体设计

N



日期



苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速 (S01)
沥青路面修复工程施工图设计

项目地理位置图

设计

复核

审核

图号

SI-1

1 概述

1.1 项目背景

新扬高速（S01）起于苏皖省界处的殷庄附近，向东南延伸经张庄与 G205 交叉，经平安、大通之间在俞庄跨越进水库，经月营水库东在石梁镇跨白塔河，在卜家庄跨 S312，经中坝水库西在扬庄跨川桥河，在陆家庙与 S205 交叉，经涧口、焦涧水库，终至皖苏省界处的涧刘庄附近。新扬高速（S01）起始桩号为 K0+000，终点桩号为 K56+815，路线全长 56.815 公里，于 2017 年 11 月底通车。设计标准为双向四车道，设计速度 120km/h，路基宽 28.0m，沥青混凝土路面宽 23.5m（包括硬路肩部分）；路面标准轴载 BZZ—100，桥涵设计荷载：公路—I 级，设计洪水频率为：大、中、小桥、涵洞及路基为 1/100。

该项目于 2017 年 11 月底通车，目前已通车运营八年多时间，部分路面和桥面铺装局部位持续出现沉陷、松散、唧浆、坑槽、车辙等病害。



图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 项目实施的目标

新扬高速公路（S01）是安徽省“四纵八横”高速公路网中的“横 6”（南通至武汉高速公路）及其联络线（明光至扬州公路）的级组成部分，也是江苏省“五纵九横五联”高速公路网中“纵 5”（徐州至扬州至溧阳高速公路）的一段；承担着皖北（包括亳州、宿州、蚌埠）、苏北、豫东、山东与扬州、镇江、苏锡常、上海等方向的交通出行，对合理分配南京、润扬、江阴等过江通道交通量带动区域经济发展具有重要意义。目前，新扬高速公路路面整体状况相对较好，但部分沥青混凝土路面和沥青混凝土桥面铺装出现了沉陷、松散、唧浆、坑槽、车辙等病害。随着我省经济的快速发展，新扬高速公路累计交通荷载的持续增长，路面使用性能下降较快，需采取有效养护维修措施进行改善。

为了改善高速公路路面状况，实现“确保行车安全性、提高行车舒适性”的目的，受安徽天扬高速公路开发有限公司的委托，苏交科集团股份有限公司承担了新扬高速公路路面施工图设计工作。项目组在对历史资料的整理分析和路面状况调查与评估的基础上，制定路面修复方案，从而全面提高路面的使用性能。

1.3 遵循的标准、规范

- (1) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)；
- (2) 《公路养护技术标准》(JTG 5110-2023)；
- (3) 《公路沥青路面设计规范》(JTJ D50-2017)；
- (4) 《公路沥青路面养护设计规范》(JTG 5421-2018)。
- (5) 《公路沥青路面养护技术规范》(JTG 5142-2019)
- (6) 《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)；
- (7) 《公路技术状况评定标准》(JTG 5210-2018)
- (8) 《公路养护工程质量检验评定标准（第一册 土建工程）》(JTG 5220-2020)
- (9) 《公路路面基层施工技术细则》(JTG T/F20-2015)；

- (10) 《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》(交公路发[2007]358号);
 - (11) 《道路交通标志和标线》(GB 5768.3-2009);
 - (12) 《道路交通标志和标线》(GB 5768.4-2017);
 - (13) 《道路交通标志和标线》(GB 5768.5-2017);
 - (14) 《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017);
 - (15) 《公路养护安全作业规程》(JTG H30-2015);
 - (16) 其他现行国家、行业、地方标准、规范;
- 本设计未尽事宜参照现行规范要求进行。

2 路面设计及养护情况

2.1 路面设计情况

2.1.1 原路面结构

双向四车道，设计速度 120km/h，路基宽 28.0m，沥青混凝土路面宽 23.5m（包括硬路肩部分）；路面标准轴载 BZZ—100，桥涵设计荷载：公路—I 级，设计洪水频率为：大、中、小桥、涵洞及路基为 1/100，路面结构组成如表 2.1-1 所示，路基标准横断面图如图 2.1-1 所示。

表 2.1-1 原路面结构形式

结构层	厚度 (cm)	材料类型
上面层	4.0	改性沥青 SMA-13
中面层	6.0	改性沥青 AC-20
下面层	8.0	普通沥青 AC-25
基层	36.0	水泥稳定碎石
底基层	20.0	低剂量水泥稳定碎石

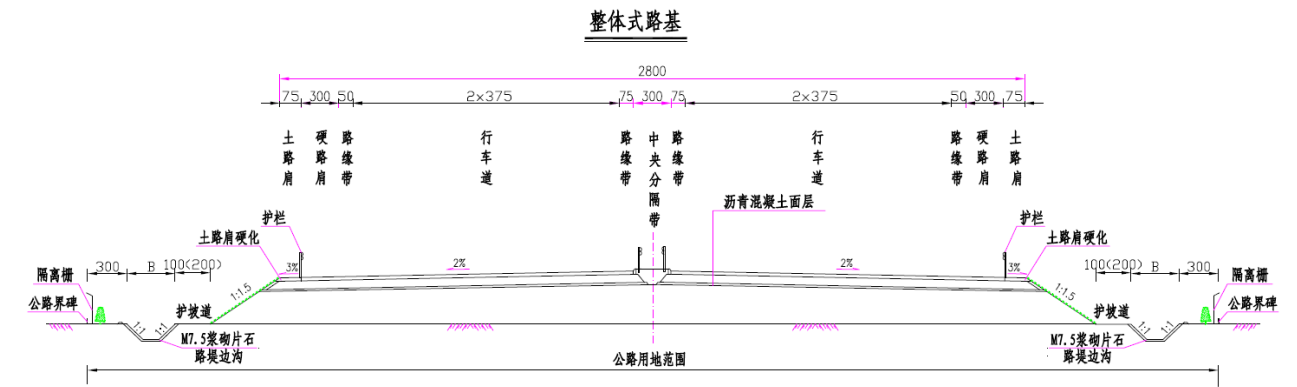


图 2.1-1 路基标准横断面图

2.1.2 现状路面结构

现阶段大部分路面仍然保持新建时的路面结构形式，从 2020 年开始至今，部分路段经过了不同程度的养护维修，路面结构发生了变化，导致目前路面结构形式较多，涉及基层养护的具体结构型式如图 2.1-2 所示，上面层、中面层和下面层养护的路面结构型式与基层养护结构各层位对应。可以看出，每年的养护路面结构有一定差异，对于上面层，2020 年~2023 年主要采用了改性沥青混合料 AC-13，2024 年采用了改性沥青混合料 SMA-13；对于中面层，2021 年~2023 年采用了高模量沥青混合料，其余均采用改性沥青混合料 AC-20；对于下面层，均采用普通沥青混合料 AC-25；对于上基层，2020 年~2022 年采用 8~18cm 的普通沥青混合料 AC-25，2023 年采用 18cm 普通沥青混合料 AC-25，2024 年除 AC-25 外，尝试采用了水泥稳定碎石混合料和厂拌热再生混合料，2025 年全部采用了水泥稳定碎石混合料。

表 2.1-2 现状路面结构形式

2020 年	2021 年	2022 年
4cm 改性沥青 AC-13	4cm 改性沥青 AC-13	4cm 改性沥青 AC-13
6cm 改性沥青 AC-20	6cm 高模量沥青混合料	6cm 高模量沥青混合料
8cm 普通沥青 AC-25	8cm 普通沥青 AC-25	8cm 普通沥青 AC-25
8~18cm 普通沥青 AC-25	8~18cm 普通沥青 AC-25	8~18cm 普通沥青 AC-25

2023 年	2024 年	2025 年
4cm 改性沥青 AC-13	4cm 改性沥青 SMA-13	4cm 改性沥青 SMA-13
6cm 高模量沥青混合料	6cm 改性沥青 AC-20	6cm 改性沥青 AC-20
8cm 普通沥青 AC-25	8cm 普通沥青 AC-25	8cm 普通沥青 AC-25
18cm 普通沥青 AC-25	18cm 普通沥青 AC-25 水泥稳定碎石 厂拌热再生	18cm 水泥稳定碎石

2.2 路面养护历史分析

2.2.1 总体养护历史统计

新扬高速公路通车以来，除每年开展的日常性养护和坑槽修复、裂缝灌缝等小修类养护外，自 2020 年开始，针对局部强度不足和破损严重的路段进行了持续 6 年时间的修复性养护，主要采取的养护方案为铣刨重铺，包括铣刨重铺基层、铣刨重铺下面层、铣刨重铺上面层和铣刨重铺上面层，除此之外在 2020 年和 2021 年针对部分渗水、裂缝路段采用了含砂雾封层进行了预防性养护。养护历史统计结果如图 2.2-1 所示，具体路段养护方案如图 2.2-6 所示。其中，修复性养护全部为行车道，工程量为单车道 58.32km，占新扬高速公路双向全长的 51.3%，占有所有养护工程的 47.7%；预防性养护工程量为单车道 64.03km，占有所有养护工程的 52.3%，其中第一车道 22.35km，第二车道 41.68km。修复性养护方案中，基层铣刨重铺占比 27.6%，下面层铣刨重铺占比 1.9%，中面层铣刨重铺占比 10.0%，上面层铣刨重铺占比 8.2%，由于近年来针对唧浆、沉陷路段多处理至基层，因此基层铣刨重铺的工程量大。此外，部分路段针对车辙、平整度等问题主要进行了两层铣刨重铺，处理至中面层。

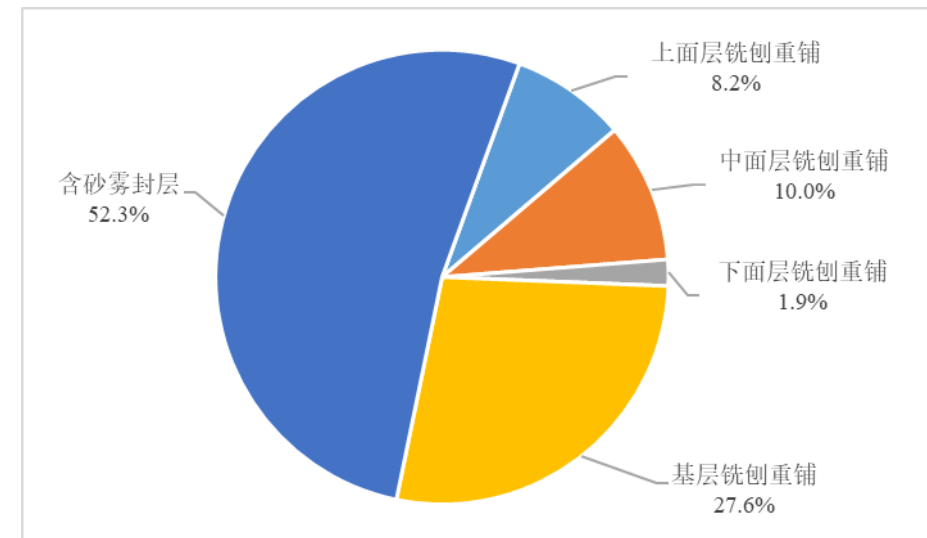


图 2.2-1 各类养护技术占比

2.2.2 历年养护历史统计

统计了历年的养护工程量，如图 2.2-2 所示。从统计结果来看，除 2020 年和 2021 年分别采用了 33.574km 和 30.455km 含砂雾封层预防性养护外，按照修复性养护，2023 年和 2020 年的工程量最大，分别为 18.035km 和 15.125km，占比分别为 30.9% 和 25.9%；其次为 2025 年，工程量为 12.112km，占比 20.8%；2022 年、2021 年和 2024 年的养护工程量相对较少，工程量分别为 6.349km、4.744km 和 1.958km，占比分别为 10.9%、8.1% 和 3.4%。

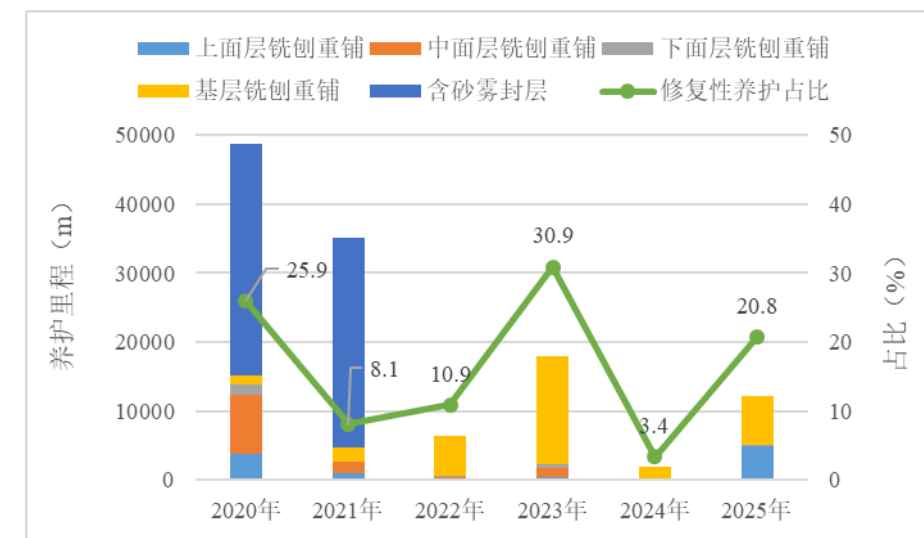


图 2.2-2 历年养护工程量统计

另外，统计了历年不同修复性养护技术的占比情况，如图 2.2-3 所示。可以看出，2020

年所采用的养护技术类型包括基层铣刨重铺、下面层铣刨重铺、中面层铣刨重铺和上面层铣刨重铺，其中上面层和中面层铣刨重铺为主，基层铣刨重铺量仅有 1.2km，占比 7.9%；2021 年仍然采用了大量的上面层和中面层铣刨重铺，但基层铣刨重铺的比例明显增加，占比 43.3%；2022 年、2023 年和 2024 年，上面层、中面层和下面层铣刨重铺的比例减小，基层铣刨重铺比例显著增加，占比 90%左右；2025 年，基层铣刨重铺占比为 58.2%，另外有 39.8% 的路段只开展了上面层铣刨重铺，主要用于解决路面平整度和抗滑不足。由此可见，随着养护年限的增加，基层铣刨重铺的比例不断增加，主要是随着对路况信息和病害特征的不断掌握，并结合上一年度不同养护方案的跟踪观测结果，对新扬高速公路（S01）路面的现状有了更清晰的理解，也明确了不同养护技术方案对于新扬高速公路路面的适用性，从而制定了更科学合理的养护方案，即以基层铣刨重铺方案解决路面基层松散、唧浆等问题。

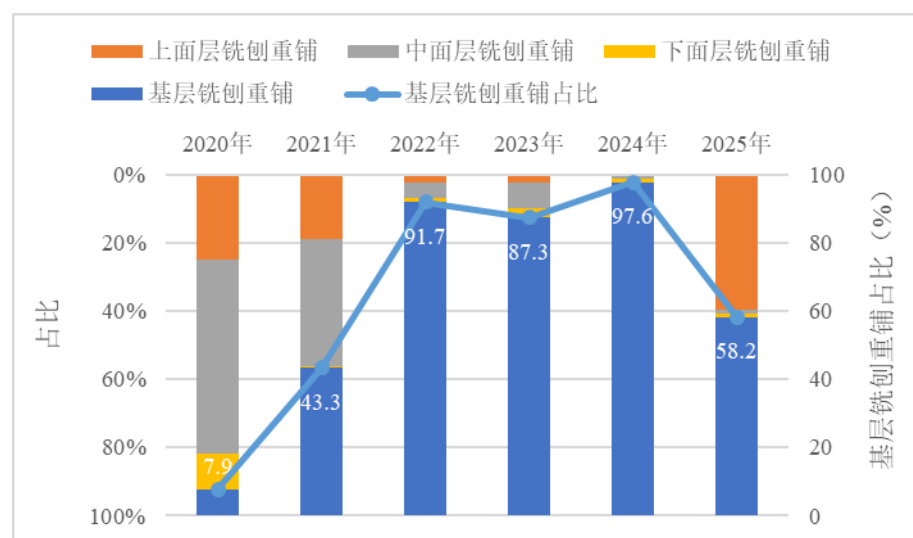


图 2.2-3 不同修复性养护技术占比

2.2.3 不同方向和标段养护历史统计

统计了不同方向的修复性养护历史，结果如图2.2-4所示。可以看出：

(1) 上行方向的养护工程量为33.181km，下行方向的养护工程量为25.142km，上行方向总量明显更大。从历年的养护工程量来看，2020年、2021和2023年，上行的养护工程量明显大于下行方向；2022年和2024年，两个方向养护工程量基本相当；2025年，下行的养护工程量大于上行方向。

(2) 从基层铣刨重铺的占比来看，上行方向基层铣刨重铺量为18.308km，路基段维修率为33.8%，占上行方向养护总量的55.2%，下行方向基层铣刨重铺量为15.458km，路基段维修率为28.5%，占下行方向养护总量的61.5%，上行方向的基层养护量更大。从历年的基层铣刨重铺占比来看，2020年两个方向的基层铣刨重铺比例均较小，不足10%，随着时间的增加，基层铣刨重铺比例逐渐增加，2021年上行方向增加至45.7%，下行方向增加至31.5%，上行方向基层铣刨重铺比例更大。2022年~2024年，两个方向的基层铣刨重铺比例基本均在90%左右，其中2023年上行方向比例更大，2022年和2024年两个方向基本相当。2025年的基层铣刨重铺比例有所下降，上行方向为51%，下行方向为64.3%，下行方向比例更大。

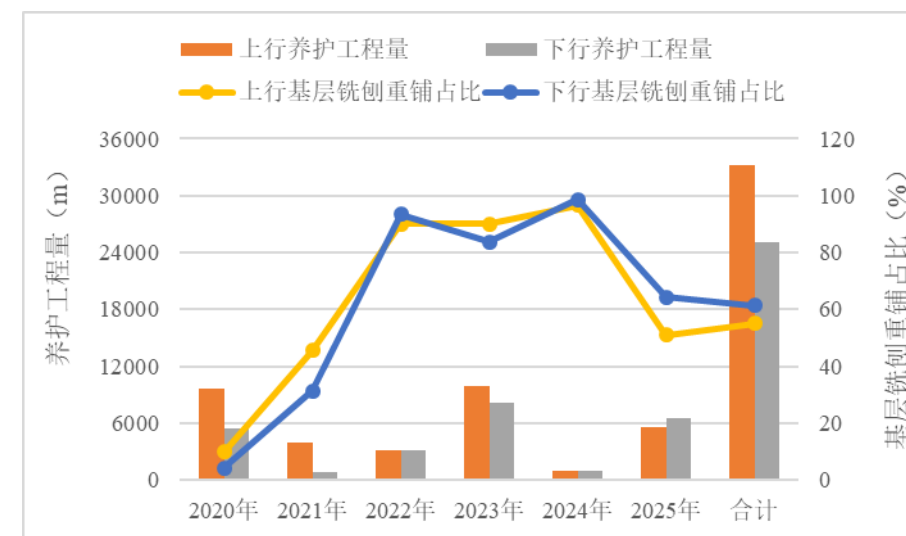


图 2.2-4 不同方向的修复性养护历史统计结果

统计了不同标段的修复性养护历史，结果如图2.2-5所示。可以看出：

(1) 一标段的养护工程量为42.488km，二标段的养护工程量为15.834km，一标段的养护工程量明显更大。从历年的养护工程量来看，除2025年外，其余各年的一标段养护工程量明显大于二标段。

(2) 从基层铣刨重铺的占比来看，一标段的基层铣刨重铺量为24.563km，路基段维修率为50.8%，占一标养护总量的57.8%，二标段的基层铣刨重铺量为9.203km，路基段维修率为15.3%，占二标养护总量的58.1%，一标段的基层养护工程量明显更大。从历年的基层铣刨重铺占比来看，2020年两个标段的基层铣刨重铺比例均较小，一标段为7.9%，二标段未开展

基层养护：2021年两个标段的基层铣刨重铺比例明显增加，一标段为51.3%，二标段为31.2%；2022年两个标段的基层铣刨重铺比例均增加至92%；2023年两个标段的基层铣刨重铺比例均略有降低，为87%左右；2024年两个标段的基层铣刨重铺比例又增加至97%左右；2025年一标段的基层铣刨重铺比例仍有近90%，二标段的比例下降至34.7%。

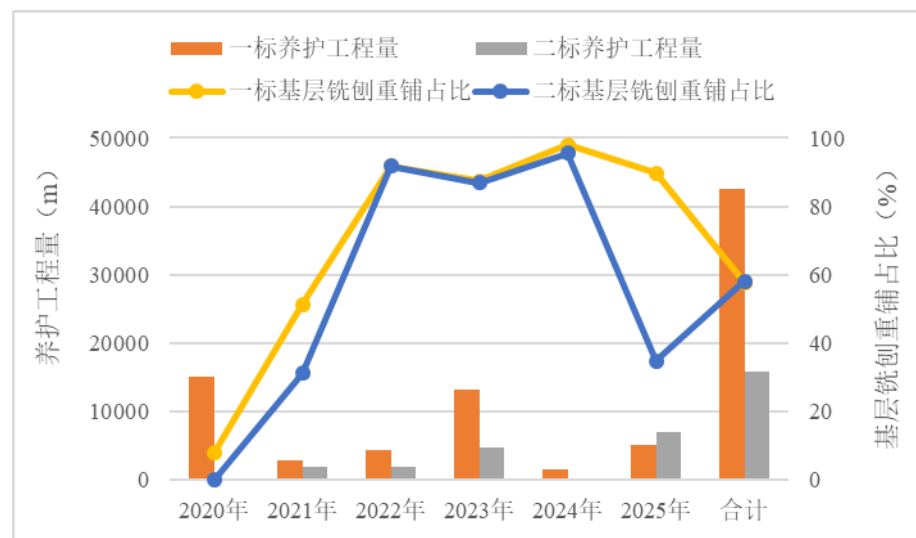


图 2.2-5 不同标段的修复性养护历史统计结果

2.3 交通荷载状况分析

2.3.1 交通量状况

通过调研历年的交通量资料，对新扬高速公路通车以来的双向年平均日交通量状况进行了统计，结果如图 2.3-1 所示。可以看出，自通车至 2021 年，新扬高速双向年平均日交通量总体保持快速增长趋势，年平均增长率达到了 33.7%，其中 2018~2019 年，年平均日交通量增加了 7310 辆，增长率达到了 51.5%，2019~2020 年，年平均日交通量增加了 6393 辆，增长率为 29.9%，2020~2021 年，年平均日交通量增加了 5585 辆，增长率为 20.02%。相对而言，扬州方向的交通量更大，其增长速率也相对较快。2022 年开始，交通量出现了一定下降，降幅约 9.7%，2023 年和 2024 年，上行方向交通量出现了缓慢增长，而下行方向交通量出现了缓慢衰减的趋势，但总体断面交通量相对稳定，双向年平均日交通量为 3 万辆左右。

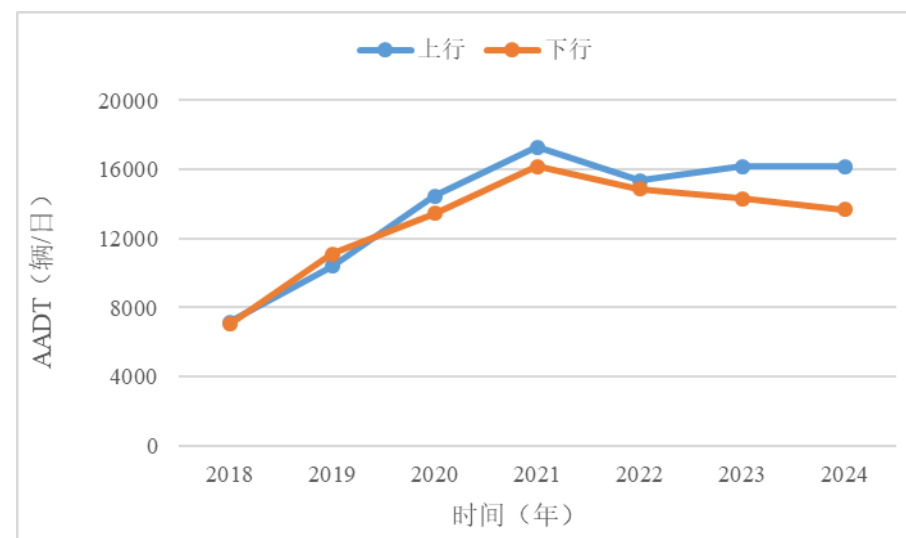


图 2.3-1 客货比统计结果

2.3.2 交通组成状况

基于交通量统计结果，分析新扬高速天长段的货车比例，通过客货比进行反映，结果如图 2.3-2 所示。可以看出，2018~2022 年，双向客货比总体表现出下降趋势，2018 年客货比为 3.0 左右，2022 年客货比为 1.5 左右，表明货车的比例逐年增加。2023 年客货比出现了一定上升，并基本维持在稳定水平。从两个方向来看，客货比总体表现出上行方向小于下行方向的规律，也就是说下行方向的货车比例占比更高。由此可见，交通荷载较大也是影响本项目路面出现病害的因素之一。

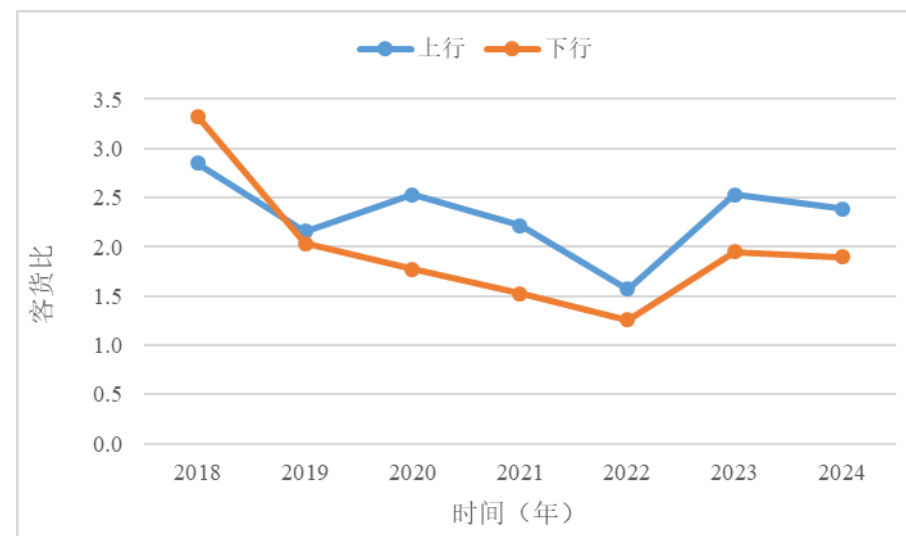


图 2.3-2 客货比统计结果

2.3.3 交通等级评价

《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2006）中规定，可根据累计当量轴次或车到、每日平均大型客车及中型以上的各种货车交通量将交通量划分为轻、中、重和特重四个等级。

《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）中规定，可根据设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量将交通荷载划分为轻、中、重、特重和极重五个等级，如表 2.3-1 所示。

表2.3-1 交通等级划分

交通等级	轻	中	重	特重	极重
大客车及中型以上的各种货车交通量（辆/（d·车道）） （D50-2006）	<600	600~1500	1500~3000	>3000	/
设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量（ $\times 10^6$ ，辆）（D50-2017）	<4.0	4.0~8.0	8.0~19.0	19.0~50.0	≥ 50.0

由于本次交通量缺少不同车型的数据，且路龄未达到 15 年的设计使用寿命，无法根据车辆累计轴载进行计算，因此，分别采用表 2.3-1 中的两个标准进行交通等级的评价。其中，由于近三年的交通量水平基本稳定在 3 万辆，可以此作为目前到设计使用寿命的交通量水平。另外，由于缺少大型客车和中型货车的数据，在此均按照货车的交通量进行预算计算，结果如图 2.3-3 所示。可以看出，按照 D50-2006 的标准，2024 年的货车日交通量在 4700 辆左右，大于 3000 辆，属于特重交通。按照 D50-2017 的标准，设计年限累计的货车交通量为 25×10^6 辆左右，属于特重交通。由此可见，无论哪个标准，新扬高速公路的双向的交通等级均为特重交通。

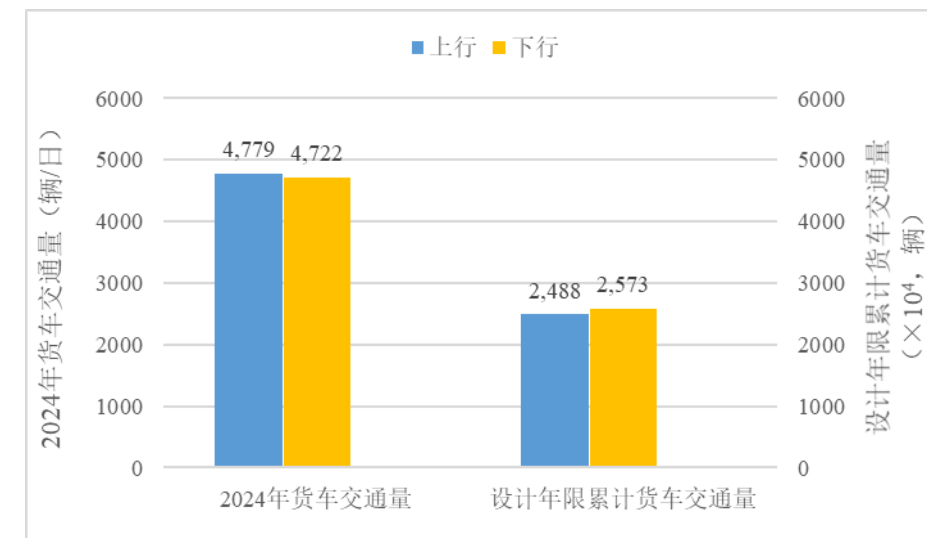


图 2.3-3 交通量计算结果

3 路况现状分析与评价

3.1 功能性指标分析

路面功能性评价指标包括路面行驶质量、路面车辙、路面抗滑性能和路面破损。为了更清晰、客观地了解所辖公路路面使用性能整体现状，根据 2025 年新扬高速公路（S01）检测数据，采用现行《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）中的方法对路面整体使用功能进行分析。评价标准如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 《公路技术状况评定标准》各使用性能指标评价等级

评价等级	优	良	中	次	差
RQI	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60
IRI (m/km)	≤2.3	>2.3, ≤3.5	>3.5, ≤4.3	>4.3, ≤5.0	>5.0
RDI	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60
RD (mm)	≤5	>5, ≤10	>10, ≤15	>15, ≤20	>20
SRI	≥90	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60
SFC	≥48	≥40, <48	≥33.5, <40	≥27.5, <33.5	<27.5
PCI	≥92	≥80, <90	≥70, <80	≥60, <70	<60
DR (%)	≤0.4	>0.4, ≤2.0	>2.0, ≤5.5	>5.5, ≤11.0	>11.0

3.1.1 路面行驶质量

根据检测结果统计行车道每公里的路面行驶质量状况，结果如表 3.1-2 和图 3.1-1 所示。可以看出，新扬高速公路（S01）路面上行和下行平整度平均值分别为 2.25m/km 和 1.99m/km，路面行驶质量指数 RQI 上行最大值为 94.6，最小值为 84.0，平均值为 89.9，下行最大值为 95.2，最小值为 85.1，平均值为 91.3，下行平整度状况略差。按照《公路技术状况评定标准》，双向行车间路面行驶质量总体评价等级为优，表明该路段的整体平整度良好，但局部路段平整度较差，影响行车舒适性。

表 3.1-2 双向行车道平整度统计结果

桩号		K0+000~K56+815	
方向		上行	下行
平整度 IRI (m/km)	最大值	3.06	2.94
	最小值	1.21	1.01
	平均值	2.25	1.99
路面行驶质量指数 RQI	最大值	94.6	95.2
	最小值	84.0	85.1
	平均值	89.9	91.3

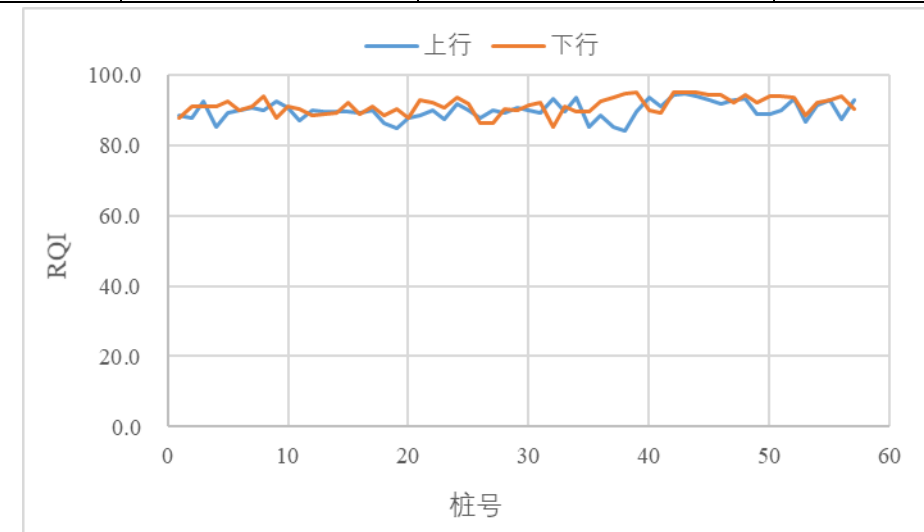


图 3.1-1 公里段 RQI 检测结果

由于高速公路路面技术状况相对较好，加之病害的密集程度不同，而采用公里段评价可能造成病害集中段的遗漏或者无病害路段的养护，为此，通过减小评价路段长度，增加养护单元的方式，实现路段的精细化评价。在此，采用百米段评价指标分析各评价单元的的路面技术状况。根据新扬高速公路（S01）路面检测结果，评价百米段路面行驶质量状况，结果如图 3.1-2 所示，同时，对各百米段的路面行驶质量分布区间进行统计，结果如图 3.1-3 所示。可以看出，现阶段，新扬高速公路（S01）的百米段行驶质量指数以优和良为主，上行占比分别为 63.1% 和 30.2%，下行占比分别为 72.5% 和 23.4%，另外，少数百米段平整度处于中和次的水平。从区间分布来看，RQI 处于 94~96 的路段最多，上行和下行占比分别为 24.3% 和

33.5%，其次为 92~94 路段和 90~92 路段，上行和下行占比基本相当，其余区间路段占比均小于 10%。

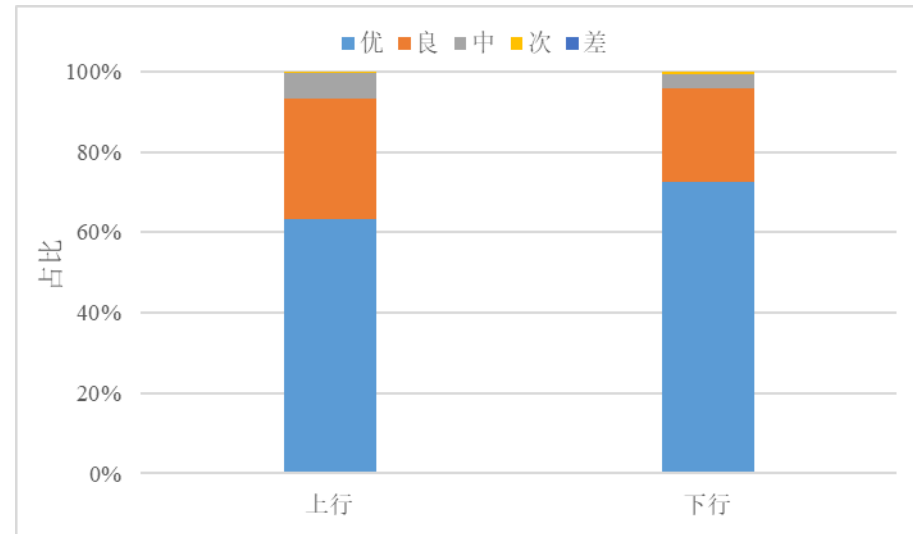


图 3.1-2 百米段 RQI 评价结果

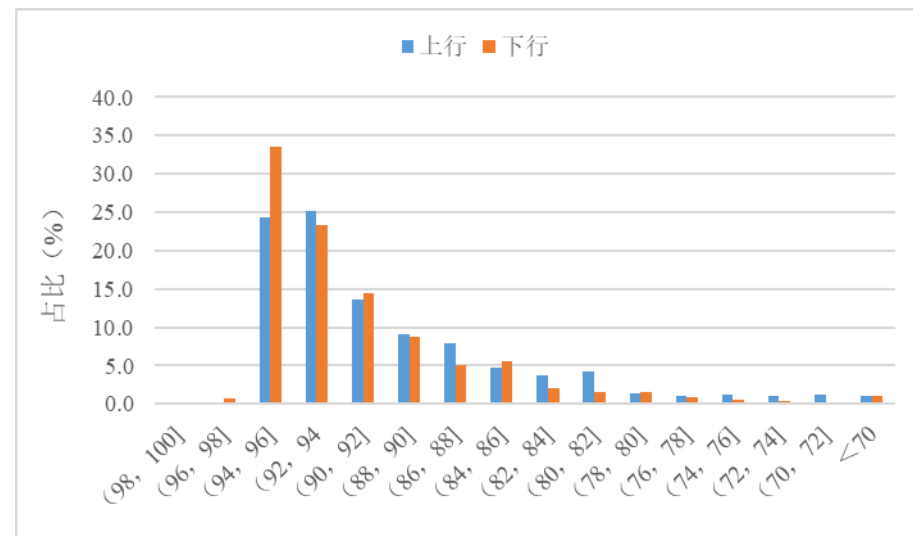


图 3.1-3 百米段 RQI 分布区间

另外，采用集散度对单点检测结果进行评价。平整度集散度即各评价段内 10mIRI 平均值不小于某一数值的累积个数，集散度与 10 的乘积即为相应公里段内平整度超过阈值的累积长度，反映了评价段内整体的路面行驶质量的优劣，集散度越大表明该评价公里段内行驶质量越差。公里段平整度集散度按如下公式计算，依计算方法可看出，公里段集散度最大值为 100。

$$\text{集散度} = \sum_{i=0}^{100} 10\text{mIRI 值大于阈值的段落 (个)}$$

以每 10mIRI 值 2.3m/km 为控制阈值，统计双向行车道每公里平整度集散度，结果如图 3.1-4 所示。结果表明，双向行车道平整度除 K40~K47 的集散度小于 10 个以外，其余大多数路段超过了 10 个，部分路段集散度超过了 20 个，其中，上行 K16~K20、K35~K37 和下行 K30~K31 的集散度均超过了 30 个，平整度相对较差。可见，新扬高速公路（S01）的平整度整体较差，上行的集散度更大，平整度相对更差。

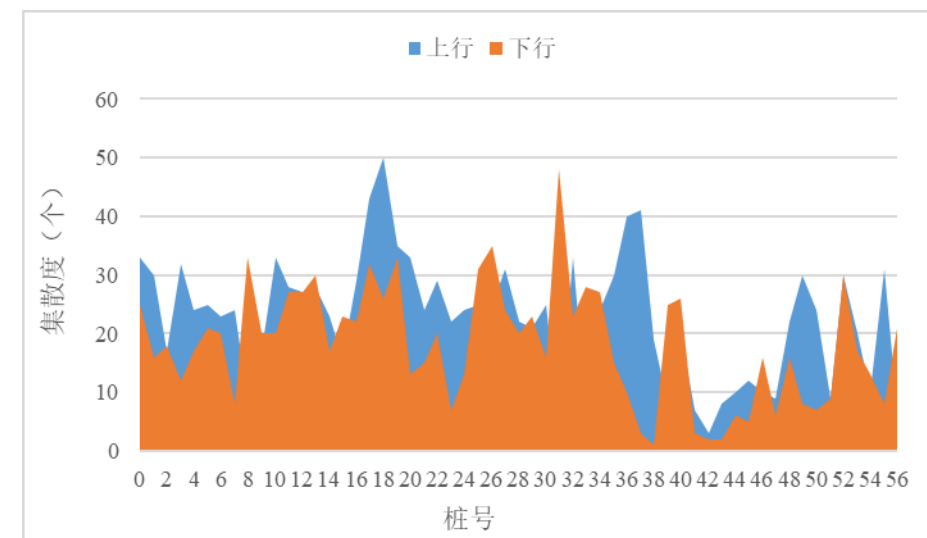


图 3.1-4 平整度集散度分布情况

3.1.2 路面车辙深度

根据检测结果统计行车道每公里的路面车辙深度状况，结果如表 3.1-3 和图 3.1-5 所示。可以看出，新扬高速公路（S01）路面上行和下行车辙深度平均值分别为 6.0mm 和 5.6mm，路面车辙深度指数 RDI 上行最大值为 95.8，最小值为 89.5，平均值为 94.0，下行最大值为 96.4，最小值为 90.9，平均值为 94.4，上行和下行车辙深度状况基本相当。按照《公路技术状况评定标准》，双向行道路路面车辙深度总体评价等级为优，局部路段车辙深度超过 10mm，相对较差。

表 3.1-3 双向行车道车辙深度统计结果

桩号	K0+000~K56+815		
方向	上行	下行	
车辙深度 RD (mm)	最大值	4.2	3.6
	最小值	10.5	9.1
	平均值	6.0	5.6
路面车辙深度指数 RDI	最大值	95.8	96.4
	最小值	89.5	90.9
	平均值	94.0	94.4

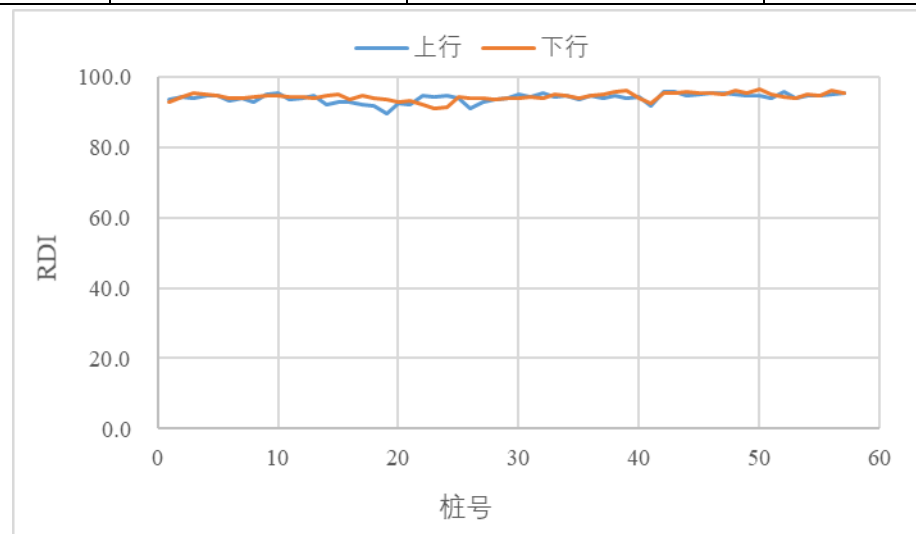


图 3.1-5 公里段 RDI 检测结果

同样，采用百米段评价指标分析新扬高速公路（S01）各评价单元的的路面车辙深度状况，结果如图 3.1-6 所示，同时，对各百米段的路面车辙深度分布区间进行统计，结果如图 3.1-7 所示。可以看出，现阶段，新扬高速公路（S01）的百米段车辙深度指数以优为主，上行和下行占比分别为 95.8%和 97.7%，另外，少数百米段平整度处于良的水平，上行和下行占比分别为 4.2%和 2.1%，无中及以下水平的路段。从区间分布来看，RDI 处于 94~96 的路段最多，上行和下行占均超过了 50%，其次为 92~94 路段和 96~98 路段，上行和下行占比基本相当，其余区间路段占比均小于 7%。

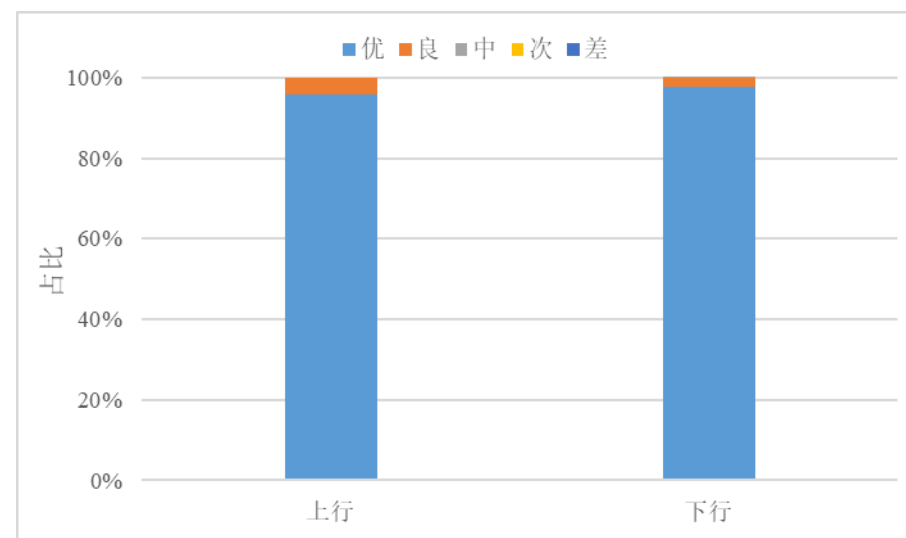


图 3.1-6 百米段 RDI 评价结果

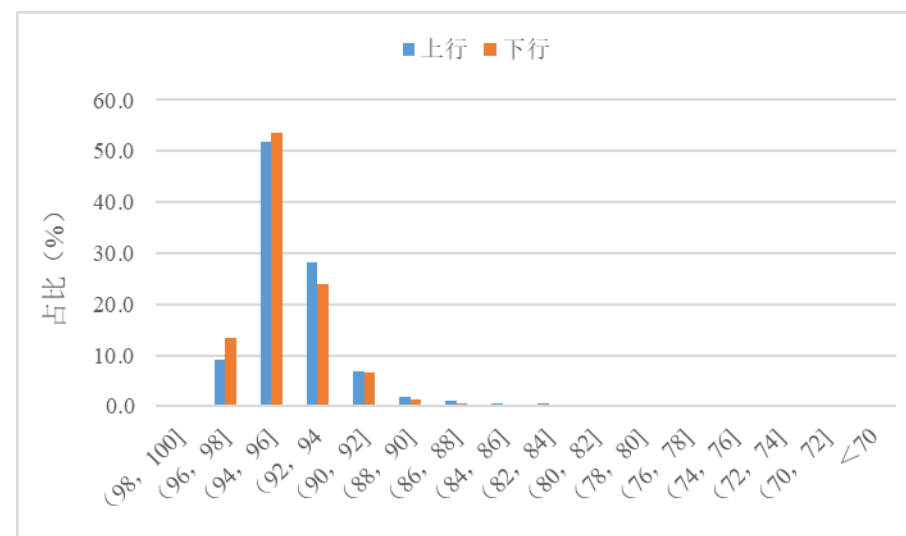


图 3.1-7 百米段 RDI 分布区间

同样，采用集散度对单点检测结果进行评价。车辙集散度即各评价段内 10m 车辙平均值不小于某一数值的累积个数，集散度与 10 的乘积即为相应公里段内车辙超过阈值的累积长度，反映了评价段内整体的车辙病害严重程度，集散度越大表明该评价公里段内车辙越严重。公里段车辙集散度按如下公式计算，依计算方法可看出，公里段集散度最大值为 100。

$$\text{集散度} = \sum_{i=0}^{100} 10\text{m 车辙大于阈值的段落 (个)}$$

以车辙深度 10mm 为控制阈值，统计双向行车道每公里的车辙集散度，结果如图 3.1-8 所示。结果表明，双向各车道车辙深度集散度大多数不超过 5 个，K12~K27 的集散度相对较

大，其中，上行 K12~K13、K15~K18、K24~K26 和下行 K19~K23 的集散度超过了 10 个，部分路段集散度甚至超过了 20 个。可见，新扬高速公路（S01）的车辙深度整体较好，上行和下行的车辙深度基本相当。

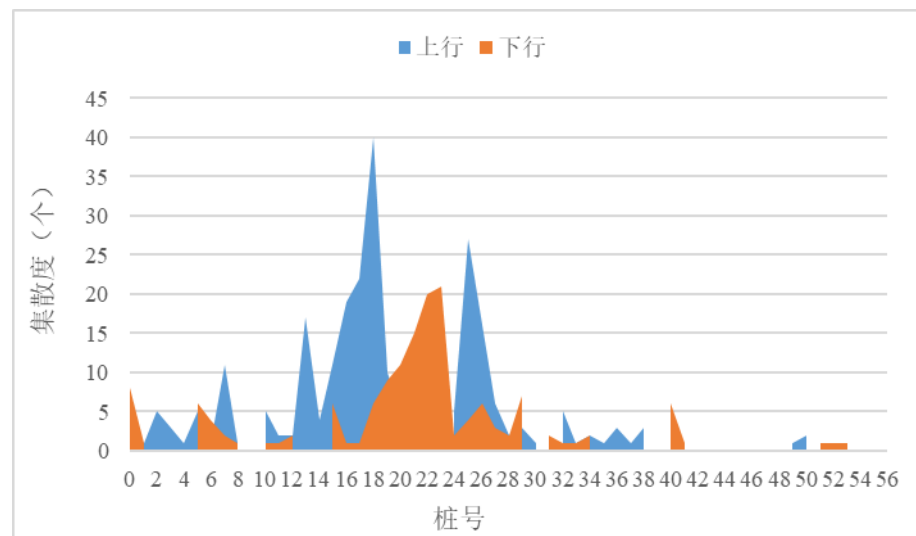


图 3.1-8 车辙深度集散度分布情况

3.1.3 路面抗滑性能

根据检测结果统计行车道每公里的路面抗滑性能状况，结果如表 3.1-4 和图 3.1-9 所示。可以看出，新扬高速公路（S01）路面上行和下行横向力系数平均值分别为 50.4 和 52.4，路面抗滑性能指数 SRI 上行最大值为 95.2，最小值为 84.1，平均值为 91.8，下行最大值为 96.0，最小值为 88.8，平均值为 93.2，上行抗滑性能相对较差。按照《公路技术状况评定标准》，双向行车道路面抗滑性能总体评价等级为优，部分路段抗滑性能低于 48，相对较差。

表 3.1-4 双向行车道车辙深度统计结果

桩号		K0+000~K56+815	
方向		上行	下行
横向力系数 SFC	最大值	56.0	58.0
	最小值	42.7	46.9
	平均值	50.4	52.4
路面抗滑性能指数 SRI	最大值	95.2	96.0
	最小值	84.1	88.8
	平均值	91.8	93.2

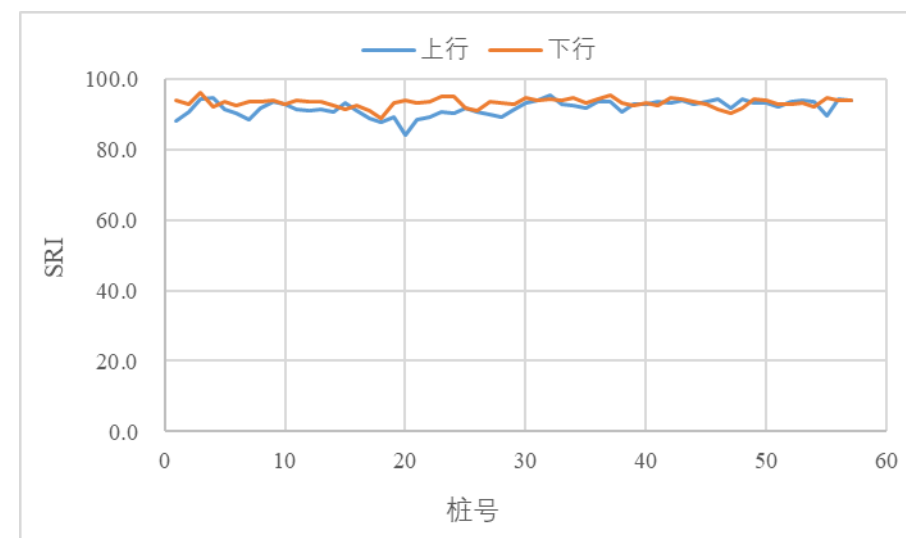


图 3.1-9 公里段 SRI 检测结果

同样，采用百米段评价指标分析新扬高速公路（S01）各评价单元的的路面抗滑性能状况，结果如图 3.1-10 所示，同时，对各百米段的路面抗滑性能分布区间进行统计，结果如图 3.1-11 所示。可以看出，现阶段，新扬高速公路（S01）的百米段抗滑性能指数以优和良为主，上行占比分别为 76.2%和 23.5%，下行占比分别为 92.1%和 7.9%，仅有 0.4%的上行百米段抗滑性能处于中水平。从区间分布来看，SRI 处于 92~94 的路段最多，上行和下行占比分别为 28.6%和 38.6%，其次为 94~96 路段，上行和下行占比分别为 24.4%和 31.0%，另外，90~92 和 88~90 的路段也占有 10~20%的比例，其余路区间路段占比基本小于 5%。

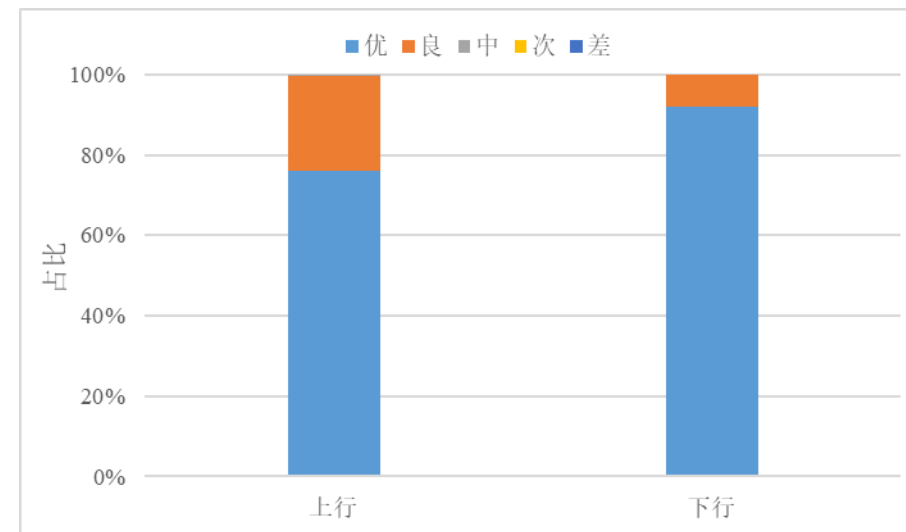


图 3.1-10 百米段 SRI 评价结果

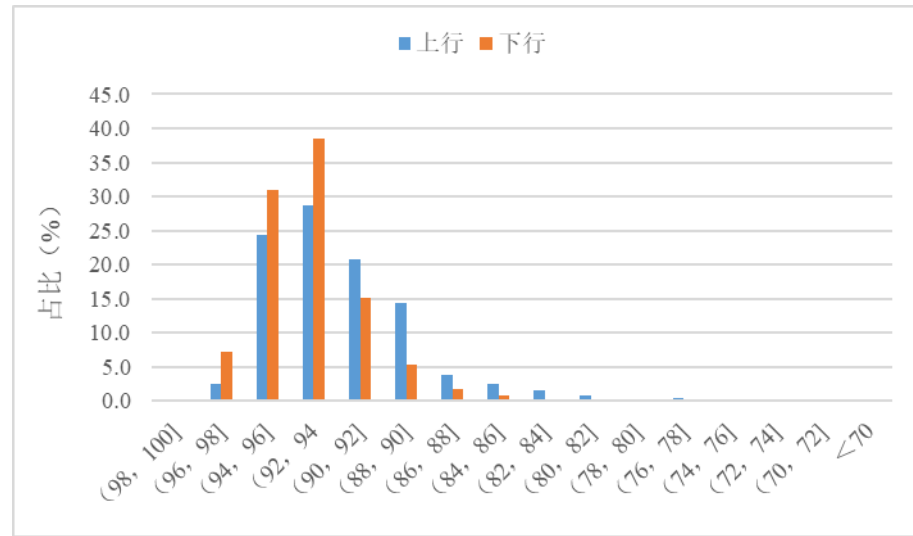


图 3.1-11 百米段 SRI 分布区间

横向力系数集散度即各评价段内 20mSFC 平均值低于某一数值的累积个数，集散度与 20 的乘积即为相应公里段内横向力系数低于阈值的累积长度，反映了评价段内整体的路面抗滑性能的优劣，集散度越大表明该评价公里段内抗滑性能越差。公里段横向力系数集散度按如下公式计算，依计算方法可看出，公里段集散度最大值为 50。

$$\text{集散度} = \sum_{i=0}^{50} 20\text{mSFC 值小于阈值的段落 (个)}$$

以横向力系数 40 为控制阈值，统计双向行车道每公里的横向力系数集散度，结果如图 3.1-12 所示。结果表明，双向各车道横向力系数集散度大多数不超过 5 个，仅上行 K19 的集散度达到了 29 个，K16~K17 的集散度均为 8 个。可见，新扬高速公路（S01）的抗滑性能整体较好，上行的集散度更大，抗滑性能相对较差。

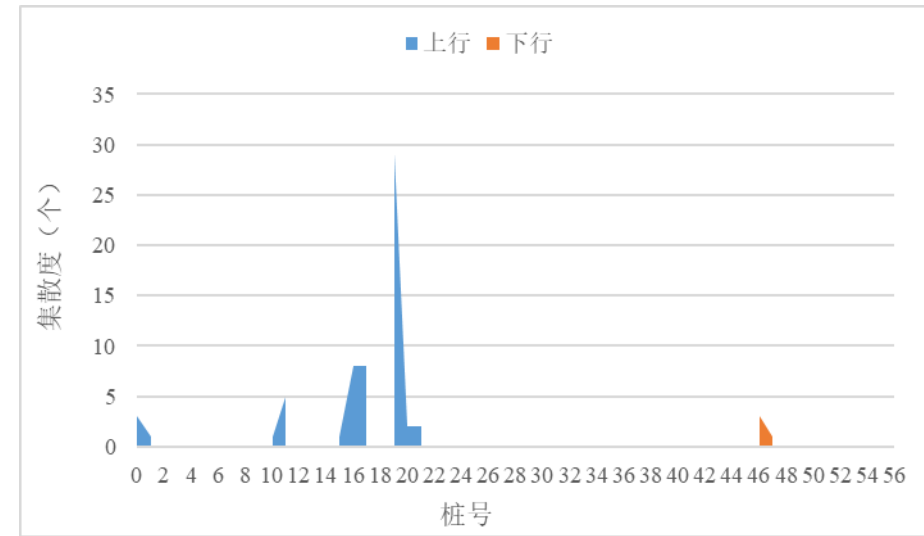


图 3.1-12 抗滑性能集散度分布情况

3.1.4 路面损坏状况

根据检测结果统计行车道每公里的路面损坏状况，结果如表 3.1-5 和图 3.1-13 所示。可以看出，新扬高速公路（S01）路面上行和下行路面破损率平均值分别为 0.035% 和 0.027%，路面破损状况指数分别为 96.2 和 96.6，最小值分别为 92.2 和 91.3，双向路面破损状况基本相当。按照《公路技术状况评定标准》，双向行道路面破损状况总体评价等级为优，局部路段破损严重。

表 3.1-5 双向路面破损状况统计结果

桩号	K0+000~K56+815		
方向	上行	下行	
破损类 DR (%)	最大值	0.205	0.270
	最小值	0.001	0.028
	平均值	0.035	0.027
路面破损状况指数 PCI	最大值	99.1	99.5
	最小值	92.2	91.3
	平均值	96.2	96.6

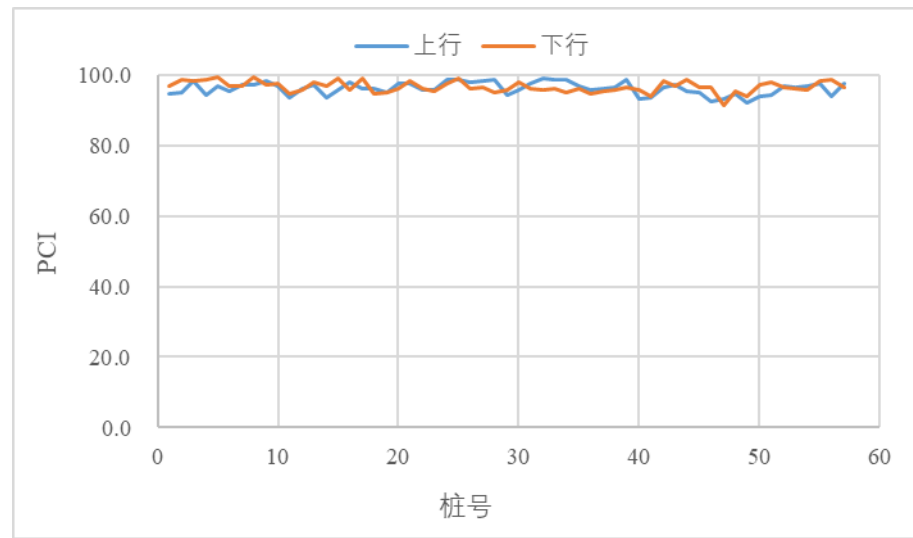


图 3.1-13 公里段 PCI 检测结果

同样，采用百米段评价指标分析新扬高速公路（S01）各评价单元的的路面破损状况，结果如图 3.1-14 所示，同时，对各百米段的路面破损分布区间进行统计，结果如图 3.1-15 所示。可以看出，现阶段，新扬高速公路（S01）的百米段破损状况指数以优为主，上行和下行占比分别为 93.8%和 97.2%，另外上行有 6.2%的百米段，下行有 2.8%的百米段评价为良，双向均无中及以下等级的百米段。从区间分布来看，PCI 处于 98~100 的路段最多，上行和下行占比均超过了 40%，其次随着 PCI 的降低占比逐渐减少，其中，96~98 的路段占比在 15%~20%，为 94~96 和 92~94 的路段基本在 10%~15%，90~92 的路段占比在 5%~10%，其余路段占比均小于 5%。

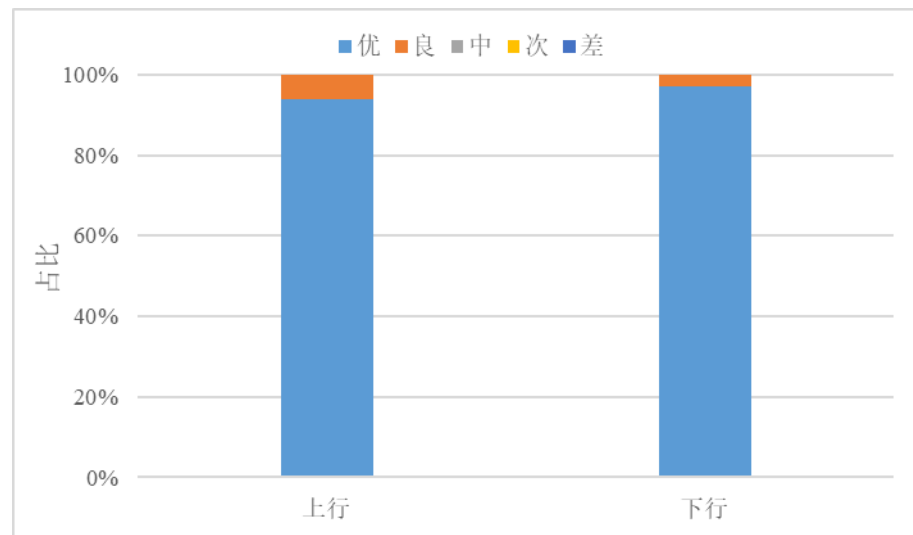


图 3.1-14 百米段 PCI 评价结果

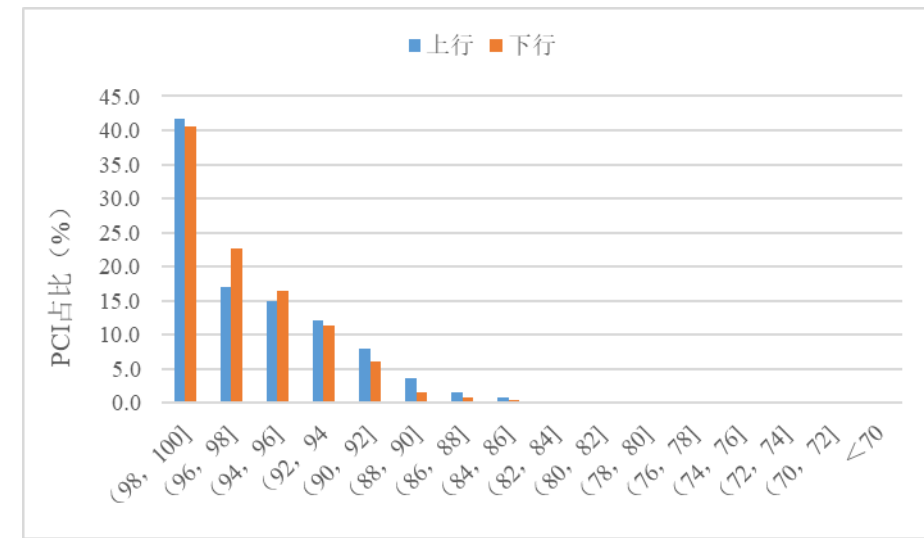


图 3.1-15 百米段 PCI 分布区间

针对路面的主要病害类型及其面积进行了统计，结果如图 3.1-16 所示。可以看出，现阶段新扬高速公路（S01）路面的主要病害类型包括块修和条修，二者占比超过了 98%，其中，上行占比分别为 66%和 32%，下行占比分别为 58%和 41%，其余病害类型包括横向裂缝和纵向裂缝，占比不到 2%，不存在龟裂、松散、坑槽等病害。从两个方向来看，上行块修的比例更高，条修相对占比小，裂缝类型包括横缝和纵缝，而下行主要为纵向裂缝。

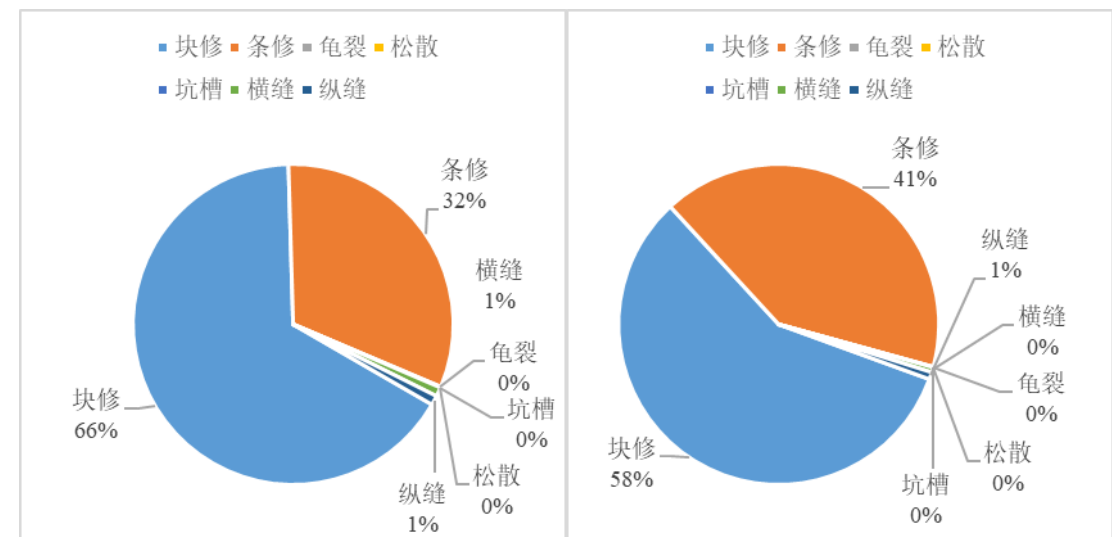


图 3.1-16 上行（左）和下行（右）主要病害统计结果

由于采用自动化检测设备无法对路面的唧浆病害进行识别，而根据现场调查情况，现有路面除以上病害外，唧浆病害较为普遍。因此，采用人工调查的方式，对现阶段路面的唧浆病害进行了调查，结果如图 3.1-17 所示。可以看出，上行唧浆路段主要发生在

K35+500~K39+000 和 K47+500~K52+000，下行唧浆路段主要发生在 K11+000~K11+500、K32+900~K36+500、K45+800~K47+000 和 K50+000~K56+600。根据统计，上行唧浆共 15 处，下行唧浆共 43 处，下行唧浆病害更严重。另外，根据现场调查结果，唧浆病害基本发生在未经过养护的路段。

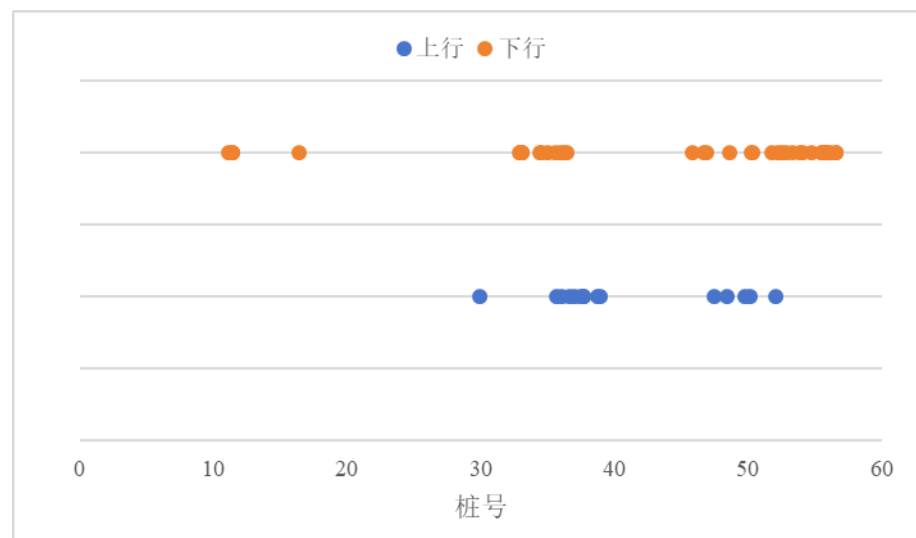
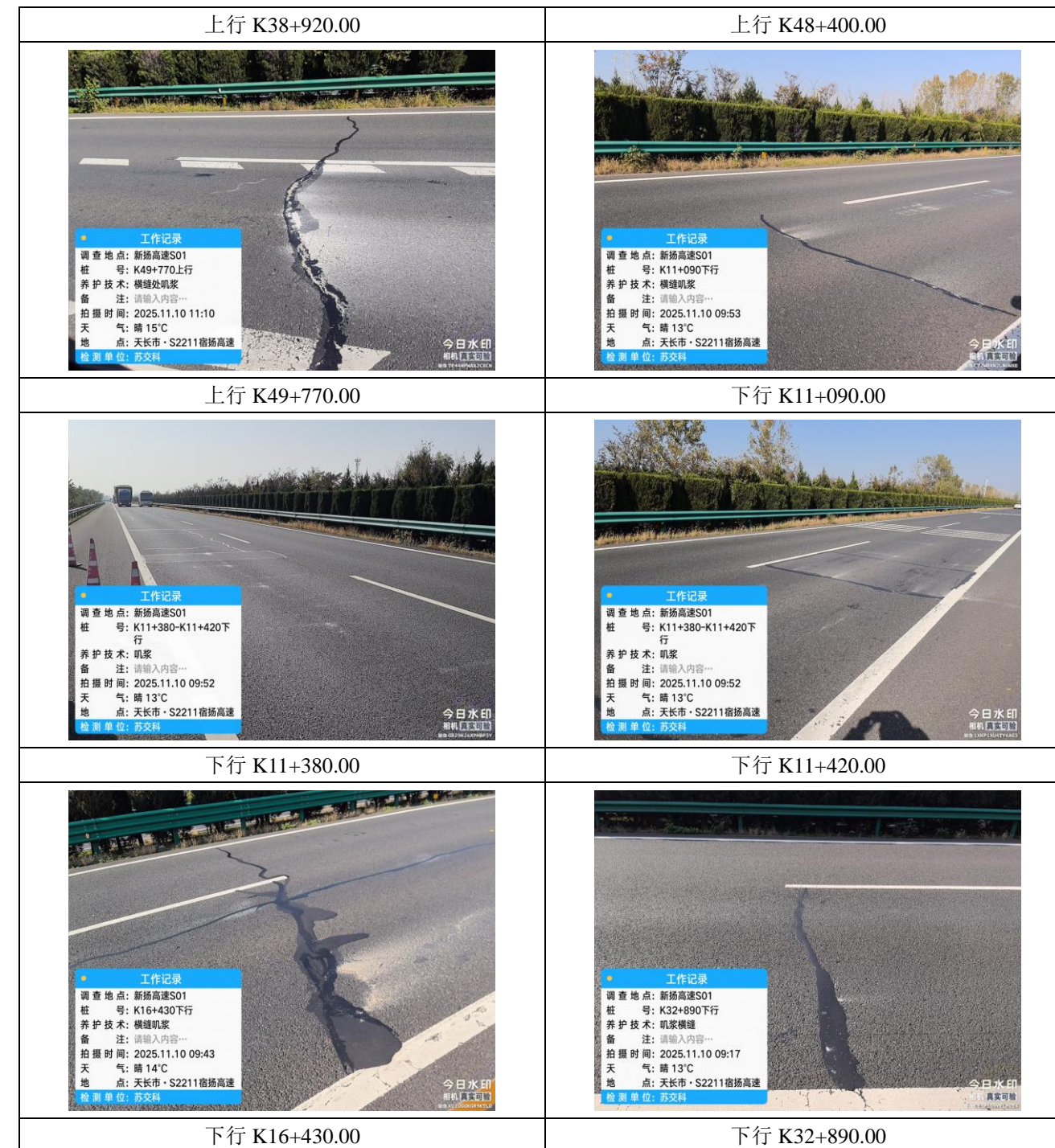














图 3.1-17 双向路面破损状况统计结果



 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K32+980-940下行 养护技术: 机浆横缝纵缝 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:16 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K32+990下行 养护技术: 机浆横缝纵缝 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:15 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K35+030下行 养护技术: 横缝机浆沉陷 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:09 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K35+570下行 养护技术: 横缝机浆沉陷 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:08 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·陈庵村村委会 检测单位: 苏交科</p>
<p>下行 K32+960.00~980.00</p>	<p>下行 K32+990.00</p>	<p>下行 K35+030.00</p>	<p>下行 K35+570.00</p>
 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K33+040下行 养护技术: 机浆 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:14 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K33+084下行 养护技术: 纵缝机浆 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:14 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K35+960下行 养护技术: 横缝机浆 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:07 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K36+185下行 养护技术: 横缝机浆 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:06 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>
<p>下行 K33+040.00</p>	<p>下行 K33+084.00</p>	<p>下行 K35+960.00</p>	<p>下行 K36+185.00</p>
 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K34+420下行 养护技术: 横缝机浆沉陷 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:11 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K34+470下行 养护技术: 修补位置机浆 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:11 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K36+450下行 养护技术: 修补位置机浆 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 09:05 天气: 晴 13°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>	 <p>工作记录 调查地点: 新扬高速S01 桩号: K46+700下行 养护技术: 修补位置机浆 备注: 请输入内容... 拍摄时间: 2025.11.10 11:53 天气: 晴 16°C 地点: 天长市·S2211宿扬高速 检测单位: 苏交科</p>
<p>下行 K34+420.00</p>	<p>下行 K34+470.00</p>	<p>下行 K36+450.00</p>	<p>下行 K46+700.00</p>

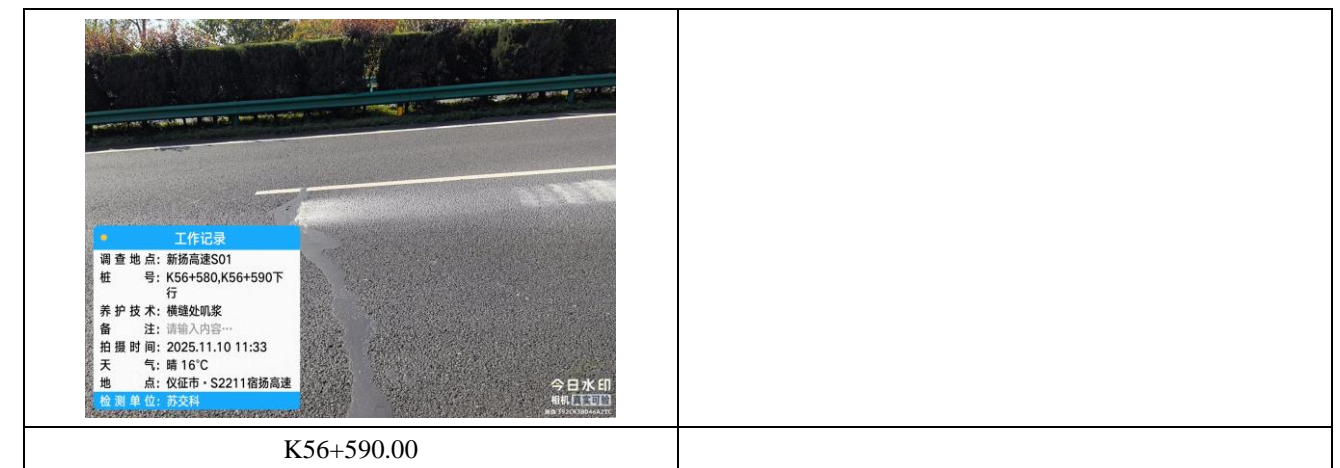
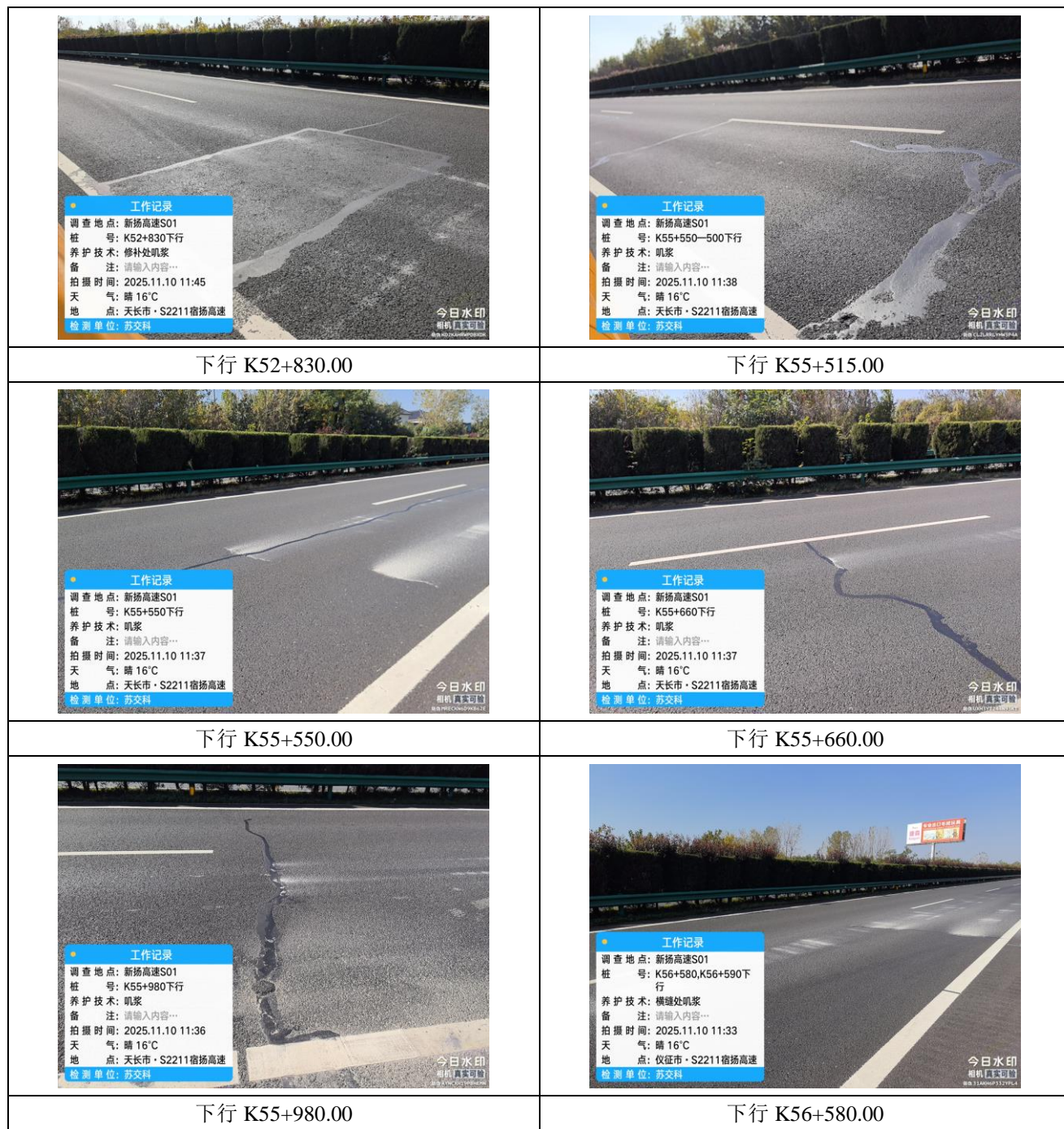


图 3.1-18 路面唧浆病害现场照片

3.2 结构性指标分析

路面结构性评价指标包括路面整体结构强度和基层结构强度，其中，路面整体结构强度，采用现行《公路技术状况评定标准》（JTG 5210-2018）中的方法进行评价，但该标准中没有关于基层结构强度的指标，在此，参照江苏交通控股企业标准《江苏高速公路沥青路面养护设计指南》中的方法进行评价。评价标准如表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 路面结构性能指标评价等级

评价等级	优	良	中	次	差
PSSI	≥90	≥80,<90	≥70,<80	≥60,<70	<60
D20-D60 (μm)	<37	/	37~50	/	>50

3.2.1 路面结构强度

根据检测结果统计行车道每公里的路面结构强度，结果如表 3.2-2 和图 3.2-1 所示。可以看出，新扬高速公路（S01）路面上行和下行弯沉平均值分别为 14.02（0.01mm）和 13.68（0.01mm），路面车结构强度指数 PSSI 上行最大值为 100.00，最小值为 82.5，平均值为 97.5，下行最大值为 100.00，最小值为 84.8，平均值为 97.7，上行和下行路面结构强度基本相当。按照《公路技术状况评定标准》，双向行车道路面结构强度总体评价等级为优，表明该路段的整体结构强度良好，局部路段承载力相对较差，主要集中在 K0~K10 和 K15~K40 段。

表 3.2-2 双向行车道承载力统计结果

桩号	K0+000~K56+815		
方向	上行	下行	
代表弯沉 (0.01mm)	平均值	14.02	13.68
	标准差	3.5	3.2
路面结构强度指数 PSSI	最大值	100.00	100.00
	最小值	82.5	84.8
	平均值	97.5	97.7

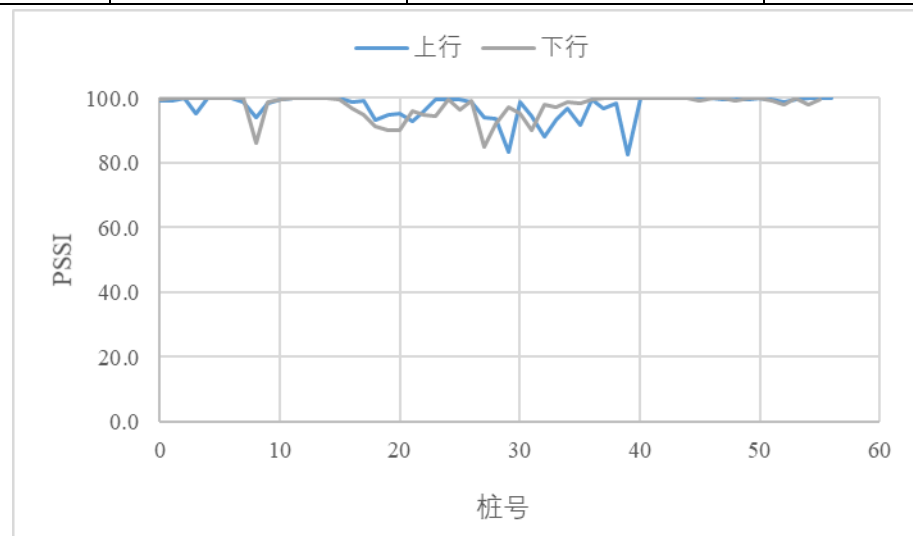


图 3.2-1 公里段 PSSI 检测结果

对新扬高速公路（S01）各公里段的路面结构强度进行评价，结果如图 3.2-2 所示，同时，对单点弯沉值分布区间进行统计，结果如图 3.2-3 所示。可以看出，现阶段，新扬高速公路（S01）的路面结构强度以优为主，上行和下行占比分别为 94.6% 和 96.4%，其余路段路面结构强度均评价为良。从区间分布来看，弯沉值处于 4~6（0.01mm）的路段最多，占比 25% 以上，其次为 6~8（0.01mm）的路段，占比 20%~25%，8~10（0.01mm）和 0~2（0.01mm）的路段次之，占比在 10%~15%，再次为 10~12（0.01mm）和 12~14（0.01mm）的路段，占比在 5~10% 之间，其余路区间路段占比基本小于 5%。可见，新扬高速公路（S01）的路面结构强度整体较好，上行和下行的也基本相当。

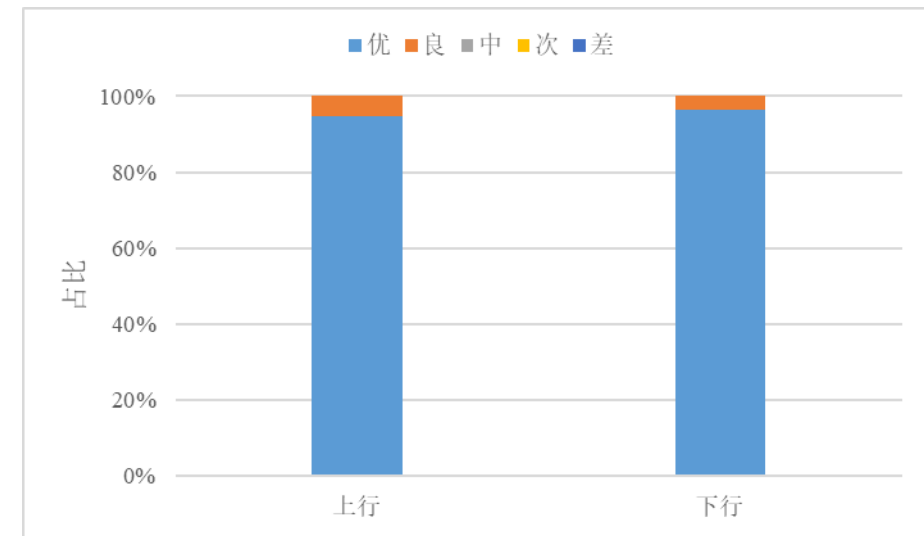


图 3.2-2 公里段 PSSI 评价结果

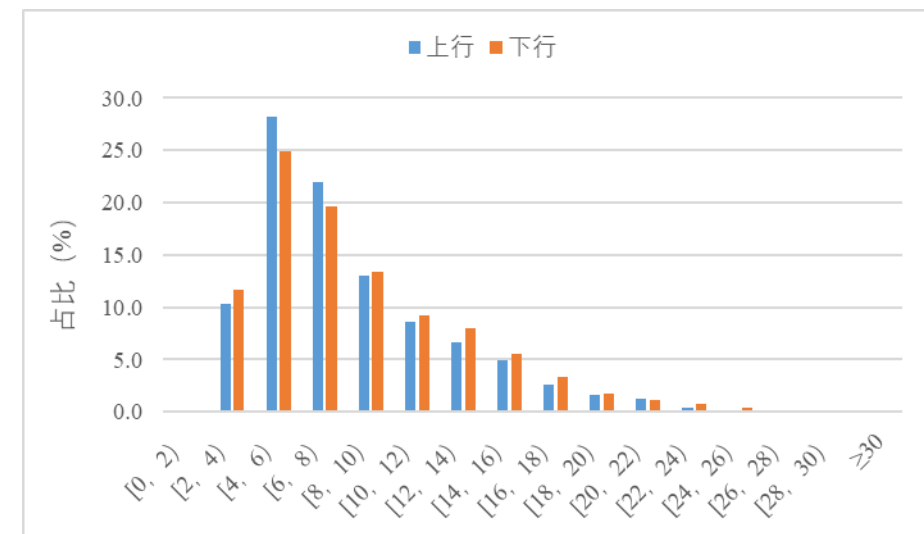


图 3.2-3 百米段平均弯沉值分布区间

3.2.2 基层结构强度

已有研究表明，基于路面弯沉的路面结构强度指标 PSSI 难以反映基层的结构状况，而采用落锤式弯沉仪得到的弯沉盆数据，可以用于路面结构承载能力的深入分析，如图 3.2-4 所示。针对典型高速公路沥青路面结构而言，采用 D20-D60 指标能够较好地表征基层承载能力状况，其中，D20 是指距离弯沉中心点 20cm 位置处测点的竖向变形量，D60 指距离弯沉中心点 60cm 位置处测点竖向变形量。

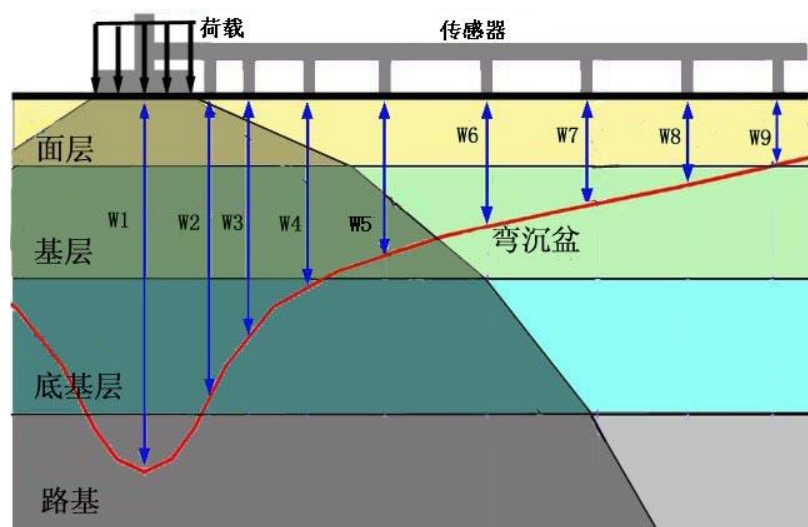


图 3.2-4 路面弯沉盆特征

根据检测结果统计行车道每公里的基层结构强度，结果如表 3.2-3 和图 3.2-5 所示。可以看出，新扬高速公路（S01）路面上行和下行基层结构强度平均值分别为 20.1 μm 和 21.2 μm ，D20-D60 上行最大值为 42.8 μm ，最小值为 5.1 μm ，下行最大值为 40.7 μm ，最小值为 6.3 μm 。参考江苏交通控股企业标准《江苏高速公路沥青路面养护设计指南》中关于的 D20-D60 评价标准，现阶段双向行车道路面基层结构强度总体评价等级为优，表明该路段基层的整体承载力良好，但局部路段较差，包括上行 K21、K32、K33、K35 和下行 K18、K22、K31，D20-D60 超过了 37 μm ，基层结构强度处于中的等级。

表 3.2-4 双向行车道基层结构强度统计结果

桩号	K0+000~K56+815		
方向		上行	下行
基层结构强度 D20-D60 (μm)	最大值	42.8	40.7
	最小值	5.1	6.3
	平均值	20.1	21.2

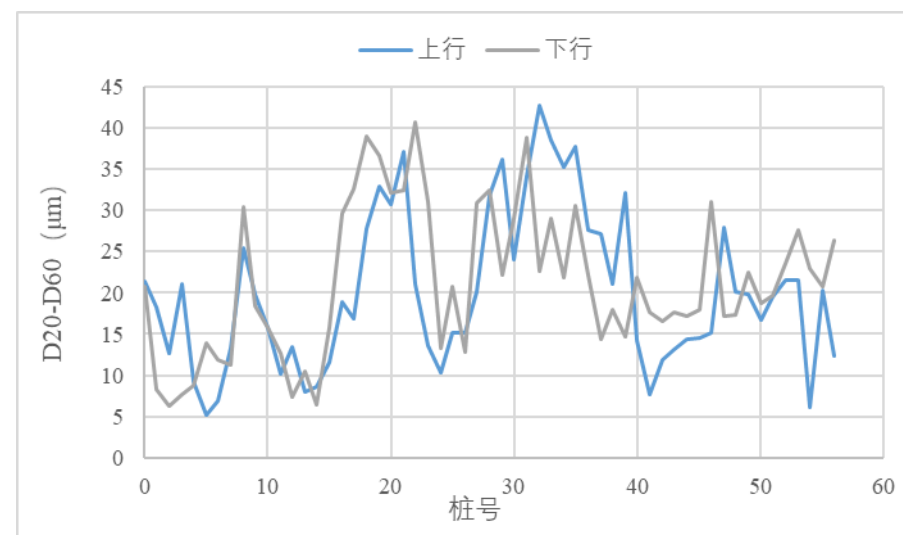


图 3.2-5 基层结构强度 D20-D60 检测结果

对新扬高速公路（S01）的基层结构强度单点值进行评价，结果如图 3.2-6 所示，同时，对其分布区间进行统计，结果如图 3.2-7 所示。可以看出，现阶段，新扬高速公路（S01）的基层结构强度以优为主，上行和下行占比分别为 83.1% 和 81.9%，中的路段占比分别为 10.1% 和 10.8%，其余路段均评价为差，占比分别为 6.8% 和 7.4%。从分布区间来看，基层结构强度 D20-D60 处于 5~10 μm 的路段最多，占比 20% 以上，其次为 10~15 μm 的路段，占比 15% 左右，0~5 μm 的路段次之，占比在 10%~15%，其余路区间路段占比基本小于 10%。可见，新扬高速公路（S01）的路面基层结构强度整体较好，上行和下行的也基本相当，但存在部分路段强度较差的情况。

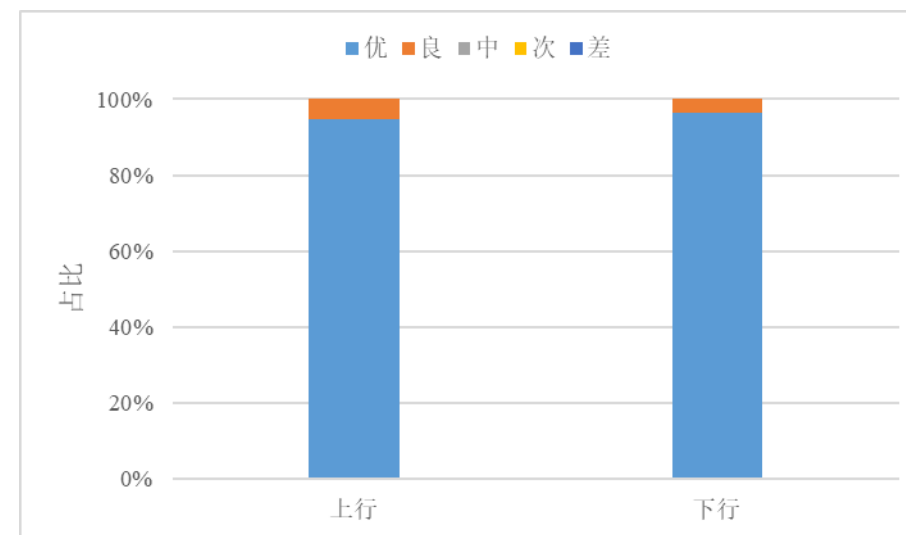


图 3.2-6 单点基层结构强度 D20-D60 评价结果

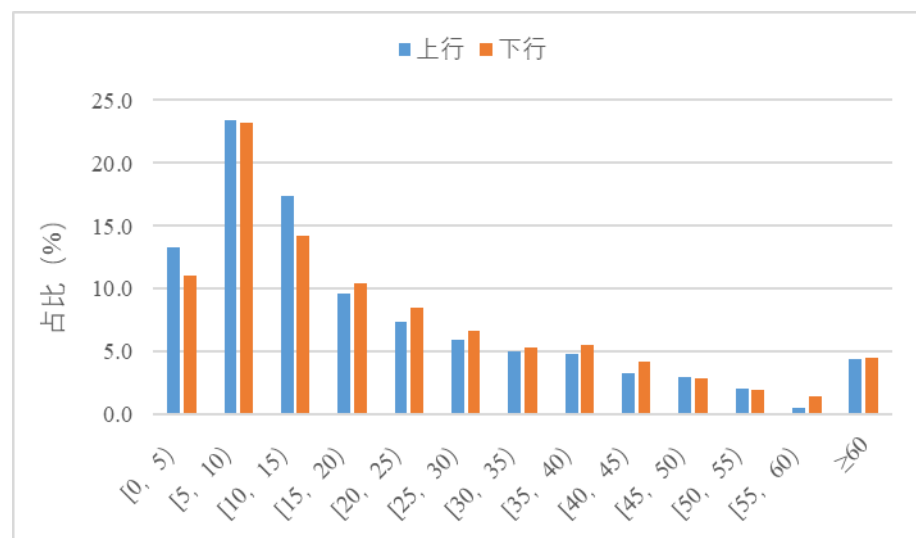


图 3.2-7 基层结构强度 D20-D60 分布区间

3.3 路面结构完整性评价

3.3.1 路面取芯

采用取芯机对重点路段进行了取芯，判断路面结构的完整性，取芯直径为 150mm。本次共取芯样 18 个，涉及未养护路段和养护路段，以及横向裂缝和纵向裂缝位置，取芯具体信息和取芯结果如表 3.3-1 所示，在此统计分析了未养护路段的取芯情况，结果如图 3.3-1 所示。从裂缝位置取芯结果来看，未养护路段的横向裂缝处 4 个芯样全部为自下而上的贯穿裂缝，纵向裂缝处有 2 个芯样仅发生在表面 1cm，为表面裂缝，占比 66.7%，另外 1 个芯样为贯穿裂缝，该位置为高填方路段，判断为路基滑移产生。从层间粘结情况来看，未养护路段的所有芯样沥青面层和半刚性基层之间均出现脱空、粘结不良的情况，总体层间粘结较差。从基层成型情况来看，上基层有 7 个芯样出现松散，占比达到 70%，下基层有 2 个芯样出现松散，占比为 66.7%，可见未养护路段的上基层和下基层成型情况总体较差，尤其在面层与基层之间、上基层与下基层之间的位置出现较明显的松散和脱空现象。总体而言，未养护路段基层稳定性较差，且含泥量较大。

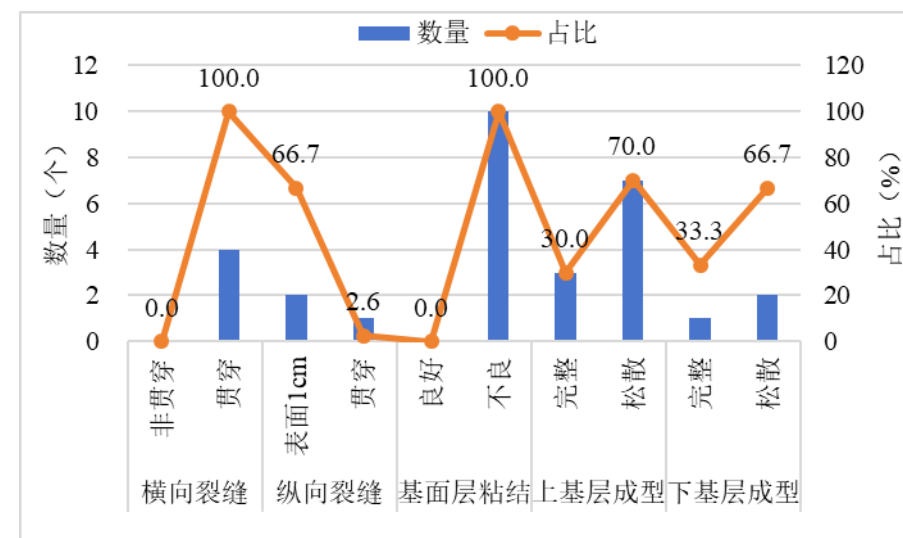


图 3.3-1 芯样病害及成型情况统计结果

表 3.3-1 芯样位置及芯样描述

方向	桩号	芯样描述	备注
上行	K0+680	仅表面层 1cm 裂缝，基层层粘结不良，上基层成型	未养护路段纵缝位置
上行	K0+680	基层层粘结不良、松散，上下基层成型，但粘结不良	未养护路段完好位置
上行	K2+550	基层层粘结良好，上基层成型良好，下基层松散，含泥量大	基层养护路段 (AC-25 基层)
上行	K2+850	基层层粘结良好，上基层成型良好，下基层松散，含泥量大	基层养护路段 (AC-25 基层)
上行	K3+010	基层层粘结良好，上基层水稳成型良好，下基层松散，未取出	基层养护路段 (水稳基层)
上行	K5+030	基层层粘结良好，上基层成型良好	基层养护路段 (热再生基层)
上行	K5+100	基层层粘结良好，上基层成型良好	基层养护路段 (AC-25 基层)
下行	K0+550	基层层粘结良好，原水稳基层松散、含泥量大，下基层未取出	基层养护路段 (AC-25 基层)
下行	K7+700	基层层粘结良好，上基层水稳成型良好、底部松散，上下基层粘结不良	基层养护路段 (水稳基层)
下行	K16+780	基层层粘结不良，上下基层粘结不良，下基层底部松散，未见注浆材料	基层养护路段 (注浆)
下行	K18+300	贯穿裂缝，基层层粘结不良，基层含泥量大，下基层未取出	未养护路段横缝位置
下行	K18+300	仅表层 1cm 裂缝，基层层粘结不良，上基层成型良好	未养护路段纵缝位置
下行	K18+300	基层层粘结不良、松散，基层泥浆大，上基层底部松散，下基层松散	未养护路段完好位置
下行	K53+655	贯穿裂缝，基层层粘结不良，上基层底部松散，高填	未养护路段纵缝位置

		方路段	(高填方路段)
下行	K53+655	基层层粘结不良, 上基层底部松散, 高填方路段	未养护路段完好位置
下行	K54+590	基层层粘结不良, 上基层底部松散, 水涌	未养护路段完好位置
下行	K54+605	贯穿裂缝, 基层层粘结不良, 上基层松散, 水涌	未养护路段横缝位置
下行	K55+970	贯穿裂缝, 沥青层松散, 基层层粘结不良、松散	未养护路段横缝位置



上行 K0+680



上行 K2+550



上行 K2+850



上行 K3+010



上行 K5+030



上行 K5+100



下行 K0+550



下行 K7+700



下行 K16+780



下行 K18+300



下行 K18+300





图 3.3-2 取芯过程

3.3.2 雷达检测

采用高速高精度三维阵列探地雷达检测系统，针对重点路段开展检测，统计分析路面结构内部的隐性病害，检测过程如图 3.3-3 所示，典型病害图谱如图 3.3-4 所示。该设备采用 MIMO 架构，雷达主机、阵列天线高密度一体集成设计，针对毫米级裂缝、厘米级内部缺陷，实现厘米级高密度采样，测速可达 120 公里/小时。该设备可以实现路面的全宽度、全深度连续式全覆盖检测，从而实现对病害面积的统计，解决了传统 2D 雷达只能单测线检测，无法实现病害面积计算的弊端，且检测精度更高、定位精度更准，对交通不产生干扰。



图 3.3-3 3D 雷达检测设备

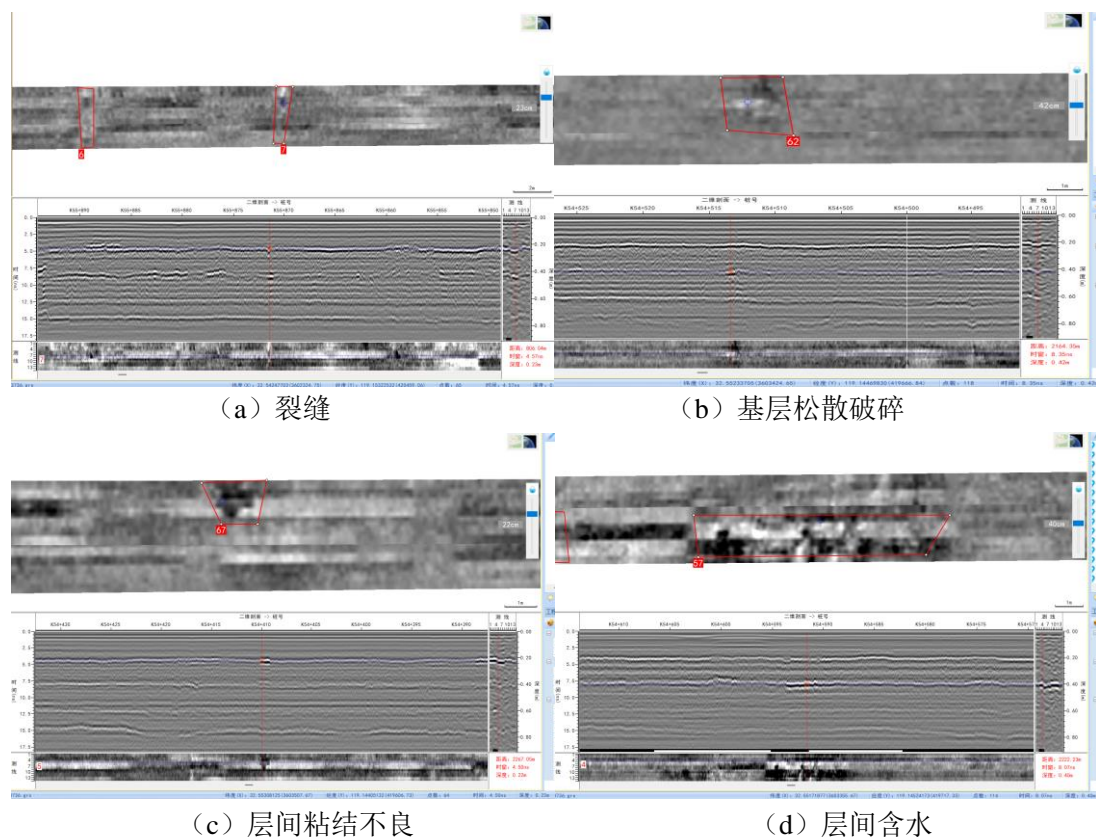


图 3.3-4 典型病害图谱

2024 年 10 月，中国交通运输协会发布了《公路沥青路面结构内部状况三维探地雷达快速检测规程》（T/CCTAS 151-2024），该规程中确定了采用结构内部状况指数 ISCI 对路面结构内部技术状况进行评价，并将该指标按照 90，80，70 和 60 划分为优、良、中、次、差五个等级。ISCI 计算方法如下：

$$ISCI = 100 - a_0 IDR^{a_1}$$

$$IDR = \frac{\sum_{i=1}^{i_0} \sum_{j=1}^{j_0} \omega_{ij} A_{ij}}{A} \times 100$$

$$\omega_{ij} = \omega_i \times \omega_j$$

式中， a_0 为模型参数，采用 19.58； a_1 为模型参数，采用 0.37； A_{ij} 为第 i 类的第 j 项路面内部病害的面积（ m^2 ）； A 为路面检测面积（ m^2 ）； ω_{ij} 为第 i 类的第 j 项路面内部病害的权重； ω_i 为第 i 类路面内部病害的权重； ω_j 为某类病害下第 j 类路面结构层位的权重； i_0 为路面内部病害的类别数，为 3 类； j_0 为路面内部病害每类的总项数。

采用结构内部状况指数 ISCI 对重点路段的结构内部技术状况进行统计，结果如图 3.3-5 所示，本次检测路段长度共计 22km，包括上行 10km，下行 12km。从总体结果来看，上行方向 ISCI 平均值为 89.9，处于良的等级，下行方向 ISCI 平均值为 84.2，同样处于良的等级。从公里段数据来看，上行方向有 4 公里路段处于良的等级，占比 40%，其中 K4~K5 路段最差，ISCI 为 81.1；下行方向仅有 1 个路段评价为优，8 个路段评价为良，占比 66.7%，另外还有 3 个路段评价为中，占比 25%，其中 K7~K8 和 K18~K19 较差，ISCI 分别为 81 和 81.7，K31~K32、K54~K55 和 K55~K56 最差，ISCI 分别为 78.6、79.5 和 78.9。由此可见，下行方向的路面结构内部病害相对更严重。

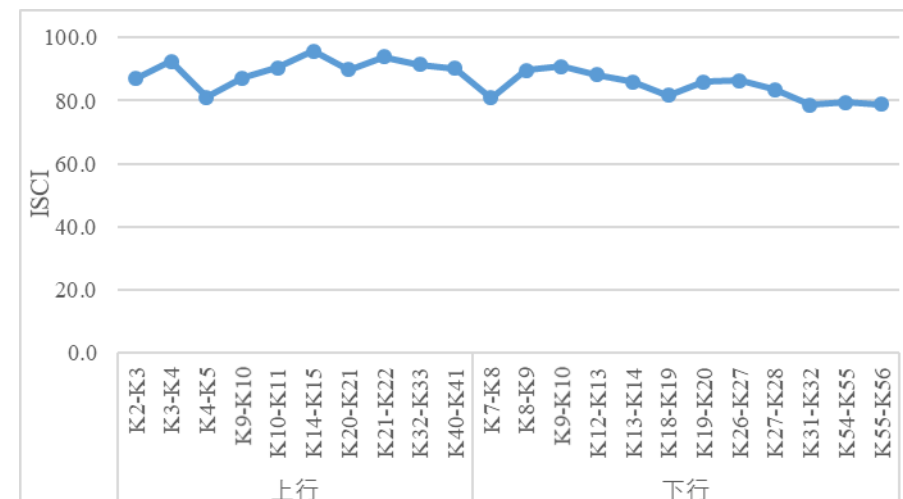


图 3.3-5 不同路段的 ISCI 统计结果

另外，统计了不同方向路面结构内部各类病害占比，结果如图 3.3-6 和图 3.3-7 所示。可以看出，上行路面结构内部病害主要为上基层松散碎裂，占比 51.4%，其次为层间粘结不良，包括基层层间和上下基层间，占比分别为 17% 和 12.6%，基层裂缝占比为 10.3%，另外还有 8.7% 的面层松散碎裂，其余类型病害较少。下行路面结构内部病害主要为上基层松散碎裂，占比 38.6%，其次为层间粘结不良，包括基层层间和上下基层间，占比分别为 20.5% 和 18.7%，面层松散碎裂占比为 14.5%，基层裂缝占比为 7.7%，其余类型病害较少。由此可见，上下行路面结构内部病害主要为上基层松散碎裂以及基层层和上下基层间的粘结不良，另外还有少数部分的基层裂缝和面层松散破碎。

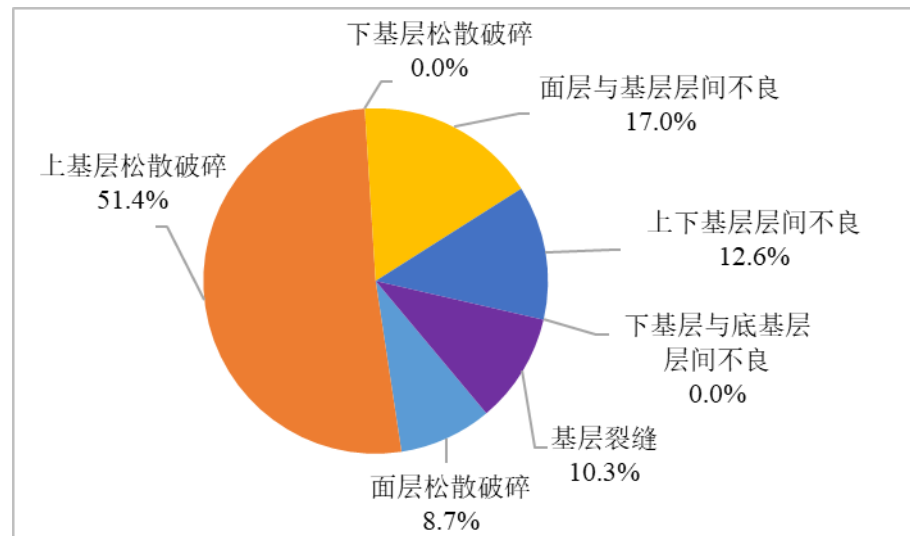


图 3.3-6 上行路面结构内部病害面积统计结果

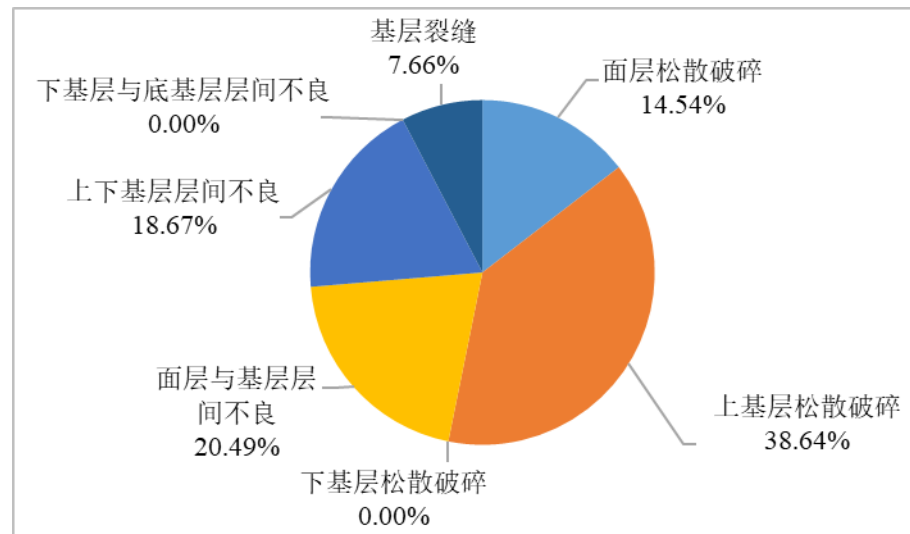


图 3.3-7 下行路面结构内部病害面积统计结果

3.4 路面性能发展趋势分析

3.4.1 路面行驶质量

针对近 6 年的路面平整度检测结果进行了统计，分析路面行驶质量指数 RQI 随时间的发展变化规律，结果如图 3.4-1 所示。可以看出，随着通车年限的不断增加，路面平整度出现逐年衰减的情况，由 2020 年的 95.7 衰减至 2025 年的 92.3，衰减幅度为 3.4%。其中，2023 年之前衰减相对缓慢，基本维持在 95 以上，且两个方向基本相当，在此之后出现了相对明

显的衰减，一方面与整体路况的性能衰减有关，另一方面与 2024 年开始采用的局部挖补回填的养护方案有关，但总体仍处于优的水平，但两个方向出现了一定的差异，上行衰减相对较快。

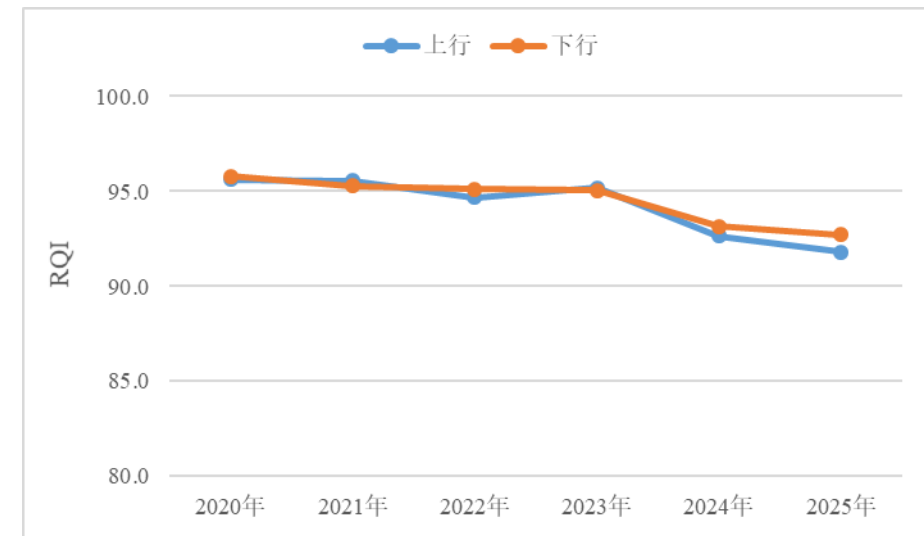


图 3.4-1 RQI 发展变化规律

3.4.2 路面车辙深度

针对近 6 年的路面车辙深度检测结果进行了统计，分析路面车辙深度指数 RDI 随时间的发展变化规律，结果如图 3.4-2 所示。可以看出，随着通车年限的不断增加，路面车辙深度并未出现明显的衰减，基本维持在 94 左右，且两个方向基本相当。

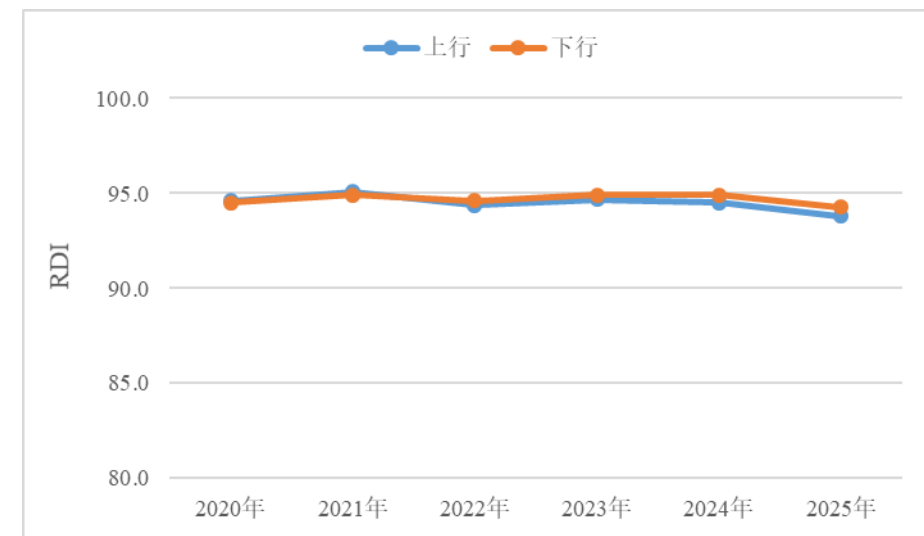


图 3.4-2 RDI 发展变化规律

3.4.3 路面抗滑性能

针对近 6 年的路面抗滑性能检测结果进行了统计，分析路面抗滑性能指数 SRI 随时间的发展变化规律，结果如图 3.4-3 所示。可以看出，随着通车年限的不断增加，路面抗滑性能出现了明显的衰减，由 2021 年的 94 左右衰减至 2024 年的 85 左右，衰减幅度接近 10%，但 2025 年出现了较大幅度的提升，可能与养护和检测数据有关。就两个方向而言，2024 年以前，上行方向抗滑性能相对较好，之后两个方向基本相当。

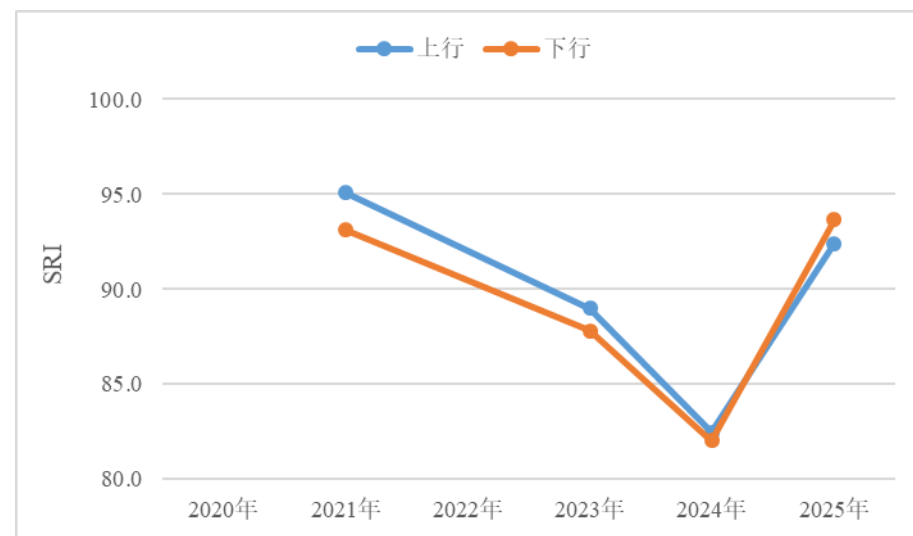


图 3.4-3 SRI 发展变化规律

3.4.4 路面损坏状况

针对近 6 年的路面破损检测结果进行了统计，分析路面破损状况指数 PCI 随时间的发展变化规律，结果如图 3.4-4 所示。可以看出，随着通车年限的不断增加，路面破损状况无明显的发展变化规律，2023 年出现最低值，平均为 89.2，其余时间基本维持在 95 左右，这种无规律的变化主要与每年的路面养护和病害的发生有关。

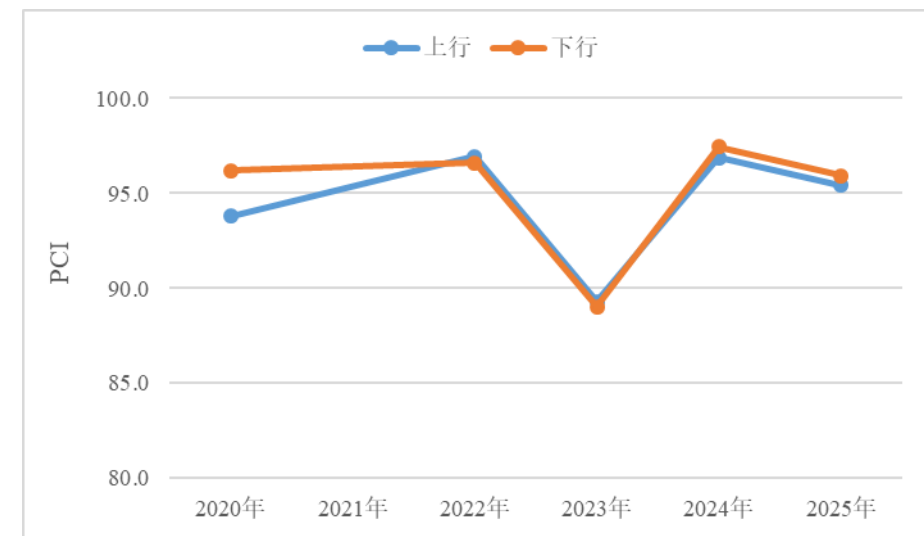


图 3.4-4 PCI 发展变化规律

3.4.5 路面结构强度

针对路面结构强度，由于历年的检测数据缺失较多，因此，采用 2021 年和 2025 年的检测结果进行对比，分析路面结构强度指数 PSSI 随时间的发展变化规律，结果如图 3.4-5 和图 3.4-6 所示。可以看出，随着通车年限的不断增加，总体路面结构强度并无明显的变化规律，但从公里段对比来看，K0~K27 路段的结构强度出现了明显的增加，该路段属于建设期的一标段，近年来进行了大面积的养护，主要采用基层铣刨重铺的方案，从而改善了路面基层结构承载力不足的情况，取得了明显的应用效果。而 K27~K40 路段上行方向的结构强度出现了一定的衰减，而下行方向变化不大甚至略有提升，从养护历史来看，该路段部分段落近几年也进行了养护，上行比下行的基层养护规模相对小，而未养护路段在车辆荷载和气候环境的不断作用下，也逐渐出现了基层病害，这一点可从 3.1.4 节现状路面唧浆病害统计结果反映出来，尤其是上行路段，因此，路面结构强度出现了一定的衰减。另外，K40~K56 路段的结构强度基本未出现明显的变化，虽然 3.1.4 节现状路面唧浆病害统计结果反映该路段基层问题较多，但主要仍以单点为主，且近几年均未对该路段进行大面积养护，路面基层整体较稳定，从取芯的水稳材料抗压强度结果也可反映该路段基层材料强度较大，因此，路面结构强度并未出现明显衰减。

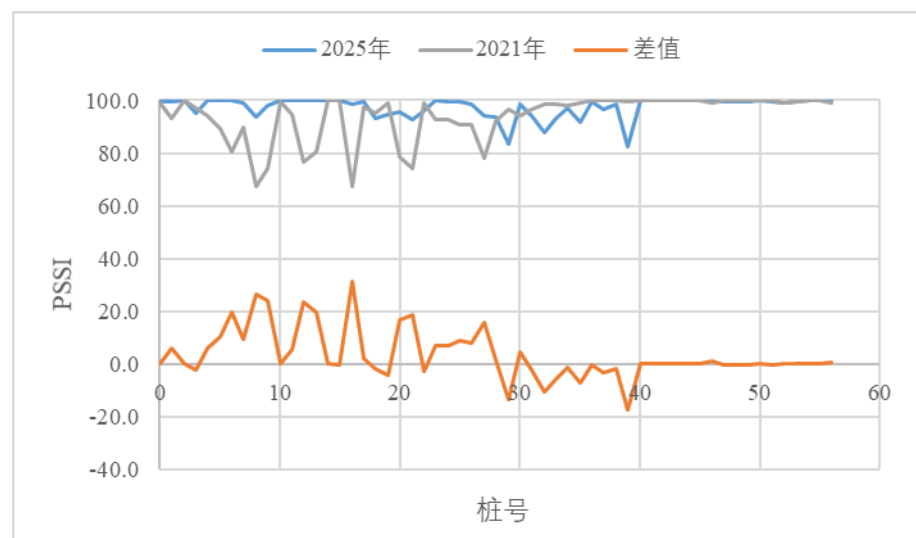


图 3.4-5 上行 PSI 发展变化规律

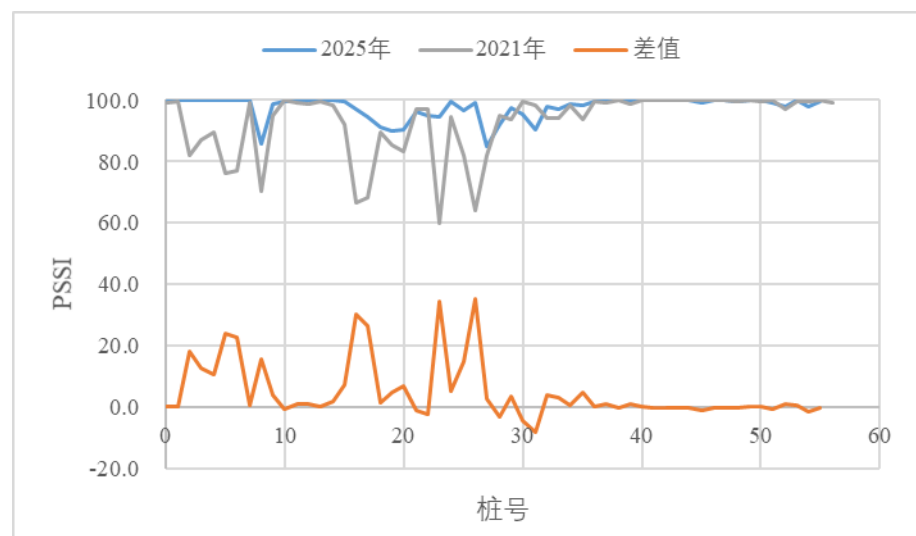


图 3.4-6 下行 PSI 发展变化规律

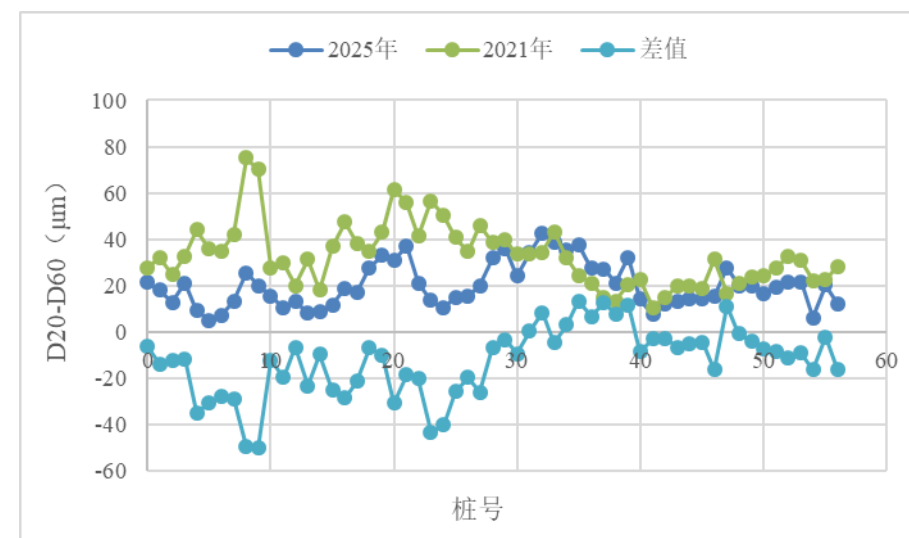


图 3.4-7 上行 D20-D60 发展变化规律

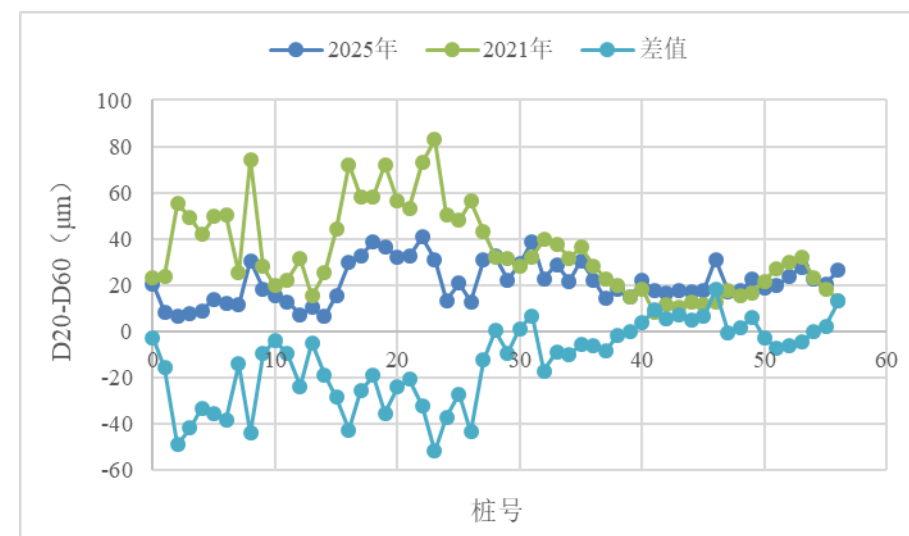


图 3.4-8 下行 D20-D60 发展变化规律

同时，针对路面基层结构强度 D20-D60 的检测结果进行了统计和对比，结果如图 3.4-7 和 3.4-8 所示。可以看出，基层结构强度的总体变化趋势与整体结构强度一致，即 K0~K27 路段进行了大面积的基层养护，基层结构强度出现了明显的增加；K27~K40 路段上行方向基层结构强度出现一定衰减，下行方向变化不大甚至略有提升，与其基层养护的规模有关；K40~K56 路段的结构强度基本未出现明显的变化。

4 路面病害成因分析

4.1 唧浆、沉陷病害

根据调查，新扬高速公路路面唧浆、沉陷病害较为严重，严重影响行车安全性和舒适性。从现场情况来看，唧浆位置多发生在裂缝处或已养护路段的横向接缝位置，结合对以往唧浆、沉陷位置取芯结果来看，大部分芯样基层出现明显的松散。分析其产生的主要原因为基层含泥量较大，水泥稳定碎石强度不足，且雨水通过裂缝位置下渗，导致基层结构内部出现积水现象，在行车荷载的不断作用下，动水压力逐渐冲蚀水泥稳定碎石造成基层逐渐失稳，出现松散，导致局部唧浆、沉陷病害的产生。

4.2 横向裂缝病害

横向裂缝指沿路面横断面方向出现的规则裂缝，表现为单根裂缝，裂缝方向与路面中心线大体垂直。横向裂缝严重时通常贯穿整个路面宽度，有时伴有多个横向或斜向的支缝。横向裂缝轻微时多为局部细线状裂缝。横向裂缝是沥青路面最为常见的一种路面病害，从横缝位置取芯结果来看，裂缝由下至上发展，呈现下宽上窄的形态，可判断为基层反射裂缝。

反射裂缝是半刚性基层路面的主要病害。基层反射裂缝产生原因主要由如下两个方面：一方面在基层成型过程中，因基层材料失水收缩而形成规则的横向裂缝；另一方面基层材料因温度骤降而发生低温收缩开裂。在水泥稳定碎石基层成型过程中，基层材料不可避免地会因失水而发生干缩，从而产生开裂并呈现出较为规则的裂缝，随着时间、温度以及行车荷载的综合作用，基层开裂位置产生应力集中，不断向上发展直至反射至沥青面层，最终使得整个沥青层开裂。

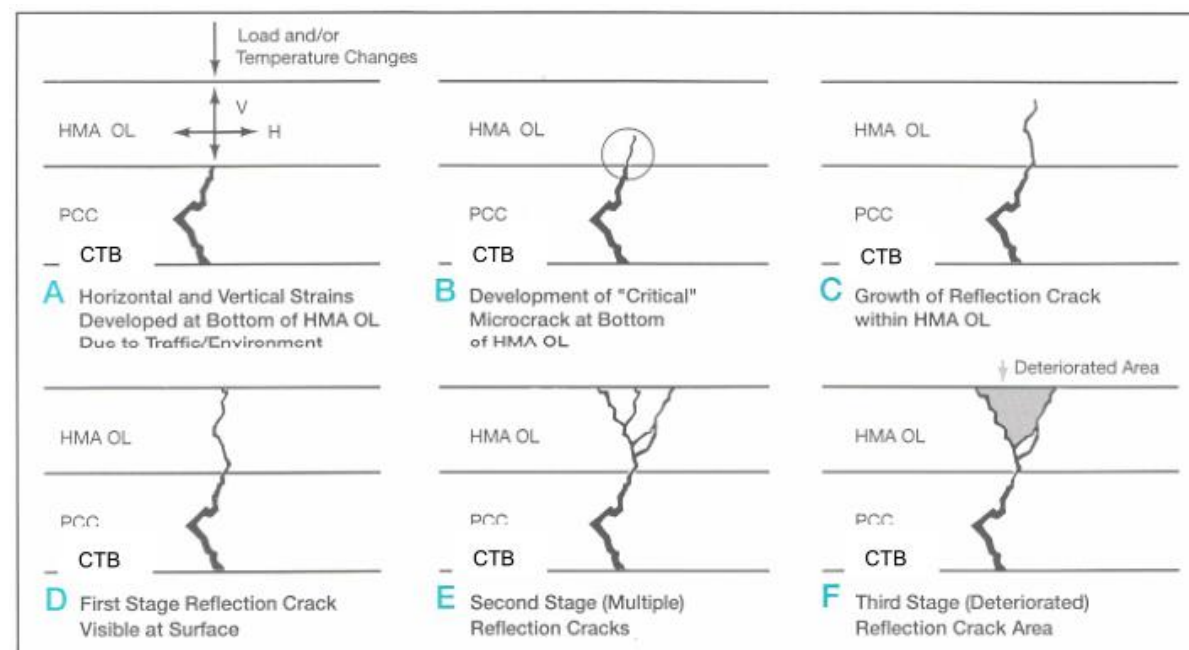


图 4.2-1 反射裂缝发生的一般过程和阶段

4.3 纵向裂缝

裂缝沿着道路纵向投影的长度远远大于沿横断面方向投影的长度，这种裂缝通常称之为纵向裂缝。纵向裂缝通常出现在行车道，有时也会出现在超车道或停车带上，而且通常以单条或多条平行的裂缝形式出现，有时伴有少量的支缝，程度严重的纵向裂缝一般都较长。从取芯结果来看，常规路段的纵向裂缝主要发生在沥青层，主要是表面层在长期的紫外线、氧气以及雨水等共同作用下发生老化，导致沥青混合料抗裂性能降低，在行车荷载的不断作用下，轮迹带发生纵向开裂。另外，高填方路段的纵向裂缝贯穿于整个路面，主要原因是边坡不稳定发生侧向滑移，导致路面纵向开裂。

4.4 车辙病害

车辙是沥青路面特有的一种损坏现象，一般表现为在汽车荷载反复作用的轮迹带上产生竖直向下的永久变形，较严重时两侧通常有隆起变形。在行车荷载反复作用下，车辙的形成过程可分为开始的压密、沥青混合料的流动、矿质骨料的重排及矿质骨架的破坏等三个阶段。

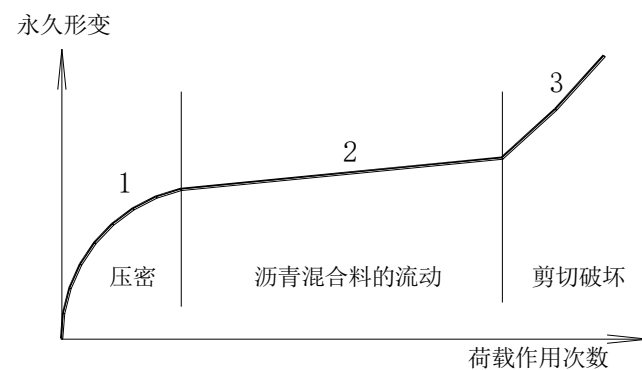


图 4.4-1 车辙形成过程

(1) 开始阶段的压密过程：沥青混合料在被碾压成形前是由矿料、沥青及空气组成的松散混合物，经碾压后，高温下处于半流动状态的沥青及沥青与矿粉组成的胶浆被挤进矿料之间，同时集料被强力排列成具有一定骨架的结构。碾压完毕交付使用后，当汽车荷载作用时，此压密过程还会进一步发展。

(2) 沥青混合料的流动：高温下的沥青混合料成为以粘性为主的半固体，在轮胎荷载作用下，沥青及沥青胶浆便开始流动，路面受载处被压缩而变形。

(3) 矿质骨料的重排及矿质骨架破坏：高温下处于半固态沥青混合料，由于沥青及沥青胶浆在荷载作用下首先流动，混合料中粗、细集料组成的骨架在荷载直接作用下，沿矿料间接面滑动，促使沥青及胶浆向富集区流动，以至流向混合料自由面。

根据车辙深度检测结果表明，目前，宿扬高速天长段路面车辙尚处于第一和第二阶段，即初期压密阶段和中期混合料流动变形阶段，分析原因主要为荷载和气候环境因素导致。

5 路面修复方案

5.1 方案设计思路及原则

根据前序章节的主要分析结论，项目组对新扬高速公路本次路面修复工程有了较为全面的理解，并整理设计思路如下：

根据路面现场检测来看，目前路面整体状况相对较好，部分路段破损相对严重，通过检

测结果分析不难看出，主要由于早期基层材料和施工问题，加之后期荷载和雨水侵蚀共同导致病害产生，为提升路面使用性能状况，需结合路面维修专项设计进行整体考虑，对病害位置彻底处理后再进行连续、整体处治；

同时综合进行技术经济比较，同时考虑本项目所处地区的气候、水文、土质等自然条件，以往路面施工经验和材料供应情况，在满足交通量和使用要求的前提下，制定技术先进、经济合理、安全适用、选材合理、方便施工、利于养护的维修方案。主要遵循原则如下：

(1) 设计方案经济可行原则。设计方案既要能解决实际问题，保证路面安全和功能满足要求，又要经济合理、施工方便，力求投资收益最大化。

(2) 病害针对性原则。重点针对第二车道的沉陷、唧浆等病害进行修复。

(3) 动态设计原则。项目实施过程中遇到问题，及时进行修改，确保设计方案合理。

(4) 施工易组织原则。针对本项目交通量大，且修复过程中不中断交通的现实情况，通过选择经济可行便于施工易组织的路面方案，将施工带给路面交通组织的难度降到最低。

5.2 修复方案

5.2.1 一般路段修复方案

(1) 方案A

对基层结构强度不足的路段进行结构补强，将18cm沥青面层和18cm水泥稳定碎石上基层铣刨后回铺18cm水泥稳定碎石+8cm普通沥青AC-25+6cm改性沥青AC-20（添加5%高模量剂）+4cm改性沥青SMA-13，如图5.2-1所示。对于铣刨后下基层出现的局部病害进行加深处治，裂缝位置采用热沥青或灌缝胶灌缝后铺设抗裂贴。

铣刨 4cm 原上面层，回铺 4cm 改性沥青 SMA-13
铣刨 6cm 原中面层，回铺 6cm 改性沥青 AC-20（添加高模量剂）
铣刨 8cm 原下面层，回铺 8cm 普通沥青 AC-25
铣刨 18cm 原上基层，回铺 18cm 水泥稳定碎石
原路面下基层

图 5.2-1 方案 A

(2) 方案B

对原路面破损状况、平整度、车辙深度相对较差的路段，将上面层4cm铣刨后回铺4cm改性沥青SMA-13，如图5.2-2所示。对于养护路段出现的局部唧浆、沉陷、横向裂缝等病害按照局部病害处治方案进行处治，其中，唧浆、沉陷病害处理至上基层，裂缝病害处理至中面层。

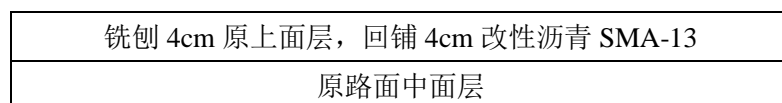


图 5.2-2 方案 B

5.2.2 局部病害处治方案

对于路段内局部点状病害、以及单车道铣刨后下承层仍存在的局部点状病害，建议处治方案如下：

(1) 唧浆处治方案

对于唧浆位置采用开槽回填处治。具体工艺为：在唧浆位置两侧各 100cm 范围内垂直行车方向开槽，开槽深度为沥青面层及上基层，厚度 36cm，上面层横向留不小于 20cm 宽度的台阶，开槽后洒布 SBS 改性乳化沥青，然后分层回填普通沥青混合料 AC-25（上基层和下面层）、改性沥青混合料 AC-20（中面层）和改性沥青混合料 SMA-13（上面层），回填材料厚度要求经压实后与原路面各层等厚，施工结束后采用热沥青或灌缝胶对四周接缝位置进行灌缝。另外，对于唧浆位置路面结构内部存在积水时，采用开挖盲沟方式，将结构内部积水排至边坡外，具体工艺为：将唧浆位置对应的硬路肩开挖至下基层顶，埋设软式透水管，回填碎石盲沟至下面层，中上面层采用改性沥青混合料 SMA-13 进行回填压实。

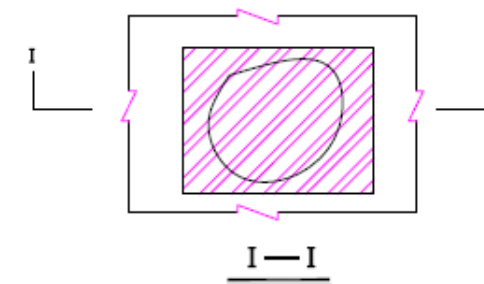


图 5.2-3 唧浆、龟裂（沉陷）、坑槽等面积类病害处治设计示意图

(2) 沉陷、龟裂、坑槽病害处治方案

①严格按照“圆洞方补、斜洞正补”的原则，划出所需修补的轮廓线，处理范围应适当扩大处理；

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，并且至少处理至下面层；若基层已经松散破坏，将破坏的基层清除换填；

③清除槽底、槽壁的松动部分及粉尘、杂物，并涂刷 SBS 改性乳化沥青。

④基层和下面层回铺普通沥青混合料 AC-25，中面层回铺改性沥青混合料 AC-20，上面层回铺改性沥青混合料 SMA-13，回铺材料厚度要求经压实后与原路面等厚。

(3) 裂缝病害处治方案

①对于缝宽在5mm以内的裂缝（含稳定、顺直裂缝），可直接进行灌缝处治。

②对于缝宽大于5mm的裂缝，采用开槽回填处治工艺。具体工艺为：在原路面硬路肩位置对裂缝病害逐一标记，在裂缝两侧各50cm范围内垂直行车方向开槽，开槽深度为原路面中

上面层厚度10cm，开槽后清扫表面浮灰，在下承层顶面裂缝位置粘附48cm宽的抗裂贴，分层回填改性沥青AC-20和改性沥青SMA-13混合料，回填材料厚度要求经压实后与原路面顶面等厚。

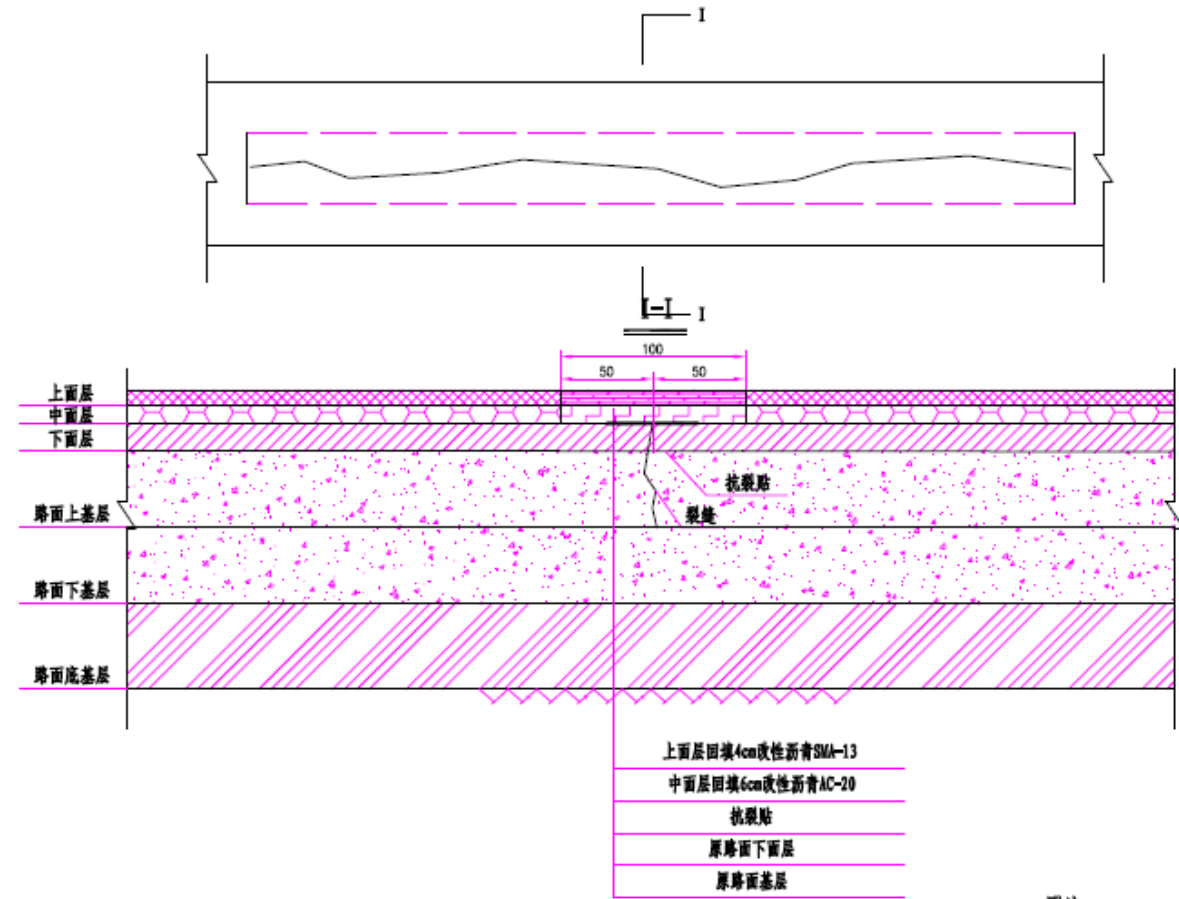
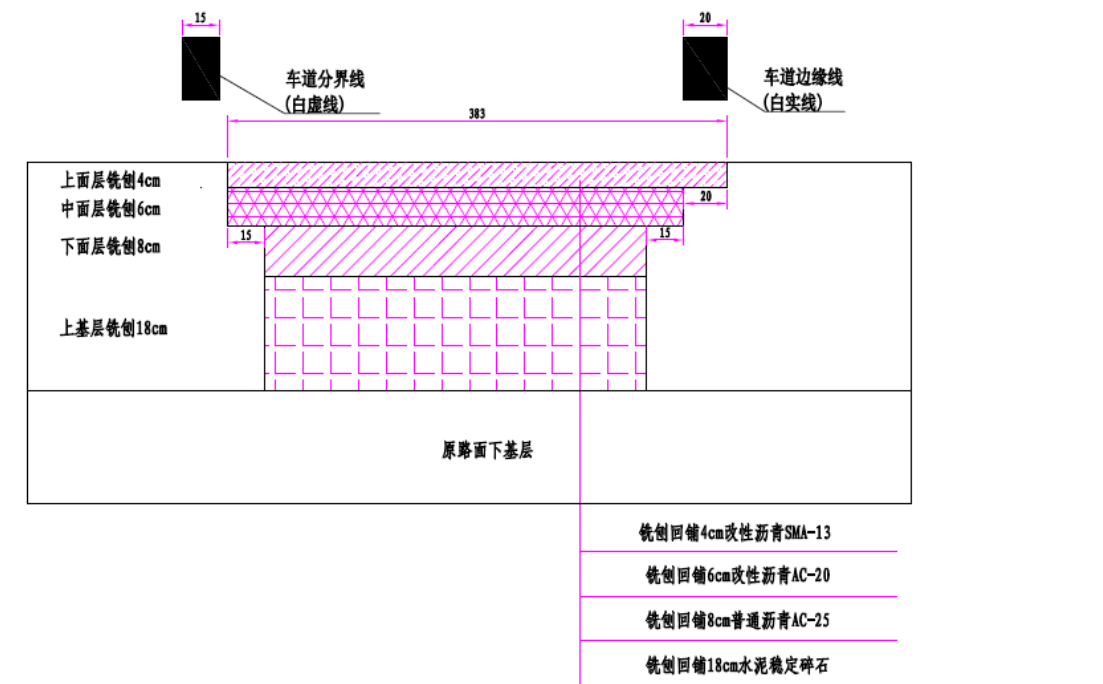


图 5.2-4 铣刨回铺沥青面层裂缝类病害处治设计示意图（抗裂贴）

5.3.4 路面施工搭接方案

(1) 横向搭接

方案 A 单车道上面层铣刨重铺宽度为 3.83m（车道分界线至车道边缘线外侧），中面层靠车道边缘线一侧留 20cm 台阶，下面层两侧各留 15cm 台阶，如图 5.2-5 和图 5.2-6 所示。



附注：
1. 本图尺寸单位以厘米计。

(2) 纵向搭接

每层之间需要预留纵向台阶，每层两端各留 50cm 台阶。

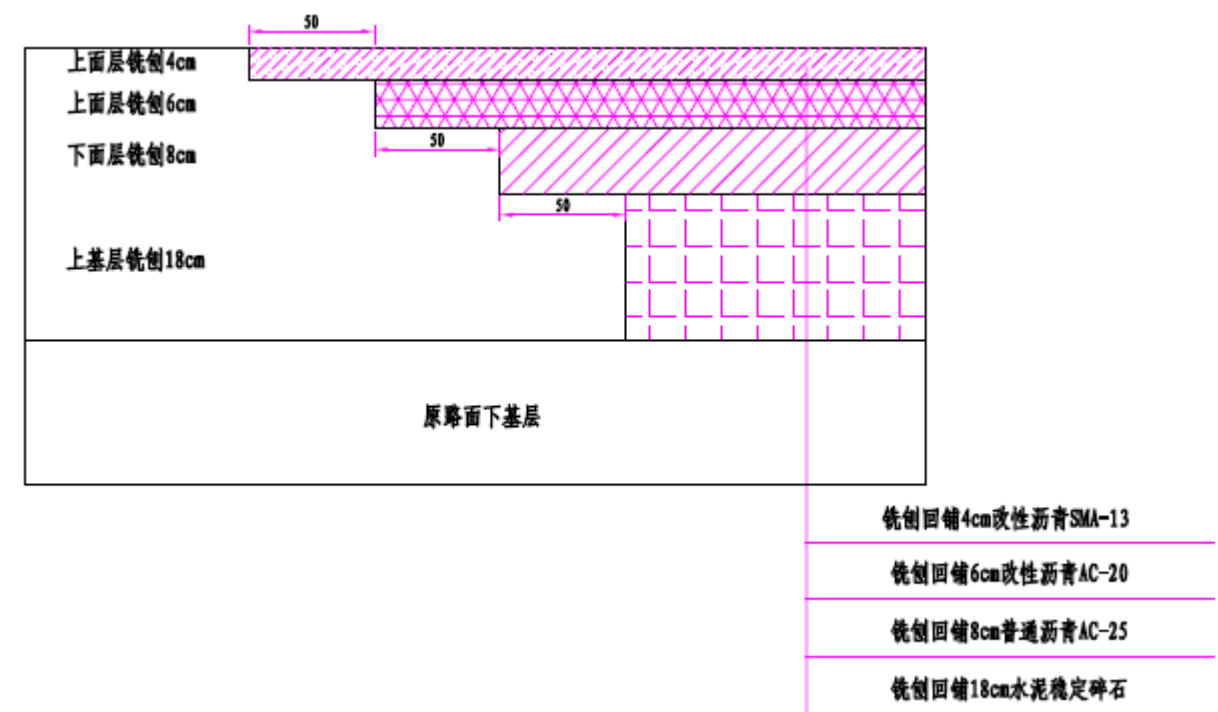


图 5.2-8 方案 B 纵向搭接示意图

5.3.4 层间粘结方案

(1) 下封层

新铺混合料与基层之间洒布改性乳化沥青碎石下封层，下封层沥青喷洒数量折算成纯沥青为 0.9kg/m²~1.1kg/m²。集料采用单一粒径碎石，规格为 S14（3mm~5mm）。

(2) 粘层

旧沥青混合料层与新铺混合料层之间喷洒改性乳化沥青粘层，应在沥青混凝土路面铣刨并清理干净后进行喷洒，洒布数量宜通过试验确定，一般宜为 0.3~0.6kg/m²。

5.3 修复路段统计

结合新扬高速公路路面各项性能检测 results 和病害特征，统计需进行修复养护的路段，具体情况如表 5.3-1 所示。另外，对于局部唧浆、沉陷、坑槽和龟裂的病害位置进行了统计，具体情况如表 5.3-2 所示。施工过程中应根据现场实际情况对实施段落或方案进行动态调整。

表 5.3-1 一般路段统计表

序号	起始桩号	终止桩号	方向	车道	长度 (m)	方案
1	K0+202.0	K0+320.0	上行	第 2 车道	118.0	方案 A
2	K0+368.0	K0+403.0	上行	第 2 车道	35.0	方案 A
3	K0+510.0	K0+548.0	上行	第 2 车道	38.0	方案 A
4	K0+646.0	K0+690.0	上行	第 2 车道	44.0	方案 A
5	K1+664.0	K1+700.0	上行	第 2 车道	36.0	方案 A
6	K1+800.0	K2+050.0	上行	第 2 车道	250.0	方案 A
7	K2+050.0	K2+062.0	上行	第 2 车道	12.0	方案 B
8	K2+062.0	K2+228.0	上行	第 2 车道	166.0	方案 A
9	K3+102.0	K3+157.0	上行	第 2 车道	55.0	方案 A
10	K3+656.0	K3+720.0	上行	第 2 车道	64.0	方案 A
11	K3+728.0	K3+746.0	上行	第 2 车道	18.0	方案 A
12	K3+756.0	K3+805.0	上行	第 2 车道	49.0	方案 A
13	K3+805.0	K3+870.0	上行	第 2 车道	65.0	方案 A
14	K3+924.0	K4+033.0	上行	第 2 车道	109.0	方案 A
15	K4+650.0	K4+764.0	上行	第 2 车道	114.0	方案 A
16	K5+648.0	K5+770.0	上行	第 2 车道	122.0	方案 A
17	K6+402.0	K6+529.0	上行	第 2 车道	127.0	方案 A
18	K8+866.0	K8+884.0	上行	第 2 车道	18.0	方案 A

19	K8+970.0	K9+032.0	上行	第 2 车道	62.0	方案 A
20	K9+500.0	K9+574.0	上行	第 2 车道	74.0	方案 A
21	K9+688.0	K9+734.0	上行	第 2 车道	46.0	方案 A
22	K10+040.0	K10+126.0	上行	第 2 车道	86.0	方案 A
23	K10+248.0	K10+368.0	上行	第 2 车道	120.0	方案 A
24	K11+583.0	K11+700.0	上行	第 2 车道	117.0	方案 A
25	K11+824.0	K11+949.0	上行	第 2 车道	125.0	方案 A
26	K11+966.0	K12+042.0	上行	第 2 车道	76.0	方案 A
27	K13+372.0	K13+532.0	上行	第 2 车道	160.0	方案 A
28	K14+358.0	K14+442.0	上行	第 2 车道	84.0	方案 A
29	K14+660.0	K14+868.0	上行	第 2 车道	208.0	方案 A
30	K15+748.0	K15+802.0	上行	第 2 车道	54.0	方案 A
31	K16+154.0	K16+244.0	上行	第 2 车道	90.0	方案 A
32	K16+380.0	K16+400.0	上行	第 2 车道	20.0	方案 A
33	K16+720.0	K16+786.0	上行	第 2 车道	66.0	方案 A
34	K16+922.0	K16+956.0	上行	第 2 车道	34.0	方案 A
35	K17+100.0	K17+128.0	上行	第 2 车道	28.0	方案 A
36	K17+174.0	K17+206.0	上行	第 2 车道	32.0	方案 A
37	K17+235.0	K17+345.0	上行	第 2 车道	110.0	方案 A
38	K18+168.0	K18+244.0	上行	第 2 车道	76.0	方案 A
39	K18+620.0	K18+632.0	上行	第 2 车道	12.0	方案 A
40	K20+120.0	K20+222.0	上行	第 2 车道	102.0	方案 A
41	K21+174.0	K21+242.0	上行	第 2 车道	68.0	方案 A
42	K21+274.0	K21+306.0	上行	第 2 车道	32.0	方案 A
43	K21+376.0	K21+414.0	上行	第 2 车道	38.0	方案 A
44	K21+376.0	K21+414.0	上行	第 2 车道	38.0	方案 A
45	K22+409.0	K22+422.0	上行	第 2 车道	13.0	方案 A
46	K22+572.0	K22+585.0	上行	第 2 车道	13.0	方案 A
47	K23+015.0	K23+083.0	上行	第 2 车道	68.0	方案 A
48	K25+095.0	K25+162.0	上行	第 2 车道	67.0	方案 A
49	K28+806.0	K28+824.0	上行	第 2 车道	18.0	方案 A
50	K28+940.0	K29+020.0	上行	第 2 车道	80.0	方案 A
51	K29+294.0	K29+356.0	上行	第 2 车道	62.0	方案 A
52	K29+580.0	K29+624.0	上行	第 2 车道	44.0	方案 A
53	K35+490.0	K35+678.0	上行	第 2 车道	188.0	方案 B
54	K35+785.0	K35+900.0	上行	第 2 车道	115.0	方案 B
55	K36+012.0	K36+118.0	上行	第 2 车道	106.0	方案 B
56	K36+352.0	K36+396.0	上行	第 2 车道	44.0	方案 A
57	K36+420.0	K36+445.0	上行	第 2 车道	25.0	方案 B
58	K36+810.0	K36+836.0	上行	第 2 车道	26.0	方案 A
59	K36+856.0	K36+984.0	上行	第 2 车道	128.0	方案 B

60	K36+932.0	K36+958.0	上行	第 2 车道	26.0	方案 A
61	K37+025.0	K37+037.0	上行	第 2 车道	12.0	方案 A
62	K39+008.0	K39+023.0	上行	第 2 车道	15.0	方案 A
63	K39+236.0	K39+887.0	上行	第 2 车道	651.0	方案 B
64	K39+930.0	K40+046.0	上行	第 2 车道	116.0	方案 B
65	K40+176.0	K40+304.0	上行	第 2 车道	128.0	方案 B
66	K40+714.0	K40+748.0	上行	第 2 车道	34.0	方案 B
67	K47+226.0	K47+400.0	上行	第 2 车道	174.0	方案 B
68	K47+858.0	K47+905.0	上行	第 2 车道	47.0	方案 B
69	K48+450.0	K48+552.0	上行	第 2 车道	102.0	方案 B
70	K48+590.0	K48+644.0	上行	第 2 车道	54.0	方案 B
71	K49+036.0	K49+152.0	上行	第 2 车道	116.0	方案 A
72	K49+710.0	K49+750.0	上行	第 2 车道	40.0	方案 B
73	K49+750.0	K49+787.0	上行	第 2 车道	37.0	方案 A
74	K49+787.0	K49+897.0	上行	第 2 车道	110.0	方案 B
75	K50+296.0	K50+348.0	上行	第 2 车道	52.0	方案 A
76	K52+025.0	K52+084.0	上行	第 2 车道	59.0	方案 A
77	K52+998.0	K53+010.0	上行	第 2 车道	12.0	方案 A
78	K53+204.0	K53+260.0	上行	第 2 车道	56.0	方案 B
79	K55+112.0	K55+122.0	上行	第 2 车道	10.0	方案 A
80	K55+280.0	K55+481.0	上行	第 2 车道	201.0	方案 B
81	K55+481.0	K55+525.0	上行	第 2 车道	44.0	方案 A
82	K55+720.0	K55+732.0	上行	第 2 车道	12.0	方案 B
83	K55+732.0	K55+748.0	上行	第 2 车道	16.0	方案 A
84	K55+748.0	K55+800.0	上行	第 2 车道	52.0	方案 B
85	K3+136.0	K3+198.0	下行	第 2 车道	62.0	方案 A
86	K3+198.0	K3+210.0	下行	第 2 车道	12.0	方案 B
87	K5+464.0	K5+544.0	下行	第 2 车道	80.0	方案 B
88	K5+544.0	K5+564.0	下行	第 2 车道	20.0	方案 A
89	K5+564.0	K5+622.0	下行	第 2 车道	58.0	方案 B
90	K8+200.0	K8+228.0	下行	第 2 车道	28.0	方案 A
91	K8+228.0	K8+248.0	下行	第 2 车道	20.0	方案 B
92	K8+248.0	K8+360.0	下行	第 2 车道	112.0	方案 A
93	K8+514.0	K8+528.0	下行	第 2 车道	14.0	方案 B
94	K8+528.0	K8+568.0	下行	第 2 车道	40.0	方案 A
95	K10+668.0	K10+686.0	下行	第 2 车道	18.0	方案 A
96	K11+376.0	K11+534.0	下行	第 2 车道	158.0	方案 A
97	K12+070.0	K12+124.0	下行	第 2 车道	54.0	方案 A
98	K12+564.0	K12+700.0	下行	第 2 车道	136.0	方案 A
99	K12+950.0	K13+036.0	下行	第 2 车道	86.0	方案 B
100	K13+100.0	K13+150.0	下行	第 2 车道	50.0	方案 B

101	K15+366.0	K15+428.0	下行	第 2 车道	62.0	方案 A
102	K15+560.0	K15+596.0	下行	第 2 车道	36.0	方案 A
103	K16+424.0	K16+460.0	下行	第 2 车道	36.0	方案 A
104	K17+372.0	K17+528.0	下行	第 2 车道	156.0	方案 B
105	K18+214.0	K18+240.0	下行	第 2 车道	26.0	方案 B
106	K19+088.0	K19+190.0	下行	第 2 车道	102.0	方案 A
107	K19+453.0	K19+470.0	下行	第 2 车道	17.0	方案 A
108	K19+764.0	K19+950.0	下行	第 2 车道	186.0	方案 A
109	K21+124.0	K21+180.0	下行	第 2 车道	56.0	方案 A
110	K21+268.0	K21+436.0	下行	第 2 车道	168.0	方案 A
111	K32+954.0	K32+970.0	下行	第 2 车道	16.0	方案 A
112	K33+022.0	K33+044.0	下行	第 2 车道	22.0	方案 A
113	K33+860.0	K33+918.0	下行	第 2 车道	58.0	方案 A
114	K34+959.0	K34+975.0	下行	第 2 车道	16.0	方案 B
115	K34+966.0	K35+200.0	下行	第 2 车道	234.0	方案 A
116	K35+820.0	K35+880.0	下行	第 2 车道	60.0	方案 A
117	K39+993.0	K40+050.0	下行	第 2 车道	57.0	方案 B
118	K40+268.0	K40+424.0	下行	第 2 车道	156.0	方案 B
119	K40+500.0	K40+700.0	下行	第 2 车道	200.0	方案 B
120	K40+900.0	K41+200.0	下行	第 2 车道	300.0	方案 B
121	K45+776.0	K45+800.0	下行	第 2 车道	24.0	方案 A
122	K45+776.0	K45+932.0	下行	第 2 车道	156.0	方案 B
123	K47+430.0	K47+552.0	下行	第 2 车道	122.0	方案 B
124	K47+464.0	K47+488.0	下行	第 2 车道	24.0	方案 A
125	K48+357.0	K48+427.0	下行	第 2 车道	70.0	方案 B
126	K51+790.0	K51+834.0	下行	第 2 车道	44.0	方案 A
127	K51+995.0	K52+015.0	下行	第 2 车道	20.0	方案 B
128	K52+036.0	K52+056.0	下行	第 2 车道	20.0	方案 A
129	K52+242.0	K52+296.0	下行	第 2 车道	54.0	方案 B
130	K52+508.0	K52+568.0	下行	第 2 车道	60.0	方案 A
131	K52+568.0	K52+595.0	下行	第 2 车道	27.0	方案 B
132	K52+797.0	K52+890.0	下行	第 2 车道	93.0	方案 B
133	K54+252.0	K54+300.0	下行	第 2 车道	48.0	方案 A
134	K54+750.0	K54+790.0	下行	第 2 车道	40.0	方案 B
135	K55+655.0	K55+764.0	下行	第 2 车道	109.0	方案 B
136	K56+556.0	K56+628.0	下行	第 2 车道	72.0	方案 B

表 5.3-2 局部路段统计表

序号	桩号	方向	车道	处理深度 (cm)
1	K4+440.0	上行	第 1 车道	10
2	K9+875.0	上行	第 2 车道	36

3	K10+660.0	上行	第 2 车道	36
4	K10+660.0	上行	第 2 车道	36
5	K10+780.0	上行	第 2 车道	36
6	K10+780.0	上行	第 2 车道	36
7	K11+486.0	上行	第 2 车道	36
8	K15+506.0	上行	第 2 车道	36
9	K16+124.0	上行	第 1 车道	10
10	K20+087.0	上行	第 2 车道	36
11	K28+856.0	上行	第 2 车道	36
12	K29+406.0	上行	第 2 车道	36
13	K29+508.0	上行	第 2 车道	36
14	K29+536.0	上行	第 2 车道	36
15	K29+900.0	上行	第 2 车道	36
16	K29+910.0	上行	第 2 车道	36
17	K32+740.0	上行	第 2 车道	36
18	K33+595.0	上行	第 2 车道	36
19	K34+328.0	上行	第 2 车道	36
20	K34+348.0	上行	第 2 车道	36
21	K35+636.0	上行	第 2 车道	36
22	K35+648.0	上行	第 2 车道	36
23	K35+828.0	上行	第 2 车道	36
24	K35+848.0	上行	第 2 车道	36
25	K36+068.0	上行	第 2 车道	36
26	K36+100.0	上行	第 2 车道	36
27	K36+108.0	上行	第 2 车道	36
28	K36+444.0	上行	第 2 车道	36
29	K36+568.0	上行	第 2 车道	36
30	K37+100.0	上行	第 2 车道	36
31	K37+552.0	上行	第 2 车道	36
32	K38+725.0	上行	第 2 车道	36
33	K38+813.0	上行	第 2 车道	36
34	K40+254.0	上行	第 2 车道	36
35	K43+142.0	上行	第 2 车道	36
36	K47+144.0	上行	第 2 车道	36
37	K47+398.0	上行	第 2 车道	36
38	K48+486.0	上行	第 2 车道	36
39	K48+523.0	上行	第 2 车道	36
40	K48+715.0	上行	第 2 车道	36
41	K48+862.0	上行	第 2 车道	36
42	K49+444.0	上行	第 2 车道	36
43	K49+836.0	上行	第 2 车道	36

44	K49+836.0	上行	第 1 车道	10
45	K50+042.0	上行	第 2 车道	36
46	K50+050.0	上行	第 2 车道	36
47	K50+096.0	上行	第 2 车道	36
48	K50+106.0	上行	第 2 车道	36
49	K50+150.0	上行	第 2 车道	36
50	K52+584.0	上行	第 2 车道	36
51	K53+208.0	上行	第 2 车道	36
52	K54+930.0	上行	第 2 车道	36
53	K55+190.0	上行	第 2 车道	10
54	K55+427.0	上行	第 2 车道	36
55	K56+360.0	上行	第 2 车道	36
56	K56+538.0	上行	第 2 车道	36
57	K0+664.0	下行	第 2 车道	36
58	K0+734.0	下行	第 2 车道	10
59	K0+748.0	下行	第 2 车道	10
60	K0+758.0	下行	第 2 车道	10
61	K0+800.0	下行	第 2 车道	10
62	K0+820.0	下行	第 2 车道	10
63	K0+842.0	下行	第 2 车道	10
64	K0+852.0	下行	第 2 车道	10
65	K2+250.0	下行	第 1 车道	36
66	K2+370.0	下行	第 2 车道	10
67	K2+518.0	下行	第 2 车道	36
68	K2+654.0	下行	第 2 车道	10
69	K2+674.0	下行	第 1 车道	10
70	K9+735.0	下行	第 2 车道	36
71	K10+290.0	下行	第 2 车道	36
72	K10+836.0	下行	第 2 车道	36
73	K11+060.0	下行	第 2 车道	36
74	K11+312.0	下行	第 2 车道	36
75	K12+962.0	下行	第 2 车道	36
76	K12+976.0	下行	第 2 车道	36
77	K13+703.0	下行	第 2 车道	36
78	K13+905.0	下行	第 2 车道	36
79	K15+500.0	下行	第 2 车道	36
80	K16+168.0	下行	第 2 车道	36
81	K16+664.0	下行	第 2 车道	36
82	K18+090.0	下行	第 2 车道	36
83	K18+110.0	下行	第 2 车道	10
84	K18+176.0	下行	第 2 车道	10

85	K19+412.0	下行	第 2 车道	36
86	K23+030.0	下行	第 2 车道	36
87	K25+490.0	下行	第 2 车道	36
88	K26+790.0	下行	第 2 车道	36
89	K28+064.0	下行	第 2 车道	36
90	K28+270.0	下行	第 2 车道	36
91	K28+742.0	下行	第 2 车道	36
92	K28+742.0	下行	第 1 车道	10
93	K28+780.0	下行	第 2 车道	36
94	K28+800.0	下行	第 2 车道	36
95	K28+852.0	下行	第 2 车道	36
96	K29+228.0	下行	第 2 车道	36
97	K32+380.0	下行	第 2 车道	36
98	K32+900.0	下行	第 2 车道	36
99	K32+950.0	下行	第 2 车道	36
100	K32+990.0	下行	第 2 车道	36
101	K33+000.0	下行	第 2 车道	36
102	K33+010.0	下行	第 2 车道	36
103	K33+012.0	下行	第 2 车道	36
104	K33+044.0	下行	第 2 车道	36
105	K33+050.0	下行	第 2 车道	36
106	K33+080.0	下行	第 2 车道	36
107	K33+556.0	下行	第 2 车道	36
108	K33+812.0	下行	第 2 车道	36
109	K33+822.0	下行	第 2 车道	36
110	K33+870.0	下行	第 2 车道	36
111	K33+878.0	下行	第 2 车道	36
112	K34+106.0	下行	第 2 车道	36
113	K34+430.0	下行	第 2 车道	36
114	K34+472.0	下行	第 2 车道	36
115	K34+972.0	下行	第 2 车道	36
116	K35+020.0	下行	第 2 车道	36
117	K35+028.0	下行	第 2 车道	36
118	K35+166.0	下行	第 2 车道	36
119	K35+583.0	下行	第 2 车道	36
120	K35+590.0	下行	第 2 车道	36
121	K35+595.0	下行	第 2 车道	36
122	K36+185.0	下行	第 2 车道	36
123	K36+425.0	下行	第 2 车道	36
124	K36+444.0	下行	第 2 车道	36
125	K36+456.0	下行	第 2 车道	36

126	K39+994.0	下行	第 2 车道	36
127	K40+032.0	下行	第 2 车道	36
128	K40+120.0	下行	第 2 车道	10
129	K40+224.0	下行	第 2 车道	36
130	K40+528.0	下行	第 2 车道	36
131	K40+580.0	下行	第 2 车道	36
132	K40+914.0	下行	第 2 车道	36
133	K46+525.0	下行	第 2 车道	36
134	K46+895.0	下行	第 2 车道	36
135	K47+396.0	下行	第 2 车道	36
136	K47+430.0	下行	第 2 车道	36
137	K48+428.0	下行	第 2 车道	36
138	K48+668.0	下行	第 2 车道	10
139	K48+679.0	下行	第 2 车道	36
140	K50+294.0	下行	第 2 车道	36
141	K50+312.0	下行	第 2 车道	36
142	K50+464.0	下行	第 2 车道	36
143	K51+800.0	下行	第 2 车道	36
144	K52+012.0	下行	第 2 车道	36
145	K52+096.0	下行	第 2 车道	36
146	K52+244.0	下行	第 2 车道	36
147	K52+256.0	下行	第 2 车道	36
148	K52+288.0	下行	第 2 车道	36
149	K52+856.0	下行	第 2 车道	36
150	K52+876.0	下行	第 2 车道	36
151	K52+888.0	下行	第 2 车道	36
152	K53+212.0	下行	第 2 车道	36
153	K53+290.0	下行	第 2 车道	36
154	K54+604.0	下行	第 2 车道	36
155	K54+752.0	下行	第 2 车道	36
156	K54+760.0	下行	第 2 车道	36
157	K54+780.0	下行	第 2 车道	36
158	K55+396.0	下行	第 2 车道	36
159	K55+440.0	下行	第 2 车道	36
160	K55+475.0	下行	第 2 车道	36
161	K55+487.0	下行	第 2 车道	36
162	K55+520.0	下行	第 2 车道	36
163	K55+526.0	下行	第 2 车道	36
164	K55+550.0	下行	第 2 车道	36
165	K55+558.0	下行	第 2 车道	36
166	K55+590.0	下行	第 2 车道	36

167	K55+600.0	下行	第 2 车道	36
168	K55+658.0	下行	第 2 车道	36
169	K55+664.0	下行	第 2 车道	36
170	K55+704.0	下行	第 2 车道	36
171	K55+718.0	下行	第 2 车道	36
172	K55+736.0	下行	第 2 车道	36
173	K55+760.0	下行	第 2 车道	36
174	K55+886.0	下行	第 2 车道	36
175	K55+916.0	下行	第 2 车道	36
176	K55+978.0	下行	第 2 车道	36
177	K56+574.0	下行	第 2 车道	36
178	K56+584.0	下行	第 2 车道	36
179	K56+746.0	下行	第 2 车道	36

6 施工工艺

6.1 改性沥青 SMA-13

SMA-13 的矿料级配应符合下表规定。

表 6.1-1 SMA-13 矿料级配通过率范围 (%)

筛孔尺寸 (mm)	通过率 (%)
16.0	100
13.2	90~100
9.5	50~75
4.75	22~32
2.36	16~27
1.18	14~24
0.6	12~20
0.3	10~16
0.15	9~13
0.075	8~12
0.15	9~16
0.075	8~13

6.1.1 材料

1、沥青

采用优质 SBS 改性沥青，其技术要求见下表。

表 6.1-2 SBS 改性沥青技术要求

检验项目	技术要求
针入度 (25°C, 100g, 5S) (0.1mm)	50~80
针入度指数 PI	-0.2~+1.0
延度 (5cm/min, 5°C) (cm)	不小于 20
软化点 (T _{R&B}) (°C)	不小于 60
动力粘度 (60°C) (Pa.S)	不小于 800
运动粘度 (135°C) (Pa.S)	不大于 3
闪点 (°C)	不小于 230
溶解度 (%)	不小于 99

检验项目		技术要求
离析, 软化点差 (°C)		不大于 2.5
弹性恢复 (25°C) (%)		不小于 75
RTFOT 试验后	质量损失 (%)	±1.0
	针入度比 (25°C) (%)	不小于 65
	延度 (5cm/min, 5°C) (cm)	不小于 15
SHRP性能等级		不低于 PG76-22

2、粗集料

应采用石质坚硬、清洁、不含风化颗粒、近立方体颗粒的碎石，粒径大于 2.36mm，上面层采用玄武岩或辉绿岩等石料，应采用反击式破碎机轧制的碎石，严格控制针片状颗粒含量，粗集料技术要求见下表。

表 6.1-3 上面层用粗集料质量技术要求

检 验 项 目	技术要求	
	常温	高温
石料压碎值	不大于 (%)	20
洛杉矶磨耗损失	不大于 (%)	28
表观相对密度	不小于	2.6
吸水率	不大于 (%)	2.0
对沥青的粘附性	不小于	掺加抗剥离剂后不小于 5 级
坚固性	不大于 (%)	12
针片状颗粒含量	不大于 (%)	12
水洗法<0.075 mm 颗粒含量	1 号料	0.6
	2 号料	0.8
	3 号料	1.0
软石含量	不大于 (%)	3
上面层石料磨光值	不小于 (BPN)	42
抗压强度	不小于 (Mpa)	120

注：有 1 个或以上破碎面为黄色节理面的集料颗粒含量应不大于 5% (质量比)。

3、细集料

采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的人工轧制的玄武岩、辉绿岩或石灰岩细集料，不能采用山场的下脚料。细集料规格见下表。

表 6.1-4 细集料规格 (方孔筛)

规格	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)						
		4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0-3	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

注: (1) 视密度不小于 2.60g/cm³;
 (2) 砂当量不得小于 60% (宜控制在 70%以上);
 (3) 小于 0.075mm 质量百分率宜不大于 12.5%;
 (4) 棱角性不小于 30S。

4、填料

宜采用石灰岩碱性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须干燥、清洁, 矿粉质量技术要求见下表。拌和机回收的粉料不得用于拌制沥青混合料, 以确保沥青面层的质量。

表 6.1-5 面层用矿粉技术要求

指 标	技术要求
表观相对密度	不小于 (%) 2.50
含水量	不大于 (%) 1.0
粒度范围 (%)	<0.6mm 100
	<0.15mm 90~100
	<0.075mm 85~100
外观	无团粒结块
亲水系数	<1
塑性指数	不大于 4.0

注: 亲水系数宜不大于 0.8。

5、稳定剂

采用优良的木质素絮状纤维, 掺加比例为沥青混合料总质量的0.3%~0.4%。木质素絮状纤维技术指标应满足下表要求。

表 6.1-6 木质素絮状纤维标准

试验项目	质量标准
筛分析:	
方法 A: 冲气筛分析	纤维长度 (mm) 不大于 6
通过 0.15mm 筛 (%)	70±10
方法 B: 普通筛分析	纤维长度 (mm) 不大于 6
通过 0.85mm 筛 (%)	85±10
通过 0.425mm 筛 (%)	65±10
通过 0.106mm 筛 (%)	30±10
灰分含量 (%)	18±5, 无挥发物

PH 值	7.5±1.0
吸油率	纤维质量的 (5.0±1.0) 倍
含水率 (%)	<5 (以质量计)

6.1.2 SMA 设计标准

改性沥青 SMA-13 矿料级配采用间断级配, 其级配范围应符合表 6.1-1 的要求; 配合比设计应符合表 6.1-7 的技术要求; SMA-13 设计配合比检验, 应符合表 6.1-8 各项指标的要求。

表 6.1-7 改性沥青 SMA-13 马歇尔试验设计技术要求

试验项目	单位	技术要求
马歇尔试验击实次数	两面各击	75
空隙率 VV	%	3.0~4.5
矿料间隙率 VMA	不小于	17
粗集料骨架空隙率 VCA _{mix}	不大于	VCA _{DRC}
沥青饱和度 VFA	%	75~85
稳定度	不小于	kN 6.0
流值	0.1mm	20~50

注: 对重交通路段或炎热地区, VMA 可放宽到 16.5%

表 6.1-8 改性沥青 SMA-13 配合比设计检验技术要求

试验项目	单位	技术要求
谢伦堡沥青析漏试验结合料损失	不大于	% 0.1
肯塔堡飞散试验的混合料损失 (20°C)	不大于	% 15
车辙试验动稳定度	不小于	次/mm 3000
残留马歇尔稳定度	不小于	% 85
冻融劈裂残留强度比	不小于	% 80
低温弯曲试验破坏应变	不小于	με 2000

注: (1) 谢伦堡沥青析漏试验在施工最高温度下进行, 没有明确规定时, 改性沥青混合料的试验温度为 185°C;

(2) 车辙试验试件不得采用经二次加热重塑成型的试件, 试验必须检验其密度是否符合试验规程的要求。

6.1.3 施工机械与质量检测仪器的准备工作

1. 必须配备齐全的施工机械和配件, 做好开工前的保养、调试, 需配备主要施工机械如下。

(1) 间歇式沥青混合料拌和机 1 台, 全部生产过程由计算机自动控制, 配有良好的打印装

置。拌和机应配备良好的二级除尘装置和木质素纤维添加装置。

- (2)沥青混合料摊铺机一台。
- (3)非接触式平衡梁装置一套。
- (4)压路机：静重不小于 13T 双钢轮压路机 1~2 台。
- (5)载重量 15T 以上的自卸汽车宜备 20 辆左右。
- (6)智能型沥青洒布车 1 辆。

2.必须配备性能良好、精度符合规定的质量检测仪器，并配备足够的易损部件。主要仪

器设备如下：

- (1)针入度仪
- (2)延度仪
- (3)软化点仪
- (4)沥青混合料马歇尔试验仪
- (5)马歇尔试件击实仪
- (6)试验室用沥青混合料拌和机
- (7)脱模器
- (8)沥青混合料离心抽提仪（带矿粉离心加速沉淀仪）
- (9)沥青路面用标准筛(方筛孔)
- (10)集料压碎值试验仪
- (11)烘箱(至少两台)
- (12)试模(不少于 12 只)
- (13)恒温水浴
- (14)冰箱
- (15)路面取芯机
- (16)路面平整度仪
- (17)砂当量仪

6.1.4 改性沥青 SMA-13 配合比设计

1、改性沥青 SMA-13 配合比设计包括马歇尔试验设计和设计配合比检验两项内容，配合比设计采用马歇尔试件体积设计方法。

2、目标配合比设计

(1)按规范方法计算初试级配矿料的合成毛体积相对密度、合成表观相对密度、合成有效相对密度。

(2)设计初试级配。调整各种矿料比例，设计 3 个不同粗细的初试级配，必须符合级配范围的要求，计算粗集料的混合料毛体积相对密度。

(3)用捣实法测定粗集料捣实密度，计算各组初试级配捣实状态下粗集料间隙率 VCA_{DRC} 。

(4)选择制作马歇尔试件的初试油石比。初试油石比应根据矿料级配的平均毛体积相对密度选择。

(5)按照选择的初试油石比和矿料级配制作 SMA 马歇尔试件，一组马歇尔试件数目不少于 6 个，试件毛体积相对密度必须由表干法测定。

(6)计算 SMA 马歇尔试件的矿料间隙率 VMA、粗集料骨架间隙率 VCA_{mix} 、空隙率 VV 和沥青饱和度 VFA。

(7)从 3 组初试级配试验结果中选择设计级配时，必须符合 $VCA_{mix} < VCA_{DRC}$ 及 VMA 要求，当有 1 组以上的级配同时符合要求时，以 4.75mm 通过率大且 VMA 较大的级配为设计级配。

(8)马歇尔试件的设计空隙率 VV 应符合要求，根据所选择的设计级配和初试油石比试验的空隙率结果，以 0.2%—0.4%为间隔，调整 3 个不同的油石比，制作马歇尔试件。

(9)进行马歇尔稳定度试验，检验稳定度和流值是否符合要求。表中稳定度和流值并不作为配合比设计可以接受或否决的唯一指标，容许根据同类型改性沥青 SMA-13 工程的经验予以调整。

(10)根据希望的设计空隙率（通常为 4%），确定最佳油石比 OAC。

(11)按规定项目进行配合比设计检验。

3、生产配合比设计

(1)确定各热料仓矿料和矿粉的用量。必须从二次筛分后进入各热料仓的矿料取样进行筛分，根据筛分结果，通过计算，使矿质混合料的级配符合目标配合比设计级配要求，并特别注意使 0.075mm、4.75mm 和 9.5mm 的筛孔通过量控制接近目标配合比设计级配，以确定各热料仓和矿粉的用料比例，供拌和机控制室使用。同时反复调整冷料仓进料比例，以达

到供料均衡。

(2) 确定最佳油石比。取目标配合比设计的最佳油石比 OAC 和 $OAC \pm 0.3\%$ 三个油石比，取以上计算的矿质混合料，用试验室的小型拌和机拌制沥青混合料，制备马歇尔试件，计算试件的 VMA、VCAmix、VV 和 VFA，按目标配合比设计方法，选定适宜的最佳油石比。

(3) 生产配合比设计检验。用以上生产配合比，进行沥青析漏试验和残留马歇尔稳定度检验。

4、试拌试铺

用生产配合比在生产拌和机上进行试拌，经检验，改性沥青 SMA-13 技术性能符合规定后铺筑试铺段。取试铺的改性沥青 SMA-13 进行体积指标分析、马歇尔检验和沥青含量、筛分试验检验，由此确定正式生产用的标准配合比。

5、关于改性沥青 SMA-13 马歇尔室内试验中几点统一做法

(1) 配合比设计时拌制改性沥青 SMA-13 需采用小型沥青混合料拌和机，以模拟生产实际情况。每组试件不少于 6 个。

(2) 试件成型温度应符合下表规定：

表 6.1-9 上面层改性沥青 SMA-13 试验拌和与击实温度 (°C)

矿料(包括矿粉)加热温度	175~185
沥青加热温度	165~175
沥青混合料拌和温度	160~170
试模预热温度	160~170
试件开始击实温度	155~160
试件成型终了温度	不低于 145

6.1.5 铺筑试铺路面

改性沥青 SMA-13 上面层施工开工前，均需先做试铺路面。施工单位通过合格的改性沥青 SMA-13 组成设计，拟定试铺路面铺筑方案，经监理审查批准后，铺筑试铺路面。试铺路面宜选在直线段。

试铺路面施工分为试拌和试铺两个阶段，需要决定的内容包括：

1、根据各种机械的施工能力相匹配的原则，确定适宜的施工机械，按生产能力决定机械数量与组合方式。

2、通过试拌决定：

(1) 拌和机的操作方式，如上料速度、加料程序、矿粉的加料方式、拌和数量与拌和时间、拌和温度等。

(2) 验证改性沥青 SMA-13 的生产配合比，决定正式生产用的矿料配合比和油石比。

(3) 木质素纤维添加填加方式和计量检验。

3、通过试铺决定：

(1) 摊铺机的操作方式，摊铺方法、摊铺温度、摊铺速度、初步振捣夯实的方法和强度、自动找平方式等。

(2) 改性沥青 SMA-13 路面的压实是一道关键工序，要在试铺段试铺过程中，通过试压获得所要求压实度而制订适宜压实工艺与压实程序：明确具体的碾压时间，压实顺序，碾压温度，碾压速度，静压与振压最佳遍数，压路机类型组合，压路机型号与吨位，压路机振幅、频率与行走速度的组合等。

4、确定施工产量及作业段的长度，修订施工组织计划。

5、全面检查材料及施工质量是否符合要求。

6、确定施工组织及管理体系、质保体系、人员、机械设备、检测设备、通讯及指挥方式。

试铺路面的铺筑，严格按交通部标准 JTG F40-2004《公路沥青路面施工技术规范》规定操作。在试铺路面的铺筑过程中，监理工程师应一起参加，检查施工工艺、技术措施是否符合要求，测温、观色、取样，并记录试验与检测结果，检查各种技术指标情况，对出现的问题提出改进意见。必须力争一次铺筑成功，使试铺上面层成为正式路面的组成部分。否则应予铲除。

试铺路面的质量检查频率应根据需要比正常施工时适当增加（一般增加一倍），试铺结束后，经检测各项技术指标均符合规定，施工单位应立即提出试铺路面总结报告，报监理批准，即可作为申报正式开工的依据。

6.1.6 改性沥青 SMA-13 施工

1、把好原材料质量关

(1) 要注意粗细集料和填料的质量，对不合格的矿料，不准运进拌和厂。

(2) 堆放各种矿料的地坪必须硬化，并具有良好的排水系统，避免材料被污染；各品

种材料间应用墙体隔开，以免相互混杂。

(3) 细集料及矿粉必须覆盖，细料潮湿将影响喂料数量和拌和机产量。

(4) 木质素纤维的保管、存放、运输过程中均不得受潮。

2、拌制

(1) 严格掌握改性沥青和集料的加热温度以及改性沥青 SMA-13 的出厂温度。改性沥青 SMA-13 的施工温度范围见表 6.1-10。

表 6.1-10 改性沥青 SMA-13 的施工温度(°C)

沥青加热温度	165~175
集料温度	180~190
混合料出厂温度	170~185, 超过 190 废弃
运到现场温度	不低于 165
摊铺温度	不低于 160, 低于 140 作为废料
初压开始温度	不低于 150
复压最低温度	不低于 130
碾压终了温度	不低于 110

(2) 拌和楼控制室要逐盘打印改性沥青及各种矿料的用量和拌和温度，并定期对拌和楼的计量和测温进行校核；每天应用拌和总量检验各种材料的配比和改性沥青 SMA-13 油石比的误差。

(3) 拌和时间由试拌确定。改性沥青 SMA-13 拌和时间及加料次序参照表 6.1-11 选用，必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料，并以沥青混合料拌和均匀为度。

表 6.1-11 改性沥青 SMA-13 拌和时间及加料采用次序

加矿料 加矿粉	干拌 约 10S	加沥青 加纤维	湿拌 约 40S	出料
总生产时间约 60—70s				

(4) 要注意目测检查混合料的均匀性，及时分析异常现象。如混合料有无花白、冒青烟和离析、析漏等现象。如确认是质量问题，应作废料处理并及时予以纠正。在生产开始以前，有关人员要熟悉本项目所用各种混合料的外观特征，这要通过细致地观察室内试拌的混合料而取得。

(5) 要严格控制油石比和矿料级配，避免油石比不当而产生泛油和松散现象。调整矿粉填加方式，避免矿质混合料中小于 0.075mm 颗粒偏低的现象出现。每台拌和机开拌后每天

上午、下午各取一组混合料试样做马歇尔试验和抽提筛分试验，检验油石比、矿料级配和改性沥青 SMA-13 的物理力学性质，每周应检验 1~2 次残留稳定度。

(6) 混合料不得在储料仓中长时间储存，以不发生沥青析漏为度，且不得储存过夜。

(7) 每天结束后，用拌和楼打印的各料数量，进行总量控制。以各仓用量及各仓筛分结果，在线检查矿料级配；计算平均施工级配和油石比，与设计结果进行校核；以每天产量计算平均厚度，与路面设计厚度进行校核。

3、运输

(1) 采用数字显示插入式热电偶温度计（必须经常标定）检测沥青混合料的出厂温度和运到现场温度。插入深度要大于 150mm。在运料卡车侧面中部设专用检测孔，孔口距车箱底面约 300mm。

(2) 拌和机向运料车放料时，汽车应前后移动，分三堆装料，以减少粗集料的分离现象。

(3) 沥青混合料运输车的运量应较拌和能力和摊铺速度有所富余，摊铺机前方应有五辆运料车等候卸料。

(4) 运料车应用完整无损的双层篷布覆盖，卸料过程中继续覆盖，直到卸料结束取走篷布，以资保温防雨或避免污染环境。

(5) 连续摊铺过程中，运料车在摊铺机前 10~30cm 处停住，不得撞击摊铺机。卸料过程中运料车应挂空档，靠摊铺机推动前进。

4、摊铺

(1) 连续稳定的摊铺，是提高路面平整度最主要措施。采用一台摊铺机摊铺，以提高摊铺层均匀性和压实度。摊铺机的摊铺速度应根据拌和机的产量、施工机械配套情况及摊铺厚度，按 2—3m / min 左右予以调整，通常不超过 3m / min，容许放慢到 1—2m / min，做到缓慢、均匀、不间断地摊铺。不应任意以快速摊铺几分钟，然后再停下来等下一车料。切忌停铺用餐，争取做到每天收工停机一次。

(2) 用机械摊铺的混合料未压实前，施工人员不得进入踩踏。一般不用人工不断地整修，只有在特殊情况下，需在现场主管人员指导下，允许用人工找补或更换混合料，缺陷较严重时应予铲除，并调整摊铺机或改进摊铺工艺。

(3) 改性沥青 SMA 沥青混合料上面层宜采用非接触式平衡梁装置控制摊铺厚度。

(4) 摊铺机应调整到最佳工作状态，调试好螺旋布料器两端的自动料位器，并使料门开度、链板送料器的速度和螺旋布料器的转速相匹配。螺旋布料器的料量应高于螺旋布料器中心，使熨平板的挡料板前混合料在全宽范围内均匀分布，并在每天起步前就应将料量调整好，再实施摊铺，避免摊铺层出现离析现象；并随时分析、调整粗细料是否均匀，检测松铺厚度是否符合规定。摊铺前应将熨平板预热至规定温度（不低于 100℃），摊铺时熨平板应采用中强夯等级，使铺面的初始压实度不小于 85%。摊铺机熨平板必须拼接紧密，不许存有缝隙，防止卡入粒料将铺面拉出条痕。

(5) 要注意摊铺机接料斗的操作程序，以减少粗细料离析。摊铺机集料斗应在刮板尚未露出，尚有约 10cm 厚的热料时，下一辆运料车即开卸料，做到连续供料，并避免粗料集中。积极采取相应措施，尽量做到摊铺机不拢料，以减少面层离析。

(6) 摊铺应选择在当日高温时段进行，路表温度低于 15 度时不宜摊铺。摊铺遇雨时，立即停止施工，并清除未压实成型的混合料。遭受雨淋的混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

5、压实

(1) 改性沥青 SMA-13 的初压、复压宜用钢轮振动压路机碾压，碾压应遵循紧跟、慢压、高频、低幅的原则进行。混合料摊铺后必须紧跟着在尽可能高温状态下开始碾压，不得等候。不得在低温状态下反复碾压，防止磨掉石料棱角、压碎石料，破坏石料嵌挤。碾压温度应符合相关规定。碾压段的长度控制在 20m~30m 为宜，改性沥青 SMA-13 严禁使用轮胎压路机。

(2) 在初压和复压过程中，宜采用同类压路机并列成梯队压实，不宜采用首尾相接的纵列方式。采用振动压路机压实改性沥青 SMA-13 路面时，压路机轮迹的重叠宽度不应超过 20cm，当采用静载压路机时，压路机的轮迹应重叠 1/3—1/4 碾压宽度。不得向压路机轮表面喷涂油类或油水混合液，需要时可喷涂清水或含有隔离剂的水溶液，喷洒应呈雾状，以不粘轮为度。禁止使用柴油和机油的水混合物喷涂。

表 6.1-12 压路机碾压速度 (Km / h)

压路机类型	初压	复压	终压
静载钢轮压路机	2—3	2.5—5	2.5—5
钢轮振动压路机	2—4	4—5	—

(3) 压路机应以均匀速度碾压。压路机适宜的碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，可参照表 6.1-12 通过试铺确定。

(4) 改性沥青 SMA-13 路面摊铺后应抓紧碾压，由专人负责指挥协调各台压路机的碾压路线和碾压遍数，使摊铺面在较短时间内达到规定压实度。压路机折返应呈梯形，不应在同一断面上。

(5) 对松铺厚度、碾压顺序、碾压遍数、碾压速度及碾压温度应设专岗检查。改性沥青 SMA-13 路面应严格控制碾压遍数，在压实度达到马歇尔密度的 98% 以上，或者路面现场空隙率不大于 6% 后，不再作过度碾压。如碾压过程中发现有沥青玛蹄脂上浮或石料压碎、棱角明显磨损等过碾压的现象时，应停止碾压。

(6) 路面压实完成后，待路表温度下降至 50℃ 以下后，方能允许施工车辆通行。

6、施工接缝的处理

(1) 纵向施工缝：对于采用两台摊铺机成梯队联合摊铺方式的纵向接缝，应在前部已摊铺混合料部分留下 10~20cm 宽暂不碾压作为后高程基准面，并有 5~10cm 左右的摊铺层重叠，以热接缝形式在最后作跨接缝碾压以消除缝迹。上中层纵缝应错开 15cm 以上。

(2) 横向施工缝：全部采用平接缝（包括互通区罩面段与匝道处的横向施工缝）。用三米直尺沿纵向位置，在摊铺段端部的直尺呈悬臂状，以摊铺层与直尺脱离接触处定出接缝位置，用锯缝机割齐后铲除；继续摊铺时，应将接缝锯切时留下的灰浆擦洗干净，涂上少量粘层沥青，摊铺机熨平板从接缝后起步摊铺；碾压时用钢筒式压路机进行横向压实，从先铺路面上跨缝逐渐移向新铺面层。

7、施工阶段的质量管理

(1) 原材料的质量检查：包括沥青、粗集料、细集料、填料、木质絮状纤维、抗剥剂等。

(2) 混合料的质量检查：油石比、矿料级配、稳定度、流值、空隙率；混合料出厂温度、运到现场温度、摊铺温度、初压温度、碾压终了温度；混合料拌和均匀性。

(3) 上面层质量检查：厚度、平整度、宽度、横坡度、压实度、偏位；摊铺的均匀性；同时还应进行构造深度和摆式摩擦系数的跟踪检测。

(4) 渗水系数合格率宜不小于 80%，当合格率小于 80% 时，应加倍频率检测，如检测结果仍小于 80%，需对该段面层进行处理。

以上检查项目、检查方法、检查频率和质量要求列于表 6.1-13。

表 6.1-13 改性沥青 SMA-13 路面施工质量检验要求

项目	检查频度	质量要求或允许差	试验方法	
外观	随时	无油斑、离析、轮迹等现象	目测	
接缝	随时	紧密、平整、顺直、无跳车	目测、三米直尺	
施工温度	1 次 / 车	符合前述要求	数显式温度计	
矿料级配, 与生产设计标准级配的差 (%)	0.075mm	逐盘在线检测	计算机采集数据计算	
	≤2.36mm			±2
	≥4.75mm			±4
	0.075mm	逐机检查, 每天汇总1次, 取平均值评定	总量检验	
	≤2.36mm			±1
	≥4.75mm			±2
	0.075mm	每台拌和机每天上、下午各1次	拌和厂取样, 用抽取后的矿料筛分	
	≤2.36mm			±2
≥4.75mm	±3			
沥青含量 (油石比), 与生产设计的差 (%)	逐盘在线检测	±0.3	计算机采集数据计算	
	逐机检查, 每天汇总1次, 取平均值评定	±0.1	总量检验	
	每日每机上、下午各1次	-0.1, +0.2	拌和厂取样, 离心法抽提	
马歇尔试验: 稳定度、流值、密度、空隙率	每台拌和机2次/日	符合设计要求	拌和厂取样成型试验	
渗水试验	单幅 10 点/km	宜不大于 50ml/min	用改进的渗水仪测定	
压实度 (%)	单幅 10 点/km	不小于马歇尔密度的 98 (单点检验), 最大理论密度压实度为 94~96.5	钻孔法	
面层空隙率 (%)		生产配合比空隙率±1		
平整度 (mm)	对每日铺筑的路段全线每车道连续测定	不大于 1.0mm	连续式平整度仪 (标准差)	
摩擦系数	1 处/200m	不小于 45BPN	摆式仪	
构造深度		不小于 0.55mm	铺砂法	

6.2 改性沥青混合料 AC-20

6.2.1 原材料选择

1、沥青

用优质 SBS 改性沥青, 其技术要求见表 6.2-1。

表 6.2-1 SBS 改性沥青技术要求

检验项目	技术要求	
针入度 (25°C, 100g, 5S) (0.1mm)	50~80	
针入度指数 PI	-0.2~+1.0	
延度 (5cm/min, 5°C) (cm)	不小于 20	
软化点 (T _{R&B}) (°C)	不小于 60	
动力粘度 (60°C) (Pa.S)	不小于 800	
运动粘度 (135°C) (Pa.S)	不大于 3	
闪点 (°C)	不小于 230	
溶解度 (%)	不小于 99	
离析, 软化点差 (°C)	不大于 2.5	
弹性恢复 (25°C) (%)	不小于 75	
RTFOT 试验后	质量损失 (%)	±1.0
	针入度比 (25°C) (%)	不小于 65
	延度 (5cm/min, 5°C) (cm)	不小于 15
SHRP性能等级	不低于 PG76-22	

2、粗集料

改性沥青混合料 AC-20 粗集料技术性质应符合表 6.2-2。

表 6.2-2 改性沥青混合料 AC-20 中面层粗集料技术要求

检验项目	单位	技术要求
石料压碎值	%	不大于 24
洛杉矶磨耗损失	%	不大于 28
表观相对密度	-	2.6
吸水率	%	不大于 2.0
对沥青的粘附性	-	4 级
坚固性	%	不大于 12
针片状颗粒含量		15
其中粒径大于 9.5mm	%	12
其中粒径小于 9.5mm		18
水洗法<0.075mm 颗粒含量	%	1.0
软石含量	%	3.0

3、细集料

采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的人工轧制的石灰岩细集料, 不

能采用山场的下脚料。

表 6.2-3 细集料规格 (方孔筛)

规格	公称粒径 (mm)	通过下列筛孔 (mm) 的质量百分率 (%)						
		4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S16	0-3	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

表 6.2-4 细集料质量技术要求

检测项目	规定值	试验方法	
表观相对密度	不小于(-)	2.6	T0328
坚固性 (>0.3mm 部分)	不小于(%)	12	T0340
砂当量	不小于(%)	60	T0334
亚甲蓝值	不大于(g/kg)	25	T0349
棱角性 (流动时间)	不小于(s)	30	T0345

4、填料

宜采用石灰岩碱性石料经磨细得到的矿粉。矿粉必须干燥、清洁，矿粉质量技术要求见表 6.2-5。

表 6.2-5 矿粉技术要求

指 标	技术要求	
表观密度	不小于(t/m ³)	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

4、高模量剂

高模量剂的技术指标应符合表 6.2-6 中的要求。

表 6.2-6 高模量剂技术要求

检验项目	技术要求	试验方法	
外观	球形或椭球形均匀颗粒	目测	
粒径 (mm)	不大于	-0.2~+1.0	JTG E42,T0327
密度 (g/m ³)		1.0~1.1	JTG E20,T0603
软化点 (°C)		110~140	JTG E20,T0606
熔点 (°C)		110~150	GB/T 19466.3
熔融指数 (g/10min) (140°C, 2.16kg)	不小于	100	GB/T 3682.1

6.2.2 施工机械与质量检测仪器的准备工作

1、必须配备齐全的施工机械和配件，做好开工前的保养、调试和试机，要求采用机械化连续摊铺作业，必须配备以下主要施工机械。

(1) 间歇式沥青混合料拌和机。全部生产过程由计算机自动控制，配有良好的打印装置。拌和机应配备良好的二级除尘装置。

(2) 沥青混合料摊铺机一台。

(3) 16m 移动式自动找平基准装置两套。

(4) 压路机：13T 以上双钢轮带振动压路机 1~2 台，25T 以上胶轮压路机不少于 1 台。

(5) 载重量 15T 以上的自卸汽车宜备 20 辆左右。

2、必须配备性能良好、精度符合规定的质量检测仪器，并配备足够的易损部件。主要仪器设备如下：

(1) 针入度仪

(2) 延度仪

(3) 软化点仪

(4) 沥青混合料马歇尔试验仪

(5) 马歇尔试件击实仪

(6) 试验室用沥青混合料拌和机

(7) 脱模器

(8) 沥青混合料抽提仪

- (9) 最大理论密度仪
- (10) 沥青路面用标准筛(方孔筛)
- (11) 集料压碎值试验仪
- (12) 烘箱(至少两台)
- (13) 试模(不少于 12 只)
- (14) 恒温水浴
- (15) 冰箱
- (16) 路面取芯机
- (17) 路面平整度仪
- (18) 砂当量仪
- (19) 最大理论密度仪

6.2.3 改性沥青 AC-20 的设计标准

根据部颁标准《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004)规定,结合我院高速公路建设的实际经验,改性沥青 AC-20 混合料的矿料级配应符合表 6.2-7 的规定,混合料设计指标应满足表 6.2-8 要求。

表 6.2-7 改性沥青 AC-20 混合料矿料级配通过率(%)范围

方筛孔尺寸 (mm)	AC-20
26.5	100
19.0	90~100
16.0	78~92
13.2	62~80
9.5	50~72
4.75	26~56
2.36	16~44
1.18	12~33
0.6	8~24
0.3	5~17
0.15	4~13
0.075	3~7

表 6.2-8 混合料配合比设计要求

检验项目	单位	技术要求
击实次数 两面各击	次	75
稳定度 不小于	kN	8.0
流值	0.1mm	20~40
空隙率	%	4.0~6.0
沥青饱和度	%	65~75
残留稳定度 不小于	%	85
动稳定度 不小于	次/mm	6000

6.2.4 改性沥青 AC-20 施工

1、沥青混合料的拌制

(1) 严格掌握改性沥青和集料的加热温度以及混合料的出厂温度,混合料的拌和、碾压温度宜由沥青供应商提供,当条件不具备时可参考表 6.2-9 要求进行施工控制。

表 6.2-9 改性沥青 AC-20 混合料的施工温度(°C)

沥青加热温度	165~175
集料温度	190~220
混合料出厂温度	175~185, 超过 195 废弃
运到现场温度	不低于 170
摊铺温度	不低于 165, 低于 145 作为废料
初压开始温度	不低于 155
复压最低温度	不低于 130
碾压终了温度	不低于 100

注: [1]所有检测用温度计应采用半导体数显温度计并及时送当地计量部门检定,或在监理监督下用标准温度计标定;

[2]所有温度检测均应按正确的方法操作,避免温度计探头位置不当使测得温度不真实;

[3]碾压温度是指碾压层内部温度。

(2) 高模量剂的添加。根据每锅搅拌量确定高模量剂单次投料量,采用专用投料系统进行投料,无条件的可采用拌缸直投的方式。

(3) 拌和时间由试拌确定,且所有集料颗粒全部裹覆沥青,并以沥青混合料拌和均匀为度。先将高模量剂与集料进行干拌,宜干拌时间 15 秒,然后加入改性沥青进行拌和,拌和时间约 40 秒。

2、运输

同 SMA-13。

3、摊铺

同 SMA-13。

4、压实

(1) 沥青混合料的压实应尽可能采用重型压路机，并选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在较高温度下进行。初压严禁使用轮胎压路机；AC 型混合料复压采用轮胎压路机。

(2) 压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，应符合表 6.2-10 的要求。

表 6.2-10 改性沥青 AC-20 型混合料碾压速度

压路机类型	初压速度 (km/h)		复压速度 (km/h)		终压速度 (km/h)	
	适宜	最大	适宜	最大	适宜	最大
钢轮压路机	1.5~2	3	2.5~3.3	5	2.5~3.3	5
轮胎压路机	—	—	3.3~4.5	8	—	—
钢轮振动压路机	1.5~2	5	4~5	8	2~3	5
	(静压)	(静压)	(振动)	(振动)	(静压)	(静压)

(3) 为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不得刹车制动。压路机折回应呈阶梯状，不应处在同一横断面上。

5、质量管理及检查验收

(1) 一般要求

沥青面层施工应根据全面质量管理的要求，建立健全有效的质量保证体系，对施工各工序的质量进行检查评定；加强施工过程的质量控制，实行动态质量管理，确保施工质量的稳定性。

与沥青面层施工有关的原始记录、试验检测结果、计算数据、汇总表格，必须如实记录和保存。对已采取措施进行返工补救的项目，可在原始记录和数据上注明，但不得销毁。

(2) 施工过程中的质量管理与检查

沥青面层施工质量检查方法、检查频率和质量标准应符合表 6.2-11 的要求。

表 6.2-11 改性沥青 AC-20 路面施工质量检验要求

项目	检查频度(单幅双车道)	质量要求或允许差	试验方法	
外观	随时	无油斑、离析、轮迹	目测	
接缝	随时	紧密、平整、顺直、无跳车	目测、三米直尺	
施工温度	每车料一次	符合本设计要求	T0981	
矿料级配, 与生产设计标准级配的差(%)	0.075mm	逐盘在线检测	±2	计算机采集数据计算
	≤2.36mm		±5	
	≥4.75mm		±6	
	0.075mm	逐机检查, 每天汇总 1 次, 取平均值评定	±1	总量检验
	≤2.36mm		±2	
	≥4.75mm		±2	
	0.075mm	每台拌和机每天上、下午各 1 次	±2	T0725
	≤2.36mm		±4	
	≥4.75mm		±5	
沥青含量(油石比), 与生产设计的差(%)	逐盘在线检测	±0.3	计算机采集数据计算	
	逐机检查, 每天汇总 1 次, 取平均值评定	±0.1	总量检验	
	每日每机上、下午各 1 次	±0.2	T0722	
旋转压实	空隙率(%)	上下午各一次	生产配合比空隙率±1	拌和厂取样, 室内试验
	VMA(%)	上下午各一次	生产配合比 VMA±1	
马歇尔试验	稳定度(kN)	每日每机上、下午各 1 次	不小于 8.0	T0709
	流值(0.1mm)		中、上面层为 20~50, 下面层为 20~40	
	空隙率(%)		4.0~6.0	
压实度(%)	单幅 10 点/km	不小于 98(马歇尔密度), 93~97(最大理论密度)	T0924	
厚度	每班次平均值(mm)	/	不小于设计值	/
	每层代表值(mm)	单幅 10 点/km(单点评定)	-4	T0912
平整度(标准差) 不大于	每车道连续检测	下面层为 1.6, 中面层为 1.2, 上面层为 1.0	T0932	
平整度(最大间隙)	每 100 米测 1 处×10 尺	不大于 5mm	三米直尺	
宽度(m)	2 处/100m	不小于设计宽	T0911	
纵断面高程(mm)	3 处/100m	±10	T0911	

项目	检查频度(单幅双车道)	质量要求或允许差	试验方法
横坡度 (%)	3处/100m	±0.3	T0911
渗水系数 ml/min 不大于	单幅 10 点/km	中、下面层 120 (合格率 80% 以上)	T0971

渗水试验上、中、下面层合格率应不小于 80%，当合格率不满足要求时应加倍频率检测，如此时渗水系数检测结果仍然不能满足要求，应对该段路面进行处理。

6.3 普通沥青 AC-25

6.3.1 原材料要求

1、沥青

沥青下面层采用 70#道路石油沥青，其技术要求如表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 70 号道路石油沥青技术要求

检 验 项 目	单 位	技 术 要 求
针入度 (25℃, 100g, 5s)	0.1mm	60~80
延度(5cm/mim, 15℃)	不小于 cm	100
延度(5cm/mim, 10℃)	不小于 cm	20
软化点 (环球法)	不小于 ℃	46
溶解度 (三氯乙烯)	不小于 %	99.5
针入度指数 PI		-1.3 ~ +1.0
薄膜加热试验 163℃, 5h	质量损失 不大于 %	0.6
	针入度比 不小于 %	65
	延度 (10℃) 不小于 cm	6
闪点 (COC)	不小于 ℃	260
含蜡量 (蒸馏法)	不大于 %	2
密度 (15℃)	不小于 g/cm ³	1.01
动力粘度 (绝对粘度, 60℃)	不小于 Pa·s	180

2、粗集料

同 AC-20 技术要求。

3、细集料

同 AC-20 技术要求。

4、填料

同 AC-20 技术要求。

6.3.2 普通沥青 AC-25 配合比设计

1、普通沥青 AC-25 配合比设计包括目标配合比设计、生产配合比设计及生产配合比验证三个阶段。

2、目标配合比设计阶段

目标配合比设计首先初选粗中细三个级配，计算各级配的沥青用量，用旋转压实仪成型试件。初选的三个级配中至少有两个级配的体积性质指标满足规范要求。结合经验从上述初选级配中选择一个作为目标级配，按 $P_{b,估算}$ 、 $P_{b,估算}±0.5%$ 和 $P_{b,估算}+1%$ ，4 个沥青用量分别成型试件，求出最佳沥青用量。

3、生产配合比设计阶段

(1) 确定各热料仓矿料和矿粉的用量。必须从二次筛分后进入各热料仓的矿料取样进行筛分，根据筛分结果计算矿质混合料的级配，使之接近目标配合比，以确定各热料仓矿料和矿粉的用料比例，同时反复调整冷料仓进料比例，以达到供料均衡。

(2) 确定最佳油石比。取目标配合比设计的最佳沥青用量 OAC 和 $OAC±0.3%$ ，按照以上计算的矿质混合料，用试验室的小型拌和机拌制沥青混合料进行压实试验，检验沥青混合料体积性质，确定最佳沥青用量。

(3) 生产配合比验证阶段

采用生产配合比进行试拌，取试拌的混合料做压实试验、马歇尔试验和沥青含量、矿料级配试验，混合料体积指标合格、拌合楼稳定后进行试验段试铺。

试铺过程中，取沥青混合料进行旋转压实试验、马歇尔试验和沥青含量、矿料级配试验，保证矿料级配 0.075mm、2.36mm、4.75mm 及公称最大粒径筛孔的通过率接近设定值，并避免在 0.3mm~0.6mm 处出现驼峰。在此基础上，结合现场试铺情况确定正常生产用的标准配合比。AC-25 矿料级配通过率如表 6.3-2 所示：

表 6.3-2 AC-25 沥青混凝土矿料级配通过率范围

筛孔尺寸 (mm)	通过率 (%)
31.5	100
26.5	90-100
19.0	75-90
16.0	65-83
13.2	57-76
9.5	45-65
4.75	24-52
2.36	16-42
1.18	12-33
0.6	8-24
0.3	5-17
0.15	4-13
0.075	3-7

表 6.3-3 热拌沥青混凝土马歇尔试验技术标准

试验项目	技术标准
击实次数 (次)	两面各 75
稳定度 (KN)	>7.5
流值 (0.1mm)	20-40
空隙率 (%)	3-6
沥青饱和度 (%)	70-85
残留稳定度 (%)	>85

注: [1]沥青混凝土混合料矿料间隙率 (VMA,%) 当马歇尔试件设计空隙率 (%) 为 4、5、6 时, 分别为 13、14、15, 当设计空隙率不是整数时, 用内插法确定要求的最小 VMA;

[2]冻融劈裂试验残留强度比不小于 80%;

[3]配合比设计中, 粉胶比宜控制在 0.8~1.2 范围内。

4、关于沥青混合料室内试验中几点统一做法:

(1) 试件成型温度宜在 160~165°C 左右, 试模应按规定预热。

(2) 沥青混合料试件密度统一采用表干法测得的毛体积密度。

(3) 沥青混合料理论最大相对密度, 按计算法获得, 并采用真空法实测进行校核, 当两者差值小于 0.005 时取两者数值较大者作为标准值, 当差值超过 0.005 时, 应分析原因, 论证后取值。

(4) 试件的配料、拌和均应单个进行, 以确保试验结果的离散性。

6.3.3 沥青混合料的拌制

1、严格掌握沥青和集料的加热温度以及沥青混合料的出厂温度。集料温度应比沥青温度高 10~15°C, 热混合料成品在贮料仓储存后, 其温度下降不应超过 10°C, 沥青混合料的施工温度控制范围见表 6.3-3。

表 6.3-4 沥青混合料的施工温度°C

沥青加热温度		155-165
矿料温度		165-175
混合料出厂温度		正常范围 145-165 超过 195°C者废弃
混合料运输到现场温度		不低于 145
摊铺温度	正常施工	不低于 135
	低温施工	不低于 150
碾压温度	正常施工	不低于 130
	低温施工	不低于 145
碾压终了温度	钢轮压路机	不低于 70

2、拌和楼控制室要逐盘打印沥青及各种矿料的用量和拌和温度, 并定期对拌和楼的计量和测温进行校核; 没有材料用量和温度自动记录装置的拌和机不得使用。

3、拌和时间由试拌确定。必须使所有集料颗粒全部裹覆沥青结合料, 并以沥青混合料拌和均匀为度。

6.3.4 运输

同 SMA-13。

6.3.5 摊铺

同 SMA-13。

6.3.6 压实

1、沥青混合料的压实是保证沥青面层质量的重要环节, 应选择合理的压路机组合方式及碾压步骤。为保证压实度和平整度, 初压应在混合料不产生推移、开裂等情况下尽量在摊铺后较高温度下进行。初压严禁使用轮胎压路机, 以确保面层横向平整度。在石料易于压碎的情况下, 原则上钢轮压路机不开振, 以轮胎压路机碾压为主。

2、压路机应以缓慢而均匀的速度碾压，压路机的适宜碾压速度随初压、复压、终压及压路机的类型而别，按表 6.3-4 选用。

表 6.3-5 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
钢轮式压路机	1.5-2	3	2.5-3.5	5	2.5-3.5	5
轮胎压路机	-	-	3.5-4.5	8	4-6	8
振动压路机	1.5-2 (静压)	5 (静压)	4-5 (振动)	4-5 (振动)	2-3 (静压)	5 (静压)

3、为避免碾压时混合料推挤产生拥包，碾压时应将驱动轮朝向摊铺机；碾压路线及方向不应突然改变；压路机起动、停止必须减速缓行，不准刹车制动。压路机折回不应处在同一横断面上。

6.3.7 施工阶段的质量管理

1、原材料的质量检查：包括沥青、粗集料、细集料、填料。

2、混合料的质量检查：油石比、矿料级配、稳定度、流值、空隙率、残留稳定度；混合料出厂温度、运到现场温度、摊铺温度、初压温度、碾压终了温度；混合料拌和均匀性。

3、面层质量检查：厚度、平整度、宽度、高程、横坡度、压实度、摊铺的均匀性。

压实度采用双控指标，要求马歇尔标准密度的压实度不小于 98%，最大理论密度的压实度控制在 93%~97%，面层实测空隙率应在 3%~7% 范围内。

面层平整度是路面质量的主要指标，要求连续平整度仪 100m 标准差的合格标准下面层不大于 1.4mm。

渗水系数应作为常规试验进行检测，应使用改进型渗水仪（着地环状宽度 35mm、装有渗水仪开关），施工单位自检和监理组抽检，可按取芯压实度检验频率随机选点。渗水系数的标准暂定不大于 60ml/min。

面层混合料的离析包括沥青混合料的温度离析和沥青混合料的级配离析。离析可以暂时作如下控制：

(1) 施工过程中采用红外温度探测器检测的温度差不应超过 20℃；

(2) 构造深度的大值与平均值之比不应超过 1.5。

表 6.3-6 沥青混凝土下面层施工阶段的质量检查标准

项目	检查频度	质量要求或允许差	试验方法
矿料级配：与生产设计标准级配的差 (%)	每日每机上、下午各 1 次	±2	拌和厂取样，用抽取后的矿料筛分
		0.075mm	
		≤2.36mm	
		±4	
		±5	
≥4.75mm			
沥青含量 (油石比)	每日每机 2 次 (上、下午各 1 次)	-0.1%, +0.2%	拌和厂取样，离心法抽提
马歇尔试验：稳定度 (KN)	每日每机上、下午各 1 次	>7.5	拌和厂取样，室内成型试验
流值 (0.1mm)		20-40	
空隙率 (%)		3-4.5	
压实度 (%)	单幅 10 点/km	不小于 98 (马歇尔密度) 93-97 (最大理论密度)	现场钻孔试验
厚度	单幅 10 点/km (单点评定)	-4mm	钻孔检查并铺筑时随时插入量取，每日用混合料数量校核
平整度 (标准差) 不大于	每车道连续检测	下面层为 1.6, 中面层为 1.2, 上面层为 1.0	T0932
平整度 (最大间隙)	每 100 米测 1 处×10 尺	不大于 5mm	三米直尺
宽度	2 处/100m	不小于设计宽	用尺量
纵断面高程	3 处/100m	±10 mm	用水准仪或全站仪
横坡度	3 处/100m	±0.3%	用水准仪检测
渗水系数	单幅 10 点/km	≤120ml/min (合格率在 80% 以上)	改进型渗水仪

6.4 水泥稳定碎石

6.4.1 原材料要求

(1) 水泥

宜采用 P·042.5 普通硅酸盐水泥，不应采用早强水泥，受外界影响而变质的水泥不得采用。水泥各龄期强度、安定性等应符合规定，具体如表 6.4-1 和表 6.4-2 所示。考虑偏差系数及 95% 的保证率，水泥剂量约为 5%，具体剂量应通过试验确定。施工中应严格控制水泥用量，在

满足基层各项物理力学指标的前提下，尽量减少水泥用量。

表 6.4-1 水泥成分要求

项目	技术要求	试验方法
熟料游离氧化钙含量 (%)	≤1.0	GB/T 176
氧化镁含量 (%)	≤5.0	
铁铝酸四钙含量 (%)	15.0~20.0	
铝酸三钙含量 (%)	≤7.0	
三氧化硫含量 (%)	≤3.5	
碱含量 Na ₂ O+0.658K ₂ O (%)	≤0.6	
氯离子含量 (%)	≤0.06	
混合材种类	不得掺窑灰、煤矸石、火山灰、烧黏土、煤渣，有抗盐冻要求时不得掺石灰岩粉	水泥厂提供

注:1、三氧化硫含量在硫酸盐腐蚀场合为必测项目，无腐蚀场合为选测项目;2、氯离子含量在配筋混凝土与钢纤维混凝土面层中为必测项目，水泥混凝土面层为选测项目。

表 6.4-2 水泥的物理指标要求

项目	技术要求	试验方法	
出磨时安定性	雷氏夹或蒸馏法检验均必须合格	JTG E30 T0505	
凝结时间 (h)	初凝时间		≥1.5
	终凝时间		6~10
标准稠度需水量 (%)	≤28.0		
比表面积 (m ² /kg)	300~450	JTG E30 T0504	
细度 (80μm) (%)	≤10.0	JTG E30 T0502	
28d 干缩率 (%)	≤0.09	JTG E30 T0511	
耐磨性 (kg/m ²)	≤2.5	JTG E30 T0510	

选用水泥时，除应满足上述规定外，还应通过混凝土配合比试验，根据所配制的混凝土配合比试验，根据所配制的混凝土弯拉强度、耐久性和工作性，优选适宜的水泥品种和强度等级。

(2) 碎石

料分档应不少于 4 档，并应严格控制集料的级配。特别是细料的含量，改善集料的级配可以明显增加水稳碎石基层的强度、耐久性、抗裂和抗冲刷性能;集料中的细料含量对于其干缩和温缩性能影响也很大，因此级配的选择是保证基层质量的基础。建议在基层施工前对集料颗粒组合进行多种试配，最终确定一组骨架密实型级配，以确保在经济性、技术性满足的

前提下获得最佳的质量。

粗集料宜采用各种硬质岩石反击破轧制碎石，碎石压碎值原则上不大于 22%。条件受限时，本着就地取材的原则，碎石压碎值应不大于 26%。针片状颗粒含量不大于 18%，0.075mm 以下粉尘含量不大于 12%，软石含量不大于 3%。碎石中不应有粘土块、植物等有害物质，最大粒径不大于 31.5mm

细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配。0.075mm 以下材料的塑性指数不大于 17，有机质含量小于 2%，硫酸盐含量不大于 0.25%，0.075mm 以下颗粒含量不大于 15%。

合成碎石的颗粒组成符合下表规定的范围。

表 6.4-3 水泥稳定碎石混合料中集料的颗粒组成

级配	通过下列筛孔(mm)的重量百分率(%)						
	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
上限	100.0	86.0	58.0	32.0	28.0	15.0	3.0
下限	100.0	68.0	38.0	22.0	16.0	8.0	0.0

(3) 水

凡饮用水皆可使用，遇有可疑水源，应委托有关部门化验鉴定。

6.4.2 混合料标准

(1) 一般要求

1) 水泥稳定碎石混合料的组成设计包括：根据规定的材料指标要求，通过试验选取合适的碎石和水泥；确定合理的集料配合比例；确定水泥剂量和混合料最大干密度和最佳含水量。

2) 水泥稳定碎石 7 天浸水无侧限抗压强度代表值应满足 $R_{代} \geq 5.0\text{MPa}$ 。

3) 为减少基层裂缝，必须做到三个限制：在满足设计强度的基础上限制水泥用量；同时限制细集料、粉料用量；根据施工时气候条件限制含水量。施工中水泥剂量应不大于 5.5%、合成集料级配中 0.075 mm 以下颗粒含量宜不大于 4%、碾压时含水量宜不超过最佳含水量的 1%。

4) 混合料应制成直径和高均为 150mm 圆柱试件, 各项试验应按《公路工程无机结合料稳定材料试验规程》进行。

(2) 混合料组成设计的步骤

1) 取工地实际使用的集料, 分别进行水洗筛分, 按颗粒组成进行计算, 确定各种集料的组成比例。要求组成混合料的级配应符合表 6.4-3 的规定。

2) 取工地使用的水泥, 按不同水泥剂量分组试验。一般水泥剂量按 3.5%~5.5% 范围, 分别取 4~5 种比例(以碎石质量为 100)制备混合料(每组试件个数为: 偏差系数 10%~15% 时 9 个, 偏差系数 15%~20% 时 13 个), 用振动压实法确定各组混合料的最佳含水量和最大干密度。如无振动成型设备, 可采用重型击实试验, 其最大干密度取值应在重型击实试验基础上乘以转换系数, 转换系数一般为 1.03。

3) 根据确定的最佳含水量, 拌制水泥稳定碎石混合料, 按要求压实度(重型击实标准, 98%)制备混合料试件, 放入养护室进行养护。在标准条件下养护 6 天, 浸水 1 天后取出, 做无侧限抗压强度。按下式计算抗压强度的代表值。

$$R_{代} = R \times (1 - Z_a C_v)$$

式中: $R_{代}$ ——抗压强度的代表值, MPa;

C_v ——试验结果的偏差系数(以小数计);

Z_a ——保证率系数, 保证率为 95%, 此时 $Z_a=1.645$;

R ——试件抗压强度的平均值, MPa。

4) 采用振动压实法成型的水泥稳定碎石 7 天浸水无侧限抗压强度代表值应不小于设计值。同时, 应进行采用静压法成型进行 7 天浸水无侧限抗压强度试验, 强度代表值不应小于 5Mpa。

5) 取符合强度要求、水泥剂量较小的最佳配合比作为水泥稳定碎石的生产配合比, 用振动击实成型法求得最佳含水量和最大干密度, 经审批后, 以指导施工。

6.4.3 施工工艺

(1) 一般要求

1) 清除作业面表面的浮土、积水等, 并将作业面表面洒水湿润。

2) 开始摊铺的前一天要进行测量放样, 按摊铺机宽度与传感器间距, 做出标记, 打好导向控制线支架。根据松铺厚度, 确定导向控制线高度, 挂好导向控制线。用于控制摊铺机摊铺厚度的控制线钢丝的拉力应不小于 800N。

3) 下层水泥稳定碎石施工结束 7 天后方可进行上层水泥稳定碎石的施工。两层水泥稳定碎石施工间隔宜不超过 30 天。

(2) 拌和

1) 开始拌和前, 拌和场的备料至少应能满足 3~5 天的摊铺用量。

2) 每天开始搅拌前, 应检查场内各处集料的含水量, 计算当天的施工配合比, 外加水与天然含水量的总和要比最佳含水量略高。同时, 在充分估计施工富余强度时要从缩小施工偏差入手, 不得以提高水泥用量方式来保证混合料的强度。

3) 每天开始搅拌之后, 要取样检查是否符合设计的配合比, 随时在线抽检其配比、含水量是否满足要求。高温作业时, 早晚与中午的含水量要根据温度变化及时调整。

4) 拌和机出料应配备带活门漏斗的料仓, 由漏斗出料直接装车运输, 装车时车辆应前后移动分三次装料, 不应采取自由跌落式的落地成堆、装载机装料运输的办法。

(3) 运输

1) 运输车辆每天开工前, 要检验其完好情况, 装料前应将车厢清洗干净。运输车辆数量应满足拌和、出料与摊铺需要, 并略有富余。

2) 应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。如运输车辆中途出现故障, 应尽快排除, 如车内混合料不能在初凝时间内运到工地, 或预计混合料到碾压完成最终的延迟时间超过水泥初凝时间, 必须予以废弃。

(4) 摊铺

1) 摊铺前应将下承层浮灰及松散部分清除干净, 适当洒水湿润。对于基层下层表面, 清除浮灰后应喷洒水泥净浆, 按水泥质量计, 宜不少于 $(1.0 \sim 1.5) \text{ kg/m}^2$ 。水泥净浆稠度以能洒布均匀为度, 水灰比宜为 1.03 左右, 洒布长度以不超过摊铺机前 30m~40m 为宜。

- 2) 摊铺前及摊铺过程中应检查摊铺机各部分运转情况。
- 3) 调整好传感器臂与导向控制线的关系；严格控制基层厚度和高程，保证路拱横坡度满足设计要求。
- 4) 摊铺机宜连续摊铺。拌和机生产能力应与摊铺机摊铺速度相匹配，避免摊铺机停机待料。
- 5) 应采用一台摊铺机作业，并保证速度、厚度、松铺系数、路拱坡度、平整度、振动频率等一致，接缝应平整。
- 6) 摊铺机的螺旋布料器应有三分之二埋入混合料中。
- 7) 在摊铺机后面应设专人检查混合料离析现象，应铲除局部粗集料过多的铺层，并用新拌混合料填补。

(5) 碾压

- 1) 应紧跟摊铺机碾压，一次碾压长度一般为 50m~80m。碾压段落必须层次分明，设置明显的分界标志。
- 2) 碾压应遵循试铺路段确定的程序与工艺。宜按照稳压（静压）弱振强振最后稳压的工序进行压实，直至表面基本无轮迹。
- 3) 碾压宜在水泥初凝前及试验确定的延迟时间内完成，并达到要求的压实度。
- 4) 碾压时压路机应重叠 1/2 轮宽。
- 5) 压路机换挡要轻且平顺，不要拉动基层，在第一遍初步稳压时，倒车后尽量原路返回。
- 6) 压路机行驶速度第 1~2 遍宜为 1.5~1.7km/h，以后各遍宜为 1.8~2.2km/h。
- 7) 严禁压路机在已完成的或正在碾压的路段上调头和急刹车。
- 8) 应避免碾压时出现推移和弹簧现象。

(6) 横缝设置

- 1) 水泥稳定碎石混合料摊铺时，应连续作业，如因故中断时间超过 2h，则应设横缝；每天收工之后，第二天开工的接头断面也要设置横缝；需特别注意桥头搭板前水泥稳定碎石的碾压。

- 2) 横缝应与路面车道中心线垂直设置，接缝断面应是竖向平面。按以下方法施工：
 - a 压路机碾压完毕，沿端头斜面开到下承层上停机过夜；
 - b 第二天将压路机沿斜面开到前一天施工的基层上，用三米直尺纵向放在接缝处，定出基层面离开三米直尺的点作为接缝位置，沿横向断面挖除坡下部分混合料，清理干净后，摊铺机从接缝处起步摊铺；
 - c 压路机沿接缝横向碾压，由前一天压实层逐渐推向新铺层，碾压完毕再正常碾压；
 - d 碾压完毕，接缝处纵向平整度应符合表 6.7-2 规定。

(7) 养生及交通管制

全部施工完毕后，对施工路段进行封闭。保证水泥稳定碎石的养生。根据现场车流情况养生时间为不低于 24 小时。

6.4.4 施工质量管理

- 1) 水泥剂量的测定应在拌和后取样，并立即（一般不得大于 10 分钟）送到工地试验室进行滴定试验。
- 2) 除按要求用滴定法检测水泥剂量之外，还应进行总量控制检测，记录每天的实际水泥用量、集料用量和实际工程量，计算对比水泥剂量检测的准确性。
- 3) 混合料集料级配检验和抗压强度检验应在拌和场按规定方法取样，配合水泥剂量测定进行水洗法筛分，在与基层碾压的同时制备抗压强度试件。
- 4) 压实度检查应在碾压结束后立即进行，对于小于规定值的测点应立即进行处理，直到全部测点符合要求为止。
- 5) 水泥稳定碎石基层 7 天龄期应能取出完整的芯样，如不能取出完整芯样，应确定出不合格的段落，进行返工处理。
- 6) 水泥稳定碎石施工过程中质量标准和检查频率应符合表 6.4-4 的规定。

表 6.4-4 水泥稳定碎石基层面层施工阶段的质量检查要求

检查项目	质量要求		检查规定	
	要求值或容许误差	质量要求	频率	方法

检查项目	质量要求		检查规定	
	要求值或容许误差	质量要求	频率	方法
压实度 (%)	不小于 98	符合技术规范要求	4 处/200 米/层	每处每车道测一点，灌砂法检查，重型击实标准
平整度 (mm)	不大于 8	平整、无起伏	2 处/200 米	三米直尺连续量 10 尺，每尺取最大间隙
纵横高程 (mm)	+5, -10	平整顺适	1 断面/20 米	每断面 3~5 点，水准仪测量
厚度 (mm)	代表值-8 合格值-15	均匀一致	1 处/200 米/车道	每处 3 点，挖坑丈量
宽度 (mm)	不小于设计	边缘线整齐，顺适，无曲折	1 处/40 米	皮尺丈量
横坡度 (%)	±0.3		3 个断面/100 米	水准仪测量
水泥剂量 (%)	±0.5		每 2000m ² 6 个以上样品	EDTA 滴定及总量校核
级配		符合规范范围	每 2000m ² 1 次	水洗筛分
强度 (MPa)	代表值不小于设计值		2 组 / 每天 (上、下午各一组)	7 天浸水抗压强度
含水量 (%)	±2	最佳含水量	每 2000m ² 1 次	烘干法
外观要求	表面均匀、平整、密实，无浮石，弹簧现象；无明显压路机轮迹。			

注：（1）检测频率除注明者外，系指双车道单幅；（2）压实度检查应在碾压结束后立即进行。

6.5 粘层

6.5.1 SBS 改性乳化沥青

粘层和透层采用的 SBS 改性乳化沥青应符合表 6.5-1 的技术要求。

表 6.5-1 SBS 改性乳化沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求
破乳速度		慢裂
粒子电荷		阳离子
道路沥青标准粘度计 C _{25.3}	s	10~25
恩格拉粘度计 E ₂₅		1~10

试验项目		单位	技术要求
筛上剩余量 (1.18mm 筛)	不大于	%	0.1
与粗集料的粘附性，裹覆面积	不小于		2/3
蒸发残留物性质	残留物含量	不小于	%
	针入度 (100g, 25°C, 5s)		0.1mm
	延度 (5°C)	不小于	cm
	软化点	不小于	°C
	弹性恢复 (25°C, 1h)	不小于	%
	粘度 (60°C)	不小于	Pa·s
常温贮存稳定性	溶解度 (三氯乙烯)	不小于	%
	1 天	不大于	%
	5 天	不大于	%

6.5.2 材料用量

旧沥青混合料层与新铺混合料层、以及新建各层沥青层之间必须喷洒粘层油。乳化 SBS 改性沥青粘层油喷洒数量折算成纯沥青为 0.2kg/m²~0.3kg/m²。

6.5.3 施工机械和检测仪器

1) 主要施工机械

- ①沥青洒布车 智能型沥青洒布车 1 辆，喷洒宽度 3m~6m。
- ②洒水车 4t~6t 洒水车 1 辆。
- ③鼓风机 森林灭火鼓风机 4 台。

2) 主要检测仪器

- ①沥青针入度仪
- ②沥青延度仪
- ③沥青软化点仪
- ④标准筛 (方筛孔)
- ⑤沥青粘度仪
- ⑥路面渗水仪

6.5.4 粘层施工

粘层油施工宜采用智能型沥青洒布车喷洒，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持

稳定。气温低于 10°C 时不得喷洒粘层油，路面潮湿时不得喷洒粘层油，用水洗刷后必须待表面干燥后喷洒。

喷洒的粘层油必须成均匀雾状，在路面全宽度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。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，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污染。

6.6 透层、封层

根据《公路沥青路面施工技术规范》JTGF40-2004 规定，水泥稳定碎石基层上必须喷洒透层油，透层油宜在基层表面干燥状态下采用智能沥青洒布车喷洒。本次透层、封层一起做，采用改性乳化沥青。总用量控制在 0.7-1.5L/m² 的范围内，一次性喷洒，以不流淌为度，具体洒布量以试验路确定。碎石粒径为 4.75~9.5mm，并采用油石比 0.4%~0.6% 的普通沥青进行预裹。

喷洒沥青前，路面应清扫干净，不得用水冲洗，对路缘石及人工构造物应遮挡防护，以防污染。如遇大风或即将降雨时，不得喷洒。气温低于 10° C，不宜浇洒。本次透封层施工撒布车进行施工，采用改性乳化沥青，其技术指标见表 6.6-1。集料要求坚硬、清洁、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒组成的，岩石性质为石灰岩，加工方法同路面面层集料，数量按 5~8m³/1000m² 控制，粒径为 4.75~9.5mm，其技术要求如表 6.6-2 所示。

表 6.6-1 透层、封层改性乳化沥青技术要求

试验项目	单位	技术要求
破乳速度		慢裂
粒子电荷		阳离子
道路沥青标准粘度计 C _{25.3}	s	8~20
恩格拉粘度计 E ₂₅		1~6
筛上剩余量（1.18mm 筛）	不大于	%
与粗集料的粘附性，裹覆面积	不小于	2/3
蒸发残留	残留物含量	不小于
物性质	针入度（100g，25°C，5s）	0.1mm
		50~300

试验项目		单位	技术要求
	延度（15°C）	不小于	cm
	溶解度（三氯乙烯）	不小于	%
常温贮存 稳定性	1 天	不大于	%
	5 天	不大于	%

表 6.6-2 碎石技术要求

试验项目	单位	技术要求
坚固性	不大于	%
压碎值	不大于	%
针片状含量	不大于	%

6.7 抗裂贴

6.7.1 原材料要求

路面裂缝处治，选用抗裂贴（抗裂 SA）材料，其技术指标应符合表 6.7-1 的要求。抗裂材料应无老化外观无破损，无污染。并在施工时应紧贴下承层，按业主代表指定的宽度及其有关要求铺设、张拉、固定。

表 6.7-1 抗裂贴技术要求

项目	单位	技术要求
软化点（胶）	°C	>90
冷折裂	/	无断裂或分离
抗拉强度	kN/m	>13
厚度	mm	≥2
延伸率	%	>30
低温脆裂	°C	-25

6.7.2 施工工艺

铣刨面铺设抗裂贴：放样→铣刨松散裂缝→底层表面清扫处理→铺设抗裂贴→喷洒乳化沥青粘层油→回填沥青砼

直接铺设抗裂：放样→表面层清扫处理→铺设抗裂贴 →喷洒乳化沥青粘层→罩面

1) 用空压机、刷子对铣刨面（包括槽壁）进行清洁、干燥处理，裂缝表面须平整、无

突起、无洼陷、无松散、无碎石、油脂及其它污物，宽度大于 5mm 的裂缝须灌注高分子密封胶，如有坑槽，必须填补。

2) 将抗裂贴背面的隔离膜(纸)张揭去，有聚丙烯织物的一面朝上，以裂缝为中心线将抗裂贴平整的贴在路面上，但在铺设前不得将抗裂贴隔离膜(纸)揭开。如遇不规则的裂缝，可用裁纸刀将抗裂贴切断，按裂缝走向粘贴。但在抗裂贴与抗裂贴的结合处，要形成重叠搭接，以便抗裂贴能在应力较为集中的裂缝位置上全面覆盖。

3) 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，铺设抗裂贴宽度宜为 48cm。

4) 在铺设过程中若出现重叠时，重叠长度为 50-25mm。不能超过两层以上的重叠。

5) 用力碾压将抗裂贴紧贴至地面(小量面积使用时可用橡皮锤锤击、大面积使用时用胶轮压路机碾压)，确保抗裂贴在摊铺热料前不发生移动。

6) 在抗裂贴铺设完成后，尽早喷乳化沥青洒粘层油并摊铺沥青混凝土，与沥青砼面层铺设的间隔时间不应超过 24 小时，且沥青砼厚度应不低于 40mm。使自粘型抗裂贴下层的高分子材料(其软化点约为 90°C)在摊铺热沥青混合料后部分熔化，以达到封闭病害区域的目的。为防止车辆或摊铺机粘结抗裂贴，摊铺前可在抗裂贴上撒些热沥青混合料等。

6.7.3 施工注意事项

1) 抗裂贴应紧密结合上面层的施工，避免受潮和雨淋。

2) 在抗裂贴上铺设热沥青混合料的厚度应大于 40mm。

3) 在压实过程中，应将压路机调整到最低振幅和最高频率的位置，以避免压路机振幅过大，导致抗裂贴剥落。

4) 沥青混凝土摊铺时车辆不得在抗裂贴上就地碾转掉头。

6.8 铣刨施工工艺

(1) 设计路段铣刨宽度为 1 个行车道，可按照上面层、中面层、下面层和基层进行分

层铣刨。铣刨确保彻底铣刨到位，不留夹层；

(2) 铣刨过程中为利于拼接，纵横向均应预留台阶，其中，预留台阶横向宽度约为 15cm 左右，纵向台阶宽度约为 50cm 左右；

(3) 铣刨完成后对基层顶面进行及时清扫，确保表面无杂物、无大面积灰尘覆盖。清扫时空压机要适当加大油门，以确保有足够的气压或用森林灭火器。吹清浮尘以后要再次检查有无病害(如裂缝、松散等)，如有病害，继续开挖到位，清洁要做到不留死角，彻底清除表面浮尘、浮石；

(4) 铣刨后如基层出现较大面积松散，则挖除基层薄弱部位采用下面层混合料进行回填，如仅存在单条裂缝则沿缝粘贴聚酯玻纤布(具体要求见相应章节)，之后分层回填两层 AC-20 混合料，层间应喷洒 0.2~0.3kg/m² 的改性乳化沥青粘层，具体要求见 AC-20 施工工艺。

6.9 标线修复设计

6.9.1 标线布设原则

标线、导向箭头的布设应确保车流分道行驶，起导流作用，保证昼夜的视觉诱导的良好，车道分界清晰，线形清楚、轮廓分明。

6.9.2 标线的平面布设

根据标线的布设原则，本段全线布设的标线类型有车行道边缘线、车道分界线、出入口标线、导流线、接近障碍物标线以及导向箭头等。

(1) 车道边缘线——设在上下行车道两侧路缘带的内侧，为宽 20cm 的白色实线。

(2) 车道分界线——设在行车道之间，为白色虚线，线宽 20cm(根据广靖锡澄高速公路原标线宽度进行恢复)，实线长 600cm，间隔为 900cm。

(3) 出入口标线——设在出入口加速车道与行车道之间，为白色虚线，线宽 45cm，虚实段均为 300cm。

(4) 导流线——设在进出口三角端处，为白色实线，线宽 45cm，线距为 100cm，具体作法根据各互通情况布置。

(5) 接近障碍物标线——设在收费岛前以及匝道与连接道路平交口处，用以引导

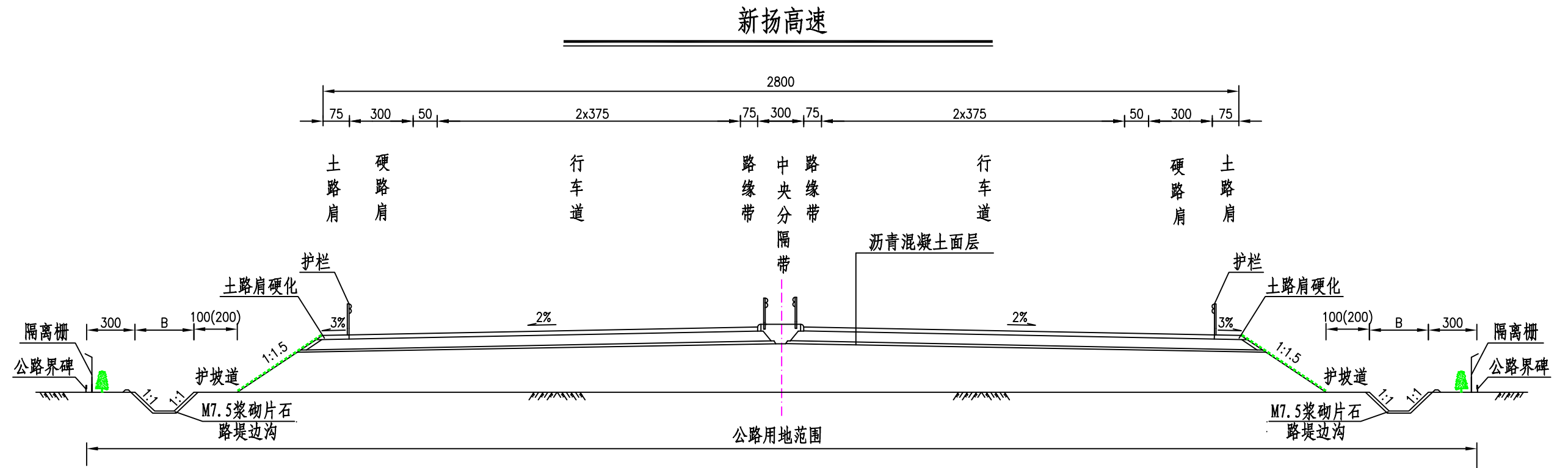
车流运行，为白色实线，线宽 45cm，线间距 100cm。

- (6) 减速标线——设置于进入收费站前的收费广场前的匝道，以提醒司机减速。
- (7) 导向箭头——设置于互通式立交以及匝道和连接道路上。

第三篇

路基路面

日期



附注:

1. 本图尺寸以厘米计。

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路基标准横断面图

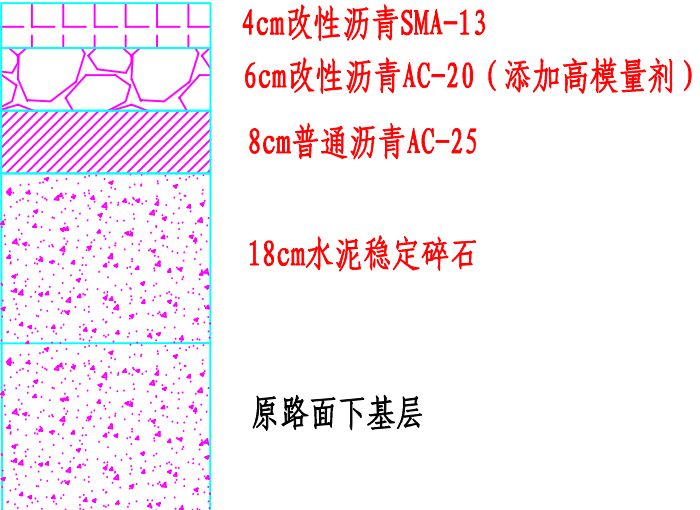
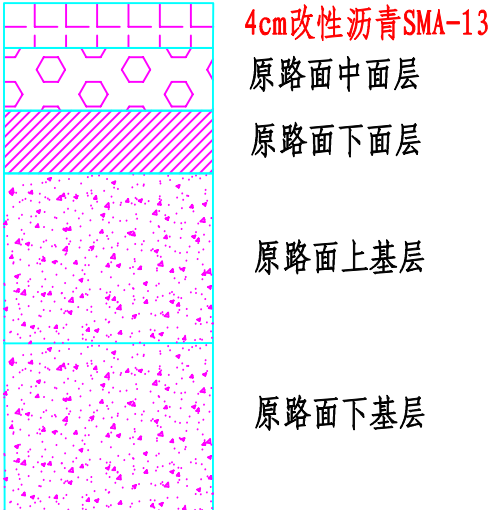
设计

复核

审核

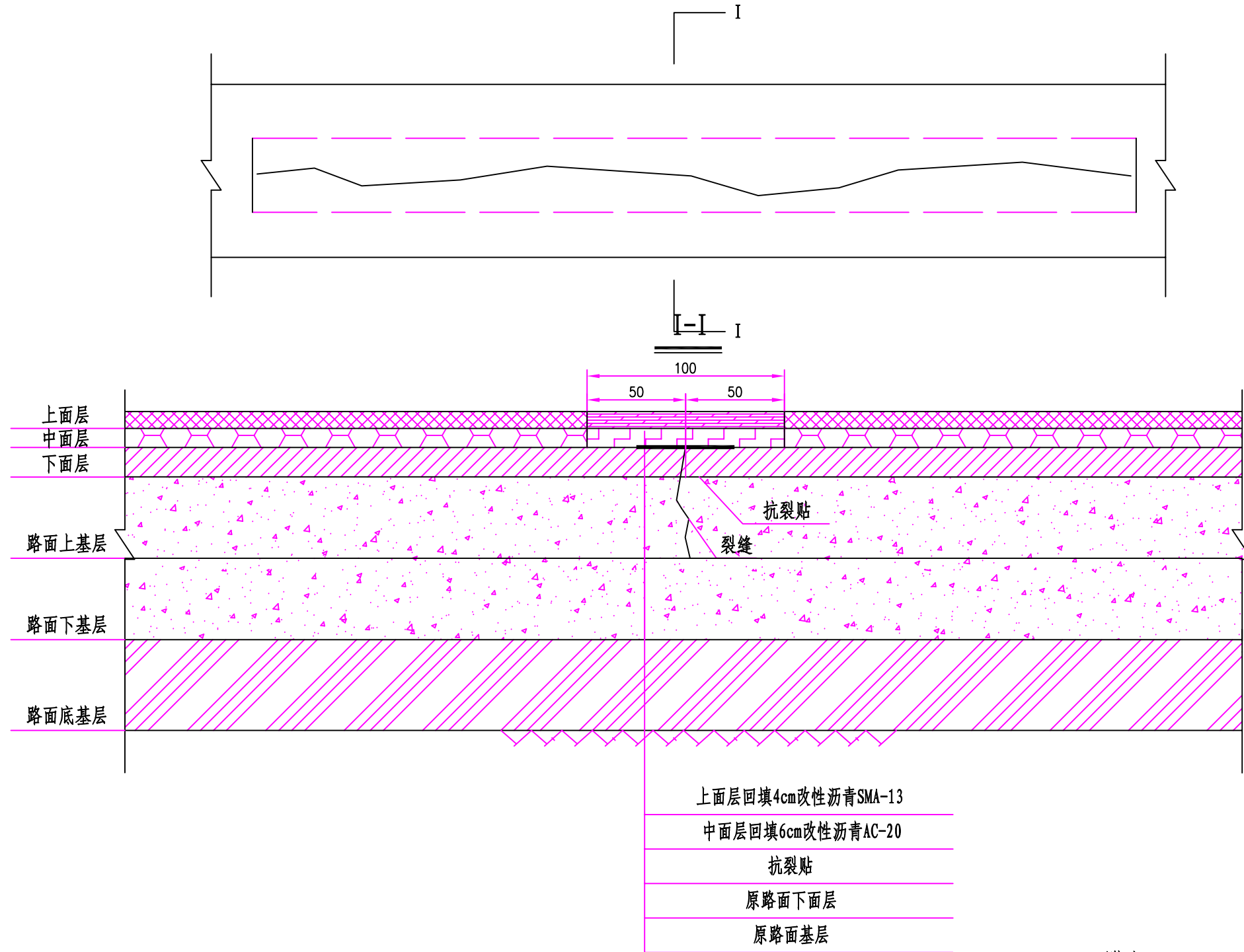
图号

SIII-1

设计方案	方案A	方案B
适用路段	针对基层结构强度不足的路段进行结构补强	针对原路面破损状况、平整度、车辙深度相对较差的路段
总体方案	将18cm沥青面层和18cm水泥稳定碎石上基层铣刨后回铺18cm水泥稳定碎石+8cm普通沥青AC-25+6cm改性沥青AC-20（添加5%高模量剂）+4cm改性沥青SMA-13	将上面层4cm铣刨后回铺4cm改性沥青SMA-13
路面结构图式	 <p>4cm改性沥青SMA-13 6cm改性沥青AC-20（添加高模量剂） 8cm普通沥青AC-25 18cm水泥稳定碎石 原路面下基层</p>	 <p>4cm改性沥青SMA-13 原路面中面层 原路面下面层 原路面上基层 原路面下基层</p>
原路面抬高（cm）	0cm	0cm
方案说明	对于铣刨后下基层出现的局部病害进行加深处治，裂缝位置采用热沥青或灌缝胶灌缝后铺设抗裂贴。	对于养护路段出现的局部唧浆、沉陷、横向裂缝等病害按照局部病害处治方案进行处治，其中，唧浆、沉陷病害处理至上基层，裂缝病害处理至中面层。

裂缝处理平面图

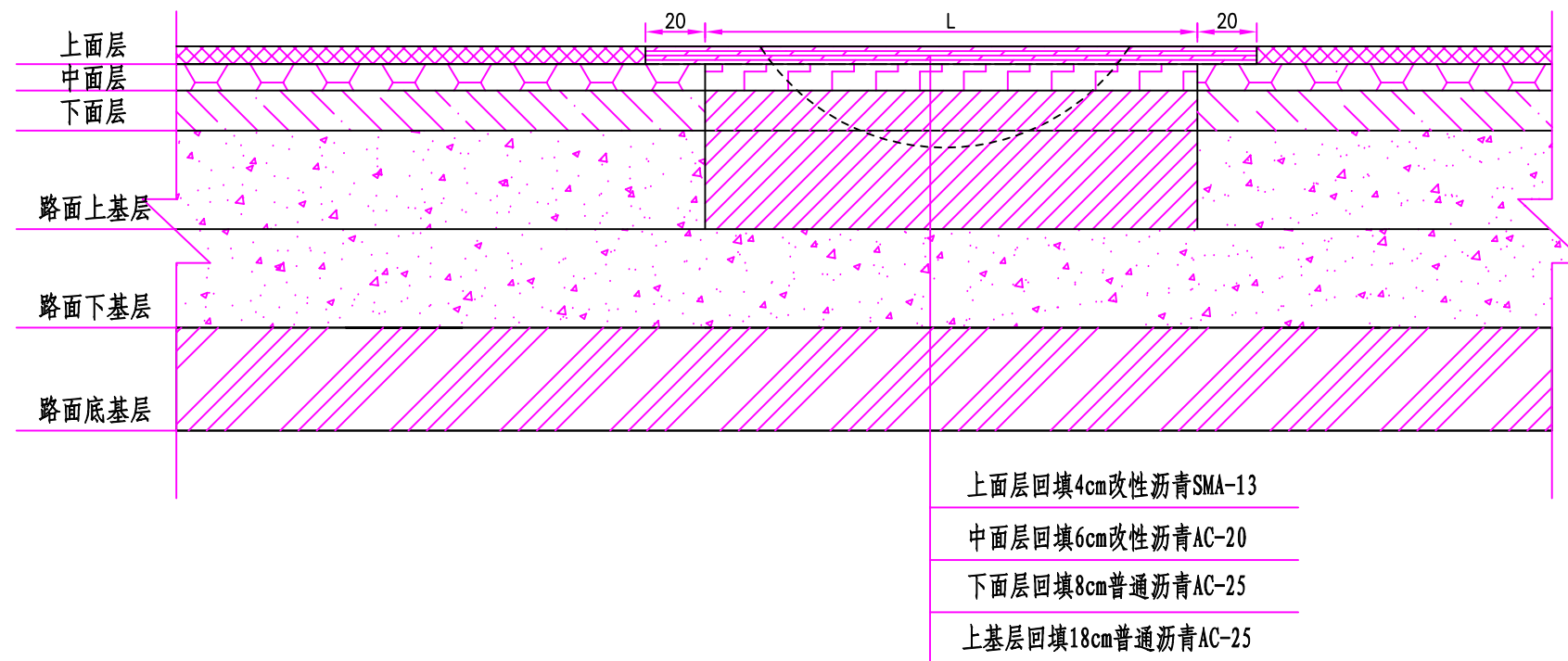
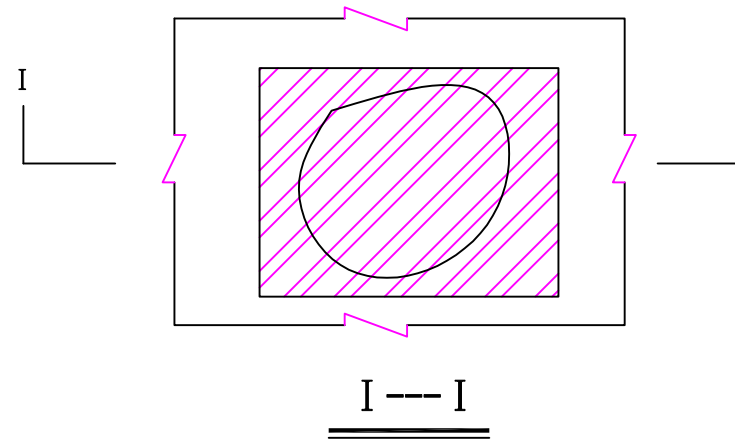
日期



附注:

1. 本图尺寸单位以厘米计, 比例示意.
2. 对于缝宽在5mm以内的裂缝 (含稳定、顺直裂缝), 可直接进行灌缝处治, 大于5mm则采用开槽回填处治工艺.

坑槽、局部网裂、沉陷、唧浆、修补不良等局部病害维修处理平面图



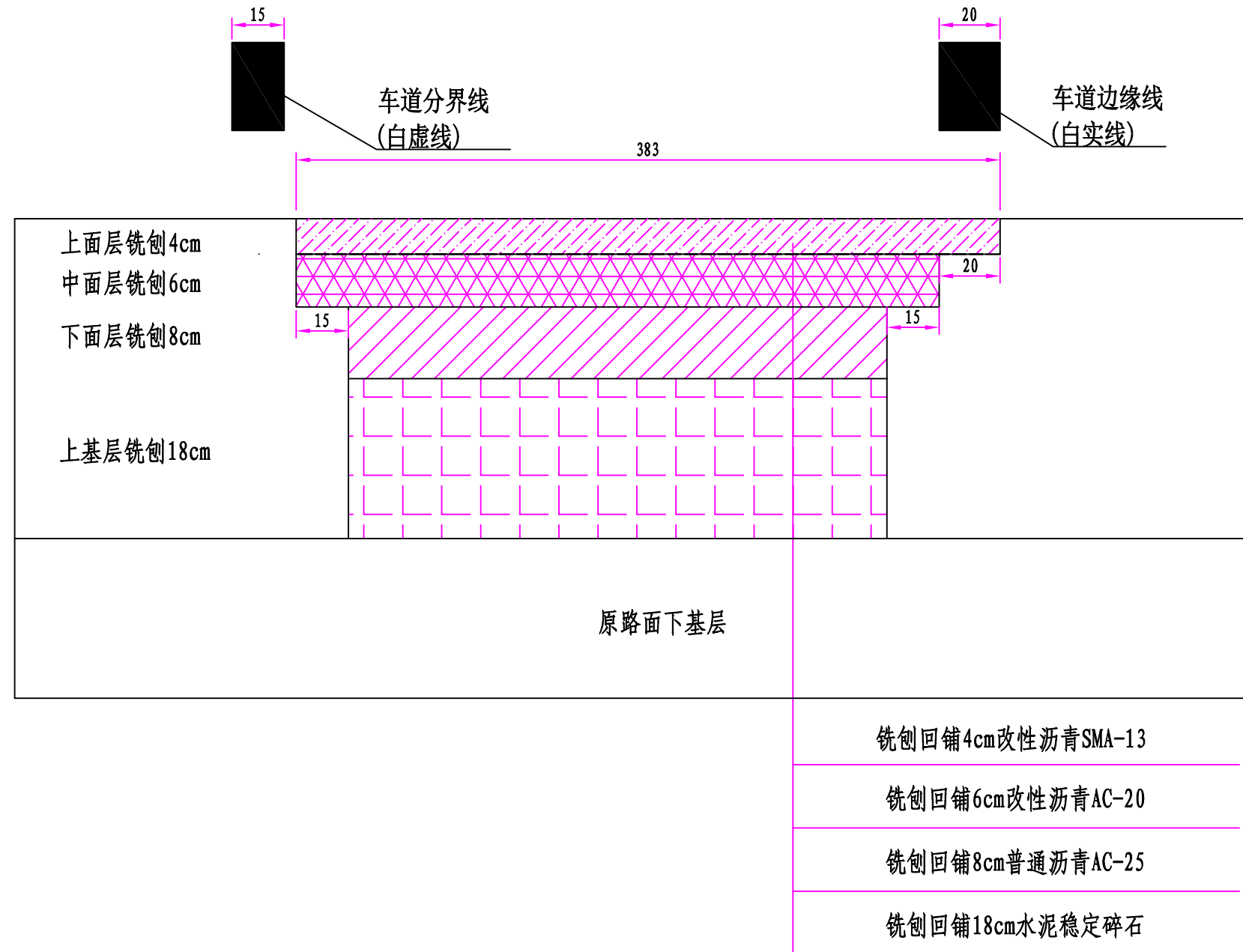
附注:

1. 本图尺寸单位以厘米计, 比例示意.
2. 对于较严重的裂缝 (并伴随唧浆、沉陷病害) 可参照坑槽、沉陷等病害进行处治, 裂缝影响宽度为100cm.

日期

日期

单车道处治横向搭接示意图(行车道方案A)

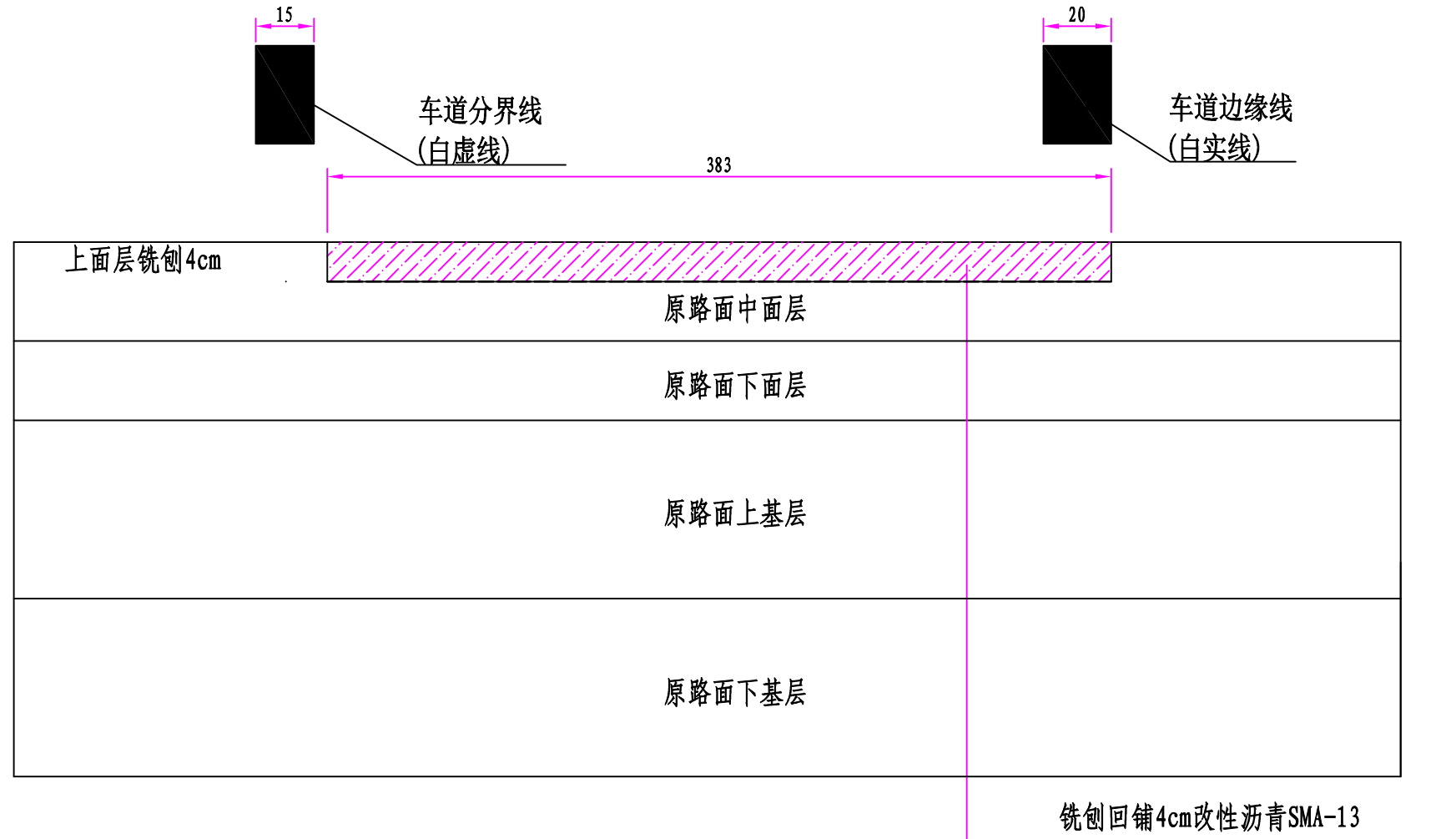


附注：
1. 本图尺寸单位以厘米计。

苏交科集团股份有限公司	2026年新扬高速(S01) 沥青路面修复工程施工图设计	路面搭接示意图	设计	复核	审核	图号
						SIII-4

日期

单车道处治横向搭接示意图(行车道方案B)

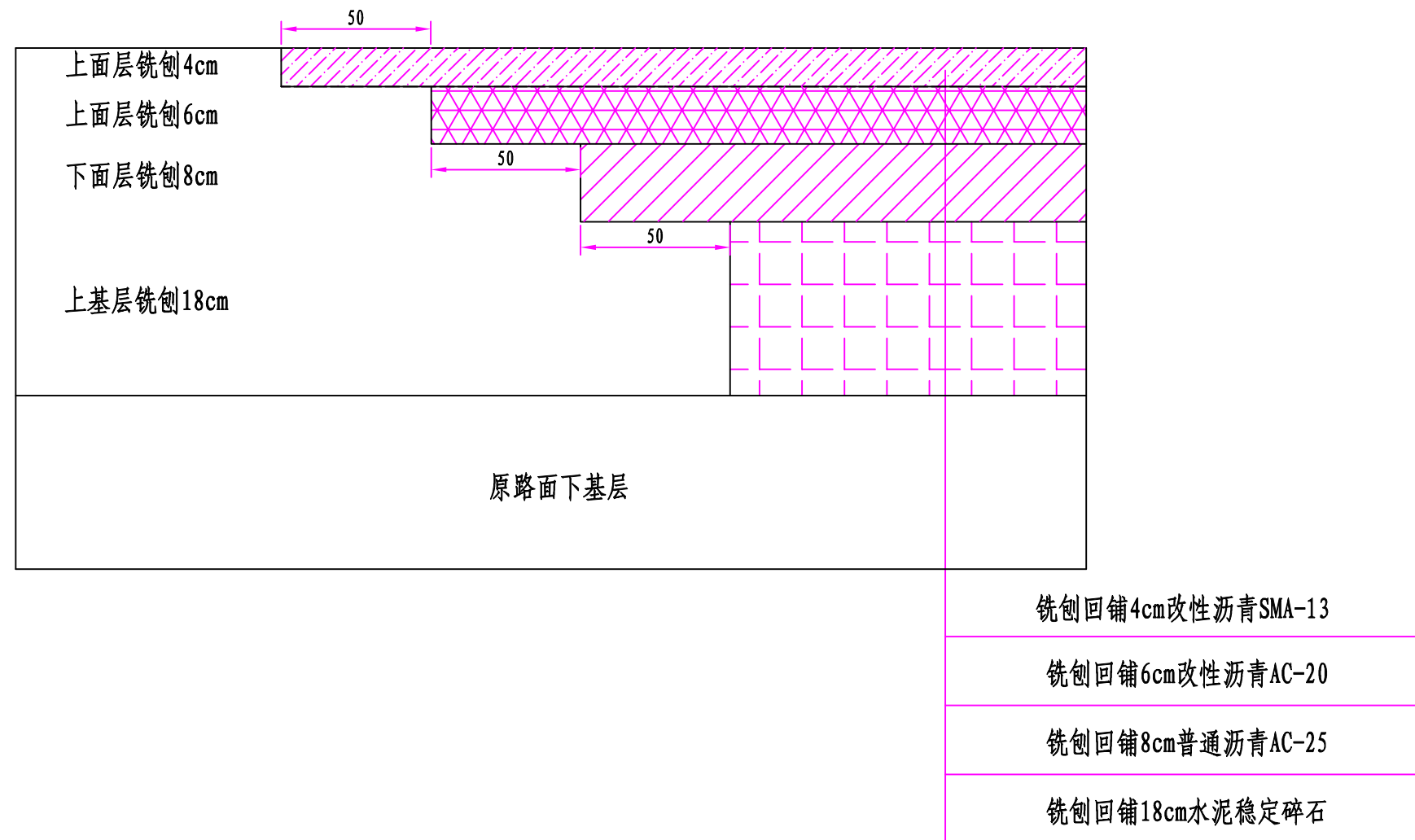


附注:
1. 本图尺寸单位以厘米计。

苏交科集团股份有限公司	2026年新扬高速(S01) 沥青路面修复工程施工图设计	路面搭接示意图	设计	复核	审核	图号
						SIII-4

日期

纵向搭接示意图



附注：
1. 本图尺寸单位以厘米计。

苏交科集团股份有限公司	2026年新扬高速(S01) 沥青路面修复工程施工图设计	路面搭接示意图	设计	复核	审核	图号
						SIII-4

日期

序号	桩号		方向	车道	方案	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青SMA-13	6cm改性沥青AC-20 (掺0.5%高模量剂)	8cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层	透、封层	水泥净浆	18cm水泥稳定碎石	抗裂贴	热熔普通型标线	振荡标线		
						m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
1	K0+202	K0+320	上行	第2车道	方案A	118.0	451.9	428.3	392.9	392.9	451.9	428.3	392.9	0.0	392.9	392.9	392.9	4.4	23.6			
2	K0+368	K0+403	上行	第2车道	方案A	35.0	134.1	127.1	116.6	116.6	134.1	127.1	116.6	0.0	116.6	116.6	116.6	4.4	7			
3	K0+510	K0+548	上行	第2车道	方案A	38.0	145.5	137.9	126.5	126.5	145.5	137.9	126.5	0.0	126.5	126.5	126.5	4.4	7.6			
4	K0+646	K0+690	上行	第2车道	方案A	44.0	168.5	159.7	146.5	146.5	168.5	159.7	146.5	0.0	146.5	146.5	146.5	4.4	8.8			
5	K1+664	K1+700	上行	第2车道	方案A	36.0	137.9	130.7	119.9	119.9	137.9	130.7	119.9	0.0	119.9	119.9	119.9	4.4	7.2			
6	K1+800	K2+050	上行	第2车道	方案A	250.0	957.5	907.5	832.5	832.5	957.5	907.5	832.5	0.0	832.5	832.5	832.5	4.4	50			
7	K2+050	K2+062	上行	第2车道	方案B	12.0	46.0	0.0	0.0	0.0	46.0	0.0	0.0	46.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.4			
8	K2+062	K2+228	上行	第2车道	方案A	166.0	635.8	602.6	552.8	552.8	635.8	602.6	552.8	0.0	552.8	552.8	552.8	4.4	33.2			
9	K3+102	K3+157	上行	第2车道	方案A	55.0	210.7	199.7	183.2	183.2	210.7	199.7	183.2	0.0	183.2	183.2	183.2	4.4	11			
10	K3+656	K3+720	上行	第2车道	方案A	64.0	245.1	232.3	213.1	213.1	245.1	232.3	213.1	0.0	213.1	213.1	213.1	4.4	12.8			
11	K3+728	K3+746	上行	第2车道	方案A	18.0	68.9	65.3	59.9	59.9	68.9	65.3	59.9	0.0	59.9	59.9	59.9	4.4	3.6			
12	K3+756	K3+805	上行	第2车道	方案A	49.0	187.7	177.9	163.2	163.2	187.7	177.9	163.2	0.0	163.2	163.2	163.2	4.4	9.8			
13	K3+805	K3+870	上行	第2车道	方案A	65.0	249.0	236.0	216.5	216.5	249.0	236.0	216.5	0.0	216.5	216.5	216.5	4.4	13			
14	K3+924	K4+033	上行	第2车道	方案A	109.0	417.5	395.7	363.0	363.0	417.5	395.7	363.0	0.0	363.0	363.0	363.0	4.4	21.8			
15	K4+650	K4+764	上行	第2车道	方案A	114.0	436.6	413.8	379.6	379.6	436.6	413.8	379.6	0.0	379.6	379.6	379.6	4.4	22.8			
16	K5+648	K5+770	上行	第2车道	方案A	122.0	467.3	442.9	406.3	406.3	467.3	442.9	406.3	0.0	406.3	406.3	406.3	4.4	24.4			
17	K6+402	K6+529	上行	第2车道	方案A	127.0	486.4	461.0	422.9	422.9	486.4	461.0	422.9	0.0	422.9	422.9	422.9	4.4	25.4			
18	K8+866	K8+884	上行	第2车道	方案A	18.0	68.9	65.3	59.9	59.9	68.9	65.3	59.9	0.0	59.9	59.9	59.9	4.4	3.6			
19	K8+970	K9+032	上行	第2车道	方案A	62.0	237.5	225.1	206.5	206.5	237.5	225.1	206.5	0.0	206.5	206.5	206.5	4.4	12.4			
20	K9+500	K9+574	上行	第2车道	方案A	74.0	283.4	268.6	246.4	246.4	283.4	268.6	246.4	0.0	246.4	246.4	246.4	4.4	14.8			
21	K9+688	K9+734	上行	第2车道	方案A	46.0	176.2	167.0	153.2	153.2	176.2	167.0	153.2	0.0	153.2	153.2	153.2	4.4	9.2			
22	K10+040	K10+126	上行	第2车道	方案A	86.0	329.4	312.2	286.4	286.4	329.4	312.2	286.4	0.0	286.4	286.4	286.4	4.4	17.2			
23	K10+248	K10+368	上行	第2车道	方案A	120.0	459.6	435.6	399.6	399.6	459.6	435.6	399.6	0.0	399.6	399.6	399.6	4.4	24			
24	K11+583	K11+700	上行	第2车道	方案A	117.0	448.1	424.7	389.6	389.6	448.1	424.7	389.6	0.0	389.6	389.6	389.6	4.4	23.4			
25	K11+824	K11+949	上行	第2车道	方案A	125.0	478.8	453.8	416.3	416.3	478.8	453.8	416.3	0.0	416.3	416.3	416.3	4.4	25			
26	K11+966	K12+042	上行	第2车道	方案A	76.0	291.1	275.9	253.1	253.1	291.1	275.9	253.1	0.0	253.1	253.1	253.1	4.4	15.2			
27	K13+372	K13+532	上行	第2车道	方案A	160.0	612.8	580.8	532.8	532.8	612.8	580.8	532.8	0.0	532.8	532.8	532.8	4.4	32			
28	K14+358	K14+442	上行	第2车道	方案A	84.0	321.7	304.9	279.7	279.7	321.7	304.9	279.7	0.0	279.7	279.7	279.7	4.4	16.8			
29	K14+660	K14+868	上行	第2车道	方案A	208.0	796.6	755.0	692.6	692.6	796.6	755.0	692.6	0.0	692.6	692.6	692.6	4.4	41.6			
30	K15+748	K15+802	上行	第2车道	方案A	54.0	206.8	196.0	179.8	179.8	206.8	196.0	179.8	0.0	179.8	179.8	179.8	4.4	10.8			

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(一般路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号		方向	车道	方案	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青SMA-13	6cm改性沥青AC-20 (掺0.5%高模量剂)	8cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层	透、封层	水泥净浆	18cm水泥稳定碎石	抗裂贴	热熔普通型标线	振荡标线	
							m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
31	K16+154	K16+244	上行	第2车道	方案A	90.0	344.7	326.7	299.7	299.7	344.7	326.7	299.7	0.0	299.7	299.7	299.7	4.4	18		
32	K16+380	K16+400	上行	第2车道	方案A	20.0	76.6	72.6	66.6	66.6	76.6	72.6	66.6	0.0	66.6	66.6	66.6	4.4	4		
33	K16+720	K16+786	上行	第2车道	方案A	66.0	252.8	239.6	219.8	219.8	252.8	239.6	219.8	0.0	219.8	219.8	219.8	4.4	13.2		
34	K16+922	K16+956	上行	第2车道	方案A	34.0	130.2	123.4	113.2	113.2	130.2	123.4	113.2	0.0	113.2	113.2	113.2	4.4	6.8		
35	K17+100	K17+128	上行	第2车道	方案A	28.0	107.2	101.6	93.2	93.2	107.2	101.6	93.2	0.0	93.2	93.2	93.2	4.4	5.6		
36	K17+174	K17+206	上行	第2车道	方案A	32.0	122.6	116.2	106.6	106.6	122.6	116.2	106.6	0.0	106.6	106.6	106.6	4.4	6.4		
37	K17+235	K17+345	上行	第2车道	方案A	110.0	421.3	399.3	366.3	366.3	421.3	399.3	366.3	0.0	366.3	366.3	366.3	4.4	22		
38	K18+168	K18+244	上行	第2车道	方案A	76.0	291.1	275.9	253.1	253.1	291.1	275.9	253.1	0.0	253.1	253.1	253.1	4.4	15.2		
39	K18+620	K18+632	上行	第2车道	方案A	12.0	46.0	43.6	40.0	40.0	46.0	43.6	40.0	0.0	40.0	40.0	40.0	4.4	2.4		
40	K20+120	K20+222	上行	第2车道	方案A	102.0	390.7	370.3	339.7	339.7	390.7	370.3	339.7	0.0	339.7	339.7	339.7	4.4	20.4		
41	K21+174	K21+242	上行	第2车道	方案A	68.0	260.4	246.8	226.4	226.4	260.4	246.8	226.4	0.0	226.4	226.4	226.4	4.4	13.6		
42	K21+274	K21+306	上行	第2车道	方案A	32.0	122.6	116.2	106.6	106.6	122.6	116.2	106.6	0.0	106.6	106.6	106.6	4.4	6.4		
43	K21+376	K21+414	上行	第2车道	方案A	38.0	145.5	137.9	126.5	126.5	145.5	137.9	126.5	0.0	126.5	126.5	126.5	4.4	7.6		
44	K21+376	K21+414	上行	第2车道	方案A	38.0	145.5	137.9	126.5	126.5	145.5	137.9	126.5	0.0	126.5	126.5	126.5	4.4	7.6		
45	K22+409	K22+422	上行	第2车道	方案A	13.0	49.8	47.2	43.3	43.3	49.8	47.2	43.3	0.0	43.3	43.3	43.3	4.4	2.6		
46	K22+572	K22+585	上行	第2车道	方案A	13.0	49.8	47.2	43.3	43.3	49.8	47.2	43.3	0.0	43.3	43.3	43.3	4.4	2.6		
47	K23+015	K23+083	上行	第2车道	方案A	68.0	260.4	246.8	226.4	226.4	260.4	246.8	226.4	0.0	226.4	226.4	226.4	4.4	13.6		
48	K25+095	K25+162	上行	第2车道	方案A	67.0	256.6	243.2	223.1	223.1	256.6	243.2	223.1	0.0	223.1	223.1	223.1	4.4	13.4		
49	K28+806	K28+824	上行	第2车道	方案A	18.0	68.9	65.3	59.9	59.9	68.9	65.3	59.9	0.0	59.9	59.9	59.9	4.4	3.6		
50	K28+940	K29+020	上行	第2车道	方案A	80.0	306.4	290.4	266.4	266.4	306.4	290.4	266.4	0.0	266.4	266.4	266.4	4.4	16		
51	K29+294	K29+356	上行	第2车道	方案A	62.0	237.5	225.1	206.5	206.5	237.5	225.1	206.5	0.0	206.5	206.5	206.5	4.4	12.4		
52	K29+580	K29+624	上行	第2车道	方案A	44.0	168.5	159.7	146.5	146.5	168.5	159.7	146.5	0.0	146.5	146.5	146.5	4.4	8.8		
53	K35+490	K35+678	上行	第2车道	方案B	188.0	720.0	0.0	0.0	0.0	720.0	0.0	0.0	720.0	0.0	0.0	0.0	4.4	37.6		
54	K35+785	K35+900	上行	第2车道	方案B	115.0	440.5	0.0	0.0	0.0	440.5	0.0	0.0	440.5	0.0	0.0	0.0	4.4	23		
55	K36+012	K36+118	上行	第2车道	方案B	106.0	406.0	0.0	0.0	0.0	406.0	0.0	0.0	406.0	0.0	0.0	0.0	4.4	21.2		
56	K36+352	K36+396	上行	第2车道	方案A	44.0	168.5	159.7	146.5	146.5	168.5	159.7	146.5	0.0	146.5	146.5	146.5	4.4	8.8		
57	K36+420	K36+445	上行	第2车道	方案B	25.0	95.8	0.0	0.0	0.0	95.8	0.0	0.0	95.8	0.0	0.0	0.0	4.4	5		
58	K36+810	K36+836	上行	第2车道	方案A	26.0	99.6	94.4	86.6	86.6	99.6	94.4	86.6	0.0	86.6	86.6	86.6	4.4	5.2		
59	K36+856	K36+984	上行	第2车道	方案B	128.0	490.2	0.0	0.0	0.0	490.2	0.0	0.0	490.2	0.0	0.0	0.0	4.4	25.6		
60	K36+932	K36+958	上行	第2车道	方案A	26.0	99.6	94.4	86.6	86.6	99.6	94.4	86.6	0.0	86.6	86.6	86.6	4.4	5.2		

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(一般路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号		方向	车道	方案	路段长度	4cm沥青上	6cm沥青中	8cm沥青下	18cm基层	4cm改性沥	6cm改性沥青	8cm普通沥青	改性乳化沥	透、封层	水泥净浆	18cm水	抗裂贴	热熔普通型	振荡标线
							面层	面层	面层	铣刨	青SMA-13	AC-20 (掺0.5%高模量剂)	AC-25	青粘层			泥稳定碎石		标线	
	m	m2				m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	
61	K37+025	K37+037	上行	第2车道	方案A	12.0	46.0	43.6	40.0	40.0	46.0	43.6	40.0	0.0	40.0	40.0	40.0	4.4	2.4	
62	K39+008	K39+023	上行	第2车道	方案A	15.0	57.5	54.5	50.0	50.0	57.5	54.5	50.0	0.0	50.0	50.0	50.0	4.4	3	
63	K39+236	K39+887	上行	第2车道	方案B	651.0	2493.3	0.0	0.0	0.0	2493.3	0.0	0.0	2493.3	0.0	0.0	0.0	4.4	130.2	
64	K39+930	K40+046	上行	第2车道	方案B	116.0	444.3	0.0	0.0	0.0	444.3	0.0	0.0	444.3	0.0	0.0	0.0	4.4	23.2	
65	K40+176	K40+304	上行	第2车道	方案B	128.0	490.2	0.0	0.0	0.0	490.2	0.0	0.0	490.2	0.0	0.0	0.0	4.4	25.6	
66	K40+714	K40+748	上行	第2车道	方案B	34.0	130.2	0.0	0.0	0.0	130.2	0.0	0.0	130.2	0.0	0.0	0.0	4.4	6.8	
67	K47+226	K47+400	上行	第2车道	方案B	174.0	666.4	0.0	0.0	0.0	666.4	0.0	0.0	666.4	0.0	0.0	0.0	4.4	34.8	
68	K47+858	K47+905	上行	第2车道	方案B	47.0	180.0	0.0	0.0	0.0	180.0	0.0	0.0	180.0	0.0	0.0	0.0	4.4	9.4	
69	K48+450	K48+552	上行	第2车道	方案B	102.0	390.7	0.0	0.0	0.0	390.7	0.0	0.0	390.7	0.0	0.0	0.0	4.4	20.4	
70	K48+590	K48+644	上行	第2车道	方案B	54.0	206.8	0.0	0.0	0.0	206.8	0.0	0.0	206.8	0.0	0.0	0.0	4.4	10.8	
71	K49+036	K49+152	上行	第2车道	方案A	116.0	444.3	421.1	386.3	386.3	444.3	421.1	386.3	0.0	386.3	386.3	386.3	4.4	23.2	
72	K49+710	K49+750	上行	第2车道	方案B	40.0	153.2	0.0	0.0	0.0	153.2	0.0	0.0	153.2	0.0	0.0	0.0	4.4	8	
73	K49+750	K49+787	上行	第2车道	方案A	37.0	141.7	134.3	123.2	123.2	141.7	134.3	123.2	0.0	123.2	123.2	123.2	4.4	7.4	
74	K49+787	K49+897	上行	第2车道	方案B	110.0	421.3	0.0	0.0	0.0	421.3	0.0	0.0	421.3	0.0	0.0	0.0	4.4	22	
75	K50+296	K50+348	上行	第2车道	方案A	52.0	199.2	188.8	173.2	173.2	199.2	188.8	173.2	0.0	173.2	173.2	173.2	4.4	10.4	
76	K52+025	K52+084	上行	第2车道	方案A	59.0	226.0	214.2	196.5	196.5	226.0	214.2	196.5	0.0	196.5	196.5	196.5	4.4	11.8	
77	K52+998	K53+010	上行	第2车道	方案A	12.0	46.0	43.6	40.0	40.0	46.0	43.6	40.0	0.0	40.0	40.0	40.0	4.4	2.4	
78	K53+204	K53+260	上行	第2车道	方案B	56.0	214.5	0.0	0.0	0.0	214.5	0.0	0.0	214.5	0.0	0.0	0.0	4.4	11.2	
79	K55+112	K55+122	上行	第2车道	方案A	10.0	38.3	36.3	33.3	33.3	38.3	36.3	33.3	0.0	33.3	33.3	33.3	4.4	2	
80	K55+280	K55+481	上行	第2车道	方案B	201.0	769.8	0.0	0.0	0.0	769.8	0.0	0.0	769.8	0.0	0.0	0.0	4.4	40.2	
81	K55+481	K55+525	上行	第2车道	方案A	44.0	168.5	159.7	146.5	146.5	168.5	159.7	146.5	0.0	146.5	146.5	146.5	4.4	8.8	
82	K55+720	K55+732	上行	第2车道	方案B	12.0	46.0	0.0	0.0	0.0	46.0	0.0	0.0	46.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.4	
83	K55+732	K55+748	上行	第2车道	方案A	16.0	61.3	58.1	53.3	53.3	61.3	58.1	53.3	0.0	53.3	53.3	53.3	4.4	3.2	
84	K55+748	K55+800	上行	第2车道	方案B	52.0	199.2	0.0	0.0	0.0	199.2	0.0	0.0	199.2	0.0	0.0	0.0	4.4	10.4	
85	K3+136	K3+198	下行	第2车道	方案A	62.0	237.5	225.1	206.5	206.5	237.5	225.1	206.5	0.0	206.5	206.5	206.5	4.4	12.4	
86	K3+198	K3+210	下行	第2车道	方案B	12.0	46.0	0.0	0.0	0.0	46.0	0.0	0.0	46.0	0.0	0.0	0.0	4.4	2.4	
87	K5+464	K5+544	下行	第2车道	方案B	80.0	306.4	0.0	0.0	0.0	306.4	0.0	0.0	306.4	0.0	0.0	0.0	4.4	16	
88	K5+544	K5+564	下行	第2车道	方案A	20.0	76.6	72.6	66.6	66.6	76.6	72.6	66.6	0.0	66.6	66.6	66.6	4.4	4	
89	K5+564	K5+622	下行	第2车道	方案B	58.0	222.1	0.0	0.0	0.0	222.1	0.0	0.0	222.1	0.0	0.0	0.0	4.4	11.6	
90	K8+200	K8+228	下行	第2车道	方案A	28.0	107.2	101.6	93.2	93.2	107.2	101.6	93.2	0.0	93.2	93.2	93.2	4.4	5.6	

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(一般路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号		方向	车道	方案	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青SMA-13	6cm改性沥青AC-20 (掺0.5%高模量剂)	8cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层	透、封层	水泥净浆	18cm水泥稳定碎石	抗裂贴	热熔普通型标线	振荡标线	
						m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
91	K8+228	K8+248	下行	第2车道	方案B	20.0	76.6	0.0	0.0	0.0	76.6	0.0	0.0	76.6	0.0	0.0	0.0	4.4	4		
92	K8+248	K8+360	下行	第2车道	方案A	112.0	429.0	406.6	373.0	373.0	429.0	406.6	373.0	0.0	373.0	373.0	373.0	4.4	22.4		
93	K8+514	K8+528	下行	第2车道	方案B	14.0	53.6	0.0	0.0	0.0	53.6	0.0	0.0	53.6	0.0	0.0	0.0	4.4	2.8		
94	K8+528	K8+568	下行	第2车道	方案A	40.0	153.2	145.2	133.2	133.2	153.2	145.2	133.2	0.0	133.2	133.2	133.2	4.4	8		
95	K10+668	K10+686	下行	第2车道	方案A	18.0	68.9	65.3	59.9	59.9	68.9	65.3	59.9	0.0	59.9	59.9	59.9	4.4	3.6		
96	K11+376	K11+534	下行	第2车道	方案A	158.0	605.1	573.5	526.1	526.1	605.1	573.5	526.1	0.0	526.1	526.1	526.1	4.4	31.6		
97	K12+070	K12+124	下行	第2车道	方案A	54.0	206.8	196.0	179.8	179.8	206.8	196.0	179.8	0.0	179.8	179.8	179.8	4.4	10.8		
98	K12+564	K12+700	下行	第2车道	方案A	136.0	520.9	493.7	452.9	452.9	520.9	493.7	452.9	0.0	452.9	452.9	452.9	4.4	27.2		
99	K12+950	K13+036	下行	第2车道	方案B	86.0	329.4	0.0	0.0	0.0	329.4	0.0	0.0	329.4	0.0	0.0	0.0	4.4	17.2		
100	K13+100	K13+150	下行	第2车道	方案B	50.0	191.5	0.0	0.0	0.0	191.5	0.0	0.0	191.5	0.0	0.0	0.0	4.4	10		
101	K15+366	K15+428	下行	第2车道	方案A	62.0	237.5	225.1	206.5	206.5	237.5	225.1	206.5	0.0	206.5	206.5	206.5	4.4	12.4		
102	K15+560	K15+596	下行	第2车道	方案A	36.0	137.9	130.7	119.9	119.9	137.9	130.7	119.9	0.0	119.9	119.9	119.9	4.4	7.2		
103	K16+424	K16+460	下行	第2车道	方案A	36.0	137.9	130.7	119.9	119.9	137.9	130.7	119.9	0.0	119.9	119.9	119.9	4.4	7.2		
104	K17+372	K17+528	下行	第2车道	方案B	156.0	597.5	0.0	0.0	0.0	597.5	0.0	0.0	597.5	0.0	0.0	0.0	4.4	31.2		
105	K18+214	K18+240	下行	第2车道	方案B	26.0	99.6	0.0	0.0	0.0	99.6	0.0	0.0	99.6	0.0	0.0	0.0	4.4	5.2		
106	K19+088	K19+190	下行	第2车道	方案A	102.0	390.7	370.3	339.7	339.7	390.7	370.3	339.7	0.0	339.7	339.7	339.7	4.4	20.4		
107	K19+453	K19+470	下行	第2车道	方案A	17.0	65.1	61.7	56.6	56.6	65.1	61.7	56.6	0.0	56.6	56.6	56.6	4.4	3.4		
108	K19+764	K19+950	下行	第2车道	方案A	186.0	712.4	675.2	619.4	619.4	712.4	675.2	619.4	0.0	619.4	619.4	619.4	4.4	37.2		
109	K21+124	K21+180	下行	第2车道	方案A	56.0	214.5	203.3	186.5	186.5	214.5	203.3	186.5	0.0	186.5	186.5	186.5	4.4	11.2		
110	K21+268	K21+436	下行	第2车道	方案A	168.0	643.4	609.8	559.4	559.4	643.4	609.8	559.4	0.0	559.4	559.4	559.4	4.4	33.6		
111	K32+954	K32+970	下行	第2车道	方案A	16.0	61.3	58.1	53.3	53.3	61.3	58.1	53.3	0.0	53.3	53.3	53.3	4.4	3.2		
112	K33+022	K33+044	下行	第2车道	方案A	22.0	84.3	79.9	73.3	73.3	84.3	79.9	73.3	0.0	73.3	73.3	73.3	4.4	4.4		
113	K33+860	K33+918	下行	第2车道	方案A	58.0	222.1	210.5	193.1	193.1	222.1	210.5	193.1	0.0	193.1	193.1	193.1	4.4	11.6		
114	K34+959	K34+975	下行	第2车道	方案B	16.0	61.3	0.0	0.0	0.0	61.3	0.0	0.0	61.3	0.0	0.0	0.0	4.4	3.2		
115	K34+966	K35+200	下行	第2车道	方案A	234.0	896.2	849.4	779.2	779.2	896.2	849.4	779.2	0.0	779.2	779.2	779.2	4.4	46.8		
116	K35+820	K35+880	下行	第2车道	方案A	60.0	229.8	217.8	199.8	199.8	229.8	217.8	199.8	0.0	199.8	199.8	199.8	4.4	12		
117	K39+993	K40+050	下行	第2车道	方案B	57.0	218.3	0.0	0.0	0.0	218.3	0.0	0.0	218.3	0.0	0.0	0.0	4.4	11.4		
118	K40+268	K40+424	下行	第2车道	方案B	156.0	597.5	0.0	0.0	0.0	597.5	0.0	0.0	597.5	0.0	0.0	0.0	4.4	31.2		
119	K40+500	K40+700	下行	第2车道	方案B	200.0	766.0	0.0	0.0	0.0	766.0	0.0	0.0	766.0	0.0	0.0	0.0	4.4	40		
120	K40+900	K41+200	下行	第2车道	方案B	300.0	1149.0	0.0	0.0	0.0	1149.0	0.0	0.0	1149.0	0.0	0.0	0.0	4.4	60		

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(一般路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号		方向	车道	方案	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青SMA-13	6cm改性沥青AC-20 (掺0.5%高模量剂)	8cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层	透、封层	水泥净浆	18cm水泥稳定碎石	抗裂贴	热熔普通型标线	振荡标线		
						m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2				3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
121	K45+776	K45+800	下行	第2车道	方案A	24.0	91.9	87.1	79.9	79.9	91.9	87.1	79.9	0.0	79.9	79.9	79.9	4.4	4.8			
122	K45+776	K45+932	下行	第2车道	方案B	156.0	597.5	0.0	0.0	0.0	597.5	0.0	0.0	597.5	0.0	0.0	0.0	4.4	31.2			
123	K47+430	K47+552	下行	第2车道	方案B	122.0	467.3	0.0	0.0	0.0	467.3	0.0	0.0	467.3	0.0	0.0	0.0	4.4	24.4			
124	K47+464	K47+488	下行	第2车道	方案A	24.0	91.9	87.1	79.9	79.9	91.9	87.1	79.9	0.0	79.9	79.9	79.9	4.4	4.8			
125	K48+357	K48+427	下行	第2车道	方案B	70.0	268.1	0.0	0.0	0.0	268.1	0.0	0.0	268.1	0.0	0.0	0.0	4.4	14			
126	K51+790	K51+834	下行	第2车道	方案A	44.0	168.5	159.7	146.5	146.5	168.5	159.7	146.5	0.0	146.5	146.5	146.5	4.4	8.8			
127	K51+995	K52+015	下行	第2车道	方案B	20.0	76.6	0.0	0.0	0.0	76.6	0.0	0.0	76.6	0.0	0.0	0.0	4.4	4			
128	K52+036	K52+056	下行	第2车道	方案A	20.0	76.6	72.6	66.6	66.6	76.6	72.6	66.6	0.0	66.6	66.6	66.6	4.4	4			
129	K52+242	K52+296	下行	第2车道	方案B	54.0	206.8	0.0	0.0	0.0	206.8	0.0	0.0	206.8	0.0	0.0	0.0	4.4	10.8			
130	K52+508	K52+568	下行	第2车道	方案A	60.0	229.8	217.8	199.8	199.8	229.8	217.8	199.8	0.0	199.8	199.8	199.8	4.4	12			
131	K52+568	K52+595	下行	第2车道	方案B	27.0	103.4	0.0	0.0	0.0	103.4	0.0	0.0	103.4	0.0	0.0	0.0	4.4	5.4			
132	K52+797	K52+890	下行	第2车道	方案B	93.0	356.2	0.0	0.0	0.0	356.2	0.0	0.0	356.2	0.0	0.0	0.0	4.4	18.6			
133	K54+252	K54+300	下行	第2车道	方案A	48.0	183.8	174.2	159.8	159.8	183.8	174.2	159.8	0.0	159.8	159.8	159.8	4.4	9.6			
134	K54+750	K54+790	下行	第2车道	方案B	40.0	153.2	0.0	0.0	0.0	153.2	0.0	0.0	153.2	0.0	0.0	0.0	4.4	8			
135	K55+655	K55+764	下行	第2车道	方案B	109.0	417.5	0.0	0.0	0.0	417.5	0.0	0.0	417.5	0.0	0.0	0.0	4.4	21.8			
136	K56+556	K56+628	下行	第2车道	方案B	72.0	275.8	0.0	0.0	0.0	275.8	0.0	0.0	275.8	0.0	0.0	0.0	1.0	14.4			
137	合计					10466	40085	22219	20383	20383	40085	22219	20383	16641	20383	20383	20383	600	2200	100		

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(一般路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号	方向	车道	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青 SMA-13	6cm改性沥青AC-20	26cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层
				m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	
				1	2	3	5	6	7	8	9	10
1	K4+440	上行	第1车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
2	K9+875	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
3	K10+660	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
4	K10+660	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
5	K10+780	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
6	K10+780	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
7	K11+486	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
8	K15+506	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
9	K16+124	上行	第1车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
10	K20+087	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
11	K28+856	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
12	K29+406	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
13	K29+508	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
14	K29+536	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
15	K29+900	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
16	K29+910	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
17	K32+740	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
18	K33+595	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
19	K34+328	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
20	K34+348	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
21	K35+636	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
22	K35+648	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
23	K35+828	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
24	K35+848	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
25	K36+068	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
26	K36+100	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
27	K36+108	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
28	K36+444	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
29	K36+568	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
30	K37+100	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(局部路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号	方向	车道	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青 SMA-13	6cm改性沥青AC-20	26cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层
				m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
31	K37+552	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
32	K38+725	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
33	K38+813	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
34	K40+254	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
35	K43+142	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
36	K47+144	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
37	K47+398	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
38	K48+486	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
39	K48+523	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
40	K48+715	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
41	K48+862	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
42	K49+444	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
43	K49+836	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
44	K49+836	上行	第1车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
45	K50+042	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
46	K50+050	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
47	K50+096	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
48	K50+106	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
49	K50+150	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
50	K52+584	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
51	K53+208	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
52	K54+930	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
53	K55+190	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
54	K55+427	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
55	K56+360	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
56	K56+538	上行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
57	K0+664	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
58	K0+734	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
59	K0+748	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
60	K0+758	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(局部路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号	方向	车道	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青 SMA-13	6cm改性沥青AC-20	26cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层
				m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
61	K0+800	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
62	K0+820	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
63	K0+842	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
64	K0+852	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
65	K2+250	下行	第1车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
66	K2+370	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
67	K2+518	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
68	K2+654	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
69	K2+674	下行	第1车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
70	K9+735	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
71	K10+290	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
72	K10+836	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
73	K11+060	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
74	K11+312	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
75	K12+962	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
76	K12+976	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
77	K13+703	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
78	K13+905	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
79	K15+500	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
80	K16+168	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
81	K16+664	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
82	K18+090	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
83	K18+110	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
84	K18+176	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
85	K19+412	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
86	K23+030	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
87	K25+490	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
88	K26+790	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
89	K28+064	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
90	K28+270	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(局部路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号	方向	车道	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青 SMA-13	6cm改性沥青AC-20	26cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层
				m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
91	K28+742	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
92	K28+742	下行	第1车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
93	K28+780	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
94	K28+800	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
95	K28+852	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
96	K29+228	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
97	K32+380	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
98	K32+900	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
99	K32+950	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
100	K32+990	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
101	K33+000	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
102	K33+010	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
103	K33+012	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
104	K33+044	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
105	K33+050	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
106	K33+080	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
107	K33+556	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
108	K33+812	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
109	K33+822	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
110	K33+870	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
111	K33+878	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
112	K34+106	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
113	K34+430	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
114	K34+472	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
115	K34+972	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
116	K35+020	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
117	K35+028	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
118	K35+166	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
119	K35+583	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
120	K35+590	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(局部路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号	方向	车道	路段长度	4cm沥青上层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青 SMA-13	6cm改性沥青AC-20	26cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层
				m	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
121	K35+595	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
122	K36+185	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
123	K36+425	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
124	K36+444	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
125	K36+456	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
126	K39+994	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
127	K40+032	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
128	K40+120	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
129	K40+224	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
130	K40+528	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
131	K40+580	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
132	K40+914	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
133	K46+525	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
134	K46+895	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
135	K47+396	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
136	K47+430	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
137	K48+428	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
138	K48+668	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	0.0	7.5
139	K48+679	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
140	K50+294	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
141	K50+312	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
142	K50+464	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
143	K51+800	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
144	K52+012	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
145	K52+096	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
146	K52+244	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
147	K52+256	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
148	K52+288	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
149	K52+856	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
150	K52+876	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(局部路段)

设计

复核

审核

图号

SIII-5

日期

序号	桩号	方向	车道	路段长度	4cm沥青上面层铣刨	6cm沥青中面层铣刨	8cm沥青下面层铣刨	18cm基层铣刨	4cm改性沥青 SMA-13	6cm改性沥青AC-20	26cm普通沥青AC-25	改性乳化沥青粘层
				m	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2	m2
	1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
151	K52+888	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
152	K53+212	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
153	K53+290	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
154	K54+604	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
155	K54+752	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
156	K54+760	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
157	K54+780	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
158	K55+396	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
159	K55+440	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
160	K55+475	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
161	K55+487	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
162	K55+520	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
163	K55+526	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
164	K55+550	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
165	K55+558	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
166	K55+590	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
167	K55+600	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
168	K55+658	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
169	K55+664	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
170	K55+704	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
171	K55+718	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
172	K55+736	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
173	K55+760	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
174	K55+886	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
175	K55+916	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
176	K55+978	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
177	K56+574	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
178	K56+584	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
179	K56+746	下行	第2车道	2.0	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
180			合计		1342.5	1342.5	1342.5	1342.5	1342.5	1342.5	1200.0	1342.5

苏交科集团股份有限公司

2026年新扬高速(S01)
沥青路面修复工程施工图设计

路面处治路段工程数量表(局部路段)

设计

复核

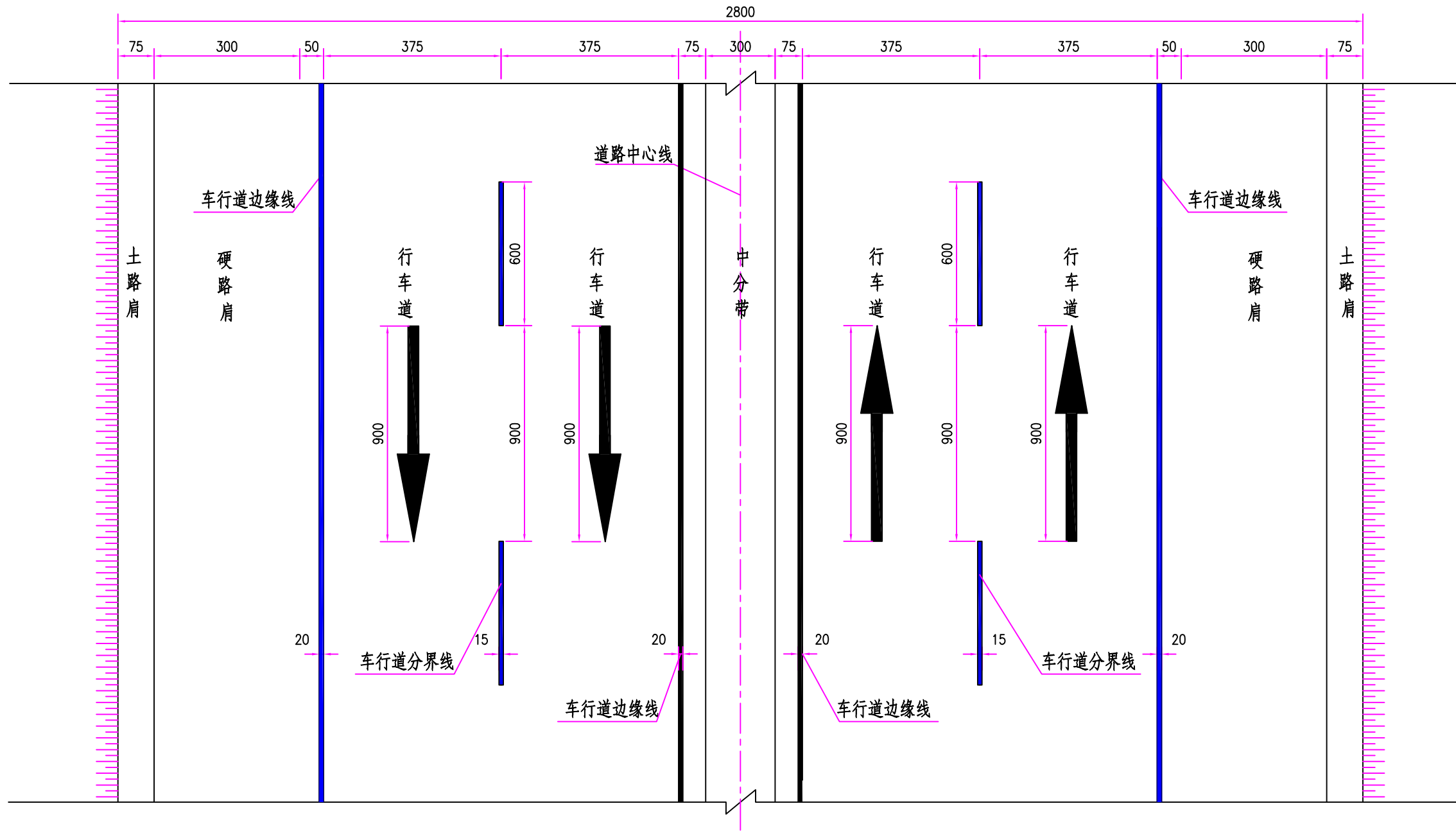
审核

图号

SIII-5

第四篇 安全设施

标线一般布置图



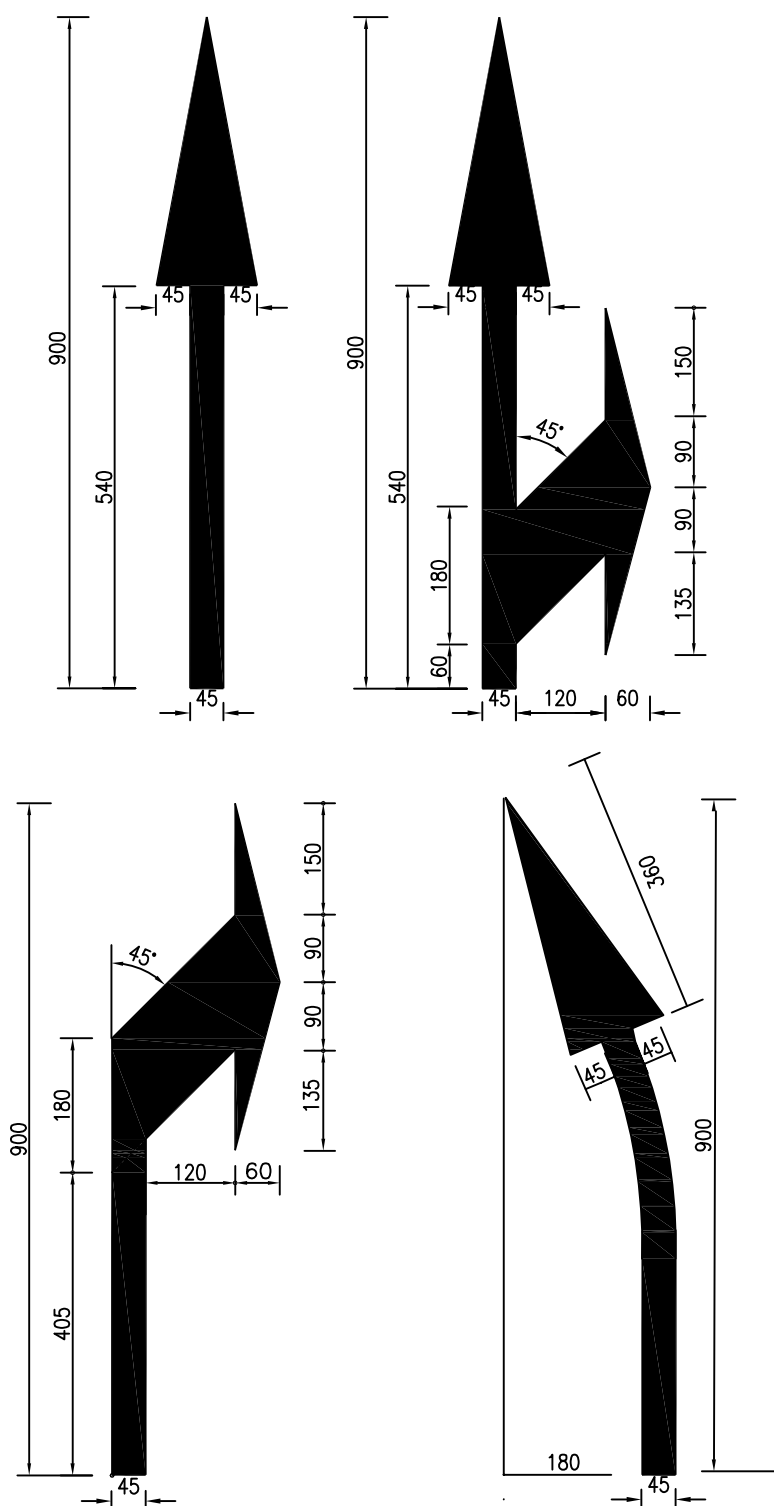
附注:

1. 本图尺寸均以厘米计。
2. 路面标线涂料的技术要求应符合JT/T 280、GN47、GN48的规定。

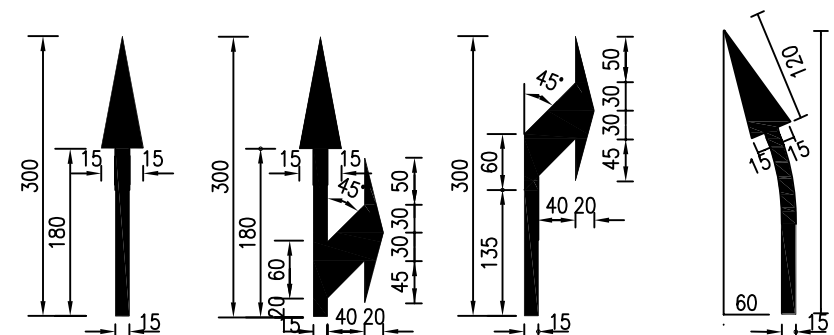
日期

日期

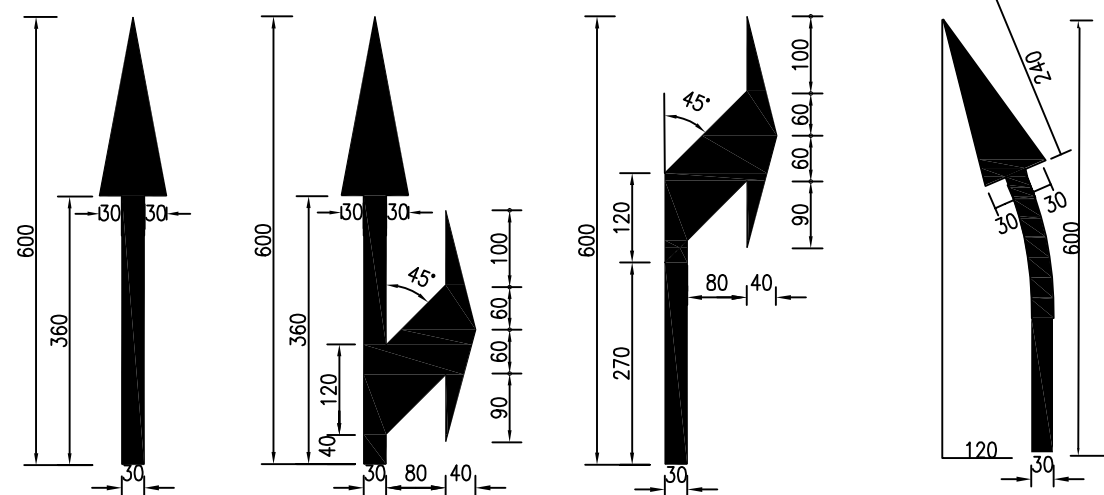
导向箭头 (设计速度 ≥ 100km/h)



导向箭头 (设计速度 ≤ 40km/h)



导向箭头 (设计速度 60 ~ 80km/h)



- 注:
1. 本图尺寸均以厘米计。
 2. 导向箭头划在车道中央部位。

第八篇 环 境 保 护 与 景 观 设 计

1 设计概述

本项目沿线处于北回归线以北属北亚热带季风气候，热量充足，冬温夏热、降水丰沛，四季分明。年平均气温为 15.7℃，最热月 7 月份，平均气温 28.2℃；最冷月 1 月份，平均气温 3.0℃；常年年平均降水量为 1094mm。公路自然区划属 IV₁ 区，按公路工程自然区划气候分区属夏季炎热，冬季寒冷潮湿区。

在环境保护设计中，不仅要给使用者以良好的视觉环境，而且要结合本项目特点，在对工程污染进行防治结合的同时，作出经济合理、适用可靠、技术先进的设计，使公路与周围自然融为一体，成为一道新的人文景观。

本路段环境保护设计依据《中华人民共和国环境保护法》、交通部《交通建设项目环境保护管理办法》(交通部(90)17 号部长令)等国家有关环境保护法律、法规，在公路主体工程各专业设计中充分考虑环境保护问题并在采取相应技术措施的基础上，参照交通部《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)，进行环境保护综合对策设计。

2 公路环境保护设计

由于本路段为老路改造设计，沿线公路环境基本上维持现状，需要对沿线中央分隔带和土路肩植树灌木进行修剪来保证行车视距、转弯视距，建议根据具体情况通过调节分隔带上灌木的高度控制视距。

3 施工期环保措施

由于施工区距离城镇和村庄不远，施工期间的环境保护也不容忽视，在施工中需注意施工方法并注意以下事项。

3.1 保护耕地、保护植被、减少水土流失

临时用地尽量少占耕地，料场、拌和场尽量选择在公路用地范围内，施工营地尽量租用现有房屋及场地。占用耕地时，表层耕植土应收集保存，施工结束后及时清理、复耕。

注意保护林地，临时用地内的林木应少砍，尽量不砍。不准砍伐征地以外的林木，施工营地不准设在林地内。尽量减少对作业区周围草地等的破坏。作好取、弃土和临时用地生态环境的恢复。

雨季施工时，应加强临时排水管理措施，如路肩边缘设土埝、泄水口，并铺草袋或纺织袋，既可防止雨水冲毁路基，又可减少水土流失。在必要处设置泥土沉淀池及土工布围栏。

所有施工场地在工程竣工后，应进行清理，恢复原地貌，不得乱堆乱弃，影响自然环境和阻塞河道。

3.2 水质环境保护措施

施工营地和物料堆场的设置应尽量远离沿线水体。施工营地作好生活废水及含油废水的处理措施，建立垃圾站以集中堆放及收集垃圾，垃圾站应远离水体。

沥青拌和厂排放的废水，应在场地内设排水沟排入排涝沟或自然沟中，不得排放流入鱼塘、水塘、农田或引水渠、引水河中。

3.3 大气污染防治措施

必须配备足够的洒水车，施工便道、未完成的路面应经常洒水，在敏感路段增铺草垫，尽量减少道路扬尘的产生。

沥青混凝土拌和厂厂址及沥青、燃料油仓库应选择的人口稀少、自然通风、远离河流开阔平坦的地方，以减少对居民区的大气污染和对水质环境的污染，并应设防火急救措施。

沥青混凝土拌和机应有除尘、防尘措施。

3.4 噪音环境质量防治措施

本路段在村庄和居民区附近，对于需要连续施工的作业项目应设置临时移动声屏障；对施工设备需进行定期维护保养，确保机械设备保持低噪音状态。合理安排作业人员，对经常处于高噪音环境的人员，采取戴耳塞、头盔等必要的劳动保护措施。

3.5 其他

各项环境保护措施应与公路工程同步实施，同步完成。

新建居民点应控制在路肩外 150m，新建学校、医院应控制在路肩外 200m 以外。

第十篇

筑路材料

1 材料来源

项目所在地区或临近地区建材工业发达，筑路材料丰富。材料的取用遵循合理取材、就地取材、因地制宜的原则，以满足工程需要，降低工程造价。

1.1 石料

项目所在地区有储量较为丰富的玄武岩及石灰岩，是优质的路用材料，但石灰岩石屑较为紧缺，可考虑采用玄武岩石屑代替。玄武岩可以考虑用于上面层混合料，而石灰岩可用于中下面层混合料。同时，项目区域交通网发达，工程所用石料可以采用汽车从附近地区调运至现场。

1.2 砂料

公路沿线水系发达，有大量河砂生产，并且砂质优良，其产量和质量均可以满足工程需要，运输以公路运输为主。本项目中沥青混合料禁止采用天然砂，可采用优质机制砂。

1.3 六大材

钢材、木材、汽油、柴油和水泥可在当地购买，用汽车运至工地。路面用沥青材料以优质沥青为主，均可通过汽车运至现场。

1.4 工程用水及用电

本地区水系发达，地下水和地表水都比较丰富，建议对水质进行相关检验合格后再供生活、工程使用。

在施工过程中，沿线电力情况与电力部门协调相关事宜，同时施工单位应自备发电设施。

2 其他

(1) 各合同段应加强协调，避免舍近求远。

(2) 严把原材料的进口关，严格按照规范要求对每一批原材料进行检测，不合格的材料，决不允许使用，以消除工程隐患。

(3) 尽早开展原材料及混合料试验工作，以保证材料的质量及工期要求。

(4) 对于面层材料要做好储备计划，路线全线应协调供应，以保证沥青混凝土路面的使用性能。

第十一篇

施工组织计划

1 工程概况

新扬高速（S01）起始桩号为 K0+000，终点桩号为 K56+815，路线全长 56.815 公里，于 2017 年 11 月底通车。设计标准为双向四车道，设计速度 120km/h，路基宽 28.0m，沥青混凝土路面宽 23.5m（包括硬路肩部分）；路面标准轴载 BZZ—100，桥涵设计荷载：公路—I 级，设计洪水频率为：大、中、小桥、涵洞及路基为 1/100。

根据要求，本次养护设计主要是对设计路段进行病害专项处治，以便恢复路面使用功能。

2 施工组织设计

2.1 交通组织

新扬高速公路（S01）是安徽省“四纵八横”高速公路网中的“横 6”（南通至武汉高速公路）及其联络线（明光至扬州公路）的级组成部分，也是江苏省“五纵九横五联”高速公路网中“纵 5”（徐州至扬州至溧阳高速公路）的一段；承担着皖北（包括亳州、宿州、蚌埠）、苏北、豫东、山东与扬州、镇江、苏锡常、上海等方向的交通出行，对合理分配南京、润扬、江阴等过江通道交通量带动区域经济发展具有重要意义。

考虑全线交通量较大及本项目的社会影响，如何在保证工程质量的前提下，尽量缩短施工工期，不仅有利于减少交通延误对公众的影响，而且有利于增加通行费的收取。

为保证施工质量、进度及车辆通行，建议采用单车道封闭施工方案。为保证施工安全，需做好现场安全标志的摆放工作，同时禁止在雨、雾等不良天气施工。

2.1.1 临时交通工程设施主要内容

（1）临时管理设施

包括整个施工期间的管理养护业务和管理养护设施。该部分业务大部分由原来的管理养护机构承担。内容包括区域路网交通宣传、交通及路政管理设施、临时道路巡逻、临时养护和每个施工标段交通信息的实时通报。

（2）临时服务设施

由于道路施工压缩了车辆的通行空间，为保障道路交通的基本需求而增设的临时服务设施，包括沿线临时停靠带、临时停车区、临时出入口等。

（3）临时安全设施

临时安全设施是临时交通工程的主要内容。包括整个工程施工期间的临时标志标线、临时防护栏、临时隔离设施、施工及交通的警示标志、夜间施工的临时警告灯等。

（4）临时监控设施

包括临时的交通强制分流措施，施工期间交通管制措施、分时通行措施的、施工期间道路交通信息的采集和情报发布措施、施工期间道路交通事故紧急救援措施等。其中一部分业务由原来的监控系统完成。在施工的不同阶段，随着原有设施的拆除和改移，又需要增加部分临时监控设施。

（5）临时通信系统

临时通信系统包括整个施工期间各种业务的传输、调度电话系统以及无线通信系统。包括在施工期间现有通信系统受到影响时所采取的措施。

（6）其它临时交通工程设施，临时供配电照明设施。

2.1.2 项目特点

高速公路改造工程临时交通工程作为交通工程及沿线设施的一部分，有高速公路交通工程沿线设施本身的固有属性。此外，它作为在改造工程实施过程中临时发挥作用的设施，又有其自身的特点。主要包括：

（1）综合管理

由于改造工程施工和通车相互影响较大，施工期间通车的服务水平必受到影响。为此必须加强施工期间的管理。包括施工现场的管理和道路交通管理。两者不能截然分开，应做好协调。施工现场管理机构同时应具备一定的交通管理服务功能，在发生交通意外或事故时应及时果断处置，抢救伤员；交通管理部门应及时对施工现场影响交通畅通的情况做出处置。

（2）使用年限

高速公路实施期间包括：改造工程开工前，改造工程各个阶段、改造工程完工后。

（3）临时交通工程则同时兼顾施工和通车两方面的需求。而通常施工和通车是一对矛盾，为了追求施工的顺利和进度，最好的手段是关闭高速公路；而为了确保高速公路的畅通，则要求最大限度地减少施工过程的干扰。显然两者之间必须互相兼顾，临时交通工程设施的设计就是要解决这一矛盾，以达到施工方便和通车顺畅。

（4）属于动态实施项目

公路改造工程高速公路临时交通工程和永久交通工程不同。永久交通工程虽然存在实施完善的动态特性，但从总体上，它毕竟是静态的，以解决交通需求和道路现状这一矛盾为宗旨。临时交通工程则不同。它受施工过程的影响，为了确保施工顺利，必须结合不同施工阶段进行有针对性的设计。本项目在改扩建过程中，为了照顾通车的需要，整个工程分为多个阶段分步骤施工，每个阶段都应有临时交通工程组织方案。临时交通工程正是结合不同施工阶段的临时交通组织方案进行设计。在前一阶段实施的临时交通工程，在下一阶段可能需要拆除。因此整个临时交通工程应是动态实施项目，它的设计不能是一成不变的，而应结合不同的工程进展阶段进行分步骤设计。

（5）考虑拆除和改造的方便

由于临时交通工程的动态实施特点，因此临时交通工程设计除了保证设施的安全可靠，使用方便，能够保障该阶段的交通安全和畅通以外，还必须瞻前顾后，从整个工程总体角度考虑设计方案，确保所设置的临时交通工程设施在下一阶段需要拆除时能够方便地拆除；下一阶段需要移动时能够方便地移动；对于贯穿整个工程的临时交通工程设施，还要考虑与永久性交通工程的兼顾。

（6）临时交通工程和永久交通工程相结合

由于临时交通工程使用期限不长，若使用完毕全部废弃，则会造成较大的浪费。因此必须考虑临时交通工程和永久交通工程相结合，充分发挥临时交通工程的综合功能。在考虑临时交通工程设施方案时，应总体考虑，结合整个工程的进展综合考虑临时交通工程的布设方案，力求最大限度地发挥它的功能，使临时交通工程在各个阶段乃至将来作为永久性交通工程的一部分充分发挥作用。部分不能作为永久性交通工程设施的，也要尽量考虑其利用率，

设计时尽量使其接近通用的设施，使其能在其他城市道路或地方道路中作为临时交通工程或永久交通工程设施使用。

2.1.3 设计目标

临时交通工程设施是确保高速公路改造工程顺利进行的重要设施，其设计应结合各阶段分层次进行。本项目的设计目标为：

（1）确保改造工程施工的顺利进行，为改造工程提供必要的安全保障，减少高速公路行车对施工的干扰。

（2）保证在施工期间高速公路主线上大部分路段力求维持三级以上的服务水平。除个别路段确因施工需要无法避免时，可以采取短期的限速措施以外，施工期间高速公路上行驶的小型车辆应能保证 60km/h 以上的平均车速。

（3）保证高速公路全线行车具有一定的舒适性，同时应在一定程度上满足车辆紧急停靠以及接受服务的需要。

（4）为保证服务水平，可以控制高速公路的交通量。但应保证公路维持一定的交通量水平，使高速公路发挥应有的社会效益和经济效益。

（5）可以通过交通分流的手段控制高速公路上的交通量，但应保证所采取的手段不会导致路网内其他道路出现常发性交通阻塞。

（6）改造期间高速公路允许出现偶发性交通堵塞，但必须有完整的消散手段，保证一般情况下偶发性交通堵塞 20 分钟以内可以消除。

（7）确保高速公路改造工程实施期间的交通安全，最大限度地避免重特大恶性事故的发生，尽力杜绝二次事故的发生。一旦出现交通事故，应有快速反应机制，在最短时间内抢救伤员，清理现场，恢复交通。

2.1.4 设计原则和总体方案

（1）合理划分施工阶段

改造工程历时较长。由于高速公路是边通车边改造，因此临时交通工程必须首先根据改造工程的实施顺序合理划分施工阶段，在不同的阶段制定临时交通工程实施方案。

（2）进行合理的路网交通组织

通过对公路地区交通需求及路网状况的调查分析，应用交通规划的理论和办法，结合不同的施工阶段合理地调整交通量在不同时期、不同时段、不同方向上在路网内各路段上的分配，从而使高速公路改造施工时通行的交通量维持在一定的水平，保证高速公路交通的畅通和稳定。通过合理的路网交通组织，确保在路基和路面施工阶段行车道宽度减少时，主线确保服务水平在三级以上，小车平均车速 60km/h 以上的设计目标。

（3）周密安排施工计划

公路改造工程应从全局的观点安排施工计划，特别是对于各阶段的交通流组织，被交路上跨主线桥梁的安全防护、互通路面施工时的车辆出入等，应制定详细的施工计划和配套的交通畅通计划。

因施工原因短时间关闭车道和绕行时，应有专人值班，配旗手或信号灯，夜间应有警告灯。

（4）进行有效的交通管制

有效的交通管制是确保改扩建工程顺利进行及高速公路畅通的保障。合理的交通组织计划应配以必要的交通管制措施，才能顺利实施。同时，高速公路由于行车和施工的相互干扰难以避免，为了有效地降低干扰程度，必须配以得力的交通管制措施，以确保高速公路交通的畅通和改造工程的顺利进行。

（5）设置完善的交通设施

完善的交通设施包括临时交通设施、区域网交通量分配的必要交通设施、施工区域的封闭隔离设施等。这些设施的设置要符合交通工程的基本原理，本着简洁、高效、适用、美观、经济的原则进行。设计要特别注意适用性和经济性结合，对于临时性的设施和永久性的设施、临时性和永久性结合使用的设施进行针对性考虑。

2.1.5 交通组织方案

施工作业区组成

根据施工部位不同，需进行占道作业，在作业过程中，严格按照《公路养护安全作业规程》（JTG H30-2015）、《江苏省高速公路管理条例》、《公路养护技术标准》（JTG 5110-2023）、《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国道路交通安全法》、《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》（GB 5768.4-2017）等规定执行。

（1）按规定设置明确醒目的交通标志，引导车辆分流。

（2）在养护维修现场需半封闭的路段，提前将报送业主及当地交通主管部门审批。

（3）在领导上、管理上加以重视，交通疏导小组要坚守岗位，加强巡逻，及时处理违章违规事件，同时要加强交通安全教育，杜绝野蛮施工。

（4）具体交通组织方案如下：

作业的交通控制区分为下列几个部分。并且每次进行道路交通组织都必须配备防撞缓冲车及专职安全员。

警告区：长度 2000m（距离施工区 2310m 处为起始点），起始点设置“施工 2000m 标志牌”（2 块）；前行 400m 处设置“限速 100”标志牌；前行 600m 处设置“限速 80”标志牌；前行 800m 处设置“限速 60”标志牌；前行 1000m 处设置“施工 1000m”标志牌；前行 1200m 处设置“前方变道”和“道路变窄”标志牌；前行 1400m 处设置“施工 600m”标志牌；前行 1500m 处设置“禁止超车”标志牌；接着在距离施工区 460m 处的硬路肩每隔 5m 开始摆放交通锥长度为 150m，然后设置上游过渡区。

上游过渡区：长度 190m（距离施工区 310m 为起始点），设置交通锥（3m/个）及 4 个线型诱导牌、右导向牌、导向灯车封闭行车道及硬路肩；

缓冲区：长度 120m（距离施工区 120m 为起始点），设置防撞水马、路拦牌（带示警灯 4 个）、交通锥（5m/个）封闭行车道及硬路肩；

施工区：设置交通锥（5m/个）封闭行车道及硬路肩施工区域；

下游过渡区：长度 30m（施工区终止桩号为起始点），设置交通锥（5m/个）渐变解除封闭行车道及硬路肩；

终止区：长度 30m（距离施工区终止桩号 60m），设置“解除限速 80”标志牌、解除禁止

行车道及硬路肩标志牌。

（5）在交通控制区内设置交通标志的位置，应符合下列规定：

作业区在右侧车道时，应将交通标志设在公路右侧路肩上和作业区边界的左侧。

作业区在左侧车道时，应将交通标志设在中央分隔带上和作业区边界的右侧。

作业区在中间车道时，应将交通标志设在同一方向公路的两侧和作业区边界的两侧。

（6）在上游过渡区内应设置作业标志车，车尾朝着车流来向，车尾必须挂有导向性标志和限速牌；车身颜色为醒目的桔黄色，车本身必须安装黄色频闪灯和防冲撞装置。

（7）各种交通标志的设备位置应符合下列规定：

禁令标志

①禁止通行标志：设在上游过渡区的前方。

②禁止超车标志：设在禁止超车路段的起点处。

③解除禁止超车标志：设在禁止超车路段的终点处。

④限制速度标志：设在限制车速路段的起点，标志牌上标明所限制的速度。

⑤解除限制速度标志：设在限制车速路段的终点处。

警告标志

①前方施工标志：设在警告区的起点处。

②前方车道变窄标志：设在车道变窄点前至少 200m 处。

③双向通行标志：设在双向通行路段前至少 400m 处。

指示标志

①前方绕行标志：设在需要绕行的车道进出处前至少 200m 处。

②各种直行、转变和单向行驶标志：设在需要直行、转变和单向行驶路段前 200m 处。

（8）交通安全标志、设施等

①道路施工指示牌

②夜间发光导向箭头、爆闪灯

③锥筒



图 2.1.1 发光导向箭头、爆闪灯



图 2.1.2 施工标志牌、锥桶

2.1.6 作业区布设原则

（1）布设流程

1) 养护作业车、防撞缓冲车及随行人员按照要求做好出发前的准备工作。

2) 养护作业车、防撞缓冲车驶入应急车道，养护作业车在警告区第一块标志牌布设位置处停稳，防撞缓冲车及时开启防撞垫。

3) 交通引导人员下车，站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，养护作业人员下车完成警告区第一块标志牌的布设。

4) 所有人员上车后，养护作业车、防撞缓冲车在应急车道上行驶，在下一块标志牌位置处停稳重复以上步骤，完成警告区所有安全设施的布设。

5) 养护作业车、防撞缓冲车行驶至上游过渡区第一个交通锥布设位置。交通引导人员下车，站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆。养护作业人员下车完成上游过渡区交通锥的布设。

6) 养护作业人员临时移开部分交通锥，待所有人员和车辆进入上游过渡区后再将其复位，完成上游过渡区所有安全设施的布设。

7) 交通引导员始终保持在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，与养护作业人员、养护作业车、防撞缓冲车协调配合，依次完成缓冲区、工作区、下游过渡区、终止区所有安全设施的布设。

8) 布设结束后，根据现场安全防护需要，防撞缓冲车移动至相应位置。

9) 外侧占用行车道养护作业区布设路线及途经点示意图见下图。

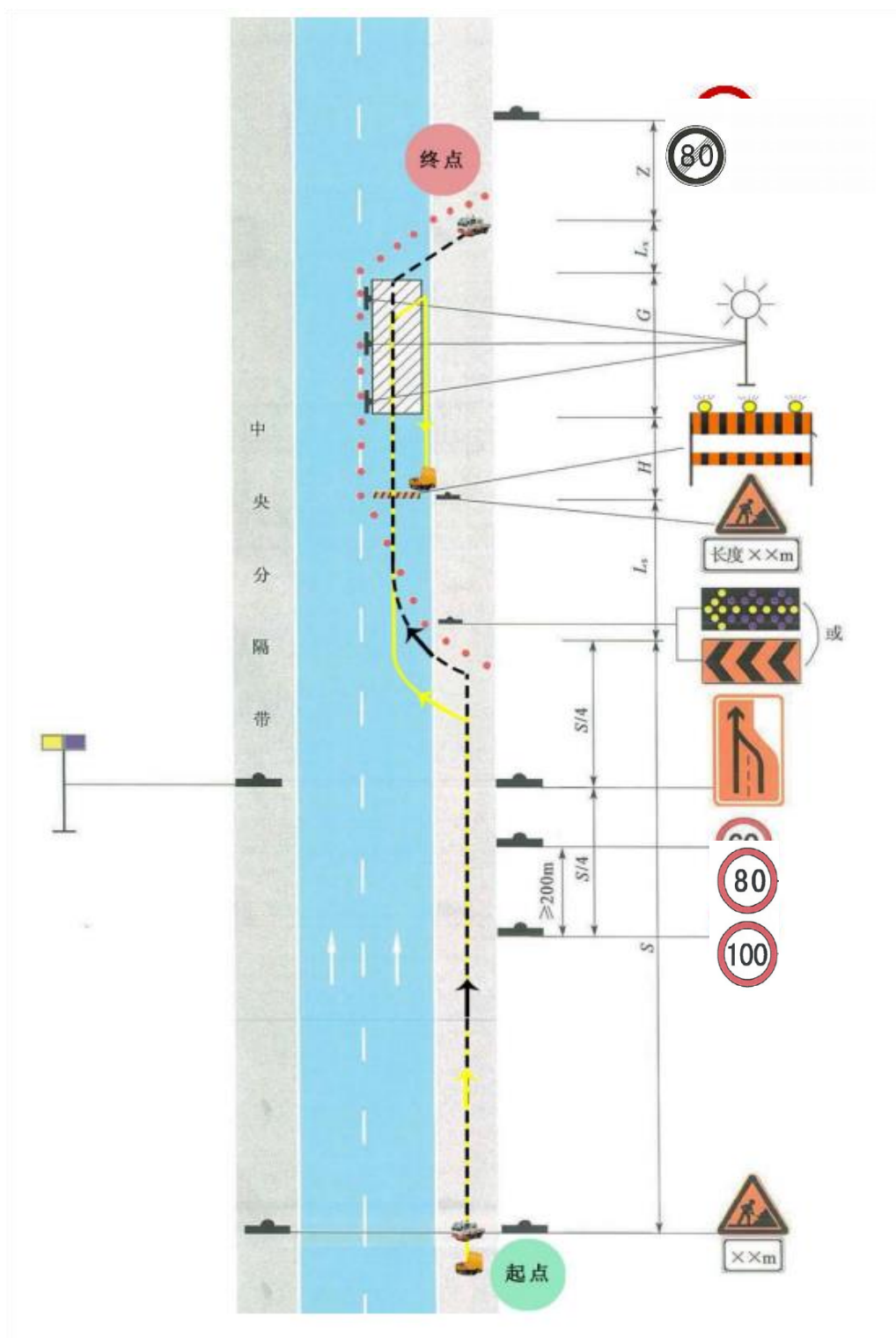


图 2.1.3 外侧占用行车道养护作业区布设路线及途经点示意图

(2) 撤除流程

- 1) 作业前，与撤除作业无关的车辆及人员全部撤离现场。
- 2) 防撞缓冲车行驶至下游过渡区。
- 3) 交通引导员始终保持在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆，与养护作业人员、养护作业车、防撞缓冲车协调配合，依次完成终止区、下游过渡区、工作区、缓冲区所有安全设施的撤除临时移开部分交通锥，待防撞缓冲车驶出交通锥范围并停稳后，其余车辆和人员协调配合，完成上游过渡区所有安全设施的撤除。
- 4) 养护作业车、防撞缓冲车择机驶入应急车道，防撞缓冲车收回防撞垫。养护作业车、防撞缓冲车择机变道，安全驶离现场。
- 5) 养护作业车、防撞缓冲车在作业区前方最近的互通式立交处绕行返回，行驶至警告区第-块标志牌位置，防撞缓冲车及时开启防撞垫。
- 6) 交通引导人员下车，站在防撞缓冲车下游，挥旗引导过往车辆。养护作业人员下车完成警告区第一块标志牌的撤除。
- 7) 所有人员上车后，养护作业车、防撞缓冲车行驶至下一块标志牌位置，重复以上步骤，完成警告区所有安全设施的撤除。
- 8) 撤除结束后，所有人员上车。防撞缓冲车收回防撞垫，养护作业车、防撞缓冲车择机变道,安全驶离现场。
- 9) 外侧占用行车道养护作业区撤除路线及途经点示意图见下图。

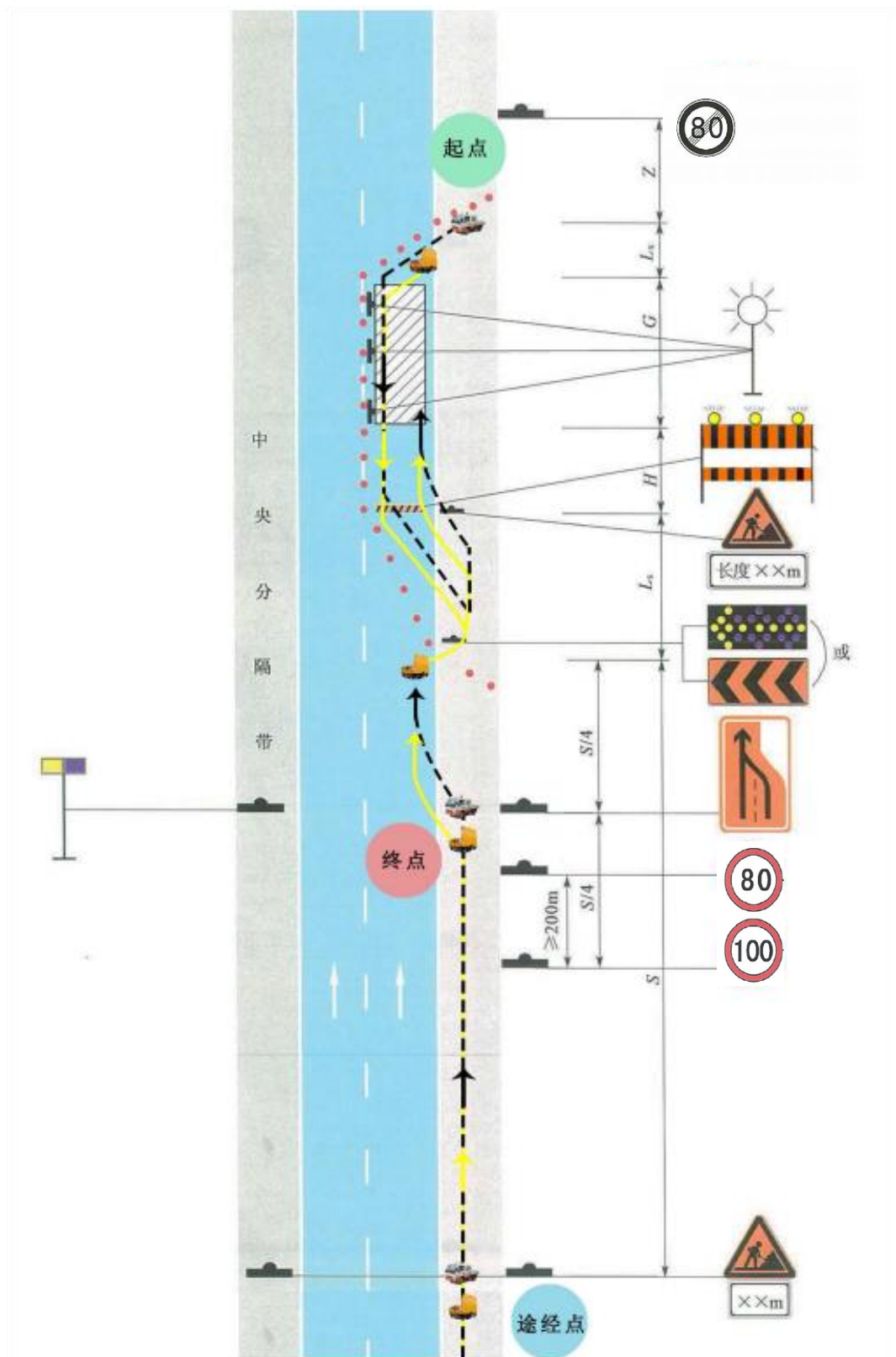


图 2.1.4 外侧占用行车道养护作业区撤除路线及途经点示意图

(3) 特殊路段施工组织设计图

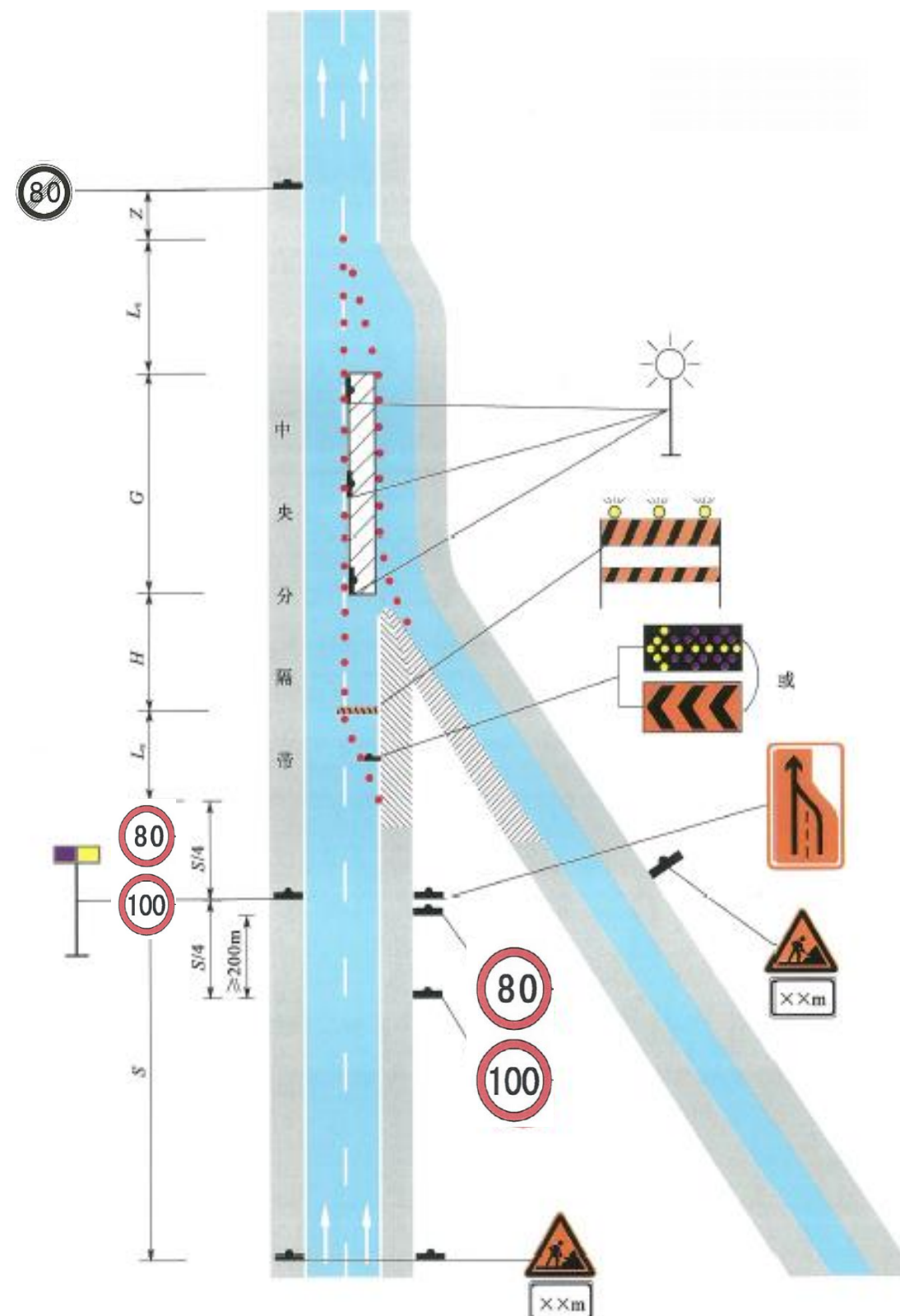


图 2.1.5 立交入口匝道附近养护作业

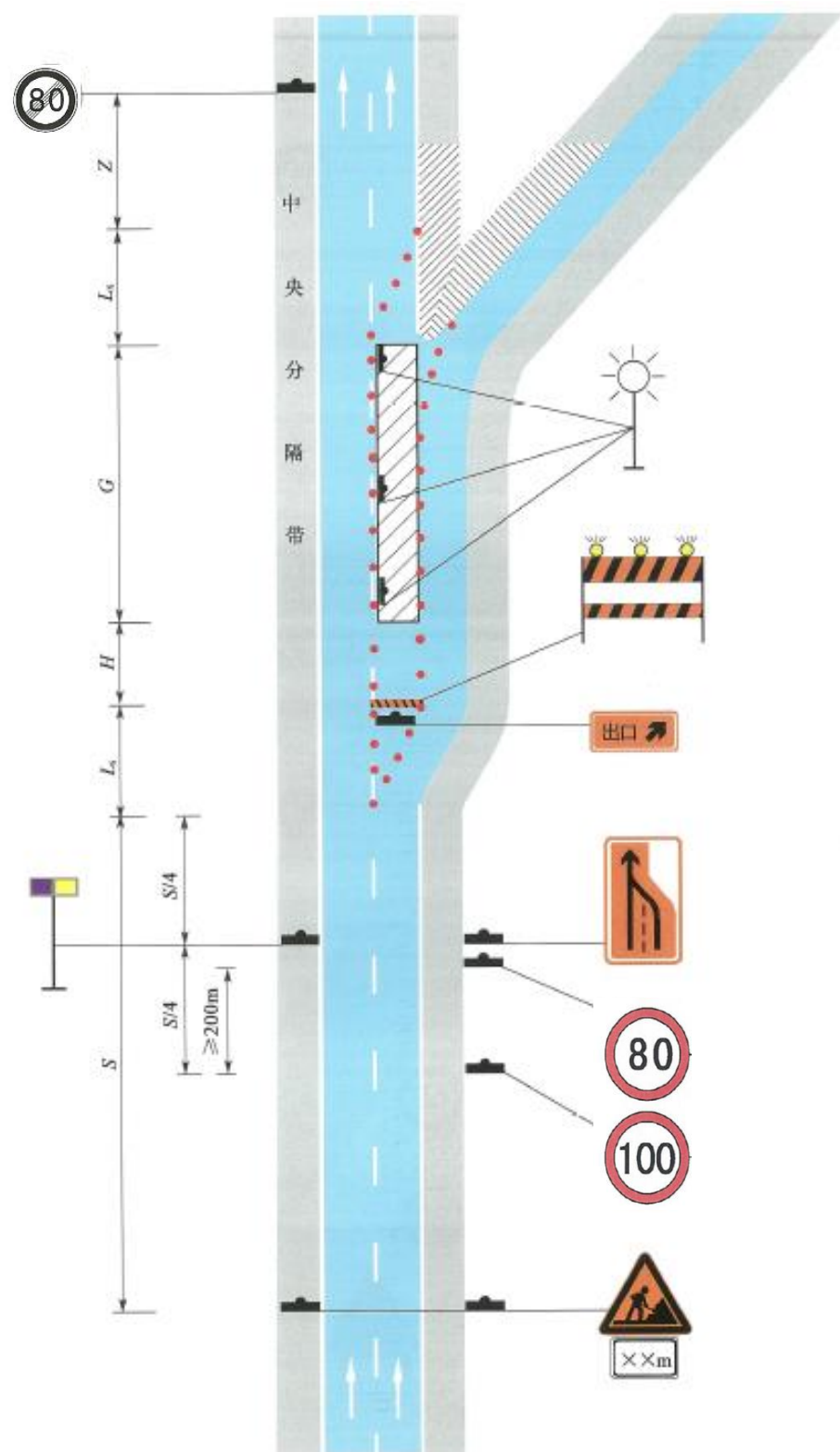


图 2.1.6 立交出口匝道附近养护作业

2.1.7 交通安全畅通应急预案

施工时出现交通事故或车辆故障塞车时应急管制预案：

预案 1：停止施工，及时将故障车辆拖往施工区域停放，保障超车道正常行车，行车恢复正常后再进行施工。

预案 2：若事故车辆损坏严重无法拖往施工区域停放，应打开离施工区域最近的中央带开口处，临时隔离对面路幅超车道作为分流车道，保障双向行车同时有车道行车；事故严重堵车时可选择从临近收费站疏导车辆。

2.1.8 交通管制安全保证措施

(1) 施工前，施工单位应制定交通安全疏导、管制方案报送路政、交警部门审查、备案，依据批准的方案实施交通管理，按方案要求设置各类交通标志，并请相关部门验收，通过验收后的道路方可使用；

(2) 应设置交通管制工作组，主要负责施工期间的交通管理，专职交通安全人员负责因施工引起的交通堵塞、不畅的交通指挥、疏导工作；专职安全员负责在施工前对所有作业人员进行交通安全技术交底；

(3) 凡在公路上进行作业的人员必须穿着带有反光标志的桔红色工作装，管理人员必须穿着带有反光标志的桔红色背心，作业人员不得在控制区外活动或者将任何物体置于控制区外；

(4) 施工中进行安全宣传、安全教育，配合有关部门积极组织交通，并合理安排施工场地内的交通，尽量减少对公共交通的影响；施工结束，及时清理现场，尽快恢复交通，并书面通知相关部门。

(5) 其他相关要求

1) 主要负责人、项目负责人、专项安全生产管理人员必须取得相应的考核合格证书，方可参加高速公路养护作业。

2) 制定安全规章制度和安全操作规程，明确岗位职责。养护施工前逐级实施安全技术交底，包括安全技术措施，安全风险状况，应急预案及施工现场应急处置措施等。

3) 养护作业人员上岗前应接受安全生产教育和施工作业规程培训，具备必要的安全生产知识，熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施；作业人员进入新的施工现场或者转入新的岗位前，养护单位应当对其进行安全生产培训考核；未经安全生产教育和培训合格的养护作业人员，不应上岗作业。特种作业人员应持特种作业操作资格证书上岗作业。

4) 养护作业控制区采用交通锥布设，交通锥材料及外观、形状及质量、颜色、尺寸、反光部分逆反射性能等应符合 GB/T 24720 的规定，使用高度尺寸等于 900mm 的交通锥。布设在上游过渡区、缓冲区、工作区和下游过渡区，布设间距不宜大于 5m，其中上游过渡区和工作区布设间距不宜大于 4m，必要时可以适当加密；

5) 进入养护作业控制区的人员应按规定穿着统一的防护服和安全帽，防护服、安全帽应分别符合 GB/T 20097、GB 2811 的有关规定；

6) 在经批准的路段和时间内进行养护作业，并按照规定设置明显的安全警示标志，采取防护措施；养护作业完毕，应当及时清除道路上的障碍物，消除安全隐患，符合通行要求后方可恢复通行。

7) 养护作业人员在作业控制区内进行养护作业，现场人员穿着统一、醒目的安全警示服，不在作业控制区外活动，不将任何物体置于作业控制区以外；非作业人员和非施工车辆不进入养护作业现场。

8) 专人在施工封闭区巡查，设瞭望员引导后方车辆有序通行，安全员检查监督，交警车、交管班定期巡查标识标牌，锥桶。

9) 当施工现场需封闭行驶车道时，应提前向道路使用者提供养护作业的相关信息及高速公路路况信息。

10) 作业控制区指派专人负责交通引导。交通引导人员应手持信号旗，面向来车方向，位于视线良好的作业控制区警告区内。开始摆放标志标牌、撤除标志标牌或施工现场发生交通事故、严重堵车情况时，第一时间上报监控中心。

11) 当作业控制区域道路交通状况复杂时，除设置正常的安全设施外，可在作业控制区

增设其它安全设施，增加警告区长度，作业区加密隔离交通锥。

12) 安全员应认真做好施工现场的安全巡查工作，及时发现并纠正安全隐患，做好安全巡查记录。

13) 利用可变情报板发布施工信息，提示过往车辆减速慢行。

2.2 安全小组职责

1、项目经理：为第一安全责任人，项目经理作为项目安全责任人负责对日常工作中安全措施落实的检查，对存在的安全隐患提出整改及整改落实的监督。

2、专职安全员：具体负责整个维修施工项目的施工安全、交通安全等具体安全管理工作的落实、检查、完善，按期保质完成业主、监理及高速公路交警、路政等提出的相关安全整改要求。

3、协管员：具体负责施工封闭路段的标志标牌的设放管理工作，对发现的锥形桶及标牌倒塌，立即摆放整齐。协助交警人员、路政人员维护本地段，交通安全秩序，遇到情况立即汇报，迅速处理。协管人员施工过程中全过程随时在岗，当施工路段发生交通事故等特殊情况时及时通知单位领导，保护现场，积极配合相关单位处理。

2.3 路面施工

为了保障维修工程的施工质量，在施工过程中应遵循以下步骤：

(1) 预先做好施工准备工作，包括招标投标，材料来源的考察，根据施工工艺要求进行材料性能试验，确定可靠的料源；

(2) 进行临时交通组织设计，确定合理的交通分流方案，对施工车道进行封闭，满足相应的施工机械设备进场要求，同时满足地方车辆的通行要求；

(3) 对原路面进行检测，按照设计资料有关病害处理的方法，对原路病害进行细致调查，采取相应的处理措施，确定工作段落；

(4) 进行路面养护施工；

(5) 全线开放交通。

3 工程管理

为保证项目的顺利实施，以及投入运行后能够获得预期的效益，必须建立较为权威、完善的组织管理机构，负责工程实施阶段和运营管理阶段的管理。

在工程实施阶段建议设计专门的组织结构（如领导小组），负责工程重大问题的决策：

工程部：负责对工程质量、进度进行管理；

计财部：负责筹措资金，招投标工作，按期拨发工程款；

综合部：负责执行落实上级部门的有关政策，协调解决施工中出现的矛盾；

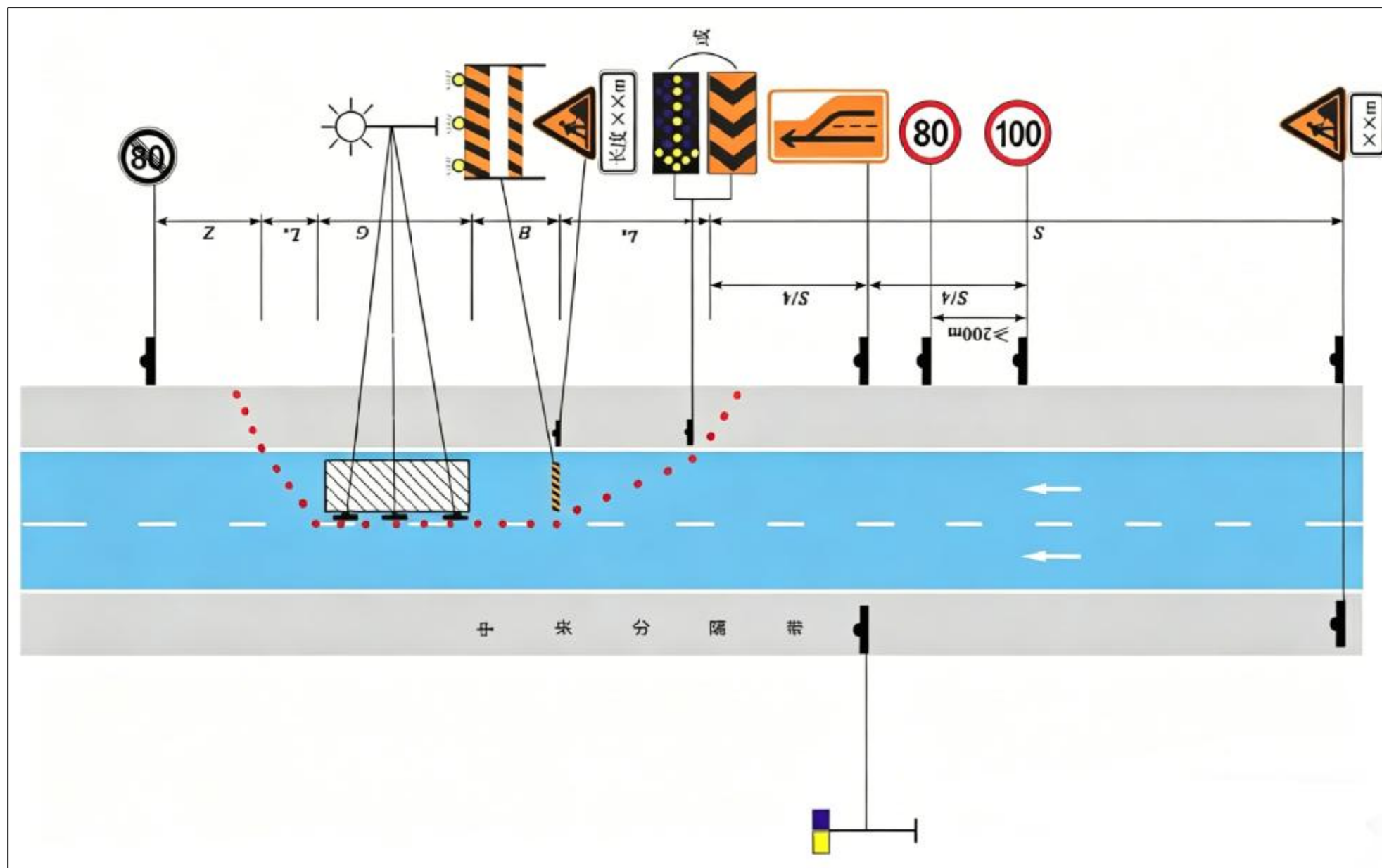
质检部：负责工程质量检测、试验工作。

交通组织部：负责临时交通组织设计、进行日常交通管制和巡查。

为确保改造工程的质量，建议委托在沥青路面方面有丰富经验的科研、咨询单位对施工中的关键技术进行专项培训与指导。

临时交通组织设计图 (单车道封闭)

日期



附注:

1. 本图适用于封闭单车道施工的情况，其他路基宽度段落类似设置，图中G表示施工区。
2. G-工作区长度，根据养护维修作业的需要确定。
3. 本次施工过程中需要做一次封道处理。
4. 改道起始位置安排专门人员挥动红旗，以引起驾驶员的重视，谨慎驾驶，顺利通过施工区。
4. 所有交通标志严格按《公路养护安全作业规程》JTG H30-2015的要求设置。