

2024 年滁州市普通国省干线公路养护工程
G345 启那线 K565+066~K565+819 路面修复养护工程

两阶段施工图设计

第一册 共一册

南阳通途公路勘察设计有限公司

二零二四年七月

2024 年滁州市普通国省干线公路养护工程
G345 启那线 K565+066~K565+819 路面修复养护工程

两阶段施工图设计

第一册 共一册

全一册

- 第一篇 总说明书
- 第二篇 检测与评定
- 第三篇 路线
- 第四篇 路基、路面
- 第八篇 交通工程及沿线设施
- 第九篇 环境保护及循环利用
- 第十篇 施工组织计划
- 第十一篇 施工图预算

单位负责人: 刘晓南
总工程师: 王玉峰
审查负责人: 李志明
项目总工程师: 赵宇航
项目负责人: 李春生

南阳通途公路勘察设计有限公司

二零二四年七月



工 程 设 计 资 质 证 书

企业名称：南阳通途公路勘察设计有限公司

经济性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

资质等级：公路行业（公路、特大桥梁、特长隧道、交通工程）专业甲级；市政行业（道路工程）专业甲级。

证书编号：A141006592

有效期：至2029年02月07日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

发证机关



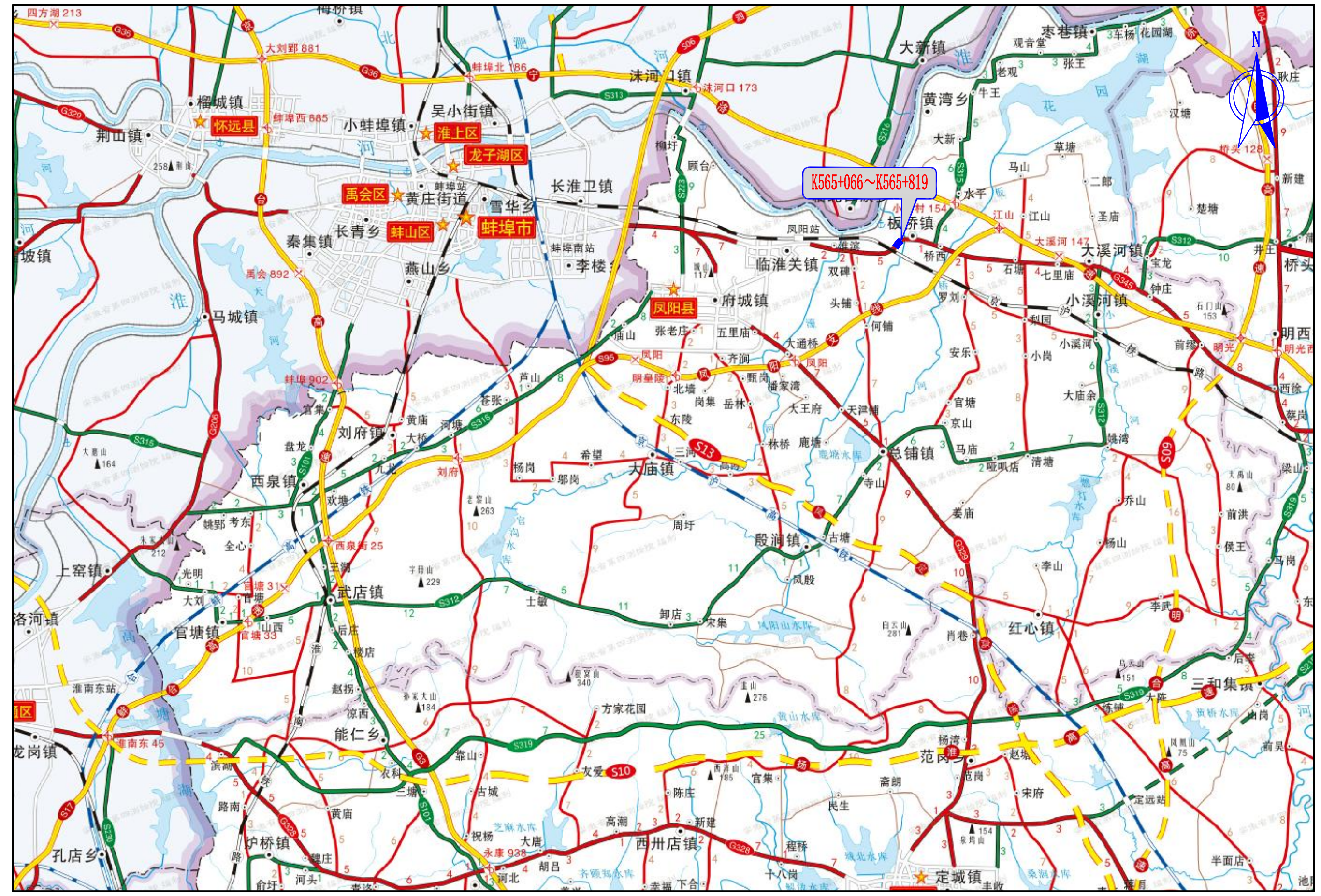
2024年02月07日

No.AZ 0108706

目 录

册名	序号	图 表 名 称	图 号	页 数		册名	序号	图 表 名 称	图 号	页 数
全 一 册	第一篇 总说明书					全 一 册	第九篇 环境保护及循环利用			
	1	项目地理位置图	S1-1	1	1		环境保护及循环利用说明	S9-1	1	
	2	说明书	S1-2	4	2		原有建筑材料的废弃与利用情况表	S9-3	1	
	3	设计方案一览表	S1-3	1	第十篇 施工组织计划					
	4	附件	S1-4	1	1		施工组织计划说明	S10-1	4	
	第二篇 检测与评定						2	交通组织设计图	S10-2	2
	1	检测与评定说明	S2-1	4	第十一篇 施工图预算					
	2	交通量调查表	S2-2	1						
	3	路面结构调查表	S2-3	1						
	4	路面技术状况评定表	S2-4	2						
	第三篇 路线									
	1	路线说明	S3-1	1						
	2	养护工程路线平面图	S3-2	2						
	第四篇 路基、路面									
	1	路基路面说明	S4-1	15						
	2	路面病害示意图	S4-2	2						
	3	路基标准横断面设计图	S4-3	1						
	4	路面工程数量表	S4-8	2						
	5	沥青路面结构设计图	S4-9	3						
	6	路基、路面排水工程设计图表	S4-11	4						
	第八篇 交通工程及沿线设施									
	1	交通工程及沿线设施说明	S8-1	3						
	2	交通安全设施工程数量汇总表	S8-3	1						
	3	标线设置一览表	S8-6	1						
	4	主要标线及导向箭头设计图	S8-19	5						

第一篇 总说明书



第一章 总说明

一、任务依据及设计范围

1. 任务依据

本项目的中标通知书和设计合同。

2. 设计范围

G345 启那线凤阳段路面修复养护工程位于滁州市凤阳县，设计起点位于 K565+066，终点位于 K565+819，设计路段长 0.753 公里，沥青混凝土路面。

主要设计内容有：路面修复等。



项目地理位置图

安徽公路资产养护平台 · Hamp2 公路管理

公路资产目录			
基本信息			
资产基本信息 (资产编码: G345341126R05650660753)			
路线编码: G345	起点桩号: 565.066	终点桩号: 565.819	
路线名称: 启那线	起点名称: 凤阳县板桥镇	止点名称: 凤阳县板桥镇	
管养里程: 0.753 km	管养单位: 凤阳县分中心		
资产基本属性			
技术等级: 一级公路	车道数量: 8	面层类型: 11	
路基宽度: 36 m	路面宽度: 32 m	面层厚度: 18 cm	
设计时速: 80 km/h			
资产其他信息			
修建年度: 2021	改建年度:	断链类型: 0	
收费性质: 0	养护里程: 0.753 km	可绿化里程: 0.6 km	
地貌: 3	涵洞数量:	国道调整前编码: 近年新建	
是否按干线公路管养:	是	是否设置限高设施:	

安徽省公路资产目录

二、技术标准

1. 设计标准

- (1) 道路等级: 维持原有技术标准, 一级公路兼顾城市道路功能;
- (2) 设计速度: 维持原有技术标准, 设计速度 60km/h。
- (3) 荷载等级: 维持老路荷载等级;
- (4) 路基、路面: 路基宽 60 米, 路面宽 30 米。
- (5) 路面类型: 沥青混凝土路面。

2. 设计规范

- 《公路建设标准强制性条文（公路工程部分）》；
- 《公路工程技术标准》JTG B01-2014；
- 《公路路线设计规范》JTG D20—2017；
- 《公路路基设计规范》JTG D30—2015；

- 《公路路面基层施工技术细则》 JTG/F20-2015;
- 《公路路基施工技术规范》 JTG/T 3610-2019;
- 《公路水泥混凝土路面设计规范》 JTG D40-2011;
- 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》 JTG/TF30-2014;
- 《公路养护技术标准》 JTG 5110-2023;
- 《公路桥梁技术状况评定标准》 JTGTH21-2011;
- 《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60-2015;
- 《公路排水设计规范》 JTG/T D33-2012;
- 《道路交通标志和标线》 GB 5768-2009;
- 《公路环境保护设计规范》 JTG B04-2010;
- 《公路技术状况评定标准》 JTG 5210-2018;
- 《公路工程质量检验评定标准》 JTG F80/1-2017;
- 《公路交通安全设施设计规范》 (JTG D81-2017);
- 《公路交通安全设施设计细则》 (JTG/T D81-2017);
- 《公路养护安全作业规程》 (JTG H30-2015)。
- 《公路养护工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》 (JTG 5220-2020)；
- 《道路交通标志和标线第 2 部分：道路交通标志》 (GB 5768.2-2022)；
- 《道路交通标志和标线第 4 部分：作业区》 (GB 5768.4-2017)；
- 《公路养护工程设计文件编制规范》 (DB 34/T 3267-2018)
- 《普通公路养护预算 第一部分：编制办法》 (DB 34/T 3262.1-2018)
- 《普通公路养护预算 第二部分：定额》 (DB 34/T 3262.2-2018)
- 安徽省公路管理服务中心《安徽省公路养护技术指引》
- 实地调查数据、资料；
- 滁州市公路管理服务中心、凤阳县公路运输管理服务中心提供的相关资料。

三、路线起讫点、中间控制点、路线全长，沿线主要相交公路及铁路技术标准及交叉情况

1、路线起讫点、中间控制点、路线全长

本次养护路段设计起点位于 K565+066，终点位于 K565+819，设计路段长 0.753 公里，沥青混凝土路面。



项目起点 (K565+066)



项目终点 (K879+700)

2、沿线主要相交公路及铁路技术标准及交叉情况

本项目沿线主要与经开区市政道路平面交叉，部分路口设有交通信号灯，平面交叉状况良好。

四、施工图设计专家组审查意见及执行情况

2024 年 6 月 30 日，滁州市交通运输局组织召开 2024 年滁州市普通国省干线公路养护工程—G345 启那线 K565+066~K565+819 路面修复养护工程施工图设计审查会，参加会议的有滁州

市公路管理服务中心、凤阳县交通运输局、凤阳县公路运输管理服务中心等单位的代表及专家。与会人员听取了南阳通途公路勘察设计有限公司的汇报及相关单位的意见，审阅了设计文件，经充分讨论后，形成专家组审查意见如下：

一、总体评价

施工图设计内容完整、资料详实，设计深度基本符合交通运输部相关规范和省相关养护地方标准的要求，经修改完善报批后可交付实施。

二、工程规模与内容

设计范围为 K565+066~K565+819，长约 0.753 公里，路面宽 30m，沥青混凝土路面，整段结构性修复，推荐养护方案为：老路病害处理后，原沥青上面层就地热再生（5cm 厚 AC-20），加铺 4cm 厚 SMA-13 沥青混凝土（玄武岩）。

三、工程意见

1、完善沥青路面就地热再生、SMA 施工技术要求和质量验收标准。

回复：执行专家组情况，已参照《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）、《公路沥青路面再生技术规范》（JTGT5521-2019）等相关规范，完善了沥青路面就地热再生、SMA 施工要求和质量验收标准。

2、增强老路路面废旧材料利用说明。

回复：执行专家组意见，已加强老路路面废旧材料利用说明。

3、优化施工期间的交通组织设计。

回复：执行专家组意见，已优化施工期间的交通组织设计。

四、工程预算

1、进一步核查沥青、碎石等主要材料单价及工程数量。

2、合理计列相关取费。

3、根据修改后的设计文件修编施工图设计预算。

回复：执行专家组意见，已进一步核查沥青、碎石等主要材料单价，并按安徽省《普通公路养护预算》（DB34/T3262-2018）合理计列相关取费，根据修改后的施工图设计文件修编了施工图预算。

五、沿线地形、气候、水文等自然地理特征

1、地形、地貌

（1）地形、地貌

凤阳处于淮河中游南岸丘陵地带，地势南高北低，南北地面总比降 1/600 左右：民间俗语“南是山，北是湾，中间丘陵夹平川”，形象地概括了凤阳境内的地形地貌。北部因淮河泛滥而形成的冲积平原，为国家规定的行洪区，分布在枣巷、黄湾两乡及板桥、临淮、门台三镇北部：土壤可分为河滩沙壤土、湾地亚粘土等。中部丘陵冈地、河流阶地和河川平原，主要分布在府城镇周围和门台、临淮、板桥三镇中南部，以及大溪河、板桥、总铺、二铺、亮岗、大庙、西泉等乡镇境内：土壤有棕黄色亚粘土、亚砂土、亚粘土、黄土、水稻土等。南部浅山、丘陵冈地，主要分布在殷润、曹店、周圩、黄泥铺、红心、刘府、武店等乡镇。地貌则主要由黄土、薄层残积物、各类岩石组成。境内海拔一般为 15-17 米：最高山峰为狼窝山，海拔 340.3 米。

（2）区域地质

本区地质构造上属蚌埠基底隆起，为太古界构造层，它的地层组成是晚太古界蚌埠期的混合花岗岩和上太古界五河群。蚌埠、凤阳地区位于中朝准地台华北陆地南缘的蚌埠隆起带上。总之，区内褶皱发育，主要有蚌埠期、凤阳期、印支~燕山早期各期形成的复背斜、向斜，及燕山中晚期形成的十多个盆地和喜山期均陷；断裂构造亦较发育，按其走向主要可分为东西向、北北东向、北东向、北西向和南北向五组，近场区主要有北北东向和近东西向两组。不同时期、不同方向、不同性质的断裂互相切错，构成较复杂的构造图象。

2、气象

凤阳县境内处于中国东部湿润季风区内，淮河以南属北亚热带，淮河以北属于暖温带，这样两种气候之间除地理位置上有一河之隔外，并无截然不同的界线：处在北亚热带向暖温带渐变的过渡带内，在气候上就具有明显的过渡性特点，其表现为终年气候温和，四季分明，光照充足，水热同季，干冷同期，无霜期较长，但雨量季节分配不均且略显不足。年平均气温 14.9℃，年降雨量 904.4 毫米，年蒸发量 1609.7 毫米。

3、地震

根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，全线经过地区地震动峰值加速度为 0.1g，地震基本烈度为Ⅶ度。

六、各项工程施工的有关技术问题及注意事项

- 1、施工中基层换填应根据现场开挖后情况，依据规范要求进行换填处理。
- 2、施工中应注意保护现状的安全设施及沿线构造物，若因施工造成损坏应对其予以修复或更换。

七、新技术、新材料、新设备、新工艺的采用等情况

在本阶段的项目勘察设计中，大力推广和应用新技术、新材料、新设备、新工艺。

- 1、公路 GPSRTK 测量与传统测量相匹配，应用于外业测量，采用公路工程带状控制测量的 GPS 布网方法，GPS 水准测量等。

八、其他需要说明的情况

- 1、项目实施将给沿线居民生产、生活带来一定影响，建议项目实施期间采取相应的处理措施。
- 2、施工队进场后，应及时调查路面病害，分类统计病害面积，核对图纸，若有较大偏差，应向业主单位汇报，通知设计单位到现场核查确认。若产生较大变更，未通知设计，变更手续将不予支持。
- 3、项目实施时考虑到路面病害存在继续发展的可能，工程量应以参建各方现场共同计量为准。
- 4、本次设计文件根据《公路养护工程设计文件编制规范》编制，设计文件全段共一册。

附 件

2024年滁州市普通国省干线公路养护工程
G345 启那线 K565+066~K565+819 路面修复养护工程
施工图设计审查会专家组意见

2024年6月30日，滁州市交通运输局组织召开2024年滁州市普通国省干线公路养护工程——G345 启那线 K565+066~K565+819 路面修复养护工程施工图设计审查会，参加会议的有滁州市公路管理服务中心、凤阳县交通运输局、凤阳县公路运输管理服务中心等单位的代表及专家。与会人员听取了南阳通途公路勘察设计有限公司的汇报及相关单位的意见，审阅了设计文件，经充分讨论后，形成专家组审查意见如下：

一、总体评价

施工图设计内容完整、资料详实，设计深度基本符合交通运输部相关规范和省相关养护地方标准的要求，经修改完善报批后可交付实施。

二、工程规模、方案

设计范围为 K565+066~K565+819，长约 0.753 公里，路面宽 30 米，沥青混凝土路面，整段结构性修复，推荐养护方案为：老路病害处理后，原沥青上面层就地热再生（5cm 厚 AC-20），加铺 4cm 厚 SMA-13 沥青混凝土（玄武岩）。

三、工程意见

- 1、完善沥青路面就地热再生、SMA 施工技术要求和质量验收标准。
- 2、增强老路路面废旧材料利用说明。
- 3、优化施工期间的交通组织设计。

四、工程预算

- 1、进一步核查沥青、碎石等主要材料单价及工程数量。

2、合理计列相关取费。

3、根据修改后的设计文件修编施工图设计预算。

专家组：

张 康 康 康 康
2024年6月30日

第二篇 检测与评定

第二篇 检测与评定

一、原有公路技术状况

本项目属于一级公路，原有道路平、纵线形指标一般。设计桩号范围为 K565+066~K565+819，本次设计段落全线为沥青混凝土路面，养护路段全长 0.753 公里。

因该路段常年运营，现状沥青混凝土路面出现裂缝、龟裂、坑槽等病害现象，已不能适应现代交通的“快速、畅通、舒适、安全”的需求。为了改善道路的服务水平，提高道路通行能力，带动地方经济的进一步快速发展，路面修复养护工作已迫在眉睫。

（一）老路技术标准

经调查道路现状技术标准如下：

- （1）道路等级：一级公路兼顾城市道路功能；
- （2）设计速度：60km/h；
- （3）路基、路面宽度：路基宽 60m，路面宽 30m；
- （4）路面类型：沥青混凝土路面。

（二）平纵面线形评价

本次养护路段为 K565+066~K565+819，全长 0.753 公里，位于凤阳县板桥镇。

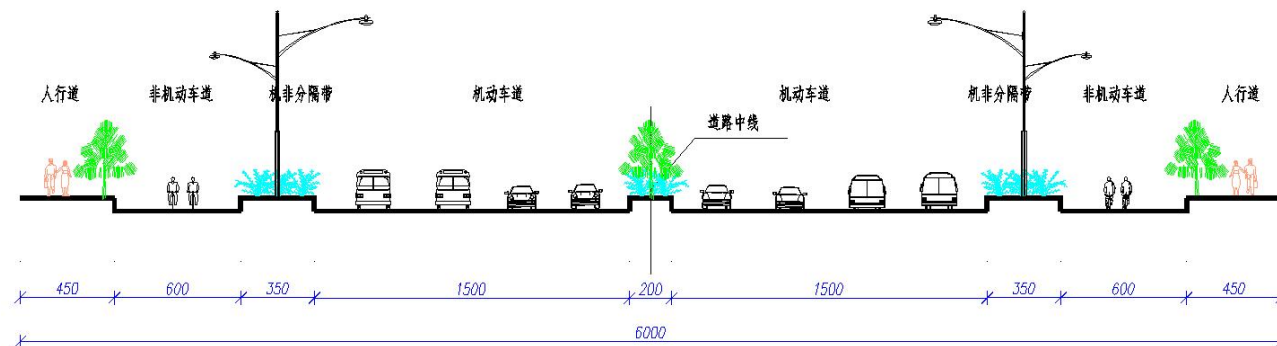
养护路段道路现状平纵面线形较好，均能满足一级公路标准。

（三）道路横断面现状

原路路基宽 60 米，路面宽 30 米，断面形式为如下：

K565+066~K565+819 段：4.5m 人行道+6m 非机动车道+3.5m 机非分隔带+15m 行车道+2m 中央分给带+15m 行车道+3.5m 机非分隔带+6m 非机动车道+4.5m 人行道=60m。

标准横断面图



（四）老路结构与养护历史

原有老路为 2015 年修建，现状路面结构为：5cm AC-13 SBS 改性沥青混凝土上面层+8cm AC-25 沥青混凝土下面层+2×18cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层。

本次养护路段建成时为市政管养，后纳入 G345 启那线路线，至今未进行过养护工程施工。

二、旧路面病害调查与检测情况

1、路面状况调查及检测主要内容

根据《公路状况技术评定标准》（JTG 5210-2018）路面状况调查和评定有关要求，主要包括以下内容：路面破损状况、结构承载能力、路面强度、交通状况（车辆组成和轴载）、路基和路面排水状况、路面修建和养护历史等。

2、交通量调查

根据凤阳县公路运输管理服务中心提供的交通量调查资料，本路段交通量较大，以中、小型客车为主。

交通量统计报表

路线编号	路线名称	调查年份	汽车							汽车小计 (当量)
			小型货车	中型货车	大型货车	特大货车	集装箱车	中小客车	大客车	
甲	乙	丙	1	2	3	4	5	6	7	8
G345	启那线	2021	362	216	443	1606	252	3149	142	12966
		2022	562	1080	841	2144	10	4554	166	18389
		2023	528	870	649	1547	7	5432	131	15919

3、沥青混凝土路面破损状况调查

根据《公路状况技术评定标准》（JTG 5210-2018）路面状况调查和评定有关要求，主要以病害类型、轻重程度和出现的范围或密度三项属性表征，采用目测辅以卡尺、钢卷尺量测方法，按车道对路面破损状况进行调查、记录，然后由此汇总整理计算评定本项目路面状况指数、路面强度指数、行驶质量指数等。

本段老路运行多年以来，出现了多种路面病害，最主要病害为纵、横向裂缝、龟裂、网状裂缝、车辙等。

以下为部分路段的典型病害现状照片。

裂 缝



网 裂



龟裂



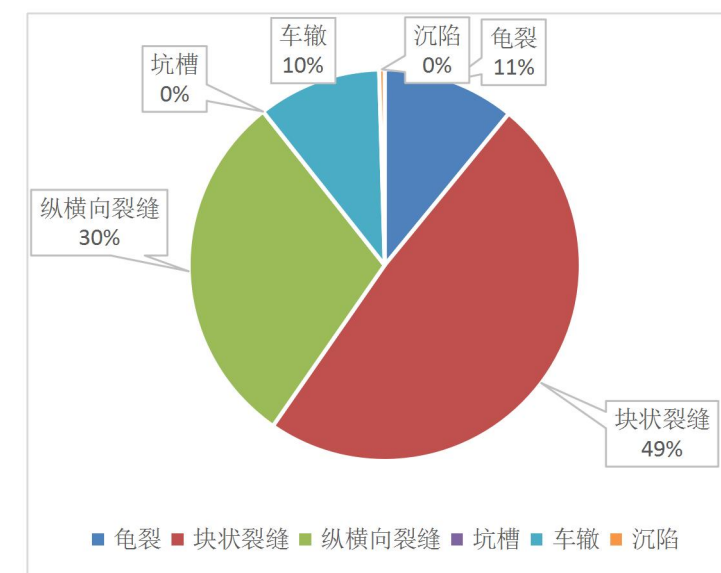
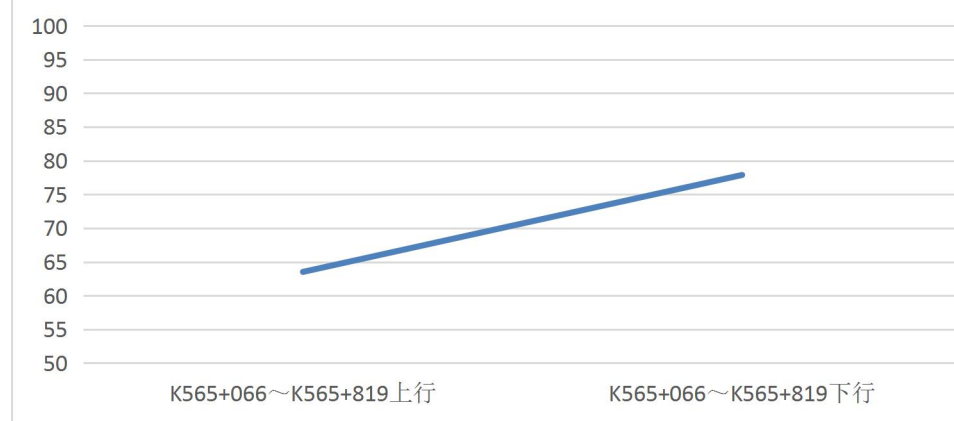
车辙



沥青路面破损状况（以公里为单元）评定表

起讫桩号	路段长度 (m)	路面宽度 (m)	路面综合破损率 (DR)	路面损坏状况指数 (PCI)	路面损坏状况评定结果
K565+060~K565+819 上行	753	15	8.07	64.54	次
K565+060~K565+819 下行	753	15	2.27	78.96	中

沥青混凝土路面PCI随公里变化情况



4、路面破损调查结果汇总

(1) 路面病害调查

本项目路面破损状况现场调查以每公里为单元现场记录路面病害类型、轻重程度、横向位置，绘制简图；根据《公路技术状况评定标准》(JTG 5210-2018)要求计算 PCI 值并进行等级评定（按每公里为单元），具体如下表：

根据 PCI 评定结果分析知，本项目本次设计路段段道 PCI 评定主要为“中、次”。其中病害中块状裂缝占全线的 49%，纵横向裂缝占全线的 30%，车辙占全线的 10%。

(2) 路面技术状况指数

根据《公路技术状况评定标准》(JTG 5210-2018)要求计算 PQI 值并进行等级评定（按每

公里为单元)，具体如下表：

沥青路面技术状况指数（以公里为单元）评定表

起讫桩号	路段长度 (m)	路面宽度 (m)	路面损坏状况指数 (PCI)	路面行驶质量指数 (RQI)	路面车辙深度指数 (RQI)	路面跳车指数 (PBI)	路面技术状况指数 (PQI)	路面损坏状况评定结果
K565+060~K565+819 上行	753	15	64.54	80.00	90.7	100.0	80.19	良
K565+060~K565+819 下行	753	15	78.96	81.50	91.0	100.0	85.74	良

“优”表示路面平整，路面没有或由少量裂缝，除了灌缝外通常不需要修复，根据路面技术状况可做磨耗层恢复等预防性养护；“良”表示路面基本平整，有一定数量的裂缝和少量变形类损坏，除了灌缝和坑槽修补外还可以根据交通状况等进行必要的功能性修复；“中”表示路面平整度不良，路面上有较多裂缝和变形类损坏，有结构性和功能性修复的需求；“次、差”表示路面上同时存在功能性损坏和结果性损坏，路面上有大面积的裂缝类、变形类及其他类损坏，路面需要结构性修复。

5、老路取芯检测

路面取芯结果

路线	序号	取芯位置	芯样长度			芯样完整性
			面层	基层	底基层	
G345 启老线	1	K565+300 上行	4.5+8cm 沥青面层	18cm 水泥稳定碎石	水泥稳定碎石	沥青混凝土面层芯样完整，水泥稳定碎石基层芯样完整
	2	K565+700 下行	5+8cm 沥青面层	19cm 水泥稳定碎石	水泥稳定碎石	沥青混凝土面层芯样完整，水泥稳定碎石基层芯样完整



K565+300 上行 (12.5cm 沥青砼)



K565+700 下行 (13cm 沥青砼)

根据现场取芯调查结果确定老路为 13cm 沥青混凝土面层+18~19cm 水泥稳定碎石基层，与老路结构基本相符。

6、老路弯沉检测

对原沥青路面段老路面进行弯沉测量，再按每公里计算平均弯沉值和弯沉代表值，推算老路路面当量回弹模量，计算路面强度指数，为路面结构方案设计提供理论依据。实测弯沉资料详见下表。

路面弯沉检测结果统计表（单位：0.01mm）

序号	检测段落	检测长度 (km)	测点数 (点)	平均值 (0.01mm)	标准差 (0.01mm)	代表值 (0.01mm)
1	K565+066~K565+819 上行	0.753	16	23.9	2.2	27.2
2	K565+066~K565+819 下行	0.753	16	20.4	1.5	22.7

7、设计弯沉值计算及路面结构强度评定

1) 根据交通量的产生机理，结合项目特点，本项目远景交通量主要由正常增长的趋势交通量和诱增交通量组成。本项目为具有系统交通量观测资料的路面恢复类项目，交通量预测可适当简化采用增长率法进行交通量预测。

通车后第一年交通量预测结果见下表：

2024 年交通量

年份	小型	中型	大型	特大	集装	中小	大客车	汽车小计	
	货车	货车	货车	货车	箱车	客车		自然数	当量数
2024	565	931	694	1655	7	5812	140	9805	16511

为计算设计弯沉值，本项目交通量预测 8 年，采用增长率如下表：

交通量预测增长率

年份	增长率
2024~2026	7%
2027~2029	6%
2030~2031	5%

2) 根据项目通车后第一年预测交通量，本项目选用代表车辆如下表：

货车类型	代表车型	前轴轴重 (KN)	后轴轴重 (KN)	后轴轴数	后轴轮组数	交通量 (辆/日)
小客	江淮 AL6600	17	26.5	1	双轮组	565
大客	鞍山 AK682	33.7	68.3	2	双轮组	931
小货	北京 BJ130	13.55	27.2	1	双轮组	694
中货	奔驰 LPK709	22	44	1	双轮组	1655
大货	解放 CA10B	19.4	60.85	1	双轮组	7
特大货	长征 CA160	45.2	83.7	2	双轮组	5812
集装箱	东风 SP9250	50.7	113.3	3	双轮组	140

3) 设计累计轴次

根据： $N_1 = \sum C_1 \times C_2 \times n_i \times (P_1/P)^{4.35}$

$N_e = [(1+r)^t - 1] \times 365 \times N_1 \times \eta / r$ (车道系数 $\eta = 0.7$)

一个车道上大客车及中型以上的各种货车日平均交通量

$N_e = 5981$ ，属特重交通等级

路面营运第一年双向日平均当量轴次：8318

设计年限内一个车道上的累计当量轴次：2.128147E+07

属重交通等级

公路等级 一级公路

公路等级系数 1 面层类型系数 1 路面结构类型系数 1

路面设计弯沉值：20.5 (0.01mm)

4) 老路结构强度评定

根据《公路技术状况评定标准》(JTG 5210-2018)要求，依据路面实测代表弯沉及路面弯沉标准值确定老路路面结构强度系数 SSR 和老路路面结构强度指数 PSSI。

路面强度评定表

桩号范围	路面弯沉标准值 l_0 (0.01mm)	路面实测代表弯沉 l (0.01mm)	路面结构强度系数 SSR (l_0 / l)	路面结构强度指数 PSSI	路面结构强度等级
K565+066~K565+819 上行	20.5	27.2	0.75	76.05	中
K565+066~K565+819 下行	20.5	22.7	0.91	87.47	良

三、路基调查

1、防护与排水

养护路段位于街道，无路基防护设施。

养护路段设有管道排水，排水状况良好。



现状雨水口

四、交通安全设施调查

沿线安全设施基本齐全，本次施工图设计主要为沿线标线重新施画。

五、路线交叉调查

项目沿线交叉均为平面交叉，主要为本项目与市政道路平面交叉。现状指路标志齐全，大部分路口均采用信号灯控制。

第三篇 路线

第三篇 路线

一、路线平面、纵断面设计说明

(1) 路线平面设计说明

本项目为路面修复养护工程，路线平面完全拟合老路。

(2) 路线纵断面设计说明

纵断面设计中，根据养护维修设计方案，加铺段按加铺层厚度控制。

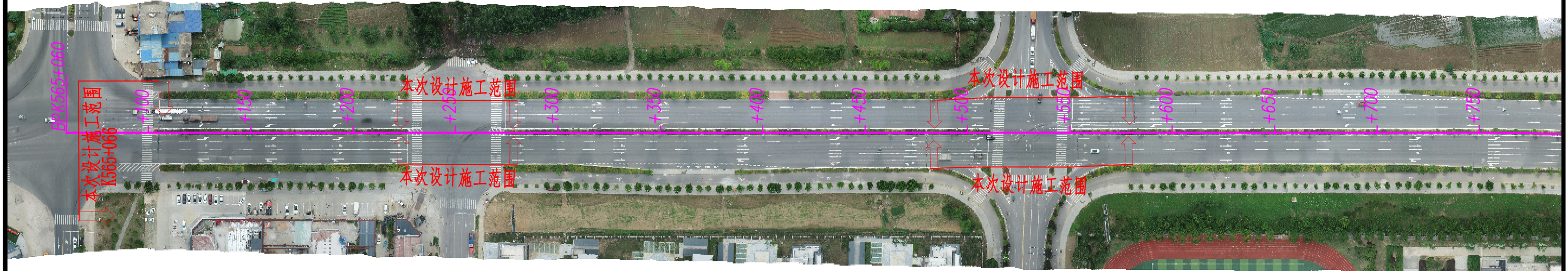
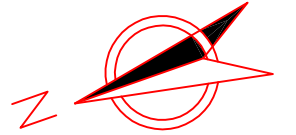
二、施工注意事项

1、平面控制坐标采用 2000 坐标系统。

板桥镇 ←

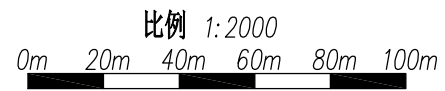


→ 凤阳县

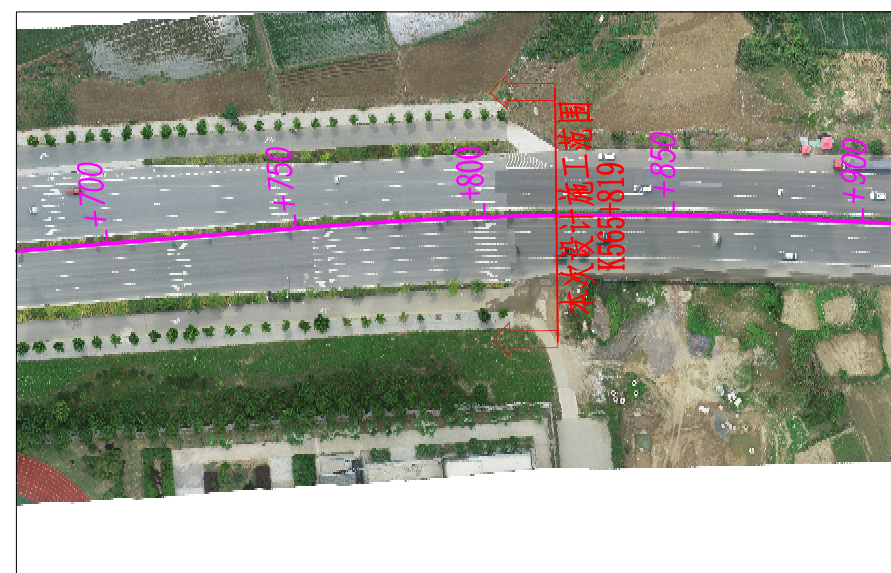
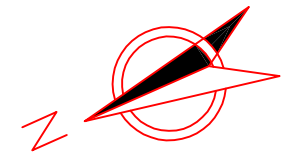


注：
1、本图尺寸均以米为单位，绘图比例为1:2000。

板桥镇 ←



→ 凤阳县



第四篇 路基、路面

第四篇 路基、路面

一、路面修复养护设计

(一) 路面病害分析

针对沥青路面各种病害类型分析如下：

横向裂缝：

横向裂缝的成因有：施工缝未处理好接缝不紧密，结合不足；沥青标号未达到使用要求的质量标准或不适合本地区气候条件；半刚性基层收缩裂缝的反射缝；桥梁或涵洞两侧侧的填土产生固结或地基沉降；在混凝土面板上新加铺较薄沥青面层，出现反射裂缝导致沥青面层出现裂缝。

纵向裂缝：

纵向裂缝的成因有：主要由于路基拓宽搭接施工不规范、路基压实度不均匀引起的；纵向施工缝处理未按规范要求实施；道路纵缝病害通常断断续续延绵很长。

块状裂缝：

- (1) 路基的不均匀下沉和变形造成路面变形，出现块状裂缝。
- (2) 基层的集料组成设计不佳，细料和粉料偏多，拉力不足，在干缩和温缩下产生块状裂缝，特别是局部胶结料偏少时，形成强度不足，在超载车的作用下变形，造成面层的块状裂缝。
- (3) 当沥青路面上纵向裂缝出现后，在某些因素的影响下继续扩展，逐渐纵横裂缝交叉在一起，从而形成块状裂缝。

龟裂：

龟裂是路面疲劳破坏的典型特征，老路基层为水稳碎石，多年的运营致使路面疲劳破坏。本路段龟裂病害单独小面积出现时，经分析应为局部路面材料配合不当或未拌和均匀等使沥青与水稳碎石粘结性差所致；当龟裂位于纵横缝位置时，为纵横缝的次生病害，经分析是由于路面出现横向或纵向裂缝后未及时封填，致使水分渗入下层，使基层表面被泡软，在汽车荷载反复作用下，粉浆通过面层裂缝及空隙被压到表面产生唧浆，基层表面被逐步淘空产生网裂。

松散：

松散成因：沥青混合料所用沥青稠度偏低，用量偏少或沥青加热时温度过高，与矿料粘附力不足；矿料级配偏粗、过湿，嵌缝料不规格，或在低温、雨季施工等，均可使粒料脱落形成松散。沥青路面水损坏，沥青面层在孔隙水压力的反复作用下，沥青膜从集料表面剥落，混合

料中的集料相互之间丧失粘结力而逐渐变软直至松散；在局部松散处，松散的集料颗粒逐渐掉粒、流失进而形成松散。

沉陷：

主要分布在边部轮迹带（右幅边部最为明显）。右幅边部多临沟渠，施工时路基回填压实度没有达到设计要求或者没有分层碾压密实，填料不满足要求。

车辙：

磨损型车辙：在交通车辆轮胎磨损和环境条件的综合作用下，路面磨损，面层内集料颗粒逐渐脱落造成的车辙。尤其是现在汽车使用防滑链和胶钉轮胎后，这种车辙就更易发生。

坑槽：

坑槽病害成因：坑槽的产生可能与热拌沥青混合料的质量，施工缺陷，结构问题，以及环境条件等有关联。

(二) 路面使用状况分析及主要建设规模

根据《公路沥青路面养护设计规范》（JTG 5421-2018），评价单元养护类型划分方法如下表所示：

PCI	RQI	RDI	SRI	养护类型
≥85	≥85	≥80	<75	预防养护
		<80	—	修复养护
	80~85	—	预防养护	
	<80	—	修复养护	
80~85	≥80	—	预防养护	
	<80	—	修复养护	
<80	—	—	修复养护	

结合《公路养护技术标准》（JTG 5110-2023）的规定，沥青路面养护质量的评定等级分为优、良、中、次、差 5 个等级，应按以下情况分别采取各种养护对策：

- 1、在满足强度要求的前提下，当一级公路的路面损坏状况指数（PCI）评价为优、良时，以日常养护为主，并对局部破损进行小修；当一级公路的路面损坏状况指数（PCI）评价为中及中以下时，应采取中修罩面措施。
- 2、在强度不能满足要求时，应采取大修补强措施以提高其承载能力。
- 3、当一级公路路面行使质量指数（RQI）评价为优、良时，以日常养护为主；当一级公路

的路面行使质量指数（RQI）评价为中及中以下时，应采取罩面等措施改善路面的平整度。

本次养护路段原为市政建设及管养路段，沥青面层结构为 5cm 厚 AC-13 SBS 改性沥青混凝土上面层+8cm 厚 AC-25 沥青混凝土下层面。养护路段终点处为标准一级公路段，经调查该段路面结构为 4cm 厚 AC-13 SBS 改性沥青混凝土上面层+6cm 厚 AC-20 沥青混凝土中面层+8cm 厚 AC-25 沥青混凝土下层面，现状路线路面结构不一致。

依据“交通量统计报表”2023 年汽车小计（当量）为 15919 辆，交通量较大，其中中、重型货车车辆占比达 33.5%，行车荷载影响较大。

结合本路段路面损坏状况指数（PCI）调查结果和《公路沥青路面养护设计规范》分析，路段主要以纵、横向裂缝、块状裂缝、车辙病害为主；综合评价建议采用结构性修复养护处治：养护路段原沥青面层就地热再生利用，再加铺沥青上面层进行结构补强，保持路线结构一致性。

结合滁州市 2024 年普通干线公路养护工程养护计划，推荐本项目 K565+066~K565+819 段采用结构性修复处治。

三、路基设计

- 1、路基横断面与现状道路保持一致。
- 2、排水设计

养护路段设有管道排水，排水状况良好，因路面加铺抬高，本次设计将现状检查井重新抬高，雨水口铣刨顺接。

四、路面结构设计

（一）养护的目的、原则及处置方案

1、路面养护目的

本项目路面养护的目的是：适应道路日益增加的交通量需求，对原有路面进行修复，提高路面承载力及道路通行能力和服务水平。

2、路面养护原则

- （1）结合老路现状及施工的便易性制定合理的设计方案。
- （2）在满足技术要求（交通量和使用性能）的条件下，按照因地制宜、合理选材、节约投资的原则下进行路面方案的技术经济比较，选择安全可靠、经济合理、方便施工与施工组织的

结构方案。

3、处置方案

根据《公路技术状况评定标准》JTG 5210-2018，路面结构性修复、功能性修复及预防性养护方案，需要统筹考虑路面技术状况、路面结构、养护历史、技术等级、交通轴载、用户费用、资金投入等多方面因素，基于路面管理系统，科学决策。

从检测资料可知，老路整体状况良好，基层结构较完整，大部分路段路面表面层破损较多。本次设计参照相关养护设计规范，结合滁州市普通干线公路养护工程养护计划，推荐本项目 K565+066~K565+819 段采用结构性修复处治。

（二）路面设计

1、路面方案选定

本项目路段拟采用结构性修复处治。根据老路现场实际情况，结合养护类型，同时考虑老路交通量，本次设计路段路面方案比选如下：

方案一：病害修补后，原沥青上面层就地热再生，加铺 SMA 面层

方案二：铣刨沥青上面层，老路病害挖补换填处理后，铣刨重铺 SBS 改性沥青混凝土

方案三：老路病害挖补换填处理后，整幅加铺 SBS 改性沥青混凝土

方案比较一览表

路面类型	方案一	方案二	方案三
方案	老路病害修补，原沥青上面层就地热再生（5cm，AC-20），加铺4cm SMA面层（SBS 改性，玄武岩）	铣刨沥青上面层，老路病害挖补换填处理后，整幅铺筑5m厚SBS 改性沥青混凝土	老路病害挖补换填处理后，整幅加铺4cm厚SBS 改性沥青混凝土
优点	沥青玛蹄脂碎石混合料（SMA）是一种抗变形能力强、耐久性较好的沥青面层混合料。具有非常的高温抗车辙能力、较好的低温变形性能和水稳定性、抗滑性能好、老化性能好、耐久性好。	SBS 改性沥青具有很好的耐高温、抗低温能力、抗车辙能力，其弹性和韧性好，提高了路面的抗疲劳能力，特别是在大流量、超载严重的公路上具有良好的应变能力，可减少路面的永久变形。施工工艺	SBS 改性沥青具有很好的耐高温、抗低温能力、抗车辙能力，其弹性和韧性好，提高了路面的抗疲劳能力，特别是在大流量、超载严重的公路上具有良好的应变能力，可减少路面的永久变形。施工工艺

	就地热再生技术通过添加再生混合料，能有效的回复原有沥青的性能，提高工程的使用寿命，恢复和提高路面的承载能力。在实现就地再生利用时，节省了材料的转运，原路面材料利用率高。 就地热再生施工速度快，沥青面层轻微病害可不做预处理，大大节约了施工养护、病害处理时间。	成熟。 铣刨重铺能维持原路面标高，施工便捷。	成熟。 加铺沥青混凝土面层具有矫正路面微观几何形态的作用，从而能够提高路面表面平整度。
缺点	1、造价高。 2、加铺结构抬高了路面，附属设施（雨水口、检查井等）均需要相应抬高，施工难度较大。	1、对原路面材料利用率低。	1、直接加铺细粒式面层总厚度过大，易产生车辙等病害。
造价	SMA-13（SBS玄武岩）： 约 1850元/m ³ 就地热再生：约60元/m ²	AC-13（SBS改性） 约 1550元/m ³	AC-13（SBS改性） 约 1550元/m ³
结论	综合考虑项目投资、实施难度等，本次推荐方案一。		

（三）路面结构设计

根据老路现场实际情况，结合养护计划，同时考虑老路交通量，路面修复采用路面结构如下：

老路病害处理后，原沥青上面层就地热再生（5cm厚 AC-20），加铺 4cm 厚 SMA-13 沥青玛蹄脂碎石（SBS 改性，玄武岩）。

（四）路面衔接处理

本项目对路段起终点及平交口采用铣刨加铺沥青面层进行顺接。

路面衔接应平顺，避免形成台阶、造成跳车，影响行车安全。

（五）路面病害处治

根据现场路面破损情况，综合考虑该路段目前的服务功能和资金状况，根据《公路沥青路

面养护设计规范》（JTG5421-2018）的规定，同时结合本项目的结构性修复方案，设计针对老路病害采用如下办法处理：

维修方法：

- ①按照“圆洞方补，斜洞正补”的原则，划出所需修补坑槽的轮廓线；
- ②沿所划轮廓线开凿至坑底稳定部分，其深度不得小于原坑槽的最大深度；
- ③清除槽底、槽壁的松动部分及粉尘、杂物。

裂缝的维修

①对于沥青路面 ≤ 3 mm 的裂缝，裂缝边缘无变形、无散落、无支缝，对车辆行驶没有影响的轻度裂缝，可不加处理。

②对裂缝宽度 ≥ 3 mm 的裂缝：铣刨沥青面层后（开槽 50cm 宽），基层病害不严重的，在基层顶贴抗裂贴，然后对面层予以恢复。铣刨沥青面层后，基层病害严重的，基层采用 5%水泥稳定碎石回填至沥青路面顶面高程，待养生完成后，对病害修补处反铣刨回填 8cm 厚 AC-25 沥青混凝土+5cm 厚 AC-13 沥青混凝土。

轻度块状裂缝及轻度龟裂等路面病害的处理

对于轻度块状裂缝及轻度龟裂等路面病害，不进行处理。

坑槽、沉陷、块状裂缝（中、重度）及龟裂（中、重度）等病害的处理

铣刨面层、基层和底基层后，逐层检查病害情况，底基层采用 C20 素混凝土回填，基层采用 5%水泥稳定碎石回填至沥青路面顶面高程，待养生完成后，对病害修补处反铣刨回填 8cm 厚 AC-25 沥青混凝土+5cm 厚 AC-13 沥青混凝土。

待病害处治完成后，对沥青上面层进行就地热再生（5cm 厚 AC-20），再加铺 4cm 厚 SMA-13 沥青玛蹄脂碎石（SBS 改性，玄武岩）。

（六）路缘石

养护路段路侧设有花岗岩平石及花岗岩路缘石，现状平石与沥青路面平齐，路缘石高出路面 15cm。

本次养护方案沥青路面加铺 4cm 面层，拆除现状平石并进行抬高（铺筑 4cm 厚 1:3 水泥砂浆），路缘石维持现状。

五、路面结构验收标准

根据设计路面结构，并结合老路检测资料，综合计算路面各结构层顶面竣工验收弯沉值，

如下表所示:

路面各结构层及土基顶面竣工验收弯沉值

路面结构层次	竣工验收弯沉值 (0.01mm)
沥青上面层	20.7

六、沥青混凝土路面施工技术要求

(一) 材料要求

1、沥青混凝土

沥青面层应具有平整、密实、抗滑、耐久的品质，并具有高温抗车辙、低温抗开裂性能，以及良好的抗水损害能力。上面层应具有抗滑性能，要求横向力系数 (SFC) 不小于 54，构造深度 (TC) 不小于 0.55mm。

1) 改性沥青: 采用 SBS 改性沥青，沥青用量应根据马歇尔试验及动稳定度等其他路用性能试验确定。当集料黏附性不符合要求时，可采用在沥青中加消石灰或抗剥落剂，以提高集料与沥青的黏附性，改进沥青面层的抗水害能力。改性沥青技术要求见下表:

SBS 改性沥青技术要求表

试验项目	单位	技术要求	
		SBS (I-D)	
针入度 (25℃, 100g, 5s)	0.1mm	40~60	
针入度指数 PI, 不小于		0	
延度 5℃, 5cm/min, 不小于	cm	20	
软化点 Treg, 不小于	℃	60	
运动粘度 135℃, 不大于	Pa.s	3	
闪点, 不小于	℃	230	
溶解度, 不小于	%	99	
弹性恢复 25℃, 不小于	%	75	
贮存稳定性离析, 48h 软化点差, 不大于	℃	2.5	
TFOT 后 残留物	质量变化, 不大于	%	±1.0
	针入度比 25℃, 不小于	%	65
	延度 5℃, 不小于	cm	15

2) 本项目气候分区为 1-3 区, 根据气候分区及交通等级使用要求, 面层沥青应采用 A 级 70 号道路石油沥青; 上面层采用需对基质沥青进行改性。改性沥青应采用适宜的生产条件和方法进行, 通过试验确定合理的改性剂量和加工温度。

A 级 70 号道路石油沥青质量技术指标

试验项目		技术要求
针入度 (25℃, 100g, 5s) (0.1mm)		60~80
针入度指数 PI		-1.5~+1.0
软化点 (R&B) 不小于 (℃)		46
60℃动力粘度 不小于 (Pa.s)		180
10℃延度 不小于 (cm)		20
15℃延度 不小于 (cm)		100
含蜡量 (蒸馏法) 不大于 %		2.2
闪点 不小于 (℃)		260
溶解度 不小于 (%)		99.5
TFOT 后	质量变化 (%) 不大于	±0.8
	残留针入度比 (%) 不小于	61
	残留延度 (10℃) (cm) 不小于	6
密度 (15℃, g/cm ³) 不小于		实测记录

3) 面层用的粗集料: SMA-13 面层采用玄武岩集料, 其他热拌沥青混凝土采用石灰岩集料, 应采用石质坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质, 并具有足够强度和耐磨耗的性能, 应具有良好的颗粒形状 (近立方体颗粒), 集料应选用反击式破碎机轧制, 禁止使用颞式破碎机。上面层粗集料应选用坚硬, 耐磨, 抗冲击性好的碎石, 并应严格控制细长扁平颗粒含量。粗集料技术要求见表:

沥青混合料粗集料质量技术要求

指标	单位	一级公路	
		表面层	其他层次
石料压碎值, 不大于	%	26	28
洛杉矶磨耗损失, 不大于	%	28	30

表观相对密度, 不小于	—	2.60	2.50
吸水率, 不大于	%	2.0	3.0
坚固性, 不大于	%	12	12
针片状颗粒含量 (混合料), 不大于	%	15	18
其中粒径大于 9.5mm, 不大于	%	12	15
其中粒径小于 9.5mm, 不大于	%	18	20
水洗法 <0.075mm 颗粒含量, 不大于	%	1	1
软石含量	%	3	5
磨光值 PSV		42	
与沥青的粘附性, 不小于		5 级	4 级

4) 细集料

沥青路面的细集料包括天然砂、机制砂、石屑。细集料应洁净、干燥、无风化、无杂质，并有适当的颗粒级配。细集料的质量要求及规格见下表。

沥青混合料用细集料质量技术要求

指标	单位	一级公路
表观相对密度, 不大于	—	2.50
坚固性 (>0.3mm 部分), 不小于	%	12
含泥量 (小于 0.075mm 的含量), 不大于	%	3
砂当量, 不小于	%	60
亚甲蓝值, 不大于	g/kg	25
棱角性 (流动时间), 不小于	S	30

沥青混合料用机制砂规格

规格	公称 粒径	水洗法通过各孔筛的质量百分率 (%)							
		9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
S15	0~5	100	90~100	60~90	40~75	20~55	7~40	2~20	0~10
S16	0~3	—	100	80~100	50~80	25~60	8~45	0~25	0~15

5) 填料

沥青混合料的矿粉必须采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿

粉，原石料中的泥土杂质应除净。矿粉应洁净、干燥，能自由地从矿粉仓流出，禁止使用回收矿粉，其质量技术要求见下表。

沥青混合料用矿粉质量要求

项 目	单位	一级公路	
表观密度, 不小于	t/m ³	2.5	
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	
加热安定性	—	实测记录	

6) 稳定剂

改性 SMA-13 采用优良的木质素絮状纤维，掺加比例以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的要求。

木质素絮状纤维标准表

试验项目		单位	指标	
筛分析	冲气筛分析	纤维长度	mm	不大于 6
		通过 0.15mm 筛	%	70±10
	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 (以质量计)		%	小于 5	

7) 抗剥落剂

当混合料的粘附性达不到要求时，可以采用掺加消石灰代替部分矿粉来改善沥青与石料的粘附性，其用量一般为矿料质量的 1%~2%，具体剂量应通过试验确定，总量不得超过矿质集料总量的 2%。沥青上、下面层应掺加固体抗剥落剂，不允许使用胺类等液体抗剥落剂。

消石灰应采用工厂化方式生产，生产企业应具有良好的高速公路应用业绩、信誉，不得采用湿法生产工艺生产，不得采用自行消解石灰。其质量技术指标应满足下表要求。

沥青上面层用消石灰质量技术要求

指标	质量技术要求
表观密度 (t/m ³)	大于 2.5
氢氧化钙 (%)	大于 95
有效氢氧化钙 (%)	大于 92
未消解氧化钙	小于 1%
CaO+MgO	大于 66%
含水量 (%)	不大于 1
细度 (%)	
(下列筛孔通过率)	
<0.6mm	100
<0.15mm	90~100
<0.075mm	90~100
外观	无团粒结块
加热安定性	合格

8) 沥青混合料技术要求

本项目面层所用沥青混凝土共分为三种：SMA-13 改性沥青玛蹄脂碎石混合料、AC-13 细粒式沥青混凝土、AC-25 粗粒式沥青混凝土。

具体沥青混合料技术标准如下：

面层沥青混合料矿料级配

级配类型	通过下列筛孔 (方孔筛, mm) 的质量百分比 (%)						
	31.5	26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75
SMA-13				100	90~100	50~75	20~34
AC-13				100	90~100	68~85	38~68

AC-25	100	90~100	75~90	65~83	57~76	45~65	24~52
通过下列筛孔 (方孔筛, mm) 的质量百分比 (%)							
	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075	
SMA-13	15~26	14~24	12~20	10~16	9~15	8~12	
AC-13	24~50	15~38	10~28	7~20	5~15	4~8	
AC-25	16~42	12~33	8~24	5~17	4~13	3~7	

各层沥青混合料应满足所在层位的功能性要求，便于施工，不容易离析，各层应连续施工并连结成一个整体。沥青混合料采用马歇尔试验配合比设计方法，沥青混合料马歇尔试验技术标准见下表，并具有良好的施工性能。

沥青混合料马歇尔试验技术标准

试验项目	击实次数 (次)	稳定度 (KN)	矿料间隙率 (%)				空隙率 (%)	沥青饱和度 (%)	流值 (mm)
			设计空隙率						
			3%	4%	5%	6%			
AC-13	双面 75 次	≥8.0	≥13	≥14	≥15		4~6	65~75	1.5~4
AC-25	双面 75 次	≥8.0	≥12	≥13	≥14		3~6	65~75	1.5~4

SMA 混合料马歇尔实验配合比设计技术要求

试验项目	单位	技术要求	
		不使用改性沥青	使用改性沥青
马歇尔试件击实次数	—	两面击实 75 次	
空隙率 VV	%	3~4	
矿料间隙率 VMA, 不小于	%	17.0	
粗集料骨架间隙率 VCA _{mix} , 不大于	—	VCA _{DRC}	
沥青饱和度 VFA	%	75~85	
稳定度, 不小于	kN	5.5	6.0
流值	mm	2~5	—
谢伦堡沥青析漏试验的结合料损失	%	不大于 0.2	不大于 0.1
肯塔堡飞散试验的混合料损失或浸水飞散试验	%	不大于 20	不大于 15

注：试验粗集料骨架空隙率 VCA 的关键性筛孔，对 SMA-13 是指 2.36mm。

所有沥青混合料必须在配合比的基础上，在规定的试验条件下进行车辙试验、浸水马歇尔试验和冻融劈裂试验，并符合下表的技术要求，对不符合要求的沥青混合料，必须重新进行配合比试验或更换材料。

沥青混合料车辙试验动稳定度技术要求

混合料类型	动稳定度 (次/mm)
普通沥青混合料，不小于	1500
SMA 改性混合料，不小于	3000

沥青混合料水稳定性检验技术要求

混合料类型	冻融劈裂试验残留强度比强度 (%)	浸水马歇尔试验残留稳定度 (%)
	不小于	不小于
普通沥青混合料	75	80
SMA 改性沥青混合料	80	80

宜对密级配沥青混合料在-10℃、加载速率 50mm/min 的条件下进行弯曲试验，综合评价沥青混合料的低温抗裂性，其技术指标见下表。

沥青混合料低温弯曲试验破坏应变

混合料类型	低温弯曲试验破坏应变 ($\mu\epsilon$)
普通沥青混合料，不小于	2000
改性沥青混合料，不小于	2500

经设计确定的标准配合比在施工过程中不得随意变更。生产过程中应加强跟踪检测，严格控制进场材料质量，如遇材料发生变化并经检测沥青混合料的矿料级配、马歇尔技术指标不符合要求时，应及时调整配合比，使沥青混合料的质量符合要求并保持相对稳定，必要时重新进行配合比设计。

2、粘层

本次沥青面层之间的采用热沥青粘层，总用量控制在 0.3~0.6L/m² 的范围内，一次喷洒。

施工要求：粘层油宜采用沥青洒布车喷洒，并选择适宜的喷嘴，洒布速度和喷洒量保持稳定。当采用机动或手摇的手工沥青洒布机喷洒时，必须由熟练的技术工人操作，均匀洒布。气温低于 10℃ 时不得喷洒粘层油，寒冷季节施工不得不喷洒时可以分成两次喷洒。路面潮湿时不

得喷洒粘层油，用水洗刷后需待表面干燥后喷洒。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，紧跟着铺筑沥青层，确保粘层不受污。

3、抗裂贴

1) 技术指标

检测项目		单位	指标	
厚度		mm	2	3
抗拉强度		N/50mm	600	800
伸长率		%	不小于 30	
抗穿孔性		-	不渗水	
耐热度	保护膜	℃	不大于 130	
	增强层	℃	不小于 180	
低温柔度		℃	-20	
不透水性	压力	MPa	不小于 0.3	
	保持时间	min	不小于 30	
粘附性		N/mm	4.0 或粘合面外断裂	
高温抗剪		Mpa50℃	0.12	

2) 抗裂贴施工技术指南

① 涂刷基层清洁剂

铺贴“抗裂贴”之前，先在清理好的旧路面上涂刷专用处理(清洁)剂。施工时可采用滚刷或涂刷，每平方米用量为 0.2~0.3kg，其目的是将旧路面上的残留粉尘达到固结，提高“抗裂贴”的粘接效果。专用处理(清洁)剂表干后(以不粘手为准，一般 0.5~1 小时)，即可铺贴“抗裂贴”。

② 铺贴“抗裂贴”

以混凝土板接缝为中心线，按 50m 宽度将其展开，排放在混凝土板接缝位置，隔离纸一面向下，随后将“抗裂贴”原地掀起一半，撕除下面的隔离纸边向前铺贴，使“抗裂贴”平坦地铺贴在原位置基面上，随后，按上述方法再施工另一“抗裂贴”。“抗裂贴”铺设完毕后，用砂包或压棍将“抗裂贴”压平。遇二块“抗裂贴”搭接，宽度应在 8-10cm。搭接处用压棍压实，使其粘接牢固。

4、沥青路面就地热再生

(1) 就地热再生技术参数要求

1) 设备配置

主要设备配置表

序号	机械设备名称	型号/性能	单位	数量
1	预加热机	满足施工需求	台	3
2	再生机	满足施工需求	台	1
3	提升复拌机	满足施工需求	台	1
4	沥青混凝土摊铺机	摊铺宽度不小于 4.5m	台	1
5	双振双驱压路机	10~13 吨	台	1
6	胶轮压路机	26~30 吨	台	1
7	双钢轮压路机	10~13 吨	台	1
8	自卸车	30~40 吨	台	2~4
9	切割机		台	1
10	工具车		辆	1
11	洒水车		辆	1
12	铣刨机		台	1

注：本表格主要施工机械设备为一套机组的数量。

(2) 就地热再生技术参数

根据以往本地区类似工程实践，确定就地热再生技术参数如下：

1) 再生过程中应添加再生剂，以恢复既有沥青混合料中沥青性能；再生剂添加量原则上为原沥青混合料沥青含量的 5%，具体以试验结果为准。

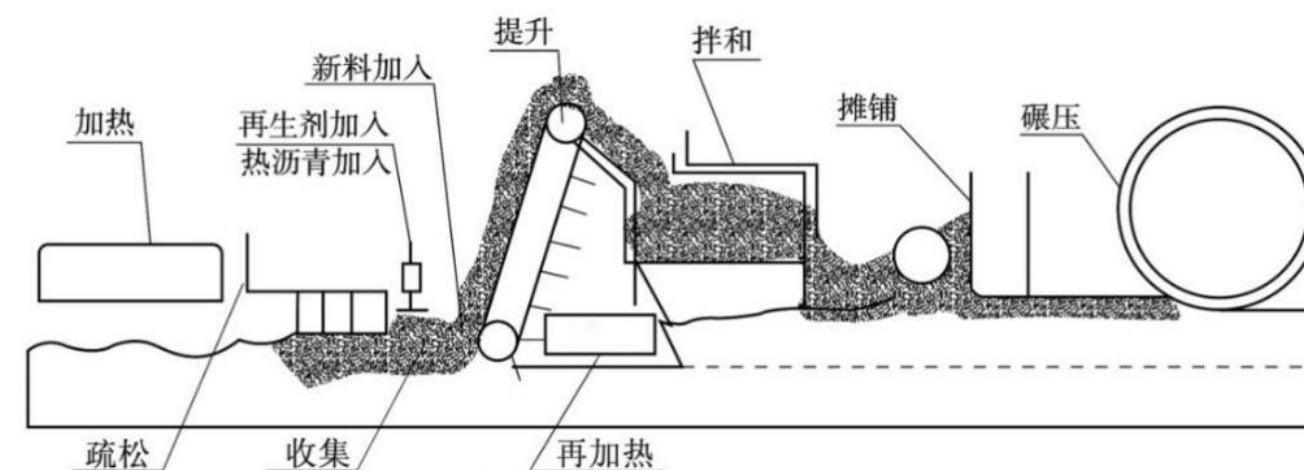
2) 新添加沥青采用 SBS 改性沥青，沥青添加量原则上为原沥青混合料的 0.5%，具体以试验结果为准。

3) 为补充原路面磨损及变形，再生过程中添加约 20% 的新料，新料级配须通过配合比试验确定，新料为 SBS 改性沥青混合料（AC-20）。

(3) 一般规定

1) 工艺流程

复拌就地热再生工艺的流程为：路面加热、耙松、喷洒再生剂、喷洒热沥青（根据路面需要）、集料、添加特定级配新料、新、旧料带提升、机内拌和、摊铺再生混合料、碾压、开放交通。施工工艺示意图如下图所示，各施工工序实景图如下图所示。



施工工艺示意图



复拌再生各施工工序实景图

2) 通过试验段施工确定相关施工工艺参数。

(4) 施工准备

1) 施工前应配备满足施工要求的预热机、再生复拌机、压路机等生产施工设备，并检查其处于良好的工作状态。

2) 施工前应做好技术、材料、设备、人员、交通组织、后勤保障等各方面的准备工作。

3) 施工前应进行现场周边环境调查，对可能受到影响的植物隔离带、树木、加油站等提前采取防护措施。

4) 施工前应对就地热再生无法修复的路面病害进行预处理:

①在进行复拌再生施工之前, 根据旧路调查结果及病害情况, 确定深层病害范围, 在复拌再生施工前必须进行处理。可根据病害类型及面积大小选择不同的处理方法, 如修补、开挖换填基层材料并用沥青混合料恢复原状、注浆等。

②对于高速公路和一级公路, 车辙隆起高度大于 15mm 时, 对于其他等级公路, 车辙隆起高度大于 30mm 时, 宜将隆起部位铣刨平整。

③一般纵横向裂缝(宽度不大于 5mm)可不进行处理。严重纵横向裂缝(宽度大于 5mm)应进行深层处理, 将沥青面层分层呈阶梯状开挖后灌缝并铺设抗裂贴, 再用新沥青混合料分层回填压实, 恢复至原路面标高。

④若路面存在热熔型标线等影响施工质量的杂物, 施工前应进行清理(或施工中加热后清除), 并对原路面进行清扫。

⑤若路面存在对复拌再生施工影响的其它障碍物, 如护栏、标线、混凝土基础等, 施工前应对其移除或重新布设。

⑥桥梁伸缩装置应采用隔热板进行保护。

(5) 试验段施工

正式施工前应铺筑试验段, 长度不宜小于 200m, 试验段施工检验合格后方可进行正式施工, 通过铺筑试验段应完成以下工作:

- 1) 检验再生设备的性能是否满足复拌再生施工需要;
- 2) 确定再生设备加热组合、加热时间以及加热温度等工艺参数;
- 3) 确定再生设备合理施工速度以及推铺碾压等工序参数;
- 4) 检验复拌再生生产配合比设计, 确定再生剂、新添加的热沥青以及新沥青混合料的合理用量及其掺加工工艺参数;
- 5) 检测压实度、渗水参数等性能指标
- 6) 检验质量控制方案、施工组织及交通组织方案的可行性。

(6) 原路面加热

1) 原路面应充分加热。不应因加热温度不足造成翻松时集料破损, 也不应因加热温度过高造成沥青过度老化。

- 2) 再生机组各设备应保持合理间距, 加热机和具备翻松功能的机具最大间距不宜超过 2m。
- 3) 原路面加热宽度比翻松宽度每侧应至少宽出 200mm。
- 4) 纵缝搭接处, 加热宽度应超过搭接变宽 150~200mm。

(7) 原路面翻松

1) 翻松深度应均匀。翻松神东变化时应缓慢渐变。

2) 翻松面应有较好的粗糙度。

3) 翻松前路表温度, 普通沥青路面应不高于 185℃, 改性沥青路面应不高于 200℃。翻松后裸露面的温度, 普通沥青路面应高于 85℃, 改性沥青路面应高于 100℃。

(8) 复拌再生

1) 喷洒再生剂、新沥青

原路面翻松后, 按照施工前设定的使用量喷洒再生剂、新沥青用以改善原路面沥青的老化性能, 补充沥青用量。

2) 沥青再生剂、新沥青喷洒应符合下列规定:

①应将沥青再生剂和新沥青准确、均匀地喷洒到已经翻松的原路面沥青混合料上, 使沥青再生剂、新沥青分别与原路面沥青混合料直接接触、融合。

②沥青再生剂和新沥青的喷洒量应根据再生沥青混合料配合比设计结果严格控制, 宜采用自动喷洒控制系统精准计量。

③沥青再生剂和新沥青喷洒方式宜采用旋转盘式洒布, 确保喷洒均匀, 喷洒控制系统应与再生设备行驶速度相匹配。

沥青再生剂质量要求

检验项目	再生剂类型						试验方法
	RA-1	RA-5	RA-25	RA-75	RA-250	RA-500	
60℃黏度 (mm ² /s)	50~175	176~900	901~ 4500	4501~ 12500	12501~ 37500	37501~ 60000	T0619
闪点(℃)	≥220	≥220	≥220	≥220	≥220	≥220	T0633
饱和分含量(%)	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30	≤30	T0618
芳香分含量(%)	实测记录	实测记录	实测记录	实测记录	实测记录	实测记录	T0618
薄膜烘箱试验前 后黏度比	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	≤3	T0619
薄膜烘箱试验后 质量变化(%)	≥-4, ≤4	≥-3, ≤3	≥-3, ≤3	≥-3, ≤3	≥-3, ≤3	≥-3, ≤3	T0609
15℃密度	实测记录	实测记录	实测记录	实测记录	实测记录	实测记录	T0603

3) 原路面材料收集

①将翻松、喷洒再生剂、新沥青后的原路面沥青混合料收集成一个梯形截面的料带。

②将新沥青混合料添加到原路面收集而成的料带上，并将料带提升复拌，提升过程中混合料应处于封闭的空间，以保证再生沥青混合料温度符合拌和要求。待原路面沥青混合料与新沥青混合料充分拌和后，形成复拌再生沥青混合料。新沥青混合料添加装置与复拌提升设备宜相互独立，以确保添加过程中摊铺机匀速行驶，保证施工后路面平整度。

(9) 摊铺碾压

1) 摊铺速度应与加热设备行进速度保持协调一致，宜为 1.5~4m/min。摊铺混合料应均匀，无裂纹、离析等现象。

2) 根据再生混合料类型与再生层厚度，调整摊铺时振捣的频率与振幅，提高混合料的初始密实度。

3) 普通沥青再生混合料摊铺温度不宜低于 120℃；改性沥青再生混合料摊铺温度不宜低于 130℃；熨平板预热温度不宜低于 110℃。

4) 采用试验段确定的碾压工艺压实。压实应紧跟摊铺机进行。使用双钢轮压实路压实时宜减少喷水，使用轮胎压路机时不宜喷水。

5) 对大型机具无法压实的局部部位，应选用小型振动压路机或者振动夯板配合碾压。

6) 就地热再生路面压实的要求，应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40) 对热拌沥青混合料路面的有关规定。

(10) 接缝处理

1) 纵向施工接缝的处理

本项目复拌就地热再生施工采用单车道施工，为保证施工后纵向接缝的平顺、密实、粘结良好、无高差，要求与旁边两幅车道施工时要有 20~25cm 的搭接，即加热宽度比耙松两侧各宽 20~25cm，保证碾压时纵向接缝为热接缝。

2) 横向施工接缝的处理

为保证施工起点和终点接缝的平整无错台，施工前用加热王将施工起点和终点提前加热，将要施工的起点加热至软化，加热范围横向 3.8m，纵向 2m，挖除表面 3±0.5cm 混合料。再摊铺新的沥青混合料，碾压成型。

(11) 开放交通

碾压工序结束后，待路面温度降至 50℃ 以下后，方可开放交通。

(12) 施工过程质量控制

施工过程中各指标直接影响复拌再生施工质量，要加强施工过程中的质量检查，施工过程中各检查项目及质量要求见下表。

就地热再生混合料施工过程中的质量控制标准

检验项目	检验频率	质量要求或允许偏差	试验方法
混合料外观	随时	应均匀、无离析、无花白料、无油团	目测
新沥青混合料、沥青再生剂、 沥青用量	随时	适时调整，总量控制	每天计算
再生混合料级配 (%)	每个工作日 1~2次	0.075mm	±2
		≤2.36mm	±6
		≥4.75mm	±7
再生混合料沥青含量 (%)	每个工作日 1~2次	设计值±0.3	T0722或 T0735
马歇尔试验：空隙率、稳定度、 流值	每个工作日1 次	符合JTG/T 5521要求	T0702、T0709
浸水马歇尔试验	必要时	符合JTG/T 5521要求	T0702、T0709
车辙动稳定度试验	每周1~2次	符合JTG/T 5521要求	T0719

就地热再生施工过程中的质量控制标准

检查项目	检查频度	质量要求或允许偏差	试验方法
外观	随时	表面平整密实，无明显轮迹、裂痕、推挤、油包、离析等缺陷。	目测
纵、横接缝高差 (mm)	每 200m 测 1 处	≤3	3m 直尺间 隙
翻松裸露面温度 (°C)	随时	≥85 (普通沥青)； ≥100 (改性沥青)	紧跟铣刨 刀头测量

再生混合料摊铺温度 (°C)	随时	≥120 (普通沥青); ≥130 (改性沥青)	温度计测 量
再生厚度 (mm)	每 1500m ² 测 1 处	-1, +5	T0912
再生宽度 (mm)	每 100m 测 1 个断面	不小于设计宽度	T0911
压实度 (%)	每 1500m ² 测 1 组	不小于最大理论相对密度 的 93%	T0924
平整度 (标准差) (mm)	全线连续	≤2.5	T0932
渗水系数 (ml/min)	每 1500 m ² 检验 1 处	≤300	T0971

5、水泥稳定碎石基层

基层的施工气温应在 5°C 以上，沥青混凝土路面基层采用水泥稳定碎石。宜采用初凝时间 3h 以上和终凝时间较长（宜在 6h 以上）的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、或火山灰质硅酸盐水泥，强度等级不低于 42.5MPa。考虑偏差系数及 95% 的保证率，水泥剂量 5%。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，尽量减低用量，水泥稳定碎石 7 天抗压强度为 2.0~4.0MPa，压实度不小于 97%，需养生，不少于 7 天。碎石应用硬质岩轧制，碎石中针片状含量 < 20%，压碎值 < 30%，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。施工中还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，其级配关键筛孔通过率宜走该范围的下限（粗限），以确保在经济性、技术性满足的前提下获得最佳的质量。

采用水泥稳定碎石，被稳定材料中含有一定量的碎石或砾石，且小于 0.6mm 的颗粒含量在 30% 以下时，塑性指数可大于 17，且土的均匀系数应大于 5，其级配应符合下列规定：

水泥稳定碎石的颗粒组成范围（方孔筛）

筛孔尺寸 (mm)	37.5	31.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过率 (%)	100	90~100	67~90	45~68	29~50	18~38	8~22	0~7

（二）沥青混凝土面层施工应注意的问题

1、沥青混合料配合比

① 沥青混凝土配合比设计必须严格按照规范要求的目标配合比、生产配合比及生产配合比

验证三个阶段进行。

② 沥青混合料配合比设计时，应根据沥青路面各层设计厚度按规范要求控制相应的集料公称最大粒径；对热拌热铺密集配沥青混合料，4.75mm 以上粒径用量建议控制在 70% 以上，以提高路面抗车辙能力。

③ 当采用消石灰作为抗剥落剂时，其比例应为矿质集料的 1.5%~2.5%，以增强沥青混合料的抗水损害能力。

④ 在保证细集料能填充粗集料空隙的前提下，级配组成中尽量增加粗集料用量，以形成连续级配骨架密实结构，提高高温稳定性。

⑤ 应根据动稳定性和水稳定性试验验证级配和油石比是否合理。

⑥ 在进行目标配合比、生产配合比设计时，应进行干筛法与水洗法的对比试验，准确测定两种筛分方法油石比的对比关系，作为施工控制依据。

⑦ 在实施生产配合比时，应通过调整拌和机热料仓的筛孔尺寸、筛的倾角、进料比例，以符合目标配合比矿料级配设计要求。

⑧ 在实际工程中改性沥青混凝土的配合比设计流程与普通沥青混合料和改性沥青混合料的设计流程基本相同。改性沥青混合料中一般不添加矿粉，用 1% 的水泥或消石灰代替。

改性沥青混凝土断级配的油石比一般在 7%~9%，改性沥青混凝土开级配抗滑磨耗层油石比一般在 6~8%。具体油石比通过试验确定，方法同普通沥青混凝土一样

⑨ 沥青混合料的技术指标应符合《公路沥青路面施工技术规范》(JTG F40-2004) 表 5.3.3-1、表 5.3.4-1 及表 5.3.4-2 中的 1-3 区规定要求。

2、混合料的施工温度

沥青混合料的施工温度是路面施工的重要参数，它直接影响到混合料的拌和质量及碾压质量，对沥青混合料施工温度要求见下表：

热拌沥青混合料的施工温度 (°C)

沥青加热温度		155~165
矿料加热温度	间隙式拌和机	165~195
	连续式拌和机	160~175
沥青混合料出料温度		145~165
混合料贮料仓贮料温度		贮料过程中温度降低不超过 10

混合料废弃温度高于	195
运到现场温度	不低于145
混合料摊铺温度	正常施工 不低于135
	低温施工 不低于150
开始碾压的混合料内部温度	正常施工 不低于130
	低温施工 不低于145
碾压终了的表面温度	钢轮压路机 不低于70
	轮胎压路机 不低于 80
	震动压路机 不低于70
开放交通的路表温度	不高于50

改性沥青混合料的正常施工温度(°C)

施工工序	SBS类
沥青加热温度	160~165
改性沥青现场制作温度	165~170
成品改性沥青加热温度, 不大于	175
集料加热温度	190~220
改性沥青SMA混合料出厂温度	170~185
混合料最高温度(废弃温度)	195
混合料贮存温度	拌合出料后降低不超过10
摊铺温度, 不低于	160
初压开始温度, 不低于	150
碾压终了的表面温度, 不低于	90
开放交通的路表温度, 不高于	50

3、混合料运输

(1) 热拌沥青混合料宜采用较大吨位的运料车运输, 但不得超载运输或急刹车、急弯掉头使透层、粘层造成损伤。运料车的运力应稍有富余, 宜待等候的运料车多于 5 辆后开始摊铺。

(2) 运料车在每次使用前后必须清扫干净, 在车厢板上涂一薄层防止沥青粘结的隔离剂或防粘剂, 但不得有余液积聚在车厢底部。从拌和机向运料车上装料时, 应多次挪动汽车位置,

平衡装料, 以减少混合料离析。运料车运输混合料宜用布覆盖保温、防雨、防污染。

(3) 运料车进入摊铺现场时, 轮胎不得沾有泥土等可能污染路面的脏物, 若混合料不符合施工温度要求, 或已经结成团块、已遭雨淋的不得铺筑。

(4) 摊铺过程中运料车应在摊铺机前 100~300 mm 处停住, 空挡等候, 由摊铺机推动前进开始缓缓卸料, 避免撞击摊铺机。运料车每次卸料必须倒净, 如有剩余, 应及时清除, 防止硬结。

(5) SMA 混合料在运输、等候过程中, 如发现有沥青结合料沿车厢板滴漏时, 应采取措施予以避免。

4、沥青混合料的摊铺

(1) 热拌沥青混合料应用沥青摊铺机摊铺, 在喷洒有粘层油的路面上铺筑改性沥青混合料或 SMA 时, 宜使用履带式摊铺机。摊铺机的受料斗应涂刷薄层隔离剂或防粘剂。

(2) 铺筑一级公路沥青混合料时, 一台摊铺机的铺筑宽度不宜超过 6m (双车道) ~7.5m (三车道以上), 通常宜采用两台或更多台数的摊铺机前后错开 10~20m, 呈梯队方式同步摊铺, 两幅之间应有 30~60mm 左右宽度的搭接, 并躲开车道轮迹带, 上、下层的搭接位置宜错开 200mm 以上。

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

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

(5) 摊铺机应采用自动找平方式, 下面层宜采用钢丝绳引导的高程控制方式, 上面层宜采用平衡梁或雪橇式摊铺厚度控制方式。直接接触式平衡的轮子不得粘附沥青。铺筑改性沥青或 SMA 路面时宜采用非接触式平衡梁。

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

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

(8) 摊铺机遇雨时，立即停止施工，并清除未压实的混合料。雨淋过混合料应废弃，不得卸入摊铺机摊铺。

5、沥青混合料的压实及成型

(1) 压实成型的沥青路面应符合压实度及平整度的要求。

(2) 沥青混凝土的压实层最大厚度不宜大于 100mm。

(3) 压路机应以慢而均匀的速度碾压，压路机的碾压速度应符合下表的规定。压路机的碾压路线及碾压方向不应突然改变而导致混合料推移。碾压区的长度应大体稳定，两端的折返位置应随摊铺机前进而推进，横向不得在相同的断面上。

压路机碾压速度 (km/h)

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

(4) 在不产生严重推移和裂缝的前提下，初压、复压、终压都应在尽可能高的温度下进行。同时不得在低温状况下作反复碾压，使石料棱角磨损、压碎，破坏集料嵌挤。

(5) SMA 路面的压实应符合以下要求：

1) 不宜采用轮胎压路机碾压，以防将沥青结合料揉搓挤压上浮。

2) SMA 路面宜采用振动压路机或钢筒式压路机碾压。振动压路机应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则，即紧跟在摊铺机后面，采取高频率、低振幅的方式慢速碾压。如发现 SMA 混合料高温碾压有推拥现象，应复查其级配是否合适。

(6) 碾压轮在碾压过程中应保持清洁，有混合料沾轮应立即清除。对钢轮可涂刷隔离剂或防粘结剂，但严禁刷柴油。轮胎压路机开始碾压阶段，可适当烘烤、涂刷少量隔离剂或防粘结剂，也可少量喷水，并先到高温区碾压使轮胎尽快升温，之后停止洒水。轮胎压路机轮胎外围宜加设围裙保温。

(7) 压路机不得在未碾压成型路段上转向、调头、加水或停留。在当天成型的路面上不得停放各种机械设备或车辆，不得散落矿料、油料等杂物。

6、施工接缝的处理：

(1) 沥青路面的施工必须接缝密实、连接平顺，不得产生明显的接缝离析。上、下层的纵缝应错 150mm（热接缝）。相邻两幅及上、下层的横向接缝应错开 1m 以上。接缝施工应用 3m 直尺检查，确保平整度符合要求。

(2) 摊铺机时采用梯队作业的纵缝应采用热接缝，将已铺部分留下 100~200 mm 宽暂不碾压，作为后续部分的基准面，然后作跨缝碾压以消除缝迹。

(3) 表面层横向接缝应采用垂直的平接缝，以下各层可采用自然碾压的斜接缝。

(4) 斜接缝的搭接长度与层厚有关，宜为 0.4~0.8m。搭接处应洒少量沥青，混合料中的粗集料颗粒应予剔除，并补上细料，搭接平整，充分压实。

(5) 平接缝宜趁尚未冷透时用凿岩机或人工垂直刨除端部层厚不足的部分，使工作缝成直角连接。当采用切割机制作平接缝时，宜在铺设当天混合料冷却但尚未结硬进行。刨除或切割不得损伤下层路面。切割时留下的泥水必须冲洗干净，待干燥后涂刷粘层油。铺筑新混合料接头应使接茬软化，压路机先进行横向碾压，再纵向碾压成一体，充分压实，连接平顺。

7、开放交通

(1) 热拌沥青混合料路面应待摊铺层完全自然冷却，混合料表面温度低于 50℃ 后，方可开放交通。

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

8、检测及评定

每天上、下午施工时应各取一组混合料试样做抽提筛分试验和马歇尔试验，以检验油石比、矿料级配和沥青混合料的物理力学性质是否符合设计要求。每天拌合结束后，应统计各矿料用量，根据用量验证矿料级配及油石比是否符合设计要求；同时以每天产量计算摊铺路段的平均厚度是否符合设计厚度要求。

七、质量检验

(一) 加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层

1、加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层实测项目应符合下表的规定。

加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			一级公路		
			多层施工	单层施工	
1△	压实度 (%)		≥ 试验室标准密度的 96% (98%) ≥ 最大理论密度的 92% (94%) ≥ 试验段密度的 98% (99%)		按 JTG 5220 附录 B 检查
2	平整度	δ (mm)	≤ 1.2	≤ 1.3	平整度仪: 全程每车道施工段连续, 按每 100m 计算 δ 或 IRI
		IRI (m/km)	≤ 2.0	≤ 2.2	
3△	厚度 (mm)	平均值	总厚度不小于设计值		按 JTG 5220 附录 H 检查
		合格值	总厚度: -10%H 上面层: -20%h	-20%h	
4	宽度 (mm)		不小于设计值		钢卷尺: 每 100m 测 2 个断面
5	渗水系数 (ml/min)		符合设计要求		渗水试验仪: 每 1500 m ² 测 1 处
6	抗滑	摩擦系数	符合设计要求		摆式仪: 每 1500 m ² 测 1 处 横向力系数车: 按 JTG 5220 附录 L 检查
		构造深度 (mm)			铺砂法: 每 1500 m ² 测 1 处
7	弯沉值 (mm)		不大于设计值		按 JTG 5220 附录 J 检查
8△	沥青含量 (%)		满足生产配合比要求		T0722、T0721、
9	马歇尔稳定度		满足生产配合比要求		T0709, 每台班 1 次

注: 1、表内压实度, 一级公路应选用 2 个标准评定, 以合格率低作为评定结果。括号内数值适用沥青玛蹄脂碎石 (SMA) 路面。

2、表内平整度 δ 为平整度仪测定的标准差; IRI 为国际平整度指数。平整度在顶层检测, 任选 1 个标准评定。

3、表内厚度仅规定负允许偏差。H 为沥青层总厚度, h 为沥青上面层厚度。

2、加铺或铣刨重铺沥青混凝土面层外观质量应符合下列规定:

(1) 表面应平整密实, 泛油、松散、脱皮、坑槽、粗细料明显离析、明显碾压轮迹等的累计长度不应超过 100 米。

(2) 接缝处应紧密、平顺, 烫缝应无枯焦。

(3) 路面与路缘石应密贴接顺。

(二) 就地热再生

1、就地热再生实测项目应符合下表的规定。

就地热再生实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差		检查方法和频率
			一级公路		
1△	压实度 (%)		≥ 最大理论密度的 93%		按 JTG 5220 附录 B 检查
2	平整度	δ (mm)	≤ 1.5		T0932: 全程每车道施工段连续, 按每 100m 施工段计算 δ
		IRI (m/km)	≤ 2.5		T0934: 全程每车道施工段连续, 按每 100m 施工段计算 IRI
3	再生宽度 (mm)		不小于设计宽度		T0911: 每 100m 测 1 个断面
4	再生层、加铺层厚度 (mm)	平均值	不小于设计厚度		按 JTG 5220 附录 H 检查
		合格值	-5, +10		
5	接缝处高差 (mm)		≤ 3		3m 直尺: 每 200m 测 1 处
6	渗水系数 (ml/min)		符合设计要求		渗水试验仪: 每 1500 m ² 测 1 处
7	抗滑	摩擦系数	符合设计要求		摆式仪: 每 1500 m ² 测 1 处 横向力系数车: 按 JTG 5220 附录 L 检查
		构造深度 (mm)			铺砂法: 每 1500 m ² 测 1 处

2、就地热再生外观质量应符合下列要求:

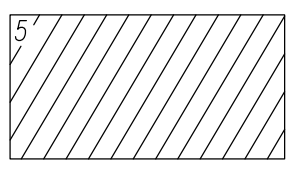
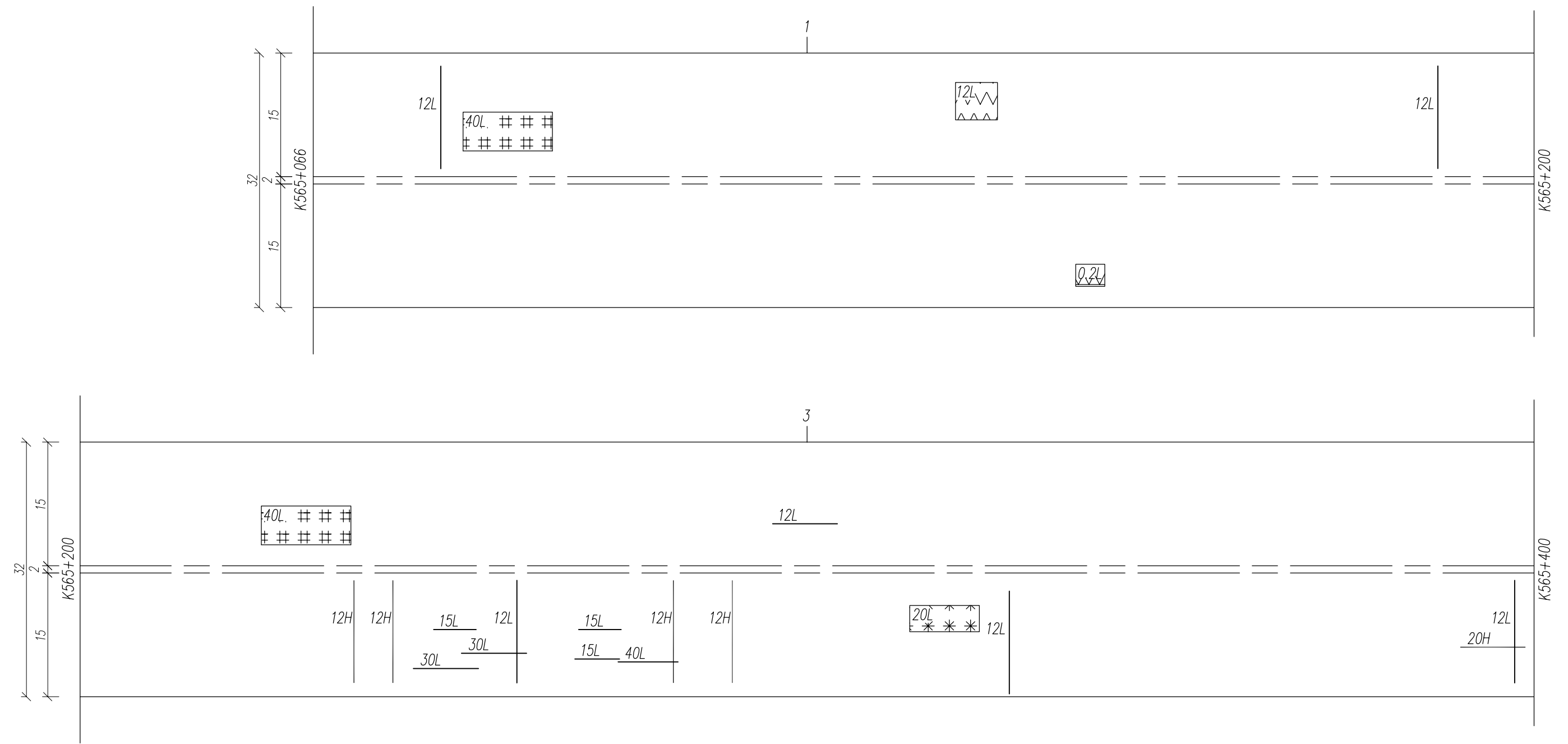
(1) 表面应平整密实, 泛油、松散、裂缝、粗细料明显离析等的累计长度不应超过 100 米。

(2) 路面应无积水。

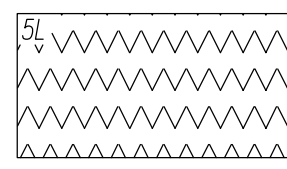
(3) 接缝处应紧密、平顺。

板桥镇 ←

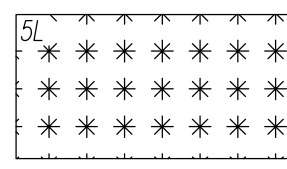
→ 凤阳县



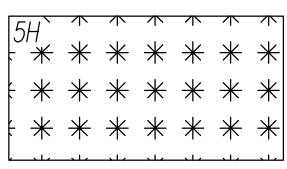
5m² 块状修补



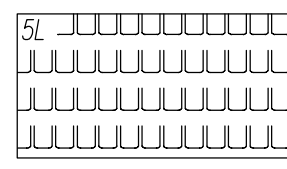
5m² 轻度沉陷病害



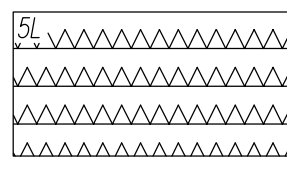
5m² 轻度龟裂病害



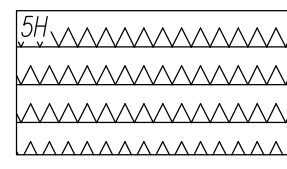
5m² 中度龟裂病害



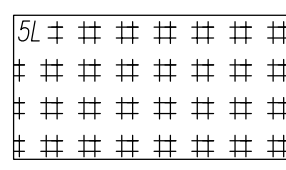
5m 轻度车辙病害



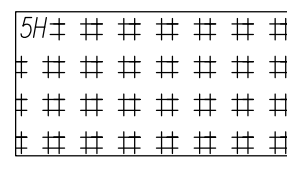
5m² 轻度坑槽病害



5m² 重度坑槽病害



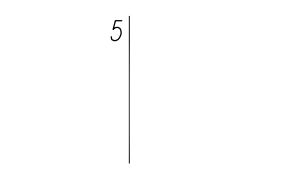
5m² 轻度块裂病害



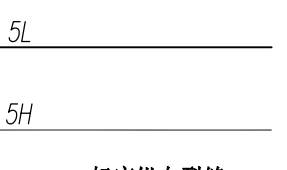
5m² 重度块裂病害



5m纵向裂缝修补

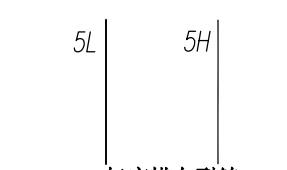


5m横向裂缝修补



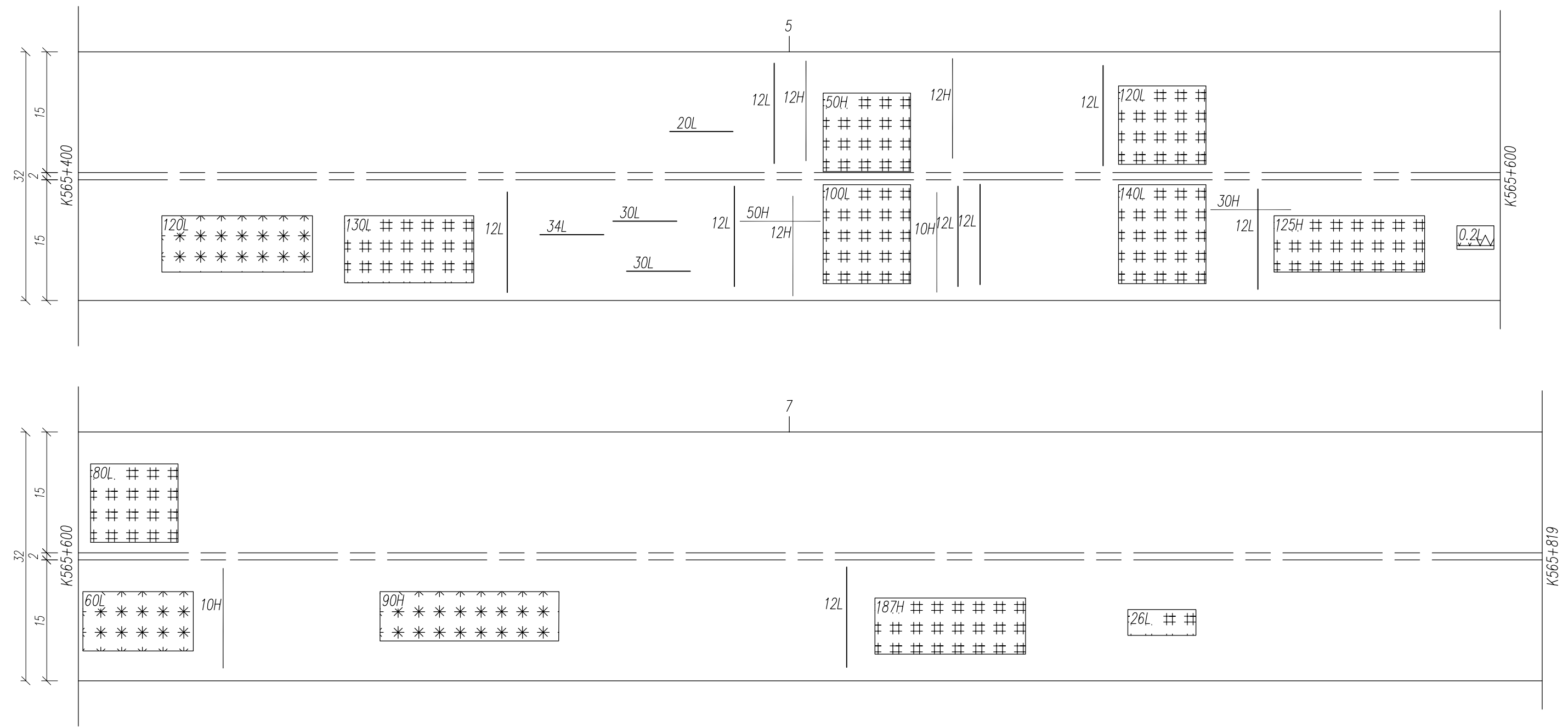
5m轻度纵向裂缝

5m重度纵向裂缝

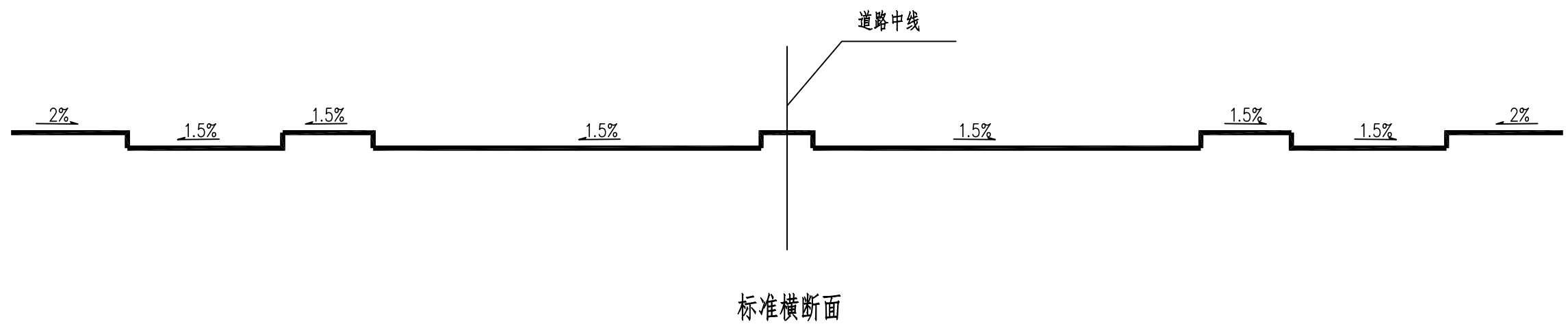
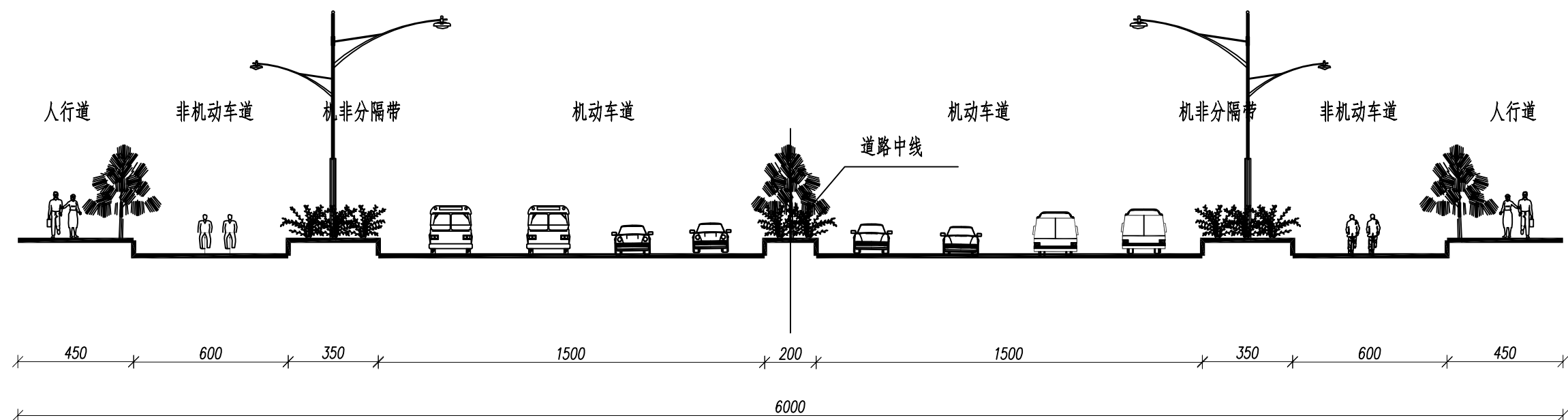


5m轻度横向裂缝

5m重度横向裂缝



5m ² 块状修补	5m ² 轻度沉陷病害	5m ² 轻度龟裂病害	5m ² 中度龟裂病害	5m 轻度车辙病害	5m ² 轻度坑槽病害	5m ² 重度坑槽病害
5m ² 轻度块裂病害	5m ² 重度块裂病害	5m纵向裂缝修补	5m横向裂缝修补	5m轻度纵向裂缝 5m重度纵向裂缝	5m轻度横向裂缝 5m重度横向裂缝	



说明:
1. 本图单位尺寸以厘米计。

路面工程数量表

G345启那线K565+066~K565+819路面修复养护工程

第 1 页 共 2 页 S4-8

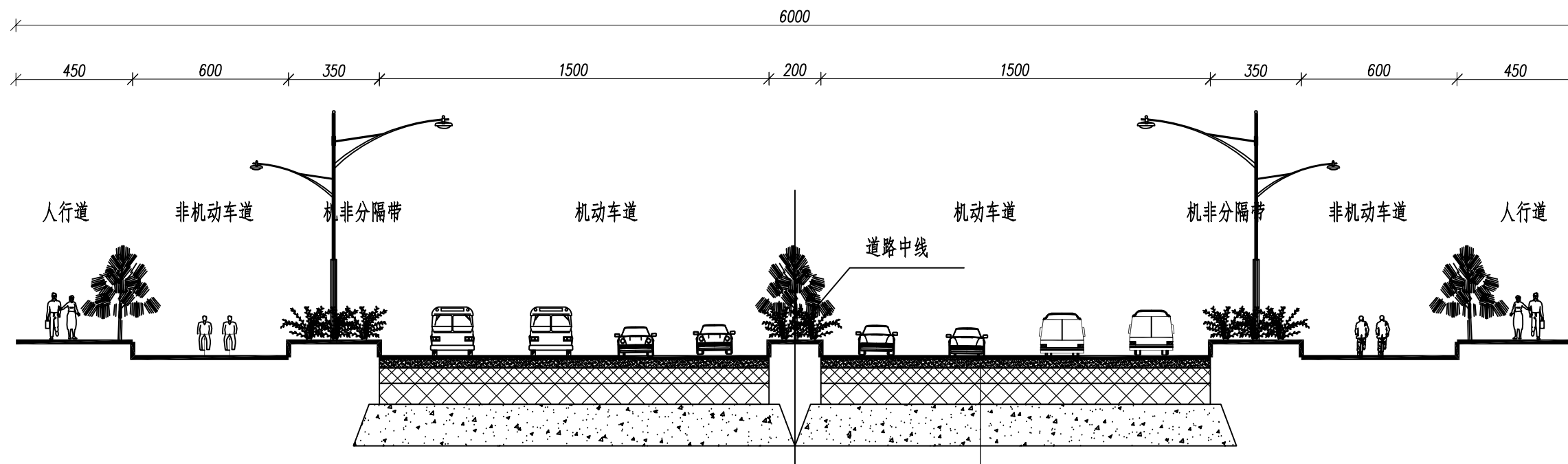
序号	桩号	宽度 (m)	长度 (m)	路面面层					老路处理			备注
				4cm SMA-13 SBS改性沥青混 凝土 (玄武岩)	5cm 沥青上面 层就地热再生 (添加5%再生 剂+1cm骨料)	粘层 (热沥青)	8cm AC-25沥青 混凝土	透、封层	起终点铣刨沥 青面层(深 4cm, 长5m)	铣刨沥青面层 (深4cm, 宽 1m)	花岗岩平石拆 除并抬高 (含破损更 换)	
				(m ³)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m)	
1	K565+066 ~ K565+819	30.0	753	996.0	24350.0	24900.0			550.0		2720.0	结构性修复路段, 机动车道
2	K565+250			12.9		322.0				92.0		交口顺接, 加铺顺接宽度为3.5m
3	K565+530			5.6		140.0				40.0		交口顺接, 加铺顺接宽度为3.5m
合 计:			753	1014.5	24350.0	25362.0			550.0	132.0	2720.0	

编制: *刘同*

复核: *侯远*

审核: *刘同*

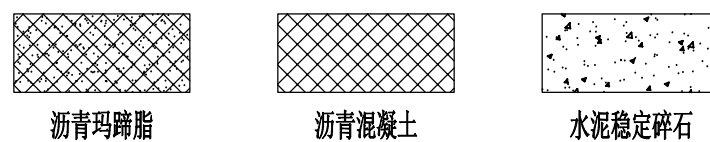
路面结构图



4cm SMA-13 (玄武岩, SBS改性) 粘层 (热沥青)
 5cm 就地热再生 (5cm厚)
 原沥青下面层 (需进行病害修补)
 原水泥稳定碎石基层 (需进行病害修补)

自然区划	IV ₂
公路等级	一级公路
路面类型	沥青混凝土路面
适用桩号	K565+066 - K565+819
路面结构示意图	

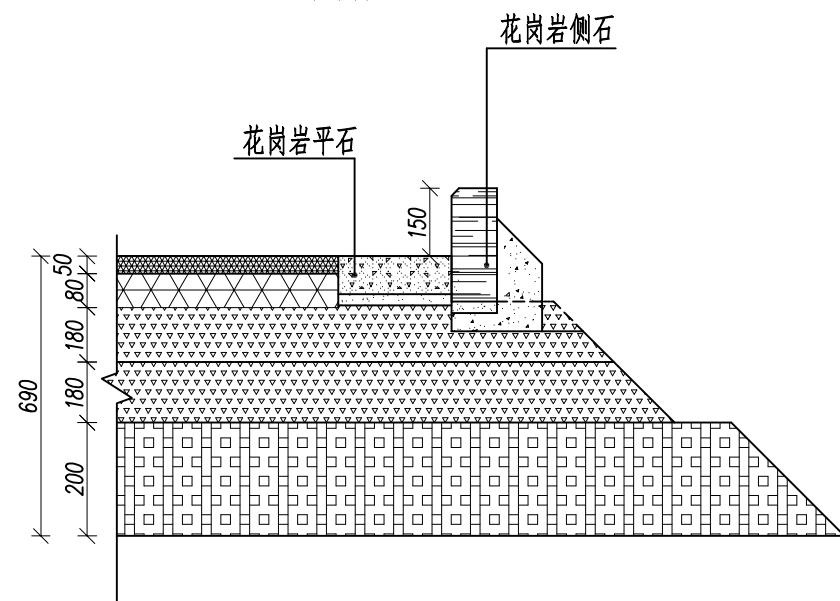
材料图例



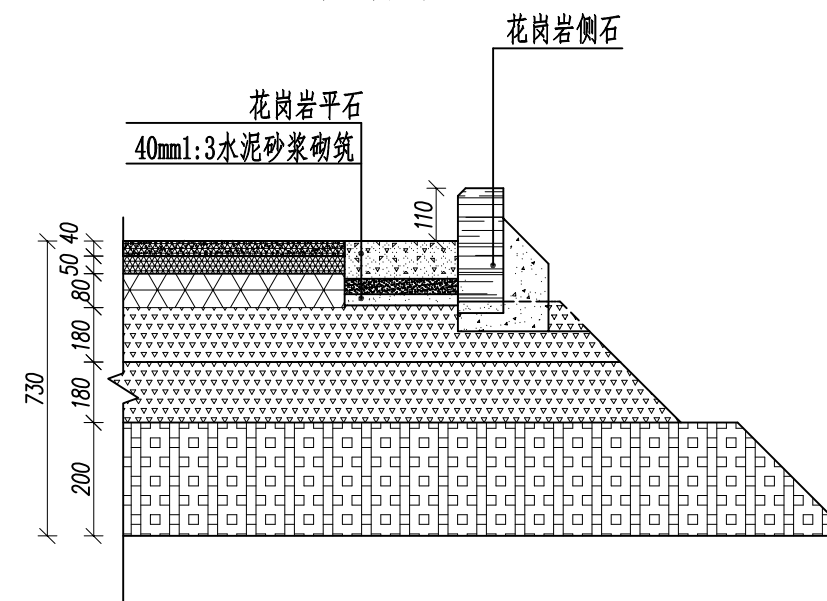
注

- 1、本图尺寸均以厘米计；
- 2、在路面重铺前应对老路病害进行处理；
- 3、行车道沥青路面采用H-70A石油沥青；
- 4、沥青砼的压实度以马歇尔试验标准密度为标准，应达到96%。沥青与石料的粘附性不低于4级，浸水马歇尔试验（48h）残留稳定度不低于80%。
- 5、各沥青砼层间应设置粘层，粘层油采用热沥青。
- 6、路面施工时各层材料用量、强度及技术要求等应严格按照《公路路面基层施工技术规范》、《公路沥青路面施工技术规范》等有关施工规范执行。

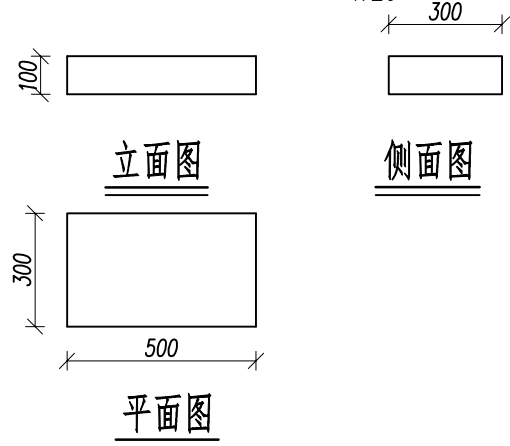
机动车道端部结构图
(路侧现状) 1:20



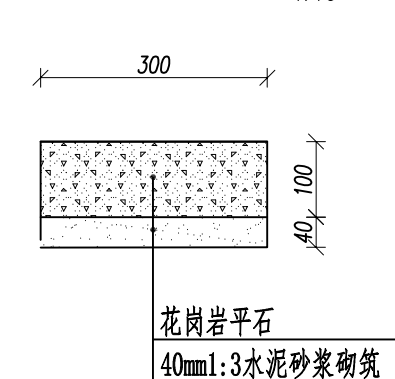
机动车道端部结构图
(平石升高) 1:20



平石大样图 1:20



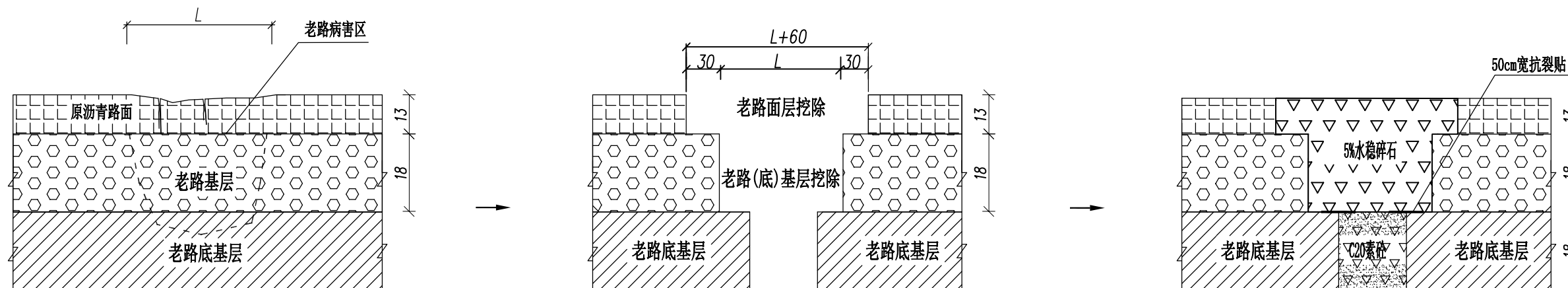
平石安装大样图 1:10



附注:

1. 图中尺寸均以毫米计。
2. 因行车道路面加铺4cm, 现状路侧平石拆除后重新安装, 采用40mm厚1:3水泥砂浆砌筑。

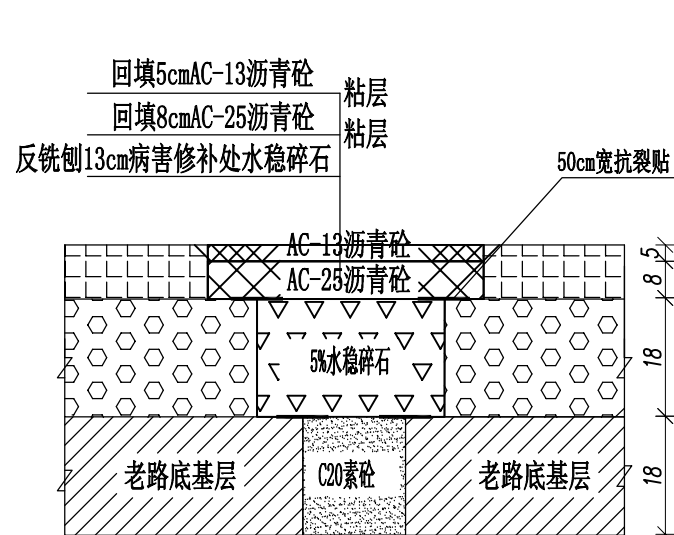
老路病害挖补处治图



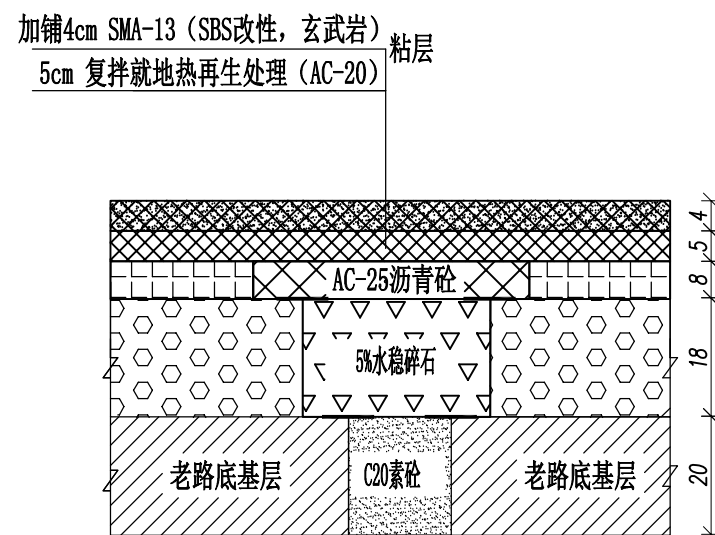
老路病害图

老路病害挖除图

回填修补图



反铣刨

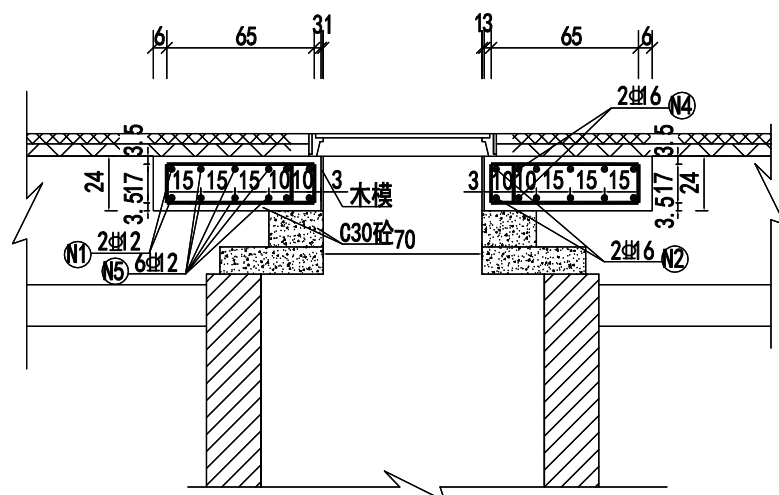


沥青上面层处治

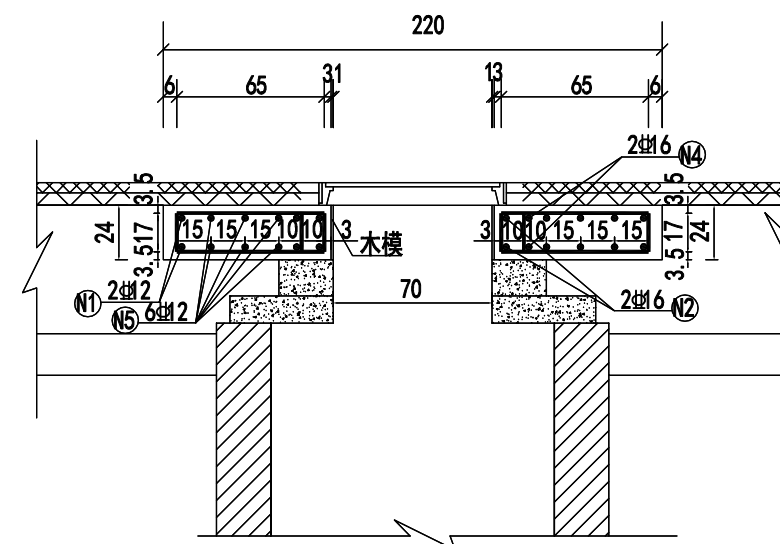
说明:

1. 本图尺寸以厘米为单位, 本图适用于老路病害处理;
2. 对病害处进行铣刨, 下基层采用C20素砼换填, 上基层采用5%水泥稳定碎石回填至病害处沥青面层顶, 待养生完成后, 再对病害挖补处反铣刨13cm水稳, 并回填8cm AC-25C下面层+5cm AC-13C上面层。病害处治完后对路面5cm上面层进行就地复拌热再生, 整幅加铺4cm SMA-13沥青玛蹄脂碎石混合料 (SBS改性, 玄武岩)。

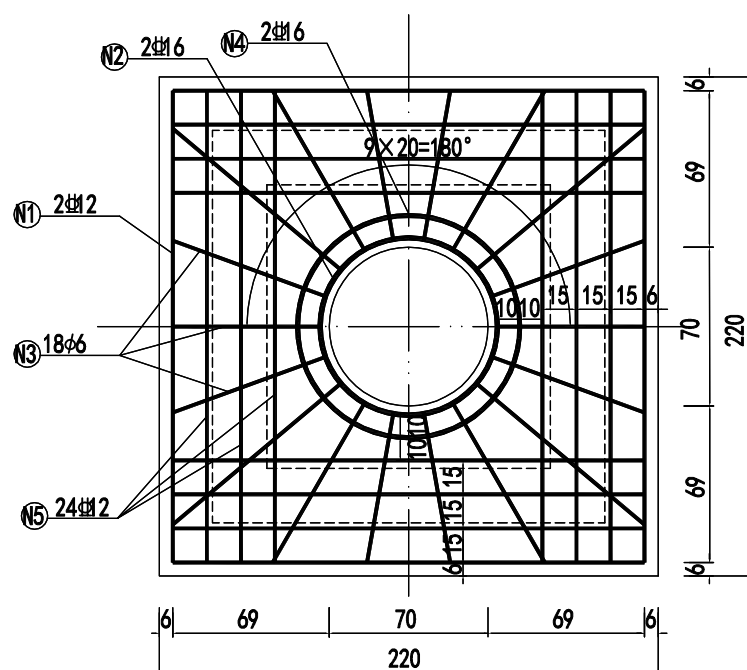
检查井加固立面图



检查井加固侧面图



检查井加固平面图

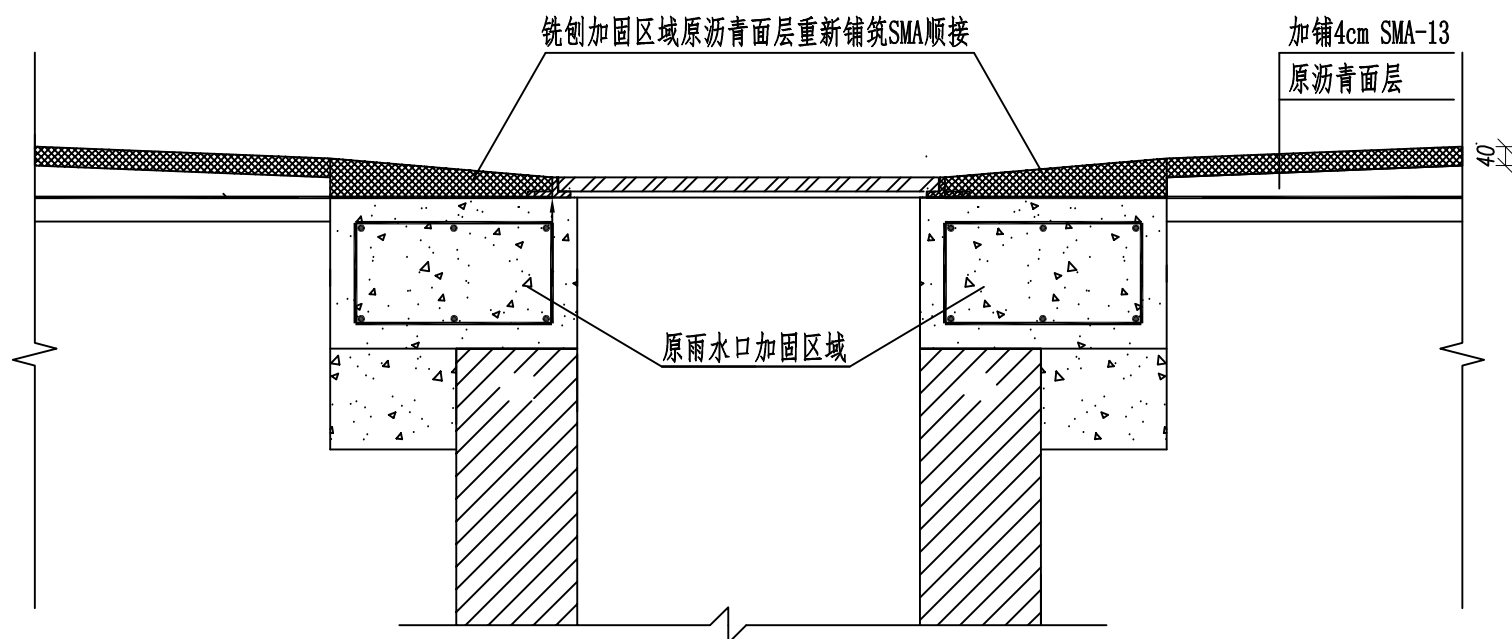


工程数量表 (一座井)

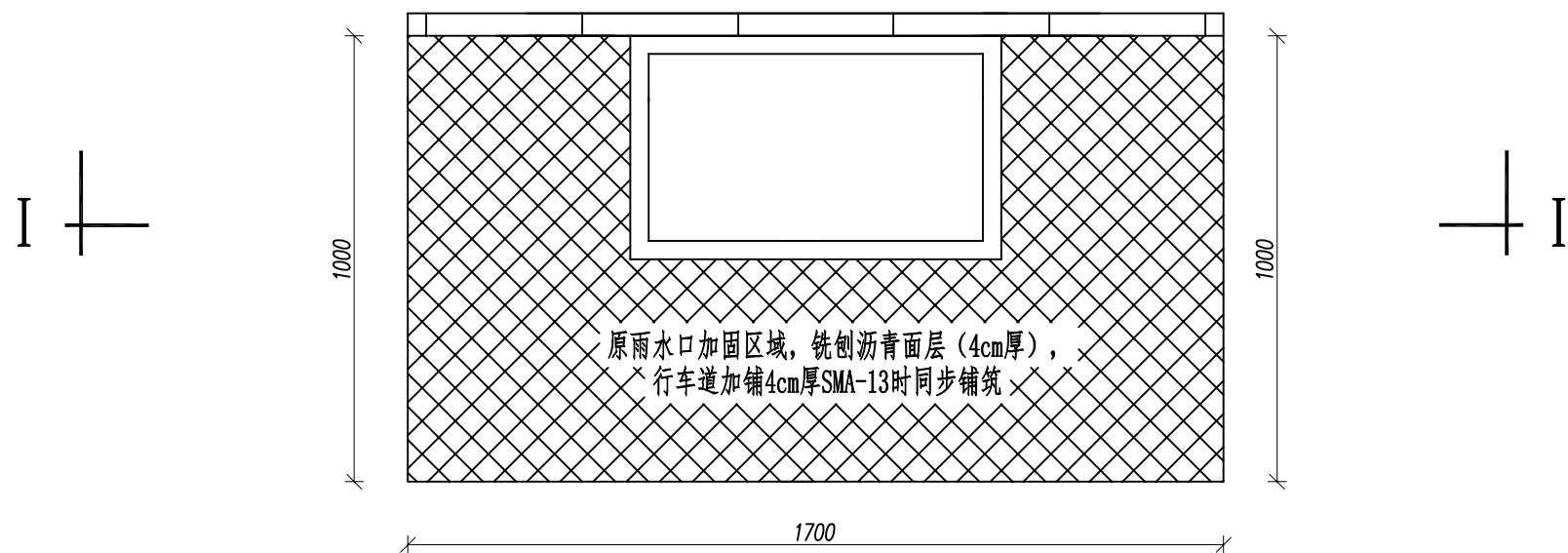
钢筋编号	简图	直径 (mm)	单根长 (cm)	根数	块件数量	总长 (m)	单位重 (kg/m)	总重 (kg)
1		Φ12	802.00	2	1	16.04	0.888	14.24
2		Φ16	218.00	2		4.36	1.578	6.88
3		Φ6	207.00	18		37.26	0.265	9.87
4		Φ16	281.00	2		5.62	1.578	8.87
5		Φ12	206.00	24		49.44	0.888	43.90

注:

1. 单位: 毫米。
2. 本文按照 $\phi 700\text{mm}$ 检查井井盖座设计, 其他规格尺寸的可参考参照执行;
3. 破除现状井圈加固, 重新进行井周围钢筋砼加固圈施工, 加固砼表面需拉毛, 并涂刷粘层油, 以便与沥青砼面层的粘结。



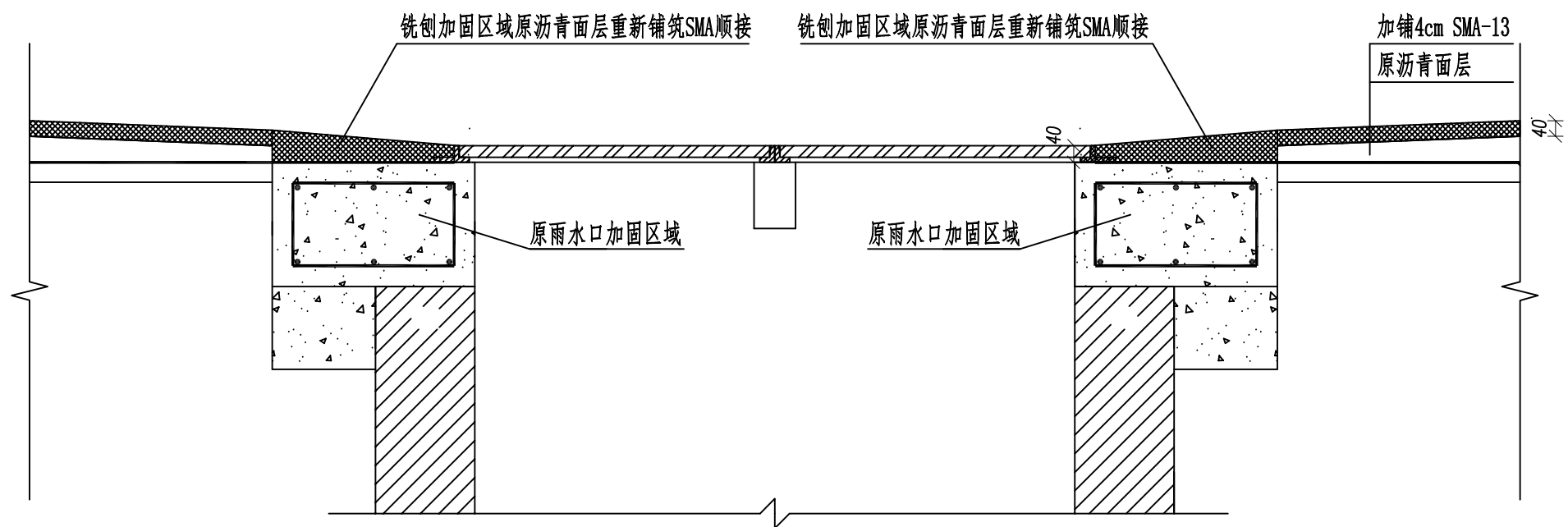
I-I 剖面图



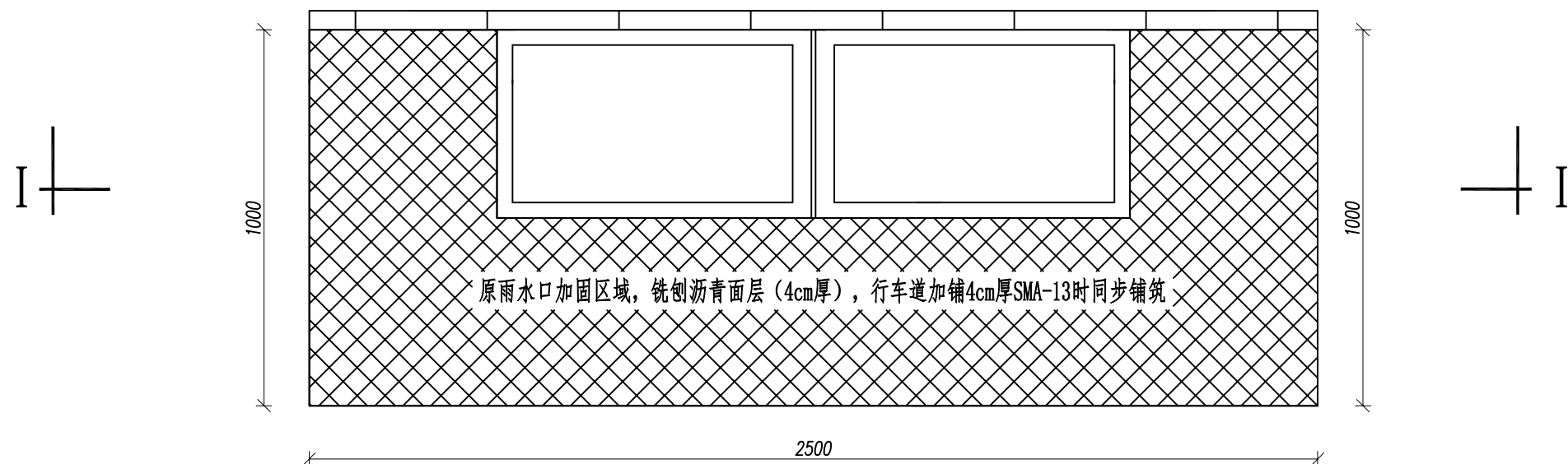
单算雨水口顺接示意图

说明:

- 1、本图尺寸单位均以毫米计。
- 2、行车道加铺SMA面层前，将雨水口原加固区域沥青面层铣刨（厚4cm），与行车道同步铺筑SMA面层。
- 3、施工时应注意衔接顺畅，不得阻碍排水。



I-I 剖面图



双算雨水口顺接示意图

说明:

- 1、本图尺寸单位均以毫米计。
- 2、行车道加铺SMA面层前, 将雨水口原加固区域沥青面层铣刨(厚4cm), 与行车道同步铺筑SMA面层。
- 3、施工时应注意衔接顺畅, 不得阻碍排水。

第八篇 交通工程及沿线设施

第八篇 交通工程及沿线设施

一、沿线交通安全设施现状调查

交通工程及沿线设施是公路最基本、必要的交通安全保障系统，集交通管理、安全防护多功能于一体。它由交通标志、标线、其他安全设施等组成。在外业调查中，我们对老路安全设施进行了详细的记录。

道路沿线交通设施比较完善，现状沿线安全设施主要有以下几种形式：

(1) 交通标志

老路原有标志牌较完善，主要为指路标志牌、警告标志及禁令标志。



现状标志牌

(2) 交通标线

老路标线一般路段较清晰，部分路段磨损较为严重，同向车道分界线、人行横道线、导向箭头等模糊不清。



现状标线

(3) 防护设施

现状道路位于凤阳县经济开发区，兼顾城市道路功能，公路段已设置了波形梁钢护栏等防护设施，防护设施较完善。



现状波形梁护栏

二、设计方案

本项目为路面修复工程，本次仅对路面标线予以重新施画，按照原设计标准恢复。原有安全设施完全利用。

1、交通标线

(1) 纵向标线

主要包括车行道边缘线、同向车行道分界线，材料均为双组分反光型。

车行道边缘线采用宽 0.15m 的白实线，厚度 1.5mm，车行道边缘白色虚线的虚线线段及间隔长分别为 2m 和 4m。

同向车行道分界线采用宽 0.15m 的白虚线，厚度 1.5mm，线长 6m 间隔 9m。

(2) 横向标线

横向标线主要为人行横道线、停止线等。

人行横道线、导向箭头等，材料采用树脂防滑型，厚度 4.5mm。

人行横道线采用树脂防滑型，每道人行横道线的长度为 5m，宽度为 0.4m，线间隔为 0.6m。

停止线：表示车辆让行、等候放行等情况下的停车位置。该线为白色实线，一般与道路中心线垂直，线宽 0.4m，其线长横跨单幅整个路面。停止线与人行横道线平行设置，间距为 2m。

平面交叉渠化标线：包括导流岛标线、导向车道线、导向箭头以及被交叉道路的车行道标线等标线，组合设置，规范交叉口车辆行驶，减少交叉口冲突点，厚度 1.5mm。

路面填充线：填充外边缘线宽 0.2m，内部填充斜线宽 0.45m，夹角 45 度。

2、交通标线指标要求

2.1 路面标线划设基本要求：

(1) 路面标线的颜色、形状和设置位置应符合现行《道路交通标志和标线 第 3 部分：道路交通标线》（GB 5768.3）的规定和设计要求。

(2) 路面标线材料应符合现行《路面标线涂料》（JT/T 280）及《路面标线用玻璃珠》（GB/T 24722）的规定，防滑涂料产品应符合现行《路面防滑涂料》（JT/T 712）的规定。

(3) 路面标线喷涂前应先清洁路面，保持路面干燥，无起灰现象。

(4) 反光标线玻璃珠应撒布均匀，施划后标线应无起泡、剥落现象。

2.2 双组分涂料技术要求

双组分涂料性能要求

项目		性能要求		
		普通型	反光型	突起型
容器中状态		打开包装容器，应无结块、结皮、易于搅拌，搅拌后色泽均匀一致		
预混玻璃珠	预混玻璃珠含量	—	≥30%	
	预混玻璃珠成圆率	—	应符合 GB/T 24722-2020 中 5.2 的规定	
有害物质		应符合 JT/T 1326-2020 中第 4 章的规定		
施划性能		在有气或无气喷涂、刮涂、甩涂、滚涂、成型时，施划性能应良好		
涂层性能	涂层外观	干燥后，无皱纹、斑点、起泡、裂纹、粘胎等，颜色均匀一致		
	色度性能	按 JT/T 280 中 5.1.5.2 的规定		
	耐水性	在水中浸泡 24h 应无变色、起皱、起泡、开裂等现象		
	耐碱性	在氢氧化钙饱和溶液中浸泡 24h 应无变色、起皱、起泡、开裂等现象		
	人工加速耐候性	经人工加速耐候性试验后，试板涂层不产生龟裂、剥落；允许轻微粉化和变色，涂层亮度因数变化范围应不大于亮度因数表中规定的亮度因数的 20%		
密度 ρ (g/cm ³)		1.5 ≤ ρ ≤ 2.0		
凝胶时间 (min)		≥10		
不粘胎干燥时间 (min)		≤60		
遮盖率 (%)	白色	≥95		
	黄色	≥80		
耐磨性 (mg)		≤40	—	
涂层低温抗裂性		-10℃ 保持 4h，室温放置 4h 为一个循环周期，连续做 3 个循环周期后应无裂纹		
附着性 (划圈法)		≤4 级	—	
柔韧性 (mm)		≤5	—	

2.3 具体检测项目及技术指标

路面标线划设实测项目应符合下表的规定：

路面标线划设实测项目

项次	检查项目		规定值或允许偏差	检查方法和频率
1	标准长度 (mm)	2000~6000	$\pm 0.005L$	钢卷尺：每 200m 测 1 处，每处 测 2 段
		1000	± 10	
2	标线纵向间距 (mm)	2000~9000	$\pm 0.005L_1$	钢卷尺：每 200m 测 1 处，每处 测 2 个间距
		1000	± 10	
3	标线宽度 (mm)		+6, 0	钢卷尺：每 100m 测 1 处
4	标线厚度 (mm)		符合设计要求	标线厚度测量仪或卡尺：每 100m 测 1 处，每处测 2 点
5	标线横向偏位 (mm)		≤ 30	钢卷尺：每 100m 测 1 处
6	反光标线逆反射亮度系数 ($\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$)		符合设计要求	标线逆反射测试仪、干湿表面 逆反射标线测试仪：每 200m 测 1 处，每处测 5 点

注：项次 1 中 L 为标线纵向长度；项次 2 中 L_1 为标线纵向间隔距离。

本项目反光标线逆反射亮度系数 ($\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$) 白色标线 ≥ 150 ；黄色标线 ≥ 100 。

2.4 路面标线划设外观质量要求

(1) 标线应具有良好的视认性，颜色均匀、边缘整齐；线形应流畅，应与道路线形相协调。

(2) 标线表面不应出现网状裂缝、断裂裂缝和起泡等现象；标线边缘不应出现明显毛边，复划标线应覆盖基底原路面标线。

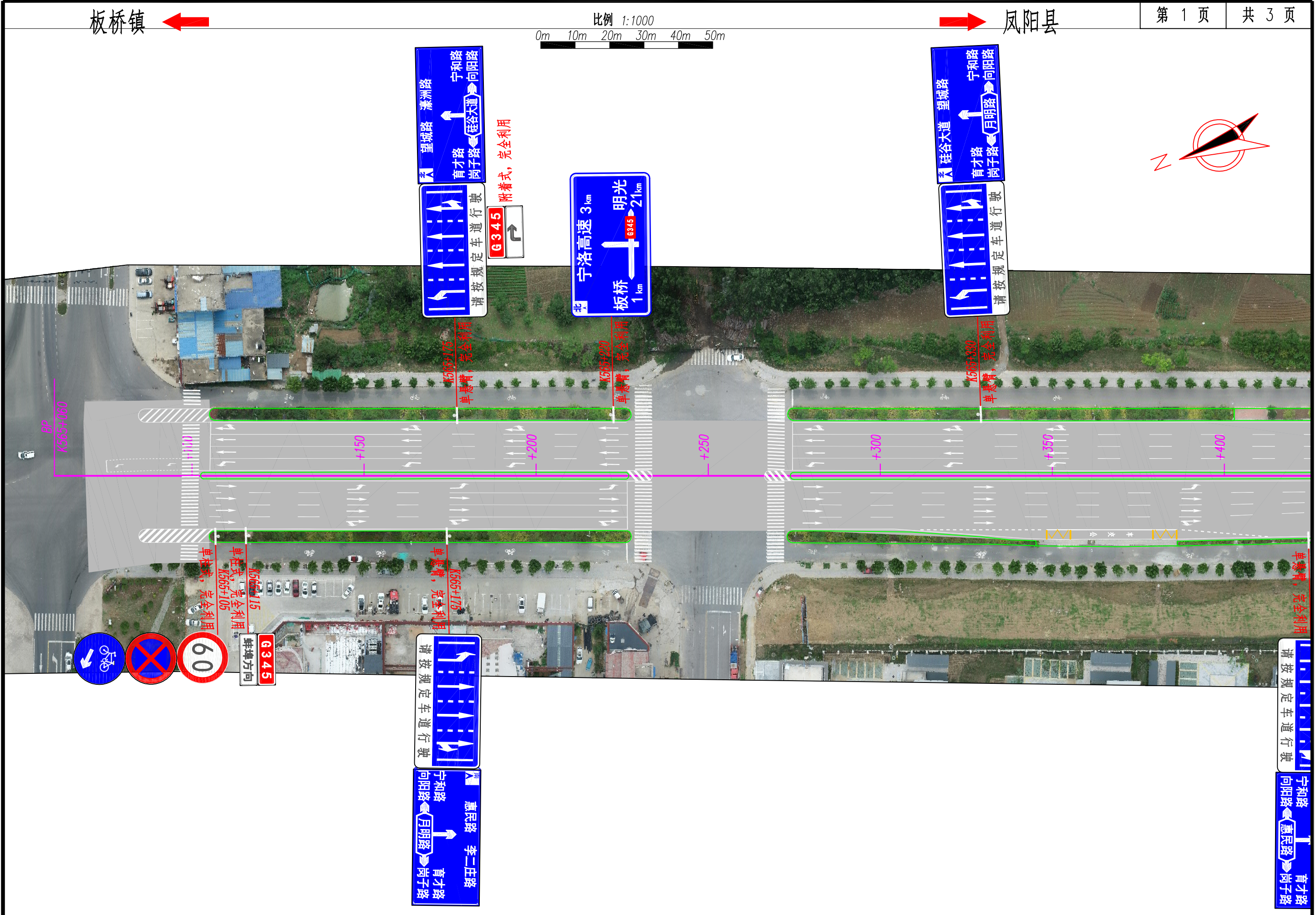
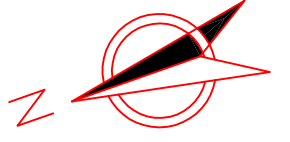
板桥镇



比例 1:1000



凤阳县

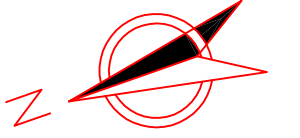


板桥镇 ←

比例 1:1000

0m 10m 20m 30m 40m 50m

→ 凤阳县



请按规定车道行驶

李二庄路
育才路
岗子路
李二庄路
育才路
岗子路

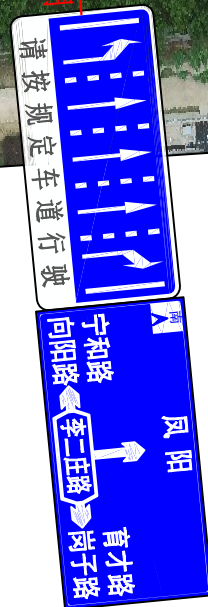
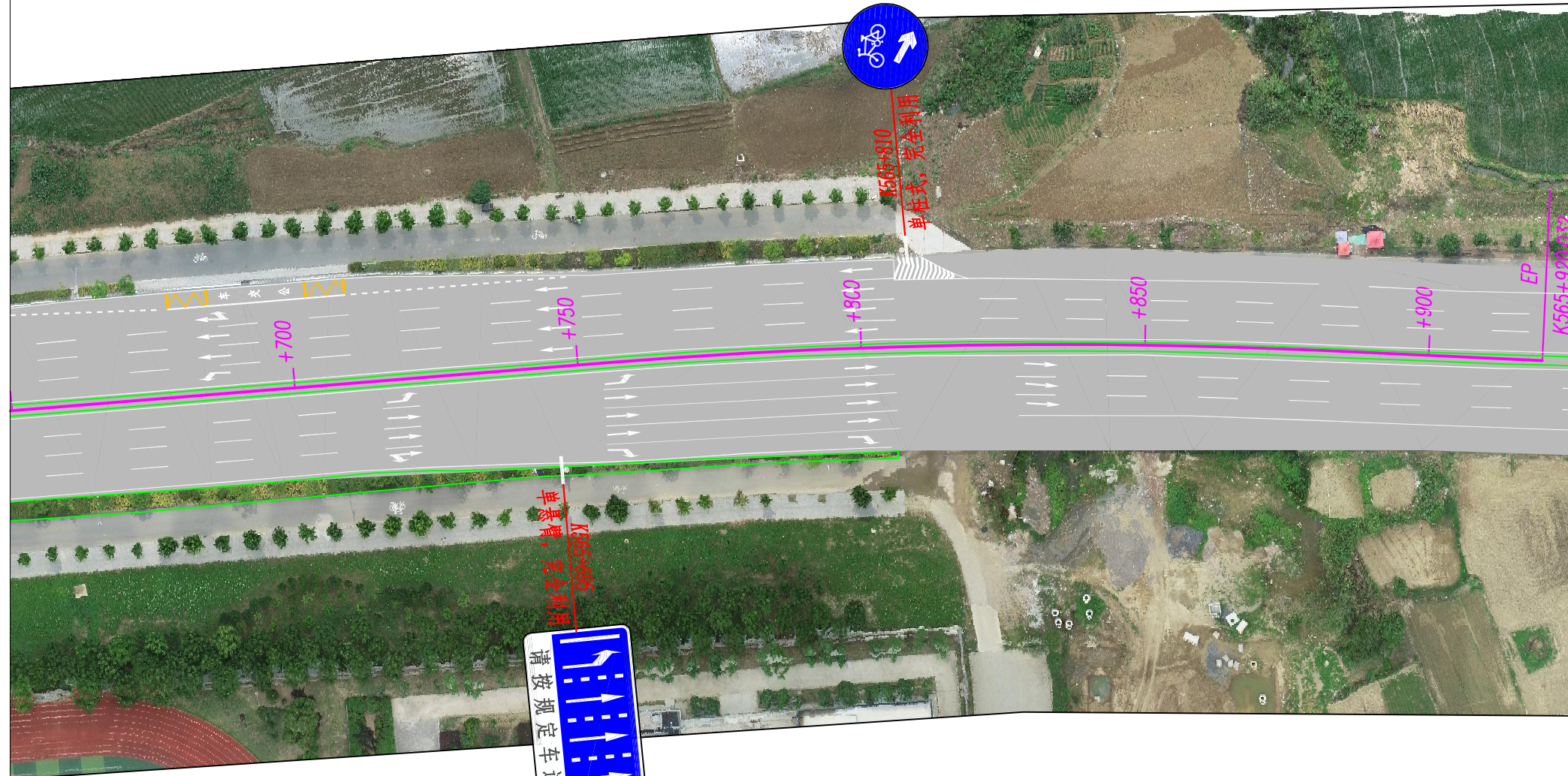
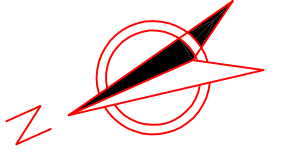
请按规定车道行驶

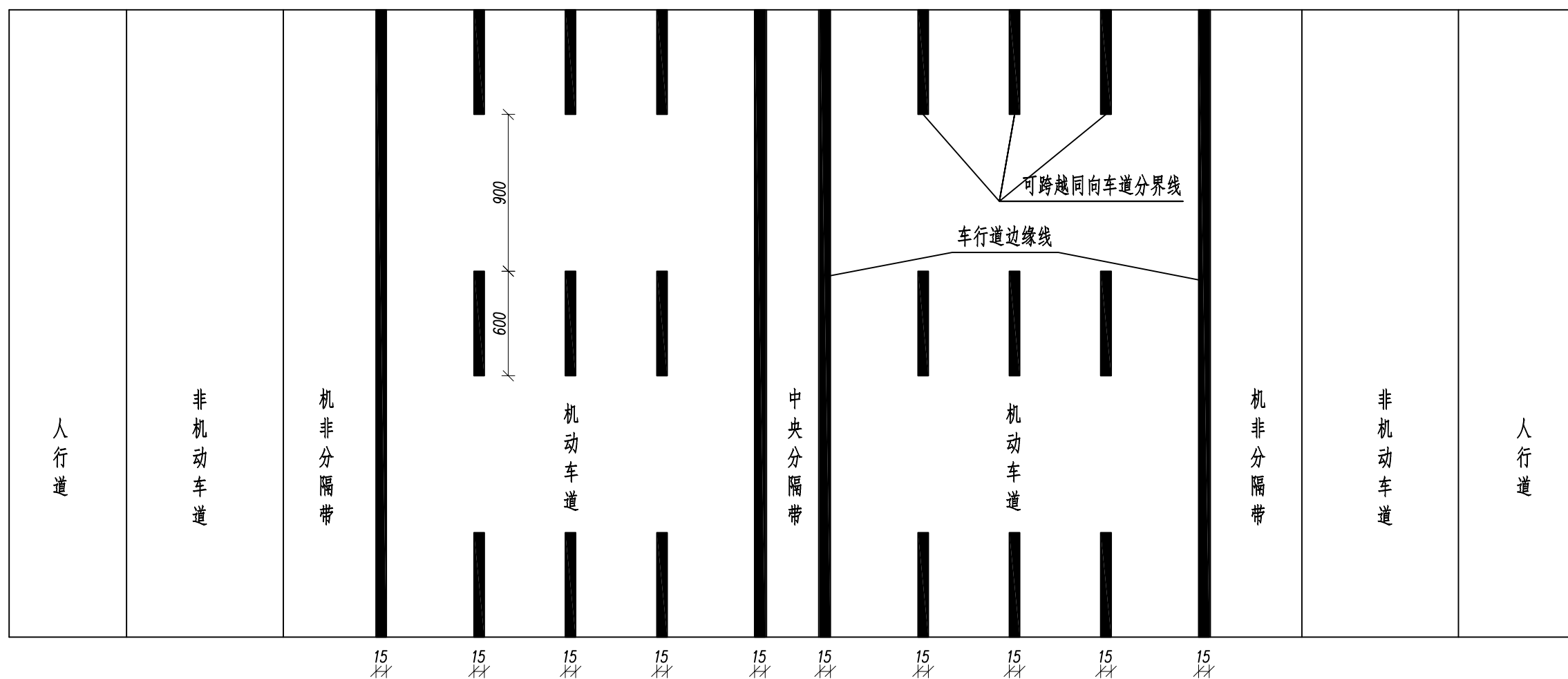
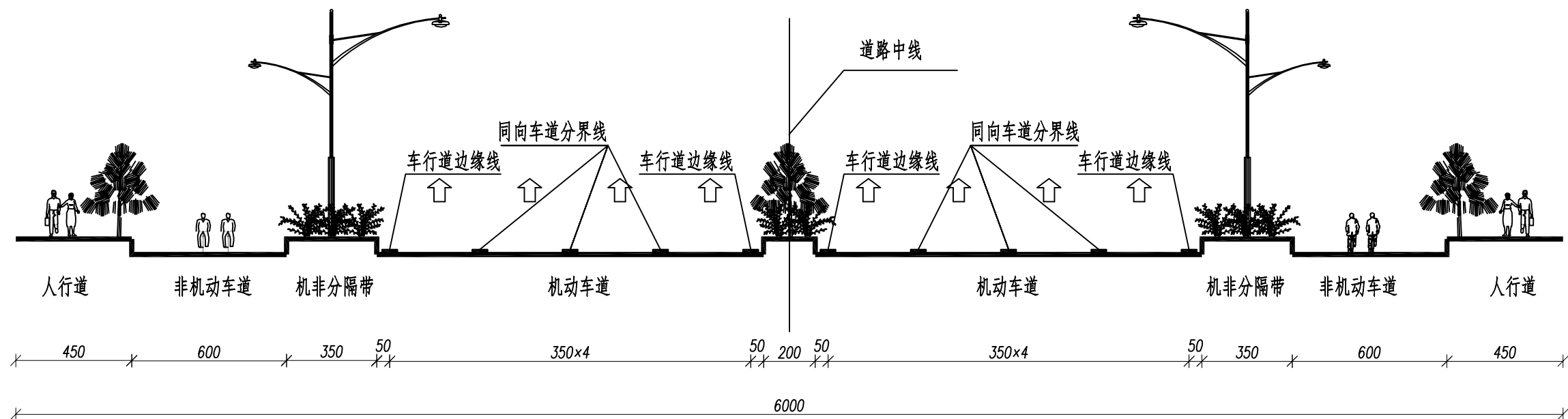
凤阳
育才路
岗子路
育才路
岗子路

板桥镇



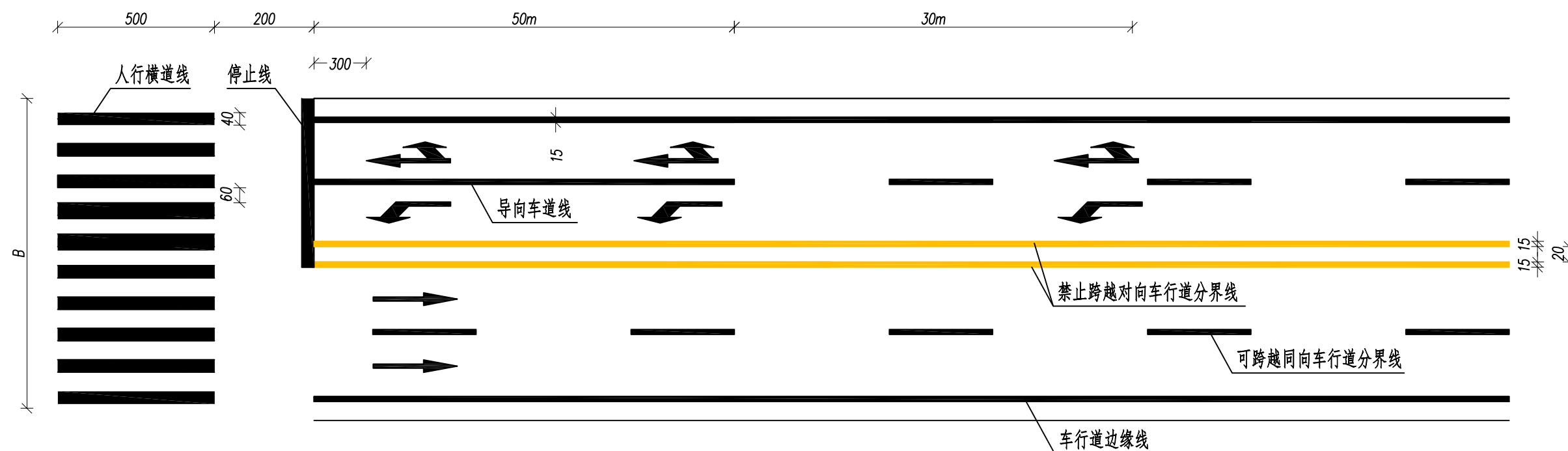
凤阳县



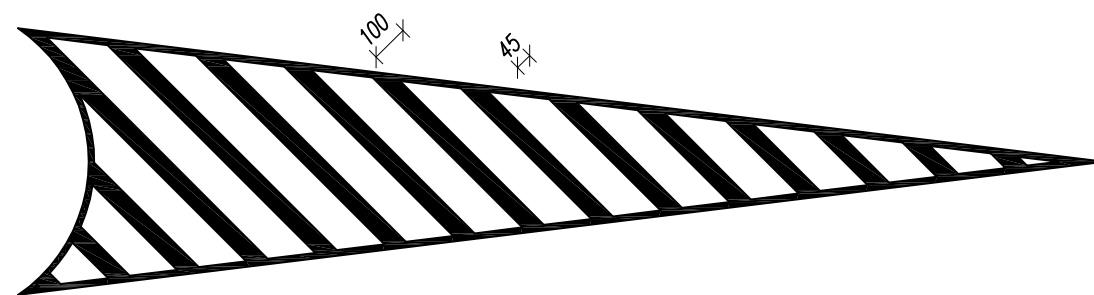


说明:
1. 本图单位尺寸以厘米计。

主要标线设置大样图



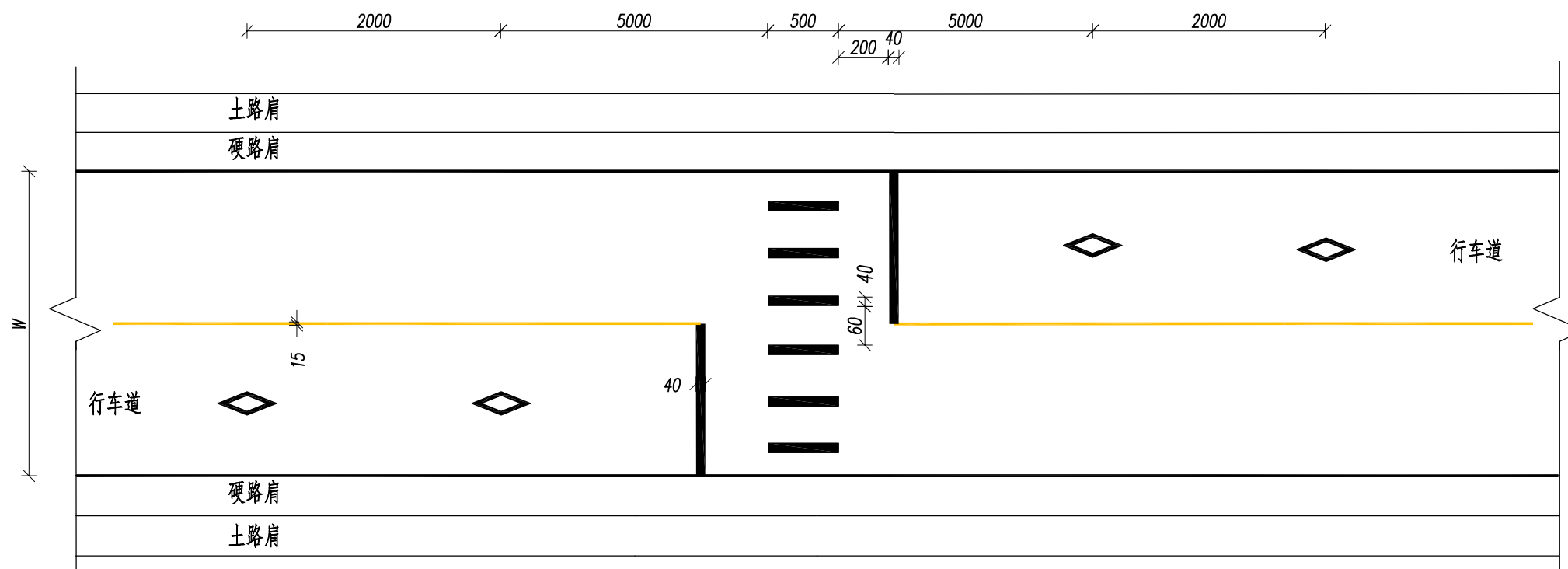
白色填充斜线示意图



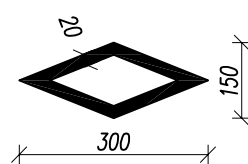
说明:

- 1、本图尺寸均以厘米为单位。
- 2、B值根据路面实际宽度确定。
- 3、人行横道线为白色平行粗实线（线宽40cm，间距60cm），一般与道路中心线垂直，特殊情况下，其与中心线夹角不宜小于60°。
- 4、停止线为白色实线，线宽40cm。双向行驶的路口，停止线应与对向车道分界线相接，单向行驶的路口，其长度应横跨整个路面。设有人行横道时，停止线应距人行横道2m，停止线延长设置至慢车道，有绿化带断开设置，并在慢车道设置非机动车标识。
- 5、导向箭头尺寸详见导向箭头设计图。
- 6、白色填充斜线适用于路面宽度较大时，为保证车道宽度处于合适的范围，多用于平交路口。白色填充斜线线宽45cm，间距100cm。

人行横道布置图



预告标识大样图



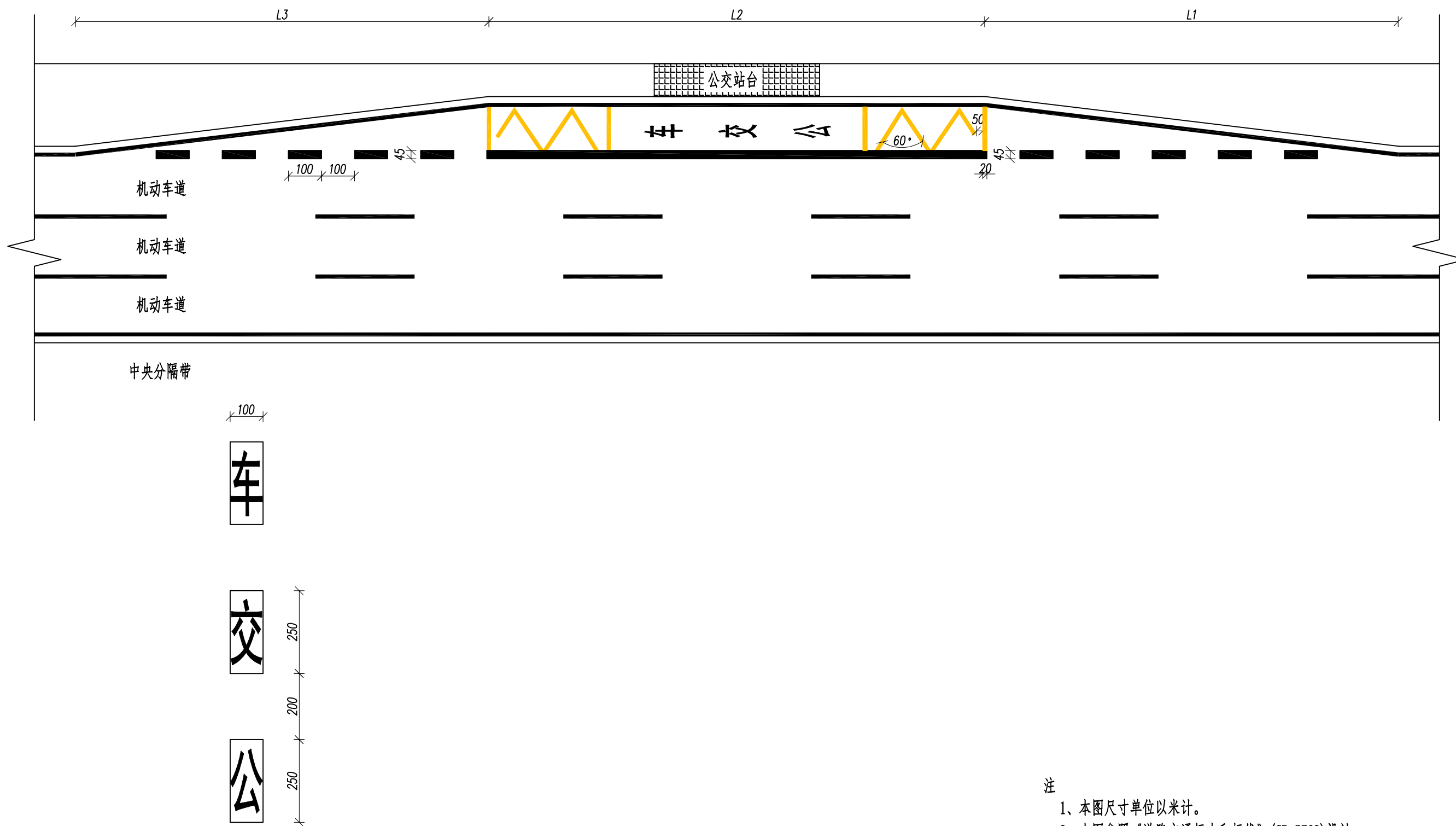
一处人行横道线材料数量表

名称	材料规格	颜色	宽度(m)	数量(m ²)
人行横道线	树脂防滑型	白色	3.0	1.2W
人行横道线预告标识	树脂防滑型	白色		5.36
停止线	树脂防滑型	白色	w	0.4w

说明:

1. 图中尺寸均以厘米计, W为路面宽度。
2. 施工时应满足《道路交通标志和标线》(GB 5768-2009)要求。

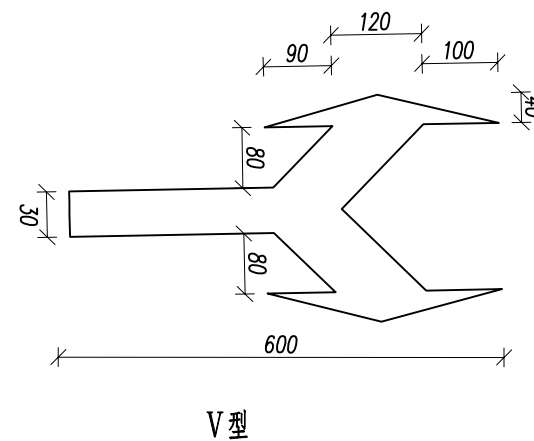
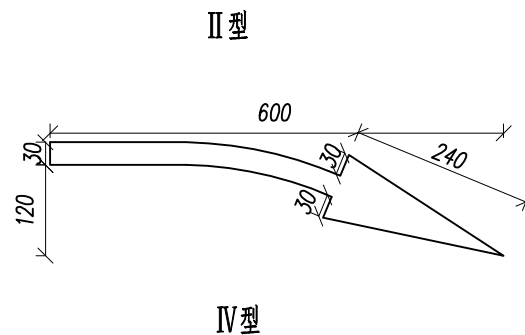
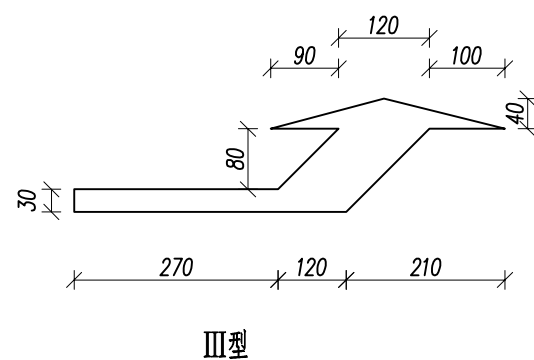
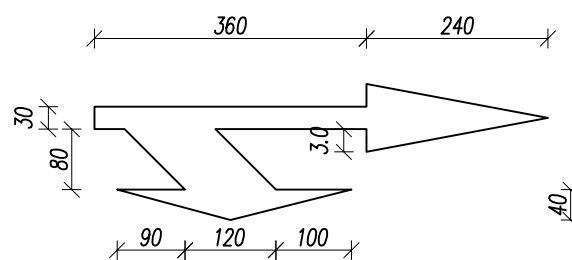
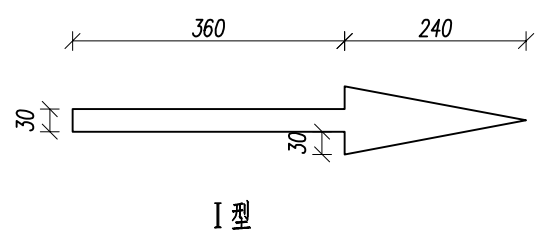
港湾式停靠站标线大样图



注

- 1、本图尺寸单位以米计。
- 2、本图参照《道路交通标志和标线》(GB 5768)设计。
- 3、路边式停靠站标线采用白色、黄色双组分标线，尺寸详见本图标注。
- 4、具体位置施工时根据实际情况及相关单位要求确定。

导向箭头大样图



导向箭头材料数量表

箭头类型	材料名称	材料规格	数量(m ²)
I 型导向箭头	反光涂料(白色)	树脂防滑型	2.16
II 型导向箭头	反光涂料(白色)	树脂防滑型	3.74
III 型导向箭头	反光涂料(白色)	树脂防滑型	2.70
IV 型导向箭头	反光涂料(白色)	树脂防滑型	2.23
V 型导向箭头	反光涂料(白色)	树脂防滑型	5.41

说明:

1、本图尺寸除注明外,余均以厘米为单位。

第九篇 环境保护及循环利用

第九篇 环境保护及循环利用

一、环境保护设计

为贯彻公路建设、养护“节能低碳，绿色发展”理念，本次设计通过多种方式及工艺最大程度利用老路废料。

在公路养护工程中，需要采取必要的环保、节能措施，减少能源消耗，从而降低碳排放量。主要注意事项及措施如下：

- 1、在施工过程中不得破坏公路两侧路界以外的水土保持。
- 2、在项目实施过程中，为减轻施工粉尘对居民的影响，采取相应措施：
 - (1) 公路施工的料场、稳定碎石和沥青拌合站应设在空旷的地方，相距 300m 以内不得有学校、医院和集中居民区等。
 - (2) 拌合设备要有良好的密封性、减振器和除尘装置，沥青加热设备应采用全封闭自动设备，注意做好作业人员的劳动保护。
 - (3) 运输材料的道路、施工现场尤其是稳定土拌合站，采取必要的洒水措施，防止扬尘。
 - (4) 运输散装材料的车辆和散装物料堆放场应加盖篷布，防止材料散落飞扬。
 - (5) 施工环境噪声的污染采取防噪声挡板，或夜间到居住区时减速慢行、禁止鸣笛等来减少噪声污染。夜间施工必须有当地主管部门的批准。
- 3、施工现场生活用水、施工用水必须严格按照地方环境保护法执行，不得将污水排放到农田、水田、水塘、沟渠中，必须按照规定挖沉淀池过滤后排放。建筑垃圾和生活垃圾必须集中堆放、妥善处理。
- 4、尽量减少废气排放和尘土的污染排放，采取洒水降尘、挡尘、封闭除尘的方法减少污染。运料车要认真检查后门是否能关闭良好，以防运输过程中漏料造成道路产生污染。在城市施工时，运料车要进行覆盖。
- 5、禁止乱排放废机油和机械漏油污染土地，防止油库漏油污染土地。汽车及机械排放不合格的设备禁止使用。
- 6、施工现场场地平整，道路坚实畅通，有排水措施，基础、地下管道施工完后要及时回填平整，清除积土。
- 7、施工现场不准乱堆垃圾及余物。应在适当地点设置临时堆放点，并定期外运。清运垃圾及流体物品，要采取遮盖防漏措施，运送途中不得遗撒。

8、道路在施工时应洒水防尘，洒水车按每 3 小时一台班计量；材料堆放处应采取必要的围护和遮挡措施，并保持外观整洁。

9、沥青路面施工过程中，通过精心组织，将到达摊铺现场的混合料及时摊铺成型，避免等待摊铺造成的热量散失，同时采用良好的保温材料包裹覆盖沥青混合料运输车，减少运输过程中的热量散失，并避免混合料的洒落。

二、废弃材料的循环利用情况

本路段废料统计及利用如表：

序号	工程路段	废料产生方式			废料回收情况	回收率	废料利用方式			废料利用率	备注
		沥青路面铣刨	水泥路面破碎	病害挖除及老路反挖			厂拌热再生或过渡层回填	搭接口顺接硬化	施工场地硬化		
		m ³	m ³	m ³			m ³	m ³	m ³		
1	沥青混合料	126			126	100					
2	基层水稳			262	262	100			388	100	
	合计				388	100			388	100	

原有建筑材料的废弃与利用情况表

G345启那线K565+066~K565+819路面修复养护工程

第 1 页 共 1 页 S9-3

序号	道路名称	桩号	长度 (米)	老路结构层	废料产生方式			废料回收情况 (m ³)	回收率 (%)	废料利用方式			废料利用率 (%)	备注
					沥青路面铣刨 (m ³)	水泥路面破碎 (m ³)	病害挖除及老路反挖 (m ³)			厂拌热再生或过渡层回填 (m ³)	搭接道口顺接硬化 (m ³)	施工场地硬化 (m ³)		
1	G345	K565+066 ~ K565+819	753	水泥混凝土								100.0		
2				沥青混凝土	126			126	100				388	
3				基层水稳			262	262	100					
合计:								388						

注：①铣刨的沥青面层可作为搭接道口、施工场地硬化使用。②挖除的基层可作为搭接道口、施工场地硬化使用。

设计：刘坤

复核：侯运

审核：刘同

第十篇 施工组织计划

第十篇 施工组织计划

考虑本路段道路长度较长，车流量大，且现状路况较一般，建议采取半封闭施工的方式，施工时需进行必要的施工组织计划。

G345 启那线 K565+066~K565+819 路面修复养护工程计划于 2024 年 8 月初完成项目前期准备工作，2024 年 9 年初开工，至 2024 年 12 月底建成通车，计划工期 4 个月。

一、准备工作

1、临时工程

主要完成临时房屋和工棚、临时电力、电讯线路以及生产、生活用水池、水管等工程。自 2024 年 9 月初开始，约半个月完成。

2、检测、路面病害统计

主要进行老路面检测、病害统计等。自 2024 年 9 月中旬开始，约半个月完成。

3、材料采购及运输

沿线筑路材料，均需外购，采用成品沥青和水泥。各种筑路材料的品种、规格、质量等，应符合设计及相关规范要求。

材料一般以汽车运输为主，也可部分利用地方运输方式，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需作出合理的安排调运计划，注意工程项目的先后衔接，保证筑路材料及时满足工程所需。

二、路面工程

施工中应严格按照《沥青路面施工及验收规范》及设计要求进行。路面各结构层的材料满足设计要求，施工单位要进行相应的试验，及时为施工现场提供数据，随时检查工程质量。面层应采用集中拌和，确保工程质量。

三、沿线设施及其他工程

本段的沿线设施主要是路面标线恢复。工期安排在 2024 年 12 月中旬，计划工期 15 天。

四、施工期间交通组织原则，保证原有公路交通运营的措施

考虑本路段为凤阳县东部的重要的干线公路，交通量较大，建议采取半幅通车半幅施工的方式，施工时可采取以下措施：

a.对于施工的路段进行交通管制，应有明显的交通指示标志，并有专人负责指挥交通。

b.夜间施工时，现场必须有符合操作要求的照明设备，施工场地要设置路灯，对于需要保护的结构物、临时工程应设置围栏，并悬挂红灯警示标志。

五、施工安全保障

1、作业装备的准备

作业前要准备足够的安全作业服、设施、灯具与作业区标志，并做到损坏或故障时能及时补充或更换。作业标志和设施必须符合《道路标志与标线标准》（GB5768-2009）。

2、施工作业前安全教育

开工前，针对工程作业特点和不同的作业阶段，对参加作业的人员做好工前安全教育。

3、公路养护作业基本规定

(1) 公路养护作业应在保障养护作业人员、设备和车辆运行安全的前提下，充分考虑养护作业对交通安全保通状况的影响，保障交通通行。

(2) 公路养护作业应利用可变信息标志、交通广播、网络媒体、临时性交通标志等沿线设施、信息服务平台，及时发布前方公路或区域路网内的养护作业信息。

(3) 公路养护作业开始前应覆盖与养护安全实施相冲突的既有公路设施，结束后及时恢复被覆盖的既有公路设施。

(4) 公路养护作业未完成前，不得擅自改变作业控制区的范围和安全设施的布设位置。

(5) 养护作业人员应按有关规定穿着反光服，佩戴安全帽。交通引导人员应面向来车方向，站在可视性良好的非行车区域内。

(6) 公路养护作业人员必须在作业控制区内进行养护作业。人员上下作业车辆或装卸物资必须在工作区内进行。

(7) 过渡区内不得堆放材料、设备或停放车辆。摆放的作业机械、车辆和堆放的施工材料不得侵占作业控制区外的空间，也不得危及桥梁、隧道等结构物的安全。

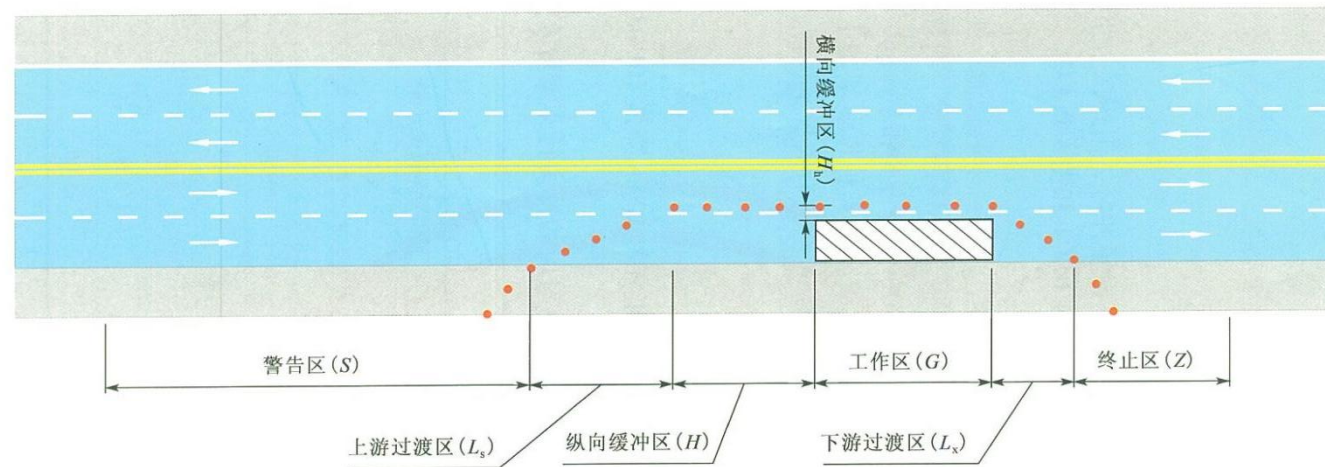
(8) 公路养护安全设施在使用期间应定期检查维护，保持设施完好并能正常使用。用于夜间养护作业的安全实施必须具有反光性或发光性。

(9) 夜间进行养护作业应布设照明设施和警示频闪灯，并应加强养护作业的现场管理。

(10) 公路养护作业控制区安全设施的布设与移除，应按移动养护作业要求进行。安全设施布设顺序应从警告区开始，向终止区推进，确保已摆放的安全设施清晰可见；移除顺序应与布设顺序相反，但警告区标志的移除顺序应与布设顺序相同。

4、公路养护作业控制区

公路养护作业控制区应按警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区的顺序依次布置。



封闭车道养护作业控制区

5、一级公路养护作业控制区布置

(1) 一般规定

1) 养护作业控制区布置应考虑养护作业的内容与要求、时间和周期、交通量、经济效益等因素，控制区内交通标志的布设必须合理、前后协调，起到引导车流平稳变化的作用。

2) 养护作业控制区两侧应差异化布设安全设施，并应符合下列规定：

① 车道养护作业时，在封闭车道一侧的警告区应布设施工标志和限速标志，在非封闭车道一侧的警告区应布设施工标志、并宜布设警示频闪灯。八车道及以上公路，在非封闭车道一侧的警告区尚应增设限速标志。

② 路肩养护作业时，在封闭路肩一侧的警告区应布设施工标志和限速标志，在另一侧仅在警告区起点布设施工标志。

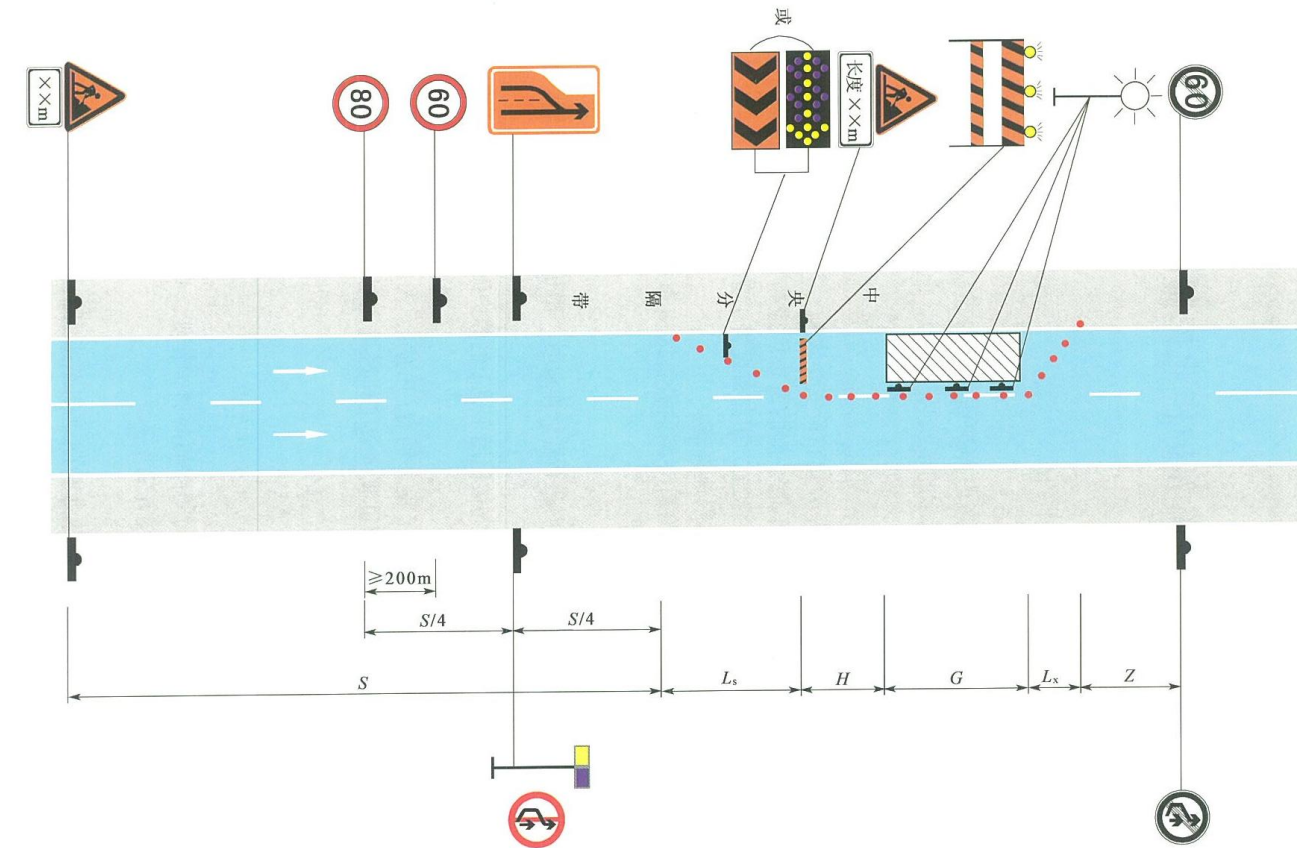
3) 同一行车方向不同断面同时进行养护作业时，相邻两个工作区净距不宜小于 5km。

4) 封闭车道养护作业控制区与被借用车道上的养护作业控制区净距不宜小于 10km。

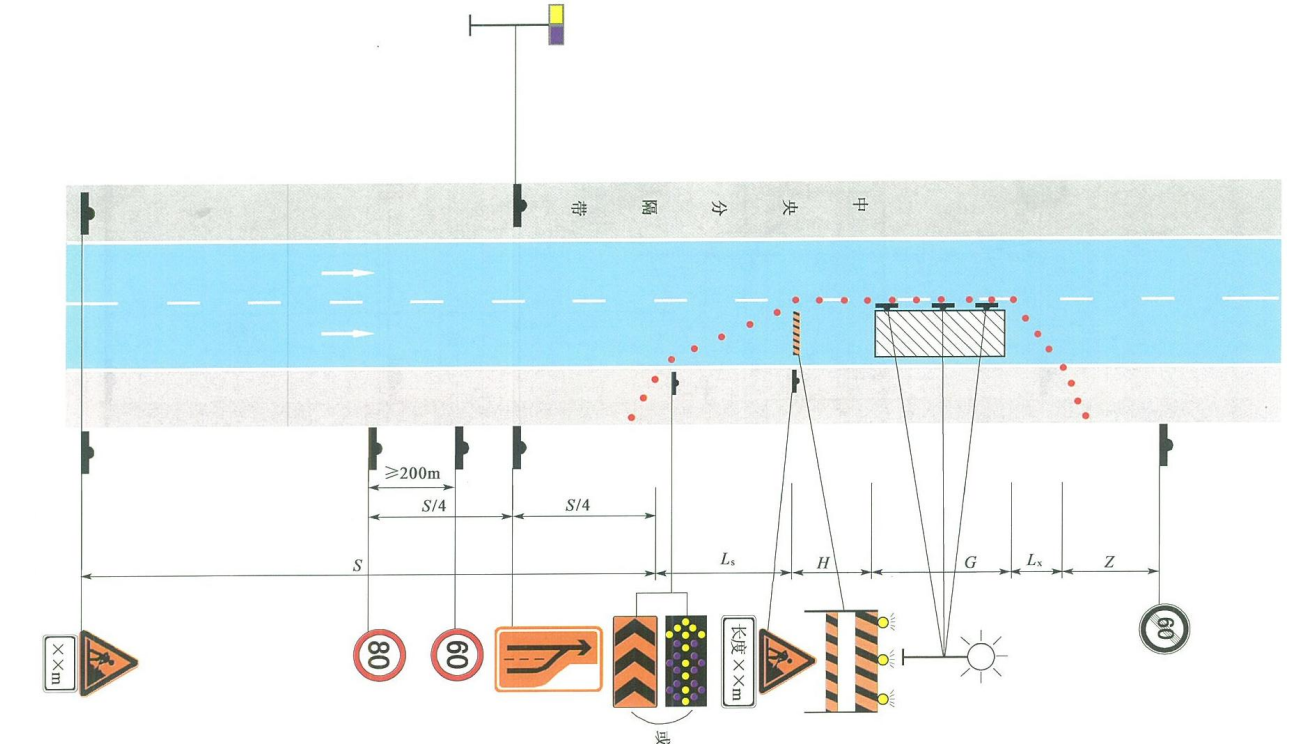
5) 养护作业控制区应设置工程车辆专门的出、入口，并宜设在顺行车方向的下游过渡区内。当工程车辆需经上游过渡区或工作区进入时，应布设警告标志并配备交通引导人员。

(2) 养护作业控制区布置

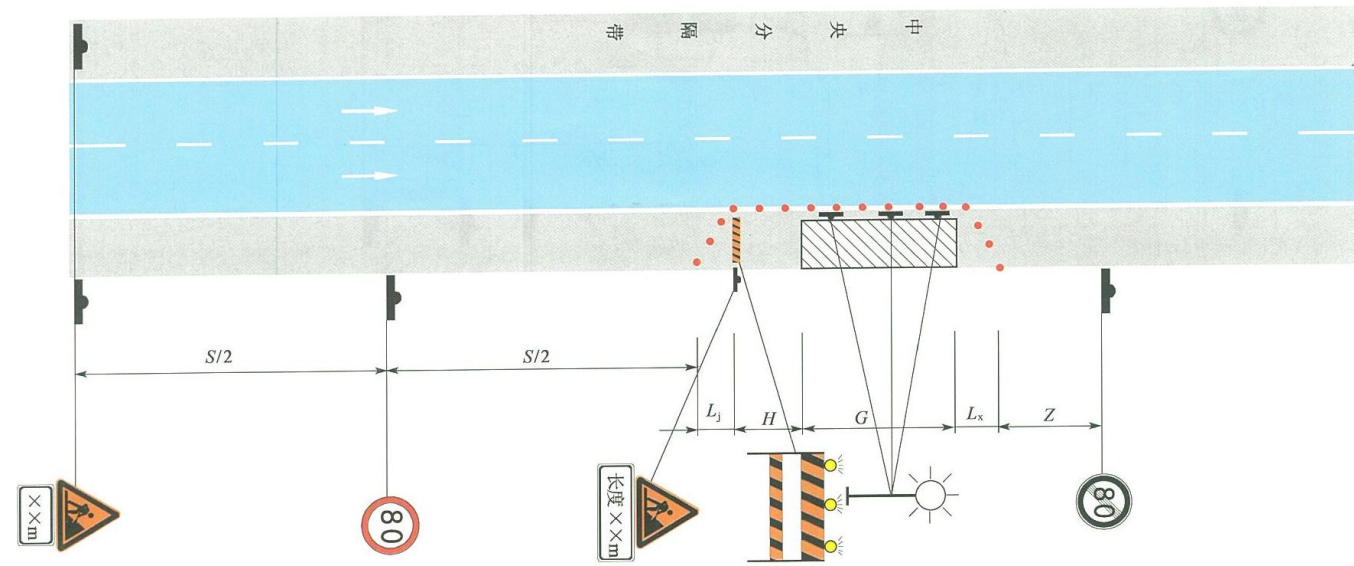
1) 四车道公路封闭车道或封闭路肩的养护作业控制区布置示例见下图。



四车道一级公路封闭内侧车道养护作业

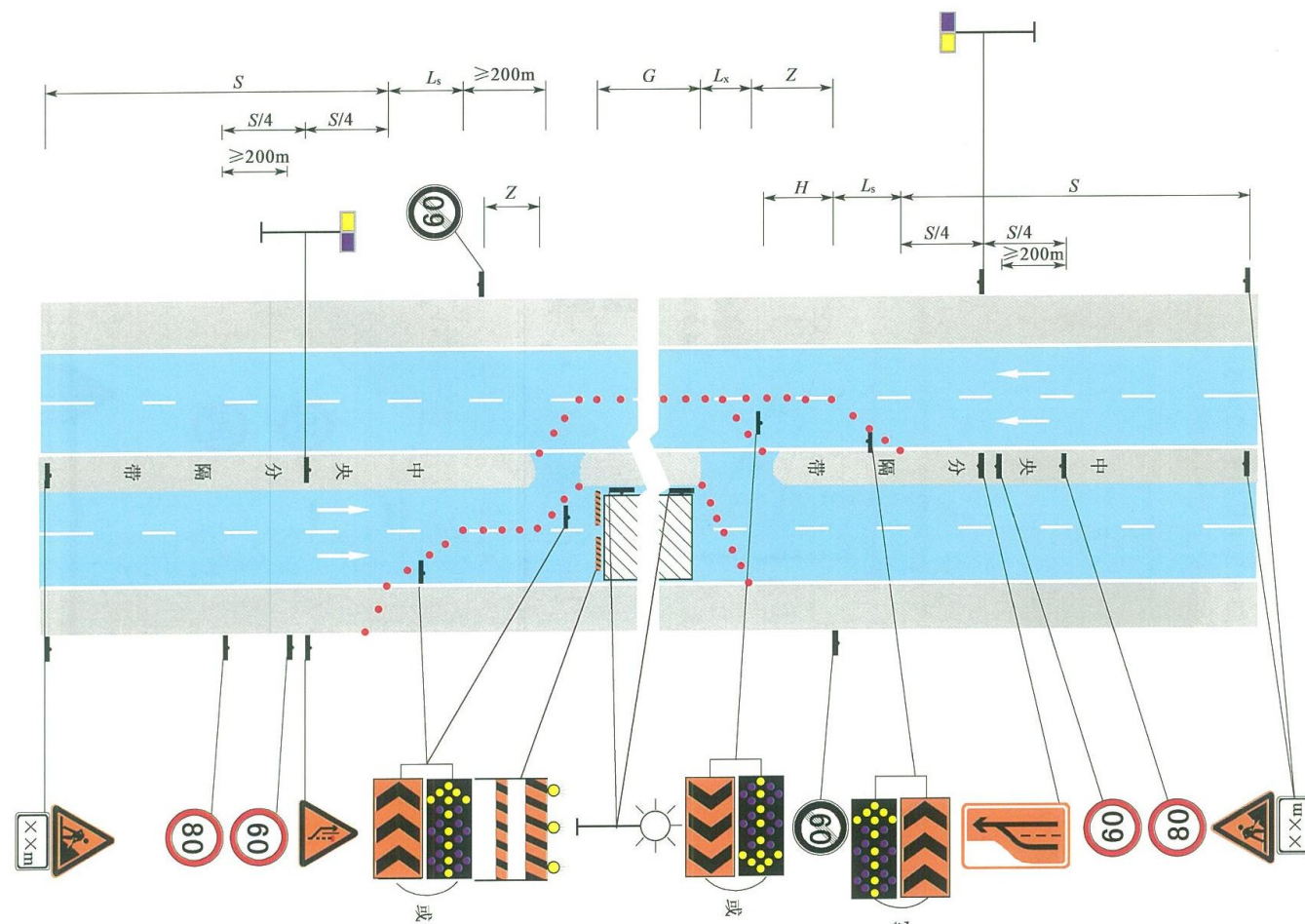


四车道一级公路封闭外侧车道养护作业



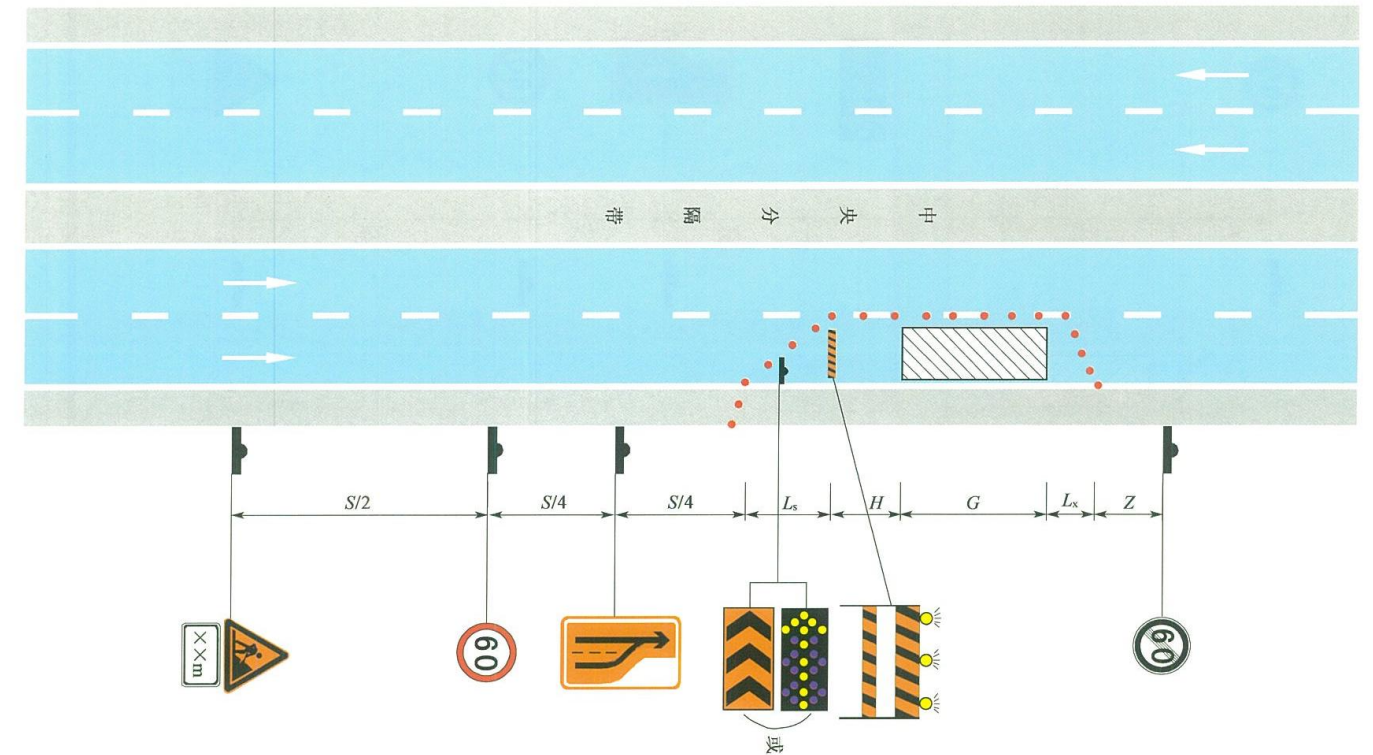
四车道一级公路封闭路肩养护作业

(2) 借用对向车道通行的养护作业，应结合中央分隔带开口位置，利用靠近养护作业一侧的车道通行，双向车道都应布置作业控制区。借用车道双向通行分割宜采用带有链接的车道渠化设施，并应在前一出口或平面交叉口布设长大车辆绕行标志。作业控制区布置示例见下图。



借用对向车道通行的一级公路养护作业

(3) 临时养护作业控制区布置可采用单一限速控制，警告区长度宜取长、短期养护作业警告区长度的一半，但应配备交通引导人员，当布设移动式标志车时，可不布设上游过渡区。作业控制区布置示例见下图。



一级公路临时养护作业

(4) 中央分隔带或边坡绿化内的植被灌溉养护作业，应在灌溉车辆上配备醒目的闪光箭头或车辆闪光灯，也可在灌溉车辆后布设移动式标志车。作业人员不得在中央分隔带内休息，且中央分隔带中不宜多人集中作业。

(5) 中央分隔带绿化内的植被修剪、垃圾清理等养护作业，应封闭靠近中央分隔带的内侧车道，并按临时养护作业控制区布置。

6、绿色文明施工

文明施工应原则：

- (1) 创造有序生产的条件。
- (2) 规范场容，保持作业环境整洁卫生。
- (3) 减少对居民和环境的不良影响。

具体体现在：

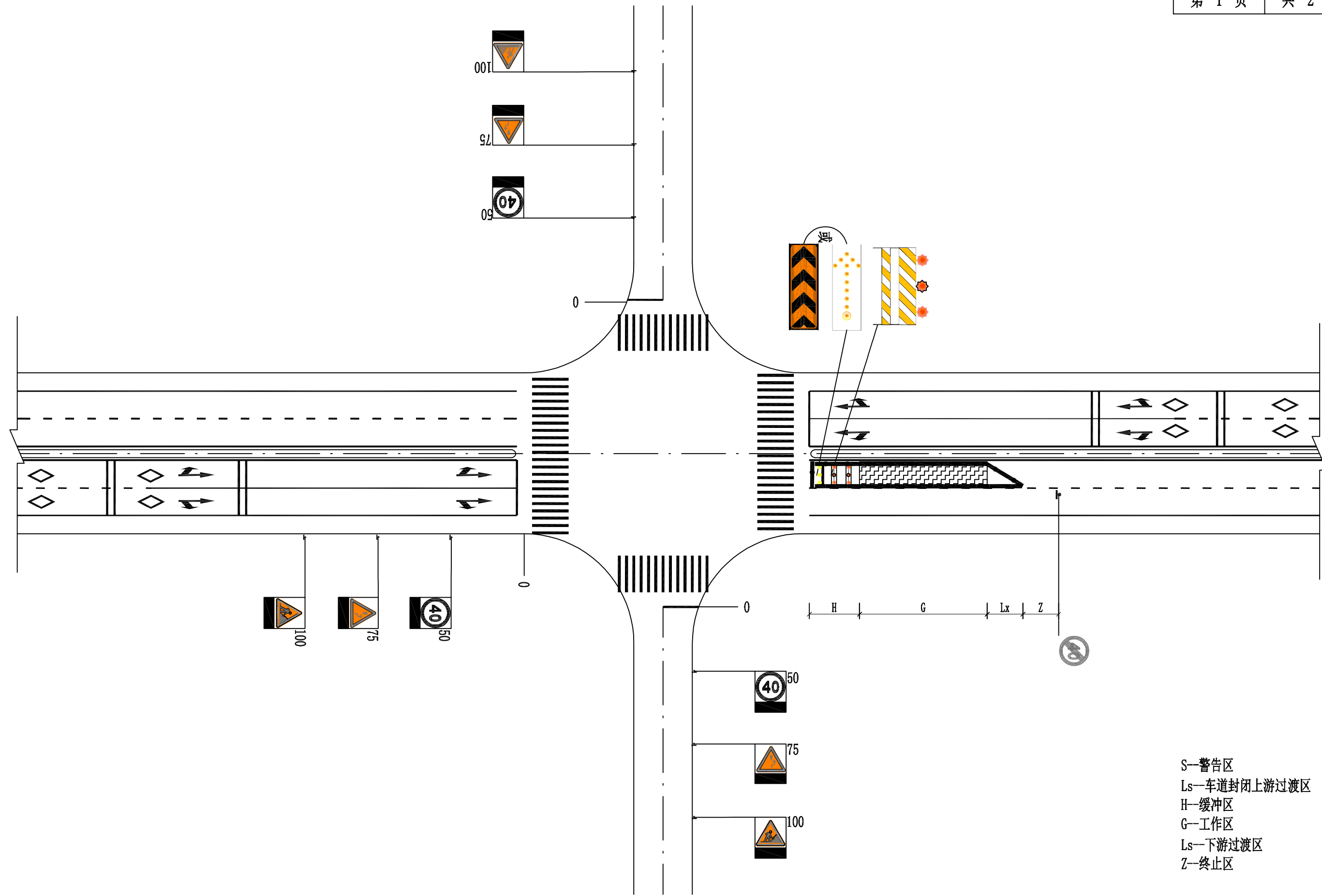
1) 施工现场要建立文明施工责任制，划分区域，明确管理负责人，实行挂牌制，做到现场清洁整齐。

2) 施工现场场地平整, 道路坚实畅通, 有排水措施, 基础、地下管道施工完后要及时回填平整, 清除积土。

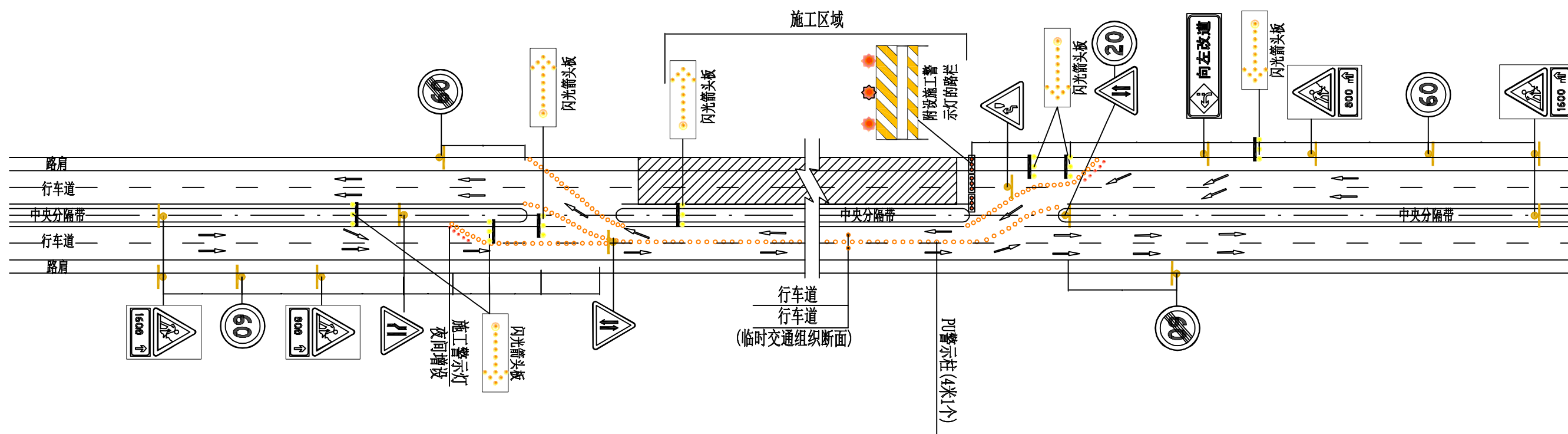
3) 施工现场不准乱堆垃圾及余物。应在适当地点设置临时堆放点, 并定期外运。清运垃圾及流体物品, 要采取遮盖防漏措施, 运送途中不得遗撒。

4) 道路在施工时应洒水防尘, 洒水车按每 3 小时一台班计量; 材料堆放处应采取必要的围护和遮挡措施, 并保持外观整洁。

5) 施工现场应建立不扰民措施, 针对施工特点设置防尘和防噪声设施, 夜间施工必须有当地主管部门的批准:



临时交通组织示意图
(改变交通流方向的半幅养护维修)



注

- 1、图中尺寸除特别标注外，均以米计。
- 2、为确保交通安全，老路大修施工时，应有专人在现场进行交通疏导。
- 3、施工路栏侧面应贴有反光膜，并在其顶部安装导向灯，便于夜间行车安全。
- 4、图中设施的位置参照《公路养护安全作业规程》(JTG H30—2015)进行设置。

第十一篇 施工图预算

第十一篇 施工图预算

一、编制范围

本次设计 G345 启那线 K565+066~K565+819 路面修复养护工程位于滁州市凤阳县境内，全长 0.753 公里。本次造价编制内容包括：路面修复等。

二、主要编制依据

- 1、安徽省质量技术监督局发布的安徽省地方标准《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》（DB 34/T 3261.1-2018）
- 2、交通部《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》（JTG/T 3830-2018）。
- 3、交通部《公路工程概算定额》（JTG/T 3831-2018）。
- 4、交通部《公路工程机械台班费用定额》（JTG/T 3833-2018）。
- 5、安徽省交通运输厅皖交建管函[2019]210 号《关于调整安徽省公路工程人工费标准的通知》。
- 6、安徽省建设工程造价管理站造价[2019]7 号文《关于调整我省现行建设工程计价依据增值税税率的通知》。
- 7、按施工图设计提供的工程数量。

三、编制说明

- 1、人工费：根据安徽省交通运输厅皖交建管函[2019]210 号文《关于调整安徽省公路工程人工费标准的通知》的规定，人工费单价按 105.56 元/工日标准进行调整。
- 2、材料单价：
主要材料价格按《滁州工程造价信息》（2024 年第 4 期）中的“凤阳县建设工程价格信息（不含税价格）”计算，“凤阳县建设工程价格信息”不全部分参照“滁州市建设工程价格信息（不含税价格）”。
- 3、施工机械使用费：按《公路工程机械台班费用定额》，安徽省车船税（2012）计列，其中车船税不计养路费。
- 4、其他工程费

①措施费：按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定计列。

②行车干扰费：按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定以次数 10000~15000 计列。

③企业管理费：按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定计列。

④规费：规费系指按国家法律、法规规定，按省级有关部门规定缴纳或计取的社会保险费、住房公积金，按安徽省相关文件规定计列。

⑤利润：按定额直接费及措施费、企业管理费之和的 7.42% 计算。

⑥税金：税金=（直接费+设备购置费+措施费+企业管理费+规费+利润）×9%

5、专项费用

①施工场地建设费：按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定计列。

②安全生产费：以建筑安装工程费（不含安全生产费本身）为基数，根据交通管制情况费率按 1.5% 计取。

6、养护工程项目管理费

①养护单位（业主）管理费：以定额建筑安装工程费（不含专项管理费）为基数，按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定费率，以累进办法计算。

②建设项目信息化费：根据项目暂不予计列。

③养护工程监理费：以定额建筑安装工程费（不含专项管理费）为基数，按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定费率，以累进办法计算，工程监理费不足 20000 元的按 20000 元计取。

④设计文件审查费：以定额建筑安装工程费（不含专项管理费）为基数，按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定费率，以累进办法计算，设计文件审查费不足 10000 元的按 10000 元计取。

⑤竣（交）工验收试验检测费：按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定一级公路以 17000 元/km 计列。

7、养护项目前期工作费：以定额建筑安装工程费（不含专项管理费）为基数，按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定费率，以累进办法计算，养护项目前期工作费不足 30000 元的按 30000 元计取。

8、工程保险费：按《安徽省普通公路养护工程预算编制办法及定额》规定，以建筑安装工程费（不含设备费）为基数，按 0.4% 费率计算。

9、预备费

①价差预留费：按国家计委文件，不计列。

②基本预备费：按《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》规定以第一、二、三部分费用之和为基数，按 3%计列。

10、设计造价

第一部分建筑安装工程费 461.77 万元；第三部分工程建设其他费用 63.81 万元；第四部分预备费 15.77 万元；公路基本造价 541.35 万元。

表A.0.2-4养护工程总预算表

养护项目名称：G345启那线K565+066～K565+819路面修复养护工程
 编制范围：施工图预算（报批稿）

分项编号	工程或费用名称	单位	数量	预算金额（元）	技术经济指标	各项费用比例(%)	备注
1	第一部分 养护工程建筑安装工程费	公路公里	0.753	4617731	6132444.89	85.30	
102	修复性养护	km	0.753	4456815	5918745.02	82.33	
10202	路面工程	km	0.753	4247805	5641175.3	78.47	
1020201	沥青混凝土路面	m ²	25362	4191288	165.26	77.42	
102020104	透层、封层、粘层	m ²	25362	172192	6.79	3.18	
102020105	沥青混凝土面层	m ³	1014.5	2934973	2893.02	54.22	
102020106	老路处理	m ²	1516	1084123	715.12	20.03	
1020204	路槽、路肩及中央分隔带	km	0.753	42038	55827.36	0.78	
102020401	花岗岩路缘石升高	m	2720	42038	15.46	0.78	
1020205	路面排水	km	0.753	14479	19228.42	0.27	
102020501	雨水口	座	36	1452	40.33	0.03	
102020502	检查井升高	座	2	13027	6513.5	0.24	
10205	交通工程及沿线设施	公路公里	0.753	209010	277569.72	3.86	
1020501	安全设施	公路公里	0.753	209010	277569.72	3.86	
102050104	标线	m ²	2009	209010	104.04	3.86	
106	专项费用	公路公里	0.753	160916	213699.87	2.97	
10601	施工场地建设费	元	0.753	92674	123073.04	1.71	
10602	安全生产费	元	0.753	68242	90626.83	1.26	
3	第三部分 工程建设其他费用	公路公里	0.753	638151	847478.09	11.79	
301	养护项目管理费	公路公里	0.753	459119	609719.79	8.48	
30101	建设单位（业主）管理费	公路公里	0.753	230683	306351.93	4.26	
30104	工程监理费	公路公里	0.753	163837	217579.02	3.03	
30105	设计文件审查费	公路公里	0.753	46724	62050.46	0.86	
30106	竣（交）工验收试验检测费	公路公里	0.753	17875	23738.38	0.33	
3010601	竣（交）工验收试验检测费	公路公里	0.753	17875	23738.38	0.33	
303	养护项目前期工作费	公路公里	0.753	160561	213228.42	2.97	
308	工程保险费	公路公里	0.753	18471	24529.88	0.34	
4	第四部分 预备费	公路公里	0.753	157676	209397.08	2.91	
401	基本预备费	公路公里	0.753	157676	209397.08	2.91	
5	第一至四部分合计	公路公里	0.753	5413558	7189320.05	100.00	
7	概（预）算总金额	公路公里	0.753	5413558	7189320.05	100.00	

编制：

复核：

表A.0.2-5人工、主要材料、施工机械台班数量汇总表

建设项目名称：G345启那线K565+066 ~ K565+819路面修复养护工程
 编制范围：施工图预算（报批稿）

序号	规格名称	单位	单价(元)	总数量	编制范围								场外运输损耗				
					修复性养护										%	数量	
00010101	普工	工日	105.56	4.002	4.002												
00010102	技工	工日	105.56	4.062	4.062												
1001001	人工	工日	105.56	1999.637	1999.637												
1051001	机械工	工日	105.56	355.361	355.361												
1511032	普C20-32.5-4(商) (普C20-32.5-4(商))	m3	412.63	102	102												
1513005	粗粒式沥青混凝土(商) (粗粒式沥青混凝土(商))	m3	1017.75	204	204												
1513007	细粒式沥青混凝土(商) (细粒式沥青混凝土(商))	m3	1115.1	127.5	127.5												
1513014	沥青玛蹄脂(商) (沥青玛蹄脂(商))	m3	1053.7	1034.79	1034.79												
1526079	沥青再生剂	t	12600	12.881	12.881												
2001021	8~12号铁丝(镀锌铁丝)	kg	5.3	62.5	62.5												
3001001	石油沥青	t	3377.38	47.418	47.418												
3001002	改性沥青(SBS、SBR、SR复合)	t	4263.74	1.218	1.218												
3003002	汽油(92号)	kg	9.75	1262.03	1262.03												
3003003	柴油(0号,-10号,-20号)	kg	8.33	11496.967	11496.967												
3005001	煤	t	800	3.652	3.652												
3005002	电	kW·h	1	205638.918	205638.918												
3005004	水	m3	6.24	645.635	645.635												
5007008	抗裂贴	m2	22	1875	1875												
5009007	底油	kg	4.38	36.128	36.128												
5009015	冷塑路面材料底漆	kg	15	1316.574	1316.574												
5009016	冷塑路面材料面漆	kg	15	832.205	832.205												
5503005	中(粗)砂(混凝土、砂浆用堆方)	m3	249.23	6.582	6.582												
5505016	碎石(未筛分碎石统料堆方)	m3	141.98	1102.25	1102.25												
5509001	32.5级水泥	t	274.35	84.78	84.78												
6007011	双组分标线涂料	kg	25	2572.045	2572.045												
6007012	防滑砂	kg	4.27	4469.85	4469.85												
7801001	其他材料费	元	1	3981.375	3981.375												
7901001	设备摊销费	元	1	29220	29220												
CL17010060	低碳钢焊条 综合	kg	3.68	0.624	0.624												
CL17010690	电	kW·h	0.75	1.144	1.144												
CL17015210	镀锌铁丝 0.7	kg	4.28	1.906	1.906												
CL17021200	钢筋HPB300 8以内	kg	2.99	5.638	5.638												
CL17021270	钢筋HRB400 12	kg	3.12	229.794	229.794												
CL17021820	钢模板	kg	3.85	2.684	2.684												
CL17022550	钢纤维	kg	5.13	7.06	7.06												
CL17040940	棉毡	m2	1.03	42.598	42.598												
CL17045690	其他材料费	%		3	3												

编制：

复核：

表A.0.2-5人工、主要材料、施工机械台班数量汇总表

建设项目名称：G345启那线K565+066 ~ K565+819路面修复养护工程
 编制范围：施工图预算（报批稿）

序号	规格名称	单位	单价(元)	总数量	编制范围							场外运输损耗		
					修复性养护								%	数量
CL17052360	水	m3	3.39	11.684	11.684									
CL17057310	铁黑	kg	6.59	3.53	3.53									
CL17057330	铁件 综合	kg	3.85	1.054	1.054									
CL17058800	土工格栅 双向	m2	9.24	54.158	54.158									
CL17058960	脱模剂	kg	4.28	0.182	0.182									
CL17065450	预拌混凝土 C30	m3	371.07	3.204	3.204									
CLNJX006	柴油【机械】	kg	5.26	19.986	19.986									
CLNJX008	电【机械】	kW·h	0.75	8.036	8.036									
SZ170027	水泥稳定碎石	m3	239.32	26.432	26.432									
8001058	120kW以内自行式平地机（F155）	台班	1626.61	1.175	1.175									
8001078	6~8T光轮压路机（2Y-6/8）	台班	489.28	0.9	0.9									
8001081	机械自身质量12~15t光轮压路机（3Y-12/15）	台班	621.97	3.75	3.75									
8001105	电动凿岩机（YDT30）	台班	46.69	38.075	38.075									
8003005	235kW以内稳定土拌和机（WB230）	台班	2846.57	2	2									
8003038	4000L以内沥青洒布车（LS-3500）	台班	834.88	2.125	2.125									
8003057	4.5m以内带自动找平沥青混合料摊铺机（2LTZ45）	台班	2131.58	9.984	9.984									
8003060	12.5m以内带自动找平沥青混合料摊铺机（S2000）	台班	6387.54	5.84	5.84									
8003065	15t以内双钢轮振动压路机（YZC-15）	台班	2536.64	32.497	32.497									
8003068	机械自身质量20~25t轮胎式压路机（YL27）	台班	997.87	27.504	27.504									
8003079	混凝土电动真空吸水机组（含吸垫）	台班	143.71	1.74	1.74									
8003085	电动混凝土切缝机（SLF）	台班	300.29	11.536	11.536									
8003092	500mm以内路面铣刨机（LXZY500）	台班	1203.94	17.862	17.862									
8003093	1000mm以内路面铣刨机（RG100）	台班	1935.36	10.883	10.883									
8007003	4t以内载货汽车（CA10B）	台班	599.3	29.455	29.455									
8007025	30t以内平板拖车组	台班	1823.79	2.554	2.554									
8007041	容量6000L以内洒水汽车（YGJ5102GSSEQ）	台班	747.76	5.225	5.225									
8007043	容量10000L以内洒水汽车（YGJ5170GSSJN）	台班	1151.94	6.331	6.331									
8026056	热再生机HM7	台班	10405.49	7.549	7.549									
8026057	热再生机HM16	台班	12905.79	22.646	22.646									
8026058	复拌热再生机	台班	24335.87	7.549	7.549									
8026059	复拌提升机	台班	28597.15	7.549	7.549									
8099001	小型机具使用费	元	1	4645.416	4645.416									
JX17010870	手扶式振动压实机（1t）	台班	28.74	3.5	3.5									
JX17070010	钢筋调直机（直径14mm）	台班	28.16	0.002	0.002									
JX17070030	钢筋切断机（直径40mm）	台班	18.93	0.026	0.026									

编制：

复核：

表A.0.2-5人工、主要材料、施工机械台班数量汇总表

建设项目名称：G345启那线K565+066 ~ K565+819路面修复养护工程
 编制范围：施工图预算（报批稿）

序号	规格名称	单位	单价(元)	总数量	编制范围								场外运输损耗			
					修复性养护										%	数量
JX17070050	钢筋弯曲机（直径 40mm）	台班	16.48	0.08	0.08											
JX17090180	直流弧焊机（32kVA）	台班	165.43	0.062	0.062											
JX17090270	点焊机（75kVA）	台班	167.44	0.002	0.002											
JX17090490	电焊条烘干箱（45cm*35cm*45cm）	台班	12.1	0.006	0.006											
JXNJX001	折旧费	元	1	46.304	46.304											
JXNJX004	安拆费及场外运费	元	1	20.407	20.407											
JXNJX012	人工	工日	142	0.064	0.064											
JXNJX019	检修费	元	1	7.667	7.667											
WHF	维护费	元	1	29.655	29.655											

编制：

复核：

表A.0.2-6养护工程费计算表

养护项目名称：G345启那线K565+066～K565+819路面修复养护工程

编制范围：施工图预算（报批稿）

第 1 页 共 1 页

03表

序号	分项编号	工程名称	单位	工程量	定额直接 程费(元)	设备基价 费(元)	直接费(元)				设备购置费	企业管理费	措施费	规费	利润 (元)	税金 (元)	金额合计(元)	
							人工费	材料费	施工机械使 用费	合计					费率(%) 7.42%	税率(%) 9.0%	合计	单价
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	102	修复性养护	km	0.753	3558304		211932	2197820	1037312	3447064		108411	154753	95038	283553	367996	4456815	5918745.02
2	10202	路面工程	km	0.753	3356935		199472	2080465	1015589	3295526		95145	150014	89106	267276	350738	4247805	5641175.3
3	1020201	沥青混凝土路面	m2	25362	3322258		176604	2069355	1014860	3260819		92954	146783	80361	264300	346071	4191288	165.26
4	102020104	透层、封层、粘层	m2	25362	152991		2409	130867	1622	134898		9495	499	989	12093	14218	172192	6.79
5	1	粘层	m2	25362	152991		2409	130867	1622	134898		9495	499	989	12093	14218	172192	6.79
6	102020105	沥青混凝土面层	m3	1014.5	2481842		57008	1292177	932396	2281581		58667	123291	31443	197654	242337	2934973	2893.02
7	1	4cm SMA-13 SBS改 性沥青混凝土(玄 武岩)	m3	1014.5	1433231		11512	1092273	67699	1171484		3663	7771	6304	107194	116677	1413093	1392.9
8	2	5cm 沥青上面层就 地热再生(AC-20)	m2	24350	1048611		45496	199904	864697	1110097		55004	115520	25139	90460	125660	1521880	62.5
9	102020106	老路处理	m2	1516	687425		117187	646311	80842	844340		24792	22993	47929	54553	89516	1084123	715.12
10	1	起终点及交叉铣刨 顺接	m2	682	5900		2664		4840	7504		366	803	1267	525	942	11407	16.73
11	2	病害处治(路面铣 刨)	m2	2500	53350		26447		41867	68314		3311	7259	11779	4743	8587	103993	41.6
12	3	病害处治(沥青面 层换填)	m3	325	340525		3800	375596	18749	398145		2848	2238	1981	25644	38777	469633	1445.02
13	4	病害处治(基层换 填)	m3	865	287650		84276	270715	15386	370377		18267	12693	32902	23641	41210	499090	576.98
14	1020204	路槽、路肩及中央 分隔带	km	0.753	23838		21678	2081		23759		1479	2970	8260	2099	3471	42038	55827.36
15	102020401	花岗岩路缘石升高	m	2720	23838		21678	2081		23759		1479	2970	8260	2099	3471	42038	15.46
16	1020205	路面排水	km	0.753	10839		1190	9029	729	10948		712	261	485	877	1196	14479	19228.42
17	102020501	雨水口	座	36	751		339		616	955		47	102	161	67	120	1452	40.33
18	102020502	检查井升高	座	2	10088		851	9029	113	9993		665	159	324	810	1076	13027	6513.5
19	10205	交通工程及沿线设 施	公路公里	0.753	201369		12460	117355	21723	151538		13266	4739	5932	16277	17258	209010	277569.72
20	1020501	安全设施	公路公里	0.753	201369		12460	117355	21723	151538		13266	4739	5932	16277	17258	209010	277569.72
21	102050104	标线	m2	2009	201369		12460	117355	21723	151538		13266	4739	5932	16277	17258	209010	104.04
22	103	双组分标线	m2	1196.3	69883		5683	64459	7365	77507		4604	1876	2435	5666	8288	100376	83.91
23	104	树脂防滑标线	m2	812.7	131486		6777	52896	14358	74031		8662	2863	3497	10611	8970	108634	133.67
24	106	专项费用	公路公里	0.753						160916							160916	213699.87
25	10601	施工场地建设费	元	0.753						92674							92674	123073.04
26	10602	安全生产费	元	0.753						68242							68242	90626.83

编制：

复核：

A.0.2-7综合费率计算表

养护项目名称：G345启那线K565+066～K565+819路面修复养护工程
 编制范围：施工图预算（报批稿）

序号	工程类别	措施费 (%)			企业管理费 (%)	规费 (%)					
		基本费用	行车干扰工程施工增加费	综合费率		养老保险费	失业保险费	医疗保险费	工伤保险费	住房公积金	综合费率
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
01	路基	2.777	12.308	15.085	6.588	16	2	8.1	2	10	38.1
02	运输	1.743	12.271	14.014	5.092	16	2	8.1	2	10	38.1
03	路面	3.188	10.418	13.606	6.206	16	2	8.1	2	10	38.1
04	隧道	1.931		1.931	7.591	16	2	8.1	2	10	38.1
05	桥梁	5.012	7.226	12.238	8.968	16	2	8.1	2	10	38.1
06	钢材及钢结构	2.012		2.012	6.309	16	2	8.1	2	10	38.1

编制：

复核：

表A.0.2-11养护工程其他费用计算表

养护项目名称：G345启那线K565+066～K565+819路面修复养护工程
 编制范围：施工图预算（报批稿）

序号	费用及代号名称	说明及计算式	金额(元)	备注
301	养护项目管理费		459119	
30101	建设单位（业主）管理费	{皖2018普养预养护单位管理费标准}*90%	230683	256314.64*90%
30104	工程监理费	{皖2018普养预工程监理费标准}*90%	163837	182041.65*90%
30105	设计文件审查费	{皖2018普养预设计文件审查费标准}	46724	46724.02
30106	竣（交）工验收试验检测费		17875	
3010601	竣（交）工验收试验检测费	17875	17875	17875
303	养护项目前期工作费	{皖2018普养预前期工作费标准}*90%	160561	178400.82*90%
308	工程保险费	(建安工程费-设备费)*0.4%	18471	(4617731-0)*0.4%

编制：

复核：

表A.0.2-12人工、材料、施工机械台班单价汇总表

养护项目名称：G345启那线K565+066～K565+819路面修复养护工程
编制范围：施工图预算（报批稿）

第 1 页 共 2 页

09表

序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注	序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注
1	普工	工日	00010101	105.56		31	镀锌铁丝 0.7	kg	CL17015210	4.28	
2	技工	工日	00010102	105.56		32	钢筋HPB300 8以内	kg	CL17021200	2.99	
3	人工	工日	1001001	105.56		33	钢筋HRB400 12	kg	CL17021270	3.12	
4	机械工	工日	1051001	105.56		34	钢模板	kg	CL17021820	3.85	
5	普C20-32.5-4(商)普C20-32.5-4(商)	m3	1511032	412.63		35	钢纤维	kg	CL17022550	5.13	
6	粗粒式沥青混凝土(商)粗粒式沥青混凝土(商)	m3	1513005	1017.75		36	棉毡	m2	CL17040940	1.03	
7	细粒式沥青混凝土(商)细粒式沥青混凝土(商)	m3	1513007	1115.1		37	其他材料费	%	CL17045690		
8	沥青玛蹄脂(商)沥青玛蹄脂(商)	m3	1513014	1053.7		38	水	m3	CL17052360	3.39	
9	沥青再生剂	t	1526079	12600		39	铁黑	kg	CL17057310	6.59	
10	8～12号铁丝镀锌铁丝	kg	2001021	5.3		40	铁件 综合	kg	CL17057330	3.85	
11	石油沥青	t	3001001	3377.38		41	土工格栅 双向	m2	CL17058800	9.24	
12	改性沥青SBS、SBR、SR复合	t	3001002	4263.74		42	脱模剂	kg	CL17058960	4.28	
13	汽油92号	kg	3003002	9.75		43	预拌混凝土 C30	m3	CL17065450	371.07	
14	柴油0号, - 10号, - 20号	kg	3003003	8.33		44	柴油【机械】	kg	CLNJX006	5.26	
15	煤	t	3005001	800		45	电【机械】	kW·h	CLNJX008	0.75	
16	电	kW·h	3005002	1		46	水泥稳定碎石	m3	SZ170027	239.32	
17	水	m3	3005004	6.24		47	120kW以内自行式平地机F155	台班	8001058	1626.61	
18	抗裂贴	m2	5007008	22		48	6～8T光轮压路机2Y-6/8	台班	8001078	489.28	
19	底油	kg	5009007	4.38		49	机械自身质量12～15t光轮压路机3Y-12/15	台班	8001081	621.97	
20	冷塑路面材料底漆	kg	5009015	15		50	电动凿岩机YDT30	台班	8001105	46.69	
21	冷塑路面材料面漆	kg	5009016	15		51	235kW以内稳定土拌和机WB230	台班	8003005	2846.57	
22	中(粗)砂混凝土、砂浆用堆方	m3	5503005	249.23		52	4000L以内沥青洒布车LS-3500	台班	8003038	834.88	
23	碎石未筛分碎石统料堆方	m3	5505016	141.98		53	4.5m以内带自动找平沥青混合料摊铺机2LTZ45	台班	8003057	2131.58	
24	32.5级水泥	t	5509001	274.35		54	12.5m以内带自动找平沥青混合料摊铺机S2000	台班	8003060	6387.54	
25	双组分标线涂料	kg	6007011	25		55	15t以内双钢轮振动压路机YZC-15	台班	8003065	2536.64	
26	防滑砂	kg	6007012	4.27		56	机械自身质量20～25t轮胎式压路机YL27	台班	8003068	997.87	
27	其他材料费	元	7801001	1		57	混凝土电动真空吸水机组含吸垫5m×5m	台班	8003079	143.71	
28	设备摊销费	元	7901001	1		58	电动混凝土切缝机SLF	台班	8003085	300.29	
29	低碳钢焊条 综合	kg	CL17010060	3.68		59	500mm以内路面铣刨机LXZY500	台班	8003092	1203.94	
30	电	kW·h	CL17010690	0.75		60	1000mm以内路面铣刨机RG100	台班	8003093	1935.36	

编制：

复核：

表A.0.2-12人工、材料、施工机械台班单价汇总表

养护项目名称：G345启那线K565+066 ~ K565+819路面修复养护工程
 编制范围：施工图预算（报批稿）

序号	名称	单位	代号	预算单价 (元)	备注
61	4t以内载货汽车CA10B	台班	8007003	599.3	
62	30t以内平板拖车组	台班	8007025	1823.79	
63	容量6000L以内洒水汽车YGJ5102GSSEQ	台班	8007041	747.76	
64	容量10000L以内洒水汽车YGJ5170GSSJN	台班	8007043	1151.94	
65	热再生机HM7	台班	8026056	10405.49	
66	热再生机HM16	台班	8026057	12905.79	
67	复拌热再生机	台班	8026058	24335.87	
68	复拌提升机	台班	8026059	28597.15	
69	小型机具使用费	元	8099001	1	
70	手扶式振动压实机1t	台班	JX17010870	28.74	
71	钢筋调直机直径 14mm	台班	JX17070010	28.16	
72	钢筋切断机直径 40mm	台班	JX17070030	18.93	
73	钢筋弯曲机直径 40mm	台班	JX17070050	16.48	
74	直流弧焊机32kVA	台班	JX17090180	165.43	
75	点焊机75kVA	台班	JX17090270	167.44	
76	电焊条烘干箱45cm*35cm*45cm	台班	JX17090490	12.1	
77	折旧费	元	JXNJX001	1	
78	安拆费及场外运费	元	JXNJX004	1	
79	人工	工日	JXNJX012	142	
80	检修费	元	JXNJX019	1	
81	维护费	元	WHF	1	
82	定额基价	元	1999	1	

编制：

复核：

表A.0.3-1养护分项工程费计算数据表

养护项目名称：G345启那线K565+066～K565+819路面修复养护工程

编制范围：施工图预算（报批稿）

分项编号/定额代号/工料机代号	项目、定额或工号/工料机代号	单位	数量	输入单价	输入金额	分项组价类型或定额子目取费类别	定额调整情况或分项算式
1	第一部分养护工程建筑安装工程费	公路公里	0.753	6132444.89	4617731		
102	修复性养护	km	0.753	5918745.02	4456815		
10202	路面工程	km	0.753	5641175.3	4247805		
1020201	沥青混凝土路面	m2	25362	165.26	4191288		
102020104	透层、封层、粘层	m2	25362	6.79	172192		
1	粘层	m2	25362	6.79	172192		
2-21-1换	沥青路面封层（热沥青）	100m2	253.62	678.94	172192	03.路面	[3001001] 量 0.15;
102020105	沥青混凝土面层	m3	1014.5	2893.02	2934973		
1	4cmSMA-13SBS改性沥青混凝土（玄武岩）	m3	1014.5	1392.9	1413093		
2-14-1换	沥青混合料罩面压实厚度4cm【换SMA-13SBS改性玄武岩（商）】	1000m2	25.3625	55715.84	1413093	03.路面	[1505007] 换 [1513014];删:[3001001];删:[5503004];删:[5503013];删:[5503014];删:[5505017];删:[8001049];删:[8003052];实际厚度(cm): 4cm;
2	5cm沥青上面层就地热再生（AC-20）	m2	24350	62.5	1521880		
2-29-2	沥青路面就地复拌热再生(再生层5 < 温度 < 20)	1000m2	24.35	62500.21	1521880	03.路面	
102020106	老路处理	m2	1516	715.12	1084123		
1	起终点及交叉铣刨顺接	m2	682	16.73	11407		
2-6-5换	铣刨机刨除旧沥青路面面层厚4cm	10m2	68.2	167.26	11407	03.路面	实际厚度(cm): 4cm;
2	病害处治（路面铣刨）	m2	2500	41.6	103993		
2-6-5换	铣刨机刨除旧沥青路面面层厚5cm	10m2	250	97.65	24413	03.路面	实际厚度(cm): 5cm;定额*0.5;
2-6-5换	铣刨机刨除旧沥青路面面层厚8cm	10m2	250	141	35251	03.路面	实际厚度(cm): 8cm;定额*0.5;
2-8-6换	500mm以内铣刨机刨除稳定碎石路面基层（反铣刨13cm）	100m3	3.25	5124.62	16655	03.路面	定额*0.5;
2-8-6换	500mm以内铣刨机刨除稳定碎石路面基层（18cm）	100m3	5.4	5124.81	27674	03.路面	定额*0.5;
3	病害处治（沥青面层换填）	m3	325	1445.02	469633		
2-14-1换	沥青混合料罩面压实厚度4cm【换AC-13（商）】	1000m2	2.5	70924	177310	03.路面	实际厚度(cm): 5cm;[1505007] 换 [1513007];删:[7801001];删:[5505017];删:[5503014];删:[5503013];删:[5503004];删:[3001001];删:[8003052];删:[8001049];
2-14-1换	沥青混合料罩面压实厚度8cm【换AC-25（商）】	1000m2	2.5	103350.4	258376	03.路面	实际厚度(cm): 8cm;[1505007] 换 [1513005];删:[8003052];删:[8001049];删:[7801001];删:[5505017];删:[5503014];删:[5503013];删:[5503004];删:[3001001];
2-21-1换	沥青路面封层（热沥青）	100m2	50	678.94	33947	03.路面	[3001001] 量 0.15;
4	病害处治（基层换填）	m3	865	576.98	499090		
2-9-11换	机械拌和稳定碎石基层修补(水泥含量5%)压实厚度31cm	100m2	25	11207.56	280189	03.路面	实际厚度(cm): 31cm;

编制：

复核：

表A.0.3-1养护分项工程费计算数据表

养护项目名称：G345启那线K565+066～K565+819路面修复养护工程

编制范围：施工图预算（报批稿）

第 2 页 共 3 页

21-1表

分项编号/定额 代号/工料机代号	项目、定额或工号/工料机代号	单位	数量	输入单价	输入金额	分项组价类型 或定额子目取费类别	定额调整情况或分项算式
2-35-1换	C20混凝土换填（18cm厚）换为【C20商砼，非泵送】	100m ²	5	11095.6	55478	03.路面	[1526094]换[1511032];删:[5509001];删:[5505017];删:[5503005];删:[2001001];删:[2003004];删:[8005002];删:[4003002];删:[3005001];删:[3001001];[1001001]量5.0;
2-36-1	热沥青灌缝	100m	31.25	1218.75	38086	03.路面	
3-23-1换	粘贴抗裂贴	1m ²	3750	33.42	125337	05.桥梁	[5009433]换[5007008];[1001001]量0.1;[5007008]量0.5;删:[8015126];删:[5026048];删:[7801001];删:[8099001];
1020204	路槽、路肩及中央分隔带	km	0.753	55827.36	42038		
102020401	花岗岩路缘石升高	m	2720	15.46	42038		
2-40-4	拆除路缘石	100m	27.2	964.01	26221	03.路面	
借[部2018预]2-3-3-6	安砌路缘石	10m ³	8.16	1938.36	15817	03.路面	
1020205	路面排水	km	0.753	19228.42	14479		
102020501	雨水口	座	36	40.33	1452		
2-6-5换	铣刨机刨除旧沥青路面面层厚4cm	10m ²	8.68	167.28	1452	03.路面	实际厚度(cm):4cm;
102020502	检查井升高	座	2	6513.5	13027		
借[18鄂市]D2-3-84	沥青路面检查井加固水泥稳定碎石基层(13EZ001-39)	座	2	6513.5	13027	01.路基	
10205	交通工程及沿线设施	公路公里	0.753	277569.72	209010		
1020501	安全设施	公路公里	0.753	277569.72	209010		
102050104	标线	m ²	2009	104.04	209010		
103	双组分标线	m ²	1196.3	83.91	100376		
借[部2018预]5-1-5-10	双组份标线	100m ²	11.963	8390.54	100376	01.路基	
104	树脂防滑标线	m ²	812.7	133.67	108634		
借[部2018预]5-1-5-9	彩色铺装	100m ²	8.127	13367.05	108634	01.路基	
106	专项费用	公路公里	0.753	213699.87	160916		
10601	施工场地建设费	元	0.753	123073.04	92674		
10602	安全生产费	元	0.753	90626.83	68242		
3	第三部分工程建设其他费用	公路公里	0.753	847478.09	638151		
301	养护项目管理费	公路公里	0.753	609719.79	459119		
30101	建设单位（业主）管理费	公路公里	0.753	306351.93	230683		
30104	工程监理费	公路公里	0.753	217579.02	163837		
30105	设计文件审查费	公路公里	0.753	62050.46	46724		
30106	竣（交）工验收试验检测费	公路公里	0.753	23738.38	17875		
3010601	竣（交）工验收试验检测费	公路公里	0.753	23738.38	17875		
303	养护项目前期工作费	公路公里	0.753	213228.42	160561		
308	工程保险费	公路公里	0.753	24529.88	18471		
4	第四部分预备费	公路公里	0.753	209397.08	157676		
401	基本预备费	公路公里	0.753	209397.08	157676		
5	第一至四部分合计	公路公里	0.753	7189320.05	5413558		

编制：

复核：

表A.0.3-6施工机械台班单价计算表

养护项目名称：G345启那线K565+066～K565+819路面修复养护工程
 编制范围：施工图预算（报批稿）

序号	代号	规格名称	台班单价 (元)	不变费用(元)		可变费用(元)																车船税	合计
				调整系数：		机械工		重油		汽油		柴油		煤		电		水		木柴			
				1.0		105.56 (元/工)		-- (元/kg)		9.75 (元/kg)		8.33 (元/kg)		-- (元/t)		1.0 (元/kw.h)		-- (元/m3)		-- (元/kg)			
				定额	调整值	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用	定额	费用		
1	8001058	120kW以内自行式平地机	1626.61	730.26	730.26	2	211.12					82.13	684.14									1.09	896.35
2	8001078	6～8T光轮压路机	489.28	223.78	223.78	1	105.56					19.2	159.94										265.5
3	8001081	机械自身质量 12～15t光轮压路机	621.97	183.21	183.21	1	105.56					40	333.2										438.76
4	8001105	电动凿岩机	46.69	33.94	33.94											12.75	12.75						12.75
5	8003005	235kW以内稳定土拌和机	2846.57	1404.94	1404.94	2	211.12					147.72	1230.51										1441.63
6	8003038	4000L以内沥青洒布车	834.88	394.66	394.66	1	105.56			34.28	334.23											0.43	440.22
7	8003057	4.5m以内带自动找平沥青混合料摊铺机	2131.58	1570.1	1570.1	2	211.12					42.06	350.36										561.48
8	8003060	12.5m以内带自动找平沥青混合料摊铺机	6387.54	4936.06	4936.06	3	316.68					136.23	1134.8										1451.48
9	8003065	15t以内双钢轮振动压路机	2536.64	1652.46	1652.46	2	211.12					80.8	673.06										884.18
10	8003068	机械自身质量 20～25t轮胎式压路机	997.87	472.48	472.48	1	105.56					50.4	419.83										525.39
11	8003079	混凝土电动真空吸水机组	143.71	21.57	21.57	1	105.56									16.58	16.58						122.14
12	8003085	电动混凝土切缝机	300.29	175.78	175.78	1	105.56									18.95	18.95						124.51
13	8003092	500mm以内路面铣刨机	1203.94	857.56	857.56	1	105.56					28.91	240.82										346.38
14	8003093	1000mm以内路面铣刨	1935.36	1122.06	1122.06	2	211.12					72.29	602.18										813.3
15	8007003	4t以内载货汽车	599.30	159.12	159.12	1	105.56			34.29	334.33											0.29	440.18
16	8007025	30t以内平板拖车组	1823.79	1191.14	1191.14	2	211.12					50.4	419.83									1.7	632.65
17	8007041	容量6000L以内洒水汽车	747.76	307.39	307.39	1	105.56			34.29	334.33											0.48	440.37
18	8007043	容量10000L以内洒水汽车	1151.94	605.76	605.76	1	105.56					52.8	439.82									0.8	546.18
19	8026056	热再生机HM7	10405.49	6608.98	6608.98	2.5	263.9					24.22	201.75			3330.86	3330.86						3796.51
20	8026057	热再生机HM16	12905.79	7272.76	7272.76	2.5	263.9					85.37	711.13			4658	4658						5633.03
21	8026058	复拌热再生机	24335.87	18721.65	18721.65	2.5	263.9					113.46	945.12			4405.2	4405.2						5614.22
22	8026059	复拌提升机	28597.15	21825.81	21825.81	2.5	263.9					128.72	1072.24			5435.2	5435.2						6771.34
23	JX17010870	手扶式振动压实机	28.74																				28.74
24	JX17070010	钢筋调直机	28.16																				28.16
25	JX17070030	钢筋切断机	18.93																				18.93
26	JX17070050	钢筋弯曲机	16.48																				16.48
27	JX17090180	直流弧焊机	165.43																				165.43
28	JX17090270	点焊机	167.44																				167.44
29	JX17090490	电焊条烘干箱	12.10																				12.1

编制：

复核：