

主要施工方案与技术措施

一、主要施工方案

(一) 工程主要情况及设计简介

1. 工程主要情况

本工程为 2026 年涧西区瀛洲街道土桥沟社区便民惠企道路提升项目，其工程范围包括路面病害处理、原混凝土道路加铺沥青、交通标识、道路标线等内容。

2. 设计简介

土桥沟紧邻高新区与周山板块，一方面是涧西区西南城乡融合关键节点，具有承接城市功能外溢的功能；另一方面土桥沟社区以果蔬种植、采摘农业、近郊文旅为特色，周边布局大棚采摘园、农业基地，需有完善路网来满足农产品外运与游客接待。

目前瀛洲街道土桥沟社区出行主要是利用现状村道出行，其现状道路多为 5~8 米不等的水泥混凝土路面，且修建年代久远，部分道路出现纵横裂缝、板块断裂等严重病害，整体路况相对较差。

在此大背景下：为紧扣乡村振兴与城乡融合发展要求，响应河南省“四好农村路”建设、农村公路提质改造专项行动，以及“幸福家园”村社互助工程，优先完善城郊社区交通基础设施，建设单位提出了对本项目的建设。

考虑本项目的功能、地位、交通量及沿线地形、地物及老路平纵测量数据等情况，同时结合当地政府、相关部门及沿线群众的意见，根据《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)及《小交通量农村公路工程技术标准》(JTG 2111-2019)的有关规定，本次设计主要以提高现状道路服务水平为目的，利用老路进行加铺沥青白改黑，旨在优化普通公路路域环境，提升公路出行品质，采用的技术标准如道路等级、道路宽度、平纵面指标等均维持现状标准。

3. 工程施工条件

场地环境：

本次提升工程主要针对现状水泥混凝土路面进行“白改黑”处理，对沿线的自然环境及社会环境影响较小，对环境的污染较小。

水文地质条件：

地表水：拟建线路所经区域属黄河流域，地面径流和入境水主要来自天然降水，因集中于汛期，除部分入渗外，绝大部分成为汛期弃水。

地下水：洛阳市地形地貌复杂，山地、丘陵、平原、河谷分处不同的自然和地质环境中，地下水差别较大。

项目经过的偃师、洛阳、孟津、新安和宜阳大部分地区为黄土丘陵，属上更新统黄土，土层较厚，地下水埋深受地形控制，一般在 10~100 米，局部缺水。沿线地下水的水质较好，可适用于生活用水、农业灌溉用水和工业用水。

（二）施工准备

施工前的准备工作主要包括：施工现场准备、技术准备、物资准备和劳动组织准备等工作。

1. 施工现场准备

配备 150kw 柴油发电机一台备用；

做好施工场地的控制网测量工作；

做好“三通一平”工作；

建造施工临时设施；

做好施工管道构件、制品和材料的储存和堆放；

安装、调试施工机具；

及时提供施工材料的试验申请计划；

做好冬雨季施工安排；

设置消防、安全设施，做好施工现场安全设施。

2. 技术准备

熟悉、审查施工图纸和有关的设计资料；原始资料的调查分析；自然条件的调查分析；技术经济条件的调查分析；编制施工图预算；编制中标以后的施工组织设计。

3. 物资准备

物资准备工作内容包：施工材料的准备；构（配）件、制品的加工准备；安装机具的准备；生产工艺设备的准备。

物资准备工作的程序：

根据施工预算、分部工程施工方法和施工进度安排，拟定施工材料、构（配）件及制品、施工机具和工艺设备等物资的需要量计划。

根据各种物资的需要量计划，组织货源，确定加工、供应地点和供应方式，签订物资供应合同。

根据各种物资的需要量计划和合同，拟定运输计划和运输方案。

按照施工总平面图的要求，组织物资按计划时间进场，在指定地点，按规定方式进行储存和堆放。

4. 劳动组织准备

建立施工项目组织机构及人员配备；

建立精干的施工队组；

集结施工力量、组织劳动力进场；

向施工队组、工人进行施工现场技术交底；

建立健全各项管理制度，主要包括：工程质量检验与验收制度；技术责任制度；工程技术档案管理制度；建筑材料（构件、配件、混凝土预制制品）的检查与验收制度；技术责任制度；施工图纸学习与会审制度；技术交底制度；职工考勤、考核制度；工地及班组经济核算制度；施工材料出入库登记制度；安全操作制度；机具使用保养制度等。

5. 施工部署

工程施工过程中，我们将始终坚持严格按 ISO9000 质量体系进行质量控制，确保工程质量符合国家质量验收备案标准。

在施工部署的具体安排方面，我公司拟分三个专业施工作业队伍进行施工：第一作业施工队：主要负责水泥混凝土路面的拆除、修复施工；第二作业施工队：主要负责沥青路面的摊铺工作；第三施工作业队主要负责其他附属设施的施工；在施工组织管理上，采用以项目经理部为施工管理中心，统一调度、垂直管理，各施工工区、各工区施工队在横向上相互配合、密切协作，有序施工。

（三）总体施工工艺流程

工艺流程：

现场病害排查分类标记→严重断板、网状裂板块拆除处理→裂缝、接缝病害专项处置→病害板块 C30 混凝土重新浇筑养护→老路面板整体拉毛处理→路面清扫除尘→喷洒改性沥青粘层油→整幅铺设抗裂布→起终点 3m 过渡段渐变拉毛施工→5cm AC-13C 细粒式改性沥青面层摊铺碾压→成型养护、验收开放交通。

1. 老路混凝土路面病害专项处理施工

裂缝病害处理：

施工前对全线路面纵横裂缝逐一排查标记，按裂缝宽度分类处置。裂缝宽度 $\leq 1.5\text{cm}$ 时，采用高压空压机、钢丝刷彻底清理缝内杂物、灰尘及松散料，确保缝腔干净干燥，采用热沥青进行饱满灌缝，灌缝密实、无空隙、无溢出，灌缝完成后整幅路面统一铺设抗裂布，抑制裂缝反射延伸。

当裂缝宽度 $> 1.5\text{cm}$ 时，采用切割机沿裂缝两侧各划定 20cm 宽度切割边线，规整切除病害范围内混凝土板块，清除破碎松动砣体及残渣，检查下方灰土基层完整性，基层完好后采用 C30 现浇混凝土重新浇筑找平、振捣

密实、收光养护，待砼强度达标后，整幅路面铺设抗裂布，完成裂缝区域加固处置。

接缝碎裂病害处理：

针对老路纵缝、横向缩缝存在的填缝料老化、剥落、挤出、接缝张开、缝隙积水等病害，全部进行彻底处置。人工清除接缝内老化填料、杂物、松散碎屑，采用高压风枪吹净缝内粉尘，保证接缝干燥洁净。对标称宽度 $\leq 1.5\text{cm}$ 的接缝，采用热沥青灌缝密实，恢复接缝密封防水性能；所有接缝处理完成后，全线整幅铺设抗裂布，防止接缝位置出现反射裂缝。

板块断裂、网状开裂病害处理：

对存在严重断板、错台、沉降、网状破碎、整体失稳的混凝土板块，全部整体拆除挖除。拆除采用机械破碎结合人工修整方式施工，严控施工扰动，避免损伤周边完好板块及灰土基层。板块拆除完成后，逐一检查下部 16cm 灰土基层，若存在基层松散、坑槽、沉降、压实度不足等病害，先对病害基层进行换填、整平、碾压夯实处理，确保基层密实、承载力达标。基层验收合格后，重新浇筑 C30 现浇水泥混凝土面板，严格控制面板厚度、平整度，规范振捣、收光、切缝、养护，待面板强度达到设计要求后进入下道工序。

2. 老路面板拉毛及过渡段施工

全线老路混凝土面板病害全部处置、养护完成后，统一开展路面拉毛施工。采用专用路面拉毛设备对砼面板整体拉毛处理，严格控制施工质量，确保面板构造深度不小于 1.0mm，彻底清除路面浮浆、光滑表层，提升后续粘层油粘结效果，保证新旧路面层间紧密结合。

道路起终点衔接位置设置 3m 长度过渡段，采用渐变拉毛工艺处理，由端头 0cm 深度渐变至正常路段 5cm 拉毛控制深度，平顺衔接新旧路面，消除台阶高差，保障行车舒适性，过渡段拉毛完成后及时清理路面碎屑、粉尘。

3. 粘层油及抗裂布铺设施工

路面拉毛清扫干净、干燥无杂质后，均匀喷洒改性沥青粘层油，严格控制洒布量，确保洒布均匀、不露白、不堆积，局部漏洒位置人工补洒，保证全幅路面粘结层全覆盖。

粘层油施工完成且达到适宜粘结状态后，立即整幅铺设抗裂布，铺设过程保证平整、无褶皱、无空鼓、无破损，幅间搭接规范、粘结牢固，全面阻断基层反射裂缝，提升路面整体抗裂性能。

4. 沥青面层加铺施工

抗裂布铺设验收合格后，开展面层加铺施工，面层采用 5.0cm 细粒式改性沥青砼（AC-13C）。沥青混合料严格按照配合比拌合，控制出场温度、运输温度，运输车辆密闭保温、防止离析。

采用摊铺机匀速摊铺，保证摊铺厚度均匀、平整度良好，摊铺后及时开展初压、复压、终压作业，严格控制碾压速度及碾压遍数，确保沥青面层压实度、厚度、平整度达标。

施工过程中重点做好新旧路面衔接、过渡段平顺处理，成型后及时封闭交通，做好成品养护，待沥青面层完全冷却成型后，验收合格方可开放交通。

二、施工技术措施

（一）挖除旧路

1. 施工准备

开工前至少 7 天内，应对施工范围断面进行实测，将实测结果报监理工程师审核。

进行全面复测，测量结果报请监理工程师批准，及时编制实施性施工组织设计报监理工程师审批和测量放样工作。

制定详细的道路施工环保措施。

完善总体施工计划和施工工艺、施工方案，报监理工程师审批。

2. 施工工艺

施工准备→施工放样→机械设备就位→凿除→装运废渣→原地面处理。

3. 施工方法

原有路面凿除除采用人工配合机械进行作业，大面积作业时，采用挖掘机、推土机、装载机等机械配合，小面积的采用空压机带动风镐，电钻的设备进行凿除，在凿除破损路面时，应注意以下几点：

在凿除前必须经过测量放样，避免盲目的施工，而造成成本增加。

在凿除时，尽量避免损坏旁边未损坏的原有路面，凿除的深度必须符合设计要求。

在施工过程中，必须做好保通措施，避免影响车辆的行驶，做到工地排水畅通，指定专人负责挖沟、疏导排水等工作，在低洼地段和工程不良地质路基段尽量避开雨季施工。

雨季施工时，必须作好气象资料的收集与整理，协调安排施工计划，合理调整雨季施工任务量。

4. 拆除要点

制定临时的交通管制方案，做好通道、涵洞等隐蔽构造物的调查：

进行路面破除施工前，应结合设计图纸提供的隐蔽构造物的分布情况，如：涵洞、通道、地下管线等情况进行调查，以确定破除是否会对这些构造物造成损坏。正常情况下，埋深在 1 米以下的构造物是不会由于破碎而带来的损坏，因此，对于不满足上列条件的桥涵构造物，可采取降低锤头高度来谨慎完成对特殊路段的破碎等其它保护方案。

清除存在的沥青面层：

在道路破碎前，应清除旧水泥混凝土路面上的沥青修复材料，因为这些材料的存在，会影响到破碎处理的效果。

（二）改性沥青粘层

1. 施工准备

技术准备：施工前完成技术交底，明确改性沥青洒布量、施工温度、工序搭接要求及质量标准。对老路面板进行全面复检，确认路面裂缝灌缝、断板修补、基层处置全部完成，混凝土面板拉毛质量合格，构造深度不小于1.0mm，板面无病害、无松动，具备粘层施工条件后方可开工。

工作面准备：采用人工清扫+高压风吹洗方式，彻底清除板面浮灰、碎屑、油污、积水及杂物，保证板面干燥、洁净、粗糙。对板块接缝、修补边界、路面边角等重点部位重点清理，杜绝残留粉尘影响粘结效果。施工路段提前封闭交通，设置警示标识，防止人员、车辆踩踏污染工作面。

材料准备：改性沥青进场时核验出厂合格证及检测报告，按规范抽检复试，各项指标满足设计及规范要求。沥青储存做好保温、密封、防雨防晒措施，严禁使用变质、离析、失效材料，确保沥青粘结性能、流动性能、防渗性能稳定达标。

设备准备：配备智能沥青洒布车、手持补洒设备、高压吹风机、红外测温仪等设备。施工前对洒布车计量系统、喷洒喷嘴全面检修调试，完成试喷校准，确保喷洒均匀、计量准确、无堵塞、无漏喷，满足大面积标准化施工及局部精细化补洒需求。

环境准备：严禁雨天、雾天、路面潮湿、大风扬尘天气施工。施工必须保证路面干燥、环境通风稳定，提前关注天气预警，遇突发降雨立即停工，对未固化粘层及时清理处置，杜绝雨水冲刷稀释造成层间粘结失效。

2. 施工工艺

施工工作面复检→板面彻底清扫除尘→沥青温度检测→机械匀速洒布改性沥青→边角及盲区人工补洒→外观质量检查修整→初凝前及时铺设抗裂布→成品封闭保护。

整体遵循“先清理、后洒布、随铺随结合、严控间隔”的施工原则，保

证粘层成型均匀、粘结可靠，实现混凝土面板、粘层、抗裂布、沥青面层一体化结合，杜绝层间脱离、空鼓、推移病害。

3. 施工方法及核心技术要点

洒布施工方法：主线采用智能洒布车匀速连续喷洒作业，根据设计用量精准设定喷洒参数，保持车速稳定、喷洒高度一致，实现全幅均匀覆盖。针对路面板边角、新旧路面接缝、修补板块边缘、机械喷洒盲区，采用人工手持设备精细化补洒，确保全路段无漏洒、无空白区域。

温度控制要点：严格控制改性沥青施工温度，施工过程实时测温，温度不满足规范要求时严禁洒布。低温天气做好沥青保温措施，防止粘稠度偏大造成喷洒不均、粘结不足；高温天气避免沥青过热泛油流淌，保证粘层成型质量稳定。

洒布量质量控制：严格按照设计及规范控制单位面积洒布量，做到喷洒均匀、色泽一致，不得出现花白漏洒、局部堆积、流淌泛油等现象。洒布过少易造成粘结失效、层间脱空；洒布过多易造成路面泛油、拥包、滑移，影响整体路面稳定性。

工序搭接技术要点：粘层洒布完成后，严格把控最佳结合时段，在改性沥青初凝、粘结效果最佳的时间段内及时铺设抗裂布，严禁粘层冷却结皮、落灰污染后再进行下道工序。粘层成型后至下道工序施工前，全程封闭交通，禁止任何车辆、人员踩踏、污染作业面。

缺陷处置要点：对局部漏洒、污染、粘结失效部位，及时切除清理、重新清扫补洒；对局部堆积泛油部位及时清理修整，保证粘层整体平整、均匀、粘结牢固，为后续抗裂布铺设及沥青面层加铺提供合格层间粘结基础，有效提升改造路面整体防水、抗裂、抗推移性能。

（三）抗裂贴

1. 施工准备

技术准备：施工前组织班组完成专项技术、安全交底，明确抗裂贴铺设范围、搭接宽度、铺设时机、粘结质量标准及工序衔接要求。确认老路裂缝灌缝、病害板块切除重浇、基层修复、砼面板拉毛、改性沥青粘层洒布全部验收合格，严格把控工序先后顺序，杜绝前置工序不合格开展施工。

材料准备：抗裂贴进场时核验产品合格证、性能检测报告，各项抗拉、抗裂、粘结、防水指标满足设计及规范要求。进场材料分类堆放于干燥、通风、防雨防晒场地，做好防潮、防破损、防老化保护，严禁使用褶皱、破损、受潮、过期失效的抗裂贴材料。

设备准备：配备滚筒压实器、裁刀、卷尺、清扫工具等施工机具，施工前检查工具完好性，确保抗裂贴裁剪规整、铺设平整、压实到位，满足精细化施工要求。

环境准备：选择晴朗、无风或微风干燥天气施工，雨天、路面潮湿、大雾、扬尘大风天气严禁施工。施工环境温度满足材料施工要求，低温天气适当把控铺设节奏，避免粘结效果不佳，雨后需待路面完全干燥、清理干净后方可复工。

抗裂贴施工工艺流程

工作面质量复检→抗裂贴精准裁剪下料→粘层最佳粘结时段铺贴→人工整平舒展→滚筒压实密贴→搭接位置补强压实→外观缺陷检查修整→成品封闭保护→进入沥青面层摊铺工序。

2. 施工方法和技术要点

铺设施工方法：抗裂贴采用整幅通铺施工，严格按照路面全宽铺设，不得随意缩减铺设宽度。根据路面宽度提前精准裁剪材料，铺设时从路面一端向另一端匀速推进，人工顺势舒展拉平，杜绝硬拉、褶皱、偏移、扭曲。相邻两幅抗裂贴严格按规范预留搭接宽度，纵向、横向搭接均匀规整，搭接位置重点压实，保证整体连续性、整体性。对裂缝、接缝、新旧路面拼接薄弱

区域，保证抗裂贴全覆盖、无遗漏，重点区域加强铺设质量管控。

铺设时机控制要点：严格把控工序搭接时间，必须在改性沥青粘层洒布完成、处于初凝最佳粘结状态时及时铺设抗裂贴，严禁粘层冷却结皮、落灰污染后铺设，防止出现粘结不牢、空鼓脱层问题。铺设作业连续进行，缩短工序间隔，保证层间结合紧密一体。

质量过程控制要点：铺设完成后表面应平整、顺直、贴合紧密，无破损、无褶皱、无空鼓、无翘边。严禁抗裂贴出现悬空、搭接不足、局部破损等质量缺陷，若发现破损、偏移、粘结失效部位，立即切除废弃、重新裁剪铺设，确保施工质量达标。

（四）细粒式改性沥青混合料路面

1. 施工准备

技术准备：施工前完成全员技术交底，明确 AC-13C 改性沥青混合料配比、摊铺厚度、摊铺温度、碾压工艺及质量验收标准。对前期老路病害修补、砼面板拉毛、改性沥青粘层、抗裂贴铺设工序进行全面复核验收，确认层间结构稳固、无空鼓、无破损、无污染，具备沥青摊铺施工条件后方可开工。提前对道路起终点 3m 渐变过渡段施工参数进行把控，确保新旧路面平顺衔接。

工作面准备：沥青摊铺前彻底清扫作业面，清除表面浮尘、杂物、松散颗粒及污染杂物，保持工作面干燥洁净。严格封闭施工路段交通，严禁人员、车辆踩踏、碾压已铺设的抗裂贴结构层，防止防水层破损、层间污染。对局部抗裂贴翘边、破损、粘结不牢部位提前整改修复。

材料准备：细粒式改性沥青混合料（AC-13C）采用厂拌集中拌合，进场核验混合料出厂合格证、温度检测记录、配合比报告及试验检测资料，确保沥青、集料、矿粉各项指标符合规范及设计要求。混合料色泽均匀、无花白、无离析、无结块，严禁使用温度过低、受潮、变质、离析严重的混合料。

机械设备准备：配备沥青摊铺机、双钢轮压路机、胶轮压路机、自卸保温运输车、测温仪、厚度检测尺等全套施工设备。施工前对摊铺机找平系统、熨平板、行走系统进行调试校准，压路机检查碾压性能，运输车辆加盖保温篷布，确保摊铺匀速、碾压稳定、温度可控，满足薄层沥青面层精细化施工要求。

环境及现场准备：选择干燥、无风或微风天气施工，雨天、路面潮湿、气温过低、大风扬尘天气严禁摊铺沥青。提前做好施工路段交通疏导、安全围挡及警示标识布置，合理规划运输路线，保证施工连续不间断，杜绝中途停工造成冷接缝病害。

2. 施工工艺

测量放线→厂拌沥青混凝土混合料→运输→混合料检测→摊铺、碾压→测量验收→开放交通

拌和：

各种集料分类堆放，每个料源均进行试验，按要求的配合比进行配料。

设置间歇式具有密封性能及除尘设备，并有检测拌和温度装置的沥青混凝土拌合站。

拌合站设试验室，对沥青混凝土的原材料和沥青混合料及时进行检测。

沥青的加热温度控制在规范规定的范围之内，即 150-170℃。集料的加热温度控制在 160-180℃；混合料的出厂温度控制在 140-165℃。当混合料出厂温度过高时应废弃。混合料运至施工现场的温度控制在 120-150℃。

出厂的混合料须均匀一致，无白花料、粗细料离析和结块现象，不符合要求时应废弃。

混合料的运输：

根据拌合站的产量、运距，合理安排运输车辆。

运输车的车箱内保持干净，涂防粘薄膜剂。运输车配备覆盖棚布以防雨

和热量损失。运输车箱内已离析、硬化的混合料及低于规定铺筑温度或被雨淋的混合料应予废弃。

沥青混合料的摊铺：

根据路面宽度选用 1-2 台具有自动调节摊铺厚度及找平装置、可加热的振动熨平板、运行良好的高密度沥青混凝土摊铺机进行摊铺。

底、中、面层采用走线法施工，表面层采用平衡梁法施工。

摊铺机均匀行驶，行走速度和拌合站产量相匹配，以确保所摊铺路面的均匀 不间断摊铺。摊铺过程中不准随意变换速度，尽量避免中途停顿。

根据气温变化调节沥青混凝土的摊铺温度，摊铺前将摊铺机的熨平板进行加热至不低于 100℃。一般正常施工控制在不低于 110-130℃，不超过 165℃，摊铺过程中随时检查并做好记录。

采用双机或三机梯进式施工时，相邻两机的间距控制在 10-20m。两幅应有 50-100mm 宽度的重叠。

摊铺过程中随时检查高程、摊铺厚度、摊铺质量，并及时通知操作手，出现 离析、边角缺料等现象时人工及时补撒料，换补料。

摊铺机无法作业的地方，经监理工程师同意后采取人工摊铺施工。

沥青混合料的压实：

压实设备由 2-3 台双轮双振压路机及 2-3 台重量不小于 16t 的胶轮压路机组成。

初压：采用双轮双振压路机静压 1-2 遍，正常情况下，温度应不低于 110℃并紧跟摊铺机进行；复压：采用胶轮压路机和双轮双振压路机振压等综合碾压 4-6 遍，碾压温度多控制在 80-100℃；终压：采用双轮双振压路机静压 1-2 遍，碾压温度应不低于 65℃。边角部分压路机碾压不到的位置，使用小型振动压路机碾压。

碾压顺纵向由低向高按规定要求的碾压速度均匀进行，碾压重叠宽度

大于 300mm。

采用雾状喷水法，以保证沥青混合料碾压过程中不粘轮。

不在新铺筑的路面上进行停机、加水、加油，以防止各种油料、杂质污染路面。压路机不准停留在已完成但温度尚未冷却至自然气温以下的路面上。

碾压进行中压路机不得中途停留、转向或制动，压路机每次由两端折回的位置呈阶梯形随摊铺机向前推进，使折回处不在同一横断面上，振动压路机在已成型的路面上行驶时应关闭振动。

接缝处理：

梯队作业采用热接缝，施工时将已铺混合料部分留下 200-300mm 宽暂不碾压，作为后摊铺部分的高程基准面，后摊铺部分完成立即骑缝碾压，以消除缝迹。

半幅施工不能采用热接缝时，采用人工顺直刨缝或切缝。铺另半幅前必须将边缘清扫干净，并涂洒少量粘层沥青。摊铺时应重叠在已铺层上 50-100mm，摊铺后将混合料人工清走。碾压时先在已压实路面行走，然后压实新铺部分，再伸过已压实路面 100-150mm 充分将接缝压实紧密。

横接缝的处理方法：清理端部并涂粘层沥青，摊铺时调整好预留高度，接缝处摊铺层施工结束后再用 3 米直尺检查平整度。横向接缝的碾压先用双轮双振压路机进行横压，碾压时压路机位于已压实的混合料层上伸入新铺层的宽为 150mm；然后每压一遍向新铺混合料方向移动 150-200mm，直至全部在新铺层上为止，再改为纵向碾压。

纵向冷接缝上、下层的缝错开 150 以上，横向接缝错开以上。

检查试验：

认真做好各种原材料、施工温度、矿料级配、马歇尔试验、压实度等试验工作。

在施工过程中随时检查铺筑厚度、平整度、宽度、横坡度、高程。

3. 施工方法和技术要点

混合料运输与卸料控制：改性沥青混合料运输采用密闭保温运输车，全程覆盖篷布，严格控制出场温度、运输温度及到场摊铺温度，杜绝温度散失过快。车辆卸料时缓慢匀速卸料，防止混合料离析、结块，摊铺机收料连续均匀，避免间断供料造成摊铺断层、接缝缺陷。到场温度不合格、离析严重的混合料一律退场，严禁用于施工。

摊铺施工技术要点：摊铺机提前预热熨平板，采用自动找平方式匀速连续摊铺，严格控制摊铺速度，不得随意变速、停顿。严格把控设计 5.0cm 摊铺厚度，全程采用厚度尺实时抽检复核，保证全幅厚度均匀一致。道路起终点 3m 过渡段严格按照 0~5cm 深度渐变控制摊铺厚度，配合人工精细修整，消除新旧路面高差台阶，保证行车平顺。摊铺过程及时处理局部离析、缺料部位，人工细料补平修整。

分层碾压成型技术要点：遵循“紧跟摊铺、先轻后重、先边后中、先慢后快、高频低幅”的碾压原则，分初压、复压、终压三道工序施工。初压采用双钢轮压路机稳压，快速锁定摊铺层形态，防止推移；复压采用胶轮压路机重点压实，提升混合料密实度、闭合空隙；终压采用双钢轮压路机收光，消除轮迹、平整路面。严格控制碾压速度及碾压遍数，杜绝漏压、过压、超压，防止路面拥包、泛油、变形。

接缝及过渡段处理要点：施工尽量减少施工接缝，纵向、横向接缝采用热接缝施工，接缝位置碾压密实、平顺过渡，无明显接缝痕迹。对道路加宽段、新旧路面拼接段、3m 渐变过渡段进行重点精细化修整碾压，避免出现接缝开裂、渗水、跳车问题，保证全路段路面线型顺直、厚度均匀。

质量控制核心要点：成型沥青面层表面平整密实、色泽均匀，无裂缝、松散、坑槽、泛油、轮迹、离析等质量缺陷，压实度、厚度、平整度、构造

深度各项指标满足规范及设计要求。严格控制层间结合质量，保证沥青面层与下部抗裂贴、粘层形成整体结构，充分发挥防水、抗裂、耐久性能。

成品养护保护要点：沥青面层碾压成型后立即封闭交通，严禁车辆、行人通行、踩踏，待路面完全自然冷却、温度降至常温后方可开放交通。成型后做好成品保护，禁止杂物堆放、机械碾压、人为破坏，确保路面成型质量稳定耐久。

（五）检查井及雨水篦子加高

1. 施工准备：

技术准备：施工前对全线检查井、雨水篦子逐一排查编号，结合新建沥青路面设计标高，精准计算各井位、篦子的加高厚度，统一技术标准。对施工班组进行专项技术交底，明确加高高度、井周处理工艺、砂浆及混凝土配比、找平顺接标准，确保井框、篦子与新铺路面平齐顺接，无高低差、无错台。

现场及工作面准备：沥青面层摊铺前完成所有井位加高施工，提前清理检查井、雨水篦子周边松动沥青、混凝土碎渣、浮土及杂物，凿除井周松散老旧结构层，保证基层结合面坚实、洁净、无松动。施工区域设置安全围挡、警示标识，做好井口临时覆盖防护，防止杂物落入井内，保障施工安全。

材料准备：提前准备高强度水泥砂浆、C15/C25 细石混凝土、井框加固支座、密封填料等施工材料，所有材料进场核验质量，强度满足道路荷载及耐久性要求。检查井井盖、雨水篦子完好无损、承重达标，锈蚀、破损构件提前更换，杜绝带病使用。

设备准备：配备切割机、电镐、水平尺、标高水准仪、抹子、振捣工具等小型机具，施工前调试完好，确保井周切割规整、凿除到位、标高控制精准，满足精细化加高施工要求。

环境准备：选择干燥无雨天气施工，雨天禁止井体砌筑、砂浆及混凝土

作业，防止雨水冲刷造成强度不足、粘结不牢。施工过程中做好井位排水，避免井内积水影响施工质量。

2. 施工工艺

全线井位排查放线→井周路面切割规整→凿除井周松散结构→清理井口及基层杂物→砂浆/细石混凝土逐层垫高砌筑→井框、雨水篦子就位调平→精准控制路面设计标高→井周混凝土回填振捣密实→表面收光养护→井周与路面顺接处理→质量复检验收。

施工整体遵循“精准标高、稳固垫高、密实回填、平顺顺接、防水防沉”的原则，确保加高后井框、篦子与新建沥青路面标高一致、衔接平顺，井体结构稳固，杜绝后期沉降、跳车、路面渗水、积水病害。

3. 施工方法和技术要点

井周切割与凿除施工要点：加高施工前采用切割机对检查井、雨水篦子周边路面进行规整切割，保证切口顺直整齐，避免不规则破损路面。采用人工配合小型机具凿除井周松散、空鼓、老旧结构层，严禁大面积猛凿扰动周边完好路面及基层，凿除后彻底清理浮渣、粉尘，保证结合面粗糙洁净，利于新旧材料紧密结合。

标高控制与垫高施工要点：根据路面 5cm 沥青加铺厚度及设计标高，采用水准仪逐点精准控制加高高度，预留路面成型厚度。采用高强度砂浆或细石混凝土分层垫高、逐层找平，分层厚度均匀，不得一次性厚层填筑，防止收缩开裂、空鼓脱层。井框、雨水篦子安装就位后反复校核标高，确保与新建沥青路面平齐，偏差控制在规范允许范围内，杜绝偏高、偏低形成台阶。

井周回填加固技术要点：井体垫高就位后，周边采用细石混凝土分层回填振捣密实，杜绝空洞、松散、压实不足等问题。重点加固井框与路面交接位置，增强井体周边结构强度，避免后期车辆碾压出现井周开裂、下沉、破损现象。回填完成后及时收光，保证井周坡面顺直、与路面自然衔接。

平顺衔接及排水技术要点：雨水篦子加高严格控制泄水坡度，确保篦面略低于路面面层，利于路面雨水快速汇集排放，杜绝积水、淤水问题。井框、篦子周边做好密封处理，防止路面雨水下渗冲刷路基、掏空井周基层，提升道路排水及防渗能力。

养护及成品保护要点：加高施工完成后及时覆膜保湿养护，养护期内严禁车辆碾压、行人踩踏，保证砂浆、混凝土强度稳步增长。沥青面层摊铺前对所有井位、篦子进行二次标高复核，施工中重点保护井体结构，避免摊铺机、压路机碰撞挤压造成井框移位、变形、标高偏差。

质量控制要点：加高完成后井体稳固、标高准确，井盖、雨水篦子平整牢固，与路面衔接平顺无错台、无高差；井周回填密实、无裂缝、无松散，排水通畅不积水，整体质量满足农村公路设计及通行要求。

（六）单柱式交通标志

1. 施工准备

技术准备：施工前根据设计图纸对全线交通标志点位逐一放样定位，核对标志类型、安装高度、立柱埋深、板面朝向及间距参数。对施工班组开展专项技术、安全交底，明确基坑开挖尺寸、基础混凝土标号、立柱安装垂直度、板面安装标准及偏差控制要求，确保施工精准合规。

现场及工作面准备：提前清理标志安装点位周边杂草、浮土、杂物及障碍物，平整作业场地。核对现场路基、路面成型情况，避开路基软弱、排水不畅区域，确保基础坐落于坚实土层。施工路段设置安全警示、围挡及交通疏导标识，做好道路交通安全防护，避免施工影响车辆、行人通行。

材料准备：单柱式标志立柱、板面、反光膜、紧固件等构件进场后逐一核验外观、尺寸、反光性能及材质质量，无变形、锈蚀、破损、脱膜等缺陷。基础采用设计要求标号混凝土、级配砂石、钢筋等材料，所有材料具备合格证明及检测资料，满足户外耐久、抗风、抗腐蚀道路使用要求。

设备准备：配备全站仪/水准仪、开挖机具、振捣设备、水平检测仪器、吊装工具、紧固工具等小型机械设备，施工前全面调试校准，确保放样精准、基坑规整、安装垂直、固定牢固，满足精细化施工标准。

环境准备：选择晴朗无风、干燥天气施工，大雨、暴雨、冻土及大风恶劣天气禁止基坑开挖、混凝土浇筑及立柱安装作业。雨后待基坑晾干、基底无积水、无淤泥后方可施工，防止基础沉降、混凝土强度受损。

2. 施工工艺

现场点位放样定位→基坑开挖、基底修整夯实→基底清理验收→基础钢筋布设（如有）→混凝土浇筑振捣→基础养护→立柱吊装就位、调直固定→标志板面安装校正→紧固件紧固防锈处理→现场回填整平→成品验收。

施工整体遵循“点位准确、基底坚实、基础密实、立柱垂直、板面平整、稳固耐久”的施工原则，确保交通标志安装位置、高度、角度符合设计及规范，整体结构稳定、外观整洁、标识清晰，满足农村公路安全通行指引要求。

3. 施工方法和技术要点

点位放样与基坑施工要点：严格按照设计图纸及规范要求放样定点，标志点位顺道路线型布置，位置准确、线型顺畅。基坑开挖尺寸、深度严格满足设计埋深要求，开挖过程保证坑壁规整，基底土层不得扰动、超挖。开挖完成后人工修整基底、夯实压实，清除坑内浮土、积水、淤泥及杂物，保证基底坚实稳定，杜绝后期基础不均匀沉降。

基础浇筑施工要点：基坑验收合格后开展基础混凝土浇筑，混凝土分层入模、分层振捣密实，杜绝蜂窝、麻面、空洞、松散缺陷。预埋立柱预埋位置精准，浇筑过程随时复核垂直度与预埋尺寸，防止偏移、倾斜。基础顶面平整规整，做好排水坡度，避免积水浸泡基础，浇筑完成后及时收光、覆膜保湿养护，保证基础强度达标。

立柱安装校正要点：基础强度达到规范要求后方可进行立柱安装，立柱

吊装轻吊轻放，避免碰撞变形、漆面破损。安装过程全程采用靠尺、仪器检测垂直度，严格控制垂直偏差，立柱整体竖直、无倾斜、无扭曲。立柱安装就位后及时固定、校正，确认标高、垂直度、平面位置无误后进行加固处理，保证立柱整体稳固、抗风性能达标。

标志板面安装要点：板面安装平整、端正、无翘曲变形，板面与道路线型保持协调，朝向行车方向，视角合理、标识清晰。板面对接、拼缝严密平整，无明显缝隙、错位现象。所有螺栓、紧固件齐全、拧紧到位，安装完成后做好防锈、防腐处理，杜绝松动、锈蚀脱落问题。

现场回填及外观修整要点：基础周边采用原状土分层回填、分层夯实，回填密实无空洞，地表平整顺接原有地形，无坑洼、松散堆积。施工完成后清理现场杂物、废料，保持标志周边整洁美观，与道路整体环境协调统一。

质量及成品保护要点：安装成型后的单柱式交通标志点位准确、立柱垂直、板面平整、反光均匀、标识清晰，结构牢固稳定，无松动、倾斜、变形、破损缺陷。施工完成后设置成品保护警示，养护及使用初期禁止碰撞、撬动、碾压，确保标志长期稳定服役，满足农村公路交通安全指引、警示、导向功能。

（七）热熔型涂料路面标线

1. 施工准备

技术准备：施工前组织技术人员及施工班组开展专项技术交底，熟悉标线设计图纸，明确车道分界线、边缘线、导向标线的线型、宽度、间距、位置及反光要求。提前核对路面线型、里程桩号，确定标线起止位置，统一施工标准，明确质量偏差控制要求，确保标线布设规范、顺直美观、符合道路通行需求。

工作面准备：路面标线施工需在沥青面层完全冷却、成型稳定且验收合格后开展施工。施工前采用清扫设备、高压吹风机彻底清理路面灰尘、油污、

杂物、松散颗粒及积水，确保施划路面干燥、洁净、无污染、无浮尘。对路面局部坑槽、松散、污染病害提前整改处理，杜绝在不合格路面上施划标线。施工路段设置交通警示标识及围挡，封闭作业区域，禁止车辆、行人通行干扰施工。

材料准备：采用合规热熔型路面标线涂料、专用反光玻璃珠、底油粘结剂等材料，所有材料进场核验合格证、检测报告，涂料色泽均匀、无结块、无变质，玻璃珠粒径均匀、反光性能达标。材料具备良好的耐磨、耐候、粘结性能，适配农村公路路面工况，严禁使用过期、受潮、变质、不合格材料进场施工。

设备准备：配备热熔釜、自动划线机、底油喷涂设备、清扫设备、测温仪器、放样工具等全套施工机具。施工前对设备全面检修调试，校准划线机行走速度、出料厚度、喷涂宽度，确保设备运行稳定、出料均匀、划线精准，满足线型顺直、厚度统一的精细化施工要求。

环境准备：选择晴朗、无风、干燥的适宜天气施工，雨天、路面潮湿、结露、大风扬尘及低温恶劣天气严禁施工。施工环境温度、路面温度满足涂料施工要求，雨后需待路面完全干燥、无积水、无潮气后方可复工，防止标线粘结不牢、起皮、脱落、发白。

2. 施工工艺

施工放样弹线→路面彻底清扫除尘→路面喷涂底油处理→热熔涂料加热熔融搅拌→划线机匀速施划标线→同步撒布反光玻璃珠→标线自然冷却成型→外观检查修整→成品封闭养护验收。

施工整体遵循“放样精准、基面洁净、温度可控、厚度均匀、线型顺直、反光达标、粘结牢固”的施工原则，确保成型标线平整光洁、边缘整齐、无开裂脱落、反光效果良好，长期耐受车辆碾压、雨水冲刷，满足道路安全通行使用要求。

3. 施工方法和技术要点

放样弹线施工要点：严格按照设计图纸及道路线型人工精准放样，采用墨线弹出标线轮廓线，放样间距均匀、线型顺直、位置准确，与道路走向、车道宽度匹配一致。弯道、交叉口、过渡段位置精细放样，保证标线线型流畅顺滑，无折线、错位、偏移现象，杜绝随意划线、线型扭曲问题。

底油涂刷施工要点：标线施划前在作业路面均匀喷涂专用底油粘结剂，喷涂厚薄均匀、全覆盖、无漏喷、无堆积，待底油干燥至最佳粘结状态后方可进行热熔涂料施划。

涂料加热熔融要点：将合格热熔涂料投入热熔釜，严格按照规范控制加热温度，全程匀速搅拌，确保涂料完全熔融、色泽均匀、无结块、无焦糊现象。实时监测涂料温度，温度过高易导致涂料老化变色、性能下降，温度过低易造成流动性差、标线厚薄不均、粘结不牢，温度不达标严禁施工作业。

标线施划成型要点：划线机沿放样墨线匀速平稳行走，保持行走速度恒定、出料稳定，严格控制标线厚度、宽度一致。施划过程保证标线边缘整齐、线条顺直、表面平整，无毛刺、断条、流淌、堆积、气泡等质量缺陷。新旧标线衔接位置平顺规整，无明显接头痕迹，整体线型统一美观。

反光玻璃珠撒布要点：标线涂料施划过程中同步均匀撒布反光玻璃珠，撒布量适中、分布均匀、嵌入牢固，无堆积、漏撒、脱落现象，确保夜间反光效果达标，提升道路行车安全性。

冷却养护及成品保护要点：标线施划完成后自然冷却固化，严禁洒水、人为踩踏、车辆碾压。冷却成型后标线表面光洁、色泽洁白、厚度均匀、粘结牢固，无开裂、起皮、脱落、污染缺陷。施工完成后全程封闭交通，设置警示标识，待标线完全固化稳定后才可开放交通，做好成品保护，杜绝人为、车辆造成标线破损污染。