范县政府采购
文件编号：范采磋商-2026-57
主观因素评审方案
（暗标部分）

1、主要实施方案

1.1、道路工程实施工序

1.1.1、挖除旧水泥混凝土路面

1.1.1.1、施工准备

技术准备

组织施工人员系统熟悉施工图纸与相关技术规范，精准掌握挖除旧水泥混凝土路面的技术要求和质量标准。开展详细的技术交底工作，明确各施工工艺的具体操作流程、操作规程的严格要求以及安全注意事项。施工人员需深入理解设计意图，熟悉施工顺序和质量检验标准，确保每一个施工环节都能符合规范。对施工人员进行技术培训，增强其操作技能和质量意识，为施工的顺利进行奠定坚实基础。

现场准备

对施工场地进行全面清理，拆除各类障碍物，落实施工场地开阔、平整。设置明显的施工标志和警示标识，划定施工区域，提醒过往人员和车辆注意安全。对地下管线进行细致探测和标记，确定其位置和走向，并采取可靠的保护措施，避免在施工过程中对其造成破坏。在现场准备过程中，要依据相关规定和标准进行操作，保障施工环境安全、有序。

材料与设备准备

精心准备好施工所需的各类材料，如破碎锤、挖掘机、装载机等设备。对设备进行综合调试和维护，检查设备的性能和运行状况，落实其性能良好、运行稳定。准备充足的易损件和配件，以应对可能出现的设备故障。对材料和设备进行严格的质量检验，保障其符合施工

要求。在材料与设备准备过程中，要制定详细的计划和清单，落实各项工作有条不紊地进行。

1.1.1.2、旧路面破除

局部破除范围确定

根据设计要求和现场实际情况，精确确定旧水泥混凝土路面局部破除的范围和厚度。组织专业技术人员进行现场勘查和测量，结合施工图纸和相关规范，制定详细的破除方案。在确定破除范围时，要充分考虑周围环境和结构的影响，达到破除工作准确无误。同时，对破除范围进行标记和记录，为后续施工提供依据。

破碎施工

采用液压破碎锤对旧水泥混凝土路面进行破碎，在破碎过程中，要严格控制破碎力度和方向，避免对周围结构造成损坏。安排经验丰富的操作人员进行施工，确保破碎效果符合标准。破碎后的混凝土块应及时清理，保持施工现场整洁。在清理过程中，要注意防止扬尘和撒漏，保护环境。对破碎后的路面进行检查，保障破除彻底，无残留混凝土块。

废渣清运

使用装载机将破碎后的混凝土废渣装载到自卸汽车上，运至指定的弃渣场进行处理。在废渣清运过程中，要注意环境保护，执行可靠的防尘措施，如洒水降尘等，避免扬尘和撒漏。对运输车辆进行严格检查，落实其封闭良好，防止废渣泄漏。同时，要按照规定的路线和时间进行运输，避免影响周围交通和环境。在弃渣场，要对废渣进行合理堆放和处理，避免对土地和水源造成污染。

1.1.1.3、质量与安全控制

质量控制

挖除旧水泥混凝土路面过程中，要依照设计要求和施工规范进行操作，达到破除厚度和范围符合设计标准。安排专业质量管理人员进行全程监督和检查，对每一个施工环节进行严格把关。对破除后的路面基层进行细致检查，如有损坏应及时进行处理。在质量控制过程中，要建立完善的质量检验制度，对施工质量进行定期检测和评估，落实工程质量达到预期目标。

安全控制

施工人员必须佩戴好个人安全防护用品，如安全帽、安全带等。在施工现场设置明显的安全警示标识，安排专人负责安全管理，达到施工过程中的安全。对施工人员进行安全教育培训，增强其安全意识和自我保护能力。制定完善的安全管理制度和应急预案，对可能出现的安全事故进行及时处理。在安全控制过程中，要加强对施工现场的安全检查和监督，及时发现和消除安全隐患。

环保控制

执行切实的扬尘控制措施，如洒水降尘等，减少施工过程中对周围环境的污染。对废渣进行合理处理，避免随意丢弃，保护生态环境。在施工过程中，要尽量减少噪音和振动对周围居民的影响。建立完善的环境保护管理制度，对施工过程中的环境影响进行监测和评估，达到施工活动符合环保要求。

1.1.2、石灰土稳定土基层铺设

1.1.2.1、材料准备

石灰选择

石灰作为石灰土稳定土基层的关键材料，其质量直接影响基层的性能。选用符合质量标准的石灰，需对其有效氧化钙和氧化镁含量进行严格检测，落实满足设计要求。这两种成分的含量合适，能赋予石灰良好的活性和稳定性，保证在与土料混合后，发生充分的化学反应，从而为基层的强度和耐久性奠定坚实基础。只有石灰质量可靠，才能保障整个基层结构在长期使用过程中，能够承受车辆荷载和自然环境的考验，保持稳定的性能。

土料要求

土料的质量对于石灰土稳定土基层的形成至关重要。采用质地均匀的土料，对其颗粒级配和塑性指数有严格要求，控制在合理范围之内。合适的颗粒级配能使土料在与石灰混合后，形成紧密的结构；而适宜的塑性指数则有助于土料与石灰充分结合。这样的土料在经过摊铺、碾压等工序后，能够形成稳定的基层结构，具备良好的强度和稳定性，为道路的后续施工和长期使用提供可靠保障。

配合比设计

配合比设计是确保石灰土稳定土基层质量的关键环节。通过试验确定石灰和土的最佳配合比，能够保证基层的强度、压实度和稳定性等各项指标达到设计和规范要求。具体而言，考虑以下几点：其一，落实石灰在土中能够充分发挥作用，促进基层强度的增长；其二，保证混合料具有良好的压实性能，便于施工过程中的压实操作；其三，满足基层在长期使用过程中的稳定性要求，抵抗各种外界因素的影响。只有这样，才能为道路工程提供坚实可靠的基层基础。

1.1.2.2、基层摊铺

摊铺准备

摊铺准备工作对于基层摊铺的按计划进行至关重要。首先，对路基进行系统清理和平整，清除表面的杂物、松散材料等，保障路基表面坚实、平整、干净。这是因为不平整或不干净的路基会影响基层的摊铺质量，可能导致基层出现厚度不均、强度不一等问题。对路基的高程、坡度等进行复核测量是必不可少的步骤。只有准确掌握路基的各项参数，并保证其符合设计要求，才能为基层摊铺提供良好的基础条件，确保基层的平整度和坡度能够满足设计和使用要求。

摊铺作业

摊铺作业是形成石灰土稳定土基层的重要环节。采用合适的摊铺设备按照设计厚度均匀摊铺石灰土稳定土，在整个摊铺过程中，需严格控制摊铺速度和厚度。摊铺速度过快可能导致基层材料分布不均，出现厚度不均或离析现象；而厚度控制不当则会直接影响基层的强度和稳定性。因此，安排专人对摊铺情况进行实时检查和调整是必要的。一旦发现厚度不均或离析等问题，应及时采用措施进行处理，保证摊铺质量满足要求。

摊铺质量控制

摊铺过程中，对摊铺质量的控制是保证基层质量的关键。随时检查摊铺的平整度、厚度和坡度等指标，达到其符合设计和规范要求。平整度不佳会影响道路的行车舒适性和安全性；厚度不足或不均匀会导致基层强度不够，影响道路的使用寿命；坡度不符合标准则可能导致排水不畅等问题。如发现问题及时进行处理，对于平整度欠佳的地

方，进行人工找平；对于厚度不均的部位，进行补料或减料处理。只有严格把控摊铺质量，才能保证基层的整体质量。

1.1.2.3、碾压与养护

碾压设备选择

碾压设备的选择对基层的压实效果起着决定性作用。根据基层厚度和现场实际情况，精心选择合适的压路机进行碾压作业。不同吨位、振动频率的压路机适用于不同厚度和性质的基层。达到压路机的吨位、振动频率等参数能够满足压实要求，才能保证基层达到规定的压实度。合适的压实度可以增强基层的强度和稳定性，增强道路的承载能力。同时，选择性能良好、可靠性高的压路机，还能提高施工效率，落实碾压作业的平稳进行。

碾压作业

碾压作业需遵循先轻后重、先慢后快的原则，以落实基层达到规定的压实度。先使用较轻的压路机进行初步碾压，能够使基层材料均匀分布，避免出现推移和隆起现象；随着碾压遍数的增加，逐渐增加压路机的重量，使基层得到充分压实。在碾压过程中，压路机应保持匀速行驶，避免急刹车和急转弯。急刹车和急转弯会导致基层表面出现不平整，影响压实的均匀性和压实效果。严格控制好碾压次数和碾压遍数是保证压实质量的关键。过少的碾压次数可能导致压实度不足，而过多的碾压则可能破坏基层结构。

养护措施

碾压完成后及时进行养护是保证基层强度正常增长的重要措施。执行覆盖保湿或洒水养护等措施，保持基层表面湿润，为基层材料的

水化反应提供良好的环境。养护时间需严格符合设计和规范要求，足够的养护时间能够使基层充分硬化，改善其强度和稳定性。在养护期间，限制车辆通行是必要的。车辆的行驶会对基层造成碾压和破坏，影响基层的强度增长和整体质量。只有在养护期结束，基层达到规定强度后，才能允许车辆正常通行。

1.1.3、橡胶沥青同步碎石封层施工

1.1.3.1、施工准备

材料准备

材料准备工作对橡胶沥青同步碎石封层施工至关重要，关乎工程的质量与性能。碎石选用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，其粒径范围为 13.2-19mm，超粒径含量不超过 10%，针片状含量被严格控制在 10%以下，压碎值不大于 20%，且无 0.075mm 以下含量。施工前，会按单一粒径要求对碎石进行筛分并水洗，之后通过沥青拌和站的滚筒烘干、除尘，再用质量比为 0.2%的少量沥青经拌合设备预拌，撒布到路面前温度不低于 80℃。橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，优先选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉，这种橡胶粉为黑色均质粉末，颗粒粒径在 30-80 目范围内，掺入比例为 15%-23%（内掺），同时采用不低于 70 号的基质沥青，以此保证封层的质量和性能。

现场准备

现场准备是保障橡胶沥青同步碎石封层施工顺利进行的基础。封层在透层油挥发、破乳完成后施工，且施工时要封闭交通，避免外界因素干扰施工过程。施工前，系统清除施工区域内的杂物、尘土等，

不放过任何一个角落，确保基层表面干净整洁。干净的基层表面能保证封层与基层更好地结合，增加封层的稳定性和耐久性。还会仔细检查基层的平整度和强度，对于不平整的地方提前进行处理，保证封层施工的平整度和质量，避免出现裂缝、坑洼等问题，从而影响道路的使用寿命和行车安全。

设备准备

施工设备的正常运行是施工质量的重要保障。会准备好同步碎石封层车、压路机等施工设备，并对设备进行系统、细致的调试和检查。检查各个部件是否完好，运行是否顺畅，参数设置是否符合施工要求，同时安排专业人员对设备进行维护和保养，达到设备性能良好、运行正常，能够满足施工要求。在施工过程中，设备的稳定性和可靠性直接影响施工的进度和质量，因此会提前对设备进行预热和试运行，及时发现并解决潜在问题，避免在施工过程中出现设备故障，导致施工中断或质量下降。

1.1.3.2、施工过程

碎石撒布

碎石撒布是橡胶沥青同步碎石封层施工的重要环节，其质量直接影响封层的性能。碎石撒布量为满铺面积的 60%-70%，采用同步碎石封层车进行均匀撒铺，且不得重叠。撒布过程中，会严格控制撒布速度和均匀性，通过精确的设备设置和操作人员的熟练操作，保证碎石分布符合标准。如果撒布速度过快，导致碎石分布不均，影响封层的平整度和强度；如果撒布速度过慢，则会影响施工进度。会安排专人对

撒布情况进行实时监控，及时发现并纠正撒布过程中出现的问题，确保碎石撒布质量。

橡胶沥青洒布

橡胶沥青洒布对封层的质量起着关键作用。橡胶沥青洒布量宜为2.4（±5%）Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石60-70%高度为宜。洒布时，保障橡胶沥青洒布均匀，避免出现漏洒、多洒等情况。具体操作中，对洒布设备进行精确调试，控制洒布压力和流量，保证洒布效果。会根据施工环境和温度等因素，灵活调整洒布参数，如在高温环境下适当降低洒布量，在低温环境下适当增加洒布量。还会配备备用洒布设备，以防主设备出现故障影响施工进度。在洒布过程中，安排专人对洒布质量进行检查，发现问题及时处理，确保橡胶沥青洒布质量达到要求。

碾压成型

碾压成型是保证封层与基层紧密结合的关键步骤。在橡胶沥青洒布和碎石撒布完成后，立即采用压路机进行碾压。碾压次数和碾压速度根据现场实际情况确定，如基层的强度、碎石的粒径等。一般来说，进行多次碾压，先轻后重，确保封层与基层结合紧密，表面平整、坚实。初次碾压时，采用较轻的压力，使碎石初步嵌挤在橡胶沥青中；随后逐渐增加压力，使封层更加密实。在碾压过程中，严格控制压路机的行驶速度和方向，避免出现碾压不均匀或推移现象。安排专人对碾压效果进行检查，发现问题及时调整碾压参数或进行补压，落实封层的质量符合设计要求。

1.1.3.3、质量控制

材料质量

材料质量是保证封层质量的基础。严格把控碎石和橡胶粉的质量，保障其各项指标符合要求。在材料采购环节，选择信誉良好的供应商，严格审查供应商的资质和产品质量报告。材料进场时，进行严格的检验和验收，对碎石的粒径、级配、压碎值等指标，以及橡胶粉的颗粒粒径、掺入比例等进行检测。同时，定期对原材料进行抽样检验，按照规定的频率和方法进行取样，送交专业检测机构进行检测。对于不合格的材料，坚决不得用于施工，及时退场处理，避免混入施工现场影响封层质量。

施工参数

施工过程中，严格控制各项参数是保证封层质量的关键。施工参数包括碎石撒布量、橡胶沥青洒布量、施工温度等。安排专人对施工参数进行实时监控和记录，通过先进的监测设备和专业的检测方法，随时掌握施工参数的变化情况。在碎石撒布量方面，根据设计要求和现场实际情况进行精确调整，确保撒布量达到要求。对于橡胶沥青洒布量，根据不同的施工环境和材料特性进行合理控制，保证沥青爬升到碎石合适的高度。施工温度对封层质量也有重要影响，会在适宜的温度条件下进行施工，避免高温或低温对封层质量造成不利影响。一旦发现施工参数出现偏差，及时采用措施进行调整，确保各项参数符合设计和规范要求。

外观质量

施工完成后，对封层的外观质量进行检查是必不可少的环节。封层应表面平整、均匀，无明显的碎石堆积、橡胶沥青流淌等现象。组

织专业人员对封层的外观进行全面检查，采用目视检查和测量工具相结合的方法，检查封层的平整度、厚度、坡度等指标。对于发现的不符合标准的地方，会及时进行整改，如对碎石堆积处进行清理，对橡胶沥青流淌处进行处理等。通过严格的外观质量检查和整改，保障封层的外观质量符合设计和规范要求，增加道路的整体美观度和使用性能。

1.1.4、中粒式改性沥青混合料路面铺设

1.1.4.1、材料选择标准

改性沥青要求

本项目的中粒式改性沥青混合料路面铺设中，改性沥青混合料采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，选用 A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青是经过严格考量的。这种基质沥青具有良好的高温稳定性和低温抗裂性，能使路面在不同温度环境下都保持良好性能。聚合物 SBS（I-D）型改性沥青在其基础上进一步提升了沥青的性能，增强了路面的耐久性，减少路面出现裂缝、车辙等病害的几率，延长路面的使用寿命，从而确保路面具备良好的性能和耐久性。

黏层油规定

黏层油使用改性乳化沥青，这一选择在本项目的中粒式改性沥青混合料路面铺设中至关重要。改性乳化沥青具有良好的流动性和黏结性，能在各结构层之间形成一层牢固的黏结层。在车辆荷载和自然环境因素的作用下，它可以切实增强各结构层之间的黏结力，防止结构层之间出现滑移、脱落等现象。保证路面结构的整体性后，可使整个

路面结构协同工作，共同承受车辆荷载和外界环境的作用，从而提升路面的使用性能和安全性，延长路面的使用寿命。

集料与填料标准

本项目中粒式改性沥青混合料路面铺设里，粗集料须采用碎石。其具备洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质的特点，采用锤式破碎机生产的机制碎石，这种碎石形状规则、表面粗糙，能与沥青更好地粘结，提升路面的强度和稳定性。细集料采用机制砂，具备洁净、干燥、无风化、无杂质的特性，且具有适当的颗粒级配，能可靠填充粗集料之间的空隙，增加混合料的密实度。填料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，干燥、洁净，它能与沥青形成胶浆，填充在集料的空隙中，增强混合料的粘结力和稳定性，为路面提供稳定的结构支撑，落实路面具备良好的使用性能。

1.1.4.2、施工方式确定

厂拌法施工

本项目的中粒式改性沥青混合料路面铺设中，沥青面层采用集中厂拌法施工意义重大。集中厂拌法施工拥有先进的生产设备和精确的计量系统，能够精确控制改性沥青混合料的质量和配合比。在生产过程中，依照设计要求对各种原材料进行精确计量和搅拌，保证混合料的均匀性和稳定性。相比其他施工方法，厂拌法施工可以避免现场搅拌带来的质量波动，落实每一批次的混合料都符合标准要求。通过精确控制配合比，能够使混合料的性能达到最佳状态，增强路面的质量和使用寿命。集中厂拌还能增加生产效率，减少施工对环境的影响。

摊铺机摊铺

本项目的中粒式改性沥青混合料路面铺设施工中，使用摊铺机进行摊铺作业具有显著优势。摊铺机具有先进的摊铺技术和精确的厚度控制装置，能够达到路面平整度和摊铺厚度的均匀性。在摊铺过程中，摊铺机可以根据预先设定的参数，自动调整摊铺速度和厚度，使路面的平整度和厚度误差控制在极小范围内。相比人工摊铺，摊铺机摊铺能够改善施工效率，减少人为因素对路面质量的影响。均匀的摊铺厚度可以保证路面各部分的承载能力一致，增强路面的整体性能。良好的平整度可以增加行车的舒适性和安全性，降低车辆的磨损和油耗。因此，使用摊铺机进行摊铺作业能够可行提高路面的施工质量。

施工控制要点

本项目中粒式改性沥青混合料路面铺设施工过程中，严格控制沥青混合料的运输、摊铺和碾压温度是落实施工质量的关键。运输过程中，保持合适的温度能防止混合料离析和结块，保证其性能稳定。摊铺时，适宜的温度可使混合料易于摊铺平整，与基层更好地粘结。碾压时，合适的温度能使路面达到规定的压实度。按照规定的施工工艺和操作规程进行作业至关重要。规范的施工工艺能保证各环节紧密衔接，增强施工效率。严格遵守操作规程，可避免因操作不当导致的质量问题，如路面平整度差、压实度不足等，从而保证路面的性能和使用寿命，满足本项目的质量要求。

1.1.4.3、施工质量保障

质量检测指标

本项目中粒式改性沥青混合料路面铺设施工完成后，对路面的压实度、平整度、厚度、抗滑性能等指标进行检测是落实符合国家相关

施工质量验收标准的重要环节。压实度反映了路面的密实程度，足够的压实度能保证路面的强度和稳定性，防止路面出现早期病害。平整度直接影响行车的舒适性和安全性，良好的平整度可降低车辆的颠簸和磨损。厚度是保证路面结构承载能力的关键因素，合适的厚度能保障路面长期承受车辆荷载。抗滑性能关系到车辆在路面上的制动和行驶安全，符合标准的抗滑性能可可行减少交通事故的发生。通过对这些指标的严格检测，可保障路面质量达到国家要求。

缺陷处理措施

本项目中粒式改性沥青混合料路面铺设施工中，若出现路面不平整、裂缝等质量问题，及时采用相应的处理措施。当出现压实度不足的情况时，可采用补压的方法，增加压实次数或调整压实设备的参数，增加路面的密实程度。对于裂缝问题，采用灌缝的方法，专用的灌缝材料注入裂缝中，防止水分渗入，避免裂缝进一步扩大。若路面出现局部坑洼不平整，可进行铣刨重铺处理，去除损坏的部分，重新铺设沥青混合料。对于因材料质量问题导致的缺陷，及时更换不合格材料，重新进行施工。通过这些措施，达到路面质量满足要求。

成品保护要求

本项目中粒式改性沥青混合料路面铺设工程中，在路面未完全冷却和达到设计强度之前，必须严格禁止车辆和行人通行，避免对路面造成损坏。若有车辆过早通行，可能会在路面上留下车辙，影响路面的平整度和美观度。应做好路面的防护工作。防止杂物落在路面上，避免其对路面造成污染和磨损。遇到雨水天气时，要及时排水，防止雨水长时间浸泡路面，导致路面结构损坏。在周边进行其他施工活动

时，设置防护屏障，防止施工过程中的物料、工具等对路面造成撞击或刮擦。做好这些防护措施，可保障路面质量不受影响。

1.1.5、水泥混凝土面板铺设

1.1.5.1、原材料选择

水泥选择

水泥混凝土面板铺设中，水泥的选择至关重要。水泥可采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，且水泥标号≥C30。这是因为高标号的水泥能够保证水泥混凝土具备足够的强度和耐久性，以承受道路使用过程中的各种荷载和环境因素的影响。矿渣硅酸盐水泥具有良好的抗侵蚀性和后期强度增长特性，硅酸盐水泥早期强度发展快；普通硅酸盐水泥则综合性能较好。在实际施工中，根据具体的工程需求和环境条件，合理选择合适类型的水泥，达到水泥混凝土面板的质量符合要求。

粗集料选择

粗集料在水泥混凝土面板中起着骨架的作用，其质量直接影响到混凝土的性能。粗集料使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于III级。质地坚硬的粗集料能够保证混凝土的强度和耐磨性；耐久性好可以使混凝土在长期使用过程中抵抗各种破坏因素；洁净的粗集料则能避免杂质对混凝土性能的不良影响。选择不低于III级的粗集料，是为了达到其各项性能指标满足工程要求，从而保证水泥混凝土面板的质量和使用寿命，使其能够适应道路的使用要求和环境条件。

细集料选择

细集料采用机制砂，且级别不低于III级。机制砂具有颗粒形状规则、表面粗糙等特点，能够与水泥更好地粘结，提高混凝土的强度和工作性能。选择不低于III级的机制砂，是为了保证其细度模数、含泥量等指标达到要求。细度模数合适的机制砂可以使混凝土具有良好的和易性，便于施工操作；低含泥量则能避免泥土对水泥与集料之间粘结性能的影响，从而保证水泥混凝土面板的质量。在施工过程中，会严格控制机制砂的质量，保障其满足工程的各项要求。

1.1.5.2、设计强度要求

弯拉强度标准

水泥混凝土的设计强度采用28d龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa。这一标准是根据本项目道路的使用要求和设计规范确定的。道路在使用过程中，水泥混凝土面板会受到车辆荷载的反复作用，需要具备足够的弯拉强度来抵抗这些荷载产生的拉应力。28d龄期的弯拉强度能够反映混凝土在基本硬化后的实际强度，确保道路在正常使用过程中不会因为混凝土强度不足而出现裂缝、破损等问题。在施工过程中，依照配合比进行混凝土的配制，并增强养护管理，以保证混凝土能够达到规定的弯拉强度标准。

钢筋质量要求

项目所采用钢筋的质量直接关系到水泥混凝土面板的整体性能和安全性。钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀。裂纹和断伤会严重削弱钢筋的承载能力，在受力时容易发生断裂，导致混凝土面板结构破坏；刻痕会造成应力集中，降低钢筋的疲劳性能；表面油污会影响钢筋与混凝土之间的粘结力，降低结构的整体性；锈蚀会使

钢筋截面积减小，强度降低，同时还会产生膨胀力，导致混凝土保护层开裂。因此，在钢筋的采购、运输和存放过程中，会采取严格的质量控制措施，保障钢筋符合质量要求。

采购环节，会选择正规的供应商，要求其提供质量合格证明文件，并对钢筋进行抽样检验。

运输过程中，会做好防护措施，避免钢筋受到碰撞和损伤。

存放时，会将钢筋存放在干燥通风的地方，防止钢筋生锈。

传力杆加工要求

传力杆在水泥混凝土面板中起着传递荷载、减少板间错台的重要作用，因此其加工要求严格。传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断，断开应垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，并加工成 2-3 毫米倒角。锯断加工方式能够保证传力杆的断面平整，避免因挤压切断产生的端部变形和损伤，从而保证传力杆与混凝土之间的良好接触和传力效果。垂直、光圆的断面可以使传力杆在混凝土中均匀受力，减少应力集中。打磨掉毛刺并加工成倒角可以防止传力杆在安装和使用过程中划伤混凝土，同时也有利于传力杆与混凝土的粘结。在传力杆加工过程中，严格按照这些要求进行操作，确保传力杆的质量符合设计标准。

1.1.5.3、填缝材料要求

填缝料类型

填缝材料可使用加热施工式填缝料，建议采用改性沥青类填缝材料。加热施工式填缝料具有良好的流动性和粘结性，能够在加热后充分填充水泥混凝土面板的接缝，有效防止雨水、杂物等进入接缝，避

免面板因水分侵入而损坏。改性沥青类填缝材料则在普通沥青的基础上进行了改性，具有更好的高温稳定性和低温抗裂性，能够适应不同季节和环境温度的变化，保证填缝的质量和耐久性。在选择填缝料时，会综合考虑工程的实际情况和要求，优先选用性能优良的改性沥青类填缝材料。

耐老化剂添加

应在填缝料中加入耐老化剂。填缝料在长期使用过程中，会受到阳光、雨水、温度变化等环境因素的影响，容易发生老化现象，导致填缝料的性能下降，出现开裂、脱落等问题。加入耐老化剂可以可行延缓填缝料的老化速度，提高其抗老化性能，延长填缝料的使用寿命。耐老化剂能够在填缝料表面形成一层保护膜，阻止紫外线、氧气等对填缝料的侵蚀，同时还能改善填缝料的分子结构，增强其稳定性。在施工过程中，按照规定的比例准确添加耐老化剂，达到填缝料的质量和性能。

填缝施工要点

在水泥混凝土面板铺设完成后，按照规范要求进行填缝施工，确保填缝质量。填缝施工的质量直接关系到水泥混凝土面板的使用寿命和使用性能。在填缝前，对接缝进行清理，去除杂物、灰尘等，保证填缝料与面板之间的良好粘结。填缝时，控制好填缝料的温度和灌注速度，确保填缝料能够充分填充接缝，且表面平整。填缝后，进行必要的养护和保护，避免填缝料受到污染和破坏。

清理接缝时，使用高压水枪或压缩空气将缝内的杂物清除干净，并达到缝壁干燥、清洁。

灌注填缝料时，依照规定的温度进行加热，使填缝料具有良好的流动性，并采用专用的灌注设备进行均匀灌注，避免出现空鼓、气泡等缺陷。

填缝后，在填缝料未完全固化前，设置警示标志，禁止车辆和行人通行，防止填缝料被破坏。

1.2、四村分段实施部署

1.2.1、曹庄村道路工程实施内容

1.2.1.1、总则部分实施

建筑工程一切险办理

按照要求，为曹庄村道路工程办理总额为 1 项的建筑工程一切险。此保险将为整个工程建设过程提供全面的风险保障，涵盖自然灾害、意外事故等可能对工程造成损害的各类风险。通过办理该保险，能可行降低工程建设过程中的不确定性，达到工程在遇到突发情况时，有足够的资金进行修复和重建，保障工程的平稳推进，维护各方的利益。

第三者责任险办理

应对工程建设过程中可能对第三方造成的人身伤害或财产损失，我公司将办理总额为 1 项的第三者责任险。在工程施工期间，可能会因各种原因对周边的居民、过往行人或其他第三方的财产造成损害。该保险能够在这种情况下，提供相关的经济赔偿，避免因赔偿问题给工程带来不必要的纠纷和损失，保障工程建设的平稳进行，同时也体现了我公司对社会责任的担当。

环保与安全费用落实

严格落实施工环保费和安全生产费，各 1 项。施工环保费将用于采取一系列环保措施，如控制扬尘污染、处理施工废弃物等，保障工程施工符合环保要求，减少对周边环境的影响。安全生产费则会投入到施工现场的安全设施建设、安全培训等方面，保障施工人员的生命安全和身体健康，为工程建设创造一个安全可靠的环境。

1.2.1.2、路基工程实施

旧水泥路面挖除

对曹庄村 585 ㎡的旧水泥混凝土路面进行局部破除，破除厚度为 180mm。在施工过程中，使用专业的机械设备，保障破除工作的高效进行。破除完成后，及时清运废渣，保持施工现场的整洁。

安排专人负责废渣的清运工作，达到废渣及时清理出场；

使用密闭式运输车辆，防止废渣在运输过程中洒落，造成环境污染；

对废渣进行分类处理，可回收利用的废渣进行回收，不可回收的废渣运至指定的垃圾处理场。

路基处理与基层铺设

我公司将统筹进行曹庄村路基挖除和基层铺设的施工调度与质量管控。在路基挖除过程中，严格按照设计要求进行操作，落实路基的开挖深度和坡度符合标准。基层铺设时，选用合适的材料，并采用科学的施工工艺，达到基层的平整度和压实度。同时，加大对施工过程的质量监控，建立完善的质量检测体系，对每一道工序进行严格的检验，保障路基坚实、基层平整，为后续的路面施工打下坚实的基础。

石灰土基层施工

对曹庄村的石灰土稳定土基层进行摊铺、碾压和养护工作。在摊铺过程中，会严格控制摊铺厚度和均匀度，确保基层的平整度。碾压时，选用合适的碾压设备，按照规定的碾压顺序和遍数进行操作，确保基层的压实度。养护工作则会采用覆盖保湿的方式，保持基层的湿润，促进石灰土的硬化。

摊铺前对基层进行清理，保障基层表面干净、无杂物；

碾压过程中，随时检查基层的平整度和压实度，发现问题及时处理；

养护期间，设置警示标志，禁止车辆和行人通行，落实基层的养护效果。

1.2.1.3、路面工程实施

橡胶沥青封层施工

透层油挥发、破乳完成后，我公司将对曹庄村 2925 ㎡路面进行橡胶沥青同步碎石封层施工。施工时，撒布洁净、干燥、单一粒径（13.2-19mm）的石灰岩石料，超粒径含量不大于 10%，针片状含量严格限制在 10％以下，压碎值不大于 20％，无 0.075mm 以下含量，撒布量为满铺面积的 60%-70%，均匀撒铺且不得重叠。

施工前对碎石按单一粒径要求进行筛分并水洗，通过沥青拌和站的滚筒烘干、除尘，用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，撒布到路面前温度不低于 80℃；

采用橡胶沥青，橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，宜为斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉，为黑色均质粉末，颗粒粒径在 30-80 目范围内，掺入比例为 15%-23%（内掺），选用不低于 70 号的

基质沥青，橡胶沥青洒布量为 2.4（±5%）Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石 60-70%高度为宜；

施工期间封闭交通，达到施工安全和质量。

中粒式沥青路面铺设

采用集中厂拌法施工，使用摊铺机对曹庄村 2925 ㎡的中粒式改性沥青混合料路面进行铺设，厚度为 60mm。改性沥青混合料中采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青；黏层油使用改性乳化沥青；粗集料须采用碎石，洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，采用锤式破碎机生产的机制碎石；细集料采用机制砂，洁净、干燥、无风化、无杂质，具有适当的颗粒级配；填料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，干燥、洁净。

摊铺前对基层进行检查，落实基层平整、干净；

摊铺过程中，控制摊铺机的速度和摊铺厚度，落实路面的平整度；

碾压时，按照规定的碾压顺序和遍数进行操作，落实路面的压实度；

养护期间，保持路面湿润，避免车辆和行人通行，保障路面的养护效果。

水泥混凝土面板施工

我公司将对曹庄村 585 ㎡的路面进行水泥混凝土面板铺设，厚度为 180mm，宽度 4 米以上，含塑料薄膜。水泥可采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，标号≥C30；粗集料使用质地坚硬、耐

久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于III级；细集料采用机制砂，级别不低于III级；水泥混凝土的设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa。项目所采用钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀；传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断，断开应垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，并加工成 2-3 毫米倒角；填缝材料可使用加热施工式填缝料，建议采用改性沥青类填缝材料，并在填缝料中加入耐老化剂。施工过程包括混凝土浇筑、振捣、养护、切缝填缝。在混凝土浇筑过程中，严格控制浇筑速度和高度，确保混凝土的密实性。振捣时，使用合适的振捣设备，落实混凝土振捣均匀。养护工作则会采用覆盖保湿的方式，保持混凝土的湿润，促进混凝土的硬化。切缝填缝时，按照设计要求进行操作，落实缝的宽度和深度符合标准。

1.2.2、前军张村道路工程实施内容

1.2.2.1、旧水泥混凝土路面挖除

局部破除作业

对前军张村 196.000 ㎡、厚度为 180mm 的旧水泥混凝土路面进行局部破除。采用小型挖掘机进行作业，该设备具备高效、灵活的特点，能够精准地完成破除任务，达到破除过程平稳进行，为后续施工奠定基础。

废渣清运

破除旧水泥混凝土路面后，及时对产生的废渣进行清运。具体措施包括：安排专业的运输车辆，达到废渣能够快速运离施工现场；对废渣进行分类处理，以便更好地进行后续处置；安排专人负责监督清

运过程，确保施工现场的整洁。通过这些措施，为后续施工创造良好条件。

质量控制

挖除旧水泥混凝土路面过程中，严格控制破除厚度和范围。安排专业人员进行测量和监督，达到破除厚度精确符合设计要求，避免出现破除过深或过浅的情况。同时，对废渣的清运进行监督，防止废渣残留影响后续施工。在施工过程中，若发现问题及时进行整改，确保施工质量。

1.2.2.2、石灰土稳定土基层铺设

基层摊铺

进行前军张村石灰土稳定土基层的摊铺工作。在摊铺前，对石灰土稳定土的配合比进行严格控制，确保材料质量符合要求。摊铺过程中，采用专业的摊铺设备，保证基层的平整度和均匀性。安排专业人员进行现场监督，及时调整摊铺参数，落实摊铺质量达到设计标准。

基层碾压

采用小型压路机对摊铺好的基层进行碾压。碾压过程遵循先轻后重、先慢后快的原则，落实基层达到规定的压实度。具体碾压步骤如下：首先进行初压，采用静压的方式，使基层初步成型；然后进行复压，增加压路机的重量和速度，进一步增强压实度；最后进行终压，消除表面的轮迹。在碾压过程中，安排专人检查压实度，保障碾压质量。

基层养护

对碾压后的基层进行养护。养护期间，保持基层的湿润，采用覆盖保湿材料或定期洒水的方式进行养护。安排专人负责养护工作，定时检查基层的湿度情况，及时调整养护措施。达到基层在养护期间强度和稳定性得到充分发展，为后续施工提供良好的基础。

1.2.2.3、橡胶沥青同步碎石封层施工

碎石撒布

撒布的碎石采用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，超粒径含量不大于 10%，粒径范围为 13.2～19mm，针片状含量严格限制在 10%以下，压碎值不大于 20%，无 0.075mm 以下含量。碎石撒布量为满铺面积的 60%～70%，均匀撒铺且不得重叠。施工前对碎石进行水洗、烘干、除尘，用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，撒布到路面前的温度不低于 80℃，以保证碎石与橡胶沥青的粘结效果。

橡胶沥青洒布

沥青采用橡胶沥青，橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，宜选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉，为黑色均质粉末，颗粒粒径在 30～80 目范围内，掺入比例为 15%～23%（内掺），选用不低于 70 号的基质沥青。橡胶沥青洒布量宜为 2.4（±5%）Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石 60～70%高度为宜。洒布过程中，严格控制洒布速度和洒布量，落实橡胶沥青均匀覆盖在碎石上。

碾压成型

橡胶沥青和碎石撒布完成后，采用小型压路机进行碾压。碾压过程中，确保封层充分密实，增强路面的防水和抗滑性能。碾压时，遵

循从路边向路中心的顺序，保证封层的平整度。碾压完成后，对封层进行检查，保障封层质量符合要求。

1.2.2.4、中粒式改性沥青混合料路面铺设

材料要求

改性沥青混合料中采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青；黏层油使用改性乳化沥青。粗集料须采用碎石，洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，采用锤式破碎机生产的机制碎石；细集料采用机制砂，洁净、干燥、无风化、无杂质，具有适当的颗粒级配；填料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，干燥、洁净，以保证中粒式改性沥青混合料的质量。

摊铺作业

采用集中厂拌法施工，摊铺机摊铺中粒式改性沥青混合料路面，厚度为 60mm。摊铺前，对摊铺机进行调试，落实摊铺设备运行正常。摊铺过程中，严格控制摊铺速度和摊铺厚度，确保路面的平整度和压实度。安排专业人员进行现场监督，及时处理摊铺过程中出现的问题。

路面养护

对铺设好的中粒式改性沥青混合料路面进行养护。养护期间，限制车辆通行，设置明显的警示标志，提醒车辆和行人注意安全。安排专人对路面进行巡查，及时发现并处理路面出现的问题。保持路面的清洁，确保路面的质量。

1.2.2.5、水泥混凝土面板铺设

材料选用

水泥可采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，水泥标号≥C30。粗集料使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于III级；细集料采用机制砂，级别不低于III级。水泥混凝土的设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa，保证水泥混凝土面板的质量符合设计要求。

混凝土浇筑

使用小型混凝土摊铺设备进行水泥混凝土面板的浇筑，厚度为180mm，宽度 4 米以上。浇筑前，对模板进行检查和固定，达到模板的稳定性。浇筑过程中，严格控制混凝土的配合比和坍落度，保证混凝土的质量。采用分层浇筑的方式，达到面板的整体性和密实性。

面板养护

对浇筑好的水泥混凝土面板进行养护，采用塑料薄膜覆盖，保持面板的湿润。养护期间，避免面板受到外力冲击和暴晒，防止面板出现裂缝。安排专人负责养护工作，定时检查面板的湿度情况，及时补充水分，促进混凝土的强度增长。

1.2.2.6、塑料薄膜封层铺设

材料标准

塑料薄膜外观无影响使用的气泡、条纹、穿孔、破裂、暴筋、褶皱等；0.6～2.0mm 的杂质、晶度、僵块，合计每平方米不得多于 20 个，大于 2.0mm 的不允许存在。膜卷插叠、卷绕整齐，无断头；成品单卷纵向长度宜取 30～50m，供货长度偏差在±2%以内；宽度公称尺寸≥4000mm，偏差为+2.5，-1.0；厚度公称尺寸 0.14mm，厚度平均偏差

±12%，极限偏差±0.035mm；纵/横向拉伸强度 MPa≥14，纵/横向断裂伸长率≥250%，纵/横向直角撕裂强度≥55KN/m，达到塑料薄膜封层的性能达到要求。

铺设要求

施工前清除基层表面浮土、碎石等杂物，铺设时完全覆盖基层表面，不得漏铺。做到平整、顺直，避免褶皱；纵向搭接长度不应小于500mm，横向搭接宽度不应小于 300mm；采用黏结方式连接时，纵向黏结长度不应小于 200mm，横向黏结宽度不应小于 150mm；重叠部分，沿纵坡或横坡下降方向高程较大一侧，封层应在上方；宜与基层表面粘贴固定；铺设应在面层施工模板或基准线安装前完成，保证铺设质量。

质量检查

铺设完成后，对塑料薄膜封层进行质量检查。检查内容包括外观质量、搭接长度、黏结情况等，落实其符合设计要求和施工标准。若发现问题，及时进行整改，保证封层质量。

1.2.3、王耿白村道路工程实施内容

1.2.3.1、路面前期处理

旧路面挖除

王耿白村道路施工中，对旧路面进行挖除作业。具体为局部破除180mm 厚的旧水泥混凝土路面，挖除面积达 549.000 ㎡。此过程将使用专业的液压破碎锤等设备，落实破除工作高效、精准。在旧路面破除后，立即组织人员和车辆，及时清运废渣，避免废渣堆积影响后续施工，为后续路基处理工作创造良好条件。

路基处理

在旧路面挖除工作完成后，统筹开展路基处理工作，为后续基层铺设奠定坚实基础。路基处理工作包含多项内容：一是对路基进行平整，使用履带式挖掘机等设备，路基表面清理平整，落实其平整度符合设计要求；二是对路基进行压实，采用振动压路机等设备，对路基进行反复碾压，增强路基的压实度；三是对路基的强度和稳定性进行检测，通过专业的检测仪器，保障路基的各项性能指标符合设计和规范要求。通过以上工作，为后续基层铺设创造良好条件。

基层表面清理

铺设塑料薄膜封层前，基层表面清理工作至关重要。基层表面的浮土、碎石等杂物会影响塑料薄膜与基层的结合效果，进而影响整个道路结构的性能。因此，安排专人使用路面清扫机等设备，对基层表面进行全面细致的清理。清理过程中，不放过任何一个角落，保障基层表面干净、整洁，无任何杂物残留，为塑料薄膜封层的铺设提供良好的基础条件。

1.2.3.2、道路基层与封层施工

石灰土稳定土基层铺设

王耿白村道路基层铺设选用石灰土稳定土，此过程需严格把控质量。基层摊铺将使用专业设备，达到摊铺厚度均匀、平整。碾压环节至关重要，采用振动压路机，遵循先轻后重、先慢后快的原则，保证压实度符合要求。在养护阶段，利用洒水车定期洒水，保持基层湿润，养护至规定强度。该基层铺设工作预计持续 6 天，期间将密切关注天气变化等因素，及时调整施工计划，保障施工质量和进度。

塑料薄膜封层铺设

王耿白村道路施工中，塑料薄膜封层铺设是关键环节。选用的塑料薄膜外观质量严格把控，无影响使用的气泡、条纹等缺陷，杂质数量和大小也有明确限制。规格尺寸方面，成品单卷纵向长度在 30-50m 之间，供货长度偏差小，宽度和厚度均符合标准要求。物理力学性能上，拉伸强度、断裂伸长率和直角撕裂强度均满足设计规定。铺设时，先清除基层表面杂物，再使薄膜完全覆盖基层，做到平整、顺直，避免褶皱。注意纵向和横向搭接长度、宽度要求，重叠部分按规定处理，并与基层表面粘贴固定。此铺设工作预计持续 2 天，确保施工质量和效果。

橡胶沥青同步碎石封层施工

王耿白村道路施工中，橡胶沥青同步碎石封层施工需在透层油挥发、破乳完成后进行，并封闭交通，保障施工安全。撒布的碎石选用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，各项指标严格符合要求，撒布量为满铺面积的 60%-70%，且均匀撒铺不得重叠。施工前，对碎石进行筛分、水洗、烘干、除尘和预拌处理，保证撒布到路面前温度不低于 80℃。沥青采用橡胶沥青，橡胶粉选择符合条件的废轮胎橡胶粉，掺入比例合理，选用不低于 70 号的基质沥青，橡胶沥青洒布量以沥青爬升到碎石 60-70%高度为宜。此施工预计持续 3 天，依据施工工艺和质量标准进行操作。

1.2.3.3、道路面层施工

中粒式改性沥青混合料路面铺设

王耿白村道路中粒式改性沥青混合料路面铺设采用集中厂拌法施工，摊铺机摊铺。改性沥青混合料的原材料严格筛选，采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，A 级 70 号道路石油沥青为基质沥青，黏层油用改性乳化沥青。粗集料是机制碎石，细集料为机制砂，填料是矿粉，均符合质量要求。沥青混合料摊铺时，控制好摊铺速度和厚度；碾压遵循一定顺序和参数；养护期间禁止车辆通行。此项工作预计持续 5 天，铺设面积为 2745.000 ㎡，厚度为 60mm。

水泥混凝土面板铺设

王耿白村道路水泥混凝土面板铺设工作，对原材料的选择和质量把控严格。水泥选用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，标号≥C30；粗集料为质地坚硬、耐久、洁净的碎石等，级别不低于III级；细集料采用机制砂，级别不低于III级。水泥混凝土的设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa。钢筋质量要求高，传力杆钢筋加工严格规范。填缝材料选用加热施工式填缝料，加入耐老化剂。施工时，依次进行混凝土浇筑、振捣、养护、切缝填缝工作，预计持续 5 天，铺设面积为 549.000 ㎡，厚度为 180mm。

路面清理及收尾

王耿白村道路路面施工完成后，进行综合的清理及收尾工作。一是对路面杂物进行彻底清理，使用路面清扫机等设备，路面上的碎石、尘土等杂物清扫干净；二是做好扬尘治理工作，安排洒水车定期洒水降尘，减少施工对周边环境的影响；三是对施工场地进行现场整理，拆除临时设施，恢复场地原貌。此工作预计持续 3 天，达到场地符合相关环保及安全要求，为道路的顺利交付使用做好准备。

1.2.4、中军张村道路工程实施内容

1.2.4.1、旧路拆除工程

旧路面局部破除

依据施工方案，对 180mm 厚的旧水泥混凝土路面进行局部破除作业。选用小型挖掘机等机械设备，施工过程中严格把控破除范围与深度，避免对周边结构造成影响。在破除前，对施工区域进行详细的勘察和标记，明确需要破除的部位。施工时，安排专人进行监督，保障破除作业按照预定方案进行。做好对周边环境的保护措施，防止破除过程中产生的扬尘和震动对周边居民和建筑物造成不良影响。

废渣清理运输

破除作业完成后，及时清理产生的废渣是保障施工现场整洁和后续施工正常进行的关键。采用自卸汽车将废渣运输至指定的弃置地点，运输过程中确保车辆密封良好，防止废渣洒落造成环境污染。在清理废渣时，对施工现场进行全面的清扫，保证无废渣残留。合理安排运输车辆的行驶路线，避免对周边交通造成拥堵。建立废渣清理运输的记录档案，便于对施工过程进行管理和监督。

拆除现场防护

拆除作业现场设置明显的警示标志和防护设施是保障施工安全的重要措施。警示标志应清晰醒目，能够引起无关人员的注意。防护设施包括围挡、防护栏等，能够切实阻止无关人员进入施工区域。安排专人负责现场的安全管理，对进入施工区域的人员进行严格的登记和检查。定期对警示标志和防护设施进行检查和维护，保障其完好可

行。在拆除作业过程中，增强对施工现场的巡查，及时发现和排除安全隐患。

1.2.4.2、基层铺设工程

石灰土基层摊铺

对路基进行处理后，开展石灰土稳定土基层的摊铺作业。选用合适的摊铺设备，达到基层厚度均匀一致。在摊铺过程中，严格控制平整度和坡度，使其符合设计要求。摊铺前，对路基进行再次检查，达到其表面平整、坚实。摊铺时，按照规定的速度和厚度进行作业，避免出现厚度不均或平整度差的情况。安排专人对摊铺质量进行实时监测，及时调整摊铺参数，保证基层质量。

基层碾压密实

使用小型压路机对石灰土基层进行碾压，遵循从低到高、先轻后重的操作原则。通过多次碾压，使基层达到规定的压实度。碾压前，对压路机进行调试和检查，落实其性能良好。碾压过程中，控制好压路机的行驶速度和碾压次数，避免出现过压或欠压的情况。对碾压后的基层进行压实度检测，如发现压实度不达标，及时进行补压。

基层养护管理

对摊铺碾压完成的石灰土基层进行及时养护，以保证基层强度的正常增长。采用洒水、覆盖塑料薄膜等方式保持基层湿润，养护期间严格控制车辆通行。具体措施如下：一是安排专人负责洒水养护，根据天气情况调整洒水频率，保障基层始终处于湿润状态；二是覆盖塑料薄膜时，要保障薄膜覆盖严密，防止水分蒸发；三是在养护区域设置明显的警示标志，禁止车辆和行人进入，避免对基层造成破坏。

1.2.4.3、路面铺设工程

橡胶沥青封层施工

透层油挥发、破乳完成后，进行橡胶沥青同步碎石封层施工。施工前对碎石进行水洗、烘干、除尘，用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，撒布到路面前温度不低于 80℃。撒布的碎石采用洁净、干燥、单一粒径（粒径范围为 13.2～19mm）的石灰岩石料，超粒径含量不大于 10%，针片状含量严格限制在 10％以下，压碎值不大于 20％，无 0.075mm 以下含量，撒布量为满铺面积的 60%-70%。橡胶沥青采用常温磨细的废轮胎橡胶粉（颗粒粒径在 30-80 目范围内，掺入比例为 15%-23%内掺）与不低于 70 号的基质沥青制成，洒布量宜为 2.4（±5%）Kg/㎡，洒布后进行碾压成型，并封闭交通。施工过程中，严格控制碎石和橡胶沥青的质量，确保施工效果满足要求。

中粒式沥青路面铺设

中粒式改性沥青混合料路面采用集中厂拌法施工，摊铺机摊铺。改性沥青混合料中采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青，黏层油使用改性乳化沥青。粗集料须采用碎石，洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，采用锤式破碎机生产的机制碎石；细集料采用机制砂，洁净、干燥、无风化、无杂质，具有适当的颗粒级配；填料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，干燥、洁净。摊铺过程中严格控制摊铺速度、厚度和平整度，摊铺后及时进行碾压、养护。施工前，对原材料进行严格的检验和筛选，达到其质量满足要求。

水泥混凝土面板浇筑

水泥选用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，标号≥C30。粗集料使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于III级；细集料采用机制砂，级别不低于III级。水泥混凝土的设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa。项目所采用钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀；传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断，断开应垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，并加工成 2-3 毫米倒角。采用小型混凝土摊铺设备进行水泥混凝土面板浇筑，浇筑后进行振捣、养护、切缝填缝等作业，填缝材料可使用加热施工式填缝料，建议采用改性沥青类填缝材料，并加入耐老化剂。施工过程中，严格控制混凝土的配合比和施工工艺，保障面板质量。

1.3、关键工序衔接方案

1.3.1、路基挖除与基层铺设工序衔接

1.3.1.1、施工准备阶段衔接

技术准备衔接

路基挖除施工前，组织技术人员对施工图纸进行全面会审。通过会审，明确路基挖除的具体范围、精确深度以及基层铺设的各项技术要求。审过程中，技术人员会对图纸中的细节进行深入研究，达到对施工要求有清晰准确的理解。还会对施工人员进行详细的技术交底。在交底过程中，不仅会让施工人员熟悉施工工艺和质量标准，还会强调施工中的重点和难点以及相应的解决办法。在基层铺设前，再次对技术方案进行审核和优化。技术人员会根据路基挖除施工的实际情况和基层铺设的具体要求，仔细分析技术方案的可行性和合理性，整体

考虑施工中的各种因素，落实基层铺设与路基挖除的施工工艺紧密匹配，为后续施工打下坚实的技术基础。

材料准备衔接

根据路基挖除和基层铺设的施工进度要求，对材料的采购和进场时间进行合理且精准的安排。在路基挖除过程中，安排专人对挖出的旧水泥混凝土路面材料进行分类存放。分类存放的目的是便于后续对这些材料进行切实的处理和再利用，改善资源利用率。在基层铺设前，安排专业的质量检测人员对石灰土等基层材料的质量进行严格检验和试验。检验和试验过程会按照相关标准和规定进行，落实基层材料的质量完全符合标准。对于不符合要求的材料，及时进行更换或处理，避免因材料问题影响基层铺设的质量和施工进度。

机械准备衔接

在路基挖除施工前，组织专业的设备维护人员对小型挖掘机等挖除设备进行整体的调试和检查。调试和检查过程中，对设备的各个部件进行仔细的检查和测试，达到设备的性能良好，能够正常运行。对于发现的问题，及时进行维修和处理，避免在施工过程中出现设备故障。在基层铺设前，对小型压路机等压实设备进行精心的维护和保养。维护和保养工作包括对设备的清洁、润滑、紧固等，同时会对设备的压实参数进行精确调整，保证设备能够正常运行，且压实参数完全符合基层铺设的要求，为基层铺设施工提供可靠的设备保障。

1.3.1.2、施工过程阶段衔接

作业顺序衔接

采用分段流水作业的科学方式，按照先挖除路基、后铺设基层的顺序有条不紊地进行施工。在每一个施工段的路基挖除工作完成后，立即组织专业的验收人员按照相关标准和规范对路基进行全面细致的验收。只有在路基验收合格后，才会迅速组织进行该施工段的基层铺设作业。这样做的目的是避免路基长时间暴露在外界环境中，防止因风吹、日晒、雨淋等自然因素导致路基出现质量问题，如路基变形、松散等，从而达到整个施工过程的正常进行和工程质量的稳定可靠。

质量控制衔接

路基挖除过程中，安排专业的施工管理人员和质量检测人员严格控制挖除深度和宽度。他们会使用高精度的测量仪器对挖除的深度和宽度进行实时监测，确保其完全符合设计要求。会对路基的平整度和压实度进行实时监测。一旦发现路基的平整度或压实度不符合要求，立即采用对应的措施进行调整和处理。在基层铺设时，依据路基的验收结果进行科学合理的调整和处理。如果路基平整度不满足要求，先安排专业的施工人员对路基进行平整处理，然后再进行基层铺设，以保证基层铺设的质量，保障整个道路工程的稳定性和耐久性。

进度协调衔接

制定详细且科学合理的施工进度计划，在计划中明确路基挖除和基层铺设的关键节点和具体时间要求。施工进度计划会充分考虑各种可能影响施工进度的因素，如天气变化、设备故障等，并制定相关的应对措施。在施工过程中，加大现场管理和调度。安排专业的现场管理人员及时了解施工情况，协调各施工班组之间的工作，及时解决施工中出现的各种问题。通过切实的现场管理和调度，落实路基挖除和

基层铺设的进度能够同步推进，避免出现窝工和延误工期的情况，保证工程能够按照预定的时间平稳完成。

1.3.1.3、施工验收阶段衔接

路基验收要求

路基挖除完成后，组织专业的质量验收团队按照相关标准和规范对路基的各项指标进行整体细致的检查和验收。验收团队会使用高精度的测量仪器和专业的检测设备对路基的尺寸、坡度、平整度、压实度等指标进行严格检测。对于验收中发现的问题，立即安排专业的施工人员进行整改。整改过程会严格按照相关要求进行，保障整改后的路基质量完全符合基层铺设的要求，为基层铺设提供良好的基础条件。

交接流程管理

路基验收合格后，及时组织路基挖除施工班组与基层铺设施工班组进行交接。交接工作会依据规定的流程进行，交接内容包括施工场地、施工资料和质量验收报告等。在交接过程中，双方会对各项交接内容进行仔细核对和确认，落实交接内容的准确性和完整性。双方会办理书面交接手续，在手续中明确各自的责任和义务。这有助于避免在后续施工过程中出现责任不清的问题，保证基层铺设施工能够平稳进行。

基层施工准备

基层铺设施工班组在交接后，迅速对施工场地进行整体的清理和完善的准备工作。会安排施工人员对施工场地进行清扫，清除场地内的杂物和垃圾，达到施工场地干净整洁。会对基层材料进行再次严格

的检查和确认。检查材料的质量是否符合标准，数量是否充足，存储条件是否良好等。还会对施工设备进行调试，确保设备能够正常运行。通过这些充分的准备工作，为基层铺设施工创造良好的条件。

1.3.2、封层施工与沥青面层摊铺工序衔接

1.3.2.1、封层施工要求

施工条件

封层施工需在透层油完成挥发与破乳之后进行，且要封闭交通，为施工创造良好条件。这样做是为了保证封层施工质量，避免外部因素干扰，同时也是为了保障施工现场的安全。封闭交通能防止车辆和行人进入施工区域，达到施工人员的安全以及封层材料在铺设过程中不受破坏。施工过程中，要密切关注天气变化，避免在雨天或大风天气下施工，以免影响透层油的挥发和破乳效果，进而影响封层的质量。

碎石要求

撒布的碎石采用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，需严格控制质量。超粒径含量不大于 10%，粒径范围为 13.2～19mm，针片状含量严格限制在 10％以下，压碎值不大于 20％，且无 0.075mm 以下含量。撒布量为满铺面积的 60%～70%，要均匀撒铺且不得重叠。施工前对碎石进行水洗、烘干、除尘等处理，去除表面杂质和水分，以增强与沥青的粘结力。然后用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，使碎石表面裹附一层薄薄的沥青，提升其与封层的结合性能。撒布到路面前的温度不低于 80℃，确保碎石在铺设过程中能够更好地与沥青融合，保证封层的质量。

沥青要求

沥青采用橡胶沥青，橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，宜选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉，为黑色均质粉末，颗粒粒径在 30～80 目范围内，掺入比例为 15%～23%（内掺），选用不低于 70 号的基质沥青。这种橡胶沥青具有良好的粘结性和弹性，能够增强封层的性能。橡胶沥青洒布量宜为 2.4（±5%）Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石 60～70%高度为宜。洒布量过多会导致沥青流淌，影响封层的平整度和外观；洒布量过少则可能导致封层与碎石的粘结不牢固，降低封层的使用寿命。在施工过程中，要严格控制橡胶沥青的洒布量，达到封层质量符合标准。

1.3.2.2、沥青面层摊铺要求

施工方法

沥青面层采用集中厂拌法施工，摊铺机摊铺。集中厂拌法能够保证沥青混合料的质量稳定，通过精确的配比和搅拌，使混合料的各项性能指标符合设计要求。摊铺机摊铺可以提升施工效率，保证摊铺的平整度和均匀性。施工过程中，要根据工程进度和实际情况，合理安排拌料和摊铺的速度，保障施工的连续性和衔接性。同时，要定期对摊铺机进行检查和维护，保证其正常运行，避免因设备故障导致施工延误。另外，操作人员要经过专业培训，熟悉摊铺机的操作流程和性能特点，按照操作规程进行施工，保障施工质量。

材料要求

改性沥青混合料中采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青，这种组合能够提升沥青面层的性能和质

量。黏层油使用改性乳化沥青，增强了层间的粘结力。粗集料须采用碎石，落实洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，采用锤式破碎机生产的机制碎石，具有良好的颗粒形状和强度。细集料采用机制砂，同样要保证洁净、干燥、无风化、无杂质，具有适当的颗粒级配，以提供良好的工作性和稳定性。填料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，且要干燥、洁净，能够增加沥青混合料的粘结力和抗水损害能力。在材料采购和使用过程中，要严格进行质量检验，确保各种材料符合设计要求。

摊铺注意事项

在摊铺过程中，要严格注意摊铺的速度和厚度均匀性。摊铺速度过快会导致混合料摊铺不平整，影响面层的平整度和密实度；速度过慢则会降低施工效率。要根据摊铺机的性能和混合料的特性，合理调整摊铺速度，保障摊铺均匀。同时，要保证摊铺厚度均匀，避免出现厚度不一致的情况，影响路面的使用性能。在摊铺过程中，要随时检查摊铺的质量，发现问题及时调整。还要保障与封层的衔接良好，在摊铺前要对封层的表面进行再次检查和清理，去除杂物和灰尘，保证封层表面清洁、平整，使沥青面层与封层能够紧密结合。

1.3.2.3、工序衔接要点

时间衔接

封层施工完成后，要及时进行沥青面层摊铺，避免封层暴露时间过长影响与沥青面层的粘结效果。封层暴露时间过长，会使表面受到污染，降低其与沥青面层的粘结力。同时，要保障封层强度达到一定要求后再进行摊铺，防止摊铺过程中对封层造成破坏。在施工过程

中，要安排专人对封层的强度进行检测，根据检测结果合理安排沥青面层摊铺的时间。如果封层强度未达到要求就进行摊铺，可能会导致封层出现裂缝、推移等病害，影响路面的整体质量。还要制定详细的施工计划，合理安排封层施工和沥青面层摊铺的时间间隔，保障施工的连续性和协调性。

质量控制衔接

封层施工和沥青面层摊铺过程中，都要严格进行质量控制。封层施工完成后，要对封层的质量进行全面检查，包括碎石撒布的均匀性、沥青洒布量等。碎石撒布不均匀会影响封层的平整度和抗滑性能，沥青洒布量不满足要求会导致封层与基层的粘结不牢固。在沥青面层摊铺前，要再次检查封层的表面状况，落实表面清洁、无杂物。如果封层表面存在杂物，影响沥青面层与封层的结合效果。在摊铺过程中，要控制好沥青混合料的温度、摊铺厚度和平整度等，保证沥青面层与封层的结合紧密、平整。沥青混合料温度过高会导致沥青老化，温度过低则会影响混合料的压实性能。摊铺厚度和平整度不符合标准会影响路面的平整度和行车舒适性。

交通管制衔接

在封层施工和沥青面层摊铺期间，都要做好交通管制工作。封层施工时封闭交通，防止车辆和行人破坏封层。如果车辆和行人进入封层施工区域，破坏封层的结构，影响封层的质量。在沥青面层摊铺时，也要设置好交通标志和警示设施，引导车辆和行人安全通行，避免对施工造成干扰。交通标志和警示设施要清晰、醒目，设置位置要合理，能够及时提醒车辆和行人注意施工情况。同时，要安排专人负

责交通管制，达到施工区域的交通安全。如果交通管制不到位，可能会导致交通事故的发生，影响施工进度和质量。

1.3.3、沥青路面与水泥混凝土路面交叉施工协调

1.3.3.1、施工顺序规划

确定优先顺序

依据工程整体进度和质量要求，需合理确定沥青路面与水泥混凝土路面的施工先后顺序。水泥混凝土路面施工完成后，较长养护时间才能达到规定强度。若优先安排其施工，待达到一定强度后再进行沥青路面施工，可避免施工设备和人员对混凝土路面造成破坏，保证混凝土路面的完整性和强度。还需考虑两种路面施工对后续工序的影响，达到整个工程施工的连续性和高效性。

制定衔接计划

详细制定两种路面施工的衔接计划至关重要，明确各阶段的施工时间节点与作业内容，保障施工过程有序进行。在水泥混凝土路面养护期间，可同步开展沥青路面施工的准备工作，包括材料采购、设备调试等。这样既能充分利用时间，又可避免因准备工作不充分而导致的工期延误。同时，要根据水泥混凝土路面的养护进度，合理安排沥青路面施工的开始时间，达到两种路面施工的衔接顺畅，改善施工效率。

考虑季节因素

充分考虑季节因素对施工的影响，合理安排施工时间。季节变化会对沥青路面和水泥混凝土路面的施工质量产生显著影响，因此需根据不同季节的特点进行施工顺序的调整。

在高温季节，优先进行水泥混凝土路面施工，可避免沥青路面施工时因温度过高而出现泛油等质量问题。

在低温季节，优先进行沥青路面施工，能落实水泥混凝土路面在适宜的温度下养护，保证其强度和耐久性。

1.3.3.2、施工区域划分

明确分界线

施工现场明确划分沥青路面与水泥混凝土路面的施工区域，设置明显的分界线与标识牌，防止施工人员与设备误入对方施工区域，造成安全事故与质量问题。

使用警示带、路锥等标识物，明确划分两种路面的施工范围。

在分界线处设置明显的标识牌，标明施工区域名称和注意事项。

对施工人员进行安全教育，强调遵守施工区域划分的重要性，改善安全意识。

合理安排作业空间

根据施工设备的作业范围与施工工艺要求，合理安排两种路面施工的作业空间，落实施工设备能够安全、高效地运行。同时，要考虑施工材料的堆放与运输通道，避免相互干扰。在安排作业空间时，充分考虑施工设备的尺寸和操作要求，为其提供足够的作业半径。还要合理规划施工材料的堆放位置，保障运输通道畅通无阻，提高施工效率。

做好防护措施

施工区域划分的基础上，做好防护措施，防止施工过程中对已完成的路面造成污染与破坏。在水泥混凝土路面施工时，对相邻的沥青

路面采用覆盖保护措施，如使用塑料薄膜、苫布等进行覆盖。在沥青路面施工时，要对水泥混凝土路面的边缘进行防护，避免沥青溅到混凝土路面上，可采用挡板、胶带等进行防护。

1.3.3.3、施工质量控制

严格执行标准

严格执行国家与行业相关的施工质量标准，确保沥青路面与水泥混凝土路面的施工质量。在施工过程中，增强对原材料、施工工艺与成品质量的检验与检测，及时发现与解决质量问题。

对原材料进行严格的质量检验，确保其符合相关标准要求。

强化对施工工艺的监控，落实施工过程符合规范要求。

定期对成品质量进行检测，及时发现并处理质量问题。

增强交接检验

沥青路面与水泥混凝土路面施工交接时，加大交接检验工作。对前一工序的施工质量进行检查，落实符合后一工序的施工要求。在水泥混凝土路面养护期满后，对其强度、平整度等指标进行检测，合格后方可进行沥青路面施工。同时，要做好交接记录，明确双方的责任和义务，落实施工质量的连续性和可追溯性。

建立质量追溯体系

建立完善的质量追溯体系，对施工过程中的每一个环节进行记录与追溯。记录内容包括原材料采购、施工工艺参数、质量检验结果等。一旦发现质量问题，能够及时查明原因，采取有效的整改措施，达到工程质量的可靠性与可追溯性。同时，质量追溯体系还能为后续工程提供经验教训，促进施工质量的不断提升。

1.3.4、塑料薄膜覆盖与混凝土养护工序配合

1.3.4.1、塑料薄膜选择与准备

外观质量要求

所选用的塑料薄膜，在外观质量上需满足高标准，以保障其在混凝土养护中的可靠作用。具体而言，薄膜外观应无影响使用的气泡、条纹、穿孔、破裂、暴筋、褶皱等瑕疵。对于 0.6～2.0mm 的杂质、晶度、僵块，每平方米的合计数量不得多于 20 个，而大于 2.0mm 的这类缺陷则不允许存在。这严格的标准确保了薄膜的完整性和均匀性。此外，膜卷的插叠和卷绕应整齐有序，不存在断头的情况，保证了在铺设过程中薄膜能连续、顺畅地展开，不会因膜卷问题影响施工进度和质量。

规格尺寸标准

塑料薄膜的规格尺寸对其在工程中的应用效果至关重要。成品单卷纵向长度宜取 30～50m，这一长度范围既便于搬运和铺设，又能适应不同施工场景的需求，同时供货长度偏差需控制在±2%以内，以保证施工的精准性。宽度公称尺寸应≥4000mm，偏差为+2.5 和-1.0，这样的设计能更好地覆盖基层，减少搭接次数，提升施工效率。厚度公称尺寸为 0.14mm，厚度平均偏差为±12%，极限偏差为±0.035mm，严格的厚度控制保障了薄膜的物理性能稳定，能可靠发挥其在混凝土养护中的保湿、保温作用。

物理力学性能

稳定的物理力学性能是塑料薄膜在混凝土覆盖和养护过程中发挥作用的关键。塑料薄膜的纵/横向拉伸强度应≥14MPa，这保证了其在

铺设和使用过程中能够承受一定的拉力而不破裂。纵/横向断裂伸长率≥250%，意味着薄膜在受力变形时具有较好的柔韧性，能够适应基层表面的不平整和混凝土的收缩膨胀。纵/横向直角撕裂强度≥55KN/m，使其在遇到尖锐物体或外力作用时不易撕裂。这些性能指标落实了薄膜在整个养护周期内性能稳定，能持续为混凝土提供良好的养护环境，促进混凝土强度的增长。

1.3.4.2、混凝土浇筑与薄膜覆盖衔接

基层表面处理

混凝土浇筑完成后、进行塑料薄膜覆盖前，基层表面处理环节至关重要。基层表面的浮土、碎石等杂物会影响薄膜与基层的贴合度，降低薄膜的覆盖效果。因此，必须彻底清除基层表面的浮土、碎石等杂物，为薄膜覆盖创造良好的基础条件。只有基层表面干净、平整，薄膜才能完全覆盖基层表面，避免出现漏铺的情况，从而保证薄膜能够充分发挥其保湿、保温的作用，为混凝土的养护提供稳定的环境。

薄膜铺设要求

塑料薄膜铺设应保证基层表面完全被覆盖，不可出现漏铺的情况，且要做到表面平整、顺直，极力避免褶皱的产生。在铺设过程中，纵向搭接长度不应小于 500mm，横向搭接宽度不应小于 300mm，这样的搭接尺寸能够保证薄膜之间的连接紧密，防止水分散失。若采用黏结方式连接，纵向黏结长度不应小于 200mm，横向黏结宽度不应小于 150mm，确保连接牢固。对于重叠部分，沿纵坡或横坡下降方向高程较大一侧，封层应处于上方，并且薄膜宜与基层表面粘贴固定。这一系

列铺设要求能够达到薄膜在基层表面形成一个完整、密封的养护环境，可行减少混凝土内部水分的蒸发。

铺设时间把控

及时进行塑料薄膜铺设对于混凝土养护至关重要。塑料薄膜铺设工作应在面层施工模板或基准线安装前完成。这是因为在混凝土浇筑完成后，其内部水分开始蒸发，若不及时覆盖薄膜，会导致混凝土表面水分散失过快，影响混凝土的强度增长和耐久性。及时覆盖薄膜可以在混凝土表面形成一个相对封闭的空间，减少水分的蒸发，从而为混凝土养护创造良好的湿度环境，有利于混凝土水化反应的进行，保证混凝土能够达到设计强度要求。

1.3.4.3、养护过程中的配合要点

湿度与温度保持

塑料薄膜覆盖为混凝土养护提供了良好的湿度与温度条件。在覆盖后，薄膜能够可行阻止混凝土内部水分的蒸发，使混凝土表面保持一定的湿度，这对于混凝土的水化反应至关重要。充足的水分能够保证水泥充分水化，促进混凝土强度的增长。薄膜还能在一定程度上起到保温作用，减少混凝土表面与外界环境的热交换，使混凝土内部温度相对稳定，避免因温度变化过大而产生裂缝。通过保持适宜的温度和湿度，为混凝土的养护提供了理想的环境，有助于改善混凝土的质量和性能。

薄膜检查与维护

混凝土的养护期间，需定期对塑料薄膜的完整性进行检查。若发现薄膜出现破损、裂缝等情况，应及时运用有效的修补或更换措施，以确保薄膜的覆盖效果达到最佳状态。具体的维护步骤如下：

安排专人每日对塑料薄膜进行巡查，特别是在大风、暴雨等恶劣天气过后，要增加检查频率。

对于发现的小破损，可以采用专用的修补胶带进行粘贴修补，确保修补处密封良好。

若破损面积较大或裂缝较长，应及时更换新的薄膜，以保证混凝土养护环境不受影响。

养护时间确定

养护时间的确定需依据混凝土的设计强度和实际施工情况来进行。混凝土的设计强度是确定养护时间的重要依据，不同强度等级的混凝土所需的养护时间不同。实际施工中的气温、湿度等环境因素也会对养护时间产生影响。在养护期间，必须依照养护要求进行操作，保证混凝土在规定的时间内获得足够的强度增长。通过科学合理地确定养护时间和严格执行养护要求，直至混凝土达到规定的强度标准，才能保障混凝土的质量和性能满足工程要求。

1.4、小型机具适配方案

1.4.1、小型挖掘机用于旧路面局部破除作业

1.4.1.1、作业准备工作

设备检查调试

作业前对小型挖掘机进行全面检查，涵盖发动机、液压系统、工作装置等关键部位。仔细查看发动机的机油液位、冷却液液位是否正

常，检查液压系统有无泄漏现象，确保工作装置的连接部位牢固。调试各项操作功能，如挖掘、提升、旋转等，保证其灵敏可靠。测试破碎锤的打击力度和频率，使其满足旧路面局部破除作业的要求。通过综合的检查和调试，排除设备故障隐患，达到设备性能良好，为后续作业的顺利进行提供保障。

现场勘察规划

对作业现场进行详细勘察，了解旧路面的状况、周边环境及地下管线分布等情况。查看旧路面的破损程度、厚度以及混凝土的强度。明确周边是否存在建筑物、电线杆、树木等设施，以及地下是否有供水、排水、电力、通信等管线。根据勘察结果，合理规划小型挖掘机的作业路线和破除范围。确定从哪个位置开始破除，按照怎样的顺序进行作业，避免对周边设施造成损坏。确定废渣的堆放地点和运输路线。选择地势平坦、远离建筑物和地下管线的地方作为废渣堆放点，规划好自卸汽车的行驶路线，落实施工过程的有序进行。

勘察旧路面状况，包括破损程度、厚度和混凝土强度。

明确周边环境和地下管线分布。

规划小型挖掘机的作业路线和破除范围。

确定废渣的堆放地点和运输路线。

安全防护设置

在作业现场设置明显的安全警示标志和防护设施，如围挡、警示灯等。围挡要坚固可靠，高度符合安全要求，将作业区域与外界隔离开来，防止无关人员进入。警示灯要安装在围挡的显眼位置，在夜间或光线不足时能够发出醒目的警示信号。为操作人员配备必要的安全

防护用品，如安全帽、防护手套、护目镜等。安全帽要符合国家标准，能够有效保护操作人员的头部安全。防护手套要具有防滑、耐磨的性能，护目镜要能够防止飞溅的碎石和灰尘对眼睛造成伤害。通过设置安全警示标志和防护设施，以及为操作人员配备安全防护用品，保障施工安全。

1.4.1.2、破除作业实施

精准定位破除

根据规划的破除范围，操作小型挖掘机准确就位。使用测量工具对破除区域进行精确标记，落实挖掘机的破碎锤能够准确对准破除部位。采用合适的破碎工具，如破碎锤，对旧水泥混凝土路面进行局部破除。在破除过程中，严格控制破碎力度和深度。根据旧路面的厚度和强度，调整破碎锤的打击力度，保障破除厚度符合设计要求。注意观察破碎情况，避免过度破除对基层造成破坏。如果发现破碎过程中出现异常情况，如破碎锤卡滞、路面出现裂缝等，要及时停止作业，进行检查和处理。

根据规划范围，操作挖掘机准确就位。

采用合适的破碎工具进行局部破除。

严格控制破碎力度和深度，避免过度破除。

及时处理破碎过程中出现的异常情况。

废渣清理运输

及时清理破除产生的废渣，使用小型挖掘机将废渣集中堆放。在清理过程中，要注意将废渣清理干净，避免残留。配合自卸汽车将废渣运输至指定地点。自卸汽车要按照规划的运输路线行驶，保障运输

过程的安全。在清理和运输过程中，注意控制扬尘污染。可运用洒水降尘等措施，在废渣堆放点和运输路线上定期洒水，减少扬尘的产生。同时，要求自卸汽车配备封闭装置，防止废渣在运输过程中洒落。通过及时清理废渣和控制扬尘污染，确保施工过程符合环保要求。

质量检查控制

破除作业完成后，对破除区域进行质量检查。使用测量工具检查破除深度、平整度等是否符合设计和施工标准要求。测量破除深度时，要在多个位置进行测量，保障深度均匀一致。检查平整度时，要使用平整度仪进行检测，保证破除表面平整。如发现不达到要求的部位，及时进行整改。对于破除深度不足的部位，要继续进行破除；对于平整度不满足要求的部位，要进行打磨或修补。通过质量检查和整改，保障破除质量满足后续施工的需要。

1.4.1.3、设备维护保养

日常清洁保养

作业结束后，及时对小型挖掘机进行清洁，清除设备表面的废渣、灰尘等杂物。使用高压水枪冲洗设备表面，保障表面干净整洁。检查设备的润滑情况，按规定添加润滑油。检查发动机、液压系统、工作装置等部位的润滑点，落实润滑油充足。定期更换润滑油和滤清器，保证设备各部件正常运转。同时，检查设备的紧固件是否松动，如有松动要及时拧紧。通过日常清洁保养，延长设备的使用寿命，提升设备的工作效率。

定期检查维修

定期对小型挖掘机进行综合检查，包括机械结构、液压系统、电气系统等。检查机械结构的焊缝是否有裂纹，各部件的连接是否牢固。检查液压系统的压力是否正常，油管是否有泄漏现象。检查电气系统的线路是否完好，电气元件是否正常工作。对易损件进行重点检查，如破碎锤的钎杆、油封等，及时更换磨损严重的部件。如发现故障，及时进行维修。对于简单的故障，可以由操作人员自行维修；对于复杂的故障，要及时联系专业维修人员进行维修。通过定期检查维修，落实设备始终处于良好的工作状态。

存放保管要求

小型挖掘机停放在干燥、通风的场所，避免设备受潮生锈。选择室内仓库或有遮雨棚的场地进行存放，达到设备不受雨水的侵蚀。对设备进行遮盖防护，使用防水布或防护罩将设备覆盖起来，防止灰尘、雨水等侵蚀。定期启动设备进行试运行，每隔一段时间启动发动机，让设备运转一段时间，检查设备的性能是否正常。在存放期间，要定期检查设备的电池电量，如电量不足要及时充电。

设备停放在干燥、通风的场所。

对设备进行遮盖防护。

定期启动设备进行试运行。

定期检查设备的电池电量。

1.4.2、小型压路机用于石灰土基层及沥青面层压实

1.4.2.1、石灰土基层压实准备

设备调试检查

石灰土基层压实作业前，要对小型压路机进行整体调试检查。仔细检查发动机的运转情况，查看是否有异常噪音、振动，落实其动力输出稳定且能够持续提供足够的功率。对传动系统进行细致排查，检查皮带、链条等传动部件的张紧度和磨损状况，保证动力能够顺畅传递到各个工作部件。着重检查制动系统的性能，测试制动的灵敏度和可靠性，确保在紧急情况下能够及时、可行地制动。还要对各项仪表进行校准和检查，保证其显示准确无误，从而确保压路机处于良好的工作状态，为后续的压实作业提供可靠保障。

基层状况确认

对石灰土基层的平整度、含水量等状况进行确认十分关键。使用专业的测量工具对基层表面的平整度进行检测，查看是否存在明显的凸起、凹陷或不平整区域。若平整度不满足要求，及时运用措施进行修整，达到基层表面平整。同时，采用合适的含水量检测方法，准确测量基层的含水量，判断其是否在最佳压实范围内。当含水量过高时，可通过晾晒、翻松等方式降低含水量；当含水量过低时，则可适当洒水增加含水量，以保证压实效果，为后续的压实作业创造良好的基础条件。

压实参数确定

根据石灰土基层的设计要求和实际情况，确定小型压路机的压实参数。首先，要明确碾压速度，碾压速度过快可能导致压实效果不佳，过慢则会影响施工效率。一般来说，初压时速度可适当控制在较低水平，随着压实遍数的增加，可根据实际情况适度提升速度。其次，确定碾压遍数，碾压遍数过少，基层压实度难以达到要求；碾压

遍数过多，则可能造成资源浪费和基层结构破坏。通常需要通过试验段施工，结合压实度检测结果来确定合适的碾压遍数。还要考虑压路机的振动频率和振幅等参数，合理调整这些参数有助于提高压实效果，保障达到规定的压实度。

1.4.2.2、石灰土基层压实作业

初压作业

采用小型压路机进行初压时，从基层边缘向中间进行碾压。在碾压过程中，要保持碾压速度适中，避免速度过快或过慢。适中的碾压速度能够使石灰土均匀受力，初步稳定基层结构，为后续压实奠定良好基础。操作压路机时，要保障行驶方向直线且稳定，避免出现偏移或晃动。注意观察碾压效果，查看石灰土是否有明显的推移、起皮等现象。若发现异常，及时调整碾压参数或执行相关措施进行处理，保证初压作业的按计划进行和压实效果。

复压作业

初压的基础上进行复压，此时需要适当增加碾压遍数。通过增加碾压遍数，进一步增加石灰土基层的压实度，增强基层的强度和稳定性。在复压过程中，要根据石灰土的实际情况和初压效果，合理调整压路机的振动参数和碾压速度。注意相邻碾压带之间的重叠宽度，确保碾压的综合性和均匀性。复压完成后，对基层的压实度进行检测，若压实度未达到要求，及时进行补压，直至达到规定的压实度标准，保证基层的质量。

终压作业

终压采用小型压路机进行，其主要目的是消除轮迹，使基层表面平整光滑，达到设计要求的平整度和压实度。在终压过程中，要控制好压路机的行驶速度和振动状态，以轻柔、均匀的方式进行碾压。着重对可能存在轮迹或不平整的部位进行反复碾压，达到基层表面的平整度。碾压完成后，再次对基层的平整度和压实度进行综合检测，若发现仍有不满足要求的地方，及时进行处理和修整，保证基层最终符合设计标准和施工要求。

1.4.2.3、沥青面层压实作业

压实时机把握

沥青混合料摊铺后，及时掌握压实时机至关重要。不同类型的沥青混合料有其合适的压实温度范围，在此温度范围内进行压实作业，能够保证沥青面层的压实质量。在施工过程中，要密切关注沥青混合料的温度变化，使用专业的温度检测设备，及时测量混合料的温度。一旦温度达到合适的压实范围，立即开始进行压实作业。若压实时机把握不当，温度过高会导致沥青混合料流动性过大，容易产生推移、裂缝等问题；温度过低则会使沥青混合料变硬，难以压实，影响面层的平整度和压实度。因此，准确把握压实时机是保证沥青面层压实质量的关键因素之一。

压实顺序遵循

按照从外侧向内侧、由低向高的顺序进行碾压，此顺序有助于保证沥青面层的压实均匀性和稳定性。相邻碾压带应重叠一定宽度，通常重叠宽度为压路机轮宽的 1/3-1/2。具体操作流程为：首先，从最外侧开始碾压，逐渐向内侧推进；对于有坡度的路面，从较低的一侧向

较高的一侧碾压。在碾压过程中，要落实压路机的行驶方向始终保持直线且稳定，避免出现突然转向或急刹车等情况。注意控制碾压速度，避免过快或过慢。遵循这样的压实顺序和操作要求，能够可行改善沥青面层的压实质量，使其符合设计和施工标准。

压实质量检测

压实过程中，及时对沥青面层的压实度、平整度等质量指标进行检测。采用专业的检测设备和方法，如灌砂法、核子密度仪等检测压实度，使用水准仪、平整度仪等检测平整度。在检测过程中，按照一定的频率和点位进行整体检测，达到检测结果具有代表性。一旦发现压实度、平整度等指标不符合要求，及时调整压实参数，如增加碾压遍数、调整碾压速度等。同时，对可能存在问题的区域进行重点处理，如局部补压或修整。通过及时的检测和调整，保证压实质量满足要求，达到沥青面层的施工质量和性能。

1.4.3、小型沥青洒布车用于橡胶沥青同步碎石封层施工

1.4.3.1、施工准备与条件

施工时机选择

封层施工需要在透层油充分挥发及破乳完成之后开展，这是落实施工质量的关键前提。因为只有在透层油达到这样的状态，才能与后续施工的封层实现良好的结合，提升封层的稳定性和耐久性。封闭交通也是必不可少的措施。在施工期间封闭交通，能避免车辆和行人对施工区域造成干扰和破坏，为施工人员营造安全的作业环境，保障施工能够按照预定计划顺利进行，从而保证整个橡胶沥青同步碎石封层施工的质量和安全。

碎石预处理

用于撒布的碎石应采用洁净、干燥且单一粒径的石灰岩石料。对其质量严格把关，超粒径含量不大于 10%，粒径范围需控制在 13.2～19mm，针片状含量严格限制在 10％以下，压碎值不大于 20％，且无 0.075mm 以下含量，以保证碎石的质量和性能符合施工要求。在施工前，对碎石按单一粒径要求进行筛分并水洗，有效去除碎石表面的杂质和灰尘。然后通过沥青拌和站的滚筒烘干、除尘，进一步提升碎石的洁净度和干燥度。最后，用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，增强碎石与橡胶沥青的粘结性能。为落实施工效果，碎石撒布到路面前温度不低于 80℃，保持碎石的活性和粘结力。

橡胶沥青准备

本项目采用橡胶沥青进行施工，橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉。从实际施工效果和性能考虑，宜选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉，这种橡胶粉为黑色均质粉末，具有良好的稳定性和粘结性。废轮胎橡胶粉颗粒粒径需严格控制在 30～80 目范围内，以保证其在沥青中的分散性和稳定性。橡胶粉的掺入比例为 15%～23%（内掺），在这个范围内能够可靠提升沥青的性能，使其具有更好的弹性和抗老化性能，同时选用不低于 70 号的基质沥青，为橡胶沥青提供良好的基础性能，满足橡胶沥青同步碎石封层施工的要求。

1.4.3.2、施工参数控制

碎石撒布量

碎石撒布量对封层质量起着关键作用，规定为满铺面积的 60%～70%。在此范围内，既能保证碎石与橡胶沥青有足够的接触面积，形成

稳定的封层结构，又能避免因碎石过多导致封层表面不平整。在撒布过程中，要保障碎石均匀撒铺且不得重叠。均匀撒铺可使封层各处的性能一致，避免出现薄弱环节；防止重叠则能保证每颗碎石都能与橡胶沥青充分粘结，增加封层的整体质量。通过严格控制碎石撒布量和撒布方式，为封层施工奠定良好基础。

橡胶沥青洒布量

橡胶沥青洒布量宜为 2.4（±5%）Kg/㎡，这一参数是经过多次试验和实践验证得出的，能够保证橡胶沥青与碎石之间形成良好的粘结效果。洒布量以沥青爬升到碎石 60～70%高度为宜，这样的洒布效果既能使沥青充分包裹碎石，增强封层的整体性和稳定性，又不会造成沥青浪费。具体而言，可从以下方面进行控制：一是依据施工面积和洒布量要求，精确计算所需橡胶沥青的总量。二是在洒布过程中，密切关注洒布设备的运行状态，保障洒布均匀。三是定期对洒布量进行检测和调整，保证符合施工要求，从而达到封层的质量和性能。

施工质量标准

落实碎石和橡胶沥青的各项指标满足要求是保障封层施工质量的基础。从材料方面看，碎石的超粒径含量、粒径范围、针片状含量、压碎值等指标，橡胶沥青中橡胶粉的颗粒粒径、掺入比例以及基质沥青的标号等，都必须严格满足设计和规范要求。在施工过程中，要保证碎石和橡胶沥青的撒布均匀。均匀撒布能够使封层各处的性能一致，避免出现局部薄弱或强度不均的情况。对施工过程进行严格的质量控制，从原材料检验、施工参数控制到成品质量检测，每一个环节

都不容忽视，以保障封层施工质量达到预期标准，为道路的长期使用提供可靠保障。

1.4.3.3、施工设备选择

小型沥青洒布车适用性

小型沥青洒布车适用于橡胶沥青同步碎石封层施工，这种适用性体现在多个方面。小型沥青洒布车具有灵活的操作性，能够适应不同的施工场地和环境要求，无论是狭窄路段还是弯道施工，都能轻松应对。小型沥青洒布车能够精确控制橡胶沥青的洒布量。其先进的洒布系统和精准的计量装置，可根据施工设计要求准确地将橡胶沥青洒布到路面上，保证洒布量均匀一致。这种精确的洒布控制有助于增加封层的施工质量，使橡胶沥青与碎石充分粘结，形成高质量的封层结构，达到道路的使用性能和寿命。

设备性能要求

小型沥青洒布车应具备良好的稳定性和可靠性，这是满足橡胶沥青洒布施工要求的关键。稳定性方面，在行驶和洒布过程中，小型沥青洒布车需保持平稳，避免因晃动或颠簸影响洒布效果。车辆的底盘设计应合理，悬挂系统应具备良好的减震性能，落实洒布作业时的稳定性。可靠性方面，洒布车的各个部件和系统应具备高可靠性，减少故障发生的概率。洒布系统需能够准确控制洒布量和洒布宽度，加热系统要能保证橡胶沥青处于合适的施工温度，动力系统要提供稳定的动力支持。只有满足这些性能要求的小型沥青洒布车，才能可靠地完成橡胶沥青洒布的施工任务，保证施工按计划进行和封层质量。

设备维护与保养

定期对小型沥青洒布车进行维护与保养，可落实设备正常运行，保证施工顺利进行。具体可从以下方面开展：一是清洁保养，施工结束后及时清理洒布车的各个部件，防止橡胶沥青残留固化影响设备性能。定期对车辆外观进行清洗，保持良好的工作状态。二是检查调整，定期检查设备的关键部件，如洒布系统的喷头、阀门，加热系统的管道、仪表等。及时发现并解决潜在问题，保障设备的正常运行。三是润滑保养，按照设备使用说明书的要求，定期对各个润滑点进行润滑，减少设备磨损，延长设备使用寿命。四是定期校准，定期对洒布车的计量系统进行校准，保证橡胶沥青洒布量的准确性。通过以上维护与保养措施，达到小型沥青洒布车始终处于最佳工作状态，为施工提供可靠保障。

1.4.4、小型混凝土摊铺设备用于水泥混凝土面板浇筑

1.4.4.1、水泥混凝土原材料选择

水泥选用标准

水泥的选用至关重要，直接影响水泥混凝土面板的质量。本次水泥可采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，且水泥标号须≥C30。高标号的水泥能够提供更强的强度和更好的耐久性，使水泥混凝土面板在长期使用过程中，能承受较大的压力和外界环境的影响，保证道路的使用性能和寿命，满足本项目对水泥混凝土面板的质量要求，确保工程的整体质量和安全性。

粗集料选用标准

粗集料的质量对水泥混凝土的性能有显著影响。本项目粗集料使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于III级。

质地坚硬，保证在混凝土中能承受较大的荷载，不易破碎；

具有耐久性，可抵抗环境因素的侵蚀，延长混凝土的使用寿命；

洁净无杂质，避免杂质影响混凝土的粘结性和强度。选用符合标准的粗集料，能提高水泥混凝土面板的抗压强度和稳定性，达到路面的质量和安全性。

细集料选用标准

细集料在水泥混凝土中起着填充和改善工作性能的作用。本项目细集料采用机制砂，级别不低于III级。机制砂具有颗粒形状规则、级配良好的特点，能有效提升混凝土的和易性和密实性。不低于III级的级别保证了机制砂的质量，使其含泥量、细度模数等指标满足要求，从而保证水泥混凝土的强度和耐久性。使用优质的机制砂作为细集料，有助于增加水泥混凝土面板的表面质量和整体性能，落实工程达到预期的质量标准。

1.4.4.2、水泥混凝土强度要求

强度标准依据

水泥混凝土的设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa。这一标准是根据本项目对水泥混凝土面板的使用要求和相关规范确定的。28d 龄期能够较为准确地反映水泥混凝土的后期强度，弯拉强度则是衡量路面性能的重要指标。强度标准值≥4.0MPa 可以落实水泥混凝土面板在承受车辆荷载和环境作用时，具有足够的抵抗能力，不易出现裂缝、变形等病害，保证了道路的正常使用功能和安全性。

强度保障措施

达到水泥混凝土强度达到要求，需采取一系列保障措施。按照原材料的选用标准进行采购和检验是基础。对每一批次的水泥、粗集料、细集料等原材料都要进行严格的质量检测，只有符合标准的材料才能进入施工现场，从源头上保证混凝土的质量。在混凝土搅拌过程中，精确控制配合比和搅拌时间是关键。根据设计要求和实际情况，准确计算各种原材料的用量，确保配合比准确无误。保证足够的搅拌时间，使混凝土搅拌均匀，各种原材料充分混合，从而满足强度要求。

强度检测方式

采用混凝土强度回弹仪等设备对水泥混凝土强度进行现场检测。混凝土强度回弹仪操作简便、快捷，能够及时反映混凝土的强度情况。检测工作需按照相关规范和标准规定的检测频率和方法执行。在施工现场，按照一定的批量和部位对水泥混凝土进行抽样检测。检测过程要严格按照操作规程进行，确保检测结果的准确性和可靠性。通过及时准确的强度检测，可以及时发现混凝土强度是否达到要求，以便采用相关的措施进行调整和处理，保证工程质量。

1.4.4.3、施工钢筋及填缝材料标准

钢筋质量要求

项目所采用钢筋的质量直接关系到水泥混凝土面板的结构安全性和耐久性。钢筋不得有裂纹，裂纹会削弱钢筋的承载能力，在受力时容易引发断裂；不得有断伤，断伤会使钢筋的连续性遭到破坏，影响结构的整体性能；不得有刻痕，刻痕会造成应力集中，降低钢筋的强度；不得有表面油污，油污会影响钢筋与混凝土之间的粘结力；不得

有锈蚀，锈蚀会使钢筋的截面积减小，强度降低。选用符合质量要求的钢筋，能够保证水泥混凝土面板在长期使用过程中，结构稳定、安全可靠。

严格控制钢筋的生产厂家和质量证明文件，落实钢筋的质量符合国家标准；

在钢筋进场时，进行严格的外观检查和力学性能试验，只有合格的钢筋才能用于工程中。

传力杆钢筋加工要求

传力杆钢筋加工要求严格。传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断，因为挤压切断会使钢筋断面不平整，影响钢筋的受力性能。断开应垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，可以避免在混凝土浇筑过程中，毛刺对混凝土造成损伤，影响混凝土的质量。并加工成 2-3 毫米倒角，这样可以减少应力集中，改善传力杆的使用寿命和性能。按照这些加工要求进行传力杆钢筋的制作，能够保证传力杆在水泥混凝土面板中的正常工作，切实地传递荷载，防止面板出现错台等病害。

填缝材料选用要求

填缝材料的选用对水泥混凝土面板的耐久性和使用性能有重要影响。填缝材料可使用加热施工式填缝料，这种填缝料具有较好的流动性和粘结性，能够更好地填充缝隙，防止雨水、杂物等侵入面板内部。建议采用改性沥青类填缝材料，并在填缝料中加入耐老化剂。改性沥青类填缝材料具有较好的弹性和柔韧性，能够适应面板的变形，同时耐老化剂可以提高填缝材料的抗老化性能，延长填缝材料的使用

寿命。选择符合标准的填缝材料，可以有效防止水泥混凝土面板出现缝隙扩大、渗漏等问题，保证路面的平整度和行车舒适性。

1.5、路面工程施工安排

1.5.1、水泥混凝土路面挖除

1.5.1.1、施工准备

人员准备

此次施工中将会安排专业的破碎工、机械操作工、普工等相关施工人员，明确各人员的职责和分工。破碎工负责对旧水泥混凝土路面进行破碎作业，具备熟练的操作技能和专业知识，熟悉破碎设备的性能和操作规程。机械操作工要熟练掌握各类机械设备的操作方法，达到设备的正常运行和安全使用。普工主要协助破碎工和机械操作工进行一些辅助性工作，如清理废渣、传递工具等。通过合理的人员调配，达到施工过程高效、有序进行，避免出现人员闲置或工作混乱的情况。根据施工进度和实际需求，灵活调整人员安排，以适应不同施工阶段的工作要求。

机械准备

达到施工正常进行，配备液压破碎锤、履带式挖掘机、自卸汽车等机械设备。对液压破碎锤，要检查其锤头的磨损情况，保障其冲击力能够满足破碎旧水泥混凝土路面的要求。对履带式挖掘机，检查其发动机、液压系统、挖掘臂等关键部位的性能，保证其运行稳定、挖掘效率高。对自卸汽车，检查其刹车系统、车厢密封性等，确保废渣运输过程中的安全和环保。在施工前，要对所有设备进行系统调试，

进行空载和负载运行测试，及时发现并解决设备存在的问题，达到设备性能良好、运行正常，满足本项目的施工要求。

安全准备

施工前，在施工现场设置明显的安全警示标志，如警示灯、警示桩、警示条幅等，提醒行人和车辆注意安全。划定施工区域，采用围挡或隔离带等方式将施工区域与外界隔离开来，防止无关人员和车辆进入。对施工人员进行全面的安全培训和技术交底，培训内容包括施工过程中的安全注意事项、操作规程、应急处理措施等。提升施工人员的安全意识，让他们认识到安全施工的重要性。通过技术交底，使施工人员熟悉施工工艺和质量要求，掌握正确的操作技能，保障施工安全和工程质量。

1.5.1.2、挖除施工

局部破除

采用液压破碎锤对旧水泥混凝土路面进行局部破除，破除厚度为180mm。在破除过程中，安排专业技术人员现场指导，严格控制破碎锤的冲击力和破碎范围。根据路面的实际情况，合理调整破碎锤的工作参数，避免冲击力过大对周围路面和结构造成损坏。安排专人对破碎情况进行实时监测，一旦发现异常情况，及时停止作业并运用相关的措施。在破碎过程中，要按照从边缘到中间、从浅到深的顺序进行，保障破碎效果均匀一致。对破碎后的路面进行检查，如有残留的混凝土块，及时进行二次破碎。

废渣清运

使用履带式挖掘机将破除后的废渣装车，采用自卸汽车将废渣运至指定的弃渣场进行处理。在装车过程中，要注意控制废渣的装载量，避免超载对车辆造成损坏。同时，要对废渣进行合理堆放，防止在运输过程中发生洒落。在运输过程中，要求自卸汽车驾驶员严格遵守交通规则，达到行车安全。同时，执行覆盖措施，避免废渣洒落造成环境污染。在弃渣场，要按照相关规定对废渣进行分类堆放和处理，落实废渣处理符合环保要求。

质量控制

挖除过程中，安排专人对挖除的深度、宽度和坡度进行检查，测量人员要使用专业的测量工具，按照设计要求进行精确测量。对挖除的深度，要确保达到 180mm 的设计厚度，误差控制在规定范围内。对挖除的宽度和坡度，要符合设计标准，保证后续施工的顺利进行。对挖除后的基层进行检查，如发现基层存在病害或缺陷，如裂缝、松散等，及时进行处理。根据病害的严重程度，运用相应的修复措施，达到基层的质量符合标准。

1.5.1.3、后续处理

基层清理

挖除完成后，将使用路面清扫机对基层表面进行全面清扫。清扫过程中，要确保路面清扫机的清扫宽度覆盖整个基层表面，不留死角。对残留的废渣、灰尘等杂物，采用人工辅助清扫的方式，确保基层表面干净、平整。对清扫后的基层进行检查，如发现仍有杂物残留，及时进行二次清扫。清理完成后，对基层表面进行洒水降尘，防止灰尘飞扬对环境造成污染。

安全防护

对挖除后的路面进行临时防护，设置警示标志和防护设施。在施工区域周围设置警示灯和警示桩，在夜间能够起到明显的警示作用，提醒行人和车辆注意安全。设置防护围栏，防止行人和车辆误入施工区域。安排专人负责施工现场的安全管理，定期巡查警示标志和防护设施的完整性，如发现损坏或缺失，及时进行修复和补充。落实施工安全，避免发生安全事故。

资料整理

及时整理施工过程中的相关资料，如施工记录、质量检验报告等。施工记录要详细记录施工过程中的各项数据和情况，包括施工时间、施工人员、施工设备、施工进度等。质量检验报告要真实反映挖除工程的质量情况，包括挖除的深度、宽度、坡度等尺寸参数，以及基层的质量状况。安排专人负责资料的整理和归档工作，落实资料的完整性和准确性。为后续的工程验收和结算提供可靠的依据。

1.5.2、石灰土稳定土基层铺设

1.5.2.1、材料质量控制

石灰质量要求

选用的石灰需严格满足相关标准要求，活性氧化物含量等关键指标要契合石灰土稳定土基层施工的质量需求。只有活性氧化物含量达标，石灰才能在稳定土中充分发挥胶凝作用，土颗粒有效黏结在一起，从而增强基层的强度和稳定性。在采购石灰时，对其各项指标进行严格检测，确保其符合设计和规范要求。在储存和运输过程中，也

会采取相关措施，防止石灰受潮、变质，影响其质量和性能，为基层施工提供坚实的质量保障。

土料质量标准

土料应具备良好的级配，土质均匀，且无杂质、草根等有害物质。其塑性指数需处于合适范围，以确保石灰土稳定土拥有良好的压实性能和强度特性。具体而言，土料的选择至关重要，要从源头上把控质量。在开采土料时，对土源进行详细勘察和检测，保障其符合质量标准。同时，在运输和储存过程中，采取措施防止土料受到污染和混杂。还会对土料的级配进行严格控制，通过筛分等手段，使土料的颗粒组成满足要求。以下是对土料质量的具体要求：

土料应质地纯净，不含杂质、草根等有害物质，以保证石灰土稳定土的质量。

土料的塑性指数应在合适范围内，以确保石灰土稳定土具有良好的压实性能和强度特性。

土料的级配应良好，颗粒组成应符合设计要求，以增强石灰土稳定土的密实度和稳定性。

含水量控制

施工前，对石灰和土料的含水量进行精准检测和调整是关键环节。含水量接近最佳含水量，能达到在压实过程中达到最大压实度，从而增加基层的整体质量。若含水量过高，在压实过程中容易形成弹簧现象，导致压实度不足；若含水量过低，土料难以压实，基层的强度和稳定性也会受到影响。为此，采用专业的检测设备和方法，对石灰和土料的含水量进行实时监测。根据检测结果，通过洒水或晾晒等

方式对含水量进行调整，使石灰和土料的含水量始终保持在最佳含水量附近，为基层的压实作业提供良好条件，保证基层的质量达到设计标准。

1.5.2.2、施工工艺要点

摊铺作业要求

按照设计要求进行石灰和土料的摊铺是确保基层质量的基础。在摊铺过程中，必须保证摊铺均匀，厚度一致。选择合适的摊铺设备至关重要，根据工程实际情况和要求，合理选用摊铺机等设备。同时，要严格控制摊铺速度和摊铺厚度，避免摊铺速度过快导致摊铺不均匀，或者摊铺厚度不符合设计要求。为了保证基层的平整度和压实质量，在摊铺前会对施工场地进行平整和清理，达到摊铺工作面符合标准。在摊铺过程中，安排专人进行现场监督和检查，及时发现和解决摊铺过程中出现的问题，保障摊铺作业的顺利进行，为后续的压实和基层质量奠定良好基础。

拌和均匀程度

使用专业的拌和设备对石灰和土料进行充分拌和是保证基层强度和稳定性均匀一致的关键。专业的拌和设备能够可行地将石灰与土料均匀混合，避免出现局部石灰含量过高或过低的情况。在拌和过程中，会严格控制拌和时间和拌和速度，达到石灰和土料充分接触和混合。同时，会定期对拌和后的混合料进行检测，检查其均匀性和质量。若发现拌和不均匀的情况，及时运用措施进行调整，如增加拌和时间、调整拌和速度等，达到基层的强度和稳定性均匀一致，满足设计和规范要求。

压实度控制

采用达到要求的压实设备，按照规定的压实工艺进行压实作业是提升基层承载能力和耐久性的重要措施。在选择压实设备时，根据基层的厚度、土质等因素进行综合考虑，达到压实设备的压实能力能够满足工程要求。在压实过程中，严格控制压实遍数和压实速度，避免压实不足或过度压实。压实遍数过少会导致基层压实度不足，影响基层的强度和稳定性；压实遍数过多则会浪费资源，甚至可能对基层造成破坏。会根据实际情况合理调整压实速度，保障压实效果均匀一致。通过严格的压实度控制，使基层的压实度达到设计标准，提升基层的承载能力和耐久性，为路面的长期稳定运行提供保障。

1.5.2.3、施工质量检测

压实度检测

在基层施工过程中，按照规定的频率和方法对压实度进行检测是保证基层质量的重要手段。依据相关标准和规范的要求，确定检测频率和检测方法。在检测过程中，使用专业的检测设备，如环刀法、灌砂法等，落实检测结果的准确性和可靠性。如发现压实度不足的情况，及时执行措施进行补压，如增加压实遍数、调整压实设备等。通过及时补压，使基层的压实度达到设计要求，保证基层的质量。会对检测结果进行详细记录和分析，为后续的施工和质量控制提供参考依据。

强度检测

定期对石灰土稳定土基层进行强度检测，采用合适的检测方法，如无侧限抗压强度试验等，是评估基层强度是否满足设计标准的重要

途径。按照规定的时间间隔和检测频率，对基层进行强度检测。在检测过程中，按照检测方法的要求进行操作，达到检测结果的准确性和可靠性。根据检测结果，及时调整施工工艺和参数。若强度不足，分析原因，可能是石灰含量不足、压实度不够等，然后执行对应的措施进行调整，如增加石灰用量、强化压实等，落实基层的强度满足设计标准，为路面的正常使用提供保障。

平整度检测

使用平整度检测仪器，对基层的平整度进行检测是保证后续路面施工平整度和质量的关键。平整度不满足要求会影响路面的平整度和行车舒适性，甚至可能导致路面出现病害。在检测过程中，会按照规定的检测方法和频率，对基层的平整度进行整体检测。对于平整度不符合标准的部位，及时进行处理，如采用打磨、填补等方法，使其符合要求。同时，落实平整度检测的准确性和可靠性，对检测仪器进行定期校准和维护。以下是对平整度检测的具体要求：

使用专业的平整度检测仪器，达到检测结果准确可靠。

按照规定的检测频率和方法进行检测，整体掌握基层的平整度情况。

对于平整度不达到要求的部位，及时执行处理措施，保证后续路面施工的平整度和质量。

1.5.3、橡胶沥青同步碎石封层施工

1.5.3.1、施工准备

材料准备

材料准备方面，对于碎石的选用极为关键。选用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，其粒径范围严格控制在 13.2～19mm，超粒径含量不大于 10%，针片状含量严格限制在 10％以下，压碎值不大于 20％，且无 0.075mm 以下含量，以此保证碎石的质量符合施工要求。而沥青采用橡胶沥青，其中橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，优先选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉。橡胶粉为黑色均质粉末，颗粒粒径在 30～80 目范围内，掺入比例为 15%～23%（内掺），并选用不低于 70 号的基质沥青，落实橡胶沥青的性能稳定。

碎石预处理

施工前对碎石的预处理工作不容忽视。首先按单一粒径要求进行筛分，确保碎石粒径符合标准，然后进行水洗，去除杂质。接着通过沥青拌和站的滚筒烘干、除尘，进一步保证碎石的洁净度。之后用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，这一步骤能增强碎石与橡胶沥青的结合度。最后要保证撒布到路面前温度不低于 80℃，具体措施如下：

安排专人负责监测碎石温度，使用专业的温度测量设备，每半小时进行一次测量并记录。

对烘干和预拌设备进行定期检查和维护，落实其正常运行，保证碎石温度稳定。

根据天气情况和施工进度，合理调整碎石预处理的时间和速度，避免碎石温度过低。

施工条件确认

封层施工需在透层油挥发、破乳完成后进行，这是保证封层质量的重要前提。在施工前，要对透层油的挥发和破乳情况进行严格检查，达到其达到施工要求。为了保证施工安全和封层效果，需封闭交通，设置明显的交通警示标志，安排专人负责交通疏导，禁止无关车辆和行人进入施工区域。还要关注天气情况，避免在雨天、大风天等恶劣天气条件下施工，以确保封层施工的正常进行。

1.5.3.2、施工参数

碎石撒布量

碎石撒布量是影响封层质量的关键参数之一。经严格计算和实践验证，碎石撒布量为满铺面积的 60%～70%。在撒布过程中，需使用专业的撒布设备，落实碎石均匀撒铺且不得重叠。为了保证撒布的均匀度，在施工前要对撒布设备进行调试和校准，使其达到最佳工作状态。安排专人对撒布情况进行实时监测，一旦发现撒布不均匀或重叠现象，及时进行调整，以保证封层的平整度和密实度。

橡胶沥青洒布量

橡胶沥青洒布量宜为 2.4（±5%）Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石 60～70%高度为宜。在洒布过程中，严格控制洒布量和洒布均匀度，具体措施如下：

使用专业的洒布设备，并在施工前对设备进行调试和校准，达到洒布量准确。

安排专人对洒布情况进行实时监测，根据碎石的撒布情况和路面状况，及时调整洒布量和洒布速度。

在洒布过程中，要注意洒布的均匀度，避免出现局部洒布过多或过少的情况。

材料质量标准

严格把控碎石和橡胶沥青的质量是保证封层施工质量的基础。对于碎石，要检查其粒径、针片状含量、压碎值等指标是否满足要求；对于橡胶沥青，要检查橡胶粉的颗粒粒径、掺入比例、基质沥青的标号等是否符合标准。在材料进场时，要进行严格的检验和验收，达到材料质量合格。同时，要建立完善的材料管理制度，对材料的储存、运输等环节进行严格管理，避免材料受到污染或损坏，以保证封层施工的质量。

1.5.3.3、施工流程

碎石撒布

碎石撒布是封层施工的重要环节，使用对应设备将经预处理的碎石按照规定撒布量均匀撒布在路面上。在撒布前，要对路面进行清洁，确保路面无杂物和灰尘。撒布过程中，要根据路面的宽度和长度，合理调整撒布设备的工作参数，保证碎石撒布的均匀度。同时，要安排专人对撒布情况进行检查，及时清理撒布过程中出现的堆积或遗漏现象，确保碎石撒布符合施工要求。

橡胶沥青洒布

在碎石撒布后，及时进行橡胶沥青洒布。洒布时要严格控制洒布量和洒布均匀度，达到橡胶沥青能够充分覆盖碎石。在洒布前，要对橡胶沥青进行加热和搅拌，使其达到合适的温度和流动性。洒布过程中，要根据碎石的撒布情况和路面状况，及时调整洒布量和洒布速

度，避免出现局部洒布过多或过少的情况。同时，要注意洒布的连续性，避免出现中断或重叠现象，以保证封层的质量。

碾压成型

完成碎石撒布和橡胶沥青洒布后，进行碾压是使碎石与橡胶沥青充分结合，形成封层的关键步骤。碾压过程中，要注意以下几点：

选择合适的碾压设备，根据路面的情况和封层的要求，选择振动压路机或轮胎压路机等。

控制碾压速度和遍数，碾压速度不宜过快，一般控制在 2～3km/h，碾压遍数根据封层的厚度和压实度要求确定。

注意碾压方向，碾压方向应与道路中心线平行，避免出现碾压痕迹和不均匀现象。

碾压过程中，要及时对封层进行检查，发现问题及时处理，确保封层的平整度和密实度。

1.5.4、中粒式改性沥青混凝土路面铺设

1.5.4.1、施工方法选择

集中厂拌法施工

中粒式改性沥青混凝土路面铺设采用集中厂拌法施工，其优势显著。该方法是在固定的搅拌站对沥青混合料进行集中搅拌，能够精确控制各种原材料的配合比和搅拌时间，保证沥青混合料的质量稳定和均匀性。稳定均匀的沥青混合料能切实增加路面的施工质量，减少路面出现裂缝、坑洼等病害的可能性，使路面的平整度和耐久性得到更好的保障，为后续的摊铺和碾压工作奠定良好基础。

摊铺机摊铺

使用摊铺机进行摊铺作业，是中粒式改性沥青混凝土路面施工的关键环节。摊铺机具有自动找平功能，可以根据预先设定的参数，使沥青混合料摊铺平整、厚度均匀。这有助于增强路面的平整度，减少车辆行驶时的颠簸感，提升行车的舒适性和安全性。摊铺机的工作效率高，能连续、快速地进行摊铺作业，大大缩短了施工周期，增强了施工效率。

能够精确控制摊铺厚度，保证路面各部位的厚度一致；

摊铺速度稳定，可避免出现摊铺不均匀的情况；

可以与其他施工设备协同作业，改善整体施工的协调性。

施工优势

集中厂拌法与摊铺机摊铺相结合，在中粒式改性沥青混凝土路面铺设中具有显著优势。集中厂拌法保证了沥青混合料的质量，为路面施工提供了优质的材料基础。摊铺机摊铺则落实了沥青混合料的铺设质量，使路面平整度和厚度符合设计要求。这种结合方式能可靠控制施工质量，减少施工过程中的人为因素影响。例如，在搅拌环节，精确的配合比和搅拌时间控制，避免了因人为操作不当导致的混合料质量不稳定；在摊铺环节，摊铺机的自动找平功能减少了人工摊铺的误差。通过这种方式，能够达到路面的性能符合设计要求，提升路面的使用寿命和使用性能。

1.5.4.2、材料选用标准

改性沥青选择

改性沥青混合料中采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，以 A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青，具有多方面的优势。聚合物 SBS（I-

D）型改性沥青能显著增加沥青路面的高温稳定性，在高温环境下，路面不易出现车辙、推移等病害，保证了车辆行驶的安全性和舒适性。它还能增强路面的低温抗裂性，在低温条件下，路面不易产生裂缝，延长了路面的使用寿命。这种改性沥青还能改善路面的抗疲劳性能，抵抗车辆荷载的反复作用。

在高温时，能保持较好的黏度和弹性，减少路面变形；

在低温时，能增加沥青的柔韧性，防止裂缝产生；

改善路面的抗滑性能，增强行车安全性。

黏层油使用

黏层油使用改性乳化沥青，在中粒式改性沥青混凝土路面施工中起着至关重要的作用。改性乳化沥青能够增强沥青层与层之间的黏结力，使路面结构形成一个整体。这有助于保证路面结构的整体性和稳定性，防止各层之间出现滑移、分离等现象，增强路面的承载能力和抗变形能力。

改善层间的受力状况，使车辆荷载能够均匀传递；

提高路面的防水性能，防止水分渗入基层，保护路面结构；

增强各层之间的协同工作能力，提升路面的整体性能。

集料与填料要求

粗集料须采用碎石，要求洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，采用锤式破碎机生产的机制碎石。这种碎石具有较高的强度和耐磨性，能提供良好的嵌挤作用，增强沥青混合料的稳定性。细集料采用机制砂，同样要求洁净、干燥、无风化、无杂质，具有适当的颗粒级配。合适的颗粒级配能使细集料在沥青混合料中填充孔隙，增强混

合料的密实度。填料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，干燥、洁净。矿粉能与沥青形成胶浆，增加沥青混合料的黏聚力和耐久性。严格控制集料与填料的质量，能够保证沥青混合料的性能，进而提升路面的施工质量和使用寿命。

1.5.4.3、质量保障措施

材料质量控制

严格把控材料的质量，是保证中粒式改性沥青混凝土路面施工质量的基础。对进场的改性沥青、集料、填料等进行整体检验是必不可少的环节。对于改性沥青，要检测其针入度、软化点、延度等指标，落实其符合聚合物 SBS（I-D）型改性沥青以及 A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青的相关标准。对于集料，要检查其颗粒级配、含泥量、压碎值等，保证粗集料洁净、干燥、表面粗糙，细集料具有适当的颗粒级配。对于填料，要检验其细度、含水量等，确保其干燥、洁净。通过严格的检验，保障所有材料都符合设计和规范要求，从源头上保障路面的施工质量。

施工过程监控

在施工过程中，对沥青混合料的拌和、运输、摊铺、碾压等环节进行严格监控，是保证路面质量的关键。在拌和环节，要监控混合料的温度、配合比和搅拌时间，达到混合料的质量稳定。在运输过程中，要运用保温措施，防止混合料温度降低过快。摊铺时，要控制摊铺机的速度和摊铺厚度，保证路面的平整度。碾压环节要按照规定的顺序和遍数进行，达到路面的压实度。通过对每个环节的严格监控，

确保施工工艺符合要求，使路面的平整度、压实度等指标达到设计标准，增加路面的使用性能和耐久性。

成品保护措施

路面铺设完成后，采用必要的成品保护措施至关重要。这是为了防止路面受到损坏，确保路面的质量和使用寿命。

限制车辆通行，在路面未达到规定强度前，严禁车辆驶入，避免车轮对路面造成压痕和损伤；

避免在路面上堆放杂物，防止杂物对路面造成污染和破坏；

安排专人对路面进行巡查，及时发现并处理可能出现的问题，如防止人为破坏、动物践踏等；

做好路面的防水工作，避免雨水长时间浸泡路面，影响路面的耐久性。通过这些措施，为路面提供良好的保护，达到其性能和外观符合设计要求。

1.5.5、塑料薄膜铺设

1.5.5.1、材料质量要求

外观质量标准

塑料薄膜的外观质量对其使用效果和性能有着重要影响。外观上，不允许存在影响使用的气泡、条纹、穿孔、破裂、暴筋、褶皱等缺陷。这些缺陷可能会降低薄膜的强度和密封性，进而影响其在路面工程中的作用。对于 0.6-2.0mm 的杂质、晶度、僵块，每平方米合计不得多于 20 个，大于 2.0mm 的则不允许存在。这是为了保证薄膜的均匀性和稳定性。膜卷需插叠、卷绕整齐，无断头，以落实在铺设过程

中能够平稳展开，避免出现断裂或褶皱等问题，从而保证施工的质量和效率。

规格尺寸要求

成品单卷塑料薄膜的纵向长度宜取 30-50m，这一长度范围既便于运输和储存，又能满足施工过程中的铺设需求。供货长度偏差需控制在±2%以内，以保证薄膜长度的准确性，避免因长度差异过大而影响施工进度和质量。宽度公称尺寸应≥4000mm，偏差为+2.5，-1.0，这样的宽度要求能够适应路面工程的铺设宽度，确保基层表面得到充分覆盖。厚度公称尺寸为 0.14mm，厚度平均偏差±12%，极限偏差±0.035mm，严格的厚度控制能够保证薄膜的物理性能和使用效果，使其在路面工程中发挥应有的作用。

物理力学性能

塑料薄膜的物理力学性能是衡量其质量的重要指标。纵/横向拉伸强度 MPa≥14，这意味着薄膜在受到拉伸力时能够保持一定的强度，不易破裂，保证了在铺设和使用过程中的稳定性。纵/横向断裂伸长率≥250%，表明薄膜具有良好的柔韧性和延展性，能够适应基层表面的变形而不发生断裂。纵/横向直角撕裂强度≥55KN/m，这一指标体现了薄膜抵抗撕裂的能力，使其在遇到尖锐物体或外力冲击时能够保持完整性，从而更好地保护基层，增强路面工程的质量和耐久性。

1.5.5.2、铺设施工要求

基层清理工作

施工前的基层清理工作是塑料薄膜铺设的重要基础。基层表面的浮土、碎石等杂物会影响塑料薄膜与基层的贴合度，降低铺设效果。

清除这些杂物可以使基层表面更加平整、干净，为塑料薄膜的铺设提供良好的基础。平整的基层能够保证塑料薄膜铺设时的平整度，避免出现褶皱和空鼓现象。干净的基层可以增强塑料薄膜与基层之间的黏结力，使薄膜更好地发挥其保护和隔离作用。因此，在施工前必须认真做好基层清理工作，达到基层表面符合塑料薄膜铺设的要求。

铺设操作要点

铺设塑料薄膜时，必须确保完全覆盖基层表面，不得漏铺。这是为了保证基层能够得到充分的保护，防止水分、杂质等侵入，影响路面的质量。铺设过程中要做到平整、顺直，避免褶皱的出现。褶皱不仅会影响薄膜的外观，还可能导致薄膜局部受力不均，降低其使用寿命。铺设应在面层施工模板或基准线安装前完成。这样可以避免在后续施工过程中对已铺设的塑料薄膜造成损坏，同时也便于施工人员进行操作和调整，达到塑料薄膜的铺设质量符合要求。

搭接连接要求

塑料薄膜的搭接连接对于保证其整体性能至关重要。纵向搭接长度不应小于 500mm，横向搭接宽度不应小于 300mm，这样的搭接长度和宽度能够保障薄膜之间有足够的重叠部分，防止水分和空气从搭接处侵入。采用黏结方式连接时，纵向黏结长度不应小于 200mm，横向黏结宽度不应小于 150mm，以保证黏结的牢固性。在重叠部分，沿纵坡或横坡下降方向高程较大一侧，封层应在上方，这样可以避免雨水等顺着坡向渗透到薄膜下方。具体要求如下：

纵向搭接长度严格控制在不小于 500mm，以增强纵向的密封性。

横向搭接宽度达到不小于 300mm，防止横向出现缝隙。

黏结连接时，纵向黏结长度不小于 200mm，横向黏结宽度不小于 150mm，保证黏结强度。

重叠部分按纵坡或横坡下降方向，高程较大一侧封层在上，避免雨水渗透。

1.5.5.3、固定粘贴要求

粘贴必要性

塑料薄膜封层宜与基层表面粘贴固定，这是保证其稳定性和可靠性的关键。如果不进行粘贴固定，塑料薄膜在受到外力作用，如风吹、车辆行驶产生的气流等影响时，容易发生移位、卷起等现象，从而失去其对基层的保护作用。粘贴固定可以使塑料薄膜与基层紧密结合，形成一个整体，共同抵抗外界环境的影响，增加路面工程的质量和耐久性。固定的薄膜能够更好地发挥其隔离水分、防止基层受侵蚀的作用，保障路面结构的稳定性。

粘贴方式选择

根据实际情况，选择合适的粘贴方式对于确保塑料薄膜与基层紧密结合至关重要。不同的基层材质、环境条件等因素会影响粘贴方式的选择。例如，对于较为光滑的基层表面，可能需要选择黏性较强的粘贴剂；而在潮湿的环境中，则需要选择具有良好防水性能的粘贴方式。合适的粘贴方式能够保证粘贴的牢固性和持久性，使塑料薄膜在整个路面工程的使用周期内都能保持稳定。以下是一些常见的考虑因素：

基层材质：不同材质的基层对粘贴方式有不同要求，根据实际情况选择。

环境条件：如潮湿、干燥等环境，影响粘贴剂的性能和效果。

粘贴剂性能：选择黏性、防水性等满足要求的粘贴剂。

粘贴质量把控

粘贴过程中，严格把控质量是落实塑料薄膜铺设效果的重要环节。粘贴不牢会导致塑料薄膜与基层之间出现空隙，降低其隔离和保护作用，甚至可能导致薄膜在使用过程中脱落。因此，在粘贴前要保障基层表面干净、干燥，粘贴剂涂抹均匀，粘贴过程中要避免出现气泡、褶皱等问题。同时，要对粘贴质量进行检查，如检查粘贴的牢固程度、平整度等，及时发现并处理质量问题，以保证塑料薄膜能够有效地发挥其作用，提高路面工程的整体质量。

1.5.6、水泥混凝土路面铺设

1.5.6.1、材料选择标准

水泥材料要求

水泥选用方面，可采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，且水泥标号需≥C30。这几类水泥具备良好的物理和化学性能，能够为水泥混凝土路面提供坚实的基础。矿渣硅酸盐水泥具有较好的抗腐蚀性和耐热性，硅酸盐水泥早期强度发展快，普通硅酸盐水泥则兼具两者的部分优点。在本项目中，使用符合该标号要求的水泥，能满足水泥混凝土路面铺设对于强度和耐久性的要求，可靠保证路面在长期使用过程中的质量和使用寿命，抵抗车辆荷载的反复作用以及自然环境因素的侵蚀。

粗集料标准

粗集料的选择至关重要，使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，且级别不低于III级。质地坚硬的粗集料能够承受较大的压力，在水泥混凝土中起到骨架作用，增强混凝土的结构强度。耐久性能保证了粗集料在长期的使用过程中不会因环境因素而发生显著的性能变化，洁净的特性则有助于保证粗集料与水泥浆之间的良好粘结。使用符合标准的粗集料，能使水泥混凝土路面更加坚固，增加路面抵抗车辆磨损和自然破坏的能力，保障路面在长期使用过程中的稳定性和安全性。

细集料规格

细集料采用机制砂，级别不低于III级。机制砂是通过机械破碎、筛分等工艺制成的，具有良好的颗粒级配。这种良好的颗粒级配使得机制砂在水泥混凝土中能够更好地填充粗集料之间的空隙，提高混凝土的密实度。机制砂还能改善水泥混凝土的和易性，使混凝土在搅拌、运输和摊铺过程中更加顺畅，有助于路面的平整铺设。使用符合规格的机制砂，能够增加水泥混凝土路面的施工质量和整体性能，减少路面出现裂缝、坑洼等病害的可能性。

1.5.6.2、施工技术要点

混凝土强度要求

水泥混凝土的设计强度采用28d龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa。这一强度标准是经过大量实践和科学研究确定的，能够确保路面在正常使用情况下能够承受车辆荷载的反复作用。在施工过程中，依据该强度标准进行配合比设计、搅拌、运输、摊铺和振捣等操作，对每一个环节进行严格把控，才能保证路面的强度达到设计要

求。只有路面具备足够的强度，才能抵抗车辆的碾压、磨损以及自然环境因素的影响，如温度变化、雨水侵蚀等，从而延长路面的使用寿命，减少维修和养护成本。

钢筋质量把控

项目所采用钢筋的质量直接关系到路面的性能和安全性。钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀，这些缺陷会降低钢筋的强度和韧性，影响路面的整体性能。传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断，以保证断开应垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，并加工成 2-3 毫米倒角。

对钢筋质量把控的具体要求如下：

严格检查钢筋的外观质量，不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀等缺陷。

传力杆钢筋必须采用锯断的方式进行加工，避免挤压切断。

加工后的钢筋断面应垂直、光圆，无毛刺，并进行 2-3 毫米倒角处理。

高质量的钢筋能使混凝土路面更好地协同工作，增强路面的整体性能和抗变形能力，有效减少路面裂缝和病害的产生。

填缝材料选择

填缝材料的选择对于水泥混凝土路面的耐久性至关重要。可使用加热施工式填缝料，建议采用改性沥青类填缝材料，并在填缝料中加入耐老化剂。加热施工式填缝料具有良好的流动性和粘结性，能够在施工过程中更好地填充缝隙。改性沥青类填缝材料具有较高的弹性和柔韧性，能够适应路面的伸缩变形。加入耐老化剂可以改善填缝材料

的抗老化性能，延长其使用寿命。合适的填缝材料能够切实防止水分渗入路面结构，避免因水分侵蚀而导致路面基层软化、板底脱空等病害，从而延长路面的使用寿命，减少维修和养护工作。

1.5.6.3、整体流程规范

前期准备工作

进行水泥混凝土路面铺设前，前期准备工作是保障施工正常进行的基础。首先，要确保材料质量符合标准，对水泥、粗集料、细集料、钢筋和填缝材料等进行严格的检验和筛选，只有质量合格的材料才能投入使用。其次，对施工场地进行清理和平整，清除场地内的杂物、障碍物和浮土，保证场地的平整度和坚实度。准备好所需的施工设备和工具，如搅拌机、摊铺机、振捣器等，并进行调试和检查，落实设备和工具能够正常运行，满足施工的要求。通过充分的前期准备工作，能够为水泥混凝土路面铺设创造良好的条件，提升施工效率和质量。

铺设过程要求

在水泥混凝土路面铺设过程中，按照设计要求进行操作是保证路面质量的关键。在搅拌环节，要严格控制原材料的比例和搅拌时间，达到水泥混凝土的均匀性。在运输过程中，要执行措施防止混凝土发生离析和凝固。在摊铺环节，要保证摊铺的厚度和平整度符合设计要求。振捣操作要充分，使混凝土充满模板，排除其中的空气，增加混凝土的密实度。同时，要注意控制施工温度和湿度，避免在高温、低温、大风等恶劣天气条件下施工，防止混凝土出现裂缝等质量问题。通过严格控制铺设过程的各个环节，能够保障路面的质量和性能。

后期养护措施

路面铺设完成后，及时有效的养护是保证水泥混凝土路面最终质量的重要环节。养护的目的是使水泥混凝土在适宜的环境中硬化和强度增长。可采用覆盖塑料薄膜、浇水保湿等方式进行养护，保持混凝土表面湿润。养护时间应符合相关规范要求，一般不少于规定的天数。在养护期间，要禁止车辆和行人通行，避免对路面造成破坏。通过科学合理的后期养护措施，能够提高水泥混凝土路面的强度和耐久性，减少路面病害的发生，延长路面的使用寿命。

2、确保项目质量的技术组织措施

2.1、质量目标与承诺

2.1.1、道路工程符合国家施工质量验收标准

2.1.1.1、施工内容遵循验收标准

路面铺设符合标准

中粒式改性沥青混凝土路面铺设，严格采用集中厂拌法施工与摊铺机摊铺工艺。在材料选用上，改性沥青混合料精心选用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青与 A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青，黏层油采用改性乳化沥青，保证了路面的性能。粗集料使用锤式破碎机生产的机制碎石，落实洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质；细集料采用机制砂，也具备洁净、干燥、无风化、无杂质的特点，且有适当的颗粒级配；填料使用由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，同样依照相关标准执行。从材料到工艺，全方位落实路面铺设符合质量标准。

另外，在施工过程中，会对每一个环节进行严格质量把控。从混合料的搅拌时间、温度，到摊铺机的摊铺速度、平整度控制，都有专业人员根据相关标准进行操作和监督，以保证铺设出的路面质量上乘，符合国家施工质量验收标准。

封层施工遵循规范

橡胶沥青同步碎石封层在透层油挥发、破乳完成后施工，并实行封闭交通措施。碎石选用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，粒径范围精准控制在 13.2～19mm，超粒径含量严格不大于 10%，针片状含量控制在 10%以下，压碎值不大于 20%，且无 0.075mm 以下含量，撒

布量为满铺面积的 60%～70%，保障均匀撒铺且不重叠。橡胶沥青方面，橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，且宜选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉，颗粒粒径在 30～80 目范围内，掺入比例为 15%～23%（内掺），基质沥青不低于 70 号，洒布量为 2.4（±5%）Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石 60～70%高度为宜。

塑料薄膜封层铺设时，外观严格要求无影响使用的气泡、条纹、穿孔、破裂、暴筋、褶皱等，0.6～2.0mm 的杂质、晶度、僵块，合计每平方米不得多于 20 个，大于 2.0mm 的不允许存在。膜卷插叠、卷绕整齐，无断头。规格上，成品单卷纵向长度宜取 30～50m，供货长度偏差在±2%以内；宽度≥4000mm，偏差为+2.5，-1.0；厚度为 0.14mm，厚度平均偏差为±12，极限偏差为±0.035。物理力学性能方面，纵/横向拉伸强度≥14MPa，纵/横向断裂伸长率≥250%，纵/横向直角撕裂强度≥55KN/m。施工时完全覆盖基层表面，不得漏铺，做到平整、顺直，避免褶皱，纵向搭接长度不小于 500mm，横向搭接宽度不小于 300mm；采用黏结方式连接时，纵向黏结长度不小于 200mm，横向黏结宽度不小于 150mm；重叠部分，沿纵坡或横坡下降方向高程较大一侧，封层在上方，且宜与基层表面粘贴固定。

2.1.1.2、道路工程质量严格把控

路基处理质量把控

路基处理环节，挖除旧水泥混凝土路面（厚 180mm，局部破除）后，会立即安排专业技术人员认真进行标高复核。通过精确的测量和计算，达到路基的设计标高符合工程要求，为后续的施工打下坚实基础。对基层进行全面细致的清理验收工作，清除基层表面的杂物、浮

土等，保证基层的平整度和清洁度，为石灰土稳定土基层铺设做好充分准备。

石灰土稳定土基层铺设时，严格控制压实度、含水率及成型厚度。会采用先进的检测设备和科学的检测方法，对压实度进行实时监测，达到路基达到规定的压实标准。密切关注含水率的变化，根据实际情况及时调整施工工艺，保证基层的稳定性。在成型厚度方面，依照设计要求进行施工，安排专人进行监督和测量，及时纠正偏差，保证基层质量符合设计和施工规范要求。

路面施工质量把控

中粒式改性沥青混合料路面摊铺时，严格控制摊铺温度。根据不同的气候条件和材料特性，合理调整摊铺温度，确保沥青混合料的性能得到充分发挥。在摊铺过程中，注重做好接缝处理工作，采用专业的接缝工艺，保证接缝处的平整度和密实度。安排专业人员对压实度进行检测，通过压实度检测结果，及时调整压实工艺，落实路面平整、密实。

C30 水泥混凝土路面浇筑时，高度重视振捣密实度和收面平整度。采用高频振捣设备，落实混凝土内部密实，避免出现蜂窝、麻面等质量问题。在收面过程中，依据施工规范进行操作，保证路面的平整度满足要求。按要求及时进行塑料薄膜覆盖养护，控制好养护时效，为混凝土的强度增长提供良好的环境。传力杆钢筋加工完全符合规范要求，采用锯断工艺，落实断开处垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，并加工成 2-3 毫米倒角。填缝材料使用加热施工式填缝料，并加入耐老化剂，增加填缝的耐久性和防水性能，保证路面的整体质量。

2.1.1.3、保障符合国家质量要求

材料选用符合要求

材料选用上，水泥可采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，标号严格要求≥C30，以保证水泥混凝土的强度和耐久性。粗集料使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，细集料采用机制砂，级别均不低于III级，保障集料的质量符合工程要求。钢筋的选用也十分严格，要求无裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀，保证钢筋的力学性能和连接性能。在材料采购过程中，会从正规的供应商处采购，严格审查供应商的资质和产品质量，达到所采购的材料符合国家相关标准和工程设计要求。

材料进场时，安排专业的质量检验人员进行严格的检验和验收。对水泥的强度、安定性等指标进行检测，对集料的颗粒级配、含泥量等进行分析，对钢筋的力学性能和外观质量进行检查。只有通过检验和验收的材料才能进入施工现场使用，从源头上保证工程质量。

施工工艺达到标准

各项施工工艺严格遵循操作规程进行。以橡胶沥青同步碎石封层施工为例，施工前会对碎石进行水洗、烘干、除尘和预拌等处理。水洗去除碎石表面的杂质，烘干保证碎石的干燥度，除尘达到碎石的洁净度，预拌时用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备处理，保证撒布到路面前温度不低于 80℃。通过这些严格的施工工艺，使得各工序施工质量均满足国家施工质量验收标准。

在整个施工过程中，建立完善的施工工艺管理体系，增强对施工人员的培训和技术交底，确保他们熟悉和掌握各项施工工艺的要求和

操作要点。安排专业的技术人员对施工过程进行现场指导和监督，及时纠正不规范的施工行为，保证施工工艺的严格执行。

2.1.1.4、施工质量达验收标准

过程控制达到质量

施工过程中，对每道工序都进行严格的质量检查和控制。从原材料的进场检验开始，就按照相关标准对材料的品种、规格、质量等进行严格把关，只有符合标准的材料才能进入施工现场。在各分项工程的施工过程中，对每一个施工环节都进行质量检测。例如，在路基处理时，对路基的压实度、平整度等指标进行实时监测；在路面铺设时，对沥青混合料的温度、摊铺厚度等进行严格控制。一旦发现质量问题，立即运用对应的措施进行整改，保障问题得到及时解决。

保证过程控制的可靠性，建立完善的质量检查制度，明确检查的内容、方法和频率。安排专业的质量检查人员进行定期检查和不定期抽查，对发现的问题进行详细记录，并跟踪整改情况，形成质量检查的闭环管理。增强对施工人员的质量教育和培训，提升他们的质量意识和责任感，落实每一位施工人员都能依照质量标准进行施工。

验收环节严格把关

严格执行隐蔽工程验收程序。在旧路挖除后、基层铺设后、封层施工前、混凝土浇筑前等关键节点，会及时书面通知相关方进行验收，并妥善留存影像及签认记录。这些记录是工程质量的重要证明，也是后续工程结算和质量追溯的重要依据。工程竣工后，会按要求认真编制《竣工工程量汇总表》，对整个工程的工程量进行详细统计和

汇总。整理好全过程质量资料，包括原材料检验报告、施工过程质量检测记录、隐蔽工程验收记录等，达到资料的完整性和准确性。

验收环节，积极配合相关部门和人员的工作，提供必要的协助和支持。对验收过程中提出的问题，及时组织人员进行整改，达到施工质量达到验收标准。通过严格的验收环节，保证工程交付后能够满足使用要求，为社会提供优质的工程产品。

2.1.2、关键分项工程一次验收合格

2.1.2.1、水泥混凝土面板验收合格

材料质量把控

水泥混凝土面板施工中，材料质量是落实工程质量达标的基础。水泥选用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，且水泥标号≥C30，以保证水泥混凝土具备足够的强度和稳定性。粗集料采用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于III级，能增强混凝土的骨架结构；细集料使用机制砂，级别同样不低于III级，有助于保证混凝土的工作性能。项目所采用钢筋不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀，传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断，断开应垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，并加工成 2-3 毫米倒角，保证钢筋的连接质量和结构安全性。填缝材料使用加热施工式填缝料，采用改性沥青类填缝材料，并加入耐老化剂，可增加填缝的耐久性和防水性能。

施工质量控制

水泥混凝土的设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa，这是衡量水泥混凝土面板质量的重要指标。在施工过程

中，严格控制浇筑振捣密实度，避免出现蜂窝、麻面等质量问题；保证收面平整度，为后续的路面使用提供良好条件。浇筑完成后及时采用塑料薄膜覆盖养护，确保养护时效符合要求。

制定详细的施工计划，明确各施工环节的时间节点和质量要求；

安排专业的施工人员进行操作，保障施工技术的规范性和准确性；

加大现场质量监督，发现问题及时整改。通过这些措施，保障水泥混凝土面板的施工质量符合设计和规范要求，一次验收合格。

2.1.2.2、中粒式改性沥青路面达标

材料标准严格

中粒式改性沥青路面的材料质量直接影响路面的性能和使用寿命。改性沥青混合料中采用聚合物SBS（I-D）型改性沥青，以A级70号道路石油沥青作为基质沥青，黏层油使用改性乳化沥青，这些材料的选用能切实增强路面的高温稳定性、低温抗裂性和抗滑性能。粗集料采用碎石，要求洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，采用锤式破碎机生产的机制碎石，可保证集料的颗粒形状和表面纹理达到要求；细集料采用机制砂，洁净、干燥、无风化、无杂质，具有适当的颗粒级配；填料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，保证干燥、洁净，有助于增加沥青混合料的粘结力和耐久性。对每一批进场的材料都进行严格的检验和测试，达到其质量符合设计和规范要求。

施工工艺规范

中粒式改性沥青路面采用集中厂拌法施工，使用摊铺机摊铺，这是保证路面平整度和压实度的关键。在施工中，严格控制摊铺温度，达到沥青混合料具有良好的流动性和压实性能；做好接缝处理，避免出现裂缝等质量问题；定期进行压实度检测，落实各项指标符合规范要求。施工过程中，配备专业的试验检测人员，对摊铺温度、压实度等关键指标进行实时监测和调整。制定详细的施工操作规程，要求施工人员严格按照规程进行操作，保证施工工艺的规范性和一致性。通过这些措施，达到中粒式改性沥青路面的施工质量达标，一次验收合格。

2.1.2.3、橡胶沥青封层一次验收

材料选用严格

橡胶沥青封层的材料选用关系到封层的质量和效果。碎石选用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，粒径范围为 13.2～19mm，超粒径含量不大于 10%，针片状含量严格限制在 10％以下，压碎值不大于 20％，无 0.075mm 以下含量，这样的碎石能保证封层的平整度和强度。沥青采用橡胶沥青，橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，宜选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉，橡胶粉为黑色均质粉末，颗粒粒径在 30～80 目范围内，橡胶粉的掺入比例为 15%～23%（内掺），选用不低于 70 号的基质沥青，可改善沥青的弹性和粘结性能。对材料的供应商进行严格筛选，保障材料的质量稳定可靠。在材料进场时，进行严格的检验和验收，杜绝不合格材料进入施工现场。

施工过程监管

橡胶沥青封层施工在透层油挥发、破乳完成后进行，并封闭交通，以保证施工质量和交通安全。碎石撒布量为满铺面积的 60%～70%，均匀撒铺且不得重叠，施工前对碎石按单一粒径要求进行筛分并水洗，通过沥青拌和站的滚筒烘干、除尘，用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，撒布到路面前温度不低于 80℃，可提高碎石与沥青的粘结力。橡胶沥青洒布量为 2.4（±5%）Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石 60～70%高度为宜，严格控制洒布温度、碎石撒布均匀性及碾压遍数。在施工过程中，安排专人进行现场监管，对施工质量进行实时监控和检查。一旦发现问题，立即要求整改，达到施工过程符合规范要求，实现橡胶沥青封层一次验收合格。

2.1.2.4、关键分项工程质量保障

组织体系保障

为保障关键分项工程质量，设立由项目经理牵头、技术负责人主责、专职质检员全过程跟踪的质量管理小组。明确各施工班组班组长为本工序质量第一责任人，建立覆盖相关道路施工的质量管理网格，实行片区责任制。具体而言，项目经理负责整体质量目标的制定和协调；技术负责人提供技术支持和指导；专职质检员对施工过程进行严格检查和监督。各施工班组班组长负责组织本班组的施工，并保障施工质量达到要求。通过这种组织体系，质量责任落实到每个岗位和每个人，形成全员参与、全过程控制的质量管理格局。同时，定期召开质量会议，及时解决施工中出现的质量问题，不断改善工程质量水平。

过程控制措施

在关键分项工程施工过程中，严格执行隐蔽工程验收程序。在旧路挖除后、基层铺设后、封层施工前、混凝土浇筑前等关键节点，均书面通知相关方并留存影像及签认记录，保障施工过程的可追溯性。按要求编制《竣工工程量汇总表》，同步整理分部分项工程质量检验批、原材料复试报告、配合比通知单等全过程质量资料，所有质量验收资料分村归档，便于查阅和核查。建立质量资料管理台账，对资料的收集、整理、归档和保管进行规范化管理。加强对质量资料的审核，保障资料真实、准确、完整。通过这些过程控制措施，保证关键分项工程的施工质量符合标准，为整个项目的平稳验收提供有力保障。

2.1.3、落实工程质量具体要求

2.1.3.1、满足磋商文件质量要求

符合施工质量标准

施工质量依照国家施工质量验收标准执行，在本项目中，从路基处理到路面铺设的各个环节都将达到规定要求。路基处理时，对基底的压实度、平整度进行严格检测，达到其承载能力符合设计要求。路面铺设过程中，对于橡胶沥青同步碎石封层、中粒式改性沥青混合料路面、水泥混凝土面板等不同结构层，严格控制材料质量、施工工艺和铺设厚度。每一步骤都进行严格把控，施工过程中设置多个质量控制点，对关键工序进行旁站监督，保障整体工程质量符合标准。会定期对已完成的工程进行质量抽检，及时发现和解决潜在的质量问题，保证道路建设工程的高质量交付。

遵循验收流程规范

严格遵循隐蔽工程和工程竣工后的验收流程。对于隐蔽工程，提前书面通知验收，并留存影像及签认记录。在通知验收前，对隐蔽工程进行综合自检，落实工程质量符合要求。验收过程中，积极配合相关人员的检查，提供详细的施工资料和数据。工程竣工后，及时编制《竣工工程量汇总表》通知验收，积极配合使用单位及相关负责人进行初验和后续核实工作。

在编制《竣工工程量汇总表》时，保障数据准确、详细，对每一项工程量都进行认真核算。

初验过程中，安排专业人员陪同检查，对提出的问题及时记录并制定整改方案。

后续核实工作中，积极提供相关资料和证明文件，确保工程平稳通过验收。

2.1.3.2、符合乡村振兴局质量标准

达到质量要求准则

确保工程质量满足国家相关法律规定和现行行业标准与规范，以及对工程质量的全部具体要求。在材料选用方面，对供应商进行严格筛选，确保所使用的材料符合质量标准。对于水泥、沥青、碎石等主要材料，进行严格的检验和试验，合格后方可使用。施工工艺上，制定详细的施工方案，对每一道工序都进行规范操作。在路基处理中，采用分层压实的方法，达到路基的压实度和平整度。在路面铺设时，控制好摊铺速度、温度和压实度等参数。同时，加强对施工过程的质量控制，设置质量管理人员，对每一个环节进行监督和检查，保证工程质量达到规定水平。

建立材料采购管理制度，对材料的采购、运输、储存等环节进行严格管理。

强化施工人员的培训，增加他们的操作技能和质量意识。

定期对工程质量进行评估和分析，及时发现和解决质量问题。

落实质保相关要求

按照规定，土建、安装工程和防水工程保修期按国家相关规范执行，预留合同价款 3%作为质量保修金。在接到维修通知后，立即组织专业人员进行现场勘查，制定维修方案。若未按时到达现场，承担相关责任和费用。在保修期内，定期对工程进行回访，及时发现和解决潜在的质量问题。

建立维修响应机制，达到在接到维修通知后 48 小时内到达现场。

对维修过程进行跟踪和监督，落实维修质量达到要求。

维修完成后，及时向相关方反馈维修情况，并做好记录和归档工作。

2.1.3.3、落实工程质量全部要求

保障关键工程合格

落实水泥混凝土面板、中粒式改性沥青混合料路面、橡胶沥青同步碎石封层等关键分项工程一次验收合格。对这些关键工程的施工过程进行重点监控，从原材料质量到施工工艺，每一个环节都严格管理。在原材料方面，对水泥、沥青、碎石等进行严格检验，达到其质量满足要求。在施工工艺上，制定详细的施工方案，对摊铺、碾压、振捣等关键工序进行严格控制。强化对施工过程的质量检测，定期对工程质量进行抽检，及时发现和解决潜在的质量问题。在水泥混凝土

面板施工中，控制好混凝土的配合比、浇筑速度和养护时间，达到面板的强度和耐久性。在中粒式改性沥青混合料路面施工中，控制好沥青的加热温度、摊铺温度和压实度，确保路面的平整度和抗滑性能。在橡胶沥青同步碎石封层施工中，控制好碎石的撒布量、橡胶沥青的洒布量和碾压时间，保障封层的粘结力和防水性能。

执行项目变更流程

若项目需要调整变更，严格填报《项目变更审批表》，并逐级审批，待审批通过后方可变更实施，达到工程变更符合规定程序，不影响工程质量。

在变更实施前，对变更的内容进行详细评估，分析变更对工程质量、进度和成本的影响。

制定变更实施方案，明确变更的施工工艺、质量要求和安全措施。

在变更施工过程中，强化对施工质量的监督和检查，确保变更工程符合质量标准。

变更完成后，及时对变更工程进行验收，确保工程质量符合标准。

2.1.3.4、保障工程质量具体落实

加强施工过程管理

施工过程中，对每一道工序进行严格管理，从施工准备到竣工验收，每一个阶段都制定详细的质量控制措施。施工准备阶段，对施工场地进行平整，达到施工条件达到要求。对施工人员进行技术交底，明确施工工艺和质量要求。对原材料进行检验和试验，确保其质量符

合标准。施工过程中，强化对施工质量的监督和检查，设置质量管理人员，对每一个环节进行监督和检查。对关键工序进行旁站监督，达到施工质量符合要求。竣工验收阶段，对工程进行综合检查，确保工程质量符合标准。加强对施工人员的培训和管理，提高他们的质量意识和操作技能。定期组织施工人员进行培训，学习新的施工工艺和质量标准。建立绩效考核制度，对施工人员的工作质量进行考核，激励他们增加工作质量。

完善质量监督机制

建立完善的质量监督机制，定期对工程质量进行检查和评估。对发现的质量问题及时整改，保障工程质量始终处于可控状态。

成立质量监督小组，定期对工程质量进行检查和评估。检查内容包括施工工艺、原材料质量、工程实体质量等。

对发现的质量问题及时下达整改通知书，要求施工单位限期整改。

对整改情况进行跟踪和监督，保障整改工作落实到位。

建立质量问题台账，对质量问题进行记录和分析，总结经验教训，不断改进工程质量。积极配合相关部门的检查与指导，不断改进工程质量。对相关部门提出的意见和建议，及时进行整改和落实。定期向相关部门汇报工程质量情况，接受监督和检查。

2.2、质量管理组织体系

2.2.1、设立质量管理小组

2.2.1.1、项目经理牵头管理

统筹项目整体质量

项目经理在本项目中承担着统筹整体质量的重要职责。为落实质量可控，项目经理会依照国家施工质量验收标准及磋商文件的相关要求，制定契合项目实际的质量目标与计划。对于涉及的四个村的道路施工，项目经理会结合各村庄的具体情况，如地质条件、交通流量等特点，进行综合的规划与细致的部署。在施工准备阶段，详细审查施工图纸和方案，组织各施工班组进行技术交底，使其明确质量要求和施工重点；施工过程中，定期巡查施工现场，及时发现并解决影响质量的潜在问题，保障各施工阶段的质量始终处于可控状态，保障项目能够平稳达到预期的质量目标。

协调各方资源保障

项目经理在项目实施过程中，需充分协调人力、物力和财力等多方面资源，为道路施工提供系统且充足的保障。在人力资源方面，会根据不同施工阶段和工序的需求，合理安排各类施工人员，保障人员配置科学合理，避免出现人员闲置或短缺的情况。针对物力资源，项目经理会精准调配机械设备和材料，保障其按时、按质、按量供应到施工现场。在财力安排上，严格把控资金流向，保障资金用于项目的关键环节和必要支出。通过切实的资源协调和调配，保障施工过程平稳进行，避免因资源不足或分配不均而影响项目质量。还会建立资源管理台账，对资源的使用情况进行实时监控和动态调整，保障资源的高效利用，为项目质量提供坚实的物质基础。

2.2.1.2、技术负责人主责质量

把控技术方案实施

技术负责人是施工技术方案的制定者和审核者，对于确保施工各环节技术方案的科学性和合理性至关重要。在旧水泥混凝土路面挖除、石灰土稳定土基层铺设、橡胶沥青同步碎石封层等关键施工环节，技术负责人会结合施工现场的实际情况和相关技术标准，制定详细且可行的技术方案，并对方案进行严格审核。在施工过程中，技术负责人会深入施工现场，监督施工人员依照技术方案进行操作，达到施工符合国家相关标准和规范。对于施工过程中出现的技术变更，进行严格的评估和审批，保证变更后的方案不会对工程质量产生不利影响。同时，定期组织技术人员对施工技术方案的执行情况进行总结和分析，及时发现问题并进行调整和优化，保障施工技术方案始终处于最佳状态，为项目质量提供可靠的技术支持。

解决技术难题问题

道路施工过程中，技术负责人需具备敏锐的洞察力和丰富的技术经验，及时发现并解决遇到的各种技术难题。针对农村道路施工中常见的开裂、沥青路面粘结不良等问题，技术负责人会深入分析问题产生的原因，结合现场实际情况和相关技术标准，提供切实可行的技术支持和解决方案。在施工前，会对可能出现的技术问题进行预判，并制定相关的预防措施；在施工过程中，一旦发现技术问题，立即组织技术人员进行研究和分析，制定解决方案并监督实施。会建立技术难题解决档案，对问题的发生原因、解决方案和实施效果进行详细记录，为后续类似项目提供参考和借鉴，达到工程质量不受技术难题的影响。

2.2.1.3、专职质检员全程跟踪

严格质量检查监督

专职质检员在道路施工全过程中扮演着质量“守护者”的角色，对施工各环节进行严格的质量检查和监督。在旧水泥混凝土路面挖除后，仔细检查标高复核情况，落实路面平整度符合设计要求，同时对基层清理情况进行严格把关，防止残留杂物影响后续施工质量。在石灰土稳定土基层铺设过程中，对压实度、含水率及成型厚度进行实时监测和控制，落实基层的强度和稳定性达到设计标准。对于橡胶沥青同步碎石封层、中粒式改性沥青混合料路面、C30 水泥混凝土路面等关键施工环节，严格按照相关标准和规范进行质量把控，对每一道工序进行细致检查，落实施工质量符合标准。在检查过程中，会使用专业的检测设备和工具，如测量仪器、压实度检测仪等，保证检查结果的准确性和可靠性。会建立质量检查台账，对检查结果进行详细记录，为质量追溯和责任认定提供依据。

督促整改质量问题

如果在质量检查过程中发现问题，专职质检员会立即要求施工班组进行整改。以书面形式下达整改通知书，明确整改内容、整改要求和整改期限，并现场监督施工班组落实整改措施。在整改过程中，定期对整改情况进行跟踪复查，落实问题得到妥善解决。对于整改不力或拒不整改的班组，采取相关的处罚措施，如经济处罚、停工整顿等，以保证施工质量。会对整改情况进行详细记录，形成质量整改档案，为后续的质量总结和改进提供参考。通过严格的质量整改督促机制，确保各分项工程一次验收合格，为项目的整体质量提供有力保障。

2.2.1.4、质量管理小组协同工作

建立可靠沟通机制

有效的沟通是质量管理小组实现协同工作的基础。为达到信息及时、准确地传递和共享，质量管理小组会建立一套完善的沟通机制。项目经理、技术负责人和专职质检员会通过定期召开质量会议、现场交流和书面报告等方式，及时交流施工过程中出现的质量问题、潜在风险和解决方案。在会议中，各方会对问题进行深入分析和讨论，充分发挥各自的专业知识和经验，共同制定最佳的解决方案。会建立信息共享平台，及时发布施工进度、质量检测结果等重要信息，方便各方随时掌握项目进展情况。通过建立可靠的沟通机制，提升质量管理小组的工作效率和协同能力，落实项目质量目标的按计划实现。

共同推进项目质量

质量管理小组成员会以提升项目质量为共同目标，通过定期召开质量会议、总结经验教训等方式，不断优化施工工艺和质量管理措施。在四个村的道路施工中，实行片区责任制，每个村庄的道路施工任务分配给具体的责任人，明确其质量职责和目标。责任人会对所负责的片区进行全程质量监控，及时发现并解决问题。质量管理小组会定期对各片区的质量情况进行检查和评估，对表现优秀的片区进行表彰和奖励，对存在问题的片区进行督促整改。通过实行片区责任制，质量管理责任落实到具体的个人，落实质量管理无死角。会积极推广先进的施工经验和技术，鼓励小组成员开展技术创新和管理创新，不断提升项目的质量水平。

2.2.2、明确班组长质量责任

2.2.2.1、班组长为工序质量首责

明确首责地位

本项目的道路施工中，各施工班组班组长被确定为本工序质量的第一责任人。这意味着在整个施工过程里，无论涉及材料使用环节的质量把控，还是施工工艺的具体实施，亦或是质量检验的严格把关等各个与质量紧密相关的环节，班组长都承担首要责任。班组长需从施工准备阶段就开始介入，对材料的质量进行严格审查，保障其符合国家施工质量验收标准以及本项目的具体要求。在施工过程中，要监督施工人员按照正确的工艺进行操作，保证每一个施工步骤都符合质量规范。在质量检验环节，要亲自参与并严格审核，保障工序质量达标。只有明确班组长的首责地位，才能从源头上保障施工质量，为整个项目的成功奠定坚实基础。

承担管理责任

班组长肩负着对班组内施工人员、施工流程及施工结果进行整体管理的重任。在人员管理方面，要合理安排施工人员的工作岗位，根据每个人的技能和经验进行科学调配，确保施工人员能够胜任各自的工作。同时，要加大对施工人员的日常管理，改善他们的工作积极性和责任感。在施工流程管理上，要依据设计图纸和施工方案进行施工，对每一个施工环节进行细致的规划和安排，保障施工流程的顺畅和高效。在施工结果管理方面，要落实所负责工序的质量完全符合国家施工质量验收标准以及磋商文件要求。通过对施工过程的严格把控和对施工结果的严格检验，及时发现并解决质量问题，保证工序质量达到预期目标。

2.2.2.2、保障施工班组质量责任

规范施工操作

班组长在施工操作规范方面起着关键作用。要组织班组人员严格按照设计图纸、施工方案和技术规范进行施工操作。在施工前，要组织班组成员认真学习设计图纸和施工方案，确保他们熟悉施工要求和质量标准。在施工过程中，要时刻监督班组成员的操作，确保每一个施工环节都符合质量标准。例如，在路基施工中，要严格控制挖除旧水泥混凝土路面的厚度和范围，确保基层铺设的平整度和压实度。在路面施工中，要严格控制橡胶沥青同步碎石封层、中粒式改性沥青混合料路面和水泥混凝土面板的施工工艺和质量。通过规范施工操作，避免因操作不当导致的质量问题，提升施工质量和效率。

监督施工过程

在施工过程中，班组长要对施工质量进行全程监督。要建立完善的质量监督机制，定期对施工质量进行检查和评估。在检查过程中，要及时发现并纠正施工中出现的质量偏差，对不符合质量要求的施工内容及时进行整改。例如，在基层铺设过程中，如果发现压实度不符合要求，要立即要求施工人员进行重新碾压。在路面施工过程中，如果发现路面平整度不符合标准，要及时进行调整。同时，要对施工过程中的质量问题进行记录和分析，总结经验教训，避免类似问题的再次发生。通过全程监督施工过程，保障施工质量始终处于可控状态，为项目的正常交付提供保障。

2.2.2.3、明确质量责任落实到人

细化责任分配

班组长将所负责工序的质量责任进行细致分解，落实到每一位班组成员。要根据班组成员的工作岗位和职责，明确他们在质量控制中的具体任务和要求。例如，在路基施工中，负责挖除旧水泥混凝土路面的施工人员要对开挖的厚度、范围和废渣清理负责；负责基层铺设的施工人员要对基层的平整度、压实度和材料配比负责。通过细化责任分配，使每个成员都清楚自己的质量职责和工作标准，确保质量责任无盲区。同时，要建立相关的考核机制，对班组成员的工作质量进行定期考核，激励他们认真履行质量职责。

严格责任追究

建立健全质量责任追究制度，是达到质量责任落实的重要保障。若出现质量问题，能够准确追溯到具体责任人，并对其进行对应的处罚。具体措施包括：

一旦发现质量问题，立即启动调查程序，确定问题的根源和责任人。

根据问题的严重程度，对责任人进行相关的处罚，如警告、罚款、停工学习等。

对责任人进行教育和培训，帮助他们认识到问题的严重性，提高质量意识和操作技能。

对质量问题进行总结和分析，采取对应的整改措施，防止类似问题的再次发生。

2.2.2.4、强化班组长质量职责

增强质量培训

班组长需积极组织班组成员参加质量培训，以增强班组成员的质量意识和操作技能。具体培训内容包括：

质量标准和规范培训，使班组成员熟悉国家施工质量验收标准以及本项目的质量要求。

施工工艺和操作技能培训，让班组成员掌握正确的施工方法和质量控制要点。

质量问题案例分析培训，通过分析实际案例，让班组成员了解质量问题的危害和预防措施。

安全和环保知识培训，提高班组成员的安全和环保意识。

参与质量验收

在工序完成后，班组长要积极参与质量验收工作，对质量验收结果负责。具体工作包括：

验收前，组织班组成员对工序进行自检，落实工序质量符合要求。

在验收过程中，要提供详细的施工资料和数据，配合验收人员进行检查和测试。

对验收中发现的问题，要及时组织班组成员进行整改，确保问题得到彻底解决。

验收合格后，才能进入下一道工序，确保整个道路施工工程的质量。

2.2.3、建立质量管理网格

2.2.3.1、覆盖四村道路施工管理

整体管理施工内容

本公司将对四个行政村道路建设工程竞争性磋商文件、工程量清单、图纸范围内的全部内容开展整体施工管理。施工全程严格遵循施工质量标准与扬尘污染防治标准等要求。在质量方面，严格把控每一个施工环节，从原材料的采购到最终的道路成型，都进行严格检验。在环保方面，采用可行措施控制扬尘，落实施工过程符合环保要求。通过全面管理，保障各项道路施工工程平稳开展，为项目的高质量完成奠定坚实基础。

管控全流程施工环节

针对施工准备、旧水泥混凝土路面挖除、路基处理及基层铺设、橡胶沥青同步碎石封层施工、沥青面层及混凝土面板施工、路面清理及收尾、路面附属及清理、竣工验收等全流程施工环节，本公司将进行严格管控。在施工准备阶段，落实施工场地平整、材料进场报验、安全文明设施搭建、技术交底等工作按时完成。在旧水泥混凝土路面挖除环节，严格控制挖除厚度和范围，及时清运废渣。在各施工阶段，对时间安排和施工内容予以精准落实，强化现场监督和管理，确保施工质量和进度符合标准。

2.2.3.2、实行片区质量责任制

明确片区质量责任

本公司为四个行政村的道路施工分别划定质量责任区域，明确各区域的质量责任主体。各区域责任人需对本区域内的施工质量负总责，涵盖施工质量标准的执行、施工过程的质量控制等方面。责任人要制定详细的质量控制计划，对施工过程中的每一个环节进行严格监

督和检查。建立质量问题追溯机制，一旦发现质量问题，能够及时找到责任人并进行整改。

落实质量责任监督

建立质量责任监督机制，对各区域责任人的工作进行定期检查和不定期抽查。定期检查按照既定的时间节点进行，整体评估责任人的工作成效。不定期抽查则具有随机性，能够及时发现责任人工作中的问题。对于质量不达标的区域，追究责任人的责任，并要求其立即整改。整改过程中，责任人要制定详细的整改方案，明确整改措施和时间节点，保障各区域的施工质量符合要求。

2.2.3.3、建立道路施工管理网格

构建管理网格架构

以四个行政村为基础单元，构建覆盖整个道路施工范围的管理网格架构。在每个网格内，设置相应的管理人员，负责该网格内施工质量、进度、安全等方面的管理工作。管理人员要熟悉网格内的施工情况，制定合理的管理计划。强化与其他网格管理人员的沟通和协作，形成一个有机的整体，共同推进项目的平稳进行。

明确网格管理职责

明确各网格管理人员的职责，具体包括：一是对施工人员的管理，达到施工人员遵守施工规范和安全规定；二是对施工材料的监督，保证材料的质量和供应；三是对施工工艺的指导，达到施工工艺符合标准。要求网格管理人员定期对网格内的施工情况进行巡查，及时发现和解决问题。若发现施工人员违规操作，要及时制止并进行纠

正；若发现材料质量问题，要及时更换；若发现施工工艺不符合标准，要及时进行调整。

2.2.3.4、保障质量管理网格切实

加强人员培训管理

对质量管理网格内的所有人员进行专业培训，提升其质量意识和管理能力。培训内容包括施工质量标准、施工工艺要求、质量控制方法等方面。通过培训，使人员熟悉施工过程中的质量要求和控制要点。同时，建立人员考核机制，对培训效果进行评估，确保人员具备相应的管理水平。对于考核不合格的人员，进行再次培训或调整岗位。

建立信息沟通机制

建立质量管理网格内的信息沟通机制，保障各网格管理人员之间、管理人员与施工人员之间能够及时、准确地沟通信息。通过信息共享，及时掌握施工质量动态，对出现的问题迅速做出反应。例如，当某一网格内出现质量问题时，管理人员能够及时将信息传达给相关人员，共同制定解决方案。建立信息反馈机制，达到问题得到及时解决，保证质量管理网格的有效运行。

2.3、关键工序质量控制

2.3.1、旧水泥路面挖除验收

2.3.1.1、旧路挖除标高复核

标高复核方法

旧路挖除过程中，为落实挖除后的路面标高符合设计标准，采用水准仪等测量仪器进行实时测量。每完成一定面积的挖除工作后，及

时进行标高复核。具体操作时，测量人员会在挖除区域的不同位置设置测量点，通过水准仪读取各点的标高数据，并与设计标高进行对比。若发现偏差，立即进行调整。为保证测量的准确性，测量仪器会定期进行校准和维护。还会建立测量数据记录制度，对每次测量的结果进行详细记录，以便后续查询和分析。通过这些措施，确保挖除后的路面标高符合设计要求，为后续施工奠定良好基础。

标高偏差处理

若在复核过程中发现标高偏差超出允许范围，会立即停止挖除作业，组织专业人员分析偏差原因。对于标高过低的区域，会采用回填合适材料并压实的方式进行处理。回填材料会根据设计要求和现场实际情况进行选择，落实其具有良好的稳定性和压实性能。在回填过程中，严格控制回填厚度和压实度，采用分层回填、分层压实的方法，保障回填质量。对于标高过高的区域，会继续进行挖除直至达到设计标高。在挖除过程中，注意控制挖除深度，避免过度挖除导致新的偏差。会对处理后的区域进行再次复核，达到标高符合设计要求。

2.3.1.2、基层清理验收标准

清理杂物标准

旧路挖除后，基层表面的杂物、废渣等必须清理干净，以达到基层表面平整、干净，为后续施工提供良好的基础。不得残留松动的石块、混凝土块等，这些杂物会影响基层的平整度和稳定性。在清理过程中，采用人工清理和机械清理相结合的方式，达到清理彻底。对于较大的石块和混凝土块，会使用机械设备进行清理；对于较小的杂物，采用人工清扫的方式进行清理。清理完成后，对基层表面进行检

查，保障无残留杂物。同时，建立清理质量检查制度，对清理工作进行严格监督和检查，落实清理质量符合标准。

基层清洁度检测

采用外观检查和专业检测设备相结合的方式，对基层的清洁度进行检测。外观检查主要是通过肉眼观察基层表面是否有明显灰尘、油污等污染物。专业检测设备会对基层表面的清洁度进行量化检测，确保其清洁度满足施工要求。在检测过程中，按照相关标准和规范进行操作，落实检测结果的准确性和可靠性。若检测发现基层表面存在污染物，会立即进行清理，直至达到清洁度要求。会建立清洁度检测记录制度，对每次检测的结果进行详细记录，以便后续查询和分析。

2.3.1.3、局部破除旧路检查

破除范围检查

依照设计要求和施工方案，检查局部破除的范围是否准确。保障破除区域与设计图纸一致，不出现超破或漏破的情况。在检查过程中，使用测量工具对破除区域的边界进行测量和标记，与设计图纸进行对比。若发现偏差，立即进行调整。同时，建立破除范围检查记录制度，对每次检查的结果进行详细记录，以便后续查询和分析。还会加强对施工人员的培训和管理，增加其对破除范围的认识和操作技能，落实破除工作的准确性。

破除深度检查

使用测量工具对局部破除的深度进行检查，保证破除深度符合设计规定。避免因破除深度不足或过深影响后续工程质量。具体操作时，会在破除区域的不同位置设置测量点，通过测量工具读取各点的

深度数据，并与设计深度进行对比。若发现偏差，会立即进行调整。为保证测量的准确性，测量工具会定期进行校准和维护。还会建立深度检查记录制度，对每次测量的结果进行详细记录，以便后续查询和分析。通过这些措施，落实局部破除的深度符合设计要求，为后续施工提供保障。

2.3.1.4、旧水泥路面挖除质量

路面平整度检查

挖除后的旧水泥路面应具有良好的平整度，采用平整度仪等设备进行检测。路面平整度偏差应在规定范围内，以确保后续施工的顺利进行。在检测过程中，会按照相关标准和规范进行操作，对路面的平整度进行系统检测。若检测发现路面平整度偏差超出规定范围，立即采取对应的处理措施，如对不平整的区域进行修补或重新挖除。会建立平整度检测记录制度，对每次检测的结果进行详细记录，以便后续查询和分析。还会增强对施工过程的管理，增加施工人员的操作技能，落实路面挖除的平整度达到要求。

废渣清运质量

及时将挖除的废渣进行清运，保证施工现场整洁。废渣清运过程中，不得随意倾倒，应按照相关规定进行处理，避免对环境造成污染。在清运过程中，使用专门的运输车辆将废渣运输到指定的处理场所。运输车辆会进行密封处理，防止废渣在运输过程中洒落。会建立废渣清运记录制度，对废渣的运输数量、运输时间和处理场所等信息进行详细记录，以便后续查询和分析。还会增强对清运人员的管理，提高其环保意识，确保废渣清运工作符合环保要求。

2.3.2、石灰土基层铺设控制

2.3.2.1、配合比精准控制

严格遵循设计标准

配合比设计与验证

依据道路工程设计要求和相关规范，进行石灰土配合比的设计。考虑到当地的地质条件、气候因素以及交通流量等，精心计算石灰与土的比例。在配合比设计完成后，通过室内试验进行验证，对石灰土的强度、压实度、水稳性等指标进行测试。根据试验结果对配合比进行优化调整，确保其满足实际工程的需求。在整个过程中，严格把控每一个环节，保证配合比的科学性和合理性。

原材料质量对配合比的影响

原材料的质量直接影响石灰土的配合比和性能。对石灰的活性氧化物含量、细度，土的颗粒级配、塑性指数等指标进行严格检测。只有质量合格的原材料才能进入施工环节，以避免因原材料质量问题导致配合比失效。在施工过程中，持续监控原材料的质量变化，根据实际情况及时调整配合比，保障石灰土基层的质量稳定可靠。

施工过程动态调整

天气因素的动态调整

天气状况对石灰土基层施工的配合比有显著影响。在高温干燥的天气下，水分蒸发较快，适当增加石灰土的含水量，以保证其压实效果。而在雨季施工时，为防止石灰土含水率过高影响强度，降低含水量，并增加石灰的用量。密切关注天气预报，提前做好应对措施，根

据天气变化及时调整配合比，保障石灰土基层的质量不受天气因素的干扰。

机械施工对配合比的要求

不同的机械施工方式对石灰土配合比有不同的要求。例如，采用平地机摊铺时，要求石灰土具有较好的流动性和均匀性，这就需要对配合比中的含水量和颗粒级配进行调整。在选择压实机械时，也要考虑配合比的适应性，保障压实效果达到最佳。根据施工机械的性能和特点，对配合比进行优化，使机械施工与配合比达到完美匹配，增强施工效率和质量。

2.3.2.2、压实度严格达标

分层压实工艺实施

压实方法与顺序

压实方法和顺序的选择对石灰土基层的压实度至关重要。在压实过程中，采用先静压后振压的方法。先通过静压使石灰土初步稳定，然后进行振压，能够更好地改善压实度。碾压顺序从路边缘向中心进行，先慢后快，先轻后重。这样的压实顺序可以避免石灰土出现推移和拥包现象，保证基层的平整度和压实度。在碾压重叠方面，严格按照规范要求进行操作，确保碾压区域的完整性和均匀性。

压实厚度与遍数控制

严格控制每层的压实厚度和碾压遍数是保证压实度达标的关键。根据石灰土的性质和压实设备的性能，合理确定每层的压实厚度。不宜过厚或过薄，过厚会导致压实不均匀，过薄则会增加施工成本和时间。在确定碾压遍数时，通过试验段的施工进行确定。以压实度检测

结果作为依据，不断调整碾压遍数，直到达到设计要求的压实度标准。对每一层的压实厚度和碾压遍数进行详细记录，便于质量追溯和控制。

压实过程实时监测

检测频率与位置

保证压实度监测的准确性和全面性，合理确定检测频率和位置。根据道路的长度和宽度，按照一定的间距布置检测点。在基层的不同部位，如边缘、中心等都要进行检测。检测频率根据施工进度和质量情况进行调整，在关键部位和施工难点区域适当增加检测次数。对每次检测的结果进行记录和分析，及时发现压实度的变化趋势，为后续施工提供参考。

数据处理与反馈

对压实度检测数据进行及时处理和反馈。将检测数据录入计算机系统，进行统计分析。通过数据分析，评估压实质量，判断是否存在压实不均匀或压实不足的情况。如果发现问题，及时反馈给施工人员，执行对应的整改措施。将处理结果进行存档，为工程的竣工验收和质量评估提供依据。通过数据的科学处理和有效反馈，增强施工质量和效率。

2.3.2.3、含水率达标保障

含水率检测与调整

检测仪器与方法

选用先进的含水率检测仪器，如电子水分测定仪等，保障检测结果的准确性和可靠性。检测方法采用烘干法和快速测定仪相结合的方

式，对石灰土的含水率进行精确测量。在检测过程中，按照操作规程进行操作，避免人为因素对检测结果的影响。对检测仪器进行定期校准和维护，保证其正常运行。对检测人员进行专业培训，改善其检测技能和水平。

含水率调整措施

当含水率不达到要求时，执行可靠的调整措施。若含水率过高，除了晾晒外，还可以添加适量的干土或石灰进行中和。若含水率过低，除了洒水外，还可以采用覆盖保湿材料的方式，减少水分蒸发。在调整含水率的过程中，密切关注石灰土的状态变化，根据实际情况及时调整调整措施的强度和频率。达到调整后的含水率稳定在合理范围内，为后续施工创造良好条件。

施工过程含水率控制

天气变化应对措施

不同的天气状况对石灰土含水率的影响不同，需要执行相关的应对措施。在高温天气下，水分蒸发快，要增加洒水的频率和水量，同时缩短石灰土的暴露时间。在大风天气下，要加大对石灰土的覆盖和保湿，防止水分过度蒸发。在雨天来临前，提前做好防雨准备，对已铺设的石灰土进行覆盖保护，避免雨水冲刷导致含水率增加。根据天气预报，提前制定应急预案，保障施工过程中含水率的稳定控制。

施工工艺对含水率的影响

施工工艺也会对石灰土的含水率产生影响。在搅拌过程中，要控制好搅拌时间和搅拌速度，确保石灰土均匀混合，避免局部含水率过高或过低。在运输过程中，要采用封闭的运输车辆，减少水分的散

失。在摊铺过程中，要尽量缩短摊铺时间，避免石灰土长时间暴露在空气中。通过优化施工工艺，减少施工过程中对含水率的影响，保证石灰土基层的质量。

2.3.2.4、成型厚度严格把控

厚度测量与校准

测量工具与精度

选用高精度的测量工具，确保厚度测量的准确性。钢卷尺要经过校准，刻度清晰准确。路面厚度检测仪要具备高精度的传感器和数据处理系统，能够快速、准确地测量基层厚度。在使用测量工具前，要进行检查和调试，保障其正常工作。对测量人员进行专业培训，改善其测量技能和水平，减少人为误差对测量结果的影响。定期对测量工具进行校准和维护，保证其测量精度。

厚度校准方法

当测量结果显示厚度不达到要求时，及时进行校准。如果厚度不足，调整摊铺设备增加摊铺厚度，并对已铺设的部分进行补铺。如果厚度过大，采取适当的刮平或铲除措施，使厚度符合设计标准。在校准过程中，要注意保持基层表面的平整度，避免对基层质量造成影响。对校准后的厚度进行再次测量，落实校准效果达到要求。

分层施工厚度控制

分层厚度设计依据

分层厚度的设计依据主要包括道路的设计要求、石灰土的性能特点以及压实设备的能力等。根据道路的荷载要求和使用年限，确定基层的总厚度。然后根据石灰土的强度形成规律和压实性能，合理划分

每层的厚度。充分考虑压实设备的压实能力，保障每层都能够得到切实压实。通过科学的分层厚度设计，保证基层的质量和耐久性。

层间结合质量控制

保证层与层之间的结合质量是分层施工的关键。在下层石灰土铺设完成后，对其表面进行适当的处理，如清扫、洒水湿润等，以增强上下层之间的粘结力。在铺设上层石灰土时，要及时进行压实，使上下层紧密结合。在施工过程中，避免出现层间分离或空鼓现象。对层间结合质量进行检测，如采用钻芯取样等方法，保障层间结合牢固，增强基层的整体性能。

2.3.2.5、石灰土基层铺设质量

原材料质量把控

原材料检验标准

依照国家相关标准和设计要求制定原材料检验标准。对石灰的质量要求，如氧化钙和氧化镁含量应达到一定的比例，细度应符合规定的范围。对土的质量要求，如颗粒级配应合理，塑性指数应在适宜的区间。在检验过程中，采用科学的检测方法和先进的检测设备，确保检验结果准确可靠。对检验合格的原材料进行标识，便于区分和管理。

不合格原材料处理

一旦发现不合格的原材料，立即执行处理措施。对不合格的石灰进行退场处理，禁止使用在工程中。对不合格的土进行改良或更换，使其符合质量要求。对处理过程进行记录，分析不合格的原因，执行

相应的预防措施，避免类似问题再次发生。加大对原材料供应商的管理，对多次提供不合格原材料的供应商进行警告或终止合作。

施工工艺执行监督

工艺执行检查要点

工艺执行检查要点包括多个方面。在搅拌环节，检查石灰土的搅拌时间和搅拌速度是否符合要求，达到石灰和土充分混合均匀。在摊铺环节，检查摊铺厚度是否一致，表面是否平整，有无离析现象。在压实环节，检查压实设备的选择是否合适，压实遍数和压实顺序是否符合规定。对每一个施工环节都进行严格检查，及时发现问题并解决，保证施工工艺的正确执行。

问题整改措施与效果评估

当发现施工工艺执行存在问题时，及时制定整改措施。对搅拌不均匀的情况，增加搅拌时间或调整搅拌设备的参数。对摊铺不平整的情况，进行人工修整或重新摊铺。对压实不足的情况，增加压实遍数或更换压实设备。在整改过程中，对整改效果进行评估，通过检测压实度、平整度等指标，确保整改措施可行。对整改情况进行记录，总结经验教训，避免类似问题再次出现。

2.3.3、橡胶沥青封层施工控制

2.3.3.1、洒布温度精确控制

橡胶沥青温度把控

温度测量与记录

在橡胶沥青洒布过程中，安排专人使用专业的温度测量设备，对橡胶沥青的温度进行实时测量。测量频率根据施工进度和实际情况确

定，确保能够准确掌握温度变化。每次测量后，详细记录测量时间、温度数值等信息，形成完整的温度记录档案。通过对温度记录的分析，及时发现温度异常情况，并采用相关的措施进行调整，保证橡胶沥青始终在合适的温度范围内进行洒布。

温度调节措施

若测量发现橡胶沥青温度低于合适范围，可通过加热设备对其进行加热，增加温度至合适区间。加热过程中，严格控制加热速度和温度，避免温度过高导致橡胶沥青性能受损。若温度过高，则执行适当的散热措施，如通风、冷却等，使温度降低到合适范围。在运输和储存过程中，也要做好保温措施，减少温度损失，保障橡胶沥青到达施工现场时温度符合标准。

碎石温度控制

温度监测与调整

碎石烘干和预拌过程中，安排专人使用温度监测设备，对碎石的温度进行实时监测。根据监测结果，及时调整烘干和预拌的参数，确保碎石温度稳定在不低于 80℃的范围内。若发现温度低于要求，增加烘干时间或改善烘干温度；若温度过高，则适当降低烘干功率或增加通风量，使温度恢复到合适范围。

运输与储存保温

碎石运输和储存过程中，采用可靠的保温措施，减少温度损失。使用保温性能良好的运输车辆，对车厢进行隔热处理，防止热量散失。在储存场地，搭建保温棚，避免碎石受外界环境温度影响。合理

安排运输和储存时间，尽量缩短碎石从烘干到撒布的时间间隔，保障碎石在撒布时温度达到要求。

2.3.3.2、碎石撒布均匀保障

碎石质量达标

选用符合标准的碎石是保障橡胶沥青同步碎石封层施工质量的基础。采用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，超粒径含量不大于10%，粒径范围为13.2-19mm，针片状含量严格限制在10%以下，压碎值不大于20%，无0.075mm以下含量。这样的碎石能够保证与橡胶沥青良好结合，使封层具有更好的性能和稳定性，满足本项目对路面质量的要求。

撒布量与方式控制

精确控制碎石撒布量和撒布方式，对于保证橡胶沥青同步碎石封层的均匀性和完整性至关重要。撒布量为满铺面积的60%-70%，这一范围经过科学计算和实践验证，能够使封层达到最佳效果。采用合适的撒布方式，如使用专业的撒布设备，落实碎石均匀撒铺且不得重叠。在撒布过程中，安排专人进行监督，及时调整撒布参数，保证撒布质量。

2.3.3.3、碾压遍数严格执行

明确碾压遍数

依据相关的施工规范和本项目要求，明确橡胶沥青同步碎石封层施工的碾压遍数。这是保证封层压实效果和整体质量的关键。在施工前，组织施工人员进行技术交底，使其清楚了解碾压遍数的要求。在

施工过程中，依照规定的碾压遍数进行操作，不得随意减少或增加碾压遍数，达到封层的压实度和平整度符合标准。

碾压过程监督

在碾压过程中安排专人进行监督，是保证橡胶沥青同步碎石封层质量稳定的重要措施。监督人员要熟悉碾压操作规范和质量标准，对碾压设备的运行情况、碾压速度、碾压方向等进行实时监控。确保碾压操作规范、到位，避免出现漏压、欠压等情况。一旦发现问题，及时要求施工人员进行整改，保证封层质量满足要求。

2.3.3.4、橡胶沥青封层质量

施工环节质量把控

橡胶沥青制作质量控制

橡胶沥青制作过程中，严格控制基质沥青的质量和橡胶粉的掺入比例。选用不低于 70 号的基质沥青，保障其性能符合标准。将常温磨细的废轮胎橡胶粉（颗粒粒径在 30-80 目范围内，掺入比例为 15%-23%内掺）均匀加入基质沥青中，采用专业的搅拌设备进行充分搅拌，使橡胶粉与基质沥青充分融合。对制作过程中的温度、时间等参数进行严格控制，保证橡胶沥青的质量稳定。

洒布与碾压操作规范

洒布橡胶沥青和撒布碎石时，依据规定的洒布量和撒布方式进行操作。橡胶沥青洒布量宜为 2.4（±5%）Kg/㎡，碎石撒布量为满铺面积的 60%-70%，确保均匀撒铺且不得重叠。在碾压过程中，按照规定的碾压遍数和碾压速度进行操作，保证封层的压实效果和整体质量。注意碾压方向和顺序，避免出现碾压痕迹和不平整现象。

质量检测与验收

施工完成后，对橡胶沥青封层进行整体的质量检测与验收。按照相关的质量标准，检查封层的各项指标，如沥青与碎石的结合情况、封层的平整度、压实度等。使用专业的检测设备和方法，对封层进行细致的检测。对于检测中发现的问题，及时进行整改，确保封层质量达到本项目要求。只有通过严格的质量检测与验收，才能保证橡胶沥青封层的质量和性能，为路面工程的长期使用提供保障。

2.3.4、中粒式沥青路面摊铺控制

2.3.4.1、摊铺温度精准把握

施工温度控制

中粒式改性沥青混合料路面摊铺过程中，摊铺温度的精准控制至关重要。改性沥青混合料采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，以 A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青，其性能对温度较为敏感。不同的施工环境和材料特性，使沥青混合料的最佳摊铺温度有所差异。因此，依据实际情况精准把控摊铺温度，使其处于合理范围。只有这样，才能充分保证沥青混合料的性能，确保摊铺效果达到理想状态，为路面的高质量施工奠定基础。

温度检测频率

达到摊铺温度始终符合施工要求，增加温度检测频率。使用数显温度计等设备，对摊铺过程中的沥青混合料温度进行实时监测。具体而言，在摊铺开始阶段，每间隔一定时间进行一次温度检测，随着摊铺工作的推进，根据实际情况适当调整检测间隔。通过多次检测，整体掌握沥青混合料的温度变化情况。若发现温度过高，导致沥青老

化，影响路面的使用寿命；若温度过低，则会使沥青混合料的流动性变差，难以压实，进而影响路面质量。一旦检测到温度不满足要求，及时执行相应措施，如对混合料进行加热或调整摊铺速度，以保证摊铺温度在合理范围内，避免因温度问题影响路面质量。

2.3.4.2、接缝处理精细操作

横向接缝处理

对于横向接缝，采用垂直平接缝的方式进行处理是保证路面平整度的关键。在摊铺前，已压实的路面端部切成垂直面，这一操作需保证切割的垂直度和精度，以保障新铺沥青混合料与旧路面的紧密结合。切割完成后，对垂直面进行彻底清理，去除表面的杂物、灰尘等，为后续涂刷黏层油和摊铺工作做好准备。摊铺时，在接缝处均匀涂刷黏层油，使新铺沥青混合料与旧路面之间形成良好的粘结力。在摊铺过程中，要控制好摊铺速度和厚度，保障新铺沥青混合料与旧路面的衔接平顺。通过精细的操作，使横向接缝处的路面平整、密实，可靠减少跳车现象，增强行车的舒适性和安全性。

纵向接缝处理

纵向接缝采用热接缝的方式，能有效保证接缝处的压实度和平整度。在摊铺过程中，两台摊铺机梯队作业，保持一定的间距。这一间距的设置需根据摊铺机的性能、沥青混合料的特性以及施工环境等因素进行合理调整，以保障相邻摊铺带的沥青混合料在高温状态下进行碾压。在碾压时，先碾压中间部分，使相邻摊铺带的沥青混合料初步结合，然后再向两侧碾压，进一步改善接缝处的压实度。在碾压过程中，要控制好碾压速度和遍数，落实纵向接缝处的压实效果符合标

准。通过这种方式，使纵向接缝处的路面与整体路面融为一体，保证路面的平整度和整体性。

2.3.4.3、压实度检测严格把关

压实度检测方法

采用压实度检测仪对中粒式改性沥青混合料路面的压实度进行检测，是确保路面质量的重要手段。在碾压过程中，按照规定的检测频率进行抽样检测，这一检测频率需根据路面的设计要求、施工工艺以及相关标准规范进行确定。通过对不同部位的抽样检测，综合了解路面的压实情况。对于检测不合格的部位，及时进行补压处理。补压时，根据具体情况调整碾压参数，如碾压速度、遍数等，直至压实度达到要求。在补压过程中，要强化对压实度的检测，确保补压效果。只有按照检测方法进行操作，才能保证路面的压实度符合国家施工质量验收标准。

压实度检测标准

依照相关标准和规范确定压实度检测标准，是保证路面质量的基础。根据路面设计要求和施工工艺，合理确定压实度的合格范围。这一合格范围需综合考虑路面的使用功能、交通流量、气候条件等因素，以保障路面具有足够的强度和稳定性。在检测过程中，对检测数据进行详细记录和分析。记录检测的时间、地点、压实度数值等信息，通过对这些数据的分析，了解路面压实度的分布情况和变化趋势。若发现压实度存在异常情况，及时查找原因并采用相关措施进行整改。通过严格的检测标准和详细的数据分析，为路面质量提供可靠的依据。

2.3.4.4、中粒式沥青路面质量

材料质量控制

对中粒式改性沥青混合料的原材料进行严格质量控制，是保证路面质量的基础。粗集料采用碎石，要求洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，采用锤式破碎机生产的机制碎石。这种碎石具有良好的颗粒形状和级配，能为路面提供足够的强度和稳定性。细集料采用机制砂，同样要求洁净、干燥、无风化、无杂质，且具有适当的颗粒级配。合适的颗粒级配能使沥青混合料具有良好的工作性能和耐久性。填料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，要求干燥、洁净。矿粉的质量直接影响沥青混合料的粘结性能和水稳定性。通过对原材料的严格筛选和检验，达到其质量符合标准，为路面质量提供坚实的基础保障。

施工过程质量监督

中粒式改性沥青混合料路面施工过程中，增强质量监督是落实施工质量的关键。从沥青混合料的生产、运输到摊铺、碾压等各个环节，都安排专人进行监督检查。在生产环节，监督原材料的使用、配合比的准确性以及生产工艺的执行情况；在运输环节，检查运输车辆的保温措施和运输时间，保障沥青混合料在运输过程中的质量稳定；在摊铺环节，控制摊铺速度、厚度和平整度；在碾压环节，监督碾压参数的设置和碾压遍数。对施工过程中出现的问题及时进行整改，如发现沥青混合料的温度不达到要求、摊铺厚度不均匀等问题，立即采用对应措施进行调整。通过全过程的质量监督，达到施工质量符合国家施工质量验收标准和磋商文件要求。

2.3.5、C30 水泥路面浇筑养护

2.3.5.1、浇筑振捣密实度保障

浇筑控制

C30 水泥路面浇筑进程中，原材料质量的严格把控是确保路面质量的根基。对于水泥，选用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，且标号必须≥C30，因其能为路面提供必要的强度支撑。粗集料采用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于III级，此类粗集料有助于增强混凝土的结构稳定性。细集料则采用机制砂，级别同样不低于III级，机制砂的特性能够使混凝土配合比更加合理。同时，达到水泥混凝土的设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa。这些严格的材料要求和标准，为浇筑出高质量的路面奠定了坚实基础，从源头上保障了路面在后续使用中的性能和耐久性。

振捣操作

C30 水泥路面浇筑中，振捣是保证混凝土内部密实的关键环节。采用合适的振捣设备和方法进行振捣作业。振捣时间和频率的严格控制是重中之重，若振捣时间过短或频率不合适，会导致混凝土内部存在大量气泡和空隙，影响路面的整体性和密实性；而过振则可能使混凝土中的骨料分离，降低路面质量。因此，在振捣过程中，落实振捣设备能够均匀作用于混凝土的各个部位，使混凝土中的气泡充分排出。只有这样，才能保证路面具有良好的整体性和密实性，提升路面的抗压强度和抗渗性能，为道路的长期使用提供可靠保障。

2.3.5.2、收面平整度严格要求

收面工艺

水泥混凝土浇筑完成后，及时进行收面作业对路面质量至关重要。采用专业的收面工具，严格按照规定的工艺进行操作。在收面过程中，保障工具均匀地作用于路面表面，使路面表面平整、光洁。避免出现明显的裂缝、蜂窝、麻面等缺陷，因为这些缺陷不仅会影响路面的外观，还会降低路面的抗滑性能和耐久性。通过精细的收面工艺，使路面表面形成一个平整、光滑的整体，为后续的路面使用和养护提供良好的基础，保证路面在长期使用过程中能够保持良好的性能。

平整度检测

收面完成后，立即对路面的平整度进行检测是保障路面质量达标的重要步骤。使用精确的检测仪器，按照相关标准进行系统测量。检测过程中，对路面的各个区域进行细致检查，确保测量数据的准确性和可靠性。如发现平整度不达到要求，及时进行整改。整改措施要根据具体情况进行制定，达到路面平整度符合设计和规范要求。只有严格控制路面的平整度，才能保证道路的行车安全和舒适性，使路面在使用过程中能够满足各种车辆的行驶需求。

2.3.5.3、塑料薄膜覆盖养护

及时覆盖

在水泥路面收面后，尽快采用塑料薄膜进行覆盖养护十分必要。塑料薄膜的覆盖能够可靠防止水分蒸发过快，保持混凝土的湿度，为混凝土的水化反应提供良好的条件。在覆盖过程中，落实塑料薄膜与路面紧密贴合，避免出现缝隙导致水分散失。紧密贴合的塑料薄膜可以形成一个相对封闭的环境，减少外界因素对混凝土的影响，使混凝

土在适宜的湿度和温度条件下进行水化反应，从而增加混凝土的强度和耐久性。通过及时、切实的覆盖养护，为路面的质量提升提供有力保障，确保路面在后续使用中能够承受各种荷载和环境的考验。

养护周期

依据规定的养护周期进行养护是保证路面质量的重要环节。在养护期间，定期检查塑料薄膜的完整性和路面的湿度情况。塑料薄膜的完整性对于保持混凝土的湿度至关重要，若薄膜破损，会导致水分散失，影响水化反应的进行。如发现塑料薄膜破损或路面湿度不足，及时运用措施进行修复和补水。修复破损的塑料薄膜，达到其继续发挥保湿作用；对路面进行补水，保证混凝土在整个养护周期内都能处于适宜的湿度环境中。只有这样，才能确保养护效果，使路面达到设计要求的强度和性能，为道路的长期使用奠定坚实基础。

2.3.5.4、C30 水泥路面质量

材料质量把控

除了对水泥、粗集料、细集料等原材料的质量严格要求外，钢筋和填缝材料的质量把控同样不容忽视。对于钢筋，要求不得有裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀，确保其具有良好的力学性能。传力杆钢筋加工应锯断，不得挤压切断，断开应垂直、光圆，用砂轮打磨掉毛刺，并加工成 2-3 毫米倒角，这样可以保证传力杆在路面结构中的正常工作。填缝材料可使用加热施工式填缝料，建议采用改性沥青类填缝材料，并加入耐老化剂，这种填缝材料能够可行防止水分渗透，增强路面的耐久性。从源头上达到这些材料的质量，为路面的整体质

量提供有力保障，使路面在使用过程中能够更好地抵抗各种损坏和环境因素的影响。

质量验收标准

严格按照国家相关施工质量验收标准对 C30 水泥路面进行质量验收是落实路面质量达标的关键。对路面的强度、平整度、抗滑性能等各项指标进行全面检测。强度是路面承载能力的重要指标，落实其满足设计要求能够保证路面在承受车辆荷载时不会出现破坏。平整度直接影响行车的舒适性和安全性，符合标准的平整度能够减少车辆颠簸和磨损。抗滑性能则关系到车辆在行驶过程中的制动和操控性能，良好的抗滑性能可以降低交通事故的发生概率。通过整体检测，确保路面质量符合设计和规范要求，能够满足道路的使用功能和安全要求，为道路的长期稳定运行提供保障。

2.4、质量通病防治措施

2.4.1、防治农村道路开裂问题

2.4.1.1、强化混凝土配合比验证

达到混凝土用料质量

水泥选用方面，严格把控质量标准，采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，这些类型的水泥能为道路建设提供稳定的质量基础。水泥标号会严格控制在≥C30，以保证水泥强度完全符合道路建设对强度的要求。对于粗集料，使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，其级别不低于Ⅲ级，这种高质量的粗集料能增强混凝土的结构稳定性。细集料则采用机制砂，级别同样不低于Ⅲ级，机制砂具有良好的颗粒级配，能进一步提升混凝土的性能。通过保障

这些混凝土原料的质量，能为减少道路开裂风险提供坚实可靠的基础，从源头上保障道路建设质量。

精准设计混凝土配比

水泥混凝土的设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa，这是一个关键的强度指标。依据此标准精确计算并充分验证混凝土配合比，在这个过程中，综合考虑各种材料的特性和相互作用。通过科学合理的配合比设计，能使混凝土达到最佳的性能状态，让其在强度、耐久性等方面都满足道路建设的需求。比如，合适的配比能优化混凝土内部结构，增强其抗裂能力，从而切实减少农村道路开裂问题，确保道路在长期使用过程中的安全性和稳定性。

2.4.1.2、控制切缝时机精准

依据混凝土特性切缝

切缝操作中，密切关注水泥混凝土的凝结和硬化过程，这一过程对于确定切缝时机至关重要。水泥混凝土的凝结和硬化是一个复杂的物理化学过程，其内部结构和性能会随着时间发生显著变化。如果过早切缝，此时混凝土强度不足，切缝操作容易导致切缝边缘破损，影响道路美观和后续使用性能。而如果过晚切缝，混凝土内部应力无法及时释放，会在内力作用下增加道路开裂的可能性。因此，严格依据混凝土实际情况精准控制切缝时间，综合考虑环境温度、湿度等因素对混凝土凝结硬化速度的影响，安排经验丰富的技术人员进行现场监测和判断，以保障道路质量。

满足道路施工需求

确定切缝时机时，严格遵循施工工艺和道路设计要求。一方面，切缝时机要满足混凝土施工工艺的需要，例如在混凝土达到一定强度但仍具有可塑性时进行切缝，能使切缝效果最佳。另一方面，也要符合道路整体工程进度的安排，确保不影响后续施工工序的进行。在合适的时间进行切缝操作具体如下：先对混凝土强度进行实时监测，采用专业的检测设备获取准确数据；然后依据监测结果和施工规范，制定详细的切缝时间表；最后由专业施工人员按照时间表进行切缝操作，避免因切缝不及时而产生的各种道路质量问题，如裂缝扩展、路面平整度下降等。

2.4.1.3、预防农村道路开裂风险

增强施工过程管理

施工过程中，每一个环节的质量都关系到道路的最终质量。在混凝土的搅拌环节，会严格控制搅拌时间和搅拌速度，达到各种材料充分混合均匀，防止出现局部强度差异。运输过程中，会采用合适的运输工具和方式，减少混凝土的离析和损失。浇筑时，会分层浇筑、振捣密实，保证混凝土的密实性。养护环节同样重要，根据混凝土的特性和环境条件，制定科学的养护方案。会做好施工现场的环境管理。例如，避免在高温、大风等恶劣天气条件下进行混凝土施工；对施工现场的杂物和灰尘进行及时清理，防止其混入混凝土中影响质量。通过严格把控各个环节的质量，能可靠减少因施工不当导致的道路开裂隐患。

做好路面养护工作

道路的养护工作对于增加道路的抗裂性能至关重要。在水泥混凝土路面浇筑完成后，及时采用塑料薄膜覆盖养护，塑料薄膜能有效保持混凝土表面湿润，防止水分过快蒸发导致干缩裂缝。在养护过程中，安排专人定期检查塑料薄膜的覆盖情况，确保其完整无损。同时，按照规定的养护时间和方法进行养护，养护时间会根据混凝土的类型和环境条件进行合理调整，一般不少于规定的天数。养护方法包括适时洒水等，保障混凝土强度的正常增长。通过这些养护措施，能可靠改善道路的抗裂性能，延长道路的使用寿命。具体措施如下：在混凝土浇筑完成后 12 小时内覆盖塑料薄膜；每天检查薄膜内的湿度情况，若湿度不足及时洒水；按照制定的养护时间表进行养护操作，落实养护效果。

2.4.1.4、保障道路抗裂性能

选用优质抗裂材料

道路施工中，除了保证混凝土原料质量外，选用合适的添加剂和增强材料对增强道路的抗裂性能至关重要。在填缝材料的选用上，使用加热施工式填缝料，这种填缝料具有良好的密封性和粘结性。建议采用改性沥青类填缝材料，改性后的沥青填缝材料在性能上有显著提升，能更好地适应道路环境的变化。并在其中加入耐老化剂，耐老化剂能可靠增强填缝材料的耐久性和抗老化能力，减少裂缝的产生和扩展。通过选用这些优质抗裂材料，能进一步增强道路的整体抗裂性能，保障道路在长期使用中的稳定性和可靠性。

优化道路结构设计

会结合农村道路的实际使用情况和地质条件，对道路结构进行合理设计。考虑农村道路的车辆荷载类型和分布特点，以及地质条件对道路基础的影响。通过优化道路基层和面层的结构组合，选用合适的基层材料和面层材料，能增加道路的整体强度和稳定性。例如，采用强度高、耐久性好的基层材料，能切实分散车辆荷载对道路的压力；合理设计面层厚度和结构，能改善道路的抗滑性能和平整度。这样能分散车辆荷载和环境因素对道路的影响，可行提升道路的抗裂性能，延长道路使用寿命。具体措施如下：对地质条件进行详细勘察分析，制定针对性的基层设计方案；根据交通流量和车辆类型，合理确定面层结构和厚度；增强基层和面层之间的粘结性能，提升道路结构的整体性。

2.4.2、防治沥青路面粘结问题

2.4.2.1、基层清洁干燥度检查

严格基层清洁检查

施工前对基层进行整体清洁是确保沥青路面粘结质量的关键步骤。基层表面的杂物、灰尘、油污等会在沥青与基层之间形成隔离层，严重影响粘结效果。因此，使用专业的清扫设备，如路面清扫机，对基层表面进行反复清扫，确保表面干净整洁。对于基层表面的松散颗粒、浮浆等，要采用高压水枪冲洗或人工铲除等方式进行彻底清理。只有将这些影响粘结的因素全部清除，才能为沥青路面的良好粘结提供坚实的基础，避免因基层不洁导致的粘结质量问题。

细致基层干燥度检查

基层的干燥度对沥青路面的粘结起着至关重要的作用。施工前，使用专业的含水率检测设备对基层的含水率进行检测，保障基层含水率符合相关要求。若含水率过高，沥青与基层之间的粘结力会大大降低，容易导致路面出现起皮、脱落等问题。在雨季施工时，更要采取切实的防雨措施。例如，搭建防雨棚，对基层进行覆盖保护，避免基层被雨水浸泡。同时，要密切关注天气变化，合理安排施工时间，达到基层在干燥的状态下进行施工。

施工前一天关注天气预报，提前做好防雨准备；

施工现场备好防雨材料，如防雨布等；

雨后及时对基层进行干燥处理，待含水率达标后再进行施工。

2.4.2.2、落实沥青路面粘结良好

规范橡胶沥青同步碎石封层施工

规范橡胶沥青同步碎石封层施工是落实沥青路面粘结良好的重要环节。封层需在透层油挥发、破乳完成后进行施工，并封闭交通，以保证施工质量。撒布的碎石采用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，其超粒径含量不大于 10%，粒径范围为 13.2～19mm，针片状含量严格限制在 10%以下，压碎值不大于 20%，且无 0.075mm 以下含量。碎石撒布量为满铺面积的 60%～70%，要均匀撒铺且不得重叠。施工前，需对碎石进行水洗、烘干、除尘，用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，保障撒布到路面前的温度不低于 80℃。沥青采用橡胶沥青，橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，宜选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉，为黑色均质粉末，颗粒粒径在 30～80 目范围内，掺入比例为 15%～23%（内掺），选用不低于 70 号的基质沥青。

橡胶沥青洒布量宜为 2.4（±5%）Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石 60～70%高度为宜，这样能保证橡胶沥青与碎石之间以及与基层之间形成良好的粘结。

优化中粒式改性沥青混凝土路面铺设

优化中粒式改性沥青混凝土路面铺设对于确保沥青路面粘结良好意义重大。采用集中厂拌法施工，摊铺机摊铺，能保证路面铺设的均匀性和稳定性。改性沥青混合料中采用聚合物 SBS（I-D）型改性沥青，以 A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青，能改善沥青的性能和粘结力。黏层油使用改性乳化沥青，可增强沥青层与层之间的粘结效果。粗集料须采用碎石，要求洁净、干燥、表面粗糙、无风化、无杂质，采用锤式破碎机生产的机制碎石，能保证粗集料的质量和形状。细集料采用机制砂，洁净、干燥、无风化、无杂质，具有适当的颗粒级配，有助于提高混合料的密实性。填料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，干燥、洁净，能保证填料的质量和性能。通过严格控制这些材料的质量和施工工艺，可优化中粒式改性沥青混凝土路面铺设，保障沥青路面的粘结质量。

2.4.2.3、防治沥青路面粘结不良

防止基层因素导致粘结不良

基层因素是导致沥青路面粘结不良的重要原因之一。若基层存在裂缝、坑洼等病害，提前进行处理。裂缝会使雨水渗入基层，导致基层强度降低，影响沥青路面的粘结；坑洼会使沥青路面局部厚度不均，容易产生应力集中，导致粘结不良。因此，对于基层的裂缝，可采用灌缝胶进行灌缝处理；对于坑洼，可采用填补料进行填补，使其

平整度符合要求。同时，要对基层的平整度进行检测，达到基层平整度在规定范围内。若基层不平整，导致沥青路面局部厚度不一致，使得沥青与基层之间的粘结力分布不均，容易出现局部粘结不良的情况。通过提前处理基层病害和保证基层平整度，可可靠防止基层因素导致的沥青路面粘结不良。

避免施工因素导致粘结不良

施工因素对沥青路面的粘结质量影响显著。严格控制施工温度是达到沥青粘结性能的关键。沥青的洒布温度和碎石的撒布温度需符合标准，因为温度过低会导致沥青的流动性变差，与基层、碎石之间的粘结力减弱。在施工过程中，要使用专业的温度检测设备对温度进行实时监测，落实温度在规定范围内。控制施工速度也至关重要，施工速度过快会导致沥青和碎石的撒布不均匀，影响粘结质量；施工速度过慢则会使沥青冷却过快，同样导致粘结不良。因此，要根据施工设备和材料的性能，合理确定施工速度，达到施工过程中沥青和碎石的撒布均匀，避免因施工因素导致的粘结不良问题。

2.4.2.4、保障路面粘结质量

加强施工过程质量控制

施工过程中增强质量控制是保障路面粘结质量的重要手段。安排专人对施工质量进行监督检查，能及时发现和解决施工过程中出现的问题。监督人员要对沥青的质量、碎石的质量、洒布量、撒布均匀性等进行实时检测。例如，检查沥青的各项性能指标是否满足要求，碎石的粒径、级配等是否达标，洒布量是否在规定范围内，撒布是否均匀等。对于检测过程中发现的问题，要及时进行处理，如调整洒布

量、更换不合格的材料等。通过增强施工过程质量控制，可达到各项施工工艺符合要求，从而保障路面的粘结质量。

做好施工后质量检测

施工完成后，对沥青路面的粘结质量进行检测是落实工程质量的最后一道防线。采用拉拔试验等方法检测沥青与基层、碎石之间的粘结强度，能准确评估路面的粘结质量。对检测结果进行分析评估，若发现粘结强度不达到要求，要及时采用措施进行处理。例如，对于粘结强度不足的部位，可采用重新洒布沥青、补撒碎石等方法进行修复。同时，要对处理后的部位再次进行检测，达到粘结质量达到要求。通过做好施工后质量检测，可及时发现和解决粘结质量问题，保障路面的长期使用性能。

2.4.3、防治基层不均匀沉降

2.4.3.1、强化衔接处压实过渡

强化压实工艺

挖除段与新铺段衔接之处，采用分层压实的方法极为关键。每层的压实厚度和压实度需严格把控，以此落实压实效果的均匀性。不同的土质条件和压实设备，对压实参数的要求也有所不同。依据实际情况，合理调整压实的速度、力度等参数，保证衔接处的压实度能够达到设计要求。在操作过程中，施工人员要严格自律，按照既定的工艺标准进行作业。现场的质量监督人员要加大巡查，对每一层的压实情况进行细致检查，落实每一个环节都符合质量要求。只有这样，才能为基层的稳定奠定坚实的基础，可行防止基层不均匀沉降的问题出现。

增加压实遍数

增强衔接处区域的密实度和稳定性，对该区域进行额外的压实作业，适当增加压实遍数。在压实过程中，加强对压实质量的检测十分必要。施工团队将安排专业人员，运用先进的检测设备，对压实后的区域进行实时监测。具体操作如下：在压实前，明确该区域的初始状况，包括土壤的湿度、颗粒度等数据。在压实过程中，每隔一定的遍数就进行一次检测，记录压实度、平整度等指标的变化情况。根据检测结果，及时调整压实的方式和参数。若发现局部区域的压实效果不理想，立即进行针对性的补压。一旦压实效果符合设计标准，方可停止作业。通过这样严谨的操作流程，落实衔接处的压实质量达到最佳状态，有效预防基层不均匀沉降的发生。

2.4.3.2、预防基层沉降风险

强化地质勘察

施工前，对基层的地质条件进行详细勘察是预防基层沉降的重要步骤。通过专业的勘察手段，系统了解土壤的性质、含水量、承载能力等关键信息。根据勘察结果，制定具有针对性的施工方案。若土壤的含水量过高，采取排水措施降低含水量，改善土壤的稳定性。若土壤的承载能力不足，考虑采用加固处理的方法，如换填法、夯实法等。在制定方案时，充分考虑现场的实际情况和工程要求，保障方案的可行性和可行性。组织相关专家对方案进行论证，进一步优化方案细节。通过这样严谨的前期工作，为基层施工提供科学的依据，切实降低基层沉降的风险。

优化基层设计

依据地质勘察结果和工程要求，对基层的设计方案进行优化。在选择基层材料和结构形式时，充分考虑基层的强度、稳定性和排水性能。选用质量可靠、性能优良的材料，保障基层具有足够的承载能力。合理设计基层的结构形式，使其能够更好地适应地质条件和工程需求。在设计过程中，高度重视基层的排水问题。设置合理的排水坡度和排水系统，避免积水对基层造成损害。通过优化设计，提升基层的整体性能，减少基层沉降的可能性，为工程的长期稳定运行提供保障。

2.4.3.3、保障基层均匀稳定性

控制材料质量

控制基层材料质量是保障基层均匀稳定性的基础。严格把控材料的颗粒级配、含水量等指标，落实其符合设计要求。对进场的材料进行严格的检验和验收，建立完善的检验流程和标准。采用先进的检测设备和方法，对材料的各项性能进行检测。一旦发现不合格的材料，坚决禁止使用，并及时进行处理。在材料的运输和储存过程中，执行切实的防护措施。对易受潮的材料，进行防潮处理；对易散落的材料，进行密封包装。定期对储存的材料进行检查，防止材料变质和离析。通过严格的质量控制，落实用于基层施工的材料质量可靠，为基层的均匀稳定性提供有力保障。

强化施工管理

施工过程中，增强基层施工管理至关重要。按照规范要求执行施工工艺，保障各项操作符合标准。合理安排施工进度计划，避免出现赶工现象。因为赶工可能导致施工质量下降，增加基层沉降的风险。

增强对施工人员的培训和技术交底工作，改善他们的质量意识和操作技能。施工人员要熟悉施工工艺和质量标准，掌握正确的操作方法。在施工过程中，严格遵守操作规程，保证施工质量。现场管理人员要增强监督检查，及时发现和纠正施工中的问题。定期召开质量会议，总结施工中存在的问题，并提出改进措施。通过加大施工管理，确保基层施工的质量和稳定性，切实防治基层不均匀沉降。

2.4.3.4、防治基层沉降问题

及时监测处理

施工过程中，建立基层沉降监测系统是防治基层沉降问题的重要手段。通过安装专业的监测设备，对基层的沉降情况进行实时监测。安排专人负责监测数据的收集和分析工作，及时掌握基层的沉降动态。一旦发现沉降异常，立即启动应急预案。组织专业人员对异常情况进行详细分析，制定针对性的处理措施。如对基层进行加固处理，可采用注浆加固、加筋加固等方法。在处理过程中，依照处理方案进行操作，保障处理效果。同时，持续对处理后的基层进行监测，验证处理措施的可行性。通过及时监测和处理，基层沉降问题控制在萌芽状态，避免问题进一步恶化。

强化后期维护

工程竣工后，增强对基层的后期维护工作不容忽视。定期对基层进行综合检查，包括外观检查、沉降监测等。及时发现基层存在的病害问题，如裂缝、下沉等。针对发现的问题，及时制定维修方案并进行处理。做好基层的排水工作，确保排水系统畅通无阻。定期清理排水管道和沟渠，防止积水对基层造成损害。在雨季来临前，对排水系

统进行全面检查和维护，增强排水能力。强化对基层周边环境的管理，避免外力破坏基层结构。通过强化后期维护，延长基层的使用寿命，达到工程的长期稳定运行。

2.4.4、防治雨季施工影响

2.4.4.1、混凝土防雨覆盖措施

初凝前防雨覆盖

本项目的雨季施工中，混凝土浇筑的质量保障至关重要。为此，我公司制定了一套严谨的混凝土初凝前防雨覆盖机制。在混凝土浇筑过程中，安排专人密切关注天气变化，与气象部门保持实时沟通，获取最新的天气动态。一旦有降雨迹象，立即启动防雨预案。迅速组织施工人员采用质量可靠的防雨布等材料，对正在浇筑和已浇筑但未初凝的混凝土进行系统覆盖。这样做的目的是防止雨水直接冲刷混凝土表面，避免因雨水冲刷导致混凝土表面的水泥浆流失，进而影响混凝土的强度和耐久性。在覆盖过程中，确保防雨布与混凝土表面紧密贴合，防止雨水从缝隙渗入。

覆盖材料选择

选择混凝土防雨覆盖材料时，我公司有严格的标准。首先，选用质量可靠、防水性能良好的覆盖材料，以确保能够有效阻挡雨水。这些材料经过了严格的质量检测，具备良好的防水性能和耐用性。其次，覆盖材料应具有一定的柔韧性和强度，便于施工操作和固定。具体来说，材料要能够在不同的施工环境下轻松铺设，并且在风雨天气中不易被吹走或损坏。

柔韧性好，能够适应混凝土表面的各种形状和起伏；

强度高，能够承受一定的风力和雨水冲击；

具有良好的耐老化性能，能够在长时间的使用过程中保持性能稳定。

2.4.4.2、沥青作业天气预警

天气窗口预警

在本项目的雨季施工中，沥青作业的质量和进度受到天气的影响较大。因此，我公司制定了一套完善的沥青作业天气窗口预警机制。通过多种渠道，如气象部门的专业预报、实时天气监测软件等，及时获取准确的天气预报信息。在雨季施工期间，安排专人密切关注天气变化趋势，对未来几天的天气情况进行详细分析和预判。提前确定适合沥青作业的天气窗口，只有在天气条件符合标准时，才进行沥青作业。这样做的目的是避免在雨天或即将降雨时施工，达到沥青路面的施工质量。在确定天气窗口时，综合考虑气温、湿度、风速等因素，确保施工环境有利于沥青的摊铺和压实。

预警响应措施

当收到不利于沥青作业的天气预警时，我公司会立即采取对应的响应措施。首先，停止相关作业安排，避免在恶劣天气条件下进行沥青施工，以免影响施工质量。其次，对已准备好的沥青材料进行妥善保管。将沥青材料存放在密封的容器中，防止受潮和变质。对施工现场的设备和物资进行防护，如对摊铺机、压路机等设备进行覆盖，确保其安全不受恶劣天气影响。还会安排专人对设备和物资进行定期检查，落实在天气好转后能够迅速恢复施工。

2.4.4.3、降低雨季施工影响

施工计划调整

本项目的雨季施工中，根据雨季天气特点和变化规律，合理调整施工计划是确保施工进度和质量的关键。优先安排受雨水影响较小的施工工序，如在降雨较多时段进行室内准备工作、设备检修等。对无法避免在雨季施工的工序，制定专项施工方案。例如，对于路基处理和基层铺设等工序，在施工前会充分考虑雨水的影响，执行切实的防雨措施。在路基施工中，会提前做好排水设施，落实雨水能够及时排出，避免路基积水。在基层铺设过程中，严格控制施工时间，选择在天气较好的时段进行施工，并在施工后及时覆盖防雨材料，防止雨水对基层造成破坏。通过这些措施，减少雨水对施工进度和质量的影响。

施工现场排水

加大施工现场的排水系统建设是保障雨季施工按计划进行的重要措施。在施工前，对场地进行合理规划，设置排水坡度和排水沟。根据施工现场的地形和地势，确定排水方向和坡度，达到雨水能够自然流动。同时，在排水沟的设置上，考虑其排水能力和稳定性，保障能够及时排除雨水和积水。对低洼地段和易积水区域，增加排水设备，如排水泵等。在这些区域设置排水泵，能够在雨水较多时及时将积水排出，保证施工现场不积水。还会定期对排水系统进行检查和维护，保障其畅通无阻，为施工创造良好的条件。

2.4.4.4、保障雨季施工质量

材料质量管控

本项目的雨季施工中，严格把控施工材料的质量是保障施工质量的基础。对水泥、砂石等原材料进行防潮处理，避免其受潮变质。在水泥的存放方面，会将其存放在干燥、通风的仓库内，并执行相应的防潮措施，如在仓库地面铺设防潮垫、在仓库内设置除湿设备等。对进入施工现场的材料进行严格的检验和验收，保障其符合设计和规范要求。在检验过程中，对材料的质量、规格、性能等进行详细检查，只有满足要求的材料才会被使用。对于易受潮的材料，如木材、板材等，存放在专门的仓库内，并采用防潮和防腐措施。

将易受潮材料存放在干燥、通风的仓库内，并设置防潮层；

对材料进行定期检查和维护，及时发现和处理受潮问题；

在使用易受潮材料前，进行干燥处理，保障其性能符合要求。

施工过程监督

加强雨季施工过程的质量监督是保障施工质量的重要手段。在雨季施工期间，增加质量检查的频率和力度。安排专人对施工现场进行定期巡查，对关键工序和隐蔽工程进行重点监控。在混凝土浇筑过程中，检查混凝土的配合比、坍落度、浇筑质量等；在路基施工中，检查路基的压实度、平整度等。对发现的质量问题及时进行整改，避免问题积累和扩大。在整改过程中，制定详细的整改方案，明确整改责任人、整改时间和整改措施，达到整改工作能够及时、有效地完成。通过增强施工过程监督，保障整体施工质量符合设计和规范要求。

2.5、质量验收与资料管理

2.5.1、执行隐蔽工程验收程序

2.5.1.1、关键节点书面通知甲方

及时书面通知

本项目的建设过程中，旧路挖除后、基层铺设后、封层施工前、混凝土浇筑前等关键节点，均是隐蔽工程验收的重要时刻。我公司将严格遵循相关规定，在这些关键节点及时以书面形式通知甲方进行隐蔽工程验收。在旧路挖除工作完成后，立即整理相关数据和情况，迅速起草书面通知，达到甲方能第一时间知晓并安排验收工作。基层铺设完毕后，也会马上对施工情况进行总结，以规范的书面通知告知甲方。封层施工前和混凝土浇筑前，同样会严谨对待，及时准确地通知甲方，为工程的顺利推进和质量保障奠定基础。

通知内容规范

书面通知的内容规范至关重要，它是甲方准确掌握验收情况的关键依据。我公司在撰写书面通知时，明确验收的具体项目，详细到每一个施工环节和施工部位，比如是哪个村的哪一段道路的旧路挖除、基层铺设等。会精确标明项目的位置信息，让甲方能够清晰了解验收地点。对于验收时间，也会给出明确且合理的安排，确保甲方有足够的时间准备和安排验收工作。通过这样规范的通知内容，保证甲方能够全面、准确地掌握隐蔽工程验收的具体情况，从而按计划开展验收工作，保障工程质量。

2.5.1.2、留存影像及签认记录

影像资料留存

进行隐蔽工程的关键施工环节和验收过程中，影像资料的留存是记录工程实际情况的重要手段。我公司将使用专业设备进行系统、细致的影像记录。在施工过程中，聚焦操作情况，记录施工人员的每一

个规范动作，达到施工符合标准。对于材料的使用情况，清晰拍摄材料的品牌、规格以及使用数量等信息，保证材料的使用符合设计要求。在最终成果状态方面，对施工完成后的整体面貌进行多角度拍摄，包括平整度、坡度等关键指标。通过这些影像资料，能够系统、真实地反映隐蔽工程从施工到验收的全过程实际情况，为工程质量追溯和后续维护提供有力依据。

签认记录保存

每次隐蔽工程验收完成后，签认记录的保存是保障工程可追溯性的重要环节。我公司会及时整理并妥善保存相关的签认记录。对于验收人员的签字，仔细核对其真实性和完整性，落实签字代表了验收人员的真实意见。对于验收意见，详细记录每一个问题和评价，无论是肯定的方面还是需要改进的地方。通过建立完善的签认记录保存制度，保证签认记录的完整性和可追溯性，以便在工程后续的检查、维护和审计等工作中能够随时查阅，为工程质量的长期保障提供坚实的基础。

2.5.1.3、隐蔽工程验收严格执行

遵循验收流程

依照规定的验收流程进行隐蔽工程验收，是保障工程质量的关键。在本项目中，我公司将从以下几个方面遵循验收流程：首先，在隐蔽工程施工完成后，进行整体的自检，检查施工是否符合设计要求和相关标准。自检合格后，及时以书面形式通知甲方进行验收，并提交详细的施工记录和自检报告。在验收过程中，积极配合甲方的工作，提供必要的协助和解释。验收完成后，根据甲方的意见进行整

改，直至验收合格。通过严格遵循这些验收流程，不遗漏任何一个环节，保障验收工作的规范性和严谨性，为工程的平稳交付提供保障。

依据标准验收

验收过程中，我公司将以国家相关施工质量验收标准和磋商文件要求为依据，对隐蔽工程的各个方面进行严格检查。在材料方面，检查材料的质量证明文件、规格型号是否满足要求。在施工工艺方面，检查施工是否符合相关的操作规程和技术要求。对于工程的质量指标，如平整度、强度等，会使用专业的检测设备进行检测，确保达到标准要求。也会对施工记录进行详细审查，保证施工过程的可追溯性。通过依据这些标准进行严格验收，保障工程质量满足要求，为项目的平稳实施和长期使用提供坚实的质量保障。

2.5.1.4、保障隐蔽工程验收质量

专业人员参与

安排专业的技术人员和质量管理人员参与隐蔽工程验收工作是保障验收质量的重要举措。专业的技术人员具备深厚的专业知识和丰富的实践经验，能够准确判断工程施工是否符合设计要求和相关技术标准。他们熟悉各种施工工艺和材料特性，能够对隐蔽工程的各个环节进行细致的检查和评估。质量管理人员则具有严谨的工作态度和严格的质量管控意识，能够保障验收工作按照规定的流程和标准进行。通过他们的专业判断和严格把关，能够及时发现工程中存在的问题，保障工程质量合格。专业人员还能够为施工人员提供技术指导和建议，促进工程质量的不断改善。

问题整改落实

若在验收过程中发现问题，我公司会运用以下措施保障问题得到彻底解决：首先，组织专业人员对问题进行深入分析，找出问题的根源和原因。然后，根据分析结果及时制定整改措施，明确整改的责任人、时间节点和具体方法。在整改过程中，严格监督整改落实情况，定期检查整改进度和质量。要求责任人及时报告整改情况，对整改过程中出现的新问题及时进行调整和解决。整改完成后，会再次组织验收，达到问题得到彻底解决。通过这样严格的问题整改落实机制，保障隐蔽工程的验收质量，为工程的正常交付和使用提供坚实保障。

2.5.2、编制竣工工程量汇总表

2.5.2.1、按要求整理质量资料

明确资料类别

严格依照相关要求，精准明确需整理的质量资料类别。这些资料贯穿工程建设全过程，涵盖分部分项工程质量检验批、原材料复试报告、配合比通知单等。分部分项工程质量检验批资料详细记录了各施工环节的质量情况，是判断工程质量是否达标的重要依据。原材料复试报告则反映了所使用材料的质量特性，保障工程使用的材料符合标准要求。配合比通知单体现了混凝土、砂浆等混合材料的科学配比，对保证工程结构的强度和耐久性至关重要。这些资料共同构成了工程质量的重要证明，综合反映了工程建设过程中的各项质量控制环节。

规范整理流程

制定一套规范且严谨的质量资料整理流程，是落实资料整理工作有序开展的关键。对各类资料进行细致分类归档，按照资料的性质、时间顺序等进行系统划分，使资料的存储和查找更加便捷高效。在资

料整理过程中，严格把控资料的完整性和准确性。对每一份资料进行仔细核对，确保其包含的信息准确无误，避免出现遗漏或错误。对于缺失的资料及时进行补充，对于有误的信息及时进行更正，保证资料的质量能够真实、客观地反映工程实际情况，为工程的质量验收和后续管理提供可靠的依据。

2.5.2.2、汇总分部分项工程数据

准确收集数据

对各分部分项工程的数据进行精准收集，是编制竣工工程量汇总表的基础工作。通过现场精确测量、严格试验检测等科学方式获取真实可靠的数据。在现场测量过程中，使用高精度的测量仪器，确保工程量数据的准确性。对于质量检验结果，严格按照相关标准和规范进行检测和记录，保证数据的真实性和可靠性。这些数据是工程实际情况的客观反映，为后续的汇总工作提供了坚实的基础，能够准确地反映各分部分项工程的实际完成情况和质量状况。

科学汇总数据

采用科学合理的方法对收集到的数据进行汇总，是保证竣工工程量汇总表准确可靠的关键。对数据进行分类统计和深入分析，按照分部分项工程的不同类别、施工阶段等进行系统梳理。通过统计分析，能够清晰地反映各分部分项工程的实际情况，如工程量的完成进度、质量的达标情况等。保障数据的一致性和连贯性，避免出现数据矛盾或不完整的情况。通过科学汇总数据，能够为工程的结算、验收和后续管理提供准确、整体的依据。

2.5.2.3、保障竣工资料完整准确

全面检查资料

对竣工资料进行综合细致的检查，确保资料涵盖工程建设的各个方面，无遗漏、无缺失。检查工作从多个维度展开，不仅要检查资料的内容是否完整，还要检查资料的格式是否满足要求。具体包括资料的文本排版是否规范、图表绘制是否准确清晰、数据填写是否完整无误等方面。同时，对照相关标准和规范，对资料的规范性进行严格审查，保证资料的格式、内容等都符合规定。通过综合检查资料，能够及时发现并解决资料中存在的问题，达到竣工资料的质量达到高标准。

检查过程中，重点关注以下几个方面：资料的完整性，达到涵盖工程建设的各个环节和阶段；资料的准确性，保证数据和信息真实可靠；资料的规范性，符合既定的格式和标准要求。只有这样，才能落实竣工资料能够综合、准确地反映工程的实际情况。

核实资料准确性

对竣工资料中的数据和信息进行严格核实，达到其准确性是至关重要的。将竣工资料与实际工程情况进行细致比对，从多个角度进行验证。检查工程量数据是否与现场实际测量结果相符，质量检验数据是否与试验检测报告一致，施工记录是否与实际施工过程相符等。通过这种比对，能够及时发现并纠正资料中可能存在的数据错误或信息不实的情况。任何数据的不准确都可能影响到工程的结算、验收和后续的使用，因此必须达到竣工资料中的数据和信息准确无误。

核实过程中，建立严格的审核机制，由专业人员进行审核。审核人员会对资料中的每一项数据和信息进行认真核对，达到其真实性和

可靠性。对于存在疑问的数据，进一步进行调查和核实，保障最终的竣工资料准确反映工程实际情况。

2.5.2.4、保障竣工资料质量

建立审核机制

建立严格且专业的竣工资料审核机制，是保障竣工资料质量的重要手段。由具备丰富经验和专业知识的人员对资料进行系统审核。审核过程中，按照相关标准和要求进行把关，对资料的完整性、准确性、规范性等方面进行细致检查。对于不符合要求的资料，及时提出修改意见，要求相关人员进行整改。通过严格的审核机制，确保资料质量符合规定，能够真实、准确、系统地反映工程建设的实际情况，为工程的验收、结算和后续管理提供可靠的依据。

加强资料保管

增强对竣工资料的保管工作，采用安全可靠的存储方式至关重要。选择合适的存储环境，确保资料不受潮湿、火灾、虫害等因素的影响。建立完善的资料借阅制度，对借阅人员、借阅时间、借阅用途等进行详细记录，保证资料的安全和可追溯性。在保管过程中，定期对资料进行检查和维护，确保资料的完整性和可读性。通过强化资料保管，能够保证竣工资料在长期的使用过程中始终保持良好的状态，为工程的后续管理和维护提供有力的支持。

2.5.3、分村归档质量验收资料

2.5.3.1、确保资料可追溯核查

建立资料索引体系

确保质量验收资料可追溯核查，将为每个村的质量验收资料建立独立的索引体系。此体系会对各类资料进行详细分类和编号，涵盖施工过程中的各项文件，如施工日志、检验报告、质量记录等。通过这种方式，每份资料都能通过索引快速定位和查询。在施工开始前，就会制定详细的索引规则，明确资料的分类标准和编号方式。在资料收集过程中，依照索引规则进行整理，落实每份资料都有唯一的索引标识。这不仅方便了日常的资料管理，还能在需要追溯核查时，迅速找到相关资料，改善工作效率。

关联资料与施工节点

质量验收资料与施工关键节点进行关联，是保障资料可追溯核查的重要措施。记录资料与施工活动的对应关系，使得资料能够准确反映施工过程。在施工过程中，每个关键节点都会产生相关的质量验收资料，如路基处理、基层铺设、路面施工等。将这些资料与具体的施工节点关联起来，能够清晰地展现施工过程中的质量控制情况。例如，在路基处理阶段，记录相关的压实度检测报告、平整度检测报告等资料。通过这种关联，在追溯核查时，可以根据施工节点快速找到对应的资料，了解该节点的施工质量情况，便于发现问题并及时解决。

2.5.3.2、分村整理验收资料

按村分类收集资料

保证质量验收资料的完整性和准确性，按照四个村分别设置资料收集区域。在施工过程中，及时收集各施工阶段的资料，包括施工图纸、施工记录、检验报告、质量验收单等。每个村的资料收集区域都

会有专人负责管理，落实资料的及时收集和整理。在收集资料时，按照施工阶段进行分类，如基础施工阶段、主体施工阶段、装饰装修阶段等。这样可以保证资料的系统性和条理性，便于后续的整理和归档。同时，建立资料收集清单，对已收集的资料进行详细记录，达到资料齐全，无遗漏。

分村装订存档资料

每个村收集的资料按照分部分项工程的顺序进行整理装订，形成完整的村级资料档案。

对收集到的资料进行初步筛选，去除重复、无效的资料；

按照分部分项工程的顺序对资料进行分类，如路基工程、路面工程、附属工程等；

对分类后的资料进行装订，采用统一的装订方式和规格，落实资料的整齐和美观；

为每个村级资料档案建立详细的目录，记录资料的名称、编号、页码等信息，便于管理和查阅。通过分村装订存档资料，可以保证资料的规范性和完整性，为后续的质量验收和工程交付提供有力的支持。

2.5.3.3、保障资料归档规范性

遵循资料格式标准

严格按照国家相关标准和磋商文件要求的格式进行资料填写和整理，是保障资料归档规范性的基础。在资料填写过程中，使用统一的表格和模板，达到资料的格式一致。会对资料的内容进行严格审核，落实资料的规范性和准确性。例如，在填写检验报告时，按照规定的

格式填写检验项目、检验结果、检验日期等信息。在整理资料时，按照规定的顺序进行排列，如施工图纸在前，施工记录在后等。通过遵循资料格式标准，可以保证资料的规范性和一致性，便于资料的管理和查阅。

审核资料内容完整

资料归档前，对每份资料的内容进行严格审核，达到资料涵盖施工全过程的质量信息，无遗漏和错误。审核内容包括资料的完整性、准确性、规范性等方面。例如，审核施工记录是否完整记录了施工过程中的各项信息，检验报告是否准确反映了工程的质量情况等。在审核过程中，建立审核清单，对审核的内容进行详细记录。如果发现资料存在问题，及时要求相关人员进行补充和修改，保障资料的质量。通过审核资料内容完整，可以保证资料的真实性和可靠性，为后续的质量验收和工程交付提供有力的保障。

2.5.3.4、增强资料管理切实性

建立资料管理制度

制定完善的质量验收资料管理制度，是改善资料管理可行性的关键。该制度将明确资料管理流程、责任人员和保管要求。在资料管理流程方面，规定资料的收集、整理、审核、归档等环节的具体操作方法和时间要求。在责任人员方面，会明确每个环节的责任人，达到资料管理工作的落实。在保管要求方面，规定资料的存储方式、存储环境等，保障资料的安全和完整。会建立资料管理台账，对资料的出入库情况进行详细记录，便于查询和统计。通过建立资料管理制度，可以保障资料管理工作的有序进行，改善资料管理的效率和质量。

定期检查维护资料

定期对归档的质量验收资料进行检查和维护，是保证资料完整性和可读性的重要措施。检查内容包括资料的存储情况、资料的完整性、资料的可读性等方面。例如，检查资料是否受潮、发霉，资料是否有缺失、损坏等情况。在维护方面，对资料进行清洁、修复等处理，落实资料的质量。会建立资料检查维护记录，对检查和维护的情况进行详细记录。如果发现资料存在问题，会及时采用措施进行处理，防止资料损坏或丢失。通过定期检查维护资料，可以保证资料的完整性和可读性，为后续的质量验收和工程交付提供有力的支持。

3、确保安全施工的技术组织措施

3.1、安全施工目标设定

3.1.1、杜绝死亡重伤事故控制轻伤率

3.1.1.1、明确安全目标

杜绝死亡重伤

建立预警机制

设立专门的安全预警小组，实时监测施工过程中的安全状况。小组成员具备专业的安全知识和敏锐的风险洞察力，能够及时发现潜在的安全隐患，并发出预警信号。预警机制会涵盖施工的各个方面，包括设备运行状态、人员操作规范、环境条件变化等。一旦发现异常情况，立即启动对应的应急响应程序，保障将安全风险控制在萌芽状态。定期对预警机制进行评估和优化，保障其可靠性和可靠性。

增强应急响应

制定详细的应急响应预案，针对不同类型的安全事故，明确相关的应急处理流程和责任分工。建立应急救援队伍，配备必要的救援设备和物资，定期进行应急演练，改善救援队伍的实战能力和施工人员的应急逃生技能。在发生安全事故时，能够迅速、有效地进行救援和处理，最大限度地减少事故造成的损失和影响。此外，与当地的应急救援部门建立紧密的联系，保障在必要时能够得到及时的支援。

控制轻伤比率

强化安全教育

开展形式多样的安全教育活动，包括定期的安全培训课程、安全知识讲座、安全案例分析等。培训内容不仅涵盖安全生产法律法规、

安全操作规程，还包括如何正确使用安全防护用品和应急处理方法。通过生动形象的教学方式，增加施工人员对安全知识的理解和掌握程度，增强他们的安全意识和责任感。定期组织安全考核，保障施工人员真正掌握了必要的安全知识和技能。

优化施工环境

对施工场地进行合理规划和布局，落实施工道路畅通、物料堆放整齐、设备运行正常。增强施工现场的安全防护设施建设，如设置防护栏、警示标识等，减少因环境因素导致的轻伤事故。同时，关注施工过程中的环境变化，如高温、低温、潮湿等，采用对应的防护措施，保障施工人员的身体健康和安全。定期对施工环境进行检查和评估，及时发现和解决存在的问题。

目标责任落实

明确岗位职责

制定详细的岗位安全职责说明书，明确每个岗位在安全生产中的具体职责和工作内容。岗位安全职责说明书会根据不同岗位的特点和工作要求进行制定，保障职责明确、可操作性强。岗位安全职责纳入员工的绩效考核体系，与员工的薪酬、晋升等挂钩，激励员工积极履行安全职责。定期对岗位安全职责进行评估和更新，达到其符合实际工作需要。

强化考核监督

建立健全安全目标考核监督机制，定期对各部门和岗位的安全目标完成情况进行检查和评估。考核监督内容包括安全管理制度的执行情况、安全措施的落实情况、安全事故的发生情况等。对考核结果进

行公开通报，对存在的问题及时提出整改要求，并跟踪整改情况。通过增强考核监督，保障安全目标得到切实落实，提高安全生产管理水平。

3.1.1.2、强化安全管理

建立安全制度

会建立健全一套完善的安全生产管理制度，以确保施工过程有章可循。其中，安全生产责任制明确了各级人员在安全生产中的具体职责，安全责任落实到每个人；安全教育培训制度保障所有施工人员都能接受综合、系统的安全教育，增强他们的安全意识和操作技能；安全检查制度会定期对施工现场进行系统检查，及时发现并消除安全隐患；安全事故应急预案则为应对突发安全事故提供了详细的指导和流程，落实在事故发生时能够迅速、有效地进行处理。还会根据施工过程中的实际情况，不断完善和优化这些安全管理制度。

增强安全监督

配备一支专业的安全管理人员队伍，他们具备丰富的安全管理经验和专业知识。这些安全管理人员会对施工现场进行实时监督检查，不放过任何一个安全隐患。一旦发现安全问题，立即要求相关人员进行整改，并跟踪整改情况，落实问题得到彻底解决。对于违规行为，进行严肃处理，绝不姑息迁就，以起到警示作用。通过加大安全监督，保障施工过程始终处于安全可控状态。

定期安全评估

我公司会定期对施工安全状况进行综合、深入的评估。评估内容包括安全管理制度的执行情况、安全措施的落实效果、施工人员的安

全意识和操作技能等。通过评估，总结经验教训，发现存在的问题和不足之处，并及时运用相关的改进措施。根据评估结果，对安全管理措施进行调整和完善，不断增强施工安全水平，确保施工安全目标的实现。

3.1.1.3、提升人员素质

开展安全教育

对所有参与本项目的施工人员进行整体的安全教育培训，培训内容丰富多样。安全生产法律法规的讲解让施工人员了解自己在安全生产中的权利和义务；安全操作规程的培训使他们能够正确、规范地进行施工操作；安全事故案例的分析则通过真实的案例，让他们深刻认识到安全事故的严重性和危害性。通过这些培训，改善施工人员的安全意识和自我保护能力，使他们在施工过程中能够自觉遵守安全规定。

技能培训考核

针对不同工种的特点和要求，开展专业技能培训和严格的考核。培训内容会根据最新的施工技术和工艺进行更新和调整，达到施工人员掌握最先进、最实用的操作技能。考核过程严格公正，只有通过考核的施工人员才能上岗作业。通过技能培训考核，落实施工人员具备相关的操作技能和安全知识，能够熟练、安全地进行施工操作，增加施工质量和效率。

培养安全习惯

通过持续的安全教育和严格的现场监督，培养施工人员良好的安全习惯。在日常施工过程中，引导他们养成正确佩戴安全防护用品、

遵守安全操作规程、及时发现和报告安全隐患等良好习惯。营造一个浓厚的安全文化氛围，让安全意识深入人心，使施工人员自觉遵守安全规定，从“要我安全”转变为“我要安全”。

3.1.2、实现施工现场零事故目标

3.1.2.1、杜绝伤亡事故

控制轻伤率

实现施工现场零事故目标，严格把控轻伤率，保障其维持在0.5‰以内。加大安全教育培训，定期组织施工人员参加安全知识讲座和技能培训，提高他们的安全意识和自我保护能力。规范施工操作流程，制定详细的施工操作手册，要求施工人员依照手册进行操作，减少因违规操作导致的受伤风险。提供完善的安全防护装备，如安全帽、安全鞋、防护手套等，并保障这些装备的质量符合国家标准。增强对施工现场的安全检查，及时发现和消除安全隐患，对于违反安全规定的行为及时进行纠正和处罚。通过以上措施，切实降低施工人员受伤的风险，保障施工现场的安全。

杜绝重伤与死亡

杜绝重伤与死亡事故是实现施工现场零事故目标的关键。从施工方案制定阶段开始，充分考虑安全因素，达到方案的科学性和可行性。对施工人员的资质进行严格审查，要求所有参与施工的人员具备相关的专业技能和安全知识。加大对设备的安全检查，定期对施工设备进行维护和保养，确保设备的正常运行。在施工现场设置明显的安全警示标识，提醒施工人员注意安全。加大对施工现场的安全管理，安排专人负责安全监督工作，及时发现和处理安全问题。一旦发生安

全事故，立即启动应急预案，执行切实的救援措施，减少事故造成的损失。通过以上多方面的措施，综合杜绝死亡事故和重伤事故的发生，保障施工人员的生命安全。

安全制度保障

建立健全安全生产制度是实现施工现场零事故目标的重要保障。明确各岗位的安全职责，制定详细的安全责任制度，安全责任落实到每一个人。加强对制度执行情况的监督检查，定期对施工现场的安全制度执行情况进行检查和评估，对于违反安全制度的行为及时进行纠正和处罚。建立安全事故应急预案，提高应对突发安全事故的能力。增强对施工人员的安全教育培训，提升他们对安全制度的认识和理解，落实他们能够自觉遵守安全制度。不断完善安全生产制度，根据施工现场的实际情况和安全管理的需要，对制度进行及时的调整和优化。通过以上措施，落实各项安全措施落实到位，为施工现场的安全提供有力保障。

3.1.2.2、避免特定事故

零火灾事故

避免施工现场发生火灾事故，加大消防安全管理。

配备充足的消防器材，根据施工现场的实际情况，合理配置灭火器、消防栓等消防器材，并保障其性能良好。

设置明显的消防标识，在施工现场的各个区域设置消防标识，提醒施工人员注意消防安全。

定期进行消防演练，组织施工人员参加消防演练，改善他们的火灾应急处理能力。

加大对施工现场的用火管理，严格控制明火作业，如需进行明火作业，必须办理动火审批手续，并采取相关的防火措施。

增强对易燃易爆物品的管理，对易燃易爆物品进行分类存放，并运用相关的防火、防爆措施。通过以上措施，落实施工现场不发生火灾事故。

零触电事故

避免施工现场发生触电事故，规范电气设备的安装和使用。首先，选择符合国家标准的电气设备，并由专业人员进行安装。安装完成后，进行严格的验收，达到电气设备的安装质量达到要求。加大对电气线路的检查和维护，定期对电气线路进行巡查，及时发现和处理线路老化、破损等问题。设置漏电保护装置，在施工现场的配电箱、开关箱等设备上安装漏电保护装置，达到在发生漏电时能够及时切断电源。加大对施工人员的安全教育培训，改善他们的安全用电意识，要求他们按照操作规程使用电气设备。安排专人负责电气设备的管理和维护，达到电气设备的正常运行。通过以上措施，达到施工人员不发生触电事故。

零高处坠落

高处作业时，为防止高处坠落事故的发生，执行一系列切实的措施。为施工人员配备合格的安全带、安全网等防护设备，并要求他们正确佩戴和使用。设置可靠的防护栏杆，在高处作业区域的周边设置防护栏杆，防止施工人员坠落。增强对高处作业的管理和监督，安排专人负责高处作业的安全管理工作，对高处作业人员的行为进行监督和指导。在高处作业前，对施工人员进行安全教育培训，增加他们的

安全意识和自我保护能力。对高处作业的环境进行评估，落实作业环境安全。在恶劣天气条件下，如大风、暴雨等，停止高处作业。通过以上措施，切实防止高处坠落事故的发生。

3.1.2.3、专款专用保障

费用专项使用

保障安全生产费的专项使用，全过程落实相关措施。设立专门的安全生产费用账户，对安全生产费用进行单独核算和管理，达到专款专用。明确安全生产费用的使用范围，主要用于购置安全防护设备、开展安全教育培训、进行安全检查和隐患排查等方面。制定详细的安全生产费用使用计划，根据施工现场的实际情况和安全管理的需要，合理安排安全生产费用的支出。强化对安全生产费用使用情况的监督检查，保障费用按照计划使用，避免挪用和浪费。通过以上措施，落实安全生产费用能够有效用于保障施工现场的安全。

费用监管机制

建立安全生产费用监管机制是保障费用合理使用的重要手段。成立专门的安全生产费用监管小组，负责对安全生产费用的使用情况进行监督检查。制定详细的监管制度和流程，明确监管小组的职责和权限。定期对安全生产费用的使用情况进行审计，保障费用的使用符合相关规定和要求。加强对费用使用情况的公开透明，定期公布安全生产费用的使用情况，接受相关部门和施工人员的监督。对于发现的问题及时进行整改，对违规使用安全生产费用的行为进行严肃处理。通过以上措施，保障安全生产费用合理使用，增加资金使用效率。

费用透明公开

保证安全生产费用使用的透明度和公正性，定期公布安全生产费用的使用情况。通过宣传栏、网站等渠道，向相关部门和施工人员公开安全生产费用的支出明细，包括费用的用途、金额、时间等信息。接受相关部门和施工人员的监督，设立意见反馈渠道，及时听取他们的意见和建议。对反馈的问题进行及时处理和回复，达到费用使用的透明度和公正性。同时，增强对安全生产费用使用情况的审计和监督，防止出现违规使用费用的情况。通过以上措施，保证安全生产费用使用的透明度和公正性，提高施工人员对安全生产工作的信任度。

3.1.3、落实安全生产费专款专用

3.1.3.1、费用预算规划

路基作业费用

路基作业方面，充分考虑到施工过程中的安全需求，对各项费用进行细致规划。在挖除旧水泥混凝土路面时，地下管线探查与交底工作至关重要，安排专业人员进行详细的管线排查，并做好记录和交底，以避免施工过程中对管线造成破坏，此项工作所需的人力、物力等费用将纳入预算。机械作业警戒区设置及专人指挥方面，在施工现场合理设置警戒区域，安排专人负责指挥机械作业，保障施工安全，相关的标识牌制作、人员薪酬等费用也将进行预算。夜间施工照明与警示标识同样不可忽视，配备足够的照明设备和明显的警示标识，以保障夜间施工的安全，这些设备的购置、安装及维护费用都将专款专用，落实路基作业的安全保障措施得以可靠落实。

地下管线探查与交底费用，包括专业人员的薪酬、探测设备的使用等。

机械作业警戒区设置及专人指挥费用，如标识牌制作、人员薪酬等。

夜间施工照明与警示标识费用，涵盖照明设备购置、安装及维护等。

路面施工费用

针对路面施工的不同类型，即沥青路面施工和水泥混凝土路面施工，充分考虑其特点进行费用预算。在中粒式改性沥青混合料摊铺作业中，运输车辆管理是保障施工安全的关键环节，需对车辆进行定期检查和维护，保障车辆性能良好，同时安排专人对运输过程进行监督，相关的车辆检测、维护费用以及人员薪酬将纳入预算。橡胶沥青同步碎石封层施工封闭作业时，设置封闭区域，配备相应的警示标识和防护设施，以防止无关人员进入施工区域，这些设施的购置和安装费用将进行规划。沥青加热运输摊铺防护措施方面，为施工人员配备专业的防护用品，如防护服、手套等，同时对加热设备和运输车辆进行安全防护，相关的防护用品购置和设备防护费用将专款专用。在C30水泥混凝土路面回铺过程中，防漏电措施是保障施工人员安全的重要环节，对电气设备进行定期检查和维护，设置漏电保护装置，这些设备的购置和维护费用将纳入预算。成品保护警示带设置和覆膜人员劳保用品也是必不可少的，警示带的购置和安装费用以及劳保用品的发放费用都将进行合理预算，以保障路面施工的安全和质量。

中粒式改性沥青混合料摊铺作业运输车辆管理费用，包括车辆检测、维护及人员薪酬等。

橡胶沥青同步碎石封层施工封闭作业费用，如警示标识和防护设施购置、安装等。

沥青加热运输摊铺防护措施费用，涵盖防护用品购置和设备防护等。

C30 水泥混凝土路面回铺防漏电费用，包括电气设备检查、维护及漏电保护装置购置等。

成品保护警示带设置和覆膜人员劳保用品费用，如警示带购置、安装及劳保用品发放等。

环保与清运费用

环保与清运方面，对扬尘与垃圾清运的费用进行合理规划。建筑垃圾清运车辆密闭运输和轮胎冲洗是减少扬尘污染的重要措施，为车辆配备密闭装置和冲洗设备，定期对车辆进行检查和维护，达到运输过程中不产生扬尘，相关的设备购置、安装及维护费用将纳入预算。垃圾临时堆放点防尘覆盖同样关键，使用防尘网等材料对堆放点进行覆盖，防止扬尘扩散，防尘网的购置和铺设费用将进行规划。清运作业指挥和避开交通高峰时段也是保障施工安全和环保的重要环节，安排专人进行指挥，合理安排清运时间，以减少对交通的影响，人员薪酬和时间安排等费用将专款专用。通过对这些费用的规划，保障施工过程中的环保和清运工作得以有效落实，减少对环境的影响。

3.1.3.2、资金管理流程

费用申请流程

建立规范且严谨的安全生产费申请流程，以保障资金的合理使用。各施工片区负责人需依据实际施工需求，认真对待费用申请工

作。详细填写费用申请单是关键步骤，需在申请单中准确注明费用用途，如用于路基作业的地下管线探查、路面施工的防护措施等；同时明确金额，确保金额的计算准确无误。填写完成后，及时提交至安全领导小组进行审核。安全领导小组在收到申请单后，会对其进行严格审查，检查申请内容是否合理、金额是否准确，落实资金用于安全生产相关事项。通过这样规范的申请流程，保障安全生产费能够精准地投入到需要的地方，为施工安全提供有力的资金支持。

审批拨付机制

安全领导小组在审批拨付机制中发挥着关键作用。对费用申请进行严格审批是确保资金合理使用的重要环节，安全领导小组会仔细审查申请费用的合理性，判断其是否确实用于安全生产相关事项。例如，检查路基作业费用中地下管线探查的必要性、路面施工费用中防护措施的合理性等。审批过程中，依据相关的规定和标准进行判断，确保每一笔资金都能发挥最大的作用。一旦审批通过，按照规定的时间和流程将款项拨付至相关部门或人员。在拨付过程中，会严格遵守财务制度，保障资金的安全和准确发放。通过这样严格的审批拨付机制，保障安全生产费能够及时、准确地到达需要的地方，为施工安全提供坚实的资金保障。

资金使用监督

达到安全生产费专款专用，设立专门的监督小组至关重要。监督小组将对安全生产费的使用情况进行全程监督，从资金的申请、审批到拨付和使用，每一个环节都将进行严格检查。定期检查费用支出的合规性是监督工作的重要内容，依据相关的规定和标准，检查资金是

否按照申请用途使用，是否存在挪用或浪费的情况。例如，检查路基作业费用是否真正用于地下管线探查、机械作业警戒区设置等方面。也会关注费用支出的可靠性，判断资金的投入是否达到了预期的安全保障效果。通过这样综合、严格的监督，落实安全生产费能够合理、可行地使用，防止资金被挪用或浪费，为施工安全提供可靠的保障。

3.1.3.3、效果评估与调整

定期评估机制

定期对安全生产费的使用效果进行评估是保障施工安全的重要举措。通过检查施工现场的安全状况，如路基作业的地下管线是否得到可靠保护、路面施工的防护措施是否到位等，判断费用投入是否达到了预期的安全保障效果。事故发生率也是评估的重要指标之一，如果在费用投入后事故发生率明显降低，说明费用的使用是切实的；反之，则需要对费用的使用情况进行深入分析。评估过程中，收集相关的数据和信息，进行综合分析和判断。通过定期评估机制，能够及时发现安全生产费使用过程中存在的问题，为后续的调整提供依据，落实资金的使用能够最大程度地保障施工安全。

动态调整策略

根据评估结果，对安全生产费的预算和使用进行动态调整是保障资金合理使用的关键。如果评估发现某些方面的费用投入不足，如路基作业中地下管线探查的费用不够，导致管线保护措施不到位，那么将及时增加相关的费用，以确保施工安全。反之，如果某些方面的费用投入效果不佳，如路面施工的防护措施费用过高，但实际防护效果并没有明显提升，那么将适当减少不必要的支出。在调整过程中，综

合考虑施工的实际需求、安全状况以及资金的使用效率等因素。通过动态调整策略，使安全生产费能够更加精准地投入到需要的地方，增加资金的使用效率，更好地保障施工安全。

若路基作业中地下管线探查费用不足，增加对应费用以保障管线安全。

若路面施工防护措施费用过高且效果不佳，适当减少不必要支出。

综合考虑施工实际需求、安全状况和资金使用效率进行调整。

持续改进措施

总结评估过程中发现的问题，并制定持续改进措施是不断优化安全生产费管理的重要环节。通过对评估结果的深入分析，找出资金使用过程中存在的不足之处，如费用申请流程不够规范、审批拨付机制不够严格等。针对这些问题，制定具体的改进措施，如完善费用申请单的填写要求、增强审批过程的审核力度等。不断优化安全生产费的管理流程和使用方式，增强资金使用效率，使每一笔资金都能发挥最大的作用。通过持续改进措施，能够更好地保障施工安全，为项目的平稳进行提供有力的支持。

3.2、安全组织体系构建

3.2.1、成立现场安全领导小组

3.2.1.1、明确项目经理责任

安全管理统筹

项目经理作为现场安全领导小组的第一责任人，肩负着全面统筹施工现场安全管理工作的重任。需依据相关规范和项目要求，制定整

体安全管理目标与计划。在目标制定上，要落实符合本项目的实际情况和预期要求，涵盖施工现场的各个方面。计划的制定要具有可操作性和针对性，明确各个阶段的安全管理重点和任务。通过合理规划和安排，保障施工现场的安全管理工作有序开展，为施工的按计划进行提供坚实保障。

资源调配决策

项目经理负责对施工现场的人力、物力、财力等资源进行合理调配。人力调配方面，要根据施工进度和安全管理需求，合理安排各工种人员的数量和工作任务，达到人员配置科学合理。物力调配时，要保障安全管理所需的设备和材料及时供应，如安全防护用具、消防器材等。财力调配需达到安全管理资金的充足，优先保障安全设施的建设和维护。在资源调配过程中，根据实际情况做出科学决策。例如，当安全管理工作出现紧急情况时，要及时调整资源分配，优先解决关键问题。通过优化资源配置，增加资源利用效率，保障施工安全。具体决策包括但不限于：优先保障安全防护设施的建设资金；根据施工进度及时调整人员安排等。

安全问题处理

项目经理要及时处理施工现场出现的各类安全问题，协调各部门之间的工作。在发现安全隐患后，要立即组织相关人员进行分析，找出问题根源，并制定解决方案。协调各部门之间的工作时，要明确各部门的职责和任务，保障安全隐患得到及时消除。对于重大安全问题，亲自组织研究解决方案，并监督方案的执行情况。在处理重大安全问题时，要召集专业人员进行讨论，制定详细的解决方案，并明确

责任人和时间节点。同时，要定期对方案的执行情况进行检查和评估，保障施工安全。具体处理措施包括：责令相关责任人限期整改；组织专项培训增加员工安全意识等。

3.2.1.2、制定小组工作制度

定期会议制度

建立定期会议制度，安全领导小组需定期召开安全工作会议。在会议上，要对安全管理工作的进展进行总结，分析当前工作中存在的问题。通过深入分析，找出问题产生的原因，制定切实可行的改进措施。会议为成员之间提供了沟通与协作的平台，强化成员之间的信息共享和交流。通过共同讨论，凝聚团队智慧，找出最佳解决方案。每次会议要做好记录，保障会议决策得到有效执行。例如，明确各项改进措施的责任人和完成时间，定期对执行情况进行检查。通过定期会议制度，达到安全管理工作的有效开展，不断提升施工现场的安全水平。

安全检查制度

制定安全检查制度，明确检查的内容、方式和频率。检查内容要涵盖施工现场的各个方面，包括安全防护设施、施工设备、人员操作规范等。检查方式可以采用定期检查和不定期抽查相结合的方式，保障检查的全面性和准确性。安全领导小组需定期对施工现场进行安全检查。对于检查中发现的问题，要及时记录并进行分析。对于一般安全问题，责令相关责任人限期整改，并跟踪整改情况。对于重大安全问题，要立即运用措施进行整改，确保施工现场的安全。在整改过程

中，要加大对整改情况的监督，落实整改工作按时完成。同时，要对整改效果进行评估，总结经验教训，不断完善安全检查制度。

奖惩考核制度

建立奖惩考核制度，激励成员积极参与安全管理工作。对在安全管理工作中表现突出的成员进行奖励，奖励方式可以包括物质奖励和精神奖励。对于违反安全规定的成员进行处罚，处罚要依照制度执行，保障制度的严肃性。奖励和处罚的标准要明确、公平、公正。通过奖惩考核，激发成员的工作积极性和责任感，增加大家对安全管理工作的重视程度。促使成员自觉遵守安全规定，积极参与安全管理工作。同时，要对奖惩考核结果进行公示，接受全体成员的监督。通过不断完善奖惩考核制度，增加安全管理水平，营造良好的安全施工环境。

3.2.1.3、规划小组工作流程

安全风险识别

安全领导小组需对施工现场的安全风险进行系统识别。要从施工工艺、施工环境、人员操作等多个方面入手，分析可能存在的安全隐患。通过对施工现场的详细勘察和对施工过程的深入分析，找出潜在的安全风险点。针对不同的风险点，制定相应的风险应对措施。对于高风险的隐患，要运用重点防范措施，降低安全事故的发生概率。同时，要定期对安全风险进行评估和更新，随着施工进度的变化，及时调整风险应对措施。通过全面的安全风险识别和切实的应对措施，保障施工现场的安全。

安全措施制定

根据安全风险识别结果，制定针对性的安全措施。安全措施需明确责任人和实施时间，保障措施的有效执行。责任人要对安全措施的实施负责，按照规定的时间节点完成各项任务。同时，要建立可行的监督机制，对安全措施的执行情况进行监督和检查。定期对安全措施的执行效果进行评估，根据评估结果及时调整和完善措施。在制定安全措施时，要充分考虑施工现场的实际情况，确保措施具有可操作性和可靠性。例如，在高处作业时，要制定详细的安全防护措施，包括安全带的使用、脚手架的搭建等。通过科学合理的安全措施，保障施工安全。

应急处置流程

制定应急处置流程，明确在发生安全事故时的应急响应措施和责任分工。安全领导小组需组织成员进行应急演练，提高应急处置能力。在演练中，要模拟真实的事故场景，让成员熟悉应急处置流程和各自的职责。通过演练，发现应急处置流程中存在的问题，并及时进行改进。在事故发生后，要及时启动应急处置流程，最大限度地减少事故损失。在应急处置过程中，要迅速组织救援力量，运用可行的救援措施，达到受伤人员得到及时救治。同时，要保护好事故现场，为事故调查提供依据。通过完善的应急处置流程和可行的应急演练，提升施工现场的应急管理水平。

3.2.2、配备专职安全员驻点施工片区

3.2.2.1、曹庄村安全监管安排

施工区域监管措施

曹庄村施工区域，专职安全员对各作业环节实施全程监管。在挖除旧水泥混凝土路面作业前，监督施工团队对地下管线进行详细探查与交底，落实施工不影响地下设施。机械作业期间，在作业半径内设置明显的警戒区，并安排专人指挥，防止无关人员进入危险区域。夜间施工时，配备充足的照明设备及反光警示标识，增强施工可见度。在橡胶沥青同步碎石封层施工时，监督封闭作业段，安排人员在周边巡逻，防止行人误入高温作业区。中粒式改性沥青混合料摊铺作业时，控制运输车辆进出秩序，设置专用进出通道，避免车辆碰撞和拥堵。在水泥混凝土路面施工中，检查振捣设备的漏电保护装置，防范漏电风险。混凝土浇筑后，及时设置成品保护警示带，监督覆膜作业人员佩戴防滑手套及防刺穿劳保鞋，防止踩踏未初凝面板。

安全检查与隐患排查

专职安全员会定期对曹庄村施工现场进行系统的安全检查，涵盖施工设备的运行状况、安全防护设施的完整性以及施工人员的操作规范等方面。建立详细的安全隐患排查台账，对发现的安全隐患及时准确记录，并明确相关责任人。督促责任人立即整改隐患，对于重大安全隐患，果断执行停工整改措施，直至隐患彻底消除。对整改情况进行跟踪复查，达到问题得到切实解决，形成安全管理的闭环。还会对安全检查和隐患排查工作进行总结，分析问题产生的原因，制定预防措施，不断改善施工现场的安全管理水平。

3.2.2.2、前军张村安全监督部署

施工过程安全监督

前军张村施工过程中，专职安全员严格监督各施工工序。在旧水泥混凝土路面挖除作业时，监督施工人员按照规范流程操作，达到地下管线安全。在基层铺设、橡胶沥青同步碎石封层、中粒式改性沥青混合料路面铺设、C30 水泥混凝土面板铺设等作业中，监督施工质量和安全措施的落实情况。在中粒式改性沥青混合料摊铺作业时，指挥运输车辆按规定路线行驶，维持现场交通秩序，避免发生交通事故。在 C30 水泥混凝土面板浇筑过程中，定期检查振捣设备的电线电缆，防止漏电事故发生。监督施工人员正确佩戴和使用个人安全防护用品，如安全帽、安全带等。

人员安全培训与教育

组织前军张村施工人员进行综合的安全培训与教育，内容包括施工安全操作规程、安全事故案例分析等。定期开展安全知识讲座，邀请专业人员进行讲解，通过图片、视频等形式展示事故的危害，提高施工人员的安全意识和自我保护能力。要求施工人员严格遵守安全规定，正确佩戴和使用个人安全防护用品。对新入场的施工人员，进行专门的安全培训，经考核合格后方可上岗作业。建立施工人员安全培训档案，记录培训内容、时间和考核结果，以便跟踪和管理。

3.2.2.3、王耿白村安全管理措施

安全制度执行管理

在王耿白村施工现场严格执行各项安全管理制度。首先，明确各岗位人员的安全职责，签订安全生产责任书，安全责任落实到个人。强化对安全制度执行情况的日常监督检查，对违反安全制度的行为进行严肃处理。定期召开安全会议，总结安全工作情况，部署下一阶段

的安全工作任务。安全管理制度涵盖安全生产责任制、安全检查制度、安全教育培训制度等多个方面。通过严格执行这些制度，落实施工现场的安全有序进行。鼓励施工人员积极参与安全管理，提出合理化建议，共同营造良好的安全施工氛围。

应急救援预案制定与演练

制定王耿白村施工现场应急救援预案，针对火灾、触电、高处坠落等常见事故制定详细的应急救援措施。配备必要的应急救援物资和设备，如灭火器、急救箱等，并定期进行检查和维护，确保其处于良好的备用状态。定期组织应急救援演练，让施工人员熟悉应急救援流程和各自的职责，增强应急处置能力和协同配合能力。演练结束后，对演练效果进行全面评估和总结，分析存在的问题和不足，及时对应急救援预案进行修订和完善，达到预案的科学性和切实性。

3.2.2.4、中军张村安全保障计划

施工安全技术保障

中军张村施工提供全方位的安全技术保障。在旧水泥混凝土路面挖除、基层铺设、路面施工等各环节，采用先进的施工技术和工艺，落实施工安全。对施工设备进行定期维护和保养，建立设备维护档案，记录维护时间、内容和责任人。在施工过程中，根据实际情况及时调整施工方案，对可能出现的安全问题提前制定应对措施。例如，在地质条件复杂的区域，增加地质勘探次数，优化施工工艺。增强对施工人员的技术培训，提升他们的操作技能和安全意识，达到施工安全技术措施得到可靠落实。

文明施工与环境保护保障

中军张村施工现场做好文明施工和环境保护工作。要求建筑垃圾清运车辆密闭运输，出场前冲洗轮胎，防止扬尘污染。垃圾临时堆放点远离作业人员集中区，并设置防尘覆盖，减少灰尘飞扬。清运作业避开交通高峰时段，由专人指挥车辆进出，保障交通安全。设置明显的安全警示标志和文明施工宣传标语，保持施工现场整洁有序。强化对施工现场周边环境的保护，减少施工对周边环境的影响。例如，合理安排施工时间，避免在居民休息时间进行高噪音作业。定期对施工现场的环境进行监测，及时发现和处理环境问题。

3.2.3、建立班组级安全协管员机制

3.2.3.1、协管员选拔标准

具备专业知识

协管员需具备一定的道路建设工程安全知识，这是保障施工现场安全的基础。熟悉路基开挖、沥青路面施工、水泥混凝土路面施工等作业的安全规范和操作流程。在路基开挖时，要清楚地下管线探查与交底的重要性，以及开挖过程中的安全要点；沥青路面施工时，了解摊铺、碾压等环节的安全要求；水泥混凝土路面施工时，知晓振捣、养护等工序的安全注意事项。只有熟悉这些，协管员才能够识别施工现场可能存在的安全隐患，为施工安全保驾护航。

拥有责任心

协管员应具有高度的责任心，这是协管员做好安全工作的关键所在。工作务必认真负责，对安全问题时刻保持敏感。在施工现场，要时刻留意各个作业环节，不放过任何一个可能出现安全隐患的细节。一旦发现安全问题，要能够及时发现并报告给相关人员。同时，要积

极推动安全问题的解决，跟踪问题处理的全过程，达到问题得到彻底解决。只有这样，才能真正保障施工现场的安全，避免安全事故的发生。

具备沟通能力

协管员需要具备良好的沟通能力，以保障安全管理工作的按计划开展。主要体现在以下几个方面：其一，能与施工人员可靠沟通，清晰地传达安全要求和指令，让施工人员充分理解并遵守相关规定；其二，与安全员保持密切交流，及时汇报现场的安全情况和发现的问题，共同探讨解决方案；其三，还需和项目经理进行沟通，反馈安全管理工作中遇到的困难和需要协调的事项。通过良好的沟通，才能协调解决安全问题，保障施工现场的安全秩序。

3.2.3.2、协管员工作内容

现场安全巡查

协管员需对作业面进行定期巡查，这是保障施工安全的重要措施。在巡查过程中，要检查施工人员是否遵守安全操作规程。在路基开挖作业中，要检查是否进行地下管线探查与交底，落实施工不会破坏地下管线；同时检查机械作业半径内是否设置警戒区并安排专人指挥，防止无关人员进入危险区域。在沥青路面施工中，要检查运输车辆进出秩序是否得到控制，避免车辆碰撞等事故的发生；作业段是否封闭，防止行人进入作业区域。通过定期巡查，及时发现并纠正不安全行为，保障施工安全。

隐患报告处理

一旦发现安全隐患，协管员要及时响应，采取以下步骤处理：首先，第一时间向安全员或项目经理报告，详细说明隐患的情况和位置。接着，协助他们制定整改措施，根据隐患的具体情况提供专业的建议。然后，跟踪隐患整改情况，定期检查整改工作的进度和效果。若在水泥混凝土路面施工中，发现振捣设备存在漏电风险，应立即报告并监督整改。保障隐患得到及时消除，保障施工安全。若整改过程中出现问题或进度滞后，要及时沟通协调，推动整改工作平稳进行。

安全宣传教育

协管员要向施工人员宣传安全知识和操作规程，改善施工人员的安全意识。安全宣传教育要涵盖施工前各个环节和方面。在扬尘与垃圾清运作业中，向清运人员宣传密闭运输、冲洗轮胎等环保和安全要求，减少扬尘污染，保障运输安全。在其他施工环节，如路基开挖、路面施工等，也要向施工人员传授对应的安全知识和操作规程。通过持续的宣传教育，让施工人员深刻认识到安全施工的重要性，自觉遵守安全规定，从而降低安全事故的发生概率。

3.2.3.3、协管员考核方式

工作业绩考核

根据协管员发现安全隐患的数量、报告的及时性以及隐患整改的效果等进行考核。统计协管员在一定时间内发现并报告的安全隐患数量，这能反映出协管员的工作积极性和对安全隐患的敏感度。同时，评估其对隐患整改的跟踪落实情况，确保隐患得到及时有效的解决。通过对这些方面的考核，可以综合了解协管员的工作业绩，激励他们更好地履行职责，保障施工现场的安全。

工作态度考核

考核协管员的工作责任心、工作积极性和沟通协调能力等。观察协管员在工作中是否认真负责，对安全问题是否保持高度的关注和敏感。是否积极主动地参与安全管理工作，主动发现问题并推动问题的解决。与其他人员的沟通是否顺畅有效，能否及时准确地传达安全信息和协调解决安全问题。通过对工作态度的考核，确保协管员具备良好的工作素质和职业操守。

违规行为考核

对协管员自身是否遵守安全规定进行严格考核，主要体现在以下方面：其一，若协管员未按要求进行巡查，未能及时发现潜在的安全隐患，对其进行相应的提醒和处罚。其二，若出现隐瞒安全隐患的情况，这将严重威胁到施工安全，给予更为严厉的处罚。其三，在履行职责过程中出现其他违规行为，也会按照规定进行处理。通过这种考核方式，促使协管员严格遵守安全规定，切实履行自己的职责，保障施工现场的安全。

3.3、路基开挖作业安全

3.3.1、旧水泥混凝土路面挖除前探查交底

3.3.1.1、地下管线探查方法

制定详细计划

开展旧水泥混凝土路面挖除工作前，为保障施工安全，避免对地下管线造成破坏，对施工区域进行详细的地下管线探查，并制定探查计划。计划应明确探查的范围、目的、方法和步骤，确定重点区域和关键管线。同时，根据项目总体进度要求，制定合理的探查进度安

排，确保探查工作能够有序进行，按时完成，为后续路面挖除作业提供准确的管线信息。

资料收集与分析

系统了解施工区域内地下管线的大致情况，收集现有的地下管线资料，包括设计图纸、竣工资料、管线分布图等。对收集到的资料进行详细的分析和研究，以掌握地下管线的走向、埋深、材质等信息。这些资料将为后续的实地探查提供重要参考，有助于增加探查工作的效率和准确性，为安全施工提供有力保障。

运用专业设备

采用专业的地下管线探测设备，如管线探测仪、地质雷达等，对施工区域进行全面的细致探查。在探测过程中，按照一定的间距和方法进行扫描，通过专业设备的精准探测，准确确定地下管线的位置、深度和管径等参数。同时，在探测结束后，对探测结果进行详细记录和整理，形成一份完整、详细的探查报告，为施工人员提供准确、可靠的管线信息。

3.3.1.2、探查结果交底流程

组织交底会议

完成地下管线的探查工作之后，组织相关人员召开探查结果交底会议。参会人员包括施工管理人员、一线施工人员、安全管理人员等，达到所有参与施工的人员能够了解地下管线的情况。会议将以正式的形式进行，保障信息传递的准确性和切实性。

施工管理人员能够根据管线情况制定合理的施工计划和安全措施。

一线施工人员可以在作业过程中注意保护地下管线，避免因操作不当造成破坏。

安全管理人员则能够加大对施工现场的安全监督，保障施工过程符合安全要求。

详细介绍情况

交底会议上，由专业探查人员详细介绍地下管线的探查结果。包括管线的位置、走向、埋深、材质、用途等信息，同时对可能存在的安全风险和注意事项进行说明。通过详细的介绍，使参会人员对地下管线的情况有更清晰的认识，为后续的施工安全提供保障。

明确管线的准确位置和走向，能够避免施工过程中对管线造成破坏。

了解管线的埋深和材质，有助于选择合适的施工方法和设备。

知晓可能存在的安全风险和注意事项，可提前运用防范措施，落实施工安全。

现场答疑确认

对于参会人员提出的疑问，探查人员将进行现场解答，达到所有人员对探查结果和施工安全要求有清晰的理解。会议结束后，参会人员需在交底记录上签字确认，明确各自的责任。通过这种方式，能够落实施工人员充分了解地下管线情况，避免因信息沟通不畅导致的安全事故。

现场答疑环节能够及时解决施工人员的困惑，提升施工的安全性和效率。

签字确认制度能够强化参会人员的责任意识，促使其严格遵守施工安全要求。

明确的责任划分有助于在出现问题时及时追溯责任，采取对应的措施进行处理。

3.3.1.3、交底内容详细要求

管线信息准确

交底内容中关于地下管线的信息必须准确无误，涵盖管线的具体位置、走向、埋深、管径、材质等信息。对于复杂的管线交叉区域，提供详细的三维示意图，以便施工人员更好地理解。准确的管线信息是保障施工安全的基础，能够避免因对管线情况不了解而导致的破坏事故。

明确的具体位置和走向，能够帮助施工人员在作业过程中准确避开管线。

了解管径和材质，有助于选择合适的施工工具和方法，避免对管线造成损伤。

三维示意图能够直观地展示管线交叉区域的情况，使施工人员更好地规划施工方案。

风险提示综合

详细列出地下管线可能存在的安全风险，如燃气泄漏、漏电、管道破裂等。针对不同的风险，提出相关的防范措施和应急处理预案，达到施工人员在遇到紧急情况时能够妥善应对。系统的风险提示和应对措施能够提高施工人员的安全意识，降低安全事故的发生概率。

明确的风险提示能够让施工人员提前做好防范准备，避免因疏忽导致事故发生。

相应的防范措施能够在施工过程中切实降低风险，保障施工安全。

完善的应急处理预案能够在事故发生时迅速执行措施，减少损失。

保护措施明确

在施工过程中，明确对地下管线的保护措施。如设置明显的警示标识、执行隔离防护措施、控制施工机械的作业范围等，避免施工对地下管线造成破坏。强调在施工过程中如发现异常情况应立即停止作业，并及时报告。明确的保护措施能够可行地保护地下管线，落实施工的平稳进行。在保护好管线的同时，若发现异常情况及时采用措施，也能避免事故的扩大化。

3.3.2、机械作业设置警戒区专人指挥

3.3.2.1、警戒区设置标准

机械作业半径考量

路基开挖作业进行挖除旧水泥混凝土路面局部破除时，需依据施工所使用的机械类型和其作业半径，精准确定警戒区的范围。每种机械都有其特定的性能和作业范围，不同的机械在作业时产生物体飞溅、碰撞等危险的区域不同。因此，只有充分了解并考虑机械作业半径，才能确保警戒区能够完全覆盖这些危险区域，为施工安全提供坚实的空间保障。例如，液压破碎锤作业时，其破碎物体可能会向四周

飞溅，飞溅的距离与破碎锤的功率和作业方式有关，据此应合理确定警戒区半径，防止无关人员进入危险范围。

警示标识规范设置

确定好的警戒区边界，使用明确、醒目的警示标识进行围挡至关重要。警示标识需具备良好的可视性，包含清晰的安全警示信息、图形符号等。相关规定明确要求，其应设置“止步，危险区域”等字样，以提醒无关人员不得擅自进入警戒区域，避免意外发生。同时，警示标识的设置应符合一定规范。标识的颜色要鲜艳，与周围环境形成鲜明对比，便于远距离识别。标识的大小应适中，保障在不同的光照条件下都能清晰可见。还应定期检查警示标识的状态，如发现有损坏、褪色等情况，及时更换或修复，以保证其警示作用的切实性。

颜色应鲜艳醒目，如红、黄等对比强烈的颜色，与周围环境形成鲜明反差，便于人员在远处就能注意到。

大小要适中，根据警戒区的实际情况和周边视野环境确定合适的尺寸，确保无论白天还是夜晚，警示标识都能清晰可辨。

定期对警示标识进行检查和维护，及时更换损坏、褪色或字迹模糊的标识，保证其始终能发挥切实的警示作用。

3.3.2.2、专人指挥职责

现场秩序维护

专人指挥负责在路基开挖作业现场，维护机械作业区域的施工秩序。在施工现场，存在着各种不确定因素，无关人员和车辆的随意进入可能会干扰施工进程，甚至引发安全事故。因此，专人指挥需时刻保持警惕，阻止无关人员和车辆进入警戒区。同时，要保障施工人员

严格按照安全操作规程进行作业，这不仅关系到施工人员自身的安全，也关系到整个工程的顺利进行。例如，在挖除旧水泥混凝土路面时，施工人员应正确使用机械设备，佩戴好个人防护用品。专人指挥要对现场的每一个环节进行监督，及时纠正不规范的操作行为，保障现场施工的有序进行。

加大对警戒区入口的管控，对进出人员和车辆进行严格检查和登记，阻止无关人员和车辆擅自进入。

巡视施工现场，及时发现并制止施工人员的违规操作行为，如未佩戴防护用品、违反操作规程等。

协调各施工班组之间的工作，避免因施工顺序不当或作业区域冲突而引发的安全问题和秩序混乱。

机械作业协调

指挥人员要与机械操作人员保持密切沟通，根据现场施工情况，合理指挥机械的作业方向、速度和动作。在路基开挖作业中，机械的作业情况直接影响到施工进度和安全。因此，指挥人员需充分了解现场的实际状况，如地形地貌、地下管线分布等，结合施工计划，为机械操作人员提供准确的指令。确保机械作业与整体施工进度相协调，避免因操作不当引发安全事故。例如，在多台机械同时作业时，指挥人员要合理安排它们的作业顺序和位置，避免相互干扰或碰撞。同时，要根据施工进度的变化，及时调整机械的作业参数，改善施工效率。

施工前与机械操作人员进行详细交底，明确作业任务、要求和注意事项。

作业过程中，运用清晰、准确的指挥信号，及时调整机械的作业方向、速度和动作，落实施工安全和效率。

关注施工进度和现场情况的变化，根据实际需要灵活调整机械作业计划，协调各机械之间的配合，避免出现施工冲突或延误。

3.3.2.3、指挥信号规范

信号统一明确

制定统一、明确的指挥信号，包括手势信号、旗语信号、音响信号等。在施工现场，不同的施工人员和机械操作人员来自不同的背景，若没有统一的指挥信号，很容易导致信息传递不畅，引发操作失误。所有施工人员和机械操作人员都必须熟悉并严格遵守这些信号规范，保障指挥信息能够准确、及时地传达。手势信号应简洁明了，每个手势都应有特定的含义；旗语信号要根据不同的颜色和挥舞方式传达不同的指令；音响信号则需通过不同的声音频率和时长来表示不同的操作要求。这样，无论在何种环境下，指挥信息都能准确无误地传递到每一个施工人员和机械操作人员手中，避免因信号误解导致操作失误。

手势信号应简洁、准确，每个手势对应一个明确的操作指令，且应在施工前对所有人员进行培训，落实大家熟悉手势含义。

旗语信号要规范，使用统一的颜色和挥舞方式来传达不同的命令，如红色旗表示停止，绿色旗表示前进等。

音响信号通过不同的声音频率、时长和节奏来传递信息，如短鸣表示注意，长鸣表示停止等。同时，要确保音响信号在施工现场能够清晰可闻。

信号培训考核

施工前，对指挥人员和机械操作人员进行指挥信号的专项培训和考核是必不可少的环节。熟悉和掌握指挥信号是保障施工安全和按计划进行的基础。指挥人员需熟练、准确地发出信号，这要求他们不仅要了解各种信号的具体含义，还要掌握信号的正确表达方式和时机。操作人员要正确理解和执行信号指令，能够在听到或看到信号后迅速做出反应。通过专项培训，使他们系统地学习指挥信号的知识和技能。考核则是对他们学习成果的检验，只有通过考核的人员才能上岗作业。这一过程能够可靠增强指挥人员和操作人员之间的配合默契度，保障施工过程中的指挥协调顺畅。

培训内容应包括指挥信号的理论知识、实际操作演示和模拟演练等。通过理论教学，让他们了解各种信号的含义和适用场景；实际操作演示则使他们直观地看到信号的正确发出方式；模拟演练让他们在接近实际施工的环境中进行信号的收发和操作，改善应对实际情况的能力。考核应严格按照标准进行，包括理论考试和实际操作考核，保障每一位上岗人员都具备熟练运用指挥信号的能力。

3.3.2.4、应急处理措施

事故应急预案

制定完善的事故应急预案，明确在发生安全事故时的应急处理流程和各人员的职责分工至关重要。在路基开挖作业中，可能会遇到各种类型的安全事故，如火灾、触电、物体打击、机械故障等。针对这些常见事故类型，预案应制定详细的应对措施。一旦发生事故，能够迅速启动应急预案，按照预定的流程进行处理。明确各人员的职责分

工，使每个人都清楚自己在事故处理中的任务和责任，避免出现混乱和推诿现象。例如，在发生火灾时，要明确由谁负责报警、谁负责组织灭火、谁负责疏散人员等。这样，在突发情况下能够迅速响应，减少事故损失。

应急预案应定期进行演练和评估，根据演练中发现的问题及时进行调整和完善。同时，要组织全体施工人员学习应急预案的内容，使其熟悉应急处理流程和自己的职责，提高应对突发事件的能力。

应急物资储备

在施工现场储备必要的应急物资，如灭火器、急救药品、担架、防护用具等，并定期进行检查和维护，达到物资完好、可用。这些应急物资是应对突发事件的重要保障，在关键时刻能够发挥关键作用。设置明显的应急物资存放标识，方便在紧急情况下能够快速取用。定期检查和维护应急物资是保障其有效性的关键，要检查物资的保质期、数量和性能等，及时补充短缺的物资和更换过期或损坏的物资。标识要清晰醒目，让所有施工人员都能在最短的时间内找到所需的应急物资。

应建立应急物资管理台账，记录物资的采购、发放、使用和检查情况。加强对应急物资的保管，确保物资存放环境符合标准，避免物资受潮、损坏或丢失。还可以组织施工人员进行应急物资使用培训，改善他们在紧急情况下正确使用应急物资的能力。

3.3.3、夜间施工配备照明及警示标识

3.3.3.1、照明设备配备数量

满足施工需求

夜间路基开挖作业中，需充分依据实际施工范围与难度，精准确定照明设备数量。由于挖除旧水泥混凝土路面等作业对光线要求较高，必须保证施工区域无照明死角。通过对作业现场的细致勘察和分析，科学规划照明布局，确保每个施工环节都能获得充足的光线，从而保障施工的正常进行和人员的安全操作。

确定照明设备数量时，要综合考虑施工区域的大小、地形地貌以及作业的复杂程度。对于大面积、地形复杂的施工区域，需要增加照明设备的数量，以保障光线覆盖系统。还要考虑到不同作业环节对光线强度的要求，如在进行精细操作时，需要更高强度的光线。通过合理确定照明设备数量，能够为夜间施工提供良好的光照条件，改善施工效率和质量。

考虑设备功率

确定照明设备配备数量时，设备功率是重要考量因素。选择合适功率的灯具，可在保证照明效果的同时避免能源浪费。功率过小的灯具无法满足施工对光线的要求，会影响施工质量和进度；功率过大则会造成能源的不必要消耗，增加施工成本。

要根据施工区域的实际需求和灯具的特性，综合确定灯具的功率。对于需要高亮度照明的区域，可选择功率较大的灯具；对于一般性照明区域，则可选择功率较小的灯具。还要考虑灯具的节能性能，优先选择节能型灯具，以降低能源消耗和施工成本。通过合理选择灯具功率，能够实现照明效果和能源消耗的平衡，增强施工的经济效益。

备用设备准备

防止照明设备突发故障影响施工，会配备一定数量的备用照明设备。在夜间施工中，照明设备一旦出现故障，立即影响施工的正常进行，甚至可能导致安全事故的发生。因此，准备备用照明设备是保障施工连续性的重要措施。

备用照明设备的数量要根据实际施工情况合理确定，一般应不少于正常使用设备数量的一定比例。同时，要定期对备用照明设备进行检查和维护，达到其处于良好的备用状态。在设备出现问题时，能够及时更换备用设备，保证施工的按计划进行。通过准备备用照明设备，能够有效应对照明设备突发故障的情况，保障夜间施工的安全和按计划进行。

3.3.3.2、反光警示标识设置

机械作业半径周边

在挖除旧水泥混凝土路面的机械作业半径内，设置明显的反光警示标识。机械作业过程中存在一定的危险性，非作业人员进入作业半径内可能会受到伤害。设置反光警示标识能够提醒非作业人员不得进入危险区域，保障人员安全。

反光警示标识的设置要符合相关安全标准和规范，保证其醒目、清晰。标识的颜色、形状和尺寸要能够在夜间清晰可见，起到切实的警示作用。同时，要定期对反光警示标识进行检查和维护，保障其完好无损。通过在机械作业半径周边设置反光警示标识，能够有效防止非作业人员进入危险区域，保障施工人员的安全。

在机械作业半径的边缘，每隔一定距离设置一个反光警示标识；

在机械作业的出入口和通道处，设置明显的反光警示标识；

对反光警示标识进行编号和登记，便于管理和维护。

施工区域边界

在整个夜间路基开挖作业的施工区域边界处，均匀设置反光警示标识。明确施工范围，能够防止无关人员和车辆误入，保障施工安全和秩序。反光警示标识的设置要连续、完整，形成封闭的警示区域。

设置反光警示标识时，要根据施工区域的地形和边界情况，合理确定标识的位置和间距。对于直线边界，可适当增大标识的间距；对于曲线边界或复杂地形，要减小标识的间距，保障警示效果。同时，要保证反光警示标识的高度和角度合适，能够在不同角度和距离都清晰可见。通过在施工区域边界设置反光警示标识，能够可行隔离施工区域和外界，防止无关人员和车辆进入，保障施工的安全进行。

此外，还要对反光警示标识进行定期检查和维护，及时更换损坏或褪色的标识，达到其警示作用的可行性。

通道及出入口

施工通道和出入口位置，设置反光警示标识。这些位置是人员和车辆进出施工区域的必经之路，设置反光警示标识能够引导人员和车辆安全通行，避免发生碰撞等事故。

反光警示标识的设置要根据通道和出入口的实际情况进行合理布局。在通道两侧，要设置连续的反光警示标识，引导人员和车辆有序通行；在出入口处，要设置明显的标识，提醒人员和车辆注意安全。同时，要保证反光警示标识的亮度和清晰度，能够在夜间清晰可见。

此外，还要对施工通道和出入口进行定期清理和维护，落实通道畅通无阻。在通道和出入口设置反光警示标识，能够有效增加人员和车辆的通行安全性，减少事故的发生。

3.3.3.3、夜间施工安全保障

人员培训与安全交底

对参与夜间施工的所有人员进行专门的安全培训和技术交底。夜间施工具有与白天施工不同的特点，如光线不足、视线受限等，这对施工人员的安全意识和操作技能提出了更高的要求。通过安全培训和技术交底，能使施工人员熟悉夜间施工的特点和安全注意事项，增加安全意识和操作技能。

安全培训内容包括夜间施工的安全法规、操作规程、应急处理等方面。技术交底则要详细说明施工工艺、质量要求和安全措施等。培训和交底要采用多种形式，如集中授课、现场演示等，达到施工人员能够理解和掌握相关知识和技能。

培训和交底后，要对施工人员进行考核，只有考核合格的人员才能参与夜间施工。通过人员培训与安全交底，能够可行增强施工人员的安全意识和操作技能，保障夜间施工的安全进行。

安全检查与监督

会安排专人进行夜间安全检查和监督。定期巡查照明设备是否正常工作、反光警示标识是否完好清晰、施工人员是否遵守安全操作规程等，能够及时发现和消除安全隐患。

安全检查人员要具备丰富的安全知识和经验，熟悉夜间施工的特点和安全要求。在巡查过程中，要认真细致，不放过任何一个安全隐患。对于发现的问题，要及时采用措施进行整改，保障施工安全。

同时，要建立安全检查记录制度，对检查情况进行详细记录。通过安全检查与监督，能够及时发现和消除安全隐患，保障夜间施工的安全进行。

应急救援准备

制定完善的夜间施工应急救援预案，配备必要的应急救援物资和设备，如急救药品、消防器材等。夜间施工可能会发生各种突发事故，如火灾、坍塌等，制定应急救援预案和配备应急救援物资设备，能够在事故发生时及时、可靠地进行救援，减少事故损失。

应急救援预案要根据夜间施工的特点和可能发生的事故类型进行制定，明确救援的组织机构、职责分工、救援程序和措施等。应急救援物资和设备要定期进行检查和维护，确保其处于良好的备用状态。

此外，还会组织应急救援演练，使救援人员熟悉救援程序和方法，增加应急救援能力。通过应急救援准备，能够有效应对夜间施工中的突发事故，保障施工人员的生命安全和财产安全。

3.4、沥青路面施工安全

3.4.1、中粒式改性沥青摊铺控制车辆秩序

3.4.1.1、运输车辆进出规则

进出时间规范

中粒式改性沥青混合料摊铺作业期间，精心安排运输车辆进出至关重要。运输车辆要依据预先规划的时间区间进出施工现场，避免出

现车辆集中到达的情况，防止造成现场拥堵。合理测算车辆运输的频次，既要保证摊铺作业的连续性，避免因车辆供应不足而导致摊铺中断，影响施工质量；又不能让施工现场车辆过多，造成场地拥挤和管理混乱。安排专人根据摊铺进度和车辆运输距离，精确计算每辆车的运输时间，落实车辆能准时到达施工现场，为摊铺作业提供稳定的供应。

进出顺序要求

运输车辆到达施工现场后，必须严格按照先后顺序排队等候。依次进入摊铺作业区域，严禁插队、抢道等违规行为，这是保证车辆进出有序性的关键。设置明显的排队标识和引导员，引导车辆有序排队。对于违反规定插队抢道的车辆，引导员要及时制止，并进行警告。若多次违规，禁止该车参与本次施工的运输任务。确保所有车辆遵守排队顺序，维护施工现场的交通秩序，增强施工效率，保障摊铺作业的顺利进行。

进出检查事项

车辆进入施工现场前，检查工作必不可少。系统检查车辆状况，落实车辆性能良好，特别是运输设备的密封性。中粒式改性沥青具有特殊的物理性质，一旦泄漏，不仅会造成材料浪费，还会对环境和施工人员安全构成威胁。验证车辆的密封措施是否到位，防止沥青泄漏。车辆离开施工现场时，同样要进行严格检查。确保车身清洁，避免携带泥土等污染物污染周边道路。安排专人负责检查，对不符合要求的车辆，要求其清理干净后方可离开。

3.4.1.2、专用通道设置要求

通道规划布局

专用进出通道的合理规划是保障运输车辆安全、高效通行的基础。根据施工现场的实际情况进行规划，充分考虑施工场地的地形、摊铺作业区域的位置以及周边环境等因素。达到通道畅通无阻，与摊铺作业区域的衔接顺畅，减少车辆转弯和掉头的次数，提高运输效率。通道的宽度应满足运输车辆的通行要求，避免车辆在通道内发生刮擦等事故。针对不同类型车辆的尺寸，合理确定通道宽度，并设置警示标识，提醒驾驶员注意安全。

通道标识设置

在专用通道的入口、出口及沿线设置明显的标识牌是引导车辆安全通行的重要措施。标识牌应标明通道的方向、限速等信息，让驾驶员能够提前了解通道情况，做好驾驶准备。在通道两侧设置反光警示标识，达到车辆在夜间或低光照条件下也能清晰识别通道。反光警示标识要定期检查和维护，保障其反光效果良好。设置电子显示屏，实时显示通道的通行情况和注意事项，改善驾驶员的安全意识。

通道维护管理

定期对专用通道进行检查和维护是保证车辆行驶安全的关键。检查通道的路面是否平整，有无裂缝、坑洼等问题，及时进行修复，避免车辆颠簸损坏。及时清理通道内的杂物和积水，防止杂物影响车辆行驶安全，积水导致车辆打滑。建立日常巡查制度，安排专人每天对通道进行检查，发现问题及时处理。制定维护计划，定期对通道进行整体维护和保养。具体措施包括：

安排保洁人员定时清扫通道，保持通道整洁。

设立排水设施，及时排除通道内的积水。

对通道的标识牌和反光警示标识进行定期检查和更换，确保其清晰可见。

3.4.1.3、车辆秩序维护措施

现场指挥安排

安排专人在施工现场的专用通道入口和摊铺作业区域进行指挥是确保车辆有序进出的重要保障。指挥人员需经过专业培训，熟悉车辆指挥手势和交通规则，能够准确、高效地引导车辆。指挥人员要根据车辆的进出情况和摊铺作业进度，灵活调整指挥策略，落实车辆通行顺畅。指挥人员要时刻关注车辆的行驶状态，及时发现和处理异常情况，避免交通事故的发生。具体要求如下：

指挥人员要穿戴明显的标识服装，便于驾驶员识别。

配备对讲机等通讯设备，保障与其他工作人员保持及时沟通。

定期参加业务培训和考核，提升指挥水平和应急处理能力。

违规处理办法

对于违反车辆进出规则和通道使用要求的车辆，必须及时进行处理。现场指挥人员应及时制止违规行为，并进行批评教育，让驾驶员认识到自己的错误，避免再次违规。对于情节严重的违规行为，如多次违规、造成交通堵塞或安全事故等，可禁止其进入施工现场，并报告相关管理部门进行处理。建立违规车辆黑名单制度，对违规车辆进行记录，在后续的施工中限制其参与运输任务。对违规驾驶员进行培训和教育，增加其安全意识和遵守规则的自觉性。

应急处置预案

制定车辆秩序维护的应急处置预案是应对突发事件的重要措施。针对可能出现的交通拥堵、车辆故障等突发事件，制定相关的应对措施。当发生交通拥堵时，指挥人员要迅速采用疏导措施，调整车辆通行路线，缓解拥堵状况。对于车辆故障，要及时安排维修人员进行修理，或协调其他车辆进行转运。定期组织应急演练，增强应对突发事件的能力，达到在紧急情况下能够迅速恢复车辆秩序。演练内容包括模拟突发事件场景，检验应急预案的可行性和指挥人员的应急处理能力。

3.4.2、橡胶沥青封层施工封闭作业段

3.4.2.1、作业段封闭范围

明确封闭路段

落实橡胶沥青同步碎石封层施工的安全与正常进行，施工涉及的路段划定为作业段封闭范围。此范围涵盖各行政村内相关施工区域，包括曹庄村、前军张村、王耿白村、中军张村四个行政村内进行橡胶沥青同步碎石封层施工的具体路段。通过明确封闭路段，能够切实减少外界干扰，保障施工人员和过往行人的安全，同时也有利于施工质量的控制和施工进度的推进。在施工前，会对封闭路段进行详细的勘察和标记，确保封闭范围准确无误。

确定封闭边界

依据施工实际需求，精确明确作业段封闭的具体边界。在确定边界时，充分考虑施工设备的作业范围、施工人员的活动区域以及可能对周边环境造成的影响。设置明显的封闭标识，如警示标志、路障等，保障封闭范围清晰明确，让过往行人能够一目了然地知晓施工区

域，避免误入。这些标识会定期进行检查和维护，达到其始终处于清晰可见的状态。还会在封闭边界处设置隔离设施，进一步增强封闭效果，防止无关人员和车辆进入施工区域，保障施工安全和施工秩序。

3.4.2.2、行人误入防范办法

设置警示标识

作业段封闭区域周边显著位置设置大量警示标识，这些标识采用醒目的颜色和清晰的文字，如“施工区域，禁止入内”等警示语，以引起行人的注意。警示标识的设置会遵循相关的安全标准和规范，保障其具有足够的可视性和辨识度。不仅在封闭区域的入口处设置，还会在周边道路、路口等位置适当增加，形成一个全方位的警示网络。通过设置警示标识，提醒行人注意安全，不得进入封闭作业段，从而可靠降低行人误入施工区域的风险。

安排专人值守

安排专人在作业段封闭区域的各个入口处值守，以阻止行人进入高温作业区。值守人员经过专业的培训，具备良好的沟通能力和安全意识，能够对行人进行可行的安全宣传和引导。

值守人员会热情地向行人解释施工情况和安全风险，告知他们封闭作业段的重要性，争取行人的理解和配合。

当发现有行人试图进入封闭区域时，值守人员会及时上前劝阻，礼貌地引导行人选择其他安全的路线通行。

在值守过程中，值守人员会密切关注周边情况，及时发现并处理可能出现的异常情况，保障施工区域的安全。

3.4.2.3、高温作业区防护

防烫伤措施

要求施工人员在高温作业区作业时穿戴防烫伤的劳保用品，如耐高温手套、防护鞋等，这些劳保用品经过严格的质量检测，能够切实保护施工人员免受高温伤害。对高温设备和物料进行隔离防护，设置明显的高温警示标识，提醒施工人员注意安全。在高温设备周围设置防护围栏，防止施工人员意外接触高温表面。会定期对高温设备进行检查和维护，达到其正常运行，减少烫伤事故的发生。还会为施工人员提供必要的培训，让他们了解高温作业的安全知识和操作规范，增加自我保护意识。

防火防毒措施

在高温作业区配备足够的灭火器材，如灭火器、消防栓等，并定期进行检查和维护，确保其处于良好的备用状态。制定详细的防火应急预案，明确在火灾发生时的应急处理流程和责任分工，增强应对火灾的能力。落实通风良好，防止烟气中毒，为施工人员提供必要的防毒面具等防护用品。在高温作业区设置通风设备，及时排出有害气体，保持空气清新。还会对施工人员进行防火防毒知识的培训，让他们了解火灾和中毒的危害以及如何正确使用防护用品，保障施工人员的生命安全。

3.4.2.4、封闭时间安排

确定封闭起始时间

透层油挥发、破乳完成后立即开始对作业段进行封闭，这是达到施工安全和施工质量的重要步骤。透层油挥发、破乳完成后，路面表面会变得较为光滑，此时进行封闭能够避免车辆和行人对路面造成破

坏，为橡胶沥青同步碎石封层施工创造良好的条件。在封闭前，对施工区域进行最后的检查和准备工作，保障所有施工设备和材料都已到位，施工人员都已做好施工准备。封闭后，安排专人进行值守，禁止无关人员和车辆进入施工区域，确保施工前作业段处于封闭状态。

明确封闭结束时间

待橡胶沥青同步碎石封层施工完成，且达到一定的养护时间和安全标准后，方可结束作业段的封闭，恢复正常通行。

养护时间需严格按照施工规范和设计要求执行，达到橡胶沥青同步碎石封层达到足够的强度和稳定性。

在养护期间，会对路面进行定期检查和检测，保障路面质量符合安全标准。

结束封闭前，对施工区域进行清理和整理，移除所有施工设备和材料，恢复路面的整洁。

最后，拆除封闭标识和隔离设施，恢复正常通行，并及时向相关部门和公众发布通行信息。

3.4.3、沥青作业执行防烫伤防火防中毒措施

3.4.3.1、防烫伤防护装备

高温区域防护

在沥青加热、运输、摊铺等高温作业阶段，作业人员面临着高温烫伤的风险，因此需配备专业的防护装备。耐高温的防护服是关键，其采用隔热性能上佳的材料制成，能切实隔离高温，避免皮肤直接与高温接触，降低烫伤几率。防护手套同样重要，不仅要耐高温，具备防滑功能，以确保作业人员在操作设备和搬运高温材料时更加安全。

而防护鞋具有良好的隔热性和防砸性，能为脚部提供双重保护，防止高温烫伤和重物冲击伤害。通过这些防护装备的综合配备，能最大程度保障作业人员在高温区域的安全。

面部防护用具

避免作业人员面部被高温沥青烫伤，面部防护用具的配备必不可少。具体而言：一方面，防护面罩具备良好的视野和抗冲击能力，在作业过程中能有效阻挡飞溅的高温沥青和其他异物，为面部提供全方面的防护。另一方面，护目镜可保护眼睛免受高温和沥青烟雾的刺激，减少眼部受伤的风险。在高温沥青作业时，若飞溅的沥青接触到眼睛，后果不堪设想，因此护目镜的作用不容小觑。只有为作业人员合理配备这些面部防护用具，才能确保他们在工作中的面部安全。

装备检查维护

防护装备的性能好坏直接关系到作业人员的生命安全，因此定期检查和维护至关重要。具体检查内容如下：首先，仔细查看防护服是否有破损、孔洞等情况，一旦发现问题，及时进行修补或更换，以保证其隔热性能。其次，检查防护手套的防滑性能和隔热效果，若有损坏，立即更新，确保作业人员操作安全。最后，对防护面罩和护目镜进行清洁和保养，保证其透明度和防护功能正常。只有通过严格的检查和维护，才能让防护装备始终处于最佳状态，为作业人员提供可靠的安全保障。

3.4.3.2、防火应急预案

火灾预防措施

沥青作业现场火灾隐患较大，必须严格控制火源。在易燃区域严禁吸烟、动火，若因工作需要进行动火作业，必须严格办理动火审批手续，并采用周全的防火措施。对沥青储存罐、加热设备等关键设施，要定期开展检查和维护工作，落实其密封良好，避免出现泄漏情况而引发火灾。同时，在施工现场要配备充足且性能良好的灭火器材，如灭火器、消防栓等，为预防火灾提供物质保障。只有从源头上控制火源，做好设施维护和灭火器材配备，才能有效降低火灾发生的风险。

火灾应急响应

制定完善的火灾应急响应流程是应对火灾事故的关键。一旦发生火灾，现场人员应迅速做出反应，立即停止作业，第一时间报警并启动火灾应急预案。在紧急情况下，组织人员有序疏散是首要任务，要确保所有人员安全撤离现场。立即利用现场配备的灭火器材进行初期火灾的扑救，尽可能控制火势蔓延。待消防部门到达后，要积极配合消防人员开展灭火工作，提供准确的现场情况和相关信息，为火灾的快速扑灭提供有力支持。

火灾后续处理

火灾事故发生后，及时开展调查和分析工作至关重要。通过深入查明火灾原因，总结经验教训，有针对性地执行改进措施，防止类似事故再次发生。对火灾造成的损失进行准确评估和详细统计，并及时向上级主管部门报告相关情况。同时，要高度重视对受伤人员的救治和安抚工作，为他们提供必要的医疗支持和心理安慰，妥善做好善后工作，减少事故带来的负面影响。

3.4.3.3、防烟气中毒方法

通风设施设置

沥青加热、搅拌等作业过程中，会产生大量的有毒烟气，对作业人员的健康造成严重威胁。因此，在这些作业区域设置切实的通风设施是必不可少的。通过安装通风管道和排风扇等设备，能够及时将室内的烟气排出室外，有效降低室内烟气浓度。同时，要达到通风设施的正常运行，定期对其进行检查和维护，保证通风效果良好，为作业人员创造一个安全的工作环境。只有通风设施正常发挥作用，才能减少烟气中毒事故的发生。

个人防护用品

减少作业人员吸入烟气的风险，必须为其配备合适的个人防护用品。防毒面具是关键的防护装备之一，应具备良好的过滤性能，能够有效过滤空气中的有毒有害物质，为呼吸系统提供可靠的保护。口罩则应选择符合国家标准的防护口罩，达到相关的防护级别。除了配备防护用品外，指导作业人员正确佩戴和使用它们，并定期更换过滤元件，落实防护效果始终保持良好。只有这样，才能最大程度地减少作业人员吸入烟气的危害。

健康监护与急救

保障作业人员的身体健康，定期进行职业健康检查是必要的。通过监测他们的身体状况，能够及时发现潜在的健康问题。一旦发现作业人员出现头晕、恶心、咳嗽等不适症状，应立即将其转移到通风良好的区域，并进行必要的急救处理。同时，在施工现场配备对应的急救药品和设备也是至关重要的，这能增加应对突发中毒事件的能力，

为作业人员的生命安全提供有力保障。只有重视健康监护和急救措施，才能切实预防和应对烟气中毒事故。

3.5、水泥路面施工安全

3.5.1、C30 水泥路面回铺防范振捣设备漏电

3.5.1.1、振捣设备检查要点

外观完整性检查

施工前，对振捣设备的外观进行整体、细致的检查。重点检查设备外壳是否存在裂缝、破损等情况，确保外壳完整，能有效保护设备内部结构。检查各部件的连接是否牢固，防止在使用过程中因部件松动而引发安全问题。一旦发现设备有损坏情况，严格禁止使用，避免因设备损坏导致漏电隐患。还会对设备的电缆线进行整体检查。仔细查看电缆线是否有破损、老化现象，这些问题可能会导致电缆线绝缘性能下降，从而引发漏电事故。若发现电缆线存在问题，及时进行更换，落实电缆线的安全可靠。通过对振捣设备外观和电缆线的检查，能够有效排除潜在的安全隐患，保障施工过程中的安全。

绝缘性能测试

保障振捣设备的绝缘性能符合安全标准，使用专业的绝缘电阻测试仪对设备进行测试。在测试过程中，将依照操作规程进行操作，落实测试结果的准确性和可靠性。测试前，会对测试仪进行检查和校准，达到其正常运行。测试时，会对设备的各个部位进行综合测试，包括电机、电缆线等，以落实设备的绝缘性能良好。若绝缘电阻值不符合要求，立即对设备进行检修或更换。检修过程中，仔细排查设备的绝缘部件，找出问题所在并进行修复。若设备无法修复，及时更换

新的设备，直至绝缘性能达标。通过定期对振捣设备进行绝缘性能测试，能够及时发现设备的绝缘问题，避免因绝缘不良而引发漏电事故，保障施工人员的安全。

接地装置检查

认真检查振捣设备的接地装置，达到接地良好是保障施工安全的重要措施。

检查接地电阻是否符合相关安全规定，接地电阻应在规定范围内，以保证在设备发生漏电时，电流能够迅速导入大地，避免人员触电。

查看接地装置的连接是否牢固，有无松动现象，松动的连接可能会导致接地不良，影响漏电保护效果。

检查接地装置是否有锈蚀现象，锈蚀会影响接地装置的导电性，降低其漏电保护能力。如有以上问题，及时进行处理，如调整接地电阻、紧固连接部位、更换锈蚀部件等。通过对接地装置的检查和维护，能够达到设备在发生漏电时，接地装置能够正常发挥作用，保障施工人员的安全。

3.5.1.2、漏电防范技术

安装漏电保护装置

有效防范振捣设备漏电事故的发生，为设备安装合格的漏电保护装置。漏电保护装置应符合相关标准要求，其额定漏电动作电流和动作时间应经过严格测试和验证。安装完成后，定期对漏电保护装置进行检测和维护，落实其性能良好，能在设备发生漏电时迅速切断电源。检测过程中，模拟漏电情况，检查漏电保护装置是否能正常动

作。若发现漏电保护装置存在问题，及时进行维修或更换。同时，对漏电保护装置的安装情况进行检查，落实其安装牢固、接线正确。通过安装合格的漏电保护装置并定期进行检测和维护，能够可行增加设备的漏电保护能力，保障施工人员的安全。

操作人员防护措施

要求操作人员在使用振捣设备时，必须严格遵守安全操作规程，穿戴好绝缘手套和绝缘鞋等防护用品。绝缘手套和绝缘鞋应符合相关标准要求，具有良好的绝缘性能。会对操作人员进行系统的安全培训，使其掌握正确的操作方法和漏电防范知识，改善自我保护意识。培训内容包括设备的使用方法、漏电防范措施、应急处理方法等。通过培训，操作人员能够正确使用设备，避免因操作不当而引发漏电事故。还会定期对操作人员进行考核，保障其掌握安全知识和技能。操作人员的防护措施是保障施工安全的最后一道防线，只有操作人员严格遵守安全规定，才能有效避免漏电事故的发生。

作业前必须正确穿戴绝缘手套和绝缘鞋，检查其完整性和绝缘性能。

操作过程中，严格按照操作规程进行操作，避免设备与水或其他导电物质接触。

遇到设备异常情况，应立即停止操作并报告。

定期参加安全培训和应急演练，改善自身安全意识和应急处理能力。

施工环境安全管理

保持施工现场干燥、整洁，是防范振捣设备漏电的重要措施。

避免振捣设备在潮湿或积水的环境中使用，若无法避免在潮湿环境施工，执行有效的防潮、防水措施。如搭建防雨棚，为设备提供一个干燥的工作环境；使用防潮垫，防止设备与地面直接接触，减少受潮的可能性。

合理布置设备和电缆线，避免其受到挤压、碰撞。在布置设备和电缆线时，选择安全、合适的位置，设置明显的警示标志，防止人员误操作。

定期对施工现场进行检查，及时清理杂物和积水，保持施工现场的整洁。通过对施工环境的安全管理，能够为振捣设备的正常运行提供良好的条件，减少漏电事故的发生。

3.5.1.3、应急处理预案

应急响应流程

落实在发生振捣设备漏电事故时能够迅速、切实地进行处理，制定了明确的应急响应流程。当发生振捣设备漏电事故时，现场人员应立即运用以下措施：首先，迅速切断电源，停止设备运行，避免事故进一步扩大。然后，立即报告现场负责人，详细说明事故发生的时间、地点、设备情况等信息。现场负责人接到报告后，应立即启动应急救援程序，组织救援人员赶赴现场进行救援。会及时通知相关部门，如安全管理部门、医疗部门等，协助进行事故处理。在应急响应过程中，会依照流程进行操作，确保救援工作的高效进行。通过制定明确的应急响应流程，能够在事故发生时迅速采取有效的措施，减少事故造成的损失。

伤员急救措施

若有人员触电受伤，立即进行现场急救。首先，迅速将伤员转移至安全地带，避免其再次受到伤害。然后，根据伤员的具体情况进行急救处理。如进行心肺复苏、人工呼吸等，这些急救措施能够在短时间内维持伤员的生命体征。会及时拨打急救电话，通知医疗部门前来救援。在等待医疗人员到达的过程中，会持续对伤员进行急救，并密切观察其生命体征的变化。在急救过程中，遵循科学的急救方法，确保伤员得到及时可行的救治。同时，对现场进行保护，以便医疗人员了解事故情况。通过及时可靠的现场急救和专业的医疗救治，能够增加伤员的生存率和康复率。

事故调查处理

事故发生后，组织相关人员对事故原因进行深入、整体的调查分析。调查人员将收集事故现场的相关证据，包括设备的损坏情况、电缆线的状态、操作人员的操作记录等。通过对这些证据的分析，找出事故发生的根本原因。会总结经验教训，制定可行的防范措施，防止类似事故再次发生。防范措施将包括对设备的维护保养、操作人员的培训教育、施工环境的管理等方面。会对事故进行详细的记录和报告，按照规定进行处理。记录内容包括事故的发生时间、地点、经过、原因、处理结果等。报告将提交给相关部门，以便进行监督和管理。通过对事故的调查处理，能够不断完善安全管理体系，增加施工安全水平。

3.5.2、混凝土浇筑后设置成品保护警示带

3.5.2.1、警示带设置标准

规格与材质要求

警示带的规格与材质对其警示效果和使用寿命起着关键作用。在颜色方面，选用黄色与黑色相间的鲜明配色，这种配色具有极高的辨识度，无论在晴天的强光下还是阴天的弱光环境中，都能保障警示带清晰醒目，让施工人员能够在远处就清晰地看到。在材质选择上，充分考虑施工现场的复杂条件，选用具有一定强度和耐久性的材料。这种材料不仅能够承受一定的外力拉扯和摩擦，不易损坏或断裂，还能抵抗紫外线、风雨等自然因素的侵蚀，长时间保持鲜艳的颜色，不易褪色，从而保证其长期稳定地发挥警示效果，为未初凝面板提供可靠的保护。

设置位置规范

警示带的设置位置需要严格遵循规范，以实现最佳的警示效果。警示带应沿未初凝面板的边缘连续设置，保障形成一个封闭的区域，将面板完全包围起来。这样可以明确地划分出危险区域，防止无关人员进入。在设置高度方面，要进行合理的把控。设置高度一般在距离地面 50 至 100 厘米的范围内。若设置过低，容易被施工现场的杂物、设备等遮挡，导致警示带的警示作用大打折扣；若设置过高，虽然视觉上较为显眼，但可能会受到风力的影响，容易被风吹倒，同样无法起到切实的警示作用。在设置过程中，要确保警示带绷直拉紧，避免出现松弛、弯曲的情况，以保证其警示的连贯性和清晰性。

3.5.2.2、未初凝面板保护

防止物理损伤

防止未初凝面板受到物理损伤，我公司制定了全面而细致的防护措施。在面板周围设置坚固的防护屏障是首要举措。采用金属围栏或

木制挡板等防护设施，面板与外界隔离开来，可靠阻止工具、设备等与面板直接接触的可能。这些防护屏障具有一定的强度和稳定性，能够承受一定程度的外力撞击，为面板提供可靠的物理保护。安排专人负责现场巡查至关重要。巡查人员要具备高度的责任心和敏锐的观察力，定时对工地进行整体检查，及时发现并制止任何可能对面板造成损伤的行为。例如，阻止施工人员在面板附近随意堆放工具、材料，避免因不小心碰倒而砸伤面板；提醒施工车辆按照规定路线行驶，防止车辆碾压到面板边缘。通过这些措施的实施，全方位保障未初凝面板的安全，确保其质量不受物理损伤的影响。

环境因素防护

环境因素对未初凝面板的凝固质量有着重要影响，因此，根据不同的天气情况采取对应的防护措施至关重要。在高温天气下，太阳的强烈辐射会使面板表面温度迅速升高，导致水分快速蒸发。如果不及时采取防护措施，面板可能会因缺水而出现裂缝，严重影响其强度和耐久性。为了避免这种情况的发生，我公司将使用遮阳网对面板进行覆盖。遮阳网能够可靠阻挡阳光直射，降低面板表面的温度，减少水分蒸发的速度，从而为面板的凝固创造良好的环境。在雨天，雨水的直接冲刷会破坏面板的表面结构，影响其凝固质量。为了保护面板，我公司将提前搭建防雨棚，为面板提供一个相对干燥、稳定的空间。防雨棚要具有良好的密封性和牢固性，能够承受风雨的侵蚀，保障面板在降雨过程中不受影响。通过这些有针对性的防护措施，我公司能够最大程度地减少环境因素对未初凝面板的负面影响，保证面板的质量和性能。

3.5.2.3、踩踏防范措施

人员教育与培训

人员教育与培训是防范踩踏未初凝面板的重要基础。我公司将对所有进入施工现场的人员进行整体、系统的安全教育。在教育过程中，重点强调未初凝面板禁止踩踏的重要性，详细阐述踩踏行为可能对面板造成的严重破坏，以及对整个工程质量产生的不良影响。通过实际案例分析和理论讲解相结合的方式，让施工人员深刻认识到踩踏行为的危害性。向施工人员详细告知警示带的含义和作用，使他们能够准确识别警示带所划定的危险区域。为了达到培训效果，我公司将采用多种培训方式，如现场讲解、视频演示、模拟演练等，让施工人员在不同的学习场景中加深对安全知识的理解和掌握。通过这些教育与培训活动，提高施工人员的安全意识，使他们自觉遵守施工现场的安全规定，杜绝踩踏未初凝面板的行为发生。

现场监管与警示

为了有效防范踩踏未初凝面板的情况发生，现场监管与警示工作必不可少。我公司将在施工现场安排专人进行严格监管。这些监管人员要具备丰富的施工经验和强烈的责任心，时刻关注施工现场的动态。当发现有人员靠近警示带时，监管人员要及时进行提醒和警告，制止其可能的违规行为。为了进一步增强警示效果，我公司将在警示带周围设置明显的警示标识。这些标识将采用醒目的颜色和简洁明了的文字，如“禁止踩踏”“注意安全”等字样，让施工人员在远处就能清晰地看到。警示标识的设置要合理分布，达到在施工现场的各个角度都能被轻易发现。通过现场监管和警示标识的双重作用，形成一

个全方位、多层次的防范体系，有效减少踩踏未初凝面板的风险，保障施工安全和工程质量。

3.5.2.4、警示带维护要求

定期检查频率

定期检查警示带是达到其正常发挥警示作用的重要环节。我公司将安排专人按照科学合理的时间间隔对警示带进行系统检查。检查频率会根据施工现场的实际情况进行灵活调整。在施工高峰期，由于施工现场人员和设备的活动频繁，警示带受到损坏的风险相对较高，因此将增加检查次数，保障每天至少检查一次。在施工相对平稳的时期，可以适当减少检查频率，但也不能低于每两天检查一次。检查人员要认真仔细地检查警示带的各个部位，查看是否存在损坏、断裂、褪色等情况。对于发现的问题要及时记录，并运用对应的处理措施。通过定期检查，及时发现警示带存在的问题，保证其完整性和警示效果，为未初凝面板提供持续可行的保护。

损坏修复与更换

一旦发现警示带存在损坏、断裂或褪色等情况，我公司将立即运用行动进行修复或更换。对于轻微损坏的警示带，如出现小的裂缝或磨损，采用专业的修复工具和材料进行及时修复。修复工作要依照操作规程进行，落实修复后的警示带能够恢复原有的强度和警示效果。对于损坏较为严重、无法修复的警示带，及时进行更换。更换的警示带要与原警示带的规格和材质一致，以保证整个警示区域的统一性和规范性。在修复和更换过程中，要迅速高效地完成工作，尽量减少因警示带损坏而导致的安全隐患。同时，要对损坏的警示带进行妥善处

理，分析其损坏原因，总结经验教训，为今后的警示带维护工作提供参考。通过及时的损坏修复与更换，保证警示带始终处于良好的工作状态，为施工现场的安全提供有力保障。

3.5.3、覆膜作业人员佩戴劳保用品

3.5.3.1、防滑手套佩戴规范

尺寸选择合适

水泥路面覆膜作业中，防滑手套的尺寸选择至关重要。需依据手部大小来挑选合适尺寸的手套，保障手套与手部完美贴合。若手套过紧，会阻碍手部血液循环，长时间作业易导致手部麻木、肿胀，影响作业人员的身体健康和工作效率；若手套过松，在操作过程中手套容易滑落、移位，不仅影响操作的灵活性，还会降低防滑效果，增加手部受伤的风险。因此，为保障作业安全与效率，必须依照手部实际尺寸选择尺寸合适的防滑手套。

正确佩戴方式

对于防滑手套而言，正确的佩戴方式是保证其防滑功能切实发挥的关键。作业人员应将手指准确无误地放入手套的对应指套中，每根手指都要完全伸展到指套顶端，落实手指活动自如。同时，要使手套的腕部紧密贴合手腕，可通过魔术贴或松紧带进行适当调整，防止在作业过程中手套滑落。一旦手套滑落，手部失去防滑保护，在接触水泥路面或其他材料时，极易因滑倒、摩擦而受伤。所以，严格遵循正确的佩戴方式，是保障作业人员手部安全的重要环节。

及时更换手套

防滑手套在长期使用过程中，因摩擦、磨损、接触化学物质等因素，出现磨损、破损或失去防滑性能的情况。当发现手套有破损、防滑颗粒脱落等问题时，应立即更换新的手套。若不及时更换，手套的防滑功能会大大降低，手部在操作过程中容易打滑，增加受伤的可能性。因此，为持续保障作业人员手部的安全，建立定期检查手套的制度，一旦发现手套不符合安全要求，及时进行更换。

安排专人负责定期对手套进行检查；

制定明确的手套更换标准；

为作业人员配备充足的备用手套。

3.5.3.2、防刺穿劳保鞋选择

符合标准要求

水泥路面作业中，防刺穿劳保鞋的选择必须符合国家相关标准。合格的防刺穿劳保鞋应具备良好的防刺穿性能，能够有效抵御尖锐物体对脚部的伤害。在施工过程中，路面可能存在钉子、钢筋头等尖锐物体，若劳保鞋不具备足够的防刺穿能力，极易导致脚部被刺穿，造成严重的伤害。因此，为保障作业人员的脚部安全，必须选用符合国家相关标准的防刺穿劳保鞋。

考虑舒适程度

确保防刺穿功能的前提下，劳保鞋的舒适程度同样不可忽视。长时间的水泥路面覆膜作业，作业人员需要频繁走动、站立，脚部承受较大的压力。若劳保鞋的鞋型设计不合理、材质过硬，增加脚部的疲劳感，影响作业效率，甚至可能导致脚部疾病。因此，应选择鞋型符合人体工程学原理、材质柔软舒适的劳保鞋，如采用透气面料、具有

良好减震功能的鞋底等，以减少长时间作业时脚部的疲劳感，提升作业人员的工作舒适度和安全性。

合适的尺码规格

选择合适尺码规格的劳保鞋对于作业安全至关重要。要根据作业人员的脚型和尺码进行精准选择，确保鞋子既不过紧也不过松。如果鞋子过紧，挤压脚部的血管和神经，导致血液循环不畅、脚部麻木疼痛，影响正常行走和操作；如果鞋子过松，行走时容易晃动，导致行走不稳，甚至可能引发摔倒、扭伤等事故。所以，准确把握作业人员的脚型和尺码，选择合适的劳保鞋，是保障作业安全和效率的基础。

3.5.3.3、劳保用品管理

统一采购发放

为达到防滑手套和防刺穿劳保鞋等劳保用品的质量和规格符合标准，需对其进行统一采购。统一采购可以保证用品的来源可靠、质量稳定，避免因采购渠道混乱而导致的质量参差不齐问题。按照规定的标准和流程将劳保用品发放给作业人员，能够落实每位作业人员都能及时、准确地获得达到要求的劳保用品。通过建立严格的采购和发放制度，可切实提升劳保用品的使用效率，保障作业人员的安全。

定期检查维护

定期对劳保用品进行检查是保障其正常使用和作业人员安全的重要措施。安排专人按照规定的时间间隔对防滑手套和防刺穿劳保鞋等用品进行全面检查，查看其使用状况和性能，包括手套是否有磨损、破损，劳保鞋的防刺穿性能是否下降等。对于发现有损坏或不符合安全要求的用品，要及时进行维修或更换。通过建立完善的检查维护制

度，可及时发现和解决问题，保障劳保用品始终处于良好的使用状态。

每月组织一次全面检查；

建立检查记录档案；

对维修和更换情况进行详细登记。

加强使用培训

对作业人员进行劳保用品使用培训是改善其安全意识和自我保护能力的关键。培训内容应包括防滑手套和防刺穿劳保鞋的正确佩戴方法、使用注意事项、维护保养知识等。通过培训，使作业人员充分了解劳保用品的重要性和正确使用方法，认识到不正确使用劳保用品可能带来的危险和后果。在培训过程中可结合实际案例进行讲解，增强培训的针对性和实效性。通过加大使用培训，可可行改善作业人员的安全意识和操作技能，减少安全事故的发生。

3.6、扬尘与垃圾清运安全

3.6.1、建筑垃圾清运车辆密闭运输冲洗轮胎

3.6.1.1、车辆密闭标准

严格选用密闭车辆

本项目将严格选用具备专业密闭设计的建筑垃圾清运车辆。这类车辆的车厢采用密封式结构，能够有效防止垃圾泄露、飞扬和洒漏。在车辆选型时，会着重考察密封部位的贴合度，落实车辆在正常行驶和颠簸路况下，都能保持良好的密闭性能。同时，会对车辆的密闭性能进行严格检测，只有符合相关标准和本项目要求的车辆，才会被选

用参与建筑垃圾的清运工作，从而最大程度减少运输过程中对环境的污染。

落实装载适量规范

装载建筑垃圾时，严格控制装载量，避免超载情况的发生。具体而言，依据车辆的设计载荷和安全标准，确定合理的装载高度，装载高度不得超过车厢的安全高度限制。过高的装载不仅会增加车辆行驶的风险，还容易导致垃圾在运输过程中掉落。为减少运输中的晃动和飞扬，在装载时会对垃圾进行合理平整。还会采取以下措施：一是安排专人负责监督装载过程，确保装载规范；二是对装载后的车辆进行检查，不满足要求的及时整改；三是建立装载量记录制度，便于后续查询和统计。

定期检查维护车辆

保障清运车辆始终处于良好的密闭状态，安排专业人员对车辆进行定期的检查和维护。检查的重点包括车厢的密闭性、门锁的可靠性和密封胶条的完好性等。在检查过程中，采用专业的检测工具和方法，对车辆的各个密封部位进行详细检查。如发现有损坏或密封不严的情况，及时进行修复或更换。会建立车辆维护档案，记录每次检查和维护的情况，以便对车辆的使用状况进行跟踪和评估。通过这些措施，能够可靠改善车辆的密闭性能，减少建筑垃圾在运输过程中的泄漏风险。

3.6.1.2、轮胎冲洗流程

进入冲洗区域前清理

在车辆进入轮胎冲洗区域前，先对轮胎表面进行初步清理。较大的块状垃圾和泥土会增加冲洗的难度，因此采用人工清扫的方式，轮胎表面容易掉落的杂物清理掉。在清理过程中，工人会仔细检查轮胎的各个部位，落实将明显的块状垃圾和泥土全部清除。这样不仅可以增强后续冲洗的效率，还能减少对冲洗设备的磨损。初步清理后，还会对轮胎进行简单的检查，查看是否有异常情况，如轮胎破损等，以便及时采取相应的措施。

全方位高压冲洗

车辆停放在冲洗区域后，立即启动高压冲洗设备，对轮胎的各个部位进行全方位冲洗。从轮胎的侧面、正面到轮毂，都会达到冲洗到位。冲洗过程中，根据轮胎的脏污程度合理调整冲洗水压和时间。对于脏污程度较重的轮胎，适当增强水压和延长冲洗时间，以确保将附着在轮胎上的泥土和灰尘彻底冲洗干净。会采用多角度冲洗的方式，避免出现冲洗死角。冲洗设备的操作人员会依据操作规程进行操作，落实冲洗效果的同时，保障自身安全。

冲洗后检查与排水

冲洗完成后，安排专人对轮胎进行检查，查看是否还有残留的泥土或杂物。检查人员会仔细查看轮胎的各个部位，包括轮胎花纹、轮毂缝隙等容易藏污纳垢的地方。如发现仍有未冲洗干净的地方，及时进行补冲。会安排人员对冲洗区域的排水情况进行检查，落实排水畅通。如果发现排水不畅或有积水，及时采用措施进行疏通和排水，避免积水影响下一辆车的冲洗作业。通过这些措施，能够保证轮胎冲洗的质量和冲洗区域的正常运行。

3.6.1.3、运输路线规划

综合考虑路况因素

规划运输路线时，会充分考虑道路的路况、交通流量、承载能力等因素。优先选择路况良好、交通流量较小且道路承载能力符合车辆要求的路线。路况良好的道路可以减少车辆的损耗，增加运输效率；交通流量小的路线可以避免车辆拥堵，缩短运输时间；道路承载能力符合标准则可以落实车辆的行驶安全。在选择路线时，综合分析各种数据和信息，结合实际情况进行合理规划。会对选定的路线进行实地考察，确保路线的可行性和可靠性。

避开交通高峰时段区域

根据当地的交通规律，会合理安排运输时间，避开交通高峰时段和交通拥堵区域。会远离学校、医院、居民区等人员密集区域，以减少运输过程中对周边环境和居民生活的影响。在安排运输时间时，参考当地的交通流量数据和交通管制信息，制定科学合理的运输计划。在运输过程中，实时关注交通状况，如遇到突发的交通拥堵情况，及时调整运输路线，落实建筑垃圾能够按时、安全地清运。

设置应急备用路线

应对突发情况，如道路临时管制、交通事故等，提前设置一条或多条应急备用路线。在选择备用路线时，同样会考虑路况、交通流量等因素，达到备用路线的可行性和高效性。当主路线无法通行时，运输车辆能够迅速切换到备用路线，保障建筑垃圾的及时清运。会对备用路线进行定期检查和维护，确保路线的畅通和安全。还会建立应急

通讯机制，达到在遇到突发情况时能够及时通知司机运用相关的措施。

3.6.2、垃圾临时堆放点设置防尘覆盖

3.6.2.1、堆放点选址要求

远离作业区域

垃圾临时堆放点易产生扬尘等污染，对作业环境和人员健康存在不利影响。为保障施工人员的健康和安全，其选址需与作业人员集中区保持足够的距离。因为作业人员集中区人员密度大，若垃圾临时堆放点距离过近，扬尘中的有害物质会被施工人员吸入，增加患病风险。也会影响作业区域的空气质量，降低工作效率。所以，充分考虑作业人员的健康和安全，垃圾临时堆放点设置在远离作业人员集中区的位置，是保障施工按计划进行的重要举措。

地势与交通考量

垃圾临时堆放点的选址，地势和交通是重要的考量因素。地势平坦、干燥的位置，可防止积水导致垃圾腐烂和污染扩散。若地势低洼易积水，垃圾在水中浸泡会加速腐烂，产生难闻气味，同时污水可能会外流，污染周边土壤和水源。而选择交通便利的位置，便于垃圾清运车辆的进出，能够改善清运效率。如果交通不便，清运车辆进出困难，增加运输时间和成本，甚至可能导致垃圾长时间堆放，加重污染。因此，综合考虑地势和交通因素，才能落实垃圾临时堆放点的设置合理切实。

3.6.2.2、防尘覆盖材料

防尘网选择

防尘网是用于垃圾临时堆放点防尘的常用材料，具有成本低、使用方便、覆盖效果好等特点，能够有效阻挡扬尘扩散。在选择防尘网时，需要综合考虑其密度和强度。密度较高的防尘网可以更好地阻挡扬尘，减少扬尘对周围环境的污染；强度较大的防尘网则能在不同环境下保持稳定，防止被风吹破或损坏。具体而言，选择防尘网时可从以下几个方面着手：一是查看产品规格，了解其密度和强度指标；二是考虑当地的气候条件，如风力大小等，选择适合的防尘网；三是对比不同厂家的产品质量和价格，选择性价比高的防尘网。通过以上措施，保障防尘网能在不同环境下起到良好的防尘作用。

其他覆盖材料

除了防尘网，帆布等材料也可用于垃圾临时堆放点的覆盖。帆布具有较好的柔韧性和耐用性，能够紧密贴合垃圾表面，减少扬尘产生。与防尘网相比，帆布的柔韧性使其能够更好地适应不同形状和大小的垃圾堆，覆盖更加紧密。其耐用性也能保证在较长时间内使用而不易损坏。在使用帆布进行覆盖时，需要注意将其固定好，防止被风吹起。可以使用重物压在帆布边缘，或者用绳子将帆布捆绑在固定物上。这样，帆布就能可靠地减少垃圾临时堆放点的扬尘，保护周围环境。

3.6.2.3、远离作业人员措施

合理规划布局

施工前，依据施工现场的实际状况，对垃圾临时堆放点的位置进行合理规划至关重要。要使垃圾临时堆放点与作业人员集中区保持足够的安全距离，以减少扬尘和异味对作业人员的影响。在规划过程

中，充分考虑施工现场的地形、风向等因素。例如，应选择在风向的下风口设置垃圾临时堆放点，这样可以避免扬尘和异味随着风向飘向作业人员集中区。结合作业人员的活动范围和施工流程，合理确定垃圾临时堆放点的具体位置。通过合理规划布局，为作业人员创造一个良好的工作环境，保障施工的顺利进行。

设置隔离设施

进一步保障作业人员的安全，在垃圾临时堆放点周围设置隔离围栏或屏障是必要的措施。隔离围栏或屏障能够阻止作业人员随意靠近垃圾临时堆放点，减少他们接触扬尘和异味的机会。也能防止垃圾意外滑落或飞溅对作业人员造成伤害。在设置隔离设施时，要保障其牢固可靠，高度和强度符合安全要求。可以选择使用金属围栏或塑料屏障等材料，根据实际情况进行合理安装。还可以在隔离设施上设置警示标识，提醒作业人员注意安全。通过设置隔离设施，可行地保护作业人员的安全。

3.6.2.4、覆盖维护办法

定期检查

安排专人定期对防尘覆盖材料进行检查是落实覆盖效果的关键。在检查过程中，要仔细查看防尘覆盖材料是否有破损、松动等情况。一旦发现问题，应及时进行修补或重新覆盖。因为破损的覆盖材料无法可靠阻挡扬尘，导致扬尘扩散，影响周围环境和作业人员的健康。定期检查可以及时发现潜在问题，避免问题扩大化。检查周期可以根据实际情况确定，一般建议每周进行一次整体检查。在检查时，要对

覆盖材料的各个部位进行详细检查，达到没有遗漏。通过定期检查和及时处理问题，保证防尘覆盖材料始终处于良好的工作状态。

恶劣天气应对

遇到大风、暴雨等恶劣天气时，加大对覆盖材料的固定和维护十分重要。大风天气可能会将覆盖材料吹走，导致扬尘扩散；暴雨可能会使覆盖材料受损，影响其防尘效果。因此，在大风天气来临前，应增加压重，如使用沙袋等重物固定覆盖材料，防止其被吹走。暴雨过后，要及时检查覆盖情况，如有损坏应及时修复。还要注意排水，避免积水对覆盖材料和垃圾造成影响。通过采取切实的应对措施，保障覆盖材料在恶劣天气下仍能发挥良好的防尘作用，保护周围环境。

3.6.3、清运作业避开高峰专人指挥车辆

3.6.3.1、高峰时段确定

交通数据收集

具体收集方式

与交通管理部门建立长期稳定的合作关系，定期获取历史交通流量数据。在施工现场周边的主要道路口、交叉路口等关键位置设置交通流量监测设备，保障能够整体、准确地收集交通流量信息。

对收集到的数据进行实时监控和分析，及时发现交通流量的异常变化，并采取相应的措施进行调整。例如，当发现某一时间段的交通流量突然增大时，及时调整清运作业时间，避开交通拥堵。

高峰时段分析

根据收集到的交通数据，深入分析施工区域周边道路的高峰时段。一般来说，工作日的早晚高峰时段交通流量较大，容易出现拥堵

情况。但不同区域的高峰时段可能会有所不同，需要结合实际数据进行具体分析。还需要考虑特殊节假日、活动等因素对交通流量的影响。

在分析高峰时段时，综合考虑各种因素，制定出合理的清运作业时间安排。会根据不同的高峰时段特点，运用相关的措施，如调整车辆行驶路线、增加清运车辆数量等，以落实清运作业能够按计划进行。

动态调整时段

调整频率与方式

每月对交通数据进行一次整体分析，根据分析结果调整高峰时段。每周对交通流量进行实时监控，当发现交通流量出现较大变化时，及时进行临时调整。

调整高峰时段时，充分考虑清运作业的实际需求和交通流量的变化情况，落实调整后的时间安排合理、可行。

3.6.3.2、专人指挥职责

现场交通疏导

指挥技巧与方法

指挥人员会采用规范的手势和信号，引导车辆行驶。会使用对讲机等通讯设备，与车辆驾驶员保持联系，落实指挥信息的及时传递。

指挥过程中，根据车辆的类型和行驶情况，灵活调整指挥方式。例如，对于大型车辆，给予更多的空间和时间进行操作；对于小型车辆，引导其快速通过。

安全提醒监督

指挥人员要对清运车辆驾驶员进行安全提醒，提醒驾驶员遵守交通规则，注意行车安全。同时，要对车辆的装载情况进行监督，达到车辆装载符合规定，避免超载、超高、超宽等情况发生。

在车辆出发前，指挥人员会检查车辆的刹车系统、轮胎、灯光等设备是否正常，确保车辆处于良好的运行状态。会检查车辆的装载情况，达到货物捆绑牢固，避免在行驶过程中发生掉落等情况。

车辆行驶过程中，指挥人员会通过对讲机等通讯设备，提醒驾驶员注意行车安全，遵守交通规则。例如，提醒驾驶员保持安全车速、注意交通信号等。

应急情况处理

应急处理流程

制定详细的应急处理流程，明确指挥人员在不同突发情况下的职责和操作步骤。当发生突发情况时，指挥人员会按照应急处理流程进行处理，落实处理过程高效、有序。

定期组织应急演练，提升指挥人员的应急处理能力和协同配合能力。通过演练，让指挥人员熟悉应急处理流程，掌握应急处理技巧。

3.6.3.3、车辆进出管理

制定进出路线

路线优化与调整

定期对车辆进出路线进行评估和优化，根据实际交通情况和车辆通行需求，及时调整路线。会收集驾驶员的反馈意见，对路线进行进一步的优化。

当施工现场周边道路的交通情况发生变化时，及时调整车辆进出路线。例如，当某条道路发生施工或交通事故时，及时选择其他路线，确保车辆能够顺利进出施工现场。

严格车辆检查

车辆进入施工现场前，要对车辆进行严格检查，确保车辆的性能良好、装载符合规定。检查内容包括车辆的刹车系统、轮胎、灯光等，以及车辆的装载情况、密封情况等。

安排专业的检查人员对车辆进行检查，落实检查结果准确可靠。对于不符合标准的车辆，会要求驾驶员进行整改，直至符合要求为止。

此外，还会建立车辆检查档案，记录车辆的检查情况和维修情况。通过对车辆检查档案的分析，可以及时发现车辆存在的问题，采取相关的措施进行处理，达到车辆的安全运行。

控制进出频率

频率调整依据

根据施工现场的作业进度和交通流量情况，实时调整车辆的进出频率。例如，当施工现场的作业进度较快时，适当增加车辆的进出数量；当交通流量较大时，适当减少车辆的进出数量。

通过对车辆进出时间的记录和统计分析，可以了解车辆的运行规律和交通流量的变化情况。根据这些信息，制定更加合理的车辆进出频率控制方案。

4、确保工期的技术组织措施

4.1、工期目标分解策略

4.1.1、总工期目标设定

4.1.1.1、整体工期规划

总工期确定

总工期目标设定为 45 日历天，这是经过严谨的分析和规划得出的结果。在此期间，按照此工期要求，合理安排施工进度。从施工准备到最终的竣工验收，每一个环节都将精心策划，确保项目按时完工。在施工过程中，密切监控进度，及时调整施工方案，以应对可能出现的各种情况，保障项目能够在既定的 45 日历天内按计划交付。

阶段工期规划

施工准备阶段安排 3 天，此阶段至关重要，将进行施工场地平整，为后续施工创造良好的基础条件，完成材料进场报验，落实使用的材料符合质量要求；搭建安全文明设施，营造安全的施工环境；开展技术交底，让施工人员熟悉施工要求和技术要点。路基处理及基层铺设阶段安排 15 天，统筹四个村路基挖除、基层铺设的施工调度与质量管控，合理安排施工顺序，保证路基和基层的施工质量。沥青面层及混凝土面板施工阶段安排 19 天，同样要统筹四个村的施工调度，严格把控沥青面层和混凝土面板的施工质量。路面附属及清理阶段安排 5 天，进行路面切缝填缝、现场垃圾清运、扬尘治理收尾等工作，使路面达到交付标准。竣工验收阶段安排 3 天，进行竣工资料整理、现场验收、工程量核实等工作，达到项目符合相关要求。

工期合理性说明

总工期的设定是在充分考虑工程规模、施工难度、资源配置等因素的基础上确定的，具有合理性和可行性。工程规模涉及四个村的道路建设，需要综合考虑各方面的因素。施工难度包括旧水泥混凝土路面的挖除、基层和面层的铺设等，都需要一定的时间和技术支持。资源配置方面，合理调配人力、材料和机械设备等资源，落实各阶段施工任务能够按时完成。通过合理的工序安排和资源调配，能够保障各阶段施工任务按时完成，从而保证整体项目在 45 日历天内顺利交付。

4.1.1.2、分村工期安排

曹庄村工期

曹庄村旧水泥混凝土路面挖除安排 3 天，此阶段需要局部破除 180mm 厚的旧水泥混凝土路面，并及时清运废渣。石灰土稳定土基层铺设安排 6 天，进行基层摊铺、碾压、养护等工作，落实基层的质量。塑料薄膜封层铺设安排 2 天，在基层表面覆盖塑料薄膜，严格保障搭接满足要求。橡胶沥青同步碎石封层施工安排 3 天，进行碎石撒布、橡胶沥青洒布、碾压成型等操作。中粒式改性沥青混合料路面铺设安排 5 天，进行沥青混合料摊铺、碾压、养护等工作。C30 水泥混凝土面板铺设安排 5 天，进行混凝土浇筑、振捣、养护、切缝填缝等工作。路面清理及收尾安排 3 天，进行路面杂物清理、扬尘治理、现场整理等工作，使曹庄村的道路达到交付标准。

前军张村工期

前军张村旧水泥混凝土路面挖除安排 2 天，局部破除 180mm 厚的旧水泥混凝土路面并清运废渣。石灰土稳定土基层铺设安排 5 天，进行基层摊铺、碾压、养护等工作。塑料薄膜封层铺设安排 2 天，确保

基层表面覆盖的塑料薄膜搭接符合要求。橡胶沥青同步碎石封层施工安排 3 天，完成碎石撒布、橡胶沥青洒布、碾压成型等工作。中粒式改性沥青混合料路面铺设安排 5 天，进行沥青混合料摊铺、碾压、养护等工作。C30 水泥混凝土面板铺设安排 5 天，进行混凝土浇筑、振捣、养护、切缝填缝等工作。路面清理及收尾安排 3 天，进行路面杂物清理、扬尘治理、现场整理等工作，使前军张村的道路符合交付要求。

王耿白村工期

王耿白村旧水泥混凝土路面挖除安排 3 天，对 180mm 厚的旧水泥混凝土路面进行局部破除并清运废渣。石灰土稳定土基层铺设安排 6 天，进行基层摊铺、碾压、养护等工作，保证基层质量。塑料薄膜封层铺设安排 2 天，保障基层表面的塑料薄膜搭接良好。橡胶沥青同步碎石封层施工安排 3 天，完成碎石撒布、橡胶沥青洒布、碾压成型等工序。中粒式改性沥青混合料路面铺设安排 5 天，进行沥青混合料摊铺、碾压、养护等工作。C30 水泥混凝土面板铺设安排 5 天，进行混凝土浇筑、振捣、养护、切缝填缝等工作。路面清理及收尾安排 3 天，进行路面杂物清理、扬尘治理、现场整理等工作，使王耿白村的道路达到交付条件。

4.1.1.3、工期保障措施

资源调配保障

根据施工进度计划，合理调配人力、材料和机械设备等资源。在人力方面，根据各施工阶段的需求，安排足够数量的各类工种人员，落实劳动力充足。材料供应上，与供应商建立良好的合作关系，提前

做好材料的采购计划，保证材料按时供应。对于机械设备，定期进行维护和保养，确保其正常运行。通过这些措施，避免因资源短缺导致工期延误，保障施工进度的正常进行。

工序衔接保障

增强各工序之间的衔接和协调，制定详细的施工工序流程图。在流程图中，明确各工序的开始时间和完成时间，使施工人员清楚了解各工序的时间节点。建立可行的沟通机制，加大不同工序施工人员之间的交流，保障工序之间紧密衔接，减少工序之间的等待时间。在施工过程中，及时解决工序衔接中出现的问题，保证施工的连续性和高效性。

风险应对保障

针对可能影响工期的风险因素，如天气变化、村民出行协调、材料供应延迟等，制定对应的应对措施。对于天气变化，提前关注天气预报，合理调整施工计划，预留关键路径缓冲时间。在村民出行协调方面，与相关部门和村民进行沟通，设置弹性作业时段与分幅施工安排，减少对村民出行的影响。对于材料供应延迟问题，建立替代供应商联络机制，确保在遇到风险时能够及时采取措施，保证工期不受影响。

4.1.2、分村阶段性工期节点

4.1.2.1、施工准备阶段

场地平整安排

施工准备阶段的场地平整工作至关重要，是后续施工顺利开展的基础。在施工前 3 天内，综合完成施工场地的平整。首先，对场地进

行详细勘察，标记出需要平整的区域和障碍物。然后，组织专业的施工队伍和机械设备，按照设计要求进行场地的挖掘、回填和碾压。在平整过程中，严格控制场地的标高和坡度，保障符合施工标准。做好排水系统的设置，防止积水对施工造成影响。通过这些措施，为后续施工创造良好的基础条件，确保施工能够按时、高效地进行。

材料进场报验

施工准备阶段的材料进场报验工作是落实工程质量的关键环节。在这一阶段，严格按照相关标准完成材料的进场报验。首先，对采购的材料进行严格筛选，选择质量可靠、信誉良好的供应商。在材料进场时，仔细核对材料的品种、规格、数量和质量证明文件，确保与采购合同一致。然后，按照规定的检验方法和频率对材料进行抽样检验，检验合格后方可使用。对于重要的材料，还将进行复试，确保其质量符合标准。通过这些严格的检验程序，为施工提供可靠的物资保障，避免因材料质量问题导致的工程质量事故。

设施搭建与交底

施工前 3 天内，完成安全文明设施的搭建，并进行技术交底。安全文明设施的搭建包括围挡、警示标志、消防设施等。围挡的设置将符合相关规范要求，确保施工现场的安全和整洁。警示标志将设置在显眼的位置，提醒施工人员注意安全。消防设施将配备齐全，达到在紧急情况下能够及时应对。进行整体的技术交底，使施工人员熟悉施工要求和技术标准。技术交底将包括施工工艺、质量标准、安全注意事项等内容，达到施工人员能够准确理解和执行。还将对施工人员进

行培训，提高他们的技能水平和安全意识。通过这些措施，为施工的正常进行提供保障。

4.1.2.2、路基施工阶段

旧路面挖除安排

路基施工阶段的旧路面挖除工作是保障道路基础质量的重要环节。前军张村和中军张村在第 4 天至第 5 天进行旧水泥混凝土路面挖除，曹庄村和王耿白村在第 4 天至第 6 天进行。在挖除过程中，采用专业的机械设备，落实局部破除 180mm 厚旧水泥混凝土路面。安排专人负责废渣的清运工作，及时将废渣运离施工现场，保持施工场地的整洁。在挖除过程中，严格控制施工质量，避免对周围环境造成影响。对于挖除后的路面，进行检查和处理，达到符合后续施工的要求。通过合理的安排和严格的质量控制，为路基施工的顺利进行奠定基础。

基层铺设计划

基层铺设计划是路基施工阶段的重要组成部分。前军张村和中军张村在第 6 天至第 10 天进行石灰土稳定土基层铺设，曹庄村和王耿白村在第 7 天至第 12 天进行。在铺设前，对路基进行清理和修整，达到基层铺设的平整度和压实度。准备好所需的材料和机械设备，按照设计要求进行基层摊铺。在摊铺过程中，严格控制摊铺厚度和均匀性，采用合适的碾压设备进行碾压，保障基层的压实度达到设计标准。还将做好基层的养护工作，保持基层的湿润，防止出现裂缝和起皮现象。通过这些措施，落实基层铺设的质量，为后续路面施工提供坚实的基础。

塑料薄膜封层

塑料薄膜封层工作是路基施工阶段的重要工序。前军张村和中军张村在第 11 天至第 12 天进行塑料薄膜封层铺设，曹庄村和王耿白村在第 13 天至第 14 天进行。在铺设前，对基层表面进行清理和检查，达到基层表面平整、干燥、无杂物。然后，选择合适的塑料薄膜进行铺设，落实基层表面覆盖塑料薄膜且搭接符合要求。在铺设过程中，注意避免塑料薄膜的破损和褶皱，确保封层的质量。安排专人对封层进行检查和维护，及时发现并处理问题。通过塑料薄膜封层，可以有效地防止水分的侵入，保护基层的质量，为后续路面施工创造良好的条件。

4.1.2.3、路面施工阶段

封层施工安排

路面施工阶段的封层施工安排是落实路面质量的关键步骤。前军张村和中军张村在第 13 天至第 15 天进行橡胶沥青同步碎石封层施工，曹庄村和王耿白村在第 15 天至第 17 天进行。在施工前，对基层表面进行清扫和处理，达到基层表面干净、干燥。然后，采用专业的设备进行碎石撒布和橡胶沥青洒布，确保撒布均匀、厚度达到要求。在洒布过程中，严格控制施工温度和速度，达到橡胶沥青的性能和粘结效果。最后，进行碾压成型，使碎石与橡胶沥青充分结合，形成坚固的封层。在施工过程中，加大质量检测，及时调整施工参数，落实封层的质量符合标准。

沥青路面铺设

沥青路面铺设是路面施工阶段的重要环节。前军张村和中军张村在第 16 天至第 20 天进行中粒式改性沥青混合料路面铺设，曹庄村和王耿白村在第 18 天至第 22 天进行。在铺设前，对封层进行检查和处理，达到封层表面平整、清洁。然后，准备好所需的沥青混合料，采用摊铺机进行摊铺。在摊铺过程中，严格控制摊铺厚度、平整度和温度，达到沥青混合料的均匀性和密实性。采用压路机进行碾压，落实路面的压实度达到设计标准。在铺设过程中，注意施工安全和环境保护，避免对周围环境造成污染。通过这些措施，达到沥青路面铺设的质量，提高道路的使用性能。

混凝土面板施工

混凝土面板施工是路面施工阶段的关键工序。前军张村和中军张村在第 21 天至第 25 天进行 C30 水泥混凝土面板铺设，曹庄村和王耿白村在第 23 天至第 27 天进行。在施工前，对基层进行检查和处理，确保基层符合设计要求。然后，绑扎钢筋骨架，安装模板，落实模板的位置和尺寸准确。在浇筑过程中，采用商品混凝土进行浇筑，严格控制混凝土的配合比、坍落度和浇筑速度，达到混凝土的质量。采用振捣器进行振捣，保障混凝土的密实性。在混凝土浇筑完成后，及时进行养护，落实混凝土的强度和耐久性。在养护期间，对混凝土面板进行切缝填缝，防止混凝土面板出现裂缝。通过这些措施，保障混凝土面板施工的质量，为道路的使用提供可靠的保障。

4.1.3、各村施工周期统筹

4.1.3.1、施工准备阶段

场地平整安排

施工准备阶段，针对四个行政村的施工场地开展系统平整工作至关重要。首先对场地的障碍物进行清理，拆除废弃建筑物和杂物，为后续施工创造良好开端。其次对场地进行测量和规划，确定各个施工区域的位置和高程，保证场地的平整度和坡度符合施工要求。同时对场地的土壤进行处理，对于松软或不适合施工的土壤，采用换填、夯实等措施，提升土壤的承载能力。通过这些工作保障施工场地符合施工要求，为后续施工奠定坚实基础。

一方面，良好的场地条件有利于施工机械的顺利作业，增加施工效率。另一方面，平整的场地也有助于保证施工质量，减少因场地不平整而导致的施工误差。提前做好场地平整工作还可以避免在施工过程中出现意外情况，保障施工安全。

材料进场报验

施工准备阶段，按计划组织施工材料进场并及时进行报验是保障施工进度和质量的关键环节。提前制定详细的材料采购计划，根据施工进度和需求确定材料的种类、数量和进场时间。在材料采购过程中，选择质量可靠、信誉良好的供应商，达到材料的质量符合标准。材料进场时，安排专业人员进行验收，检查材料的规格、型号、数量和质量证明文件等。对于重要材料，进行抽样检测，保障材料的性能符合标准。

及时进行材料报验工作，将材料的相关资料提交给监理单位进行审核。只有通过报验的材料才能用于施工，避免因材料问题影响施工进度。建立材料台账，记录材料的进场时间、数量、使用情况等信息，便于对材料进行管理和追溯。

安全文明设施搭建

施工准备阶段搭建安全文明设施是保障施工现场安全和文明施工的重要举措。搭建围挡，施工区域与外界隔离开来，减少施工对周边环境的影响。围挡的设置应符合相关标准和要求，保证其稳定性和安全性。设置警示标志，在施工现场的危险区域和关键部位设置明显的警示标志，提醒施工人员注意安全。警示标志的内容应清晰、准确，符合安全规范。

还将搭建临时消防设施，配备足够的消防器材，确保施工现场的消防安全。设置临时照明设施，保证施工现场在夜间也能正常作业。搭建安全文明设施不仅可以为施工人员提供安全的工作环境，还可以提升施工企业的形象，赢得社会的认可。

4.1.3.2、路基施工阶段

旧路面挖除安排

路基施工阶段，旧路面挖除工作的合理安排是保障施工进度和质量的重要因素。前军张村和中军张村在第 4 天-第 5 天进行旧水泥混凝土路面挖除工作。在挖除过程中，采用专业的机械设备，如液压破碎锤等，对 180mm 厚的旧水泥混凝土路面进行局部破除。破除后，及时清运废渣，保持施工现场的整洁。

曹庄村和王耿白村在第 4 天-第 6 天进行旧水泥混凝土路面挖除。同样采用液压破碎锤进行局部破除，落实破除效果。在废渣清运方面，安排专人负责，保证废渣及时清理出场，避免影响后续施工。旧路面挖除工作的按计划进行，为后续的路基施工创造了良好条件。

基层铺设协调

路基施工阶段，统筹四个村路基挖除和基层铺设的施工调度是确保工程平稳进行的关键。前军张村和中军张村在第 6 天-第 10 天进行石灰土稳定土基层铺设。在铺设过程中，依照施工规范进行基层摊铺，保障摊铺的平整度和厚度符合标准。采用振动压路机进行碾压，增加基层的压实度。做好基层的养护工作，保证基层的强度和稳定性。

曹庄村和王耿白村在第 7 天-第 12 天进行石灰土稳定土基层铺设。同样注重摊铺、碾压和养护工作，达到基层质量。在施工过程中，加强对四个村的施工协调，合理安排施工顺序和时间，避免出现施工冲突。基层铺设的协调工作，有助于改善施工效率，保证工程质量。

塑料薄膜封层铺设

路基施工阶段，塑料薄膜封层铺设是保护基层、改善路面质量的重要工序。前军张村和中军张村在第 11 天-第 12 天进行塑料薄膜封层铺设。铺设时，达到基层表面干燥、清洁，然后将塑料薄膜覆盖在基层表面，保证薄膜的搭接宽度符合要求。采用专用工具将薄膜固定，防止薄膜被风吹起或移位。

曹庄村和王耿白村在第 13 天-第 14 天进行塑料薄膜封层铺设。同样依据施工要求进行操作，保证塑料薄膜的铺设质量。塑料薄膜封层的铺设可以切实防止水分渗透到基层，保护基层不受损坏，同时也有助于提高路面的平整度和耐久性。

4.1.3.3、路面施工阶段

封层施工安排

路面施工阶段，封层施工安排对路面质量起着关键作用。前军张村和中军张村在第 13 天-第 15 天进行橡胶沥青同步碎石封层施工。施工时，首先采用同步碎石封层车进行碎石撒布，达到碎石的撒布均匀。然后进行橡胶沥青洒布，控制洒布量和洒布速度。最后采用压路机进行碾压成型，保证封层的平整度和密实度。

曹庄村和王耿白村在第 15 天-第 17 天进行橡胶沥青同步碎石封层施工。同样依据施工工艺进行操作，保证封层质量。橡胶沥青同步碎石封层可以增强路面的抗滑性能和防水性能，延长路面的使用寿命。

封层施工过程中，加强对施工质量的检测和控制，达到各项指标符合设计要求。做好施工安全管理工作，保障施工人员的人身安全。

沥青面层铺设

路面施工阶段，沥青面层铺设是决定路面平整度和舒适性的重要环节。前军张村和中军张村在第 18 天-第 22 天进行中粒式改性沥青混合料路面铺设。施工时，采用沥青摊铺机进行混合料摊铺，控制摊铺速度和厚度。然后采用压路机进行碾压，确保路面的压实度和平整度。在碾压过程中，按照初压、复压和终压的顺序进行，保证碾压效果。

曹庄村和王耿白村在第 18 天-第 22 天进行中粒式改性沥青混合料路面铺设。同样注重摊铺和碾压工作，保证沥青面层的质量。中粒式改性沥青混合料路面具有良好的高温稳定性和低温抗裂性，可以提升路面的使用性能。

沥青面层铺设过程中，强化对施工温度的控制，达到混合料的施工性能。同时，做好路面的养护工作，保证路面的强度和耐久性。

混凝土面板施工

路面施工阶段，混凝土面板施工是保证路面承载能力和耐久性的关键。前军张村和中军张村在第 21 天-第 25 天进行 C30 水泥混凝土面板铺设。施工时，首先进行混凝土浇筑，采用混凝土摊铺机进行摊铺，保证面板的平整度。然后进行振捣，达到混凝土的密实度。在混凝土浇筑完成后，及时进行养护，采用塑料薄膜覆盖或洒水养护等方式，保证混凝土的强度增长。

曹庄村和王耿白村在第 23 天-第 27 天进行 C30 水泥混凝土面板铺设。同样依据施工工艺进行操作，保证混凝土面板的质量。C30 水泥混凝土面板具有较高的强度和耐久性，可以满足路面的使用要求。

混凝土面板施工过程中，做好切缝填缝工作，防止面板出现裂缝。加大对施工质量的检测和控制，确保各项指标符合设计要求。

4.2、关键工序进度保障

4.2.1、旧水泥混凝土路面挖除工序衔接

4.2.1.1、旧路面挖除技术准备

施工场地平整

施工开始前，精心组织施工场地平整工作，为旧水泥混凝土路面挖除作业创建良好条件。通过合理规划场地，进行杂物清理、障碍物移除等工作，达到施工场地处于适宜施工的状态。这不仅能保证施工机械平稳开展作业，还能提高施工效率，减少因场地问题导致的施工延误。平整场地时，依据施工要求和标准进行操作，精准控制场地的平整度和坡度，为后续的旧路面挖除工作奠定坚实基础。对场地周边

的环境进行检查和维护，避免对周边设施和环境造成影响，落实整个施工过程的正常进行。

材料进场报验

提前做好相关材料的进场安排工作至关重要。在施工前，依据施工进度和需求，制定详细的材料采购计划，达到材料按时供应。材料进场后，立即开展严格的报验工作，安排专业人员对材料的质量进行综合检查和检测。从材料的规格、型号到性能指标，都要进行细致核对，保证材料质量完全符合施工要求。只有经过严格检验合格的材料，才允许投入使用，为后续施工提供充足且合格的材料支持。做好材料的存储和管理工作，按照材料的特性和要求进行分类存放，采用防潮、防晒、防火等措施，落实材料的质量不受影响。

4.2.1.2、施工人员调配安排

人员工种分配

合理分配不同工种的施工人员，是保障旧水泥混凝土路面挖除工作顺利进行的关键。针对旧水泥混凝土路面挖除工作的特点和需求，精心安排破碎工、土工等专业人员参与其中。破碎工具备专业的破碎技能和经验，能够熟练操作破碎设备，高效地完成旧路面的破碎工作；土工则负责对挖除后的路基进行处理和整理，达到路基的平整度和稳定性。通过合理的人员工种分配，使各工序都有专业人员操作，改善施工质量和效率。对施工人员进行必要的培训和技术交底，让他们熟悉施工流程和要求，掌握正确的施工方法和安全注意事项，确保施工过程的安全和按计划。

人员投入时间

根据施工进度安排，精确确定各工种人员的投入天数。施工进度计划是整个施工过程的指导依据，通过对施工进度计划的深入分析和研究，结合各工种的工作任务和工作量，合理安排人员的投入时间。使人员投入与施工进度紧密匹配，避免人员闲置或不足的情况出现。例如，在旧路面挖除的高峰期，增加破碎工和土工的投入数量，达到挖除工作能够按时完成；在路基处理和基层铺设阶段，合理调整人员结构，保证各工序的正常衔接。建立人员动态管理机制，根据实际施工情况及时调整人员投入，保障施工进度不受人员因素的影响。

4.2.1.3、与后续工序作业配合

路基处理衔接

旧水泥混凝土路面挖除完成后，迅速开展路基处理及基层铺设工作。统筹四个村路基挖除、基层铺设的施工调度与质量管控，制定详细的施工计划和方案，落实各部分施工有序进行。增强各施工环节之间的沟通和协调，做好施工过程中的技术交底和质量检查工作。例如，在路基挖除过程中，及时清理废渣，为基层铺设创造良好条件；在基层铺设时，严格控制铺设厚度、平整度和压实度，落实基层质量符合要求。建立可靠的质量管理体系，强化对施工过程的监督和检查，及时发现和解决问题，保证施工的连续性和高效性。合理安排施工顺序和时间，避免各工序之间的相互干扰，改善整体施工效率。

路面铺设配合

按照精心制定的施工进度安排，在路基处理和基层铺设完成并达到规定的强度和质量标准后，适时开展橡胶沥青同步碎石封层施工和中粒式改性沥青混合料路面铺设等工作。施工前，对基层进行综合的

检查和清理，达到基层表面干净、平整、坚实。在施工过程中，依据施工工艺和操作规程进行操作，保证各工序之间的紧密衔接。例如，在橡胶沥青同步碎石封层施工时，合理控制碎石撒布量和橡胶沥青洒布量，落实封层质量；在中粒式改性沥青混合料路面铺设时，严格控制摊铺温度、速度和压实度，保证路面的平整度和压实质量。加强各工序之间的协调和配合，及时解决施工过程中出现的问题，保障整个施工过程的顺利进行。

4.2.1.4、旧路面废料清理处理

废料及时清运

在旧水泥混凝土路面挖除过程中，及时对挖除的废渣进行清运是保障施工进度和施工现场环境的关键措施。制定详细的废渣清运计划，安排足够的运输车辆和人员，达到废渣能够及时、高效地从施工现场运出。在清运过程中，严格遵守交通规则和环保要求，避免废渣洒落和扬灰，减少对周边环境的影响。同时，加强对废渣清运过程的管理和监督，达到清运工作的安全和有序。例如，定期对运输车辆进行检查和维护，保障车辆性能良好；对清运人员进行安全教育和培训，改善他们的安全意识和操作技能。通过及时清运废渣，为后续的施工创造良好的施工环境，避免废渣堆积对施工进度和质量造成影响。

废料合理处置

对清运的旧路面废料进行合理处置，严格遵循环保要求至关重要。经过分类筛选，可再利用的废料进行回收加工，用于其他工程建设中，实现资源的有效利用。对于无法再利用的废料，采用科学合理

的处理方式，确保对环境的影响降至最低。在处理过程中，严格遵守相关环保标准和规定，选择合适的处置场地和方式。例如，将废料运往指定的处理场所进行填埋或焚烧处理，并运用相应的环保措施，防止废料对土壤、水源和空气造成污染。加强对废料处置过程的监督和管理，达到处置工作符合环保要求，避免对环境造成不良影响。通过合理处置旧路面废料，既节约了资源，又保护了环境。

4.2.2、橡胶沥青碎石封层与沥青路面铺设时序匹配

4.2.2.1、封层施工材料准备

碎石准备要求

碎石选用洁净、干燥、单一粒径的石灰岩石料，其粒径需精确控制在 13.2～19mm 的范围内。超粒径含量严格控制不大于 10%，针片状含量被严格限制在 10%以下，压碎值不大于 29%，且无 0.075mm 以下含量。施工前，按单一粒径要求对碎石进行细致筛分并水洗，随后通过沥青拌和站的滚筒进行烘干、除尘处理。之后，用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备进行预拌。撒布到路面前，碎石温度需不低于 80℃，撒布量为满铺面积的 60%～70%，且务必均匀撒铺，不得出现重叠情况，以确保封层施工质量。

橡胶沥青准备要求

沥青采用橡胶沥青，橡胶粉选用常温磨细的废轮胎橡胶粉，优先选择斜交轮胎胶粉或天然胶含量较高的橡胶粉。橡胶粉为黑色均质粉末，颗粒粒径严格控制在 30～80 目范围内，掺入比例为 15%～23%（内掺）。选用不低于 70 号的基质沥青，橡胶沥青洒布量为 2.4（±5%）

Kg/㎡，洒布量以沥青爬升到碎石 60～70%高度为宜。这样的准备要求能保证橡胶沥青的性能符合封层施工的质量标准。

4.2.2.2、沥青路面铺设时机判断

封层施工完成判断

封层需在透层油挥发、破乳完成后施工，并封闭交通。待橡胶沥青同步碎石封层施工完成后，要达到碎石与橡胶沥青结合稳定。施工过程中，严格依据相关质量标准对封层进行检测，同时保证其固化时间满足要求。只有当这些条件都达成后，方可进行后续沥青路面铺设，以此保障整个路面工程的质量。

环境条件评估

充分考虑施工环境条件对沥青路面铺设的影响，施工时的气温、湿度等环境因素需严格控制在合适的范围内。恶劣天气会对路面铺设质量造成不利影响，因此会密切关注天气预报，选择适宜的气候条件进行沥青路面铺设作业。比如高温或低温、高湿度等情况都可能影响沥青的性能和铺设效果，所以必须谨慎评估环境条件。

4.2.2.3、施工设备衔接调度

设备提前规划

封层施工前，对橡胶沥青同步碎石封层施工设备（如同步碎石封层车、沥青洒布车等）和中粒式改性沥青混合料路面铺设设备（如沥青摊铺机等）进行综合检查和调试。达到设备性能良好、运行正常，避免在施工过程中出现故障影响进度。根据施工进度计划，合理安排设备进场时间和停放位置。

精确计算设备进场时间，保证施工衔接紧密；

规划好设备停放位置，避免设备闲置或相互干扰；

安排专人负责设备的日常维护和管理，保障设备随时处于可用状态。

设备转换协调

当封层施工完成后，及时组织设备进行清理和转换，使其快速投入到沥青路面铺设施工中。协调好设备操作人员之间的配合，明确各操作人员的职责和工作流程。操作人员需熟悉设备的性能和操作方法，落实施工设备的高效衔接。通过增加施工效率，保证施工进度的连续性，避免因设备转换不及时而导致工期延误。

4.2.2.4、质量检测与工序交接

封层质量检测

封层施工完成后，按照相关质量标准对封层的各项指标进行严格检测。使用专业的检测仪器和方法，对封层的厚度、平整度、粘结强度、碎石撒布均匀性等进行细致检查。保障封层质量符合标准，若发现质量问题，及时进行处理，避免影响后续沥青路面铺设。严格的质量检测是保证整个路面工程质量的重要环节。

工序交接管理

在封层质量检测合格后，组织相关人员进行工序交接。明确交接双方的责任和义务，填写详细的工序交接记录，落实施工信息的准确传递。只有在封层工序交接完成后，才能进行沥青路面铺设施工。通过严格的工序交接管理，保证施工质量和进度的可控性，避免出现责任不清、信息传递不畅等问题。

4.2.2.5、交叉施工干扰协调

施工区域规划

根据施工现场实际情况，合理划分封层施工区域和沥青路面铺设施工区域。明确各施工区域的边界和施工顺序，设置明显的施工标识和警示标志。这样可以避免施工人员和设备在不同施工区域之间产生交叉干扰，保障施工安全和施工秩序。合理的施工区域规划有助于增加施工效率，减少施工风险。

施工进度协调

增强对封层施工和沥青路面铺设施工进度的监控和协调，及时调整施工计划。

建立完善的进度监控体系，实时掌握各工序的施工进度；

根据实际施工情况，合理调整资源分配，保障各工序顺利进行；

避免因某一工序进度延误而影响整体施工进度。建立可行的沟通机制，使施工各方及时交流施工信息，解决施工过程中出现的问题，达到交叉施工的按计划进行。

4.2.3、水泥混凝土面板浇筑与养护周期控制

4.2.3.1、混凝土浇筑流程安排

浇筑前准备

水泥混凝土面板浇筑前，全方位保障各项准备工作万无一失。首先达到基层验收已合格，对基层实施彻底清扫和湿润处理，为混凝土浇筑打造良好基础。仔细检查模板安装状况，保证其牢固、平整且尺寸准确，为混凝土成型提供坚实支撑。

钢筋无裂纹、断伤、刻痕、表面油污和锈蚀；

传力杆钢筋锯断，断面垂直、光圆；

经砂轮打磨掉毛刺并加工成 2-3 毫米倒角。同时，严格把控水泥、粗集料、细集料等原材料质量，保障其达标。水泥采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，且标号≥C30；粗集料使用质地坚硬、耐久、洁净的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于III级；细集料采用机制砂，级别不低于III级。

浇筑过程控制

混凝土浇筑过程中，依据合理顺序推进，采用分层摊铺、振捣的方式，全力确保混凝土的密实性。精心控制浇筑速度，防止出现混凝土离析等问题，保证混凝土均匀分布。在混凝土振捣环节，选用合适的振捣设备，严格把控振捣时间和效果，促使混凝土中的气泡充分排出。通过对每个细节的严格把控，避免出现振捣不足或过度的情况，保障混凝土的质量。从摊铺的平整度到振捣的密实度，都进行全方位的监控和调整，保障混凝土浇筑过程符合高标准要求。

4.2.3.2、塑料薄膜覆盖操作

覆盖时间选择

水泥混凝土面板浇筑、振捣完成后，精准把握塑料薄膜覆盖时间。密切关注混凝土表面的水分蒸发情况，一般在混凝土表面稍收水、用手指轻压无明显痕迹时开始覆盖。这一时刻进行覆盖，能保证薄膜与混凝土表面紧密贴合，可行防止水分蒸发过快，为混凝土的保湿养护创造良好条件。在实际操作中，安排专人负责观察混凝土表面状态，根据现场实际情况灵活调整覆盖时间，确保覆盖时机恰到好处，为混凝土的后续养护奠定坚实基础。

覆盖方法规范

进行塑料薄膜覆盖时，严格遵循规范方法，落实覆盖效果。

保障薄膜完全覆盖面板，做到无褶皱、无孔洞；

薄膜之间的搭接宽度满足要求，保证密封效果。通过严格的操作规范，为混凝土养护营造良好的保湿环境。在覆盖过程中，安排专业人员进行操作和检查，达到每一个环节都符合标准，防止因覆盖不当影响混凝土的养护质量。从薄膜的展开到搭接的处理，都进行细致的把控，保障混凝土在一个相对稳定的湿度环境中进行养护。

4.2.3.3、养护时间精准把握

前期养护时间

从混凝土浇筑完成开始，在前期会格外注重保持塑料薄膜内有足够的湿度。在浇筑后的最初几天，大幅增加对混凝土的巡查频率，保障薄膜密封良好。考虑到本项目的水泥混凝土面板设计强度采用 28d 龄期的弯拉强度标准值≥4.0MPa，前期养护时间会严格依照相关规范和混凝土特性进行精准控制。安排专业人员定时巡查，密切关注混凝土的湿度和温度变化，及时采用相应措施，保障混凝土在前期养护阶段能够顺利发展强度。通过严格的时间控制和细致的巡查工作，为混凝土的最终强度达标提供有力保障。

养护总时长确定

以 28d 龄期的弯拉强度标准为重要依据，综合考虑现场的实际环境条件和混凝土的配合比等因素，准确确定水泥混凝土面板的养护总时长。

按照规定的时间间隔进行强度检测；

根据检测结果灵活调整养护措施和时间。确保混凝土强度达到设计要求。通过科学的检测和合理的调整，为混凝土养护提供精准的指导，保证混凝土在整个养护周期内能够稳定发展强度，最终满足项目的质量要求。

4.2.3.4、环境因素应对措施

高温天气应对

高温天气下，运用一系列可行应对措施。搭建遮阳棚，减少混凝土表面直接受阳光照射，降低混凝土水分蒸发速度。增加洒水频率，保持塑料薄膜内的湿度，为混凝土创造适宜的养护环境。必要时，在薄膜上覆盖遮阳材料，进一步降低温度对混凝土的影响。

及时搭建遮阳棚，落实遮阳效果；

按照规定的时间间隔进行洒水；

根据温度情况适时覆盖遮阳材料。通过这些措施，可靠缓解高温对混凝土的不利影响，保障混凝土的质量和强度发展。

低温天气应对

遇到低温天气，迅速运用保温措施。在塑料薄膜外覆盖保温棉被等材料，减少热量散失，为混凝土提供温暖的养护环境。延缓混凝土的拆模时间，达到混凝土在低温环境下有足够的时间达到一定强度。适当调整混凝土的配合比，添加早强剂等外加剂，增强混凝土的早期强度。在实际操作中，根据低温的程度和持续时间，灵活调整保温材料的覆盖厚度和外加剂的添加量，落实混凝土在低温条件下也能按计划养护，最终满足设计强度要求。

4.2.4、石灰土基层铺设与上层结构施工搭接

4.2.4.1、基层铺设质量要求

压实度标准

石灰土稳定土基层铺设进程中，需对压实度予以严格把控。要选用适配的压实设备与压实工艺，保障基层压实度契合设计规定，进而稳固基层的稳定性与承载能力。在压实操作时，依照既定的压实遍数和顺序推进，防止压实不均状况的出现。压实设备的选择要根据基层的厚度、土质等因素综合考量，保障其压实能力能够满足工程要求。压实工艺方面，应遵循先轻后重、先慢后快的原则，逐步增加压实度。同时，在压实过程中要密切关注压实度的变化情况，通过实时检测和调整，保证基层压实度达到理想标准，为上层结构的施工奠定坚实基础。

平整度要求

基层的平整度对上层结构的施工质量起着关键作用。基层铺设完毕后，需对其平整度展开检测，达到平整度误差处于规定范围之内。可利用水准仪等专业测量工具进行精确检测，对不符合平整度要求的部位及时进行整改。平整度的控制对于上层结构的铺设至关重要，不平整的基层可能导致上层结构出现裂缝、变形等问题，影响道路的使用寿命和安全性。在检测过程中，要依据相关标准进行操作，对检测结果进行详细记录。对于平整度偏差较大的部位，应分析原因并采取针对性的整改措施，如填补低洼处、铲除高出部分等，以保证基层平整度满足要求，为上层结构的顺利施工提供保障。

4.2.4.2、上层结构施工准备

材料准备工作

对于上层结构施工所需的材料，如中粒式改性沥青混合料、水泥混凝土等，要提前做好充分准备。确保材料质量符合设计标准，且有足够数量供应施工。同时，要注重材料的储存和保管工作，防止材料受损或变质。中粒式改性沥青混合料和水泥混凝土的质量直接影响到上层结构的性能和使用寿命，因此在采购材料时要选择信誉良好的供应商，并严格进行质量检验。材料储存方面，要根据材料的特性选择合适的储存方式和环境，如中粒式改性沥青混合料要储存在温度适宜、通风良好的场所，水泥混凝土要做好防潮措施。此外，还要建立完善的材料管理体系，对材料的进出库进行严格登记和管理，落实施工过程中材料的及时供应和质量稳定。

设备调试安排

针对施工所需的机械设备，像沥青摊铺机、混凝土摊铺机等，在施工前进行全面调试和检查。要保证设备性能良好、运行正常，避免施工中出现设备故障影响进度。同时，要配备充足的备用设备和易损件，以应对突发情况。设备的正常运行是保证施工进度和质量的关键因素，因此在调试过程中要依照操作规程进行，对设备的各项性能指标进行详细检测和调整。对于发现的问题要及时进行修复和处理，确保设备处于最佳运行状态。备用设备和易损件的配备要根据施工进度和设备的使用频率进行合理安排，以保证在设备出现故障时能够迅速更换，减少对施工进度的影响。

4.2.4.3、施工间隔时间确定

依据基层强度确定

施工间隔时间应依据石灰土稳定土基层的强度增长情况来确定。需待基层达到一定强度后，方可进行上层结构的施工，避免对基层造成破坏。可通过试验检测等手段，精准掌握基层的强度发展状况，从而确定合理的施工间隔时间。基层强度的增长与多种因素有关，如土质、含水量、压实度等，因此在施工过程中要密切关注这些因素的变化，并定期对基层强度进行检测。根据检测结果，结合工程实际情况，科学合理地确定施工间隔时间。这样不仅可以保证基层的质量，还能为上层结构的施工提供良好的基础条件，保障整个工程的顺利进行。

考虑环境因素影响

环境因素如温度、湿度等对基层的强度增长和上层结构的施工质量具有一定影响。确定施工间隔时间时，充分考虑这些环境因素。例如，高温天气下基层强度增长可能较快，施工间隔时间可适当缩短；低温或潮湿天气下，强度增长较慢，施工间隔时间则需相关延长。温度和湿度会影响石灰土稳定土基层的化学反应速度和水分蒸发情况，从而影响基层的强度增长。在高温环境下，水分蒸发快，基层强度增长迅速，但也容易出现裂缝等问题；在低温或潮湿环境下，基层的强度增长缓慢，需要更长的时间来达到设计强度。因此，要根据不同的环境条件，灵活调整施工间隔时间，以达到基层强度符合要求，上层结构施工质量不受影响。

4.2.4.4、衔接部位处理工艺

基层表面清理

在上层结构施工前，对石灰土稳定土基层的表面进行全方位清理。清除基层表面的杂物、灰尘、浮土等，确保基层表面干净、整洁，以保障上层结构与基层之间有良好的粘结性能。基层表面的杂物、灰尘和浮土会影响上层结构与基层之间的粘结力，导致粘结不牢固，进而影响道路的整体性能。在清理过程中，可采用清扫、冲洗等方法，达到基层表面无杂质残留。同时，要对清理后的基层表面进行检查，确认其符合施工要求后，方可进行上层结构的施工。通过彻底清理基层表面，可以为上层结构的施工提供良好的界面条件，保证粘结性能的可靠性。

粘结层施工工艺

增强上层结构与基层之间的粘结力，在基层表面铺设粘结层。粘结层的施工应遵循规定的工艺和材料要求进行操作，以达到粘结层的质量。例如，在铺设橡胶沥青同步碎石封层时，要精确控制碎石的撒布量、橡胶沥青的洒布量以及碾压的时机和力度。粘结层的质量直接关系到上层结构与基层之间的连接紧密程度，对道路的整体性能和使用寿命有着重要影响。在施工过程中，要严格按照设计要求选择合适的粘结材料，并控制好施工参数。同时，要注意施工环境的影响，避免在恶劣天气条件下进行粘结层施工。通过科学合理的施工工艺和严格的质量控制，保障粘结层的质量，从而增加上层结构与基层之间的粘结力，保证道路的稳定性和耐久性。

4.2.4.5、质量检测与缺陷修复

检测指标与方法

针对石灰土基层铺设与上层结构施工的质量，采用科学合理的检测指标和方法进行检测。检测指标涵盖压实度、平整度、强度、厚度等多个方面，检测方法可采用试验检测、测量等手段。通过定期开展质量检测，能够及时掌握施工质量情况。压实度是衡量基层稳定性的重要指标，平整度影响道路的行车舒适性，强度和厚度则直接关系到道路的承载能力和使用寿命。在检测过程中，要依照相关标准和规范进行操作，保障检测结果的准确性和可靠性。定期对施工质量进行检测，可以及时发现问题并采取措施进行整改，避免质量问题的扩大化，保证工程质量满足要求。

缺陷修复措施

对于检测中发现的质量缺陷，应迅速执行有效的修复措施。如基层压实度不足的部位，可采用补压等方法进行处理；上层结构平整度不满足要求的部位，可进行打磨或重新铺设等处理。修复后，再次进行质量检测，达到修复后的质量符合标准。及时修复质量缺陷可以避免问题进一步恶化，影响道路的正常使用。在采用修复措施时，要根据缺陷的类型和严重程度选择合适的方法，并依据施工规范进行操作。修复完成后，要进行整体的质量检测，落实修复后的部位与周边环境相融合，各项指标符合设计要求，从而保证整个工程的质量和安全性。

4.3、资源动态调配机制

4.3.1、行政村施工任务轮动实施

4.3.1.1、任务轮动顺序规划

施工准备轮动

场地平整轮动

工程前期的第 1 天至第 3 天，统筹推进四个行政村施工场地的平整工作。这一阶段，会合理安排人力和机械设备，对各施工场地进行系统清查，移除障碍物、填平坑洼，达到场地的平整度和坚实度符合施工要求。同时设置排水设施，避免积水影响后续施工。通过有序的场地平整轮动，使各施工场地都能在规定时间内具备施工条件，为后续路基、路面等施工环节的按计划开展奠定基础。

材料报验轮动

在施工准备阶段，同步对四个行政村施工材料展开进场报验工作。首先对所有进场材料进行严格的外观检查，查看是否存在破损、变形等情况。接着按照相关标准进行抽样送检，落实材料的质量指标满足要求。对于建筑工程一切险、第三者责任险等费用相关材料，也进行详细审核。所有材料在未通过报验前，严禁用于施工。通过材料报验轮动，保证各行政村施工材料质量，不会因材料问题影响后续施工进度，为整体工程的顺利推进提供保障。

路基施工轮动

旧路面挖除轮动

工程的第 4 天至第 6 天，按照既定合理顺序依次对四个行政村的旧水泥混凝土路面进行局部破除和废渣清运工作。安排专业的破碎工和对应的机械设备，严格遵循施工规范进行旧路面破除，同时控制好破除范围和深度。废渣清运过程中，合理调配运输车辆，及时将废渣运离施工现场，保证施工场地的整洁。通过有序的旧路面挖除轮动，为后续路基基层铺设创造良好条件，落实路基施工的正常开展。

基层铺设轮动

到了第 6 天至第 12 天，根据各村的实际情况，有序安排石灰土稳定土基层的摊铺、碾压和养护工作。在摊铺前，对路基进行再次检查和修整，确保基层铺设的平整度。摊铺过程中，严格控制石灰土的配合比和铺设厚度。碾压时，采用合适的压路机和碾压工艺，保证基层的压实度。养护阶段，安排专人定期进行洒水保湿等工作，达到基层强度逐渐增长。通过基层铺设轮动，保证各行政村基层施工质量，满足路面施工的基础要求。

路面施工轮动

封层施工轮动

从第 11 天至第 17 天，依次对四个行政村进行塑料薄膜封层和橡胶沥青同步碎石封层的施工。塑料薄膜封层施工时，达到基层表面干净、干燥，覆盖时保证薄膜的搭接符合标准，起到良好的保水和隔离作用。橡胶沥青同步碎石封层施工中，严格控制碎石撒布量和橡胶沥青洒布量，采用专业设备进行施工，施工后及时进行碾压成型。通过封层施工轮动，达到各行政村封层施工的效果和质量，提升路面的防水、防滑等性能。

面层浇筑轮动

第 16 天至第 27 天，按照既定顺序对四个行政村进行中粒式改性沥青混合料路面铺设和 C30 水泥混凝土面板铺设工作。在中粒式改性沥青混合料路面铺设时，控制好沥青混合料的温度和摊铺速度，摊铺后及时进行碾压，保证路面的平整度和压实度。C30 水泥混凝土面板铺设时，进行混凝土的搅拌、浇筑、振捣、养护等工作，严格控制施工

工艺，达到面板的强度和耐久性。在施工过程中，合理安排人员和设备的流动，保障各工序的紧密衔接：

在完成一个行政村的部分工作后，迅速将人员和设备调配到下一个需要施工的行政村，避免出现窝工现象。

提前做好各行政村之间的施工衔接规划，保障施工顺序的流畅。

实时监控各行政村的施工进度，根据实际情况及时调整人员和设备的分配。

4.3.1.2、资源闲置与挤占避免

人员调配优化

工种安排协调

根据不同施工阶段和各行政村的施工任务，对各工种人员进行合理调配。在路基施工阶段，增加破碎工和土工的投入，以满足旧路面挖除和基层铺设的工作需求。在路面施工阶段，增加水泥混凝土工和沥青工的投入，保证中粒式改性沥青混合料路面铺设和 C30 水泥混凝土面板铺设的平稳进行。对其他工种人员也进行科学安排，使人员数量与施工任务相匹配。会根据施工进度和实际情况及时调整人员分配，避免人员闲置或因人员不足导致施工进度受影响，提升人员的工作效率，保障工程能够按照计划平稳推进。

人员流动管理

建立完善的人员流动管理制度，根据各行政村的施工进度，对人员进行灵活调配。施工过程中，实时监控各施工点的人员需求情况，当一个行政村的某项施工任务完成后，及时将相关人员转移到其他需

要施工的行政村或施工环节。加强人员的培训和教育，提升人员的综合素质和适应能力，使人员能够在不同施工任务之间有序流动：

制定人员流动计划，明确各阶段人员的调配方向和数量。

建立人员信息管理系统，及时掌握人员的动态和技能情况，以便合理安排工作。

强化对人员流动的监督和管理，落实人员流动过程中的安全和高效。

材料供应管控

材料进场规划

根据各行政村的工程量和施工节奏，对主要施工材料的进场时间进行分批次安排。在路基施工阶段，提前采购并安排碎石和石灰土等材料进场，落实基层铺设工作的按计划进行。在路面施工阶段，及时供应沥青混合料和水泥混凝土等材料，保证路面施工的连续性。考虑到材料的运输、存储等因素，合理规划材料的进场量和进场时间。通过科学的材料进场规划，避免材料积压或供应不足的情况发生，降低材料成本，保障工程施工的正常进行。

材料库存管理

建立严格的材料库存管理制度，实时监控材料的库存数量。安排专人负责材料的库存管理，定期对库存材料进行盘点和检查，落实材料的数量和质量准确无误。根据施工进度和材料使用情况，及时调整材料的采购计划，当库存材料低于设定的安全库存水平时，及时进行补货；当库存材料过多时，合理调整采购量，避免资源浪费。通过有

效的材料库存管理，保证材料的合理库存，提高材料的使用效率，降低工程成本。

设备调度使用

设备需求评估

施工前，对各行政村的施工任务进行详细的设备需求评估。根据施工工艺和工程量，确定所需的施工机械设备种类和数量。对液压破碎锤、履带式挖掘机、振动压路机等关键设备，进行重点评估和分析。根据施工进度和任务安排，制定合理的设备调配方案，确保施工过程中设备的充足供应和可靠利用。考虑设备的维修、保养等因素，预留一定的设备备用数量，避免设备闲置或因设备不足导致施工停滞。通过准确的设备需求评估，优化设备资源的配置，增强施工效率。

设备转移协调

建立高效的设备转移协调机制，当一个行政村的施工任务完成后，及时将设备转移到下一个需要施工的行政村。提前做好设备转移的准备工作，包括设备的检查、维护和运输安排等。在设备转移过程中，达到设备的安全和完好，避免因转移过程中的损坏影响设备的正常使用。增强与各施工点之间的沟通和协调，保证设备转移的及时性和准确性，使设备能够在不同施工点之间连续使用：

制定设备转移计划，明确设备转移的时间、路线和责任人。

建立设备转移信息平台，实时监控设备的转移情况。

加强对设备转移过程的现场管理，确保设备转移的按计划进行。

4.3.2、主要施工材料分批次进场

4.3.2.1、材料进场数量核算

旧水泥混凝土路面挖除材料

本项目中，依据工程量清单可知，各行政村均有挖除旧水泥混凝土路面（厚 180mm，局部破除）的施工任务。准确核算此项工程产生的废渣清运量至关重要。因为废渣清运量是后续安排废渣处理材料和运输车辆的关键依据。只有精确地算出各行政村具体的废渣清运量，才能合理调配废渣处理材料，如覆盖废渣的防尘网等，避免材料的浪费或不足。依据清运量确定的运输车辆数量和车次，能保障废渣及时、高效地从施工现场运出，为后续施工创造良好的条件。

路面铺设材料

对于路面铺设材料的核算，根据各行政村橡胶沥青同步碎石封层、中粒式改性沥青混合料路面、水泥混凝土面板的铺设面积和厚度来进行。精确计算这些材料的用量，是保障路面铺设工程按计划进行的基础。对于沥青混合料，其用量的准确计算能保证在施工过程中不会出现因材料不足导致的施工中断，也不会因材料过多造成浪费。水泥混凝土的用量核算同样重要，它关系到路面的强度和耐久性。碎石作为路面结构的重要组成部分，其用量的精确确定能保证路面的平整度和稳定性。通过精准核算这些材料的用量，能为施工提供可靠的材料供应保障，保障工程质量。

基层铺设材料

按照各行政村石灰土稳定土基层的铺设面积和设计要求，核算出石灰土等基层材料的使用量。基层是道路结构的重要支撑部分，基层材料的充足供应是保证基层施工质量和进度的关键。在核算过程中，

要充分考虑到基层的压实度、强度等设计指标，落实石灰土等基层材料的用量既能满足设计要求，又不会出现材料积压或短缺的情况。只有保证基层铺设材料的充足供应，才能为后续的路面施工提供坚实的基础，保障整个道路工程的按计划进行。

4.3.2.2、施工节奏匹配计划

路基施工阶段

路基施工阶段，各行政村旧水泥混凝土路面挖除和路基处理的进度是安排材料进场的关键依据。为了确保路基施工的连续性，需根据各行政村的具体施工进度，精准安排碎石、石灰土等材料按计划进场。在施工前期，应提前对各行政村的施工进度进行详细规划和预测，根据不同的施工时间节点确定材料的进场数量和时间。在某行政村旧水泥混凝土路面挖除完成后，及时安排碎石和石灰土进场，进行后续的路基处理工作。这样能避免因材料供应不及时导致的施工停顿，保证路基施工按照预定的计划顺利进行，为后续的路面施工奠定良好的基础。

路面施工阶段

路面施工阶段包含多个施工环节，如橡胶沥青同步碎石封层施工、中粒式改性沥青混合料路面铺设、水泥混凝土面板浇筑等。为了保障路面施工的正常进行，按照施工顺序和时间节点分批次供应材料。在橡胶沥青同步碎石封层施工时，提前准备好碎石和橡胶沥青等材料，落实施工开始时材料能够及时到位。在进行中粒式改性沥青混合料路面铺设时，根据铺设进度和面积，合理安排沥青混合料的供应。对于水泥混凝土面板浇筑，要精确计算水泥混凝土的用量，并按

照浇筑时间分批次供应。通过合理的材料供应计划，能保证路面施工的各个环节紧密衔接，避免因材料供应问题导致的施工延误。

收尾阶段

施工收尾阶段，路面清理及附属工程的施工需求是安排辅材进场的重要依据。为了达到收尾工作的按时完成，合理安排填缝料、塑料薄膜等辅材的进场时间。在路面清理工作开始前，提前准备好塑料薄膜，用于覆盖已施工完成的路面，防止灰尘和杂物污染。在进行路面附属工程，如填缝工作时，根据填缝的工程量和施工进度，及时安排填缝料进场。通过合理安排辅材的进场时间，能保证收尾工作的顺利进行，使整个工程能够按时交付使用。

4.3.2.3、材料存储管理措施

分类存放

对进场的材料进行分类存放是落实材料管理有序的重要措施。在本项目中，水泥、外加剂等存放在水泥存放区，能避免这些材料与其他材料混合，保证其质量不受影响。碎石、砂子等集料存放在集料堆放区，便于施工人员取用，同时也能防止集料被污染。塑料薄膜、填缝料等辅材存放在辅材存放区，能使这些材料得到妥善保管，避免因存放不当导致的损坏。通过分类存放，能增加材料的管理效率，减少材料混淆和相互影响的情况发生，为施工的顺利进行提供保障。

防潮防雨

对于水泥等易受潮的材料，采取防潮措施是保证材料质量的关键。在施工现场，搭建防雨棚能切实避免水泥等材料被雨水淋湿，防止其结块和变质。垫高存放能使材料与地面隔离，减少地面湿气对材

料的影响。在雨季施工时，更要强化对防潮防雨措施的检查和维护，落实防雨棚的密封性和垫高设施的稳定性。通过这些措施，能保证水泥等易受潮材料的质量不受影响，从而保证工程的施工质量。

定期盘点

定期对材料进行盘点是保证材料供应满足施工进度要求的重要手段。通过定期盘点，能及时检查材料的数量和质量，发现材料短缺、损坏等问题。在盘点过程中，要对材料的出入库情况进行详细记录，达到材料的数量准确无误。对于发现的材料短缺问题，及时安排补货，避免因材料不足导致的施工延误。对于损坏的材料，及时进行处理，防止其混入正常使用的材料中。通过定期盘点，能保证材料的供应与施工进度相匹配，确保工程的顺利进行。

4.3.3、施工机械设备灵活调度使用

4.3.3.1、设备调度方案制定

任务阶段匹配

依据施工任务的阶段特点，结合各行政村的施工进度安排，施工任务划分为不同阶段，如路基处理、路面铺设等。针对每个阶段，精确分析所需的施工机械设备种类和数量。在路基处理阶段，根据工程量大小和施工难度，确定液压破碎锤、履带式挖掘机等设备的投入数量；在路面铺设阶段，合理安排沥青摊铺机、混凝土摊铺机等设备。制定详细的设备调度计划，明确设备的进场时间、使用时长和退场时间，保障设备与任务阶段高度匹配，避免设备闲置或不足。通过精准的设备调度，改善施工效率，保证工程按计划按计划进行。

灵活性调度规划

考虑到施工过程中可能出现的各种不确定性，如天气变化、村民协调等因素对施工进度的影响，设备调度方案具备一定的灵活性。在各行政村之间预留一定的设备机动调配空间，以便在某一村庄施工进度受阻时，能够迅速将设备调配至其他村庄。当遇到恶劣天气导致某村无法进行露天作业时，及时将相关设备转移到不受天气影响的村庄继续施工。建立应急调度机制，根据实际情况灵活调整设备的使用顺序和数量，保证整体施工进度不受影响。通过这种灵活的调度规划，改善设备的利用率，降低施工风险。

调度流程明确

明确设备调度的具体流程，包括设备的申请、调配、归还等环节。建立严格的设备使用登记制度，详细记录设备的使用时间、地点、操作人员等信息。每台设备配备使用记录手册，操作人员在使用前后进行登记，保障设备使用情况可追溯。设立专门的设备调度管理岗位，负责统筹协调设备的调度工作。调度管理人员根据施工进度和设备需求，合理安排设备的调配，保障设备调度工作的高效、有序进行。定期对设备调度流程进行评估和优化，增加调度效率，减少设备闲置时间。

4.3.3.2、各村设备需求评估

工程量分析

对各行政村的道路建设工程量进行详细分析，根据工程分部分项工程量清单，确定每个村在不同施工阶段所需的机械设备种类和数量。在挖除旧水泥混凝土路面阶段，根据该阶段的工程量大小，准确评估所需的液压破碎锤、履带式挖掘机等设备的数量。在路基处理阶

段，结合土方挖运、基层整平的工作量，确定履带式挖掘机、振动压路机等设备的投入。在路面铺设阶段，根据铺设面积和厚度，合理安排沥青摊铺机、混凝土摊铺机等设备。通过精确的工程量分析，达到设备的配备满足施工需求，避免设备不足或浪费。

施工难度综合考量

除工程量外，综合考虑各行政村的施工难度，如地形条件、交通状况等因素。对于地形复杂或交通不便的村庄，可能需要增加设备的辅助力量或选择更适合该环境的设备类型。在山区村庄施工时，选用爬坡能力强的设备；在交通拥堵的村庄，合理安排设备的进场时间和路线。同时，评估施工难度对设备使用效率的影响，合理调整设备需求数量。考虑到地形复杂可能导致设备作业效率降低，适当增加设备数量以保证施工进度。通过综合考量施工难度，优化设备配置，提高施工效率。

进度计划关联

紧密结合各行政村的施工进度计划，评估设备需求的时间节点。根据工期安排，确定设备的进场时间和退场时间，达到设备在需要时及时到位，使用完毕后及时退场，避免设备闲置占用资源。在路基处理阶段开始前，提前安排履带式挖掘机等设备进场；在路面铺设完成后，及时将沥青摊铺机等设备退场。同时，考虑不同施工工序之间的衔接，提前做好设备的调配准备，达到施工的连续性。在路基处理和路面铺设工序转换时，提前安排设备进行调试和准备，保证施工平稳进行。通过与进度计划紧密关联，合理安排设备使用，增强资源利用率。

4.3.3.3、设备故障应急处理

应急方案构建

制定详细的设备故障应急处理方案，明确应急处理的流程和责任分工。方案应包括设备故障的预警机制、故障发生时的紧急响应措施、维修人员的调配方式以及备用设备的启用条件等内容。建立设备故障预警系统，通过实时监测设备运行状态，及时发现潜在故障。当设备出现故障时，立即启动紧急响应措施，通知维修人员迅速到达现场。明确维修人员的职责和调配方式，保障维修工作高效进行。规定备用设备的启用条件，在设备故障无法及时修复时，及时启用备用设备，减少对施工进度的影响。通过完善的应急方案，增强应对设备故障的能力。

备用设备储备

储备一定数量的常用备用设备，如液压破碎锤、振动压路机等，以应对突发的设备故障。备用设备应定期进行维护和保养，达到其处于良好的备用状态。制定备用设备维护计划，定期对设备进行检查、清洁和调试。建立备用设备的管理台账，记录设备的存放位置、使用情况等信息，便于在需要时能够快速找到并启用备用设备。定期对管理台账进行更新和核对，确保信息的准确性。通过充足的备用设备储备和良好的管理，提高应对设备故障的能力，保障施工平稳进行。

维修团队搭建

组建专业的设备维修团队，配备经验丰富的维修人员和必要的维修工具、配件。维修团队应定期对施工设备进行巡检和维护，及时发现设备潜在的故障隐患并进行处理。制定设备巡检计划，定期对设备

进行系统检查，包括设备的运行状态、零部件磨损情况等。在设备出现故障时，维修团队能够迅速到达现场进行维修，改善设备的修复效率。与设备供应商建立长期的合作关系，落实在需要时能够及时获得技术支持和配件供应。与供应商签订合作协议，明确双方的权利和义务，保障配件供应的及时性和质量。通过专业的维修团队和良好的合作关系，增强设备的可靠性和使用寿命。

4.4、工期风险应对措施

4.4.1、天气影响施工抢工与防护预案

4.4.1.1、雨季基层碾压应对

制定灵活施工计划

密切关注天气预报是应对雨季基层碾压问题的关键。若预报有雨，提前调整施工顺序，优先安排不受雨水影响的工序，如材料准备、设备检修等。材料准备工作需落实各类施工材料的质量和数量，为后续施工提供保障；设备检修则要对所有施工设备进行整体检查和维护，保障其在施工过程中正常运行。若在基层碾压过程中突遇降雨，应立即停止作业，对已摊铺但未碾压的基层进行覆盖保护，防止雨水渗透影响基层质量。覆盖材料可选用防雨布或塑料薄膜，落实覆盖严密。待雨停且基层含水量符合标准后，再继续进行碾压作业。在等待过程中，可安排人员对基层含水量进行实时监测，以便及时掌握基层状况，确定合适的作业时间。

加强排水设施建设

施工现场设置完善的排水系统是应对雨季基层碾压问题的重要措施。排水系统包括排水沟、集水井等，达到雨水能够及时排出，避免

积水导致基层松软。排水沟的设置要合理，其坡度和宽度应根据施工现场的实际情况进行确定，以保证排水顺畅。集水井的大小和深度也需根据排水量进行设计，落实能够容纳足够的雨水。定期对排水设施进行检查和清理，保证其畅通无阻。检查内容包括排水沟是否堵塞、集水井是否积水等，发现问题及时处理。在低洼地段和易积水区域增加排水设备，如排水泵等，提高排水效率。排水泵的功率和数量应根据实际情况进行配置，达到能够满足排水需求。

4.4.1.2、混凝土浇筑气象预警

建立气象预警机制

与气象部门建立长期合作关系，是获取准确气象信息的重要途径。安排专人负责关注天气预报，特别是在混凝土浇筑期间，密切跟踪天气变化情况。专人需具备一定的气象知识和经验，能够准确解读气象信息。一旦发现可能影响混凝土浇筑的天气情况，如暴雨、大风等，立即发出预警信号。预警信号的发布要及时、准确，保障相关人员能够及时运用应对措施。同时，要建立完善的预警信息传递机制，达到预警信息能够及时传达给所有相关人员。

调整浇筑计划

根据气象预警信息，合理调整混凝土浇筑计划。若预计有恶劣天气，尽量避免在此时进行混凝土浇筑。因为恶劣天气可能会影响混凝土的浇筑质量，导致混凝土出现裂缝、蜂窝等问题。若无法避免，执行相应的防护措施，如搭建防雨棚、防风设施等，达到混凝土浇筑质量。防雨棚的搭建要牢固，能够承受雨水的冲击；防风设施要能够可靠抵御大风的影响。准备好备用的混凝土搅拌设备和运输车辆，以应

对突发情况。备用设备和车辆要定期进行检查和维护，达到其在需要时能够正常运行。

4.4.1.3、防护物资储备管理

确定物资储备清单

根据施工经验和可能遇到的天气情况，确定防护物资的储备清单。储备清单包括防雨布、塑料薄膜、排水泵、防滑垫等。防雨布和塑料薄膜可用于覆盖施工材料和设备，防止雨水淋湿；排水泵可用于排除积水；防滑垫可用于防止人员滑倒。落实物资的数量和质量能够满足施工防护的需要。物资的数量应根据施工现场的实际情况进行确定，质量要符合相关标准和要求。同时，要定期对物资进行检查和更新，落实其在需要时能够正常使用。

规范物资管理流程

建立防护物资管理制度，明确物资的采购、存储、发放和回收流程。采购环节要选择正规的供应商，达到物资的质量和供应稳定性；存储环节要对物资进行分类存放，保持仓库的干燥和通风；发放环节要严格按照规定进行，保障物资能够及时发放到需要的人员手中；回收环节要对使用后的物资进行及时回收和整理，以便下次使用。定期对物资进行检查和维护，保障物资处于良好的备用状态。检查内容包括物资的数量、质量、损坏情况等，发现问题及时处理。做好物资的出入库登记工作，保证物资的使用情况可追溯。出入库登记要详细记录物资的名称、数量、出入库时间、使用人员等信息，以便对物资的使用情况进行统计和分析。

4.4.1.4、抢工方案流程规划

评估延误影响

当因天气影响导致工期延误时，及时组织相关人员对延误情况进行评估。相关人员包括施工管理人员、技术人员等，他们要具备丰富的施工经验和专业知识。分析延误的原因和影响程度，确定需要抢工的工序和时间节点，为制定抢工方案提供依据。延误原因可能包括雨水浸泡导致基层无法及时碾压、恶劣天气影响混凝土浇筑等。影响程度要从工期延误的天数、对后续工序的影响等方面进行综合评估。同时，要对需要抢工的工序进行详细分析，确定其施工难度、所需资源等，以便制定合理的抢工方案。

制定抢工措施

根据评估结果，制定详细的抢工措施。增加劳动力和施工设备的投入，合理安排施工班次，延长作业时间。劳动力的增加要根据抢工工序的需要进行合理配置，确保施工人员能够熟练掌握施工技术；施工设备的增加要考虑设备的性能和适用性，保障能够满足施工要求。合理安排施工班次可以提高施工效率，减少施工时间的浪费；延长作业时间要注意施工人员的安全和健康，避免疲劳作业。优化施工工艺和流程，增强施工效率。施工工艺的优化要结合施工现场的实际情况，采用先进的施工技术和方法；施工流程的优化要减少不必要的环节，提升施工的连贯性。强化施工现场的管理和协调，保障各工序之间的衔接顺畅。施工现场的管理要建立健全的管理制度，增强对施工人员的监督和考核；协调工作要及时解决施工过程中出现的问题，保障各工序之间的配合默契。

4.4.2、村民出行与交通疏导工序延误应对

4.4.2.1、村民出行协调方案

沟通机制建立

建立与村民的沟通机制，是协调村民出行的关键基础工作。为确保村民能提前知晓施工计划和时间安排，通过张贴公告、召开村民会议等多种方式进行信息传达。通过这些告知，能让村民充分了解施工对其出行可能造成的影响，从而争取到村民的理解和支持。同时，及时听取村民意见和建议并解决相关问题，设立专门沟通渠道，例如热线电话、意见箱等。安排专人负责收集和处理村民反馈，落实村民提出的问题能得到迅速响应和解决，维护良好的施工与村民关系。

出行需求调研

施工前，需对村民的出行需求做详细调研，以掌握村民具体的出行时间、路线和方式等重要信息。从这些调研结果出发，对施工计划作出合理调整，尽量减轻施工对村民出行的干扰。为确保调研工作系统、准确，采取多种方式相结合进行。通过问卷调查收集村民出行的基础信息，了解大部分村民的出行规律；组织实地访谈，深入了解村民的实际出行需求和困难。基于此，作出施工安排。在村民出行流量大的时段，避免运行大型机械设备开展作业，保证道路顺畅通行。也会动态跟踪村民出行需求的变化，根据实际情况及时调整施工计划。

4.4.2.2、临时交通疏导策略

交通标志设置

在施工路段合理设置交通标志十分必要，将对引导村民安全出行起到关键作用。设置指示牌、警示灯等交通标志，且达到设置符合相关标准和规范，保证标志清晰、醒目。对于交通标志的设置位置，进

行精心规划。在施工路段的起点、终点以及转弯处等关键位置设置明显的指示牌，引导车辆和行人正确通行；在危险区域设置警示灯，提醒村民注意安全。建立定期检查和维护机制。安排专人每周对交通标志进行检查，查看是否有损坏、缺失或被遮挡的情况。若发现问题，及时进行修复或更换，落实交通标志始终处于正常使用状态。

专人指挥交通

施工路段安排专人指挥交通，特别是在路口、弯道等关键位置。指挥人员需经过专业培训，熟悉交通指挥手势和规则，能够及时、准确地指挥车辆和行人通行。为了保障指挥人员的自身安全，要求他们在指挥交通过程中，必须穿戴反光背心等防护装备。为指挥人员配备必要的通讯设备，方便其与其他施工人员和相关部门进行沟通协调。对指挥人员进行定期考核和培训，增强他们的业务水平和应急处理能力。在遇到突发情况时，指挥人员能够迅速采取有效的措施，确保交通秩序的稳定。

4.4.2.3、弹性作业时段设定

分析出行规律

深入分析村民的日常出行规律，精准确定出行高峰期和低谷期。通过实地观察、数据分析等方式，收集村民出行的时间、流量等信息。基于这些数据，总结出村民出行的高峰时段和低谷时段。根据分析结果，合理调整施工的作业时段，避免在出行高峰期开展大规模施工活动。比如，避开早上和傍晚村民上下班、上下学的时间段，减少噪音大、影响通行的施工工序。调整混凝土搅拌、大型机械设备装卸

等施工活动的时间，安排在出行低谷期进行，以降低对村民出行的影响。

灵活安排施工

依据施工进度和实际情况，灵活安排作业时段。在保证施工质量和安全的前提下，充分利用出行低谷期进行施工，增加施工效率。比如，在深夜或凌晨等出行低谷时段，安排一些不产生噪音或噪音较小的施工工序，如材料运输、基础夯实等。同时，要预留一定的弹性时间，以应对突发情况和不确定性因素，保障工期不受影响。制定应急预案，当遇到恶劣天气、设备故障等突发情况时，能够迅速调整施工计划，利用预留的弹性时间进行补救，保证施工进度的平稳进行。

4.4.2.4、分幅施工流程安排

合理划分施工幅

依据道路的实际情况和交通流量，科学合理地划分施工幅。在划分过程中，充分考虑村民的出行需求，尽量保证至少有一侧道路可供车辆和行人通行。对道路的宽度、交通流量、周边居民分布等因素进行综合分析，确定最优的施工幅划分方案。同时，明确各施工幅的施工顺序和时间节点，制定详细的施工进度计划，达到施工有序进行。在每个施工幅施工前，提前做好准备工作，包括材料、设备的调配和人员的安排，避免因准备不足而导致施工延误。

强化幅间衔接

分幅施工过程中，强化各施工幅之间的衔接和协调至关重要。做好施工幅之间的接口处理，落实道路的平整度和连续性。在施工过程中，依据施工工艺和质量标准进行操作，对接口处的材料、坡度、平

整度等进行严格控制。及时清理施工幅内的建筑垃圾和杂物，保持施工现场的整洁和安全。安排专人负责施工幅内的环境卫生清理工作，定期对施工现场进行清扫，建筑垃圾和杂物及时清运到指定地点。建立施工幅间衔接的检查机制，定期对接口处的施工质量和环境卫生进行检查，发现问题及时整改，达到施工质量和进度。

4.4.2.5、延误工期补救措施

资源调配优化

对现有的人力、物力和财力资源进行整体重新评估和优化调配。针对人力，根据施工需求增加施工人员的投入，调配经验丰富、技术熟练的工人参与施工；对物力，合理调配设备，增加关键施工设备的数量，增加设备的利用率；对财力，合理安排资金，落实施工所需资金及时到位。同时，合理安排材料的供应和运输，与供应商建立紧密的合作关系，达到材料能够及时、准确地供应到施工现场。建立材料库存管理系统，实时监控材料的库存情况，避免因材料短缺而导致工期延误。

调整施工计划

根据延误的工期情况，重新调整施工计划。对项目的关键路径进行深入分析，找出可以压缩时间的关键工序。通过增加资源投入、优化施工工艺等方式，合理压缩关键工序的时间。合理安排各工序的搭接和穿插施工，充分利用时间和空间，增强施工效率。在调整施工计划的过程中，充分考虑施工质量和安全，制定对应的质量控制和安全保障措施，避免因赶工期而出现质量问题和安全事故。加强对施工过程的监督和管理，保障施工计划的平稳执行。

4.4.3、材料供应问题缓冲与替代机制

4.4.3.1、关键路径缓冲时间预留

合理规划工期

对整个道路建设项目的施工流程进行细致梳理，精确识别出关键路径。依据各工序的正常施工时间，预留一定比例的缓冲时间。路基处理及基层铺设、沥青面层及混凝土面板施工等关键工序，对整体工期影响重大。通过适当延长这些工序的计划时间，能够可靠应对可能出现的材料供应问题。在路基处理及基层铺设阶段，材料供应的延迟可能导致施工中断，预留缓冲时间可避免这种情况发生。在沥青面层及混凝土面板施工时，材料的及时供应至关重要，缓冲时间能落实施工的连续性，保障整体工期不受影响。

动态调整缓冲

施工过程中，实时监控关键路径上各工序的进展情况，根据实际施工进度动态调整缓冲时间。若某一工序提前完成，可将多余的缓冲时间调配到其他可能受材料供应影响的工序上，改善资源利用效率。若某一工序出现延误，则及时启用缓冲时间，保障整体工期不受影响。在路基处理及基层铺设工序中，若因材料供应问题导致进度滞后，可启用预留的缓冲时间，加快施工进度，保障后续工序按时进行。通过动态调整缓冲时间，能够灵活应对材料供应问题，达到项目平稳推进。

4.4.3.2、材料供应延迟预警

建立监测体系

与主要材料供应商建立密切的沟通机制，实时掌握材料的生产、运输进度。在施工现场设置专门的材料监测岗位，定期对材料库存进行盘点，及时发现材料供应的异常情况。通过与供应商保持紧密联系，能够提前了解材料供应的动态，为应对可能出现的问题做好准备。材料监测岗位的设立，能够落实对材料库存的实时监控，及时发现库存不足等问题。通过建立完善的监测体系，能够有效预防材料供应延迟对工期造成的影响。

设置预警阈值

根据施工进度和材料消耗速度，为每种主要材料设置合理的库存预警阈值。当材料库存低于预警阈值时，立即启动预警机制，通知相关人员采取措施，如加快采购进度、调整施工顺序等，以避免因材料供应延迟导致的工期延误。在路基处理及基层铺设阶段，对砂石、水泥等材料的需求较大，设置合理的预警阈值能够达到材料的及时供应。在沥青面层及混凝土面板施工时，对沥青、混凝土等材料的库存进行实时监控，一旦库存低于预警阈值，及时采取措施，保障施工的顺利进行。

4.4.3.3、检测滞后应对办法

提前安排检测

材料采购合同中明确检测时间节点，要求供应商在材料发货前完成部分检测工作，并提供对应的检测报告。在施工现场建立快速检测机制，对一些可以现场检测的材料进行及时检测，缩短检测周期。具体举措如下：一是在合同中详细规定检测项目和标准，保障供应商按照要求进行检测；二是增强对供应商检测工作的监督，确保检测报告

的真实性和准确性；三是配备专业的检测设备和人员，增强现场检测的效率和质量。通过提前安排检测，能够切实减少检测滞后对工期的影响。

备用检测方案

与多家有资质的检测机构建立合作关系，当一家检测机构出现检测滞后情况时，能够及时切换到备用检测机构，保障检测工作的顺利进行。还可以增加检测人员和设备，改善检测效率。具体操作如下：一是对合作的检测机构进行严格筛选，保障其具备良好的资质和信誉；二是与检测机构签订详细的合作协议，明确双方的权利和义务；三是定期对检测机构的工作进行评估，及时发现问题并进行调整。通过建立备用检测方案，能够切实应对检测滞后问题，保障项目的顺利推进。

4.4.3.4、替代供应商联络沟通

建立供应商库

提前对市场上的主要材料供应商进行调研，建立一个包含多家供应商的备选供应商库。对备选供应商的资质、信誉、产品质量、供应能力等进行评估和筛选，保障在需要时能够快速找到合适的替代供应商。在选择备选供应商时，综合考虑其生产规模、技术水平、价格优势等因素。对供应商的资质进行严格审查，达到其具备合法的经营资格。通过建立完善的供应商库，能够在主供应商出现供应问题时，迅速找到替代供应商，保障材料的及时供应。

保持定期沟通

与备选供应商保持定期的沟通和联系，向他们介绍项目的基本情况和材料需求，了解他们的供应能力和价格水平。在日常合作中，建立良好的合作关系，以便在主供应商出现供应问题时，能够迅速与替代供应商达成合作意向，达到材料的及时供应。定期与备选供应商进行沟通，能够及时了解市场动态和供应商的情况。向供应商介绍项目的具体要求，能够使他们更好地满足项目需求。通过建立良好的合作关系，能够在紧急情况下快速获得材料供应，保障项目的正常进行。

5、施工总平面图

5.1、施工总平面总体布置

5.1.1、结合道路分散布局统筹规划

5.1.1.1、考虑四个行政村布局

施工总平面布置中，充分考虑四个行政村的布局特点是关键。因道路工程分散，合理规划各施工点位的相对位置关系，落实施工过程高效有序。各施工点位的安排要符合施工流程，避免出现施工干扰。充分考量各行政村之间的交通连通条件，保障施工车辆和材料顺畅运输。施工车辆的行驶路线要避开村民集中出行区域，减少对村民日常通行的影响。合理规划施工时间，避免在村民出行高峰时段进行大型设备作业，达到村民的正常生活秩序不受干扰。

5.1.1.2、依据招标文件规划

严格依据招标文件要求规划施工总平面。深入研究招标范围与规模、技术要求与规格参数、质量与验收标准等内容，保证施工总平面布置符合项目整体要求和规范。对各分部分项工程的施工顺序和工艺要求进行细致分析，达到施工场地和临时设施的位置安排合理。施工场地的划分要满足不同施工阶段的需求，临时设施的设置要便于施工人员的使用和管理。根据施工流程和材料运输要求，合理安排材料堆放区和设备停放区的位置，提升施工效率。

5.1.1.3、结合建设方提供依据

结合建设方提供的相关依据，进一步优化施工总平面布局。参考地形地貌、地下管线等资料，对施工场地详细分析评估。根据这些依

据，合理避开地下管线和障碍物，保障施工安全正常进行。充分考虑建设方对施工场地的其他要求，具体如下：

环保要求：采取切实措施减少施工对环境的影响，如设置垃圾分类暂存点、控制扬尘污染等。

安全要求：设置明显的安全警示标识，确保施工人员和村民的安全。

文明施工要求：保持施工场地整洁，做到工完场清。

5.1.1.4、统筹施工总平面布局

统筹规划施工总平面布局，以实现乡村道路项目小规模、多点位、低干扰的总体布置目标。在布局中综合考虑各因素，包括施工点位分布、临时设施功能分区、施工场地交通组织等。合理安排集中办公区、材料堆放区、小型机具及施工设备停放区、施工人员临时休息及饮水点、环保型移动式厕所及垃圾分类暂存点等临时设施位置，落实施工场地整洁有序。优化施工场地交通组织，规划施工车辆进出主通道与错车带，明确材料运输车辆分时段、分路线进场安排。设置临时交通导行标识及夜间反光警示设施，避开村民日常通行高峰时段安排大型物料运输，减少施工对村民生活的影响。

5.1.2、明确施工点位位置及交通

5.1.2.1、确定施工点位相对位置

明确点位分布

依据相关资料明确四个行政村施工点位分布，充分考虑各点位间距离与地形等要素进行合理布局。施工点位分散，兼顾各点位施工需求，避免相互干扰。合理布局施工设备、材料堆放区与人员作业区，

达到施工流程顺畅。同时，要考虑施工对周边环境的影响，减少对村民生活的干扰，满足小规模、多点位、低干扰的总体布置要求。

分析位置关系

深入剖析各施工点位的相对位置关系，确定空间布局特点。各点位分布可能存在集中或分散的情况，需根据其位置关系制定合理的施工顺序。若部分点位相邻，可安排同步施工以提升效率；若点位距离较远，则需合理规划运输路线。分析各点位与周边环境的关系，确保施工过程中不会对周边建筑、道路等造成影响。这些分析结果将为后续施工组织和交通规划奠定基础，保障施工高效进行。

5.1.2.2、明确交通连通条件

调查既有道路

对各村既有道路通行条件进行系统详细调查，涵盖道路宽度、承载能力、路况等信息。了解道路宽度可判断施工车辆能否按计划通行，承载能力决定车辆最大载重限制，路况影响车辆行驶安全与速度。掌握周边交通环境，如道路车流量高峰时段、周边居民出行规律等。这些基础数据对于规划施工车辆进出通道和错车带至关重要，可确保施工车辆安全通行，减少对周边交通的影响。

评估连通性

依据调查结果评估各施工点位间以及与外部道路的交通连通性。分析是否存在交通瓶颈，如狭窄路段、急转弯等，以及潜在问题，如道路损坏影响通行。针对这些问题制定相关解决方案，如拓宽狭窄路段、修复损坏道路等。落实施工期间交通顺畅，避免因交通问题导致施工延误，保障施工进度和质量。

5.1.2.3、规划施工点位交通

规划进出通道

结合各村既有道路通行条件，科学合理规划施工车辆进出主通道与错车带。选择合适的主通道，确保其宽度和承载能力满足施工车辆需求。设置错车带，方便车辆在狭窄道路上错车，提高通行效率。考虑通道与施工点位的连接性，保障车辆能够安全、便捷地进出施工点位。减少施工车辆对周边交通的影响，避免造成交通拥堵。

安排进场路线

明确材料运输车辆在各施工点位间分时段、分路线进场安排。避开村民日常通行高峰时段，合理分配交通流量。根据各施工点位的施工进度和需求，制定车辆进场计划，确保材料及时供应。规划不同路线，避免车辆集中通行导致拥堵。运用这些措施，既改善运输效率，又降低施工对村民生活的干扰。

5.1.3、响应乡村道路布置特点

5.1.3.1、适应小规模道路项目

依据相关招标文件和建设方提供的依据，针对小规模道路项目特点进行统筹规划。在施工设备选择上，充分考虑作业规模，选用小型、灵活且适合小规模作业的设备，提高施工效率，降低设备成本。比如小型装载机、小型压路机等，能在有限空间内灵活作业。在材料采购方面，精准核算实际工程量，按需采购材料，避免材料浪费和闲置。合理安排施工人员，优化人员配置，保障施工的高效性和经济性。严格控制施工过程中的各项成本，提高资源利用率，实现项目的高效运作。

5.1.3.2、满足多点位施工需求

充分明确各施工点位的相对位置关系及交通连通条件，制定详细的施工计划。对不同施工点位进行分类管理，根据各点位的施工难度和进度要求，合理安排施工人员和设备的调配。

建立施工进度动态监控机制，实时掌握各点位的施工进展情况。

制定统一的施工标准和规范，确保各点位的施工质量一致。

强化施工人员的培训和教育，改善其协调配合能力。建立切实的沟通机制，及时解决施工过程中出现的问题，保障施工的平稳进行。

5.1.3.3、降低施工干扰影响

施工过程中，采取一系列措施降低对周边环境和居民的干扰。在噪音控制方面，合理安排施工时间，严格遵守相关规定，避免在居民休息时间进行高噪音作业。选用低噪音的施工设备，并对设备进行定期维护和保养，确保其正常运行，减少噪音产生。在粉尘控制方面，在施工现场设置围挡和喷淋设施，对施工场地进行定期洒水降尘。对建筑垃圾和施工废料及时进行清理和运输，保持施工现场的整洁。同时，增强与周边居民的沟通和协调，及时了解他们的需求和意见，执行相应的措施加以解决，减少施工对他们的影响。

5.1.3.4、贴合乡村道路布置

结合乡村道路的特点，如道路狭窄、地形复杂等，进行施工总平面的布置。在施工场地的选择上，充分利用乡村道路两侧的空闲场地，尽量减少对农田和居民生活的影响。

提前勘察道路情况，制定科学合理的行驶路线。

设置明显的交通指示标志，引导车辆有序通行。

安排专人指挥交通，确保施工车辆和行人的安全。根据乡村道路的坡度和弯道情况，对施工设备进行适当的调整和优化，保障施工的安全和顺利进行。

5.2、临时设施功能分区规划

5.2.1、设置集中办公区域

5.2.1.1、设立项目部办公室

满足办公需求

项目部办公室是管理人员日常办公的主要场所，为满足文件处理、数据计算、资料打印复印等工作需求，配备了一系列必要的办公设备。其中，办公桌椅为管理人员提供了舒适的办公环境，方便长时间工作。电脑作为办公的核心设备，能够高效处理各类文件和数据。打印机和复印机则可及时完成文件的打印和复印任务，确保工作的平稳进行。还会根据实际需求配备其他辅助设备，以进一步提升办公效率。

保障沟通协调

办公室内专门设置了会议区域，该区域配备了投影仪、音响等专业设备。这些设备为组织内部会议、技术交流和工作汇报等活动提供了有力支持，能够保障项目信息的及时传递和沟通协调。在会议中，投影仪可清晰展示各类资料和数据，音响设备则保障声音清晰，让参会人员能够更好地理解和交流。通过这些活动，项目团队成员能够及时了解项目进展情况，解决遇到的问题，确保项目按计划推进。

5.2.1.2、设置监理协调室

提供沟通场所

监理协调室为与监理单位的沟通协调提供了专门的场所，室内配备了桌椅、茶具等设施。这些设施营造了良好的交流环境，使沟通更加顺畅和高效。在施工过程中，遇到问题或需要协调工作时，可及时在此处与监理单位进行沟通，落实问题能够得到及时解决，协调工作能够按计划开展。舒适的环境也有助于增加沟通的效果和效率，促进项目的按计划进行。

便于资料交接

便于资料的整理、保管和交接，在协调室内设置了资料柜。该资料柜用于存放与监理单位相关的文件、资料，包括施工图纸、检验报告、会议纪要等。按照资料的类别和时间顺序进行分类存放，能够方便快速查找和使用。通过规范的资料管理，确保了监理工作的平稳开展，为项目的质量和进度提供了有力保障。

5.2.1.3、配备资料室

分类存放资料

资料室是存放工程建设过程中各类重要资料的场所，包括文件、图纸、合同、检验报告等。为便于查找和管理，资料室设置了不同的区域和货架，并按照资料的类别、时间顺序等进行分类存放。例如，文件类资料按照重要程度和主题进行分类，图纸则按照项目阶段和区域进行划分。这样的分类方式能够改善资料的管理效率，落实在需要时能够快速准确地找到所需资料。

保障资料安全

确保资料的安全和完整性，资料室配备了一系列防火、防潮、防虫、防盗等设施。其中，灭火器可有效预防火灾事故，保护资料不受

损失。除湿机能够控制室内湿度，防止资料受潮发霉。防虫药剂可避免资料被虫蛀损坏，门禁系统则增强了资料室的安全性，防止未经授权的人员进入。同时，安排专人负责资料的日常管理和维护，定期检查资料的存放情况，达到资料得到妥善保管。

5.2.2、规划材料堆放区域

5.2.2.1、区分沥青混合料存放

合理规划并区分沥青混合料存放区域，是保障道路建设质量的重要环节。为达到沥青混合料存放环境符合相关要求，执行一系列严格措施。存放区域将设置明显的标识，以避免不同规格和类型的沥青混合料相互混淆。会搭建专门的防雨棚，防止雨水直接冲刷，避免水分侵入影响混合料质量。还会对存放场地进行硬化处理，保持地面干燥、清洁，防止杂质混入。通过这些措施，可有效避免外界因素的干扰和污染，保证沥青混合料的质量稳定性，为道路建设提供可靠的材料保障。

5.2.2.2、划分水泥混凝土区域

明确划分水泥混凝土存放区域，需依据施工需求和规范要求进行合理规划。存放场地将选择地势较高、排水良好的位置，以防止积水对水泥混凝土造成损害。为做好防水、防潮措施，在地面铺设防潮材料，并搭建遮雨棚。会根据水泥混凝土的不同用途和强度等级进行分区存放，设置清晰的标识牌，便于管理和取用。还会定期对存放的水泥混凝土进行检查，确保其性能符合道路建设工程的质量要求。通过这些措施，可保证水泥混凝土的性能，满足道路建设对水泥混凝土的严格质量要求。

5.2.2.3、安排碎石存放地点

科学安排碎石存放地点，对道路基础施工至关重要。将选择地势较高、排水良好的位置作为存放场地，以避免积水导致碎石被浸泡。在存放前，会对场地进行平整和硬化处理，达到地面坚实、平整。为防止碎石混入杂质，会设置围挡，存放区域与外界隔离开来。同时，根据碎石的粒径和用途进行分类存放，设置明显的标识牌，便于管理和取用。还会定期对碎石进行检查，确保其质量符合道路基础施工的要求。通过这些措施，可为道路基础施工提供优质的碎石材料。

5.2.2.4、确定石灰土堆放处

精准确定石灰土堆放处，综合考虑多方面因素。充分考虑其与施工区域的距离和交通便利性，以减少运输成本和时间。为确保石灰土的质量和性能不受影响，做好防雨、防尘措施。搭建专门的防雨棚，防止雨水直接冲刷，避免水分侵入导致石灰土结块。会在场地周围设置围挡，减少灰尘飞扬。此外，还会定期对石灰土进行检查，达到其含水量和质量符合道路施工的要求。通过这些措施，可保障道路施工的按计划进行。

5.2.3、安排机具设备停放区

5.2.3.1、停放小型机具

小型机具分类停放

对小型机具进行细致分类，将破碎工使用的小型工具、测量工的仪器等按照功能和类型分别归类。依据分类结果，在机具设备停放区内划分不同的停放区域，达到各类小型机具整齐有序地摆放。每个区域设置明显的标识牌，标注机具类别，便于管理和取用。安排专人负

责小型机具的存放管理，定期检查机具的存放状态，保证分类停放的可行性。

小型机具维护空间

在停放小型机具的区域，预留充足的空间用于日常的维护和保养工作。该空间需保证维护人员有足够的操作空间，能够对小型机具进行整体的检查、维修和清洁等操作。配备必要的维护工具和设备，如维修台、清洁用品等。安排专业的维护人员定期对小型机具进行维护保养，建立维护记录档案，记录维护时间、维护内容和维护结果等信息，保障小型机具始终处于良好的运行状态。

5.2.3.2、安置施工设备

施工设备合理安置

依据施工设备的类型、尺寸和使用频率，进行科学合理的安置。将常用的液压破碎锤、履带式挖掘机等设备放置在便于操作和运输的位置，减少设备调运时间。对于大型设备，设置专门的停放区域，确保设备之间有足够的安全距离，避免相互碰撞。考虑设备的进出通道和操作空间，保证设备能够按计划进行安装、调试和使用。安排专人负责施工设备的安置管理，根据施工进度和设备使用情况及时调整设备的停放位置。

施工设备安全保护

施工设备设置必要的安全保护措施，搭建防护棚，防止设备受到日晒雨淋和外界物体的撞击。对设备的关键部位进行定期检查和维护，如液压系统、电气系统等，保障设备的安全运行。在设备周围设置警示标识，提醒人员注意安全。安排专业的设备管理人员负责设备

的安全保护工作，建立设备安全检查记录档案，记录检查时间、检查内容和检查结果等信息。如发现设备存在安全隐患，及时进行整改，保障设备的安全性能符合标准。

5.2.3.3、规划停放区域

区分停放区域

明确区分小型机具和施工设备的停放区域，设置明显的标识牌，标注不同区域的用途。避免小型机具和施工设备混放，增强管理效率。在停放区域的划分上，充分考虑设备和机具的特点和使用需求，合理规划区域大小和布局。安排专人负责停放区域的管理，定期检查区域的使用情况，落实区域划分的切实性。如发现有混放现象，及时进行调整，保证停放区域的整齐有序。

考虑交通便利性

在规划停放区域时，充分考虑交通便利性。保障设备和机具的运输车辆能够顺畅进出停放区域，减少对施工场地交通的影响。合理规划通道宽度，保证施工过程中的物资运输和人员通行不受阻碍。在通道设置上，避免出现急转弯和狭窄路段，落实车辆能够安全行驶。设置交通指示标识，引导车辆和人员有序通行。安排专人负责交通管理，及时疏导交通，保障施工场地的交通秩序良好。

5.2.4、设置人员休息饮水点

5.2.4.1、提供人员休息场所

安全舒适环境

切实保障施工人员的休息质量，全力打造安全舒适的休息场所。在场所建设过程中，严格把控结构稳固性，达到其能够承受各种环境

因素的考验。充分考虑通风和采光条件，让新鲜空气能够顺畅流通，充足的自然光线可以照亮每一个角落。场所内配备的休息设施，如座椅、长椅等，均符合严格的安全标准，经过精心挑选和安装，能够为施工人员提供稳定、舒适的休息支撑。施工人员在高强度的工作后，能够在这样的环境中得到充分的放松，恢复体力和精神状态，以更好的状态投入到后续的工作中。

休息空间配置

依据施工人员的数量，对休息场所的空间大小进行合理规划。通过精确的计算和布局，确保每个施工人员都能拥有足够的休息空间，避免拥挤和不适。为了方便施工人员存放个人物品，保持休息场所的整洁和有序，在场所内设置必要的储物设施。这些储物设施的设计合理，具有足够的容量和良好的取用便利性。施工人员可以将自己的衣物、工具等物品整齐地存放在储物设施内，使休息场所更加整洁有序。

合理规划休息区域，根据人员流动和使用需求，划分不同的休息区域，确保空间利用高效。

选用合适的储物设施，如储物柜、置物架等，满足不同物品的存放需求。

定期对储物设施进行清理和整理，落实其始终保持良好的使用状态。

5.2.4.2、设立饮水供应点

优质饮水保障

设立专门的饮水供应点，致力于为施工人员提供干净、卫生、达标的饮用水。在饮水设备和水源的选择上，严格遵循卫生标准，挑选具有良好信誉和质量保证的产品和供应商。定期对饮水设备进行整体的清洁和维护，包括清洗水箱、更换滤芯等，落实饮用水的质量安全。同时，安排专业人员对饮用水进行定期检测，及时发现和解决可能存在的问题，让施工人员能够放心饮用。

饮水点科学布局

充分考虑施工场地的分布和施工人员的作业路线，对饮水供应点进行科学合理的布局。通过实地考察和分析，确定最佳的饮水点位置，达到施工人员在工作过程中能够方便快捷地获取饮用水。为了引导施工人员前往取水，在饮水供应点设置明显的标识。这些标识清晰醒目，采用统一的设计和颜色，能够在较远的距离就被施工人员注意到。

5.2.5、配备环保卫生设施

5.2.5.1、设置移动式厕所

满足施工人员的临时如厕需求，在施工现场设置环保型移动式厕所是必要的。在确定设置位置时，充分考虑施工人员的分布和流动情况，选择既方便施工人员使用，又不影响正常施工的地点。会安排专人负责定期对厕所进行清理和维护，每日至少清理一次，达到厕所内部干净整洁，无异味和细菌滋生。为了保证清理工作的质量，建立相应的监督机制，要求清理人员做好清理记录，包括清理时间、清理内容等。还会定期对厕所进行消毒，防止疾病传播，为施工人员提供一个良好的卫生条件。

5.2.5.2、安排垃圾分类暂存

施工现场设置垃圾分类暂存点，对施工过程中产生的垃圾进行分类存放，这有助于提升垃圾处理效率，减少对环境的污染。将垃圾分为可回收垃圾、有害垃圾和其他垃圾等类别，并设置对应的垃圾桶和明显的标识，保障施工人员能够准确分类投放。安排专人负责监督施工人员正确分类投放垃圾，每半天进行一次巡查，发现未按要求分类投放的情况及时纠正。会定期对分类暂存点的垃圾进行清理和运输，可回收垃圾每周运输一次，有害垃圾和其他垃圾根据实际情况及时运输，保障垃圾得到及时、可行的处理。为了保证垃圾分类工作的顺利进行，会建立相应的奖惩制度，对积极参与垃圾分类的施工人员进行奖励，对违规行为进行处罚。

5.2.5.3、满足环保卫生需求

按照相关环保卫生标准和要求，配备齐全的环保卫生设施是保障施工环境的重要举措。在材料堆放区、拌合作业区等易产生扬尘的区域，设置防尘围挡及喷淋降尘装置。防尘围挡的高度不低于 2 米，能够可靠阻挡扬尘扩散；喷淋降尘装置根据场地大小合理布置，确保覆盖整个易产生扬尘的区域，每天定时开启喷淋系统，至少 4 次，减少扬尘污染。在施工车辆出场处，设置冲洗平台及沉淀池，对车辆进行清洗，防止车辆带泥上路。冲洗平台的长度不小于 6 米，宽度不小于 4 米，能够满足车辆清洗的需求；沉淀池的容积根据车辆流量和清洗用水量合理确定，定期对沉淀池进行清理，确保其正常运行。合理规划施工场地的排水系统，设置排水坡度和排水管道，保障雨水和施工废水能够得到切实排放和处理，避免积水和水污染。安排专人对环保卫

生设施进行定期检查和维护，每周至少检查一次，达到设施正常运行。

5.2.5.4、保障施工环境整洁

建立健全施工环境管理制度，增强对施工现场的日常巡查和监督是保障施工环境整洁的关键。安排专人负责施工场地的清扫和保洁工作，每天至少清扫两次，及时清理施工过程中产生的杂物和垃圾，保持施工场地的整洁。对施工过程中产生的废弃物，如废弃的建筑材料、包装材料等，及时进行回收和处理，做到物尽其用。可回收的建筑材料进行分类存放，定期联系回收单位进行回收；包装材料等废弃物进行集中处理，减少对环境的污染。加大对施工人员的环保卫生教育，每周组织一次环保卫生培训，改善施工人员的环保意识和文明施工素质，共同维护施工环境的整洁和卫生。会建立施工环境管理档案，记录施工过程中的环保卫生情况，包括清扫记录、废弃物处理记录等，便于对施工环境进行跟踪和管理。

5.3、施工场地交通组织安排

5.3.1、规划施工车辆通行路线

5.3.1.1、结合既有道路条件

依据各施工点位周边既有道路的通行状况、宽度、承载能力等条件，对施工车辆通行路线进行规划。充分考虑道路的实际情况，达到施工车辆能够安全、顺畅地通行。施工车辆的类型多样，包括运输材料的自卸汽车、进行路面作业的机械设备等，不同类型车辆对道路的要求有所不同。对于宽度较窄的道路，安排小型车辆优先通行；对于承载能力有限的道路，控制大型车辆的通行频率。会对道路上的障碍

物进行清理，保障道路的畅通。还会与当地交通管理部门沟通，获取道路的相关信息，以便更好地规划通行路线。

5.3.1.2、确定进出主通道

综合各施工点位的分布及既有道路条件，确定施工车辆进出的主通道。主通道应具备足够的宽度和承载能力，以满足施工车辆频繁通行的需求，同时要与周边道路形成良好的衔接，便于车辆快速疏散。施工过程中，材料的运输和机械设备的进出都需要通过主通道，因此主通道的选择至关重要。选择连接多个施工点位且交通流量相对较小的道路作为主通道，保障施工车辆能够高效地进出施工现场。还会对主通道进行必要的加固和维护，改善其承载能力，保障施工车辆的安全通行。会设置明显的交通标志，引导施工车辆正确行驶。

5.3.1.3、设置错车带位置

道路较窄、无法满足两车直接错车的路段，合理设置错车带。错车带的位置应选择在视野开阔、地势平坦的地方，以确保车辆在错车时能够清晰观察对方车辆的情况，保障错车过程的安全。施工过程中，道路上的车辆往来频繁，错车情况时有发生。因此，错车带的设置能够切实地提升道路的通行效率，减少交通拥堵。会对道路进行详细的勘察，确定错车带的最佳位置，并进行合理的规划和建设。错车带的长度和宽度会根据车辆的类型和通行需求进行设计，保障车辆能够平稳错车。同时，会在错车带周围设置警示标志，提醒车辆注意安全。

5.3.1.4、优化通行路线规划

根据施工进度、各施工点位的材料需求以及车辆的运输效率等因素，对通行路线进行动态优化。避免车辆出现迂回、重复行驶的情况，提高运输效率，减少施工对周边交通的影响。同时，要充分考虑村民日常通行高峰时段，合理调整车辆通行时间，避开交通拥堵。施工过程中，不同施工阶段对材料的需求不同，车辆的运输路线也会随之变化。因此，根据施工进度及时调整通行路线，确保材料能够及时供应到施工点位。还会对车辆的运输效率进行评估，优化运输方案，减少车辆的行驶里程和时间。同时，与当地村民进行沟通，了解他们的日常通行时间和需求，合理安排车辆的通行时间，避免在村民通行高峰时段进行大规模的运输作业。

5.3.2、安排材料运输进场计划

5.3.2.1、分时段安排进场

旧水泥路面挖掘阶段

第 4 天至第 6 天期间，为落实四个行政村旧水泥路面挖掘施工顺利开展，安排运输挖除旧水泥混凝土路面所需的设备材料进场。这些设备材料是旧水泥路面挖掘工作正常进行的基础，只有及时供应到位，才能保证挖掘工作按计划推进，满足施工要求。届时会根据各行政村的施工进度和需求，合理调配运输资源，落实材料设备精准、高效地送往各施工现场。

路基基层铺设阶段

从第 6 天开始到第 12 天，组织石灰土稳定土基层铺设材料进场。路基基层铺设是道路建设的关键环节，材料的及时供应对各行政村基层施工的正常进行至关重要。期间会密切关注施工进度，依据实际需

求协调材料运输，保障施工过程中材料不断档，避免出现因材料短缺而导致的工期延误，保障各行政村基层施工能够按照预定的计划和质量标准平稳完成。

5.3.2.2、分路线规划运输

明确运输路线

会根据各村既有道路通行条件，精心规划材料运输车辆在各行政村间的运输路线，以落实运输路线畅通无阻。具体会考虑以下方面：一是对各村道路的宽度、承载能力等进行详细勘察，筛选出适合运输车辆通行的道路。二是结合道路的交通流量和路况，合理安排车辆行驶的顺序和方向。三是设置明显的运输路线标识，引导司机准确行驶。通过这一系列措施，保障材料能够安全、高效地运输到各施工地点。

避免交通拥堵

结合村民日常通行高峰时段，合理规划运输路线以避开交通拥堵路段，达到运输效率。提前对各行政村周边道路的交通流量进行统计分析，掌握村民日常出行规律。根据这些数据，制定科学的运输计划，选择在非高峰时段安排车辆运输，并避开拥堵路段。同时，安排专人实时关注交通状况，若遇到突发拥堵情况，及时调整运输路线，保证材料能够按时、按计划地送达施工现场。

5.3.2.3、保障材料供应及时

精准材料预估

根据各施工阶段的进度和工程量，进行精准的材料用量预估，并制定详细的材料采购计划。在施工前，对各阶段的施工任务进行分

解，结合设计图纸和施工规范，精确计算出所需材料的种类和数量。考虑到施工过程中可能出现的变更和损耗，预留一定的材料余量。依据预估结果，制定全面的采购计划，包括采购时间、采购数量、供应商选择等，达到材料供应与施工进度相匹配。

建立供应机制

与供应商建立长期稳定的合作关系，以确保材料供应的及时性和稳定性，避免因材料短缺导致工期延误。对潜在供应商进行严格的评估和筛选，选择信誉良好、供应能力强的供应商合作。与供应商签订详细的供应合同，明确双方的权利和义务，包括材料质量标准、供应时间、价格等条款。建立可靠的沟通机制，定期与供应商沟通施工进度和材料需求情况，及时调整供应计划。还会储备一定数量的常用材料，以应对突发情况。

5.3.3、设置交通导行警示设施

5.3.3.1、安装临时交通标识

在施工场地周边及各施工点位附近合理安装临时交通标识，清晰明确施工区域范围、车辆通行方向、限速等关键信息。施工前期，对标识的安装位置进行详细规划，落实其符合现场实际情况。根据不同施工阶段和现场实际情况，对标识的位置和内容进行合理调整，保障其清晰醒目，能够可靠引导车辆和行人。安排专人定期检查标识的完好性，每天至少巡查一次，如发现标识损坏、缺失或被遮挡，及时进行更换或清理，保障交通标识持续发挥作用。

5.3.3.2、布置夜间反光警示

施工区域周边和临时交通导行路线上科学布置夜间反光警示设施，如反光锥、反光带等。施工前，对反光警示设施的安装位置进行精确规划，确保其能够在夜间为车辆和行人提供明显的警示。每天对反光警示设施的反光效果进行检查，如发现反光效果不佳，及时进行更换。具体而言：

反光锥的设置间距根据路段情况合理确定，一般不超过 10 米。

反光带应张贴在施工区域的边缘和障碍物上，落实其连续性和完整性。

定期清理反光警示设施表面的灰尘和污垢，保持其反光效果。

5.3.3.3、引导车辆安全通行

安排专人在施工场地各出入口和交通要道指挥车辆通行，引导车辆按照规定路线行驶，避免车辆发生拥堵和碰撞。在车辆进出施工场地时，工作人员要主动提醒驾驶员注意安全，减速慢行。对于大型物料运输车辆，提前规划好行驶路线和时间，避开村民日常通行高峰时段，确保车辆安全通行。每天对车辆通行情况进行统计分析，根据实际情况调整指挥策略。强化与驾驶员的沟通，及时了解他们的需求和意见，不断优化引导工作。

5.3.3.4、保障施工交通秩序

制定施工场地交通管理制度，明确车辆和行人的通行规则，增强对施工场地交通秩序的管理。加强对施工人员的交通安全教育，每周至少组织一次交通安全培训，增强施工人员的交通安全意识，使其自觉遵守交通规则。安排专人定期对施工场地的交通状况进行检查，每

天不少于两次，及时发现和处理交通隐患，保障施工交通秩序良好。具体措施如下：

设置交通管理员，负责施工现场的交通指挥和疏导。

对违规行驶的车辆和行人进行及时制止和纠正。

建立交通隐患台账，对发现的问题及时记录并跟踪处理。

5.3.4、避开村民通行高峰运输

5.3.4.1、合理安排运输时段

分析村民出行规律

保障运输安排科学合理，针对各行政村村民日常出行高峰时段展开详细调查与分析。通过实地观察、问卷调查等方式，收集村民在不同时间段的出行数据，了解其出行频率和集中程度。考虑到村民出行可能受工作日、休息日、季节等因素影响，对数据进行分类整理和深入研究，以整体掌握村民的出行规律。结合当地的学校作息时间、集市开放时间等特殊情况，进一步细化分析结果。这些调查和分析结果将作为安排运输时段的重要依据，确保运输活动与村民出行互不干扰。

制定运输计划

依据对村民出行规律的分析结果，精心制定大型物料运输计划。为避免对村民正常出行造成较大影响，严格避开村民日常通行高峰时段，选择在村民出行较少的时间段安排运输。在制定计划时，会充分考虑运输路线、运输时间、运输量等因素，落实运输过程高效、安全。会与运输司机进行充分沟通，将运输计划详细告知他们，要求他们依照计划执行，做到准时、准点运输。还会制定应急预案，以应对

可能出现的突发情况，保障在任何情况下都能最大程度减少对村民的影响。

5.3.4.2、减少对村民影响

控制运输速度

当运输车辆经过村庄路段时，严格控制行驶速度。设置明确的限速标志，并要求司机严格遵守。车速过快不仅会产生扬尘和噪音问题，还可能威胁村民的交通安全。降低车速可以减少扬尘的产生，避免扬起的灰尘影响村民的日常生活和健康。同时，也能切实降低车辆行驶过程中产生的噪音，减少对村民生活的干扰。安排专人对运输车辆的行驶速度进行监督检查，对违规超速的司机进行严肃处理，达到运输过程符合环保和安全要求。

增强车辆维护

定期对运输车辆进行综合的维护和保养，是保障车辆良好运行状态的关键。建立完善的车辆维护制度，明确维护周期和维护内容，安排专业的维修人员负责车辆的保养和维修工作。定期检查车辆的发动机、轮胎、刹车等关键部件，及时更换磨损的零部件，保障车辆性能稳定。此外，还会加强对车辆尾气排放的检测和治理，安装先进的尾气净化设备，降低车辆尾气对村庄环境的污染。通过加强车辆维护，不仅可以减少车辆故障的发生，改善运输效率，还能为村庄的环境保护做出贡献。

5.4、扬尘防控与文明施工配套

5.4.1、设置防尘围挡及喷淋装置

5.4.1.1、在材料堆放区设置

合理布局围挡

考虑因素

材料进出通道：设置围挡时要预留足够的空间，方便材料的运输和装卸。

稳固性：落实围挡基础牢固，能够承受一定的风力和外力冲击。

密封性：接口处要严密，防止扬尘从缝隙中溢出。

安装喷淋装置

材料堆放区内安装喷淋降尘装置，喷头分布需均匀，以覆盖整个材料堆放区域。根据天气情况和扬尘程度，适时开启喷淋装置进行降尘作业。当天气干燥、扬尘较大时，增加喷淋次数和时间；天气湿润、扬尘较小时，减少喷淋频率。同时，要定期检查喷淋装置的运行情况，达到喷头无堵塞、管道无漏水等问题，保证喷淋效果的稳定性。

5.4.1.2、于拌合作业区布置

围挡环绕作业区

安装要点

垂直度：保障围挡安装垂直，保证其稳定性。

连接部位：定期检查连接部位，防止松动。

高度标准：符合相关标准要求，切实阻挡扬尘。

喷淋系统覆盖

拌合作业区内安装喷淋系统，落实在搅拌作业过程中能够及时降尘。喷淋系统应具备定时、定量喷水功能，可根据搅拌作业的进度和扬尘情况进行灵活调整。在搅拌开始前，提前开启喷淋系统，以降低

扬尘产生；搅拌过程中，根据扬尘程度适时调整喷水的时间和水量。定期对喷淋系统进行维护和保养，检查喷头的堵塞情况和管道的漏水问题，落实系统正常运行。

5.4.1.3、发挥防尘降尘作用

日常检查维护

安排专人对防尘围挡和喷淋装置进行日常检查和维护，保障其正常运行。每日检查围挡是否有损坏、松动现象，喷淋装置的喷头是否堵塞、管道是否漏水等，发现问题及时修复。建立检查记录档案，详细记录检查情况和处理结果，以便追溯和分析。对于损坏严重的部件，及时进行更换，保证防尘降尘设施的切实性。

根据情况调整

调整依据

天气状况：风力、湿度等因素影响扬尘扩散，根据天气变化调整。

施工进度：不同施工阶段扬尘产生情况不同，结合进度合理调整。

扬尘监测结果：依据实时监测数据，精准调整防尘措施。

5.4.2、规划雾炮机定点位置

5.4.2.1、确定雾炮机布设点

结合施工场地布局

鉴于四个行政村的道路工程呈现分散布局的特点，雾炮机的布设点需依据各施工点位的周边环境进行合理确定。施工过程中的材料堆放区，由于材料装卸、搬运等操作易产生扬尘；拌合作业区在物料搅

拌时也会扬起灰尘，这些区域均为主要的扬尘区域。因此，雾炮机的布设要达到能够覆盖这些区域，以可行降低扬尘污染，为施工创造良好的环境。考虑到施工场地的动态变化，在施工过程中会根据工程进度进行场地调整和作业转换，雾炮机的布设点也应具备一定的灵活性，能够随着施工场地的变化进行相应的调整，从而始终保持对主要扬尘区域的可靠覆盖。

考量风向因素

充分考虑当地的风向情况对于雾炮机的设置至关重要。风向会直接影响水雾的扩散方向和范围，进而影响降尘效果。将雾炮机设置在上风向位置，能够使水雾借助风力更好地吹送到扬尘源。在实际操作中，需要对当地的风向进行持续监测和分析。因为风向并非固定不变，可能会随着天气系统的变化而改变，特别是在一天中的不同时段或不同的季节，风向可能会有明显的差异。为了改善降尘效果，还需要建立风向监测机制，及时掌握风向的变化情况，并根据风向的变化调整雾炮机的位置和朝向。具体而言，需要做到以下几点：

在施工前，对当地的历史风向数据进行收集和分析，了解当地的主导风向，为雾炮机的初始设置提供参考；

在施工过程中，安排专人负责监测风向，使用专业的风向监测设备，实时掌握风向的变化；

当风向发生变化时，及时调整雾炮机的位置和朝向，确保水雾能够准确地吹送到扬尘源。

5.4.2.2、增强降尘效果

设置高度与角度

合理调整雾炮机的设置高度和喷射角度是提高降尘效果的关键。不同的施工场地和扬尘情况对雾炮机的设置高度和喷射角度有不同的要求。在材料堆放区，由于扬尘源相对较低且范围较大，雾炮机可适当降低设置高度，并调整喷射角度为水平或略微向下，使水雾能够直接覆盖到材料表面，抑制扬尘的产生。而在拌合作业区，扬尘可能会向上飞扬，此时可适当增加雾炮机的设置高度，并调整喷射角度为向上倾斜，使水雾能够更好地捕捉飞扬的灰尘。同时，要根据现场实际情况进行灵活调整。在施工过程中，随着工程进度的推进和作业方式的改变，扬尘的产生情况也会发生变化，需要及时对雾炮机的设置高度和喷射角度进行调整，以达到水雾能够均匀地覆盖到扬尘区域，达到最佳的降尘效果。

配合其他降尘措施

雾炮机与其他降尘措施相互配合，能够形成全方位的降尘体系，从而达到更好的降尘效果。防尘围挡可以在施工场地周围形成一道屏障，阻挡扬尘向外扩散，减少扬尘对周边环境的影响。喷淋降尘装置可以在施工现场的特定区域进行持续喷水，增加空气湿度，使灰尘更容易沉降。雾炮机则能够对大面积的扬尘区域进行快速降尘。在实际应用中，当进行大规模的材料装卸或搅拌作业时，先开启雾炮机进行快速降尘，同时利用防尘围挡阻挡扬尘的扩散，再配合喷淋降尘装置对施工现场进行持续的湿润降尘。通过这种协同作业的方式，能够充分发挥各种降尘措施的优势，形成一个高效、全面的降尘体系，切实降低施工现场的扬尘污染。

5.4.3、安排建筑垃圾堆放清运

5.4.3.1、设置临时堆放点

施工现场合理设置建筑垃圾临时堆放点，是建筑垃圾管理的重要环节。施工产生的垃圾需当日清走或堆放到指定的临时堆放点，以便后续集中清运。临时堆放点的设置应充分考虑施工场地的布局和实际情况，选择地势较高、排水良好且远离水源和人群活动区域的位置，避免垃圾对周边环境和人员造成影响。对临时堆放点要进行明确的标识和围挡，防止垃圾随意扩散。此外，安排专人负责临时堆放点的管理，定期对垃圾进行整理和分类，落实堆放有序，为集中清运工作做好充分准备。

5.4.3.2、规划密闭清运通道

规划建筑垃圾的密闭清运通道，是确保建筑垃圾在运输过程中不产生泄漏、飞扬等情况，避免对周边环境造成污染的关键举措。在规划清运通道时，结合施工现场的实际地形和交通状况，选择最短且最安全的运输路线。同时，对清运通道进行必要的硬化处理，防止车辆行驶过程中产生扬尘。为达到通道的密闭性，在通道两侧设置围挡，并安装喷雾降尘设备，在车辆行驶过程中适时开启，降低扬尘污染。此外，安排专人对清运通道进行巡查和维护，及时清理通道内的杂物和垃圾，确保通道畅通无阻。对运输车辆进行严格的检查和管理，要求车辆配备密闭装置，防止垃圾泄漏和飞扬。

5.4.3.3、及时清理建筑垃圾

依据规定及时清理建筑垃圾，是保障施工环境卫生和安全的重要措施。长时间堆放的垃圾容易滋生细菌、产生异味，不仅会对施工人员的身体健康造成威胁，还可能影响周边环境。为避免此类情况的发

生，制定详细的建筑垃圾清理计划，明确清理的时间节点和责任人。安排专人对施工现场的垃圾进行实时监控，一旦达到一定数量或存放时间，立即组织清理。与专业的垃圾清运公司建立合作关系，落实垃圾能够及时、高效地运离施工现场。在清理过程中，按照环保要求进行操作，对可回收利用的垃圾进行分类回收，减少资源浪费。对清理后的场地进行彻底的清扫和消毒，防止细菌滋生和异味残留。

5.4.3.4、保持施工场地整洁

清理建筑垃圾的同时，注重保持施工场地的整洁，做到场清地净，符合地方大气、环卫等主管部门规定要求。安排专人负责施工场地的日常清扫和保洁工作，定期对场地进行系统清理，包括道路、作业区、材料堆放区等。对施工过程中产生的灰尘、杂物等及时进行清扫，避免扬尘污染。同时，加强对施工人员的环保教育，提高他们的环保意识，要求他们在施工过程中做到文明施工，不乱扔垃圾、不随意破坏环境。此外，合理安排施工工序，避免交叉作业造成的环境污染和场地混乱。在施工结束后，对场地进行彻底的清理和恢复，确保施工场地的整洁和美观。

5.4.4、建设车辆冲洗设施

5.4.4.1、设置冲洗平台

平台合理选址

冲洗平台会选在施工现场车辆进出口附近的合适位置设置，确保施工车辆出场前能便捷驶入冲洗区域，避免耽误运输时间和影响施工效率。选址时会综合考量周边交通状况与场地条件，不会妨碍正常的

施工通行和材料运输，为施工车辆的按计划进出和冲洗工作的高效开展提供保障，确保整个施工过程的流畅性和有序性。

平台规范建设

对冲洗平台进行规范化建设，使其尺寸大小、承载能力等能够满足施工车辆的冲洗需求。平台表面会进行防滑处理，保障车辆在冲洗过程中的安全，防止车辆因地面湿滑而发生意外。配备完善的冲洗设备，如高压水枪等，能对车辆的轮胎、车身等部位进行整体有效的冲洗，保障将车辆表面的泥土和灰尘清洗干净，减少扬尘污染。

5.4.4.2、建造沉淀池

确定沉淀规模

根据施工车辆的数量、冲洗频率以及预计产生的污水量，合理确定沉淀池的规模大小。落实沉淀池有足够的容量来沉淀冲洗车辆产生的泥沙等杂质，避免污水外溢对周边环境造成污染。通过精确计算和合理规划，使沉淀池能够高效地处理污水，保障施工现场的环境整洁和生态平衡。

保证沉淀效果

建造沉淀池时，采用科学合理的设计和施工工艺，保证其沉淀效果。设置多级沉淀区域，使污水在沉淀池中能够得到充分的沉淀和净化。会建立定期清理和维护机制：一是安排专人定期对沉淀池进行清理，及时清除沉淀的泥沙和杂物；二是对沉淀池的设备和设施进行检查和维护，落实其正常运行。

5.4.4.3、清洗施工车辆

明确清洗要求

制定严格的施工车辆清洗要求，要求所有出场的施工车辆必须在冲洗平台进行综合清洗。重点清洗车辆的轮胎、底盘和车身等部位，达到车辆不带泥上路，减少扬尘污染和对周边道路的污染。通过明确清洗要求，规范施工车辆的清洗行为，提高清洗质量，为环境保护做出贡献。

安排专人负责

安排专人负责施工车辆的清洗工作，达到清洗过程规范、高效。清洗人员会经过专业培训，熟悉冲洗设备的操作方法和清洗流程。建立监督机制，对清洗情况进行检查和记录，保证每一辆施工车辆都能达到清洗标准。通过专人负责和监督，提高清洗工作的质量和效率，达到施工车辆的清洁出场。

5.4.5、落实扬尘控制配套要求

5.4.5.1、遵循豫建设标规定

严格依照豫建设标 2016）48 号文关于道路施工扬尘控制的现场配套要求组织施工。施工前，组织全体施工人员深入学习该文件具体细则，保障所有人员熟知并严格遵守相关规定。同时，建立长效监督机制，安排专人定期对施工现场进行综合检查。检查内容涵盖扬尘控制措施的落实情况、防尘设备的运行状态等，落实各项扬尘控制工作均符合文件标准。对于检查中发现的问题，及时制定整改措施，并跟踪整改结果，保障整改到位，形成责任闭环。还将对相关资料进行留痕管理，以备后续查验。

5.4.5.2、满足扬尘防控标准

在材料堆放区、拌合作业区周边合理设置防尘围挡及喷淋降尘装置。防尘围挡的高度和强度需满足相关要求，能够可行阻挡扬尘扩散；喷淋降尘装置要达到覆盖范围系统，定时开启进行降尘作业。合理规划移动式雾炮机的定点布设位置，针对土方开挖、砂石装卸等易产生扬尘的作业区域，进行重点降尘处理。明确建筑垃圾临时堆放点及密闭清运通道的位置，对建筑垃圾进行分类存放，及时安排密闭车辆进行清运，防止在运输过程中产生扬尘。设置冲洗平台及沉淀池，对施工车辆出场前进行整体清洗，确保车辆不带泥上路，减少道路扬尘污染。定期对防尘设备和冲洗平台进行检查和维护，确保其正常运行。

5.4.5.3、做好文明施工配套

设置集中办公区，包括项目部办公室、监理协调室、资料室等，保持办公环境整洁有序，各类文件资料分类存放，便于查阅。对不同材料进行分类存放，设置专门的材料堆放区，并设置明显的标识牌，保证材料堆放整齐。设置小型机具及施工设备停放区，对设备进行定期维护和保养，确保设备性能良好。建立设备使用台账，记录设备的使用情况和维护记录。设置施工人员临时休息及饮水点，配备必要的休息设施和饮用水，为施工人员提供良好的休息条件。设置环保型移动式厕所及垃圾分类暂存点，安排专人负责现场卫生管理，定期对厕所和垃圾分类点进行清理和消毒，保持施工现场的整洁卫生。

5.4.5.4、保障施工环境达标

严格遵守安全文明施工要求，制定严密的施工措施和安全施工操作规程，落实施工过程中的安全。加大对施工人员的安全教育培训，

提高施工人员的安全意识和操作技能。在施工现场设置明显的安全警示标志，配备必要的安全防护设备。做到场清地净，符合地方大气、环卫等主管部门规定要求。安排专人负责施工现场保卫和垃圾清运工作，施工产生的垃圾当日清走或堆放到指定地点集中清运，不得随意倾倒。妥善保护施工现场周围建筑、设备管线不受损坏，占用或者破坏绿化及道路需提前填写申请，损坏后按实际赔偿，施工后及时恢复道路原貌。定期对施工现场的环境状况进行检查，对不符合要求的情况及时进行整改。

6、施工现场扬尘污染防治和建筑垃圾处置方案

6.1、扬尘污染防治措施

6.1.1、挖除旧水泥混凝土路面作业湿法控制

6.1.1.1、旧路面挖除全程湿法操作

挖除旧水泥混凝土路面作业时，采用全程湿法操作来控制扬尘污染。从开始破除旧路面起，直至废渣清运结束的整个过程，都持续对作业面进行洒水降尘。在破除旧路面时，洒水能降低破碎产生的扬尘；在废渣清运阶段，对废渣洒水可避免运输过程中扬尘扩散。通过这种全程湿法操作，施工现场的扬尘能得到切实抑制，防止扬尘扩散到周边环境，落实施工符合扬尘污染防治标准。

6.1.1.2、湿法作业设备选用

为达到湿法作业的效果，选用洒水车进行洒水降尘。洒水车罐体容积适合施工规模，具备充足的储水量，能够满足连续作业时的洒水需求。在选择洒水车时，考虑到施工的实际情况，落实其能够灵活地在施工现场作业。此外，洒水车还具备良好的洒水性能，能够均匀地对作业面进行洒水，保证作业面始终保持湿润状态，切实抑制扬尘产生。

罐体容积：根据施工规模和作业需求，选择合适罐体容积的洒水车，达到有足够的储水量。

洒水性能：洒水车具备良好的洒水性能，能够均匀地对作业面进行洒水。

灵活性：洒水车能够灵活地在施工现场作业，跟随破除设备同步进行洒水降尘。

6.1.1.3、湿法作业流程安排

旧水泥混凝土路面挖除作业前，提前启动洒水车，对即将进行挖除的区域进行预洒水，使路面湿润。预洒水能够减少挖除时扬尘的产生。在挖除过程中，洒水车跟随液压破碎锤等破除设备同步作业，根据作业进度和扬尘情况及时调整洒水量和洒水范围。当扬尘较大时，增加洒水量；当作业进度加快时，扩大洒水范围，确保作业面始终处于湿润状态。废渣清运时，也持续对废渣进行洒水降尘，避免在运输过程中产生扬尘，保证整个施工过程的扬尘得到可行控制。

6.1.1.4、湿法作业效果监测

安排专人对湿法作业的效果进行监测。监测内容包括作业现场的扬尘浓度、路面湿润度等。通过与相关的扬尘污染防治标准进行对比，评估湿法作业的效果。若发现扬尘浓度超标或路面湿润度不足等情况，及时调整洒水车的作业参数。当扬尘浓度超标时，增加洒水量；当路面湿润度不足时，调整洒水频率，保障作业效果符合标准，使施工现场的扬尘污染得到可行控制。

扬尘浓度监测：定期对作业现场的扬尘浓度进行监测，与相关标准对比。

路面湿润度监测：检查路面的湿润度，确保作业面始终保持湿润。

参数调整：根据监测结果，及时调整洒水车的洒水量和洒水频率。

6.1.2、橡胶沥青同步碎石封层施工防尘管控

6.1.2.1、碎石运输防尘措施

车辆封闭运输

碎石运输过程中，采用封闭性能良好的运输车辆至关重要。封闭车辆能够有效防止碎石在运输途中洒落，避免因车辆行驶产生的气流导致碎石扬尘。在装料时，达到车辆车厢密封严密，减少碎石与外界空气的接触。运输途中，密封良好的车厢可降低因颠簸、碰撞等情况造成的碎石外漏风险，最大程度降低扬尘的可能性。定期检查车辆的密封状况，如车门、车厢缝隙等部位，保障密封有效性。这样不仅能保护环境，减少扬尘对周围环境的污染，还能避免因碎石洒落对道路造成损坏，保障运输安全。

车辆清洁维护

定期对运输车辆进行清洁和维护，可保持车身干净。特别是在装料和卸料前后，要对车辆进行彻底冲洗，清除附着在车身和轮胎上的碎石和灰尘。装料后冲洗车身，防止在车辆行驶过程中，碎石和灰尘因风吹或震动掉落地面，产生扬尘；卸料后冲洗轮胎，避免在行驶过程中因轮胎带尘而产生扬尘。同时，要定期检查车辆的密封性，及时修复或更换损坏的密封部件，如密封胶条、密封圈等。保障车辆在运输过程中的防尘效果，减少扬尘对环境的影响，为施工现场的扬尘污染防治工作提供有力保障。

6.1.2.2、碎石撒布防尘作业

碎石预处理防尘

施工前对碎石进行预处理，可可行减少粉尘的产生。具体措施如下：首先，按单一粒径要求对碎石进行筛分并水洗，去除杂质和细颗粒。其次，通过沥青拌和站的滚筒烘干、除尘，使碎石达到干燥洁净

的状态。然后，用少量沥青（质量比 0.2%）经拌合设备预拌，使碎石表面形成一层保护膜，减少粉尘的产生。最后，保证撒布到路面前的碎石温度不低于 80℃，这样可使碎石具有更好的流动性，降低在撒布过程中的扬尘。通过以上预处理措施，能最大程度减少碎石在撒布过程中产生的扬尘，为施工现场的扬尘污染防治提供可行保障。

撒布过程防尘控制

碎石撒布过程中，严格可控的参数能有效控制扬尘。一是撒布量，碎石撒布量为满铺面积的 60%-70%，避免撒布过多或过少。二是撒布速度，合理调整撒布速度，达到碎石平稳下落。三是撒布均匀度，均匀撒铺且不得重叠。同时，要合理调整撒布设备的参数，如撒布宽度、高度等，落实碎石在撒布过程中能够均匀、平稳地覆盖在路面上。通过以上措施，可减少因撒布不均或速度过快而产生的扬尘，降低对环境的影响，保障施工现场的空气质量。

6.1.3、中粒式改性沥青混合料路面摊铺抑尘

6.1.3.1、摊铺阶段烟气抑制

中粒式改性沥青混合料路面摊铺期间，易产生烟气，我公司采用集中厂拌法施工，于专业拌和厂生产混合料，极大减少了施工现场的烟气排放。摊铺时，保持连续均匀作业，避免摊铺机频繁停止，防止改性沥青过度受热而产生烟气。选用符合环保要求的聚合物 SBS（I-D）型改性沥青及 A 级 70 号道路石油沥青作为基质沥青，这两类材料在加热和摊铺过程中，能有效降低烟气产生量，从源头上控制了摊铺阶段的烟气污染。

6.1.3.2、碾压阶段粉尘控制

中粒式改性沥青混合料路面碾压阶段，粉尘产生风险较高。为实现切实控制，严格遵循施工规范，精准控制碾压设备的速度和遍数。在混合料未完全冷却时及时进行碾压，可防止因温度过低导致混合料颗粒松散从而产生粉尘。施工场地配备了洒水车，根据现场实际情况及时洒水降尘，保证施工现场有一定湿度，降低粉尘飞扬的可能性，维持施工现场空气环境质量。

6.1.3.3、混合料温度与抑尘

混合料温度对抑尘效果有着显著影响。我公司严格把控改性沥青混合料的出场、摊铺和碾压温度。温度过高，使烟气产生量大幅增加；温度过低，则会导致压实困难，致使路面颗粒易散落形成粉尘。依据施工要求，混合料温度控制在合适范围进行摊铺和碾压，既能达到路面施工质量达标，又能可靠减少扬尘和烟气的产生，实现施工质量与环保的双赢。

6.1.3.4、摊铺设备清洁防扬尘

落实摊铺设备的清洁是防扬尘的关键举措。我公司制定了严格的设备清洁和维护制度：

每次施工结束后，及时清理摊铺机、压路机等设备，清除附着的改性沥青混合料残渣。

定期对设备进行维护保养，检查并清理料斗、输送带等部位，防止残留混合料因振动、摩擦等产生扬尘。

设备清洁后的废弃物将按照建筑垃圾处置方案进行妥善处理，避免二次污染。如此，可显著降低摊铺设备运行过程中产生扬尘的风险。

6.1.4、水泥混凝土路面浇筑扬尘防控

6.1.4.1、浇筑过程扬尘抑制

材料选用与运输防尘

减少水泥混凝土路面浇筑过程中的扬尘，从源头上严格把控材料选用。选用符合标准的水泥、集料等材料，水泥采用矿渣硅酸盐水泥、硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，标号≥C30，质地坚硬、耐久、洁净的特性可降低扬尘产生的可能。粗集料选用质地达标的碎石、碎卵石和卵石，级别不低于Ⅲ级，细集料采用机制砂且级别不低于Ⅲ级。在材料运输方面，采用密闭式运输车辆，可靠防止在运输过程中发生泄漏和扬尘，避免物料洒落而产生扬尘污染。

现场作业湿法降尘

水泥混凝土搅拌、浇筑等作业过程中，全程实施湿法作业。配备专业洒水设备，按规定定期对施工现场进行洒水降尘，保障作业面始终保持湿润状态，从而有效减少扬尘飞扬。在装卸、搅拌材料时，规范操作流程，避免过于剧烈的操作，降低扬尘产生量。通过这种方式，将施工现场的扬尘控制在合理范围内，营造一个相对清洁的施工环境。

6.1.4.2、塑料薄膜覆盖防尘

及时覆盖操作规范

水泥混凝土路面浇筑完成后，及时进行塑料薄膜覆盖。遵循对应操作规范，达到覆盖质量。

选派专人负责塑料薄膜的覆盖工作，明确责任，保障工作有序进行；

覆盖时保障塑料薄膜与路面紧密贴合，综合展开，避免留有缝隙，防止扬尘从缝隙中逸出；

在覆盖过程中，仔细检查，保证塑料薄膜平整、无褶皱，充分发挥其防尘作用。

薄膜维护与检查

对已覆盖的塑料薄膜进行定期检查和维护是保障防尘效果的关键。安排专人按照规定的时间间隔进行检查，如发现有破损、被风吹起等情况，及时进行修补和重新覆盖。在养护期间，持续关注塑料薄膜的状态，达到其完整性，使其能够持续发挥防尘作用。通过这种方式，有效减少路面扬尘对周边环境的影响。

6.1.4.3、路面浇筑环境降尘

周边区域洒水降尘

为减少外部扬尘对路面浇筑环境的影响，对施工现场周边一定范围内的道路、空地等进行定期洒水降尘。

根据实际情况确定洒水范围和频率，特别是在干燥、多风天气条件下，适当增加洒水次数，保持周边环境湿度；

配备足够的洒水车辆和设备，落实洒水工作的平稳进行；

安排专人负责周边区域的洒水降尘工作，明确责任，保证工作落实到位。

设置防尘隔离设施

施工现场周边设置符合要求的防尘围挡，以阻挡扬尘扩散到周边环境。围挡的高度和强度依据相关标准进行设置，保障其稳定性和密封性。在围挡上设置喷雾装置，利用喷雾产生的微小水滴吸附空气中

的扬尘颗粒，进一步增强降尘效果。定期检查围挡和喷雾装置的运行情况，保证其正常工作。

6.1.5、石灰土稳定土基层铺设抑尘作业

6.1.5.1、土方装卸封闭作业

石灰土稳定土基层铺设的土方装卸过程中，将采用封闭作业方式。选用具备封闭性能的装卸设备，其严密的结构能可行防止土方在装卸过程中飞扬扩散。装卸设备与运输车辆之间会做好精准衔接，使装卸口尽可能密封，减少扬尘泄漏。在装卸作业区域设置围挡，围挡高度和强度经过合理设计，能进一步阻挡扬尘外扬，落实土方装卸环节的扬尘得到可靠控制，为施工现场及周边环境营造良好的空气条件。

6.1.5.2、土方拌合场地抑尘

土方拌合场地采用封闭或半封闭的结构，其设计能最大程度减少扬尘外逸。在拌合过程中，配备专业的抑尘设备，如喷雾降尘装置等，这些装置可根据场地内扬尘情况自动调节喷雾量，对拌合场地进行持续的降尘处理。保持拌合场地的清洁，安排专人定期对场地进行清扫和洒水，防止积尘飞扬。依据气象预报，合理安排拌合作业时间，避免在风力较大等不利于抑尘的气象条件下进行大规模拌合作业，落实拌合场地的扬尘得到可靠管控。

6.1.5.3、摊铺环节扬尘控制

石灰土稳定土基层摊铺环节，采用先进的摊铺设备，其精确的操作和稳定的性能落实摊铺过程的连续性和稳定性，减少因设备操作不当产生的扬尘。在摊铺过程中，配备洒水车跟随作业，洒水车的洒水

频率和洒水量根据摊铺进度和现场实际情况进行调整，适时对摊铺区域进行洒水降尘，保持摊铺面的湿润。建立完善的设备维护保养制度，对摊铺设备进行定期维护和保养，达到设备的密封性良好，防止物料泄漏产生扬尘，保障摊铺环节的环境质量。

6.1.5.4、拌合设备防尘措施

对拌合设备采取全面的防尘措施。拌合设备的进料口、出料口等部位设置防尘罩和密封装置，这些装置采用优质材料制作，能可靠防止物料在进出过程中扬尘。在拌合设备内部安装吸尘装置，吸尘装置的吸力和过滤效果经过严格测试，能及时收集和处理设备运行过程中产生的粉尘。建立设备清洁维护台账，定期对拌合设备进行清洁和维护，确保设备的防尘设施正常运行，为拌合作业创造清洁的环境。

6.1.5.5、基层铺设降尘处理

在石灰土稳定土基层铺设过程中，除在各作业环节运用相应的抑尘措施外，还对整个基层铺设区域进行整体的降尘处理。根据实际情况，制定详细的洒水降尘计划，增加洒水降尘的频率和范围，保障整个铺设区域保持湿润状态。在基层铺设完成后，及时采用覆盖材料进行覆盖养护，覆盖材料的选择和铺设方式经过科学论证，能可行减少因风吹等因素导致的扬尘产生，保障基层铺设区域的环境质量。

6.1.6、施工区域出入口车辆冲洗制度

6.1.6.1、车辆冲洗设施设置

设置位置合理

所有施工区域出入口的合理位置，均会设置车辆冲洗设施。这些位置的选择充分考量了车辆的进出路线与施工秩序，以此保证车辆进

出时能够正常进行冲洗操作。当车辆驶入或驶出施工现场，可直接进入冲洗区域，避免了因位置不当导致的冲洗不便。如此一来，能够可行减少因车辆行驶将施工现场的扬尘带出到外界环境的情况。合理的设置位置也有利于设施的日常维护与管理，方便工作人员随时检查和调试设备，保障其始终处于良好的运行状态。

设施配备完善

车辆冲洗设施配备了专业喷头、高压水枪等先进设备。专业喷头的设计能够产生均匀且强劲的水流，覆盖车辆的轮胎、车身等各个部位。高压水枪则具有更大的冲击力，可以更可行地去除附着在车辆表面的尘土和污染物。在冲洗过程中，这些设备能够对车辆进行全方位的清洗，不放过任何一个角落。无论是轮胎缝隙中的泥土，还是车身表面的灰尘，都能被彻底冲洗干净。设施还配备了相关的控制系统，可根据车辆的不同情况调整冲洗的力度和时间，保障冲洗效果达到最佳。

6.1.6.2、冲洗制度严格落实

冲洗流程规范

保障车辆冲洗效果，制定了严格的车辆冲洗流程。车辆进入冲洗区域后，首先会由工作人员进行外观检查，确定冲洗的重点部位。之后按照规定的顺序，先对轮胎进行冲洗，去除轮胎表面和缝隙间的泥土；接着对车身侧面进行冲洗，自上而下，保证水流能够充分冲刷掉灰尘；随后是车头和车尾的冲洗，保证各个部位都能得到彻底清洗。冲洗过程中要求水流覆盖系统，压力适中。冲洗完成后，还会进行检查，若未达到预期标准，再次进行冲洗，直至冲洗效果满足要求。

冲洗人员尽责

专门安排了专人负责车辆冲洗工作。这些人员在上岗前均接受了严格的培训，熟悉冲洗制度和操作流程。在工作过程中，要求其严格遵守冲洗制度，认真履行职责。对每一辆进出的车辆，都会进行细致冲洗，从车辆的轮胎、底盘到车身表面，都不放过任何一个细节。严禁敷衍了事的行为，若发现冲洗不彻底的情况，会对责任人进行批评教育和对应的处罚。还建立了监督机制，确保冲洗人员始终保持认真负责的工作态度，为减少施工现场扬尘污染提供有力保障。

6.1.7、施工现场裸露土方物料抑尘

6.1.7.1、裸露土方密目网覆盖

密目网规格选择

选用符合国家相关标准的密目网，落实其网目密度、抗拉强度等性能指标满足施工现场扬尘防治要求。密目网需具备较好的柔韧性，以便在覆盖裸露土方时能贴合各种地形；同时要有较高的耐用性，可承受风吹、日晒、雨淋等自然环境的考验，从而可行覆盖裸露土方，防止扬尘扩散。在采购密目网时，严格审查其质量证明文件，从源头上把控质量。

覆盖施工要求

对施工现场的裸露土方进行综合清理和平整，去除杂物和尖锐物体，避免损坏密目网。采用人工或机械方式将密目网紧密覆盖在土方表面，达到密目网与土方之间无空隙，并用重物或固定装置将密目网边缘压实，防止被风吹起。每天安排专人定期检查密目网的覆盖情

况，如发现破损或松动，及时进行修补和加固，详细记录检查和处理情况，保障密目网始终发挥抑尘作用。

6.1.7.2、物料堆场洒水降尘

洒水设备配置

配备足够数量的洒水车或其他洒水设备，达到其洒水范围和洒水量能够满足物料堆场降尘需求。洒水设备应具备良好的性能和可靠性，能适应不同的天气条件如高温、大风等并正常运行。定期对洒水设备进行维护保养，安排专业人员进行操作，保障设备始终处于良好的工作状态，为物料堆场降尘提供有力保障。

洒水作业安排

根据天气情况和物料堆场的扬尘状况，制定合理的洒水作业计划。在干燥、多风的天气条件下，增加洒水频次和洒水量；在潮湿的天气条件下，适当减少洒水频次。每次洒水作业要保障物料堆场表面湿润，可靠抑制扬尘产生。同时，做好洒水作业记录，包括洒水时间、洒水量、洒水范围等信息，以便对洒水作业效果进行评估和调整。

6.1.7.3、场地临时绿化防尘

绿化植物选择

选择适合当地气候和土壤条件的草本植物或低矮灌木进行临时绿化。这些植物应具有生长快、适应性强、耐旱、耐瘠薄等特点，能够快速覆盖场地表面，减少扬尘。优先挑选根系发达、固土能力强的品种，以增强对土壤的固定作用，在选择植物时，充分考虑其后期养护的便利性。

绿化施工与养护

对场地进行平整和改良，为绿化植物提供良好的生长环境。采用播种、移栽等方式进行绿化施工，并及时浇水、施肥，落实植物成活和生长。安排专人定期对绿化植物进行修剪和养护，保持其良好的生长状态，充分发挥其防尘作用。建立养护台账，记录养护情况，以便及时调整养护策略。

6.2、建筑垃圾处置方案

6.2.1、挖除旧水泥混凝土路面废料管理

6.2.1.1、废料分类收集方式

对于挖除的旧水泥混凝土路面废料，依据其尺寸、完整性等多方面因素开展分类收集工作。将相对完整、尺寸较大的废料归为一类，进行单独收集，这类废料具有一定的再生利用价值，可用于后续可能的再生处理。而那些破碎、尺寸较小的废料则归为另一类，以便采用不同的处理方式。在收集过程中，安排专人负责监督，确保废料分类收集的准确性和规范性，为后续的处理和利用奠定良好的基础。

6.2.1.2、临时堆放场地规划

根据施工现场实际情况，规划专门的临时堆放场地。场地选择在地势较高、排水良好区域，避免雨水积聚浸泡废料。同时，场地会远离交通要道与施工人员密集区，确保安全。在场地内进行区域划分，分别存放不同类型废料。具体安排如下：

设置相对完整、尺寸较大废料堆放区；

设置破碎、尺寸较小废料堆放区；

6.2.1.3、废料标识与台账

对每一堆放的旧水泥混凝土路面废料进行详细标识，标识内容涵盖废料的来源、类别、收集时间等信息。建立起完善的废料台账，记录废料的收集数量、堆放位置、处理情况等关键信息。台账由专人负责管理，定期进行更新和核对，以达到数据的准确性和完整性。通过这种方式，为后续的废料管理和追溯工作提供可靠的依据，便于及时掌握废料的动态情况。

6.2.1.4、堆放场地防护措施

临时堆放场地四周设置围挡，围挡的高度和强度严格符合相关安全标准，可靠防止废料外溢和无关人员进入。对堆放的废料采用密目网进行系统覆盖，最大程度减少扬尘污染。安排专人定期对场地进行巡查，重点检查围挡和覆盖物的完整性。如发现损坏情况，及时进行修复和更换，保障防护措施始终有效。在场地内合理设置排水设施，保障雨水能够及时排出，避免废料被浸泡，保障废料的质量和堆放场地的安全。

6.2.1.5、废料定期清理安排

制定科学合理的废料定期清理计划，充分考虑施工进度和废料堆积情况，合理安排清理时间和频率。定期清理能够及时腾出堆放场地，避免废料过度堆积对周边环境和施工安全造成不利影响。清理后的废料会统一运送至指定的建筑垃圾消纳场所进行处理，落实整个处理过程符合环保要求。在清理过程中，详细做好记录工作，包括清理时间、清理量等信息，并及时更新废料台账，以便对废料的处理情况进行可行跟踪和管理。

6.2.2、沥青类及碎石可再生材料清运

6.2.2.1、可再生材料现场暂存

设置专门区域

保障可再生材料的可行管理与再利用，在施工现场精心规划专门的暂存区域。该区域主要用于存放沥青类面层铣刨料以及废弃碎石等可再生材料。在规划时，充分考虑不同材料的特性和用途，合理划分存放区域。例如，沥青类面层铣刨料和废弃碎石分别放置在不同的区域，避免材料混淆，从而为后续的再生利用工作提供便利。区域的设置也会充分考虑施工现场的布局和交通流线，保障材料的存放和取用都不会影响施工的正常进行。

规范存放管理

对于现场暂存的可再生材料，会进行严格且规范的管理。首先，采用必要的防护措施，如覆盖防雨布。这是为了防止材料受到雨水冲刷、风吹日晒等自然因素的影响，避免材料质量受损。其次，建立定期的检查制度，安排专人对材料进行检查。检查的内容包括材料的外观、质量以及是否存在杂物和污染物等。一旦发现杂物，及时清理，确保材料的纯净度。若发现材料有质量问题，及时执行对应的处理措施，避免影响后续的再生利用效果。

6.2.2.2、可再生材料清运安排

制定清运计划

依据施工进度以及可再生材料的产生量，制定详细且合理的清运计划。该计划会明确清运的时间节点、清运频率以及运输路线。在确定清运时间时，充分考虑施工的进度安排，达到在不影响施工正常进行的前提下，及时将可再生材料运出施工现场。在规划运输路线时，

选择路况良好、交通流量相对较小的路线，以提升运输效率，减少运输时间。同时，还会与相关部门进行沟通协调，落实运输过程的合法性和安全性。通过这样的清运计划，能够保证材料及时、有序地运出施工现场，为施工的正常进行提供保障。

选择合适运输方式

选用密闭式运输车辆进行可再生材料的清运，以可靠防止运输过程中出现扬尘和泄漏等问题。在车辆的选择上，优先考虑性能良好、密封性强的车型。同时，建立完善的车辆维护和检查制度，定期对运输车辆进行维护和检查。检查的内容包括车辆的密封性、轮胎气压、刹车系统等。只有落实车辆性能良好，才能保证运输的安全。在运输过程中，还会要求驾驶员严格遵守交通规则，文明驾驶。还会对运输过程进行实时监控，落实运输任务能够按时、安全地完成。

车辆出发前，对车厢进行清洁，保障无杂物残留；

运输过程中，会保持车辆的稳定行驶，避免急刹车和急转弯；

到达目的地后，会及时将材料卸载，并对车辆进行清洗和保养。

6.2.3、水泥混凝土建筑垃圾运输

6.2.3.1、边角料装袋运输方式

水泥混凝土边角料会严格依照规范要求进行装袋处理。挑选合适规格和强度的袋子是关键，所选用的袋子必须能够承受边角料的重量，同时抵御尖锐边角的摩擦。在装袋过程中，尽量装满袋子，但会严格控制程度，避免过度挤压致使袋子破裂。装袋完成之后，将袋子整齐地码放在运输车辆上，采用分层堆放的方式，并且在每层之间设置隔板或缓冲材料。这样做的目的在于防止袋子在运输过程中相互挤

压、碰撞而破损，从而保障在运输至指定建筑垃圾消纳场所的整个过程中，边角料不会洒落。

保证装袋质量，安排专人对装袋情况进行检查，落实每袋边角料的重量和封装符合要求。在码放袋子时，也会遵循一定的规则，如按照袋子的强度和稳定性进行合理堆放，以提升运输的安全性。还会对运输车辆进行定期维护和检查，保障车辆的性能良好，能够适应运输任务的要求。

6.2.3.2、破损面板密闭运输

对于水泥混凝土破损面板，使用专门的密闭运输车辆进行高效运输。在装载前，对车辆的密闭性能进行系统且细致的检查，确保车厢门、缝隙等部位密封达到良好状态。将破损面板小心地装载到车辆内时，格外注意避免碰撞车身以及面板相互之间的剧烈碰撞，以此减少新的破损产生。装载完成后，会及时关闭车厢门并进行二次检查，落实运输过程中面板不会暴露在外界环境，有效防止扬尘和碎片掉落。

为了进一步保障运输安全，对运输车辆的行驶速度进行严格控制，避免急刹车和急转弯等情况，减少面板在车厢内的晃动。会安排专业的司机负责运输任务，司机经过严格的培训，具备丰富的运输经验和应急处理能力。会在车辆上安装监控设备，实时监控车厢内的情况，一旦发现问题能够及时采取措施。

6.2.3.3、运输车辆防漏措施

为防止建筑垃圾在运输过程中泄漏，运输车辆会进行一系列整体且可靠的防漏处理。对车辆的车厢底部和四周进行定期检查和维护，确保没有裂缝和孔洞。在车厢内铺设防漏衬垫，其材质选用具有良好

防水、防渗透性能的材料，以提升车厢的密封性。同时，安装覆盖装置，在装载完成后，用覆盖物完全覆盖车厢内的建筑垃圾，防止在行驶过程中因颠簸、风吹等原因导致垃圾泄漏。安排专人在车辆出发前检查覆盖情况和车辆整体密封性，达到符合运输要求。

除了上述措施，还会制定严格的车辆管理制度，规定车辆的定期保养和维修时间，落实车辆始终处于良好的运行状态。对于发现的问题，及时进行修复和处理，避免问题扩大化。会对负责检查的人员进行专业培训，增加他们的检查能力和责任心，达到每一辆运输车辆都能安全、可靠地完成运输任务。

6.2.3.4、建筑垃圾运输路线

提前规划合理且科学的建筑垃圾运输路线。选择路况较好、交通流量相对较小的道路，这样可以减少运输时间和颠簸，可靠降低垃圾泄漏的风险。同时，精心避开人口密集区域、学校、医院等敏感场所，以减少对周边环境和居民的影响。在运输过程中，依据规划好的路线行驶，不得随意更改路线。安排专人对运输车辆进行实时监控，达到运输过程的安全和合规。

为了达到运输路线的合理性和可行性，对道路状况进行实时监测和评估，根据实际情况及时调整运输路线。同时，与交通管理部门保持密切沟通和协作，获取最新的交通信息和管制措施，避免因交通问题影响运输效率和安全。此外，对运输车辆的行驶轨迹进行记录和分析，总结经验教训，不断优化运输路线。

6.2.4、塑料薄膜等辅材废弃物归集

6.2.4.1、辅材废弃物单独收集

合理规划收集区域

可行管理塑料薄膜等辅材废弃物，在施工现场合理规划专门区域。该区域的设置充分考虑施工流程和场地布局，达到废弃物的收集不会对正常施工造成干扰。会设置明显的标识，明确该区域为塑料薄膜等辅材废弃物的收集点，以便施工人员准确投放。通过这种方式，达到这些废弃物可以得到集中存放和管理，避免随意丢弃导致的环境污染和资源浪费。会定期对收集区域进行检查和清理，保证其整洁有序，为后续的处理工作做好准备。

严格分类收集操作

安排专人负责辅材废弃物的收集工作，是达到分类收集准确性的关键。该负责人需接受专业培训，熟悉塑料薄膜等辅材废弃物的特征和收集要求。在收集过程中，严格遵循规定，塑料薄膜等辅材废弃物准确地收集至指定区域，避免与其他材料混淆。对于不同类型的辅材废弃物，进一步细分，以便后续的回收利用或处理。会建立收集记录，详细记录收集的时间、数量和类型，为废弃物的管理提供数据支持。通过严格的分类收集操作，提升废弃物的处理效率和资源利用率。

6.2.4.2、避免混入其他垃圾

加强人员培训教育

对参与施工的所有人员进行培训，是提高环保意识和操作规范性的重要手段。培训内容包括塑料薄膜等辅材废弃物单独归集的重要性，以及混入其他垃圾可能带来的危害。通过案例分析和实际操作演示，让施工人员深刻认识到正确处理废弃物的意义。会讲解废弃物的

分类标准和收集方法，达到施工人员能够准确识别和投放。会定期组织复习和考核，巩固施工人员的知识和技能。通过增强人员培训教育，营造全员环保的良好氛围，减少废弃物混入其他垃圾的情况发生。

强化现场监督管理

安排专人对施工现场进行监督，是及时发现和制止违规行为的切实措施。监督人员需具备高度的责任心和敏锐的观察力，能够及时发现将塑料薄膜等辅材废弃物混入其他垃圾的行为。一旦发现违规情况，立即进行纠正和处理，对违规人员进行批评教育，并记录在案。会建立监督机制，定期对施工现场进行检查和评估，不断改进监督管理工作。会鼓励施工人员相互监督，形成全员参与的监督网络。通过强化现场监督管理，确保施工现场的废弃物得到正确分类和处理。

监督人员会定时巡查施工现场，对各个作业区域进行综合检查。

设立举报奖励制度，鼓励施工人员举报违规行为，增强监督的切实性。

对监督过程中发现的问题，及时进行整改，并跟踪整改情况，保障问题得到彻底解决。

6.2.5、建筑垃圾日产日清集中消纳

6.2.5.1、日产日清工作安排

分类收集安排

本项目施工过程中，对于挖除旧水泥混凝土路面产生的废料，严格进行分类收集。将沥青类面层铣刨料、废弃碎石等具有可再生利用价值的材料，与水泥混凝土边角料、破损面板等建筑垃圾分开存放，

以便后续对可再生材料进行合理回收利用，降低资源浪费。对于塑料薄膜等辅材废弃物，单独归集存放，避免混入其他建筑垃圾中，落实各类垃圾能够得到准确切实的处理。

运输清运安排

保证施工现场的整洁和施工的有序进行，达到所有建筑垃圾实现日产日清。安排合适类型与数量的运输车辆，分类后的建筑垃圾及时从施工现场运出。对于水泥混凝土边角料、破损面板等建筑垃圾，会按照相关规范要求进行装袋或采用密闭运输方式，防止在运输过程中出现泄漏、遗撒等情况，避免对周边环境造成污染。

6.2.5.2、指定消纳场所对接

场所信息沟通

与指定的建筑垃圾消纳场所进行充分且有效的沟通。详细了解其接收要求，包括对建筑垃圾的种类、规格、包装等方面的规定；掌握其时间安排，如接收时间、倾倒流程等信息。保障运输车辆能够按照消纳场所的规定，及时进入并正常倾倒建筑垃圾。具体沟通方式会采用线下会谈和线上交流相结合，以获取全面和准确的信息。

运输协调配合

根据消纳场所反馈的信息，合理安排运输车辆的调度。制定科学的运输计划，确保车辆能够按时、有序地到达消纳场所。与消纳场所的工作人员密切配合，在车辆到达时，积极协助完成相关手续办理和倾倒工作。若遇到问题，会及时与消纳场所协商解决，保障建筑垃圾能够顺利地在消纳场所进行处理。具体配合措施包括设立专人负责协调、建立快速沟通机制等。

6.2.5.3、消纳过程跟踪管理

车辆运输跟踪

对运输建筑垃圾的车辆会进行全程跟踪管理。运用先进的定位技术和监控设备，达到车辆按照规定的路线和时间行驶，避免出现绕路、延误等情况，保证运输过程的安全和高效。安排专人监督车辆在消纳场所的倾倒过程，保障驾驶员按照要求进行操作，避免违规倾倒行为的发生。

消纳情况反馈

及时收集消纳场所对建筑垃圾的处理情况反馈。内容涵盖是否存在违规倾倒、是否符合消纳要求等问题。设立专门的信息收集渠道和反馈机制，确保信息能够及时准确地传递。根据反馈信息，快速分析并找出存在的问题，及时调整运输和处理方案，达到整个消纳过程符合规定。若消纳场所反馈某类建筑垃圾不满足要求，立即调整分类收集方式。

6.2.6、建筑垃圾处置台账留存

6.2.6.1、产生量详细记录

施工过程中，对建筑垃圾产生量进行详细记录。记录范围涵盖挖除旧水泥混凝土路面废料、沥青类面层铣刨料、废弃碎石、水泥混凝土边角料、破损面板、塑料薄膜等各类建筑垃圾。针对不同类型的建筑垃圾，分别记录其在不同施工阶段、不同施工区域的产生数量、重量等信息。比如在路基施工阶段，记录挖除旧水泥混凝土路面产生的废料数量；在路面施工阶段，记录沥青类面层铣刨料的重量。通过精

确记录，确保数据的准确性和完整性，为后续的分类、暂存和清运提供坚实的基础依据。

保证记录的准确性，安排专人负责记录工作，并定期对记录数据进行核对和审查。采用先进的计量设备和技术，对建筑垃圾的产生量进行实时监测和记录，达到数据的可靠性。

6.2.6.2、分类情况精确登记

精确登记建筑垃圾的分类情况，其分为可再生材料和不可再生材料。可再生材料如沥青类面层铣刨料、废弃碎石等，不可再生材料如水泥混凝土边角料、破损面板等。对于塑料薄膜等辅材废弃物，单独进行归集登记。详细记录每类建筑垃圾的来源、数量、存放位置等信息。例如，记录某区域挖除旧水泥混凝土路面产生的边角料数量，并明确其存放位置。

通过精确登记，便于对不同类型的建筑垃圾采用针对性的处理措施。对于可再生材料，可进行回收利用，降低资源浪费；对于不可再生材料，按照规定进行合理处置，避免环境污染。

6.2.6.3、暂存状况实时更新

实时更新建筑垃圾的暂存状况，包括临时堆放的位置、面积、高度、存放时间等信息。对施工现场的建筑垃圾临时堆放点进行定期检查和记录，保障暂存的建筑垃圾符合环保要求，避免出现扬尘、渗漏等环境污染问题。根据施工进度和建筑垃圾的产生情况，及时调整暂存方案，提升暂存空间的利用率。

例如，当某一临时堆放点的建筑垃圾达到一定数量时，及时安排清运，腾出空间；同时，根据不同类型建筑垃圾的特点，合理安排堆放位置，避免相互混杂。

6.2.6.4、清运信息完整备案

对建筑垃圾的清运信息进行完整备案，记录清运的时间、车辆信息、运输路线、目的地等内容。确保所有建筑垃圾按照规定日产日清，统一运送至指定的建筑垃圾消纳场所。保存好清运过程中的相关凭证和文件，以备查询和监管。

清运过程中，严格遵守相关规定，落实车辆密封良好，避免建筑垃圾洒落。同时，对运输路线进行合理规划，减少对周边环境的影响。

6.3、现场管理保障机制

6.3.1、设立扬尘与垃圾管理责任人

6.3.1.1、专职责任人职责明确

设立的专职扬尘与垃圾管理责任人，对施工现场扬尘污染防治和建筑垃圾处置工作负综合责任。责任人需严格监督挖除旧水泥混凝土路面作业的湿法作业执行情况，从源头上控制扬尘产生。在橡胶沥青同步碎石封层施工中，管控碎石运输与撒布的防尘工作，避免扬尘扩散。抑制中粒式改性沥青混合料路面摊铺与碾压阶段的烟气及粉尘，保障施工环境达标。防控水泥混凝土路面浇筑与塑料薄膜覆盖期间的扬尘，维持现场空气清洁。监督石灰土稳定土基层铺设中土方装卸、拌合、摊铺环节的封闭或抑尘作业，减少扬尘隐患。责任人要确保所有施工区域出入口设置车辆冲洗设施，并严格落实冲洗制度，防止车

辆带尘上路。对施工现场裸露土方、物料堆场采用密目网全覆盖或洒水抑尘措施进行检查和督促，保证扬尘污染防治措施到位。在建筑垃圾处置方面，责任人要监督挖除旧水泥混凝土路面废料的分类收集与临时堆放管理，保障可再生材料和不可再生材料分开存放。安排好沥青类面层铣刨料、废弃碎石等可再生材料的现场暂存与清运工作，增加资源利用率。规范水泥混凝土边角料、破损面板等建筑垃圾按规范装袋或密闭运输，防止垃圾散落造成二次污染。要求塑料薄膜等辅材废弃物单独归集，不混入其他建筑垃圾，便于后续处理。责任人要保证所有建筑垃圾日产日清，统一运送至指定建筑垃圾消纳场所，建立建筑垃圾产生、分类、暂存、清运台账并留存备查，实现建筑垃圾的规范化管理。

6.3.1.2、各村施工段落网格化

道路建设工程按照施工段落进行网格化管理，明确每个网格的施工范围和责任区域。责任人负责对所划分的各个网格进行精细化管理，保障每个网格内的扬尘污染防治和建筑垃圾处置措施可靠落实。针对不同的施工特点和进度，制定个性化的管理方案。在每个施工段落设置明显的责任标识牌，注明责任人信息和联系方式，便于群众监督。责任人要定期巡查各网格，及时发现并解决网格内存在的扬尘和垃圾问题，对于重点网格和关键施工环节要加大巡查频率和力度，达到施工过程中的环境问题得到及时处理。建立网格之间的沟通协调机制，当一个网格出现问题可能影响到相邻网格时，能够迅速采取联动措施，共同解决问题，避免扬尘和垃圾污染扩散。

6.3.1.3、责任落实监督机制

建立健全责任落实监督机制，对专职责任人的工作进行系统监督。制定详细的监督检查计划，明确检查内容、检查标准和检查频率。监督人员定期对施工现场的扬尘污染防治和建筑垃圾处置工作进行检查，重点检查围挡、覆盖、冲洗、洒水、密闭运输等措施的落实情况。每次检查都要做好记录，详细记录发现的问题、整改要求和整改期限。对于发现的问题，及时反馈给责任人，要求其限期整改。责任人要在规定的时间内完成整改，并向监督人员提交整改报告。监督人员对整改情况进行复查，达到问题得到彻底解决。若责任人未按时完成整改或整改不到位，要按照相关规定进行严肃处理，追究其责任。积极配合大气办及乡镇主管部门开展扬尘防治专项检查，对于主管部门提出的问题和建议，要高度重视，立即组织整改，并及时反馈整改结果，形成完整的整改闭环。

6.3.1.4、责任人培训与考核

落实专职责任人具备专业知识和技能履行职责，定期组织其参加扬尘污染防治和建筑垃圾处置相关培训活动。培训内容涵盖国家和地方有关环保政策、法规、标准，施工过程中的扬尘防治技术和措施，建筑垃圾的分类、收集、运输和处理方法等。通过培训，使责任人熟悉工作要求和操作流程，增强环保意识和业务水平。建立责任人考核制度，对其工作业绩进行定期考核。考核指标包括扬尘污染防治措施的落实情况、建筑垃圾处置的规范程度、施工区域的环境质量、问题整改的及时性和可靠性等。考核方式采用定期检查、不定期抽查和群众评价相结合。根据考核结果，对表现优秀的责任人进行表彰和奖励，激励其继续做好工作；对考核不合格的责任人进行批评教育和再

培训，若多次考核不达标，进行岗位调整，确保责任落实到位，保障施工现场的环境质量满足要求。

培训活动定期开展，落实责任人及时掌握最新的环保政策和技术。

考核指标明确，使责任人清楚工作重点和努力方向。

考核方式多样化，保证考核结果的客观公正。

6.3.2、制定每日巡查记录制度

6.3.2.1、巡查重点内容确定

围挡情况检查

每日巡查需着重检查围挡设置状况。围挡应依据相关规定标准设置，高度要符合既定要求，以可靠发挥阻挡扬尘外扬的作用。同时，要查看围挡完整性，达到无破损、缺口等问题。若发现围挡存在损坏，及时安排修复，保证围挡能持续、稳定地阻挡扬尘，为施工现场及周边环境提供良好的防护。

覆盖措施落实

施工现场的裸露土方和物料堆场应采用密目网全覆盖，且覆盖必须严密，不能有遗漏之处。洒水抑尘措施也需严格落实，按照规定的时间和频率进行洒水作业。只有密目网覆盖和洒水抑尘双管齐下，才能最大程度降低施工现场的扬尘产生量，保障施工现场和周边环境的空气质量。每日巡查时，要认真检查这些措施的执行情况，落实施工现场的扬尘得到切实控制。

6.3.2.2、记录表格规范设计

明确记录项目

设计记录表格时，明确巡查的项目内容。这些内容包括围挡的设置情况、物料及土方的覆盖措施、车辆冲洗制度的执行、洒水降尘的落实以及运输车辆的密闭情况等。每个项目都需有详细的描述和填写说明，方便巡查人员准确记录。通过明确记录项目，能确保巡查工作的全面性和准确性，为后续的管理和决策提供可靠的数据支持。

规范填写要求

对记录表格的填写进行规范，要求巡查人员填写清晰、准确，不得随意涂改。记录中需注明巡查的时间、地点、巡查人等信息，保障记录的真实性和可追溯性。若发现填写不规范或存在疑问的记录，及时与巡查人员沟通核实，保证记录表格能真实反映施工现场的扬尘防治和建筑垃圾处置情况。

6.3.2.3、巡查结果及时反馈

反馈流程制定

制定巡查结果的反馈流程，巡查人员完成巡查后，应立即将记录表格提交给相关负责人。相关负责人在收到反馈后，要及时对巡查结果进行审核，对存在的问题进行梳理和分类。对于不同类型的问题，制定相关的解决方案和整改措施，达到问题能得到及时、可行的处理。

问题整改跟进

对于巡查中发现的问题，及时反馈给责任部门或人员，并要求其限期整改。在整改过程中，要持续跟进整改情况，达到问题得到可靠解决。整改完成后，要进行复查，确认问题是否整改到位。若整改不

达标，责令责任部门或人员继续整改，直至问题彻底解决，保障施工现场的环境符合环保要求。

6.3.3、配合扬尘防治专项检查整改

6.3.3.1、专项检查积极响应

积极响应相关部门的扬尘防治专项检查，在接到检查通知的第一时间，全方位做好迎检准备。安排专人专职对接检查人员，严格按照检查要求，提供施工现场扬尘与垃圾管理的各项详细资料，涵盖建筑垃圾产生、分类、暂存、清运台账等信息。积极配合检查人员，对施工现场进行综合细致的检查，如实且详尽地汇报施工现场的扬尘防治和建筑垃圾处置情况，确保提供真实有效的数据和信息，为检查工作的正常进行提供有力支持。

建立迎检人员的职责分工制度，明确各岗位人员在迎检过程中的具体任务和职责，确保各项工作有序开展。组织相关人员进行迎检前的培训，熟悉检查流程和要求，增加应对检查的能力和水平。做好施工现场的整洁和规范工作，落实现场符合相关标准和要求，以良好的形象迎接检查。

6.3.3.2、问题整改措施制定

针对专项检查中发现的问题，迅速组织业内资深专家和经验丰富的施工人员进行深入分析，制定出针对性强且具有高度可操作性的整改措施。明确各整改事项的责任人和严格的整改期限，构建起清晰的责任体系，落实整改工作能够有条不紊地推进。整改措施整体覆盖围挡、覆盖、冲洗、洒水、密闭运输等各个关键环节，严格遵循相关的行业标准和规范要求进行落实。

对整改措施进行细化和量化，明确每个整改步骤的具体要求和目标，便于实施和监督。建立整改措施的动态调整机制，根据整改过程中出现的实际情况，及时对措施进行优化和完善，达到整改工作始终朝着预期的目标前进，可行提升施工现场的扬尘防治和建筑垃圾处置水平。

6.3.3.3、整改过程全程跟踪

整改过程中，安排专业且责任心强的人员对整改工作实行全程跟踪，实时、准确地掌握整改进度和效果。建立详细完善的整改工作台账，对每天的整改情况进行综合记录，包括已完成的整改事项、未完成的整改事项以及明确的下一步整改计划等。定期召开整改工作协调会，针对整改过程中遇到的各类问题进行及时、可行的沟通和解决，达到整改工作能够按照预定的时间节点顺利完成。

强化对整改现场的监督检查力度，制定严格的监督检查标准和流程，落实整改措施能够切实落实到位，避免出现形式主义和走过场的情况。对监督检查中发现的问题，及时下达整改通知，要求相关责任人限期整改，形成责任闭环管理。对整改工作进行阶段性总结和评估，根据评估结果调整和优化跟踪措施，达到整改工作的高效进行。

6.3.3.4、整改效果评估反馈

整改工作完成后，立即组织具有专业资质和丰富经验的人员对整改效果进行全面、科学的评估。对照专项检查中发现的问题和制定的详细整改措施，逐一进行严格检查，落实整改工作到位，各项指标均达到相关的标准和要求。通过现场实地检查、精确的数据监测等多种方式，对整改效果进行客观、公正的评价。

若整改效果满足要求，及时、准确地将整改情况以书面报告的形式反馈给相关部门。若整改效果未达到预期要求，迅速组织再次分析原因，进一步优化和完善整改措施，持续进行深入整改，直至整改达标为止。同时，对整个整改工作进行系统总结，深入剖析经验教训，形成一套科学有效的管理方法，不断提升施工现场的扬尘防治和建筑垃圾处置水平，为后续的施工项目提供有力的借鉴和参考。

6.3.4、落实停工期间扬尘防控措施

6.3.4.1、停工期间防尘安排

物料覆盖防尘

停工期间，为防止施工现场的裸露土方、物料堆场因风吹导致扬尘，采用密目网进行全覆盖。安排专人定期检查密目网的覆盖情况，检查周期为每两天一次。如发现有破损或被风吹开的情况，会及时进行修补和重新覆盖。若破损面积较小，在发现后的 24 小时内完成修补；若破损面积较大，在 48 小时内完成重新覆盖。

设备维护与防尘

对施工设备进行妥善的维护和保管，设备停放在指定的机械设备停放区，并进行防护遮盖，防止设备表面积尘。定期对设备进行清洁，清洁周期为每周一次，去除表面的灰尘和杂物。在清洁过程中，仔细检查设备的各个部位，保障设备的正常运行。如发现设备有损坏或故障，及时进行维修或更换。

6.3.4.2、复工前场地清理

建筑垃圾清理

复工前，对施工现场的建筑垃圾进行系统清理。按照建筑垃圾处置方案，对挖除旧水泥混凝土路面废料、沥青类面层铣刨料、废弃碎石、水泥混凝土边角料、破损面板等建筑垃圾进行分类收集，将塑料薄膜等辅材废弃物单独归集。所有建筑垃圾日产日清，统一运送至指定的建筑垃圾消纳场所。在清理过程中，安排专人负责监督，保障清理工作的按计划进行。

施工场地清扫

使用路面清扫机对施工场地进行清扫，清除路面上的杂物和灰尘。对施工区域的出入口进行重点清扫，保障车辆通行时不会带起扬尘。对施工现场的办公区、生活区等区域也进行清扫，保持环境整洁。清扫工作会按照一定的顺序进行，先清扫主要道路，再清扫次要道路和各个区域。清扫完成后，对清扫效果进行检查，确保达到预期的标准。

6.3.4.3、抑尘准备工作检查

设备检查与维护

对洒水车、路面清扫机等抑尘设备进行整体检查和维护，落实设备能够正常运行。检查洒水车的罐体是否有泄漏，水泵是否正常工作；检查路面清扫机的清扫装置是否完好，动力系统是否正常。对设备进行调试，保障其洒水和清扫效果达到要求。检查工作会由专业的技术人员进行，按照设备的检查标准和流程进行操作。如发现设备有问题，及时进行维修或更换。

防尘措施检查

检查施工现场的围挡是否完好，如有损坏及时进行修复。检查密目网的覆盖情况，保障裸露土方和物料堆场都被有效覆盖。检查车辆冲洗设施是否正常运行，落实冲洗制度，落实车辆进出施工现场时能够进行冲洗，减少扬尘带出。检查工作会按照一定的标准和要求进行，对发现的问题会及时记录并进行整改。整改完成后，会进行复查，达到防尘措施的切实性。

6.3.5、所有措施执行依据相关文件

6.3.5.1、依据招标文件执行

遵循质量标准

施工质量严格依照招标文件要求，达到国家施工质量验收标准。在各个施工环节，都将进行严格的质量把控。从原材料采购开始，就对材料的质量进行严格筛选和检验，落实其符合相关标准。在施工过程中，对施工工艺进行严格控制，每一道工序都有相关的质量检验标准。对于路基挖除、基层铺设、路面施工等关键环节，更是严格执行施工规范，保证道路建设工程的整体质量。从每一个细节入手，达到每一个部分都符合质量要求，为工程的平稳交付奠定坚实基础。

落实环保要求

严格依照招标文件对环保的要求，编制施工现场扬尘污染防治和建筑垃圾处置方案。在扬尘污染防治方面，执行一系列有效措施。如挖除旧水泥混凝土路面作业全过程采用湿法作业控制，减少扬尘产生；设置车辆冲洗设施，对进出车辆进行冲洗，防止车辆带泥上路。对施工现场的道路进行硬化处理，定期进行清扫和洒水降尘。对于建筑垃圾，进行分类收集，设置专门的临时堆放区域，并安排专人进行

管理。做到日产日清，统一运送至指定的建筑垃圾消纳场所，落实施工现场的环境符合相关扬尘污染防治标准。

6.3.5.2、遵循建设方要求落实

响应施工安排

完全响应建设方提供的施工方案和工期安排。在施工准备阶段，迅速开展场地平整工作，确保施工场地的平整度达到要求。及时进行材料进场报验，保证材料的质量和供应进度。在各个施工阶段，依照规定的时间节点和施工要求进行工序安排。合理调配人力、材料和机械设备，达到施工进度的正常进行。在旧水泥混凝土路面挖除阶段，安排足够的破碎工和机械设备，增强工作效率；在路基处理和基层铺设阶段，强化施工调度和质量管控，确保基层的压实度和强度符合标准；在路面施工阶段，精心组织施工，保证路面的平整度和抗滑性能。

配合相关检查

积极配合建设方及相关主管部门的检查与指导。对于建设方提出的意见和建议，及时进行整改落实。建立健全的质量管理体系和安全管理体系，加强对施工现场的管理。在施工过程中，主动接受各方的监督，保障施工活动符合建设方的要求和相关规范标准。具体措施包括：定期对施工现场进行自查自纠，及时发现和解决问题；加强对施工人员的培训和教育，增强他们的质量意识和安全意识；建立完善的资料管理制度，确保施工资料的完整性和准确性。为建设方交付符合标准的工程成果。