

公路施工技术及路面施工质量控制分析

肖凤龙

宁夏旭源建设工程有限公司 宁夏 吴忠 751500

摘要: 公路施工技术涵盖路基、路面、过渡段及接缝与加宽段施工。路基施工需确保稳定性和变形量控制,采用分层填筑、压实等工艺;路面施工注重基层处理和面层材料选择,精确控制拌制、摊铺和碾压温度;过渡段采用级配碎石等材料,确保平整度和承载力;接缝与加宽段施工需科学处理接缝,保证加宽部分与原有公路衔接良好。同时,路面施工质量控制需强化压实、确保平整度、合理选材、强化防水并严格控制材料温度,以提升公路施工质量和延长使用寿命。

关键词: 公路施工; 路面施工; 质量控制

引言

公路施工技术是公路建设的核心,其质量直接关系到公路的安全性和使用寿命。随着交通量的不断增加和车辆荷载的不断提高,对公路施工技术的要求也越来越高。本文将从路基施工技术、路面施工技术、过渡段施工技术以及接缝与加宽段施工技术等方面进行详细阐述,同时分析路面施工质量问题,并提出相应的质量控制措施。旨在通过本文的研究,为公路施工提供技术参考和指导,推动公路施工技术的发展和革新。

1 公路施工技术

1.1 路基施工技术

路基作为道路结构的关键部分,是车辆行驶的基础支撑,其性能的优劣直接关系到公路的使用质量和寿命。其中,整体稳定性和变形量控制是衡量路基性能的主要指标。路基施工是一个复杂且系统的过程,涵盖了多个重要流程,具体包括施工准备、基底处理、基底监测、填料分层填筑、推平、整平、碾压、检测验收以及最终的成型。

对于填土路基而言,填料的处理至关重要。填料应按照类别进行分类,并分层填筑、压实。只有当下层填土经过检测合格后,才可以进行上层填筑作业。此外,为了保证路基的稳定性和设计要求,路基填土宽度每侧应比设计宽度宽出500mm,同时路基填方高度应在设计标高的基础上增加预沉量值,以此应对后续可能出现的沉降问题。

在路基压实环节,压实方法通常有重力压实和振动压实两种。在压实过程中,需遵循特定的原则,即先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快,并且轮迹应相互重叠。同时,压路机在作业过程中的最快速度不宜超过4km/h,而最后碾压阶段则应采用不小于12t级的压路

机,以确保路基压实质量达到高标准。压实度是衡量路基压实效果的关键指标,必须达到规定标准,检测时主要通过环刀法或灌砂法等科学有效的方法进行。

此外,在面对软土地基等特殊地质条件时,需要采用专门的地基加固处理方法。例如水泥粉喷桩复合地基技术,通过向软土地基中喷射水泥粉,与地基土充分搅拌均匀,形成具有较高强度和稳定性的复合地基;超载预压施工则是通过在地基上施加超过设计荷载的压力,加速地基土的固结沉降,提高地基承载力;塑料排水板法是在软土地基中插入塑料排水板,加速地基排水固结;爆破法可用于一些特定的软土地基处理,通过爆破改变地基土体结构,增强地基的承载能力等。

1.2 公路路面的施工技术

路面施工技术主要包含基层处理和面层施工两个重要方面。基层作为路面结构的基础层,其平整度和压实度直接影响到整个路面的质量。在基层处理过程中,要采取一系列措施确保基层的平整度达到设计要求,比如使用先进的平地机进行精细平整作业,同时要保证压实度满足相应标准,这需要选择合适的压实设备和合理的压实工艺,使基层具有足够的承载能力和稳定性。对于面层施工,由于不同的路面材料具有不同的物理和化学性质,因此需要根据所选用的路面材料进行针对性的施工技术操作^[1]。以沥青路面为例,在施工过程中需要精确控制沥青混合料的拌制、摊铺和碾压温度。在拌制环节,要根据沥青的品种、标号以及混合料的级配等因素,确定合适的拌制温度,确保沥青能够均匀地包裹集料,形成性能良好的混合料。在摊铺过程中,合适的摊铺温度能保证混合料具有良好的流动性和摊铺效果,避免出现离析、拉裂等问题。而在碾压阶段,控制好碾压温度对于提高路面的压实度和平整度至关重要,温度过

高或过低都可能导致路面质量问题。

1.3 公路工程施工中过渡段施工技术

过渡段施工技术在公路工程中具有重要地位，主要应用于路桥过渡段或不同路面材料之间的衔接处。在路桥过渡段，由于桥台和路堤之间存在刚度差异，容易产生不均匀沉降，因此需要采用合适的材料和施工工艺来保证过渡段的质量。例如，可以采用级配碎石材料，通过精心设计合理的配合比，使级配碎石具有良好的级配曲线，保证其在不同荷载作用下能够提供稳定的支撑。同时，在压实工艺方面，要根据级配碎石的特性选择合适的压路机类型和压实参数，确保过渡段的压实度达到设计要求，从而保证其平整度和承载力满足使用要求。在施工过程中，对填筑材料的含水量和压实度的控制是关键环节。含水量过高可能导致材料难以压实，而过低则可能使材料松散，这两种情况都可能引发过渡段出现沉降和裂缝等问题。因此，需要在施工过程中实时监测含水量，并根据实际情况进行调整，同时严格按照压实标准进行压实作业。

1.4 公路工程施工中接缝施工技术与加宽段施工技术

接缝施工技术主要用于处理路面接缝处，包括纵向接缝和横向接缝。纵向接缝通常出现在路面分幅施工或由于路面结构层厚度变化等情况下，而横向接缝则多因施工中断或每天施工结束时形成。在接缝处，需要采用专用的接缝材料或科学的施工方法，以确保接缝的平整度和密实性。例如，对于纵向接缝，可以采用热接缝或冷接缝的处理方式。热接缝是在相邻两幅路面摊铺时，将已铺路面部分留下一定宽度暂不碾压，作为后续摊铺部分的基准面，然后进行跨缝碾压，使接缝处的混合料相互融合，保证接缝的平整度和密实度。冷接缝则需要接缝处涂刷粘剂等措施，确保新旧混合料的良好结合。对于横向接缝，可采用平接缝或斜接缝的方式，在切割或预留接缝后，使用合适的接缝材料填充，保证接缝的质量。加宽段施工技术则主要用于处理公路加宽部分的施工。在加宽施工过程中，需要确保加宽部分与原有公路的衔接处平整、密实，避免出现沉降和裂缝等问题。这需要精心设计施工方案，在施工过程中，可以采用挖掘机和推土机并行操作的方式，挖掘机负责挖掘加宽部分的土方，推土机则对挖掘后的土方进行推平处理，实现两种机械的相互配合，提高施工效率。同时，要特别注意接缝的处理和填充措施的科学性，比如在新旧路面衔接处设置合适的过渡层，采用优质的填充材料填充接缝，保证加宽部分与原路面的整体性和稳定性。

2 路面施工质量问题分析

路面施工质问题是公路工程中需要重点关注的内容，这些问题主要表现为路面破损、裂缝、平整度不足等多种形式，其产生的原因是多方面的，涉及施工操作、压实度、施工材料质量以及温度变化等因素。例如，在路面施工过程中，如果施工技术人员在施工过程中没有合理地平衡施工重点，将过多的注意力集中在平整度的控制上，而对压实度的控制工作有所忽略，那么就可能导致路面在后期使用过程中出现一系列质量问题^[2]。压实度不足会使路面结构的密实性降低，在车辆荷载的反复作用下，路面容易出现破损和裂缝，影响路面的使用寿命和行车安全。此外，施工材料的温度控制不当也会对路面质量产生严重影响。比如在路面施工中，如果在施工材料的终压温度较低的状况下仍旧对其实行碾压操作，材料的压实效果将大打折扣。低温下的材料变得硬脆，碾压过程中容易产生裂缝，而且无法保证路面的压实度，从而导致路面出现质量问题。同时，温度过高可能会使材料出现过度软化、变形等问题，同样会影响路面质量。

3 路面施工质量控制

3.1 强化路面压实施工

在压实过程中，还需要对出现的软弹、起皮、推挤、波浪及裂纹等问题进行及时处理。软弹现象可能是由于含水量过高或压实不足导致，此时需要停止压实作业，分析原因，如若是含水量问题，可采取晾晒或翻拌等措施降低含水量后再继续压实；起皮、推挤和波浪问题可能是由于压路机操作不当或混合料级配不合理引起，需要调整压路机的行驶路线和速度，或者检查混合料的级配情况并进行调整；对于裂纹问题，要及时查找原因，可能是温度过低、材料质量问题或压实过度等，然后采取相应的解决措施，避免对路面的质量造成进一步的不利影响。

3.2 确保基层与面层平整度满足要求

为了确保基层与面层的平整度满足要求，需要对基层进行科学的处理和严格的控制。对于不同类型的基层，如石灰稳定土基层，可以采用平地机进行刮平处理。在刮平过程中，要根据测量放线确定的标高基准，控制平地机的刮刀高度和行驶速度，进行多次往返刮平，确保基层表面平整光滑。对于水泥稳定碎石基层，则需要从混合料的拌制和摊铺质量入手。在拌制过程中，要保证各种原材料的计量准确，搅拌均匀，使混合料具有良好的和易性。在摊铺时，要选择合适摊铺机，并根据基层宽度和厚度调整摊铺机的参数，保证摊铺的平整度和均匀性。在面层施工过程中，同样需要采

用合适的施工设备和工艺。例如,在沥青路面面层施工时,摊铺机的自动找平系统要根据基层平整度情况进行精确调整,保证摊铺厚度均匀一致。同时,压路机在碾压过程中要按照规定的路线和速度行驶,避免因碾压不当造成路面不平整。对于水泥混凝土面层,要注意混凝土的振捣和抹面工艺,确保表面平整度达到规定标准。

3.3 合理选用施工材料

在施工过程中,需要对施工材料的进场环节进行严格把关,从材料的来源、质量证明文件、外观等方面进行全面检查。对于每一批次的材料,都要按照相关标准和规范进行抽样检验,对材料的质量和性能进行认真评估。例如,对于沥青材料,要检查其针入度、延度、软化点等指标是否符合设计要求;对于集料,要检测其粒径、级配、含泥量等参数。还需要根据施工环境和条件的要求,选择合适的施工材料。在严寒地区施工时,要考虑材料的抗冻性能,选择具有较低冰点的沥青或抗冻性好的水泥混凝土材料;在酷暑地区,材料应具备良好的高温稳定性,如采用改性沥青等耐高温材料;在潮湿地区,材料要具有较好的抗水损害能力,例如选用憎水性好的集料和防水性能优良的沥青结合料。

3.4 强化路面防水施工

防水施工在路面施工中占据重要地位,如果路面防水措施不到位,雨水或雪水就可能渗入基层和路基中,使基层和路基的含水量增加,导致其强度降低,从而影响路面的整体稳定性和承载能力。在施工过程中,需要采用合适的防水材料和施工工艺,确保路面的防水性能满足要求。例如,可以采用沥青防水层,在基层表面喷洒或涂刷热沥青,形成一层连续的防水层,阻止水分下渗;对于水泥混凝土路面,可以在表面设置水泥混凝土防水层,通过添加防水剂或采用特殊的混凝土配合比,提高混凝土的抗渗性能。此外,还可以在路面结构中设置排水系统,如设置排水基层或在路肩处设置排水设施,及时排除路面的积水,进一步增强路面的防水效果。

3.5 严格控制材料温度

在路面施工过程中,施工材料的温度对路面的质量有着直接且显著的影响^[3]。以沥青路面施工为例,如果沥青混合料的温度过高,沥青会过度软化,在摊铺过程中容易出现流淌、离析等现象,导致路面平整度下降,而且在碾压过程中,过高的温度可能使压路机出现粘轮现象,影响压实效果。相反,如果沥青混合料的温度过低,混合料会变得硬脆,难以压实,容易产生裂缝,降低路面质量。因此,在沥青混合料的拌制过程中,要根据沥青的品种、标号以及混合料的级配等因素,精确控制拌制温度,通过温度传感器等设备实时监测温度变化,确保拌制出的混合料温度在规定范围内。在摊铺过程中,要保持摊铺机料斗内混合料的温度稳定,同时根据现场气温和风速等条件,调整摊铺机的摊铺速度,保证摊铺温度符合要求。在碾压过程中,要根据压路机的类型和碾压阶段,严格控制碾压温度和时间等参数,如初压温度应控制在较高水平,复压和终压温度则根据混合料的特性逐渐降低,确保路面压实质量和整体质量。

结束语

总之,通过科学合理地运用各项施工技术,并加强质量控制,可以显著提升公路的施工质量和延长使用寿命。同时,我们也应不断学习和引进新技术、新工艺和新材料,以适应公路建设的不断发展。随着科技的不断进步和交通需求的不断变化,公路施工技术也将不断创新和完善,为公路建设提供更加高效、环保和可持续的解决方案。

参考文献

- [1]韩建丽.公路施工技术及路面施工质量控制分析[J].工程建设与设计,2023(4):196-198.
- [2]丁小刚.公路施工技术及道路路面施工的质量控制措施[J].科技风,2020(05):121-122.
- [3]吴涛.公路施工技术及路面施工质量控制分析[J].技术与市场,2022,29(1):186-187.