

公路工程中沥青混凝土公路施工技术探讨

李卫东

新疆生产建设兵团交通建设有限公司 新疆 石河子 832000

摘要：随着公路建设的快速发展，沥青混凝土公路施工技术日益受到重视。本文深入探讨了公路工程中的沥青混凝土施工技术，包括材料选择、配合比设计、施工前的准备、沥青混合料的拌和、运输、摊铺、压实以及接缝处理等关键环节。通过优化施工流程和技术控制，旨在提高沥青混凝土路面的质量，延长公路使用寿命，同时提升行车安全性和舒适性，为公路工程领域的进一步发展提供技术支持和参考。

关键词：公路工程；沥青混凝土公路；施工技术

引言：在公路工程中，沥青混凝土公路作为重要的基础设施，其施工技术直接关系到公路的质量和使用寿命。随着交通流量的不断增加和车辆荷载的日益加重，对沥青混凝土公路的施工质量和性能要求也越来越高。本文将对公路工程中的沥青混凝土施工技术进行深入探讨，以为相关从业人员提供参考和借鉴，推动公路工程建设质量的不断提升，满足现代交通运输的需求。

1 沥青混凝土路面概述

1.1 沥青混凝土路面的定义与分类

沥青混凝土路面，作为一种常见的道路建筑材料，以其优良的性能被广泛应用于各级公路中。这种路面主要由沥青和经过人工选配的矿料（如碎石、砂、矿粉等）组成，经过特定工艺拌合、铺设和压实而成。（1）按技术品质和使用情况分类。从技术品质和使用情况的角度，沥青混凝土路面可以分为沥青混凝土路面、沥青碎石路面和沥青贯入式路面等。沥青混凝土路面以其高强度、耐久性和良好的行车舒适性而被广泛使用，特别适用于高速公路和城市主干道。沥青碎石路面则具有较好的透水性和抗滑性，常用于次干道和停车场等场所。而沥青贯入式路面则主要适用于低交通量的道路和维修工程。（2）按组成结构分类。从组成结构来看，沥青混凝土路面可以分为密实-悬浮结构、骨架-空隙结构和密实-骨架结构。密实-悬浮结构中的集料主要被沥青薄膜裹覆，形成整体结构，这种结构具有较好的耐久性，但抗车辙能力稍弱。骨架-空隙结构则以粗集料形成的骨架为主，空隙率较大，主要用于排水路面。密实-骨架结构则介于两者之间，既具有较好的耐久性，又具有一定的抗车辙能力。

1.2 沥青混凝土路面的特点与适用范围

（1）强度高、透水性小、耐久性好等特点。沥青混凝土路面以其高强度、透水性小和耐久性好而著称。高强度

使得路面能够承受较大的荷载，不易损坏。透水性小则意味着路面不易积水，有利于行车安全。耐久性好则意味着路面使用寿命长，维护成本相对较低。（2）适用于各级公路路面。沥青混凝土路面广泛适用于各级公路路面。无论是高速公路、一级公路还是二级公路，都可以选择沥青混凝土作为面层材料。在高速公路中，沥青混凝土路面以其优良的行车舒适性、耐久性和抗滑性而受到青睐。在城市道路中，沥青混凝土路面则以其平整度高、噪音低和易于维护等特点而被广泛使用。此外，沥青混凝土路面还适用于机场跑道、停车场等场所。

2 公路工程中沥青混凝土公路施工技术探讨

2.1 施工前的准备工作

（1）施工现场勘查与基础层、沟渠、垫层分析。施工前的准备工作是确保工程质量的第一步。首先，需要对施工现场进行全面勘查，包括地形地貌、水文地质条件、交通流量等，以确定合理的施工方案。同时，对基础层、沟渠和垫层进行详细分析，确保基础层稳定、沟渠排水顺畅、垫层材料符合要求。对于基础层，需检测其承载力、平整度及排水性能；沟渠设计应考虑雨水排放效率与路面结构的协调性；垫层材料应具备良好的透水性和隔水性，以减少水对路面的损害^[1]。（2）施工材料质量检验与拌合场所选择。施工材料的质量直接影响到路面的耐久性。因此，必须对沥青、集料、填料等原材料进行严格的质量检验，确保其满足设计要求。沥青应符合相关标准，具有良好的粘结性、塑性和温度稳定性；集料应具有良好的级配、强度、磨耗性能和干净度；填料则要求细腻、无杂质，以提高沥青混合料的整体性能。此外，拌合场所的选择也至关重要，需确保交通便利、水源充足、排水良好，并配备先进的拌合设备，以满足生产高质量沥青混合料的需求。

2.2 沥青混合料拌和技术

(1) 拌和要求与设备选择。沥青混合料的拌和是施工过程中的关键环节。拌和应均匀、充分,避免出现离析和团块现象。为实现这一目标,需选择适合的拌和设备,如间歇式拌和楼或连续式拌和机,根据生产规模、原材料特性和工程质量要求确定。设备应具备精确的计量系统、良好的温度控制系统和高效的除尘装置,确保混合料的质量稳定可靠。(2) 温度、含水量、混合量等因素的管控。在拌和过程中,温度、含水量和混合量的控制是关键。沥青和集料的加热温度需根据设计要求 and 气候条件合理设定,一般沥青加热温度控制在160-170℃,集料加热温度略高,以保证拌和后的混合料温度适宜。含水量的控制关系到混合料的稠度和压实效果,应根据原材料含水量和气候条件调整。混合量的控制则直接影响到生产效率和成本,需根据施工计划和设备能力合理安排。

2.3 沥青混合料运输与摊铺技术

(1) 运输工具的选择与保温、防水处理。沥青混合料的运输是连接拌和站与施工现场的桥梁。选择合适的运输工具至关重要,如自卸车或专用沥青混合料运输车,需具备足够的装载量、良好的保温性能和防水措施。运输过程中,应采取措施保持混合料温度稳定,避免温度过高或过低导致的质量下降。同时,应做好防水处理,防止雨水渗入混合料造成性能损失。(2) 摊铺速度、温度与松铺系数的控制。摊铺是形成平整、均匀路面的关键步骤。摊铺速度、温度和松铺系数的控制是摊铺技术的核心。摊铺速度应根据设备性能、混合料特性和施工条件合理调整,确保摊铺均匀、连续。摊铺温度应保持在合理范围内,通常不低于140℃,以保证压实效果和路面性能。松铺系数则需根据设计厚度、混合料类型和压实设备能力确定,确保压实后路面厚度满足设计要求^[2]。

2.4 压实施工技术

(1) 碾压方向与平整度的管控。压实是确保路面密实度和平整度的关键工艺。碾压方向应与路中心线平行,遵循“先静后振、先轻后重、先慢后快、先边后中”的原则,避免漏压和重压。同时,应加强平整度的控制,采用自动找平装置或人工找平方法,确保路面平整度满足规范要求。(2) 碾压策略、速度与模式的调整。碾压策略应根据混合料类型、压实设备和气候条件等因素综合考虑。对于较厚的沥青层,可采用分层压实法;对于薄层或特殊结构层,可采用一次成型压实法。碾压速度应根据设备性能、混合料温度和压实效果合理调整,避免过快或过慢导致的压实不足或过度。此外,

还需根据压实阶段的不同选择合适的振动模式和频率,以提高压实效率和质量。(3) 消除路面碾压痕迹的方法。碾压过程中产生的痕迹是影响路面美观性和行车舒适性的重要因素。消除碾压痕迹的方法主要包括:在初压阶段采用无振动碾压,避免产生明显轮迹;在复压和终压阶段,适当增加碾压遍数,使轮迹逐渐消散;对于难以消除的深痕,可采用局部修补或重新摊铺的方法进行处理。

2.5 接缝处理技术

(1) 横向与纵向裂缝的处理方法。接缝是路面结构中的薄弱环节,也是容易产生裂缝和病害的区域。横向裂缝的处理主要采取切割、清理、涂刷粘层油、铺设接缝料和压实等步骤。纵向裂缝则需在施工前做好接缝位置的标记,采用热接缝或冷接缝技术进行处理。热接缝时,应确保相邻两幅摊铺带边缘的混合料保持一定的温度;冷接缝时,需对接缝部位进行预热,以减少接缝处的温度差异^[3]。(2) 接缝施工的检查与验收标准。接缝施工完成后,需进行严格的检查与验收,确保接缝处无松散、脱落、裂缝和不平整等现象。检查内容包括接缝的连续性、平整度、密实度和防水性能等。验收标准应依据相关规范和技术要求制定,对于不符合要求的接缝部位,应采取返工或修补措施进行处理,直至满足设计要求。

3 沥青混凝土公路施工中的质量控制

3.1 原材料质量控制

原材料的质量是沥青混凝土公路施工质量的基石。对于沥青、集料、填料等关键材料,必须严格选择与检验,以确保其满足设计要求。(1) 沥青的选择与检验。沥青是沥青混凝土的主要粘结材料,其质量直接影响到路面的防水性、耐久性和行车舒适性。在选择沥青时,应综合考虑气候条件、交通流量和路面设计要求。同时,应对沥青进行严格的检验,包括针入度、软化点、延度等关键指标,确保其符合相关标准和规范要求。(2) 集料的选择与检验。集料是沥青混凝土的骨架,其形状、大小、强度等特性对路面的性能有着重要影响。优质的集料应具有棱角分明、表面粗糙、耐磨性好的特点。在选择集料时,应注重其级配、颗粒形状和质地,并进行严格的物理性能检验,如压碎值、磨耗值等,以确保其满足设计要求。(3) 填料的选择与检验。填料用于填充集料间的空隙,提高沥青混凝土的密实度和稳定性。常用的填料有矿粉、石灰石粉等。在选择填料时,应注重其细腻度、亲油性和无杂质等特性。同时,应对填料进行细度模数、含水量等指标的检验,确保其符合

设计要求。

3.2 混合料生产与运输的质量控制

混合料的生产与运输是沥青混凝土公路施工的重要环节,其质量控制直接关系到混合料的均匀性、稳定性和施工效率。(1)拌和温度、时间与油石比的控制。拌和是混合料生产的关键步骤,其温度、时间和油石比的控制直接影响混合料的性能。拌和温度过高会导致沥青老化,降低其粘结性能;拌和温度过低则会影响混合料的均匀性和压实效果。因此,在生产过程中,应严格控制拌和温度,确保其在适宜的范围内。同时,拌和时间的控制也至关重要,过长或过短都可能影响混合料的性能^[4]。此外,油石比的控制也是混合料生产中的重要环节,它直接关系到混合料的粘结性能和稳定性。因此,在生产过程中,应严格控制油石比,确保其与设计要求相符。(2)运输过程中的保温与防雨措施。混合料的运输过程中,保温与防雨措施是确保混合料质量的关键。运输车辆应具备良好的保温性能,以减少混合料在运输过程中的温度损失。同时,应采取有效的防雨措施,避免雨水渗入混合料,影响其性能。在运输过程中,还应定期检查混合料的温度,确保其保持在适宜范围内,以保证后续施工的顺利进行。

3.3 施工过程中的质量控制

施工过程中的质量控制是确保沥青混凝土公路施工质量的关键环节。这包括摊铺与压实质量的实时监测以及不合格部位的处理与补救措施。(1)摊铺与压实质量的实时监测。摊铺与压实是沥青混凝土公路施工的核心步骤,其质量直接影响到路面的平整度、密实度和耐久性。在摊铺过程中,应严格控制摊铺速度、温度和松铺系数,确保摊铺均匀、连续。同时,应实时监测摊铺温度,确保其在适宜范围内。在压实过程中,应选择合适的压实设备和压实模式,并根据实际情况调整压实速度和压实遍数。同时,应实时监测压实质量,如密实度、

平整度等指标,以确保其满足设计要求。为了实现实时监测,可以采用先进的传感器和监测设备,将数据传输到云端进行分析和评估,以便及时发现并解决问题。

(2)不合格部位的处理与补救措施。在施工过程中,难免会出现一些不合格的部位,如局部松散、裂缝、不平整等。对于这些不合格部位,应及时采取措施进行处理和补救。对于局部松散的部位,可以采用重新摊铺或局部修补的方法进行处理;对于裂缝部位,可以采用密封胶进行填补或进行开槽、清理、填充和压实等处理;对于不平整的部位,可以采用打磨或局部压实的方法进行处理。在处理不合格部位时,应确保处理后的路面与原路面平整一致,且满足设计要求。同时,还应加强施工过程的质量管理和监督,建立完善的质量管理体系和检验制度,对原材料、混合料、施工过程进行全面的质量控制和检验。

结束语

综上所述,公路工程中沥青混凝土公路施工技术的掌握与应用,是确保公路工程质量和行车安全的关键。通过严格控制原材料质量、优化施工流程和技术参数、加强质量监控和后期维护,可以有效提高沥青混凝土路面的耐久性和舒适性。未来,随着科技的不断进步和新材料的不断涌现,沥青混凝土施工技术也将不断创新和完善,为公路工程建设提供更加优质的技术支持和保障。

参考文献

- [1]杨凯.公路工程中沥青混凝土公路施工技术[J].城市建设理论研究,2023(05):47-49.
- [2]席海天.公路工程施工中沥青混凝土公路施工技术研究[J].运输经理世界,2021,(04):37-39.
- [3]孙中军.公路工程中沥青混凝土公路施工技术[J].居舍,2020,(03):44-45.
- [4]徐丽卫.公路工程施工中的沥青混凝土施工技术应用研究[J].交通世界,2020,(10):97-98.