

# 高温环境对钢箱梁桥面浇筑式沥青施工的影响研究

范小虎 步晓辉

中国建筑第七工程局有限公司 河南 郑州 450000

**摘要:** 本文深入探讨了高温环境对钢箱梁桥面浇筑式沥青施工的具体影响。浇筑式沥青作为一种特殊类型的沥青材料,其施工特点在于无需传统的碾压工艺,而是通过高温下沥青的流动性自然铺展并填充缝隙,形成密实均匀的铺装层。然而,在高温条件下,这种材料的物理和化学性质显著变化,如粘度急剧下降、流动性过强导致难以控制,同时易蒸发和粘附性减弱,直接增加了施工难度并可能引发质量问题,如表面不平整、空穴、分层及加速老化等。本文还分析了高温对施工设备效率、沥青温度精确控制以及钢箱梁结构稳定性的挑战,并提出了优化施工工艺、强化质量控制、采用专用隔热措施等针对性策略,以提高高温环境下浇筑式沥青施工的质量与效率,确保钢箱梁桥面工程的长期稳定性和耐久性。

**关键词:** 高气温;浇筑式沥青;施工特点;无碾压工艺;质量控制

## 引言

随着全球气候变暖,极端高温天气成为常态,这对道路建设中特别是钢箱梁桥面浇筑式沥青施工提出了前所未有的挑战。浇筑式沥青以其独特的无需碾压的施工工艺,在桥面铺装中展现出优异的平整度和抗裂性能。然而,在高温环境下,该材料的施工特性变得尤为复杂和难以掌控。沥青在高温下粘度显著降低,流动性异常增强,虽然有利于填充缝隙,但也带来了蒸发过快、粘附力不足等问题,直接威胁到施工质量和进度。此外,高温还可能导致施工设备性能下降、沥青温度管理困难以及钢箱梁因热胀冷缩产生的结构位移,进一步加剧施工难度。因此,深入剖析高温对浇筑式沥青施工的具体影响,特别是其无需碾压的独特施工特点在高温下的表现,并据此制定有效的应对策略,对于提升钢箱梁桥面建设质量、保障道路长期服役性能具有重要意义。本文将从浇筑式沥青的施工特性出发,结合高温环境的特点,详细分析施工过程中的难点与挑战,并提出科学的解决方案,以期为实际施工提供有力支持。

## 1 研究高气温对浇筑式沥青施工影响的重要性

研究高气温对浇筑式沥青施工的影响,不仅是工程实践中的迫切需求,更是提升道路建设质量、促进技术进步的关键环节。浇筑式沥青以其独特的施工方式——无需传统碾压,依赖高温下的自然流动性和优异渗透性,实现了与桥面结构的紧密结合,构建了坚实耐用的铺装层。然而,高温环境如同双刃剑,一方面促进了沥青的流动与渗透,另一方面也带来了性能变化的不确定性,如粘度降低、流淌性增强等,这些变化直接关系到施工的可控性和最终的路面质量。

因此,深入探究高温条件下浇筑式沥青的性能变化规律,对于制定科学合理的施工方案、优化施工工艺、确保施工质量至关重要。同时,这也有助于提升施工效率,减少因高温导致的施工延误和成本增加。此外,研究成果的积累与应用,将推动浇筑式沥青施工技术的不断进步,为道路建设领域带来更多的创新与发展机遇,促进整个行业的可持续发展。

## 2 高温对浇筑式沥青材料性能的影响

### 2.1 高温条件下浇筑式沥青材料的物理和化学性质的变化

在高温环境下,浇筑式沥青材料的物理和化学性质会发生显著变化。首先,沥青的粘度显著降低,流动性显著增强,有利于沥青的自然铺展和渗透,但同时也增加了材料在运输和储存过程中的泄露风险。其次,高温加速沥青中轻质组分的挥发,导致材料损失和性能变化。再者,粘附性作为浇筑式沥青的关键性能指标,在高温下也会明显下降,影响沥青与桥面结构的结合强度。最后,高温还可能引发沥青的氧化反应,进一步影响其耐久性和稳定性。

### 2.2 这些变化如何影响浇筑式沥青的施工性能和桥面质量

高温条件下,浇筑式沥青材料性能的变化直接影响其施工性能和桥面质量。首先,粘度降低和流动性增强使得沥青在施工过程中更易流动,但难以精确控制其铺展范围和厚度,可能导致桥面铺装层不平整或局部过厚。其次,沥青的蒸发性增加会导致材料损失,需要增加施工过程中的沥青用量,增加成本。同时,挥发的轻质组分可能对环境造成污染。再者,粘附性的下降会导

致沥青与桥面结构之间的结合力减弱，增加铺装层剥离、松散等病害的风险。此外，高温引发的沥青氧化反应会加速其老化过程，缩短桥面铺装层的使用寿命。

### 3 高温浇筑式沥青施工特点

#### 3.1 温度控制难

温度是浇筑式沥青施工中的核心控制要素。在高温环境下，沥青材料的粘度、流动性等物理性质会随温度变化而发生显著变化，这种变化对于施工质量的影响尤为关键。施工团队需要精确控制沥青的加热温度，确保其在合适的范围内均匀受热，避免局部过热或过冷导致的性能不均。同时，浇筑温度的选择也至关重要，既要保证沥青在浇筑时具有足够的流动性以填充桥面缝隙，又要防止因温度过高而引发的流淌、气泡等问题。此外，施工过程中还需密切关注环境温度、风速等外部因素的变化，及时调整施工参数，确保沥青材料在最佳性能范围内进行作业。

#### 3.2 施工工艺调整难

浇筑式沥青施工以其独特的无需碾压工艺而著称，但这也意味着在高温条件下施工工艺的调整更为复杂。施工人员需要根据沥青的流动性变化，灵活调整浇筑速度、浇筑厚度以及摊铺方式，以确保铺装层的均匀性和密实性。在高温条件下，沥青的流动性增强，稍有不慎就可能造成铺装层出现厚薄不均、流淌痕迹等问题，这不仅影响美观，更可能降低路面的耐久性和安全性。因此，施工团队需要具备丰富的经验和精湛的技艺，才能在高温环境下顺利完成施工任务。

#### 3.3 设备适应性要求高

高温环境对施工设备的适应性提出了更高要求。施工设备需要具备耐高温、耐腐蚀、易维护等特点，以确保在高温条件下仍能稳定运行并满足施工需求。例如，沥青加热设备需要具备良好的隔热性能和温度控制系统，以防止热量散失和温度波动；浇筑机械需要具备精确的控制系统和稳定的操作性能，以确保沥青材料的均匀铺设；同时，还需要配备相应的辅助设备如温度监测仪、粘度测试仪等，以实时监控沥青材料的性能变化。这些设备的选型和配置不仅关系到施工效率和质量，也直接影响到施工成本和安全性。

#### 3.4 质量控制难度大

在高温条件下进行浇筑式沥青施工，质量控制难度显著增加。由于沥青材料的性能变化复杂且难以预测，施工人员需要加强对施工过程的监控和检测，及时发现并处理质量问题。例如，通过定期取样检测沥青材料的粘度、流动性等性能指标；通过现场观察铺装层的均匀

性、密实性以及是否存在流淌痕迹等外观缺陷；通过采用先进的无损检测技术如红外热成像等手段对铺装层内部质量进行检测。这些措施的实施不仅需要施工团队具备高度的责任心和敬业精神，还需要他们掌握先进的检测技术和手段以确保施工质量的稳定性和可靠性。

高温环境下浇筑式沥青施工面临的难点对施工进度和成本产生了显著影响。首先，温度控制难和施工工艺调整难导致施工效率下降，延长了施工周期。为了确保施工质量，施工团队可能需要多次调整施工参数或暂停施工以等待适宜的施工条件，这些都增加了施工时间成本。其次，设备适应性要求高和质量控制难度大意味着施工成本的增加。施工团队需要投入更多的资源和精力来确保施工设备的正常运行和桥面铺装层的质量合格。综上所述，高温环境下浇筑式沥青施工面临的挑战对施工进度和成本构成了双重压力。

### 4 高温浇筑式沥青的施工措施

#### 4.1 针对高温浇筑式沥青的施工策略

##### (1) 材料改性

针对高温环境下浇筑式沥青材料性能的变化，特别关注其流动性增强和粘附性降低的问题，可以通过材料改性来提升其性能。例如，开发或选用具有更高粘附性和耐高温稳定性的改性沥青，如聚合物改性沥青或橡胶改性沥青。这些改性沥青能够在高温下保持较好的粘附性和稳定性，减少流淌和泄露的风险，确保浇筑式沥青与桥面结构的紧密结合。

##### (2) 施工工艺优化

浇筑式沥青施工无需传统碾压工艺，因此其施工工艺的优化应聚焦于浇筑过程的控制。首先，合理规划施工时间，避开极端高温时段，选择温度较低、风速较小的时段进行施工。其次，严格控制沥青的加热温度和浇筑温度，确保其在最佳性能范围内。此外，优化浇筑速度和浇筑方式，采用逐步浇筑、分层浇筑等方法，确保沥青材料能够均匀、稳定地填充并粘附于桥面结构。同时，加强施工人员的培训，提高其对浇筑式沥青施工特点的认识和操作技能。

##### (3) 设备适配与升级

选用适合浇筑式沥青施工的专用设备，如高效的沥青加热设备、精确的浇筑机械等。这些设备应具备耐高温、耐腐蚀、易操作等特点，以确保在高温环境下仍能稳定运行并满足施工需求。同时，关注设备的技术更新和升级，引进先进的智能化、自动化控制系统，提高施工精度和效率。此外，加强设备的日常维护和保养工作，确保设备在高温环境下的正常运行和长期使用。

## 4.2 各策略的实施方法

### (1) 材料改性具体实施方法

在材料改性方面,为了确保浇筑式沥青在高温环境下的稳定性和性能表现,我们需采取一系列细致而全面的措施。首先,与专业研究机构或沥青材料供应商建立紧密的合作关系是至关重要的。通过联合研发,我们可以针对高温环境的特点,定制化开发改性沥青配方,以提升其耐高温、抗老化、增强粘附性等关键性能。在研发过程中,应注重环保和可持续性,确保改性沥青不仅满足施工需求,还符合环保标准。

施工前,进行严格的材料性能测试和验证是必不可少的环节。这包括但不限于高温稳定性试验、粘附性测试、老化试验等,以全面评估改性沥青的各项性能指标。通过这些测试,我们可以确保所选用的改性沥青在高温条件下仍能保持优异的物理和化学性质,从而满足施工要求。

在施工过程中,必须严格按照改性沥青的使用说明和操作规程进行操作。这包括控制沥青的加热温度、搅拌时间、浇筑温度等关键参数,以确保沥青材料在最佳性能范围内进行作业。同时,加强施工现场的质量监控,定期对浇筑的沥青进行取样检测,及时发现并解决问题,确保施工质量。

### (2) 施工工艺优化具体实施方法

施工工艺的优化是提升高温浇筑式沥青施工质量的关键。首先,制定详细的施工方案和操作规程是前提。方案中应明确施工时间的选择原则,尽量避开中午高温时段,选择清晨或傍晚进行作业。同时,对温度控制、浇筑方式、浇筑速度等工艺要求做出明确规定,确保施工过程的有序进行。

在施工过程中,加强温度监测和记录是至关重要的。通过安装温度监测仪等辅助设备,实时监控沥青材料的温度变化情况,及时调整施工参数,确保沥青在最佳性能范围内进行作业。此外,采用先进的浇筑机械和自动化控制系统,如自动化浇筑系统,可以显著提高施工精度和效率,减少人为误差,确保浇筑质量。

定期对施工人员进行培训和考核也是施工工艺优化的重要环节。通过培训,提高施工人员对浇筑式沥青施工特点和工艺要求的认识,掌握先进的施工技术和操作

方法。同时,通过考核激励机制,激发施工人员的积极性和责任心,确保施工工艺的规范化和标准化。

### (3) 设备适配与升级具体实施方法

设备适配与升级是提升高温浇筑式沥青施工效率和质量的重要保障。首先,我们需要深入调研市场上适合浇筑式沥青施工的专用设备,了解其性能特点、适用范围和价格等信息。根据施工需求进行选型,选择具有高效、节能、环保等优点的先进施工设备。

在引进新设备的同时,我们也应关注设备的技术更新和升级信息。随着科技的不断发展,新的施工技术和设备不断涌现。我们应积极引进新技术和新设备,如智能化、自动化控制系统等,以提高设备的操作便捷性和施工精度。同时,建立完善的设备管理制度和维护保养体系,定期对设备进行检查和维护保养,确保设备在高温环境下的正常运行和长期使用。

此外,我们还应加强设备操作人员的培训和管理。通过培训提高操作人员的技能水平和安全意识,确保他们能够熟练掌握新设备的操作方法和维护保养技巧。同时建立完善的考核机制,对操作人员的操作技能和设备维护保养情况进行定期考核和评估,确保设备的高效运行和施工质量的稳定提升。

## 结语

在总结高温沥青施工的质量控制与监测过程中,我们深刻认识到,只有通过完善施工管理体系、加强现场监督、强化人员培训以及建立科学合理的奖惩机制,才能确保施工质量的稳步提升。这些措施不仅提升了施工效率,更保障了沥青路面的耐久性和行车安全性。未来,我们将继续秉承质量为先的原则,不断探索和创新,为高温沥青施工领域的发展贡献更多智慧和力量。

## 参考文献

- [1]王强,李华.高温环境下沥青路面施工质量控制策略[J].公路工程,2022,47(2):123-128.
- [2]张丽,赵刚.高温天气下沥青混合料拌合与摊铺技术研究[J].建筑材料学报,2020,23(5):798-804.
- [3]陈敏,刘明.高温季节沥青路面施工质量控制要点[J].公路交通科技(应用技术版),2021,17(10):101-104.
- [4]杨志远,李伟.高温条件下沥青混合料性能评价与改善措施[J].建筑材料与装饰,2023,(15):45-47.