

道路桥隧路面施工温拌沥青技术的应用与质量控制

刘国盛 雷会腾

温州市交通工程试验检测有限公司 浙江 温州 325000

摘要: 本文深入探讨了道路桥隧路面施工中温拌沥青技术的应用与质量控制。温拌沥青技术通过精确的温度控制、沥青活化剂的使用以及精细的搅拌工艺,实现了在较低温度下优质沥青混合料的制备与应用。在施工质量控制方面,文章从施工前、施工过程和施工后三个环节入手,提出了全面的质量控制措施。研究表明,温拌沥青技术不仅提高道路桥隧路面的施工效率和质量,还显著降低了施工过程中的能耗和环境污染,具有广阔的应用前景。

关键词: 道路桥隧路面; 温拌沥青技术; 质量控制

引言: 随着交通运输业的快速发展,道路桥隧路面的建设质量日益受到关注。传统的热拌沥青施工技术虽然成熟,但能耗高、环境污染大,且在某些特殊气候条件下施工受限。温拌沥青技术作为一种新型、高效且环保的道路施工材料制备与应用技术,近年来在道路桥隧路面施工中得到广泛应用。该技术通过温度控制和添加剂的使用,实现在较低温度下沥青混合料的优质拌合与铺设,不仅提高了施工效率和质量,还有效降低能耗和环境污染。本文旨在深入探讨温拌沥青技术在道路桥隧路面施工中的应用与质量控制,为相关工程提供技术参考。

1 道路桥隧路面施工温拌沥青技术原理

道路桥隧路面施工中的温拌沥青技术,是一种高效且环保的新型道路施工材料制备与应用技术。其原理基于对传统热拌沥青施工技术的革新,旨在通过温度控制和添加剂的使用,实现在较低温度下沥青混合料的优质拌合与铺设;温拌沥青技术的核心在于温度控制。相较于传统的热拌沥青,温拌沥青能够在60至110摄氏度的较低温度范围内进行施工,这极大地降低了能耗并减少温室气体排放。通过精确控制沥青和骨料的加热温度,温拌沥青技术不仅保持了沥青的黏性和流动性,还显著减少沥青在高温下的蒸发损失和氧化反应,从而提高混合料的整体质量。另外,温拌沥青技术还常采用沥青活化剂作为添加剂。这些活化剂能够有效地改善沥青的黏性和润湿性,使沥青在较低温度下能更好地润湿骨料颗粒,增强混合料的黏着能力和稳定性。这一特性对于提高道路的耐久性和抗变形能力至关重要,尤其是在桥隧路面这种对材料稳定性和抗水解性要求较高的应用场景中。在搅拌过程中,温拌沥青技术也采用了更为精细的搅拌工艺,以确保沥青与骨料能够均匀混合。这种均匀的混合状态不仅提高混合料的均匀性和稳定性,还进一步增强了道路的平整度和使用寿命^[1]。道路桥隧路面施工

中的温拌沥青技术,通过精确的温度控制、沥青活化剂的使用以及精细的搅拌工艺,实现在较低温度下优质沥青混合料的制备与应用,为道路建设提供更为高效、环保且高质量的技术解决方案。

2 温拌沥青技术在道路桥隧路面施工中的优势

2.1 降低施工温度,减少环境影响

温拌沥青技术最显著的特点之一,在于其能够显著降低施工过程中的温度需求。传统的热拌沥青技术需要在高达160至180摄氏度的温度下进行拌合与铺设,而温拌沥青则只需在120至150摄氏度左右的较低温度下即可完成相同的施工任务。这一变化不仅减少了能源的消耗,更降低了施工过程中的碳排放和有害气体排放,对环境保护具有深远的意义;施工温度的降低,使得温拌沥青技术在施工过程中的能耗大幅降低。据研究表明,相较于热拌沥青,温拌沥青的施工能耗可降低约15%至20%。这不仅为施工企业节省大量的能源成本,更有助于减少全球碳排放,推动绿色施工的发展。施工温度的降低还减少沥青材料在高温下的热损失和氧化反应,从而延长了沥青的使用寿命,减少资源的浪费。另外,温拌沥青技术的低温施工特性还有助于减少对周边环境的热污染。在高温天气下,传统的热拌沥青施工往往会产生大量的热辐射和热浪,对施工人员及周边居民的健康造成潜在威胁。而温拌沥青的低温施工则有效避免了这一问题,为施工人员提供一个更为安全、健康的工作环境。

2.2 适应气候变化,提高施工灵活性

道路桥隧路面的施工往往受到气候条件的严重影响。在炎热的夏季,高温天气会加速沥青材料的氧化反应,降低其使用寿命;而在寒冷的冬季,低温环境则会导致沥青材料的硬化和脆化,增加施工难度和安全隐患。温拌沥青技术的引入,为道路桥隧路面的施工提供了更为灵活的选择;温拌沥青的低温施工特性,使其能

能够在各种气候条件下保持较好的施工效果。在夏季高温天气下，温拌沥青能够有效地减少沥青材料的氧化反应，延长其使用寿命；而在冬季低温环境下，温拌沥青则能够更好地适应低温条件，保持其良好的流动性和可塑性，从而确保施工质量和进度。这种对气候变化的适应能力，使得温拌沥青技术在道路桥隧路面的施工中具有更高的灵活性和适应性。同时，温拌沥青技术的低温施工特性还有助于缩短施工周期。由于无需等待高温天气才能进行施工，温拌沥青能够在各种气候条件下保持稳定的施工效率。这不仅可以加快施工进度，减少工期延误的风险，还可以为施工企业节省大量的时间和成本。

2.3 延长路面使用寿命，降低维护成本

温拌沥青技术在道路桥隧路面施工中的第三大优势，在于其能够显著延长路面的使用寿命并降低维护成本。传统的热拌沥青路面在长期使用过程中，往往会受到重载车辆、恶劣气候条件以及水分渗透等多种因素的破坏和侵蚀，导致路面出现裂缝、坑洼等损坏现象。而温拌沥青则以其更高的耐久性和稳定性，为道路桥隧路面提供了更为可靠的保护。温拌沥青的耐久性主要体现在其更高的强度和稳定性上；由于温拌沥青在较低温度下进行拌合，减少了沥青材料的热损失和氧化反应，从而提高了混合料的稳定性和耐久性，这使得温拌沥青路面在承受重载车辆和恶劣气候条件时表现出更高的抗变形能力和耐久性^[2]。温拌沥青路面的均匀性和密实性也更好，减少了水分渗透和路面破损的风险；由于温拌沥青路面具有更高的耐久性和稳定性，其使用寿命往往比传统热拌沥青路面更长。这意味着在相同的道路使用寿命内，温拌沥青路面所需的维护次数和费用将大大减少。这不仅可以为道路管理部门节省大量的维护成本，还可以提高道路的通行效率和服务质量。

3 温拌沥青技术在道路桥隧路面施工中的应用

3.1 温拌沥青配方设计

温拌沥青的配方设计是其技术应用的关键环节。配方设计需要根据道路桥隧路面的具体使用环境、交通荷载、气候条件等因素，综合考虑沥青种类、骨料级配、添加剂种类及用量等因素，以确保温拌沥青混合料具有良好的路用性能。在配方设计中，首先需要选择合适的沥青种类。温拌沥青通常采用改性沥青或高粘度沥青，以提高混合料的黏附性和稳定性。还需根据道路等级和交通荷载的不同，选择适当的骨料级配，以保证混合料的力学性能和耐久性。此外，添加剂的选择也是配方设计中的关键环节。温拌沥青常用的添加剂包括沥青活化剂、抗剥落剂等，这些添加剂能够有效地改善沥青与骨

料之间的相互作用，提高混合料的整体性能；在配方设计过程中，还需要进行大量的试验验证工作。通过室内试验和现场试验，对温拌沥青混合料的物理力学性能、水稳定性、高温稳定性等指标进行综合评价，以确定最佳的配方方案。这一过程需要借助先进的试验设备和专业的技术人员，以确保配方设计的准确性和可靠性。

3.2 温拌沥青施工工艺流程

温拌沥青的施工工艺流程由多个关键步骤构成，涵盖从准备到完成的各个环节，确保工程的高效与质量。在初期准备阶段，首要任务是清理并平整施工区域，为施工机械的顺畅运作铺平道路。与此同时，对沥青加热系统和混合设备展开全面的检查与调试，确保其性能在施工期间始终保持在最佳状态。根据精确的配方设计，预先备齐所需的沥青、集料及其他添加剂材料；进入拌合阶段，依据配方精准比例，将沥青、集料和添加剂投入混合装置中进行融合。在此阶段，严格控制拌合的温度与时间至关重要，以保障混合料的均匀性和持久稳定性。同时进行抽样检查，确保拌合物的品质与设计标准相符；紧接着是运输阶段，采用专用沥青运输车辆，将拌制完成的混合料安全运抵施工现场。运输途中，维持混合料的温度恒定，预防因温差波动而影响其性能；铺设环节，利用高效的摊铺机械，将混合料均匀覆盖在基层之上。此过程要求精确控制铺设速率与厚度，确保路面既平整又均匀^[3]。进行初步的压实操作，以提升路面的紧密度和稳固性；最终进入压实阶段，借助压路机对铺设路面实施深度压实作业。此阶段需细致调控压路机的工作速度与频率，力求路面的密实度和平整度达到既定设计要求。压实完毕后，进行抽样检测与验收，全面确保路面满足实际应用需求。通过以上各阶段的严谨操作和细致管理，温拌沥青施工工艺得以顺利实施，保证了路面工程的高质量完成。

3.3 温拌沥青施工设备要求

温拌沥青的施工设备要求相对较高，需要具备先进的沥青加热设备、搅拌机、运输车、摊铺机和压路机等设备。这些设备不仅需要满足基本的施工要求，还需要具备智能化、自动化和高效化的特点，以提高施工效率和质量。沥青加热设备需要具备精确的温度控制功能，以确保沥青在加热过程中的温度稳定。搅拌机需要具备高效的拌合能力和精确的计量系统，以确保混合料的均匀性和稳定性。运输车需要具备保温功能，以保持混合料的温度稳定。摊铺机需要具备精确的铺设速度和厚度控制能力，以确保路面的平整度和均匀性。压路机需要具备智能化的压实控制系统和高效的压实能力，以确保

路面的密实度和平整度达到设计要求。另外,施工设备的选择还需要考虑到其适用性和耐用性。不同型号和规格的设备适用于不同规模和类型的道路桥隧路面施工项目;在选择施工设备时,需要综合考虑项目的具体情况、设备的技术参数、性能表现以及成本效益等因素,以确保所选设备能够满足施工需求并具有较长的使用寿命。对于温拌沥青施工设备,其智能化和自动化水平的提高也是当前的一个重要趋势。随着信息技术的不断发展,越来越多的智能化和自动化技术被应用到道路桥隧路面施工中。例如,通过使用智能控制系统,可以实现对施工设备的远程监控和调度,提高施工效率和质量。同时,智能化技术还可以帮助施工人员更好地掌握施工过程和质量控制的关键环节,从而提高整个施工过程的可控性和可靠性。

4 道路桥隧路面温拌沥青施工质量控制

4.1 施工前质量控制

在施工前,质量控制主要集中在材料准备、设备调试及施工方案制定等方面。首先,应对温拌沥青混合料进行严格的材料检验,包括沥青的针入度、软化点、延度等性能测试,以及粗细集料的抗压强度、磨耗率、级配等指标检测。这些检验应确保所有材料均符合设计要求及国家相关标准。其次,施工设备的调试也至关重要。拌和设备、摊铺设备、压实设备等均应提前进行试运行,确保在施工过程中能够正常运转。还需制定详细的施工方案,包括施工流程、人员分工、安全措施等,为施工过程的顺利进行提供有力保障。

4.2 施工过程中质量控制

在施工过程中,质量控制主要关注混合料的拌合、运输、摊铺及压实等环节。拌合时,应严格控制拌合温度和时间,确保混合料的均匀性和稳定性。同时,随时监测混合料的油石比和级配,确保其符合设计要求。在运输过程中,应采取有效的保温措施,防止混合料因温度降低而影响性能。摊铺时,应确保摊铺机的行走速度稳定,摊铺厚度均匀,避免产生离析和波浪等现象。压

实是施工过程中的关键步骤,应根据混合料的类型和温度选择合适的压路机和压实方式,确保压实度达到设计要求^[4]。还应加强对接缝的处理,确保接缝的平整度和密实度。

4.3 施工后质量检验与评定

施工完成后,应进行全面的的质量检验与评定工作。首先,应对路面的厚度、平整度、压实度等指标进行检测。厚度检测可采用钻芯法或雷达检测法,确保路面厚度符合设计要求。平整度检测可采用3米直尺或平整度仪进行测量,确保路面平整无波浪。压实度检测可采用核子密度仪或钻芯取样法进行测定,确保压实度达到规定标准。另外,还需对路面的抗滑性能、构造深度等指标进行检测,确保路面具有良好的行车安全性和舒适性。在检测过程中,应严格按照相关标准和规范进行操作,确保检测结果的准确性和可靠性。最后,根据检测结果进行质量评定,对不合格部位进行返工处理,确保整体工程质量符合设计要求。

结束语

综上所述,温拌沥青技术在道路桥隧路面施工中的应用,不仅提高了施工效率和质量,还有效降低了能耗和环境污染,具有显著的社会效益和经济效益。随着技术的不断发展和完善,温拌沥青技术将在道路桥隧路面施工中发挥越来越重要的作用。未来,应进一步加强温拌沥青技术的研究与应用,推动道路建设行业的可持续发展,为构建更加安全、高效、环保的交通网络贡献力量。

参考文献

- [1]吕英硕.探讨桥隧路面施工温拌沥青技术的应用与质量控制[J].居业,2024,(02):58-60.
- [2]肖欣.温拌沥青路面施工技术应用研究[J].工程建设与设计,2023,(14):157-159.
- [3]徐卫国.沥青路面施工中温拌沥青技术的应用[J].交通世界,2023,(09):81-83.
- [4]陈智鹏.温拌沥青混合料施工对环境保护的影响分析[J].公路与汽运,2021,47(1):43-44.