

公路施工技术及路面施工的质量控制措施

任振阁

广东伟德建设工程有限公司

摘要：路面施工作为公路工程建设中的关键环节，其重要性不言而喻。它直接关系到路面的使用品质，更与整个道路网络的顺畅运营与高效管理息息相关。因此，在日常的路面施工作业中，我们必须坚持高标准、严要求，确保每一项工序和每道操作程序都得到精心组织和严格执行。同时，我们还需注重总结经验教训，及时发现问题并予以纠正，不断完善和提升施工水平。

关键词：公路施工技术；路面施工；质量控制措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.21.047

一、公路施工技术概述

（一）公路施工技术的分类与特性概述

在公路建设工程中，施工技术依据施工内容的差异，主要可划分为路基施工技术、路面施工技术、桥梁施工技术、隧道施工技术以及交通安全设施施工技术等多个类别。各类技术均具备其特定的施工要求与操作准则，以保障公路建设的顺利进行与质量保障。路基施工技术作为公路施工之基石，主要涉及土方开挖、填筑及压实等关键环节，其特性在于对地质条件及土壤特性有较高要求，需确保路基的稳定性与承载能力，以支撑整个公路结构的稳固与安全。路面施工技术则侧重于路面的平整度、耐磨性及防滑性等关键性能的保障，涉及的主要材料包括沥青混凝土、水泥混凝土等。此类技术对于施工工艺与材料性能的把控尤为严格，旨在确保路面的使用寿命及行车安全，提升公路的整体性能与舒适度。桥梁施工技术与隧道施工技术则更显复杂与精细，需综合考虑结构的稳定性、耐久性及安全性等诸多方面。此类技术对于设计与施工的要求均较高，需确保桥梁与隧道的结构安全，满足长期使用的需求。交通安全设施施工技术则主要涉及标志、标线及护栏等交通设施的安裝与设置，旨在提升公路的通行能力及行车安全性，为道路使用者提供更为便捷与安全的行车环境。

（二）新型公路施工技术及其应用进展

随着科技的不断进步与工程实践的深入发展，诸多新型公路施工技术得以涌现并应用于实际工程中。例如，预制拼装技术、冷再生技术及3D打印技术等均已在公路施工中得到广泛应用。预制拼装技术通过工厂化预制与现场拼装的方式，实现了施工效率的大幅提升，同时降低了对环境的影响，符合绿色施工的理念。冷再生技术则通过对旧路面的再生利用，实现了资源的节约与废弃物的减少，具有显著的环保效益。3D打印技术作为前沿科技的代表，已在部分公路工程中得以尝试应用。

其快速、精确的特点为公路施工带来了新的可能性与优势，推动了公路施工技术的创新与发展。这些新型公路施工技术的应用，不仅提高了施工效率与质量，也推动了公路施工技术的不断进步与发展，为公路建设的可持续发展奠定了坚实基础。

二、路面施工质量控制的重要性及原则

路面施工质量控制的重要性不言而喻，它直接关系到公路的安全性、稳定性和使用寿命，进而影响到整个交通系统的运行效率和社会的经济发展。具体来说，其重要性主要体现在以下几个方面：首先，路面施工质量控制是确保公路安全性的关键。优质的公路工程能够有效避免路面塌陷、坑槽等安全隐患，为行车提供平稳舒适的驾驶环境，降低交通事故的风险。其次，路面施工质量控制有助于提升公路的经济效益。通过严格控制施工过程中的材料选择、施工工艺以及质量验收等环节，可以确保公路的使用寿命和性能达到设计要求，从而减少后期的维修和养护成本，提高公路的使用价值。再者，路面施工质量控制对于推动社会发展和提升人民生活水平也具有重要意义。高质量的公路网络能够促进区域间的经济文化交流，推动旅游业、物流业等相关产业的发展，进而提升社会的整体福祉。

至于路面施工质量控制的原则，主要包括以下几点：

（1）严格遵守相关规范和标准。所有施工行为必须符合国家及行业颁布的公路工程相关施工技术规范及标准，确保施工过程的合规性和规范性。

（2）严格执行工序质量验收制度。每一道工序完成后，都必须进行质量验收，确保上一道工序合格后方可进入下一道工序的施工，从而形成严格的质量控制闭环。

（3）强化材料管理。对于进入施工现场的材料，必须进行严格的质量检验和试验，确保材料的质量符合设计要求，从源头上保障路面的施工质量。

（4）加强施工现场管理。通过加强施工现场的组织协调、监督检查以及技术指导等措施，确保施工过程的顺利进行和质量控制的有效实施。

三、公路施工技术

（一）施工前的准备工作

在施工材料的准备工作中，鉴于公路建设是一项复杂的系统性工程，涉及众多子工程，因此在整个建设阶段，我们必须对每个环节进行严格把控。此举旨在确保各阶段工程质量满足建设需求，并符合相关公路建设规范对施工要求的明确规定。在正式施工之前，做好充分

的准备工作至关重要。首要任务即施工材料的筹备。在此过程中，必须对施工材料的相关数据和资料进行详尽核对，特别针对沥青、石屑及砂石等关键材料的物质来源进行严格的确认与检验，以确保其质量符合标准。在建材选择上，我们需注重经济性考量，优先选择质量上乘、信誉卓著的大型厂家或石材厂作为供应商。同时，在材料准备完毕后，应将其送至检验室进行全面检测。只有当各项检测结果均符合要求后，方可将其运送至工地，以此严防不合格建筑材料进入施工现场，确保施工质量和安全。

（二）公路基层处理技术

公路基层处理技术，作为提升基层承载力和稳定性的关键环节，涵盖了土方开挖、填筑、压实等一系列精细化作业。在土方开挖环节，需严格遵循设计标准与土壤特性，精确控制开挖深度和范围，确保施工区域的土壤得到彻底清理，为后续处理奠定坚实基础。填筑工作则致力于恢复地面平整度和高度，依据设计要求与土壤条件，科学选择填筑材料，合理确定填筑层数，确保填筑质量达标。压实工作作为提升基层密实度和承载力的核心步骤，需采用专用压路机或压实机械进行，并根据设计要求和土壤特性，精确设定压实次数与方式，确保基层达到预定的密实度标准。通过这一系列严谨规范的基层处理技术，我们能够有效提升公路基层的整体性能，确保公路安全、稳定、高效运行。

（三）混合料摊铺

沥青混合料摊铺作为公路路面施工的基石，其质量不仅关乎公路建设的整体品质，更直接关系到公路的使用寿命。因此，在进行沥青混凝土路面施工时，特别是在关键的碾压环节，务必严格遵循既定措施，以优化碾压方式，确保施工质量。具体而言，可利用彩色标线明确划分碾压区域，实现碾压过程的科学化管理，避免出现遗漏现象。同时，需确保碾压设备按照既定流程进行流水作业，各环节紧密衔接，以提高工作效率。此外，现场技术人员需密切关注车道变化情况，合理调整碾压设备作业轨迹，防止碾压完成后沥青路面受损。这些举措均是保障沥青混凝土路面质量的基本要求，必须严格执行。

（四）混合料碾压

在沥青路面施工环节中，最后一道关键工序即为路面的碾压作业，其重要性不言而喻。在道路建设的整体进程中，沥青路面的铺装工艺直接关系到道路建设的成败，因此备受业界关注。碾压施工在公路路面施工中占据举足轻重的地位，为确保路面碾压质量的稳步提升，务必严格执行三次碾压处理的工艺要求。在摊铺作业完成后，需对摊铺质量进行全面检验，确保其符合既定标准后方可进行碾压处理。同时，每次碾压处理之间需保持适当的间隔时间，以确保碾压效果的连续性与稳定性。此外，碾压的速度与策略因具体情况而异，需由

碾压工作人员根据不同碾压阶段的实际情况，科学制定施工方案。一旦发现碾压不合格的位置，应立即采取有效措施予以处理，确保沥青路面的整体质量符合设计要求。

（五）预应力混凝土结构施工技术

目前，在公路工程施工过程中，预应力混凝土结构技术的广泛应用得益于我国科学技术的持续创新与发展。该技术经过不断地升级与完善，不仅形成了适用于不同施工条件的预应力混凝土结构体系，而且有效地利用了高强高性能混凝土和高强度钢材，逐步构建出符合我国公路工程建设需求的预应力技术体系。这一体系涵盖了先张法、后张法、后张自锚以及有无粘接等多种技术方法。同时，预应力混凝土技术在公路施工中的应用效果受到混凝土材料质量的直接影响，因此必须严格控制混凝土材料的配制过程。在工地现场进行混凝土材料配制时，应基于现场实际情况的深入分析，合理布置砂、石、水泥等材料的存放位置，并科学规划搅拌机设备的布局，以确保配制的混凝土材料能够及时送达施工地点。在明确掌握混凝土配合比要求的基础上，还需根据天气变化、温湿度等环境因素的实时监测数据，对混凝土配制过程中的用水量进行精细调整。一般而言，混凝土中水泥用量的偏差应控制在 $\pm 1\%$ 以内，用水量偏差控制在 $\pm 1\%$ 以内，外加剂用量偏差控制在 $\pm 2\%$ 以内，粗细骨料用量偏差控制在 $\pm 3\%$ 以内。

（六）公路路面接缝施工

在公路工程沥青路面的施工过程中，施工缝问题频发，通常可将其分为纵向施工缝与横向施工缝两大类，这也是公路工程施工过程中必须予以高度关注的问题。针对纵向施工缝的处理，建议采用两台摊铺机协同作业，通过重新调配混合料，并将其精确填入施工缝中。同时，需严格控制摊铺层的合理性，确保其处于适宜范围内，并采用热接缝技术进行碾压作业，以有效消除接缝。相较于纵向施工缝，横向施工缝的处理方式有所不同，通常采用平接缝技术。在处理过程中，应首先通过科学方法确定裂缝处理位置，利用锯缝机进行精确切割。在公路工程沥青摊铺前，务必彻底清除接缝处的杂质，随后进行碾压作业。通过科学合理地处理施工缝，能够有效提升公路工程沥青路面的施工质量。

四、公路路面施工的质量控制措施

（一）原材料质量控制

（1）在道路路面施工中，水泥和沥青作为核心原材料，其品质对最终路面的质量和使用年限具有决定性影响。对于水泥而言，确保其具备稳定的物理和化学特性至关重要，包括强度、凝结时长及稳定性等因素，以适应各类路面施工需求。在采购水泥时，应优先选择声誉卓著的生产厂商，并严格执行入厂检验程序，涵盖外观查验、强度检测等环节，以确保其符合国家规范及工程要求。沥青作为一种高黏度有机黏结材料，在沥青混

凝土路面的施工过程中发挥着关键作用。为确保沥青质量，需对其黏度、软化点及延伸性等关键指标进行严格把控，并遵循相关标准进行采购和检测工作。

(2) 骨料作为混凝土和沥青混凝土中的主要组成部分，其品质对路面的强度、耐久性及稳定性具有显著影响。因此，对骨料的质量控制需从多个维度进行，包括粒径分布、颗粒形态、抗压强度及吸水率等。合理的粒径分布有助于提升混合物的密实度和力学性能，而优质的颗粒形态则有助于提高混合物的工作性能和抗压强度。在采购骨料时，应严格遵循国家及行业相关标准，并执行严格的入厂检验流程。此外，随着现代道路施工技术的不断进步，外加剂的使用日益普遍，如减水剂、缓凝剂及防冻剂等，它们能够有效改善混凝土或沥青混凝土的性能，满足特殊施工环境下的需求。

(二) 控制设备质量

在公路建设的实施过程中，鉴于其工程规模的庞大性和施工程序的复杂性，机械设备的选择与质量控制成为确保施工质量至关重要的环节。施工人员必须具备高度的专业素养与责任感，以确保能够科学、合理地选择并操控各类机械设备，包括但不限于碾压设备、搅拌设备及摊铺设备等。在设备投入使用前，必须对其进行全面且细致的检查，对设备的各个组成部分及关键环节进行系统性分析，旨在预先发现并解决可能存在的隐患，从而确保设备在运行过程中的稳定性与高效性。此外，施工人员还需定期对设备进行维护保养与专项检查，一旦发现任何异常或故障，应立即组织专业技术人员进行修复，以保障设备在施工过程中能够持续、稳定地发挥效能。通过严格管理机械设备，不仅大幅提升了工程施工的整体效率，有效缩短了建设周期，而且确保了沥青路面的施工能够高效、高质量地推进，进而为整个公路施工项目的顺利实施提供了坚实保障。

(三) 加大施工监管力度

施工单位务必深刻领会质量监管的核心意义，并在施工现场实施更为严谨细致的监督措施。这包括但不限于深入分析沥青路面施工的核心要求和技术监管关键环节，并根据这些关键环节进一步加大实施力度，从而确保施工质量的全面升级。鉴于当前公路施工需求的广泛性与施工单位间日益加剧的竞争态势，构建一套科学合理、行之有效的监管体系和模式显得尤为迫切和重要。施工单位不仅需要针对施工过程中出现的各类问题展开系统深入地研究和有效应对，还应进一步强化对沥青混合材料质量的全面把控。具体而言，施工单位应严格把控材料选择、温度控制及搅拌时间等关键环节，同时确保对沥青混合料黏稠度的精准分析。此外，施工人员亦需持续提升自身的专业素养，深入理解和掌握施工工序的各个环节，并积极学习借鉴先进的施工技术，以期在提升施工质量的同时，不断推动公路施工行业的健康发展。

(四) 完善质量保证体系

第一，为确保施工过程的规范性和高效性，需建立健全责任制度。具体而言，施工单位应推行技术管理责任制度、现场监管责任制度以及质量保障责任制度，从而强化现场组织管理和技术管理，确保施工进度得到有效控制。同时，应促使各部门人员保持认真、负责、端正的工作态度，遵循操作规范，实现文明施工。此外，施工单位还需全面贯彻落实上级制定的各项制度和规范，切实做好现场协调、组织和管理的工作，以维护施工现场的良好秩序。第二，为提高员工工作积极性，提升整体质量管理水平，施工单位应建立健全奖惩制度。具体而言，施工单位应根据行业规范，制定详尽的规章制度和奖惩措施，并严格执行考核和监管工作。对于考核不达标的人员，应给予严厉的惩罚，以警示他人；而对于表现优秀的人员，则应给予相应的奖励，以资鼓励。通过这一制度，旨在营造积极的工作氛围，全面提高质量管理水平。

五、结束语

总之，在公路建设项目中，施工技术水平的高低对公路的施工质量及后续服务质量具有显著且深远的影响。特别需要强调的是，路面施工质量的管控至关重要。因此，我们有必要构建一套完善且健全的公路路面施工质量管理体系，并加强对公路工程路面施工工序、施工技术以及施工安全等方面的管理力度。通过此举，旨在提升公路工程路基路面施工管理的整体水平，进而推动我国公路工程行业的持续进步与发展。

参考文献

- [1] 陈国敏. 公路沥青路面施工技术及其质量控制研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (13): 137-139.
- [2] 张平. 公路工程沥青路面施工技术及其质量控制要点研究[J]. 运输经理世界, 2024, (06): 41-43.
- [3] 姚玉楠. 公路路基路面施工质量的影响因素及控制措施[J]. 工程技术研究, 2024, 9(01): 131-133.
- [4] 张海峰. 公路工程沥青路面施工技术和质量控制初探[J]. 中华建设, 2024, (01): 117-119.
- [5] 张思远. 公路路面施工质量控制技术[J]. 交通世界, 2023, (30): 131-133.
- [6] 冯树金. 公路路基标准化施工技术及其质量控制措施探讨[J]. 大众标准化, 2023, (19): 24-26.
- [7] 王常青. 公路路基路面施工技术和质量控制对策分析[J]. 冶金管理, 2023, (17): 72-73.
- [8] 孙洪楠. 公路工程的沥青路面施工技术与质量控制措施[J]. 科技创新与生产力, 2023, 44(07): 72-74.

作者简介：任振阁，1987年2月23日，河南省汝州市，汉，男，大学本科，工程师，研究方向：公路施工技术。