

路基路面施工技术与精细化管理

吴传武

武汉车谷建设投资有限公司

摘要：随着我国交通建设工作的深入推进，其路基路面施工技术以及精细化管理也受到社会的广泛关注。相关建筑施工单位要想保障工程质量和提高施工效率，就需要重视优化施工技术以及加强精细化管理。在这个背景下，本文就路基路面施工技术与精细化管理进行了深入分析。文章首先探讨了路基路面施工技术和要点，之后对精细化管理在路基路面施工中的应用进行了深入分析，希望可以为交通建设领域提供一些较为可行的理论支持和实践指导，以此来推动行业的可持续发展。

关键词：路基路面施工；精细化管理；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.043

在交通建设领域，路基路面是基础设施的关键组成部分，其直接关系到车辆行驶和物流运输的顺畅与安全。随着经济社会的迅猛发展，交通流量急剧增加，这使得路基路面的施工质量和管理水平面临更为严峻的挑战。因此，对路基路面施工技术与精细化管理的深入研究变得至关重要。这不仅能够提升工程质量、确保交通安全，还能为经济社会的发展提供有力支撑。

一、路基路面施工技术

（一）路基施工技术

路基施工是道路建设中的关键环节，涉及多个重要步骤，包括地基处理、填挖作业、排水系统建设和防护工程等。具体如下。第一，地基处理，其作为路基施工第一步环节，直接影响之后道路的稳定性。相关建筑施工团队可以利用软基加固技术来提升地基承载能力，这种技术主要很多种具体加固手段。其中砂垫层技术，是通过在软土地基上均匀铺设一层砂料，然后利用砂粒间的相互嵌挤和压实作用，将地基的密实度和承载能力提高的一种技术，可以把这种方法处理浅层软土，以此来改善地基的受力状况，防止地基发生不均匀沉降的现象。而碎石桩技术，主要是指把碎石进行振动或夯实，然后挤入地基，这样就会形成强度、刚度较好的桩体，以此来将地基的整体稳定性进行有效提高。施工团队要想将地基密实度和排水性能进行提高，可以利用这种方法，尤其是在处理比较深层次的软土地基的时候，利用碎石桩技术会有很好的效果。除了上述方法，强夯法和预压法也是地基处理环节中比较常用的技术手段。强夯法主要是利用重锤的自由落体运动来强力夯实地基，以此来提高地基的密实度和承载能力。在处理粗粒土地基

的时候可以利用这种方法。预压法，主要是指在地基上施加预压荷载，让地基土体可以在荷载作用下发生固结沉降，从而将地基的稳定性和承载能力进行提高。在处理细粒土地基的时候可以利用；第二，填挖作业，其会对路基的几何尺寸和稳定性产生直接影响。在进行填挖作业的时候，需要严格控制填挖的深度和宽度，以此来确保路基尺寸是符合设计要求的。填挖顺序和方法很重要。例如，在深挖方的情况下，可以采用分层开挖的方法。每层开挖后，都需要及时进行支护，以此来确保边坡的稳定性，防止坍塌等安全事故的发生。此外，填挖作业中还需注意一些常见问题，如超挖和欠挖。超挖可能导致地基承载能力下降，而欠挖则可能影响路基的几何尺寸。所以，施工团队在实际操作过程中对填挖的深度要进行准确把握，最大限度地避免超挖和欠挖现象的发生。在填筑过程中，相关施工团队还需要选用符合要求的填筑材料，并对其含水量和压实度进行严格控制。这样可以确保填筑体具有较高的密实度和稳定性，为道路的安全使用提供有力保障；第三，排水系统，其主要功能是防止路基受到水的侵害，从而确保路基的稳定性和延长其使用寿命。在实际操作中，设计人员和施工团队需要综合考虑多种因素，以确保排水系统的有效性。边在设计边沟、排水沟和渗沟的时候，不仅要考虑其排水量和坡度，还要注重这些设施的布局和相互之间的连接。例如，排水沟应该设置在路基的低洼地带，这样可以利用自然地形引导水流，从而减少人工干预的需求。与此同时，要想保证确保整个排水系统是连贯和高效率的，需要连接各个排水设施，避免出现水流堵塞或溢出的情况。相关工作人员在选择排水设施材料额度时候，需要考虑环境和成本因素。要选择耐久性强、对环境友好的材料，可以让它们在长期内保持排水系统良好运作的情况下，降低维护和更换的成本；第四，防护工程，其主要目的是保护路基免受自然因素的侵蚀，从而确保道路的安全和稳定。边坡防护和挡土墙是比较常见的防护工程类型。相关施工人员进行边坡防护的时候，要综合考虑边坡的高度、坡度、地质条件等因素。不同的边坡条件要用不同的防护方式。例如，对于易受水流冲刷的边坡，可以利用石笼和抛石等防护措施，这样可以有效减缓水流的冲刷力，保护边坡的完整性。而对于易风化的岩石边坡，则可以利用喷浆和挂网等防护措施，以此来防止岩石的进一步风化，将边坡稳定性进

行增强。在实际施工过程中，相关施工团队还需要考虑当地的气候条件。例如，在多雨地区，需要重视排水设施的建设，以防止水分对路基的侵蚀；在干旱地区，需要考虑采用植被覆盖等方式来防止风蚀和水土流失。

（二）路面施工技术

路面施工是道路建设中的另一关键环节，涉及基层施工、沥青路面铺设、水泥混凝土路面浇筑以及路面维修与养护等多个重要方面。具体如下。第一，基层施工。其施工质量对整个路面性能有着至关重要的影响。在基层施工过程中，材料选择和压实工艺是两个关键控制点。例如，碎石和砂砾等基层材料需根据道路等级和预计交通量来选定，粒径和级配要符合设计要求。同时，采用振动压实、静压等方法进行基层压实，确保基层达到设计要求的密实度，为上层路面提供坚实的支撑。第二，沥青路面施工^[1]。沥青路面以其良好的驾驶舒适性和维修便捷性而被广泛应用。在沥青路面施工过程中，沥青混合料设计工艺和摊铺压实工艺非常重要。在混合料设计中，需要合理计算并灵活调整沥青用量、骨料级配等，以此来保证沥青路面的耐久性、抗滑性、高温稳定性。第三，水泥混凝土路面施工。在水泥混凝土路面施工过程中，重点施工环节包括模板安装、混凝土浇筑、养护。相关施工团队需要选用坚固、平整的模板，并在这个基础上保证其可以稳定支撑，以此来有效防止混凝土在浇筑过程中发生变形和漏浆现象。同时，控制浇筑速度、采用正确的振捣方式以及保证充足的养护时间，能避免混凝土内部产生空洞和蜂窝，确保混凝土达到设计强度。第四，路面维修与养护。随着道路使用时间的增长，及时进行路面维修与养护对于保持道路性能至关重要。在路面维修与养护过程中，病害识别与处理以及维修与养护方法的选择是关键。例如，裂缝和坑槽是常见的路面病害，及时识别并采取修补措施能防止病害的进一步扩大。根据病害类型和严重程度，选择合适的维修材料和工艺，如裂缝可采用灌缝材料进行修补，坑槽则需要进行局部挖补或更换。同时，预防性养护措施如定期的路面清洁、灌缝等也能显著提高道路的使用寿命^[2]。

二、精细化管理在路基路面施工中的应用

（一）精细化管理的理念

现代管理学认为，科学化管理有三个层次：第一个层次是规范化，第二层次是精细化，第三个层次是个性化。精细化管理在路基路面施工中是一种非常重要的管理方法。它注重过程控制与质量预防，这两者对于确保施工流程的规范性和效率、减少后期维修和返工成本都尤为关键。同时，精细化管理从字面上理解，其对细节的要求非常高，而且它还强调持续改进，所以这对于整体工程质量的提升和施工效率的提高都具有重要作用。

实精细化管理的理念是为了提升施工质量，减少资源浪费，以此来确保工程的安全与持久性。在实际操作过程中，相关施工团队需要通过精细化管理，来对施工过程中各个环节进行有效控制，以此来预防质量问题的发生，进一步在保障工程质量的同时，实现资源的有效利用和工程的长期稳定运行。

（二）施工前的精细化管理

在施工前的准备阶段，精细化管理的重点内容主要包括深入的工程勘察、设计审查、材料与设备选择、施工组织设计，具体如下。第一，工程勘察和设计审查。其是确保施工顺利进行的基础^[3]。相关工作人员全面的工程勘察可以有效了解地质、地形等关键信息，以此为施工设计提供准确依据。而设计审查则是对设计方案的精确性进行再次核对，以此来确保设计方案可以有效满足工程需求和标准，进一步减少后期变更的频率。不论是工程勘察，还是设计审查，相关工作人员都需要注重其细致性和严谨性，因为会对施工的顺畅度和最终质量造成直接影响。第二，材料和设备的选择。在材料和设备上，也需要重视精细化管理。相关工作人员需要根据工程的具体需求，选择符合标准且性能稳定的材料和设备。因为施工材料和施工设备不仅关乎工程质量，更直接影响工程的安全性和持久性。因此，相关工作人员在进行选择的时候需要对其进行严格把关，保证每一项材料和设备都符合工程要求^[4]。第二，施工组织设计。其也是施工前精细化管理的重要环节。它主要涉及施工流程的全面规划和资源配置的优化。相关施工团队需要合理安排施工顺序、人员、设备配置、确保材料供应及时，以此来实现工程效益的最大化。一个科学、合理、有效的施工组织设计可以更好地保障施工顺利进行，最大限度地降低资源浪费和成本超支的风险。以某高速公路项目为例，项目团队在施工前进行了深入的工程勘察和细致的设计审查。相关施工团队不仅识别了潜在的地质风险，还对设计方案进行了多次优化和完善。同时，在材料和设备选择上，项目团队严格遵循工程需求和标准，严格挑选了符合要求的供应商。这些精细化的管理举措都为后续施工的顺利进行奠定了基础，也使得该项目工程质量得到了很好的提升^[5]。除此之外，近年来，随着建筑信息模型（BIM）技术的广泛应用，施工组织设计迎来了新的发展机遇。BIM技术能够创建一个包含所有建筑信息的三维模型，并在施工前对整个施工过程进行虚拟仿真。通过BIM技术，施工团队可以在施工前发现潜在的设计冲突和施工难点，并据此优化施工方案。同时，BIM技术还可以用于精确计算材料用量、设备需求等资源配置信息，以及模拟不同施工方案的工期和成本效益。这些功能使得BIM技术成为提升施工组织

设计精细化水平的有力工具。

（三）施工过程中的精细化管理

在施工过程中，精细化管理的关键体现在以下三个方面：施工现场管控、质量把关、进度与成本管理。具体如下，第一，施工现场管理。其是保障施工顺利进行的重要环节。相关施工项目工程需要推行高标准的安全文明施工规范，设置明显的安全警示标识，并配备专业的安全巡查人员，这些措施都能显著降低事故发生的可能性。同时，对环境保护的重视也是现代施工的重要特征，采取有效的环保措施可以减少施工对周边环境的影响^[6]。第二，质量控制。其是精细化管理的重点内容。相关施工团队可以借助先进的监测设备和数据分析工具，对施工质量进行实时、精准的监控和评估，以此来第一时间及时发现并解决潜在问题。这是一种具有前瞻性的质量控制策略，既可以有效保证工程的长期稳定性，还可以最大限度地避免因后期维修和返工而产生的额外成本。第三，在进度与成本管理。施工团队在进行精细化管理的时候，会注重根据实际情况进行动态调整和持续优化。具体是根据工程进展和实时反馈，灵活调整施工计划和资源配置，以此来实现工程按时、按质完成和成本效益的最大化。这种管理方法可以有效平衡质量与成本之间的关系，为企业创造了更大的价值。以某城市道路改造工程为例，该项目管理团队通过实施上述精细化管理措施，有效提升了施工质量和效率。在实际项目中，该施工团队注重施工现场的安全环保管理，同时利用科技手段对质量控制进行强化的同时，优化进度成本。这些举措都确保该工程可以顺利进行，以及最后高质量完成，还为周边居民和后续使用者提供了更加便捷、舒适的交通环境^[7]。

（四）施工后的精细化管理

施工结束后，精细化管理的重点内容会转移到工程验收与评估、养护与维修规划，以及经验总结与持续改进三大环节。关于工程验收与评估，相关施工团队需要确立严谨的验收标准和综合性的评估机制。这些标准和机制需要全面覆盖工程的平整度、压实度、排水效能等，以此来保障工程质量可以全面达标。与此同时，施工团队还可以引入独立的第三方机构进行评估，这样可以提供更客观、公正的评价，进一步确保工程质量。在养护与维修规划方面，施工团队需要从工程的具体状况和使用需求出发，以此来制定针对性强且合理的方案。主要包括定期巡查、及时发现并处理损坏部分，还要根据使用情况调整维修策略等。科学的养护与维修规划可以延长工程的使用寿命，以此来提升其长期性能。相关施工团队在经验总结与持续改进环节中，需要通过反思，来了解施工中的不足之处，将成功经验提炼出来的

同事，以此来推动技术创新，最终可以有效提升施工管理水平。

以某道路项目为例，施工完成后，该项目管理团队严格执行了精细化管理措施。其制定了详细的验收标准和评估体系，对工程进行了全面细致的检查；同时，还制定了切实可行的养护与维修计划，并指派了专人负责实施；最后，该施工团队还认真总结了施工经验，为今后的施工提供了有益的参考。这些举措都确保了道路的高质量完成和长期使用效果^[8]。在持续改进方面，该施工团队采用了PDCA循环（计划、执行、检查、处理）的方法进行不断优化。他们根据经验总结中提出的问题和解决方案，制定了具体的改进计划，并在后续的项目中加以实施。通过不断地检查和改进，他们成功提升了施工管理水平，确保了道路的高质量完成和长期使用效果。这种持续改进的精神和方法值得其他施工团队学习和借鉴。

四、结论与展望

综上所述，路基路面施工技术与管理在交通建设中发挥着重要作用。相关建筑施工企业可以通过深入研究施工技术和精细化管理的理念与方法，有效提升工程质量、保障交通安全，并促进经济社会发展。未来，随着新材料、新技术的不断涌现和管理理念的不断创新，路基路面施工技术与管理将迎来更加广阔的发展空间和机遇。

参考文献

- [1] 林莉丽, 解斌. 公路路基路面施工技术及管理措施[J]. 工程技术研究, 2021, 6(8): 156-158.
- [2] 彭亚强. 基于工程施工角度的道路病害预防与处理策略研究[J]. 工程建设与设计, 2023(17): 199-201.
- [3] 纪伟, 刘泽龙. 道路桥梁沉降段路基路面施工技术分析[J]. 现代工程科技, 2023, 2(7): 29-32.
- [4] 贾建斌. 公路路基路面施工管理中常见问题及对策[J]. 中国新技术新产品, 2021(2): 112-114.
- [5] 薛英. 公路工程项目路基路面压实施工技术探究[J]. 四川建材, 2022, 48(4): 197-198, 200.
- [6] 吴宁. 公路工程施工安全管理及施工技术分析[J]. 工程技术研究, 2022, 7(6): 162-164.
- [7] 姜彪. 路基路面拼接施工技术在公路改扩建工程中的应用[J]. 工程技术研究, 2023, 8(18): 99-101.
- [8] 米国华. 公路桥梁过渡段路基路面施工技术[J]. 智能建筑与工程机械, 2023, 5(10): 29-31.

作者简介：吴传武，男，1985.12.26，汉族，湖北武汉，本科，高级工程师，研究方向：市政工程、道路工程。