

道路工程施工质量控制要点分析

文 / 张 玮 西安市公路局

李 薇 西安市公路工程管理处

摘 要：道路工程作为城市基础设施建设的重要组成部分，其施工质量直接关系到城市交通的顺畅、民众出行的安全以及城市形象的塑造。随着城市化进程的加速，道路工程建设的规模与复杂性日益提升，对施工质量的要求也愈发严格。因此，深入分析道路工程施工质量控制要点，不仅是提升工程质量、保障交通安全的必然要求，也是推动城市建设高质量发展、提升城市综合竞争力的重要途径。本文旨在通过对道路工程施工质量控制要点的深入分析，探讨如何在实际施工中有效把控质量，提升道路工程的整体品质。

关键词：道路工程；施工；质量控制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.16.056

引言

在道路工程施工过程中，质量控制涉及多个环节，从施工前的勘察设计、材料准备，到施工中的技术操作、工艺控制，再到施工后的验收评估、维护保养，每一个环节都至关重要。其中，施工前的勘察设计是基础，它决定了施工方案的合理性与可行性；施工中的技术操作与工艺控制是关键，它们直接决定了工程质量的好坏；而施工后的验收评估与维护保养则是保障，它们确保了工程质量的持续稳定与提升。

一、道路工程特点

（一）施工周期较短

道路作为城市基础设施的核心组成部分，对区域经济的脉动起着至关重要的支撑作用。为了确保城市交通的顺畅运行，道路工程往往采取分地段、分阶段推进的施工策略，力求在最小程度上干扰城市的日常运作。特别是在那些必须保持通行的关键路段，工期设计尤为紧凑，要求施工单位不仅要科学规划施工方案，确保每一道工序的紧密衔接，还需提前预判并应对诸如气候变化等潜在的时间延误风险。例如，在雨季来临前，通过优化施工流程、加强排水措施等手段，有效减少雨水对施工进度的干扰，确保工程能够在预定工期内高质量完成，避免给城市交通带来额外的压力。

（二）周边环境复杂

道路工程所处的周边环境复杂多变给施工带来了极大的挑战。城市内部空间有限，道路施工不仅要面对周边建筑物的密集布局，还需兼顾行人与车流的通行需求，这使得施工作业区域受到严格限制。在此背景下，施工单位需细致调查并充分了解施工区域周边的地下管线布局，包括供排水、燃气、电力及通信线路等，确保在开挖等关键环节中不会误伤管线，避免造成经济损失和社会影响。为此，施工前应组织专业团队进行现场勘查，利用现代探测技术精确绘制地下管线图，为施工提供科学依据，同时制定详尽的管线保护措施，确保施工过程中的安全。

（三）影响因素众多

道路工程面临着众多外部因素的干扰，这些因素的不确定性增加了施工管理的难度。气候条件是影响施工进度关键因素之一，极端天气如连续降雨、大风等往往迫使工程暂停，影响工期安排。同时，施工所需的大量原材料、机械设备及人力资源的管理也是一大挑战，任何环节的疏漏都可能影响工程质量。例如，材料采购过程中若忽视质量检验，可能导致不合格材料流入施工现场，进而影响道路的耐久性和安全性。此外，地质条件的变化、施工方法的适用性等因素同样不容忽视，它们不仅可能延长施工周期，还可能引发质量问题，造成经济损失和社会影响。因此，施工单位需建立全面的风险管理体系，加强过程控制，确保道路工程在复杂多变的环境中顺利推进，为城市的可持续发展贡献力量。

二、道路工程施工要点

（一）测量放样

在道路工程施工的精密体系中，测量放样作为基石与核心环节，其重要性不言而喻。与周边路面桥梁等的衔接不仅是整个工程规划与实施的起点，更是确保后续施工精确无误、质量可靠的关键所在。一旦测量放样环节出现任何细微偏差，都将如同多米诺骨牌效应一般，引发后续施工步骤的连锁反应，导致道路工程的整体质量难以达到预期标准，甚至可能引发安全隐患，影响道路的使用寿命与行车安全。在进行测量放样之前确保施工区域的地面达到必要的平整度，不平整的地面不仅会增加测量难度，还可能因地面起伏导致测量数据失真，进而影响施工放样的准确性。因此，施工单位需提前对地面进行整平处理，采用专业设备与方法，如铲平机、压路机等，对地面进行精细化作业，确保地面无明显高低差，为后续的测量放样工作提供一个稳定、可靠的基础平台。在测量放样过程中需采用高精度的测量仪器与设备，如全站仪、GPS定位系统等，结合先进的测量技术与方法，如三维激光扫描、无人机航拍等，对道路工

程的各个关键点位进行精确测量与定位，如图1。同时，还需结合设计图纸与工程规范，对测量数据进行严格校核与计算，确保每一个放样点的位置、高程、方向等参数均符合设计要求，为后续的土方开挖、路基铺设、路面铺设等施工环节提供准确无误的指引。此外，测量放样工作还需注重动态监控与实时调整。随着施工进度的推进，地面条件、环境条件等可能会发生变化，因此，施工单位需定期对已放样点位进行复测，及时发现并纠正偏差，确保施工过程的连续性与准确性。



图1 测量放样

(二) 基坑挖掘

基坑挖掘作为道路工程中的关键环节，其施工质量的优劣直接影响到后续工程的顺利进行与整体结构的安全性。鉴于基坑挖掘作业对气候条件的高度敏感性，尤其是在雨水充沛的季节，土壤湿度增大，地基稳定性减弱，易导致基坑坍塌等安全隐患，因此，多数明智的施工单位会选择在雨水枯竭或相对干燥的季节进行基坑挖掘工作，以确保施工安全与效率。

在正式开展基坑挖掘之前，详尽的前期调查与规划显得尤为重要，如表1。施工单位需深入了解基坑内部的地质构造、土壤承载力以及地下水分布等关键信息，同时，还需对基坑周边的自然环境、地理条件进行全面评估，包括地形地貌、植被覆盖、临近建筑物与地下管线布局等，以规避潜在的环境风险与施工障碍。基于这些详尽的数据，施工单位应精心制定挖掘计划，明确挖掘深度、宽度、边坡坡度等关键参数，并据此合理配置人力资源与机械设备资源，确保施工资源的有效利用与施工进度的有序推进。在基坑挖掘过程中，特别是在软土地区，施工团队需紧密结合工程实际情况，灵活调整人力资源与设备分配，以最大化施工效率。机器与人力协同作业的模式在此尤为关键。大型挖掘机械能够迅速完成大面积土方开挖，而人力则在细节处理、边坡修整及邻近道路路基保护上发挥不可替代的作用。在软土地区进行基坑开挖时，需特别注意基坑及邻近道路路基的变形规律和沉降原因。基坑开挖会导致周围土体应力状

态改变，进而引发基坑侧壁及底部变形，甚至可能影响到邻近道路路基的稳定性。施工团队需通过实时监测，如安装传感器、无人机航拍等手段，对基坑变形、地下水位变化及路基沉降进行持续监控，及时发现并处理异常情况，确保施工安全及邻近道路的正常通行。为避免基坑开挖对地基造成过度扰动，导致承载力下降，施工团队需合理规划施工节奏，采取分层开挖、分段支护的策略，逐步深入基坑底部。

基坑侧壁安全等级 监测项目	一级	二级	三级
支护结构顶部水平位移	应测	应测	应测
基坑周边建(构)筑物、地下 管线、道路沉降	应测	应测	宜测
坑边地面沉降	应测	应测	宜测
支护结构深部水平位移	应测	应测	选测
锚杆拉力	应测	宜测	选测
支撑轴力	应测	宜测	选测
挡土构件内力	应测	宜测	选测
支撑立柱沉降	应测	宜测	选测
支护结构沉降	应测	宜测	选测
地下水位	应测	应测	宜测
土压力	宜测	选测	选测
孔隙水压力	宜测	选测	选测

表1 前期调查监测

(三) 排水性铺装

排水性铺装作为一种创新的道路建设技术，通过采用高性能粘结施工法，展现了其在道路建设中的独特优势与显著效果。此类铺装的核心在于其对隔水层与隔盐层功能的强化，以及粘结性的显著提升，这不仅确保了施工速度的高效性，还赋予了铺装层出色的耐碱、耐盐及抗拉性能。底层处理阶段，施工人员需对现有路面进行彻底的清扫与干燥处理，并依据路面混凝土板的实际情况，以每平方米0.4升的剂量均匀洒布掺有橡胶乳剂的结合料，这一步骤为后续的铺装奠定了坚实的基础。在特殊改性沥青的洒布处理上，排水性铺装采用了先进的特殊洒布机，确保沥青以每平方米1.2升的标准量均匀覆盖，同时，严格控制洒布温度在200至220摄氏度之间，这一精细化的操作进一步提升了铺装层的整体性能。随后，为防止沥青层粘着，施工人员会以每平方米1公斤的比例撒布石英砂，这一措施不仅有效防止了粘着现象，还为铺装层增添了一层保护。养护阶段同样至关重要，需待铺装层温度降至常温后，方可进行石英砂

的清除工作，这一步骤确保了铺装层的整洁与美观。排水性铺装的应用效果显著，尤其在雨天，其优异的排水性能大大提高了行车安全性，同时，通过有效降低交通噪声，为城市居民提供了更为宁静的生活环境。

（四）完善路基与土方工程施工管理

在完善路基与土方工程施工管理的进程中，对施工质量的严格把控是确保工程顺利进行与最终质量达标的关键。路基、边线及沟槽的施工需遵循高标准的质量检查流程，采用精密测量手段，确保所有施工要素均符合既定规范，方可进入下一施工阶段。这一严谨的态度，体现了对工程质量的高度责任感。土方开挖阶段应彻底清理施工面，去除杂草、碎石等杂质，为后续施工创造良好条件。基底压实作为开挖后的关键环节，对于提高整体结构稳定性至关重要。为确保土层含水量适宜，回填材料应优先选用粗粒土，其良好的透水性有助于维持土层稳定。填筑作业中，需明确区分土方、路基及沟槽施工区域，避免混淆，影响施工进度与质量。分层填筑作为一种高效、科学的施工方法，能够确保每层填筑材料均匀分布，提高整体密实度。实施过程中，应严格控制每层填筑厚度，不超过20厘米，且各层需保持水平一致，以确保压实效果。回填施工同样需遵循分层压实原则，每层回填完成后均需进行压实作业，以达到设计要求的密实度。在填筑施工技术选择上，应依据工程实际情况，如地质条件、施工环境等因素，灵活选用适宜的填筑方法，如机械压实、人工夯实等，以确保施工质量与效率。

三、道路工程施工质量控制要点

（一）完善道路工程建设的质量管理体系

在城市化的快速进程中，道路工程不仅是城市发展的血脉，更是城市形象与行车安全的直接体现。因此，构建并不断完善道路工程建设的质量管理体系，成为提升道路工程质量、保障城市交通顺畅与民众出行安全的关键所在。这一体系的建立需紧密围绕精细化管理与创新理念，确保每一环节都严格遵循科学、经济、高效的原则，从而全面提升道路工程的建设品质。质量管理体系的完善需从源头抓起，即在工程施工招投标阶段便应实施严格的监管，确保公平竞争，防止市场垄断，为优质施工企业的参与创造有利条件。在此基础上应深入分析施工现状，综合考虑地质条件、气候条件、交通流量等多重因素，科学规划施工方案，合理选择施工技术，确保技术应用的科学性、经济性与可行性。同时，加强对原材料、构配件的质量检测，确保所有材料均符合国家标准与设计的要求，从源头上消除质量隐患。在施工过程中，应推行精细化管理，将质量控制贯穿于施工全周期，从土方开挖、基坑支护、混凝土浇筑到路面铺设，每一道工序都需严格把关，确保施工质量符合设计要求。

（二）保证道路工程各环节的衔接流畅性

在勘察阶段应充分利用现代科技手段，如无人机航拍、地质雷达探测等，对道路沿线地形地貌、地质构造、水文条件等进行全面、准确的调查，为后续设计提供详实的数据支撑。设计阶段，则需基于勘察成果，结合城市规划、交通流量、环境保护等多方面因素，精心设计施工方案，确保设计方案既满足功能需求，又具备经济性与可行性。同时，采用BIM(建筑信息模型)等先进技术，进行三维建模与模拟分析，提前发现并解决潜在的设计冲突，优化设计方案，为施工阶段的顺利进行奠定坚实基础。

进入施工阶段需构建高效的施工管理体系，对各施工环节进行严密监控与协调。通过制定详细的施工进度计划，明确各阶段的任务与目标，确保施工活动有序开展。同时，加强施工过程中的质量控制，采用智能化监控系统，实时监测施工参数与质量指标，及时发现并纠正偏差，杜绝偷工减料行为，确保施工质量符合设计要求。此外，注重施工组织的协调与沟通，建立有效的信息传递机制，确保各施工团队间的无缝对接，提升施工效率。

竣工阶段则需做好道路的养护与管理工作，采用科学的养护策略与技术手段，延长道路使用寿命，提升道路服务质量。同时，对施工过程中形成的各类文档、数据进行整理与归档，为后续的维护与升级提供便利。

结语

综上所述，道路工程施工质量控制是一项系统工程，需要我们从多个维度出发，全面把控施工过程中的每一个环节。通过深入分析质量控制要点，我们可以更加精准地识别施工中的潜在风险与问题，从而采取有效的措施加以防范与解决。未来，随着科技的进步与管理的创新，道路工程施工质量控制将迈向更加智能化、精细化的新阶段。

参考文献

- [1] 唐铭灿. 市政道路工程中沥青路面施工技术与质量控制[J]. 散装水泥, 2024, (05): 53-55+58.
- [2] 李志明, 李宏达. 桥梁工程施工阶段监理质量控制要点[J]. 建设监理, 2024, (09): 94-97.
- [3] 鞠明磊. 市政道路工程项目施工质量管理评价分析[J]. 价值工程, 2024, 43(26): 33-35.
- [4] 侯兵, 张辉, 王生彦, 等. 基于GM-BP组合监测的市政道路工程水稳层施工质量控制研究[J]. 北方建筑, 2024, 9(04): 20-25.
- [5] 陈东. 道路工程水稳基层施工技术及其质量控制分析[J]. 运输经理世界, 2024, (23): 52-54.
- [6] 薛庆丰. 市政道路工程施工管理及质量控制研究[J]. 工程建设与设计, 2024, (15): 240-242.