

# 公路工程检测在工程质量控制中的应用研究

王康

广信检测认证集团有限公司

**摘要：**文章以公路工程检测在工程质量控制中的应用研究进行讨论与分析。从公路工程检测的重要性来看，公路工程检测作为工程质量控制中的关键，对施工材料进行控制，提高工程安全性，降低工程施工成本，及时检测工程缺陷具有促进意义。进而分析了公路工程检测要点，具体围绕压实检测、原材料检测、承载力检测、标准检测进行梳理。结合公路工程检测要点，分析了公路工程检测技术在公路工程质量控制中的具体应用。应严格控制样本采集环节，提高检测人员技术水平引入先进检测设备和技術，完善质量保证体系，优化检测过程及检测数据管理工作。

**关键词：**公路工程检测；工程质量控制；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.14.056

**引言：**公路工程检测贯穿于公路工程质量控制全过程，公路工程建设是保障公路工程施工质量的关键，在质量控制、竣工验收等环节中发挥着重要作用。实验、检测是质量控制的主要方式，通过对施工阶段的原材料进行实验、检测及取样等方式，对大量原始数据进行处理后，按照公路工程施工标准进行对比，进而得出公路工程施工中存在的问题，为工程质量控制提供技术参考、数据支撑。为进一步提高公路工程质量控制质量，文章通过对公路工程检测在工程质量控制中的应用进行讨论与分析，进而为广大学者公路工程检测提供参考帮助。

## 一、公路工程检测的重要性分析

公路工程作为我国重要的民生工作，加强公路工程检测质量，有助于提高公路工程施工质量，对于提高公路使用寿命及维护道路交通稳定具有促进意义。公路工程检测作为工程质量控制中的关键，主要通过对材料进行严格把控，及时检测工程存在的缺陷，降低工程施工成本。具体如下：

(1) 对施工材料进行控制，提高工程安全性。公路工程检测对象数量较多，随着公路工程建设规模的不断扩大，公路工程施工材料种类也随之增多，目前公路工程检测材料主要以成品、半成品、原材料等组成，如施工材料使用不合理，不仅会导致公路工程施工质量不佳，甚至会导致公路工程存在安全隐患。通过公路检测，可从源头上对施工材料进行控制，以此保障工程施工质量，规避因工程构件不合格引发的施工风险。

(2) 降低工程施工成本。公路工程施工成本管理

对于减少工程成本支出的关键，通过公路工程检测可有效降低公路工程施工成本。例如，在实验适配中开展质量检测，为施工单位合理选择材料奠定良好基础，确保施工单位支出合理的同时，选出最佳性能材料，对于节约工程造价及扩大工程利润具有促进意义。此外，公路工程检测中，可以帮助施工单位对材料、工艺、设备等因素进行鉴别，帮助施工单位掌握全面操作方式及运用技巧，对于新材料、新工艺及新设备的推广具有积极作用。

(3) 及时检测工程缺陷。公路工程施工阶段，通过组织专业人员对工程施工完成部分进行检测或抽查，及时发现公路工程施工存在的问题与隐患，可在第一时间下达整改方案。此外，因公路工程具有较强的衔接性、系统性，如工程路段施工存在问题或缺陷，势必会导致整体公路工程施工进度缓慢。对此，通过提高公路工程检测质量，可以保障工程按期竣工的同时，针对工程存在的问题进行整改，保障工程整体施工质量。

## 二、公路工程检测要点

### (一) 压实检测

公路工程施工阶段，公路路面压实作为公路施工中不可缺少的重要施工环节，按照国内现有标准，公路路面施工的压实试验方式主要根据混凝土的含水量与施工现场最大密度进行检测。如公路路面沥青碾压试验，应对已浇筑完成的路面展开抽样检测，并根据国内现有路面密度测试方法进行。此外，沥青混凝土密度测试主要采用的抽样方式展开检测，因公路施工涉及范围较为广泛，不同路段密度分布存在一定差异，因此，具体测试过程中，应根据各路面结构的特点选择符合该路况检测方式，并将路面的周围情况纳入检测方法，采取适当的表干法、水冲法、容积法，以此提高路面压实性检测质量。

### (二) 原材料检测

原材料检测主要针对公路工程施工材料展开检测，公路工程施工材料主要涉及砂灰、沥青、混凝土及钢材。相关原材料质量直接影响公路工程施工质量，对后续公路生产利用产生积极影响。如击实锤作为公路工程施工中的重要材料，应根据击实仪型号、锤质量、锤底直、落高、击实功、每层击数、层数、直径、高度、容积等进行检测，具体参考表1数据。

此外，应进一步加大对原材料的检测力度，根据公路施工计划设计图对原材料进行选择与购买的同时，按照现有标准及规定，要求购买原材料应具有合格检测报

表 1 击实锤要求

击实仪型号	锤质量 (kg)	锤底直径 (cm)	落高 (cm)	击实功 (kJ/m <sup>3</sup> )	每层击数	层数	击实筒		
							直径 (cm)	高度 (cm)	容积 (cm <sup>3</sup> )
轻型 I	2.5	5	20	598	27	3	10	12.7	997
轻型 II	2.5	5	30	598	59	3	15.2	12	2177
重型 I	4.5	5	45	2687	27	3	10	12.7	997
重型 II	4.5	5	45	2687	98	3	15.2	101	2177

告，确保相关原材料满足公路施工基础要求。值得注意的是，公路施工项目施工阶段应对整个施工过程有清晰的认知，了解项目施工中对材料的需求，如修建公路上进行砂石填充时按照严格规定严禁使用含水量过大的水分黏土，载入对原材料砂石、混凝土进行注水；混凝土密度控制；砂石、砂粉用量严格按照混凝土水量要求等。检测过程中，应根据施工规范，保证原材料使用的合理性。

**(三) 承载力检测**

承载力检测作为确保公路运行稳定、维护国民日常出行安全的关键，公路施工阶段，应严格按照有关检测程序、检测方法对公路项目进行质量评估，确保工程施工达到整体质量标准。首先对中心线进行监控，因公路工程存在桥段中心线位移，对此，应进一步加强施工现场检查，对及时存在的问题进行解决，其次路基承载能力是公路工程检测的重要指标，公路路基承载能力监测时，应将测试结果与实际数据进行对比，如数据对比差异过大，表明路基承载能力，反之，如数值对比差异越小，表明该路段承载能力较好，且具有良好的稳定性。另外，在基础压力测试时，应关注设备转速和负载速度会产生误差，规避对路面车辆的压力测试结果产生不良影响。

承载力测试中，应确定土的最大干密度与最佳含水

量，按照击实试验方法制 CBR 试件 3 个，通过泡水（4d）测膨胀量，贯入试验，结果的流程进行检测。目前，承载力测试主要采用贯入大量为 2.5mm 时的单位压力与标准压力之比作为材料的承载比（CBR）。即：

$$CBR = P / 7000 \times 1001$$

该试验方法适用于在规定的试筒内制件后，对各种土和路面基层、底基层材料进行承载比试验。试样的最大粒径宜控制在 20mm 以内，最大不得超过 40mm 且含量不超过 5%。

**(四) 路基填料**

填方路堤所选用的土及其他填筑材料，应符合在现行部颁《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）中的规定。路堤填料不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土。采用盐渍土、黄土、膨胀土填筑路堤时，应遵照有关规定执行。液限大于 50%、塑性指数大于 26 的土，以及含水量超过规定的土，不得直接作为路堤填料。需要应用时，必须采取满足设计要求的措施，经检查合格后方可使用钢渣、粉煤灰等材料，可用作路堤填料，其他工业废渣在使用前应进行有害物的含量试验，避免有害物质超标，污染环境。如在路基填料最小强度与最大粒径要求中，应对填方路基不同展开检测，按照既定检测工程施工是否合理。具体标准如下：

表 2 路基填料最小强度和最大粒径要求

项目分类	路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)		填料最大粒径 (mm)	
		高速公路、一级公路	其他等级公路		
填方路基	上路床	0 ~ 30	8	6	10
	下路床	30 ~ 80	5	4	10
	上路堤	80 ~ 150	4	3	15
	下路堤	150 以下	3	2	15
零填及路堑路床	0 ~ 30	8	6	10	

**(五) 标准检测**

公路工程施工质量检测阶段，对混凝土含水量、沥青最大浓度比例、有关掺和物质组成的比例进行检测。根据现行标准，公路路面最优含水量为 2%；其次，配合

物组成检测中，应根据沥青路面的施工标准展开检测，检测沥青质量是否符合标准、配合比是否合理，通过合理调配，减少成本，提高工程施工效应。如在路基填料最小强度与最大粒径要求中，应对填方路基不同展开检

测，按照既定检测工程施工是否合理。

### 三、公路工程检测技术在公路工程质量控制中的具体应用

#### (一) 严格控制样本采集环节

公路工程质量检测阶段，唯有通过完整的样本采集汇总，才能对公路整体工程施工质量是否达到施工标准进行界定。样本采集环节作为公路工程检测的重要组成部分，在检测过程中，应严格控制样本采集质量。如出现关键采样区漏检，势必会导致公路试验结果数据不准确，无法保证现有检测数据准确反映出公路运行的真实状态。目前现有样本采集方式较多，工程采集操作人员可借助专业采样储存器对完整样本采集进行汇总。值得注意的是，应确保采集路面测试数据的完整性，针对公路系统结构中的混凝土材料、水泥、砂石及钢筋材料，工程检验人员应对其综合性能进行检测分析，技术人员应结合专门试验方式对公路组成材料的配合比进行分析，同时应仔细检查公路各种基本材料的坚硬程度及含水量等参数。运送样本的过程中，应保证样本容器结构的完整性，规避样本外观出现损坏或样本数据丢失造成的数据不准确。如采用无损检验方式，对待检测的公路结构式样基本理化性质及式样结构缺陷进行检测。公路无损检测的本质在于维持原有路面结构的基础上，避免检测样本物体的理化属性，运用专门性的检测仪器判断。试样内部与表面结构的特征。如土的最大干密度、最佳含水量监测阶段，用推土器推出筒内试样，从试样中心处取样测其含水率，计算至0.1%。测定含水率用试样的数量按下表规定取样（取出有代表性的土样）。按照两个试样含水率的精度应符合含水率试验允许平行差的规定进行检测。

表3 土样取样方法

最大粒径 (mm)	<5	约 5	约 20	约 40
试样质量 (g)	15 ~ 20	约 50	约 250	约 500
个数	2	2	2	2

表4 含水率测定的允许平行差值

含水率 (%)	允许平行差值 (%)	含水率 (%)	允许平行差值 (%)
5 以下	0.3	40 以上	≤ 2
40 以下	≤	对层状和网状构造的冻土	<3

从公路工程施工角度来看，无损检测方式的优势在于能够保证待检测对象的功能正常。同时，运用光电变化、声波与热传导磁粉形状的变化结构，达到采集试样结构的数据效果。无损检测技术手段的特征在于有效避免对公路检测对象造成的破坏，通过实施放射性穿透测

试或其他无损测试方式，对公路的坚固性、安全性进行检验。此外，目前我国部分公路施工项目因缺少必要的科学检测，导致公路本身存在施工质量缺陷。对后续国民公路使用造成一定安全隐患，对此，应严格实施对公路的无损检测专业手段，监督施工单位人员全面整改，有效解决公路施工质量存在的问题。

#### (二) 提高检测人员技术水平，引入先进检测设备和技

检测人员综合水平是提高工程质量检测准确度的基础。较比发达国家而言，我国在公路工程检测方面的研究处于起步阶段，目前公路工程检测中仍面临人才匮乏的问题，造成检测中出现割裂问题，难以保障工程项目达到高质量、高标准的建设要求。因公路工程检测作为技术性、专业性较高的同时，操作过程的规范性与后续公路工程检测结果准确度、可靠性挂钩。对此，应进一步提高检测人员检测能力，构建综合水平优、理论素养高的检测人员。具体施工阶段，检测单位应提高人才选拔门槛，优先选择工作经验丰富、操作能力较强的人才，确保检测工作人员人才充足。检测单位应制定系统化培训方案与计划，重点关注现代化检测方式和标准规范，要求检测人员按照既定的检测标准展开检测，减少因人为误差导致的公路检测数据不准确。除培养专业检测人员外，检测单位还要积极引入各种先进检测设备和技

### 结论

综上所述，现代化社会发展趋势下，交通基础设施日益完善。为维护国民出行安全及提高公路运行稳定性，科学、合理地控制公路工程施工质量，运用公路工程检测技术，及时检测公路工程施工中存在的问题，进而针对问题进行整改与处理，提高公路工程施工质量，促进公路使用寿命的提升。

### 参考文献

[1] 元卫喜. 公路工程检测技术在公路工程质量控制中的应用分析[J]. 大众标准化, 2024, (01): 19-21.  
 [2] 黄康定, 沈月烽. 公路工程检测在公路工程质量控制中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (01): 56-58.  
 [3] 黄梁良. 公路检测技术应用与公路工程质量控制研究[J]. 企业科技与发展, 2023, (10): 70-72+88.  
 [4] 张玉山. 基于加强工程试验检测在公路工程质量标准化管理中的应用研究[J]. 大众标准化, 2023, (18): 169-171.  
 [5] 薛亚鹏. 公路工程检测在公路工程质量控制中的应用研究[J]. 运输经理世界, 2022, (35): 11-13.