

公路工程检测在公路工程中的应用

张海雄

杭州交通工程监理咨询有限公司 浙江 杭州 310014

摘要：公路工程检测是公路建设中至关重要的质量把控与评定活动，贯穿建设始终。其检测对象广泛，涵盖原材料、构配件、工程实体等，严格依据标准规范进行。检测在工程建设前期可确保原材料与场地条件合格、图纸合理；施工中保障路基、路面、桥梁、隧道等施工质量；交竣工阶段全面评估工程实体质量、审查资料并评定工程质量，为工程安全与质量保驾护航。

关键词：公路工程检测；工程建设；检测技术；质量控制

引言：在公路工程建设中，公路工程检测作为保障工程质量与安全的核心环节，贯穿于项目全生命周期。从前期对原材料、场地条件、施工图纸的精准把控，到施工过程中对路基、路面、桥梁、隧道等关键结构的实时监测，再到交竣工阶段对工程实体质量、资料及整体品质的全面评定，检测工作始终发挥着至关重要的作用。它依托科学方法与先进技术，严格遵循行业标准规范，为工程建设提供可靠数据支撑与决策依据，是确保公路符合设计要求、实现预期性能、保障公众出行安全的关键防线。

1 公路工程检测概述

公路工程检测作为公路建设中至关重要的环节，是运用科学方法与先进技术手段，对工程建设全过程的各类要素进行质量把控与评定的专业活动。它贯穿于公路建设的始终，对于确保工程符合规范标准、保障公路使用性能与安全性起着不可替代的作用。（1）公路工程检测的对象广泛，涉及公路建设的各个层面。从基础的原材料，如水泥、钢材、砂石等，到构配件、半成品，再到路基、路面、桥梁、隧道等工程实体结构物，均在检测范围之内。对原材料的物理化学性能检测，能够精准判断其是否满足工程要求，避免因材料质量问题引发的工程隐患。例如，通过检测水泥的强度和安定性，可确保混凝土结构的耐久性和稳定性；对钢材的力学性能测试，能保障桥梁等结构物的承载能力。（2）在路基检测中，重点关注路基的压实度、承载能力等指标。压实度不足会导致路基在后期使用过程中出现沉降，影响路面平整度，甚至危及行车安全。通过科学的检测方法，如灌砂法、核子密度仪法等，准确测定路基压实度，确保路基施工质量。路面检测则侧重于平整度、抗滑性能、厚度等方面。良好的路面平整度能提升行车的舒适性，而足够的抗滑性能在雨雪天气等复杂路况下保障行

车安全。桥梁检测涵盖桥梁的基础、上部结构、下部结构等，通过无损检测、静载试验、动载试验等手段，评估桥梁的承载能力和使用状况，及时发现潜在的安全隐患。隧道检测主要关注衬砌质量、通风照明、排水系统等，确保隧道内行车环境的安全与舒适。（3）公路工程检测工作严格依据国家和行业相关标准、规范进行。这些标准规范是长期工程实践经验的总结，是保障工程质量的重要依据。检测人员通过专业的测试设备和方法，对各项指标进行精确测试和分析。例如，在路面厚度检测中，使用钻芯取样或雷达探测等方法，准确获取路面厚度数据；在桥梁结构应力检测中，利用应变片等传感器实时监测结构受力情况。通过对大量检测数据的分析处理，判断工程质量是否合格，为工程建设提供可靠的数据支持。（4）在公路工程建设中，检测工作不仅是质量控制的手段，更是保障公众出行安全的重要防线。准确可靠的检测结果能为工程决策提供科学依据，指导施工单位及时调整施工工艺和方法，确保工程质量达到预期目标。同时，也为工程验收和后期养护管理提供重要参考，延长公路使用寿命，降低养护成本^[1]。

2 公路工程检测在工程建设前期的应用

2.1 原材料检测

原材料是公路工程的物质基础，其质量优劣直接关乎工程的整体性能与使用寿命。在工程建设前期，对水泥、砂石、钢材等常用原材料进行严格检测是确保工程质量的首要任务。（1）水泥作为混凝土的关键胶凝材料，其强度、凝结时间和安定性等指标至关重要。强度不达标的水泥会导致混凝土结构承载能力下降，影响公路的耐久性和安全性；凝结时间不合适会打乱施工进度，增加施工成本；安定性不良则可能引发混凝土开裂、膨胀等问题，严重威胁工程安全。通过专业的检测设备和科学的检测方法，精确测定水泥的各项指标，只

有符合工程要求的水泥才能投入使用,从源头上杜绝因水泥质量问题引发的工程隐患。(2)砂石在混凝土和沥青混合料中起着骨架作用,其颗粒级配、含泥量和泥块含量等指标对混合料的性能影响显著。合理的颗粒级配能够提高混合料的密实度和强度,增强公路的抗压和抗磨损能力;含泥量和泥块含量过高则会降低混合料的粘结力和耐久性,导致路面早期损坏。因此,对砂石进行细致检测,筛选出优质的砂石材料,是保证工程质量的重要前提。(3)钢材是桥梁、涵洞等结构的主要受力材料,其抗拉强度、屈服强度和伸长率等指标直接关系到结构的安全性和可靠性。通过对钢材进行拉伸试验等检测手段,准确评估钢材的力学性能,确保其在工程中能够承受设计荷载,避免因钢材质量问题引发工程事故,保障公路工程的长期稳定运行^[2]。

2.2 场地勘察检测

场地勘察检测是公路工程建设前期了解工程场地地质条件和水文状况的重要手段,为工程设计和施工提供了科学依据。(1)地质勘察通过钻探、坑探等方法,获取地层结构、岩土物理力学性质等信息。不同的地层结构会影响路基的稳定性和承载能力,岩土的物理力学性质则决定了基础的设计和施工方法。例如,在软土地基上建设公路,需要根据软土的压缩性、抗剪强度等特性,采取合适的地基处理措施,如换填、排水固结等,以提高地基的承载能力和稳定性,确保公路在使用过程中不会出现不均匀沉降等问题。(2)水文勘察主要对地下水的水位、水量、水质等进行检测。地下水的水位变化会影响路基的湿度状况,过高的水位可能导致路基软化、沉降;地下水的水量和水质则会对基础施工和使用过程中的耐久性产生影响,如地下水对混凝土的腐蚀作用会降低结构的使用寿命。通过准确的水文勘察检测,采取相应的防水、排水和防腐措施,确保工程在复杂的水文地质条件下能够安全稳定地运行。

2.3 施工图纸审核检测

施工图纸是工程建设的蓝图,其合理性和准确性直接影响到工程的施工质量和进度。在工程建设前期,对施工图纸进行全面审核检测是避免工程隐患的关键步骤。审核图纸时,要检查图纸是否符合相关规范和标准,各部分设计是否合理、准确,有无矛盾和错误之处。例如,路基横断面设计应满足行车要求和排水需求,避免出现积水、冲刷等问题;桥梁结构设计应符合力学原理和承载能力要求,确保桥梁在使用过程中的安全性。及时发现图纸中的问题并进行修正,可以避免在施工过程中因图纸问题而导致的工程变更和质量隐患,

保证工程建设的顺利进行,提高工程的质量和效益。

3 公路工程检测在施工过程中的应用

3.1 路基施工检测

路基作为公路的支撑结构,其施工质量对整个公路的性能和使用寿命起着决定性作用。在路基施工过程中,压实度、平整度和弯沉值是三个关键检测指标。

(1)压实度是衡量路基压实效果的核心指标。采用灌砂法、环刀法等检测方法,能够准确测定路基的压实程度。足够的压实度可以使路基具有更高的承载能力和稳定性,减少后期沉降变形的发生。例如,在软土地基上填筑路基时,通过严格控制压实度,能有效提高地基的强度,防止路基在车辆荷载作用下产生过大沉降,确保路面的平整度。(2)平整度检测对于保证路面的行车舒适性至关重要。不平整的路基会导致路面出现裂缝、坑洼等问题,不仅影响行车速度和安全,还会增加车辆的磨损和油耗。利用先进的平整度检测设备,如激光平整度仪等,对路基表面进行精确测量,及时发现并处理不平整部位,保证路面的平整度符合设计要求。(3)弯沉值检测反映了路基在车辆荷载作用下的变形情况。通过弯沉仪等设备对路基进行弯沉测试,判断路基的强度是否满足设计要求。如果弯沉值过大,说明路基的承载能力不足,需要进行加固处理,如增加压实遍数、换填优质填料等,以提高路基的整体强度^[3]。

3.2 路面施工检测

路面直接承受车辆荷载和环境作用,其质量好坏直接影响到公路的使用性能和耐久性。对于沥青路面和水泥混凝土路面,检测内容和重点有所不同。(1)在沥青路面施工中,沥青混合料的温度、摊铺厚度、压实度和平整度是关键检测指标。沥青混合料的温度控制十分关键,合适的温度能够保证混合料的均匀性和密实度。温度过高会导致沥青老化,温度过低则会影响摊铺和压实效果。通过红外测温仪等设备实时监测混合料温度,确保其在规定范围内。摊铺厚度的准确控制可保证路面的强度和使用寿命,采用摊铺机自带的厚度控制装置或专门的厚度检测设备进行检测。压实度和平整度的检测方法,与路基施工类似,通过严格控制这两个指标,提高路面的平整度和抗滑性能,减少行车噪音和振动。(2)水泥混凝土路面主要检测混凝土的强度、坍落度和平整度等指标。混凝土强度是保证路面承载能力的基础,通过取样制作试件并进行抗压强度试验,确保混凝土强度达到设计要求。坍落度检测用于控制混凝土的工作性能,保证混凝土在浇筑过程中具有良好的流动性和可泵性。平整度检测则保证路面的外观质量和行车舒适性,采用

直尺、平整度仪等设备进行测量。

3.3 桥梁与隧道施工检测

桥梁和隧道是公路工程中的重要结构物，其施工质量关系到公路的通行安全。在桥梁施工过程中，对桥梁桩基的完整性、承载力进行检测是首要任务。超声波透射法、低应变法等检测方法可以有效判断桩基是否存在缺陷，确保其质量符合设计要求。同时，对桥梁的钢结构和混凝土结构进行强度、焊缝质量等检测，保证桥梁结构的稳定性和安全性。在隧道施工中，检测隧道的净空尺寸、衬砌厚度、混凝土强度等指标是保障隧道安全的关键。准确的净空尺寸可以保证车辆安全通行，足够的衬砌厚度和混凝土强度能够防止隧道坍塌、渗漏水等问题。此外，还需要对隧道的通风、照明等设施进行检测，确保隧道的运营安全。

4 公路工程检测在交竣工阶段的应用

4.1 工程实体质量检测

工程实体质量检测是对公路工程的全面“体检”。检测人员会对路基、路面、桥梁、隧道等结构物进行细致入微的检查。外观检查中，不放过任何一处裂缝、坑槽、剥落等缺陷，这些看似微小的瑕疵，可能隐藏着严重的质量隐患。性能检测则聚焦于关键指标，如路基路面的承载能力决定了公路能否承受车辆的长期碾压，平整度和抗滑性能关乎行车的安全与舒适性；桥梁的承载能力和变形情况影响着其结构的安全性和稳定性；隧道的净空尺寸和衬砌强度则关系到隧道内车辆的通行安全和结构的耐久性。通过这些检测，能够全面、准确地评估工程实体的质量状况，判断工程是否达到设计要求和验收标准。

4.2 工程资料审查

工程资料审查是追溯工程建设过程、保障工程质量的重要依据。施工过程中的各种原始记录、试验报告、质量检验评定资料等，都是工程建设的“历史档案”。审查人员会仔细检查这些资料是否完整、真实、准确，例如原材料的检测报告能反映材料质量是否合格，隐蔽工程验收记录可确保隐蔽工程施工质量达标，分项分部

工程质量检验评定表则体现了各分项工程的质量状况。只有工程资料完整、真实、准确，才能为工程质量追溯和后期维护提供可靠依据。

4.3 工程质量评定

工程质量评定是对公路工程建设成果的最终检验。依据工程实体质量检测结果和工程资料审查情况，按照相关规范和标准，对工程质量进行客观、公正的评定。评定结果分为合格和不合格，只有达到合格标准的工程才能交付使用。对于评定不合格的工程，必须深入分析原因，制定切实可行的整改措施，进行返工或修复，直至工程质量达到合格要求^[4]。

公路工程检测在交竣工阶段的应用，是保障公路工程质量、提高公路工程建设管理水平的关键举措，对于确保公路的安全运营和长久使用具有重要意义。

结束语

综上所述，公路工程检测贯穿于公路建设的始终，是保障工程质量与安全的关键环节。从前期原材料、场地勘察、图纸审核检测，到施工过程的路基、路面、桥梁隧道检测，再到交竣工阶段的实体质量、资料审查与评定，每一步都发挥着不可替代的作用。通过科学方法与先进技术，精准把控工程建设要素，及时发现并解决质量问题。只有严格落实公路工程检测，才能确保公路符合规范标准，实现预期性能与使用寿命，为公众提供安全、舒适的出行环境，推动公路工程建设事业高质量发展。

参考文献

- [1]乔建艳.公路工程检测技术在公路工程质量控制中的应用[J].时代汽车,2022,(24):193-195.
- [2]李成财.公路工程检测技术在公路工程质量控制中的应用[J].工程建设与设计,2021,(22):211-214.
- [3]张海燕.公路工程试验检测技术及其应用[J].科技创新与应用,2021,11(29):145-147.
- [4]郑贵龙.公路工程试验检测技术及其创新研究[J].黑龙江交通科技,2021,44(07):207+209.