

公路桥梁隧道存在质量问题及有效试验检测措施

邱雪冰

新疆北新科技创新咨询有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]随着我国经济的快速发展, 每天出行的人越来越多, 但随着人们的生活方式越来越倾向于私家车, 公路桥梁隧道上的车辆数量也逐年增加, 这给公路桥梁隧道安全和施工带来了巨大压力。目前, 我国公路桥梁隧道建设技术不断提高, 建设难度越来越大, 项目管理亟待加强。在施工过程中, 施工质量直接关系到整个公路桥梁隧道的安全, 因此必须对施工质量进行全面检查。

[关键词]公路桥梁隧道; 质量; 问题; 检测

DOI: 10.33142/aem.v5i3.8193

中图分类号: U456

文献标识码: A

Quality Problems and Effective Testing and Detection Measures in Highway Bridges and Tunnels

QIU Xuebing

Xinjiang Beixin Science and Technology Innovation Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy, more and more people travel every day. However, as people's lifestyles become more inclined towards private cars, the number of vehicles on highway bridges and tunnels has also increased year by year, which has brought enormous pressure to the safety and construction of highway bridges and tunnels. The construction technology of highway bridges and tunnels in China is constantly improving, and the difficulty of construction is increasing. Project management needs to be strengthened urgently. During the construction process, construction quality is directly related to the safety of the entire highway bridge tunnel, therefore a comprehensive inspection of construction quality is necessary.

Keywords: highway bridges and tunnels; quality; problems; testing

引言

在公路桥梁隧道施工前, 科学设计可以有效提高施工质量, 确保施工顺利进行。必须编制科学的施工图, 加强工程质量控制, 通过科学的控制和检测来检查工程质量。根据公路桥梁隧道的施工要求, 对质量问题进行了深入分析。有效的检测方法可以保证施工安全性能, 实现施工安全科学管理。为了在施工过程中控制质量, 最大限度地解决问题。质检人员要利用先进技术对设计方案进行适当的优化, 注意公路桥梁隧道测试方法, 并制定合理的设计方案, 以促进公路桥梁隧道安全运行。

1 公路桥梁隧道工程检测技术的意义

1.1 确保工程施工质量

在公路桥梁隧道施工过程中, 如果工程质量达不到相关要求, 将不能保证施工人员的人身安全, 严重阻碍城镇化项目的顺利实施。因此, 合理使用各种试验技术可以确保公路桥梁隧道工程质量控制的顺利进行, 延长其使用寿命, 确保安全运行。

1.2 降低工程施工成本

在公路桥梁隧道工程试验过程中, 应储备更多的专业人员, 引进新设备, 并根据相关工程施工要求进行试验, 以实现按时交付工程的目标。对它们严格控制, 加上各种测试组件, 不仅可以加快项目的建设, 还可以降低成本以获得更多的经济效益。

2 高速公路隧道施工特点

在公路上, 隧道施工很困难。在隧道施工中, 由于各种动态因素, 环境对工程整体效果有很大影响。隧道施工现场很小, 因此大型机械无法运输到施工现场。同时, 由于施工机械设备不合理, 严重影响施工进度。(2) 公路隧道周围环境条件较差。由于岩石、地质形态、温度、湿度等因素, 隧道内相关工程的施工将对隧道开挖产生一定的负面影响。为了更好地控制工作质量, 需要在许多方面进行彻底的分析。由于隧道施工难度大, 狭窄的施工场地必然导致交叉施工, 导致工程监理工作量大。(3) 公路隧道施工过程中可能发生安全事故。在实际施工中, 由于施工方法不合理或不遵守相关施工规定而导致的安全事故。(4) 在具体的隧道工程中, 最重要的问题是图纸的设计和施工计划的制定。在进行相关设计和施工时, 应考虑项目的具体条件以及地质、地形和施工环境。

3 公路桥梁隧道存在的质量问题分析

3.1 钢筋锈蚀

钢筋是公路桥梁隧道施工过程中不可或缺的关键材料, 其质量直接影响公路桥梁隧道的安全稳定和使用寿命。目前, 公路桥梁隧道中使用的钢筋经常生锈, 这是由许多外部因素造成的。一是钢材、水泥等材料未按相关质量标准要求选用。二是缺乏有效控制环境因素对桥梁加固的负面影响, 使其非常容易受到车辆尾气和酸雨的腐蚀。三是

施工过程中没有合理控制水泥用量和水灰比等关键参数。

3.2 桥梁裂缝

在施工生产过程中，公路桥梁隧道经常会出现裂缝，从而降低使用寿命。裂缝的存在将直接导致公路桥梁隧道稳定性达不到标准要求，严重时甚至会导致坍塌，对人身和财产安全构成严重威胁。

3.3 碱蚀问题

在公路桥梁隧道钢筋混凝土结构中，当碱骨料反应或氯离子侵蚀时，钢材会生锈和膨胀，这就是碱腐蚀的问题。碱性腐蚀问题将直接导致公路桥梁隧道结构破坏，从而缩短其使用寿命，增加经济成本和安全风险。碱性腐蚀的主要原因是桥梁防水层处理不当、桥梁滑动缝渗漏处理不当、桥面防水设计不当以及未按要求安装雨水回流装置。无论是设计单位还是施工单位都应该重视这一问题，尤其是在制定相关施工方案时，要根据实际情况制定相应的施工方案，避免出现此类问题。

3.4 衬砌开裂

隧道工程中衬砌结构的压力直接取决于隧道施工方法、隧道围岩的性质和地面压力的大小。如果在施工过程中不能有效控制上述因素，应注意确保混凝土强度和衬砌结构厚度，这容易导致衬砌结构开裂。

3.5 界限受扰

隧道工程中的界限是确保车辆安全通过隧道的必要切口。在隧道施工过程中，由于界限不同地段的地质条件不可避免地存在差异，容易受到干扰，导致工程安全达不到相关标准的要求。

3.6 隧道渗漏

隧道工程一旦建成，很容易受到地下水因素的影响。如果在正式开工前没有充分考虑地下水分布的特点，没有采取适当的防水措施，可能会导致地下水压力过大，从而严重影响项目的运行稳定性和交通安全。

4 公路桥梁隧道有效试验检测技术

4.1 红外热成像技术

利用红外热成像技术检测隧道不仅是时代的必然趋势，也是工程质量管理的关键。红外热成像技术在隧道探测中发挥着重要作用。红外成像技术可以检测隧道壁辐射的热量。红外成像技术可以实时显示岩石表面温度的变化。表面温度是壁面上的热流，从而影响结构机理。因此，岩石表面温度的变化反映了岩石内部的异常。当探测隧道时，通常使用红外摄像机或扫描仪来测量不同温度下衬砌和围岩之间的水流、衬砌后地质条件的变化以及衬砌缺陷、空隙等。由于该方法取决于温度梯度的测量，最好在冬季温差较大时进行。此外，在使用这项技术时，必须记住，隧道表面不应该有掩体或设备，否则将对整个热流的穿透产生重大影响。由于该方法不具有雷达技术的高灵敏度，在故障诊断过程中，流量会随时间变化，从而影响测量精度。

4.2 三维激光扫描系统

三维激光扫描仪是轨道车的载体，采用高精度三维激光扫描仪、GNS/IMU/DMI 组合定位装置、同步控制单元等设备。在移动过程中，激光束将与车辆的移动方向保持一定的直线，然后继续移动以创建螺旋扫描点，该点可以同步扫描点云，并通过同步技术实时输出位置数据。实现隧道三维重建。利用扫描点云数据处理软件，获得了高清晰度的灰度图和剖面图，分析了灰度图和轮廓图，获得了结构泄漏、裂缝和收敛信息。操作采集流程如下：（1）组装扫描设备，打开设备，启动 Wi-Fi 设备。（2）打开采集软件，当扫描仪稳定旋转时初始化惯性导航（在扫描点生成云数据），然后手动稳定移动，直到采集设备停止。确认设备未移动，按下“停止”按钮。完成后，可以旋转设备并更换收集线。如果采集完成，请按“关闭设备”，然后在 2 分钟后再次关闭设备电源。

4.3 声波探测法

声波检测由声源产生，并传输到隧道衬砌，由声接收器接收。目前，声学检测方法广泛应用于隧道混凝土厚度检测、钢筋分布、弹性模量、裂缝、分层、腐蚀等方面。由于隧道位于含水层中或受到环境噪声的干扰，这在一定程度上影响了检测的准确性。

4.4 电磁波法

雷达探测的一般方法是利用电磁波的基本原理将电磁波辐射到隧道外壳，然后使用不同的目标界面将电磁波反射到不同的目标，然后由雷达接收器接收。随后，根据电磁波在时间和空间上的传播特性，确定了隧道表皮的缺陷位置和损伤程度。由于复杂的地质结构、雷达本身的电气特性等因素，雷达探测深度有限，需要经验丰富的检查员和繁琐的工作流程。

4.5 加强动载试验

动荷载试验是一种利用外力使桥梁保持振动状态的试验。在此过程中，根据数据分析结论，使用专业测试设备收集相关数据，以确定桥梁承压能力。动态试验可以有效地保证桥梁的稳定性，防止桥梁开裂。这是一项实验性检测措施，需要在实践中进行评估。

4.6 加强静载试验

静态试验是指使用与外力无关的力学公式测量和计算桥梁在不同位置的称重能力的试验。主要根据桥梁本身的因素，确保桥梁的称重能力符合标准要求。需要指出的是，应在计算过程中监测裂缝引起的误差，以避免影响计算结果。

5 提高公路桥梁隧道试验检测有效性的措施

5.1 提高重视程度

公路桥梁隧道施工单位应重视测试试验工作，充分认识到该工作在项目质量控制中的关键作用，并采取以下措施确保测试试验活动的有效实施：一是增加投资，确保为

测试试验活动提供充足的资金支持。二是做好人员配置,为各类重点检测活动配备专业技术人员,同时开展专项培训,切实提高人员整体素质和实践能力。三是严格按照有关问责规定,建立相应的工作制度和责任制,明确个人的具体作用和责任,一旦发现问题,避免互相推诿责任,从而提高工作人员的责任感,确保各项试点检查点按照制度要求在实践中落到实处。

5.2 完善公路桥梁隧道工程相关检测系统

在公路桥梁隧道工程的质量控制过程中,有必要建立和优化与工程相关的控制系统,以便有序开展相关工作。通过先进的检测系统,一方面可以保证测试人员获得一定的指导,以改变他们的错误意识。另一方面,它可以丰富待验证的内容,避免某些环节的错误,减少最终测试结果不正确的负面影响。此外,应在检测系统中形成检测对象的相应检测要求,以确保对相关检测技术的有效帮助。此外,根据检测系统,它可以实现一定的调整。

5.3 加强建筑材料及设备管控

公路桥梁隧道工程具有系统性、准确性和复杂性的特点。在实际施工过程中,需要大量的材料和设备,因此材料和设备的质量对路桥梁隧道的施工质量有很大的影响。为保证施工质量,施工单位必须严格按照施工图纸要求进行施工。在选择工程材料时,检验员必须测试样品。当发现材料不合格时,应立即更换,禁止使用。确保材料和施工设备的质量是确保公路桥梁隧道质量的重要途径之一。试验单位技术人员应根据材料的数量或批次合理规划原材料试验计划,准确了解材料情况和相关参数。测试期间,技术人员应检查混凝土的温度和湿度,了解混凝土的性能,并确保其符合公路桥梁隧道的设计特性。

5.4 注重施工质量检测

为了提高公路桥梁工程的效率,减少其质量问题,有必要对工程进行质量检查。要做到以下几点:一是勘察分析施工现场,掌握工程地质条件,按照行业技术规程制定爆破工程施工方案。二是全面了解公路桥梁隧道施工现状,提高工程质量检查的重要性,从工程技术改进的角度全面改进工程施工质量管理,解决影响工程质量和可靠性的各种因素,为全面提高工程质量,提高工程性能的可靠性奠定了良好的基础。三是检查公路桥梁隧道的质量。由于大多数公路桥梁隧道位于山区,为了达到交通的目的,必须挖掘大量的土石。选择合适的施工方法以减少对岩石的干扰,确保施工安全。在施工过程中,由于施工过程往往由双方进行,因此必须严格控制施工方向,以确保施工过程中不会出现偏差,从而对施工质量产生不利影响。四是检查辅助工程的质量。公路桥梁隧道施工一般采用临时支护、超前支护、初期支护和二次支护。如果支护不当,很可能会造成倾倒和坍塌、隧道施工质量和安全等问题。这是一

个巨大的威胁。因此,有必要充分了解地基支护的情况,根据实际孔口条件选择合适的支护方案,确保开挖前后岩石的稳定性,保持开挖前岩石的稳定性并确保其耐久性,为工程安全奠定坚实基础。对于喷射式锚固,试验过程中必须检查 300 多个锚杆,然后以 10kN/min 的速度进行拉伸试验,直到达到设计强度。除非另有要求,否则不得进行失效试验。

5.5 测试建筑物的应力和挠度

公路桥梁隧道投入使用后,应力与材料之间的关系更加密切。因此,在修建公路桥梁隧道等建筑物之前,应检查材料的受力性能,以确保建筑材料的受应力性能符合要求。简而言之,这是建筑物承重框架在应力作用下的最大弯曲。通过检查弯曲度,可以最大化建筑物的承载力。同时,可以限制在公路桥梁隧道上行驶的车辆的重度和高度,以避免因超重而损坏建筑物,并进一步延长建筑物的使用寿命。此外,公路桥梁隧道弯曲和应力测试可以更好地确保公路桥梁隧道设计和施工过程满足国民经济发展的需要。根据不同的使用要求规划公路桥梁隧道,可以提高建筑物的利用率,节省大量的财力和物力。常见的应力挠度检测方法是激光检测,常见的检测设备是加速器、传感器等。

6 结语

由于公路桥梁隧道的钢筋锈蚀、裂缝和碱腐蚀等质量问题,应注意加强公路桥梁隧道试验和工程评估试验中的动、静荷载试验,高度重视提高试验工作的整体试验水平,加强对所有关键环节的控制,以取得良好的工程效果。

[参考文献]

- [1]陈道炬. 浅谈公路隧道施工存在的质量问题与解决措施[J]. 建材发展导向(上), 2019, 17(5): 56-57.
 - [2]钟国标. 公路桥梁隧道的试验检测研究[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(8): 252-253.
 - [3]山野,魏国红. 公路桥梁隧道存在质量问题及有效的试验检测措施分析[J]. 建筑工程技术与设计, 2021(10): 1289.
 - [4]沈严杰,谢坤. 公路桥梁隧道存在质量问题及有效的试验检测措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(7): 1959.
 - [5]杨勇勇. 关于有效控制公路桥梁和隧道质量问题的试验检测措施[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(2): 956.
 - [6]徐绍婷,王松. 公路桥梁隧道存在质量问题及有效试验检测措施[J]. 江西建材, 2021(3): 45-47.
 - [7]刘化超. 公路桥梁隧道存在质量问题及有效的试验检测措施[J]. 绿色环保建材, 2020(2): 153-155.
 - [8]聂闻坤. 公路桥梁隧道存在质量问题及有效的试验检测研究[J]. 智能城市, 2020, 6(3): 101-102.
- 作者简介: 邱雪冰(1994. 2-), 所学专业桥梁隧道试验检测, 当前工作单位: 新疆北新科技创新咨询有限公司。