

公路隧道试验检测技术研究及应用

武 征 黄任重 张 涛 徐青山 闫尚利
中建八局第二建设有限公司 山东济南 250000

摘 要: 随着社会经济水平不断的提升,我国交通运输业得到了进一步的发展,公路隧道建设作为交通运输业的重要组成部分,在我国备受重视。截止到2019年我国公路数量已经高达八十七万座,隧道数量在两万座左右,但在结构试验检测工作中还存在着许多不足急需解决。下文中,将主要针对公路隧道试验检测技术进行研究,以此来加强对其的应用。

关键词: 公路隧道; 试验检测技术; 研究; 应用

Research and application of Highway tunnel test detection technology

Zheng Wu, Renzhong Huang, Tao Zhang, Qingshan Xu, Shangli Yan
China Construction Eighth Engineering Bureau Second Construction Co., Ltd. Jinan, Shandong 250000

Abstract: With the continuous improvement of social and economic levels, China's transportation industry has been further developed. As an important part of the transportation industry, highway tunnel construction has attracted much attention in China. By 2019, the number of highways in China has reached 870000, and the number of tunnels is about 20000. However, there are still many deficiencies in the structural test and detection work that need to be solved urgently. In the following, the highway tunnel test detection technology will be studied to strengthen its application.

Keywords: highway tunnel; Test and detection technology; Research; application

前言:

在新时代的背景下,我国交通运输量与日俱增,公路隧道工程项目因此而受到了重视。在公路隧道施工中,施工试验检测作为重要工作,可以起到保障公路隧道质量的作用,施工单位应当提高对其的重视程度,结合实践经验概括常见的质量问题,为公路隧道施工检测工作提供指导。基于公路隧道施工特点,开展试验检测工作。

1 公路隧道概述

1.1 公路隧道的特点

隧道在公路交通中可以缩短路途,为车辆通行提供便利,环境与洞外公路比亮度差、空气污染严重、空间有限,噪音比较大。与其他隧道比断面大、设施多、对施工环境要求比较高,建设单位应紧跟现代化社会的发展,在实践中提高公路隧道建设技术水平,以此来适应我国对交通业提出的要求。在社会经济发展过程中,涌现了许多检测技术,日益完善,根据公路隧道施工特点在各

环节试验检测,将开挖、支护作为主要工程,控制施工质量,在保障隧道运营安全的同时,延长其使用寿命。

1.2 隧道开挖质量控制

与其他隧道工程比公路隧道断面大,其轮廓会影响到围岩块体切割,为满足公路建设要求,公路隧道大多是采用断面形式,使其处于应力状态,如果表面不平应力集中,会影响到隧道净空给车辆行驶埋下安全隐患。隧道开挖断面尺寸必须符合要求,围岩松软变形大,通过计算施工数据预留落尘量,以防净空不够,根据围岩类型选择施工工艺,大多都是选用钻爆法,硬岩则是选择光面爆破法,反之是选择预裂爆破法。

1.3 隧道支护质量控制

在隧道开挖后进行支护控制变形,提高隧道自承能力。当前,公路隧道施工都是选择锚喷支护,围岩差可以选择钢支撑、钢格网支撑,锚喷支撑需要检测锚杆质量、锚杆材料质量,包括延展性、弹性、锚杆规格等,以及焊接加工质量。锚杆安装检验重点在于锚杆方向、钻孔深度、直径等方面,需要对其进行拉拔力测试,确保其符合隧道施工质量要求。

作者简介: 武征(1991-01),男,山东临沂,本科,助理工程师,研究方向:高速公路桥梁、隧道。

1.4 隧道衬砌质量检测

隧道施工环境比较差,加上施工管理不到位、衬砌厚度不足等问题,很容易出现质量问题,可以采用钻孔检测法了解衬砌情况。现如今,已经有企业开始采用先进检测手段及技术对公路隧道检测,保障隧道质量。地质雷达不仅能够检测出拱部衬砌厚度,还可以直观查看背后是否存在空洞,在衬砌强度不足时采取注浆等方式解决,达到控制工程质量目的,可以推动建设单位发展。

2 质量问题分析

2.1 材料质量检测的问题

在对公路隧道典型例子分析时可以发现,施工材料质量高低会对公路隧道质量产生直接的影响。公路隧道施工所用到的材料比较多,结构复杂性,对施工材料质量要求比较高,选择优质材料可以延长公路隧道的使用寿命。施工单位在采购所需材料时,应深入市场进行调查,货比三家,选择符合施工要求、性价比高的施工材料,用最小成本获取最高效益。为了节约成本选择质量差的材质施工,会因为质量不符合要求而影响到公路隧道施工项目的整体质量,公路隧道运用寿命也会因此缩短^[1]。

2.2 隧道检测常见质量问题

在公路隧道施工中,裂缝是最常见的质量问题,导致公路隧道出现裂缝的原因比较多,多种因素相互影响会加剧裂缝严重程度,主要分为以下几种:第一,在荷载作用下产生裂缝;第二,温度变化,外部环境与内部温差大,混凝土发生变形产生应力,当应力超过抗拉强度时就会出现温度裂缝;第三,收缩引起的裂缝,在混凝土收缩种类中塑性收缩、缩水干缩都是导致混凝土变形的原因;第四,地基基础变形,地基不均匀出现沉降、位移,给结构增加应力,在超出结构抗拉能力时会开裂^[2]。

混凝土质量差,受二氧化碳侵蚀会碳化,使得钢筋碱度下降,在氯化物介入后氯离子含量增加,钢筋表面会因此而遭到破坏,铁离子与混凝土氧气接触发生锈蚀反应,会产生膨胀应力,导致混凝土开裂。锈蚀会让钢筋断面减小,降低结构承载力,诱发裂缝,破坏混凝土结构^[3]。

公路隧道工程对原材料的质量要求比较高,在材料选择上出现问题,会对工程质量产生很大影响,隧道工程用到的骨料、水泥起到了决定作用。荷载超出能力范围,会造成结构,影响公路隧道使用寿命,引发安全事故,造成无法挽回的经济损失^[4]。

2.3 隧道检测常见质量问题

渗水是公路隧道质量常见通病,隧道防排水设计不合理,在雨季隧道渗水得不到处理,会给她带来严重得到病害处理。有些施工单位对公路隧道施工细节处理不到位,隧道可承担的水压有限,地下水会从隧道缝隙进入隧道里面,使地面变得更为润滑,损坏公路隧道路面,地下水渗漏公路隧道稳定性会因此而不断降低,随着时

间推移,公路隧道裂缝得不到填充会出现坍塌^[5]。

公路隧道渗水问题应当从根本上杜绝问题发生,结合工程实况进行预防,从设计到施工,加强对施工现场的监督管理,采取有效的渗水预防措施,遵循设计要求做好隧道防渗设计,可以通过设计防水线加强防渗措施,进行监督管理,降低渗漏发生率。在隧道内完善排水设施,根据渗水情况做引水系统,将渗漏水引入排水沟渠中^[6]。

3 隧道试验检测的关键内容

3.1 材料

材料是公路隧道工程项目结构的基础要素,材料质量关系到公路隧道使用状况,由此可见,加强材料质量检测的必要性。隧道工程建设分为支护、防水、衬砌三种类型,支护材料有锚杆、混凝土,防水材料包括高分子合成卷材等。在对材料质量进行试验检测时,要特别注意对产品包装的检查,查看厂家的生产资质,获取质量证明资料,在进场前二次检验,在确保其符合质量要求后才能投入使用。

3.2 隧道施工

隧道施工涉及到的内容比较多,有集预加固、开挖等环节,结构强度达不到要求,会影响到围岩稳定性,受各因素影响出现坍塌等事故,影响施工进度,浪费材料增加成本。在隧道施工中,应特别注意质量检测工作,分析存在质量问题的原因,采取有效措施进行解决。例如:隧道爆破施工,使用炸药爆破会产生扰动,破坏隧道结构,可以通过检查得出检测结果,确定断面轮廓与设计断面对比,分析存在的质量问题,减少爆破给隧道施工带来的影响。

在隧道施工质量检测中监控测量起到了重要作用,是在施工全流程落实检测工作的关键,会涉及到围岩变形、支护受力。在隧道收敛期间,监控测量可以使用全站仪开展工作,获取相关数据信息,围岩量测可以使用多点式位移计。在试验检测前,检查仪器精准度、运行状态,规范相关人员的操作行为,为获取准确数据做好准备工作,避免出现错误性引导。

3.3 环境监测

随着社会经济不断的发展,环境效益在工程建设中受到了重视,建设单位应做好对环境的监测工作,在施工、运营中加强管理。在施工中对施工现场的有害气体、粉尘监测,由于隧道施工环境特殊,很容易产生各种有害气体,其中甲烷含量最高,对人体的损伤最大,甲烷浓度超出限制范围,必须停止施工采取防治措施减少有害气体,浓度到许可范围内以后才能正常施工。

4 公路隧道试验检验的策略

4.1 材料试验检测

建筑材料质量会对公路隧道质量产生直接的影响,由于公路隧道工程施工复杂,地形多样化,在正式施工

前,应当亲自前往施工现场展开调查,根据施工现场环境、地质条件确定材料类型、规格、数量。在公路隧道工程施工中会用到支护、衬砌等材料,其中,支护施工在隧道工程施工中可以起到保护作用。企业在选择支护材料时,应基于隧道施工特点选择符合要求的防水、钢构件,在确定材料类型后安排专人采购。按照要求对施工材料进行检测,确保材料质量检测合格,才能在工程施工中投入使用。在材料检测过程中发现不合格材料,立即更换不得使用,避免因工程材料质量不合格而致使公路隧道出现质量问题,影响隧道施工质量。

4.2 施工质量检验

我国在公路隧道施工质量检测中虽然有取得进一步的发展,但是仍存在许多待解决的问题。公路隧道工程施工质量检测效率低是最大问题,是衡量质量管理效率的重要指标,在实际工作中应按照检测规范进行试验检测,为公路隧道工程施工提供指导,保证试验检测有效性。设计人员在对公路隧道设计时,要结合工程施工现场的各项数据深入分析,加强监督控制,保证设计方案的可行性、科学性,为公路隧道施工顺利推进奠定良好的基础,为隧道施工做好准备工作。公路隧道工程施工需要采取爆破措施才能进行下去,爆破施工的危险性比较大,在开展爆破作业前要使用隧道截面仪进行质量检测,在爆破完成后对截面检查,详细记录下有关隧道的各项数据信息。另一方面,还需构建完善的公路隧道检测制度,使公路隧道施工质量检测工作有据可依,有章可循,在公路隧道建设施工中基于施工特点,加强监控测量力度,有序推进各项工作,以此来降低成本,提高公路隧道工程施工质量。公路隧道工程施工环境监测作为重要检测环节,是由环境检测人员对施工现场环境全面检测,减少公路隧道施工给生态环境带来的影响,采取有效的环境改善措施,为公路隧道施工质量检测提供数据支持。公路隧道工程在施工中无法避免粉尘等有害气体出现,会危及施工现场所有人员的身体健康,破坏周围生态环境。公路隧道工程施工应积极使用绿色材料及绿色施工技术,在施工现场降低粉尘、有害气体,为安全施工提供奠定基础。

4.3 组织施工标准性检验

根据项目策划图开展工作,进行技术交底,在完成工程防线后确定工程量,按照操作技术标准施工。在施工管理中不得盲目管理,应当结合公路隧道施工内容展开管理,对其严格把控,将管理目标量化,协调好各个施工程序。

5 公路隧道试验检测技术发展

5.1 隧道施工监控量测

在隧道施工检测中,施工监控量测是最为有效的检测方法,通过运用该方法能够保障公路隧道施工安全,优

化隧道结构,节约施工成本。隧道工程施工量测涉及到的内容比较多,在隧道净空收敛中,大多都是使用全站仪、收敛仪,隧道拱部沉降量测工具会选择精密水准仪,围岩部位是多点式位移计。除此之外,锚杆、钢构件也有相应量测工具,在试验检测开始前,要先将量测工具调准,才能保证数据真实性、准确性,为隧道施工提供依据。

5.2 隧道结构承载能力评定方法

隧道结构承载力是在参考检测结果的同时,借助各种技术手段评定,通过试验评定检测隧道安全性,进行数据统计,这种方法会导致评定结果存在局限性。由此可见,研究隧道结构承载能力评定方法的重要性,尤其是在我国问题问题日益严重的情况下,隧道结构安全性评定方法受到了充分重视,在未来有着广阔的发展空间。

5.3 隧道快速检测系统

借助图像识别技术与三维激光扫描技术开发隧道检测系统,对隧道病害识别评定,评价隧道变形情况,可以提高检测工作效率。在对公路隧道病害检测系统技术研究的同时,还需做好对隧道病害的评定工作,安排专人检测公路隧道变形情况,与常规人工检测比具有较多的优势。未来是朝着快速自动检测方向发展,可以为隧道管理养护提供依据,在公路隧道检测技术标准制定中起到了重要作用。

通过开展公路隧道质量检测采集大量数据信息,在不同时期检测公,对可能会出现病害预测路隧道健康状态,利用信息技术构建公路隧道病害模型。

6 结语

根据上文可以得知,试验检测技术是保障公路隧道质量的重要手段。在检查过程中,应当从整体出发开展质量检查工作,构建完善的质量检查体系,分析公路隧道工程现存的施工问题,制定有效的问题解决策略,提高公路隧道施工质量。在检查工作中可以借助现代技术开展工作,例如:在检查公路隧道稳固性时,使用红外线检查仪器展开扫描,以此来提高我国隧道建设水平。

参考文献:

- [1]刘志华.浅析如何做好公路隧道试验检测[J].名城绘, 2020(1): 1.
- [2]李灿.公路隧道试验检测技术探讨[J].交通世界, 2021.
- [3]叶龙军.做好公路桥梁隧道试验检测的途径探讨[J].华东科技:综合, 2020(3): 1.
- [4]胡斌.公路桥梁隧道工程的试验检测方法[J].工程机械与维修, 2021(5): 2.
- [5]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.
- [6]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): 2.