

公路隧道施工监控量测技术应用

张常红

(兰州黄河生态旅游开发集团有限公司, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 在我国的交通运输工程中,公路隧道工程建设占据重要地位。隧道工程建设直接影响人们出行的安全,需要做好公路隧道施工质量管理工作。为实现这一目标,需要做好相关数据的测量工作。基于此,本文以公路隧道施工为研究对象,分析公路隧道施工监控量测技术现状,并提出公路隧道施工监控量测方案,结合实际情况给出提高施工监控量测技术控制质量的措施。

关键词: 监控量测;技术方案;控制措施

中图分类号: U456.3

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2022)31-0082-03

0 引言

公路隧道工程建设时要保证结构的稳定性,避免施工过程中出现沉降或坍塌情况,这也是后续工作开展的重要前提。应用监控量测技术做好施工现场相关数据的采集工作,通过对数据的有效分析,能够更好地对比出潜在风险因素,对于及时消除安全隐患,做好安全防护工作具有非常重要的意义。因此持续关注监控量测技术作用的发挥对于推动我国道路工程施工的进一步发展具有非常重要的作用。

1 公路隧道施工监控量测技术现状分析

公路隧道施工监控量测技术过程中存在一些共性问题,这些问题的存在直接影响公路隧道安全。主要体现在公路隧道施工监控量测技术人员专业性不足、公路隧道安全施工监控量测技术力度不足及公路隧道施工监控量测技术流程不完善等。

1.1 技术人员专业性不足

随着我国公路隧道行业迅速发展,国民整体素质也在提高,公路隧道加工技术得到巨大进步与突破,受到这种情况影响,公路隧道安全质量检验标准需要及时调整与更新。但实际中部分公路隧道生产企业依旧采取落后的施工监控量测技术手段,这类技术不但效率低而且更新滞后,不能及时发现公路隧道安全领域出现的新风险,造成市场上出现不符合公路隧道安全规范的公路隧道,直接威胁到工程建设质量^[1]。

1.2 施工监控量测技术力度不足

要想提高公路隧道的安全性,就需要从生产环节着手,提高对销售及流通等环节的重视度,尽可能避免出现公路隧道安全问题。首先,国内公路隧道安全施工监控量测技术重点为成品公路隧道,原材料及加工过程中监督不到位^[2]。当前针对公路隧道生产过程、原材

料质量检验较为缺乏,造成实际施工监控量测技术工作存在严重不足,监管漏洞的存在造成公路隧道安全存在较大隐患。

1.3 检测流程存在问题

公路隧道施工监控量测技术工作有着严格的标准,也有着较为完善的流程,所采用的技术及检测内容复杂性较高,检测工作开展时需要遵守公路隧道分类,还要考虑生产时的天气、温度等因素^[3]。

同时,公路隧道质量施工监控量测技术运用过程中需要抽检公路隧道生产及流通等环节,全方位保障公路隧道安全。目前虽然国内公路隧道质量施工监控量测技术机构不断成熟与完善,但各部门之间缺少沟通,加上市场时频繁出现的公路隧道安全问题,直接对公路隧道施工监控量测技术机构的公信力造成极大影响。

2 公路隧道施工现场监控量测技术应用方案

2.1 特殊的控制点布设要求

隧道施工时需要考虑施工环境的特殊要求,确保隧道内部结构的稳定性,避免出现的坍塌、沉降等。应用隧道施工测量技术时,需要考虑隧道特殊的地理环境,科学布设控制点,提高测量结果的精确性,可以依据测量结果制定施工方案,提高隧道建设质量。

隧道施工通常要根据开挖方式选择测量方式,当前最常用的方法就是全断面开挖法与先导坑后扩成型法。就开挖效果来说的,前者可以实现一次成型,后者则是逐步成型。开挖方式不同意味着测量方式不同,需要综合考虑后进行选择,以保证测量的精确性。

隧道建设施工时,中线点测量准确与否,直接影响到隧道内部衬砌施工,因此需要格外重视中线点的控制。需要在隧道内部搭设分级控制系统,利用控制洞穴

点的方式控制中线点, 重视中线点控制掘进过程中的临时中线点, 提高隧道建设的质量。

2.2 监控量测内容

将监控量测技术应用到公路隧道工程中, 提高公路隧道结构的稳定性与安全性。技术人员需要制定科学合理的技术方案, 做好数据采集与分析工作, 一旦出现改变及时调整, 指导现场施工的顺利开展。同时在各个环节中融入监控量测技术, 直接消除施工安全隐患。公路隧道施工现场监控量测时, 监控量测技术的应用不仅能够扩大项目的综合效益, 同时还能起到保护环境的作用^[4]。

具体而言, 通过测量能够发现施工现场是否存在位移、下沉等问题, 可以更加直观地了解围岩应力状态。在量测围岩内部位移时, 可以根据量测结果进一步了解隧道围岩施工风险。另一方面, 支护与施工工艺的选择应该以围岩的实际条件为依据, 对照监测项目开展支护工作。支护压力衬砌需要参照围岩压力、层间支护压力的具体情况进行施工。利用监控量测技术得到相应的数据后, 需要根据实际情况绘制图纸, 作为隧道开挖的重要依据。通过图纸还需要进一步了解净空变化、隧道内部实际情况等。监控量测技术的应用重点在于判断是否存在位移和拱顶下沉问题, 利用监控量测技术获取准确数据, 还要充分参考施工要求, 做好监测与现场的布置工作。对于施工地段, 需要定期做好观察工作, 及时发现存在的问题。一旦观察到支护作业存在异常, 需要采取有效的措施进行处理, 并适当增加观察工作人员, 为后续施工工作提供必要的参考资料^[5]。

2.3 监控量测流程

在公路隧道施工前, 需要根据地质勘探的结果以及相关资料, 并做好前期的准备工作, 在进入正式施工阶段后, 从而保证隧道工程的顺利施工, 需要在充分考虑分析后制定相应的应急工作方案^[6]。需要做好洞口段的监测工作。对于浅埋、偏压段也应该做好监测工作。进行收敛量测工作。对于非接触量测而言, 通常会采用边量测、三维坐标的方法实现量测的目的。做好下沉量测工作。下沉量测工作的完成需要借助非接触量测方式对拱顶进行量测处理。

3 公路隧道施工时监控量测技术质量控制措施

在实际公路隧道工程中, 通常所在位置的地质环境相对复杂, 因此监控量测技术在应用时需要覆盖多个方面。为做好量测工作, 工作人员需要根据工程的实际情况做好前期的准备工作, 具体包括监控量测设备的选择、量测方法的选择以及技术方案的制定。根据测量工作方案, 开展量测工作, 做好数据的记录工作, 为

现场隧道施工提供数据支持, 确保各个施工环节的有序推进。监控量测技术的应用要点如下。

3.1 编制技术方案

由于公路隧道施工周期较长, 工程量较大, 为保障测量工作的顺利开展, 施工企业应充分结合测量工作实际需求, 不断优化完善测量流程, 并融入现代化测量理念, 制定健全完善的测量工作标准及测量监督管理制度, 以便更好地满足公路隧道测量工作需求, 将测量工作落实到实处。具体来说, 要规范测量操作, 每一次测量均要做好现场监管, 确保测量人员严格按照相应标准流程测量, 准确详细地记录各项测量数据, 完成测量工作后, 要及时验收相关测量数据。其次要建立完善的人事管理制度, 成立专门的公路隧道测量监管队伍和机构, 落实监督检查工作, 确保监管人员具备较高水平。在对公路进行改造施工时, 新奥法是常用的一种隧道设计与施工方式, 监控量测技术能够发挥相应的辅助作用, 从而进一步保证工程施工的质量。在应用监控量测技术时, 需要配备专业的设备, 对隧道围岩、支护结构的受力情况进行分析, 同时还能通过建模处理, 提升数据的有效性。对于隧道施工而言, 监控量测技术十分重要, 因此在施工过程中需要根据监测内容, 做好技术人员的筛选, 保证监控量测技术优势的发挥。

为保证各项施工的有效性, 需要在正式开展工作前, 编制相应的技术方案, 并提前安全技术人员对施工现场进行勘察, 确定监控量测项目, 从而提升技术应用的针对性。掌握量测内容后, 需要经过分析采用科学的监控量测方法进行数据采集。比如, 某些公路隧道施工工程的地质条件相对复杂, 因此为了保证施工质量与施工效率, 施工单位可以安排新奥法进行施工。还要提前安排工作人员做好施工现场的两侧工作。公路隧道工程本身具有一定的特殊性, 因此需要在测量工作开始时, 设置科学的测量点间距, 通常将间距控制在 2~5m, 相同的断面需要设置 8~10 个测量点, 从而保证测量工作能够获取准确的信息。为了避免隧道施工过程中出现沉降问题, 技术人员需要计算好地面沉降量, 并通过分析测算, 却对隧道衬砌架构开挖点。在正式开挖之前, 还需要提前预留 3 个预埋点, 使用水平仪进行测量, 最终根据分析测算的结果确定监控测量技术方案。在技术方案成型后, 工作人员需要严格按照技术方案的内容做好现场布局工作, 保证后续监控量测工作的有序开展, 从而进一步提升公路隧道施工现场的监控量测水平^[7]。

3.2 数据回归性分析

(1) 准备好内业数据。在应用数字化技术进行隧道

测量时,技术人员依据隧道工程建设需求进行计算,做好坐标设计,依据相应数据信息制作所需要的文件,最后传送到计算机内。整个传输过程中方便转换坐标,实时技术应用较为方便。

(2)野外实测质量控制。在野外高等级控制点上设置参考站,提前做好装备工作,明确设备的参数设置,调整设备状态后开始进行数据测量工作,利用电子设备做好数据的获取、存储以及处理工作。隧道洞穴高程控制测量过程中,需要将海拔高度从井眼高度控制点进行传递,使之逐步传递到隧道洞穴内。在进行高程控制测量时,可将高程控制点布设在导线点,也可以设置于隧道顶板、侧壁上,各个高程控制点的距离应该保持在 200~500m;同时,根据测量等级来选择测量方式,将测量干扰控制在合理范围内。还能有效发现施工过程中存在的问题。在施工组织过程中需要对曲线数据进行全面分析,为保证数据分析的质量和水平,全面了解现场的数据情况。通过对分析结果的进一步分析,能够得出最后的拱顶沉降曲线。根据实际情况做好支护工作,确保施工过程中的安全性^[9]。

在公路隧道工程中,帮助选择施工方法,合理安排施工环节。提升施工效率,可以搭建相应的信息交互平台,从而提升数据测量的有效性,保证隧道的规范施工。从而有效避免量测技术的应用效果,在提升工作质量的基础上,还应该确保在工期范围内完成相关的作业。打破传统思维的限制,提高量测数据的准确性,切实为公路隧道建设提供借鉴与参考。

3.3 检测设备质量控制

公路隧道施工监控量测技术机构在开展公路隧道施工监控量测技术工作时,通过施工监控量测技术预警系统,也能够对自身的工作效率和质量进行提升,在对污染物进行检测时,公路隧道施工监控量测技术预警系统能够起到很好的作用和效果,各个部门之间要进行协调和配合。在开展公路隧道施工监控量测技术时,施工监控量测技术设备的质量和精度极为关键,稍微一个小数点的失误,都有可能对整个施工监控量测技术数据相差甚远,从而对整个施工监控量测技术结果造成不可挽回的损失。

因此,在整个施工监控量测技术过程中,一定要保证施工监控量测技术设备的准确性和精度。这就需要定期对设备进行定期维护和保养,以免出现零件损坏和老化等问题,以此控制整个施工监控量测技术的精度和质量。同时,通过对施工监控量测技术设备的保养和维护,不仅为整个施工监控量测技术的准确性提供保障,同时有效降低施工监控量测技术过程中可能存在的危

险系数,降低安全风险发生的可能性。随着我国现代化进程的加快,公路隧道建设项目数量和规模逐步扩大。施工企业想提高公路隧道测量的准确性和可靠性,必须加强测量设备的更新换代,增加对测量设备的资金投入力度。如今测量技术发展日新月异,传统的测量技术和设备已不能满足行业标准要求,必将陆续淘汰。施工企业可以结合自己的实际情况和施工要求,逐步引入先进的测量技术,采购优良的测量仪器设备,提高公路隧道测量工作的质量,满足公路隧道项目建设的要求。

4 结语

综上所述,在公路隧道工程中,科学应用监控量测技术,能够快速获得准确数据,为施工技术的选择、施工方案的调整提供便利。在应用监控量测技术时,需要保证其在后续断面与测点埋设、数据采集、数据整理、资料归档等各个环节发挥相应的功能。

技术应用过程中还需要配备相应的设备,提升数据获取的效率和准确性,具体设备包括精密水准仪、塔尺、钢圈尺等设备,这些数据的应用能够进一步提升地表沉降、拱顶下沉数据的准确性,从而施工人员和管理人员提供相应的数据支持。监控量测技术的应用还能通过对量测数据的分析,进一步了解地表沉降、拱顶下沉等情况中存在的安全隐患,对于提升施工的安全水平也具有重要意义。

参考文献

- [1] 刘文涛.高速公路隧道施工监控量测技术应用研究[J].居舍, 2021(19): 53-54.
- [2] 李佳,张建宁.高速公路隧道施工监控量测技术应用研究[J].住宅与房地产, 2021(3): 210-211.
- [3] 王进.高速公路隧道施工监控量测技术应用研究[J].工程建设与设计, 2021(1): 135-136, 176.
- [4] 张勇.隧道施工监控量测技术发展现状及思考[J].工程技术研究, 2019, 4(6): 64-65.
- [5] 林航,陈中华.公路隧道施工监控量测与超前地质预报技术现状及分析[J].交通世界, 2018(36): 124-125.
- [6] 何雄刚.监控量测技术在高速公路隧道施工中的应用[J].北方交通, 2018(11): 89-91.
- [7] 唐文栋,马振波.隧道施工监控量测技术发展现状及思考[J].安徽建筑, 2018, 24(6): 83-85.
- [8] 刘思佳,马杭州,李文韬,等.基于 BIM 技术的隧道施工监控量测模型研究[J].公路交通技术, 2018, 34(增刊 1): 58-61.

收稿日期:2022-06-02

作者简介:张常红(1985—),男,汉族,甘肃兰州人,本科,工程师,主要从事土木工程管理及管理工作。