

Application of Tunnel Monitoring and Measurement in the Dynamic Classification of Surrounding Rock

Hongchao Hou

Beijing CCCC Qiaoyu Science and Technology Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract

With the progress of society and the rapid development of national economy, the tunnel project is also increasing. Around rock monitoring and measurement technology is an indispensable and important technology in tunnel construction engineering, which can monitor and measure the stability of surrounding rock in real time. Greatly increases the safety in the engineering process. For this reason, this paper intends to introduce the widely used dynamic surrounding rock dynamic classification method, and apply it to engineering practice, through the statistical analysis of the measured data, suitable for the surrounding rock pressure, steel support inner force and elastic wave velocity parameters of the value range, in order to ensure the rationality and safety of the project.

Keywords

tunnel monitoring; surrounding rock; dynamic classification; application

隧道监控量测在围岩动态分级中的应用

侯洪超

北京中交桥宇科技有限公司, 中国·北京 100000

摘要

随着社会的不断进步,国民经济的快速发展,现在的隧道工程也在日益增多。围岩监测与测量技术是隧道建设工程中不可或缺的一项重要技术,它可以对围岩的稳定性进行实时监测与测量。大大增加了工程过程中的安全性。为此,论文拟引入目前广泛使用的动力围岩动力分类方法,并将其应用于工程实践中,通过对实测数据的统计分析,得到适用于IV、V级围岩的围岩压力、钢支架内力和弹性波速度等参数的取值范围,以保证工程的合理性和安全性。

关键词

隧道监控; 围岩; 动态分级; 应用

1 引言

论文针对新奥法隧道施工监测内容,研究内容包括:

①监测支护结构的运行状态,为其提供可靠度信息,并对其进行预警;②监测与观测(包括岩性、地质结构,尤其是弱结构面)的发育状态,以及水文地质等,并依据地质条件对初始勘察设计期的围岩进行动态分级,并对支护参数进行修正,最终达到新一代新奥法隧道的围岩动态分级、现场动态设计与信息化建设。目前,在中国的公路隧道施工中,对施工地质的追踪与预测尚未得到广泛的应用,很多项目尚未完全重新奥法、挪威工法以及信息反馈的设计与施工方法中得到切实的借鉴。由于隧道工程围岩情况复杂多变,以往的设计都是根据勘察数据和工程类比来确定,在实际工程中,由

于工程地质、水文地质和施工方式的改变,原有的设计方案存在着诸多的不合理之处。所以,对施工中的围岩进行检测,可以对围岩的类型、稳定性作出判断,并对其进行相应的调整,对保证隧道的安全、顺利施工以及优化工程措施具有十分重要的意义。

2 围岩监控测量的重要性分析

从总体上看,监测围岩的作用主要有三个方面:一是评价岩体的稳定性;二是对支护结构的合理性作出判定;三是围岩监测与测量技术还可以判定施工的安全性,提高隧道的经济效益,监测过程中的监测数据可以为隧道建设提供重要的依据。具体来说,将围岩监控测量技术引入到隧道工程中,主要有五个原因:第一,为优化施工组织,由于隧道施工场地的地貌条件各不相同,因此采用一种施工方法难以适应每一座隧道,在进行施工设计之前,都要对其进行详细的了解,通过围岩监控测量技术,可以让工作人员对隧道的地质条件有一个整体的认识,进而做出预测和反馈,从而了解在施工过程中应该注意的事项。第二,采用监测的方法进行

【作者简介】侯洪超(1992-),男,中国山东泰安人,硕士,工程师,从事隧道施工监控量测、桥隧结构物检测评估研究。

了支护时机的确定。通过监测,可以了解到隧道的某些信息,并通过所提供的信息来判断支护形式和方法是否正确,如果不正确,则需要作出相应的调整,以保证安全。第三,有助于岩体的稳定性进行评估。围岩监测与量测的实时开展,可以获取岩体的动力参数,并对其进行分析,判定其有无剧烈变化,掌握施工过程中的应力分布和受力情况,以保证出现意外情况时可以得到及时的处置。第四,利用围岩监控测量获得的资料,可对前期施工计划进行调整,确保最优施工方案。第五,提高今后隧道的设计水平和建设水平。

3 隧道施工中围岩监控量测技术的应用

3.1 围岩监控量测的设计

论文拟结合以上工程实例,首先,通过观测和掌握隧道施工过程中围岩的变化,结合节理裂隙发育、岩层产状、地下水位变化、不良地质等情况,将其与设计内容进行比较,以便及时对设计进行修正。目前,对隧道围岩及支护状况的观测和分析,主要是通过目测和测量工具测量,且需在每一次开挖或支护结束后进行,对于地质条件恶劣的区域,应加大监测频次,保证观测结果的精度。其次,开展隧道施工过程中的地面沉降监测,因为地面沉降监测是地下工程监测的一个重要内容,通过对地面沉降的监测,可以精确地了解施工过程中的地面和地下的沉降,从而判定隧道的安全和地质状况。通常,隧道施工过程中的地面沉降监测点都是在施工区域设立的,主要是对基坑开挖区的地表和地下沉陷进行观测,通过采集和分析资料,对地表的稳定性作出判定。按相关规范要求,在隧道埋深小于2倍的区间进行监测,因为该高速公路隧道的洞口覆盖层比较浅,所以它的监控量测布设要随隧道的深度而逐步增大,它的观测断面主要是在左、右两个隧道入口处2.5m的位置,而在隧道开挖施工区域以外5m的位置上又布置了一个监测点,对隧道浅埋段的每个观测断面其监测点数都要超过7个。在此基础上,开展隧道工程施工过程中,通过净空收敛和速度的变化来评估和判定隧道施工期间的围岩和支护结构的变形。而隧道施工过程中的拱顶沉降测量,就是通过对隧道施工过程中拱顶沉降和流速的变化来进行计算和分析,这对于判断隧道施工中的围岩稳定有很大的作用,还可以为施工中的各种参数设定提供参考。

3.2 技术要点

通过以上对隧道工程监测与测量的内容和设计进行了分析,可以看出,该工程的工艺控制要点有以下几个方面。首先,在隧道施工监控量测测点的布设和防护方面,因为在隧道施工过程中,为了保证测量点的设置和防护,很可能会发生测量点埋设不及时或测点埋设不牢固、被破坏、反光片脱落等现象,因此必须针对不同的问题,制定相应的解决方法,保证测点的合理布局,同时保证不会被损坏,保证隧道

施工监控量测的质量。例如,对于隧道工程中的监控量测测点布设不及时的问题,一般来说,对于隧道工程中的围岩监控量测,必须在一次支护结束之后才能进行测点的布设,而且还必须采取必要的防护措施,防止测量点受到损坏,从而影响到监控量测的进行。然而,在实际工程中,监测测点的布设要受施工工艺、隧道施工对监控量测的重视程度等诸多因素的影响,所以必须从强化隧道施工监控量测现场管理的角度出发,合理地控制并防止这种现象发生,通过增加隧道施工监控量测测点的布设,对各测点的布设进行严密的检查与控制,并保证它们的正确性和合理性后,才能进行下一步的施工。其次,在隧道施工过程中,在进行监控测量时,也要注意测量资料的精度。针对影响隧道工程围岩检测与测量结果准确度的因素,必须从资料的准确性和资料的真实度两个角度来加强对隧道工程围岩检测与测量资料的准确性的控制。为了保证检测结果的准确,需要采用一种科学、合理的检测手段,在测量过程中尽可能地选用精度高、质量好的仪器,并保证测量人员的测量技术和能力素质都很高,对于有误差的数据,要加大测量的数量,以保证最后的测量结果的精度。为了保证检测结果的精度,需要对隧道拱顶下沉观测资料定期进行后视角重测,并选取不同观测点进行比较,以保证资料的精度。最后,在对监测数据的结果进行分析和处理时,要注意对虚假预警和有无预警的情况进行判定,防止由于数据收集不当而导致的虚假预警,对于虚假预警,要通过测量复核来核实,并防止由于缺乏对隧道围岩地质状况和支护状况的观察分析中的预警情况,导致对出现预警的忽视,导致隧道施工安全问题的发生。

4 隧道监控测量在围岩动态分级中的应用

4.1 设计阶段的围岩动态分级

为了满足工程设计和施工等方面的要求,目前已经有许多学者对其进行了分类(等级),有些已经在实际工程中采用。围岩的完整性、坚固性、围岩所处的地应力、水等环境条件对围岩等级的影响是很大的。当前围岩动力分类标准主要关注的是岩石单轴抗压强度、节理发育程度、地下水对其的作用,如何将它们与围岩等级的量化关系进行量化描述,是亟待深入研究的关键科学问题。BQ值是一种常用的围岩基础质量指数,它综合考虑了围岩的完整性、坚固性、围岩所在地地应力、地下水、结构面的产状等5个重要因素,可以用BQ值来评价围岩的动态等级。除BQ法之外,目前也广泛采用RQD法及波速 V_p 法来进行围岩分级。

受勘测方法所限,在设计阶段对围岩进行动力分类时,其精度常常难以达到令人满意的程度,其结果是,在设计阶段得到的围岩动力分类与实际工程中的围岩状况存在着很大的差别:一是实际的围岩质量不如设计时所设定的围岩,如III级与IV级、IV级与V级难以准确区分,有时候它们会

相互交替,有时候出于安全性的原因,将Ⅲ级按照Ⅴ级进行,Ⅳ级按照Ⅴ级进行,这样会导致设计的支护强度过大,从而导致大量的资源浪费。二是由于实际围岩的质量低于设计时的预测值,导致其支护强度较大,且存在一定程度的不安全性。究其原因,主要是在勘测设计阶段,对围岩,尤其是复杂多变的地下洞室,所能获得的围岩动力分类资料不够全面,或者可靠性不高,导致了围岩动力分类方法的不完善。但是,在施工过程中,随着隧道的开挖,会暴露出很多的地质问题,因此我们可以根据现场地质观测资料和监控测量结果,对隧道进行更加精确的围岩动力分类,也就是对隧道进行动力分类,从而对隧道的支护设计进行修改和修改,从而进一步指导施工。

4.2 施工阶段的围岩动态分级

现场检测所得到的结果,是隧道内各种地质情况的综合体现,所以,在对大量实测数据进行分析统计的基础上,归纳出围岩等级(地质情况)与实测结果之间的相关性,并从中归纳出普遍的规律,为以后的工程建设提供参考。即通过现场实时观测资料,对比基于监控测量的围岩动力等级,并与勘测设计阶段所确定的动力等级相对比,调整原有隧道的动力等级,进而调整原有的围岩动力等级,达到对施工过程的反馈式动态设计与信息化建设。

5 结语

综上所述,隧道监控测量在围岩动态分级中占有举足轻重的地位,它不仅可以对围岩进行优化,而且可以对其进行稳定评估,还可以保证支护时间,调整施工方案,因此它是一项非常有意义的研究课题。但是,怎样才能使其在隧道建设中得到更好的应用,仍需要我们不断地探索。

参考文献

- [1] 宋媛丽.围岩监控量测技术在隧道施工中的应用探析[J].山西建筑,2016(31).
- [2] 张奇.监控量测在崂山长大隧道施工中的应用[J].工程技术研究,2017(4).
- [3] 张晓军.浅谈监控量测在隧道施工中的实际应用[J].江西建材,2017(2).
- [4] 李洋,马留闯,王峰.古夫隧道软弱围岩普通型机械化配套试验性施工技术[J].隧道建设(中英文),2018,38(8):1371-1378.
- [5] 陆秀登.隧道施工中超前地质预报与监控量测技术的应用分析[J].交通世界,2018(19):80-81.
- [6] 姜智国.高速铁路软弱围岩隧道施工监测技术及应用[J].工程建设与设计,2018(8):212-213.
- [7] 王闯.寒区大断面浅埋土质隧道施工期位移特性研究[J].四川建材,2018,44(4):121-122.