

铁路桥梁路基隧道关键工序监控技术研究

王振国

中铁十七局集团第四工程有限公司, 重庆 400030

[摘要] 铁路发展已经越发趋于信息化, 以铁路工程建设信息化管理平台为载体, 对桥梁、路基、隧道施工中的关键工序自动监控技术开展有效的研究, 研发配套设备, 有利于实现铁路桥梁路基隧道关键工序的信息化施工管理, 推动我国铁路信息化建设的长远发展。

[关键词] 铁路桥梁; 路基; 隧道; 工序监控技术

DOI: 10.33142/ec.v2i6.416

中图分类号: U213.1; U456.3

文献标识码: A

Research on Key Process Monitoring Technology of Railway Bridge Subgrade Tunnel

WANG Zhenguo

China Railway Seventeenth Bureau Group Fourth Engineering Co., Ltd., Chongqing, 400030 China

Abstract: The railway development has become more and more information-based, taking the railway engineering construction information management platform as the carrier, carrying out effective research on the automatic monitoring technology of the key processes in bridge, subgrade and tunnel construction, and developing supporting equipment, which is conducive to realizing the information construction management of the key processes of railway bridge subgrade and tunnel, and promoting the long-term development of railway information construction in our country.

Keywords: Railway bridge; Subgrade; Tunnel; Process monitoring technology

引言

在建设铁路项目时, 利用信息技术使管理过程标准化, 可以逐步提高铁路建设的管理水平。目前, 中国铁路的强度和稳定性已大大降低, 从而增加了发生危险的可能性。加之中国铁路密度不断增加, 铁路桥梁与路基的状况不断恶化, 发生危险事件的可能性增加, 因此需要加强和改进各种技术。

1 路基和隧道施工技术

路基和隧道是铁路建设的基本项目。建筑前技术交底是建筑安全的保证。在建造之前, 施工单位必须事先了解有关的要求和注意事项, 并注意建筑过程中不可避免的一些问题, 以确保整个项目的顺利进行。随着中国经济的发展, 中国铁路工程的规模日益扩大, 但也产生了一些比较多的质量问题, 但铁路工程基本上都是建造周期很长, 面临不同的地质条件也导致了施工环境艰苦、工程挑战较大等特点, 所以对于施工技术的要求就非常高。在路基和隧道的建造过程中, 如果建筑施工的技术标准得不到严格的执行, 将影响整个项目的建造质量, 很难保证未来项目的质量^[1]。

路基和隧道的建设技术对外部环境的变化更为敏感。如果事先不了解建筑区的自然情况, 可能影响建筑施工的安全。为了确保整个路基和隧道的基础建设的质量安全, 必须特别注意项目的选址勘测技术, 可以预先分析建筑区的地形特征和地形结构, 并通过事先了解建筑区的气候特征, 为今后的建造施工提供数据参考。同时土方开挖技术也是最为关键的一个基础性环节^[2]。

2 桥梁预应力梁张拉质量控制

2.1 主要问题

铁路桥是铁路运行的系统中的一个重要的组成结构, 铁路桥梁的施工建筑安全和质量控制直接影响到整个铁路桥的使用性能。在目前情况下, 中国铁路桥梁的预应力施工作业方法通常使用普通泵站来操作千斤顶。在测量过程中获得液压系统的压力值, 并且根据液压体系与张拉力的对照表计算张拉力, 再由工作人员运用一般量具来检测得出张拉伸长值, 并通过人工记载, 按照伸长值与张拉力实施双向掌控。就传统施工办法来说必要屡次施行标定, 因传统方案没有办法消除千斤顶磨阻带来的影响。液压体系不稳定的压力以及体系的内陷等原因也会导致测试数据出现极大的离散性。传统办法效率低的原因是其中渗透了大部分的人工干预、复杂的操作流程、不准确的测量结果以及作业数据可信度较低^[3]。

2.2 解决措施

调研预应力桥梁过程中浮现出了预应力张拉不按照标准施工的问题,缺乏有力的监控措施,很大一部分的预应力桥梁质量问题就是因此而生,有效施加结构预应力的有关技艺需要得到及时的改良,最合理的也是最及时的处理目前因作业失误而引起的桥梁预应力隐患问题的方案,就是严格掌控有效预应力大小。应该积极采取合理科学的施工质量控制手段,不断改善铁路桥梁的建造安全和工艺质量,推动中国铁路桥梁工程的长远发展。

3 路基压实质量控制

3.1 主要问题

目前,“点式”测试是铁路路基质量控制的主要测试方法,获得测试数据的方法是现场抽样测试。但是这种方法有许多缺陷包括测试要在碾压结束后,在碾压过程中无法及时解决问题;其次重型设备的使用造成施工的严重干扰,并需要耗费长时间的测试还有就是若检验点的数据不满足要求,就不能选择重新碾压的区域,会出现部分地方过压。

3.2 解决办法

一种新的检测技术即连续压实检测技术的应用,弥补了传统检测方法的诸多缺陷。振动碾压是一种动态的试验过程,可以伴随着压路机的碾压来开展实时检测作业,对建筑施工的影响非常小,在施工操作的过程中可以随时调节,并且在碾压过程中可以实时监视和反馈控制,同时连续压实检测的结果传送到网络平台,并以图形显示测试结果。使用连续压实控制技术,必须在测试部分进行比较测试,以便将连续指标与常规质量验证指标联系起来^[4]。

4 铁路路基施工的防护措施

4.1 边坡防护

在铁路路基的两侧我们经常可以看到边坡,它呈一定的坡度,其主要的的作用就是保证路基的稳定性,对铁路是具有很大的保护作用的,只有边坡稳定,路基才会稳定。如边坡不稳定,造成的因素有很多,如人为原因,天气原因等。边坡岩体的地层和岩性也是具有差异性的,而这种差异性也是影响边坡工程地质呈现不同特征的重要因素,也是影响其稳定性的关键。不同的边坡的地层和岩性,是具有不同的稳定性的,比如稳定性较差的易滑地层所形成的边坡。另外,所施工范围地质构造的不同,也是影响边坡稳定性的重要因素,如遇到地质构造复杂的区域,稳定性肯定较差。

4.2 路基支挡

路基支挡在路基稳定性中也起着关键性作用,它通过支撑、加强填土或山体土坡而产生稳定的效果。在铁路路基的建造中,路基支挡主要用于加强山坡、基坑边坡和河流暗壁。在建造路基支挡的过程中,施工必须严格遵守规则,以保证质量。

5 隧道支护结构质量控制

5.1 主要问题

支护铁路隧道的大多数方法是复合式衬砌,由初期支护和二次衬砌组成。隧道的承载能力不足是由于衬砌的厚度不够,可能造成严重后果,例如断裂塌陷等等。因此,目前衬砌混凝土的厚度具有很大的滞后效果。如果只是以经验判断和人工测量的方法确定建筑混凝土是否填充满了模板,这种方法是不精确不客观的。由此可知,对衬砌混凝土灌注系统的研究是非常重要的^[5]。

5.2 解决措施

为了为隧道支护结构建立完善的质量控制系统,必须调整监测系统,在建筑施工的工地上进行监视时,需要进行超声波测量。测量混凝土产生的压力的方法是通过测量台车的最高顶点与防水板之间的距离来计算,然后检测台车实际状况下的混凝土压力,通过监测混凝土在混凝土灌注过程中的压力,模板内部灌注混凝土的高度被掌握,然后检查复合式衬砌的厚度,隧道支护的压力由压力传感器来反映,压力传感器是油囊式压力传感器,压力感应装置是一种非常精确和稳定的电阻构成。所以测量结果非常准确

6 铁路隧道工程施工技术的基本措施

6.1 控制爆破

在隧道建造中,爆破是一种非常常见的挖掘方法。爆破可以有效地改变隧道内周围岩石的压力和张应力,而浅埋暗挖的隧道则影响更为明显。然而,如果不控制好爆炸物,则可能对建筑工人的人身安全及其周围环境造成损害。所以在爆破施工的作业前,一定要精准的计算好炸药的使用量和炸药的安装方位,严格控制爆破范围,必须做好爆破的安全管理工作。

6.2 注浆加固

注浆加固是采用注浆的设备将所制备的浆液注入地层。一旦浆液固化,它可以填充裂缝和固结沙石颗粒,并改善岩石的稳定性,从而使挖掘表面稳定同时具备一定的防水效应。注浆加固的建造过程必须根据项目的实际情况来确定,严格论证地质条件。在施工建造之前,必须根据定压注浆的原则进行测试,并及时调整注浆的参数。注浆工作完成以后,务必要做好注浆效果的检查工作,如果发现问题不能进行下一步的施工操作。

6.3 混凝土超耗控制措施

(1) 时时动态控制预留变形量:断面动态控制是灵魂技术,吃透预留沉降量,用好测量班组。这些真是非常重要。这个测量和工班要合一。通过监控量测来调整预留变形量,在一定程度上能够减少混凝土超耗。

(2) 断面精确控制:聚能管水压爆破+啄木鸟修边。大断面采用聚能水压光面爆破,拱墙爆破后采用啄木鸟修边。仰拱采用长、短眼钻孔爆破,加以炮锤修正达到精确控制断面的效果。

(3) 调整考核思路:按残留在岩壁的半眼个数考核周边眼,目前对光爆效果影响最大的位置也是周边眼,因此对周边眼的考核对提高光爆效果有着显著的作用,因此考核的标准重点是周边眼的考核。按照超挖不大于 10cm 的半眼每个奖励 x 元,超挖不大于 5cm 的半眼每个奖励 X 元,大于 10cm 或没有半眼的不进行奖励。以半眼的个数对开挖工进行奖励,通常情况下有半眼的地方,对围岩的破坏相对较小,超挖也少。这种考核办法一般 II~IV 级岩石地层可以起到很好的效果。

7 结语

中国的国土面积大,人口数量多,地区发展不平衡,铁路的快速发展给社会带来了更大的好处,而成为一种广泛使用的运输方式。信息化不仅是当今世界经济发展的必然趋势亦是国家实现现代化发展的必经途径及重要战略方向。就铁路桥梁路基隧道施工建设重点工程,近段时间把握工程建设技术以及保护得到了重点关注。探索这一课题,能够最大程度提高铁路桥梁路基隧道施工作业水准,以此提升该工程建的综合质量。

[参考文献]

- [1]池灯军. 简论铁路桥梁路基隧道关键工序监控技术[J]. 四川水泥,2019(03):42.
- [2]王聪聪. 铁路桥梁路基隧道关键工序监控技术研究[J]. 建筑技术开发,2019,46(01):127-128.
- [3]唐继明. 探析铁路桥梁路基隧道关键工序监控技术[J]. 居舍,2017(33):51.

作者简介:王振国,男(1979-),大学本科,工程师。