

基于在建工程的铁路隧道二衬拱墙砼脱空的原因和防治措施研究

栗俊

中建长江建设投资有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i11.2659

[摘要] 为了较全面的研究铁路隧道二衬拱墙砼脱空的原因及针对不同的脱空类型采取有效的措施,本文依托某铁路 14 标隧道工程,详细阐述了二衬拱墙砼的施工流程及二衬拱墙带模注浆工艺,通过对二衬进行实体检测,对其在建隧道的二衬结构砼脱空进行分析,并总结了常见的二衬拱墙脱空类型,对不同类型的二衬脱空砼原因进行深度剖析,分析认为不同模板砼搭接处、拱顶中间部位、拱顶与拱腰之间脱空是二衬拱墙砼脱空的普遍表现型式;二衬初支之间的不同位置脱空是由初支是否侵限、防水板是否脱落等具体的其他原因衍生的更具体的表现型式。并结合实际工程提出相应的预防、改进及创新手段。

[关键词] 二衬拱墙砼脱空;带模注浆;脱空类型;预防措施

引言

自本世纪初中国铁路进入了高速跨越式发展阶段,目前已经拥有仅次于美国的全球第二大铁路网。但一直以来,铁路工程实体上的缺陷已对铁路正常运营造成一定影响,对行车安全造成极大的隐患。在各类影响行车安全的问题中,二衬拱墙砼脱空引发的隧道结构安全是一个比较突出的问题。根据铁路隧道设计原理,隧洞初支和二衬形成复合式受力结构,其中初支结构在 II、III 级围岩永久受力结构中占主导地位,二衬结构在 IV、V 级围岩隧道永久受力结构中占主导地位。因此,初支施工质量和二衬施工质量都会显著影响隧道结构受力特性,继而引发影响隧道结构安全的隐患。其中,二衬拱墙砼脱空是影响二衬砼质量的一个重要方面。本文依托某铁路 14 标隧道工程实践和参考某铁路其他隧道工程实践,对铁路隧道二衬拱墙砼脱空进行研究分析并提出防治措施。

1 铁路隧道二衬拱墙砼施工工艺和技术措施

1.1 工程概况

某铁路为国铁 I 级铁路,本标段为 14 标,包括 4 座双线隧道,隧道全长 23.119km。隧道二衬仰拱结构砼采用移动式自行栈桥台车施工;二衬拱墙结构砼采用移动钢模台车施工,拱墙砼浇筑完毕后及时进行二衬带模注浆。

1.2 二衬拱墙砼施工工艺

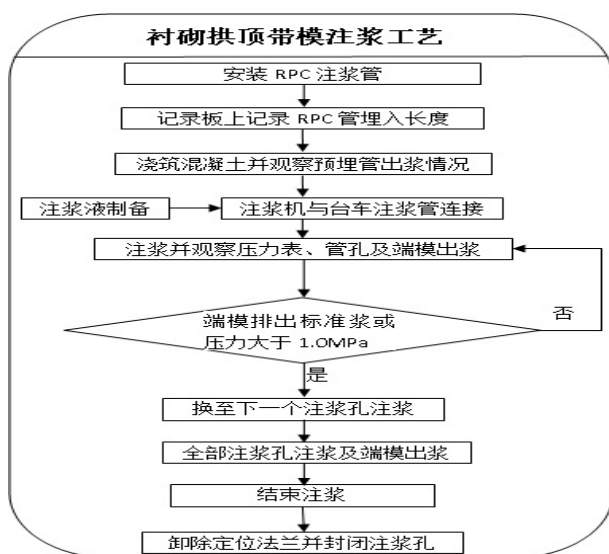


图1 衬砌拱顶带模注浆工艺

仓位验收→采用分流溜槽从下向上通过1~3层窗口分层入仓浇筑,左

右对称下料,高差不超过50cm(插入式振捣棒振捣为主,附着式振捣器振捣为辅)→采用软管通过第4层窗口入仓浇筑→采用冲顶预留接口从低向高进行冲顶入仓浇筑,至少采用两个冲顶接口(附着式振捣器振捣)→二衬脱模前进行带模注浆。

从底层起分层对称浇筑L1-1~L1-4,每层灌注30~50cm,左右相差不超过1层。灌注至第一层窗孔位置时关闭第一层窗孔,再分层对称浇筑L2-1~L2-4,依次类推浇筑完1~4层窗孔,拱顶从已施工衬砌端依次压注至端模处。

每板二衬浇筑方量在130~150立方,浇筑时间约8~10小时。塌落度为160mm~200mm;冲顶泵送压强在14Mpa。二衬拱墙砼带模注浆如图1所示:

1.3 现场二衬拱墙砼检测结果分析

通过对某铁路14标2016至2017年施工的二衬实体检测显示的二衬结构砼脱空情况的统计整理。某铁路双线隧道和单线隧道二衬拱墙砼脱空的类型如下:

1.3.1 根据二衬拱墙砼脱空位置分类

类型1情况描述:与上一板二衬砼搭接处拱顶脱空。

类型2情况描述:二衬砼拱顶中间部位脱空。

类型3情况描述:拱顶与拱腰之间位置脱空。

1.3.2 根据二衬拱墙砼厚度和脱空空腔厚度分类

类型4情况描述:二衬拱墙砼满足(等于或大于)设计厚度,但二衬与初支间存在脱空。

类型5情况描述:二衬拱墙砼小于设计厚度,但二衬与初支间存在脱空。类型5-1:因初支侵限,虽有脱空,但现有二衬厚度加上空腔厚度小于二衬拱墙砼设计厚度。类型5-2:初支不侵限,现有二衬厚度加上空腔厚度等于或大于二衬拱墙砼设计厚度。

2 二衬拱墙砼脱空原因的研究分析

类型1、类型2、类型3脱空是二衬拱墙砼脱空的普遍表现型式,所指向的是最根本的原因;类型4、类型5是在类型1、类型2、类型3所指向的原因基础上由初支是否侵限、防水板是否脱落等具体的其他原因衍生的更具体的表现型式。

通过对不同类型的二衬拱墙脱空进行分析,可以看到二衬拱墙砼脱空产生原因主要为:

(1)拱顶砼浇筑时产生脱空的位置无排气通道。(2)拱墙砼浇筑时未严格执行边墙砼逐窗下料浇筑的工艺,而全仓位采用冲顶接口一次浇筑。(3)防水板发生脱落和过于松弛而产生侵限,在防水板后形成空腔,二衬砼无法与初支紧密叠合。需要关注的是该情况本质上仍为二衬脱空,但与类型1、

基于“智慧工地”施工现场安全管理探究

李振兴

宁夏正源建设监理有限公司

DOI:10.32629/btr.v2i11.2591

[摘要] 本文从施工现场安全事故发生的原因入手,探讨了“智慧工地”背景下的施工现场安全管理模式,以期能够有效的降低安全事故发生的概率。

[关键词] 智慧工地; 施工现场; 安全管理; 信息化系统

智慧工地是智慧地球概念在建筑工程领域的行业具现,其将人工智能、物联网、云计算等信息技术与建造技术进行深度融合,以此构建新的安全监管体系,弥补传统安全管理模式的不足,转被动监管为主动监管,提高施工现场安全管理工作的效率。

1 产生安全事故的原因

1.1 人的因素

由于建筑工程施工现场从事一线施工作业的操作人员多为文化水平较低的农民工,他们中大部分人都没有接触过与建筑工程相关的专业培训,甚至一些建筑单位为了节省成本、缩短周期,在上岗前并未对施工人员进行“三级”安全教育培训,这使得大多数施工人员不具备安全知识与纪律观念,缺乏自我保护意识,导致违规作业的现象频发,进而引发安全事故,给施工人员的生命健康带来严重威胁。

1.2 设备因素

施工场所使用的设备多为体积大、功率高的重型机械设备,如果相关的工作人员没有及时对设备进行维护,一旦出现违规作业或机械故障情况,便会引发机械伤害事故。其中,像升降机、吊篮、吊塔等需要进行高空作业的机械设备,如果其配套的好防护装置与防护用品存在缺陷,就会诱发安全事故。

1.3 施工不当

施工现场所使用的施工设备与施工技术都要遵循一定的流程,如果出现违规操作、违规指挥等施工不当的情况,不仅会影响建筑工程的施工质量,还会导致安全事故频发。

1.4 环境因素

类型2、类型3产生的原因无关联,是独立的一个原因。(4)二衬带模注浆未严格做到位。(5)初支侵限引发的仅仅是表现型式不同,非二衬脱空产生的原因。初支侵限下的二衬脱空已不是简单的脱空问题,而是涉及到初支和二衬的共同处置问题,处置较为困难,需要在工序验收时严格控制初支侵限。

3 二衬拱墙脱空防治措施

就目前的工装设备配置、已有的技术措施来看,上述二衬脱空原因中,除排气问题是要从硬件上解决外,其他均是要严格执行工艺和优化改进工艺的问题。同时,目前的工艺难以对脱空的形成过程进行全过程的观测、直观把控,无法在过程中形成动态纠偏,因此应积极的在此方面认真研究,获得突破。根据拱墙脱空浇筑完毕的时点,二衬脱空防治措施分为主动预防措施和被动治理措施。

主动预防措施有:①增设拱顶排气措施;②加强拱墙脱空的质量控制;③加强拱顶浇筑工艺控制;④泵车泵送压力应在实际中测定;⑤冲顶接口更换时点控制;⑥加强旁站监控,及时采取应对措施;⑦防水板铺设时,加密固定点同时确保固定点富余量。

因为施工现场多为露天作业,不可避免的就会受到周遭环境的影响。操作人员如果长时间处在高温或酷暑的工作环境,就会对其身体产生危害,加之操作人员的工作时间较长、作业强度大,导致现疲劳作业的情况一直存在;其次,高空作业、夜间作业以及在光线较差的地下、水下作业等需要施工人员精神高度集中,稍有松懈便会发生安全事故,给施工人员的身心健康产生巨大压力。

2 智慧工地的概述

智慧工地指的是借助先进的信息化技术,围绕施工现场的安全管理工作,构建工程施工可视化的智能管理模式,将人工智能、传感技术、虚拟现实等植入到监控设备、机械设备、人员穿戴设备等各类施工用物体中,并将其相互连通形成物联网,而后与互联网结合,改变施工现场各干系组织与岗位人员的沟通管理模式,从而实现施工现场安全管理工作信息化、技术化的转变,提高工程管理信息化水平。

3 智慧工地在施工现场安全管理中的应用重点

3.1 人员管理

人是施工现场安全管理工作中最复杂,也是最难预料的因素,做好施工人员的管理工作,才能确保施工现场安全管理工作的顺利开展。建筑工程在施工的过程中用量非常大,单纯依靠管理人员手工登记的模式对施工人员进行日常管理,难免会出现管理失误或不周全的情况。因此,为了更好的保护施工人员在施工现场的安全与合法权益,可以在管理工作中引入人员智能管理系统,对每个进出施工现场的施工人员进行全方位的实名登记,将施工人员的身份证信息、身高、性别、入职时间、技能水平、负责区域等一一录入系统中,进而形成完善的人员数据库,便于管理人员对施

被防治措施;①加强自检自查;②严格带模注浆工序;③动态过程控制。

4 结论

铁路隧道拱墙二衬脱空是二衬施工质量的重要问题,预防不到位、处置不当必将导致二衬质量满足不了设计要求,对运营期列车行驶带来极大隐患,必须高度重视。通过上文,可以看到,以目前的施工技术措施和工艺,难以避免二衬脱空问题的出现。因此需通过改进和创新的手段提高控制能力,形成有效的过程控制。总体来说做到预防手段为主,处治手段为辅,创新手段突破和加强。

[参考文献]

- [1]朱光喜.音频大地电磁在铁路隧道工程勘察中的应用[J].工程地球物理学报,2009,6(03):294-298.
- [2]周军红.铁路隧道二次衬砌裂缝预防及控制措施[J].建筑技术开发,2016,43(12):38-39.
- [3]熊伟杰.高速公路衬砌拱的合理设计方法[J].大众科技,2004,(7):21-22.