

衬砌新工艺在铁路隧道工程中的应用简析

史忠慧

中交路桥南方工程有限公司

摘要: 现今,随着交通行业的快速发展,铁路隧道工程建设项目也在不断增多,要想使其整体建设质量和施工效果达到最大化,就要在以往工艺工法上进行创新,不断接受新工艺新材料,并对其具体操作要点进行全面掌握,不断提高现场施工人员的技术水平与施工质量,这样才能保证整个铁路隧道工程在限期内顺利完工,同时也能确保使用寿命。本文也会通过实际案例,对衬砌新工艺的应用要点和施工要点进行着重分析,以便为相关人士参考。

关键词: 铁路隧道工程; 衬砌新工艺; 应用要点; 施工要点

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.23.046

在当前铁路隧道工程施工中,衬砌施工是相关施工单位必须引以为重的关键内容之一,只有保证该环节的施工质量,才能更好的提升铁路运行的安全性和稳定性。但是在实际施工时,却经常因为各种因素所影响而出现一定的安全质量问题,在某种程度上不仅会影响铁路行业的快速发展,而且还会增加铁路运行安全事故的发生概率。因此,要想避免这种现状问题的发生,关键任务就是要不断强化铁路隧道工程的施工质量,对于二次衬砌新工艺的推广运用给予高度的重视,更好确保施工效果,满足铁路隧道工程的持久稳定运行需求。

一、工程案例

曾经参建过瓮马铁路是贵州省首条PPP模式单线铁路,全长为28.525km,里程起讫范围为:DK37+100→DK65+625,其中,桥梁长7.18km,占线路的25%,隧道长19.045km,占线路的67%,整个标段以隧道为主,共有隧道11座。建设过程根据业主指示和依据相应的施工方案要求,隧道二衬、仰拱施工采用全自动液压模筑台车。为了确保仰拱与二衬施工缝防水要求达标准,按照常规施工方法采用防、排、堵、截手段不能完全满足,还要在每板二衬接缝处设置背贴式止水带,在仰拱顶面与矮边墙中预埋钢边式止水带和遇水膨胀止水条,同时满足隧道两侧电力、通信电缆槽和排水沟槽等设施功能齐全,才能确保隧道的持久稳定运行需求。

二、衬砌新工艺应用要点分析

(一) 二次衬砌台车端钢模技术的应用

在铁路隧道二衬施工过程中,若二衬台车钢端模设计不合理,势必会导致钢边止水带在安装时出现一定的质量问题,如变形、凹凸、移位、褶皱等问题。为了更好地避免这些施工质量问题的发生,在原有衬砌模板设计方案的基础上,对二衬台车钢端模设计进行全面的优

化,使其转变成多个单元组成的端模结构,为了更利于安拆便利及吊装简单将其按重量分成两部分,由重量为11.9kg的活动端钢模和14.2kg固定端钢模两部分所组成,且两组端模形状均为L型。另外在确定固定钢端模与活动钢端模设计尺寸时,要根据止水带的实际安装位置进行灵活的调整,使其整体应用优势得到最大化发挥,确保更好的定位和保护止水带,避免施工中对其造成损伤,使其止水效果达到最佳状态,提高衬砌整体性和耐久性。

(二) 止水带固定工装技术的应用

按照相应的施工要求,该铁路隧道施工时,其仰拱与拱墙部位应按照分开浇筑的原则进行施工,并沿着仰拱纵向两侧铺设中埋式止水带,在仰拱和拱墙连接之间,避免施工缝隙因防水性能不足而出现严重的渗漏情况。在这一过程中,为了避免纵向止水带在铺设期间出现变形、止水效果差等问题,就要对现有的施工工艺技术进行全面的优化和完善,尽可能在新工艺设计中布置由纵向角钢、加密U型夹具、U型定位钢筋和定位销组成的纵向钢边止水带固定工装结构,如图一所示^[1]。同时,还要按照每次浇筑矮边墙的长度,对工装纵向角钢长度进行合理调整,一般控制在10-12m范围内,并且每隔150-200cm设置一道定位销和U型定位钢筋,这样才能进一步提高止水带的安装质量,避免其在布置过程中因变形弯曲而影响到最终的止水效果。



图一(纵向钢边止水带固定工装结构)

(三) 轨式液压水沟电缆槽台车的应用

在该铁路隧道工程施工过程中,为了进一步提高工程施工质量和施工效率,保证电力、通信和水沟功能能够得到充分的发挥,前提条件就是要合理布置水沟与电缆槽,采取轨式液压水沟电缆槽台车施工。选用台车应保证整体长度控制在10-12m范围内,且由行走系统、液压系统、桁架支撑系统、模板系统等部件组成。为了保证台车运行的稳定性,在其表面每隔3m设置一道桁架,使用液压杆件将其与模板系统相连接,满足液电

气驱动的行走系统安全,台车模板系统要采强度高、平整性、稳定性好的整体钢模,这样才能避免在实际施工时发生变形现象。为避免出现蜂窝麻面现象,在钢模上设置振动性能好的附着振动设备,为了提高隧道工程的整体施工效率,要提前按照步骤将台车拼装好,这样只需安装钢轨行走到位即可,从而进一步缩短安拆拼装时间,直接降低施工成本。

(四) 自行液压式仰拱台车的应用

按照该铁路隧道工程施工要求,在对仰拱进行浇筑施工时,必须按照一次浇筑到位的原则来进行,应避免在仰拱中间部位设置模板,因为该部位坡度设计较为突变,且弧度较小,但两侧混凝土的坡度设计却比较明显,所以在浇筑时必须预留出一定的施工缝,且要合理设置模板和止水带。此外,在浇筑过程中,为了保证最终的施工效果,相关施工技术人员应采取自然浇筑的方式,按照先中间、后两边的原则来进行浇筑。若是对仰拱模板下缘进行浇筑时,则要按照预留窗口,先两边、后中间的原则进行施工。与此同时,为了更好的提高衬砌浇筑质量,缩短施工周期,还要在采用衬砌新工艺时,对自行式液压仰拱台车的合理运用给予相应的重视,由于该台车结构包括多个液压系统、模板和主梁等组成要素,所以,其在一定程度上就会大大加快工程施工效率,基本可以每周期减少2.5天,并且这种机械施工方式可以很好的规范仰拱和填充分层浇筑施工流程,这种情况下,就会促使每月的仰拱进尺与围岩进尺保持一致,基本可达到120-145m左右,从而有效避免仰拱距离掌子面的距离超出限额标准。

三、衬砌新工艺的施工要点分析

(一) 仰拱与填充施工要点

在该铁路隧道工程施工中,仰拱施工是最为重要的环节之一,为了确保其整体施工效果达到最佳要求,相关施工单位必须严格按照相关规定对栈桥的搭设范围进行有效把控,使其尽可能超出拱墙衬砌36m以上,同时,还要采用浮放模板作为支撑,这样才能保证仰拱成型。另外,还要充分考虑纵向施工缝问题,尽量分开实施仰拱浇筑工作及填充混凝土灌注工作,同时还要合理确定填充面高度,使其最大偏差不出±15mm范围内,这样才能确保坡面的平整度,使仰拱填充顶面排水功能得到充分的发挥。

(二) 防水层施工要点

对于该铁路隧道工程而言,要想确保运行的持久性和稳定性,就要在采取衬砌新工艺时,从以下几方面入手来开展防水层施工工作:首先,要采取切割与磨平工艺对初支面上外露的锚杆等坚硬物进行有效处理;其次,为保证基面的干燥性,应采取注浆的方式进行堵水处理,并在基面相应位置处安装透水盲管;最后,为了保证隧道工程纵向处不会出现施工缝问题,不仅要保证一次性完成防水层全环施工工作,并对其铺设长度进行

充分明确,尽可能以混凝土的循环浇筑长度为参考依据,使环向长度大于基面周长,并预留出约10%的富余空间。而且还要采用无钉孔按照由上至下的顺序对防水板进行固定,并且要采取先进的焊机设备采用预热的方式将其与垫圈进行紧密焊接,在这一过程中,拱部垫圈和边墙垫圈的间距控制最为关键,必须使其符合相应的设计要求,分别保持在0.5-0.7m、1.0-1.2m范围内,并使其整体呈梅花形,这样才能确保隧道工程纵向处部位的施工质量^[3]。

(三) 小边墙施工要点

在对该铁路隧道工程小边墙进行施工时,关键任务就是要按照相应的规范标准要求,对边墙的高程高度进行合理把控,尽可能使其高于内轨顶端20cm以上,并且还要采用定型模板对边墙进行浇筑。另外,为保证边墙支撑结构的稳定性,还要对墙体与台车边模的搭接长度进行严格控制,尤其对于衬砌断面变化明显的小边墙而言,应将其施工起点的变化范围控制在12m以内,之后再根据实际情况适当向大里程方向过渡,这样才能从根本上保证小边墙的施工质量,满足整个铁路隧道工程的长期运转需求。

(四) 混凝土灌注施工要点

首先,要对防水板进行全面的清理,避免存有水渍和杂物,以免影响到整个衬砌施工质量。另外,还要对防水板和钢筋结构的外观质量进行全面检查,并依据检查结果,按照不同线间距衬砌施工要求,对台车结构进行合理调整。其次,在安装衬砌堵头板时,为了避免对防水板造成损伤,应在其与堵头板之间放置相应的海绵垫,并采用L型钢筋卡对止水带进行固定。最后,要按照严格的配比设计要求来拌制混凝土,并对其坍落度与含气量进行严格把控,使其完全符合要求,同时要采取振捣棒进行振捣,并按分层对称的原则进行灌注,这样才能达到理想的混凝土施工效果。

结束语

综上所述,本文通过工程案例的分析,可以得知,在当前铁路隧道工程施工中,衬砌新工艺的有效运用,不仅可以大大提高工程施工质量和施工效率,而且还能有效缩短施工周期,在各项指标可控安全情况下,给施工企业获得最大的经济效益。因此,施工人员必须对各类衬砌新工艺的运用要点进行全面掌握,同时,还要根据实际情况制定科学合理的施工措施,这样才能确保整个隧道工程施工的顺利开展。

参考文献

- [1]李良越.铁路隧道工程的支护及衬砌施工技术[J].安阳工学院学报,2020,(02):34-35.
- [2]曾昌梁.洞身衬砌施工技术在隧道工程中的应用[J].设备管理与维修,2021,(06):26-27.
- [3]牛云军.铁路隧道衬砌施工要点及质量控制措施分析[J].城镇建设,2020,(04):192-193.