

由浩吉铁路某隧道延伸探讨隧道开挖支护施工要点

王亚

中交第三航务工程局有限公司交建工程分公司, 上海 200000

[摘要]交通项目中,隧道施工是重要建设内容,其首要环节是开挖支护工程,为了确保隧道开挖施工的安全性,需要加强明确与了解技术工艺及技术特点,以便更好地完成隧道开挖及支护。以下篇幅将对隧道开挖支护方法和要点进行深入探讨研究,希望对实践运用有所帮助。

[关键词]隧道工程;开挖;支护;施工

DOI: 10.33142/aem.v2i10.3115 中图分类号: U455.7 文献标识码: A

Discussion on the Key Points of Tunnel Excavation and Support Construction from the Extension of a Tunnel on Haolebaoji-Ji'an Railway Railway

WANG Ya

Communication Construction Engineering Branch of CCCC Third Harbor Engineering Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

Abstract: In traffic projects, tunnel construction is an important construction content and the first link is excavation and support engineering. In order to ensure the safety of tunnel excavation and construction, it is necessary to strengthen the clarification and understanding of technical process and technical characteristics, so as to better complete tunnel excavation and support. The following paper will be in-depth study of the tunnel excavation support methods and key points, hoping to be helpful to the practical application.

Keywords: tunnel engineering; excavation; support; construction

1 隧道施工的难点分析

1.1 具有较多的隐性工程和不可控因素

隧道工程具有地下工程的属性,即施工的封闭性较强,隐性工程较多。具体进程中,完成一项工艺后,难以立刻实施下一步施工,工程进程无法延续。不仅如此,地下施工的安全系数也较高,即使发现了施工问题,却由于施工环境的制约,难以马上实施处理。

隧道施工中存在很多隐性因素,包括地下暗流、围岩、断裂岩层、地下溶洞等影响因素。在施工勘测阶段,相应的勘察数据对隧道工程的帮助是有限的,难以实现全面掌控施工实际情况。以明洞开挖为例,明洞顶部或壁部,会由于地下环境变化因素导致岩体松动现象,严重的会导致塌方,从而威胁施工人员的生命健康。

1.2 隧道工程地质复杂

隧道工程的地质条件复杂,因此给施工带来很大难度。例如,明洞位于崩坡积物与基岩接触带,洞身段围岩软弱,岩体为强风化,围岩稳定性比较低。在隧道开挖支护过程中,地质复杂的特点主要体现在如下方面:

(1) 由于隧道建设长度较长,针对隧道开挖所采取的施工方式通常是多个作业面同步相向施工,对此施工数据的准确性要求较高,要配合全面勘测工作才能顺利进行,然而现实状况是,难以实施全面的勘察测量掌控工作;

(2) 通常来讲,隧道掘进过程中会由于地质复杂而存在岩体坍塌的隐患,一些岩石风化严重,稳定性不足,给施工带来一定难度;

(3) 在我呆过的浩吉铁路相邻标段,多数隧道为单线隧道,隧道开挖的横断面不大,这就表示施工作业面也会比较狭小,具体表现为施工周期会比较短,从而带来混凝土二衬施工难度的加大。

1.3 施工条件复杂恶劣

隧道工程本身的特殊性决定了隧道施工具有不可控性,继而隧道施工难度大、过程繁琐。隧道环境不稳定,即便进行了勘察测量,但也会在实际进度中发生一些变化,这些变化是难以动态把控的。隧道工程的空间较为狭窄,在加上作业工序繁琐,还有交叉作业的情况,例如隧道开挖支护与隧道预埋件施工、隧道防排水施工同步作业,要想使施工质量达到标准要求,需要进行更精细化的施工管理。

2 隧道开挖支护施工技术的重要作用

2.1 加强隧道开挖的安全性

隧道施工处于山区和地下是较为普遍的,还有一些隧道要建造在岩石上,因此施工环境相对恶劣,并且由于施工地点的地形地貌条件因素,降低了隧道施工的整体安全。采取隧道支护结构形式,能够有效提升隧道施工作业的安全性。

比如,隧道爆破作业时会引发一些岩石出现松动的现象,无形中增加了施工的危险性,利用隧道支护工艺,给岩

体一种支撑力,能够大幅度增强隧道开挖施工中的安全性。我参与建设的浩吉铁路某隧道就是通过钢拱架结构与混凝土结合,来提高支护结构的稳定性。

2.2 提升围岩结构稳定性

个别隧道开挖施工的工期长,同时地质环境复杂,基于此,需要在开挖施工后及时实施初期支护,以降低不稳定的环境因素给围岩带来安全威胁。通过利用混凝土封闭的支护形式,可以分离新开挖的隧道围岩和现场环境,减少环境对开挖围岩的影响,不但确保了施工安全,而且增强围岩的稳定性。

2.3 有效缩短施工工期

我参建的浩吉铁路某隧道现场,所采取的支护方式有混凝土初期支护、锚杆支护和钢拱架等,应用效果显著,很大程度上提升了施工进度。各隧道施工的条件、环境不同,相应的支护方式也不一样,要采取有效、合理的支护方式来保障隧道施工的安全性,切实增进隧道开挖的施工进度,提高施工效率和质量。

3 隧道工程开挖支护的施工要点

3.1 锚杆支护

正式施工前,先检查导管孔,确保管孔符合设计标准,然后再进行锚杆安装。具体安装过程中,可以进行锚杆杆体切割处理,为后期配件安装提供便利,同时需要利用齿峰凹槽来稳固锚杆。施工时要确保锚杆孔的质量,对锚杆孔的布局、位置、深度进行把控,使其符合图纸要求;另外,采用的水泥砂浆的配比、强度等也要达到设计要求,水泥宜采用硅酸盐水泥。安装过程中,根据图纸有效标记注浆锚杆的位置,确保锚孔顺直程度和岩面的垂直程度达到要求;实施钻孔过程中,应当及时疏导孔内的水,或在其他部位重新进行钻孔施工,并安装锚杆;除此之外,锚杆垫板与孔口混凝土要紧密贴合,同时做好检查工作,一是对锚杆头是否存在变形情况进行仔细检验,二是检查垫板螺帽是否达到了紧固的标准。

3.2 混凝土喷射支护

开挖结束后,检查开挖的断面尺寸,通过顶、撬等手段封闭围岩的初喷,确保围岩的稳定性良好。混凝土喷射过程中,当施工地段没有地下水影响的情况下,可以利用湿喷机作业的方式。拌料过程中,严格执行设计标准,特别是速凝剂和混凝土掺量和步骤流程要规范;实际喷射过程中,喷射距离保持0.8~1.2m。并与喷射岩面垂直,按照从下至上、分段的喷射方法实施作业。针对开挖中拱部的混凝土喷射,可以采取台阶法,先喷射拱部拱脚,再喷射拱部拱顶,喷射长度要保持不超过4m,在喷射中存在岩面不平整的现象,要对凹坑部位实施喷射,继而再喷射平整部位。

3.3 钢筋网支护

钢筋网制作要确保钢筋材料的质量,通过材料试验加强质量管理,只有材料质量符合要求后方可采用。其次,对钢筋网进行质量检查,避免钢筋存在生锈现象,并且布置好钢筋棚继而实施绑扎施工。钢筋网施工先进行洞外大片钢筋网制作,锚杆施工完成后,予以钢筋网铺设作业。钢筋网铺设要紧密贴合围岩,如果存在钢支撑现象,需要钢筋网与两侧榫钢外弧进行点焊处理,如果没有设置钢支撑,采取冲击孔打浅孔的方式埋设膨胀螺栓,再牢固钢筋网与膨胀螺栓,最后通过电焊加固锚杆尾部,以增强其稳定性。

3.4 超前小导管的开挖支护

在拱部120°范围内设置超前小导管,超前小导管环向的间距为0.40~0.5m,外倾角为10°~12°。布孔结束后进行钻孔施工,然后安装小导管,最终予以注浆封堵。安装小导管时,要依据设计方案和标准要求进行,采用符合设计标准的水泥浆填充安装前的小导管围岩空隙,以增强开挖面围岩层的稳定性。

3.5 钢拱架支护

对于钢拱架支护施工,其工序有初喷、制作拱架、安装拱架、加固纵向连接筋、安装锁脚系统的锚杆、喷射混凝土等。所制作的拱架在洞外的加工房完成,拱架每节的两端进行连接板的焊接,且利用螺栓连接。接着根据开挖法对拱部进行安装,上部拱脚的开挖高度要低于上部开挖的底线15~20cm,这样能够为拱部拱架与下部连接提供便利条件;安装拱部时,需要设置垫板和砂垫层在拱脚部位,且利用锁脚锚杆予以牢固。下部开挖结束后,及时安装边墙拱架,已安装的拱架在拱脚部位布置锁脚锚杆,其横向与高程的偏差控制在±5cm范围内,垂直度控制在±2°范围内,左右纵向偏差控制在±5cm范围内;并借助纵向的连接筋予以连接,这样能够提高支护的整体性。

4 结语

根据以上所述,在隧道施工过程中,开挖支护是关键工序,且占有重要地位,工程实践中,需要根据现场实际情况,合理运用支护工艺,以有效保障人员安全、施工进度,进而确保工程质量达到预期目标。

[参考文献]

- [1]胡添强.公路长隧道施工开挖和支护难点及措施[J].四川建材,2020,46(8):126-127.
- [2]阎倩倩.隧洞工程开挖支护施工方法[J].河南水利与南水北调,2020,49(5):41-42.
- [3]赵文.隧道工程建设中的开挖支护施工技术[J].交通世界,2020(12):74-75.
- [4]沈桂基.公路隧道工程建设的开挖支护施工及其管理[J].城市建筑,2019,16(36):163-164.
- [5]郭红强.隧道喷锚支护施工技术应用[J].交通世界,2019(35):130-131.

作者简介:王亚(1992.10-)男,安徽工程大学,土木工程专业,中交第三航务工程局有限公司交建工程分公司,项目质量副部长,助理工程师。