

Discussion on Technical Development of Highway Tunnel Support and Construction Machinery

Ke Lou Weifeng Chen

Zhejiang Jiao Gong Road and Bridge Construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310051, China

Abstract

The paper expounds the main methods and technical points in the process of tunnel support construction technology, and related technical requirements are described. At the same time, the construction measures and construction quality control in the field are also required, hoping to improve the construction quality in the process of highway tunnel construction, and can be used as the relevant reference basis.

Keywords

highway tunnel; advance support; construction machinery

公路隧道支护及施工机械技术发展探讨

娄科 陈巍峰

浙江交工路桥建设有限公司, 中国·浙江 杭州 310051

摘要

论文阐述了在隧道支护施工技术过程中的主要方法和技术方面的要点, 并相关的技术要求做出了阐述, 同时在现场工程施工的措施和施工质量的控制也进行了要求, 以此希望能够在公路隧道施工过程中提高工程的施工质量, 并可以作为相关的参考依据。

关键词

公路隧道; 超前支护; 施工机械

1 引言

在公路, 隧道施工过程中要进行初期支护时, 首先应该由上至下利用先拱后墙的方式进行施工, 在进行超前支护的过程中, 要使用大管棚以及小导管做好预注浆工作, 能够使超前支护工作达到施工质量要求, 初期支护工作时要利用钻孔机打锚杆, 然后再进行注浆的工作, 利用喷射机进行喷射作业时, 施工人员要将架立杆的支撑作业做到位, 在工作时钢支撑与围岩面要能够互相紧密的结合, 增加两者之间的互相支撑作用, 如果出现了空隙, 那么就要利用混凝土将中间的空隙进行全部填补, 在初期支护过程中必须要达到相关的支护标准。

2 超前支护的施工准备

在进行超前支护的施工之前, 要对支护过程中的机械设备进行考虑, 从开挖明洞一直到管棚位置的确定, 必须在开

挖的部位留出施工的操作平台, 在管棚的施工过程中, 所有能够使用到的钢筋, 以及钢管和其他材料必须要符合力学的相关性质, 材料进入施工现场之前必须对材料质量进行检验, 包括对钢筋和钢管的抗压以及延伸率等相关的性能都要进行检验, 除此之外, 对材料的工艺性能也要进行再次实验, 要保证进入施工现场的施工材料都能够符合施工过程的要求^[1]。

3 初期支护施工

3.1 中空注浆锚杆

在公路隧道进行施工的过程中, 利用中空注浆锚杆的洞身比较适合 Va, Vb, Vc, 以及 IVt 等等级的围岩地段进行相关的初期支护工作。

3.1.1 施工方法

在施工的过程中必须要按照初期的设计过程进行作业, 要在开挖面上标注锚杆孔的具体位置, 在钻孔以及砂浆锚杆的施工方式上保持一致, 第一, 在施工之前首先要对导管孔

进行检查,要确保管孔的设计能够满足相关的要求,才能够进行锚杆的安装,然后按照最初的设计要做好配浆工作,在进行注浆时,可以利用电动注浆机进行注浆的工作,确保注浆的过程能够准确无误的实施,在单管注浆量到了相应的标准后,就能够结束这一施工步骤。第二,在注浆的过程中压力必须要保持大于设计终压 20min 的标准之上,结束注浆时,要保持在进浆量少于注浆量的时候进行,能够确保锚杆孔浆液量能够达到相关的标准。第三,对整个施工过程要进行全面的检查,要保证注浆质量真正达标后,对锚杆头要进行处

3.1.2 技术措施

中空注浆锚杆的杆体是由中空厚壁全螺纹组成的,在施工的过程中能够进行切割作业,后期使用时能够更加方便的使用,齿峰凹槽对锚杆能够起到固力的作用,在施工过程中,要对锚杆孔的位置以及深度和布置的方位的都要按照相关的设计进行,利用水泥浆以及砂浆的过程必须要大于 C20,所使用的砂浆应该属于细沙,而使用的水泥一般选择用硅酸盐水泥进行,在施工的过程中要根据最初的设计标准,能够标注出注浆锚杆的具体位置,确保锚杆的顺直效果以及垂直效果达到设计的要求,在进行钻孔时必须将孔内的水和其他沙尘等进行导出,或者选择在其他的位置重新钻孔并重新安装锚杆,在锚杆的垫板和孔口的混凝土之间,必须要紧密的连接在一起,对锚杆头要做好相关的检查工作,防止其发生变形,确保螺帽在紧固状态下^[2]。

3.2 喷射混凝土施工

3.2.1 材料选用

在喷射混凝土的施工过程中,一般会选用 42.5 级的普硅水泥进行相关作业,速凝剂的选择时,一般初次凝固要小于 5min,而最终凝固一般要在 10min 以内,一般选择机制砂是最为合适的,在以后的施工作业中,隧道内的混凝土进行喷射作业会更加方便,最后在石料的选择上,石料的直径一般要控制在 15mm 的范围之内,一般可以选择质地相对比较坚硬的石头。

3.2.2 喷射机具

在对混凝土进行喷射的过程中,要利用喷射机对混凝土进行喷射作业,防止出现混凝土回弹的现象,产生的工作粉

尘等对施工人员造成一定的危害,要将这类危害降至最低。

3.2.3 喷射方式

在完成开挖的工作后,要第一时间对开挖面的尺寸进行检查,利用顶,撬等方式对围岩实行初喷封闭工作,能够良好地体现出围岩的稳定性,在进行混凝土的喷射时,可以利用喷射机并选择一些有经验的机械手进行施工过程,这一工作必须要保证在不存在地下水的条件下进行,在进行拌料时要按照相关标准进行,根据最初的设计,按照规定将速凝剂与混凝土之间按照比例进行搅拌,喷射时要将距离控制在 0.8m 到 1.2m 左右,能够保证岩面垂直喷射,在喷射过程中要从下往上的顺序,按照分段进行喷射,在开挖中的拱部进行混凝土喷射时,可以选择使用台阶法进行喷射,对拱部的拱脚喷射完成之后,再对拱顶进行喷射,长度要有所控制,如果发现岩面不平整情况,那么就要对不平整的地方首先进行处理,要能够在平整的岩面上进行作业。

3.3 钢筋网施工

3.3.1 钢筋网制作

在进行钢筋网制作之前,对所需要的材料要进行检查,只有在实验进行合格之后,这些材料才能进入施工场地进行使用,钢筋不能够出现生锈的现象,在钢筋棚下将工作进行分配之后,施工人员对钢筋要进行绑扎工作,在制作钢筋网过程中,要将钢筋制作成为方格网片,在方格网中的钢筋要互相之间进行交叉,交叉点的地方利用焊机将它们组成块儿,或者利用铁丝等工具对交叉的地方进行绑扎。

3.3.2 钢筋网挂

再锚杆施工步骤完成之后就能够进行钢筋网的步骤,施工过程中施工人员将钢筋网和岩面之间要进行紧紧的贴合,利用钢的支撑将钢筋网放置两边的外弧中进行点焊,如果没有钢作为支撑,就将锚杆放在开挖轮廓面上,然后根据岩面的起伏状况再进行相应的焊接工作。

4 安全措施

要设置后勤保安部门,主要能够对整个现场施工过程的安全工作进行管理,对施工人员,工作人员以及负责安全的人员能够进行统一整理,将安全保证体系不断的进行完善,保证施工现场的安全进行。

要按照施工现场的实际情况制定相关的安全细节,并形成整个安全体系。在施工现场要摆放一些临时设施,能够及

时的应对一些火灾,沙尘等天气,同时能够达到防洪防雷电的效果,能够真正做到文明施工.在施工现场要准备一些照明灯,能够保证在施工过程中安全性,对一些潮湿气候和现场设置的照明工具以及灯具电压的控制必须要保证安全.在施工之前,相关的管理人员要必须做好监察工作,每一位建筑现场施工的人员必须要佩戴安全防护用具^[3]。

5 施工质量要求

在公路隧道工程的施工过程中,挖掘工作有着非常重要的作用,在开挖过程中,现场的平整度必须要有所保证,在开挖时要避免出现少挖以及超限挖掘的可能性,在挖掘现场形成凹凸不平的现象,预防挖掘超过了原本设计.为了能够保证施工的质量,在施工之前首先要对地质情况进行勘测,要控制好钻孔的精度,以及爆破区域内的参数,要根据一对一的相关原则进行作业,在爆破时要对爆破的效果进行分析,减少由于最初认识不全面造成的其他事故,要不断地完善相关的施工方案,要做好在施工过程中的塌方事故的发生,预防可能发生的一些危险情况,减少这些危险发生的可能性^[4]。

6 施工机械技术发展方向

就现如今来看,中国在公路隧道施工方面技术设备都有了长足的进步,并且中国在施工方面的技术设备方面处于世界的前列,随着中国在经济方面的不断发展,在公路隧道施工方面已经形成了一套完整的施工体系,就目前来看,在现

代施工环境中,挖掘设备在朝着集成化的方向发展,设备的功能也越来越完整,一些大型设备也更加先进,大大的提高了机械的工作效率.此外,一些信息技术手段的应用,使得对施工现场的监督工作能够更加有效,为安全施工提供了可行性,同时,在施工技术方面的发展,也推动了公路隧道施工工程项目的进步^[5]。

7 结语

在公路隧道施工的过程中,相关的施工人员必须要提前做好支护,要根据相关的施工规范以及相关标准设计进行作业,保证在公路隧道施工的过程中支护能够达到相应的质量要求,并且要真正的保证整个施工过程具有一定的安全性,能够确保隧道工程顺利的实施。

参考文献

- [1] 宋艳,朱珍德,张慧慧.深埋隧道喷射钢纤维混凝土支护的数值模拟[J].水利与建筑工程学报.2013(02).
- [2] 刘学增,郭乔堃,桑运龙,等.基于承载力分析的公路隧道结构健康评价方法[J].岩石力学与工程学报.2018(2).
- [3] 李莹,张昌锁,郑晨,等.深埋硬岩隧道开挖破坏区数值模拟方法探讨[J].太原理工大学学报.2017(05).
- [4] 黄祥嘉,李相慧.变质岩区深埋长大隧道初始地应力场反演研究[J].长江科学院院报.2017(03).
- [5] 徐前卫,丁文其,朱合华,等.超大断面隧道软弱围岩卸荷渐进破坏特性研究[J].土木工程学报.2017(01).