

高速公路隧道施工和质量控制技术

张二峰

中交一公局海威工程建设有限公司 北京 101100

摘要: 为了完成交通强国的建设目标,现阶段国家大力进行高速公路建设,高速公路的里程数和覆盖网不断扩大。隧道施工作为高速施工中的重点和难点,施工难度较高,环境极其复杂,所以在具体施工中易出现质量问题,严重影响了整体高速公路事业的发展和进步。因此,文章就结合具体工程实例探究了高速公路隧道施工中的技术要点和质量控制措施,以期进一步促进高速公路隧道施工水平和施工质量提升。

关键词: 高速公路隧道;技术要点;质量控制

1 高速公路隧道施工的特点

1.1 不可预料性

在高速公路隧道施工中,经常会遇到各种不可见因素,这是由于高速公路隧道施工多数在偏远山区,施工难度高,复杂性强,对相关工程人员的综合素养和专业能力有着非常高的要求。因此在具体工程建设中会因为各方面因素的影响而无法对整个施工过程进行掌控,进而导致部分突发性事故的发生,大大增加了工程施工风险。

1.2 安全隐患较多

隧道施工多数都需要穿过山体、临河等施工,因此施工中的局限因素相对较多,是各种复杂水文地质条件的影响,大大增加了施工难度,再加上恶劣天气因素或者自然灾害等因素的存在,也会导致突发性事故发生率的提高。其次,部分施工及管理人员在工程建设中安全意识相对较差,要求落实和执行相应的施工防护措施,这也会导致高速公路隧道工程建设中风险的增加。

1.3 隐蔽工程多

高速公路隧道施工中存在较多的隐蔽工程,部分工程多在山体、水下或者地下等环节,所以在事后工程检查中,对于该部分工程的检查难度相对较大,如果存在质量问题,难以被有效发现,无法确保工程质量^[1]。并且如果隐蔽工程中存在质量安全问题,必然会导致高速公路隧道在投入使用后,出现更加严重的安全隐患和风险。

2 高速公路隧道工程中的施工技术要点

某高速公路隧道全长4446米,隧道走向为南北向,整体建设环境极其复杂,并且存在多条断层,对施工单位的能力要求非常高。在具体工程建设中,必须全面围绕实际勘探结果,做好对各种施工技术的合理应用,更

加强质量控制,这样才可确保工程质量和安全建设目标的实现。

2.1 钻爆施工技术要点

钻爆施工作为隧道施工中最常用的技术之一,在具体施工技术应用中施工单位必须提前结合工程勘探所得到的结果,综合考虑各项工艺技术要求 and 工艺间的差距,合理进行钻爆施工技术方案的制定。岩体结构如果存在差异,所采用的钻爆方式也必须进行合理调整和选择,但是其必须建立在符合公路隧道施工要求和施工设计的基础之上。在确定钻爆技术后,就需要根据钻爆施工计划准备相应的器械工具,在当下高速公路隧道施工中,基本都会采用硝酸铵炸药作为爆破施工的材料^[2]。需要注意的是在钻爆施工过程中,提升隧道的稳固性和施工的安全性,还需要结合具体围岩结构的特点和形式,进行相应支护技术的选择,尽可能降低钻爆对于隧道岩体的损伤,这样才可以为后续施工奠定良好的基础。

2.2 明洞与洞口施工技术要点

在隧道施工前,施工团队需要对洞口以及周边环境进行全面的勘测和调查,积极了解可能会影响隧道施工的各种因素,并在实际施工中加强防控,以降低这些因素给实际施工所带来的影响。另外,在对明洞和边仰坡施工当中,需注意必须做好测量放线工作。这是因为,只有保证测量放线的精准性,才能有效提高整个隧道工程的施工质量。在边仰坡开挖施工中,要严格按照从上往下的顺序进行施工,控制好边仰坡开挖进度,避免边仰坡长时间暴露在外。对于隧道洞口、明洞、边仰坡开挖来说,要应用土方挖掘机,可利用风钻对软石进行打孔配合钻爆施工技术一起操作。在操作中,需注意合理控制,以避免松动爆破问题的发生。

2.3 防排水施工技术要点

在高速公路隧道施工中防排水施工的难度非常大,并且重要性极高,因为如果排水施工达不到既定的质量要求,不仅容易引发安全事故,同时还会加速隧道结构的磨损老化,缩短隧道使用寿命,增加隧道维护成本。在当下基本都采用结构防水技术,在施工设计中,需要围绕隧道围岩的具体情况合理应用防排堵相结合的方法,以确保隧道围岩结构在防排水系统形成后无渗漏问题为标准。例如防水混凝土的浇筑、防水层设置等都属于防排水施工的范畴,如图1所示就为防水层铺设施工。同时为了确保防水层施工质量,保证防水层的拼接准确和密封牢固,需要结合当下封闭技术要求进行各项技术的落实和检查^[3]。隧道排水一般都会采用反坡或者顺坡排水的方式,在排水管道设置时,需要综合考虑隧道的具体结构形式和布局来确定管道路线的走向,同时还需要确保所用管道的材质、直径等都能够达到预期排水要求,避免在使用中发生淤堵现象。同时在隧道内为了提升排水效率,还需要选择合适位置设置集水坑。



图1 隧道防水层铺设施工

2.4 锚杆施工技术要点

锚杆施工作为隧道施工中的常用技术,其对于稳固隧道围岩结构,营造安全的施工环境有着非常重要的作用。在锚杆施工中需要围绕以下几点加强技术控制:第一,工程开始前必须对所用锚杆进行严格检测,确保其质量型号规格的都达到预期工程建设要求。第二,准确定位锚杆钻孔位置,通过岩凿机作业,清理干净钻孔附近的杂质、油污、铁锈等杂物,同时还需要将凿下来的岩屑及时进行清理。第三,锚杆孔眼在使用前必须提前清洁所用的药包,在达到清洁要求后,再将药包顶入空道并进行固定,以药包在外力影响下,无变形、无泄漏为施工要求。第四,将锚杆插入到所钻凿的孔中后,就需要将锚杆和钢筋牢固焊接,对焊接质量进行检查,确保其牢固性、焊接质量等都达到既定质量要求。如图1所示,就为锚杆施工现场。



图2 锚杆施工现场图

2.5 混凝土喷射技术要点

第一,混凝土喷射前需要对待喷射表面进行清洁,确保其表面无杂质或者其他影响混凝土与喷射面间凝合、结合等物质,确保喷射面的混凝土凝结质量。第二,在对混凝土进行配比设计时,需要通过多组试验进行验证,合理进行外加剂的选择,确保所配制的混凝土各项性能都能够符合既定工程建设要求。在喷射方法的确定时,不仅需要严格遵守相应的技术规范,同时还需要结合工程具体变化合理进行动态调整^[4]。第三,喷射过程必须保持连续,尽可能避免出现较大的喷射间隔,如图3所示。在完成喷射方法的选择后,还需要从喷射设备、混凝土制备等方面入手加强相关的技术管控,确保断面混凝土喷射目标的达成。

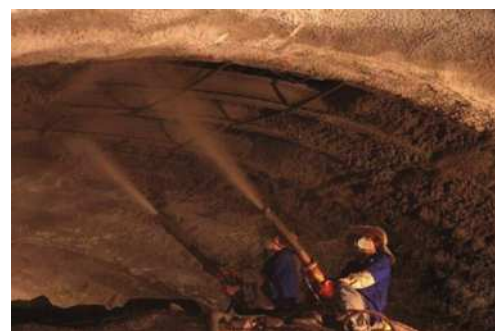


图3 混凝土喷射施工示意图

3 隧道施工质量控制措施

3.1 做好前期地质勘察

隧道工程由于复杂的地质条件,所以对于地质勘察工作的要求极高,因此在工程开始前需要对整个隧道施工范围内的所有地质条件进行全方位的勘察,并按照要求进行勘测报告的编制,并以此为参考来编制相应的施工方案。施工中需要严格按照方案中的要求和流程来进行落实开展,切实保证工程效果。在地质勘测的过程中,必须对各项勘测信息进行准确记录,并且在施工建设过程中也必须实时进行隧道地质情况的监测勘查,及时准确的掌握隧道周边地质变化情况,并根据机制变化来优

化施工方案,避免因地质突变而影响隧道建设或者引发安全事故。

3.2 加强各施工环节质量管理

高速公路隧道施工包含多个环节,要想确保施工质量和施工安全,必须从各环节入手,加强质量管控。首先,准确判断隧道围岩类别,合理进行支付方式的选择及方案的制定;其次,做好围岩变形沉降等方面的监测,并针对异常情况及时进行处理;再次,加强支护质量管理,确保支护效果。具体管控项目包括毛边尺寸、注浆型钢间距、喷射混凝土的强度厚度等;最后,做好对防排水机或混凝土各环节的管理控制,在全面落实施工技术方案的同時确保工程质量。

3.3 做好隧道施工中特殊情况的处理

高速公路隧道施工经常会因为不良地质影响而出现较多的变化和突发事件,必须加强地质监测,并准确做好对衬砌、支护结构等的受力分析,做好紧急预案。尤其对于断层或者关键施工位置,更必须进行相应预案的制定,尽可能降低施工风险,确保施工质量。比如,在发生塌方等问题时,需要迅速封闭塌方位置的顶部和侧部,并强化排水管理,尽可能缩小塌方范围。然后清理塌方位置的碎石杂物,并合理设置相应的支护结构。

3.4 合理配置工程资源,确保施工安全

在高速公路隧道施工中除了做好各项技术的合理应用,更需要从材料质量、设备性能、设备操作等方面入手,做好各项工程资源的配置。对于施工材料,需要从采购、进场、储存等各环节入手,加强质量管控,对于不合格材料,则禁止入场和使用并及时进行更换。同时对于各种危化品材料,比如炸药,必须加强管理,一方面需要保持干燥,防火防潮,另一方面则必须严格规范使用,禁止出现丢失或者被窃等问题^[5]。而对于各类机

械设备,则需要严格规范操作使用,并加强设备维修保养,维持机械设备良好的使用性能。

3.5 加强后期检测

在高速公路隧道建设中,要想更加准确的掌握施工质量,就必须通过各种先进检测技术做好对各环节各结构的实体检测,才可以及时找出缺陷并及时进行修补。比如,通过孔道密实度检测设备、地质雷达等检测隧道行车道的宽度、进高度等,同时还需要做好对隧道衬砌厚度、有无空鼓、混凝土强度、注浆密实度等的检测,在经检测所有环节的质量都合格达标后,才可进行后续施工和完成工程验收。为了确保检测质量,对于每项检测都需要按照要求进行记录,并确保检测结果的真实准确,以便于在出现问题时可以溯源。

4 结语

综上所述,在高速公路隧道施工中包含多个施工环节,需要应用混凝土施工、锚杆施工、钻爆施工、防排水施工等多种技术,作为相关施工单位,必须有效掌握各种技术的应用重点,并从多方面入手加强隧道施工质量管理,有效预防质量问题和安全问题的发生,不断提高施工质量,社会主义交通强国建设作出有效贡献。

参考文献:

- [1]黄遵明.高速公路隧道施工技术 & 质量控制要点分析[J].工程技术研究,2019(13):140-141.
- [2]王宝春.探究高速隧道质量安全施工策略[J].中国石油和化工标准与质量,2020,40(1):48-49.
- [3]吕建峰.探析高速公路隧道施工技术 & 控制要点[J].黑龙江交通科技,2019,42(11):171-172.
- [4]焦昭.高速公路隧道施工技术与质量控制研究[J].工程技术研究,2020(18):172-173.
- [5]夏建家.高速公路隧道施工技术与质量控制探讨[J].黑龙江交通科技,2018(05):155-157.