

研究高速公路隧道施工技术与控制要点

刘俊

(云南省公路工程监理咨询有限公司第一分公司, 云南 昆明 650021)

摘要:为解决高速公路隧道施工过程中面临的各种问题, 有效提高隧道施工水平及整体施工安全性, 围绕隧道施工技术、隧道施工特点等展开详细论述, 对施工过程的各项控制要点进行研究, 提出具体的施工方式及控制要点。

关键词:高速公路隧道; 施工技术; 施工特点; 控制要点

中图分类号: U415

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2023)16-0103-03

0 引言

在我国高速公路网络建设的过程中, 隧道施工发挥着十分重要的作用, 随着隧道施工技术的持续发展, 我国高速公路建设也迎来了全新时代, 落实好隧道建设可以极大缩短不同区域间的距离, 为我国现代化交通事业的发展提供一定助力。但也需要深刻地意识到, 由于隧道施工存在较多困难、整体难度较高, 因此只有围绕高速公路隧道施工的技术及质量控制要点展开深度的研究, 才能切实提高最终的施工质量^[1]。

1 高速公路隧道施工技术介绍

1.1 超前地质预报技术

在实际施工的过程中, 超前地质预报技术有着广泛的运用, 科学应用该技术可以让施工单位人员更好地掌握地下的实际施工情况, 然后结合预报的方案、展开有序的施工, 极大地避免在施工中各类安全事故频发的问题, 为更好落实关于该技术的应用过程, 建议施工单位可以从以下两个不同角度出发去做好进一步把控: ①在应用该技术时科学借助红外线法、电磁法, 只有落实好以上这两项技术才能对于隧道地质展开高质量的探测, 确保最终数据的高精度。②应该积极借助该技术, 对含水结构、地质构造、地质内容等展开探测, 因此就可以为隧道的施工提供更强有力的支撑, 让隧道施工的安全性得到更优化的保证。

1.2 明洞开挖技术及边仰坡技术

在借助该技术展开施工之前, 施工单位人员需要先进行详细的测量放线, 确保后续各项工作的有序推进和展开。具体来说, 在放线时候, 施工单位人员首先需要围绕着明洞边坡、仰坡的顶线做好测量, 还需要确保放线的精准度足够高。同时在施工的过程中, 施工单位应该尽可能避免仰坡受到阳光的直射, 为达到这样的效果, 在施工时, 各单位需要提前做好科学的安排。

1.3 爆破施工技术

在推进隧道施工的过程中, 虽然不是所有项目都需要用到爆破, 但是在必须进行爆破操作的项目中, 施工单位一定要锁定适合的爆破方法以及设备, 因为这对后续的爆破影响极大。经调查结果显示, 当下我国大多数施工单位都更倾向于用硝酸炸药来展开爆破, 但在实际施工的时候, 施工人员必须结合不同工程项目所处的位置等实际情况展开基础性的分析, 进一步安排好后续关于炸药的使用, 这是因为在爆破施工中, 炸药一旦发生泄露就会给施工单位带去严重的损失, 并且极有可能造成一定的安全事故^[2]。具体来说, 在进行爆破的时候, 施工单位需要从以下这 3 个角度出发去做好把控: ①应该对山体的结构组成做好系统的分析, 根据结构的具体特性来选择具体的炸药类型; ②在爆破施工的全过程都应该由专业人士去负责; ③施工单位应该高度重视现场的安全防护工作, 尽可能保障施工队的生命安全。

1.4 锚杆施工技术

这是在我国高速公路隧道施工中较为常见的一种技术, 该技术的主要特色体现在专业性较强上, 所以在应用该项技术的过程中, 施工单位应该尽可能做到慎之又慎: ①应该保证钻孔机在预设的点位上工作, 同时, 在使用设备前还应该先进行一次详细的清理、避免杂物的渗漏; ②应该明确锚杆中的污染物类型, 避免造成污染的问题; ③应该维持孔洞的高清洁度, 确保空洞的清洁度可以满足国家的具体标准和要求; ④在放置炸药前应该详细地检查完整性。

1.5 混凝土喷射施工技术

常见的类型有潮喷、湿喷这两种, 前者可以较好优化隧道施工的内部环境, 同时, 因为在应用该技术的过程中, 速凝剂的整体用量较少, 所以能在一定程度上节

约前期成本的总投入,而湿喷的厚度可以达到 10cm,同时整体回弹率比较低,所以最终可以在一定程度上提升混凝土喷射的黏性以及支护能力,提升支护的强度。

1.6 灌浆技术

在施工的过程中,针对隧道表面松动以及支撑体不稳定等问题,施工队可以借助灌浆技术展开有效的处理。在应用该项技术的过程中,施工队需要切实保障好以下两个方面,因此才能确保最终的应用高效:①对工程质量存在缺陷的位置要提前确定好,因此才能锁定与之高度适配的专业材料和技术方式;②在编制灌浆技术施工图纸时,设计单位需要对灌浆原材料配比、质量管理做好科学的融合,确保浆液凝固过程能得以较快速度的推进,以此进一步强化支撑体的承重能力^[9]。

另外,在应用该技术的过程中施工队还需要特别注意以下事项:①如果钻孔时出现涌水情况,就应该立刻停止钻孔并实施规范化的灌浆操作。②如果在短时间内灌浆压力持续提升,应该调整为灌注清水等方式。③如果在灌浆的过程中产生极大压力,而且在较长时间内压力都没有发生变化,则需要对浆液的比例进行适当调节。

2 高速公路隧道施工工作具备的特点

2.1 不可预料特点

由于高速公路的覆盖范围较广,因此在施工阶段会受到外界各个不同因素的影响,这也极大提升了隧道施工环节的不可预估特色,为工程后续推进带去了一定的阻碍。与其他项目不同,隧道施工有一个比较明显的特色之一,那就是施工环节在对团队人员的技术要求较高,这是由于大部分施工单位都无法对工地现场的实际情况形成完全的了解。不可否认,现在我国的地质勘察技术已经得到了稳步提升,获得了实质性的突破,但还是仍然无法保障每个单位都对各个地区的实际地质情况形成完全的把握,这就导致在施工过程中,各单位无法精准地预判后续可能出现的各类突发情况,降低了施工的整体进度。

2.2 施工环境较差

在大多数情况下,高速公路隧道施工现场的整体环境较差,这是因为项目工程本身所处环境决定的,因此在施工的过程中,施工的各环节会受到一定的限制。另外,与其他工程项目相比,隧道施工的整体复杂性较高,全流程涉及的工序相对烦琐,而且不同工序间的衔接相当紧密,比如说在施工过程中“交叉施工”就属于常态,在以上这些因素的综合作用下,最终必然会对施工的质量、最终的安全性都造成一定的潜在风险^[10]。

2.3 具有较强的时效性

隧道施工的时效性主要体现在:在实际施工的全过程中,各施工单位经常会遭遇各类突发的情况,特别是隧道施工场地的水地质条件波动,将对施工过程造成非常大的影响。比如在推进隧道施工的过程中,由于高速公路本身的覆盖面积比较大,同时在高速公路周围的岩石结构类型又存在着差异,所以就有可能因为水地质条件的变化而临时调节后续的施工方法。为处理好以上各类问题,在推进隧道施工的时候,各单位一要尽可能依托科学高效的策略来落实好岩石周围的加固,二需要升级防护的措施,确保施工过程可以得到更稳步的推进。

2.4 施工过程的影响因素较多

隧道施工的总时间周期较长,一般需要经历多个季节才能正式竣工,这就导致一年四季的季节、环境变化都会对施工过程带去明显的影响,比如,在不同季节施工时,材料的选择就存在一定差别。具体来说,在不同季节进行隧道施工时,一般会使用不同类型的物料、器械设备,所以如果在原材料采购的时候,采购队无法保证材料的质量符合标准,就有极大可能会拖延隧道施工的整体进度。

3 高速公路隧道施工的控制要点

3.1 详细审核施工设计图纸

一旦在施工图纸的设计上存在问题,后果就十分严重:不但会延长施工的整体工期,而且还会给施工单位带去无法挽回的损失,因此在真正施工之前,各单位需要认真详细地做好设计图纸的审核工作,一旦发现在设计上存在问题,就必须第一时间将该问题反馈给管理人员,确保各问题都得到完全解决之后才能参考该图纸进行施工^[11]。另外,在实际施工的过程中,如果各施工团队发现设计图纸跟现场施工的要求存在偏差,就必须第一时间对图纸进行适当调节,保证隧道施工过程可以得到高质量推进。

3.2 隧道支护施工质量控制

在进行高速公路隧道施工后就需要进行现场的支护操作,在该环节里,施工单位需要确保使用的混凝土质量达到国家、工程设定的标准,具体来说,施工单位需要对水泥、喷射混凝土的强度以及厚度做好系统的检查,同时还得高度重视围岩变形的控制细节,此外,施工单位还需要做好以下这几个方面的检验工作:首先必须要保证围岩茹结的强度;其次,应该重点关注施工过程产生的粉尘、回弹率等指标,确保各项指标都处在正常的范围值内,这样做的根本目的在于减少对应的负荷。例如,在制作混凝土强度检验试块的时候,建

议各施工单位最好借助喷大板法, 搭载锚喷支护措施后, 先在支护上进行混凝土块凿取, 然后将喷射混凝土和围岩黏结强度检验安放在尺寸的模具内, 如果发现围岩结构较差的话, 就需要采用钢支撑。

3.3 合理配置施工现场的各个要素

在材料进场之前, 施工单位需要先落实好严格且详细的检验工作, 确保材料的使用性能可以达到规范的标准, 切实满足施工的真实要求, 避免各类质量低下的材料被运送到施工现场, 在材料进入现场之后, 施工单位应该将这些材料放在干净且干燥的环境下, 避免材料受潮或者受到腐蚀等污染, 对于一些机械设备, 施工方应该安排专业的人对它们进行有效的操作, 避免由于操作人员在行为上的偏差而导致各类安全问题频发, 此外, 施工单位还应该系统落实好机械设备的日常维护工作, 确保各设备在隧道施工的全过程中都可以维持良好的运行状态^[6]。

3.4 开挖环节的控制要点

(1) 在开挖施工过程中, 应该严格按照设计图纸及规范规定的各项去推进, 不能擅自变更开挖工法, 特别是在洞口位置的施工环节中, 施工单位一定要确保各工序之间可以实现紧密的衔接, 让施工的全流程都完全满足设计图纸及规范规定和要求, 同时在此基础上, 施工单位还需要结合不同的隧道项目采用针对性的施工方法, 避免只用一种开挖施工方法。

(2) 在操作爆破的环节时, 施工队必须严格按照《爆破安全规程》的具体要求去推进和落实, 具体来说, 在爆破的现场, 与爆破相关的各项工作都必须由专业人员做好统一的管理, 同时还需要在爆破的可能损伤区域周围、及时拉上警戒线, 在确保所有人都撤离到安全的位置后才可以进行爆破, 而且爆破的材料还需要由专业的人士负责进行押运, 在押运的过程中绝对不能使用像翻斗车、摩托车等这类车辆。

(3) 在隧道开挖后需要做好及时有效的支护, 必须要确保挖、支、喷 3 个环节可以紧密地融入在一起, 如果在施工过程中, 由于受到外界环境的突发影响而导致施工过程的短暂停止, 则需要将支护直抵掌子面。

(4) 在喷射厚度上要符合设计图纸及相关的规范和要求。

(5) 钢拱架的安装, 具体来说, 在安装的过程中, 施工队不能用装载机作为钢架安装作业的平台, 此外, 脚底超挖部分应该用喷射混凝土进行填充, 拱架背后的空隙需要用混凝土喷射、直到空隙被完全填满为止才可以。

(6) 在施工期间, 施工单位应该要求相关工作人员紧密围绕支护的各个不同部位做好定期化的检查, 一

旦发现支护存在部分受损的情况, 就需要立刻进行整修和加固, 这是因为部分受损有可能持续严重下去、变成重度受损, 如果损坏情况比较严重的则需要第一时间安排所有人员撤离现场, 在保证安全的情况下再展开后续的加固工作。

3.5 仰拱及隧底填充

(1) 仰拱施工。在进行隧道施工的全流程中, 针对围岩条件比较差的区域, 需要先仰拱, 然后再尽可能快的封闭, 因此才能保证结构的整体受力维持较均匀的状态下, 需要特别注意的是, 在仰拱浇筑之前, 施工单位首先需要清除仰拱底的松渣, 再将多余的积水排除干净, 在施工时, 施工人员需要从仰拱中心作为核心点向两侧对称展开混凝土的浇筑, 确保仰拱和边墙的衔接保持紧密的状态下, 可以正常开展平行作业, 同时建议施工单位搭建可移动式作业平台, 这样才能为车辆和设备的运输提供更多便捷。

(2) 隧底的填充环节。在进行混凝土施工作业之前, 施工队人员首先需要将仰拱面的粉尘冲洗干净, 然后做好积水的处理工作, 只有确保仰拱混凝土达到一定强度后, 在进行混凝土的填充环节。

4 结语

综上所述, 作为高速公路施工的一个重要组成, 隧道施工具有工序复杂、难度较大、不确定性突出等诸多方面的特点, 但同时隧道施工对高速公路网的建设发挥着极其重要的作用, 所以在未来, 各施工单位需要系统研究高速公路隧道施工的技术及施工特点, 有针对性地形成可操作性强的控制要点, 持续不断地优化工程施工细节, 提升隧道的施工质量。

参考文献

- [1] 刘吉祥. 高速公路隧道施工技术及管理要点分析[J]. 居舍, 2021(18): 53-54.
- [2] 张斌. 高速公路隧道施工技术及管理要点探讨[J]. 居业, 2020(11): 77-78.
- [3] 王冀. 高速公路隧道施工技术及管理要点分析[J]. 黑龙江交通科技, 2020, 43(11): 116, 118.
- [4] 李再勇. 高速公路隧道施工技术及管理要点研究[J]. 黑龙江交通科技, 2017, 40(4): 156-157.
- [5] 张延行. 高速公路隧道施工技术及管理要点研究[J]. 门窗, 2017(8): 102-103.
- [6] 杨志强. 高速公路隧道施工风险管理技术探索[J]. 价值工程, 2019, 38(31): 17-18.

作者简介: 刘俊(1967—), 男, 汉族, 云南曲靖人, 本科, 高级工程师, 主要从事公路工程监理方面工作。