

公路隧道工程建设质量管理研究

徐青原

(中交一公局第五工程有限公司, 河北 廊坊 065201)

摘要:我国在公路隧道工程建设方面,相较于其他发达国家起步较晚,因此工程建设质量和建设技术都有待提高。随着社会的进步,区域间的交流变得越来越频繁,作为促进区域经济往来的关键因素,人们对公路建设质量的要求越来越高,尤其是对公路隧道施工质量的要求。随着国内公路隧道工程建设数量的不断增加,质量问题越来越明显,因此需要工程建设单位重视对公路隧道工程建设质量方面的管理工作,切实有效地提高公路隧道工程质量,以促进社会经济发展。

关键词:公路隧道;工程建设;质量管理;研究
中图分类号:U455.1;U415.12 文献标志码:A



施工质量是公路隧道工程施工管理的重要内容,不仅影响施工安全,而且决定施工进度推进,甚至和工程单位的经济收益也有密切的关系。对此,需要公路隧道施工单位重视施工质量控制工作,制定科学、合理的质量管理计划,积极落实质量管理责任。以现代化的管理思想和管理措施,对施工现场的人和物进行管理,保证施工问题发生的第一时间就能被高效解决,进而保障公路隧道施工建设的顺利完工。

1 公路隧道工程施工特点

1.1 自然地势特征

我们对公路隧道并不陌生,隧道的出现是为将各段公路连接在一起,最大限度地缩短隧道两个地区之间的交通距离。隧道的形成是在山体上挖掘出一个中空的通道,保证山体两侧的公路能顺利连接。既然是山体,那么公路隧道的施工地多处在野外或者山林的空旷地带^[1]。在这些地带中,不乏一些水源地带,而在公路隧道建设过程中,这些特殊的地带会给施工增添不少困难,同时对施工人员来说增加施工安全隐患。隧道是中空结构,因此隧道的安全性和其对周围土体的承载能力有直接关系,而山体受气候和自然环境因素影响,时常会发生一些自然灾害,这给隧道的开挖和支护工程施工带来了不小的阻碍。

1.2 隐蔽性

公路隧道工程不同于其他工程项目,其隐蔽性主要体现在视觉上。因为主要的施工地是在山体之内,阳光照射不进来,所以需要施工单位通过在隧道内设置照明装置来保证施工能在可视的环境中进行^[2]。照明设

备照射下只有一个平面能被光照射到,而无法实现对整个隧道内部结构进行照明,因此,施工人员无法对施工整体质量进行评价,这在一定程度上也增加了施工难度,导致无法有效保证施工质量。

1.3 动态设计

在公路隧道施工正式开展前,需要对施工现场进行勘察,收集各项施工数据。而凭借现在的技术水平,还不能完全获取到公路隧道施工所需的各项施工数据,很多时候都是通过设计对比的方式,在设计软件的辅助作用下,数据在实际施工过程中发现的最新情况进行调整,保证施工作业能正常执行。因此,公路隧道建设施工项目的设计具有动态特点^[3]。

1.4 施工环境差

公路隧道工程不同于其他正常的公路工程,其需要在野外开展施工作业,一般是远离人类生活的区域。这种情况下,施工人员的基本生活质量都无法得到保证,更何况是施工作业。施工人员只能通过不断探索,逐渐开展不同的施工。再加上施工隧道属于半封闭环境,在实际施工过程中,施工人员要遭受噪声、尘土等不良因素的影响,这对施工人员心理和身体健康都将造成不利影响。

1.5 不确定性

公路隧道工程的施工难度非常高,并且很容易产生各种质量问题,这些质量问题可能在施工过程中无法被发现,但是在竣工之后的使用过程中,就会逐渐显现出来。这些难以被发现的质量问题,就决定了公路隧道施工质量方面具有一定的不确定性,因此在施工过程中,需要严格制定施工管理方案,从预防质量安全问题入手,做好防控联合工作,保证公路隧道工

程的施工安全和施工质量^[4]。

2 公路隧道工程质量管理主要内容

2.1 施工前的测量工作

公路隧道工程在正式施工建设之前, 需要由专业的勘测人员到施工现场进行勘测, 对现场的气候环境、地形特点等数据进行收集。勘察工作需要执行多次, 这样才能保证勘察数据的准确性。测量工作一方面能为完善施工设计方案提供详细的数据参考, 另一方面能为安全防护准备工作提供指导^[5]。

2.2 隧道开挖技术

隧道开挖技术是保证公路隧道工程质量的基础。在隧道挖掘的过程中, 面临各种不稳定因素的影响, 可能导致施工质量问题出现。对此, 需要施工单位提前制定质量管理计划, 确保在发现质量问题时, 能第一时间采取解决方式, 保证工程质量的同时能推进工程进度。

2.3 隧道支护

隧道支护是确保隧道稳定性的关键, 同时是保护隧道工程施工人员以及后续使用隧道的群众生命安全最重要的内容^[6]。隧道支护方面的质量管理工作多以试验管理的方式开展。比如, 先取一部分支护结构样本, 对其进行强度和抗腐蚀性等方面的测试, 只有保证隧道支护结构的稳定性, 才能确保隧道工程的整体质量。

2.4 隧道防水质量控制

在隧道工程初期的开挖阶段, 施工单位就需要重视对地下水、地表水等水源的控制, 避免出现积水的情况。对隧道中出现的裂缝问题, 需要第一时间解决, 防止裂缝导致水源渗透进隧道, 对隧道整个结构造成不利影响。

2.5 隧道衬砌质量控制

衬砌部分是隧道工程建设过程中出现问题较多的部分, 在进行质量控制的过程中, 为防止施工中塌方或超挖回填密实, 在混凝土浇筑的过程中就要对混凝土原材料质量做严格的管理工作, 科学确定配合比, 合理设计浇筑的面积、尺寸以及钢筋配比^[7]。在混凝土浇筑工作完成之后, 需要制定科学、合理的养护管理计划, 对混凝土进行质量管理, 以确保混凝土能始终保持良好的使用状态。

3 公路隧道工程质量问题分析

3.1 衬砌裂隙

衬砌裂隙是指衬砌中出现一些不连续的问题。出现这种问题的主要原因: 一是从外界因素上进行分析, 因外力和环境的作用, 比如气候变化、滑坡或者酸害等。二是从内部因素方面分析, 可能因为材料质量问题、工程设计问题以及施工技术选择方面的问题。如果施工材料的强度不够, 也会出现裂隙问题。

3.2 衬砌漏水

公路隧道施工环境整体呈现出多样化的特点, 如果在实际施工过程中, 工程建设正好横穿含水层, 底层中就会有一些固有的地下水通道被隧道拦截, 而隧道本身就有一些空间, 这些被拦截的水资源就会堆积到这个空间中, 一旦隧道本身质量出现了问题, 就将发生衬砌漏水问题。

3.3 衬砌腐蚀

衬砌腐蚀主要和隧道工程建设过程中的材料本身性质有关, 在隧道工程建设过程中, 所使用的金属材料较多, 而且这些金属材料会因为外界自然环境因素影响, 而发生化学反应, 从而产生腐蚀效果^[8]。

3.4 衬砌剥落和压溃

衬砌开裂的情况主要是受到不可预测的外力影响, 从而引发的衬砌受挤压闭口型开裂部位, 当外力在持续加大的过程中, 衬砌的承载能力会逐渐减弱, 从而出现压溃现象, 这种现象持续发展就将引起衬砌剥落, 甚至崩塌。

3.5 衬砌变形和位移

衬砌变形是指衬砌在受到来自不同方面因素的影响下, 发生形变或者尺寸方面的变化。衬砌位移主要是指衬砌受到不确定因素影响, 从而导致衬砌整体或其中的一小部分出现平移、下沉、转动或者上抬的情况。

3.6 洞口病害和裂损

公路隧道的洞口通常建筑于风化破碎的危岩中, 具有较差的环境条件, 在其承受到较大温差变化或不同自然环境条件的作用下, 就会发生病害情况, 使整个公路隧道结构被磨坏, 因而稳定性和安全性遭受不同程度的威胁。

3.7 隧道冻害

隧道冻害属于一种经常发生的问题, 主要是公路隧道本身处在一个平均气温较低的环境下, 再加上防水工作没有做好, 导致隧道中以及隧道的周围被积水覆盖。而水在低温环境下就会结冰, 从而附着在隧道的表面。结了冰的隧道本身变得非常脆弱, 承载能力以及支撑能力会下降, 如果这时从外部增加压力, 隧道很容易出现裂痕, 隧道的安全程度也将大幅下降。

3.8 隧道通风和照明问题

现阶段, 国内对隧道通风系统的研究比较落后, 同时相关技术方面的应用还处在一个探索和学习阶段, 因此, 现在国内公路隧道的通风性并不能完全达到我们所期待的效果。此外, 有隧道内部照明方面的问题, 隧道本身就是一个避光的区域, 隧道内部的照明系统对保证行驶在隧道中车辆的安全性有非常重要的意义。但是因为隧道的建设区域一般都是在野外或

者山区之中,该区域内电力一般都很难到达,导致隧道内的照明装置都无法持续照明,所以照明效果都不够理想^[9]。隧道的照明问题除了对施工人员造成一定影响,同时对施工单位的施工作业产生一定的负面影响,无法保证隧道内的施工效果,只能凭借施工人员的专业能力尽可能提高隧道施工质量。

4 公路隧道施工质量管理

4.1 加强对隧道工程建设材料的管理

施工材料是保证工程质量的核要素,对此要求施工单位在开展施工建设的过程中,重视对施工材料的管理,不断完善施工体系,对施工过程中所需的各种施工材料进行质量管理,保证材料能符合质量检测标准。只有保证了施工材料的质量,才能确保隧道工程建设的质量。

4.2 做好公路隧道洞口施工质量控制

在公路隧道工程项目中,洞口施工是一项非常重要的施工环节。因此,在洞口施工过程中,必须重视隧道洞口边、防护工程以及土石方开挖的质量管理工作。在工程建设过程中,要持续关注施工环境的变化,防止不稳定因素影响工程施工质量。

4.3 做好公路隧道洞身施工质量控制

在公路隧道工程建设的过程中,洞身工程是主要部分。在实际开展施工建设的过程中,需要防范超挖、欠挖的情况。不仅如此,需要保证作业面没有出现任何凹凸的情况,保证工程面的光滑。同时需要精准掌控爆破系数以及钻孔精度,保证能有效应对地质变化情况。

4.4 加强隧道支护施工管理

公路隧道工程建设,需要对山体进行挖掘,让山体中间形成一条中空通道。隧道是中空结构,因此为保证隧道安全,需要开展支护施工,保证公路隧道工程建设的安全和质量。所以施工单位在开展工程建设的过程中,需要重视支护施工方面的质量管理工作。

4.5 加强对洞内防排水的质量管理

公路隧道工程一般是在野外环境中,并且多在森林或者群山之中进行,这样的环境最大的特点就是受到自然灾害时,周围环境影响非常明显。其中对公路隧道工程造成最大影响的就是积水,因此需要做好防水和排水工作。防水工作的执行效果和防水板的质量控制有直接关系,施工单位需要在实际施工过程中重视加强防水板的质量把控,进而提高隧道的防水能力。

4.6 加强公路隧道衬砌施工管理

衬砌是公路隧道工程施工中的一个核心部分,加强对该部分的施工管理工作,对保证公路隧道施工质量具有非常大的好处。要加强公路隧道衬砌施工管理效率,施工企业可以从以下几个方面入手:首

先,在开展衬砌施工之前,需要结合施工方案,对隧道边墙相对的位置做开挖工作以及混凝土作业的控制工作,保证两者之间的距离在5 m左右^[10]。其次,加强衬砌混凝土的管理。施工企业在确保混凝土质量达到基本要求之后,应对其搅拌、浇筑等各个环节进行严格控制,尤其是浇筑的厚度和表面的平整性方面。最后,公路隧道工程衬砌中仰拱及其底板需要一次浇筑成型,并保证拱断面的参数以及基底标高的参数符合相关设计要求。

4.7 加强二次衬砌施工质量管理

在实际施工过程中,只有保证了混凝土浇筑和衬砌的厚度才能确保拱顶混凝土灌注的质量,进而让公路隧道工程能在一个相对安全的环境下施工。在第二次衬砌的过程中,如果出现钢筋断裂或者漏洞的情况,会大大降低钢筋的整体质量及其承载能力。因此需要保证二次衬砌时材料的质量和硬度,同时要保证施工机械设备的质量。

5 结束语

综上所述,依托我国社会经济的高速发展,公路隧道工程获得极大提升。而要想保证公路隧道工程的使用效果,就要对工程施工质量进行管理,以保证各施工阶段都能高质量完工。在实际开展公路隧道隧道建设工程中,要重点对施工材料、隧道支护以及防水方面的工作进行质量控制,只有保证这些基础工作高质量完成,才能确保整个公路隧道工程的高质量完工。

参考文献

- [1] 严开义.高速公路隧道施工技术与管理研究[J].运输经理世界,2021(16):100-102.
- [2] 沈伟.公路隧道工程建设质量管理分析[J].工程技术研究,2020,5(22):151-152.
- [3] 焦昭.高速公路隧道施工技术与管理研究[J].工程技术研究,2020,5(18):172-173.
- [4] 郑云.公路隧道工程建设质量管理研究[J].黑龙江交通科技,2020,43(6):241-243.
- [5] 任小勇.公路隧道工程建设质量管理建议[J].低碳世界,2018(8):274-275.
- [6] 樊宇飞.公路隧道工程建设质量管理研究[J].绿色环保建材,2017(1):60.
- [7] 唐郁川.公路隧道工程建设质量管理研究[J].江西建材,2016(2):146.
- [8] 冉磊.公路隧道工程建设质量管理探讨[J].黑龙江交通科技,2015,38(12):145.
- [9] 唐玉勃.公路隧道工程建设质量管理分析[J].城市建筑,2013(18):233.
- [10] 董海军.公路隧道工程建设质量管理[J].科技风,2013(4):170.