

公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用探析

李首卫*

陕西建工机械施工集团有限公司, 陕西 710000

摘要:随着我国城市化建设进程的加快,越来越多的建筑工程项目开始涌现,隧道工程便是其中之一。由于人们对隧道工程的质量要求越来越高,因此大量的新兴科学技术被应用到隧道工程的建设中。现阶段隧道施工过程中极易产生裂缝现象,难以确保隧道工程的稳定性及安全性,故施工技术人员为降低隧道工程出现裂缝的概率,在施工过程中将灌浆法加固技术应用其中。基于此,文章对灌浆法加固技术在隧道工程施工中的应用进行了深入分析,以促进隧道工程质量的提高。

关键词:隧道工程;灌浆法;加固技术

一、引言

在隧道工程项目的施工过程中,所涉及的参建单位、人员、工作内容等都比较多,在不同的施工环节中,需了解相关施工技术的应用,依次来提升工程项目的工程质量。合理选择施工方法与施工技术,能满足工程项目实施需求。比如隧道工程项目的施工过程中,最常用的就是灌浆法加固技术,施工方法简单,施工效果明显,目前已广泛应用于对已开裂的结构部位进行加固处理中^[1]。在各项工程项目的施工环节中,都需要严格按工程项目的施工方案规范性实施,从而确保隧道工程项目整体质量。

二、灌浆法概述

在隧道的施工中,影响施工质量的因素是多种多样的,主要分为外界因素和人为因素。外界因素和人为因素对隧道施工质量造成的影响是不同的,不论是人为因素还是外界因素都有可能产生裂缝,而灌浆法技术简单来说就是针对这种裂缝采取的一种加固措施^[2]。其主要方法就是采用电化学原理或者是液压和气压的方式来将能固化的浆液倒入裂缝之中,使介质的各种物理性质得到有效的改善。

灌浆法可以使施工中沉降不均匀而产生的裂缝得以修复,故具有防止歪斜的特点;灌浆法可以将流水的裂缝或者是空洞进行有效的封锁,故具有能堵漏的特点;灌浆法可以有效地对材料的性质进行提升并且还能有效地恢复混凝土受损处的结构,故具有加固的作用。

灌浆法防止渗漏的特点主要表现在能够有效地对结构物的渗水情况进行改善。同时,灌浆法的适用范围也较为广泛;灌浆的方式也会因为地质情况的不同而采用不同的灌浆方式,在实际的工程施工中,常用到的灌浆方法有渗透灌浆法、压密灌浆法、电动化学灌浆法和填充灌浆法等^[3]。

三、灌浆法加固技术相关阐述

(一) 灌浆加固法的原理

灌浆加固法能够利用水泥、黏土、骨料、化学溶剂及砂砾等多种物质按照一定的比例进行混合,形成灌浆水泥,然后利用现代化科技设备将灌浆水泥灌入工程地基中,填补地基中出现的裂缝,从而起到加固的作用。利用灌浆加固法可以有效提高隧道工程的荷载能力,进而提高工程的安全性和稳定性^[4]。

在隧道工程施工时,可以采取高压灌浆及低压灌浆两种方式,浆液顺利进入地基之后能够快速填充裂缝,并且在裂缝处形成浆柱,可以快速冷却凝结,从而加固地基,有效清除病害。

(二) 技术优势

灌浆加固技术的主要优势有以下几项。

1. 利用水泥砂浆填充缝隙可以避免隧道工程跑漏问题,这些填充物在凝固之后可以提高整体结构的物理特性。

*通讯作者:李首卫,1984年3月,男,汉,陕西榆林人,就职于陕西建工机械施工集团有限公司,中级工程师,本科。研究方向:公路、桥梁。

2. 可以避免工程渗漏, 灌浆之后可以填充缝隙从而降低工程主体的渗透性, 提高隧道工程的抗渗性。

3. 灌浆法所使用的水泥砂浆要比工程本体强度更高, 可以提高隧道工程强度, 起到结构整体加固作用, 有效消除了隧道裂缝带来的伤害。

4. 灌浆法可以在一定程度上恢复因不均匀沉降造成隧洞偏移的问题。

由此可见, 在多年发展中灌浆加固技术已经发展得非常成熟, 在隧道工程施工中有着重要意义, 可以有效提升隧道的强度和使用安全。

四、隧道施工中裂缝产生的原因及其形态

(一) 产生原因

隧道衬砌在实际施工的过程中, 极易在外部环境影响下出现混凝土结构变化, 若无法得到及时有效的防治, 还会造成结构物开裂等不利后果, 进一步降低隧道工程的质量与安全性。究其原因, 首先, 施工技术水平不高或某环节控制不严格, 使施工与相关标准不符, 就会降低隧道内部结构的稳定性, 进一步出现裂缝; 其次, 如果在混凝土浇筑时未能合理控制温度, 就会引发收缩问题, 从而产生外部裂缝; 最后, 混凝土骨料质量较差, 致使含泥沙量较多, 就会导致混凝土强度下降, 并出现裂缝^[5]。

(二) 裂缝形态

通常情况下, 隧道工程的裂缝主要表现为以下几种形态。

1. 砌浆脱落

使用砌浆技术能有效加固隧道墙体, 使墙面稳定性提升, 所以一旦出现砌浆脱落的现象, 不仅墙体美观性会遭到破坏, 也无法起到应有的加固作用。

2. 砌石松动

这种问题在隧道的砌石部位最为常见, 由于其会大幅降低公路与隧道的承重能力, 所以公路隧道坍塌事故出现的概率也会随之提升。

五、灌浆法加固技术在隧道工程施工中的应用

灌浆法由于和工程质量及行车安全直接挂钩, 因此对操作技艺要求很高, 工艺较复杂, 操作步骤十分严谨, 且在步骤顺序上有严格地要求。如果在操作步骤中出现了疏忽, 比如出现地面抬动、冒浆等现象, 那么灌浆技术就无法在工程中发挥应有的作用, 甚至还会给工程带来额外的成本消耗和二次返工等等, 因此必须要对灌浆过程进行严格把控^[6]。

(一) 准备工作

灌浆法加固技术中的灌浆操作, 为确保整体的工作质量, 其较重要的就是前期的准备工作。

首先, 需要专业人员对施工现场进行实际勘察, 并且把相关信息数据详细记录, 通过对信息数据的分析, 可对施工现场实际情况全面的了解与掌握。然后以此为基础, 制订完善的可实施性施工方案, 为后续工作的实施提供重要基础。其次是对施工队伍和人员的选择, 需要施工队伍中的人员具有专业技能与综合能力, 在实施过程中要明确划分各项工作内容和工作职责, 使每位施工人员都明确自己的工作内容, 为工程项目的顺利开展与实施奠定良好基础。最后, 需把相关设备提前运输到施工现场中, 并且要对设备逐一测试, 确保设备都正常运行。在灌浆加固技术施工过程中, 还需要把水泥浆液运输到施工现场中。除此之外, 还需对施工材料的性能、配合比及相关参数要求, 结合工程项目的施工要求, 对施工材料提前准备。只有前期准备工作足够充分, 才能进行后续其他工作。

(二) 选择合适的施工技术手段

在灌浆加固技术应用于隧道施工前, 施工人员应保证各区段长度处于50 m之内, 且灌浆结束后的封堵效果须达标; 与此同时, 现场管理人员也要注重对衬砌结构与施工缝的全面检查, 并结合实际情况制定漏浆处理措施, 二次检查合格后方可注浆。

首先, 施工人员可采取分次注浆法, 过程中应控制首次水灰比为1:0.5, 可从孔底向上持续注浆, 注浆压力保持正常即可, 上孔溢出浆液后首次注浆结束; 其次, 首次注浆结束后12 h且质量合格后, 就可以开始二次注浆, 此时应使用劈裂注浆法, 且注重泥浆水灰比应为1:0.6。通常情况下, 注浆压力以 ≤ 1.2 MPa为宜, 如果发生冒浆或串浆的现象, 则应该立即采取防护措施^[7]。

(三) 制定合理的技术应用流程

对于隧道施工中灌浆加固技术的应用而言,必须制定合理的技术应用流程,这也是施工质量和加固效果显著提升的必要保证。施工人员可按照以下5个步骤进行加固施工。

1. 最好能选择相应的钻头来钻孔,且钻头必须与钻孔正对,才能使偏离问题得到有效规避,等到钻头钻入粉性土层之后,施工人员即可结合实际情况插入导管,但此时必须时刻注重对钻孔孔壁的保护,充分发挥黏性土的重要作用。
2. 对于浆管安装和孔口封堵环节来讲,若想使浆液外流问题得到预防,使用软橡皮质地来包裹是很必要的。
3. 在灌浆搅拌的过程中,粉煤灰、水以及水泥都必须搅拌充分,否则加固质量也会随之下降。
4. 灌浆时施工人员必须严格执行相关规范,随时观测浆液注入过程中的情况,直至灌浆口处的饱满度与密实性达标后,灌浆注入才能停止;浆液在约0.5 h后即可完全凝固,此时再由施工人员密封处理灌浆口。
5. 需尽可能提高灌浆口的密实性,从而有效避免漏风问题,施工人员还应在封口1 h后,观察是否存在浆液下沉的问题,如果有,则必须及时进行再次的灌浆处理^[8]。

六、结语

现代快递运输业的发展得益于高速公路全面而广泛的铺设,也因此提供了很好的工作机会以及极大促进了经济的发展。总的来说,灌浆加固技术的应用对于提升隧道工程整体质量来说有着非常大的帮助,而如何去设计灌浆加固技术,需要根据每一个工程的实际情况来进行设计。严格控制灌浆加固法的每一个施工流程,需要施工人员掌握施工要点,关注施工过程当中的一些注意事项,保证工程安全,让灌浆加固法真正地发挥效益。

参考文献:

- [1]陈刚,李炜莉.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用研究[J].现代物业(中旬刊),2020(8):195.
- [2]李磊邦.公路、桥梁、隧道施工中灌浆法加固技术的应用[J].科技创新与应用,2020(22):157-158.
- [3]付惇.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2020(9):226-227
- [4]鲁林.试析公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].价值工程,2020,38(22):155-157
- [5]单世广.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的运用研究[J].价值工程,2020,39(7):190-192
- [6]刘剑锋.公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用探究[J].中国房地产业,2019,(35).202.
- [7]吴育谦,杨立华.浅析公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用[J].建筑与装饰,2019,(21):111-112.
- [8]上官于谦.桥梁隧道工程施工中灌浆技术的应用探析[J].商品与质量,2020,(20).141.