

灌浆法在桥梁隧道施工技术中的应用研究

续 波

新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司, 陕西 延安 716000

[摘要]在公路工程中桥梁隧道工程是重要的施工内容,桥梁隧道工程可以更好的提升公路工程应用价值。近些年来桥梁隧道工程建设数量不断增多,在长期使用过程中路面、桥台等会出现裂缝现象,同时隧道也会因山体岩层荷载、水利侵蚀等导致隧道洞身出现裂痕,目前在处理这些问题时多会采用灌浆法,采用灌浆法后可以提升裂缝修复效果同时可以对后期维修养护费用进行有效控制,更好的体现出灌浆法在桥梁隧道工程中的作用。

[关键词]灌浆法;桥梁隧道;施工技术;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i1.7706

中图分类号: U443.168

文献标识码: A

Study on Application of Grouting Method in Bridge and Tunnel Construction Technology

XU Bo

Xi'an Branch of Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Yanan, Shaanxi, 716000, China

Abstract: Bridge and tunnel engineering is an important construction content in highway engineering, and bridge and tunnel engineering can better enhance the application value of highway engineering. In recent years, the number of bridge and tunnel engineering construction has been increasing. In the process of long-term use, cracks will appear on the pavement, abutment, etc. At the same time, cracks will appear in the tunnel body due to the mountain rock load, water erosion, etc. At present, grouting method is often used to deal with these problems, which can improve the crack repair effect and effectively control the later maintenance costs, and better reflect the role of grouting method in bridge and tunnel engineering.

Keywords: grouting method; bridge and tunnel; construction technology; application

引言

目前在进行桥梁隧道缝隙修补、工程结构加固与后期维修养护时多会采用灌浆施工技术。灌浆施工法是采用预埋管方式或钻孔方式对浆液进行科学设计,保证浆液配比效果并将其注入到桥梁隧道工程裂缝中,在浆液凝固后提升结构强度并可以减少渗漏问题。灌浆施工技术主要包括固结灌浆施工技术、接触灌浆施工技术、接缝灌浆施工技术与回填灌浆施工技术,主要的灌注材料包括水泥砂浆、水泥浆液与化学浆液等。桥梁隧道工程施工过程中采用灌浆施工技术不会因环境给施工带来影响并可以保证施工效率。若施工地点属于结构性隧道区域就无法进行拆除或是变动,或是当周边设施给施工区域带来影响时均可以采用灌浆施工技术。同时灌浆施工技术具有较好的粘结效果与防渗漏效果,应提升岩体强度,更好的体现出水泥石灰在桥梁隧道工程中的作用,保证裂缝修补效果的同时提升工程防水效果。

1 灌浆施工技术应用原理与主要技术

1.1 应用原理

现阶段在进行桥梁隧道工程施工过程中多采用灌浆施工技术,采用此种施工技术可以将桥梁隧道空隙、裂缝等进行有效封堵,从而保证桥梁隧道工程施工安全并提升工程整体建设质量。从现阶段灌浆施工技术使用情况来看,

多采用水泥浆、混合材料。在进行灌浆施工过程中可以采用挤压方式、渗析方式,进而提升灌浆施工技术使用效果,可以排出桥梁隧道缝隙中的空气与水分,保证工程整体结构的稳定性,提升工程施工质量。将灌浆施工技术应用到桥梁隧道施工中可以提升结构强度,最大限度保证工程结构的稳定性与安全性,确保后期使用性能,保证行车安全。通过分析可知,桥梁隧道工程中应用灌浆施工技术可以保证加固效果,在应用过程中应合理操作施工技术并保证施工材料质量,从而保证桥梁隧道工程整体建设质量^[1]。

1.2 主要技术

目前,灌浆施工技术已经成为桥梁隧道工程中比较常用的施工技术,同时,在应用过程中可以根据工程情况对灌浆施工技术进行优化,灌浆施工技术主要包括以下几种:第一,填充灌浆施工技术。在进行桥梁隧道工程施工中填充灌浆技术应用并不广泛,但是在应用填充灌浆施工技术后可以保证裂缝修补效率,保证裂缝修补质量,同时可以对裂缝修补成本进行有效的控制。第二,渗透灌浆施工技术。桥梁隧道工程在进行侧壁施工时多会采用渗透灌浆施工技术,可以对侧壁所产生的裂缝进行有效修补,提升隧道侧壁结构强度。在具体应用过程中应用渗透灌浆施工技术后可以最大限度保证裂缝填充质量,最大限度发挥出灌浆液的作用。第三,压密灌浆施工技术。桥梁隧道工程施

工时岩石多会产生裂缝,在处理岩石裂缝时采用压实灌浆施工技术可以将浆液挤入到裂缝中,但是要想保证裂缝修补效果与结构的稳定性应严格控制浆液挤入压力,保证灌浆效果。第四,电动化学灌浆施工技术。桥梁隧道工程灌浆施工时采用电动化学灌浆施工技术时利用电渗构成通道,保证灌浆施工可以顺利开展。采用此种技术不仅可以提升桥梁隧道结构的稳定性同时也可以保证施工效果。但是在应用时还应注意电动化学灌浆施工技术对施工条件有着较高的要求,且成本相对较高,因此在实际施工中应用并不广泛^[2]。

2 灌浆法在桥梁隧道工程中应用的设计方案

2.1 方案设计

要想保证灌浆施工技术应用效果,应对灌浆施工方案进行科学的设计,保证工程可以有序开展。在进行灌浆施工方案设计时,相关人员应到施工现场进行全面勘察,了解施工现场地质条件,为灌浆施工方案设计与具体施工提供支持并可以保证灌浆施工过程的规范性。灌浆施工方案设计时应科学选择灌浆方式、确定施工参数并对灌浆范围进行确定。此外,还应与桥梁隧道工程实际情况进行充分结合,确保灌浆科学的科学性、合理性与可行性,从而提升桥梁隧道工程建设质量。要想对施工过程中的问题进行有效控制,还应对施工现场进行严格监控并将施工方案进行优化与完善,减少灌浆过程中外界环境所带来的影响,最大限度保证桥梁隧道工程施工质量。

2.2 灌浆施工设计

灌浆施工操作步骤相对复杂,因此对操作人员有着较高的要求,灌浆施工主要包括钻孔、材料拌合、灌浆施工等环节,只有保证各施工环节的科学性与合理性才能保证桥梁隧道工程建设质量。在进行灌浆施工过程中,应根据施工方案完成计算与检测工作并对灌浆孔深度与压力进行分析,对灌浆施工各环节进行确定,保证灌浆方法的科学性,确保整体灌浆流程的连续性,保证灌浆压力处理效果。在进行灌浆施工过程中,应根据施工现场情况对施工方法进行调整,保证灌浆量与施工要求相符^[3]。

3 灌浆法在桥梁隧道工程中的应用

3.1 灌浆法在桥梁施工中的应用

在进行桥梁施工过程中无论是采用装配式混凝土结构还是现浇混凝土结构,在长期使用后均会出现裂缝,桥台与台背位置比较容易出现裂缝,在进行台背裂缝修补时多采用透水性较好的颗粒性材料,包括砂砾、泡沫混凝土等。台背回填后土体若使用砌石进行填补在应用过程中会因为雨水侵蚀导致砌浆脱落或是砌浆松动等问题,在进行桥梁墩台施工时若地基稳固性较差,要想保证地基结构的稳定性可以采用灌浆施工法。若桥面排水效果不好就会导致水渗透到桥台墩柱位置,或是当桥面承载能力不足时也会导致结构裂缝问题。大跨度桥梁的裂缝是比较难发现的,

跨度较大也给后期裂缝检测工作带来一定难度同时也会给灌浆施工带来影响,无法对灌浆施工成本进行控制,给桥梁隧道工程结构的稳定性带来影响。应用灌浆施工技术时应对灌浆压力进行严格控制,若灌浆压力相对较小就无法保证浆液渗透到裂缝深层位置,反而还会给结构裂缝修补带来影响。地基土层比较松散时灌浆压力过大会给土层结构带来影响,无法保证加固效果,因此在进行灌浆施工前应先做好灌浆压力试验。桥梁工程灌浆施工时可以采用钻孔机进行钻孔施工,然后安装灌浆管并做好孔口封堵工作,避免施工过程中有杂物落入到孔内,可以使用专业的拌合设备进行浆液拌合并采用灌浆设备进行空隙与孔洞的填充并对做好灌浆施工验收,保证灌浆施工质量。在进行灌浆施工过程中应对浆液的稀稠程度进行控制,若浆液过稠无法保证空隙填充质量,浆液过稀无法保证加固效果。在进行灌浆施工时可以采用自上向下的施工顺序,从而保证空隙填充效果,在完成灌浆施工后应对孔洞进行及时封堵,避免杂物渗入到孔洞中,完成灌浆二十四小时后检查浆液液面是否下降,若浆液下降应及时进行浆液填充,保证灌浆质量。

3.2 灌浆法在隧道施工中的应用

灌浆法在隧道工程施工中应用主要包括回填法与接触法。回填法主要是填补隧道衬砌层与山体岩石层间的缝隙,施工中严格按照规范进行,最大限度保证隧道壁的稳定性与结构强度;接触法主要被应用到隧道底部与基础结构缝隙填充中,整体操作流程相对复杂,在施工时应先进行混凝土浇筑,然后再对缝隙进行注浆填充,保证施工质量,此种方式也是隧道施工中较常用的施工方法。采用水泥与石块进行隧道工程建设会因山体流水、自重荷载导致隧道表面砌浆出现脱落问题,若情况严重会导致山体石块松动脱落,给车辆行驶带来安全危害,也无法保证隧道结构的承载能力,导致隧道塌方等问题,而采用灌浆施工技术后可以提升隧道砌石的稳定性,保证隧道工程建设质量。

4 提升灌浆法在桥梁隧道工程中的质量措施

4.1 充分做好施工准备工作

采用灌浆法进行桥梁隧道工程施工时应严格控制浆液配置质量,浆液配置材料包括水泥、砂、黏土与高分子化学溶液,在进行配置时应根据工程情况对材料使用量进行控制。水泥灰具有良好的可塑性且成本较低,使用后可以得到良好的加固效果。可以使用 C32.5 硅酸盐水泥,将粉煤灰与水泥配比控制在 1:4。在施工前施工人员先确定具体关注位置,减少沉降问题。当裂缝问题比较严重时应应对浆液使用量进行严格控制;施工企业应组建专业的施工监管团队,对施工过程进行监管;在施工前应做好电机与搅拌设备试验,保证后期使用性能;对施工半径进行有效控制。在与大量数据进行结合后对灌注施工半径进行有效控制,通过此来提升关注施工效果。在进行施工准备时,

技术人员应到施工现场进行勘察,了解施工地点实际情况后分析导致桥梁隧道结构裂缝与沉降问题的原因,从而对施工方案进行确定。同时正式施工前还应做好材料采购与检测工作,在了解桥梁隧道工程施工要求后科学选择施工材料,在材料进场前还应应对材料质量进行再次检测,避免质量有问题的材料进入到施工现场;同时做好施工设备性能检测,保证设备运行安全,确保桥梁隧道工程顺利开展^[4]。

4.2 保证施工材料质量

根据注浆设计要求应用普通硅酸盐水泥、硅酸盐水泥。在施工材料进场前应对材料种类、型号、包装、出厂日期等进行核对与验收,同做好材料强度、凝结时间与稳定性等进行试验。当施工材料出厂在三个月以上时应应对材料强度进行再次检测,最大限度保证施工材料质量。

4.3 强化施工设备管理

采用灌浆法进行桥梁隧道工程施工过程中会应用到不同的施工设备,因此应保证设备参数与施工要求相符。保证施工设备使用性能,从而确保灌浆施工进度满足施工要求。同时还应充分做好施工设备维修养护工作,对设备运行状态进行有效控制,保证设备运行效果。

4.4 灌浆作业质量控制

灌浆法对操作技术有着较高的要求,灌浆法主要包括钻孔设计、材料搅拌、灌浆作业等。在进行灌浆作业时,应将保证各操作环节可以满足工程建设要求,最大限度保证灌浆作业质量。在进行灌浆作业前应先进行施工方案进行全面落实并进行灌浆孔深度、压力计算与分析工作,做好关注细节管理,提升灌浆施工操作的科学性与连续性,保证灌浆压力处理效果。要想保证灌浆操作质量应对施工过程进行严格管控,从而保证灌浆施工质量。

4.5 做好施工技术梳理工作

要想进一步提升灌浆施工加固效果应对施工技术进行梳理,在进行具体施工过程中,施工人员应与各项数据资料进行结合,提升加固技术应用效果,避免施工技术与实际操作间的偏差,从而保证桥梁隧道工程加固施工质量。施工技术人员应充分利用信息化技术并对各施工环节中的重点内容进行管理,强化施工质量管理。在进行正式施工前应先做好施工技术交底工作,确保参与施工的人员均可以了解施工内容与施工技术使用要求,保证加固施工质量。

4.6 强化施工现场及周边环境保护工作

在进行桥梁隧道工程施工过程中,还应做好施工现场及周边环境保护工作,减少给环境所带来的影响。在进行施工时施工人员应注意以下方面:首先,应对桥梁隧道工程施工现场内部地面进行硬化处理,减少运输工作所带来的环境污染问题。其次,有效控制施工现场扬尘问题,保证施工现场的清洁度,可以在施工现场进行洒水处理。最后,将注浆施工过程中产生的废弃物进行集中回收与处理,

从而减少建筑垃圾污染问题。

4.7 不断提升施工人员技术操作水平

要想保证桥梁隧道工程灌浆施工顺利开展,还应保证施工人员可以准确操作施工技术。做好施工人员专业技术培训工作,提升施工团队专业水平与操作能力,在保证灌浆施工顺利开展的基础上提升施工质量。

4.8 灌浆施工中应注意的事项

首先,在进行钻孔施工时若出现涌水问题应立即停止施工,可以采用加压注浆法封堵涌水位置,做好处理后方可进行施工。其次,当灌浆压力突然升高时可以使用一定量的水泥砂浆或清水进行处理,在灌浆压力满足正常值后再进行灌浆施工。若灌浆压力无法恢复到正常值施工人员应立即停止施工,检查灌浆管,若有堵塞问题应及时进行疏通。第三,采用灌注法进行桥梁隧道工程施工过程中若灌浆压力升高施工人员应对砂浆配比量进行调整,可以使用间歇灌浆法控制浆液凝结时间,最大限度保证灌浆施工质量。第四,全面做好安全管理。采用灌浆法进行桥梁隧道施工前应做好安全技术交底工作,同时加大安全防护培训与宣传工作,将施工设备进行维修与养护,保证使用性能并将安全隐患进行排除。第五,全面保证设备使用安全。在进行设备操作前操作人员应对设备性能进行再次检查,当发现问题后及时进行处理。同时在进行灌浆施工时设备操作人员应佩戴安全防护设施,当灌浆口压力出现问题时应及时离开,从而避免安全事故的发生^[5]。

5 结语

通过分析可知,随着桥梁隧道工程不断增多,建设规模不断扩大,也增加了工程建设的复杂性,桥梁隧道工程在长期使用后会导致裂缝问题,应用灌浆法后可以保证工程加固质量。在桥梁隧道工程施工不断优化过程中也应进行灌浆法进行创新,提升灌浆施工技术的先进性,更好的使用现代桥梁隧道工程建设要求,推动整体行业的发展。

[参考文献]

- [1] 代家壮,连佳盛. 灌浆法在公路桥梁隧道施工中的运用[J]. 建筑与预算,2021(11):110-112.
- [2] 罗泽军. 灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用[J]. 企业科技与发展,2021(11):102-104.
- [3] 石琪. 隧道施工中灌浆法加固技术的应用[J]. 建设科技,2021(19):100-102.
- [4] 罗汉勇. 公路桥梁隧道工程施工中灌浆法加固技术的运用研究[J]. 中国设备工程,2021(18):169-170.
- [5] 姜丽. 灌浆法在公路桥梁隧道施工中的应用[J]. 工程技术研究,2021,6(18):74-75.

作者简介:续波(1983-),男,汉族,陕西延安人,本科学历,工程师,现供职于新疆北新路桥集团股份有限公司西安分公司,工程师,研究方向为公路与桥梁。