

灌浆法在市政道路桥梁隧道施工中的应用

方豪坤

湖南建工集团有限公司 湖南 长沙 410008

摘要：随着我国基建的大飞跃，全国各地的道路桥梁隧道工程如火如荼地开展。但是在开展的过程中，势必会出现各种各样的技术难点问题，特别是工程主体的稳固是各部门关注的重点。灌浆法作为项目工程施工的常用方法，一直受到建筑工程方的认可，其能够通过技术操作发挥堵漏、防渗漏和主体加固的作用。

关键词：灌浆法；市政道路桥梁；隧道施工；应用

引言：随着我国经济发展，我国道路桥梁隧道工程规模增大，针对工程的施工要求和施工质量也越来越高。作为道路桥梁隧道施工项目的重要施工技术，灌浆法发挥着越来越重要的作用。灌浆法的作用巨大，能够对建筑的主体结构做好巩固和保护，能够提高施工项目的稳定性，进一步延长工程的使用年限和使用质量。

1 灌浆法概念

灌浆工艺的一般操作原则是利用水力和电化学的基本原理，对建筑物及隧洞内的局部裂隙浇注泥浆，以提高基础地层的物理、化学稳定性。目前常采用的注浆成型材包括砂浆混凝土管、化学浆材以及混合型混凝土管等。灌浆法一般是采用渗入、填入、挤出的方法把空隙中的水分、气体排出来，之后再往空隙中灌注适量的泥浆，当砂浆凝结以后，与基体物质构成统一的整体，其硬度、性能等均得到提高。当前，较为完善的混凝土灌浆方法有静态压力法与高压喷射法两种类型，其中后者一般是利用钻机的气压，将运输管至混凝土中适当的高度，然后通过高压装置实现液体地喷出，由于压强的提高，把裂隙中的土壤全部侵蚀干净，然后浆液在暴露出来的土壤中，又产生硬度相当大的固结物，这个构造的安全性相当好^[1]。

2 道路桥梁隧道施工中应用灌浆法的重要意义

道路桥梁隧道施工中应用灌浆法，主要是通过加固原理对工程主体结构有效处理，增强工程主体结构可靠性与安全性，尤其是在隧道周边岩石作业过程中通过灌浆施工技术的有效应用，能使周围岩石稳固性进一步处理，突出灌浆法的应用价值与影响力，为工程项目创造良好的综合效益。在回填灌浆作业完成后，工作人员以分段式灌浆作业方式规范操作，缩短施工周期，依据国家标准规定控制工艺质量，避免出现结构开裂、塌方等安全事故，保证建筑工程企业在此方面获得更大的经济效益。同时，施工过程中也对工作人员综合能力、职业

素养等提出更高要求，明确控制要点，依据工程项目实际情况与施工标准，制定完善的管理制度与措施，在实践中具有较强的应用价值，为建筑企业创造巨大的经济效益，强化企业综合能力，稳定企业在行业中的发展地位，扩大道路桥梁隧道项目影响范畴，对现代化建筑行业可持续发展起到推动作用。

3 分析灌浆法的相关种类

3.1 填充灌浆法

填充灌浆法是道路桥梁的建设中使用的一项补强技术，其主要功能为填补漏洞、空隙和裂纹以补强构件。在建筑施工过程中，由于各种因素，建筑上也会产生不平衡沉降、构件裂纹、建筑裂缝等状况，这对构件的安全与性能也会造成很大的危害。填充灌浆法是利用充填料填满其中不规则区域，使之一体化，提高结构强度和稳定性，延长结构使用寿命。

3.2 压密灌浆法

填充灌浆法是指在桥梁、隧道等结构体中注入灌浆材料，填充空隙，增加结构体的强度和稳定性。填充灌浆法适用于较宽的空隙，通常在施工时采用机械喷射的方式，将灌浆材料从一侧喷入空隙，直至填满。这种方法在道路桥梁隧道施工中，可以有效地防止渗漏，提高结构体的防水性和耐久性。同时，填充灌浆法还能够增加结构体的抗震能力，提高结构的整体强度和稳定性。压密灌浆法是将灌浆材料从结构体较为坚固的一侧注入结构体中，通过压力将灌浆材料向另一侧推挤，填充空隙，使结构体均匀致密。这种方法通常适用于在道路桥梁隧道施工中需要对主体结构进行加固的情况。压密灌浆法可以有效地提高结构体的强度和稳定性，以及抗震能力。同时，压密灌浆法也能够减轻结构体的重量，降低对地基的压力，从而提高结构的使用寿命和安全性^[2]。

3.3 渗透灌浆法

渗透灌浆法是一种在道路桥梁隧道施工中常用的加

固方法，主要作用是防止水和其他外部物质渗透到结构内部，从而提高结构的耐久性和安全性。首先，渗透灌浆法可以填补结构中的裂缝和孔洞，以减少水分和其他物质的渗透。在灌浆过程中，灌浆材料会渗透到结构中的孔洞和裂缝中，填充它们并降低渗漏的风险。这对于提高结构的耐久性和安全性非常重要。其次，渗透灌浆法还可以增强结构的强度和刚度。在施工过程中，灌浆材料会与结构表面形成牢固的黏合，并形成一层新的结构，这有助于提高结构的承载力和稳定性。这对于增强结构的抗震性和风险承受能力非常关键。

3.4 电动化学灌浆法

这个方式一般应用于大桥基础加固的施工中，其加固之后的桥使用寿命会获得显著的改善。电动化学注浆成型法的操作原理是利用电渗所产生的一个通道，把要进行处理的地层分为正负两极，在底层的水平方向直接和钢筋管相连，该处接头主要用于作为注浆成型以及与电源的正极进行联系，另一侧则需要直接与供电的负极连接，以便确保电渗的性能与压力一致，最后在桥基本构造中建立了浆液管道，把泥浆送到桥底中部位置上形成固结层，以便增强桥的基础刚度。

4 灌浆法的应用背景

从1978年中国实施改革开放以来，中国的经济发展越发展越迅速，一跃成为世界第二个经济体，而道路桥梁隧道工程规模的扩大能够进一步保证改革开放的成果。但是在工程开展的过程中，由于一系列技术原因导致建筑工程的主体出现渗漏、不稳定等因素。这些因素严重地导致建筑的后期使用出现安全隐患，为了进一步调整建筑主体的稳定性，能够机动性地解决建筑项目的上述问题，灌浆法逐渐走进大众的视野。

目前灌浆法的应用能够有效地解决上述渗漏、主体不稳定的问题。灌浆法的工作原理其实很简单，通过混凝土需求比例调制之后，注入需要加固和渗漏的位置，通过外在的压力填充到裂缝中去，发挥着加固堵漏的作用。目前灌浆法不仅能够在工程施工中进行优化调整，而且还能够在施工后进行维护保养，其所发挥的领域越来越多，作用也越来越大^[1]。

5 灌浆法在道路桥梁隧道施工的作用

5.1 发挥堵漏的作用

灌浆法是一种常用的隧道、桥梁等工程施工中的补漏技术，其应用广泛，可以有效地解决各类漏水、渗水等问题。在道路桥梁隧道施工中，灌浆法可以发挥重要的堵漏作用。首先，隧道、桥梁等工程建设通常都需要挖掘地下或深水中的基础，这些特殊的环境条件往往

会使得基础存在渗水、漏水等问题，威胁到工程建设的稳定性和安全性。采用灌浆法能够及时将对策措施落实到位，有效控制漏水和渗水等问题的发生，保证工程建设的顺利进行。其次，隧道、桥梁等工程建设经常需要穿过各种地质环境，如特殊地质构造、软弱地层、岩溶地质、地下水等，这些地质环境不同，其对工程的影响也各不相同。在这些地质环境中，也需要灌浆来防止局部渗透和扩散。

5.2 防止渗漏的作用

灌浆法是一种常见的施工方式，它在道路、桥梁和隧道等建筑物的施工中经常用于防止渗漏。这种方法可以将密封材料注入隐蔽部位，填充缝隙和孔洞，使水和其他液体不易渗透。其作用有：①灌浆法可以切断水源，预防渗水。在道路、桥梁和隧道施工中，当发现有水泥混凝土结构件内存在渗水问题时，可以采用灌浆法将密封材料充分注入隐蔽部位，便可以切断水源，预防产生渗水现象，从而保证结构安全。②灌浆法可以增强结构的密实性和耐久性。在道路、桥梁和隧道施工中，灌浆法可以将密封材料注入隐蔽部位，填充缝隙和孔洞，从而使建筑结构更加紧密，增强其耐久性和稳定性，延长使用寿命。③灌浆法可以提高工程质量和减少维修成本。道路、桥梁和隧道施工是一项长期的工程，会受到各种环境因素和自然灾害的影响，如果用灌浆法对密封材料进行防水处理，可以提高工程的质量，减少维修成本，保证建筑物的长期稳定和安全。

5.3 主体加固的作用

灌浆法在加固主体结构方面也有很好的效果。在道路桥梁隧道的施工过程中，主体结构如果受到了损坏或者老化等因素的影响，就需要通过加固来恢复其原有的强度和承载能力。这时，灌浆法可以通过钻孔注浆或者表面注浆等方式，将灌浆材料注入主体结构中，填补裂缝和空隙，增加结构的刚度和强度。这种方法非常有效，可以快速、安全地完成主体结构的加固工作^[4]。

6 桥梁隧道施工技术中对灌浆法的应用

6.1 施工准备工作

在灌浆施工之前必须进行准备工作，这也是保证工程建设成果和施工品质的关键一步，首先就是对所有机械设备的工作状态进行检测，因为灌浆施工中所使用的机械设备一般更为专业，因为机械设备的特性也决定了施工品质，所以在施工之前就必须保证所有机械设备都处在良好的工作状态，而没有性能方面的问题。然后是对建筑材料进行检测，主要是灌浆使用的浆材，浆材品质对建筑产品质量具有决定性影响，所以必须要对浆材

品质进行仔细检测,如果出现产品质量问题要及时加以解决。然后是测试阶段,对混凝土砂浆进行测试,试验主要用来判断孔距和裂纹的扩展零点五径,也是砂浆质量的主要控制条件。最后就是对设计,对施工人员做出布置与调整。

6.2 保障布孔有效性

在桥梁隧道施工作业的过程中,基于灌浆法的形式,需要综合考虑钻孔的设计位置,采取有针对性的操作方法,为放线工作的开展提供支持,保障布孔操作环节的有效性。

结合钢筋的位置进行标记,确保孔位设置的准确性,提出完善的控制对策,有效规避误差等问题,在桥梁隧道施工技术的应用过程中,进一步增强灌浆法的应用效果。

6.3 科学安排注浆管并完成灌浆喷水作业

在桥梁隧道工程计划的实施过程中,为了优化灌浆法的使用成效,需要在注浆管安装作业中,严格按照施工方面的具体要求,确保能够将注浆管安置于预定位置。通过将注浆管设置地层中,确保深度的合理性,在安装过程中,提出有效管控措施,采用涉水的方式,确保该类施工工序有序进行,避免出现喷嘴封堵等问题,减少由泥沙等物质带来的不良影响,优化施工作业的实施效果^[5]。

在灌浆过程中,需要使用高压摆设的形式,促进灌浆作业顺利开展。对于每一侧的钻孔距离,在设置过程中应严格遵循施工要求,并保证厚度设置的合理性,在桥梁隧道施工作业中,优化灌浆环节的整体成效。

为了有效控制注浆管的管路,还可以采用水压和气压的操作方式,促进检查作业全面开展。结合施工中的浆液返浆情况,对灌浆速度进行控制。待注浆管到达一定的深度之后,以适当的速度,确保浆液能够顺利灌注。待喷杆提升之后,应将其放置于预定的位置,保障灌浆喷射处理方法的高效性,进而优化灌浆方法的使用效果。

6.4 合理设置钻机位置,促进钻孔作业开展

在桥梁的施工操作中,如果需要进行加固处理这一工艺操作,就应该通过灌浆法的基础手段,以建筑图上的信息为基本参照依据,并对灌浆法的运用提出基础指导。而针对钻井方法来说,就必须采用适当的地质钻

机,并保证钻头部位设置的正确性。在安装钻机的过程中,也要根据钻机刀具的安装状态,保证能够使钻机的孔心保持同一根线,增强对钻机定位的掌控能力,合理避免偏差等情况的发生,提高钻机操作的执行效率。在开挖施工时,还应确保钻机能够配合施工作业的开展,基于高效化的作业形式,在使用桥梁隧道施工技术时,发挥出灌浆法的实际作用。

6.5 灌浆加固技术施工工艺

在实际灌浆施工过程中,需要根据地基补强的技术加以具体划分。在主要固定方法的实施过程中包含认真地钻孔操作,正确应用具体部位,同时应根据系统的要求安装浆管,然后进行堵孔内作业。然后通过相关装置进行浆,对其进行过滤留以备用。最后对整个检测过程检测到位,完成全部过程后才能进行灌浆密封作业。在桥梁墩台的加固中运用了灌浆法,将施工工艺合理控制是能否完成整个中层的关键性指标。在此基础上,可以确定钻孔施工中必须选用的八十八mm发热钻孔,当钻机初始打孔时进到了黏性土中,则应该额外保护其孔壁,如果同时应用热导管保护孔壁,则可以直接通过捞砂筒进行取砂^[6]。

结语

综上所述,灌浆法浇筑方式在中国市政道路桥梁和隧洞工程建设中,具有了重大影响。使用灌浆法的技术,将能够在较大程度上改善目前市政道路及桥梁隧道的总体施工效率,从而提高了施工作业的顺利进行。

参考文献

- [1]王达.灌浆法在道路桥梁隧道施工中的应用探讨[J].四川水泥,2019,No.270(02):82-82.
- [2]梁冠文.解析灌浆法在桥梁隧道施工技术中的应用[J].建材与装饰:中旬,2021,(09):2-3.
- [3]靳卫刚.灌浆法在桥梁隧道施工技术中运用概论[J].江西建材,2021,(01):1-2.
- [4]曾代良.桥梁隧道施工中灌浆技术的应用分析[J].运输经理世界,2020,6(14):33-34.
- [5]练远平.隧道工程施工中灌浆法加固技术的应用探析[J].工程建设与设计,2020,32(12):216-217.
- [6]汤斌,周其富,龚仕红.灌浆技术在桥梁隧道施工中的应用[J].黑龙江交通科技,2019,42(03):161-162.