

水利工程锚杆无损检测索赔问题的研究

侯化宇

云南勘中达岩土工程质量检测有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i7.5613

[摘要] 锚杆无损检测技术主要包括声波反射法、应力波法等多种方法,其中声波反射法最为常用。该方法利用激振器在锚杆顶部产生声频应力波,应力波沿锚杆传播,遇到锚杆、砂浆和围岩等界面时会发生反射与透射。通过分析反射波与入射波之间的能量关系,可以判断锚杆的锚固质量,包括锚杆长度、砂浆饱满度及缺陷位置等。锚杆无损检测在水利水电工程中具有重要的应用价值。通过该方法可以实现对锚杆长度、锚固饱满度和缺陷位置等关键参数的准确评估,为工程的安全性和稳定性提供有力保障。水利工程锚杆无损检测索赔问题中的索赔方法包括明确索赔依据、收集索赔证据、提出索赔申请以及协商与谈判等步骤。其中,无损检测的索赔是承包商维护自身合法权益的重要手段,通过索赔可以弥补因质量问题导致的经济损失。索赔过程中暴露的质量问题,有助于施工单位及时发现并改进施工过程中的不足,提升工程质量水平。

[关键词] 水利工程; 锚杆; 无损检测; 索赔

中图分类号: TV5 文献标识码: A

Study on Claim of Non-destructive Testing of Anchor Rod in Hydraulic Engineering

Huayu Hou

Yunnan Kanzhongda Geotechnical Engineering Quality Testing Co., Ltd

[Abstract] Non-destructive testing technology of anchor mainly includes acoustic reflection method, stress wave method and other methods, among which acoustic reflection method is the most commonly used. In this method, an acoustic stress wave is generated at the top of the anchor by a vibration exciter. The stress wave propagates along the anchor and will be reflected and transmitted when it meets the interface between the anchor, mortar and surrounding rock. By analyzing the energy relationship between reflected wave and incident wave, we can judge the anchoring quality of anchor rod, including anchor rod length, mortar fullness and defect position. Non-destructive testing of anchor rod has important application value in water conservancy and hydropower engineering. Through this method, the key parameters such as anchor length, anchor fullness and defect location can be accurately evaluated, which provides a strong guarantee for the safety and stability of the project. The claim method in nondestructive testing of anchor rods in water conservancy projects includes the following steps: defining the claim basis, collecting claim evidence, filing a claim, and negotiating and negotiating. Among them, the claim for nondestructive testing is an important means for contractors to safeguard their legitimate rights and interests, and the economic losses caused by quality problems can be compensated by claiming. The quality problems exposed in the claim process will help the construction unit to find and improve the deficiencies in the construction process in time and improve the quality level of the project.

[Key words] water conservancy project; Anchor rod; Nondestructive testing; Claim

引言

锚杆无损检测是一种高效、准确的检测手段,能够及时发现锚杆中的缺陷和损伤,为结构的安全性和稳定性提供保障。通过不断研发新技术和新方法,锚杆无损检测将在土木工程领域发挥更加重要的作用。同时,对于检测人员来说,掌握锚杆无损检测的基本原理和方法,提高检测技能和水平,也是确保检测质量的关键。

1 锚杆在水利工程中的应用

1.1 大坝建设。在大坝建设中,锚杆的应用主要体现在加固围岩和混凝土方面。通过锚固结构体系的方式,锚杆能够使坝体与基岩之间形成牢固的连接,从而承受不同方向的荷载,保证大坝的安全稳定。

特别是在高水压环境下建设的大型水利工程中,锚杆的应

用尤为重要。它不仅能够提高大坝的整体稳定性,还能在地下水渗流控制、裂缝修补、抵抗水压等环节中发挥关键作用,进一步增强大坝的耐久性。

1.2 边坡开挖支护。在水利工程施工中,边坡开挖是常见的施工环节,而锚杆技术则是边坡开挖支护技术中应用最为广泛的一种。锚杆通过固定边坡的岩体,可以显著提高边坡开挖工作的效率、质量和安全系数。

其施工便捷、占地面积小、安全系数高的特点,使得锚杆成为边坡开挖支护中的首选技术。在施工过程中,施工人员需要根据工程经验和判断能力,仔细分析岩体状况,确定岩石的走向和倾角,并调整施工设备,控制钻头和岩石的位置以及两者之间的距离,以确保锚杆的安装质量和稳定性。

1.3 隧洞工程。在水利隧洞工程中,锚杆也常被用于隧洞内壁的支护。通过与喷射混凝土等材料的组合使用,锚杆能够形成稳定的支护结构,为隧洞工程施工提供安全稳定的环境。这种支护方式不仅能够有效抵抗隧洞内壁的岩石压力,还能防止围岩变形和塌方,确保隧洞工程的顺利进行。

1.4 质量控制与检测。锚杆施工质量常受地质条件、施工工艺及施工管理等因素的影响,可能存在质量缺陷,从而引发安全隐患。因此,对锚杆进行质量检测是确保水利工程结构安全稳定的重要措施。

目前,锚杆检测技术已相对成熟,常用的检测方法包括应力波反射法等。通过这些检测方法,可以及时发现锚杆施工过程中的质量缺陷,如锚杆长度不足、灌浆不密实等问题,并采取相应的补救措施,以排除安全隐患。

2 锚杆无损检测的基本原理与方法

利用高频声波在锚杆中传播,通过分析回波信号来判断锚杆的完整性。当超声波遇到缺陷时,会发生反射或散射,从而被接收器捕获并记录下来。高效、准确,能够检测出锚杆内部的裂纹、夹杂物等缺陷。广泛用于锚杆长度的测量、锚固质量的评估以及缺陷的检测。

射线检测法利用X射线或其他射线束通过物体时产生的衰减特性,来检测锚杆中的缺陷。当射线束遇到缺陷时,射线强度会发生变化,通过测量这种变化可以确定锚杆中是否存在缺陷。

一般具备的特点是检测精度高,但设备复杂,成本较高,且对操作人员有一定的辐射防护要求。基于铁磁材料的磁化特性,当铁磁材料被磁化后,表面会形成磁场。如果材料中存在裂纹或其他缺陷,磁力线就会在缺陷处断裂或泄漏出来。通过涂敷磁粉或使用磁感应器等方法,可以检测到这种断裂或泄漏,从而发现锚杆中的缺陷。

当交流电流通过线圈靠近导电物体时,会在物体中产生涡流。如果物体中存在缺陷,涡流的分布和强度会发生变化,通过测量这种改变可以确定锚杆中是否存在缺陷。

另外,锚杆无损检测的流程通常包括,选择合适的检测方法和设备,准备检测所需的材料,将检测设备安装在锚杆上,确保设备与锚杆的接触紧密。根据选择的检测方法,对锚杆进行

无损检测,并记录相关数据。对检测数据进行处理和分析,判断锚杆中的缺陷和腐蚀情况。最后根据数据分析的结果,评估锚杆的质量和可靠性,并制定相应的处理措施。

3 锚杆无损检测结果分析

锚杆无损检测主要基于声波反射原理,利用激振器在锚杆顶部激发一个冲击弹性波,该弹性波沿着锚杆轴向向杆底方向传播。当传播到锚固缺陷(如空洞、裂缝等)或杆底位置时,会发生反射形成回波信号,这些信号被安装在锚杆顶部的传感器所接收。通过对接收到的信号进行分析和处理,可以评估锚杆的长度、锚固缺陷位置和灌浆密实度等关键参数。

锚杆长度的准确测量是评估其支护效果的重要指标之一。在无损检测过程中,通过测量声波从激振器传播到杆底并反射回来的时间,结合锚杆材料的波速,可以计算出锚杆的实际长度。根据检测结果,可以判断锚杆是否达到设计要求的长度。如果锚杆长度不足,将直接影响其支护效果,需要采取相应的补救措施。

锚固饱满度是指锚杆与灌浆材料之间的粘结程度,也是评估锚杆支护质量的重要参数。在无损检测中,通过分析反射波的能量强度和波形特征,可以判断锚杆的锚固饱满度。如果反射波能量强、波形规则且无明显缺陷反射,说明锚杆与灌浆材料粘结良好,锚固饱满度高;反之,则说明锚固饱满度不足,可能存在空洞或裂缝等缺陷。

4 锚杆无损检测索赔对水利工程的重要性

4.1 确保工程质量与安全。水利工程,如水库、堤防、水电站等,往往承担着防洪、灌溉、发电等重要功能,其安全性直接关系到人民生命财产的安全和社会的稳定。锚杆作为水利工程中常用的支护结构,其施工质量的好坏直接影响到工程的整体稳定性和安全性。锚杆无损检测通过科学的方法,如声波反射法,能够在不破坏锚杆和周围结构的前提下,准确检测锚杆的长度、锚固密实度以及可能存在的缺陷,从而确保锚杆的施工质量满足设计要求,为水利工程的安全运行提供有力保障。

4.2 及时发现并解决问题。在水利工程建设过程中,由于施工环境复杂、施工条件多变,锚杆支护结构容易出现各种问题,如长度不足、灌浆不密实、存在空洞等。这些问题如果不及时发现并解决,将对工程的安全性和稳定性造成严重影响。

锚杆无损检测能够及时发现这些问题,并通过数据分析确定问题的性质和位置,为后续的修复和加固工作提供准确依据。这不仅有助于减少因质量问题导致的工程事故,还能降低修复成本和时间,提高工程的经济效益。

4.3 为索赔提供依据。水利工程建设运营过程中,如果因锚杆质量问题导致工程事故或损失,相关责任方需要承担相应的赔偿责任。此时,锚杆无损检测结果将成为索赔的重要依据。

通过科学、准确的检测结果,可以明确锚杆质量问题的责任方和原因,为受损方提供有力的证据支持,确保受损方的合法权益得到保障。同时,这也能够促使责任方加强质量管理,提高工程质量水平,减少类似问题的发生。

4.4 推动技术进步与创新。锚杆无损检测技术的发展和运用,

不仅提高了水利工程的质量检测水平,还推动了相关技术的进步与创新。随着科技的不断进步和检测设备的不断完善,锚杆无损检测技术将更加精准、高效和便捷。同时,这也将促进相关学科领域的研究和发 展,为水利工程的质量控制和安全管理提供更加有力的技术支持。

5 水利工程锚杆无损检测索赔面临的困境

5.1 技术挑战。尽管锚杆无损检测技术如声波反射法等在水利工程中得到广泛应用,但其检测精度和准确性仍受到一定限制。例如,检测过程中可能受到锚杆材质、灌浆质量、施工环境等多种因素的影响,导致检测结果存在误差。这种误差可能使得索赔依据不够充分,增加索赔的难度。

不同的无损检测方法各有优缺点,且适用范围有限。例如,超声波检测对锚杆内部缺陷的检测效果较好,但对表面缺陷的检测能力较弱;而射线检测虽然能穿透物体,但对环境和操作人员有一定的辐射危害。因此,在选择检测方法时需要综合考虑多种因素,增加了索赔过程中的技术难度。

5.2 合同管理与法律程序的复杂性。水利工程合同往往涉及多个方面,包括工程质量、工期、价款等。在锚杆无损检测索赔方面,如果合同条款对检测标准、责任划分等不明确,将给索赔带来极大困难。例如,合同中可能未明确规定锚杆无损检测的具体方法、检测标准以及检测结果的处理方式等,导致索赔时双方对合同条款的理解存在分歧。

一旦进入索赔程序,需要遵循严格的法律程序进行。这包括提交索赔申请、提供证据材料、进行法律辩论等多个环节。这些程序不仅耗时耗力,而且需要专业的法律知识和经验。对于非法律专业的水利工程参建单位来说,这无疑增加了索赔的难度和成本。

5.3 实际操作中的难题。在索赔过程中,需要提供充分的证据材料来支持索赔请求。然而,在实际操作中,资料收集与整理往往面临诸多困难。例如,施工单位可能因疏忽或管理不善导致资料丢失或不全;或者因检测过程中未能严格按照规范操作导致检测结果存在争议等。这些都将是影响索赔的顺利进行。

水利工程涉及多个参建单位,包括建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等。在索赔过程中,需要协调各方利益,达成共识。然而,由于各方立场不同、利益诉求各异,协调难度往往较大。特别是当索赔金额较大或责任划分不明确时,更容易引发争议和纠纷。

5.4 厂商标准与法规滞后。随着科技的进步和水利工程的发展,锚杆无损检测技术也在不断更新和完善。然而,行业标准的制定和更新往往滞后于技术的发展。这导致在实际操作中可能缺乏统一的标准和规范来指导检测工作,增加了索赔的难度和不确定性。

在实际操作中,技术和法律的融合往往不够紧密。例如,技术人员可能缺乏对法律程序的了解;而法律人员则可能难以深入了解技术细节和检测结果。这种融合问题将影响索赔的效率和效果。

6 水利工程锚杆无损检测索赔优化策略

6.1 检测技术选择优化。根据具体工程情况和锚杆类型,选择最合适的无损检测方法。声波反射法因其检测效率高、成本低、操作简便,成为首选方法。确保检测仪器(如锚杆质量检测仪、超磁致声波发射震源等)性能稳定,定期校准,提高检测精度。

6.2 检测流程规范化。检测前,需清理锚杆端头,减少噪声干扰,确保检测信号准确。同时,收集围岩情况,确定锚固段波速参数。严格按照操作规程进行检测,确保激振器与锚杆平行,避免额外振动影响检测结果。记录完整的检测数据和波形图,便于后续分析。结合波形图、时域曲线等参数,综合判断锚杆锚固质量。对于异常波形,需仔细分析,确定缺陷位置和类型。

6.3 索赔科学化。一般在检测过程中,详细记录检测数据、波形图及现场照片等,作为索赔的依据。对于发现的质量问题,及时与施工单位沟通,并保留相关证据。邀请行业专家对检测结果进行论证,确保索赔依据的科学性和权威性。

专家论证意见可作为索赔谈判的重要依据。根据检测结果和合同条款,合理确定索赔金额和范围。在索赔谈判中,坚持原则,据理力争,同时保持沟通渠道畅通,寻求双方都能接受的解决方案。针对检测中发现的问题,提出具体的预防措施和改进建议,防止类似问题再次发生。同时,加强与施工单位的沟通协作,共同提高锚杆施工质量。

7 结束语

随着科技的不断进步和法治环境的持续优化,我们有理由相信,水利工程锚杆无损检测索赔问题将得到更加妥善的解决。我们期待通过持续的研究与实践,推动无损检测技术的进一步发展,为水利工程的安全、高效、可持续发展贡献力量。同时,也在此呼吁社会各界给予更多关注与支持,共同推动水利工程行业的健康发展。

【参考文献】

- [1]朱斌.水利工程中锚杆无损检测技术的应用分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2017(1):249.
- [2]李树彬.声波反射法无损检测技术在水利水电工程锚杆中的应用分析[J].黑龙江水利科技,2022(004):050.
- [3]郑伟文.锚杆锚固质量无损检测技术应用[J].工程技术研究,2017(4):75,146.
- [4]黄洋.隧道锚杆锚固质量无损检测技术探讨[J].建筑技术与设计,2016.(035):110.
- [5]龙称心.隧道锚杆锚固质量无损检测技术研究与应用[D].西南交通大学,2014.
- [6]胡正波.锚杆无损检测技术在梅大隧道的应用研究[J].交通标准化,2012,(015):37-41.
- [7]韦培富.锚杆无损检测技术及其在隧道工程中的应用[J].建材与装饰旬刊,2011(7):438-439.
- [8]龙称心.隧道锚杆锚固质量无损检测技术研究与应用[D].西南交通大学,2014.
- [9]谢光莹,王毅,张维平等.基于谱能分析法的锚杆锚固质量检测系统研究[J].公路交通科技:应用技术版,2019(6):3.