

灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用研究

李田卫

江西省新余市渝水区水利局 江西 新余 338000

摘要：水利建设设施为确保我国水资源的合理使用、避免水相关灾害和推动经济社会进步提供了核心的支撑。但是，在水利项目的运营过程当中，如何防止渗透始终是保证项目稳定和安全运行的核心技术挑战。由于灌浆施工技巧是一种高效的防止水渗透的手段，它在水利工程项目中赢得了广泛的使用。本论文主要研究灌浆施工方法在水利工程防渗方面的实际应用，希望为该领域的实际操作提供有价值的理论依据和参照。

关键词：水利工程；防渗处理；灌浆施工技术；技术应用

在水利工程中，进行有效的防渗处理是确保工程质量的关键一环。现如今，灌浆施工技巧已经转变为高效且信赖性强的防渗手段，为水利工程的建设提供了坚固的基础。为了对灌浆施工技术的价值和特点有深入了解，要全面分析各种不同的灌浆技术种类。深入探讨灌浆技术的各种特异性、实际应用效果和它们在特定工程中的应用要求，能助力我们更为准确地运用这些技术，从而为水利工程的防水工作奠定坚实的基础。

一、灌浆施工技术的重要性

灌浆施工技术对水利工程起到了关键作用。水利工程是关系到国家以及民众福祉的重要基础设施，水利工程的稳定性和安全性非常重要。水利工程中最基本的组成部分，尤其是需要经受较大水压作用的组成部分，关系到整个工程能否长久运行以及安全问题。在这种情况下，灌浆施工技术就成了保证水利工程基础牢固和预防渗漏问题发生的重要方法。

水利工程建设期间一旦发生渗漏问题不但会使工程进度受到阻碍，甚至还会严重威胁到整体工程结构的完整性。它不仅影响着项目的长远效益，而且还直接影响着周围群众生命财产安全。所以，对施工技术人员而言，熟练且正确地运用灌浆施工技术已成为保证工程质量与安全的重点。

另外，水利水电工程既有截流河流和治理河水等作用，又是重要的发电源。这就决定了该项目一旦发生问题不仅影响河流正常通行，而且有可能使发电受阻，给周边区域能源供应带来严重的影响。所以，就施工技术人员而言，掌握与运用灌浆施工技术既是技术上的挑战，也是为国家与民众福祉做出的郑重承诺。

总之，水利工程灌浆施工技术的意义是不言而喻的。其既是保证工程质量与安全的关键所在，也是保证国家水利基础设施能够长期平稳运行，给国家与人民带来幸福的重要依托。

二、导致水利工程渗漏的因素

（一）人为因素

在水利工程中，人为导致的渗透现象，主要可以从以下几个方面

来观察和体现：

首要的问题源于设计阶段存在的疏漏。水利工程的建设依赖于设计图纸这一基石，如果这些设计图纸本身就有缺陷，例如对重要的地质和水文条件的分析不够深入，那么可能使得这些工程基础变得不稳固，进而有可能在后续阶段出现渗漏问题。

其次是施工阶段中存在的不规范的活动。在追求个人最大收益的过程中，一些施工团队可能会选择未达到标准的建筑材料。由于这些建材常常无法经受长期水利工程的压力和水流的撞击，从而可能导致渗透性问题。进一步来说，有些技术专家由于缺乏专业技能或者责任感不强，因此可能在建设过程中没有严格遵循技术规范和要求，这种情况也有可能会降低工程的整体质量，并增加潜在的渗透风险。

最后是监管环节方面的不足。水利项目跨越了多个部分和组织，如果没有足够的监管结构或是强度不够，确保每个环节均满足既定标准便显得困难。在这一特定场景下，尽管可能会碰到设计或施工上的疏漏，但也存在早期检测和解决困难的可能性，进一步增加了水利项目出现渗水等品质问题的风险。

从上述观点可以看出，水利工程中出现的透水问题经常与人为活动紧密相连，为了确保水利项目的高质量与安全，我们需从设计、建设和监督等多重层面来加强管理工作。

（二）自然因素

虽然施工技术不断地进化，显著提升了水利项目的安全防护水平，但是仍然偶尔会遇到渗漏问题。这种情况的出现，主要是受到如地震和滑坡这样的自然性因素的驱动。在执行水利工程时，大坝的填充可能会受到地震的影响和损害，特别是对其基础结构。而且，在极端的天气事件中，比如洪水或泥石流，都有可能影响水利工程的结构稳固性，进而导致水渗漏的风险。这些自然状况的存在，对水利工程的安全稳定产生了持久的威胁。

三、水利工程防渗处理施工关键技术运用分析

（一）高压喷射灌浆防渗技术

高压喷射灌浆防渗技术在水利工程中具有经济有效、简单易行等特点。该项技术采用高压喷射灌浆降低施工过程土方开挖量且对周围环境及周围建筑物影响不大。同时其可有效增强水利工程防渗抗洪能力。施工时需对喷射速度、压力及其他参数进行精细调控才能保证防渗效果的最佳。施工团队需要认真加工钻孔，使钻孔的垂直度达到约高，同时随时监测钻孔的情况，及时补漏。利用套管及钻进等方法加工可进一步提高钻孔质量。

需要注意的是尽管高压喷射注浆技术能够在多种地质条件下稳定运行，且不受水压、浆压和气压等因素影响，但是不同喷射形式所带来的基础参数也有所不同。另外工程底层不同对高压喷射灌浆速度有影响。例如，在砂质土壤中，灌浆速度会较快，而在砂卵石土壤中，速度则会相应减缓。所以，施工团队需充分发挥高压喷射灌浆防渗技术特点，对灌浆及开进速度进行合理调节，保证施工质量。

（二）循环式灌浆技术

循环式灌浆方法是水利工程中在防渗方面表现卓越的创新技术，利用射浆管把灌浆物灌入孔隙，从而确保浆液可以循环流通。这一独特的填充方法不只让部分浆液深入到岩体的裂隙中，有力地修补了裂纹，还有些浆液通过返回管重新回流，进一步加速了泥浆在岩石中的均匀分散。与传统的压力填充方法相比，循环式灌浆技术呈现了更为优越的填充性能和更高的裂痕渗透潜力。这一装置的工作机理使得泥浆可以更深入地渗入到裂缝之中，从而为防渗措施提供了更全面的方案。这一技术不仅操作易行，而且灌浆性能出色，因此它为水利工程防渗处理提供了强大的技术支持。总之，循环式灌浆方法以其独有的循环流动机制和出色的填充效能，在水利工程建设方面展示了广大的潜力和应用前景。

（三）混凝土缝隙灌浆技术

混凝土缝隙灌浆技术作为一种高效的混凝土缝隙填充方案，能有力地避免泄漏、渗漏等问题，因而在许多工程行业中都展现出它的实用价值。尤其在如水库大坝这样的水利工程项目里，这种技术可以高效且便捷地修复混凝土中的裂痕，操作不仅直接，还具有低成本和高施工速度的优点，为混凝土构件的进一步加固与优化提供了强有力的后盾。

当采纳混凝土缝隙灌浆方法时，通常的做法是用填充技术来修补裂缝。虽然此技术在施工过程中的操作步骤相对直观和便捷，但在真实的使用场合，决定适当的灌浆原料并根据特定的施工规定来优化灌浆方法仍是关键性的步骤。比如说，在挑选填充材料时，环氧树脂与改性碳酸钙材料的结合因它们出色的疏水性质和普遍的防水及防潮效果而受到了大量的关注和喜爱。

混凝土缝隙灌浆技术不仅在水利工程的防渗效果上表现卓

越，也已经在许多其他建筑工程领域得到了广泛的应用，例如冻裂或是用于防裂地面的修补工作等。该技术以其杰出的运行性能和普遍适用性，在促进现代建筑项目质量和安全方面提供了强有力的技术基础。

（四）诱导灌浆技术

在水利工程防渗处理方面，诱导灌浆技术表现出明显的效果。该项技术可对工程缝隙进行有效修补，以避免泥浆渗漏和降低侧挡泥压力。在进行水利工程建设时，这种技术在防止泥浆渗透给其他地方带来负面效果上发挥了不可或缺的角色。

在推行诱导灌浆技术的过程中，需要密切结合水利工程中缝隙的实际状况精心设计。鉴于混凝土浇筑特点，施工人员需合理钻诱导孔和在其中设置灌浆系统等。混凝土放凉后拉开诱导缝，进行注浆作业。

诱导灌浆全过程中，合理布置诱导孔及灌浆系统是关键一环。通常情况下，在选取诱导孔位置时，应与水利工程坝体结构分割线相结合。同时诱导孔直径和孔间距需精心设计。成孔之后，孔口有效防护也是不可忽视的。

布置诱导孔灌浆系统时应充分利用灌浆支管以保证灌浆支管合理。另外诱导孔布置一般为有无灌浆系统相间布置。这样做能很容易把安装好的全部灌浆支管均匀引流至灌浆主管内，使灌浆管路形成一个良好的结构，保证灌浆系统畅通。

（五）无塞灌浆技术

无塞灌浆技术作为水利工程领域中一种普遍采用的先进技术手段，由于其自上而下的特殊灌浆方式而在处理渗漏方面显示出了明显效果。该项技术巧妙利用浆液固化后孔口自然封闭这一特点，免去传统灌浆过程中冷凝环节，避免钻孔之间互相扰动这一共性问题，保证防渗效果最优化。

在实践中无塞灌浆技术是借助于电钻杆充填水泥壁之间的间隙。电钻杆既是钻孔工具，又担负输送浆液等工作，充填后可以方便地取出和重复使用。值得一提的是该技术摈弃传统止浆塞而采用创新循环待凝达到孔洞闭合。该方法不需要等待前期施入浆液凝固，从而显着减少施工周期和灌浆作业效率。

另外无塞灌浆技术对于加压水的控制也有突出的表现，对水利工程的施工质量有着坚实的保证。同时也说明该项技术能够有效地防止工程出现堵塞与泄漏等现象，进一步提高水利工程安全可靠性。整体来看，无塞灌浆技术因其具有高效，方便以及安全等优点而在水利工程领域中发挥着重要作用。

四、灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的质量控制措施

（一）做好施工前技术准备

在施工启动前，技术的前期准备是确保灌浆工作流畅进行并能达到防渗效果的核心步骤。在开始灌浆工作之前，确保进行了一轮深入且细致的技术性准备。

首要的步骤是深度研究和分析即将采纳的灌浆技术，以清晰地了解施工中的细节、主要技术内容以及需留意的方面。同时，应根据实际的施工需求，合理配置所需设备、工具和材料，确保它们能够满足施工标准的性能和质量要求。

此外，对施工团队进行深入的技术培训，确保他们熟稔于灌浆建设的各种技术细节、操作手法和安全标准。此举将有助于增强工程的执行效率和品质，同时大大减少误操作和安全事故的发生率。

另外，施工过程中的工地环境清洁同样在技术前期准备中是一个不能被忽略的重要步骤。施工现场需要被维持干净、有序的状态，并要消除可能妨碍工程进行的各种障碍和不明不白的物品。此外，基于灌浆施工需要，我们需要恰当地规划送风管道和其他相关支持设备，以确保施工的平稳进行。

在正式开始施工之前，对灌浆所使用的材料的检验具有极高的重要性。在施工中，必须仔细核查浆料的品质、特性以及是否能保持其有效使用，这样才能确保它满足施工规范和要求。此举有助于防止由于选用材料不当而引起的施工品质问题和潜在的安全风险。

在最终阶段，必须特别关注施工中可能出现的环境保护问题。在工程施工的技术预备阶段，我们应该为施工废物的处置制定合适的规划，以确保工业产生的废物都得到及时和适当的处理。这不只是对环境的守护和污染的降低，更展示了施工企业的社会职责和对环境保护的深刻认识。

从上述分析中可以看出，施工前的技术准备在灌浆施工中是非常关键的。只有当我们做好全面的技术预备，才能确保工程的有序进行并且防止渗漏的效果达到预期的目的。

（二）做好施工技术培训

在灌浆施工质量监控领域中，施工技术的培训起着不可或缺的作用。因应灌浆施工技术在水利项目防渗工作中的普及，对施工团队进行专门的技术培训显得尤为突出。这种培训不仅希望团

队深刻理解并应用灌浆施工的关键技术，还强调他们必须对施工的基本原则及其可能出现的普遍问题有深入的了解。

得益于全方位的技术沟通，施工组能更为流畅地执行他们的建筑工作，并降低由于技能缺乏导致的工程质量隐患。技术教育的核心价值不仅在于传播专业技巧，更为关键的是要提高施工团队的总体素养，确保他们在处理各种复杂施工状况时，可以快速地做出准确的判断和决策。

因此，提高施工技术的培训，不只是确保灌浆施工的高品质，同时也构成了提高水利工程整体施工标准的核心部分。通过持续与有序的技术培训，才可以塑造出一队在技术上卓越、素质上乘的施工人员，从而为水利工程的持久稳定运行建立坚固基础。

结束语：

水利设施作为国家发展的关键要素之一，确保防水措施对于确保整个工程顺利和安全地运作是至关重要的。灌浆工程方法作为一项高效性和可靠性都很好的防渗措施，不仅显著提高了工程项目的整体防渗效果，同时也显著减少了在建设和操作过程中的经济开销和潜在风险。采用这种技术，我们能够提供更强大的保障，确保水利工程的稳定、安全运作。

参考文献：

- [1] 高瑜.灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的运用[J].江苏建材,2022(4):66-68.
- [2] 王泽源.水利工程防渗处理中的灌浆施工技术分析[J].科技风,2022(1):166-168.
- [3] 郑金海.浅析水利工程中的防渗处理灌浆施工技术策略[J].农家参谋,2018(7):207.
- [4] 于丹.帷幕灌浆施工技术在水利工程大坝基础防渗加固处理中的应用[J].建材与装饰,2018(2):284-285.
- [5] 柴长标.水利工程中防渗处理与灌浆施工技术探讨[J].黑龙江水利科技,2017,45(11):100-102.