

# 水利工程防渗施工处理技术应用分析

康新朝 赵勇 张琦

固原市水利勘测设计院有限公司

**摘要：**水利工程建设是我国国民经济建设的重要内容，在保障我国人民生活质量方面发挥着重要作用。水利工程建设的质量好坏与人民群众生命财产安全密切相关，但在水利工程施工过程中，由于技术不成熟、材料选择不当等因素影响，致使水利工程存在一定的渗漏现象，不仅对水利工程功能发挥产生影响，也会降低整体工程质量。因此，加强对水利工程防渗施工处理技术的研究十分必要。文章对此进行了分析研究。

**关键词：**水利工程；防渗技术；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.02.071

水利水电工程作为我国国民经济建设的重要内容，随着科学技术水平的不断提高和经济建设的快速发展，已经取得了较大进步。但由于水利工程施工过程中受到诸多因素影响，致使工程出现不同程度的渗漏现象，不仅严重影响水利工程的运行质量和安全，也对人们生命财产安全产生了严重威胁。文章首先分析了水利工程渗漏现象产生的原因，其次对当前我国水利工程防渗施工处理技术现状进行了分析，最后针对如何加强水利水电工程防渗施工处理技术应用提出了一些具体措施。

## 一、水利工程渗漏原因分析

在水利水电工程施工过程中，由于受到外界因素和自身施工条件的影响，容易产生渗漏现象。对此，需要施工单位及时发现渗漏问题并进行科学处理，避免对水利工程的正常运行产生影响。水利工程渗漏原因主要包括：（1）施工单位技术水平较低。由于施工人员专业技术水平较低，未能按照相关标准要求进行水利工程施工，导致水利工程的质量和存在一定隐患。（2）外部环境对工程的影响。在水利工程建设过程中，外部环境因素是影响工程质量的重要因素之一，如土壤环境、温度、湿度等。在恶劣环境下施工，容易出现渗漏问题。（3）人为因素影响。在施工过程中由于操作不当或管理不到位，容易造成水利工程渗漏现象产生。

## 二、当前我国水利工程防渗施工处理技术现状

水利工程作为我国国民经济建设的重要内容，其质量的高低直接关系到人们生活水平的提升和国家经济建设的发展，因此加强水利水电工程施工质量控制至关重要。近年来，随着科学技术的不断进步，我国水利水电工程建设领域不断发展，各种防渗技术也得到了广泛应用。虽然目前我国水利工程中各种防渗技术已有一定进步，但从总体上看，在水利工程防渗处理技术应用方面还存在一定不足。比如在技术工艺上仍然以传统的灌浆

法为主，且在施工工艺上仍然采用一次成孔、一次成墙的传统工艺，这在很大程度上影响了水利工程防渗处理质量；此外，目前我国水利水电工程防渗处理所用到的材料也比较单一，需要进一步优化和完善。

## 三、高压旋喷桩技术

高压旋喷桩技术是在现有旋喷钻机基础上开发出来的一种新的地基处理技术。其利用高压泵产生的高速喷射流，通过特殊设计的喷嘴将具有一定黏度、流动性和凝固性的浆液喷射到地基加固地层中，形成桩体。目前，该技术广泛应用于水工建筑、桥梁、隧道等领域的地基加固处理。

（1）高压旋喷桩防渗技术主要是利用高压泵产生的高速喷射流，通过特殊设计的喷嘴将浆液喷射到地基加固地层中，浆液中的固化剂经过搅拌后，通过钻杆顶端的特殊喷嘴高速喷射，使土体与固化剂在较高压力和一定旋转下发生搅拌、挤压、切割和摩擦等作用，形成具有一定形状和强度的桩体。

（2）高压旋喷桩施工工艺包括以下几个步骤：首先，将钻机就位，调整钻杆垂直度；其次，用钻机在钻孔内注浆管下端悬挂一根带有喷嘴的金属软管，并将其连接到注浆管上；最后，将注浆管路接通电源，启动注浆系统开始注浆。在注浆过程中要密切注意对注浆管、注浆量及压力等参数进行监控，当出现异常情况时要及时处理。

（3）高压旋喷桩施工注意事项高压旋喷桩施工中要保证钻孔垂直度合格，钻孔过程中要确保钻杆垂直度符合要求；当遇到较大块石时要采用钻头变径、旋转等方式处理。对于较小块石则可以通过开槽方式进行处理；当遇到较大石块时则可以采用多管旋喷法进行施工；当遇到较小块石会与高压泵连接处出现堵塞情况时则需要及时对管线进行清理。此外，在施工过程中要加强对浆液性能的控制，选择性能优良的浆液。

（4）高压旋喷桩施工注意事项高压旋喷桩施工中要加强对设备的日常维护工作，在进行高压泵的维修时要使用专门工具。在进行钻杆或喷嘴等设备的维修时也应采用专用工具。在进行喷射注浆时要保持注浆压力和速度符合相关要求。

## 四、土工膜防渗技术

土工膜是一种以聚氯乙烯树脂为原料的高分子聚合物，通过特殊工艺生产的塑料薄膜。土工膜具有一定的防渗效果，目前已经广泛应用于水利水电工程中。土工膜具有质轻、柔性好、抗拉强度高、抗老化等特点，应用于水利工程中具有良好的防渗效果，能够有效提高

水利工程的使用寿命，减少维修费用。在进行土工膜防渗施工处理时，应当从两个方面进行考虑，即土工膜质量和施工质量。在水利水电工程建设过程中，土工膜质量主要取决于原材料质量、生产工艺等因素。此外，在进行土工膜施工时，应当注意施工方法和施工顺序。此外，土工膜防渗技术在我国水利工程建设中具有一定的推广价值，应当加强对该技术的研究和推广。

### （一）施工准备

在进行土工膜施工之前，应当对原材料进行严格检查，确保原材料质量达标。在进行土工膜焊接之前，应当对焊缝部位的宽度、长度、宽度等进行严格控制。此外，在焊接之前应当对焊接位置的温度和湿度进行监测，确保其符合相关要求。在选择土工膜时，应当尽量选择那些具有良好抗老化性能的产品，并且使用塑料薄膜将其与其他材料连接起来。在土工膜铺设时，应当保持足够的施工间距，并且尽量保持两侧的施工宽度相等。此外，应当选择质量达标的土工膜。在土工膜铺设之前，应当对土工膜表面进行严格检查，确保没有杂物存在。如果遇到一些特殊情况无法压实时，应当采用一定的技术手段进行处理。

### （二）施工流程

在进行土工膜施工时，应当根据施工现场实际情况，结合施工图纸，选择合适的施工方案。在进行土工膜铺设时，应当根据地形、地势情况，选择合适的铺设方法和铺设方式。在进行土工膜铺设时，应当保证土工膜的搭接宽度大于1m。此外，在进行土工膜铺设时，应当对工程附近的建筑物、管线等进行充分考虑和规划。在施工过程中，应当注重对周围环境的保护，避免对附近建筑物、管线造成破坏。此外，应当注意防止土工膜受到暴晒、雨淋等因素影响。

## 五、土工膜与混凝土防渗墙结合技术

土工膜和混凝土防渗墙结合技术是一种新型的防渗处理技术，具有施工便捷、操作简单、造价低等特点，是水利工程防渗处理的有效措施。土工膜和混凝土防渗墙结合技术的关键在于如何实现二者之间的合理搭接。一般来说，土工膜和混凝土防渗墙之间的搭接方式有多种，但较为常见的有：双拼连接、十字连接等。在进行接合前，应对施工现场进行认真细致的清理，确保其具有较高的连接质量和稳定性。在进行土工膜和混凝土防渗墙结合时，应当注意混凝土与土工膜之间的连接方式，通常情况下，可以通过以下两种方式实现二者之间的有效结合：

### （一）采用双拼连接

在进行双拼连接时，可以通过使用两种不同的材质，将其各自的优点结合在一起。一方面，两种不同材质之间的粘接强度较高，可以有效地提高混凝土与土工膜之间的连接质量，使其能够充分发挥出各自的优点，实现良好的防渗效果。另一方面，由于混凝土与土工膜之间存在较大的尺寸差异，在进行连接时，可能会出现

连接不牢固、难以拆卸等问题，因此在实际操作中应注意施工工艺。此外，双拼连接是一种较为简便的施工方法，也可以减少工程造价。然而这种方法也存在一定的缺陷，即无法避免施工中所产生的裂缝、气泡等问题，从而导致工程质量无法得到保证。

### （二）采用十字连接

具体施工方法是：先对土工膜进行裁剪，裁剪出长度为2m~3m的土工膜，将其按照施工设计要求进行裁剪，并对其进行固定。在对混凝土进行浇筑前，先将其按照设计要求进行切割。待混凝土浇筑完成后，在其表面均匀涂抹一层专用胶浆，并用手轻轻挤压，将其按压在土工膜上。待混凝土凝固后，将土工膜与混凝土防渗墙连接在一起。为了确保施工效果，还应当在混凝土中掺入一定的细骨料。待混凝土凝固后，应及时对混凝土进行修整和养护，使其能够在短时间内发挥出最大的防渗效果。此外，还应在土工膜上涂抹一层专用胶浆液，并用手轻轻挤压。待胶浆凝固后，还应当对土工膜进行适当的压实处理，确保土工膜与混凝土防渗墙能够紧密结合。

## 六、坝后铺设防渗体施工技术

在进行防渗土工膜施工之前，首先需要将坝体内的垃圾和杂物清理干净，同时还需将坝体内的水彻底放干，并进行冲洗和消毒，只有这样才能保证防渗体的质量。在清理完成后，需要将防渗体和坝基表面进行修整，然后在其表面铺设一层土工膜。具体施工过程中，首先应对施工现场进行清理，将各种杂物和垃圾清理干净。其次是对防渗体进行切割，当防渗体出现破损或不平整现象时，应及时采用混凝土或者沥青等材料进行修补。最后是在坝体内铺设土工膜。在铺设过程中，应当尽量避免出现“跑、冒、滴、漏”等现象，要避免将土工膜与坝体出现连接的情况，若发现连接处出现破损或不平整现象时，则应当采取有效措施对其进行修补。在铺设时需要将土工膜压入到坝体内部，然后沿着坝面进行铺设。当防渗体铺设完成后，应对其表面进行修整，使其保持平整状态。同时还需要将防渗体的周边设置一层保护层，避免其与土壤直接接触。在铺设过程中需要保证其与防渗体之间的紧密结合和平整状态。在水利工程建设过程中，土工膜施工技术对于防渗效果具有重要作用。在工程建设过程中，必须对土工膜的质量进行严格把控，保证其性能稳定可靠。在施工过程中应当重点对防渗效果较差的地方进行处理和修补，避免因施工技术不成熟、质量不合格等原因导致水利工程出现渗漏现象。同时还应当严格控制施工工艺和方法的选择和使用。

### （一）反滤层

反滤层主要是为了防止渗漏水通过坝体与坝基之间的缝隙渗入到坝体内部，减少坝体内部的渗水。在实际施工过程中，反滤层一般由两部分组成，一是土工膜，二是反滤层。在实际施工过程中，为了提高反滤层的

防渗效果,可以采用沥青砂浆涂抹法或者土工布包裹法进行处理。首先需要将土工膜铺在坝体内部,然后将沥青砂浆涂抹在土工膜表面,并根据需要对其进行加热,待沥青砂浆凝固后即可铺设土工布了。最后通过使用土工布包裹住土工膜来提高防渗效果。反滤层是一种防止坝体内部渗水的有效措施,但是由于反滤层容易受到周围环境的影响,在进行反滤层施工时,应当控制好反滤层与周边环境的距离。通常情况下,反滤层与周边环境的距离控制在30~50cm之间。若在进行施工时发现周边环境出现了较大变化或较多杂质时,需要将反滤层与周边环境的距离适当加大。在进行反滤层施工时应当根据当地的气候和气温情况来合理调整施工温度和湿度。通常情况下,当温度低于0℃时可以不设置反滤层;当温度高于30℃时,需要设置反滤层来控制坝体内部渗水情况。

## (二) 黏土铺盖

进行黏土铺盖时,首先需要对工程地质条件进行全面的勘察,根据工程实际情况制定出科学合理的施工方案。在进行施工前,应先将施工场地的杂物清理干净,并对施工场地的排水措施进行完善。当完成上述工作后,可将黏土铺放到坝体上,然后利用推土机对黏土进行推平。在施工过程中需要注意以下几点:

(1) 黏土铺盖必须按照一定的顺序和要求来进行铺设,同时还要保证其与坝面之间的紧密结合。

(2) 在进行黏土铺盖时,需要注意铺盖材料的选择,根据工程实际情况来确定。通常情况下应使用块石来作为铺盖材料。在施工前应当对坝面进行清理,并将其平整和压实。在施工时应按照设计方案对其进行铺设和连接。

(3) 在进行黏土铺盖时,还需要保证其具有一定的强度和硬度,同时还需保证其防渗性能良好,同时还需要保证其具有一定的弹性。如果在施工过程中发现铺盖材料出现破损或不平整现象时,则应及时对其进行处理。只有这样才能保证黏土铺盖的质量和效果。

(4) 在黏土铺盖完成后需要及时对其进行验收,确保工程质量达标。

## (三) 混凝土铺盖

在水利工程施工过程中,混凝土铺盖是一种非常常见的施工方法,对于提升水利工程的整体质量具有重要作用。在进行混凝土铺盖施工时,应当严格按照相关要求进行操作,避免因混凝土铺盖施工方法不当导致工程质量出现问题。首先,在进行混凝土铺盖施工之前,应对地基和路面进行仔细的清理,并对其表面进行平整处理,确保路面与混凝土铺盖表面的平整度和密实度。在施工过程中,应严格按照相关标准进行施工,保证其密实度和平整度符合要求。其次,在混凝土铺盖施工时应当严格控制浇筑质量。具体操作过程中应对混凝土拌和物的坍落度进行严格控制,确保其符合相关标准要求。同时还应严格按照施工规范要求对混凝土拌和物进行振

捣处理。最后,在进行混凝土铺盖施工时,应当采取有效措施对混凝土拌和物进行覆盖保护,避免其遭受损坏。对于局部出现的破损现象可以采用覆盖的方式进行修复,同时还应对混凝土铺盖的厚度和长度等参数进行严格控制。在实际施工过程中应当根据相关标准规范对混凝土铺盖施工质量进行严格把控和验收。在实际工作中,应当对相关问题和处理方式等进行详细记录和总结,并及时向上级管理部门报告问题的解决情况和处理方案。

## (四) 土工膜铺设

在进行防渗土工膜铺设时,首先需要将土工膜进行裁剪,并在裁剪好的土工膜上做好标记,然后根据现场施工要求将土工膜铺放到指定位置。在铺放过程中,应严格按照相关规定对其进行铺设。在铺设时,需要尽量使其与坝面保持平行状态,并保证其与坝面之间的垂直度满足相关要求。此外,还应对土工膜与坝面之间的焊接质量进行严格把控,确保焊接质量符合相关规定。在铺设时,需要先将土工膜铺平压实,然后在其表面均匀地铺上一层薄土并将其压实。最后再在土工膜上覆盖一层土,并确保其与坝面之间保持紧密结合状态。此外,还需要在铺设土工膜的过程中对其进行固定处理。当铺设完成后,应及时将土工膜表面的土和杂物清理干净,并对其表面进行夯实处理。此外还需对土工膜进行检查和维护,如发现破损或出现开裂现象时需及时进行修补处理。

## 结束语

综上所述,水利工程建设是我国经济发展的重要组成部分,也是提高人民生活水平的重要基础设施。随着科学技术的不断进步和发展,各种新型材料和技术在水利工程建设中得到了广泛应用,同时也不断推陈出新,为水利工程防渗施工处理技术的应用提供了更多选择。但是,在具体的施工过程中,仍然存在一定问题需要解决。

## 参考文献

- [1] 吴林林, 吴伟国. 水利工程防渗施工处理技术应用探析[J]. 冶金管理, 2023(17): 77-78.
- [2] 刘金光. 灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用研究[J]. 水利技术监督, 2023(04): 233-235+260.
- [3] 徐丽娟. 水利工程中堤防防渗施工技术分析与应用研究[J]. 水利科学与寒区工程, 2022, 5(10): 124-126.
- [4] 孙佳文. 灌浆技术在农业水利工程堤坝防渗施工中的应用与效果分析[J]. 中国新技术新产品, 2022(04): 109-111.
- [5] 秦晓东. 水利工程防渗处理施工技术的应用分析[J]. 中国水运(下半月), 2022, 22(02): 98-99+102.