

水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施

胡继红

万年县河道圩堤管护中心

[摘要]渠道防渗是水利建设的重要环节之一，水利工程渠道的防渗是其施工过程中的关键环节之一，通过渠道的防渗处理可以有效提高水的渗透能力，避免渠道渗透超标带来的危害。

[关键词]渠道防渗；重要性；防渗技术措施

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.353

引言

水利工程作为人类社会发展和生产生活不可或缺的基础设施，其作用主要是提高水资源利用率、提高生产生活质量、保护生态环境等。而渠道水作为水资源利用过程中的重要组成部分之一，其技术价值是不言而喻的。随着科技水平和生产水平不断提升，环境污染问题越来越严重，我国对于水资源的需求也变得越来越迫切，在这种情况下水利工程建设中的地位就显得尤为重要。在水利工程建设中，渠道的防渗也是必不可少的环节。渠道防渗的重要性不仅仅是通过自身性能提高水交换效率、降低水中杂质含量及减轻水污染程度等，同时也可以减少各种化学物质所带来对于水利工程安全运行与长期稳定等方面所产生的不利影响。

一、防渗在水利建设中的重要性

水利建设中，造成渠道渗漏的原因有物理、化学两个方面。其中的物理原因，主要是水利建设中疏忽了防渗措施，操作程序出了问题，加上冷胀对土壤含水量的影响，导致了渠道结构的严重问题，从而使管道的渗漏。在工程完工后，由于维修工作不到位，会产生一些小问题，随着时间的推移，会发生严重的泄漏，造成严重的经济损失。化学因素是通过与土壤中的某些物质的化学反应，比如盐、酸、碱等与混凝土的结构发生化学反应，从而影响混凝土的结构，导致渠道渗漏。所以在水利建设中，渠道防渗是一项十分重要的工作，它可以有效地降低水土流失，提高水资源的利用率，是大中型灌区的关键。若不重视渠道的防渗，将会导致水资源的利用率持续下降，使得目前的水资源难以满足广大农田的灌溉，增加了水资源的浪费，同时增加了水费的产生，严重地影响了水利项目的后续运营。因此，水利水电工程的防渗工作在水利建设中占有重要地位，只有掌握了该技术，并在此基础上进行创新，加强对渠道的养护，才能有效地降低水资源的浪费，从而为农业的发展做出更大的贡献。

二、水利工程渠道渗漏成因分析

（一）土地成因

不同土壤的渗透性也有差异。不同的地质条件对施工有不同的要求。由于土壤的差异，不同的渠道防渗方法也不同。在水利工程项目的前期，有关部门在进行项目设计时，要考虑到该项目的防渗部位应采用何种施工工艺。在选用该技术时，应先对当地的土壤进行调查，并对其渗透率进行分析，以便选用合适的防渗工艺，以减少水资源的浪费。比如，如果土壤中含有大量的盐分，那么就是盐类土壤，如果

没有足够的水分，就会对渠道基础造成一定的影响；而沙土型土，容易造成基础渗流等问题。

（二）建设与质量问题

施工单位在施工中使用的材料不符合要求，施工工艺不合理，都会导致工程质量问题。如果项目的质量不达标，就会造成水利设施的渗漏等问题。在水利工程中，除存在施工中的一些问题，完成后的验收也很重要。对验收中出现的問題要督促施工方立即进行整改，如果任由问题继续下去，在以后的应用中可能会导致更大的漏水和其他事故。

（三）后期的维修

在水利工程建成后，为了延长工程的寿命，必须对渠道进行定期的维修。但实际情况是，一些施工单位对施工中的维护工作不够重视，甚至忽视了这一工作，造成了在使用一段时间后发生的渠道渗水现象。由于施工方的疏忽，使得原来的小范围渗水有可能进一步扩大，从而缩短了工程的工期，加大了维修的难度。

三、防渗技术要点

（一）工程前期的防渗设计

在水利工程设计中，防渗设计是一个十分关键的环节，若不注意防渗，将会对以后的工程应用造成很大的影响。水利水电开发项目的设计与施工，应考虑到项目所在地的地形、地质、土壤、生态等因素。在前期的规划中，必须仔细地勘察，并根据具体的条件，做出相应的设计。由于其对防渗工程有直接的影响，故应特别指出防渗高度的确定。同时，也要考虑建设费用。在保证工程质量的前提下，尽量降低工程造价。

（二）防渗材料的选用

由于防渗材料对防渗工程的效果有很大的影响，因此，在进行防渗材料的选取时，除了要选用高品质的产品，还要根据项目所在地的具体情况来选择合适的防渗材料。在选择防渗材料时要严格把关，如有需要，应取样检验，以保证所获得的物料满足工程规范。另外，由于水利工程往往需要大量的材料，因此采购物资后的贮存也是非常重要的。不合理的存放会对材料的品质造成一定的影响，而且由于存放不当，导致材料不能正常使用，从而影响工程的质量。

（三）喷水压力的防渗

在防渗技术中，最常见的就是高压喷水技术，它可以在一定程度上减少施工机械的消耗，从而在节约工程造价的前提下，提高了工程的效率。高压喷射式防渗施工技术的具

体实施方式是：首先用高压冲击对地质构造进行破坏，再将水泥容易灌注到已损坏的建筑物内，使其与地层结合，从而实现防渗。在水利水电工程的防渗施工中，采用高压喷射技术，必须根据确定的施工部位来进行。

（四）石料的防渗与碾压混凝土的防渗

石层的防渗一般采用打管注浆和套阀注浆，其主要成分为黏土与水泥按一定比例混合。而碾压混凝土的防渗工艺，首先要选用符合要求的膜材，再应用于需要进行防渗处理的区域。尤其是膜相接头处，通常此类位置是发生防渗工程问题的高发点。确保接头不会有任何问题，从而提高整个项目的质量。

（五）防渗工程

在防渗技术中，效果最好的是防渗墙技术，其主要做法是用小型挖土机开挖隧道，再将水泥注入隧道内，待水泥固化后即可形成防渗墙。通常情况下，隧道的防渗墙面宽度不超过30mm，这种宽度的防渗墙称为“薄”。另一种类似于“锯槽式”的防渗墙，是利用割槽机进行施工，然后将混凝土注入槽中，使其固化，从而起到防渗作用。多头深搅拌技术是一种新型的防渗技术，它是利用多头深搅拌桩机械制造水泥桩。由于水泥桩在防渗施工中可以在一定程度上提高施工效率，并使其防渗墙厚度增大，故常用于较差的工程。

（六）土工合成薄膜

与其他防渗技术相比，复合土工膜最大的优点就是它的轻便和延展性。对复合土工膜，应根据工程实际情况选择适当的土工膜，并将其与所要防渗的部分进行充分的黏结，以达到防水效果。另外，应加强养护，避免因土工膜的损坏而导致漏水。

四、水利工程渠道防渗技术措施

（一）膜材料的渗透性

膜材料防渗技术是利用不渗透膜材料作为渠道的防护层，降低渠道漏水，防渗效果显著，渗透率可降低90%~95%。膜料防渗法具有成本低、施工简单、工程量小、运输方便、材料轻便等特点，在我国南方、北方地区得到了广泛的应用，对材料、气候、气温等没有严格的限制。但膜料防渗法存在着与土壤黏附性差、边坡稳定性差、易老化、抗穿刺能力差等缺陷。为了保证工程质量，首先要对沟渠进行除草，然后将整个膜材料加工成大型膜，然后从下游进行铺装。在铺装时，应尽可能减小膜料的折痕，以保证沟槽基础的平整。

（二）水泥砂浆的防渗处理

水泥石防渗法是将涂料、水、水泥等按一定比例混合，达到防渗效果。水泥石的抗渗技术主要有两类：干固性和可塑性固化剂。南方以可塑性水泥为主，而在北方则以干硬水泥为主。与混凝土抗渗法相比，水泥石防渗法造价低廉，使用水泥用量小，施工过程也比较简便。它的不足之处是抗冻融能力较弱，可经受的流速也较低，适合于气候温和、沙石资源匮乏的地区使用。

（三）砌块混凝土的渗水处理

砌石防渗工艺可分为干砌鹅卵石、干砌石料、干砌石、浆砌石块等。它的优势是：抗摩擦性、抗冲击性、耐腐蚀性、抗冻性、施工方便、使用方便。砌块式防渗墙能经受高速和大流量的施工。一般选用宽30~40公分、40~50公分的石材，所用的石材应有平坦的一面，并不能产生裂缝。在傍山渠段石料丰富，容易滑塌，采用砌石防渗法是一种很好的方法。

（四）防渗混凝土

目前在国内水利建设中应用最多的是混凝土防渗技术，它的防渗效果好，渗漏率可降低95%，寿命可达30~50年。混凝土防渗法是一种耐用性很强、抗冲击性能好、防渗能力强、适应多种气候环境、应用范围广等优点。虽然混凝土防渗工艺较为复杂，施工设备也较多，但其适应性强，在国内应用较为广泛。但由于采用混凝土防渗法所需的砂石较多，且材料费用较高，因而适合于砂石资源丰富的地区。在施工过程中，常在水里添加减水剂或早强剂，并选用二级或一级的石材，在混凝土预制板初凝后进行拆除。在施工过程中，可以采用水泥砂浆进行压平填充，并在完成现浇后及时维护。

（五）土料防渗层法

土料防渗层法所需的原料有：素土、石灰、砂、石。土料防渗层方法的最大优势是施工方便可以就地取材，但耐久性能差，易受天气影响。一旦发生冻融，其防渗性能将下降，甚至丧失。所以，土料防渗层法通常用于中小渠道，气候温和，气候稳定的地区。在施工时，首先要将原料进行碾压、过滤出不合格的有机物，例如表层土壤、草皮、根系等。在施工过程中应严格控制混凝土的配合比、含水量，通常采用15cm厚的防渗层。施工中要注意分层铺砌，并在铺设过程中同步进行。在完成全部防渗层后，要及时维护，防止被冻伤、曝晒，防止防渗层失效。涂料防渗层的寿命通常为5-25年，其施工成本较高。

五、结语

总的来说，笔者建议广大工程从业人员在进行施工前一定要提前了解并掌握各种防渗漏技术。只有在这些防渗技术条件许可下进行各项施工作业才能够使工程更加安全、高效、快速地进行并达到预期目标。其次也可以通过合理设计工程施工方案及建立相应的检测技术进行科学的监测工程内部渗透状况。最后还需要加强水资源管理工作，对于节水灌溉、海水淡化、节水改造等不同领域进行合理的监测，从而保证水利工程在各个领域得到进一步发展与提升。

参考文献

- [1] 邹鹏. 解析水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施[J]. 中国-东盟博览, 2013(08): 207.
- [2] 刘长华. 分析水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2013(13).
- [3] 雷呈刚. 分析水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施[J]. 文摘版: 工程技术, 2015(6): 102-102.