

水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施

薄自华

(莒南县水利局大店镇水利服务中心, 山东 莒南 276600)

【摘要】水利和渠道建设,是指保障当前中国农业生产生活顺利进行的重要基础设施。水利渠道防渗工程建设不但能够减少渠道泄漏的几率,同时能够合理增加水资源的实际使用率,进而带动农业生产的全面发展。因此,有必要对防渗技术进行深入分析。为此,本文将对水利渠道防渗的重要性、成因和防渗施工关键技术加以分析,以改善水利的防渗效益。

【关键词】水利工程;渠道防渗;防渗技术

前言:在经济发展的同时,国家各项工程措施也取得了质的飞跃。水利工程与人民生活相关,工程建设的质量事关国计民生,可以说作为国家基础性工程项目,必须保证其建设质量。对于水利工程而言,常见的问题包括渠道渗漏,为人们带来巨大的财产损失,水利工程具有防洪排涝的功能,可以实现水资源的合理利用,因此在工程建设过程中,必须做好渠道防渗工作,采用更为先进有效的技术措施。

一、采取水利工程渠道防渗措施的意义

我国自然资源丰富,但平均占有率低,利用自然资源有限。增强自然资源环境保护和节约用水意识,努力提高自然资源使用率。水利工程的建设可以优化水资源的价值。由于水利工程中的水资源主要通过渠道运输,如何避免运输过程中的水损失已成为一个非常重要的问题。合理的渠道防渗技术可以大大降低运输过程中的水资源消耗,但一旦发生渗漏,渠道水的利用系数也会大大降低。特别是在大中型灌区,原有的可用水资源非常有限。此外,渠道漏水将大大减少灌溉面积,加剧水资源短缺。合理的渠道防渗施工技术对水利渠道工程有很大影响,决定着水利工程设施整体能够安全、平稳的正常运转,减少或因外界因素而影响水利工程的正常运行。水利工程预防渗漏也是工程中应着重关注的问题,因此做好渠道防渗工程施工工艺与技术的研发就势在必行了,是工程每位工作人员的主要责任,充分考虑工程建设区域的各方面状况,科学合理地运用各种资源,以持续改善工程质量。并针对各个水利工程项目的具体情况选择较为合理的防渗工艺技术,做好工程建设质量控制工作,使其所采用科学技术的优越性发挥到淋漓尽致,从而减少了水利渠道渗漏事件的发生。高效的渠道防渗施工,能够有效降低后期养护工作量,从而节省了施工成本。对于水利施工单位,渠道防渗施工技术水平也是公司整体技术实力的主要表现,通过持续提升防渗技术水

平可以增强公司综合实力,从而推动公司长远稳健的发展。由此可知,在整个水利的渠道施工中,防渗技术和措施的有效运用也十分重要。

二、水利渠道运行中渗漏问题的产生原因

农业在国民经济发展中起着基础性作用,但与农业发展相关的设施尚未得到开发和完善。一些农业地区的水利渠道建设也相对落后,严重制约了我国农业的建设和发展^[1]。

水利渠道漏水主要是由物理和化学因素造成的。其物理原因主要是水利工程在实施过程中对防渗管理重视不够,运行过程困难。由于缺乏维护,小问题和大泄漏时有发生,造成经济损失;化学影响主要是土壤内的化学反应产生,如盐、酸等化学物质和水泥结构间的化学反应,影响砼结构,造成渠道漏水问题。

通过对我国多地水利渠道工程的调查发现,引发其出现渗漏问题的因素具有多样性。其中,破坏土层的地下生物活动对河流的破坏也有重要影响。例如,白蚁、啮齿动物和其他穴居生物的破坏力最大。动物越小,破坏性就越大。因此,小型项目通常在露天完成。在现场,项目周边地区人口稀少,项目损坏不易发现。河流工程渗漏的主要原因是动物的挖掘。虽然这些小动物可以在小范围内被摧毁,但由于持续时间的延长和自然气候的变化,一旦在汛期或暴雨期间发生降雨和洪水的影响,就会造成坍塌,浪费资源,损坏水道建筑物。

在水利渠道施工中,施工环境相当复杂。渠道结构中通常使用最新的土壤材料进行工程施工。但由于环境原因,较疏松的土层无法滚动,很容易形成较疏松的土质。砾石土持续降雨和农田灌溉用水,大量雨水会渗入水利基地,部分渠道是由水压和侵蚀造成的,也可能会破坏渠道,而降雨的渗出也会影响土质,砾石土就大大降低了土壤的功能,原来的较疏松砾石土壤变得分散,从而导致了水利工程功能受损。

三、水利工程防渗的重要性和必要性

工程中做好了渠道防渗工程,可以节省大量自然资源,大大提高了水资源的使用率,对农业的生产灌溉有着很大的意义。再者,水利渠道防渗可以对地下水位加以控制,阻止次生盐渍化的形成,并且可以修复沼泽地和盐碱地,使生态环境保护逐步改善。所以,在现实的生活中,应该全面进行渠道防渗作业,努力提高水利渠道施工能力,从根本上降低渠道漏水问题的发生^[2]。

(一)在水利中,渠防渗透管理工作有着十分重大的意义,可以有效地降低水量的丧失,使水资源的使用率明显地增加,在大中型水利灌溉中起到了举足轻重的地位。若不重视对渠道防渗管理工作,就会使水资源的使用率进一步下降,使已有水资源很难达到大规模的农业灌溉面积,使水资源浪费和节水费生产成本进一步增加,乃至对水利后期的正常工作都形成了负面影响。由此可见,水利工程防渗工作是水利工程建设中至关重要的内容,唯有了解防渗工程建设的关键技术,并对之创新,重视对渠道的养护与维修保养,才能降低自然资源的耗费,让水利更好地为农田发展作出贡献。

(二)水利工程防渗的必要性。水利工程的意义十分重要,其作用也很多,其中一项十分关键的应用功能便是工程可广泛应用于农业生产灌溉,以保证农业生产用水,但是因为农田地区的土壤一般都相当疏松,所以很容易出现水利渠道的泄漏现象,这样就导致了对水资源的大量浪费,从而使得水利工程输水效果大大地下降,从而造成了水利工程的运营成本提高,为改善这个状况,国家水利管理部门采用了水利渠道的防渗工程技术,不仅提高了渠道施工的材料质量,还进一步加强了水利渠道的底部,从而大大提高了水利工程的输水效果,也极大地减少了水利工程的运营成本。

四、水利工程渠道防渗施工技术

针对水利工程来说,渠道的防渗技术不但关乎着水利使用的有效性,而且还直接影响到对水资源的合理利用率。在水利渠道防渗管理中,保证防渗技术选型和使用的科学正确性,是提高水利渠道防渗效益的根本和重点^[3]。

(一)土料防渗施工技术

土料是渠道建设中常用的建筑材料之一,具有加固效果好、造价低等优点。在工程建设之前,必须检查岩土材料的规格,必须选择一些样品来检验其质量是否符合使用标准,并对渠道基础进行碾压和加固,以有效地减小土体之间的间隙,并增加了土壤的密实程度,从而减少了输水过程中的水损耗,防渗效益也有了更明显的提高。在使用这项防渗技术时,要充分

考虑季节变化的影响,并选用合理的施工季节,提高施工质量。

(二)膜料防渗技术

膜料防渗工艺技术是指利用在塑料膜料上附加一些更高效地保护膜,以达到防渗透的目的。膜防渗技术的施工成本相对而言较低,环境适应性强。在能确保灌溉水顺畅运输的情况下,可以在很大程度上防止漏水。但是,由于塑料薄膜非常脆和不安定,容易穿孔和破裂,因此其使用寿命也很短。因此,为了提高膜材料防渗技术的有效性,有必要选择一种稳定性高、稳定性强的完整膜材料。同时,膜材料必须严格按照工程施工的实际情况敷设在基础沟槽段上。膜材料的重叠面积也必须严格按照水利设施设施和渠道工程的标准施工方法进行判断,并确定重叠区域在一点一米和一点四五米的中间,如果出现了问题就必须予以进一步解决。终于挖好的渠道,必须对其做好找平处置。

(三)混凝土防渗技术

混凝土防渗技术的抗渗功能比较好,并且其作用没有随着时间的增长而衰减。对比于其他工艺,混凝土防渗工艺更具备优异的耐久性和抗冲击能力,对气候环境的要求也相对较小。所以,人们将它广泛应用到水利渠道的防水渗漏工程建设中。而值得注意的是,骨料的材质规格直接关乎着水渠道施工的牢固度与稳定性。因此,人工骨料具有明显的防渗效果,缺点是建设成本高。如果施工现场砂石供给不够,就会大大提高造价,从而大大降低了建设单元的效益。混凝土防渗技术一般具备较优异的耐久性和抗冲击性能,对气候条件的要求也相对较小。所以,人们将它广泛应用到水利渠道的防水渗漏工程建设中。而值得注意的是,骨料的材质规格直接关乎着水渠道施工的牢固性与稳定性。因此,人工骨料具有明显的防渗效果,缺点是建设成本高。如果施工现场砂石供给不够,就会大大提高造价,从而大大降低了建设单元的效益。

(四)砌石防渗

砌体是水利工程渠道建设中最常用的防渗方法。在该技术的具体运用中,首先是通过利用铺设于渠道表层的泥沙与砾石构成保护层,以避免水资源的渗透。浇筑时,首先应当针对水利渠道防渗施工的特殊性,先铺上厚约六厘米的水泥,然后再按照水利渠道施工区的正常地下水位,设置符合要求的排水洞。最后,每隔8~12m设有伸缩缝,有效避免水利渠道渗漏。再通过自上而下并且采用材料从粗到细致的步骤,逐步构筑多层防渗层,以此实现了推动水利工程渠道防渗效果稳步提高的目的。因为砌石防渗法在实践运用的过程中有着取材简单、施工成本相对低廉的优点,使得砌石防渗法变成了中国现阶段在水利渠道工程中最普遍的防渗方式之一。

（五）帷幕灌浆技术

帷幕灌浆技术，是将泥浆灌注岩体与土壤的裂隙和孔洞中，构成连续的挡水帷幕，以降低渗透，减小渗漏压力的灌浆施工方式。防渗措施的技术重点是结合粘土和泥浆进行帷幕灌浆。这种方法与土壤和岩石中的灌浆方法完全不同。砾石层灌浆方法不需要钻孔，但通常使用循环灌浆。但是，这些方式有其本身的局限。其施工范围通常应用于土质、岩层以及大颗粒地质。在施工实践中，帷幕通常埋设在地层下，在不同的孔之间注入地表孔水，产生防渗效果。因此，帷幕防渗效果非常好。

五、水利工程渠道防渗的优化措施

对水利工程而言，其利用期限相对较长，所以，在进行水利渠道开挖工程的过程中，就要求施工方必须进行水渠防渗的研究工作，并切实使用好渠防渗技术，并借此来提升工程建设的品质，从而提高对水资源的合理使用。而唯有切实进行好渠防渗技术的应用和研究工作，才能提升防渗工程建设的品质，并借助科学的养护方法和科学管理，进而达到水利渠道施工技术的全面发展要求^[4]。

（一）合理选择土料

由于中国区域广阔，地域之间土料都具有一定的特殊性，所以在实施水利工程渠道施工过程中应选用不同的基地土料。一般条件下，基础混凝土材料的选择应根据施工环境和防渗条件进行。水利工程基础混凝土材料的选择标准不得低于一般工程施工方法中规定的标准，否则会降低工程的施工质量，影响水利渠道的正常使用寿命，甚至导致水利渠道防渗墙的破坏。因此，在选择土料时，应明确不同土料的作用，根据地基不同部位选择合适的土料，以提高水利通道的安全性、稳定性和防渗性能。

（二）科学设计防渗墙

工程防渗的关键技术是抗渗墙的设计。抗渗墙的建筑施工方式一般有铁链斗法、薄抓斗法，还有多头深层搅拌法。链斗法通常使用开槽机的链斗开掘，使弃土快速到达低截土墙底部，夯实截土墙。在防渗墙的形成过程中，应该适时往防渗墙内加入大量混凝土，以获得最佳效益。薄抓斗法一般是将碎石、粘土、砂混合成防水渗漏剂，用防水渗漏剂夯实低渗透墙体。在这一步中，不规则地投入大量混凝土。多头深埋法的使用是基于对土壤材料的要求，如沙子、淤泥、粘土和其他土壤材料。土壤材料的直径必须小于 5cm，并且这些土壤材料可以与混凝土快速混合和融合，形成适合于基质和低防渗墙的结构。现阶段，多头深层搅拌技术是一项领先的防渗工程技术措施，同样作为效益最大、生产成本也较为低廉的防渗施工技术之中，是当前中国水利渠道防渗施工技术未来的重要方向。

（三）灌溉区域内梯弧形渠道的改造

梯形和 U 形渠经过演变后产生了梯弧型渠，渠道底面采取了弧线形状，以两边的沟边为基本平面，由于这种渠的水流半径大，流动情况和防冻特性较好，因此在大中型渠道施工中的使用效果比较显著。在本工程项目的浇灌区段改造过程中，按照地基条件和工程设计要求，对改建流程做到了平衡各方面状况，做好敷设流程的管理，并提前摊铺垫板，在后期管理中还可实行相应的隔断管理。在这个过程中水明显减少时，还应当采取一定的防护措施，避免出现冻裂等现状。而在改建中，以预制板为渠底的主要基层，防止裂缝。因此在设计工程方案时，应当充分考虑渠道系数和安全稳定性，并设定适当的零点五径。屋顶漏水材料还应当满足有关规范。弧底预制板应当使用水泥，并重视水泥部分的施工质量。敷设防渗膜时，注重与土层的连接，保证渠道的良好防渗效果。

（四）合理选择施工技术

防渗施工方法大致包括了水泥防渗透建筑施工和灌浆防渗透建筑施工。灌浆施工方法有效率、施工成本低，是工程渠道防渗透施工方法中最为普遍的方法。在使用灌浆防渗透施工方法时必须遵循如下准则：第一，在就地取材，以尽量减少造价的同时减低对当地自然的损害；第二，对水工渠进行宏观分析，并针对水渠的实际状况开挖注浆成型洞，以掌握副排孔和主排孔之间距离，以便于使渠的内应力减小，从而提高了渠道的安全性和稳定性；第三，确保灌浆浆液的固体活性，提高浆液利用率。在采用混凝土防渗施工技术的过程中，必须正确评价渠道基底的稳定性。

六、结语

综上所述，对于防渗技术的如何合理运用和水利渠道防渗工程建设管理，不但关系到工程建设质量和对自然资源的合理使用，而且同时影响着人民的日常生产与生活。所以，工程建设管理方法要不断创新，对工程建设技术也要进一步掌握和创新防渗技术。水利工程中出现渠道漏水，应当及时采取相应保护措施。只有搞好水利的防渗管理工作，才能提高工程质量和防渗效益。

参考文献：

- [1] 程志强. 水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施 [J]. 水能经济, 2018.
- [2] 杨文莉. 水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施 [J]. 河南水利与南水北调, 2015(4):2.
- [3] 程东普. 谈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), 2019.
- [4] 张成. 水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施 [J]. 工程技术: 文摘版, 2020.