

农田水利工程施工中防渗技术要点探讨

方世春

安徽省芜湖市峨桥镇人民政府

摘要：渗漏问题是农田水利工程建设中经常出现的一种质量问题，渗漏问题会对农田水利工程质量造成一定影响，如果渗漏问题不能得到及时解决，将会严重影响到农田水利工程的正常运行和使用寿命，甚至会对周边居民的生命财产安全造成威胁。农田水利防渗施工技术是一项复杂的系统工程，在具体应用过程中需要严格控制各项施工技术要点，以保证整个水利工程的质量，从而为社会经济发展提供坚实的保障。为此，本文重点围绕农田水利工程中防渗施工技术方法以及优化措施展开探讨。

关键词：农田水利；防渗技术；技术要点；优化措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.080

引言

农田水利防渗施工关键施工技术的应用，对降低水利工程建设成本，提高经济效益水平具有积极意义。为此，水利工程项目应不断提高对农田水利防渗施工技术的重视程度，充分发挥积极意义，为水利工程项目农田水利防渗施工提供支持。

一、水利工程防渗施工的意义

水利工程渠道工程施工中，防渗施工技术的应用尤为必要。其意义主要体现在以下三个方面。

（一）提高经济收益

当前，水利工程中防渗渠道仅占水利工程渠道的25%。多数的渠道缺少防渗处理，造成水资源的极大浪费。而应用防渗施工技术则能够有效降低水资源的浪费，达到节约水资源的目的，具有良好的经济效益^[1]。

（二）促进社会和谐发展

新技术、新设备的有效应用，有助于提升水利工程的防渗效果，减少水利工程渠道渗漏对地下水的影响，解决土壤盐碱化、土壤质量受损等问题。除此之外，保障农田水利防渗效果，有助于降低渠道周围杂草过度生长，防止泥沙淤积，提高渠道的通畅性，为营造良好的生态环境奠定基础。

（三）保障中下游居民生命财产安全

一旦水利工程防渗效果达不到标准，当遭到洪水侵袭时，极易出现渠道坍塌、破坏问题，对中下游居民生命财产安全构成威胁。因此，水利工程施工中应提高对防渗施工技术的重视程度，不断提高渠道的防渗能力和水平。

二、农田水利工程产生渗漏问题的原因

（一）混凝土裂缝

混凝土裂缝是农田水利工程中经常出现的一种质量

问题，如果出现就会对农田水利工程的正常使用造成影响，严重时甚至会导致水利工程的整个结构发生改变。农田水利工程中混凝土裂缝主要包括温度裂缝、沉降裂缝以及干缩裂缝等几种类型，其中温度裂缝是引起混凝土开裂的主要原因。温度裂缝是指混凝土在内外温度变化的作用下，出现的表面开裂现象。而沉降裂缝则是指由于地基沉降不均匀导致的混凝土开裂问题。沉降裂缝一般发生在混凝土浇筑完成后的一段时间内，如果出现沉降问题将会严重影响到农田水利工程的正常运行。干缩裂缝则是由于混凝土在硬化过程中，失去大量水分导致的开裂问题，如果不能及时采取有效措施进行处理，将会对农田水利工程造成严重影响^[2]。

（二）结构设计问题

农田水利工程的结构设计是影响其质量的主要因素之一，如果结构设计不合理将会给工程质量带来严重威胁，在实际设计过程中由于对地质情况的了解不足，导致某些部位的地质条件难以达到工程建设标准，从而引发渗漏水问题。另外，由于在农田水利工程中通常会使用混凝土作为填充材料，由于混凝土浇筑和养护存在一定的困难，这将会导致混凝土出现裂缝，从而影响到其质量，此外如果在农田水利工程中采用的混凝土材料质量不合格，也将会出现渗漏水问题，因此必须加强对农田水利工程建设中的结构设计进行完善和优化，从源头上保证混凝土材料质量合格，从而确保农田水利工程的使用寿命得到延长。

（三）材料质量问题

材料是影响农田水利工程建设质量的重要因素，只有保证施工材料的质量，才能从根本上解决农田水利工程渗漏问题。通常情况下，如果农田水利工程施工中所使用的材料质量不达标会导致出现渗漏水问题，从而影响到工程质量。比如在施工过程中由于材料质量不合格导致水工建筑出现裂缝、漏水等现象。除此之外，一些施工单位为了节约成本，会使用一些劣质材料来进行农田水利工程建设，如果这些劣质材料不符合相关标准，会导致施工质量下降，严重时会对整个工程的施工进度造成影响^[3]。

（四）人为因素

一些人为因素最终引发农田水利渠道渗漏。如施工复杂、资金支持力度不够，水利渠道质量得不到保障，降低施工成本、缩短整体工期、忽视施工质量控制等，增加了农田水利工程建设中的安全隐患，引发农田水利渠道渗漏问题。这些都会为渠道渗漏埋下隐患，是农田水利渠道出现渗漏问题的主要原因之一。

三、农田水利工程防渗施工技术

(一) 混凝土渠道防渗施工技术

在水利工程渠道防渗漏施工中,采用混凝土渠道防渗施工技术后其防渗性、耐久性以及抗冲击性较好,因而该项技术在泄洪、灌溉渠道中得到了广泛的应用。但同时,这种施工技术的工艺相对复杂,将其应用在缺少砂石的区域施工成本也随之提升。为保障渠道防渗效果,在应用混凝土渠道防渗施工技术过程中,石料以1级或2级为主,混凝土在配置阶段应加入一定含量的减水剂,以不断提高混凝土渠道的抗冻融能力,保障抗渗性能。对于中、大型水利工程渠道防渗工程施工来说,在混凝土的配比上应严格依据相关规定和施工标准进行配合比试验,保障混凝土配合比符合施工要求。而对于小型水利工程渠道防渗施工混凝土配合比来说,则可依据实际情况进行配合比的合理安排,与施工地的地理条件相结合,在满足抗压、防渗、抗冻融以及抗风化能力的基础上,最大程度保障混凝土不发生裂缝^[4]。在此过程中可借助粉煤灰减少水泥的用量。当水利工程渠道施工位置为严寒地区时,为保证渠道抗渗性,强度需要高于1.5MPa。混凝土浇筑前,应做好模板、钢架的检查,确保混凝土浇筑工作能够顺利开展。正式浇筑时,则应采取连续浇筑的方式,达到浇筑设计厚度后,利用小型振捣的方式,提高混凝土密实程度,确保每层的混凝土厚度不得超过25cm。对于钢筋预埋件周围位置,则应选择人工振捣的方式。完成混凝土浇筑工作进行洒水养护,养护时间应大于14d,保证混凝土强度符合标准,避免裂缝的产生。

(二) 膜料防渗技术

膜料防渗技术在农田水利防渗过程中,膜料防渗技术的应用效果较为突出。膜施工方式是减少混凝土裂缝的主要施工方式之一,可以提升混凝土的防渗效果。膜料防渗技术因其在应用的过程中具有施工简单、应用能力和防腐非常强、应用范围更加广泛、防渗性和抵御寒冷的功能较强、施工成本较低等优点,被广泛应用到农田水利防渗施工过程中。但是,膜料防渗技术自身存在着抗冲击能力较低、稳定性较差、使用寿命短、抵御穿刺能力差、施工工序较多、施工较为复杂等缺陷。

(三) 水泥土防渗技术

水泥土防渗技术的应用造价比较低,应用操作十分简单。水泥土防渗技术可以应用在农田水利防渗过程中,优势是成本低、使用方便,缺点是在气温暖和的地区才适用,其抗冻性比较差。水泥土可以分为2种类型,一种是塑性水泥土,适合我国南方气候;另一种是干硬性水泥土,适合我国北方气候。

(四) 灌浆防渗技术

灌浆防渗施工技术是一种常见的农田水利项目防渗施工技术,在此类项目中应用该技术时,需要结合项目的具体情况进行钻孔处理(在建筑结构的特定部位钻

孔),钻孔完成之后,将已经提前配制的浆液灌注到钻孔内,此过程中要关注浆液的流动性。同时,需要给予一定的外界压力辅助,浆液充满结构缝隙之后,在其内部胶结硬化,填充缝隙,能起到防渗的效果^[5]。

1. 单级法灌浆防渗

灌浆防渗技术通常可以分为单级法、逐段法和孔塞法3种类型。在采用单级灌浆法进行施工的过程中,需要将所使用的全部浆液一次性灌入结构的缝隙内,由于灌注连续性的要求,与其他的防渗施工技术相比,该方法主要应用于小于10m的钻孔深度,同时要保证裂缝的透水性相对较小,此类渗漏问题可以采用单级法灌浆防渗技术进行整改,在保障经济性的前提下能够实现良好的效果。

2. 逐段法灌浆防渗

自上而下灌浆是逐段灌浆法经常采用的施工措施,在进行灌浆施工的过程中,施工技术人员必须确保灌浆的压力足够大,能够满足施工的压力要求。尤其是针对岩石破碎较为明显的渗漏区域,采用逐段灌浆防渗技术能够实现更好的防渗效果,其优势也更为突出^[5]。施工时,通常先钻出3~5m深的钻孔,在此过程中需要注意对钻孔进行冲洗,避免对后续的灌浆工艺造成影响。灌浆结束后,待灌浆凝固后方可按照既定的施工方案继续操作。

3. 孔塞法灌浆防渗

在采用灌浆工艺施工时,为了保证裂缝灌浆防渗的效果,需要确保钻孔施工的连续性,即钻孔施工需要一次性完成。在采用孔塞法技术施工时,通常需要采用分段塞孔的方式进行灌浆。该方法可以不移动施工机械,提升钻孔效率。需要注意的是,该方法对于岩层倾角较小和硬度较大的区域而言更为合适,此时应用该技术可以实现更加显著的防渗效果。

(五) 射水防渗墙技术

射水防渗墙技术在农田水利工程项目中是一种常见的防渗技术,其特点是所采用的设备必须具有更高的性能,以满足施工中射水压力的需要。该技术主要的施工措施是采用高压水流按照防渗方案的要求对项目土体进行切割,获得预期的土体形状,然后浇筑配比好并经过充分搅拌的混凝土,待所浇筑的混凝土凝固后,便可以在农田水利工程项目的既定位置形成防渗墙。此外,切割土层的过程中,为了避免影响土质,要及时清理渣土。

(六) 碾压混凝土抗渗透技术

碾压混凝土防渗技术对环境的影响和破坏相对较小,因此,该技术在农田水利工程项目中的应用较为广泛。选取合适的膜材料是碾压混凝土抗渗技术在实际应用中的重要环节,同时要确保膜材料的质量符合相关的要求,并需要进一步开展相关的渗漏水测试,结合相关测试数据分析膜材料性能,进而保障其能够在使用过程

中达到预期的防渗效果。此外，膜接缝是该技术需要重点检查的部位，确保接缝处的薄弱环节具有良好的防渗效果是提高农田水利工程整体防渗性能的重要保障。

（七）沥青防渗技术

沥青防渗具有防渗效果好、耐久性好、投资少、对地基变形适应性好、施工简便等优点。其中以沥青混凝土衬砌使用比较广泛，由于沥青属于柔性结构，适应变形性能好，因此具有较好的稳定性、耐久性和良好的防渗效果^[6]。在使用沥青作为防渗材料之前首先要注意在沥青混凝土衬砌正式施工前，必须进行试铺筑，以确定沥青混合料的配合比、摊铺厚度、施工温度、碾压遍数等工艺参数；其次沥青混凝土衬砌施工的工序是铺筑整平胶结层、铺筑防渗层、涂刷封闭层；最后碾压是沥青混凝土衬砌施工的关键环节，应按选定的摊铺厚度均匀摊铺后，先静压1~2遍，再采用振动的方式进行压实。

（八）植被覆盖措施

植被覆盖是一种自然的防渗措施，可以通过在农田中种植植物来改善土壤环境、促进水循环和减少水土流失。这种方法在农田水利工程中被广泛应用，可以显著提高土壤的保水能力和防止水分流失。植物的根系可以渗透到土壤深处，并形成具有一定强度的网状结构，可以有效地防止水土流失。同时，植物的叶片可以拦截降雨，防止雨滴直接打在土壤上，减少土壤的冲刷。此外，植物的茎和叶片还可以调节土壤温度和湿度，提高土壤的肥力和生产力。在农田水利工程中，植被覆盖措施可以通过种植不同的植物来实现。具体来说，可以选择根系发达、生长快速、耐旱、耐寒、积极抗风等特点的植物进行种植^[7]。例如，草坪、绿篱、梯田、林带等都可以有效地改善农田环境。值得注意的是，植被覆盖的效果受到许多因素的影响，包括降雨量、土壤类型、植物种类和数量等。因此，在选择种植植物和推广植被覆盖措施时，应考虑到具体的农田环境和生态条件，制定合理的种植方案。地面防渗措施具有操作简单、成本较低、安全环保等优势，能够很好地解决农田水利工程中的渗水问题。与其他防渗技术相比较，环保型覆膜和植被覆盖措施均是一些相对较为成熟、实用的技术，且在实际应用中已经取得了很好的效果。

（九）强化护坡

强化护坡是指在农田水利工程建设过程中对土坡进行加固，以减少土体松动、坍塌等问题，提高抗风防滑能力，并保证坡面的环境安全。目前，常用的强化护坡方法包括石笼网加固、混凝土护坡加固、铁筋网加固等。其中石笼网加固是最常见的方法之一。石笼网是由金属丝网编织而成的网状结构，通过填充石块或其他固体材料，可以形成一个坚固的支撑结构。在农田水利工程中，可以将石笼网放置在坡面上，使其承受土坡的压力，有效防止土壤的流失和坡面的松动。水土保持和强

化护坡是农田水利工程建设过程中必不可少的措施，在工程的实施过程中，需要注意施工质量和技术的落实，以确保工程顺利实施并达到预期效果。

四、农田水利工程防渗优化

（一）严格把控施工材料的质量

施工材料质量是影响工程质量的首要因素，农田的水利工程也不例外。因此，如果想要切实提高渠道的防渗水质量，应该从施工材料入手，把好施工材料质量关。具体可以通过制定完备的采购制度实现，采购由专人负责，建立责任机制，确保所有购买的施工材料都能责任到人。

（二）建立和完善维修养护制度

为提高维修养护质量和效果，提高农田水利工程的使用年限，保障工程在农田发展中的作用能够得到全面发挥，相关水利部门应当结合自身实际状况建立科学完善的维修制度。为确保管理制度落到实处，需确定维修养护管理的内容与目标。制定科学合理的监管机制，借助制度对相关维修养护人员的具体工作进行相应的管理和监督，确保工作人员严格依据相关制度规范和要求开展工作，避免其出现工作不认真的情况。

（三）提高相关人员的综合素质

针对相关维修养护人员自身素质不高的问题，相关部门应加大高水平、高素质维修养护队伍的建设力度，定期组织所有维修养护人员进行专业化、系统化的培训，使之更加充分地掌握专业理论知识和维修养护技能。

结束语

农田水利渠道是当前农业生产中非常重要的组成部分，做好农田水利防渗技术对工程质量和使用效益影响重大，防渗工作也是建好渠道的关键。分析研究农田水利防渗技术确保农田水利渠道达到较好的防渗效果，对于实现水资源的高效利用，推动农业生产的顺利开展具有重要的意义。

参考文献

- [1] 刘兰芳. 农田水利工程施工中防渗技术要点分析[J]. 乡村科技, 2022, 13(24): 152-154.
- [2] 柳江珠. 农田水利工程中防渗渠道施工技术浅谈[J]. 黑龙江粮食, 2022, (11): 46-48.
- [3] 戴成根, 张平, 王正. 农田水利工程施工技术的难点及质量控制研究[J]. 居舍, 2022, (21): 56-59.
- [4] 刘田田. 农田水利工程中防渗渠道施工技术的综合研究[J]. 新农业, 2022, (13): 98-99.
- [5] 严伟. 农田水利工程施工中堤坝渗漏原因以及防渗加固技术[J]. 农家参谋, 2022, (12): 165-167.
- [6] 蒲文生. 浅谈农田水利高效节水灌溉工程设计[J]. 农业科技与信息, 2022, (10): 84-86.
- [7] 郭倩. 浅析农田水利与水利工程防渗处理中的灌浆施工技术[J]. 农家参谋, 2022, (10): 165-167.