

防渗技术在水利工程中的运用与思考

尚文凯

山东省水利勘测设计院有限公司 山东临沂 276000

摘要: 水利工程作为基础设施之一,是民生工程的代表,主要作用于防洪、发电、交通运输以及农田灌溉。一般而言,以工作范围为原点,水利工程涉及挡水工程、进出水工程以及泄水工程等内容。由于水利工程具有养护繁琐、服务年限长以及施工困难的特点,使得耐久性提升成为水利工程的关注要点,而防渗技术作为保证水利结构防渗漏能力的关键,对水利工程的耐久性具有直接影响,对此,本文将对防渗技术在水利工程中的运用进行探析,把握防渗技术在水利工程中的运用价值、技术类型以及运用实践,强化对防渗技术运用的把握,提升防渗技术的运用成效。

关键词: 防渗技术;水利工程;运用思考

Application and thinking of anti-seepage technology in hydraulic engineering

Wenkai Shang

Shandong Survey and Design Institute of Water Conservancy Co.,Ltd, Linyi 276000, China

Abstract: As one of the infrastructures, the water conservancy project is representative of livelihood projects, mainly in flood control, power generation, transportation, and farmland irrigation. Generally speaking, with the scope of work as the origin, hydraulic engineering involves water retaining engineering, water inlet, and outlet engineering, and drainage engineering. Due to the characteristics of tedious maintenance, long service life, and difficult construction, the improvement of durability has become the focus of water conservancy engineering. As the key to ensuring the seepage prevention ability of the water conservancy structure, anti-seepage technology has a direct impact on the durability of water conservancy engineering. In this regard, this paper will analyze the application of anti-seepage technology in water conservancy engineering, grasp the application value, technology type, and application practice of anti-seepage technology in water conservancy engineering, strengthen the grasp of the application of anti-seepage technology, improve the application effect of anti-seepage technology.

Key words: Anti-seepage technology; Water conservancy engineering; Applied thinking

引言

防渗技术主要是指预防液体流失或渗入固体的工艺技术,通过将防渗技术运用于水利工程中的方式,能够有效保证水利工程的使用年限,降低水利工程渗透破坏等风险。而本文将从运用价值出发,深度分析防渗技术在水利工程中的价值,提升技术人员对防渗技术的认知,并通过分析水利工程中防渗技术的技术类型,深化对防渗技术的理解与把握,提升防渗技术的运用质量,在此基础上,探析防渗技术的实践案例,把握防渗技术在水利工程中的运用路径,加深对防渗技术的实践运用认知,进而达到增强对防渗技术把控度的目标。

一、防渗技术在水利工程中的运用价值

防渗技术在水利工程中的运用价值,主要表现在运行的必然要求与建设必然需要两个层面,具体表现为:

一是水利工程运行必然要求,由于水利工程的特殊性,工程结构需要具有极强的稳定性与抗震性,而渗透问题作为影响水利工程结构稳定性与抗震性的重要因素,成为建筑界与工程界的关注要点。当前,在水利工

程运作过程中,渗透性问题具有难以避免的特征,且出现概率相对偏高,若渗透问题解决及时性偏低或方法适宜性不足,则会给水利工程的稳定运行带来巨大安全隐患,影响水利工程的品质。通过将防渗技术引入到水利工程运转中的方式,能够有效提升水利工程运转质量,保证水利工程的运转年限。

二是水利工程建设必然要求,在水利工程中,导致渗透问题的因素具有多样性特征,具体包含地基结构强度、砼接缝处理质量等方面,由此可见,水利工程防渗工作具有较高的难度,而建设阶段的防渗设计与规划,是解决水利工程渗透问题的关键。通过将防渗技术引入到水利工程建设中的方式,能够从根本上提升水利工程的稳定性,尽可能规避渗透问题的影响因素,降低渗透问题的发生率,减轻泄漏现象的严重性,进而达到缩减水利工程维护成本的目标^[1]。

二、防渗技术在水利工程中的技术类型

2.1 防渗材料技术

在水利工程中,防渗材料是提升工程防渗能力的重

要手段。在混凝土板施工过程中,通过在混凝土中混入砂石、骨料等材料的方式,能够有效提升混凝土性能,减少纤维素、板以及粉煤灰等材料,以达到降低裂缝产生率的效果。此外,在众多纤维材料之中,聚丙烯纤维的经济性最高,能够有效处理混凝土中的初级裂缝或严重裂缝,同时,还能提升混凝土的抗热变形能力与力学性能,增强混凝土的硬度与韧性。如贵州洪家渡水电站、云南小湾水电站以及广西龙滩水电站等皆采用了防渗材料,效果良好^[2]。

2.2 平堵法截流技术

平堵法截流技术以龙口高度为原点,采用全线抛投的方式进行施工,通过向上抛投材料的方式,让材料向上移动直至浮出水体,再浮桥安装于龙口上部之后,再展开合拢操作。该技术可以龙口宽面为原点均匀抛投,适用于单宽流量与流速较小等情况,但需要严格控制单抛材料的数量,以少量为主。同时,该技术对抛投的速度与强度具有较高要求,对此,在采用平堵法截流技术的过程中,应当排除河道两侧的干扰因素,避免船舶驶入,确保区域水面处于平稳状态,保证平堵法截流技术的应用效果^[3]。

2.3 振动沉模技术

振动沉模技术适用于小型水库的台面建设,主要借助振动桩设备展开施工,模板在墙体内,抗膨化作用更强。振动沉模技术的运用质量与振动系统的质量、速度以及冲击动量息息相关。对此,在实际运用振动沉模技术的过程中,首先应当重视竖向往复振动的控制,保证空心钢配方案能够快速进入到凝胶内,在此基础上,落实空心注浆工作。其次应当重视桌墙连接工作的落实,以保证连续性防渗板墙幕的形成,充分发挥防膨化的效用。此外,振动沉模技术的施工工艺更适用于粉质土、沙质土以及黏土等地质,由此,该技术运用于坝基施工时,优势更为明显。

整体而言,振动沉模技术的运用优势,表现为:一是完整性高,振动沉模技术所建设的防渗墙具有连续性与垂直型的特征,墙体接缝与断板等缺陷少,整体完整度高,同时,板墙厚度较低,墙体膨胀坡度偏大,使得墙体的防渗透效果更强;二是抗压能力强,振动沉模技术所建设的防渗墙防滑坡度大,且防渗抗压能力更强,各项物理指标皆符合相关标准,能够满足水利工程的防渗要求,同时,振动沉模技术的工艺施工效率高,借助机械展开施工工作,单机建筑面积可达到100m²,能够有效缩减施工时长,满足水利工程施工的进度要求;三是经济性高,基于振动沉模技术的板式墙造价相对较低,经济性更强。

2.4 高压喷射灌浆

高压喷射灌浆技术是传统灌浆加固技术的优化改进,在运用高压喷射灌浆技术时,应当注意:首先,在采用该技术前,应当落实相应的准备工作,如保证钻孔

偏斜率在1%以内,为高压喷射灌浆技术的运用质量提供保障;其次,在运用该技术时,应当对钻孔位置进行清理,避免杂质存在于钻孔之中,影响钻孔的质量,同时,应当严格把控压力与送气量,并在使用该技术的过程中,严格控制压力与送气量的变化,保障高压喷射灌浆技术的运用效果^[4]。

2.5 排水固结技术

排水固结技术即通过增强建筑物间压力的方式,将水释放于缝隙中,进而达到增强节水工程整体强度的效果。一般而言,排水固结技术涉及排水冷凝水与防堵塞技术两层内容,表现于排气系统与压力系统之中。在实际运用排水固结技术时,应当考察工程地质构造,在确定地质条件满足排水固结技术的使用要求时,才可投入使用。此外,相较于其他技术而言,排水固结技术具有操作简单的特点,由此,排水固结技术在水利工程中的应用度更高。

2.6 混凝土超薄防渗墙技术

混凝土超薄防渗墙技术的核心在于借助含大量黏土的墙体材料构建防渗墙,以达到防渗的效果。在运用混凝土超薄防渗墙技术时,应当注意:首先,在初始建设阶段,应当以泥浆顶部与墙壁顶部距离为30cm为标准,在导向孔中填满泥浆;其次,在施工建设阶段,应当重视成型指标的设定,且需要保证砂含量在5%以内,同时,在混凝土超薄防渗墙技术运用过程中,指标控制的难度偏高,对此,应当落实相应的监督管理机制,以保证混凝土超薄防渗墙技术运用的各环节皆严格依照相关指标。由于混凝土超薄防渗墙技术采用了塑性墙体材料,弹性相对较低,由此,更适用于水库等水利工程。

2.7 水泥土防渗技术

水泥土防渗技术适用于沙子、淤泥以及黏土等土层中,所建设的墙体厚度约300cm,深度约20cm。在水利工程中,该技术的运用优势,主要表现为:首先,基于水泥土防渗技术的防渗版墙体具有垂直、无缝、无间断以及平坦等特征,穿透性与防滑性高,同时,墙板的防滑坡度大、墙板较薄,相较而言,抗室息性更高,能够满足物理力学指标、渗透系数以及抗压强度等方面的要求;其次,水泥土防渗技术的施工效率高,单机每班可生产约合600m²的墙体,且单设备可完成混合、喷涂以及钻孔等作业,降低交叉作业的干扰率,促进整体施工效率提升;最后,工程造价成本低,相较于传统复合高喷而言,水泥土防渗技术的施工成本更低,但是,受到设备占用空间偏大等因素影响,对灯光线、空中固定高压线等提出了更高要求^[5]。

三、防渗技术在水利工程中的运用实践

由上可知,在水利工程中,防渗技术类型多样,且适用的范围与施工影响因素具有较大的差异,对此,在运用防渗技术时,应当结合水利工程实际展开。本文将A水利工程为例,对防渗技术的具体运用进行探析,

把握防渗技术运用于水利工程的具体流程,主要表现为:

3.1 工程概况与渗漏分析

在选用防渗技术前,应当分析把握工程的概况,并对工程的渗漏数据进行分析,具体表现为:

一是工程概况分析:在建设期间,A水利工程的工程量主要表现为:80万 m^3 的土方明挖,2万 m^3 的石方明挖,0.16万 m^3 的土方洞挖,0.23万 m^3 的干砌块石,1.42万 m^3 的砂石垫层,3.4万 m^3 的混凝土工程,53518m的固结灌浆工程,404 m^2 的回填工程等。从区域地质条件的角度出发,A水利工程所处地域的地貌与地层岩性具有复杂性高的特征,同时,该区域的稳定性高,能够满足水利工程的建设要求。

二是渗漏分析:于A水利工程而言,渗漏分析主要包含渗漏问题分析、渗流量计算等内容。结合相关数据计算得出,A水利工程在蓄水阶段,水位偏高时,均质土坝体的防渗效果良好,但是,在左岸肩、坝基以及右岸肩等处存在渗漏问题,分布部位出逸比可达0.31、0.25,超过了A水利工程坝体的允许渗透比降。

3.2 防渗技术设计

结合A水利工程的渗漏点,防渗漏技术设计,应当注意以下几方面:

一是坝基防渗处理,结合坝基的弱风化厚度、砾岩岩面高度以及强风化带岩体透水性等数据分析,针对于坝基渗漏问题,应当注意:首先,应当重视坝基表面沙质土壤的清除,并对河床、漫滩、阶地段砂砾石层与土壤土沿坝轴线的方向挖掘截渗墙或截渗槽,以达到防渗的效果。此外,防渗结合槽的建基面应当选用强风化砂岩,深入岩下2m到3m间,同时,坝基可选择单排帷幕灌浆进行防渗处理,其中帷幕灌浆线需与坝轴线向重合,孔距达到2m,且主河床的灌浆长度需控制在295m左右,防渗帷幕则需要深入基岩面15m以下,强风化砂岩与弱风化砂岩更易采用帷幕灌浆进行防渗处理。

二是左坝肩与右坝肩的防渗处理,结合左坝肩与右坝肩的主要问题在于砂砾石层绕坝渗透,结合左坝肩与右坝肩的弱风化层厚度等相关数据分析,针对于左坝肩与右坝肩的渗透问题,可采用以下方案:首先,砂卵石层灌浆,在砂卵石层的上方覆盖约30m厚度的土层,并

在左坝肩与右坝肩各增设单排灌浆孔,采用灌浆的方式隔绝岩石上端的砂卵石层,并与主帷幕形成连续性的防渗体;其次,截渗洞,该方案侧重于通过沿砂卵石层到坝肩内部成洞的方式,截断砂卵石层,达到截渗的效果。平洞主要为城门洞型,高度约3.5m,宽度约3m,借助钢筋混凝土衬砌,且衬砌的厚度约50cm,节渗洞的下端深入于基岩约0.5m,顶端在砂卵石层上端1.5m,在洞顶预埋管道展开回填灌浆。此外,左坝肩与右坝肩的节渗洞应当为146m与143m,同时,为保证施工效果,应当在节渗洞的下游各设置单条永久交通洞,以增强防渗的效果。

四、结束语

综上所述,防渗技术在水利工程的运用,能够有效提升水利工程建设质量与运行效果,但是,应用于水利工程的防渗技术具有多样性的特征,对此,在将防渗技术应用于水利工程中时,首先应当强化对防渗技术类型的把控,准确把握防渗材料技术、混凝土超薄防渗墙技术、排水固结技术以及振动沉模技术的特点与使用路径,在深度了解防渗技术的基础上,结合水利工程的实况,具体包含水利工程的渗漏问题与地质环境情况,在此基础上,分析选用适当的防渗技术,并对防渗方案进行规划确定,以促进防渗技术在水利工程中运用质量的提升,为水利工程的运转质量与使用年限提供必要支持,降低水利工程运转风险。

参考文献:

- [1] 周晓坤. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术探究[J]. 砖瓦世界,2022(12):150-152.
- [2] 黄世楠. 水利工程施工中防渗技术的运用探索[J]. 南北桥,2022(8):157-159.
- [3] 权莹莹. 水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施探讨[J]. 砖瓦世界,2022(16):151-153.
- [4] 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(2):98-99,102.
- [5] 王笃丰. 水利工程中的防渗施工技术分析[J]. 黑龙江科学,2022,13(4):74-75.