

# 水利水电工程防渗施工技术分析

肖柏君

中国水电建设集团十五工程局有限公司 陕西 西安 710077

**摘要:** 水利水电工程的建设不仅可以满足供电需求,给国家带来巨大的经济和社会效益,还能提升水资源的利用效率,满足节能环保的要求。在水利水电工程建设过程中,渗水是比较常见且影响较大的一项问题,如果没有采取有效的防渗措施,工程质量将受到影响,进而出现各类安全隐患。文章分析水利水电工程出现渗漏的原因并提出相应的解决方案,帮助我国水利水电工程的进一步发展。

**关键词:** 水利水电; 防渗技术; 施工技术

## 引言

水利水电工程的建设可以促进社会的发展和进步,不仅可以带来巨大的经济效益,还能带来良好的社会效益和环境效益,可以改善自然生态。人们越来越重视水资源的利用和水利水电工程的建设,随着水利水电建设脚步的加快,环境受到的影响逐渐增多。在新时代背景下,应该坚持可持续发展的原则,坚持节水节电等建设理念。为了提升水利水电工程的质量和建设效益,必须做好防渗施工,全面提升堤坝工程的防渗性能。从而减少水资源的浪费,也能保障工程建设和运营的安全。

## 1 水利水电工程渗水险情特点

### 1.1 突发性

水利水电工程的建设施工环境比较特殊,在整个的施工建设过程中,自然因素会对正常的施工作业产生一定的干扰。由于水利水电工程的建设施工周期较长,自然灾害可能会导致水利水电工程的防渗失效,因此,水利水电工程的渗漏险情存在一定的突发性。当出现渗漏事故以后,水利水电工程的正常运行将会受到严重干扰,如强暴风雨导致韩国电站渗水<sup>[1]</sup>。水利水电工程是一类特殊的工程项目,其建设施工耗时长,漫长的施工作业中,很难保障不发生渗漏事故。

### 1.2 不确定性

水利水电工程渗水的原因不容易被确定,往往是多种原因共同造成的,水利水电工程自身施工相对复杂,很难排查是哪一环出现环节问题而导致的渗水,为预防渗水造成重大阻碍。掌握水利水电工程渗水特点能够帮助施工者认识到渗水的原因以及防治渗漏技术的重要性,具有十分重要的现实意义。

### 1.3 破坏性

水利水电工程地处特殊的环境,周边居民的生产生

活在很大程度上会受到水利水电工程的影响。如水利水电工程中出现了渗水事故,将会使下游居民面临着洪灾威胁。如果渗水事故是在施工过程中发生的,施工作业将难以严格根据进度计划来开展,甚至当渗水事故较大时,将会对周边生态环境产生极为不利的影 响,因此,水利水电工程的渗水险情存在一定的破坏性。

## 2 水利水电工程出现渗漏的因素

### 2.1 施工管理不当

一般而言水利工程项目规模都相当大,战线长,涉及区域广。水利工程项目签订施工协议后,施工单位通常会根据项目标段或施工内容把这些工程分包给不同的施工企业去完成<sup>[2]</sup>。这种施工模式导致施工单位无法对各个施工企业进行实时管理,且施工单位也很难为各个施工企业提供专业技术人员进行施工技术指导,监理单位也无法对整个工程的施工质量进行监督,导致各施工企业施工质量无法得到保障,工程质量水平也参差不齐。正常的情况下,在防渗项目施工前施工单位均需派专业技术人员对渗漏问题进行实地检测,但有些施工单位对检测工作不重视,或检测水平达不到保证工程质量的要求,导致工程质量得不到保证。因此,施工过程中管理不够完善也会造成工程质量存在问题,进而导致渗漏问题的出现。

### 2.2 原材料

水利水电工程的施工环节较多,涉及很多工艺步骤,需要使用的施工材料数量和种类也比较多。施工材料是构成工程的基础,所以材料的质量会直接影响工程的质量。如果在水利水电工程中采用劣质材料或材料的规格不符合施工要求,则很容易出现渗漏问题。例如,施工中使用低质量水泥,则水泥会快速硬化,造成强度较低,不符合标准要求。或者在水泥混凝土施工中,混

混凝土的配比设计不合理,造成混凝土质量低下,也很容易出现渗漏问题。钢筋也是重要的施工材料之一,如果没有做好钢筋的防腐处理,很容易出现氧化、锈蚀等情况,进而导致钢筋性能下降,影响结构稳定。

### 2.3 穿墙管引起渗水

水利水电工程的建设规模大,如果要满足其最终的施工标准与要求,在一些施工环节往往需借助于水管、输送管来完成,而这些不同类型的管道在施工建设时,一般要穿过墙体与主体工程有效连接。在穿墙过程中,如果缺乏相应的技术管理,如焊接的密实度不足,将会引起极为严重的渗水现象。此外,在水利水电工程中,如混凝土浇筑环节的振捣不达标,混凝土表面的蜂窝、麻面现象同样增大了渗漏水风险。

## 3 水利水电工程防渗施工技术

### 3.1 严格把控防渗设计

在进行水利水电工程防渗施工之前,需要根据当前工程具体情况进行设计具体防渗施工方案,该方案在一定程度上决定了防渗施工能否顺利进行。因此相关设计人员应当对当前工程进行实地考察,查看该工程是否具有自身特殊性,周围环境等是否会对工程防渗施工造成影响,并将这些考察整理为数据资料,在进行防渗施工方案设计工作之前,需要认真查看提前考察的数据,而后根据数据结果制定出最为符合当前工程实际的方案。其中最为需要设计人员注意的一点为确定防渗高度,才能够保障防渗工程施工有效性。

### 3.2 工程导墙整体结构

所施工的导墙需要具备一定精度、强度以及刚度,应确保其与起拔接头管相应设施以及挖槽机器作业荷载需要相符合。开挖的导槽有0.68m的宽度,深度1.0m,上部宽度70cm,下部宽度25cm,导墙顶部高出施工平台面0.1m,以免积水流入槽内。进行导墙作业的时候,需要保证能够进行精准放线,控制误差不会超过10mm,同时对内墙墙面的垂直度以及平整度加以控制,确保其偏差分别不会超出0.5%以及3mm。另外,需要确保导墙的顶面应略微超出作业地面的高度范围是100~150mm。密贴图面和导墙基底,同时为了避免导墙出现变形问题,应在其两内侧完成拆模操作后,不仅要在相隔1.5m位置设置1道木撑,还应于两期槽段的结合位置对厚度为15cm混凝土隔墙进行浇筑,在混凝土强度没有达到70%的时候,禁止任何重型机器于周围运行。

### 3.3 往复式高压喷射灌浆技术

往复式高压喷射灌浆技术主要利用高压喷射灌浆技

术,采用搅拌桩设备,结合高压喷射的原理,将高压喷射嘴安装在钻喷一体机上。在由上至下钻进施工的过程中,可以利用高压液体旋喷的方式扰动地层,钻喷到设计深度之后,将喷嘴提升,然后依旧采用自上而下的喷射方式,二次喷射高压液体或高压气体,从而简称防渗帷幕,具有一定的防渗效果。与传统的喷射灌浆技术相比,该技术的应用优势更加明显:一方面,该技术简化了施工环节,采用往复式高喷台,不仅可以完成钻孔施工,也可以同时进行高喷灌浆,具有一机两用的效果,同时完成两道工序,避免了两台设备共同施工造成相互干扰的问题,节省了很多施工时间。防渗效果也有了明显的提升,相较于常规的高喷技术,该技术增加了喷射次数,使高喷效果更加明显<sup>[3]</sup>。而且在钻井的过程中,一次旋喷与二次摆喷相互重叠,第一次旋喷可以加强喷嘴周围的薄弱墙体,为后续施工奠定技术。另一方面,该技术适用于更加广泛的地层中。钻孔、喷浆可以一次完成,不会出现常规高喷中出现的成孔问题,技术在砂砾石、淤泥等地层中施工,也具有较好的施工效果。而且相较于常规施工技术,该技术的造价成本较低,工效较高。可以采用钻喷一体机完成钻进、高喷灌浆两道工序,避免工序之间的交叉干扰,所以可以促进施工效率的提升。但该技术也存在一定的应用问题,如果在密度较高,同时厚度在15m以上的漂卵石层、块石层中施工,则很难造孔。该技术可以在护坡、水库等水利水电工程中应用,在构建锤石防渗墙工程、路基加固、基坑止水等防渗施工中都有较高的应用效果。主要在砂性土、砂砾石层等地质中应用,防渗加固的效果较为明显,深度可以超过45m。

### 3.4 射水法成墙

防渗墙的建设同样可达到良好的防渗处理效果。防渗墙建设可利用射水法来实现,在实际的施工过程中,混凝土搅拌机、造孔机与浇筑机是关键设备。首先,利用造孔机来喷射高速水流,实现对土层的切割处理,由于造孔机成型器存在上下运动规律,可有效对孔壁进行相应的切割与调整,最终选用泥浆护壁处理的方式,通过正反循环,清除孔内存在的杂物。在槽孔施工作业完成后,在一定的时间范围内需立即进行混凝土的浇筑,在一些条件下可选用水下混凝土,形成薄壁混凝土防渗墙。一般情况下,射水法成墙高度可达到30 m以上,而厚度可保持在0.22~0.45 m。

### 3.5 锯槽法成墙

锯槽法成墙技术应用时,锯槽类机械刀具的使用较

多,需根据提前设定好的倾斜角度,切割土体,并在切割的边缘位置处实施挖槽,及时清理挖槽时掉落的土体。应用时,同样需要开展灌注泥浆作业,以实现成槽、切割作业的保护,保持混凝土灌注的连续性,形成完整的防渗墙结构。这一防渗施工技术的机械化程度较高,有效提升施工效率,连续成墙效果突出,质量控制较为便捷,在砂土层中的应用效果非常突出。

#### 结束语

总体而言,施工企业若想保证项目整体得以被顺利落实,应当于实际施工阶段确保处理好防渗环节,以便在正式开工前,技术人员能够结合实际施工状况落实

技术交底,在第一时间将水侵蚀以及渗漏等问题加以处理,对项目施工全流程当中存在的各种质量问题加以排查,结合问题采用相应的合理施工技术,掌控好施工要点,保证施工最终质量达标。

#### 参考文献

- [1]苟永环.浅谈库盘防渗体施工技术[J].农业科技与信息,2021(3):127-128.
- [2]王庆亚,张昌盛.浅谈水利水电工程防渗施工技术[J].建筑工程技术与设计,2017(12):1157.
- [3]祁学凡.浅谈水利水电工程建筑中混凝土防渗墙施工技术的运用[J].建筑与装饰,2019(6):165+167.