

# 关于水利水电工程施工中防渗技术的应用分析

郑永

安徽水利开发有限公司 安徽省 蚌埠市 233000

**摘要:** 随着国民经济进入高质量发展的新时代, 水利水电需求日益增长, 其工程项目建设关乎人类生活、生产的方方面面。常见的渗漏问题作为影响水利水电工程施工质量的重要因素, 严重时可危及居民的生命财产安全, 因此, 防渗技术在施工中的应用至关重要, 亦是评判水利水电工程质量的标准。依据施工实际情况, 科学、合理地选择防渗技术, 能有效控制施工进度, 减少事故发生概率。下文就水利水电工程施工中防渗技术的应用展开了详细的分析。

**关键词:** 水利水电工程施工; 防渗技术; 应用分析

引言: 水利水电是关系到社会经济、民生的重要工程, 亦是合理利用水资源的保障与“向导”。当前, 渗漏问题仍旧是水利水电工程较为普遍存在的现象, 防渗作为水利水电工程施工中应用的重要技术, 引起许多国家重视, 投入人力、物力以探究开发先进技术, 用以提升水利水电工程的防渗漏性能, 以实现更高标准的施工质量。若出现险情及时启动应急方案, 保证施工过程的稳定性与安全性。

## 1 防渗技术对水利水电工程施工的重要性

水利水电工程项目涉及的范围很广, 在实际建设中已经不再是一个单独的学科, 而是由多个部门联合起来进行设计、施工。但在目前的水利水电工程中, 渗漏问题是一个比较普遍的问题, 其原因在于施工中某些地方和环节没有达到规范要求, 从而造成水利水电工程大面积渗漏, 不仅会给工程的整体效益造成很大的影响, 而且还会危及人民的生命和财产安全。因此, 将防渗技术运用于水利水电工程建设, 能有效地减少渗漏的发生, 从而使水利水电工程的整体质量得到全面提升, 从而使其经济效益、社会效益得到充分的发挥, 从而促进现代社会的健康发展。工作人员对于防渗技术要有充分地认识和理解, 要针对防渗技术实际特点进行优化, 要对现有的防渗技术进行严格把握, 科学有效地结合现在发展的先进技术进行施工建设。只有这样才能最大限度地发挥防渗技术作用, 为人民群众创造更加良好的生活环境。在水利水电工程施工过程中需要通过合理地水利

水电工程进行防渗处理促进其健康发展壮大。

## 2 水利水电工程施工中出现渗漏的原因

### 2.1 施工方案设计方面

现阶段, 诸多参与水利水电工程施工的工作人员专业技术水平较低、综合素质也相对较低, 导致对现场施工技术知之甚少, 对核心技术的理解也是浮于表层。实际施工时, 对项目整体的了解知之甚少, 难以充分掌握施工要求与相关工艺, 普遍表现为能力不足, 无法很好落实施工方案设计。加之, 水利水电工程施工较为复杂, 所涉及的影响因素较多, 若施工方案设计考虑欠缺, 则会致使后期的防渗性能不佳, 严重时可出现大面积的渗漏, 危及周边居民与工作人员的生命财产安全<sup>[1]</sup>。

### 2.2 实际现场施工方面

随着科技的飞速发展, 水利水电项目虽从数量、规模上有了质的飞跃, 一些较大规模的项目会被分割为诸多小项目, 以此减少施工周期, 提高经济效益。但由于施工一方的理念与形式不同, 使得在小项目的衔接上极易出现问题, 而在各个小项目的施工中也存在着各种问题, 特别是模板的结合问题, 模板结合位置坚固程度不足, 导致渗水, 影响施工质量与水电水利正常的使用。

### 2.3 原材料的质量难以保证

水利水电工程施工中还存在着一些其他人为因素影响导致的问题。为适应现代化施工的要求, 各个建设单位趋向于侧重施工技术与管理, 从而忽略了原材料的质量, 致使偷工减料的情况频发, 施工质量也难以达到预计标准。加之, 部分单位资金与技术有限, 往往会采用劣质材料施工。

### 2.4 后期维护与管理问题

水利水电工程施工后期的维护与管理也十分重要, 不适宜的操作将会引起渗水、漏水的情况。建设单位通

**通讯作者:** 郑永, 出生年月1987年1月, 民族汉、性别男, 籍贯江苏徐州, 单位安徽水利开发有限公司, 职位分公司技术质量科长, 职称中级工程师, 学历本科(在读研究生须注明博士研究生或硕士研究生) 邮编233000, 研究方向水利水电

常会较为注重施工过程,而忽略了施工完毕后的维护与管理工作,导致诸多项目后期使用产生破损时没有得到及时的修缮与管理,尤其是夏季洪水频发的时节,后期的维护与管理工作尤为关键。

### 2.5 出现变形缝和施工缝

施工缝顾名思义即为施工过程中由于项目按照小项目划分,不同区域间衔接的位置容易产生的缝隙;变形缝则是在施工中出现的,有关技术人员为避免渗漏,会使用止水带,但作业人员稍有不慎则会导致止水带脱离位置、混凝土振捣不够紧实表面蜂窝状孔洞等问题出现,缝隙或多或少会影响后期渗漏问题的严重程度。

### 2.6 穿墙管

水利水电工程中的穿墙管在散滩项目容易出现渗水情况,散滩水利水电项目施工中部分管道连通外界,要求止水环必须焊接得足够紧密,焊接出现问题,大部分的原因是由于作业人员不够细心,止水环质量不达标也会影响焊接程度。

### 2.7 技术管理人员缺乏专业知识

虽然国内已经有了较为完善的防渗体系与规范,但是专业管理人员缺乏和不足仍然是影响防渗技术应用效果的关键因素之一。对水利工程施工质量管理的关键,在于施工过程中对材料本身的控制效果与防渗层本身的结合有效性以及防渗技术管理。因此,在实际施工过程中对水利工程的管理一定要重视与科学系统地管理和优化防渗工程施工过程中所遇到的问题。尤其是在防渗技术应用过程中容易出现以下几种问题。首先也是最为关键的问题就是无法通过专业人员的管理与使用来保证水利工程安全运行;其次防渗工作人员不能通过专业培训学习提高自身的专业知识水平来保证防渗工作的顺利开展,这将直接影响工程质量与施工效率。并且在实际工程建设过程中还需要结合我国各地区水资源资源分布现状进一步改善;最后也是最关键的就是防渗技术管理人员缺乏专业知识这一问题还会对工程防水工程施工技术以及整个过程产生一定程度影响<sup>[2]</sup>。

## 3 水利水电工程防渗施工技术的应用举措

### 3.1 混凝土防渗墙技术

水利水电工程施工中应用较为普遍的技术之一是混凝土防渗墙,成效优良。混凝土防渗墙技术通常应用在较为松散的透水地基建设,可以有效地提高地基的防渗性能。该技术施工流程为,预先对施工区域内开凿地基的槽孔,进而置入导管,方可进行浇筑施工,以混凝土挤出泥浆,在凝固过程中,逐渐形成防渗墙体,用来阻截渗水情况,还可提高抗变形能力。

该技术防渗效果极佳,能有效提高水利水电工程的安全性、稳定性。开凿槽孔是该技术的关键环节,且工程量相对较大,关系到整个工程的质量。此外,混凝土防渗墙技术还需注重连接缝的处理。该技术虽发展较为成熟,实际技术经验较为充足,但仍存在一些亟待解决的问题,譬如,大多应用在地下隐蔽的工程,具有一定的施工难度,一旦出现质量问题不易察觉。接缝处处理难度大,上述问题处理不得当,皆会影响施工质量<sup>[3]</sup>。

### 3.2 高压喷射灌浆防渗技术

高压喷射灌浆防渗技术是通过高压射流搅动地下土层,并同时喷浆作业,搅拌均匀土层与浆液,凝固而成防渗板墙,从而强化岩土结构,增强防渗透、抗变形性能。防渗板墙既有防渗水性能,也可加固结构,是成效较为优良的技术之一。施工需根据实际情况与喷射介质择出适宜的方法,譬如,复杂地层使用三管法居多,淤泥地质则用单管法、双管法较多。三管法是以三管喷射,输送水、气、浆液,通过高压水泵的“负压”作用输送浆液。其优势在于机械磨损程度低,凝结体较大,能提高施工速率,保证施工质量。可通过此技术提高土坝坝基防渗性能,还可修缮裂缝。该技术可用于提高松散地层防渗能力,可使用定喷、摆喷、旋喷混合的形式,既可防止渗透,又可加固,提高稳定性与强度。

### 3.3 坝体劈裂灌浆加固技术

该技术施工流程同样需先沿坝轴线来开凿灌浆孔,继而高压灌浆作业,以高压灌浆的高压作用冲击地层,劈开坝体,进行灌浆,凝固为防渗墙。可扩大地层中的缝隙,将浆液注满缝隙,封堵可能出现渗漏的位置。开凿与布置灌浆孔是该技术施工的重要环节,钻孔时还需设置护壁管来加固结构,以防塌孔与灌浆导致的地表裂缝。将注浆管与导浆管紧密连接,方可进入注浆环节。此外,注浆压力会影响土体是否产生劈裂。

### 3.4 复合土工膜防渗技术

此技术是利用胶结工艺,使用聚合物薄膜形成防渗材料,土工膜防渗性能极佳,具有柔软度,应用范围更广。该技术还可抑制坝体水平方向发生位移,且土工膜位于坝体中部,会与坝体共同沉降,发生形变的可能性微乎其微,防渗性能也基本不会受到外界干扰,还可抑制坝体的移动。复合土工膜防渗技术,土工膜的质量与防渗性能尤为重要,且具备均匀性。大多土工膜由塑料、橡胶制成,合成橡胶材质应用较为普遍。土工膜的厚度也需控制在大于0.25毫米左右,具体情况根据水压而来。除了防渗性能,其延展性与耐腐蚀性也比较好的,使用时间长。

该技术施工相对简洁且成本低、设备要求低,但土工膜是柔性材质,极易被尖锐物体刺破,导致防水性能变差;该材质需附加额外的保护层,避免受日晒影响,不能露出坝体,其搭接工艺也要做好密封处理<sup>[4]</sup>。

### 3.5 振动沉模防渗技术

作为新型防渗技术的振动沉模防渗技术主要以振动体的冲击动量置入空腹钢模板于地下,继而灌浆作业,需同时震动与拔模,滞留浆液于孔槽,凝固为单块板墙并连接成连续墙。该技术在淤泥、粉土、黏土三种土质中应用较多,墙的厚度保持在20厘米,深度高于20米。该技术具有连续性与完整性,垂直于地面,墙体较薄,可节约工程成本,提高经济效益。连续墙防渗性能、抗压性能极佳,施工流程简单,工程效率高。局限于卵石含量多且厚的地层,难以达到沉模的效果,一旦遇到地层中的大块岩石,便无法继续,因该技术存在区域的局限性,很难广泛推广使用。

### 3.6 塑钢板桩防渗技术

塑钢板桩采用新型材料,使用高分子复合材料一次挤压成型,可有效降低施工成本,被水利部列入《2016年水利先进实用技术重点推广指导目录》。有较强的耐湿热、耐腐蚀性,可适用于沿海等湿热盐碱地区,耐久性较好,安全性可行。配合方向锁扣,方便相邻塑钢板桩连接,可大范围调节施工方向,适用于有不规则要求的防渗工程,实用性较广;施工前放置导向架,按照顺序依次使用打桩机将钢板桩打入地下。

### 3.7 混凝土衬砌防渗技术

一些水利水电项目施工大多会应用到混凝土防渗技术,对周围环境影响小。混凝土衬砌防渗技术中最为关键的便是碾压混凝土防渗技术。该技术需保证选择的膜材料质量与性能达标,施工前期需严格筛查膜材料质量,确保符合施工标准。

在碾压混凝土防渗技术施工时应进行渗透水测试,保障膜材料的防渗性能达标。膜接缝处的处理要科学、合理,具备良好的密闭性,施工完毕后及时做防渗漏测试,保障其稳定性与安全性,以延长工程项目寿命<sup>[5]</sup>。

### 3.8 堵漏防水技术

堵漏防水技术处理形式有几种,水利水电工程结构的基面常用点渗水处理方式,一旦出现点渗问题,硬严格管理材料选择的工作,为后期作业奠定坚实基础。结

构基面的渗漏处可用刚性材料修缮。可选择柔性防水材料修复渗漏处,提高堵漏成效。渗漏情况比较严重的位置,需要详细规划为各个单元来处理,确保上个渗漏区域顺利完成后,方可进行下个区域的作业。除此之外,还需结合实际情况考虑,对于实际渗水过大的区域,预先埋管注浆;较小渗水量则可以采用堵漏防水技术。处理施工缝时,既可选择注水,也可使用堵水的形式,施工完毕后,涂抹刚性材料在施工缝中轴线周边区域,提高施工缝的防水性能。

对于施工中的防渗技术,无论是混凝土防渗墙技术、高压喷射灌浆防渗技术还是坝体劈裂灌浆加固技术等,涉及到造孔施工皆需要严格管控施工质量与进度,囊括了孔的深度、倾斜程度、距离等因素,每完成一个环节需进行检查与调控。相关作业人员需根据施工实际情况与施工方案预设,选择使用射水法、冲击式反循环钻进法还是锯槽法等方法进行作业。此外,灌浆也是每个技术都需要注意到的重点环节,泥浆的原材料选择与配比皆要严格要求审核与调配<sup>[6]</sup>。

结束语:综上所述,现阶段,国内水利水电工程仍在上升期,尤其是应用于防洪抗旱方面,作用日益凸显,也是社会各界广泛关注的重点技术。防渗技术对水利水电工程的质量至关重要,及时查漏、修缮,包括后期维修与管理,通过科学、合理的技术选择与后续维护方案,大大降低渗漏情况的概率,推动水利水电工程施工技术的发展。

### 参考文献:

- [1]薛沿臻,张树远,韩延举.防渗处理施工技术在水利水电工程中的应用[J].南方农业,2018,12(17):149-150.
- [2]练松涛.水利水电工程中混凝土防渗墙施工技术与质量控制要点构架[J].工程建设与设计,2019(03).
- [3]郑云赫.水利水电建筑工程防渗堵漏的施工要点及施工技术初探[J].建筑工程技术与设计,2018(25).
- [4]雷莉.关于水利水电工程施工中防渗技术的应用分析[J].陕西水利,2022(02):135+137.
- [5]张世锋.关于水利工程施工中防渗技术的应用分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2019(05):169-170.
- [6]闰洪亮,孔璐,王敏.关于水利工程施工中防渗技术的应用分析[J].工程建设与设计,2020(17):210-212.