

淤地坝坝基渗水及泉水处理方法

刘克飞

宝塔区水土保持工作队

DOI:10.32629/hwr.v2i11.1636

[摘要] 淤地坝在投入使用过程中,坝基砂卵石层与岸坡结合处常出现渗漏现象,降低了整个坝体的稳固性,增加了安全隐患。导致此类问题的根本原因是坝址选择不合理及工程建设不规范。通过对某县使用多年的淤地坝工程进行试验研究可知,采用集水输排法的实际效果更为理想。

[关键词] 淤地坝; 坝基; 渗漏现象; 集水输排法

本文简要阐述了淤地坝的基本概念,并综合分析了导致坝基渗水的地质结构条件特征,最后,通过对集水输排法关键技术环节进行深度探究,旨在提高淤地坝工程安全稳定性,科学防治坝基渗水,为稳定区域经济创造有利条件。

1 简要论述淤地坝基本概念

淤地坝是指在水土流失重点防治区,以拦截淤泥为目的在各级沟道中修建的坝工建筑物。淤地坝的主要作用是为淤地生产提供便利,防止淤泥堆积堵塞河道,破坏生态平衡。黄土高原地区的土层具有质地疏松、透水性强、脱水易结块等特征,可就地取材,将其作为淤地坝的主体材料。同时大力倡导退耕还林、防尘固沙政策,也为淤地坝建设创造了有利条件。

2 综合分析坝基渗水的地质结构特征

某县坝基岩层渗水和泉水的地质是典型的“三层构造”,岸坡最下层是变质砂岩层,中间是红黏土层,上层为马兰黄土层。各级沟道底部多见砂卵沉积层。变质砂岩层岩性为吕梁山群朱家坊组片麻岩,以黑云母斜长片麻岩为主,岸坡一般出露在 3-30m 高度处。在淤地坝工程防渗作业方面,变质砂岩层的处理难度较大。

淤地坝坝基底部的砂卵石层主要是长期的洪水泛滥形成的沉积,通常厚度在 3 米左右,一旦处理不到位,也会诱发严重的渗水。

红黏土层在三层构造中属于中间层结构,多呈红褐色,夹有砂砾岩层,厚度在 10 米以内,相比之下,处理工艺较为简便,如果不出现较为严重的失误,不会引导坝基渗水。

马兰黄土层多为棕黄色亚砂土和亚黏土,厚度在 60-120 米范围内,与红黏土层处理工艺差别不大,轻易不会引发坝基渗水。

3 简述集水输排法的关键技术

3.1 综合阐述集水输排法基本概念

从专业角度来说,集水输排法就是将坝基内的渗水充分收集,并配合输水管道将其排放到坝体外,避免淤水沉积过量影响整个坝体结构的安全稳定性。按照作业方式差异可将集水输排法划分为单井输排法和截潜流输排法两种。

单井输排法是指在坝基内有泉水的地方修筑一个规模适宜的集水井,借助排水管道将多余水源排放到坝体外。我

们都知道,井的原始作用是获取地下水源,而在淤地坝工程中构造井则是发挥暂时性储水功能。

截潜流输排法是指在坝基内适当的位置修筑截潜流工程,收集岩层渗水,并将其排除到坝体外。截潜流的原始作用是利用工程设施截取河道或河床的地下水源,实现循环利用。在淤地坝工程中,截潜流主要用于收集排放坝基渗水。

截潜流工程的具体流程如下:在沟道底部的砂卵石层修建垂直的截水墙,并在截水墙上游布设集水廊道,以便坝基渗水能够被充分排出坝体。

3.2 集水输排工程的分类

3.2.1 布置单井输排法

如果坝基内出现单个或多个渗水泉眼,应当将井位设置在出水泉眼近端,并按照泉眼的数量调整井体数量。排水管道可使用高分子有机塑料管道,根据实际渗水量选择塑料管材的规格,确保排渗的高效性。如果需要布设几个集水井,应当为每一个井配置一条特有的输水管道,或采用相互连通的方式,使用一条能够满足排渗强度要求的输水管道。为避免施工环节对管道造成不必要的挤压或损伤,可将排水管道埋设在沟道较深的土层中。

3.2.2 布置截潜流输排法

针对有大面积岩层渗水的坝基,由于渗水点不固定,无法采用单井输排法,为此,采用截潜流法较为合理。通常,截潜流工程应当设置在坝体下游部位或坝脚处,然后沿坝轴线位置布设截水墙,保证最大限度的收集坝基沟底的渗水,然后利用集水井所配置的塑料排水管道将其彻底排除坝体外。

3.3 集水输排法工程重点设计内容

3.3.1 单井输排工程

单井输排工程主要由集水池、蓄水井筒、防溢井盖和排水管道等基本结构组成。

3.3.2 技术要素设计

(1) 结构组成

单井输排工程的各部分组成结构具体描述如下:①集水池。集水池的规模应当参考渗水泉眼的流量和排水管道的排放强度指标,通常来说,埋设深度在 1-1.5 米范围内、内径在 0.5—1 米范围内即可满足实际排渗需求。②集水池的布设

位置应尽可能靠近坝基泉眼,并优选 M7.5 浆砌石或 C20 混凝土为建筑主体材料。

(2) 蓄水井筒

通常蓄水井筒的尺寸与集水池都是配套的,修筑在集水池上部,高度在 1 米左右为宜,并选用 M7.5 浆砌石或 C20 混凝土为主体建筑材料。

(3) 防溢井盖

防溢井盖主要用于封堵蓄水井筒,以钢筋混凝土结构为主,一般的井盖厚度都在 0.15~0.20 米范围内。

(4) 排水管道

单井输排法所使用的排水管道多为有机高分子塑料管道,其规格需要综合考量出水量,通常让其长度达到一时即可满足实际需求。排水管道进口部位应当设置在集水池的中部,将其埋设在 0.5m 以下的坝基内,以防机械作业对管道造成损伤。

3.3.3 单井输排工程施工注意事项

(1) 集水池挖掘深度要在坚硬的原状土上,以确保工程的安全稳定性。

(2) 采用 M7.5 浆砌石材料作为主体砌筑材料,在施工过程中,注意砂浆填充的饱满性和均匀性,在完成必要的凝固养护后开展回填作业。

(3) 在使用 C20 混凝土开展浇筑作业时,需确保振捣充分,在完成养护后进行回填。

(4) 蓄水井筒施工时需严格控制材料的配合比例,遵守施工标准规范。通常防溢井盖都是根据井口的物理特征预先定制的,而后再搬运到工程现场。

(5) 排水管道尽可能选择弹性条件良好、不易在外力作用下发生破损的材料。根据淤地坝施工建设的实践经验可知,最适宜的管材就是有机高分子塑料材质。

(6) 在完成排水管道敷设后,首要前提是观察管道输水的通畅性,出水正常后再安装防溢井盖。

(7) 在回填大坝时,为避免机械损伤过大,应当采取人工回填方式夯实集水井周围的回填土体,并进行必要的防渗处理。

3.3.4 截潜流输排工程

截潜流输排工程主要由截水墙、透水墙、集水廊道、反滤层、廊道盖板、集水井和排水管道组成。

(1) 技术要素设计

①通常截水墙都会设置在坝基沟底或坝脚的砂卵石层上,当然,具体位置要依据岩层渗水的分布情况进行调整。截水墙布设位置一般与沟道主流垂直,且长度与坝基沟道宽度相同,两侧要与坝基岸坡充分连接。截水墙的高度尽量控制在 0.8~1.2 米范围内,并选用 M7.5 浆砌石或 C20 混凝土作为主体建筑材料。

②集水廊道多布设在截水墙上游侧,且宽度需控制在 0.6~1.0 米,廊道坡度呈两边高、中间低的构造特征。选用 M7.5 浆砌石作为主体材料,需将廊道厚度设定在 0.4 米,采

用 C20 混凝土,廊道厚度应为 0.15 米。

③要求透水墙应设置在集水廊道上游侧,选用干砌石作为主体材料,并保证透水墙的尺寸与截水墙相同,且空间位置关系保持平行。

④反滤层应设置在透水墙上游侧,在透水墙上铺设一层土工布,在土工布外面铺一层 0.2 米厚的细砂,在细砂外层铺设一层 0.25 米的粗砂,最后,在粗砂层外铺设一层厚度为 0.3 米的卵石。

⑤廊道盖板应铺设在透水墙与截水墙上方,并选用 C20 钢筋混凝土作为主体施工材料,结合工程需求调整配筋数量,将厚度控制在 0.2~0.3 米。

⑥集水井应设置在廊道中部位置,也就是坝基沟道的中部位置。集水井深度需低于廊道 1~2 米。集水井内径要综合参考工程集水和排水指标,通常内径在 1~1.5 米即可满足需求。

⑦截潜流输排工程的排水管道多采用有机高分子塑料管道,其规格参数要依据出水量确定,通常在 1~2 吋左右即可满足实际排水需求。排水管道进口位应设置在集水井中部,并将坝基内的排水管道埋深控制在 0.5m 以下。

(2) 截潜流输排工程施工注意事项

截潜流输排工程施工注意市场如下所述:截水墙基础开挖、砌筑及养护与单井输排工程完全相同。但集水廊道不一定要设置在岩层或坚硬的原状土上,只要避免其发生不规则沉陷即可;在铺筑反滤层时,格外注意每层滤料的级配标准。预制廊道盖板时,需完成必要的养护工艺后搬运至施工现场;在开展现浇作业环节,需保证养护凝固后再拆除模具,然后再回填土体;截潜流输排工程管道施工应与单井输排法基本相同,在回填大坝时,需避免机械性损伤和回填夯实。

(3) 坝基防渗对比分析

经过对淤地坝进行长期观测可知,凡是采用集水输排法的淤地坝,均未发生坝体渗水。而采用其它类型输排法的工程在 2~3 天后,在坝脚、下游坝体与岸坡结合处都出现不同程度的渗水现象。采用压水止溢法的淤地坝,随着年限的延长,渗水恶化会导致坝体压力激增,进而造成严重的安全事故。

4 结束语

综上所述,通过长期观测可知,采用集水输排法处理坝基渗水,可以在节约成本的基础上,最大限度的保证工程的安全稳定性,为同类地质结构条件的建设淤地坝工程积累经验。

[参考文献]

- [1]洪海艳,赵阳.浅谈水利工程施工中的技术措施[J].农民致富之友,2018,(23):77.
- [2]曹红明.水利工程防渗处理施工技术的应用[J].价值工程,2018,37(36):283-284.
- [3]李永周.水利水电工程防渗技术施工要点分析[J].居舍,2018,(22):65.