

疏勒县艾尔木东水库除险加固中坝基防渗措施

杨建华

喀什地区水利水电勘测设计院

DOI:10.12238/hwr.v5i1.3582

[摘要] 疏勒县艾尔木东水库位于喀什地区疏勒县南部区缘的艾尔木东乡柯尔克孜买里斯村,距疏勒县城约38km,是一座以灌溉为主的IV等小(1)型引水注入式平原水库,引蓄库山河河水。水库主要由大坝及引、放水系统组成,水库大坝为均质土坝,大坝全长2.16km,其中左坝0.91km,右坝1.25km。水库现状总库容为120万 m^3 ,控制调节艾尔木东乡1.5万亩农田的灌溉用水。

[关键词] 疏勒县艾尔木东水库; 除险加固; 防渗

中图分类号: TV212 **文献标识码:** A

艾尔木东水库始建于1963年,由疏勒县艾尔木东人民公社组织农民施工,没有规范的工程设计,1965年水库建成,水库大坝最大坝高4.2m。建成后历经艾尔木东人民公社、艾尔木东乡政府管理,2013年8月移交疏勒县水管总站,目前水库已经投入运行50多年,为疏勒县的农业生产发挥了应有的作用,但该水库由于当时设计、施工及管理方面的原因,始终存在着各种问题威胁着水库的安全运行。2014年经喀什地区水利局组织专家鉴定,新疆维吾尔自治区水利厅核查,最终鉴定结果为该水库属三类水库,急需除险加固。

疏勒县艾尔木东水库位于昆仑山山系小帕米尔山山前,喀什噶尔平原东南角,山脉由古生代结晶岩组成,自第三系末期以来,新构造运动激烈,山区不断隆起,喀什噶尔平原呈向东开口的三角形,平原区地质构造南部为英吉沙背斜,背部阿图什背斜带之间。第四纪以来一直处于相对下降,其间沉积了巨厚的洪积物。艾尔木东水库位于塔里木盆地西缘的喀什凹陷内,西南为昆仑山隆起山区,北部为天山山脉,总体地势西高东低,海拔高程在1270~1285m之间,具有由东向西呈起伏不大,高差较小及地形平坦的特点。水库位于库山河冲洪积平原,地层岩性有第四系上更新统(Q_3)和第四系全新统(Q_4^{al})冲积物组成,岩性主要以粉

土、粉砂及少量的淤泥为主。根据以往的勘探资料第四系全新统(Q_4^{al})厚度200~300m,以下为第四系上更新统(Q_3)。本次勘探深度在第四系全新统(Q_4^{al})厚度范围内。艾尔木东水库坝基地层岩性主要有粉土和粉砂,局部为少量的淤泥层。右坝(0+000~1+250)主坝段粉土层:天然容重 $1.94 \sim 1.99g/cm^3$,干密度 $1.56 \sim 1.62g/cm^3$,渗透系数 $7.26 \times 10^{-4}cm/s \sim 1.53 \times 10^{-4}cm/s$,内摩擦角: $27.6 \sim 29.7^\circ$,粘聚力 $8 \sim 10$,孔隙比 $0.62 \sim 0.74$ 。粉砂层:天然容重 $1.86 \sim 1.91g/cm^3$,干密度 $1.45 \sim 1.48g/cm^3$,渗透系数 $1.91 \sim 4.52 \times 10^{-3}cm/s$,孔隙比 $0.75 \sim 0.84$ 。左坝(0+000~0+950)主坝段粉土层:天然容重 $1.93 \sim 1.97g/cm^3$,干密度 $1.52 \sim 1.58g/cm^3$,渗透系数 $1.53 \sim 2.35 \times 10^{-4}cm/s$,内摩擦角: $27.7 \sim 29.3^\circ$,粘聚力 $8 \sim 11$,孔隙比 $0.60 \sim 0.74$ 。粉砂层:天然容重 $1.84 \sim 1.90g/cm^3$,干密度 $1.44 \sim 1.48g/cm^3$,渗透系数 $3.25 \sim 4.53 \times 10^{-3}cm/s$,孔隙比 $0.82 \sim 0.89$ 。

由于施工期坝基未作处理,左坝0+100~0+300、右坝0+450~1+200坝段坝后坡脚积水严重,在高水位运行期,坝脚完全浸没在水中,经计算部分坝段坝基渗流不稳定,因此必须对坝基进行防渗处理。

中小型低水头土石坝坝基防渗型式

有坝基垂直防渗和水平铺盖防渗两种形式。坝基垂直防渗一般有深层搅拌桩、垂直铺塑、薄混凝土防渗墙等,水平铺盖防渗有相对不透水材料的粘土铺盖和土工膜铺盖。现对三种垂直防渗型式及两种水平铺盖防渗型式方案进行初步比选:

1 垂直防渗型式初选

深层搅拌桩防渗墙: 该方法是利用水泥做为固化剂,通过特制的深层搅拌机,在地基深部与软土强制拌和,并利用固化剂与软土搅和过程中发生的一系列物理反应和化学反应,使加固区域的地基形成厚度均匀的水泥土防渗墙。该项技术成墙厚度均匀连续,厚度在0.15~0.30m之间,深度在6~22m之间。可适用于淤泥、粘土、砂土、粉质粘土等多种土层。防渗墙具有耐久性好、强度高、寿命长等特点,在处理长渗径、降低水头、降低出逸比降、防止渗透破坏等方面有明显的效果,而且具有施工简单、防渗效果好、效率高的特点。该防渗形式在当地多座已实施水库工程予以应用,防渗效果和实施过程较理想,可靠性较高,采用此方案地基处理深度为6m,需成桩约1.08万 m^2 ,估算投资约216万元。

垂直铺膜防渗: 该方法是利用垂直铺膜机将宽幅聚乙烯薄膜垂直铺入地下防渗,塑膜防渗深度,一般为6~10m,最

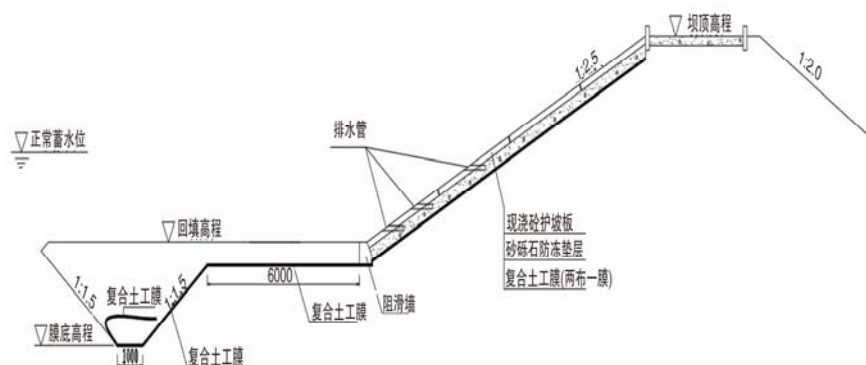
深可达16m。该项技术在延长渗径、降低水头、降低出逸比降、防止渗透破坏等方面有明显的效果,而且具有施工简单、防渗效果好、效率高、投资省的特点。该技术对粉土类地基适用性良好。该防渗形式在施工过程中对基础土体有相当要求,施工质量难以保证,该地区多年前有部分工程使用,由于当地地质条件限制,现基本不再使用。

薄混凝土防渗墙: 该方法是利用可采用薄壁抓斗机开槽,粘土泥浆固壁,泥浆下浇筑混凝土防渗墙。该项技术施工工艺成熟,并且由于采取新型开槽机械,墙厚可减薄到30cm,墙体在强度、抗渗、渗透系数、使用寿命等方面均比其它垂直防渗形式优良。工程造价较以上两种防渗型式都高。可适用于所有软土地基。该方案由于造价较高,对本工程不宜采用。

比较以上三种垂直防渗形式,混凝土墙投资较大;垂直铺塑容易被植物根系戳穿;通过经济技术综合比较,相对来说深层搅拌桩防渗较好。

2 水平防渗型式初选

水平粘土铺盖形式: 该型式一般采用渗透系数符合规范要求的粘性土或其他材料在坝址前进行足够长度的铺盖,以延长坝基渗径。水平铺盖对于铺盖材料较为丰富,且坝地质结构难以采用其他防渗方式的时候采用。本工程当地地层主要由低液限粉土和粉细砂构成,



符合要求粘性土材料较少,因此该形式不适宜本工程。

水平铺膜形式: 该型式采用符合要求的土工膜替代粘性土等材料进行水平铺盖,延长坝基渗径,相对本工程来说较粘土铺盖更为适合,建筑材料容易获得,储量丰富,运距较短,土方量较少,具有较好的防渗效果。根据地质资料,大坝坝基为粉土层,在原坝址前进行防渗设计,在左坝0+000-0+350、右坝0+000-1+050坝段,沿坝前阻滑墙铺设土工膜,绕过阻滑墙向库盘内水平延伸6.0m,土工膜末端埋入事先开挖好的防渗截渗槽底后回填,截渗槽深度为1.7m-2.7m,底宽1.0m,边坡1:1.5。

本方案需开挖土方2.2万 m^3 ,铺设土工膜2.7万 m^2 ,估算投资约65万元。

比较以上防渗形式,混凝土墙投资较大;垂直铺塑容易被植物根系戳穿;水平铺盖粘土在本工程难以实施,水平

铺膜防渗形式待施工排水问题解决后可以实施,且投资较少。通过经济技术综合比较,参照当地已实施工程实际,本工程坝基采用水平铺膜+截渗槽防渗方案。

[参考文献]

[1]朱朋举.浅谈水利工程中小型水库的除险加固设计[J].中国水运(下半月),2016,16(11):226-227.

[2]王增.水利工程中小型水库除险加固设计研究[J].工程技术研究,2020,5(18):223-224.

[3]杜锋.浅谈水利工程中小型水库的除险加固设计[J].中国新技术新产品,2015,(24):146.

作者简介:

杨建华(1986--),男,汉族,甘肃古浪人,本科,工程师,从事水利水电工程设计、规划、防洪、抗旱、中小型水库规划设计、中小型水闸规划设计研究。