

岫嵴水库土坝的薄膜防渗加固处理

林国忠

(闽侯县水电局 福建闽侯 350100)

关键词 土坝 薄膜 防渗 加固

水库

1 工程概况

岫嵴水库位于闽侯县青口镇西台村时洋溪支流的上游,集雨面积 0.75 km^2 ,原库容为 28.65 万 m^3 ,灌田 106.7 hm^2 。大坝为均质土坝,坝高 26.2 m ,坝顶宽 3 m ,坝顶长 70.4 m ,于1965年建成。由于工程的长期运行,致使坝体严重老化。1983年汛前检查中发现大坝下游坡中段散渗漏水范围有 $25\text{ m} \times 3\text{ m}$ 之大。后决定采用塑胶薄膜进行防渗加固处理。1986年11月动工,1987年2月竣工。共完成土石方 4500 m^3 ,铺设塑胶薄膜 3200 m^2 (重 300 kg),连同改转动门盖为斜拉闸门,工程总投资为2万元。

2 设计与施工

2.1 薄膜材料

塑料薄膜是一种几乎不吸水的高分子化学柔性材料,它对细菌和化学作用有较好的抵抗性能,不易受酸、碱、盐类的侵蚀,如果施工得当,无破损,可以做到基本不漏水。我们采用的是PA/LDPN复合薄膜,幅宽 1.6 m ,厚 0.06 mm ,抗拉强度为 35.9 MPa ,纵向伸张率为 413% 。这种薄膜与聚乙烯、聚氯乙烯薄膜相比强度高得多,是一种较理想的防渗漏材料。

2.2 薄膜厚度设计

薄膜防渗的机理是以其不透水性来隔断土坝的漏水通道,用其较大的抗拉强度及伸张率来抵抗水压力和适应基础变形。因此所需要的厚度取决于漏水通道的尺寸、水压力和材料的力学性能。

采用如下公式设计薄膜厚度:

$$\delta = \frac{PD^2}{16f \cdot [\sigma]}$$

式中 P 为水压力,MPa; $[\sigma]$ 为薄膜允许抗拉强度,MPa; D 为漏水孔洞直径,cm; f 为薄膜在孔洞上受水压后的垂度,cm,一般取 $f=0.14D$ 。

薄膜需要的厚度在很大程度上取决于 D 值,但

铺膜时,土坝原有裂缝或洞穴都要翻挖填塞,而铺膜后可能产生的缝穴又无法测得。根据一般土坝裂缝变形的统计规律,现取 $D=2\text{ cm}$,该库最大水深为 20 m ,即设计水压力 $P=0.196\text{ MPa}$,则

$$\begin{aligned}\delta &= \frac{0.196 \times 2^2}{16 \times 0.14 \times 2 \times 35.9} \approx 0.0049(\text{cm}) \\ &= 0.049(\text{mm})\end{aligned}$$

以上计算说明最深部位铺上一层膜就能满足设计要求,但由于没有施工经验,为安全起见,在水深 5 m 以上均铺设两层薄膜,其余部位铺设一层。

2.3 铺膜范围以及薄膜和坝基、坝肩的联接

在上游坝坡坝趾开挖与坝轴线平行的沟槽(深 2 m ,宽 1 m),然后埋入薄膜,再用粘土回填沟槽。两岸边则伸入 0.3 m 的山体槽内。与基岩联接时薄膜用沥青溶化粘结,上部铺至溢洪道堰顶以上 1 m 处。

2.4 铺膜基面设计

为了防止上部土层顺薄膜滑动,提高保护层和护坡的稳定性,因此设计铺膜基面为锯齿形(图1)。取用齿距为 1.4 m ,齿深为 0.2 m ,保护层厚度为 0.5 m 。

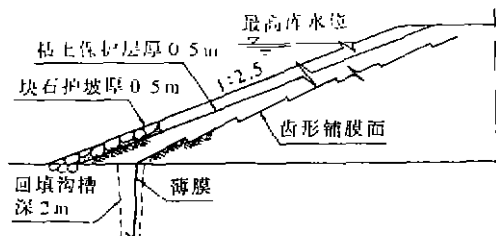


图1 锯齿形铺膜基面示意图

2.5 保护层

为了防止薄膜受外界人畜践踏及减少光、热的影响,薄膜上面须用土料夯筑保护层,并在其上作块石护坡以防风浪淘蚀。保护层厚度取 0.5 m ,块石护坡厚 0.5 m (垂直于坡面的长度)。铺膜基面修成锯

作者简介:林国忠,男,工程师,从事农田水利建设与管理工,曾发表《发展管灌势在必行》等论文。

齿形。保护层的稳定分析用折线滑动法计算,土与薄膜间的摩擦系数根据《土坝设计》(1978年版),为0.263~0.457。我们曾用此法核算过边坡为1:2时的保护层稳定最小安全系数为1.7,而本土坝上游坡比为1:2.5,所以是满足稳定要求的。

2.6 施工细节

2.6.1 铺膜基面的清理

先拆除原块石护坡并按指定地点堆放备用,清理石渣后开挖至土坡设计面,再整修成锯齿形基面,并将表面拍打紧密平顺。若有塌坑、裂缝、蚁穴等,应追挖回填,夯压紧密。然后再检查一下是否还有小石子、树根和其它有棱角的杂物,必须全部清理干净。

2.6.2 薄膜的铺设与粘接

铺膜时由下到上水平方向铺设,要与基面压平贴紧,但不宜铺张得太紧,以留胀缩余地,也不得夹有大的气泡、砾石、杂物等。薄膜的拼接采用电焊粘接,搭接宽5cm左右(若无电源也可用沥青粘接,搭接10cm以上),铺膜完成后先用细土将锯齿形填平,然后再用粘土分层夯筑保护层。每层松土厚不得超过0.2m,按水平方向压花套打夯压3~4遍,然后再削坡整平至设计要求的坡面。施工中应十分谨慎,防止碎石、杂物破坏薄膜。如果发现薄膜有破损应及时进行局部焊补(或用沥青粘补)。

2.6.3 薄膜与涵管的联接

原涵管进口采用转动门盖,此次改装为斜拉闸门。在涵管进口周围捣置混凝土截流环,将薄膜用

沥青粘接在截流环斜面上,挡住库水沿涵管渗漏。

2.6.4 干砌块石护坡

保护层上部干砌块石护坡的施工,与一般工程护坡不同,在土料保护层与块石之间应填铺0.15m厚的碎石垫层,以防止因水位下降、风浪等因素的影响而使土坡面遭淘刷。护坡底脚应伸入坝基以增强护坡的稳定性。石块之间应紧密嵌固,所有空隙均应用小石填充饱满平顺。

3 经济指标

本工程铺膜面积共3200m²,整治坝面1890m²,移动土石1.5万m³。平均每平方米坝面用膜0.16kg,单铺膜平均单价为5元/m²,与常规整治病库技术相比,可节省投资50%,减少用工70%。

4 结语

薄膜防渗整治水库土坝渗漏具有显著的经济效益和现实意义。它具有施工速度快、技术简单、适应性强、材料来源广泛等优点,在取土不易、运输困难的水库土坝防渗整治中具有推广价值。岫里水库大坝薄膜防渗整治工程经过10年运行观测,大坝背水坡漏水停止,年年满库蓄水,一年单库增蓄7万m³,考虑其复蓄指数时,每年至少增灌农田6.7hm²以上,每年可增产粮食1875kg/hm²,若每公斤按0.8元计算,则每年至少能增收1万元以上,收回工程投资仅需2年。更主要的是为水库下游的100多户居民消除了险情,产生了很好的社会效益。

(收稿日期:1997-04-28 编辑:熊水斌)

·简讯·

河海大学“211工程”建设经国家计委批准立项

国家发展计划委员会于1998年5月下旬批准了河海大学《“211工程”建设项目可行性研究报告》。至此,河海大学“211工程”建设项目正式列入国家“九五”重点建设计划。

经国家计委批准的河海大学“211工程”的总体建设目标是,力争到本世纪末,使河海大学在教育质量、学科建设、科学研究、管理水平和办学效益等方面得到明显提高,总体办学水平达到国内同类高校先进水平,国家重点学科接近或达到国际同类学科先进水平,成为国内高等教育领域培养高层次人才,解决水利事业重大科技问题,为地方经济建设和社会发展服务的基地之一,为到下个世纪初叶把河海大学建成具有一定国际影响和有中国特色的社会主义大学奠定坚实的基础。

河海大学“211工程”建设的主要内容包括:重点学科建设、公共服务体系建设和必要的基础设施建设。以重点学科建设为核心,重点建设水文学及水资源、岩土及水工结构工程、水力学及河流动力学、海岸带综合开发治理与保护、水力发电工程5个学科建设项目,并以此带动相关学科均衡发展,使其成为我国高水平博士、硕士人才培养和承担国家重大科研任务的重要基地。公共服务体系建设的主要任务是建设校园网、图书馆现代化、现代教育技术、公共基础课和技术基础课实验室等项目,以此推进教学内容、方法和手段的更新及现代化,改善教学公共服务基础条件,优化教学、科研和管理的运行环境。

水利部十分重视河海大学“211工程”建设,建设资金落实并逐步到位,学校于1996年初就已启动建设,目前已取得了一定成果。此次正式立项,标志着河海大学“211工程”建设已全面展开。

(河海大学“211工程”办公室供稿)