

水库土坝土工膜防渗加固的设计和應用

黄亮亮

中工武大设计研究有限公司新疆分公司 新疆 乌鲁木齐 830011

【摘要】水利工程作为利国利民的重要民生工程之一,是国家稳定繁荣,人民生活幸福、安居乐业的重大基础设施。因此,水利工程设计,尤其是土坝设计的技术安全极为重要,合理设计的水利工程可以最大限度的发挥它的效用,从而改变人民生活产生经济效益。在土坝设计过程中,防渗问题是一个经久不衰的命题。在水库土坝防渗的众多技术中,土工膜因清洁环保、使用寿命长等优点得到了广泛关注。土工膜防渗加固技术的进一步研发,对水利工程的发展十分重要。水利工程人员重视水坝渗水安全问题,让水利工程最终造福人民。

【关键词】水库土坝;土工膜;设计应用

土工膜是一种新型的土坝防渗材料,一般分为聚氯乙烯材料或者聚乙烯材料。使用方法一般是把涤纶针刺土工布和延展成膜状结构的材料结合在一起,然后加热结合到一起,形成一个复合结构。这种复合结构具有较高的抗撕强度,不易老化而且防渗性能优良,这种新型的复合材使用寿命很长,并且施工容易。基于以上的优点,土工膜在水利水电工程中被应用的十分频繁,并且带来了很好的工程效果和十分巨大的经济回报,社会效益巨大,深受设计工作人员的喜爱。在很多设计难度大,问题严重的老水力工程中这种复合土工膜发挥了巨大的作用。在新疆地区,自从20世纪50年代以来,就开始重视水利工程建设,从而充分利用珍惜的水资源,灌溉农田,帮助农业的发展,取得了很好的经济效益。据统计近五十年来,新疆地区兴建了进五百余座水库,造福了大批的新疆人民^[1]。新疆地区的大锡伯提水库土坝就利用了土工膜进行土坝防渗,使水库库盘渗漏问题得到解决,经过合理的渗漏的设计加固后,隐患得到了很好的控制,确保了灌区防洪安全并为水库以后的作用的发挥和良好的运行提供了更好的保证。

1 水库土坝土工膜膜料设计选择

水库土坝防渗技术包括高压喷射灌浆、劈裂灌浆、M7.5浆砌石面层加批挡、土工膜防渗等。高压喷射灌浆技术在不断的发展中施工速度和施工质量均有提升,但是因污染严重、资源浪费多等特点使其应用受到了限制。劈裂灌浆技术的发展起源于20世纪70年代,该技术工程造价较低,但工程防渗质量不太理想。M7.5浆砌石面层加批挡防渗技术主要针对坝坡,提升坝坡的牢固程度,但将该技术应用于土坝不仅不会增加坝体防渗效果,而且更易使坝体发生小部分塌陷。土工膜的制作是以塑料薄膜和无纺布结合制作出的一种现代水库土坝防渗材料。其制作材料常常选用聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯(PE)等,塑料薄膜材料的选用原则主要是环保、实用、抗腐蚀。该材料的优点在于能适用于各种土

质、防渗效果好、使用寿命长、使用环境较广泛。为了更好的对土工膜进行防护,在水库土坝工程建设中,土工膜防护层的设置必不可少。为了更好的对土工膜进行防护,在水库土坝工程建设中,土工膜防护层的设置必不可少。综合土工膜各方面的优势分析,为了更好的适应现代化发展进程,水库土坝土工膜技术应加大研发力度。

通过对上述水库土坝防渗技术优缺点的分析,土工膜技术脱颖而出,因此对于水库土坝土工膜防渗的研究要不断深入。在对水库土坝土工膜防渗技术进行设计研究时,首先应对土工膜膜料进行设计选择。水库周边环境及地势的不同会是水库土坝土工膜进行设计选择时的首要依据。在选出几种适用的土工膜料后再通过膜料价格、性能等因素进行再次挑选,直到选出最适合水库土坝的土工膜。大多数水库工程中使用最多的土坝土工膜膜料包括聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯(PE)、新型塑膜等。这些材料的优势在于原料成本低廉、可拉伸性强、坝体防渗性能好、使用寿命长、轻便等。例如水库土坝工程中使用的油毡防水卷材因韧性强、不易透水等优点常被用于土坝防渗。在众多土工膜材料中,以聚氯乙烯(PVC)为基材的膜料既具有横向导水的好处同时还有竖向防渗的作用,这在一定程度上对水库土坝进行了全方位固定。

膜料厚度测量是水库土坝工程中重要的一项。在水库防渗工程中,防渗设计主要包括土工膜和位于膜两边上下垫层的防腐设计,因此膜料厚度应是包括这三部分在内的总厚度。膜料厚度测量应综合水库工程实地状况和理论计算给出较准确的数值。

运用土工膜技术对土坝进行防渗设计时,膜料的放置位置在上下垫层之间,在上垫层,除此以外,防渗设计中还应有护坡、反滤过滤层、保护层。这样在层层的保护和设计下,它们相互支撑相互作用从而实现水库土坝防渗的目的。与膜料相接触的上垫层主要是保护膜料,以免膜料受到外界的腐蚀和破坏,从而使膜料的不易渗水特性保持较长的使用

时间达到延长土坝膜料的使用寿命的目的。下垫层在防渗设计中同样起着不可替代的作用，主要使膜料的受力均匀，增强水库土坝工程的质量。

2 水库土坝土工膜施工细节设计

对水库土坝土工膜施工进行设计在水库工程中是必不可少的一项。在水库工程防渗建造中，对土工膜进行设计施工不仅能更全面、更充分的考虑到施工过程中的细节，还能防患于未然，有效避免施工中的材料浪费问题，而且还能确保工程质量，促使水库防渗工程安全、顺利实施。

任何一项工程在施工前都会进行实地考察绘制出施工图纸，当然水库土坝土工膜防渗工程也不例外。防渗工程图纸对土工膜材料、工程造价等进行清晰、明确的设计和标注，能够更好的指导施工人员进行设计施工，在最大程度上提升工程质量。另外，水库土坝土工膜防渗工程设计图纸上应对施工人员休息区、食堂、厕所等设施进行设计。

施工人员的选用也是工程中需要引起重视的。在水库土坝土工膜防渗工程中，选用施工人员时应从人员素质、技术高低、人员品质等方面综合考虑。在防渗工程施工以前，应经过面试选择出擅长土工膜防渗工程施工并持有国家承认相关证书的工作人员，然后对其进行关于土工膜防渗的知识培训及水库资料的讲解，让施工人员对该土坝防渗工程有更深入的了解，确保工程施工质量的前提下提高工程的施工速度。当然，施工前土工膜防渗膜料的选择应该确定。防渗膜料的选择应结合膜料自身所具有的性质、结构、成本价格以及水库地理环境、地质、位置两方面综合考虑。水库施工中应用的土工膜防渗膜料应有合格检验报告及证书，保证膜料使用的规范性从而进一步确保工程质量。对于不合格的膜料在发现后应及时联系对接的销售厂商进行退换及赔付，对于不合格材料如膜料等绝对不允许投入使用，一经发现不合格材料流入工程建造中必须接受严重惩罚以起到警示作用。

3 新疆水利现状及水库土坝土工膜防渗的应用

【参考文献】

- [1] 岑威钧, 温朗昇, 和浩楠. 水库工程防渗土工膜的强度、渗漏与稳定若干关键问题 [J]. 应用基础与工程科学学报, 2017, 25(06): 1183-1192.
- [2] 束一鸣, 吴海民, 姜晓桢. 中国水库大坝土工膜防渗技术进展 [J]. 岩土工程学报, 2016, 38(S1): 1-9.
- [3] 蒋治利. 浅谈土工膜在土坝中的应用 [J]. 技术与市场, 2011, 18(07): 279-281.
- [4] 牛运光. 病险水库大坝除险加固实例连载 之七——玉马 横江 夹河子三座水库的加固 [J]. 水利建设与管理, 2002(2).

水库土坝土工膜防渗工程的施工同样在整个防渗工程中的作用不可忽视。以新疆地区为例分析水库土坝土工膜防渗。新疆地区自从 20 世纪 50 年代以来就开始修建水利设施，用来发展农业的生产。修建了大量的平原水库，坝高在几米到几十米之间，这回造成一系列的问题，如坝长过大，水位浅，水库面积较大，加上新疆地区的气候，蒸发量巨大，造成水资源的浪费。泄漏问题也十分突出，近年来为了改变这种现状，工作者们做出了很多努力，例如合理设计建设新水库，加固已有的老水利设施。应用新技术改造了很多老水库，让他们焕发了新的生机与活力，可以更加高效的服务于新疆人民。土工膜造价低且稳定可靠，施工简单周期较短，主要分为聚氯乙烯 (PVC) 还有聚乙烯 (PE) 材质两种。应用土工膜施工的案例在全国各地均有实行。在新疆的水库建设和加固工作中土工膜应用很广泛，例如在古寨水库的加固工程中，由于风、水腐蚀等问题造成大坝隐患严重。经过专家组的研究，应用了土工膜加固的方法，在清理水库坝体的淤泥，杂物和树根之后，施工者把铺设了复合土工膜结构，之后在表面覆盖沙土碎石等作为保护，形成了很好的防漏效果。在新疆的尉犁县水库，采用了混凝土坝和砂石坝，在砂石坝侧面应用了土工膜斜墙防渗技术，起到了很好的防渗效果。

4 结论

自古为了趋利避害，水利工程都有发展，设计优良的水利设施可以合理利用水资源，使国家繁荣人民富足。为了使水利设施长久的运行下去，研究者们使用多种手段进行防漏，使水库进行合理设计，其中水库土坝土工膜防渗作为一种低成本，成熟可靠的方法，被广泛应用在各种水利设施中，起到了良好的效果和巨大的经济效益。新疆地区作为贫水区，兴建大量的水库设施，对水库的合理设计和良好维护是尤为重要的，在众多的施工方法中水库土坝土工膜防渗在新疆水库中应用广泛，充分体现了这种方法的优点。综上所述，合理的设计工作会使得水利设施的抗风险能力增强，取得更加显著的施工效果。