

复合土工膜在滨州黄河堤防防渗加固中的应用

刘维洲,张振永,季生,王建忠,崔新芹

(滨州市黄河河务局,山东 滨州 256618)

摘要:地基修截渗墙、堤身铺设复合土工膜防渗结构在滨州黄河堤防防渗加固中得到了成功运用,取得了较好的效果.设计中应根据工程环境条件和作用荷载选择合适的复合土工膜品种,考虑地基不均匀沉降可能造成复合土工膜的剪切和拉伸破坏,在土工膜与基础截渗墙连接处设置U形伸缩槽,为确保复合土工膜的抗滑稳定性,在堤坡设置复合土工膜阻滑槽.复合土工膜的铺设施工必须严格按施工程序进行,采取必要的措施做好复合土工膜的保护,防止复合土工膜的损伤和老化;施工中应加强对复合土工膜铺设质量、特别是焊缝质量的控制和检查,确保复合土工膜的整体性,使其与截渗墙形成完整的防渗系统.

关键词:堤防;防渗加固;复合土工膜

中图分类号: TU531.7; TV871.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-7647(2002)05-0053-02

黄河下游堤防传统的防渗加固措施是淤背固堤,但由于黄河某些堤段的堤背近堤村庄较多,房屋密集,采用淤背固堤加固堤防方案,工作难度大、费用高、实施困难.随着截渗墙施工技术的不断发展和完善,以及复合土工膜在水利工程中的广泛应用,经方案综合比较,从1998年开始我们对某些堤段采用了堤基修截渗墙、堤身铺设复合土工膜防渗加固方案,截渗墙嵌入到地基相对不透水层,使复合土工膜和截渗墙连接在一起形成封闭的堤防防渗系统.目前已加固滨州段黄河堤防长度7060m,消除了部分险点、险段,取得了较好的社会效益和经济效益.

1 堤身铺设土工膜设计要点

1.1 复合土工膜的选择

黄河堤防堤身防渗设计比较了粘土斜墙和铺设复合土工膜两种方案,粘土斜墙虽施工简单,但粘土用量大,黄河滩区内粘土储备不均,部分粘土需远距离调运,工程造价较高;而复合土工膜具有较好的防渗和适应变形的能力,造价低廉,经分析比较采用了铺设复合土工膜防渗方案.

由于土工膜的防渗效果与膜的强度和厚度有关,因此应根据工程环境条件和作用荷载选择合适的复合土工膜品种,并进行强度校核和渗流、稳定性分析.黄河堤防铺设的复合土工膜为两布一膜,基布为针刺无纺土工布,单重 300 g/m^2 , PE膜厚 0.22 mm ,

单重 200 g/m^2 ,其梯形撕破强度 0.23 kN ,抗拉强度 0.08 kN/cm ,断裂伸长度 40% , CBR顶破强度 1.5 kN ,圆球顶破强度 1.0 kN ,抗渗强度 0.6 MPa ,渗透系数 $5.0 \times 10^{-11} \text{ cm/s}$.选择典型断面进行渗流计算,渗流量 $0.185 \text{ m}^3/(d \cdot m)$,最大渗透坡降 0.144 ,小于允许渗透坡降 0.30 ;复合土工膜防护层建成后,无水抗滑稳定安全系数 1.57 ,水位骤降抗滑稳定安全系数 1.38 ,均满足要求.

1.2 复合土工膜与垂直截渗墙的连接

用螺栓将复合土工膜固定在垂直截渗墙上,考虑地基不均匀沉降可能造成复合土工膜的剪切和拉伸破坏,应在连接处对复合土工膜设置U形伸缩槽,其上回填壤土保护层.具体连接布置见图1.

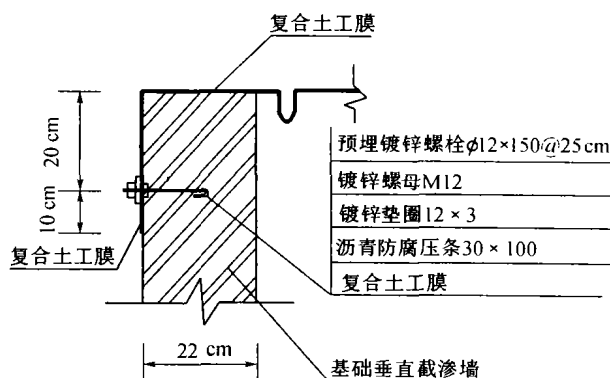


图1 连接布置示意图

1.3 堤坡复合土工膜的固定

为增加复合土工膜与土体界面的抗滑稳定性,在复合土工膜铺设顶高程处设置阻滑槽,将土工膜顶部嵌于阻滑槽内,具体布置见图2。



图2 土工膜阻滑槽详图(单位:cm)

2 复合土工膜的铺设施工

2.1 铺设准备

铺设前首先将堤坡草皮、树根和杂物清除干净,对局部松软坡面进行夯实,做到坡面平整。其次按照堤坡长度及锚固长度计算出复合土工膜的长度,依据计算结果对复合土工膜进行剪裁。

2.2 复合土工膜铺设

复合土工膜的铺设应从一端开始,顺堤轴线方向依次进行;对一幅膜的铺设要从堤顶开始,向堤脚缓慢滚放;铺开后,人工扯平找正,做到松紧适宜;两幅膜之间要留有足够的焊缝搭接长度,焊缝宽度大于等于10cm。

2.3 复合土工膜的焊接

复合土工膜能否充分发挥其防渗性能,接缝焊接质量是关键。在正式焊接前应进行试焊,根据土工膜的种类、厚度、工作温度等情况调整焊机行走的速度和加热温度,冷天或土工膜厚度大则温度需要高一些,行走要慢一些,反之温度低一些,速度要快一些。在施工中一般掌握行走速度1.5~2.0m/s、温度180℃~220℃。

2.4 复合土工膜的锚固连接

复合土工膜焊接完成后即可进行与截渗墙的固定连接,将复合土工膜用沥青防腐压条紧压在截渗墙上,用螺栓固定好。

2.5 铺设复合土工膜保护层

复合土工膜铺设锚固完成后,在复合土工膜表面均匀铺设一层20cm厚填土保护层,既可防止阳光照射造成复合土工膜老化,又可避免后续施工对复合土工膜造成破坏。

3 复合土工膜铺设质量控制与检测

a. 复合土工膜铺设前必须对堤坡铺设基面进行检查,确保基面平整坚硬、无带尖棱的硬物,以防

损伤复合土工膜。

b. 在铺设复合土工膜时,严禁施工人员穿硬底或带钉鞋,禁止往复合土工膜上扔杂物,以免人为造成对复合土工膜的损坏。

c. 复合土工膜焊接前必须清除焊接处土工膜上的泥土等脏物,保证膜面干净,同时在焊缝部位的底下垫一条木板,以便焊机在平整的基面上行走,保证焊接质量。如焊机滚轮上的胶带表面及热楔表面粘附被热熔化的土工膜的残余物,影响热传导及焊接质量,应及时清理干净。

d. 对焊缝质量需逐缝检查,用压缩空气枪检查可取得较好的效果。压缩空气经枪管以一定速率从喷嘴射出,垂直冲击土工膜搭接焊缝的外沿,同时压缩空气枪喷嘴以一定速度沿焊缝移动,当喷嘴经过漏焊部位时,高速气流会经未焊接缝隙钻入到土工膜防渗层的下面,通过声音的变化或土工膜的鼓起现象可判断漏焊缝隙的位置,一般直径大于0.1mm以上的缝隙均可检查出来。压缩空气枪喷嘴直径0.5mm,喷嘴空气压力大于300Pa。

e. 复合土工膜铺设完成后,需全面检查其铺设质量,合格后,应及时进行复合土工膜保护层的施工。

f. 复合土工膜在运输、存放、施工过程中应妥善保管,尽量避免阳光长时间照射,造成复合土工膜的老化。

4 结 语

由于复合土工膜施工工艺简单、防渗性能较好,造价低廉,已在水利工程建设中广泛运用。复合土工膜抗冲击强度较低,易损伤,因此在设计中应根据工程环境条件和设计应力,选择合适的复合土工材料,并严格控制施工质量,最大限度地发挥复合土工材料的各项性能。

(收稿日期:2001-08-14 编辑:熊水斌)

