

西霞院水电站工程土石坝复合土工膜与周边结构的连接

曹国利,代巧枝,秦云香

(黄河勘测规划设计有限公司,河南 郑州 450003)

摘要 介绍了西霞院电站工程土石坝复合土工膜与周边结构的连接形式,包括复合土工膜与坡脚基础防渗墙的连接、与防浪墙的连接,以及与上游左右导墙和左右门库的连接。概述了这几种连接形式的施工过程及一些注意事项。应用结果表明,该工程土工膜防渗效果良好,土工膜与周边结构的连接可靠。

关键词 :复合土工膜 ;周边结构 ;连接形式 ;西霞院电站工程土石坝

中图分类号 :TV641 ;TV441 **文献标识码** :B **文章编号** :1006-7647(2009)S1-0188-02

采用土工膜防渗的土石坝,土工膜周边与不透水地基和坝坡严密结合才能形成完整的防渗系统。SL/T225—98《水利水电工程土工合成材料应用技术规范》推荐了土工膜与周边结构连接的几种方式。土工膜与周边混凝土的连接采用锚杆锚固形式。

西霞院电站工程土石坝为复合土工膜斜墙砂砾石坝,土工膜与周边结构的连接,主要是与上游坝脚基础防渗墙、左右坝肩、坝顶防浪墙、左右门库和上游左右导墙的连接。笔者主要介绍西霞院电站工程坝坡防渗土工膜与周边结构连接的具体形式,为工程应用提供参考。

1 复合土工膜与周边结构的连接

1.1 与坡脚基础防渗墙的连接

西霞院电站工程土石坝坝基采用混凝土防渗墙垂直防渗,墙厚 0.6 m。防渗墙布置在上游坡脚,顶部与坝体复合土工膜斜墙相接。

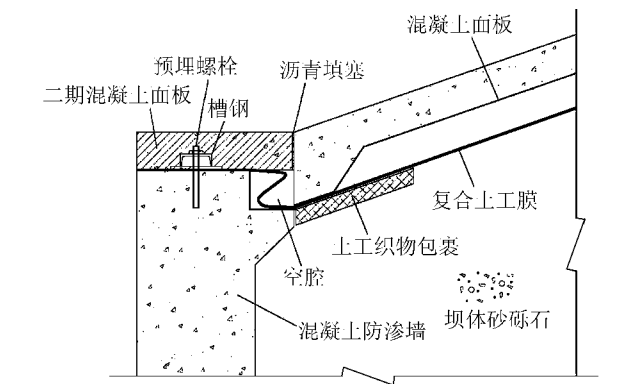


图 1 土工膜与防渗墙空腔式连接

坝坡土工膜与混凝土防渗墙顶部连接初始阶段考虑了图 1 的形式。由于连接处复合土工膜的拉应变较大,需沿边缘设置伸缩节,以防止当坝体或地基发生沉降或水平位移时上部水(土)压力或护坡混凝土压力的作用导致折皱不容易拉伸开,起不到伸缩节的作用,所以需设置空腔式伸缩节。

根据现场实际情况,为便于施工,复合土工膜与防渗墙的连接采用图 2 的形式。为适应坝体与混凝土防渗墙之间的不均匀沉陷,土工膜预留一定的伸缩变形长度。为使土工膜容易拉开,防渗墙附近土体局部隆起。

土工膜与防渗墙顶面连接时,需将防渗墙顶面整平清理,用热沥青将氯丁橡胶垫片浇在混凝土面上。为保证土工膜与防渗墙顶面混凝土之间结合紧密,氯丁橡胶垫片需有一定的压缩量(压缩 1 ~

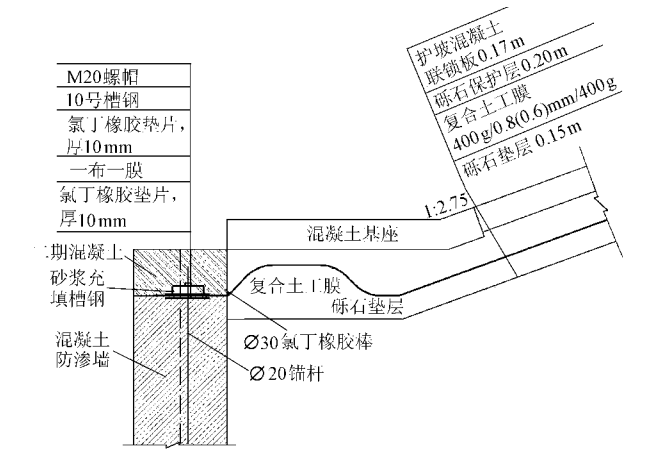


图 2 土工膜与防渗墙的连接

2 mm)。土工膜上、下各垫 1 层氯丁橡胶垫片,垫片的接头采用斜面搭接和环氧树脂黏接。复合土工膜在连接处为一布一膜,膜面向下。氯丁橡胶垫片和土工膜根据锚杆位置打孔,孔径比锚杆直径小 1 ~ 2 mm。每段槽钢端部 3 cm 处需设锚杆,锚杆孔口采用砂浆压实。槽钢内灌注水泥砂浆。

1.2 与防浪墙的连接

土工膜与坝顶防浪墙的连接采用图 3 的形式。复合土工膜在坝顶从防浪墙底部穿过,锚固于防浪墙的背部。

土工膜与防浪墙连接采用镀锌膨胀螺栓 M12 × 20 连接,间距为 20 cm。氯丁橡胶垫片宽 12 cm、厚 10 mm,钢板型号为 - 10 × 80 mm。

防浪墙背部混凝土表面必须处理平整,特别是防浪墙分缝处,必要时用砂浆找平。锚固处的土工膜采用一布一膜,膜在混凝土侧。土工膜两侧均设氯丁橡胶垫片,垫片接头采用斜面搭接及环氧树脂黏结。距防浪墙伸缩缝 10 cm 处设螺栓。每段钢板端部 3 cm 处设螺栓。钢板段与段之间的接缝应尽可能小。

氯丁橡胶垫片(上、下层)、土工膜,根据膨胀螺栓位置打孔,孔径比螺栓直径小 1 ~ 2 mm,混凝土、垫片、土工膜均需处理干净才能铺设。用热沥青浇在整平好的混凝土面上,把下层垫片擦净压上。上

层垫片压好后,用环氧树脂将螺栓周围封好 螺栓紧固力由现场试验确定,橡胶垫片应压缩 1 ~ 2 mm。

1.3 与上游左右导墙和左右门库的连接

西霞院电站工程厂房、泄洪闸等混凝土坝段位于土石坝之间,与土石坝段衔接段为左右门库。为使发电、泄洪建筑物进口水流平顺,以及减小土石坝前的顺坝流速,在电站进水口上游布置左导墙,泄水建筑物进水口上游布置右导墙。

左右门库与上游左右导墙均与土石坝段连接,坝体土工膜必须与左右门库和上游左右导墙连接,形成封闭体系。初始阶段坝体与混凝土导墙的连接采用图 4 的形式。坝体与混凝土导墙之间存在不均匀沉陷,为使坝坡复合土工膜与导墙可靠连接,在两者之间设空腔式伸缩节。空腔式伸缩节的示意图见图 4。

施工阶段根据现场实际情况,采用图 5 的连接形式。

复合土工膜与导墙和门库的连接方法同复合土工膜与防渗墙的连接。由于导墙轴线为圆弧形,为防止槽钢与土工膜之间存在缝隙,槽钢长度应小于 2 m,端头斜面连接。为使土工膜与导墙伸缩缝之间紧密结合,导墙伸缩缝填塞的聚硫密封胶(膏状)需突出混凝土表面 3 mm。

土工膜与门库和导墙之间的连接比较复杂,施

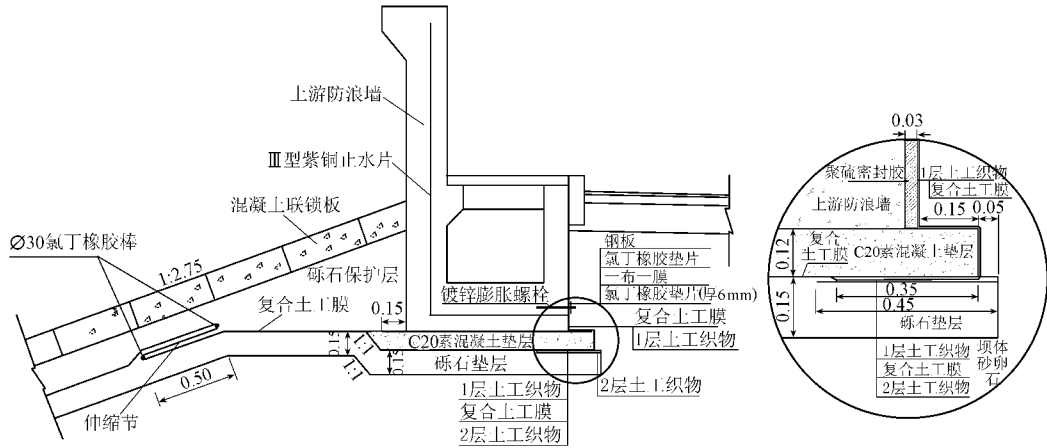


图 3 土工膜与防浪墙的连接

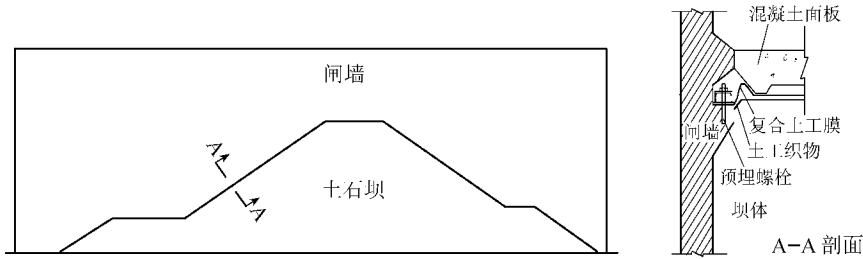


图 4 坝坡复合土工膜与导墙连接示意图

(下转第 202 页)

的作用,如添加适量的抗氧剂、光稳定剂和深色炭黑等。②在工程中采取防护措施,如尽量缩短材料在日光中的暴露时间,用岩土(厚度在 30 cm 以上)或深水覆盖等^[5]。

垃圾填埋场用 HDPE 土工膜防渗,防渗系统工程施工完成后应采取有效的保护措施。分段施工时,土工膜铺设后应及时完成上层覆盖,裸露在空气中的时间不应超过 30 d。边坡保护层可用袋装土、废旧轮胎等加以保护。

4 结 语

HDPE 土工膜在垃圾填埋场中的应用:①合理的设计。使用的场合和部位要正确,所选的材料要满足工程环境使用要求。②精心的施工。HDPE 土工膜的热胀冷缩会影响其安装和使用性能,故在施工中应为材料的热胀冷缩留出一定的余地,HDPE 土工膜不宜拉得过紧,否则会因局部应力过大而造成 HDPE 土工膜破坏。HDPE 土工膜铺设、焊接、质量检测严格按规范施工。③HDPE 土工膜生产应与用户密切沟通,加强协调,可通过添加抗氧化剂、光

稳定剂、热稳定剂提高 HDPE 土工膜的耐久性和防老化能力。④添加抗氧化剂、光稳定剂于塑料材料中只是提高塑料材料耐热、耐氧、耐光稳定性的方法之一。塑料在使用过程中,光照强度及温度等众多的因素都可直接或间接地削弱或抑制抗氧剂、光稳定剂的作用功能和效果。在工程中采取有效的保护措施延缓材料老化,提高工程使用寿命是土工合成材料工程应用的重要环节。

参考文献:

[1] 李忠海.土工合成材料系列国家标准宣贯教材[M].北京:中国标准出版社,1999:203.
[2] 周大纲.土工合成材料制造技术及性能[M].北京:中国轻工业出版社,2001:207-208,272-275,48,215.
[3] 王钊.国外土工合成材料的应用研究[M].香港:现代知识出版社,2002:262.
[4] 周大纲,谢鸽成.塑料老化与防老化技术[M].北京:中国轻工业出版社,1998:1,8-13.
[5] 陈述,曹瑜.土工合成材料及其制品设计开发、质量检测与工程应用新技术规范实务全书[M].北京:银声音像出版社,2004:7.

(收稿日期 2009-08-22 编辑 方宇彤)

(上接第 189 页)

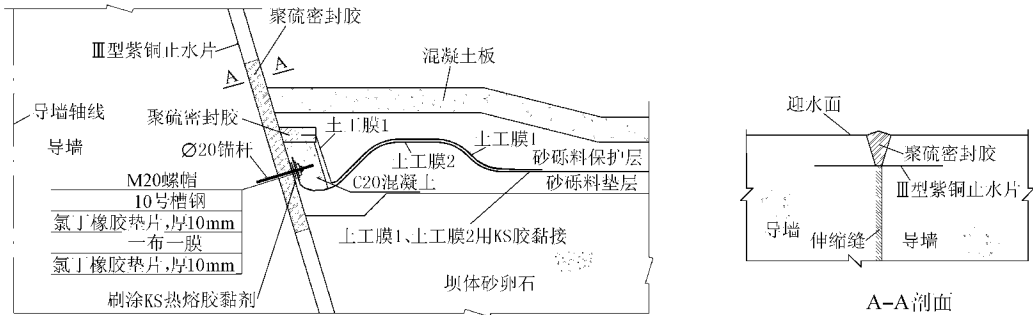


图 5 土工膜与左右门库和上游左右导墙的连接示意图

工较困难,为防止由于施工或门库和导墙与土石坝填筑体之间的不均匀沉降过大等因素导致拉裂土工膜,增加了 1 层土工膜 1(见图 5),用 KS 胶黏接在坝体土工膜 2 上。与混凝土连接时土工膜 1 端部为光膜,用 KS 胶与聚硫密封胶连接,再黏接在门库和导墙混凝土上。土工膜 2 端部为一布一膜与混凝土建筑物锚固,膜面在混凝土建筑物一侧,并用 KS 胶加强黏接。

2 结 语

a. 西霞院电站工程 2007 年 6 月下闸蓄水以来,土工膜防渗效果良好,说明土工膜与周边结构的连接可靠。

b. 土工膜与聚硫密封胶之间不黏接,KS 胶与

土工膜和聚硫密封胶黏接良好。因此土工膜在与混凝土建筑物伸缩缝聚硫密封胶衔接的部位可采用 KS 胶黏接。

c. 西霞院电站工程土石坝土工膜与上游导墙和门库连接,由于门库的倒悬面和导墙的圆弧体形增加了施工程序和施工难度,因此设计时可局部修改周边建筑物体型,以适应其与土工膜连接。

d. 在不均匀沉降大的部位,土工膜需设伸缩节,伸缩节必须能够适应变形。

参考文献:

[1] 《土工合成材料工程应用手册》编写委员会.土工合成材料工程应用手册[S].2版.北京:中国建筑工业出版社,2000.

(收稿日期 2009-07-28 编辑 高建群)