

水库近岸生态净化塘防渗结构及其施工方法

刘闯杰 袁明星 戚媛蕾

宿迁金龙水利工程建设有限公司, 江苏宿迁, 223900;

摘要: 水库近岸生态净化塘防渗结构及其施工方法, 属于水利工程技术领域。该结构包括由下往上依次布置的粘土夯实层、砂浆找平层、基层处理剂层、防水涂料层、C20 细石混凝土支撑层、防渗土工膜层以及粉煤灰砂浆保护层, 本方法在原设计粘土夯实层的基础上, 设计一种“粘土夯实层+砂浆找平层+处理剂+防水涂料+C20 细石混凝土支撑层+防渗土工膜+粉煤灰砂浆保护层”的硬性组合结构, 在生态净化塘施工中起到防渗作用, 通过硬性组合结构具有良好抗压效果的优点, 防止防渗土工膜被牵拉破坏, 同时保证结构长期稳定。

关键词: 水库近岸; 生态净化塘; 防渗结构; 施工方法

DOI: 10. 69979/3060-8767. 24. 3. 009

1 背景技术

在水利工程施工中, 生态净化塘整体防渗漏为施工重点也是需要克服的难点。防渗土工膜在水利工程防渗施工中应用广泛, 是净化塘主要防渗水材料也是施工中容易出现质量问题的关键部位, 作为施工中需要克服的难题。

现有实施方案, 生态净化塘池底采用“粘土层+防渗土工膜+细石混凝土保护层”结合结构进行储水防渗, 四周采用砌砖或土方填筑方式进行封闭, 形成一个凹型蓄水结构, 利用粘土和防渗土工膜的防渗性能进行防渗蓄水, 然后回填一定厚度的种植土。

现有技术存在以下两种缺点:

缺点一: 整体防渗结构组成中粘土夯实层为柔性结构, 细石混凝土保护层为刚性结构, 由于防渗土工膜上下接触层结构材质不同, 对防渗土工膜作用力不均匀容易对其造成破坏, 影响防渗效果;

缺点二: 在施工时由于混凝土中含石子, 其锋利边角易对已铺设完成的防渗土工膜造成划伤破坏, 同样影响其防渗效果。

2 技术方案

目的在于提供一种水库近岸生态净化塘防渗结构及其施工方法, 是在原设计粘土夯实层的基础上, 设计一种“粘土夯实层+砂浆找平层+处理剂+防水涂料+C20 细石混凝土支撑层+防渗土工膜+粉煤灰砂浆保护层”的硬性组合结构, 在生态净化塘施工中起到防渗作用, 通过硬性组合结构具有良好抗压效果的优点, 防止防渗土工膜被牵拉破坏, 同时保证结构长期稳定, 以解决上述背景技术中提出的技术问题。

为实现上述目的, 提供如下技术方案:

一种水库近岸生态净化塘防渗结构, 包括由下往上依次布置的粘土夯实层、砂浆找平层、基层处理剂层、防水涂料层、C20 细石混凝土支撑层、防渗土工膜层以及粉煤灰砂浆保护层。

一种水库近岸生态净化塘防渗结构的施工方法, 包括以下步骤: (1) 定位放线; (2) 机械开挖; (3) 粘土夯实; (4) 砌筑挡墙; (5) 水泥砂浆找平; (6) 刷基层处理剂; (7) 刷两道柔性防水涂料; (8) C20 细石混凝土找平支撑; (9) 铺防渗土工膜; (10) 粉煤灰砂浆找平保护; (11) 养护。

3 附图说明

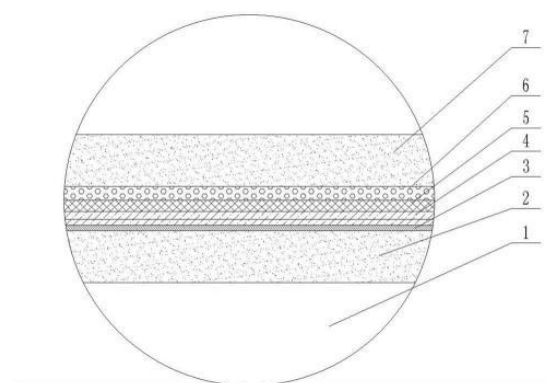


图 1 为水库近岸生态净化塘防渗结构细部图

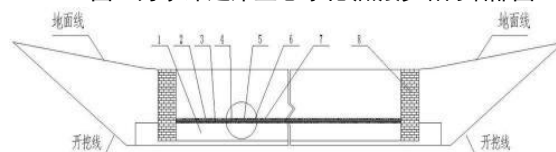


图 2 为生态净化塘结构设计断面图

图中: 1) 粘土夯实层; 2) 砂浆找平层; 3) 基层处理剂层; 4) 防水涂料层; 5) C20 细石混凝土支撑层; 6) 防渗土工膜层;

7) 粉煤灰砂浆保护层; 8) 挡墙。

4 具体实施方式

实施例 1

请参阅图 1-2, 本实施例提供了一种水库近岸生态净化塘防渗结构, 包括由下往上依次布置的粘土夯实层 1、砂浆找平层 2、基层处理剂层 3、防水涂料层 4、C20 细石混凝土支撑层 5、防渗土工膜层 6 以及粉煤灰砂浆保护层 7。

优选的, 粘土夯实层, 选择人工或机械分批次进行回填、夯实, 让回填粘土的紧实度变得更高, 保证工程后期避免出现下沉现象。

进一步, 砂浆找平层 2 为体积比 1: 2.5、铺筑厚度 30mm 的水泥砂浆, 进行原浆表面抹平、压光, 使找平层无空鼓、开裂现象, 保证上层施工受力均匀。

优选的, 基层处理剂层为刷基层处理剂一道, 选择基层处理剂开桶后手动或电动搅拌器搅拌均匀后方可用, 涂刷均匀要求不露白, 为加强防水材料以及基层中间的一些贴合度, 增强一些防水的材料性能。

再进一步, 防水涂料层 4 为高聚物柔性防水涂料, 选择高聚物柔性防水涂料, 先要在边角部位先涂一层防水加强层, 然后大面积的涂刷防水涂料, 共刷两层, 每层 3mm, 保证整体的防渗效果。

再进一步, C20 细石混凝土支撑层 5 为混凝土标号 C20, 粗骨料最大粒径不大于 15mm 的混凝土, 铺筑厚度 30mm, C20 细石混凝土由水泥、砂、石、水按一定比例混合均匀后形成的一种坚硬物质, 具有很高的抗压能力, 使用 C20 细石混凝土, 在养护完成后整体强度更优, 可承载力更大, 适合做支撑层。

再进一步, 防渗土工膜层为 0.5mm 厚防渗土工膜层, 选用两布一膜规格为 600g/m² 的防渗土工膜作为主要土工防渗材料, 采用焊接的方式进行土工膜无缝焊接, 确保防渗土工膜整体防渗效果。

另外, 粉煤灰砂浆保护层 7 为粉煤灰掺和比例为 20%~30% 的砂浆, 铺筑厚度 30mm, 选择低钙灰类粉煤灰作为拌制砂浆的掺合料, 其中氧化钙含量低于 10%, 具有水化热低、流动性大的特点, 保证砂浆结构层的稳定性及后期强度; 选择粉煤灰掺和比例为 20%~30% 砂浆 (砂浆抗压强度最佳的粉煤灰掺和比例), 铺筑厚度 30mm, 为防渗土工膜顶层保护结构, 保证防渗土工膜铺免受上部外力破坏。砂浆拌制中掺入一定比例的粉煤灰可以减少水泥的用量, 同时减少水泥水化热、热能膨胀反应, 减少了砂浆的后期徐变, 保证砂浆结构层的整体性, 也缓解了后期砂浆层的裂缝现象, 同时可以更好的保证

防渗土工膜的完整性, 不因砂浆层的后期裂缝导致牵拉破坏, 降低防渗效果。

通过在原设计粘土夯实层基础上, 设计一种“粘土夯实层+砂浆找平层+处理剂+防水涂料+C20 细石混凝土支撑层+防渗土工膜+粉煤灰砂浆保护层”的硬性组合结构, 在生态净化塘施工中起到防渗作用, 通过硬性组合结构具有良好抗压效果的优点, 防止防渗土工膜被牵拉破坏, 同时保证结构长期稳定。

实施例 2

请参阅图 1-2, 本实施例提供了一种水库近岸生态净化塘防渗结构的施工方法, 包括以下步骤: (1) 定位放线; (2) 机械开挖; (3) 粘土夯实; (4) 砌筑挡墙; (5) 水泥砂浆找平; (6) 刷基层处理剂; (7) 刷两道柔性防水涂料; (8) C20 细石混凝土找平支撑; (9) 铺防渗土工膜; (10) 粉煤灰砂浆找平保护; (11) 养护。

具体的, 为了更好地理解, 以采用设计规格为 20m×30m, 四周用页岩砖砌筑, 砖强度为 mu7.5, 砖砌体表面采用 20mm 厚 M10 水泥防水砂浆抹面施工为例, 用具体实施方式来详细说明本方法的技术方案, 但是本方法并不局限于此。

首先, 根据设计图纸定位放线, 找出生态净化塘施工区域, 通过机械开挖的方式进行开挖整平压实, 对存在淤泥、弹簧土等地基薄弱的区域进行基础换填并整平压实, 地基基础处理完成后进行基础粘土回填压实, 回填厚度为 300mm。

其次, 生态净化塘基础填筑完成后对填筑的粘土进行机械夯实、整平, 压实度满足设计图纸及规范要求。

进一步, 根据设计图纸准确定位生态净化塘具体位置, 选用多孔页岩砖砌筑生态净化塘四周的挡墙 8, 砖强度为 mu7.5, 砌筑宽度为 240mm, 高度为 800mm, 砖砌体表面采用 20mm 厚 M10 水泥防水砂浆抹面。砌筑砂浆强度满足要求后, 在生态净化塘内进行粘土回填压实, 填筑厚度为 200mm, 人工整平, 四周临近挡墙 8 的区域人工进行夯实避免对已砌筑挡墙 8 造成破坏, 使粘土回填层平整度及压实度满足设计及规范要求。

再进一步, 粘土回填层夯实完成后, 用 30mm 水泥砂浆找平, 首先基层清理时重点关注结构表面的松散杂物清扫, 同时将基层表面突出的混凝土渣等其他杂物用工具铲平, 基层上面洒水湿润, 以保证基层与找平层之间接触面的粘结度, 下面将水泥砂浆、铺平、用木抹子搓平, 然后用铁抹子压光生, 待浮水沉失后, 以人踏上去有脚印但不下陷为度, 再用铁抹子压完第二遍即可, 找平层砂浆配合比为 1: 2.5。

再进一步, 基层处理剂涂刷前用高压吹风机将基层表面的浮尘吹扫干净。为增加防水层与保护层之间的粘结力, 基

层处理干净后,涂刷基层处理剂(平面)。用长把辊刷把基层处理剂涂刷在干净干燥的基层表面上,复杂部位用油漆刷刷涂,要求不露白,涂刷均匀。干燥至含水率不超过 9%时,方可进行下道工序。

再进一步,柔性防水涂料共刷两层每层 3mm,在涂刷时若有积淀应随时搅拌平均,且用量取料严格控制,不可以过多和过少。各层涂刷间隔时间一般以涂膜干固不粘手为准。涂刷应尽量平均,不得局部聚积,在涂刷过程中应往返频频,使之与基层粘接更牢实。

再进一步,C20 细石混凝土支撑,选择混凝土标号 C20,粗骨料最大粒径不大于 15mm 的混凝土,铺筑厚度 30mm,C20 细石混凝土由水泥、砂、石、水按一定比例混合均匀后形成的一种坚硬物质,具有很高的抗压能力,铺筑厚度 30mm,确保整体找平后,方可进行下道工序。

再进一步,防渗土工膜铺筑选用两布一膜规格为 600g/m² 的防渗土工膜作为主要土工防渗材料。首先对挡墙内的区域进行土工膜的满铺施工,土工膜搭接处采用焊接的方式进行土工膜无缝焊接,确保防渗土工膜整体防渗效果,然后沿挡墙由内向外切合挡墙进行土工膜铺筑,铺筑范围超出挡墙外侧 200mm,利于外侧回填土对其进行整体加固。利用墙外回填土进行回填、压实,确保回填土对土工膜的包裹性及压实性,避免土工膜受外部损坏、风化等破坏性因素影响。

再进一步,防渗土工膜铺筑完成后,对挡墙内的区域进行粉煤灰砂浆铺筑施工,铺筑厚度为 30mm。在粉煤灰砂浆铺筑施工中,为避免运输机械对已铺筑好的防渗土工膜造成损害,采用臂架式泵车进行砂浆泵送铺筑,铺筑中调节好出口高度,避免砂浆离析。粉煤灰砂浆铺筑时确保防渗土工膜平整度及完整性,避免土工膜出现破损、褶皱等不利于防渗效果的现象,同时保证粉煤灰砂浆铺筑厚度的均匀性及表面平整度。再进一步,粉煤灰砂浆铺筑完成后,上不铺设塑料薄膜及养护毯,安排专人加强对砂浆进行洒水养护,确保砂浆在养护期内的养护效果,防止砂浆结构层出现断裂、裂缝现象。

提出了一种水库近岸生态净化塘防渗结构及其施工方法,主要创新点是通过设计一种“粘土夯实层+30mm 厚 1:2.5 水泥砂浆找平层+一道基层处理剂+两道柔性防水涂料+30mm 厚 C20 细石混凝土支撑层+0.5mm 厚防渗土工膜+30mm 厚粉煤灰砂浆保护层”硬性组合结构,可以很好的解决砂浆层裂缝、防渗土工膜破损等影响因素,可以提高结构层后期强度并长久有

效,增加砂浆结构层承载能力。

5 有益效果

粉煤灰砂浆替代细石混凝土作为保护层,有效起到以下作用:(1)减少水化热释放,缓解砂浆后期裂缝现象砂浆拌制中掺入一定比例的粉煤灰可以减少水泥的用量,同时减少水泥水化热、热能膨胀反应,减少了砂浆的后期徐变,保证砂浆结构层的整体性,也缓解了后期砂浆层的裂缝现象,同时可以更好的保证防渗土工膜的完整性,不因砂浆层的后期裂缝导致牵拉破坏,降低防渗效果;(2)改善砂浆拌和物和易性,粉煤灰掺入可以有效减少水泥的使用量,减少用水量,改善砂浆的和易性,增加砂浆可泵效果,更好的利用臂架式泵车进行砂浆传送,降低施工难度,同时使砂浆层与防渗土工膜更好的接触,有利于控制砂浆层与防渗土工膜结合的施工质量;(3)提高抗渗性能,在砂浆拌合时,掺入一定比例的粉煤灰可以很好的填补砂浆缝隙,提高砂浆的抗渗能力,增加砂浆的后期修饰性,使砂浆层防渗效果更加显著;(4)提高砂浆结构层后期强度,合理的粉煤灰掺入量可以提高砂浆后期强度,增加砂浆结构层承载能力。在生态净化塘后期种植、采种过程中需要在砂浆结构层上部填筑厚 200mm 种植土,同时需要人工进行播种、采摘等,需要砂浆结构层具有足够的强度以承载上部重力,防止外部荷载对砂浆层及防渗土工膜造成破坏,降低防渗效果;

C20 细石混凝土作为下部支撑层提高支撑作用,C20 细石混凝土是由水泥、砂、石、水按一定比例混合均匀后形成的一种坚硬物质,具有很高的抗压能力,使用 C20 细石混凝土,在养护完成后整体强度更优,可承载力更大,适合做支撑层,支撑效果远高于粘土夯实层,稳定性好。

参考文献

- [1]潘伟涛,陈吉亮,孙源,等.一种水库近岸生态净化塘防渗结构及其施工方法:CN202210562750.2[P].CN202210562750.2[2024-10-24].
- [2]孙姚佳代.基于测水配方技术的以渔养水策略在三类富营养化水体治理中的应用研究[D].山东农业大学[2024-10-24].DOI:CNKI:CDMD:2.1019.013778.
- [3]汪洪,李录久,王凤忠,等.人工湿地技术在农业面源水体污染控制中的应用[C]//第二届全国农业环境科学学术研讨会论文集.2007.DOI:ConferenceArticle/5aa1da68c095d72220963f5b.