

水利工程堤坝防渗与加固技术分析

刘甜甜

(汇口镇人民政府, 安徽 宿松 246542)

【摘要】水利工程中工作人员的堤坝防渗与加固技术水平,决定着工程的堤坝维修项目的质量。所以,企业为提高水利工程质量,应加强对堤坝防渗与加固技术方面的思考,使工作人员可以加强对滑坡、渗透破坏、开裂等问题的处理,从而满足水利工程项目质量需要。基于此本文结合实际思考,首先简要分析了水利工程堤坝防渗与加固技术的作用,其次阐述了水利工程堤坝渗漏原因,最后提出了水利工程堤坝防渗与加固技术措施。以期对相关部门的工作有所帮助。

【关键词】水利工程; 堤坝防渗; 加固技术

引言:水利工程中堤坝起到至关重要的作用,是水利工程建设要点。所以,该项目在开展期间具有较高的难度,需要工作人员不断提高自身的技术能力,合理应用堤坝防渗与加固技术,才能满足工程开展需要。同时,因为水利工程容易受到水环境以及自然环境的影响,发生渗漏、坑洼等情况,所以,工作人员更应注重堤坝的防水能力,不断提升防水层的防渗透性能,方可保证水利工程能够延长使用年限。

一、水利工程堤坝防渗与加固技术的作用

(一)降低水源损失率

对于水利工程而言,其中的水资源可以支持城市用水、农业用水,所以,工作人员通过堤坝防渗与加固技术的使用,可以降低后续水源在渗透过程中出现的损失量,维持最低水位的同时,降低了水源的损失率,从而展现出水利工程的功能所在^[1]。

(二)保护项目周围的安全

因为水工程中的水位相对较高,处理量也相对较大,所以,工作人员应注重堤坝质量的提高,保护附近村落、土地以及自然环境,防止堤坝出现崩溃的情况,以降低水利工程项目发生大面积泄洪的概率,保护项目周围设施及居民的安全^[2]。

(三)减少项目造价支出

工作人员在实施水利工程时,需考虑当地降水量,水文地质以及水库容量等内容,合理的使用堤坝防渗加固技术,才能满足项目的安全性要求。同时,工作人员通过此技术的使用,能够规避项目发生超标建设的情况,减少后续项目造价支出^[3]。

二、水利工程堤坝渗漏原因分析

(一)设备及材料影响

工作人员在水利工程堤坝施工项目当中,所应用

的技术材料质量不达标,设备维护不当的情况,都是堤坝渗漏的诱因。同时,部分企业过于考虑经济效益,利用价格低廉的材料及设备进行施工建设,容易造成堤坝施工质量不达标的情况发生。并且,若员工技术能力不足,其无法正确地使用机械设备,也容易增加对堤坝建设环节的影响,导致堤坝发生泄漏的情况。此外,若员工缺少对机械设备、材料入场等环节工作的检查,会造成工程发生延期的情况,制约堤坝项目的开展^[4]。

(二)外部环境影响

在水利工程施工过程中,环境因素属于一种不可控的因素,所以建设人员需了解自然环境中的规律,采用全面预防的方式降低,对堤坝建设活动的影响从而延长,其使用年限。但由于区域内的降水情况不同,容易对水利工程造成一定的破坏,若区域内经纬度较高,堤坝建设区内容易受到冷气流等影响,会导致工程中的材料发生热胀冷缩的情况,无法保证其稳定性及坚固性。严重会造成堤坝发生决裂的情况^[5]。

(三)结构变形影响

堤坝项目在开展期间,容易受到区域温度、湿度等方面的影响,使各区域内的施工效果产生较大的差异。若堤坝长期在有水的环境下,水流发生量变问题,则会造成堤坝建设项目发生质变,增加堤坝发生断裂、裂缝的可能性,使工作人员无法保证堤坝不被破坏,更难以提高其牢固性及稳定性。

三、水利工程堤坝防渗与加固技术措施

(一)灌浆加固技术

工作人员可以通过灌浆加固技术的使用,针对于底板上的孔洞以及裂缝进行填堵,并且增加适量的水泥浆液,让工作人员采用合理的修补方式,强调施工

现场内的防渗漏效果。同时，其通过灌浆加固技术的使用，完成现场内的技术修补活动。

例如：在某地的水利工程堤坝防渗和加固项目当中，工作人员可以结合工程预灌浆区域内所规划的加固范围，设置防渗轴线并将其作为基线，从基线的两侧，划出导墙边线，确认预灌浆钻孔中心的位置，使它与防渗轴线之间的距离在 1.4 m 左右；孔距约为 1.2 m；堤坝的钻孔直径需控制在 91 mm 以内。这样一来，工作人员通过灌浆加固技术的使用，能够基于坝体结构，实现对其的加固处理，使技术人员可以在不破坏坝体整体结构的同时，实行对应的加固操作，从而保证坝体的整体稳定性有所提高。而且，此时坝体若存在不够坚硬的情况，可能会影响后续的加固效果，所以工作人员在应用灌浆加固技术时，还需采用事前防控的方式，结合现场内可能发生的渗透情况，及时进行处理。

（二）混凝土防渗加固技术

工作人员在水利工程项目当中，为防止堤坝发生渗漏的情况，可以通过混凝土防渗加固技术的应用，利用帷幕灌浆技术、填充式高压灌浆技术、劈裂式帷幕灌浆技术，展现出良好的堤坝防渗与加固效果。

1. 其可结合施工项目的形式，通过帷幕灌浆技术的使用，合理应用钻孔设备，并在坝体上实行开口设计工作，使其可以合理布设孔洞，结合孔洞的大小实行对应的灌浆作业。若该区域内的大坝基础是砂卵石层，厚度在 6m 左右，基础层的渗透能力会较强。所以，工作人员需针对于个别的孔段，采用压水测试的方式，得到该地的透水率 $\leq 850 \text{ Lu}$ 的结果。然后，利用混凝土灌浆的方式，控制孔洞距离并使空洞之间的间隙 $\geq 3\text{m}$ ，确保关键操作的合理实施。同时，其需将钻孔深度控制在 1.6 m，利用自上而下的帷幕灌浆方式，少量多次地进行灌浆施工，从而确保坝体均衡受力。并且，其需通过流动度试验法，加强对区域内混凝土粘滞度、浆液的测定，使自然帷幕能够顺利应用于堤坝防渗区。

2. 填充式高压灌浆技术。工作人员在使用填充式高压灌浆技术时，需要外力的帮助，填补堤坝中的裂缝。其采用高压灌浆技术，利用水泥的浇灌方式来融合泥浆和水坝。但工作人员在应用此技术时，必须加强对现场情况的分析，计算裂缝大小，连续使用高压式喷射工具，不可在中途停止，才能满足堤坝的防渗与加固要求。

3. 劈裂式帷幕灌浆技术。工作人员应优先对堤坝深度进行分析，运用直线形式，实行对钻机的处理

并确认堤坝的轴线方向，通过劈裂式帷幕灌浆施工技术，让堤外的孔距约为 3m；间距小于 1.5m。这样，其可以结合堤身的具体情况，增加有机胶结的使用，让工作人员运用材料来填充凹陷区域。然后其在摊铺过程中可采用人工与打磨机的配合，实现对边角的抹平或刮干处理，使其可以一次完成，禁止对同一区域反复进行打磨。此外，工作人员在完成打磨工作后，可以通过薄膜覆盖的方式，避免区域内出现沾污的情况。将材料放置 5 小时，然后待胶全部凝固后，方可实行下一步操作。

例如：工作人员在堤坝中截型防渗工作开展过程中，可以通过帷幕灌浆技术、填充式高压灌浆技术、劈裂式帷幕灌浆技术的配合方式，形成一个混凝土截渗墙，保证堤坝稳定性有所提高，防止堤坝发生高渗水问题。同时，工作人员可以通过粘土注浆的方式，让工作人员在现场内进行锥探、钻探等操作，使其利用梅花状的钻孔方式，针对于孔深和堤坝病害可能出现的位置，计算混凝土材料在灌浆过程中所产生的压力。这样，其可以通过现场试验的方式，设置黏土截水槽，使它可以达到堤坝的基岩处以及不透水层当中。对此，工作人员可选择相近的堤坝防渗材料，采用压实处理的方式，保证该区域材料与堤坝之间的压实度能够相似。然后，工作人员可以计算出截水槽的具体尺寸，了解其中的回填料属性，掌握下卧区域内不透水层的情况，设定渗透率的下降参数。使工作人员可以运用劈裂式帷幕灌浆技术，确认堤身的轴线，加强对钻孔位置的确认，从而按照堤坝的加固压力，实现在现场内的灌浆操作。此时，其通过混凝土防渗加固技术的使用，则可实现浆堤互压，提高堤身的密实度，让混凝土浆液能够顺势进行流淌，防止堤坝中的洞穴裂缝和其他区域发生未完全填充的情况。如此，工作人员通过垂直且连续混凝土防渗墙的设置，则可实现对堤坝的加固，提高堤坝的整体稳定性。

（三）低压速凝式灌浆技术

工作人员需结合现场内的情况，将低压速凝式灌浆技术应用于孔洞堵塞或高压水等区域，使用利用膨润土等遇水膨胀的物质，添堵堤坝缝隙，然后使工作人员在合理输送浆液的同时，减少管道内的阻力，降低水位，并提高灌浆工作的施工效率及质量。同时，工作人员应采用压力控制的方式，使注浆压力控制在 49kPa，增加一定量的水凝剂，确认浆液的凝结时间，顺利完成低压速凝式灌浆操作，实现对堤坝的防渗加固。

例如：工作人员通过低压速凝式灌浆技术的使

用, 可以实现对高水位堤坝的抢险工作。其可以结合堵塞管涌的情况, 观察现场内的地质情况, 若为砂砾层或者粘土层, 工作人员可以通过 50 型钻机或者 30 型钻机, 在现场内进行钻孔处理, 待孔内已经注入浸水后, 灌入水玻璃、速凝剂等, 使其中的水泥浆液能够迅速凝结, 完成堵塞管涌工作。

(四) 水平防渗加固技术

工作人员需结合现场内的水利工程施工情况, 提高工程的加固标准及要求, 让工作人员可以从结构形式等方面入手, 实现对堤坝的调整。若此时堤坝出现漏水的情况, 工作人员则可以通过防渗漏加固技术的使用, 通过反滤沟导渗技术的配合方式, 实现对堤坝结构的整体加固。然后, 工作人员也可采用预测和预知的, 是了解堤坝后续的走向, 对可能发生渗漏的区域进行加固处理时, 工作人员控制好施工操作成本后, 则可实现对堤坝的综合分析。

工作人员通过水平防渗加固技术的使用, 在迎水侧地形要求允许时, 通过天然黏土的铺盖方式, 在迎水侧台地和铺盖相对较薄的区域, 增加黏土资源的使用。使工作人员可以通过水平铺盖的防渗操作方式, 让黏质土坝和斜墙进行相连, 共同组建成防渗体, 实现对水利工程堤坝的防渗及加固。同时, 其可运用开挖防渗孔的方式, 在排桩下利用开槽机实行取土操作, 保证堤坝的平衡度并在砂土地质的区域内, 挖取深度为 15m-50m 的孔, 使工作人员通过链斗防渗施工技术的配合方式, 规避堤坝的渗透风险。

(五) 渗漏涌水处理技术

工作人员结合水利工程堤坝现场内的情况, 在区域内出现小范围渗漏问题时, 可以利用导管进行注浆操作, 在确保堤坝稳固性的同时, 通过导管注浆技术的使用, 使堤坝更加坚固。一方面, 工作人员通过加固材料在此期间的应用, 可以实现对堤坝中裂缝的填充, 有效提升水利工程的整体质量。另一方面, 工作人员可以通过封堵管道以及膜袋注浆的方式, 让工作人员通过此技术的共同使用, 提升堤坝的坚固性, 使其在操作过程中通过膨胀填充的方式, 让现场内的缝隙能够进行填堵, 防止其发生泄漏的问题。然后, 根据具体的注浆参数, 合理选用封堵管或通过膜袋注浆技术手段, 使工作人员可以在短期内实现对缝隙的加固。但此时, 项目管理者也应增加对工作人员的技术操作能力方面的关注, 加强对员工的技术培训, 使其定期或是不定期地学习先进知识, 使其具备较强的知识储备能力, 才能顺利实行下一步施工操作。而且, 技术人员在企业领导者的带领下, 能够把理论

知识内容合理应用于实践操作环节, 以确保堤坝项目的防渗效果有所提升。

(六) 复合土工膜技术

由于堤坝施工现场的情况复杂, 所以, 工作人员可以通过复合土工膜技术的使用, 强调现场内的防渗效果。但在操作过程中应加强对土工膜厚度的把控, 使其能够控制在 0.5mm 左右, 在强调土工膜反渗透性的同时, 尽可能不让土工膜被化学腐蚀。工作人员加强对土工膜质量的把控, 针对于土质较差的位置, 让技术人员运用较强的技术处理方式, 降低区域内的渗透效果, 让堤坝的渗漏问题不会频繁出现。此外, 复合土工膜技术不适用于土质疏松或较差的区域, 所以工作人员在使用复合土工膜进入时, 应结合现场内的情况合理使用。

例如: 工作人员可以通过复合土工膜技术的使用, 实现对堤坝的前堵型防渗。其可以在临水侧, 增加防渗墙或防渗铺盖的使用, 利用低渗的混凝土材料, 抵抗天然弱水层的侵蚀, 使工作人员可以结合区域内的颗粒级配、土层状态及水层的渗透能力, 实现对渗透坡度的确认。这样, 工作人员则可在临水侧实现对土平台的填筑, 利用渗透率相对较低的材料, 保证堤坝的稳定性, 也可通过土工膜的配合, 强调现场的防水效果。

结语: 综上所述, 工作人员通过防渗加固技术的使用, 可以提升水利工程堤坝项目的水资源承载力, 提升堤坝的坚固度, 从而避免堤坝在长期使用后发生问题。同时, 施工人员应了解水利工程堤坝防渗透与加固技术的作用, 分析堤坝发生渗漏的原因, 然后采用灌浆加固技术、混凝土防渗加固技术、低压速凝式灌浆技术、水平防渗加固技术、渗漏涌水处理技术、复合土工膜技术, 提高水利工程质量, 降低外部干扰因素对工程所带来的影响。

参考文献:

- [1] 王小茹, 张世安. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术探析 [J]. 东北水利水电, 2023, 41 (11): 14-16+49.
- [2] 李涛. 水利工程堤坝防渗透与加固技术研究——评《水利工程施工技术》[J]. 人民黄河, 2023, 45 (04): 168.
- [3] 宋立挺. 水利工程施工中防渗技术加固技术研究 [J]. 山西水利, 2022, (12): 58-59.
- [4] 王羊子. 水利工程施工中堤坝防渗加固技术的运用 [J]. 中华建设, 2022, (07): 153-154.