

浅谈水利工程管理中的堤坝防渗加固

刘 晓 刘 帅 陶书勇

(德州黄河建业工程有限责任公司, 山东 德州 251100)

摘 要 随着我国经济的不断发展, 各项基础设施的建设也在不断地进行之中, 在这之中我国修建了许多的水利工程, 极大地满足了人们对洪涝灾害的防治和对水源的充分利用。水利工程建设完成后需要进行不断的管理和维护, 其中最重要的一方面就是堤坝防渗加固。本文从不良土质和堤坝运行可能会出现的问题出发, 提出了一系列的堤坝防渗加固技术措施, 并着重就塑性混凝土防渗墙技术展开了讨论, 希望能给到相关人士一些帮助和参考。

关键词 水利工程管理 堤坝 防渗 高压填充式

中图分类号: TV6

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)06-0042-02

1 不良土质及水利工程堤坝运行可能出现的问题

1.1 不良土质及其带来的问题

不良土质主要包括三种, 首先是淤泥质土, 这种土质属于一种黏性土, 有机质的含量比较高且其天然含水率高于液限。根据土质沉积环境的不同, 我们通常将其分为四类, 包括沼泽沉积、滨海沉积、湖泊沉积和河滩沉积; 其次是灵敏性软土, 这种土质的形成主要是因为淤泥或者淤泥质土中的胶粒在静置一定的时间后会形成凝胶体, 且具有一定的承载力, 但是一旦其静置的状态受到扰动, 就会出现流动液化和胶结力丧失的情况, 直接影响土质的承载力, 我们将这种现象称为触变。堤坝的建设管理过程中的打桩、钻孔、强震、爆破以及一些重载车辆的通行等等都有可能造成灵敏性软土的触变, 使其承载能力受到不同程度的影响; 最后是饱和粉细砂, 这种土质属于非塑性土, 具有抗剪强度高、压缩系数小的特点。当出现反复振动时会产生液化的现象, 同时出现孔隙水压上升, 有效应力下降的现象, 一旦其孔隙水压超过其上覆土层压力, 就会出现喷砂的现象, 使得土质的抗剪强度丧失。^[1]倘若土石坝的地基发生液化、喷砂的现象, 则会导致堤坝出现裂缝、甚至塌陷。

1.2 水利工程堤坝运行可能出现的问题

水利工程堤坝的实际运行过程会受到各种因素的影响, 例如水流的冲刷以及侵袭、地基的下沉以及塌陷等, 进而导致一系列问题的产生, 例如滑坡、开裂、渗透等等, 在这些问题之中, 渗透是最常见的, 同时也是破坏力最强的形式。堤坝渗透的破坏力主要有以下几种不同的变现形式: 集中渗透、接触冲刷、流土和管涌等。堤坝渗透还会引发一系列的险情, 主要分为两种, 第一种是堤坝自身的险情, 修建堤坝所需的材料选用的不恰当, 会使得堤坝在使用的过程中因渗透出现空洞和裂缝的现象; 第二种是堤坝和基础的接触部分的险情, 清基工作处理的不彻底, 导致堤坝和基础接触部分的物质混杂在一起, 影响了连接的牢固性, 在渗透的作用下, 影响堤坝的安全使用。

2 水利工程堤坝防渗加固技术措施

上面我们分析了土质以及堤坝运行可能会出现的问题, 得出渗透是堤坝破坏最强的形式, 因此我们要在充分考虑堤坝本身特点的基础之上, 选择一种科学有效的方法对堤坝进行防渗加固处理。近些年来随着一些合成材料的出现, 使用和普及, 堤坝的防渗加固技术也是得到了很大的进步, 以下我们将对几种常用的堤坝防渗加固技术进行分析。

2.1 低压速凝式灌浆

低压速凝式灌浆主要应用于管涌现象的加固过程, 首先选择合适的钻机在适应高危水位的情况下进行钻孔, 并且在孔内注入一些遇水就会发生膨胀的材料, 例如黄豆。^[2]在加入膨胀类的物质后, 将钻孔的压力控制在 49 千帕以内, 紧接着缓慢地加入水泥浆, 要求水泥浆内加入了速凝剂, 这样就能够很好的对管涌位置进行抢险加固。加入浸水膨胀类的物质是为了增加一定的阻力, 降低管涌内部的水流速度, 这样一来再加入水泥浆就能够避免水压过大而将水泥浆冲出, 水泥浆中加入了速凝剂是为了保证水泥浆的凝结速度, 以达到迅速堵塞管涌的目的。由此可见低压速凝式灌浆针对管涌形式的渗透具有较好的控制效果。

2.2 高压填充式灌浆

高压填充式灌浆主要应用于堤坝基础的防渗加固过程, 还有一些堤坝溶洞和蚁穴的填充, 首先选择合适的钻机在需要进行灌注的位置顶部进行打孔, 打孔机一般选择 50 型的工程钻机, 孔距范围 1.5 米 - 2.0 米, 打孔深度以砾石层 2 米为最佳。然后进行高压填充式灌浆, 灌浆的压力控制在 127.4 千帕 - 166.6 千帕, 灌浆用的套管下到填土层中, 进行砂砾层的灌浆, 并逐步提升到填土层。在最后用黄泥浆进行封孔, 如此完成高压填充式灌浆。^[3]需要注意的是, 蚁穴和溶洞的处理过程需要加入布孔的步骤, 并在其中灌入水泥浆, 形成包围的形式, 然后再进行填充。

2.3 帷幕灌浆

帷幕灌浆的方式主要通过将配置好的浆液经钻孔灌入

到岩层的缝隙中,当浆液凝固变硬后就会与岩石结合在一起,改善堤坝的渗透问题。帷幕灌浆常用的是孔口封闭灌浆法,随着科学技术的发展和新型材料的出现,逐渐出现了一些高效率的灌浆方法,例如CIN灌浆法,并在实践中得到了应用与推广。CIN灌浆法以水利工程中实际的岩体地质条件为基础,保证了帷幕灌浆的分布合理性,其应用效果十分好。劈裂式灌浆法能够同时对堤坝进行加固防渗防漏,其具体的操作如下,首先结合堤坝的实际情况,利用钻机在堤坝的轴线上进行布孔,布孔的方式包括直线布孔和梅花形布孔两种,孔距保持在3米左右,钻孔的位置选择在距离顶部1.5米的堤坝外肩上,其深度根据实际情况进行决定,标准是保证穿透堤身的填土层,进入到基础的一两公分左右。

2.4 搅拌桩防渗墙

搅拌桩防渗墙具有设备轻便、施工简单且工程造价低的特点,适用于沙土层和砂砾层的防渗透加固的施工中。首先利用深层搅拌机将水泥浆和土体进行搅拌,使得水泥浆和土体充分的混合在一起,在混合的过程中会发生一系列的物化反应,形成防渗墙体。这种防渗墙体的厚度保持在25厘米-30厘米之间,就能够保证15米的深度范围,并且能够保证其完整性。简单的施工过程、轻便的施工工具、低廉的工程造价都使得搅拌桩防渗墙取得更为广泛的应用。

3 塑性混凝土防渗墙技术及其施工流程

3.1 塑性混凝土防渗墙技术

3.1.1 防渗技术对比

我国水利工程的数量很多,因此涉及到各种不同的地质,同时也会出现各种不同的渗透危害,因此应用于水利工程的防渗技术有很多,以下将对其中的三种技术进行对比。深层搅拌技术具有施工快、成本低的特点,主要应用于细颗粒地层。^[4]高压喷射灌浆技术具有施工速度快,使用范围广的优点,但是其成墙质量不易控制,且造价昂贵。塑性混凝土防渗墙具有较强的地层适应性,混凝土材料具有成本低的特点,因此逐渐大量地应用于堤坝的防渗加固的工程之中。

3.1.2 塑性混凝土防渗墙

塑性混凝土防渗墙在设计好深度的基础上,对土体进行挖空作业,并进行混凝土的浇筑,形成墙段,墙段之间再采用套管接头的方法进行连接,最终形成连续的防渗墙。这种技术具有明确的工序安排,质量的控制有保证,混凝土的原材料有水泥、黏土、砂石骨料和一些外加剂等等,水泥要求选用矿渣大坝水泥和矿渣硅酸盐水泥,其出厂不超90天的新产品。砂石骨料有两种:一种是粗骨料,最好选用天然碎石;另一种是细骨料,主要是砂,但是要注意砂的形状和淤泥的含量。外加剂主要包括减水剂和膨胀剂等等,其添加要在精确计算的基础上进行,要保证配比的科学性和合理性。

3.2 塑性混凝土防渗墙施工流程

塑性混凝土防渗墙施工的流程主要分为六个步骤:(1)抓孔成槽,利用抓斗式挖掘机对堤坝进行开孔作业,在这个过程中要保证防渗墙的轴线方向,还需要保证孔形的完整,防止孔口的坍塌。如果在挖孔的过程中出现了孔斜现象,要及时地进行原因的分析并尽快解决。最重要的是要注意孔底的淤泥现象,在混凝土浇筑之前要将淤泥清理干净,才能够保证工程的防渗性。(2)泥浆固壁,挖孔结束后要及时地对孔洞进行泥浆固壁处理,这样能够有效地减少孔壁坍塌的现象发生,提高孔壁的稳定性。泥浆会在孔壁形成一层不透水的水泥皮,加强其防渗性。泥浆的原材料包括膨润土、水和泥浆处理剂,且这些材料都被良好的物理和化学稳定性。(3)配合比例,塑性混凝土的配合比例是经过严格的计算和实验得来的,它既要保持高强度和刚度,还要降低其变形模量。合理的配比为:水胶比1.25、砂率50%、外加剂掺量0.25、每立方米用量水泥150千克、膨润土60千克、水252千克、砂880千克、石860千克。(4)墙段连接,利用接头管法进行各个墙段之间的连接,其优势在于减少了材料的用量,操作简单,且作业难度小,同时槽孔表面的泥皮容易清理,但是也会因为时间掌控不好而导致堵管和塌落地现象。(5)浇筑施工,在这个过程中,要保证机器的正常运转,且有备用搅拌机,同时还要保证材料的安全。(6)质量控制贯穿整个施工的过程,想要做好防渗加固工作就要全程进行质量控制。^[5]

4 结语

综上所述,水利工程管理中堤坝防渗加固处理非常重要,尤其是我国水利工程众多,因此提高水利工程堤坝防渗加固技术对我国水利工程的管理具有十分重要的意义。

参考文献:

- [1] 邵克新.水利工程堤坝防渗加固技术分析[J].工程技术研究,2021,06(08):114-115.
- [2] 王梦帆,王兴民.水利工程堤坝防渗加固施工技术研究[J].工程建设与设计,2020(20):150-151,242.
- [3] 王宇.水利工程堤坝防渗加固施工技术[J].科技创新导报,2019,16(36):42,44.
- [4] 杨东生.关于水利工程施工中堤坝防渗加固技术的应用[J].甘肃科技纵横,2020,49(01):43-45.
- [5] 卢伟敏.堤坝防渗加固高聚物注浆材料的扩散性状实验研究[J].黑龙江水利科技,2019,47(11):20-22.