

Treatment Technology of Soil Dike Leakage in Water Conservancy Engineering Technology

Qian Zhao

Henan Water Construction Group Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450003, China

Abstract

Leakage is the most common quality problem in the use process of soil embankment engineering, this problem will damage the structure of embankment engineering, shorten the service life of the project, and bring a great impact on the normal use of the project. Using the investigation method and the literature method, to analyze the causes of soil embankment leakage in water conservancy project, it is concluded that the leakage of soil embankment is mainly related to the instability of soil geology, survey and design is not in place, construction materials and other reasons; At the same time, the seepage prevention technology of soil embankment is explored, the high-pressure rotary jet grouting technology, curtain grouting seepage prevention technology and rock and soil grouting technology are applied to the seepage control work of soil embankment in water conservancy projects, effectively improve the seepage prevention performance of embankments; Finally, some suggestions from the management level, such as strengthening the construction site management, material management, quality management, hope to provide some theoretical reference for the development of relevant practical work.

Keywords

water conservancy project; soil embankment; leakage reason; treatment technology

水利工程技术中土质堤防渗漏的治理技术

赵倩

河南水建集团有限公司, 中国·河南 郑州 450003

摘 要

渗漏是土质堤防工程在使用过程中最容易出现的质量问题, 这一问题会损坏堤防工程结构, 缩短工程使用年限, 给工程的正常使用带来很大影响。论文运用调查法、文献法等, 对水利工程土质堤防渗漏原因进行分析, 总结出土质堤防渗漏主要与土壤地质的不稳定性、勘察设计不到位、施工材料不过关等原因有关; 同时就土质堤防防渗技术展开探究, 提出将高压旋喷灌浆技术、帷幕灌浆防渗技术及岩土灌浆技术应用于水利工程土质堤防防渗工作, 有效提高堤防防渗性能; 最后从管理层面提出几点防渗建议, 如加强施工现场管理、材料管理、质量管理等, 希望能为相关实践工作的开展提供些许理论参考。

关键词

水利工程; 土质堤防; 渗漏原因; 治理技术

1 引言

水利工程是重要的民生工程, 做好水利工程建设与运维管理对于当地农业发展、民生发展具有重要意义。目前中国不少地方的水利工程还采用土质堤防, 土质堤防在使用过程中容易出现渗漏问题。经调查研究发现, 引起土质堤防渗漏的原因是多方面的, 下面结合实际, 对水利工程技术中土质堤防渗漏原因做具体分析。

2 水利工程中土质堤防渗漏原因分析

2.1 土质结构

土质堤坝渗漏与土壤结构有很大关系, 土壤地质的稳

固性不容易维持, 整体上比较疏松, 水流容易渗进, 在水的渗透、冲刷及风力侵蚀下, 土堤坝会逐渐出现裂缝, 堤坝的防渗性逐渐下降。与水泥混凝土等类材料相比, 土壤的硬度要更低, 抗冲刷、抗侵蚀及抗渗透的能力相对较弱, 再加上土壤的天然性, 所以容易吸引蚁类、鼠类动物在土堤上打洞筑巢, 过多的洞穴会导致堤坝结构更加疏松, 使堤坝工程的稳定性大大下降, 进而产生更为严重的渗漏问题^[1]。

2.2 勘察设计原因

土质堤防出现严重的渗漏问题也与设计有关。在工程设计之初, 未做好地质勘察工作, 对土壤地质的复杂情况没有分析与掌握清楚, 从而未做好防渗工作, 导致工程建成后出现比较严重的渗漏问题。在前期勘察不足、分析不足的情况下, 就有可能出现选址不合理的情况, 如将水利工程建设在覆土层深厚或熔岩发育的地方, 造成整个堤坝结构不是十

【作者简介】赵倩(1987-), 女, 中国河南巩义人, 工程师, 从事水利工程管理与预算造价研究。

分牢固稳定,工程投入运行后更容易出现渗漏问题,工程使用年限也大大缩短。另外,进行工程设计时,受技术、经验、资金等条件限制,设计出的防水涵管尺寸、溢洪道等相对较小,造成坝身厚度不足,防渗体断面小,堤坝出现渗漏问题的可能性增大^[2]。

2.3 材料原因

研究与实践证明,水利工程中使用的材料,其类型、性能、质量等也会对堤坝工程的防渗性产生一定影响。如果施工材料的硬度与纯度不高,强度不足,性能质量不够稳定,土质堤坝工程的防渗性也就无法达到标准要求,水利工程在使用期间出现渗漏问题的概率会加大。如一些水利工程中使用了水稻土、淤泥质黏土、腐殖土等强度不足、抗腐蚀性低、抗渗透性差的材料作为填充料,就会导致整个堤坝工程的性能质量大大下降,使堤坝出现渗漏的隐患增加。一些水利工程还使用土水泥、石灰等作为胶结材料,也会给工程埋下安全与质量隐患。因此在进行堤坝工程施工时,应加强对材料的检测与管理,确保使用性能稳定、质量过关,强度、硬度及密度等都达到工程标准的优质材料。

3 水利工程技术中土质堤防渗漏的治理技术

3.1 高压旋喷灌浆技术

对水利工程中的坝体部分,可采用高压旋喷灌浆技术提高坝体防渗性,让坝体渗漏隐患得到有效预防与治理。在将高压喷射灌浆工艺运用于水利工程大坝工程时,主要是通过砂砾卵石地基中的钻孔向四周喷射高压水泥浆,砂砾卵石颗粒于水泥浆充分混合且凝结硬化后形成具有抗渗作用的桩,将这些桩进行连接就会得到一个相对完整的地下防渗建筑物,从而让水利工程大坝工程的防渗性能大大增强。在运用高压喷射灌浆工艺对水利工程大坝工程进行处理时,需合

理控制桩径与桩距,只有桩径与桩距合理,高压旋喷桩才能充分发挥出作用。另外是施工时严格按照钻孔、下注浆管、旋喷提升以及成墙的标准顺序进行。钻孔时采用专门的回转钻机,并在钻进过程中使用泥浆会孔壁进行防护。喷射过程中若出现孔口回浆、压力骤降或回浆量异常等情况就需要及时查明原因并做出处理,防止问题影响扩大^[3]。图1为高压旋喷灌浆图解。

3.2 帷幕灌浆技术

水利工程坝基部分可采用帷幕灌浆法进行处理。帷幕灌浆防渗,是从坝顶建造直达基岩的防渗墙,墙的两端与岸边基岩或防渗设施相连接,共同构成一个完整的防渗体系,从而让水利工程大坝的抗渗功能大大增强。进行帷幕灌浆施工时,要保证孔位合理,孔位应与设计图纸相符。钻孔时严格控制孔位偏差,确保孔位偏差不超过标准。钻孔结束后及时清洗孔,清洗到孔返出清水,然后进行水压试验,水压试验正常后灌浆^[4]。

3.3 岩土灌浆技术

采用岩土灌浆技术时,是将具有较强胶凝性与流动性的浆液,按照一定比例配制,然后将混合浆液通过钻孔压缩技术输送到岩土缝隙中,利用混合材料填充土层孔隙与岩土裂隙,提高岩土结构的密实度,同时由浆液在岩土裂隙中进行扩散、硬化、胶结成结石,对土质堤防进行加固,对地下水的溶蚀进行防范,对地质条件进行改善,对渗漏问题加以解决。进行防渗施工时应明确,岩土灌浆技术治理渗漏问题的原理是:利用浆液的流动性与胶凝性,对土壤的缝隙进行挤密与填充,改善某一部位的土质,提高物理力学指标。经过灌浆处理后的岩土,密度会明显提高,孔隙会显著缩小,含水量大大降低,黏聚力明显增强,土质堤防得以强化。

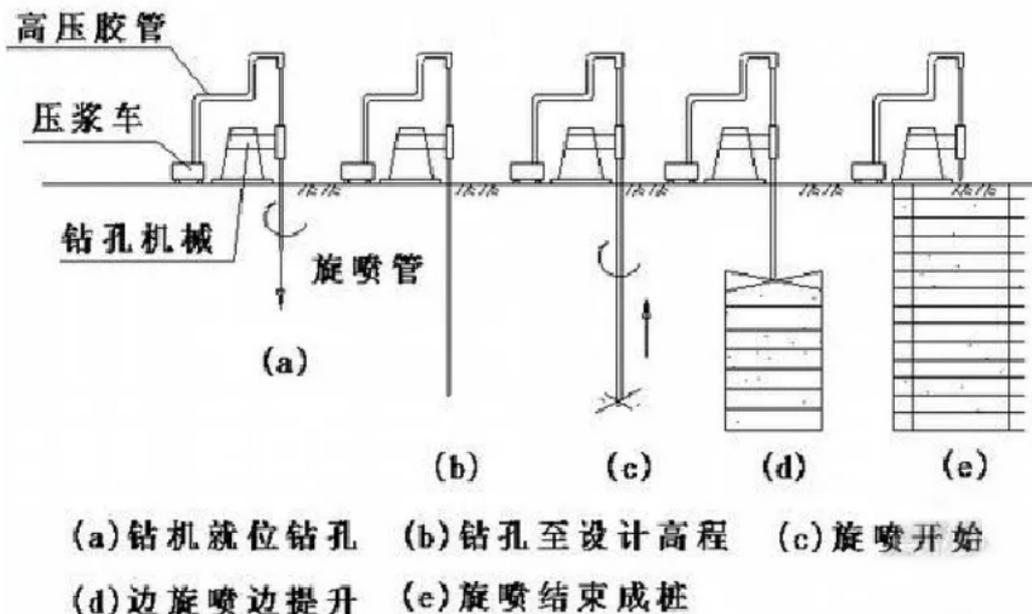


图1 高压旋喷灌浆图解

进行岩土灌浆施工时,布置灌浆孔是一道非常重要的工序,灌浆孔布置得合理与否直接影响渗漏治理效果是否达到预期。因此在布置灌浆孔时必须根据工程所在地的地形地势、地理地貌,根据渗漏治理要求等科学规划,合理布置。布置灌浆孔前,先组织人员进行实地勘察,勘察掌握当地地形地质,了解地下水分布及含量等情况,然后划分出几个不同的灌浆区段,再在每一个区段内,合理分析、科学布置灌浆孔,计算好灌浆孔的孔深、孔径、数量及各灌浆孔间的距离等,为后续的施工打好基础,同时也为最终的治理效果奠定基础。施工过程中还要控制好灌浆液的配制比例。灌浆液由水泥、水及一些外加剂混合而成,这些原材料的添加比例必须合理,水灰比与水泥强度等级需满足渗漏治理要求。在灌浆施工中也用到化学控制液,化学控制液的加注量应根据当地地表情况以及灌浆时的流量、压力等决定。施工时要保证化学控制液加注量的合理性,以为确保最终的渗漏处理效果。除此之外,在正式灌浆前还需设定好吸浆量、闭浆压力、灌浆压力及灌浆时长、灌浆顺序等各项参数,确保各项施工能够规范进行^[5]。

进行灌浆时,将通过高速制浆机准备的水泥浆放到低速搅拌机进行存储,根据需求设定灌浆设备流量参数与压力参数,然后操作灌浆机进行灌浆。灌浆方法可采用TJF法,具体的流程与做法是:确定灌浆孔,运输灌浆机器与封孔机器到施工位置;检查灌浆孔,确保孔内无异物,灌浆孔孔深、孔径、数量及位置均合理;操作灌浆机器向孔内间歇灌浆,每次灌入适量浆液后暂停一段时间,待浆液凝固结滞,再向孔内灌入适量浆液,上次灌浆与下次灌浆之间一般间停12h。与一次性灌浆或持续灌浆的做法相比,间歇灌浆法更有利于提高孔隙的密实度,使浆液充分扩散、结滞,同时还可以利用间歇时间对其他孔进行灌浆,这样能够缩短灌浆时间,提高施工效率。灌浆结束后及时封孔,封孔前先对竖井取样,并将钻孔拔出,对灌浆情况进行检查,确保无异常情况后将灌浆孔回填封闭。回填灌浆孔时采用黏土、水泥粉等材料,将这些材料按一定比例填入灌浆孔并进行振捣,保证孔洞密实。封孔时若选择采用机械压浆法,最好是用水泥砂浆做封孔材料。

4 水利工程技术中土质堤防渗漏管理建议

4.1 加强施工质量管理

水利工程土质堤防施工过程中,针对设施设备、人员、材料、环境制定质量管理制度,确定质量管理细则,选定质量管理方法,从而为土质堤防施工质量提供保障。在施工期间,技术层与作业层加深交流,及时开展技术研讨与技术交底会议,对施工过程中出现或潜存的各项质量隐患、质量问题做深入分析与探讨,上下共同促进质量问题解决。

土质堤防工程施工期间,积极对施工材料进行试验检测,对工程中用到的原材料实行严格的供应厂家准入制度,确保材料各项性能质量符合工程施工要求。同时以国家政策

要求与法律规定为依据,结合行业技术标准以及机械设备运行情况建立科学完善的管理体系,制定详细全面的管理细则,并对现场运维管理制度进行优化完善,从根本上提升机械设备运维管理水平,确保机械设备的安全稳定运行。制定的机械设备运维管理标准化体系应包括运维数据记录要求、设备检查与运维操作方法、运维质量检查标准等。

4.2 优化施工工艺

对于施工工艺,施工单位要严格按照要求,对各项施工技术做好交底与检验,确保现场各施工人员能全面掌握建筑工程施工技术要点,并能严格按照技术标准规范施工,为房屋建筑工程施工质量负责。对技术交底的落实情况进行管理,确保每道工序、每个工种都进行过技术交底,并且交底时是采用逐级、逐项交底的方法。工程施工期间可推广使用样板先行的方法。即对工程中的每个分项工程尤其是面广量大的分项工程,在正式大面积操作前都能先做出样板,并对工程的操作要求、操作规范等进行确定,通过提前设计与示范,将工程施工中的各种不可能性都进行解决后再开展大面积施工确保在正式的施工中不会出现任何质量问题与安全问题。

4.3 做好隐蔽问题检查与处理

水利土质堤防工程施工期间,一旦发现问题隐患必须即刻与有关方沟通,及时整改,整改后再进行检查验收,直到完全达到设计标准为止。施工期间,若施工单位未经签字同意就进行隐蔽工程,应对已完成的隐蔽工程进行核验,因此而产生的费用由施工单位承担。在工程施工验收阶段,需以施工图纸、规范标准等为依据对工程施工建设质量做出严格的检查、验收与管理,以保证土质堤防工程施工质量。

5 结语

综上所述,渗漏是影响水利工程运行效益,缩短水利工程使用年限的一类重要问题,针对渗漏问题,必须查明原因并做针对性处理。通过调查与分析研究可知,土质堤防工程的渗漏问题主要与土质结构、设计工艺及施工材料等有关;针对土质堤防渗漏问题,目前可采用高压旋喷灌浆技术、帷幕灌浆防渗技术及岩土灌浆法等进行治理与解决;同时还可通过加强工程施工质量管理,提高工程质量水平来降低工程渗漏隐患。

参考文献

- [1] 李明,李红兵,徐成军,等.水利工程技术中土质堤防渗漏成因及防治措施探讨[J].居舍,2022(2):55-57.
- [2] 刘丹丹.水利工程技术中土质堤防渗漏成因及防治措施探讨[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(7):176-177.
- [3] 钱骏超.水利工程技术中土质堤防渗漏的原因及对策[J].民营科技,2018(6):80-81.
- [4] 韩萍.关于水利工程技术中土质堤防渗漏的原因及对策[J].科技创新与应用,2018(10):138-139.
- [5] 王杨洁,王玮.水利工程技术中土质堤防渗漏的原因及对策[J].科技资讯,2016,14(23):33-34.