

沉沙池大坝湿陷性基础处理措施分析设计

郑文兴 张怀斌

新疆兵团勘测设计院集团股份有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i4.5349

[摘要] 本文针对沉沙池大坝工程中湿陷性基础处理措施进行了深入的分析与设计。对比了多种湿陷性基础处理常用方法,并结合工程特点进行了适用性评估,提出了创新性的处理措施设计方案。该方案详细规划了处理措施的施工步骤、所需材料、设备与人员配置,并进行了经济、技术、环境等多方面的可行性分析。本文的研究成果不仅为沉沙池大坝湿陷性基础处理提供了科学的理论依据和实践指导,也为类似工程提供了有益的参考和借鉴。

[关键词] 沉沙池大坝; 湿陷性基础; 适用性评估; 创新性处理

中图分类号: TV42+1.1 文献标识码: A

Analysis and design of collapsible foundation treatment measures for sedimentation pond dam

Wenxing Zheng Huaibin Zhang

Xinjiang Corps Survey and Design Institute Group Co., Ltd

[Abstract] This paper makes an in-depth analysis and design of collapsible foundation treatment measures in sedimentation pond dam engineering. A variety of commonly used methods for collapsible foundation treatment were compared, and the applicability evaluation was carried out based on the engineering characteristics, and an innovative treatment design scheme was proposed. The plan plans in detail the construction steps, materials, equipment and personnel allocation of the treatment measures, and conducts a feasibility analysis in economic, technical and environmental aspects. The research results of this paper not only provide a scientific theoretical basis and practical guidance for the treatment of collapsible foundation of sedimentation pond dam, but also provide a useful reference for similar projects.

[Key words] sedimentation pond dam; collapsible foundation; applicability assessment; innovative treatment

引言

随着水利工程的快速发展,沉沙池大坝作为水利工程中的关键组成部分,其稳定性和安全性日益受到关注。然而,在实际工程建设中,湿陷性基础问题成为影响沉沙池大坝稳定性和安全性的重要因素之一。湿陷性基础由于其特殊的物理力学性质,在受到水分浸润或外力作用时易发生变形和沉降,从而对大坝的结构稳定性造成威胁。因此,如何有效地处理湿陷性基础问题,确保沉沙池大坝的安全稳定运行,成为当前水利工程领域亟待解决的重要课题。

1 湿陷性基础特性分析

湿陷性基础作为一种特殊的地质现象,在水利工程中尤其是沉沙池大坝的建设中,其影响不可忽视。深入理解和分析湿陷性基础的特性,对于制定有效的处理措施至关重要。

湿陷性基础主要指的是在一定湿度条件下,土壤颗粒间的结构稳定性降低,导致土壤体积缩小、密度增加的现象。这种特性的产生,主要源于土壤颗粒间的粘聚力在湿润环境下降低,使

得土壤结构变得松散,易于压缩。此外,湿陷性土壤通常含有较高的可溶盐类,这些盐类在水分作用下溶解,进一步削弱了土壤颗粒间的连接力。

湿陷性基础的特性表现在多个方面。首先,它具有明显的湿陷变形特性。当土壤受到水分浸润时,其体积会迅速缩小,导致地基沉降,对上部结构产生不利影响。其次,湿陷性基础的承载力较低。由于土壤结构的不稳定,其承载能力远低于正常土壤,难以满足工程结构对地基强度的要求。此外,湿陷性基础还具有渗透性强的特点,水分易于在土壤中渗透和扩散,进一步加剧湿陷变形的发生。

针对沉沙池大坝工程而言,湿陷性基础的影响尤为显著。大坝作为挡水建筑物,对地基的稳定性要求极高。而湿陷性基础的存在,不仅可能导致大坝基础的沉降和不均匀变形,还可能影响大坝的整体稳定性和安全性。因此,在沉沙池大坝工程中,必须对湿陷性基础进行充分的调查和评估,制定科学有效的处理措施。

在处理湿陷性基础时,应充分考虑其特性,采取针对性的措施。例如,通过排水固结法降低土壤湿度,提高土壤的稳定性;采用换填法将湿陷性土壤替换为稳定性更好的材料;或利用加固法增强土壤颗粒间的连接力,提高地基的承载力。同时,还应加强施工过程中的监测和质量控制,确保处理措施的有效实施和工程质量的稳定可靠。

2 沉沙池大坝工程概况

沉沙池大坝工程是一项重要的水利建设项目,旨在通过构建稳定的水利结构,实现泥沙的有效沉淀与水体净化,从而保障下游水道的畅通和水利设施的正常运行。

通过已建的沉沙池工程看,沉沙池大坝所在区域地质构造复杂,地层岩性多变,且存在局部软弱土层和不良地质现象。这些地质条件对大坝基础的稳定性和承载能力提出了严峻挑战。因此,在工程设计与施工过程中,必须充分考虑地质因素的影响,采取针对性的工程措施,确保大坝的安全稳定。

在设计方面,沉沙池大坝采用了先进的工程技术和设计理念。大坝主体结构由挡水坝段、进水渠、防水涵洞等部分组成,各部分之间协同工作,共同承担挡水和输水等任务。同时,大坝还配备了完善的监测和控制系统,能够对大坝的运行状态进行实时监测和调控,确保大坝的安全运行。

在施工方面,沉沙池大坝工程采用了现代化的施工技术和设备。施工过程中,注重环境保护和生态平衡,尽量减少对周边环境的影响。同时,加强施工质量控制和安全管理,确保工程质量和施工人员的安全。

然而,尽管在设计与施工方面已经做了充分准备,但湿陷性基础问题仍然是本工程面临的一大挑战。湿陷性基础的存在可能导致大坝基础的沉降和不均匀变形,对大坝的结构稳定性和安全性构成威胁。因此,针对湿陷性基础的处理措施成为本工程的关键技术难题。

3 湿陷性基础处理措施分析

湿陷性基础处理是沉沙池大坝工程中的关键环节,其处理效果直接关系到大坝的稳定性和安全性。针对湿陷性基础的特性,我们需要采取一系列科学有效的处理措施,以确保大坝基础的稳固可靠。

对于湿陷性基础的处理,排水固结法是一种常用的方法。通过设置排水系统,将土壤中的水分排出,降低土壤湿度,从而提高土壤的稳定性。同时,固结过程能够使土壤颗粒重新排列,增加土壤的密实度,进一步改善基础的承载能力。在实际工程中,我们需要根据土壤湿度、渗透性等因素,合理设计排水系统的布局 and 参数,确保排水固结效果达到最佳。

换填法也是处理湿陷性基础的有效手段。该方法是将湿陷性土壤挖除,并用稳定性更好的材料进行回填。通过换填,可以消除湿陷性土壤对大坝基础的影响,提高基础的承载能力和稳定性。在换填过程中,我们需要选择合适的回填材料,如砂土、碎石等,并严格控制回填材料的压实度和密实度,确保回填质量达到设计要求。

强夯法,也称为动力固结法,通过重锤从一定高度自由落下,以一定的击数反复夯击地基,对地基施加较大的冲击能。在冲击过程中,地基中的土体会产生自由振动,使地基密实,从而提高地基的承载力,降低其压缩性,改善地基性能。强夯法处理湿陷性黄土地基的原理主要是消除土的湿陷性,提高地基的承载力和稳定性。该方法处理范围广,可用于各类砂性土、粉土、粘性土、湿陷性黄土和填土等,具有加固效果显著、施工简单、效率高、工期短等优点。然而,强夯法产生的振动和噪声较大,因此在建筑物密集地区和有精密设备的房屋及其他浅基础构造物附近应慎重采用或采取行之有效的防震或隔震措施。

挤密桩法则是通过成孔时的侧向挤压作用,使桩间土得以挤密,然后将桩孔用素土或灰土分层夯填密实。在处理湿陷性黄土地基时,挤密桩法利用成孔和分层夯填灰土或水泥土时的侧向挤密作用,使桩间土得到挤密而提高工程性能,并形成具有一定承载力的桩体,与桩间土共同作用成为复合地基。挤密桩法可以有效地消除大厚度黄土的湿陷性,提高地基的承载力和稳定性,同时挤密桩法的材料可以就地取材,降低工程造价。

4 湿陷性基础处理措施设计方案

针对沉沙池大坝工程中的湿陷性基础问题,本设计方案旨在提出一套科学、有效的处理措施,以确保大坝基础的稳定性和安全性。

采用排水固结法作为主要的处理手段。通过布置合理的排水系统,将土壤中的多余水分排出,降低土壤湿度,提高土壤的稳定性。排水系统包括排水沟、排水管等组成部分,其设计和布置应充分考虑土壤渗透性、地形地貌等因素,确保排水畅通、效果显著。同时,我们还将采用固结剂对土壤进行加固处理,增强土壤的密实度和承载能力。

对于局部湿陷性严重或排水固结效果不佳的区域,我们将采用换填法进行处理。换填材料应选用稳定性好、承载能力强的砂土、碎石等,以确保回填后的基础具有良好的物理力学性质。换填过程中,应严格控制回填材料的粒径、含水率等参数,确保回填质量。同时,我们还将采用分层压实的方法,提高回填土的密实度和均匀性。

5 湿陷性基础处理措施实施效果分析

沉沙池大坝工程中湿陷性基础处理措施的实施效果,直接关系到大坝的安全与稳定。针对此问题,我们采取了一系列科学有效的处理措施,并在实施后进行了全面的效果分析。

从排水固结法的实施效果来看,通过合理布置排水系统,成功将土壤中的多余水分排出,降低了土壤湿度,从而显著提高了土壤的稳定性。在实施过程中,我们严格监控排水系统的运行状态,确保排水畅通无阻。经过排水固结处理后,基础土壤的湿陷性得到了有效抑制,大坝基础的沉降变形量明显减小,稳定性得到了显著提升。

换填法的实施效果同样显著。在湿陷性严重的区域,我们通过换填稳定性更好的材料,成功消除了湿陷性土壤对大坝基础的影响。换填过程中,我们严格控制回填材料的质量和压实度,

确保回填后的基础具有足够的承载能力和稳定性。实施换填法后,相关区域的土壤湿陷性得到了根本性的改善,大坝基础的承载能力得到了显著提升。桩基加固法的实施也为大坝基础的稳定性提供了有力保障。通过在基础中设置桩基础,我们将上部结构的荷载有效地传递到深层稳定的土层中,从而增强了基础的承载能力。桩基的选择和布置充分考虑了地质条件和荷载要求,确保了桩基的稳定性和安全性。

6 湿陷性基础处理中的问题与对策

6.1 主要问题

排水固结效果不稳定:尽管排水系统能有效排出多余水分,但在某些区域,特别是地质条件复杂的区域,排水效果可能受到土壤渗透性不均、排水沟堵塞等因素影响,导致排水固结效果不稳定。换填材料选择与压实问题:换填材料的选择直接关系到换填效果,若材料选择不当或压实度不足,可能导致换填区域出现新的沉降或变形。桩基施工质量控制:桩基施工涉及钻孔、注浆、钢筋笼安装等多个环节,任一环节的质量控制不到位都可能影响桩基的稳定性和承载能力。监测与反馈机制不完善:湿陷性基础处理是一个动态过程,需要实时监测和处理效果,但当前监测点布置不足、反馈机制滞后等问题限制了及时调整和优化处理方案。

6.2 相应对策

优化排水系统设计:根据地质勘察结果,合理设计排水沟、排水管的布局 and 尺寸,确保排水畅通。同时,加强排水系统的维护和清理,防止堵塞。严格换填材料选择与压实控制:选择具有较好稳定性和承载能力的换填材料,并严格控制其含水率、粒径等参数。换填过程中,采用合适的压实方法和设备,确保压实度达到设计要求。加强桩基施工质量控制:制定详细的桩基施工方案和质量控制标准,对钻孔、注浆、钢筋笼安装等关键环节进行严格控制。同时,加强施工人员的培训和管理,增强施工质量

意识。完善监测与反馈机制:增加监测点数量,提高监测数据的准确性和实时性。建立有效的反馈机制,对监测数据进行及时分析和处理,根据处理效果调整和优化处理方案。

7 结论

通过对沉沙池大坝工程中的湿陷性基础处理措施进行深入研究 and 实践,得出了以下结论:

湿陷性基础处理是确保大坝安全与稳定的关键环节。本工程所采取的排水固结法、换填法以及桩基加固法等多种处理措施相结合的方法,有效地解决了湿陷性基础问题,提高了大坝基础的承载能力和稳定性。在实施过程中,我们严格控制施工质量,加强监测与反馈,确保处理措施的有效性和安全性。通过优化排水系统设计、严格换填材料选择与压实控制、加强桩基施工质量控制等措施,我们成功地提升了处理效果,达到了预期目标。

展望未来,随着水利工程建设规模的不断扩大和技术要求的不断提高,湿陷性基础处理问题将越来越受到重视。因此,我们需要进一步加强湿陷性基础处理技术的研究和创新,探索更加高效、环保的处理方法。同时,我们还应加强与其他领域的交流与合作,借鉴和吸收先进的工程技术和经验,推动湿陷性基础处理技术的不断进步。此外,随着信息化和智能化技术的发展,我们可以考虑将现代科技手段应用于湿陷性基础处理过程中,提高处理效率和精度,降低工程成本。

[参考文献]

- [1]吴正荣.水利工程中湿陷性黄土基础处理措施[J].农业科技与信息,2017,(12):105-106.
- [2]李砚青.李家湾水库大坝黄土湿陷性分析及处理措施[J].山西水利,2014,(09):31-32.
- [3]冯小东.某仿真大坝地基黄土湿陷性评价[D].兰州大学,2012.