

湿陷性黄土地区调蓄水池地基处理技术研究

丁 平

宁夏水利水电勘测设计研究院有限公司 宁夏 银川 750004

摘要: 本文研究湿陷性黄土地区调蓄水池地基处理技术, 针对湿陷性黄土的特点和危害, 本文提出了一系列有效的地基处理措施, 包括换填法、强夯法、预浸水法和桩基法等。通过对不同处理方式的比较和分析, 本文提出适合湿陷性黄土地区调蓄水池的地基处理方案。同时, 还关注环境保护和安全措施的重要性, 强调在施工过程中应采取有效的措施防止水土流失和环境污染。通过本文的研究, 可以为湿陷性黄土地区调蓄水池地基处理提供更加可靠的技术支持和指导。

关键词: 湿陷性黄土地区; 调蓄水池地基处理; 对策

湿陷性黄土是一种特殊的地质条件, 其特点是土体在一定条件下会发生显著的沉降变形^[1]。在调蓄水池工程中, 湿陷性黄土地区调蓄水池地基的处理方式对于确保工程的安全性和稳定性至关重要。因此, 开展湿陷性黄土地区调蓄水池地基处理技术研究具有重要的意义。

1 场地持力层工程特性分析

(1) 持力层的选择

在选择持力层时, 需要考虑其承载能力、稳定性、变形特性等因素。对于水利工程调蓄水池而言, 由于荷载较大, 对地基的承载能力要求较高, 因此需要选择具有足够承载能力的持力层^[2]。同时, 持力层的稳定性也非常重要, 需要避免因地基变形而导致的调蓄水池坝体开裂或渗漏等问题。

(2) 持力层的分布

持力层的分布对调蓄水池的荷载分布也有着重要影响, 在水利工程调蓄水池中, 坝体及库区的布局和重量分布存在较大的差异, 因此需要对持力层的分布进行详细的分析和研究。通过了解持力层的分布情况, 可以合理地设计基础结构, 避免因荷载分布不均而导致的坝体变形或开裂等问题。

(3) 持力层的物理性质

持力层的物理性质包括密度、含水量、压缩性等, 这些性质对持力层的承载能力和变形特性有着重要影响。在水利工程调蓄水池设计中, 需要对持力层的物理性质进行详细的测试和分析, 以便合理地设计基础结构和施工方案。

(4) 持力层的地下水情况

地下水对持力层的工程特性也有着重要影响, 在水利工程调蓄水池建设时, 如果持力层存在地下水, 需要考虑地下水对地基稳定性的影响。同时, 地下水的流动

和渗透也可能对调蓄水池的结构和使用寿命产生影响^[3]。因此, 需要对地下水情况进行详细的调查和分析, 以便合理地设计基础结构和施工方案。

(5) 持力层的岩土分类与评价

在水利工程调蓄水池设计时, 需要对持力层的岩土进行分类和评价。根据岩土的 classification 和评价结果, 可以确定持力层的承载能力和稳定性等特性。同时, 也可以为地基处理方案的选择提供依据。

(6) 持力层的加固处理

在水利工程调蓄水池建设中, 如果持力层的承载能力不足或稳定性较差, 需要进行加固处理。常用的加固处理方法包括换填法、夯实法、预压法等。通过对持力层进行加固处理, 可以提高其承载能力和稳定性, 确保调蓄水池工程的稳定性和安全性。

2 湿陷性黄土地区地基处理方式分析

湿陷性黄土是一种特殊的地质条件, 其特点是土体在一定条件下会发生显著的沉降变形^[4]。在调蓄水池工程中, 湿陷性黄土地区地基的处理方式对于确保工程的安全性和稳定性至关重要。本文将对湿陷性黄土地区地基处理方式进行分析。

首先, 需要了解湿陷性黄土的特点和危害。湿陷性黄土在浸水或荷载作用下会发生明显的沉降变形, 导致地基不均匀沉降, 进而引发工程结构损坏、设备损坏等严重后果。因此, 在湿陷性黄土地区进行调蓄水池建设时, 必须采取有效的地基处理措施。

在选择湿陷性黄土地区地基处理方式时, 需要考虑工程地质条件、场地环境、工程要求等因素。不同的处理方式各有其优缺点和适用范围, 需要根据实际情况进行综合考虑和比较。同时, 在进行湿陷性黄土地区地基处理时, 需要注意环境保护和安全措施。在施工过程

中,应采取有效的措施防止水土流失和环境污染;在施工前应进行详细的地质勘察和设计,确保施工质量和安全;在施工过程中应加强监测和观测,及时发现和处理问题。

3 场地工程地质问题的分析

(1) 场地稳定性及适应性

在调蓄水池工程建设中,场地稳定性及适应性是重要的工程地质问题。场地稳定性是指场地在震、降雨等自然环境条件下的稳定程度,而适应性则是指场地对调蓄水池工程的适应性。在选择调蓄水池工程的场地时,需要综合考虑这两个方面^[5]。

首先,需要对场地的地质构造、地层岩性、地形地貌等进行详细的分析和研究。了解场地的地质构造和地层岩性可以判断场地是否稳定,而地形地貌则可以影响场地的使用和施工方式。其次,需要进行场地稳定性评估。评估方法可以采用工程地质勘察、岩土力学试验、数值模拟等方法。通过评估,可以得出场地的稳定性及适应性结论,为调蓄水池工程的设计和施工提供依据。最后,需要根据场地稳定性和适应性结论,选择合适的调蓄水池工程设计和施工方案。对于稳定性较差的场地,需要进行地基处理或采取其他措施来提高稳定性;对于适应性较差的场地,需要调整调蓄水池工程的设计或采取其他措施来适应场地条件。

(2) 压缩性和湿陷性分析

压缩性和湿陷性是场地工程地质中常见的两个问题。压缩性是指土体在压力作用下产生的压缩变形,湿陷性是指黄土等软弱土体在浸水作用下产生的结构破坏和下沉现象。在调蓄水池工程中,需要对场地的压缩性和湿陷性进行详细的分析和研究。

首先,需要对场地的土体进行详细的分析和研究。了解土体的成分、结构、含水量等信息,可以判断土体的压缩性和湿陷性。其次,需要进行压缩性和湿陷性试验。试验方法可以采用室内试验、现场试验等方法。通过试验,可以得出土体的压缩性和湿陷性参数,为调蓄水池工程的设计和施工提供依据^[6]。最后,需要根据土体的压缩性和湿陷性参数,选择合适的调蓄水池工程设计和施工方案。对于压缩性较大的土体,需要进行地基处理或采取其他措施来降低压缩性;对于湿陷性较大的土体,需要进行预浸水处理或其他措施来消除湿陷性。

(3) 渗透性及渗透变形

渗透性是指土体在压力作用下通过孔隙的流体流动能力,而渗透变形则是指土体在渗透水流作用下产生的变形或破坏现象。在调蓄水池工程中,渗透性和渗透变

形是重要的工程地质问题。

首先,需要对场地的土体进行详细的分析和研究。了解土体的成分、结构、孔隙率等信息,可以判断土体的渗透性和渗透变形特征。其次,需要进行渗透性和渗透变形试验。试验方法可以采用室内试验、现场试验等方法。通过试验,可以得出土体的渗透性和渗透变形参数,为调蓄水池工程的设计和施工提供依据。最后,需要根据土体的渗透性和渗透变形参数,选择合适的调蓄水池工程设计和施工方案。对于渗透性较大的土体,需要进行地基处理或采取其他措施来降低渗透性;对于可能产生渗透变形的土体,需要采取相应的防护措施来防止变形或破坏。

(4) 地下水及土腐蚀性

地下水是指地层中的水流,而土腐蚀性是指土壤对电子设备材料的腐蚀作用。在调蓄水池工程中,地下水和土腐蚀性是重要的工程地质问题。

首先,需要对场地的地下水情况进行详细的分析和研究。了解地下水的类型、水位、流动方向等信息,可以判断地下水对调蓄水池工程的影响。其次,需要对场地的土壤进行详细的分析和研究。了解土壤的成分、pH值、含盐量等信息,可以判断土壤对电子设备的腐蚀作用。最后,需要根据地下水和土壤的情况,选择合适的调蓄水池工程设计和施工方案。对于地下水水位较高或流动较强的场地,需要进行防水处理或采取其他措施来防止地下水对调蓄水池工程的影响;对于土壤腐蚀性较强的场地,需要采取相应的防腐措施来保护电子设备材料不受腐蚀。

(5) 液化和地震效应

液化是指饱和砂土或粉土在地震作用下,由于孔隙水压力的增加,土体变得流动或变形的现象。在调蓄水池工程中,液化可能对地基的稳定性和承载能力产生不利影响。为了评估场地的液化风险,需要进行详细的工程地质勘察,包括土层的分布、厚度、密实度等。同时,还需要进行液化试验,以确定土体的液化性质和液化等级。根据试验结果,可以采取相应的地基处理措施,如振冲法、砂桩法等,以增加土体的抗液化能力。

地震是调蓄水池工程设计和施工必须考虑的重要因素之一,地震效应可能对场地产生破坏性的影响,如地基变形、地面裂缝等。因此,在场地工程地质问题分析中,需要评估地震对场地的潜在影响。首先,需要了解场地的地震危险性。这包括场地所属的地震带、地震活动水平等。其次,需要进行地震波传播模拟分析,以评估地震波在地层中的传播和衰减情况。最后,根据地震

效应评估结果,可以采取相应的措施来降低地震对调蓄水池工程的影响,如提高地基的刚度、采用抗震结构设计等。

4 调蓄水池地基持力层处理方法比较

(1) 预浸水法

预浸水法是一种通过预先浸水使黄土充分膨胀,消除其湿陷性的方法。这种方法适用于湿陷性较轻、面积较小的调蓄水池地基。预浸水法的优点在于其操作简便,对设备要求不高,且能够有效地消除黄土的湿陷性。然而,这种方法需要较长的浸水时间,且浸水深度和范围难以控制,可能会对周围环境产生一定的影响。对于湿陷性较轻、面积较小的调蓄水池地基,可以采用预浸水法进行处理

(2) 强夯法

强夯法是一种通过重锤反复冲击夯实地面,使土体密实度提高,从而降低黄土湿陷性的方法。这种方法适用于面积较大、对变形要求不高的调蓄水池地基。强夯法的优点在于其施工速度快,密实度高,能够有效地提高地基的承载能力和稳定性。然而,这种方法需要较大的能量输入,可能会对周围环境产生较大的影响。对于面积较大、对变形要求不高的调蓄水池地基,可以采用强夯法进行处理。

(3) 挤密桩

挤密桩法是一种通过在软弱地基中打入挤密桩,提高地基承载力和稳定性,减小沉降变形的办法。该方法适用于地基土质软弱、承载力不足的情况。挤密桩法的优点在于其施工简便、速度快,能够有效地提高地基的承载能力和稳定性。同时,挤密桩还能够减小地基的沉降变形,提高工程的安全性。然而,该方法需要消耗大量的材料和设备,施工成本较高。

(4) 垫层法

垫层法是一种通过在基础底部铺设一定厚度的砂石垫层,提高地基承载力和稳定性,减小沉降变形的办法。该方法适用于地基土质软弱、承载力不足的情况。垫层法的优点在于其施工简便、速度快,能够有效地提高地基的承载能力和稳定性。同时,垫层能够分散荷载,减小地基的沉降变形。然而,该方法需要消耗大量的砂石材料,施工成本较高,所以在实际应用的时候,需要充分考虑到工程的成本、工期和地质情况等,以此确定是否适合。

(5) 复合地基法

复合地基法是一种通过在原地基上添加增强材料,形成复合地基,以提高地基承载力和稳定性,减小沉降变形的办法。该方法适用于地基土质软弱、承载力不足的情况。

复合地基法的优点在于其施工简便、速度快,能够有效地提高地基的承载能力和稳定性。同时,复合地基能够减小地基的沉降变形,提高工程的安全性。然而,该方法需要消耗大量的增强材料和设备,施工成本较高。在调蓄水池地基持力层处理中,复合地基法可以结合其他处理方法进行综合应用。例如,在挤密桩法或垫层法的基础上,添加增强材料形成复合地基,可以进一步提高地基的承载力和稳定性。

结语

总而言之,本文对湿陷性黄土地区调蓄水池地基处理技术进行深入的研究,通过对比和分析各种处理方法的优缺点,提出有效的地基处理方案。这些处理方法不仅提高了地基的承载力和稳定性,还减小了地基的沉降变形,为调蓄水池的安全性和稳定性提供了有力保障。然而,地基处理是一项复杂且精细的工作,需要根据具体情况进行选择和调整。未来,还需要继续关注新技术和新方法的发展和运用,进一步提高湿陷性黄土地区调蓄水池地基处理的效率和效果。同时,也要重视环境保护和安措措施,确保施工过程中的水土流失和环境污染得到有效控制。只有这样,才能真正实现湿陷性黄土地区调蓄水池地基处理的可持续发展。

参考文献

- [1]刘力,王引弟.定西市内官调蓄水池高含水率湿陷性黄土地基处理施工方案优化[J].甘肃水利水电技术,2021,57(6):35-38.
- [2]姜松虎.清徐调蓄水池地基液化判别及处理措施[J].山西水利,2015(1):41-42.
- [3]朱全海,张多宏,丁建兴,等.强夯法作用下黑燕调蓄水池地基承载力研究[J].中国新技术新产品,2023(8):101-104.
- [4]陈大智.调蓄水池坝体填筑的优化设计措施[J].四川建材,2023,49(4):83-85.
- [5]王新海,贾生海,邵显显,等.黑燕调蓄水池置换含水率施工控制技术研究[J].水利技术监督,2023(8):20-23,43.
- [6]李涛,张多宏,丁建兴,等.湿陷性黄土地区调蓄水池地基处理探讨[J].水利规划与设计,2022(5):68-70,100.