

大型水池防裂抗渗的综合技术措施

杨 龙

陕西化建工程有限责任公司 陕西 咸阳 712100

摘 要：大型水池防裂抗渗是水利工程中的关键技术问题。综合技术措施包括地基加固处理以提高稳定性，混凝土配合比优化以增强抗渗性，防水剂应用以提升密实度，以及关键部位如池壁、池底的特殊控制措施。同时加强质量检测与维护管理，确保水池长期安全运行。这些措施综合考虑了设计、施工、材料等多方面因素，为大型水池的防裂抗渗提供了全面保障。

关键词：大型水池；防裂；抗渗；地基加固；混凝土配合比

1 大型水池结构特点

大型水池作为重要的水利工程或工业设施，其结构设计具有一系列显著的特点。第一，大型水池必须具备足够的强度和稳定性，这是其结构设计的基石。水池需要承受水的巨大压力和外部荷载，确保在各种工况下都能保持结构的安全可靠，避免发生任何形式的破坏。第二，水池的密封性至关重要，作为储存水资源的重要设施，水池必须具备良好的防水性能，防止水的渗漏和浪费，确保水资源的有效储存和利用，同时避免对周围环境造成不良影响。第三，耐久性也是大型水池结构设计不可忽视的重要因素，水池需要能够抵御自然环境的侵蚀和腐蚀，延长使用寿命，减少维修和更换的频率和成本，从而提高经济效益和社会效益。第四、大型水池的结构设计还应考虑施工方便性，尽量简化施工工艺，降低施工难度，提高施工效率。同时可扩展性也是设计的一个特点，为未来的扩建和改造预留一定的空间和条件。

2 大型水池裂缝与渗漏原因分析

2.1 裂缝成因分析

大型水池裂缝的成因复杂多样，主要包括几个方面；温度变化：混凝土在硬化期间会放出大量水化热，导致内部温度上升，表面产生拉应力。后期降温过程中，由于基础或原有混凝土的约束，又会在混凝土内部产生拉应力。当这些拉应力超出混凝土的抗裂能力时，就会形成裂缝^[1]。收缩变形：混凝土在硬化过程中会发生塑性收缩和缩水收缩（干缩），导致体积变形。当表面收缩变形受到内部混凝土的约束时，表面混凝土会承受拉力，超过抗拉强度时便会产生收缩裂缝。地基不均匀沉降：由于地基土质不均、松软或回填土不实等原因，水池结构可能发生不均匀沉降，导致沉陷裂缝的产生。施工不当：在混凝土结构浇筑、构件制作、起模、运输、堆放等过程中，若施工工艺不合理或施工质量低

劣，容易产生各种裂缝。例如，模板变形、预埋件处理不当、对拉螺栓未加焊止水环等。原材料问题：如混凝土水灰比过大、强度不足、碱骨料反应等，也可能导致水池裂缝的产生。

2.2 渗漏原因分析

大型水池渗漏的原因同样多种多样，主由于水池长期承受水的压力和外部荷载，结构可能发生变形，导致防水层破坏或产生裂缝，从而引起渗漏。水池使用的防水材料随着时间的推移可能出现老化、破损等问题，失去防水效果，导致渗漏。施工过程中若操作不当或材料质量不过关，如施工缝处理不当、止水带安装偏移或损坏、混凝土振捣不足等，都可能成为渗漏的隐患。水池容易受到外界环境的影响，如鸟类粪便、落叶等杂物可能堵塞排水孔或破坏防水层，导致渗漏。此外，地基沉降、地震等自然因素也可能对水池结构造成破坏，引起渗漏。

3 大型水池防裂抗渗综合技术措施

在大型水池的建设和维护过程中，防裂抗渗是至关重要的环节。水池作为储存和调配水资源的重要设施，其结构的安全性和密封性直接关系到水资源的有效利用和环境保护。为了确保大型水池的防裂抗渗性能，需要采取一系列综合技术措施。

3.1 地基加固处理

地基是大型水池的基础，其稳定性和承载力直接关系到水池的整体安全。因此地基加固处理是防裂抗渗的首要措施。在进行地基处理时，首先要对地基的土质、承载力、含水量等进行全面勘测和分析，确保对地基状况有充分的了解。针对地基土质松软、承载力不足的问题，可以采用换填法，将软弱土层挖除，换填为压实性好的砂砾石或灰土等材料，提高地基的承载力和稳定性。同时对于地基含水量较高的情况，可以设置排水

系统,如排水沟、盲沟等,将地基内的水分有效排出,降低地基的含水量,减少因地基湿陷而引起的裂缝和渗漏。还可以采用强夯法、注浆法等地基加固技术,进一步提高地基的密实度和承载力,为水池的稳定性和密封性提供有力保障^[2]。在地基加固处理过程中,还需要注意施工质量的控制。换填材料的选择要符合设计要求,压实度要达到规定标准,排水系统的设置要合理有效。要加强施工过程中的监测和检测工作,及时发现并处理地基处理过程中出现的问题,确保地基加固处理的效果达到预期目标。

3.2 混凝土配合比优化

混凝土是大型水池的主要建筑材料,其性能直接影响到水池的防裂抗渗能力。优化混凝土配合比是提高水池防裂抗渗性能的重要手段。在混凝土配合比设计时,我们要根据水池的使用环境、荷载要求、施工条件等因素,合理选择水泥品种、骨料级配、水灰比等参数,确保混凝土具有足够的强度、耐久性和抗渗性。具体来说,可以选择低水化热、低碱含量的水泥品种,减少因水泥水化热引起的温度裂缝和碱骨料反应裂缝。要合理控制骨料的级配和含泥量,确保骨料的均匀性和清洁性,提高混凝土的密实度和抗渗性。另外,还可以通过添加适量的外加剂,如减水剂、引气剂等,改善混凝土的工作性能和抗渗性能。在混凝土配合比优化过程中,还要进行试验验证,通过实验室试验和现场试浇等方式,确保混凝土配合比的合理性和可行性。

3.3 防水剂应用

防水剂是提高混凝土抗渗性能的有效手段之一。在大型水池的建设中,可以根据工程需要选择合适的防水剂,并将其添加到混凝土中,以提高混凝土的密实度和抗渗性。防水剂的作用机理主要是通过改变混凝土内部的孔隙结构,减少孔隙的数量和大小,从而提高混凝土的抗渗性能。在选择防水剂时,要注意防水剂的性能指标和适用范围,确保防水剂与混凝土原材料的相容性和匹配性。同时要严格控制防水剂的添加量,避免过量添加导致混凝土性能下降或产生其他副作用。在施工过程中,还要加强防水剂的搅拌和均匀性控制,确保防水剂在混凝土中充分分散和发挥作用。

3.4 关键部位控制措施

大型水池的关键部位,如池壁、池底、施工缝、穿墙管等,是防裂抗渗的重点和难点。针对这些关键部位,需要采取特殊的控制措施,确保其防裂抗渗性能达到设计要求。对于池壁和池底,可以采用双层配筋、增加混凝土厚度等措施,提高其抗裂能力和承载力。同时

在混凝土浇筑过程中,要加强振捣和养护工作,确保混凝土的密实度和强度。对于施工缝,要严格按照施工规范进行处理,清除表面的浮浆和杂物,设置止水带或遇水膨胀止水条等防水措施,防止施工缝处发生渗漏。对于穿墙管,可以采用预埋套管、设置止水环等措施,确保穿墙管与混凝土之间的密封性。另外,对于水池的角落和边缘部位,也要加强处理,采用圆角设计、增设加强筋等措施,减少应力集中和裂缝产生的可能性。在施工过程中,还要加强质量检查和验收工作,确保关键部位的施工质量和防裂抗渗性能达到设计要求。

3.5 其他辅助措施

除了上述主要措施外,还可以采取一些辅助措施来提高大型水池的防裂抗渗性能。例如,我们可以设置温度应力释放缝或后浇带,减少因温度变化引起的裂缝;采用表面涂层或贴面材料,增加水池表面的防水层和保护层;加强水池的日常维护和管理,及时发现并处理裂缝和渗漏问题^[3]。在设置温度应力释放缝或后浇带时,要根据水池的结构形式和尺寸合理确定缝的位置和宽度,并采用弹性材料填充缝内,确保缝的密封性和耐久性。在采用表面涂层或贴面材料时,要选择性能优良、耐久性好的材料,并按照施工规范进行施工和操作,确保涂层或贴面与混凝土之间的粘结力和密封性。加强水池的日常维护和管理也是提高防裂抗渗性能的重要措施之一。要定期检查水池的结构状况和防水层情况,及时发现并处理裂缝、渗漏等问题。同时要加强对水池的清洁和保养工作,保持水池内的清洁和卫生,减少因杂物堆积和污染而引起的裂缝和渗漏。

4 大型水池防裂抗渗的质量检测与维护措施

大型水池作为重要的水利设施,其防裂抗渗性能直接关系到水资源的安全储存和有效利用。为了确保水池的长期稳定运行,必须采取科学有效的质量检测与维护措施。

4.1 质量检测技术

质量检测技术是评估大型水池防裂抗渗性能的重要手段。在水池建设完成后,以及运行过程中,都需要进行定期的质量检测,以确保水池的结构安全和防水效果。首先,对于新建的水池,应进行全面的结构安全检测,这包括对混凝土强度、配筋情况、地基稳定性等方面的检测。通过采用非破坏性检测技术,如超声波检测、回弹法检测等,可以对混凝土的内部结构和质量进行评估,确保混凝土达到设计要求。对于水池的关键部位,如池壁、池底、施工缝等,应进行详细的防水性能检测。通过注水试验、压力测试等方法,可以检测这些

部位的抗渗性能,及时发现并处理潜在的渗漏问题。其次,对于已经投入运行的水池,应定期进行安全性能和防水效果的复检。由于水池长期承受水的压力和外部环境的侵蚀,其结构性能和防水效果可能会逐渐下降。因此通过定期的复检,可以及时发现水池存在的问题,并采取相应的维修和加固措施,确保水池的安全运行。在质量检测过程中,应严格按照相关标准和规范进行操作,确保检测结果的准确性和可靠性。同时,应建立完善的检测档案,对每次检测的结果进行详细记录和分析,为水池的维护和管理提供有力依据。

4.2 维护措施

4.2.1 定期检查与监测

维护措施是保障大型水池防裂抗渗性能的重要环节。通过定期的检查、监测和维修,可以及时发现并处理水池存在的问题,确保水池的长期稳定运行。定期检查与监测是维护水池防裂抗渗性能的基础。应制定详细的检查计划,明确检查的内容、方法和频率。对于水池的外观、结构、防水层等方面,应进行全面的检查,及时发现裂缝、渗漏、腐蚀等问题,应安装监测设备,对水池的水位、水压、温度等参数进行实时监测,掌握水池的运行状态^[4]。在检查过程中,应特别注意水池的关键部位和易损部位。对于发现的裂缝、渗漏等问题,应进行详细记录,并分析其原因和危害程度。同时应及时向相关部门报告,并采取相应的维修和加固措施。

4.2.2 裂缝与渗漏修补

裂缝与渗漏修补是维护水池防裂抗渗性能的关键。对于发现的裂缝和渗漏问题,应及时进行修补处理。根据裂缝和渗漏的程度和位置,可以选择不同的修补方法。对于较小的裂缝,可以采用表面涂抹、注浆等方法进行修补。表面涂抹可以使用防水涂料或水泥砂浆等材料,将裂缝表面封闭,防止水分渗入。注浆则可以通过向裂缝内注入防水浆液,填充裂缝空间,提高裂缝的抗渗性能。对于较大的裂缝和渗漏问题,则需要采取更为

复杂的修补方法。可能需要凿开裂缝周围的混凝土,进行重新浇筑或加固处理。在修补过程中,应严格按照施工规范进行操作,确保修补质量和效果。

4.2.3 日常维护管理

日常维护管理是保障水池防裂抗渗性能的长期措施。应建立完善的维护管理制度,明确维护管理的责任和职责。对于水池的清洁、保养、维修等方面,应制定详细的操作规程和标准。日常维护管理应包括定期清理水池内的杂物和污垢,保持水池内的清洁和卫生。应定期检查水池的防水层和保护层,及时发现并处理破损和老化问题。对于水池的周边环境和设施,也应进行定期检查和维修,确保其安全性和稳定性。另外,还应加强对水池使用人员的培训和管理。通过培训,提高使用人员对水池防裂抗渗性能的认识和重视程度。同时应制定严格的使用规定和操作流程,确保使用人员按照规范进行操作,避免对水池造成不必要的损坏。

结束语

通过实施上述综合技术措施,大型水池的防裂抗渗性能得到了显著提升。未来,将继续探索和创新,不断完善防裂抗渗技术体系,为水利工程的安全和可持续发展贡献力量。同时也将加强维护管理,确保水池长期稳定运行,为水资源的高效利用提供有力支撑。

参考文献

- [1]岳国华.大型水池防裂抗渗的综合技术措施[J].建筑·建材·装饰,2024(6):76-78.DOI:10.3969/j.issn.1674-3024.2024.06.026.
- [2]崔毅.超长混凝土水池池壁抗裂抗渗技术的研究[J].工程技术研究.2019,(18).DOI:10.3969/j.issn.1671-3818.2019.18.026.
- [3]赵舜尧.半埋式超长水池结构不设缝设计分析[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(05):184-185.
- [4]郭荒耘,杨俊,刘星,邹金标.超长超大水池混凝土的裂缝控制技术[J].建筑施工,2020,42(06):970-972.