

# 泵站施工期裂缝成因及防治措施

李治权

宁夏水利水电工程局有限公司 宁夏 银川 750001

**摘要:** 随着水利工程的不断发展, 泵站建设成为一项重要的任务。然而, 在泵站建设中, 施工期间裂缝的出现成为了一项难以避免的问题。这些裂缝的出现将危及工程的安全及其运行效率。因此, 必须采取相应的防治措施, 对泵站施工期裂缝进行科学的预防和治理。在本文中, 将分析泵站施工期裂缝的成因和危害, 包括浇筑过程中的错误操作、控制温度和湿度等因素对泵站裂缝的影响。针对这些因素, 提出相应的预防和治理措施, 如优化混凝土配合比、使用抗裂措施等。只有全方位、采取高效地防治措施才能有效控制泵站施工期裂缝的发生, 从而才能确保工程质量和后期运行安全。

**关键词:** 泵站施工; 裂缝成因; 防治措施

引言: 泵站是水利工程中重要的设施, 其施工期间裂缝的出现是一项严峻的问题。这不仅会给工程造成严重的影响, 还会对人员安全和环境造成一定的威胁。泵站施工期裂缝成因较为复杂, 涉及混凝土材料质量不佳、基础沉降不均匀等多种因素, 需要对这些因素进行全面分析。针对不同情况采取相应的防治措施, 才能有效控制泵站施工期裂缝的发生。

## 1 泵站施工期裂缝防治的重要性

泵站施工期裂缝防治是一个非常重要的工作, 因为它直接关系到泵站的运行安全、使用寿命以及施工的经济效益。泵站是水利工程中不可或缺的组成部分, 它们的基础结构和各个部件的精度、质量直接影响着水利工程的正常运行。在泵站施工过程中, 地基和结构都受到了复杂的受力载荷, 导致裂缝的出现。如果不及时采取防止措施, 这些裂缝可能会进一步扩大, 造成泵站的运行事故、水涝、水土流失等问题。现代社会水利工程的重大建设都需要进行大量的工程施工, 特别是在繁忙的施工期间, 由于建筑材料使用不当、施工荷载不当及地基不平, 很容易导致泵站产生裂缝问题。针对这些问题, 施工者必须加强对泵站框架结构、地基和土壤的研究, 制定相应的预防措施, 保障泵站的建设和工程安全。针对泵站施工期裂缝问题, 施工前应该进行充分的规划, 使用符合要求的建筑材料, 遵循科学和合理的施工方案, 采取正确的施工工艺, 在施工过程中加强对裂缝的监测, 一旦出现裂缝及时处理, 避免影响工程的正常使用<sup>[1]</sup>。另外, 对于一些容易出现裂缝的部位, 应进行特别加固。通过预防控制, 可以很好地避免施工期间的裂缝问题, 并且为之后的使用周期打下良好的基础。在实际工程中, 通过裂缝的检测和处理可以更好地了解

泵站的结构和性能, 及时发现并解决潜在的缺陷, 保证泵站能够长期运行。同时, 泵站施工期裂缝防治还可以提高施工期的效益。预防控制能够减少修缮次数, 缩短施工时间, 提高施工质量, 提高企业经济效益。

## 2 泵站施工期裂缝成因分析

在泵站的施工期间, 裂缝是一个常见的问题。裂缝的出现可能会对泵站的结构和功能造成严重影响, 因此有必要从混凝土方面对裂缝的成因进行分析。以下是针对泵站施工期裂缝成因的一些分析: (1) 混凝土材料质量不佳: 如果所使用的混凝土原材料质量不合格, 比如水泥含量不足、骨料质量差或掺入了过多的外来杂质, 都会导致混凝土强度不够, 容易产生裂缝。(2) 浇筑过程中的错误操作: 浇筑过程中的一些错误操作也会引发裂缝问题。例如, 混凝土未按规定的浇筑顺序进行, 或者振捣不均匀, 都可能导致混凝土内部应力不平衡, 从而产生裂缝。(3) 温度变化引起的热裂缝: 混凝土在固化过程中会伴随着体积的收缩。如果在温度变化较大的环境下施工, 快速干燥或者迅速升温会引起混凝土内部应力过大, 从而产生热裂缝。(4) 基础沉降不均匀: 泵站的基础沉降不均匀也是裂缝产生的原因之一。如果在施工过程中没有进行适当的地基处理, 或者地基承载力不足, 就会导致基础沉降不均匀, 从而引起结构变形和裂缝。(5) 混凝土收缩和膨胀: 由于气候、湿度等环境因素的影响, 混凝土会发生一定程度的收缩和膨胀。如果未考虑这些因素, 在施工期间未采取适当的措施, 就容易引起混凝土表面的龟裂。

## 3 泵站施工期裂缝防治措施

针对泵站施工期裂缝成因分析, 为了避免施工过程中出现泵站施工期裂缝, 需要在施工前考虑一些防治措

施,以确保泵站的顺利建造和运行。

### 3.1 优化混凝土配合比

在泵站施工期间,采取适当的裂缝防治措施对于保证混凝土结构的稳定性和耐久性非常重要。其中,优化混凝土配合比是一项关键措施。混凝土配合比的优化可以通过以下方式实现:(1)控制水灰比:水灰比是指单位质量水与水泥质量之比。适当降低水灰比可以减少混凝土收缩,从而降低裂缝产生的风险。但同时也需要注意保持混凝土的流动性和可泵性。(2)使用高性能混凝土:选择使用具有更高强度和抗裂性能的混凝土材料可以有效地减少裂缝的产生。这包括使用高强度水泥、掺加剂和细骨料等。(3)添加纤维增强材料:添加纤维材料(如聚丙烯纤维、玻璃纤维、金属纤维等)可以提高混凝土的韧性和抗裂性能,减少裂缝的发展和扩展。(4)控制温度和湿度:在施工期间,应采取合适的措施来控制混凝土的温度和湿度,避免过快或过慢的水分蒸发以及温度变化引起的热应力和收缩。(5)使用增量浇筑法:对于大体积混凝土结构,可采用增量浇筑法,将施工分成多个阶段进行,每个阶段之间留下伸缩缝或接缝,以缓解混凝土收缩引起的裂缝。(6)外加剂使用要点:根据具体需求选择合适的外加剂类型。常见的外加剂包括减水剂、增塑剂、防冻剂等。遵循外加剂的使用说明,并按照正确的比例添加到混凝土中。外加剂的使用应符合相关标准和规范,以确保对混凝土性能的改善和稳定。在使用外加剂之前,进行必要的试验和评估,以确定其对混凝土抗裂性能的影响<sup>[2]</sup>。

### 3.2 控制浇筑过程

在泵站施工期间,控制浇筑过程是防止裂缝产生的重要措施之一。下面是一些控制浇筑过程的建议:(1)合理浇筑时间:选择适宜的气温和湿度条件进行浇筑,避免极端天气情况下的施工,如高温或低温。(2)控制混凝土质量:确保混凝土配合比符合设计要求,并且水灰比合理。使用优质的原材料,如砂、石料和水泥,以确保混凝土的强度和耐久性。(3)混凝土搅拌与运输:混凝土在搅拌和运输过程中应保持均匀,避免长时间停留或过度振捣,以防止水分分离和空洞的形成。(4)浇筑过程控制:在浇筑过程中,要尽可能减少混凝土的落差和倾斜,特别是对于大体积的结构部件。通过采用合适的浇筑方式和工具,如喷淋系统、漏斗等,来控制流动性,防止混凝土脱水或过度压实。(5)混凝土温度控制:根据混凝土的配合比和环境温度,采取相应的保温措施,如覆盖隔热材料或喷洒保湿剂,以防止混凝土过早干燥和收缩。(6)混凝土表面处理:在浇筑后,及时

进行养护和保湿,以确保混凝土的适当硬化和减少收缩裂缝的发生。(7)监测与检查:在施工过程中,定期监测和检查混凝土结构的变形和裂缝情况。如果出现异常情况,应及时采取相应的修补措施,如填补裂缝、增加支撑等。

### 3.3 控制温度变化

控制温度变化是防止泵站施工期裂缝的重要措施之一。以下是几种常见的控制温度变化的方法:(1)温度监测:在泵站施工期间,应设置温度监测设备以实时监测环境温度和混凝土温度。这样可以及时了解温度的变化情况,并采取相应的措施进行调整。(2)控制混凝土温度:混凝土在硬化过程中会释放热量,导致温度升高。为了控制混凝土温度的变化,可以采取降低混凝土温度的措施,如使用低温水拌合混凝土、增加冷却剂等<sup>[3]</sup>。(3)遮阳避光:在高温季节或强阳光照射下,可以采取遮阳避光措施,减少直接阳光对泵站建筑物表面的照射,降低温度升高的速度。(4)冷却措施:在混凝土浇筑完成后,可以采取冷却措施来控制温度的变化。例如,墙体表面使用喷淋、覆盖湿布、通水冷却等方法降温,帮助混凝土迅速散热并降低温度。(5)控制环境温度:在泵站施工期间,可以采取控制环境温度的变化。例如,通过通风设备、空调系统等手段,调节建筑内部的温度,使其保持在一个适宜的范围。

### 3.4 加强地基处理

在泵站施工期,为了防止地基出现裂缝,可以采取以下加强地基处理的措施:(1)土壤改良:通过对地基土进行改良,提高其稳定性和承载能力。常见的土壤改良方法包括夯实、加固和灌浆等。(2)增加基础厚度:适当增加泵站基础的厚度,以增加地基的稳定性和坚固性。(3)使用加固材料:在地基中使用加固材料,如钢筋或纤维增强材料,以增加地基的抗裂能力。(4)控制施工过程:在施工过程中要注意避免过度振动或冲击地基,尽量减少对地基的影响。(5)合理排水:确保泵站周围排水系统的畅通,避免积水引起地基沉降或侵蚀。(6)定期检查:施工期间要定期检查地基情况,及时发现和处理地基问题,以防裂缝的产生和扩大。这些措施可以有效地加强地基的稳定性和抗裂能力,减少裂缝的出现概率,并确保泵站施工期间的安全和稳定性。

### 3.5 使用抗裂措施

在泵站施工期间,为了防止裂缝的发生和扩展,可以采取以下抗裂措施:(1)施工缝隙处理:对于大面积的混凝土结构,可以在设计中考虑设置合理的施工缝隙。施工缝隙可以分割结构,减轻内部应力,降低裂缝

发生的可能性。(2) 使用预应力或钢筋加固: 对于长跨度或重要的混凝土结构, 可以使用预应力或钢筋加固来提高结构的整体强度和稳定性, 减少裂缝的产生。(3) 定期监测和维护: 在施工期间和使用后, 对泵站进行定期的监测和维护是必要的。及时修补和处理已经出现的裂缝, 以防止其进一步扩展和影响结构的稳定性。(4) 抗冻措施: 在施工前, 确保施工场地的排水系统正常工作, 以防止积水冻结。在施工现场周围设置隔离带或临时遮盖物, 用于保护施工区域免受寒冷天气的影响。使用绝热材料覆盖暴露的混凝土表面, 以减少混凝土温度的损失。在施工期间, 定期监测混凝土温度, 并采取必要的加热措施, 以防止混凝土冻结。(5) 抗渗措施: 在施工前, 对施工区域进行充分的地质勘察, 了解地下水位和地下水流动情况。根据勘察结果, 选择适当的防渗材料, 如水泥浆、聚合物涂料等, 对施工区域进行处理。对需要经常接触水的部位, 例如封闭圈或前池, 应采用防水混凝土或密封材料进行施工。定期检查和维护封闭圈、前池等部位的防渗措施, 确保其使用性能<sup>[4]</sup>。

#### 4 泵站施工期裂缝防治实践案例分析

某地区一座泵站在建设期间出现了多个裂缝, 严重影响了泵站的正常运行。经过调查和分析, 发现主要是由于施工过程中未能采取有效的预防措施, 导致施工过程中出现了一系列问题, 造成泵站结构的破坏和损坏。针对这一情况, 需要采取有效措施进行防治。具体措施如下: (1) 重新设计施工方案。针对之前出现的施工问题, 需要重新设计施工方案。在设计施工方案时, 需要顾及结构的承载能力和稳定性, 采取合理的措施来避免极端温度、荷载等因素引起的结构损坏。并且, 也需要将建造区域分段施工, 做好相应的隔离、支撑和分段施工等措施。(2) 加强施工管理。在施工过程中, 需要加强管理, 在施工现场设置监控设备, 对泵站的施工质量、工期进度、安全状况等方面进行监测和跟踪, 及时发现和整改存在的问题。同时, 对负责施工的工程师和工人进行培训和指导, 提升施工质量, 并将规范管理、安全施工、质量控制等方面纳入施工管理和控制中。

(3) 加强材料运输和保护。在材料运输和保护过程中, 需要采取措施减少材料损坏和磨损, 避免对泵站结构造成的不良影响。可以在运输过程中, 保持材料表面清洁、完整, 避免碰撞和摩擦, 同时, 在安放和存储材料时, 要做好防潮、防晒、防火等措施, 确保材料的完整性和稳定性。(4) 结构加固。针对已经出现的裂缝, 需要对泵站的结构进行加固处理。可以采用加固材料、钢筋加固等不同的方法, 将裂缝处的结构进行加固处理, 提升结构的抗震、抗裂能力。总之, 泵站施工期裂缝防治需要综合考虑多方面因素, 对施工过程中可能出现的问题进行全面预警和规避。需要从施工方案设计、施工管理等多个方面着手, 加强材料运输和保护, 及时处理发现的裂缝问题, 并对结构进行加固处理, 以保证泵站的安全运行。

#### 结束语

泵站施工期裂缝是造成泵站安全隐患的重要因素之一。成因较为复杂, 包括地质条件、工程荷载等多种因素。预防和控制成本较高, 需要在施工方案设计、施工管理等多个方面进行恰当的预防和控制。针对不同情况, 可采用优化混凝土配合比、控制浇筑过程、控制温度变化等措施。这些措施都有助于有效控制泵站施工期裂缝的发生, 确保泵站的结构稳定和安全。需要强化工程项目管理和施工管理, 充分认识泵站施工期裂缝的危害性, 提高施工人员素质, 规范施工行为。这样才能在施工过程中实现科学、正确预防和控制, 最终实现泵站施工期裂缝的有效防治。

#### 参考文献

- [1] 李星, 朱绍臣, 陈胜, 等. 泵站施工期裂缝成因分析及治理[J]. 水资源与水工程学报, 2020, 31(5): 70-75.
- [2] 刘清林. 泵站施工期裂缝防治技术研究[J]. 建筑技术创新, 2019, 7(5): 104-106.
- [3] 张晓晨, 李森, 李松松. 泵站施工期裂缝成因及防治措施研究[J]. 水电自动化与大坝监测, 2020(4): 80-84.
- [4] 孟庆国, 刘琦, 王路. 泵站施工期裂缝成因及防治技术措施[J]. 水利与建筑工程, 2021(1): 131-136.