

# 水利施工中水坝堤防堵口施工应用

李明明

(安徽水利开发有限公司, 安徽 蚌埠 233000)

**摘要:** 本文旨在研究水利施工中水坝堤防堵口施工的应用。水坝堤防堵口施工是水利工程中非常重要的环节, 关乎工程的稳定性、安全性和持续性。为提高施工质量和安全水平, 本研究将重点关注水坝堤防堵口施工的方法、施工步骤、材料选择、质量控制、安全措施和施工效果等方面。

**关键词:** 水利施工; 水坝堤防; 堵口施工; 质量控制; 安全措施; 施工效果

**中图分类号:** TV871 **文献标志码:** A



## 1 水坝堤防堵口施工方法

### 1.1 堵口施工的类型和特点

(1) 堵口板式。堵口板式是将预制的堵口板放置在裂缝位置, 同时对板材进行加固, 以此实现堵口的效果。堵口板式施工简单、速度快、材料成本低、能满足较小面积的裂缝修复, 但对较大面积和深度的裂缝处理效果不佳。

(2) 注浆堵口。注浆堵口指注入特制的浆液将裂缝封闭, 其优点是能填充细小的裂缝, 对较深和较大面积的裂缝效果比较好, 但需要高水平的技术和经验, 并且施工周期长<sup>[1]</sup>。

(3) 钢板堵口。钢板堵口是将钢板放置在裂缝位置, 对钢板进行加固, 以此实现堵口的效果。钢板堵口具有施工简便、操作方便、适用性广等优点, 但材料成本较高, 而且可能对水坝结构造成一定影响。

### 1.2 堵口施工的原理和适用条件

(1) 堵口施工的原理。堵口施工的原理是利用特定的材料和工艺方法, 对水坝堤防上出现的裂缝进行填补和封闭, 使其恢复原有的结构强度和稳定性。

(2) 堵口施工的适用条件。堵口施工的适用条件是水坝堤防的裂缝处于比较小的范围内, 同时不影响水坝的整体稳定性和安全性。同时, 施工所需材料和设备应能在现有条件下进行使用, 并且施工过程不影响水坝的正常运行和使用。

### 1.3 堵口施工的工艺流程和步骤

(1) 施工前的准备工作。在施工前, 应对水坝堤防进行全面检查和评估, 确定堵口施工的类型和方案, 同时准备好所需的材料、设备和人员。

(2) 堵口施工前的准备工作。首先, 应对裂缝位置进行清理和处理, 确保其干燥、清洁、平整。然后, 根据不同的堵口施工类型进行相应的准备工作,

例如对堵口板进行加固和调整, 对注浆管路进行安装和调试, 对钢板进行定位和加固等。

(3) 堵口施工的施工步骤。不同的堵口施工类型, 其施工步骤有所不同。以堵口板式为例, 其施工包括以下几个步骤: 首先, 需要将预制的堵口板放置在裂缝位置, 进行定位和校正。然后, 需要对堵口板进行加固, 增加其抗拉强度和稳定性。其次, 需要将堵口板与水坝堤防紧密密封, 避免渗漏和泄漏。最后, 需要对堵口施工的效果进行检测和评估, 确保其质量和安全性。

## 2 施工材料的选择

### 2.1 堵口施工的材料种类和特点

(1) 堵口材料。水坝堤防堵口施工必需的材料是堵口材料, 其种类包括环氧树脂、聚氨酯、环氧乙烷、硅酮等。不同的堵口材料有不同的特点和适用范围, 例如环氧树脂具有强度高、黏结力强、耐腐蚀等优点, 适用于较深和较大面积的裂缝, 聚氨酯具有耐油、耐酸碱、黏结力强等特点, 适用于环境复杂的施工现场。

(2) 胶黏剂。胶黏剂是将堵口材料与水坝堤防相黏结的材料, 其种类包括环氧胶、丙烯酸胶、聚氨酯胶等。不同的胶黏剂有不同的特点和适用范围, 例如环氧胶具有强度高、黏结力强、耐腐蚀等优点, 适用于较深和较大面积的裂缝, 丙烯酸胶具有干燥速度快、透明度高、可塑性好等特点, 适用于一些细小的裂缝<sup>[2]</sup>。

(3) 加固材料。加固材料是对堵口材料进行加固和强化的材料, 其种类包括钢板、钢筋、玻璃纤维等。不同的加固材料有不同的特点和适用范围, 例如: 钢板具有强度高、稳定性好等特点, 适用于较大和较深的裂缝; 钢筋具有强度高、延展性好等特点,

适用于一些细小的裂缝。

## 2.2 材料的质量要求和检验标准

(1) 堵口材料的质量要求和检验标准。堵口材料的质量要求包括强度、黏结力、耐腐蚀性、防水性等方面,应符合国家相关标准和规定。例如,环氧树脂的质量要求包括黏度、比重、硬度、耐腐蚀性等方面,应符合相关标准的要求。在检验方面,可以采用化学分析、物理性能测试等方法进行检验,确保堵口材料的质量符合要求。

(2) 胶黏剂的质量要求和检验标准。胶黏剂的质量要求包括黏结强度、耐水性、耐化学性等方面,应符合国家相关标准和规定。例如,丙烯酸胶的质量要求包括固化速度、拉伸强度、黏结强度等方面,应符合相关标准的要求。在检验方面,可以采用剪切测试、拉伸测试等方法进行检验,确保胶黏剂的质量符合要求。

(3) 加固材料的质量要求和检验标准。加固材料的质量要求包括强度、耐腐蚀性、稳定性等方面,应符合国家相关标准和规定。例如,钢筋的质量要求包括拉伸强度、弯曲性能、表面质量等方面,应符合《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》(GB/T 1499.2—2018)的要求。在检验方面,可以采用拉伸测试、弯曲测试等方法进行检验,确保加固材料的质量符合要求。

## 2.3 材料的储存和保管方法

(1) 堵口材料的储存和保管。如何正确地存储堵口材料?建议将其储存在干燥、阴凉、通风的仓库中,避免阳光直射和潮湿的环境,并确保与其他化学品分开存放。同时,应根据材料种类和质量要求进行分类存放,以避免混淆和交叉污染的情况。此外,在储存和保管过程中,需要定期检查和清理仓库,及时处理发现的问题。

(2) 胶黏剂的储存和保管。如何正确地存储胶黏剂?与堵口材料相似,建议将其储存在干燥、阴凉、通风的仓库中,避免阳光直射和潮湿的环境,并确保与其他化学品分开存放。同时,应根据材料种类和质量要求进行分类存放,以避免混淆和交叉污染的情况。此外,由于胶黏剂容易受潮、变质,建议定期检查其使用期限,避免使用过期的胶黏剂。

(3) 加固材料的储存和保管。如何正确地存储加固材料?同样,建议将其储存在干燥、阴凉、通风的仓库中,避免阳光直射和潮湿的环境,并确保与其他化学品分开存放。同时,应根据材料种类和质量要求进行分类存放,以避免混淆和交叉污染的情况。在储存和保管过程中,也需要定期检查和清理仓库,及时处理发现的问题。

## 3 质量控制措施

### 3.1 施工前的准备工作和检查

(1) 现场勘察和方案设计。在进行水坝堤防堵口施工前,应进行现场勘察和方案设计,了解施工现场

的情况,确定施工方案和施工技术,并制定详细的施工计划和操作规程。同时应考虑施工安全和环境保护等因素,确保施工过程中的安全性和可持续性。

(2) 材料的检查和验收。在进行水坝堤防堵口施工前,应对堵口材料、胶黏剂、加固材料等进行检查和验收,确保材料的质量符合要求。检查和验收的内容包括外观、尺寸、性能、质量标准等方面。可以采用目视检查、试验检查等方法进行检查和验收,以确保施工过程中材料的质量稳定。

### 3.2 施工过程中的质量控制

(1) 施工质量的监控和记录。在进行水坝堤防堵口施工过程中,应加强对施工质量的监控和记录,及时发现和处理施工过程中的问题和缺陷。监控和记录的内容包括施工时间、施工人员、材料使用情况、施工质量等方面,可以采用实地检查、检测仪器等方法进行监控和记录,以确保施工过程中的质量稳定。

(2) 施工质量的检验和评估。在水坝堤防堵口施工完成后,应对施工质量进行检验和评估,以确保施工质量符合要求。检验和评估的内容包括堵口材料、胶黏剂、加固材料等质量、堵口效果等方面,可以采用目视检查、试验检查等方法进行检验和评估,以确保施工质量的合格性和稳定性<sup>[3]</sup>。

### 3.3 施工后的验收和评估

(1) 验收标准和程序。在水坝堤防堵口施工完成后,应进行验收,验收标准和程序应符合国家相关标准和规定。验收的内容包括堵口材料、胶黏剂、加固材料等质量、堵口效果等方面,可以采用目视检查、试验检查等方法进行验收,以确保施工质量符合要求。

(2) 验收结果的评估和处理。在进行水坝堤防堵口施工后的验收时,应根据验收结果进行评估和处理,及时发现和处理存在的问题和缺陷。评估和处理的内容包括堵口效果、施工质量、安全生产等方面,可以采用量化评估、安全评估等方法进行评估和处理,以确保施工过程的稳定性和可持续性。

## 4 安全措施

### 4.1 安全隐患的分析和评估

(1) 工程安全隐患的分析和评估。在进行水坝堤防堵口施工前,应对工程安全隐患进行分析和评估,了解施工现场的安全状况,确定施工方案和施工技术,并制定详细的安全措施和操作规程。同时应考虑施工安全和环境保护等因素,确保施工过程中的安全性和可持续性。

(2) 施工现场的安全评估和监控。在水坝堤防堵口施工过程中,应加强对施工现场安全的评估和监控,及时发现和处理存在的安全问题和隐患。评估和监控的内容包括施工现场的环境安全、施工人员的安全、材料的安全等方面,可以采用现场巡查、安全检查等方法进行评估和监控,以确保施工过程中的安全

性和可持续性。

#### 4.2 安全防范措施的制定和实施

(1) 安全防范措施的制定。在水坝堤防堵口施工前, 应制定详细的安全防范措施和操作规程, 包括施工现场的安全布置、安全设施的配置、安全培训和教育等方面, 以确保施工过程中的安全性和可持续性。

(2) 安全防范措施的实施。在进行水坝堤防堵口施工过程中, 应严格执行制定的安全防范措施和操作规程, 及时处理存在的安全问题和隐患, 确保施工现场的安全性和可持续性。

#### 4.3 安全应急预案的制定和实施

(1) 安全应急预案的制定。在进行水坝堤防堵口施工前, 应制定详细的安全应急预案, 包括突发事件的预警和应急处置措施等方面, 以确保在突发事件发生时能快速、有效地进行处置和救援。

(2) 安全应急预案的实施。在进行水坝堤防堵口施工过程中, 应严格执行制定的安全应急预案, 及时应对突发事件, 采取有效措施控制事态发展, 确保施工现场的安全性和可持续性。

### 5 施工效果的评价

#### 5.1 施工效果的评价标准

(1) 施工效果的技术指标。水坝堤防堵口施工的效果应根据其技术指标进行评价, 主要包括堵口密实度、抗渗性能、稳定性等方面的指标。这些指标可以根据相关标准和规范进行制定和评价。

(2) 施工效果的经济指标。水坝堤防堵口施工的效果还应根据其经济指标进行评价, 主要包括施工成本、施工周期等方面的指标。这些指标可以根据实际情况和相关标准进行制定和评价。

#### 5.2 施工效果的检测和评估方法

(1) 检测方法。水坝堤防堵口施工的效果可以通过现场观察、物理试验、水文监测等方法进行检测和评估。现场观察可以通过目测、摄影等方式进行, 物理试验可以通过钻孔、测水压力等方式进行, 水文监测可以通过测量水位、流量等方式进行。

(2) 评估方法。对水坝堤防堵口施工的效果, 可以通过现场检测数据进行评估, 或者采用量化评估方法进行评估。量化评估方法可以采用专业软件进行模拟和分析, 分析施工效果的技术指标和经济指标, 以便更加准确地评估和改进施工效果。

#### 5.3 施工效果的改进措施和建议

(1) 改进措施。水坝堤防堵口施工效果的改进可以从施工工艺、施工材料、施工设备等方面入手, 采用先进技术和材料, 优化施工工艺, 改进施工设备, 以提高施工效果的质量和效率。

(2) 建议。为了进一步提高水坝堤防堵口施工的质量和效率, 可以加强相关人员的培训和教育, 提高施工人员的技术水平和素质, 同时加强

与科研机构的合作, 积极开展科技创新, 推广先进技术和材料, 不断提高水坝堤防堵口施工的质量和效率。

### 6 工程实例分析

#### 6.1 实例介绍和背景分析

(1) 实例介绍。某防洪治理项目一处堤防坝体出现了裂缝, 及时进行了水坝堤防堵口施工填补, 取得了较好的效果。

(2) 背景分析。该工程堤坝坝体出现局部龟裂和渗漏现象, 需要进行堵口处理以保证大堤的安全稳定运行。本次堵口施工的难点在于堤坝的高度较大, 需要采用特殊的材料和工艺进行处理。

#### 6.2 施工方案的设计和和实施

(1) 施工方案的设计。在进行大坝堤防堵口施工前, 经过多方面的考虑和论证, 确定了最优的施工方案。该方案具有施工周期短、施工效果好等特点。

(2) 施工方案的实施。施工过程中, 严格按照设计方案进行施工, 采用方案中的施工设备和工艺, 确保施工质量和安全。在施工过程中, 对施工现场进行了严格的管理和监控, 及时发现和处理存在的问题和隐患, 确保施工进度和质量。

#### 6.3 实际效果的评估和总结

(1) 实际效果的评估。经过一段时间的使用和监测, 该堤防坝体的堵口效果良好, 渗漏现象得到有效控制, 水坝的安全性和稳定性得到了保障。同时, 该项施工技术和材料也得到了验证和推广, 具有良好的应用前景。

(2) 总结。由本工程实例分析, 可以看出, 在水坝堤防堵口施工中, 采用先进的材料和工艺, 结合科学的施工方案和管理, 可以取得较好的施工效果和经济效益。同时, 可以看出, 在水坝堤防堵口施工中, 需要充分考虑工程安全和环境保护等因素, 确保施工过程的安全性和可持续性, 以保障人民生命财产的安全。

### 7 结束语

由对水坝堤防堵口施工的研究可知, 水坝堤防堵口施工是水利施工中非常重要的环节。对其方法、材料、质量控制、安全措施和施工效果等方面的研究, 可以提高施工质量和安全水平, 为保障水利工程的顺利实施和运行提供可靠的保障。

#### 参考文献

- [1] 曾晓兰.水利施工中水坝堤防堵口施工技术分析[J].江西建材, 2021(07): 219-220.
- [2] 侯宏伟.探讨水利施工中水坝堤防堵口施工技术分析[J].门窗, 2019(10): 57.
- [3] 洪波, 王宇.水利施工中水坝堤防堵口施工技术综述[J].科学技术创新, 2018(33): 95-96.