

水利施工中水坝堤防堵口施工技术应用

徐文超

山东天成水利建设有限公司

摘要：随着水坝堤防在水利工程中的重要性日益凸显，其决口问题成为一个备受关注的挑战。施工前期准备不充分、施工方案不明确以及缺乏系统性管理机制等问题，给水坝堤防堵口施工技术的应用带来了困难。为应对这些挑战，本文提出了一系列策略，包括水文监测、建筑裹头、抛石堵口法、钢丝笼和埽捆进占、打桩进占等。这些策略的目的是预防自然灾害、提高水利工程质量以及降低损失。通过合理应用水坝堤防堵口施工技术，我们可以确保水坝的安全稳定，为社会的可持续发展提供坚实保障。

关键词：水坝堤防；堵口施工技术；自然灾害；工程质量；管理机制

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.07.076

引言

水坝堤防不仅用于供水、防洪和灌溉等重要用途，还承担着保护人民生命财产安全的使命。然而，水坝堤防在面对自然灾害和各种不可预测因素时，常常面临决口的风险，这不仅对工程质量构成威胁，也可能引发严重的社会灾害。因此，水坝堤防堵口施工技术的应用显得尤为迫切。在现代社会，人们对水资源的需求不断增长，而气候变化带来的极端天气事件也愈加频繁，这进一步加大了水坝堤防的重要性。为了保障水利工程的安全和可持续发展，我们必须深入研究水坝堤防堵口施工技术，找到切实可行的解决方案，以确保水坝的稳定性和抗灾能力，从而维护社会的安全和稳定。

一、水坝堤防堵口施工技术的重要性

（一）预防自然灾害

水坝在面对多种自然灾害时，常常承受着巨大的压力，而一旦出现决口，可能引发严重的社会灾害和人员财产损失。因此，通过科学的施工技术应用，可以采取一系列措施来应对潜在的自然灾害威胁。水坝堤防堵口施工技术的应用可以帮助我们更好地预测和监测自然灾害的可能发生。通过水文监测、地形测量、气象预测等手段，可以及时获取有关地质、气象、水文等方面的数据，以识别潜在的自然灾害风险。这种信息的及时获得为采取相应的防护措施提供了重要依据，有助于提前预警和预防自然灾害的发生。水坝堤防堵口施工技术的应用可以提高水坝的抗灾能力。在施工过程中，可以采用一系列工程措施，如建筑裹头、抛石堵口法、钢丝笼和埽捆进占等，来加强水坝的稳定性和耐久性。这些方法不仅可以修复已有的损坏，还可以预防潜在的危害发生，从而提高水坝的抗灾能力。水坝堤防堵口施工技术

的应用也有助于降低自然灾害造成的损失。一旦自然灾害发生，水坝堤防堵口技术可以迅速采取应对措施，尽量减小损失范围。这包括修复已有损坏，防止灾害扩大蔓延，最大限度地保护人们的生命财产安全。

（二）提高水利工程质量

水坝作为水利工程的核心组成部分，其安全和稳定性直接关系到供水、防洪、灌溉等水资源利用的可行性。因此，合理的施工技术应用对于确保水坝的建设和维护质量至关重要。在水坝堤防堵口施工技术应用中施工前期的准备工作是重中之重。充分准备材料、明确施工方案和计划，以及做好现场环境的评估都是关键步骤。材料的质量和数量必须符合要求，以保证施工的顺利进行。明确的施工方案能够指导施工人员有条不紊地进行工作，避免误操作和浪费资源。这些准备工作的充分与否，直接影响了工程的整体质量和工程周期。水坝堤防堵口施工技术的应用还需要建立系统性的管理机制。这包括责任划分、协作机制和监管体系的建立。责任划分要明确，每个参与施工的团队和个体都应知道自己的职责和任务。协作机制能够确保不同部门之间的协调与配合，使工程进展更加顺畅。监管体系则可以确保工程的合规性和质量控制，及时发现和纠正问题。水坝堤防堵口施工技术的应用可以提高工程的可靠性。通过采用合适的施工方法，如建筑裹头、抛石堵口法、钢丝笼和埽捆进占等，可以增加水坝的稳定性和耐久性。这不仅有助于维护水坝的长期安全运行，还可以减少工程维护和修复的成本，降低了工程的整体投资。

（三）降低损失

一旦水坝堤防发生决口，可能引发严重的灾害，危及人民的生命安全和财产安全，因此，有效的施工技术应用可以在关键时刻减少损失、保护社会的安全。水坝堤防堵口施工技术的应用可以迅速应对自然灾害带来的威胁，这种快速响应和处理能力有效的降低了灾害损失。在灾害发生后，采用科学的施工方法，如抛石堵口法、钢丝笼和埽捆进占等，可以迅速修复决口，阻止灾害蔓延，减小损失范围。水坝堤防堵口施工技术的应用可以增加水坝的稳定性和耐久性。通过建筑裹头、抛石堵口法等工程措施，可以加强水坝的结构，提高其抗灾能力。这不仅可以预防决口问题的发生，还可以降低自然灾害造成的破坏程度，减少损失。水坝堤防堵口施工技术的应用还有助于减少维修和修复的成本。一旦发生决口，及时采取科学的施工方法修复问题，可以减小维修和修复的规模和难度，降低了工程的整体成本。这对于资源的合理利用和工程的可持续发展具有积极的意

义。

二、水利工程中水坝堤防堵口施工技术存在的问题

(一) 施工前期准备不充分

水坝堤防堵口施工涉及多个环节，包括材料采购、方案制定、现场评估等，每个环节都需要精心策划和组织。然而，由于这些工作的复杂性，有时可能会出现遗漏或疏忽，导致准备工作不充分。在水利工程中，有时需要在有限的时间内应对自然灾害或紧急情况，这就要求准备工作必须迅速进行。在时间紧迫的情况下，有时可能会忽视一些关键的准备步骤，导致问题的发生。如果没有有效的管理和监督机制，各个环节可能缺乏有效的协调和沟通，导致信息不畅通，准备工作的质量和效率无法保障。准备工作不充分可能导致施工延期，影响工程的进度和效率。由于材料采购和方案制定等环节的不完善，可能会导致材料浪费和额外的成本支出，增加工程的经济负担。准备工作的不足可能会影响工程的质量和安全性，增加自然灾害对水坝的威胁，甚至可能导致灾害事故的发生，对社会和环境造成严重损失。

(二) 施工方案不明确

水坝堤防堵口施工是一个复杂的工程，需要综合考虑多个因素，如水坝的类型、规模、地理环境、水流情况等。如果没有充分的前期研究和方案设计，就难以应对各种潜在问题，导致方案不明确。在一些情况下，施工进度紧迫，需要尽快采取行动来修复水坝堤防。这种情况下，可能会忽略详细的方案设计，导致方案不够明确。水坝堤防堵口施工需要专业的工程知识和经验，包括土木工程、水利工程等领域的知识。如果施工团队缺乏这方面的专业背景，就难以制定清晰的施工方案。施工过程中可能会出现混乱和不协调，导致工程的进度延误，甚至可能增加工程成本。方案不明确可能会增加工程的风险，特别是在应对突发情况时，缺乏明确的方案将使问题更加复杂和困难。方案不明确可能会影响工程的质量和安全性，增加水坝堤防的风险，可能导致灾害事件的发生，对社会和环境造成重大损失。

(三) 缺乏系统性管理机制

水坝堤防堵口施工涉及多个环节和多个工种，需要协调不同专业领域的人员和资源。如果没有明确的责任划分和协作机制，就难以确保各个环节的有序进行，可能导致工程的不协调和低效。在一些情况下，施工团队可能缺乏足够的管理经验和专业知识，无法建立有效的管理机制。水坝堤防堵口施工可能需要应对不断变化的情况和紧急事件，如果管理机制不够灵活和适应性强，就难以应对这些挑战。工程可能会出现不协调和混乱，导致工程进度延误和资源浪费。由于责任不明确，可能会出现责任推诿和问题追溯困难的情况，增加了问题解决的难度。缺乏有效的管理机制可能会导致工程质量和安全问题，增加水坝堤防的风险，可能对人员和环境造成严重损失。

三、水利施工中水坝堤防堵口施工技术的利用

(一) 水文监测

水文监测不仅有助于预防自然灾害，还可以提高水坝的抗灾能力，确保水利工程的安全和稳定运行。定期水文数据采集是水文监测的核心措施之一。水深、流速、水位等数据的定期采集能够反映水坝周围水体的实际情况，有助于及时掌握河流的动态变化。采集的频率和时间间隔应根据水坝所处地区的特点以及可能的风险程度来确定。在高风险地区，应增加数据采集的频率，以确保数据的及时性和准确性。这些数据可以通过现代化的传感器设备和数据记录系统进行自动采集和记录，大大提高了数据的可靠性和实用性。建立实时监测系统是水文监测的重要手段之一。现代技术的发展使得可以建立实时水文监测系统，该系统可以通过传感器、遥测设备和数据传输通信网络实时监测水坝周围的水文情况。这种系统能够实时传输监测数据，使监测数据可以随时随地获取，为水坝的安全管理和紧急情况的应对提供了有力支持。当水坝附近的水文情况发生异常时，监测系统可以立即发出警报，通知相关人员采取应急措施，从而降低了水坝的风险。预警系统的建立是水文监测的重要目标之一。基于水文监测数据，可以建立水坝堤防的预警系统，该系统可以自动识别潜在的危险情况，并发出预警信号。一旦监测数据显示出现可能导致水坝决口的情况，预警系统可以发出警报，通知相关部门和工作人员，采取相应的紧急措施。这些措施可能包括提前放水、加强巡查、疏散附近居民等，以最大限度地降低水坝的风险，保护人们的生命和财产安全。

(二) 建筑裹头

建筑裹头的应用可以有效保护口门免受水流冲刷，提高口门的稳定性和安全性。建筑裹头的方法包括在水坝口门两端修筑裹头，以增加口门的抗冲刷能力。裹头通常采用坚固的建筑材料，如混凝土和块石等，以抵御水流的冲击。在修筑裹头时，需要根据口门所处地区的水流情况和水坝的特点来制定建设方案。裹头的形状和尺寸应根据口门的尺寸和预期的水流冲击力来确定，以确保其能够有效保护口门。裹头的建设需要在施工前期进行充分的准备工作。这包括材料的采购和运输，以及施工方案的制定和审批。材料的选择应考虑其耐水性和抗冲刷能力，以确保裹头的稳定性。施工方案应明确施工流程和安全措施，确保施工过程的顺利进行。还需要考虑施工的时间安排，以避免在汛期或高水位期间进行施工，从而降低施工风险。裹头的施工通常需要分为两个阶段进行，第一阶段是初次施工，第二阶段是二次施工。初次施工包括修筑裹头的基本结构，将坚固的建筑材料堆积在口门两端，以增加口门的防护能力。二次施工则是在初次施工完成后，根据实际情况进行修补和加固。如果在初次施工后发现裹头存在缺陷或受损，就需要进行二次施工，以确保口门的安全。建筑裹头的应用

不仅可以提高口门的稳定性，还可以延长口门的使用寿命，减少维护成本。通过合理的裹头设计和施工，可以有效保护口门免受水流冲刷的影响，提高口门的抗冲刷能力，从而确保水利工程的安全和可靠运行。

（三）抛石堵口法

抛石堵口法是水坝堤防堵口施工技术中一种常用而有效的方法，它适用于不同类型的水坝，可根据水流速度和决口宽度来确定抛石的大小和速度，从而对决口进行填补，防止进一步扩大决口，提高水坝的安全性和稳定性。抛石堵口法的实施需要根据具体情况选择合适的石料。石料应具备足够的抗水流冲刷能力和稳定性，以确保堵口的持久性。通常，选择的石料应具有一定的硬度和大小，以适应水流速度和决口宽度的要求。石料的运输和储存也需要得到妥善安排，以确保在堵口时能够迅速投入使用。根据水流速度和决口宽度的具体情况，需要确定抛石的大小和速度。通常情况下，水流速度越快，决口越宽，需要使用更大尺寸的石料，并以更高的速度投放。这需要对水流和决口的情况进行精确的测量和分析，以确保抛石堵口的效果最大化。然后，抛石堵口法的施工需要有一定的技术要求。施工人员需要具备一定的技能和经验，以确保石料能够精确投放到决口位置，填补决口并形成坚固的防护层。在施工过程中，需要密切监测决口的变化和石料的运动情况，及时调整施工策略，以应对可能的变化和挑战。抛石堵口法的应用不仅可以有效防止决口进一步扩大，还可以提高水坝的抗冲刷能力。它是一种相对经济且有效的堵口方法，适用于各种类型的水坝和不同水流条件下的应急情况。通过合理的抛石堵口施工，可以保护水坝的安全，减少可能的灾害损失。

（四）钢丝笼和埽捆进占

钢丝笼和埽捆进占可以根据决口的具体情况选择合适的方式进行堵口，从而保护水坝的安全。钢丝笼是一种由钢丝编织而成的大型网状结构，通常用于固定和保护土石坡面。在水坝堤防堵口施工中，钢丝笼可以填装坚固的石料，如碎石或块石，然后将其放置于决口位置。这些填充的石料会形成一个坚固的结构，能够有效地抵御水流的冲刷和侵蚀，从而保护水坝免受进一步破坏。竹丝笼是一种以竹条编织而成的结构，通常用于生态工程和土壤保护。在水坝堤防堵口施工中，竹丝笼可以作为一种环保材料，填装石料并放置在决口位置。竹丝笼具有一定的柔韧性和生态友好性，可以有效地减少水流对土壤的侵蚀，并促进植被的生长，提高决口稳定性。埽捆进占是一种传统的堵口方法，通常使用柳枝、稻草、稻秆等天然材料，将其捆扎成捆，然后填充到决口位置。这种方法具有较好的适应性，可以根据决口的情况选择不同的材料和捆扎方式。埽捆进占不仅可以填补决口，还可以在一定程度上吸收水流的冲击力，减轻决口位置的压力，有助于保护水坝的安全。

（五）打桩进占

打桩进占是一项重要的工程措施，旨在提高口门的抗水能力和水坝的整体安全性。这一过程涉及多个关键步骤，它们紧密协作，以确保口门的有效防护和稳定性。口门两端的裹头的设置是必不可少的。裹头通常采用混凝土或其他坚固的材料构建，其主要作用是在水流的冲击下保护口门免受侵蚀和损害。裹头的建设必须根据水坝的特点和水流情况进行精心规划，以确保其稳固性和耐久性。这些裹头充当了口门的第一道防线，承受着来自水流的压力和冲击，因此它们的质量和强度至关重要。排桩是打桩进占中的第二个环节。排桩是指在口门两端沿决口位置打入大型桩木或混凝土桩，并将其埋入水底，形成一道坚固的桩墙。这些排桩起到了抵抗水流压力的关键作用，防止水流冲刷和决口扩大。排桩的位置和密度必须根据水流速度和水坝的设计要求来合理选择，以确保口门能够承受各种水压力。接下来就是填土。在排桩完成后，需要在堤头部位进行填土，以进一步加固口门周围的结构。填土可以提供额外的支撑和稳定性，增强口门的抗水能力。填土的选择和施工需要考虑土壤的特性以及所需的坚固度，以确保口门能够在各种水流条件下保持稳定。

结束语

在水坝堤防堵口施工技术的应用方面，我们已经取得了显著的进展，以保障水利工程的安全和可持续发展。然而，我们也应该认识到，挑战依然存在，自然灾害、气候变化等因素仍可能对水坝堤防造成威胁。因此，我们需要不断创新和完善施工技术，提高水坝的抗灾能力，降低灾害风险。未来，我们可以进一步深化水文监测技术，提高数据的准确性和时效性，以更好地预测自然灾害。同时，应该推动研究和应用新型材料和工程技术，以增强水坝堤防的稳定性和耐久性。建立健全的管理机制，提高施工的组织协调能力也是未来的发展方向。

参考文献

- [1] 陈辽. 水坝堤防堵口施工技术在水利工程中的应用[J]. 建筑技术开发, 2022, 49(24): 92-94.
- [2] 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.
- [3] 刘磊. 水利施工中水坝堤防堵口施工技术的应用对策分析[J]. 中国设备工程, 2021(14): 189-190.
- [4] 肖继飞. 水利施工中水坝堤防堵口施工技术分析[J]. 智能城市, 2021, 7(03): 127-128.
- [5] 谷剑鸣, 王善聚, 张保民. 水利工程施工中的水坝堤防堵口施工技术分析[J]. 农业开发与装备, 2020(07): 79-80.
- [6] 胡继连. 水利工程施工中的水坝堤防堵口施工技术[J]. 科学技术创新, 2020(16): 127-128.