

水利工程围堰施工与拆除技术要点

乔尚

鄂尔多斯市东胜区泊尔江海子镇人民政府，内蒙古鄂尔多斯市，017000；

摘要：水利工程中，围堰施工与拆除是关键环节，直接影响工程的安全与进度。本文围绕水利工程围堰施工与拆除技术要点展开研究。首先阐述围堰的定义、作用及类型，分析不同类型围堰的适用范围。详细探讨围堰施工前的准备、基础处理、填筑与墙体施工、接头与止水等技术要点，以及围堰拆除的条件、时机、方法、工艺和环境保护措施。通过实际案例分析，验证技术的可行性与有效性。研究旨在为水利工程围堰施工与拆除提供科学指导，提高工程质量与安全性。

关键词：水利工程；围堰施工；围堰拆除；技术要点

DOI：10.69979/3060-8767.25.06.027

水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，对水资源的合理调配、防洪减灾等具有至关重要的作用。围堰作为水利工程建设中的临时挡水结构，为主体工程的施工创造了干地施工条件。然而，围堰施工与拆除过程涉及众多复杂技术，其施工质量和拆除效果直接关系到整个水利工程的成败。因此，深入研究水利工程围堰施工与拆除技术要点，对于提高水利工程建设的安全性、经济性和可靠性具有重要的现实意义。

1 水利工程围堰概述

1.1 围堰的定义与作用

围堰是水利工程建设中为修筑永久性设施而搭建的临时性围护结构，核心功能是阻隔水与土进入施工区域，营造干地作业环境^[1]。在河道修建水利工程时，自然水流常对施工形成阻碍，围堰通过引导水流至预定通道，使主体工程得以在无水或低水条件下推进。以水坝建设为例，围堰可拦截河道水流，为坝基开挖、混凝土浇筑等作业提供干爽空间，避免水下施工的复杂性与高风险。此外，围堰还能通过限制施工影响范围，减少泥浆、废水等污染物进入河道，降低对周边水域生态及居民生活的干扰，兼具施工保障与环境保护双重作用，是水利工程从施工到建成阶段过渡的关键临时性设施。

1.2 围堰的类型及适用范围

根据不同的分类标准，围堰有多种类型。按材料可分为土石围堰、混凝土围堰、钢板桩围堰等。土石围堰是最常见的一种，它利用当地的土料和石料填筑而成，具有就地取材、施工简单、造价低等优点，适用于水深较浅、流速较小的河道。混凝土围堰具有强度高、抗冲刷能力强、防渗性能好等特点，适用于水头较高、地质条件复杂的工程。钢板桩围堰则具有施工速度快、可重

复使用等优点，常用于临时性工程或对施工周期要求较高的项目。按围堰与水流方向的相对位置可分为横向围堰和纵向围堰。横向围堰垂直于水流方向，主要用于截断水流，为主体工程施工创造干地条件；纵向围堰平行于水流方向，用于引导水流，保护主体工程的一侧或两侧。不同类型的围堰在不同的水利工程中发挥着重要作用，施工单位需要根据工程的具体情况选择合适的围堰类型。

2 水利工程围堰施工技术要点

2.1 围堰施工前的准备工作

施工前的准备工作是确保围堰施工顺利进行的基础^[2]。首先，要进行详细的现场勘察，了解工程所在地的地形、地质、水文等条件。通过地质勘探，确定地基的承载能力和土层分布情况，为围堰基础处理提供依据；通过水文观测，掌握河流的水位、流量、流速等变化规律，合理安排施工时间。其次，要编制科学合理的施工方案，明确施工工艺、施工顺序、质量标准等。施工方案应根据现场实际情况进行制定，确保具有可操作性。此外，还要做好材料和设备的准备工作，对原材料进行严格的质量检验，确保其符合设计要求；对施工设备进行调试和维护，保证其正常运行。同时，要组织施工人员进行技术培训和安全教育，提高施工人员的技术水平和安全意识。

2.2 围堰基础处理技术

围堰基础处理的目的是提高基础的承载能力和稳定性，防止围堰在施工和使用过程中发生不均匀沉降和滑动。对于软土地基，常用的处理方法有换填法、排水固结法、水泥搅拌桩法等。换填法是将软土挖除，换填

为强度较高的砂、碎石等材料；排水固结法是通过设置排水系统，加速软土的排水固结，提高其强度；水泥搅拌桩法是将水泥浆与软土搅拌均匀，形成具有一定强度的水泥土桩，提高地基的承载能力。对于岩石地基，要清除表面的风化层和松动岩石，确保基础与围堰之间的良好结合。在基础处理过程中，要严格按照设计要求和施工规范进行施工，加强质量检测和控制在，确保基础处理效果符合要求。

2.3 围堰填筑与墙体施工技术

围堰填筑是围堰施工的关键环节，填筑质量直接影响围堰的稳定性和防渗性能。在填筑前，要对填筑材料进行严格的筛选和检验，确保其颗粒级配、含水量等指标符合设计要求。填筑时，要采用分层填筑、分层压实的方法，每层填筑厚度不宜过大，一般控制在 30 - 50 cm。压实设备的选择要根据填筑材料的性质和填筑厚度进行合理选择，确保压实效果。墙体施工是围堰施工的重要组成部分，对于混凝土墙体，要严格控制混凝土的配合比和浇筑质量。在浇筑过程中，要采用分层浇筑、振捣密实的方法，防止出现蜂窝、麻面等质量问题。对于土石墙体，要注意填筑的密实度和坡度，确保墙体的稳定性。

2.4 围堰接头与止水技术

围堰接头是围堰施工中的薄弱环节，容易出现渗漏问题^[3]。因此，要采取有效的接头处理措施，确保接头的密封性和稳定性。常见的接头处理方法有搭接法、榫接法、焊接法等。搭接法是将相邻的围堰结构进行搭接，通过增加搭接长度来提高接头的密封性；榫接法是在围堰结构的接头处设置榫头和榫槽，使相邻结构紧密结合；焊接法适用于钢板桩围堰等钢结构围堰，通过焊接将相邻的钢板桩连接在一起。止水技术是保证围堰防渗性能的关键。常用的止水方法有设置止水帷幕、涂抹止水材料等。止水帷幕可以采用水泥搅拌桩、高压旋喷桩等方法施工，形成一道连续的防渗墙；止水材料可以采用橡胶止水带、膨润土止水条等，涂抹在围堰的接缝处，防止水的渗漏。

3 水利工程围堰拆除技术要点

3.1 围堰拆除的条件与时机

围堰拆除需要满足一定的条件和时机。首先，主体工程必须已经施工完成，并且经过质量验收合格，能够承受设计荷载。其次，拆除时间要根据工程进度和水文条件进行合理安排。一般来说，选择在枯水期进行拆除，

此时水位较低，水流速度较小，有利于拆除工作的安全进行。同时，要考虑拆除对下游生态环境和航运的影响，尽量减少对周边环境的不利影响。在拆除前，要制定详细的拆除方案，明确拆除顺序、拆除方法和安全措施等。

3.2 围堰拆除的方法与工艺

围堰拆除的方法主要有爆破拆除、机械拆除和人工拆除等。爆破拆除适用于混凝土围堰等结构强度较高的围堰，通过在围堰内部设置炸药，利用炸药的爆炸能量将围堰拆除。爆破拆除具有效率高、速度快等优点，但需要严格控制爆破参数，确保爆破安全。机械拆除是利用挖掘机、破碎机等机械设备对围堰进行拆除，适用于土石围堰等结构强度较低的围堰。机械拆除具有操作灵活、对周边环境影响小等优点，但拆除效率相对较低。人工拆除适用于一些小型围堰或局部拆除工作，通过人工使用工具对围堰进行拆除。人工拆除具有施工安全、对周边环境影响小等优点，但劳动强度大、效率低。在拆除过程中，要根据围堰的类型、结构特点和现场实际情况选择合适的拆除方法和工艺。

3.3 拆除过程中的环境保护措施

围堰拆除过程中会产生大量的废渣、废水和粉尘等污染物，对周边环境造成一定的影响^[4]。因此，要采取有效的环境保护措施，减少拆除过程对环境的污染。在废渣处理方面，要将拆除产生的废渣进行分类收集和处理，可回收利用的废渣进行回收利用，不可回收利用的废渣要运至指定的弃渣场进行堆放。在废水处理方面，要设置废水收集池，对拆除过程中产生的废水进行沉淀、过滤等处理，达标后再排放。在粉尘控制方面，要采取洒水降尘等措施，减少粉尘的飞扬。同时，要加强对拆除现场的环境监测，及时发现和处理环境问题。

4 水利工程围堰施工与拆除案例分析

4.1 案例工程概况

某水利枢纽工程坐落于某河流中游，兼具防洪、发电、灌溉等多重功能，由大坝、溢洪道、发电厂房等主要建筑物构成。为保障主体工程施工，在大坝上下游分别布置围堰：上游采用土石围堰，最大堰高 20 米，堰顶长度 300 米，利用当地材料填筑而成；下游为混凝土围堰，最大堰高 15 米，堰顶长度 250 米，以混凝土浇筑形成坚固挡水结构。工程所在区域年平均降水量 800 毫米，河流枯水期集中于每年 11 月至次年 3 月，施工方选择此时段开展围堰填筑与主体工程作业，借助上下游围堰形成干地施工空间，既降低水流对施工

的干扰,又合理利用水文特性优化施工时序,为工程安全有序推进奠定基础。

4.2 围堰施工技术应用

在围堰施工前,施工单位进行了详细的现场勘察和地质勘探,根据勘察结果制定了合理的施工方案。对于上游土石围堰,采用分层填筑、分层压实的方法进行施工,填筑材料为当地的土料和石料。在填筑过程中,严格控制每层填筑厚度和压实度,确保围堰的稳定性。对于下游混凝土围堰,采用商品混凝土进行浇筑,在浇筑过程中,加强对混凝土的质量控制和振捣密实,防止出现质量问题。同时,在围堰接头处采用了榫接法进行处理,设置了橡胶止水带进行止水,保证了围堰的防渗性能。

4.3 围堰拆除技术应用

主体工程完成质量验收后,择定枯水期实施围堰拆除作业^[5]。上游土石围堰采用机械拆除工艺,以挖掘机、装载机协同作业,逐层挖除填筑的土石物料,同步由自卸汽车将废渣清运至指定弃渣场,确保拆除过程高效有序。下游混凝土围堰则采用爆破拆除方式,前期通过详细的结构力学分析与爆破方案设计,精准计算炮孔布置、装药量等参数,形成科学拆除方案。爆破施工中严格遵循设计要求,落实警戒防护、震动监测等安全措施,确保周边建筑物与人员安全。同时,配套实施洒水降尘、废渣固控等环保举措,有效控制拆除过程中产生的粉尘污染与水体扰动,实现工程拆除与生态保护的协调推进,为河道恢复自然过流状态创造条件。

4.4 案例总结与启示

通过对该案例的分析,可以得出以下总结与启示。在围堰施工方面,要充分做好施工前的准备工作,根据工程实际情况选择合适的围堰类型和施工方法。在施工过程中,要加强质量控制和安全管理,确保围堰的施工质量和安全。在围堰拆除方面,要合理选择拆除时间和拆除方法,制定详细的拆除方案,确保拆除工作的安全和顺利进行。同时,要重视环境保护,采取有效的环境保护措施,减少拆除过程对周边环境的不利影响。

5 结论与展望

5.1 研究成果总结

本文围绕水利工程围堰施工与拆除技术要点展开研究,详细阐述了围堰的定义、作用、类型及适用范围,深入分析了围堰施工前的准备、基础处理、填筑与墙体

施工、接头与止水等技术要点,以及围堰拆除的条件、时机、方法、工艺和环境保护措施。通过实际案例分析,验证了所研究技术的可行性和有效性。研究成果为水利工程围堰施工与拆除提供了科学的理论依据和实践指导,有助于提高水利工程的建设质量和安全性。

5.2 技术应用展望

随着水利工程建设的不断发展,对围堰施工与拆除技术的要求也越来越高。未来,围堰施工技术将朝着自动化、智能化方向发展,采用先进的施工设备和施工工艺,提高施工效率和质量。围堰拆除技术将更加注重环境保护和资源回收利用,采用更加环保、高效的拆除方法,减少对周边环境的影响。同时,将加强对围堰施工与拆除过程的监测和控制,提高工程的安全性和可靠性。

5.3 建议与措施

为了进一步提高水利工程围堰施工与拆除技术水平,建议加强相关技术的研究和创新,加大对科研的投入,鼓励科研机构和企业开展合作,共同攻克技术难题。加强对施工人员的技术培训和安全培训,提高施工人员的技术水平和安全意识。建立健全质量监督和管理体系,加强对围堰施工与拆除过程的质量控制 and 安全管理。同时,要加强对水利工程围堰施工与拆除的法律法规建设,规范施工行为,保障工程的顺利进行。综上所述,水利工程围堰施工与拆除技术是一项复杂的系统工程,需要我们不断地进行研究和探索。通过提高技术水平、加强管理和监督,我们可以更好地保证水利工程的建设质量和安全,为国家的经济发展和社会稳定做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 秦鑫宇. 水利施工围堰技术应用分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (29): 213-215.
- [2] 范传红. 水利围堰工程施工技术及应用方法[J]. 水上安全, 2023, (15): 187-189.
- [3] 周川. 卵石层区域承台混凝土围堰施工关键技术及应用[J]. 工程建设与设计, 2020, (06): 173-174.
- [4] 陆美丽. 土围堰在城市桥梁工程中的应用分析[J]. 广西城镇建设, 2023, (07): 65-70.
- [5] 向旭辉. 尾水出口混凝土围堰拆除技术[J]. 技术与市场, 2015, 22(12): 145-146.

作者简介: 乔尚, 出生年月: 1986-06-30, 性别: 男, 民族: 汉族, 籍贯: 鄂尔多斯市东胜区, 学历: 本科, 职称: 中级水利工程师, 研究方向: 水利名称。