

# 橡胶坝施工技术在水利工程中的应用

陈传凯 宋 飞 贾树鑫 刘 羽  
华潍项目管理有限公司 山东 潍坊 261000

**摘要:** 橡胶坝作为一种新型的水坝类型,其施工技术已经广泛应用于水利工程中。橡胶坝具有良好的防渗性能、构造灵活和使用寿命长等优点,可以有效地满足不同施工环境的需求,未来有望得到进一步的发展和推广。随着科技的进步和橡胶材料的不断改良,橡胶坝施工技术将会更加绿色、智能和灵活。橡胶坝的自诊断和自修复能力将会不断提高,维修成本将进一步降低。总之,橡胶坝施工技术在水利工程中的应用为水利工程建设提供了新的解决方案,具有巨大的发展潜力和广阔的应用前景。我们应该加强科学研究,促进其技术的不断发展和创新,为未来的水利工程建设做出更大的贡献。

**关键词:** 橡胶坝施工技术;水利工程;应用

引言:水利工程是社会发展不可或缺的一部分,而坝体是水利工程建设的重要组成部分。传统的水坝无法满足现代化工程建设的要求,因此需要通过科学技术手段不断探索新型的水坝类型。橡胶坝作为一种新型水坝类型之一,其施工技术在水利工程中的应用日益广泛。橡胶坝具有防渗性能强、构造灵活、使用寿命长等优点,可以有效地避免水坝渗漏问题,满足更多特殊施工环境下的需求。同时,橡胶坝的及时安装和维护都可以大幅降低建设和维护成本,减少对环境的影响,提高水利工程的效益。

## 1 橡胶坝施工技术

橡胶坝是一种新型水坝,其水损失和能耗都远低于传统的混凝土坝,同时也具备可调节水位、防洪、节能减排等多种优点。然而,橡胶坝施工技术相对较新,需要各方的共同努力和研究。下面将介绍橡胶坝施工技术的几个方面。首先,橡胶坝施工前需要进行准备工作。具体来说,就是要把基础和地面清洗干净,并在基础上喷洒一层粘合剂和底漆。之后,按照设计图纸的要求布置橡胶贴面或橡胶板,采用专用工具压实并热合焊接。注意,在施工时要对接缝进行特殊处理,防止渗漏。其次,橡胶坝的固定技术也十分重要。固定方式包括下沉锚固和固定砖等。在下沉锚固方面,需要根据橡胶坝的长度和厚度决定下沉孔的长度和直径,并采用固定杆进行下沉。固定砖是一种较为经济实用且效果好的固定方式,施工时需要用特制的夹具将砖头固定在橡胶坝上。第三,橡胶坝连接技术是施工的重要环节。连接方式主要有取向连接、接缝连接和孔连接。取向连接是通过胶水将两块橡胶板固定在一起,随后再进行热压焊接。接缝连接是采用橡胶布或钢带将两部分坝体连接在一起。

孔连接是将孔钻在橡胶坝中,再在孔口处等施胶剂固定橡胶板,最后用专用的工具加固。橡胶坝施工技术的应用在水利工程中具有广泛的用途。比如,在水库工程中,橡胶坝可用于提高水位,增加蓄水量;在水电站中,橡胶坝可用于调节水流和降低水头;在治理洪水方面,橡胶坝的可调节性和防渗性能也显得尤为重要。通过采用橡胶坝施工技术,水利工程可以带来许多优势。首先,橡胶坝施工技术较为成熟,工期短,施工便捷;其次,橡胶坝的可调节性可根据实际需要进行自由调整,具有更好的实用性;最后,由于橡胶坝采用的是环保材料,其施工与运行对环境的影响较小,更符合现代环保理念<sup>[1]</sup>。

## 2 橡胶坝在水利工程中的应用

### 2.1 橡胶坝在水库工程中的应用

传统的水库主体大多是混凝土坝或土石坝,它们的建造需要耗费大量时间和资金。而橡胶坝具有灵活性更高、建造速度快、成本更加低廉且使用寿命较长的优点,因此在水库工程中的应用逐渐受到了重视和推广。具体来说,橡胶坝在水库工程中的应用主要有以下特点:(1)可调节性更强橡胶坝由一系列的橡胶板拼接而成,可以根据需要对坝体的长宽比例进行自由调整,以实现更为有效的调节水位和调节流量的目的。与传统的混凝土坝相比,橡胶坝在调节水位和流量方面更加灵活。(2)防渗性能更好传统的水库坝母体多为混凝土,在施工过程中难免会出现一些水密问题,需要增加坝体厚度同时构筑防渗墙来保证坝体的安全和稳定。橡胶坝则可以有效避免渗漏问题,采用高密度橡胶板与连接方法,形成水密屏障,无需构筑防渗墙和增加坝体厚度。(3)工程建造速度更快相比于混凝土坝母体采用预制板

拼装,用机械协作安装更快,抢工期效果好。而且,橡胶坝施工也更为灵活,可以采用模块化方式拼接组装,可快速完成橡胶坝的建造。(4)环保性能更好橡胶坝材料主要是橡胶板和特殊连接方法,相比较于混凝土等环保问题更少,给环境带来的影响也更小,十分适合于在环保意识日益抬头的时代使用<sup>[2]</sup>。

## 2.2 橡胶坝在水电站中的应用

橡胶坝是目前水坝工程中的一种新型坝体结构,它的灵活性、可调节性、防渗性能、使用寿命等优势,都为在水电站中的应用带来了广泛的前景和重要的作用。下面将就橡胶坝在水电站中的应用做一些介绍。(1)调节水流水电站的首要任务是发电,其次是调节水流,以提高发电效率。橡胶坝在水电站中的应用可以使得水流量可以根据发电需求来进行调节,从而达到提高效率 and 节能减排的目的。(2)降低水头水电站发电需要利用水流动的能量来带动涡轮,橡胶坝可以降低水头,使得水流速度降低,以便涡轮更加稳定地转动。(3)增加坝体长度和高度橡胶坝可以应用于超大型、超高型水电站的建设中,而传统的土石坝或混凝土坝在这方面的应用明显受到了限制。橡胶坝施工时间较短,利用纯机械方式组装结构,同时还可以通过模块化设计来适应不同尺寸的水电站,因此更有利于实现高度和长度的需求。(4)减低建造成本传统的水坝建造需要大量的时间和人力成本,而橡胶坝采用标准化设计,可以在工厂内进行预制完成,送到工地现场即可直接安装,这样就可以减少人力成本和加快施工速度,同时也降低了建造的总成本。

## 2.3 橡胶坝在治理洪水、调节流量方面的应用

橡胶坝是一种具有可调水位和可调流量的新型水工建筑物,针对治理洪水和调节流量等方面具有显著的优势。下面将就橡胶坝在治理洪水、调节流量方面的应用做一些介绍。(1)治理洪水在临近洪峰水位出现之前,将坝板加高以形成拦截水位,从而达到治理洪水的目的。橡胶坝由多块橡胶平板组成,坝板依靠互锁机构组装连接,成为一体化的大坝。在水量过大时,橡胶坝可以根据需要启用多重坝板进行水位控制,能够灵活适应各种情况的防洪需求。(2)调节流量橡胶坝同样也可以用来进行流量调节,通过改变坝体的长度来改变坝前流量。当启用橡胶坝进行水位调节时,如果整体坝体加高,流量则相应增大,反之,减小坝高后,则流量减少。(3)提高堤坝的运河能力橡胶坝可以与堤坝结合形成运河,改善水利设备的性质和坝的运河能力。例如,可以通过在坝前增加导流闸缸等边框压缩流量的方式来实现提高堤坝运河能力。

## 3 橡胶坝施工技术带来的优势

橡胶坝是一种新型的水坝类型,与传统的混凝土坝、土石坝相比,具有更好的可调节性、防渗性和节能环保性。这些优势主要来自于橡胶坝施工技术的特点,下面将介绍橡胶坝施工技术带来的优势。(1)施工技术成熟,工期短、施工便捷橡胶坝施工技术目前已经较为成熟,该技术相比传统的混凝土坝的施工时间要短,工期更短、施工便捷。橡胶坝的表面可以预制橡胶板贴面或现场接口枚丝后热压模成贴面,边可以根据需要主动对接固定,这可以大幅度缩短建设周期,减少建设成本。(2)可调节性强,具备更灵活的应用空间橡胶坝在施工时可以根据设计要求进行高宽比例的设定,调节坝体存储容积。具体来说,橡胶坝可以在不同的水位下按需增加和减少防洪防淤的存储量。这种可调节性使橡胶坝具备更灵活的应用空间。(3)环保节能,其工作效率更高橡胶坝使用的材料和施工技术不仅环保而且节能,能有效地节约能源。另外,橡胶坝不需要使用混凝土,以及其他离散机械或器件等设备,这意味着也更加节省了资源<sup>[3]</sup>。(4)防渗性更佳,更加可靠橡胶坝采用橡胶板作为材料,其自身具有着较好的防水性能。橡胶坝施工技术可以使接缝处更加紧密地连接,减少渗水漏水问题。(5)适应性强,适用于多种复杂环境橡胶坝在施工技术方面具备良好的适应性,是多种复杂环境下的理想选择。比如橡胶坝可以用于高山峡谷、多河道交汇处、深层软土等地形地貌。

## 4 橡胶坝施工技术面临的挑战及应对措施

### 4.1 技术研究需要加强

橡胶坝作为新型水坝类型,其技术研究还需要不断加强。例如,对于如何选择适合的橡胶材料和添加剂,橡胶坝与其他坝型的优缺点比较分析,以及施工中的结构、连接、固定方法等问题仍需要加大研究投入。应对策略:(1)建立关于橡胶坝的合理标准以及专业标准,完善其规范管理体系;(2)调整材料,大力推进技术水平的不断提高,根据地理环境的不同进行特定的材料甄选;(3)加强施工技术研究的深度和广度,研究创新型施工方案;(4)加大对橡胶坝施工技术的投资和支持,通过产学研合作,推动橡胶坝施工技术的发展<sup>[4]</sup>。

### 4.2 使用寿命等问题有待进一步解决

随着橡胶坝使用年限的增加,其耐久性和使用寿命等问题也逐渐受到了关注。特别是橡胶材料受到紫外线、氧化等环境因素的影响会逐渐老化,施工、维护与周期长短都存在较大问题。应对策略:(1)加强橡胶坝材料质量的检测与评估,建立橡胶坝的质量监管体系;

(2) 优化维护保养体系, 将保养、维护方法化、规范化, 以及保证设施工作环境符合要求; (3) 深入地研究橡胶坝的拓展使用范围, 提高其对应多种地质环境的耐冲刷、耐低温、耐紫外线等方面的性能; (4) 制定完善的维护计划并严格执行, 延长其使用寿命和性能。

#### 4.3 成本高、施工周期长

橡胶坝的成本相较于传统的水坝类型会更高, 施工周期也更长。这对于一些项目的立项和实施会带来一些阻碍。应对策略: (1) 提高橡胶坝的施工、安装效率, 通过大力推行一系列提速措施, 减少施工工期; (2) 完善橡胶坝机械化设备, 不断提高设备的自动化和生产效率, 降低橡胶坝的购买和制造成本; (3) 建立橡胶坝的完善评估体系, 合理地估算项目的价格和成本, 并推出专项投融资计划来促进水利项目的开发和建设。

### 5 展望橡胶坝施工技术的未来发展趋势

#### 5.1 技术不断更新、橡胶坝施工效率不断提高

随着橡胶坝施工技术的不断更新换代, 其施工效率将会得到进一步提高。例如, 随着橡胶材料的改良, 可以生产出更加具有耐磨、耐高温、耐低温等性能的橡胶材料, 这些材料可以减少橡胶坝的施工周期和维护成本。另外, 随着现代科技的发展, 橡胶坝施工的自动化程度将不断提高, 从而能够进一步提高橡胶坝施工效率、降低施工成本。

#### 5.2 施工过程更环保、可持续

随着工业化进程和城市化的加速, 水环境污染和生态破坏问题日益突出, 因此在施工过程中需要考虑到环保与可持续。未来, 橡胶坝施工技术将会更加注重环保与可持续发展, 例如采用更环保、低碳的材料, 实现橡胶坝的自身可再生性和可持续发展。同时, 也需要将橡胶坝施工和使用与生态保护相结合, 尽可能减少对生态环境的破坏。

#### 5.3 构造更加灵活、应用更加广泛

橡胶坝施工技术的不断创新将会使其构造更加灵活、应用更加广泛。例如, 橡胶坝在配置和使用的时候, 可以按照需要设置多段或者单段坝体, 通过这样的操作可以使橡胶坝适应更多不同种类的地形和环境因

素。另外, 橡胶坝施工技术的发展趋势将会使其应用范围继续拓宽, 未来将会更多应用于水文水资源、气象、地震、交通运输等领域。

#### 5.4 维修成本进一步降低

橡胶坝施工技术的进一步发展将会使其对维修成本的依赖进一步降低, 例如, 可以通过自动化、智能化等技术手段, 提高橡胶坝运行的自诊断和自修复能力, 降低运维成本和对维修人员的依赖。同时, 基于物联网、云计算等现代信息技术的不断发展, 也将提供更多关于橡胶坝施工和维护的数据, 加快对橡胶坝信息化的建设, 进一步提高其设施的运行效率和成本效益。

#### 结束语

橡胶坝作为一种新型水坝类型, 其施工技术在水利工程中的应用已经逐渐普及。橡胶坝施工技术具有施工周期短、防渗性好、可调节性强、环保节能等特点, 能够为水利工程建设提供更加科学、高效、可靠的解决方案。橡胶坝在应对洪水、防止山洪灾害等方面发挥着日益重要的作用, 对于城市建设、农业发展、生态保护都有着非常重要的意义。未来, 随着橡胶坝施工技术的不断研究与发展, 对于其性能的提升和应用范围的扩大, 也将会带来更多的机遇和挑战。我们应该更加积极地加强科学研究, 创新施工技术, 使橡胶坝更好地融入到水利工程体系当中, 发挥其应有的作用。同时, 我们也需要保持对于橡胶坝施工技术未来的关注和探索, 从应用和技术层面入手, 推动橡胶坝施工技术的创新和进步, 并使其在未来的水利工程建设中发挥更为积极的作用, 为人类的生活和未来发展做出更多的贡献。

#### 参考文献

- [1]刘宇峰,张建华,张金珂.橡胶坝在水利工程中的应用及发展[J].工程建设,2020(12):57-59.
- [2]王磊,王朋,温健峰.快速橡胶坝在洪涝灾害中的应用研究[J].水利水电技术,2020(2):148-151.
- [3]李升,王开宇,阎华等.橡胶坝在山洪灾害中的应用研究及防洪效果评价[J].人民黄河,2019(4):71-73.
- [4]吕焱彬,应杰,马煌辉等.下游国界河橡胶堤坝技术研究应用[J].水利与建筑工程学报,2019,17(1):1-5.