

# 新型材料在水景橡皮坝耐久性与抗老化性能中的应用分析

黄兆<sup>1</sup> 郝志雄<sup>2</sup>

1. 子长市水景工程管理所 陕西 延安 717300

2. 子长市农业综合开发示范场 陕西 延安 717300

**摘要:** 本文探讨了新型材料在水景橡皮坝耐久性与抗老化性能中的应用, 概述了水景橡皮坝的基本特点及其优势, 随后深入分析了新型材料在水景橡皮坝中的应用情况, 并着重研究了这些新型材料对橡皮坝耐久性与抗老化性能的影响。通过对比传统材料, 本文揭示了新型材料在提升橡皮坝耐久性和抗老化性能方面的显著优势, 并提出了相应的应用对策。本研究为水景橡皮坝的设计、施工和维护提供了重要的参考依据。

**关键词:** 新型材料; 水景橡皮坝; 耐久性; 抗老化性能; 应用

引言: 随着城市化进程的加快, 水景橡皮坝作为重要的水利设施, 在城市景观建设和水资源管理中发挥着重要作用。传统材料在长期使用过程中易受到环境因素的影响, 导致橡皮坝的耐久性和抗老化性能下降。因此, 探索新型材料在水景橡皮坝中的应用, 以提升其耐久性和抗老化性能, 具有重要的现实意义。

## 1 水景橡皮坝概述

水景橡皮坝, 作为一种创新的水工建筑形式, 也被称为橡胶坝, 它巧妙融合了现代科技与工程美学的精髓。该坝体核心由高强度帆布骨架与优质合成橡胶精心编织而成, 牢固地锚固于坚固的基础底板上, 形成一个封闭而灵活的袋状结构体。其运作机制简约而高效: 通过向坝体内充水或充气, 坝体随之膨胀升起, 有效阻挡水流, 发挥挡水防洪的功能; 而在无需挡水之时, 只需排出坝体内的水或气, 坝体便迅速塌陷, 让河流恢复自由流淌, 不阻碍自然水循环。水景橡皮坝的魅力远不止于其水利工程上的实用性, 更在于它为城市景观带来的无限可能。彩色的橡胶坝以其流畅的线条与优雅的姿态, 成为城市中一道独特风景线, 为城市的现代化风貌增添了一抹亮色<sup>[1]</sup>。特别适合于低水头、大跨度的闸坝建设项目, 水景橡皮坝在灌溉、防洪、发电、航运乃至城市美化等多个领域均展现出卓越的应用潜力。随着城市化进程的加速推进, 水景橡皮坝作为一种兼顾水资源管理与城市美化功能的设施, 日益受到重视。它不仅是提升城市生态环境质量、促进水资源高效利用的重要工具, 更是展现城市文明进步与生态智慧的象征。

## 2 水景橡皮坝优势

水景橡皮坝优势以下几点: 第一, 水景橡皮坝的造价相对较低, 且能节省大量材料。与传统的土石、钢、木结构相比, 橡胶坝的坝体主要由合成纤维织物和橡胶

制成的薄柔性结构构成, 这大大减少了钢材、木材和水泥的使用量。据统计, 采用橡胶坝方案, 一般可少用钢材30%~75%, 少用木材约60%, 少用水泥20%~80%。此外, 橡胶坝的施工期也明显缩短, 从坝袋加工制作到基础底板成型, 再到最后安装调试满足要求, 整个工程大约工期在40天左右。第二, 水景橡皮坝的设计和施工相对简单, 且不影响行洪。橡胶坝袋是先在工厂制造, 然后现场安装, 施工速度快, 安装须用3~15天, 最终工期3~6个月。在行洪方面, 橡胶坝袋内水泄空后, 紧贴在底板上, 不缩小原有河床断面, 无需建闸墩、启闭机架等结构, 基本上不阻水。止水效果也很好, 坝袋锚固于底板和岸墙上, 能达到基本不漏水, 满足安全度汛的要求。第三, 水景橡皮坝的抗震性能好, 造型优美, 且维修方便。橡胶坝的坝体为柔性薄壳结构, 富有弹性, 抗冲击弹性40%左右, 伸长率达60%, 具有以柔克刚的性能, 能抵抗强大的地震破坏和洪水的波浪冲击。同时, 橡胶坝属流线型, 造型优美, 色彩丰富, 易与周围环境相协调, 增强了其美化环境的功能。在维修方面, 橡胶坝装置的结构简单, 充、放水装置的失灵率低, 几乎不需要维修。

## 3 新型材料在水景橡皮坝中的应用

### 3.1 彩色橡胶坝袋的创新

在追求绿色、和谐的城市发展理念下, 彩色橡胶坝袋的出现无疑为水景设计注入了新的活力。传统的黑色橡胶坝袋, 虽然功能强大, 但在美观度上略显不足, 与周边的自然环境存在一定的不协调性。而彩色橡胶坝袋, 尤其是以蓝色和绿色为主色调的坝袋, 不仅继承橡胶坝原有的优良性能, 更在视觉上与自然景观完美融合。彩色橡胶坝袋的引入, 使得水景设计更加灵活多变, 能够根据不同的环境和需求进行个性化定制<sup>[2]</sup>。这种

坝袋不仅提升了城市的美观度，更在无形中增强居民的环保意识，引导人们更加关注城市的生态环境建设。彩色橡胶坝袋的耐候性、耐腐蚀性等性能也得到了极大的提升，确保水景工程的长期稳定运行。

### 3.2 扰流板橡胶坝的创新设计

扰流板橡胶坝是一种集实用性与美观性于一体的创新设计，通过在坝袋上巧妙地安装扰流板，这种坝型有效地解决了传统橡胶坝袋易磨损、易震荡的问题。当水流经过坝袋时，扰流板能够形成一股向上的气流，对水流进行干扰和分散，从而减小了对坝袋底部的直接冲击力。扰流板橡胶坝的坝袋材料通常采用高强度的涤纶织物，这种材料不仅拉伸强度高、耐磨性好，而且长期使用中不易变形，确保了坝袋的稳定性和耐久性。扰流板的设计还巧妙地融入瀑布景观元素，使得水景在实用性之外更添一份观赏性。这种创新设计不仅丰富水景橡皮坝的应用场景，更为城市的水景建设提供了更多的可能性。

### 3.3 环保景观橡胶坝的推广

环保景观橡胶坝，作为现代水景设计的一颗璀璨新星，正以其独特的魅力和环保理念，在水域美化领域掀起一场革新。这种创新的坝体设计，采用先进的可降解材料精心打造，既确保了坝体的耐用性，又实现了与自然环境的和谐共生，避免了传统坝体可能带来的环境负担。环保景观橡胶坝的亮点不仅在于其环保特性，更在于其出色的美学表现。坝体可以呈现出多样化的形态和丰富的色彩，为水景增添无限生机与活力。无论是宁静的湖泊，还是潺潺的小溪，环保景观橡胶坝都能以其独特的韵味，为水景注入灵魂，使之成为室外空间中的一道亮丽风景线。在安装与维护方面，环保景观橡胶坝同样表现出色。相较于传统坝体，其安装过程更为简便快捷，大大缩短了工期，降低施工成本。坝体的维护也更为方便，减少了后期维护的繁琐与费用。更为重要的是，环保景观橡胶坝支持个性化定制，能够根据不同的景观风格 and 客户需求进行量身打造。这意味着每一处水景都能拥有属于自己的独特韵味和个性，让水景设计更加灵活多变，充满创意与想象。

### 3.4 密封材料的创新

在橡胶坝的施工过程中，密封材料的选择扮演着举足轻重的角色。传统的纯胶板密封材料，尽管在一定程度上能够满足基本的密封需求，但其受力伸缩性较差的缺陷，往往限制了其在实际应用中的效果。特别是在面对复杂多变的水域环境和长期的水压冲击时，纯胶板密封材料往往难以达到理想的密封状态，从而影响了橡胶坝的整体性能和安全性。随着材料科学的不断进步，新型密封

材料的出现为橡胶坝的施工带来了革命性的变化<sup>[3]</sup>。海绵止水胶片和止水密封胶条与胶浆等新型材料，凭借其卓越的弹性和压缩率，成功解决了传统密封材料存在的问题。这些新型材料能够紧密贴合坝袋的锚固部位，形成一道坚不可摧的防水屏障，有效防止水、气的泄漏，从而大大提高了橡胶坝的密封性能。新型密封材料的应用还显著延长了坝体的使用寿命，由于它们具有优异的耐久性和抗老化性能，能够在长期的水压和日照等恶劣环境下保持稳定的性能，从而减少了坝体的维修和更换频率，降低了维护成本。这一创新不仅为橡胶坝的施工提供了更加可靠的技术保障，还为水景设计带来了更多的可能性。

## 4 新型材料对橡皮坝耐久性与抗老化性能的影响

### 4.1 提高材料本身的耐久性

新型材料，如高强度合成纤维和特殊橡胶配方，显著提升了橡皮坝的耐久性。这些材料具有出色的耐磨损、耐侵蚀和耐老化特性，能够在恶劣环境中长时间保持稳定的性能。例如，采用优质橡胶和帆布胶合而成的新型橡皮坝，不仅具有优异的密封性和整体性，还能有效防止坝体漏水或脱层。这种新型材料的应用，使得橡皮坝的使用寿命得到显著延长，减少了维护和更换的频率。

### 4.2 增强抗老化性能

新型材料在抗老化方面表现出色。传统的橡皮坝在长期暴露于阳光下和接触水后，容易老化变硬，影响使用效果。而新型材料通过添加抗紫外线剂、防老剂等特殊添加剂，有效提高了橡皮坝的抗老化性能。这些添加剂能够抵御紫外线辐射和化学腐蚀，保持橡皮坝的柔软性和弹性，延长其使用寿命。

### 4.3 优化设计与制造工艺

新型材料的应用还促进了橡皮坝设计与制造工艺的优化。采用新型材料制作的橡皮坝，在设计上更加合理，能够更好地适应各种复杂环境。制造工艺的改进也提高了橡皮坝的精度和质量，使其在使用过程中更加稳定可靠。这种优化设计与制造工艺的结合，进一步提升了橡皮坝的耐久性和抗老化性能。

## 5 新型材料在水景橡皮坝中的应用对策

### 5.1 材料选择与应用

在水景橡皮坝的建设中，材料的选择至关重要。传统的橡胶坝材料虽然具有一定的弹性和耐久性，但在长期的使用过程中可能会出现老化、破损等问题。因此，引入新型材料成为提升橡皮坝性能的关键。可以考虑使用高性能合成材料，如纤维增强复合材料（FRP）和超高性能混凝土（UHPC）。这些材料具有轻质、高强、耐腐

蚀等优点，能够有效提升橡皮坝的抗压强度和耐久性。例如，FRP材料可用于橡皮坝的面板和坝肩加固，其抗拉强度远超传统钢筋，能够显著增强坝体的整体稳定性。而UHPC材料则可用于橡皮坝的基础和坝体加固，其高密度和高抗压强度能够有效抵抗水流的冲刷和侵蚀。还可以探索使用再生胶等环保材料。浅色乳胶再生胶以回收废旧医用检查手套为原料，通过一系列工艺制备而成，具有良好的可塑性和弹性。在橡胶坝中应用再生胶，不仅能够有效降低原料成本，还能够减少环境污染，实现可持续发展。

### 5.2 结构设计与优化

在橡皮坝的结构设计中，应充分考虑新型材料的应用。例如，可以采用曲线形压板锚固技术，通过在坝基础中预埋锚固件螺栓，并在压板和垫板之间增加钢压条，使坝袋在锚固处形成曲线形<sup>[4]</sup>。这种设计能够使袋体橡胶布上的作用力均匀分布，增加坝袋与压条之间的接触面积，从而有效减少坝袋的局部受力损伤，提高坝体的整体稳定性。在橡皮坝的下游消能段设计中，应摒弃传统的刚性结构，如浆砌石和干砌石海漫。这些结构在局部被冲刷破坏后，容易发生管涌或流土现象，危及坝体安全。相反，可以采用柔性消能结构，如橡胶坝袋与柔性护底相结合的设计方案。这种设计能够有效吸收和消散水流能量，减少河床冲刷和淘蚀现象的发生。

### 5.3 施工与维护

在橡皮坝的施工过程中，应严格按照新型材料的施工规范进行操作。例如，在安装FRP和UHPC材料时，需要进行表面处理、材料铺设、混凝土浇筑和固化养护等步骤。每一步都需要精心操作，确保材料之间的粘结良好，达到预期的加固效果。在橡皮坝的后期维护中，应建立定期检测机制，对坝体进行全面的监测与评估。包括应力、变形、渗漏等指标都需要进行定期检测，以及及时发现并处理潜在的安全隐患。还需要根据不同的环境

条件制定相应的维护计划，确保橡皮坝在其使用寿命内始终保持良好的状态。

### 5.4 经济效益与环境影响

新型材料在水景橡皮坝中的应用不仅能够提升坝体的性能和稳定性，还能够带来显著的经济效益和环境影响。从经济效益方面来看，新型材料的应用能够降低原料成本、施工成本和后期维护成本。由于新型材料具有较高的耐久性和适应性，能够延长橡皮坝的使用寿命，减少因坝体失效导致的经济损失和社会影响。从环境影响方面来看，新型材料的应用能够减少环境污染和生态破坏。例如，再生胶等环保材料的应用能够有效降低废弃物的产生和对自然资源的依赖，实现可持续发展。

### 结束语

综上所述，新型材料在水景橡皮坝中的应用显著提升了其耐久性和抗老化性能，为水景橡皮坝的长期稳定运行提供了有力保障。新型材料的应用仍需进一步研究和优化，以适应不同的环境条件和工程需求。未来将继续关注新型材料的发展动态，为水景橡皮坝的设计、施工和维护提供更多创新思路和技术支持。

### 参考文献

- [1]杨智宇.基于新型材料的结构设计优化[C]//2024工程技术应用与施工管理论坛论文集.2024:1-3.
- [2]何啸宇,王艳伟,李能,等.复合饰面地板表面抗老化性能测试对比研究[J].林产工业,2024,61(7):23-27,39. DOI:10.19531/j.issn1001-5299.202407005.
- [3]李明,张黎君,智红梅.纳米ZnO/HDPE复合材料的抗老化性能研究[J].现代塑料加工应用,2022,34(2):16-19. DOI:10.19690/j.issn1004-3055.20200332.
- [4]张雯雯.环保工程中新型材料在水处理中的应用研究[J].模型世界,2024(17):98-101. DOI:10.3969/j.issn.1008-8016.2024.17.033.