

新时期现代化堤防工程建设探讨

保 成

黑水县农业农村水利和科技局, 四川 黑水 623500

[摘要]堤防是江河湖库防洪体系中一项基础性的工程,也是保障流域水安全、守护沿岸城乡生产生活稳定的关键屏障。进入新发展阶段,在“三新一高”(新发展阶段、新发展理念、新发展格局、高质量发展)的大背景下,传统堤防工程那种只重防洪、忽视生态、功能单一、管理粗放的做法,问题越来越明显,已经很难满足经济社会高质量发展和生态文明建设的双重需要。本文结合当前堤防工程的实际情况,梳理一下新时期堤防建设中比较突出的问题,然后围绕防洪安全、生态宜居、功能多样、智慧运维这几个核心目标,来探讨现代化堤防工程该怎么建、有哪些关键技术、怎么落地、用什么管理模式,希望能为新时代堤防工程的提档升级和现代化流域防洪体系的构建提供一点参考。

[关键词]新时期;现代化堤防;工程建设;生态治理;智慧运维

DOI: 10.64635/ja.2026.1314

中图分类号: TV871

文献标识码: A

Discussion on the Construction of Modernized Embankment Projects in the New Era

Bao Cheng

Heishui County Bureau of Agriculture, Rural Affairs, Water Conservancy and Science and Technology, Heishui,
Sichuan 623500, China

Abstract: Embankments are fundamental engineering components of flood control systems for rivers, lakes, and reservoirs, and serve as key barriers for ensuring basin water security and maintaining stable production and living conditions in urban and rural areas along waterfronts. In the new development stage, under the background of the “three new and one high” framework, namely the new development stage, new development philosophy, new development pattern, and high-quality development, the limitations of traditional embankment projects have become increasingly prominent. Conventional practices that focus only on flood control while neglecting ecology, providing single functions, and relying on extensive management can no longer meet the dual requirements of high-quality economic and social development and ecological civilization construction. Based on the current practical conditions of embankment projects, this paper reviews the prominent problems in embankment construction in the new era. Focusing on core objectives such as flood control safety, ecological livability, multifunctional integration, and smart operation and maintenance, it explores how modernized embankment projects should be constructed, what key technologies should be adopted, how they can be implemented, and what management models should be applied. The study aims to provide references for the upgrading of embankment projects and the construction of a modernized basin flood control system in the new era.

Keywords: new era; modernized embankment; engineering construction; ecological governance; smart operation and maintenance

引言

我国堤防建设历史悠久,从古代遥堤、缕堤、格堤的体系化探索,到新中国成立后大规模堤防加固整治,历经数千年发展,已形成规模庞大的堤防工程体系。截至目前,全国堤防总长度超32万公里,保护面积近42万平方公里,成为抵御洪涝灾害、保障国土安全的重要基础设施。随着

我国城镇化快速推进、生态文明建设深入落地以及极端天气频发,堤防工程的功能定位、建设标准、运维要求发生根本性转变。

传统堤防工程以“挡水防洪”为单一核心,建设模式固化为加高培厚、硬质护坡、硬化堤身,虽能满足基础防洪需求,但存在生态破坏、功能单一、运维滞后、适配性

不足等问题。新时期现代化堤防建设不再局限于单纯的防洪挡水功能,而是朝着防洪安全、交通畅通、环境生态、管理智慧四位一体的复合型、系统化工程转型,兼顾安全保障、生态修复、城市发展、民生服务等多重价值,成为水利现代化建设的重要抓手。

1 新时期堤防工程建设现状与突出问题

1.1 建设理念片面,统筹性不足

长期以来,我国堤防工程建设秉持“重防洪、轻行洪,重加固、轻治理”的传统理念,工程建设聚焦堤防本体加固提标,重点解决堤身挡水、防冲防渗问题,对河道河势稳定、冲淤平衡、行洪通道保护重视不足。多数堤防建设仅围绕现有堤段进行被动改造,未结合流域整体水系格局拟定科学治导线,缺乏对遥堤、缕堤、格堤等传统堤防体系优势的传承与创新,导致部分河段堤线布局不合理,挤占行洪断面,影响河道自然泄洪能力,难以实现行洪安全与防洪安全的辩证统一。同时,工程建设多侧重安全指标,忽视生态、交通、景观等附加功能,与城市发展、生态保护、民生需求脱节。

1.2 工程结构单一,适配性较差

现在很多老堤防用的还是那种标准化的梯形断面,城市里的河段也多半是硬邦邦的防洪墙,护坡基本就是混凝土、浆砌石这些硬材料,结构形式比较单一固化。这种传统做法,施工方便、造价也好控制,但缺点也很明显。头一个,硬质护坡把水和岸上的交换通道给堵了,水生生物没了地方待,河道的自净能力也下降,水生态越来越差。再一个,这种单一结构在不同河段、不同场景下根本不好使:农村那边的堤段功能闲着也是闲着,城市这边呢,承载力又不够,矛盾挺突出。还有一个,一些早年建的老堤,存在堤身沉降、防渗不行、抗冲能力弱这些问题,年头一长,老化和病害越来越厉害,真要碰上极端暴雨洪水,根本扛不住。

1.3 功能体系薄弱,综合价值偏低

老式堤防的用途太单一,基本就只盯着防汛挡水这一件事,综合服务能力明显跟不上。交通方面,大多数堤顶路就是简易路面,标准低、路又窄,只够平时巡查用,根本没法满足城乡之间通联、物资快速调运的需要。有些工矿企业那一段,防汛通道甚至被堵住,维护车辆都过不去。生态景观方面,硬邦邦的堤防把水和岸割裂开来,缺少生态修复和亲水设计,很难融入城市的滨水空间建设。至于公共服务功能,堤防跟市政、文旅、民生这些设施融合度很低,土地资源也没充分利用起来,本来可以发挥的综合

效益没有释放出来。

1.4 运维管理粗放,智能化水平不足

堤防工程战线拉得长,点位又分散,隐患藏得深,管护起来本身就很难。现在很多地方还是靠人工巡查、凭经验判断、人海战术那一套老办法,效率低,隐患也发现得晚。信息化、智能化的手段用得很不够,有些堤段连水文监测、隐患感知、视频监控这些基础设备都没有,根本做不到实时监测水情、工情、险情,更别提动态预警了。再加上部门之间权责不清,水利、市政、园林、交通各管各的,协同不起来。重建轻管、管护碎片化是普遍现象,很难适应现代化工程长期运维的需要。

2 新时期现代化堤防工程建设核心理念

立足新时期水利高质量发展要求,现代化堤防建设需打破传统单一工程思维,树立系统治理、生态优先、功能复合、智慧赋能的全新建设理念,构建“安全稳固、生态宜居、功能多元、管理高效”的现代化堤防体系,核心可概括为十六字准则:防洪安全、交通畅通、环境生态、管理智慧。

2.1 防洪安全:系统统筹、动态稳固

防洪是堤防的核心底线功能。现代化堤防的防洪安全不再是单纯的堤身坚固、高程达标,而是立足流域整体视角,辩证统筹行洪与防洪的关系,以河势稳定、冲淤平衡为基础,科学优化堤线布局,合理确定防洪标准。摒弃局部加固、被动整改的建设模式,通过系统规划堤线、优化断面结构、强化防渗抗冲能力,构建“堤防+水库+分洪区”立体防洪屏障,实现常态防洪稳固、极端洪水可控,同时根据经济社会发展、河道演变动态调整建设标准,保障防洪安全的科学性与合理性。

2.2 交通畅通:因地制宜、路堤融合

依托堤防天然带状空间,推进路堤一体化建设,是盘活堤防资源、提升综合价值的重要路径。现代化堤防建设需兼顾防汛专用通道与城乡交通需求,根据城市、农村、工矿企业不同堤段场景,差异化优化堤顶道路标准。在保障行洪断面不被侵占、堤防结构安全的前提下,高标准建设堤顶通行道路,打通城乡滨水交通脉络,兼顾防汛物资转运、日常交通通行需求,实现“一堤两用、资源集约”,节约土地资源与工程投资。

2.3 环境生态:生态优先、人水和谐

践行生态文明建设要求,推动堤防从“硬质挡水”向“生态亲水”转型。摒弃全硬化、封闭式建设模式,采用生态护坡、透水结构、植被固堤等技术,修复水陆生态廊

道,恢复水体交换、生物栖息功能。结合滨水空间整治,清理非法堆场、码头,打造生态湿地、滨水绿地,消减面源污染,改善河道生态环境,同时打造亲水休憩空间,实现堤防工程与自然生态、城市景观深度融合,构建人水和谐的生态屏障。

2.4 管理智慧:数字赋能、高效运维

我们要靠数字化、智能化来推动堤防运维管理的转型。具体来说,就是利用大数据、物联网、数字孪生这些现代技术,搭建一个智慧堤防管理平台,把过去靠人工值守的方式替掉,让监测、预警、调度、运维这些环节都实现智能化管控。同时,多个部门要协同起来,把制度也标准化,形成一套系统、精细、常态化的管护机制,从而切实提高堤防的运行效率和风险防控能力。

3 新时期现代化堤防工程建设关键实施路径

3.1 科学规划布局,构建系统化防洪体系

坚持流域系统治理思维,统筹上下游、左右岸、干支流堤防建设,打破单点改造、碎片化建设格局。结合流域防洪规划、国土空间规划、城市发展规划,科学拟定治导线,优化堤线整体布局,传承传统堤防体系优势,结合现代水力学理论,分类梳理遥堤、缕堤、格堤的适用场景,实现堤线布置与河势演变、冲淤规律、行洪需求高度适配。同时,推进堤防达标提升行动,对照最新防洪标准,对大江大河干流堤防、主要支流及中小河流重点堤防逐一提标改造,补齐防洪短板,构建全域统筹、系统稳固的防洪安全网络。

3.2 优化工程结构,推广生态化建设模式

针对不同地方的不同需求,堤防结构也要精细化、生态化地升级。城市里的滨水堤段,可以做成缓坡式堤防,或者用装配式挡墙、海绵堤防这些新形式,搭配生态混凝土、连锁生态块、植被护坡这类透水生态材料,把原来硬邦邦的护坡换掉,这样既能防洪,又能兼顾景观和亲水功能。农村那边的自然堤段,就以土石堤为基础,尽量保留原来的堤形,用植被固堤、浅层防渗这些简单的生态工艺,既省钱,又能保护好自然风貌。对于一些重点的险工险段,则要用截渗、排水、减压一起上协同治理,把堤身的防渗、抗滑、防冲能力提上去,彻底消除隐患。另外,还要把海绵城市的理念融进去,通过透水铺装、雨水调蓄、植被滞留这些设计,让堤防本身也能消纳一部分雨水,做到防洪排涝和生态涵养两不误。

3.3 推进功能复合,实现多元价值融合

别让堤防只盯着防洪这一件事,要把它打造成防洪、

交通、生态、景观、民生多功能的综合体。把路和堤结合起来,统一堤顶路的建设标准,配好相应设施,形成一条贯穿城乡的滨水交通通道,既能应急防汛,平时大家也能走。趁着城市更新和滨水开发的时机,把堤防周边的空间好好利用起来,建些江滩公园、滨水步道、生态绿地,配上休闲、健身、观景的设施,让老百姓有地方亲近水、放松一下。还要推动堤防和市政、文旅、生态治理相互融合,把地下管网、停车位、景观亮化这些设施统一规划好,让水利工程真正变成城市公共空间和生态景观的一部分,把工程的综合效益最大限度地释放出来。

3.4 赋能数字智慧,搭建智能化运维体系

加快堤防工程数字化、智能化升级,构建全生命周期智慧管理体系。搭建集数字防汛、工程管理、智能监测、风险预警于一体的标准化信息管理平台,在重点堤段布设水文测报、沉降监测、渗流监测、视频监控等设备,搭配无人机“飞诊”巡查,形成“人力巡查+设备监测+无人机巡检”的立体化巡查模式,实现水情、工情、险情实时感知、动态监控。依托数字孪生技术构建虚拟堤防模型,开展洪水预报、险情预演、调度预案模拟,实现防洪“四预”精准落地,彻底改变传统人海值守的粗放管理模式。同时,建立工程建设、运维、改造全生命周期数字化档案,实现堤防工程精细化、常态化、智能化管控。

3.5 健全管理机制,强化协同管护效能

堤防管理要解决多头管、没人管的难题。可以试试让水利部门牵头,市政、交通、园林、环保这些部门一起坐下来,根据堤防的功能和所处区域,把各自的职责分清楚,谁该管什么就管什么,大家一起建、一起管,形成合力。还要把堤防从建设到施工、验收、再到后期运维的全过程都标准化,把建设标准、运维流程、隐患怎么整改这些事都规范起来,不能光建不管。另外,要培养一支专业的管护队伍,多搞一些智能化的设备操作、隐患排查、应急抢险这些方面的培训,让大家真正能干活、会干活。最后,也要发动群众一起参与堤防巡查和生态保护,专业的人专门管,社会力量帮着监督,这样双管齐下,才能形成长效机制。

4 现代化堤防建设创新技术应用

新时期堤防工程的现代化建设,离不开技术上的支撑。现在很多新材料、新工艺和数字化技术陆续落地,给堤防提质升级提供了实实在在的保障。材料方面,像自修复混凝土、土工合成材料、生态透水砌块这些新型材料用得越来越多,堤身更稳、更耐用,也更环保,不像老材料

那样容易坏、不够绿色。施工工艺上,装配式施工、机械化加固、精准防渗这些新做法,大大提高了施工效率和质量,工期缩短了,成本也下来了。再说数字化,BIM 和 GIS 技术融合之后,堤防从设计、施工到运维都能实现可视化管控;再加上数字孪生、人工智能,就能做洪水模拟、风险预警、智能调度,让堤防工程的现代化管理水平上了一个大台阶。

5 结语

新时期现代化堤防工程建设,是水利事业高质量发展的必然要求,也是筑牢流域水安全屏障、推进生态文明建设、赋能城乡发展的重要举措。现代化堤防已从传统单一的挡水构筑物,升级为集防洪安全、生态保护、交通联通、智慧运维、民生服务于一体的复合型系统工程。以后建堤防,还是要坚持系统治理、生态优先、智慧赋能这个大方向,不能再走以前粗放建设、粗放管理的老路。要接着优化堤线的走向,升级工程结构,把功能体系配得更全,管

护模式也得创新,让新技术、新材料、新工艺真真正正落到实处。通过全方位的提升,让堤防工程从过去“只要安全达标”,逐步转向“提质增效、生态宜居、智慧高效”,努力建成跟得上新时代要求的现代化堤防体系,为流域经济高质量发展、水生态环境持续改善提供坚实的水利支撑。

【参考文献】

- [1]彭程昊.现代化技术在河道堤防工程中的应用研究[J].中国科技期刊数据库.工业 A,2023.
- [2]范京雷.关于水利堤防工程施工技术的研究[J].明日,2021(3):0051-0051.
- [3]宋吉友.水利工程中河道堤防护岸施工技术的探讨[J].Water Conservancy & Electric Power Technology & Application,2022,4(4).

作者简介:保成(1995.11—),性别:男,学历:本科,毕业院校:四川农业大学,所学专业:水利水电工程,目前职称:助理工程师。