

水库安全管理

叶舟 主编

施俊跃 主审



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水库安全管理

叶 舟 主 编

施俊跃 主 审



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书从我国的基本国情和水库运行管理的现状出发,在工程措施和非工程措施两方面对水库安全管理作了较为全面、系统的阐述。主要内容有水库安全管理基础知识和法规与制度、水库大坝安全监测、水库养护维修与除险加固、水库防汛与抢险、水库防洪安全控制、水库现代化管理技术及发展趋势等。

本书既可作为广大水利工作者和水库运行管理人员的工作用书,也可作为有关水库运行管理培训班学员及水利类专业院校学生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

水库安全管理 / 叶舟主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2012. 2

ISBN 978-7-5084-9446-3

I. ①水… II. ①叶… III. ①水库管理: 安全管理
IV. ①TV697

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第016854号

书 名	水库安全管理
作 者	叶 舟 主编 施俊跃 主审
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (发行部)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	三河市鑫金马印装有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 20.75印张 466千字
版 次	2012年2月第1版 2012年2月第1次印刷
印 数	00001—15000册
定 价	53.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

本书编委会

主 任： 虞洁夫

副主任： 王春来 杨 炯 葛平安

委 员： （按姓氏笔画排序）

毛永强 卢健国 周红卫 赵法元 钱燮铭

彭 洪 董福平 潘田明

主 编： 叶 舟

副主编： 郑贞宝 金连根

主 审： 施俊跃

副主审： 姚月伟 陈柏荣

序



浙江省现有水库 4200 多座，数量众多，像明珠般遍布浙江省各地。这些大大小小的水库，在防洪、供水、灌溉、发电、旅游、水产养殖等方面发挥着巨大的效益，是保障浙江省人民生命财产安全和经济社会快速健康发展的重要基础设施。随着经济社会的不断发展和进步，人们对水库安全的重视和关注越来越大，对水库的依赖程度和期望越来越高，水库的综合作用越来越突出。

近些年来，在水利部的关心指导和浙江省委、省政府的正确领导下，浙江省通过实施“千库保安”和“强塘固房”工程建设，截至 2011 年底已完成病险水库除险加固近 2000 座，大批存在安全隐患的病险水库得到了及时的除险加固，水库安全程度大幅提高，并在防汛防台抗旱工作中发挥了重要的削峰错峰作用和抗旱供水功能，成效十分显著。同时，随着水库管理体制改革的不断推进，水库的工程形象和管理人员的精神状态焕然一新，迸发出崭新的活力。

当前，浙江省水利厅认真贯彻落实中央和浙江省委、省政府关于加快水利改革发展的重大决策部署，结合省情、库情，着力推行水库除险加固动态化，努力深化水库管理体制改革的，积极完善水库管理制度和考核机制，建立健全水库管理长效机制，实施水库管理标准化，求真务实，锐意进取，不断提升行业发展水平，积极开创水库事业新局面。

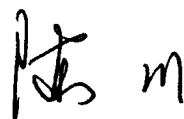
事业要发展，人才是关键。随着水库除险加固和工程管理规范化的推进，水库各类管理人员技术水平总体不高的问题逐步显现，已成为行业持续健康发展的主要制约因素。大力开展水库管理行业队伍建设，为行业发展提供人才保障和技术支撑，是各级水利部门加强水库管理工作面临的重要任务。“十二五”期间，是浙江省加快水利改革发展的重要时期，根据浙江省水库发展规划，我们将组织 7000 多名水库管理干部职工培训，努力实现“全员培训，持证上岗，素质提高”的水库人才队伍建设目标，基本满足水库事业可持续发展的需要。

为切实抓好水库管理人员的培训工作，确保培训工作有力、有序、有效

开展，实现统一教材、统一师资、统一题库、统一考核、统一发证的要求，浙江同济科技职业学院借承担浙江省水库安全管理培训教育任务之机，组织专业人员编写了《水库安全管理》一书。该书注重针对性、实用性和适用性，充分考虑了水库从业人员的文化素质、知识结构、技能水平等实际情况，以满足水库安全生产和规范运行为基本要求。

全书涵盖了水库安全管理相关知识，注重引用新技术、新工艺、新标准、新规范。同时，考虑了水库管理人员的业务特点，语言简明朴实，侧重实践应用，既可作为水库管理人员的岗位培训教材，又可作为广大水库技术人员水库日常运行管理工作的实用工具书，具有较好的参考和借鉴作用。

浙江省水利厅厅长

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely '陈明' (Chen Ming).

前言

截至 2009 年年末,我国共修建了 87873 座水库。这些水库工程在防洪、供水、灌溉、发电、改善生态环境等方面发挥了巨大作用,已经成为保障人民生命财产安全和经济社会又好又快发展的重要基础设施。经济社会的高速发展,人民生活条件的不断改善,对水库安全运行和综合效益发挥提出了更高的要求。

水库安全事关人民生命财产安全和社会稳定,事关经济社会发展大局。党和国家对水库安全问题极为重视。20 世纪 70 年代后,特别是改革开放以来,我国先后颁布了多个有关防洪、水库大坝安全等方面的法律、法规、规章和规范性文件。水利部多次发文要求各地充分认识加强水库安全管理工作的重要性,进一步强化各级水行政主管部门对水库大坝安全的监督管理职能,切实做好水库安全管理的各项工作,保证水库工程安全运行,充分发挥水库工程的综合效益。经过各省市对病险水库尤其是小型水库的维修、养护和除险加固,水库安全形势有了明显改观,但仍存在不少薄弱环节,随着时间的推移,新的问题 and 安全隐患还会出现,保障水库安全运行将是一项长期而艰巨的任务。

编写本书的目的,就是从我国的基本国情和水情出发,力求从科学发展观的高度,对水库安全管理给予科学、系统和深入地阐述,试图从非工程措施和工程措施两方面为广大水利工作者,尤其为水库运行管理人员提供帮助,解决疑难。本书对水库大坝的基础知识、法律法规、水库安全管理制度、维修养护与安全监测、除险加固、防汛抢险、水库控制运行、自动化管理技术及其发展趋势和环境保护等方面进行了较为详尽地阐述,特别对维修加固,防汛抢险和自动化管理、安全监测、科学预报作了重点阐述。为了使本书内容更加翔实,我们引用了一些国内外的典型案例,不少案例出自浙江省,以帮助读者汲取他人的经验教训,开阔自己的思维角度。考虑到不同层次读者的不同要求,本书在编写过程中既重点阐明了大中型水库大坝安全管理方面的原则和要求,又详细表述了农村小型水库安全管理的具体操作方法。

全书共分八章和六个附录。其中:第一章由浙江同济科技职业学院叶舟、

李斌编写；第二章由浙江同济科技职业学院于会泉编写；第三章第一节至第四节由浙江省水利河口研究院郑敏生、邱志章编写，第五节由浙江同济科技职业学院金连根编写；第四章由浙江同济科技职业学院朱兆平编写；第五章第一节至第四节由浙江同济科技职业学院郑贞宝、朱兆平编写，第五节由浙江同济科技职业学院徐跃增编写，第六节由浙江省水利河口研究院江晓益编写；第六章和附录由浙江同济科技职业学院陈柏荣编写；第七章由浙江同济科技职业学院刘进宝和浙江省水利河口研究院顾彦平编写；第八章第一节由浙江同济科技职业学院楼骏、李峰和浙江省水利河口研究院苏玉杰编写，第二节由浙江省水文局卢卫编写，第三节由浙江省水利河口研究院苏玉杰编写。为了帮助读者更好地了解本书内容，还编写了与本书配套的《水库安全管理习题集》，并附有参考答案。全书由浙江省人民政府防汛抗旱指挥部办公室顾问姚月伟和浙江同济科技职业学院陈柏荣负责统稿。

本书在编写过程中，参阅了国内外大量科技文献，也借用了一些水库工程的实例资料，在此，谨向有关专家、作者和单位表示深深谢意。浙江省水利厅有关处室领导、专家对本书的编写提了不少宝贵意见，青山水库管理处等单位提供了宝贵资料，在此一并表示感谢。

由于编写者水平有限，书中如有不妥之处，请读者批评指正。

目 录

序

前言

第一章 绪论	1
第一节 概述	1
第二节 水库安全管理发展进程	4
第三节 水库安全管理现状、成绩及任务	6
第二章 水库安全管理基础知识	12
第一节 水库基础知识	12
第二节 水库防汛基础知识	21
第三节 水力学与土力学基础知识	28
第四节 水库管理和保护范围	34
第五节 水库安全警示	36
第三章 水库安全法规与制度	39
第一节 水库安全管理的法律依据	39
第二节 水库安全管理制度	43
第三节 水库安全管理的组织机构	52
第四节 水库管理部门的职责	58
第五节 水库工程技术档案管理制度	61
第四章 水库大坝安全监测	65
第一节 水库大坝安全监测概述	65
第二节 水库大坝巡视检查	71
第三节 水库大坝仪器观测	78
第四节 水库大坝安全监测资料整编及分析基础	114
第五章 水库养护修理与除险加固	136
第一节 概述	136
第二节 水库大坝养护	138
第三节 水库大坝修理	140
第四节 水库除险加固技术	165

第五节	闸门与启闭设备养护修理·····	178
第六节	水库库区地质灾害防治·····	185
第六章	水库防汛与抢险 ·····	189
第一节	概述·····	189
第二节	水库防汛准备工作·····	191
第三节	土坝险情抢护技术·····	201
第四节	混凝土及砌石建筑物险情抢护技术·····	220
第五节	降低库水位的技术措施·····	228
第六节	水库安全应急预案·····	230
第七章	水库防洪安全控制 ·····	239
第一节	综合利用水库调度运用·····	239
第二节	水库调洪计算·····	242
第三节	水库控制运用计划·····	249
第四节	工程实例——浙江省××水库 2007 年控制运用计划·····	251
第五节	防洪预案·····	260
第六节	水库群防洪调度·····	263
第八章	水库现代化管理技术及发展趋势 ·····	270
第一节	水库现代化管理·····	270
第二节	水库水质安全及库区环境保护·····	276
第三节	水库现代化管理的发展趋势·····	281
附录	·····	284
附录一	土质堤坝防汛抢险技术实训指导·····	284
附录二	浙江省青山水库洪水预报调度系统简介·····	292
附录三	浙江省青山水库大坝自动化安全监测系统简介·····	296
附录四	名词解释·····	304
附录五	常用材料·····	309
附录六	常用技术名词代表符号及其计量单位·····	318
参考文献	·····	319

第一章 绪 论

第一节 概 述

我国地域辽阔，江河众多。为合理开发利用水资源，减轻水旱灾害，全国修建了大批水库工程。水库工程肩负兴水利、除水害的重任，是应用最为广泛的水利工程设施，也是防洪减灾和水资源配置的主体，更是公共安全与社会和谐的重要载体。《2010 年全国水利发展统计公报》显示，我国已建成各类水库 87873 座，其中：大型水库 552 座，中型水库 3269 座，水库总库容 7162 亿 m^3 。在 2008 年，全国全年水利工程总供水量 5828 亿 m^3 ，水力发电量 5614 亿 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，当年解决农村饮水安全人口 5378 万人，全国共有 41432 座次水库参与拦洪、蓄洪、错峰、削峰，共拦蓄洪水 466 亿 m^3 ，有效减轻了水库下游的防洪压力。这些水库工程在防洪、供水、灌溉、发电、改善生态环境等方面发挥了巨大的经济和社会效益，已经成为保障人民生命财产安全和经济社会又好又快发展的重要基础设施。

一、水库安全管理含义

水库安全管理，就是指贯彻水库大坝“安全第一”的思想，坚持以人为本、生命至上的理念，工程措施与非工程措施相结合，加强水库安全监测、养护维修、除险加固、控制运用、防汛抢险等工作，努力提高科学管理水平，确保水库安全运用，充分发挥工程综合效益，以取得最大经营效果的全部技术、经济活动过程。

水库安全管理工作的目标是：工程安全、设备完善、功能齐全、环境优美。

二、水库安全管理的内容

1. 安全监测是水库安全管理的基础工作

水库大坝安全监测工作是水库安全管理工作的耳目，也是一项极为重要的基础工作。水工建筑物在运行过程中，受各种荷载作用及外界条件影响，其运行状态和工作情况随时都会发生变化。通过仪器观测和巡视检查，可判定建筑物在各种运用情况下的安全程度，及时发现工程隐患，以便采取相应措施，确保水库安全。

2. 养护维修是水库安全管理的日常工作

根据安全监测的情况，通过养护修理和加固措施，及时消除工程隐患，以提高水工建筑物的安全程度。此外，通过对建筑物经常地、定期地进行养护工作，使水库保持完整和正常运行，并可延长工程寿命。

养护维修可分为日常养护维修、岁修、大修、抢修等。

3. 除险加固是水库安全管理的重点工作

早年修建的水库工程大多已超过经济运行期，工程老化，由于历史的原因，有的水库年久失修，极易出现各种险情。存在工程隐患的病险水库（二类坝）或不能保证安全度汛的危险水库（三类坝），在汛期犹如悬在人们头上的“定时炸弹”。水库除险加固就是采取工程加固措施，消除工程隐患，它既是水库安全管理的重点工作，也是一项长期工作。

4. 控制运用是水库安全管理的中心工作

根据水库所承担的综合利用各项目标的主次，在满足设计时确定的约束条件及保证水库大坝安全的前提下，运用水库的调蓄能力对入库的天然径流进行调节，合理蓄泄，从而达到兴水利、除水害的目的。在汛期，水库应提高科学调度水平，严格执行经上级批准的水库控制运用计划。

5. 防汛抢险是水库安全管理的应急工作

水库在汛期往往处于持续高水位运行，一些存在工程隐患的水库极易出现各种险情，危及人民生命财产安全。一旦发生险情，应及时启动水库防汛抢险应急预案，控制或排除险情，确保水库不垮坝是防汛抢险工作第一要务。对于较大险情，应及时组织水库下游群众安全撤离。

6. “三项制度”是水库安全管理的保障工作

水法规体系的相关条文从法律上规范了水库安全管理工作，水库大坝注册登记制度、安全鉴定制度、降等与报废审批制度等三项制度为水库安全管理工作提供了有力保障。依法治水，依法管水，依法进行水库安全管理工作，这是现代水利的时代特征之一。

三、水库安全管理的目的和意义

水库工程是保障人民生命财产安全和经济社会发展的重要基础设施。水库工程的安全运行可以确保人民群众的生命财产安全，发挥显著的经济效益和社会效益。但是，由于水库工程运行条件相当复杂，可能存在病险隐患，国内外的水库垮坝事件时有发生。水库工程一旦垮坝失事，后果不堪设想，将造成巨大的经济损失和人员伤亡。人民群众说得好，“水库是个宝，一旦垮掉不得了”。例如：1963年，意大利伊昂拱坝水库失事，造成2600人死亡的惨剧；1975年，我国河南省“75.8”特大洪水造成包括板桥和石漫滩两座大型水库在内的62座水库垮坝失事，其中板桥水库最大溃坝流量 $78800\text{m}^3/\text{s}$ ，6h下泄洪水6.07亿 m^3 ，遇城冲城，遇乡冲乡，肆虐数十个县。洪水夺走了数以万计的生命，冲毁京广铁路102km；1971年6月，我国浙江省宁海县洞口庙小（1）型水库由于施工质量差，坝坡太陡，白蚁危害，导致坝体因滑坡而垮坝，死亡186人，冲毁农田838亩。

1954~2010年，全国共发生垮坝失事约3515座。溃坝洪水居高临下，所到之处势必造成毁灭性的破坏。近年来，随着全球气候变暖，强台风、局地强降雨等极端性气候事件频发，给水库特别是病险水库构成严重威胁。水库工程安全关系到经济安全、生态安全、国家安全，坚持不懈确保水库安全运行，是一项长期性的战略任务。

2011 年中央一号文件指出：水利是现代农业建设不可或缺的首要条件，是经济社会发展不可替代的基础支撑，是生态环境改善不可分割的保障系统，具有很强的公益性、基础性、战略性。随着经济社会发展和社会进步，水资源供需矛盾将日益突出，对水资源实行更加严格管理的同时，对水库工程的安全生产也提出更高的要求。如果水库存在安全隐患或由于管理不到位等原因不能蓄水或蓄水不足，必将严重影响当地正常工农业生产及人民生活，甚至影响区域经济发展。这些都更加促使广大水利工作者去做好水库安全管理工作，为当地的社会经济发展作出贡献。

对于水库而言，建设是基础，管理是关键，使用是目的，安全是前提。水库工程是防御洪、涝、台、旱灾害的重要工程，是我国防洪减灾体系的重要组成部分，水库安全管理关系国计民生，涉及千家万户，关系人民生命财产安全，确保水库安全运行意义重大。

警钟长鸣，水库安全管理无小事，水利人责任重于泰山。

四、水库安全管理各责任主体的职责和任务

经国务院批准的《水利工程管理体制改革实施意见》（国发〔2002〕45 号）中提出，“一省（自治区、直辖市）内，跨行政区划的水利工程原则上由上一级水行政主管部门负责管理；同一行政区划内的水利工程由当地水行政主管部门负责管理”。现有水库大都按受益范围实行分级管理，对跨行政区工程有的委托一个主要受益行政区进行管理。目前，水库的管理主要分为国家管理、集体管理和个人（承包、租赁）管理等三种形式。

国务院《水库大坝安全管理条例》和水利部《关于加强小型水库安全管理工作的意见》规定，各级人民政府及其大坝主管部门对其所管辖的大坝的安全实行行政领导负责制，按照分级管理、分级负责的原则，落实水库安全管理的各项责任，明确责任主体。

《浙江省水利工程安全管理条例》自 2009 年 1 月 1 日起施行。该条例对县级以上人民政府及其相关主管部门水利工程安全管理工作进行了明确分工，规定水利工程实行分级和分类管理，并明确了水利工程安全管理各责任主体的主要职责和工作内容。

（1）县级以上人民政府应当加强对水利工程安全管理工作的领导，协调解决本行政区域内水利工程安全管理工作中的重大问题，督促有关部门依法履行水利工程安全管理职责，保障水利工程安全正常运行，发挥水利工程在水资源开发利用和防灾减灾中的作用。

县级以上人民政府应当加强对水库等对人民生命财产安全具有重要影响的水利工程的监督管理。

各级人民政府应当按照安全管理责任制的规定，对本行政区域内水利工程安全负责，明确并公布水利工程安全管理责任人，对水利工程安全管理工作进行考核。

（2）县级以上水行政主管部门负责本行政区域内水库工程的监督管理。水行政主管部门对水利工程安全负行业管理责任。水行政主管部门对其直接管理的水利工程安全负管理责任。

（3）发展和改革、财政、国土资源、建设（规划）、环境保护、交通、电力、农业、林业、安全生产监管、民政等部门按照各自职责，共同做好水利工程监督管理的相关工作，对其直接管理的水利工程安全负管理责任。

(4) 乡镇人民政府(包括街道办事处)负责本行政区域内农村集体经济组织修建并管理的水利工程及县级人民政府确定的其他水利工程监督管理的相关工作。

(5) 水库管理单位对其管理的水库工程安全负直接责任。水库管理单位应当建立健全日常维护、安全运行、应急处置等相关制度,加强对水库工程的安全监测、日常巡查、维修保养、控制运行、安全保卫等工作,完善水库工程技术档案,规范操作规程,保障水库工程完好和运行安全。

水库工程出现险情征兆时,水库管理单位应当按照应急预案要求采取有效措施,排除险情,并按照规定报告水行政主管部门和防汛指挥机构。

对危险坝、病坝,水库主管部门和水库管理单位应当采取除险加固等措施,在除险加固前应对水库采取空库运行或者限制蓄水措施。

无专门管理机构的小型水库,水库主管部门或水库所有者(业主)应根据实际情况,采取有效的管理方式,将安全管理日常工作落实到专职或兼职管理人员。

要明确和细化政府、水行政主管部门、水库安全管理责任主体的安全管理责任,要逐级、逐库签订责任书,将责任落实到人。

第二节 水库安全管理发展进程

新中国成立后,党和政府高度重视水利事业,开展了大规模的大江大河治理,大批水利工程上马,水利建设取得了显著成绩。北京的官厅水库、沈阳的大伙房水库等,是新中国成立初期兴建的大型水库工程。新安江水库是我国第一座自己设计、自己施工的大型水力发电工程。但是,在水利工程大干快上的同时,水库建造“边勘测,边设计,边施工”,致使不少水库工程标准低、质量差、尾工多、配套不齐,在缺乏竣工验收交接手续的情况下交付使用,“重建设,轻管理”现象严重存在,给水利工程管理工作增加了许多困难,给水库安全埋下了隐患。全国在1958~1960年的“大跃进”时期,在缺乏建设资金和技术力量的情况下,共修建900多座大中型水库。如浙江省在大跃进期间制定了兴建106座大中型水库的计划,实际上直到1977年才完成其中41座。

在20世纪50、60年代兴修水利高潮中,大搞群众运动,有些水库建造不能严格按科学规律办事,有的人为降低防洪标准,水利工作提出了以小型工程为主、以蓄水为主、以社队自办为主的“三主方针”,硬性规定“低、小、分”。如浙江省老石坎水库,规划设计总库容1.4亿 m^3 、坝高40m,但在建造时硬将规模压缩至总库容4900万 m^3 、坝高33m,后经两次大坝加高,总库容才达到1.4亿 m^3 。

1961年,农业部、水利部下达《关于加强水利管理工作的十条意见》。1964年,全国水利工作会议又针对存在问题,提出了消灭部分地方存在的水利工程管理中乱指挥、乱运用、乱操作的“三乱”现象。1965年,全国水利工作会议提出了“发扬大寨精神,大搞小型,全面配套,狠抓管理”,简称“大小全管好”方针。在20世纪60年代,水利部先后颁发了《水库工程管理通则(试行)》等规范性文件,对水库检查观

测、养护修理工作进行了规范，水库安全管理工作得到重视，并开始走向有序和规范。

十年动乱期间，水库安全管理工作遭受严重破坏，管理机构撤销，技术人员靠边，规章制度废除，工程资料丢失，陷入一片混乱。

1973年，全国中小水库垮坝近500座，为新中国成立以来垮坝数量最多的一年，也为世人敲响了警钟。同年，全国开展水利大检查。1975年8月，河南遭遇特大洪水，2座大型水库、2座中型水库、58座小型水库共62座水库垮坝，死亡2.6万余人，酿成重大灾难。1976年唐山大地震，陡河、密云水库大坝出险。

“75.8”特大洪水后，各级政府开始高度关注水库安全问题，对确保水库安全达成共识。1981年，全国水利工程开展“三查三定”工作（查安全，定标准；查效益，定措施；查综合经营，定发展计划），如浙江省确定11座中型水库、173座小（1）型水库为危险水库。同时，国家投入巨资，对全国病险水库开展保坝和除险加固工作。大型土坝工程提高防洪标准，用最大可能洪水（PMF）作为保坝标准，浙江省的陈蔡、南山、赋石、青山等水库增设了非常溢洪道，横锦、铜山源水库增设了泄洪洞等。中小型水库除险加固工作也拉开了帷幕，到1988年底，浙江省共完成56座中型水库、420座小型水库的除险加固工程。

在水库工程建设中，由于重建轻管，给工程留下很多后遗症，建设没有很好为管理创造必要条件，管理设施和管理手段落后。水库投入运行后，片面重视社会效益和政治影响，忽视水库本身经济效益，政策上缺乏工程回收成本、维持正常运行的必要手段，缺乏设备更新、技术改造的必需资金，致使很多水库工程常年失修，带病运行。在20世纪80年代初，水利部提出水利工作要实现转轨变型，即将水利工作重点从水利建设转移到加强对现有水利工程的管理上来，以充分发挥工程效益。1983年，全国水利工作会议提出“加强经营管理，讲究经济效益”的要求。水利工程管理由技术管理走上技术管理、经营管理并重的正常轨道。

进入20世纪80年代以后，水法规体系建设进入健全和完善阶段。先后颁布实施了《中华人民共和国水法》（以下简称《水法》）、《中华人民共和国防洪法》（以下简称《防洪法》）、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水土保持法》（以下简称《水土保持法》）等水事法律，《中华人民共和国防汛条例》、《水库大坝安全管理条例》等水事法规，SL 60—94《土石坝安全监测技术规范》、SL 106—96《水库工程管理设计规范》、SL 210—98《土石坝养护修理规程》、（水管〔1993〕61号）、《综合利用水库调度通则》、SL 196—96《土石坝安全监测资料整编规程》等水事规范性文件，尤其是《水法》的颁布实施，标志着我国水利进入依法治水、依法管水的崭新阶段。

同时，全国水库工程全面开展了复核设计、补办竣工验收手续工作，水库大坝安全监测、水库水文遥测联网、防洪调度自动化等水库安全管理基础工作也得到高速发展。

在20世纪末，长江三峡水利枢纽工程得到全国人大批准，开工上马，为世界水利史添上浓浓一笔。同时，小浪底、万家寨等一批重点工程相继开工建设。

进入21世纪后，随着经济高速发展和人民生活质量不断提高，水资源供需矛盾日趋

紧张，水利事业在整个国民经济中的地位和作用进一步得到确认，水库安全管理得到空前重视。具体表现为：①在全国范围内开展了大规模的水库除险加固工作；②包括各种防洪预案、应急措施在内的防洪减灾体系日趋完善；③《水法》、《水土保持法》重新修订，水法规体系更加完善；④自动化、信息化等新技术、新方法在水库安全管理中得到更广泛应用；⑤通过水利工程管理单位体制改革，水库管理单位机构设置、技术力量配备更加合理，各种安全责任制得到更好落实；⑥三项制度落实成为常态化工作，水库安全程度不断提高。

但是，水利基础脆弱、欠账较多的突出问题依然存在，水库安全管理工作尚属于起步阶段，任重而道远。截至 2009 年底，全国大中型水库大坝安全达标率仅为 70%，小型水库大坝安全达标率更低。

随着 2011 年党中央一号文件的贯彻落实和“十二五”水利规划的实施，我国水库安全管理工作必将进入一个崭新的阶段。

第三节 水库安全管理现状、成绩及任务

水库是江河防洪体系的重要组成部分，是抗御洪涝台旱灾害的重要工程，水库安全关系国计民生，涉及千家万户，是保障民生的重要基础设施，确保水库安全事关重大。在经济社会日益发展的今天，随着全面建设小康社会和构建社会主义和谐社会的进程不断加快，对水库大坝安全的要求越来越高。由于我国水库大多建于 20 世纪 50~70 年代，先天不足，后天失调，老化失修，病险严重，安全隐患十分突出，已成为我国经济发展和社会安定的重大隐患。1993 年青海省库容 330 万 m^3 的沟后水库垮坝，造成下游 300 多人死亡。1995 年湖北省通山县库容仅十几万 m^3 的小湄港水库垮坝，造成下游 34 人死亡，教训惨痛。加强水库大坝安全管理，确保水库安全运行，是水利工作者义不容辞的责任。

一、我国水库安全管理现状

我国已建成 8.7 万余座各类水库，90% 以上兴建于 20 世纪 50~70 年代，受当时水文地质资料欠缺、设计标准不完善、筑坝技术水平较低、财力不足等条件限制，很多工程建设标准偏低、质量较差，加上后期管护不到位，大量已建成工程经多年运行存在着各种安全隐患。虽然我们坚持不懈地进行除险加固，使一部分水库基本消除了病险问题，但 2006 年水利部对全国水库安全状况进行普查的结果表明，仍有 3.7 万座水库存在不同程度的病险，约占我国水库总数的 40%。如此众多的病险水库，不仅意味着除险加固的任务相当艰巨，更是对水库安全管理提出了挑战。

病险水库是防洪安全的重大隐患，同时制约着水库综合效益的充分发挥，其危害主要表现在：一是危及下游城镇、主要交通干线等基础设施以及人民群众生命财产的安全。据 2004 年初步统计，全国仅危及城镇的 115 座大型和 306 座重点中型病险水库，就涉及城

市 179 个, 占全国城市的 26.8%; 县城 285 个, 占全国县城的 16.7%; 人口 1.46 亿人; 耕地 880 万 hm^2 。二是严重影响水库防洪功能的正常发挥。由于水库防洪标准低或存在严重的安全隐患, 其设计防洪功能不能充分运用, 给防洪调度带来巨大压力。据 2004 年初步统计, 仅全国大型和重点中型病险水库除险加固后, 就可恢复防洪库容约 54.6 亿 m^3 。三是严重影响水库兴利效益的发挥。我国水资源短缺, 且时空分布不均, 水库的调节作用至关重要, 但是, 由于大批水库存在病险, 不得不降低水位运行, 有的水库渗漏严重, 蓄水减少, 效益严重衰减。据初步统计, 仅全国大型和重点中型病险水库除险加固后, 就可恢复兴利库容约 67.44 亿 m^3 , 年增城镇供水 43.36 亿 m^3 。

受全球气候变化的影响, 极端天气导致暴雨强度增大, 导致我国近年来洪涝灾害更加频发, 极强台风和超强台风频繁出现, 这些极端天气事件使得病险水库险情加剧; 同时也会导致新的工程损毁, 产生一些新的病险水库。

二、我国水库安全管理取得的成绩

经过长期不懈努力, 我国水库大坝安全状况不断好转, 目前已进入世界溃坝率最低的国家行列。例如, 1983~2007 年, 我国共发生溃坝 388 座, 年均溃坝率为 0.178‰, 低于世界公认的 0.2‰的低溃坝率水平; 进入 21 世纪, 溃坝率进一步降低, 2001~2007 年, 仅发生溃坝 36 座, 年均 5 座, 溃坝率低于 0.06‰。截至 2010 年年末, 我国大中型水库大坝安全达标率为 91.6%, 安全状况总体上趋好。我国大坝安全管理特别是病险水库除险加固的政策和做法, 也获得世界各国的广泛赞誉。

根据分析, 我国垮坝数量分布呈两个峰值: 一是在 1960 年前后, 当时水利工程管理严重存在乱指挥、乱运用、乱操作的“三乱”现象, 甚至有的水库无人管理, 水库安全程度低下; 二是在 1973 年前后, 当时处于十年动乱时期, 水利事业遭受空前浩劫, 水库安全程度严重低下。1980 年以后, 由于加强了水库工程管理, 全国各地相继开展水库除险加固工作, 水库安全状况明显好转, 水库垮坝数量明显下降。

浙江省水库安全状况与全国的情况类似, 全省在 1956~2010 年期间共发生水库垮坝 134 座, 历年的水库垮坝失事数据见表 1-1。以 1980 年为分界点, 可以分两个阶段来考察水库垮坝事件: 1956~1980 年 25 年间共发生垮坝 125 座, 占垮坝总数的 93%; 而 1981~2010 年 30 年间共发生垮坝 9 座, 仅占垮坝总数得 7%。

以上分析说明, 只要加强水库工程安全管理, 进行水库的科学调度, 做好大坝维修养护, 同时加大和加快水库除险加固的力度与进度, 提高防洪的标准, 就能提高水库工程安全程度, 将水库垮坝事件降至最低限度。

在经历了 20 世纪 60~70 年代的溃坝高发期, 特别是“75.8”特大洪水后, 我国政府高度重视水库大坝的安全管理工作, 主要体现在以下四个方面。

1. 提高水库防洪标准

淮河流域“75.8”特大洪水之后, 我国提高了大坝设计标准, 加强建设管理, 提高大坝建设质量和水平, 新建的大中型水库大坝都采用了新的防洪标准, 已建大型水库全面进行保坝加固, 大坝基本上都按可能最大降雨 (PMP) 和最大可能洪水 (PMF) 新的防洪