

中国小型水库溃坝规律与对策

蒋金平, 杨正华

(1. 南京水利科学研究院, 江苏 南京 210029; 2. 水利部大坝安全管理中心, 江苏 南京 210029)

摘要: 根据 1980~2006 年期间溃坝的小型水库数据, 从不同历史阶段、坝型、坝高、决口部位、溃坝原因、溃坝月份、溃坝所在地区等多方面进行分类统计, 阐述了小型水库溃坝的成因与规律。目前, 年溃坝座数和年溃坝率较低, 研究认为通过完善的水库法规化、规范化管理, 并结合病险水库除险加固工程建设, 我国小型水库的安全管理水平得到较大提升。还从综合统计和典型案例中总结小型水库溃坝防治经验, 针对不同原因引起的溃坝, 如溢洪道过小及溢洪道堵塞、质量问题包括新老坝体结合处渗漏、管理不当等, 初步探究了加强小型水库安全管理的对策措施。

关键词: 小型水库; 溃坝; 规律; 对策

中图分类号: TV698.2

文献标识码: A

文章编号: 1000-4548(2008)11-1626-06

作者简介: 蒋金平(1971-), 女, 江苏兴化人, 硕士, 高级工程师, 主要从事水库大坝安全管理。E-mail: jpjiang@nhri.cn。

Laws of dam failures of small-sized reservoirs and countermeasures

JIANG Jin-ping, YANG Zheng-hua

(1. Nanjing Hydraulic Research Institute, Nanjing 210029, China; 2. Dam Safety Management Center of the Ministry of Water Resources, Nanjing 210029, China)

Abstract: According to the data of dam failures of the small-sized reservoirs between 1980 and 2006, the statistics are made by use of the historical periods, dam types, dam heights, destructive positions, dam-failure reasons, the months of failure time and the regions, then the reasons and laws of dam failures are analyzed. At present, the number and the ratio of dam failures are very low due to the great improvement in dam safety management of small-sized reservoirs by implementation of relative laws and regulations and standards as well as the rehabilitation construction of endangered reservoirs. Experience is summarized from the statistics and typical cases. Considering different reasons of dam failures, such as inadequate spillway capacity or jammed spillways, poor engineering quality, seepage in the connection of new dams and old dams, improper management, etc., countermeasures for the dam safety of small-sized reservoirs are studied.

Key words: small-sized reservoir; dam failure; law; countermeasure

0 前言

到 2006 年底, 全国已建成各类水库 85849 座, 其中, 大型水库 482 座, 占水库总数的 0.56%; 中型水库 3000 座, 占水库总数的 3.49%; 小型水库 82367 座, 占水库总数的 95.94%, 小型水库中的小(1)型与小(2)型比例为 1:4.26。

图 1 为 1954~2006 年期间我国各类水库溃坝数量历年分布, 其中 96.4% 的溃坝水库为小型水库。可见, 我国水库溃坝以小型水库为主, 或小型水库的溃坝比例相对较高。同时图中可以看出, 1959~1961 年(“大跃进”时期)、1973~1975 年(“十年动乱”后期)为两个溃坝高峰, 其后的 1976~1979 年溃坝数量仍处于相对较高水平。

1978 年十一届三中全会以后, 中国进入改革开放的新的历史时期, 各项工作出现了新的局面。水库安

全管理相关法律法规、规章制度不断建设与完善,《中华人民共和国水法》(1988 年发布、2002 年修订)、《中华人民共和国防洪法》(1997 年发布)、《水库大坝安全管理条例》(1991 年)相继颁布实施,《水库工程管理条例》(SLJT02—81)、综合利用水库调度通则(1993 年)、《水库大坝安全注册登记》(1995 年)、《水库大坝安全鉴定办法》(1995 年发布、2003 年修订)逐步建立。并且制定了一系列关于大坝设计施工、安全监测、维护养护及安全评价的技术标准。随着水库管理规范、法制化、现代化进程的推进, 水库安全管理

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2006BAC14B01); 国家科技支撑计划项目(2006BAC14B05); 国家重点基础研究发展规划(973 计划)(2007CB714103)

收稿日期: 2008-09-08

成效显著, 溃坝水库数量从 1980 年以后大幅减少。1980~2006 年的 26 a 间, 共有 582 座水库溃坝, 其中中型 7 座、小型水库 575 座, 小型水库溃坝数占同期总溃坝数的 98.8%, 除没有大型水库溃坝外, 中型水库溃坝也有所下降, 使得水库溃坝对象更加集中于小型水库。

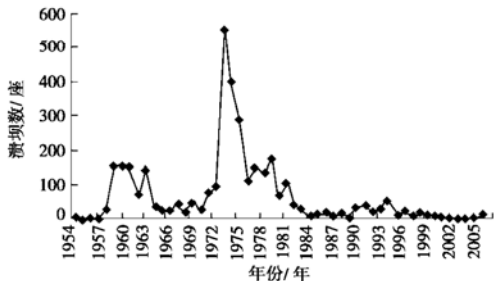


图 1 水库溃坝数量历年分布 (1954~2006)

Fig. 1 Number of dam failures of all kinds of reservoirs (1954~2006)

1 1980~2006 年期间小型水库溃坝统计分析

1.1 分阶段统计年溃坝座数

根据社会经济发展情况, 将 1980~2006 年不完全划分为上世纪 80 年代 (1980~1989 年)、90 年代 (1990~1997 年)、新世纪初 (1998~2006 年) 三个阶段。这三个阶段的主要特征是: 80 年代是改革开放早期到《水法》实施前, 水库管理相关工作处于调整阶段; 90 年代是水法实施后到 1998 年长江、嫩江、松花江大水前, 《水法》、《水库大坝安全管理条例》、《防洪法》相继颁布, 水库法规制度建设逐步完善, 现代化水库管理稳步推进; 新世纪初是 1998 年亚洲金融危机和长江大水以后, 病险水库除险加固工程建设大规模开展, 大坝安全状况与管理水平进一步提高。

1980~2006 年期间小型水库共溃坝 575 座, 分阶段统计情况见表 1。其中, 小 (1) 型 88 座、小 (2) 型 487 座, 小 (2) 型水库占小型水库溃坝总数 84.7%。27 a 间, 小型水库平均年溃坝座数为 21.3 座/a, 其中 1980~1989、1990~1997 年分别为 29.2、27.3 座/a, 而 1998~2006 年降至 7.2 座/a, 年溃坝座数大幅度降低。

表 1 小型水库年溃坝座数统计表(1980~2006)

Table 1 Statistics by periods of the dam failures of small-sized reservoirs (1980~2006)

时间/年份	小 (1) 型/座	小 (2) 型/座	合计/座	时间/a	年溃坝数/(座·a ⁻¹)
合计	88	487	575	27	21.3
1980~1989	46	246	292	10	29.2
1990~1997	26	192	218	8	27.3
1998~2006	16	49	65	9	7.2

与 1980 年以前的阶段相比, 如 1960~1979 年期间小型水库年溃坝座数平均为 132 座, 以上 3 个阶段年溃坝座数呈现显著的下降过程。甚至在 1998 年遭遇了长江、松花江大水, 大量小型水库遭遇了历史洪水, 但当年包括非暴雨区也仅有 16 座小型水库溃坝, 表明通过完善的水库法规化、规范化管理, 对减少水库溃坝起到了极其重要的作用。1998 年以后小型水库年平均溃坝座数为 7.2 座, 溃坝降低与这个期间国家和地方加大了对病险水库的除险加固也是密不可分的, 近期年平均溃坝率为 9.3×10^{-5} , 已处于较低水平。

1980~2006 年期间, 其中一些年份洪水灾害较严重, 给水库安全带来很多不利, 根据文献[1]中的“中国水灾年表”(1840~1992), 1980 年, 1981 年, 1982 年是洪灾较大的年份, 1991 年长江流域、淮河流域、松花江流域发生较大洪灾。

图 2 为 1980~2006 年期间小型水库溃坝分布和累积曲线。图中可以更清晰看出, 小 (1) 型水库除 1981 年溃坝 18 座外, 其他年份每年溃坝数量较小; 小 (2) 型水库在 1980~1982、1990~1994 年期间, 年溃坝数量较多, 其他年份每年溃坝数量相对较小; 1998 年以后, 总的溃坝较少, 累积曲线较平缓。27 a 中出现了 2 个溃坝高峰, 以 1981 年、1994 年溃坝数量最多, 主要情况如下。

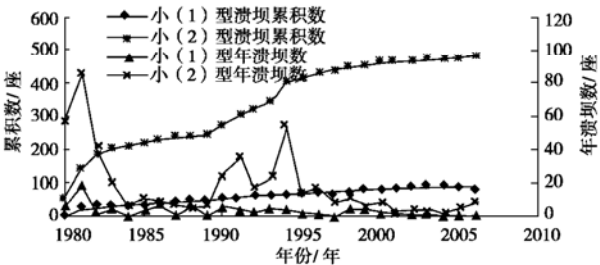


图 2 小型水库溃坝分布与累积曲线 (1980~2006 年)

Fig. 2 Distribution and accumulation curves of dam failures of the small sized reservoirs (1980~2006)

1981 年小型水库溃坝 104 座, 其中小 (1) 型 18 座, 小 (2) 型 86 座。当年以四川省、黑龙江省为主, 分别溃决 57 座、17 座小型水库, 分别占 54.8% 和 16.3%, 两省溃坝占当年溃坝总数的 71.1%。四川省在

6, 7, 8, 9 月分别溃决 13, 16, 11, 17 座小型水库, 分析认为, 这两省溃坝数量高主要与当年洪灾直接相关。根据文献[1]中的“中国水灾年表”, 1981 年长江上游发生特大洪灾, 7 月 9 日~14 日岷江、沱江、嘉陵江特大洪水, 8 月 14 日~22 日嘉、涪、渠江再次大水, 8 月 1 日~2 日松花江流域发生大洪灾, 黑龙江省部分地区受到影响, 9 座小型水库在这场洪水中溃决。

1994 年小型水库溃坝 58 座, 其中小(1)型 4 座, 小(2)型 54 座。7 月 6 日至 13 日内蒙古赤峰市和哲盟等地连降大暴雨^[2], 最大雨量 203 mm, 7 月 13 日库伦旗、科左后旗 5 座小(2)型水库溃坝, 吉林省公主岭市 2 座小(2)型溃坝; 黑龙江省方正市和宾县 2 座小(1)型、5 座小(2)型水库溃坝; 8 月中旬内蒙古自治区、吉林省梅河口市暴雨中, 13 座小(2)型水库因洪水超过实际标准而溃坝。这两次洪水在局部地区造成 27 座水库溃决, 占当年水库溃坝数量的 46.6%。

1.2 按坝型统计

1980~2006 年期间已溃决的 575 座小型水库中, 有坝型数据的水库是 529 座, 其中土坝 500 座, 土石混合坝 7 座, 堆石坝 5 座, 拱坝、重力坝及浆砌石坝共 16 座。堆石坝中有一座是面板堆石坝, 为青海省的沟后水库, 该水库于 1993 年 8 月 27 日发生溃决。

溃坝水库中的绝大部分为土坝, 占溃坝的 94.5%, 若加上结构性能接近的土石混合坝, 则比例更高达 95.8%。这与已建小型水库对应坝型的总数相关。我国已建小型水库主要为土坝, 通过对 3 万多座小型水库进行不完全统计, 土坝和土石混合坝占总数的 94.8%, 混凝土坝或浆砌石坝占总数的 5.2%。虽然混凝土坝或浆砌石坝总数较少, 但不能忽视其溃坝事故的发生。

1.3 按坝高统计

表 2 为 1980~2006 年期间已溃决的小型水库按坝高统计的结果, 坝高小于 5 m、5~15 m 的分别占 9.9% 和 53.2%, 15 m 以上的水库, 坝高越大, 溃坝比例越小。

表 2 1980~2006 年期间已溃决的小型水库按坝高统计
Table 2 Statistics by the dam heights of the small-sized reservoirs failing during 1980~2006

坝高 H/m	<5	$5\leq H$	$15\leq H$	$25\leq H$	≥ 35	合计
		<15	<25	<35		
座数	57	306	161	44	7	575
比例/%	9.9	53.2	28.0	7.7	1.2	100

小型水库溃坝的主体也是坝高较小的水库, 低于 15 m 的低坝占小型水库溃坝数的 63.1%。小型水库坝

高小, 溃坝灾害程度相对也有所降低。

1.4 决口部位

按决口部位统计, 1980~2006 年期间已溃决的小型水库, 有 36 座水库决口部位在溢洪道或溢洪道与坝体接触部位, 有 48 座水库因坝下埋涵渗漏导致管涌或埋涵断裂引起溃坝, 其余也有一些在坝两端与山体结合处首先溃决。

从中发现, 坝下埋涵、与坝体连接的溢洪道、两坝肩结合部成为小型水库大坝安全的薄弱环节, 小型水库的建设与管理中应当关注这些结构部位的接触渗漏安全。尤其是小型水库大量采用坝下涵管的布置型式, 涵管工程结构和质量也较差, 运行多年后老化渗漏的现象较普遍, 水库运行中的检查监测、除险加固等应当给予特别重视。

1.5 年内溃坝分布

图 3 为 1980~2006 年期间溃决小型水库按月份统计结果, 6, 7, 8 三个月份溃坝数量明显较大, 5 月与 9 月溃坝数量次之, 3 月, 4 月与 10 月溃坝数量更少, 1, 2 月及 11, 12 月的溃坝则较少见。溃坝数量的月份分布规律显然反映溃坝与汛期洪水相关, 我国按季节的不同主要有四汛, 即凌汛、春汛、伏汛(夏汛)、秋汛, 其中以伏汛和秋汛最大, 每年 5 至 9 月为主要汛期, 年内每月溃坝情况与年内雨情分布密切相关。

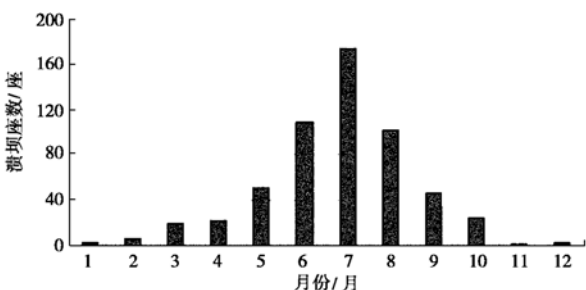


图 3 小型水库溃坝数按月分布(1980~2006 年)

Fig. 3 Statistics by the months of dam failures (1980~2006)

1 月, 2 月, 11 月, 12 月共有 12 座小型水库溃决, 其中坝体、坝基、涵管渗漏引起的事故 9 座, 因人工扒口、溢洪道顶筑子堰等管理不当原因溃决 3 座。这 4 个月是非汛期, 受暴雨洪水的影响极小, 非汛期溃坝现象提醒我们, 大坝安全不只是汛期关注的问题, 需要长年重视, 工程隐患可以随时发展为工程事故。同时, 合理的水库调度运用, 加强大坝的检查监测, 发现工程隐患后及时整治处理, 全面规范水库管理行为等也都非常重要。

1.6 事故原因分析

水库溃决的原因是多方面的, 对 1980~2006 年期间按洪水漫顶、工程质量差、运行管理不当、其他原因和原因不明等 5 种原因的溃坝进行分类统计, 其结

果见表 3。575 座水库中有 18 座水库溃决有多种主要原因, 因此表 4 中的比例总和超过 100%, 如 1994 年 7 月 21 日溃决的广西蛇地水库, 库区 6 h 降雨 319.2 mm, 导致山体滑坡堵死溢洪道, 经抢险无效溃决, 主要原因包括超标准洪水和库区山体滑坡两种。

从表 3 中可以看出, 1980~2006 年期间的水库溃坝, 洪水漫顶仍是主要原因, 占 51.1%; 其次是工程质量差, 占 32.0%, 进一步的质量原因按影响大小依次是坝体渗漏、坝体滑坡、溢洪道、输泄水洞; 运行管理不当占 10.6%, 包括维护运用不良、超蓄及溢洪道筑堰、无人管理等原因; 其他原因占 5.6%, 主要有库区或溢洪道边坡塌方堵塞、人工扒口泄洪等; 原因不明的占 2.4%。

由于水库管理水平的不断提高, 运行管理不当造成的溃坝在逐步减少, 从三个阶段由远及近来看, 已从 80 年代的 15.1% 降至 90 年代的 8.3%, 再降至新世纪的 1.5%, 说明通过法规制度建设、病险水库除险加固, 全面加强了水库管理, 已大幅减少了因管理不当造成的水库溃坝, 同时也大幅减少了各种原因引起的水库溃坝数量。

1.7 按所在地区统计

中国按经济发展水平由高至低分东部地区、中部地区、西部地区。

本文分别按溃决水库所属省、所属经济区统计小型水库溃坝情况, 1980~2006 年期间已溃决的小型水库溃坝座数、溃坝率见图 4。

按所属省统计, 1980~2006 年期间四川省、云南省、湖南省小型水库溃坝座数依次位列前三, 但同其已建小型水库相比, 其溃坝率并不高, 分别为 1.40%, 1.42%, 0.32%; 新疆、宁夏、黑龙江省小型水库溃坝率依次位列前三。

按所属经济区统计, 1980~2006 年期间东部地区、中部地区、西部地区平均溃坝率为 0.44%, 1.50%、3.99%。从图 4 中看, 溃坝率较高的省份位于西部地区和中部地区。结果表明, 小型水库的管理水平与当地经济发展水平关系密切。

特别要提的是, 四川省(含重庆市)溃坝数最高, 但该省已建小型水库总数居全国第二, 1997 年以前重庆市尚未从四川省划出为直辖市。该省水库溃坝主要集中于几次大洪水的影响, 全省 1981 年溃决 58 座、1982 年溃决 32 座、1980 年溃决 17 座小型水库, 连续

表 3 已溃决的小型水库按溃坝原因统计 (1980~2006 年)

Table 3 Statistics by the dam-failure reasons of the small-sized reservoirs (1980~2006)

时间	项目	洪水漫顶	工程质量差	运行管理不当	其他原因	原因不明
1980~1989	水库/座	123.0	100.0	44.0	15.0	12.0
	比例/%	42.1	34.2	15.1	5.1	4.1
1990~1997	水库/座	131.0	64.0	18.0	14.0	2.0
	比例/%	60.1	29.4	8.3	6.3	1.0
1998~2006	水库/座	41.0	22.0	1.0	4.0	0.0
	比例/%	63.1	33.8	1.5	6.2	0.0
合计	水库/座	294.0	184.0	61.0	32.0	14.0
	比例/%	51.1	32.0	10.6	5.6	2.4

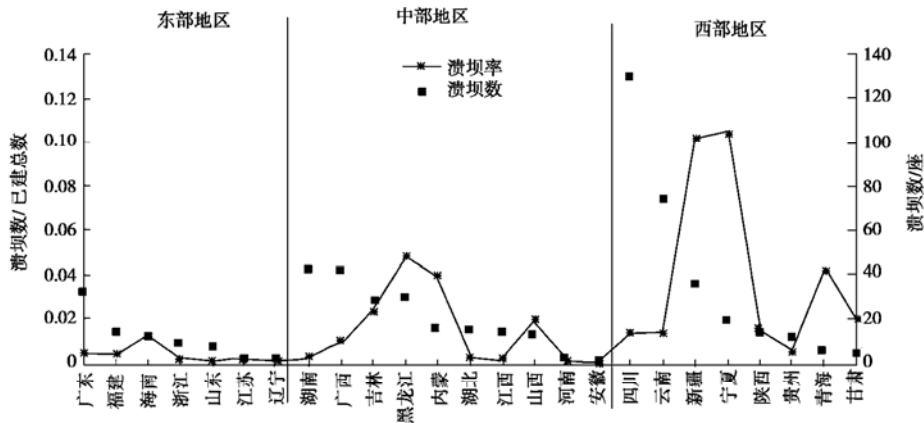


图 4 小型水库溃坝座数、溃坝率按所在地区统计 (1980~2006 年)

Fig. 4 Statistics by the provinces and regions of the small-sized reservoirs failing during 1980~2006

3 a 溃决 107 座, 占了 26 a 小型水库溃坝数量的 82.3%。其他 23 a 间的水库溃坝数量只有 23 座, 说明其总体溃坝情况并不如数字看的严重, 按其水库总数比甚至是相对比较好的。

2 案例启示与对策

2.1 溢洪道过小及溢洪道堵塞引起的溃坝

洪水漫坝是引起小型水库溃决的第一大因素, 近年来的大坝安全鉴定成果显示, 一些小型水库溢洪道偏小, 泄洪能力不足, 防洪安全复核结果往往不符合现行标准要求。若遭遇大洪水, 甚至发生溢洪道堵塞, 极易发生漫坝破坏。溢洪道堵塞有多种情形, 一是溢洪道山体滑坡堵塞, 二是闸门失灵、无法打开, 三是为增加蓄水而在溢洪道上修筑子堰, 四是冰凌堵塞等原因。

这类案例非常多, 如广东省畚尾坑水库, 小(2)型, 均质土坝, 2006 年 7 月库区及周边普降特大暴雨, 降雨量 406 mm, 山体滑坡堵塞了溢洪道, 致库水位急速上涨, 漫顶后洪水冲刷坝体, 于 15 日 16 时 30 分造成大坝溃决。四川省丰收水库, 小(2)型, 均质土坝, 因泄洪时闸门失灵打不开, 于 1980 年 5 月洪水漫坝溃决。广东北渠水库, 小(2)型, 均质土坝, 因在溢洪道上违章修筑土堰, 于 1997 年 8 月溃坝。新疆七个城子水库, 小(2)型, 均质土坝, 于 1985 年 4 月因冰凌堵塞溢洪道洪水漫坝溃决。

其中的启示主要有: 溢洪道是水库洪水宣泄的出路, 发生较大洪水时一旦被堵塞, 发生溃坝的可能性就极大。对于小型水库, 应按现行标准复核水库大坝的防洪标准和溢洪道尺寸, 防洪标准不满足要求的需采取工程措施扩建溢洪道或加高大坝; 对于溢洪道两侧存在山体滑坡隐患的, 应及早整治; 应加强大坝安全检查, 对溢洪道、泄洪洞包括闸门与启闭设施及备用电源等应加强维修养护, 确保正常工作; 调度运行严格按照规定执行, 不得违背水库汛期调度运用规则或盲目运行; 对存在漂浮物威胁的水库溢洪道, 汛期应采取措​​施消除漂浮物堵塞隐患。

2.2 质量问题引起的溃坝

工程质量问题是引起小型水库溃决的第二大因素, 质量问题包括主要建筑物坝体、涵洞、溢洪道的质量, 以及建筑物坝基和建筑物连接部位的质量。

溃坝例子: 甘肃省于家海子水库, 小(2)型, 大坝填土质量差, 碾压不实, 1983 年 3 月晴天垮坝。新疆第二水库, 小(1)型, 均质土坝, 2001 年 10 月 3 日, 闸室处坝体发生管涌, 在闸室周边形成较大的渗水通道, 造成闸室整体沉陷, 坝体溃决。湖南省佛光

水库, 小(2)型, 均质土坝, 1992 年 6 月 19 日因涵洞漏水溃决。福建省莆明水库, 小(2)型, 均质土坝, 1992 年 7 月 5 日降雨 102 mm, 7 月 6 日溃决, 主要原因是坝体与山坡结合差且坝体夯筑不实。

加强检查、及早发现、及早治理, 是降低工程质量溃坝风险的主要对策。大坝出现坝基坝体渗漏、涵洞裂缝漏水、溢洪道与坝体接触部位渗漏、坝体与山体接合部渗漏、坝体变形等险情, 往往平常有所表现, 通过检查其变化情况应当能够及时掌握。有了问题长期不治理, 在大暴雨、高水位情况下, 病害险情积累、恶化, 导致溃坝的可能性就增大。当前, 大量小型水库特别是小(2)型水库的除险加固还有一定困难, 只有加强检查, 掌握情况, 有效控制运用, 区分轻重缓急地适时采取加固措施。一些小型水库无专人管理, 或管理人员不具备相关的险情识别能力, 应当加强小型水库管理人员的配置与培训。

2.3 新老坝体结合处渗漏引起的溃坝

由于历史原因, 很多工程经历多次停建、改建扩建, 新老坝体结合问题比较常见, 因此质量隐患引发的溃坝也不鲜见。新老坝体结合处渗漏引起的溃坝, 实际属于质量问题引起的溃坝, 因其特殊性及其重要性, 故单独说明。

例如, 云南拉里山水库, 小(2)型, 坝型为均质土坝, 1993 年 6 月因新老坝体结合处渗漏导致滑坡而溃决。广东洋洞电站调节水库, 小(2)型, 坝型为浆砌石硬壳坝, 1982 年 6 月因新老坝体结合处渗漏等原因导致溃决。

主要启示: 应当通过多种途径检查了解这类工程隐患, 掌握工程存在的薄弱部位, 在水库的运行管理中给予更多的关注; 在对病险水库进行除险加固时, 可能会对原工程局部开挖、加高坝体或增建新水工建筑物, 如坝体与新建筑物接触部位, 坝体加高时新老坝体接合部的处理, 这些结合部位的处理应当十分重视; 采取工程措施后投入运行, 其安全检查与检验要作为新工程对待, 初期蓄水仍然是工程危险期, 宜进行试验蓄水, 蓄水位逐渐升高, 切实加强检查监测。

2.4 管理不当溃坝

管理不当是引起溃坝的一个不可忽视的原因, 只要引起重视、加强训练, 管理失误也是容易得到改进的。近年来管理不当引起的溃坝已显著降低, 但管理不当的现象仍然存在, 仍是溃坝的隐患。管理不当主要有维护运用不良、扒口未回填密实或未填至应达高程、超蓄及溢洪道筑堰、闸门未开、无人管理等现象。有些水库, 无专人管理与巡视, 出现险情时没有及时发现, 晴天溃坝。

案例有: 云南梅子阱水库, 小(2)型, 水库高水位运行, 盲目超蓄, 溢洪道上建有临时拦水坝无法泄洪, 于 1993 年 2 月溃决, 事故发生时管理人员不在场。云南三台城水库, 小(2)型, 均质土坝, 无人管理, 1991 年 8 月暴雨后溃坝。

启示与对策: 小型水库管理人员的配置及培训, 对于无人管理或无水利专业人员管理的水库, 要配置专职人员, 并培训使专职人员具备相关知识, 水库管理有关法律法规和规章制度、有关水库工程基本知识、水库安全检查内容与方法及要求, 观测及检查记录表格的填写及报送要求, 水库可能发生的险情及相应处理措施等。如江西省为小型水库配备专职安全管理人员, 所有小型水库必须建立专门的管理机构, 小(1)型水库不得少于 2 名, 小(2)型水库不少于 1 名, 并培训后持证上岗; 落实小型水库的巡查与报告制度, 要求管理人员按非汛期及汛期要求的周期, 开展水库安全检查巡查工作, 当遇大暴雨、洪水、有感地震、库水位骤升骤降、超过历史最高水位、水库工程发生比较严重的破坏现象或出现其他危险迹象时, 及时按规定程序报告, 连续监视观测可能出现险情的部位。建议水行政主管部门组织经验丰富的专家组进行巡回普查(如汛期结束后一次, 非汛期间一次, 汛前一次), 对渗漏或裂缝险情及时发现, 并提出适当的防范建议, 可以有效地降低水库的风险。

3 结 论

(1) 我国小型水库的溃坝占整个水库溃坝数量的绝大部分, 且大部分发生于上世纪中叶, 其原因主

要有工程标准低、质量差、管理水平低。改革开放 30 a 来, 由于加强法规制度建设, 注重管理水平提高, 以及近年来病险水库除险加固的实施, 小型水库溃坝的数量和比率大大下降, 目前, 年溃坝座数和年溃坝率较低, 总体上已处于较低水平。

(2) 从近 30 a 来的小型水库溃坝情况看, 超标洪水 and 工程质量隐患仍然是引起小型水库溃坝的最主要原因, 从有关调查来看, 小型水库工程老化失修、管理粗放的问题还比较突出, 因此, 调度不当、管理不善导致的溃坝还不能杜绝。

(3) 溃坝教训提示, 小型水库总体安全水平还有待进一步提高, 应当切实加强小型水库安全管理, 加大小型水库除险加固工程建设, 结合水利工程体制改革改善小型水库管理机制, 加强制度建设, 提高管理人员整体技术素质。

参考文献:

- [1] 骆承政, 乐嘉祥. 中国大洪水[M]. 北京: 中国书店出版社, 1996: 428 - 429, 432 - 433. (LUO Cheng-zheng, YUE Jia-xiang. Extraordinary flood in China[M]. Beijing: Chinese Bookstore Press, 1996: 428 - 429, 432 - 433. (in Chinese))
- [2] 李先瑞. 1994 年 7—9 月灾情实况[J]. 中国减灾, 1995, 5(1): 58 - 60. (LI Xian-rui. Disasters records between July and September in 1994[J]. Disaster Reduction In China, 1995, 5(1): 58 - 60. (in Chinese))

第 7 届全国工程排水与加固技术研讨会通知 (第 3 号)

由中国土木工程学会港口工程分会工程排水与加固专业委员会主办, 中国铁道科学研究院深圳研究设计院承办, 南京水利科学研究院协办的第 7 届全国工程排水与加固排水工程技术研讨会将于 2008 年 11 月 7~10 日在深圳召开。本研讨会的主题是: 围堰及造陆工程技术; 大面积超软地基处理技术; 工程安全与环境监控技术; 工程排水与加固新材料及新方法。会议论文集由中国水利水电出版社正式出版。

本次会议将邀请专家结合会议主题就国内正在进行的大型相关工程进行专题报告, 并组织考察深圳正在进行的部分大型填海造陆与软基处理工程。会议于 7 日报到, 8 日正式开幕。

热烈欢迎各界人士参加本次会议, 并请参加会议的同志于 10 月 25 日前向会议组委会报名。

联系地址: 南京市虎踞关 34 号土工所工程排水与加固专业委员会 (210024);

电子信箱: csgao@nhri.cn;

电话、传真: 025-85829527、85829500;

联系人: 高长胜、李东兵

(中国土木工程学会港口工程学会
工程排水与加固专业委员会秘书处 供稿)