

中小型水库丛书



土坝安全检查与加固

07

水利电力出版社

中小型水库丛书

土坝安全检查与加固

水利电力部科学研究所
河北省水利科学研究所

水利电力出版社

内 容 提 要

本书是在总结群众经验的基础上编写成的。主要内容有：坝身裂缝、滑坡、塌坑、隆起及坝面渗水；坝基与坝头的渗透破坏及反滤层的应用；坝内涵洞的断裂、漏水、消能与冲蚀。书中对以上的问题进行了原因分析，并介绍了常用的检查和处理方法，以及几种险情的抢护措施。本书的特点以实例说明为主，并加以适当论述。读者对象主要是县以下基层水利干部和农民技术员，也可供其他从事水利工作的同志们参考。

中小型水库丛书

土坝安全检查与加固

水利电力部科学研究所

河北省水利科学研究所

*

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

1975年9月北京第一版

1975年9月北京第一次印刷

印数 00001—21368 册 每册 0.39 元

书号 15143·3170

只 限 国 内 发 行

前 言

建国后在毛主席无产阶级革命路线指引下，特别是无产阶级文化大革命以来，随着“农业学大寨”运动不断深入开展，各地人民群众发扬自力更生，艰苦奋斗的革命精神，修建了大量的中小型水库。这些水利工程在灌溉、防洪、发电、养鱼等方面都发挥了巨大作用，有力地促进了工农业生产的发展。同时，通过大规模的水利建设，不论在规划、设计、施工和管理运用方面，群众都创造和积累了丰富的经验。

为了总结、推广这些经验，以适应当前农田基本建设运动发展的需要，我们通过对一些中小型水库的调查研究，初步学习了群众关于土坝安全检查与加固方面的经验，编写了这本书。书中叙述了土坝的裂缝、滑坡、塌坑、隆起和坝面渗水，坝基坝头的渗透破坏，坝下涵洞（管）的断裂、漏水和冲蚀等事故的分析与处理，另外，对于一些紧急险情的抢护措施也作了简要介绍，供广大基层水利工作人员、农民技术人员阅读。

由于我们政治和业务水平有限，调查和写作时间又很仓促，书中一定有很多错误之处，除请读者批评指正外，更希望同志们在今后的工作实践中共同对这本书进行修改、充实和提高。

编 者

一九七五年七月

毛主席语录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

水利是农业的命脉

要认真总结经验。

人的正确思想是从那里来的？是从天上掉下来的吗？不是。是自己头脑里固有的吗？不是。人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

目 录

前 言

第一章 绪 言	1
第一节 中小型水库建设成就	1
第二节 土坝安全检查与加固的重要性	3
第三节 水库安全检查应注意的几个问题	5
第二章 坝 体	12
第一节 裂 缝	12
第二节 滑 坡	30
第三节 塌坑、冲沟、陡坎和隆起	36
第四节 坝面渗水	47
第三章 坝基与坝头	56
第一节 正常渗水与危险性渗水的识别	56
第二节 坝基的渗透破坏与处理	62
第三节 绕坝渗流及其处理	82
第四节 反滤层的应用	95
第四章 坝内涵洞(管)	106
第一节 涵洞(管)断裂	106
第二节 涵洞(管)漏水	126
第三节 涵洞的消能与冲刷	140
第五章 抢 险	152
第一节 水库防汛抢险的准备	153
第二节 防止洪水漫坝的措施	155
第三节 集中渗漏通道和塌坑的抢护	161
第四节 滑坡的抢护	164

第一章 绪 言

第一节 中小型水库建设成就

我们伟大的祖国，幅员辽阔，河流众多，水利资源丰富。但是在旧社会，历代反动统治阶级残酷剥削劳动人民，江河得不到治理，水旱灾害十分频繁，劳动人民深受阶级压迫和洪涝旱碱的祸害。解放后，在毛主席的无产阶级革命路线指引下，水利建设事业才得到迅速发展。二十五年来，特别是无产阶级文化大革命以来，随着“农业学大寨”运动的深入开展，广大贫下中农越来越深刻地认识到“水利是农业的命脉”的重要意义，全国各地都修建了大量的中小型水库。从1949年到1973年底，全国兴建了库容在十万立米以上的水库有七万多座。库容小于十万立米的塘坝更是不计其数。这些水库在灌溉、防洪、发电、养鱼等方面，发挥了很大的作用，有力地促进了工农业生产的发展。据1973年初步统计，中小型水库灌溉的面积占有所有水库灌溉面积的60%以上，为我国农业生产连续十三年获得丰收，实现毛主席提出的“广积粮”的伟大号召做出了贡献。

我国水利建设的特点是自力更生，艰苦奋斗，大搞群众运动，实行贫下中农、领导干部和技术人员三结合，打破洋框框，走中国自己的道路；坚持统一规划，综合利用水源，贯彻执行以“小型为主，配套为主，社队自办为主”的水利建设方针。在中小型水库建设中，广大群众本着因地制宜，就地取材的原则，自己设计，自己施工，自己管理，创立了不少建、管、用的好典型。林县红旗渠就是该县人民以“最

公移山，改造中国”的英雄气概，自力更生，艰苦奋斗，建库修渠，解决水源奇缺，扩大灌溉面积的好榜样。它以一千五百公里的渠道联结了南谷洞等三座中型水库和七百多座小型水库、塘坝等建筑物，构成一个全县性的灌溉系统，使水浇地面积由解放前的一万二千亩增加到三十八万亩。在无产阶级文化大革命期间建成的韶山灌区，以水府庙水库为主要水源工程，联结了一百二十七座小水库和五千九百多座塘坝，形成了蓄、引、提与大、中、小相结合的“长藤结瓜”、综合利用的水利系统，目前灌溉面积约达八十五万亩，1973年全灌区粮食亩产量超过了千斤。类似这样的好典型各省都有，如湖南省的千金水库、山东省的冶源水库、湖北省的枚川水库等等。在三大革命运动的实践中，群众已深刻地认识到，修建中小型水库是实现山区和丘陵地区水利化的一个重要途径。

广大群众在建库过程中，认真总结经验，使水库建设的质量和速度不断提高。如地处燕山南麓、长城脚下的河北省卢龙县，无产阶级文化大革命以来，建成了五十九座小水库，1974年又动工兴建三十一座。他们以党的基本路线为纲，排除修正主义路线的干扰，大搞群众运动，注意保证质量，对每一座小水库在修建前都进行了测量、勘探、水文与水力计算、编写设计文件等基本工作，做到了集水面积清、来水量清、库容清、地质条件清。在施工中，他们重点保证了基础处理、坝下埋管及坝体防渗体等三个关键部位的质量。同时，还狠抓了工程配套，使新建水库当年发挥效益。

全国还有很多管理运用好的中小型水库，既能保证安全运行，又能充分发挥效益，深受广大贫下中农的欢迎。广西清平水库于1958年大跃进高潮中动工修建，1959年上半年

建成，总库容8940万立方米，坝高32米，设计灌溉面积十二万亩。水库管理人员与贫下中农一道，以大寨人为榜样，坚持政治挂帅，思想领先，坚持实践第一，深入调查研究，在保证水库安全运行的前提下，搞好配套，科学用水，逐步扩大灌溉面积，1972年达到了十六万亩，超过原设计灌溉面积的33%。河北省韩家园水库，1958年建成后，曾一度受修正主义路线的影响，轻视管理，1964年以前达不到设计的灌溉面积一千一百亩。无产阶级文化大革命以来，广大贫下中农狠批修正主义路线，自己参加管理，同专业人员一起，精心检查与维修水库，解决了大坝、涵管及溢洪道存在的问题；采用库、井、渠联用的办法，结合平田整地，实行科学用水，使灌溉面积扩大到六千八百余亩。

当前，在伟大领袖毛主席关于理论问题的重要指示的指引下，一个学习无产阶级专政理论的群众运动正在深入开展，广大人民群众进一步提高了路线斗争觉悟，提高了认真执行毛主席关于“以农业为基础、工业为主导”的发展国民经济建设总方针和其他各项政策的自觉性。上层建筑各个领域的斗批改，进一步促进了生产的发展，水利战线呈现出更为喜人的景象。在中小型水库的建设和管理方面必将涌现出更多更好的先进典型。

第二节 土坝安全检查与加固的重要性

在中小型水库的建设和管理工作中，一直存在着尖锐的两条路线斗争。我们所取得的每一个胜利都是毛主席的无产阶级革命路线战胜刘少奇、林彪反革命修正主义路线的结果。但由于修正主义路线的干扰和破坏，曾在一个时期出现重大轻小，重建轻管，忽视质量等错误倾向，致使少数工程

在安全方面存在某些问题，效益得不到充分发挥。各地人民群众为排除修正主义路线的干扰和破坏，巩固、提高中小型水库的建设成就，在水库安全方面又做了许多工作，积累了丰富的经验。大量的事实表明，只要路线对头，领导重视，充分发动群众，依靠群众，大力加强管理工作，水库安全问题是完全可以解决的。例如辽宁省旅大市，解放后建成库容十万立米以上的水库一百六十五座，由于领导重视，经常注意水库的安全检查，及时处理和加固病库，在历次台风暴雨的侵袭下，都没有发生险情。又如浙江省义乌县，解放后建成库容十万立米以上的中小型水库一百零三座，过去由于对工程质量抓得不够，出现一些险库。近几年来，在该县各级党委的领导下，组织了群众性的水利大检查，并从路线高度充分认识水库安全运用的重要性，及时发现问题，解决问题，认真总结经验教训，较彻底地处理和加固了险库和塘坝。1974年8月台风过境，一日降雨192毫米，全县的水库都能安全渡汛；同时，提高了工程效益，增加蓄水量一千多万立米。

对于土坝的安全问题，要坚持以预防为主 的方针，因此，应当从工程的勘测、设计和施工阶段抓起。但土坝建成后的管理工作也是非常重要的。从已建成的土坝在运行中所发生的问题分析，一方面是设计、施工中遗留下来的，另一方面也有管理运用不当而造成的，甚至还会出现某些预见不到的新问题。这些问题有的很快就暴露了，而有的则可能隐蔽很久，成为隐患。因此，经常对土坝进行安全检查和加固维修，是预防水库失事，充分发挥工程效益的重要措施，也是管理工作中的基本任务。

土坝安全检查要充分应用群众所创造的眼看、耳听、手摸

等直接观察的方法。比如定期细心地检查坝下游坡及坝后有无渗漏，坝面上有无塌坑、隆起、裂缝等现象。根据裂缝的发展，漏水量大小和漏水浑浊程度的变化，就可以进一步分析是否会出现滑坡、管涌等险情，以便采取预防措施，避免发生重大事故。例如河北省北房子水库，蓄水后出现了坝后渗水，田间有沼泽化现象。群众对这种现象进行了深入调查分析，找出了出现渗漏的原因，采用了暗沟排水措施，既保证了土坝安全运行，又解决了下游沼泽化问题。又如在放水洞放水时，要经常听听洞内有无异常声音，摸摸闸门启闭设备有无特别的振动情况，以判断洞内是否产生气蚀现象。若发现问题，应及时关门进洞检查补救。

在有条件的地方，也可以结合仪器观测，检查土坝的隐患。例如安装测压管，可观测坝体浸润线、坝基渗水压力有无异常变化；在坝下游安装简易的量水堰，可观测漏水量有无突然增减；用一般的尺子可以测量土坝的裂缝宽度、长度的发展情况等等。经过对观测资料的分析，可判断各种异常现象产生的原因和危害程度，及早采取相应的加固措施。在这里特别指出，对观测资料要随时整理分析和应用，不能单为积累资料而观测。如果对观测资料反映出来的问题不予注意，不作分析，也就失去了进行观测的意义。如墨西哥的拉格纳土坝，坝高16米，建成六十年来，运行一直很正常，到1966年发现土坝的渗流量突然增加了2~3倍，但未引起应有的注意，于1969年发生了垮坝事故。我们应引以为戒。

第三节 水库安全检查应注意的几个问题

根据各地经验，在水库安全检查中应特别注意如下几个问题：

1. 水库溢洪道是保证土坝安全的重要工程措施。因此，在水库安全检查中，应着重校核溢洪道的底部高程和断面尺寸是否满足设计要求，以保证安全下泄设计洪水流量。同时，对中小型水库来说，往往由于水文资料不全，水文账不易算清，加上防洪标准又不能订得过高，所以出现超标准运行的可能性是存在的。因此，检查中还必须注意有没有临时保坝措施，防汛准备工作是否落实。

2. 坝体断面单薄或者坝体填土质量和岸坡处理不好，就可能发生坝体滑坡、不均匀沉陷和裂缝等问题。坝体裂缝种类很多，但以垂直于坝轴线的横向裂缝最危险，它往往贯穿坝体上下游，形成集中渗漏通道，导致大坝失事。同时，对于平行于坝轴线的纵向裂缝，要注意区分是沉陷性的，还是滑坡性的，其中危及土坝安全的多是滑坡性裂缝。

3. 坝身与地基的结合面，以及坝头与岸坡的结合面，都是容易产生集中渗流的薄弱环节。水库蓄水后，坝基或坝头往往要出现渗水现象，但渗水有正常的和危险的两种情况。若在同样库水位条件下，渗流量逐年增加，渗水由清变浑，甚至坝后出现涌砂现象，就是发生危险性渗水的征兆，必须及时查明情况，采取加固措施。

4. 坝下放水管是水库的重要组成部分。如果其基础处理不当，或涵管砌筑质量不好，就会使涵管断裂，产生漏水。这种漏水往往是穿过管壁的横向漏水，它可将坝体填土带走。尤其要注意的是，如果涵管周围填土质量不好，就会引起沿管壁外的纵向漏水，它比横向漏水有更大的危险性，可在短时间内造成坝体管涌、塌坑等事故。

5. 动物活动的破坏作用。土坝中的兽穴蚁洞，特别是南方的白蚁洞，北方的獾洞、鼠洞，如不经常检查，及时挖掘

堵塞，也是造成土坝出事的隐患。

6.地震对土坝的破坏作用也必须给予充分注意。水库管理部门应与地震预报部门保持联系，必要时可采取提前放水，腾空水库等措施以减轻震害。对重要工程还应事先进行抗震验算，并采取相应的工程措施。

7.管理运用不当也会造成一些事故。例如汛前不控制库水位，汛期超标准运行，导致洪水漫顶；泄空水库时，不注意控制流量，库水位骤降，造成土坝迎水面滑坡；将无压涵管作为有压涵管运用，有可能使管壁发生破坏；坝上种植大乔木，树根长入坝体很深，腐烂后将留下空隙，导致坝体漏水；还有的在水库建筑物附近炸鱼等等，这些都是人为的破坏因素。

为了更加深刻地认识上述问题，我们对1973年出现过一些问题的二百多座水库做了统计分析，其中由于水文资料不确切，水库防洪标准不够的占30%；施工期导流措施不完备的占18.3%；工程质量不高的占51.7%。在工程质量不高的一百多座水库中，坝下涵管有问题的占22%；土坝与岸坡接头不好的占20%；坝基产生渗透破坏的占11%；坝身填土施工质量不高的占32%；溢洪道泄洪冲坝的占15%。这些统计资料，对掌握土坝安全检查的重点部位有一定的参考价值，同时，对今后修建中小型水库时，注意抓关键工程的标准和质量，也是有益的。

本书重点讲土坝本身的安全检查与加固，对其他有关问题以后另有专书论述。

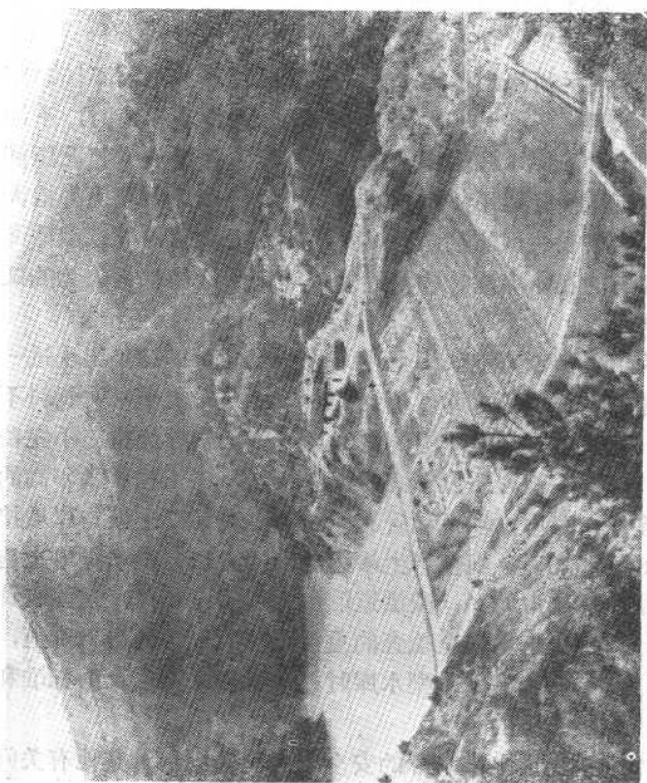


图 1-1 湖南省韶峰水库

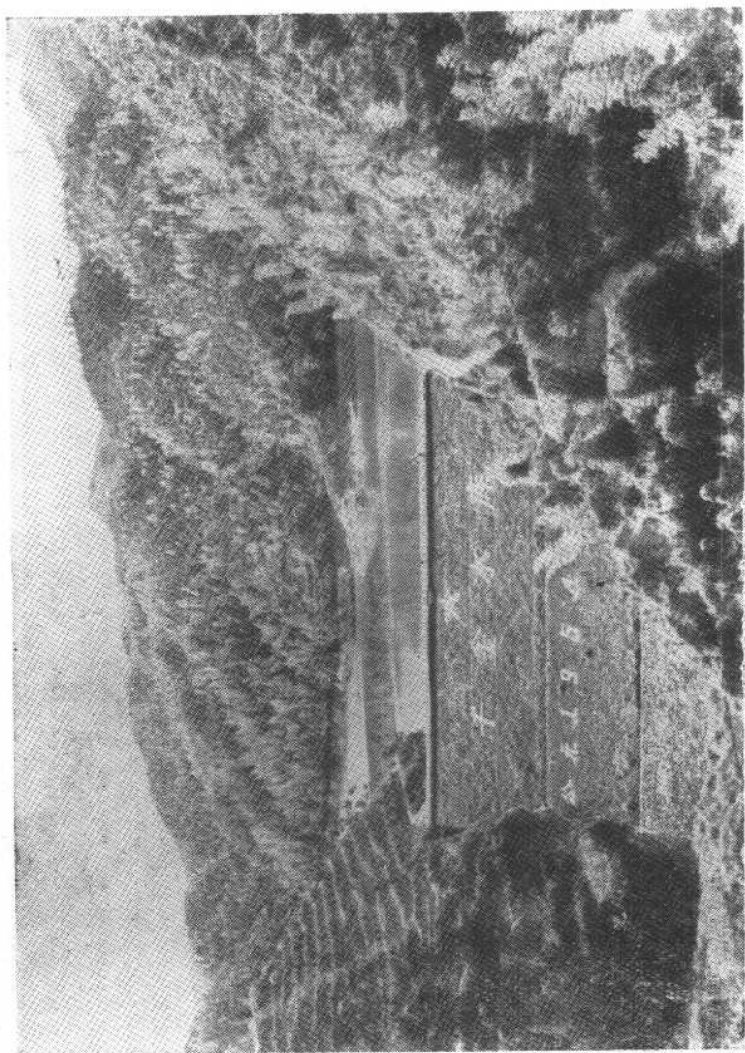


图 1-2 湖南省千金水库

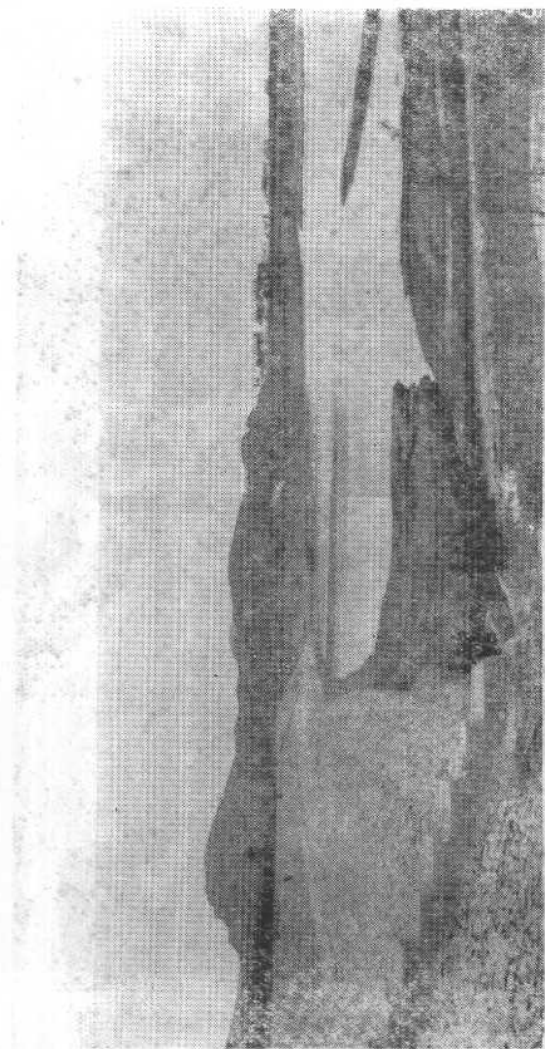


图 1-3 河北省韩家园水库

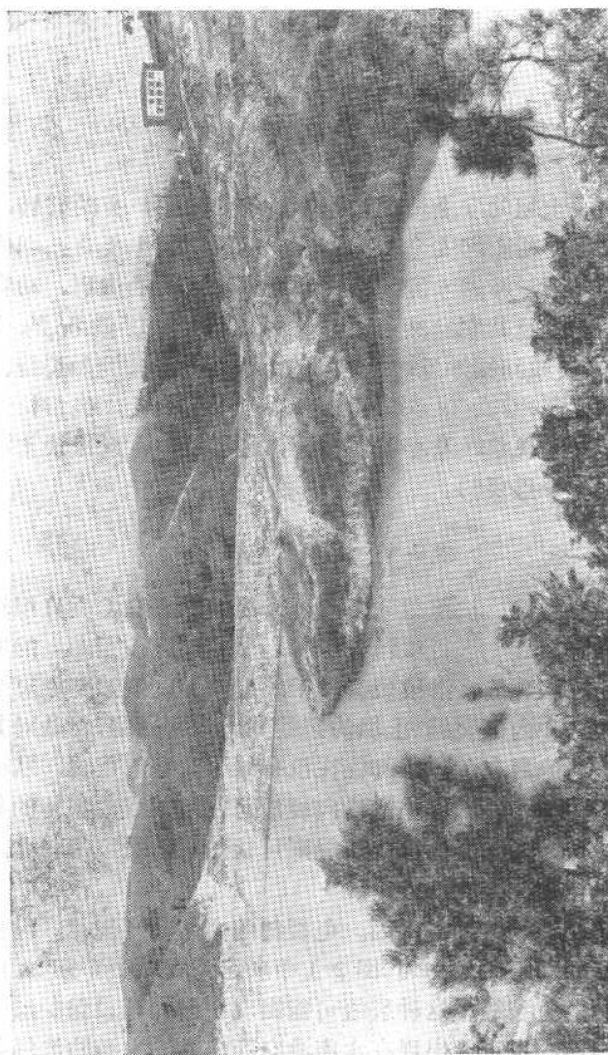


图 1-4 河北省李各庄水库