

文章编号: 1673 - 193X (2009) - 01 - 0048 - 05

我国尾矿库安全现状及事故防治措施^{*}

门永生, 柴建设

(首都经济贸易大学 安全与环境工程学院, 北京 100026)

摘 要: 尾矿库是一个具有高势能的人造泥石流重大危险, 其灾害所带来的损失是相当严重的。近年来, 我国尾矿库事故时有发生, 给人民生命财产造成了极大威胁, 总体安全形势不容乐观。通过对我国尾矿库事故案例的总结和研究, 分析我国尾矿库安全现状, 为防止尾矿库事故的发生提出相应对策措施。

关键词: 尾矿库; 安全现状; 事故; 案例; 对策措施

中图分类号: X936

文献标识码: A

The current safety situation of tailing reservoir in China and preventive measures

MEN Yong-sheng, CHAI Jian-she

(College of Safety and environmental engineering, Capital University of Economics and Business, Beijing 100026, China)

Abstract: The tailing reservoir is a large dangerous source of man-made mud-rock flow with high potential energy, and the loss caused by tailing disaster is considerably serious. In recent years, the accidents of tailing reservoirs happened occasionally, it has caused great threaten to people's lives and properties in our country, and the safety situation is not optimistic. By summarizing and researching the tailing reservoir accident cases, the safety current situation of tailing reservoir in China was analyzed, and the prevention measures for preventing the occurrence of tailing reservoir accidents were suggested.

Key words: tailing reservoir; safety situation; accident; cases; countemeasures

近几年, 我国尾矿库重大事故时有发生, 给人民的生命和财产安全造成了极大威胁和损害。如 2007 年 11 月 25 日, 辽宁省海城市鼎洋矿业有限公司尾矿库发生溃坝事故造成 15 人死亡, 2 人失踪, 38 人受伤; 2008 年 9 月 8 日, 山西省临汾市襄汾县新塔矿业有限公司发生重大尾矿库溃坝事故, 更是造成 276 人死亡, 给社会带来极坏的影响。这些触目惊心的事故灾难让我们更加认识到尾矿库事故危害的严重性。

美国克拉克大学公害评定小组的研究表明, 尾矿库事故的危害在世界 93 种事故、公害的隐患中,

名列第 18 位。它仅次于核爆炸、神经毒气、核辐射等危害, 而比航空失事、火灾等其它 60 种灾害严重, 直接引起百人以上死亡的事故时有发生。因此加强尾矿库安全监管力度, 防范尾矿库事故, 确保尾矿库安全运行就显得十分迫切而重要。

1 我国尾矿库安全现状分析

据初步统计, 截止 2008 年 6 月底我国共有尾矿库 8541 座, 其中二等库 44 座, 三等库 182 座, 四等库 928 座, 五等库 6484 座, 情况不明的尾矿库 903 座。已发尾矿库安全生产许可证 4318 座, 占总数的 50.6%。其中数据掌握比较详细的尾矿库有 5972 座, 已确定安全度的尾矿库 3372 座, 未确定安全度

收稿日期: 2008-10-12

* 基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目 (编号: 2006BAK04B01) 资助

的是 2784 座。已确定安全度的尾矿库数量约占尾矿库总量的 39.4%,通过调查分析,我国尾矿库正常运行的约占 63%,危库、险库和危险性较大的病库约占 37%。从这个比例当中不难看出,我国正常运行的尾矿库不足 70%。相当数量的尾矿库都是在不安全的状态下运行的,这是一个巨大的隐患,是一个重大的危险源,严重威胁到下游居民的生命财产安全,对环境也构成了相当的威胁。数据表明我国对全国尾矿库安全稳定程度总体的把握不够,还需进一步摸底调研。

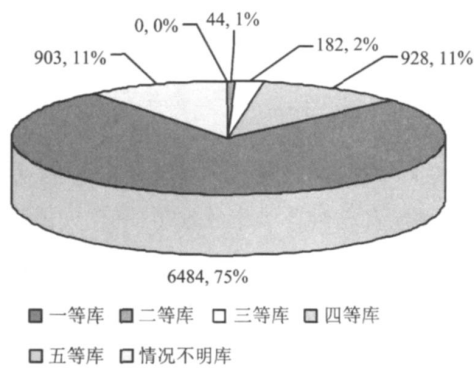


图 1 我国尾矿库等级数量分布

根据国家安监总局《关于报送 2001 年以来尾矿库事故基本情况的函》(管一函[2007]73 号)要求,各省(区)安监局均上报了 2001 年以来发生的尾矿库事故。截止到 2007 年 11 月 25 日,全国共上报 43 起尾矿库事故,其中 2001 年 3 起,2003 年 2 起,2004 年 3 起,2005 年 9 起,2006 年 12 起,2007 年 14 起,事故发生起数呈上升趋势,如图 2 所示。

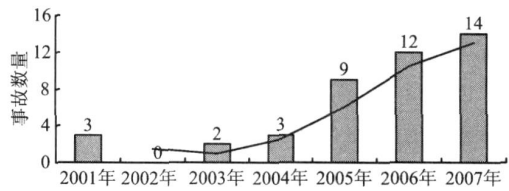


图 2 2001 ~ 2007 年我国尾矿库事故统计

2008 年又先后发生尾矿库事故多起,其中山西襄汾“9.8 重大尾矿库溃坝事故更是造成直接损失 981.9 万元人民币,受灾人员达 1047 人,276 人死亡或失踪,是我国目前发生的损失最为惨重的一次尾矿库事故。从 2001 年以来,我国尾矿库共发生重大及以上事故 8 起,造成 332 人死亡,经济损失巨大。(如表 1 所示)。

表 1 2001 年以来我国尾矿库重大及以上事故统计表

尾矿库名称	发生时间	发生地点	事故类型	事故损失
云南武定德昌钛矿厂尾矿库	2001 年 7 月 10 日	云南省武定县	溃坝事故	造成 7 人死亡
山西临汾峰光、城南选矿厂合用的尾矿库发生溃坝事故	2005 年 11 月 8 日	山西省临汾市	尾矿库溃坝	造成 9 人死亡
河北迁安庙岭沟尾矿库	2006 年 4 月 23 日	河北省迁安市	副坝溃决	造成 6 人死亡
陕西镇安黄金矿业尾矿库	2006 年 4 月 30 日	陕西省商洛市镇安县	坝体加高施工时溃决	造成 17 人死亡
山西娄烦新阳光选矿厂、银岩选矿厂尾矿库	2006 年 8 月 15 日	山西省太原市娄烦县	溃坝事故	造成 7 人死亡
辽宁海城鼎洋矿业有限公司选矿厂 5 号尾矿库	2007 年 11 月 25 日	辽宁省海城市	溃坝事故	造成 15 人死亡, 2 人失踪, 38 人受伤
山西襄汾新塔矿业公司尾矿库	2008 年 9 月 8 日	山西省襄汾县	尾矿坝溃坝	造成 276 人死亡

数据资料表明,我国尾矿库安全现状不容乐观。由于大量尾矿库长期在不安全的状态下运行,多座尾矿库存在大量的危险有害因素和各种各样亟需解决的问题,所以一定要充分认识我国尾矿库的安全现状,准确及时的发现尾矿库存在的危险因素,降低

尾矿库的危险性,减少发生事故带来的损失。

2 我国尾矿库的特点及存在的问题

通过对我国尾矿库总体情况的调研以及大量尾

矿库事故案例的总结和分析,从安全的角度来看,我国尾矿库有以下几个特点:

(1)筑坝尾矿粒度细。为了充分利用矿产资源,部分矿山企业对一些品位低的矿石也进行开采,并且我国的矿石品位普遍比较低。所以选矿、磨矿粒度很细,产出尾矿不但量大而且粒度普遍较细。如:承德市钢铁公司对尾矿经过筛析后,其中 80%~90%的尾矿库粒径是 0.03~0.01mm。这对筑坝是有一定影响的。由于细尾矿的力学强度低、透水性差、不宜固结,造成坝体稳定较差。

(2)上游法筑坝多。在尾矿坝筑坝方法中上游法筑坝较下游法和中线法筑坝坝体稳定性差。而我国鉴于上游法筑坝工艺简单、便于管理、适用性强的特点,95%以上的尾矿库采用上游法筑坝。但是坝体的沉积密度一般偏低,浸润线偏高,渗流难以控制。

(3)尾矿库安全设计标准较低。由于我国尾矿库技术水平还不是很高,尾矿库防洪、抗震及坝体稳定等建设标准与发达国家相比还有一定的差距。

(4)我国尾矿库小型库居多。我国矿山规模小,四等及四等以下小型尾矿库占 90%以上。

(5)受地震威胁大。我国是多地震国家,尾矿库防震抗震是重要问题。如在“5.12”汶川大地震中,多个该区域的尾矿库受损。

(6)尾矿库事故后果严重。我国人口众多,尾矿库难以避开居民区和重要的工业、交通设施,一旦失事,损失巨大。如山西襄汾“9.8”溃坝事故造成 271 人死亡,人民的生命财产受到极大威胁。

(7)尾矿库技术、管理人员缺乏。

在结合我国尾矿库特点的前提下,重点分析我国近些年来的重大尾矿库事故案例,总结探讨我国尾矿库事故发生原因,发现我国尾矿库在建设和安全生产管理方面存在突出的问题。具体表现如下:

(1)尾矿库数量多、规模小。我国现役尾矿库属于二等或二等往上的库数量少,大部分为三等以下小型库,这部分尾矿库安全级别不高,容易发生事故。

(2)政府相关部门及企业领导和管理人员存在侥幸和麻痹思想,未完全履行管理职责,监管不到位。

(3)全国大部分尾矿库没有经过有资质的设计单位进行设计,尾矿库安全设施设计未经相关部门审查。尤其民营中小型矿山的尾矿库未经正规设计,不符合有关规范的要求。

(4)大多数尾矿库没有完全开展安全评价,开展了安全评价的部分尾矿库不能或不完全满足尾矿库安全评价要求。

(5)在尾矿库建设上违反建设程序,不进行必要的勘察、设计、评价,设计单位、施工单位无合格资质,给工程留下安全隐患。

3 尾矿库事故防治措施

针对当前我国尾矿库安全形势不容乐观,重大事故时有发生,应进一步加强尾矿库安全监管工作,预防和杜绝各类事故发生,确保人民群众的生命财产安全。要切实落实《尾矿库安全监督管理规定》(国家安全生产监督管理总局 6 号令)等有关法律法规,针对导致尾矿库事故的种种原因,分析其在设计过程、施工过程、管理过程、监管过程等方面存在问题,为有效防治尾矿库(病害)事故,应着重采取如下措施。

3.1 设计阶段精心认真

设计是尾矿库安全、经济运行的基础,因此,在设计过程中应做到:坚持设计程序。切实做好基础资料的收集工作。鉴于尾矿设计的特殊性,设计阶段一定要精心认真:(1)尾矿库设计前要认真勘察。通过大量尾矿库事故案例的总结,一些尾矿工程出事故的原因,多数是因为在设计前,未做必要的库址、坝基勘察与工程实验,用一般的经验数据作为重要的计算参数,与实际有出入,造成了潜在的尾矿库安全隐患。因此,在尾矿库设计之前必须进行认真的勘察。(2)严格执行设计审查制度。按照相关规定,设计审查单位应切实履行自己的职责,把好设计审查关。负责设计审查的单位,事先要进行调查研究,了解和掌握情况,做好审查批准工作。(3)严格遵照尾矿库设计标准。设计标准,是国家的重要技术规范,是工程勘察、设计、施工和验收的重要依据,是开展工程技术管理的重要组成部分。尾矿库设计应严格按照国家相关标准进行。

3.2 施工阶段严把质量关

施工是实现设计意图的保证,施工质量的好坏直接关系到国家财产和人民生命安全。对尾矿工程来说更是如此。为了确保工程质量,应做好以下几方面工作:(1)认真会审施工图纸。施工单位接到施工图纸后,必须认真组织学习和详细会审,应认真领会设计意图和熟悉各项技术要求。经过会审并经设计单位修改的图纸,施工单位必须按图施工。

(2)明确质量标准。(3)施工单位要建立健全质量管理和保证体系。施工单位的质量管理,贯穿在工程建设全过程的每个阶段。它的主要任务是组织职工按照工程质量标准,完成建设任务。(4)基础验收工作。应由建设单位组织勘察、设计、施工单位,或邀请有关专家和上级主管部门参加验收,对工程做出正式结论。(5)竣工验收。竣工验收是建设项目建设全过程的最后一个程序。它是全面检查考核基本建设工作,检查是否合乎设计要求和工程质量的重要环节。经过验收合格的工程才能正式投入使用。

3.3 尾矿库管理要科学

尾矿库管理在尾矿库建设和运行过程中的重要性及其必要性,已越来越被人们所认识。在尾矿库的管理工作中,应针对尾矿库自身特点进行科学管理。尾矿库在运行期间的任务是十分艰巨的。坝体结构要在运行期间形成;坝的稳定性在运行期间较低,需认真监视和控制;尾矿坝要承受各种自然因素的袭击,需要认真的对待和治理。放矿、筑坝、防汛、防渗、防震、维护、修理检查、观测等各项工作都要在运行期间进行,必须有一套科学的管理制度,和与之相适应的组织机构和人员。只有这样,才能弥补工程质量上的疏漏,设计上未能预见到的不利因素,确保尾矿库(坝)能安全运行。

3.4 加大政府监管力度

近些年我国发生的尾矿库事故多于相关责任部门监管不到位有很大的关系,山西襄汾“9.8”尾矿库事故调查组指出,政府监管不到位、企业违法违规生产、隐患排查治理不认真、安全监管管理工作不实给这次事故带来了深刻教训。因此,加大政府监管力度在现阶段对尾矿库的安全运行有着尤为重要的作用。

3.4.1 落实尾矿库安全分级监管责任

(1)落实各级政府的领导责任。各级政府应对辖区尾矿库安全监管工作负直接领导责任。(2)落实各级安监部门的管理责任。各级安监部门应对尾矿库的安全负直接监管责任,要严格按照各级监督管理责任制的要求,对辖区内尾矿库逐一明确安全监管责任人,依法落实安全监管责任,按照尾矿库安全监管要求,切实加强日常监督管理。(3)落实各企业对尾矿库安全的主体责任。尾矿库所属企业是尾矿库的安全责任主体,企业的法定代表人是尾矿库安全生产的第一责任人。

3.4.2 建立健全尾矿库安全管理制度

生产经营单位要建立健全尾矿库安全生产责任制,制定完备的安全生产规章制度和操作规程,实施规范管理;要保证尾矿库具备安全生产条件所必需的资金投入;新建、改建、扩建尾矿库,必须严格履行“三同时”手续,确保安全设施到位,消除安全隐患;凡有尾矿库的矿山企业,必须配备相应的安全管理人员和专业技术人员,对尾矿库实行动态管理,并逐月向安监部门上报坝高和堆积坝坡比,及时掌握安全生产动态;要针对垮坝、漫顶等安全事故和重大险情制定应急救援预案,并进行预案演练;要建立尾矿库工程档案,特别是隐蔽工程档案,并长期保管,以备查核。

3.4.3 切实加强尾矿库安全监督检查

(1)严格市场准入制度。各级各有关部门要坚持标准,依法行政,严格按照规定程序,依法严格审查尾矿库的安全生产条件,严格落实尾矿库安全许可制度,坚决关闭不符合安全生产条件的尾矿库,从源头上遏制重特大事故的发生。(2)依法加强安全评估。尾矿库的安全评价应每三年至少进行一次,安全评价包括现场调查、收集资料、危险因素识别、相关安全性验算和编写安全评价报告。(3)加强安全监督检查。尾矿库安全检查工作应每季度至少进行一次,主要检查尾矿库监管责任的落实情况、企业尾矿库安全管理制度的落实情况、尾矿库的安全保障措施落实情况以及存在的主要安全隐患的排查、整治情况。

3.4.4 严肃尾矿库事故调查处理

对于已发生的事故,相关安全监管部门应严格

按照“四不放过”的原则,查明事故原因,依法严肃追究有关人员的责任,督促企业认真落实整改措施。于多次发生事故,或拒不落实整改措施造成事故的,应加大处罚力度。对于事故所暴露出来的普遍性、倾向性问题,有关安全监管部门应举一反三,采取针对性措施,防范同类事故的重复发生。

3.5 加强尾矿库安全监测

由于尾矿库的特殊性和复杂性,为确保其安全运行,必须通过定期或不定期的安全检查对其运行状态进行监测。尾矿库的日常安全检查一般由基层管理机构负责。重要的检查如汛期、暴雨后、地震后等均由企业安全管理部门负责组织,并与基层共同进行。尾矿库排水构筑物 and 尾矿库库区的安全检查应严格按照《尾矿库安全管理规定》进行。

3.6 提高尾矿技术水平

正如前面所分析,技术落后是尾矿库不能安全运行的重要原因之一,尾矿技术是一种综合性的技术,也是新发展起来的边缘学科,无论就其基础理论还是实用技术来说,都还处于开始发展的阶段,人们对尾矿工程认识还很不系统,更难谈到深入。因此必须加强科学研究,从基础理论到实用技术上都要深入开展工作,研究新理论和新工艺,开发新材料、研制新的设备和仪器,依靠科技进步,提高建库和管理水平,加速隐患治理,并逐步建立起有效的、先进的监测、预报系统和应急事故对策系统,避免事故的发生。

4 结论

在把握我国尾矿库总体情况和总结分析我国尾矿库事故案例的基础之上,得出我国尾矿库总体安全形势不容乐观这一现状。针对我国尾矿库的特点和实际存在的问题,提出了相应的对策措施防范尾矿库事故的发生。由于尾矿库的安全生产运行以及管理是个复杂得系统工程,只有在尾矿库设计、建设、运行、闭库以及闭库后再利用全过程中,认真贯

彻“安全第一,预防为主,综合治理”的方针,严格遵照国家法律法规和标准规范等要求开展各项工作才能有效避免尾矿库事故的发生。

参考文献

- [1] 李作章,徐日升等.尾矿库安全技术[M].北京:航空工业出版社,1996
LI Zuo-zhang, XU Ri-sheng. Safety Technical for Tailing Pond[M]. Beijing: Aviation Industry Press, 1996
- [2] 徐宏达.我国尾矿库病害事故统计分析[J].工业建筑,2001(1)
XU Hong-da. STATISTICAL ANALYSES OF TAILING RESERVOIR DISEASE ACCIDENTS IN CHINA. Industry Construction, 2001, 31(1)
- [3] 张兴凯,王启明,相桂生.金属非金属尾矿库安全现状及分析[J].中国安全生产科学技术,2006,2(2): 60~63
ZHANG Xing-kai, WANG Qi-ming, Xiang Gui-sheng. Analysis of current safety situation of metal and non-metal tailing pond. Journal of Safety Science and Technology, 2006, 2(2): 60~63
- [4] 张培安.浅谈尾矿库的安全技术管理[J].有色矿山,2003,32(3): 32~36
ZHANG Pei-an. Discussion on safety technique management of tailings pool[J]. NONFERROUS METALS, 2003, 32(2)
- [5] 周信金,吴小平.尾矿库管理实践[J].湖南有色金属,2000,17(1): 55~58
ZHOU Xin-jin, WU Xiao-ping. Practice of Management on Tailing dam[J]. HUNAN NONFERROUS METALS, 2000, 17(1) 55~58
- [6] 王仙琴.尾矿库环境因素与防治措施[J].中国铝业,2000,24(1): 20~24
WANG Xian-qin. ENVIRONMENTAL ASPECTS AND CONTROL MEASURES OF TAILINGS IMPOUNDMENT[J]. CHINA ALUMINUM INDUSTRY, 2000, 24(1): 20~24