

Anquan Peixun

特种作业人员安全技术培训考试系列配套教材

尾矿安全 作业

全国安全生产教育培训教材编审委员会 组织编写



Weikuang Anquan ZUOYE

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

尾矿安全作业

全国安全生产教育培训教材编审委员会 组织编写

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

尾矿安全作业 / 全国安全生产教育培训教材编审委员会
组织编写. —徐州:中国矿业大学出版社,2013.3

特种作业人员安全技术培训考试系列配套教材

ISBN 978-7-5646-1637-3

I. ①尾… II. ①全… III. ①尾矿处理-安全技术-技
术培训-教材 IV. ①TD926.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 222168 号

书 名 尾矿安全作业

组织编写 全国安全生产教育培训教材编审委员会

责任编辑 姜 华

出 版 中国矿业大学出版社有限责任公司
(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

印 刷 北京北林印刷厂

开 本 787×1092 1/16 **印张** 6.75 **字数** 152 千字

版次印次 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

定 价 26.00 元

(图书出现印装质量问题,请联系调换:010-64463761 64463729)

全国安全生产培训教材编审委员会

主 任 孙华山

副 主 任 彭建勋 徐绍川 徐汉才

委 员 (以姓氏笔画为序)

王啟明 邬燕云 刘云昌 孙广宇 李 斌

杨玉洲 杨庚宇 邹维纲 汪永高 张兴凯

官山月 相桂生 施卫组 徐少斗 郭云涛

曹安雅 樊晶光

主 编 牛福生

副 主 编 张晋霞 刘淑贤 聂轶苗 白丽梅

前 言

为贯彻落实《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局令第30号),进一步做好特种作业人员安全技术培训与考核工作,实现安全生产教育培训“十二五”规划提出的“实现高危行业企业‘三项岗位’人员和安全监管监察干部教育培训大纲、教材、考试、颁证、审核全国统一”的规划目标,全面提高从业人员安全素质。我们编写了《特种作业人员安全技术培训考试系列配套教材》。

该系列教材作为编制国家考试题库的指定教材,以“特种作业人员安全技术培训大纲及考核标准”为依据,突出岗位专业知识,注重安全操作技能,具有很强的权威性、针对性和实用性,是特种作业人员安全技术培训考试的必备教材,也可作为特种作业人员自学的工具书。

本教材的内容主要包括:安全管理基本知识、尾矿库基本知识、尾矿设施的操作与维护、尾矿库常见事故及防治措施、尾矿干排与处置以及尾矿库安全管理。

本教材共六章,由牛福生担任主编,张晋霞、刘淑贤、聂轶苗、白丽梅担任副主编。各章节编写分工如下:第一、第二章,牛福生、张晋霞;第三、第四章,刘淑贤、聂轶苗;第五、第六章,白丽梅。本教材由全国安全生产教育培训教材编审委员会审定,田文旗、徐景海、齐定军、张富贵、吴印红、刘家盟、彭俊杰进行了初审。

在教材编写过程中,得到了国家安全监管总局有关领导和有关司局的指导与帮助,部分省市安监局、培训机构和河北联合大学、首钢矿业公司也给予了大力支持,在此一并表示感谢。

全国安全生产教育培训教材编审委员会
2013年1月

目 录

第一章 安全管理基本知识.....	(1)
第一节 金属非金属矿山安全生产法律法规.....	(1)
第二节 金属非金属矿山标准规程.....	(2)
第三节 金属非金属矿山安全管理制度.....	(3)
第二章 尾矿库基本知识.....	(7)
第一节 尾矿库.....	(7)
第二节 尾矿坝	(11)
第三节 尾矿库排洪系统	(24)
第四节 尾矿库排渗系统	(28)
第五节 尾矿库回水系统	(33)
第六节 尾矿库其他设施	(35)
第三章 尾矿设施的操作与维护	(39)
第一节 尾矿坝的修筑	(39)
第二节 尾矿排放	(43)
第三节 尾矿库排洪设施的操作与维护管理	(47)
第四节 尾矿库排渗设施的操作与维护管理	(47)
第五节 尾矿库的监测	(53)
第六节 尾矿库回水	(53)
第四章 尾矿库常见事故及防治措施	(55)
第一节 尾矿库常见病害产生的因素	(55)
第二节 尾矿常见病害的治理措施	(56)
第三节 尾矿库主要灾害事故原因分析	(57)
第四节 尾矿库事故案例分析	(60)
第五节 尾矿库事故应急处置技术	(70)
第五章 尾矿干排与处置	(71)
第一节 尾矿干排概述	(71)
第二节 尾矿干排与处置	(71)

第六章 尾矿库安全管理 (80)

第一节 尾矿库安全管理的重要性 (80)

第二节 尾矿库安全运行的影响因素 (80)

第三节 尾矿库安全度划分 (81)

第四节 尾矿库安全管理的基本内容 (83)

第五节 尾矿库安全管理的机构与职责 (84)

第六节 尾矿库安全检查 (86)

第七节 尾矿库的安全监督 (91)

参考文献 (97)

第一章 安全管理基本知识

矿产资源是人类生存和发展的重要物质基础之一，我国 95% 的能源和 85% 的原材料来自矿产资源。

矿产资源的开发和利用，一方面增加了社会财富，促进了经济发展；另一方面，由于我国矿产资源开采技术相对落后、装备水平低，同时矿业开采秩序混乱，非法采矿、乱采滥挖给国有矿山的安全生产造成了巨大威胁，导致大量矿山灾害(隐患)积聚、开采环境恶化，矿山灾害性事故呈上升趋势，而且各类可导致矿山灾害事故的潜在隐患增多，已严重影响矿山的安全生产。我国金属非金属矿山，特别是众多的小矿山，安全生产条件差，每年因事故死亡人数在世界上最高。全国金属非金属矿山每年安全事故死亡人数仅次于交通事故和煤矿安全事故，在各行业中位居第三位。

我国已成为世界采矿大国，但是我国矿石品位普遍较低，多数为贫矿，所以产出大量的尾矿。随着尾矿量的增加，尾矿坝越堆越高，堆坝及其管理工作量越来越大、越来越困难；细粒尾矿还对大气、土壤和水资源产生严重污染；尾矿库还有发生事故的危险，一旦发生事故，后果十分严重。

由此可见，我国矿山安全生产形势相当严峻，一旦发生事故，将会严重危害人民群众的生命安全，对生态环境造成严重破坏，给国家造成巨大的经济损失及恶劣的社会影响，严重制约我国矿山企业的可持续发展。

第一节 金属非金属矿山安全生产法律法规

我国矿山安全生产法律体系是一个包含多种法律形式和法律层次的综合性系统，从法律规范的形式和特点来讲，既包括作为整个安全生产法律法规基础的宪法规范，也包括行政法律规范、技术性法律规范、程序性法律规范等。我国矿山安全生产法律法规主要分为以下 7 个部分。

1. 宪法

《中华人民共和国宪法》位于安全生产法律体系框架的最高层级，其中“加强劳动保护，改善劳动条件”是有关安全生产方面最高法律效力的规定。

2. 安全生产方面的法律

(1) 基础法。我国有关安全生产的法律包括《中华人民共和国安全生产法》(以下简称《安全生产法》)和与它平行的专门法律和相关法律。《安全生产法》是综合规范安全生产法律制度的法律，适用于所有生产经营单位，是我国安全生产法律体系的核心。

(2) 专门法律。专门安全生产法律是规范某一专业领域安全生产法律制度的法律。在

我国专业领域的法律有《中华人民共和国矿山安全法》(以下简称《矿山安全法》)。

(3) 相关法律。与安全生产有关的法律是指安全生产专门法律以外的其他法律中涵盖有安全生产内容的法律,如《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国工会法》、《中华人民共和国矿产资源法》等;还有一些与安全生产监督执法工作有关的法律,如《中华人民共和国刑法》、《中华人民共和国行政处罚法》、《中华人民共和国国家赔偿法》和《中华人民共和国标准化法》等。

3. 安全生产行政法规

安全生产行政法规是由国务院组织制定并批准公布的,是为实施安全生产法律或规范安全生产监督管理制度而制定并颁布的一系列具体规定,是我国实施安全生产监督管理和监察工作的重要依据。我国已颁布了多部安全生产行政法规,如《国务院关于特大安全事故行政责任追究的规定》等。

4. 地方性安全生产法规

地方性安全生产法规是指由有立法权的地方权力机关——人民代表大会及其常务委员会和地方政府制定的安全生产规范性文件,是由法律授权制定的,是对国家安全生产法律法规的补充和完善,以解决本地区某一特定的安全生产问题为目标,具有较强的针对性和可操作性,如《北京市安全生产条例》。

5. 部门安全生产规章和地方政府安全生产规章

国务院部门安全生产规章由有关部门为加强安全生产工作而颁布的规范性文件组成,如国家安全生产监督管理总局颁布的《安全生产违法行为行政处罚办法》。部门安全生产规章作为安全生产法律法规的重要补充,在我国安全生产监督管理工作中起着十分重要的作用。地方政府安全生产规章一方面从属于法律和行政法规,另一方面又从属于地方法规,并且不能与它们相抵触。

6. 安全生产标准

安全生产标准是安全生产法律体系中的一个重要组成部分,也是安全生产管理的基础和监督执法工作的重要技术依据。安全生产标准大致分为设计规范类,安全生产设备、工具类,生产工艺安全卫生类,防护用品类等4类。

7. 已批准的国际劳工安全公约

国际劳工组织自1919年创立以来,一共通过了185个国际公约和为数众多的建议书,这些公约和建议书统称国际劳工标准,其中70%的公约和建议书涉及职业安全卫生问题。我国政府就国际性安全生产工作已签订了国际性公约,当我国安全生产法律与国际公约有冲突时,应优先采用国际公约的规定(除保留条件的条款外)。目前我国政府已批准的公约有23个,其中11个与职业安全卫生相关。

第二节 金属非金属矿山标准规程

金属非金属矿山特种作业人员种类及数量较多,《矿山安全法》第二十六条规定,矿山企业必须对职工进行安全教育、培训;未经安全教育、培训的,不得上岗作业。矿山企业安全生产的特种作业人员必须接受专门培训,经考核合格取得操作资格证书的,方可上岗

作业。

为了规范特种作业人员的安全技术培训考核工作，提高特种作业人员的安全技术水平，国家安全生产监督管理总局于2010年5月24日颁布《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(安全监管总局令第30号)，自2010年7月1日起施行，原国家经济贸易委员会颁布的《特种作业人员安全技术培训考核管理办法》同时废止。该条令包括总则、培训、考核发证、复审、监督管理、罚则共六章四十六条内容。条令中规定了11种特种作业，其中，金属非金属矿山特种作业包括矿井通风作业、尾矿作业、安全检查作业、提升机操作作业、支柱作业、井下电气作业、排水作业、爆破作业八大类别。

国家安全生产监督管理总局在全面总结近十年来我国金属非金属矿山安全生产工作经验的基础上，组织40多位矿山安全领域的专家，历时5年，对原国家技术监督局1996年颁布的《金属非金属露天矿山安全规程》(GB 16423—1996)和《金属非金属地下矿山安全规程》(GB 16424—1996)两部国家标准进行修订，并将其合二为一，更名为《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423—2006)。该规程是金属非金属矿山安全生产的技术基础，是各级安全监管部门依法监管的技术准则。

《金属非金属矿山安全规程》作为矿山安全作业的规范性标准，于2006年6月22日修订完成并颁布，2006年9月1日起实施。该安全规程的主要内容分为七部分，增加了小型露天采石场、盐类矿山、基本洪水频率、设计洪水频率、防跑车装置、陡帮开采、陡坡铁路、矿井有效风量、提升钢丝绳的安全系数等术语和定义以及健康监护等内容，规定了金属非金属矿山设计、建设和开采过程中的安全技术要求，以及职业危害的管理与监测、作业人员的健康监护要求。

《尾矿库安全技术规程》(AQ 2006—2005)是安全监管总局在原国家经贸委颁布的《尾矿库安全管理规定》的基础上，针对近年来尾矿库安全工作中出现的新情况、新问题，结合安全生产许可制度的实施，于2005年12月7日制定完成并颁布的，2006年3月1日开始施行。作为我国第一部尾矿库安全生产行业标准，它是加强尾矿库安全管理的重要规范，是预防和减少尾矿库生产安全事故的重要保证。

第三节 金属非金属矿山安全管理制度

一、安全生产责任制

安全生产责任制是最基本的安全管理制度，是所有安全管理制度的核心，是“企业负责”的具体落实。安全生产责任制的实质是“安全生产，人人有责”，核心是切实加强对安全生产的领导，建立起各级、各部门行政领导为第一责任人的制度，按照安全生产方针和“管生产必须管安全”、“谁主管安全谁负责安全”的原则，对各级管理人员、各职能部门及其工作人员和岗位生产人员在安全管理方面应做的事情和应负的责任加以明确规定。所以，矿山安全规程规定，矿山企业必须建立健全安全生产责任制。

矿山企业制定安全生产责任制的基本原则是：企业的法定代表人(含矿长、经理、董事长、矿务局局长)是企业安全生产的第一责任人；矿长对本矿的安全生产工作负责；各

级主要负责人对本单位的安全生产工作负责，其技术负责人对本单位的安全技术工作负责；各级职能机构对其职责范围内的安全生产工作负责。

企业应遵循“横向到边、纵向到底”的原则建立安全生产管理体系。纵向上：企业从安全生产第一责任人到最基层，其安全生产组织管理体系可分为若干个层次。这个方面与企业的规模有关，大型企业或企业集团的管理层次相对较多，但一般都可以归纳为决策层、管理层和执行层，每个层次的人员分别担负不同的责任，使企业的安全工作形成一个整体，并有机运行。横向上：企业又可分为生产、经营、技术、教育等系统，而生产又有设备、动力等部门，部门负责可有效地调动各个系统的主管领导搞好分管范围内的安全生产的积极性，形成“人人重视安全、人人管理安全”的局面。有的企业还建立了安全生产委员会，由矿长（经理）任主任，由各系统、部门的领导共同组成。在建立企业安全生产管理体系的时候，应充分发挥各职能部门的作用，真正做到“党政工团，齐抓共管”。特别是在小型、私有企业，应充分发挥工会组织的作用，依照《矿山安全法》所赋予的权力，切实地依法维护职工安全生产的合法权益，组织职工对矿山安全工作进行监督。

二、安全检查制度

安全检查是消除隐患、防止事故、改善劳动条件的重要手段，是矿山企业安全生产管理工作的一项重要内容。通过安全检查可以及时发现矿山企业生产过程中的危险因素、事故隐患和管理上的欠缺，以便有计划地采取措施，保证安全生产。

1. 安全检查的内容

查思想：检查矿山企业各级领导对安全生产的思想认识情况，以及贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”方针和“三同时”原则等有关情况。查制度：检查矿山企业中各项规章制度的制定和贯彻执行情况。查管理：检查各采场、工段、班组的日常安全管理工作的进行情况，检查生产现场、工作场所、设备设施、防护装置是否符合安全生产要求。查隐患和整改：检查重大危险源监控和事故隐患整改的落实情况及存在的问题。查事故处理：检查企业对伤亡事故是否及时报告、认真调查、严肃处理。

2. 安全检查的形式

安全检查可分为日常检查、定期检查、专业性检查、专题安全检查、季节性检查、节假日前后的检查和不定期检查。

日常检查，即经常性的、普遍的检查。班组每班次都应在班前、班后进行安全检查，对本班的检查项目应制定检查表，按照检查表的要求规范地进行。专职安全人员的日常检查应该有计划，针对重点部位周期性地进行检查。

定期检查，矿山企业主管部门每年对其所管辖的矿山至少检查一次；矿长每季至少检查一次；坑口（车间）、科室每月至少检查一次。定期检查不能走过场，一定要深入现场，解决实际问题。

专业性检查，是由矿山企业的职能部门负责组织有关专业人员和安全管理人员进行的专业或专项安全检查。这种检查专业性强、力量集中，利于发现问题和处理问题，如采场冒顶、通风、边坡、尾矿库、炸药库、提升运输设备等的专业安全检查等。

专题安全检查，即针对某一个安全问题进行的安全检查，如防火检查、尾矿库安全度汛情况检查、“三同时”落实情况的检查、安全措施费用及使用情况的检查等。

季节性检查，是根据季节特点，为保障安全生产的特殊要求所进行的检查。如夏季多雨，要提前检查防洪防汛设备，加强检查井下顶板、涌水量的变化情况；秋冬季天气干燥，要加强防火检查。

节假日前后的检查，包括节假日前进行安全综合检查，落实节假日期间的安全管理及联络、值班等要求，节假日后要进行遵章守纪的检查等。

不定期检查，是指在新、改、扩建工程试生产前以及装置、机器设备开工和停工前、恢复生产前进行的安全检查。

三、安全教育培训制度

安全教育培训是矿山企业安全管理的一项重要内容。通过安全知识教育和技能培训，使职工增强安全意识，熟悉和掌握有关的安全生产法律、法规、标准以及安全生产知识和专业技术技能，熟悉本岗位安全职责，提高安全素质和自我防护能力，控制和减少违章行为，做到安全生产。

1. 安全教育培训的内容

安全教育培训的内容有：思想教育，包括思想认识教育和劳动纪律教育，它是安全教育的首要内容；法规政策教育，安全生产法律、法规和政策是安全生产方针的具体体现，应对职工进行法规政策教育；安全知识和技能教育，包括生产技术知识、安全技术知识和专业安全技能；典型事故案例教育，结合本企业或外企业的事故教训对职工进行教育。

2. 安全教育培训的类型

根据对象的不同，安全教育培训主要有以下类型：

(1)新工人入矿的三级安全教育。新工人入矿三级安全教育是指矿、坑口(车间)和班组三级安全教育。

(2)特种作业人员教育培训。矿山特种作业人员从事的特种作业，是指对操作者本人和他人及周围环境的安全有重大危害的作业，一旦发生事故，对整个矿山企业生产的影响较大，还会带来严重的生命、财产损失。因此，矿山企业必须组织特种作业人员参加由国家规定的部门进行的专门技术培训，经考核合格，取得安全操作证后，方准上岗操作。对特种作业人员的教育培训有两个方面：一是安全技术知识的教育，二是实际操作技能的训练。对特种作业人员的教育培训可采取脱产或半脱产方式，以及对口专业的定期培训、轮训。已取得特种作业人员操作证的特种作业人员，每两年复审一次。

3. 日常安全教育

要使全体职工重视和真正实现安全生产，应对职工进行日常的经常性安全生产教育。矿山企业每年应对职工进行不少于 20 h 的在职安全教育。日常安全教育主要内容和形式包括：学习有关安全生产法规、文件，矿山企业规章制度、安全操作规程；开展各种形式的安全活动、班前会、每周安全活动日等；召开事故分析会、安全交流会，特别是典型经验交流会和典型事故教训分析会；开展安全生产竞赛，利用安全教育室举办安全展览，播放安全电影、录像等。

4. 其他人员的安全教育

在采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，要进行新的操作方法、操作规程、安全管理制度和防护方法的教育。职工调换工种或离岗一年以上重新上岗时，必须进行相应的

车间级或班组级安全教育。

5. 各级管理干部、安全员安全教育

各级管理干部、安全员的安全教育由矿山企业负责进行。安全教育内容有：国家矿山安全法律、法规、规程和标准；本企业的安全生产规章制度、安全生产特点和安全生产技术知识；本企业、本单位及本人所管辖范围内生产过程中的主要危险区域、危险源、职业危害以及容易引起事故和职业病的类别及触发条件；预防事故、职业病的对策和措施。同时，还应学习与掌握发生灾害时防止灾害扩大、减少损失的措施。教育可采用送出去脱产学习、集中学习，或现场演示、座谈、讨论、看文件等方式。

6. 矿长安全教育培训

矿长安全教育培训的主要内容有：《安全生产法》、《矿山安全法》和有关法律、法规以及矿山安全规程；本行业安全生产专业、技术知识；安全生产管理能力；矿山事故处理能力；安全生产业绩；矿山事故处理及预防灾害的知识与措施。

第二章 尾矿库基本知识

第一节 尾 矿 库

一、尾矿库库址选择的基本原则

正确选择尾矿库库址极为重要。设计尾矿库时一般须选择多个库址，进行技术经济比较后予以确定。选择尾矿库库址应综合考虑下列原则：

- (1) 不宜位于工矿企业、大型水源地、水产基地和大型居民区上游；
- (2) 不应位于全国和省重点保护名胜古迹的上游；
- (3) 应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域；
- (4) 不宜位于有开采价值的矿床上面；
- (5) 宜位于汇水面积小、有足够的库容和初、终期库长的地点。

二、尾矿库的概念及类型

尾矿库又名尾矿池、尾矿场，是筑坝拦截谷口或围地构成的储存尾矿的场所。任一特定尾矿库场地的适用性，都必须在充分论证它对特定布置方案的适应性情况下才能确定下来。从某种程度上讲，尾矿库布置方案有无限多种，但它必须与各种地形背景相适应，而与所用坝类型无关，针对特定尾矿、废水的性质及库区特定条件，任意坝型和升高方法都可以采用。

根据地形条件的不同，尾矿库可以分为四种类型：

(1) 山谷型尾矿库

山谷型尾矿库是在山谷谷口处筑坝形成的尾矿库，如图 2-1 所示。它的特点是初期坝相对较短，坝体工程量较小，后期尾矿堆坝相对较易管理和维护，当堆坝较高时，可得较大的库容；库区纵深较长，澄清距离及干滩长度易于满足设计要求；但汇水面积较大，排水设施工程量大。我国大中型尾矿库大多属于这种类型。

(2) 傍山型尾矿库

傍山型尾矿库是在山坡脚下依山筑坝所围成的尾矿库，如图 2-2 所示。它的特点是初期坝相对较长，初期坝和后期尾矿堆坝工程量较大；由于库区纵深较短，澄清距离及干滩长度受到限制，后期堆坝高度一般不太高，故库容较小；汇水面积小，调洪能力也较小，而排洪设施的进水构筑物较大；由于尾矿水的澄清条件和防洪控制条件较差，管理、维护相对比较复杂。国内低山丘陵地区的尾矿库大多属于这种类型。

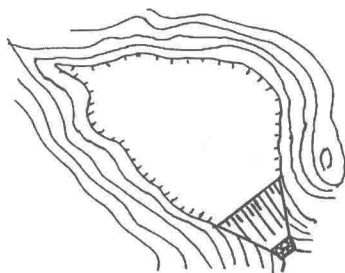


图 2-1 山谷型尾矿库

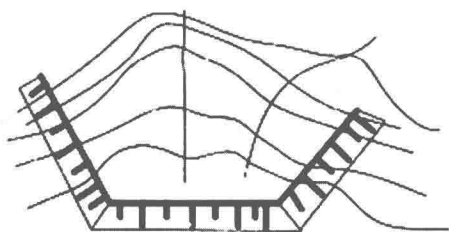


图 2-2 傍山型尾矿库

(3) 平地型尾矿库

平地型尾矿库是在平地四面筑坝围成的尾矿库，如图 2-3 所示。它的特点是初期坝和后期尾矿堆坝工程量大，维护管理比较麻烦；由于周边堆坝，库区面积越来越小，尾矿沉积滩坡度越来越缓，因而澄清距离、干滩长度以及调洪能力都随之减少，堆坝高度受到限制，一般不高；但汇水面积小，排水构筑物相对较小。国内平原或沙漠地区多采用这类尾矿库。例如金川、包钢和山东省一些金矿的尾矿库。

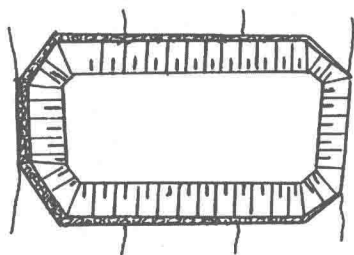


图 2-3 平地型尾矿库

(4) 截河型尾矿库

截河型尾矿库是截取一段河床，在其上、下游两端分别筑坝形成的尾矿库，如图 2-4 所示。有的在宽浅式河床上留出一定的流水宽度，三面筑坝围成尾矿库，也属此类。它的特点是不占农田；库区汇水面积不太大，但库外上游的汇水面积通常很大，库内和库上游都要设置排水系统，配置较复杂，规模庞大。这种类型的尾矿库维护管理比较复杂，国内采用者不多。

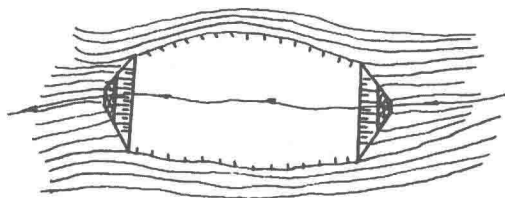


图 2-4 截河型尾矿库

三、尾矿库的库容及性能曲线

1. 尾矿库的库容组成

尾矿库的库容有全库容、总库容和有效库容之分。用图 2-5 可解释它们之间的区别，该图为尾矿库典型断面示意图。

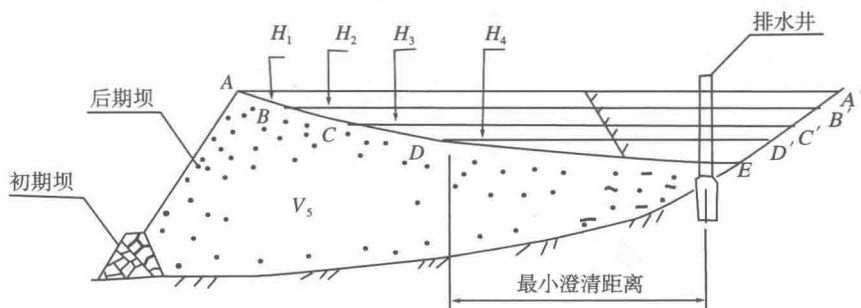


图 2-5 尾矿库库容组成示意图

图 2-5 中符号含义如下：

H_1 ——某一坝顶标高，对应的水平面为 AA' 。

H_2 ——洪水水位，对应的水平面为 BB' 。

H_3 ——蓄水位，对应的水平面为 CC' 。

H_4 ——正常生产的最低水位，亦称为死水位，对应的水平面为 DD' 。该水位由最小澄清距离确定。

DE ——细颗粒尾矿沉积滩面及矿泥悬浮层面。

V_1 ——空余库容，指水平面 AA' 与 BB' 之间的库容。它是确保设计洪水水位时坝体安全超高和沉积滩长所需的空容积。此库容是不允许占用的，故又称安全库容。

V_2 ——调洪库容，指水平面 BB' 和 CC' 之间的库容，是在暴雨期间用以调洪的库容。它是确保实际最高洪水水位不致超过设计最高洪水水位 BB' 水平面所需的库容。此库容在非雨季一般不许占用，雨季绝对不许占用。

V_3 ——蓄水库容，指水平面 CC' 和 DD' 之间的库容，供矿山生产水源紧张时使用。一般的尾矿库不具备蓄水条件时此值为零， CC' 和 DD' 重合。

V_4 ——澄清库容，指水平面 DD' 和滩面 DE 之间的库容。它是保证正常生产时水量平衡和溢流水质得以澄清的最低水位所占用的库容，俗称死库容。

V_5 ——有效库容，是指滩面 $ABCDE$ 以下沉积尾矿以及悬浮状矿泥所占用的容积。它是尾矿库实际可容纳尾矿的库容。设计根据选矿厂在全部生产期限内产出的尾矿总量 $W(t)$ 和尾矿平均堆积干密度 $d(t/m^3)$ 按下式计算：

$$V_5 = W/d$$

尾矿库的全库容 V 是指某坝顶标高时的各种库容之和，可用下式表示：

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$$

尾矿库的总库容是指尾矿堆至最终设计坝顶标高时的全库容。

2. 尾矿库的性能曲线

尾矿库的库面面积、全库容、有效库容和汇水面积都将随坝体堆积高度的变化而变化。为了清楚地表示出不同堆坝高度时的具体数值，可绘制出尾矿库的性能曲线，如图 2-6 所示。图中，曲线 $H-F_m$ 是高程-库区面积曲线；曲线 $H-V_q$ 是高程-全库容曲线；曲线 $H-V_y$ 是高程-有效库容曲线；曲线 $H-F_h$ 是高程-汇水面积曲线。

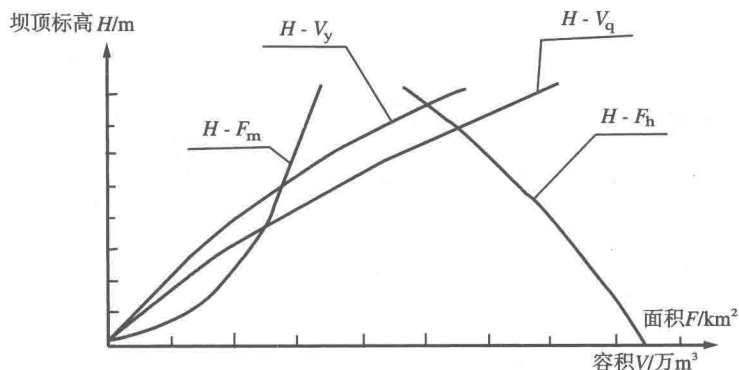


图 2-6 尾矿库性能曲线

V_q ——全库容； V_y ——有效库容； F_m ——库区面积； F_h ——汇水面积

设计时，可根据全库容曲线确定各使用期的尾矿库等别；生产部门可根据有效库容曲线推算各年坝顶所达标高，以便制订各年尾矿坝筑坝生产计划；设计者可根据汇水面积曲线进行各使用期尾矿库排洪验算。

四、尾矿库等别的划分标准

尾矿库各生产期的设计等别，应根据该期的全库容和坝高分别按表 2-1 进行确定。当用尾矿坝高和库容分别确定的等别相差一等时，以高者为准；当等差大于一等时，按高者降低一等确定。如果尾矿库失事后会使下游重要城镇、工矿企业或重要铁路干线、高速公路遭受严重灾害，其设计等别可提高一等。

表 2-1

尾矿库等别划分表

尾矿库等别	全库容 $V/10^4 \text{ m}^3$	坝高 H/m
一	二等库具备提高等别条件者	
二	$V \geq 10\,000$	$H \geq 100$
三	$1\,000 \leq V < 10\,000$	$60 \leq H < 100$
四	$100 \leq V < 1\,000$	$30 \leq H < 60$
五	$V < 100$	$H < 30$

尾矿库失事造成灾害的大小与库内尾矿量的多少以及尾矿坝的高矮成正比。尾矿库使用的特点是尾矿量由少到多、尾矿坝由矮到高，在不同使用期失事，造成危害的严重程度也是不同的。因此，同一个尾矿库在整个生产期间根据其库容和坝高划分为不同的等别是合理的。再者，在尾矿库使用过程中，初期调洪能力较小，后期调洪能力较大。同一个尾矿库初期按低等别设计，中期及后期逐渐将等别提高，这样一次建成的排洪构筑物应能兼顾各使用期的防洪要求，设计更加经济合理。因此，我国制定的设计规范允许按上述原则划分尾矿库等别。

五、尾矿库构筑物级别的划分标准

尾矿库构筑物的级别是根据尾矿库的级别及其重要性按表 2-2 确定。