第十篇

我国尾矿设施施工及安全管理相关法规

中华人民共和国国家经济贸易委员会令

第 20 号

现将《尾矿库安全管理规定》予以公布，自 2000 年 12 月 1 日起施行。

国家经济贸易委员会主任　盛华仁

二〇〇〇年十一月六日

尾矿库安全管理规定

第一章　总　　则

第一条　为了加强尾矿库的安全管理，保障人民生命财产安全，根据《中华人民共和国矿山安全法》制定本规定。

第二条　本规定适用于安全生产监督管理部门和设有尾矿库的企业。

第三条　尾矿库的建设与管理必须贯彻“安全第一，预防为主”的方针。

第四条　尾矿库的勘察、设计、安全预评价、施工及施工监理等工作必须由具有相应资质条件的单位和中介技术服务机构承担。

第五条　企业职工对一切损害尾矿设施安全的行为有权监督、检举和制止；当发现事故隐患或违反操作规程的现象时，除及时向主管领导汇报外，有权向安全生产监督管理部门报告。

第六条　各级安全生产监督管理部门和有关部门应当支持和鼓励尾矿库安全科学技术研究，依靠科学技术进步，促进尾矿库安全生产；开展尾矿库安全教育，提高安全生产意识和安全作业技能。

第七条　对尾矿库安全作出贡献，成绩显著的单位和个人，安全生产监督管理部门和企业给予表彰和奖励。

第二章　尾矿库安全管理

第一节　尾矿库管理

第八条　企业经营管理者是尾矿库安全生产第一责任人，应在规定管辖的范围内指定或设立相应的机构负责实施本规定中对尾矿库安全所规定的各项要求，组织制定适合本单位实际情况的规章制度，配备与实际工作需要相适应的专业技术人员或有实际工作能力的人员负责尾矿库的安全管理工作，保证必需的安全生产资金。

第九条　企业尾矿设施安全管理部门的主要职责：

（一）贯彻执行国家有关尾矿库安全生产的方针、政策、法规及技术规范；

（二）编制尾矿库安全工作年度计划和长远规划并组织实施；

（三）编制尾矿库安全生产各项规章制度并检查执行情况；

（四）编制各种灾害应急预案并组织演练；

(五)负责技术资料的收集、分析、保存和整理工作；

(六)按有关规定审批和报批尾矿库设计、建设施工和检测项目；

(七)组织落实尾矿库安全隐患治理工作；

(八)负责尾矿库抢险和工程救护,发现重大事故隐患和险情要及时向有关安全生产监督管理部门报告,紧急情况下,应报请当地人民政府及有关部门给予协助；

(九)组织尾矿库安全管理人员的培训工作。

第十条　尾矿车间、工段或班组主要职责：

(一)认真贯彻上级下达的各项指令和任务；

(二)建立健全尾矿设施安全管理工作制度；

(三)编制年、季作业计划和详细运行图表,统筹安排和实施尾矿输送、分级、筑坝和排洪的管理工作；

(四)日常巡检和观测,发现不安全因素时,应立即采取应急措施并及时向上级报告；

(五)对尾矿设施的安全检查和监测作出及时、全面的记录。

第十一条　企业必须严格按照设计文件的要求和有关技术规范,做好尾矿浓缩分级、放矿筑坝、回水排水、防汛度汛、抗震等安全检查和监测工作。

第十二条　未经技术论证和安全生产监督管理部门的批准,任何单位和个人不得随意变更下述涉及尾矿库安全的事宜：

(一)筑坝方式；

(二)坝型、坝外坡坡比和最终坝轴线的位置；

(三)坝体防渗、排渗及反滤层的设置；

(四)排洪系统的型式、布置及足寸；

(五)设计以外的尾矿、废料或废水进库等。

第十三条　企业必须经常巡视库周山体,发现滑坡及异常现象要及时处理。

第十四条　未经技术论证和批准,任何单位和个人不得在库区从事采矿作业。严禁在库区爆破、滥挖尾矿和炸鱼等危害尾矿库安全的活动。

第十五条　尾矿库使用到设计最终坝高的 1/2 ~ 2/3 高度时,应对尾矿堆积坝进行工程地质勘察和稳定性分析。

第十六条　尾矿库使用到最终设计高程前 2 ~ 3 年,应进行闭库设计,当需要扩建或新建尾矿库接续生产时,应根据建设周期提前制定扩建或新建尾矿库的规划设计工作,确保新老库使用的衔接。

第十七条　尾矿库闭库设计和施工方案应符合国家有关法律、法规和技术规范,并

须报省级以上安全生产监督管理部门审查。

尾矿库闭库设计和闭库施工方案,未经省级以上安全生产监督管理部门审查或审查不合格的,企业不得进行尾矿库闭库施工。

第十八条　尾矿库闭库工程结束后,必须报省级以上安全生产监督管理部门组织安全验收,验收合格后方可关闭尾矿库。

未经安全生产监督管理部门验收或验收不合格的,企业不得关闭尾矿库。

第十九条　闭库后的尾矿库安全管理工作由原企业负责,关闭破产企业闭库后的尾矿库,由当地政府落实负责管理的单位或企业。闭库后的尾矿库重新启用或改作他用时,必须经过可行性设计论证,并报安全生产监督管理部门审查批准。

第二十条　企业必须建立下列尾矿库管理档案:

(一)建设文件及有关原始资料;

(二)组织机构和规章制度建设;

(三)特种作业人员的安全技术培训和持证上岗情况;

(四)防洪抢险组织和防洪物资的准备情况;

(五)尾矿库抗洪抢险措施;

(六)尾矿库各构筑物运行指标和实测数据;

(七)事故隐患的整改情况。

第二节　尾矿排放与筑坝

第二十一条　尾矿坝滩顶高程必须满足生产、防汛、冬季冰下放矿和回水的要求。

第二十二条　尾矿筑坝必须有足够的安全超高、沉积干滩长度和下游坝面坡度。

第二十三条　每一期筑坝冲填作业之前,必须进行岸坡处理。岸坡处理应做隐蔽工程记录,如遇泉眼、水井、地道或洞穴等,要采取有效措施进行处理,经主管技术人员检查合格后方可冲填筑坝。

第二十四条　上游式尾矿筑坝法,应于坝前均匀分散放矿,修子坝或移动放矿管时除外,不得任意从库后或库侧放矿。同时满足以下要求:

(一)粗颗粒尾矿沉积于坝前,细颗粒排至库内,在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积;

(二)沉积滩顶应均匀平整;

(三)沉积滩坡度及长度等应符合设计的要求;

(四)严禁矿浆沿子坝内坡趾横向流动冲刷坝体;

(五)放矿矿浆不得冲刷坝坡;

(六)放矿应有专人管理。

第二十五条　坝体较长时应采用分段交替放矿作业,使坝体均匀上升,应避免滩面出现侧坡、扇形坡或细颗粒尾矿大量集中沉积于一端或一侧。

第二十六条　放矿口的间距、位置、同时开放的数量、放矿时间以及水力旋流器使用台数、移动周期与距离,应按设计要求或作业计划进行操作。分散放矿支管、导流槽伸入库内的长度和距滩面的高度应符合设计要求。

第二十七条　为保护初期坝的反滤层免受尾矿水冲刷,应采用多管小流量的放矿方式,以利尽快形成滩面,并采用导流槽或软管将矿浆引至远离坝顶处排放。

第二十八条　冰冻期、事故期或由某种原因确需长期集中放矿时,不得出现影响后续堆积坝体稳定的不利因素。

第二十九条　岩溶发育地区的尾矿库,应加强周边放矿,以加速形成防渗层,减少渗漏和落水洞事故。

第三十条　每期子坝堆筑完毕,应进行质量检查,检查记录需经主管技术人员签字后存档备查。主要检查内容:

(一)子坝剖面尺寸、长度、轴线位置及边坡坡比;

(二)新筑子坝的坝顶及内坡趾滩面高程、库内水面高程;

(三)尾矿筑坝质量。

第三十一条　尾矿滩面及下游坝坡面上不得有积水坑。

第三十二条　坝外坡面维护工作可视具体情况选用以下措施:

(一)坝面修筑人字沟或网状排水沟;

(二)坡面植草或灌木类植物;

(三)采用碎石、废石或山坡土覆盖坝坡。

第三节　尾矿库水位控制与防汛

第三十三条　控制尾矿库水位应遵循的原则:

(一)在满足回水水质和水量要求前提下,尽量降低库水位;

(二)当回水与坝体安全对滩长和超高的要求有矛盾时,应确保坝体安全;

(三)水边线应与坝轴线基本保持平行。

尾矿库实际情况与设计要求不符时,应在汛期前进行调洪演算。

第三十四条　汛期前应采取下列措施做好防汛工作:

(一)明确防汛安全生产责任制,建立值班、巡查和下游居民撤离方案等各项制度,组建防洪抢险队伍;

(二)疏浚库内截洪沟、坝面排水沟及下游排洪河(渠)道;详细检查排洪系统及坝体的安全情况,要根据实际条件确定排洪口底坎高程,将排洪口底坎以上 1.5 倍调洪高度内的堵板全部打开,清除排洪口前水面漂浮物,确保排洪设施畅通;库内设清晰醒目的水位观测标尺,标明正常运行水位和警戒水位;

(三)备足抗洪抢险所需物资,落实应急救援措施;

(四)及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况,确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。

第三十五条　排除库内蓄水或大幅度降低库水位时,应注意控制流量,非紧急情况不宜骤降。

第三十六条　岩溶或裂隙发育地区的尾矿库,应控制库内水深,防止落水洞漏水事故。

第三十七条　未经技术论证,不得用常规子坝拦洪。

第三十八条　洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。发现问题应及时修复,同时,采取措施降低库水位,防止连续暴雨后发生垮坝事故。

第三十九条　不得在尾矿滩面或坝肩设置泄洪口。有地形条件的尾矿库,可设置非常排洪通道。

第四十条　尾矿库排水构筑物停用后的封堵,必须严格按设计要求施工,并确保施工质量。一般情况下,必须在井内井座顶部封堵或在隧洞支洞处封堵,严禁在排水井井筒上部封堵。

第四节　排渗设施管理与渗流控制

第四十一条　尾矿坝的排渗设施包括排渗棱体、排渗褥垫、排渗盲沟和各种排渗井等。在尾矿坝运行过程中如需增设或更新排渗设施,应经技术论证,并经企业安全管理部门的批准。

第四十二条　排渗设施属隐蔽工程,必须按设计要求精心选料、精心施工,详细填写隐蔽工程施工验收记录,并绘制竣工图。排渗设施的施工可参照《碾压式土石坝施工技术规范》执行。

第四十三条　坝肩、盲沟等应严格按设计要求施工,防止发生集中渗流。

第四十四条　尾矿库运行期间应加强观测,注意坝体浸润线出逸点的变化情况和分布状态,严格按设计要求控制。

第四十五条　当发现坝面局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗水量增大或渗水变浑等异常情况时,应立即采取措施进行处理并加强观察,同时报告企业安全管理部门,情况严重

的，应报当地安全生产监督部门。

第五节　尾矿库防震与抗震

第四十六条　处于地震区的尾矿库，应制订相应的防震和抗震的应急计划，内容包括：

（一）抢险组织与职责；

（二）尾矿库防震和抗震措施；

（三）防震和抗震的物资保障；

（四）尾矿坝下游居民的防震应急避险预案；

（五）震前值班、巡坝制度等。

第四十七条　尾矿库原设计抗震标准低于现行标准时，必须进行加固处理。

第四十八条　严格控制库水位，确保抗震设计要求的安全滩长满足地震条件下坝体稳定的要求。

第四十九条　上游建有尾矿库、排土场、水库等工程设施的，应了解上游所建设施的稳定情况，必要时应采取防范措施。

第五十条　地震后，必须对尾矿库进行巡查和检测，及时修复和加固破坏部分，确保尾矿库运行安全。

第三章　尾矿库安全检查

第一节　尾矿库防洪安全检查

第五十一条　尾矿库防洪安全检查内容包括：设计防洪标准、尾矿沉积滩的干滩长度和尾矿坝的安全超高等。

第五十二条　检查设计采用的防洪标准是否符合现行尾矿设施设计规范的要求。当设计采用的防洪标准高于或等于现行设计规范的要求时，可按原设计的洪水参数进行检查；当设计采用的防洪标准低于现行设计规范的要求时，应重新进行洪水计算及调洪演算。

第五十三条　尾矿库水位标高的检测，其测量误差应小于 20 毫米。

第五十四条　尾矿库滩顶标高的检测，应沿坝（滩）顶方向布置测点进行实测，其测量误差应小于 20 毫米。

当滩顶一端高一端低时，应在低标高段选较低处检测 1 – – 3 个点；当滩顶高低相间时，应选较低处不少于 3 个点；其他情况，每 100 米坝长选较低处检测 1 – – 2 个点，但总数不少于 3 个点。

各测点中的最低点作为尾矿库滩顶标高。

第五十五条　尾矿库干滩长度的测定，视坝长及水边线弯曲情况，选干滩长度较短处布置 1 3 个断面。测量断面应垂直于坝轴线布置，在几个量测结果中，选最小者作为该尾矿库的沉积滩干滩长度。

第五十六条　检查尾矿库沉积干滩的平均坡度时，应视沉积干滩的平整情况，每 100 米坝长布置不少于 1 ~ 3 个断面。测量断面应垂直于坝轴线布置，测点应尽量在各变坡点处进行布置，且测点间距不大于 10 ~ 20 米（干滩长者取大值），测点高程测量误差应小于 5 毫米。尾矿库沉积干滩平均坡度，应按各测量断面的尾矿沉积干滩平均坡度加权平均计算。尾矿库沉积干滩平均坡度与设计平均坡度的偏差应不大于 10%。

第五十七条　根据检测的滩顶标高、库水位和计算出的沉积干滩平均坡度，检查尾矿库最高洪水位的最小于滩长度是否满足下列表中要求。

上游式尾矿坝的最小干滩长度

尾矿库等别	一	二	三	四	五
最小干滩长度（米）	150	100	70	50	40

下游式、中线式尾矿坝的最小干滩长度

尾矿库等别	一	二	三	四	五
最小干滩长度（米）	100	70	50	35	25

第五十八条　根据检测出的滩顶标高、库水位和计算沉积干滩平均坡度，检查尾矿库在最高洪水位时坝的安全超高是否满足下表要求。

尾矿库的等别

等别	全库容（万立方米）	坝高（米）
二等库具备提高等别条件者		
	不小于 10000	不小于 100
	不小于 1000、小于 10000	不小于 60、小于 100
四	不小于 100、小于 1000	不小于 30、小于 60
五	小于 100	小于 30

尾矿坝的最小安全超高

尾矿库等别	一	二	三	四	五
最小安全超高（米）	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4

第二节　排水构筑物安全检查

第五十九条　排水构筑物安全检查主要内容 构筑物有无变形、移位、损毁、淤堵，排

水能力是否满足要求等。

第六十条　排水井安全检查内容：井的内径、窗口尺寸及位置，井壁剥蚀、脱落、渗漏，最大裂缝开展宽度，井身倾斜度和变位，井、管联结部位，进水口水面漂浮物，停用井的封盖方法等。

排水井最大裂缝开展宽度应符合下表规定：

钢筋混凝土结构构件最大裂缝宽度的允许值

结构构件所处的条件		最大裂缝宽度(毫米)
水下结构	水质无侵蚀性	水力坡度＊不大于 20　0.3
		水力坡度大于 20　0.2
	水质有侵蚀性	水力坡度不大于 20　0.25
		水力坡度大于 20　0.15
水位变动区	水质无侵蚀性	年冻融循环次数不大于 50　0.25
		年冻融循环次数大于 50　0.15
		水质有侵蚀性　0.15
		水上结构　0.3

水力坡度为沿渗水路径的水头差与渗径距离之比。

第六十一条　排水斜槽检查内容：斜槽断面尺寸，槽身变形、损毁或坍塌，盖板放置、断裂，最大裂缝开展宽度，盖板之间以及盖板与槽壁之间的防漏填充物，漏砂，斜槽内淤堵等。

第六十二条　排水涵管检查内容：涵管断面尺寸，变形、破损、断裂和磨蚀，最大裂缝开展宽度，管间止水及填充物，涵管内淤堵等。

第六十三条　排水隧洞检查内容：隧洞断面尺寸，洞内塌方，衬砌变形、破损、断裂、剥落和磨蚀，最大裂缝的开展宽度，伸缩缝、止水及填充物，洞内淤堵等。

第六十四条　溢洪道检查内容：溢洪道断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵，溢流口底部高程，消力池及消力坎等。

第六十五条　截洪沟断面检查内容：截洪沟断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内物淤堵等。

第六十六条　截水沟检查内容：截水沟断面尺寸，截水沟沿线山坡稳定性，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内淤堵等。

第三节　尾矿坝安全检查

第六十七条　尾矿坝安全检查内容：坝的轮廓尺寸，变形、裂缝、滑坡和渗漏等。

第六十八条　检测坝的外坡坡比。每 100 米坝长不少于 2 处，应选在最大坝高断面或坝坡较陡断面。水平距离和标高的测量误差不大于 10 毫米；实测的坝外坡坡比不应陡于设计坡比减 1。

第六十九条　检查坝体位移。要求坝的位移量变化应均衡，无突变现象，且应逐年减小。当位移量变化出现突变或有增大趋势时，应查明原因，妥善处理。

第七十条　检查坝体有无纵、横向裂缝。坝体出现裂缝时，应查明裂缝的长度、宽度、深度、走向、形态和成因，判定危害程度。

第七十一条　检查坝体滑坡。坝体出现滑坡时，应查明滑坡位置、范围和形态以及滑坡的动态趋势。

第七十二条　检测坝体浸润线的位置。应查明坝面浸润线出逸位置、范围和形态。

第七十三条　检查坝体渗漏。应查明有无渗漏出逸点，出逸点的位置、形态、流量及含沙量等。

第四节　尾矿库库区安全检查

第七十四条　尾矿库库区安全检查主要内容：周边山体稳定性，违章建筑、违章施工和违章民办采选活动等情况。

第七十五条　检查周边山体滑坡、塌方和泥石流等情况时，要详细观察周边山体有无异常和急变，并根据工程地质勘察报告，分析周边山体发生滑坡的可能性。

第七十六条　检查库区范围内危及尾矿库安全的主要内容：违章爆破、采石和建筑，违章取尾矿再选、取水，外来尾矿、废石、废水和废弃物排入，放牧和开垦等。

第四章　尾矿库安全评价与管理

第七十七条　尾矿库安全度分类，主要根据尾矿库的防洪能力和尾矿坝坝体的稳定性确定。安全度分为危库、险库、病库和正常库。

第七十八条　尾矿库有下列工况之一的为危库：

（一）尾矿坝的最小安全超高和尾矿库的最小干滩长度达不到设计规范的要求，不能确保坝体的安全；

（二）排水系统严重堵塞或坍塌，不能排水或排水能力急剧降低，排水井显著倾斜，有倒塌的迹象；

（三）坝体出现深层滑动迹象；

（四）其他危及尾矿库的情况。

第七十九条　尾矿库有下列工况之一的为险库：

(一)尾矿坝的最小安全超高和尾矿库的最小干滩长度达不到设计规范的要求,但平时对坝体的安全影响不大;

(二)排水系统部分堵塞或坍塌,排水能力有所降低,达不到设计要求;

(三)坝体出现浅层滑动迹象;

(四)坝体出现贯穿性的横向裂缝,且出现较大的管涌,水质浑浊挟带泥沙或坝体渗流在堆积坝坡有较大范围逸出,且出现流土变形;

(五)其他影响尾矿库安全运行的情况。

第八十条　尾矿库有下列工况之一的为病库:

(一)尾矿坝的最小安全超高和尾矿库的最小干滩长度达不到设计规范的要求;

(二)排水系统出现裂缝、变形、腐蚀或磨损,排水管接头漏砂;

(三)堆积坝的整体外坡坡比陡于设计规定值,或虽符合设计规定,但部分高程上的堆积坝边坡过陡,可能形成局部失稳;

(四)经验算,坝体稳定安全系数小于设计规范规定值;

(五)浸润线位置过高,渗透水自高位出逸,坝面出现沼泽化;

(六)坝体出现较多的局部纵向或横向裂缝;

(七)坝体出现小的管涌并挟带少量泥沙;

(八)堆积坝外坡冲蚀严重,形成较多或较大的冲沟;

(九)坝端无截水沟,山坡雨水冲刷坝肩;

(十)其他不正常现象。

第八十一条　同时满足下列工况的为正常库:

(一)尾矿坝的最小安全超高和尾矿库的最小干滩长度均符合设计要求;

(二)排水系统各构筑物符合设计要求,工况正常;

(三)尾矿坝的轮廓尺寸符合设计要求,稳定安全系数及坝体渗流控制满足要求,工况正常。

第八十二条　企业必须把尾矿库安全评价工作纳入安全管理工作计划,由有资质条件的中介技术服务机构每 5 年对尾矿库进行一次安全评价。尾矿库的安全评价报告必须报省级安全生产监督管理部门备案。

第八十三条　对于危库,企业必须停产抢险,并采取以下应急措施:

(一)立即降低库水位,确保坝的安全和满足汛期最小安全超高和最小干滩长度的要求,必要时,可按最小于滩长度为坝顶宽度,用渠槽法抢筑子坝,以形成所需的安全超高和干滩长度;

(二)疏通、加固或修复排水构筑物,必要时可另开挖临时排洪通道;

(三)处理滑坡,加固坝体。

第八十四条　对于险库,企业应采取以下措施在限定的时间前消除险情:

(一)降低库水位,确保满足汛期最小安全超高和最小于滩长度的要求;

(二)疏通、加固或修复排水构筑物;

(三)处理滑坡,加固坝体,消除管涌和流土。

第八十五条　对于病库,企业应采取以下措施尽快消除事故隐患:

(一)抓紧进行防洪治理工程,确保汛前彻底完成治理工程量;

(二)加固、修复排水构筑物;

(三)加固坝体或适当削坡,处理局部裂缝;

(四)实施降水措施降低浸润线,消除管涌和流土;

(五)修整坝坡,开挖坝肩截水沟。

第八十六条　企业对非正常级尾矿库的检查周期:

(一)对"危"级尾矿库每周不少于1次;

(二)对"险"级尾矿库每月不少于1次;

(三)对"病"级尾矿库每季不少于1次。

在暴雨和汛期期间,应根据实际情况对尾矿库增加检查次数。检查中如发现重大隐患,必须立即采取措施进行整改,并向安全生产监督部门报告。

第五章　尾矿库安全监督

第八十七条　安全生产监督部门主要职责:

(一)检查企业贯彻执行安全生产法律、法规的情况;

(二)监督检查企业尾矿库的安全状况;

(三)参加尾矿设施建设工程安全设施的设计审查和竣工验收;

(四)根据有关规定,审查和批复尾矿库设计、建设和闭库的报告;

(五)检查企业职工安全教育和培训工作情况;

(六)监督企业使用安全技术措施费用的情况;

(七)督促检查企业尾矿库隐患治理;

(八)参加并监督尾矿库事故的调查和处理;

(九)监督检查尾矿库设计审查、安全评价等中介技术服务机构的工作情况;

(十)其他事项。

第八十八条　尾矿库安全监督实施属地管理和分级监察相结合的原则。省级安全生产监督部门负责库容在 1000 万立方米以上尾矿库的安全监督检查；地(市)级安全生产监督管理部门负责库容在 100～1000 万立方米尾矿库的安全监督检查，县级安全生产监督管理部门负责库容在 100 万立方米以下尾矿库的安全监督检查。

第八十九条　国家经贸委负责尾矿库设计审查、安全评价等中介技术服务机构的资质审查及管理工作。

第九十条　安全生产监督部门对违反本规定的单位，应当责令改正，并根据情节轻重处以 3 万元以下的罚款。

第六章　附　　则

第九十一条　对于冶金、建材、化工等行业尾矿库等别的确定，应根据当时的全库容及坝顶高程水平面以下的库容和坝高分别按第五十七条尾矿库等别表确定。当两者的等差为一等时，以高者为准；当等差大于一等时，按高者降低一等。尾矿库一旦发生事故，将使下游重要城镇、工矿企业或铁路干线遭受严重灾害者，其等别可提高一等。

对于核工业等有特殊安全要求的行业，其尾矿库的等别按《铀水冶厂尾矿库安全设计规定》确定。

第九十二条　安全评价费用收费办法由各地经贸委会同地方物价部门另行制定。

第九十三条　本规定由国家经贸委负责解释。

二〇〇〇年十一月七日印发

尾矿设施安全监督管理办法(试行)

第一条　为了加强对尾矿设施的安全监督管理,防止尾矿设施造成危害,根据《中华人民共和国矿山安全法》和有关法规,制定本办法。

第二条　本办法中所称尾矿设施是指矿山企业选矿厂(车间)及其他生产过程所产生尾矿的贮存设施、浆体输送系统、澄清水回收系统、渗透水回收系统、排洪系统等设施。

第三条　本办法适用于国有、集体、私营矿山企业及其他形式的矿山企业尾矿设施。

第四条　根据尾矿设施可能造成危害的程度,对尾矿设施进行如下分类:一类尾矿设施:一旦发生最大程度的溃坝事故,殃及居民区或重要建(构)筑物等,可能造成死亡 50 人以上或经济损失 1000 万元以上的;

二类尾矿设施:一旦发生最大程度的溃坝事故,殃及居民区或重要建(构)筑物等,可能造成死亡 10 人以上至 50 人以下或经济损失 100 万元以上至 1000 万元以下的;

三类尾矿设施:一旦发生最大程度的溃坝事故,殃及居民区或重要建(构)筑物等,可能造成死亡 10 人以下或者经济损失 100 万元以下的。

第五条　矿山企业应对尾矿设施的安全负责,并必须做到:

(一)有劳动行政部门参加并同意的设计审查和竣工验收报告;

(二)有由有关部门和专家对尾矿设施的安全评价和危害程度分类的资料;

(三)有由劳动行政部门授权的尾矿设施安全技术检测机构颁发的检测合格报告;

(四)有专管尾矿设施安全的负责人;

(五)有安全管理细则和必要的技术资料;

(六)有经常检查的原始记录;

(七)有对劳动行政部门、矿山企业主管部门检查和企业自查出隐患的治理方案和整治情况的记录;

(八)有灾害防范计划和措施。

第六条　矿山企业应按以下规定对尾矿设施进行经常检查:

(一)一类尾矿设施每 7 天一次;

(二)二类尾矿设施每 15 天一次;

(三)三类尾矿设施每 30 天一或两次;

在汛期或发生异常情况期间,应按实际情况增加检查次数。

第七条　矿山企业必须每年编制尾矿设施灾害防范计划和措施，并经上级矿山企业主管部门批准后，报相应的劳动行政部门备案；需要修改的防范计划和措施，修改后仍应按上述程序重新批准和备案。

尾矿设施发生异常情况时，应按照灾害防范计划和措施组织实施，必要时应报请当地人民政府及有关部门给予协助。

第八条　矿山企业应在发生特大洪水、暴雨、强烈地震及重大事故等非常情况后组织特别检查。在检查中如发现重大隐患，必须立即采取措施，消除隐患，并向上级矿山企业主管部门和相应的劳动行政部门报告。

第九条　矿山企业必须将尾矿设施需用的技措费或维护费纳入本企业安全措施费用计划，专款专用，任何单位和部门不得截留或挪用。

第十条　矿山企业主管部门按照所辖区域或企业隶属关系，对矿山企业尾矿设施的安全进行管理：

（一）检查矿山企业贯彻执行国家有关尾矿设施安全的规定、规程、规范情况以及尾矿设施安全管理和运行状况；

（二）组织新建、改建（包括改变筑坝方法）、扩建（增容）尾矿设施的设计审查和竣工验收；

（三）组织尾矿设施的闭库处理设计审查，对已闭库的尾矿设施进行安全情况复查；

（四）组织有关部门和安全技术专家对尾矿设施进行安全评价及危害程度分类；

（五）督促检查矿山企业对尾矿设施隐患的治理；

（六）法律赋予的其他职责。

第十一条　矿山企业主管部门应在每年汛前、汛后及北方冻融期，对尾矿设施进行定期全面检查，在检查中如发现重大隐患，必须向相应的劳动行政部门报告。

第十二条　矿山企业主管部门对在尾矿设施安全管理方面成绩显著的单位和个人，应该给予表彰。

第十三条　县级以上人民政府劳动行政部门对本行政区域内矿山的尾矿设施实施以下监督：

（一）检查矿山企业及其主管部门贯彻执行国家和行业所颁发的尾矿设施安全管理规定、安全规程和技术规范的情况以及尾矿设施安全管理和运行状况；

（二）参加新建、改建（包括改变筑坝方法）、扩建（增容）尾矿设施的设计审查和竣工验收；

（三）参加尾矿库闭库处理设计中安全维护方案的审查；

(四)监督矿山企业尾矿设施安全技措费用的安排和使用情况；

(五)参加矿山企业主管部门组织的安全技术专家对尾矿设施进行安全评价及危害程度分类；

(六)参加并监督尾矿设施事故的调查和处理。

第十四条　国务院劳动行政部门组织制定尾矿设施安全评价程序和危害分类细则。

第十五条　劳动行政部门必须对本行政区域内的尾矿设施进行现场检查,对一类和二类尾矿设施每年至少检查一次。检查后如发现重大隐患,应签发"矿山安全监督指令书",并按有关规定要求限期整改、给予行政处罚或停产整顿。

劳动行政部门对尾矿设施的安全实行分级监督。

一类尾矿设施的监督由省、自治区、直辖市劳动行政部门组织施行,二类和三类尾矿设施的监督由地(市)劳动行政部门组织施行。一类尾矿设施的现场检查情况应报国务院劳动行政部门备案。

第十六条　由劳动行政部门认可的尾矿设施安全技术检测机构对指定范围内的尾矿设施定期进行检测。定期检测应按以下规定进行：

(一)一类尾矿设施在每年汛期前、冻融期必须检测一次；

(二)二类尾矿设施每年检测一次；

(三)三类尾矿设施每二年检测一次。

检测机构提出的检测报告必须报送授给其权限的劳动行政部门,同时送交企业。检测报告应作为劳动行政部门实施监督的依据。

尾矿设施安全技术检测的有关规定由国务院劳动行政部门制定。

第十七条　负责尾矿库库区和坝体安全巡查及维护的操作人员必须经过培训,持证上岗。国务院劳动行政部门负责制定培训大纲、组织编写教材、统一印制合格证书。矿山企业主管部门制定培训计划和组织培训,并把培训计划抄送相应的劳动行政部门。负责组织培训的矿山企业主管部门会同相应的劳动行政部门进行考核和发证。

第十八条　对违反本办法发生尾矿设施伤亡事故的有关单位和部门及其负责人,依照《中华人民共和国矿山安全法》及有关法规给予行政处罚;构成犯罪的,由司法部门追究刑事责任。

第十九条　省、自治区、直辖市劳动行政部门可根据本办法和本地区实际情况制定实施细则,并报国务院劳动行政部门备案。

第二十条　本办法自发布之日起施行。

防治尾矿污染环境管理规定

1992 年 8 月 17 日,国家环保局

第一条　为保护环境,防治尾矿污染,根据《中华人民共和国环境保护法》及有关法律、法规制定本规定。

第二条　本规定中所称尾矿是指选矿和湿法冶炼过程中产生的废物。

第三条　本规定适用于中华人民共和国领域内企业所产生尾矿的污染防治及监督管理。

氧化铝厂的赤泥和燃煤电厂水力清除的粉煤灰渣的污染防治也适用本规定。

放射性尾矿、伴有放射性尾矿的非放射性尾矿的污染防治,依照国家有关放射性废物防护规定执行。

第四条　县级以上人民政府环境保护行政主管部门对本辖区内的尾矿污染防治实施统一监督管理。

第五条　县级以上人民政府环境保护行政主管部门对在尾矿污染防治工作中有显著成绩的单位和个人给予表彰。

对综合利用尾矿的,按国家有关规定给予优惠。

第六条　县级以上人民政府环境保护行政主管部门有权对管辖范围内产生尾矿的企业进行现场检查。被检查的企业应当如实反映情况,提供必要的资料。检查机关应为被检查的单位保守技术秘密和业务秘密。

第七条　产生尾矿的企业必须制定尾矿污染防治计划,建立污染防治责任制度,并采取有效措施,防治尾矿对环境的污染和危害。

第八条　产生尾矿的企业必须按规定向当地环境保护行政主管部门进行排污申报登记。

第九条　产生尾矿的新建、改建、或扩建项目,必须遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。

第十条　企业产生的尾矿必须排入尾矿设施,不得随意排放。

无尾矿设施,或尾矿设施不完善并严重污染环境的企业,由环境保护行政主管部门依照法律规定报同级人民政府批准,限期建成或完善。

第十一条　贮存含属于有害废物的尾矿,其尾矿库必须采取防渗漏措施。

第十二条　在国务院、国务院有关主管部门和省、自治区、直辖市人民政府划定的风景名胜区、自然保护区和其他需要特殊保护的区域内不得建设产生尾矿的企业；已建的企业所排放的尾矿水必须符合国家或地方规定的污染物排放标准。

向上述区域内排放尾矿水超过国家或地方规定的污染物排放标准的，限期治理。

第十三条　尾矿贮存设施必须有防止尾矿流失和尾矿尘飞扬的措施。

第十四条　产生尾矿的企业应加强尾矿设施的管理和检查，采取预防措施，消除事故隐患。

第十五条　因发生事故或其他突然事件，造成或者可能造成尾矿污染事故的企业，必须立即采取应急措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向当地环境保护行政主管部门和企业主管部门报告，接受调查处理。

当地环境保护行政主管部门接到尾矿污染事故报告后，应立即向当地人民政府和上一级环境保护行政主管部门报告。对于特大的尾矿污染事故，由地、市环境保护行政主管部门报告国家环境保护局。

任何单位和个人不得干扰对事故的抢救和处理工作。

可能发生重大污染事故的企业，应当采取措施，加强防范。

第十六条　禁止任何单位和个人在尾矿设施上任意挖掘、垦殖、放牧、建筑及其他妨碍尾矿设施正常使用和可能造成污染危害的行为。

第十七条　尾矿贮存设施仃止使用后必须进行处置，保证坝体安全，不污染环境，消除污染事故隐患。

关闭尾矿设施必须经企业主管部门报当地省环境保护行政主管部门验收，批准。

经验收移交后的尾矿设施其污染防治由接收单位负责。

利用处置过的尾矿或其设施，需经地、市环境保护行政主管部门批准，并报省环境保护行政主管部门备案。

第十八条　对违反本规定，有下列行为之一的，由环境保护行政主管部门依法给予行政处罚：

（一）产生尾矿的企业未向当地人民政府环境保护行政主管部门申报登记的，可处以三百元以上三千元以下罚款，并限期补办排污申报登记手续；

（二）违反本规定第十条规定，经限期治理，逾期未建成或完善尾矿设施，或者违反本规定第十二条规定，经限期治理未完成治理任务的，根据所造成的危害处以一万元以上十万元以下罚款，或提请人民政府责令停产；

（三）拒绝环境保护行政主管部门现场检查或在被检查时弄虚作假的，给予警告，或

处以三百元以上三千元以下的罚款。

第十九条　本规定所称尾矿设施是指尾矿的贮存设施（尾矿库、赤泥库、灰渣库等）、浆体输送系统、澄清水回收系统、渗透水截流及回收系统、排洪工程、尾矿综合利用及其他污染防治设施。

第二十条　本规定自一九九二年十月一日起施行。

选矿厂尾矿设施设计规范

中华人民共和国建设部

关于发布行业标准《选矿厂尾矿设施设计规范》的通知

(90)建标字第 695 号

根据原国家计委计标发[1986]28 号文的通知，同中国有色金属工业总公司北京有色冶金设计研究总院主编的《选矿厂尾矿设施设计规范》已经有关部门会审，现批准为行业标准，编号为 ZBJ1—90，自 1991 年 7 月 1 日起施行

本标准由中国有色金属工业总公司管理，其解释等具体工作由北京有色冶金设计研究总院负责。

中华人民共和国建设部

1990 年 12 月 30 日

第一章　总　　则

第 1.0.1 条　为使我国选矿厂尾矿设施设计符合国家的有关方针、政策和法令，达到妥善贮存尾矿和保护环境的要求，特制定本规范。

第 1.0.2 条　本规范适用于新建、扩建和改建的选矿厂尾矿设施设计。

第 1.0.3 条　选矿厂必须有完善的尾矿设施，严禁尾矿排入江、河、湖、海。

第 1.0.4 条　尾矿设施设计除应遵守本规范的规定外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

第 1.0.5 条　尾矿设施设计应符合下列要求：

一、符合企业建设的总体规划，尾矿库使用年限与选矿厂的生产年限相适应；

当采用多库分期建设合理时，应制定出分期建库规划，确保后期库的竣工投产时间比前期库的闭库时间提前 0.5～1 年，每期尾矿库的使用年限，小型选矿厂不宜少于 5 年，大、中型选矿厂不宜少于 10 年；

二、在满足生产要求和确保安全的前提下，充分利用荒地和贫瘠土地，不占、少占和缓占农田，有条件时可考虑造地还田和尾矿库闭库后复田；

三、对有现实利用价值的尾矿考虑综合利用的要求；

四、采用符合国情、安全可靠、经济合理的新技术、新工艺、新设备、新材料；

五、充分回收利用尾矿澄清水,少向下游排放;

六、供电的负荷等级与选矿厂一致;

七、提交的最终设计文件中有专供厂矿生产管理使用的设计要点说明及有关的主要图纸。

第 1.0.6 条　尾矿设施设计视其工程规模、设计阶段、项目组成和重要性等因素,应具有下列相应的基础资料:

选矿工艺资料;

尾矿量和尾矿的物理、化学性质资料;

尾矿浆的沉降和浓缩试验资料;

尾矿水水质分析和水处理试验资料;

尾矿水力输送试验或流变学试验资料;

尾矿土力学试验资料;

尾矿堆坝试验及渗流试验资料;

气象及水文资料;

尾矿库库区、坝址、排水构筑物沿线、筑坝材料场地和输送管槽线路等的测量、工程地质与水文地质勘察资料;

尾矿库上、下游居民区工农业经济调查资料;

尾矿库占用土地、房屋和其它设施拆迁及管道穿越铁路、公路、通航河流等的协议文件;

环保资料。

第二章　尾 矿 库

第 2.0.1 条　尾矿库库址的选择应经多方案技术经济比较综合考虑,并遵守下列原则:

一、不宜位于工业企业、大型水源地、水产基地和大居民区的上游;

二、不宜位于大居民区及厂区最大频率风向的上风侧;

三、不迁或少迁村庄;

四、不应位于全国和省重点保护名胜古迹的上游;

五、不宜位于有开采价值的矿床上面;

六、汇水面积小,有足够的库容和初、终期库长;

七、筑坝工程最小,生产管理方便;

八、工程、水文地质条件好;

九、尾矿输送距离短，能自流或扬程小。

第 2.0.2 条　所需尾矿库的有效库容按 2.0.2－1 式确定。尾矿库内的尾矿平均堆积干容重值应根据试验或类似尾矿库的实测资料确定；当缺少该资料时，颗粒密度 ρ_g 为 2.7t/m³ 的尾矿可按表 2.0.2 选定，其它密度的尾矿，应将表中数值乘以校正系数 β。β 值可按 2.0.2－2 式确定。

$$V_y = \frac{W}{\gamma_d} \qquad (2.0.2-1)$$

$$\beta = \frac{\rho_g}{2.7} \qquad (2.0.2-2)$$

式中　V_y——所需尾矿库的有效库容（m³）；

W——尾矿库设计年限内需贮存的尾矿量（t）。当采用上游式尾矿筑坝时，即为选矿厂排出的尾矿量，当采用下游式尾矿筑坝时，则为选矿厂排出的尾矿量扣除筑坝用粗尾砂量；

γ_d——尾矿库内的尾矿平均堆积干容重（t/m³）。

表 2.0.2　尾矿平均堆积干容量

原尾矿名称	尾粗砂	尾中砂	尾细砂	尾粉砂	尾粉土	尾粉质粘土	尾粘土
平均堆积干容重（t/m³）	1.45～1.55	1.4～1.5	1.35～1.45	1.3～1.4	1.2～1.3	1.1～1.2	1.05～1.1

第 2.0.3 条　尾矿库的有效库容和调洪库容应按不同坡度的尾矿沉积滩面和库底地形计算确定。

尾矿沉积滩的坡度 i_t 可按尾矿物理性质及放矿条件类似的其它尾矿库实测资料或由试验确定。当缺少该资料时可按附录二计算。计算有效库容时可取较大值（$1.0 \sim 1.2i_t$）；计算调洪库容时可取较小值（$0.8 \sim 1.0i_t$）。

第 2.0.4 条　尾矿库各使用期的设计等别应根据该期的全库容和坝高分别按表 2.0.4 确定。当两者的等差为一等时，以高者为准；当等差大于一等时，按高者降低一等。

表 2.0.4　尾矿库的等别

等别	全库容 V（10000m³）	坝高 H（m）
一	二等库具备提高等别条件者	
二	$V \geqslant 10000$	$H \geqslant 100$
三	$1000 \leqslant V < 10000$	$60 \leqslant H < 100$

等别	全库容 V(10000m³)	坝高 H(m)
四	$100 \leqslant V < 1000$	$30 \leqslant H < 60$
五	$V < 100$	$H < 30$

尾矿库失事将使下游重要城镇、工矿企业或铁路干线遭受严重灾害者，其设计等别可提高一等。

第 2.0.5 条　尾矿库构筑物的级别根据尾矿库的等别及其重要性按表 2.0.5 确定。

表 2.0.5　尾矿库构筑物的级别

尾矿库等别	构筑物的级别		
	主要构筑物	次要构筑物	临时构筑物
一	1	< 3	4
二	2	3	4
三	3	5	5
四	4	5	5
五	5	5	5

注：主要构筑物指尾矿坝、库内排水构筑物等失事后难以修复的构筑物；次要构筑物指库外排水构筑物；临时构筑物指尾矿库施工期临时使用的构筑物。

第 2.0.6 条　尾矿库的设计应视其筑坝工程量、排水构筑物型式和操作要求以及库区距矿区的距离等因素配备筑坝机械、工作船、工程车等必要的装备和交通工具，并需设置值班室、材料库(棚)、通讯和照明设施。必要时可设置宿舍和库区简易气象水文观测点。

第三章　尾 矿 坝

第一节　一般规定

第 3.1.1 条　尾矿坝坝址的选择应以筑(堆)坝工程量小，形成的库容大和避免不良的工程、水文地质条件为原则，并结合筑坝材料来源、施工条件与排水构筑物的布置等因素综合考虑确定。下游式尾矿筑坝宜选择具有一定长度的狭窄谷口作为筑坝坝址。

第 3.1.2 条　尾矿坝宜以滤水坝为初期坝，利用尾矿筑坝。当遇有下列条件之一时，才可全部采用当地土石料或废石建坝。

一、尾矿颗粒很细，粘粒含量大，排水固结不易；

二、由尾矿库后部放矿合理；

三、尾矿库与废石场结合考虑，用废石筑坝合理。

第 3.1.3 条　初期坝坝高的确定应满足下列要求，并符合本章第二节的规定。

一、贮存选矿厂投产后半年以上的尾矿量；

二、澄清尾矿水；

三、调蓄洪水；

四、利用尾矿库调蓄生产供水时，贮存所需的调蓄水量；

五、冰冻地区容纳冰层和冰下排矿的容积。

第 3.1.4 条　坝基处理应满足渗流控制和静、动力稳定要求。遇有下列情况时，应进行专门研究处理：

一、透水性较大的厚层砂砾石地基；

二、易液化土、软粘土和湿陷性黄土地基；

三、溶岩发育地基。

第 3.1.5 条　尾矿筑坝的方式，对于设计地震烈度为 7 度及 7 度以下的地区宜采用上游式筑坝，设计地震烈度为 8～9 度的地区宜采用下游式或中线式筑坝。

第 3.1.6 条　上游式尾矿筑坝，中、粗尾矿可采用直接冲积筑坝法，尾矿颗粒较细时宜采用分级冲积筑坝法。

第 3.1.7 条　下游式或中线式尾矿筑坝分级后用于筑坝的尾矿，其粗颗粒（$d \geqslant 0.074$mm）含量不宜少于 70%，否则应进行筑坝试验。筑坝上升速度应满足库内沉积滩面上升速度的要求。

第 3.1.8 条　下游式或中线式尾矿坝应设上游初期坝，下游可设置滤水坝址，二者之间的坝基应设置排渗褥垫或排渗盲沟。

第 3.1.9 条　尾矿库挡水坝应按水库坝的要求设计。

第二节　沉积滩的最小安全超高和最小滩长

第 3.2.1 条　上游式尾矿坝沉积滩顶至最高洪水位的高差不得小于表 3.2.1 的最小安全超高值，同时，滩顶至最高洪水位水边线的距离不得小于表 3.2.1 的最小滩长值。

表 3.2.1　上游式尾矿坝的最小安全超高与最小滩长

坝的级别	1	2	3	4	5
最小安全超高(m)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4
最小滩长(m)	150	100	70	50	40

第 3.2.2 条　下游式与中线式尾矿坝坝顶外缘至最高洪水位水边线的距离不宜小于表 3.2.2 的最小滩长值。

当坝体采取防渗斜(心)墙时，坝顶至最高洪水位的高差亦不得小于表 3.2.1 的最小安全超高值。

第 3.2.3 条　尾矿库挡水坝坝顶至最高洪水位的高差不得小于表 3.2.1 的最小安全超

高值、最大风雍水面高度和最大波浪爬高三者之和。风雍水面高度和波浪爬高可按《碾压式土石坝设计规范》推荐的方法计算。

表 3.2.2　下游式及中线式尾矿坝的最小滩长

坝的级别	1	2	3	4	5
最小滩长(m)	100	70	50	35	25

第 3.2.4 条　地震区的尾矿除应符合第 3.2.1 条的规定外,尚应符合下列规定:

上游式尾矿坝沉积滩顶至正常高水位的高差不得小于表 3.2.1 的最小安全超高值与地震涌浪高度之和,滩顶至正常高水位水边线的距离不得小于表 3.2.1 的最小滩长值与地震涌浪高度对应滩长之和。

下游式与中线式尾矿坝坝顶外缘至正常高水位水边线的距离不宜小于表 3.2.2 的最小滩长值与地震涌浪高度对应滩长之和。

尾矿库挡水坝坝顶至正常高水位的高差不得小于表 3.2.1 的最小安全超高值与地震涌浪高度之和。

地震涌浪高度可根据设计地震烈度和水深确定,可采用 0.5～1.5m。

第三节　渗流计算与渗流控制

第 3.3.1 条　尾矿坝设计应进行渗流计算,以确定坝体浸润线和渗流量。浸润线出逸的尾矿堆积坝坝坡,应设反滤保护,1、2 级尾矿坝还应进行渗流稳定研究。

第 3.3.2 条　上游式尾矿坝的渗流计算应考虑尾矿筑坝放矿水的影响。1、2 级山谷型尾矿坝的渗流应按三向计算或由模拟试验确定;3 级及 3 级以下尾矿坝的渗流计算可按附录三进行。

第 3.3.3 条　上游式尾矿坝的初期透水堆石坝坝高与总坝高之比值宜采用 1/4～1/6。8 度地震区的尾矿坝,该比值应适当提高。

第 3.3.4 条　上游式尾矿堆积坝可采取下列措施控制渗流:

一、尾矿筑坝地基设置排渗褥垫,水平排渗管(沟)及排渗井等;

二、尾矿堆积体内设置水平排渗管(沟)或垂直排渗井等;

三、与山坡接触的尾矿堆积坡脚处设置贴坡排渗或排渗管(沟)等;

四、适当降低库内水位,增大沉积滩长;

五、坝前均匀放矿。

第四节　稳定计算与稳定措施

第 3.4.1 条　尾矿初期坝与堆积坝坝坡的抗滑稳定性应根据坝体材料及坝基土的物理

力学性质,考虑各种荷载组合,经计算确定。计算方法宜采用瑞典圆弧法。当坝基或坝体内存在软弱土层时,可采用改良圆弧法。考虑地震荷载时,应按《水工建筑物抗震设计规范》的有关规定进行计算。

非地震区的5级尾矿坝,当坝坡取1:4～1:5时,除原尾矿属尾粘土和尾粉质粘土以及软弱坝基外,可不做稳定计算。

第3.4.2条　尾矿坝稳定计算的荷载分下列五类,可根据不同运行情况按表3.4.2进行组合:

一、筑坝期正常高水位的渗透压力;

二、坝体自重;

三、坝体及坝基中的孔隙压力;

四、最高洪水位有可能形成的稳定渗透压力;

五、地震荷载。

表3.4.2　荷载的组合

荷载组合 \ 荷载类别		1	2	3	4	5
正常运行	总应力法	有	有			
	有效应力法	有	有	有		
洪水运行	总应力法		有		有	
	有效应力法		有	有	有	
特殊运行	总应力法		有		有	有
	有效应力法		有	有	有	有

第3.4.3条　坝坡抗滑稳定的安全系数不应小于表3.4.3规定的数值。

表3.4.3　坝坡抗滑稳定最小安全系数

运用情况 \ 坝的级别	1	2	3	4.5
正常运行	1.30	1.25	1.20	1.15
洪水运行	1.20	1.15	1.10	1.05
特殊运行	1.10	1.05	1.05	1.00

第3.4.4条　尾矿坝坝体材料及坝基土的抗剪强度指标类别,应视强度计算方法与土类的不同按表3.4.4选取。

表 3.4.4　尾矿及土的抗剪强度指标类别

强度计算方法	土的类别	强度指标类别		使用仪器	试样起始状态
		试验方法	强度指标		
总应力法	无粘性土	固结不排水剪	C_u、Φ_u	三轴仪	一、坝体材料 1. 含水量及密度与原状一致 2. 浸润线以下和水下要预先饱和
	少粘性土	固结快剪		直剪仪	
		固结不排水剪		三轴仪	
	粘性土	固结快剪		直剪仪	
		固结不排水剪		三轴仪	
有效应力法	无粘性土	慢　剪	C′、Φ′	直剪仪	3. 试验应力与坝体实际应力相一致 二、坝基用原状土
		固结排水剪		三轴仪	
	粘性土	慢　剪		直剪仪	
		固结不排水剪、测孔压		三轴仪	

注：①少粘性土—指粘粒含量小于 15% 的尾矿。

②软弱尾粘土类粘性土采用固结快剪指标时，应根据其固结程度确定；当采用十字板抗剪强度指标时，应考虑土体固结后强度的增长。

第 3.4.5 条　上游式尾矿坝的计算断面应考虑到尾矿沉积规律，根据颗粒粗细程度概化分区。各区尾矿的物理力学指标可参考类似尾矿坝的勘察资料或按附录四确定。必要时通过试验研究确定。

第 3.4.6 条　上游式尾矿坝堆积至 1/2 ~ 2/3 最终设计坝高时，宜对坝体进行一次全面的勘察，以验证最终设计坝体的稳定性和确定后期的处理措施。

第 3.4.7 条　当尾矿坝抗滑稳定性不够时，除可采取第 3.3.4 条有关措施外，还可根据具体情况采取如下一种或几种措施：

一、坝下游坡脚加反压平台；

二、处理软弱土层；

三、放缓尾矿堆积坝的下游坝坡；

四、提高坝体的密实度。

第五节　构造要求

第 3.5.1 条　初期坝坝顶宽度，当无行车要求时，不宜小于表 3.5.1 规定的数值；当有行车要求时，坝顶宽度及路面构造应符合厂矿道路设计规范的规定。

表 3.5.1　初期坝坝顶最小宽度

坝高(m)	坝顶最小宽度(m)
< 10	2.5
10 ~ 20	3.0

坝高(m)	坝顶最小宽度(m)
20～30	3.5
>30	4.0

第 3.5.2 条　下游式或中线式尾矿筑坝坝顶宽度不得小于表 3.5.2 的规定。

表 3.5.2　下游式、中线式尾矿筑坝坝顶最小宽度

坝高(m)	坝顶最小宽度(m)
<30	5～10
30～60	10～15
>60	15～20

第 3.5.3 条　透水堆石坝堆石体上游坡坡比不宜陡于 1∶1.6;土坝上游坡坡比可略陡于或等于下游坡。初期坝下游坡坡比在初定时可按表 3.5.3 确定。

表 3.5.3　初期坝下游坡坡比

坝高(m)	土坝下游坡坡比	透水堆石坝下游坡坡比	
		岩　基	非岩基(软基除外)
5～10	1∶1.75～1∶2.0	1∶1.5～1∶1.75	1∶1.75～1∶2.0
10～20	1∶2.0～1∶2.5		
20～30	1∶2.5～1∶30		

第 3.5.4 条　尾矿坝设计应有防止初期放矿直接冲刷初期坝上游坡面的措施。

第 3.5.5 条　上游式尾矿坝的初期坝下游坡面,应沿高程每隔 10～15m 设一条马道,其宽度不宜小于 1.2m。尾矿堆积坝有行车要求时,也应沿下游坝坡每隔 10～15m 高设一条马道,其宽度不小于 5m。

第 3.5.6 条　尾矿堆积坝下游坡与两岸山坡结合处的山坡上应设置截水沟。

第 3.5.7 条　上游式尾矿坝的堆积坝下游坡面上,可结合排渗设施每隔 6～10m 高差设置排水沟。

第 3.5.8 条　透水初期坝上游坡面采用土工布组合反滤层时,土土布嵌入坝基及坝肩的深度不得小于 0.5m,并需用土料填塞密实。

第 3.5.9 条　4 级及 4 级以上的尾矿坝,应设置坝体位移和坝体浸润线的观测设施。必要时还宜设置孔隙水压力、渗透水量及其浑浊度的观测设施。

第四章　尾矿库排洪

第一节　一般规定

第 4.1.1 条　尾矿库的排洪方式，应根据地形、地质条件、洪水量、调洪能力、回水方式、操作条件与使用年限等因素，经过技术经济比较确定。宜采用排水井（或斜槽）——排水管（或隧洞）系统。有条件时也可采用溢洪道或截洪沟等排洪设施。

第 4.1.2 条　尾矿库的防洪标准应根据各使用期库的等别，综合考虑库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害等因素，分别按表 4.1.2 确定。

当确定库等别的库容或坝高偏于该等下限，尾矿库使用年限较短或失事后对下游不会造成严重危害者宜取下限；反之应取上限。

表 4.1.2　尾矿库防洪标准

尾矿库等别		一	二	三	四	五
洪水重现期（年）	初期		100 ~ 200	50 ~ 100	30 ~ 50	20 ~ 30
	中、后期	1000 ~ 2000	500 ~ 1000	200 ~ 500	100 ~ 200	50 ~ 10

注：初期指尾矿库启用后的头 3 ~ 5 年。

第 4.1.3 条　贮存铀矿等有放射性或有害尾矿，失事后可能对下游环境造成极其严重危害的尾矿库，其防洪标准应予以提高，必要时其后期防洪可按可能最大洪水进行设计。

第二节　水文及调洪计算

第 4.2.1 条　尾矿库的洪水计算应符合下列要求：

一、应根据当地水文图册或有关部门建议的适用于特小汇雨面积的计算公式进行计算。当采用全国通用的公式时，应采用当地的水文参数。有条件时应结合现场洪水调查予以验证。

二、库内水面面积不超过流域面积的 10%，则可按全面积陆面汇流计算。否则，水面和陆面面积的汇流应分别计算。

第 4.2.2 条　设计洪水的降雨历时应采用 24h 计算，经论证也可采用短历时计算。

第 4.2.3 条　当一日洪水总量小于调洪库容时，洪水排出时间不宜超过 72h。

第三节　排水构筑物

第 4.3.1 条　尾矿库排水构筑物的型式及尺寸应根据水力计算及调洪计算确定。对一、二等尾矿库及特别复杂的排水构筑物，还应通过水工模型试验验证。

第 4.3.2 条　尾矿库排洪构筑物宜控制常年洪水（多年平均值）不产生无压与有压流交替工作状态。无法避免时，应加设通气管。当设计为有压流时，排水管接缝处的止水应

满足工作水压的要求。

排水管或隧洞中的最大流速应不大于管(洞)壁材料的容许流速。

第 4.3.3 条　排水构筑物的基础应避免设置在工程地质条件不良或需要填方的地段。无法避开时,应进行地基处理设计。

第 4.3.4 条　排水构筑物的进水构筑物位置,应根据回水和排放的水质要求经计算或参考类似尾矿库的实际运行经验确定。

进水构筑物的型式应根据排水量大小,尾矿库的地形条件和是否兼作回水设施等因素确定。当排水量较小时,宜采用窗口式排水井或斜槽,否则宜采用框架式、砌块式排水井。当采用排水井时,其内径不宜小于 1.2m。

第 4.3.5 条　排水井井底应设置消力坑。排水管或隧洞变坡、转弯和出口处,应视具体情况采取消能防冲措施。

第 4.3.6 条　排水管或斜槽的净高不宜小于 0.8m。对于小型工程其净高不宜小于 0.5m。隧洞的净高不小于 1.8m。净宽不小于 1.5m。排水管或隧洞的最小设计坡度不宜小于 0.003。排水隧洞的最大坡度(短距离的斜井除外),当为轻便铁轨矿车出渣时,不宜大于 0.02,当为手推车出渣时,不宜大于 0.05。

第 4.3.7 条　排水构筑物可采用钢筋混凝土和砌石结构。排水构筑物的结构设计应按《水工结构设计规范》和《水工隧洞设计规范》进行。

第 4.3.8 条　排水构筑物应按岩土压力、自重、内外水压力、弹性抗力、风荷载、地震力和施工吊装等荷载的最不利组合进行设计。

第 4.3.9 条　排水管应根据地基和气温条件确定分缝长度。建在岩基上的排水管,宜每隔 15～25m 设一条温度缝,在岩性变化或断层处应设沉降缝 建在土基上的排水管,宜每隔 4～8m 设一条沉降缝。接缝处可采用橡胶或塑料止水带,无压管亦可采用反滤接头。挡排水管的地基为软弱土层或沉陷量过大时,应进行地基加固处理。

第 4.3.10 条　排水管通过土坝地段,宜每隔 10～15m 设一道截水环。管道两侧及管顶以上 0.5m 的回填土应人工夯实,其密实度不应低于坝体的填筑标准。排水管通过堆石坝地段,应在管周围填筑级配良好的碎石过渡层。厚度不小于 0.5m。

第 4.3.11 条　尾矿库库区内的沟埋式和平埋式管段可就地取土回填,管道两侧回填土必须夯实,管顶部应松填,其厚度不小于 0.5m。

第 4.3.12 条　设计排水系统时,应考虑终止使用时在井座上或支洞末端进行封堵的措施,并作出封堵设计。

第 4.3.13 条　在排水构筑物上或尾矿库内适当地点,应设立清晰醒目的水位标尺。

第五章　尾矿库回水

第 5.0.1 条　当回收尾矿水供选矿厂生产复用时，回水量应结合生产供水要求，通过尾矿库水量平衡计算确定。回水设计保证率应与新水水源的设计保证率相同。

第 5.0.2 条　尾矿库回水水量平衡计算中，降雨量的设计保证率应与尾矿库回水设计保证率一致 冰面蒸发量的设计频率应与尾矿库回水设计保证率对应。渗透损失水量可按表 5.0.2 所列损失水层厚度估算。对于特殊工程地质情况的尾矿库，则需分别计算坝体、坝基、库底和沿岸的渗透量。

表 5.0.2　尾矿库渗透损失水量

水文地质条件	渗透损失水层厚度(m)	
	年	月
渗漏较小(不透水地层)	0.5	0.04
中等渗漏	0.5～1	0.04～0.08
渗漏较大(不含水的透水地层)	1～2	0.08～0.16

第 5.0.3 条　尾矿库回水设计应充分利用库中水的位能以节约能源。有条件时应采用静压回水方式。对于尾矿坝较高，回水率和回水均衡性要求较高以及水面结冰期较短的尾矿库，宜采用库内缆车或囤船式回水泵站回水。

第 5.0.4 条　回水泵站的设计应留有富裕能力，以增大回水量。

第 5.0.5 条　尾矿库内回水取水点距尾矿沉积滩水边线的距离，在尾矿库全部使用期间均应满足不小于澄清距离的要求。

澄清距离可参照类似尾矿库实测数据或通过计算确定。

第 5.0.6 条　尾矿回水水池的容积，对于中、小型选矿厂不宜少于 6～8h 的回水供水量，大型选矿厂不宜少于 3～4h 的回水供水量。

第六章　尾矿浓缩

第 6.0.1 条　尾矿流量较大、浓度较低的尾矿输送系统宜考虑尾矿浓缩，并结合地形条件通过技术经济比较确定。

第 6.0.2 条　尾矿浓缩设计应满足选矿工艺对水质的要求和尾矿输送、筑坝对浓度的要求。溢流澄清水供选矿厂使用时，其悬浮物含量不宜大于 500mg/L 向下游排放时，则应符合第 9.0.3 条的要求。排矿浓度不宜小于 30%。

第 6.0.3 条　当一段浓缩满足不了溢流水水质或排矿浓度的要求时，可采用多段浓缩、

分流浓缩或投加絮凝剂等处理方式。

第 6.0.4 条　浓缩池所需面积和深度，应视要求的溢流水悬浮物含量和排矿浓度，根据有代表性矿样的静态沉降试验成果或参照似尾矿浓缩的实际运行资料，经计算确定。必要时还应通过半工业性或工业性试验验证。

第 6.0.5 条　浓缩池规格和数量的选择应根据选矿厂生产规模、系列数、投产过程及地形条件等因素确定，以直径大、数量少为宜，并不设备用。

第 6.0.6 条　浓缩池的布置应结合选矿厂及尾矿设施总体考虑，做到布置紧凑，管槽线路短，工程量少，管理方便。

第 6.0.7 条　在有可能出现冰冻的地区，周边传动浓缩机应采用齿轮传动。

严寒地区浓缩池的防冻措施，应通过热工计算并参考类似生产实例确定。

第 6.0.8 条　浓缩池给矿口前应设置拦污格栅。栅条净距宜采用 15 ~ 25mm。

第 6.0.9 条　浓缩池给矿管(槽)应安装在桁架上，并留有便于检修的人行通道。通道宽度不应小于 0.5m。

第 6.0.10 条　溢流堰形式可采用孔口、三角或干顶堰，但应满足均匀出水要求。当浓缩池直径较大或地基条件较差时，不宜采用平顶堰，宜采用可调式溢流堰。

当矿浆中含有泡沫或漂浮物时，在溢流堰前应设置挡板，必要时尚应设置清除装置。

第 6.0.11 条　浓缩池周边溢流槽和排水口的断面应通过水力计算确定，但槽宽不得小于 0.2m。

第 6.0.12 条　浓缩池底部排矿口不宜少于 2 个，其上应设置双阀门。阀门之间应装设清堵水管，其水压不应小于 300kPa。

排矿管穿过池壁处应设置填料式穿墙套管。

第 6.0.13 条　浓缩池底部通廊内排矿管、槽断面及水力坡降应通过水力计算确定。管道水力计算时的静压头可按浓缩池溢流液面减 2m 计算。压力管道应设备用。

第 6.0.14 条　底部通廊的净空高度不宜低于 2m，人行道宽度不宜小于 0.7m。通廊内应设有排水边沟，地坪的纵、横方向应有不小于 0.01 的坡度。

通廊内应有安全照明、并应考虑通风要求。当自然通风无法满足时，应设置机械通风。

第 6.0.15 条　浓缩机应装设过载报警及必要的保护装置。有条件时还应考虑必要的计量、检测仪表。

浓缩池需操作、检修的部位应设有照明设施。

第 6.0.16 条　浓缩池可不设事故排矿设施。

第七章　尾矿管槽

第一节　一般规定

第 7.1.1 条　尾矿水力输送可根据地形条件采用无压自流输送、静压自流输送和加压输送等方式，也可以采用几种形式联合的输送方式。

第 7.1.2 条　尾矿输送管槽线路的选择和设计，应综合考虑并符合下列原则：

一、符合企业及线路通过地区的总体布置要求；

二、尽量自流或局部自流输送；

三、不占或少占农田；

四、线路短，土石方及构筑物工程量小；

五、减少及减小平面与纵断面上的转角，避免形成 V 形管段；

六、避免穿过居民住宅区、铁路及公路；

七、避开不良工程地质地段和洪水淹没区。不得通过采矿陷(崩)落区、爆破危险区和废石堆放区；

八、邻近道路、水源和电源，便于施工及维修。

第 7.1.3 条　尾矿管槽的输送能力应与选矿厂排出尾矿量相适应。当选矿厂各期尾矿量变化较大，设置一条工作管道不经济合理时，可分期敷设多条工作管道。

第 7.1.4 条　无压自流输送管槽可不设备用。静压自流和加压输送管道应设备用，但矿浆对管道磨蚀较轻或采用耐磨管材及管件时也可不设备用。

第 7.1.5 条　寒冷地区的输送管槽经热工计算矿浆有可能冻结时，应采取防冻措施。

第二节　水力计算

第 7.2.1 条　选矿厂排出的尾矿浆正常流量可按 7.2.1－1 式计算。

$$Q_k = W\left(\frac{1}{\rho_g} + \frac{m}{\rho_s}\right)\frac{1}{86400} \qquad (7.2.1-1)$$

$$m = \frac{1}{P} - 1 \qquad (7.2.1-2)$$

式中　Q_k——尾矿浆正常流量(m^3/s)；

W——尾矿固体量(t/d)；

ρ_g——尾矿颗粒密度(t/m^3)；

ρ_s——水的密度(t/m^3)；

m——矿浆中水重与尾矿固体重的比值(水固比)；

P——矿浆的重量浓度。

第 7.2.2 条　厂区不设浓缩池或其它流量调节装置时，尾矿输送管槽的设计流量应在正常流量的基础上考虑一定的波动范围。选矿工艺提供不出确切数据时，波动范围可取 ± 10%，即上限流量 $Q_{max} = 1.1Q_k$，下限流量 $Q_{min} = 0.9Q_k$。

第 7.2.3 条　尾矿输送管槽的临界流速（临界管径或断面）及摩阻损失（水力坡降），可根据计算或经验数据确定。但对线路较长，矿浆浓度较高，固体密度较大的输送管槽宜通过试验确定。

尾矿自流管槽水力计算中，计算过流断面时的流量取 Q_{max}，计算水力坡降时的流量取 Q_{min}。

道水力计算中，应按 Q_{max} 及 Q_{min} 分别计算其临界

min，并据此选用适当的标准管径 D。计算摩阻损失

管径的取值应按最不利情况考虑：

当 $D < D_{min}$ 时，流量取 Q_{max}，管径取 D；

当 $D > D_{max}$ 时，流量取 Q_{min}，管径取 D_{min}；

二、当 $D_{min} < D < D_{max}$ 时，应取 Q_{min} 和 D_{min} 及 Q_{max} 和 D 分别计取其中大者。

第 7.2.4 条　尾矿输送自流管的最大设计充满度可按表 7.2.4 确定。

表 7.2.4　自流管最大设计充满度

管径（mm）	最大设计充满度
150 ~ 300	0.5
350 ~ 500	0.6
600 ~ 900	0.65
≥1000	0.7

第 7.2.5 条　尾矿输送自流槽的断面可采用矩形或梯形，槽底最小宽度 0.2m。自流槽的水面超高宜采用 0.15 ~ 0.4m，断面大、流速大者取大值，反之取小值。转角处或坡度由大变小处的超高可根据经验或计算适当加大。

第 7.2.6 条　尾矿输送自流管及压力管的最大设计流速不宜超过临界流速的 1.3 倍，自流槽的最大设计流速不宜超过临界流速的 1.4 倍。

第三节　管槽敷设

第 7.3.1 条　尾矿管理道可明设或半埋设，尾矿对管道磨蚀较小，气温温差较大则可埋设。尾矿自流槽宜明设，管槽明设对交通运输和环境有影响时，管道可暗设在地沟或通廊内，自流槽可加设盖板或敷设在通廊内。

第 7.3.2 条　自流槽的平面转角不宜大于 60°并应做成曲线，曲线半径不得小于槽宽的 5 倍。当转角大于 60°，或虽不大于 60°，但受地形限制不能按要求做成曲线时，可采用转角井，有落差时可采用跌落转角井。

第 7.3.3 条　管道转角使用的弯头不宜大于 45°。当转角角度较小时，可利用接头偏转调整。

第 7.3.4 条　自流槽与管道连接时，应设跌落井。井高按水力计算确定。平面尺寸按施工和检修要求确定。

第 7.3.5 条　管槽路基面的宽度，应根据管槽断面大小，管槽外壁之间和外壁至路缘的距离以及人行道或简易车道的宽度等因素决定。其中管槽外壁之间的距离不应小于 0.4m，外壁至路缘的距离不应小于 0.3m，人行道宽 0.5～0.7m。

第 7.3.6 条　管槽路基的排水，应根据地形和工程地质条件设一侧或两侧排水沟。路基面应有 0.02 的横向坡度坡向排水沟。排水沟的纵向坡度与路基纵坡相同。

第 7.3.7 条　管槽路堑的边坡坡度，可根据岩性、层理及路堑高度按表 7.3.7 确定。

表 7.3.7　路堑边坡坡度

序号	岩　土　种　类		边坡高度(m)	边　坡　坡　度
1	粘性土		< 15	1:1～1:1.5
2	黄土及类黄土		< 15	1:0.3～1:1.25
3	碎石(角砾)和卵石(圆砾)土	胶结密实	< 15	1:0.5～1:1.1
		中密	< 15	1:1～1:1.5
4	强风化岩石		< 15	1:0.35～1:1.25
5	中等风化岩石		< 15	1:0.2～1:1
6	微风化岩石		< 15	直立～1:0.75

在具有不同物理力学性质的地层中，路堑边坡可设计成折线形。当有地下水时，边坡应通过稳定验算确定。

第 7.3.8 条　管槽路堤的边坡坡度，可根据岩性及路堤高度确定。对于中等密实的岩土，可按表 7.3.8 确定。

表 7.3.8　路堤边坡坡度

序号	岩　土　种　类	边坡高度(m)	边　坡　坡　度
1	粘性土	< 12	1:1.5～1:1.75
2	砾石土、粗砂、中砂	< 12	1:1.5
3	碎石土、卵石土	< 12	1:1.5
4	易风化的石块	< 8	1:1.5

序号	岩　土　种　类	边坡高度(m)	边　坡　坡　度
5	不易风化的石块	<8	1:1.3

路堤受水浸淹部分的边坡坡度,应采用 1∶2,必要时应采取边坡加固和防护措施。

第 7.3.9 条　输送管槽与铁路或公路交叉时应符合下列要求:

一、与铁路或公路宜垂直交叉。

二、管桥或渡槽跨越公路时,路面上的净高不应小于 4.5m,柱(墩)边与公路边缘的距离不应小于 1m;跨越铁路时轨顶以上的净高,对蒸汽机车及内燃机车不应小于 6m,对电力机车不应小于 6.55m,柱(墩)边与铁路中心线的距离不应小于 2.44m。

三、管槽从铁路或公路下面穿过时,应首先考虑利用已有桥涵敷设。当不能利用上述构筑物时,应设专用的涵洞或套管。套管管顶至铁路路基面的净距不应小于 1m,至公路路面的净距不应小于 0.5m。套管管径应比输送管道大 0.2~0.3m。

四、与铁路或公路的交叉设计应取得有关部门的同意。

第 7.3.10 条　输送管槽与河流交叉时应符合下列要求:

一、与河流宜垂直交叉。

二、跨越河流时,应考虑利用已有的桥梁。当需新建管桥或渡槽时,对于通航河流,桥(槽)下的净空应符合航运部门的要求;对不通航河流,桥(槽)梁底应比洪水重现期 20~50 年一遇的洪水位高 0.5m。

三、与河流的交叉设计应取得有关部门的同意。

第 7.3.11 条　尾矿输送管道架空高度 4m 以下可不设管桥。当设置管桥时,桥上应设人行道及保护栏杆。人行道宽度宜为 0.5~0.7m,栏杆高度宜为 0.9m。

第 7.3.12 条　敷设尾矿输送管槽的暗沟,应根据管槽设置深度与检修要求的不同,设计成可通行的或不可通行的。可通行的暗沟,走道宽度不应小于 0.5m,净高不应小于 1.8m。当与其它地下设施相交时,局部高度可以降低至 1.2m,暗沟沟壁同管壁之间以及管壁与管壁之间的净距不应小于 0.3m。对于较长的可通行暗沟,应采取通风措施。

第 7.3.13 条　尾矿自流槽的设计坡度,应等于或稍大于计算坡度。当地形坡度过大时,应采取陡坡人工加糙、单级或多级跌水及跌落井等消能措施。

第 7.3.14 条　尾矿压力管道在停泵时不需排空者,其敷设坡度不应大于尾矿颗粒在管内的下滑坡度;需排空者,敷设坡度不宜小于 0.003。寒冷地区小于 200mm 的管道,其敷设坡度不宜小于 0.03。

第 7.3.15 条　尾矿输送管道 V 形管段的管径,不得大于临界管径。最低处应设置排矿

口。排矿口的操作根据需要可采用人工或自动控制。

第 7.3.16 条　对于线路较长、断面较大的尾矿输送管槽，应结合尾矿泵站和尾矿库（坝）的施工及检修，统一考虑修建简易车道。

第 7.3.17 条　坝顶放矿支管的间距宜采用 8～15m。同时放矿的支管断面面积之和应为主管的 1.5～2 倍。较长的尾矿坝可用矿浆阀门将主管分成几段，以便分段放矿及检修。

第 7.3.18 条　为满足坝顶放矿管移管堆坝的需要，应设置向库内集中放矿的管道。寒冷地区还应采取冰下放矿的措施。

第四节　管槽材料及附属装置

第 7.4.1 条　尾矿管道工作压力 1MPa 以上的高压管道、V 形管段及架空管宜采用钢管或球墨铸铁管；需加内衬的管道宜采用钢管；坝上放矿管宜采用钢管或塑料管，自流槽可采用混凝土、钢筋混凝土或砖石结构。架空渡槽也可采用钢结构。

第 7.4.2 条　尾矿管槽应设计磨耗层或衬板。自流槽可用混凝土原槽壁预留磨耗层、水泥砂浆磨耗层或铸石衬板等；压力管可预留磨耗壁厚或加衬橡胶、铸石及其它耐磨材料。

第 7.4.3 条　铸铁管宜采用承插连接，接口材料可采用膨胀水泥、石棉水泥或橡胶圈（与橡胶圈接口铸铁管配套使用）。钢管可采用焊接、法兰或拆装方便的快速接头连接。

第 7.4.4 条　明设在路基和管桥上的尾矿管道应放置在枕垫上。枕垫可用混凝土预制，净高不应小于 0.2m。间距视管材及管径大小而定：对于铸铁管宜为 2～3m，但每节管不宜少于两个；钢管可取 3～5m。

第 7.4.5 条　明设管道伸缩节的设置及设置的数量与地点，应视当地温差、管道布置情况、接口连接方式和强度等因素经计算确定。采用快速管接头或其它措施能补偿伸缩量时可不设伸缩节。两平行管道上相邻伸缩节的位置应错开布置。

第 7.4.6 条　尾矿管道上的截流阀门应选用耐磨性能好的矿浆专用阀门，不宜采用清水阀门。

第 7.4.7 条　尾矿管道明显隆起点应设置排气装置。

第 7.4.8 条　直径 300mm 以上明设管道的垂直或水平转角处和斜坡段，应根据气温、管材、矿浆特性、工作压力及管道敷设情况进行推力计算，并设置必要的固定支墩（架）。

第 7.4.9 条　钢管及钢制管件的外表面应采取必要的防腐措施。

第 7.4.10 条　输送管槽起点附近或适当位置可根据需要设置取样、计量装置和拦污格栅。栅条净距为 15～25mm，栅条间隙的总面积不小于管槽过水断面的 1.5～2 倍。

第八章　尾矿泵站

第一节　一般规定

第 8.1.1 条　矿浆泵应根据输送的矿浆流量、所需扬程、矿浆浓度、尾矿粒度及磨蚀性等因素进行选型。

第 8.1.2 条　泵站的数量应根据所需扬程和选用的泵型经计算确定。在设备允许的前堤下，应减少泵站的数量。

第 8.1.3 条　泵站位置的确定应符合下列要求：

一、宜设计成地上式，并避免过大的挖方；

二、泵站的事故矿浆及外部管道放空的矿浆可自流排往附近的事故池；

三、设在稳定的地基上；

四、避免设在洼地或洪水淹没区，当不能避免时，泵站的地坪应高出洪水重现期为 50 年的洪水位 0.5m 以上，或考虑其它防洪措施；

五、有适当的交通条件。

第二节　矿 浆 池

第 8.2.1 条　每台(组)泵宜设单独的矿浆池。矿浆池的容积，对于离心式矿浆泵，可采用 1 ~ 3min 的扬送矿浆量 对于油隔离、水隔离泥浆泵，可采用 10min 的扬送矿浆量。兼起调节和事故池作用的矿浆池容积可适当加大。

第 8.2.2 条　矿浆池池底应有 1∶1 ~ 1∶3 的坡度坡向吸入管口，必要时可设置搅拌装置。

第 8.2.3 条　矿浆池可设于室外，并应设有上下用的斜梯、池内爬梯以及有栏杆围护的操作平台。

第 8.2.4 条　矿浆池应设溢流管，其泄流能力应按最大矿浆流量计算。溢流矿浆应引入事故池。

第 8.2.5 条　需加水冲洗、调节的尾矿输送系统，给水管应接至第一泵站各矿浆池，其控制阀门应设在便于操作的地方。必要时应设计成自动、半自动控制的。在寒冷地区，室外给水管道应采取防冻措施。

第 8.2.6 条　矿浆泵吸入管穿越矿浆池池壁处，应设置填料式穿墙套管。

第 8.2.7 条　油隔离、水隔离泥浆泵矿浆池前应设格网。

第三节　设备选择与配置

第 8.3.1 条　矿浆泵的总扬程应大于输送矿浆所需的总扬程。

输送矿浆所需的总扬程按 8.3.1 – 1 式计算，离心式矿浆泵的总扬程按 8.3.1 – 2 式

计算，油隔离、水隔离泥浆泵的总扬程按 8.3.1－4 式计算。

$$p_k = 98H\rho_k/\rho_s + Li_k + p_j + p_n + p_z \tag{8.3.1-1}$$

$$p_b = \sum p_3\rho_k/\rho_s k_p k_m \tag{8.3.1-2}$$

$$k_p = 1 \sim 0.25P \tag{8.3.1-3}$$

$$p_b = \sum p_e \cdot K \tag{8.3.1-4}$$

式中　p_k——输送矿浆所需的总扬程(kPa)；

H——提升矿浆的几何高度(m)；

ρ_k——矿浆的密度(kg/m^3)；

ρ_s——水的密度(kg/m^3)；

L——管道长度(m)；

i_k——管道沿程摩阻损失(kPa/m)；

p_j——管道局部摩阻损失(kPa)，可按沿程摩阻损失的 5% ~ 10%计；

p_n——泵站内管道零件的摩阻损失(kPa)，可计算确定或每座泵站取 20 ~ 30kPa；

p_z——所需的剩余压力(kPa)，每个排出口可取 20 ~ 30kPa；

p_b——矿浆泵输送矿浆时的总扬程(kPa)；

p_s——矿浆泵的清水扬程(kPa)；

k_p——矿浆泵输送矿浆时的扬程降低率，可根据 8.3.1－3 式确定；

k_m——矿浆泵磨蚀后的扬程折减率，在 0.85 ~ 0.98 间选取。对于磨蚀性较大，口径小于等于 100mm 的小型敞开式泵轮宜取小值；对于磨蚀性较小，口径 200 或 200mm 以上的大型、封闭式泵轮可取大值；

P——矿浆的重量浓度；

p_e——泵的额定压力(kPa)；

K——泵的压力储备系数，油隔离泵取 0.85 ~ 0.95，水隔离泵取 0.95 ~ 1.0，对于停电时不需排空的尾矿管道宜取小值。

第 8.3.2 条　离心式矿浆泵和油隔离泥浆泵配用的电动机，其功率分别按 8.3.2－1 和 8.3.2.2－2 式计算。

$$N = k_1 \frac{q_b p_s \rho_k}{1000\eta_j \eta_b \rho_s} \tag{8.3.2-1}$$

$$N = k_1 \frac{q_b p_k}{1000\eta_v \eta_j} \tag{8.3.2-2}$$

式中　N——泵所需的电机功率(kW)；

k_1——电动机的功率储备系数，$N \leqslant 40$kW 取 1.2；$N > 40$kW 取 1.1；

q_b——泵输送矿浆的计算流量(1/s)；

η_j——机组的传动效率，联轴器传动取 1.0，三角皮带传动取 0.95～0.96，齿轮传动取 0.97～0.98，液力偶合器取 0.97；

η_b——泵扬送清水时的效率；

η_v——泵的容积效率，按制造厂提供的数值采用或取 0.85～0.90；

η_j——机械总效率，可取 0.94。

第 8.3.3 条　矿浆泵的备用数量应根据尾矿的磨蚀性、选用矿浆泵的类型、材质、泵站的工作条件以及检修水平等因素，按表 8.3.3 确定。

表 8.3.3　泵的备用数量

泵　型	规　格	工作泵台(组)数	备用泵台(组)数
离心式矿浆泵	口径≤200mm	1 2 3～4	1 2 2～3
	口径＞200mm	1 2 3～4	1～2 2～3 3～4
油隔离泥浆泵		1 2 3～4	1 1～2 2
水隔离泥浆泵		1～4	1

对磨损严重或其它条件不利者取大值，反之取小值。

当用矿浆泵冲洗管道时，备用泵的台数应满足冲洗要求。

第 8.3.4 条　离心式矿浆泵需要水封用水时，其水量、水质与水压应按设备要求而定。当无具体要求时，水量可按矿浆流量的 1%～2%计算，水中悬浮物含量应小于或等于 300mg/L，水封水在矿浆泵进口处的压力必须比矿浆泵工作压力大 50～200kPa。

水封水泵应设有备用。

第 8.3.5 条　泵站内的排水应排往附近的事故池，不得任意排放。

第 8.3.6 条　采用离心式矿浆泵多段扬送矿浆时，泵与泵之间宜采用矿浆池衔接或在同一泵站内直接串联。当采用在同一泵站内直接串联时，其总扬程应在泵体强度允许范围之内。

第 8.3.7 条　离心式浆泵在生产中需要随时改变转数以改变泵的扬程、流量时，可采用

调速电机、液力偶合器或可控硅调速装置。多级串联泵的调速装置应放在末级泵上。

第 8.3.8 条　当离心式矿泵采用三角皮带或联轴器传动时，应设置安全罩。

第 8.3.9 条　油隔离泥浆泵空气室，宜采用高压充气方式。泵站内应设专用的空气压缩机，并有一台备用。充气压力应大于泵工作压力 300～500kPa，容量可采用 0.4～1.0m^3/min。

第 8.3.10 条　泵站内应设有加油装置及调节油位的给水管道。给水水压不应小于 100kPa。

第 8.3.11 条　尾矿泵站的起重设备按表 8.3.11 确定。

表 8.3.11　泵站起重设备

泵或电机的重量(t)	起重设备名称
<0.5	手动或电动固定单轨吊车
0.5～1.5	电动固定单轨或手动桥式吊车
1.5～4.0	手动或电动桥式吊车
>4.0	电动桥式吊车

泵的重量对于离心泵按整体计算，对于油隔离、水隔离泥浆泵按最大部件计算。

矿浆泵磨蚀较严重，检修较频繁，工作泵在三台(组)以上或为地下式泵站时，起重设备装备水平应取高者。

第 8.3.12 条　泵站内矿浆管上操作较频繁的阀门，直径小于 300mm 时，应采用手动或液压矿浆阀 直径等于或大于 300mm 的，宜采用电动或液压矿浆阀。

第 8.3.13 条　矿浆泵的配置应设计成压入式　水隔离泵给矿压力不宜小于 100kPa。

第 8.3.14 条　泵站内的矿浆管道应采用钢管。在管道的适当位置上应设置便于拆装矿浆泵和管道的快速管接头或伸缩接头。

第 8.3.15 条　泵站内矿浆泵、管道及阀门的布置应符合下列要求：

一、在设备、阀门、管件等发生故障时，对泵站的正常工作影响最小。

二、技术经济比较合理时，宜布置成一台(组)泵配置一条输送管道的独立系统。

三、阀门的设置地点应考虑操作及检修方便。当阀门的手轮高出地面 1.2m 以上时，应设置操作平台。

四、管道布置应力求线路短，阀门少，转角小，转点少并避免直交和死角过长。

五、管道应设置在地面或平台上，管壁与地面、墙壁间的净距不应小于 0.3m。管道有碍通行时，应设跨越管道的走台。

六、管道的最低管段应设有放空管。

七、管道不得在电气设备上方通过。

八、管道及阀门应设置必要的支撑。

第四节　泵站配置

第 8.4.1 条　泵站平面布置应符合下列规定：

一、泵机组基础之间、机组伸出基础部分之间以及机组伸出基础部分与墙壁之间的通道宽度，应按表 8.4.1 确定。

表 8.4.1　泵站内通道宽度

泵的类别及工作条件		基础间的通道宽度(m)	机组伸出基础部分间的通道宽度(m)	机组伸出基础部分与墙之间的宽度(m)
离心式矿浆泵	设集中检修场地，低压电机	≥1.2	≥1.2	≥1.0
	设集中检修场地，高压电机	≥1.5		
	不设集中检修场地	比机组宽度大 1.2		
油隔离泥浆泵		2.5		
水隔离泥浆泵		2.0		

二、配电盘前的通道宽度不应小于 2m，在通道的个别地点如有建筑物凸出部分时，其宽度可减为 1.5m；当为高压开关柜时，应设隔墙与机器间离开。

三、油隔离泥浆泵站内应设检修场地，其面积为 30～50m^2。

四、泵站平面尺寸应符合建筑模数的要求。

第 8.4.2 条　泵站的高度应符合下列要求：

一、地上式泵站机器间的有效高度，应根据吊起物的底部与跨越物顶部之间的距离大于 0.5m 的条件确定，但不得小于 3.2m；

二、地下式泵站地面以上部分的高度，应根据设备装卸的要求而定，但不得小于 3m。

第 8.4.3 条　水隔离泥浆泵站的给料泵和高压水泵部分宜设隔墙与主机隔开或设在单独的偏跨内，偏跨房高可降至 4.5m。

第 8.4.4 条　配电室的地面宜高出机器间 0.15～0.3m。

第 8.4.5 条　泵组基础的顶面应高于室内地面 0.1～0.3m，地下式泵站宜取大值。

第 8.4.6 条　泵站大门的宽度应大于最大设备(部件)的宽度，大门的尺寸宜考虑汽车直接进入的需要。矿浆池设于室外的泵站，尚应设置便门。

第 8.4.7 条　泵站内应设有地沟，其宽度不得小于 0.2m，坡度视尾矿性质而定，但不应小于 0.01。室内地面坡向地沟的坡度不应小于 0.01。

第 8.4.8 条　尾矿泵站应设有下列辅助设施：

一、泵站内应有存放备品、备件、材料、检修工具和必要的检修设备的场地，泵站外应有堆积废品的场所；

二、泵站距厂区及工人居住区较远时，应有适当的生活设施；

三、泵站范围内宜设有围护设施；

四、泵站内宜设隔音电话间。

第五节　供电、通讯及其它

第 8.5.1 条　泵站内应设有检修电源和联系电话。

第 8.5.2 条　矿浆池应设液面指示器，其指标部分应设于室内便于观察的位置。并应有最高、最低液面的警报信号（音响及指示灯）。

第 8.5.3 条　泵站内、外及矿浆池上应设照明，必要时尚应设检修照明。

第 8.5.4 条　泵站内可根据需要，设置流量、压力及浓度等检测仪表。

第 8.5.5 条　泵站内应设有冲洗地坪的水管。

第 8.5.6 条　泵站内应根据需要考虑采暖与通风。

第九章　尾矿设施的环保措施

第 9.0.1 条　尾矿库储存含有害成份浓度较高的尾矿，宜选择渗透性较小的库址，采用不透水坝型，必要时应采取防渗措施。

第 9.0.2 条　尾矿坝渗出水中有害成份超标时，应在坝下游设截渗坝和渗水回收泵站，将渗漏水扬回尾矿库内。

第 9.0.3 条　向下游排放的尾矿水，其水质如达不到国家工业“三废”排放标准时，应设计尾矿水处理系统。

第 9.0.4 条　尾矿堆积坝外坡面应随着尾矿堆积坝的加高，用碎石土复面或种植草皮、灌木。

第 9.0.5 条　为防止尾矿库使用期间沉积滩面尾矿飞扬对附近环境产生污染，可采取洒水喷淋或喷洒化学固结剂等措施，保持滩面湿润固结。

第 9.0.6 条　尾矿泵站和尾矿输送管“V”形管段最低点的附近应设事故池。当地形条件有利时也可设事故库。

事故池可采用人工清理、装运设备清理或水力机械清理。应优先采用水力机械清理的事故池。

第 9.0.7 条　事故池的设计应满足下列要求：

一、尾矿泵站事故池的容积按 10 ~ 20min 正常矿浆量、倒空管段的矿浆量及矿浆池一次事故放空量之和确定。

二、尾矿输送管‘V’形段事故池的容积按向池内倒空管段容积的 2 ~ 3 倍计算确定。

三、人工清理和装运设备清理的事故池，其容积应适当增大，池子至少分成两格，并根据清理工作量的大小，配备必要的设备和工具。还应确定清出尾矿的堆积地点和修建必要的运输道路。

四、水力机械清理的事故池，池底应有不小于 3% 的底坡。其设备和输送管道不设备用。清理出的尾矿浆应送回尾矿输送系统内，但输送系统的能力应按此进行校核。

事故池冲砂装置的水量和水压必须在给水系统中给予保证。

五、事故池尾矿清除设备能力的选择，可按每次事故尾矿清除时间不超过 3 天计算。

六、严寒地区的事故池应采取防冻措施。

附录一　原尾矿定名表

附表 1.1

原尾矿		判别标准	备注
类别	名称		
砂性尾矿	尾砾砂	粒径大于 2mm 的颗粒占全重的 25% ~ 50%	定名时应根据粒组含量由大到小，以最先符合者确定
	尾粗砂	粒径大于 0.5mm 的颗粒超过全重的 50%	
	尾中砂	粒径大于 0.25mm 的颗粒超过全重的 50%	
	尾细砂	粒径大于 0.074mm 的颗粒超过全重的 85%	
	尾粉砂	粒径大于 0.074mm 的颗粒超过全重的 50%	
	尾粉土	粒径大于 0.074mm 的颗粒不超过全重的 50%，塑性指数小于等于 10	
粘性尾矿	尾粉质粘土	塑性指数为 10 ~ 17	
	尾粘土	塑性指数大于 17	

附录二　尾矿沉积滩的平均坡度确定方法

任意滩长的平均坡度可按下式计算：

$$i_1 = i_{100}\left(\frac{100}{l}\right)^{0.3} \qquad \text{(附 2.1)}$$

式中　i_1——计算滩长的平均坡度；

l——计算滩长(m)；

i_{100}——百米滩长的平均坡度，可由附表 2.1 查得。

附表 2.1　百米滩长的平均坡度 i_{100}

尾矿的平均粒径 d_p(mm)	放矿流量 Q (L/s)	i_{100}(%)				
		当放矿浓度为 P(%)时				
		10	15	20	25	30
0.03	3	0.64	0.74	0.82	0.94	1.04
	10	0.47	0.54	0.60	0.69	0.77
	30	0.35	0.41	0.45	0.51	0.58
	100	0.26	0.30	0.33	0.38	0.42
0.05	3	1.24	1.44	1.60	1.83	2.04
	10	0.91	1.09	1.17	1.34	1.49
	30	0.68	0.79	0.88	1.00	1.12
	100	0.50	0.58	0.64	0.73	0.82
0.075	3	2.10	2.44	2.70	3.09	3.43
	10	1.54	1.78	1.98	2.26	2.52
	30	1.16	1.34	1.49	1.70	1.90
	100	0.85	0.98	1.09	1.24	1.39
0.10	3	2.59	3.00	3.33	3.80	4.24
	10	1.89	2.19	2.43	2.78	3.10
	30	1.42	1.65	1.83	2.09	2.33
	100	1.04	1.20	1.34	1.53	1.71
0.15	3	3.47	4.01	4.46	5.09	5.68
	10	2.54	2.94	3.26	3.73	4.15
	30	1.91	2.21	2.45	2.80	3.12
	100	1.39	1.61	1.79	2.05	2.28
0.20	3	4.37	4.94	5.48	6.27	6.99
	10	3.12	3.61	4.01	4.58	5.11
	30	2.35	2.71	3.01	3.44	3.84
	100	1.71	1.98	2.20	2.52	2.81
0.4	3	7.03	8.13	9.02	10.32	11.52
	10	5.14	5.95	6.60	7.55	8.42
	30	3.86	4.47	4.96	5.67	6.33
	100	2.82	3.27	3.63	4.15	4.63

附录三　上游式尾矿坝的渗流计算简法

将计算条件下的滩长换算为化引滩长，从而得到高于计算库水位的化引库水位。

化引滩长可按下式计算。

放矿水覆盖绝大部分滩面时：

$$L_h = 3.3L^{0.48} \quad \text{(附 3.1)}$$

放矿水覆盖部分滩面时：

$$L_h = 2.26L^{0.645} \quad \text{(附 3.2)}$$

式中　L_h——化引滩长(m)；

L——计算滩长(m)；

按化引库水位和化引滩长。用二向均质渗流计算方法确定浸润线。取其下游坝坡范围内的线段作为坝下游坡部分的浸润线。

从下游坡浸润线上端点至计算库水位水边线用对数曲线连接成光滑曲线，即为沉积滩部分的浸润线。

附录四　　坝体尾矿的平均物理力学指标

附表 4.1

物理力学指标 / 尾矿名称 / 项目	尾中砂	尾细砂	尾粉砂	尾粉土	尾粉质粘土	尾粘土
平均粒径 d_p(mm)	0.35	0.2	0.075	0.05	0.035	<0.02
有效粒径 d_{10}(mm)	0.10	0.07	0.02	0.01	0.003	0.002
不均匀系数 $\frac{d_{60}}{d_{10}}$	3	3	4	6	10	5
天然容重 γ(g/cm³)	1.8	1.85	1.9	2	1.95	1.8
孔隙比 e(%)	0.8	0.9	0.9	0.95	1.0	1.4
内摩擦角 ϕ(°)	34	33	30	28	16	8
凝聚力 C(kPa)	7.84	7.84	9.8	9.8	10.78	13.72
压缩系数 α_{1-2}(1/kPa)	1.7×10^{-4}	1.7×10^{-4}	1.6×10^{-4}	2.1×10^{-4}	4.1×10^{-4}	9.2×10^{-4}
渗透系数 K(cm/s)	1.5×10^{-3}	1.3×10^{-3}	3.75×10^{-4}	1.25×10^{-4}	3×10^{-6}	2×10^{-7}

注：①表中指标均系从坝体取样试验所得的平均值；

②C、ϕ 值为直剪(固结快剪)强度指标。

附录五　　名词解释

附表 5.1

规范术语	尾矿界曾用语	解　　释
尾矿库	尾矿池、尾矿场	筑坝拦截谷口或围地构成的用以贮存尾矿的场所

规范术语	尾矿界曾用语	解　　释
全库容		某坝顶标高时尾矿库的全部库容，包括有效库容、死水库容、蓄水库容、调洪库容和安全库容等五部分
有效库容		某坝顶标高时，初期坝内坡面、堆坝外坡面以里（对于下游式尾矿筑坝则为坝内坡面以里），沉积滩面以下，库底以上的空间，即容纳尾矿所占用的库容
调洪库容		某坝顶标高时，最高沉积滩面、库底、正常水位三者以上，最高洪水位以下的空间
总库容		根据设计生产年限内选厂排出的总尾矿量确定的最终堆积标高时的全库容
尾矿坝		挡尾矿和水用的尾矿库外围构筑物，常泛指初期坝和堆积坝
初期坝	基本坝、基坝	基建中用当地材料筑成的，作为堆积坝的排渗或支撑体的坝
堆积坝		生产过程中在初期坝坝顶以上用尾矿冲、堆积筑成的坝
上游式（尾矿筑坝法）	上游法	在初期坝上游方向冲、堆积尾矿的筑坝方式
中线式（尾矿筑坝法）	中线法	在初期坝轴线处用旋流粗砂冲积尾矿的筑坝方式
下游式（尾矿筑坝法）	下游法	在初期坝下游方向用旋流粗砂冲积尾矿的筑坝方式
沉积滩		水力冲积尾矿形成的沉积体表层，常指露出水面部分
滩　顶		沉积滩面与堆积坝外坡面的交线，为沉积滩的最高点
滩　长		由滩顶至库内水边线的距离
尾矿库挡水坝		长期或较长期挡水的尾矿坝，包括不用尾矿堆坝的主坝及尾矿库侧、后部副坝
库　长		由滩顶（对初期坝为坝轴线）起，沿垂直坝轴线方向至尾矿库周边水边线的距离，对于多面堆坝的尾矿库则为各处堆坝坝顶至库内排水口的距离
坝　高		对初期坝和中线式、下游式筑坝为坝顶与坝轴线处坝底的高差，对上游式筑坝则为堆积坝坝顶与初期坝坝轴线处坝底的高差
总坝高		与总库容相对应的最终堆积标高时的坝高
堆坝高度或堆积高度		尾矿堆积坝坝顶与初期坝坝顶的高差
尾矿泵站	砂泵站	扬送尾矿用的泵站
矿浆泵	砂　泵	扬送尾矿用的设备
浓缩池（机）	浓密池（机）	尾矿脱水用的构筑物（设备）
管槽转角		指水流前进方向的偏转角
压力管道摩阻损失	水头损失、水力坡降、阻力损失	管道单位长度的水能损失
自流管槽水力坡降	自流坡度、水力坡度	管槽单位长度的水能损失

附录六　　本规范用词说明

（一）为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1. 表示很严格，非这样作不可的用词。

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2. 表示严格，在正常情况下均应这样作的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3. 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样作的用词：

正面词采用“宜”或“可”。

反面词采用“不宜”。

（二）条文中指明必须按其他有关标准和规范执行的写法为“应按……执行”或“应符合……要求或规定”非必须按所指定的标准和规范的写法为“可参照……”。

冶金矿山尾矿设施管理规程

中华人民共和国冶金工业部
中国有色金属工业总公司
(90)冶矿字第号 185 号

关于颁发《冶金矿山尾矿设施管理规程》的通知

有关单位：

尾矿设施管理是选矿生产管理的主要组成部分，是保证选矿厂正常生产的重要环节。1982 年冶金部发布的《冶金矿山尾矿设施管理规程》对提高冶金矿山尾矿设施的管理水平起了积极的作用。随着技术的进步和生产管理水平的提高，原《规程》中的一些内容已不能满足当前生产管理的要求。冶金工业部和中国有色金属工业总公司委托冶金部建筑研究总院负责，会同研究设计、生产等单位共同对原《规程》作了修订。现将修订后的《冶金矿山尾矿设施管理规程》正式颁发并将有关事项通知如下：

1. 各单位要组织有关人员对新《规程》进行学习，认真执行新《规程》的各项规定，提高管理水平，保证尾矿设施安全生产。

2. 各单位要结合本单位的具体情况，制订出执行新《规程》的具体实施细则，一定要按设计和新《规程》的要求严格管理，不得违章作业。

3. 新《规程》自一九九〇年七月一日起实行，原《规程》同时废止。执行中的问题和意见，请及时报冶金部矿山司和中国有色金属工业总公司计划部。

4. 冶金部和中国有色金属工业总公司委托冶金部尾矿坝工程安全技术监督站(设在冶金部建筑研究总院)和中国有色金属工业总公司尾矿坝工程安全技术监督站(设在北京有色冶金设计研究总院)负责新《规程》的解释。

中华人民共和国冶金工业部
中国有色金属工业总公司
一九九〇年三月三十一日

冶金矿山尾矿设施管理规程

第一章　总　　则

第 1.01 条　尾矿处理是冶金矿山生产的必要环节，为实现尾矿设施科学管理，确保矿山安全生产，特制定本规程。

第 1.02 条　尾矿设施管理的基本任务是做好尾矿的浓缩、分级、输送、回水和筑坝，进行尾矿库内水量调配、防讯、抗震和环境保护以及完成尾矿设施的检查维护监测等各项工作，保证尾矿设施的安全生产，防止发生事故或灾害。

第 1.0.3 条　本规程是冶金矿山尾矿设施管理中必须遵守的准则，其他矿山可参照执行。

第 1.0.4 条　尾矿设施管理尚应遵守国家其它的有关的现行标准规范，如有矛盾应以国家规范为准。

第 1.0.5 条　本规程是针对目前我国冶金矿山一般情况而制定的，对于特殊问题的处理必须经过技术论证，报上级主管部门批准后方可实施，并报监督站备查。

第 1.0.6 条　各矿山必须按本规程的规定和设计要求，结合本矿山的具体条件和长远规划，制定尾矿设施管理细则。

第 1.0.7 条　尾矿设施管理中，必须执行‘安全第一、预防为主、防重于抢、有备无患’的方针。

第 1.0.8 条　凡涉及尾矿设施安全的工程措施，应严格按有关技术规定执行。在尾矿设施的安全措施中，应尽量采用新技术，但必须进行必要的试验研究和充分的技术经济比较，并通过技术鉴定，报上级主管部门批准后方可实施。重大工程措施必须报监督站备查。

第 1.0.9 条　各级领导必须把尾矿设施安全运行纳入生产计划。必要的工程项目不得无故缓建或停建。要尊重科学，按客观规律办事。凡尾矿设施的重大责任事故，必须追究有关人员的责任。

第 1.0.10 条　尾矿设施的管理和操作人员，在发现隐患或违反操作规定和设计要求的现象，应及时向上级主管部门报告，并同时采取应急措施。

第 1.0.11 条　各单位应积极向群众宣传安全生产的重要性，以及与他们切身利益的关系。向地方政府汇报尾矿设施管理的有关问题，以取得他们的理解和支持，共同搞好矿

山安全。

第二章　组织机构及其职责

第一节　尾矿坝工程安全技术监督站

第 2.1.1 条　冶金工业部尾矿坝工程安全技术监督站和中国有色金属工业总公司尾矿坝工程安全技术监督站是冶金工业部、有色金属工业总公司分别设立的尾矿设施安全检查监督机构。各级尾矿设施管理机构应向本系统监督站及时汇报尾矿设施管理工作及运行状态并接受其检查监督。

第 2.1.2 条　尾矿坝工程安全技术监督站的监督职责是：

一、分别代表冶金工业部、有色金属工业总公司，对本系统冶金矿山尾矿设施的安全进行监督检查；

二、组织尾矿设施管理技术培训，普及尾矿安全管理知识；

三、接受上级主管部门委托，组织制定或修改冶金矿山尾矿设施安全管理的技术文件；

四、组织尾矿处理技术和尾矿设施管理经验交流。

第二节　厅(局)、公司、厂矿级管理机构

第 2.2.1 条　各厅(局)、公司、厂矿均须有一名主管生产的领导负责尾矿设施安全管理工作。

第 2.2.2 条　各单位应根据所属尾矿设施的规模、数量、复杂性和重要性，设置相应的尾矿设施管理机构，负责尾矿设施的规划、建设、运行等管理工作。该机构至少有一名专业技术人员负责处理技术工作。

第 2.2.3 条　管理尾矿设施的专业技术人员应具备尾矿设施方面的基本专业知识，掌握尾矿设施设计文件的各项规定，了解尾矿处理的工艺流程，熟悉国家或部门有关的标准规范。

第 2.2.4 条　各级尾矿设施管理机构的基本职责为：

一、贯彻上级有关的方针、政策；

二、编制尾矿设施的长远规划和近期规划，审查所属尾矿库的年运行计划；

三、组织所属企业尾矿设施的设计、设计审查、技术鉴定和工程验收；

四、组织尾矿设施管理人员的技术培训；

五、及时妥善处理下级组织的有关报告和报表；

六、积累、分析、整编资料，建立健全各项档案，总结管理经验；

七、关心尾矿设施管理职工的生活，改善偏僻地区的生活设施及管理条件；

八、宣传尾矿设施安全的重要性及管理工作的意义，教育人民群众爱护工程设施、维护工程安全。

第三节　车间、工段级管理机构

第 2.3.1 条　尾矿车间、工段、班组等是冶金矿山具体负责尾矿设施管理的基层生产组织。

第 2.3.2 条　车间、工段管理机构应根据生产的需要设专业技术人员，负责全面的技术管理工作。

第 2.3.3 条　专业技术人员应符合本规程第 2.2.3 条的要求。

第 2.3.4 条　车间、工段级管理机构的基本职责应为：

一、认真贯彻上级下达的各项指令和任务，编制并实施本单位尾矿设施管理细则；

二、在岗位责任制的基础上，建立健全各种管理制度；

三、在上级指导下，按本规程和设计要求并结合工程实际情况，编制年、季度作业计划和详细运行图表；

四、根据尾矿设施的运行情况，统筹安排和实施尾矿的浓缩、分级及输送，进行尾矿坝回水和泄洪系统的管理工作；

五、按本规程要求，进行各项日常检查和观测。如发现不安全因素，应立即采取应急措施并及时报告上级；

六、整理尾矿设施的检查和监测记录；

七、保持尾矿设施管理队伍的相对稳定性，提高他们的技术和业务水平；

八、关心职工生活，改善劳动条件。

第三章　尾矿浓缩、分级与输送

第一节　尾矿浓缩与分级设施

第 3.1.1 条　尾矿浓缩与分级系统是尾矿设施中的重要环节，必须按设计与没备的要求，制定明确的安全管理规章制度，做好日常管理与定期维修工作，使设备保持良好状态，防止发生事故。

第 3.1.2 条　浓缩机是尾矿浓缩系统的核心部分，必须严格按设计要求和设备有关规定操作运行，做好日常维护和定期检修。

第 3.1.3 条　浓缩机不宜时停时开，以免发生堵塞或卡机事故。凡需开机或停机，应预先通知主厂房和泵站，采取相应的安全措施。停机前，应先停止给矿，并继续运转一定时

间 恢复正常运行之前,应注意防止浓缩机超负荷运行。运行中应注意观察驱动电机的电流变化,防止压耙等事故发生。

第 3.1.4 条　给入和排出浓缩机的尾矿浓度、流量、粒度、比重和溢流水的水质、流量等,应按设计要求进行控制,并定时测定和记录。若上述某项指标不符合要求,且对下一道作业有影响时,应及时查明原因,采取措施予以调整,直至正常。

第 3.1.5 条　凡需浓缩而未浓缩的尾矿浆,非事故处理情况,不得送往泵站和尾矿库。

第 3.1.6 条　浓缩池给矿流槽进口和流槽出口处的格栅与挡板及排矿管(槽、沟)易发生尾矿沉积的部位,应定期冲洗清理。

第 3.1.7 条　浓缩池围边溢水挡板应保持平齐,以便均匀溢流,排水沟应经常清理。

第 3.1.8 条　浓缩池底部排矿阀门应定期检修,维持均匀排矿。发生堵塞时,可用高压水疏通。浓缩池底廊应保持通畅,不得放置备件等障碍物。必须经常检查廊道内电缆,防止发生事故。

第 3.1.9 条　寒冷地区必须做好防寒工作。冬季停止运行时,应采取保温措施或放空矿匀,以免冻裂浓缩池。

第 3.1.10 条　水力旋流器是尾矿分级系统的关键设备,必须严格按设计要求和设备有关规定操作运行,做好日常维护和定期检修。

第 3.1.11 条　给入和排出水力旋流器的尾矿浆压力、浓度、流量和粒度等,应按设计要求进行控制,并定时测定和记录。若上述某项指标不符合要求,且对下一道作业有影响时,应及时查明原因,采取措施,予以调整,直至正常。

第 3.1.12 条　凡需分级而未分级的尾矿浆,非事故处理情况,不得送往泵站和尾矿库。

第 3.1.13 条　应及时更换水力旋流器的易损件,以保证正常工作。

第二节　泵　　站

第 3.2.1 条　泵站是安全、正常、连续输送尾矿的关键设施。应经常或定期检查维修,搞好安全生产,使泵站保持良好的运行状态,将矿浆稳定无漏损地送至尾矿库。

第 3.2.2 条　操作人员必须按安全生产条例和设备仪表的技术规定进行操作,严禁发生人身或设备事故。

第 3.2.3 条　注意观察设备和仪表的运转与变化情况,并做好记录。若发现异常,应查明原因,及时排除。

第 3.2.4 条　应加强配电室的安全管理,非值班人员不得进入配电室。对车间内配电设施,应有专门保护措施,以免因矿浆喷溅发生事故。

第 3.2.5 条　矿浆池来矿口处的格栅,应经常冲洗,池内液位指示器应定期维护。注意

观察池内液位，当液位过低时，必须及时调整，保证液位高于排矿口足够高度，防止空气进入泵内。

第 3.2.6 条　地下或半地下式泵站内的排污泵必须保持良好状态，严防淹没泵站。

第 3.2.7 条　应适当储备必要的备品备件和备用的设备仪表，以满足检修需要。

第 3.2.8 条　当泵站发生事故停车后，操作人员应及时开启事故阀门实施事故放矿。待恢复生产时，事故池必须及时清理，使池内保持足够的储存容积。池内矿浆不得任意外排。

第 3.3.9 条　备用泵站应及时检修，使其尽快处于完好的状态。

第三节　尾矿输送线路

第 3.3.1 条　尾矿输送线路包括管、槽、沟、渠和洞，是输送矿浆的重要通道，必须加强管理和维护，保证畅通无阻。

第 3.3.2 条　应经常巡视检查输送线路，防止堵、漏、跑、冒。对易造成磨损和破坏的部位，应特别注意观察，若发现异常现象，要认真分析原因，及时排除。

第 3.3.3 条　对无浓缩设施的尾矿系统，应定期测定输送矿浆的流量、流速、浓度和比重，使其各项指标符合设计的要求。如有不符，需通知主厂房、浓缩池及上下级泵站，查明原因，采取措施以保证正常输送。

第 3.3.4 条　输送线路应保持矿浆的设计流量，维持水力输送的正常流速，以保证输送管道不堵塞。当流速低于正常流速时，应及时加水调节。

第 3.3.5 条　寒冷地区应加强管、阀的维护管理和防冻措施，尽量避免停产。如停产必须及时放空，严防发生冻裂事故。

第 3.3.6 条　当停产时，必须及时开启输送管路的放空阀门，排放矿浆，以免堵塞。

第 3.3.7 条　通过居民区、农田、交通线的管、槽、沟、渠及构筑物，应加强检查和维修管理，防止发生破管、喷浆和漏矿等事故。

第 3.3.8 条　输送渠槽磨损严重部位，在停产时应及时检修。衬铸石沟槽，如铸石板脱落，必须及时修补。

第 3.3.9 条　自流输送渠槽上设置的拦污栅，应定期维护和修缮，及时清除树枝、石块等杂物，防止发生堵塞漫溢矿浆的现象。设有盖板的沟槽，必须及时处理掉入沟槽的盖板。发现正在使用的沟槽中有液面壅高时，应立即查明原因，如有沉积杂物，应及时清除。

第 3.3.10 条　输送管路通过填土路堤处，应保持排水沟畅通，防止雨水冲刷路堤。发现塌落，应及时修补。

第 3.3.11 条　山区管路应加强巡视，保持沿线边坡稳定。发现塌方，应及时处理。

第 3.3.12 条　金属管道应定期翻转，延长使用年限，防止漏矿事故。备用管道应保持良好状态，能随时转换使用。

第 3.3.13 条　严禁在输送线路附近（包括线路上）采石、放炮、建房或堆料等危及线路安全的活动。

第 3.3.14 条　输送管路通过的隧洞，应加强巡视。发现衬砌破坏、围岩松动、冒顶或大量喷水漏砂及其他险情，必须及时采取措施，保持隧道内排水沟畅通。

第 3.3.15 条　输送管路通过的栈桥应加强巡视，防止洪水冲毁桥墩和破坏桥面。

第四章　尾矿库安全管理

第一节　尾矿库维护管理

第 4.1.1 条　在尾矿库运行过程中，必须严格按设计和有关技术规定认真做好放矿、筑坝及坝面的维护管理工作。

第 4.1.2 条　尾矿坝滩顶高程，在满足生产的同时，必须满足防讯、冬季冰下放矿和回水所需的库容，并确保足够的安全超高。

第 4.1.3 条　尾矿坝正常运行所需的沉积滩长度、沉积滩坡度、下游坝面坡度与回水所需的澄清距离，必须按设计控制。如不满足，应限期纠正，并记入技术档案。

第 4.1.4 条　在库区严禁爆破、采石、挖土、滥挖尾矿和炸鱼等危害尾矿库安全的活动。在企业需要回采或综合利用库区尾矿时，必须做开发工程设计并经上级主管部门批准后方可进行。

第 4.1.5 条　在已建尾矿库的下游，不宜再建住宅和其它设施。

第 4.1.6 条　未经技术论证和主管部门批准，下述涉及尾矿坝安全事宜不得变更：

一、最终坝轴线的位置、坝高、坝外坡的平均坡比；

二、放矿流量、浓度和筑坝方式；

三、排水、反滤层等重要措施；

四、非尾矿废料或废水进库与尾矿回采利用等。

第 4.1.7 条　为防止坝外坡受雨水冲刷和尾矿粉尘飞扬的污染，要做好坝体外坡维护工作：

一、根据雨水冲刷和地表径流情况，坝面应修筑人字沟或网格状排水沟，坝肩应修筑截水沟；

二、在坝坡面宜植草或植灌木类植物，不得种植乔木和农作物；

三、宜采用碎石、废石或山坡土覆盖坝坡；

四、下游坝面上，不得建立设计文件中没有的任何设施。

第 4.1.8 条　尾矿坝滩面及下游坡面上，不得有积水坑存在。

第 4.1.9 条　必须建立健全巡坝护坝制度。

第 4.1.10 条　尾矿库排水构筑物的善后封堵，必须严格按设计要求施工，并确保施工质量。井(塔)应在基础顶部或支隧洞的出口处封堵。由于坝下排水管道工作条件极其复杂，应综合考虑各种因素后确定封堵方案，并依照设计施工。

第二节　尾矿排放与筑坝

第 4.2.1 条　尾矿排放与筑坝，包括岸坡清理、尾矿排放、坝体堆筑和质量检验等环节，必须严格按设计要求和作业计划及操作技术规定精心施工。

第 4.2.2 条　每一期堆积坝冲填作业之前必须进行岸坡处理，将树木、草皮、树根、废石、坟墓及其他有害构筑物全部清除。若遇有泉眼、水井、地道或洞穴等，应作妥善处理。清除物料不得就地堆积，应运到库外。在沉积滩内不得埋有块石、废管件、支架及混凝土管墩等杂物。

第 4.2.3 条　尾矿堆积体与岩石岸坡联结应符合设计要求。

第 4.2.4 条　岸坡清理应做隐蔽工程记录，经主管技术人员检查合格后方可冲填筑坝。

第 4.2.5 条　上游式尾矿筑坝法，应于坝前分散均匀放矿，不得任意在库后或一侧岸放矿(修子坝或移放矿管时除外)。应做到：

一、粗粒沉积于坝前，细颗排至库内，在沉积滩范围内不允许有大面积矿泥沉积；

二、沉积滩面应均匀平整；

三、沉积滩长度及其坡度等，应符合本规程第 4.1.3 条要求；

四、严禁矿浆沿子坝内坡趾流动冲涮坝体；

五、放矿管所排矿浆，不得冲涮初期坝坡和子坝；

六、放矿时应有专人管理、不得离岗。

第 4.2.6 条　坝体较长时应采用分段交替排矿作业，使坝体均匀上升，应避免滩面出现侧坡、扇形坡或细粒尾矿大量集中沉积于某端或某侧。

第 4.2.7 条　分散放矿支管的间距、位置、每次开放的管数与时间和水力旋流器使用的台数、移动周期与距离应按设计要求或作业计划调整。

第 4.2.8 条　分散放矿支管、导流槽出口和集中放矿管伸入库内的长度和距滩面的高度应该符合本规程第 4.2.5 条第四、五款的要求。

第 4.2.9 条　若同一尾矿库内，建有一座或几座尾矿堆积的坝体时，不得将细粒尾矿排至尾矿堆积坝前，以免影响尾矿堆积坝体的稳定性。

第 4.2.10 条　冰冻期、事故期或由某种原因确需长期集中放矿时，不得出现影响后续堆积坝体稳定的不利因素。

第 4.2.11 条　岩溶发育地区的尾矿库，可采用周边放矿，借以形成防渗垫层，减少渗漏和落水洞事故。

第 4.2.12 条　每期子坝堆筑完毕，应进行质量检验。检验记录与报告需经主管技术人员签字后存档备查。检验内容和要求如下：

一、子坝剖面尺寸、长度、轴线位置及坡比；

二、新筑子坝的坝顶及内坡趾滩面高程、库内水面高程；

三、滩内代表性试样的密度、含水量、比重和颗粒组成等。试验方法可参照《土工试验规范》；

四、尾矿堆筑过程及堆筑质量的简要说明；

五、绘制尾矿坝及库区的平面图和剖面图。

第三节　尾矿库水位控制与渡汛

第 4.3.1 条　必须严格控制尾矿库内水位，并按下列要求执行：

一、水边线应符合本规程第 4.1.2 及 4.1.3 条要求控制在远离坝顶的安全位置，不得逼近坝前，也不得偏于坝端一侧；

二、水边线应与坝轴线保持基本平行，与坝顶距离不宜变化太大；

三、在满足水质和回水量的要求下，尽量降低库内水位；

四、当回水与坝体安全对滩长的要求相互矛盾时，应确保坝体安全；

五、凡尾矿库实际情况与设计要求不符时，应在讯前进行调洪演算，以指导防洪工作。

第 4.3.2 条　汛前应按下列要求制定渡汛方案：

一、对泄洪系统及坝体必须进行详细检查和可靠的维护，根据坝高等实际条件，确定泄洪口底坎高程，将泄洪口底坎以上 1.5 倍调洪高度内的堵板全部打开，确保排洪设施畅通；

二、库内应经常设置醒目、清晰和牢固的水位观测标尺，标明正常运行水位和渡汛量警戒水位；

三、应疏浚库内截洪沟、坝面排水沟及下游泄洪河(渠)道；

四、应准备好必要的抢险、交通、通讯、供电及照明器材或设施，维护整修上坝道路，并确保安全畅通；

五、应加强值班和巡逻，设警报信号和组织抢险队伍，根据当地具体情况与地方政府

一起制定下游居民撤离险区方案及实施办法；

六、应了解掌握汛期水情和气象预报。

第 4.3.3 条　泄空库内蓄水或大幅度降低水位时，应注意控制流量，非危急情况不宜高速骤降。骤降前应通知下游有关部门。

第 4.3.4 条　岩溶或裂隙发育地区的尾矿库，应控制库内水深，以减少落水洞事故。

第 4.3.5 条　不得在尾矿滩面或坝肩设置泄洪口。未经技术论证和上级主管技术部门的批准，子坝严禁用于抗洪挡水。

第 4.3.6 条　洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理。若发现问题应及时修复，同时采取措施，降低库内水位，以防暴雨接踵而来。

第 4.3.7 条　有地形条件的尾矿库可设置非常泄洪口。

第四节　排渗设施管理与渗流控制

第 4.4.1 条　尾矿坝的排渗设施包括排渗棱体（含滤水初期坝）、排渗褥垫、排渗盲沟、贴坡反滤和各种排渗井（管井、虹吸式排渗井、轻型井点、垂直水平联合排渗体）等。尾矿坝在运行过程中若需加设或更新上述某种设施，应按本规程第 1.0.8 条，第 4.1.6 条的要求进行。

第 4.4.2 条　排渗设施为隐蔽工程，施工时必须按设计要求精心选料，精心施工，仔细填写隐蔽工程施工验收记录，并编制竣工图。排渗设施的施工，可参照《碾压式土石坝施工技术规范》第十章第二节或其它专门规范的规定。

第 4.4.3 条　为了保护初期坝的反漏层免受尾矿水冲涮，必须符合规程 4.2.7 条和 4.2.8 条的规定，并采用多管小流量放矿方式，以利尽快形成滩面。在初期坝顶标高以下，不得淘刷反滤层，以免造成漏矿。当大量渗漏浑水时，应采取措施，避免造成反滤体淤塞或破坏。

第 4.4.4 条　应防止坝肩、盲沟等异性材料接触处发生集中渗流，以免造成渗透破坏。

第 4.4.5 条　当发现坝面局部隆起、坍陷、流土、管涌、渗水量增大或渗透水浑浊等异常情况时，应立即采取处理措施，同时加强观察并报告有关部门。

第 4.4.6 条　在运行期间应注意坝体浸润线分布状态，严格按设计要求控制。若不满足要求时，应与有关单位研究解决。

第 4.4.7 条　排渗设施在运行中必须按设计要求制定管理、维护和运行细则，以确保设施完好，充分发挥其功能。

第五节　检查与观测

第 4.5.1 条　尾矿库检查与观测工作的目的是：

一、掌握各种设施的工作状态及其变化规律，为正确管理、处理事故、维修等提供依据；

二、及时发现不正常的迹象，分析原因，采取措施，防止事故发生；

三、对原设计的计算假定、结论和参数进行验证；

四、了解尾矿库对环境的影响。

第 4.5.2 条　尾矿库的检查工作可分为经常检查、定期检查、特别检查和安全鉴定：

一、经常检查由车间、工段级基层管理机构组织进行，检查项目可根据各矿具体情况自行决定；

二、定期检查由上级管理机构组织进行，每年汛前、汛后以及北方的冻融期，应对尾矿库进行全面检查；

三、特别检查：当发生特大洪水、暴雨、强烈地震及重大事故等非常情况后，基层管理单位应及时组织检查，必要时报上级有关单位会同检查；

四、安全鉴定：对大、中型及位于高烈度区的尾矿坝，当堆积总高度的一半至三分之二时，应根据具体情况按现行规范进行一至两次以抗洪、稳定为重点的安全鉴定，以指导后期筑坝管理工作。

第 4.5.3 条　各种构筑物的检查内容及基本要求应符合下列规定：

一、当尾矿设施遇到特殊运行情况或遭受严重外界影响时，例如放矿初期，暴风雨、温度骤变或地震等，对工程的薄弱部位和重要部位，应特别仔细检查，发现威胁工程安全的严重问题，必须昼夜连续监视，并采取有效措施；

二、对尾矿坝和其他土工构筑物的检查应注意它们有无裂缝、塌陷、隆起、流土、管涌、滑裂或滑落等现象，坝顶高程是否一致，滩面是否平整，滩长、坡比是否符合设计要求，坝坡有无冲刷，渗水是否出逸，排渗设施是否完善等；

三、对于混凝土和砖石构筑物应针对不同工程的结构特点，注意检查结构有无裂缝，表面有否剥蚀、脱落，有无冲刷、渗漏。对排水管道应特别注意检查伸缩缝，止水有无损坏，填充物是否流失。对于井、塔应着重检查是否倾斜，联结部位有无异常等；

四、对于金属构筑物应重点检查结构的变形、裂缝、锈蚀，焊缝是否开裂，铆钉、螺帽是否松动，管道是否磨损等。

第 4.5.4 条　尾矿库工程观测应满足下列基本要求：

一、尾矿库工程观测必须按设计和管理规定的内容和时间进行全面、系统和连续的观测，相关的观测项目应配合进行；

二、必须保证观测结果准确；

三、专业技术人员应对观测成果及时进行整编分析、绘制图表。如有异常现象时应进行复测，并根据复测结果提出处理意见。

第 4.5.5 条　尾矿设拖的观测项目应根据运行要求、结构物特点、工程规模和技术水平等实际情况按下列要求确定：

一、对尾矿坝必须进行浸润线位置观测，渗漏严重的坝应定期观测渗水量，并对渗水挟沙量及水质进行分析；

二、必须对坝体表面进行位移观测。对深层位移和孔隙水压力等的观测，应按设计要求进行；

三、对排洪、回水等构筑物应根据设计和研究的需要，进行结构应力、变形和裂缝等结构观测及流量、流态等水力特性观测。

第 4.5.6 条　测定浸润线位置的同时，应测定滩顶高程、滩长、库水位，记录泄水建筑物堵板或塞子等开启状态。

第 4.5.7 条　检查观测都应详细记录，交专业技术人员审阅分析后存档。

第 4.5.8 条　定期检查、特别检查和安全鉴定的技术文件，观测结果的分析意见和主要参数，都应作出书面报告，除本单位存档外，同时报上级主管部门和监督站。

第六节　抗　　震

第 4.6.1 条　抗震工作应贯彻预防为主的方针。当接到震情预报时，应根据实际情况做出防震，抗震计划和安排，其内容应包括：

一、按照设计文件的要求进行尾矿库抗震检查，根据检查结果，采取预防措施；

二、做好人员组织、物资、交通、通讯、照明、报警、抢险和救护等各项抗震准备工作；

三、组织动员尾矿坝下游居民做好防震准备，以便发生险情时，及时疏散，撤离险区；

四、加强震前值班、巡坝工作。

第 4.6.2 条　对于早期建设的尾矿库工程（包括闭库工程），如果目前抗震标准高于原设计标准时，可参照《水利工程抗震规范》进行复核。必要时进行加固工作。

第 4.6.3 条　严格控制库水位，确保抗震设计要求的安全滩长，满足地震条件下坝体稳定的要求。

第 4.6.4 条　震前应注意库区内岸坡的稳定性，防止滑坡，破坏尾矿设施。

第 4.6.5 条　对于上游建有尾矿库，排土场或水库等工程设施的尾矿库，应了解上游所建工程的稳定情况，必要时应采取防范措施，避免造成更大损失。

第七节　尾矿库规划与闭库

第 4.7.1 条　应根据建设周期提前制订扩建或新建尾矿库的规划设计等工作，确保新老

库的生产衔接。在尾矿库使用到最终设计高程前三年，应做出闭库处理设计和安全维护方案，报上级主管部门审批实施。

第 4.7.2 条　闭库后的尾矿库，不经改造不得贮水蓄洪，且仍需做好防尘、防冲刷、防破坏的工作。

第 4.7.3 条　闭库后，应按本规程第 6.0.9 条做好环保、复垦等工作。

第 4.7.4 条　闭库后的尾矿库，无设计论证不得重新启用或改作它用。

第 4.7.5 条　闭库后，库内尾矿若作为资源回收利用，应提出开发工程设计，经主管部门批准后方可实施。严禁滥挖、乱采，以免发生溃坝和泥石流等事故。

第 4.7.6 条　闭库后的尾矿库，应仍由原负责单位管理。如需更换管理单位，必须经企业主管部门批准和覆行法律手续。

第五章　回　　水

第 5.0.1 条　尾矿加水系统是保证选矿厂正常进行生产的重要设施，必须做好正常和定期的维护、检修与管理工作，使设备保持良好状态，保证安全与正常运行。

第 5.0.2 条　尾矿回水系统必须根据设计与生产的要求，做好尾矿库内水量调节，保持水量平衡，以满足生产对回水水量的需要。

第 5.0.3 条　尾矿库内取水设施，应在保证防洪和坝体安全要求的前提下调整库内水位，保证足够的澄清距离与澄清水深，以满足生产对回水水质的要求。

第 5.0.4 条　应通过计量仪表，做水量与水质的记录，实行定量管理。当回水水量、水质不符合生产要求时，应及时查清原因并采取有效措施。

第 5.0.5 条　应做好回水管(槽)的维护管理。冬季运行时，应特别注意防冻维护。

第 5.0.6 条　对于库内取水囤船的系缆固定设施和取水缆车的提升固定装置，必须做好日常维护和定期检查、维修，以保证安全运行。冬季运行时，必须采取措施，防止取水设施周围结冰。

第六章　环　　保

第 6.0.1 条　尾矿设施管理必须符合国家、地方及有关部门的有关环境保护法规和标准的规定。

第 6.0.2 条　应定期监测排入尾矿库的水质，并做好记录。凡超过设计规定水质标准的废水，不得排入尾矿库。

第 6.0.3 条　尾矿库澄清水的排放必须符合《污水综合排放标准》的有关规定，严禁超标

的尾矿水向下游排放。

第 6.0.4 条　应定期监测尾矿坝渗透水的水质，并做好记录。当水质超标时，必须设置截渗设施，将渗透水返回库内。或经专门处理达标后，再排至下游。

第 6.0.5 条　应定期监测尾矿库下游水系的水质，并做好记录。如确认是尾矿水造成的污染，应及时采取有效的治理措施，消除污染。

第 6.0.6 条　凡利用尾矿水养鱼或灌溉，必须经有关环保部门的鉴定认可。

第 6.0.7 条　尾矿堆积坝的坝坡，应按本规程第 4.1.7 条保持平整美观。对于库内滩面，也应采取洒水和化学固沙等措施。防止粉尘飞扬。

第 6.0.8 条　库区范围内（不含尾矿坝）应植树造林，以利防风及水土保持，减少地面径流。严禁滥伐、滥垦、滥牧。

第 6.0.9 条　服务期满的尾矿坝，应采取植物法、化学法或物理法等有效措施使尾砂稳定，并按闭库设计的需求逐步使土地复垦，恢复良好的生态系统和自然景观。

第七章　奖励与惩罚

第 7.0.1 条　尾矿设施各级管理单位应加强思想政治工作，通过考核，对认真执行本规程，在安全管理方面成绩显著的单位集体和个人，按其贡献大小，应给予表扬或奖励。奖励可以分为荣誉奖励和物质奖励。

第 7.0.2 条　凡违章运行者，或工作不负责任、擅离职守、虚报情况、伪造材料者均应根据其性质、情节轻重、损失大小、分别给予经济处罚、行政处分，严重的应追究其法律责任。

第 7.0.3 条　尾矿设施管理的单位和职工，对一切损害尾矿设施的行为有权监督、检举和控告，并应受到法律保护。

铀水冶厂尾矿库安全设计规定

中华人民共和国核行业标准

EJ794—93

1　主题内容与适用范围

本标准规定了铀水冶厂尾矿库的安全设计原则和要求。

本标准适用于铀水冶厂尾矿库新建、扩(改)建及退役的安全设计。含有铀(钍)元素共生矿的尾矿库安全设计亦应参照执行。

2　引用标准

GB　11216　核设施流出物和环境放射性监测质量保证计划的一般要求

GB　14586　铀矿冶设施退役环境管理技术规定

EJ　348　铀矿冶辐射防护设计规定

EJ　432　铀矿冶辐射环境监测规定

SDJ　10　水工建筑物抗震设计规范

SDJ　218　碾压式土石坝设计规范

3　术　　语

3.1　铀尾矿库安全

系指库内各构筑物的工程安全、辐射防护安全及环境保护方面的安全。

3.2　尾矿库

沉淀及贮存水冶厂尾矿浆中矿砂和矿泥的专用设施,由堤坝围截而成,库内设有排水(洪)构筑物以排除库内的尾矿澄清水和雨水。

3.3　尾矿库失事

系指由于洪水或其他原因导致尾矿坝溃决,尾矿浆冲出坝外,造成人民生命财产严重损失及环境严重污染的灾害性事故。

3.4　尾矿库正常工作条件

系指尾矿库内水位处于正常工作水位且已形成稳定渗流的状态。

3.5　尾矿库非常工作条件

指尾矿库遭遇设计暴雨泄洪期间,由于水位升高和雨水渗入使整个坝体饱和或是由于长期降雨使坝体全部饱和 或指正常工作条件遭遇地震。

3.6　辐射防护监测距离

系指核设施之间、核设施与居民区之间或核设施与非核设施之间的辐射防护间隔距离和辐射监测范围。

4　一般规定

4.1　尾矿库设计必须确保安全与稳定。

4.2　尾矿库的等级应根据尾矿库的有效库容和尾矿库失事后对下游的危害情况确定。

一般情况下当库容大于 $1\times10^7\,m^3$ 时,应按Ⅱ级水工构筑物设计 小于 $1\times10^7\,m^3$ 时应按Ⅲ级水工构筑物设计。

当尾矿库失事后可能危及下游重要城镇、工矿区、铁路干线或其他具有重要政治经济意义的设施时,应以可能最大洪水作为非常运用洪水标准。

当尾矿库失事后对下游影响较小时,可降低一级,但应经主管部门批准。

尾矿库运用洪水标准见表 1,坝顶安全超高见表 2。

表 1　尾矿库运用洪水标准

尾矿库级别	洪水重现期	
	设计洪水重现期	校核洪水重现期
Ⅱ	500	2000
Ⅲ	100	1000

表 2　土石坝坝顶安全超高

尾矿库级别	洪水重现期	
	设计洪水重现期	校核洪水重现期
Ⅰ	1.0	0.5
Ⅱ	0.7	0.4

4.3　尾矿坝根据所处的工作状况和所受作用力性质(如持续时间、出现几率等)将设计条件分为正常工作条件和非常工作条件两种情况。

非常工作条件如遭遇地震应视为极特殊情况。

4.4　尾矿库的辐射安全设计,必须遵守‘产生电离辐射实践的正当性、辐射防护最优化和个人剂量的限制’原则,使个人剂量和集体剂量降至可合理达到的尽量低的水平。

4.5　当长期持续受到尾矿库辐射照射时,为了限制随机效应,辐射工作人员的年有效剂

量当量限值为 50mSv 为了防止非随机效应，眼晶体的年剂量当量限值为 150mSv，其他单个器官或组织的年剂量当量限值为 500mSv。

居民终身平均年有效剂量当量应低于营运单位分配的剂量限值。

4.6　非放射性有毒有害物质的卫生标准应执行国家现行的有关标准或规定。

5　尾 矿 库

5.1　尾矿库选址应尽量避开工业企业和居民区，铀尾矿库与工业企业和居民区之间的距离应满足 EJ 348－88 中 7.2.3 条的要求，见表 3。根据尾矿库贮存量、放射性活度、当地自然条件和人口分布等情况，其距离可适当增减。

表 3　尾矿库与工业企业和居民区之间的距离(m)

类型	饮用水源	居民区	选冶厂	进风井
尾矿库	1000	1000	500	500

尾矿库应按当地最小频率的风向合理地布置在工业企业和居民区的上风侧以及附近的天然水库和集中取水点的下游。

5.2　尾矿库应优先选择汇水面积小，雨洪流量小，筑坝工程量小，有效库容大的场所为库址。

5.3　尾矿库应尽量避开高地震区并要选择在山体稳定、无滑坡、无泥石流、地质条件好，库床渗漏小的地区，以防止尾矿水污染地下水和附近河流。

当有充分论据说明尾矿水通过地层渗漏污染地下水时，应该设计库床防渗层，并要适当考虑设置地下水位、水质监测孔。

5.4　尾矿库应设置必要的阻拦设施和电离辐射标志牌。

6　尾 矿 坝

6.1　尾矿坝应由初期坝和尾矿堆积坝构成，其等级应与尾矿库的等级一致。

6.2　尾矿坝选定的坝址，应以筑(堆)坝工程量小，工程地质条件、水文地质条件好，形成的库容大，且能最大限度地防止和减少污染地表(下)水为原则，并综合考虑筑坝材料来源、施工作业条件等因素而定。

6.2.1　当坝基地层透水性较大，导致因渗漏污染地下水，影响坝体及坝基的稳定或渗透稳定，或有化学溶蚀的可能性时，均要进行防渗处理。

6.2.2　尾矿坝址要避开滑坡、断层、破碎带等不良地质构造，也要尽量避开溶岩发育地区。如经技术经济比较仍以选在上述地区有利，或无法避开时要进行技术经济论证，并

有妥善的处理措施。

6.2.3　若坝基中有可能发生地震液化的土层，应按 SDJ 10－78 附录一的方法进行其地震液化可能性评价，并应作好处理工作。

6.3　初期坝体可分为透水坝和不透水坝。

6.3.1　当初期坝选用透水堆石坝时，上游坡反滤层斜墙外要设计保护层，防止放矿水流冲毁反滤层造成矿浆外泄污染环境。

6.3.2　当初期坝选用均质土坝或组合土坝时，必须在坝体内设计排渗设施，防止浸润线在初期坝外坡逸出，以确保坝体安全。

6.3.3　为增加尾矿坝的稳定性，在条件相当的情况下应优先选用透水堆石坝，只有在当地缺乏石料，经论证选择土坝合理时才可选用土坝。

6.4　尾矿堆积坝的筑坝方法有上游筑坝法、中线筑坝法和下游筑坝法。

6.4.1　筑坝方法的选择应根据尾矿的物理力学性质、尾矿库地形地质条件、气候特征、地震裂度、尾矿堆坝的上升速度，以及防治环境污染的方法等诸因素综合考虑，经技术经济论证确定。在条件相近的情况下，应优先考虑上游筑坝法，以便能及时对堆积坝外坡护坡。

6.4.2　尾矿堆积坝的外坡要设计稳固的护坡，即每一次用尾砂加高堆积坝体后立即护坡植被。

6.5　尾矿坝顶在尾矿库沉淀池静水位以上的超高由下式确定：

$$Y = h + R + e + A$$

式中：Y——坝顶与沉淀池正常工作水位的高差，m；

A——调洪水深，m，由调洪演算确定；

R——最大波浪在坝坡上的爬高，m；

e——最大风涌水面高度，m；

A——安全加高，m 按第 4.2 条表 2 规定确定。

R、e 可参照 SDJ 218 有关章节计算，一般尾矿堆积坝的内坡（即自然沉积坡）很缓，R、e 值很小可忽略不计。

6.6　尾矿坝的浸润线不允许在下游坡面逸出，为此必须在坝体内设置排水设备以降低浸润线及孔隙水压力，增加坝体稳定，防止产生渗透变形及破坏。

6.6.1　尾矿坝体的排水设备必须满足以下要求：

a. 有足够的排水能力，保证自由地向下游排出全部渗水；

b. 按排水反滤要求设计，保证坝体及地基土不产生渗透破坏；

c. 排水设备的设计原则应按照 SDJ 218 规定执行。

6.7　尾矿坝从施工建成、蓄水到放矿堆坝的各个时期受到不同的荷载，土体也具有不同的抗剪强度，应分别核算尾矿坝初期、后期及特定的中期的稳定性。稳定分析的内容一般是：

a. 初期坝竣工时的下游坡的稳定性；

b. 尾矿坝（初期坝＋堆积坝）在正常渗流状态下的总体的下游坡的稳定性；

c. 尾矿坝在长期降雨并放矿期整个坝体是全饱和状态时的稳定性（按非常工作条件取安全系数）；

d. 尾矿初期坝的内坡除库后排矿外一般可不作稳定性计算，其坡度可与下游坡相同。

6.8　静力稳定计算可采用不计条块间作用力的瑞典圆弧法，对于有连续的厚尾矿泥夹层可采用改良圆弧法。对于高坝及一些复杂的情况其坝坡稳定安全系数应同时兼用简化毕肖普法或其他严格方法计算坝坡稳定安全系数。上述计算均参照 SDJ 218－84 附录进行。

尾矿的物理力学特性对于不同的工艺流程可能有较大的差异，而在设计阶段又不可能取得有关数据时，设计可借鉴类似水冶厂的尾矿特性数据计算坝坡的稳定安全系数。待水冶厂生产一定时期后（即初期坝已堆满，尾矿堆坝上升大约 10m 时），再进行勘查，取得数据，校核修改设计。

坝的级别根据第 4.2 条确定后，坝坡抗滑稳定安全系数不小于 SDJ 218－84 第 7.3.8 条规定的数值。

位于地震区的尾矿坝要根据 SDJ 10 对各构筑物进行抗震计算。

6.9　由坝体及地基排出的渗水应有收集措施，并送回坝内或送往污水处理厂。

6.10　为防止雨水漫流造成的坝坡坡面冲刷，应设置坝面排水沟，坝体与岸坡连接处必须设置排水沟，其集水面积应包括岸坡集水面积在内，沟的断面尺寸由计算确定。

6.11　超过 30m（包括初期坝）的尾矿坝应设置观测设施。观测的内容应包括：

a. 坝体沉降及位移；

b. 坝体浸润线（与坝体排渗设施一并设计）；

c. 渗透水的流量及混浊度、pH 值及其他有害元素。

7　尾矿库的排洪

7.1　尾矿库必须设置可靠的排洪构筑物，将尾矿库汇水面积内所产生的暴雨迳流排出

坝外,以保证不发生洪水漫过坝顶的危害。

7.2　尾矿库的洪水标准应根据尾矿库所确定的等级而定。分为正常运用(设计频率)和非常运用(校核频率)两种情况。洪水标准应按照第 4.2 条的表 1 确定。

7.3　尾矿库设计洪水的降雨历时一般用 24h 计算。

7.4　一般情况下要尽量避免采用截洪沟来减少尾矿库的汇水面积。如要采用时,必须进行详细的技术经济论证,保证截洪沟能可靠的安全运行。

7.5　在尾矿库沉淀池内或排水(洪)构筑物上要设置清晰醒目的水位标尺。

7.6　严禁使用尾矿堆积的子坝作为抗洪挡水的渡汛手段。

8　尾矿库排水

8.1　尾矿库内澄清水应尽可能多地返回水冶厂循环使用,以减少排出尾矿库的废水量,防止环境污染。

8.2　尾矿库排出的澄清水中放射性物质及有害物质含量应符合国家有关规定。否则应设计废水处理设施进行处理。

9　尾矿库退役

9.1　尾矿库退役必须按有关规定要求进行退役设计。退役的尾矿库必须进行稳定化、无害化处置,防止放射性和其他有害物质污染水体、土壤、生物和大气。

尾矿库退役设计必须由有设计资格的甲、乙级设计单位承担。

尾矿库退役设计应包括:

a. 编制尾矿库退役可行性研究报告;

b. 编制尾矿库退役初步设计;

c. 编制尾矿库退役施工图设计。

9.2　退役整治后的尾矿库要有足够的安全性和稳定性。其级别按 4.2 条确定。

9.3　尾矿坝退役要进行稳定核算,其抗滑稳定安全系数不应小于 SDJ 218－84 第 7.3.8 条规定的数值。其计算方法见 6.7 条。

尾矿的物理力学指标应根据勘察实测数测确定。

9.4　退役尾矿库要设置永久性的雨洪引泄构筑物,以保证将尾矿库汇水面积以内所产生的暴雨洪水有组织地导出库外。其洪水标准可按 4.2 条确定。若利用原有的排水构筑物渲泄库内暴雨洪水则需经技术经济论证。对未被利用的原有排水(洪)构筑物应采取可靠措施加以封堵。

9.5　退役尾矿库的尾矿坝坡及滩面要进行覆盖。采用的材料要贯彻就地取材的原则，但应经过技术经济论证后确定。覆盖层要有防止风蚀、雨蚀的安全措施。

9.6　退役尾矿库经过最终整治后，其表面氡析出率不超过 $0.74Bq/m^2 \cdot s$。

9.7　尾矿库退役过程中的质量保证应执行 GB 14586 标准中质量保证的有关内容。

10　辐射监测

10.1　尾矿库的辐射监测应包括尾矿库运行前、正常运行期间、事故状况下及尾矿库退役后的放射性测量及分析工作。

10.2　辐射监测内容主要包括介质中放射性核素和有毒有害物质的种类、浓度、排放量等。

10.2.1　辐射监测介质、项目见 EJ 432 中有关内容。

10.2.2　采样点的选择应根据尾矿库气载和液态流出物可能污染的范围和污染的程度确定，采样点的位置应选择在有代表性的地方，并能反映出污染物的种类、排放量和环境质量状况。

10.2.3　尾矿库发生意外事故的条件下应进行追踪采样测量分析。

10.2.4　介质中的放射性核素和有毒有害物质的测量分析方法应执行国家规定的相应的监测分析方法。

10.2.5　尾矿库辐射监测周期，见表 4。

表 4　辐射监测周期　　（次数/月）

监测内容 / 采样点	^{222}Rn 及其子体	^{210}Pb、^{210}Po、^{226}Ra、^{230}Th、^{238}U	尾砂尘	γ	非放射性有毒有害物质
尾矿库	1/2	1/3	1/2		1/3
尾矿库外环境	1/2	1/3	1/2	1/1	1/3

10.3　辐射监测质量保证应执行 GB 11216 和 EJ 432 质量保证中有关内容。

尾矿设施施工及验收规程

（YS 5418－95）

（关于发布《尾矿设施施工及验收规程》的通知，
中色投字[1995]0641 号）

由北京有色冶金设计研究总院主编的《尾矿设施施工及验收规程》，已通过审查。现批准《尾矿设施施工及验收规程》YS5418－95 为强制性行业标准，自 1995 年 4 月 1 日起施行。各单位在执行中要注意总结经验，积累资料，如有意见和建议，请与中国有色金属工业总公司工程建设标准规范管理处联系。

中国有色金属工业总公司

尾矿设施施工及验收规程

（YS 5418－95）

1　总　　则

1.0.1　为统一尾矿设施施工及验收技术要求，确保施工安全和工程质量，促进技术进步，并为尾矿设施的顺利投产和长期安全运行奠定良好的基础，特制定本规程。

1.0.2　本规程适用于选矿厂规模 300t/d 及以上，或尾矿库等别为四等及以上的尾矿设施的施工及验收。其他的尾矿设施施工及验收可参照执行。

1.0.3　承担施工的单位，应具有相应的施工资质等级证书和营业许可证。

1.0.4　尾矿设施施工应按照施工图和本规程进行。当实际情况与设计不符需修改设计时，应取得设计单位的同意。

1.0.5　尾矿设施施工应按国家现行的有关法规做好环保、防火、防水、防尘和劳保安全工作。

1.0.6　尾矿设施施工应做好施工组织设计，合理安排施工顺序，并征得建设单位同意。

1.0.7　尾矿设施施工应对工地原有控制点进行复查和校核，补充不足部分，建立地面测量控制网。

1.0.8　尾矿设施施工中采用的材料、设备和构件，应符合设计要求和产品标准。

1.0.9　施工新技术的采用应经过试验和鉴定。对于重大施工新技术，应经审批方可实施。

1.0.10　尾矿设施施工中应建立技术档案。工程验收时，应具备施工原始记录、各种验收记录、隐蔽工程记录和质量检查记录等资料。

1.0.11　竣工工程应按国家基本建设管理办法及时组织验收，验收合格即可移交建设单位 验收前应由施工单位负责管理和维护。

1.0.12　尾矿设施施工及验收除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准、规范的规定。

2　初 期 坝

2.1　一般规定

2.1.1　本章规定适用于尾矿库的碾压式土、石坝的施工及验收。

2.1.2　在编制施工组织设计时，应对施工导流进行规划，并考虑非常情况下的临时处理措施，确保工程及下游地区渡汛安全。施工期间，必须保证导流和泄水建(构)筑物的正常运行。

2.1.3　施工导流宜利用永久性排水设施。当采用其他临时导流设施时，应取得设计单位的同意，并在工程竣工前撤除或封堵，不得影响永久工程的质量与运行。

2.1.4　施工渡汛应根据尾矿库等别的施工阶段分别采用下列洪水标准：

a)从开工到临时导流设施封堵前的施工第一阶段，渡汛洪水标准按表 2.1.4—1 确定；

表 2.1.4—1　施工第一阶段洪水标准表

尾矿库等别	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
洪水重现期(Y)	> 50	30 ~ 50	20 ~ 30	10 ~ 20

b)从临时导流设施封堵后到工程竣工的施工第二阶段，渡汛洪水标准按表 2.1.4—2 确定。

表 2.1.4—2　施工第二段洪水标准表

尾矿库等别	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
洪水重现期(Y)	100 ~ 200	500 ~ 100	30 ~ 50	20 ~ 30

2.1.5　开工前,应在坝轴线两端坝体以外部首施工、滑坡或爆破等影响的适当地点,设置永久性的测量标石,并标明桩号,架设标架。

2.1.6　坝的平面控制和高程控制,应符合国家现行的《碾压式土坝施工技术规范》的规定。

2.2　坝基开挖及处理

2.2.1　开挖前,应将坝基范围内的树木、草皮、树根、乱石、坟墓及建筑物等全都清除。开挖后,应认真做好水井、泉眼、地道和洞穴的处理。对于不利于坝体稳定的淤泥、腐殖土、泥炭层、坡积物、残积物、滑坡体和强风化岩石等均应按设计要求进行处理。

2.2.2　对有仿渗要求的尾矿库,坝区范围内的工程地质钻孔、试坑等均应按工程地质布孔图逐一检查和处理。

2.2.3　坝基开挖过程中,当发现新的工程地质问题或勘察结果有较大出入时,应与设计单位共同研究处理措施。必要时,应进行补充勘察,修改设计。

2.2.4　开挖清理工作应在填筑前完成,不得边填筑边开挖。清出的杂土应全部运出坝外,堆放在指定的场地。开挖的坝基,在纵断面上不得出现台阶或大于 20°的急剧变坡。

2.2.5　对于易风化、易崩解的岩土坝基,开挖后不能及时回填者,应留保护层。对基岩也可喷水泥砂浆或混凝土保护。

2.2.6　对于粘性土坝基,应在冻结前处理完毕,并预先填筑 1 ~ 2 米厚的坝体或采取其他防冻措施。

2.2.7　对于软粘土、湿陷性黄土、膨胀土、粉细砂或岩溶等特殊岩土的坝基,均应按设计要求认真处理,并符合国家现行有关标准和规范的规定。

2.3　筑坝材料控制

2.3.1　对各料场勘察报告和试验资料应进行认真核查。当发现与实际不符时,应及时提出,并与勘察、设计单位共同研究解决。当需改变筑坝材料时,应征得设计单位的同意。

2.3.2　对于已确定使用的料场,应设置若干固定基桩,并在地形图上标明位置。

2.3.3　规划料场的实际可开采总量时,应考虑料场的勘察精度、土料天然重度与坝体压实重度的差值以及开挖、运输、雨后坝面清理、坝面返工、削坡等损失。可开采总量与坝体填筑量之比宜为:土料 1.2 ~ 1.5;石料 1.3 ~ 1.5;砂、砾反滤料根据筛选有效方量确定,但不宜小于 2。

2.3.4　砂、砾反滤料宜在天然料场选用。当难以找到合适的天然料场时,可考虑采用人工砂,但其颗粒级配应符合设计要求,否则应进行筛选配制。

2.3.5　当粘性土料的天然含水量大于施工含水量的上限值时，应采取措施降低其含水量；小于施工含水量的下限值时，则应进行加水处理。

2.4　坝体筑坝

2.4.1　坝体筑坝应在坝基处理及隐蔽工程验收合格后进行。

2.4.2　坝体筑坝前，应根据设计要求的压实干重度和施工采用的压实机具进行碾压实验，确定施工最优含水量、最佳铺土厚度和碾压遍数等压实参数。施工中应严格控制压实参数，压实机具的类型、规格不得随意再改，铺土不得超厚。

2.4.3　坝体筑坝不应在填筑断面之内的岸坡上卸料。特殊情况下必须从岸坡上卸料时，应采取有效措施，做好岸坡和卸料场地的清理。

2.4.4　坝体各部位的填筑应按设计断面进行。上坝坝料种类、级配、含水量、超径颗粒、填筑部位以及相应的压实标准等，均应符合设计规定。不符合的坝料严禁上坝。

2.4.5　坝体碾压应沿平行坝轴线方向进行，不得垂直坝轴线方向碾压。分段碾压时，相邻两段交接带碾迹应彼此搭接，顺碾压方向搭接长度不应小于 0.3～0.5 米；垂直碾压方向搭接宽度应为 1～1.5 米。分段填筑时，各段土层之间应设立标志，上下层分段位置应错开。应防止漏压、欠压和过压。压实合格后方可铺筑上层新料。

2.4.6　粘性土料坝的施工应符合下列要求：

a）铺料与碾压应连续进行。当气候干燥，土层表面水分蒸发较快或需短时间停工时，其表面风干土层及铺料应经常洒水湿润，使含水量保持在控制范围内；当需长时间停工时，应铺设保护层，复工时应仔细清除，经检查合格后始准填土。

b）横向接缝的结合坡度不应大于 1∶3，高差不宜大于 10 米。除高压缩性地基上的土坝外，可设置纵向接缝，但宜采用不同高度的斜坡和平台相间形式，平台间高差不宜大于 15 米。

c）坝体接缝坡面的处理，应配合填筑上升，陆续削坡，直到合格层为止。粘性土或砾质土的接合面削坡合格后，应边洒水，边刨毛，边铺土，边压实，并控制其含水量。横向接缝当陡于 1∶3 时，在接合处应采取专门措施压实，压实宽度不应小于 1～2 米，且距接合面 2 米以内不得夯实。

d）铺土时，上下游坝坡应留有削坡余量，并在铺筑护坡前按设计断面削坡。

e）雨季施工时，其填筑面可中央凸起，向上、下游倾斜。雨后填筑面应晾晒或清除，经检查合格后方可复工。应做好坝面保护、下雨及雨后不许践踏坝面，禁止车辆通行，

f）负温下施工时，应特别加强质量控制工作。铺土和碾压应采用快速作业，做好压实土层的防冻保温工作。压实时土料温度应在 -1℃以上。当最低温度在 -10℃以下，或

0℃以下且风速大于 10 米/秒时，应停止施工。填土中不得夹有冰雪。粘性土的含水量应略低于塑性 粒径小于 5 毫米的砂砾料，其含水量应小于 4%。严禁在接合面或接坡处有冻层、冰块存在。

2.4.7　堆石坝的施工应符合下列要求：

a)堆石和砂砾料等粗粒岩土的卸料高度不宜大于 2 米。当岩土颗粒产生离析时，应混合均匀。

b)堆石和砂砾料铺料后应充分加水。在无试验资料情况下，砂砾料的加水量宜为其填筑方量的 20% ~ 40%。中、细砂的加水量，应按其最优含水量控制。堆石和砂砾料的加水，应在压实前进行一次，边均匀加水边碾压。对于软弱石料，碾压后也应适当洒水，尽量冲走岩粉。

c)堆石及其他坝纵、横向接合部位，应优先选用台阶收坡法。当无条件时，接缝的坡度部应大于其稳定坡度。与岸坡接合时，物料不得离析、架空，并应对边角处加强压实。

d)碾压堆石坝上下游坝坡铺料时，可不留削坡余量，只按设计断面留出块石护坡的厚度，边填坡，边整坡。

2.4.8　填筑的坝顶应预留沉陷余量，使坝顶沿轴线方向呈拱形。当设计未规定时，沉陷余量可根据坝基和坝体岩土的密实度取为坝高的 1% ~ 3%。

2.4.9　坝体、防渗体与坝基、岸坡、坝下埋管、齿墙的结合部位，应按设计要求认真处理，保证结合质量。

2.4.10　填筑过程中，施工人员应保证观测仪器表埋设与计量工作的正常进行，并保证埋设仪表和测量标志的完好。

2.5　反滤层铺设

2.5.1　砂砾料反滤层铺筑应符合下列要求：

a)砂砾料的粒径、级配、不均匀系数、含泥量等，均应符合设计要求。加工好的反滤料，应检验合格后方可使用。

b)运输过程中，砂砾料应处于湿润状态，并防正杂物或不同规格的物料混入。

c)铺料应自下而上进行，不得从坡顶向下倾倒。

d)铺筑时，砂砾料应适当加水，相邻层面应拍打平整。铺料厚度应严格控制，当厚度较薄时，应采用人工铺筑，每 10 米宜设一个样板，并经常进行检查。

e)分段铺筑时，应做好接缝处各层之间的连接，使接缝层次清楚，不发生层间错位、折断、混杂。平面或斜面接头，均应为阶梯状，上层应比下层缩进一定宽度。在斜面上的横向接缝，尚应收成不小于 1:2 的斜坡。

f)不得在铺好的反滤层上自上而下滚石或其他物料,施工人员行走应铺跳板。

g)负温下施工时,砂砾料应呈松散状态,不应含有冰块,下雪天应停止铺筑,并妥善遮盖。雪后复工时应仔细清除积雪。

2.5.2　土工布反滤层铺筑应符合下列要求:

a)土工布铺设方向应符合设计要求。当施工需改变铺设方向时,应取得设计单位的同意。

b)土工布的幅间连接宜采用专用缝纫机和线进行。当采用手工缝合时,针距不得大于 20 毫米,且应缝合两道。幅间搭接宽度不应小于设计要求的最小宽度。

c)土工布嵌入坝基和岸坡齿槽内的结合部,应按设计要求认真做好,其回填土应用人工夯实。

d)对已铺好的土工布应妥善加以保护,避免长时间暴晒,防止板细颗粒泥土堵塞孔隙。

e)按设计要求的颗粒级配及厚度做好上下部保护层。保护层铺料应按 2.5.1 条的要求进行。

2.6　护坡砌筑

2.6.1　砌筑护坡前,坝坡应按设计断面进行削坡。

2.6.2　采用石料护坡时,石料的抗水性、抗冻性、抗压强度、几何尺寸等均应符合设计要求。砌筑护坡块石时,应认真挂线,自下而上,错缝竖砌,紧靠密实。塞垫稳固,大块封边,表面平整,注意美观,并不得破坏保护层。

2.6.3　采用草皮护坡时,应选用易生根、能蔓延、耐干旱的草类均匀铺植。不得采用白毛根草作草皮护坡。

2.7　观测设备设置

2.7.1　观测设备的设置应纳入施工计划,适时进行。其类型、规格、数量和设置位置等,均应符合设计规定。采用的观测设备性能应可靠,并应事先仔细检查、校定、编号。

2.7.2　表面变形观测标点的埋设,应在坝体填筑至规定高程时及时进行。观测用起测基点、工作基点应设在坝体轮廓线之外,不碍施工,引测方便,易于保存,不受坝体沉降和其他影响,无岩溶及风化破碎的地带。固定觇标的设置应符合设计要求。

2.7.3　测压管的埋设,应按设计要求进行。

2.7.4　施工期间,对观测设备应采取有效保护措施,严防机械和人为损坏。当有损坏时,应及时补救或补设,并记录备查。规定施工期间应进行观测的项目,均应按时进行观测,及时整理分析资料。遇有异常情况,应立即通知设计单位及时研究处理。

2.7.5　所有观测设备的平面位置、设置高程、安装记录、回填土的检验试验和施工期观测记录，竣工后均应编制正式文件，经签字后移交建设单位。

2.8　质量控制及验收

2.8.1　坝基开挖及处理，应按设计和本规程第 2.2 节的有关规定进行认真检查。

2.8.2　料场质量应控制以下各项：

a)在规定的料场范围内开采，并将草皮、腐殖土层清除干净；

b)坝料开采和加工方法符合规定；

c)坝料性质符合规定。粘性土、砾质土的现场含水量，除用手试估测外，尚应用烘干法测定。

2.8.3　反滤料铺筑前应取样检查颗粒级配和含泥量。当不符合设计要求时，应重新加工，并经检验合格后方可使用。

2.8.4　坝体填筑应控制以下各项：

a)坝体各填筑部位的坝料质量符合要求；

b)铺土厚度、含水量、碾压机具规格重量及气胎压力等碾压参数符合要求；

c)无层间光面、剪力破坏、弹簧土、漏压或欠压土层、裂缝等；

d)坝体与基岩、岸坡、刚性建筑物等的结合都及纵、横向接缝处的压实与施工质量符合要求；

e)清除与防渗体接触的岩面上的石粉、泥土及混凝土表面的乳皮等杂物，并涂刷浓泥浆或粘土水泥砂浆；

f)坝坡坡比符合要求；

g)雨季施工时，坝面表层松土应在雨前平整压实；雨后复工时，填筑面上土料的含水量符合要求；

h)负温下施工，坝基已压实土层无冻结现象；填筑面上无冰雪并有防冻措施。土料含水量符合要求，并无冻土和冻块。

2.8.5　坝体压实控制项目及取样试验次数应符合表 2.8.5 的规定。

表 2.8.5　坝体压实检查及取样试验次数

坝料类别及部位		试验项目	取样试验次数
粘性土	碾压部位	干重度、含水量结合层描述	每 200～400 立方米 1 次，但每座坝不少于 25 次
	边角夯实部位	干重度、含水量	每层 2～3 次，但每座坝不少于 25 次

坝料类别及部位		试验项目	取样试验次数
砾质土	碾压部位	干重度、含水量砾石含量	每 200～400 立方米 1 次，但每座坝不少于 20 次
	边角夯实部位	干重度、含水量砾石含量	每层 2～3 次，但每崖坝不少于 25 次
砾质料	碾压部位	干重度、含水量砾石含量	每 200～400 立方米 1 次，但每座坝不少于 10 次
	反滤层和保护层	颗粒级配、含泥量	每层 50～100 立方米 1 次，但每层料不少于 5 次
堆石		干重度、>5 毫米含量	每 2000～10000 立方米 1 次，但每座坝不少于 3 次

2.8.6　取样测定的干重度，其合格率不应小于 90%，不合格样的干重度不应小于设计值的 95%，且不得集中。

2.8.7　砂砾料反滤层或土工布保护层各层的局部厚度，不得小于设计值的 85%。

2.8.8　坝面护坡应控制以下各项：

a）块石、砌块、混凝土板或形状、尺寸和质量符合要求；

b）垫层的级配、厚度和压实质量符合要求；

c）砌筑方法、砌筑质量和护坡厚度符合要求；

d）当采用混凝土板时，排水孔的设置符合要求。

2.8.9　工程验收应做好以下工作：

a）工程接近完工时，施工单位应向建设单位提交交工通知书，并整理好下列交工资料和技术文件：

1）交工工程的施工说明和自检记录；

2）工程竣工图、隐蔽工程记录和照片；

3）建（构）筑物的各种试验、检验、施工测量和竣工测量成果；

4）材料、半成品、构件和设备的合格证；

5）质量事故处理资料；

6）建设变更通知书，合理化建议和材料代用资料。

b）建设单位应组织施工、监理、设计等单位的人员组成交工验收机构，进行工程验收，其职责为：

1）制定交工验收工作计划；

2）鉴定工程质量；

3）检查和验收交工技术资料；

4)处理交工验收中的有关问题；

5)签署交工验收证书；

6)做好交工验收阶段工作总结。

2.8.10 工程验收可按以下程序进行：

a)中间验收 按各分项工程竣工的先后依次进行验收。对于隐蔽工程应分段进行验收,前一段未经验收,不得开始下一段施工。

1)坝基和岸坡的开挖及处理,齿槽开挖和清基；

2)坝体内永久性构筑物；

3)坝体；

4)观测设施。

b)交工验收 在全部工程完工后进行。验收时应进行下列工作：

1)审查第 2.8.9 条 a)款所列文件,并听取关于设计和施工情况的汇报；

2)复测坝顶标高及坝的内、外坡坡比；

3)检查竣工工程和隐蔽工程的质量,并作出结论；

4)对工程的遗留问题,提出处理意见并规定完成的期限,施工单位应认真处理,按期完成；

5)验收后,提出验收报告,并将第 2.8.9 条 a)款所列文件作为附件。

3　排 水 井

3.1　一般规定

3.1.1　本章规定适用于尾矿库的窗口式、框架式、砌块式和叠圈式钢筋混凝排水井的施工及验收。

3.1.2　排水井各部位用的钢筋、混凝土,应符合设计规定的强度要求。混凝土尚应满足抗渗、抗冻、抗侵蚀性等要求。

3.2　井基开挖

3.2.1　排水井的基坑不得欠挖并应减少超挖,超挖值不宜大于 0.1 米。超挖部分应用强度等级不低于 C10 级的混凝土回填。

3.2.2　在基岩内采用爆破法开挖基坑时,应控制装药量,减少对外围基岩的破坏。

3.2.3　在非岩基开挖基坑时,其边壁应按该土的稳定边坡放坡。当采用直立边壁时,应进行支撑加固。

3.2.4　在地下水位较高的地点,基坑应采取排水措施疏干。

3.2.5　当开挖后的地基与设计条件相差较大，遇有软弱地基，有断裂或滑坡等不良地基时，应通知设计单位，共同研究解决。

3.3　井体浇筑

3.3.1　浇筑排水井，特别是框架式排水井的混凝土时，应振捣密实，不得产生空洞、蜂窝麻面，并应加强养护。

3.3.2　井座出水口边缘剖面形状，应按设计要求施工。

3.3.3　砌块式排水井的预制砌块、叠圈式排水井的预制井圈、框架式排水井的预制井壁板以及井座封井盖板，应预制好，放在该井淹没范围以外的附近地方。平井壁板和封井平盖板，应有明显的正反标志。

3.14　井的内、外爬梯在安装前应进行防腐处理。安装后，在混凝土未硬化前不得踩踏。

3.3.5　对于有抗酸、碱侵蚀要求的排水井，应按设计要求做好防腐处理。

3.3.6　排水井竣工后，应将消力坑清理干净，不得留有土石块、杂木和钢筋头等杂物。

3.4　质量控制及检验

3.4.1　基坑开挖后应按隐蔽工程进行认真检查和中间验收，合格后方可浇筑基础。

3.4.2　排水井井筒中心线的偏移量不应大于 10 毫米。高程的允许偏差为 ± 10 毫米，井内径的允许偏差为 ± 20 毫米。

3.4.3　窗口式排水井的窗口直径允许偏差为 ± 3 毫米，层间间距允许偏差为 ± 10 毫米。

3.4.4　框架式排水井立柱的偏移量不应大于井高的 1/1000，并不大于 20 毫米，各立柱间距离的允许偏差为 ± 10 毫米。预制井壁板长度的允许偏差为 ± 5 毫米，固定井壁板用预埋螺栓的间距允许偏差为 ± 2 毫米。

3.4.5　交工验收应按本规程第 2.8.9 条的规定，同排水管（槽）一并进行。

4　排水管（槽）

4.1　一般规定

4.1.1　本章规定适用于尾矿库的钢筋混凝土排水管、排水斜槽的施工及验收。

4.1.2　排水管（槽）各部位用的钢筋、混凝土，应符合设计规定的强度要求。混凝土尚应满足抗渗、抗冻、抗侵蚀性等要求。

4.2　管（槽）基开挖

4.2.1　排水管（槽）的基槽不得欠挖并应减少超挖，超挖值不宜大于 50 毫米。超挖部分应用强度等级不低于 C10 级的混凝土回填。

4.2.2　当开挖后的槽基与设计条件出入较大，遇有软弱地基，岩性不均，有断裂或滑坡

等不良地基时,应通知设计单位,共同研究解决。

4.2.3　其余要求按本规程第 3.2 节第 3.2.2～3.2.4 条的规定执行。

4.3　管(槽)浇筑

4.3.1　基槽开挖后,应仔细检查地基岩土有无岩性不均地段存在。当岩基内局部土基存在时,应将土挖除,用强度等级不低于 C10 级的混凝土或 M10 砂浆砌 Mu30 块石回填,或进行加固处理。当土基内有局部基岩出露,且出露段长度小于 2 米时,应将出露基岩清除 1 米深,再用土回填夯实到设计标高;当出露段长度较长时,则应在岩性变化处增设沉降缝。

4.3.2　浇筑排水管(槽)混凝土时应仔细振捣,使管(槽)壁的混凝土饱满无蜂窝麻面。

4.3.3　排水管接头应按照设计要求进行施工,步骤如下:

a)按设计规定的每段管长分段施工,混凝土浇筑一次完成,不得留横向施工缝;

b)每段管的两端各留出长度稍大于预制套管宽度的接头段,先不浇筑管基,只浇筑管体,管间用止水带的管段,应同时埋入止水带一翼;

c)将预制套管套进已浇管段的接头段;

d)按本条 b)款的要求浇筑另一段管,作好沉降缝及缝间止水;

e)将套管对中,套住两管的接头段,做好套管间隙的止水;

f)补浇两管接头段下的管基。

4.3.4　预制的排水斜槽盖板应有明显的正反面区别标志。按设计要求应在施工中加盖的斜槽段,应做好盖板间和盖板与槽壁间的止水。预制好的剩余盖板应沿线路放在斜槽的两侧;当放在斜槽上时,应有可靠的措施。

4.3.5　对于有抗酸、抗碱侵蚀要求的排水管(槽),应做好内、外防腐处理。所用防腐材料应符合设计要求。

4.3.6　尾矿库内排水管(槽)两侧回填土,应用人工同时从两侧仔细分层回填夯实。夯实干重度不应小于原土的 90%。

4.3.7　土坝内的排水管应按设计要求做好截水环。截水环间管段周围回填土应用人工仔细夯实,填至管顶以上 1 米,其干重度要求与坝体相同。

4.3.8　堆石坝内排水管的周围应填碎石保护,管体不得与坝体大块石直接接触。

4.3.9　尾矿库内排水管施工完毕并验收后,管顶应用厚不小于 1 米的松土覆盖,或按设计要求覆盖其他松散物料。

4.4　质量控制及验收

4.4.1　管(槽)基开挖后,应按隐蔽工程进行认真检查和验收,验收合格后方可浇筑管

(槽)基础。

4.4.2　管(槽)壁厚偏差不允许出现负值,孔径或断面尺寸允许偏差 ±1%。

4.4.3　管(槽)敷设坡度的允许偏差为设计坡度的 ±10%。

4.4.4　交工验收应按本规程第 2.8.9 条的规定,同排水井一并进行。

5　排水隧洞

5.1　一般规定

5.1.1　本章规定适用于钻孔爆破法施工的尾矿库排水平洞、竖洞和斜洞的施工及验收。洞的倾角小于 6°时,可按平洞开挖的规定执行;倾角为 6°~45°时,可按斜洞开挖的规定执行;倾角大于 45°时,可按竖洞开挖的规定执行。

5.1.2　开挖及掘进过程中应做好以下工程地质工作:

a)工程地质编录及测绘;

b)分析影响洞口安全和洞室围岩稳定的不良地质现象,判明其对构筑物的影响程度,及时配合施工研究预防措施;

c)进行工程地质、水文地质现象的观测及预报工作;

d)对岩性有变化地段,应取样试验,核对原定的围岩分类类别;

e)出现塌方时,分析原因,记录发生、发展过程及处理经过。

5.2　隧洞开挖与掘进

5.2.1　洞口开挖应符合下列要求:

a)开挖前,须对洞口岩体进行鉴定,确认稳定或采取措施后,方可开挖;

b)削坡应自上而下进行,严禁上下垂直作业。应做好危石清理,坡面加固,马道开挖及排水等工作。必要时尚应设防护棚,或在洞脸上部分设拦石栅栏;

c)洞口段开挖可采用全断面开挖,及时支护的方法。在Ⅳ、Ⅴ类围岩中,可选将附近一定范围的山体加固或浇筑明拱,然后开挖洞口。当洞口明挖量大或岩体稳定性差时,可利用施工支洞或导洞由内向外开挖。

d)洞口开挖宜在雨季之前完成。

5.2.2　平洞掘进应符合下列要求:

a)掘进方法应在保证安全和质量的前提下,根据围岩类别、断面尺寸、文护方式、工期要求、施工机械化程度和技术水平等因素选定。有条件时,应优先采用全断面掘进的方法。

b)在下列情况下掘进时,可采用预先贯通导洞法施工:

1)地质条件复杂,需进一步查清时;

2)为解决通风、排水和运输时;

3)断面大、长度短、机械化程度较低时;

4)经论证确有经济效益及不影响总工期时。

c)需要衬砌的长隧洞或在Ⅳ、Ⅴ类围岩中掘进时,掘进与衬砌应交叉或平行作业。

d)掘进不应欠挖,并应减少超挖,超挖值不宜大于 0.2 米。

e)定期检测中心线方向和高程。每次放炮后,均应进行规格检查。发现不符合质量要求时,应及时修正。

5.2.3 竖洞与斜洞的掘进方法,可根据其断面尺寸、深度、倾角、围岩特性和施工设备等条件选定。采用自上而下全断面开挖方法时,应符合下列规定:

a)锁好洞口,确保洞口稳定,防止洞台上杂物坠入洞内;

b)提升设施应有专门设计;

c)洞深超过 15 米时,人员上下宜采用提升设备;

d)涌水和淋水地段,应有防水、排水措施;

e)Ⅳ、Ⅴ类围岩地段,应及时支护,挖一段衬砌一段,或采用预灌浆方法加固岩体;

f)洞壁有不利的节理裂隙组合时,应及时进行锚固。

5.2.4 竖洞的施工应符合下列要求:

a)在钻孔精度能够满足要求的情况下,可以采用一次钻孔分段爆破成洞的方法。

b)在Ⅰ、Ⅱ类围岩中开挖小断面的竖洞,挖通导洞后可采用留渣法蹬渣作业,自下而上扩大开挖,最后随出渣随锚固洞壁。采用贯通导洞自上而下进行扩大开挖方法时,除应遵守第 5.2.3 条的规定外,尚应满足下列要求:

1)由洞周边至导洞口,应有适当的坡度,便于扒渣;

2)采取有效措施,防止石渣打坏洞底棚架,堵塞导洞和发生人员坠落事故。

5.2.5 斜洞的施工方法应根据实际情况选择。倾角小于 25°的斜洞,可采用自上而下全断面开挖方法;倾角为 25°~45°的斜洞,可采用自下而上挖通导洞,自上而下扩大开挖的方法,并应有扒渣或溜渣措施。

5.2.6 施工支洞的设置应符合下列要求:

a)数量应根据隧洞布置、工程量、总进度、工程地质、地形、施工方法及机械化程度等因素确定。当需自内向外开挖或衬砌洞口时,可在洞口附近设置施工支洞。

b)布置应满足线路短,沿线工程地质条件好,通向洞口的运输线路工程量小,各支洞承担的工程量大体平衡,洞外有适当的弃渣场地并有条件布置临时设施,洞口高程满足

相应的防洪标准等要求。

c)断面尺寸应满足支护、运输、各种管线布置及行人安全的要求。

d)线路与主洞宜正交。有条件时宜有 3‰左右向洞外的下坡坡度。

5.2.7　隧洞掘进钻孔爆破应符合下列要求：

a)采用光面爆破或预裂爆破技术，根据设计图纸、地质情况、爆破材料性能及钻孔机械等条件进行钻孔爆破设计。爆破参数可通过试验或类比法确定，也可按本规程附录 B 选取。

b)钻孔质量应符合下列要求：

1)钻孔孔位应根据测量定出的中心线、腰线及开挖轮廓线确定；

2)周边孔位应在断面轮廓线上开孔，沿轮廓线调整的范围和掏槽孔的孔位允许偏差位 ± 50 毫米，其他炮孔的孔位允许偏差为 ± 100 毫米；

3)炮孔的孔底，应落在爆破图所规定的平面上；

4)炮孔经检查合格后方可装药爆破。

c)爆破材料的运输、储存、加工、现场装药、联线、起爆及瞎炮处理，必须遵守国家先行爆破安全规程的有关规定。

d)爆破时人员应撤至飞石、有害气体和爆破冲击波的影响范围以外，且无落石威胁的安全地点。单向开挖时，安全地点至爆破工作面的距离不应少于 200 米；相向开挖的两个工作面相距 30 米放炮时，双方人员均需撤离工作面，相距 15 米时，应停止一方工作，单向开挖贯通。竖洞或斜洞单向自下而上开挖，距贯通面 5 米时，应自上而下贯通。

e)掘进面与衬砌面平行作业时的距离，应根据混凝土强度、围岩特性、爆破规模等因素确定，并应不小于 30 米。

5.2.8　隧洞出渣运输应符合下列要求：

a)石渣的堆放和利用，应综合考虑。弃渣场地应有足够的容量，不占或少占农田，不占用其他工程场地，不影响附近各种设施的安全，不堵塞河道恶化水流条件。

b)平洞出渣宜采用有轨运输方式，应使轨道紧跟开挖面，线路路基应稳定，并应经常养护。开挖断面容许时，宜采用装载机或挖掘机配自卸汽车的出渣方式，出渣道路行车路面宽度按所用设备型号和车型确定。当采用单车道时，应间隔适当距离设置错车道。道路的最大纵坡为 9%，最大纵坡限长 150 米，路面应保持平整和有良好的排水设施。

c)斜洞用卷扬机出渣时，应符合下列要求：

1)铺设大于 15°的斜坡轨道，应有防止轨道下滑的措施；

2)轨道斜坡段与平段应以竖曲线连接，在竖曲线与平直段相接处应设倒坡，并在适

当位置上设置能够控制的挡车装置；

3)牵引绳应与斜坡道中心线一致,并用地滑轮承托；

4)车辆重车运行速度不应超过 2 米/秒；

5)斜坡道应设置人行道与安全扶手,人行道边缘与车辆外缘的距离不得小于 0.3 米。

d)竖洞采用吊罐出渣时,应符合下列要求：

1)洞深大于 40 米时,宜设吊罐导向装置和断绳保险装置；

2)吊罐升降限制速度为：

洞深在 40 米以内无导向装置时,不得超过 0.7 米/秒；

洞深在 40 ~ 100 米,沿导向装置升降时,不得超过 1.5 米/秒；

洞深在 100 米以上沿导向装置升降时,不得超过 3 米/秒。

3)提升设备应有防止过卷、过速、过电流和失电压等保险装置及可靠的制动系统,并加强维护检查工作。提升设施必须经鉴定验收后方可使用。

e)竖洞和斜洞运输,应有可靠的通讯和信号联系。信号应声光兼备。

f)竖洞内应设置人行爬梯,每隔 10 ~ 15 米设休息平台,爬梯应有护拦。

5.2.9　隧洞施工需要临时支护的地段,应根据地质条件、洞的结构、断面尺寸、开挖方法、围岩暴露时间等因素,做出支护设计。开挖与支护的间隔时间、施工顺序及相隔距离,应根据地质条件、爆破参数、支护类型等因素确定。应在围岩出现有害的松弛变形之前支护完毕。稳定性差的围岩,应先护后挖或支护紧跟工作面。

5.2.10　构架支撑应符合下列要求：

a)支撑应有足够的整体性,接头要牢固可靠,支撑柱基应放在平整的岩面上。每排支撑应保持在同一平面上,在平洞中应与洞轴线相垂直;各排之间应用剪力撑、水平撑及拉条连接。

b)在斜洞中架设支撑时,应挖出柱脚平台或加设垫梁。支撑和围岩之间,应用板、楔等材料塞紧,使柱脚与岩基结合稳固,应加设纵梁或斜撑防止其下滑。在倾角大于 30°的斜洞中,支撑杆件连接宜用夹板;在倾角大于 45°时,支撑应采用框架结构;当斜洞倾角大于底板岩层的稳定坡角时,底板应加设底梁。

c)支撑应定期检查,发现杆件破裂、倾斜、扭曲、变形及其他异常症状时,应立即加固。

d)支撑拆除时,应采取可靠的安全措施。预计难以拆除的支撑,宜采用钢支撑,其位置应在衬砌断面以外,需侵占衬砌断面时,应取得设计单位的同意。

5.2.11　在不良地质地段掘进隧洞时，应符合下列要求：

a)在岩体松散、软弱、破碎、膨胀、多水、偏压、高压力及岩溶等地段中开挖洞室时，应勤检查观测，分析量测数据，查清地质构造，加强地质预报。在确保安全的前提下，制定切实可行的施工方案，做好排水、锁好洞口，浅钻孔，多循环，弱爆破，加强支护，尽早衬砌。在围岩变形显著、偏压、高压力及交叉口部位开挖时，除加强常规检查外，应对围岩进行监测。

b)在松散、破碎的岩体中开挖洞室，应尽量减少对围岩的扰动，宜采用先护后挖或边挖边护的方法。

c)在膨胀岩体中开挖洞室时，可采用喷锚支护及时封闭，加强观测，适时做好永久衬砌。

d)在地下水活动较严重地段，宜采用排、堵、截、引的综合治理措施：

1)采用超前孔探明地下水的活动规律，测定漏水量，防止突然暴涌；

2)截断补给来源，降低地下水位；

3)对围岩进行灌浆，降低其渗透性或形成帷幕阻水；

4)利用侧导洞、集水井或平行支洞排除地下水。

e)在岩溶地段开挖洞室时，应查明岩溶类型、溶蚀形态、充填及堆积物性质、分布范围及地下水的活动规律。开挖方法和处理措施可根据岩溶的规模、稳定程度，按下列原则确定：

1)穿过溶洞时，不应破坏其稳定性；

2)采用封堵、隔离、清除或支护方法处理溶洞的危石；

3)对漏水通道，可采用弱透水材料回填或水泥灌浆封堵；

4)溶洞中的地下水，按本条 d)款处理。

f)采用预灌浆方法施工时，应符合下列要求：

1)预灌浆的范围、孔位布置、灌浆材料、灌浆压力及工艺要求等，应做出专门设计；

2)预灌浆的效果，可用单位吸水量和被胶结岩体的强度值检验；

3)灌浆后的开挖间隔时间，应根据灌浆目的和开挖跨度，通过试验确定；

4)采用分段灌浆时，其阻浆段长度，应根据灌浆压力和效果确定。

5.2.12　发生塌方时，施工、设计和工程地质人员应及时查明塌方原因、规模及规律，提出处理方案。处理方案宜与永久支护结合，先加固好端部未破坏的支护或岩体，防止塌方范围的延伸和扩大，再按下列原则进行处理：

a)塌落物未将洞室堵塞时，应先护顶再清除石渣；

b)塌落物将洞室堵塞时,宜采用插杆、插板法,以小洞穿过塌体,然后衬护顶拱的方法,亦可采用预灌浆法施工;

c)冒顶塌方时,应先将地表陷落洞穴撑固或用不透水土壤夯填紧密,防止继续坍塌,洞穴四周应做好防雨及排水措施;

d)地下水活动强烈时,宜先治水后治塌。

5.3　隧洞衬砌

5.3.1　隧洞衬砌应在开挖与掘进验收合格后方可进行。

5.3.2　隧洞衬砌前,应根据围岩的工程地质编录和测绘资料核实原定工程地质参数。当原定参数与开挖后的实际情况有较大出入时,应及时通知设计单位验证设计或修正衬砌类型。

5.3.3　衬砌用的钢筋、混凝土应符合设计规定的强度要求。混凝土尚应满足抗渗、抗冻、抗侵蚀性的要求。

5.3.4　当采用混凝土衬砌时,应符合下列要求:

a)衬砌的纵向施工缝,应设在衬砌结构拉应力较小的部位,并应进行凿毛处理。

b)当施工需要先衬砌顶拱时,对于拱座反缝的缝面应进行妥善处理;底拱、边壁和顶拱的环向施工缝不得错开。

c)无防渗要求的无压隧洞,其衬砌的环向施工缝可不设止水,混凝土可不凿毛处理,分布筋可不穿过缝面;有压隧洞和有防渗要求的无压隧洞,其衬砌的环向施工缝应采取必要的接缝处理措施。

d)采用止水带止水的衬砌缝,应在浇筑每段隧洞端头部位的混凝土时及时埋入止水带一翼,并仔细振捣端头部位的混凝土。

e)衬砌完毕后,洞顶超挖部位应进行压力回填灌浆;边壁超挖部位应用碎石或混凝土填塞,并振压密实。

f)衬砌排水孔的构造及布置应符合设计要求。

5.3.5　当采用喷锚支护时,喷锚支护的类型应依据围岩特性、断面尺寸、施工方法等,通过现场应变观测确定。

5.3.6　喷射混凝土应符合下列要求:

a)材料及性能:宜选用不低于 425# 的普通硅酸盐水泥,采用中、粗砂,小石粒径为 5～15 毫米。对骨科的其他要求,应按国家现行的水工混凝土施工规范执行。混凝土强度等级不低于 C20 级,速凝剂初凝时间不大于 5 分钟,终凝时间不大于 10 分钟,水泥和砂石配合比按重量计为:1∶4～1∶4.5,砂率为 45%～55%,水灰比为 0.4～0.5,速凝剂掺量

为水泥用量的 2% ~ 4%。

b)工艺要求：喷射前，应将岩面冲洗干净，将软弱破碎岩石表面清扫干净。喷射作业应分区段进行，长度不宜超过 6 米。喷射顺序应自下而上。

c)一次喷射厚度：边墙 40 ~ 60 毫米，拱部 20 ~ 40 毫米。喷射 2 ~ 4 小时后，应洒水养护 7 ~ 14 天；后一次喷射应在前一次混凝土终凝后进行。若终凝后 1 小时以上再喷射，应用风、水清洗混凝土表面。

d)敷设金属网或钢筋时，应随岩面敷设，其间隙不宜小于 30 毫米；金属网格尺寸宜为 200 毫米 × 200 毫米 ~ 300 毫米 × 300 毫米，钢筋直径宜为 4 ~ 10 毫米，金属网与锚杆联接应牢固。

e)混凝土喷射后至下一循环放炮的时间，应通过试验确定，不宜小于 4 小时。放炮后应对混凝土进行检查，当出现裂纹时，应调整放炮间隔时间或爆破参数。

f)正常情况下的回弹量，拱部为 20% ~ 30%，边墙有 10% ~ 20%。

5.3.7　锚杆应符合下列要求：

a)锚杆材料及类型选择：宜选用Ⅱ级钢或Ⅰ级钢。应优先采用钢筋砂浆锚杆，亦可根据施工条件选用楔缝式、胀壳式或树脂锚杆等类型。

b)锚杆参数及布置：

1)锚杆直径直为 16 ~ 25 毫米。系统锚杆锚入深度为 1.5 ~ 3.5 米，其间距为锚入深度的 1/2，但不得大于 1.5 米。单根锚杆锚固力不应低于 50 千牛。局部布置的锚杆，须锚入稳定岩体，其深度和间距根据实际情况而定。大于 5 米的深孔锚杆和预应力锚索，应做出专门设计。

2)锚杆布置应与岩体主要结构面成较大的角度。当结构面不明显时，可与周边轮廓线垂直。

3)楔缝式锚杆安装后 24 小时应再次紧固，并定期检查其工作状态。

4)为防止洞内掉块，锚杆间可用钢筋、型钢或金属网联结，其网络尺寸宜为 50 毫米 × 50 毫米 ~ 80 毫米 × 80 毫米。

c)砂浆锚杆：

1)砂浆：宜用中细砂，最大粒径不大于 3 毫米；水泥宜用标号大于 425 # 普通硅酸盐水泥；水泥和砂之重量比宜为 1∶1 ~ 1∶2，水灰比宜为 0.38 ~ 0.45；

2)安装工艺：钻孔布置应符合设计要求，孔位偏差不大于 200 毫米，孔深偏差不大于 50 毫米；注浆前，应用高压风、水冲洗干净；砂浆应拌和均匀，随拌随用；应用注浆器注浆，浆液应填塞饱满；安装后应避免碰撞。

5.3.8　有抗酸、碱侵蚀性要求的隧洞，应做好防腐处理或采用耐酸、碱特种水泥拌和的混凝土浇筑衬砌。

5.3.9　不衬砌隧洞的底部，应用混凝土抹平。

5.4　供电、给排水与劳动卫生

5.4.1　洞内供电应符合下列要求：

a)动力线与照明线宜分别架设。动力设备应采用三相 380 伏；非作业地段照明可用 220 伏；导洞、主洞开挖、支护工作面的工作灯，应采用 36 伏或 24 伏；使用投光灯照明可用 220 伏，但应经常检查灯具和电缆的绝缘性能。

b)位置固定的动力与照明线路，应采用绝缘良好的导线固定在瓷瓶上，严禁使用裸导线；工作面附近曲临时动力与照明线，应使用防水与绝缘性能良好的胶质电缆。

c)洞内照明应采用防水灯光，淋水地段应用防水灯罩。

5.4.2　洞内给排水应符合下列要求：

a)给水水源应可靠，水质应符合饮用水要求。工作面水压应满足风动机具的要求且不小于 300 千帕。若水压不够时，可设加压装置。

b)洞内工作面和运输道路路面不应积水。向上坡开挖隧洞时，应利用排水沟自流排水，排水沟须随工作面掘进而开凿，必要时可设置盖板；向下坡开挖隧洞时，可在适当地点设置集水井用水泵排水，

5.4.3　洞内供风应符合下列要求：

a)隧洞掘进需要的通风量，应按洞内工作的最多人数供给 3 立方米/(人·分)的新鲜空气或按爆破后 20 分钟内将工作面的有害气体排出或冲淡至容许浓度的条件分别计算，取其最大值；计算通风量时的漏风系数可取 1.2～1.45。计算的通风量应按最大、最小容许风速和相应洞内温度所需的风速进行校核。工作面附近的最小风速不得低于 0.15；最大风速不得超过 4 米/秒。

b)在自然通风难以满足要求时，应采用机械通风，通风系统应设专人负责运行、维护和管理。

c)采用风动凿岩时，工作面的风压，应满足风动机具的要求，并不得低于 500 千帕。供风管路应铺设平顺，密封良好，并须经常检查、维护。空压机站宜设在洞口附近，并应有防火及降温、保温设施。空压机的容量，应按同时作业的各种风动机具组合的最大用风量确定，并适当计入风量损失。空压机站的备用容量，可为总容量的 30%，但不小于其中最大一台空压机的容量。

5.4.4　洞内防尘采用湿式凿岩。加强通风和排尘，出渣前宜用水淋透石渣，并做好个人

防护。

5.4.5　作业地点的噪音水平不得超过 90dB(A),超过时应采取消声、隔音措施。

5.5　质量控制及验收

5.5.1　光面爆破及预裂爆破的效果,应达到下列要求:

a)残留炮孔痕迹,应在开挖轮廓面上均匀分布;炮孔痕迹保存率对于硬岩不宜小于 80%,中硬岩不宜小于 70%,软岩不宜小于 50%。

b)相邻两孔间的岩面平整,孔壁不应有明显的爆震裂隙。

c)相邻两茬炮之间的台阶或预裂爆破孔的最大外斜值,不应大于 200 毫米。

d)预裂爆破的预裂缝宽度,不宜小于 5 米。

e)径向超挖值和开挖岩面的起伏差应小于 200 毫米。

5.5.2　隧洞掘进完工后,在进行衬砌以前应进行中间验收。

5.5.3　隧洞衬砌断面尺寸允许偏差值为 ± 2%,衬砌厚度偏差不应出现负值,底部坡度允许偏差为设计坡度的 ± 10%,并不得出现平坡和反坡。

5.5.4　隧洞衬砌施工除应取混凝土试块进行有关试验外,尚应对已完工衬砌进行现场强度检验,其值不得低于设计强度的 95%。

5.5.5　喷射混凝土的质量标准应符合下列要求:

a)喷射厚度应满足设计要求。每工作班应取一组试样,当材料或配合比改变时,应增取一组;每组三个试块,宜采用切割法取样,取样要均匀。平均抗压强度不应低于设计强度,任一组试样的抗压强度的平均值不应低于设计强度的 85%。

b)表面应平整,无干斑、疏松、脱空、裂隙、露筋等现象。当出现上述情况时,应采取补救措施。

5.5.6　锚杆锚固力应抽样检查,每 300 根锚杆为一组,当围岩条件或原材料变更时须另做一组,每组抽取 3 根,抽样率不得少于 1%,其平均值不低于设计值,任意一组试件的平均值不得低于设计值的 90%;施工中,应对其孔位、孔向、孔径、孔深、洗孔质量、浆液性能及灌入密实度等分项进行检查。

5.5.7　交工验收时,施工单位除应提交本规程第 2.8.9 条 a)款所列资料外,尚应提交隧洞施工过程中各项测量结果及工程地质素描图等资料。

6　溢 洪 道

6.1　一般规定

6.1.1　本章规定适用于坝侧岸坡正堰式溢洪道、侧堰式溢洪道及截洪沟等开敞式泄水

通道的施工及验收。

6.1.2　溢洪道衬砌用的水泥、块石、混凝土和钢筋应符合设计规定的强度要求。混凝土尚应满足抗渗、抗冻、抗侵蚀性的要求。

6.2　溢洪道开挖

6.2.1　溢洪道开挖不应欠挖。开挖边坡坡比应符合设计规定。当改变边坡坡比时，应征得设计单位同意。

6.2.2　高边坡开挖中，当发现有滑坡、塌方等不良工程地质现象时，应与设计单位共同研究，及时采取措施进行处理。

6.2.3　在岩基内爆破开挖不衬砌溢洪道时，宜采用光面爆破，并应控制装药量，尽量减少对外围基岩的破坏。

6.3　护面砌筑

6.3.1　基槽超挖部分，在砌护前应用等级不低于 C10 级的混凝土回填，并震捣密实。

6.3.2　块石、混凝土砌块护面的砌筑应按规程第 2.6.2 的要求进行。护面用的石块应满足块度的要求，当设计未规定时，其边长不应小于 300 毫米，厚度不应小于 200 毫米。

6.3.3　混凝土护面浇筑应仔细振捣，表面应平整，无蜂窝麻面。

6.3.4　护面砌筑应按设计要求做好施工缝、沉降缝、齿墙、垫层和排水孔。

6.4　质量控制及验收

6.4.1　对基槽开挖质量进行检查并中间验收。其质量要求为：岩面起伏差应小于 150 毫米，围岩不应有明显可见的爆破裂隙。

6.4.2　有砌护的溢洪道，其表面应平整，砌护厚度不应出现负误差。浆砌块石护面不得有薄片片石铺于表面，缝间砂浆应饱满。混凝土护面应振捣密实，无蜂窝麻面，表面无裂缝。

6.4.3　溢洪道断面尺寸允许偏差为 ±3%，纵向坡度允许偏差为设计坡度的 ±10%。

6.4.4　交工验收应按本规程第 2.8.9 条的规定进行。

7　尾矿管(槽)与回水管(槽)

7.1　一般规定

7.1.1　本章规定适用于尾矿输送和回水的明设管道或流槽的施工及验收。埋设的尾矿和回水管道的施工及验收可按国家先行有关工业管道工程的施工及验收规范执行。

7.1.2　管(槽)线路的测量，应符合下列要求：

a)固定水准点的精度，不应低于四等。

b)沿管(槽)线路应设临时水准点,并用水准导线同固定水准点连接。

c)测定管(槽)线路的中心线和转角,必要时,并应测量有关的建筑物、构筑物及连接点的位置和标高。

d)管(槽)线路同原有地下管线、电缆及其他构筑物交叉处,应在地面上设立专门标志。

e)定线测量应作成记录,并记载所有水准点和连接线。

7.1.3　尾矿输送和回水所用管子及配件的规格、数量和质量,均应符合国家现行标准和设计的要求,并有产品合格证。

7.1.4　在运输过程中容易损坏的铸铁管、非金属管及其配件等,装卸过程中应防止剧烈振荡和碰撞。使用前应作外观检查,必要时应进行试验。不得使用破坏、变形的管子和管件。

7.2　管(槽)基挖填

7.2.1　管(槽)路基土方工程宜采用机械化、半机械化或改良工具施工,并根据条件合理选择机械设备,采用先进的施工方法。

7.2.2　路堑开挖应符合下列要求:

a)不允许挖至堑底设计标高以下。当有局部超挖时,应用原土或碎石填补并夯实至接近天然密实度。用机械开挖路堑时,堑底应留有 0.1～0.2 米厚的土层暂不挖除,待铺管、筑槽时再用人工清理至设计标高。

b)堑底有不能清除的大石块时,应将其上部爆破清除,然后铺一层厚度不小于 0.3 米的原土,整平夯实。

c)路堑开挖边坡和路堤填方边坡坡比不应陡于设计要求值。路堑开挖底宽和路堤填筑顶宽应符合设计规定。

d)开挖高边坡路堑中,当遇有不良工程地质现象时,应与设计单位研究解决办法,进行处理。

e)当开挖路堑遇有地下管道、电缆或构筑物时,应妥善保护,不得损坏;当遇有文物古迹时,应及时与文物管理单位取得联系。

7.2.3　路堤填筑应符合下列要求:

a)路堤填方为粘性土料时,应控制其含水量,并按设计要求分层回填压实;当为非粘性土时,则应视其天然含水量适当洒水,并分层回填压实。分层压实的铺土厚度当设计未作要求时,用机械压实宜大于 0.5 米,用人工夯实宜大于 0.3 米。

b)沿坡比大于 1∶5 的山坡填筑路堤时,应视坡长将坡面清理成一个或多个台阶。

c)路堤内没有排水涵管(洞)的部位,须用人工从两侧同时填土压实,至管(洞)顶以上 0.5 米再用机械压实。

7.3　管道铺设

7.3.1　管道应在路基标高和质量检查合格后方可铺设。

7.3.2　铺设管道前,应逐段清除管内积物。安装管道时,应采用可靠的吊具。吊装非金属管道或已做好防腐层的管道时,应采用软吊带或不损坏防腐层的装置,平稳下放,不得与管基相撞击。严禁将管道从上往下自由滚落。

7.3.3　稳管时,每根管子都应仔细对中,管底应与各垫墩紧密接触。管段的坡度应符合设计要求。

7.3.4　钢管安装应符合下列要求:

a)采用焊接联接时,壁厚在 5 毫米以上的管道,其对口焊接接口的端部应有 30°~35°的坡口,靠里皮边缘上应留有 1~2 毫米厚的钝边。坡口可用机械或气焊加工,气焊加工的渣眉应清除,不平处应打磨平整。两管对口轴向间隙,当管壁厚度为 3~5 毫米时为 1~1.5 毫米;管壁厚度为 5~9 毫米时为 1.5~2 毫米;管壁厚度为 9 毫米以上时为 2~3 毫米。直缝焊接钢管对口焊接时,其纵向焊缝应互相错开不小于 100 毫米。

b)采用柔性接头联接时,其短管与钢管的焊接,应保证同心度良好,周边外壁不出现台阶。安装柔性接头时,应视当时的气温高低确定管道插入接头的长度:气温低时插入量少;气温高时插入量多,设计有规定时,应按设计要求施工。

c)采用法兰联接时,法兰面应与管道中心线垂直,接口的两个法兰面应互相平行。法兰垫圈的厚度设计无规定时,橡胶石棉垫圈或纤维垫圈不应大于 3 毫米,橡胶垫圈的厚度为 3~5 毫米。垫圈的内径应与管子的内径相适,外径应与螺栓相接触。法兰接口不得埋在土中,应安设在检查井中或地沟内,特殊情况下必须埋在土中时,应采取适当的保护措施。

d)安装带有法兰的阀件和管件时,应防止生产附加拉应力。法兰上的螺栓应以圆心为准,对称逐渐拧紧。所有螺母应在法兰的同一面上。邻近法兰的一侧或两侧接口,应在法兰的所有螺栓拧紧后方可连接。

e)碳素钢管热弯时,其加温不得低于 700℃,亦不得高于 1050℃;不应产生皱纹。弯曲起点至接口的距离,不应小于管子直径,并不应小于 100 毫米。

f)架空管道应同支架、支墩紧密接触,不得留有空隙。管道接口距支架、支墩边缘不应小于 50 毫米。

7.3.5　铸铁管安装应符合下列要求:

a)铺设前,应清除承口内部及插口外部的铸砂、飞刺和沥青块等,多余的沥青,可用氧气、喷灯等烤掉。应用小锤轻轻敲打铸铁管,检查有无裂缝。

b)沿直线铺设时,管子接口的环形间隙应保持均匀;沿曲线铺设时,管径不大于500毫米的管道,每个接口允许有2°转角,管径大于500毫米的管道,允许有1°转角。

c)对口的最小轴向间隙,应根据管子长度和施工时的气温而定,但不得小于3毫米;最大轴向间隙应符合表7.3.5的要求。

表7.3.5　管道对口最大轴向间隙

管径(毫米)	直线铺设时(毫米)	曲线铺设时(毫米)
75	4	5
100～250	5	7～13
300～500	6	14～20
600～700	7	20～30

d)管道接口采用圆形橡胶圈作密封材料时,应符合下列要求:

1)橡胶圈不应有气孔、裂缝、重皮和老化等缺陷,其性能应符合下列要求:

邵氏硬度　　45～55度;

伸长率　　≥500%;

拉断强度　　≥16兆帕;

永久变形　　<20%;

老化系数　　>0.8(70℃,144h时);

橡胶圈内径与管子插口外径之比0.85～0.9;

断面直径压缩率　　40%～50%;

2)橡胶圈应保存在温度为0～40℃的棚、室内,不宜长期受日光照射,离热源的距离不应小于1米;不得同能溶解橡胶的油类、苯等溶剂以及对橡胶有损害的酸、碱,盐、二硫化碳等物质存放在一起,更不得与以上物质接触;

3)橡胶圈在运输及保存中,不应使其长期受挤压;

4)负温度下安装橡胶圈时,应采取防冻措施,不得使用冻硬的橡胶圈。

e)管道接口采用油麻作密封材料时,应符合下列要求:

1)用较长纤维无麻皮的麻,浸泡于5%沥青加95%汽油组成的石油沥青溶液内,经晾干后使用;

2)将油麻拧成直径为接口间隙1.5倍的麻辫填入,每圈麻辨应互相搭接0.1～0.5

米。麻辫应仔细打紧,打好的麻辫深度不应超过三角凹槽的内边。

f)管道接口采用石棉水泥或膨胀水泥作密封材料时,应符合下列要求:

1)石棉水泥接口所用水泥标号不低于 425#,石棉应为四级,无杂质硬块,干燥松散,当石棉低于四级时,应用 1.6 毫米筛网过筛,使用筛上部分。石棉水泥重量配合比为:70%~80%,石棉 30%~20%,水 10%~12%,亦可通过试验确定。

2)石棉水泥接口的填灰深度应为接口深度的 1/2~2/3。干石棉水泥应在填打接口前加水拌和,拌好的石棉水泥应在水泥初凝时间内用完。填打时,应从下往上填灰,分层填打,每层至少两遍。打好后的接口表面应平整,并应湿养护 1~2 天。

3)膨胀水泥接口应配比准确,及时使用,分层捣实,压平表面,表面凹入承口边缘 1~2 毫米,并应及时充分湿养护。

7.3.6　管道防腐处理应符合下列要求:

a)采用的防腐材料有出厂合格证和使用说明书,防腐材料配比应符合使用说明书的规定;

b)防腐前应认真除锈;

c)防腐层底、面漆的种类、涂刷遍数和厚度符合要求;

d)非金属管道使用的金属连接件,安装前应按金属管道防腐规定进行处理;

e)防腐层所有缺陷和在安装、检查中损坏的部位,应彻底修补。

7.3.7　管道安装和铺设暂时中断时,应用塞子或堵板将管口封闭。

7.3.8　管道挡墩和镇墩不应建在松土上。挡墩背后应同原土紧密接触。

7.3.9　管道支架、支墩的安装位置应准确,平面上允许偏差超过 10 毫米。

7.4　管道试压

7.4.1. 压力管道应在外观检查合格后进行试压。管道试压应用水进行。

7.4.2　管道试压所用的压力表,其精度不应低于 1.5 级,刻度上限值宜为试验压力的 1.3~1.5 倍。试验前应经过检验校正。

7.4.3　压力管道试验管段的长度不宜大于 1 千米;非金属压力管道试验段的长度宜短些。试验管段上不得装有安全阀、放气阀等。所有敞露管口都应封闭。

7.4.4　管道内充满水后,经过 24 小时方可进行水压试验,试验前,应对试压设备、压力表、连接管、排气管、进水管等加以检查,必须保持系统的严密性并排尽管道内的空气。

7.4.5　管道试压压力应符合下列规定:

a)钢管管道试验压力应为工作压力加 500 千帕时,并不小于 900 千帕;

b)铸铁管管道试验压力,当工作压力小于 500 千帕时,应为工作压力的 2 倍;当工作

压力大于 500 千帕时，应为工作压力加 500 千帕；

c)非金属管道的试验庄力，当工作压力小于 600 千帕时，应为工作压力的 1.5 倍；当工作压力大于 600 千帕时，应为工作压力加 300 千帕。

7.4.6　水压试验时，应先升至试验压力，观测 10 分钟。当压降不大于 50 千帕时，且管子、管件附件和接口未发生破坏时，即可将压力降至工作压力，进行外观检查，无渗漏现象即认为试验合格。

7.4.7　管道试压合格后，两管段之间的接口，应指派有经验的技工焊接，并留待通水时检查。

7.5　流槽砌筑

7.5.1　流槽砌筑用的砖、石、水泥、混凝土和钢筋的标号或强度等级应符合设计的要求。流槽应在路基标高和质量检查合格后方可砌筑。

7.5.2　砖、石流槽砌体的内表面应平整，砌缝砂浆应饱满。砖砌体的灰缝宽度，在直线段不应大于 10 毫米；在曲线段，其内面不应大于 6 毫米，外面不应大于 13 毫米。抹面前，应将灰缝清扫干净，表面应抹光滑。

7.5.3　浇筑流槽混凝土、钢筋混凝土时，应振捣密实，无蜂窝麻面。

7.5.4　钢筋混凝土流槽内壁设计留有磨耗层时，绑扎钢筋应留足保护层和磨耗层的厚度。

7.5.5　流槽衬板应选用完整无损者。铺砌时，下垫胶结层应饱满，板间对缝应严密、平整，不得出现台阶。采用组合式衬板时，侧板与衬板应错缝铺砌。

7.5.6　流槽应按设计规定的距离和构造要求，预留伸缩缝和沉降缝。

7.5.7　流槽盖板应有明显的正反面标记。

7.6　质量控制与验收

7.6.1　管道在验收前，应通水冲洗。冲洗水的流量和压力应按尾矿输送和回水系统内可能达到的最大流量和压力确定。

7.6.2　管(槽)质量应控制以下各项：

a)管(槽)、内衬、伸缩器、接头、井室和其他附属构筑物的外观符合要求；

b)管(槽)纵断面的标高和坡度符合要求；

c)压力管道的耐压强度和严密性符合要求；

d)流槽断面尺寸及砌筑质量符合要求。

7.6.3　管(槽)敷设坡度的允许偏差为设计坡度的 ±10%，并不得出现平坡或反坡。

7.6.4　流槽净断面尺寸的允许偏差为设计尺寸的 ±2%；槽壁壁厚偏差不应出现负值。

7.6.5　铸铁管承插接口环形间隙的允许偏差应符合表 7.6.5 的要求。

表 7.6.5　接口环形间隙允许偏差表

管径(毫米)	标准环形间隙(毫米)	允许偏差(毫米)
75 ~ 200	10	+3 ~ -2
250 ~ 450	11	+4 ~ -2
500	12	+4 ~ -2

7.6.6　钢管弯制的个别起伏不平处,其高度对于 DN≤125 毫米管,不应大于 4 毫米;对于 DN≤200 毫米管,不应大于 5 毫米;对于 DN≤400 毫米管,不应大于 7 毫米。

7.6.7　防腐层应进行下列各项检查和试验:

a)外观检查:按工序进行,包括净管、各层防腐层的涂布质量。各层间应无气孔、裂缝、凸瘤和落入杂物等缺陷。

b)厚度检查:沿管长至少每 100 米检查 1 处;每处沿管周至少检查 4 点。其他地方当有必要时,亦应同样进行检查。厚度允许偏小值为 0.3 毫米。

c)必要时用火花检验器检查绝缘性能,使用电压 12 千伏。

d)粘接力试验:每隔 500 米检查 1 处,在防腐层上切一夹角为 45° ~ 60°的切口,并从尖角撕开,防腐层不应成层剥落。

7.6.8　验收管(槽)及构筑物时,除应按本规程第 2.8.9 条 a)款的规定进行外,尚应提交管道系统的焊口试验记录、试压记录、管(槽)系统的标高和坡度测量等资料。

8　尾矿泵站与回水泵站

8.1　一般规定

8.1.1　本章规定适用于尾矿输送的地上式、半地下式、地下式矿浆泵站以及回水用的固定式、移动式水泵站的设备和管道的施工及验收。泵站的土建、供电、照明、通讯、仪表和通风的施工及验收按国家现行有关标准、规范的规定执行。

8.1.2　泵站内所有设备、阀门、管件及计量仪表均符合设计要求,并应有产品说明书和合格证。

8.1.3　在转运、吊装过程中,不得损坏设备及其附件。在安装过程中应妥善保管好注油壶、铭牌、三阀、地脚螺钉、垫圈等小附件,不得遗失。

8.2　设备安装

8.2.1　设备安装前,应根据设备尺寸复核基础地脚螺栓预留孔的位置,预埋地脚螺栓。

8.2.2　砂泵、水泵等设备的安装，应平整牢固。确保泵体和电机或液力耦合器轴的准确对中或传动皮带轮的对位。各条皮带安装应松紧适度、同一。设备附件及仪表齐全、完好。

8.2.3　设备安装完毕后，对每台设备均应进行检查、试压、无负荷试车。

8.2.4　设备负荷试验，在额定负荷下运转 8 小时，轴承升温不得超过 35℃，轴承最高温度不得超过 75℃。

8.3　管道安装

8.3.1　泵站内的管道安装，除应符合本规程第 7.1、7.3 节的有关规定外，尚应符合以下要求：

a）管道焊接应符合国家现行《工业管道工程施工及验收规范》的规定；

b）管道支架、托架和吊架设备牢固，位置准确，与管道接触紧密，牢固可靠。

8.3.2　互通式布置的管道、管件和阀门的安装应平顺自然，不得扭曲产生附加应力。

8.3.3　管道试压可按本规程第 7.4 节的有关规定进行。

8.3.4　泵站内的矿浆管道、水封水管道、真空泵管道，应按设计要求涂刷不同颜色的防腐漆。

8.4　质量控制及验收

8.4.1　设备安装允许偏差和检验方法应符合下列规定：

a）泵轴水平度：0.1 毫米/米。在联轴器互相垂直的位置上，用水平仪、百分表或测微螺钉和塞尺检查。

b）联轴器同心度：轴向倾斜 0.8 毫米/米，径向位移 0.1 毫米/米。检验方法同上。

c）皮带轮宽中心平面位移：平皮带 1.5 毫米/米，三角皮带 1.0 毫米/米。在主、从动皮带轮端面，用拉线和尺量检查。

8.4.2　交工时，泵站内应打扫干净：泵站界内的场地应平整，杂物应清除。

8.4.3　交工验收除应按本规程第 2.8.9 条的规定进行外，尚应进行设备的单体试车和无负荷联动试车。

9　浓 缩 池

9.1　本章规定适用于浓缩尾矿用的周边传动和中心传动式浓缩池设备和管道的施工及验收。其土建、供电、照明和仪表的验收按国家现行有关标准、规范的规定执行。

9.2　浓缩机的安装应按设备安装说明书的要求进行。

9.3　活动式溢流堰整周板的上沿，应调整至同一高程；固定式溢流堰的上沿应用水泥砂

浆找平。堰顶高程的允许偏差为 ± 1 毫米。

9.4　浓缩机的仪表、过载保护信号和报警装置应按设计要求安装齐全。仪表应装在便于观察的地方。

9.5　浓缩机安装完毕后，应按设计要求涂防腐漆。浓缩池的给矿、排矿及溢流水管道应按本规程第 2.8.9 条的规定进行防腐处理。

9.6　浓缩机转动应平稳，其电压和电流指示应正常。

9.7　浓缩池交工前，应将其中的土、石、杂物清除干净。

9.8　交工验收除应按本规程第 2.8.9 条的规定进行外，尚应进行设备的单体无负荷试车。

中华人民共和国冶金工业部部标准

上游法尾矿堆积坝工程地质勘察规程

YBJ11—86(试行)

关于《上游法尾矿堆积坝工程地质勘察规程》颁发试行的通知

(88)冶基设字第 123 号

(88)中色基设字第 159 号

冶金部勘察研究总院、沈阳、武汉、成都勘察研究院、勘察科研所;中国有色金属工业总公司西安、长沙、昆明勘察院:

《冶金工业建设上游法尾矿堆积坝工程地质勘察规程》YBJ11—86,经有关单位审定,现颁发为冶金工业部及有色金属工业总公司所属各勘察单位的统一规程,自 1987 年 1 月 1 日起试行。在试行中,注意总结经验和积累资料,并将改进意见寄交冶金部勘察科学技术研究所。

冶金工业部基本建设局

中国有色金属工业总公司基本建设部

一九八六年七月七日

上游法尾矿堆积坝工程地质勘察规程

第一章　总　　则

第 1.0.1 条　本规程适用于冶金企业已建的上游法尾矿堆积坝的工程地质勘察工作。

第 1.0.2 条　勘察目的是：

一、验证已建尾矿堆积坝的稳定性；

二、为已建尾矿堆积坝继续加高的可行性及设计提供依据；

三、为同类型的新建尾矿坝提供可资借鉴的工程地质资料。

第 1.0.3 条　勘察要求是；

一、查明尾矿堆积体的组成，密实程度及其沉积条件；

二、查明尾矿堆积体的物理力学性质，包括动力性质及高应力状况下的强度与变形性质；

三、查明勘察期间浸润线的位置；当渗漏较严重或因渗漏而污染自然环境时，尚应查明渗漏途径；

四、研究尾矿坝基的稳定性，查明各种不稳定因素，提出相应的工程措施方案。

第 1.0.4 条　尾矿砂及尾矿土按颗粒组成分类。尾矿砂分为：尾砾砂、尾粗砂、尾中砂、尾细砂四种；尾矿土分为：尾矿泥、尾重亚粘、尾轻亚粘、尾亚砂、尾粉砂五种。判定标准见附录四。可采用相近似的地基土图例。

第 1.0.5 条　尾矿库的分级按“选矿厂尾矿设施设计规程”(试行)中的规定，见本规程附 1。

第二章　工程地质调查

第 2.0.1 条　工程地质调查以搜集研究已有资料并进行现场踏勘为主。当地质构造复杂，且存在不良地质现象时，进行工程地质测绘。

第 2.0.2 条　搜集资料，一般包括下列内容：

一、已有的工程地质资料，其中应注意老地形及水文地质条件的变化，有无不良地质现象，如：断裂及其活动性、岩溶、滑坡、泥石流、软弱土夹层、管涌等；

二、所在地区的地质资料及地震地质资料，地震和震害的历史记录，在强地震区还应包括主要构造带和强震震中分布图、强地震区预测图以及卫星照片等；

三、尾矿的来源(原矿石种类与放矿方法),全尾矿成分与粒度,放矿方式,放矿管位置,尾矿坝逐年上升高度,最终堆坝的设计高度,设计对堆坝的要求,实际堆坝状况与设计要求的对比等;

四、尾矿沉积的特点及粒度的变化,坝坡的稳定性,有无经受洪水、地震或其它原因致使坝体受损及其情况,其后如何修复,以及修复后的稳定性等。

第 2.0.3 条　现场踏勘与调查,一般包括:

一、尾矿坝的现状调查,如浸润线在坝前有无溢出点,降低坝体浸润线的措施和水位情况,坝体和尾矿库周边的变形等;

二、坝体和库容外围的地质与地质构造复查,在强震区重点研究断层及其活动性,在岩溶区重点调查渗漏,以及由于渗漏引起的坝基稳定等问题;

三、库区周边调查,有无塌岸引起库容壅塞、库水漫顶的可能性。

第 2.0.4 条　工程地质测绘:

一、测绘范围包括尾矿坝、库区及其有关的外围。观测点可按网状布置,但需照顾到重要的点(如代表性的岩石露头、地下水露头、陷穴、溶洞等)和线(如岩层界线、地貌界线、断层线、滑坡边缘等)测绘的比例尺及观测点的数量、间距参照下表:

表 2.0.4　测绘观测点数与间距

测绘比例尺	观测点数 (km^2)	观测点间距 (km)
1:2000	50 ~ 100	0.14 ~ 0.08
1:5000	20 ~ 50	0.22 ~ 0.14

二、在工程地质测绘中,为观察和描述新构造活动形迹和断层面特征,可进行井探、槽探工作。

三、当需查明隐伏断层线的位置、破碎带的宽度及水文地质条件等时,可进行物探工作。

第 2.0.5 条　根据工程地质调查的原始记录,整编(工程地质调查说明书),内容注重于不良地质现象。进行工程地质测绘的结果,除上述说明书外,还应编成工程地质图,其上附有工程地质条件概要说明表。

第三章　勘探与原位测试

第一节　勘　　探

第 3.1.1 条　勘探目的是:

一、为坝体变形与稳定性分析以及加固方案取得地质岩性剖面;

二、选取各种土试料以进行试验；

三、测定地下水位；

四、查明坝与库区可能渗漏的途径。

第 3.1.2 条　勘探方法以钻探为主，可配合少量探井；

一、钻探宜采用 XU600、XU300 或 DPP100 型钻机，终孔直径一般不小于 108mm；

二、采取原状土应使用静力压入法，使用取土器的面积比不宜大于 20%；

三、标准贯入试验孔应采用套管护壁或泥浆护壁的回转钻进法；贯入冲击装置应采用自动脱钩以保证锤自由下落；

四、采用少量探井，所取得土的物理力学性质指标应与钻孔的进行对比；

五、初期坝上的钻孔完成后，应立即用原土回填夯实，以免影响坝的稳定性；

六、钻探操作应遵守本规程附录 2。

第 3.1.3 条　勘探点按勘探线布置。勘探线垂直于坝轴线的方向，其定位应考虑到放矿位置及方式对尾矿堆积体组成的影响。勘探线的间距应考虑原地形条件与堆积体的主要组成。勘探线的一端应从初期坝的下游，坝前大约 30m 处开始，其另一端应到达水边线。应有不少于两条勘探线延伸到池内，每条长度不少于 50m，取得水底地形坡度，并取水底扰动尾矿土样，作分类定名试验。

第 3.1.4 条　勘探线与勘探点间距除特殊要求外，一般可参照下表确定：

表 3.1.4　勘探线、点间距

尾矿库等级	勘探线间距(m)		勘探点间距(m)
	堆积坝组成以尾矿土为主	堆积坝组成以尾矿砂为主	
一至三级	不大于 200	不大于 250	30 ~ 60 每条勘探线上不宜少于 6 个点
四至五级	不大于 250	不大于 300	40 ~ 80 每条勘探线上不宜少于 5 个点

注：①表中的勘探孔系指钻孔。

②在任何情况下，勘探线总数不少于 3 条。

③当发现软弱夹层时，应增加勘探孔基本查明其分布，特别注意可能形成滑动面的各种夹层。

④重点勘探线上的勘探点间距取小值；一般勘探线的上的勘探点间距在坝体部分取小值，在沉积滩部分加大。

⑤当需查明初期坝的密实程度、物理力学性质的变化及地下水位时，应注意沿勘探线方向在初期坝位置上有足够的勘探孔。

第 3.1.5 条　一般勘探孔深度应到达原自然地面，深入 1 ~ 2m；但每条勘探线上应有不少于 3 个控制性勘探孔，其深度以查明软弱带与可能的滑动面、管涌与渗漏等地基

问题为准则。控制孔深度通常可参照表 3.1.5 确定。

表 3.1.5　控制性勘探孔深度(原自然地面以下)

尾矿库等级	控制孔深度(m)	
	位于库区	位于坝体
一至三级	5 ~ 8	15 ~ 20
四至五级	3 ~ 5	10 ~ 15

注：①当在设计的勘探深度以内遇到基岩时，一般达基岩层顶。

②在强地震区(地震基本烈度≥7 度)需进行动力反应分析时，每条勘探线上应有不少于 3 孔到达基岩或坚实地层，后者指标准贯入试验的锤击数 $N_{63.5}\geqslant 50$ 的土层。

③当场地内已有地质资料时，则上述深度可适当减少。

④当遇有岩溶等特殊问题时，勘探深度不受上述限制。

第 3.1.6 条　在所有钻孔中对粘性土都要采取原状土。取原状土的垂向间距一般不宜大于 2 ~ 2.5m。取原状土的数量按以下原则：

一、对于需统计主要力学性质指标的每种地层，不宜少于 10 个；

二、对于每种呈夹层出现的或埋藏较深的软弱土层，不宜少于 6 个。

第二节　静力触探与标准贯入试验

第 3.2.1 条　进行静力触探孔之目的是：

一、配合钻孔，进行力学分层；

二、指导从钻孔中采取原状土的深度。

第 3.2.2 条　用于指导从钻孔中取原状土的静力触探孔应在钻探工作之前进行。它与钻孔的距离不宜大于 1.5m。

第 3.2.3 条　进行标准贯入试验之目的是：

一、评价尾矿砂的密度；

二、判定在地震作用下尾矿砂产生液化的可能性。

尾矿砂的密度可参照表 3.2.3 评定。

表 3.2.3　尾矿砂密度评定

尾矿砂密度分级	标准贯入试验锤击数 $N_{63.5}$
松散	< 4
稍密	4 ~ 10
中密	> 10 ~ 30
密	> 30 ~ 50
很密	> 50

注 本表适用于 $d50 > 0.074mm$ 的尾矿砂。

第三节　地震法波速测定

第 3.3.1 条　进行人工激震的波速测定，其目的是求动剪切模量和动泊松比，计算公式如下：

$$G_d = \rho V_s^2 \tag{3.3.1-1}$$

$$\mu_d = \frac{(V_p/V_s)^2 - 2}{2(V_p/V_s)^2 - 2} \tag{3.3.1-2}$$

式中　G_d——**动剪切模量**(kPa)；

μ_d——**动泊松比**；

V_p——**纵波速度**(m/s)；

V_s——**横波速度**(m/s)；

ρ——**介质密度**(t/m^3)。

根据动剪切模量 G_d **和动泊松比** μ_d **可以计算动弹性模量** E_d，**公式如下：**

$$E_d = 2G_d(1 + \mu_d) \tag{3.3.1-3}$$

第 3.3.2 条　测定波速可用检层法或跨孔法。

第 3.3.3 条　波速孔的位置应在有代表性的地段上，沿垂直于坝轴线的剖面布设，剖面数量不应少于 2 条。

波速是在不同的深度施测的。波速测点的位置一般设在地质岩性的分界面处。当遇到厚层时，可在层中部增加施测点，或按深度间距一般为 2～4m 进行施测。

第 3.3.4 条　波速测定完成后，应按不同深度提出各测孔下列成果的图表与说明：

一、纵、横波速，即 V_p **和** V_s；

二、相应的动力参数，即动剪切模量 G_d **和动泊松比** μ_d。

第四节　十字板剪力试验

第 3.4.1 条　当尾矿土或地基中的软土厚度大于 0.5m 时，可在钻孔中进行十字板剪力试验，其目的是测定抗剪强度。

第 3.4.2 条　测试次数按试验层厚度，每 1.0～1.5m 测一个点。对同一层位的软土，其测定总数不宜少于 3 个。

第 3.4.3 条　当试验深度较大时，必须注意安装好导正系统及测试设备，拧紧接箍，以消除人为的与机械的误差。

第五节　抽水与注水试验

第 3.5.1 条　进行抽水试验之目的，是获取综合的渗透系数，同时也获得涌水量、影

响半径及下降漏斗形状。

第 3.5.2 条　钻孔抽水试验方法可按(供水水文地质勘察规范 TJ27—78)进行。

第 3.5.3 条　进行注水试验之目的,是测定地层的垂直渗透系数。注水试验方法可按 < 冶金工业建设工程地质勘察技术规程及方法指南 > 进行。

第四章　室内试验

第一节　物理及力学性质试验

第 4.1.1 条　室内土工试验一般包括下列指标:

一、尾矿砂 颗粒分析、天然容重、天然含水量、比重、饱和度、孔隙比、相对密度、抗剪强度、渗透系数、天然休止角、毛细上升高度(粉细砂)等。

二、尾矿土 天然容重、天然含水量、比重、饱和度、孔隙比、液限与塑限、塑性指数、液性指数、抗剪强度、渗透系数。

三、从探井中采取尾矿土原状样,进行垂直和水平两种渗透试验。

四、当坝基存在粘性土且需计算沉降时,应进行高压(垂直压力不少于 1.0Mpa)固结试验,求压缩指数、固结系数和先期固结压力。

五、对尾矿土(尤其是软弱土)应进行固结不排水剪试验,测孔隙水压力,提供总应力法及有效应力法的抗剪强度指标。

六、为进行非线性静应力分析,作固结排水剪试验,提供主应力差($\sigma_1-\sigma_3$)与轴向应变 $\varepsilon\alpha$ 关系曲线以及体应变 $\varepsilon\upsilon$ 与轴向应变 $\varepsilon\alpha$ 关系曲线。采用至少三种侧向主应力 σ_3,其中最大的 σ_3 值应与坝高大体相适应。

第 4.1.2 条　当需要综合研究尾矿性质时,可进行矿物化学分析及镜下鉴定。

第 4.1.3 条　为使试样尽量少受运输扰动影响,应在进行钻探的现场设立土工试验间,进行含水量、容重、直剪等项目的测定。

第二节　动力性质试验

第 4.2.1 条　当勘察场地地震基本烈度等于大于 7 度时,应进行动力性质试验,测定动模量、阻尼比以及液化应力比、动强度等项指标。

第 4.2.2 条　对粘性土试验应采用天然结构的原状样品。对砂类可使用按照规定密度要求的重塑样品,但在试验报告中必须注明制备试样的方法。

第 4.2.3 条　在尾矿堆积坝坝体上,应采取有代表性的尾矿砂样不少于二种,尾矿土样不少于一种以进行动三轴试验。试验方法应采取施加反压等措施保证试样饱和。每种试样的采取数量如下:

一、当动三轴试验的样品规格为：$\phi 3.91 \times 8$cm，野外取原状土的规格为 $\phi 10 \times 20$cm 时，则：

为抗液化及动强度试验，一般需用 20 个土柱；

为动模量及阻尼比试验，一般需用 8 个土柱。

二、当需使用制备的样品进行试验时，每种土样应采取不少于 30kg。

第 4.2.4 条　对于送往试验室进行动三轴试验的土样，除应提出要求试验项目外，还必须说明进行试验的条件包括：制备样品采取的密度，进行试验采用的主应力比和侧向主应力等。一般情形下，可参照以下条款：

一、均等固结条件适用于模拟水平地面下土体的静应力状态，主应力 $Kc = 1$。非均等固结条件用于模拟倾斜地面下土体静应力状态，通常可选取主应力比 $Kc = 1.0, 1.5, 2.0$ 三种。

二、侧向主应力通常可选用 $\sigma_3 = 100, 150, 200$kpa 三种。但当进行模量、阻尼试验时，应考虑坝高，尽可能选用较大的 σ_3 值。

三、当制备尾矿砂样品进行试验时，应在密度与力学性质呈线性关系（通常为相对密度 0.30～0.70）范围内，对 1～3 级坝采用两种控制性密度，一种高于、另一种低于平均密度，对 4～5 级坝采用一种有代表性的密度，或坝体实测的平均密度。

第 4.2.5 条　根据震级，试验的等效循环次数按下表采用：

表 4.2.5　等效循环次数

里氏震级	7	7.5	8
等效循环次数	10	20	30

第 4.2.6 条　动三轴试验完成后，一般情形应提以下成果：

一、对于无初始剪应力的情形，用主应力比 $Kc = 1$，提出液化应力比 τ_d/σ_3 与循环周数（取对数）关系曲线 式中 τ_d——液化剪应力，σ_3——固结应力；

对于有初始剪应力情形，应采用不少于三个主应力比（例如可用 $Kc = 1.0$，1.5.2.0），进行非均等固结后的振动试验，提出试验结果。当需要时，根据委托书，还可以提出液化破坏时的动剪应力 τ_d 与初始剪应力比 αsf 关系曲线。

二、根据试验结果，提出的以下曲线；

动应力 σ_d——动应变 ε_d 关系曲线；

动模量 E_d——动应变 ε_d 关系曲线。

当需要时，根据委托书，还可以提出归一化的模量——动应变关系，以及表达动模量

与平均主应力的指数关系的指标。

三、绘制每级动应力下的应力——应变滞回圈，从中算出阻尼比 λ。提出不同固结应力下的阻尼比 λ——动应变 ε_d 关系曲线。

四、当需要时，根据委托书，还可以分别绘制总应力及有效应力莫尔圆，求出相应的动强度指标：

表 4.2.6　动强度指标

指标	总应力法	有效应力法
动粘聚力	C_d	Cd'
动内摩擦角	ϕ_d	ϕ_d'

第五章　长期观测点的设置

第一节　一般规定

第 5.1.1 条　对三级以上以及四级以下但安全度较低的尾矿坝坝体，应有计划地设置长期观测系统，从而掌握坝的使用状态，以验证设计的正确性，保证尾矿坝的安全运行。

需进行长期观测的项目及其要求，应由设计单位提出。勘察单位根据委托，负责观测点的设置。有条件时，宜设置自动观测与记录系统。

第 5.1.2 条　观测工作应按专门合同进行。勘察单位将埋设各种观测点的数据资料，作为技术档案交给建设单位。建设单位将观测成果送交勘察及设计单位。

第 5.1.3 条　长期观测包括：位移与变形观测、浸润线观测、孔隙水压力观测以及渗透流量与浑浊度观测等。

第 5.1.4 条　观测时间分为日测、旬测、月测及季测等。应根据工程条件及设计要求，在合同内规定。遇有渗漏、裂隙等险情，应及时报告并处理。

第 5.1.5 条　在观测点和基点的四周宜设置砖石护栏，以资保护。

第二节　位移与变形观测

第 5.2.1 条　位移观测分为垂直位移和水平位移两种，两者可以合并埋设为一个标点。点的布设可按照垂直于和平行于坝轴线。基点应设在坚实不移的土中或岩石上，以防止变形或位移。观测点和基点都用水泥制品制成。观测点的埋深不应少于 2m，同时亦不应少于地基土的冻结深度。

第 5.2.2 条　在观测位移期间，如果坝体出现裂缝，应分别记录其位置、大小、深度、宽度以及出现日期。对于规模较大的裂隙，应作出素描图。如果裂隙发展迅速，应及时报警。

第三节　浸润线观测

第 5.3.1 条　在坝体内设置水位观测管，以了解浸润线的变化规律。观测点应布设在垂直于坝轴线的断面上，一般情形可设三条。根据勘测期间已获知的浸润线数据，确定观测点的数量与间距，以能反映浸润线的形状及其变化为原则。

第 5.3.2 条　观测管内径不宜小于 6.35cm；其埋设深度应考虑到地下水的变动，应使过滤管的下端位于最低水位以下 3m；其下端应设置沉淀管，上端则将逐段接高。透水管段（一般长 2～3m）应充填以过滤料。在管口上应加盖并紧固，以防止落物将管堵塞。

第四节　孔隙水压力观测

第 5.4.1 条　观测孔隙水压力是为了解其压力的分布和消散状况。观测点应布置在选定的横断面上，以便于绘制孔隙水压力等值线图。横断面位置应设在尾矿土分布的地段上。

第五节　渗透流量与浑浊度观测

第 5.5.1 条　在排水设施的下游或其它出现渗透水流处，设置渗透量与浑浊度观测点。点位按区段布设。当水量不太大时，可设堰观测流量。除记录水量外，对渗水的浑浊程度也应记录，并要查明其浑浊的原因及其它情况。

第六章　资料整理及报告书编写

第 6.0.1 条　下列原始资料由工程负责人整编后，由主任工程师或审核人验收，作为检查报告书与图件的依据；

一、钻孔记录；

二、勘探点座标标高原始数据；

三、工程地质调查结果的说明书；

四、设计单位或建设单位提供的任务书及平面图。

第 6.0.2 条　勘察资料最终整理的结果，应根据工程的性质及所需说明的问题确定。一般情况应包括下列报告与图件：

一、工程地质勘察报告书；

二、勘探点平面位置图；

三、钻孔、探井柱状图；

四、地质剖面图；

五、勘探点主要数据一览表；

六、土试验结果报告表；

七、室内各种试验的曲线与图表；

八、原位测试曲线图表；

九、其它图表，如区域地质图等。

注：标准贯入试验锤击数，可表示于钻孔柱状图中；静力触探试验结果，可表示于地质剖面图中，亦可另提专门图表。

第6.0.3条　报告书内容一般应包括：尾矿沉积条件和分层特征；初期坝、堆积坝和坝基各部分土的物理力学性质，提供为设计使用的代表性数据；现有坝的稳定性及加高坝的可行性的初步评价，应采取的加固坝体以及降低浸润线等工程措施建议。

报告书的章节，可以安排如下：

一、序言；

二、场地位置及概述；

三、地貌及地质条件；

四、初期坝及尾矿堆积坝使用以来的稳定性情况；

五、初期坝坝体土质条件；

六、堆积坝土的组成、结构及其物理力学性质；

七、浸润线条件；

八、工程分析；

九、结论与工程建议。

注：工程分析一章是在需要的情况下，根据委托书进行的，内容包括：地震稳定性分析、渗流分析等。

附录1　尾矿库等级指标

附表1.1　尾矿库等级

级别	库容（Mm^3）	坝高（m）	工程规模
二	>1.0	>100	大型
三	1.0~0.1	100~60	中型
四	0.1~0.01	<60~30	小一型
五	<0.01	<30	小二型

注：①库容系指校核洪水位以下尾矿库容积；

②坝高系指尾矿堆积标高与初期坝轴线处坝底标高的高度差；

③坝高与库容分级指标分属不同级别时，以其中高的级别为准，级别差二级时，以高的级别降一级为准；

④当有下列情况之一者，按上表确定的尾矿库等级可提高一级：

1）当尾矿库失事时，将使下游的重要的城镇、工矿企业与铁路干线遭受严重灾害者；

2）下游有重点保护历史文物、古迹且拆迁不易者；

3）当工程地质及水文地质条件特别复杂经地基处理后，尚认为不够彻底者（洪水标准不予提高）。

附录 2　尾矿堆积坝工程地质钻探细则

(一)总则

1. 本细则适用于冶金企业尾矿堆积坝工程地质钻探工作。

2. 根据勘察任务书对钻探工作的要求,编制钻探任务书、及钻探施工方案。

当有一个以上的队同在一个现场作业时,应有统一的钻探施工方案,并有钻探负责人统一管理钻探技术。

(二)施工准备

1. 钻探负责人应参加现场踏勘,一同收集有关地层岩性资料,同时了解现场施工条件。

2. 钻探开工前,先由工程负责人向钻探人员传达工程技术要求(包括钻孔的平面位置),介绍地层岩性及钻孔的预计深度 钻探负责人传达钻探施工方案(包括工作量、钻探技术要求、开工竣工时间等)。

3. 对于易损、易耗件及必需的附属部件和材料必须充分准备。

4. 钻探开始前,应对钻机与泥浆泵进行严格检查,以确保安全与正常生产。

(三)技术要求与管理

1. 钻探过程中,需改变原钻探方案时,须经钻探负责人同意。当变动较大时,须经工程负责人或上级批准。

2. 当进行抽水试验或其它技术难度较大的试验项目时,必须有地质技术人员参加。

3. 井口的尾矿砂较为松散。在水、泥浆的作用下,加上机械振动,井口易坍塌。应加井口护壁管(管长 2 ~ 3m)。

4. 当用静力压入岩心管时,若反力不够或泥浆不能在提钻中迅速流入孔底时,可采用上下串动岩心管的方法进行钻进。

5. 下述几种情况是形成孔斜的主要原因,应加以预防及处理:

(1)机台的尾矿垫层有不均匀沉降;

(2)钻机重心偏斜;

(3)钻进压力或取土压力超过负荷,致使机台被顶起,压力不沿钻机中心线传递;

(4)变换孔径;

(5)不连续作业、塌孔或埋钻。

6. 钻探时要缓压慢提。泥浆要经常保持与孔口平。每次钻程不宜超过 1m,以减少孔中浮土。

7. 钻头与取土器不得长时间停留于孔底，以免尾矿沉淀或孔壁塌陷而埋钻。

8. 当钻进中或取土要提钻时，开始的速度应稍慢，并应马上加入泥浆，以确保孔内泥浆护壁压力。

9. 未见地下水之前，一般不应加浆钻进。

10. 由于尾矿堆积体比较软且含水量大易于扰动，在钻进中容易发生翻砂及坍孔等现象，故水下钻进一般应采用泥浆支护孔壁。

11. 一般情况下，泥浆浓度为 $1m^3$ 水加白泥 50～75kg；对于松散地层或处于钻孔易塌的部位，可增加到 100kg 左右。

一般情况下，每立米水加碱 1～2kg，夏季可用 1kg，冬季增多。当气温在摄氏负 25℃以下时，碱量可增加到 3～4kg。

12. 当用管钻（抽筒）钻进时，必须紧跟套管并在孔内注满水，以保护超前孔壁并压住翻砂。

13. 当地层变化复杂时，每回次进尺应取得全部岩心样。

（四）取样与描述要求

1. 应严格按照任务所要求的深度取土。取土的操作要稳要准，注意防止土因受振而脱落。

2. 卸取土器的动作要迅速，并确保试样结构不受意外的因素而扰动。土样应由专人负责送到试验室。

3. 对于尾矿样的描述，建议参照《冶金工业建设工程勘察技术规程及方法指南》，按相近似的地基土类进行。应注意尾矿的特点，如微层理等，作好描述与分层。

（五）安全技术管理

1. 钻探安全技术管理应参照《冶金工业建设工程地质勘察技术规程及方法指南》中的安全守则进行。

2. 当需要在坝内沉积滩上进行钻探作业时，应事先充分了解放矿方法和放矿量的变动，以避免发生设备或人身事故。还应确定沉积滩的地基承载力是否能保证钻探作业。当沉积滩的承载力低时，必须采取安全防护措施。

3. 在尾矿钻探工程中，应对人员及设备提供规定的防护措施和劳动保护。当在有放射性或毒害的尾矿坝上进行作业时，更必须加强这方面的措施。

附录 3　根据标准贯入试验判定尾矿砂液化

1. 对于标准贯入试验的要求：

(1)地下水位(浸润线)以下的标准贯入试验钻孔,应用泥浆支护孔壁。

(2)进行试验处的孔底沉砂厚度不应大于 10cm。

(3)标准贯入试验应以自动落锤方式进行。

(4)在预打 15cm 之后,标准贯入试验的记录可分二档,记录每贯入 15cm 的击数,也可分三档,记录每贯入 10cm 的击数。

(5)对于尾粉砂、尾亚砂、尾轻亚粘,都应从标准贯入器中取代表性样品,进行颗粒分析(包括粘粒含量)。

2. 在沉积滩面以下,深度 15m 范围内,平均粒径大于 0.074mm,且粘粒含量小于 1%的饱和砂,可按照工业与民用建筑抗震设计规范 TJ11—78 中的公式判定液化。

附录 4　尾矿分类

附表 4.1　尾矿分类表

类别	判定标准	名称
尾矿砂	>2.0mm 占 10%~50%	尾砾砂
	>0.50mm 占 >50%	尾粗砂
	>0.25mm 占 >50%	尾中砂
	>0.10mm 占 >75%	尾细砂
尾矿土	<0.005mm 占 >30%	尾矿泥
	<0.005mm 占 >15%~30%	尾重亚粘
	<0.005mm 占 >10%~15%	尾轻亚粘
	<0.005mm 占 >5%~10%	尾亚砂
	<0.005mm 占 <5%	尾粉砂

附录 5　若干问题的说明

(一)关于勘察目的

本规程是针对自 70 年代以来对于已建成的上游法尾矿堆积坝所进行的工程地质勘察工作而编写的。这种勘察包括:

1. 对于已堆积到一定高度的坝,检验其稳定性 如果确系稳定,则还要研究其加高的可行性,并为加高设计提供依据。

2. 在已建尾矿堆积坝的附近,拟修建尾矿条件与其相类似的上游法新坝。对老坝进行勘探与试验的成果,可以为新坝的设计提供尾矿的物理力学性质以及可资比较的地质

剖面图。

但是,老坝的地基条件一般说来不同于新坝。老坝与地基相关连的其它稳定性问题,只能作为新坝的参考,不能够取代新坝的全部勘察工作。

(二)关于尾矿分类

从选矿的观点所作的尾矿分类,显然不能适应工程地质工作。如果按地基分类法,对于尾矿(尤其是尾矿土)就不很确切,因为尾矿的分类原则,应以颗粒组成为主。

因此采用冶金建筑研究总院建议的,以颗粒组成为依据的分类,但稍事修整,将五种尾矿砂归纳为四种,即:尾砾砂、尾粗砂、尾中砂、尾细砂;尾矿土仍保持原来的五种。这样修整后,大体上可与新近修订的地基规范中的土分类呈近似的对照。

(三)关于使用钻机的种类以及对取土器的要求

根据操作经验,为保证勘察工作质量,应对使用钻机的种类和取土器的主要规格给予规定。钻机种类的选择以保证下压力使能在尾矿堆积体中,从预定的深度顺利取样为主。以目前的品种而言,建议采用油压 600、油压 300 或汽车钻 DPP100。

各单位研制的取土器正在陆续投产,目前尚无完整的系列,只能规定其主要参数:面积比。按照湛江取土技术会议(1980)的要求,根据国内现有的材质及加工条件,此值不应大于 20%。关于样土的操作,规定用静力压入法。

(四)关于勘探工作量

1. 通过勘探工作所取得的地质剖面图,应能够作为进行工程分析之用。故勘探线的一端应从坝前 30m 处开始,另一端应到达水边线。还应有少数勘探线向池内延伸,测出水下的地形断面,并取得水底的扰动土样,作分类定名试验。这样才能保证研究坝的稳定和渗流条件。

2. 尾矿库的等级划分是参照了水工标准。水工的库容为 1 兆立米者为三级,属于中型。但是,这样的尾矿库是属于大型的。故在表 3.1.4 表 3.1.6 中,尾矿库一至三级划为上挡,四至五级为下挡。

3. 根据勘探的经验数据,在表 3.1.4、表 3.1.6 中规定了勘探点的间距、深度等。但这都属于一般情况,如果设计单位有特殊要求则不受此限。

4. 控制性勘探孔的深度是以能够查明各种地基稳定性问题为准,例如:软弱带、管涌、渗漏、岩溶等,不应受表 3.1.6 限制,后者仅是一般情况的参考值。

5. 不能用静力触探孔取代钻孔。

(五)关于室内试验

1. 室内试验这一章的内容是说明:当地质(或岩土)人员取土送到试验室时,要求试

验室作那些试验项目,也包括试验室应向地质人员提供那些成果。

2. 关于抗剪强度的部分,与国家各种规范相适应,规定以三轴试验为主。但在现场设置的试验间没有进行三轴试验的条件时,也还要进行直剪试验。

3. 静三轴试验应采用与坝高相适应的侧压力。动三轴的液化部分不必采用大的侧压力,因液化都发生在浅层。动三轴的模量、阻尼部分所能采取的侧压力受到现有各种设备的条件限制,只能说:尽可能采用与坝高适应的较大的侧压力。

4. 对于尾矿砂一般仍使用制备的样品进行试验。对于一至三级坝,宜使用高、低两种密度,以便于在实际应用中取值。对于四至五级坝,为简化工作量,可采用一种代表性的或平均的密度。无论采用那种密度,都应处于线性关系的范围(即相对密度 0.3～0.7)以内。

(六)关于工程分析

工程分析的主要内容是指进行了动三轴试验之后,不仅是把它们当作一堆死的数据提出来,而且还要进行活的运用:地震反应分析,它的成果是能指明坝的那些部位稳定、那些部位尚不稳定,需要加固。工程分析还包括渗流试验与降低浸润线的措施。在国外,这项工作属于岩土工程公司的业务范围。在国内则通常由研究院、所或高等院校承担。他们是把土的动力性质试验与相应的计算当作统一的环节来实现的。

根据我国现行的勘察设计体制,关于地震稳定性以及其它各方面的稳定性工程措施都是由设计院负责的。因此对工程分析这项业务的归属尚难确定。国内已有一些勘察院、所,沿袭研究院、所的模式,把土的动力性质试验与动力分析计算当作不可分割的一项业务开展了,并且已经在南芬铁矿等重要的尾矿坝工程中应用于实际。

根据这些情况,"工程分析"的内容暂不列入本规程。但还应考虑到现实,在报告书章节中,安排有工程分析,其下注明:当需要时,根据委托书,可以进行这项工作,包括地震稳定性分析,渗流分析等。

(七)关于用标准贯入试验确定砂土液化

在本规程附三中提到"工业与民用建筑抗震设计规范"中,用标准贯入试验的锤击数 N 值判断砂土液化的方法,适用于水平地面的情形。这种情形大体上可以认为相当于尾矿坝的沉积滩的部分。

我国的已建的尾矿坝大都具备有一段较长的干滩。已往地震时期观察到的喷砂冒水现象,往往发生在干滩末端近于水边的部位。因此用标准贯入试验锤击数判断液化的方法,对尾矿坝虽然有局限性,但仍然是有用的。

矿山特种作业人员安全操作资格考核规定

中华人民共和国劳动部

劳部发[1996]35号

关于颁布《矿山特种作业人员安全操作资格考核规定》的通知

各省、自治区、直辖市及计划单列市劳动(劳动人事)厅(局)：

为规范矿山特种作业人员安全操作资格考核工作，我部制定了《矿山特种作业人员安全操作资格考核规定》，现予颁布，请遵照执行。

附件：一、矿山特种作业人员安全操作资格考核申请表(式样)

二、矿山特种作业人员安全操作资格证书(式样)

中华人民共和国劳动部

一九九六年二月六日

矿山特种作业人员安全操作资格考核规定

第一条　为规范矿山特种作业人员安全操作资格考核工作，根据《中华人民共和国矿山安全法》和国家有关规定，制定本规定。

第二条　矿山特种作业，是指在矿产资源开采活动中对操作者本人及对他人和周围环境的安全有重大危害因素的作业。

矿山特种作业人员，是指直接从事矿山特种作业的人员。

第三条　矿山企业的以下作业人员属于矿山特种作业人员：

(一)瓦斯检查工；

(二)爆破工；

(三)矿井通风工；

(四)信号工；

(五)拥罐(把钩)工；

(六)矿山电工；

(七)金属焊接(含电焊、气焊)工；

(八)矿井泵工；

(九)瓦斯抽放工；

(十)主扇风机操作工；

(十一)主提升机操作工；

(十二)绞车操作工；

(十三)输送机操作工；

(十四)矿内专用机动车司机；

(十五)尾矿工；

(十六)安全检查工(员)；

(十七)经省、自治区、直辖市劳动行政部门和矿山企业主管部门共同认定的其他工种。

第四条　矿山特种作业人员应当具备以下条件：

(一)年满十八周岁,其中瓦斯检查工必须年满二十周岁；

(二)身体健康,无妨碍从事本工种作业的疾病和生理缺陷；

(三)具备国家规定的本工种的知识和技能要求；

(四)具备本工种的安全技术知识,并经培训考核合格。

第五条　矿山特种作业人员的专门安全技术培训工作,应当由经省、自治区、直辖市劳动行政部门或者矿山企业主管部门认可具有培训资格的单位进行。

矿山特种作业人员的安全技术培训计划、培训大纲、培训教材、授课人员资格等资料应报送考核机构备案。

第六条　矿山特种作业人员安全操作资格考核工作由省、自治区、直辖市劳动行政部门认可的机构负责。法律、行政法规规定由有关主管部门考核发证的特种作业人员,从其规定。

第七条　劳动行政部门应对其认可的矿山特种作业人员安全操作资格考核机构的考核工作进行监督和指导。

第八条　矿山特种作业人员的考核、发证工作,必须坚持公正、公平、公开原则,不得弄虚作假或者降低标准。

第九条　矿山特种作业人员安全操作资格考核机构应当具备以下条件：

(一)有健全的考核制度；

(二)有考核实际操作技能的手段和设施；

(三)有经省、自治区、直辖市劳动行政部门或者有关主管部门认可的主考人员,且每种专业的主考人员不少于二人。

第十条　矿山特种作业人员安全操作资格考核机构可根据需要选聘专业技术人员,组成考核委员会。

考核委员会成员应具有工程师或者技师以上职称(职务),并从事专业技术工作五年以上。

第十一条　矿山特种作业人员安全操作资格考核包括专业技术理论考试和实际操作技术能考核,具体考核内容按照有关国家标准或者行业标准执行。

第十二条　要求参加矿山特种作业安全操作资格考核的人员,应填写矿山特种作业人员安全操作资格考核申请表,经矿山企业核准后向当地负责矿山特种作业人员安全操作资格考核的机构提出申请。

第十三条　考核机构收到矿山企业提出的考核申请后,应在六十日内组织考核。经考核合格者,由地市级以上劳动行政部门发给相应的特种作业安全操作资格证书。

第十四条　属劳动行政部门发证的矿山特种作业人员的安全操作资格证书,由劳动部统一印制 矿山特种作业人员安全操作资格考核申请表由劳动部规定式样,考核机构按规定式样印制。

第十五条　取得矿山特种作业安全操作资格证书的人员,可在规定区域内从事所规定的特种作业。

跨省就业或者跨省流动施工单位的矿山特种作业人员,必须经就业或者施工当地的发证机构,对其所持的矿山特种作业人员安全操作资格证书进行验证后,方可从事所规定的特种作业。

第十六条　中止操作达六个月以上的矿山特种作业人员,必须对其操作技能重新进行考核,并经确认合格后方可上岗作业。

第十七条　考核、发证机构应对取得安全操作资格证书的矿山特种作业人员,每两年进行一次复审。复审内容应包括体格检查、违章记录检查、安全教育和本工种安全技术知识考试。

第十八条　复审不合格者,可在接到通知之日起九十日内向原复审的考核机构提出再次复审的申请。考核机构可根据其申请,再复审一次。

第十九条　矿山特种作业人员考核、发证的收费应按照财政、物价部门规定的标准执行。考核、发证机构不得擅自增加收费项目或者提高收费标准。

第二十条　矿山企业应当建立矿山特种作业人员档案和相应的管理制度。

矿山特种作业人员档案应当包括特种作业人员的身体健康状况、技术等级、安全培训、考核、发证、复审及奖惩等情况。

第二十一条　有下列情形之一的，由发证机构收回其矿山特种作业人员安全操作资格证书：

（一）未按规定接受复审或者复审不合格的；

（二）违章操作造成严重后果或者违章操作记录达三次以上的；

（三）弄虚作假骗取安全操作资格证书的；

（四）健康状况经确认已不适宜继续从事所规定的特种作业的。

第二十二条　从事矿山特种作业人员安全操作资格考核、发证工作的有关人员滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的，应给予行政处分 构成犯罪的，依法追究其刑事责任，

第二十三条　矿山企业的锅炉、压力容器、易燃易爆物品、化学物品管理和操作人员资格考核、发证工作按照有关法规的规定执行。

第二十四条　本规定自颁布之日起施行。

附件一

矿山特种作业人员安全操作资格考核申请表(式样)

矿山特种作业人员安全操作资格考核申请表

<table>
<tr><td>单位</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">正面
免冠
照片</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td></td><td>性别</td><td></td><td>出生年月</td><td></td></tr>
<tr><td>健康
状况</td><td></td><td>文化
程度</td><td></td><td>申请考核
工　种</td><td></td></tr>
<tr><td>工作
简历</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="7">申请人单位意见
(印　章)
年　月　日</td></tr>
<tr><td rowspan="3">考
核
情
况</td><td colspan="5">考核内容</td><td>考核成绩</td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5"></td><td></td></tr>
<tr><td>考核机构
考核意见</td><td colspan="6">(印　章)
年　月　日</td></tr>
<tr><td>发证机构
审核结论</td><td colspan="6">(印　章)
年　月　日</td></tr>
<tr><td>备注</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

附件二

矿山特种作业人员安全操作资格证书(式样)

封面

矿山特种作业人员
安全操作资格证书

中华人民共和国劳动部印制

封二

姓名_____性别_____
出生
年月_____
单位_____
工种_____
证件
编号_____

照
片

第一页

经考核,_____同志符合_____安全操作要求,特发此证书

凭此证书,可在本省(自治区、直辖市)范围内从事_____作业

发证机构(印章)_____
发证日期_____年_____月_____日

第二页

复 审 记 录		
日期	复审结论	发证机构(章)

第三页

违 章 记 录			
日期	违章行为	处理情况	执行单位

第四页

跨省(自治区、直辖市)从事特种作业记录			
日期	从业所在地	验证结论	验证机构(章)

第五页

说　明

一、本证书由劳动部统一印制。

二、本证书由地市级以上劳动行政部门负责核发。

三、从事矿山特种作业人员,必须持证上岗,以备检查。

四、本证书只供本人使用,不得转借他人。

五、考核发证机构每两年对此证书进行一次复审,逾期未经复审或复审不合格的,本证书自动失效。

六、跨省(自治区、直辖市)从事矿山特种作业的,必须经当地发证机构验证合格后方可上岗作业。

关于尾矿库闭库安全验收工作的通知

（国经贸安全[2000]413 号“关于尾矿库闭库安全验收工作的通知”）

各省、自治区、直辖市、计划单列市及新疆生产建设兵团经贸委（经委、计经委）、劳动（劳动人事）厅（局）：

为促进矿山企业改革和经济结构调整，规范矿山企业尾矿库的闭库安全验收程序，督促企业加强病、危尾矿库的治理，确保闭库后尾矿库的安全，现将尾矿库闭库安全验收工作的要求通知如下：

一、加强对尾矿库的安全监督管理，依照《中华人民共和国矿山安全法》的有关规定，严格尾矿库闭库设计审查和闭库安全验收制度。企业尾矿库闭库前必须向有关部门提出闭库申请，进行尾矿库闭库设计并制定闭库施工方案。

二、企业尾矿库闭库的设计和施工方案必须报省级以上安全生产监督管理部门审查，尾矿库闭库设计和闭库施工方案应符合国家有关法律、法规和技术规范，以及尾矿库坝体稳定、库区防洪安全、环境保护和水土保持技术保障条件的要求。

未经省级以上安全生产管理部门审查和审查不合格的，企业不得进行尾矿库闭库施工。

三、企业尾矿库闭库工程结束后须经省级以上安全生产管理部门进行安全验收，验收合格后方可关闭尾矿库。未经闭库工程验收的，任何企业不得关闭尾矿库，已经关闭的要予以纠正。经国务院批准关闭破产的资源枯竭矿山，在制订破产预案时，要落实尾矿库闭库设计和施工方案，以及资金来源，确保闭库后尾矿库的安全。

四、省级以上的安全生产监督管理部门负责尾矿库的闭库设计审查和安全验收工作。要充分发挥中介服务机构的作用，委托有资格条件的中介服务机构对企业尾矿库闭库的设计进行技术把关；在安全验收时要组织专家组对工程施工质量和尾矿库闭库后的安全可靠性进行审查，并依据中介服务机构和专家组的意见对设计报告和验收工程进行批复。

五、对尾矿库闭库设计审查中发现的问题，有关部门要及时提出修改意见；对工程验收时发现的事故隐患和重大缺陷，安全生产监督管理部门要提出整改意见，督促企业限期改正；对修（整）改后的设计报告、事故隐患和重大缺陷工程，经省级以上安全监督管理部门复审批准后，企业方可进行尾矿库闭库施工和闭库。

尾矿库闭库关系到库区下游村庄、农田、铁路、公路、桥梁安全，以及库区下游人民群众生命财产的安全，特别是关系到社会稳定和经济健康发展。各地要高度重视，切实加强尾矿库的安全监督检查工作，特别是在汛期来临前要加强病、危库和拟关闭尾矿库的安全检查，防止尾矿库发生重大事故。对于尾矿库闭库验收工作中遇到的问题，请及时与国家经贸委安全生产局联系。