

湖北三鑫金铜股份有限公司

冯家山尾矿库闭库综合治理工程

可行性研究报告

湖北三鑫金铜股份有限公司

二 00 三年十一月十六日

马鞍山矿山研究院

院长： 王运敏

主管院长： 毛益平

科技产业部部长： 杨致华

岩土工程设计研究所所长： 马无林

项目负责人： 汪 斌 江龙创

参加人员： 汪 斌 江龙创 曹作忠

段蔚平 朱君星

湖北三鑫金铜股份有限公司

总 经 理： 梁中扬

生产副总： 田显高

总工程师： 刘成平

安环部部长： 李富宝

参加人员： 李富宝 李殿辉 王家吉 帅金山

许向东

目 录

一、 概况.....	1
二、 尾矿库基本情况.....	2
1、 尾矿库场地位置、库别.....	2
2、 库区气象与水文地质条件.....	3
3、 尾矿库历史与现状.....	3
三、 尾矿库闭库综合治理的目的、意义.....	5
四、 尾矿库综合治理实施方案.....	5
1、 坝体安全加固.....	5
2、 修建截洪沟与排水沟.....	6
3、 土地复垦.....	8
4、 环境保护.....	8
5、 尾矿坝监测.....	9
6、 闭库后尾矿库的安全管理.....	9
五、 技术路线和方法.....	10
六、 尾矿库综合治理进度计划.....	10
七、 工程概算.....	11
八、 闭库综合治理项目实施的保障措施.....	13
九、 尾矿库闭库综合治理预期的社会效益与环境效益.....	13

湖北三鑫金铜股份有限公司

冯家山尾矿库闭库综合治理工程

可行性研究报告

一、概况

冯家山尾矿库是 1969 年设计建成，为冯家山铜矿服务，冯家山铜矿生产能力为 200t/d，设计服务年限 9 年。由于冯家山铜矿后期探矿增储和其接替矿山鸡冠嘴金矿的建成，冯家山尾矿库一直超期服务至 2000 年，同时也超过了尾矿库初期设计的排尾能力，现堆存尾矿 83.5 万立方米。

冯家山尾矿库 2000 年停止使用，由于其超期超容服务，成为当地安全环保的焦点，是名副其实的产尘点、污染源和重大危险源。风起砂尘起，雨至污水流，尾矿库成了环境污染的罪魁祸首。该库超期超容服务，最初为土坝的初期坝排水已失效，加上外坡脚处农民掘土种地受到破坏，坡面出现不同程度的塌陷；子坝在堆置过程中未按设计及规范进行，有的子坝外坡过陡，致使坝体稳定性和抗震能力受到威胁；部分坝坡面尽管茅草丛生，但坡面被雨水冲刷得纵横交错，有的已形成冲沟，致使雨季坝坡表面处于饱和，降低强度；2#坝肩截洪沟上部产生一条大裂隙，穿过截洪沟底深入尾砂坝内，暴雨时有水从裂缝涌出；库区滩面，农民非法开采尾矿，乱采滥挖，大小坑口随处可见，1#主坝和 3#副坝直接面临威胁；库区排洪涵洞淤堵，已无法泻洪，冯家山尾矿库成了危坝险库。在 1997 年 6 月 8 日，冯家山尾矿库就曾发生过 4#排洪井座与 3#排洪井顶之间长 24m 的排洪连接钢管发生断裂事故，大量尾矿流出库外，在库内形成一直径达 8.0m 左右塌陷区，库水从排洪管出口井顶盖位置涌出，将初期坝冲开一个大缺口，给库区下游的环境带来污染，给库区下游人民群众的生命财产安全带来严重威胁。

湖北三鑫金铜股份有限公司按照黄安监管令矿字[2003]第（002）号、冶坝

安指[2003]4、7 号和冶安监管令坝安字[2004] 年第(039) 号及冶坝安指[2004]6 号文精神, 科学规划决策, 科学施工与管理, 彻底根治库区环境, 特别是对库、坝安全隐患及地质灾害的综合治理。

二、尾矿库基本情况

1、场地位置、库别

冯家山尾矿库位于大冶市城区南约 3 公里, 西距冯家山矿区约 700 米, 距 106 国道和大沙铁路约 500 米, 距大冶湖区约 1 公里。其处于丘陵小冲沟低洼部位, 三面为小山脊所环抱, 北部山顶标高 132.7 米, 南部山顶标高 112.9 米, 西部山顶标高 78.31 米, 库区最低高程 30.2 米, 整个库区汇水面积 73700m²。该尾矿库由 1[#]主坝和 2[#]副坝、3[#]副坝围堵而成, 1[#]主坝和 3[#]副坝下游有熊家边、下刘朝、冯日朝、金井咀四个自然村, 地形平坦, 地面自然标高 18.2-30.0m, 分布有大量田地。2[#]副坝下游主要为丘陵区, 人口较少。库尾矿堆置量约为 83.5 万立方米, 初期坝底标高为 30.2 米, 最终坝高平均为 76 米, 根据规范库容、坝高要求及其重要性, 冯家山尾矿库等别确认为四等库。

2、库区气象与水文地质条件

库区属大陆性较强一亚热带季风气候, 四季分明, 雨量丰沛, 年平均气温 17℃。一月最冷, 可达零下 10℃; 七月最热, 可达 40℃; 全年无霜期 261 天。多年平均降雨量 1450mm, 最大年降雨量 2533.8 mm, 最大一日、三日、七日降雨量分别为 250.5mm、322.0 mm、476.1 mm, 多年平均 24 小时最大降雨量 109mm, 全年主导风向为东南风, 平均风速 3m/s。

库区地表溪流较发育, 地下水主要赋存于第四系冲洪积层中, 风化残坡积层中, 主要由大气降水和南北两侧山坡地表径流下渗补给, 第四系地层地下水受尾矿库蓄水和大气降水的影响和控制, 对尾矿坝稳定性起作用的主要是尾矿堆积体

中的地下水。

3、尾矿库历史及现状

本尾矿库 1969 年由长沙有色设计院设计，设计初期坝为土坝，坝顶标高 42.0m，坡比 1: 2，坝顶宽 2.5m，设计堆积坝顶标高分别为 49.5m、57.0m、64.0m、68.0m 四期子坝，坡比均为 1: 4，坝顶顶宽 3.0m，由于堆置过程中没有严格按照设计方案施工，因此，实际情况与设计尺寸有一定的出入，而且该库不同时间接受不同矿山排尾，尾矿库尾砂成份复杂。该库于 2000 年停排。

1[#]主坝标高 76.0m，坝长 250.0m，初期坝为土坝，排水已失效，外坡脚处，农民掘土种地受到破坏，坡面出现不同程度的凹陷；子坝在堆置过程中未按设计及规范进行，有的子坝外坡过陡，致使坝体稳定性和抗震能力受到威胁；部分坝坡面尽管茅草丛生，但坡面被雨水冲刷得纵横交错，有的已形成冲沟，致使雨季坝坡表面处于饱和，降低强度；库区滩面，农民非法开采尾矿，乱采滥挖，大小坑口随处可见，1[#]主坝和 3[#]副坝直接面临威胁；库区排洪涵洞淤堵，已无法泻洪。1[#]主坝坝顶存在水冲刷后形成的多处小冲沟，在坝顶片石护顶处也有几处因雨水冲刷片石底部尾砂掏空后而形成的片石塌落现象，上述冲沟及塌落在 1[#]坝顶有数十处。

2[#]副坝是直接尾砂堆筑在基岩上，坝底标高 66m，坝顶标高 75.0 m，坝长 95m，坝顶宽 4m，坝体用浆石块护坡、护顶，外坡比 1: 1.8。3[#]副坝同 2[#]副坝一样，无初期坝，坝底标高 63.7m，坝顶标高 76.0m，坝长 100m，坝顶平均宽 4m。

尾矿库原排洪系统是在 2 号坝北端设有一直径 1.5 米的窗口式排水井，排水管道和明渠组成。排水管道埋设在尾砂层中，首端与排水井相连，尾端穿越尾砂、1 号坝体与 1 号坝体下游排水明渠相连。目前，排水竖井淤堵，已失去作用。为了雨季排洪的需要，在 2 号坝体南端靠近山脚边，砌有一溢洪沟。2[#]坝肩截洪沟上部有一条大裂隙，穿过截洪沟底深入尾砂坝内，暴雨时有水从裂缝涌出，沿截

流沟冲刷坝肩。库区汇水面积 73700m²，库内区域汇水面积 35700m²。

三、尾矿库闭库综合治理的目的、意义

对尾矿库进行综合治理，有利于固砂防尘防污，有利于减少库区尾矿流失，减少对周边农田的污染，有利于环境保护，还青山绿水以色彩，新复垦土地 100 余亩，为库区附近居民创造一个良好的生活环境，造福子孙后代；确保尾矿库安全，保障坝体下游人民群众的生命和财产安全，从而也起到了维护社会稳定的作用。

四、尾矿库综合治理实施方案

坚持“预防为主、防治结合、标本兼治”的原则，加强领导，高度重视，对人民、对社会高度负责，造福子孙后代。科学规划，精心设计，严把工程质量关，以固坝、绿化、还林还草为手段，以防尘防污、改善和保护生态环境、保障人民群众生命财产安全为目的，最终达到库区综合治理的目标。

根据尾矿库闭库安全稳定性评价，对闭库后可能出现的问题或潜在隐患，主要采取修建排洪与截洪设施，安全加固坝体，对坝体及库内地下水位及时监测，土地复垦，还林还草与环境保护的综合治理方案。

1、坝体安全加固

设计规范规定：尾矿库的防洪标准应根据使用的库容、坝高、使用年限以及对下游可能造成的危害等因素进行确定。冯家山尾矿库是四等库，进入闭库管理阶段，应提高到三等库别，按规范规定应按 100-200 年一遇的防洪标准设计。

目前 1 号主坝体在正常工况运行安全系数为 1.067，洪水工况运行行为 1.040，特殊工况运行行为 0.909，在三种工况的情况下，其现状安全系数均不能满足尾矿库规范要求。从工勘揭示的情况看，初期坝脚压密程度差，坝体浸润线位置偏高，后期子坝未按设计要求堆置，坡度较陡，初期坝脚处也遭破坏，存在安全隐患。

单一采取疏干方案，坝体安全系数有所提高，作为永久闭库措施，疏干只能是临时的，单一的疏干措施不能作为主要措施；采取压坡方案，在初期坝前采用块石压坡，以增加初期坝的稳定性。在块石压坡前，需将基础向初期坝倾斜 30 度，再用块石充填，压坡地面高度 6.0m，宽度 8.0m。压坡块石最小块度不能小于 20cm，材料不得采用风化岩石。鉴于疏干措施不能作为永久措施，因此采用疏干和压坡方案作为闭库工程治理措施。

2、3 号副坝体：2、3 号副坝体从洪水特殊情况考虑，最高洪水位 74.5m，通过坝体稳定性分析计算，其安全系数均能满足规范要求，因此，只要加强管理，防止人为破坏。采用闭库工程措施后，尾矿库是安全的。

2、修建截洪沟与排水沟

①坝肩截洪沟

由于与尾矿坝坝肩相接的山坡上植被稀少，且为裸露的大理岩，保水性差，当洪水来临时，易形成洪流对坝肩进行冲刷，造成尾矿土流失，进而影响到尾矿库的安全稳定。因此需在 1#和 3#坝坝肩与山体连接处设置截洪沟，由于 2#坝体已在坝面设置干砌块石，且还在山体相接处设置截洪沟，可不再设置截洪沟。

截洪沟主要布置在 1#坝两坝肩（编号为：1#和 2#截洪沟）和 3#坝坝肩的东南端，（编号为：3#截洪沟）。截洪沟的截面为 800mm×600mm。1#截洪沟长 162.7 米，3#截洪沟长 111.82 米。截洪沟采用浆砌块石结构，材料不得采用风化岩石，并用 M7.5 的砂浆抹面。

2#截洪沟上部有一大裂隙，穿过截洪沟底部与尾砂坝连通。根据实地情况沿截洪沟轴线，清除裂隙中的松散物，并用 C20 混凝土灌实，封堵裂隙，以防山水流入尾砂坝中。封堵混凝土宽度比截洪沟两边各宽出 0.3m。

对原已封堵的老排洪系统在 1997 年出事后，3#井座已经封堵，且已埋于尾砂之中，从运行情况看，封堵质量可靠。对于已淤堵的后期排洪涵沟，须在 1#

尾矿坝顶端附近用 C20 混凝土封堵，与排洪涵沟相连的、现露出尾砂面的窗口式排水井也采用 C20 混凝土封堵。

②坝外坡面截水沟

在冯家山尾矿库的三个尾矿坝中，1#和 3#为尾砂坝，2#为尾砂坝上砌浆砌块石护坡。其中 1#坝最高，坡面也最大，在雨水的冲刷下，形成许多纵横冲沟，尾矿坝原覆盖的粘土已被破坏，裸露的尾矿上杂草难以生长，因此除在坝坡面补土植草外，还应在坝坡面设置纵横向截水沟。根据尾矿坝面条件和当地水文地质条件，需在 1#坝坡面设置 5 条截水沟，一条纵向截水沟，2#和 3#坝坡面较小，免设截水沟。截水沟的断面为 400 mm × 600mm，坡面截水沟总长为 911.4 m。

③排洪沟

1 号主坝和 3 号副坝标高 76.00m，2 号副坝标高 75.00m，高差 1.0m，按 4 等库的规范要求安全超高 0.5m。最大调洪库容 4366.25m³，而最大日洪水量 19697.8m³，是最大调洪库容的 4.5 倍多，因此设置排洪沟是确保坝体安全的重要措施。

冯家山尾矿库在闭库后大部分区内汇水由截洪沟排出，还有约 0.0357km²山体面积的汇水流入库内，在库内设置排洪沟，排洪沟布置在 2#坝南端，排洪沟的底宽为 0.80m，高 1.0m，库区内沟底标高 73.00m，采用浆砌块石，内抹一层厚 5cm 的 M7.5 的砂浆，以防渗漏。

3、土地复垦

冯家山尾矿库在 2000 年停排后，其 1#、3#坡面在雨季经洪水冲刷后，坝坡面已沟壑纵横，其上的粘土层已被破坏，在冲沟中杂草已难以生存，在枯水季节，库内干燥，容易形成风砂，污染环境，为此需对尾矿库进行复垦。

对坝坡面已形成的冲沟应修整填平，并在其上覆盖一层厚不小于 30 cm、适于植物生长的粘土，再在其上种植草皮。为一劳永逸，坝面上不能种高大种类的

木质植物。

在库内，应将民采矿坑进行平整，并由 1#、3#坝向 2#坝形成不小于 5‰的坡度，以便排洪，平整后的库面上覆盖 30-50 cm 的粘土，以便植被。植被可以种植农作物、草皮或木质植物。

4、环境保护

冯家山尾矿库闭库后，库内表面相对较高，当大气干燥时易形成风沙，因此闭库后应进行复垦。复垦时坝面建草皮，库内植草、灌木或农作物。施工措施结束后，能够杜绝砂尘给周围环境造成的污染。

5、尾矿坝监测

虽然尾矿库已经停止了使用，但其安全性仍然是相当重要的。为了在闭库其间尾矿库仍能安全稳定，对 1#坝增设一套安全监测网。

①、利用 2002 年勘察所建监测孔对地下水位进行监测。2002 年 11 月份，中南勘察院施工的地下水位观测孔应保持完整，并定期对其观测，尤其是雨季；

②、闭库工程竣工后，沿 1#坝轴线方向设置两条位移观测线，11 个观测点，定期监测坝位移情况。在以上监测的基础上对尾矿库进行有效的管理。

6、闭库后尾矿库的安全管理

闭库后对尾矿库的安全稳定，进行长期的安全管理。闭库后尾矿库的日常管理严格按《冶金矿山尾矿设施管理规程》和 2000 年国家经贸委 20 号令进行日常管理外，还要做到：

①、实行经常巡视制度，尤其是雨季应有专职人员经常到尾矿库进行检查；

②、一月至少监测一次，稳定时可减少监测频度，特殊情况(如洪水季节、发生地震等)应加强监测；

③、在洪水来临前，应检查排洪沟、截洪沟和截水沟，发现堵塞和破坏应及时清理和修复；

④、禁止在坝坡面垦荒和种植农作物；在库内，禁止无计划地对尾矿进行开发和利用；

⑤、发现坝坡上有高大灌木生长，应及时砍伐，以免影响坝体安全。

五、技术路线和方法

1、技术路线：委托具有国家认证资质的相关科研设计院所，充分利用国内和国际尾矿库综合治理的先进技术和工艺，通过工程勘察、可行性研究、初步设计、施工组织设计、工程施工与管理、工程验收、后期管理来实施。

2、施工方法：设计部门到现场设计与指导施工，设计审查，工程监理，工程验收。

六、尾矿库综合治理进度计划

1、2000 年——2003 年，公司自己投入人力物力对库区自查自改明险隐患；聘请有关专家和有资质的研究院所对尾矿库区水文地质重新勘察及库安全性评价，为闭库综合治理提供科学依据。公司已投入资金 60 余万元请冶金工业部武汉勘察研究院对冯家山尾矿库闭库岩土工程勘察作了大量的工作，并于 2002 年 11 月提交了勘察报告修改及补充说明，目前此项工作已基本结束。

附：冶金工业部武汉勘察研究院对冯家山尾矿库岩土工程勘察工程量表

工 作 项 目	工 作 量
钻孔(泥浆钻进)	737.10M/34 孔
静压触探(双桥)	377.20M/16 孔
探 井	20.20M/8 孔
标贯次数	174 次
十字板测试	51.0M/6 孔 204 次
铁环取原状样	272 件
铁皮取原状样	82 件
扰 动 样	126 件
测 量	测点 42 个, 零星组日 4 个
现场土工试验	铁环样 266 件, 扰动样 126 件
室内土工试验	铁皮样 82 件, 环刀样 6 件
地下水浸润线长期观测 管埋设	钻孔 14 个, 累计下观测管长度 232M, 砾料 2700 公斤。花管段外缠铁丝网, 砾料下好后充分洗孔至返清水止
基本坝、子坝钻孔及探 井回填	回填孔号: B6、B7、B8、B9、B10、A10、探 1、探 2、探 3、探 4, 总深度 150.45M

2、2003 年——2004 年, 委托马鞍山矿山设计研究院进行闭库及综合治理设计, 现已完成设计初稿和初审工作。

3、2004 年——2005 年, 委托有相关资质的施工单位严格按设计加固坝体, 修建截洪、排洪设施, 库区土地复垦及绿化, 科学施工、科学管理, 对库区安全与环境彻底进行综合治理。

4、闭库综合治理后, 要保护综合治理成果, 成立专门的综合治理队对库区安全进行维护与管理。

七、工程概算

冯家山尾矿库闭库综合治理预计经费 373 余万元, 经费预算详见工程概算表:

工程概算表

定额编号	工程名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
	一、截洪沟				
6-233	挖沟槽	100m ³	12.59	5606.14	70581.30
6-816	浆砌块石	10 m ³	92.16	649.08	59819.21
6-824(换)	M7.5 砂浆抹面 (3.5cm)	100m ²	16.49	676.75	11159.61
	小 计				141560.12
	二、截水沟				
6-58	尾砂开挖	100 m ³	32.20	204.51	6585.22
6-816	浆砌块石	10 m ³	93.48	649.08	60676.00
6-824(换)	M7.5 砂浆抹面 (3.5cm)	100 m ²	21.99	676.75	14881.73
	小 计				82142.95
	三、排渗工程				
6-511(代)	排渗孔钻凿 (Φ110)	100m	12.09	18647.26	225445.37
6-453	排渗管制安 (Φ80)	100m	12.09	517.38	6255.12
6-458	排渗管包土工布 (Φ80)	10 m ²	23.49	125.27	2942.59
	小 计				234643.08
	四、压坡工程				
6-341	块石堆积 (松方, 不包括外运)	100 m ³	106.95	2747.22	293815.18
6-22	坡面清理	100 m ²	23.63	29.64	700.39
6-519	干砌块石 (坝面护坡)	100 m ³	6.69	335.87	2246.97
6-52	沟槽开挖	100 m ³	13.80	245.44	3387.07
	小 计				300149.61

	五、复垦工程				
6-88(代)	粘土运输(坝坡面,下同)	100 m ³	77.63	167.89	13032.46
6-34(代)	粘土层覆盖	100 m ²	258.73	44.49	11510.79
6-517	植草皮	100 m ²	258.53	243.66	62992.20
6-43	采坑回填	100 m ³	401.18	59.50	23869.91
6-37	平整场地(库内,下同)	100 m ²	737.44	112.99	83323.06
6-34	粘土覆盖	100 m ²	737.44	44.94	32808.59
6-88	粘土运输	100 m ³	221.24	167.89	37144.40
6-517	库内植被	100 m ²	737.44	243.66	179684.02
	小 计				444365.43
	六、排洪沟工程				
6-58	排洪沟开挖	100 m ³	3.56	5606.14	19942.44
6-816	排洪沟浆筑块石	10 m ³	26.51	649.08	17203.86
6-824	砂浆抹面	100 m ²	4.73	676.75	3197.64
	小 计				40343.94
	七、监测系统				
6-516	水位观测管	孔	6	2177.67	13066.02
6-812(代)	视准线测点	10 m ³	0.425	961.21	408.51
6-58	挖尾砂坑	100 m ³	0.1725	204.51	35.28
	小 计				13509.81
	合 计				1256714.94
A	直接费				1256714.94
B	工程费用: $A \times 1.32 \times 1.07 \times 1.0341$				1835511.142

	八、其它				
	岩土工程勘察费				600000.00
	库区道路整修费				200000.00
	工程设计费				300000.00
	复杂场地施工费				100000.00
	外运费				100000.00
	远征费				200000.00
	二次倒运费				100000.00
	不可预见费				300000.00
	小 计				1900000.00
	总 计				3735511.142

说明:

- 1、本概算的工程量是按马鞍山矿山研究院提供的冯家山尾矿库闭库设计工程施工图进行计算的，土方开挖工程量一律采用实方进行计算；
- 2、概算中采用的定额为 1994 年《在色金属工业建设工程预算定额统一基价》的《尾矿工程》分册；
- 3、在概算中材料价、人工费、机械台班费均未调整；
- 4、概算中取费按类似矿山工程综合费率取费，在招标时可以按当地费率进行调整；

目前公司已对库区治理投入资金 111.4 万元，其中岩土工程勘察费 60 万元，库区道路整修费 20 万元，工程设计费 30 万元以及建立监测系统费 1.4 万元，完成整个项目还需投入资金 262.15 万元。

八、资金来源及使用方向

该项目总投资 373.55 万元，申请国家地质环境治理项目经费 200 万元，企

业自筹 173.55 万元。此部分资金将作为冯家山尾矿库治理专项资金，申请到的国家支持资金则主要是用于尾矿库的截洪沟、截水沟挖砌及排渗工程、压坡工程、复垦工程、排洪沟工程等的施工；企业自筹资金主要用于岩土工程勘察、库区道路整修、工程设计、监测系统建立、以及外运费、远征费、复杂场地施工费和不可预见费等。

项目实施后，后期维护和管理所需费用由企业负担。

九、闭库综合治理项目实施的保障措施

1、科学的规划与合理的设计为项目提供技术保障

冯家山尾矿库闭库综合治理项目，已经过科研院所的大量工作，进行了工程勘察，进行了科学的评估与论证，并将委托有关科研院所在治理全过程中进行现场设计和指导施工。

2、专业的施工队伍是综合治理成功的质量保证

综合治理工程质量是关系人民群众生命财产安全、治污防砂保护环境的一件大事，因此公司将面向社会公开招标，让有资质，有实力，有管理水平专业施工队伍来保质保量地做好这一工程。

3、严密的组织，强有力的领导是项目实施的保证

为保证冯家山尾矿库闭库综合治理的顺利进行，公司将成立“冯家山尾矿库闭库综合治理工程领导小组”，公司总经理亲自挂帅，生产副总、总工以及设计院技术负责人、施工单位负责人为副组长，公司安环、基建等单位负责人为领导小组成员，对本工程进行有力的领导，及时解决施工中的困难，保证治理工作高质高效地按期完成。

十、尾矿库闭库综合治理预期的社会效益与环境效益

- 1、防止尾矿土流失，减少对周边农田的污染，取得防污增产增收好效果；
- 2、防止尾矿库溃坝，确保库坝下游人民群众的生命财产安全；
- 3、防止尾尘污染，保护生态环境；
- 4、绿化美化环境，复垦土地 100 余亩，造福子孙后代；
- 5、消除产尘点、污染源和危险源，为库区居民创造一个安居乐业的良好生活环境。

附：《冯家山尾矿库闭库设计》