

小型有色金属选矿厂 设计参考资料

冶金工业出版社

小型有色金属选矿厂设计参考资料

《小型有色金属选矿厂设计参考资料》编写组 编

冶金工业出版社

小型有色金属选矿厂设计参考资料
《小型有色金属选矿厂设计参考资料》编写组 编
(限国内发行)

冶金工业出版社出版
新华书店北京发行所发行
冶金工业出版社印刷厂印刷

850×1168 1/32 印张 9 1/4 字数 316 千字
1977年1月第一版 1977年1月第一次印刷
印数 00,001~5,500 册
统一书号: 15062·3232 定价 (科三) 0.89 元

350.1

毛主席语录

开发矿业

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

应当更多地发挥地方的积极性，在中央的统一计划下，让地方办更多的事。

我们必须逐步地建设一批规模大的现代化的企业以为骨干，没有这个骨干就不能使我国在几十年内变为现代化的工业强国。但是多数企业不应当这样做，应当更多地建立中小型企业，并且应当充分利用旧社会遗留下来的工业基础，力求节省，用较少的钱办较多的事。

我们要保持过去革命战争时期的那么一股劲，那么一股革命热情，那么一种拚命精神，把革命工作做到底。

前 言

在毛主席革命路线指引下，我国冶金战线上的广大工人、干部和工程技术人员，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，积极响应伟大领袖毛主席关于“开发矿业”的号召，一个狠抓矿山建设、大打矿山之仗的群众运动正在蓬勃开展。

遵照伟大领袖毛主席“打破洋框框，走自己工业发展道路”和“要认真总结经验”的教导，为适应地方发展小型有色金属矿山的需要，我们对小型有色金属选矿厂的生产实践进行了调查，在此基础上编写了这本《小型有色金属选矿厂设计参考资料》，供建设小型有色金属选矿厂设计等人员参考。

《小型有色金属选矿厂设计参考资料》的编写工作，由辽宁省冶金设计院、西北冶金设计院、浙江省重工业局负责，参加编写的有北京、长沙、南昌有色冶金设计院，昆明、西北冶金设计院，沈阳铝镁设计院，辽宁、广东、贵州省冶金设计院，新疆有色局设计研究所，陕西省冶金勘察设计院等十二个单位。

在编写过程中，得到有关厂矿的大力支持和帮助，在此表示谢意。

由于编写人员水平有限，经验不足，深入调查研究不够，本书可能存在不少缺点和错误，热诚地希望广大读者批评指正。

《小型有色金属选矿厂设计参考资料》编写组

一九七五年八月

· 32855

目 录

第一章 小型有色金属选矿厂设计参考资料	1
第一节 小型有色金属选矿厂设计注意事项	1
一、选矿厂规模的确定	1
二、选矿厂的工作制度	1
三、选矿试验	2
四、厂址选择	2
五、尾矿设施	3
六、外部供水、供电、交通运输	4
第二节 小型有色金属选矿厂技术经济扩大指标	5
一、选矿参考指标	5
(一) 铜矿选矿参考指标	5
(二) 铅锌多金属矿选矿参考指标	6
(三) 钨矿选矿参考指标	7
(四) 锡矿选矿参考指标	7
(五) 汞矿选矿参考指标	8
二、选矿厂基建综合扩大指标	8
(一) 选矿厂投资扩大指标	8
(二) 选矿厂设备重量、安装容量扩大指标	8
(三) 选矿厂三材消耗实例	9
三、选矿厂生产技术经济扩大指标	10
(一) 选矿厂生产主要材料消耗扩大指标	10
(二) 选矿厂单位用水量扩大指标	10
(三) 选矿厂单位用电量扩大指标	10
(四) 选矿厂处理一吨原矿加工费扩大指标	11
(五) 浮选厂劳动岗位定员参考表	11
第三节 小型有色金属浮选厂工艺流程及设备	13
一、破碎筛分流程及设备	13
二、磨矿分级流程及设备	16
三、浮选设备	18

四、脱水流程及设备	19
第四节 小型钨、锡重选厂工艺流程及设备	21
一、钨选厂工艺流程及设备	21
(一) 选择流程的原则	21
(二) 小型钨选厂的工艺流程及设备	22
二、锡选厂工艺流程及设备	27
(一) 选择流程的原则	27
(二) 小型锡选厂的工艺流程及设备	28
第五节 小型有色金属选矿厂生产辅助设施	34
一、矿仓的种类、型式及其贮矿时间	34
二、设备检修	35
三、药剂设施	36
(一) 药剂贮存	36
(二) 药剂制备	36
(三) 给药	37
四、生产检验	37
(一) 计量	37
(二) 取样	39
(三) 药量的测定	39
(四) 酸碱度的测定	40
(五) 矿浆浓度的测定	40
(六) 磨矿产品细度的测定	41
五、试验室、化验室	41
(一) 试验室	41
(二) 化验室	42
(三) 试验室、化验室设计中的一些注意事项	43
六、通风除尘、电力及供、排水	44
(一) 通风除尘	44
(二) 电力	45
(三) 供、排水	52
第六节 70~300吨/日小型浮选厂配套设备	53
一、破碎筛分设备表	54

二、磨矿分级设备表.....	58
三、浮选设备表.....	60
四、脱水设备表.....	64
第七节 125吨/日、100吨/日钨、锡小型重选厂流程 及配套设备	67
第二章 小型有色金属选矿厂配置及机组安装参考图	73
第一节 破碎厂房配置及机组安装图	73
一、破碎厂房配置.....	73
(一) 250×400鄂式破碎机、 $\phi 600 \times 400$ 对辊破碎机两段一 闭路破碎厂房.....	73
(二) 400×600鄂式破碎机、 $\phi 600$ 标准圆锥破碎机两段一 闭路破碎厂房.....	75
(三) 400×600鄂式破碎机、 $\phi 600$ 标准圆锥破碎机(设中 间缓冲矿仓)两段一闭路破碎厂房.....	76
(四) 400×600鄂式破碎机、 $\phi 900$ 中型圆锥破碎机两段一 闭路破碎厂房(I)型.....	78
(五) 400×600鄂式破碎机、 $\phi 900$ 中型圆锥破碎机两段一 闭路破碎厂房(II)型.....	80
二、破碎厂房设备机组安装.....	82
(一) 600×500槽式给矿机、250×400鄂式破碎机机组.....	82
(二) B=600锁链给矿机、250×400鄂式破碎机机组	83
(三) DZ6电振给矿机、400×600鄂式破碎机机组.....	84
(四) 980×1240槽式给矿机、400×600鄂式破碎机机组.....	85
(五) $\phi 600 \times 400$ 对辊破碎机机组.....	86
(六) PYB-600圆锥破碎机机组.....	87
(七) PYZ-900圆锥破碎机机组.....	88
(八) SZZ ₂ 900×1800自定中心振动筛机组	89
(九) SZZ ₂ 1250×2500自定中心振动筛机组	90
第二节 铜、铅锌选矿厂主厂房配置图.....	91
一、70~100吨/日铜选矿厂主厂房配置($\phi 1200 \times 1200$ 球磨 机、XJK-0.35浮选机)	91
二、70~100吨/日铜选矿厂主厂房配置($\phi 1200 \times 2400$ 球磨	

机、90ZfZ 浮选柱).....	92
三、70~100吨/日铅锌选矿厂主厂房配置 ($\phi 1200 \times 2400$ 球磨机、XJK-0.35 浮选机)	94
四、150~200 吨/日铜选矿厂主厂房配置 ($\phi 1500 \times 1500$ 球磨机、XJK-0.35 浮选机).....	96
五、150~200 吨/日铜选矿厂主厂房配置 ($\phi 1500 \times 3000$ 球磨机、150ZfZ 浮选柱).....	98
六、150~200吨/日铅锌选矿厂主厂房配置($\phi 1500 \times 3000$ 球磨机、XJK-0.62 浮选机)	100
七、150~200吨/日铅锌选矿厂主厂房配置($\phi 1500 \times 3000$ 球磨机、150ZfZ 浮选柱)	102
八、250~300 吨/日铜选矿厂主厂房配置($\phi 2100 \times 2200$ 球磨机、180GFZ 浮选柱)	104
九、250~300吨/日铅锌选矿厂主厂房配置($\phi 2100 \times 2200$ 球磨机、XJK-1.1 浮选机)	106
第三节 脱水厂房配置图	108
一、1500 $\times$ 1500 倾斜板浓缩机、2 米 ² 扇形过滤机两段脱水厂房	108
二、 $\phi 6$ 米浓缩机、5 米 ² 圆筒型外滤式过滤机两段脱水厂房	110
三、 $\phi 9$ 米浓缩机、10 米 ² 折带式圆筒真空过滤机两段脱水厂房.....	112
附：湿式格子型球磨机与单螺旋分级机联系参数	114
第三章 小型有色金属选矿厂生产实践	115
第一节 选矿厂生产实例	115
一、辽宁省滴达水铜矿选矿厂	115
二、山东省青上铜矿选矿厂	116
三、江苏省谷里铜矿选矿厂	119
四、黑龙江省多宝山三矿沟铜矿选矿厂	120
五、安徽省滁县铜矿选矿厂	124
六、浙江省诸暨铜矿选矿厂	127
七、福建省平和铜矿选矿厂	130
八、江苏省铜山钼铜矿选矿厂	131

九、广东省昌化铅锌矿选矿厂	135
十、浙江省安下铅锌矿选矿厂	139
十一、浙江省诸暨铅锌矿选矿厂	141
十二、湖南省清水塘铅锌矿选矿厂	144
十三、湖南省衡东铅锌矿选矿厂	148
十四、山东省香乔铅锌矿选矿厂	152
十五、广东省洋塘钨矿选矿厂	155
十六、江西省漂塘钨矿大龙山选矿厂	160
十七、广东省瑛坑钨矿选矿厂	170
十八、云南省箇旧红旗锡矿选矿厂	177
十九、广西壮族自治区新路锡矿白面山选矿厂	181
二十、广西壮族自治区巴里锡矿选矿厂	185
二十一、广西壮族自治区玉兰汞矿选矿厂	192
第二节 选矿厂生产技术经济指标实例	196
一、铜选矿厂生产技术经济指标实例	196
二、铜铁、铜锌、铜钼矿选矿厂生产技术经济指标实例	198
三、铅锌多金属矿选矿厂生产技术经济指标实例	200
四、钨矿选矿厂生产技术经济指标实例	204
五、锡矿选矿厂生产技术经济指标实例	206
六、汞矿选矿厂生产技术经济指标实例	208
第三节 选矿厂主要设备生产能力实例	209
一、颚式破碎机生产实例	209
二、圆锥破碎机生产实例	210
三、反击式破碎机生产实例	210
四、辊式破碎机生产实例	211
五、球磨机生产实例	212
六、浮选机容积定额实例	214
七、浓缩机生产定额实例	216
八、过滤机生产定额实例	217
第四节 选矿厂几项革新成果简介	218
一、风动二次破碎机	218
二、自动除铁装置	218

三、螺旋分级机的轴承改造	219
四、0.3米 ³ 棒型浮选机	219
五、浮选柱充气器	221
六、倾斜板浓缩机	226
七、扇形过滤机	227
八、重选厂扒栏设备	227
九、简易水力取样器	229
附 录	231
附录一 精矿产品质量标准	231
(一) 铜精矿 (YB 112—70)	231
(二) 铅精矿 (YB 113—70)	231
(三) 锌精矿 (YB 114—70)	232
(四) 钨精矿 (YB 504—65)	233
(五) 锡精矿 (YB 736—70)	233
(六) 钼精矿 (YB 601—65)	234
(七) 铋精矿 (YB 498—65)	234
(八) 朱 砂 (YB 748—70)	235
(九) 硫铁精矿 (YB 733—70)	235
附录二 精矿产品价格	236
附录三 有色金属矿石中综合回收伴生金属最低品位参考表	239
附录四 工业“废水”中有害物质最高容许排放浓度	240
附录五 车间空气中有害粉尘最高容许浓度	240
附录六 有害粉尘室外容许排放浓度	241
附录七 磨矿细度换算表	241
附录八 选矿厂矿浆输送自流坡度及压力管内流速值	241
附录九 小型有色金属选矿设备性能价格表	243
复摆颚式破碎机	244
弹簧圆锥破碎机	244
反击式破碎机	246
锤式破碎机	246
双光辊破碎机	246
自定中心振动筛	248
磨矿机	248

单螺旋分级机	250
浮选机	250
浮选柱用低压空压机	252
浮选柱	252
搅拌槽	252
跳汰机	254
摇 床	254
水力分级箱	254
水力分级机	254
分泥斗	256
浓缩机	256
过滤机	256
水环式真空泵	258
水环式压气机	258
给矿机	258
TD-72型固定式胶带输送机	260
TD-72型固定式胶带输送机价格及重量	260
砂泵	262
环链手拉葫芦	262
手动单轨小车	264
手动单梁起重机	266
手动单梁悬挂起重机	272
201型, 301型电动单轨抓斗起重机	276
抓斗桥式起重机	278

第一章 小型有色金属选矿厂 设计参考资料

第一节 小型有色金属选矿厂设计注意事项

选矿厂是矿山生产的主要环节之一。选矿厂的设计，必须贯彻党的路线和有关方针、政策，依据矿山建设的总体规划进行。

一般应优先开采品位高、矿石可选性好、运输便利、供电和供水条件好、基建工程量少的矿区。这样做投资少、上马快，有利于尽快发挥投资效果。

矿山建设的顺序，应该是先上采矿，后建选矿厂，两者建设进度必须衔接，同时形成生产能力。

一、选矿厂规模的确定

选矿厂的规模，一般应根据主管部门下达的设计任务书确定。在制定设计任务书确定选矿厂规模时，应考虑下列问题：

(一) 根据国家的需要，地质资源和矿床赋存情况，选矿厂的建厂条件，以及在技术上的可能和经济上的合理来确定选矿厂的规模。

(二) 必须认真贯彻执行“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线。发扬“自力更生，艰苦奋斗”的革命精神，一般可以一次建成达到设计规模，也可根据投资、设备供应等情况，分期建设，逐步达到设计规模。

(三) 确定选矿厂规模时，必须在矿山开采技术条件允许的情况下，考虑合理的服务年限。选矿厂的服务年限按 B+C₁ 级的矿床工业储量进行计算，C₂ 级储量一般做为建设远景规划之用。

小型有色金属选矿厂的服务年限一般应为十年左右。但是对于国家迫切需要的金属，或因特殊原因需加速回采的矿山以及某些简易小型有色金属选矿厂，其服务年限可以适当缩短。

对于边探边采的矿山，应当控制有三至五年的开拓矿量，此开拓矿量可作为确定选矿厂规模的依据。

二、选矿厂的工作制度

选矿厂的工作制度，一般为全年连续工作制。各工段设备作业率应根据外

部运输、供电、备品配件供应、检修装备水平和工段性质来确定。

小型有色金属选矿厂，冶金系统规定每年工作日为330天及306天两种工作制度。根据目前小型选矿厂的生产情况，采用306天的连续工作制度比较合适，若自建柴油发电站，则年工作天数还可适当减少。设备年作业率可参考表1—1选取。

表 1—1 设备年作业率

工 段 名 称	工 作 制 度			年 作 业 率 (%)
	相当于年设备 运转日数	每日工作班数	设备 每 班 运转小时数	
破 碎 工 段① (包括洗矿)	306	3	5~6	52.3~62.8
		2	6~7	41.6~48.7
磨矿、选别工段	306	3	8	83.7
精矿脱水工段	306	3	8	83.7
		2	8	55.6

① 破碎工段的年工作制度，一般应和采矿运输一致。

三、选矿试验

选矿工艺流程的确定，一般应根据试验研究单位提交的试验报告或参考类似选矿厂的生产实践资料进行。

1. 选矿试样必须具有一定的代表性。其技术要求由设计、试验研究单位会同地质部门共同提出。

2. 试验规模，主要决定于矿石性质的复杂程度、采用的工艺方法和拟建选矿厂的生产规模。一般应有试验室小型闭路试验资料，对简单、易选矿石，有试验室流程试验资料或有类似选矿厂的生产实践资料即可。对复杂难选的多品种矿石，则应有连续性试验资料。

3. 选矿试验的内容和深度必须满足设计的需要，其中应特别注意综合利用及“三废”处理。

四、厂址选择

厂址选择是一项政策性强，考虑因素多，比较复杂的工作。不仅要考虑原矿和产品运输、供电、供水、尾矿输送和堆存、工程地质条件、土石方工程量及施工建设的合理条件；还应着重考虑对农业的影响。正确地选择厂址，是保证矿山长期合理生产的重要因素。厂址的确定，必须在深入细致的调查研究工

作基础上,综合考虑各项因素,进行多方案全面的技术经济比较。在具体工作中一般需考虑下列因素:

1. 选择厂址必须认真贯彻“以农业为基础”的方针。要注意节约用地。不占良田,少占农田,不妨碍农田水利建设;在可能条件下,结合施工造田,支援农业。

2. 要充分利用自然地形,尽可能利用 $20^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 的山坡,且工程地质条件好的地段建厂,减少土石方工程量,实现矿浆和尾矿自流或半自流。

3. 选矿厂厂址,对浮选厂来说,一般应靠近矿山主要坑口或井口以减少原矿运输费用。但对于重选厂来说,由于用水量,供水费用高,厂址靠近水源较合适;但当矿区距水源较远时,则需要对原矿运输和供水进行技术经济综合比较后确定。

4. 选择选矿厂厂址的同时,要特别注意尾矿库的选择。小型有色金属选矿厂的尾矿产率一般占原矿的 $80\sim 98\%$ 。因此关于尾矿的输送和堆放问题,在厂址选择上占很重要的地位。对钨矿选厂还要考虑堆放废石的场地。废石量一般为出窿原矿的一半。废石堆要尽量设在选矿厂附近的沟谷洼地中,以减少运输费用。

5. 选矿厂厂址不应布置在矿体上和洪水水位标高以下,也不应布置在塌落界限内和爆破危险区内。并应注意避开有不良的工程地质条件(如断层、滑坡、溶洞及可能出现的崩塌)的地段。

6. 根据矿山的资源情况,选择选矿厂厂址时,要考虑适当的发展余地。

五、尾矿设施

尾矿设施是矿山生产中的重要环节,并与居民安全和农业生产有重大关系。因此,在设计(建设和生产)中,都必须予以十分重视。选矿厂设计必须有必要而且可靠的尾矿处理设施,应设尾矿贮存库。在设计尾矿库时,必须考虑下列一些因素:

1. 尾矿库占地面积应尽可能小,但又必须有足够的贮存容积。修建尾矿库的最有利地形是山谷、洼地,且要求筑坝及排洪工程量小,而形成的贮存容量大。小型选矿厂总容积最好能满足选矿厂在设计服务年限内排出全部尾矿的需要。

2. 尾矿库的设置应不影响矿山、城市和居民区的安全;不影响环境卫生,不污染河流及不危害农、牧、渔业生产;保证尾矿排水能够最大限度地澄清并使所夹杂的有害成分不超过国家规定标准。

3. 尾矿库应尽量设置在低于选矿厂的地方, 以便利用自流方式输送尾矿, 这样将降低经营费用。

尾矿的水力输送尽量采用明渠自流。当必须采用压力与自流相结合的输送方式时, 应尽量延长自流部分的长度, 减少砂泵段数。

4. 尾矿库的初期坝, 坝高应在保证澄清水距离和洪水期调洪容积所需高度的基础上, 再留 1.5 米安全高度。初期坝坝高应能贮存不少于半年尾矿量的容积, 并尽量利用尾矿堆坝。

六、外部供水、供电、交通运输

选矿厂应有可靠的供水水源和必要的供水设施, 确保生产和生活用水, 选择水源尽量避免与农业争水。在水源比较缺乏的地方, 应考虑利用回水或坑内水。浮选厂利用回水或坑内水时, 需进行试验, 以确定利用的合理性。

选矿厂供水的输送系统, 应尽量自流。当不能自流时, 一般应采用分段低压和单管输送。但应设有容积足够的贮水池, 其容积一般为 6~10 小时 (考虑事故贮水容积) 的生产用水量 (重选厂 2~4 小时)。

选矿厂电源应优先采用由电力网供电, 当外部供电有困难时, 才考虑自建电厂。

在自建电厂时, 应尽量争取建设水电站或火电站; 当煤、水供应有困难, 且负荷不大时, 才可建柴油发电站。电厂应有 50% 以上的备用容量。

选矿厂应有可靠的运输系统和相应的运输能力。

外部运输方式应根据运输量、运输距离、服务年限和建设条件等因素, 经过技术经济比较后确定。

小型有色金属选矿厂运输量不大, 服务年限又不长, 有水上运输条件的, 尽量采用水运, 无水运条件者, 一般采用公路运输。公路的标准和技术条件, 应根据国家规定的标准执行。

第二节 小型有色金属选矿厂技术经济扩大指标

一、选矿参考指标

(一) 铜矿选矿参考指标 (表1—2)

表 1—2 铜矿选矿参考指标

矿床 名称	矿 石 组 成	选别金属 或 矿石类型	选 矿 参 考 指 标			
			产品 名称	原矿品位 (%)	精矿 品位 (%)	回收率 (%)
砂卡岩 铜矿	金属矿物主要为黄铜矿、磁铁矿、黄铁矿、磁黄铁矿、辉钼矿及斑铜矿、辉铜矿、赤铁矿等	铜	铜	0.7~1.0	16~18	90~95
		铜、硫	铜 硫	0.7~1.0 14~16	13~15 35~40	88~93 78~82
	脉石矿物主要为石榴子石、透辉石、方解石、阳起石、石英、绿泥石、绿帘石等	铜、铁	铜 铁	0.6~0.9 19~21	14~16 57~60	83~87 70~74
		铜、钼	铜 钼	0.7~1.0 0.05~0.07	12~14 45	91~96 86~89
含铜石英脉矿	金属矿物主要为黄铜矿、黄铁矿、辉铜矿、斑铜矿、辉钼矿、磁黄铁矿及少量闪锌矿、赤铁矿等 脉石矿物主要为石英、方解石及少量重晶石、阳起石、白云石、绿泥石、绿帘石、高岭土等	铜	铜	0.6~0.8	14~16	91~95
		铜、钼	铜 钼	1.0~1.3 0.05~0.07	25~27 45	93~95 68~72
斑岩铜矿	金属矿物为黄铜矿、黄铁矿、斑铜矿、辉钼矿、辉铜矿、白铁矿、闪锌矿等 脉石矿物为长石、石英、方解石、云母、绿泥石等	铜、钼	铜 钼	1.0~1.3 0.01~0.04	15~18 45~50	86~90 50~55
		铜	铜	0.8~1.2	15~18	92~95
含铜砂岩	金属矿物为辉铜矿、斑铜矿、黄铜矿等 脉石矿物为石英、长石、方解石等	次 生 硫化铜	铜	0.8~1.1	16~20	88~93
含铜黄铁矿	金属矿物以黄铁矿为主，其次为黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、磁黄铁矿、磁铁矿等 脉石矿物有石英、重晶石、白云石、绢云母、绿泥石、石膏等	铜、硫	铜 硫	1~1.5 40	15~18 42	88~90 90~92
		铜、硫、钼	铜 硫	0.8~1.1 12~16	12~16 35~40	88~93 75~82
		铜、硫、钼	铜 硫 钼	0.8~1.0	40~50	50~60
岩镍 浆硫化铜矿	金属矿物有镍黄铁矿、磁黄铁矿、黄铜矿、黄铁矿、磁铁矿、闪锌矿、斑铜矿等 脉石矿物有橄榄石、辉石、斜长石、蛇纹石、滑石、绿泥石、角闪石、云母等	铜、镍	铜镍 混合精矿	铜0.35 镍1.3	铜1.1 镍3	铜87 镍84