

《选矿设计手册》编委会

选矿 设计 手册

冶金工业出版社

74.4073
9101475

选矿设计手册

《选矿设计手册》编委会

冶金工业出版社

内 容 提 要

本手册详细论述了选矿厂设计的前期工作，选矿厂初步设计和施工图设计内容提要，矿产品质量标准及要求，采样和选矿试验要求，工艺流程的制定和计算，设备的选择和计算，取样、计量、检测与控制，贮矿设施，试验室、化验室及药剂设施，厂房布置与设备配置，技术经济与工程概算，选矿指标及选矿厂实例，选矿设计电算方法等主要内容。本书主要供选矿设计工作者使用，科研和生产单位工程技术人员以及大专院校有关专业师生参考。

选 矿 设 计 手 册

《选矿设计手册》编委会

责任编辑 王迺琳

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

冶金工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/16 印张75 1/2插页2 字数 2259 千字

1988年7月第一版 1990年8月第二次印刷

印数8,501~11,600册

ISBN 7-5024-0127-X

TD·26 定价38.50元

《选矿设计手册》编写单位

主编单位

长沙黑色冶金矿山设计研究院

副主编单位

南昌有色冶金设计研究院

编委单位（按笔划顺序排列）

马鞍山钢铁设计研究院

化工部化工矿山设计研究院

长沙有色冶金设计研究院

兰州有色冶金设计研究院

北京有色冶金设计研究总院

昆明有色冶金设计研究院

秦皇岛黑色冶金矿山设计研究院

鞍山黑色冶金矿山设计研究院

《选矿设计手册》编委会

主任

陆冠伟

副主任

王士源 肖家骅

委员

(按姓氏笔划顺序)

王景新 曲乃达 任希之 陈自立
李振维 张贯华 赵孟娴 彭汝湘

总编

张启溶

编写和审核人员

(按姓氏笔划顺序)

丁平衡	丁兆荣	马锦黔	王士源	王少平	王化民	王丕易	王景新
王毓纹	纪文元	卢荣富	刘竞	刘启生	刘志根	刘承德	刘梦歧
曲乃达	任希之	任觉任	孙得成	汤裕国	朱章耀	陈守文	陈自立
陈汉芹	陈炳辰	(特邀)	何燧生	李平赞	李启文	李启柄	李振维
李隽馨	陆冠伟	宋梅贤	汪世炯	汪德忠	吴夫彬	吴振祥	吴新华
肖家骅	严立德	严新毓	杨克时	杨勤盛	张启溶	张贯华	张彭南
张福忠	张德生	周桂庭	周维智	茹恩英	赵孟娴	赵树德	钟万锦
顾致宏	栗凤友	梁盛超	莫介槐	袁诗德	袁葆琨	曹汉臣	崔光辉
彭汝湘	曾本仁	董必作	董连枢	葛秀	蓝添麟	谢长春	谢春辉
雷铁铨	谭世燮	戴崇德	魏中超				

前 言

随着我国钢铁、有色金属和化学工业的迅速发展，我国选矿设计人员的队伍不断扩大，设计水平不断提高，选矿工艺和技术装备有了很大进展。为了系统地总结我国建国三十多年来选矿技术和选矿设计工作的经验，反映近年来国内外选矿工艺技术的新成就，进一步提高我国选矿设计工作的水平和效率，冶金工业部基建局、中国有色金属工业总公司基建部、化学工业部矿山局共同决定组织全国有关设计单位编写《选矿设计手册》。手册筹备工作由长沙黑色冶金矿山设计研究院和南昌有色冶金设计研究院负责，并由有关部和总公司所属十个设计研究院参加组成编委会。编委会组织了七十五名具有丰富设计经验的高级工程师和工程师参加编写工作，写成了这一我国当前最新的选矿设计方面的大型工具书。

在手册编写过程中，以大量的科研、设计、生产数据和实例总结国内的选矿设计经验，同时反映了国外选矿技术的最新成就。本手册可满足选矿厂设计高阶段的需要，即选矿厂设计前期工作和初步设计工作的要求。本书主要供选矿设计工作者使用，也可供科研和生产单位工程技术人员以及高等学校有关专业师生参考。

在编写过程中，冶金工业部基建局贝念明、辛静如同志，中国有色金属工业总公司基建部张绍达同志，化学工业部矿山局崔金存、荣世立同志给予了多方面的指导，得到各参加编写设计研究院的大力支持和国内许多矿山、高等院校及科学研究、设备制造单位的热情协助，在此，我们表示衷心的感谢。

由于我们水平有限，书中如有不妥之处，敬请批评指正。

《选矿设计手册》编委会

一九八七年五月

目 录

1 绪论	1	3.1.6 选矿专业委托有关专业的资料提	
1.1 选矿厂设计的目的和任务	1	纲	15
1.2 选矿厂设计的工作步骤	1	3.2 施工图设计	24
1.3 选矿厂规模的划分	1	3.2.1 编制施工图设计应具备的基本条	
1.3.1 确定选矿厂设计规模的原则	1	件	24
1.3.2 选矿厂设计规模的划分	2	3.2.2 施工图设计应达到的基本要求	24
1.4 选矿厂服务年限	2	3.2.3 选矿厂施工图设计内容和深度简	
1.5 选矿厂设计的主要注意事项	2	介	24
2 选矿厂设计的前期工作	4	4 矿产品质量标准及要求	26
2.1 企业建设规划	4	4.1 黑色金属矿产品	26
2.1.1 目的与任务	4	4.1.1 铁(Fe)	26
2.1.2 选矿厂建设规划的内容	4	4.1.2 锰(Mn)	27
2.2 项目建议书	4	4.1.3 铬(Cr)	27
2.2.1 目的与任务	4	4.1.4 钒(V)	28
2.2.2 项目建议书的内容	4	4.1.5 钛(Ti)	29
2.3 厂址选择	4	4.2 有色金属矿产品	30
2.3.1 厂址选择的意义与方法	4	4.2.1 铜(Cu)	30
2.3.2 厂址选择的基本原则	4	4.2.2 铅(Pb)	30
2.3.3 厂址方案比较及厂址选择报告	6	4.2.3 锌(Zn)	31
2.4 可行性研究	6	4.2.4 钨(W)	31
2.4.1 目的与任务	6	4.2.5 锡(Sn)	33
2.4.2 编制可行性研究所需的基础资料	6	4.2.6 钼(Mo)	33
2.4.3 可行性研究的内容	7	4.2.7 镍(Ni)	33
2.4.4 选矿专业在可行性研究(或设计		4.2.8 铋(Bi)	34
任务书)中的工作内容及深度	7	4.2.9 钴(Co)	34
2.5 设计任务书	7	4.2.10 锑(Sb)	34
3 选矿厂初步设计和施工图设计内容		4.2.11 汞(Hg)	35
提要	9	4.2.12 镁(Mg)	36
3.1 初步设计	9	4.2.13 铝(Al)	36
3.1.1 编制初步设计应遵循的原则	9	4.2.14 金(Au)	36
3.1.2 编制初步设计应具备的基础资料	9	4.2.15 银(Ag)	37
3.1.3 编制初步设计应具备的有关专业		4.2.16 铂族金属〔铂(Pt)、钯(Pd)、	
设计资料	9	铑(Rh)、铱(Ir)、钌(Ru)、	
3.1.4 初步设计应达到的要求	10	锇(Os)]	37
3.1.5 选矿厂初步设计的内容和深度提		4.3 稀有金属矿产品	37
要	10	4.3.1 钽、铌(Ta、Nb)	37
		4.3.2 铍(Be)	38

4.3.3 锂 (Li)	38	4.8.6 氟石	47
4.3.4 锆 (Zr)	39	4.8.7 造型用砂	50
4.4 稀土金属矿产品	39	4.8.8 造型粘土	50
4.4.1 独居石	39	4.8.9 铁矾土	50
4.4.2 磷钇矿	40	4.9 矿产工业品位	50
4.4.3 氟碳铈-独居石	40	4.9.1 工业品位参考指标	50
4.5 分散元素矿产品	40	4.9.2 工业品位计算	50
4.5.1 锗 (Ge)	40	5 采样和选矿试验要求	54
4.5.2 镓 (Ga)	40	5.1 采样要求	54
4.5.3 铟 (In)	40	5.1.1 矿样代表性	54
4.5.4 铊 (Tl)	40	5.1.2 矿样个数	54
4.5.5 铪 (Hf)	40	5.1.3 矿样粒度	55
4.5.6 铼 (Re)	41	5.1.4 矿样重量	53
4.5.7 镉 (Cd)	41	5.1.5 采样点布置	55
4.5.8 钪 (Sc)	41	5.1.6 配样计算	56
4.5.9 硒 (Se)	41	5.1.7 采样施工	57
4.5.10 碲 (Te)	41	5.1.8 采样说明书的主要内容	58
4.5.11 铯 (Cs)	41	5.2 选矿试验要求	58
4.5.12 铷 (Rb)	42	5.2.1 选矿试验类型的划分	58
4.5.13 锶 (Sr)	42	5.2.2 选矿试验规模	61
4.6 放射性元素矿产品	42	5.2.3 选矿试验内容	61
4.6.1 铀 (U)	42	5.2.4 选矿试验连续稳定运转时间	64
4.6.2 钍 (Th)	42	5.2.5 选矿试验报告的内容及审批	65
4.7 化工原料矿产品	42	6 工艺流程的制定和计算	66
4.7.1 磷矿	42	6.1 选矿厂工作制度、设备作业率	
4.7.2 硫铁矿	43	与处理量的确定	66
4.7.3 钾盐矿 (氯化钾)	43	6.1.1 选矿厂工作制度与设备作业率	66
4.7.4 化工灰岩	44	6.1.2 设计小时处理量的确定	66
4.7.5 天然碱矿	44	6.2 选别指标与工艺流程的选择确	
4.7.6 硼矿	44	定	66
4.7.7 钾长石	45	6.2.1 选别指标的选择确定	66
4.7.8 芒硝	45	6.2.2 选矿工艺流程的选择确定	67
4.7.9 重晶石、毒重石	45	6.3 破碎筛分流程的选择	67
4.7.10 石英石	45	6.3.1 破碎段数	67
4.7.11 明矾石	45	6.3.2 预先筛分	68
4.7.12 砷	45	6.3.3 检查筛分	68
4.8 冶金辅助原料矿产品	45	6.3.4 原矿及破碎产物典型粒度特性曲	
4.8.1 耐火粘土	45	线	72
4.8.2 耐火材料用铝土矿石	46	6.3.5 常用的破碎流程	73
4.8.3 白云石	46	6.4 破碎流程中的预选作业	73
4.8.4 硅石	47	6.4.1 手选和光拣选	73
4.8.5 石灰石	47		

6.4.2 重选	74	7.4.4 再磨作业的磨矿机	144
6.4.3 干式磁选(磁滑轮或磁力滚筒)	74	7.4.5 两段磨矿的磨矿机台数计算	146
6.4.4 洗矿	75	7.4.6 磨矿机用于生产中的实例	147
6.5 磨矿分级流程的选择	76	7.5 分级设备	158
6.5.1 磨矿分级流程中的分级作业	76	7.5.1 螺旋分级机	158
6.5.2 常规磨机磨矿流程	76	7.5.2 水力旋流器	160
6.5.3 自磨流程	79	7.5.3 细筛	164
6.5.4 磨矿流程选择原则	81	7.5.4 圆锥形分级机	169
6.6 选别流程的选择	81	7.5.5 水力分离机	171
6.6.1 有色金属矿石浮选流程	81	7.5.6 槽形分级机	171
6.6.2 钨、锡矿石重选流程	84	7.6 洗矿设备	175
6.6.3 铁矿石选别流程	85	7.6.1 圆筒洗矿机	176
6.6.4 金(银)矿选别流程	92	7.6.2 带筛擦洗机	176
6.7 脱水流程的选择	94	7.6.3 槽式洗矿机	177
6.8 选矿工艺流程的计算与流程图		7.6.4 水力洗矿筛	177
绘制	94	7.6.5 振动条格给矿机	177
6.8.1 破碎筛分流程的计算	94	7.6.6 筛分设备	177
6.8.2 磨矿分级流程的计算	97	7.6.7 螺旋分级机	180
6.8.3 选别流程的计算	101	7.7 重选设备	180
6.8.4 矿浆流程计算及水量平衡	106	7.7.1 重介质选矿设备	180
6.8.5 工艺流程图的种类及其绘制	112	7.7.2 跳汰机	185
7 主要工艺设备的选择与计算	113	7.7.3 摇床	197
7.1 工艺设备选择与计算的原则	113	7.7.4 溜槽	199
7.1.1 工艺设备选择与计算的依据	113	7.7.5 圆锥选矿机	207
7.1.2 工艺设备选择与计算的原则	113	7.7.6 离心选矿机	207
7.2 破碎设备	113	7.7.7 枱浮床	211
7.2.1 破碎设备的选择	113	7.8 浮选设备	212
7.2.2 破碎设备处理量的计算	115	7.8.1 浮选机的类型	212
7.2.3 破碎机台数的计算	118	7.8.2 浮选设备的选择	217
7.2.4 颚式、旋回和圆锥破碎机处理量		7.8.3 浮选机的计算	218
的其他计算法	118	7.8.4 浮选柱的计算	224
7.2.5 各种破碎机的生产实例	128	7.8.5 搅拌槽的选择与计算	227
7.3 筛分设备	128	7.8.6 国外浮选设备	227
7.3.1 振动筛	128	7.9 磁选设备	229
7.3.2 固定筛	132	7.9.1 弱磁场磁选设备	229
7.3.3 滚轴筛	132	7.9.2 强磁场磁选机	237
7.3.4 圆筒筛	133	7.9.3 高梯度磁选机	240
7.3.5 弧形筛	134	7.9.4 国外磁选设备	243
7.4 磨矿设备	134	7.10 电选设备	248
7.4.1 棒磨机及球磨机	134	7.11 拣选设备	249
7.4.2 自磨机	142	7.11.1 光拣选设备	249
7.4.3 砾磨机	143	7.11.2 手选及其设备	252

7.12 黄金选矿专用设备.....	253	8.2.2 主要参数的计算	348
7.12.1 重选设备.....	253	8.3 斗式提升机.....	350
7.12.2 混汞设备.....	255	8.3.1 类型及适用范围	350
7.12.3 氰化厂设备.....	257	8.3.2 主要参数的计算	350
7.12.4 炭浆厂设备.....	261	8.4 振动输送机.....	352
7.12.5 金的冶炼设备.....	264	8.4.1 适用范围及分类	352
7.13 浓缩设备	265	8.4.2 技术性能	354
7.13.1 浓缩机的选择与计算.....	265	8.5 堆料机和取料机	354
7.13.2 高效浓缩机.....	269	8.5.1 堆取料机	354
7.13.3 倾斜板浓缩机.....	269	8.5.2 堆料机	354
7.13.4 倾斜板浓密箱.....	274	8.5.3 取料机	358
7.13.5 国外浓缩设备.....	274	8.6 给排料设备	359
7.14 过滤设备.....	274	8.6.1 带式给料机	359
7.14.1 过滤设备的选择.....	274	8.6.2 板式给料机	362
7.14.2 过滤机的计算和生产实例.....	276	8.6.3 槽式给料机	362
7.14.3 真空过滤机的辅助设备.....	278	8.6.4 摆式给料机	364
7.14.4 真空过滤机过滤系统的设计.....	285	8.6.5 圆盘给料机	364
7.14.5 助滤剂.....	288	8.6.6 电磁振动给料机	365
7.15 离心脱水机	290	8.6.7 振动放矿机	367
7.15.1 离心脱水机的选择.....	291	8.6.8 卸矿阀	368
7.15.2 卧式沉降离心脱水机的计算.....	292	8.7 包装机	368
7.15.3 离心脱水机选用参考表.....	292	8.8 气力输送	374
7.16 干燥设备及湿精矿的防冻	292	8.8.1 气力输送系统的计算	374
7.16.1 干燥作业的热工计算.....	292	8.8.2 气力输送系统设备的选择与计算.....	382
7.16.2 干燥设备的选择与计算.....	301	8.8.3 气力输送计算的步骤与实例	385
7.16.3 热工计算例题及干燥机生产实例.....	302	8.9 矿浆输送	388
7.16.4 湿精矿的防冻措施.....	306	8.9.1 矿浆特性参数	388
7.17 磁化焙烧设备	306	8.9.2 矿浆自流输送计算	391
7.17.1 磁化焙烧炉的选用.....	306	8.9.3 矿浆压力输送水力计算	406
7.17.2 磁化焙烧热耗的分析和计算.....	314	8.9.4 普通砂泵的技术性能及选型	407
7.17.3 焙烧炉的辅助设备.....	315	8.9.5 沃曼(WARMAN)渣浆泵的技术性能及选型	425
7.17.4 焙烧用燃料.....	320	8.9.6 空气提升器	449
8 主要辅助设备的选择计算	324	8.10 检修用起重设备	452
8.1 带式输送机.....	324	8.10.1 破碎机检修用起重设备.....	452
8.1.1 概述和分类	324	8.10.2 振动筛检修用起重设备.....	452
8.1.2 主要参数的计算	324	8.10.3 磨矿机、分级机检修用起重设备.....	455
8.1.3 TD75型带式输送机.....	331	8.10.4 磁选机、浮选机检修用起重设备.....	455
8.1.4 DX型钢绳芯带式输送机	345	8.10.5 过滤机检修用起重设备.....	455
8.1.5 平面摩擦驱动带式输送机	345	8.10.6 矿浆泵检修用起重设备.....	457
8.2 GX螺旋输送机	348	8.10.7 带式输送机检修用起重设备.....	457
8.2.1 类型及适用范围	348	9 取样、计量、检测与控制	460

9.1 取样	460	10.4.4 槽形仓	489
9.1.1 取样目的	460	10.4.5 圆锥形矿堆	491
9.1.2 取样设备	460	10.4.6 长槽形矿堆	492
9.1.3 取样设备应用实例	460	10.4.7 腰形矿堆	492
9.2 计量方法与设备	470	10.5 矿石性质与矿仓底部结构	493
9.2.1 YDC-4F 型及 YDC-6F 型多托辊电子 皮带秤	470	10.5.1 矿石性质与矿仓排矿口	493
9.2.2 矿浆计量取样机	471	10.5.2 矿仓的助流装置	496
9.3 过程控制	471	10.6 矿仓的给排料设备及装车 速度	496
9.3.1 过程控制的目的	471	10.6.1 矿仓排料设备的选择与配置 要求	496
9.3.2 过程控制的要求	472	10.6.2 常用的装车设备	498
9.4 工艺参数检测与仪表	473	10.6.3 装车速度	498
9.4.1 概述	473	10.7 料场设计	498
9.4.2 载流(在线)成分分析装置	473	10.7.1 料场设置原则	498
9.4.3 载流(在线)粒度分析装置	475	10.7.2 料场形式选择	499
9.5 生产过程的自动控制	475	10.7.3 料场配置设计要点	501
9.5.1 选矿厂过程控制方式的选择	475	10.7.4 料场实例	501
9.5.2 磨矿回路的过程控制	476	11 试验室、化验室及药剂设施	503
9.5.3 浮选回路的过程控制	477	11.1 选矿试验室	503
9.6 选矿厂的其他控制	479	11.1.1 任务	503
9.6.1 除铁设施	479	11.1.2 设计原则	503
9.6.2 讯号装置	479	11.1.3 试验室的规模及类型	503
10 贮矿设施	481	11.1.4 试验室的装备	509
10.1 贮矿设施类型及设置原则	481	11.1.5 工作制度与定员	509
10.1.1 贮矿设施的作用	481	11.1.6 主要设计指标	509
10.1.2 贮矿设施类型及设置原则	481	11.1.7 主要设备和器具配套	509
10.2 贮矿设施的选型与方案比较	482	11.1.8 配置	509
10.2.1 选型原则	482	11.2 化验室	509
10.2.2 常用的贮矿设施型式	482	11.2.1 任务	509
10.2.3 贮矿设施方案比较	483	11.2.2 设计原则	509
10.3 贮矿时间的确定与计算	483	11.2.3 常见元素的分析方法	509
10.3.1 原矿贮矿仓或矿堆的贮矿时间	483	11.2.4 化验室的规模	509
10.3.2 原矿受矿仓的贮矿量和贮矿 时间	483	11.2.5 化验室的设施	509
10.3.3 中间矿仓或矿堆的贮矿时间	484	11.2.6 主要设计指标	509
10.3.4 缓冲及分配矿仓的贮矿时间	484	11.2.7 主要设备、器具配套	519
10.3.5 磨矿矿仓或矿堆的贮矿时间	484	11.2.8 配置	519
10.3.6 产品矿仓的贮矿时间	484	11.3 药剂设施	525
10.3.7 装车仓的贮矿量	484	11.3.1 设计原则	525
10.4 矿仓有效容积的计算	484	11.3.2 药剂贮存	525
10.4.1 方仓	484	11.3.3 药剂制备	526
10.4.2 圆仓	488	11.3.4 药剂添加	527
10.4.3 矩形仓	489	12 厂房布置与设备配置	530
		12.1 工艺厂房总体布置原则	530

12.1.1	工艺厂房组成	530	13.1.2	成本	587
12.1.2	厂房布置的基本原则	530	13.1.3	税金与利润	593
12.1.3	有关标准及规定	530	13.1.4	资金来源及贷款偿还	594
12.1.4	选矿厂总平面布置实例	532	13.2	经济分析与评价	595
12.2	工艺厂房设备配置原则	533	13.2.1	静态法	595
12.2.1	工艺厂房配置型式	533	13.2.2	动态法	596
12.2.2	设备配置的基本原则及要点	534	13.2.3	综合分析与评价的必要性	599
12.3	破碎筛分厂	537	13.3	方案比较	599
12.3.1	破碎筛分厂总体布置方案	537	13.3.1	基本要点	601
12.3.2	粗碎厂房配置	539	13.3.2	综合性方案比较实例	601
12.3.3	中、细碎厂房配置	547	13.4	技术经济扩大指标	606
12.3.4	洗矿厂房配置	551	13.4.1	黑色金属选矿厂	606
12.4	主厂房	554	13.4.2	有色金属选矿厂	610
12.4.1	磨矿跨间配置	555	13.5	技术经济指标实例	613
12.4.2	浮选跨间配置	561	13.5.1	黑色金属选矿厂	613
12.4.3	磁选跨间配置	562	13.5.2	有色金属选矿厂	617
12.4.4	重选厂配置	563	13.5.3	化工矿山选矿厂	630
12.5	脱水厂房	570	13.6	生产成本分析实例	633
12.5.1	脱水厂房配置基本方案	570	13.6.1	黑色金属选矿厂	633
12.5.2	脱水设备配置要点	573	13.6.2	有色金属选矿厂	637
12.6	渣浆泵房	575	13.6.3	化工矿山选矿厂	646
12.6.1	泵房位置及联接方式的确定	575	13.7	基建投资分析实例	648
12.6.2	泵房配置要点	575	13.7.1	黑色金属选矿厂	648
12.6.3	泵房配置实例	576	13.7.2	有色金属选矿厂	652
12.7	管道、栈桥	578	13.7.3	化工矿山选矿厂	658
12.7.1	管道布置原则	578	13.8	工程概算	660
12.7.2	阀门的选择	578	13.8.1	工程概算的结构形式与组成	660
12.7.3	管架与栈桥	578	13.8.2	选矿专业编制单位工程概算的 项目与内容	660
12.8	带式输送机转运站及通廊	579	13.8.3	选矿专业单位工程概算的编 制方法	660
12.8.1	转运站类型	579	13.8.4	引进国外设备原价的确定	668
12.8.2	转运站及通廊的配置要点	579	14	选矿指标及选矿厂实例	672
12.8.3	转运站配置实例	581	14.1	铁矿	672
12.9	检修站、工具室、操作室	583	14.1.1	水厂铁矿选矿厂	678
12.9.1	检修站的任务与配置要求	583	14.1.2	歪头山铁矿选矿厂	681
12.9.2	工具室与操作室设置位置	583	14.1.3	东鞍山铁矿选矿厂	682
12.10	仓库及其他设施	584	14.1.4	大冶铁矿选矿厂	684
12.10.1	选矿厂设备及材料仓库	584	14.1.5	攀枝花铁矿密地选矿厂	690
12.10.2	选矿厂管理、生活福利及文 化设施	585	14.1.6	齐大山铁矿选矿厂	695
13	技术经济与工程概算	587	14.2	锰矿	703
13.1	劳动、成本、利润及建设资金	587	14.2.1	大新锰矿洗矿厂	703
13.1.1	劳动定员	587			

14.2.2	木圭锰矿松软锰矿洗矿厂.....	708	14.10.5	广西大厂车河选矿厂锡石浮 选工段	840
14.2.3	湘潭锰矿碳酸锰矿洗矿厂.....	710	14.11	金银矿	844
14.2.4	连城锰矿选矿厂.....	711	14.11.1	新城金矿选矿厂	844
14.2.5	靖西锰矿选矿厂.....	713	14.11.2	龙水金矿龙水岭选矿厂	844
14.2.6	桃江锰矿强磁选厂.....	714	14.11.3	柴胡栏子金矿选矿厂	848
14.3	铜矿	717	14.11.4	张家口金矿选矿厂	852
14.3.1	德兴铜矿选矿厂.....	717	14.11.5	夹皮沟金矿选矿厂	853
14.3.2	易门铜矿小木奔选矿厂.....	725	14.11.6	招远金矿玲珑选矿厂	855
14.3.3	铜山铜矿选矿厂.....	728	14.11.7	哈尼河金矿机选厂	857
14.3.4	白银铜矿选矿厂.....	733	14.12	钼矿	857
14.4	镍矿	739	14.12.1	宜春钼矿选矿厂	857
14.4.1	金川镍矿二选厂.....	739	14.12.2	栗木矿老虎头选矿厂	866
14.4.2	金川高冰镍磨浮厂.....	745	14.13	稀土矿	866
14.4.3	盘石镍矿选矿厂.....	746	14.13.1	包头钢铁公司选矿厂	866
14.5	钼矿	751	14.13.2	微山稀土矿选矿厂	874
14.5.1	金堆城钼矿选矿厂.....	751	14.13.3	南山海稀土矿选矿厂	874
14.5.2	低品位钼中矿的湿法处理.....	752	14.14	石灰石矿	878
14.6	铅锌矿	759	14.14.1	乌龙泉石灰石、白云石矿	878
14.6.1	凡口铅锌矿选矿厂.....	759	14.14.2	船山石灰石矿	881
14.6.2	黄砂坪铅锌矿选矿厂.....	763	14.15	白云石矿	887
14.6.3	白银小铁山铜铅锌矿选矿厂.....	773	14.15.1	南京白云石矿	887
14.6.4	银山铅锌矿选矿厂.....	777	14.15.2	湘乡棋梓桥白云石矿	888
14.6.5	泗顶铅锌矿选矿厂.....	783	14.16	萤石矿	892
14.6.6	柴河铅锌矿选矿厂.....	787	14.16.1	浙江东风萤石公司选矿厂	892
14.7	锑矿	791	14.16.2	湖北红安萤石矿选矿厂	895
14.7.1	锡矿山锑矿南选矿厂.....	793	14.16.3	江西德安萤石矿选矿厂	900
14.7.2	锡矿山锑矿北选矿厂.....	797	14.16.4	湖南桃林铅锌矿选矿厂	902
14.7.3	桃江板溪锑矿选矿厂.....	800	14.17	磷矿	908
14.8	汞矿	803	14.17.1	锦屏磷矿选矿厂	908
14.8.1	贵州汞矿二坑选矿厂.....	804	14.17.2	王集磷矿选矿半工业试验厂.....	911
14.8.2	务川汞矿选矿厂.....	807	14.18	硫铁矿	915
14.9	钨矿	809	14.18.1	向山硫铁矿选矿厂	915
14.9.1	大吉山钨矿选矿厂.....	811	14.19	炉渣回收	918
14.9.2	西华山钨矿选矿厂.....	815	14.19.1	贵溪冶炼厂转炉渣选矿厂	918
14.9.3	浒坑钨矿选矿厂.....	820	15	选矿设计电算方法	921
14.9.4	荡坪钨矿宝山选矿厂.....	822	15.1	破碎流程系统计算.....	921
14.10	锡矿	825	15.1.1	破碎流程作业单元的划分.....	921
14.10.1	云锡新冠选矿厂	830	15.1.2	作业单元的数学模型.....	921
14.10.2	云锡大屯氧化脉锡矿选矿厂.....	831	15.1.3	粒级筛分效率.....	924
14.10.3	云锡大屯锡石多金属硫化矿选矿 厂	836	15.1.4	破碎流程数学模型的建立.....	925
14.10.4	广西大厂长坡选矿厂	839	15.1.5	计算程序和实例.....	926

15.2 磨矿流程数据调整.....	928	16.10 环境保护标准、规定.....	986
15.2.1 I型磨矿闭路流程的数据调整		16.10.1 水的环境保护标准.....	986
.....	928	16.10.2 大气的环境保护标准.....	990
15.2.2 II型磨矿闭路流程的数据调整		16.10.3 废渣的环境保护要求.....	993
(计算方法之一).....	929	16.10.4 放射防护规定.....	993
15.2.3 II型磨矿闭路流程的数据调整		16.10.5 防暑、防寒规定.....	993
(计算方法之二).....	929	16.10.6 工业企业噪声卫生标准.....	993
15.2.4 二段磨矿闭路流程的数据调整	931	16.11 选矿药剂及参考价格.....	994
15.2.5 分级作业的数据调整.....	932	16.11.1 常用选矿药剂分类.....	994
15.3 选别流程物料平衡计算.....	934	16.11.2 常用选矿药剂性质及参考价格	
15.3.1 作业的物料平衡计算.....	934	997
15.3.2 全流程的物料平衡计算.....	936	16.12 矿产品及原材料参考价格.....	1027
15.3.3 数质量流程计算.....	939	16.12.1 矿产品参考价格.....	1027
15.4 配样和配料优化计算.....	945	16.12.2 金属冶炼产品及普通钢材、	
15.4.1 配样优化计算.....	945	衬板、钢球参考价格.....	1033
15.4.2 配料优化计算.....	946	16.12.3 耐火材料产品参考价格.....	1044
15.5 试验室闭路流程模拟计算.....	949	16.12.4 其他材料参考价格.....	1045
15.5.1 概述.....	949	16.13 设备性能及参考价格.....	1050
15.5.2 数学模型的建立.....	949	16.13.1 破碎设备.....	1050
15.5.3 计算程序和实例.....	950	16.13.2 筛分设备.....	1056
16 附录.....	953	16.13.3 磨矿机及润滑站.....	1064
16.1 法定计量单位.....	953	16.13.4 分级设备.....	1070
16.2 国际单位制单位与其他单位制		16.13.5 磁选设备.....	1074
单位的换算.....	955	16.13.6 重选设备.....	1080
16.3 常见筛制.....	967	16.13.7 浮选设备.....	1086
16.4 矿物的物理化学性质.....	968	16.13.8 脱水设备.....	1090
16.5 某些物料的松散密度、安息角、		16.13.9 给排矿设备及卸矿闸门.....	1101
摩擦系数.....	977	16.13.10 固体物料提升及输送设备.....	1112
16.6 矿物颗粒在水中的平均沉降速		16.13.11 矿浆泵.....	1124
度.....	979	16.13.12 通风设备.....	1144
16.6.1 矿物颗粒在常温水中的自由沉降速		16.13.13 取样设备.....	1148
度公式.....	979	16.13.14 试验室设备.....	1149
16.6.2 某些矿物平均沉降速度实测		16.13.15 起重设备.....	1157
数据.....	979	16.13.16 电动机及减速器.....	1185
16.7 化学元素周期表.....	插页	16.13.17 表注.....	1191
16.8 各种能源的标准值换算.....	981		
16.9 燃料性质及发热值.....	981		

1 绪 论

1.1 选厂设计的目的和任务

随着矿产资源的开发利用,原矿品位日趋降低,不仅大量的矿石需要经过选矿加工才能利用,而且在入选矿石中难选矿石愈来愈多;同时,冶炼对精矿质量的要求越来越严,要求综合回收的元素越来越多。因此,选矿工程在资源开发利用中显示着愈来愈重要的作用。以铁矿石为例:美国入选矿石的比例由1950年的26%上升到1980年的98%,而入炉的矿石品位却由1951年的50%提高到1975年的60~66%;苏联入选矿石的比例由1950年的37%上升到1980年的87%,而商品矿石的品位却由1960年的54.3%提高到1980年的59.5%;我国铁矿石入选品位,1950年平均为40.65%,1980年已降到31.72%,而重点铁矿选矿厂的磁铁矿精矿品位已由1980年的60.05%提高到1984年的66%以上,赤铁矿精矿品位由58%提高到60~61%。我国矿产资源虽然丰富,但贫矿多、富矿少,嵌布粒度细,伴生元素多,类型复杂,使资源的开发利用增加了不少难度。因此,摆在选矿设计工作者面前的任务是非常艰巨的。

设计是工程建设的关键环节。在建设项目确定以前,它为项目决策提供科学依据;在建设项目确定以后,它为工程建设提供设计文件。同时,设计还是将科学技术转换为生产力的枢纽,工业生产中的先进经验、先进技术以及科学研究中的最新成果,都将通过设计推广应用到生产中去。因此,做好设计工作,对工程项目在建设过程中节约投资和建成投产后取得效益起着决定性的作用,对提高国家的科学技术水平也有着重要意义。

选矿厂设计的任务是设计出体现国家有关方针政策、切合实际、安全适用、技术先进、经济效益好的选矿厂。也就是说,根据矿石特性和选矿试验成果,确定合理的工艺流程,选择适宜的工艺设备,进行合理的设备配置,对综合回收、环境保护、辅助设施、厂房结构等都要进行精心设计,使选矿厂基建投资发挥最大的效益,并为未来生产获得较高技术经济指标创造条件。

1.2 选厂设计的工作步骤

选矿厂设计是以选矿工艺专业为主体,其它有

关专业相辅助、共同完成的整体设计。从广义上讲,它的工作步骤可分为三大阶段:一是设计前期工作阶段;二是初步设计和施工图设计(含技术设计)阶段;三是配合施工及试生产阶段。

设计前期工作阶段包括编制企业建设规划、项目建议书、可行性研究、设计任务书。对某些大型选矿厂,当厂址条件复杂时,在编制可行性研究报告或设计任务书之前,还要进行厂址选择并编制厂址选择报告。此外,为了充分作好设计准备,还必须了解矿山地质勘探,参与制订工业指标,参加审查矿山地质勘探总结报告,配合采样设计,提出选矿试验要求并配合或参加选矿试验研究,配合厂区地形测量和工程地质勘察、参与签订有关协议、收集设计资料、了解和掌握采矿供矿情况等。

根据我国现行基本建设程序的有关规定,选矿厂设计阶段一般采用两段设计,即初步设计和施工图设计。对于矿石性质特别复杂的大型选矿厂,或者拟采用尚待试验的新工艺、新设备的选矿厂以及援外工程,为了针对性地解决初步设计所遗留下来的问题或满足某种特殊需要,允许在施工图设计前增加一段技术设计;而对于矿石性质简单、工艺流程成熟、有类似选矿厂生产实践可供参考的小型选矿厂,单项工程,较简单的老厂改造、扩建工程,经主管部门或委托单位同意,也可按“设计方案”和施工图两个阶段进行。

配合施工及试生产阶段的工作包括向建设单位和施工单位交待设计意图、解释设计文件、及时解决施工中出现的有关设计问题、监督施工质量、参加工程验收(特别是参加隐蔽工程的验收)和试运转,必要时还要参加或负责处理遗留技术问题。为了总结经验,还应该进行设计总结和现场回访。

1.3 选厂规模的划分

1.3.1 确定选厂设计规模的原则

选矿厂的设计规模,是根据国家、地方、部门和企业的建设需要,经可行性研究论证,最后由上级主管部门下达的设计任务书中确定。在确定选矿厂的设计规模时,除应注意与采场能力相适应外,还应充分考虑下列因素:

(1) 根据国家对产品的需要, 考虑地质资源、矿床赋存、选矿厂建设条件(如厂址、运输、供水、供电、燃料、材料及选矿药剂等)、以及矿石加工工艺技术上的可能性和经济上的合理性。

(2) 中、小型选矿厂可一次建成。大型选矿厂(特别是由地下开采的矿山供矿)一般要考虑分期建设、分系列建成投产的可能性, 以便在短期内形成生产能力、尽快发挥投资效果。

(3) 矿产资源多而矿点相距比较远时, 一般应考虑分散建厂, 矿点相距较近、矿石性质基本相同时, 可考虑集中建厂。建厂的分散或集中须根据具体条件并通过技术经济比较确定。

(4) 合理确定服务年限。

1.3.2 选矿厂设计规模的划分

一般工业企业的规模, 通常用一年中所生产的成品数量来表示。但选矿厂的规模, 一般用选矿厂处理的原矿数量来表示。这是因为只要处理的原矿数量相同, 选矿厂就具有大致相同的主要生产设施(如破碎、磨矿、选别设施)、辅助设施和管理机构, 尽管矿石中有用成分含量和所得精矿数量不同。

在设计不同规模的选矿厂时, 为使确定生产和生活设施标准、技术装备水平及基本建设投资等方面有所遵循, 根据我国资源情况和矿石类型, 现将选矿厂的规模划分为大、中、小三种类型, 见表 1.3-1。

表 1.3-1 选矿厂规模的划分

类 型	黑色金属矿选矿厂		有色金属矿选矿厂		化工矿山选矿厂	
	万t/a	相当于t/d	t/d	相当于万t/a	万t/a	相当于t/d
大型	>200	>6000	>3000	>100	>100	>3000
中型	60~200	1800~6000	600~3000	20~100	20(磷矿30)~100	600(磷矿900)~3000
小型	<60	<1800	<600	<20	<20(磷矿30)	<600(磷矿900)

注: 1. 黑色金属矿及冶金辅助原料矿的破碎筛分厂(如铁矿、石灰石矿、白云石矿、镁砂矿等)的规模划分可根据相应规模的黑色金属矿选矿厂确定为大型、中型、小型破碎筛分厂;

2. 锰矿石选矿厂的规模划分可参照有色金属矿选矿厂;

3. 本规模划分表, 如与国家有关规定矛盾时, 应以国家规定为准。

表 1.3-2 不同规模选矿厂的服务年限

选矿厂规模	大型	中型	小型
服务年限, a	≥20	≥15	≥10

1.4 选矿厂服务年限

选矿厂的服务年限与选矿厂的规模有密切关系, 一般可参照表1.3-2确定。

下列情况经上级主管部门批准, 可以缩短选矿厂的服务年限:

- (1) 国家迫切需要的金属或矿物;
- (2) 需要快速回采的矿床;
- (3) 简易的小型选矿厂;
- (4) 小富矿、开采条件较好的富矿和矿床远景储量较多的矿山。

1.5 选矿厂设计的主要注意事项

选矿厂设计应该注意的主要事项有:

(1) 基本建设程序是我国多年来基本建设实践的总结, 是客观规律的反映, 是使基本建设顺利进行的重要保证。因此, 选矿厂设计必须按国家规定的基本建设程序进行, 设计所需条件必须具备, 设计所需基础资料必须齐全, 设计文件必须符合相应设计阶段的内容和深度。

(2) 设计前必须加强现场调查和试验研究, 充分占有设计所需的基础资料, 认真分析建设条件; 设计中应实事求是地解决各种问题; 设计后应配合施工、竣工投产, 做好设计总结等工作。

(3) 设计原则和设计方案的确定应当符合国家工业建设的方针政策及有关规定, 执行有关标准、规程及规范。

(4) 引进国外先进技术应立足于加速提高我国的科学技术水平、增加我国自力更生的能力, 必

须讲究经济效益，根据需求和可能，事先做好可行性研究，以确定该否引进。同时，对引进的技术应注意消化、掌握、移植和发展。

(5) 设计的选矿厂应能获得最佳的技术经济指标和发挥最大的经济效益，并能使建设资金尽快地回收和迅速地周转。

(6) 设计的工艺流程和指标既应具有一定的先进性，又应具有实现的可靠性。矿产资源应该尽量做到综合利用，如果矿石中某些有用成分的回收，在目前技术条件下尚有困难或经济上不够合算时，应考虑堆存措施并积极开展试验研究，以便将来利用。产品方案应该合理确定精矿品位和回收率，做到优质高产。

(7) 根据国内外机械制造业的生产技术水平，选择先进的、高效率的工艺设备，特别是能耗低的设备，使选矿厂具有较高的机械化水平。自动化水平要符合国情，既要有体现发展方向、能代表国家先进水平的典型厂，又要考虑到目前我国自动化设计、操作、维护、管理水平还较低的具体情况。

(8) 选矿厂设计中必须注意降低能耗，如要为矿浆自流运输创造条件，避免和减少物料反向运输，加强预选作业，缩小入磨粒度，在磨选作业中尽量实现粗粒抛尾，提高设备负荷率，提高输送尾矿矿浆的浓度等。每个工序要配备能耗计量仪表，便于考查。

(9) 配备必需的检修场地、设备和维修设施，以保证设备能够正常持续地运转。

(10) 在选矿厂设计中，应考虑建设地区的施工条件和力量，以保证选矿厂的建设能够按计划进行；设备和建筑构件应力求做到通用化和标准化，以便缩短建设时间，加快建设速度。

(11) 当选矿厂位于地形复杂的偏僻山区、修建铁路很困难，精矿数量较多而运输距离又较长时，应优先考虑管道输送的可能性。

(12) 对于新建选矿厂，特别是地下开采供矿的大型选矿厂的建设，要认真研究一次建成或分期

建设的可能性，力争做到投资少、建设快、收益大，充分发挥投资效果。

(13) 正确处理工业和农业在用地、用水上的矛盾。在基本建设中必须节约用地，应尽量利用荒地、劣地，不占或少占耕地，避免和农业争水，不妨碍农田水利建设；在可能条件下，适当考虑造地还田、扩大农垦面积。

(14) 选矿厂是介于矿山和冶金厂（或原料开采与成品利用）之间的中间环节，因此设计的选矿厂应在工作制度、生产能力、工艺流程、受矿方式、加工设备等方面与采场生产和运输条件相适应，在产品方案和成品贮运等方面与冶金厂（或成品利用部门）的要求相吻合。

(15) 选矿厂的供水、供电、运输、材料供应、修配业务、及服务性公用设施，应尽可能地与当地其它企业协作。

(16) 选矿厂的设备配置必须符合工艺流程的要求，必须考虑工艺流程的灵活性，应力求紧凑合理，尽量自流运输。生产厂房应有足够的操作空间和保证物料畅通的运输设施，非生产性设施的面积和容积应适当。

(17) 设计的选矿厂应具有必要的技术安全和劳动保护措施。要注意保护环境，特别是要注意改进工艺，防止粉尘、毒物、废水、废气、废渣、放射性等有害物质以及噪声对环境的污染，并进行综合治理，使设计符合国家规定的标准。

参 考 文 献

- [1] 张启溶、梁盛超、何燧生、黄杰，矿山设计研究，1984，№3，p3~4.
- [2] 周忠尚主编，选矿厂设计，冶金工业出版社，1984.
- [3] 王耀华主编，选矿厂设计，冶金工业出版社，1981.
- [4] 《选矿设计参考资料》编写组，选矿设计参考资料，冶金工业出版社，1972.

(编写：梁盛超 主审：刘志根
终稿编校：梁盛超)