

有色金属工业设计
总设计师手册

2

重 金 属

《有色金属工业设计总设计师手册》

编写组 编

62

冶金工业出版社

TF808-62

1

7:2

有色金属工业设计 总设计师手册

第 二 册

重 金 属

《有色金属工业设计总设计师手册》编写组 编

6756/04



冶金工业出版社

B

622091

内 容 简 介

《有色金属工业设计总设计师手册》共分五册,本册为第二分册,内容包括重有色金属矿山、冶炼厂等工程设计中,总设计师制定总体方案和工艺方案必须了解和掌握的原则和工艺技术等有关内容。其中主要有建设规模、产品方案制定原则和有关规定,采矿的重大方案制定原则和方法,露天及地下开采、开拓运输、采矿工艺技术、各种选矿工艺流程(含尾矿处理)、铜、铅、锌等七种主要金属的各种冶炼工艺流程以及主要工艺设备、环保、安全、节能、综合回收等总设计师应掌握的内容,并列有扩大指标、近年来设计企业的综合指标和生产厂矿的统计指标。

本书是有色金属工业设计总设计师必备的工具书,同时对从事有色金属工业基本建设设计管理工作和业务部门的同志以及其他行业有关同志也有一定的参考价值。

有色金属工业设计总设计师手册

第 二 册

重 金 属

《有色金属工业设计总设计师手册》编写组 编

责任编辑 刁传仁

(内部发行)

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街原机械部19号)

冶金工业出版社印刷厂印刷

850×1168 1/32 印张 13 7/8 字数 858 千字

1989年8月第一版 1989年8月第一次印刷

印数00,001~1,500册

ISBN 7-5024-0493-7

TF·107 定价10.60元

编 审 单 位 北京有色冶金设计研究总院
长沙有色冶金设计研究院
南昌有色冶金设计研究院
昆明有色冶金设计研究院
兰州有色冶金设计研究院
沈阳铝镁设计研究院
贵阳铝镁设计研究院
洛阳有色金属加工设计研究院

编 写 组

组 长 兼 主 编 钟笃诚
副组长兼副主编 刘秉义、刘崇元
副 主 编 沈振纲 曹增富
成 员 钟笃诚 刘秉义 肖传俊 刘崇元
李国元 沈振纲 韩常富 曹增富
顺 问 黄 曙

本 册 主 编 刘秉义
副 主 编 李庆芬

编写人员 (按姓氏笔划为序)

文 睿	王之汉	王玉国	王廷仁
王忠桓	毛成虎	牛芝德	田会明
刘秉义	刘顺荣	卢鸿德	有庆余
江霄志	朱文伟	任宝英	李庆芬
吴国勋	何明治	钟笃诚	张文海
张昭栋	张佐民	周菊衡	黄楚中
陆 熊	徐 鼎	梁汝腾	商中石
彭子玉	曹克宁	曹述鼎	顾凌霄

审核人员 (按姓氏笔划为序)

尤云彤	肖传俊	吴隆文	李国元
周元培	苏耀广	杨天纵	张明阴
胡恩堂	徐庆高	黄炎昆	章顺英

前 言

设计工作是工程建设的关键环节。设计工作对节约工程建设的投资和建成投产后获得最佳的经济效益起着决定作用。

总设计师是工程项目的总体设计者，又是工程项目设计的组织者和领导者。为了搞好设计工作，总设计师必须具有较高的政策水平，较强的组织能力和广泛的专业理论、技术知识及丰富的实践经验，必须掌握确定设计方案的原则、方法和必要的技术经济指标。

为了总结新中国成立以来我国有色金属工业设计总设计师的工作经验，提高总设计师组织和业务工作的水平，亦为了帮助新担任总设计师工作的同志尽快地熟悉和掌握自己的工作业务，在中国有色金属工业总公司的支持和组织下，由八个直属设计院共同编写了这本《有色金属工业设计总设计师手册》。

由于总设计师工作的中心环节是组织制订正确的总体设计方案，因此，手册的内容重点放在主体工艺部分，将重金属、轻金属、有色金属加工等内容单独成册，而设计基础及管理，技术经济及辅助、公用设施等内容为各院总设计师共用，内容相对集中。

这套手册共分五册：

第一册 设计管理及基础

第二册 重金属

第三册 轻金属

第四册 有色金属加工

第五册 技术经济及辅助、公用设施

书中大部分文件截至1980年12月，个别文件到1988年。书中各种指标和数据仅供参考。全书内容编排不涉及设计的具体分工。

这套手册在编写过程中，得到了中国有色金属工业总公司基

前 言

建部、各设计院以及有关厂矿领导的大力支持和关怀。除了已经列入编审名单者外，还有不少同志为本手册的编写付出了辛勤的劳动，如参加审查提纲、审查初稿、提供技术经济指标等。由于篇幅有限，未一一列入，在此一并致谢。

由于我们是第一次编写总设计师手册，敬希读者对书中不足之处予以指正。

《有色金属工业设计总设计师手册》编写组

1988年3月

总 目 录

第一册 设计管理及基础

- 第一章 工程设计管理
- 第二章 基础资料及建设条件
- 第三章 基建设计文件摘编

第二册 重 金 属

- 第一章 建设规模的确定原则
- 第二章 产品方案的确定原则
- 第三章 露天开采
- 第四章 地下开采
- 第五章 选矿工艺流程的选择
- 第六章 选矿厂配置
- 第七章 选矿生产检测与控制
- 第八章 选矿厂设计参考指标
- 第九章 尾矿设施
- 第十章 铜冶炼
- 第十一章 镍冶炼
- 第十二章 铅冶炼
- 第十三章 锌冶炼
- 第十四章 锡冶炼
- 第十五章 锑冶炼
- 第十六章 汞冶炼
- 第十七章 冶炼烟气制酸
- 第十八章 矿山设计工程项目表
- 第十九章 选矿厂设计工程项目表
- 第二十章 重金属冶炼厂设计工程项目表

第二十一章 矿山企业的主要技术经济指标

第二十二章 冶炼厂的主要技术经济指标

第二十三章 硫酸厂的主要技术经济指标

第三册 轻 金 属

第一章 铝土矿

第二章 氧化铝

第三章 金属铝

第四章 金属镁

第五章 海绵钛及钛白

第六章 碳素制品

第七章 工业硅

第四册 有色金属加工

第一章 铝及铝合金

第二章 铜及铜合金

第五册 技术经济及辅助、公用设施

第一章 技术经济

第二章 总图运输

第三章 电力、自动化仪表及电信

第四章 给排水

第五章 热工

第六章 采暖、通风、除尘

第七章 机、汽、电修及仓库

第八章 土建

第九章 环境保护及工业卫生

本 册 目 录

建设规模及产品方案的确定原则

第一章 建设规模的确定原则	1
第一节 建设规模的分类	1
第二节 建设规模的确定原则	2
第二章 产品方案	4
第一节 产品方案的确定原则	4
第二节 产品的质量标准的	5

采 矿

第三章 露天开采	18
第一节 露天矿境界的确定	18
一、露天采场深度的确定	19
二、露天矿的最终边坡	19
第二节 露天矿生产能力的确定	21
一、按需求量确定生产能力	21
二、按开采技术条件确定生产能力	22
三、按经济条件确定生产能力	22
第三节 露天矿开拓和运输	23
一、开拓运输方案的选择	23
二、铁路开拓运输	24
三、汽车开拓运输	25
四、平硐溜井开拓运输	29
五、带式输送机开拓运输	32
六、斜坡提升开拓运输	33
七、联合开拓运输	34
第四节 露天矿采剥工作	35
一、露天矿工作面参数	33
二、储备矿量的保有年限	36

三、采装设备及指标	36
四、采剥方法	38
第五节 穿孔爆破	38
一、穿孔工作及设备选型	38
二、钻机生产能力的选取	39
三、露天矿大爆破	39
第六节 露天矿基建工程量及采剥进度计划的编制	40
一、露天矿基建工程量	40
二、露天矿采剥进度计划的编制	40
第七节 露天矿通风、防排水及安全	41
一、露天矿通风防尘的一般原则	41
二、露天矿通风方法	41
三、露天矿防尘	42
四、露天矿防排水	42
五、露天矿安全技术	42
第八节 露天转地下开采	43
一、露天和地下境界线的划分	43
二、露天向地下开采的过渡	43
第九节 砂矿开采	44
一、砂矿机械开采	44
二、砂矿水力开采	45
三、采砂船开采	49
第十节 露天矿排土场工程	50
第十一节 露天矿环保工作	51
一、土地复原	51
二、粉尘及废气的控制	51
三、废水的治理	51
四、废石的合理堆放	52
第四章 地下开采	53
第一节 矿山生产能力的确定	53
一、根据矿山的工业储量及服务年限验证矿山生产能力	53
二、根据矿山的开采年下降速度确定矿山生产能力	53

三、根据不同采矿方法的回采条件确定矿山生产能力	53
四、按新水平准备验证矿山生产能力	56
五、矿山年产量分配	57
第二节 矿床开拓	57
一、选择开拓井巷位置应考虑的主要问题	57
二、开拓方法	58
三、矿床开拓方法实例	61
四、辅助井巷及硐室工程	61
五、矿山基建工程量	61
六、地表构筑物保护	63
第三节 采矿方法	63
一、采矿方法分类	63
二、采矿方法选择	64
三、空场采矿法	65
四、崩落采矿法	68
五、充填采矿法	71
六、充填料制备	77
第四节 凿岩爆破	79
一、凿岩爆破方式	79
二、凿岩工具	79
第五节 地下运输	80
一、有轨机车运输	80
二、矿车运输	81
三、无轨运输	82
四、带式运输	82
第六节 矿井提升	82
一、提升设备分类	82
二、提升容器	83
三、提升速度	83
四、竖井单绳提升	84
五、竖井多绳提升	84
六、地下破碎装置	86

七、斜井提升	87
第七节 矿井通风防尘、安全、排水、排泥设施	88
一、通风防尘及安全	88
二、矿山排水	92
三、排泥设施	93
第八节 井口地面设施	93
选 矿	
第五章 选矿工艺流程的选择	94
第一节 选矿厂设计指标的选择	94
一、选矿厂各车间设备作业率	94
二、选矿工艺指标的选择	94
三、影响工艺流程选择的因素	95
四、制定选矿工艺流程	95
第二节 破碎、筛分流程的选择	95
一、破碎段数	96
二、常用的破碎流程	97
三、洗矿作业	97
第三节 磨矿流程的选择	100
一、一段磨矿流程	100
二、两段磨矿流程	100
三、多段磨矿流程	104
四、自磨矿流程	104
第四节 选别流程的选择	109
一、浮选流程	109
二、重选流程	118
三、金的选矿流程	121
第五节 脱水流程的选择	126
第六章 选矿厂配置	128
第一节 各种规模选矿的主要设备	128
第二节 选矿厂布置	139
一、基本原则	130
二、环境保护	131

三、生产车间的布置形式	132
四、选矿厂设备配置	132
第七章 选矿生产检测与控制	134
第一节 选矿厂控制与自动化原则	134
第二节 选矿工艺参数检测与检测仪表	135
一、载流成分分析装置	135
二、载流粒度分析装置	137
第三节 主要生产过程的自动控制	137
一、选矿自动控制方式的选择	137
二、磨浮回路的过程控制	137
第八章 选矿厂设计参考指标	140
第一节 铜	140
第二节 铅锌	141
第三节 钨	142
第四节 锡	145
第五节 钼	145
第六节 镍	148
第七节 金	149
第八节 硫铁矿	151
第九章 尾矿设施	153
第一节 尾矿库	153
一、尾矿库选择的原则	153
二、尾矿库的等级	153
第二节 尾矿坝	153
一、尾矿坝坝型	153
二、初期坝	154
三、后期坝	155
第三节 尾矿库排水（洪）构筑物	156
一、尾矿库设计、校核洪水标准	156
二、尾矿库内排水（洪）设施	156
第四节 尾矿输送	159

一、尾矿输送的方式	159
二、尾矿泵站	159
三、尾矿管线的敷设	160
四、尾矿事故处理设施	160
第五节 尾矿水的回收与排放	161
第六节 环保及综合利用	162

冶 炼

第十章 铜冶炼	163
第一节 概况	163
一、主要用途及产量	163
二、铜生产方法简介	164
第二节 反射炉熔炼	167
一、反射炉熔炼流程	167
二、主要设备	167
三、主要生产指标	167
四、反射炉熔炼的适应性	167
五、反射炉熔炼的改进	167
第三节 白银法炼铜	169
一、工艺方法及主要设备	169
二、主要技术经济指标	171
三、白银炼铜法存在的问题及改进方向	171
第四节 闪速熔炼	172
一、工艺流程	172
二、主要生产设备	173
三、主要生产指标	177
四、闪速熔炼的适应性	177
五、存在的问题与研究动向	180
第五节 密闭鼓风炉熔炼	181
一、工艺流程	181
二、主要设备	181
三、主要生产指标	183
四、密闭鼓风炉的适应性	183

第六节 电炉熔炼	184
一、工艺流程	184
二、主要设备	186
三、主要生产指标	183
四、电炉熔炼的适应性	186
五、存在的问题及研究动向	186
第七节 转炉吹炼	188
一、主要设备	188
二、主要生产指标	188
第八节 精炼	188
一、火法精炼	190
二、电解精炼	191
第九节 铜冶炼的综合利用	193
一、阳极泥处理	193
二、主要生产设备	195
三、主要生产指标	195
四、重金属冶炼过程中综合回收金银的一些数据	195
第十节 铜冶炼的能耗与节能	203
第十一节 铜冶炼的环境保护	204
第十二节 铜冶炼技术的发展动向	205
第十一章 镍冶炼	207
第一节 概况	207
一、主要用途及产量	207
二、镍的生产方法简介及我国生产现状	207
第二节 工艺流程	207
一、氧化镍矿的冶炼方法	207
二、硫化镍矿的冶炼方法	210
三、镍冶炼的主要生产工艺流程	213
四、主要生产设备	221
五、主要生产指标	221
第三节 综合回收	225
一、铜的回收	225

二、金和铂族元素的回收	228
三、钴的回收	228
四、银和硒的回收	229
第四节 镍冶炼的能耗与节能	229
第五节 镍冶炼的环境保护	230
第六节 镍冶炼的发展动向	231
第十二章 铅冶炼	237
第一节 概况	237
一、主要用途及生产现状	237
二、铅的生产方法简介	237
第二节 铅烧结-鼓风炉熔炼流程	239
一、工艺流程	239
二、主要设备	244
三、主要生产指标	244
四、铅烧结-鼓风炉熔炼流程的适应性	244
五、综合回收	245
六、能耗及节能	245
七、铅冶炼的环境保护	247
八、铅烧结-鼓风炉熔炼流程的存在问题及研究动向	248
第三节 Q.S.L.炼铅法	249
第四节 铅冶炼的发展动向	254
第十三章 锌冶炼	256
第一节 概况	256
一、主要用途及生产现状	256
二、锌的生产方法简介	256
第二节 湿法炼锌	258
一、硫化锌精矿的沸腾焙烧	258
二、焙烧矿的浸出	259
三、浸出液的净化	260
四、新液的电解沉积	260
五、浸出渣的处理	261
六、主要设备选择的数据	269

七、主要生产指标	268
八、湿法炼锌的适应性	269
九、湿法炼锌的发展动向	273
第三节 密闭鼓风炉炼锌法(I.S.P.法)	274
一、密闭鼓风炉工艺流程	274
二、主要设备	275
三、主要生产指标	278
四、密闭鼓风炉炼锌法需要继续研究的一些问题	278
五、密闭鼓风炉炼锌法的适应性	278
第四节 竖罐炼锌	282
一、竖罐炼锌工艺流程	282
二、主要工艺条件和生产指标	282
三、对原材料的要求	285
第五节 锌冶炼的综合回收	286
第六节 锌冶炼的能耗及节能	288
第七节 锌冶炼的环境保护	290
第十四章 锡冶炼	292
第一节 概况	292
一、主要用途及生产现状	292
二、锡的冶炼方法简介	292
第二节 熔炼前的准备	294
第三节 反射炉熔炼流程	294
一、工艺流程	294
二、主要设备和生产指标	295
三、反射炉熔炼流程的适应性	295
四、反射炉熔炼流程存在问题及研究动向	297
第四节 电炉熔炼流程	298
一、工艺流程	298
二、主要设备与生产指标	298
三、电炉熔炼流程的适应性	299
第五节 烟化炉处理富锡渣及富锡中矿	300
第六节 粗锡精炼	301