

有色冶金工厂设计基础

中南工业大学出版社

设计基础
PDG

内容简介

本书全面地论述有色冶金工厂设计方面的基本知识和设计计算方法。主要包括：工业设计阶段概念与设计任务书，工程项目可行性研究，工艺流程选择与论证，工厂厂址选择平面布置与车间配置图设计，有色冶金工艺过程及设备设计计算实例等等。

本书可作为有色冶金专业的教学用书，也可供科研、设计、工厂工程技术人员及中等专业学校专业师生参考之用。

有色冶金工厂设计基础

陈 枫 编

责任编辑：雷丽云

插图责任编辑：刘世英

*

中南工业大学出版社出版发行

湘潭大学印刷厂印装

湖南省新华书店经销

开本：787×1092 1/16 印张：16 字数：410千字

1989年1月第1版 1989年1月第1次印刷

印数：0001—1500

*

ISBN 7-81020-197-2/TF·012

定价：3.20元



76.99/CF

序



高等院校有色金属冶金专业的学生必需学习有色冶金工厂设计的基础知识，培养设计能力。30余年来，这个专业以课程设计、工厂设计等课程给学生以必要的训练，但一直缺少较完整的教材。

本书作者担任有色冶金工厂设计方面的教课多年，通过他的辛勤努力，积累了丰富的经验，参考了大量国内外的书刊，搜集许多新的工艺资料，编写本教材，经多次修改、补充，至今完成了这部著作。此书出版后，将对提高有色冶金专业的教学质量起到很大作用。

戴永年

一九八八年三月

外交情妹

前 言

《有色冶金工厂设计基础》是为培养学生具有有色冶金工艺与设计的基本技能，接受工程设计方法初步训练，加强实践环节教学而编写的一本教学用书。

本课程自1980年在昆明工学院有色冶金专业讲授以来，已连续讲授八遍，内容逐年有所补充与更新。考虑到国内尚无此类教材，现根据8年来的教学实践及综合各方面的意见进行较大的修订并公开出版。期望这次修改能更完善和更全面。但由于编者水平所限，不妥之处，在所难免。敬请读者不吝指正。

在此衷心地感谢戴永年教授、罗庆文教授对编写本书的指导、支持与鼓励。

编 者

1988年3月

目 录

第一章 概 论

第一节	本课程的目的与任务	(1)
第二节	设计工作的指导思想及其在国民经济中的地位	(2)
第三节	工业基本建设程序	(3)
第四节	设计任务书与设计阶段概念	(4)
第五节	有色冶金专业的课程设计与毕业设计	(14)

第二章 工程项目可行性研究

第一节	可行性研究的含义、作用及其重要性	(17)
第二节	可行性研究和设计的关系, 可行性研究的一般程序	(19)
第三节	可行性研究的内容	(20)
第四节	可行性研究与咨询公司	(25)

第三章 有色冶金工艺流程的选择与论证

第一节	有色冶金工艺流程选择与论证的含义及其重要性	(26)
第二节	选择有色冶金工艺流程时, 应考虑的基本因素与原则	(26)
第三节	有色冶金工艺流程方案选择的分析, 对比与论证	(27)

第四章 有色冶金工厂厂址的选择与论证

第一节	有色冶金工厂厂址选择与论证的含义及其重要性	(34)
第二节	有色冶金工厂厂址选择的基本原则	(35)
第三节	有色冶金工厂厂址选择中基础资料的收集	(38)
第四节	有色冶金工厂厂址方案选择的分析、对比与论证	(43)

第五章 有色冶金工厂总平面布置与车间配置图的设计

第一节	概 述	(50)
第二节	有色冶金工厂总平面布置设计的内容与基本原则	(52)
第三节	有色冶金工厂的竖向布置	(61)
第四节	有色冶金工厂总平面布置的技术经济指标	(65)

第五节	有色冶金工厂总平面布置图实例	(69)
第六节	有色冶金工厂车间配置图设计的内容与要求	(72)
第七节	有色冶金工厂车间配置图实例	(73)

第六章 有色冶金工艺过程及设备的设计计算

第一节	设计计算方法与现代设计法	(78)
第二节	锌精矿沸腾焙烧炉及工艺过程的计算	(82)
第三节	铅烧结块鼓风炉熔炼工艺过程及设备计算	(113)
第四节	锌电积工艺过程及设备计算	(147)
第五节	铜冰铜吹炼过程工艺计算与转炉设计	(156)

第七章 有色冶金工厂常见单体设备的选择与计算

第一节	圆筒干燥窑的选择与计算	(181)
第二节	烟尘沉降室的计算	(185)
第三节	湿法冶金过程常用设备的选择与计算	(192)

附录

附录一:	常见有色金属矿物	(199)
附录二:	某些物料的比重	(201)
附录三:	某些冶金原料及冶金产品, 中间产品的物理参数	(204)
附录四:	气体的某些物理性质	(205)
附录五:	炉渣的物理性质	(210)
附录六:	冰铜的物理性质	(215)
附录七:	燃料燃烧及烟气某些物理性质	(217)
附录八:	国内主要地区的气象资料	(220)
附录九:	常用材料物理性质	(224)
附录十:	有关制图的某些规定	(225)
附录十一:	配置图上常见图形简化画法	(235)
附录十二:	常见图例及符号	(240)
主要参考书目		(248)

第一章 概

第一节 本课程的目的和任务

有色冶金专业的学生必需具有从事有色冶金工艺与设备设计计算的基本技能。“有色冶金工厂设计基础”是为培养学生具有从事有色冶金工艺与设备设计计算的基本技能和解决一般工程实际问题能力、具有工程经济观点，受到工程设计方法初步训练而设置的一门必修课程。

众所周知，人类文明的历史是人民不断进行多样化设计活动的历史，也是通过多次改革和发明不断增加物质财富的历史。古往今来，人们所创造的一切物质财富与精神文明，无一不与设计息息相关。因此广义上人们把人们从需要到产生思想，再把这种思想变成现实的过程，即转化成为物质形式这一过程称之为设计。

有色冶金专业的学生毕业之后，无论在学校，科研，设计，工厂等部门工作都要碰到许多有关工程设计问题。它包括现有工厂、车间在挖潜、革新、改扩建中遇到的工艺流程及设备的完善、各种单体设备的设计计算、标准设备的计算与选用等等。在新建一个工程项目时更需进行设计计算。因此，设计如何进行，如何计算，应考虑某一些问题和步骤，如何才能设计出一个正确的，合理的设备或车间，工厂等等就是本课程需要讲明的问题。

一个工厂，一个车间的工艺流程及设备在设计过程中，如果考虑得全面、细致，根据可靠、技术经济指标合理，设计计算准确，设计合理，那末就能满足工厂产品产量和质量的要求，就会较早地得到最大的经济效益，社会效益与环境效益。一个合理的设计方案可以为国家节省几万，几十万乃至上千万元的投资。此种凡例在报刊上时有所见。相反，一个错误的工艺选择与设计计算，一个考虑不周的方案及选择设备不当，都会导致不可估量的损失，产量与质量无法保证，甚至不能按期投产。因此，如何合理地进行有色冶金工艺流程的选择和技术经济指标的选用，厂址的选择，方案的分析对比与论证，有效地进行设计计算至关重要。对有色冶金高等院校的学生以及冶金工程技术人员来说都是必须具备的十分重要的一种基本技能。

有色冶金的特点之一就是金属种类多，而且同一种金属常常使用各种不同类型的精矿，因而导致工艺流程及所使用设备的复杂性与多种多样性。

有色冶金的另一个特点是，贫矿多、共生矿多、伴生金属多。有色金属原料的复杂性使工艺流程更加复杂繁多，可谓之五花八门。

所有这些都给有色冶金工作者带来了很大的困难性。而设计者总希望在给定的约束条件下实现最优化设计，同时现代的设计又必须在系统的甚至社会的水平上进行。这就要求设计者必须具有牢固的现代工程科学基础知识，必须对各种有色冶金工艺流程，主要技术经济指标，各种设备及其适应范围条件以及对社会的影响等了如指掌并能够创造性地利用。为此，

教授学生按照工厂实践对具体例子进行设计，接受工程设计方法训练，在教学计划中应该占有相当重要的位置。

第二节 设计工作的指导思想

在设计工作中坚持四项基本原则，贯彻一切为人民的思想，在发展社会主义生产不断增加社会产品总量的基础上，不断地满足全国人民日益增长的物质与文化需要，逐步地提高全国人民的生活水平，这是社会主义基本经济规律的客观要求，

在设计中要尽可能节省活劳动与物化劳动提高劳动生产率，提高经济效益，最经济有效地利用矿产资源及能源。不断地提高机械化，自动化水平，改善劳动者的工作条件与环境卫生条件，搞好环境保护，注意生态平衡，文明地生产并保证最大的经济效益、社会效益与环境效益。

设计是一门涉及政治、经济、科学技术、党的方针、路线、政策、国家法令的综合性应用科学。是党和国家技术经济政策的主要体现。因此设计人员必须自觉地学习党的方针、路线、政策和国家有关法令。否则要搞好设计是不可能的。

设计必须从我国的国情出发，考虑我国的具体情况，坚持自力更生，艰苦创业，勤俭办企业的精神。技术引进是社会经济发展的客观要求也是科学技术进步的客观要求。任何国家和民族都可以拿别国的科技成果为我所用，在继承中发展，在借鉴中创新。技术引进是迅速发展本国经济的重要途径也是增强自力更生能力的重要手段，可以避免走弯路，缩短技术试验研究的时间和节省经费。但是技术引进必须从实际出发，量力而行。坚持洋为中用，学习与独创相结合的原则，从我国国情出发设计出具有我国特色的社会主义现代化有色冶金企业。

设计者的创造能力，是设计活动中最重要的因素。创造性，敏锐的分析力，观察力和对创造性设想的识别能力，是大多数成功的设计师所具有的特征。

设计工作是国家基本建设的关键性环节，非常重要。设计在国民经济中的重要作用，概括起来就是没有现代化的设计，就没有现代化的建设。

基本建设项目，在规划，立项，厂址选择已定的情况下。设计就是这一项目能否实现最大经济效益起决定性作用的关键环节。例如资源利用是否合理，厂区建筑物，构筑物布置是否紧凑适度，设备选择或设计是否得当，技术工艺流程是否先进可靠，生产组织是否科学严谨，能否以较少的投资取得产量多，质量好，劳动生产率高，成本低，利润高的综合效果，在很大程度上取决于设计质量和设计水平。所以赵紫阳同志在六届人大二次会议上作的《政府工作报告》中说“设计是工程建设的灵魂”，是十分贴切和精辟的。

设计决定着工程先天性好坏，必须以严肃科学的态度从技术上，经济上以及生产实际需要方面，来分析它对生产效益的影响。

设计决定投资效益的发挥能力，必须从工艺可靠，技术条件，经济效益等方面认真分析，做出抉择，否则，就要犯技术决策上的错误。

设计在工程建成中起主宰作用，必须按程序和政策办事，才能发挥设计对工程建设的主

导作用。

设计是技术进步的保证，必须重视调查研究，不断总结经验，勇于创新，及时把可靠的科研成果用于生产，采用新工艺，新设备，新技术，新材料，体现现代化技术水平。

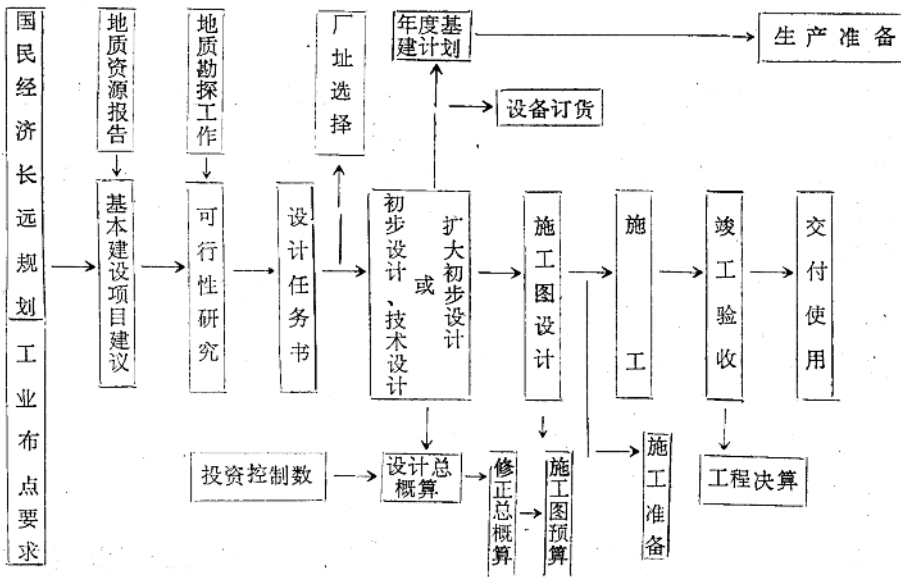
1981年11月国家建委曾建议：工程项目竣工之后，要把设计单位和主要设计者的名字镌刻在工程上。如果这项工程被评为优秀设计，则再刻上“国家优秀设计项目”等字样。1984年11月10日国务院在一个文件中说：“对设计技术进步成果显著的、要给予重奖并对有重大贡献人员给予特殊奖励。取得优秀设计的工程项目，还要在建筑物上刻上设计单位或主要设计人员名单”。由此可见，设计工作在国民经济建设中的重要性及其地位了。

第三节 工业基本建设程序

工业基本建设程序是指列入基本建设计划的每个建设项目，从计划到施工建成全过程中各项主要工作所必需遵守的顺序。

工业基本建设工作是一项政策性、技术性、经济性极为复杂的综合性的生产经济活动，它包括不同的阶段，客观上要求必需按照一定的工作顺序进行，才能使各阶段工作按照固定资产和生产能力形成过程中自然规律和经济规律客观要求互相紧密衔接。

我国根据多年来经济建设的实践经验，规定基本建设程序作为建设过程中必须遵守的工作准则。按照有关规定，基本建设程序各阶段之间的关系，一般可用下列程序表明。



工业基本建设程序各阶段之间存在着相互衔接的关系，必须循序渐进。前一阶段工作是后一阶段工作的前提和依据，没有前一阶段的工作，后一阶段工作就没有可靠的依据而无法进行。

设计的类型 新厂设计 原有企业的改建、技术措施性项目
内容：是一个完整工程为主体其他有互相辅助的系统设计
阶段：1.地质勘探报告 2.可行性研究报告 3.总图运输 4.土建工程 5.机电工程
6.安装工程 7.给排水工程 8.暖通工程 9.电气工程 10.工艺工程

工业基本建设不仅要按照一定程序办事，而且要求认真做好基本建设前期工作。它包括，项目建议书，可行性研究，设计任务书的编制，厂址选择，工艺流程选择，设计，设备订货，土地征收，职工培训等。

总之，按基本建设程序办事，做好建设前期工作，有利于加强社会主义建设的计划性，有利于促进基本建设工程，节约社会劳动消耗，减少物质占用时间，提高投资效益。那种不按基建程序办事，没有完成设计就仓促施工。所谓“边勘探，边设计，边施工，边生产”的做法是严重违反科学，违反客观规律的。

第四节 设计任务书与设计阶段概念

一、设计任务书

一个工程项目的设计工作是在上级机关下达设计任务书之后才开始进行的。

所有新建，改建，扩建的大、中型工程项目都要编制设计任务书，由主管部门报国家计委批准后作为正式文件下达给设计单位。设计任务书是设计工作的重要依据与基础资料之一。设计任务书是指令性文件，具有法令性质，设计单位必须按时、按质按量地完成设计任务书下达的设计任务。

一般地说，设计任务书有以下一些主要内容。

1. 拟建项目的建设目的和依据。
2. 根据经济预测，市场预测确定的建设规模和产品方案。
3. 矿产资源及供应地，精矿的物理化学特性，化学成份与物相组成；原料，辅助材料，燃料的种类，数量，来源和供应可能及公用设施落实情况。
4. 建厂条件和厂址方案。建厂的地理位置，气象，水文，地质，地形条件和社会经济状况。建厂占地面积的估算。交通，运输及水，电，气的现状。
5. 工艺技术原则，方案，资源的综合利用。
6. 环境保护，节能，工业卫生和安全，城市规划，防震，防洪，防空，文物保护等要求和采取的相应措施方案。
7. 施工程序，建设进度及工期，开工日期。
8. 投资控制数，资金筹措，资金来源。
9. 建设项目发展的远景规划，扩建的可能性。
10. 要求达到的经济效益与技术水平。
11. 其他。

改建，扩建的大中型项目还应包括原有固定资产的利用程度和现有生产潜力发挥情况。在编制设计任务书时，需考虑以下几个问题。

1. 国民经济发展总规划，总方针。有色金属发展规划与方针。

2. 已批准的拟建项目可行性研究报告。

3. 国家关于基本建设的方针，政策与要求。

4. 可靠的有色金属资源,能确保冶炼厂有足够的可靠的原料来源。
5. 国内外市场调查的情况。

二、设计阶段概念

工程设计是根据项目可行性研究及设计任务书和厂址选择方案,对建设项目所做的全面而详尽的规划文件。设计文件是安排工业基本建设年度计划和组织施工的主要依据。设计质量对于提高工业基本建设工程质量和投资效果起着关键性的作用。为了确保设计工作及工程项目的质量,使工程项目早日建成投产。过去一般把设计工作分为三个阶段,即初步设计,技术设计,施工图设计。目前,我国规定一般建设项目按扩大初步设计及施工图设计两个阶段进行。扩大初步设计由三阶段设计中的初步设计和技术设计两个阶段简化合并而成。它比初步设计要求的文件和资料要精确一些,并增加设备订货清单等资料,原则上要求达到技术设计的深度,对于技术上复杂而又缺乏建设经验的项目,经主管部门指定,可增加技术设计阶段。

在进行各阶段设计时,还必须根据设计资料编制基本建设的概算和预算,作为国家投资拨款或银行贷款和对建设单位进行经济核算的依据。设计的概算和预算都是反映建设项目投资计划数字,它们的内容相同,只是精确程度不同。由于概算是为了确定一项工程的总投资额,作为国家对建设单位的投资控制数字,所以概算只需在初步设计的基础上,按照建筑安装工程概算指标进行计算即可。而预算要求按施工顺序,施工工程细致地进行编制,作为施工单位承包和银行拨款的依据。所以预算必须在施工图设计的基础上按建筑工程预算指标计算。

(一) 初步设计

初步设计是项目决策后,根据设计任务书要求所作的具体实施方案。

1. 初步设计的目的

- (1) 说明所选工艺流程及重要技术措施在技术上的先进性,可靠性以及经济上的合理性。
- (2) 说明所选工厂厂址的可行性与合理性。
- (3) 说明工厂总平面布置与竖向布置的合理性。
- (4) 说明工厂生产规模与产品方案的合理性。
- (5) 准确地确定原料、燃料、材料、动力、水、交通运输的数量及来源地。
- (6) 确定工厂建设总投资,建设期限及预期的经济效益,社会效益与环境效益。
- (7) 说明各主要技术经济指标及劳动定员。

2. 初步设计的内容与深度

初步设计的基本内容包括:设计指导思想,生产规模,产品方案或纲领,总体布置,工艺流程,设备选择,主要设备清单和材料用量,劳动定员,主要技术经济指标,原料,材料,动力,水,交通运输的数量及来源,主要建筑物,构筑物,公用辅助设施,综合利用,“三废”治理与环境保护,生活区建设,占地面积及征地数量,建设工期,建设投资与总概算等文字说明及图纸。

初步设计的深度应满足如下几个要求:

- (1) 上级主管部门及有关机关的审批。
- (2) 安排基本建设计划和提出设计总概算。
- (3) 建设单位进行主要材料和设备订货及生产准备工作(如培训工人, 签定有关合同等)与土地征用工作。

(4) 满足施工图设计与施工准备的要求。

(5) 应能满足项目投资包干, 招标承包的要求。

3. 工艺专业初步设计说明书的主要内容

初步设计完成后, 要编制初步设计说明书, 工艺专业初步设计说明书的主要内容如下:

(1) 说明原料(精矿)的来源, 数量及供应条件并详细说明原料的物理化学特性, 化学组成及矿物物相组成。

(2) 根据精矿的物理化学特性, 化学组成及矿物物相组成, 当地具体条件及国内外技术现状等对几种可能采用的工艺技术与生产方法进行分析, 对比, 论证, 从中选出先进、可靠、合理的工艺与技术流程。

(3) 详细说明所采用的新技术, 新设备, 新材料, 新工艺的根据及可靠性, 并说明它们在生产中的经济与环境效益。

(4) 扼要说明全部工艺流程, 车间组成及各主要技术操作条件。

(5) 确定综合利用, “三废”治理和环保措施。

(6) 物料平衡, 能量平衡(热平衡)与金属平衡的计算, 各主要技术经济指标的选用与根据。

(7) 精矿, 熔剂, 燃料, 材料, 动力, 水的数量及其单耗, 供应地, 规格与要求。

(8) 主要设备的设计计算, 主要附属设备的选择与计算, 数量, 规格与要求。

(9) 确定物料的运输方式及运输设备。

(10) 附表

- ① 主要设备明细表(供工程项目负责人汇总用);
- ② 劳动定员表(供技术经济专业汇总用);
- ③ 主要技术经济指标(供技术经济专业汇总用);
- ④ 主要原料, 燃料, 材料, 动力等消耗表(供技术经济专业汇总用);
- ⑤ 主要基建材料表(供工程项目负责人汇总用);
- ⑥ 概算(供预算专业汇总用)。

(11) 附图

- ① 生产工艺流程图;
- ② 设备连接图;
- ③ 工厂总平面布置图及主要车间配置图;
- ④ 主要设备图。

4. 设备连接图的绘制

生产工艺流程图在专业课中已经较为熟悉了。本教材只对设备联接图作一些介绍。

所谓设备连接图就是按照工艺流程, 简明画出各工序的主要设备的形象制成的简明图形并按照工艺流程连接起来的图形。设备连接图的优点就是使人不但对工艺流程有一明确的概

念而且对工艺流程中需要那些主要设备有鲜明的印象，使人一目了然。

设备形象不需要按比例绘制，用一个立面的简化图形表示即可。设备形象用粗实线绘制，设备之间用细实线连接，以箭头表示线段走向，连线应水平或垂直绘制，线段交叉时，后绘制的线段在交叉处应弯曲，同一工序的相同设备只绘一个图形。

图1-1是我国贵溪冶炼厂闪速炉炼铜设备连接图；

图1-2是我国会泽铅锌矿鼓风炉化矿—烟化炉吹炼设备连接图；

图1-3是加拿大国际镍崖铁矿回收镍的设备连接图；

图1-4是用烧结法综合处理霞石的设备连接图；

(1) 干燥：1—料仓顶部皮带；2—卸料小车；3—1~11°配料仓；4—1~11°给料皮带；5—1~11°计量皮带；6—1°皮带；7—电磁铁；8—振动筛；9—2°皮带；10—干燥窑；11—鼠笼破碎机；12—气流干燥管；13—沉尘室；14—一次旋风收尘器；15—二次旋风收尘器；16—排风机；17—电收尘；18—烟囱；19—热风炉；20—重油加热器；21—重油泵；22—燃烧风机；23—二次稀释风机；24—三次稀释风机；25—螺旋耙平机；26—干矿仓。

(2) 闪速炉：27—埋刮板运输机；28—冲击流量计；29—闪速炉；30—闪速炉废热锅炉；31—汽包；32—吹灰用空压机；33—刮板运输机；34—集合刮板运输机；35—烟尘室；36—电收尘；37—排风机；38—标定用1°螺旋；39—2°螺旋；40—料斗及磅秤；41—3°螺旋；42~44头4~6°螺旋；45—雾化用空压机；46—事故用雾化空压机；47—重油罐；48~49—重油泵；50—蒸汽过热器；51—燃烧风机；52—蒸汽再热器；53—燃烧风机；54—反应塔用二次空气加热器；55—反应塔一次空气加热器；56—沉淀池用空气加热器；57—闪速炉废热锅炉密封空气加热器；58—反应塔用鼓风机；59—沉淀池用鼓风机；60—密封用鼓风机。

(3) 贫化电炉：61—贫化电炉；62—电炉炉顶电收尘；63—冲渣溜槽；64—一次沉渣池；65—斗式提升机；66—水渣贮仓；67—烟尘室；68—排风机；69—事故烟囱；70—烟尘罐；71—熔剂接受料斗；72—板式给料机；73—1°熔剂皮带；74—2°皮带；75—电炉用中间料仓；76—板式给料机；77—计量皮带；78—电炉熔剂皮带；79—炉顶料仓；80—板式给料机；81—梭式皮带。

(4) 转炉：82—65吨/30吨吊车；83—冰铜包；84—1°~3°转炉；85—废热锅炉；86—烟尘室；87—电收尘；88—排风机；89—残极加料机；90—转炉鼓风机；91—粗铜包；92—铸渣机；93~95—熔剂加入皮带；96—1°~4°熔剂中间仓；97—板式给料机；98—1°皮带；99—2°(计量)皮带；100~102—3°~5°皮带；103—渣壳破碎受料斗及振动给料；104—颚式破碎机；105—皮带运输机；106—精炼炉二次排风机。

(5) 收尘：107—A烟尘输送风机；108—B烟尘输送风机；109—C烟尘输送风机；110—布袋收尘器；111—旋风收尘器；112—烟尘仓；113—烟灰装入刮板运输机；114—干燥电收尘排出刮板机；115—集合刮板机；116—闪速炉电收尘排出刮板机；117—集合刮板机；118—刮板运输机；119—烟灰中间仓；120—排尘螺旋；121—对辊破碎机；122—筛分机；123—排尘螺旋；124—转炉电收尘排灰刮板机；125—集合刮板机；126~127—1°~2°螺旋；128—圆盘造粒机；129—1°皮带；130—筛分机；131—2°皮带；132—回转阀。

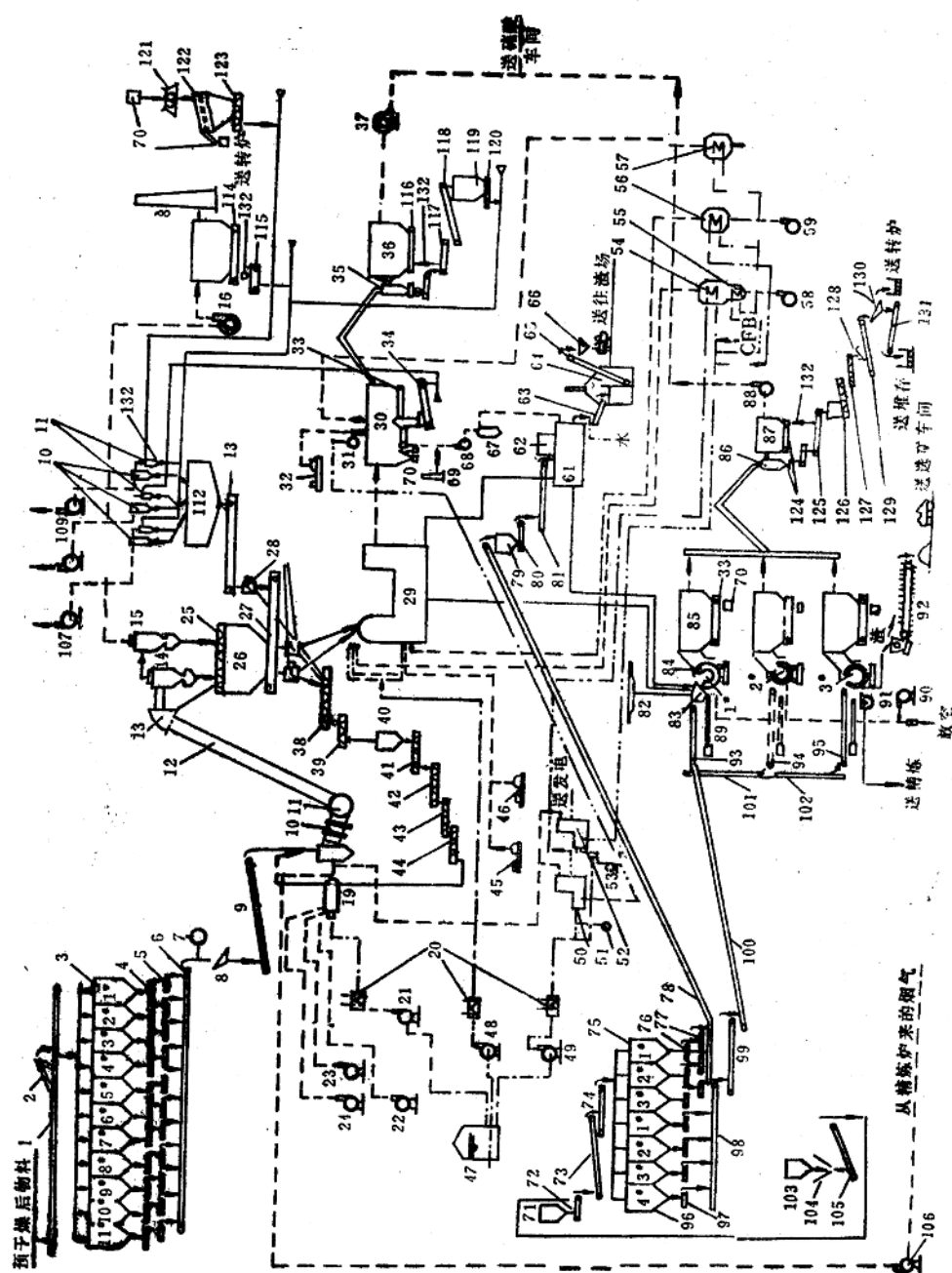


图 1-1 我国贵溪冶炼厂闪速炉熔炼设备连接图

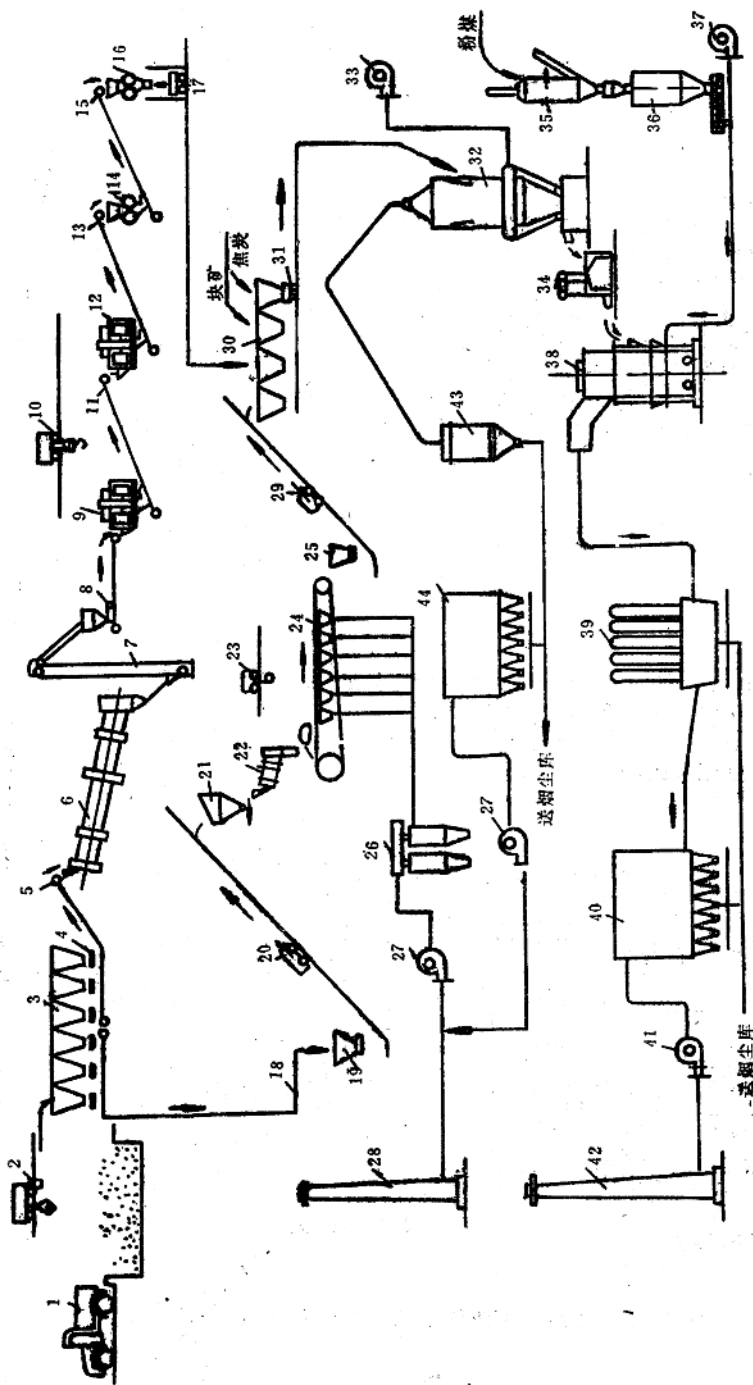


图 1-2 鼓风炉化矿烟化炉吹炼设备连接图

1—汽车；2—抓斗桥式起重；3—配料仓；4—圆盘给料机；5—胶带输送机；6—干燥窑；7—斗式提升机；8—中间料仓皮带；9—轮碾机；10—检修用桥式起重；11—胶带输送机；12—轮碾机；13—胶带输送机；14—压密机；15—胶带输送机；16—团压机；17—电梯及矿车；18—胶带输送机；19—混合料仓；20—箕斗提升机；21—中间料仓；22—圆筒混合机；23—桥式起重；24—破碎机；25—机尾料仓；26—旋风除尘器；27—排风机；28—烟道；29—箕斗提升机；30—料仓；31—电动加料车；32—鼓风机；33—鼓风机；34—电热器；35—粉煤中间仓；36—室式给煤机；37—高压鼓风机；38—烟化炉；39—冷却烟道；40—滤袋收尘器；41—排风机；42—烟道；43—喷雾塔；44—滤袋收尘器。

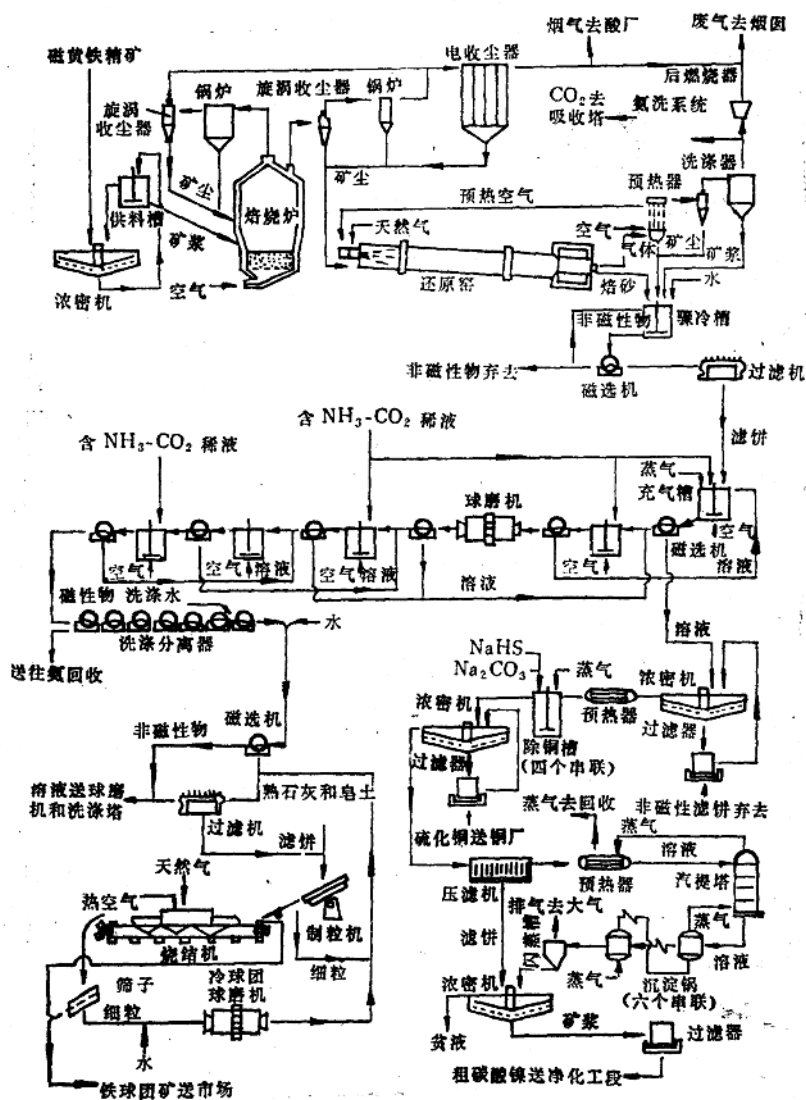


图 1—3 加拿大铜废铁矿回收厂的设备连接图

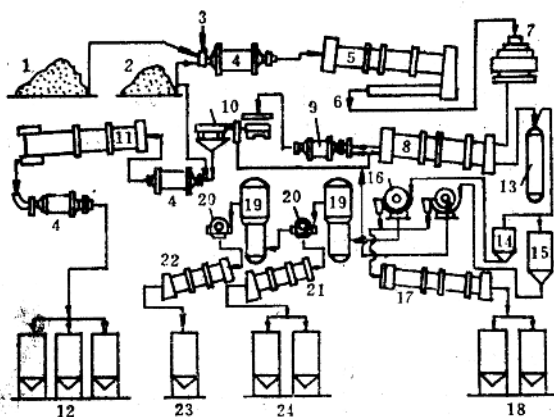


图 1—4 用烧结法综合处理霞石的设备—工艺流程

1—霞石岩；2—石灰石；3—循环溶液（洗液）；4—球磨机；
5—烧成转窑；6—冷却机；7—破碎机；8—筒形溶出器；9—棒磨机；10—旋转式过滤机；11—水泥烧成窑；12—水泥仓；
13—压煮脱硅机；14—碳酸化分解槽；15—品种分解槽；
16—转筒过滤机；17—锻烧窑；18—氧化铝仓；19—蒸发器；
20—离心过滤机；21—纯碱烘干窑；22—钾碱烘干窑；23—钾碱仓；24—纯碱仓

5. 工艺专业与各有关专业的联系

一个有色冶炼厂的设计是由各种专业人员共同进行及完成的。各种有关专业分别负责其担负专业的设计工作并编写该专业部分的设计说明书。因此各专业之间应密切联系，互相协作，互通情报。特别是作为主体工艺专业应主动为其他专业创造有利条件，根据工艺特点与要求向各专业提供各项设计基础资料与工艺专业的要求。工艺专业需要向各专业提供的资料内容大致有如下几个方面。

（1）土建专业

- ① 工厂总平面布置图，竖向布置图，各车间的车间配置图；
- ② 各层楼板，各主要操作台的荷重要求；
- ③ 车间的防高温，防腐蚀，防水、防震、防火，防爆等要求；
- ④ 对各厂房结构型式的要求，对地面、楼板面的要求（如材料，坡度，集液坑，安全坑等）；
- ⑤ 各种料仓的容积和贮量以及对料仓材料的要求；
- ⑥ 各主要设备的重量，起重运输机设备的能力等；
- ⑦ 车间生产能力及发展情况；
- ⑧ 车间生产人员定额及工作制度；
- ⑨ 其它。

（2）动力与仪表专业

- ① 工厂总平面布置图及车间配置图；
- ② 车间用电设备，电动机的台数，型号、功率、电压、直流或交流电等以及对电源的