

选矿厂设计

冶金工业出版社

选 矿 厂 设 计

A.L. 穆 拉 尔

R.B 巴 普

《选矿厂设计》翻译组 译

冶 金 工 业 出 版 社

内 容 提 要

《选矿厂设计》是根据1978年美国矿冶石油工程师学会矿业工程师分会出版的《Mineral Processing Plant Design》一书翻译的。该书在1980年又出版了第二版，在第二版中增加了两章，其他无修改，因此又根据第二版增译了新增二章的内容。

本书共分九篇，四十五章。第一篇财务和可行性研究；第二篇取样和试验；第三篇破碎和磨矿；第四篇筛分、分级和重力选矿；第五篇浮选、磁选和静电选矿；第六篇固液分离和仪表；第七篇辅助作业；第八篇工程施工和未来的选矿厂设计；第九篇再版补充内容。

本书可供选矿专业和有关辅助专业的工程技术人员，以及有关大专院校师生参考。

选 矿 厂 设 计

A.L.穆拉尔 R.B.巴普

《选矿厂设计》翻译组 译

冶金工业出版社出版

（北京北河沿大街嵩祝院北巷39号）

新华书店北京发行所发行

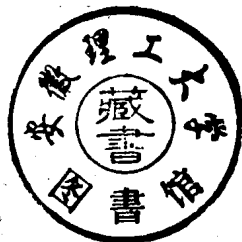
冶金工业出版社印刷厂印刷

787×1092 1/6 印张 37 1/2 字数902千字

1985年10月第一版 1985年10月第一次印刷

印数00,001~2,850册

统一书号：15062·4284 定价8.35元



译 者 序

本书系根据1978年美国矿冶石油工程师学会矿业工程师分会出版的《选矿厂设计》一书翻译的。原书在1980年第二版中又增加了二章《浮选机的规格及选择, 浮选药剂的选择》的内容, 其他无修改, 因此又根据第二版补译了二章。

原书内容分为9篇, 共45章。第一篇财务和可行性研究6章; 第二篇取样和试验4章; 第三篇破碎和磨矿4章; 第四篇筛分、分级和重选5章; 第五篇浮选、磁选和静电选矿7章; 第六篇固液分离和仪表控制5章; 第七篇辅助作业6章; 第八篇工程施工和未来选矿厂的设计6章, 第九篇再版补充内容2章。

本书较系统地总结了近三十年来选矿科学的技术成就, 并适度地展望了今后的发展。可以说这是当前有关选矿厂设计的一本内容较全、资料较新、学术水平较高的书。可供选矿专业和有关辅助专业的工程技术人员, 以及有关大专院校师生参考。

本书由鞍山黑色冶金矿山设计研究院负责组织翻译, 参加译校工作的有: 宋凯铭、万起、赵育芳、高肥、宋彦奇、杨克时、周日乐、彭余英、程善跃、肖远秀、石维民、吴立民、金成栋、祁宝忠、王庸滨、洪飞、廖达、程绍良、聂禄家、李显靖、罗绍登、汤梅馨、佟庆臣、王丽娟、申泽淳、江超、周忠尚、李崇焕、杜祖鹏、吴柳庄、白善书、杨德森、李云龙、曾宪滨、彭祖荫、李铎、张光烈、范太阶、陈子鸣、张文彬等。译稿最后由宋凯铭同志统一校对, 由顾奇同志审校。本书在译校过程中凡能确定的一些技术性错误均予以订正, 但由于我们的水平有限, 书中错误及不妥之处在所难免, 恳请读者批评指正。

译校者

前 言

本书系由美国矿冶石油工程师学会 (AIME) 矿业工程师分会选矿部出版。读者每阅一章, 就会产生一个重要的想法, 即要求降低选矿厂设计及生产实践等各方面的费用。在这一点上, 确有进步, 但这仅仅是由于过去四十年来设计原理和选矿厂生产实践的逐步改进而取得的。总之, 进步是显著的。现在粗破碎机可以处理直径1.2米 (4英尺) 的矿石; 圆锥破碎机的功率可达522千瓦 (700马力); 可以设计由5968千瓦 (8000马力) 绕线式电动机驱动的球磨机; 浮选槽的容积可达16980升 (600立方英尺) 以上; 应用了半自磨机; 计算机已用于设计。所有上述各项, 除了涉及与检测仪表和自动化有关的崭新操作原理之外, 包括了许多革新的设计特点和设计原理, 可以降低成本 (以美元计), 从而尽管有苛刻的环保政策和税收法规, 仍有可能经济地处理品位极低的矿石。

本书的首要宗旨是阐明选矿厂设计和生产实践的技术现状。生产人员、设计人员、设备供应厂商、承包者、顾问、科研人员、教育工作者和高等院校学生等都会在本书中找到他们所需要的章节以满足各自的要求。事实上, 本书可作为高等院校选矿厂设计课程的实用教材。本届选矿厂设计会议的参加者为本书提供了很多十分值得称赞的文章。他们的著作将在今后流传。

对G.杰根森、D.莫顿森、M.刘易斯和J.巴塞尔为安排本书的适当内容和结构所做的努力表示诚挚谢意。同时对出版社经理M.斯奈狄克和矿业工程师协会的技术支援和行政上的帮助表示感谢。对不列颠哥伦比亚大学矿物工程系M.韦伯和山区各州研究开发公司S.瓦伦丁在打字上给予的协助也一并致谢。

A.L. 穆拉尔

R.B. 巴 普

序

N. 韦斯 亚利桑那州塔克森市顾问

可以认为每一新选矿厂（确实是现代化或大型化的）都是选矿厂设计技术进步的具体体现，本书旨在对于把我们的工业推进到现代水平的许多进步环节作出评价。恰如俗语所说“过去仅仅是序幕”，桑托耶那告诫我们：我们的危险就是忘记过去。朗费罗告诉我们，不要盲目相信将来，尽管前景令人神往。

在人类进入使用地壳上可用金属的发展过程中，原料的富集可以认为是最早和最重要的阶段之一。我们通常根据五十年代前期由H.C.胡佛和他的妻子L.H.胡佛翻译的430年前萨克森的G.阿格里科拉的著作来确定富集阶段的开始。这一著作的翻译对我们的工业具有难于估价的贡献。在阿格里科拉之后，过了近200年，大约到1750年时，施吕特对冶金学做出了很大贡献；但是现代的选矿约始于1864年，这是法国工程师休特和盖勒坚持确定的，他们通过细心、详细的调查研究，划出了过去和现代的选矿实践之间的严格界线。

各种选矿方法的结合和控制与连续操作的有效利用是这种现代选矿的要点。随着美国麻省理工学院和哥伦比亚矿业学院的始创和美国矿冶石油工程师学会的建立，采矿工业蓬勃发展。所有这一切对现代化工业国家产生了巨大影响。就物理方法和化学方法而言，选矿和精矿还原技术飞跃发展。矿物受水和油的可润湿性的应用（海恩斯在1860年发现），历经半个世纪的改进，终于在1911年10月在蒙大拿州的贝辛（比尤特和苏必利尔）建立了工业性泡沫浮选厂。仅仅过了十二年，就有了碱性浮选流程和谢里登与格里斯沃尔德以氰化物作抑制剂用的专利；科尼利厄斯·凯勒的黄药专利和皂类在浮选非金属物质方面的应用。在阿格里科拉之后的四个世纪中，从1921~1925年这五年间，选矿技术的发展是无可比拟的。这一时期认识到了添加大量酸和碱对浮选的影响，但直到出现韦斯1926年的著作和高登在1929年的研究结果，才认识到氢离子浓度（pH）微小变化的影响。

从二十年代初期直到第二次世界大战以后，金属需要量迅速增长，因此我们完全忙于生产金属，无暇致力于设计上的改进以提高效率。作为个人的经历，在此阶段的晚期，即1946年初到1947年中，我已中断为美国冶炼公司在墨西哥的工作，而为道氏化学公司在西半球进行了广泛深入的考察了。在此阶段，我调查并报道了150多个选矿厂。显见，选矿方法的改革已经过时，而选矿厂设计的进展则是关键。1947年我回到美国冶金公司是适时的，加上自1967年退休到1977年结束顾问工作的10年中，我有幸目睹并部分参与了这三十年来选矿技术发展过程。

实际上，本书包括了三十年来的技术发展过程，毫无疑问，这一时期是选矿极为丰富多彩的发展时期。在这一时期中，离子交换、自磨矿、控制装置、计算机及铀矿石、铁矿石和与铜共生的钼矿石等选冶方面的全新技术有了巨大发展。约于1911年在北美开始使用的泡沫浮选法，到1947年方臻完善。在我们目前正在注视的三十年中，泡沫浮选法的最大

进展是随着矿石品位的降低和动力费用的增加，选矿厂的规模不断扩大和处理粗颗粒物料的要求增加。随着水冶的发展，在这种前进的过程中，就地浸取技术已开始起着重要作用。

简单地用几句话来总结这一阶段的成就是不可能的，但是下列进步是显著的：用大型化设备生产，选厂的高度灵活性，高度自动化控制和信息理论的应用，新工艺的应用，以及对社会和自然技术责任感认识的增长。本书是为纪念1978年2月在丹佛召开的选矿厂设计会议而出版的，可靠地列举了三十年来的成就，我们似乎也可把它看作是通过望远镜隐约可见的远景介绍。当前普遍笼罩着石油产品短缺及其价格猛涨的忧虑，工业国家还受到地壳上不可代替的其它原料枯竭的影响。

北美是否能生产出许多金属和某些非金属矿石尚难以估量；但是地壳（大片陆地平均厚度仅35公里，海底接近5公里）上这些物质枯竭的问题涉及到生产率和成本这样非常重要的问题。普通常识告诉我们，从地壳中取得的财富只占地球中很少一部分，但常识也告诉我们，按经济规律考虑问题会严厉限制我们未来几世纪的发展前景。

尽管如此，无论我们和我们的子孙活多少年，随着技术的不断发展，选矿工业还会要去克服一个个难题，本书就是鼓舞人心的见证。

目 录

第一篇 财务和可行性研究	1
第一章 可行性研究.....	1
第二章 矿业财务.....	6
第三章 初步投资费用的估算.....	34
第四章 生产费用.....	47
第五章 根据现金流分析确定生产方案.....	54
第六章 某铜选厂的估算与实际投资和生产费用的比较.....	65
第二篇 取样和试验	75
第七章 用于可行性研究和选矿试验的矿床取样.....	75
第八章 阿纳马克斯矿业公司矿体取样和分析方法.....	89
第九章 选矿试验方法.....	95
第十章 选矿流程的制定.....	120
第三篇 破碎和磨矿	133
第十一章 破碎.....	133
第十二章 棒磨机 and 球磨机.....	162
第十三章 自磨——从试验工作到工业设备的购置.....	189
第十四章 数字模拟——选矿厂设计的辅助手段.....	205
第四篇 筛分-分级-重选	229
第十五章 矿石破碎厂振动筛规格与类型的选择准则.....	229
第十六章 螺旋分级机的应用和选择.....	241
第十七章 磨矿回路旋流器、泵与泵池的选择.....	251
第十八章 重力分选的工艺设计、按比例扩大规模和重选厂设计.....	268
第十九章 重选流程举例.....	281
第五篇 浮选-磁选-静电选矿	293
第二十章 浮选流程的初步设计.....	293
第二十一章 浮选流程的设计——现代的实践.....	304
第二十二章 磁选.....	305
第二十三章 静电选矿.....	313
第二十四章 土耳其迪夫里吉铁矿选矿厂设计.....	320
第二十五章 重介质选矿——动态涡流分选器的选矿操作和经济特点.....	328
第二十六章 重介质分选流程的研究.....	339
第六篇 固液分离和仪表	351
第二十七章 浓缩机.....	351
第二十八章 过滤机选型及其规格的确定.....	371
第二十九章 精矿干燥和贮运.....	383
第三十章 带式输送机的选择及其在堆矿和回收中的应用.....	393

第三十一章 自动化和仪表·····	406
第七篇 辅助作业 ·····	427
第三十二章 离心矿浆泵的设计与应用·····	427
第三十三章 工艺管道和矿浆输送·····	435
第三十四章 尾矿池的设计、尾矿的堆筑与回收设施实例·····	449
第三十五章 选矿厂厂区环境保护·····	456
第三十六章 选矿工业中集尘系统的一般准则·····	467
第三十七章 电气系统的设计和设备的选用·····	480
第八篇 工程施工和未来选矿厂的设计 ·····	500
第三十八章 选矿厂设计中工程顾问公司的作用·····	500
第三十九章 现代选矿厂的施工·····	512
第四十章 现代选矿厂的设计·····	523
第四十一章 选矿和提取冶金厂设计的展望·····	532
第四十二章 选矿流程的设计——实例介绍·····	541
第四十三章 选矿厂工艺设计的若干问题·····	549
第九篇 再版补充内容 ·····	557
第四十四章 浮选机的规格及其选择·····	557
第四十五章 浮选药剂的选择·····	571
附录 ·····	585

第一篇 财务和可行性研究

第一章 可行性研究

E.S. 佛罗林 山区各州矿物企业公司总经理
F.M. 刘易斯 山区各州矿物企业公司冶金顾问

提 要

本文论述了新矿床初步可行性研究所需要的资料和最终可行性研究所需要的补充资料。初步可行性研究只用很少的资料，业主所付费用也很少；然而，初步报告的提纲与最终报告使用的提纲是相似的。本文中假设初步研究的成果是可取的，业主审定外包工程公司所做的最终可行性研究。本文还叙述了完成这项最终可行性研究的组织形式。最终报告包括与此新矿床有关的所有资料和数据。现在提供的这份资料可以既要使技术人员看懂也要使财务人员看懂。

引 言

本文叙述了常用的通过可行性研究把一个新发现的矿床，发展成为一个很有前途的工程程序。通过这样的程序，从对矿区最初的财务估算到最终的可行性研究逐步发展使业主花费最低限度的资金。根据每一步的研究结果，业主可做出决定是否继续这项研究。假设每一步的结果是可取的，业主就继续进行这项研究，直到完成最终可行性报告为止。

初步财务估算

简单地说，在发现新矿床和分析初始样品结果后，应作经济评价，以确定该矿床是否具有成为值得兴建的项目的可行性。实际上，此时尚无资料可资利用，评价完全是在最有利的条件下作出的假定来进行的。如果使用这种最有利的假定后，经济评价不能令人满意，则不宜再花投资去进行矿床的勘探工作。

初步可行性研究

如初步财务估算是有利的，业主就可提出进行初步可行性研究。这一阶段还只用极少的资料，业主花最少的费用，这项工作可由本企业职员承担，也可委托外包工程公司来完成。无论在哪种情况下，初步报告都包括以下内容：

- 位置
- 工程说明
- 提要与结论
- 地质资料

矿石的可能储量
实验室初步选冶试验工作结果
建议的采矿方案
生产计划
产品销售价格
矿区地图和地面设施与辅助设施布置方案
包括物料平衡的选矿厂流程图
工艺设备表和预算估价
投资费用估算
生产费用估算
环保方案
对所建议的工程项目的经济评价

最终可行性研究

虽然获得了许多重要资料，但应认识到这种初步可行性研究仍然还是粗略的，不完全准确。假设初步研究的结果是可取的，而且业主意欲继续这项研究，就要为编制最终可行性研究报告提供资金。完成这项研究将需要几个月的时间，而其费用将占总估算投资额的0.5~1.5%。一般地说，由于大多数矿业公司的工程部门注重生产，而不注重设计和评价新矿山，故可委托一家工程公司来从事这种最终可行性研究。

矿主为最终可行性研究选择工程公司时，应十分慎重。并对于该公司从事相似研究的记录和工作成绩以及负责这项可行性研究的主要人员的资历和经验，要进行充分的考察。根据考察结论，业主才有可能相信这个工程公司和负责做这项可行性研究的主要人员。一旦建立了这种信任，业主至少要指派一名联络代表始终参与此事，可行性研究就会顺利而有效地进行。

负责该项研究的工程公司的组织机构的规模 and 业务水平是与完成这项研究和编写最终报告所包括的工作有关的。然而，就主要工程项目的所有典型的矿业可行性研究来说，工程公司的组织机构里应包括以下主要人员和配备数量不等的辅助人员。

项目负责人—负责整个可行性研究。

项目工程师—负责全厂的工程设计。

高级采矿工程师—负责整个的采矿研究和矿山设计。

主任地质师—负责鉴定和批准详细的地质研究结果。

高级选矿工程师—负责选矿工艺。

工艺工程师—负责流程、物料平衡、设备选择和生产费用预算。

设计工程师—负责全部工程项目中一切地面设施和辅助设施的设计标准。

成本预算工程师—负责工程项目的全部投资费用的预算。

财务分析人员—负责工程项目的财务评价。

对于小型工程项目的研究工作，参加的人员少些也可满足要求，在小型工程的研究中，每个人都可兼管其它专业的工作。

被指派为项目负责人和他的工作人员一经委派批准后，应立即与委托人代表会商，详

细地制定出可行性研究的范围。在这个协商会上，项目负责人应把包括在最终可行性研究报告里的内容提纲提交批准，工作程序也要提出讨论。双方必须协同一致，项目负责人和委托人指派的代表应迅速签定与可行性研究有关的一切准则。项目负责人应该制定一份完成可行性研究的进度表。应该制定一个分阶段报告的协议，以便随时向委托人报告关于可行性研究的进展情况。项目负责人应该归纳在这次会议上所作出的决定，并向委托人报告请求批准。

在会后不长的时间内，项目负责人应会同一定数量的工作人员和委托人代表一起，到现场去考察，以便直接观察厂区地形、矿区的大约边界，地面设施、尾矿场、各种建筑物和矿区公路的可能位置。同时，在现场应当核实水源、电源、现场接受货物所需要的设施、当地劳动力的形式和效率、征税及其它各种事项。

项目负责人及其工作人员回到其办公地点后，应就可行性研究的几个部分同时开始工作，并且这些工作随着研究的进展可逐步展开。当最终可行性研究报告完成后，下列工作也将完成，应包括在报告里：

详细的地面地质研究和最接近实际的区域图。

扩大钻孔范围，以确定矿床品位和几何形状，保留全部岩芯物料，以便研究选矿工艺。

矿山合理经济界限及采矿顺序的研究和初步边界品位的确定。

矿石储量的计算。

确定最合理的回采率。

矿山设备的选择。

外部承包表土剥离的经济效果评价与业主自行剥离的比较。

矿石的可选性、化学和物理性能的确定。

为了确定粉碎设备规格而进行的矿石硬度试验。

确定选矿流程、回收率、精矿品位的试验工作。

推荐装备的生产计划，包括：选矿厂、浸取厂、冶炼厂和废气处理厂。

推荐装备的设备表。

实验室和装备的总说明。

下层土的调查研究。

现场设施的位置和尺寸。

地区平面图。

初步的总布置图。

初步的结构设计。

基础草图。

建筑标准。

公用事业方面的蒸汽、水和动力的需要量。

预定的电动机表。

变电所的设计和说明。

矿山和地面装置的投资费用估算，其误差在20%以内。

采矿、选矿、浸取、冶炼用的生产费用和一般费用。

项目的财务分析。

这个报告将是很长的。应当适当地加编目录，文字通俗易懂，要求清楚和合乎逻辑地表达。这样，就易于为财务人员和技术人员接受。报告应分章节并包括下列内容：

引言——简短地说明已收集到的与该项目有关的全部资料。

研究的范围——叙述了从事这项研究工作人员的活动，和这项研究中所包括的内容。

提要——介绍以下各章得出的结论和意见。这些情况最好是以表格形式表示，内容完整，以便读者不看报告其余各章就能够了解这项工程的性质、推荐的各厂情况、生产进度计划、投资和生产费用以及利润率。

矿石储量——包括矿床的大小和几何形状、地质分析、成矿作用、矿石类型，钻孔或巷道取样。根据预计的金属价格和生产费用、储量和品位，计算确定边界品位。

矿山生产前准备工作进度计划——详细叙述了为开发矿山须做的一切工作、完成这项工作的实际时间进度表、需要的人力、设备表以及矿山生产前全部准备工作中一年或半年现金需要量的预算。

开采计划——叙述矿山布局和矿石的回采方法、剥采比，回采率、矿山生产进度计划，废石到废石场以及矿石到破碎厂的运输，设备表和供应者、工作进度与需要的人力。

选矿试验——试验室和半工业试验厂试验结果的评述、推荐的进一步试验计划。

生产计划——列表表示生产计划以及采矿与选矿设备的生产率、回收率、产品品位和产品重量。

工艺说明和设计标准——包括选矿流程，粗碎、中碎和磨矿生产率，整个选矿厂的物料平衡，和下列各部分的设计标准：

—粗破碎车间

—粗矿贮存

—中碎和第三段破碎车间（或细碎车间）

—粉矿贮存

—选矿车间

—过滤车间和装载设施

—药剂设备

—尾矿处理

—工业用水和饮用水设施

—回水设施

—将来废石的浸滤方案

民用工程与公用工程——包括下列工程区域图，图中示有：

—电力系统

—供水

—机修总厂

—更衣室

—办公室

—仓库

—压缩空气

—公路与停车场

—围墙和照明

—下水道

主要设备表——以下范围内的所有主要设备的技术要求和费用估价列成表格：

—矿山

—粗破碎车间

—粗矿仓和中破碎车间

—粉矿仓和选矿车间

—浓缩、过滤和精矿的装载设施

—尾矿处理与回水系统

—药剂设备

—民用工程与公用工程

投资费用估算——包括矿山和所有地面设施的直接和间接建设费用项目，列表表示。通常在作这些估算之前，应完成总工程量的15%左右；为了作出投资费用的估算，应得到一切必需的图纸。掌握了这么多工程资料，投资费用的估算还可能有20%以上的误差。

生产费用估算——由有关部门列表编制所有的生产费用项目，并估算出全部生产上的直接与间接生产费用。

环保方案——包括有关这种类型工厂的联邦和州的环保规定条例，和生产许可证上的要求。为了满足这些条例所需要的辅助设备，包括在工厂设计和投资费用预算里。

工程的财务分析——包括所有可销产品的年总价值、年销售费用、每年使用资产的净收入，所有直接和间接的年生产费用，损耗，折旧，纳所得税前后的收入，年投资费用，资产使用期间每年的现金流量和确定投资偿还率、现值以及偿还时间等的计算。为了查明销售的收入变化对投资偿还率的影响，须作敏感性分析。此外，还要做敏感性分析以确定投资费用的变化对投资偿还率的影响。这类分析对业主决定这项工程是否继续下去是有用的。除非委托人另外要求，通常假设这个工程完全由业主筹措资金。

图纸目录——包括说明可行性研究里所有项目的相应图纸的目录。这些图纸缩小后列入附录里。

最终可行性报告提交给业主。研究这个报告的结果可能说明这个新矿山很有前途。假设在研究了报告之后，业主认为工程的设计应继续进行，则这项工作将由同一工程公司继续做下去。

当最终可行性研究完成时，仅约完成全部设计工作量的15%左右。这项工程的下一步将是详细的设计。为了进行这项工作将增加设计人员，并将连续地进行直到完成设计工作量的50%左右为止。那时，须编制出最终投资费用预算，其误差超过10%。这将给予矿主在开始施工之前另一个评价工程项目的机会。

第二章 矿业财务

H. D. 德雷克斯勒不列颠哥伦比亚大学商业与企业管理系副教授

提 要

矿业财务是下列几个方面的综合概念：“确定一个矿山企业所使用的资金总量；将这些资金有效地分配给各项资产；以及获得关于全面评价该企业的最佳投资比例。”本章的第一部分通过研究和讨论《资产负债表》与《收益报告书》，对筹措资金问题作一概述。其第二部分是讨论可行性研究中所制订的准则性质。第三部分叙述资金的类型。最后一部分是介绍矿业财务的研究实例。

引 言

矿业财务涉及“(1) 确定企业使用的资金总量；(2) 将这些资金有效地分配给各项资产；(3) 获得关于全面评价该公司的最佳投资比例。”*本章将应用各种研究实例讨论矿业财务这三个方面的问题。初步假定，该矿山企业要使其普通股票的市价价格达到最高。对于国营企业来说，目的是使现有的矿山储量的价值达到最大。就此目的而论，范围比通常假设的企业由股东所有更为宽广，比假设利润达到最高更为具体。

在拥有矿山的国家里会发生重大的政治变化，因此该矿山企业不一定还有股东，股票也不一定能在交易所成交。许多企业属于国有，所有权就不能买卖。如前所述，假定这些国营企业与一般企业具有同样的目的。然而，不论各公司是否以赢利为宗旨，经济管理是必要的。所以，本章对于各种类型的矿山企业都是适用的。

年度报告

这一章首先要确定企业年度报告的要点。这样做在讨论取得资金的问题时，使读者可以理解资金为何既是企业的资产，又是企业的负债。其次，要讨论用在典型可行性研究中的判断准则。这些准则有助于评价筹资决策。此后，将叙述取得基建资金的类型，这些资金是用来购置据以赚取收益的资产的。第四部分列举一系列的实例研究，用它们来说明新矿山长周期资金的种类或扩建投资以及一些限制条件。如果企业受到如政治势力之类的约束，其发展的宗旨不同于本文所假设的，则本章中的几个部分，尤其是关于评价的那些部分将不能直接应用。

* 后面的大量资料是根据下列著作编写的：P. 拉兹提格，B. 施瓦布，《在加拿大背景下的财务管理》(Peter Lusztig and Bernhard Schwab, «Managerial Finance in a Canadian Setting»), 多伦多, 巴特沃思出版社(Butterworths), 1977年版；E. 索洛蒙，《财务管理理论》(Ezra Solomon, «The Theory of Financial Management»), 纽约, 哥伦比亚大学学报, 1963年；V. F. 魏斯顿, E. F. 布莱罕,《财务管理要义》(V. Fred Weston, Eugene F. Brigham, «Essentials of Managerial Finance»), 第三版, 伊利诺斯州, 宁斯得尔 (Ninsdale), 德赖登出版社(Dryden Press), 1974年。

矿山是一种企业，而会计则是企业的语言。这种语言具有特殊的语汇，它们极好地展示在综合年度报告里。下列的表2-1和表2-2，是美国冶金公司（ASARCO, Inc.）1976年年度报告中的原则财务决算表。表2-1为资产负债汇总表，表2-2是收益表。会计人员和财务管理人员常常推荐阅读下列形式的年度报告：

1) 阅读审计员的报告。如果已发生任何特殊的会计，实际或者如果审计员不完全同意该企业的会计方法，就要在报告中说明。

2) 阅读财务报表的说明书。这种说明书详尽地说明了在编制主要财务报表时所采用的基本原则。

3) 阅读资产负债表、收益表和财务状况变化表，从而对该企业心里有数。

4) 阅读企业经理和主任编写的报告书。权衡这种报告书同原先对该公司的判断是否一致。

表 2-1a 美国冶金公司资产负债总表

截至12月31日为止

(单位：千美元)

资 产	1976年	1975年
流动资产		
现金	30431	34599
应收帐目和票据	104359	102691
库存	187318	246518
材料与消耗品	56103	56929
预支费	1588	1177
流动资产共计	379799	441914
投资	422481	378888
固定资产		
建筑物与设备	794753	742702
矿产地	146164	142278
其他	31422	29683
固定资产共计	972339	914663
减去：累计的折旧与损耗	326409	288047
固定资产净值	645930	626616
建筑专用基金	69525	—
其他资产	26003	27096
资产总计	1543738	1474514

表 2-1b 美国冶金公司资产负债总表

截至12月31日为止

(单位：千美元)

负 债	1976年	1975年
流动负债		
应付帐目和票据		
银行借款	6270	6595
贸易	63715	87623

续表 2-1b 美国冶金公司资产负债总表

其他	24103	23109
应计负债		
薪金与报酬	5163	5822
所得税	15897	10442
其他税金	10359	9564
现有部分的		
长期借款	5040	8567
其他	23000	22108
现有负债共计	153547	173830
长期借款	400444	341934
延期信贷	86967	73525
其他	45393	51264
剩余财产		
优先股票		
核准额——1000万股无面值股票		
普通股票		
核准额——4000万股无面值股票		
发行额——27678223股	339239	339239
保有收入	533852	510260
其他	6743	6700
减去：未发行股	22447	22238
剩余财产共计	857387	833961
负债与剩余财产总计	1543738	1474514

表 2-2 美国冶金公司收益汇总表

系1976年与1975年年末数字

(单位：千美元)

	1976年	1975年
产品销售额与服务收入	1103737	1004638
产品成本与服务成本	960981	898293
产品与服务净收益	142756	106345
临时联合公司收益中		
剩余资产	30668	27829
其他收入	8676	5682
关闭珀思安博伊精炼厂		(20500)
扣除前的收益共计	182100	119356
扣除项目		
研究费	4416	5282
勘探费	7185	7104
销售与行政费	30817	30406
综合税与利息	1331	2773
折旧与损耗	50667	36484
借款利息	33106	21943