

THE ECONOMICS
OF COPPER 1990

世界铜经济

第五版



中国有色金属工业总公司铜 镍 局
中国有色金属工业总公司技术经济研究中心

世界铜经济

[英]罗斯基尔情报服务公司 著

郭鸿运

孟新铭

蔡显第

王顺昌

译

梁凤有

兰兴华

罗海基

郭鸿运

审校

中国有色金属工业总公司技术经济研究中心

1991

内容简介

本书以大量统计数字对世界各国铜工业从矿山生产到精炼生产、从铜的赋存形态到各国的储量、从工业规模到地区分布、从生产方法到最终用途等各个方面,进行了全面系统的介绍。书中对各国的铜消费、库存、价格以及国际贸易等问题都辟有专门章节加以论述,并在分析大量数据的基础上作出了“1989~2000年世界铜消费每年增长1.4%”的权威性预测。本书内容对我国从事铜生产的规划、计划和管理人员有重要的借鉴和参考价值。

本书可供冶金、地质、机械、电子、航空航天等专业的计划管理人员、科技人员和高等院校有关专业的师生阅读。

*
The Economics of Copper
Fifth Edition, 1990
Roskill Information Services Ltd.
London

世界铜经济

〔英〕罗斯基尔情报服务公司 著
郭鸿运 孟新铭
蔡显第 王顺昌 译
梁凤有 兰兴华 罗海基
郭鸿运 审校
责任编辑 孟新铭 王顺昌

内部发行

787×1092 1/16 印张 18 字数 428千字
1991年8月第一版 1991年8月第一次印刷
印数0,001~1,500册

序

铜是十大有色金属之一，广泛用于军工、电力、通讯、交通运输、轻工、建筑、机械等行业。“七五”期间，通过对现有企业进行扩建与技术改造，江西铜业公司贵溪冶炼厂的建成投产，使铜产量有了大幅度增长。严重短缺，大量进口的情况逐步有所缓解。在1991年1月召开的全国有色金属工作会议上，费子文总经理总结了“七五”的成就与经验，分析了有色金属工业面临的形势，提出了实施“八五”计划，攀登第三高度的宏伟奋斗目标，要求到1995年铜产量达到65万吨。即使如此，仍远远满足不了国民经济各部门对铜的强烈需求，我们的任务是艰巨的。

我国铜工业发展所面临的形势，总括起来说，市场对铜的需求势头甚好，国内铜矿山生产与发展的底气不足。我国的铜资源存在着两个方面的弱点，一是矿石品位低；二是将要新开发利用的资源大部分分布在边远高寒地区，这就给单纯依靠国内资源发展我国的铜工业带来了困难。鉴于此，总公司提出了“积极创造条件发展铜”的方针，就是要积极依靠两种资源、两种资金、两个市场，走以铜养铜，发展铜业的道路。

要想依靠两种资源、两种资金和两个市场，积极创造条件来加快我国铜工业的发展。我们就不仅要国内铜资源和铜市场的情况了如指掌，而且还必须全面地了解世界各国铜资源、产供销和市场发展变化的状况。《The Economics of Copper》（世界铜经济）是英国罗斯基尔信息服务公司(Roskill Information services Ltd.)编写的一本情报调研报告。它全面、系统、详细地介绍了当今世界各国铜工业的现状。包括铜的矿产资源、生产、应用、消费和贸易；对市场的变化和发展趋势进行了详尽的分析和预测。本书对于我们了解、掌握，进而利用世界各国铜矿产资源和国际市场具有重要参考价值；对于我们制定铜工业发展战略和长远规划，对生产、科研、对外贸易和教学均具有较大使用价值，是一本不可多得的参考资料。

为了促进我国铜工业的发展，中国有色金属工业总公司铜镍局委托总公司技术经济研究中心将《The Economics of Copper》一书翻译出版，以利我国铜工业界的各级领导和生产科研、对外贸易、经营管理人员以及相关行业的有关人员阅读与参考。希望本书的翻译出版能对我国铜工业的发展有所裨益。

总公司技经中心的同志们，接受总公司铜镍局翻译出版此书的任务后，积极组织翻译工作，使此书的中译本在短短的几个月内得以出版发行，我们对技经中心参与本书译校工作的全体同志表示衷心的感谢！

中国有色金属工业总公司铜镍局局长 方大成

1991.5.

译者的话

本书是根据英国罗斯基尔信息服务公司(Roskill Information Services Ltd.)编写的《The Economics of Copper, Fifth Edition, 1990》一书译出的。

本书以大量的统计数据对世界各国铜工业的各个方面进行了系统的介绍,内容新颖、丰富、详实,是了解各国铜工业现状及其发展历史的“小百科”;本书对铜工业的生产和铜的最终用途作了简要的概述和精辟的分析,对从事铜生产、科研和教学人员提供了有益的启示;本书关于国际贸易、消费、价格等方面的内容,在对外开放、搞活经济的今日,对于我们的经营管理人员来说,更不失为一个打入国际市场、积极参与竞争的得力助手。

在中国有色金属工业总公司铜镍局的鼎力支持下并受其委托,我们将此书翻译出版,将它介绍给我国铜工业从事计划、管理、经营以及生产、科研、教学工作的人员,我们相信这将对我国铜工业的发展有所裨益。

参加本书译校工作的有:郭鸿运(概况、第三、四章和第五章前半部分)、孟新铭(第六、七、八章)、蔡显第(第一、二章和第十二章“加拿大”部分)、王顺昌(第九、十章)、梁凤有(第五章后半部分和第十四章)、兰兴华(第十二章“美国”部分和第十三章)和罗海基(第十一章)。

全书由郭鸿运负责统一审校,孟新铭、王顺昌和赵希刚也参加了部分审校工作。本书附录“公司机构中西文对照表”由孟新铭负责订正。这一工作还得到了罗德先、王庆祝、张宇辉等的热情帮助。

为本书的出版做了大量事务性工作的有卓军、齐守智、欧阳世青等。责任编辑为孟新铭和王顺昌。在此我们一并表示谢忱!

在本书译校过程中,我们对原文中存在的个别问题和明显的错误作了一些注释和改正。应当指出,本书系经济情报性专著,其大部分内容,时间性强,成书过程想必匆忙。例如,个别表格后的注释文字在表内却无相应的注释编码,令读者不知所指;或者表内有注释编码而表下却无注释文字,也使译校者无从核对。此类问题,本应由我们与原书出版单位联系补正,但这一工作未及进行,还请读者见谅。

由于译校者水平有限,加之时间仓促,译文中差错和不妥之处在所难免,尚希广大读者批评指正。

译校者

一九九一年七月于北京

目 录

序.....	(Ⅷ)
译者的话.....	(Ⅸ)
概况.....	(1)
第一章 赋存状态与储量	(3)
1.1 铜矿床类型.....	(3)
1.2 储量和资源.....	(4)
1.3 海底铜资源.....	(6)
第二章 生产方法	(8)
2.1 常规采矿法.....	(8)
2.2 就地浸出采矿法.....	(9)
2.3 选矿.....	(10)
2.4 浸出.....	(11)
2.5 冶炼.....	(11)
2.6 精炼.....	(13)
2.7 可加工铜半成品.....	(15)
2.8 铸件.....	(16)
2.9 废料回收.....	(17)
第三章 工业规模和地区分布	(19)
3.1 矿山产量.....	(19)
3.2 冶炼产量.....	(22)
3.3 精炼产量.....	(24)
3.4 精炼铜的消费.....	(29)
3.5 半成品产量.....	(30)
第四章 国际贸易	(41)
4.1 精矿.....	(41)
4.2 非精炼铜.....	(42)
4.3 精炼铜.....	(42)
4.4 净贸易.....	(42)
4.5 铜及铜合金半成品.....	(51)
第五章 消费和最终用途	(61)
5.1 半成品消费.....	(61)
5.2 最终用途.....	(67)
5.2.1 铜在电气方面的用途.....	(67)
5.2.1.a 动力电缆和动力线.....	(67)
5.2.1.b 通讯电缆和通讯线.....	(69)

5.2.2	工业设备.....	(71)
5.2.2.a	热交换器和冷凝器.....	(71)
5.2.2.b	阀、泵、管子和容器.....	(71)
5.2.3	建筑.....	(72)
5.2.4	交通运输.....	(73)
5.2.5	造币.....	(75)
5.2.6	军事工业.....	(75)
5.2.7	铜化合物.....	(75)
第六章	库存量.....	(78)
6.1	铜精矿和非精炼铜.....	(78)
6.2	精炼铜.....	(78)
第七章	价格.....	(81)
7.1	精炼铜.....	(81)
7.2	铜精矿.....	(82)
7.3	铜废料.....	(83)
7.4	价格趋势.....	(87)
第八章	西欧.....	(109)
8.1	奥地利.....	(109)
8.2	比利时.....	(110)
8.3	塞浦路斯.....	(112)
8.4	芬兰.....	(113)
8.4.1	奥托昆普公司.....	(113)
8.4.2	其他矿区.....	(115)
8.5	法国.....	(115)
8.6	西德.....	(117)
8.7	希腊.....	(117)
8.8	爱尔兰.....	(119)
8.9	意大利.....	(119)
8.10	挪威.....	(121)
8.11	葡萄牙.....	(123)
8.11.1	矿业联合公司.....	(123)
8.12	西班牙.....	(124)
8.12.1	里奥廷托矿物公司.....	(124)
8.12.2	安达卢西亚黄铁矿公司.....	(126)
8.12.3	其他企业.....	(126)
8.13	瑞典.....	(127)
8.13.1	波利顿公司.....	(127)
8.13.2	奥托昆普公司.....	(128)
8.13.3	其他企业.....	(129)

8.14	土耳其.....	(129)
8.14.1	埃提班克公司.....	(130)
8.14.2	黑海铜厂(KBI—Karadeniz Bakir Isletmeleri).....	(130)
8.14.3	其他企业.....	(131)
8.15	英国.....	(131)
8.16	南斯拉夫.....	(133)
第九章	东欧和苏联.....	(135)
9.1	阿尔巴尼亚.....	(135)
9.2	保加利亚.....	(136)
9.3	捷克斯洛伐克.....	(137)
9.4	东德.....	(138)
9.5	匈牙利.....	(139)
9.6	波兰.....	(140)
9.7	罗马尼亚.....	(141)
9.8	苏联.....	(142)
9.8.1	哈萨克.....	(142)
9.8.2	乌拉尔.....	(144)
9.8.3	西西伯利亚.....	(145)
9.8.4	乌兹别克.....	(145)
9.8.5	亚美尼亚.....	(146)
9.8.6	东西伯利亚.....	(146)
9.8.7	科拉半岛.....	(147)
9.8.8	半成品生产厂.....	(147)
第十章	亚洲.....	(148)
10.1	阿富汗.....	(148)
10.2	缅甸.....	(148)
10.3	中国.....	(149)
10.4	印度.....	(151)
10.4.1	印度斯坦铜公司.....	(153)
10.4.2	其他企业.....	(154)
10.5	印度尼西亚.....	(155)
10.5.1	弗里波特印度尼西亚公司.....	(155)
10.5.2	其他矿床.....	(156)
10.6	伊朗.....	(157)
10.7	以色列.....	(158)
10.8	日本.....	(158)
10.8.1	精矿的进口.....	(160)
10.8.2	采矿.....	(160)
10.8.3	冶炼和精炼.....	(161)

10.9	约旦.....	(161)
10.10	北朝鲜.....	(161)
10.11	南朝鲜.....	(162)
10.12	马来西亚.....	(163)
10.13	蒙古.....	(164)
10.14	尼泊尔.....	(164)
10.15	阿曼.....	(164)
10.16	巴基斯坦.....	(165)
10.17	菲律宾.....	(166)
10.17.1	阿特拉斯联合采矿与开发公司.....	(166)
10.17.2	马科普采矿公司.....	(167)
10.17.3	马里卡卢姆采矿公司.....	(167)
10.17.4	本格特公司.....	(168)
10.17.5	勒班陀-加拉蒂克公司.....	(168)
10.17.6	菲莱克斯采矿公司.....	(169)
10.17.7	北达沃采矿公司.....	(169)
10.17.8	菲律宾联合冶炼与精炼公司.....	(169)
10.17.9	半成品.....	(170)
10.18	沙特阿拉伯.....	(170)
10.19	台湾.....	(171)
10.20	泰国.....	(172)
10.21	阿拉伯联合酋长国.....	(172)
10.22	越南.....	(172)
10.23	北也门.....	(172)
第十一章	非洲.....	(173)
11.1	阿尔及利亚.....	(173)
11.2	安哥拉.....	(174)
11.3	博茨瓦纳.....	(174)
11.3.1	巴曼瓦托特许公司.....	(174)
11.3.2	塔蒂镍公司/弗朗西斯敦采矿公司.....	(175)
11.4	布隆迪.....	(175)
11.5	乍得.....	(175)
11.6	刚果.....	(175)
11.7	埃及.....	(176)
11.8	埃塞俄比亚.....	(176)
11.9	马拉维.....	(177)
11.10	毛里塔尼亚.....	(177)
11.11	摩洛哥.....	(177)
11.12	莫桑比克.....	(178)

11.13	纳米比亚.....	(178)
11.14	南非.....	(180)
11.14.1	帕拉博拉采矿公司.....	(181)
11.14.2	磷酸盐发展公司.....	(182)
11.14.3	普里斯卡铜矿公司.....	(182)
11.14.4	奥基普铜公司.....	(183)
11.14.5	梅西纳公司.....	(183)
11.14.6	布莱克山矿业开发公司.....	(183)
11.14.7	贵金属副产品.....	(184)
11.15	苏丹.....	(184)
11.16	坦桑尼亚.....	(184)
11.17	多哥.....	(184)
11.18	乌干达.....	(184)
11.19	扎伊尔.....	(185)
11.19.1	扎伊尔矿业总公司.....	(186)
11.19.2	扎伊尔矿业发展公司.....	(188)
11.19.3	滕凯-方古鲁梅矿业公司.....	(188)
11.20	赞比亚.....	(188)
11.20.1	赞比亚联合铜矿公司.....	(190)
11.20.1.a	恩昌加分部.....	(191)
11.20.1.b	恩卡纳分部.....	(193)
11.20.1.c	卢安夏分部.....	(193)
11.20.1.d	穆富利拉分部.....	(193)
11.20.2	其他矿床.....	(193)
11.21	津巴布韦.....	(194)
11.21.1	姆汉古拉铜矿公司.....	(195)
11.21.2	里奥廷托津巴布韦公司.....	(195)
11.21.3	其他公司.....	(195)
第十二章	北美洲.....	(197)
12.1	加拿大.....	(197)
12.1.1	海兰德瓦利铜矿公司.....	(198)
12.1.2	鹰桥公司.....	(199)
12.1.3	加拿大国际镍公司.....	(200)
12.1.4	BHP犹他矿业公司.....	(200)
12.1.5	哈得孙湾矿冶公司.....	(201)
12.1.6	诺兰达矿业公司.....	(201)
12.1.6.a	西部采矿集团公司.....	(201)
12.1.6.b	东部采矿集团公司.....	(202)
12.1.7	韦斯特明资源公司.....	(203)

12.1.8	西米尔科矿业公司	(203)
12.1.9	普莱塞尔多姆公司	(203)
12.1.10	明诺瓦公司	(204)
12.1.11	卡姆普贝尔资源公司	(204)
12.1.12	阿夫顿矿业公司	(205)
12.1.13	新发展	(205)
12.2	美国	(206)
12.2.1	菲尔普斯道奇公司	(211)
12.2.2	马格马铜公司	(212)
12.2.3	美国熔炼和精炼公司	(213)
12.2.4	塞浦路斯矿物公司	(215)
12.2.5	肯尼科特铜公司	(216)
12.2.6	蒙大拿资源公司	(217)
12.2.7	铜岭公司	(217)
12.2.8	得克萨斯铜公司	(217)
12.2.9	赫克拉采矿公司	(218)
12.2.10	道朗公司	(218)
12.2.11	其他企业	(218)
第十三章	中美洲和南美洲	(220)
13.1	阿根廷	(220)
13.2	玻利维亚	(221)
13.3	巴西	(221)
13.4	智利	(224)
13.4.1	智利国营铜公司	(224)
13.4.1.a	丘基卡马塔分公司	(229)
13.4.1.b	埃尔特尼恩特分公司	(229)
13.4.1.c	安迪纳分公司	(230)
13.4.1.d	萨尔瓦多分公司	(230)
13.4.2	其他企业	(230)
13.4.2.a	埃斯孔迪达矿物公司	(231)
13.4.2.b	拉斯孔德竞争矿业公司	(231)
13.4.2.c	曼托斯布兰科斯矿业公司	(232)
13.4.2.d	埃尔印第奥分公司	(232)
13.4.2.e	智利国家矿业公司	(233)
13.4.2.f	其他企业及其发展	(233)
13.5	哥伦比亚	(234)
13.6	哥斯达黎加	(235)
13.7	古巴	(235)
13.8	多米尼加共和国	(235)

13.9	厄瓜多尔	(236)
13.10	危地马拉	(236)
13.11	海地	(236)
13.12	洪都拉斯	(236)
13.13	墨西哥	(237)
13.13.1	墨西哥铜公司	(237)
13.13.2	卡那尼亚矿物公司	(238)
13.13.3	墨西哥工业矿物集团公司	(239)
13.13.4	墨西哥铜公司	(239)
13.13.5	其他企业	(239)
13.14	巴拿马	(240)
13.15	秘鲁	(240)
13.15.1	南秘鲁铜公司	(241)
13.15.2	秘鲁中部矿业公司	(242)
13.15.3	秘鲁矿业公司	(242)
13.15.4	廷塔雅特种矿产公司	(243)
13.15.5	其他企业	(244)
第十四章	大洋洲	(245)
14.1	澳大利亚	(245)
14.1.1	芒特艾萨采矿公司	(245)
14.1.2	雷尼森戈德菲尔兹联合公司	(247)
14.1.3	西部采矿公司	(247)
14.1.4	迪尼霍尔斯特公司	(249)
14.1.5	科巴矿山公司	(249)
14.1.6	巴拉克矿山公司	(250)
14.1.7	戈尔登格罗夫矿	(250)
14.1.8	塔兰加矿	(250)
14.1.9	北布罗肯希尔佩科公司	(251)
14.1.10	电解精炼和熔炼公司	(251)
14.1.11	其他企业	(252)
14.2	斐济	(253)
14.3	巴布亚新几内亚	(253)
14.3.1	布干维尔铜公司	(254)
14.3.2	奥凯泰迪采矿公司	(255)
14.3.3	其他企业	(256)
附录1:本书所用符号和单位		(257)
附录2:公司机构中西文对照表		(258)

概 况

就铜工业而言, 80年代是进行调整的十年。虽然有人不时地认为这十年是铜消费量降低并广泛采用代用材料的十年, 然而事实是这十年间铜的消费量有很大的增长。虽然80年代的平均年增长率远较前三十年为低, 但消费量还是大大提高了。

世界精炼铜产量由1950年的319万t增至1974年的890万t。虽然自1974年以来精炼铜产量的增长速度也同矿山铜产量和冶炼铜产量一样大大减慢, 但仍有较大的增长。1989年精炼铜总产量估计达1100万t, 这表明1974年以后的平均年增长率为1.4%

1981年和1982年间精炼铜消费量下降50万t, 1983年稍有回升, 随后的6年中, 除1985年稍有下降外其余年份均有增长。总的说来, 1980年到1989年世界精炼铜消费量每年增长1.7%。尽管这一增长率似乎不很高, 但这一时期铜消费量的增长量每年在160万t以上。

消费的精炼铜主要用原生资源生产, 此外还消费了5百万t再生精炼铜和不经再精炼而直接使用的铜废料。自1950年至1989年, 来自原生资源的精炼铜的消费量的年增长率为3.3%, 而直接利用的铜废料的年增长率仅约2.4%。未来, 由于从替换下的设备中可回收的铜废料量增多, 因此来自铜废料的精炼铜的消费量的增长速度可能要比来自原生资源的精炼铜快。

1974年铜矿石和铜精矿的产量(以含铜量计)由1950年的352万t增至757万t; 1974年是铜产量和消费量稳定增长之前产量最高的年份, 但由于第一次石油涨价的影响铜消费量停止增长。在将近四分之一世纪的这一时期, 铜产量的综合年增长率达到近4.7%。1974年以后增长率下降, 但矿山产量继续上升。到1989年底, 增至920万t, 这表明自1974年这一高产年以后铜产量的综合年增长率仍达到1.3%, 尽管70年代中期和80年代初期由于主要工业的衰退而造成了停滞。

在80年代初期的经济衰退中, 北美许多主要生产厂家遭受严重损失, 关闭了他们的矿山。嗣后, 其中有些生产厂家又重新开工, 有不少矿山采用了新的开采方法, 签订了新的劳动合同, 而有些则采用了新的管理体制。先前许多成本高的生产厂家变成了低成本的生产厂家; 由于他们占世界原生资源铜产量的15%, 因此, 其成本结构的变化对未来的价格趋向可能产生重大影响。

铜生产厂家在经受了80年代初期的衰退之后在降低其生产成本方面获得成功, 可能导致经济增长速度放慢时铜价的急剧下跌。

由于现有的矿山采取了节约措施, 所以经历衰退之后开工的矿山以及计划在未来二、三年内开工的矿山生产成本都很低, 因此世界上的大部分铜矿在远低于1美元/磅的价格之下仍可盈利。

即使铜价降至80美分/磅, 私营铜生产厂家生产的很大一部分铜的生产成本仍为每磅10、20或30美分(或再高些)。因此这些生产厂家将不必减少其产量。发展中国家依靠生产铜来提供就业机会和取得外汇的国营公司, 似乎也不会削减产量。

因此, 如果经济增长率再次出现下降, 铜生产将比前两次经济衰退时具有更大的弹性, 而价格也会受到相应的影响。

铜工业过去十年采用的主要新技术是用浸出-溶剂萃取-电积法来生产铜。这种技术并非

新技术，因为采用这种技术生产铜已有20多年，但在80年代它作为生产铜的一种廉价方法而占有突出地位，这种方法既可以代替采矿-选矿-熔炼-精炼的常规方法，又可以作为常规方法的补充。应用这种方法有可能从以前废弃的和来自尾矿的氧化物矿石中生产铜，这种方法还可以从一些矿山已采出并堆放50年以上的物料中提取铜。

影响铜市场的最大问题是在远程通讯电缆中人们优先选用光纤电缆而不用铜电缆。这两种材料的竞争是错综复杂的，但该领域对铜电缆的需求量仍很大。

远程通讯中所用的大部分电缆不是用作大陆或城市之间的干线，而是用作把用户和地方交换台联接起来的地方回线。这部分电缆估计占全部电缆的90%之多。

光纤电缆的采用最初主要是为了代替铜电缆干线，80年代初期，除了大多数人口稠密的城市中心外，地方通讯线路中采用光纤电缆的前景并不象期望的那样美好，这种估计的基础在80年代逐渐发生了变化，因为光纤技术的发展使其价格降低，广泛采用新的数字传输设备导致对远程通讯线路需求的急速增大。现在光纤电缆正在向以前被铜占领的地方用户线路市场渗透。然而如同过去一样，在不太远的将来，如果新材料的市场不急剧扩大，对通讯线路增大的需求有可能使对铜线材的需求量保持在一个比预期的要高的水平上。

令人不解的是，光纤通讯电缆的采用反而促进了对铜动力电缆的需求。因为光纤电缆不能用来传输电能，而在产生信号所需的光则要消耗电力。因此大量的铜线被用在与光纤电缆的连接上。尽管继续扩大光纤电缆的应用将降低铜在通讯电缆中的消费量，但铜的应用将由于对动力电缆日益增长的需求而得到补偿。

建筑物的规模正在日益增大；在住宅建设，尤其在商业和工业部门，连续颁布的法规迫使人们采用更高的建筑标准，要求为每一个雇员提供更大的空间。电气电子办公机械设备使用范围的扩大也需要增加办公室的面积。对服务设施如通风和空调等的需求也将增大，这也需要使用更多的铜。

工业化国家建筑业中绝大部分铜以铜管形式消费，同时还以铜合金节门、阀体、接头及其连接件的形式消费。冷水系统中铜的消费量由于可用塑料代替而已大大减少。塑料也已广泛用于废水系统。废水系统易于受到热水系统的影响，但由于它是开口系统这种影响只是短期的。在不太远的将来，塑料工业的发展有可能使塑料用于热水系统。在这种情况下铜的消费量可能大幅度降低。然而，即使塑料达到热水系统要求的性能，但由于使用铜管具有可在建筑物现场甚至在狭窄空间成型和连接的优点，在许多热水系统中人们似乎仍将乐于采用铜管。

铜的消费必然会很快适应工业生产的发展趋势。经济合作和发展组织中的国家，工业生产降低1%即可能使铜消费减少2%。同样，工业生产的上升也可能为铜提供日益坚挺的市场。

总的说来，自1989至2000年，包括东方集团在内的世界铜消费预计每年增长1.4%。和80年代相比，这是一个比较低的增长率，但这一增长率将使铜的消费增长180~1270万t/a以上。

第一章 赋存状态与储量

铜赋存于大约250种矿物之中，但它们之中只有少数几种具有工业利用价值。大多数铜产自辉铜矿、斑铜矿和黄铜矿，此外还有10~12种矿物提供数量可观的铜来源。

在原生硫化矿床中，黄铜矿、蓝铜矿、辉铜矿、斑铜矿、硫砷铜矿和黝铜矿是最为普遍的矿物。赋存于氧化矿床或表生富集矿床中最普遍的铜矿物有辉铜矿、孔雀石、硅孔雀石，赤铜矿、青铜矿和天然铜。

具有经济价值的主要铜矿物列于表1。除表1所列的铜矿物外，氯铜矿 $[\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3]$ 是一种在亚利桑那州正在进行就地采矿（浸出）研究的铜矿物。

表1. 主要的经济铜矿物

天然铜	Cu
辉铜矿	Cu_2S
蓝铜矿	CuS
斑铜矿	Cu_5FeS_4
黄铜矿	CuFeS_2
赤铜矿	Cu_2O
孔雀石	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
方黄铜矿	CuFe_2S_3
黝铜矿	$3\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$
砷黝铜矿	Cu_8AsS_7
胆矾	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
硫砷铜矿	Cu_3AsS
青铜矿	$\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$
硅孔雀石	$\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

1.1 铜矿床类型

铜赋存于各种矿物矿床中，但铜储量主要集中在斑岩铜矿床和沉积型铜矿床这两个类型的矿床中。另外的储量赋存于天然铜矿床、块状硫化矿床、岩浆硫化物分凝矿床和次生铜矿床中。

大量的铜资源也存在于海底结核中，但是这些铜资源目前尚未被认为是铜储量，因为在目前的价格条件下用现有技术对它们进行开采是无利可图的。

按铜所赋存的矿床类型对铜的储量进行了分类，见表2。

表2. 不同类型铜矿床在铜储量中所占的比例(%)

矿床类型	美国	西方世界
斑岩型	85	76
沉积型和岩层页岩型	13	16
块状硫化矿型	1	3
其他	1	5

资料来源: Copper, Mineral Commodity Profile, USBM, 1983

斑岩铜矿床的特征是品位低，储量大，其矿石的质量使该种矿床在50年代和60年代铜需求高速增长时期成为有吸引力的勘探目标。目前世界铜储量中斑岩铜矿所占的比例如此之大，足以证明这一时期的勘探工作是成功的。斑岩铜矿主要赋存于太平洋地区的白垩纪和第三纪火山岩中，其原生硫化铜矿物浸染在大量的热液交替岩和水裂岩中，因此铜品位低于

1%。辉钼矿通常与硫化铜矿伴生，所以钼常常是一种副产品。在斑岩铜矿床中也有少量的金和银。在某些情况下，在贱金属价格低、贵金属价格高占主导地位的市场环境中，这些金和银扮演着重要的经济角色。

在赞比亚和扎伊尔的含铜带，沉积型铜矿床获得最好的开发，在这一地区沉积型铜矿床赋存于晚前武纪页岩、长石砂岩和石灰岩中，原生硫化铜矿石的铜品位高达3%。硫化钴往往与硫化铜矿伴生，而钴则是第一流的副产品。许多这类矿床都是特大型的，大范围的储量已被圈定。

在其他类型的铜矿床中，块状硫化铜矿在70年代成为有吸引力的勘探目标，因为它们的高品位和低吨位可在易变的贱金属市场上以有限的投资获得较高的利润率，而自70年代以来，易变的贱金属市场一直占主导地位。这一类矿床赋存于火山-沉积岩中，通常可以作为铜、锌矿开采，而且往往含铅。块状硫化铜矿赋存于世界许多地区，但是在加拿大发现的这类矿床特别多。

岩浆硫化物分凝矿床与侵入和喷出镁铁质岩及非镁铁质岩伴生，它为含有硫化镍和硫化铜的混合物。矿床实例有加拿大安大略省的萨德伯里地区、西澳大利亚的伊尔甘布洛克(Yilgarnblock)矿床和苏联科拉半岛的矿床。

最著名的天然铜产地是美国密执安州基维诺(Keeweenaw)半岛的天然铜矿床。

最著名的次生铜矿物产地是智利的埃格佐迪卡(Exotica)矿体，该矿体位于丘基卡马塔斑岩铜矿床附近，而且是从该矿床衍生出来的。

在多数矿床中，原生铜矿物是硫化物，但由于陆上风化作用，致使其中生成许多次生矿物。在理想状态下，有一个特有的垂直成矿带，如下所示：

- (a) 溶浸带；
- (b) 氧化矿带；
- (c) 氧化物和次生硫化物带；
- (d) 次生硫化物富集带；
- (e) 原生硫化物带。

渗滤的充氧雨水能够溶浸矿床中铜矿体的最上层的矿带，此处溶浸不强烈，并把原生硫化物转化成氧化矿物。当这种渗滤水中的氧耗尽时，在风化层中的氧化还原条件产生变化，在风化层顶部已进入溶液的铜开始以硫化物再沉淀。在一个稳定的气候状况下，如果经过一个长时期的作用，次生硫化物富集带得到孕育，并具有比原生矿高得多的铜品位。

1.2 储量和资源

铜储量和资源的有效估算数字由美国矿务局不定期予以公布，主要是在该机构于1979和1983年出版的《Mineral Commodity Profile》和1985年出版的《Mineral Facts and Problems》中公布。有关苏联矿物的估算储量已于1984年另册出版。世界铜储量和资源的估计数字见表3。

世界铜总资源量预计为16.26亿t（以含铜量计），其中总储量估计为4.02亿t。“储量基础”包括临界经济储量和一些次经济矿床，估计为5.1亿t。储量基础往往被看成是一种比储量更加可靠的表示方法，因为储量的估算必然要依据为评价目的而假设的市场价格的变化而波动。表3中所列的储量包括在当时能够用现有技术和假设的铜的现行市场价格而有利可

表3. 世界铜储量和资源（以含铜量计）的估计数字 (10⁹t)

国家和地区	资源 (1)	储量基础	储量
加 拿 大	141	32	15
墨 西 哥	...	23	17
美 国	832	90	57
其 他	57	15	1
北美和中美洲合计	580	160	90
智 利	269	97	79
秘 鲁	68	32	12
其 他	73	12	3
南美洲合计	410	140	95
欧洲合计	58	70	50
扎 伊 尔	51	30	26
赞 比 亚	97	34	30
其 他	30	7	4
非洲合计	178	70	60
菲 律 宾	...	18	12
其 他	...	19	14
亚洲合计	91	35	25
澳大利亚	...	16	8
巴布亚新几内亚	...	14	6
其 他	...	4	1
大洋洲合计	77	35	51
东方国家合计	232	...	57 (3)
总 计	1626	510	392

资料来源: Copper, Mineral Commodity Profile, USBM 1979 and 1983.

Copper, Mineral Facts and Problems, USBM 1985.

注: (1) 合计数字可能经过化整; (2) 1979年的估计数; (3) 根据美国矿务局提供的1984年苏联的储量。

图地进行开采的矿床所含的铜量。表3中所列的总资源,除了“储量”以外,还包括范围更广的“储量基础”、已知矿床中的假定资源和尚未发现的矿床中的推定资源。

如表3所示,储量最大的国家是智利(7900万t),其次是美国和苏联(均为5700万t)。表3所列储量的很大一部分是赋存于环太平洋地区,包括加拿大、美国、墨西哥、秘鲁、智利、菲律宾和巴布亚新几内亚的铜储量,约占世界总储量的一半。

世界铜储量和资源的更详细的估算是由美国矿务局完成的,发表在《金属导报》692期题目为“34种商品矿物可用性的评价”。

该项估计考虑了已知矿床的总数、现场矿石的平均品位和能够用常规采矿作业回收的那部分矿床的平均品位,详细数字如表4所示。在市场经济国家的矿床中,可回收铜的总量估计为3.334亿t,以现在的开采速度进行开采,至少可以开采30年而绰绰有余。