



有色金属 进展

分析检测与自动化技术

主编 蔡绍勤
副主编 符斌 李健南



中南工业大学出版社

• 1995 •

有色金属进展

第八卷

分析检测与自动化技术

主 编 蔡绍勤

副主编 符 斌 李健南

江苏工业学院图书馆
藏书章

中南工业大学出版社

• 1995 •

【湘】新登字 010 号

有色金属进展 第八卷

主 编 蔡绍勤 副主编 符 斌 李健南

责任编辑组长 田荣璋

责 任 编 辑 李宗柏 杨西平

*

中南工业大学出版社出版发行

湖南省地质测绘印刷厂印装

*

开本：787×1092 1/16 印张：13.25 字数：324 千字

1995 年 10 月第 1 版 1995 年 10 月第 1 次印刷

印数：0001—1600

*

ISBN 7-81020-789-X/T · 001

(内部使用)

编 辑 说 明

科技书刊是科技事业的一部分,是社会智能系统的有机组成,大型科技丛书则被看作更具社会化、系统化和更赋有决策功能的软科学研究的结晶。《有色金属进展》(简称《进展》)是中国有色金属工业总公司(简称有色总公司或总公司)组织出版的大型科技丛书,是一项十分重要的软科学工程。该书1984年内部版,分上下两篇共46册,约470万字。《进展》的编辑出版,为我国有色金属工业战线的各级领导、广大科技人员和职工提供了全面了解有色金属工业现状和发展趋势的捷径,是总公司制定技术政策,编制长远规划,确定攻关项目的重要依据,对决策科学化、民主化有积极的作用,受到了社会的肯定和各方面的好评。根据总公司原定的编辑出版方针:《进展》应逐年增补,每五年改版一次,以保持丛书的科学性、新颖性、实用性、全面性和民主性,使其成为促进我国有色金属迅速发展的有力工具。为了贯彻这一方针,总公司科技开发部组织科技协作网于1985年和1989年先后两次出版有关《进展》的论文汇编,使《进展》的内容得到不断充实和提高,并作为《进展》以后出版的基础材料。关于每五年改版问题,1988年4月无锡会议认为,目前不具备五年一版的条件,但应积极创造条件,争取在建国45周年前后出正式版。

10多年来我国有色金属工业发生了巨大的变化,有色金属产量持续、稳定、快速发展,科技进步取得丰硕的成果,社会主义市场经济对有色金属工业提出新的要求,我国有色金属工业面临着新的机遇和挑战,新形势下既需要总结经验,也需要预测未来,另外还有广大读者的要求。经总公司批准,1992年9月在北京召开了《进展》编委会工作会议,通过了编写《进展》的指导思想与编辑方针、编辑委员会、技术委员会、编辑部成员和各卷册负责人名单,以及编写计划。1992年10月长沙会议通过了《进展》编写大纲。

《进展》的指导思想和编辑方针是贯彻“经济建设必须依靠科学技术,科技工作必须面向经济建设”的战略方针,适应发展社会主义市场经济、把企业推向市场的新形势。在《进展》内部版的基础上,结合10多年来的巨大变化与新鲜经验,全面地总结我国有色金属工业发展的历史经验,如实地反映有色金属工业的现状与问题、反映我国科学技术政策,并根据国民经济发展的需要和我国有色金属资

源的特点,对照世界先进水平,展望我国有色金属工业的发展趋势与方向,为加速我国有色金属工业的发展服务,为促进有色金属企业迅速进入国际、国内两个市场服务。

《进展》除继续保持并进一步发扬内部版的特点外,还注意处理好学科、重点企业、金属品种这三者之间的关系,使实用性强、系统性好得到兼顾。《进展》是在各单位领导班子的积极支持下,组织精干的专家队伍,并继续充分发挥科技协作网与有色金属学会的作用,系统地收集整理 10 多年来的科技攻关与引进消化吸收、成果推广与企业技术改造、调整产品结构与产业结构、扩大品种提高质量与节能降耗、微电子技术改造传统产业、高技术新材料的研究与开发等方面的进展情况,以及国内外有色金属发展信息和市场变化趋势,编撰成既能反映我国有色金属工业发展的全貌、又能满足广大读者需要的大型科技丛书。

新出版的《进展》共 8 卷,38 册,第一卷“有色金属工业”:第一册中国有色金属工业总公司,第二册科技工作,第三册技术政策。第二卷“有色金属矿业”:第一册地质勘查,第二册矿山工程,第三册矿物工程,第四册钨钼矿、海滨砂矿和深海多金属结核矿采选。第三卷“轻金属”:第一册氧化铝,第二册电解铝,第三册镁,第四册铝镁大型企业。第四卷“重有色金属”:第一册铜镍钴,第二册铅锌,第三册锡,第四册锑汞,第五册再生有色金属。第五卷“稀有金属和贵金属”:第一册稀土,第二册钛,第三册锆铪,第四册钽铌,第五册锂铷铯,第六册铍,第七册钨钼冶炼及硬质合金,第八册稀散金属,第九册贵金属,第十册稀土与钛农用。第六卷“有色金属材料加工”:第一册重有色金属材料加工,第二册轻金属材料加工,第三册稀有金属材料加工,第四册粉末冶金。第七卷“有色金属新型材料”:第一册半导体材料,第二册超导材料,第三册表面技术及薄膜材料,第四册新能源材料,第五册新型结构和功能材料。第八卷“分析检测与自动化技术”:第一册有色金属分析化学,第二册材料结构与性能测试,第三册电子计算机应用与自动化技术。

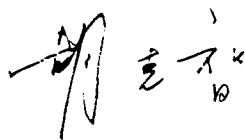
新出版的《进展》既保持和发扬了内部版的特点,又突出了 10 多年来有色金属工业的变化和发展:一是增加了关于大型联合企业和大厂的介绍,如金川有色金属公司、白银有色金属公司、铜陵有色金属公司、江西铜业公司、大冶有色金属公司、云南锡业公司、株洲冶炼厂、葫芦岛锌厂、凡口铅锌矿、韶关冶炼厂、长城铝业公司、山东铝厂、贵州铝厂、山西铝厂、洛阳铜加工厂、东北轻合金加工厂、西南铝加工厂、宝鸡有色金属加工厂和株洲硬质合金厂等,他们都在各卷册和各专业领域中,占有十分重要的地位,反映了有色企业的技术进步和在市场竞争中的强大生命力。二是增加了“六五”、“七五”、“八五”期间的科技攻关、技术改造、技术开发、成果推广、引进消化吸收和微电子技术改造传统产业等方面

的成果,它们在增加有色金属产量、提高品种质量和经济效益中发挥了重要作用。三是突出了有色金属新型材料,如半导体材料、超导材料、表面技术与薄膜材料、新能源材料和功能材料等 10 多年来的技术进步和科技成果,表明了有色金属作为材料工业巨大的潜力和广阔的发展前景。

《进展》1995 年版编撰工作历时两年,近 500 人参与。同志们在总结工作和给编辑部的送审报告中,都认为:领导重视、班子精干、分工负责、层层落实,这是《进展》能按时完成任务的组织保证;明确的编写大纲、编写规范和切实可行的工作计划,这是《进展》能迅速成册的主要依据;突出书稿的科学性、新颖性、实用性、全面性和民主性,以及 10 多年来的科学技术进步,反映时代的特征,使之具有领域的广阔性、知识的密集性和服务未来的预测性,这是《进展》的灵魂;撰稿和审稿都严把质量关,不厌其烦,细心推敲,这是《进展》逐步完善的重要手段。正是这些原则指导和条件保证,使《进展》1995 年版为同志们共同创造的宝贵精神和物质财富,是大家都引以为自豪的高度责任感和无私奉献的结晶。

《进展》是数百万字的大型科技丛书,涉及的科学领域广、专业门类多、内容丰富、几乎涵盖了全部有色金属。撰稿者数以百计,不同作者的文字水平、科技素养和写作风格都有很大的差异,编辑部虽聘请专家进行编辑加工,难免有许多不足之处,恳请各级领导和广大读者批评指正。

中国有色金属工业总公司吴建常总经理非常重视本丛书的编辑出版,从百忙中拨冗撰写了《有色金属工业的回顾和展望》一文,概括地描述了我国有色金属工业近 10 多年来的发展和对 2000 年的展望,我们以此作为本丛书的代序。



1994 年 9 月

有色金属工业的回顾和展望

(代序)

《有色金属进展》1995年版的出版,是有色金属工业战线上的一件大事,一件好事。本书1984年内部版的问世,是在总公司成立之初,当时,对于读者系统了解有色金属工业的科学技术发展概况、国内外水平、发展方向和解决办法都很有帮助,为组织生产建设和科学研究提供了依据,对于我国有色金属工业的发展起到了积极的作用,受到了广大读者的好评。然而,10多年来,随着改革的深入和开放的扩大,我国有色金属工业生产持续发展,经济效益稳步增长,科学技术不断进步,企业活力逐渐增强,1984年内部版的不少内容已经不适应变化了的形势和读者的要求了。在这种情况下,组织有色金属战线的有关科技工作者,对原书进行增补、修订和出版,是完全必要的。借本书出版的机会,我想就有色金属工业的回顾和今后的展望,发表一些意见,与同志们商榷。

一、有色金属工业回顾

经国务院批准,中国有色金属工业总公司于1983年4月成立。这是我国有色金属工业管理体制的重大改革,也是我国有色金属工业发展的新起点。

总公司成立至今已经12年了。这12年,是我国有色金属工业持续、稳定、快速发展的12年,是以市场为取向不断深化改革的12年,是企业活力增强、职工生活明显改善的12年,也是科学技术不断进步的12年,各方面都取得了令人瞩目的成就。

1. 生产持续发展,经济效益增长

12年来,累计生产10种常用有色金属2700万吨,为总公司成立前的34年的1.54倍。1994年达到370万吨,比总公司成立前的1982年的122.7万吨,净增247万吨,年均递增9.6%。我国已经进入世界有色金属生产大国的行列,大大缓解了长期以来供求关系紧张的矛盾,并基本上实现了按市场需求组织生产经营。在产量持续增长的同时,经济效益也相应增长,12年来,累计实现利税504亿元,1994年达到55亿元,为1982年的2.75倍,年均递增8.8%。

2. 技术装备水平提高

12年来,我们按照产出关系,坚持必要的基本建设,加强了企业的技术改造,扩建、改建或新建了江西铜业公司、金川有色金属公司、白银有色金属公司、长城铝业公司、山西铝厂、贵州铝厂、山东铝厂、青海铝厂、西南铝加工厂、葫芦岛锌厂、株洲冶炼厂、凡口铅锌矿、洛阳铜加工厂、株洲硬质合金厂、东北轻合金加工厂等大型企业,建成了一批有色金属工业基地,有色金属企业的技术装备水平也大大提高,总体发展实力增强。有20%达到了70年代末、80年代初的国际先进水平,大部分老企业都取得了明显进步。

3. 企业活力增加,职工生活改善

在改革过程中,扩大了企业自主权,企业留利较1983年有了显著增长。提高了企业活力。随着生产经营的发展,职工生活有了明显改善,1994年职工工资,扣除物价上涨指数之后,仍比1982年增长1.9倍。

4. 地方有色金属工业迅速发展,全国有色金属工业实现多元化发展的格局

地方有色金属工业,包括乡镇企业有较大发展,其10种常用有色金属产量1994年达153万吨,占全国总产量的41.4%。其中电解铝产量的比重已达48.7%,铅锌矿产量则占60.4%。目前,全国有色金属工业已经形成了以公有经济为主体,集体经济、乡镇企业、中外合资企业并存、优势互补、共同发展的格局。

5. 对外经济合作不断扩大

1983年到1994年全国有色金属出口创汇累计105亿美元,其中总公司进出口公司创汇累计46亿美元。从1985年到1993年为物资部、国家储备局进口铜、铝近百万吨,为总公司直属企业进口铜精矿百万吨以上。同时进出口商品结构也发生了变化,初级产品出口创汇额所占比例逐年下降,工业制成品出口创汇额所占比例逐年上升。还有对外工程承包、劳务出口、租赁业务、海外开发等也都有所发展。

6. 科技工作取得可喜成绩

10多年来,科技工作坚持“科学技术是第一生产力”的思想,认真贯彻“面向、依靠”的方针,科技攻关、技术开发特别是高新技术的开发、引进消化、科技成果的推广应用和企业技术改造都做了大量的工作,成功地研究开发了一批新技术、新工艺、新设备和新产品,共取得科技成果5000项,重大科技成果2500项,其中获国家发明奖71项,国家科技进步奖148项。金川、大厂、柿竹园、钛和稀土资源的综合利用、科技攻关取得一批重大成果,并用之于生产建设,使资源综合利用率稳步提高;铝工业生产技术和装备获重大进展,适于处理我国一水型硬铝石的间接加热管道化溶出技术的研究成功,强化了溶出过程,吨氧化铝能耗降

低 200 万大卡。铝电解生产技术逐步接近世界水平,目前,吨铝平均直流电耗比 1983 年降低了 $1200 \sim 1300 \text{ kW} \cdot \text{h/t (Al)}$ 。地下矿山以强化开采为中心开展的采矿工艺和装备研究取得了明显成效,中条山铜矿峪矿块崩落法技术和装备研究,成果达国际先进水平,扭转了该矿多年来亏损的局面。凡口铅锌矿的 VCR 采矿法,技术经济指标接近世界先进水平。胶结充填法、粗骨料水砂充填法、高浓度全尾砂充填法和块石胶结充填法,在凡口、金川、大厂、会泽等矿山的成功应用,降低了矿石的损失和贫化率,提高了矿山的生产效率和经济效益。铜铝、稀有金属和硬质合金加工技术和产品开发以及有色金属新材料的研究取得很大进步,为电子信息工业、航天、航空等高新技术领域和军工部门以及国民经济其它部门的发展提供了一批新材料、新产品。加快了科技成果转化,既推动了企业的技术进步,又在企业和院所形成了一大批高新技术产业,为有色金属工业的结构调整和效益增长奠定了一定的技术基础。

7. 其他各条战线的工作有了新的进展,并涌现出一大批先进人物和先进单位如地质找矿的丰硕成果和产业结构、队伍结构的调整;设计、勘察、施工走向市场,扩大了服务领域,增加了新的经济增长点;有色金属学会积极开展各种国内外学术活动和科技咨询工作;教育体制改革有新的进展,推动了办学水平的提高;企业安全事故减少,环保改善。10 多年来有色金属系统中评出全国劳动模范 34 名,获得全国“五一”劳动奖章 117 名,总公司特等劳模 74 名,总公司劳动模范 647 名,还有数千名职工获得了各省市和有色金属工业系统各个方面的荣誉,600 多个基层单位获得了先进集体称号。

我国有色金属工业 10 多年来取得的成绩,是党中央、国务院领导同志的亲切关怀和国务院各部委,各省、市、自治区领导支持、帮助的结果,是有色金属工业战线 130 多万产业大军艰苦奋斗、努力拼搏的结果。

当我们充分肯定 10 多年来的工作成绩的同时,我们也应该清醒看到存在的问题和困难,主要是:我们的企业在总体上对社会主义市场经济还不适应,市场的应变能力、竞争能力不强;还表现在经济效益不理想;结构调整步伐缓慢;企业负担大,债务包袱重;企业管理水平低。这些问题和困难,应该引起我们的高度重视,在深化改革和发展中逐步解决。

二、2000 年展望

我国有色金属工业正面临加快发展的有利时机。在本世纪的最后几年内,我们要继续全面贯彻十四大精神,牢牢把握“抓住机遇,深化改革,扩大开放,促进发展,保持稳定”的大局,统一思想,总揽全局,加强协作,扎实工作,加大改革力度,加快结构调整,加强企业管理,加强精神文明建设,努力实现有色金属工业持续、快速、健康发展。

到 2000 年, 我们的发展目标是:

10 种常用有色金属产量为 430~500 万吨, 总公司直属企业产量和国内市场占有率均达 60% 左右。

销售产值为 1000 亿元 (含三产增加值), 年平均增长 7.5% 左右。其中总公司直属企业占 700 亿元, 即占 70%。

实现利税为 100 亿元, 年平均增长 10% 左右。其中总公司直属企业 70 亿元。总公司直属企业劳动生产率比 1994 年翻一番。

总公司直属企业资产增值比 1994 年增值 100% (包括评估增值), 资产负债率下降到合理水平。

总公司系统利用外资累计 10~15 亿美元。

总公司进出口公司国际贸易额达到 100 亿美元。

加大技术改造力度, 总公司系统安排重点技术改造和扩建项目 100 项, 使主要生产企业的技术装备达到国际 80 年代初的水平。

总公司系统安排矿山转产项目 100 项, 基本完成 56 个矿山的转产任务。

深化改革, 完成组建控股公司的框架。

借此机会, 我还想强调一下科技进步工作的任务。我们知道, 在现代经济发展中, 企业的技术素质是企业素质的核心。鉴于我国有色金属产量的增长, 经济实力已经有了一定基础, 我们企业技术又还相当落后, 就必须把主要精力转移到企业的技术进步, 提高企业的技术素质上来, 实施正确的技术战略, 特别是在技术改造、技术引进、技术开发、技术转移等方面进行正确决策并在实践中取得进步。因此, 在今后几年中, 有色金属科技工作要继续坚持“科学技术是第一生产力”的思想, 坚持科技与生产相结合, 以解决当前有色金属工业发展中的关键技术为重点, 以提高企业经济效益为中心, 抓好科技攻关、技术开发和引进技术的消化吸收, 努力跟踪世界高新技术的发展, 深入进行有色金属领域内的新技术、新材料、新设备和新产品的研究开发工作, 积极推进企业的技术进步工作, 使我国有色金属工业技术逐步接近或达到世界水平, 提高企业的经济效益。同时, 要以国内外市场为导向, 加快高新技术的开发和产业发展, 培育形成一批跨世纪的高新技术产业, 逐步形成有色金属工业发展的新的支柱性产业, 实现有色金属工业产品、产业和技术结构的调整。具体任务主要是:

1. 以寻找隐伏矿为中心, 以现有生产矿山外围找矿为重点, 以解决短缺矿种为目标, 加强地质勘探工作, 力争实现增加地质科研储量铜 200~300 万吨, 金 200 吨, 银 8000 吨, 锑 5 万吨, 三水铝土矿 5000 万吨的目标。

2. 以促进矿山扭亏增盈、转产分流, 达到充分利用有限资源, 积极推进矿山机械化、现代化进程, 完善充填法、崩落法, 努力开展深部矿床强化开采技术研

究,力争实现地下矿山采矿损失率达到5%~15%、贫化率10%~15%的水平,采矿强度提高50%以上,降低生产成本的目标。

3. 从进一步改进选矿工艺、设备、药剂入手,以复杂多金属难选矿为主要对象,大力提高金属回收率和资源综合利用率,在保证金属选矿回收率 and 经济效益的前提下,力争实现铜、铅、锌、锑、钼、锡的精矿品位提高2%~3%,伴生有价元素的回收率提高3%~5%,可比选矿成本降低20%~25%。

4. 继续加强有色金属资源的综合利用研究,进一步提高资源利用率和经济效益,要在继续开展大厂、柿竹园、金川、攀枝花钛资源和稀土资源综合利用研究的同时,针对新疆铜镍资源开展铜、镍、钴、贵金属的综合利用研究及青海北察尔汗盐湖镁、锂资源综合开发的研究,对各种矿山、冶炼厂的尾矿、废渣、废水、废气及废旧金属开展资源循环与再生的综合利用研究。

5. 重金属冶炼方面,重点开展强化火法冶炼(如富氧)工艺设备的研究,加强湿法提取技术的研究,以提高产量,降低能耗,降低成本,改变产品结构,增强产品的市场竞争能力,力争使我国重金属冶炼技术到2000年达到世界90年代初的水平。

6. 氧化铝工业生产方面,要针对我国铝土矿的特点,继续深入开发两段溶出(拜尔-水热法)新工艺的研究,力争使联合法生产氧化铝能源消耗达到30GJ/t(Al_2O_3);电解铝方面以18万、28万安培大型铝电解槽为主开发大型预焙槽技术,采用物理场优化,干糊技术,预焙槽技术等改造和强化自焙槽,使预焙槽直流电耗达到13300~13500 kW·h/t(Al),电流效率92%,同时解决烟气污染治理技术。要针对我国氧化铝生产工艺特点,开展特种多品种氧化铝的研究和生产,以满足电子、电力、轻工、化工、建材等工业的需要。

7. 钛冶炼方面,进一步完善密闭电炉、大型沸腾氯化炉和大型还原蒸馏联合炉等生产设备,使钛冶炼电能消耗降低至5000 kW·h/t(Ti)下,镁耗降低到40 kg/t(Ti)以下,回收率提高到98.5%,合格率95%,研究特种需要的二氧化钛和钛的化合物新品种。解决原子能级海绵锆、铪的生产工艺和设备,为恢复生产创造条件。解决6N以上高纯稀土氧化物和3N以上稀土金属制备技术和分析方法,研究开发和完善一批稀土应用产品,提高品质,拓宽应用领域。进一步研究宜春锂云母和青海盐湖提锂工艺技术,研究99.8%~99.9%电池级金属锂生产的先进工艺,为锂电池的发展做贡献。

8. 研究解决铜铝加工连铸连轧工艺和设备,开发交通、运输、电子、航空发展急需解决的特种铜铝等有色金属加工材,铝材固定结构成品率从1990年的65%提高到70%,金属原耗从1990年的1050kg/t降到1035kg/t,电单耗从1990年的3100 kW·h/t降到2700 kW·h/t。钛加工要解决高质量铸锭问题,研究开发

满足军工和民用工业需要的各种钛材。硬质合金新技术产品和新材料达到总产量的 36%~40%，增加出口，顶替进口，努力为国家节汇和创汇。

9. 为我国国防现代化建设、国家重点工程建设和支柱产业的发展，提供关键配套新材料，重点突破一批有广阔发展前途的新材料的制备技术。

10. 开发和推广一批具有行业特点的与生产过程相结合的工艺参数控制仪表和生产过程优化控制系统，使有代表性的大型骨干企业的重要生产过程和管理的自动化程度达到国际 90 年代初的水平。

11. 配合有色金属工业生产现代化，产品国际化和高新技术、材料的发展，研究开发一批适合恶劣环境，高性能产品和特殊复杂产品的分析检测方法和仪器，以保证生产建设发展的需要。

12. 加强科研与生产结合，加快企业技术进步。组织安排一批具有实际应用价值，对生产发展和企业效益提高有积极意义的科技成果推广，以加速科技成果向生产力的转化。要加强高新技术的开发，有计划有步骤发展一批高新技术产业，逐步实现有色金属工业产品、产业和技术结构的调整，大幅度提高有色金属工业的经济效益。

13. 加快发展信息产业。

到本世纪末，实现有色金属工业发展的宏伟目标，关键是人才，我们要努力提高工人和其他劳动者的文化科技素质，造就一支思想好、作风好、技术精的有色金属科技队伍，培养一批世界第一流的科学家和工程技术人员。要以战略眼光和历史责任感做好人才培养、选拔和使用，使有色金属科技事业后继有人，兴旺发达。要为科技人员创造良好的工作、学习和生活条件。对有突出贡献的科技人员要给予重奖，进一步调动他们的积极性，充分发挥他们的作用。

吴建常

1995 年 4 月

前 言

第八卷《分析检测与自动化技术》包括《有色金属分析化学》、《材料与结构性能》、《电子计算机应用与自动化技术》三册。它是在《有色金属进展》(1984年内部版)第42~44分册的基础上增补、修订而成,重点编入1985~1993年分析检测与自动化技术的新进展和取得的成就,既保持内部版的连续性,又侧重近10年的发展概貌,使其更具有新颖性、科学性和适应性。

近代分析综合了其它学科的新成就,发展了各种新的检测技术,使以传统的化学分析为主的有色金属分析发生了极大变化,发展了仪器分析技术,建立了发射光谱、极谱、原子吸收光谱、X荧光光谱以及质谱和中子活化分析等分析技术。我们不断研究新技术、新方法,并建立了基本适应我国国情的分析体系,在科研生产中发挥了“眼睛”作用,为我国有色金属工业的发展作出了重要贡献。近10年来,我国有色金属的品种增加,质量大幅度提高,分析检测面临严峻的挑战;高新技术材料的研究开发,也要分析检测提供更多更全面的有用信息;从常量到痕量,从离线到在线,也提出了更严和更高的要求。因此,为适应有色金属工业的发展,有色金属分析必须不断研究新技术和新方法,还要注意与国际技术接轨的新问题。

材料结构与性能测试是现代材料科学一个重要组成部分。对材料性能的各种检测技术和材料组织结构从宏观到微观不同层次表征技术的研究,是开拓新材料、提高质量的重要途径。随着显微技术和表面技术的发展,以及X衍射仪、电子探针、扫描电镜和俄歇谱仪等一批先进仪器的开发应用,有色金属系统的科研院所、高等院校和重点企业积极开展应用基础理论研究,跟踪国外先进技术,进行了新技术、新方法、新仪器的研究,担负着材料质量评价和考核的艰巨任务,逐步形成具有我国特色的材料结构和性能测试技术,为有色金属产品的质量提高和科学管理,作出了积极的贡献。同时高新技术的研究开发,必然推动性能测试和显微分析技术进步。

电子计算机和自动化技术在有色金属工业中的推广应用是一项综合性的高技术工作,近10年来,在中国有色金属工业总公司的“发展计算机应以经济效益为中心,以企业为重点,以生产过程控制为重点,以微机应用为重点”的方针指导下,取得迅猛发展。利用电子技术改造有色金属产业,从地质、采、选、冶到加工等都开始采用电子技术控制生产过程。利用计算机进行数据处理,地质成图,辅助测试,测试仪表智能化,以及利用计算机辅助管理,提高管理水平等,在有色金属工业系统中,多数企业仍处于推广阶段,只有少数企业进入控制或集成阶段。因此,今后仍须进一步加强计算机的推广应用,认真消化吸收引进的自动化技术,努力实现生产过程自动监控,赶上或接近发达国家的先进水平。

本卷涉及三个既有一定联系，又各自独立的不同领域，其素材主要来自有色金属工业系统的科研院所、高等院校和重点企业，在中国有色金属工业总公司《有色金属进展》编委会的领导下，按照总体规划，聘请各专业领域的专家，调查研究、撰写，又经专家审查修改，加工编辑成册。内容丰富、翔实，对领导干部和专业技术人员都有参考价值。鉴于我们经验不足，水平不高，而且时间紧，任务重，疏漏和错误在所难免，恳请广大读者批评指正。

《有色金属进展》第八卷《分析检测与自动化技术》编写组

1995年3月

《有色金属进展》编辑委员会

主 任 费子文
常务副主任 何伯泉
副 主 任 武 恭 李东英 胡克智
委 员 (按姓氏笔划为序)
丁长兴 丁朝模 王淀佐 刘业翔
孙传尧 邬安华 何伯泉 陈万坤
陈革涛 李东英 邱向东 杨志敏
余明顺 张福胜 罗显国 武 恭
周晋华 费子文 胡克智 钮因健
黄业英 屠海令 萧今声

《有色金属进展》技术委员会

主 任 王淀佐
委 员 (按姓氏笔划为序)
万 云 邓瑞湘 王金斗 王保安
王家洪 王淀佐 冯秋明 石力开
田庚有 刘玉恩 刘兴利 刘余九
刘学明 刘振亚 刘善方 陈永年
陈国达 陈振玠 李青云 李荫庆
邱定蕃 汪旭光 吴一麟 杨 光
杨金义 张锡庆 张德胜 苑吉庭
郑学文 周 廉 周克崧 周菊秋
贺广瑗 赵怀志 高茂贵 郭宗昌
姬广明 贾绍箕 袁冠森 黄永敬
黄伯云 鲍泽民 曾维伦 简富昌
雷新民 廖伯瑜 廖国权

《有色金属进展》编辑部

总 编 胡克智

副总编 (按姓氏笔划为序)

丁长兴 丁朝模 陈万坤 陈革涛
邱向东 严量力 周晋华

编 辑 (按姓氏笔划为序)

孙延绵 陈维东 林伯颖 赵 阳
钟俊辉 萧裕民 魏寿庸

办公室

主 任 邬安华

副主任 刘海燕

成 员 郝贡章 陈武红 于凤兰

《有色金属进展》出版者

出 版 社 中南工业大学出版社

社长兼总编辑 田荣璋

副 社 长 童芳远 安卫华

副 总 编 辑 梅敦诗 刘汉元 文援朝

《有色金属进展》责任编辑组

组 长 田荣璋

成 员 文援朝(第一卷) 刘汉元(第二卷)

梅敦诗(第三卷) 秦瑞卿(第四卷)

萧梓高(第五卷) 童芳远(第六卷)

安卫华(第七卷) 李宗柏(第八卷)

出版科长 罗益寿

发行科长 程 滨

编 后 语

本卷涉及有色金属分析、材料结构与性能测试、电子计算机和自动化技术等三个不同领域。在中国有色金属工业总公司“有色金属进展”编委会领导下，聘请各方面的专家、领导共计 50 多名。按《有色金属进展》总体规划，编写各册的编写大纲，经过调研、整理、撰写各章节的初稿，又经两次审议讨论、修改，定稿。最后编辑加工出版，历时一年。本卷的出版实际上是集体创作的成果，是集体智慧的结晶。

本卷的编写和审定工作得到全体作者及有关专家、领导的密切配合和热情支持。本卷编委会谨向曾提供资料，参加审议定稿、编辑的专家和领导，表示衷心感谢！对在本卷编写过程中给予物质上和精神上支持和鼓励的中国有色金属工业总公司科技开发部，北京有色金属研究总院分析测试所，北京矿冶研究总院分析室等有关领导表示感谢，致意！

在本卷要和读者见面的时候，我们深感要用 30 多万字的篇幅概述三个专业领域近 10 年的发展变化，确有一定困难。更因编者经验不足，调研不够，所以以偏概全甚至谬误也是难免的，不当之处，恳请读者批评指正。

编 者

1995 年 3 月 1 日