

“十一五”国家重点图书出版规划项目

Cu

中国有色金属丛书

中国有色金属工业协会组织编写

铜的再生与 循环利用

王成彦 王忠 编著

Nonferrous Metals



YZLI0890108646



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

中国有色金属丛书
CNMS

铜业职工
读本

“十一五”国家重点图书出版规划项目



铜的再生与循环利用

中国有色金属工业协会组织编写

王成彦 王 忠 编著



YZLI0890108646

中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

铜的再生与循环利用/王成彦,王忠编著. —长沙:中南大学出版社,2010.12

ISBN 978-7-5487-0183-5

I. 铜... II. ①王...②王... III. ①二次金属—铜—生产工艺
②铜—废物综合利用 IV. ①TF811②X758

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 008525 号

铜的再生与循环利用

王成彦 王 忠 编著

☐责任编辑 唐少军 刘颖维

☐责任印制 文桂武

☐出版发行 中南大学出版社

社址:长沙市麓山南路

邮编:410083

发行科电话:0731-88876770

传真:0731-88710482

☐印 装 长沙利君漾印刷厂

☐开 本 787×1092 1/16 ☐印张 8.5 ☐字数 209 千字

☐版 次 2010 年 12 月第 1 版 ☐2010 年 12 月第 1 次印刷

☐书 号 ISBN 978-7-5487-0183-5

☐定 价 37.00 元

图书出现印装问题,请与经销商调换

中国有色金属丛书 CNMS 编委会

主任:

康 义

中国有色金属工业协会

常务副主任:

黄伯云

中南大学

副主任:

熊维平

中国铝业公司

罗 涛

中国有色矿业集团有限公司

李福利

中国五矿集团公司

李贻煌

江西铜业集团公司

杨志强

金川集团有限公司

韦江宏

铜陵有色金属集团控股有限公司

何仁春

湖南有色金属控股集团有限公司

董 英

云南冶金集团总公司

孙永贵

西部矿业股份有限公司

余德辉

中国电力投资集团公司

屠海令

北京有色金属研究总院

张水鉴

中金岭南有色金属股份有限公司

张学信

信发集团有限公司

宋作文

南山集团有限公司

雷 毅

云南锡业集团有限公司

黄晓平

陕西有色金属控股集团有限公司

王京彬

有色金属矿产地质调查中心

尚福山

中国有色金属工业协会

文献军

中国有色金属工业协会

委员(以姓氏笔划排序):

马世光

中国有色金属工业协会加工工业分会

马宝平

中国有色金属工业协会铝业分会

王再云

中铝山东分公司

王吉位

中国有色金属工业协会再生金属分会

王华俊

中国有色金属工业协会

王向东

中国有色金属工业协会钛锆铅分会

王树琪

中条山有色金属集团有限公司

王海东	中南大学出版社
乐维宁	中铝国际沈阳铝镁设计研究院
许 健	中冶葫芦岛有色金属集团有限公司
刘同高	厦门钨业集团有限公司
刘良先	中国钨业协会
刘柏禄	赣州有色冶金研究所
刘继军	荏平华信铝业有限公司
李 宁	兰州铝业股份有限公司
李凤轶	西南铝业(集团)有限责任公司
李阳通	柳州华锡集团有限责任公司
李沛兴	白银有色金属股份有限公司
李旺兴	中铝郑州研究院
杨 超	云南铜业(集团)有限公司
杨文浩	甘肃稀土集团有限责任公司
杨安国	河南豫光金铅集团有限责任公司
杨龄益	锡矿山闪星锑业有限责任公司
吴跃武	洛阳有色金属加工设计研究院
吴锈铭	中国有色金属工业协会镁业分会
邱冠周	中南大学
冷正旭	中铝山西分公司
汪汉臣	宝钛集团有限公司
宋玉芳	江西钨业集团有限公司
张 麟	大冶有色金属有限公司
张创奇	宁夏东方有色金属集团有限公司
张洪国	中国有色金属工业协会
张洪恩	河南中孚实业股份有限公司
张培良	山东丛林集团有限公司
陆志方	中国有色工程有限公司
陈成秀	厦门厦顺铝箔有限公司
武建强	中铝广西分公司
周 江	东北轻合金有限责任公司
赵 波	中国有色金属工业协会
赵翠青	中国有色金属工业协会
胡长平	中国有色金属工业协会
钟卫佳	中铝洛阳铜业有限公司
钟晓云	江西稀有稀土金属钨业集团公司
段玉贤	洛阳栾川钼业集团有限责任公司
胥 力	遵义钛厂
黄 河	中电投宁夏青铜峡能源铝业集团有限公司
黄粮成	中铝国际贵阳铝镁设计研究院
蒋开喜	北京矿冶研究总院
傅少武	株洲冶炼集团有限责任公司
瞿向东	中铝广西分公司



中国有色金属丛书

NMS 学术委员会

主任:

王淀佐 院士 北京有色金属研究总院

常务副主任:

黄伯云 院士 中南大学

副主任(按姓氏笔划排序):

于润沧	院士	中国有色工程有限公司
古德生	院士	中南大学
左铁镞	院士	北京工业大学
刘业翔	院士	中南大学
孙传尧	院士	北京矿冶研究院
李东英	院士	北京有色金属研究总院
邱定蕃	院士	北京矿冶研究院
何季麟	院士	宁夏东方有色金属集团有限公司
何继善	院士	中南大学
汪旭光	院士	北京矿冶研究院
张文海	院士	南昌有色冶金设计研究院
张国成	院士	北京有色金属研究总院
陈景	院士	昆明贵金属研究所
金展鹏	院士	中南大学
周廉	院士	西北有色金属研究院
钟掘	院士	中南大学
黄培云	院士	中南大学
曾苏民	院士	西南铝加工厂
戴永年	院士	昆明理工大学

委员(按姓氏笔划排序):

卜长海	厦门厦顺铝箔有限公司
于家华	遵义钛厂
马保平	金堆城钼业集团有限公司
王辉	株洲冶炼集团有限责任公司
王斌	洛阳栾川钼业集团有限责任公司

王林生	赣州有色冶金研究所
尹晓辉	西南铝业(集团)有限责任公司
邓吉牛	西部矿业股份有限公司
吕新宇	东北轻合金有限责任公司
任必军	伊川电力集团
刘江浩	江西铜业集团公司
刘劲波	洛阳有色金属加工设计研究院
刘昌俊	中铝山东分公司
刘侦德	中金岭南有色金属股份有限公司
刘保伟	中铝广西分公司
刘海石	山东南山集团有限公司
刘祥民	中铝股份有限公司
许新强	中条山有色金属集团有限公司
苏家宏	柳州华锡集团有限责任公司
李宏磊	中铝洛阳铜业有限公司
李尚勇	金川集团有限公司
李金鹏	中铝国际沈阳铝镁设计研究院
李桂生	江西稀有稀土金属钨业集团公司
吴连成	青铜峡铝业集团有限公司
沈南山	云南铜业(集团)公司
张一宪	湖南有色金属控股集团有限公司
张占明	中铝山西分公司
张晓国	河南豫光金铅集团有限责任公司
邵武	铜陵有色金属(集团)公司
苗广礼	甘肃稀土集团有限责任公司
周基校	江西钨业集团有限公司
郑萧	中铝国际贵阳铝镁设计研究院
赵庆云	中铝郑州研究院
战凯	北京矿冶研究总院
钟景明	宁夏东方有色金属集团有限公司
俞德庆	云南冶金集团总公司
钱文连	厦门钨业集团有限公司
高顺	宝钛集团有限公司
高文翔	云南锡业集团有限责任公司
郭天立	中冶葫芦岛有色金属集团有限公司
梁学民	河南中孚实业股份有限公司
廖明	白银有色金属股份有限公司
翟保金	大冶有色金属有限公司
熊柏青	北京有色金属研究总院
颜学柏	陕西有色金属控股集团有限责任公司
戴云俊	锡矿山闪星锑业有限责任公司
黎云	中铝贵州分公司

总序



有色金属是重要的基础原材料，广泛应用于电力、交通、建筑、机械、电子信息、航空航天和国防军工等领域，在保障国民经济建设和社会发展等方面发挥了不可或缺的作用。

改革开放以来，特别是新世纪以来，我国有色金属工业持续快速发展，已成为世界最大的有色金属生产国和消费国，产业整体实力显著增强，在国际同行业中的影响力日益提高。主要表现在：总产量和消费量持续快速增长，2008年，十种有色金属总产量2 520万吨，连续七年居世界第一，其中铜产量和消费量分别占世界的20%和24%；电解铝、铅、锌产量和消费量均占世界总量的30%以上。经济效益大幅提高，2008年，规模以上企业实现销售收入预计2.1万亿以上，实现利润预计800亿元以上。产业结构优化升级步伐加快，2005年已全部淘汰了落后的自焙铝电解槽；目前，铜、铅、锌先进冶炼技术产能占总产能的85%以上；铜、铝加工能力有较大改善。自主创新能力显著增强，自主研发的具有自主知识产权的350 kA、400 kA大型预焙电解槽技术处于世界铝工业先进水平，并已输出到国外；高精度内螺纹铜管、高档铝合金建筑型材及时速350 km高速列车用铝材不仅满足了国内需求，已大量出口到发达国家和地区。国内矿山新一轮找矿和境外矿产资源开发取得了突破性进展，现有9大矿区的边部和深部找矿成效显著，一批有实力的大型企业集团在海外资源开发和收购重组境外矿山企业方面迈出了实质性步伐，有效增强了矿产资源的保障能力。

2008年9月份以来，我国有色金属工业受到了国际金融危机的严重冲击，产品价格暴跌，市场需求萎缩，生产增幅大幅回落，企业利润急剧下降，部分行业

已出现亏损。纵观整体形势，我国有色金属工业仍处在重要机遇期，挑战和机遇并存，长期发展向好的趋势没有改变。今后一个时期，我国有色金属工业发展以控制总量、淘汰落后、技术改造、企业重组、充分利用境内外两种资源，提高资源保障能力为重点，推动产业结构调整和优化升级，促进有色金属工业可持续发展。

实现有色金属工业持续发展，必须依靠科技进步，关键在人才。为了提高劳动者素质，培养一大批高水平的科技创新人才和高技能的技术工人，由中国有色金属工业协会牵头，组织中南大学出版社及有关企业、科研院校数百名有经验的专家学者、工程技术人员，编写了《中国有色金属丛书》。《丛书》内容丰富，专业齐全，科学系统，实用性强，是一套好教材，也可作为企业管理人员和相关专业大学生的参考书。经过编写、编辑、出版人员的艰辛努力，《丛书》即将陆续与广大读者见面。相信它一定会为培养我国有色金属行业高素质人才，提高科技水平，实现产业振兴发挥积极作用。

康戎

2009年3月

前言

有色金属再生与利用作为循环经济建设的重要环节，受到国家的高度重视和社会各界的普遍关注。2004 年中国政府首次将废金属的再生利用作为国民经济中的一个产业门类，并开始着手制定产业发展规划和相关的产业政策，这是再生金属产业发展史上前所未有的。与此同时，国内外社会各界也十分关注中国再生金属产业的发展状况与今后的走势，在不同的场合与不同的会议上，曾多次提出了该问题。近年来，我国出台了一系列法规、法律和政策，鼓励再生利用项目。2006 年国务院颁布的《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中明确提出要“建立生产者责任延伸制度，推进废纸、废旧金属、废旧轮胎和废弃电子产品等的回收利用”，“推动钢铁、有色、煤炭、电力、化工、建材、制糖等行业实施循环经济改造，形成一批循环经济示范企业”，建设若干 30 万吨以上的再生铜、再生铝、再生铅示范企业。2007 年，党的十七大又提出促进循环经济形成较大规模。2009 年 1 月 1 日《中华人民共和国循环经济促进法》生效实施，为循环经济发展提供了法律保障。实施好《中华人民共和国循环经济促进法》是落实科学发展观，实现“十一五”节能减排目标，建设资源节约型、环境友好型社会的重大举措。

在政策和市场的双重驱动下，国内再生有色金属业快速发展，再生金属产业作为循环经济建设的重要领域取得了很大发展，产量增长较快、技术工艺进步明显、产业集中区域和回收交易市场的发展加快。同时，国家和各级地方政府对再生金属产业的重视程度进一步提高，产业发展环境不断完善，更加有利于产业的健康发展。再生金属产业呈现良好的发展态势。

随着中国工业化进程的加快和世界经济的发展，大量不可再生的矿产资源被持续消耗，资源供需矛盾日趋紧张。中国是铜资源十分紧缺的国家，同时又是铜冶炼加工业发展最快的国家。目前已经成为世界上最大的铜生产和消费大国。据中国有色金属工业协会统计，“十五”期间中国铜加工业的年产量平均增长 23.9%，消费量年均增长 17.9%，居世界首位。

铜是世界国民经济建设中具有战略意义的基础原材料，再生铜产业是中国铜产业链中十分重要的环节。再生铜产业既是中国循环经济建设的重要部分，也是中国建设节约型社会的重要内容。近年来，中国的再生铜产业得到了快速发展，

无论是产业规模、产业结构，还是技术装备、环境保护措施，都发生了很大的变化。再生铜产业现已成为有色金属工业中最活跃的一个门类。但与发达国家相比，中国再生铜产业在产品品质、产业结构、技术水平和产业配套等方面尚有不小的差距。未来几年，中国的再生铜产业仍然具有较大的发展空间。

本书的编著得到了国家自然科学基金委员会的大力资助(项目批准号50734005)，在此表示衷心感谢。

编 者
2010年6月

目 录



第 1 章 铜的循环利用概况	1
1.1 资源在可持续发展中的地位	1
1.2 铜在可持续发展中的地位	3
1.3 一些国家、地区资源和有色金属资源回收循环利用情况	6
1.3.1 概述	6
1.3.2 中国	11
1.3.3 法国	19
1.3.4 美国	20
1.3.5 日本	23
1.3.6 韩国	27
第 2 章 二次铜资源及其预处理	30
2.1 二次铜资源概述	30
2.1.1 二次铜资源状况	30
2.1.2 回收利用废杂铜的方法	33
2.2 二次铜资源的品级及标准	35
2.3 二次铜资源的预处理	36
2.3.1 电线和电缆的处理	36
2.3.2 报废汽车铜的回收	38
2.3.3 电子电器废料的回收	39
第 3 章 二次铜资源的冶炼工艺和设备	46
3.1 概述	46
3.1.1 直接利用	46
3.1.2 间接利用	60
3.2 湿法冶金	61
3.2.1 含铜废料的硫酸浸出	61
3.2.2 含铜废料的氨液浸出	62
3.2.3 合金杂铜的直接电解	62
3.2.4 从低铜液中提取铜	63
3.3 废铜废料火法熔炼	66

3.3.1	处理方法	66
3.3.2	鼓风炉熔炼	68
3.4	黑铜吹炼	71
3.4.1	吹炼的目的和理论基础	71
3.4.2	杂质金属在吹炼过程中的行为	71
3.4.3	吹炼设备	72
3.4.4	吹炼过程的主要技术经济指标	73
3.5	火法精炼	73
3.5.1	火法精炼的基本原理	73
3.5.2	精炼炉	74
3.6	电解精炼	77
3.6.1	概述	77
3.6.2	电解精炼基本原理	79
3.6.3	电解精炼主要设备	83
3.6.4	铜电解精炼的工艺参数和主要经济技术指标	83
3.7	原生铜冶炼厂中二次铜原料的处理	84
3.8	铜循环生产成本	85
第4章	铜循环利用的生产实例	87
4.1	铜循环利用生产实践概要	87
4.1.1	中国	87
4.1.2	国外	88
4.2	生产实例	88
4.2.1	中国	88
4.2.2	国外	94
第5章	生命周期分析和生态工业园区	99
5.1	生命周期分析	99
5.1.1	概述	99
5.1.2	生命周期分析的几个名词的定义	100
5.1.3	影响范畴	101
5.1.4	金属循环的生命周期分析	101
5.1.5	金属循环的价值	104
5.1.6	生产工艺分析	105
5.1.7	再生铜的生命周期评价	108
5.1.8	管理和趋势	111
5.2	工业生态学与生态工业园	112

5.2.1	工业生态学概述	112
5.2.2	生态工业园	113
5.2.3	中国生态工业园区	114
5.2.4	国外生态工业园区情况	115

参考文献

120

第1章 铜的循环利用概况

1.1 资源在可持续发展中的地位

发展是人类社会永恒的主题。自从人类诞生以来,就不懈地追求生产力的发展和社会文明的提高。从工业革命以来,人类社会就步入了一个快速发展的时代。随着技术革命的进步,生产力迅速发展,人类所创造的物质财富急剧增加,生活也日趋舒适。但半个世纪以来,世界人口增长了一倍,资源消耗量的急剧增加导致了粮食短缺与能源紧缺。由于不合理开发利用资源所造成的环境污染导致了生态环境恶化,已严重地威胁到人类自身的生存。当代世界的主流是和平与发展,人类社会经济发展中的诸多问题又以人口、资源和环境3大问题为甚。无论是发达国家、发展中国家,还是欠发达国家,都不同程度地存在这3大问题。

可持续发展的概念来源于生态学,最初应用于林业和渔业,指的是对资源的一种管理战略,如何仅将全部资源中的一部分加以收获,使得资源不受破坏,而新成长的资源数量足以弥补收获的数量。之后,这一词汇很快被用于农业、开发和生物圈,而且不限于考虑一种资源的情形。人们现在关心的是人类活动对多种资源的管理实践之间的相互作用和累积效应,范围则从几个大区扩大到全球。

地球上的自然资源是有限的,它们是经济发展的基础。环境容量也是有限的,从根本上说,它是人类社会发展的最终极限。可持续发展以自然资源为基础,与生态环境相协调,强调经济和社会发展不超越资源和环境的承载能力,强调控制人口数量、提高人口素质,强调采用“适用技术”,保证以可持续的方式利用自然资源,并满足人们对经济发展和环境良好的要求。要实现可持续发展,必须使自然资源的耗竭速率低于资源的再生速率,必须通过转变发展模式,从根本上解决环境问题。

中国资源总量和品种居于世界前列,但按人均计算则处于非常落后的状态。近年来,我国能源利用效率明显提高。从能源消费来看,按1990年不变价格计算,至2007年,每万元GDP能耗降幅超过60%。但与发达国家相比,我国的总体能源利用效率仍偏低,为33%左右,低约10%。据有关机构研究,按2007年汇率计算的每百万美元国内生产总值能耗,我国为世界平均水平的3.16倍,为美国的3.22倍,欧盟的4.9倍,日本的8.7倍。主要工业产品的单耗总体上平均仍比国外高30%以上,电力、钢铁、有色金属、石化、建材、化工、轻工、纺织8个行业主要产品的单位能耗平均比国际先进水平高40%。

从20世纪50年代末到90年代,我国每年沙化扩大土地面积从500 km²增加到2 460 km²,全沙漠化土地面积已占国土面积的18.2%。在18个省的471个县内,近4亿人口的耕地和家园受到不同程度的沙漠化的威胁;全国水土流失面积已占国土面积的38%,并仍在继续扩大;大量占用耕地,导致耕地面积急剧减少。据2002年的统计数据,我国人口占世界人口的20.7%,耕地占世界的9.3%。1980年人均耕地近2亩,到2003年已减少到1.43亩。据测算,每减少1

亩耕地,就造成1.4个农民失业;失地农民继续增加将带来巨大的社会问题。

随着耕地面积缩小和人口增加,粮食缺口正在扩大。有专家按现有耕地面积和单产推算,2030年我国人口将增加到16亿,人均消费400 kg粮食,届时全国需要粮食6.4亿吨,缺口将达2亿吨。

我国环境保护部公布的2008年中国环境状况公报显示,2008年全国地表水污染依然严重。7大水系水质总体为中度污染,浙闽区河流水质为轻度污染,西北诸河水质为优,西南诸河水质良好,湖泊(水库)富营养化问题突出。长江、黄河、珠江、松花江、淮河、海河和辽河7大水系水质总体与上年持平。200条河流409个断面中,I~Ⅲ类、Ⅳ~Ⅴ类和劣Ⅴ类水质的断面比例分别为55.0%、24.2%和20.8%。其中,珠江、长江水质总体良好,松花江为轻度污染,黄河、淮河、辽河为中度污染,海河为重度污染。目前,我国人均淡水资源仅为世界平均水平的1/4,是全球13个人均水资源量最贫乏的国家之一,到2030年,我国实际可利用水资源接近合理利用上限,水资源开发难度极大。

中国矿产资源在世界占有重要地位,我国有151种矿产资源探明了储量,其中20多种矿产探明的储量居世界前列,是世界资源大国。我国矿产资源虽然总量丰富,但人均占有量不足,仅为世界人均水平的58%,居世界第53位。我国的矿产资源主要存在3个问题:一是支柱性矿产后备储量不足,而储量较多的则是部分用量不大的矿产;二是中小矿床多、大型特大型矿床少,支柱性矿产贫矿和难选矿多、富矿少,开采利用难度很大;三是资源分布与生产力布局不匹配。

随着工业化和城镇化进程的加快,石油需求将呈强劲增长态势。如不采取积极有效的措施,到2020年,我国对国际石油市场的依存度将达到50%左右。除石油资源外,一些重要矿产资源不足的矛盾也日益突出,某些重要原材料长期进口。我国人均用电量只有1 038 kW·h,仅相当于发达国家的1/10。要解决资源战略问题,必须大力开展能源节约与资源综合利用,特别是要把节约和替代石油放在突出位置,这是保障国家经济安全和长远发展的重大战略措施。

我国资源短缺是客观存在的,未来经济社会发展同资源的矛盾会越来越突出,某些资源的短缺甚至会危及国家安全。在21世纪,中国的经济发展将保持较快的增长速度。在这样的形势下,是继续沿用传统的高消耗、高污染带动经济的高增长,还是通过发展新经济,以高新技术来推动中国经济和社会的可持续发展,已经刻不容缓地成为中国的重要抉择。循环经济则是按照生态规律利用自然资源和环境容量,实现经济活动的生态化转向。要求经济活动按照自然生态系统的模式,组织成“资源—产品—再生资源”的物质反复循环流动过程,使整个经济系统以及生产和消费过程基本不产生或只产生很少的废弃物,从根本上消解长期以来环境和发展之间的尖锐冲突。

人类不可能无限制地向自然索取,地球也不可能无限制地接纳各种废弃物。正如自然界存在的各种平衡一样,资源循环也是维持人类与自然和谐共处的一个法则,早一天认识并遵守这个规律,社会就可能持续发展,否则就会为此付出惨痛的代价。

由中国科学院院长路甬祥院士担任总主编、中国184位专家学者历时两年零八个月编纂完成的《中国可持续发展总纲(国家卷)》2007年2月11日在北京首发。这部权威学术巨著称,到2050年,中国将全面达到中等发达国家可持续发展水平,进入世界总体可持续发展能

力前十名的国家行列,并在全国范围内基本消除贫困。《中国可持续发展总纲(国家卷)》全面系统地总结了我国实施可持续发展战略的经验和规律,针对“人与自然”的关系和“人与人”的关系这两大本质内涵,深入探讨了我国可持续发展领域的各个方面,除提出我国未来50年可持续发展进入世界前十位、在全国范围消除贫困外,还包括:到2050年,能有效克服人口、粮食、能源、资源、生态、环境、社会公平等制约可持续发展的瓶颈,确保我国人口安全、食物安全、信息安全、能源安全、公共健康安全、生态环境安全;到2050年,我国人口平均预期寿命可达85岁;到2050年,我国4大基本指数控制在恩格尔系数平均0.15以下、基尼系数平均在0.35~0.40之间、人文发展指数平均超过0.90、二元结构系数平均1.5左右;到2050年,全国人均受教育年限从现在的8.2年提升到14年以上;到2050年,科学发展对整体国民经济贡献率超过75%;到2050年,单位GDP能源和资源消耗所创造的价值,要在2005年的基础上分别提高15和20倍。

我国在全国范围内基本消除贫困需分4个阶段,即2020年基本消除“贫困县”、2030年基本消除“贫困乡”、2040年基本消除“贫困村”、2050年基本消除“贫困户”。为实现上述目标,《中国可持续发展总纲(国家卷)》提出要构建资源节约型社会的制度、政府、生产、消费、城市、农村、家庭、文化等8大体系,同时建立产业、土地、生态、灾害、社会等5大国家补偿制度。

可持续发展方针,就是人类实现与地球环境永续协调与和谐共存的发展方针。要达到这个目的,就必须适度控制人口,搞好人口的计划生育;合理利用自然资源,做到资源和能源的有效使用,永续使用及循环综合利用;实施社会生产和生活消费的无害化排放或零排放,从而达到持续地发展人类经济文化,保护地球环境,提高人民物质文化生活及健康水平的目的。

1.2 铜在可持续发展中的地位

铜是一种重要的有色金属,在国民经济建设领域中用途广泛,是一种国防军工所需的重要战略物资。

根据美国地质调查局资料,2005年世界铜储量为4.7亿吨,储量基础为9.4亿吨(表1-1)。铜储量广泛分布在世界许多国家和地区,深海底和海山区的锰结核及锰结壳中的铜资源量约有7亿吨,主要分布在太平洋,另外洋底或海底热泉形成的贱金属硫化物矿床中也含有大量的铜资源。世界铜储量居前的国家是智利和美国,两国合计占世界铜储量和储量基础的39.36%和45.74%。其他储量较多的国家和地区还有秘鲁、中国、波兰、赞比亚、俄罗斯、墨西哥、印度尼西亚、加拿大、澳大利亚、哈萨克斯坦、刚果(金)和菲律宾等。2003年世界铜储量和储量基础的人均占有量分别为107 kg和157 kg。按照2006年全球矿山铜产量1 550万吨计算,现有储量静态保证年限仅为30多年。