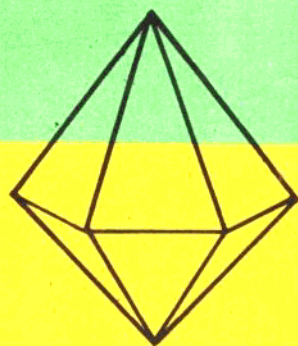
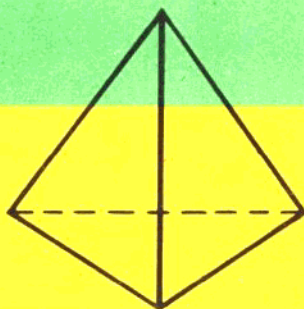
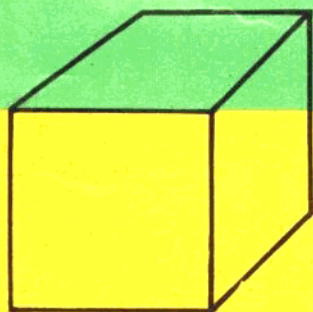


湖南 金属矿物

METALLIC MINERALS IN HUNAN



姜胜章 罗仕微 等著

中南工业大学出版社

12
1
1

湖南金属矿物

敬献给金属矿物学前辈陈正先生

● 湖南省矿产测试利用研究所

● 姜胜章 罗仕徽 余琼华 著
郑沛之 任湘眉 张重铭

中南工业大学出版社

湘新登字 010 号

湖南金属矿物

姜胜章 罗仕徽等著

责任编辑:文 刀

*

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

湖南省新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:36.5 字数:925 千字 插页:18

1992 年 10 月第 1 版 1992 年 10 月第 1 次印刷

印数:0001—1300

*

ISBN7-81020-488-2/P·016

定价:精装 25.00 元 平装 21.00 元

序

随着国际矿物学的迅速发展与我国国民经济对矿物原料的迫切需求，近年来我国矿物学也象其他地质学科一样，无论在研究手段和方法，研究内容及理论等方面，都取得了显著的成绩。

湖南省是我国一个矿产资源较丰富的省份，素来享有“有色金属之乡”的美名。经历了数十年来的调查研究，对该省金、银、铜、铅、锌、钨、锡、钼、铋、锑、汞等矿床的主要金属矿物的研究已积累了大量资料。在此基础上，由姜胜章、罗仕徽等六同志所著的“湖南省金属矿物”一书即将正式出版，这应是我国矿物学界的一大盛事。

本书作者都是在湖南省长期从事岩石与矿物鉴定研究的科学工作者，他们有扎实的矿物学理论修养和丰富的实际工作经验。他们熟悉湖南的情况，在亲临各种矿物产地一百三十多处，采样一千余个和收集古籍及大量近期省内外矿物研究资料的基础上，从矿床、区域及成因矿物学与找矿矿物学等多种角度，编著了这一部具有许多特色的好书。

书内所载各种矿物，大都采自几个至数十个产地，它们各种性质的测定与研究，基本上都由作者分工担任或参与完成，因而，所有数据都是精确可靠的。其中许多矿物特性的测定结果，如反射光谱与颜色指数的大量测定等，在国内都系首次。

书中有较完整资料的矿物约一百余种，其数量已达QDFⅡ中所载金属矿物总数的一半左右。这些资料本身就是对矿物学的一大贡献。同时，也使本书具有真正省区矿物学的特征。

成因矿物学与找矿矿物学是现代矿物学的一个重要分支。本书的另一重要特色是对全省不同成因类型矿床的矿物组合和同一种矿物的不同特征进行了详细研究，总结了它们的标型规律，其中不少矿物标型特征还是第一次进行总结。

总之，这确是一部国内外都属少见的矿物学巨著，不论从系统矿物学、区域矿物学、矿床矿物学、成因矿物学来看，都是一部内容充实、成果丰硕、论述精详的好书。

黄蕴慧

一九九二年六月四日

前 言

湖南是一个矿产资源较丰富的省份,享有“有色金属之乡”的美称。其他许多矿种,在全国也有优势地位。金属矿的地质调查工作开始较早,全国解放以后,从50年代开始,进行了大规模的找矿与勘探工作,以及科学研究工作,积累了大量宝贵的地质资料,其中也包括矿物学的资料。但这些矿物学资料,颇为分散,缺乏认真的整理与综合。而且,随着矿物科学的发展与地质工作和矿产综合利用工作的深入,矿物学资料在找矿勘探、矿产利用上的意义日益重要,经济建设工作对矿物学研究的要求也日益提高。因此,湖南省的矿物学研究工作还有待加强。鉴于此,湖南省地矿局决定组织力量对全省的矿物进行一次全面的研究与总结,并决定首先对本省具有一定优势的金、银、铜、铅、锌、钨、锡、钼、铋、锑、汞11种金属矿产矿床中的主金属矿物,即这些金属矿床中出现的这11种金属的矿物,进行矿物学的总结与研究,其中包括成因矿物学与找矿矿物学的研究。

由姜胜章、罗仕徽、任湘眉、余琼华、郑沛之组成的课题组承担了这项任务。自1985年开始,首先查阅了可能找到的省内有关的地质与矿物学资料,并参考国内正在组织编写的“中国矿物志”矿物编著要求,特别是关于金属矿物和透明矿物编写内容的规定,结合本次工作的特殊要求,编写了设计。工作分两阶段进行。第一阶段(1986—1987年),完成了矿床中金、银、铜、铅、锌矿物研究。第二阶段(1988—1990年6月),完成了其余部分,并对前部分进行了补充,提交了最终研究报告。在第二阶段,任湘眉同志由于退休离开了课题组,新增张重铭同志为课题组成员。

在工作过程中,选取了全省范围内的这11种金属的重要矿床及在矿床成因类型上有代表性的矿床或矿点,进行了实地采样,加上通过其他途径进行收集,共获得137个有关矿床和矿点的矿石和矿物标本共658个,制取光薄片2100多片。按矿种,全矿物有矿区(点)13个,银矿物28个,铜矿物21个,铅、锌矿物29个,钨、钼矿物36个,锡矿物22个,铋矿物17个,锑矿物38个,汞矿物5个。

对矿物的研究,以显微镜下的观察、鉴定与描述为基础,尽可能进行包括矿物化学成分分析(主成分以电子探针分析为主,配以多种湿法化学分析;微量成分以湿法化学分析为主,配以发射光谱半定量分析)、粉晶X-射线衍射数据测量(尽可能用衍射仪法,部分受样品限制用德拜法)、红外吸收光谱测量、反射光谱测量、密度测量(用扭力天平法或显微比重法)、显微硬度测量和扫描电镜观察与照相测试研究,并尽可能利用微机进行数据处理,获得矿物的晶胞参数、反射色颜色指数和相关分析、回归分析结果等。

在工作分工上,姜胜章和罗仕徽分别担任课题正副组长。按矿物类别分工,全矿物及其相关矿物、铋矿物及若干含铋矿物研究由罗仕徽担任,银矿物由郑沛之和姜胜章担任,铜矿物及若干含铜矿物由任湘眉担任,铅矿物、锌矿物、钨矿物、钼矿物及若干含铅、锌的矿物由余琼华担任,锡矿物中除硫化物之大部外由张重铭担任,锑矿物由郑沛之与罗仕徽担任,汞矿物由郑沛之担任。姜胜章还负责反射光谱测量的一部分和微机程序编制与调试。

矿物测试工作,除镜下观察、单矿物提纯的主要部分、显微硬度测量、金银铜铅锌钨钼矿物密度测量、锡石粉晶数据测量、铜矿物及部分含铜矿物电子探针分析、银矿物及其他矿物之一的反射光谱测量、德拜图测量由课题组人员自身承担外,其余部分系由有关同志协助完成。其中刘振云、盛兴土承担了电子探针分析,郭裕兴、刘仕子和任培桔承担了粉晶X-射线衍射分析,崔根群承担了反射光谱测量,黄振恒承担了红外吸收光谱测量,化学分析室承担了湿法化学分析,光谱分析室承担了光谱半定量分析,易志高、何庆平和湖南省区调所有关同志与课题组同志共同承担了标本及显微照相,唐利华、叶育萍、张建民承担了全部光、薄片制备,傅改荣、何庆平、邹成瑞协助完成单矿物分离提纯。

本书内容,系以区域矿物学为基本内容,结合了矿床矿物学、成因矿物学和找矿矿物学的讨论。全书共11章。第1章简单介绍了湖南省的地质背景以及11种金属矿产资源简况和金属矿物研究简史,并对测试方法的条件等作了若干说明。第2章至第11章,对11种金属的矿物进行了分章讨论。其中铅矿物与锌矿物合并在一章。在各章中,首先介绍了我们采用的矿种矿床成因分类方案,然后依次叙述各个矿物特征,其中包括各矿物在湖南的发现与研究历史、分布及产出特征、形态与粒度、物理性质、光学性质、化学成分、粉晶X-射线衍射数据等项内容。最后讨论以矿物标型性为主要内容的有关成因矿物学及找矿矿物学等问题。

本书的编写除前言、第1章和结语由姜胜章负责外。其余部分分别由分工担负研究工作的同志写成。全书均经由姜胜章修改定稿。

本次研究工作得以顺利完成及本书能以出版,与省地矿局和省科委有关领导的关怀、指导与支持分不开。省地矿局龔静夫副局长对立项、确定工作方针和书的出版等都给予支持和具体指导。黄懋宏副总工程师、张同欣处长、龔政、李兰珍和蔡翠青高级工程师在从立项、设计到解决工作过程中许多具体问题和出版上,分别给予了热情支持和帮助。湖南省科委,特别是陶敏主任、姜郁文副处长对本书的出版给予了有力支持。

本书内容除了作者们的工作外,同时也是省内、外广大地质、矿物、矿业及测试工作者的集体成果。在书中,直接应用了前人的工作成果。在本次工作过程中,又有很多单位和个人对我们的工作给予了热情支持和帮助,付出了辛勤劳动。除前面已列述了的外,还有宋林康、易志高、张建民、李玉树、朱中行等曾参加采样工作。崔根群在前阶段资料收集工作中,曾为主要成员之一。朱中行也曾协助收集资料。刘仕子、郭裕兴、黄振恒曾在各自专业上提供帮助。邹成瑞、吕敏超曾帮助誊抄手稿,并在其他若干工作上给以帮助。

在采样中,承省内许多地质队和矿山的领导和有关同志给予大力支持,除提供有关的工作条件外,还抽调地质干部帮助采样,其中有湖南省地矿局湘南地质队、四一八队、四〇五队、四一七队、四〇七队、四〇二队、区调所、湖南省地质研究所、水口山铅锌矿、桃林铅锌矿、黄沙坪铅锌矿、瑶岗仙钨矿、麻阳铜矿、铜鼓塘铜矿、湘西金矿、桥口铅锌矿、漠滨金矿、金坑冲金矿、金山里金矿、铜山岭多金属矿、禾青铅锌矿、茶山铅锌矿、大义山铜矿、汝城钨矿、桃江金矿、水底下锡矿、杨家山钨矿、桑植县经委、新化县乡镇企业局和冷水江市工业局等。

此外,许多同志向我们提供了他们个人珍藏的标本或照片或矿物资料等,给本次工作很大帮助。他们有张振儒、彭明生、程玉庆、李怀庆、李裕祖、谢汝媛、田朝柱、王金福、陈依壤、孙启淞、黄文楷、何谷先、曾锡云、杜少华、许首权、贺剑平、廖辟乾、李仲年、周建辉、王昌烈、谢慈国、韦海蓉、胥友志、洪浪、黄宝根、徐文光、敖宗伟、刘家亭、田丰才、邹今湛、赵绮林、彭元国、邓训忠、周治国、莫济溱、刘祥善、杨菟良、余力平、劳

可通、严奉奎、卢瑾珩、余明舜、彭代喜、周明道、陈鸿达、刘仕福、邓集发、陈立昌、杜冰萍、庄锦良、童潜明、钟志成、李荣清、夏志芬、贾德裕、王甫仁、孙一虹、陈汉中、尚文廉、何际善、王大成、刘振云、何泗威、郑钰纯、朱中行、黄中歧、周群辉、何英、唐健美、谭延松、关秉杨、吴生起、刘志男、王超芳、赵莲芬、韩公亮、孙敏芸等。

对上述这些单位和个人，谨在此一并表示衷心的感谢。

在此，我们还要深深感谢为本书送审稿进行评审的众多同志们。其中特别是已故的我国著名矿相学家与矿石学前辈陈正先生，他以极大的热忱、严肃认真的精神与关心爱护后辈的态度，对本书进行了最细致的审阅和提出详细的修改意见，并给予满腔热情的鼓励与支持。为此前后写了上万字。它是陈先生临去世前为我国金属矿物学的发展所贡献的最后一份心血。此外，本书还承地质出版社王曙先生、中国地质大学（北京）翁玲宝教授、中南工业大学张振儒教授、彭明生教授、湖南省矿产测试利用研究所朱中行高级工程师等审阅，分别提出了非常宝贵的意见，使其内容能得到改进与提高。最后，中国地质大学（北京）王濮教授和北京大学曹正民教授曾给作者们以热情帮助，亦在此表示衷心感谢。

作者

1991年9月

目 录

序

前 言

第 1 章 绪论	(1)
1.1 湖南省地质概况	(1)
1.2 湖南省 11 种金属矿产概况	(3)
1.2.1 金矿	(3)
1.2.2 银矿	(3)
1.2.3 铜矿	(4)
1.2.4 铅、锌矿	(4)
1.2.5 钨矿	(4)
1.2.6 锡矿	(5)
1.2.7 钼矿	(5)
1.2.8 铋矿	(6)
1.2.9 锑矿	(6)
1.2.10 汞矿	(6)
1.3 湖南省金属矿物研究简史	(7)
1.4 关于测试方法与测试条件等的说明	(8)
1.4.1 物理测试	(8)
1.4.2 湿法化学分析	(10)
第 2 章 金矿物及金矿床中若干相关矿物	(12)
2.1 金矿床成因类型划分	(12)
2.2 金矿物特征	(15)
2.2.1 自然元素及金属互化物	(15)
2.2.2 碲化物	(29)
2.2.3 铋化物	(30)
2.3 金的相关矿物特征	(33)
2.3.1 石英	(33)
2.3.2 黄铁矿	(37)
2.3.3 毒砂	(44)
2.4 成因矿物学与找矿矿物学	(47)
2.4.1 湖南省金矿床标型矿物共生组合	(47)
2.4.2 自然金及相关矿物标型特征	(49)
2.4.3 自然金及其相关矿物标型特征的找矿意义	(63)

第3章 银矿物	(66)
3.1 银矿床成因类型划分	(66)
3.2 银矿物特征	(66)
3.2.1 自然元素	(68)
3.2.2 锑化物	(72)
3.2.3 碲化物	(74)
3.2.4 简单硫化物	(77)
3.2.5 复杂硫化物——硫盐	(82)
3.2.6 卤化物	(105)
3.3 成因矿物学	(108)
3.3.1 银矿床的标型矿物共生组合	(108)
3.3.2 自然银的标型特征	(108)
3.3.3 银黝铜矿的标型意义	(109)
第4章 铜矿物	(110)
4.1 铜矿床成因类型划分	(110)
4.2 铜矿物特征	(112)
4.2.1 自然元素和金属互化物	(113)
4.2.2 简单硫化物	(119)
4.2.3 复杂硫化物——硫盐	(146)
4.2.4 硒化物	(165)
4.2.5 氧化物	(165)
4.2.6 硫酸盐	(167)
4.2.7 砷酸盐	(173)
4.2.8 磷酸盐	(173)
4.2.9 碳酸盐	(177)
4.2.10 硅酸盐	(181)
4.3 成因矿物学	(181)
4.3.1 铜矿床的标型矿物组合和标型矿物	(181)
4.3.2 黄铜矿和斑铜矿的标型特征	(182)
4.3.3 黝铜矿作为类质同象地质温度计问题	(183)
4.3.4 铜矿物中有关出溶结构的意义	(184)
第5章 铅矿物与锌矿物	(186)
5.1 铅锌矿床成因类型划分	(186)
5.2 铅矿物特征	(188)
5.2.1 自然元素	(188)
5.2.2 简单硫化物	(189)
5.2.3 复杂硫化物——硫盐	(198)
5.2.4 硒化物	(206)
5.2.5 氧化物	(206)

5.2.6	碳酸盐	(210)
5.2.7	砷酸盐	(213)
5.2.8	钒酸盐	(219)
5.2.9	硫酸盐	(221)
5.2.10	磷酸盐	(225)
5.2.11	铬酸盐	(227)
5.3	锌矿物特征	(227)
5.3.1	自然元素	(228)
5.3.2	硫化物	(228)
5.3.3	氧化物	(242)
5.3.4	碳酸盐	(245)
5.3.5	硫酸盐	(248)
5.3.6	磷酸盐	(252)
5.3.7	硅酸盐	(252)
5.4	成因矿物学与找矿矿物学	(257)
5.4.1	湖南铅锌矿床的标型矿物组合	(257)
5.4.2	方铅矿的标型特征	(259)
5.4.3	闪锌矿的标型特征	(265)
5.4.4	铅锌矿物标型在矿床研究、找矿和矿产综合利用中的意义	(274)
第6章	钨矿物	(281)
6.1	钨矿床成因类型划分	(281)
6.2	钨矿物特征	(281)
6.2.1	自然元素	(283)
6.2.2	氧化物	(283)
6.2.3	氢氧化物	(300)
6.2.4	钨酸盐	(300)
6.3	成因矿物学与找矿矿物学	(319)
6.3.1	钨矿床标型矿物共生组合	(320)
6.3.2	黑钨矿的标型特征	(321)
6.3.3	白钨矿的标型特征	(327)
6.3.4	钨矿物的标型特征在找矿中的意义	(331)
第7章	锡矿物	(334)
7.1	锡矿床成因类型划分	(334)
7.2	锡矿物特征	(334)
7.2.1	自然元素及金属互化物	(336)
7.2.2	硫化物	(338)
7.2.3	氧化物	(349)
7.2.4	硅酸盐	(375)
7.2.5	硼酸盐	(376)

7.3 成因矿物学与找矿矿物学	(386)
7.3.1 锡矿床矿物共生组合的标型性	(386)
7.3.2 锡石的标型特征	(388)
7.3.3 锡矿床矿物共生组合和锡石标型特征在找矿勘探与矿床研究中的意义 ...	(393)
第8章 钼矿物	(396)
8.1 钼矿床成因类型划分	(396)
8.2 钼矿物特征	(397)
8.2.1 硫化物	(397)
8.2.2 氧化物	(405)
8.2.3 钼酸盐	(405)
8.3 成因矿物学	(410)
8.3.1 钼矿床矿物共生组合特征	(410)
8.3.2 辉钼矿的成分标型	(410)
8.3.3 辉钼矿不同多型的特征及其标型意义	(412)
第9章 铋矿物	(415)
9.1 铋矿床成因类型划分	(415)
9.2 铋矿物特征	(415)
9.2.1 自然元素	(417)
9.2.2 简单硫化物	(422)
9.2.3 复杂硫化物——硫盐	(431)
9.2.4 碲化物	(462)
9.2.5 氧化物	(467)
9.2.6 钒酸盐	(470)
9.2.7 砷酸盐	(470)
9.2.8 碳酸盐	(472)
第10章 铈矿物	(475)
10.1 铈矿床成因类型划分	(475)
10.2 铈矿物特征	(477)
10.2.1 自然元素	(477)
10.2.2 简单硫化物	(480)
10.2.3 复杂硫化物——硫盐	(498)
10.2.4 氧化物	(518)
10.3 成因矿物学	(532)
10.3.1 铈矿床的标型矿物组合	(532)
10.3.2 辉铈矿的标型特征	(532)
10.3.3 铈硫盐矿物的产出规律	(535)
第11章 汞矿物	(538)
11.1 汞矿床成因类型划分	(538)
11.2 汞矿物特征	(539)

11.2.1 自然元素.....	(539)
11.2.2 硫化物.....	(540)
11.2.3 硒化物.....	(548)
11.3 成因矿物学	(551)
11.3.1 汞矿床的标型矿物组合.....	(551)
11.3.2 湖南汞矿床矿石矿物中微量元素硒的分布和标型.....	(552)
结束语.....	(553)
矿物索引	(555)
参考文献	(559)
图版	(567)
英文摘要	(585)

第1章 绪 论

1.1 湖南省地质概况

在大地构造位置上,省区西北部属扬子准地台,东南部属南华准地台(黄汲清划归华南后加里东褶皱系或华南褶皱系)。其属扬子准地台的部分包括二个次级构造单元:一为江南地轴(江南古陆),在本省西北部分自东北向西南延伸,系一自雪峰运动后长期继承隆起单位,以前震旦系组成基底,其上零星分布震旦以后的薄的沉积盖层,但基底与盖层之间缺乏代表强烈地壳运动的界限,盖层受到自武陵至燕山多期构造运动的影响而发生褶皱与断裂,岩浆活动颇为强烈。另一为八面山褶皱带,在江南地轴西北侧,即湘西北一片。其基底未出露。该带组成本省内扬子准地台上盖层的主体,古生代沉积十分发育,构成燕山期的褶皱带,岩浆活动几乎不显。南华准地台占据湘中及湘东南部,占全省面积的三分之二,为一经历了前震旦纪地槽—阿森特地台—加里东地槽—后加里东地台四个发展阶段的年轻地台。由元古代褶皱和加里东褶皱共同组成迭加的基底,泥盆系至三迭系及变化较大的侏罗系至下第三系组成其盖层。它经历了多旋回造山运动的影响,岩浆活动(主要是侵入活动)非常强烈。是有色及稀有金属矿床集中分布的地区。

在构造体系上^[40],省区位于秦岭纬向构造带以南,南岭纬向构造带以北,东西两侧分别为新华夏系第二沉降带和第三隆起带。其间有区域性的东西构造体系、山字型构造、旋扭构造以及体系未归属的北西向构造带和北北东向构造带等展现。

本省出露地层较为齐全,从中元古界至第四系均有出露。按生物群、岩相及构造特征,其地层分布可划分为武陵山、雪峰山、湘中南三个区域^[3]。武陵山区在湘西北,区内震旦系、下古生界发育最为齐全。湘中南区以上古生界分布广泛,尤以湘中地区发育最佳。雪峰山区位于二者之间,以元古界板溪群广泛出露为特征。

在岩性上,元古界主要为一套巨厚的浅变质的砂、泥质沉积物。其中,中元古界的冷家溪群厚度巨大,以千枚状板岩为主,夹砂岩,并含火山碎屑,夹基性火山岩。上元古界板溪群分为二岩组:下组除板岩外,含较多钙质岩石;上组则由砂岩与板岩组成。上元古界震旦系下统主要为一套冰碛碎屑岩,上统则为碳酸盐岩石和硅质岩,偶见有中酸性—基性火山岩。元古界冷家溪群和板溪群是本省变质热液型金矿的主要赋存层位。也是若干热液充填型含银或含金、银的铅锌矿床的容矿地层。

古生界地层在本省分布最广,发育最齐全,与金属矿产关系亦最密切。

下古生界出露的最新地层自湘西北至湘东南层位越来越低,在湘西北出露志留系上至中统,分布很广,至湘东南部已全无志留系出露。寒武系在湘西北区为碳泥质及碳酸盐岩类沉积,湘南为一套巨厚类复理石砂页岩。奥陶系在武陵山区以碳酸盐岩类沉积为主。雪峰山区

与湘中南区为笔石页岩。志留系均为砂泥质沉积。在湘西北地区,下古生界的碳酸盐岩建造,为本省沉积改造型(层控)铅锌矿床的主要含矿层位之一。寒武系底部则是含银与铜等的黑色页岩型镍铜矿与钒矿赋存层位。

上古生界自泥盆系中统开始,除江南地轴中心一带未出露外,广为分布,以湘中、湘南区发育好。泥盆系由砾岩、砂岩至灰岩的沉积层序构成。石炭系下统为灰岩、泥灰岩夹砂页岩及煤;中上统为白云岩及白云质灰岩。二迭系亦以碳酸盐岩类沉积为主,其次为砂页岩及硅质岩,为省内主要含煤地层。泥盆系与石炭系(尤其是泥盆系中统棋梓桥组)是湘中、湘南区伴生金或银的铅锌矿床或铅锌多金属矿床及钨、锡、钼、铋矿床的主要含矿岩石或赋存层位,也是地下热卤水溶滤金矿床(卡林型)的产出层位。

中生界各系分布范围、沉积相及系间接触关系均变化甚大。中、下三迭统分布较广,但仅湘北出露面积较大,在湘中、湘南及湘西区呈零星分布,为海相薄层灰岩及白云岩。上三迭统及侏罗系在三个隆起区外零星分布,海、陆相沉积并存。中侏罗统为紫红色砂页岩,上三迭及下侏罗统为含煤碎屑岩系。白垩系分布较广,约占全省面积四分之一,皆属陆相碎屑沉积,构成多个红色盆地。白垩系下统夹有玄武岩层。白垩系的红层是本省最主要含铜层位,其中已发现若干中、小型矿床。

新生界第三系与白垩系呈继承性盆地沉积出现,分布较窄,以洞庭盆地最发育,次为衡阳盆地,主要为内陆湖泊相碎屑沉积。第四系为砂、砾层及杂色粘土,均为陆相沉积。

湖南境内岩浆活动强烈,自武陵运动时期至喜马拉雅运动时期均有表现,但以印支期和燕山期最强,其次为加里东期。在活动形式上,以侵入活动为主,喷出活动除在武陵期和雪峰期有较明显表现外,均甚微弱。在侵入岩中,以酸性及中酸性的花岗岩类岩石为主,据省地质研究所统计(1979),出露面积约占全省面积的8.73%。零星分布的基性及超基性岩体的总出露面积仅30余平方公里^[1],不到全省面积的万分之二。喷出岩面积约100km²,不到全省面积的万分之五。

火山活动主要出现在元古代、晚中生代和新生代。元古代的冷家溪期至震旦纪均有活动。除形成大量凝灰物质散布地层中外,在冷家溪期有基性熔岩(玄武岩)喷溢,属大洋拉斑玄武岩型,板溪期至震旦纪亦出现海底喷溢的基性熔岩,局部出现较多的中性、中酸性火山熔岩和火山碎屑岩。后者包括灰流凝灰岩、安山集块岩和中性至酸性的火山角砾岩。在元古界地层区出现的变质热液型金矿物来源,被认为与这些火山活动的产物有关。元古代以后,及至晚侏罗世和白垩纪,才在湘南区局部有火山岩系发育。岩性从超基性的玻基辉橄岩至酸性的流纹岩及其角砾岩。至早第三纪,在宁乡县境内见有玄武岩。

省内的花岗岩浆活动,自雪峰期开始,迄至燕山晚期止。燕山期(特别是燕山早期)、印支期和加里东期为主要侵入活动时期,以燕山期最强烈。在地质分布上,主要在湘中、湘东及湘南地区,即南华准地台部分,所形成的岩石主要为花岗岩(包括黑云母花岗岩、二云母花岗岩及白云母花岗岩)、二长花岗岩和花岗闪长岩,有少量相对偏中性的或中性的岩石,如斜长花岗岩、石英闪长岩、正长岩、钠长正长岩、闪长岩等。不同时代和不同性质的岩石往往组成复式岩体(如诸广山、白马山、万洋山、苗儿山、越城岭等岩体)。在岩石物源成因类型上,黄日明等(1984)认为存在“水口山型”(相当“I型”)和“香花岭型”(相当“S型”)二类不同类型的花岗岩,后者在湘南99个岩体中占总面积的95.43%。

区内花岗岩类侵入岩由老到新在岩性及产状上均存在一定的演化趋势。在岩石化学上由偏中性向酸性演化;在矿物成分上由暗色矿物较多、长石中斜长石比例较大向暗色矿物减少、

白云母增多和斜长石比例增大演化；在产状上，由成巨大岩基向成较小的岩株、岩瘤、岩脉群等演化；表现在主要岩石类型上，存在从花岗闪长岩（前寒武）到花岗闪长岩和二长花岗岩（加里东期）再到二长花岗岩（印支期），最后到黑云母花岗岩、二云母花岗岩甚至白云母花岗岩（燕山期）的演化过程。其微量元素的组合及丰度亦有规律变化，据湖南地质研究所（1979）研究，其中铜、铅、锌及钨、锡、钼、铋含量均随时代由老到新增高。其中锌在晚侏罗世和白垩纪岩体中明显增高；铜、铅则以中侏罗世岩体中含量最高。岩浆热液型的钨、锡、钼、铋、铅、锌、铜及相伴的金、银、锑等矿床正是主要与燕山期的花岗岩类侵入活动密切相关。

基性与超基性的侵入活动，除在湘西和湘南局部发现少量超基性岩外，主要是辉绿岩和煌斑岩，较广泛地分布在花岗岩体内或其附近以及在板溪群地层中。它们与金属矿化往往有一定的空间关系。

1.2 湖南省 11 种金属矿产概况

1.2.1 金矿

据陈汉中等（1990），截止 1987 年底我省金矿保有储量居全国第九位。金矿产地点多面广，矿床和矿点达 800 多处，其中包括大型矿床。矿床类型多样，有原生金矿和次生金矿。前者包括石英脉型金矿、多金属硫化物矿床中的伴生金矿，和近年发现的微细浸染状金矿等。后者包括第四系中的近代砂矿、白垩系中的古砂矿（含金砾岩）和风化壳中的金矿（铁帽型）等。各种金矿石中，金基本上均以自然金形式存在，但成色不一。

金矿产地遍布全省，但较集中于湘西南—湘西—湘东北一线，沿江南古陆前震旦纪地层出露区分布。其中包括会同漠滨、桃源沃溪、冷家溪、安化符竹溪、桃江西冲和平江黄金洞等历史较久的金矿。它们主要为石英脉型矿床。在湘西一带，矿床中有钨锡相伴。在湘西沅麻盆地，有白垩系的古砂金矿。其次在湘中至湘东一带金矿分布亦较多，本区西起隆回，东至浏阳、醴陵、茶陵，南至衡阳—酃县一线，金矿出现在若干元古代以后的构造隆起带中，主要赋存于上元古界板溪群地层中，少数在震旦系至泥盆系地层中。包括含金石英脉型、含金黄铁矿石英脉型、含金锑石英脉型、微细浸染型、砂金矿和与岩浆热液型铜铅锌及黄铁矿等伴生的金矿。在湘南地区较多地分布着伴生金矿，它们与岩浆热液成因的铅锌矿或铜铅锌矿相伴，如常宁水口山、康家湾、桂阳宝山、大坊（伴有石英脉型）和大顺隆等。

1.2.2 银矿

湖南的银矿资源，按 1987 年底的实际保有储量，在全国居第二位。有银矿床和矿点 110 多处，矿床中大、中型者占相当比例。除有二处构成独立银矿床外，其余均系在铅、锌、铜、钨、锡、金等金属矿床中伴生的银矿。矿石中银的品位变化甚大。由于与多种其他金属矿床伴生，其矿床类型相应地多种多样，包括岩浆热液型以及产于碳酸盐岩、砂岩和黑色页岩中的沉积改造型和沉积型等矿床。主体矿石有铅锌矿石、铜矿石、黄铁矿石和钨矿石、铁锰矿石、镍钼矿石和金矿石等。银在矿石中的赋存形式，除了在方铅矿等矿物中可能成类质同象产出外，形成众多独立银矿物，常见的为银黝铜矿、浓红银矿等。

银矿床主要分布于湘南与湘东地区，即岩浆热液型铅锌及铜、钨等多金属矿床和沉积改

造型（层控）铅锌矿床的主要分布区。其次为湘中及湘西地区，分布若干与铅锌矿床、黄铁矿床、黑色页岩型镍、钼（钒）矿床以及汞砷铜矿床相伴的银矿床和矿化。

1.2.3 铜矿

湖南省铜矿资源相对较贫，截止 1978 年底的保有储量，在全国居第十三位。铜矿床和矿点众多（近 500 处），矿床中包括大、中小型矿床。矿石品位较低，富矿较少。矿床类型包括岩浆热液型、沉积型和沉积改造型。在某些酸性岩浆岩或变质基性岩中虽也发现了铜或铜、钼矿化，但尚未发现典型的斑岩铜矿及基性岩浆岩型的铜矿。岩浆热液型铜矿为主要类型，其储量占全省铜储量的三分之二以上，其中有大型和中型矿床。沉积型铜矿（包括含铜砂岩型和含铜板岩型）次之。矿石中铜呈多种矿物产出，主要为黄铜矿（岩浆热液型），其次为辉铜矿、自然铜（沉积型）和斑铜矿。

铜矿分布比较广泛，最重要的分布区是湘南、湘东南及湘东一带，主要在燕山期和印支期的一些花岗岩类岩浆活动区和衡阳红色盆地内。全省大、中型矿床基本上分布在这一带中。其次为湘西北区，以沅麻红色盆地内的沉积铜矿为主，此外还有一些主要产于板溪群地层中的沉积或沉积改造型铜矿，大多为矿化点，不具工业规模，分布在永顺、沅陵、大庸、溆浦、桃源等县。

1.2.4 铅、锌矿

湖南省铅锌矿产资源丰富，按截止 1987 年的保有储量，铅居全国第三位，锌居第六位。铅、锌相伴，矿产地众多，矿床和矿点达 1200 多处，其中有大、中型矿床 10 多处。铅锌储量分布较为集中，大中型矿床的储量占全省总储量的将近三分之二。矿石品位变化较大，以贫矿与中矿为主，一般为锌高于铅。矿床类型可分为岩浆热液型和沉积改造型（层控型）两大类，以岩浆热液型为主，但后者也很重要。在总储量中的比例，前者约为三分之二；后者约为三分之一。矿石中铅、锌主要呈方铅矿与闪锌矿（包括铁闪锌矿）产出，但在个别岩浆热液型矿床的矿体中，铅锑硫酸盐（硫锑铅矿和脆硫锑铅矿）成为铅的主要赋存形式。在有的矿床氧化带出现较多氧化矿物如铅矾、白铅矿、菱锌矿、钼铅矿及水锌矿等。

铅锌矿产地分布广泛，在全省均有分布。其中以湘南的郴州、零陵二地区和衡阳市分布最集中，其铅锌储量占全省的 70%。这里也是岩浆热液型铅锌矿最集中的分布区，如黄沙坪、宝山、香花岭等矿床。湘西、湘中和湘东为铅锌矿次要分布区。其中湘西自治州较集中，属沉积改造型矿床。湘中地区亦以沉积改造型为主。湘东则以岩浆热液型为主。

1.2.5 钨矿

湖南省钨矿资源，按截止 1987 年底的保有储量，居全国首位。有钨矿床和矿点 300 多处，包括多处大型和众多中型与小型钨矿床。储量集中，大型矿床的储量占全省总量的 80% 以上。矿石品位不高。钨矿床基本上为岩浆热液型矿床，分接触交代（矽卡岩）型与热液石英脉型矿床（后者中的中—低温热液部分归属变质热液型）。二者都具有重要意义。前者如新田岭、柿竹园（气成—接触交代型），后者以高温热液石英脉型最重要，有瑶岗仙、白云仙、邓阜仙等矿床。其次为分布较广的高—中温及中—低温热液石英脉型矿床，多为中小型矿床。矿石

中钨基本上是呈黑钨矿与白钨矿两种矿物形式产出,以白钨矿为主,约占全省储量的一半。在同一矿区,黑钨矿与白钨矿往往并存,而以一种为主。在高温热液石英脉型矿床中,以黑钨矿占绝对优势,而在接触交代(矽卡岩)型和中—低温石英脉型矿床中,则基本上为白钨矿。

钨矿产地分布虽广,但主要分布在湘东南的郴州地区,特别是郴县、宜章、桂阳三县。本区集中了全省大型钨矿(柿竹园、瑶岗仙、新田岭、黄沙坪)及90%以上的储量,中小型矿床和矿点也密集分布。其次为湘西南—湘中—湘东北地区,分布一些中小型钨矿和众多矿点。湘西地区钨矿产地稀少,仅在临近湘中的沃溪—冷家溪钨、锑、金矿带西端出现两个较大的钨矿。钨矿物的分布亦具有区域特征,黑钨矿主要富集在湘南及湘东地区,白钨矿则在全省广泛分布。

1.2.6 锡矿

湖南省锡矿资源,按截止1987年底保有储量,居全国第四位。全省共有锡矿产地100余处,包括大型和中型矿床10余处。锡矿品位高低不一。矿床有岩浆热液型的原生矿床和次生的河流冲积型砂矿床两大类型,二者均具有重要意义。前者占全省储量的近三分之二,有许多较大的锡矿床;后者矿床较少。

矿石中锡的赋存形式以锡石为主,但在部分矿床中,锡较多地以黄锡矿等硫化物形式或者以硼酸盐形式出现,成为目前尚难利用的矿产。

锡矿分布主要集中于湘东南至湘中地区,其次在湘东和湘西南的局部地段。湘东南的郴州地区占全省储量的60%,其次为湘中衡阳地区。从北至南有一系列锡矿田。原生锡矿主要集中在郴县、宜章、临武、江华等县,而砂锡矿则主要集中于常宁县境内的大义山岩体外接触带,其次为香花岭及河路口附近地区。在湘中的新化、隆回、桃江等县至湘东的长沙、浏阳、衡山、衡东、茶陵等县以及湘西南的新宁县境,分布有若干小型矿床和众多矿点。锡矿的这种分布与中生代酸性岩浆岩体的分布有密切关系。

1.2.7 钼矿

湖南省钼矿资源,按截止1987年底保有储量居全国第九位。钼矿产地40多处,其中有中型及小型矿床10多处。钼矿常与钨、锡、铋、铜、镍等矿种相伴。矿石中钼品位变化较大。一般以辉钼矿为其赋存形式,仅有花垣渔塘铅锌矿田例外,其钼铅矿已作工业利用。其它钼矿物种类甚少,亦无工业利用价值。

按矿床成因类型,以岩浆热液型中的接触交代(矽卡岩)型(包括气成—接触交代型)最重要,占全省储量的近70%。沉积型钼矿为其次重要的类型,占全省储量的四分之一左右,有若干重要钼矿床。气成—高—中温热液石英脉型矿床意义不大,仅有若干小型矿床。

钼矿主要分布于湘东南地区,集中于桂阳、郴县、宜章、汝城、桂东等县,郴州地区集中全省储量的四分之三。其次是在湘西北的慈利、大庸等县,为沉积型钼矿分布区。此外,在湘中的新化、桃江及湘东的浏阳、衡山、醴陵等县,也有一些矿点和一个小型矿床分布。