

中国金矿志

中国

金矿物志

蔡长金 陆荣军 宋湘荣 编著

THE GOLD MINERALS
IN CHINA



冶金工业出版社

R
5637121
724

中国金矿物志

蔡长金 陆荣军 宋湘荣 编著

冶金工业出版社

THE GOLD MINERALS IN CHINA

Edited by

Cai Changjin Lu Rong Jun Song Xiang Rong

METALLURGICAL INDUSTRY PRESS

(京)新登字 036 号

内 容 简 介

本书是《中国矿物志》矿种矿物志之一。全书共分三章。第一章介绍了中国金矿开发简史、中国金矿物研究概况、矿床中金的地球化学特点、金矿物产出的矿床类型及其基本特征、金矿物的分类与命名。第二章对中国已发现的金矿物的化学组成、晶体结构、形态、物理性质、光学性质、化学试验、产状及共生组合、产地和经济意义等分别进行了详细论述。第三章阐述了中国金矿物产出特征,即中国金矿物的分布特点、不同类型金矿床中金矿物的产出特征、代表性金矿床中金矿物产出实例。在实例中对 39 个不同类型的金矿床的简要地质特点、金矿物及其特征:共(伴)生矿物、金的赋存状态分别作了论述。书中还附表列出了中国各岩金矿床(点)和砂金矿床(点)中金矿物的产出特征。

全书附插图 24 幅,黑白照片 102 幅,彩色照片 119 幅,表格 218 幅,资料丰富,内容充实,反映了中国当前金矿物研究的成果和水平,可供从事黄金地质找矿、采选、冶金工作者,岩矿鉴定工作者、科研人员、大专院校师生和有关人员参考。

中国金矿物志

蔡长金 陆荣军 宋湘荣 编著

*

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号)

新华书店总店科技发行所经销

北京外文印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 29.75 字数 697 千字

1994 年 12 月第一版 1994 年 12 月第一次印刷

印数 1~900 册

ISBN 7-5024-1194-1

P·16 定价 65.00 元

Synopsis

This book is one of the "MINERALS OF MINERAL KINDS" belonging to "MINERALS IN CHINA". It is compiled by collected information and author's own studied results. It Contains 3 chapters.

Chapter 1 is summarized the brief history of mining of gold ore and the general situation of gold mineral study in China, the some geochemical characters of gold related to mineralogy, the forms of occurrence of gold in deposits, the types of gold deposits and their essential characters, and the classification and naming of gold minerals.

Chapter 2 is the description of gold minerals, including their chemical composition, crystal structure, morphology, physical property, optical property, chemical testing, occurrence and mineral association, economic significance etc.

Chapter 3 is expounded the characters of gold mineral distribution in China and the characters of gold mineral occurrence in various types of gold deposits, and the examples of typic gold deposits. In the examples of 39 different types of gold deposits, the brief geological characters, gold minerals and their properties, associated minerals, and the forms of occurrence of gold in gold deposits are discussed respectively.

The characters of gold mineral occurrence in various primary gold deposits and placer gold deposits are listed in two annexed tables.

There are 102 black and white photos, 119 colour photos and 24 diagrams in this book.

It rich in content and is a good book of reference for units and individuals related to gold exploration, mining, mineal-dressing, management, scientific research, or even for teachers and students in the universities and colleges of geology.

序 一

面前的这部书，是我见到的、有关中国金矿物学的最丰富的一部书。我不是矿物学专家，当然也不是金矿物学专家，虽然早年也曾经做过很少很少一点儿与金矿无关的矿物学工作。我想，这本书的读者中，矿物学专家特别是金矿物学专家，是大有人在的。因此，无须我繁言，读者自然会从书中知道其妙处。

我想说的第一句话是，本书作者多年来一直在矿物学领域工作，近十数年来则心无旁务地投身在中国典型金矿区的矿物学研究中。本书就是这些研究所付心血的结晶。

我想说的第二句话是，由于综合了中国典型金矿区的矿物学特点，本书不但有很高的理论价值，而且有很高的实用价值。

我想说的第三句话是，由于矿物学研究的理论和方法不断进步，最新的金矿物学研究成果，总是能更具体、更准确、更全面地反映金矿物的全貌，因而，也就具有更高的理论价值和实用价值。

我想说的第四句话是，正因为理论和技术不断进步，加之个人认识的局限性，本书也必然存在着或将显露出某些不足。其中，有的需要作者改进；有的则要读者和作者共同努力研究。

我衷心祝愿，对中国金矿物具体的、永无穷期的认识过程中，本书将起到应有的作用。

蒋 志

1992年5月5日于北京北苑

序 二

《中国金矿物志》，正如作者所指出，是《中国矿物志》的矿种矿物志之一。它系统地汇集了我国已知的 38 种金矿物，包括亚种和变种共计 52 种，发现了 4 种金的新矿物相和国内首次发现 4 种金矿物，提出了它们的分类命名，综合了它们的形态、成分、结构、性质、产地、产状、共生与伴生矿物等资料，并补充了自然金、银金矿等大量矿物学数据，其中最主要的是首次提出了自然金的流体包裹体的爆裂温度与气相成分等资料，是中国第一部金矿物系统研究的专著，内容丰富，文图并茂，具有理论和实际意义。它不仅可供生产和科研参考，促进金矿生产和科研的发展；还可供教学引用，丰富教学内容，提高教学质量。本书还附有我国岩金及砂金矿床与矿点中金矿物的产出特征表，便于查考参阅。

在全书 80 万字中，本书作者还以更大篇幅（约 27 万字，占总篇幅的 54%），以矿床围岩为划分依据，对我国 39 个不同类型的金矿床作了简要的描述介绍，这对读者了解我国现有主要金矿床的简况，及其中金矿物产出的有关资料，对促进我国金矿床与金矿物的进一步研究，是有一定参考价值的。

本书作者在书中还简单介绍了作者在野外行之有效的用酸在原生及次生矿石中分离自然金粒的简易化学方法，也是可以推广的。

前苏联很重视金矿床氧化带与原生带重砂与人工重砂及回转构造钻泥浆中自然金形态学的系统研究，曾从乌克兰地盾南部与喀尔巴阡山取得几十粒自然金晶粒，从顿巴斯及外喀尔巴阡地槽区取得几百与几千个自然金晶粒，进行了测角。发现了自然金的多种单形晶与聚形晶，包括理想形与歪形，及很多按尖晶石律形成的 $\{100\}$ - $\{111\}$ 五连晶式的复杂穿插双晶。在我国由于自然金晶粒不易获得，一直缺乏自然金形态的系统资料。本书作者从我国 21 个典型金矿床中，搜集、采集了大量自然金晶粒，并汇集了它们的照片，选择提供了 221 幅我国不同类型金矿床中自然金晶体形态的照片，包括 119 幅彩照，其中也包括复杂的自然金五连晶穿插双晶，是很难能可贵的。如能进一步开展测角与微形貌研究，充实自然金成因形态学的内容，就更有意义了。

由于金在高温、高压、强酸、强碱、氧化和高挥发分、高盐度下迁移，在低温、低压、偏中性、还原、低挥发分、低盐度下沉淀，又可在多种物化条件下成多种离子、络合物、胶体、吸附体、机械碎屑甚至气态迁移富集，成晶格金、晶畴金、包体金、晶隙金、裂隙金、连生金、附生金、吸附金等多种形式富集沉淀，故与多金属硫化物相比，更易成矿。根据我们对胶东几十个金矿床及其他金矿床的矿床矿物学研究，由于金成矿的温压条件范围远较多金属硫化物宽广，如在气化热液矿床中，它便较多金属硫化物早出现 2~3 个矿化阶段，又晚结束 1 个矿化阶段，因此它既可形成独立的金矿床，又可与多金属相伴，形成伴生金矿床。前者在华北较普遍，后者在华中、华南较普遍。本书涉及的金矿物来自华北、华中、华南多种类型的金矿床，因此在区分我国金矿床成因类型、探讨其成矿机理与矿物组合中，必可起到其应有的作用。

国外金矿床开采深度在南非达 3600m，在印度达 3500m，在霍姆斯迭克金矿达 1900m，

在赫姆洛金矿达 1600m, 在陆相火山岩金矿也达 1600m。科拉半岛深钻证实, 在地下 9~10km 还有独立金矿化。在我国下切至上地幔的深大断裂带就有 56 条之多, 大部分还未经开发研究。它们易于形成大规模的韧性剪切带与复合构造岩带, 对形成大型至特大型金矿很有利。其中如郯庐断裂带, 南起长江北岸, 北经渤海过沈阳分支, 南达松花江畔的虎林, 北达黑龙江畔的萝北, 总长超过 2100~2200km, 规模十分巨大, 但还未经系统开发研究。故我国成为产金大国的远景是很大的, 前途是很光明的。在我国金矿地质生产事业向深部和广度进军的过程中, 本书肯定也会起其应有的作用的。

理论产生于实践, 又是指导实践的指南。实践是检验真理的标准, 又是奠定理论的依据。不论在现在和将来, 我们都需要不断提高我国的黄金储量和产量, 同样我们也需要不断为我国与世界黄金地质科学的知识理论宝库添砖加瓦。前者是物质文明建设的基础, 后者是精神文明建设的核心。科技是第一生产力, 两者互相转化, 相辅相成, 缺一不可。黄金指挥部既抓黄金地质储量, 也抓黄金地质科研, 物质与精神文明建设两手抓, 是值得学习的。

解放前我国是半封建半殖民地社会, 没有独立的国民经济体系, 矿物学不受重视, 得不到发展, 在地质科学中是基础最为薄弱的。但不论岩体或矿体, 岩石或矿石, 都是矿物集合体, 其组成矿物是唯一可直接观察的最小、也是最基本的地质单元, 是成因信息的载体, 也是找矿信息的源泉。因此在进行岩石与矿床成因研究与找矿、勘探、采矿、探矿、选矿和冶炼的生产实践全过程中, 矿物学研究是不可忽视的。

矿物又是元素的集合体, 是贮存元素的仓库和加工、改造、组装元素的车间, 还是元素的集散地和转运站; 同时, 又是贮存、吸收、转换、释放和传导能量的枢纽。因此, 它对矿床地球化学与矿物物理和材料科学研究, 也是不可缺少的。

黄金指挥部及所属黄金地质研究所对矿物学这一地质科学中的基础学科, 十分重视, 对《中国金矿物志》的编著出版给予大力支持, 是高瞻远瞩, 很有远见的。

本书是作者长期从事金矿矿物学研究, 尤其是近六年来为集中编纂《中国金矿物志》所付出的辛勤劳动的结晶。

祝贺作者编著的《中国金矿物志》的出版, 祝贺黄金指挥部、黄金地质研究所在黄金地质事业中取得更大的成就。

中国地质大学 (北京) 成因矿物研究室 陈光远

1992. 6. 26.

前言

金（通常称黄金）是一种稀少金属，它在地壳中的平均含量极低，同时又是贵金属之一。它颜色鲜艳，光彩夺目，硬度低而又具良好延展性、导热和导电等性能，化学性质稳定，在空气中不易氧化，一般不被单一的酸、碱所侵蚀，在自然界主要呈自然元素产出。由于它的这些宝贵性质，素以“金属之王”而著称，很早就被人们开采和利用。人类开采和利用金至少已有 5000 多年的历史^[1]。我国利用黄金，有人认为最晚也可上溯到 3500 年前的商代中期^[2]。但根据史书记载，可上溯到三代以前约 4500 年前后的虞舜时期（司马迁，《史记·平准书》）。最早用作装饰品，约在公元前 1000 年以后主要用于铸造货币（我国发现的最早金币出于战国末期），近代金又用于电子、宇航、核工业等领域。

关于金的性质和用途，在很多出版物已有较详细的介绍，在此无需赘述。需要提及的是，在金的用途中，最重要的目前仍然是它的货币职能。黄金，也只有黄金，同时具有价值尺度、流通手段、贮藏、支付手段和世界货币这五种职能。因此，人们常把黄金叫做“硬通货”。黄金储备的多少可作为衡量一个国家经济实力的一个重要标志，可作为应付自然灾害、战争、外贸逆差等重大事件的经济后盾，因此黄金也被看成是战略物资，在国民经济中占有重要地位。许多国家都把扩大黄金资源、发展黄金生产、增加黄金储备作为本国政府重大经济政策。我国也是如此，解放以来一直很重视黄金工作。发展黄金事业无疑对我国社会主义四个现代化建设具有重要意义。

加强金矿地质工作，努力扩大黄金资源，是发展黄金生产的前提。矿物学工作是地质工作的基础，而金矿物本身又是金矿资源的基本组成物质，是金矿找矿勘探和采、选的主要对象。因而，本书的编著丰富了我国的矿物学资料，为我国金矿的找矿勘探及开采和选矿提供了基础资料，具有现实的实用意义。

我国是世界最早利用和开采黄金的国家之一，对金矿的开采和认识有着悠久的历史，史书中有许多关于金矿物方面的描述和记载。解放以来，尤其是 60 年代中期以来，随着金矿地质工作的发展和测试技术手段不断提高，在金矿物方面也作了大量工作，积累了丰富的矿物学资料，并且发现了四方铜金矿、 γ -汞金矿、围山矿等约 20 多种新矿物和新变种。但是对这些矿物和资料还缺乏系统搜集和整理，通过本书的编著，系统搜集和整理了这些资料。

本书是《中国矿物志》矿种矿物志之一。

根据黄金指挥部的指示，笔者从 1986 年即开始着手本书的编著工作。为此所做主要工作如下：

（1）国内现有金矿物资料及有关地质资料的搜集，资料系统搜集到 1987 年底，也包括部分 1988~1990 年的资料。

（2）21 个典型矿床的野外地质观察、资料搜集和采样工作，其中岩金矿床 16 个，砂金矿床 5 个。

（3）矿物分离、挑纯及各种测试工作。

（4）资料整理和本书的编著。

工作主要成果有:

(1) 通过现有资料的系统整理,发现存在的一些问题,如有的矿物命名不合适;有的可能为新的矿物;有的可能为新的变种;有些矿物尚需进一步研究。

(2) 补充了大量矿物学数据,其中最主要的是自然金和银金矿。在有的矿区发现前人未发现的金矿物,如东坪矿区的亮碲金矿等。此外,还发现几个国内外尚未见报导的矿物相,如 AuAgTe_3 矿物相(金厂峪)、氧碲铅金矿和碲酸铅金矿等。

(3) 发现我国金矿物的种类、组合及某些特征与矿床类型有密切关系,即不同类型矿床中的金矿物种类、组合和某些物性特征有明显差异。

(4) 在单矿物分离过程中摸索到了一套对不同矿物组合的矿石分离自然金单矿物的化学处理方法^[3],不仅大大节省了时间,提高了工作效率,减轻了繁重的挑样工作,而且提高了单矿物的纯度,从而提高了工作质量。

(5) 在矿样化学处理过程中,笔者对金矿物的主要伴(共)生矿物黄铁矿、褐铁矿、赤铁矿、辉锑矿、白钨矿、黑钨矿、方铅矿等做了条件试验,结果发现用相应的酸溶解的残渣中大多有微粒自然金,尤其是在黄铁矿、赤铁矿、褐铁矿残渣中^[4]。笔者认为这一方法有可能成为寻找原生金矿的手段之一。

由于金在矿床中含量低,金矿物较为少见,有的极为罕见,矿物颗粒大多很细微,因此给鉴定和研究造成一定的困难。到目前为止,有一部分金矿物尚缺乏 X 光结构数据等资料,有待于进一步补充和证实。

参加本书编著工作和执笔的有蔡长金、宋湘荣(1986年10月~1988年)、陆荣军(1987年~1988年)。曾参加该项工作的李志祥(1986年),胡继兰(1991年6~10月)等作了部分抄写工作。工作中得到李秀梅、梁淑琴、张学军、许炳良、项魁辰、杜慧兰、周兴、李德厚、田澍章、陈静瑜、乔虹、赵敏、梁艳菊、陈力等同志的大力支持;核工业地质研究院十室照相组协助完成了偏光显微镜下实体像照相;陈继明、徐登科、苑保钦、田澍章、陈静瑜、张吉宽、罗镇宽、吴尚全、宁仁祖、姚敬勋、帅德全、叶芳、曹恩魁、刘鸾玲、刘陶梅、张振儒、陈克樵、俞广钧、胡家燕等热情提供了部分照片和(或)文字资料;宋国瑞、叶传庆等提供了个别样品;工作中始终得到黄金指挥部蒋志副主任、梁厚峰、杨建琨、雷国伟、张燕石、李仕臻以及黄金地质研究所所长周伯桃、副所长李维明等各级领导的关心和支持,在此一并深表谢忱。还应感谢四川省黄金公司、贵州省黄金公司、遵化县黄金公司、金厂沟梁金矿、小营盘金矿、峪耳崖金矿、金厂峪金矿、湘西金矿、白水金矿、墨江金矿、丹寨汞矿、五龙金矿、四道沟金矿、刺猬沟金矿、团结沟金矿、珙春金矿等单位的领导和地测科的很多同志,他们不仅提供了很多宝贵资料,也对笔者的野外工作给予了热情的支持。

由陈光远教授任主任的鉴定委员会及孙岱生、刘其润同志对本书原稿提出很多宝贵的修改意见;冶金工业出版社对本书编辑加工和出版付出了辛勤的劳动,在此一并致以衷心感谢。

因为某种原因,凡未正式公开出版的参考资料,在书中均未列入其文献。谨向这些资料的作者表示深切的谢意,并恳请谅解。

由于笔者水平所限,对于书中的错误和不足之处,请阅者批评指正。

编著者

1992年4月

目 录

第1章 概 论

第1节 中国金矿开发史简述	(1)
第2节 中国金矿物研究概况	(2)
一、中国古代对金矿物的认识	(2)
二、中国近代对金矿物研究的概况	(3)
三、我国已发现的金矿物及其主要产地	(3)
四、我国金的经济矿物	(4)
第3节 金的地球化学特点	(4)
第4节 矿床中金的赋存状态	(7)
一、呈独立的金矿物	(7)
二、在载金矿物中呈次显微金和超次显微金	(8)
三、呈吸附金	(9)
四、在含金矿物中呈晶格金或固溶体金	(9)
五、在水溶液中呈络阴离子和胶体	(10)
第5节 金矿物产出的矿床类型及其基本特征	(10)
一、岩浆岩及其接触带中的金矿床	(11)
二、沉积岩中的金矿床	(17)
三、变质岩中的金矿床	(17)
四、风化壳中的金矿床	(18)
五、砾岩中的金矿床	(18)
六、松散沉积物中的砂金矿床	(18)
第6节 金矿物分类与命名	(19)
一、金矿物的分类	(19)
二、金矿物的命名	(19)

第2章 金矿物分述

第1节 自然元素、合金及金属互化物大类	(22)
一、金-银系列矿物类	(23)
自然金	(26)
银金矿	(80)
金银矿	(81)
自然银	(82)
二、金(银)-铂族元素系列矿物类	(83)
铂质自然金	(84)
钯质自然金	(84)

铂质金银矿	(84)
铂金钯矿	(85)
铑金矿	(85)
三、金-铜(铂族元素)系列矿物类	(85)
铜质自然金	(86)
金铜矿	(86)
四方铜金矿	(87)
铜金矿	(88)
铂铜金矿	(88)
铁质铜金矿	(89)
四、金(银)-汞系列矿物类	(90)
汞质自然金	(90)
汞质银金矿	(92)
汞质金银矿	(93)
α -汞金矿	(93)
益阳矿	(94)
α -汞金银矿	(96)
金汞齐	(98)
围山矿	(99)
γ -汞金矿	(100)
五、金-锡互化物类	(101)
锡金矿	(101)
六、金-铅互化物类	(101)
琿春矿	(102)
崇礼矿	(102)
阿纽依矿	(103)
七、金-铋系列矿物类	(103)
铋质自然金	(103)
黑铋金矿	(105)
八、金-锑系列矿物类	(108)
方锑金矿	(108)
锑金铂矿	(111)
九、金-铬系列矿物类	(111)
铬质自然金	(111)
第2节 碲、硫、硒化物大类	(114)
一、金(银)的碲化物类	(115)
板碲金银矿	(115)
亮碲金矿	(116)
碲金矿	(117)
铜质碲金矿	(119)
斜方碲金矿	(120)
针碲金银矿	(122)

杂碲金银矿·····	(124)
未定名 AuAgTe_3 ·····	(124)
未定名 AuTe_3 ·····	(125)
碲金银矿·····	(125)
铋碲金矿·····	(127)
硫碲铋铅金矿·····	(128)
金质碲银矿·····	(129)
二、金银的硫化物类·····	(130)
硫金银矿·····	(130)
三、金银的硒化物类·····	(133)
硒金银矿·····	(133)
第3节 氧化物大类 ·····	(134)
氧碲铅金矿 ·····	(134)
第4节 亚碲酸盐和碲酸盐大类 ·····	(136)
一、金的亚碲酸盐类·····	(136)
东坪石·····	(136)
二、金-铅的碲酸盐类 ·····	(136)
碲酸铅金矿·····	(136)

第3章 中国金矿物产出特征

第1节 中国金矿物的分布特点 ·····	(139)
第2节 不同类型金矿床中金矿物的产出特征 ·····	(139)
第3节 代表性金矿床中金矿物产出实例 ·····	(142)
一、岩浆岩及其接触带中金矿床·····	(142)
金家庄金矿床·····	(142)
金昌铜镍矿床(伴生金)·····	(148)
金厂金矿床·····	(150)
玲珑金矿床·····	(152)
峪耳崖金矿床·····	(159)
焦家式金矿床·····	(162)
大坊多金属矿床·····	(167)
金厂沟梁金矿床·····	(169)
马山金矿床·····	(170)
狮子山铜矿床伴生金·····	(173)
东坪金矿床·····	(175)
团结沟金矿床·····	(181)
祁雨沟金矿床·····	(186)
白银厂伴生金矿床·····	(189)
齐依求1号金矿床·····	(192)
刺猬沟金矿床·····	(195)
上官金矿床·····	(196)
冶岭头金银矿床·····	(197)

二、沉积岩中金矿床·····	(203)
偏岩子金矿床·····	(203)
叫曼金矿床·····	(207)
紫木圪金矿床·····	(208)
石峡金矿床·····	(209)
三、变质岩中金矿床·····	(210)
沃溪金-锑-钨矿床·····	(210)
双王金矿床·····	(214)
耳泽金矿床·····	(217)
二台子金矿床·····	(218)
围山城金银矿床·····	(222)
道岔沟铅锌多金属硫化物伴生金矿床·····	(225)
小秦岭金矿床·····	(227)
金厂峪金矿床·····	(237)
前进金矿床·····	(243)
河台金矿床·····	(245)
四、风化壳中金矿床·····	(248)
新桥铁帽型金矿床·····	(248)
湖南七宝山黑土型金银矿床·····	(251)
五、砾岩中金矿床·····	(253)
珲春东部第三纪砾岩型金矿床·····	(253)
六、松散沉积物中金矿床(现代砂金)·····	(255)
镇圩洪坡积红土型砂金矿床·····	(255)
汨罗江砂金矿床·····	(255)
白水砂金矿床·····	(257)
马兰峪砂金矿床·····	(260)
内倭勒根河韩家园子~富西里砂金矿段细谷型砂金矿·····	(261)
漳腊阶地型砂金矿床·····	(264)
岩口岩溶型砂金矿床·····	(265)
三山岛滨海砂金矿·····	(266)
附表1 中国岩金矿床(点)中金矿物产出特征表·····	(267)
附表2 中国砂金矿床(点)中金矿物产出特征表·····	(384)
参考文献·····	(420)
照片及其符号说明·····	(427)

Contents

Chapter 1. Introduction

Section 1. The brief introduction to the history of mining of gold ore in China	(1)
Section 2. The general situation of study of gold minerals in China	(2)
1. The recognition to gold minerals in ancient China	(2)
2. The general situation of study of gold minerals in modern China	(3)
3. The gold minerals discovered in China and their occurrences	(3)
4. The economic minerals of gold in China	(4)
Section 3. Geochemical characters of gold	(4)
Section 4. The forms of occurrence of gold in deposits	(7)
1. By independent gold minerals	(7)
2. By submicro-gold and ultramicro-gold in host minerals	(8)
3. By absorption gold	(9)
4. By lattice gold of solid solution of gold in gold-bearing minerals	(9)
5. By Complex anion and colloidal dispersion of gold in water solution	(10)
Section 5. The types of gold deposits and their essential characters	(10)
Section 6. The classification and naming of gold minerals	(19)
1. The classification of gold minerals	(19)
2. The naming of gold minerals	(19)

Chapter 2. The respective description of gold minerals

Section 1. Native elements, alloys and intermetallic compounds	(22)
1. The gold-silver series	(23)
Gold	(26)
Electrum	(80)
Küstelite	(81)
Silver	(82)
2. The gold(silver)-PGE series	(83)
Platinum gold	(84)
Palladium gold	(84)
Platinum küstelite	(84)

Aurian Palladium	(85)
Rhodian gold(rhodite)	(85)
3. The gold-copper(PGE)series	(85)
Cuprian gold	(86)
Auricupride	(86)
Tetraauricupride	(87)
Cuproaurite	(88)
Platina-Cuproaurite	(88)
Osmian cuproaurite	(89)
4. The gold (silver)-mercury series	(90)
Mercurous gold	(90)
Mercurous electrum	(92)
Mercurous küstelite	(93)
α -Goldamalgamite	(93)
Yiyangite	(94)
α -Silver-goldamalgamite	(96)
Goldamalgam	(98)
Weishanite	(99)
γ -Goldamalgam	(100)
5. The gold-tin intermetallic compounds	(101)
Tinaurite	(101)
6. The gold-lead intermetallic compounds	(101)
Hunchunite	(102)
Chonglite	(102)
Anyuiite	(103)
7. The gold-bismuth series	(103)
Bismuthian gold	(103)
Maldonite	(105)
8. The gold-antimony series	(108)
Aurostibite	(108)
Auro-platinastibite	(111)
9. The gold-Chromium series	(111)
Chromian gold (chromaurite).....	(111)
Section 2. Sulfides ,selenides and Tellurides	(114)
1. The tellurides of gold (silver)	(115)
Muthmannite	(115)
Montbrayite	(116)
Calaverite	(117)
Cuprian Calaverite	(119)

Krennerite	(120)
Sylvanite	(122)
Antamokite	(124)
Unnamed AuAgTe_3	(124)
Unnamed AuTe_5	(125)
Petzite	(125)
Aurobismuthtelluride	(127)
Buckhornite	(128)
Aurian hessite	(129)
2. The sulfides of gold(silver).....	(130)
Liujinyinite	(130)
3. The selenides of gold (silver).....	(133)
Fischesserite	(133)
Section 3. Oxides	(134)
Oxytellurleadgold	(134)
Section 4. Tellurites and tellurates	(136)
1. The tellurites of gold	(136)
Dongpingite	(136)
2. The tellurates of gold-lead	(136)
Auriplumbtellurate	(136)
 Chapter 3. The geological characters of occurrence of gold minerals in china	
Section 1. The characters of distribution of gold minerals in china	(139)
Section 2. The characters of occurrence of gold minerals in various types of gold deposits	(139)
Section 3. The examples of occurrence of gold minerals in typic gold deposits	(142)
1. The gold deposits in magmatites and their contact zones	(142)
Jinjazhuang gold deposit	(142)
Jinchang copper-nickel deposit (associated gold).....	(148)
Jinchang gold deposit	(150)
Linglong gold deposit	(152)
Yuerya gold deposit	(159)
The gold deposits of Jiaojia-type	(162)
Dafang polymetallic deposit	(167)
Jinchanggouliang gold deposit	(169)
Mashan gold deposit	(170)
The Shizishan copper deposit (associated gold)	(173)
Dongping gold deposit	(175)
Tuanjiegou gold deposit	(181)