

张家口-宣化地区金矿地质

银剑钊 史红云 著

地质出版社



张家口—宣化地区金矿床地质

银剑钊 史红云 著

地质出版社

(京)新登字 085 号

内 容 简 介

本书较为系统地论述了张家口—宣化地区脉状金矿的地质特征,内容包括成矿地质背景的剖析,韧性剪切带与金矿化关系的探讨,金矿成因矿物学及找矿,晶格金问题的讨论,稳定同位素地球化学的研究,金矿类型的划分,不同金矿床的空间分布和时间演化规律,不同类型金矿的共性及其含义、其内在成因联系。并在此基础上,提出了适合于华北地台其它地区的太古宙地块脉状金矿的成矿模式——三级矿源层演化成矿模式。

本书可供从事地质矿产工作的生产、科研和教学人员参考,也可作为大专院校地质专业研究生及大学生学习之用。

张家口—宣化地区金矿床地质

银剑钊 史红云 著

责任编辑:白 铁

地质出版社出版

(100013 北京和平里七区十楼)

北京地质印刷厂印刷

(北京海淀区学院路 29 号)

新华书店总店科技发行所发行

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 8.5 铜版图: 3 页 字数: 200000

1995 年 2 月北京第一版·1995 年 2 月北京第一次印刷

印数: 500 册 定价: 10.00 元

ISBN 7-116-01603-1

P·1269

序

张家口—宣化地区位于燕辽成矿带西段，是我国较为重要的黄金产地之一。80年代以来，有关地矿单位在该区进行了大量的金矿勘查工作，发现了东坪、后沟、金家庄等矿床，原有的小营盘等矿区也扩大了储量，表明该区还有较大的潜在金矿资源前景。

为了进一步查明该区金矿的产出条件和时空分布特征，广大地矿单位和院校、科研单位地质工作者，对本区的区域地质和金矿地质作了多方面的研究工作，取得了丰硕成果。本书就是这些成果中比较新颖的一份，是作者在既有博士论文的基础上，经过整理加工完成的。

本书运用系统的、历史的观点，对张宣地区的主要金矿床，作了较详细的野外调查和大量实验室工作，提出贯通全区的崇礼—赤城断裂是主导的控岩控矿构造，为一大型韧性剪切带；详细对比研究了小营盘、张全庄和东坪三个各有特色的代表性矿床；系统研究了黄铁矿、石英和金矿物的成因矿物学以及C、S、Si、H、O、Pb的同位素组成特征，并据此讨论了该区金矿形成的物理化学条件、流体性质和成矿物质来源，提出该区金矿床为多源复成热液型矿床。

古老变质岩区金矿床一般都有复杂的形成和演化历史。这在我国表现更为明显。本书作者针对研究区金矿床的实际情况，在多种控矿因素中，着重研究了矿源层的形成和演化，并使用初始矿源层、中介矿源层和直接矿源层等概念，说明金矿矿源层的复杂性和长期演化历史。尽管有些问题需要进一步的探索和论证，但这一思路和途径是科学的、新颖的。

本书既包含许多新的实际资料，对矿石物质组成、控矿构造和矿源层演化作了较系统的研讨，提出若干独特见解；又尝试用成矿系列观点剖析主要金矿床的共性和个性，初步建立了本区金矿成矿系列。这些都对进一步研究张宣地区金矿地质有实际参考价值，也丰富了华北克拉通北缘金矿地质的研究内容。

本书出于两位青年学者之手，他们能深入实际，勇于探索的精神是很可贵的。祝愿他们在矿床地质学领域中继续刻苦学习和奋力开拓，在理论和实践的結合上取得新的进展。

刘裕生

1994年12月

前言

地处河北省西北部的张家口-宣化地区(以下简称张宣地区)在大地构造位置上位于华北地台北缘中段内蒙地轴与燕山台褶带的交合部位,崇礼-赤城-承德-北票深大断裂的南侧。该区自1965年发现小营盘金矿以来,又先后发现众多规模不等的金矿床(点)100多处,其中大型金矿二处(东坪金矿和小营盘金矿),中型金矿(张全庄金矿、水晶屯金矿、韩家沟金矿、后沟金矿等)5处,小型金矿十多处。已建成生产矿山7个,年产黄金5万余两。宣化、崇礼两县并由此成为闻名全国的“黄金万两县”,而张宣地区则成为我国华北地台北缘又一重要的金矿化集中区并倍受有关方面的重视。因为上述众多金矿床(点)绝大多数位于宣化-赤城-崇礼这一三角形区域内,所以又有人将之誉为河北的“金三角”。

这一地区比较有代表性而又十分重要的金矿床当属东坪金矿、小营盘金矿和张全庄金矿,对这三个金矿床的研究较多而争议也较大。截止到目前,对这三个主要金矿床的成因认识存在着以下四种观点:

(1) 岩浆热液成因:认为区内以小营盘、东坪及张全庄为代表的金矿床属与海西期—燕山期岩浆活动有关的岩浆热液金矿床(河北地质三队等,1985;宋官祥,1991)。

(2) 变质热液成因:以王时麒等(1985,1986,1989)、胡小蝶等(1990)为代表,他们认为区内小营盘及张全庄金矿属早前寒武纪变质热液金矿床;继而又认为小营盘及张全庄金矿属太古代绿岩带型金矿床(王时麒等,1989),谭作林(1987)也持同样看法。

(3) 混合岩化热液成因:认为区内以小营盘为代表的金矿床系混合岩化作用的产物(俞传平,1983;河北地质三队,1986,1991)。

(4) 大气降水热液成因:以武警黄金地质研究所(1991)和王正坤等(1992)为代表,认为东坪及小营盘金矿等明显与大气降水有关,既非岩浆热液,又非变质或混合岩化作用金矿。

总的来看,不论何种观点,大家一致认为,区内太古界桑干群变质岩系是不同金矿床的矿源层。

综合前人的研究成果可以发现,就张宣地区的主要金矿床而言,不同研究者对单个金矿床(如东坪、小营盘)的矿床地质及成因研究较多也比较深入,但对区内不同金矿床之间的内在成因联系探讨较少。在研究手段上基本上限于稳定同位素地质所提供的成因信息,而相对缺乏其它一些方法所提供的信息,即成因信息缺乏综合性和广泛性。

笔者的研究工作是在充分收集、研究、分析前人有关张宣地区变质地质学、岩浆岩石学、同位素地质年代学、矿床学和地球化学等的基础上,对区内(约5000km²)不同时代的地层(其中尤其是太古宙桑干群变质岩系)、岩浆岩体、构造等进行了广泛而较为深入的研究,建立了有关张宣地区区域地质特征的较为完整的认识。在上述工作基础上,着重选取小营盘、张全庄和东坪金矿为重点研究对象,在野外分别对它们进行了地表与井下的综合立体研究,获得了直观的认识和丰富的第一手资料。

在研究思路上,本文立足于历史演化和系统论的观点,把整个研究区作为一个统一的整体,并将其置于整个华北地台的演化之中,力求从较深的层次上探讨张宣地区以小营盘、张全庄及东坪为代表的众多金矿床的内在成因联系。为此,分别对小营盘金矿、张全庄金矿进行了系统的金矿物、石英、黄铁矿矿物学研究和各种同位素测试,获得了较全面的矿床成因信息;同时探讨了成矿热液的组成和性质,以及在韧性剪切构造作用过程中不同元素的迁移、富集规律;划分了张宣地区金矿床类型;探讨了桑干群变质岩系、断裂构造、岩浆活动、区域变质作用、混合岩化作用、退变质作用尤其是韧性剪切退化变质作用及循环大气水对金矿化的控制;讨论了区内金矿床的主成矿时代;分析了张宣地区金矿床的空间分布特征;在综合张宣地区不同类型金矿间所存在诸多共性以及对这些共性涵义展开讨论的基础上,提出了张宣地区金矿化的演化历史(成矿机理);并运用成矿系列的概念讨论了张宣地区不同类型金矿床的共生特征。

在对张宣地区主要金矿床的矿床地质及地球化学特征、控矿因素、矿床时空分布特征和成矿机理综合概括的基础上,建立了该区金矿的区域成矿模式,最后提出了在张宣地区开展金矿找矿的几点建议。

研究区地理位置如图 1 所示。

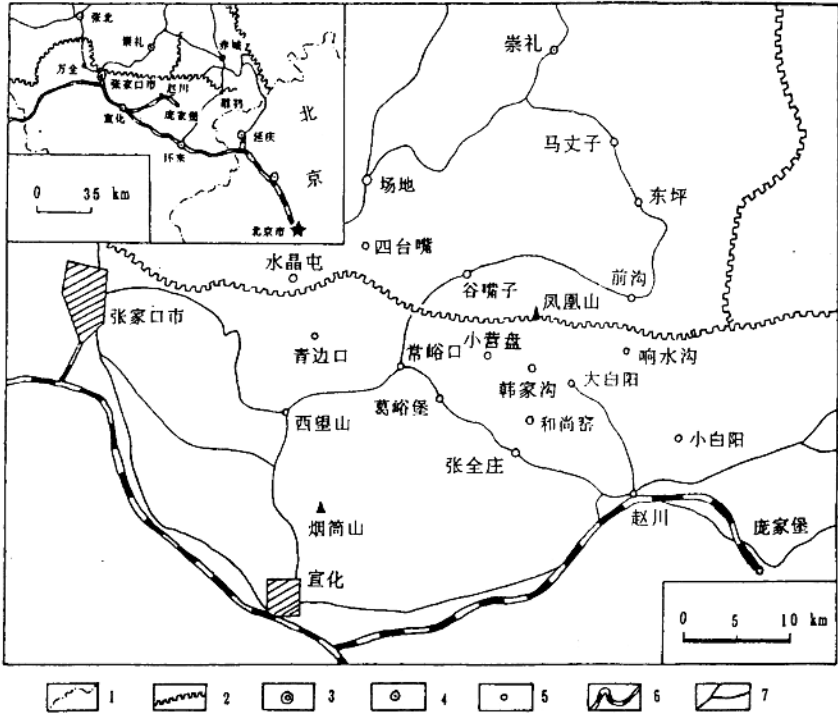


图 1 研究区地理位置图

1—省(市)界; 2—长城; 3—市区; 4—县城; 5—乡、村; 6—铁路; 7—公路

本书为国家博士点基金资助项目的成果总结。该项研究前后历时约3年(1990.9—1993.6),是在中国地质大学(北京)翟裕生教授的指导下选题并完成的。其间,中国地质大学(北京)的池三川教授也给予了指导并审阅了本书的绝大部分内容,潘兆橐教授及张建洪教授对书中的部分内容进行了指导并予以审阅。

野外工作期间,得到了河北省张家口金矿、河北省宣化县张全庄金矿、河北省崇礼县东坪金矿、河北地矿局第三地质大队、冶金部一公司地质研究所及冶金部516队等单位的大力支持。并先后与董斌、宋瑞先、胡达骧、孙国良、王魁元、赵彦明等进行了有益的交流。室内工作期间,得到了中国地质大学(北京)矿床教研室的大力支持,并承蒙梅建明副教授帮助测试、研究黄铁矿的热电性特征。

全书定稿后,其主要内容以详细摘要的形式首先与有关专家见面,广泛听取意见并接受前辈们的指教。他(她)们分别是:中国地质科学院的宋叔和院士、李廷栋院士、裴荣富研究员、陈毓川研究员、李兆乃研究员、芮宗瑶研究员、赵一鸣研究员、周剑雄研究员及张汉卿副研究员,南京大学的胡受奚教授,北京大学的冯钟燕教授,北京科技大学的黎彤教授,中国科学院地质研究所的张培善研究员、应育浦研究员、刘秉光研究员,中国地质大学(北京)的陈光远教授、王濮教授、石准立教授、邵洁涟教授、马喆生教授、邵伟教授、蔡克勤教授、黄华盛教授、陈代璋教授,河北地矿局的赵克昌高级工程师,地矿部天津地矿所的王魁元研究员,冶金部天津地质研究院的杨敏之研究员,长春地质学院的冯本智教授、李树勋教授、毛成云教授、刘连登及孟良义教授,中国地质大学(武汉)的夏卫华教授、姚书振教授、范永香教授、林新多教授,兰州大学的李万茂教授及陈国英教授,中国医学科学院药物研究所的郑啟泰研究员,中国科技大学北京研究生院的何铸文教授、等等。

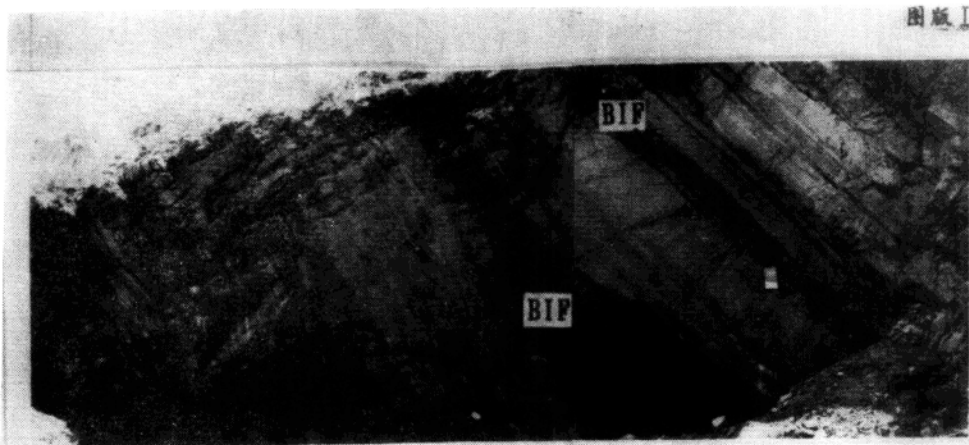
在全面汲取各方面宝贵意见和建议的基础上,又通过答辩和评审,使本书的内容进一步充实和完善,并付梓出版。

书中参考并引用了一些单位和个人的研究成果。在此,本书作者向上述为本项研究提供帮助、指教的所有单位和个人均表示诚挚的感谢!

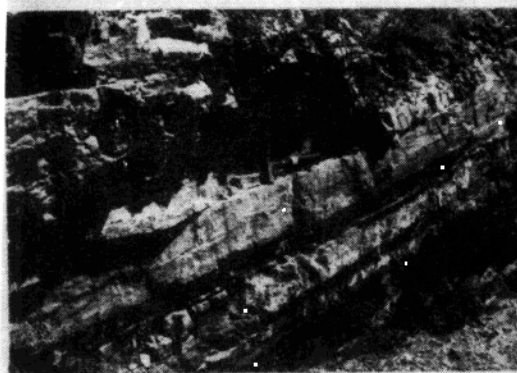
本书作者特别感谢翟裕生先生,几年来,他为本书及本项研究工作付出了大量心血,并且在百忙之中为本书撰写了序言。

作 者

1995年1月5日



1



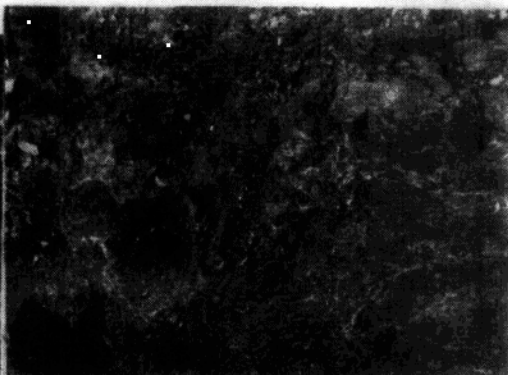
2



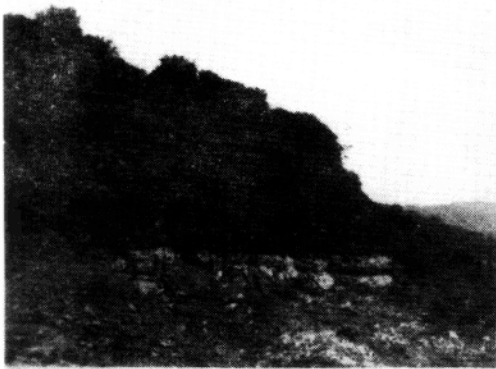
3



4



5



1



2



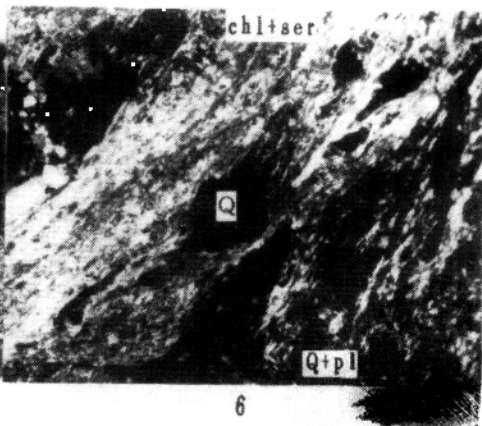
3



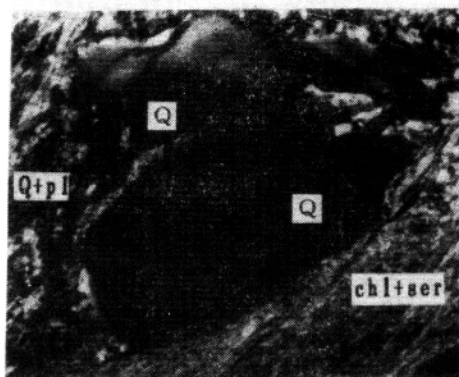
4



5



6



1



2



3



4



5



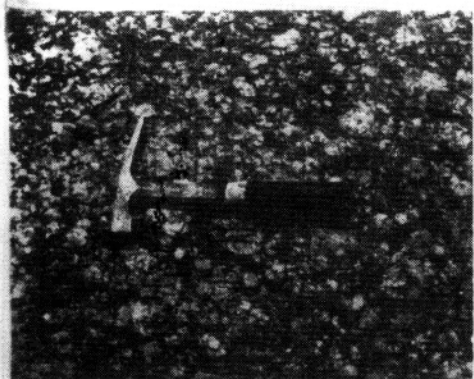
6



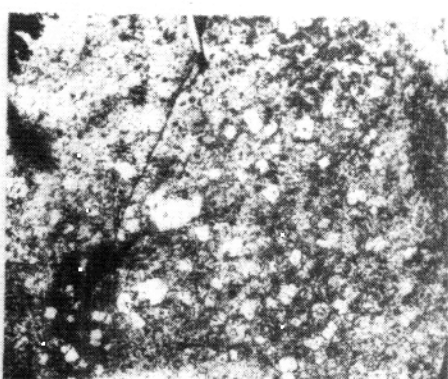
1



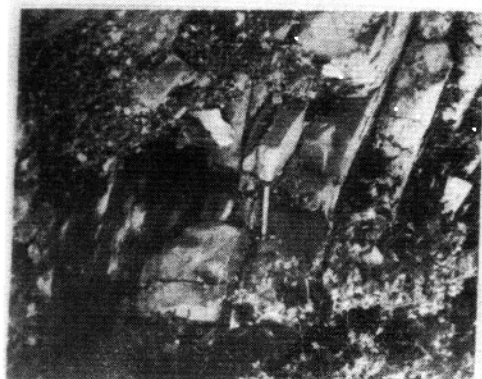
2



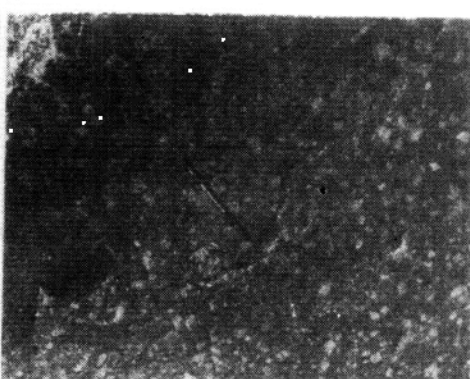
3



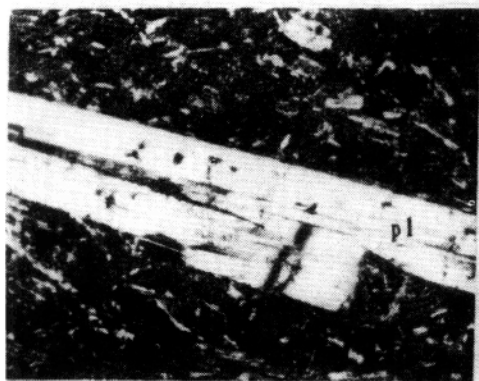
4



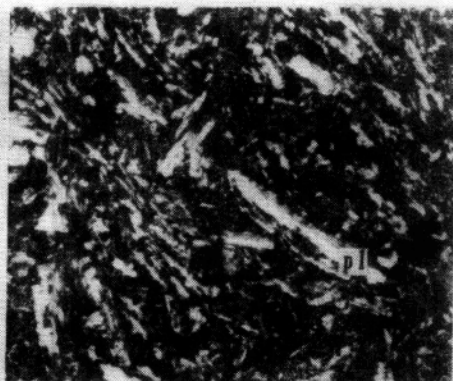
5



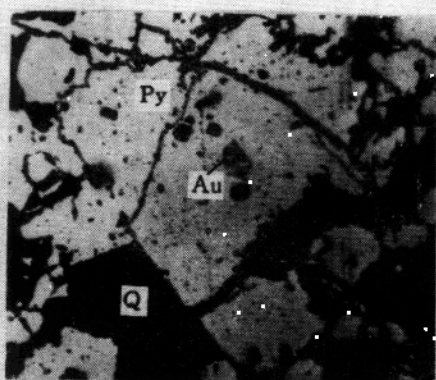
6



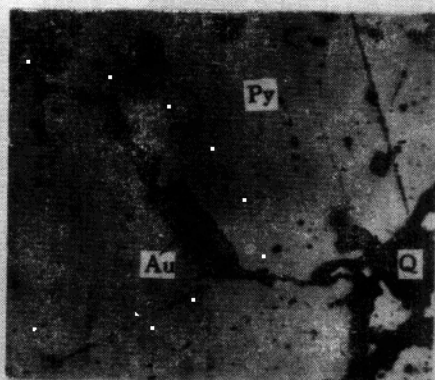
1



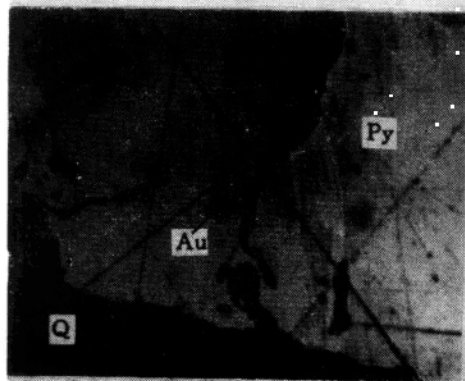
2



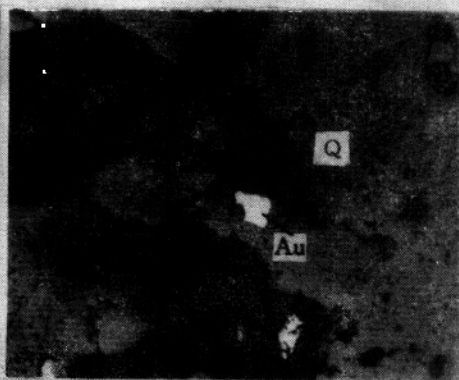
3



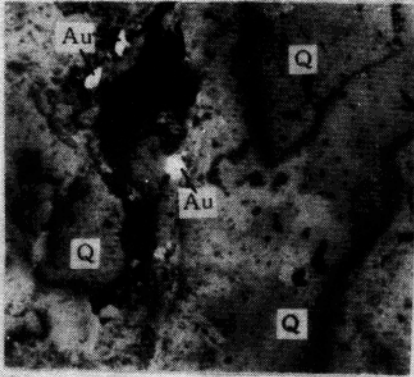
4



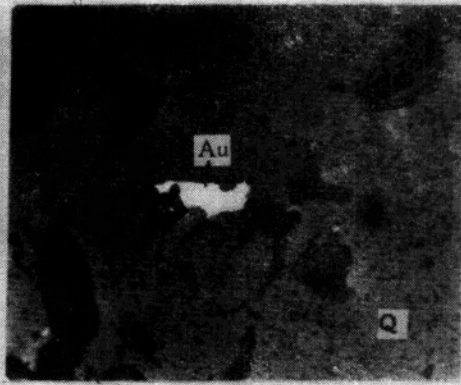
5



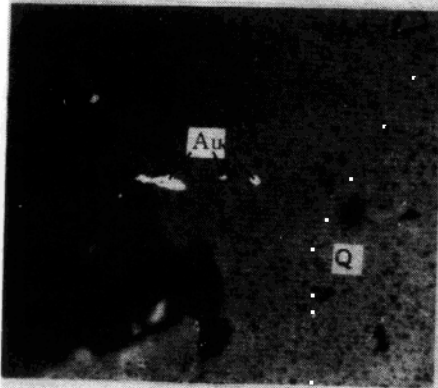
6



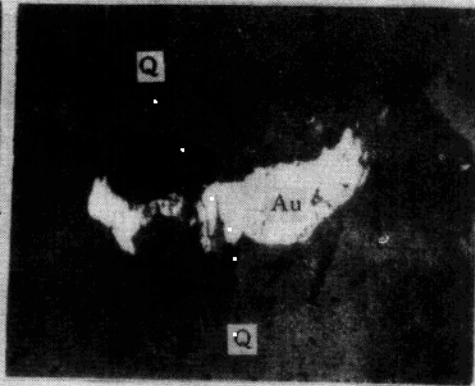
1



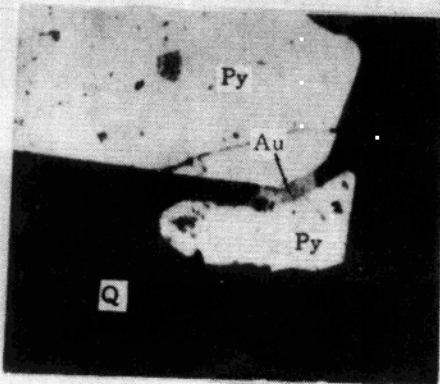
2



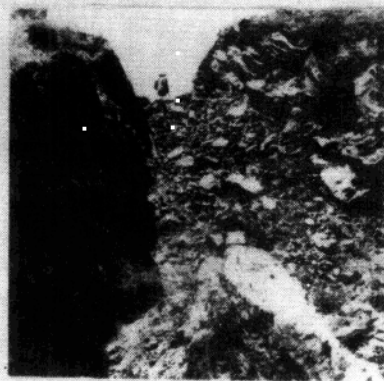
3



4



5



6

351-119
30222
11.9556

目 录

第一章 成矿地质背景.....	(1)
一、地层.....	(1)
二、构造.....	(3)
1. 区域构造	(3)
2. 赋矿构造	(7)
三、岩浆岩	(11)
1. 侵入岩	(11)
2. 脉岩	(14)
第二章 金矿床地质	(16)
一、围岩蚀变	(16)
二、成矿期及成矿阶段	(18)
第三章 矿床矿物学	(24)
一、金矿物	(24)
1. 标型特征	(24)
2. 赋存状态	(27)
二、黄铁矿	(27)
1. 形态及粒度标型	(28)
2. 成分标型	(29)
3. 晶胞参数标型	(32)
4. 热电性标型	(33)
5. 电子顺磁共振谱研究	(36)
6. 红外吸收光谱研究	(39)
三、石英	(42)
1. 石英的主要类型	(42)
2. 微量元素标型	(43)
3. 气液包裹体成分标型	(43)
4. 晶胞参数标型	(50)
5. 电子顺磁共振谱研究	(52)
6. 红外吸收光谱研究	(56)
第四章 稳定同位素地质	(60)
一、硅同位素组成特征	(61)
二、硫同位素组成特征	(62)
三、碳同位素组成特征	(68)
四、氧、氢同位素组成特征	(70)

五、铅同位素组成特征	(75)
第五章 金矿床类型	(81)
一、引言	(81)
二、研究区金矿类型	(84)
1. 小营盘型	(84)
2. 张全庄型	(86)
3. 东坪型	(87)
第六章 成矿机理及成矿模式研究	(89)
一、控矿因素	(89)
1. 太古界桑干群变质岩系	(89)
2. 构造	(91)
3. 岩浆活动与金矿化	(92)
4. 区域变质作用与金矿化	(93)
5. 混合岩化作用与金矿化	(94)
6. 退变质作用与金矿化	(95)
7. 循环大气水与金矿化	(96)
二、金矿床的主成矿时代	(100)
三、金矿床的空间分布特征	(101)
1. 矿床分布的不均匀性	(101)
2. 矿床产出围岩的广泛性	(102)
3. 矿床分布的网格状等距性	(102)
四、金矿床的时间演化规律 (金矿成矿机理)	(104)
1. 不同类型金矿间的共性	(104)
2. 不同类型金矿间共性的含义	(105)
3. 金矿床的形成演化历史	(110)
五、矿床共生特征及成矿系列	(111)
六、成矿模式	(113)
找矿建议	(116)
结 语	(117)
主要参考文献	(118)
英文摘要	(122)
图版说明及图版	(124)

GEOLOGY OF GOLD ORE DEPOSITS IN ZHANGJIAKOU— XUANHUA REGION, HEBEI PROVINCE, CHINA

Yin Jianzhao Shi Hongyun

Contents

Chapter 1	Minerogenetic geologic settings	(1)
1.	Strata	(1)
2.	Structures	(3)
	(1) Regional structures	(3)
	(2) Ore-hosting structures	(7)
3.	Magmatic rocks	(11)
	(1) Intrusive rocks	(11)
	(2) Vein rocks	(14)
Chapter I	Geology of gold ore deposits	(16)
1.	Wall-rock alterations	(16)
2.	Mineralization epoches and mineralization stages	(18)
Chapter II	Study on the mineralogy of the gold ore deposits	(24)
1.	Gold minerals	(24)
	(1) Typomorphic characteristics	(24)
	(2) States of host	(27)
2.	Pyrite	(27)
	(1) Form and grain size	(28)
	(2) Chemical composition	(29)
	(3) Unit cell parameters	(32)
	(4) Pyroelectricity	(33)
	(5) Electron paramagnetic resonance spectrum analysis	(36)
	(6) Infrared spectroscopic analysis	(39)
3.	Quartz	(42)
	(1) Main types of quartz	(42)
	(2) Trace elements	(43)
	(3) Composition of gas-liquid inclusions	(43)
	(4) Unit cell parameters	(50)
	(5) Electron paramagnetic resonance spectrum analysis	(52)
	(6) Infrared spectroscopic analysis	(56)
Chapter IV	Geology of stable isotopes	(60)
1.	Silicon isotope composition	(61)
2.	Sulfur isotope composition	(62)
3.	Carbon isotope composition	(68)

4. Oxygen and hydrogen isotope composition	(79)
5. Lead isotope composition	(75)
Chapter V Types of gold ore deposits	(81)
1. Introduction	(81)
2. Types of gold ore deposits in the region	(84)
(1) Xiaoyingpan type	(84)
(2) Zhangquanzhuang type	(86)
(3) Dongping type	(87)
Chapter VI Research on the minerogenetic mechanism and minerogenetic model	(89)
1. Ore-control factors	(89)
(1) Metamorphic rocks of Archaean Sanggan group	(89)
(2) Structures	(91)
(3) Magmatic activity and gold mineralization	(92)
(4) Regional metamorphism and gold mineralization	(93)
(5) Migmatization and gold mineralization	(94)
(6) Retrograde metamorphism and gold mineralization	(95)
(7) Circulating meteorological water and gold mineralization	(96)
2. Minerogenetic ages of gold ore deposits	(100)
3. Spatial distribution of gold ore deposits	(101)
(1) Inhomogeneous distribution	(101)
(2) Widespread ore-hosting wall-rocks	(102)
(3) Cancellated equidistant distribution	(102)
4. Evolving law of gold ore deposits in time (minerogenetic mechanism of gold ore deposits)	(104)
(1) Generalities among different kind of gold ore deposit	(104)
(2) Meaning of the generalities	(105)
(3) Ore-forming evolutionary history of the gold ore deposits	(110)
5. Paragenetic characters and mineralization series of gold ore deposits	(111)
6. Minerogenetic model	(113)
Suggestions for ore-exploring	(116)
Conclusions	(117)
References	(118)
Abstract	(122)
Plates and their captions	(124)