

金矿选编

第四集



地质局黄金办公室
核工业部 第三研究所情报室

金 矿 选 编

第 四 集

地质局黄金办公室
核工业部
第三研究所情报室

前 言

为了给找矿、科研第一线的广大金矿地质工作者提供找金方面的资料，以促进黄金地质找矿勘探工作的顺利进行，我们调研、编辑、出版了《金矿选编》。

《选编》汇集了目前国内外许多较高水平的金矿论文。选时结合当前金矿工作的实践，并注意到内容的普及性和实用性。对进一步研究和在我国寻找各种类型的金矿床有一定的参考价值。

《选编》分五集出版。

第一集 金矿概述 主要内容：金的命名和成因形态、金的地球化学性质和成矿作用、金的标型特征及金矿规范说明等。

第二集 砂金 主要内容：砂金矿床的成因类型、分布特征、找矿评价方法、勘查方向等。

第三集 金矿的成矿模式及勘查方法 主要内容：金矿床的成矿模式及找矿方向、金矿勘查的物化探方法、地球化学方法、放射性方法，以及取样方法等。

第四集 金矿床 主要内容：金矿床成因理论、金矿床类型及特征、国内外典型金矿床实例等。

第五集 金的分析测试方法 主要内容：金的各种实验室分析测试方法及野外简易测试方法。

《选编》由核工业部地质局黄金办公室和北京第三研究所科技情报室联合编审，由高必诚同志编辑。由于水平所限，书中出现的错误和不妥之处，敬请读者批评指正。

局黄金办公室
所科技情报室 1987.9

目 录

1. 我国金矿床的分布格局、成矿地质条件及扩大远景的设想..... (1)
2. 金矿集中区分布特征及在找矿远景中几点设想 (17)
3. 中国东北部内生金矿成矿地质构造背景和找矿方向..... (31)
4. 我国重要金矿类型及找矿方向 (50)
5. 从中国金矿床成因分类讨论看金的成矿特点和成矿规律研究中的一些问题... (67)
6. 我国东北部层控型金矿床的分布规律及其主要地质特征 (79)
7. 中朝准地台太古界中金矿成矿问题 (89)
8. 我国东部中(新)生代火山热液型金矿的若干特点 (111)
9. 吉林延边北部火山岩型金矿地质特征和成矿规律 (133)
10. 层控金矿床主要类型及其形成机理的探讨..... (156)
11. 裂谷构造与中国金矿床..... (167)
12. 山金成矿的若干地质问题..... (182)
13. 原生大型金矿床的几个主要地质标志..... (196)
14. 金矿床的新类型..... (206)
15. 关于粤西南金矿区域地质特征的几点认识..... (218)
16. 世界巨型金矿床的地质特征及其启示..... (230)
17. 浸染状金矿床..... (247)

我国金矿床的分布格局、成矿地质条件 及扩大找矿远景的设想

罗镇宽 关康 王受祉 王传泰

(冶金部天津地质研究院)

一、我国金矿床分布格局

1. 板块构造与金矿成矿作用 越来越多的人相信, 诞生在海洋地质和海洋地球物理摇篮里的板块构造, 不仅现在存在, 至少在显生宙以来就存在了。板块的增生、消减和转换必然在地质构造、岩浆作用、沉积作用、变质作用和成矿作用等方面留下它们的记录, 应用将今论古, 由洋及陆的现实主义原则, 不仅可以对大陆上的地质构造、岩石组合类型、沉积建造、变质相带作出新的评价, 也可以对矿床的分布格局作出新的解释。

板块增生处(大洋裂谷)是地幔供应地壳物质(包括金)的通道, 但在这里除了某些伴生金的块状硫化物矿床外, 大部分金仍旧呈分散状态赋存在岩石中。只有当这些新生的洋壳被带到俯冲消减重熔时, 才有比较多的机会富集成矿。在那里由于洋壳的重熔生成钙碱系列的火山—侵入岩, 导致了接触交代型、斑岩型、爆破角砾岩型以及火山、次火山岩型金或金银矿床的形成。更为有意义的是, 由于洋壳的俯冲消减, 在大陆一侧形成一个高热流值带, 使下渗的大气水被加热, 或者由岩浆直接对大气水进行加热, 并混入部分岩浆析出的水, 这种热水溶液反复循环, 把古老的矿源中层的金淋滤出来, 带到有利的构造部位成矿。所以

说，由古岛弧、古俯冲带形成的褶皱带是显生宙以来金矿成矿最有利的环境。

Tatsch (1975) 用地球大地构造圈模式来解释地球形成46亿年来的金矿化历史，认为金矿化与地壳发展历史中不同时代的地震构造岩浆活动带有关，所谓地震构造岩浆活动带实际上就是板块构造的俯冲带。因此，Tatsch的观点的本质是板块运动控制了全球性金矿的分布格局。

2. 成矿域和成矿带的划分 近几年，随着板块构造观点在我国的传播，已经有一些同志试图用板块构造观点来解释我国金矿的分布格局。本文试图在这方面作进一步尝试。根据中国板块构造的轮廓（李春昱，1980）以及近几年在这方面研究的新进展，我们把中国金矿划分为四大成矿域和58个成矿带。

(1) 塔里木—中朝板块成矿域 以塔里木—华北地块为核心，包括其南北两侧的褶皱带（加积圈）。西伯利亚南缘褶皱带及佳木斯、柴达木地块也划入这一成矿域。

在成矿东部的华北地块，主成矿期有两个：一是华力西期；一是燕山期。华力西期成矿作用主要表现在华北地块的北缘及内蒙—兴安华力西褶皱带，与北方蒙古古海洋板块向华北地块下俯冲消亡所导致的岩浆热事件有关。这次热事件使华北地块北缘太古代矿源中的金活化聚集成矿。如张家口、吉林夹皮沟、小西南岔等地区金矿就是在华力西期形成的。

燕山期成矿作用表现在华北地块的南缘及东部广大地区。小秦岭及秦岭褶皱带的金矿就是受秦祁古海洋向华北地块下的俯冲、扬子地块和华北地块互相碰撞所造成的岩浆热事件控制。

华北地块东部大部分地区燕山期成矿作用与太平洋板块和亚洲大陆之间的相对运动所诱发的构造岩浆事件有关。如冀东、辽东、胶东等地区的金矿，矿源层为太古代变基火山岩或泥质碎屑岩，但活化成矿是在中生代。辽东华铜、山东沂南接触交代型

金矿及伴生金矿、山东七宝山、黑龙江团结沟、辽宁柏杖子等斑岩金矿、吉林延边的火山岩型金矿则是这次岩浆作用的直接产物。这样在华北地块的东部地区就形成了较早的东西向华力西期矿化和较晚的北北东向燕山期矿化的重叠、交叉的复杂局面。在这两次构造事件重叠交叉又有矿源层分布的地区往往就形成矿化集中区。据以上分析，进一步将本成矿域划分为25个成矿带：

①额尔古纳成矿带 ②呼玛—嫩江成矿带 ③佳木斯—牡丹江成矿带 ④延边刺猬沟—小西南岔成矿带 ⑤夹皮沟—和龙成矿带 ⑥丹东—营口成矿带 ⑦赤峰—朝阳成矿带 ⑧冀东成矿带 ⑨张家口成矿带 ⑩灵丘—繁峙成矿带 ⑪白云鄂博—白乃庙成矿带 ⑫招远—掖县成矿带 ⑬牟平—乳山成矿带 ⑭沂南成矿带 ⑮五河—凤阳成矿带 ⑯大别山北麓成矿带 ⑰小秦岭成矿带 ⑱镇安—太白成矿带 ⑲中条山成矿带 ⑳北山成矿带 ㉑祁连山成矿带 ㉒天山成矿带 ㉓帕米尔—昆仑山成矿带 ㉔阿尔金山成矿带 ㉕布尔汗达山成矿带

(2) 准噶尔成矿域 以哈萨克斯坦板块的准噶尔地块为中心，包括其周围的古生代褶皱带。据近几年的研究成果，在东、西准噶尔发现有古生代的蛇绿岩套及俯冲带。西准噶尔托里地区的金矿就是与石炭系的蛇绿岩套有关。在准噶尔盆地以北的阿尔泰褶皱带是西伯利亚古陆南缘的加积层，也是金矿化的有利部位。

- 1) 阿尔泰成矿带；
- 2) 东准噶尔成矿带；
- 3) 西准噶尔成矿带。

(3) 华南成矿域 以扬子地块为核心，包括其周边褶皱带。台湾被划入这一成矿域。在扬子地块的东南侧，依次有上元古代、加里东、华力西一系列的古岛弧褶皱带，是成矿有利的构造

环境。从印支期开始，该地块西部受到印度板块的挤压，而东部受太平洋板块的挤压，东、西夹挤，使印支和燕山运动在该区都表现强烈。湘西沃溪金矿的形成是在板溪群第二次褶皱（横向褶皱）之后，第二次褶皱可能发生在印支期—燕山期，因而，湘西金矿的矿化时代应当在印支期或燕山期。长江中下游及其他地区的接触交代型伴生金矿、德兴斑岩型伴生金矿的成矿均为燕山期。浙江遂昌银坑山金矿矿层为陈蔡群，矿化是与中生代火山活动有关。新近发现的广东吴川—四会构造岩浆带的河台金矿、新洲金矿，成矿期可能也是印支—燕山期。据以上分析本成矿域可进一步划分为28个成矿带：

①宁芜—溧水成矿区 ②安庆—铜陵成矿带 ③大冶—九江成矿带 ④大别山成矿带 ⑤桐柏成矿带 ⑥武当山成矿带 ⑦黄陵成矿带 ⑧绍兴—诸暨成矿带 ⑨遂昌—龙泉成矿带 ⑩德兴成矿带 ⑪湘东北（平江—浏阳）成矿带 ⑫湘西（沅陵—益阳）成矿带 ⑬湘中（隆回—新邵）成矿带 ⑭湘南（常宁—桂阳）成矿带 ⑮会同—天柱成矿带 ⑯龙门山成矿带 ⑰勉略成矿带 ⑱康定—冕宁成矿带 ⑲黔西南（晴隆—册亨）成矿带 ⑳黔东南（丹寨—三都）成矿带 ㉑桂东成矿带 ㉒张公岭—龙水岭成矿带 ㉓庞百洞—求水岭成矿带 ㉔吴川—四会成矿带 ㉕台湾成矿带 ㉖玉树—白玉—稻城成矿带 ㉗沧山—哀牢山成矿带 ㉘江达—贡觉成矿带。

（4）冈底斯—拉萨成矿域 以冈底斯—拉萨中间板块为核心。在雅鲁藏布江缝合线以北，有一横亘东西的新生代侵入岩带，是由于古特提斯海向冈底斯中间板块下俯冲的结果。雅鲁藏布江缝合线进入滇西变成南北向，并在滇西形成一侵入火山岩带，腾冲的火山热泉至今仍在活动，故将该区分为2个成矿带。

1) 冈底斯—拉萨成矿带；

2) 高黎贡山成矿带。

需要说明的是，对于西北、西南一些工作程度较低的地区，矿化带划分主要是从大地构造的角度考虑，并无充分的矿化资料，有待今后实践进一步证实。

二、成矿地质条件分析

在我们分析成矿地质条件时，首先要考虑的问题是：①有无成矿有利的矿源层；②有无成矿有利的热动力和热流体；③有无容矿的构造条件。

1. 金矿的层控性 我国金矿的分布显示出明显的层控性，所谓层控，除了金矿产生在一定的地层单元外，更为重要的是这些地层单元含有较高的金的背景值，可以作为“矿源层”，我国金矿含矿地层可以分为下列几种建造：

(1) 前寒武纪变质基性火山岩建造 这建造大都由角闪岩、斜长角闪岩、斜长角闪片麻岩及角闪片岩等组成。少数为绿泥石或阳起石片岩。包括吉林夹皮沟及辽宁清源一带的鞍山群三道沟组，赤峰—朝阳一带的建平群小塔子沟组，冀东八道沟群王厂组，张家口地区桑干群，山东胶东群蓬乔组，小秦岭太华群，山西五台群。它们分别为上述夹皮沟—和龙成矿带、赤峰—朝阳成矿带、冀东成矿带、张家口成矿带、胶东成矿带、小秦岭矿带、五台灵丘—繁峙成矿带的容矿岩石。这几个主要成矿带的金矿储量占我国原生金矿储量的70%以上。据微量金测定，这些地层单元有比较高的金的背景值（表1）。恢复原岩的结果都相当于基性火山岩。与加拿大、南部非洲及西澳的绿岩带相比，有下列几点不同：①时代相对较年轻；②变质程度较高，大都达到角闪岩相；③成矿时代是华力西期和燕山期。因此，不能把这些建造中的金矿与国外绿岩带的金矿等同起来。在上述几个矿带中，除产生变基性火山

表1 我国主要金矿含矿建造微量金含量

建造	地层单元	金含量 (ppb)	矿床实例
变基性火山岩建造	鞍山群三道沟组	5—330	夹皮沟、二道沟、三道岔、八家子、海沟等
	建平群小塔子沟组	50—130	宁城东风、赤峰莲花山、红花沟等
	八道河群王厂组	300 (平均)	金厂峪、响水沟、桦尖、蚂蚁沟、花市
	胶东群蓬乔组	5—300	新城、焦家、三山岛、苍上、玲珑等
	桑干群	7—49	小营盘、张全庄、响水沟
	太华群	10—49	金岔、杨寨峪、闵峪、大湖、灵湖等
	五台群	62 (平均)	义兴寨、耿庄、太那水等
泥质碎屑岩建造	黑龙江群	86—93 (平均)	太平沟
	麻山群	90—210 (平均)	
	辽河群盖县组	6—87	五龙、四道沟、白云、隈子、分水
	辽河群大石桥组	81—82	
	桐柏、盩头山组	3—21	银洞坡、破山、老湾
	板溪群马底驿组	21 (平均)	沃溪、符竹溪、黄金洞
	寒武系水口群	30—130 (平均)	桃花、古袍、六岭、大黎、龙水
	寒武系八村群(?)		求水岭、庞西洞
	陈蔡群	5.2 (平均)	银坑山、马郢
	(广东)震旦纪沱伦群	10—480	

岩建造中的金矿外，还有一些金矿是产在比它年轻的地层单元中或花岗岩侵入体中，但矿源层还是基性火山岩建造。如冀东的峪耳崖、洼子店，赤峰的金厂沟梁等。

(2) 变泥质碎屑岩建造 原岩为页岩或砂岩，变质后为板岩、千枚岩、片岩和变砂岩及石英岩、绢云石英片岩等，不同程度含有机炭及原生的硫化物。本建造包括佳木斯地块的黑龙江群(?)和麻山群，辽东的辽河群，冀东的朱杖子群，河南桐柏的歪头山组，湘西的板溪群和冷家溪群，桂东的寒武系水口群，粤西的寒武系八村群，广东震旦纪泗纶群，浙江的前泥盆系陈蔡群，秦岭褶皱带中泥盆统古道岭组，贵州寒武系三都组，黔西南晴隆—册亨一带三叠系罗楼组和新苑组以及天山褶皱带的某些含金层位(表1)。它们分别是佳木斯—牡丹江成矿带、丹东—营口成矿带、桐柏成矿带、湘西成矿带、桂东成矿带的围岩。据分析，这些地层单元一般也含有较高的金的背景值，因而也是矿源层，可能是变基性火山岩建造及其金矿风化剥蚀再沉积形成的。

(3) 细碧角斑岩建造 由细碧岩和角斑岩组成，变质浅，多数保留有火山岩的原岩结构。包括秦岭的熊耳群、甘南的碧口群、陕南的跃岭河群、浙江的双溪坞群，鄂西北的武当群以及祁山褶皱带寒武—奥陶系中的细碧角斑岩系。这一建造中，除单一的金矿床外，还有伴生金的块状硫化物矿床，如甘肃白银厂、小铁山、浙西绍兴西裘等铜矿中的伴生金。

(4) 安山—流纹质火山岩建造 这一建造大都由中—新生代中酸性火山岩组成。包括台湾金矿的含矿火山岩，吉林延边上侏罗统火山岩，宁芜、溧水火山岩盆地中的上侏罗统大王山组，浙江遂昌—龙泉一带的上侏罗统磨石山组等，所产金矿大部分富含银，为金银矿床。宁芜铜井金矿、台湾金瓜石金矿和吉林的小西南岔金矿则伴生铜。

此外，还有少数碳酸盐建造中也有金矿，不一一赘述。

国外近年对金矿“矿源层”作了更深入的研究和探讨。部分学者提出，矿源层中微量金含量的高低并不是成矿的决定性因素。决定性的因素是适合的成矿条件及矿源层中金的可淋滤性，只有呈游离状态和赋存在硫化物中的金才可以被热液淋滤出来作为矿源，以晶格形式赋存在硅酸盐中的金不具成矿意义。在金的背景值相对较低的地层单元中，只要金是可淋滤的，又具备成矿的其他有利条件，同样可以形成规模可观的金矿，这一点应引起我们注意。

2. 花岗岩的成矿作用 70年代前，由于受传统成矿理论的束缚，把几乎所有热液矿床的成矿作用都归结为与花岗岩类侵入体有关。花岗岩不仅提供了热动力和热流体，而且也带来了成矿物质。经过近几十年的研究和实践，证明这种观点是很不完全的。近几十年来，随着层控矿床的概念和变质热液成矿理论被介绍到我国。似乎又出现了一些矫枉过正的偏向。花岗岩的成矿作用被排斥到一个狭窄的范围。在金矿床领域里，尤其如此。华北地块周边几个矿化集中区的矿床，几乎全都被划为变质热液矿床的范畴。这是值得商榷的。在强调金矿床的层控特征时，并不完全排除花岗岩的成矿作用。

(1) 黑龙江团结沟、山东七宝山、辽宁柏杖子等斑岩金矿、辽宁华铜、山东沂南等接触交代型金矿，河南祁雨沟、山西耿庄、江西羊鸡山等爆破角砾岩型金矿以及峪耳崖、洼子店、金厂沟梁等产在花岗岩中及其附近的金矿，是公认的“岩浆热液”金矿。与成矿有关的岩体大部分属同熔型（I型）岩体，本身同熔有部分矿源层，岩体可能从深部带来部分成矿物质，由岩浆本身析出的水和由岩浆加热的大气水还可以将矿源层中的金淋滤出来成矿。由此可见这类矿床成矿物质来源和热流体的来源是比较复杂的，但花岗岩的成矿则是毋庸置疑的。

(2) 长江中下游大冶—九江成矿带和安庆—铜陵成矿带的

许多伴生金的接触交代型Fe—Cu、Cu—S和Cu—多金属矿床与花岗闪长岩侵入体有着极为密切的关系。这类花岗闪长岩被一些研究者列入同熔型或“I”型。铜陵地区这类岩体的锶同位素初始比值为0.7070—0.7078（王联魁，1982），较地幔物质的标准值（0.7035）略高，说明岩体为地幔和地壳的同熔产物。地球物理资料也表明，长江中下游地幔是上隆的。安徽冶金地质勘探公司812队对马山金矿的矿体、岩体和地层中的硫同位素测定，矿体中59个样 $\delta S^{34}\%$ 值的变化范围是+4.56—+10.4平均+6.39，岩体8个样的变化范围为+3.4—+8.7，平均+5.11，地层5个样的变化范围是-13—-35.4，平均-27.3。矿体与岩体的硫同位素组成接近一致，而与地层相差甚远，说明硫主要来自岩体。该矿床的容矿围岩为石炭系黄龙灰岩及部分船山灰岩和二叠系栖霞灰岩。据区域少数样品微量金的测定，含金1.53—5.22ppb，小于或接近地壳平均值（3.5ppb）。从这一分析结果看地层也不可能提供大量的金。因此，我们认为这类矿床中Au主要来源于岩体。

（3）山东胶东地区的玲珑花岗岩及郭家岭花岗闪长岩可能是胶东群就地重熔半侵位的重熔花岗岩，继承了胶东群矿源层的高金背景值。玲珑花岗岩平均含金16.04ppb。两岩体分布范围大，这就意味着被重熔的胶东群的体积相应也大，胶东群平均含Au 23.6ppb，这样使得大量的金在花岗岩形成过程中被活化，为成矿提供了丰富的物质来源，这也许是胶东地区原生金矿特别集中的原因所在。

（4）华北地块南北两缘的小秦岭、张家口、冀东、赤峰、夹皮沟等矿化集中区的金矿，“矿源层”是太古代变基性火山岩建造这一点没有什么争议。但对矿床成因和成矿时代却较大的分歧。矿床成因有变质热液矿床、岩浆热液矿床和混合岩化后改造型热液矿床等多种说法。成矿时代有太古代、加里东期、华力

西期和燕山期之争。

金矿床的变质分泌成矿学说是国外学者从加拿大、南部非洲、西澳等稳定地质区绿岩带金矿的研究中总结出来的，将这一理论应用到华力西和燕山期构造岩浆活动都十分发育的中国东部地区是值得商榷的。

就我国上述几个矿化集中区看，含金石英脉穿插了大部分岩脉（小秦岭），或者岩脉、矿脉赋存在同一构造空间（夹皮沟），这些岩脉绝大多数没有受到高、中级的变质作用和强烈的片理化，显然是在区域变质作用后侵位的。许多有同位素年龄数据的大都为中华力西期（夹皮沟、张家口）或燕山期（冀东、小秦岭、赤峰）。据此推测，金矿成矿时代应当是华力西期和燕山期。鉴于这一事实，变质热液的观点尽管在文献中到处被引用，但在当地工作的多数同志却一直难于接受。

在上述几个矿化集中区，同时做过矿石Pb—Pb法模式年龄和K—Ar年龄的矿区往往出现两种方法所获同位素年龄的矛盾。如张家口小营盘，含金石英脉中微斜长石的K—Ar年龄为 $223.1 \pm 2.2\text{Ma}$ （王秀璋，1983），而矿石铅的等时线年龄为 1880Ma （中国地质科学院地质力学研究所），冀东地区，与成矿有关岩体的K—Ar法年龄 $149—169\text{Ma}$ ，而矿石铅的模式年龄为 $1500—2200\text{Ma}$ ，夹皮沟，含金石英脉中钾长石的K—Ar年龄为 161Ma （王义文，1977），被含金石英脉穿插的花岗闪长岩、正长斑岩、细晶岩脉的K—Ar法年龄分别为 268Ma 、 272Ma 和 205Ma ，而矿石铅的模式年龄分别为 230Ma 、 1000Ma 和 1400Ma （王秀璋，1983）。众所周知，Pb—Pb法是利用 ^{235}U 、 ^{238}U 、 ^{232}Th 衰变形成的 ^{206}Pb 、 ^{207}Pb 与 ^{208}Pb 的比值来计算年龄的。铅一旦脱离它赖以形成的U—Th—Pb系统，进入到一个新的理论上再设有放射性铅加入的环境就成了普通铅，此时 $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ， $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ ， $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 不再改变，这样在一个年轻的

地质体中可以保留古老铅，此时用Pb—Pb法求出模式年龄不代表成矿年龄。而只反映它的来源。K—Ar法用在老变质岩系中已失去意义，但对时代较新的侵入体和岩脉；它仍旧说明一些问题，从上述地区的K—Ar法年龄值看，成矿时代也应当是在华力西期和燕山期。

鉴于以上事实，我们认为把这些地区的金矿划为变质热液矿床是欠妥当的。加拿大、西澳、南部非洲地盾区有它独特的地质发展史，固结的时间比较早（25—30亿年）固结后比较稳定，很少遭受到像中国东部那样强烈的古生代和中生代构造岩浆作用。但这些地盾区的绿岩带中却有广泛的同時代的花岗岩，在南部非洲和西澳的绿岩带这种花岗岩分布面积占了70%，正如有些学者所指出的，这种花岗岩导致或加强了绿岩的变质作用。从这个意义讲，这些地盾区绿岩带的变质热液金矿的形成与同时代的花岗岩也是存在成因联系的。

我国华北地块周边的金矿集中区，没有广布的太古代花岗岩，却有着广泛分布的华力西期和燕山期的花岗岩，尽管这些岩体不提供成矿物质，甚至也不提供成矿流体，但至少提供了热动力。总括地说，我们认为这些地区，矿源层是太古代变基性火山岩建造；成矿热液主要成分—水是來自大气层和地层水。也不排除混入部分岩浆折出的水；成矿的热动力则来自华力西或燕山期花岗岩。为了与真正岩浆热液矿床区别，我们将其称为“岩浆热源热液矿床”。

3. 构造控矿作用 板块构造控制我国金矿的大的分布格局，第一节已作了讨论。这里主要是讨论金矿的容矿构造。

从目前获得的资料看，无论是现代砂金矿床或古砂金，按原生品位要求，大都达不到工业品级。因此不经改造的原生沉积是很罕见的。兰德型砾岩金矿被认为是被改造的古砂金矿。除了某些伴生金的Co—Ni硫化物矿床，真正原生的岩浆型金矿床是极为少见的。从这一意义上讲，几乎所有的原生金矿都是热液矿床。

(不管其热液是什么性质的)。因此，容矿构造就显得特别重要。我们粗略地把金矿的容矿构造划分为下列几大类：

(1) 断裂构造：绝大部分金矿是赋存在断裂构造中，断裂可根据其形成的力学性质划分为张性、张扭、扭张、压张、张压等不同性质。大部分太古代变基性火山岩中的金矿及部分古、中生代的金矿都是受断裂控制。

(2) 褶皱构造：背斜的鞍部、转折端、向斜的槽部以及由褶皱构造引起的层间破碎带和轴部复杂的节理、裂隙系统是金矿的又一重要构成类型。辽宁的四道沟、白云金矿，河南桐柏银洞坡金矿，湘西的沃溪金矿以及桂东的许多金矿，主要是受褶皱和由褶皱引起的层间破碎带及轴部的节理、裂隙控制。褶皱构造控矿是我国元古代和古生代泥质碎屑岩建造中金矿的一大特征，世界范围内似乎也有这种共性。

(3) 火山构造：破火山口的环状、放射状断裂、火山颈、火山角砾岩筒及火山口附近的其它不规则断裂是中、新生代火山岩、次火山岩型金（银）矿床的主要容矿构造。如延边 的 刺 猬沟、五凤、五星山、小西南岔等火山岩金矿，浙江遂昌银坑山、龙泉八宝山、天台大岭口，河北洪山等金矿或金银矿床就是受火山构造控制。

(4) 爆破角砾岩筒：由浅成侵入作用引起的爆破角砾岩筒也是金矿的重要容矿构造之一。如河南祁雨沟、山西耿庄、辽宁锦西水泉、江西洋鸡山等金矿就是受爆破角砾岩筒的控制。黑龙江团结沟金矿、山东七宝山金矿是公认的斑岩金矿，但绝大部分金矿体的容矿构造是爆破角砾岩。

(5) 物理化学性质上有利的围岩圈闭：岩石物理性脆、易裂隙化或孔隙度大，化学性质活泼易溶蚀交代也造成一种对矿液圈闭的有利条件，起到容矿的作用。细脉浸染型金矿（卡林型）以及某些接触交代型金矿或伴生金矿就是受这种机理控制。

三、扩大找矿远景的几点设想

我国比较重视黄金生产和金矿的找矿勘探工作不过是近十来年的事。金矿床含量低，自然金的颗粒一般较小，不易发现，这也增加了找矿的难度。鉴于以上两方面的原因，可以说我国金矿找矿勘探工作方兴未艾，大有作为。

我国几乎70%的原生金矿集中在华北地块周边的几个矿化集中区内。这些地区是我国目前开发的主要对象。近几年，这些地区（如山东胶东、小秦岭），年年有储量增长无疑应当进一步加强这些地区的找矿工作。但从长远考虑，要使我国黄金生产有较大的突破，我们的目光不能仅停留在这些地区。

鉴于中国这个陆块的特殊性，固结时间晚，活动性大，反复遭受到显生宙的构造岩浆活动，变质程度深，对于寻找砾岩型金矿和绿岩带中的变质热液金矿并不是十分有利的。但我国有广泛的元古代地层分布，我国古生代和中新生代的褶皱带和造山带十分发育，岩浆活动强烈，具有寻找时代较新的金矿床的有利条件。诚然，和太古代相比，古、中、新生代的金矿要逊色得多，但也不乏大型矿床，如美国60年代发现的卡林型金矿，苏联乌兹别克的穆龙套金矿和乌拉尔的别列佐夫金矿等，为此，我们提出下列几点设想：

1. 重视元古界地层的找矿工作 我国江南扬子地块有广泛的元古界地层分布，有名的湘西W—Sb—Au矿就产在元古界冷家溪群和板溪群中。近几年在江西德兴一带的元古界双桥山群中发现具有明显层控特征的金矿化。在双桥山上部，震旦系下部发现中元古界火山岩地层，在火山岩的炭质岩夹层中，发现了较好U—Au矿化。

辽宁东部的辽宁河群，分布面积广，目前已发现有五龙、四