

·问题讨论·

文章编号: 1671-1947(2001) 01-0042-04

对中国金矿床成因分类的评述

李景春, 李兰英

(沈阳地质矿产研究所, 辽宁 沈阳 110033)

摘 要: 对中国金矿床成因分类研究的现状和一些有代表性的分类方案进行了简要评述。其中较有影响的成因分类可归纳为以下几类: (1) 以成矿作用为基础的成因分类; (2) 以成矿物质为基础的分类方案; (3) 以赋矿岩石组合为基础的分类方案; (4) 以金矿床产出的地质构造单元为基础的分类方案。

关键词: 金矿床; 成因类型; 中国

文献标识码: A

中图分类号: P611; P618.51

矿床分类研究是矿业生产活动由个体手工业式向工业化生产转化过程中逐步提出的。自 16 世纪中叶由 G. Agricola (1494—1555) 按矿床形态及位置提出矿床分类方案后, 矿床分类经历了由形态分类到简单成因分类, 再到复杂成因分类几个阶段。总体上看, 矿床分类的逐步细化反映了人们对矿床地质特征及其形成过程认识的不断深化。矿床成因类型是指按照矿床的形成作用和成因所划分的矿床类型, 金矿床成因类型的划分当然也不例外。我国地质工作者根据中国金矿床地质特征对金矿床成因类型的划分曾提出许多方案, 这些方案对指导金矿床勘查与评价起到了积极作用。本文就我国金矿床分类研究的现状和一些有代表性的分类方案作一简要评述。

1 金矿床成因分类研究现状

我国矿床学者一直比较重视按成因对金矿床进行分类, 并做了大量的研究工作, 广泛见于各种文献^[1]。其中早期最有影响者反映在朱夏 (1953)、刘祖一 (1959)、谢家荣 (1965) 等人的著作中。他们的矿床分类思想主要受林格伦的岩浆分异学说和艾孟斯岩浆分异演化及岩浆热液成矿学说的影响。朱夏将内生金矿床分为岩浆析集金矿、含金石英脉及伟晶岩脉、接触变质金矿床、热液金矿床 4 类; 刘祖一将金矿床分为深成、火山成因、古砂金、近代砂金 4 大

类, 在深成金矿床中又分为含金伟晶岩脉、气化金矿脉、接触交代型、高温热液型、中温热液型 5 个亚类。这些分类方案为我国金矿床分类奠定了基础。

20 世纪 70 年代以来, 我国金矿地质勘查与研究进入了迅速发展时期, 随着金矿新类型的发现和金矿地质资料及测试数据的不断丰富, 许多从事金矿地质生产、教学和研究工作者, 在已取得资料的基础上, 提出了全国或符合某一地区的金矿床成因分类方案, 呈现出百花齐放的局面, 使我国金矿床成因分类进入了一个新的时期。其中较有影响的成因分类方案可归纳为以下几类: (1) 以成矿作用为基础的成因分类; (2) 以成矿物质来源为基础的分类方案; (3) 以赋矿岩石组合为基础的分类方案; (4) 以金矿床产出的地质构造单元为基础的分类方案。此外, 也有一些其他方面的有益探索。

2 主要成因分类方案评述

2.1 以成矿作用为基础的成因分类方案

在这类分类方案中较有代表性的如毋瑞身 (1982)、胡伦积等 (1982)、栾世伟等 (1987)、朱奉三 (1989)、罗镇宽等 (1990) 提出的分类方案^[2]。

毋瑞身等将金矿床分为变质热液型、岩浆 (侵入) 热液型、火山热液型、渗滤热液型、沉积砾岩型、砂金等 6 大类。

胡伦积等将金矿床分为岩浆分异型金矿床、岩浆热液型金矿床、渗滤热液型金矿床、变质型金矿床、

混合热液型金矿床、沉积型金矿床。

栾世伟等将金矿床分为内生矿床和外生矿床两大类,其中内生矿床中又分为含金岩浆岩型矿床、含金矽卡岩型矿床、岩浆热液型金矿床、火山热液型金矿床、地下热卤水渗滤型金矿床、变质热液型金矿床,外生矿床中又划分出风化壳型金矿床、机械沉积型金矿床。

朱奉三将金矿床划分为风化壳砂金、现代沉积砂金、砾岩金矿—古砂金、沉积变质改造金矿、热水渗滤金矿、变质热液金矿、混合岩化热液金矿、重熔(深熔)同熔岩浆热液金矿、岩浆型含金矿床。

罗镇宽等提出把金矿床分为同熔岩浆热液金矿床、重熔岩浆热液金矿床、区域岩浆热源热液金矿床、次火山金矿床、火山热液金矿床、成岩—变质热液金矿床、热水淋滤金矿床、沉积变质金矿床、铁帽金矿床、残积金矿床、古砂金矿床、近代砂金矿床。

从以上分类方案可以看出,以成矿作用为基础的成因分类主要强调了内生金矿床的热液矿床属性,虽然各自强调了某种热液的主要作用,但总体上都突出了热液成矿作用的重要性,认为金矿床是不同性质热液作用的产物,这在矿床学的研究中业已得到了证明。但在应用时往往会遇到不易确定具体矿床成矿热液属性的困难。

2.2 以成矿物质来源为基础的分类方案

这类分类方案中较有代表性的如郑明华(1982)、王鹤年(1982)、戴瑞熔(1982)等的分类方案^[3]。

郑明华将金矿床分为5大类,即(1)成矿物质来源于上地幔硅镁质岩浆金矿,其中又划分出与基性—超基性杂岩体有关的岩浆金矿床、与矽卡岩有关的接触交代金矿床、与斑岩有关的次火山气液金矿床、与火山熔岩和凝灰岩有关的金矿床;(2)成矿物质来源于硅铝壳重熔—再熔混浆花岗岩浆金矿床、成矿物质来源于壳内固体岩石金矿床、与绿岩带有关的超变质热液金矿床、与硅铁质有关的变质热液金矿床、与黑色岩系有关的变质热液金矿床、与碳酸盐岩系有关的地下水热液金矿床、与碎屑岩系有关的地下水热液金矿床;(3)成矿物质来源于地表岩石的金矿床,其中进一步分为与风化壳有关的风化金矿床、与砂砾(岩)层有关的沉积金矿床;(4)成矿物质宇宙来源的金矿床;(5)成矿物质来源于上述任意两种组合的叠生矿床^[3]。

王鹤年把金矿床划分为幔源型金矿床、壳源系列、混合源系列和外生成矿作用系列4大类,其中壳

源系列又分为沉积变质型金矿床、变质型金矿床、混合岩化热液型金矿床、再生重熔岩浆热液型金矿床、地下水环境作用型金矿床。混合源系列中主要为同熔岩浆热液型金矿床,在外生成矿作用系列中进一步分为风化壳型金矿床、机械沉积型金矿床。

戴瑞熔将金矿床划分为内生金矿、混源金矿、幔源金矿,其中内生金矿进一步分为壳源沉积变质金矿、沉积叠加热液金矿、热水溶滤金矿、变质热液金矿、混合岩化热液金矿,混源金矿主要为岩浆热液金矿,幔源金矿主要为岩浆分离金矿。

由上述可以看出,这类分类方案在划分矿床大类时强调了成矿物质来源,而在划分具体类型时同时考虑了成矿作用,把成矿物质来源作为矿床成因研究的主要内容。然而,在当前技术经济条件下,确定成矿物质来源时经常存在不同程度的推测性,往往导致在确定具体矿床的类型归属时出现主观性和争论性。

2.3 以赋矿岩石组合为基础的分类方案

为了尽可能不涉及在矿床成因研究中一些争议性大且目前不易确认的要素,90年代以来有不少学者从赋矿岩石组合角度出发划分金矿床成因类型,具有代表性的如王秀璋(1982)、涂光炽(1990)、罗镇宽等(1990)、陈纪明(1990)、韦永福等(1994)等所提出的分类方案。

王秀璋认为金矿床的成因类型可分为8种,即重熔花岗岩型、交代—重熔花岗岩型、火山—次火山岩型、沉积—弱变质岩型、浅变质岩型、混合岩型、深变质岩型、砾岩型、砂矿型^[4]。

涂光炽将金矿床划分为太古宙绿岩带型、沉积岩型(细碎屑岩—碳酸盐岩—硅质岩型)、浅变质碎屑岩型、火山岩型、海相火山岩型、陆相火山岩型、侵入岩内外接触带型^[5]。

罗镇宽等则把金矿床分为与晚太古代—早元古代变质基性火山岩—角闪质岩石(绿岩)建造有关的金矿、与元古宙—古生代变泥质碎屑岩(浊积岩)建造有关的金矿、与显生宙砂质泥质夹碳酸盐沉积建造有关的金矿、与中生代(陆相)和晚古生代(海相)钙碱系列火山岩有关的金矿、与元古宙—古生代(海相)中基性火山岩及细碧角斑岩(蛇绿岩套)建造有关的金矿、产于花岗岩侵入体接触带内外的金矿。

陈纪明将金矿床划分为9大类,即(1)产于太古宙—早元古代绿岩带型金矿,其中包括石英脉型、复脉带型;(2)产于元古宙变碎屑岩、泥质岩、碳酸

盐岩中的金矿, 又进一步分为脉型、构造蚀变岩型;

(3) 产于震旦纪—三叠纪粉砂岩泥质碳酸盐岩中的金矿, 具体细分为微细浸染型、脉型、构造角砾岩型;

(4) 产于花岗岩类侵入体中的金矿床, 其中再细分为石英脉型、破碎蚀变岩型、细脉浸染型、砂卡岩型;

(5) 产于碱性侵入岩中的金矿, 其中包括石英脉型、石英脉—蚀变岩型;

(6) 产于显生宙基性超基性岩中金矿, 进一步分为产于基性超基性岩体中石英脉—蚀变岩型、产于海相基性火山杂岩中的构造蚀变岩型;

(7) 产于中、新生代陆相火山岩中的金矿, 包括 A) 产于火山岩中的金矿, 再细分为脉型、断裂破碎带型、构造角砾岩型; B) 产于次火山岩中的金矿, 又细分为斑岩型、隐爆角砾岩型;

(8) 产于风化壳中的金矿, 包括铁帽型、红土型;

(9) 产于砾岩中的金矿, 主要有现代砂金矿。

韦永福等按含金岩系划分了6大类, 又进一步划分出22亚类, 并用典型矿床加以命名。具体为 (1) 太古宙含金变质岩系中的金矿, 包括夹皮沟—金厂峪式、南龙王庙—排山楼式; (2) 元古宙含金浅变质岩系中的金矿, 进一步分为沃溪—四道沟式、河台—金山式、荒沟山—南岔式、东风山式、上宫式; (3) 古生代—三叠纪含金沉积岩系中金矿, 又细分为板其—金牙式、九源—叫幔式、拉尔玛式、双王式; (4) 显生宙含金花岗岩杂岩中金矿, 包括玲珑—焦家式、峪耳崖式、东坪式、鸡笼山式; (5) 显生宙含金火山岩系中的金矿, 进一步分为阿希式、老王寨—金厂式、八宝山式、团结沟—紫金山式、两河式; (6) 中生代含金砂(砾)岩层中的金矿, 进一步分为小金山式、韩家园子—月河式。

从以上所列的分类方案中可以看出, 这种分类方案可以避免许多有争议的因素, 具有较强的实用性。但也应看到由于金成矿作用的广泛性和成矿地质背景的复杂多样性, 不同的地质环境、不同的岩石组合可以出现同一类矿床。如含金石英脉, 既出现在变质岩系中, 也出现在花岗岩杂岩中; 不同类型的金矿床也可出现在同一类含金岩石中, 如花岗岩杂岩中既有含金石英脉, 又有含金蚀变岩。所以, 有时可能会导致金矿床分类的繁杂, 在应用上对各类型的内涵产生歧义。

2.4 以矿床产出的地质构造单元为基础的分类方案

这种分类以吴美德(1986)提出的方案为代表, 具体划分了12类, (1) 前寒武纪地盾、地台花岗岩区: ①含金石英脉、网脉、硅质剪切带中的金矿,

②含铁硅质建造中的金矿, ③层控浸染状金矿, ④混合岩化破碎蚀变岩中金矿。(2) 元古宙原始地台拗陷及原始地槽拗陷区: 含金—铀砾岩金矿。(3) 古生代冒地槽、优地槽褶皱区: ①弱变质砂岩、千枚状片岩中的脉状和鞍状金矿, ②硅酸盐粉砂岩、泥质岩建造中的微细浸染型金矿。(4) 与中生代火山、次火山岩小侵入体有关的金矿: ①火山岩金矿, ②次火山岩金矿, ③与中酸性岩有关的金矿。(5) 现代砂金矿。(6) 伴生金矿。

这种分类方法同时强调了成矿地质构造环境和含金岩系, 具有较强的实用性, 但也存在着与以赋矿岩系为基础进行分类相同的缺憾。

除上述分类方案外, 尚有其他一些分类方案。如以栾世伟(1982)和陈光远(1984)提出的以元素共生组合为基础的分类方法。栾世伟将金矿床分为 Au—Fe 型、Au—Ag 型、Au—Cu 型、Au—Sb 型、Au—As 型、Au—Co 型、Au— Σ Pt 型。陈光远则分为硫型、硒型、碲型、锑型、铋型, 以6种元素组合再划分亚类。这种分类方法实质上是元素地球化学角度对金矿床类型进行了划分, 是一种有益的尝试。

近年来, 通过对产于火山岩区一些金矿床的深入研究, 确认了浅成低温热液型金矿床的存在, 尤其是将这一成因类型由环太平洋中、新生代火山活动区引入了欧亚大陆古生代造山带^[6,7], 这无疑是金矿床成因类型的研究的一大进展。

综上所述, 每种分类方案无论繁简, 都有自己的矿床地质事实和理论依据, 具有一定的实用意义, 也提出了一些不容置疑的概念, 对我国金矿床成因分类的研究起到了很大的促进作用。应当指出的是, 金的成矿作用是一个复杂的地质过程, 其形成极具复杂性。首先, 成矿物质(包括成矿物质和成矿介质)具有多源性; 其次, 成矿作用的演化具多(长)期性; 第三, 矿床的形成具多(复)成因性。虽然目前通过地球化学、流体包裹体、稳定同位素以及多种实验技术手段在金矿床地质研究中的应用, 提高了人们对金成矿作用的洞察能力, 但当前的技术水平和研究程度尚未达到完全符合客观实际的阶段。此外, 由于我国金成矿地质背景比较复杂, 且研究程度有限, 对金矿床成因的许多基本问题, 诸如成矿物质来源、成矿过程及成矿物化条件等方面一直存在着不同的认识, 总之, 可争议的不确切之处依然很多。显然, 根据有争议的成矿物质来源、成矿作用等来进行金矿床分类, 必然导致具体矿床类型归属的不确定性。即对某

一矿床会因不同成因认识而将其归为不同类型,这就增大了矿床分类中的主观性和争论性,在具体应用中会遇到许多问题.导致许多矿床的成因归属不仅在勘查之初,就是在开采之后,乃至闭坑仍有争论.另外,不同的研究者采用的分类基础、分类原则和分类方法不尽相同以及存在认识上的差异,人们掌握的矿床地质事实也有不够充分之处,故难以形成一致公认的金矿床分类方案.因此,越来越多的矿床地质工作者在进行金矿床分类时,倾向于尽可能不涉及有争议的要素,尽可能把金矿床的一些自然属性、表部特征等作为分类的基础,并加之对成矿系统的逐步认识,使金矿床的成因分类更加科学实用.

参考文献:

- [1] 宋叔和. 中国矿业、矿床发展简史 [A]. 见: 中国矿床 [M]. 北京: 地质出版社, 1989.
- [2] 韦永福, 等. 中国金矿床 [M]. 北京: 地震出版社, 1994.
- [3] 郑明华. 中国金矿床类型的初步划分 [J]. 成都地质学院学报, 1983, (1).
- [4] 王秀璋. 对我国金矿床类型划分的讨论 [J]. 地质地球化学, 1987, (12).
- [5] 涂光炽. 对我国原生金矿类型的划分和不同类型金矿远景剖析 [J]. 矿产与勘查, 1990 (1).
- [6] 毋瑞身. 低温浅成热液金矿若干问题讨论 [J]. 贵金属地质, 1993, 2 (1).
- [7] 毋瑞身, 等. 新疆阿希地区金矿概论 [J]. 贵金属地质, 1996, 5 (1).

A REVIEW ON THE GENETIC CLASSIFICATION OF GOLD DEPOSITS IN CHINA

LI Jing-chun, LI Lan-ying

(*Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, Shenyang 110033, China*)

Abstract: This paper reviews genetic classification of gold deposits in China. The classifications of gold deposits vary greatly in principle and methods. It can be summed up as follows: (1) by genesis, (2) by source of ore materials, (3) by ore-hosting rock formation, and (4) by geotectonic setting of metallogenesis.

Key words: gold deposit; genetic classification; China

作者简介: 李景春 (1963—), 男, 副研究员, 1984年毕业于武汉地质学院矿产地质系, 主要从事贵金属矿床及区域地质研究; 通讯地址: 沈阳市北陵大街25号, 邮政编码110033.