维普资讯 http://www.cqvip.com

第6卷 第1期 黄金地质 Vol.6 No.1
2000年3月 GOLD GEOLOGY Mar., 2000

P618.570.5
74-78
P618.510.6

中国金矿床成矿时代及其特征

王科强[1]，董建乐[2]，付国立[3]

（1. 中国地质大学，湖北 武汉 430074；2. 中国地质大学，北京 100083；3. 赤峰市松山区地矿局，内蒙古 赤峰 024000）

摘要：根据704个主要金矿床的成矿时代研究，将中国金矿床划分为古元古代、中新元古代、早古生代、晚古生代、三叠纪、侏罗—白垩纪、新生代7个成矿期。统计分析了各成矿期形成的金矿床数量、储量及矿床类型，总结了各成矿期金矿床的分布特征。

关键词：金矿床；成矿时代；中国

中图分类号：P618.51 **文献标识码**：A **文章编号**：1006-558X（2000）01-0074-05

成矿地质年代学是当今矿床学研究的前沿课题。裴荣富[1]曾指出，成矿年代学是认识金属成矿省演化的计时钟。科学地划分成矿时代，研究成矿时代与区域乃至于全球地质构造演化之间的关系，对于认识矿床成因、时空分布规律及预测矿床有着重要意义。在近十年的金矿研究中，金矿成矿年代学成为研究热点，国内外矿床学家几乎把当今所有测年法皆引入了金矿定年工作中[2]。如蚀变矿物及石英的^{40}Ar-^{39}Ar法和K-Ar法，石英流体包裹体的Rb-Sr等时线法、白钨矿的Sm-Nd等时线法和矿物-全岩Sm-Nd等时线法及单颗粒水热锆石、金红石、榍石、磷灰石的U-Pb法等。笔者在前人工作的基础上，对全国704个主要金矿床的成矿时代进行了分析研究，据地质构造演化、成矿作用、矿床类型的不同，将中国金矿成矿时代划分为7个成矿期，即古元古代、中新元古代、早古生代、晚古生代、三叠纪、侏罗—白垩纪、新生代。

1 金矿床成矿时代归属及原则

笔者对所统计矿床采用以下方法步骤厘定其成矿时代[3]：1）以狭义的层控矿床的赋矿围岩时代作为成矿时代；2）矿石矿物或成矿期蚀变矿物的同位素年龄（铅模式年龄除外）作为矿床成矿时代；3）利用成矿地质特征之间的关系判别推断矿床成矿时代；4）对于同一成矿区内具相同成矿作用的多个金矿床，采用其中已知金矿床的成矿时代作为其他矿床的成矿时代；5）对于多来源、多成因、多期次的“复成矿床”，选用主成矿期为其成矿时代。需指出的是，笔者所统计704个金矿床的成矿年龄数据的可信度不同，随着资料的积累及更新，部分矿床的时代归属可能发生变化。此外，由于地质运动的复杂性、成矿作用的多期性、同位素测年方法的局限性和

收稿日期：1999-05-19，李莉编辑。

作者简介：王科强（1967-），男，山东招远人，武警黄金地质研究所工程师，中国地质大学（武汉）在读硕士研究生，从事金矿地质与矿产经济研究。

维普资讯 http://www.cqvip.com

样品的准确性等原因，同一矿床用不同的测年方法获得的年龄有的存在明显差异，不同的研究者用同一种方法也可能有不同的结果和认识。

2　各成矿期金矿床数量、储量统计

各成矿期形成的金矿床数量、储量分布详见表1。

表1　各成矿期金矿床数量、储量分布统计

成矿期	古元古代	中新元古代	早古生代	晚古生代	三叠纪	侏罗—白垩纪	新生代
储量/%	5.26	4.35	1.27	9.94	2.06	55.92	21.28
矿床数/%	3.54	4.55	2.85	9.37	2.98	36.37	40.34

注：资料截止日期为1995年底。

3　各成矿期主要特征

3.1　古元古代

古元古代（2 500～1 800 Ma）是中国第一个主要的金成矿期。该期金矿大多分布于古陆边缘、陆间裂陷槽或裂谷带中。太古宙—古元古宙形成的原始含金岩系经五台期（2 500 Ma），尤其是吕梁期（1 800 Ma），在区域变质、岩浆活动和构造作用下形成金矿床。矿床类型主要有：1）产于太古宇—下元古界变中基性火山-沉积岩中的金矿床，分布于华北克拉通北缘中、东部，如辽宁阜新排山楼、内蒙古赤峰红花沟、山东烟台杜家崖子等金矿床；2）产于元古宙浅变质碎屑岩-碳酸盐岩-（夹）基性火山岩中的金矿床，分布于五台燕辽陆槽成矿带中，如辽宁盖州猫岭，凤城白云，丹东五龙、四道沟，吉林通化南岔，集安金厂沟、西岔等金矿床。

国外金矿第一个主要成矿期是太古宙而中国为古元古代，这种成矿时代差异是由中国与世界大地构造早期不同的演化造成的。太古宙，地幔来源的基性、超基性岩浆沿凹陷或古裂谷大量涌出，在西澳大利亚、北美古陆、南部非洲、印度和巴西的稳定克拉通地块内形成一套绿片岩相的浅变质岩和同构造期TTG花岗杂岩。在构造作用下形成世界上著名的绿岩带型金矿床，其成矿高峰期为2 850～2 650 Ma，是国外最重要的金矿成矿期。而中国大陆壳属于非稳定性古陆（张秋生，1984），是由小的古陆块经多期拼合而成的。已知太古宙所形成的金矿床目前只有辽宁清源南龙王庙金矿床，但规模较小。太古宙在中国主要以形成含金矿源层为特征，为最终在中生代构造-岩浆活动下叠加改造成矿提供了物质基础。

3.2　中新元古代

中新元古代（1 800～570 Ma）是国外另一重要成矿期，主要为在相对稳定的克拉通盆地中形成的南非兰德型金矿。我国在五台古陆边缘的滹沱群砾岩层中发现类似的金矿化，但金含量低，未能构成有规模的矿床。该时期主要在江南古陆基底隆起区的边缘活动带或边缘断陷盆地中发育了众多金矿床。

该期金矿是在地壳发生微弱构造分异、隆起区呈现准平原化及风化条件下形成的。成矿物质来源于中基性火山岩，并以其再沉积为主。此外，陆源碎屑物中富含的有机碳和原生硫化物等组分亦对金的相对富集有利。矿床类型主要为产于元古宙浅变质含碳碎屑岩、泥质岩、碳酸盐岩中的金矿床，产出地层主要为碧口、板溪、双桥山、双溪坞、陈蔡群等。典型矿床如湖南沅陵沃溪（698.56 Ma，杨燮，1985）、平江黄金洞石英脉型，江西德兴金山（742.5～748.6 Ma，江西有色四队，1992），浙江诸暨璜山构造糜棱岩型金矿床等。

3.3　早古生代

早古生代（570～409 Ma）全球金矿成矿

维普资讯 http://www.cqvip.com

作用微弱，中国亦不例外。该期形成金矿储量仅占总量的1.27%，矿床数占总数的2.85%。成矿类型主要有：1）产于花岗岩类侵入体内部及其外接触带泥质岩、碎屑岩中的金矿床，如湖南新邵龙山、广西昭平古袍等金矿床；2）产于元古宙浅变质含碳碎屑岩、泥质岩、碳酸盐岩中的金矿床，如河南桐柏银洞坡蚀变岩型金矿床；3）产于显生宙海相镁铁质火山岩中的金矿床，如青海门源松树南沟金矿床。

3.4 晚古生代

晚古生代（409～250 Ma）是位于塔里木－中朝板块与西伯利亚板块之间的中亚-蒙古-鄂霍次克古大洋构造演化最强烈时期，在我国形成了天山、阿尔泰、兴安岭等造山带。伴随着地质构造演化，形成了一批重要的金矿床，构成我国地史上一个较重要的金矿成矿期。形成的矿床类型主要有：1）产于花岗岩类侵入体内外接触带中的金矿床，分布于西准噶尔、北山等地区，如新疆托里包古图、齐依求（石英^{40}Ar-^{39}Ar法，340～305 Ma，涂光炽，1992），安西金窝子（石英Rb-Sr法，242 Ma，胡霭琴等，1991）等金矿床；2）产于陆相火山岩中的金矿床，分布于天山、北山地区，如新疆伊宁阿希、都善康古尔塔格，甘肃肃北马庄山、南金山等金矿床；3）与碱性侵入岩有关的金矿床，分布于华北克拉通北缘中西段，如河北崇礼东坪［单颗粒锆石U-Pb法（350.9±0.9）Ma］[4]、内蒙古包头哈达门沟等金矿床；4）产于太古宙－古元古代变中基性火山-沉积岩中的金矿床，该类型矿床经历了多期成矿作用，显示出继承性和叠加性成矿的特点，华力西期是其主成矿期，分布于华北克拉通东段北缘及佳木斯隆起区内，如吉林桦甸二道甸子、夹皮沟，黑龙江七台河老柞山等金矿床。

3.5 三叠纪

三叠纪（250～208 Ma）以秦岭－昆仑山为界的南海北陆古地理格局十分注目。在西秦岭巴彦喀拉海槽、右江陆槽边缘过渡地带形成以三叠纪为主的含金沉积岩系，为在燕山期形成微细浸染型矿床奠定了物质基础。已知该期金矿类型主要为产于元古宙浅变质含碳碎屑岩、泥质岩中的构造糜棱岩型金矿床，形成于元古宙隆起边缘，受韧性剪切带控制，分布于海南、粤西地区，如海南东方二甲，广东高要河台（白云母^{40}Ar-^{39}Ar法，208 Ma）[5]等金矿床。

3.6 侏罗－白垩纪

侏罗－白垩纪（208～65 Ma）是我国金矿床最为重要的成矿期，已发现的金矿储量占全国总探明金储量的56%，且矿床规模较大，类型齐全。这种成矿特点与该时期中国区域大地构造演化密切相关。

燕山期贺兰山－龙门山－横断山以东的整个中国东部地区进入欧亚大陆东南边缘演化阶段。伊泽奈崎板块与太平洋板块先后以NNW、近EW向向欧亚大陆俯冲，使在三叠纪形成的统一的欧亚大陆东南边缘重新受到应力作用，在中国东部形成大兴安岭－太行山、长白山－辽东－胶东和东南沿海3条构造-岩浆岩带。其强度由西向东有逐渐增强的趋势（对这一现象，黄汲清先生称之为“地台活化”；陈国达先生称之为“地洼”，以强调其演化的特殊性），伴随着这种强烈的构造-岩浆活动及相关的变质作用，使中国东部岩石圈（乃至于上地幔）不同深度岩层中的金等成矿物质活化、迁移、富集，形成各种类型的金矿床。其成矿作用主要表现为两方面，其一是中酸性岩浆侵入与喷发活动直接成矿：1）产于花岗岩类侵入体内外接触带中的金矿床，分布于太行山、华北地台北缘，如山西繁峙义兴寨、河北宽城峪耳崖（白云母K-Ar法，200.2 Ma）[6]、辽宁锦西水泉等金矿床；2）产于陆相火山-次火山岩中的金矿床，如黑龙江嘉荫团结沟，山东平邑归来庄，河南嵩县祁雨沟、洛宁上宫，广西贵港龙头山，福建上杭紫金山（矿石Rb-Sr法，99.6

维普资讯 http://www.cqvip.com

Ma)[7]等金矿床；3）产于镁铁质、超镁铁质岩体中的石英脉蚀变岩型金矿床，如云南墨江金厂、镇沅老王寨金矿床。其二是对先成的矿床、矿化或矿源层（体）进行再造成矿作用，从而显示出成矿作用的长期、多阶段、继承性的特征，造成中国一些金矿床的形成与赋矿岩石沉积作用、区域变质事件及岩浆活动之间存在时差，最大可达2 000 Ma以上。其所形成的矿床一般规模较大、品位较高、成分复杂，是侏罗－白垩纪成矿期金矿的主要特点。可分为：1）产于太古宙变中基性火山-沉积岩中的金矿床，分布于华北地台北缘中段、小秦岭地区，如河北迁西金厂峪（绢云母片岩K-Ar法，197.1 Ma，林尔为等，1985）复脉带型金矿床，河南灵宝文峪－东闯［蚀变岩绢云母^{40}Ar-^{39}Ar法，（132.55±2.65）Ma］[8]、内蒙古敖汉旗金厂沟梁石英脉型金矿床等；2）产于花岗岩类侵入体内外接触带中的金矿床，分布于胶东地区，如山东莱州新城－焦家（石英流体包裹体Rb-Sr等时线法，134 Ma）[9]破碎蚀变岩型金矿床，招远玲珑－台上（石英流体包裹体Rb-Sr等时线法，126.5 Ma）[9]石英脉型金矿床等；3）产于古生代－三叠纪含碳质碎屑岩、泥质岩、碳酸盐岩中的微细浸染型金矿床，分布于滇桂黔金三角区、中西秦岭、松潘－若尔盖地区，如滇桂黔金三角区中的紫木凼、烂泥沟、金牙等金矿床的成矿年龄大致在140～75 Ma之间[10]，其他还有如甘肃碌曲拉尔玛、舟曲坪定，四川松潘东北寨，陕西太白双王、周至马鞍桥等金矿床。

总之，受特殊的区域大地构造演化控制，中国的侏罗－白垩纪金的成矿作用与国外相比别具特色。正如涂光炽先生所言“我国的层控金矿床经历了多期成矿作用，一些地区甚至遭受了四五次以上的重大地质事件，但除了少数矿床外，真正的成矿富集作用只有一次且与较晚的强烈的构造运动相伴随。”[11]

3.7　新生代

新生代（65 Ma以来）为地质史上第二重要的成矿期，主要为外生成矿作用，形成数量众多、规模较小的砂金矿床。此外，在印度板块与亚洲板块的碰撞带以及台湾地区的太平洋板块俯冲带上形成一部分与火山岩有关（包括热泉型）的金矿床。矿床类型主要有：1）砂金矿床，集中分布于阿尔泰山区、黑龙江流域北部、辽吉东部、阴山－燕辽区、川西－青南区、川陕甘三省交接区、洞庭湖及鄱阳湖、藏南等地区；2）产于陆相火山岩中的金矿床，如甘肃碌曲忠曲、礼县马泉，台湾金瓜石等金矿床；3）产于板块边缘或板内活动带，与热泉活动有关的金矿床，如云南腾冲两河金矿床；4）产于风化壳中的铁帽型和红土型金矿床，主要分布于长江中下游地区，如江西瑞昌吴家，安徽铜陵包村，湖北嘉鱼蛇屋山等金矿床。

4　问题与结论

我国金矿床成矿时代与北美、非洲、西澳大利亚、印度和巴西这些以太古宙与元古宙成矿为主的国家相比，具有时代新的特点，但除台湾外，均不发育环太平洋成矿带的第三纪火山岩型金矿床，这与我国的大地构造性质属非稳定型古陆及与燕山期强烈的岩浆-构造活动有关。在7个主要成矿期中，以侏罗－白垩纪最为重要。新生代次之，且以砂金为主。其余依次为晚古生代、古元古代、中新元古代、三叠纪、早古生代。同时，应该看到，我国大多中新生代金矿床是叠加在前寒武成矿期之上的继承性成矿，脱离变质基底金的成矿作用背景，单纯强调中新生代成矿是不全面的[12]。

我国金矿床成矿时代具显著区域性特征，东部地区以侏罗－白垩纪为主，北部和西部以晚古生代为主，西南和台湾地区三叠纪、侏罗－白垩纪、新生代较显著。三叠纪以前，中国金矿成矿带主要呈EW向延伸，成

维普资讯 http://www.cqvip.com

矿作用北强南弱；三叠纪以来，多呈NE向展布，东强西弱。值得注意的是，笔者所作总结是建立在目前已有的工作程度及认识水平上。相信随着地质工作的进一步开展，认识的加深，各成矿期的矿床数量、储量将会有所变化。如“七五”以来，随着新疆“305”项目的开展，在西北地区发现了众多与晚古生代成矿作用有关的金矿床。

参考文献：

[1] 裴荣富，吴良士. 金属成矿省演化与成矿 [J]. 地学前缘，1994，1 (3～4)：95～99.

[2] 李俊健. 初论中国金矿床的成矿时代 [J]. 前寒武纪研究进展，1997，20 (1)：17～24.

[3] 蒋志. 中国地壳演化与矿产分布图集 [M]. 北京：地质出版社，1996.

[4] 李惠民，李怀坤，陆松年，等. 用矿脉中热液锆石的U-Pb定年确定东坪金矿的成矿时代 [J]. 地球学报，1998，19 (增刊)：57～60.

[5] 涂绍雄，高艳君. 中国金矿大全 [M]. 1989，(4)：35～41.

[6] 余昌涛，贾斌. 冀东主要类型金矿床的成因及形成机理研究 [A]. 中国金矿主要类型区域成矿条件文集（冀东地区）[C]. 北京：地质出版社，1989.

[7] 李长江，徐步台，等. 中国东南部某些热液矿床的成岩成矿时差序列及有关问题的讨论 [J]. 矿床地质，1992，11 (2)：106～111.

[8] 中国人民武装警察部队黄金指挥部. 河南省东闯前寒武系中石英脉金矿地质 [M]. 北京：地震出版社，1997. 63～68.

[9] 李华芹，刘家齐，等. 热液矿床流体包裹体年代学研究及地质应用 [M]. 北京：地质出版社，1993.

[10] 中国科学院黄金科技工作领导小组办公室. 中国金矿研究新进展（第一卷）[M]. 北京：地震出版社，1994. 308～311.

[11] 涂光炽. 中国层控矿床地球化学 [M]. 北京：科学出版社，1984.

[12] 范永香. 论金矿床的形成演化特点及预测意义 [J]. 地质科技情报，1992，11 (3)：67～70.

The metallogenic epoch and features of the gold deposit in China

WANG Ke-qiang[1], DONG Jian-le[2], FU Guo-li[3]

(1. *Chinese University of Geosiences, Wuhan*, 430074; 2. *Chinese University of Geosiences, Beijing*, 100083; 3. *Chifeng Bureau of Geology and Mineral Resources, Chifeng, Inner Mongolia*, 024000)

Abstract: According to the metallogenic epoch of 704 main gold deposit in China, the gold deposit can be divided into seven mineralization epoch: Early Proterozoic, Middle-Late Proterozoic, Lower Paleozoic, Upper Paleozoic, Cenozoic Eras and Triassic, Jurassic-Cretaceous Periods. The types, number, reserves and distribution features of the gold deposit formed in different mineralization epoch are statistical analysed.

Key words: China; gold deposit; metallogenic epoch