

中国东部前寒武纪地体活化与金的成矿作用

马 文 念

(冶金部天津地质研究院)

前寒武纪和中新生代是金成矿的两个高峰期。金矿床不均匀地分布在不同的大地构造单元内。由于中国大地构造位置的特殊性和演化规律,金主要在地洼阶段富集成矿。

关键词: 前寒武纪; 地体活化; 金; 成矿作用

世界范围内的已知金矿床有两个成矿高峰期:前寒武纪和中-新生代。中国的金矿床主要形成于中-新生代,这也是形成中国地洼区的重要时期。

空间上,金矿床不均匀地分布在不同大地构造单元内,大部分在基底构造层(相当于陈国达教授提出的地槽构造层及其以前的X-构造层组合)和地洼构造层中,而作为盖层的地台构造层中(不包括地台转化为地洼过程中产生的金矿)的金矿甚少。

加拿大的岩金矿床主要与地盾区的太古代绿岩带有关。金矿赋存于绿岩带基性火山岩系靠上部,接近火山建造和沉积建造的接触带。造山带中也有金矿床产出。两者均与

线性构造关系密切。地台区尚未发现金矿床(图1)。中国大陆残存的伊陕、四川和松辽3个地台区的地台构造层中,尚未发现金矿集中区(图2)。

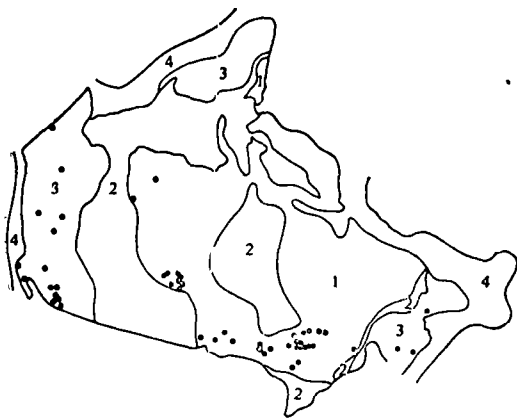


图 1 加拿大大地构造和金矿集中区分布略图

1—地盾区; 2—地台区; 3—造山带; 4—大陆架和大陆斜坡; ●—金矿集中区

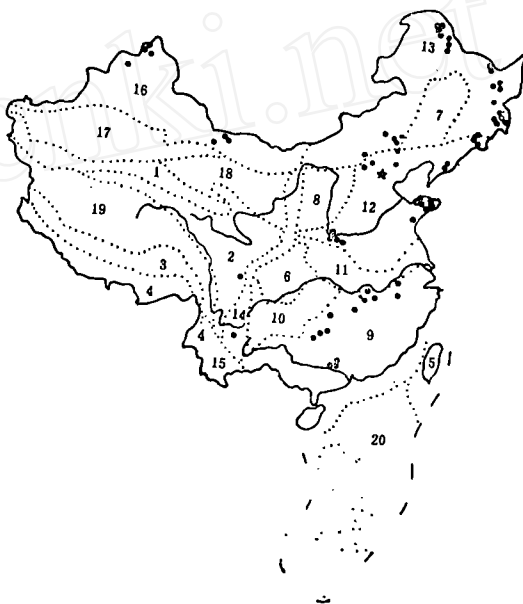


图 2 中国大地构造和金矿分布略图

1~5—地槽区; 6~8—地台区; 9~20—地洼区;
●—金矿化集中区

金矿分布的上述时空配套,说明金的富集与地壳活动性质、地球深部物质的运动特征密切相关,并受大地构造演化规律制约。

金矿的成岩、成矿时差

中国金矿产出的主岩时代与金矿成矿时

代之间有一定的时差, 已为大量实际资料所证实^[1~7]。这种情况不仅太古代绿岩带中的金矿十分明显, 其他地质时代的含矿岩系中也经常可以看到。华北地台太古宙地层中的金矿, 常见金矿脉穿插燕山期岩浆岩体的现象 (如辽西的金厂沟梁、沙金沟), 有的矿脉产于燕山期岩脉的两侧 (如北票迷力营子) 或燕山期断裂带之中。浙江治岭头金矿床的主体赋存于20亿年左右的陈蔡群中, 而金的成矿作用则发生在燕山晚期。贵州东南部形成于燕山晚期 (白垩纪) 的若干金矿床, 赋存在寒武纪含碳的碳酸盐地层中, 成岩、成矿时差达5亿年^[1]。

中国金矿的成岩-成矿时差存在着一定规律性, 即金矿产出的地层时代越老, 时差越大; 地层时代越新, 时差越小。中国的金矿床主要形成于燕山期 (70~190Ma), 而以140~170Ma的燕山早期 (相当于侏罗纪) 最普遍。图3清楚地说明了这一点。从中国大地构造演化规律看, 中国金矿的主成矿期为地洼期, 特别是地洼发展阶段的早期, 受印支运动 (南方) 和燕山运动 (北方) 影

响。

地洼型构造控矿

后期构造运动对于先期地质体的变形作用, 包括后期构造运动对先期地质体的改造, 以及先期地质体对后期构造运动的控制作用两个方面^[7]。一般说来, 遭受强烈变质和变形的前寒武纪固结地体, 由于其刚性特点, 在地洼期构造运动影响下, 很少产生褶皱构造, 大多形成诸如韧性剪切带 (深部) 和破碎带等断裂构造。而地台构造层则往往产生褶皱构造和层间滑动构造等。

野外观察表明, 基底构造层中的金矿床多赋存在早期隆起区的断裂、破碎带和裂隙带, 特别是韧性剪切带中。早期剪切带内常发育有破碎带, 其形成较晚, 叠加于剪切带之上。金矿化及与之有关的各种蚀变主要受破碎带控制。M. Bonnemaison 认为, 含金石英脉是由于早期的无矿石英脉破碎、浸染和矿化形成的, 即早期形成的构造弱点, 与后期发生的破碎带在空间重合在一起。内蒙古东部的内生金矿应属地洼期花岗岩-绿岩带地体型金矿。产于太古界建平群变质岩系中的石英脉型和断裂蚀变岩型金矿, 可在同一矿区内出现, 显然是受地洼期构造控制的结果 (图4)。

地洼期侵入的花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩体的内外接触带, 属于构造软弱带, 也有利于金矿床的形成。如张家口、赤峰、宁城、建平等地的金矿床, 大多分布于鞍山群小塔子沟组中的燕山期花岗岩内、外接触带。

产于地洼区原地台构造层中的金矿化, 除与断裂构造有关外, 还与不整合面、背斜轴部、层间滑动、地层挠曲及节理裂隙等有密切关系。黔东南的一些金矿床, 受断裂和背斜控制。安徽铜陵地区的金矿, 受铜官山背斜、舒家店背斜的北东、北西向次级断裂控制^[8]。该区有利的构造——层间裂隙是导矿

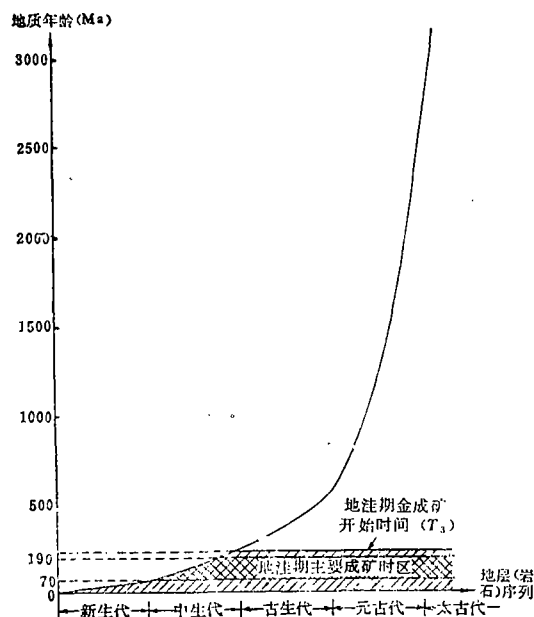


图3 中国岩金成岩、成矿时差曲线

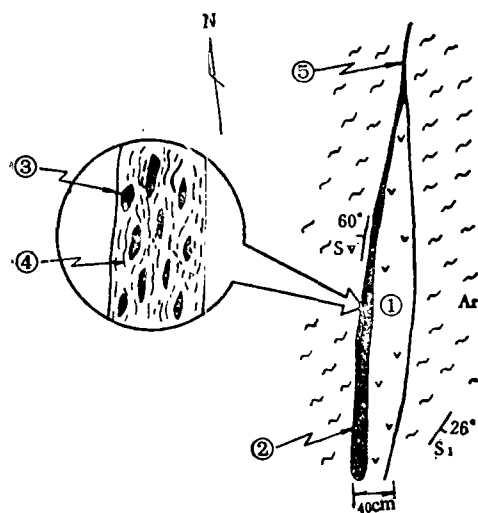


图 4 内蒙古热水金矿三段23号脉素描图

- ①早期块状石英脉；②晚期含金蚀变破碎脉；③石英碎块(1~2cm)；④糜棱岩化围岩(灰绿色)；⑤黄铁矿富集部位；S₁—太古代混合岩化斜长角闪片麻岩片麻理产状；S_v—石英脉壁产状

和赋矿的有利空间；燕山期频繁的岩浆活动提供了成矿物质和热源，而有利的层位则是成矿的“填充剂”。

此外，赋矿围岩复杂多样，没有专属性，具有穿时性的特点，也是遭受地洼期构造影响的结果。因为只有地洼期的构造运动，才能把矿液运移到在它之前形成的各种构造和岩性中成矿。

中国东部地洼期花岗岩—绿岩地体内的金矿床

构造—岩浆—建造三位一体成矿，是地洼型岩金矿床的基本特征。地洼阶段早期，由于拱断作用而产生的以断裂为主的构造运动，是驱动地壳（或更深层次）物质运动的主导因素，同时提供了成矿通道和聚矿场所。地洼期花岗岩类岩体与岩金矿体多表现为空间上的和谐，即矿脉群分布于岩体的周围和内、外接触带（包括岩体中的浸染状金矿）。不同构造层中的某些建造岩石，如前寒武纪基底构造层中的绿岩带，是金矿形成

的有利层位和岩性，即所谓建造控矿。

胶东和内蒙古东部地区的一些金矿集中区实例表明，地洼期花岗岩—绿岩带地体是金矿化发育最理想的地区。这种地体实际上是前寒武地槽期（包括前地槽期）和地洼期地质作用的产物。其中，绿岩带属于前寒武纪基底构造层，经过长期稳定的地台阶段进入地台活化期（地洼期），并伴随强烈的构造运动和大量岩浆侵入，构成地洼期花岗岩—绿岩带地体，从而促成金矿的形成。

已知产于中国东部地洼期花岗岩—绿岩带地体中的金矿，受地洼期形成的（或继承的）各类断裂构造（包括派生构造）控制。无论脉状或层状矿床都具有这一特点。辽宁清原南龙王庙金矿属于产在长英质火山碎屑岩和沉积岩中的金矿床，但矿化带严格受剪切带控制，富矿部位通常在构造相对强烈和蚀变发育的地段。脉状金矿床的空间分布与构造、特别是韧性剪切带关系密切。容矿围岩常发育糜棱岩，并伴随有强烈的围岩蚀变，包括碳酸盐化、硅化、绢云母化、绿泥石化和黄铁矿化，它们与构造变动过程中产生的退变质作用有关。

华北地洼区基底构造层中的金矿，绝大部分产于太古宙地层，特别是绿岩带中。在燕山期脉岩发育的地区，中基性岩脉与矿体有着时、空与成因方面的密切联系，如招远的金翅岭金矿。或者产于太古宙地层中的燕山期岩浆岩体内，如招远上庄界河金矿，在上庄岩体（ γ_2^* ，属郭家岭似斑状花岗闪长岩，同位素年龄1.45~1.74亿年）中发育细脉浸染型金矿化，在原来认为无矿的似斑状花岗闪长岩内发现了工业矿体，厚度达几十米，品位从每吨几克到几十克。这些情况都说明了金矿化与地洼期岩浆活动有关。

岩金矿床见于地洼期花岗岩—绿岩带地体中，可能是一种表面现象，其原因是：

1. 作为区内基底构造层之一的地台构造层已被剥蚀掉，金矿化已不存在。实际上，

有些没有保存绿岩带而有其他岩性出露的地区,同样有金矿产出。例如,辽西柏杖子金矿的直接围岩是蓟县群浅变质岩,而在其深部三、四百米处就是太古宙老变质岩。可以设想,如果成矿时区内保存有活化的地台构造层,同样可以在适当的岩性和构造中成矿。

2. 基底构造层长期抬升、剥蚀,从未形成过地台期沉积物,因而地洼期不可能在其中成矿。此时大多表现为地洼期的火山岩直接覆盖于基底构造层之上。

燕山期花岗岩类岩浆的侵入及其伴生的岩浆热液活动,是华北地洼区金矿形成的热动力和金质来源,对于金矿的形成起着至关重要的作用。

中国地壳的大地构造演化有其自身的特殊性,这是由中国所处地壳及地球深部结构特点所决定的。因而中国的金矿主要成矿期不在前寒武纪,而在中生代地洼期,特别是地洼期的初动期,以燕山期最显著(华北地区),伴有大量的酸性岩浆活动,因而有利于金成矿,并且许多矿产都在这一时期形成,如铜、铅、锌、铁、锂、铍、铌、钽等。此外,地洼期的中期和晚期也伴随有大量的有色金属和非金属矿产。

结 语

1. 大地构造演化的活动期,即地槽期

(包括前地槽期的活动期)和地洼期有利于金的富集成矿。在中国,由于大地构造位置和演化的特殊性,金富集成矿主要在地洼期。

2. 在已发展为地洼的区域内,由于地洼期岩浆活动的影响,不同构造层中可以找到相同时代和相同类型的金矿床;同一构造层中可以找到相同时代、不同类型的金矿床,这主要取决于导矿和容矿围岩的构造类型和性质,以及金矿围岩的物理—化学性质和表生作用条件。

3. 正确识别一个地区的大地构造性质及其演化规律,可以帮助我们根据地洼区的成矿条件和特征。去分析和寻找新的金矿床和金矿床新类型。

参 考 文 献

- [1] 涂光炽,《国际金矿地质与勘探学术会议论文集》,东北工学院出版社,1989年,1~3页。
- [2] 朱奉三,《国际金矿地质与勘探学术会议论文集》,东北工学院出版社,1989年,12~20页。
- [3] 蒋志等,《国际金矿地质与勘探学术会议论文集》,东北工学院出版社,1989年,63~69页。
- [4] 沈保丰等,《国际金矿地质与勘探学术会议论文集》,东北工学院出版社,1989年,134~136页。
- [5] 周世泰,《国际金矿地质与勘探学术会议论文集》,东北工学院出版社,1989年,187~192页。
- [6] 王秀璋等,《国际金矿地质与勘探学术会议论文集》,东北工学院出版社,1989年,152~153页。
- [7] 刘如琦,地质学报,1976,第2期。
- [8] 朱雅林,《国际金矿地质与勘探学术会议论文集》,东北工学院出版社,1989年,365~366页。

Activation of the Precambrian Terrain in the East of China and the Metallogenesis of Gold

Ma Wennian

The Precambrian and Mesozoic-Cenozoic periods are two peak metallogenic phases of gold mineralizations. Gold deposits are usually located nonuniformly in different structural units. Owing to the particularity of the locations and evolution regularities of China's structural units, gold deposits were mainly concentrated and formed in Diwa stage.