

中国金矿

成矿地质条件、主要矿床类型 成矿区划和找矿方向

冶金工业部天津地质研究院

1990年1月 天津

目 录

前 言

第一篇 总论

第一章 成矿大地构造背景与成矿区划	(1)
一、板块构造旋回与金矿成矿作用	(1)
二、中国板块构造轮廓	(6)
三、中国金矿化与板块构造	(9)
四、成矿区划	(11)
第二章 成矿地质条件	(14)
一、原生金矿成矿地质条件	(14)
1、成矿物质来源-矿源层或矿源岩	(14)
2、我国的含金建造-矿源层	(29)
3、花岗岩类侵入体的成矿意义	(36)
4、控矿构造	(43)
二、砂金矿床成矿地质条件	(60)
1、砂金的来源	(60)
2、砂金形成的水动力条件	(65)
3、保存砂金的地形地貌条件	(66)
第三章 金矿床成因分类	(70)
一、关于金矿床成因分类评述	(70)
二、我国金矿床成因分类发展	(71)
三、金矿成因分类方案	(72)
四、伴生金矿	(87)
五、按含矿地层建造的分类方案	(89)
第四章 金矿床矿物、矿物组合、矿物标型特征及其成因和找矿意义	(91)
一、不同成因类型矿床的矿物组合特征	(91)
二、石英和黄铁矿的标型特征及其成因、找矿意义	(93)
三、毒砂及其他含砷矿物	(99)
四、常见多金属硫化物	(102)
五、金银系列矿物	(106)
六、汞金银矿物	(112)
七、碲化物	(112)
八、铋矿物	(114)
九、硫酸盐类矿物	(114)
第五章 稳定同位素地球化学	(119)
一、硫同位素组成特征及成因意义	(119)
二、铅同位素组成特征及成因意义	(132)
三、氢氧同位素组成特征及其成因意义	(142)

第二篇 主要成矿区带成矿地质特征	(150)
第六章 I-1 爱珥-呼玛成矿带	(150)
第七章 I-2 佳木斯成矿带	(153)
一、团结沟金矿	(153)
二、东风山金矿	(156)
三、老柞山金矿	(158)
第八章 I-3 夹皮沟-海沟成矿带	(161)
一、南亚带	(161)
二、北亚带	(169)
第九章 I-4 丹东-营口成矿区	(173)
一、丹东五龙金矿	(173)
二、盖县猫岭金矿	(180)
第十章 I-5 燕辽成矿带	(183)
一、冀东成矿亚带	(183)
二、北票-赤峰成矿亚带	(189)
三、张宣成矿亚带	(193)
第十一章 I-6 胶东成矿带	(201)
一、招掖成矿亚带	(201)
二、牟平-乳山成矿亚带	(216)
第十二章 I-7 豫西-潼关成矿带	(226)
一、小秦岭成矿亚带	(226)
二、熊耳山-崤山成矿亚带	(236)
第十三章 I-8 长江中下游成矿带	(245)
第十四章 I-9 “江南古陆”成矿带	(255)
一、德兴-景德镇成矿亚带	(255)
二、平江-汨罗江成矿亚带	(257)
三、益阳-沅陵成矿亚带	(258)
第十五章 I-10 粤西-桂东-海南成矿带	(264)
一、云开隆起成矿亚带	(264)
二、大瑶山隆起成矿亚带	(273)
三、海南西部成矿亚带	(275)
第十六章 I-11 陕甘川金三角成矿区	(278)
第十七章 I-12 黔桂滇新金三角成矿区	(284)
第三篇	
第十八章 找矿方向及资源预测	(299)
一、国内外金矿资源特征及研究现状	(300)
1、国外资源特征及研究现状	(300)
2、国内资源特征及研究现状	(302)

二、金矿勘查指导思想和找矿方向	(303)
1、指导思想	(303)
2、主攻矿床类型	(304)
3、主攻重点成矿区带	(305)
三、储量预测	(312)

第 一 篇

总 论

第一章 成矿大地构造背景与成矿区划

长期以来,人们通过找矿勘探的实践已经深刻认识到成矿作用与大地构造之间存在着极为密切的关系,大地构造控制了各种矿床总的分布规律,金矿也不例外。

60年代,由于海洋地质学和地球物理学的发展,诞生了板块构造学说,这个新兴的学说被西方学者誉为地学界的革命、新地球观,给予了极高的评价。

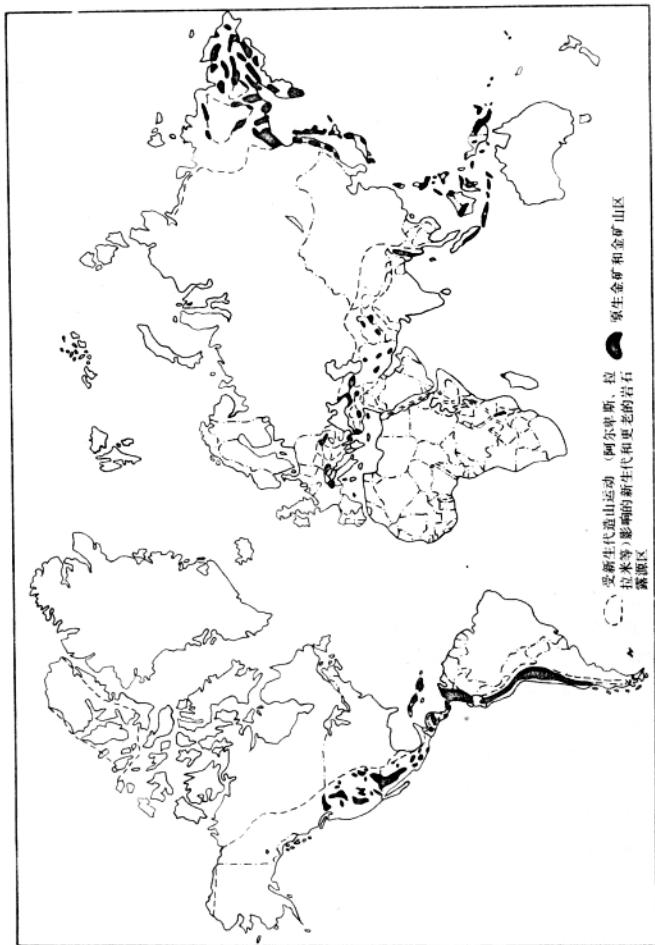
板块构造的突出优点是将构造事件与沉积事件、岩浆事件、变质事件和成矿事件有机地联系起来,更好地阐明了地壳运动与各种事件之间的关系。地壳运动-板块运动是决定其他事件的主导因素。板块的增生、消减、转换、碰撞必将在地质构造、沉积建造、岩浆活动、变质作用和成矿作用方面留下它们的记录。仔细观察和研究这些记录,并将其进行去粗取精、去伪存真、将今论古但又不以今当古的进化论的综合分析研究,不仅可以对构造形迹、沉积建造、岩浆岩组合和变质相带作出新的解释,也可以对矿床的分布规律作出新的解释,对有利成矿区作出新的预测。

一、板块构造旋回与金矿成矿作用

板块构造的问世为解释金矿床的分布规律提供了新的理论依据。由于板块边界上火山喷发、岩浆侵入、热变质、动力变质、沉积作用和侵蚀作用都十分活跃,为金矿成矿作用提供了丰富的物质来源和能量来源。其中板块的削减边界尤为突出。显生宙以来,差不多大部分金矿都集中在不同时代的俯冲带或碰撞缝合带上。

例如:古生代金矿主要集中在北美的阿巴拉契亚褶皱带,中苏、中蒙之间的天山、阿尔泰山褶皱带,中国的华南褶皱带,按板块构造观点,这些不同时代的褶皱带都是古板块的边界所在。优地槽褶皱带相当于古板块的俯冲带。

中生代金矿的分布更清楚地显示了板块构造与金矿化之间的密切关系。这里引用了波伊尔(1979)的世界新生代原生金矿分布图(图1-1)。从图中可以看出有两个巨大的新生代金(银)矿床成矿带。一个是环太平洋成矿带,这是大家所熟悉的,也是最重要的金矿带,它严格受板块俯冲消减带控制;另一个是阿尔卑斯-喜马拉雅成矿带,西起西班牙,沿地中海北岸经罗马尼亚,穿过黑海到达苏联的高加索山脉,进入亚洲的土耳其、伊朗、阿富汗到达喜马拉雅山地区,最后延伸到缅甸和我国的西南地区与环太平洋成矿带相交。这是板块碰撞带的位置,其矿化不如环太平洋成矿带重要。目前只是在西班牙、罗马尼亚的阿普塞尼山脉、苏联的高加索山脉、捷克的东部四个地区形成有经济价值的金矿。在喜马拉雅地区和我国西南地区,由于工作条件差、工作程度低,其重要性尚未完全显露出来,但已发现一些有重要工业价值的矿床,如墨江金厂金矿、老王寨金矿等。



(据 R. W. Boyle 1979)

图 1—1 世界新生代原生金矿和产地分布

这个带是受古特提斯海古板块的俯冲带和最后的碰撞带控制。

前寒武纪金矿在世界上占有极为重要的地位，主要产在太古代地盾区变基性火山岩—绿岩带中。太古代陆壳刚刚开始形成，对于当时地壳活动机制所知甚少，至少是没有现在规模的大陆块和板块俯冲消减带。但地壳物质的分异和热对流机制应当是存在的，也许这种机制是造成太古代火山岩广泛发育的原因，而太古代绿岩与金矿又是密切相关。从这个角度分析，太古代绿岩金矿形成，也可能与类似驱动板块活动的对流机制有关。

大洋盆地的发生、发展、消亡是地学中最重大的课题，长期以来，曾提出过各种理论和假设。加拿大学者 J.T.威尔逊应用板块构造观点科学地总结了大洋盆地发展的六个不同阶段（表 1-1），人们称之为威尔逊旋回，实际上就是板块运动旋回。L.鲍曼（1984）在威尔逊的基础上，结合板块运动与成矿作用的关系，把板块活动划分为八个阶段（图 1-2），并论述了每个阶段的内、外生矿化的类型和强弱程度。在板块运动的不同发展阶段，板块运动的方式存在差异，从而导致构造变形、岩浆活动、沉积建造以及变质作用等各方面特征均有不同，自然，成矿作用也有差异。下面我们重点讨论板块构造旋回不同阶段的金矿化作用。

表 1-1 大洋盆地演化旋回中的各个阶段及其主要特征

阶 段	实 例	主导运动	特 征 形 态	岩 浆 组 合	沉 积 建 造	变质作用
I 胚胎期	东非裂谷	抬 升	裂 谷	拉斑玄武岩溢流,碱性玄武岩	少量陆源沉积	埋深变质
II 幼年期	红海亚丁湾	扩 张	狭海,平行海岸的中央凹陷	拉斑玄武岩溢流和碱性玄武岩中心	陆架和海盆陆源沉积,可能有蒸发岩	埋深变质
III 成年期	大西洋	扩 张	有活动中脊的洋盆	拉斑玄武岩溢流,铁镁质岩墙,超铁镁质岩带	丰富的陆架沉积	埋深变质
IV 衰退期	太平洋	扩张与消减同时存在	环绕大陆边缘的岛弧,活动大陆边缘及毗邻的深海沟	大陆边缘或岛弧上的钙碱系列火山岩,花岗岩—花岗闪长岩	大量源于岛弧的优地槽沉积和弧后的冒地槽沉积	双变质带—高温低压带和低温高压带
V 终结期	地中海	收缩并抬升	年青山系,残海盆	边缘的火山岩及花岗闪长岩	大量源于岛弧的优地槽沉积物,可能有蒸发岩	同 上
VI 遗迹(地缝合线)	喜马拉雅山	抬 升	年青山系	有可能出现大面积重熔花岗岩	红层磨拉石建造	广泛的区域变质

1、地拱和裂谷阶段：这一阶段主要表现由于地幔对流产生地幔上拱，陆壳活化、张裂，进而有超镁铁及镁铁质岩浆的喷发及侵入。伴随这些岩浆活动，可能形成伴生金的岩浆矿床，如 Cr—Pt 矿床，Cu—Ni (Co) 硫化物矿床、V—Ti 磁铁矿矿床。如南非的布什维尔德、加拿大的肖德贝里、苏联的诺里尔斯克以及中国攀西地区的 V—Ti—Fe 矿等。这些矿床或多或少伴生金。加拿大的肖德贝里是金的主要产地之一。现代东非裂谷系的高盐度卤水湖。湖底正在形成富含金属的卤泥沉积物，其中也伴生有金，将来有可能发展为金矿。

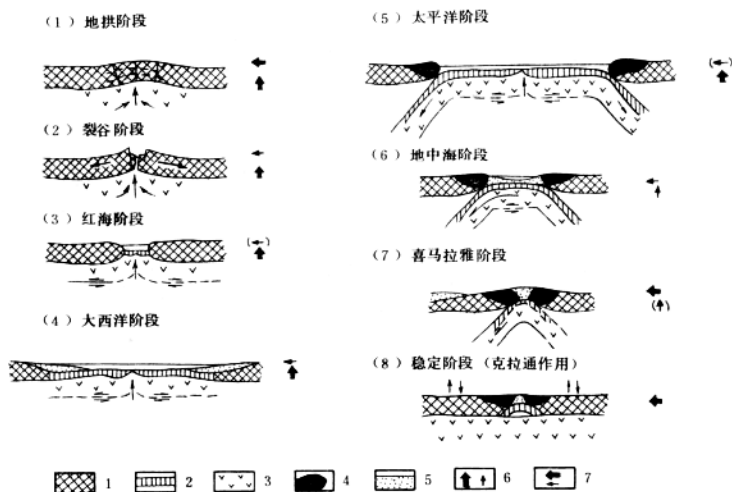


图1—2 板块构造旋迴的发展阶段 (据鲍曼, 1984)

1. 陆壳 2. 洋壳 3. 下部岩石圈 4. 岩浆岩 (钙碱性系列) 5. 年轻的沉积物 6. 广泛的以及小范围的內生成矿物质的富集 7. 广泛的以及小范围的外生矿物质的富集

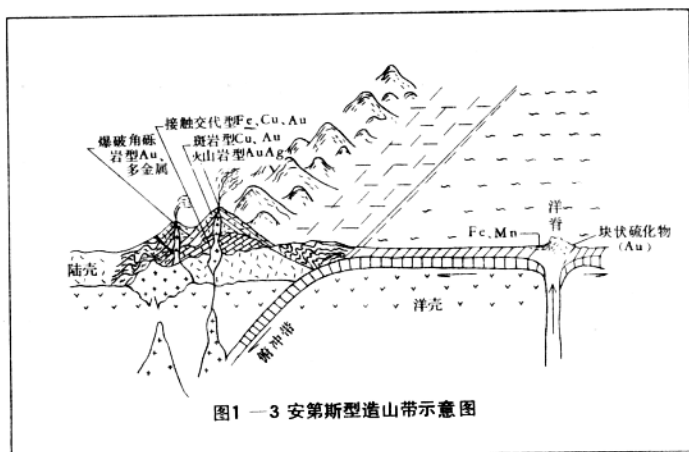
2. 红海—大西洋阶段: 随着地幔上涌, 裂谷扩张, 大陆裂谷逐渐向红海、亚丁湾裂谷发展, 最后逐渐发展成为大西洋型。在此阶段, 裂谷中岩浆不断涌出, 除了形成上述岩浆矿床外, 更为重要的是由于海底火山喷气沉积, 可以形成富含 Fe、Mn 和 Cu、Pb、Zn、Au、Ag 等金属的软泥沉积, 一旦成岩固结, 就成为富含 Au、Ag 的多金属块状硫化物矿床。采用潜水艇考查海洋裂谷已证实裂谷中的这种成矿作用。这种矿床常与海底拉斑玄武岩—细碧角斑岩伴生, 产在熔岩层上部火山碎屑岩或喷气沉积物中。它们形成于裂谷, 但最后就位却是在板块边界处。金只是作为伴生元素产出, 少数含金较高的可以成为金的共生矿床。而大量的金似乎还是以微量元素分散在岩石中。这种含金丰度较高的岩石可以成为以后成矿作用的矿源层。

由于大西洋阶段大陆是载在洋壳上一起运动的, 陆壳与洋壳之间没有相对运动, 也没有板块的俯冲消减作用, 因此, 大西洋型陆缘不利于金矿化。

3. 太平洋消减阶段: 板块运动发展到太平洋阶段, 一方面洋壳在裂谷处不断增生; 另一方面又在安第斯型活动大陆边缘或岛弧—海沟系中不断消减。产生了大洋板块与大陆板块之间的相对运动。

1) 安第斯型大陆边缘消减带 (图 1-3), 大洋中脊增生的洋壳 (蛇绿岩套) 被地幔对流形成的传送带运移到大陆边缘的深海沟, 大部分俯冲消减、重熔, 在大陆一侧形成一个与深海沟平行的钙碱系列火山岩带 (安山岩带)。此时分散在洋壳中的金由于洋壳俯冲重熔形成钙碱系列火山岩而被活化, 形成斑岩型金矿、矽卡岩型金矿和共 (伴) 生金矿、火

山热液型金(银)矿。上述环太平洋成矿带的东半环—即美洲西海岸的科迪勒拉—安第斯成矿带就是在这—环境下形成的。在北美洲,洋壳连同大洋中脊—同被倾俯于大陆之下,为金矿成矿作用提供了更丰富的物质来源和热动力条件,这或许是北美西部地区—从加拿大的育空地区经不列颠哥伦比亚到美国的内华达、加利福尼亚等地浅成热液金银矿床和卡林型金矿床特别发育的原因所在。



有少部分被带到消减带的洋壳没有被消减而是被推挤仰冲至陆壳之上,这就使部分伴生金的 Cr—Pt 矿床和块状硫化物矿床被保存下来,同时这部分洋壳也是以后矿化有利的矿源层。

2) 西太平洋岛弧型消减带(图1-4):岛弧是西太平洋和西南太平洋最独特的板块构造景观。当洋壳被传送到大陆—侧俯冲—消减时,不是俯冲在大陆之下,而是消减在离大陆一定距离的海域中并在那里形成岛弧。岛弧的成矿作用大体上与安第斯型大陆边缘相似,即常常产有斑岩型、矽卡岩型、爆破角砾岩型、火山浅成热液型金矿。如日本的菱刈金矿、菲律宾的碧瑶金矿、印尼、巴布亚新几内亚、斐济、新西兰北岛等地的金矿。

3) 东亚地区岛弧后大陆边缘活动带:从目前所获得的资料看,亚洲大陆东部边缘从中生代以来是处于弧后的大陆活动边缘。这与科迪勒拉—安第斯型大陆活动边缘有许多不同之处。在这里没有成带产出的安山岩带和I型(同熔型)花岗岩带,因此,也就没有成带产出的斑岩型 Cu—Au 矿床或 Cu—Mo 矿床。这里大面积分布的火山岩主要不是洋壳重熔形成的,而是在太平洋板块俯冲挤压影响下由陆壳活化重熔形成的,所以也没有成带产出的火山浅成热液金银矿床。从这个意义上讲,东亚大陆边缘矿化不如岛弧和科迪勒拉—安第斯型大陆边缘有利。但东亚大陆边缘广泛分布有前寒武纪矿源层,当这些矿源层被

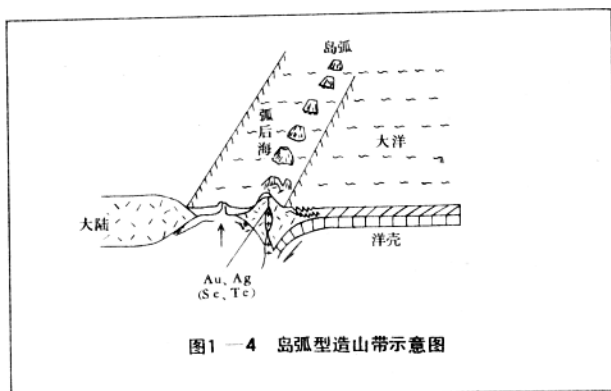


图1—4 岛弧型造山带示意图

重熔形成重熔花岗岩，所含的金也就有条件活化成矿。如团结沟金矿，铅同位素证明，至少部分物质是来自下伏的黑龙江群。浙江遂昌的银坑山金矿，铅同位素证明，矿源层是下伏陈蔡群变质岩系。华北地块的五龙、胶东、燕辽、五台、太行等地区的金矿，矿源层几乎都是前寒武纪的，但其中大部分成矿事件却发生在上古生代、中生代。苏联远东地区也有类似情况。这是东亚大陆边缘金矿化的一大特征。充分认识到这一点对指导中国金矿找矿是有意义的。

4、地中海—喜马拉雅碰撞阶段（图1-5）：太平洋消减阶段是板块运动由全盛转向消亡的转折点。当大洋中脊扩张停止后，已不再有新的洋壳增生，该洋盆将趋向消亡，发展到地中海阶段；海域逐渐变窄，最后导致大陆与大陆碰撞，洋盆完全消失，这就是现在的喜马拉雅造山带。至此一个板块活动旋回（威尔逊旋回）宣告结束。这个带上的金矿就是前述的阿尔卑斯—喜马拉雅成矿带。在这个带上可以保留原来两侧大陆边缘消减带形成的金矿，还可以产有与板块碰撞作用有关的金矿。碰撞作用所产生的巨大压力，使一个大陆俯冲于另一个大陆之下，会使俯冲的大陆产生重熔。当被重熔的岩石富含金时，也会使其活化成矿。对此，我们所知甚少，尚待进一步研究。

二、中国板块构造轮廓

在讨论中国金矿成矿作用时，首先要涉及的是中国的大地构造。中国960万平方公里的大地，东临浩瀚的太平洋，西部耸立着有世界屋脊之称的青藏高原。有众多的大小不同的前寒武结晶地块，更为突出的是在这些结晶地块周围环绕着重重叠叠的褶皱带、造山带，形成千姿百态，纷繁复杂的构造格局。她虽受全球性构造格局的控制，但更多地具有它本身的发展特征。与世界其他地区相比，地质构造显的更加复杂。正因如此，在中国这块大陆上，诞生了黄汲清的多旋回说、李四光的地质力学、张文佑的断块学说、陈国达的地洼说、张伯声的波浪侵蚀说。这些学说虽然观点各异，甚至大相径庭，但都从不同角度阐明了中国大地构造特征及矿床的分布规律。

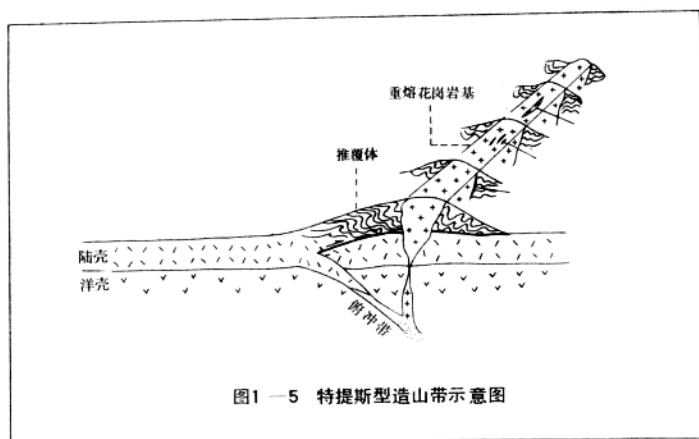


图1—5 特提斯型造山带示意图

七十年代，尹赞勋首先把板块构造学说介绍到中国，经李春昱、郭令智、朱夏、金性春等人的传播、研究和广大地质工作者的工作，使板块构造学说在中国大陆上得到运用、验证和发展，为解释中国的大地构造特征和矿床分布规律提供了更完善的理论依据。

运用板块构造观点，我们认识到，中国大陆主要是以华北—塔里木地块为核心，在其周围环绕了一系列不同时代的褶皱带构成（图1-6）。

按地体构造学说，华北地块本身又是由许多小的陆核（地体）镶嵌而成。我们现在知道胶东地块和鲁西地块是无法对比的。胶东地块的胶东群与鲁西地块的泰山群之间一条郯庐断裂之隔，胶东群蕴藏着丰富的金矿资源，而泰山群至今没有发现有工业意义的金矿化。胶东与辽东一海之隔，胶东群以盛产金著称，而辽东鞍山群则以沉积变质铁矿闻名于世，看来也不象统一的胶辽隆起。当然，这里说不能对比是指它们不是同一地块被断裂割开的断块，而是各自具有不同发展地质历史的地体。它们有自己的地层建造，自己的岩性组合特征，自己的矿化特征。长期以来，许多地质工作者试图按传统的地学观点，将华北地块上前寒武纪地层进行横向对比，但收效甚微，原因就在于此。

塔里木地块是夹持在天山和昆仑山褶皱带之间的地块，它似乎是通河西走廊与华北地块连成一个东大西小的哑铃状地块（中轴古陆），但有许多研究者提出，它们大致都是在7至8亿年前固结的。与华北地块（17亿年前固结）并无什么“亲缘”关系。由于大面积被覆盖，对它了解还很少。

“扬子地块”是由江南古岛弧和康滇古岛弧及大别、武当等地块镶嵌而成。对于华东闽浙地区的陈蔡群和建瓯群，目前尚有较大争议。本世纪初，A.W.葛利普把这些地层分布区命名为华夏古陆。后来，由于大量的K-Ar同位素年龄均较年轻，加上其他一些依据，华夏古陆被解体了，并将其划分为加里东褶皱带。板块构造认为陈蔡—建瓯一带的变

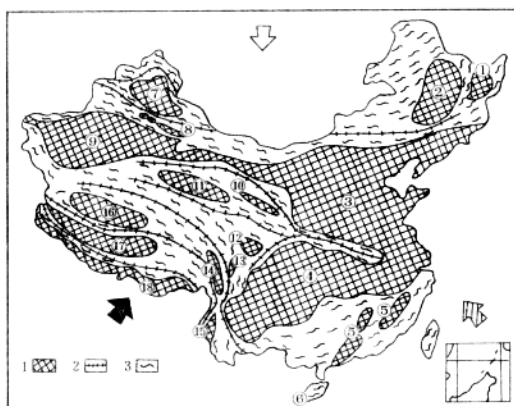


图1—6 由众多大小不一的地块镶嵌起来的中国大陆

1. 地块或岛链 2. 俯冲、缝合带 3. 地块边缘或地块之间的褶皱带。
注意褶皱带的走向多顺随相邻地块的轮廓

① 佳木斯地块 ② 松辽地块 ③ 华北地块 ④ 扬子地块 ⑤ 武夷—云开岛链 ⑥ 南海地块北缘 ⑦ 准噶尔地块 ⑧ 中天山岛链 ⑨ 塔里木地块 ⑩ 中祁连岛链 ⑪ 柴达木地块 ⑫ 若尔盖地块 ⑬ 巴塘—得荣岛链 ⑭ 昌都地块 ⑮ 保山地块 ⑯ 无塘地块 ⑰ 拉萨地块 ⑱ 喜马拉雅主干(印度地块北缘)(据金性春1984)

质地层分布区相当于“江南古陆”东南侧的古岛弧，称之为武夷—云开岛链。从1983年开始，积累了一些该区结晶基底变质岩层的 U—Th—Pb 和 Rb—Sr 等时线同位素年龄数值，其范围为 674~2005Ma，结合日本、南朝鲜、东海、南海都相继测出了一些同位素年龄值为前寒武纪的片麻岩系，有些研究者主张恢复华夏古陆的名称(任纪舜, 1986)。

从1977年开始，地质学家许靖华多次对华南地区进行地质考查研究，最近(1987)分别在安徽、广西、北京谈了他对华南大地构造的认识，概括起来有以下几点：①扬子无地台，而是一个阿尔卑斯造山带；②板溪群是一个推覆体；③华南有三个古板块，西侧为扬子板块，东侧为华夏板块，两者之间为中间(海洋)板块。东北端华夏板块与江南板块的碰撞缝合在志留纪；西南端江南板块与华夏板块的碰撞缝合在三叠纪。

看来华南的大地构造是比较复杂的，有待我们去进一步研究探索。

在塔里木—华北地块北缘环绕着天山—内蒙—大兴安岭褶皱系、吉黑褶皱系；地块南缘环绕着昆仑、祁连、秦岭褶皱系，并夹持有柴达木地块、中祁连岛链、中天山岛链等古地块。在这些古生代褶皱系形成之后，中生代，在西南又依次叠接有松潘—甘孜褶皱系、三江褶皱系、唐古拉褶皱系、喜马拉雅褶皱系，形成由陆向洋逐渐变新的典型加积圈结构。在江南古陆东南，依次有华南褶皱系、东南沿海褶皱系、台湾褶皱系等。所有这些褶皱系的延伸方向都是平行古陆边界的，它们代表了不同时代，中国陆块生成的历史记录。

在各褶皱带中，又挟持着许多微型地块。如天山-内蒙-大兴安岭褶皱系和吉黑褶皱系中挟持有佳木斯地块、漠河地块、中天山岛链等，天山和阿尔泰山之间还挟有哈萨克斯坦地块；在祁连和昆仑褶皱系之中挟有羌塘、冈底斯、拉萨、若尔盖、巴塘-得荣、昌都、保山等地块（体）；在华南褶皱带中挟持有武夷-云开岛链（华夏古陆）等众多的小地块（体）。

由此可见中国大陆是以塔里木-华北地块为核心，由褶皱带缝合起来的众多地块的镶嵌体（图 1-6）。中生代以来，其东部又受到来自太平洋板块的俯冲、挤压，广泛发育了中生代的断裂构造和火山岩-侵入体。这一切均反映了中国大地构造的复杂性，也是中国大地构造的重要特征。与世界其他大陆以巨型稳定的克拉通为核心，褶皱带镶边的简单格局形成鲜明的对比。这使得在中国大陆上褶皱构造重重叠叠；各种性质的断裂纵横交错；岩浆活动广泛而强烈。这一切特征也决定了中国金矿化的复杂性和特殊性。

三、中国金矿化与板块构造

由于上述中国大地构造特征，使得中国的太古代地盾长期处于不稳定状态，变质程度高，大都达到角闪岩相，有的甚至达到麻粒岩相。显生宙以来构造-岩浆活动十分发育。这些特征都不利于太古代变质热液矿床的形成和保存。尽管许多重要的原生矿床是集中分布在太古代变基性火山岩（绿岩）-角闪质岩石分布区，但迄今仅在夹皮沟、金厂峪等少数矿床发现有变质热液金矿化的特征，其他大多数矿床则显示出矿源层是太古代变基性火山岩，但成矿作用和工业矿体的就位都是在显生宙，特别是海西期和燕山期。这种矿源层老而矿化时代新的特殊模式与典型的太古代绿岩金矿是有区别的。

然而，在变质程度相对较低的元古代变泥质碎屑岩建造中，确实有一些具有成岩-变质热液型金矿特征的矿床，典型的实例是辽宁辽河群中的猫岭金矿。具有类似特征的还有“江南古陆”上的沃溪、漠滨、黄金洞、金山等金矿。由此可见，前寒武纪仍不失为中国的主要金矿化期之一。

中国更多的金矿是形成于显生宙。这与欧亚大陆以外的美洲、非洲、大洋洲及印度地块有明显区别，而与苏联有十分相似的特征。B.M.马雷谢夫（1979）在他所著《黄金》一书中指出，“苏联以外的金的主要储量均形成于前寒武纪，而苏联的金其主要储量却生成在较晚的地质时期”。这是因为中、苏均位于欧亚大陆，有着相同的大地构造背景。

显生宙以来，中国大陆周围发生了三次大规模的板块运动和金矿化活动。

1、塔里木-华北地块北缘及其以北地区的海西构造运动

古生代，塔里木-华北地块与西伯利亚地块隔海相对，两者之间是浩瀚的中亚-蒙古海洋。由于古海洋板块向南（塔里木-华北地块）北（西伯利亚地块）两侧陆下俯冲，在西伯利亚地块南缘，依次形成了元古代、加里东期褶皱带。我国的阿尔泰褶皱系、额尔古纳褶皱系属这个加里东褶皱系的组成部分。在塔里木-华北地块北缘，加里东褶皱带不明显，在温都尔庙及西拉木伦河断续有出露，大部分被埋藏于海西褶皱层之下。晚古生代，持续一段较强烈的俯冲消减之后，中亚-蒙古古海洋中脊停止了活动，最后导致两个大陆块的缝合，中亚-蒙古古海洋关闭，形成了西伯利亚中国大陆之间的海西岩浆-褶皱带。这个巨大的向南呈弧形凸出的岩浆-褶皱带，一方面是由于西伯利亚古陆在贝加尔湖地区向南凸出；另一方面可能与东部佳木斯和西部的哈萨克斯坦两个地块的支撑有关。由于这两个地块的支撑，一定程度上减缓了两个地块之间部分的挤压，因而至今缝合线的确切位

置尚不十分清楚，过去多认为在西拉木伦河一带，最近有人提出在西拉木伦河以北黄岗梁一带，可能两者之间有部分残存的洋盆是由后来的陆源碎屑给填满的，大部分洋壳被掩埋在沉积物之下，因而没有明显标志缝合线的成带蛇绿岩套出露（胡桂明，1980）。

伴随这次运动有一次大的金矿化活动。有资料证明，夹皮沟地区的主矿化期是海西期，张家口地区的小营盘、东平、金家庄等金矿、白云鄂博北金矿、白乃庙金矿都是在这时期形成的。据孙大中（1986）最新资料，与峪耳崖金矿密切相关的峪耳崖花岗岩体的K-Ar年龄为233.8Ma，初步证明是海西期产物。值得特别注意的是金厂峪矿区有两条切过矿带的脉岩全岩K-Ar年龄为319Ma。可见冀东地区也存在海西期矿化。西部北山地区的金矿、西准噶尔的金矿、天山褶皱带的金矿、阿尔泰等地区的金矿差不多都是在海西期形成的。海西期矿化范围包括塔里木-华北地块北缘及其以北的广大海西褶皱带，我们将这一地区称之为海西构造成矿域。

2、西南地区的特提斯-喜马拉雅构造成矿活动

古生代，塔里木-华北地块的西南是秦祁古海洋，早古生代末，秦祁古海洋关闭，形成了祁连山褶皱带和北秦岭褶皱带，在其南缘仍残存有陆表海。晚古生代，由于特提斯海洋板块向北俯冲，又进一步形成昆仑山褶皱带，并把柴达木地块拼接在塔里木-华北地块之上。此时现代中国大陆的雏形已基本形成。但其南侧的古特提斯海洋板块仍在扩张、消减，中国陆块的西南处于活动大陆边缘。中生代相继形成了三个大的叠（对）接带，即可西里-金沙江叠接带、斑公湖-怒江叠接带和雅鲁藏布江对接带。与这几次大规模俯冲相对应形成了松潘-甘孜印支褶皱系、三江褶皱系、喀拉昆仑-唐古拉褶皱系、冈底斯-青唐古拉褶皱系。最后，特提斯海洋关闭，印度板块与中国大陆碰撞，拱起一个青藏高原，并把从冈瓦纳大陆上分裂出来的一些小地块和散布于古特提斯洋中的一些小地块（体）一起拼接到中国陆块上。这些地块（体）包括羌塘、若尔盖、巴塘-得荣、昌都、保山、冈底斯、拉萨等。

由于特提斯洋板块的强烈挤压，保留在祁连山褶皱带以南，柴达木以北和北秦岭以东褶皱带以南的陆表海也在印支期最后关闭，形成秦岭印支冒地槽褶皱带。

伴随这一次构造运动，形成了从海西-印支-中、晚侏罗纪到喜山期的广泛分布的火山岩和侵入岩。除以上提到的叠接带的蛇绿岩套外，还有许多钙碱系列火山岩，如义敦优地槽弧、冈底斯花岗岩带。这些岩浆活动不仅为金矿的形成提供了热动力，很多情况下也提供了金的矿源。迄今已获得的资料，除昆仑山褶皱带以南外，该区绝大多数金矿是在印支-侏罗、白垩纪-喜山期形成的。

还要强调指出的是，从印支（或海西）期开始的这次大规模的板块运动，是联合古陆解体以来，世界上规模最大的板块碰撞运动，其影响范围波及到西北及中南的广大地区。受其影响这些地区也发生了印支期的构造岩浆活动和成矿作用，我们把这一地区称之为特提斯-喜马拉雅构造成矿域。

3、中国东部燕山期构造成矿活动

中生代以来，中国处于环太平洋弧后大陆活动边缘的环境，由于太平洋板块向亚洲大陆下俯冲，造成中国东部大兴安岭-太行山-豫西-鄂西-湘西一线以东广泛、强烈的断裂活动和以中酸性为主的岩浆活动，习惯上称之为燕山运动。伴随这次运动有一次大规模的Fe、Cu多金属、W、Sn、Mo和Au矿化活动。迄今，地质的和同位素年龄方面的资料

证明,中国的许多主要金矿,包括团结沟、延边、五龙、胶东、燕辽、长江中下游、浙闽地区的金矿有许多都是在这时期形成的,我们把这一地区称之为燕山构造成矿域。

在东北地区和华北地块北缘东段,在海西期成矿作用的基础上又叠加了燕山期的成矿作用,使得这一地区成矿作用更加复杂。如夹皮沟地区的金矿,最早的矿化可能发生在前寒武纪,但矿化强度不大,品位不高,后来叠加的海西期矿化是该区的主矿化期,最后可能还叠加有燕山期矿化。冀东金厂峪金矿也存在一期前寒武纪钠长石石英复脉型矿化,后来又叠加了海西期(?)和燕山期矿化,以燕山期矿化为主。迄今所获得的地质资料表明,中国东部中生代不曾有过安第斯型活动大陆边缘的历史,不存在真正由洋壳重熔形成的“安山岩线”,也没有发现环太平洋成矿带产出的I型(同熔)花岗岩及其有关的斑岩型Cu(Mo)-Au矿床。大部分侵入岩和火山岩似乎是由陆壳活化、重熔形成。因而,有关金矿也是以交代-重熔和再生-重熔岩浆热液矿床为主,表现为老矿源层活化成矿。这是中国东部和整个东亚大陆金矿化的一个重要特征。当然局部地区也存在I型花岗岩,最突出是长江中下游。

四、成矿区划

以上讨论了我国金矿化的大地构造背景,可以看出,板块构造控制了中国金矿分布总的格局。

在华北地块南北缘,受古大陆边缘活动带或俯冲带控制。金矿基本上呈近东西向带状分布(附图1)。

在大兴安岭-太行山-豫西-鄂西-湘西雪峰山以东广大地区,金矿基本上呈北北东或近南北向展布,受太平洋弧后大陆边缘活动带控制。其中长江中下游和“江南古陆”例外。长江中下游以(共)伴生为主的岩浆热液金矿床受长江中下游拗陷控制;“江南古陆”以成岩-变质热液为主的金矿床则主要受“江南古陆”元古代地层的展布范围控制。

在西南地区,则受特提斯古海洋板块俯冲带的控制。矿床呈现出向北东方向凸出的弧形带状分布。

东北及华北的东北侧地区,既有海西期的近东西向矿化,又叠加有燕山期矿化。

中南的湘、黔、桂、粤,则可能同时受到燕山构造成矿域的矿化,也叠加有特提斯-喜马拉雅期的矿化。

根据大地构造位置、矿源层、矿床(点)分布的密集程度等因素,我们将中国金矿划分为三大构造成矿域,即上述海西构造成矿域、燕山构造成矿域和特提斯-喜马拉雅构造成矿域;48个成矿区(带)。其中I级成矿带12个;II级成矿带26个;III级成矿带10个。

1、I级成矿带

- I-1 爱辉-呼玛成矿带
- I-2 佳木斯成矿带
- I-3 夹皮沟-海沟成矿带
- I-4 丹东-营口成矿区
- I-5 燕辽成矿带
- I-6 胶东成矿带
- I-7 豫西-潼关成矿带

- I-8 长江中下游成矿带
- I-9 “江南古陆”成矿带
- I-10 粤西-桂东-海南成矿带
- I-11 陕甘川金三角成矿区
- I-12 滇桂黔金三角成矿区

2、II级成矿带

- II-1 额尔古纳成矿带
- II-2 延边成矿带
- II-3 浑江-通化成矿带
- II-4 清源成矿带
- II-5 阴山成矿带
- II-6 五台-太行成矿区
- II-7 中条山成矿区
- II-8 沂南成矿带
- II-9 武当成矿区
- II-10 黄陵成矿区
- II-11 绍兴-遂昌-建瓯成矿带
- II-12 台湾成矿区
- II-13 湘中成矿带
- II-14 湘南成矿区
- II-15 北秦岭-桐柏成矿带
- II-16 镇安-太白成矿带
- II-17 大明山成矿区
- II-18 三都-丹寨成矿带
- II-19 康滇地轴成矿带
- II-20 哀牢山成矿带
- II-21 拉脊山成矿带
- II-22 祁连山成矿带
- II-23 北山成矿带
- II-24 西准噶尔成矿带
- II-25 阿尔泰成矿带
- II-26 武都-碌曲成矿带

3、III级成矿带

- III-1 鲁西成矿区
- III-2 大别山成矿区
- III-3 鲜水河成矿带
- III-4 玉树-义敦成矿带
- III-5 贡山-腾冲成矿带
- III-6 东准噶尔成矿带

- Ⅲ-7 西天山成矿带
- Ⅲ-8 东昆仑成矿带
- Ⅲ-9 西昆仑成矿带
- Ⅲ-10 雅鲁藏布江成矿带

参 考 文 献

- [1] 尹赞勋, 1973, 板块构造评述, 地质科学, 第1期
- [2] 李春昱, 1975, 用板块构造学说对中国部分地区构造发展的初步分析, 地球物理学报, 第18卷, 第1期
- [3] 李春昱, 1980, 中国板块构造轮廓, 中国地质科学院院报, 第一卷, 第二号
- [4] 郭令智等, 1980, 华南大地构造格架和地壳演化, 国际交流学术论文集, I (构造地质、地质力学), 地质出版社
- [5] 朱夏、陈焕疆, 1980, 论中国油气盆地的构造演化, 国际交流学术论文集, I (构造地质、地质力学), 地质出版社
- [6] 金性春, 1984, 板块构造学基础, 上海科学技术出版社
- [7] 威尔逊等, 1972, 大陆漂移, 1975, 科学出版社
- [8] L.鲍曼, 1984, 板块构造和与之有关的成矿作用旋回性, 1986, 国外地质科技, 第2期
- [9] 李春昱, 1981, 中国内生矿与板块构造, 地质学报, 第55卷, 第3期
- [10] 郭令智等, 1981, 板块构造与成矿作用, 地质与勘探, 第9、10期
- [11] 任纪舜等, 1986, 华南大地构造的几个问题, 科学通报, 第31卷, 第1期
- [12] 任纪舜等, 1980, 中国大地构造及其演化, 科学出版社
- [13] 水涛等, 1986, 绍兴-江山古陆对接带, 科学通报, 第31卷
- [14] 许靖华, 1987, 中国南方大地构造的几个问题, 地质科技情报, 第6第2期
- [15] 许靖华等, 1987, 是华南造山带, 而不是华南地台, 中国科学, 第10期