

胶北地体金矿富集的构造环境^①

胡受奚 赵乙英 卢冰

(南京大学地球科学系)

徐兵

(中国科学院地球化学研究所广州分部)

提 要 金矿密集的胶北隆起区是一个独立的地体,具有典型的早前寒武克拉通的一系列特征。目前没有资料表明胶东群和花岗岩能为胶北大型或中型的金矿床提供足够的成矿物质。而从胶北地体构造环境的研究表明,从克拉通周边高级和高压变质带以及下行的板块和板片大量转移出来的成矿物质到克拉通内部,形成了许多重要的金矿床和成矿带。

关键词 胶北地体 洋葱状构造 矿源层

胶北隆起是华北地台的一个组成部分,是我国产金最多,大、中型金矿最密集和储量最富的地区。许多生产和科研单位在这里进行了大量研究,并取得了一系列成果。长期以来对该区金矿富集,而其相邻地区金矿不发育或无金矿分布的原因,却未求得合理的解释。我们通过近五年的研究,认识到:要搞清胶北隆起金矿富集的原因,需要运用板块和地体构造的理论,查明其组成、构造、演化、及大地构造环境^[1]。

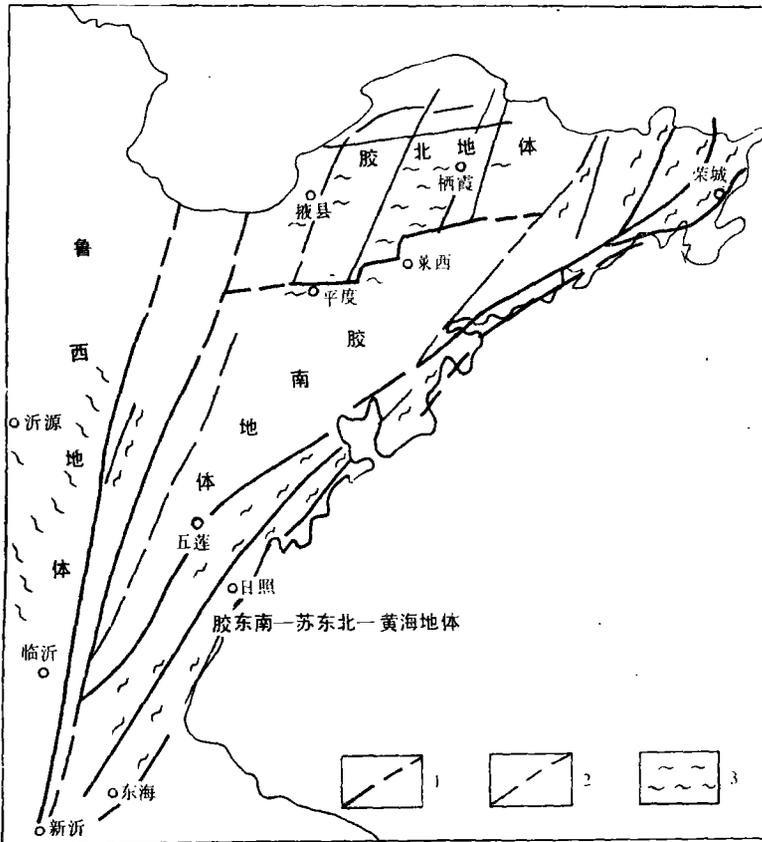
1 山东半岛的地体构造及胶北地体的构造环境

人们较早认识到以郯庐断裂为界,将山东划分为鲁西地块和“胶东地块”,但“胶东地块”是一个整体?还是由几个地体所组成?以及如何划分?却是近几年(徐金方,1986^[2],曹国权,1990,1991^[3],贾东,1989,1990^[4],T. J. Willey, 1990^[5]等)讨论的课题。我们认为:所谓“胶东地块”是由胶北地体、胶南地体和胶东南—苏东北—黄海地体所构成^[6],它们之间都有明确的界线——边界断层和各自的特征及演化发展史(图 1)。

贫金的鲁西地体和富金的胶北地体之间的界线是著名的郯庐边界断裂带(在山东称沂沭断裂带)。

胶北地体与胶南地体之界线为 EW 走向的平度—莱西边界断裂带。沿此断层带分布的荆山群—粉子山群和北侧的胶东群形成一条宽广(约 2~10km)的高级动力变质带;其中广泛分布高角闪岩相—麻粒岩相的各种变质岩。胶北地体为长期强烈的上升剥蚀区,而胶南地体为中生代(J_3 、 K_1 和 K_2)厚大的(达万 m 以上)火山—沉积岩系所复盖的拗陷区,两者形成强烈的反差,这些都表明它们可能为不同地体。例如加拿大地盾西部拉张盆地和乌克兰地盾四周的一些

① 国家自然科学基金资助 编号 948801000



1. 边界断层 2. 主要断层 3. 基底岩

图1 胶北地体的构造环境

Fig. 1 The tectonic setting of the Jiaobei terrane

发现多种高压矿物,如柯石英、镁铝榴石、含硬玉分子高的绿辉石、蓝晶石、多硅白云母等等;榴辉岩带中岩性复杂,其中夹着许多大小不等和岩性不同的岩块(韩宗珠、赵光涛,1991^[10];程振香^①和我们的观察)。此带延长达500km以上,宽度达十几km,至几十km,这是典型高压变形带或超级韧性剪切带,也是板块挤压,碰撞俯冲混杂岩带。除中生代花岗岩外,此带中的前中生代岩石几乎都具有十分强烈的塑性流变特征。此带的构造线方向具有弧形特征;在南段的泗洪—海州—赣榆—日照—青岛段为NE走向;青岛—荣成段为NNE—SN向;荣成—威海段榴辉岩带为SN—NNW走向;威海刘公岛上的榴辉岩围岩的线理方向转为NNW向。从总体来看,榴辉岩及其围岩的片理和片麻理及构造面的倾向较乱,此可能与多期次塑性流变有关。

由于胶北地体的北部濒临渤海,因此其具体界线目前还不清,但燕山山脉的东西向构造带,无疑是延伸入渤海。虽然从地球物理资料等^[3,10]表明渤海坳陷中存在NE、NW和EW向断

坳陷盆地证明也为独立的地体(L. C. Struik ; 1988^[7]; J. H. Butter, 1983^[8])。根据主要为孔达岩系的荆山群-粉子山群(2300~2100~1850Ma)在两地体上为连续堆积,表明它们的拼贴时间可能在郭家窑运动^[1](2300Ma)过程中。

胶北地体和胶南地体与胶东南—苏东北—黄海地体的分界是我国,也是世界上迄今最发育的威海—荣成—青岛—日照—赣榆—海州—泗洪榴辉岩带。在该带中,广泛分布着各种榴辉岩,包括产在片麻岩、超铁镁—铁镁岩和灰岩等岩块中的各类榴辉岩(R. C. Coleman等,1965年所划分的A、B、C类^[9]);并且发现

① 程振香:苏北榴辉岩

裂,但我们推测胶北地体的北部边界断裂最可能是东西走向。

2 胶北地体早前寒武地层的划分及构造

根据我们的研究,长期被当作太古宙的原胶东群,不仅应当解体出主要为早元古中期的具有典型孔达岩系的荆山群(pt_{12} , 2300~2100Ma)^[1],且由于1991年我们与金矿项目课题组张保民、叶瑛等十余人在齐山的原“胶东群”中发现不整合面,并通过各种分析对比,确认原被当作太古宙的齐山组和林家寨组应属于早元古早期,年龄为2550~2300Ma,因此可将它们从太古宙“胶东群”中解体出来,合并为齐山—林家寨群,其岩性特征除具有铀明显亏损的副变质岩系外,还含有较发育的第二期绿岩系。

此外,我们根据地层层序、岩石组合和特征、微量元素、稀土配分特征及同位素年代学的对比,发现胶北地体上两大群地层,即荆山群和粉子山群实为同时代的地层,其岩石组合主要属孔达岩系(2300~2050Ma),只是它们的变质相存在较大差异,前者为中—高级角闪岩相,分布在南部和西部的边界断裂带,后者大多为绿片岩相,其中不少为低绿片岩相或低角闪岩相,分布在胶北克拉通的北部。这“两群”地层东部在牟平西南,西部在掖县西南,其间可能连结成一体。长期以来,由于将荆山群拼入“胶东群”,并当作太古宙,并将粉子山群与荆山群相割裂,从而使人们无法正确认识胶北地体发展史和其构造格架。现厘定荆山群和粉子山群为同时代地层,即荆山—粉子山群,则胶北地体的早前寒武的构造格架便明朗了,即以古代的胶东群组成胶北地体的变质核(metamorphic core),而荆山—粉子山群围绕它分布,构成类似于加拿大地盾的“洋葱构造”(onion structure)(图2)。

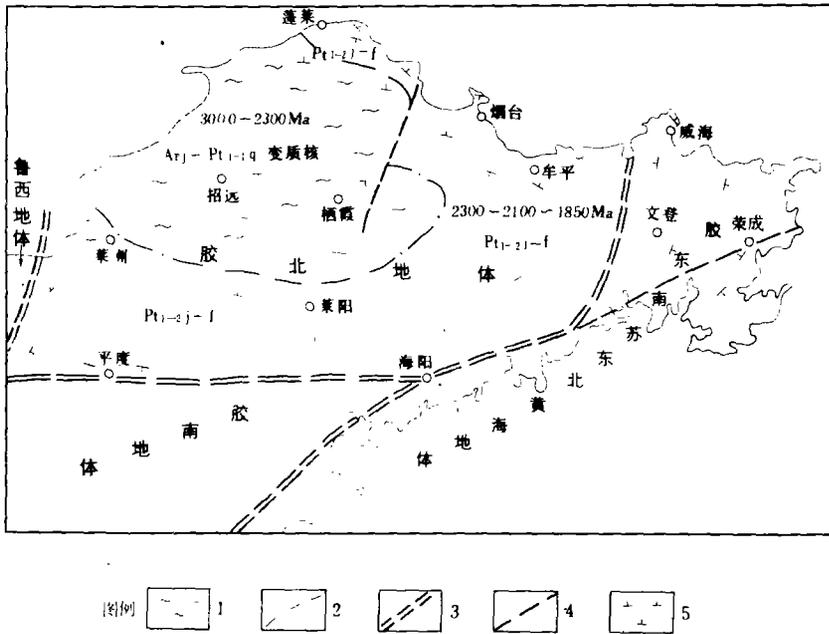
胶北地体富集金矿,而鲁西地体缺乏金矿,它们之间存在一系列差别(表1),类似于华北地台南缘富金矿的华熊地块和贫金矿的高箕地块。

在这两个地体的拼贴带——沂沭断裂带上,也发育高级角闪岩相和麻粒岩相,表明它们之间发生过强烈的挤压。据沈修志等^[2]对郯庐断裂的考察,认为在中生代早期,即印支期,鲁西地体有向胶北地体下冲推复的特征。胶北地体、胶南地体与胶东南—苏东北—黄海地体的分界线是荣成—青岛—海州—泗洪榴辉岩带。目前对于此带形成的构造背景和成因有不同的看法。李曙光(1989)^[3]和于清晨等(1989)^[4]认为“鲁东—苏北”榴辉岩带极可能代表了秦岭—大别山东西构造带的延续部分;徐嘉炜等(1979, 1980, 1982, 1983)^[5]、张用复等(1982)和徐学思(1982, 1985, 1991)^[6]认为“胶东地块”来自古淮阳弧的东段。他们都认为:由于沿着NNE走向的郯庐和荣成—五莲断裂带发生大规模长距离左行走滑,使其推移到荣成一带。事实上,沿着沂沭断裂带(即郯庐断裂山东部分)并未见到有榴辉岩的分布;同时,大别榴辉岩带和荣成—海州榴辉岩带的走向及其内部线理方向是不同的,前者为EW—NW向,后者为NE—NNE—SN

① 徐兵、赵乙英、胡受奚等,胶东群中不整合面的发现及其地质意义,1992

② 赵乙英、胡受奚等,山东胶北早前寒武纪地层的划分,1992

③ 沈修志等,华北南部盆地推覆构造—伸展构造及天然气关系的研究,七五国家重点科技攻关项目成果报告,1990



1. 胶北群 2. 地层界线 3. 边界断层 4. 主要断层 5. 地层产状

图2 胶北地体早前寒武的变质核(3000~2300Ma)和荆山—粉子山群组成的“洋葱状构造”

Fig. 2 The “onion structure” composed of precambrian metamorphic core of the Jiaodong Group and ring-zones of the Fenzhishan—Jingshan Group

向,这表明两者的主压应力的方向是不相同的。此外,“胶东地块”与“淮阳地块”之间,不论早前寒武结晶基底的岩石组合、盖层特征,不同时期花岗岩发育以及矿化特征等都存在很大差异。所有这些事实表明:荣成—海州榴辉岩带和大别榴辉岩带并不是同一条构造—变质岩带,而是代表两条具有独立意义的重要构造带。

具有特殊地质意义的高压榴辉岩带,经常代表不同板块,地体或板片的边界。如若认为:秦岭—桐柏—大别造山带中白片岩—蓝片岩—榴辉岩带代表华北板块与华南板块的挤压碰撞带的产物,那么,荣成—青岛—日照—赣榆—海州—泗阳榴辉岩带便是胶东南—苏东北—黄海地体的西界。

据从柏林等(1989)^[16]研究,榴辉岩形成年龄是多时代的,有吕梁期(1790~2075Ma)、晋宁期(874.8~1100Ma)、澄江期—兴凯期(6~7亿年)、加里东晚期(435Ma)、海西期(281~294Ma),但最主要是印支期(207~227Ma)。印支期也即是古太平洋板块和欧亚板块碰撞挤压的最主要时期的开始^①。这表明:在中生代早期,当古太平洋板块与欧亚板块发生强烈碰撞时,胶东南—苏东北—黄海地体也向胶北地体发生了强烈的挤压俯冲。根据高压矿物——柯石英较普遍的存在,可以认为其俯冲深度达95km以上。至于胶北地体的东界,我们认为应在昆崙山之东,因为昆崙山花岗岩西部其构造线方向虽依旧为NNE走向,这是板块碰撞的“远距离

① 陈焕疆,朱夏. 板块构造与油气矿床. 板块构造讲稿,中国地质科学院. 1982. 293~316

效应”的结果,而牟平—乳山金矿带中的胶东群、荆山—粉子山群及金矿都可以与招—掖地区相对比,而与榴辉岩带及其以东地区的地层却不能对比。

表 1 胶北地体与鲁西地体的地质特征对比

Table 1 Contrast of the geologic characteristics of the Jiaobei and luxi Terranes

胶北地体	鲁西地体
1. >2550Ma 的太古宙胶东群是以铁镁、超铁镁火山岩(包括科马提岩)为主;表明太古宙属于大洋型绿岩地体。	1. 太古宙泰山群是广泛发育 TTG 组合的大陆型绿岩地体。
2. 早元古早期(2550~2300Ma)发育第二期绿岩。	2. 还未发现有第二期绿岩。
3. 早元古中期(2300~2100Ma)属于典型孔达岩系的荆山群—粉子山群十分发育。从晚前寒武到中生代属于长期上升区。	3. 孔达岩系不发育,而 Z—C ₁ —O ₂ 和 C ₂ —P—T 的地台盖层广泛分布。
4. 吕梁期(1850Ma)及其以后不同时期,特别是中生代花岗岩十分发育;中生代火山岩分布广泛。	4. 中元古以后不同时期的花岗岩不发育。
5. 结晶基底的构造线方向主要呈东西走向。早前寒武的变质核和“洋葱构造”明显。	5. 结晶基底主构造线呈 NW 走向。变质核和“洋葱构造”皆不明显。
6. 胶北地体的东、南和西部的边界断裂带都发育宽广的高角闪岩相、麻粒岩相及榴辉岩相的动力变质带。	6. 其西、北部边界断裂未搞清。
7. 距太平洋板块的俯冲带较近,影响十分明显。有关的 NE、NNE 向主干断裂发育;控岩、控矿明显。	7. 距太平洋板块的俯冲带相对较远,控岩、控矿的 NE、NNE 向的主干断裂不发育。
8. 金矿广泛发育,密集区和带分布明显。	8. 金矿不发育,未见金矿带的分布。

可以认为榴辉岩带是不利于金矿的富集,而在高压高温条件下经常促使金的转移。事实上,在这条宽广的榴辉岩带中,并未发现有金矿的集中,也表明胶东南—苏东北—黄海地体在向 NW—W 向俯冲过程中使金发生活化转移,为胶北地体提供金的来源。

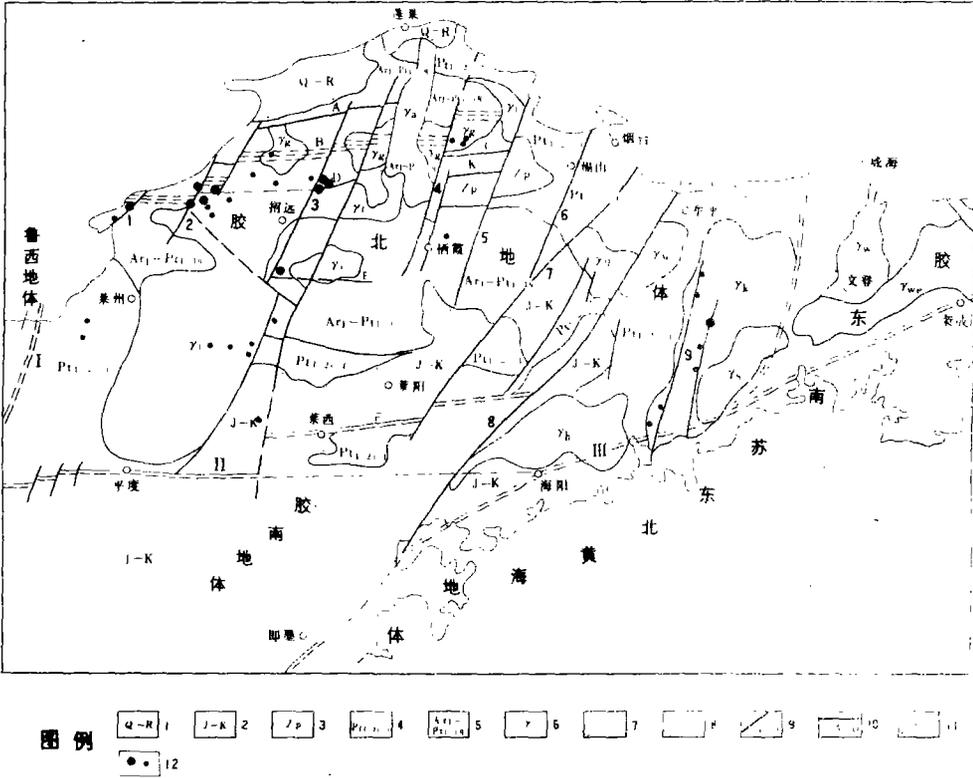
另一有意义的事实,即在此榴辉岩带中,见有燕山晚期(K₂)在拉张背景下形成的我国最大的日照—青岛—崂山—石岛碱性花岗岩带。这代表着中国东部活动大陆的转折时期,因为此后即从新生代开始在大地上再无安山岩带和花岗岩带发育,而太平洋的沟—弧—盆体系从此便开始逐步形成。在 90km 以下深度形成的榴辉岩能出露在现今的地表,是与这一时期的拉伸作用紧密相关的。

3 胶北地体的主干断裂

胶北地体内部主干断裂构造体系具有明显的方向性,它们控制着花岗岩体、岩带、金矿床和金矿带的形成和分布。认识这些断裂系统的性质和活动历史及其与成岩、成矿的联系有重要意义。断裂主要有三组(见图 3)

3.1 东西(EW)向断裂系统

胶北地体自北向南,东西向主干断裂如:(A)黄县断裂,它控制黄县坳陷和胶北隆起带的发育。(B)三山岛—郭家岭断裂,是一条重要的基底断裂,它不仅仅控制三山岛—焦家—北截—玲珑(部分燕山期岩体)—郭家岭花岗岩带,而且控制(三山岛—苍上)—(新城—焦家)—(玲珑—破头青)最密集和最富的金矿带。(C)西林断裂,它控制中生代火山—沉积盆地。(D)破头



1. 第四系—第三系 2. 侏罗—白垩系 3. 震旦系(蓬莱群) 4. 荆山群—粉子山群 5. 胶东群 6. 花岗岩类 7. 边界断裂 8. 基底断裂 9. NE—NNE 向的主干断裂 10. EW 向主干断裂 11. 不整合 12. 金矿床(大、中型)

(γ₁, h, k, w, we, s, a, q, g 分别代表玲珑、海阳、昆嵛山、文登、伟德山、三佛山、艾山、鹊山和郭家岭岩体)

图3 胶北地体内部的断裂系统

Fig. 3 Fault system in the Jiaobei terrane

青断裂西段,破头青断裂为一弧形断裂,东端与 NE 走向九曲蒋家断裂相连,西段转为玲珑矿田的东西向断裂。它对招远金矿田的控制起着十分重要的作用。其本身为脆-韧性断裂带,并直接控制台上等重要金矿床。(E)毕郭断裂,控制毕郭岩体等。(F)平度—莱西断裂,它是胶北地体和胶南地体的边界断裂,它被一系列 NE 向和 NNE 向的左行走滑断裂所分割。

3.2 北东向断裂和北北东向断裂

在胶北地体中北东向和北北东向断裂是二组重要的主干断裂,并且有着成因上的联系。它们与太平洋板块的活动密切有关,有多期次活动的特征。自西向东分别为:

(1)三山岛—苍上断裂,控制花岗岩亚带和金矿亚带。(2)新城—焦家—掖县断裂,玲珑岩体的西界,向北与黄县断裂相交。(3)招远—平度断裂,玲珑岩体的东界,南端与平度—莱西断裂相交。(4)五十里铺—栖霞断裂,控制西林—栖霞中生代火山岩盆地和盘长岭花岗岩。(5)肖古家—亭口断裂。(6)祁家福山—姜家断裂。(7)祁家—岚店断裂。(8)牟平—即墨断裂;(9)金牛山断裂。

上述前三者断裂不仅控制三山岛岩体和玲珑岩体,而且控制金矿床和矿带。在玲珑矿田中北东向断裂(自西向东),如玉皇顶断裂、玲珑断裂、莱山、大秦家断裂和九曲蒋家断裂,与EW—NEE断裂相配合,控制着金矿田的形、成和展布。金牛山断裂为NNE走向昆崙山岩体的西界,也是重要的金矿带。

北东—北北东向断裂是多期次活动的断裂,自西向东逐渐由NE向,转为NNE向为主。呈 $N50^{\circ}\sim 55^{\circ}E$ 走向的祁家—岚店断裂和福山—姜家断裂发育却较晚。这些断裂不仅控制着花岗岩体,火山—沉积盆地,而且控制着金矿带,如三山岛—苍上金矿带、新城—焦家金矿带、玲珑—大尹格庄矿带和牟平—乳山矿带等。本区金矿田或小矿带自西向东,依次为三山岛—苍上矿田、新城—焦家矿田(包括新城、焦家、河东、河西、马塘、东季、侯家小杨家、付家、灵山沟、金华山金矿等)、玲珑矿田(玲珑、破头青、台上等)。这三个大型金矿田呈近EW向(即 $N80^{\circ}E$)相联,明显受基底断裂与NE向断裂控制。

从全局来看,矿床和矿带分布的特征表现出NE—NNE向呈“行”,而EW向呈“带”,重要金矿床集中在它们交叉结点上,根据柳志青(1989)^①的研究,三山岛—玲珑金矿密集区为 $N81^{\circ}E$ 走向,南北宽8~10km,东西长50km的金矿带。此外,大尹格庄—夏甸矿田也在NE和EW二组断裂的交叉结上,它们表现出等距性的特征。

北西向断裂一般较短小,以张性为主,主要为NE和NNE向挤压带的次一级构造,在金矿田中有时控制着富矿体的发育,如河西—新城断裂,遇驾齐—洼子断裂(蓬莱),万家庄—石岚断裂(蓬莱)等。

4 胶北地体金矿富集的构造机制

胶北地体中金矿的富集一些人归结为胶东群存在矿源层,一部分人认为金来源于富金的花岗岩。近年来,大量高精度金的分析资料表明:胶东群并不能提供形成大型金矿和矿带的物质来源。据山东区测队莱阳—潍坊幅的资料(1985),林家寨组金的丰度为1.89ppb(7个样品),齐山组为1.99ppb(46个样品),英庄乔组为1.88ppb(4个样品)。洪任茂(1987)^②指出,胶东群34个样品中,82.4%样品为2~10ppb,平均为6ppb,并得出胶东群不存在金的矿源层

① 柳志青,山东三山岛—玲珑金矿密集区大型金矿田的预测,1989

② 洪任茂,胶东地区金矿成因及其演化,1987

的结论。杨士望(1986)^[16]的资料也未能证实胶东群为金的矿源层。尽管金矿与花岗岩有密切的空间和成因上的联系,但并未证实金直接来源于花岗岩。据徐金芳(1988,1989)^①将玲珑岩体解体为8个岩体进行详细研究,其成果表明:金的变化范围在0.85ppb(滦家河岩体)~2.1ppb(岗山岩体)之间;郭家岭岩体为0.87~4.28ppb。表明岩体并不是金源的直接提供者。种种事实表明:富金矿的胶北地体中成矿物质来源与构造机制有着密切联系。

有人认为金来源于韧性剪切带,但不论是焦家—新城矿带,或是玲珑—破头青矿带,金青顶矿带等发育在脆—韧性剪切带中的交代蚀变型金矿的下盘,都广泛发育与金矿密切有关的碱交代(主要为钾交代)带,在该带上部并有黄铁矿线脉,黄铁矿—石英线脉型金矿发育,其成矿温度高于断裂中浸染型金矿;前者平均为330℃(12),后者为350℃(11)和299℃(8)^[17]。这充分表明金矿来源于下盘,或下行的板块或板片。

搞清胶北地体及其与四周地体关系后,进一步探讨胶北地体中为什么形成招—掖(EW向和EN向交叉结点)和牟—乳金矿密集带(NNE—SN向),以及形成大型金矿床和矿带的成矿物质来源就有了依据。胶北地块金的富集的机制和构造环境与世界最重要南非和津巴布韦克拉通中金的成矿规律十分相似。因为这两个克拉通地体的四周都存在宽广的高级角闪岩和麻粒岩相带或强烈的动力变质带,而这些带中,却没有金矿的发育。南非著名矿床学家C. R. Anhaeusser(1976)^[18]研究结果认为:南非克拉通本身并没有存在金的矿源层,形成巨大规模金矿区的物质来源,主要从四周宽广的活动(动力)变质带,如北部的Limpopo,东面的Mocambique,西部的Damara—Magondi,南部的Quamaqua—Nata等动力变质带中活化转移出来的。这些变质带都达到麻粒岩相。遗憾的是他并没有阐明金长距离活化转移的机制,特别是构造机制。

我们认为在强烈的挤压缩短和高温高压作用下,往往伴随着下行逆冲、滑脱或A—型俯冲,而这些下行或俯冲的板片和地体等,随着深度的增加以及温度、压力升高,便使金等成矿元素和活动的造岩组份硅、钾、钠等发生活化转移,自下而上为克拉通内部提供大量成岩(SiO_2 、 K_2O 、 Na_2O 等)和成矿物质(金等),从而为形成分布广泛的花岗岩和超大型矿床和矿带提供物质基础(胡受奚,1990,1991)^[19,20]。

胶北地体同样是典型的具有早前寒武结晶基底的克拉通,尽管胶北地体的成矿时代与南非不同,但其四周(除北面尚不清外)同样存在宽广的高级活动变质带,同样在这些变质带中没有大、中型乃至小型金矿的存在。我们可以设想,如果胶东南—苏东北—黄海地体以45°角向胶北地体俯冲深度达90km以上(以柯石英形成深度和压力2~4GPa计算),则其水平距离至少可达130km以上。而胶南地体,也有可能向胶北地体俯冲100km左右(以麻粒岩形成深度计算)。这样四周的地体大规模向胶北地体下行逆冲或俯冲,不仅为胶北地体内部形成大规模混合岩和花岗岩体提供物质基础(K_2O 、 Na_2O 和 SiO_2 等),而且为形成特大型招(远)—掖(县)和牟(平)—乳(山)金矿带和大、中型金矿床提供充足的物质来源。同时由于成矿物质来源深,因此对金矿深部预测有了科学的依据。

总之,胶北地体内金矿密集区带的形成,是与构造环境息息相关的。

① 徐金芳. 胶北隆起区与金矿有关的花岗岩研究. 1989

参考文献

- 1 胡受奚,林潜龙等.华北与华南古板块拼合带地质与成矿.南京大学出版社,1988,1~558
- 2 徐金芳.玲珑复式花岗岩基的构成及其形成时代.岩石学报,1991,(2):43~49
- 3 曹国权等.山东胶南地体及其边界断裂的构造意义.山东地质,1990,(1):1~15
- 4 贾东,施央申等.鲁东联合地体的形成及其构造演化.南京大学学报(地球科学版),1990,(1):34~42
- 5 Willing T J. Field Trip in Shandong province Eastern China. "Terrane Analysis of China and the Pacific Rim". Houston, Texas, 1990, 1~4
- 6 胡受奚,赵乙英等.山东的地体构造与金的区域成矿规律.黄金科技动态,1992,(5):12~14
- 7 Struik L C. 加拿大西部古边缘地体与古地理.石油地质科技动态,1988,(11):15
- 8 Витте Л В. Проблемы эволюции континентальной коры. Наука, 1983
- 9 Coleman R C. Eclogites and Eclogites: Their differences and similarities. Geol. Soc. Amer. Bull., 1990, (76): 483~508
- 10 韩宗珠,赵光涛.胶东-苏北构造带特征及动力学演化.地质科技通报.1991,(5):49~53
- 11 林润生,于志坚.山东胶北隆起区荆山群.山东地质,1988,(1)
- 12 李曙光等.中国华北、华南陆块碰撞时代的铅、钨同位素证据.中国科学(B辑),1989,(3):312~319
- 13 王清晨,从柏林等.鲁东、苏北榴辉岩的大地构造意义.岩石圈构造开放实验室年报,中国科学技术出版社,1989~1990:73~76
- 14 徐嘉伟.郯庐断裂的平移运动及其地质意义.国际交流地质学术论文集 I, 1980, 129~142
- 15 徐学思.从古构造的恢复论郯庐断裂平移.江苏地质增刊,1991, 11~24
- 16 从柏林,张儒爱等.鲁东-苏北榴辉岩的大地构造意义.岩石圈构造演化开放实验室年报,中国科技出版社,1989~1990, 73~76
- 17 王鹤年.山东焦家金矿的成因探讨.地质论评,1991,(3):149~257
- 18 Anhaeusser C R. Archean Metallogeny in Southern Africa. Econ. Geol., 1976, 16~43
- 19 胡受奚,胡志宏等.中国东部花岗岩类的成岩和成矿及其与构造环境的关系.矿床地质,1991,(3):97~106
- 20 Hu Shouxi, Hu Zhihong, Guo Jichen. Lateral distribution and zonation of hydrothermal deposits related to Plateau tectonics in Eastern China. 29th International Geological Congress, Abstracts Vol. 3 Of 3:779

TECTONIC SETTING AND GOLD MINERALIZATION OF THE JIAOBEI TERRANE

Hu Shouxi, Zao Yiyin, Lu Bing, Xu Bing

Journal of Geology, Earth System and Environment

Abstract

The Jiaobei uplifted block clustered with numerous gold deposits is an independent terrane, which is separated from the Luxi terrane by the Danlu fault to the west, from the Lian-nan terrane by the Pingdu—Laixi fault to the south, from the Jiaodongnan—Sudongbei—Huanghai terrane by the Rongcheng—Haizhou eclogite belt to the east. The Jiaobei terrane is a typical Precambrian craton, which exhibits a series of characteristics. Similarities to the southern Africa and the Zimbabwe cratons are obvious, particularly in the development of a circum—cratonic high—grade metamorphic mobile belt along the boundary faults. The main differences of this terrane from the southern Africa craton are recognized in its intense Mesozoic tectonism and magmatism.

The Jiaobei terrane underwent cyclic intense tectonism and magmatism, particularly during the Mesozoic time. The Jiaobei terrane is situated on the active continental margin of the Eurasia plate. The Archean Jiaodong Group (3000—2550 Ma) and the Early proterozoic Qishan Group (2550—2300 Ma), which contain greenstones of the first and the second stages respectively, constitute the metamorphic core, which is surrounded by the Middle and Upper part of the Early proterozoic Jianshan—Fenzishan Group (2300—1885 Ma), giving the precambrian Jiaobei terrane an “onion structure” similar to that in the Canadian shield.

The EW, NE and NNE trending major fault systems controlled the formation and distribution of the granitoids and related gold deposit and mineralization zones; The first one comprises a set of boundary and basement faults; the latter two are considered to be genetically related to the subduction of the Mesozoic Pacific plate.

No evidence suggests the Jiaodong Group and the granites being the gold source of so many deposits of large and intermediate sizes within the Jiaobei terrane.

In the light of the tectonic setting of the Jiaobei terrane, it is possible that a large quantity of ore—forming materials extracted from the circum—cratonic high—grade and high pressure metamorphic belts and from the down—going plates and slabs were transferred to the craton interior, resulting in the formation of many important gold deposits and EW, NE and NNE trending gold belts.