

内蒙昭盟南部与邻区岩金矿床

成矿的地区性特征及其成因

雷自民

(冶金部第一地质勘探公司地质一队)

一个地区对金的某种特定类型矿床具有优越的成矿地质条件,从而使其集中分布,成为寻找该类床矿的有利地区,在国内外并不乏其例。但是,多种成因类型金矿床大量出现于有限范围之内的地区却为数甚少。本文所涉及的内蒙昭乌达盟南部及其邻区就是这样的一个特殊地区。在大约两万平方公里的范围内,岩金矿床和矿点见于不同时代,不同岩性的岩层(体)之中,包括了我国岩金矿床绝大部分成因类型,为一颇具特色的金矿成矿区。这里拟从总结金矿成矿的地区性特征入手,试探其成因,以利找矿勘探。

区域地质背景

本区位于内蒙地轴东段。北以赤峰—开源构造带为界,与内蒙兴安岭华力西褶皱带相分野;南以北票—承德构造带与燕山沉降带分界。全区处于东西向构造与北北东向构造交汇部位。

区内出露最古老的地层为太古界建平群。它由上、下两个岩组组成。下部岩组为小塔子沟组,主要岩石为黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩、长英片麻岩,局部夹薄层磁铁石英岩。原岩基本上是一套富含铁镁质的海底喷发基性岩类夹碎屑沉积。厚度大于2500米。上部岩组为大营子组,以海相碎屑沉积为主,局部夹化学沉积和海底火山喷发物,经蚀变后成为石英砂岩、黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩、斜长角闪岩、大理岩、长英片岩等。厚度大于100米。

上述岩层不同程度地遭受了混合岩化作用,有些形成混合岩或混合花岗岩。

除建平群外,出露面积较大的地层为侏罗系。主要为中酸性火山岩、火山碎屑沉积岩,局部地

区见陆相、湖相沉积的砂页岩、煤层。零星分布的有震旦系石英岩、砂板岩、灰岩等;奥陶—志留系灰岩、砂页岩;石炭系、二叠系的炭质板岩、砂质板岩、火山岩;白垩系和第三系的砂砾岩。

岩浆岩有前震旦纪的黑云母石英正长岩、辉长岩;华力西期的花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩;燕山期的中—细粒花岗岩、斑状花岗岩、石英二长岩等。脉岩有花岗斑岩、正长斑岩、闪长玢岩、流纹斑岩、花岗细晶岩等。

前震旦纪古老变质岩与侏罗纪火山岩、碎屑沉积岩呈北东向有规律的相间分布,形成延展方向大致为北东15°的三个隆起带和凹陷带(图1)。这种构造格局的形成应为受东西向构造与北北东向构造联合控制的宏观表现。东西向构造明显者为北部的赤峰—开源构造带和南部的北票—承德构造带。北北东向、北东向构造主要为上述之隆起和凹陷及其间的断裂。此外,在一些地段和矿区发育有北西向和南北向断裂,但规模较小。

成矿的地区性特征

1. 矿化出现于不同时代和岩性的岩石中就目前所知,金的成矿作用几乎见于所有岩层(体)之中,但矿化强弱程度不同(表1)。

此外,有些矿区,金矿体与闪长玢岩、流纹斑岩等脉岩相伴出现,构成矿体的上盘或下盘,局部含金可达工业品位以上。

总观全区:①区内出露的地层,除零星分布的奥陶—志留系中尚未发现金的矿化外,其它各时代的地层中均有金矿床赋存或矿化显示。②太古界变质岩层为最佳含矿层位,其中的矿床规模大,数量多。震旦、石炭、二叠系中的成矿主要

表 1 各时代岩层(体)的成矿情况

时代或地层	岩 性	矿 化 情 况
燕山期	花岗闪长岩、斑状花岗岩	中—小型矿床多处
华力西期	二长花岗岩	有中型矿床
前震旦纪	黑云母石英正长岩	见矿点
白 垩 系	砂砾岩	仅见矿化
侏 罗 系	中酸性火山岩	中—小型矿床多处
二 叠 系	砂岩、板岩	有中型矿床
石 炭 系	炭质板岩、砂岩	有民采小矿
震 旦 系	砂岩、砾岩、灰岩	矿点多处
太 古 界	斜长角闪岩、角闪斜长片麻岩	矿化普遍,大、中、
	岩、黑云斜长片麻岩、混合岩	小型矿床多数

见于碎屑沉积岩中。侏罗系中的矿床和矿化以在中酸性火山岩中为最多,矿化点多面广,但多为中、小型矿床。③各构造岩浆期中的中酸性岩体均见矿化,而矿化范围广、形成矿床规模较大者为燕山期岩体。华力西期岩体尽管有中型矿床存在,但为数不多。④从震旦纪开始,金的成矿主要见于中酸性岩体、火山岩和碎屑沉积岩中。

2. 不同岩层(体)中金的成矿形式基本相同 区内的金矿床,无论围岩为何种岩石,矿体毫无例外地赋存于断裂破碎带中或裂隙中,矿化均以充填和交代两种方式出现,形成含金石英脉或含金蚀变碎裂岩。有些矿床不同的矿体,有的为含金石英脉,有的则为含金蚀变碎裂岩。有些矿床甚至同一矿体二者兼而有之,一段为含金石英脉,一段为含金蚀变碎裂岩。有时整个断裂破碎带以含金蚀变碎裂岩为主,而含金石英脉穿插或断续分布其中,但工业矿体是完整的一个(图2)。

含金石英脉按其矿石中矿化组合又可分为含金多金属硫化物石英脉,含金黄铁矿石英脉,含金石英脉等。

含金蚀变碎裂岩,由于围岩岩性不同,矿石类型大不一样。在花岗岩中为含金蚀变碎裂花岗岩,在古老变质岩中则为含金蚀变碎裂片麻岩、角闪岩等,原岩外貌基本保留,只是具有压碎和蚀变现象。

矿体围岩蚀变以硅化、绢云母化、黄铁矿化为主,几乎见于所有矿脉中,只是强弱程度有所

差异。其次,在一些矿床中发育有绿泥石化、高岭土化和钾长石化等。

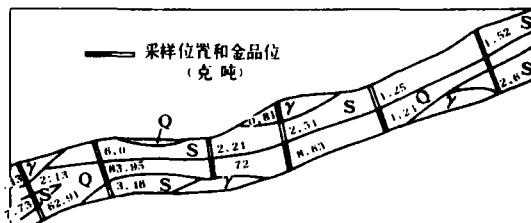


图2 某矿区207号脉坑道素描图

Y—混合花岗岩; S—破碎蚀变岩; q—石英脉

(样槽旁边的数字为金品位, g/t)

3. 齐全的金矿成因类型 吉林冶金地质勘探公司研究所将我国北东部内生金矿分为四个成因类型: 变质热液金矿、混合岩化热液金矿, 再生岩浆热液金矿和沉积—变质金矿。详细研究本区各金矿床的地质特征, 它们毫无例外地分属这四个类型之中。

(1) 变质热液金矿 主要分布于南、北两个近东西向大型构造带附近, 也就是地轴的边缘地带。矿床赋存于斜长角闪岩、角闪斜长片麻岩、黑云斜长片麻岩等古老变质岩中, 矿体为含金蚀变碎裂岩或含金石英脉。前者矿体较薄, 厚多在0.4米左右, 但走向、倾向延伸较大, 常在300米以上, 且产状稳定, 矿化均匀。后者, 石英脉宽多在1米以上, 个别矿体局部地段可达6米。尽管石英脉规模较大, 但矿化很不均匀, 仅分段形成工业矿体。

(2) 混合岩化热液金矿 矿床集中区多在北东向隆起带的边部。矿体围岩为混合花岗岩或混合岩。矿体主要为含金蚀变碎裂岩, 走向延长50~400米, 倾向延深往往是延长的一半左右。厚度变化较大, 一般1米左右。在混合岩中的矿体小而富, 在混合花岗岩中的矿体则大而贫。含金石英脉矿体在本类型中规模小而品位变化大, 居非常次要地位。

(3) 再生岩浆热液金矿 系指产于中酸性火山岩中的金矿和重熔花岗岩中的金矿。在隆起带和凹陷带均有矿床发现。矿体亦赋存于断裂破碎带中, 含金蚀变碎裂岩和石英脉均有。重熔花岗

岩中的矿体规模较大,长多在200米左右,常形成较大的透镜状矿体,最厚处可超过10米,薄处仅几厘米;矿石品位10~20克/吨,个别矿体局部可达200克/吨以上。火山岩中的矿体规模小而形态复杂,长很少超过200米,分枝复合,尖灭再现频繁出现。矿石品位变化极大,常常形成所谓“窝子金”,并且多以肉眼可见的粗粒金存在。

(4) 沉积—变质金矿 这类矿床具有明显的“层控”特点。主要见于石炭系、二叠系的炭质板岩、砂岩中,其次在前震旦纪变质岩中所夹的大理岩透镜体和震旦纪地层底部砂砾岩中亦有所发现。矿化见于这些岩层的断裂破碎带或构造裂隙中。亦以蚀变碎裂岩或石英脉形式出现。矿石品位较低,目前发现者多在10克/吨以下。

此外,第三系砂砾岩中发现了古砂金线索。

4. 矿化有规律的带状分布 区内金的成矿受东西向和北东向两组构造的联合控制。沿北东向隆起带的边部,矿床、矿点密集出现,构成相互平行的北东向金矿成矿带。在北东向矿带中,工业矿床或较大规模矿床的出现,又多在南北部两个东西向构造带的附近。

在同一矿床或矿田中,含金蚀变断裂和矿体的分布亦呈带状。以赤峰南部金矿田为例,区内发现了121条蚀变断裂裂隙,它们集中出现,构成7条呈北北东向平行排列分布的断裂带(图3)。

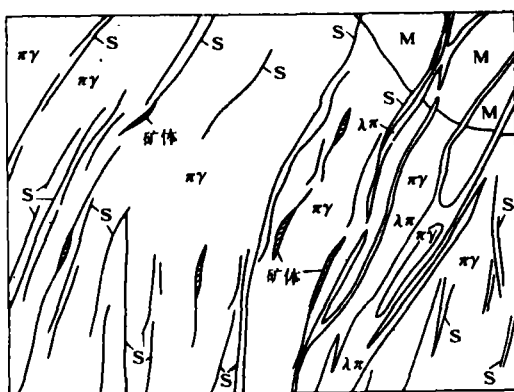


图3 蚀变破碎带与矿体分布示意图

M 混合岩; S—蚀变破碎带;

πγ—斑状花岗岩; λπ—流纹斑岩

7条断裂带中均见有金的矿化,但形成工业

矿体者,仅在个别断裂带的局部位置。

含矿断裂与非含矿断裂有所区别。含矿断裂中压碎岩石具有强烈的硅(石英)化、绢云母化、绿泥石化、钾化和黄铁矿化。非含矿断裂一般只有微弱的绿泥石化和硅化,蚀变类型比较单调。

在含矿蚀变断裂中,工业矿体赋存于破碎带较宽,蚀变复杂而强烈的地段。在这些地段蚀变具分带现象。蚀变体中心为绢云母—石英—黄铁矿化带,向外依次为石英—黄铁矿化带,绿泥石—黄铁矿化带,钾长石化带。达到工业品位的矿石均产于中心两个带中,外部的两个带一般含金甚微,达不到工业要求。蚀变的这种分带现象,在水平方向和垂直方向均有所见。

地区性特征的成因探讨

综上所述,本区金矿化比较普遍而又有规律性的分布,矿床成因类型齐全而矿化形式又比较单调,反映出该区为一特殊的岩金矿成矿区。在这里就具体某个金矿床而言,具有一般金矿床成矿的地质特点,但是全区的成矿又有独特之处,有别于其它成矿区。这种现象的出现,说明本区有些独特的地质条件,支配着全区金的成矿作用。

1. 太古界 λ 群为金的矿源层,给各种形式的成矿作用提供,充足的物质来源。

近年来研究证明,我国大型金矿或金矿集中分布区与太古代绿岩带密切相关,因而,提出太古代绿岩带为金的矿源层。本区亦处于太古代绿岩带分布区,它的含金性与国内其它金矿成矿区有相同之处(表2)。

建平群小塔子沟组Au、Ag含量表 表2

元素	蚀变角闪斜长片麻岩	黑云斜长片麻岩	混合岩化斜长角闪片麻岩	斜长角闪岩	花岗岩	磁铁矿石
Ag (克/吨)	1.080	0.685	1.100	1.887	0.550	1.500
*Au	0.289	0.0025	0.050	0.097	0.050	0.051
样品数	8	2	1	10	2	1

(据第一冶金地质公司普查队)

可以看出,金、银含量与华北、胶东、辽宁、吉林等地金矿集中分布区的古老变质岩中的丰度

值大体一致，高出克拉克值的10倍以上。广布全区，构成构造基底，又如此高的含量，建平群承担各种成矿作用所需要的金是完全可以胜任的。

区内花岗岩中金的含量也是很高的（表3）。在本区工作的不少研究者认为，这些花岗岩一部分是混合花岗岩，一部分为重熔花岗岩。它们中的金无疑是来源于古老变质岩，成为新的矿源岩。但追根溯源，太古界建平群应为“初始”矿源层。

主要岩体含金量表 表3

岩体名称	梅格窝铺	锦山	鸡冠子山	长胜	对面沟	撰山子
代号	γ_4^{1h}	γ_5^{1-1}	γ_5^{1-2}	γ_5^{2-1}	γ_5^{2-2}	γ_5^{2-3}
Au(ppm)	0.02	0.10	0.30	0.05	0.16	0.08~0.1
样品数	2	3	1	1	13	1

（来源同表2）

2. 各种矿源岩（层）的广泛分布，给金在各地成矿创造了条件。

前已述及，本区构造格局以隆起和凹陷成带状相间分布为特征。在隆起带出露岩层为太古界的古老变质岩及由其形成的混合岩、混合花岗岩、重熔花岗岩。它们均含金较高，为金的矿源岩（层）。在凹陷带大面积分布的为燕山期中酸性火山岩及其碎屑岩。在研究赋存于这些火山岩中的金矿中，有的研究者认为它们是建平群的重熔再生岩浆的喷出物。笔者认为这种看法是有根据的。它们无疑继承了原岩中的成矿元素——金，成为又一新的矿源岩。这样，隆起带和凹陷带均由金的矿源岩（层）所构成，给金在两种构造单元均可成矿提供了“物质基础”。

此外，在地轴的边部，由于富含金的建平群长期隆起，处于风化剥蚀环境中，成为沉积矿床的物质供给区，而附近的凹陷盆地自然成为接受沉积区，给形成沉积矿床提供了条件。本区从震旦纪开始，在地轴与褶皱带和沉降带接壤部位的震旦纪、石炭纪、二叠纪地层中形成沉积—变质矿床，可能就是由此种方式形成的含金沉积层而后经成岩和变质作用成矿。

3. 各种断裂构造继承性的长期活动促成金局部富集成矿。

金在矿源岩（层）中尽管含量较高，但过于分散，达不到工业开采要求。要形成工业矿体，必须有一个外界条件促使金局部高度富集。断裂构造就是起到了这样的作用。

众所周知，断裂构造给热液矿床的含矿热液一方面提供了运移通道和沉淀场所，另一方面它给周围岩石中的成矿元素创造了“活化迁移”条件，使其从围岩中不断加入到成矿热液中去，提高成矿元素在热液中的浓度。对于具有特殊地球化学行为的金来说，后一种作用可能更为重要。

本区断裂构造以东西向和北北东向、北东向为主，它们具有继承性长期活动的特点，并且互相干扰、复合、追踪，非常复杂，往往形成幅宽较大、形态复杂的断裂破碎带，对上述热液活动是非常有利的。特别在两种构造单元（不论哪一级）接壤部位，表现更为明显，故而形成了凡矿必产于破碎带中，并沿构造单元边部、大型断裂带附近密集分布的特点。

归纳起来，区内金的成矿作用，是在太古代地层提供充足成矿元素——金的基础上，大致经过以下三条途径实现的：①含金丰富的古老岩层，在后期变质过程中使金相对富集于某一地段，当有断裂通过时，金进一步聚集成矿。②古老岩层经混合岩化作用或深部重熔，形成混合花岗岩、重熔花岗岩和火山岩，使金局部“浓集”，后经断裂活动，再次富集形成工业矿体。③古隆起风化剥蚀的金在沉积盆地中被炭质较高的碎屑物中碳吸附，或沉积于有利部位，后经成岩作用和动热变质，沿一定构造部位成矿。

上述途径有时单独出现，有时互相叠加，既具有继承性，又具有再生性。

基于上述认识，在本区进行岩金矿普查找矿时不应受时代、地层、矿床成因类型的机械束缚，而应加强区域构造特征的研究，在有利的构造部位去发现新类型，以提高找矿的成功率。