

内蒙古东苏旗南部金矿控矿和预查选区分析

于永安, 刘兴国, 王建华, 张志刚

(武警黄金第四支队, 辽宁 辽阳 111000)

摘要: 东苏旗南部处于内蒙古中部地槽褶皱系。区内韧-脆性剪切变质构造发育, 由北至南形成 3 条大型韧-脆性剪切带, 控制着区内所有金矿床(点)和金矿化带的分布, 矿(化)体产状与韧性剪切带的大体相同, 并受韧性剪切带控制。呈板状或条带状分布的具有片麻状构造和塑变流的花岗岩和闪长岩的古岩体与金矿关系最为密切, 它不仅为成矿提供金等成矿物质和成矿热能, 而且是区内金矿脉的直接围岩。经过长期而复杂的构造-岩浆演化, 形成石英脉、蚀变岩、糜棱岩等具有剪切带特征的系列金矿床, 从北至南可划分出 3 条金矿成矿带。在预查选区上, 框定了从带入手, 以带找区, 再以区找体的思路。

关键词: 金矿; 成矿带; 韧-脆性剪切带; 古岩体; 选区; 内蒙古

中图分类号: P618.51

文献标识码: A **文章编号:** 1006-558X (2004) 02-0039-05

1 地质环境

该区处于华北与西伯利亚板块之间的火山型被动陆缘, 内蒙古中部地槽褶皱系, 艾力格庙—锡林浩特中间地块南部边缘, 二连浩特—贺根山深大断裂南侧。由艾力格庙向东至东苏旗、红格尔马场、锡林浩特、西乌珠穆沁旗北大山一带, 发育 1 条长约 500 km 的挤压破碎带, 该破碎带是区内形成最早、活动期次最多、规模巨大而影响深远的大型构造带, 受其影响, 区内韧-脆性剪切带发育, 构造-岩浆活动极其强烈^[1]。

本区与华北地台一样具有吕梁运动时期所形成的变质基底及古老的 EW 向构造形迹。变质基底由古元古界宝音图群及中元古界温都尔庙群中低变质岩系岩石组成, 与华北地台基底二道洼群相似。该基底岩系 Au 丰度高, 它不仅构成了锡林浩特中间地块的主体, 也为金的成矿活动提供了平台。

印支期是本区乃至整个内蒙古中部地区地质发展史上的一个极为重要的阶段, 随南北两大板块持续的挤压作用, 本区进入构造强烈活动时期。印支期阿萨哈单元粗粒似斑状二长花岗岩沿剪切带侵入, 使构造-岩浆活动强度达到顶峰, 岩浆活动结束后又受到韧性剪切的变形变质改造。岩体呈长板状, 长轴平行于韧-脆性剪切带。燕山期在该区东北部发育侵入体, 它阻截和破坏了韧-脆性剪切带, 与成矿关系不大(图 1)。

早古生代末—晚古生代初期, 本区的古老变质基底暴露地表并遭受剥蚀, 反映出陆内裂陷槽的构造环境, 同时有早华力西及晚华力西期岩浆活动。构造复活, 加之 SN 向挤压应力的作用, EW 向韧性剪切活动强度进一步加大, 岩浆岩变形变质, 具似片麻状构造, 且岩体的长轴平行于韧性剪切带。该阶段有断续的晚泥盆世—二叠纪沉积建造叠加。

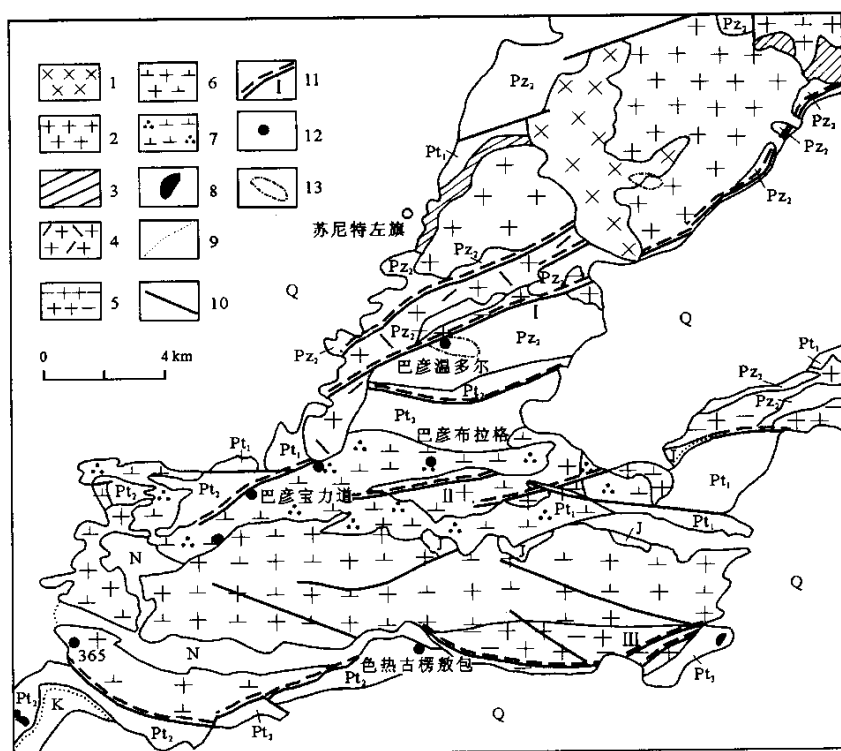


图 1 内蒙古苏旗南部地质构造图及金矿点分布图 (据文献 [2~3] 汇编)

Q—第四系；N—第三系；K—白垩纪砂砾岩 (含煤、油)；J—侏罗纪火山岩；Pz₂—上古生界；Pt₃、Pt₂、Pt₁—新、中、古元古界；1—早白垩世碱性花岗岩；2—三叠—侏罗纪黑云母二长花岗岩、二云母花岗岩、白云母花岗岩等；3—三叠纪 (?) 堆晶角闪辉长岩、闪长岩；4—三叠纪黑云母二长花岗岩；5—晚二叠世—三叠纪黑云母二长花岗岩，二云母花岗岩，局部花岗岩闪长岩；6—泥盆—石炭纪花岗岩闪长岩、黑云二长花岗岩等；7—奥陶—志留—泥盆纪石英闪长岩、英云闪长岩等；8—超基性岩 (蛇绿岩)；9—推测地质界线；10—断层；11—韧性剪切带及其编号：I. 巴彦温多尔—巴润萨拉，II. 巴彦宝力道—哈珠车根庙，III. 巴彦敖包—楚伦浩饶图 (交其尔)；12—金矿床 (点)；13—自然金重砂异常

2 主要控矿因素

由于本区位于锡林浩特中间地块，有与华北地台相似的古老变质岩系，具有成矿的物质基础。

2.1 韧-脆性剪切带

由于受 SN 向板块挤压碰撞，本区韧性剪切变质构造发育并具有多期继承性活动的特征，形成由北至南 3 条大型韧-脆性剪切带，它们是含金流体活动及迁移的通道。伴随韧性剪切变形过程，发生退化变质作用，形成相应的矿物组合，金在强退化变质带中明显富集。

剪切带内糜棱岩、碎裂岩、劈理和脆性断裂具有高渗透性和孔隙率，是成矿热液运移及矿质沉淀的理想场所。区内所有的金矿床 (点) 和金矿化带无一例外地均分布于中低温韧-脆性剪切变质带内及其边部或其附近的脆性断裂中。矿 (化) 体的产状与韧性剪切带大体相同，并且没有超出韧-脆性剪切变形变质带的范围，按矿床的产状分类可统一为剪切带型金矿床^[4]。如巴彦温多尔金矿床，它产于区内最北部的韧-脆性剪切变质带内，其矿体与韧-脆性剪切带略有斜交，个别矿脉 (6, 31 号等) 产于剪切作用期后的脆性断裂。

2.2 古岩体

与地台区燕山期成矿理论不同，本区金成矿作用主要与古岩体岩浆活动关系密切，表现为长时期的聚矿过程^①，最后成矿定位于印支期^[2]。

2.2.1 古岩体的提出 古岩体位于东苏旗南部，主要是指受韧性剪切带控制，遭受韧性剪切变形变质而广泛发育片麻状构造和塑变流的花岗岩和闪长岩。呈板状或条带状分布，长轴平行于韧-脆性剪切带。实质上相当于区域资料上所称的“变闪长岩”或“变花岗岩”。相对于未曾遭受变形变质的燕山期侵入岩笔者称之为古岩体。

东苏旗南部从北至南分布 3 条古岩体，它们分别侵入于 3 条大型韧性剪切带内，具有典型的强应变带、弱应变带、未变形带相间排列的特点。1) 印支期阿萨哈单元的粗粒黑云母二长花岗岩，表现为眼球状花岗质糜棱片麻岩、糜棱岩化二长花岗岩；2) 早华力西期突得布单元石英角闪闪长岩，主要表现为长石和角闪石及捕虏体等定向、拉长、固态流变；3) 晚华力西期查干德尔斯超单元岩浆岩，在其南北两侧变形变质作用较强，中间较弱^[1]。

2.2.2 古岩体的成矿作用 该区古岩体与韧-脆性剪切带互为依存、互为推动，构成独特的剪切带构造-岩浆发展演化历史。

首先，在吕梁期形成该区最早的韧性剪切带雏形——近 EW 向的构造形迹，它诱导深部变质岩的重熔，形成沿剪切带侵位的深层变质古侵入体。而岩浆作用又促使剪切带进一步发展，从而产生更深层次的韧-脆性剪切带，在剪切作用后期又导致大规模中性岩浆的侵位活动，形成本区广泛分布的突得布闪长岩体，如此循环作用，直至印支期阿萨哈岩体的侵位，岩浆活动和韧性剪切作用强度达到高峰，形成最明显、最发育的韧-脆性剪切带及沿剪切带呈长板状分布并遭受变形变质的阿萨哈黑云母二长花岗岩古岩体。最

后，燕山期岩浆岩的侵入（沙尔塔拉单元）阻截了韧性剪切带，标志着该区变形变质作用的结束。

其次，古岩体的侵入活动不但从深部携带金等成矿物质，而且更重要的是形成局部高地热环境和环绕高地热中心即古岩体侵位中心的热液循环体系，促使岩体外围发生水-岩交代作用，萃取和卸载岩石中的 Au 进入成矿流体中，并使其向地热集中的方向逐步迁移和富集。而后伴随又一期的古岩体侵位，上述成矿作用再次发生，经过多次的再富集过程，最终富金矿液沿低温、低压的韧-脆性剪切带沉淀，形成金矿床。如巴彦宝力道、巴彦温多尔和 365 等金矿床。

再次，古岩体是区内金矿脉的直接围岩。如巴彦温多尔金矿床，三叠纪变形变质的粗粒黑云母二长花岗岩控制着矿区内 70% 的矿脉分布，36 条脉体中的 26 条产于古岩体中，其中 22、35 号主脉及 6、31 号脉等均分布于粗粒黑云母二长花岗岩中。巴彦宝力道、巴彦布拉格金矿床（点）也都具有这一特点。

最后，从金矿的成矿时代看，根据含金石英脉中绢云母的 Ar-Ar 法坪年龄和等时线年龄，推断 236 Ma 应为可靠的成矿年龄，即印支期成矿^[2]。由于中国东部金矿化多形成于晚侏罗—早白垩世，所以本区三叠纪金矿化的确认具有重要的区域成矿意义^[3]。

3 金矿带划分及选区思路

从图 1 可以看出，东苏旗南部主要发育 3 条比较明显连续的中—低温绿片岩相的大型韧-脆性剪切变质带，空间上间距 6 ~ 10 km，它们控制着区内矿带的分布，如在巴彦温多尔—巴润萨拉韧-脆性剪切带（简称双巴剪切带）分布有巴彦温多尔金矿床和额尔

① 李红阳，冯东红，河北丰宁窄岭金矿剪切带与古岩体的初步研究，黄金地质科技，1994，（2）：13-16。



敖包金矿点；在巴彦宝力道—哈珠车根庙—花推饶木分布有巴彦宝力道金矿床及巴彦布拉格金矿点；在巴彦敖包—楚仑浩饶图（又称交其尔，其上盘为大型推覆构造带）分布

有 365 金矿床和色热古楞敖包金矿化点，构成北、中、南 3 条金成矿带。祖勒格图—道格花图格韧性剪切带因规模较小且与双巴剪切带相交故未单独列出。成矿带特征见表 1。

表 1 东苏旗南部北、中、南金矿成矿带特征

成矿带	产状	规模/km		特征
		长	宽	
北带（双巴）	呈 NE—NEE 向展布，糜棱面理优势产状为 $160 \sim 170^\circ \angle 55 \sim 60^\circ$ ， $320 \sim 330^\circ \angle 60 \sim 65^\circ$	大于 60	1 ~ 3	最强烈的韧性剪切糜棱岩带，主要发育于二叠纪长石石英砂岩和印支期粗粒黑云母二长花岗岩接触界线附近，赋矿断裂的性质是在早期韧性剪切的基础上近地表叠加晚期脆性断裂，矿液充填于韧性剪切带两侧的次级脆性断裂或斜切韧性剪切带的次级脆性裂隙中，一般形成石英脉型金矿床，如巴彦温多尔金矿床
中带（巴彦宝力道—哈珠车根庙）	呈 NEE—近 EW 向展布，糜棱面理优势产状为 $140 \sim 160^\circ \angle 40 \sim 70^\circ$	大于 16	3.3	在本区形成最早，活动期次较多，规模较大，影响深远，主要发育于加里东晚期和华力西晚期侵入体中，糜棱岩带明显具有分带性，从边缘到中心可分为糜棱岩化闪长岩、初糜棱岩、糜棱岩和超糜棱岩，具左行剪切兼剖面逆冲的运动方式，赋矿断裂的性质为韧—脆性剪切带的过渡类型，含金地质体由充填于脆性断裂中的石英脉和韧性断裂中的碎裂岩及糜棱岩所组成，构成石英脉—蚀变岩型金矿床，如巴彦宝力道金矿床
南带（巴彦敖包—楚仑浩饶图，即交其尔）	推覆界面产状 $190 \sim 205^\circ \angle 15 \sim 20^\circ$ ，糜棱面理产状 $150 \sim 160^\circ \angle 30 \sim 40^\circ$	45	1 ~ 3	韧性活动最强烈的时期为华力西期，终止于印支期后，主要表现为韧性推覆作用，可见中元古代浅变质的温都尔庙群绿片岩系自南向北呈低角度逆掩于华力西晚期查干德斯二云母二长花岗岩上，在推覆体下盘花岗岩中发育糜棱岩带，控矿构造性质为韧性推覆，金矿物呈浸染状分布于糜棱岩中或砂糖状石英颗粒中，矿体与围岩界线不清，须依据样品测试结果圈定，矿体规模一般较大，如 365 金矿床

注：据文献 [2] 和 [3] 整理。

上述 3 条成矿带北带金矿床类型为石英脉型，具有以脆性剪切特征为主的金矿成矿特征；南带为糜棱岩型或构造蚀变岩型，具有韧性剪切的成矿特征；中带为两者的过渡类型，即石英脉和蚀变岩的复合型，具有过渡型韧—脆性剪切金矿成矿特征。把各成矿带的成矿类型和其所处的标高结合起来，可以初步看出从北至南矿床类型大体存在一个垂直分带规律：随着侵蚀截面标高的降低，矿床类型由石英脉型（巴彦温多尔式）→石英脉—蚀变岩型（巴彦宝力道式）→构造蚀变岩型（365 式），表明在同一构造应力作用下，矿液沿剪切带流动并与之发生反应，从深部到浅部分别形成韧性、韧—脆性、脆性 3 种剪切带型金矿床，并构成了该类型的金矿床系列^[4]。

依据上述分析，选区思路的要点分为以

下 3 个步骤。

第 1 步，着眼于北、中、南 3 条金矿带——找带，按剪切带型金矿床系列寻找各类型金矿床。

第 2 步，在成矿带内逼近金矿床所在的区域——找区，其选区应着重下面几点（以巴彦温多尔金矿床为例）：1）韧—脆性剪切带走向发生转折或其由窄变宽发生膨胀的位置；2）韧—脆性剪切带在空间上有中—酸性的古岩体与之伴生，该岩体呈板状或条带状沿剪切带产出，并且二者呈侵入接触关系，野外可观察到以角岩为特征的热接触变质带为金再富集的地段；3）发育碳酸盐化及硫化的地段；4）有物化探、重砂及遥感异常分布的地区。但这些还不够，只有在选区内发现金矿找矿线索或金矿化目标体，才能作为成矿预测区供进一步地质勘查之用。



第3步，寻找金矿化目标体——找体，在东苏旗乃至内蒙古中部草原覆盖区，石英脉是最明显的标志，但还应进一步筛选出与成矿有关的石英脉。如巴彦温多尔金矿床发育各种方向的石英脉，但成矿期石英脉仅以NE和NEE（近EW）向为主，如6，22，31，35号脉等，达到或超过工业品位的石英脉往往叠加有方铅矿化^[5]。上述标志对石英脉型金矿较为适合，但对构造蚀变岩型还必须再研究石英脉所赋存的韧-脆性剪切带是否为中—低温的剪切带^①，是否有硫化作用及细砂糖状石英颗粒，是否有特征的蚀变组合标志等，才能真正发现含金地质体。当

然仅有这些还不够，还必须结合中大比例尺物化探异常的查证来进行。

参考文献：

- [1] 内蒙古地质局. 内蒙古区域地质志 [M]. 北京：地质出版社，1989.
- [2] 赵利青，方丛益，肖成东，等. 内蒙古大兴安岭南端巴林左旗—苏尼特左旗地区金矿成矿地质条件及成矿预测 [R]. 河北 廊坊：武警黄金地质研究所，2000.
- [3] 赵利青，孙世华，肖成东，等. 内蒙古苏尼特左旗地区发现三叠纪金矿化 [J]. 黄金地质，2003，9（4）：1-7.
- [4] 林文通，杨学明. 剪切带型金矿床系列的确立及其地质找矿意义 [J]. 矿床地质，1998，17（增刊）：889-892.
- [5] 武警黄金第四支队. 内蒙古苏尼特左旗巴彦温多尔及外围金矿预查报告 [R]. 辽宁 辽阳：武警黄金第四支队，2003.

Ore control condition and advance survey precinct of south Dongsuqi gold deposit , Inner Mongolia

YU Yong-an , LIU Xing-guo , WANG Jian-hua , ZHANG Zhi-gang
(No.4 Gold Geological Party of CAPF , Liaoyang 111000 , Liaoning , China)

Abstract : The south Dongsuqi is located in the geosynclinal fold system of Middle Inner Mongolia. The ductile-brittle shear metamorphic structures are developed , there are 3 large scale ductile-brittle shear zones from north to south and controlled the distribution of all gold deposits (points) and gold mineralized belt in this area , the attitude of the ore body (mineralizing body) is similar with that of ductile shear zone. The slaty or banding granite and diorite paleo-rock body those have gneissic structure and plastic deformation flow which controlled by the ductile shear zone had close relation with gold deposit , and it not only provide ore-forming matter and ore-forming thermal power for mineralization , but also is the direct wall rock of gold mineralized vein. The long and complex structural-magma evolvement comes into a series of quartz vein type , altered rock type and mylonite type gold deposit that had shear zone features and 3 gold mineralization zones from north to south could be separated. For the advance survey precinct , it is decided to start with zone , find area from zone and find body from area.

Key words : gold deposit ; mineralization belt ; ductile-brittle shear zone ; paleo-rock body ; precinct ; Inner Mongolia