# 新疆胜利达坂地区韧性剪切带型金矿特征及找矿思路*

## Characteristics and Prospecting Suggestion of Ductile Shear Zone Type Gold Deposit in Shenglidaban Area, Xinjiang

王居里 刘养杰

（西北大学大陆动力学教育部重点实验室；西北大学地质学系，陕西 西安 710069）

Wang Juli, Liu Yangjie

(The Key Laboratory of Continental Dynamics, Ministry of Education; Department of Geology, Northwest University, Xi'an 710069, Shaanxi, China)

摘 要 在分析胜利达坂地区韧性剪切带型金矿成矿地质特征的基础上，提出区内金矿综合找矿标志及找矿思路。认为在含金韧性剪切带内的化探异常浓集区内，有利的构造位置和岩相组合以及特征蚀变带的叠合部位是寻找大规模、高品位金矿体的最佳部位。

关键词 含金韧性剪切带 综合找矿标志 构造－岩相－蚀变三位一体 新疆胜利达坂地区

胜利达坂地区以发育大规模的含金韧性剪切带为特征，是中天山北缘重要的韧性剪切带型金矿产出地区。自七五国家科技攻关计划（国家三 0 五项目）实施以来，已先后在区内发现望峰金矿和萨日达拉金矿及一些金矿（化）点。笔者在多年来从事与韧性剪切带有关的金矿床研究和找矿评价过程中逐渐形成了一些新认识，其主要思想已在找矿评价中得到证实。现结合新近发现的萨日达拉金矿的特征进行补充、整理，以便进一步指导和推进区内金矿床的找矿勘查工作，若能对同行有所启发，是所至愿。

## 1 区域成矿地质背景

胜利达坂地区位于天山主脊分水岭以北、天格尔峰以南，属中天山构造带北缘，以中天山北缘断裂带与北天山构造带相邻接。中天山北缘断裂带是一条长期活动的以不同深度层次、不同变形行为和不同运动方向为特征的复合型断裂构造带，华力西中晚期以韧性变形为主，形成由多条韧性剪切带近平行排列组合而成的大型韧性剪切带，胜利达坂韧性剪切带是其中规模最大的一条韧性剪切带（王润三等，1992），其宽度为 2～4 km，构成区内主要的控矿、容矿构造；中生代以后叠加脆性断裂，构成区内现今中天山与北天山的分界线。断裂带南侧主要出露：① 由斜长花岗岩、花岗闪长岩、二长花岗岩和花岗岩组成的复式岩基，其北缘由于受胜利达坂韧性剪切带的影响普遍发生强烈的韧性剪切变形和金矿化，成为区内主要的容矿岩石，地球化学特征表明该花岗岩类岩石形成于早古生代岛弧构造环境，与北天山和中天山的板块俯冲作用有关，形成时代为 437 Ma（王居里等，1995；李华芹等，1998）；②岩片、岩块状中上元古界斜长角闪（片）岩、变粒岩、眼球状片麻岩、绢云石英千糜岩等，是化学成分为基性—酸性的复杂原岩经中深变质作用的产物，后又遭受胜利达坂韧性剪切带的影响，其中的斜长角闪（片）岩、变粒岩和眼球状片麻岩均具有较高的金丰度值；③ 晚古生代基性岩脉，呈近东西向展布，宽 0.6～4 m，遭受强烈的韧性剪切

* 本文得到“九五”国家重点科技攻关计划项目（国家 305 项目：96-915-03-05A-02）资助
第一作者简介 王居里，男，1958 年生，博士，副教授，构造地质学，岩石学、矿床学专业。

变形和退变质，其在空间上常与金矿（化）体“形影不离”，也具有较高的金丰度值。断裂带北侧主要出露晚古生代以安山岩为主，以玄武岩-安山岩-英安岩-流纹岩组合为特征的岛弧火山岩建造，邻近断裂带有晚古生代晚期红色钾长花岗岩呈串珠状断续分布（图 1）。

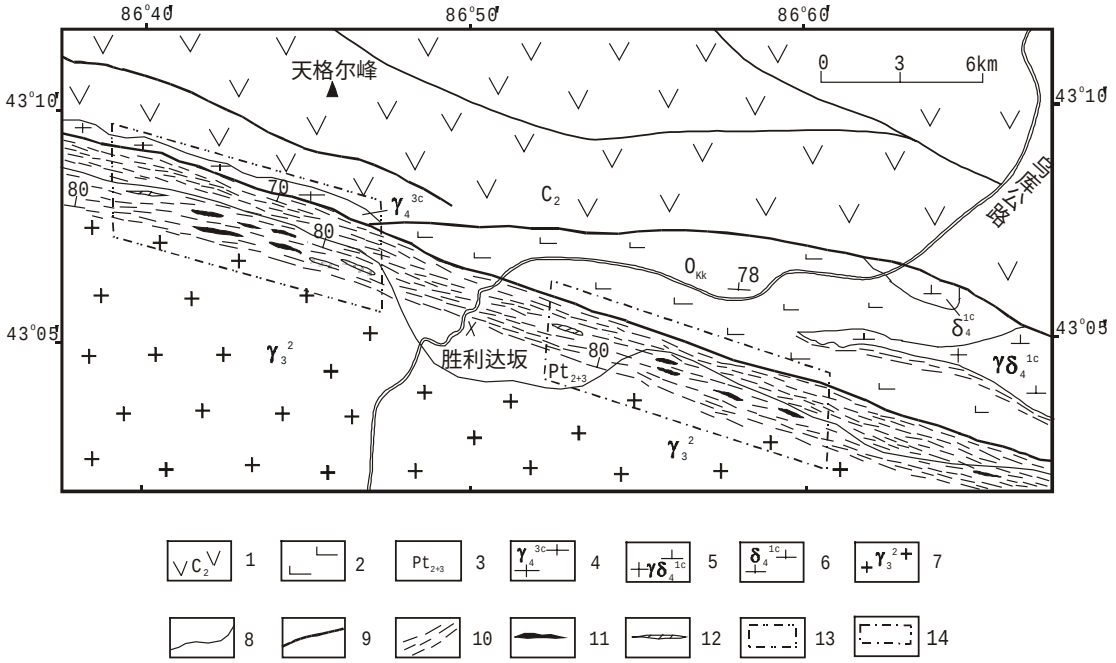



图 1　新疆胜利达坂地区地质略图

1－中基性火山岩、火山碎屑岩，局部夹薄层灰岩；2－千枚岩、钙质千糜岩及浅变质中性火山岩、火山碎屑岩；3－中天山中上元古界变质岩系；4－华力西期红色花岗岩；5－华力西期花岗闪长岩；6－华力西期闪长岩；7－加里东期花岗岩类；8－地质界线；9－断层；10－韧性剪切带；11－金矿体；12－金矿化体；13－萨日达拉金矿；14－望峰金矿

## 2　韧性剪切带型金矿成矿特征

### 2.1　金矿床与韧性剪切带有密切的空间关系

矿床、矿体及矿化体的分布皆受韧性剪切带控制，且在垂向上、纵向上及横向上有其独特的分布规律。

（1）垂向上矿体及矿化体主要产于剪切带的韧-脆性过渡部位。

（2）纵向上金元素分段富集、局部集中成矿。“七五”期间开展的化探扫面工作在区内圈定了东段的萨尔萨依、中西段的萨日达拉－阿斯科和北西段的格奇克－乔隆格尔 3 个金异常区，（熊光楚等，1996），此后在区内相继发现了冰达坂金矿（也称望峰金矿，熊光楚等，1996）和萨日达拉金矿（王居里等，2001）（图 1）。

（3）横向上矿体、矿化体主要分布于剪切带内低应变－中等应变部位以及不同强度应变带的过渡部位宏观上容矿的构造岩石主要是初糜棱岩和糜棱岩化岩石，产于其中的金矿体规模大、金品位高；其次才是糜棱岩和超糜棱岩，其中仅产出一些品位低、规模小的矿体，但普遍具有较明显的矿化现象。微观上同一薄片内可见沿糜棱面理分布的他形黄铁矿产于不同强度应变带的过渡部位。

矿体产出的具体部位是大型剪切带的边缘及剪切带内部次级剪切带的过渡部位。

### 2.2　金矿的形成与韧性剪切带的活动基本同时或者稍晚

矿体和近矿围岩具有相同或相近的变形特征，是韧性剪切成岩成矿作用的直接产物。

矿体和矿化体中的黄铁矿集合体多呈细脉浸染状和稀疏浸染状沿糜棱面理或以小角度斜交糜棱面理

分布，单个黄铁矿可呈他形和鱼状长形晶体沿糜棱面理分布，是同剪切变形期成岩成矿的产物。

矿石特有的结构、构造表明，不同阶段的矿化作用与相应阶段的韧性剪切变形变质作用一致。

脉石矿物长石、石英等发育典型的塑性变形显微构造，与矿化有关的其他蚀变如绢云母化、碳酸盐化、钠长石化、硅化等也与剪切作用密切相关。

成矿与剪切变形具有相同或相近的同位素年龄。在望峰金矿获得了 437 Ma 的胜利达坂岩基形成年龄、310 Ma 的胜利达坂韧性剪切带的形成时间（或早期成矿作用阶段的时间）以及 270～290 Ma 的金矿形成时代（李华芹等，1998）。

**2.3** 含金剪切带内剪切变形、热液活动及其成矿是统一的韧性剪切成岩成矿作用过程

在剪切变形、变质过程中，伴随构造和流体作用，深部地壳及地幔中的金等成矿元素和其他组分活化、迁移，不断向剪切带内聚集，形成含矿流体。在持续的剪切变形变质作用下，含金流体主要在压力梯度驱使下由强应变区向中等－弱应变区迁移、聚集，沉淀成矿，在剪切带内垂向上的脆-韧性过渡区及横向上的低应变－中等应变部位以及不同强度应变带的过渡部位形成矿体。

研究表明，区内金成矿具有多阶段性及多物源性特征（王居里等，1993；陈衍景等，1998；王居里等，2001）。

## 3 找矿思路

韧性剪切带型金矿是控矿因素和成矿机制都与韧性剪切带有关的金矿床。矿床、矿体的定位分布和整个成矿过程都与韧性剪切带的活动密切相关。在找矿勘查过程中应注意以下几个方面。

**3.1** 充分认识韧性剪切带型金矿的成矿特征

在一个含金剪切带内部，垂向上深层次的韧性剪切变形区是金等成矿元素的活化、分异迁出区，中浅层次的脆-韧性变形区则是金等成矿元素富集、沉淀成矿的主要部位（陈柏林等，2000；王居里等，2001）。

而横向上（剪切带同一层次）金富集、沉淀成矿的最有利部位往往是剪切带内低应变－中等应变部位以及不同强度应变带的过渡部位。矿体、矿化体呈脉状主要产于主剪切裂隙（D 型剪切裂隙）中，少数产于逆向剪切裂隙或压力剪切裂隙（ P 型剪切裂隙）或低角度里德尔剪切裂隙（ R 型剪切裂隙）中。矿体、矿化体的空间排列组合多为某种形式的斜列（取决于剪切带特征）、尖灭侧现或斜列与平行排列相结合。这是韧性剪切带型金矿的构造控矿找矿标志。

**3.2** 查明含金剪切带的岩石组合特征及不同岩相与金矿化的关系

此处岩相有两方面的含义，一是原岩岩石类型，二是剪切变形后形成的构造岩类型。一个含金剪切带内部遭受剪切变形和热液蚀变的岩石类型通常不至一种，究竟哪些岩石中能够形成金矿体，要进行具体分析。例如区内遭受剪切变形变质作用的岩石主要为加里东期花岗岩类和中上元古界变质岩系，这些岩石中都可发生不同程度的黄铁矿化等蚀变，甚至形成金的矿化，但不是所有受剪切变形的岩石中都有金矿体产出。在萨日达拉发现的成矿很好的 971 号和 991 号矿体都产于胜利达坂岩基中遭受剪切变形和强烈钠长石化的花岗岩类中。

同样，在含金剪切带中，不同类型的构造岩如糜棱岩化岩石、初糜棱岩、糜棱岩、超糜棱岩和千糜岩中都可发生一些蚀变甚至金矿化，但金成矿好的往往是变形相对较弱的岩石如初糜棱岩和糜棱岩化岩石。区内成矿较好的是花岗闪长质和二长花岗质初糜棱岩及糜棱岩化岩石。因此，应该注意与金成矿关系密切的岩石类型特征及其受剪切变形变质作用形成的构造岩特征。这是韧性剪切带型金矿的岩相控矿找矿标志。

**3.3** 围岩蚀变类型和强度是重要的找矿标志

胜利达坂地区与成矿有关的蚀变主要有钠长石化、黄铁矿化、硅化、绢云母化及碳酸盐化等。除钠长石化外，黄铁矿化、硅化、绢云母化及碳酸盐化在区内普遍发育，尤其黄铁矿化，构成区内最为直观的找矿标志。钠长石化与金成矿关系最为密切，钠长石化强烈地带（碱交代岩中）有大规模、高品位的金矿体

产出，而且钠长石化在矿体围岩中的宽度一般不超过 2～3 m。因此，强烈黄铁矿化和强烈钠长石化的叠合部位是区内直观而有效的找矿标志，此即蚀变带控矿找矿标志。

**3.4**　地表矿常有贫化现象

在新疆胜利达坂地区，由于地形、气候关系，地表矿石常因氧化流失而贫化，这已被深部硐探所证实（王居里等，2001）。找矿过程中地表矿化不太理想时不要轻易放弃，应注意做深部工作，以避免漏矿。而且深部矿体往往有变厚、变富的趋势。

综上所述，在找矿勘查实践中，应坚持以构造分析为主线，多学科综合、多角度思维的预测方法；特别要根据工作区的实际情况，注意含金剪切带中低应变－中等应变部位以及不同强度应变带的过渡部位，这些有利的构造位置，配之以特殊的岩相和特征的蚀变类型，三者的叠合部位是金矿体产出的最有利部位。构成寻找韧性剪切带型金矿行之有效的构造－岩相－蚀变三位一体的综合找矿标志。

## 4　结　论

（1）韧性剪切带型金矿是指在空间上、时间上以及成因上都与韧性剪切带密切相关的金矿床。矿床、矿体及矿化体的空间分布皆受韧性剪切带的控制；金的活化、迁移、富集和沉淀成矿与剪切带的演化在时间上紧密相伴。剪切变形、热液活动及其成矿是统一的韧性剪切成岩成矿作用过程。

（2）对于一个含金剪切带系统而言，不论是垂向上还是横向上，强变形区段都是成矿元素活化、迁出的区段，而低应变－中等应变部位以及不同强度应变带的过渡部位才是含金流体中的金富集、沉淀成矿的最有利部位。这一认识对于指导韧性剪切带型金矿的找矿勘查工作具有重要的意义。

（3）根据胜利达坂韧性剪切带的发育特征及化探扫面成果，胜利达坂地区北西段的格奇克－乔隆格尔地区有望取得找矿勘查新突破。

## 参　考　文　献

陈柏林. 2000. 糜棱岩型金矿金元素丰度与构造变形的关系. 矿床地质，19(1)：17～25.

陈衍景，李欣，靖军，等. 1998. 新疆望峰金矿成矿流体研究及其成因意义. 地球学报，19（2）：195～203.

李华芹，谢才富，常海亮，等. 1998. 新疆北部有色贵金属矿床成矿作用年代学. 北京：地质出版社. 1～264.

王居里，刘养杰，周鼎武，等. 2001. 新疆萨日达拉金矿地质特征及成因探讨. 矿床地质，20（4）：385～393.

王居里，王润三，刘养杰. 1993. 新疆胜利达坂金矿区金矿化特征. 新疆地质，11（2）：115～122.

王居里，炎金才，王润三，等. 1995. 新疆胜利达坂地区花岗岩类的地球化学及成岩环境. 西北地质科学，16（2）：29～35.

王润三，王居里. 1992. 新疆中天山北缘胜利达坂韧性剪切带. 新疆地质，10（3）：204～211.

熊光楚，邓振球，谢德顺主编. 1996. 新疆主要大中型金、铜等矿床的发现简史与找矿策略. 北京：地质出版社. 1～150.