

# 川西北哲波山微细浸染型金矿床 控矿构造特征及控矿作用<sup>①</sup>

陈康林

(中国地质大学资源学院, 湖北 武汉 430074)

**摘 要:** 研究分析川西北哲波山微细浸染型金矿构造发育特征、控矿作用后, 认为临界沟断裂为剪切破碎带内主干断裂, 为导矿构造。控矿构造具分带集中之特征, 断裂集中分布区在空间上成斜列产出。定位矿体的是剪切破碎带内 SN 向呈右行侧幕式产出的具舒缓波状弯曲的一系列次级断裂, 以及褶皱轴部、密集裂隙带、断裂相交部位。

**关键词:** 控矿作用; 微细浸染型; 动力学机制; 哲波山金矿床

**中图分类号:** P61      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1001- 5663(2000) 04- 0220- 05

哲波山微细浸染型金矿地处中国“地质百慕大”<sup>[1]</sup>松潘- 甘孜造山带东缘的阿坝旋卷构造体系西部旋卷弧形构造带内缘<sup>[2]</sup>, 岷江断裂带后缘。其北东的大水金矿床和南西的壤塘金矿床同属该弧形构造带, 其东为东北寨大型微细浸染型金矿床。区内出露地层为中三叠统扎尕山组, 从老到新为- 套灰- 浅灰- 深灰色的砂岩与板岩的不等厚互层, 下部有灰岩出露, 凝灰质砂岩集中在上部的浊积岩系。岩浆岩为印支期呈脉状产出的闪长玢岩和燕山期花岗岩闪长岩。

区内构造相当发育。有 NW 向、NE 向、近 SN 向和 EW 向。其中, 近 SN 向构造为成矿期构造, 是本文研究的对象。在阿西- 哲波弧形构造的哲波山段内, 临界沟断裂是主干断裂, 为矿体的形成提供了成矿物质流动的空间, 为导矿构造。定位矿体具体位置和展布形态构造型式主要为临界沟断裂带内次级断裂( 包括断裂相交部位)、褶皱、密集裂隙带等( 如图 1), 为容矿构造。

## 1 断裂构造对矿体的控制

矿区断裂构造相当发育, 但控矿构造以 SN 向为主。空间总体展布上, 分带集中于临界沟、唐老板、红腊嘴, 三者总体呈斜列产出。其余地方则零星出露。

临界沟断裂集中区从北到南约 2km, 宽约 30~ 100m, 形成脆性的次级剪切破碎带。且在两侧没有清晰边界。总体上破碎带在平面上从北向南有由分散到收敛之势, 在剖面上从西往东有如下典型的分带: 碎裂岩化带, 构造角砾岩带, 碎裂岩化带夹零星分布的密集裂隙带和小规

<sup>①</sup> 收稿日期 1999- 10- 15。作者简介: 陈康林( 1969- ), 男, 工程师, 从事资源与环境工程研究。原地矿部“九五”资源与环境科技攻关项目( No. 95- 02- 002- 03) 资助。

模的断裂(如图 2)。从剖面上的变化可知其受应力变形作用从西往东有由强到弱变化的趋势。

带内次级断裂规模发育差别悬殊,大者宽几米,长几百米,如控制 9 号矿体的断裂。从 98- 1 号堆浸场到新场长约 500m,宽处达 8m,窄处仅仅 1.2m。小者宽仅几十厘米,长仅仅为数十米。次级断裂多具舒缓波状弯曲,从南至北,总体上呈右行侧幕式产出。因而控制了断裂破碎带内矿体的膨胀缩小、分枝复合、尖灭侧现。

从构造与成矿时间结构上,该破碎带内 SN 向次级断裂为成矿期断裂,同时也发育了与应力作用配套的更低一级的近 EW 向断裂。近 SN 向次级断裂控制了北段、中段的几乎所有矿体,部分控制了南段矿体。近 EW 向断型则在中部零星控制。如中段的 - 3 矿体。成矿期后构造为后期 NW、NE、EW 向断裂。NW 向断裂表现为左行,NE 向断裂表现为右行。后期构造对矿体破坏是南段矿体 NW、NE 向展布的根本原因。

从单个控矿断裂看:在平面上和剖面上均为明显的“舒缓波状”,其断裂转折部分,构造角砾岩发育,断裂明显变宽。且在剖面上断裂边界产状表现为倾向西、向东的交替变化(如图 3、4)。其内除角砾岩外,还可见构造透镜体。在 9 号矿体南段,控制该矿的断裂西侧界面产状:  $40^{\circ} 86^{\circ}$ ; 断层面波状弯曲,且在西界面发育有  $10\text{cm} \pm$  的灰色断层泥。98- 1 号堆浸场地北侧的 10 号矿体 98 年开采揭露的情况也是如此。其断裂面产状由北往南变化为:  $120^{\circ} 82^{\circ} 287^{\circ} 87^{\circ} 122^{\circ} 80^{\circ} 235^{\circ} 78^{\circ}$ ; 从断裂面上的阶崖、擦痕指向及西侧拖褶曲,充分说明该断裂最后一期构造活动具右行逆冲性质。

红腊嘴断裂集中分布区和唐老板断裂集中分布区,其规模远远小于临界沟断裂带。红腊嘴断裂带宽 5 ~ 10m,长约 50 ~ 200m。其总体呈 NNW 向展布。从剖面上看其变化为西侧部分为砂岩,向东为花岗闪长岩- 断层泥带- 碎裂化强烈带- 构造角砾岩带- 节理发育的砂岩、凝灰质石英砂岩的破碎带,两侧界线清晰。

破碎带沿倾向和走向较为稳定。矿体在该带内不均匀零星出露,且断裂带内最为强烈破碎处反而矿化很微弱,如西侧与花岗闪长岩相接部位位于 1.8 米宽的构造角砾岩、断层泥带内只有极其微弱的矿化,且矿化的角砾均为砂岩。据以上特征可推测:岩体与围岩的接触面是一个构

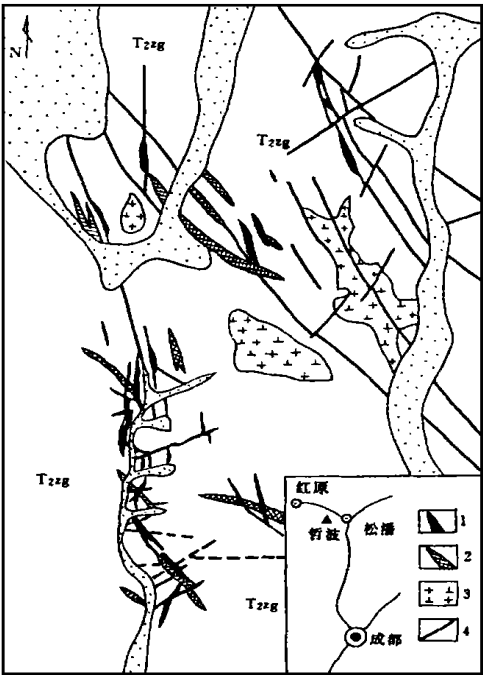


图 1 哲波山金矿矿区地质简图

Fig 1 Geological sketch map of the Zhebo gold ore district

Q- 第四系 T<sub>2zg</sub>- 中三叠统扎尔山组  
1- 矿体 2- 闪长玢岩 3- 花岗闪长岩 4- 断层

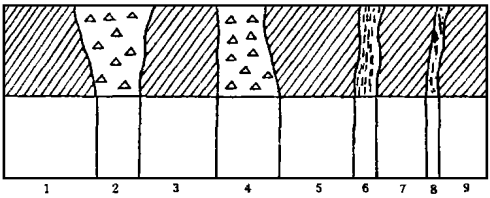


图 2 破碎带剖面图

Fig 2 Geological section of fracture zone

1. 3. 5. 7. 9- 碎裂化岩带 2. 4- 构造角砾岩带  
6. 8- 密集裂隙带

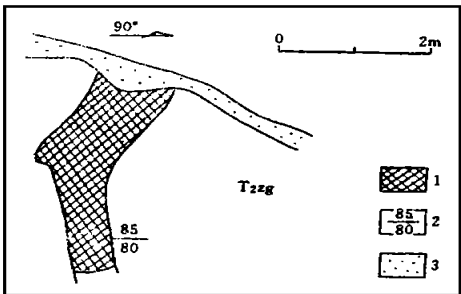
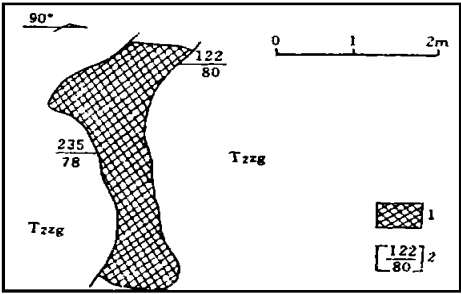


图 3 临界沟矿区 9 号矿体南段断裂平面图

图 4 临界沟矿区 9 号矿体南段断裂剖面图

Fig 3 Geological plane of fault in number 9 ore deposit in Linjiegou ore Area  
1- 矿体 2- 产状 T2zg- 中三叠统扎尕山组

Fig 4 Geological section of fault in number 9 ore deposit in Linjiegou ore Area  
1- 矿体 2- 产状 3- 残坡积层 T2zg- 中三叠统扎尕山组

造薄弱带,为成矿期后的构造运动沿该面发育叠加而形成。唐老板断裂带特征与红腊嘴相似,矿化规模最小,在此不作多述。

2 褶皱控矿构造

该区发育有轴线沿 NW 的最早期褶皱和后期临界沟东侧轴线近 SN、轴面东倾且向南倾伏的紧密褶皱。后者出露位置在临界沟主干断裂东侧。为临界沟主干断裂形成过程中发育的次级构造。其对矿的控制平面上表现在褶皱轴部转折端被 NW 向断裂破坏的鞍状矿体(如图 5 所示),剖面上呈正的三角形楔状体。在褶皱轴部,由于薄层碳质板岩和砂岩不同应变强度的弯曲和 NW 向断裂的控制,使该褶皱在轴部形成岩石强烈破碎。且在靠近断层侧形成砂岩透镜体。薄层碳质板岩为成矿物质的沉淀起到了屏蔽作用。

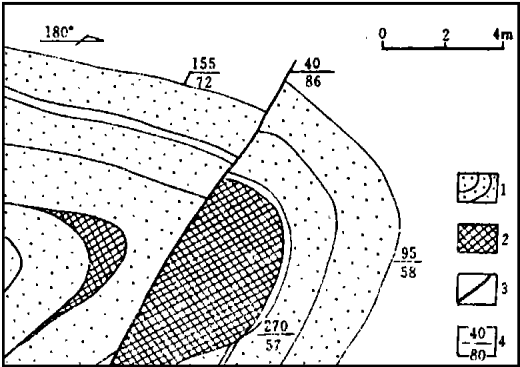


图 5 新场东侧控矿褶皱  
Fig 5 The fold ore-control in East of Xinchang  
1- 砂岩、板岩 2- 矿体 3- 断层 4- 产状

3 密集裂隙带控矿构造

该区密集裂隙带相当发育,控矿相当典型。在局部控制了矿体的产出形态和位置。裂隙具有不同的力学特征,分为压扭性密集裂隙带和张性密集裂隙带<sup>[3]</sup>。压扭性带主要控制了早期金的初始富集矿化阶段,且因后期氧化而均为红褐色层。其特点为:分布范围广,延伸远,在构造破碎带内广为分布,其总体展布方向与破碎带内的断裂方向一致。如 9 号矿体东侧矿化,NNW 向、NNE 向为主,NW 向、NE 向次之。石英脉厚 1~2mm,含脉密度大(如图 6)。张性裂隙在该区也较为发育,主要表现在大的控矿断裂内被后期金的工业富集阶段石英脉充填。矿石品位

高,含脉度变化大(如图 7)。

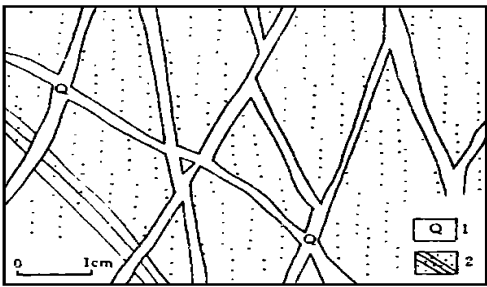


图 6 压剪性密集裂隙带

Fig 6 Compressive-crack zone

1- 砂岩夹板岩 2- 石英脉

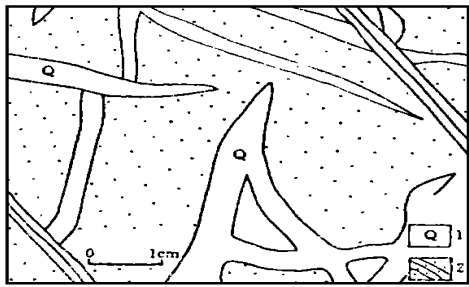


图 7 张性裂隙带

Fig.7 Tense-crack zone

1- 石英脉 2- 砂岩

总之,不同级别的构造对矿体起着不同的构造作用。构造是成矿的必然前提。构造的性质决定了矿体的宏观特征。正是哲波山各种构造的差异性集中分布造成了矿化沿临界沟集中分布。而临界沟往东,由于构造应力较弱,形成断裂规模较小,控矿主要以小规模断裂和密集发育的裂隙为主。形成了该区矿体分布在哲波山剪切带内以 SN 向临界沟断裂为主线,从北到南,从西往东逐渐减弱的总体格局。

#### 4 控矿构造动力学机制浅析

哲波山金矿区经历了从印支期到喜山期的多期构造活动叠加。印支早中期,该区形成了一套属扬子地台边缘-边缘斜坡复陆屑建造和砂质复理石建造。印支晚期,松潘-甘孜造山带北部的劳亚板块(昆仑地体)的逆冲导致了自北向南的剪切滑移。该次构造活动在哲波山金矿区的表现为闪长玢岩形成并为金矿的形成提供部分物质来源<sup>[4]</sup>。印支末期的 SN 向挤压,地层褶皱变形,其轴线 NW 向展布。在此期间发生了早期的初步矿化作用<sup>[4]</sup>。

印支晚期-燕山早期的区域构造运动自西向东推覆。与此同时,由于若尔盖中间地块转化为阿坝旋卷构造控矿体系的砥柱部分,以其周边的深大断裂和中部地壳-花岗质岩层底部的熔融岩浆层作为边界条件,整体发生反时针旋转<sup>[1]</sup>。且内缘位移量小,而在外缘的位移量大,整个应力场内均具右行剪切作用力并发生韧-脆性变形。这种复杂的背景下形成了一系列的南北向构造组成的岷江断裂带和若尔盖-哲波山(东北寨)-壤塘(阿坝)弧形构造带。在哲波山金矿区形成临界沟断裂带和东侧的轴线近 SN 向的紧密重褶皱。从破碎带内控矿断裂来看,沿走向和倾向上作“S”形弯曲。所控制的矿体在转折处从主脉伸出 1 条(或两条)支脉。从其总的延伸方向与褶皱轴向的关系看,推测其为斜向剪节理和纵向剪节理相交,再经过后期的推覆、右行剪切作用,在此基础上发育的锯齿状断层<sup>[5]</sup>。同时,褶皱进一步被挤压并发生偏转,成为紧密的 SN 向重褶皱(如图 8)。因而这种断裂控制的矿体从平面上和剖面上都表现为膨大与缩小之特征,且在矿体转折部位出现分枝。为先压、后逆冲的右行剪切力学特征。该期构造活动形成同熔型(型)浅成-超浅成相中酸性钙碱性岩浆岩。在哲波山金矿区形成集中于矿区中部和北东部出露的大小大小 9 个花岗闪长岩岩体。

至此,哲波山的构造总体格局形成。随后,在岩浆热液与地下水热液的共同作用下,导致金

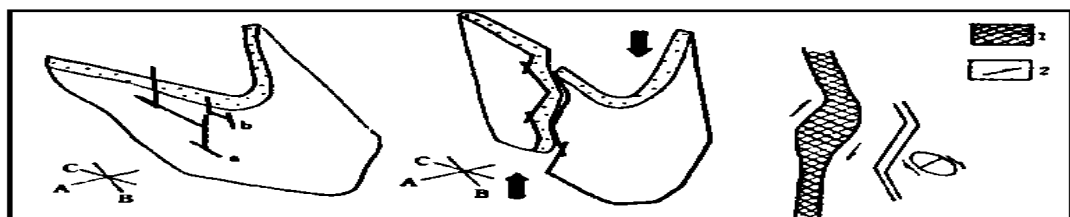


图 8 构造带典型地段演化模型

Fig 8 The model of evolution of tectonic belt

1- 矿体 2- 错动方向 A- 最大应变轴 B- 中间应变轴 C- 最小应变轴 ab- 斜向剪节理

活化、迁移、富集并在以上成矿有利构造部位沉淀下来,在该区形成矿床。成矿后断裂对矿体进行一定的改造。

本文引用了部分四川省区调队近几年来哲波山普查工作资料,并得到中国地质大学资源学院院长吕新彪教授的悉心指导,在此致以诚挚的谢意!

#### 参考文献:

- [1] 许志琴,侯立伟,王宗秀,等.中国松潘-甘孜造山带的造山过程[M].北京:地质出版社,1992.
- [2] 李小壮.川西北地区浅成低温热液金矿的矿床类型与分布规律[J].四川地质学报,1996(2).
- [3] 谭运金.卡林型金矿床的控矿构造之一密集裂隙带的研究[J].矿产与地质,1994(6).
- [4] 季宏兵,李朝阳,文锦明.川西哲波山金矿床的成矿物质来源及成矿时代[J].科学通讯,1998(8).
- [5] 陈国达.成矿构造研究法[M].北京:地质出版社,1978.
- [6] 郑明华,等.层控金矿床概论[M].成都:成都科技大学出版社.

## TECTONICAL CHARACTER AND MECHANISM OF ORE-CONTROLLING FACTORS IN THE MICRO-DISSEMINATED GOLD DEPOSITS, ZHEBO, SICHUAN

CHEN Kang-lin

(Faculty of Earth Resources, China University Geosciences, Wuhan 430074)

**Abstract:** The paper deals with the tectonical Character and mechanism of ore-control factors. It is believed that Linjiecu fault the mainly one in the fracture zone and had played a role of passagr-way for orefluid. The Ore-controlling stracture is of features of zoning and assembling. The ore deposits is located in the S- N trending cracks, secondary faults and intersection of different faults.

**Key word:** Ore-controlling mechanism; Micro-disseminated type; Dynamics mechanism; Zhebo mountain gold ore deposit