

文章编号:1672-4461(2009)06-0045-03

## 甘肃省康县余家沟金矿地质特征及找矿标志

魏永满<sup>1,2</sup>

(1. 中国地质大学资源勘查工程,北京 100083; 2. 甘肃有色金属地质勘查局 106 队,甘肃 兰州 730046)

**摘要:** 余家沟金矿大地构造位于扬子地块北缘,松潘-甘孜印支褶皱系东段和南秦岭加里东褶皱带交合部位,地质上被誉为“金三角”地带,具有良好的成矿环境和成矿地质条件。文章通过对本矿地质特征、矿体特征、找矿标志等的阐述及矿床成因的浅要分析,认为热液作用是成矿的主要因素,层间断裂是控矿的主要因素。矿体严格受层位、岩石组合、北西向、近东西向张扭性断裂的控制。在构造作用过程中,地层逆冲推覆褶皱变形、岩浆侵位,使金活化、聚集。在韧性剪切变质作用下,含矿热液沿构造向上运移,在有利的构造、岩性部位,以石英脉体的形式充填在层间破碎带和剪切带中,同时对围岩产生蚀变。石英脉与周边蚀变岩一同构成矿体。指出余家沟金矿因为热液充填-交代型金矿。

**关键词:** 地质特征;找矿标志;成因浅析

中图分类号:P618.51

文献标识码:A

## Gansu Province Kang County Yujiagou Gold Geological Feature and Prospecting Symbol

WEI Yong-man<sup>1,2</sup>

(1. Chinese Geology University Resources Investigation Project, Beijing 100083, China;

2. Gansu Non-Ferrous metal Geology Investigation Bureau 106 Teams, Lanzhou 730046, China)

**Abstract:** Yujiagou gold geostructure located at the Yangzi land parcel north the reason, east the Sungpan - Ganzi Indo-China system e of fold section and south Qinling Gary the belt of folded strata sexual intercourse spot, in the geology is honored as "the golden triangle" the region, has the good mineralization environment and the mineralization geological condition. The article through to this mineralization point geological feature, the body characteristic, the prospecting symbol and so on elaboration and the mineralization point origin shallow must analyze, thought that the hydrothermal process is the mineralization primary factor, the level the break is controls the ore the primary factor. The ore body strictly the position, the rock association, north to west, near thing the control which breaks to opens the distortion characteristic. In the tectonics process, the stratum counter flushes pushes the complex fold to distort, the rock magma to invade the position, causes the gold to activate, the accumulation. Under the tough cutting deterioration function, including the ore hydrothermal along the structure upward migration, in the advantageous structurt, the glottological spot, by the quartz vein body's form backfill in the level in the crushed zone and the shear zone, simultaneously has the alteration to the adjacent formation. The quartz vein and the peripheral alteration crag constitute the ore body together. Points out Yujiagou gold origin for the hydrothermal filling - confession gold ore.

**Key Word:** geological feature; the prospecting symbolized; origin brief analysis

### 1 区域地质概况

余家沟金矿位于南秦岭印支造山系南部,扬子地块西北缘,松潘-甘孜印支造山系东段,地质上被誉为“金三角”地带。秦岭-大别山金成矿带,西秦岭(川、陕、甘三角区)金矿集中区,地质构造复杂,

具有良好的成矿环境和成矿地质条件。区域内地层除缺失奥陶系外,从元古界至白垩系均有分布,主要出露中上元古界碧口群(一套火山碎屑岩和正常沉积碎屑岩-碳酸盐岩)、中泥盆统三河口组(碎屑岩-碳酸盐岩)及少量的石炭、志留系地层。研究表

明,本区经历多次开合运动。在  $Pt_2 - \epsilon_1$  时,属扬子板块,在  $S_1 - T_3$  时,北部属秦岭裂陷槽盆地,  $J - K$  时,为陆内造山带。印支期造山作用使本区强烈抬升褶皱,金矿的成矿作用与构造热事件有关,文康复合构造带是最主要的金成矿带之一。本区大地构造位于扬子地块北缘,松潘 - 甘孜印支褶皱系东段和南秦岭加里东褶皱带交合部位,褶皱以摩天岭背斜为骨架,发育有次级背向斜。断裂构造主要为文县 - 康县 - 略阳、松柏 - 何家坝 - 梨坪、石鸡坝 - 观音坝断裂。总体呈北东向 - 近东西向展布,近于平行的断裂多条,多分布于各地层单元之间。边界断裂以北倾为主,倾角  $75^\circ \sim 85^\circ$ , 多为逆断层。

带内金矿化主要受沈家圆 - 三官 - 余家沟 - 陈家坝断裂控制。岩浆岩以酸性 - 中酸性侵入岩为主,可分两期,东部以琵琶、大庄里、小土黄沟海西期花岗岩为主;西部以新关、月元、阳山、塘坝印支期花岗斑岩脉为主,后者与金矿化关系密切。火山岩以细碧岩及其凝灰岩为主。变质作用以区域变质作用为主,次为韧性剪切变质作用。韧性变形以尚家沟 - 三官韧性剪切带为代表,早期表现为左行平移韧性剪切变形,可见拉伸线理和  $a$  型褶皱;晚期被走滑断层复合,以脆性变形为主,可见初糜棱岩。尚家沟金矿点、三官铜金矿点、余家沟金矿、陈家坝金矿点分布其中。见图 1。

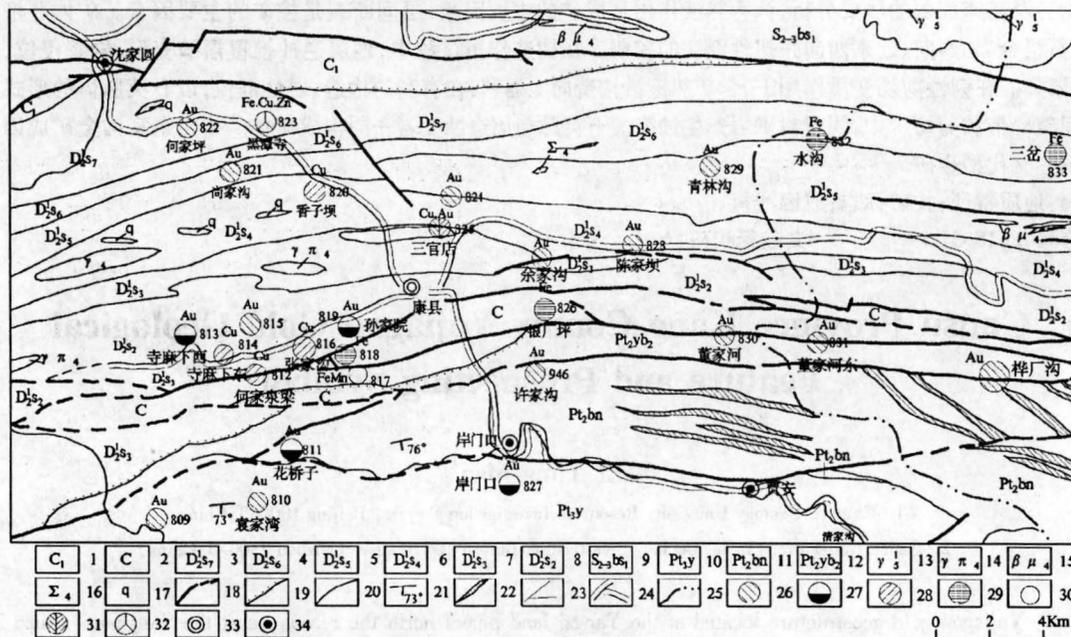


图 1 甘肃省康县余家沟地区地质略图

1. 下石炭统; 2. 未分石炭统; 3. 中泥盆统三河口组第七岩性段; 4. 中泥盆统三河口组第六岩性段; 5. 中泥盆统三河口组第五岩性段; 6. 中泥盆统三河口组第四岩性段; 7. 中泥盆统三河口组第三岩性段; 8. 中泥盆统三河口组第二岩性段; 9. 中上志留统白水江群; 10. 元古界上统秧田坝组; 11. 元古界中统白杨组; 12. 元古界中统秧田坝组上部层; 13. 花岗岩; 14. 花岗斑岩; 15. 辉绿岩; 16. 蛇纹岩; 17. 石英脉; 18. 实测及推测断裂; 19. 岩相界线; 20. 地质界线; 21. 正常地层产状; 22. 凝灰岩; 23. 水系; 24. 公路; 25. 省界; 26. 铜矿点; 27. 沙金矿点; 28. 岩金矿点; 29. 铁矿点; 30. 铁锰矿点; 31. 金铜矿点; 32. 铁铜锌矿点; 33. 县城所在地; 34. 乡镇所在地

## 2 矿点地质特征

金矿大地构造位于扬子地块北缘,松潘 - 甘孜印支褶皱系东段和南秦岭加里东褶皱带交合部位,地质上被誉为“金三角”地带,具有良好的成矿环境和成矿地质条件。褶皱以摩天岭背斜为骨架,发育有次级背向斜。带内金矿化主要受沈家圆 - 三官 - 余家沟 - 陈家坝断裂控制,总体呈近东西向展布,南倾、南西倾,倾角  $75^\circ \sim 85^\circ$ , 近于平行的断裂多条,多分布于各地层单元之间,多为逆断层。区内岩浆

岩不太发育,见图 2。

### 2.1 地层

区内出露地层主要为中泥盆统三河口组第三、第四岩性段 ( $D_2^3S_3$ 、 $D_2^4S_4$ ) 的一套火山 - 正常碎屑浅变质岩系。地层总体近东西、北西走向,为一倾角为  $75^\circ \sim 80^\circ$  向南陡倾的单斜层。

第三岩性段 ( $D_2^3S_3$ ): 岩性为灰色薄 - 中厚层结晶灰岩 (L) 夹钙质千枚岩 ( $P_1$ )、绢云石英千枚岩 (P)、变质砂岩 (S)。局部结晶灰岩变质为大理岩 (M)。

第四岩性段( $D_2^1S_4$ ):下部为灰绿色绢云石英千枚岩(P),局部夹薄层灰岩(L)、变质砂岩。中部为沉凝灰岩( $\Phi_2$ )夹千枚岩。沉凝灰岩以凝灰质为主,含泥砂质,呈淡绿色,风化后呈灰褐色,中厚层状,中粗粒状结构,含铁碳酸盐岩斑点。此层相变较大,向

西渐变为砂岩,为本区主要含矿层。上部为绢云石英千枚岩(P)、凝灰质千枚岩( $P_0$ )夹角斑凝灰岩( $\alpha_3$ )、细碧凝灰岩( $\Phi_3$ )、石英角斑凝灰岩( $\pi_3$ )。金矿体多产于沉凝灰岩边部的层间断裂带中。

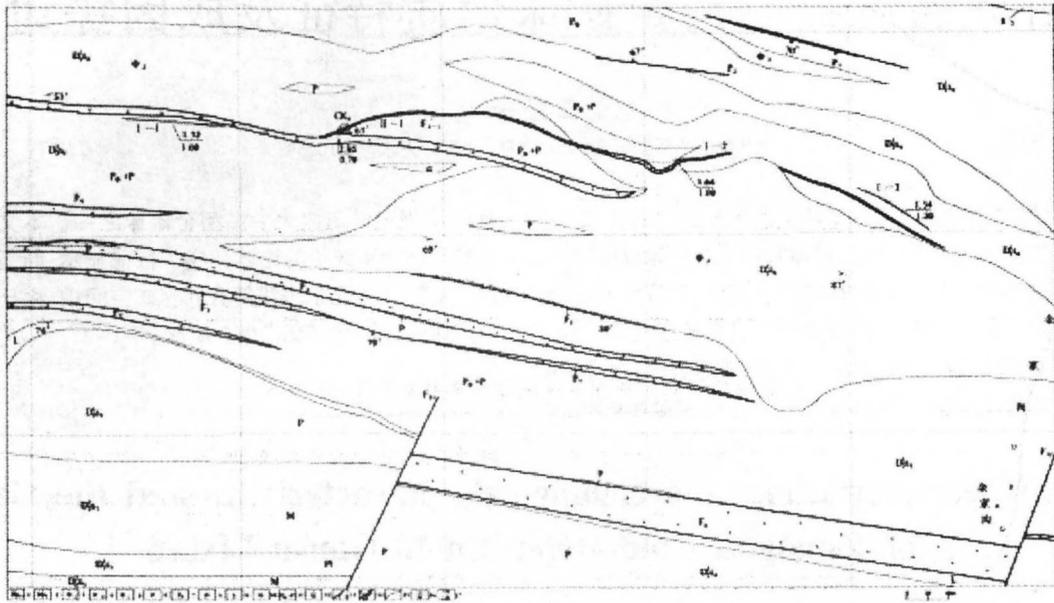


图2 甘肃省康县余家沟金矿地质略图

- 1. 中泥盆统三河口组第四岩性段;2. 中泥盆统三河口组第三岩性段;3. 细碧凝灰岩;4. 角斑凝灰岩;5. 沉凝灰岩;6. 绢云石英千枚岩;7. 凝灰质千枚岩;8. 钙质千枚岩;9. 结晶灰岩;10. 大理岩;11. 凝灰质千枚岩夹绢云石英千枚岩;
- 12. 石英脉;13. 金矿体及编号;14. 断层破碎带及编号;15. 地层界线;16. 岩层产状;17. 金品位及穿矿长度

### 2.2 构造

本区总体为一向南陡倾的单斜层。区内断裂构造极其发育,以其特征分为两组,其一为走向断裂,包括  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $F_4$ 、 $F_5$ 、 $F_6$ 、 $F_7$ ,近东西、北西走向狭长展布,多为层间断裂,产状基本与上下盘围岩一致,规模相对较大,一般宽3~36 m左右,长160~1 200 m左右。破碎带多呈灰褐色、褐色、绿灰色、灰白色,极其破碎,褪色蚀变强烈,表现为强片理化带,具硅化、碳酸盐化、钠长石化、黄铁矿化、毒砂化等,带内破碎石英脉发育。其性质表现为张扭性逆断层。其中  $F_3$ 及其分支  $F_{3,1}$ 为本区主要控矿、含矿断裂,II-1号、I-2号金矿体就赋存于  $F_{3,1}$ 中, I-1号、I-3号产于受其影响的破碎蚀变带中。其二为切层断层,包括  $F_{11}$ 、 $F_{12}$ ,北东走向展布,向东或向西陡倾,倾角  $80^\circ \sim 85^\circ$ ,对前一组断裂及地层有破坏和改造作用,规模相对较小,褪色蚀变强烈,具硅化、碳酸盐化等蚀变,大多被石英脉充填。其性质表现为逆断层。

### 2.3 岩浆岩

区内岩浆岩不太发育,仅在区内东北角有角斑凝灰岩、细碧凝灰岩等岩脉出露。

### 2.4 矿体特征

金矿化赋存于中泥盆统三河口组第四岩性段( $D_2^1S_4$ )地层中,矿化带东西延长大约长1 km以上,宽300 m。金矿体呈脉状、扁豆状。主要由含矿沉凝灰岩、破碎蚀变岩、石英脉等组成。矿体明显受断裂控制,顺层断裂与切层断裂交汇处的切层石英脉金品位较高。金矿化分为两类型:一种为赋存于千枚岩内断层破碎带中的石英细脉带,有三条矿体, I-1号矿体长100 m,厚1 m,品位  $1.35 \times 10^{-6}$ ; I-2号矿体长70 m,厚1 m,品位  $1.64 \times 10^{-6}$ ; I-3号矿体长100 m,厚1.5 m,品位  $1.34 \times 10^{-6}$ 。另一种产于沉凝灰岩一侧距千枚岩接触带0~4 m,由沉凝灰岩和石英脉组成,II-1号矿体产于其中,矿体长约60 m,厚度0.7~2.0 m,品位  $2.80 \times 10^{-6} \sim 2.95 \times 10^{-6}$ 。

矿石主要矿石矿物是黄铁矿、自然金、毒砂;脉石矿物为石英、方解石、绢云母、铁白云石、铁方解石等。矿石一般呈他形、半自形结构。矿石以角砾状为主,次为网脉状、条带状等。围岩蚀变主要沿断裂带分布。以硅化为主,其次为黄铁矿化、铁碳酸岩化、绢云母化等。

(下转第67页)

花岗岩与白垩纪陆相红盆碎屑沉积接触带上。区内已经发现萤石矿床及放射性铀矿床,磁异常区及其外围也有铜矿化点多处。找矿希望较大,建议对该异常进行重点检查。

C2 有利成矿区。为两条北西向中深断裂带上产生的一系列串株状正异常带,该异常生成在富城岩体内部,引起异常的直接地质因素为密集分布的中酸性-基性脉岩。

C3 有利成矿区。异常处于明显波动磁场内,呈东西向展布。异常区内北部出露桃溪岩组片麻岩段,南部为中村岩体(茶地超单元),东部为芹菜塘岩体(古竹超单元),近东向断裂发育,磁测磁场有反应的F3断层,伴生有硅化、黄铁矿化、铜矿化等蚀变,断层内常发育花岗岩脉和石英脉。

C4 有利成矿区。异常处在微波动负磁场区与明显波动正负相间平行磁场区的交界处。西侧为凹陷盆地东部边缘与推测的F3断层的交汇部位,地表出露火山通道相的熔结凝灰岩、橄榄玄武安山岩及火山集块岩。初步认为该异常为火山通道引起的,发现有铜矿化点和化探异常。

C5 有利成矿区。异常区处在明显波动磁场区内。区内异常未封闭,出露地层主要为桃溪岩组片麻岩段中深变质岩,片麻理产状多变。区内隐爆角砾岩筒成群出现,已知的坑尾山、金连山、高洋寨等八个角砾岩筒,总体呈弧形带状分布。异常区内出

(上接第47页)

### 3 成因浅析

热液作用是成矿的主要因素,层间断裂是控矿的主要因素。矿体严格受层位、岩石组合、北西向、近东西向张扭性断裂的控制。在构造作用过程中,地层逆冲推覆褶皱变形、岩浆侵位,使金活化、聚集。在韧性剪切变质作用下,含矿热液沿构造向上运移,在有利的构造、岩性部位,以石英脉体的形式充填在层间破碎带和剪切带中,同时对围岩产生蚀变。石英脉与周边蚀变岩一同构成矿体。因此,余家沟金矿成因为热液充填-交代型金矿。

### 4 找矿标志

余家沟金产于碧口群北缘,邻区发现何家坪、尚家沟、董家河金矿点,三官金铜矿点,桦厂沟中型金矿床。根据区域地质成矿条件及本区的地质特征,笔者认为本区主要以以下找矿标志为线索进行找矿,有望扩大远景。

(1)就矿找矿,沿层沿构造追索,沿大断裂两侧及

现大面积的铜多金属水系沉积物异常,并有南部红山铜矿存在,成矿地质条件较好,建议作重点检查。

## 6 结语

在会昌测区采用1/5万高精度磁测,可以有效地圈定不同地质体的大致范围,弥补了测区地形复杂,植被茂盛等地质人员无法穿越地质路线的缺陷。

本次磁测数据向上延拓200m得出的平面等值线图,只能对地下地质构造、测区不同地质体大致的分布作出定性的评估,不能作出定量的解释反演,但本次磁测数据处理和局部磁异常解释已经满足了此测区地质找矿的需要。

### 参考文献:

- [1] 李才明,李军,余舟,等.提高磁测日变改正精度的方法[J].物探与化探计算技术,2004,26(3):211-21.
- [2] 董焕成.重磁勘探教程[M].北京:地质出版社,1993:1-30.
- [3] 管志宁.我国磁法勘探的研究与进展[J].地球物理学报,1997,40:299-307.
- [4] 周竹生,魏亦文,王通.地质高精度磁测在青海某铅锌银矿普查区的应用[J].西部探矿工程,2007,2:101-104.

收稿日期:2009-05-21

作者简介:沈莽庭(1971-),江苏宝应人,硕士。主要从事矿产地质、环境地质调查研究。

由此派生的次级断裂与构造破碎带等有利部位追索。

(2)具有一定规模的Au、As、Sb、Ag、Hg低温元素组合异常区。

(3)褪色蚀变带和沉凝灰岩石中的斑点构造。

(4)含硫化物的石英脉、碳酸盐脉、花岗斑岩脉。

(5)背斜的倾伏端或翼部,构造交汇部位,破碎带、剪切带等是富矿部位。

(6)硅化、碳酸盐化、钠长石化、黄铁矿化、毒砂化等蚀变强烈地段。

### 参考文献:

- [1] 赵一明,林文蔚,等.中国主要金属矿床成矿规律(第一版)[M].北京:地质出版社,2002,11:222-272.
- [2] 陈毓川,李兆鼎,母瑞,等.中国金矿床及其成矿规律(第一版)[M].北京:地质出版社,2001.
- [3] 甘肃有色地质勘查局106队.甘肃省康县余家沟金矿普查报告[R].内部资料,2007.

收稿日期:2009-03-26

作者简介:魏永满(1969-),男,地矿工程师。长期从事野外矿产勘查及矿山地质工作。