

康古尔塔格含金剪切带的厘定及其地质找矿意义

杨兴科, 陈 强, 姬金生, 张连昌, 程宏宾, 赵世华

(西安工程学院 地球科学系, 陕西 西安 710054)

[摘要] 康古尔塔格含金剪切带基本对应于东天山秋格明塔什—黄山韧性剪切带。其东西延伸逾 500 km, 韧性和脆-韧性变形组构均较发育, 变形序列分 4~5 期, 变形高峰期为 285~250 Ma, 与金成矿时代一致, 脆-韧性变形转换域金成矿和找矿潜力巨大, 已预测和发现了十余个大中小型金矿床, 其成矿和找矿科学意义重大。

[关键词] 韧性剪切带; 含金剪切带; 脆-韧性变形转换; 金矿床; 康古尔塔格

[中图分类号] P542; P613; P618.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-9955(2000)03-0001-04

[作者简介] 杨兴科(1961-), 男, 副教授, 在读博士, 现从事构造地质学、构造与成矿、盆地构造等教学与科研工作。

东天山秋格明塔什—黄山韧性剪切带是近年来国家 305 科技攻关和 1:5 万区调研究中发现和厘定的。1987 年完成的 1:10 万东疆地区遥感地质矿产图说明书中称之为“秋格明塔什—黄山韧性剪切带”。在“七五”、“八五”和“九五”攻关中沿该韧性剪切带发现了大中小型金(铜)矿床十余处, 现已确认为东疆地区一条重要的金矿带, 称康古尔塔格金矿带^[1]。笔者在多年专题攻关研究中, 认识到秋格明塔什—黄山韧性剪切带是区内重要的含金剪切带, 称之为康古尔塔格含金剪切带。

1 含金剪切带的厘定及展布

含金剪切带是指一种成矿和控矿的韧性和脆-韧性剪切构造(组合)体系^①。表现为一套已片理化和糜棱岩化并经受了热液蚀变和含有工业金矿体的岩石组合和构造综合体^[3]。而“含金剪切带型金矿床”是指产在剪切带中, 以剪切作用为成矿机制和控矿因素、成矿物质的活化迁移与富集成矿受剪切带

控制的一类金矿床^[3,4]。

康古尔塔格含金剪切带的厘定是与康古尔塔格金矿带的研究相生相伴。在国家 305 项目和新疆地矿局等“七五”^②和“八五”专题研究^③实施中, 康古尔、马头滩、西滩、大东沟、西凤山、长城山、红石岗、红西、麻黄沟、康西、白干湖等一批金矿的发现和相应研究, “七五”末就已确立康古尔塔格金矿带^[1], 得到了“八五”和“九五”期间的 1:5 万区调和矿产资源科研攻关实践证明。现已发现康古尔、马头滩金矿等属于剪切带型金矿床^[1]或剪切带蚀变岩型金矿床^[3], 分布于秋格明塔什—黄山韧性剪切带南缘的这类金矿床除空间分布受该韧性剪切带控制外, 成矿时代与韧性剪切变形时代及其演化同步发生^[5]。不同成矿期差异应力值测定和研究发现^[6], 这类矿床在成矿机理、成矿动力学等方面受剪切作用的密切制约, 存在较显著的动力成矿作用特征, 可称其为康古尔塔格含金剪切带。

康古尔塔格含金剪切带分布于新疆东部吐鲁番—哈密盆地南缘觉罗塔格山系, 在东经 89°~96°内

^① [收稿日期] 1999-11-09

^② [基金项目] 国家科技攻关项目(96-915-05-04)和中国地质调查局地质调查资助项目

^③ ①吴美德, 芮仲清. 含金剪切带型金矿床. 地矿部情报所, 1989

^② 国家 305 项目 III₁₁ 专题—康古尔塔格金成矿带地物化综合研究及找矿靶区优选. 西安地质学院姬金生等, 1990

^③ 国家 305 项目 85-902-05-01 专题—康古尔塔格金矿带控矿规律及靶区优选评价研究. 西安地质学院姬金生等, 1995

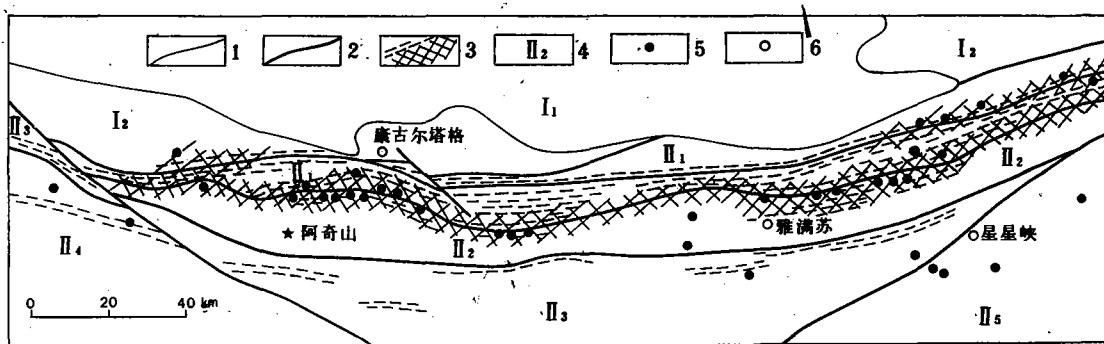


图1 康古尔塔格含金剪切带与金矿分布

1. 吐一哈盆地边界线; 2. 主要断裂; 3. 含金剪切带; 4. 构造单元代号: I₁. 吐一哈盆地(地块?); I₂. 康古尔塔格—哈尔里克岛弧系; II₁. 康古尔塔格—黄山碰撞变形带(即秋格明塔什—黄山韧性剪切带); II₂. 塔里木板块北缘阿奇山—雅满苏岛弧系; II₃. 中天山地块; II₄. 南天山晚古生代弧后盆地; II₅. 北山裂谷系; 5. 主要金(铜)矿床(点); 6. 重要地名

西起鄯善南,过西滩金矿北和秋格明塔什,经康古尔金矿、小尖山、南北大沟西凤山,向东过库姆塔格沙垄,经雅满苏北、翠岭、苦水、白干湖、镜儿泉等。这条含金剪切带近东西向延长约 500~600 km,宽 5~20 km(图 1)。该含金剪切带空间上与康古尔塔格—黄山断裂带近平行一致分布,但主体分布于阿奇山—雅满苏岛弧系北缘。

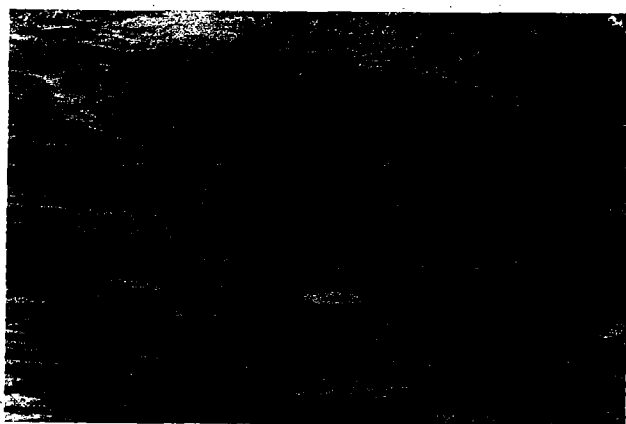


图2 糜棱面理和 S-C 组构
南北大沟夹白山

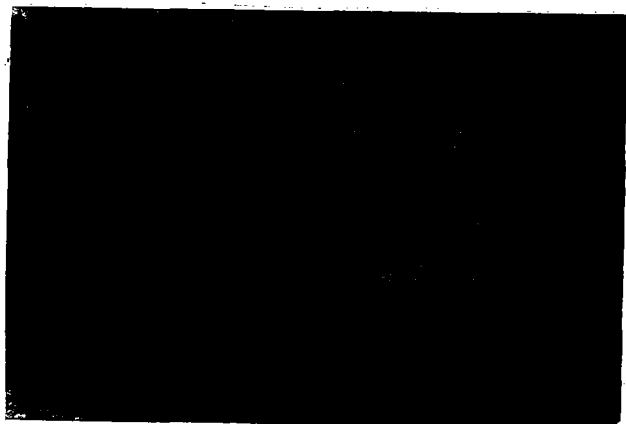


图3 剪切变形分异条带
南北大沟

2 变形组构与变形序列

变形组构以韧性变形和脆-韧性剪切变形组构最为常见,其中糜棱面理(图 2)、S-C 组构、旋转碎斑、强直片理、劈理、拉伸线理、Z 字形褶皱、变形分异条带(图 3)、脉体剪切变形等较为典型^[1,5]。微观组构,如石英丝带(拔丝)、显微 S-C 组构、不对称压力影、核幔构造、带状消光等亦较常见。

强变形带、弱应变域和未变形块三者相间构成典型的变形网带结构是该带脆-韧性变形转换域(带)的主要标志,由韧性强变形带、脆-韧性变形转换域和带内次级及更次级的各类构造组合是变形分解作用在不同级别、不同序列中的组构表现。

根据各类变形组构的穿插、交切关系等,采用构造解析方法、应变测量法、显微构造分析法、同位素测年等^①综合对比确立了该含金剪切带的变形序列如表 1 示。

①国家 305 项目 85-902-05-01 专题—康古尔塔格金矿带控矿规律及靶区优选评价研究. 西安地质学院姬金生等, 1995

表 1 含金剪切带构造组合及变形特征

变形序列	①塑性流变	②韧性剪切变形	③脆-韧性剪切变形	④(韧)脆性挤压-膝折
构造组合	面理、线理、强烈褶皱	糜棱面理、拉伸线理、韧性剪切带	劈理、线理、脆-韧性剪切带、节理	不对称膝折、X型断层、节理、裂隙
组构类型	紧闭同斜褶皱、倾伏或倾竖褶皱、轴面劈理、A型褶皱、无根褶皱	强直片理、构造片理、S-C面理、旋转碎斑系、拉伸线理、剪切褶皱、分异条带	褶皱型劈理、S-C面理、旋转碎斑、剪切褶皱、拉伸线理、雁列脉、岩体变形、脆-韧性断	平面和剖面X型共轭断层,背冲式断层、不对称膝折、共轭节理、裂隙
变形特征	以层理 S_0 为变形面,构造置换强烈,形成构造层理,即各级岩片,部分岩片内发生流变构造,变形复杂	以构造层理为变形面,发生韧性剪切、糜棱岩化、构造置换强烈,动力变形-变质强烈,可伴有剪切分异作用	糜棱面理、劈理为变形面、发生褶皱和脆-韧性剪切、构造置换不强,但动力变形-变质较强	以早期面理、劈理为变形面,形成膝折、断裂、节理等。不发生转换,变形强度较小。
变形机制	地壳中深部的压扁-剪切褶皱,呈塑性流变,有地幔柱作用参与(?)	地壳中深部的俯冲型韧性剪切变形作用	地壳中部构造层的走滑型脆-韧性剪切变形作用	地壳中浅部层次的弯滑、逆冲和膝折作用
与金铜成矿作用关系	壳幔物质混熔,区域动力调整提供矿源(层),引发矿液活动	变形-变质分异,矿液活化迁移富集、动力热液活动期	脆-韧性变形转换,矿液多次富集沉淀、矿体形成,矿床定位	造山抬升,主矿体成矿后改造,部分矿床加富,表生淋滤,次生富集
变形时代	330~300 Ma	300~270 Ma	270~230 Ma	230~200 Ma 以来

表 2 含金剪切带岩石同位素测年数据表

样号	采样地点	测试对象	阶段序号	成矿阶段	构造特征	测试方法	测年数据/Ma	样品数
KG ₅	康古尔矿区	石英流体包裹体	I	韧剪变形期主成矿阶段	成矿动力热液	Rb-Sr	282.3 ± 5	11
XF ₁	西凤山矿区	石英流体包裹体			成矿热液	Rb-Sr	272 ± 3	8
KG ₃	康古尔矿区	磁铁矿、黄铁矿			韧性变形期矿石	Sm-Nd	290.4 ± 7.2	4
KG ₁₀	康古尔 ZK ₂₆₂₂	硫化物矿脉石英			变形主成矿期	Rb-Sr	258 ± 21	4
SY ₅	西滩 1 号坑	金矿脉中石英			主成矿期	Rb-Sr	288 ± 7	9
SY ₆	西滩 2 号坑	金矿脉中石英	II	脆-韧性变形成矿晚期阶段	主成矿期	Rb-Sr	276 ± 7	5
SY ₄	西滩 3 号坑	金矿脉中石英			成矿晚期	Rb-Sr	244 ± 9	7
KG ₆	康古尔矿区	矿脉中石英			成矿晚期	Rb-Sr	254 ± 7	9
KG ₄	康古尔矿区	黄铁绢英岩			主变形蚀变期	Rb-Sr	241 ± 5	8
KG ₄	康古尔矿区	绢英岩中绢云母	III	韧性变形后成矿晚期阶段	主变形蚀变期	Ar-Ar	261 ± 1.7	-
KG ₁	康古尔矿区	英云闪长岩			主变形期后	Rb-Sr	248 ± 1	4

注: $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 年龄由中国地质科学院地质所测定,由 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 表面年龄两峰值求其平均值;其他 Rb-Sr、Sm-Nd 同位素年龄数据均由中国地质科学院宜昌地质矿产所测定,分析者李华芹等,1994

3 含金剪切带形成时代

对含金剪切带变形岩(矿)石已有较多的 Rb-Sr、Sm-Nd、Ar-Ar 等同位素年代学数据(表 2)。与韧性变形同期或稍晚的金成矿主期和晚期大多数矿石、石英和热液流体包裹体 Rb-Sr、Sm-Nd 和 Ar-Ar 同位素年龄多在 290~241 Ma 范围内(表

2)。代表韧性剪切变形的绢英质千糜岩 Sm-Nd 同位素年龄为 (290.4 ± 7.2) Ma, Rb-Sr 年龄为 (282.3 ± 5) Ma,说明该韧性剪切变形时间约在 282~290 Ma 之前。从带内未经受韧性变形的侵入岩体(以花岗岩类为主)的 Rb-Sr、U-Pb 同位素年龄多在 270~234 Ma 之间,以康古尔金矿北西侧具典型代表的英云闪长岩 Rb-Sr 等时线年龄为 (248 ± 1) Ma,说明在 248 Ma 之后区内韧性变形结束。结合地质事件序列分析和上述测年数据讨论该含金剪

切带变形主体时代应在 300~250 Ma 之内,变形和成金高峰期应在 285~250 Ma 之间。

综上所述,该带主变形时代应在 300~250 Ma 之间,属华力西阶段中晚期。这一时期与区内当时所处的古大陆边缘构造环境和南北两大块间的碰撞作用紧密相关,形成了康—黄断裂构造带和秋—黄韧性剪切带的有机组成体。

4 成矿和找矿意义

据东天山现有金矿统计,已发现的十余个大中小型金矿均主要分布于该剪切带内或其边缘脆—韧性变形转换域^[6],金矿带基本受区域韧性剪切带展布控制,说明含金剪切带中的脆韧性变形转换域具有较重要的成矿作用。

据带内已发现的大中型金(铜)矿典型矿床研究和成矿构造动力学分析,提出该含金剪切带南缘脆—韧性变形转换带的重要成矿动力学作用和该带金(铜)矿预测模式^[7]。这种脆—韧性变形转换带在空间上表现出横向分带(X)、纵向分段(Y)和垂向分层(Z)特征^[8]。根据该剪切带内各级各类脆—韧性变形转换带分布、变形组构特征分析、平面和剖面内变形组构类型转化和有序排列研究等,围绕区内与金(铜)成矿有关的一系列构造动力标志进行普查找矿、勘查预测及开发等,经多年实践,具有事半功倍的效果。专题研究发现的康古尔塔格金矿带十余个

大中小型金(铜)矿床,均是沿该韧性剪切带南缘脆—韧性变形转换带经综合预测而发现的。

因此,对康古尔塔格含金剪切带的厘定和研究,其中蕴含的成矿作用和成矿动力学意义及其科学找矿意义重大,并具有进一步深入研究和开拓、带动该区带深部找矿实践的重要价值。

[参 考 文 献]

- [1] 姬金生,陶洪祥,曾章仁,等. 东天山康古尔塔格金矿带地质与成矿[M]. 北京:地质出版社,1994. 182~192.
- [2] Bonnemaison M. “含金石英脉”是含金剪切带的一种特殊情况[J]. 国外地质科技,1987(6):24~33.
- [3] 翟裕生,等. 大型构造与超大型矿床[M]. 北京:地质出版社,1997. 97~125.
- [4] 何绍勋,段嘉瑞,刘继顺,等. 韧性剪切带与成矿[M]. 北京:地质出版社,1996. 99~136.
- [5] 杨兴科,姬金生,张连昌,等. 东天山大型韧性剪切带基本特征与金矿预测[J]. 大地构造与成矿学,1998,(3):209~218.
- [6] 张连昌,赵伦山,姬金生,等. 东天山康古尔金矿石英位错构造及其动力学意义[J]. 新疆地质,1999,17(2):145~151.
- [7] 杨兴科,张连昌,姬金生,等. 东天山秋格明塔什—黄山韧性剪切带变形特征分析[J]. 西安工程学院学报,1998,20(3):11~18.
- [8] 杨兴科,姬金生,张连昌,等. 东天山金矿带区域成矿规律解析[J]. 矿床地质,1998,17(Sup.):131~134.
- [9] 杨兴科,陈强,张连昌. 脆—韧性变形转换与动力成矿过程分析[J]. 地球学报,1999,20(Sup.).
- [10] 杨兴科. 脆—韧性变形转换与动力成金[J]. 地质构造学刊,1997,7(1):30~34.

ESTABLISHMENT OF KANGGUERTAGE AURIFEROUS SHEAR-ZONE AND ITS IMPORTANT GEOLOGICAL AND ORE-SEARCHING SIGNIFICANCE

YANG Xing-ke, CHEN Qiang, JI Jin-sheng

ZHANG Lian-chang, CHENG Hong-bin, ZHAO Shi-hua

(Dept. of Earth Science, Xi'an Engineering University, Xi'an 710054, China)

[Abstract] The Kangguertage auriferous shear-zone corresponds to Qiugamintashi-Huangshan ductile shear zone on the whole, with 500 km long in east-west. The ductile and brittle-ductile deformation fabric are developed well. Sequence of deformation can be divided into 4-5 stages. The peak stage of deformation is in 285-250 Ma, which is in accordance with the gold metallogenetic epoch. The brittle-ductile deformation transition field has great potential in gold mineralization and prospecting. More than ten large, middle and small scale gold deposits have been prospected and found along the auriferous shear-zone. It is thus an important gold prospect.

[Key words] ductile shear zone; auriferous shear-zone; brittle-ductile deformation transition; gold deposit; Kangguertage