

东天山金矿带区域成矿规律解析

杨兴科* 姬金生 张连昌 薛春纪

(西安工程学院资源系, 西安)

提 要: 康古尔塔格金矿带是东疆近年发现的重要成矿带之一, 产出于东天山造山带, 受控于觉罗塔格晚古生代俯冲-碰撞带和大型韧性剪切带, 属于阿-雅岛弧北缘金成矿系列, 分为 5 类金矿, 金铜铁具水平分带, 成矿时代为海西中晚期, 韧剪变形演化中晚期脆-韧性变形转换带是金主要控矿和成矿构造, 剖析了金矿分布规律, 建立了预测模式。

关键词: 区域成矿规律 韧性剪切带 脆-韧性变形转换 金矿 东天山

东天山康古尔塔格金矿带位于吐哈盆地以南, 东经 $89^{\circ} \sim 96^{\circ}$, 北纬 $41^{\circ}20' \sim 43^{\circ}$, 东西延伸数百公里, 宽 20 km, 是近几年东疆发现的重要成矿带之一, 其分布与觉罗塔格碰撞构造带和秋格明塔什—黄山大型韧性剪切带 (简称秋-黄韧性剪切带 QHDSZ) 密切相关。

1 区域成矿地质背景分析

1.1 区域构造格局

康古尔塔格金矿带位于塔里木板块北缘与准噶尔板块南缘的俯冲-碰撞构造交汇部位。以康古尔塔格-黄山深断裂 (简称康-黄断裂) 为界, 北南分属不同的大地构造单元, 金矿带主要产在塔里木北缘阿齐山-雅满苏岛弧系 (简称阿-雅岛弧)。在诸多方面不同板块构造格局和特征见图 1 和表 1。

1.2 区域地层和容矿岩石组合

区内地层主要为石炭系, 按构造-地层沉积相带可分为两套系统, 即有序和无序地层。不同构造沉积相带其地层、岩石、构造、矿产等有明显区别 (见表 1)。

容矿岩石属塔里木北缘阿-雅岛弧系阿齐山组和雅满苏组中酸性火山岩、火山沉积岩, 现有大中型金矿均产在这两组中。在无序岩层区, 原地层已遭受强烈的韧性变形, 形成各类糜棱岩、千糜岩等, 构成一韧性变形带 (DSZ)。

1.3 岩浆活动与碰撞花岗岩

在康-黄断裂两侧的岛弧带内均有较广泛的岩浆活动, 以花岗岩类最广 (占 60%), 次有闪长岩和基性-超基性岩 (各约 20%)。据十余个碰撞花岗岩研究发现其成岩年龄与金成矿年龄具有对应性。部分矿区含金矿脉直接赋存于花岗岩体内 (如第 4 类金矿), 显然其成矿与花岗岩浆构造活动密切相关。

1.4 构造变形与变质

本带处于活动性大陆边缘, 经历了多期构造变形, 属于汇聚板块边界的强应变带, 在俯

* 杨兴科, 男, 1961 年生, 硕士, 副教授, 主要从事构造地质学、区域构造与成矿学研究。邮政编码: 710054

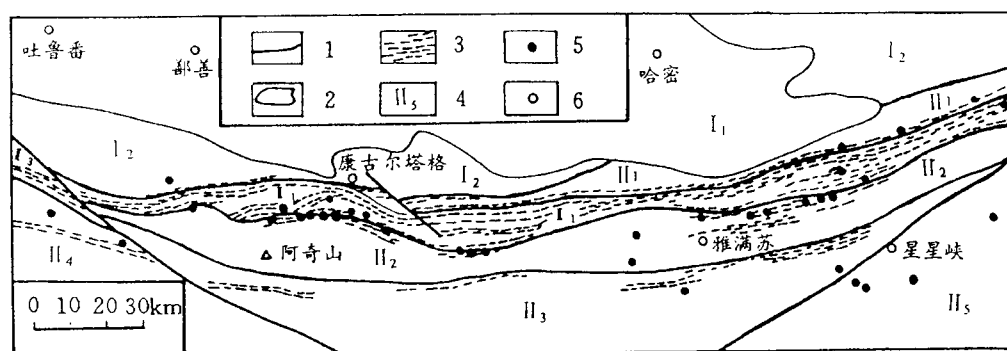


图1 东天山区域构造格局和金矿分布

1—主要断裂；2—吐-哈盆地边界线；3—韧性剪切带 DSZ；4—构造单元代号：I₁—吐-哈盆地（地块）；I₂—康古尔塔格-哈尔里克岛弧系；II₁—康-黄碰撞变形带（即秋-黄韧性剪切带 QHDSZ）；II₂—塔北缘阿-雅岛弧系；II₃—中天山地块；II₄—南天山弧后盆地；II₅—北山裂谷系；5—主要金（铜）矿床（点）；6—重要地名

表1 东天山区域成矿地质背景和矿带特征对比

构造单元及代号	地层类别名称及代号	主要岩性及变形	构造环境	成矿系列	矿床组合及代表实例	成矿(亚)带名称及代号
I 准噶尔板块	有序:底格尔组 C _{2d} ;恰特卡尔塔格群 C _{1+2q} ;小热泉子组 C _{1x}	中基-中酸性火山岩夹火山碎屑岩、灰岩,变形弱,无韧性变形	准噶尔南缘活动型火山岛弧	准噶尔南缘铜钼成矿系列	Cu-Mo-Au:小热泉子(中)、土屋(中)、土墩铜矿(中),赤湖铜钼矿(小),梧桐窝子-镜儿泉金矿(小)	小热泉子-大南湖-哈尔里克铜钼(金)成矿带(M ₁)
康-黄断裂 II ₁ 碰撞带 QHDSZ	无序:梧桐窝子岩组 W _t ;干墩岩组 G _d ;苦水岩组 K _s	已强烈糜棱岩化的火山-沉积岩,为强面理带,构造岩组间为断层接触	为弧-弧碰撞带典型的 DSZ	康-黄俯冲-碰撞带铜镍钼成矿系列	Cu-Ni-Mo-Au:元宝山金铜矿,黄山和黄山东(大)、香山(中)、二红洼铜镍矿(小),白山钼矿(中),黄山金矿(小)	康-黄俯冲-碰撞带铜镍钼金成矿带(M ₂)
苦水断裂 II ₂ 塔里木板块北缘阿-雅岛弧	有序:马头滩组 C _{2m} ;沙泉子组 C _{2sh} ;雅满苏组 C _{1y} ;阿齐山组 C _{1a}	上部中基性火山岩-火山碎屑岩、灰岩,无韧性变形;下部中酸性火山-碎屑岩、灰岩、糜棱岩等,有韧性变形	康古尔-西凤山-苦水脆-韧性变形转换带	阿-雅岛弧北缘脆-韧性转换带金成矿系列	Au:西滩(大)、康古尔(大)、马头滩(大)、康西(中)、西凤山(中)、红石岗(小)、翠岭(小)、白干湖金矿(小) Fe-Mn-PbZn:红云滩(中)、阿齐山(中)、铁岭(中)、百灵山(中)、赤龙峰(中)、库姆塔格(中)、雅满苏铁矿(中),胡扬沟金矿(小),西凤山锰矿,白石头多金属矿(小)	康古尔-西凤山-苦水金铜成矿带(M ₃) 阿-雅岛弧铁锰金铜铅锌成矿带(M ₄)
中天山北缘断裂 II ₃ 中天山地块	有序: C-S; Pt ₂₋₃	上部浅变质碎屑岩,火山碎屑岩;下部中深变质岩系,变形较强	陆壳板块北缘活动型火山岛弧,古岛弧和微板块	阿-雅岛弧铁钨和中天山铁钨钼金银铅锌成矿系列	Fe-V-Ti-Cr-W-Mo-Au-Ag-Pb Zn:尖山(中)、M-25(中)、116(大)、天湖铁矿(大)、尾亚钒钛磁铁矿(大),阿拉塔格铬铁矿(小),小白石头钨钼矿(中),马庄山(中)、双井子金矿(小),玉西银矿(中)	中天山卡瓦布拉克-尾亚铁钒钛铬钨钼金银铅锌成矿带(M ₅)

冲-碰撞构造的特定部位,出现有俯冲杂岩、混杂堆积和 DSZ。据其俯冲-碰撞特征可分 3 个带,中间为强韧性变形逆冲带,两侧为边缘褶皱带,因康-黄断裂的消减和吐哈盆地断陷,造成

北部边缘带不完整。由中间强应变带向南出现强-弱应变转化和脆-韧性变形转换,伴随着构造变形,中间为绿片岩相动力变质带,两侧更低,苦水以东有角闪岩相变质带。金矿主要分布于碰撞带南缘,以大型 DSZ 南缘脆-韧性变形转换带最为集中(图 1)。

2 金矿分布规律剖析

2.1 主要金矿类型

据已发现的 50 多个金矿床(点)研究,其中大型 3~4 个,中小型 10 余个,自西向东成带分布,构成康古尔塔格金矿带。它与觉罗塔格碰撞带和 QHDSZ 紧密相伴。

据典型矿床研究,主要有五类金矿,自西向东为:中浅成低温热液型;韧性剪切带动力热液蚀变岩型;与浊积岩有关的热液细脉浸染型;与花岗岩有关的石英脉型;与浅成斑岩有关的石英脉和破碎蚀变岩型。各类金矿产出的区域构造背景相同,成矿时代相近,物质来源相似,成矿系统相近,流体包裹体成分同,属于同一成矿系列,归属塔北缘阿-雅岛弧金成矿系列。各类金矿特征见表 2。

表 2 东天山金矿带五类金矿特征对比

序号	金矿成因类型	容矿地层和岩石	矿 石	矿例 规模	矿床构造特征
1	中浅成低温热液型	阿齐山组火山岩和角砾岩	含金石英脉	西滩 大型	矿体产在 QHDSZ 南缘火山机构控制的多组断裂内
2	韧性剪切带动力热液蚀变岩型	阿齐山组中酸性火山-沉积岩,已糜棱岩化	石英脉和蚀变岩	康古尔 马头滩 大型	矿体产于 QHDSZ 南缘脆-韧性变形转换带的多组剪切裂隙内
3	与浊积岩有关的热液细脉浸染型	糜棱岩、糜棱岩化杂砂岩等	石英脉和蚀变岩	元宝山 中小型	矿体产于 QHDSZ 中强应变带弧形转弯的主剪切裂隙或后期走滑裂隙内
4	与花岗岩类有关的石英脉型	华力西中期花岗岩类(包括闪长岩)	含金石英脉	西凤山 红石岗 黄山中小型	矿体产于 QHDSZ 中或南缘花岗岩体内,矿脉受岩体内糜棱岩带和雁行式裂隙控制
5	与浅成斑岩有关的石英脉和蚀变岩型	石炭纪晚期石英钠长斑岩和沉凝灰岩	含金石英脉和蚀变岩	白干湖 中小型	矿体产于 QHDSZ 南缘已弱糜棱岩化的石英斑岩体内的多组裂隙内

2.2 金矿床分布规律

(1) 现有大中型金矿均明显成带分布于康-黄断裂之南侧,总体受该区碰撞构造带控制,大多数矿床距深断裂约 3~20 km。

(2) 现有五类金矿均产在 QHDSZ 内或其边缘,除第 3、4 类产在 QHDSZ 中外,其余均产在 QHDSZ 南缘脆-韧性变形转换带内。

(3) 所有金矿均产在中酸性火山-沉积岩或花岗岩类中,容矿地层为阿齐山组、雅满苏组和苦水岩组等。

(4) 成矿构造环境属于活动性大陆边缘阿-雅岛弧北缘俯冲-碰撞带南缘的脆-韧性剪切变形转换带。

(5) 康古尔和马头滩两个大型金矿均具有相似的矿石组构,韧性变形期动力热液组构和脆-韧性变形转换期组构均可见及。糜棱岩带脆-韧性剪切裂隙中的主矿体与糜棱面理呈 $5^{\circ} \sim$

15°夹角,矿与围岩渐变过渡,热液蚀变具分带性,可分出 5 个成矿阶段。

3 金铜铁等矿产分布规律剖析

3.1 金铜铁矿带分布规律

通过对区带内金铜铁等矿产分布规律研究可更清晰地剖析区域金矿分布规律。

经专题调研和表 1 分析可知,东天山不同构造单元具有其特定的成矿构造环境、矿床组合、成矿系列,故可划分出对应的成矿带和成矿亚带。

(1) 金矿带主要产在塔北缘阿-雅岛弧北部 QHDSZ 脆-韧性变形转换带。构成金成矿系列和金(铜)成矿带(M_3)。

(2) 铜矿带则主要产在准噶尔南缘的康古尔塔格-哈尔里克岛弧带。构成一铜钼成矿系列和铜钼成矿带(M_1)。

(3) 铜、镍矿产在康-黄俯冲碰撞带内,以强韧性剪切变形为特征,构成俯冲-碰撞带 Cu-Ni-Mo 成矿系列和成矿带(M_2)。

(4) 铁矿则主要产在塔北缘阿-雅岛弧和中天山地块或南天山弧后盆地,构成一明显的铁成矿系列和多个铁成矿带和亚带。

3.2 平面分带规律

东天山金铜铁等矿产具有水平分带特点。据现有成型矿产研究,以康-黄断裂为界,由北向南由俯冲-碰撞带-岛弧带-古陆块(古岛弧)-弧后盆地-古大陆组成,而形成矿产的水平分带为北部 Cu-Ni-Mo 矿带,中部 Au(Cu)矿带,南部 Fe-Cu-Au-Ag-多金属矿带。表现出 Cu、Ni、Mo、Au、Cu、Pb、Zn、Fe、Au、Ag 的水平分布,与西太平洋俯冲带的矿产分布具有一定相似性。

3.3 金矿预测

据现有金矿产出构造环境、成矿特征等,提出东天山金矿主要产在 QHDSZ 南缘脆-韧性变形转换带。并建立了区内脆-韧性变形转换带结构和金矿预测模式(图略)。

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.北京:地质出版社,1994,1~80.
- 2 曾章仁,张连昌等.晚古生代火山岩区剪切带蚀变岩型金矿床.西安:陕西科技出版社,1996,29~44.
- 3 杨兴科,姬金生等.东天山板块构造与金属矿产成矿规律.西安地质学院学报,1997,19(3):34~42.