

新疆鄯善县红山梁南铜矿地质特征及矿床成因探讨

周 欢¹ 聂俊杰² 王辰皓³
新疆地矿局第一地质大队 新疆 昌吉 831100

摘 要：东天山觉罗塔格成矿带是新疆重要的铜金成矿带，对新疆鄯善县红山梁南铜矿地质特征与成因的探讨对该区铜金矿的找矿工作具有指导意义。通过野外地质调查和矿床地质特征、地球物理特征、地球化学特征等分析研究，红山梁南铜矿产于下石炭统雅满苏组第二岩性段的蚀变凝灰岩内，硫化物的粒度普遍较小，多呈粒状、团块状集合体，交代网脉状构造、浸染状构造等，显示了其热液成因矿物的特征。通过对红山梁南铜矿成矿地质特征综合分析研究，结合区内物、化探异常特征，认为红山梁南铜矿属中低温热液型铜矿床。

关键词：新疆鄯善县；红山梁南铜矿；中低温热液型

引言：红山梁南铜矿位于新疆东天山觉罗塔格铁、铜、银、金、铅锌成矿带，构造位置处阿其克库都克大断裂以北的觉罗塔格晚古生代沟弧带内，是新疆最为重要的成矿带之一。新疆地矿局第一地质大队断续对该矿点开展地质勘查工作，显示了良好的找矿前景。本文总结了该矿床的地质特征，对该区寻找同类型的矿产资源具有重大的指导意义。

1 区域地质背景

矿区大地构造位置属于准噶尔微板块-觉罗塔格晚古生代沟弧带-雅满苏岛弧带内^[1]，成矿区带属觉罗塔格成矿带^[2]。区域出露地层主要为下石炭统雅满苏组、上石炭统土古土布拉克组等。区域大断裂以近东西向、北西向

为主，主要有康古尔深大断裂、雅满苏大断裂、阿其克库都克大断裂。侵入岩发育，主要为晚石炭世-早二叠世花岗岩类，其岩石化学类型为钙碱性，成因类型为I型。石炭系普遍发生区域变质，变质程度为低绿片岩相绿泥石带。

2 矿床地质特征

2.1 矿区地质特征

出露的地层为下石炭统雅满苏组第二岩性段，为一套浅—中等程度变质火山碎屑岩-火山岩组合，变质作用主要为区域变质叠加动力变质，侵入岩不发育，构造以断裂及褶皱为主（图1）。

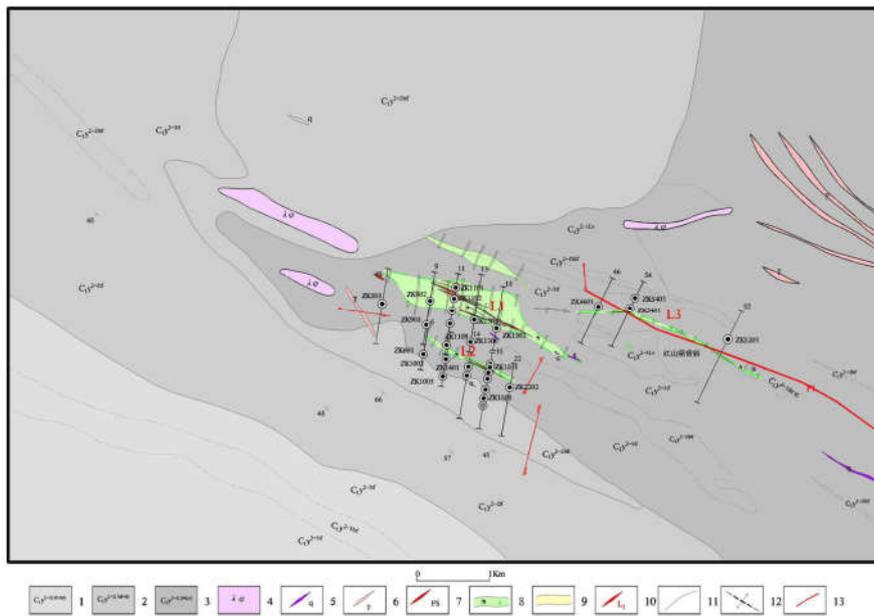


图1 红山梁铜矿区平面地质略图

1、雅满苏组第二岩性段上亚段 2、雅满苏组第二岩性段中亚段 3、雅满苏组第二岩性段下亚段 4、石英纳长斑岩 5、石英脉 6、铁碧玉脉 7、花岗岩脉 8、蚀变带及褐铁矿化、孔雀石化 9、矿化体 10、矿体位置及编号 11、地质界线 12、背斜轴 13、断层

2.1.1 地层

矿区地层总体呈北西向展布,倾向西南,倾角45-66°,糜棱岩化、片理极发育。根据区内火山岩岩性、岩相组合建立了3个岩性亚段。其中,下亚段(C_{1y}^{2-1})主要岩性为蚀变(晶屑、岩屑)凝灰岩夹蚀变酸性熔岩组合,局部夹层凝灰岩薄层。该套地层发生强烈褶皱并伴有较强的片理化、糜棱岩化,该亚段为矿区主含矿层位;中亚段(C_{1y}^{2-2})主要岩性为角砾凝灰岩夹蚀变凝灰岩具较强的片理化、糜棱岩化,局部硅化、黄铁矿化,未见铜矿化;上亚段(C_{1y}^{2-3})主要岩性为蚀变凝灰岩夹角砾凝灰岩,该套地层亦发生强烈褶皱并伴有较强的片理化、糜棱岩化。凝灰岩层局部强硅化、黄铁矿化,未见铜矿化。

2.1.2 构造

矿区北距雅满苏断裂约3km,受此影响,矿区内断裂较发育,主要有三组,北西向、北北东向、近南北向。北西向断裂为区内规模较大的断裂(F1),向东沿出矿区,向西至于近南北向断裂,推断倾向北东,性质不明,可能与L3号脉矿体有联系;北北东向断裂规模较小,表现为右行平移断层;近南北向规模亦较小,表现为左行平移断层。

2.1.3 侵入岩

矿区侵入岩不发育,主要为零星出露的石英钠长斑岩,呈北西向、北西西向脉状分布矿区西北部。在矿区一些岩石具有显著的角岩化等接触变质特征,如角岩化微晶

石英岩、糜棱化角岩化晶屑凝灰岩,且热接触变质矿物主要为黑云母。因此,推测调查区内存在隐伏岩体。

2.2 矿体特征

矿床产于下石炭统雅满苏组第二岩性段下亚段的蚀变凝灰岩层内,由三个矿化蚀变带组成,即L1、L2、L3号脉(图2)。L1号蚀变带地表控制长度约1400m,宽约40-220m,经工程控制圈出14个矿体,矿体长160-750米,平均真厚度1.47-4.36米,控制矿体斜深42-350m,平均品位0.39-1.78%,矿体总体走向110—290°左右,总体倾向西南,倾角40~60°之间;L2号蚀变带地表控制长约700m,宽20-50m,总体走向113°,经工程控制圈出5个主要矿体,矿体长200-320米,厚1.64-3.26米,控制矿体斜深320-460m,平均品位0.39-1.17%。矿体总体走向113—293°左右,总体倾向西南,倾角62°左右。L3号蚀变带地表控制长约1400m,宽20-40m,总体走向116°,经工程控制圈出3个矿体,矿体长200-300米,厚1.36-2.57米,控制矿体最大斜深300m,平均品位0.48-1.33%。矿体走向100-116°左右,总体倾向北东,倾角78°左右。

2.3 围岩蚀变特征

矿化蚀变主要沿破碎带或片理面呈条带状分布,宽度从几厘米到几十厘米不等,表现为破碎越强烈,矿化和蚀变越强(图2、3、4、5)。与成矿关系密切的主要蚀变类型有硅化、绢云母化、绿泥石化、黑云母化、碳酸盐化,矿化主要变为黄铁矿化、黄铜矿化、铅锌矿化。其中硅化与成矿关系极为密切,为地表重要找矿标志。



图2 有矿化蚀变的微晶化长英质沉凝灰岩



图3 红黄相间的蚀变条带



图4 红色蚀变条带



图5 有矿化蚀变的碳酸盐化变沉凝灰岩

3 矿区地球物理特征

矿区磁场总体北高南低，磁场值在-200—600nT之间变化。极化场值总体不高，在1%~4%之间变化。电阻率

在100-1000Ω·m之间变化。以2%为激电异常下限，圈定的异常均呈长条状展布，以北西走向为主（图6）。

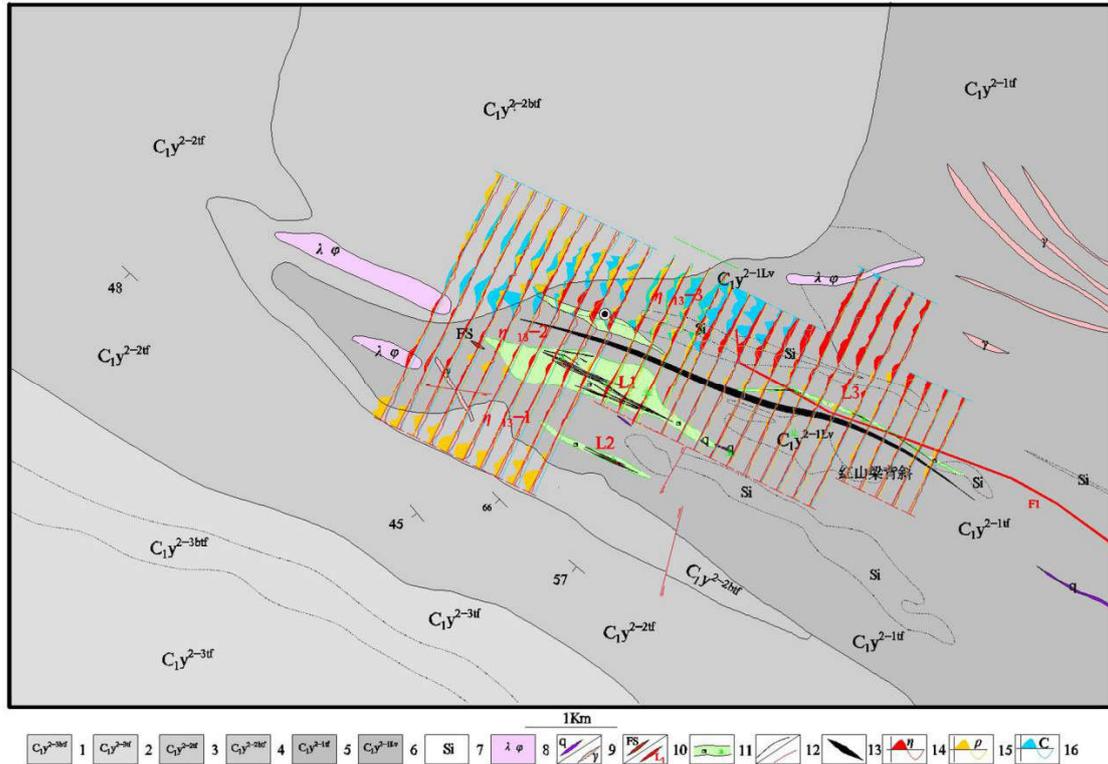


图6 红山梁铜矿靶区物探综合异常图

1、雅满苏组第二岩性段上亚段 2、雅满苏组第二岩性段上亚段3、雅满苏组第二岩性段中亚段 4、雅满苏组第二岩性段中亚段 5、雅满苏组第二岩性段下亚段6、雅满苏组第二岩性段下亚段 7、硅化凝灰岩 8、石英钠长斑岩 9、石英脉/花岗岩脉 10、铁碧玉脉/矿体位置及编号 11、蚀变带及褐铁矿化、孔雀石化 12、地质界线/断层 13、背斜轴 14、极化率异常曲线 15、电阻率异常曲线 16、磁测异常曲线

3.1 磁场及磁异常特征

矿区磁场总体北高南低，磁场值在-200—600nT之间变化，正磁区在北，负磁区在南，各占矿区一半面积，正磁异常在北部。矿区西部分布有两处明显长条状磁异常C₁₁-1和C₁₁-2，两处异常之间幅值相近，其地质条件相同，在走向上明显连续，推测该引起磁异常的岩性为强蚀变酸性熔岩或强蚀变酸性斑岩。

3.2 极化场及激电异常特征

矿区极化场由北向南呈三峰夹两谷形态，由北向南可分为北、中、南三个高极化带，三带均呈北西走向。北带在1000-1150点，宽150米，东西两侧未封闭，东侧与η₁₀-1遥相对应；中带与L1矿体对应，宽约100米，东西两侧未封闭；南带在L2矿体的西侧，宽约100米。矿区极化

场值总体不高，在1%~4%之间变化。

η₁₁-1号异常对应L2号蚀变带，异常值在2~3%之间，平均宽约90米，长约900米，异常的东南部对应低阻异常带，视电阻率200~300Ω·m，异常的西北部对应ρ₁₁-2高阻异常带一侧，视电阻率300~700Ω·m，激电异常极值部位视电阻率幅值在200Ω·m以下。总体看该激电异常处在两个高阻异常之间的低阻带上，表现为低阻、高极化特征。η₁₁-2号异常对应L1号蚀变带，异常带平均宽110米，长约900米，极化率值在2~3%之间，异常整体对应低阻区，幅值在200~300Ω·m之间，异常具有低阻、高极化特征。η₁₁-3号异常处在L3蚀变带向西的延伸方向上，异常值在2~4%之间，平均宽约160米，长约900米，与ρ₁₁-3号高阻异常带相套合，视电阻率幅值在500~700Ω·m之间，高阻异常极值部位视电阻率800~1200Ω·m之间。该激电异常表现为高阻、高极化特征。

通讯作者：周欢，1984.8，汉族，女，四川内江市，新疆地矿局第一地质大队，项目负责人，中级工程师，硕士研究生，831100，研究方向：地质矿产勘查

3.3 电场及电阻率异常特征

矿区电场由北向南呈四高夹三低形态，总体有四个高阻带和三个低阻带相间分布，其走向北西，场值在100-1000 $\Omega \cdot m$ 之间变化。低阻区约占矿区2/3面积，高阻区约占1/3面积，北部高值带对应极化场北带，中部和南部低阻带对应极化场中带和南带。高阻主要由未经蚀变的角砾、晶屑、硅化凝灰岩引起，主要由四个呈条带状分布的高阻异常组成。矿区已发现的L1和L2号矿体均呈低阻，并且沿北西向延伸。

3.4 异常组合特征

矿区 η_{11} -1、 η_{11} -2分别对应低阻，两异常中间夹高阻异常，该异常组合形式找矿效果好，异常组合特征为高极化、中-低阻、弱磁、弱重力高。L1、L2号矿体和片理化蚀变凝灰岩地层对应该种组合，已验证见矿；2010年矿区北为激电异常、南为高阻异常，该异常组合形式找矿效果好，异常组合特征为高极化、中~高阻、弱磁、弱重力高。

4 矿区地球化学特征

矿区与HS-8综合化探异常相对应，是以铜为主的综合异常。元素组合复杂，主要为Cu、Pb、Bi、Hg、Mo、Au、Sb、W等（图7），但以Cu、Pb、Bi、Hg、Mo为主，具有规模大、套合好、浓集程度高、浓集中心清晰为特征；该异常具有二处多元素浓集区，其中：

西北部浓集区：主要元素组合为Cu、Pb、Bi、Mo、Sb、W等，其中Cu、Pb、Bi、Mo极大值分别为 212×10^{-6} 、 161×10^{-6} 、 2.8×10^{-6} 、 12×10^{-6} 。

东南部浓集区：元素组合主要为Cu、Bi、Hg、Mo、Au等，其中Cu、Bi、Hg、Mo异常极大值分别为 250×10^{-6} 、 5.42×10^{-6} 、 154×10^{-6} 、 21×10^{-6} 。

5 矿床成因及找矿标志

5.1 成矿时代

红山梁铜矿与维权银矿、维东铅锌矿化区位于同一成矿构造带^[3]。王龙生等（2005年）通过对维权银（铜）矿床特征与南部的百灵山花岗岩之间的关系进行研究，认为维权银（铜）矿床矿化与区域岩浆活动有关，成矿时代为 $297 \pm 3 \text{Ma}$ 。王龙生等（2005年）对百灵山铁矿中与铁矿石共生的含石英英脉进行了流体包裹体Rb-Sr等时线年龄测定，得到的年龄为 $293 \pm 10 \text{Ma}$ ，认为这代表了成矿时代的上限，且该铁矿与火山沉积作用关系密切，铁的初次富集应与火山沉积作用同时发生，不会早于早石炭世的上限320Ma（全国地层委员会，2001），所以成矿时代应在320-293Ma之间（晚石炭世-早二叠世）。

红山梁铜矿区的矿体虽然赋存在火山岩地层中，但

矿体形态和结构特征与块状硫化物矿床存在明显的差别。矿区内岩石片理化十分发育，矿化及与矿化有关的蚀变主要沿岩石破碎带或片理面分布，这表明成矿时代应晚于成岩时代。

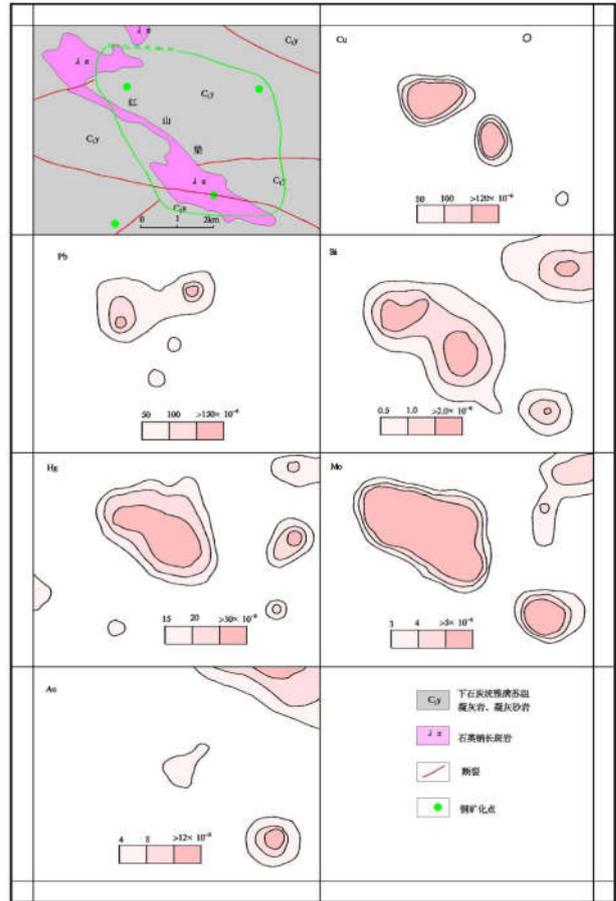


图7 红山梁HS-8综合异常剖析图

5.2 矿床成因

红山梁铜矿中硫化物的粒度普遍较小，多为几十到几百 μm ，最大不超过2mm，多呈粒状、团块状集合体，交代网脉状构造、浸染状构造等，这些均为热液成因矿物的特征。所含矿物中黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、斑铜矿、黄铁矿以及绢云母、绿泥石、二氧化硅等蚀变矿物为中温（ 300°C - 200°C ）热液作用的标志性矿物组合，碳酸盐、高岭土、蒙脱石等为低温（ 200°C - 50°C ）热液作用的标志性矿物组合，据此可以推断，红山梁铜矿属于中低温热液矿床。

5.3 找矿标志

通过对红山梁南铜矿成矿地质特征综合分析研究^[4]，结合区内物、化探异常特征，总结出红山梁铜矿找矿标志如下：

（1）区域地质背景：构造单元位于觉罗塔格晚古生

代沟弧带阿奇山-雅满苏岛弧和黑尖山-长城山弧后盆地,雅满苏断裂及其次级断裂发育处,区域地层为下石炭统雅满苏组第二岩性段,发育华力西晚期花岗岩和石英钠长斑岩脉,区域变质作用叠加韧性剪切变质作用。

(2) 地球化学特征:百灵山岩体周围分布的Au、Ag、Cu、Pb、Hg、Mo、Bi元素组合异常或Cu单元元素异常。

(3) 地球物理特征: 高极化、中低阻、弱磁异常区。

(4) 矿区地质特征: 含矿母岩为糜棱岩化蚀变凝灰岩,位于北西向断裂破碎带及背斜褶皱核部两翼,围岩具绢云母化、绿泥石化、硅化、碳酸盐化。

(5) 地表直接找矿标志: 孔雀石化带、孔雀石化石英脉、铁铜矿脉。

6 结语

该文对鄯善县红山梁南铜矿床的区域地质景、矿床

地质特征、地球物理特征和地球化学特征、矿床成因进行了综合分析研究,认为该矿床形成于晚石炭世-早二叠世,成因类型为中低温热液矿床。

参考文献

[1]董连慧,屈迅,朱志新等.新疆大地构造演化与成矿[J].新疆地质,2010,28(4):351-357.

[2]董连慧,冯京,刘德权等.新疆成矿单元划分方案研究[J].新疆地质,2010,28(1):1-15.

[3]张乙彬,樊双虎,陈淑娥.新疆东天山百灵山岩体地质特征及成矿条件分析[J].地质论评2015, 61(增).

[4]宋文杰,聂俊杰,周欢等.新疆鄯善县红山梁南铜矿普查报告.新疆地矿局第一地质大队 2010年.