

# 探讨北达巴矿区地质找矿和矿区控矿的特征

李祁辉

湖南省遥感地质调查监测所

**摘要：**本文以新疆温泉县北达巴特铜钼多金属矿为例，探讨了矿区地质找矿和矿区控矿的特征。通过对该矿区进行实地考察和资料分析，发现铜钼多金属矿的分布与矿区构造、岩性变化、空间延伸和成岩作用等因素密切相关，这些因素都对矿区控矿产生了重要影响。文章提出了一些关于如何利用地质学方法提高矿产资源勘查质量的思考。

**关键词：**矿区地质；控矿；地质学方法

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.04.123

**引言：**近年来，我国矿产资源勘查工作取得了显著进展，但是由于矿床地质条件的复杂性和开采技术的不足，很多矿产资源尚未被充分开发和利用。因此，提高矿产资源勘查质量，是实现我国资源可持续利用和经济社会可持续发展的重要任务。矿产资源勘查的核心是找矿和控矿。找矿是指在矿区范围内，通过地质勘查等手段发现新的矿产资源；而控矿则是指在已知矿产资源的范围内，通过综合分析各种因素，确定矿床的详细结构和空间分布规律，为开采提供科学依据。

## 一、矿区地质找矿特征

北达巴特矿区位于塔里木板块的伊犁-中天山陆壳板段西北部，其北以博罗科努-阿其克库都克断裂（板块缝合线，在本区亦称博尔塔拉大断裂）为界与哈萨克斯坦板块毗邻，包括一个II级和三个III级构造单元，主

体为赛里木微陆块。在构造上处于赛里木微陆块北缘裂陷带中，其次级构造单元为达巴特复背斜，亦称达巴特穹隆。

矿区地层由老至新为：下元古界温泉群、泥盆系中统汗吉杂组、泥盆系上统托斯库尔他乌组和二叠系下统乌郎组。

矿区北东部的矿化蚀变与主断裂构造及其次级构造有密切的关系，目前发现的矿化信息均位于断层上、下盘及岩体接触带附近。且在通过钻探工作及以往部分老钻孔和4个中段的编录可以发现矿区的矿化存在明显的分带特征。

矿区北东部的矿化分布整体沿 $F_{1-2}$ 断层走向，由西向东呈现出石英细网脉型钨、钼矿化和萤石-石英细脉型铜、钨矿化的分布特征。

通过钻探地质工作和地质修测及老钻孔修编，在矿区北东部流纹斑岩、花岗斑岩接触带部位发现四条矿化蚀变带，其特征如下：

### （一）I号矿化蚀变带

位于 $D_3t$ 沉凝灰岩中，呈北西展布，产状向北北东陡倾；地表出露宽约30-60米，长约500米。蚀变带具强硅化，褪色化。两盘的围岩石英网脉发育，局部具强褐铁矿化及白钨矿化。 $WO_3$ 品位0.005-0.053%。

### （二）II号矿化蚀变带

位于 $D_3t$ 沉凝灰岩中，呈北西展布，产状向北北东陡

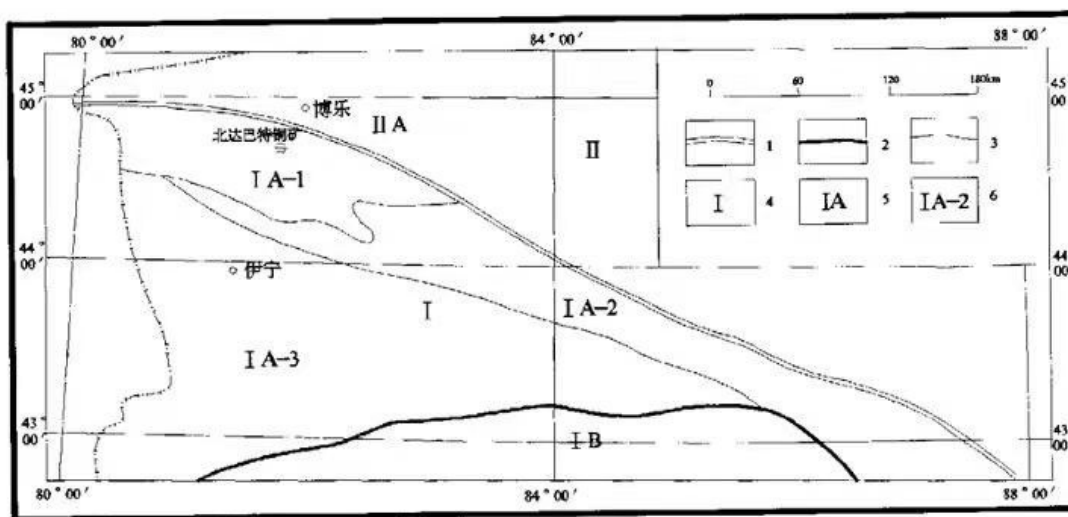


图 -1 区域构造单元划分略图

1、一级构造单元界线 2、二级构造单元界线 3、三级构造单元界线 4、一级构造单元代号 5、二级构造单元代号 6、三级构造单元代号  
 I 塔里木板块 I A 伊犁-中天山陆壳板段 I A-1 赛里木地块 I A-2 博罗科努早古生代高弧带 I A-3 伊犁晚古生代中期裂谷  
 I B 南天山早-中古生代活动大陆边缘板段 II 哈萨克斯坦板块 II A 北天山古生代活动大陆边缘板段

图1 区域构造图

倾；地表出露宽约10-20米，长约800米。蚀变带在地表断续出露，局部见硅化，褪色化和黄铁矿化。两盘的围岩石英网脉局部发育，具强褐铁矿化，并且在D128号地质点附近见铜蓝及孔雀石化。 $WO_3$ 品位0.005-0.092%。

### （三）III号矿化蚀变带

位于矿区北东花岗斑岩与流纹斑岩接触带部位，受 $F_{1-2}$ 断层控制，呈北西展布，产状向北北东陡倾。目前已揭露的III号矿化蚀变带宽约39.25-369.66米，在 $F_{1-2}$ 断层上班斑岩体接触带部位，受 $F_{1-2}$ 断层及其次级构造影响，局部隆起，产状变缓，厚度增大。带内蚀变以硅化为主，次为钾化、黄铁矿化及褐铁矿化，岩石裂隙及石英-方解石细网脉较发育，脉侧云英岩化蚀变较强。金属矿化主要为钨、钼矿化，在带内沿石英细网脉及岩石裂隙充填，断续发育，局部呈现异体共生状态。带内发现的钨、钼矿体厚度约0.20-2.65m， $WO_3$ 品位0.354-0.545%，Mo品位0.074-0.175%。

### （四）IV号矿化蚀变带

位于矿区北东流纹斑岩与二叠统火山岩接触带部位，呈北西西展布，产状向北北东陡倾。通过本年度16线、20线的钻探工程，目前已揭露的III号矿化蚀变带宽约103.63-138.84米。带内蚀变以硅化为主，次为碳酸盐化、萤石化、黄铁矿化，岩石裂隙及石英-方解石细脉较发育，脉侧云英岩化蚀变较强。金属矿化主要为铜、钼矿化，局部见白钨矿化，金属矿化主要沿石英细网脉及岩石裂隙充填。带内发现的钨、钼矿体厚度约1.10-1.80m， $WO_3$ 品位0.521%，Mo品位0.062-1.389%。

综上所述，矿区围岩蚀变范围大而且强烈，种类较多。通过显微岩石学研究，确定矿区存在两期蚀变作用。早期蚀变作用发生在成矿作用之前，晚期蚀变作用与成矿作用同时发生，二者具明显的叠加关系，且早期形成的蚀变带局部被后期形成的蚀变带交代穿插。

早期蚀变主要为黑云母化、钾长石化，黑云母化仅发育在英安岩中，黑云母呈细鳞片状集合体或脉状产出；钾长石化广泛发育在流纹斑岩中，局部可见残留的钾长石化蚀变岩，钾长石呈他形不规则状，表面见风化作用形成的高岭土，“胶结”浑圆状石英。

晚期蚀变作用与成矿关系密切。晚期蚀变作用主要为靠近花岗斑岩接触带部位的石英网脉带和远离岩体的 $F_{1-2}$ 断层及其挤压矿化带内的萤石-方解石-石英细脉带。石英网脉带具明显双层矿化结构。在浅部矿化带，矿化作用以铜、钨矿化为主，表现为微细网脉状，脉厚为1~5mm，网脉的矿物组合为：黑钨矿、白钨矿+孔雀石+蓝铜矿+赤铁矿+萤石+隐晶质石英；中深部矿化带，石英网脉的脉幅显著增大，脉厚10~30mm，网脉密度变稀，网脉中的石英结晶程度明显提高，为粗晶透明石英，同时出现电气石等较高温气液矿物，矿化作用以钨、钼矿化为主，网脉的矿物组合为：白钨矿+辉钼矿+黄铁矿+少量黄铜矿+萤石+电气石+粗晶石英。

萤石-方解石-石英细脉带，以目前已知的控矿工程中显示，矿化作用以铜、钨矿化为主，主要以羽裂的形

式分布于 $F_{1-2}$ 断层围岩的次级小构造和流纹斑岩体接触带附近，矿物组合为：黄铜矿+黑钨矿、白钨矿+孔雀石+蓝铜矿+黄铁矿+萤石+方解石+隐晶质石英。

## 二、矿区控矿特征

矿区控矿是指在已知矿产资源的范围内，通过综合分析各种因素，确定矿床的详细结构和空间分布规律，为开采提供科学依据。在温泉县北达巴特铜钼多金属矿中，矿区控矿主要表现在以下几个方面。

### （一）控制矿体宏观形态和空间延伸的I级构造

在矿床的形成和分布过程中，构造因素是一个非常重要的影响因素之一。不同类型的构造对于矿床的形态和空间延伸具有不同的影响。在温泉县北达巴特铜钼多金属矿床中，与火山通道密切相关的北西向主构造影响了矿体宏观形态和空间延伸， $F_{1-2}$ 及 $F_{1-3}$ 断层既是导矿构造，又是融矿构造；在 $F_{1-2}$ 上盘靠近花岗斑岩体附近，在其接触带部位形成了石英细网脉型钨、钼矿化。在12-24线之间则因逐渐远离花岗斑岩体，形成了萤石-方解石-石英细脉带型铜、钨矿化，矿化体主要赋存于 $F_{1-2}$ 断层及其挤压矿化带内，并以羽裂的形式在上盘围岩中赋存，且由西向东呈现出钨矿化减弱，铜矿化增强的规律。这样可以为后续的矿产资源勘查和开发提供科学依据，从而实现了对矿产资源的更加有效利用。

### （二）控制矿体具体产出位置的II级构造

温泉县北达巴特铜钼多金属矿床的具体产出位置受到层间破碎带以及岩性界面的影响比较大，这些构造控制了矿体的具体产出位置。在矿区控矿中，应当对这些构造进行详细的勘查和分析，确定它们与矿体产出位置之间的关系。除了控制矿体宏观形态和空间延伸的I级构造外，控制矿体具体产出位置的II级构造也是影响矿床形成和分布的重要因素之一。在温泉县北达巴特铜钼多金属矿床中，层间破碎带以及岩性界面是影响矿体具体产出位置最为显著的II级构造。层间破碎带是指由层面错动、褶皱、断层和节理等结构因素引起的岩石内部的破碎带。在层间破碎带的影响下，矿体的具体产出位置往往受到很大的影响。例如，在层间破碎带的上、下部位往往会形成富矿带，成为矿体较为集中的区域。此外，岩性界面也可以对矿体具体产出位置产生重要的控制作用。如不同岩性之间的交界面往往是矿体产出的重要位置之一<sup>[1]</sup>。因此，在矿区控矿中，应当对层间破碎带以及岩性界面等II级构造进行详细的勘查和分析，以便更好地理解其对矿体具体产出位置的影响机制，并确定它们与矿体产出位置之间的关系。这样可以为后续的矿产资源勘查和开发提供科学依据，从而实现了对矿产资源的更加有效利用。

### （三）综合分析各种因素

在矿区控矿中，综合分析各种因素是非常重要的一个环节。在温泉县北达巴特铜钼多金属矿床的勘查开发中，地质构造、岩性变化和成岩作用等因素是影响矿体形成和分布的主要因素之一。但是，除了这些因素外，还有矿体的物化性质、矿化时代和矿床类型等因素也需

