

新疆托库孜巴依金矿床地质特征及成因

邢海国 王福祥 徐有光

四川省核工业地质局二八三大队 四川省达州市 635000

摘要:托库孜巴依金矿区位于哈巴河县北部、哈巴河县。矿区道路简单,交通十分便利,矿区位于阿尔泰山西南段过渡地带。海拔557~803m,差异较大,它属于低山丘的风景,地形切割较弱。西部相对比较发达,有两条水系,前者是季节的水干涸的沟渠,而后者则是常年流水,由南方的整个地球从东北过去组成,本文对托库孜巴依金矿区地质的背景、特征以及形成的地质原因进行分析。

关键词:地质背景;金矿床;韧性剪切带;成因

引言:

1987年责305项目的江西省地质矿务局发现了金矿床。1988到1990年,新疆地矿局第11地质大队开展了矿床勘查工作为中型金矿床。

托库孜巴依金矿床虽然使许多地质工作者做了一些矿床研究,但提出了闪长岩外接触带型、断带侵蚀带岩型、含碳浅层可转化碎屑。各种认识如韧性剪切带。但对于地质的成因还没有得到系统的研究,一些认识并不缺乏有力的证据。

一、区域地质背景

托库孜巴依矿床(原固定)位于南阿尔泰山南缘,玛尔卡库里断裂北部韧性剪切带。该地区主要有泥盆、转移岩、石英脉和陶瓷、中央岩、石英脉和胶结岩,上面的泥花也是火山岩。韧性剪切带距中国50km,宽度0.5~5.0km。

布于矿区断层内及两侧,碎裂结构岩组宽5~15米,岩石受层间韧性剪切及断层错动而形成,破碎带及软弱夹层中I-IV级结构面发育。构造破碎裂隙将岩体切割成碎块状、片状。软弱夹层主要为断层影响所形成的劈理揉皱带、错动带,且节理极发育。总体岩石质量极差,岩石破碎,整体强度低,工程地质条件差。

岩层呈层状、片状,受韧性剪切带的影响,节理发育,且节理裂隙发育较深,节理分布不均匀,开启、连通程度中一般,有利于大气降水的汇集下渗,易形成了

一定数量的基岩裂隙网状水和脉状水补,通过下渗补给地下水,因矿床位热液型,发育的节理、裂隙多被石英脉、硅质、泥质成分充填,层状、片状岩石透水性弱。河流源头位于阿尔泰山南麓,其水源主要为冰雪融水和地下水侧向补给;根据本次观测,河水水面标高568.3米,水面宽15~30米,水深0.3~1.2米,流速在1.2米/秒,流量在18米³/秒;根据收集河下游塔木齐水文站资料(表1-1),哈巴河年均径流量21.74亿米³/年。河水流量随季节变化较大,每年5月下旬至7月中旬流量较大,最大流量可达28米³/秒。11月中旬至次年的4月河面结冰,流量减小。

根据本次实际统计地下坑道排水量为33.38米³/日,通过用三角堰实测矿区北部喀腊苏河上游分布于阿勒泰组上亚组地层中的泉水流量为0.874升/秒,总体判断层状、片状岩层整体富水性较弱,为弱富水含水层。主要补给来源为地下水沿裂隙的侧向补给,其次为大气降水沿裂隙的下渗。

二、新疆托库孜巴依金矿床地质

托库孜巴依矿床矿区露出了底部泥浆。岩石阻力主要为砂岩、蓟县岩、绿泥增生岩。该地层倾角趋于差异分布为290~320°,60~80°。在火山岩的形成中,层状主要岩石为灰色、紫色凝屑岩石。矿山有少量闪光岩石和少量的襟翼。其中部分岩石为工业矿体。影响矿床充水的因素有构造裂隙发育程度、大气降水、地形、岩石吸性质、基岩出露程度、岩石透水性等。矿区内基岩出露较好,构造裂隙为充填式裂隙,大气降水量少。

托库孜巴依金矿体分布于矿区中部断层之间的韧性剪切带中,含矿岩性为绢云母石英片岩中分布的脉状、细脉状、网脉状、它形粒状石英,控矿构造为北西—南东向的构造裂隙。部延伸规模最小,在地表上分布状态

通讯作者简介:邢海国,出生年月:1986.5,民族:汉,性别:男,籍贯:河北宣化县,单位:四川省核工业地质局二八三大队,职位:项目负责人,职称:地矿工程师,学历:本科,邮编:635000,研究方向:地质矿产勘查。

呈现出西部较宽，向东逐渐变窄，相邻地表出露的形态呈相对较窄的脉状、透镜状，矿体近下盘的矿体属盲矿体，地表未显示出露，浅地表也未见其分布，但在527米中段以下逐步显现，各矿体走向基本平行。4条矿体均赋存在断层之间的韧性剪切带中，无论是矿石类型还是物质组分均基本相同，属同一成矿期、同一成矿环境的产物。

三、新疆托库孜巴依金矿床地质成因

1、区域变质作用

主要表现在中泥盆统阿勒泰，托克萨雷组中，岩石在强应力和低温条件下形成的具有强烈劈理和片理的低温浅变质岩，重结晶作用相对较弱，其变质岩以变砂岩、变粉砂岩、千枚岩为主。区域变质岩石化学特征，主要表现为：（1）岩石中片理、构造裂隙十分发育；（2）岩石有一定程度重结晶，产生相应的变质矿物组合。

2、动力变质作用

受玛尔卡库里韧性剪切作用影响，矿区岩石明显受到动力变质作用影响，节理裂隙发育，断层附近多呈碎裂结构，按生成先后顺序及机制分为即早期韧性构造岩系和晚期脆性构造岩系。

2.1 早期韧性构造岩系

是强烈单剪切韧性变形所形成的劈理、节理、片理，主要分布于断裂间，断裂两侧也有一定分布，在韧性变形机制作用下，多发生剪性变形，沿构造线方向的节理裂隙极为发育，矿物并发生一定重结晶作用。

2.2 晚期脆性构造岩系

又称碎裂岩系，断层岩以脆性变形为主，岩石裂隙发育，大量的裂隙将岩石分割成不同粒度的碎块，主要沿北西—南东向次级张扭小断层分布。

2.3 动力变质作用与成矿关系

韧性剪切作用作为一种成矿机制，促成了含金热液沿裂隙通道的充填。当含金热液上升进入到脆性构造裂隙时发生充填沉淀，形成金矿体。

受矿区主体结构格架玛尔卡库里大断裂的影响，动力变质作用与成矿关系极为密切，主要表现在以下几个方面：

金矿化受韧性剪切带的变形强度控制。金矿体呈条带状和脉状沿构造所产生的裂隙面分布，并且产在韧性剪切带内最强烈的变形区，变形越强中间充填的石英就越多，夹杂的含金硫化物也就越多。另外金矿脉中的碎裂化程度与金矿化呈正相关关系，品位好的矿石都是碎裂化金矿石，透镜状石英脉经强烈破碎为细脉状石英+

硫化物叠加充填成矿。

3、接触变质作用

矿区内接触变质作用较弱，主要分布于矿区中西部，北部的斜长花岗岩脉、闪长岩脉附近，主要表现为少量的硅化、角岩化等。

4、围岩蚀变

绢云母化是矿区内分布较普遍的一种蚀变现象，分布于断层以南，尤其沿韧性断层两侧，绢云母含量可达30%。由于该蚀变是叠加在区域变质作用之中，蚀变分布及强弱不易识别。

硅化：断层之间分布于较为普遍，往往伴有黄铁矿化、褐铁矿化，是最直接的矿化标志，硅化作用与金矿化关系密切，硅化程度越高，含金越富。

褐铁矿化是主要的次生蚀变类型，主要分布于浅地表，深部较少，为铁的硫化物氧化而来，褐铁矿一般呈粉末状、薄膜状充填于岩石裂隙中，少数呈蜂窝状、粒状者具黄铁矿假象。由于其在地表呈现红褐色，因此可作为醒目的间接找矿标志。

黄铁矿化为矿区内的主要矿化类型，与金矿化关系密切，地表经氧化作用形成褐铁矿，黄铁矿主要分布于第一期、第二期石英脉中或边缘部。

5、地下水的影响

矿区内地下水主要接受北部含水岩层沿裂隙的侧向补给，也是区内最主要的矿床充水因素，次为大气降水和冰雪消融水。大气降水和冰雪融水通过基岩裂隙渗漏或经松散岩层的渗漏直接或间接入渗补给基岩地下水，但补给量微弱，地下水的侧向补给主要是沿总体地下径流方向补给相邻含水层。矿区东侧发育有喀腊苏河，为季节性溪流，因矿区内构造发育。因矿床为热液型矿床，裂隙多被充填，矿山自开采以来也没有发生突发涌水事件，由此判断地表水对有一定的补给，但总体补给较弱。

矿区内的地表径流为喀腊苏河，分布于矿区东南部，为季节性溪流，因矿区内构造发育，矿体附近裂隙多被充填，透水性弱，根据实际观察离河水最近的坑道，只是有滴漏现象，矿山自开采以来采矿内也没有发生突发涌水事件，由此判断地表水对有一定的补给，但总体补给较弱。地表径流水体与地下水的水力联系微弱。

下水的径流是地下水沿含水层介质通道由高向低运移的过程，这个过程与地下水的水力坡度、岩石孔隙通道的连续性和规模密切相关；矿区为低山丘陵地带，地势北高南低，受构造影响矿区内裂隙发育，且裂隙多被充填，少量裂隙经切割穿插为地下水流通开拓了通道，

但开通数量有限，运移较为缓慢，地下水的径流方向为由北向南径流，具有径流时间长、缓慢、相对稳定的特点。

矿区内主要构造为断层，矿体附近出露的为成矿前断层，对矿体破坏较小，断层附近及两断层之间节理裂隙发育，能形成一定地下水的赋存空间、导水通道或大气降水后沿裂隙下渗补给地下水的通道，目前根据矿区实际观测，断层附近未见有地下水出露，可以判断断层的富水性弱。断层所产生的裂隙大部分被石英、泥质、硅质成分充填，导致断层裂隙带导水性、透水性弱，断层破碎对矿床充水的影响较小。

6、地震影响因素

地震波在岩体内传播过程中，由于岩性、构造以及地下水赋存条件的不同，地震波的传播速度，加速度和位移都是不同的。地震力是瞬间的动荷载，持续时间不长，但连续不断发生，危害较大。区内现代地震活动频率低，强度较低。2008年11月11日发生在新疆维吾尔自治区阿勒泰地区哈巴河县境内的3.0级地震，是近几年来离矿区最近的一次最强地震。根据新疆阿勒泰地区地震局对历次的地震进行调查，近几年来发生于矿区周边地区的部分地震（震级 ≤ 3.0 级）情况见表4-20。

地应力或构造残余应力：构造运动具有间歇性，构造运动之后构造应力大部分释放，未释放的部分称为构造残余应力，（地应力）它长期存在于地壳之中，从大面

积的分析来看是相对均匀的，但也存在局部地段的应力集中。地应力的变化与活动断裂的分布有关，也与岩体埋深有关，若山体周围临空，地形单薄，地应力就有释放扩散条件；在新构造运动强烈的高烈度地震区，构造残余应力有时也是很突然的，从而影响围岩的稳定性。

四、结束语

综上所述，托库孜巴伊金矿床属于粗糙剪切带型金矿床，可能赋存于阿瑞斯群亚洲第二岩段或火山沉积岩段中。流体推覆作用、氧同位素组成和均匀温度主要表现为地下水、偏矿水和磁性水的混合流体。由于在剪切带形成过程中产生的机械能转换，矿井可以产生热能，当然也不排除深部热流体所吸收的热能，大规模侵入活动后期的额外富集提供了热源和部分流体。

参考文献：

- [1]汤贺军.新疆东准噶尔扎河坝及邻区古生代构造演化与成岩成矿研究[D].中国地质科学院, 2021.
- [2]高玲玲.新疆阿尔泰山南缘西段金及铜锌多金属矿床成矿规律及成矿预测[D].吉林大学, 2020.
- [3]段旦, 刘东升, 韩国胜, 吴思桐.新疆托库孜巴伊金矿床地质、物化探特征及找矿前景[J].中国金属通报, 2019(10): 56-58.
- [4]段旦, 韩国胜, 刘东升.新疆金坝金矿床地质地球化学特征及找矿标志[J].世界有色金属, 2019(14): 66-69.