北山内蒙地区内生金属矿区域成矿规律及预测

张善明[1,2]，冯 罡[1,3]，张 建[1]，刘洪卫[1]

（1 内蒙古自治区第八地质矿产勘查开发院；2 中国地质大学（武汉）；3 华中科技大学）

1 成矿时空分布特点

表 1 汇集了近年来内蒙古西部地区主要内生金属矿床的测年资料。区内矿床（点）主要沿甜水井-雅干、石板井-月牙山及巴丹吉林等区域性深大断裂带分布，反映了区域性深大断裂带对内生金属成矿的控制作用，形成了甜水井-雅干铁钼金铜镍铅锌钨成矿带、石板井-东七一山钨钼铜铁铅金成矿带、阿木乌素-老硐沟金锑汞钨Ⅳ级成矿带、乌力吉-欧布拉格铜金铁成矿带、雅布赖-狼山铜铅锌铁金成矿带、碱泉子-卡休他他金铁铜铅锌成矿带和桃花拉山-宽湾井铁稀土成矿带成矿区带。

表 1 内蒙古西部地区内生金属矿床成矿年龄汇总表

序号	矿产地名称	测试方法	测试对象	成矿年龄/Ma	资料来源
1	黑鹰山铁矿	Sm-Nd	磷灰石	等时线年龄 322.0±4.3	聂凤军等，2005
2	流沙山钼金矿	Re-Os	辉钼矿	等时线年龄 260±10	聂凤军等，2002
3	额勒根乌兰乌拉铜钼矿	Re-Os	辉钼矿	等时线年龄 332±9.0	聂凤军等，2005
4	小狐狸山钼矿	Re-Os	辉钼矿	等时线年龄 220.0±2.2	彭振安等，2010
5	呼伦西白金矿	$^{40}Ar/^{39}Ar$ 法	石英	等时线年龄 345.25±4.44	李俊建等，2004
6	交叉沟金矿	$^{40}Ar/^{39}Ar$ 法	绢云母	等时线年龄 265.12±15.61	聂凤军等，2002
7	七一山铷-钨-锡多金属矿	Sm-Nd	萤石	等时线年龄 511±8	聂凤军等，2002
8	巴音杭盖金矿	H-H 法	方铅矿	Pb 模式年龄 218～481	陈 祥等，2000
9	霍各乞铜多金属矿	H-H 法	矿石	Pb 模式年龄 800～1100	王魁元等，1994
		Pb-Pb 法	矿石	Pb 模式年龄 923～1050	费红彩等，2004
10	东升庙铅多金属矿	Pb-Pb 法	矿石	1650～1800	曹秀兰，2002
				Pb 模式年龄 1431～1686	内蒙古地调院，2003
11	炭窑口硫铁矿			Pb 模式年龄 1800～1900	内蒙古地调院，2001
12	朱拉扎嘎金矿	$^{40}Ar/^{39}Ar$ 法	石英	等时线年龄 280.0±1.8 坪年龄 282.3±0.9	李俊建等，2006
13	欧布拉格铜金矿	$^{40}Ar/^{39}Ar$ 法	石英	等时线年龄 263.24±1.04	李俊建等，2006
14	库仑铜矿化点	TIMS	岩锆石	295±3	李俊建等，2006
15	查干德尔斯钼矿	Re-Os	辉钼矿	等时线年龄 243.0±2.2	蔡明海等，2011
16	查干花钼矿	Re-Os	辉钼矿	等时线年龄 242.7±3.5	蔡明海等，2011

2 区域构造演化与金属成矿作用

北山地区地壳演化与金属成矿作用历史可追索到中元古代，北山隆起就是这一时期中酸性火山喷发、岩浆侵入和区域变质作用的产物。在该阶段沿古大陆裂陷槽（或盆）堆积了巨厚的火山岩和沉积岩，局部地段产出有金和铁矿体、矿胚和矿源层，如老硐沟、交叉沟等地产出有金矿床和含金矿源层。北山地区许多兼具有沉积型“印记”和热液交代型特点的铁或金矿床均是原生沉积和后期改造双重作用的结果。

早古生代时期，古亚洲洋形成，在古亚洲洋盆中相嵌有诸多的前寒武纪微地块，如旱山微地块、马鬃山微地块等。该时期北山地区的地壳演化与金属成矿作用大体可划分为两个阶段，即寒武纪-早奥陶世和中奥陶世—志留纪（聂凤军等，2002）。

寒武纪—早奥陶世，古大陆内部裂陷槽（或盆）继续接受沉积与改造作用，而古大陆两侧产生海底火山喷发沉积，靠近大陆一侧堆积有巨厚变质砂岩、板岩和大理岩，该阶段内生成矿作用不明显。早奥陶世晚期，古亚洲洋中的微板块沿石板井-月牙山-小黄山一线发生碰撞，并且形成以串珠状蛇绿岩群（或带）为标志的次级缝合带。小黄山、月牙山、石板井和洗肠井等地分布的含矿纯橄岩、辉橄岩和辉长岩体及相关的金属矿床就是此期构造-岩浆活动的产物。中奥陶世—志留纪时，古亚洲洋板块与南侧塔里木古陆块持续作用，不仅导致了古大陆边缘一系列微板块的形成，同时还造成泛塔里木古陆块的裂解和边缘海盆地的形成。该时期古洋壳与古陆块碰撞和对接作用所诱发的火山喷发和陆源碎屑沉积活动还形成广泛分布的矿源

层，如月牙山一带志留系公婆泉群含铜火山-沉积岩。晚古生代时期，北山地区区域地壳演化和金属成矿作用大体可划分为两个阶段，即泥盆纪-石炭纪同造山阶段和二叠纪后造山阶段。

同造山阶段：泥盆纪时，北山隆起南北两侧分别沿石板井-月牙山一线和甜水井-雅干一线发生微板块碰撞作用，形成了3 个井群和雀儿山群火山-沉积岩。受后期构造活动影响，迄今尚没找到与这次构造事件相对应的金属矿床。石炭纪是北山地区大地构造演化的重要阶段，古洋壳与古陆块的多次碰撞诱发了大规模岩浆活动和金属成矿作用，因此，石炭纪是北山地区各类金属矿床（点）成矿作用的爆发时期，铁铜钼金等金属矿床（点）主要沿上述两条次级缝合带（石板井-月牙山和甜水井-雅干）分布，如沿甜水井-雅干一线分布有黑鹰山、碧玉山、小甜水井富铁矿，额勒根乌兰乌拉铜钼矿、呼伦西白金矿等；沿石板井-月牙山一线分布有一系列铁、铜矿点。

后造山阶段：晚石炭世—早二叠世，北山地区古洋盆闭合，西伯利亚与塔里木板块拼合为一体，该阶段构造-岩浆作用形成了流沙山钼金矿、交叉沟金矿等为代表的金属矿床（点）。

三叠纪时期，随着古亚洲洋消失和古大陆拼合，北山地区进入板内变形阶段。受区域深大断裂再次活动和大陆内部热流值升高影响，本区古陆壳开始出现明显的活化迹象，主要表现为中、晚三叠世红色磨拉石形成，碱性、钙碱性岩浆上侵，并形成了以小狐狸山钼矿床为代表的金属成矿作用。

此外，在北山南部地区有燕山期成矿的显示，如小黄山南铁矿点、1278 铁矿点和 1221 铁矿点、百莲图金矿点、红柳井金矿点等。

3 矿床成矿系列及其基本特征

阿盟地区分属塔里木板块北东边缘和华北板块北缘两个二级构造单元，不同单元在构造演化和内生金属成矿作用等方面具有明显差别。塔里木板块北东边缘（北山地区）成矿作用主要与晚古生代板块的多次碰撞及其相伴生的岩浆活动有关，其次是与中生代板内伸展环境下的岩浆作用有关，初步划分了 4 个矿床成矿系列；华北板块北缘（阿拉善-狼山地区）的成矿主要与太古宇火山-沉积作用、中元古代板块边缘的裂陷和海底喷流作用，以及晚古生代华北板块与西伯利亚板块的拼合有关，初步划分了 4 个矿床成矿系列。

（1）塔里木板块北东边缘 4 个主要矿床成矿系列 ① 北山地区与海西期基性-中酸性岩浆活动有关的铁钼金铜镍铅锌钨矿床成矿系列；② 独龙包-小狐狸山地区与印支期酸性岩浆活动有关的钼稀土矿床成矿系列；③ 北山地区与燕山期中酸性岩浆活动有关的钨钼锡锑金铜矿床成矿系列；④ 七一山-鹰咀红山地区与加里东期中酸性岩浆活动有关的铷钨钼锡矿床成矿系列。

（2）华北板块北缘 4 个主要矿床成矿系列 ① 乌力吉-欧布拉格地区与海西期中酸性岩浆活动有关的铜、金、铁矿床成矿系列；②雅布赖-狼山地区与太古宙受变质火山-沉积作用有关的铁、金矿床成矿系列；③ 阿拉山右旗-狼山地区与古生代基性-中酸性岩浆作用有关的铁、金、铅、锌矿床成矿系列；④狼山地区与中元古代海相基性-中酸性火山喷流-沉积作用有关的铁、铜、铅、锌、金、硫矿床成矿系列。

4 主要控矿因素

（1）构造对成矿的控制作用 ① 构造环境的控矿作用；②区域性深大断裂构造带对成矿的控制作用；③巨型沉降带中沉积盆地的控矿作用。

（2）地层对成矿的控制作用 ① 地层沉积过程中成矿物质的初始富集作用；②在成岩过程中直接成矿；③地层与成矿流体发生水岩反应，为成矿流体沉淀提供空间。

（3）岩浆岩对成矿的控制作用 ① 火山岩浆成分的不同而形成不同的矿床；②岩浆岩成分对成矿的控制作用；③岩体形态产状对成矿的控制作用；④提供成矿物质和热动力

5 找矿远景区划分

根据区域成矿规律研究认识，结合所掌握的物化探综合找矿信息及近年来的找矿成果，在具有Ⅳ级成矿区带内初步圈定了 9 个找矿远景区。

（1）甜水井金找矿远景区（Ⅳ-1-①）；
（2）额勒根乌兰乌拉-乌珠尔嘎顺铜钼金多金属找矿远景区（Ⅳ-1-②）；
（3）望湖山-珠斯楞金铜镍找矿远景区（Ⅳ-1-③）；
（4）石板井-黑大山铜金铁镍锑找矿远景区（Ⅳ-2-①）；
（5）七一山-鹰嘴红山铜钨铁多金属找矿远景区（Ⅳ-2-②）
（6）二龙包-老硐沟金锑找矿远景区（Ⅳ-3-①）；
（7）乌力吉-查干楚鲁金铜找矿远景区（Ⅳ-5-①）
（8）朱拉扎嘎-迭布斯格金铜铁找矿远景区（Ⅳ-6-①）；
（9）阿右旗金铁铜锌找矿远景区（Ⅳ-7-①）。