DOI:10.16788/j.hddz.32-1865/P.2020.01.006
引用格式:吴宁.安徽池州乌谷墩银钼多金属矿床地质特征及找矿潜力[J].华东地质,2020,41(1):45-53.

安徽池州乌谷墩银钼多金属矿床地质特征及找矿潜力

吴 宁

(安徽省地质矿产勘查局324地质队,池州 247100)

摘要: 安徽池州乌谷墩银钼多金属矿床位于长江中下游成矿带贵池矿集区,属斑岩型-矽卡岩型-热液型矿床。文章研究了乌谷墩银钼多金属矿床的地质特征和成矿条件,分析该矿床的找矿潜力,按照成矿缺位理论,预测了不同类型矿体的找矿方向。乌谷墩银钼多金属矿区具有寻找中—大型多金属矿床的前景,"成矿系统分析+立体填图+钻探验证"的深部找矿思路和工作方法对该矿区及周边地区寻找盲矿体具有指导意义。

关键词: 银钼多金属矿;成矿地质条件;找矿潜力;乌谷墩;安徽池州

中图分类号: P612 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-1871(2020)01-045-09

安徽池州乌谷墩银钼多金属矿床位于长江中下游铜、铁、金成矿带,贵池—青阳多金属矿化区小官冲—云山背斜南西倾伏端核部,青阳、花园巩、茅坦岩体夹持的带状区[1],分为钼矿段和银多金属矿段。钼矿段已施工巷道2 700 m,钻孔7 704 m,发现了矽卡岩型钼矿和斑岩型钼矿;银多金属矿段与许桥银矿相邻,位于小官冲—云山背斜次一级背斜北西翼。前人仅对许桥热液型银多金属矿床进行了相关研究[2-5],但是对矽卡岩型和斑岩型矿床还缺乏深入研究。

目前,乌谷墩银钼多金属矿床银矿规模达中型,钼矿及与银矿共(伴)生的铅锌矿规模均为小型。受工作程度所限,矿体大多数未全部控制。综合研究乌谷墩银钼多金属矿床的成矿条件和控矿因素,总结矿床矿化富集规律,建立找矿模型是目前急需解决的问题。在成矿缺位理论指导下,在该矿床成矿有利部位部署合理的勘查手段及方法,对该区深部及外围实现找矿突破具有重要意义。

1 成矿地质背景

区域上,该区主要出露早寒武世黄柏岭组—早志留世高家边组和第四系,其中寒武系—奥陶系主要为海相碳酸盐岩沉积,志留系主要为海相陆源碎屑岩沉积。

贵池背向斜带由一系列NE向印支期褶皱组成,轴面一般倾向NW,为线状褶皱;枢纽起伏,一般向NE向倾伏。区域NE向、NW向、NNW向断裂在燕山期发生了较强烈的构造-岩浆活动。该区分布乌谷墩花岗闪长斑岩、许桥石英闪长岩、花园巩石英二长岩、柯家山正长花岗岩、曹家冲石英二长岩、方家冲花岗岩和大朴山石英正长岩,主要呈NE向延伸,属钙碱性系列,与内生金属矿产关系密切。由西向东,该区分布六峰山铜矿、童溪—金鸡山金矿、许桥银多金属矿、灰山—双河磁铁矿、云山金矿、铜矿里钼矿等。

* **收稿日期:** 2018-11-28 **修订日期:** 2019-05-30 **责任编辑:** 谭桂丽
基金项目: 安徽省公益性地质调查"安徽省池州许桥-低岭地区银铅锌多金属矿调查评价"项目资助。
作者简介: 吴宁,1964年生,男,高级工程师,主要从事地质调查与矿产勘查工作。

2 矿区地质特征

2.1 矿区特征

2.1.1 地层

乌谷墩银钼多金属矿区出露的地层如表 1 所示。

2.1.2 构造

小官冲—云山背斜核部为早奥陶世大理岩，翼部依次为中晚奥陶世大理岩和晚志留世高家边组砂页岩，背斜轴向为 NE 向—SW 向。受岩浆侵入影响，小官冲—云山背斜局部扭曲，形成次一级分水岭背斜、人形山向斜和乌谷墩背斜。乌谷墩背斜轴向为 NW 向，在乌谷墩附近倾伏，奥陶系出露宽度较大，裂隙发育，推测深部存在局部隆起。

表 1 乌谷墩银钼多金属矿床地层简表[2,6]

Table 1 The stratigraphy of the Wugudun Ag-Mo polymetallic deposit[2,6]

地质时代		岩石地层		代号	厚度/m	岩性	化石
纪	世						
第四纪				Q	0～10	冲积层，残、坡积层	
志留纪	早	高家边组		S_1g	1 356	页岩、粉砂岩、砂岩、含碳页岩	笔石
奥陶纪	晚	五峰组		O_3w	4.49	含碳硅质岩夹薄层沉凝灰岩	三叶虫、笔石
		汤头组		O_3t	45.65	中-厚层大理岩，顶部为瘤状大理岩	头足类、牙形石
		宝塔组		O_2b	23.70	瘤状、条带状大理岩	头足类、牙形石
	中	汤山组		O_2t^4	68.35	中-厚层大理岩夹条带状大理岩	牙形石、头足类
				O_2t^3	33.08	厚层大理岩	牙形石、角石
				O_2t^2	58.11	中-厚层白云质大理岩夹大理岩	牙形石、头足类
				O_2t^1	101.41	中-厚层大理岩	角石、腕足类
	早	仑山组	上段	O_1l^2	29.34	厚层大理岩、含白云质大理岩	牙形石、头足类
			下段	O_1l^1	>350	中-厚层白云质大理岩	

矿区断层以 NE 向为主，其次为 NW 向和 NNW 向。NE 向断层主要有 F_5、F_6、F_9。F_5 断层走向 55°，长 1 500 m，倾向北西，倾角 50°～62°；F_6 断层南西段走向 65°，北东段走向 45°，长约 900 m，倾向 NW，倾角 50°～62°；F_9 断层走向 35°，长度＞900 m，倾向 NW，倾角 56°。NW 向 F_{11} 断层、NNW 向 F_{12} 断层为右行平移断层，地表延伸 270 m，斜切地层并切割 NE 向断层。NNW 向 F_4 断层地表延伸 840 m，产状不明。NW 向含矿裂隙主要发育于乌谷墩次级背斜南西翼奥陶纪碳酸盐岩中，长几十米至数百米，倾向 NE，部分倾向 SW，倾角 60°～90°。

2.1.3 岩浆岩

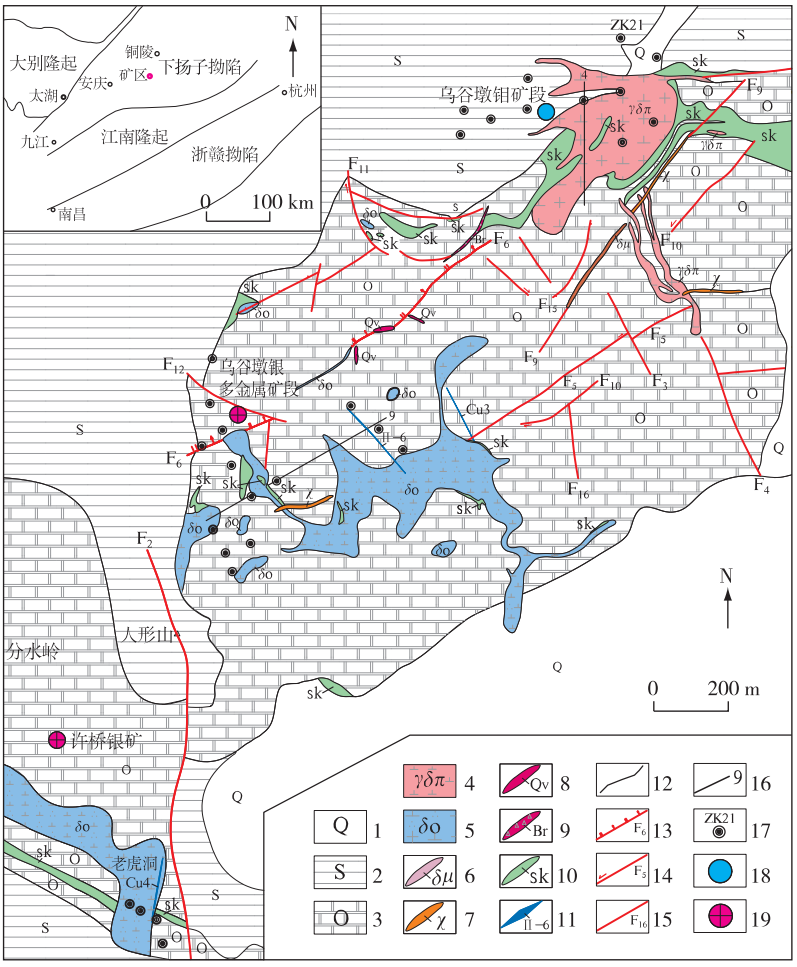
主要为石英闪长岩和花岗闪长斑岩（图 1），岩脉有闪长玢岩脉、煌斑岩脉和石英脉等。

石英闪长岩主要沿背斜近核部由南西向北或偏北东侵入于中奥陶世汤山组大理岩中，局部侵入于早奥陶世仑山组上部，呈不规则长条状岩枝。岩石呈细粒半自形—他形粒状结构，块状构造；矿物成分以斜长石、角闪石、石英为主，少量钾长石、黑云母及副矿物。岩石普遍具硅化、绢云母化及黄铁矿化。岩体内石英脉发育，并伴有银矿化。许桥石英闪长岩体 Rb-Sr 等时线年龄为（139±0.2）Ma[6]，属燕山晚期[7-8]。

花岗闪长斑岩侵入于晚奥陶世大理岩中，局部侵入至早志留世砂页岩中，总体呈似椭圆形，小岩株状。岩石呈斑状结构，块状构造；矿物成分以钾长石、斜长石、石英为主，少量黑云母、角闪石及副矿物。此外，沿接触带发育不同程度的矽卡岩化，并伴有铜钼矿化，局部形成矿体。乌谷墩花岗闪长斑岩体侵入时代稍晚于许桥石英闪长岩体[1,6]，铜山岩体锆石 U-Pb 年龄为 139.0 Ma，马山岩体锆石 U-Pb 年龄为 137.0～140.0 Ma[1]，乌谷墩花岗闪长斑岩体与铜山、马石岩体同期形成，推测乌谷墩花岗闪长斑岩的侵入时代为 137.0～139.0 Ma，属燕山晚期。

2.1.4 变质作用与围岩蚀变

矿区主要有接触变质作用和热变质作用。接触变质作用主要围绕花岗闪长斑岩及周围接触交代，形成矽卡岩带，以阳起石、石榴子石和透辉石矽卡岩为主，透闪石矽卡岩次之。围岩蚀变有绢云母



1.第四系;2.志留纪砂页岩;3.奥陶纪大理岩;4.花岗闪长斑岩;5.石英闪长岩;6.闪长玢岩脉;7.煌斑岩脉;8.石英脉;9.破碎带;10.矽卡岩;11.矿体及编号;12.地质界线;13.正断层及编号;14.平移断层及编号;15.性质不明断层及编号;16.剖面及编号;17.钻孔及编号;18.钼矿段;19.银多金属矿段(区)

图 1　乌谷墩银钼多金属矿床地质简图

Fig. 1　Simplified geological map of the Wugudun Ag-Mo polymetallic deposit

化、绿泥石化、钾化和硅化。

2.2　矿床特征

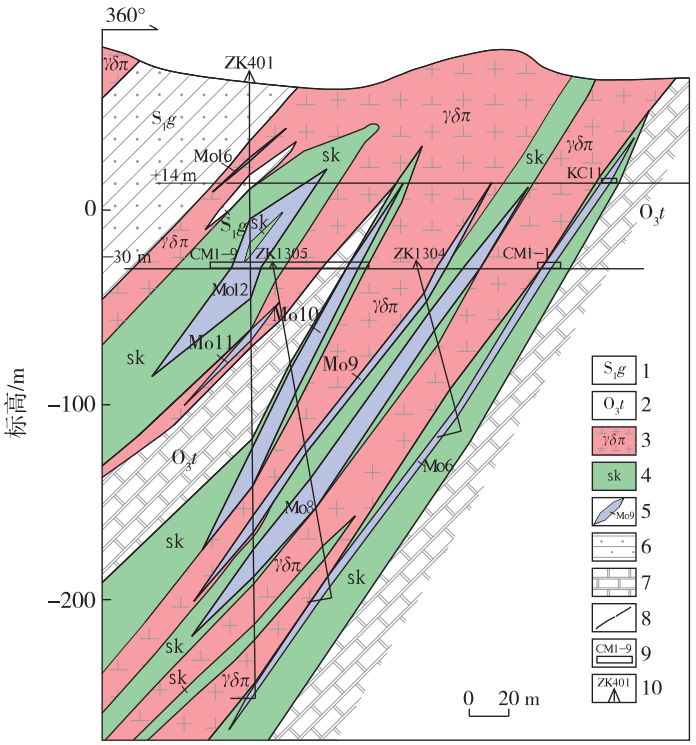
2.2.1　钼矿段

钼矿体主要赋存于中奥陶世宝塔组与汤山组层间矽卡岩中(12 号、6 号矿体),其次赋存在 NNW 向内矽卡岩(5 号矿体)及斑岩裂隙或志留纪层间裂隙中(图 2)。共查明矿体 17 个(表 2),走向主要为近 EW 向,其次为 NE 向和 NNW 向。花岗闪长斑岩及周围矽卡岩化、钼矿化发育;岩脉及矽卡岩沿层间发育,呈似层状、脉状连续或断续分布。矿体呈多层状,向西远离斑岩体矿化变弱。志留纪层间裂隙和近地表志留系局部见铜钼共生矿体。

矿石类型主要为含钼矽卡岩,少量含钼花岗闪长斑岩,Mo 平均含量 0.096%。矿石为半自形结构、他形粒状结构,浸染状构造。矿石矿物主要为辉钼矿、黄铁矿和黄铜矿,呈细脉或浸染状、条带状分布于脉石矿物中。矽卡岩型脉石矿物有石榴子石、透辉石、石英、方解石等;热液充填型脉石矿物有斜长石、钾长石、石英、黑云母等。矿体顶板主要为花岗闪长斑岩和矽卡岩,底板主要为矽卡岩、矽卡岩化大理岩、花岗闪长斑岩,其次为大理岩。

ZK21 钻孔在孔深－654.32～－771.21 m 的花岗闪长斑岩中见 7 层钼矿体,其中 3 层矿体较厚,孔深－665.86～－672.28 m 矿体视厚度 6.42 m,Mo 含量 0.099%;孔深－728.67～－746.33 m 矿体视厚度 17.66 m,Mo 含量 0.097%;孔深－763.88～

－771.21 m 矿体视厚度 7.33 m，Mo 含量 0.062%。金属矿物主要为辉钼矿，细—微粒状辉钼矿，呈细脉状或浸染状分布于岩体中。矿石以细脉浸染状结构和块状构造为主。矿石类型主要为含钼花岗闪长斑岩，矿体的顶板和底板均为花岗闪长斑岩。



1.早志留世高家边组；2.晚奥陶世汤头组；3.花岗闪长斑岩；4.矽卡岩；5.矿体及编号；6.砂岩；7.大理岩；8.地质界线；9.巷道及编号；10.钻孔及编号

图 2 乌谷墩银钼多金属矿床钼矿段 4 线地质剖面图

Fig. 2 Geological profile of the No. 4 exploration line crossing Mo orebodies in the Wugudun Ag-Mo polymetallic deposit

表 2 钼矿段各矿体产状、形态及规模

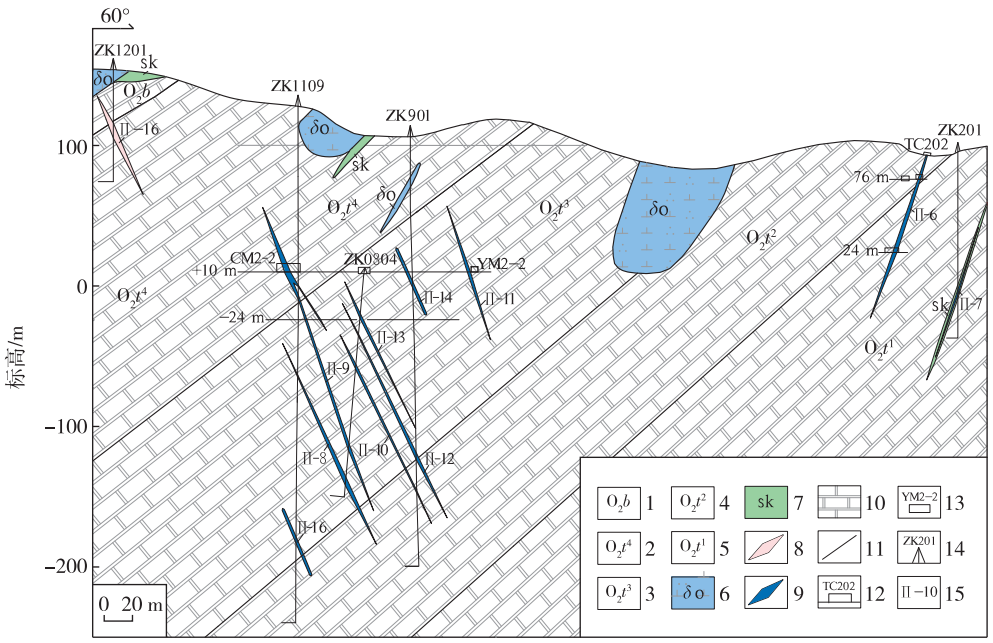
Table 2 Occurrence, morphology and size of Mo orebodies in each ore-bearing sections

走向	数量/个	编号	产状/°			形态	规模/m		
			走向	倾向	倾角		走向长	倾斜延深	平均厚度
NE	2	1、2	50	320	60	脉状	107～153	61～137	1.92～1.85
	1	3	76	346	38～50	囊状	259	161	5.02
	1	12	66～78	336～348	38～61	脉状	579	222	12.18
EW	2	6、13	98	8	38～61	脉状	401～100	370～200	4.33～4.04
	1	10	84	354	58	脉状	148	214	11.94
	2	4、11	84	354	48～90	透镜状、脉状	43～124	50～72	1.57～6.24
	1	7	114	24	85	脉状	73	70	5.00
	2	8、9	90	0	55	脉状	195	264～288	5.75～10.27
	4	14～17	90	0	35～46	脉状	125～100	97～100	1.06～3.62
NNW	1	5	344	254	88	脉状	137	91	6.26

2.2.2 银多金属矿段

银多金属矿体为充填在中—上奥陶世大理岩的脉状矿体(图 3)，共查明矿体 23 个(表 3)，其中Ⅱ-8 号和Ⅱ-9 号矿体为主矿体。矿体走向主要为 NNW 向，其次为 NW 向和 NE 向。矿体不受层位制约，硅化发育，南部为银矿体或铅锌银矿体，北部

为铅锌银矿体。东部距斑岩体近,见脉状矽卡岩型银矿体,近地表见脉状矽卡岩型钼矿体;中部铅锌银矿体呈脉状分布,分叉复合或尖灭再现。脉状矿体南西段倾向 NE,北东段倾向 SW,呈“V”型分布。



1.中奥陶世宝塔组;2.中奥陶世汤山组四段;3.中奥陶世汤山组三段;4.中奥陶世汤山组二段;5.中奥陶世汤山组一段;6.石英闪长岩;7.矽卡岩;8.银矿体;9.铅锌银矿体;10.大理岩;11.地质界线;12.探槽及编号;13.巷道及编号;14.钻孔及编号;15.矿体编号

图 3　乌谷墩银钼多金属矿床银多金属矿段 9 线地质剖面图

Fig. 3　Geological profile of the No. 9 exploration line crossing Ag-polymetallic ore section in the Wugudun Ag-Mo polymetallic deposit

表 3　银多金属矿段各矿体产状、形态及规模

Table 3　Occurrence, morphology and size of Ag-polymetallic orebodies

走向	数量/个	编号	产状/°			形态	规模/m		
			走向	倾向	倾角		走向长	倾斜延深	平均厚度
NE	1	Ⅱ-1	47	137	80	脉状	66.5	114	4.40
	1	Ⅱ-2	26	116	85	透镜状	73	104	6.50
NW	1	Ⅱ-4	299	209	73	脉状	126.5	124.5	1.29
	1	Ⅱ-5	297	27	90	透镜状	32	50	1.50
	1	Ⅱ-6	310	220	69	脉状	234	114	2.65
	3	Ⅱ-14、Ⅱ-15、Ⅱ-18	315	45	65～70	脉状	117～45	100～47	1.40～2.50
	1	Ⅱ-11	318	48	65	脉状	287	100	2.36
NNW	1	Ⅱ-8	344	74	60～68	脉状	554	237	2.97
	1	Ⅱ-9	331	61	60～68	脉状	417	230	3.33
	1	Ⅱ-10	331	61	65	脉状	354	199	1.70
	1	Ⅱ-12	335	65	64	脉状	347	101	2.60
	1	Ⅱ-13	338	68	62	脉状	363	116	2.55
	1	Ⅱ-16	340	70	63	脉状	260	129	4.78
	3	Ⅱ-3、Ⅱ-7、Ⅱ-17	330	60	86～77	脉状	100～189	75～100	1.14～4.57
	4	Ⅱ-19—Ⅱ-22	330	60	62～43	脉状	75	47～80	1.31～4.39
	1	Ⅱ-23	330	60	62～43	透镜状	75	71	17.60

金属矿物主要为黄铁矿、方铅矿、闪锌矿，次为黄铜矿、黝铜矿、辉银矿，少量银矿等，脉石矿物以方解石为主。方铅矿呈浸染状、团块状、条带状分布于脉石矿物中；闪锌矿呈浸染状，少量伴生方铅矿呈条带状分布于脉石矿物中。铅锌银型矿石中的银主要赋存于黝铜矿、黄铁矿和方铅矿中，单银型矿石中的银主要以辉银矿独立存在。矿石为自形-半自形结构，浸染状、团块状构造。矿石以铅锌银型为主，Ag 平均含量为 160.27×10^{-6}，Pb 平均含量为 2.59%，Zn 平均含量为 3.80%，单银型矿石 Ag 平均含量为 156.80×10^{-6}。矿石类型为含银铅锌大理岩，其次为含银大理岩，少数为含银大理岩化灰岩、含银铅锌矽卡岩、含银铅锌石英闪长岩。矿体顶、底板主要为大理岩，少数为矽卡岩和石英闪长岩。

3 控矿因素及矿体(床)分布规律

3.1 控矿因素

3.1.1 地层与岩性控矿

有利于成矿的岩性组合为碳酸盐岩＋碎屑岩、页岩或硅质岩[9]。钼矿体产于花岗闪长斑岩与大理岩接触带上的矽卡岩中，晚奥陶世汤头组、中奥陶世汤山组碳酸盐岩建造与早志留世高家边组(或晚奥陶世五峰组)碎屑岩的岩性差异，易产生层间滑脱，为矿液贯入提供了通道或沉淀场所。高家边组(或五峰组)为含碳较高的黑色岩系(含碳硅质岩、含碳页岩)，Mo 含量较高，可能为成矿提供部分矿质。岩石孔隙度小，塑性强，裂隙不发育，渗透性差，形成了良好的屏蔽层，可有效阻止含矿热液向外扩散、流失，在后期成矿热液作用下使含 Mo 矿液与碳酸盐岩交代而富集成矿，形成矽卡岩型矿床[10-11](图 2)。

银多金属矿体主要赋存于中上奥陶世碳酸盐岩裂隙中，碳酸盐岩易被交代。(许桥)矿区中奥陶统 Ag、Pb、Zn、Bi 等含量发生贫化，指示其可能为银多金属成矿提供部分矿质[3]。

3.1.2 构造控矿

(1)控制矿床的构造。NE 向、NNW 向断裂交汇复合控岩(图 1)，背斜倾伏端(许桥银矿区)因南西部花园巩岩体侵入产生 NE 向挤压作用，S/O 层滑断裂发育。构造薄弱带岩浆侵入，为矿床提供矿源和热源，NW 向裂隙及次级倾伏背斜组合控矿。区域 NE 向构造-岩浆岩带受南象运动影响，地层被挤压形成 NE 向褶皱与断裂，以逆冲为主的纵向大断裂在燕山期再次活动，为深部岩浆上涌提供通道。燕山期岩浆多期活动使该褶皱局部扭曲隆起，对成矿有明显的控制作用。

(2)控制矿体的构造。主要控矿构造有 NE 向和 NNW 向断层，主要含矿裂隙为 NW 向和近 EW 向。F_5 断层局部岩石破碎，见硅化白云岩、硅质岩角砾；断层西部被岩体侵位，两侧地层界线不连续，但错距较小，沿断裂带局部有多金属矿化，推测为导矿构造。F_6 断层沿断层带有岩脉、石英脉充填，角砾岩发育，推测为导矿构造。F_9 断层大部分被闪长玢岩和煌斑岩脉充填，两侧地层不连续，平面错动较小，错距 10～20 m，沿断裂带局部有多金属矿化，推测为矿区导岩、导矿构造。F_4 断层沿 NNW 向延伸，断层带断续有岩脉充填，岩脉具分叉复合现象。深部控制的 5 号钼矿体为矿区导岩、导矿构造(图 4)。NE 向、近 EW 向矽卡岩化发育，是钼矿主要成矿构造；NW 向含矿裂隙带形成“V”型裂隙群，发育硅化、银多金属矿化。(铅锌)银矿体多充填于裂隙中(图 3)，是银多金属矿的主要储矿构造。

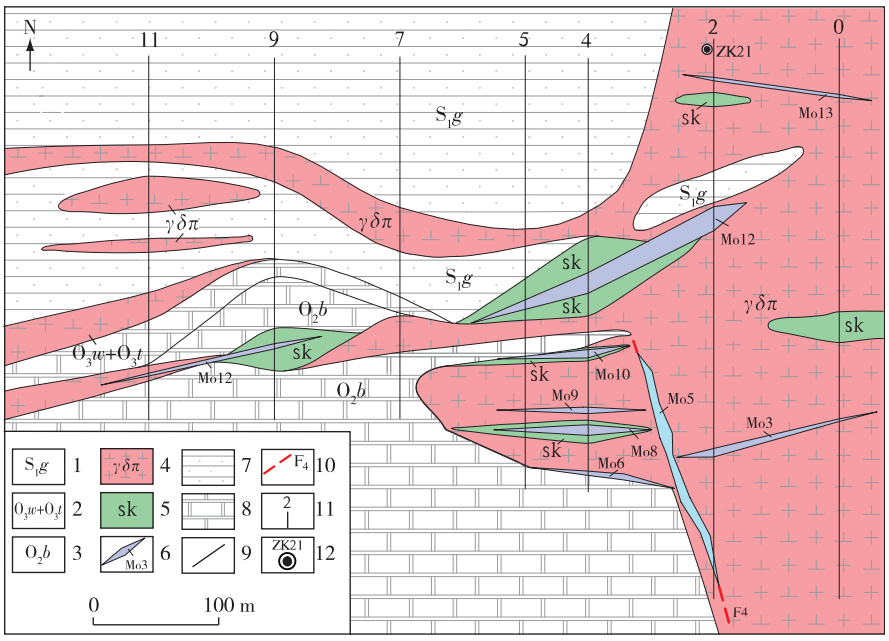
3.1.3 岩浆岩控矿

许桥石英闪长岩岩浆侵入与期后含矿热液具亲缘性[1-3]。含矿热液沿断裂、NW 向－NNW 向裂隙、层间断裂及岩体裂隙充填，形成银多金属矿体。据钻孔资料，石英闪长岩南北接触带外侧约 200 m 内，汤山组下部为岩体，北部较深(＞100 m)，南部较浅(约 70 m)，接触带局部发育矽卡岩，伴 Cu、Mo、Pb、Zn 矿化，岩体局部硅化、黄铁矿化强烈，形成银多金属矿体。银多金属矿体多产于石英闪长岩与大理岩接触带层间裂隙中，石英闪长岩为银多金属矿体的形成提供热源和物源。

乌谷墩花岗闪长斑岩受褶皱及断裂控制，以层间贯入为主，在上盘形成近平行的、宽度较大、延长较长的变质蚀变带，与围岩接触带发生矽卡岩化、硅化、黄铁矿化、蛇纹石化等，矽卡岩带控制矿化强度和规模，矿化与岩体的时空关系密切。

3.2 矿体(床)分布规律

该矿床为斑岩型、矽卡岩型和热液型共存的成矿类型。从岩体 Mo 矿化－矽卡岩化、Mo、Cu 矿化－高中温热液 Cu、Zn 矿化－中低温热液 Ag、Pb、Zn、Cu 矿化，形成完整的岩浆期后热液演化系



1.早志留世高家边组;2.晚奥陶世五峰组与汤头组;3.中奥陶世宝塔组;4.花岗闪长斑岩;5.矽卡岩;6.矿体及编号; 7.砂页岩;8.大理岩;9.地质界线;10.断层及编号;11.勘探线及编号;12.钻孔及编号

图 4　乌谷墩银钼多金属矿床钼矿段－30 m 中段地质图

Fig. 4　Geological map showing Mo orebodies at a depth of －30 m in the Wugudun Ag-Mo polymetallic deposit

列[3]。成矿元素和矿物组合分带明显,由深到浅表现为 Mo－Mo(Cu)－Ag、Pb、Zn[12-14]。通过实地勘查,初步总结该矿体(床)的分布规律

(1)矿区北东部钼矿段。花岗闪长斑岩－654.32～－771.21 m 分布多个斑岩型钼矿体;浅部 0～－500 m 斑岩体周围与奥陶纪碳酸盐岩接触交代,形成似层状、脉状矽卡岩型钼矿体。赋矿地层为奥陶纪大理岩,接触变质、气液变质作用产生矽卡岩化、硅化、大理岩化、黄铁矿化等矿化蚀变,后期成矿热液叠加矿化富集,具有矿源、水源、热源多源成矿的特点,以层间接触构造形成的矽卡岩型钼矿体规模较大。

(2)远离花岗闪长斑岩体,在矿区南西部银多金属矿段,石英闪长岩体提供热源和物源,成矿构造以断裂系统为主。岩浆期后中低温热液顺断裂充填,以 NW 向－NNW 向断裂为主,形成脉状 Ag-Pb-Zn 矿体群,赋矿地层为奥陶纪大理岩,硅化与成矿关系密切。

4　找矿潜力及找矿方向

4.1　找矿潜力

钼矿段 4 线虽有 5 个工程控制,但部分工程孔浅或巷道短,在剖面北部或南部、深部矿体未有效控制(图 2),矿体仅沿走向断续控制,矿体形态呈脉状尖灭或尖灭再现。5 号矿体与勘探线斜交,只有巷道工程控制。深部斑岩型矿体单孔见矿,具有较好的找矿空间。

银多金属矿段脉状矿体成群成带出现。在 9 线施工的工程较多,但大部分工程孔浅或巷道短,在剖面北部、南部或深部矿体未得到有效控制(图 3)。矿体沿走向控制程度低,延伸有限。就矿找矿,在银矿体群区用钻探控制矿体,铅、锌矿有望达到中型规模。

4.2　找矿方向

钼矿段位于小官冲—云山背斜北西翼,多数矿体走向与构造线一致、垂直或斜交。钼矿体膨大与缩小、分叉与尖灭再现。通过与周边矽卡岩型钼矿对比,利用空间缺位理论[15-17]预测找矿方向为层间顺层裂隙,控矿裂隙发育地段、构造挠曲和扭动地段。贵池马头—西山斑岩型钼矿体主要分布于蚀变的志留纪砂页岩和斑岩中,在斑岩及近岩体志留纪砂页岩中寻找斑岩型或热液型隐伏矿体,0 线(图 4)北东部是找矿的有利部位。

银多金属矿段位于乌谷墩次级背斜西翼，矿体与地层走向斜交。许桥银矿位于分水岭次级背斜西翼，大部分矿体与地层走向斜交，少部分矿体顺层产出。乌谷墩银多金属矿段应寻找顺层产出矿体，次级背斜东翼层间裂隙或斜交的矿体。在次级背斜转拆端虚脱空间寻找厚大的银多金属矿体，在倾向相反的裂隙群深部交汇处，寻找与 NW 向倾伏背斜一致的脉状矿体群[18-19]。

5 结论

(1)乌谷墩银钼多金属矿床为矽卡岩型、热液型和斑岩型矿床。北东部钼矿段深部为斑岩型钼矿体，浅部为似层状、脉状矽卡岩型钼矿体，外围(南西部)银多金属矿段以 NW 向—NNW 向断裂为主，形成脉状 Ag-Pb-Zn 矿体群。

(2)钼矿体围绕花岗闪长斑岩体周围接触交代，主要分布在志留纪—奥陶纪、奥陶纪不同岩层的层间界面裂隙和岩脉发育地段。斑岩体与砂页岩具有寻找斑岩型或热液型矿体的潜力，银矿体密集分布，矿化信息或小矿体作为找矿线索，进而寻找矿化富集部位或大矿体。此外，脉状矿体群和成矿裂隙也具有一定的找矿潜力。

参考文献

[1] 杨晓勇，古黄岭，严志忠，等．安徽贵池地区燕山期岩浆岩与铜金钼成矿关系：来自地质-地球化学-地球物理证据[J]．地球科学与环境学报，2016，38(4)：444-463.

[2] 韩长生，钟国雄.安徽池州许桥银矿地质特征及矿区深部找矿方向[J].安徽地质，2013，23(2)：86-93.

[3] 万欣.安徽省许桥银矿床地质地球化学特征及成因[J].安徽地质，1996，6(2)：40-53.

[4] 万欣.许桥银矿床找矿模式及应用效果[J].安徽地质，1996，6(4)：47-53.

[5] 董胜.安徽省贵池地区区域地球化学特征及找矿意义[J].物探与化探，2006，30(3)：215-219，223.

[6] 安徽省地质矿产局.1∶5 万贵池市幅、马衙桥幅区域地质调查报告[R]．合肥：安徽省地质矿产局，1991：5-219.

[7] 刘园园，马昌前，吕昭英，等.长江中下游贵池矿集区燕山期岩浆作用及其地质意义：年代学、地球化学及 Sr-Nd-Hf 同位素证据[J]．岩石学报，2012，28(10)：3287-3305.

[8] 邢光福，洪文涛，张雪辉，等.华东地区燕山期花岗质岩浆与成矿作用关系研究[J].岩石学报，2017，33(5)：1571-1590.

[9] 储国正.介绍大型矿集区的一种富集模式：多重圈闭等温场模式——以铜陵狮子山矿田为例[J].地质学报，2011，85(5)：862-872.

[10] 黄蒙，王利民，李明辉.安徽省池州黄山岭钼矿地质特征及成因分析[J].地质论评，2013，59(增刊)：492-493.

[11] 李文庆，曹静平.黄山岭铅锌钼多金属矿床地质特征、成因及找矿方向探讨[J].安徽地质，2006，16(3)：190-193.

[12] 刘湘培.长江中下游地区矿床系列和成矿模式[J].地质论评，1989，35(5)：398-408.

[13] 向杰，陈建平，胡桥，等.基于矿床成矿系列的三维成矿预测——以安徽铜陵矿集区为例[J].现代地质，2016，30(1)：230-238.

[14] 翁望飞，王德恩，闫峻，等.安徽省休宁—歙县地区金多金属矿床找矿预测地质模型[J].华东地质，2017，38(3)：184-193.

[15] 周济元，崔炳芳.成矿体系研究和应用新进展[J].华东地质，2018，39(4)：271-278.

[16] 周济元，肖惠良.成矿结构体系及其钨矿找矿意义[J].资源调查与环境，2006，27(2)：110-119.

[17] 朱裕生.矿产预测理论——区域成矿学向矿产勘查延伸的理论体系[J].地质学报，2006，80(10)：1518-1527.

[18] 郑庆年.一个褶皱控矿的典型——厚婆坳银多金属矿床成矿构造浅析[J].地质与勘探，1993，29(11)：23-28.

[19] 孙华山，曹新志，张科.粤西北庞西垌银(金)矿床控矿断裂特征与断裂控矿规律[J].地质找矿论丛，2005，20(3)：161-165.

Geological characteristics and prospecting potential of the Wugudun Ag-Mo polymetallic deposit in Chizhou, Anhui Province

WU Ning

(*No.324 Geology Team, Bureau of Geology and Mineral Exploration of Anhui Province, Chizhou* 247000, *China*)

Abstract: The Wugudun Ag-Mo polymetallic deposit, located in the Guichi ore cluster area of the middle-lower Yangtze metallogenic belt, belongs to porphyry-skarn-hydrothermal deposit. By studying the characteristics of ore deposits, metallogenic geological conditions, analyzing prospecting potential, and using metallogenic vacancy theory, we predict prospecting directions for orebodies of different types. It is believed that this area has the prospect of discovering medium-large polymetallic deposits, which is of great significance for finding blind orebodies in mining areas and surrounding areas.

Key words: Ag-Mo polymetallic deposit; metallogenic geological conditions; prospecting potential; Wugudun mining area, Chizhou City; Anhui Province

江西赣县区新发现牛角龙钨多金属矿床

根据中国地质调查局总体部署,中国地质调查局南京地质调查中心在赣南地区实施了找矿扶贫工作,“南岭东段重要矿种成矿要素调查”项目组通过 1∶5 万矿产地质调查、大比例尺填图、地表槽探揭露和深部钻探验证等技术手段,在江西赣县区新发现了具有大型找矿远景的牛角龙钨多金属矿床,不仅实现了赣南找矿空白地区新突破,为赣南地区脱贫致富提供了新的钨矿资源基地,也为赣南及其他地区找矿勘查提供了成功示范和理论依据。

初步调查发现,牛角龙钨多金属矿床为细脉带型钨多金属矿床。矿区出露的地层为寒武纪牛角河组,NE 向背斜叠加 NW 向背斜形成的跨褶皱构成矿区主要构造格架,主要有 SN 向、NE 向、NW 向和 EW 向 4 组断裂、裂隙,石英脉沿断裂、裂隙分布,地表含矿石英脉主要呈细脉分布,矿化以 SN 向和 NW 向较好。矿体主要赋存于近 SN 向挤压破碎带和 NW 向含矿石英脉带中。目前,已圈定南、北两个矿脉带:北矿脉带(Ⅰ)呈近 SN 向展布,以石英细脉－网脉和石英－破碎蚀变岩型为主,破碎带宽 10～30 m,南北延伸 1500 m 以上,是主矿带。含矿石英脉宽 0.1～10 cm,呈网脉状,发育黑钨矿、辉钼矿、辉铋矿、黄铁矿和黄铜矿;南矿脉带(Ⅱ)呈 NW 向展布,以石英细脉－网脉和石英单脉型为主,含矿石英脉以 NW 向为主,脉带宽 10～40 m,北西延伸 500 m 以上。含矿石英脉矿脉相对较大,石英脉宽 1～20 cm,少数宽 30～60 cm,发育黄铁矿、方铅矿、闪锌矿、辉铋矿和辉钼矿。

2017 年,项目组实施的 ZK001 钻孔,见含矿石英脉 157 条,发现含矿构造破碎带 2 条,圈定了 4 个钨矿体和 2 个银矿体。钨矿体厚 2.4～12.4 m,WO_3 平均品位为 0.12%～0.38%;银矿体厚 1～3 m,Ag 平均品位为 48.6～48.7 g/t。2019 年,项目组实施的 ZK002 钻孔,见含矿石英脉 80 余条,发现含矿构造破碎带 6 条,脉(带)内见黑钨矿、辉铋矿、辉钼矿、黄铜矿、闪锌矿、方铅矿等。初步估算该矿床的钨资源量(333＋334_1)可达中型以上。

(中国地质调查局南京地质调查中心　　肖惠良,李海立,陈乐柱,周延,肖凡,隰弯弯,范飞鹏)