融水县南古—甲乐镍钴矿床地质特征及找矿远景

蒋满贵，区朝辉

（广西地球物理勘察院，广西 柳州　545005）

[摘　要] 广西融水县南古—甲乐镍钴矿床位于九万大山—元宝山地区锡、铜、钴、镍、铅、锌、锑）成矿区之元宝山西侧超基性岩带上，其镍钴矿体赋存于岩体的接触带和岩体底部，矿床的成因类型为变质岩浆硫化物钴镍矿床，达到中型矿床规模。文章在普查成果基础上，通过对该矿地质特征等分析认为，该区具备寻找大型矿床的找矿远景。

[关键词] 融水县；南古—甲乐矿区；镍钴矿；地质特征；找矿远景

通过预查和普查，在南古—甲乐矿区先后发现了10个镍钴矿体，其中产在25号岩体底部的303号矿体，长度> 650m，斜深> 300m，厚度> 50m，单个矿体的镍资源量达中型矿床规模，取得了可喜的找矿成果。笔者通过对南古—甲乐镍钴矿床的成矿地质特征、控矿因素和找矿远景分析研究后认为，该区具备寻找大型镍钴矿床的成矿地质条件。

1　区域地质及成矿特征

矿区位于扬子准地台与华南褶皱带过渡区，元宝山复式背斜的西翼。区域地层四堡群和丹洲群是铜锡多金属矿的重要赋矿层位，其中四堡群地层中的基性、超基性岩是铜镍、镍钴矿的重要赋矿岩性。

区域成矿特征：九万大山—元宝山地区是锡、铜、钴、镍、铅、锌、锑）成矿区，其中与四堡期镁铁质—超镁铁质岩有关的铜—镍—钴（锡）矿床主要分布于九万大山的宝坛地区和元宝山地区。宝坛地区以铜镍矿为主，且全部位于似分异状超镁铁质岩的底部；元宝山的西侧以镍钴矿为主，且主要位于岩体与围岩的内接触带或岩体底部，元宝山东侧则以铂钯矿为主。

2　矿区地质

2.1　地层

矿区出露地层主要为四堡群和丹洲群，两者为平行不整合接触。四堡群文通组（Pt_2w）为深灰、绿灰色变质细砂岩、变质粉砂岩、变质泥质粉砂岩夹基性—超基性岩；鱼西组（Pt_2y）为白云母石英片岩、千枚岩、板岩、变质泥质粉砂岩、变质砂岩、变质长石石英砂岩。丹洲群白竹组（Pt_3b）主要为变质砾岩、石英绢云母千枚岩、绢云母石英千枚岩、大理岩（变质砾岩为白竹组与四堡群地层的分层标志，大理岩为白竹组与合桐组的分层标志）；合桐组（Pt_3h）下部为深灰色千枚岩夹变质砂岩、变质粉砂岩，上部为深灰色碳质页岩夹少量千枚岩；拱洞组（Pt_3g）为灰色千枚岩夹变质砂岩、变质粉砂岩，底部为硅质板岩。

2.2　构造

矿区构造有林洞倒转背斜、大东江倒转向斜及NE、NW向断裂构造，构造线方向主要为NNE向，地层内小型揉皱和褶曲发育。区域性的NE向寨怀断裂穿过矿区，1∶1万重磁剖面测量推断位于矿区中部的25

[作者简介] 蒋满贵（1970-），男，1993年毕业于成都地质学院矿山地质专业，主要从事矿产勘查工作，工程师。

注：本文资料来源于广西地球物理勘察院的《广西融水县南古—甲乐矿区镍钴矿普查地质报告》，2007年。

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

号岩体断裂构造发育。

2.3 岩浆岩

在四堡群文通组、鱼西组中广泛分布顺层侵入蚀变超基性小岩体，呈似层状、透镜状产出，部分与地层斜交，出露面积不等，属元宝山花岗岩体西侧超基性岩带中之一部分。矿区内蚀变超基性岩体的岩石基本相同，主要有蚀变角闪辉石岩、蛇纹岩、透闪岩、绿泥石岩、滑石岩、菱镁矿滑石岩，具显微变晶结构、块状构造。

岩体的岩石化学分析结果表明，11、22、25 号岩体属正常系列岩石，具有基性—超基性岩石化学通性：即暗色矿物含量高，碱性长石含量少；暗色矿物富含镁质，长石富含钠质，具有低硅弱碱，富镁高钠的特征；MgO/FeO 在 3.44～6.10 之间，为铁质超基性岩，对寻找硫化物铜镍矿是非常有利的。

2.4 变质作用和围岩蚀变

本区变质作用有区域变质、自变质、热力接触变质和动力变质。

从四堡群区域变质作用形成的变质岩的造岩矿物看（主要为绢云母、黑云母、绿泥石、石英等），未见高温矿物出现，当属低绿片岩相；蚀变超基性岩体的自变质作用产生明显的蛇纹石化、透闪石化、滑石化、阳起石化、斜黝帘石化；热力接触变质作用主要表现在蚀变超基性岩体与围岩的内外接触带上，形成约 1～50m的接触蚀变带，产生了碳酸盐化、菱镁矿化，局部角岩化；动力变质主要发生在蚀变超基性岩体的内接触带，产生了明显的片理化、硅化、绿泥石化、片麻理化，镍钴硫化物常伴随产出，有时出现热液石英岩。

围岩蚀变：岩体全蚀变，有绿泥石化、滑石化、透闪石化、阳起石化、蛇纹石化、碳酸盐化。

2.5 赋矿层位及矿化特征

矿区已发现的镍钴矿体产于蚀变超基性岩体的内接触带和岩体底部，因此，四堡群地层是镍钴矿的赋矿层位。内接触带上的镍钴矿矿体于地表强烈铁锰染，可见明显的磁黄铁、磁铁矿、黄铜矿，局部可见镍黄铁矿化。岩体底部的镍钴矿体的矿石为蚀变角闪辉石岩，主要见磁铁矿、磁黄铁矿化，且颗粒比较细粒。

2.6 化探异常特征

1∶5 万化探异常特征：培地山异常分布在矿区的寨怀—培地山一带，异常长 8km，宽 1～3km，面积 17.8km^2，呈不规则宽条带状展布，总体呈 NE 向，以 Ni、Cu、Co 异常为主，伴有 Sn、Pb、Zn、As、W 异常，Ni、Cu、Co、Pb、Zn 异常在西南端未封闭。Ni 异常面积 13.8km^2，连续性好，异常强度高（平均值 621.5×10^{-6}，最高值达 5085.3×10^{-6}）；Co 异常面积 6.7km^2，连续性较好，异常强度一般（平均值 145.1×10^{-6}，最高值达 621.5×10^{-6}）。Ni、Co 浓度分带清晰，且浓集中心显著，吻合性非常好。其他元素异常连续性较好，但强度一般，浓集中心不显著，但与 Ni、Co 异常基本套合。

1∶1 万化探异常特征：通过 1∶1 万土壤剖面测量，以 Ni 含量 1000×10^{-6} 为异常下限值，圈出 Ni 异常 9 个。Ni 异常值≥3000×10^{-6} 的样品数有 43 个，其中，≥4000×10^{-6} 的样品数有 8 个，最高 Ni 异常值为 4920×10^{-6}。异常长轴方向与岩体接触带基本一致。

3 矿床地质

3.1 矿体特征

矿区已发现 10 个硫化物镍钴矿体，其中 4 个矿体产于蚀变超基性岩体的接触带上，6 个矿体产于岩体的底部。

接触带型硫化物镍钴矿体：分布于岩体接触带，与围岩产状基本一致，总体倾向 SW。矿体长 320～2000m，厚 3.21～7.17m，倾向最大延伸> 220m。Ni 平均品位 0.287%～0.370%，单样最高品位 1.136%；Co 平均品位 0.019%～0.032%。矿体与绢云石英千枚岩的界线清晰，与变质砾岩界线不清，靠样品分析结果圈定，局部地段的变质砾岩，根据样品分析结果可圈入镍钴矿体。往岩体内矿体无明显界限和标志，靠样品分析结果圈定。

岩体底部硫化物镍钴矿体：分布于岩体底部，矿体相距岩体与围岩界线 5～73m，倾向 SW。矿体长度 300～650m，厚度 1.41～60.07m，倾向最大延伸> 300m。平均品位 Ni 为 0.20%～0.370%，Co 为 0.012～0.037%。矿体界限靠样品分析结果来圈定。

3.2 矿石质量

3.2.1 矿石的结构和构造

非金属矿物：主要为叶片变晶及鳞片变晶结构、半自形—他形粒状结构；片状构造（由绿泥石、黑云母骤

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

晶集合体呈定向分布构成)。

金属矿物:主要为自形、半自形、他形粒状结构,交代结构(由硫铁镍矿交代镍黄铁矿、磁黄铁矿组成)和微晶结构;浸染状、条带状构造(由磁黄铁矿、镍黄铁矿、黄铜矿互为嵌生沿岩石片理方向呈条带状延伸)。

3.2.2 矿石矿物成分

金属矿物主要为磁黄铁矿、磁铁矿、钛铁矿、镍黄铁矿,含量< 1%的有黄铜矿、辉铜矿、紫硫镍铁矿、黄铁矿、白铁矿、菱镁铁矿、方铅矿、铁质。含镍绿泥石岩型的脉石矿物主要为绿泥石(或黑云母)、方解石、白云石,含量< 1%的有磷灰石、锆石;含镍蚀变角闪辉石岩型的脉石矿物主要为普通角闪石、普通辉石、透闪石、蛇纹石,黑云母、金红石、磁铁矿等含量< 1%。

镍黄铁矿:他形粒状,粒径 0.008~0.24mm,呈树枝状聚集于磁黄铁矿之粒间,呈火焰状、楔状嵌生于磁黄铁矿晶粒中。

紫硫镍铁矿:呈不规则状、条带状、似条带状等集合体出现,其晶粒在 0.01~0.15mm 间,以 0.05~0.10mm 者居多,晶粒中偶尔可见镍黄铁矿残骸,也常见硫铁镍矿呈裂隙状、楔状分布于磁黄铁矿中。

3.2.3 矿石化学成分

主要有用组分为 Ni,伴生有用组分为 Co、Pt、Pd、Au、Ag,有益组分为 Cu、Cr_2O_3、V_2O_5,有害组分为 MgO。镍主要以硫化物形式存在,主要赋存于镍黄铁矿、紫硫镍铁矿中,部分含在绿泥石、黑云母中;钴也是主要以硫化物形式存在,与镍黄铁矿和磁性矿物关系密切。

表 1 矿石化学成分分析表

成分	Ni	Co	Cr_2O_3	Cu	TFe	V_2O_5	Ti	Mn	S
含量(%)	0.527	0.033	1.36	0.028	19.7	0.057	0.91	1.57	3.55
成分	CaO	MgO	Al_2O_3	SiO_2	Au(g/t)	Ag(g/t)	Pt(g/t)	Pd(g/t)	
含量(%)	12.24	8.56	10.01	14.45	0.2	1~3	0.015	0.03	

3.3 矿石类型和品质

矿石的自然类型有黑云母片岩硫化铜镍型、绿泥石片岩硫化铜镍型、绿泥石透闪片岩硫化镍型、蚀变角闪辉石岩硫化镍型;工业类型为超基性岩硫化钴镍矿类型。根据选矿试验结果,镍精矿含 Ni 4.84%、MgO 0.81%,工业品级为七级。

3.4 矿床成因类型及找矿标志

从上述矿区岩浆岩分布特征表明,硫化钴镍矿床是岩浆在不太深处相当快速凝固,并通过岩浆流动分异作用而形成的矿体,再经动力变质作用,使有用组分活化、迁移、重新富集成矿。因此,矿床的成因类型应为变质岩浆分异硫化物钴镍矿床。

从钴镍硫化物矿体产出部位可知,其控矿因素主要为蚀变超基性岩体的内接触带和岩体底部的蚀变角闪辉石岩。

根据位于蚀变超基性岩体底部的 303 矿体分布在 1∶1 万化探异常与 1∶1 万高磁对应低重的复合部位;分布在岩体接触带上的镍钴矿体地段均存在滑石岩或滑石片岩相带,且普遍有铁锰染,特别是内接触带上存在明显的强烈铁锰染现象,由此认为 1∶1 万化探异常与 1∶1 万高磁对应低重地段,及蚀变辉石岩分布地段,蚀变超基性岩体内接触带上分布有强烈铁锰染的滑石或滑石片岩、绿泥石岩(黑云母岩)或透闪绿泥石岩地段,均可作为找矿标志。

4 找矿远景分析

由于矿区位于桂北九万大山穹褶带元宝山东西两侧铜、铅锌多金属成矿带,出露中元古界四堡群、上元古界丹洲群地层,具有很好的区域成矿地质条件;在矿区的 11、19、22、25 号 4 个岩体中发现了 10 个镍钴矿体,蚀变超基性岩体 22 个,均属元宝山西侧超基性岩带之一部分,这些岩体具有相似的成矿地质条件,说明矿区具有广阔的找矿前景。

矿区存在大面积的 1∶5 万化探异常,异常规模大、强度高、浓集中心明显,且与岩体分布套合好。1∶1 万土壤剖面测量圈出 Ni 异常 9 个,异常长轴方向与岩体接触带基本一致。经异常检查,在异常强度高、浓集中心明显的异常中均发现了镍钴矿体,但是,由于矿区勘查经费投入有限,还有相当部分的镍钴化探异常未检查;部分已知矿体的走向和倾向均未完全控制,如 102、301、303 矿体等。矿区还有很多有利的找矿地段有待勘查,笔者认为重点找矿靶区应为 11、19、22、25 号岩体及培秀山岩体,且这些地段具有寻找大型镍钴矿床的潜力。

[参 考 文 献]

[1] 陈毓川,等. 桂北地区矿床成矿系列和成矿历史演化轨迹[M]. 南宁:广西人民出版社,1985.

© 1994-2008 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net