桂西辉绿岩型金矿的新认识

黄立刚[1]，罗寿文[2]

（1.广西地球物理勘察院，广西 柳州　545005；2.广西地矿局，广西 南宁　530023）

［摘　要］　辉绿岩型金矿是桂西微细粒型金矿的重要矿床类型之一，但桂西辉绿岩（玄武岩）区域金丰度仅为 2.45×10^{-9}，不具备形成金矿的物质基础。为此，文章对此类金矿的形成机制、物质来源（金源）以及矿床类型等相关问题进行探讨，认为此类金矿属于改造型金矿，金主要来源于基性岩浆对地层含金地质体的混熔改造，并指出那坡等地是广西寻找该类金矿最具潜力的地区。

［关键词］　桂西；辉绿岩型金矿；基性岩浆混熔改造作用；热水沉积—改造型金矿床。

桂西辉绿岩型金矿是桂西重要的金矿类型之一，大类上仍属微细粒型金矿，矿床的产出在空间上与辉绿岩（玄武岩）关系密切，矿体赋存于岩体（层）内或接触带附近，据此，陈开礼等将其归入辉绿岩型金矿床（亚类）[1]。目前探明的此类金矿床、矿点有百色市的世加、龙川，平果县坡伏，巴马县拉乙、巴平，田东县百定，隆林县菜家湾等近 10 处，积累的资料较丰富，但总体上还缺乏全面的深入了解。笔者在全面收集现有资料的基础上，通过综合对比分析，就此类金矿的形成条件、物质来源和形成机制等进行初步阐释，以期对寻找同类金矿有所裨益。

1　区域地质背景

桂西地区位于华南褶皱系西部与扬子准地台南缘之过渡带，属右江再生地槽的主体部分。区内中三叠统浊积岩广布，厚度巨大，构成拗陷区。在广大的拗陷区内，散布着一些同沉积断裂颇为发育的形态、大小不一的孤岛状或半岛状隆起（断块），其主要由晚古生代地台型沉积组成，夹有多段以黑色泥岩、碳质泥岩、薄层深色硅质岩为标志的深水半深水台沟（台盆）相热水沉积岩以及中基性火山岩。部分隆起区有集中而强烈的基性岩浆喷溢和侵入活动，形成 10 余处玄武岩—辉绿岩岩体群，世加等金矿床点即产于这些岩体群中，两者关系密切（图 1）。

桂西独特的大地构造面貌与该区地幔长期的缓慢隆起相关。大致从早泥盆世晚期开始，由于地幔隆起，桂西地壳发生微形扩张，海盆基底被拉开，造成一些规模不等的海底张裂带和其间的菱形地块[2]。张裂带发展形成深水断槽凹地或盆地，菱形地块发育为浅水碳酸盐台地，并经历了多次的升降运动。到二叠纪，地壳微形扩张及断块升降、火山喷发作用加剧，一方面断槽深陷，接受巨厚的浊积岩沉积，另一方面幔源物质沿深断裂持续上涌，由此确定了本区基性火山岩、基性侵入岩分布的基本格局。

2　基性岩演化特征

桂西基性岩类主要有玄武岩及辉绿岩，两者常相伴出现，为同源不同相的产物。岩石形成时代以二叠纪为主，次为泥盆纪、石炭纪及三叠纪。火山岩为海底喷溢形成，具多旋回喷发特点，有杏仁状玄武岩、枕状玄武岩、熔角砾岩等；侵入岩具浅成、超浅成特点，大部分顺层侵入下石炭统及二叠系，部分侵入于泥盆系及三叠系下统、中统。岩体主要呈

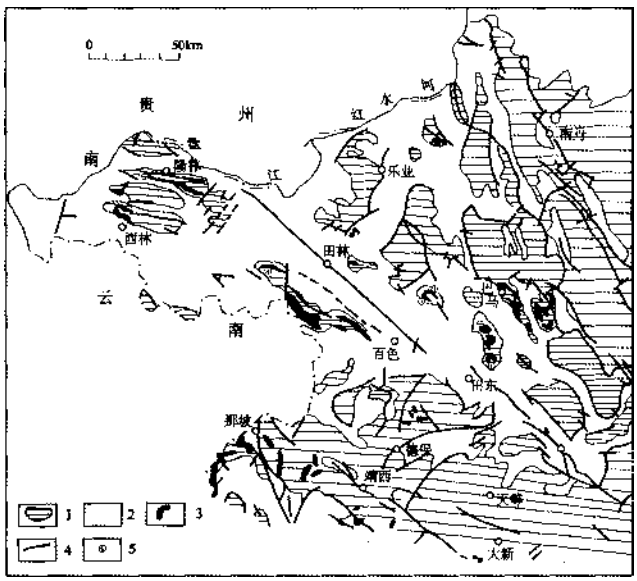


图 1　桂西北地区地质略图（据王国田等，1989）

1－隆起区（D－P）；2－拗陷区（T_1－T_2）；3－辉绿岩；4－断裂；5－辉绿岩型金矿点

［基金项目］　广西科学基金资助项目（桂科基0342014）。

［作者简介］黄立刚（1955-），男，毕业于武汉地质学院化探专业，长期从事地质矿产勘查工作，高级工程师。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

层状、似层状及脉状产出，围岩常有硅化、重结晶、黄铁矿化、角岩化、大理岩化等蚀变。火山岩属SiO_2弱饱和、弱碱性至弱过碱性中色—深色岩，TiO_2含量较高；侵入岩普遍富镁、铁、钛，为高碱、高铝低钙岩石。总体上岩石变化不多，但部分岩体（群）具有颇为复杂的岩相变化，并出现所谓“逆向演变”的现象，即岩石自下而上由中性岩向基性岩演变。如巴马—田东义圩、百色阳圩—田林八渡等岩群，尚可见在辉绿岩体中部或下部出现一些不稳定的辉长辉绿岩相带，在岩体上部有时出现结晶较粗的辉长辉绿岩，长石具定向排列，并与暗色矿物组成深浅相间的条带，与辉绿岩递变甚速，有时则为明显的突变。在巴马、龙川等岩体中还可见正长辉绿岩、辉石正长岩、辉石二长岩、石英正长岩及闪长岩类。在百色阳圩岩群者仙辉绿岩体内部，出露有与辉绿岩在矿物成分及结构构造上很不协调的辉长辉绿岩，岩石含少量结晶粗大的钾长石，钛铁矿、磷灰石含量很高。这些现象表明，桂西基性岩有着颇为复杂的演化背景和演化过程。

3 矿床主要特征

根据陈开礼等人的总结，辉绿岩型金矿一般具有以下特征：

（1）矿体赋存于辉绿岩体内或内接触带附近的破碎带裂隙中，部分赋存于岩体石英脉带内，矿体以脉状、透镜状成群出现，但多延伸不远，以数十米至百余米常见，少有延伸数百米者。矿体一般厚一至数米，部分只有几十厘米。矿石金品位变化较大，一般0.8～3g/t，局部达十余克吨，属低品位矿石。

（2）矿床物质成分较为简单，矿石即辉绿岩本身，辉绿岩普遍发生后期蚀变，主要有绿泥石、绿帘石化，并伴随一定程度的硅化。此外，矿石中常含一定量的黄铁矿（1%～5%），有时出现少量的毒砂、辉锑矿等金属矿物。矿石氧化程度高时，黄铁矿变为褐铁矿，造岩矿物变化为粘土类矿物。硅化、黄铁矿化是该类型金矿最典型也是最重要的蚀变。

（3）矿石与围岩没有截然的界限，两者为过渡关系，即围岩中也有一定程度的金矿化，这是此类金矿具一定规模的面状金异常的原因。

4 讨 论

4.1 辉绿岩的演化问题

高温状态的岩浆在侵位演化过程中，无疑会受到环境的影响，如与围岩的混染作用等而使自身物质成分发生一定程度的改变。以1∶20万富宁幅区调成果（云南地质局，1978）为例，在富宁县城附近的基性侵入岩中，部分岩体内见有捕虏体，其长轴方向与岩体长轴方向基本一致。岩体自底部向上分为辉绿岩相、橄榄辉长岩相、辉长苏长岩相及闪长岩相4个相带，闪长岩相中局部见白色条带，长达5 cm，外形极似斜长石大斑晶，其实是页岩捕虏体受岩浆混熔的产物。这一现象很有代表性，它表明辉绿岩中的不协调岩相、“逆向分带”、结晶粗大的钾长石和长石的定向排列等现象，极有可能是基性岩浆在侵位过程中与围岩发生混熔所造成。显然，围岩物质成分的进入，不同程度地改变了原始岩浆的化学成分和微量元素成分，正是由于地质环境的差异和基性岩浆所混熔岩石的差异，造成了不同地区基性岩在化学成分和微量元素含量上的差异。表1是贵州织金和广西那坡两个不同地区不同时代玄武岩微量元素含量的比较。由表可见，不同时代玄武岩Sr、Cr、Ti、Zr等元素含量均有显著差异，晚二叠世玄武岩富Ti、Zr、Sr，早三叠世玄武岩富Cr。同时代玄武岩微量元素含量也有差异，甲地（Ⅰ-13）的Ba、Cr、U分别是乙地（Ⅰ-8）的7倍、2倍和3倍。初步认为上述差异由基性岩浆侵位时混熔的地层岩石差异所引起。

表1 右江地区不同年代玄武岩的微量元素组成

（$\times 10^{-6}$）

产地	贵州织金			广西那坡	
岩石	石英拉斑玄武岩			玄武岩	
时代	晚二叠世			早三叠世	
样号	x-13	x-14	x-11	Ⅰ-13	Ⅰ-8
Sr	680	850	824	212	255
Ba	331	266	404	305	43
Cr	96	41	55	440	203
Co	44.3	44.7	44.0	43.3	46.2
U		1.43	0.98	1.34	0.47
Zr	410	490	450	80	119
Ti	24830	25308	24910	5151	8625

说明：表中样品未作Au分析（据刘文均等，1993）。

4.2 辉绿岩的含金性

从隆林、西林、八渡、龙川、巴马等地的20个辉绿岩岩石样品的统计资料看，桂西基性岩类的金丰度普遍较低，约为2.45×10^{-9}（广西物探队等，桂西北地区微细粒型金矿综合物化探模型评价指标的研究及预测，1993），低于世界同类岩石金平均值4×10^{-9}（维诺格拉多夫，1962）。因此，比较一致的看法是，辉绿岩本身不可能是金的矿源岩。那么，金从何而来呢？笔者注意到许多含金的基性岩体（群）侵位的地质背景均有一个共同特征，即侵入的地层（主要为上二叠统及下石炭统）大多夹一至数层热水沉积岩，总厚度可达数十米，岩石组合以薄层硅质岩、硅质泥岩、粉砂岩、碳质泥岩等为主，普遍见细粒沉积黄铁矿。且据有关资料，在桂西甚至桂东大瑶山地区，热水沉积岩金含量普遍较高，局部达到矿化级，甚至矿石级含量。

如大瑶山地区热水沉积岩中，硅质岩Au平均含量达10.21×10^{-9}，碳质泥页岩Au平均达11.73×10^{-9}，而其他岩石平均含Au仅1.54×10^{-9}～5.44×10^{-9}（据陈开礼等）。另

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

据农毅平等人的研究，该地区寒武系硅质岩平均含Au更高，达30×10^{-9} [3]。

因此，有理由认为辉绿岩型金矿其金源主要与辉绿岩浆混熔改造地层中的含金地质体有关。由于基性岩浆的侵位，赋存于地层中的含金地质体在高热流体的作用下，金被活化游离出来并重新分配形成新的金矿。因此，若含金地质体金矿化规模大，品位高，则改造后形成的金矿规模相应就大，如贵州晴隆县老万场金矿、云南富源县胜境关金矿；反之，若含金地质体金矿化规模小、品位低，则改造后金矿化规模就小，如广西的菜家湾、百定等金矿。

4.3 矿床成因

根据前面的讨论，桂西辉绿岩型金矿应属改造型金矿：热水沉积—基性岩浆改造型金矿床。基性岩类与热水沉积含金地质体均属地幔隆起过程中某一地幔热柱活动事件的产物，两者有如一母所生的兄弟。从时间顺序来说，含金地质体生成在前，基性岩浆涌出（侵入）在后。正是由于这种渊源关系，桂西基性岩类与桂西微细粒型金矿在某些特征组分上具有很好的一致性，即桂西基性岩与金矿石同样富含V、Ti、Cu、Mo、Ba等组分。

5 结 语

在黔桂滇“金三角”地区云贵境内，由于胜境关、老万场等大中型金矿的发现，辉绿岩型金矿在云贵地区已成为十分重要的一类金矿，但此类金矿在广西尚未取得突破性进展，所见多为矿点，鲜有规模较大者。从区域成矿条件看，广西那坡地区是颇有潜力的一个远景区，尤其是那坡（县城）—百都、那坡（县城）—安德发育两个较大规模的金异常带，金异常范围内基性岩浆活动强烈，目前已发现弄内等金矿点，很值得注意。

[参 考 文 献]

[1] 陈开礼,等. 广西金矿地质[M]. 南宁:广西科学技术出版社, 2002.
[2] 广西壮族自治区地质矿产局. 广西壮族自治区区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1985.
[3] 农毅平,等. 西大明山—大瑶山隆起带金银成矿元素地球化学特征 [J]. 广西地质, 2000, 13 (3).

(上接第34页)采矿点1730多个，占地13.75平方公里，年排碴量252万吨，矿碴任意倾倒，将四周的林草破坏一空，其中双龙沟挖金规模最大，人数多达3万人，使双龙沟一带“翻了一条沟，破坏了两架山，污染了一条河。”另据双龙沟下游黄羊河水库测定：采金前的1961～1981年中，年均淤积量为14万立方米，而采金后的1983～1986年间，年均淤积量为50万立方米，增加了3倍多。

地下水超采引发环境问题。如石羊河下游的民勤县，自20世纪70年代始，大规模地开采地下水资源，打机井11000多眼，仅1995年就超采地下水资源3亿多立方米。因连年超采，使地下水位每年以0.5～0.8米的速度不断下降，地下咸淡水层串通，水中矿化度不断升高，有的甚至高达3克/升，既不能饮用，也不适宜灌溉，造成地表生态系统严重破坏，使4.87万公顷天然林、1.87万公顷人工育林枯死，2528.5平方公里土地盐渍化。民勤盆地绿洲北部地带的沙漠每年以10米的速度入侵，废弃耕地达2.67万公顷。生态恶化每年给民勤县造成的经济损失达1.5亿元。

觉醒之后的起步

记者从有关部门了解到，对于甘肃境内的矿山地质灾害，从国土资源部到甘肃省政府都引起了高度重视。2003年，甘肃省国土资源厅在编制矿产资源总体规划时，专门对矿山生态及地质环境保护与恢复治理进行规划，并提出了矿山生态环境治理的总体要求，以尽快改变矿山开采先破坏后治理或只破坏不治理的不良状况。要求采矿企业采取措施，防止因采矿而造成的地面塌陷、泥石流、滑坡等地质灾害，推进矿产开发与地质环境保护协调发展。同时，在新建矿产资源开采项目时，必须有措施保护新建矿山的地质环境和生态环境，否则不给办理采矿登记手续。按照“谁破坏谁治理”和“新矿自治、老矿助治”的原则，建立多元化、多渠道的矿山地质环境保护治理机制，积极推进现有和已经闭坑矿山的地质环境和生态环境的综合治理。

记者在采访中获悉，目前全省有格尔珂金矿、小厂坝铅锌矿、华亭煤矿等矿区或矿山已经开始或即将开始对矿山地质环境进行治理，尤其是阿干矿区、窑街矿区等7个矿山地质灾害较为严重的矿区，已经由甘肃省国土资源厅组织有关部门编制矿山生态恢复与土地复垦项目建议书，并上报国土资源部，引起了国土资源部的高度重视。从这些建议书中我们看到了地质环境综合治理后的美好前景。

我们相信，在不远的将来，通过综合治理项目的实施以及甘肃人民的共同努力，这些美好的前景定会展现在我们的面前。



© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net