4.4 气候条件

湿热的气候可以加快化学风化作用和生物风化作用的进行，从而对氧化锰矿的次生富集极为有利，本区处于中—低纬度区，气候潮湿较炎热，植被发育，生物活动能力强，腐殖酸丰富，导致较强的化学风化和生物风化作用，使地表及一定深度内的岩石、矿物遭受强烈的溶解、分解破坏作用，对次生氧化锰矿的形成较为有利。不仅如此，繁盛的植被还有利于阻止氧化锰矿的流失。

5 矿床成因

5.1 碳酸锰矿的形成

本区的碳酸锰矿以菱锰矿为主，从矿石的光学薄片中可以发现大量的色球藻属和隐球藻属[4]的存在，说明兰绿藻在成矿作用中起到了重要作用。早震旦世本区处于间冰期，气候温暖，风化作用强烈，古大陆及古岛地层中的锰质经生物风化及化学风化作用，锰质呈胶体状态在腐植酸（沥青、炭）的保护下随着重界质水溶液被搬运至浅海的有利环境，此外同沉积的基底大断裂也可以将地下深处的锰质导入有利环境，经过兰绿藻的生物化学作用—主要是对锰元素的吸附作用，并在酶的作用配合下，这些富锰兰绿藻因新陈代谢的过程便不断死亡和沉落，随着界质环境中 pH、EH 质的变化，导致水界质中电解质 Mn、Fe 这些变价元素和带负电荷的硅酸、碳酸根原子团发生变化，而变价元素与原子团的结合与分离又直接影响着锰胶体的凝聚和分散，一旦环境变为还原环境，界质中的高价锰（Mn^{4+}）还原成低价锰（Mn^{2+}），这些低价锰分别进入微粒的藻屑的团粒和条带中与白云石内形成菱锰矿，而多余的锰则以锰矿氧化物如硬锰矿、软锰矿的形式保留下来与菱锰矿共生。从江口锰矿的统计来看，菱锰矿矿石中共生着 0.38%（含锰量计算）原生氧化硬锰矿和软锰矿[4]，就可以充分说明这一点。

5.2 氧化锰矿的形成

区内氧化锰矿为碳酸锰矿层及原生沉积含锰岩层，经次生富集而形成的锰矿床。

原生含锰岩层中碳酸锰、硅酸锰矿物中的锰多以二价形式存在，在亚热带潮湿和干燥气候交替变化下，位于氧化带内的碳酸锰矿物，在 H_2O、O_2、CO_2 的作用下，极易被水解而使锰释放出来，经氧化形成 Mn^{3+} 和 Mn^{4+} 的氧化物和氢氧化物，同时，锰矿层中易被溶解、水解的非含锰矿物，特别是 Ca、Mg 等被大量淋失，Mn、SiO_2、Al_2O_3、Fe 等在原地基本保存下来，从而使 Mn 的相对含量大大提高，在氧化带内形成富集的氧化锰矿（锰帽型）。

参考文献

[1]《湖南省早震旦世锰矿远景区划说明书》. 湖南省地质矿产勘查开发局四○七队，1986 年.

[2]《湖南省洪江市熟坪矿区氧化锰矿普查报告》. 湖南省地质矿产勘查开发局四○七队，1998 年.

[3]《湖南省怀化市新路河矿区氧化锰矿普查报告》. 湖南省地质矿产勘查开发局四○七队，1996 年.

[4]《湖南省洞口县江口矿区锰矿初步勘查报告》. 湖南省地质矿产勘查开发局四○七队，1981 年.

湖南省红土类型与红土型

毛昌明　伏庆是

（湖南省地质研究所　湖南　长沙　410007）

摘　要：湖南省风化残积红土按其原岩性质可分为花岗岩红土、喀斯特红土、碎屑岩红土、元古界红土和岩浆热液红土等 5 个类型。其中岩浆热液红土含金性最好，富集系数最大，元古界红土最差。湖南的地质构造格局产生了有利于风化作用的地形条件，多期强烈构造运动产生的多方向多序次的断裂带和频繁的岩浆活动造成的围岩蚀变，为红土型金矿的形成造就了良好的矿源体条件。湖南红土型金矿有着良好的找矿远景，岩浆热液型红土则是主要找矿方向。

关键词：红土类型；红土含金性；找矿；湖南

1 红土类型①及其分布、发育程度

1.1 类型及其特征

红土按其产出方式、组分、颜色等不同有不同的分类方案，本文从找矿的实用意义出发，以便于与红土型金矿类型相对应，按其未风化基岩性质分五类：（1）花岗岩红土：原基岩为花岗岩类侵入体；（2）喀斯特红土：原基岩为碳酸盐岩；（3）碎屑岩红土：原基岩为各类含泥质的细碎屑岩或砂质岩及硅质岩等；（4）元古界红土：原基岩为中、上元古界浅变质岩；（5）岩浆热液红土：原基岩主要是与浅成、超浅成中酸性侵入体发生接触交代充填和蚀变作用的各类岩石地层。各类型的红土特征见表 1。

1.2 红土的分布

（1）花岗岩红土主要分布在湘东、湘东北、湘中、湘东南地区一些规模较大的花岗岩体风化壳上部。如长沙金井、宁乡灰汤、流砂河、醴陵板杉铺、攸县丫江桥、祁东关帝庙、衡东白莲寺、衡阳界碑、双峰荷叶、桂东及平江幕阜山等。

（2）喀斯特红土主要分布在湘南、湘东、湘中及湘西北和湘西南的广大区域内。如湘南嘉禾、新田、桂阳、宁远、道县、江永及湘东衡南、攸县杨桥、茶陵严塘等地；如湘中宁乡花明楼、双峰青树坪、湘乡棋梓桥及娄底、邵东、邵阳、隆回等地；湘西南新宁、武冈、城步和湘西北怀化、凤凰、保靖、花恒、吉首等地。除湘西北地区为下古生界碳酸盐岩风化残坡积红土外，其它地区的未风化原岩均以中上石炭统的灰岩为主。

（3）碎屑岩红土主要分布在上古生界泥盆系半山组、跳马涧组及锡矿山组下部碎屑岩出露区，而且风化较强的地段

①红土类型：本文所述红土均指残（坡）积红土。

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

金矿找矿方向

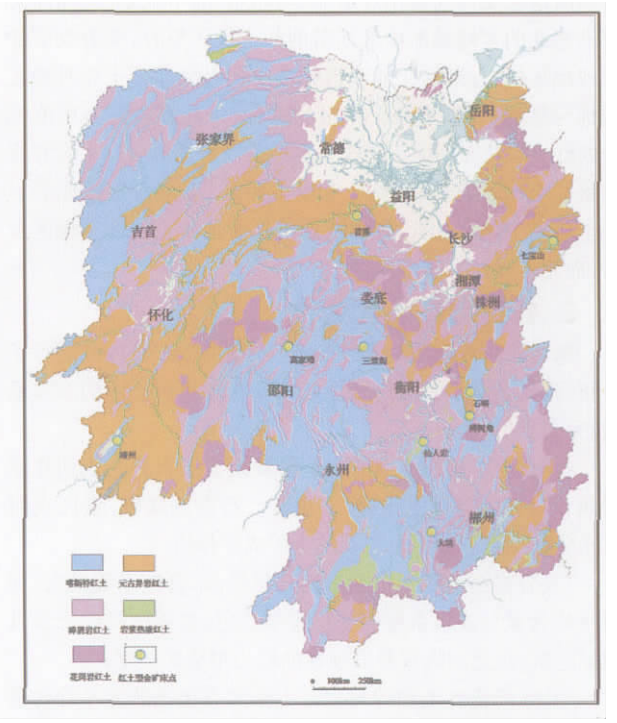


图 1　湖南省红土及主要红土型金矿分布图

零星分布，如湘东两路口、樟树角一带及湘南龙形寨、三德堂等地，在湘西及湘西北地区则在下古生界奥陶系顶部和志留系出露区，也有风化较强的地段。

⑷ 元古界红土主要分布在雪峰弧形构造带及其两侧冷家溪群－震旦系浅变质岩出露区，大多为厚度极小的表皮风化层，有一定厚度的多为低洼地的堆积红土，分布范围狭小。

⑸ 岩浆热液红土就目前所知主要分布在湘南地区，其次为湘东北地区，湘南地区以常宁水口山 Pb、Zn、Au、Ag 多金属矿田及其外围地带分布最为广泛；湘东北地区仅浏阳七宝山矿区有一定规模，且以黑（锰）土为主，鳌鱼山、蕉溪岭等处有小面积分布，但厚度不大。

1.3 红土风化壳发育程度

发育完全的红土风化壳剖面，应当有相当的厚度（30～50m 以上）和明显的分层特征，且保存完好。反映了地壳长期稳定缓慢抬升，地下水潜水面平缓下降和炎热干湿气候交替出现的风化条件。湖南省目前已知红土风化壳剖面，达到发育程度完全，可与国内外典型红土风化壳剖面作对比的尚不多见，大多厚度不大、分层不明显或分层厚度薄。这一状况是由古气候和地形等原因所决定的，也有一部分可能是因为长期遭受剥蚀，没能完整保存下来。

湖南省红土风化壳剖面发育程度的总趋势是：在区域上

表 1　湖南省红土类型特征

特征	红土类型				
	花岗岩型	喀斯特型	碎屑岩型	元古界型	岩浆热液型
颜色	红—红褐色	红—红褐色	黄—黄褐、红—红褐色、棕—黑褐色	红—红褐色	红—红褐色、红—红褐、黑—黑褐、棕—棕褐
组份	粘土矿物含较多石英细粒、高岭土局部富集	粘土矿物、方解石碎块、铁锰结核或淋滤物	粘土矿物、碎屑岩碎块、铁锰结核、黄铁矿	粘土矿物、板岩碎块、褐铁矿	
分带	不明显	不明显	不明显—明显	不明显	不明显—明显
结构构造	砂、泥质结构，松散构造	泥质结构，松散构造	粉砂—泥质结构，土状结构	常保持原岩结构构造	泥质结构，土状构造
产出方式	残积、坡积	残积、坡积、局部堆积	残坡积	残积、堆积	残积、坡积
与基岩关系	渐变	突变，与基岩犬牙交错	渐变，突变（当基岩岩性突变时）	渐变，突变（当堆积成因时）	渐变，底部常有铁帽
风化程度	较完全—完全，常因剥蚀强而残存厚度不大	完全	较完全—完全	不完全，残积层薄，堆积成因风化较完全	较完全—完全
赋矿情况	Au 微弱矿化，偶有 W、Sn、Co 等矿化	Au 矿化—小型，偶有 Pb、Zn、Sb、Hg、Ag 矿化	Au 矿化—中型，偶有 Cu、Fe 矿化	Au 矿化—矿点，偶有 Sb、W 矿化	Au 矿化—大型，常有 Pb、Zn、Cu、Ag 多金属矿化

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

以湘南地区发育程度相对最完全，湘东、湘中次之，而湘西南至湘东北的雪峰弧形构造地带的红土最不发育，多为表层红土或堆积红土。湘西北地区自早古生代以来即处于相对稳定的地台环境，有利于风化作用的进行，可能存在发育程度完全的红土风化壳剖面。在红土类型上以岩浆热液红土发育程度最完全，次为碎屑岩红土和喀斯特红土。湘东地区碎屑岩红土较湘中地区发育，湘中地区喀斯特红土则较湘东地区发育。而元古界红土最不发育。

2 各类型红土含金性

笔者等对湖南省内 22 个红土产地的 231 个样品进行了分析，得到各类型红土的金含量及金在各类红土中的富集系数（见表 2）。

⑴ 金在所有红土中的富集系数几乎都大于 1，表明在原岩风化过程中金发生迁移、富集是一种普遍现象，进而说明红土化作用是一种不可忽视的金矿成矿作用；

⑵ 岩浆热液红土中金平均含量最高，富集系数最大，同时平均含量与富集系数的变化也较稳定，表明该类红土最具成矿远景，也是湖南省最具规模的红土型金矿类型；

⑶ 喀斯特红土和碎屑岩红土虽然有很高的金平均含量且浓度富集系数都很大，但其变化不稳定，同一类型红土的金含量和富集系数在同一区域内也有较大的差异，表明它们的成矿需要特定的条件，因此对其成矿条件评价要结合原岩和风化的实际情况作具体分析；

⑷ 元古界红土在湖南各区域均有分布，但产出范围狭小，红土中金含量与富集系数均不大，在湘东还出现了小于 1 的富集系数，可能是样品采集部位等因素所致；金含量与富集系数较高的元古界红土主要产于雪峰弧形带及其内侧断裂带与含金石英脉较发育的地段。

3 湖南省红土型金矿找矿方向

3.1 红土型金矿找矿前提条件分析

通过对湖南省红土型金矿类型、特征、产出规律和成矿条件的分析研究，红土型金矿有较大找矿潜力和良好的找矿前景。主要表现为：

⑴ 湖南的地质构造格局形成了有利的地形地貌条件，湖南处在北纬 30° 以南的地理位置，存在有利于风化作用的气候、水文条件，因此，在湘西北稳定地台区和湘中、湘东、湘南各凹陷带内的低缓丘陵区，广泛分布着风化残积红土；

⑵ 湖南原生金矿床类型多样，矿床、矿点与矿化地段数量众多，分布广泛，由多期强烈构造运动产生的多方向多序次的断裂带和频繁的岩浆活动造成的围岩蚀变，使金背景含量较高的岩石地层中的金进一步富集，形成金的高背景区，从而为红土型金矿的形成造就了良好的矿源体条件；

⑶ 湖南现已发现巨大型远景的红土型金矿床 1 处，中型 4～5 处，小型及矿点、矿化点 20 余处，从实践上证明了具有红土型金矿的良好成矿条件；

⑷ 湖南已发现的红土型金矿床（点），在类型及分布上与内生金矿及其它多金属矿的成矿分带特征相对应，有规律可循，从而也为红土型金矿的找矿方向和成矿预测提供了前提条件。

3.2 找矿方向

表 2　湖南省各类型红土金含量与金的富集系数

红土类型	N	R	X̄	K	区域	N	R	X̄	K	红土产地	N	R	X̄	K
花岗岩型	1	4.5	4.5	2.9	湘东	1	4.5	4.5	2.9	醴陵白兔塘	1	4.5	4.5	2.9
喀期特型	67	0～>1000	1.5～317	1.9～>390	湘东	61	0～3000	3.7	390	衡东石峡—杨桥	61	0～3000	3.17	390
					湘中	4	2～34	11.85	14.6	新邵巨口铺	3	2～34	13.67	17
										武冈龙溪铺	1	6.4	6.4	8
					湘西	2	1.5～1.8	1.65	2	吉首市郊	1	1.5	1.5	1.9
										靖州三眼桥	1	1.8	1.8	2.2
碎屑岩型	48	0～>1000	2.22～>80	1.1～>40	湘东	37	0～1000	18.3	8.7	衡山两路口—紫金山	12	1.2～200	22.13	10.5
										衡南樟树角	4	29～>1000	>805	>40
										醴陵浦口	21	0～7.6	3.92	1.9
					湘中	11	1.5～8.8	3	1.4	娄底谷水	5	1.5～3.5	2.22	1.1
										洞口山门、竹塘	4	1.5～8.8	4.25	2
										武冈马蹄崖	2	1.5～3.4	2.5	1.2
元古界型	41	0～>1000	2.1～>450	0.8～>30	湘东	6	0～4.5	2.2	1	衡山马迹	1	4.5	4.5	2.1
										醴陵卫星	5	0～2.3	1.74	0.8
					湘东北	12	3.7～93.2	13.3	6.3	平江小洞	10	3.7～93.2	15.01	7.2
										平江浯口	2	4.6～4.7	4.65	2.2
					湘中	16	15～2780	445	31.8	桃江首溪	16	15～>1000	>450	>30
					湘西	7	1.7～5.0	3.86	2.2	绥宁小水	4	1.8～5.0	4.14	2.4
										靖州大洞	3	1.7～2.8	2.1	1.2
岩浆热液型	74	10～>1000	18.6～>1000	7.4～>100	湘东	25	3.3～270	32.5	1.3	衡山宋公祠	14	10～50	18.57	7.4
										浏阳鳌鱼山	11	3.3～270	50.2	20.1
					湘南	49	50～>1000	>1000		常宁仙人岩	49	50～>1000	>1000	>100

注：表中 N为样品数；R为金含量区间，X为金平均量，单位为（10⁻⁹）；K为金在红土中的富集系数，K=红土金含量/未风化基岩金含量。未风化基岩含量少量为实测，多数取该地区该类地层中金的平均含量，当无该地区有关地层金含量资料时，则以湘东地区相当地层金平均含量代之。

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



⑴ 就湖南范围而言，湘南是最有利于产出红土型金矿的区域。湘南地处华南褶皱系湘赣桂粤褶皱带中段，震旦系和下古生界组成的褶皱基底断裂发育，由碳酸盐岩和碎屑岩相间组成的上古生界盖层，在印支期形成东、西两个南北向褶皱带，又经燕山期强烈的断裂活动和岩浆侵入，使其具有极优越的地层、构造和岩浆岩地质成矿条件，形成多个大型、特大型金银和其它有色多金属矿床；区内浅成、超浅成中酸性岩体（脉）与上古生界接触带及其周边地层金含量高，金矿化普遍；湘南地区除南端山势较高外，大多为丘陵地形，有利于风化作用进行，红土化程度高，已发现有大型远景的红土型金矿床1处、中型4处，因而该地区应是红土型金矿主要找矿方向。

⑵ 就矿床类型而言，岩浆热液型红土金矿应为主要找矿方向。国外大型红土金矿的矿源体（基岩）多为太古界绿岩，而湖南具大型远景的红土金矿矿源体则为岩浆热液金矿成矿系列的内生金矿体或矿体，这是由湖南成矿地质条件所决定的，反映了湖南金矿成矿特色。

⑶ 湘东、湘中地区应以沉积改造型红土金矿为主要找矿方向。目前这两地区只发现该类小型矿床和矿点或矿化点，但蛇屋山大型红土金矿的矿源体即为含微细浸染型金矿化的碳酸盐和碎屑岩，而这两个二地区喀斯特型和碎屑岩型红土分布广泛，完全有可能在矿源体条件较好的地段产生一定规模的红土型金矿。

⑷ 湘西北地区内生金矿成矿条件不利，仅有内生金矿点4处，金矿工作程度较低，但该区长期处于稳定地台区，风化条件有利，红土层发育，震旦系及古生界中金背景含量较高的层位完全有可能在强烈风化作用下形成红土型金矿。因此湘西北地区应以找初生型和沉积改造型红土金矿为主要找矿方向。

⑸ 雪峰弧形构造带作为湖南省内变质分异金矿成矿系列的内生金矿床集中分布区，有大、中型矿床各1处，小型及矿点、矿化点160余处，但尚未发现有一定规模的红土型金矿。其原因，究其原因，地形陡峻、不易风化是主要因素，表生作用难以使石英脉中的金迁移富集是否也是原因之一目前尚不得知，需进一步研究。就目前而言，该地区堆积成因的红土金矿及蚀变带型红土金矿应为主要找矿方向。

3.3 了解红土型金矿床产出的具体位置，主要有以下几方面可作为重要定位方向

⑴ 厚度较大（30～50m以上）、分层较明显，具杂色粘土层、褐铁矿或铁锰结核物在某层位含量较高或有‘硅帽’出现的红土风化壳；

⑵ 产出在已知原生金矿床或有色金属矿床范围之内或其外围地段，或产出在有关矿体、矿化体附近的红土风化壳；

⑶ 红土分布区有规模较大的断裂或断裂带通过，此断裂或断裂带使未风化基岩产生破碎、挤压变形并出现围岩蚀变；

⑷ 分布在岩浆岩（特别是浅部、超浅成中酸性岩、斑岩等）与上古生界接触蚀变带的红土风化壳；

⑸ 红土分布区有次生晕Au、Ag、Pb、Zn、Cu、Sb、Hg、As等元素组合异常，且异常强度高，浓集中心明显。

⑹ 浅变质岩系中低洼地带堆积红土厚度大的地段。

参考文献

[1]伏庆是，等. 湖南省红土型型金矿成因机制与找矿前景（内部资料）[R]. 湖南省地质研究所.

[2]梁桂荣，赵忠伟. 浏阳县黑土型金银矿床金银赋存状态及成因机制探讨[J]. 湖南地质，1983，(1).

[3]虞人育. 湖北蛇屋山红土型金矿的成矿地质条件及形成机理分析[J]. 地质与勘探，1996，(1).

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