安徽省区域地球化学场及其地质意义

陈济源

（安徽省地矿厅区调队）

安徽省区域地球化学场与区域构造有密切关系。北部Cu、Pb、Cr、Co地化场反映中朝准地台南缘碳酸盐岩台地沉积物与蛇绿岩或绿岩带的地化特征；大别山Cr、Ni、Cu地化场反映其具有岛弧特征；中部沿江Cu、Pb异常场反映碳酸盐岩台地和岩浆热液矿质的叠加；南部Pb、V、Cr异常反映早古生代地层与蛇绿岩套的混合地化场。

关键词：区域地球化学场；区域构造；矿产分布；成矿作用

安徽省横跨中朝、扬子准地台和华南加里东地槽褶皱系三大构造单元，中部西侧尚有秦岭地槽褶皱带穿插其中。郯庐断裂南段的嘉山—庐江断裂带贯穿本省中、东部，构成中朝、扬子准地台的分界(图1)，并在极大程度上影响着本省中部地区——长江沿岸晚古生代至中生代的沉积建造性质、岩浆活动和成矿作用类型。东南边缘的歙县—德兴断裂是扬子准地台和华南加里东地槽褶皱系的构造分界，它在晚元古代至早古生代期间对皖南地区的沉积建造类型、岩浆活动性质和成矿作用影响较大。省内区域地球化学场与区域地质构造有极为密切的联系，各元素地化特征既受岩石类型影响，也受地质构造单元控制。总体看，中朝地块富铁氧元素如Cr，扬子地块富Cu，大别地块介于二者之间，冒地槽或裂陷槽Pb、V具有较高的地球化学背景。

元素区域地球化学场特征及其地质意义

1．两淮Cu、Pb、Cr、Co浓度变异区

在淮北，Cu、Pb等量线总体呈南北向展布，在20～25 ppm背景上出现含量为40ppm以上的局部异常，组合元素的高含量分布在淮北市—宿州市以北地区，与淮北铁铜成矿区范围一致。其浓集中心，尤其Cu的浓集中心反映王场、前常和徐楼等铁（铜）矿产地。Cr在淮北市—宿州市老寨山一带含量最高，202.5ppm的高值分布在濉溪县后马厂一带，与后马厂铜镍矿产地位置相吻合。Co的最大值在后马厂和四铺附近，与符离集附近42.2ppm的Ni高值区大致吻合，其成因可能与辉长岩等侵入体的分布和矿化蚀变带有关，如徐楼等铁矿中含有较高的Co。

蚌埠、淮南地区，Cu、Pb、Cr、Co、Ni均呈背景升高区．其高值区分布广泛可能与晚太古界五河群及下古生界寒武系含矿性有关。Cu在蚌埠、凤阳一带以20～31.6 ppm圈闭，呈东西向展布，在20ppm背景上出现含量为43～100ppm的局部异常，最大值（316.2ppm）产于全椒县大马厂岩体及其接触带，目前已知有小型金铜矿床产出，地表铜矿化分布较普遍。在凤阳山区，自武店向东，Cu以25ppm等值线圈闭，呈东西向转南北向延伸至全椒县大马厂，与沿线的东西向和南北向断裂构造大致重合，可能反映沿断裂带有热水溶液活动，将上太古界五河群和中元古界张八岭群构成的基底岩石中的

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

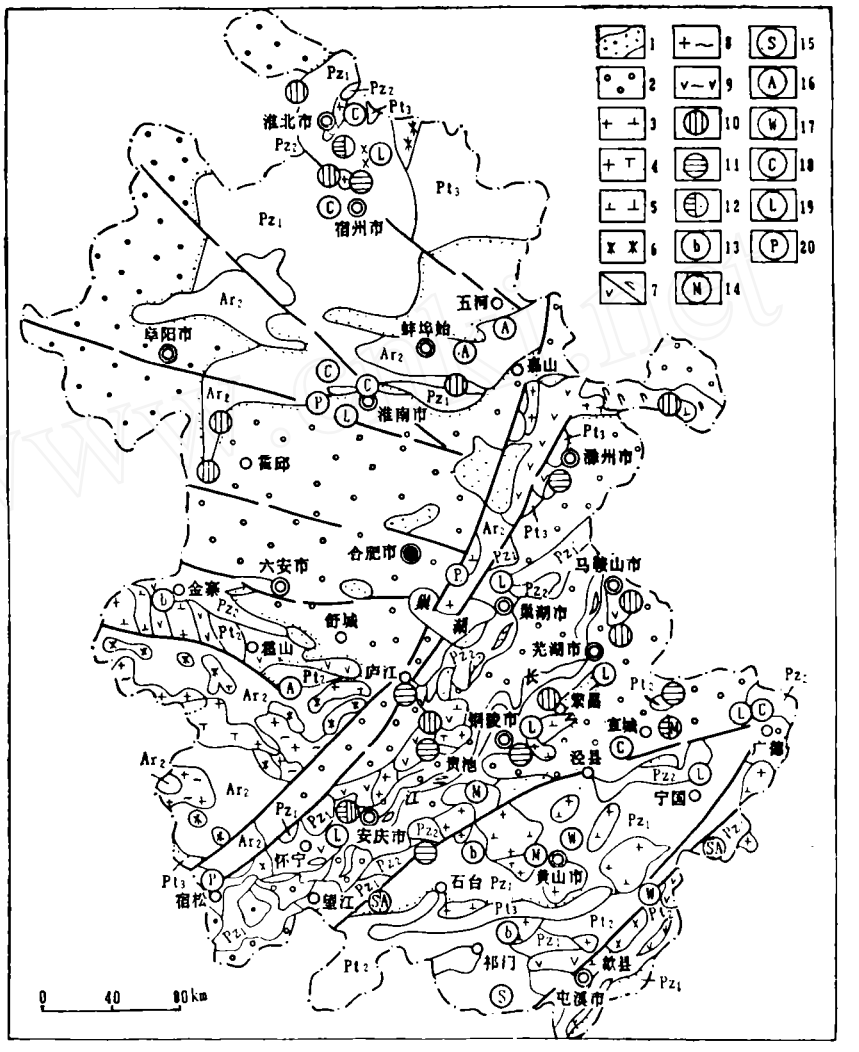

图 1 安徽省地质构造与矿产分布略图

Ar_2—上太古界；Pt_2—中元古界；Pt_3—上元古界；Pz_1—下古生界；Pz_2—上古生界；1—中生界；2—中、新生界；3—二长花岗岩—花岗闪长岩；4—二长岩—正长岩；5—闪长岩；6—基性—超基性岩；7—火山岩；8—混合花岗岩；9—变质火山岩；10—铁矿；11—铜矿；12—铜镍矿；13—铅锌矿；14—钼矿；15—锑矿；16—金矿；17—钨矿；18—煤矿；19—石灰岩、白云岩矿；20—磷矿

Cu质携带至地表。Pb在20～25ppm背景上出现40ppm以上的局部异常，临淮关以东出现644～1109ppm的高值异常，与其附近的凤阳县毛庄金矿和叔桥铅矿等产地分布一致，地表多见含铅（金）石英脉。Cr在普遍升高的背景上出现多处浓集中心，高值异常分布在蚌埠附近和曹店以东，最大值分别为700和573ppm，可能与五河群中的角闪片麻岩或青白口系曹店组的铁质砂砾岩有关，其浓集中心与青白口系大红山式沉积铁矿或曹店附近的铁锰矿产地大致相符。Co在蚌埠一带呈东西向分布，以南部曹店—黄泥铺一带含量为最高（48.2～63.7ppm），可能与下寒武统分布有关。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

本区元素组合在一定程度上反映了其壳层物质结构，北部淮北一带为地台型盖层中的碳酸盐岩台地相沉积，由于基底地层和附近蛇绿岩套基性、超基性岩中Cr、Co元素的叠加，以及后期含矿中、酸性侵入体的热液蚀变带影响，形成了Cu、Pb、Cr、Co元素组合，基本反映该区以铁(铜)为特征伴生钴和稀土的成矿特点。南部淮南、蚌埠一带的Cu、Pb、Cr、Co、Ni的地球化学场，反映绿岩带中的Cr、Co、Ni与五河群中普遍分布的铜铅矿化石英脉的叠加，与金矿化形影相随的正是含铜铅矿化的石英脉。因此，组合元素的背景升高区也是蚌埠金铁矿成矿区的范围。

2．北淮阳Pb、V阶梯式异常区

在大别山北缘的金寨县一带，出现Pb、V的背景升高区，可能与梅山群地层的含矿性有关。Pb元素在金寨一带在50ppm背景上出现105.7～252ppm的异常，高值区与银沙和银水寺两个铅矿产地相符。V的高值区分布在金寨县西南，与燕山晚期石英闪长岩分布一致，含量在100～251ppm；而在其东侧霍山火山岩盆地为21.7～39.8ppm，呈一阶梯状降落（图2）。由此构成一条南北转东西向的梯度带，在地质构造上反映为南北向和东西向二条壳断裂带。故V元素梯度变化对预测隐伏大断裂可能有效。该南北向断裂带两侧的地球化学场和成岩成矿性不同：西侧以大面积分布燕山晚期钙碱性侵入体和梅山群裂陷槽混杂沉积为特征，成矿作用以铅（银）钼为主；东侧主要分布裂陷槽前期沉积的青白口系佛子岭群绢云石英片岩夹中基一中酸性火山岩和燕山晚期碱钙性小侵入体，成矿作用以金、多金属为特征。

3．大别山Cr、Ni、Cu北西向异常分布区

沿燕子河一磨子潭一带，与变质基性、超基性岩的分布区一致，出现一条北西向的串珠状Cr、Ni异常组成的高浓度带，Cr、Ni含量分别为266～511ppm和72.7～608.7ppm，高浓度中心大致与基性、超基性岩露头相吻合。其中Cr自金寨县东至燕子河以

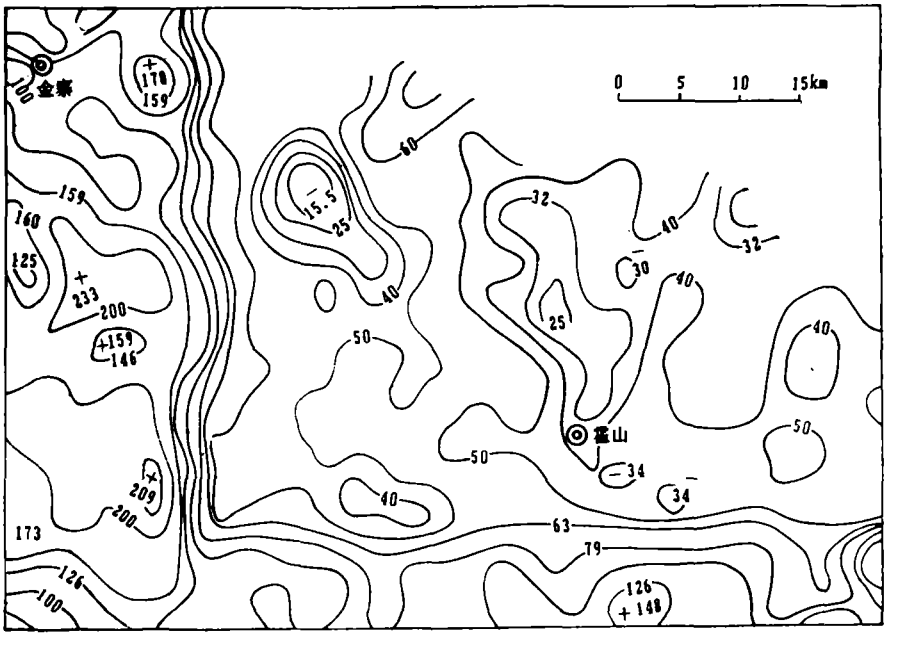

图 2 金寨—霍山V地球化学图

（+为正异常；－为负异常）

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

南，形成一条近南北向梯度带，表明其为一条深切基底的壳断裂带。

Cu元素呈大片、杂乱的低值分布区，在鄂皖边界出现高值（158～398 ppm）异常，以40ppm圈定的高值带呈南北向展布，与晚太古代混合花岗岩的出露情况相似。各元素丰度大致在太湖县以南明显降低，其界线与大别山群和宿松群分界大致吻合，即大别山群Cr、Ni、Cu地化场高于宿松群。而该分界线正是中朝、扬子地块的嵌合线，表明大别山群具有岛弧堆积物的地化场特征。Cu元素浓集中心是由于混合岩化岩石中的Cu聚集于未混合岩化的岩石裂隙或破碎岩石中的结果。

4 沿江Cu、Pb串珠状异常分布区

北自怀宁—庐江—巢湖，南至东至—青阳—宣城，整体呈北东向排列的串珠状异常群，与其两侧的大别山、皖南区域地化场有明显差别。怀宁—庐枞地区，以Cu43、Pb45ppm圈闭的云朵状异常群连续性好，梯度变化大，浓集中心明显。其浓集中心与沙溪斑岩铜矿、穿山洞铜矿、拔茅山铜矿等相吻合。庐江以北巢湖一带，Cu以15.8～31.6 ppm等量线圈闭，梯度不明显，等量线宽散不规则，目前尚未发现有工业价值的铜矿床，铜矿点仅苏家湾1处，东至县—青阳县一带，Cu、Pb区域地化场与皖南地区地化场连接，丰度差别不大，但异常延伸方向明显不同：沿江地区呈北东向，皖南地区呈近东西向。反映其地化场受区域地层含矿性控制，且矿质富集与某些地层间的沉积间断面有关。有工业价值矿体产出的黄龙组白云岩均直接超覆在五通组之上，缺失下石炭统，如贵池县六峰山的含铜黄铁矿体，即产于五通组顶部粘土页岩与黄龙组白云岩间。铜陵—宣城地区，Cu、Pb异常密度大，最高值183ppm，与铜陵凤凰山铜矿区重合，分布在以志留系为核部的复背斜中；Pb最大值289ppm，分布在二叠系地层中，与铜陵矶头山铜（铅）矿和桃园铅矿等矿床分布一致。

5．皖南Pb、V、Cr异常区

与沿江区相比Pb浓度普遍较低，其值一般在80ppm以下，异常群展布方向与沿江区有明显差别，总体以东西向为主，在皖、浙交界处皖、浙、赣断裂以东转为北东向延伸。总体看来，Pb的高浓度带和异常群主要分布在碳酸盐岩分布区：北部在贵池梅街（贵池铅锌矿）、青阳（五昌庙铅锌矿）至宣城水东镇（上何多金属矿）一带，南部在祁门县（三堡铅锌矿）、黟县至歙县以南，与已知铅锌矿床的分布大致吻合。

皖南的Cr地化场一般为低浓度，尤以印支—燕山期的重熔、混熔型中酸—酸性岩体的Cr浓度最低。沿断裂带和晚元古界沥口群变质火山岩出现浓度升高梯度带，如东至县至祁门一带的东西向异常带（图3）。连续性好的南北向梯度带可能是一条深切基底的隐伏壳断裂带，目前沿该断裂已陆续发现有金矿化分布。Cr的最大浓集中心与歙县附近的蛇绿岩分布区相吻合，在该浓集中心两侧，Cr含量升高，异常呈串珠状作北东向伸展，位置与扬子准地台和华南加里东地槽褶皱带的过渡带吻合，也是一条金银成矿带。

V的高值区多在下寒武统分布区，其梯度带与江南古陆和下扬子台坳以及上、下古生界之地层界线有极大的一致性。因此，V的浓集，一方面可能与陆壳抬升剥蚀后，地层中的V被渗滤再沉积富集在风化壳或粘土质沉积物中有关；另方面它可能主要赋存在下寒武统的炭硅质岩中，与其中的被囊动物富集海水中的V有关（张爱云，1985）。值得注意的是，与Cr一起沿大断裂呈线性延伸V的梯度带（Cr、V区域地化场），可能反映某些区域壳断裂带；或反映某些地区壳层物质在深部几乎全部被熔融形成重熔混熔岩浆，表壳地层只是飘浮于重熔混熔岩浆之上的无根地体，由于壳层物质的被熔解，致使Cr、V聚积

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

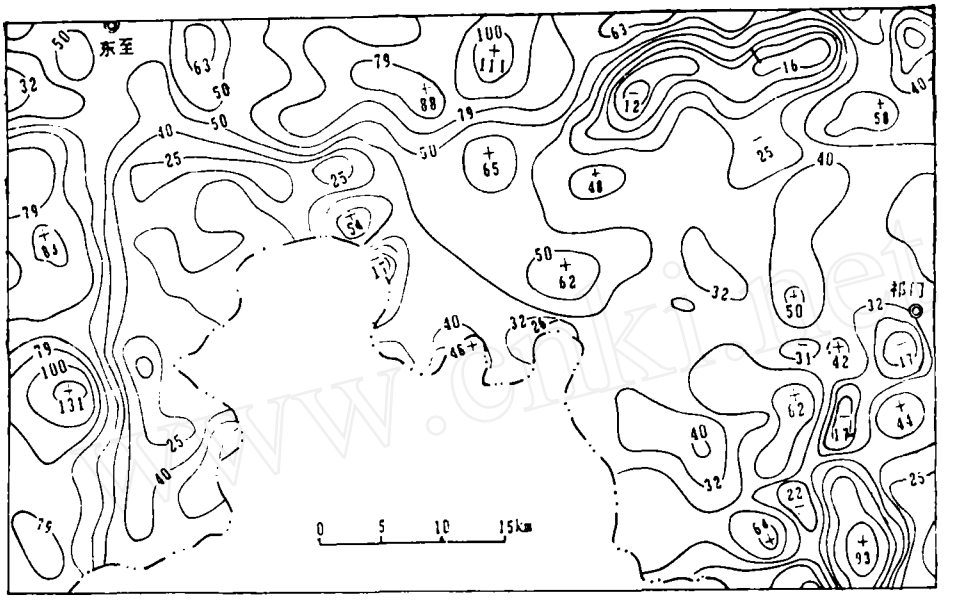

图 3 东至—祁门Cr地球化学图

（图例同图2）

于熔融体边缘沿大断裂分布，如大别山地区和东至南部的Cr、V地化场。此外，由于铅、铜硫化物也往往富集在炭硅质岩中，V的浓集中心往往与铅、铜浓集中心一致，但比Pb范围大且明显，可为寻找铅铜矿提供信息，如贵池铅锌矿和繁昌随山铅锌矿均有V异常。

综上所述，可将各元素的富集规律归纳于下：Cu、Pb、Cr元素主要富集于元古界以前的基底老地层和基性—超基性岩中，其中Cu、Cr在白垩纪红层中可出现再富集现象；Pb在准地台的基底地层中一般含量低于20 ppm，其中以大别地块丰度较高；在准地台的盖层沉积中，Pb转移到碎屑岩、炭硅质岩和含杂质的碳酸盐岩中富集。Ni主要和基性—超基性岩浆的活动有关，在下寒武统炭质页岩和中元古界变质安山岩中丰度也高，Co在该类岩石中也有初步聚积。Co、V高含量特别明显地出现在第三纪玄武岩中，其中，V在各时代页岩中均有较高的含量，尤以古陆边缘风化剥蚀面之上的硅质页岩最富。

地球化学场与构造的关系

省内区域地球化学场特征与区域构造所控制的沉积建造、岩浆活动性质、成矿作用及其类型有极为密切的关系。

北部的Cu、Pb、Cr、Co浓度变异区，具有相对稳定准地台区碳酸盐岩台地和绿岩建造基底（或蛇绿岩套）的混合地球化学元素组合特征，其延伸方向与基底构造线一致，即呈南北和东西方向展布；中朝准地台南部边缘的大别山地区，Cr、Cu丰度均较低，Cr的局部高值异常，是超基性岩楔入体的反映，该地区既无中朝地块富亲铁、氧元素的特征，也无扬子地块富亲铜元素的特征，具二者之间地块性质；大别山北缘的金寨—霍山一带，呈现Pb、V阶梯式线性异常带，反映其隶属于秦岭地槽褶皱系的北淮阳裂陷槽，具不稳定碳酸盐岩台地沉积Pb和跳跃不定的V叠加的特征。

中部沿江串珠状Cu、Pb区域异常场，就总体而言，Cu、Pb含量比相临地区高，

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

分布在嘉山—庐江—宿松断裂以东，广德—泾县—东至断裂以北，与下扬子台坳范围一致。Cu异常形成与早加里东运动使皖南地壳抬升、剥蚀形成大陆边缘碎屑沉积物，以及中生代火山岩中的Cu相叠加有关；Pb异常与碳酸盐岩台地早期沉积物有密切关系。二者与皖南晚古生代以前沉积物的含矿性有明显的继承性和连续性。Cu、Pb异常呈北东串珠状排布说明其形成后曾受到北西向断裂的切割，或受沿断裂上涌的含矿卤水、岩浆热液叠加和浓集作用。在岩浆热液活动较弱的地区，如巢湖一带，浓集作用则不明显

皖南地区的Pb、V、Cr异常组合：Pb、V异常与下古生代北东向地层有关；Cr与洋壳物质—蛇绿岩套的逆冲地表混杂堆积物有关；部分线性梯度带可能与壳层物质的深熔作用有关。如沿歙县—德兴断裂带分部的蛇绿岩套及其附近的中、晚元古界变质火山岩中有串珠状Cr异常，东至南部有南北向Cr的梯变带。

安徽省的区域地球化学场，在一定程度上反映了不同构造单元的物质场；元素地球化学场的变异反映其形成后发生改造、再造乃至叠加作用；某些元素的浓集中心预示矿质富集地段。故对了解区域地质构造和布署普查找矿有重要意义。

本文根据区调成果撰写，在此，谨向为此项工作付出过辛勤劳动的地质工作者致以衷心感谢。

Regional Geochemical Fields in Anhui Province and Their Geological Significance

Chen Jiyuan

Regional geochemical fields in Anhui province are closely related with regional tectonics respectively and manifest following characteristics: In northern area of this province geochemical fields of Cu, Pb, Cr and Co reflect the geochemical features of carbonatite terrace sediments and ophiolite or greenstone belt at the south margin of the Sino-Korean Para-platform; the geochemical fields of Cr, Ni and Cu in Dabieshan Mountains have an island-arc feature; the Cu and Pb anomaly fields along the Yantze river in the central part of the province give a responce showing the superimposition of carbonatite platform and magmatic-hydrothermal ore materials; and the Pb, V and Cr anomalies in the southern part of the province are the resultant fields of the early Palaeozoic rock formations and ophiolite suite.

处理井内遗物的新方法

杜 丛 林

（冶金部山东地质勘查局四队·临沂市）

在金刚石钻进过程中，以往处理井内遗物，多采用“捞磨”的方法。这种方法虽有一定成效，但较麻烦，颇费工时，有时由于“捞喷”堵塞或反循环系统失灵，还会引发烧钻事故。

我们选择一个与正常钻进同规格的旧金刚石钻头（内径较大，即将报废但还能进尺），按正常钻进的要求配好钻具，下入井内。然后，以轻压、慢转间隔干转，用以收拢井内遗物。每次干转不超过半分钟，以免发生烧钻事故。反复二至三次，井内遗留胎块便被拢到旧钻头内。这时，可将钻压调至正常参数，开泵送冲洗液，恢复正常钻进。注意：在整个操作过程中不得随便提动钻具。在钻进中，若发现不进尺或憋泵现象，应判断为井内岩心堵塞或钻头报废，须及时提钻。井内遗物便会连同岩心一起提取上来。

该方法安全可靠，操作简便。在进尺的同时不但减少了处理事故的时间，而且充分利用了旧钻头，深受欢迎。

© 1994-2009 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net