

7

究,表明钾的增高与Sr的增高和锰的富集有关。统计资料的各种分析结果,均显示出铁和锰富集之间为负相关系数。负相关表明了在以锰“富集”为主的化学环境中,铁的含量降低,因此,铁不是该矿化带中锰的指示元素。有些铁与锰矿共存,可解释为与周围含铁岩石成因和岩石化学成分有关,含铁岩石伴随了热液溶解活化。

化学分析和统计资料分析表明,锰的

分布与Sr富集在空间上关系密切具正相关。Mo、Zn、Ni和Pb等活泼微量元素与Mn为中等相关关系,而其余元素的聚集分布仅为一般背景值。

李宏臣译自《28th International Geological Congress, Abstracts, Vol. 1 of 3》

王守伦 校译

26-30  
构造地质

板块构造, 锰矿, 成矿, 盆地  
板块构造与成锰盆地 (二)

冶金部地质局资料馆 黄世坤 P618.320.5

### 2.2 弧间盆地

漫长的地质发展史中,板块构造的不断运动,沿古大洋板块边缘常有新岛弧出现,此生彼灭,新旧岛弧之间也形成了许多弧间盆地,有的亦具拉张性,甚至强烈扩张,区域广阔,时间延续甚久,成锰活动可以多次出现,成为我国一个重要的成锰盆地类型。例如扬子古板块东南侧的右江—湘桂海西—印支期盆地,对我国的锰矿聚集有重要的意义。分述于下:

2.2.1 右江—湘桂海西—印支期弧间盆地 郭令智等研究华南古板块构造时指出:该盆地呈北东向,成一向南凸出的弧形。北界自长沙始,向南西至桂林,转向西,经南丹至云南,南界自南昌始,南西下到韶关,折向西偏南,经梧州至凭祥;盆地入云南后,在南盘江北岸顺南西折至建水以西为哀牢山俯冲带所切。盆地包括了赣西、湘中、湘南、广西大部及滇东南等广大地区。边缘为深大断裂所限,中间

部位深断裂系统较多,盆地自泥盆纪开始分裂下陷,历经石炭纪—二叠纪至晚三叠世末闭合隆起而告终,使两侧的古岛弧褶皱系合拢,镶接在更西边的古扬子板块上;西北侧是元古代时的江南—雪峰古岛弧系统,南东侧是加里东时期活跃的武夷—云开古岛弧—海沟系统,中间在海西期出现此扩张性的盆地。

从泥盆纪始,在拉张应力作用下,使原已联结的江南古岛弧与武夷—云开古岛弧分裂,基底下沉,接受沉积。石炭纪—二叠纪—三叠纪,有时下陷较深,有时局部降起,盆地沉降中心几度迁移,沉积了以碳酸盐岩为主,夹杂厚达万米的陆源碎屑岩。随着盆地的沉降,沿深断裂发生强烈的海底喷发作用,据广西区队资料,仅在右江地区就有19个喷发旋回,几乎海西期—印支期的每一个地层单位都有海底火山喷发,使该地区成为盆地内最强烈的

火山喷发中心区。火山岩以基性岩为主,包括细碧岩(见枕状构造)、角斑岩、玄武岩、具杏仁状角砾熔岩和中酸性火山岩等的海底喷发岩系,同时还发育与火山岩同源的辉绿岩侵入体,特别是在三叠纪还有大量的超镁铁岩侵位。火山岩大都属碱性玄武岩系列,加上超镁铁岩,组成碳酸盐岩~蛇绿岩建造,说明它们很可能是该弧后盆地扩张中心生成的洋壳的残留,也表明盆地扩张作用之强烈。除此中心区外,还有钦州海槽、桂林北、湘南等多个喷发中心区,总的看,海底火山喷发活动西强东弱,盆地扩张中心位于右江~百色地区。盆地的特征按几个主要时代分述于下: A.海西早期盆地:(泥盆纪)盆地主要在广西发育,在百色以南及以东,延到湘南、湘中。以浅海相碳酸盐岩沉积为主,但由于深断裂发育,盆地下陷较深处,沉积的是深水相的硅质岩,硅质灰岩与硅质岩层,广西地矿局称之为“台沟相”这种深水“台沟”沿北东、北向西深断裂成“S”状分布在盆地中,控制了海底火山活动,并在距火山中心稍远的地段沉积了大新下雷,湖润,桂平木圭等大型锰矿床,在湘南道县一带生成了后江桥式锰、铁、多金属大型矿床,可见此时盆地内成锰作用广泛而强烈。以海底热水沉积锰矿为主,是一次重要的成锰期。 B.海西中期盆地:(石炭纪)此时盆地范围与泥盆纪相似,但沉降中心已北移,沿黔桂铁路以北为砂岩,泥岩及泥灰岩;铁路南则为碳酸岩与硅质岩,沉积层西南厚而东北薄,盆地中心沿北东向深断裂伸展,西南端沉陷较深而宽。就在南翼的碳酸盐岩中沉积了龙头式锰矿,出现一系列中小型优质锰矿床。 C.海西晚期(二叠纪),在石炭纪盆地的基础上,向北东方向发展,海域扩大,

海水加深,形成湘桂一带的广海,继碳酸盐岩建造之后,广泛发育了一套硅质岩建造,厚度不大,覆盖面积却很广,许多地方夹贫碳酸锰矿层,氧化后形成一系列中小型工业锰矿床,如东湘桥、平乐、荔浦等。该套硅质岩建造中硅质层所占的比例不定,当硅质页岩,硅质灰岩增多时,出现硅质碳酸锰贫矿层。这一套硅质层经许多人研究认为是深海~半深海沉积,硅质层系碳酸盐补偿界面以下的沉积物。此时的弧间盆地似与太平洋相通,越过了盆地的界限,海域遍及华南,包括福建、江西、鄂南及广东东部,在那里也形成了含锰层及工业锰矿床。 D.印支早期盆地(三叠纪)此时西边的古特提斯洋扩展到云南,盆地中心也明显西移,从广西百色到云南罗平一线,似乎沿近东西向的南盘江深断裂延展,区内形成了厚大的砂、泥质复理石沉积,代表半深海浊流相,盆地向西南一直延到建水西与哀牢山俯冲带相接。近盆地西缘以碳酸盐沉积为主,还发育了明显的礁相带;在西南边环绕盆地中心分布。盆地内也查明有不太强烈的海底火山活动。锰矿主要在盆地西缘及南缘,中三叠世法朗期滇南出现了分布广泛的含锰沉积层,建水一带为含锰碳酸盐建造,有建水等一系列锰矿床,砚山、文山一带则为含锰粉砂、泥质建造;其中出现斗南、岩子脚等大、中、小矿床,矿石质地优良,居全国之最。云南富宁向东至广西东平一带也有含锰碳酸盐建造,著名的是东平锰矿。一切都表明:三叠纪时的盆地中心已移至桂西~滇南一带,锰质丰富,沉积矿床甚多,是我国南方另一次重要的成锰时期。

2.2.2 湘中、湘西加里东弧间盆地在雪峰山脉东侧,呈北东及近东西向分

布,显示一向北突出的弧形,自湖南桃江经安化折向西南,经溆浦、洞口向南。在上述湘桂盆地之北及西北,似为其前期盆地之雏形。主要是奥陶~志留系沉积,细砂岩,笔石页岩夹碳酸盐岩,中夹少量黑色页岩,尚未见有火山岩,可能当时几乎没有海底火山活动。在中奥陶统页岩、粉砂质页岩中夹优质菱锰矿薄层,分布在盆地北部桃江至安化一带。对比盆地研究资料尚不多,其性状待进一步查明。

2.2.3 兰坪~思茅弧间盆地:滇西南三江构造带中的一大型盆地,夹在澜沧江俯冲带与哀牢山旁侧的藤条江俯冲带间,为二叠~三叠纪时发育的沉降盆地,发育一套碎屑岩~碳酸盐建造,以砂页岩为主,夹少量基、中、酸性火山岩,沉积厚度大;受后期俯冲作用的强烈影响,具轻度变质。在二叠系粉砂~页岩系中见有薄锰矿层,如大新山锰矿,质量较好,运景未定。

### 2.3 岛弧内盆地

火山岛弧强烈活动期后,相对稳定阶段,因会聚板块俯冲的影响,使岛弧裂开成盆地,有时在边缘,有的在中央;有的进一步扩张,甚至发展成弧间盆地,有的则下陷不久即闭合上升。裂开期与火山活动强烈期的间隔亦有长有短,一切视俯冲板块的角度、速率而定。弧内盆地沉积物受火山作用影响很强,在后期碰撞过程中,受强烈挤压,常与岛弧火山岩一起褶皱,因此就把它作为岛弧带沉积物对待。

2.3.1 龙门山~大巴山震旦纪(上元古界)岛弧 近东西向分布在秦岭南侧,成一弧形,西段的龙门山为北东东向,东段为大巴山呈北西西向,其联结成的弧形,顶端向北,紧靠在扬子古板块北西侧,震旦纪时龙门山发育了近5000米厚的

细碧岩~碎屑岩建造,为碳酸盐岩系覆盖,黎家营式锰矿赋存在细碧岩系与其上碳酸盐岩的中间。大巴山区下震旦统开始是以酸性火山岩为主,其后变为中、基性火山岩系,上震旦统为碳酸盐岩夹碎屑岩所覆盖,就在这种覆盖层中生成屈家山式锰矿,进一步演变成黑色页岩小盆地,出现了城口高燕式锰矿床群。寒武纪以后岛弧停止活动,转变成沉积盆地,龙门山~大巴山岛弧中的盆地是扬子古板块西北缘的重要成锰盆地。

2.3.2 海西期南天山海向北俯冲带北侧的沉积盆地 在库车以北,成近东西向分布。其北为加里东褶皱带,发育下古生界的火山~沉积岩系,往南即为南天山主要的蛇绿岩带,系南天山另一俯冲带的残留,更向南就是南天山海域内泥盆系~石炭系的残留,更向南就是南天山海域内泥盆纪~石炭纪时厚大的火山~沉积岩系,代表其主要的沟、弧、盆系统,在此系统北侧,前述蛇绿岩带之南,中泥盆世时于岛弧型火山岩中出现一长条状的沉积盆地,因区域内前期海底火山喷发的强烈影响,海域内浓集了二氧化硅,沉积了一长400~500公里的碧玉岩~硅质岩带,其与基性火山岩层间,夹透镜状氧化锰、硅酸锰矿体,系同生沉积矿床,品位富,质地优良,矿体不大却成群出现,为卡朗沟式优质富锰矿床。几乎整个盆地均有类似的成锰条件。

2.3.3 澜沧江上元古界古岛弧:即澜沧群分布区,晚元古代以后其固结成为硬实的板块,发育了厚大的复理石建造和硅质火山建造,主要是中基性火山岩系,伴有大型铁矿层产出,在碎屑岩层~粉砂、泥质岩变质成的绢云母板岩、绢云~绿泥板岩等岩层中产出勐宋式锰矿床,多层状,有氧化锰及硅酸锰,受到混合岩化热

液改造,在地理条件适宜地段,形成良好的次生氧化锰矿床。

2.3.4 中天山微地块与南侧海西期南天山褶皱带之间的莫托沙拉盆地 南天山主要是海西期的大洋及其边缘的沟、弧、盆体系,泥盆纪~石炭纪的岛弧型火山岩系大量产出,由基性~中酸性火山岩组成,夹有部分沉积岩层,在巴仑台附近,岛弧型火山岩系中,出现了小型沉降盆地(受断裂控制),沉积了一套陆源碎屑岩系,从下到上,砾岩→砂岩→粉砂岩,间夹少量火山岩层。沿断裂出现的海底喷溢热水,在盆地中心生成了赤铁矿层、碧玉层及覆于其上的碳酸锰矿层,是为莫托沙拉式铁锰矿床。由于断裂破坏,盆地的规模,形态等均未查清,因而矿床远景不明。

2.3.5 甘肃西部,北祁连山前缘,早加里东时期发育一条岛弧、沟、盆体系,由于后期褶皱变形强烈,无法恢复原构造形态,只见到厚大的海相火山岩~沉积岩系,在其发展后期,该岩系向上变为以碎屑岩、硅质岩为主间夹少量火山岩的沉积建造,沿近东西向深断裂生成了海底热水沉积的黑峡口式小型富锰矿床。

#### 2.4 弧前盆地

古岛弧前缘,面向大洋板块,出现张性裂陷,形成弧前盆地。其中也可生成锰矿床。已知可能性较大的是湘潭盆地。位在元古界江南古岛弧西段向大洋一侧,早震旦世出现了断陷较深的黑色页岩盆地,生成了湘潭、棠甘山等一系列沉积锰矿床。与大塘坡、民乐等矿床不同,黑色页岩层明显变薄,只几十米厚。该盆地可能与江南古岛弧西侧的海域相通,因而沉积锰矿层有相似之处。

#### 2.5 陆前拗陷盆地

大陆板块外侧,在大陆斜坡上发育起

来的拗陷盆地,如郭令智等划分出的萍~乐盆地。位于萍乡至乐平一带,成北北东向分布。北为元古代时的江南古岛弧固化成的扬子古板块,就在它的南部边缘大陆坡上,从泥盆纪开始,沿深断裂扩张下陷,经石炭纪~二叠纪至三叠纪末闭合、隆起,宣告结束。泥盆纪时为粗碎屑岩沉积,石炭纪海浸扩大,沉积了碳酸盐岩;二叠纪时断续沉降,在碳酸盐岩之上沉积了深水硅质层,硅质页岩层,与华南的二叠纪广海合为一体,以后到晚三叠世急剧上升成含煤盆地,发育了安源煤系。只是在盆地沉降的早期,局部地段曾出现微弱的海相火山喷发活动,如乐华锰矿区杨家背和天井湾一带,锰矿层中就有凝灰岩夹层,外围其他地区亦有见到。该盆地背靠扬子古大陆板块,南向广海,与右江~湘桂海西~印支期弧间盆地相通,但岩石组合与发育史又与之不同,受北边大陆的影响较大,扩张不明显,海底火山作用不强,但也沉积了锰矿床,石炭纪的乐华锰矿即其一例。

### 3 小结

(1) 我国成锰盆地的出现不是无规律的,在古板块构造体系中均能找到它们的位置,或者说它们的分布是明显受古板块控制的。

(2) 初步分析表明:我国成锰盆地均分布在古大陆板块边缘,少部分在内缘,大部分在外缘。与古板块间的相互运动有关。较多的是与古岛弧、海沟、盆地系统有关。

(3) 成锰盆地只是在沿基底深断裂出现扩张作用时才能形成,盆深不限,深浅均可,岩源亦不同,因而沉积建造可以有很大差别。但盆地的沉降深度均较大,常聚集了几千至上万米的沉积物。时代亦

可长可短，长可上亿年，短则几百万年。

(4) 盆地内基底断裂切过岩石圈，连通上地幔软流圈，因而盆地内常出现基性火山活动。当然也可在较浅深度下，与俯冲板块引起的中、酸性火山活动有关。这样的条件有利于海底喷溢及热水循环系统的形成，对提供锰质来源沉积锰矿层有利。从前述的实例看，下雷特大型锰矿床就在扩张作用强烈、时间长、多期活动的盆地内，其他大型锰矿床生成的盆地也都有海底火山作用，盆地水深亦较大。说明我国大型锰矿床的生成与盆地内海相火山

活动有一定关系，但又不是直接相关，大矿床出现的位置，往往远离火山中心。

(5) 我国的成锰盆地是多时代、多类型的，与我国复杂的板块构造发育史有关，这也是我国地质发展史的特点。主要的成锰盆地均集中在古扬子板块的周边，首先是东南缘，与古太平洋板块的相对运动有关，其次是西南缘，与古特提斯海~印度洋板块的相对运动有关。华北及西北也有成锰盆地，应予一定的注意。主要的锰质来源不是大陆的风化，而是地壳深部。

30-33  
物化探

金矿, 矿床, 预测, 沉积物, 水系  
冀东地区水系沉积物

### 异常预测金矿床的简易准则

p618.510.8

第一地质勘查局 魏富有 天津地质研究院 徐锡华

冀东明水塘至土门子构造岩浆活动带，分布多金属硫化物石英脉型金矿的矿田晕，每个矿田晕又由多个矿床晕组成。通过这些已知矿床晕的研究，可以预测在相似条件下未知矿床晕的存在，这一工作对分散流异常的评价有重要的意义。

#### 1 地质地球化学特征

研究区出露的地层为太古代混合岩，侏罗系安山岩。其北东和南西端分别见鸚鵡山和卧龙岗花岗闪长岩。分散流异常呈北东向分布在这两花岗闪长岩体之间及其附近的蚀变安山岩和混合岩中。在鸚鵡山岩体舌状突出端的前缘分布南大线、大冰沟等多个金矿床分散流异常。西南端的望宝盖，虽然分散异常的面积和强度都和矿床的分散流异常相似，但地表矿化不强，

深部经3个坑道控制也未发现矿体，属无矿异常(图1A)。

本区分散流粒度试验认为，Au主要富集在粗粒样品中，呈机械晕形式，迁移不远，加上金矿风化后地表形成较多的褐铁矿、粘土矿对Au离子的吸附，使Au异常出现在矿床附近的一、二级水系中。而次生晕异常位移更小，几乎就在矿体上部。这一结果对分散流预测有利。

#### 2 已知矿床晕的特征

为了研究分散流矿床晕的特征，首先追索金矿原生介质和次生介质中矿体(床)晕的特征及它们之间的联系，现以南大线及其周围的金矿为例。

##### 2.1 矿体原生晕异常特征

南大线金矿化带长2000多米，宽50