

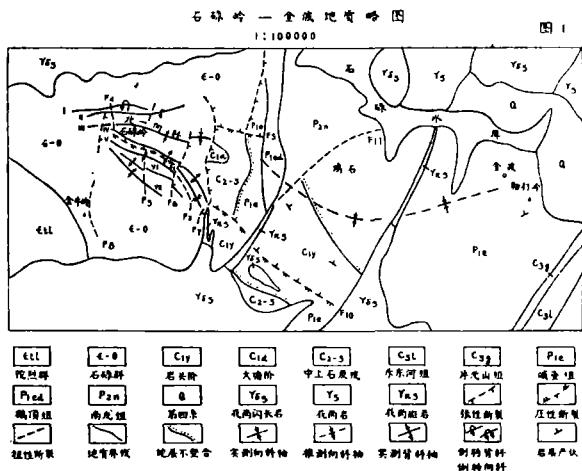
海南島石碌地区构造分析

地理系地质专业 黄睦祥等

遵照伟大领袖毛主席关于“教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合”的教导，一九七五年五至八月，我们协同冶金地质九三四队进行了野外地质调查，发现石碌地区构造形迹的形成及其结构面的力学性质，都与南北方向挤压作用有关。因此，根据石碌群地层形变特征，运用地质力学的原理，分析石碌岭复式向斜构造形迹的力学性质，构造应力场活动方式，推求石碌岭——金波岭复式大向斜的存在，从构造控矿方面阐明石碌铁矿的形成，提出继续寻找石碌式铁矿，扩大外围远景的意见。由于工作时间不长，对前人的成果来不及深入的研究，我们的意见是否符合客观实际，尚有待进一步的研究。

一、地层简述

石碌铁矿区（以下简称矿区）出露地层除第四纪的冲积、坡积层以外，主要为寒武—奥陶纪地层。这套地层以砂、泥质沉积为主，夹碳酸盐岩石，其层理发育，砂质岩石和泥质岩石互层产出，具复理石建造特征，且变质为绢云母石英片岩，石英绢云母片岩，石英岩，结晶白云质灰岩，透辉石透闪石岩等。这套地层总称为石碌群。矿区以东鸡心村、鸡石村及金波岭一带，则出露石炭纪、二迭纪地层（图1）。现将这些地层的分布，主要岩性及其厚度等依次简述如下。



(一) 寒武—奥陶系

石碌群地层属浅海相沉积, 自下而上分为8层。

第1层: 分布矿区南部, 是石碌岭复式向斜的南翼组成部分。主要岩性为绢云母石英片岩, 片状结构, 局部有红柱石变晶, 深灰色云母条带与白色石英条带相间, 顶部含磷。厚度大于280米。

第2层: 分布矿区南部, 含燧石结核结晶白云质灰岩, 透辉石透闪石白云岩, 在武烈区段有铜钴矿化。厚度70—100米。

第3层: 分布矿区南部, 主要为石英绢云母片岩, 云母条带和石英条带相间。厚度200—220米。

第4层: 分布矿区南部, 灰白至白色石英岩及石英片岩, 变余砂状结构, 块状构造。厚度140米。

矿区南部, 石碌群1—4层为石碌岭复式向斜南翼的组成部分, 最外第1层与中生代印支期的花岗闪长岩呈侵入接触; 矿区北部, 缺失石碌群1—4层, 可能与中生代印支期花岗闪长岩大量侵入破坏有关。

第5层: 分布于枫树下, 螃蟹沟一带, 是石碌岭复式向斜南翼、北翼的组成部分。主要为绢云母石英片岩, 石英片岩。上部岩层多斑点, 云母增多, 云母条带与石英条带比较发育。厚度大于450米。

第6层: 分布于枫树下, 北一矿区一带, 出露最宽, 是石碌岭复式向斜南翼、北翼的组成部分。以白云质灰岩, 硅质条带状透辉石透闪石岩和白云岩为主, 夹泥板岩, 炭质页岩, 石英岩。矿区主要为铁、钴、铜矿体, 如北一铁矿体, 枫树下铁矿体, 一号及十号钴矿体, 一号铜矿体皆赋存于本层, 厚度500米。

第7层: 分布于红房山一带, 为石碌岭复式向斜靠近核部的南北翼。以碎屑岩为主, 中部主要为含铁石英砂岩, 薄层赤铁矿及锰铁矿, 铁矿有明显的鲕状构造及碎屑构造, 是本区第三个含矿层位。除石灰坑等贫而零星的小铁矿体外, 有南六铁矿体, 二号铜矿体, 都属本层。厚度大于390米。

第8层: 分布于三稜山一带, 是石碌岭复式向斜的核部。以碳酸盐岩石为主, 夹炭质、泥质板岩。下部含蠕虫, 上部含瘤笔石(*Tylograptus*), 上下之间被一层砾岩分开。厚度大于217 2米。

(二) 石炭系

石炭系属海相地层, 可分为下石炭统, 中上石炭统和上石炭统。下石炭统又可分为岩关阶和大塘阶。上石炭统分乐东河组和光片山组。由老而新叙述如下:

1、岩关阶(C_1y): 分布较广, 在鸡心河、十七连以北, 鸡心村及朝阳一带均有出露。主要为硅质、砂质板岩、白云岩、白云质灰岩、砂质页岩和千枚状页岩所组成, 含腕足类始唱贝(*Eochoristites?*)和穹房贝(*Camarotoechia*), 双园海百合

茎(*Cyclocyclicus*)和网格苔藓虫(*Fenestella*)等。厚度950米。

2、大塘阶(G_1d):分布于鸡石一带。以千枚状页岩和粉砂岩为主。厚度约600米。

3、中上石岩统(C_{2-3}):分布于花梨山、鸡心岭东南一带。以灰色含燧石结核灰岩、白云质灰岩为主,夹灰黑色硅质板岩、灰色硅质岩、白云岩等。含双园海百合茎。厚度达300米。

4、乐东河组(C_{3l}):分布于勒打岭东南。灰黑、灰黄色薄层至中层粉砂质页岩,粉砂岩,夹中至粗粒石英砂岩。厚度大于370米。

5、光片山组(C_{3g}):分布于勒打岭东南。灰黑灰白色灰岩,含黄色泥质条带,局部含燧石小结核。厚度180米。

(三) 二迭系

二迭系包括三个岩组,即峨查组,鹅顶组和南龙组。

1、峨查组(P_1e):分布于花梨山北峰以东,三连、鸡心村西南及金波一带。主要岩性为灰白色石英砂岩,灰黑色千枚状页岩,产双园海百合茎及腕足动物长身贝类碎片。厚205米。

2、鹅顶组(P_1ed):分布于三连石矿场,往北北西方向延至石碌河。主要由灰岩组成,中部夹硅质岩和薄层砂岩。含腕足类网格长身贝(*Dictyoclostus*),似马丁贝(*Martiniopsis*);蛭科似纺锤蛭(*Parafusulina*)、希互格蛭(*Schwagerina*);及以双园海百合茎和网格苔藓虫等。厚度400米。

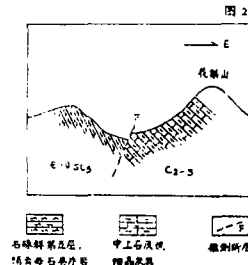
3、南龙组(P_2n):分布于鸡石、石碌水库和三连东北。下部以砂岩和页岩互层为主,中部主要为千枚状页岩和粉砂质页岩夹英砂岩;上部以透辉石透闪石化灰岩和变质砂岩为主。含腕足类近瑞克贝(*Perigeyerella?*),以及双园海百合茎和植物侧羽叶(*Pterophyllum?*)等。厚度358米。

二、结构面力学性质及其应力场分析

石碌地区东西向复式向斜,远在加里东运动时期,在南北向压力作用下,已具规模。

石碌岭复式向斜西起石碌岭,东至红石区段,南到武烈朝阳,北至正美保秀。长约6公里,宽4.5公里,出露范围约27平方公里。向斜核部由石碌群地层第8层组成,由核部向两翼依次出现7—1层。

在金牛岭西南侧石碌群与陀烈群是连续沉积的。红石山以东一带,石碌群5、6和7层分别与石炭系、二迭系为断层接触(图2);向斜南翼石碌群地层出露较完整,在武烈一带石碌群第1层与印支期花岗闪长岩呈侵入接触;北翼也



被印支期花岗闪长岩侵入,在螃蟹沟一带见石碌群第5层与花岗闪长岩呈侵入接触。

石碌岭复式向斜的端部位于石碌岭,地层出露标高达640米,向斜西端扬起,向东则逐渐倾伏撒开,倾伏角自西向东由 50° 减为 20° 甚至更小,次级褶皱由西向东也从紧密逐渐开阔,北翼地层出露较南翼宽,因此南翼倾角较北翼大(一般在 40° — 55°)。其构造线自东向西由东西方向逐渐变为南东东。总的说来,向斜轴线近于东西走向。

断裂构造发育,系受南北应力挤压所造成。成矿前除少量南北方向张裂外,主要表现为层间挤压破碎与层间滑动、剥离^[1];成矿后产生的断裂,有近东西方向的断裂组,如 F_1 、 F_2 ;北西方向断裂组,如 F_2 、 E_4 ;南北方向断裂组,如 F_7 、 F_6 、 F_8 和 F_3 。其中前两组为压性及压扭性断裂,第三组属张性及张扭性断裂。

任何形态、性质的结构面,都是地应力按一定条件在岩块中作用的反映。因此,我们就能够通过石碌群地层的形变结果、结构面力学性质及其所反映的应力活动方式,进而探索石碌地区东西向构造体系成生过程和运动特征。

当石碌群地层遭受南北方向水平挤压,在尚未发生向斜形的挠曲时,压应力的作用先产生锐角等分线“正指”南北方向的许多组节理(包括扭节理、×形节理);产生与压力作用面直交的南北方向断裂组张性结构面;产生与压力作用面走向平行的东西方向断裂组挤压面,或者产生与压力作用面斜交的北东方向,北北东方向和北北西方向断裂组压扭面;当这种挤压作用沿南北方向延续进行,达到一定程度时就会产生向斜。石碌岭—金波岭复式大向斜就是在这样力学条件下形成的。其轴面呈近东西走向与南北主应力作用面的方向一致。

在空间,这个南北方向水平的挤压力则派生垂直分力作用于岩块而产生一系列构造形迹。对于同一岩块,在同一方式的动力作用期间所产生的各项构造形迹是一连串的现象;在反映局部应力作用方式的意义上,它们并不是彼此或前后一致的。石碌岭—金波岭复式大向斜次一级褶皱构造,正是南北方向挤压达到一定阶段,由褶皱作用进而派生的。在向斜西端,自北而南有四个向斜和三个背斜:螃蟹沟向斜(I),螃蟹沟背斜(Ⅱ),北一向斜(Ⅲ),红房山背斜(IV),石灰顶向斜(V),枫树下背斜(VI)和枫树下向斜(VⅡ)。并且形成向斜储矿构造。在相距向斜西端石碌岭约10公里的东部东西方位的金波岭,被石炭系和二迭系掩盖的寒武—奥陶系地层,应该会同样造成次一级紧密褶皱,在相应的条件下,也会储存矿源层。

我们认为,石碌岭复式向斜的分布范围决不限于石碌岭一带。注意发现石碌东面金波岭一带,被石炭系和二迭系地层所掩盖的由石碌群地层形成的向斜褶皱是否存在,是搞清控矿构造和寻找石碌式铁矿的重要工作。

三、构造形迹发展史

石碌地区构造形迹是经历二次大规模的构造运动而发展起来的;加里东运动已

具锥形, 华力西—印支运动则是造成本地区构造体系的主要运动。

同一地区的不同构造运动的时期, 可以卷入同一类型的构造型式, 也可以卷入不同类型的构造型式。同一类型的构造型式, 当然反映同一方式的构造运动, 这种时期不同而方式一致的构造运动, 一般称为继承构造运动或复活构造运动^[2]。石碌群地层, 石炭系和二迭系地层就是在这种继承构造运动影响下, 生成同生褶皱, 即石碌岭—金波复式大向斜。

加里东运动在此区表现为三个幕次。石碌群1—8层中, 1—6层是连续沉积, 而6—7层之间, 7—8层之间, 都有沉积间断。

早期, 地壳强烈下陷, 在浅海、泻湖的环境条件下, 依次沉积了石碌群1—6层。此后即发生加里东第一幕运动, 在构造应力作用下, 石碌岭—金波岭复式大向斜已初具规模, 其腹部较平缓, 而东西两端的次级褶皱紧密, 在当时形成南东方向的海侵条件下, 次级褶皱的向斜部位就成为沉积矿物质的良好“避风港”, 结合丰富的物质来源, 适宜的沉积相带等条件, 控制着铁、钴和铜矿源层的形成。

中期, 在水流不够畅通的还原条件下, 沉积了石碌群第七层。第二幕运动继承和发展了前期构造形迹的特点, 在相应的条件下, 在次级向斜部位又沉积了铁、铜矿源层。

矿区矿体产出的基本形态是呈层状、似层状, 并且赋存层位稳定, 产状与褶皱构造基本吻合, 符合一般沉积矿床的规律。

经过石碌群第6层和第7层矿石的薄片鉴定, 发现鲕状鳞片状赤铁矿与石英碎屑条带定向排列, 水平层理明显, 说明矿源层是在较为安静的环境下沉积形成。

晚期, 地壳震荡频繁, 在浅海环境下沉积了石碌群第八层。此后大规模的加里东运动涉及本区, 在更为强烈的南北向构造应力的挤压下, 继承了原来的构造特点, 改造了已经形成的矿源层, 并产生了一系列性质不同、规模不等的断裂。

总的说来, 经过加里东运动, 本区出现了石碌岭—金波岭复式大向斜, 它与 F_1 断裂和 F_7 断裂同属于一级构造, 属于二级构造的, 自北而南有螃蟹沟向斜(I), 螃蟹沟背斜(II), 北一向斜(III), 红房山背斜(IV), 石灰顶向斜(V), 枫树下背斜(VI)和枫树下向斜(VII), 并有 F_3 断裂、 F_6 断裂、 F_8 断裂、 E_6 断裂、 F_2 断裂和 F_4 断裂等。这些褶皱和断裂, 都是不同时期同一方式的南北向挤压构造运动所形成的构造形迹。

继加里东运动之后, 大规模的华力西—印支运动又影响了本区。它一方面继承了石碌岭—金波岭复式大向斜的构造特点, 另一方面又发展和改造了原有构造, 造成了由石炭系、二迭系地层组成的鸡石—鸡心大向斜。其构造线与加里东期构造线东西方向近于一致, 在东端和西端则向北微微弯转, 形成了一条向南凸出的弧形轴线。从区域构造应力分析, 在金波岭一带相应地和西端石碌岭一样, 存在次一级的紧密褶皱。

华力西—印支运动在此区曾经历了四个幕次。石炭系、二迭系地层, 其中下石

炭统的岩关阶与大塘阶之间,石炭系与二迭系之间,二迭系的鹅顶组与南龙组之间,都存在沉积间断。

前期,岩关期,海水较深,泥沙少,二氧化碳和二氧化硅多,气候环境适宜生物生长,沉积了下石炭统岩关阶地层。并以第一幕运动而告终。

早期(大塘期—中晚石炭世):继第一幕运动之后,海水由浅逐渐变深,这时期海湾水有大量的碳酸盐物质和二氧化硅,先后沉积了石炭统大塘阶地层和和中上石炭统地层,接着又发生了第二幕运动。

中期(早二迭世):海侵范围逐渐扩大,海水加深,沉积物先以砾石开始,其后变为砂质、砂泥质沉积,形成下二迭统峨查组和鹅顶组地层。并以第三幕运动而告终。

晚期(晚二迭世):在地壳升降频繁的浅海环境,沉积了上二迭统南龙组地层。其后发生的华力西—印支构造运动的第四幕(印支运动),迫使石碌岭—金波岭复式大向斜进一步经受南北向的挤压,形成东西展布向南微凸的弧形褶皱构造,并且在华力西—印支构造层发生褶皱作用,产生一系列更次级的构造形迹。

总的来说,本区的断裂构造可分为:1、北东方向的压扭性断裂组,有:(1)朝阳—木通断层(F_{11}),被印支二期花岗斑岩充填;(2)十七连—石碌河断层,已被花岗斑岩脉充填。2、北北西方向张扭性断裂组,有花梨山—红头山断层(F_7)。3、近东西向压性及压扭性断裂组,有:(1)朝阳—十七连断层(F_{10});(2)花梨山—朝阳断层(F_9)。

褶皱构造有鸡心—鸡实向斜,鸡心村向斜和蚂蝗山向斜。

在上述断裂构造和褶皱构造中,鸡心—鸡石向斜,朝阳—木通断层(F_{11})和十七连—石碌河花岗斑岩脉,均属本区的三级构造;而鸡心村向斜,蚂蝗山向斜,朝阳—十七连断层(F_{10}),花梨山—朝阳断层(F_9),则属于四级构造。

伴随褶皱作用有不同时期的岩浆侵入,除充填了断裂外,在其后期的热液活动以及热动力变质作用,导致元素重新组合、运移和富集,改造了原来矿源层的特征,而成为沉积变质热液再造复生成因矿床。

四、构造体系的归属

石碌岭—金波岭复式大向斜形成的力学性质,以及所经历的运动时期,都具备南岭东西构造带的特点。

我省位于著名的南岭东西构造带之内,它是重要的构造体系之一,横亘于北纬 18° — 25° 之间,并且每隔一至半个纬度就均匀地有次一级东西构造带分布⁽⁸⁾。即它具有均匀地分散的特点,与阴山—天山东南向构造带,秦岭—昆仑东西向构造带集中分布有所不同。南岭东西向构造带自北而南共分七个带。石碌岭—金波岭复式大向斜夹于雷琼东西向构造带和崖县东西向构造带之间,并以微向南拱凸近似弧

形构造,实际上沿东西向展布,反映了华力西—印支运动自北而南挤压作用的加强。造成岩层向南滑动,这种存在于东西向构造带间的弧形构造,其力学成因与东西向构造带相同,很可能是东西向构造带的变种。

讨 论

(1)石碌岭复式向斜东西向构造带是不同时期,同一方向即南北方向挤压作用形成,根据构造体系的规律性,推测在距离石碌岭约10公里的东边金波岭一带相应存在金波岭复式向斜,即石碌岭—金波岭复式大向斜。

(2)石碌岭—金波岭复式大向斜,是不同构造运动时期造成的同一构造型式。始于加里东构造运动,在华力西—印支构造运动阶段继续发展,直至燕山运动和喜马拉雅运动仍有活动,它的褶皱、断裂结构面都反映南北方向挤压的特征。

(3)根据矿区二级向斜构造储矿的事实,依据成矿条件和构造控矿的规律,推断金波岭复式向斜二级构造亦储存铁矿床。可以认为,石碌岭—金波岭复式大向斜东端位于金波岭是找矿的有利地段。因此,加强对金波岭一带地表及深部地质现象的研究,搞清地层的分布、构造形迹的特点及展布规律,很有必要。

(4)石碌岭—金波岭复式大向斜属南岭东西向构造带的三级构造,是在雷琼东西向构造带与崖县东西构造带之间,与崖县东西向构造带具有很大的相似性。对于该构造带的研究和寻找区域性石碌式铁矿,以及构造体系对铁矿的多级控制作用,将有待于今后进一步工作。

参 考 资 料

- [1] 广东冶金地质九三四队,1975,海南铁矿的地质特征与成因探讨,地质与勘探,第4期。
- [2] 李四光,1962,地质力学概论,地质力学研究所。
- [3] 陈挺光,1975,广东地质构造基本特征,广东省地质局地质科学研究所地质科技,第2期。