

## 西藏主要铁矿类型地质特征简介

万子益

(西藏地质矿产局)

西藏自治区地质工作开展得较晚,研究程度无论从深度或广度衡量,均远远落后于我国其它兄弟省、区。而铁矿地质工作就更晚了,自六十年代末至七十年代才逐步开展普查工作,至目前尚未勘探过一个矿区。为了让国内外读者了解“世界屋脊”上的铁矿概貌,作者根据各方面的地质成果,进行了初步的综合研究,现简要论述如下。

### 一、西藏铁矿成矿地质背景和分布概况

西藏自治区尚未进行大规模的地质普查勘探工作,因此,有些问题下结论时间尚早。但从现在已掌握的地质资料分析,国内已发现的主要铁矿类型在西藏均有发现。

鞍山式变质铁矿床无论在世界和我国铁矿储量比例上均占有重要的位置,已在喜马拉雅山有所发现(亚东县下司马)。高喜马拉雅山区有一条规模巨大的前寒武系变质岩带。在西藏吉隆县到亚东林马塘间,该带东西展布长度约800km,南北宽约70km。该带由一套浅变质岩、中深变质的结晶片岩、片麻岩和混合岩夹若干层大理岩组成,局部遭受混合岩化作用。变质带包括黑云母带、硅线石带、蓝晶石带,层状构造明显。根据(1)其上覆地层是一套古生代到中生代的海相连续地层,除寒武系缺失外,是很完整的,化石丰富,已为中外地质学家考察后公认;(2)中国科学院青藏综合考察队用铷-锶等时线法测定变质年龄为6.4—6.6亿年<sup>[1]</sup>,认为变质作用发生于前寒武纪晚期或古生代早期。

该变质带位雅鲁藏布缝合带以南,属冈瓦纳古陆——古印度板块的一部分(图1)。印度已发现有规模很大的鞍山式变质铁矿床,西藏亚东下司马铁矿即产于该变质带,因此,喜马拉雅变质岩带是一个寻找鞍山式变质铁矿很有潜在远景的地区。

与陆源碳酸盐岩建造有关的沉积-热液(后期改造)层控铁矿床,在西藏已发现多处,集中在两个时代地层中。一个层位是下石炭统马查拉组<sup>[2]</sup>;另一个是中侏罗统雁石坪群。若从板块构造观点分析,主要分布于班公湖—东巧—怒江板块缝合线(图1)以北和以东地区。大洋封闭期间,由于两个大陆块的会聚和最终碰撞,陆壳深部的熔融会产生花岗质岩浆,或只造成深部带的铁因高温水相的作用而活化。前一种情况,可形成热液类型的菱铁矿床,后一种情况,则形成阿尔卑斯型交代菱铁矿床。西藏多数可能属于后一类型。马查拉组的代表性矿床是澜沧江边上察雅县的卡贡铁矿,已进行了详查工作,并用浅钻控制。从澜沧江西侧的热敢娘到加卡,在200km长的范围内已发现了五个矿床(点),构成了一个矿带。雁石坪群的代表矿床是唐古拉山南坡聂荣县的当曲菱铁矿床。该矿床地表露头规模很大,被地质工作者称为“铁墙”。在唐古拉山南坡已发现了七、八处该类型矿床(点),构成了一个很有远景的菱铁矿矿带。

玢岩铁矿是七十年代后期发现的<sup>[3,4]</sup>。目前已知矿床(点)集中于金沙江板块缝合线西侧,本区属于碰撞带的岛弧区,有一系岛弧成因的中酸性岩体和火山岩。根据航空磁测资料推论,本区可能由地槽构造形成,这也和通常被称为“宁芜断陷盆地”的地质环境相似。将火山岩化学成分中某些计算数值投影到李特曼设计的 $\delta$ 值和 $\tau$ 值对数投影图上,大部分点落入B区,靠近日本火山岩的成分,说明其有造山带和岛弧火山岩的特点;而第一旋回火山岩又落入C区,且部分安山岩和玢岩的成分虽在B区又接近A区,故又说明火山岩并非典型的岛弧火山岩。因此可以认为应属大陆边缘的凹陷带(次造山带)向岛弧转化的地质构造环境。另外值得讨论的是火山岩的原始岩浆问题。根据板块构造观点,海洋地壳俯冲至陆壳之下,产生巨大的能量,使含水岩石圈局部重熔,可以形成深源独立的安山岩浆,其特征是:(1)多环绕大陆边缘分布;(2)由于含水,故喷出时爆发强度大,火山碎屑岩的比例大,含水的铁镁矿物如角闪石、黑云

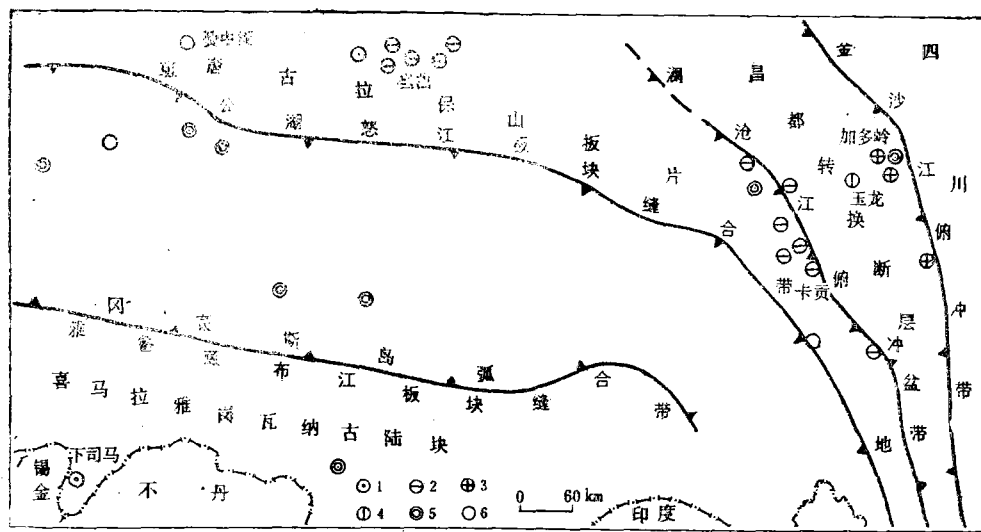


图1 西藏主要铁矿类型矿床(点)分布图

1—鞍山式沉积变质铁矿床；2—与陆源有关的沉积-热液改造层控铁矿床；3—玢岩铁矿床；4—风化淋滤(铁帽)铁矿床；5—接触交代砂卡岩铁矿床；6—超基性岩接触带中铁矿床

Fig. 1. Distribution of major types of iron deposits (occurrences) in Tibet.

1—Anshan type sedimentary-metamorphic iron deposit; 2—Terrigenous sedimentary-hydrothermal reformed stratabound iron deposit; 3—Porphyrite iron deposit; 4—Weathering and leaching iron deposit (gossan); 5—Contact-metasomatic skarn iron deposit; 6—Iron deposit at ultrabasic contact zone.

母等分布广；(3)整个岩系属钙碱性系列。加多岭玢岩铁矿的洞卡火山岩系具有这些特点，因此，洞卡火山岩的原始岩浆也可能是深源的安山质岩浆。该类型矿床代表性矿区是江达县加多岭。北起江达县北德登区，南至贡觉县则巴区以南，沿金沙江板块缝合线西侧已发现了三、四个玢岩铁矿点(包括加多岭、假鲁龙、拉朗压倒、则巴等)。该矿化带呈南北长200km，北宽近30km，南宽近20km的楔形，在其中之上三叠统拗陷中，广泛发育着一系列中基性至酸性的火山岩，继而出现有富含钠质的闪长玢岩体。而玢岩铁矿即产在闪长玢岩和上三叠统甲丕拉组火山岩的接触带附近。航磁测量已在本带发现了一系列磁性大异常体<sup>①</sup>。故此金沙江西侧可能是一条很有潜力的玢岩铁矿成矿带。

中酸性岩浆岩和碳酸盐岩接触交代形成的砂卡岩型铁矿在西藏发现较多，特别是雅鲁藏布缝合带北侧的冈底斯杂岩带，但多为中小规模矿点。碳酸盐岩时代主要是上古生代和中生代。岩浆岩包括花岗岩闪长岩、花岗岩、花岗斑岩等。本类型矿床由于分布广，也具有重要价值。

超基性岩体接触带铁矿已发现多处，主要集中于班公湖—东巧—怒江板块缝合线以北的地区，即所谓的藏北湖区。含铁矿的直接围岩是镁质超基性岩，包括含辉纯橄岩和斜辉辉橄岩。本类型规模多较小。但值得注意的是在藏北超基性岩分布较多的岩带区内，航磁测量曾发现了一个范围较大的、磁性较强的航磁异常，地质矿产部航测大队认为它不亚于四川攀枝花地区的航磁大异常。这就提出了一个令人值得探讨的问题，即藏北湖区超基性岩带是否也在深部隐伏着类似川西攀枝花类型的大铁矿。

风化淋滤型的铁帽型铁矿床一般规模很小，但在西藏却形成了一个储量近大型的铁帽矿床。该矿床有两个特点，一是含铜品位高，构成了具有工业意义的铜、铁矿床；二是发现了罕见的氧化带的铁铜矿物(1978年地质出版社出版的金属矿物显微镜鉴定一书定名为戴氏赤铜矿，又名铜铁矿(Delafossite,  $\text{CuFeO}_2$ )；1982年地质出版社出版的系统矿物学(上册)定名为铁铜矿；1984年科学出版社出版的英汉矿物种名称定名为赤铜铁矿)。

① 地质矿产部航测大队资料。

## 二、矿床实例

### 1. 亚东下司马鞍山式沉积变质铁矿

该矿床位于高喜马拉雅变质带中。此带由一套浅变质到中深变质的岩石构成，有喜山期浅色电气石花岗岩侵入。矿区的变质岩系包括片麻岩、石榴石磁铁矿角闪片岩、角闪磁铁矿片岩等。

铁矿赋存于云母片岩中，有一稳定的层位，产状与围岩一致，界线很清楚，呈东西向展布。出露矿体长度约1km，厚度约20m。

铁矿石成分比较简单，主要为粒状磁铁矿，有少量磁黄铁矿、绿泥石、阳起石。

矿石目估铁品位为25—60%，平均品位为41.9%。

### 2. 与陆源碳酸盐建造有关的沉积-热液改造层控铁矿床

该类型矿床主要为菱铁矿床，区内先后已发现当曲、卡贡等铁矿。

#### a. 唐古拉山当曲铁矿(图2)

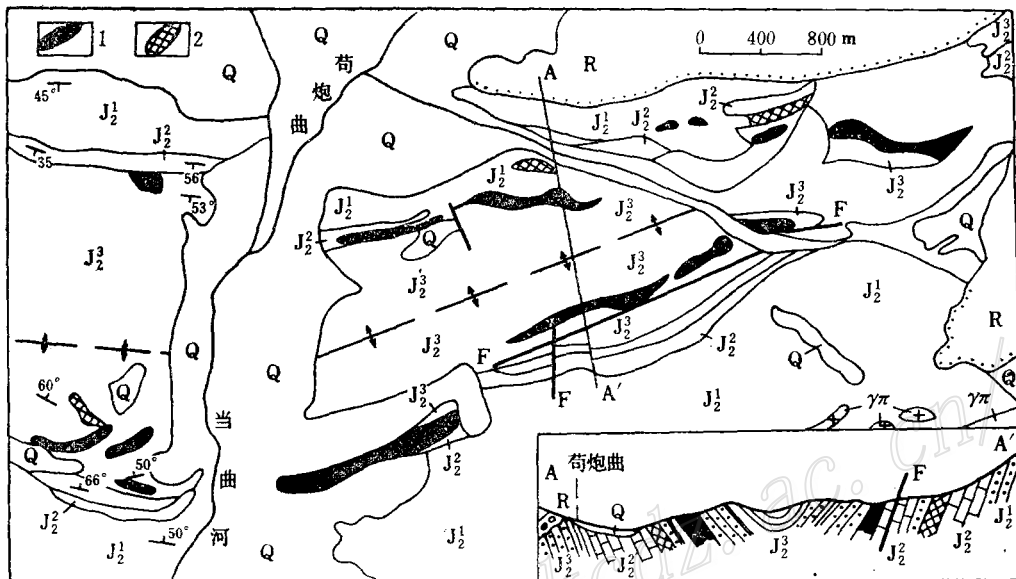


图2 西藏安多县当曲层控铁矿床地质简图

Q—第四系河流冰川沉积；R—第三系砂砾岩；J<sub>2</sub><sup>3</sup>—中侏罗统雁石坪群砂岩、泥岩；J<sub>2</sub><sup>2</sup>—中侏罗统雁石坪群灰岩；J<sub>2</sub><sup>1</sup>—中侏罗统砂岩、泥岩；1—铁矿露头；2—石膏露头

Fig. 2. Schematic geological map of the Dangqu stratabound iron deposit in Ando County, Tibet.

Q—Quaternary stream-glacier sediments; R—Tertiary sandstone-conglomerate; J<sub>2</sub><sup>3</sup>—Sandstone and mudstone of Middle Jurassic Yanshiping Group; J<sub>2</sub><sup>2</sup>—Limestone of Middle Jurassic Yanshiping Group; J<sub>2</sub><sup>1</sup>—Middle Jurassic sandstone and mudstone; 1—Outcrop of iron ore; 2—Outcrop of gypsum.

矿床位于唐古拉复式向斜的南翼。侏罗系中统雁石坪群在区内广泛发育，主要由浅海相、海陆交替相沉积的砂岩、页岩、泥岩、泥灰岩、生物碎屑灰岩和灰岩等组成，部分地段夹石膏层及偏碱性的酸性火山岩。厚度最大可达12000m。雁石坪群与下伏三叠系结札群以不整合接触，与上覆白垩系及第三系也呈不整合接触。

侵入岩体属燕山期，主要有唐古拉山花岗岩体和安多、聂荣花岗岩体，均呈不规则岩基状产出，但距矿区较远。

菱铁矿矿体主要赋存于雁石坪群下砂岩组上岩性段，相当于灰岩(J<sub>2</sub><sup>2-5</sup>)层位，局部地段赋存于灰岩

层顶部。矿体与顶、底板岩层界线平直清晰。矿体呈似层状、透镜状基本顺层产出,仅局部地段略有斜交,走向为北东或近东西向,沿苟炮向斜两翼展布,构成南、北两个含矿带。主矿体分布于向斜中段偏东部位。矿体附近,地层和矿体倾角较陡,远离矿体地层倾角逐渐变缓。

除菱铁矿体外,苟炮向斜中段南翼见菱铁矿-镜铁矿矿体呈透镜状赋存于灰绿色钙质泥岩、粉砂岩( $J_2^{3-3}$ )之顶部岩层内,构成沿岩层走向展布的菱铁矿-镜铁矿含矿带,但规模小。

菱铁矿顶底板各类岩石不具蚀变现象。矿体内的灰岩包体及底板之灰岩的化学成分属正常值。当岩石或菱铁矿矿体被脉状的菱铁矿-镜铁矿-重晶石和石英脉穿插时,脉的两侧可见微弱的交代蚀变现象。

矿石类型简单,主要为菱铁矿,镜铁矿次之。菱铁矿呈淡黄白色或灰色、灰黑色,风化后呈褐红色。镜铁矿呈钢灰色,鳞片状,多呈脉状穿插于菱铁矿内,脉宽0.1—1mm,少数厚达2m;部分呈星散状、团块状分布于菱铁矿中和脉石矿物内,具交代菱铁矿现象。菱铁矿加上镜铁矿占矿物成分的75—97%。伴生矿物有菱镁矿、菱锰矿,二者占矿物成分的1—10%。黄铁矿、黄铜矿很少,至多占4%。次生矿物为褐铁矿、蓝铜矿等。脉石矿物为重晶石、石英、方解石。

矿石化学成分比较简单,主要由铁、锰、钡等元素组成。有益元素为铁、锰。菱铁矿矿石含铁30—40%,低于30%或高于40%者为数不多,个别品位达45%。褐铁矿化菱铁矿矿石含铁量略有提高,通常在45%左右,局部高达50%。菱铁矿被镜铁矿脉穿插或浸染后,含铁量增高,一般在40—50%,个别为50%以上。锰含量多介于1.5—5%之间,最高可达8.11%,一般与含铁量成正比关系。有害元素硫含量为0.03—7.35%,多数在0.1—1.5%之间。硫含量主要与黄铁矿、重晶石含量有关。磷含量很低。属高硫含锰菱铁矿。

菱铁矿底部尚赋存有巨大的石膏矿体,产于灰绿色泥岩夹粉砂岩( $J_2^{3-4}$ )与灰绿色钙质泥岩、钙质粉砂岩及凝灰岩( $J_2^{3-3}$ )之间。矿体呈层状、似层状、透镜状等顺层产出,产状与围岩一致,矿体内并具有微层理。矿石组分单一,主要由硬石膏组成,约占90—95%,其次含有少量石膏、白云石、方解石和黄铁矿等。硫酸钙含量达80—90%,已达一般工业要求,品位稳定,规模大。

西藏当曲菱铁矿应属沉积-热液改造成因,其理由是:(1)矿体严格受层位和岩性的控制,矿体分布受区域性的构造控制,矿体呈层状、似层状产出,与围岩同步褶曲或错断,矿体与围岩界线清楚。(2)围岩不具明显的大片的热液蚀变。(3)菱铁矿体和围岩内均有菱铁矿细脉,并有轻微的交代溶蚀现象,证明有后期热液改造作用。

#### b. 昌都地区卡贡铁矿(图3)

矿床区域上位于类乌齐—登巴复背斜中段北东翼,澜沧江断裂西侧。矿区为一单斜构造,并有规模较小之尖楞和斜歪层间褶曲。断层十分发育,以北西-南东向为主,次为后期的规模不大的平移断层。

矿区地层为下石炭统浅变质岩系,包括各种片岩、千枚岩、板岩、不纯结晶灰岩、砂页岩等和煤层。地层大致呈北西-南东向分布。

区内岩浆活动频繁,形成有闪长岩、花岗岩、花岗细晶岩及脉岩等,形成时代推测为燕山期。

围岩轻微蚀变,有硅化、绢云母化、高岭土化、褪色及赤铁矿化等。

矿体主要集中分布于下石炭统中段上部。围岩以千枚岩、板岩为主,局部为结晶灰岩,直接顶底板多为矿化构造角砾岩。矿体形态复杂,呈透镜状、似层状、不规则状,有的呈串珠状、囊状等,沿走向及倾向均有膨大和缩小、分支复合以及尖灭再现等现象。产状与围岩基本一致,但由于后期构造破坏而使矿体变化较大。

矿石矿物组分较简单,以赤铁矿为主,褐铁矿次之,菱铁矿地表部分量少,向深部有增加趋势。伴生微量锰矿物(硬锰矿或锰土)、黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂、砷黝铜矿、闪锌矿。脉石矿物为石英、白云石、方解石等。矿石结构以自形、半自形粒状结构为主,次为交代残余结构、包含结构、网格状结构等。矿石类型有两大类:即含锰的褐铁矿化赤铁矿和含锰的赤(褐)铁矿化菱铁矿。

矿石化学成分简单,全铁含量为39.73—61.84%,平均品位为55.59%,品位基本稳定,全铁与可燃铁含量接近。锰以类质同象形式存在,含量比较高,主要矿体平均含锰达1.46%。有害元素硫、磷、铅、锌、砷等含量很低,远远低于一般工业指标。造渣元素的酸碱度为0.43,属酸性矿石。矿石为高炉富矿,

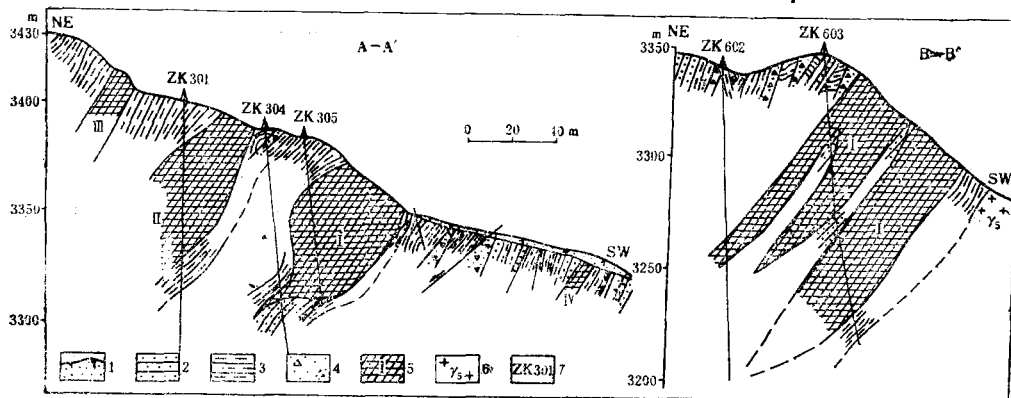


图3 西藏卡贡铁矿床地质剖面图

1—第四系浮土；2—下石炭统马查拉组砂岩；3—下石炭统马查拉组灰岩；4—构造破碎带；5—铁矿体及编号；6—燕山期花岗细晶岩；7—钻孔编号

Fig. 3. Geological section of the Kagong iron deposit.

1—Quaternary regolith; 2—Sandstone of Lower Carboniferous Machala Formation; 3—Limestone of Lower Carboniferous Machala Formation; 4—Structural fracture zone; 5—Iron orebody and its serial number; 6—Yanshanian granite aplite; 7—Drill hole and its serial number.

其中相当一部分可满足平炉富矿的要求。

关于矿床成因问题，目前有两种观点，第一种观点认为属中低温热液充填（交代）型的脉状赤铁矿矿床。其理由是：（1）铁矿体距岩浆岩很近（几百米），受其影响较大。（2）有轻微蚀变带，矿体形态复杂。第二种观点认为属沉积改造型的赤铁矿-菱铁矿矿床。其理由是：（1）矿体产于马查拉组固定层位中，矿体基本顺层产出，与围岩基本一致。（2）矿体形态复杂，是由于后期构造破坏而复杂化了。（3）矿体与碳酸盐岩关系密切。（4）铁矿石原生矿物主要是菱铁矿，赤铁矿（50—70%）沿早期菱铁矿解理交代而成似菱形格架状（还残留一部分菱铁矿），靠近顶底板菱铁矿增多。（5）矿床形成过程第一期应为沉积菱铁矿，后期由于热液作用改造，矿体形态复杂化，矿物成分也复杂化了。现在多数倾向于沉积改造成因观点。

### 3. 加多岭与钠质中偏基性次火山岩有关的宁芜式玢岩铁矿（图4）

该铁矿位于金沙江复式背斜西翼的次级北西倾的豆札背斜的北东翼。根据航磁资料推断，加多岭一带的火山岩分布于地槽式的构造中<sup>①</sup>。

含铁矿玢岩体外围地层主要为上三叠统，包括：甲丕拉组（T<sub>3j</sub>）红层、砂砾岩等；王卡组（T<sub>3w</sub>）灰岩、火山岩（变凝灰质安山岩、含钾石英角斑岩、火山角砾安山质凝灰岩、蚀变石英辉石角闪安山岩、蚀变安山岩等），属一套海底火山喷发岩系；阿堵拉组（T<sub>3a</sub>）黑色钙质泥灰岩。

加多岭含铁矿玢岩体面积约50km<sup>2</sup>，呈岩株状侵入在甲丕拉组火山岩系的中下部（图4）。

#### （1）玢岩体岩石特征：

该玢岩体中北部以辉石角闪石英闪长玢岩为主体，南部则以辉石闪长玢岩为主体，西南边缘局部有数米宽的石英辉绿玢岩岩相带，东部边缘有时可见具原生角砾状构造的玢岩。

新鲜玢岩为深灰色，风化后色变浅，呈红褐色、黄褐色。斑晶主要为斜长石、角闪石，偶见辉石、石英。副矿物为磁铁矿、锆石、钛铁矿（白钛矿）、金红石、磷灰石。辉石角闪石英闪长玢岩为全晶质似斑状结构，基质为他形显微粒状结构。斑晶粒度为0.5—5mm左右，个别可达10mm，小斑晶与基质粒度差别不大，有时几乎呈渐变关系，形成连续不等粒斑状结构。基质粒度一般为0.05—0.1mm。矿物成分中斜

① 地矿部航测大队资料。

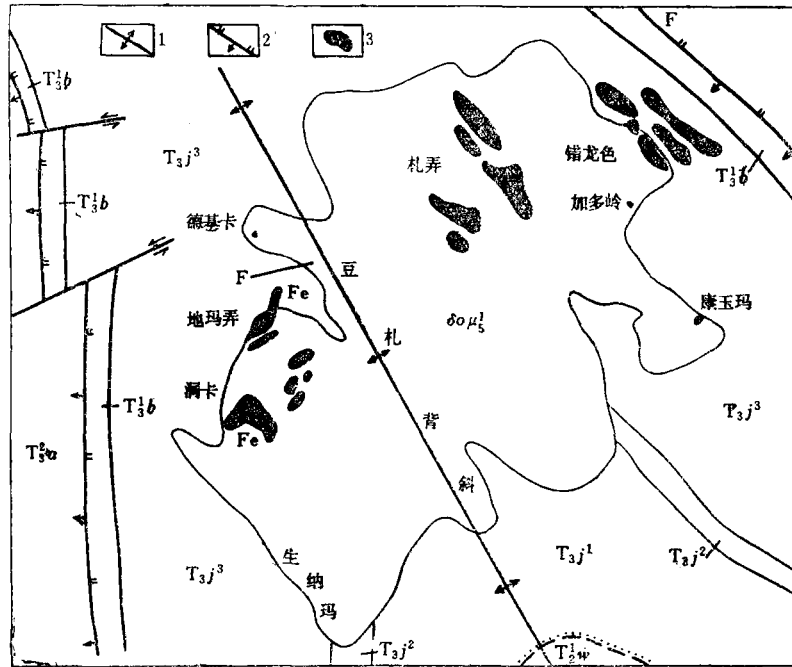


图4 西藏江达加多岭玢岩铁矿地质简图

$T_{3j^3}^a$ —阿堵拉组,  $T_{3j^3}^b$ —波里拉组,  $T_{3j^3}$ —甲丕拉组洞卡段,  $T_{3j^2}$ —甲丕拉组公也弄段,  
 $T_{3j^1}$ —甲丕拉组东独段,  $T_{2w}$ —瓦拉寺组;  $\delta o\mu_3^1$ —印支期闪长玢岩; 1—背斜轴;  
 2—断层; 3—铁矿体露头

Fig. 4. Schematic geological map of the Jiangdajiaduoling porphyrite iron deposit.  
 $T_{3j^3}^a$ —Adula Formation;  $T_{3j^3}^b$ —Bolila Formation;  $T_{3j^3}$ —Dongka Member of Jiapila Formation;  
 $T_{3j^2}$ —Gongyelong Member of Jiapila Formation;  $T_{3j^1}$ —Dongdu Member of Jiapila Formation;  
 $T_{2w}$ —Walasi Formation;  $\delta o\mu_3^1$ —Indosinian diorite-porphyrity; 1—Axis of anticline, 2—Fault,  
 3—Exposed iron orebody.

长石占60—70%，角闪石占10%，辉石（系普通辉石及透辉石）约占5—10%，钾长石占5—10%，石英占5—15%，副矿物总量约占1%。辉石闪长玢岩具斑状结构，基质具辉绿或辉长辉绿结构、显微文象结构等。斜长石较辉石角闪石英闪长玢岩略偏基性，含量为60—70%，辉石（亦为普通辉石和透辉石）含量占20—25%，钾长石占0—20%，石英占0—15%，副矿物以磁铁矿为主，含量约为1—20%。

此外，局部可见一种含霓辉闪长玢岩，即由钠质交代作用在透辉石边缘形成一个霓辉石的交代边。

(2) 玢岩岩石化学特征：

$SiO_2$ 含量为60.31—65.36%，平均为62.92%； $Na_2O + K_2O$ 含量为4.36—7.98%，平均为7.02%。与洞卡火山岩系第二旋回安山岩的成分相似，其不同之点是 $Na_2O$ 值较高， $CaO$ 值较低。这与岩体中普遍的钠交代作用有关。辉石石英闪长玢岩的组合指数为1.21—3.60%，平均为2.47%，仍属钙碱性岩石组合。辉石闪长玢岩与其外围的辉石安山岩一样，也是 $Na_2O$ 含量大于 $K_2O$ 的含量，均表现出富钠的特点，而且岩体中的钠质较火山岩中的钠质更富集一些。

根据以上岩石中的矿物组成和化学成分特征看，该玢岩体均与甲丕拉组洞卡段的火山岩系第二旋回中的石英辉石安山岩相似，而且其侵入位置也只限于这一旋回以下地层中，推断这个玢岩体与其外围安山岩可能是同源的，而且是在第二旋回火山喷发的晚期侵入的。

(3) 围岩蚀变：

和宁芜式铁矿相似，整个岩体钠质交代作用强烈，绝大多数标本中中性斜长石已蚀变为钠长石。这种钠化多伴随着钾交代作用，所以形成的钠长石往往是一种钾钠长石。斜长石也常被方柱石、绢云母、绿

帘石、绿泥石、方解石等矿物交代，使双晶表面模糊或消失。具环带构造的斜长石中心易被次生矿物交代，或呈环状相间交代，说明这种环带可能是正环带或韵律型正环带。内接触带有明显的青磐岩化（绿泥石化、绿帘石化），外接触带有明显的硅化，内外接触带有明显的铁矿化。近铁矿蚀变多以绿泥石化、绿帘石化为主。

#### (4) 铁矿：

已发现几十处露头，断续分布于加多岭—生纳玛岩体的北东和南西的接触带及其附近，而以接触带上矿体最大。矿体呈似层状、透镜状、脉状、囊状等。矿体长度一般为200—600m，最长达1000m，宽度一般为几十米至200m。

矿石矿物组合简单。产于内接触带者，主要为磷灰石—磁铁矿；产于接触带者，靠近岩体一侧，仍以磷灰石—假象磁铁矿为主；产于外接触带者，以赤铁矿为主，个别地段有少量褐铁矿、黄铁矿，偶见黄铜矿、孔雀石。脉石矿物有玉髓、石英、方解石、重晶石、绿泥石。

矿石较富，据33个矿体统计，富铁矿占50%左右。富铁矿全铁品位为53.72%，含硫0.13%，含磷1.207%，含SiO<sub>2</sub>12.04%。贫铁矿全铁品位为28.34%，含磷0.566%，SiO<sub>2</sub>38.24%。矿石中TiO<sub>2</sub>含量为0.4—1.15%，V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>含量0.25%的大于70%。(CaO+MgO)与(SiO<sub>2</sub>+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)之比值绝大多数在0.5以下，属酸性矿石。

#### 4. 拉萨接触交代型(大冶式矽卡岩型)铁矿

该铁矿产于中上侏罗统多底沟群硅质板岩、结晶灰岩与喜马拉雅期花岗闪长岩、花岗岩两者接触带之矽卡岩带中。矽卡岩带长为几米至几百米，厚十几米(图5)。矽卡岩的矿物成分比较复杂，有石榴石、绿帘石、绿泥石、阳起石、方解石、符山石、透辉石等。

铁矿石矿物成分主要为磁铁矿，其次有镜铁矿、赤铁矿、黄铜矿、黝铜矿、铜蓝、孔雀石等。脉石矿物主要和矽卡岩成分同。

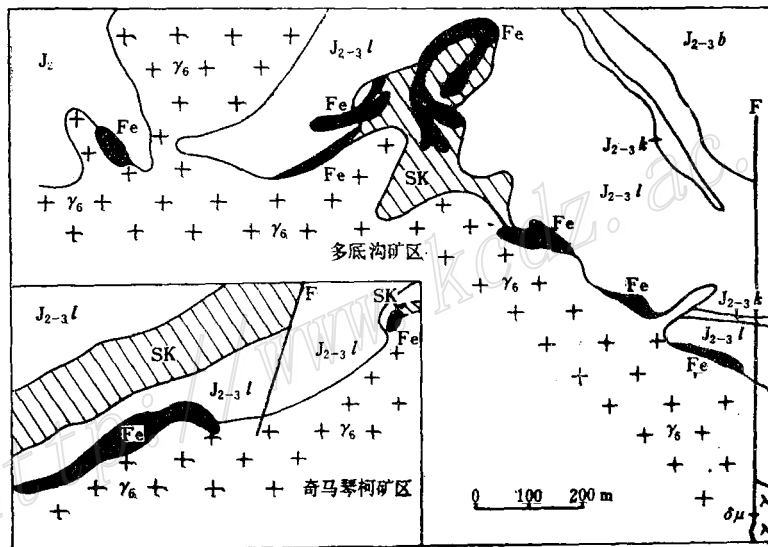


图5 拉萨铁矿地质示意图

J<sub>2-3b</sub>—中上侏罗统多底沟群硅质板岩；J<sub>2-3k</sub>—多底沟群石英岩；J<sub>2-3l</sub>—多底沟群结晶灰岩；γ<sub>6</sub>—喜马拉雅期花岗岩；δμ—闪长玢岩；SK—矽卡岩；Fe—铁矿体；F—断层

Fig. 5. Schematic geological map of the Lhasa iron deposit.

J<sub>2-3b</sub>—Siliceous slate of the Middle and Upper Jurassic Duodigou Group; J<sub>2-3k</sub>—Quartzite of Middle and Upper Jurassic Duodigou Group; J<sub>2-3l</sub>—Crystalline limestone of Middle and Upper Jurassic Duodigou Group; γ<sub>6</sub>—Himalayan granite; δμ—Diorite porphyrite; SK—Skarn; Fe—Iron orebody; F—Fault.

全铁品位约30—60%。有害元素含量均很低，千分之几到万分之几。矿床规模为中小型。

#### 5. 赞中湖超基性岩接触带中铁矿

矿体围岩为侏罗—白垩纪砾状灰岩、砂岩，呈东西向分布。含铁矿的直接围岩为镁质超基性岩，包括含辉纯橄岩、斜辉辉橄岩。铁矿体主要赋存于侏罗—白垩纪的砂岩与超基性岩的接触带，在超基性岩体的下盘也有小的铁矿体。接触带外侧铁矿体呈带状、似脉状、豆荚状、透镜状、不规则状。有两个矿体长度大于100m，宽度为1.95—13m。矿体与围岩界线清楚。

矿石具致密块状、浸染状、条带状、不规则团块状构造。矿石矿物成分有磁铁矿、铬尖晶石、赤铁矿及微量金属硫化物。脉石矿物为绿泥石。

矿石TFe为31.01—69.95%，最高达77.13%，含 $Cr_2O_3$  2.33—4.93%，最高为7.85%，含Ni 0.35—1.52%，一般为0.46—0.98%，含Co 0.023—0.07%，最高达0.16%。

超基性岩体内的铁矿与上述特征相似。

该类型铁矿为热液交代成因。

#### 6. 玉龙风化残积-淋滤型(铁帽)铁矿

该矿床是斑岩铜矿外接触带的块状硫化物风化淋滤形成的大铁帽。

铁帽围绕花岗岩体(斑岩铜矿)呈环状分布。矿石为含铜的褐铁矿矿石。矿石呈褐红色，主要为土状结构，脉状、蜂窝多孔状、块状等构造，少数为角砾状构造。褐铁矿占矿石成分的40—80%，呈土块状、胶状、蜂窝状、多孔状、葡萄状、脉状等，系原生的块状黄铁矿等风化形成。磁铁矿呈块状、条带状、浸染状，在王卡组与含铜斑岩间的接触带中含量可达10%左右，在层状矿石中占1—2%。菱铁矿在矿体中分布极不均匀，呈脉状、细脉状产于矿体下部，一般少见，个别工程中菱铁矿含量可单独达到菱铁矿矿石工业品位。黄铁矿呈细脉浸染状，含量2%左右。此外，还有少量针铁矿、赤铁矿、白铁矿、黄钾铁矾、自然金、自然银、辉钼矿、钼华，以及含钴、锰、铅、锌、铋、钨等的氧化物的分散细小颗粒。

脉石矿物主要为高岭土，其次为石英、玉髓、蛋白石，及少量方解石、白云石、萤石、绿泥石、绢云母、金云母、磷灰石、水铝英石等，总量占20—35%。

矿石TFe为15—62%，平均TFe为40.39%，含Cu 0.3—33%。

值得指出的一般认为铜铁矿( $Cu FeO_2$ )比较罕见，形不成工业矿体，但在本区含量较多，且已形成工业矿体。

### 三、结 论

西藏铁矿开展工作不多，目前划分的主要类型是初步的。但从现有资料分析，潜力是很大的。例如鞍山式铁矿在喜马拉雅山成矿是很有希望的，因为前寒武系变质岩系大面积分布，玢岩铁矿根据地表估算储量近亿吨，且有一个矿带存在；层控的菱铁矿床已掌握的远景有几亿吨。若从矿石质量分析，富矿也占一定比例。例如卡贡铁矿全铁平均品位达55.59%，伴生有锰元素，有害元素含量很低，可满足高炉富矿要求(相当一部分可满足平炉富矿要求)。当曲菱铁矿品位也较富，多数达到菱铁矿的富矿品位，储量较大。从易选性分析，玢岩铁矿、矽卡岩铁矿皆为磁铁矿，易选。

综上所述，西藏若开展大面积普查和择优勘探工作，铁矿储量将会大幅度增长。

### 参 考 文 献

- [1] 应思准 1974 珠穆朗玛峰地区科学考察报告(1966—1968)(地质) 233—291页 科学出版社
- [2] 陈福忠 廖国兴 1983 昌都地区主要成矿带及其地质特征 青藏高原地质文集13(增刊) 地质出版社
- [3] 杜心范 文洪安 1983 西藏加多岭地区与铁矿床有关的火山岩及玢岩岩石特征 青藏高原地质文集13(增刊) 地质出版社
- [4] 丙宗瑶 黄崇珂 齐国明 徐玉 张洪涛 1984 中国斑岩铜(钼)矿床 238页 地质出版社
- [5] 青海地质局第十五队 1978 唐古拉某菱铁矿床地质特征简介 <铁矿> 地质出版社



## A BRIEF INTRODUCTION TO THE MAJOR TYPES OF IRON DEPOSITS IN TIBET AND THEIR GEOLOGICAL SETTING

Wan Ziyi\*

*(Bureau of Geology and Mineral Resources of Tibet, Lhasa, Tibet)*

### Abstract

Geological survey and iron ore exploration were begun quite late in Tibet compared with the work in other parts of China, and therefore the general features in these aspects of Tibet are not yet clearly known. For this reason, the present paper attempts to give some ideas on iron deposits in this "roof of the world".

The preliminary work indicates the existence in Tibet of all important types of iron deposits ever found in China. The Anshan type iron deposits, which show distinct stratabound and metamorphic characteristics, are distributed on the northern slope of the Himalayas where Precambrian strata are widespread which imply prospects in mineral exploration. The iron ore, being 41.9% in average iron content, is rather simple in mineral composition with magnetite as the main mineral. The stratabound or terrigenous carbonate-related siderite-hematite deposits are mainly found along the narrow area between the Bangong Lake—Nujiang suture line and the Lancang River subduction zone, with ore occurrences distributed in groups and zones. Some have been enriched as a result of weathering or hydrothermal metasomatism, as exemplified by the Kagong iron deposit whose average iron content is as high as 55.59%, which already meets the requirements for blast furnace or open hearth. Present predominantly on the western side of the Jinsha River subduction zone, the porphyrite iron deposits are in zoned distribution and bear close resemblance to "Ningwu type" iron deposits. The iron deposits occur at the contact zone of amphibole quartz diorite porphyrite, with apatite and magnetite as the major minerals, and grade of enriched iron ore and lean ore (both containing V and Ti) being 53.72% and 28.34% respectively. Skarn iron deposits are ubiquitous in this area. The skarn type iron or iron-bearing polymetallic deposits, mostly of me-

\* transferred recently to National Committee on Mineral Reserves, Beijing, China.

dium or small size, are frequently observed at the contacts between intermediate-acid intrusive body and carbonate rocks. The Cr-, Ni- and Co-bearing magnetite deposits, though not of large size, are also seen at the contact zone of ultrabasic rocks. It is worth noticing that there exist fairly large-sized weathering-leaching type gossans over the copper sulfide orebodies at the contact zone of porphyry copper deposits. In addition to the common features of gossans, they possess copper and precious metals, which even reach industrial requirements. The delafossite, rarely seen in other areas, forms orebodies in this area.

To conclude, it is reasonably conceivable that iron deposits, including rich ore, are of great potential in Tibet.

## 消息报道

### 国际经济地质学理事会理事长R. W. Hutchinson教授在北京讲学

Professor R. W. Hutchinson, Director of Council of International  
Economic Geology, Giving Lectures in Beijing

应地质矿产部矿床地质研究所前任所长裴荣富先生的邀请, 美国经济地质学家、国际经济地质学理事会理事长、科罗拉多矿业学院R. W. Hutchinson教授于1986年6月4日至7日在北京讲学。

Hutchinson教授讲学的主要内容有: (1) 矿床在地质历史中的演化。阐述了与火山喷气、喷气成矿作用有关的金属矿床类型随地质时期发展的演化特点及规律; (2) 现代热卤水成矿作用。阐述了现代热卤水系统形成的地质环境、地质-地球化学特征、形成物理化学条件以及与正常海水的区别; (3) 含铁建造。论述了含铁建造在全球范围内分布的地质特征、成矿环境, 以及随地质历史的发展含铁建造类型的演变; (4) 块状贱金属硫化物矿床。Hutchinson教授从块状硫化物矿床形成的地质环境讲起, 深入论述了以火山岩、沉积岩为容矿围岩的块状硫化物矿床的类型、地质特征和成矿机理, 块状硫化物矿床与斑岩铜矿、密西西比河谷型铅锌矿床之间的关系; (5) 金矿床。从经济地质的角度分析了金的市场价格变化对全世界金矿业的影响。然后阐述了金矿床的主要类型、地质特征、分布规律、变质作用与金矿的关系。着重讲述了世界最大的金矿产地——南非 Witwatersrand 地区砂砾岩型金矿床的地质特征及矿床成因; (6) 简单介绍了镍矿床的主要类型及其地质特征。

整个讲学过程中, Hutchinson教授始终站在全球性成矿特征的角度, 紧紧抓住矿床在“四维空间”分布规律以及全球性构造运动的演变与成矿的关系这一主线, 以丰富的实际资料, 大量的图件和照片, 系统地从不问层次向听众介绍了各类矿床产出的地质背景、矿床类型、矿床地质特征、成矿物质来源及成矿机制、找矿方向和有效标志。指出了成矿理论对指导找矿勘探的重要性。

结合中国地质实际, Hutchinson教授建议: 在华北地台前寒武系含铁建造中, 对其下部铁矿不发育的地段应注意寻找金矿, 应加强对化学沉积岩的研究, 它们可能就是赋金的地质体。

Hutchinson教授讲学之后, 应听众的要求, 宋叔和先生、朱上庆教授、葛朝华同志分别以地槽带两类火山岩型层控多金属矿床的地质特征及成因探讨; 层控矿床的分类; 国内外层控矿床研究现状等为题目作了精彩的学术报告。

(矿床地质研究所 孙海田)