

广东大顶铁矿田多金属矿床地质特征及成矿规律

陈婉君 杨智荣

(广东省有色金属地质勘查局地质勘查研究院 广东广州 510080)

摘要:大顶铁矿田位于粤东北铁锡铅锌成矿带的北部,区内已分布众多规模大小不等的矿床。该区的矿床在20世纪70年代“大顶会战”时发现火山沉积—热液迭加磁铁矿床,另外还发现了小型高温热液充填石英脉型黑钨矿,2005年开始又在矿田西南部岩角或弱砂卡岩化角岩层发现了层控砂卡岩型锡矿床和接触交代砂卡岩型铅锌矿化,揭示了该矿区矿床类型的多样性。通过对区内多金属矿床成矿地质特征及成矿规律的分析总结,为今后铁锡多金属找矿工作提供新的认识。

关键词:大顶铁矿田 砂卡岩 矿床地质特征 成矿规律 广东。

中图分类号:TB14

文献标识码:A

文章编号:1674-098X(2008)10(b)-0098-02

广东连平大顶铁矿田地处河源连平、东源和韶关新丰三县交界的山区,行政区划分属三个县管辖。矿区地理座标为:东经114°36',北纬24°7'15'。

广东连平大顶矿区的铁矿资源,古人已有开采和土法冶炼。20世纪50年代省地质局七〇四队即在该区开展过大量的地质勘探工作,提交了勘探报告,获得铁矿储量12887.3万吨,伴生表外锡金属量165752吨,使该区铁、锡储量在全省铁、锡储量中占有极其重要的地位。1973年以来,广东省冶金地质勘探公司先后组织了九四〇物探队、九三二、九三八地质队开展大顶铁矿本区及外围的铁矿普查勘探工作,同时,全国许多科研单位配合上述勘探部门也对该区含锡、锌磁铁铁矿石的工作利用性能进行各项试验研究。经过上述工作,初步认定该区的铁矿床属于火山沉积—热液迭加磁铁矿床(但其成因很复杂,不同专家提出了不同的成因理论,如高温热液接触交代砂卡岩型矿床、沉积变质热液富化迭加型矿床、火山沉积后期砂卡岩型矿床等),钨矿床属高温热液裂隙充填石英脉型黑钨矿。但此后一直到2005年前,尚无对该矿田其他类型的矿化作进一步研究工作。

1 矿区地质

广东连平大顶铁矿位于华南大陆向南凸出的边缘地带,濒临南海。地质构造上基本受北东向华夏—新华夏系扭动构造体系的控制。紧邻南部为东西向复杂构造岩浆带,有

佛岗—新丰花岗岩横亘东西。矿体主要分布于角岩化、砂卡岩化的上三迭统大顶群大顶组第二段、三段灰色泥岩、粉砂岩、大理岩以及大顶群蕉园组中。

1.1 地层与岩性

矿区出露的地层有:上三迭统大顶群大顶组(T3dd)泥岩、粉砂岩、石英砂岩等,局部见辉石安山岩薄层,普遍遭受强烈的砂卡岩化、角岩化和大理岩化等,总厚度280~500m;三叠系上统大顶群蕉园组(T3dj)黄色泥岩、页岩、粉砂岩夹中~细粒石英砂岩等,下部底层富产瓣腮类化石如差棱褶脊蛤、大顶老蛤、莫氏尖咀蛤等。植物化石有鱼网叶、等形侧羽叶、紧挤拟果穗。厚度514~890m;三叠系上统大顶群大往组(T3dw)灰绿、墨绿色泥岩、页岩、粉砂岩夹中~细粒石英砂岩、绿泥石砂岩。本段赋存大往式鲕状赤铁矿鲕状绿泥石2~5层,矿石与围岩普遍含磷质。产瓣腮类化石梯形蚌形蛤等。植物化石有似银杏、格子蕨等,厚度160~271m。其中,上三迭统大顶群大顶组第三段T₃dd³是矿体的主要围岩。

1.2 地质构造

1.2.1 褶皱构造

区内开闭型的次级褶皱大致呈北东向展布(图1)。北部有石坑—铁帽顶背斜,南部有茅岭背斜,背斜之间有鹿湖嶂向斜。石坑—铁帽顶背斜轴向北东东,向南西倾伏。轴部出露T₃dd³含矿层,两翼外侧为T3dj上盖层。茅岭背斜则稍有不同,轴部出露T₃dd¹、T₃dd²

地层,含矿层T₃dd³与上覆蕉园组第一段T3dj分布于两翼。鹿湖嶂向斜也出露T3dj地层。

1.2.2 断裂构造

南北向和东西向构造是区内主要构造(图1),加上其配套构造,这些构造控制了花岗岩体的分布。

断裂构造主要为经向和纬向深大构造的影响而控制北东、北西向断裂构造。以石背为中心:东部有灯塔—铁炉嶂新华夏系断裂,野猪坑—大往经向断裂;经向主要为纬向断裂,有杨梅—神石—灯塔纬向隐蔽基底断裂,寨老山—神石—打招坪断裂;西侧为有名的新丰北北东向新华夏系深大断裂及与之配套的北北西向经向断裂;北部有连平、青州、忠信经向断裂。

1.3 岩浆岩

以石背花岗岩向西的延伸部分为主体,另有少数后期细粒花岗岩脉、英安岩脉、长英岩、微晶闪长岩脉等脉岩。

在石背村露出地表,略呈向北西拉伸的近似圆形,直径约5km,面积为23.4km²。接触带向东、南、西则缓倾斜延伸,倾角5°~20°,一般15°左右。岩体出露的边部仍保留有残留的围岩顶盖,产状平缓,说明岩体的剥蚀程度不深。岩相中以中~粗粒似斑状为主。边缘局部相变为细粒结构,一般很薄,由1~20余米,往内部渐变为中~粗粒似斑状结构;从垂直剖面看,经常在深部发现有重复出现的细粒—中粒—粗粒结构变化;类似沉积韵律的现象,而由粗粒变化到细粒时,接口往往清晰明显,由细到粗则呈渐变关系。

矿物主要为石英25%、条纹长石50%~60%,其次有正长石、微斜长石10%~15%,黑云母5%~10%以及磷灰石、锆石、榍石、金红石、电气石等。斑晶为长石、石英,部分石英斑晶成浑圆球形,类似斑岩型的熔蚀现象。此外,还常有细粒花岗岩成脉状穿插在中~粗粒的花岗岩,说明为不同期次活动的复合岩体。

研究表明,矿区断裂构造、穹窿构造、岩浆岩与矿化的时空关系密切,表现为断裂构造控制了岩浆岩体的侵入,岩浆岩体的侵入活动又促进了穹窿构造的扩展,为成矿提供了物质来源,为矿液的迁移和富集提供了通道及空间。断裂构造与岩浆活动控制了不同类型、不同矿种矿化的形成时间,决定了矿体的规模、产状、形态和空间定位。

1.4 矿产

大顶铁矿具有矿化类型多样化特点,最早发现的是火山沉积—热液迭加磁铁矿以及高温热液充填石英脉型黑钨矿,2005年经广东省有色地研院普查工作,发现了层控砂卡岩型锡(铁)矿床以及产于岩体与围岩接触带的接触交

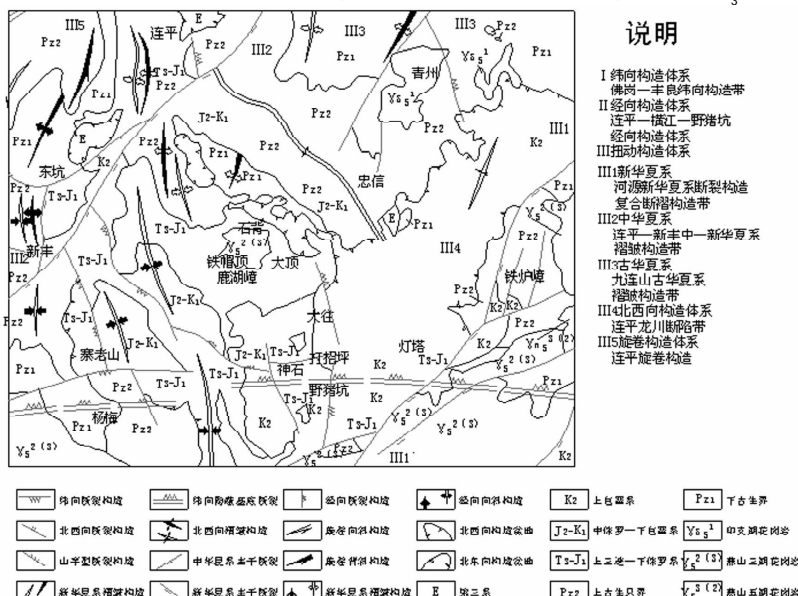


图1 广东河源大顶矿区区域地质略图

(据广东区域地质志)

工业技术

代砂卡岩型铅锌矿床。矿床(化)层控性明显,钨矿分布于上三迭统大顶群蕉园组 T_3dj 内,铁矿及锡矿分布于上三迭统大顶群大顶组第三段 T_3dd^3 含矿层内,铅锌矿则分布于大顶组第二段 T_3dd^2 含矿层内。

1.4.1 高温热液裂隙充填石英脉型黑钨矿

该类型属大顶铁矿早期发现,出露地层为上三迭统大顶群蕉园组,岩性为绢云母粉砂质页岩、石英泥质页岩、石英砂岩。含矿石英脉以西北向为主,与北东向交错排列。脉壁见石英岩化、硅化蚀变现象。矿床受层间裂隙控制,沿层间裂隙充填。

1.4.2 火山沉积—热液迭加磁铁矿

该类型是大顶铁矿早期发现的受构造、岩浆和地层多种因素控制的沉积—变质型磁铁矿,系地质勘查的主要矿化类型,包括矿山头、泥竹塘、蕉园、深坑及铁帽顶、茅岭等六个独立矿床,具有岩体中心含矿,岩体与围岩接触部位富矿,接触带向外逐渐贫化的成矿规律和分布模式。

1.4.3 层控砂卡岩型锡(铁)矿

该类型是2005年在石背岩体西南方向舌状突出部位外沿的鹿湖嶂发现的,矿体分布在岩体与围岩接触外带,与岩体关系不大,受区域变质作用影响较明显,表现为围岩广泛受角岩化。

1.4.4 接触交代砂卡岩型铅锌矿

该类型见于石背花岗岩体接触带,与第二种类型的锡(铁)矿床同时发现,其矿化成因明显受岩体控制,往往在花岗岩与围岩的接触部位富化成矿,并且产出层位与前两类不同,前两类均产于上三迭统大顶群大顶组第3段(T_3dd^3),而该类矿化则产于上三迭统大顶群大顶组第二段(T_3dd^2)。由于目前工作尚处于普查阶段,对其规模、矿化富集规律还处于探索阶段。

2 矿床地质特征

大顶铁矿是一大型的含锡、锌、钨磁铁矿,包括矿山头、泥竹塘、蕉园、深坑及铁帽顶、茅岭等六个独立铁矿床、白沙楼黑钨矿,以及2005年后发现的鹿湖嶂锡钨多金属矿床。矿化赋存标高:铁矿床在铁帽顶区约

为海拔400—559m,在深坑矿区约为海拔100—450m;锡(铁)矿体标高则明显偏低,约为海拔150—250m之间;鹿湖嶂矿区的铅锌矿最低赋存标高更低,约在海拔50m以下,显示出大顶铁矿田各矿床不同的成矿层位和时期。矿体主要分布于上三迭统大顶群大顶组普遍遭受变质的泥岩、粉砂岩、石英砂岩中,地层已强烈褶皱,显示与区域旋扭构造关系密切。

2.1 矿体特征

2.1.1 高温热液裂隙充填石英脉型黑钨矿

白沙楼黑钨矿点,位于茅岭西南约2.5km。出露地层为上三叠统大顶群蕉园组 T_3dj ,岩性为绢云母粉砂质页岩、石英泥质页岩、石英砂岩。含矿石英脉以西北向为主,与北东向交错排列,矿化范围 1.4km^2 。矿脉长一般60—90m,少数长达160m,厚一般5—20cm,少数20—30cm。金属矿物有黑钨矿、辉钨矿、白钨矿、绿柱石等,脉石矿物主要为石英。平均品位 W_0 0.17%—0.19%, Bi 0.13%, Mo 0.023%。脉壁见石英岩化、硅化蚀变现象。属小型高温热液裂隙充填黑钨矿—石英脉型矿床。

2.1.2 火山沉积—热液迭加型磁铁矿

目前已查明的该类型磁铁矿床有六个,多数分布于岩体与围岩接触部位,包括矿山头、泥竹塘、蕉园、深坑及铁帽顶、茅岭等六个独立矿床(图2),矿体呈层状、似层状、透镜体状,产状与围岩基本一致。矿体走向大致呈东西向或北西向,倾向南东、北东或南西,倾角 10° — 55° ,矿化标高100—559m。

火山沉积—热液迭加磁铁矿各矿体相互独立,在平面上呈圆饼状,在垂向上呈莲蓬状(深坑铁矿)。矿体质量分数深坑矿区 TFe 达到28—32%,铁帽顶矿区则可达30—40%。矿体具有受(T_3dd^3)层位控制,并受钙镁质碳酸盐岩相带制约的特点。

空间上,该类矿床大致呈北西方向排列,具有从泥竹塘—矿山头—深坑,距离花岗岩由近—远,磁铁矿结晶颗粒由粗变细,矿石品位由富—贫的成矿规律。

2.1.3 层控砂卡岩型锡(铁)矿

该类矿床主要在鹿湖嶂地区发现。经过工作,发现矿区共有4个锡(铁)矿体,编号为 $KC1$ 、 $KC2$ 、 $KC3$ 、 $KC4$ 。矿体呈层状、似层状,与顶、底板围岩呈突变接触关系,围岩多为角岩或弱砂卡岩化角岩。矿层产状与地层基本一致,多为北东走向,倾向北西,倾角 10° — 25° 。

砂卡岩型锡(铁)矿层的延伸长度90—370m,延深几米—十几米,矿体厚度约1m—9m。研究表明,层控砂卡岩型锡(铁)矿层在空间上受地层控制明显,即仅顺层分布在 T_3dd^3 地层中。赋矿围岩普遍遭受变质作用改造,形成较大范围的角岩化、局部砂卡岩化、大理岩化、硅化、绿泥石化等。砂卡岩矿物主要为白云母、透辉石、绢云母、绿帘石等;其次为阳起石、绿泥石、石榴子石等。锡矿以锡石形式出现,呈细小的团粒状集合体。矿石质量分数 Sn 为0.12%—3.40%,平均0.71%; TFe 为

20.45%—50.35%,平均29.60%。

2.1.4 接触交代砂卡岩型铅锌矿

该类矿体也在鹿湖嶂地区发现。经初步工作,共发现2个铅、锌矿体,编号为 $KC1(Zn)$ 和 $KC2(Pb, Zn)$ 。呈层状、似层状近似水平顺层产出,矿体厚2—3.5m,矿体北东向延伸140m,北西向延伸140m,产于顺层侵入的细粒花岗岩岩脉的上部($KC1$)或黑云母花岗岩顶部外接触带($KC2$),其顶、底板均为厚层状角岩化粉砂岩($KC1$)或顶板为角岩或弱砂卡岩化角岩互层,底板为黑云母花岗岩($KC2$),矿石 Pb 、 Zn 的质量分数分别为1.39%、0.75%—0.86%,为细脉—浸染状铅锌矿体。

3 成矿规律

根据各矿床的赋矿特征,可以发现以下成矿规律:

(1)北西向褶皱构造带与北西向、北北东向构造盆地,控制区内岩、矿带的分布,穹窿构造中的局部凹陷部位,控制矿体的形态、产状。

(2)成矿物质来源:区内花岗岩含锡高于华南同类岩石2.5倍,钼高出4倍,表明锡主要来源于花岗岩体,而区内大顶段地层中铁、钨、铅、锌较其他地层的含量增高,显示出该地层是铁、钨、铅、锌的含矿母源。

(3)矿床类型随成矿部位而异,铅锌矿往往分布于花岗岩脉(或闪长岩脉)超覆于大顶群地层部位。由岩体向外接触带,依次为火山沉积—热液迭加型磁铁矿—层控砂卡岩型锡(铁)矿床;高温热液裂隙充填石英脉型黑钨矿则赋存于层间裂隙带中,与构造裂隙关系密切。

4 结语

大顶铁矿田地质构造复杂,岩浆活动频繁,并具有多期性,热液活动明显,蚀变作用强烈,是一个地质构造条件有利,成矿物质来源丰富,具有较大找矿前景的地区。该区成矿地质条件优越,矿化信息明显,这些对于全面开展该区的下一轮找矿具有重要意义。

大顶铁矿以往研究程度较低,仅着重研究火山沉积—热液迭加型铁矿。新发现的两种矿床类型即层控砂卡岩型锡矿和接触交代砂卡岩型铅锌矿对于完善该区成矿模式具有重要的理论意义。新发现的层控砂卡岩型锡矿,经过工作,找矿潜力较大,可达中型工业矿床规模,前景十分可观。

大顶铁矿内砂卡岩型锡矿化和铅锌矿化类型的发现,可能会给整个粤东北成矿带的地质找矿工作带来新的启示、新的思路,有望找到新的靶区。

参考文献

- [1] 王燕等.广东瑶岭钨矿矿化类型多样性及成矿规律研究[J].矿产与地质.2006.20(4-5):334-339.
- [2] 伍式崇等.锡田中部地区锡多金属成矿地质特征及找矿潜力[J].华南地质与矿产.2004.(2):21-26.
- [3] 袁见齐.朱上庆.矿床学[M].北京:地质出版社.1985.104—105.

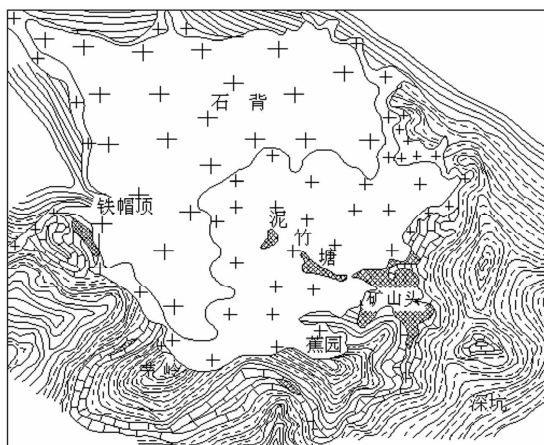


图2 矿田地质图(据九三八队资料)