

铁铜矿产专辑

第八集

中国地质科学院地质矿产研究所编

地质出版社

铁 铜 矿 产 专 辑

第 八 集

中国地质科学院地质矿产研究所编

地 质 矿 产 专 辑

铁铜矿产专辑

第八集

中国地质科学院地质矿产研究所编

(限国内发行)

•

国家地质总局书刊编辑室编辑

地质出版社出版

地质印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

•

1977年9月北京第一版·1977年9月北京第一次印刷

印数1—4,600册·定价1.20元

统一书号: 15038·新213

前 言

遵循伟大领袖毛主席“要认真总结经验”的教导，我们继续汇编了《铁铜矿产专辑》第八集。

《铁铜矿产专辑》是我国地质战线广大革命职工在建国二十多年来，尤其是无产阶级文化大革命以来，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，运用毛主席哲学思想指导找矿探矿的实践经验总结。它对“打破洋框框，走自己工业发展道路”，进一步开展铁铜矿产普查勘探工作，以及逐步建立符合我国实际情况的铁铜成矿理论，将会起有力的促进作用。

本集共选入十四篇文章，其中以火山岩型、矽卡岩型为主。论及内容包括铁铜矿床发现史、矿床（矿田、矿带）地质特征、成矿控制条件与矿床分布规律、找矿方向与找矿标志、矿石物质成分与有益元素赋存状态以及矿床成因等。

在选编工作中，得到地质、冶金、有关科研单位和地质院校的各级领导和从事铁铜矿产普查勘探及其研究工作的同志热情支持和帮助，在此表示深切地感谢。

由于缺乏经验，政治思想和业务水平有限，《专辑》中可能有错误和不妥之处，欢迎读者提出批评，以便改正。

中国地质科学院地质矿产研究所

一九七六年二月十八日

目 录

我国火山岩地区铁铜矿床的基本地质特征及找矿方向

.....西北地质科学研究所第六研究室情报组 (1)

四川马松岭铜-锌矿床基本地质特征及其成因类型的探讨

综合普查队

.....四川省冶金地质勘探公司 六〇六队 科研组 (8)

中心实验室

成 都 地 质 学 院 找 矿 系

青海红沟富铜矿床地质特征及找矿标志

.....青海省冶金地质第七勘探队 (22)

新疆可可乃克含铜黄铁矿床地质特征

.....新疆维吾尔自治区地质局第一地质大队 (37)

黑龙江多宝山铜矿床地质特征.....黑龙江省地质局第四地质队 (45)

我国台湾省铜矿主要类型及其地质特征.....方泰整理 (69)

上海百家村一带铁铜矿床地质特征的初步认识

.....上海市水文地质大队革命委员会 (76)

福建马坑磁铁矿床地质特征和成矿条件的初步认识

.....福建省地质一团五中队 (89)

云南格咱砂卡岩型铜矿成矿地质特征.....云南省地质局第七地质队 (104)

湖南石浪冲砂卡岩型磁铁矿地质特征及成矿控制的因素

.....湖南省地质局四〇九队 (120)

陕西BFZ热液型铁矿床地质特征和找矿方向.....陕西省地质局奚法良整理 (124)

江西土江桥富铁矿层赋存规律的初步探讨

.....江西省冶金地质勘探公司第七队杨洪之 (133)

甘肃陈家庙铁铜矿床地质特征和成因类型的探讨.....甘肃省冶金地质勘探二队 (142)

长江中下游地区铁铜矿床中伴生元素的分布与赋存特征

.....江苏省冶金地质勘探公司研究室岩矿重砂组 (154)

后 记..... (169)

图版及其说明..... (174)

我国火山岩地区铁铜矿床 的基本地质特征及找矿方向

西北地质科学研究所第六研究室情报组

在毛主席的无产阶级革命路线指引下和党的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线的光辉照耀下，我国广大地质战士“破除迷信，解放思想”，以自力更生，奋发图强的革命精神，在我国火山岩地区发现和勘探了一批铁、铜矿床，为发展我国铁、铜工业提供了物质基础。特别是在1972年华东火山岩地区铁、铜矿找矿经验交流会议以后，火山岩地区找矿工作得到了重视和加强。近两年来又有新的发现和发展，使原有老矿区储量不断扩大，并在云南、广东、黑龙江、福建、新疆、西藏、河南及内蒙古等省和自治区发现了新的铁、铜矿床或矿点，这些都说明了在火山岩地区找铁、铜矿的形势大好。为了进一步在这些地区开展铁、铜矿产的找矿工作，我们据几次火山岩地区铁、铜矿产工作经验交流会议资料和有关文献，对火山岩地区铁、铜矿床地质特征，按其产出时代和层位、构造特点、含矿建造等方面初步加以归纳，并提出找矿标志和今后的找矿方向，供参考。但由于涉及问题广泛，掌握的资料也不够，加之水平所限，所作归纳就难免有不全和错误之处，请同志们批评指正。

一、火山岩地区铁、铜矿床产出的时代和层位

火山岩地区铁、铜矿床产出的时代，从元古代到新生代均有。从火山岩岩性来看，大多数为中基性与中酸性或偏碱性的岩石，少部分为酸性岩石；有的产于海底喷发火山岩地区，有的则产于陆相火山岩地区。铁、铜矿体，有的产于喷发熔岩、火山碎屑岩、喷发-沉积岩中，有的则产于次火山岩内或次火山岩和围岩（火山岩）的接触带及其附近。

现就其产出的时代和层位简述如下：

（一）元古代火山岩地区铁、铜矿床

属于早元古代的有产于变质岩系中的含铜变质建造下部石榴石黑云母斜长片麻岩与黑云变粒岩夹角闪质岩层内，有一定层位，矿石富，矿床规模中等，如辽宁树基沟“红透山型”铜、锌矿床；有产于绛县群变质中酸性火山岩、变质花岗闪长（斑）岩地区的铜矿床，如山西铜矿峪铜矿，矿床规模大，但含铜品位低；有产于大红山群、会理群河口组变质中基性-中酸性火山熔岩中的铁、铜矿床，矿体赋存于变钠质火山岩和变质钠长岩中，有的也产于该组下部大理岩内。在浅色熔岩中的铁矿，规模大，矿石富，如云南大红山铁、铜矿和四川拉拉厂铁、铜矿；有产于宽坪组中基性变质火山喷发碎屑岩中的铜矿床，矿体赋存

于细碧角斑岩类受构造挤压带控制的黄铁矿化石英角斑岩中,矿床规模为中小型,如河南刘山崖铜矿。

属于晚元古代的有产于白水河群*火山-沉积变质岩系中铜矿床,矿体赋存于变质角斑凝灰岩和变质石英角斑凝灰岩或火山凝灰岩及含火山碎屑的陆源碎屑岩层的混杂沉积岩中,矿床规模小,如陕西刘家坪和四川马松林铜矿;有产于神功组底部浅变质中酸性火山碎屑熔岩和蚀变花岗岩接触带附近的断裂挤压带中,矿体产于构造蚀变岩-千糜岩和次生石英岩内(细碧角斑岩系的富钠质变质火山岩与火山碎屑沉积岩),矿床规模中等,铜接近于富矿品位,如浙江西裘铜矿;产于耀岭河群第三、四岩性段的铁矿,矿床规模较大,矿石很贫,如湖北陈家垭铁矿。此外,有产于熊耳群浅变质中基性火山岩中的铁铜矿点,如河北鹿峪、桃园等矿点。

(二) 古生代火山岩地区铁、铜矿床

1. 产于中寒武统浅变质中基性-中酸性火山喷发岩的铜矿床,矿体有的产于火山杂岩内的酸性凝灰岩中,有的产于绿泥石化凝灰岩、硅化绢云母化凝灰岩中,有的产于基性火山岩中,矿床规模大,如甘肃BYC铜矿。

产于中寒武统下部岩组含铁岩系的灰绿色千枚岩与黑灰色千枚岩之间及黑灰色千枚岩中的铁矿,矿床规模大,矿石贫,如甘肃桦树沟铁矿。

2. 产于前奥陶系澜沧群片岩系上部,以绿色片岩为主,夹有变质中-基性火山岩和硅质岩的一套火山-沉积变质岩中的铁矿,如云南惠民铁矿。

3. 产于上奥陶统富钠质浅变质酸性至中基性火山熔岩和火山碎屑岩(海相火山喷发的细碧角斑岩系列)中的铜矿,矿床规模较大,矿石品位富,如青海红沟铜矿。

4. 产于志留系绿色片岩(变质中基性火山岩)中的铁矿,矿石有贫、富两种,矿床规模中等,如新疆夏尔采克铁矿;产于上志留统白马庙组绿色片岩内的铜矿,矿体赋存于黑云母斜长片岩、绿泥石斜长片岩及变质花岗岩闪长岩体内,如内蒙古白乃庙铜矿。

5. 产于志留-泥盆系温都尔庙群基性-中酸性喷发沉积铁矿,矿体产于变质火山岩上部含铁岩组中,如内蒙古WDEM铁矿。

6. 产于侵入下泥盆统安山玢岩中的受压破碎的蚀变花岗闪长岩内的铜矿,如黑龙江多宝山铜矿。

7. 产于下石炭统中基性火山岩、火山碎屑岩中的石英钠长斑岩里的新疆雅满苏铁、铜矿。

8. 石炭-二叠系火山岩地区铁、铜矿床,有赋存于绿色片岩的绿色片岩化凝灰岩中的云南铜厂街铜矿;有赋存于海相火山-沉积变质岩系中的云南大勐龙铁矿;有产于中-酸性火山沉积岩中的黑龙江谢尔塔拉铁矿;有产于海相火山沉积岩系凝灰岩内的甘肃黑鹰山铁矿,矿床规模中等,矿石品位富。

9. 产于二叠系杂色凝灰角砾岩和灰色致密块状玄武岩中的四川乌坡铜矿。

(三) 中生代火山岩地区铁、铜矿床

* 白水河群一般认为是前志留纪的地层,而马松林矿区测定其同位素年龄为6.3—6.7亿年,为晚元古代的产物。

1. 有产于上三叠统甲丕拉组安山质火山碎屑沉积岩相伴生的花岗闪长斑岩和二长花岗斑岩中的西藏玉龙铜矿。

2. 上侏罗统火山岩地区铁、铜矿床是产于兜岭群火山岩系中,斜长花岗斑岩和花岗斑岩顶部与其内外接触带的福建钟腾铜、钼矿;产于与大王山组安山岩、凝灰岩接触的闪长玢岩岩体顶端的内外接触带上的安徽凹山铁矿;产于大王山组黑云母辉石安山岩与辉石闪长玢岩接触带内的江苏梅山铁矿;产于砖桥组粗面安山岩-安山岩以及该组上段近中部的安山质凝灰角砾岩、凝灰质页岩中的安徽罗河和盘石岭铁矿;有产于砖桥组火山岩和正长岩体接触带及其附近的铜、铁、硫矿床;也有产于该组火山岩中凝灰岩和辉石安山岩中的安徽穿山洞铜矿;还有产于上侏罗统粗安角砾熔岩中的江苏大坪山铜矿。

(四) 新生代火山岩地区铜矿床

产于第三系绿色片岩中的含铜黄铁矿型铜矿如台湾铜门、铜山铜矿床;产于第四系更新统英安岩中的金、铜矿床,矿床规模较大,矿石品位富,尤其在角砾岩筒内,品位更富,如台湾金瓜石金、铜矿床。

二、火山岩地区铁、铜矿床的含矿建造

根据构造、地质环境和岩石特征,将火山岩地区铁、铜矿床含矿岩石分为海相火山建造和陆相火山建造两个系列。各建造中以岩性不同,又可划分出几个含矿岩石组合。

(一) 海相火山建造

分布于西南、西北、东北、华北、中南和华东地区,其形成时代主要为元古代、古生代和新生代。

1. 中-酸性火山喷发-沉积岩石组合。分布于黑龙江和台湾省,时代为石炭二叠纪和新生代。其岩性为安山玢岩、安山岩、英安玢岩、英安岩及其凝灰岩、凝灰熔岩、火山角砾岩、角砾凝灰岩、角砾熔岩等,其中夹有薄层浅海相碎屑沉积岩。含矿岩系大致有三次以上的小喷发旋迴,每次喷发主要包括一系列安山玢岩(安山岩)或英安玢岩(英安岩)质,甚至有玄武安山岩质的火山碎屑岩和熔岩。矿体多赋存于两旋迴之间,往往有薄层凝灰岩、凝灰质砂岩、粉砂岩、泥质页岩的沉积与次火山岩形成后的间歇沉积期,以及两种岩性交接部位,底部为一套酸性火山杂岩。围岩蚀变在矿体中心部分表现强烈,向边缘逐渐减弱。铁矿与石榴石透辉石矽卡岩紧密伴生,矿体产状与围岩一致,呈层状,具多层性。矿体下部较上部富,矿石为块状,中等品位,矿床规模不大,如黑龙江谢尔塔拉铁矿。铜矿常产生在闪长岩(闪长玢岩)和英安岩内或两者接触带中,矿石为细脉浸染状,中等品位,围岩蚀变主要为青盘石化、泥化和千枚岩化,如我国台湾省奇美斑岩铜矿。

2. 以酸性-中性-基性火山岩为主,碱性岩为次组成的火山沉积岩石组合。该岩石组合有三个旋迴:第一旋迴为玄武岩-石英斑岩-细碧岩组成,夹泥质岩;第二旋迴为玄武凝灰角砾岩-玄武岩-安山岩-英安斑岩-凝灰岩组成,后又沉积有泥质岩石,在玄武岩中夹多层硅质岩和灰岩透镜体;第三旋迴粗面火山角砾岩-钠长斑岩-玄武岩-石英斑岩-石英斑岩质岩屑凝灰岩-石英斑岩质晶屑凝灰岩,后为泥质沉积岩。第一旋迴中有磁铁矿矿床;第二旋

迴中有赋存于安山凝灰岩、英安斑岩中的含铜黄铁矿矿床，有赋存于玄武角砾凝灰岩、玄武岩、粗玄岩、钠长斑岩夹硅质岩及灰岩透镜体中的铁矿；第三旋迴中有赋存于球颗粒玄武岩和粗面火山岩、角砾岩、钠长斑岩中的铁矿。基性火山岩中钠质含量较高。铜矿多产于酸性火山岩内，铁矿多赋存于基性火山岩中，而富铁主要产于第一旋迴。围岩蚀变主要为钠长石化、矽卡岩化和绿泥石化，其中前两者与矿有关。有的矿区中还伴生镓，可综合利用。

3. 以中基性熔岩为主，中酸性火山碎屑岩次之的海底喷发岩石组合。该套岩石组合由下而上分为四个岩性段：第一岩性段是变质酸性火山角砾岩、流纹质凝灰岩和部分中-基性熔岩；第二岩性段主要为变质基性熔岩；第三岩性段由变质基性熔岩夹泥钙质岩和火山角砾岩组成；第四岩性段为一套富铁富钠的变质中基-酸性火山岩。形成该套岩石组合有三个喷发旋迴：第一喷发旋迴（相当于第一、第二岩性段和第三岩性段的中、下部）以酸性角砾熔岩、流纹质凝灰岩喷发开始，以溢出大量中-基性火山熔岩而告终；第二喷发旋迴（相当于第三岩性段上部和第四岩性段中、下部）以脉动式的喷溢交替为其特征，开始以中-酸性喷发为主，随后是中-酸性火山熔浆喷溢交替进行，磁铁矿产在安山质-流纹质火山碎屑岩中，是形成主要含铁层位的旋迴；第三喷发旋迴（相当于第四岩性段顶部和陡山沱组下部）主要为喷发作用，但强度较前弱，开始喷发安山质-流纹质凝灰岩和流纹集块岩，伴有少量铁质，晚期为酸-硷性的火山碎屑岩与碳酸岩交替沉积。矿体呈层状、似层状、透镜状，矿层多，矿石为贫-中，矿层的厚度、品位又与火山岩的厚度成反比，距火山活动中心越近，对成矿越有利。如湖北陈家垭铁矿。

海相火山建造经过后期变质改造作用，面貌发生很大的变化。根据变质程度、岩石特征，又将其分于以下三种含矿岩石。

1. 绿色片岩。主要分布在云南、四川、内蒙古、新疆、台湾等省和自治区，所属时代为志留纪、石炭二叠纪和第三纪。含矿岩石具浅-中等变质，主要岩性为变质碱中基性-中酸性火山熔岩、变质中基性火山岩、黑云母斜长片岩、绿泥石斜长片岩、绿色片岩化凝灰岩。有的铁矿赋存于变质中基性火山岩内，矿体呈不规则长形囊状、透镜状，矿石分富和贫两种，伴生元素有铜、钒、锡、钛、锌，矿床规模中等，如新疆夏尔采克铁矿；有的铜矿赋存于黑云母斜长片岩、绿泥石斜长片岩、变质花岗闪长岩和绿色片岩化凝灰岩中，矿化好，铜品位较高，矿体呈层状、似层状、透镜状、脉状、扁豆状等，金属矿物以黄铁矿、黄铜矿、辉钼矿为主，有益伴生元素金、银、硫、硒、镓含量高，能综合利用，如内蒙古白乃庙铜矿；有的铜矿产生由绿泥石片岩、角闪石片岩、角闪岩、变辉绿岩和蛇纹岩组成的绿色片岩中，矿体呈层状、扁豆状，矿石为致密块状，主要矿物为黄铁矿、黄铜矿、磁黄铁矿，铜品位富，如台湾省铜山、铜门含铜黄铁矿。围岩蚀变普遍，种类多。与铁矿关系密切的有钠长石化、绢云母化、硅化；与铜矿关系密切的有石榴石化、方柱石化、黑云母化、硅化、碳酸盐化、绿泥石化。

2. 细碧角斑岩。主要分布于甘肃、陕西、浙江、云南、河南、四川、青海等省，其时代为元古代-古生代。含矿岩石具浅-中深变质，其岩性为变质角斑凝灰岩和变质石英角斑凝灰岩、石英角斑岩、凝灰岩及含火山碎屑的陆源碎屑岩（含晶屑粉砂质千枚岩及含晶屑粉砂岩）、酸性凝灰岩及酸性半粘土质凝灰岩和基性火山岩。该套岩石主要为黄铁矿型铜矿，其次还有铁、铜矿、铅、锌矿、钼矿。铜矿床的含矿围岩以酸-中酸性火山岩为主，矿

体赋存于凝灰岩、含凝灰质的沉积岩或熔岩内；铁矿床多与偏碱性的中基-中酸性火山岩有关，矿体多产于变质的凝灰岩、凝灰岩与浅色熔岩的接触部位，部分呈含铁或含铜熔岩产出。铁铜矿体往往成多个或多层出现，呈似层状、透镜状、脉状、豆荚状产出，矿石为块状和稠密浸染状。围岩蚀变普遍，种类繁多，与矿体关系密切的为硅化、钠长石化、绢云母化、白云石化、绿泥石化、黄铁矿化、绿帘石化和重晶石化。有益元素除铜、铁外，还有铅、锌、硫、钡，伴生元素为金、银、硒、镉、锗、镓等。矿床规模中一大，典型的为甘肃BYC铜矿、云南大红山铁、铜矿、四川拉拉厂铜矿等。

3. 变粒岩。出现于辽宁省，其时代为早元古。含矿岩石为深变质，主要为变粒岩-片麻岩类及角闪质岩类。铜、锌矿赋存于由黑云母斜长片麻岩、黑云母变粒岩以及角闪质岩互层组成的岩石中。铜矿化较普遍，在某些地质构造部位形成硫化物铜、锌矿床，且具有一定层位。矿体上、下盘有大小不等的更长伟晶岩，矿化与伟晶岩有成因上的联系。矿体形态复杂，呈脉状、较大的似层状、柱状，其产状与围岩片理一致，沿走向、倾向变化大。铜品位属富矿，矿石中有益组份为Cu、Zn、S，锌一般富于铜，伴生有Au、Ag、Cd、Se、Co、In、Ga等元素。围岩蚀变主要有堇青石化、绿泥石化，且为找矿的重要标志，混合岩化作用强烈。如辽宁树基沟“红透山型”铜、锌矿床。

(二) 陆相火山建造

主要分布在宁芜地区，其时代较新，为侏罗-白垩纪，系安山岩建造。该建造根据岩性不同可分为以下两类含矿岩石组合。

1. 玄武安山岩-安山岩。该套岩石包括一系列玄武安山岩-安山岩成分的碎屑岩和熔岩，安山质的碎屑岩为喷发过程的早期，岩性为安山质的集块岩、角砾岩、凝灰岩及层凝灰岩，往往伴有角闪石玄武安山岩、黑云母安山岩。该岩石组合中有赋存于安山质凝灰岩、安山质凝灰岩砾岩、硅化凝灰岩和凝灰质页岩中的铁矿，有的矿体呈楔形状、脉状及层状，金属矿物以赤铁矿为主，含铁品位贫-中等，规模小，还有产于安山岩内和正长岩体顶部中的铁、铜、硫矿床，多为贫矿，但不少地区上部凝灰岩中为赤铁矿，在安山岩和凝灰岩之间有黄铁矿体，矿化范围大，产于近凝灰岩部分多为富矿体。铜矿体主要产于靠近次生石英岩的黄铁矿富矿体中，为含铜黄铁矿，部分为含黄铜矿凝灰岩，矿体呈似层状及透镜状，其产状与围岩大致吻合。

2. 玄武粗安岩-粗安岩。岩层岩性偏碱性，其下部，火山碎屑岩成分较多，一般都是较细的凝灰岩之类，靠火山喷发中心有火山角砾岩，而上部以熔岩为主。在该岩石组合的透辉石化粗面安山岩中有铁矿，在粗安角砾熔岩中有铜矿。铁矿中夹层多，两矿体上部，常有黄铁矿紧相连接，矿体呈似层状、脉状，其产状与火山岩产状基本一致，金属矿物主要有磁铁矿、赤铁矿及黄铁矿；铜矿体有2—7层，呈扁豆体，矿石品位不高，伴生的银和铋可以综合利用。

三、火山岩地区铁、铜矿床的构造特点

我国火山岩地区铁、铜矿床，分布广泛，不仅地槽区有，而且地台区也有。地槽区成矿时代为元古代-新生代；地台区成矿时代主要为中生代，次为元古代。

地槽区铁、铜矿多分布于地槽区边缘拗陷,且靠近地台边缘部位,也有的在地槽区内部拗陷区,控制了海相火山建造及其有关的矿产。矿体主要受成矿前的断裂、断裂带、旋转构造及火山熔岩与大理岩之间的不整合或假整合、火山管道的控制,有的还受围岩片理的控制,使矿体平行片理方向排列或成雁行排列。而火山喷发中心、火山口以及次火山岩侵入体附近,火山喷发的间歇部位,即火山碎屑沉积岩发育的层位,是矿体赋存的有利部位。地槽区构造作用、火山作用和岩浆活动强烈,有的铁铜矿产主要是在火山喷溢到次火山岩形成过程中生成的,矿体集结在火山口周围的厚大复杂火山岩堆积物中。火山喷溢到次火山侵入过程内,火山气液进入火山岩中,在封闭系统内进行交代形成大的工业矿床,但区域变质和热液作用,使铁元素迁移富集,而主要成矿期在火山活动的一定阶段,如云南大红山铁、铜矿床;有的铁铜矿产是在地槽发展的早期拗陷作用阶段,并在沉积过程中由于强烈的火山喷发活动,有用组份被搬到成矿有利的海盆地区沉淀下来,形成有用矿产,如甘肃桦树沟铁矿;还有的矿床是与火山喷发活动后期热液或岩浆期后热液有关,形成热液矿床,如陕西刘家坪铜矿。但是由于上述种种原因,矿床往往不是一次成矿,而是多次成矿,所以一个矿床也常是多种成因形成,有的是火山作用成矿,后来受热液作用的叠加,使矿体变富,有的是沉积后又受变质作用的影响,形成沉积变质矿床。

地台区铁、铜矿主要分布在中生代断陷盆地、凹陷带与断陷带交汇处的深断裂带、断裂带、古老隆起和拗陷相连部位及古老台凸上。这些地区基底断裂发育,构成中生代火山喷发和燕山期岩浆活动的通道,使大量的偏碱性安山质岩浆和中酸性岩浆侵入或喷发,形成陆相火山建造和次火山建造,酸性、中酸性的浅成侵入体广泛分布,构成了成矿的有利条件。有产于偏碱性安山质岩石中及其围岩接触带上的铁矿(玢岩铁矿),矿床受北东、北西向及北西-东西向三组断裂的控制,如宁芜地区的铁矿;有产于花岗斑岩类中或其与围岩接触带上,岩浆活动晚期形成的细脉浸染型铜矿和铜、钼矿床,矿体大多数受小岩体和岩株冷缩裂隙所控制,因此,有不少矿体具有钟状、筒状、等轴状的形态,如江西 DX 铜矿和福建钟腾铜、钼矿床。

四、关于火山岩地区铁、铜矿的 找矿标志和找矿方向

火山岩在我国分布广泛,几乎各省、自治区都有,其喷发时代从元古代至第四纪。火山岩地区地质构造发育,岩浆活动、火山和热液作用强烈,所以对成矿带来了有利条件,因而在该区赋存有大量的铁、铜矿床,不仅有较多的中、小型铁、铜矿床,还有大型的铁、铜矿床,不仅有相当比例的富矿,而且其贫矿一般也易选,并伴生有钼、钴、锰、铅、锌、锡、硫、金、银等可供综合利用的有益组份。因此,在火山岩地区注意寻找铁、铜矿产,具有一定的实际意义。

现根据上面所归纳的情况,提出如下找矿标志和找矿方向,以供讨论:

(一) 关于火山岩地区铁、铜矿床的找矿标志

1. 赋存有铁、铜矿产的火山岩层和浅成—超浅成(包括斑岩)岩体,与铜矿有关的主要是酸性、中酸性、中性和基性岩石;与铁矿有关的主要是中碱性—中基性—基性岩石。

与铁、铜矿床有关的火山岩，其化学成分特征是 Na_2O 含量大于或远大于 K_2O 含量，仅少数矿区例外。

2. 与细碧角斑岩系有关的黄铁矿型铜矿，是地槽早期活动的产物，多见于古生代—元古代地槽中，往往是产生地槽拗陷边缘和内部边缘，矿体受岩性控制。

3. 与浅成—超浅成(次火山岩)岩体有关的铁、铜矿，矿体大多数受小岩株及岩体的冷缩裂隙所控制，因此，矿体形态多为等轴状、钟状、筒状；产于接触带上的矿体，呈不规则透镜状或囊状；产于火山岩层中矿体，由于受火山岩层构造裂隙所控制，呈似层状、透镜状、以及不规则脉状。

4. 围岩蚀变现象，是火山岩地区找矿的重要标志，蚀变程度的强弱常与矿化程度有密切关系。常见的主要为硅化、钾化、钠长石化、绢云母化、青盘石化、碳酸盐化。此外还有阳起石化、透辉石化、绿泥石化、绿帘石化、黄铁矿化、明矾石化、高岭土化、叶蜡石化、硬石膏化等。

(二) 关于火山岩地区铁、铜矿的找矿方向

1. 海相中基性火山岩中注意寻找黄铁矿型铜矿和碧玉(重晶石)-赤铁矿型铁矿。

(1) 与中碱性-基性的细碧角斑岩有关的黄铁矿型铜矿，已知西北、中南、华东、华北、西南等地区有这种类型的铜矿。因此，今后应在已知矿产所在地区寻找这一建造中的该类型铜矿扩大其找矿远景，并注意在元古界白水河群和刘家坪组、下元古界宽坪组及古生界火山岩系中寻找该类型铜矿。

(2) 在海相火山喷发-沉积建造的富钠质变质岩系地区内，注意寻找大红山式和夏尔采克式的铁、铜矿床。

(3) 寻找与绿色片岩建造有关的碧玉-赤铁矿型铁矿床和中基性火山岩中的铁、铜矿床。

2. 注意在陆相中碱性-中基性火山岩地区寻找铁矿。

目前已在宁芜断陷盆地找到了与陆相火山建造有关的铁矿，并探明了一些大、中、小型矿床。这些铁矿有产于闪长玢岩与火山岩层接触带上的梅山式铁矿；有产于碱中性火山熔岩中的LH铁矿；还有些产于火山碎屑岩和火山碎屑-沉积岩中。航空磁测反映为形态规则的低缓磁异常，异常范围内火山岩以磁性低弱为特征。

我国陆相火山岩，分布在上元古界、上古生界、中生界和新生界中。目前，已知陆相火山岩中的铁矿，主要发现在中生代的断陷盆地内或断陷带和凹陷带交汇处的深断裂带及古隆起和拗陷的相连部位。因此，在这些地区是寻找这类铁矿较有远景的地区。

根据我国四川峨眉玄武岩分布地区有铜矿床存在，国外资料也反映了玄武岩中出现大型铁、铜矿床。因此，还应注意寻找玄武岩中的铁、铜矿产。

3. 斑岩铜矿，在我国分布广泛，但主要分布在沿海地区，大多出现在中生代的地质构造带内，特别是侏罗—白垩纪，多与中酸性斑岩有关。矿床一般规模较大，但含铜品位较低，并伴生有钼、硫、金、银等有益元素。该类铜矿床，在国外占很大的比重。因此，应在我国海相和陆相火山岩地区的次火山岩中寻找这种类型的铜矿。

四川马松岭铜-锌矿床基本 地质特征及其成因类型的探讨

综合普查队

四川省冶金地质勘探公司 六〇六队 科研组

中心实验室

成都地质学院找矿系

一、区域和矿区地质

矿区位于一断褶带的中段(图1)。

矿区出露的地层为一套巨厚的前寒武纪浅海相浅变质的碎屑岩和浅变质的火山碎屑岩(夹少量的火山岩),并有少量碳酸盐类岩石,该套地层称之为“白水河群”。其外围东、北、西三面为“PG杂岩”所包围,南东侧为中生代地层。

白水河群为一套绿片岩相的岩系,总的说来原岩是具类复理式特征的碎屑岩类。共分为三段:下段主要由斜长绿泥片岩、石英绿泥片岩、绿泥阳起片岩和变粒岩(即原岩为砂、泥质岩成类复理相)组成,其中夹石墨石英片岩与少量火山碎屑岩,厚度大于500米,未见底。

中段为黑云母绿泥石英片岩、白云母(绢云母多变成白云母,下同)石英片岩、绿泥白云母石英片岩、绿帘绿泥石英片岩、钠长白云母石英片岩、钠长白云母片岩及大量变辉绿岩(多呈岩墙及岩床产出)等,并夹若干层石墨石英片岩和结晶灰岩透镜体。即系一套浅变质的砂岩、粉砂岩、凝灰质砂岩、凝灰质粉砂岩、凝灰岩及沉凝灰岩变来。厚度大于1000米。

含矿层即赋存于凝灰岩类变成的钠长白云母石英片岩、钠长绿泥白云母片岩和绿帘绿泥石英片岩及绿泥石英片岩之间。

上段是以浅变质碎屑岩为主,亦夹少量火山碎屑岩。如阳起绿泥片岩、绿泥绢云母石英片岩、变粒岩、厚层结晶灰岩及石墨石英片岩等,厚在1000米以上,未见顶(已浸蚀掉)。

在结晶灰岩之上的片岩中,沿南北向古断裂有大片超基性岩基本顺层侵入,另有少许晚期辉绿岩脉穿插于各片岩之中。超基性岩体在图幅东部的HY、石城门、烂泥湾、牛坪一带分布最广,面积可达10平方公里以上。西部大坪、白果庄、迴龙沟一带则属断续出露的小型超基性岩体。

超基性岩均已蛇纹石化和滑石化,成为滑石菱镁岩、蛇纹岩、滑石透闪岩等,现做钙

关系不明。但大体来说，侵入于白水河群的灰白色花岗岩最老，砖红色钾长花岗岩又侵入于前者及闪长岩类之中。混合岩与白水河群多呈过渡关系，有的则为断层接触。对杂岩体中的闪长岩（可能属混合岩）测得其地质年龄为 $740-790 \times 10^6$ 年，最近四川省地质局第二区测队在本区外围兴文坪所采闪长岩中的角闪石年龄为 818×10^6 年，二者相近，也应属前寒武纪，且皆可能为白水河群底部经混合岩化而成的产物。

白水河群中部变辉绿岩（角闪石）的同位素年龄测定，为 636×10^6 年，与南方上震旦统的陡山沱组相当，后者为 642×10^6 年。

从构造体系来看，PG杂岩应属华夏系。被杂岩所包围的白水河群组成早期南北向构造系，是一块孤立的残留于华夏系内的南北向褶皱带，暂命名为白水河复背斜，它又为三个次级复背、向斜所复杂化，由西往东依次为桂花树一半截河复背斜、大宝山复向斜及玉石沟—牛坪复背斜，这三个次级复背、向斜的翼部又为更次一级的背、向斜所复杂化。

复背斜和次级复背、向斜的构造线呈近南北向。而次级复背、向斜两翼的更次级背、向斜构造均具北北西的延伸方向，但东部的仍为近南北向。

主要矿层即位于马松岭背斜的东翼。矿层附近各种小型构造极发育，但断层的断距一般1—3米，对矿层影响不大。

从地质力学角度分析，本区为一南北向古构造带，其中各主要构造形，亦皆属南北向古构造系的构造成分，而更次级的构造形迹由于形成复背、向斜后，引起了边界条件的变化，而呈北北西向，并与南北向的构造带呈斜接的复合关系。鉴于由白水河群组成的南北向古构造系被包围在具北东向延伸的PG杂岩体中，应视二者为“包容”关系，即南北向古构造系被包容在华夏系之中。

二、矿区岩石

矿区岩石类别如图2所示，主要为浅变质的砂岩及粉砂岩、凝灰质砂岩（图版I-1）

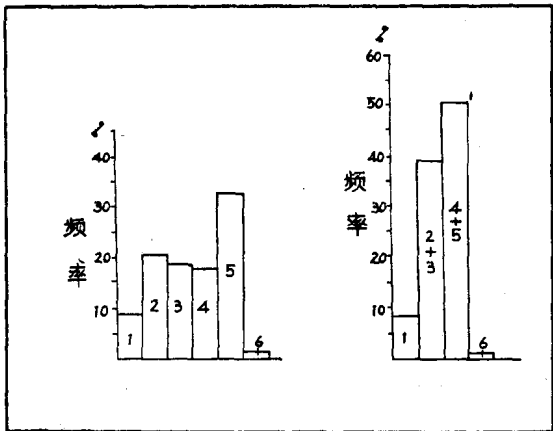


图2 矿区各种岩石频率直方图

根据Ⅱ号剖面总厚约1200米的岩层中185个岩样算出的各种岩石厚度频率。1—变辉绿岩等基性岩床、岩脉和岩流；2—变质凝灰岩；3—变质沉凝灰岩；4—变质凝灰砂岩和粉砂岩；5—变质砂岩和粉砂岩；6—大理岩及变质泥质岩

及凝灰质粉砂岩、凝灰岩（图版 I -2, 3）及沉凝灰岩。沉积碎屑岩多于火山碎屑岩。

从图 3 来看，在非凝灰质的沉积碎屑岩中，最多的是变质细粒砂岩。在凝灰质的沉积碎屑岩中，最多的是微粒和细粒凝灰质砂岩。

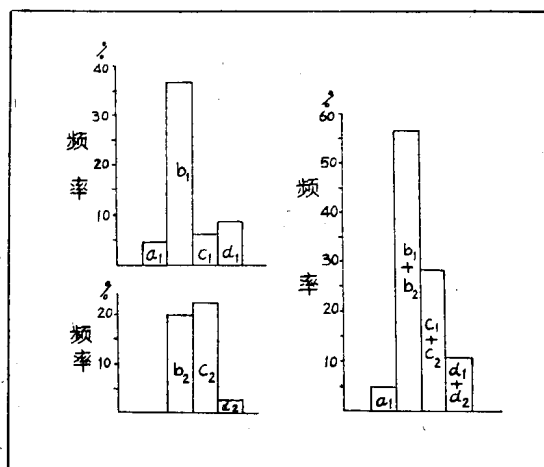


图 3 马松岭矿区各种浅变质沉积碎屑岩的频率直方图

a₁—变质中粒砂岩；b₁—变质细粒砂岩；c₁—变质微粒砂岩；d₁—变质粉砂岩；b₂—变质细粒凝灰砂岩；c₂—变质微粒凝灰砂岩；d₂—变质凝灰质粉砂岩

这套变质的凝灰岩-细粒碎屑沉积岩的巨厚韵律岩系，具有在比较强烈拗陷的断块中堆积的特点。

若按岩石的矿物含量，把本区的部分变质火山碎屑岩和变质沉积碎屑岩，投到成都地质学院变质岩教材（1965年）中的结晶片岩定量矿物命名分类表中（图4），可看出这些岩石具有以下特征：

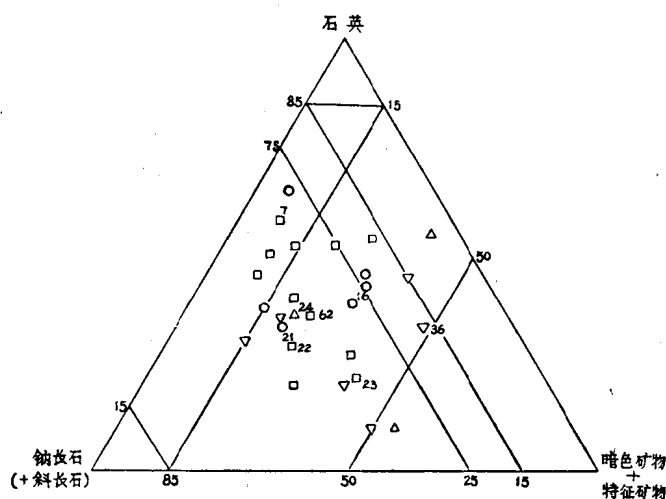


图 4 矿区部分浅变质沉积碎屑岩和火山碎屑岩在结晶片岩定量矿物命名分类表中的位置图

○为变质的非凝灰质沉积碎屑岩；□为变质凝灰质沉积碎屑岩；▽为变质沉凝灰岩；△为变质凝灰岩（分类表系根据成都地质学院，1965年）

1. 岩石的组份点都较分散, 说明各类岩石尤其是过渡性岩石的矿物含量变化范围较大。

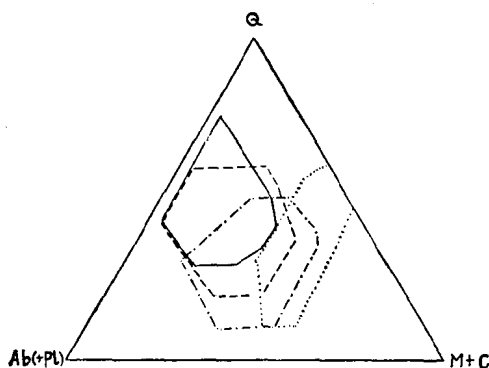


图 5 矿区部分浅变质的沉积碎屑岩和火山碎屑岩在结晶片岩定量矿物命名分类表中的分布范围图

圆点线为变质凝灰岩的分布范围; 点划线为变质沉凝灰岩的分布范围; 虚线为变质凝灰质沉积碎屑岩的分布范围; 实线为变质非凝灰质沉积碎屑岩的分布范围

(分类表系根据成都地质学院, 1965年)

2. 岩石的组份点多集中在命名分类表的中部, 说明三个端元组份的含量相近。

3. 变质砂岩、粉砂岩与变质凝灰岩的分布范围没有相互重叠, 说明这两类岩石可以根据矿物的含量来区分 (即变质砂岩及粉砂岩的暗色矿物+特征矿物的含量小于35%, 而变质凝灰岩的则大于35%)。

4. 变质凝灰质沉积碎屑岩和变质沉凝灰岩 (向变质沉积碎屑岩过渡的变质火山凝灰岩) 的分布范围 (图 5 和表 1), 大部分是互相重叠的, 并且与上述两类岩石的分布范围也是大部分互相重叠的。而这种重叠是有规律的, 总的变化趋势是: 随着凝灰物质的逐渐减少, 沉积碎屑物质的逐渐增加, 导致暗色矿物+特征矿物含量的变少, 而石英含量往往变多。

表 1 矿区部分浅变质沉积碎屑岩和火山碎屑岩矿物含量特征表*

原 岩	成 分	Ab(+Pl) (%)	M + C (%)	Q (%)	$\frac{Q}{M+C}$	$\frac{Ab(+Pl)}{M+C}$
变 质 凝 灰 岩		0—50	35—55	10—60	<1.5	<1
变 质 沉 凝 灰 岩		10—55	15—50	10—50	0.18—2	>0.33
变 质 凝 灰 质 沉 积 碎 屑 岩		15—50	5—42	20—60	>0.5	>0.5
变 质 非 凝 灰 质 沉 积 碎 屑 岩		20—50	5—35	>30	>1	>0.67

Ab—钠长石; Pl—斜长石; M—暗色矿物; C—特征矿物; Q—石英。

* 百分含量为体积百分含量。

岩石的矿物成分还具有下列特征:

1. 石英和钠长石 (包括更长石) 几乎在各种岩石中都有 (超基性岩、大理岩和近矿蚀变岩石除外), 但含量不同。

2. 钠长石 (包括更长石) 的含量, 都小于55%, 一般都小于50%。

3. 钠长石的An号码一般是An0—8。有的变晶具反环带结构, 核心—边缘为An 4—An 15等。

4. 一般不含钾长石 (仅个别岩石含有微量钾微斜长石)。

5. 暗色矿物常见的有: 黑云母、绿泥石、阳起石等。总含量一般都小于55%。

6. 特征矿物含量少。常见的有帘石族矿物以及石榴石等。帘石族矿物主要是斜黝帘石以及绿帘石。石榴石呈显微变晶 (0.1毫米左右) 出现, 含量常不到1% (主要由砂岩的