

文章编号:1671-4814(2009)04-263-08

安徽省南陵县朱家冲铜矿成矿特征 和找矿预测*

王智勇, 曹晓生

(华东冶金地质勘查研究院, 安徽合肥 230022)

摘要:本文介绍了朱家冲矿区地质背景和成矿地质、地球物理特征,根据现有地质物探资料,并与铜陵地区对比,对朱家冲地区成矿条件、赋矿层位、找矿空间及靶区进行了分析,预测朱家冲地区层控砂卡岩型铜矿找矿具有一定潜力。

关键词:地质;地球物理;铜矿;朱家冲;安徽

中图分类号:P618.4

文献标识码:A

1 成矿地质特征

1.1 地质背景

南陵县朱家冲铜矿位于铜陵地区东北部,沙滩角岩体东北侧(图1),铜陵-繁昌断裂带南段的铜陵-戴家汇岩浆断裂活动断块区东端。区内近东西、南北向基底构造交汇形成格子状构造控制着该区岩浆活动及成矿作用,与成矿关系密切。如图1所示,区内大-中型铜、金矿床,如新桥、东瓜山、铜官山等均位于格子状构造的交汇处。沙滩角岩体正处在格子构造交汇处,朱家冲位于岩体的东北侧。

区内出露地层主要有志留系中、上统至三叠系中、上统,为一套碎屑岩-碳酸盐岩建造。石炭系中上统黄龙船山组(C_{2+3})灰岩、白云岩、白云质灰岩是本区最主要的含Cu、Au(Ag)硫化物矿床的赋矿层位。据统计,该层位赋存的铜矿占铜陵地区铜储量约70%、金储量的80%。二叠、三叠系灰岩、页岩及其他层位不同岩性段的赋矿性较弱。

区内与成矿有关的岩浆活动主要为燕山旋回,可分为早晚两期。燕山早期,岩性为闪长岩、石英闪长岩、辉石闪长岩等偏中性岩类;燕山晚期岩性为偏酸性的石英闪长岩-花岗闪长岩、花岗斑岩等。早晚两期岩浆活动在该区是相互重叠并具有一定的相关性,对成矿都有着明显的控制作用。

* 收稿日期:2009-04-03

基金项目:国家矿产资源补偿费矿产勘查项目(项目编号:国矿补皖2003-2)资助。

第一作者简介:王智勇(1958~),男,山东黄县人,地质工程师,现主要从事地质勘查工作。

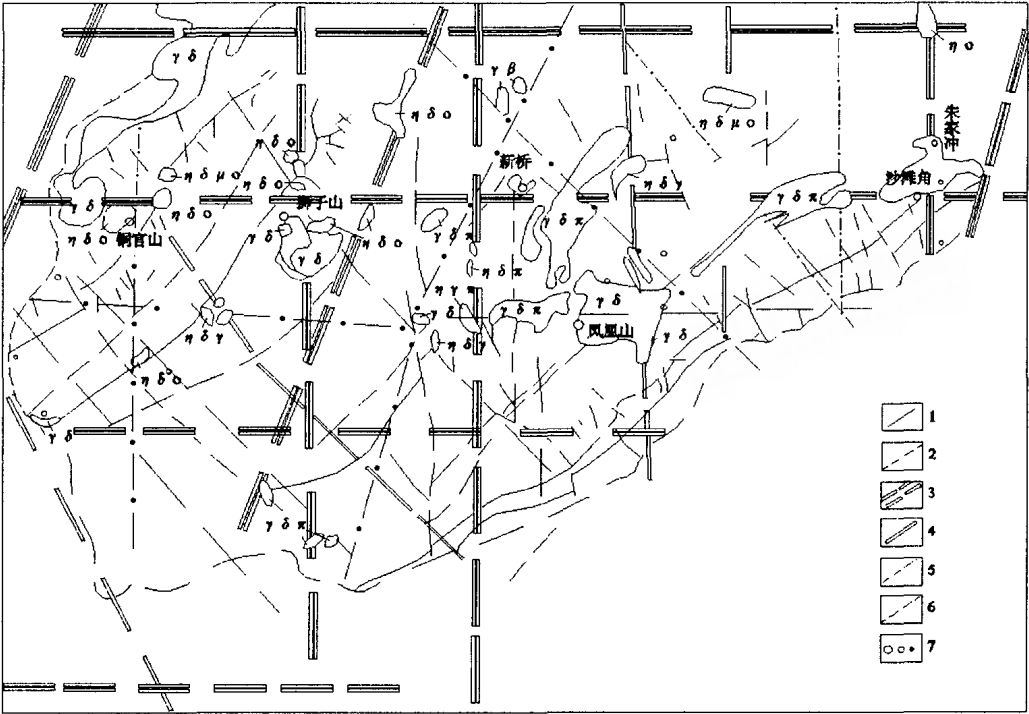


图1 铜陵地区构造控岩控矿示意图

Fig.1 Sketch map showing structures controlling magmatic rocks and related metallizations in Tongling area, Auhui province

$\eta\gamma$ —二长花岗岩; $\gamma\pi$ —花岗斑岩; $\gamma\delta$ —花岗闪长岩; $\eta\delta\mu\alpha$ —石英二长闪长玢岩; $\eta\delta\gamma$ —辉石二长闪长岩; $\gamma\beta$ —辉长辉绿岩;
1—背斜轴线; 2—向斜轴线; 3—推测基底断裂; 4—推测盖层断裂带; 5—推测大断裂; 6—实测断裂; 7—矿床(点);

1.2 成矿地质特征

朱家冲矿区(图2)地层自老至新依次为志留系中上统砂页岩;泥盆系上统五通组石英砂岩;石炭系中上统黄龙船山组(C_{2+3})中厚层、厚层灰岩,白云质灰岩及球状灰岩;二迭系下统栖霞组(P_{1q})中厚层灰岩,少量燧石结核,下部为碳质沥青质灰岩;孤峰组(P_{1g})上部为中厚层灰岩,含燧石结核,下部为致密硅质岩;二迭系上统龙潭组(P_{2l})及大隆组(P_{2d})为灰黑色砂质页岩、碳质页岩,硅质灰岩等;三叠系中下统(T_{1+2})为条带状灰岩,中厚层灰岩等;侏罗系上统赤沙组火山岩等。黄龙船山组灰岩、白云岩等在其与岩体接触带及其附近因受强烈的热变质作用基本上都变成为大理岩。

矿区岩浆岩主要是沙滩角岩体,出露面积约6 km²,呈略向南东突出的半环状,侵入于沙滩角向斜和朱家冲背斜轴部。岩性为花岗闪长岩,灰白色、全晶质中、粗粒半自形花岗结构,块状构造,多为燕山晚期。后期脉岩有花岗斑岩、闪长岩、细晶岩、煌斑岩等,岩浆的长期活动为成矿提供了充足的热液来源。

矿区褶皱构造以朱家冲背斜和沙滩角向斜为主。褶皱轴向北东东,局部弯曲,背斜轴部

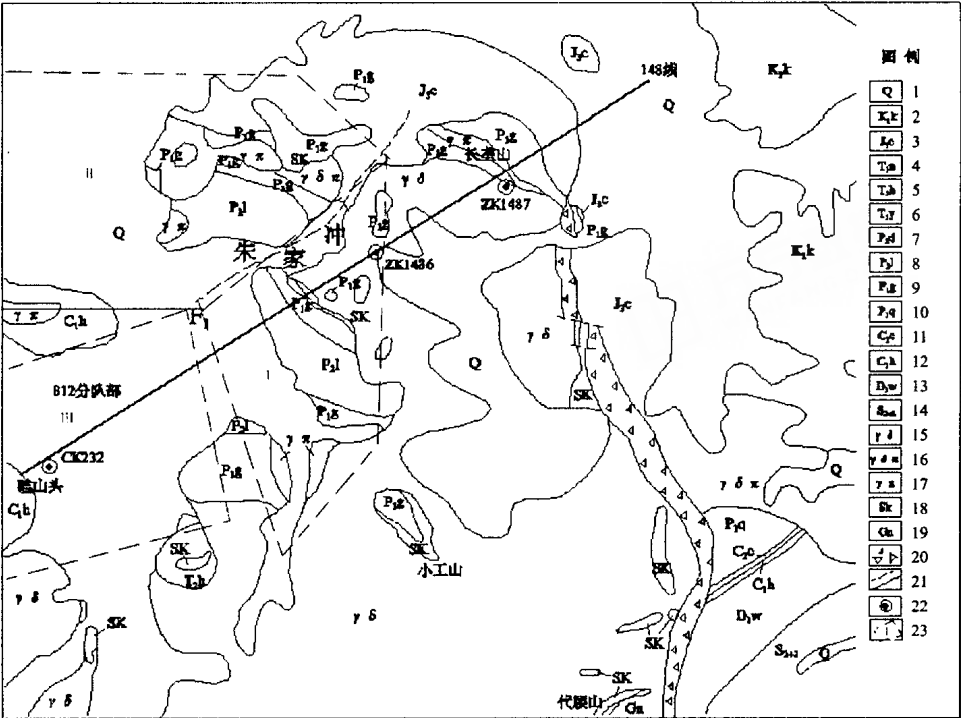


图 2 朱家冲地区地质图

Fig. 2 Geological map of the Zhujiachong area

1-第四系;2. 白垩系下统蝌蚪山组;3-俄罗斯系上统赤沙组;4-三迭系下统和龙山组;6-三迭系下统段坑组;
7-二迭系上统大龙组;8-二迭系中统龙潭组;9-二迭系中统孤峰组;10-二迭系下统栖霞组;11-石炭系上
统船山组;12-石炭系下统声龙组;13-泥盆系统五通组;14-志留系中上统;15-花岗闪长岩;16-花岗闪长
斑岩;17-花岗岩;18-砂卡岩;19-铁帽;20-破碎带;21-推测实测断目;22-竣工钻孔;23-找矿预测区

由志留系地层组成,向斜核部由三叠系地层组成。朱家冲背斜轴向北西30°左右,长约3 km,并向北西倾伏,核部在地表由二迭系孤峰组硅质岩组成,翼部地层为二迭系孤峰组上段白云岩、灰岩及二迭系龙潭组砂岩,两翼地层产状较缓。花岗闪长岩体贯入背斜核部,两翼经钻探验证(图4)见到了五通组上段石英砂岩。矿区断裂较发育,主要有两组。北东向纵断裂与区内主褶皱轴向大体一致。北北西向横断裂(F₁),断裂构造破碎带发育,构造破碎带局部弯曲,向东倾斜,倾角50~60°,破碎带见矿石角砾。

变质作用分为热变质作用和接触交代变质作用。热变质作用发生在矿区褶皱构造运动中伴随花岗闪长岩侵入时期,沿岩体周边及其附近产生广泛的热变质带,使灰岩和白云质灰岩普遍受到重结晶,形成大理岩,砂岩变为石英岩,页岩变为角岩等。接触交代作用在本区强烈而普遍,砂卡岩分带现象较明显,自岩体向外依次为绿泥石、石榴石化闪长岩,绿泥石、石榴石砂卡岩,石榴石、透闪石砂卡岩,砂卡岩中均见有铜、金矿化。

朱家冲背斜两翼都见到了层控砂卡岩型铜矿体(图4),矿体呈层状,南西部矿体倾向南西,倾角10~15°,东北部矿体倾向北东,倾角25~30°,矿体赋存在泥盆系五通组上段石英砂岩与石炭系下统黄龙组界面砂卡岩中,层位稳定。矿石矿物主要为黄铜矿、黄铁矿,脉石矿物主要有石榴石、透辉石、石英、方解石等。黄铜矿主要呈他形细粒状、细脉状、浸染状、团块状

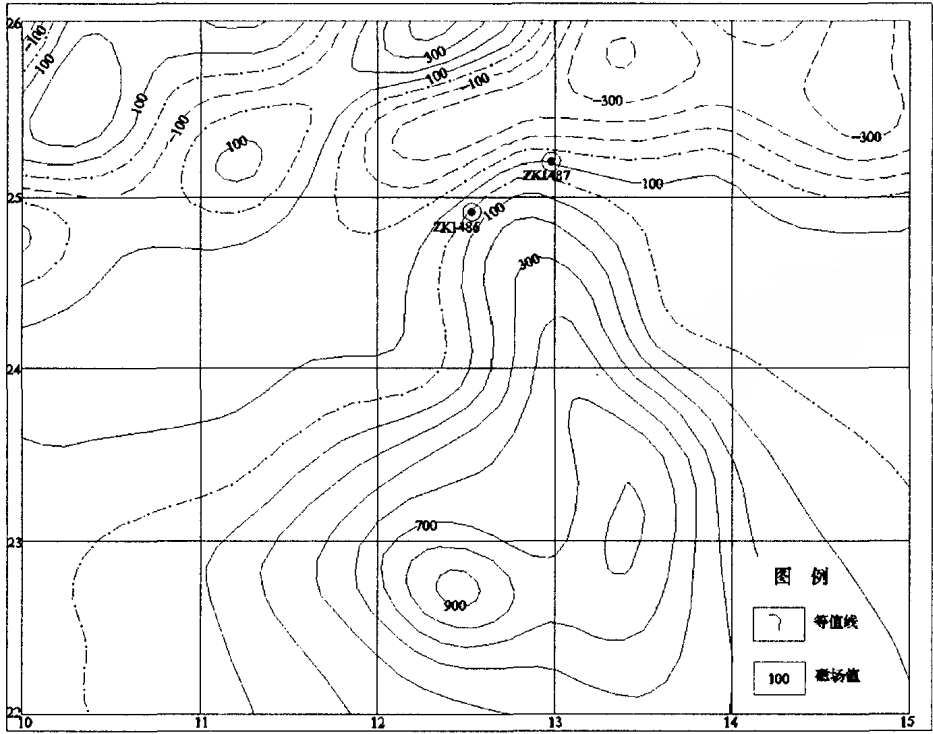


图3 南陵县朱家冲地区地磁 ΔT 上延 550 m 平面等值线图

Fig. 3 550 m upward terrestrial magnetic ΔT isopleth map for the Zhujiachong area

充填在构造裂隙中。矿石工业类型主要为黄铜矿-黄铁矿-矽卡岩型和黄铜矿-块状硫化物型。

2 矿区地球物理特征

2.1 岩石、矿石的磁性特征

矿区的整体磁性低弱,二迭系栖霞组,孤峰组,三叠系等岩石几乎无磁;白垩系蝌蚪山组火山角砾岩具有弱磁性。而花岗闪长岩磁性较强,且 J_i 变化范围大,在 $(0 \sim 1794) \times 10^{-6}$ CGSM 之间。含铜磁铁矿石矽卡岩磁性强, J_i 平均达 $3\,900 \times 10^{-6}$ CGSM。

矿区高精度地磁等值线较好反映了地表岩体和地层的分布,地磁参数的延拓,揭示深部岩体的空间展布和地层构造信息,从向上延拓平面图(图3)可看出,随着向上延拓高度增大,火山岩异常逐渐衰减至尖灭,而花岗闪长岩异常仅浅部异常受到压制或滤波,岩体总体形态不变。说明区内火山岩向下延深较小,而花岗闪长岩下延深度要大得多。岩体异常北端伴生负场,表明该为岩体顶部上仰。而岩体异常向南逐渐衰减扩散,说明岩体具有向南西倾伏的特征。上延550 m 平面等值线图(图3)的异常特征,经ZK1486和1487孔验证,岩体与围岩接触带深度与之较为吻合。磁参数向上延拓揭示的岩体接触带的空间展布和向南西倾伏特征,为矿区成矿预测和找矿提供了有参考意义的信息。

2.2 岩石、矿石的电阻率特征

矿区岩体和灰岩、石英岩均有很高的电阻率值,但在受到矿化蚀变或断裂构造的作用

下,电阻率将有所下降,其下降幅度与矿化程度和裂隙破坏程度有关。

砂岩和页岩具有相对高电阻特征。

铜金矿体及矿化蚀变带具有低电阻强导电特征。

3 找矿预测

矿区位于沙滩角岩体东北侧,自上世纪五十年代以来,一直围绕岩体周边寻找矽卡岩型铜矿,做过大量勘查工作,一直未取得较大突破。通过工作,我院提出在矿区寻找层控矽卡岩型铜矿床。所谓层控矽卡岩型铜矿床,就是矿体呈层状、似层状或透镜状就位于地层的某个组、岩性段或某一层位中,可以呈单层,也可作多层成组出现,一般位于外接触带,矽卡岩矿物常见,但不一定都能构成主要矿石类型^[1]。近几年,在已施工的钻孔中均见到了层控矽卡岩型铜矿体(图 4)。

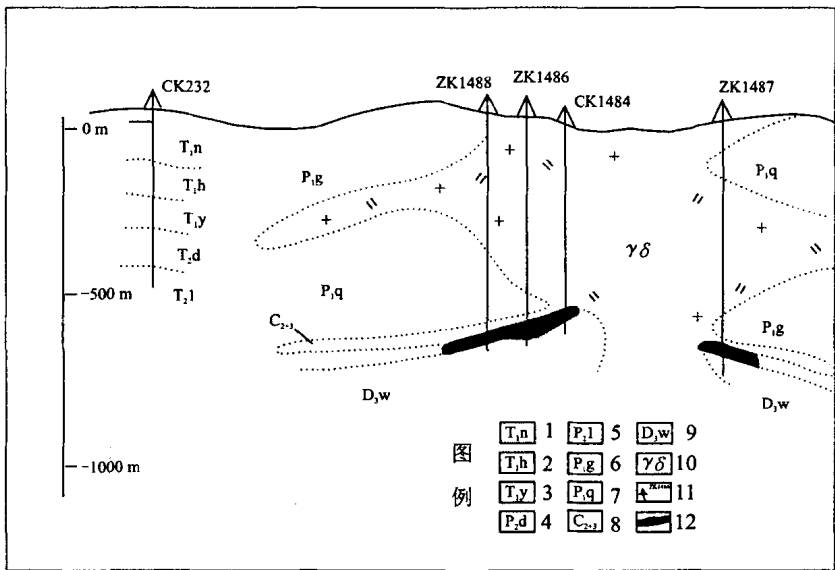


图 4 朱家冲地区层控矽卡岩型铜矿剖面示意图

Fig. 4 Sketch map showing stratabound skarn type copper deposit of the Zhujiachong area

1-三迭系上南陵湖组;2-三迭系下统和龙山组;3-三迭系下统殷坑组;4-二迭系上统大龙组;5-二迭系中统龙潭组;6-二迭系中统孤组;7-二迭系下统栖霞组;8-石炭系中上统黄龙船山组;9-泥盆系上统五通组;10-花岗闪长岩;11-已完成钻孔及编号;12-矿体

3.1 成矿地质条件

矿区和铜陵地区几个大型矿床一样都是位于区域东西与南北向断裂交汇处(图1),铜陵地区铜、金矿床毫不例外,都与岩浆有关。从铜陵地区马山金铜矿床硫同位素资料得到证实,马山矿体中 $\Delta^{34}\text{S}_{\text{‰}}$ (59 个样品)变化区间为4.56~10.04,平均值为6.39。在岩体中采集的呈稀疏浸染状黄铁矿样品 $\Delta^{34}\text{S}_{\text{‰}}$ 平均为5.11,与矿体中 $\Delta^{34}\text{S}_{\text{‰}}$ 的平均值相近,硫源显示出矿化与火成岩之间的亲缘关系,说明矿体中硫与岩体中硫为同一来源^[2]。岩浆的长期活动,不仅为后期热液活动提供了丰富的成矿物质,且还通过热液交代、热变质淬取等方式获取围岩中成矿物质,在适宜的构造空间沉淀成矿。

矿区与铜陵地区大型铜金矿床都产于次级背斜翼部及倾没端处的层间滑脱或断裂中,赋矿层位均是石炭系中上统黄龙船山组灰岩与泥盆系五通组上段石英砂岩、砂页岩之间,该沉积界面在铜陵地区不仅有一层厚度不等的硫化物沉积,而且由于岩性间的差异,在强烈的构造和岩浆活动中,往往会形成层间滑脱或逆断层,这一构造空间为热液活动和成矿物质的沉淀富集提供了极为有利的场所。

矿区地下1 000 m以上分布大片的石炭系地层,主要分布在沙滩角岩体的西南、西北和东部(图2)。这些地方具有优越的成矿地质条件。有待勘查证实。

3.2 激电致矿异常

3.2.1 激电剖面异常

从图5可以看出激电纵剖面浅部基本无明显异常,激电异常主要在深部出现,均出现在 $AB/2=1\ 000\sim1\ 500$ m极距上,呈似枕(层)状分布,说明极化体埋深较大,埋深在500~750 m,极化异常都与低阻对应,属于低阻高极化异常性质。这一极化异常特征与该区赋矿层位较有机吻合,为找矿提供了较为有价值的信息。

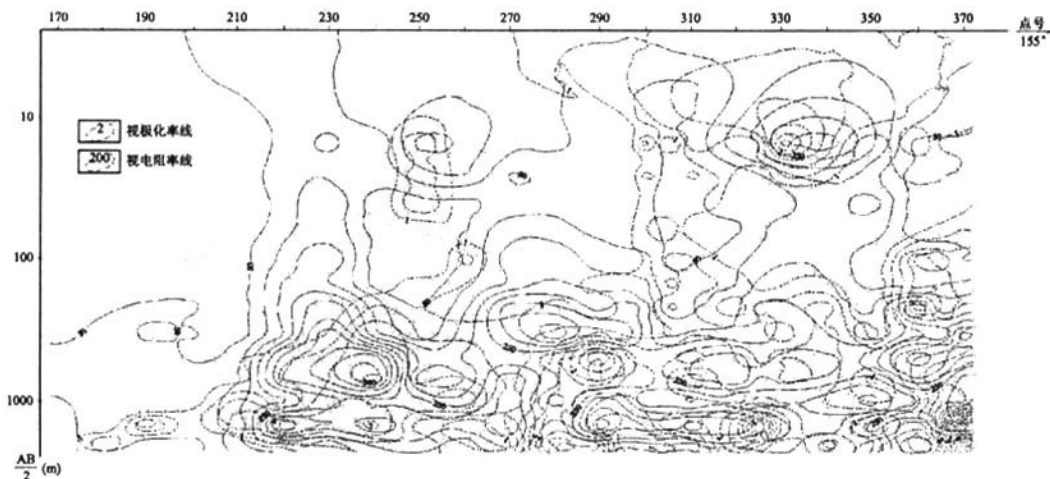


图5 朱家冲地区激电测深等值线图

Fig. 5 Isopleth map of induced polarization sounding of the Zhujiachong area

3.2.2 井中激电异常

这里仅以ZK1486孔井中激电异常图(图6)为例,从图6可以看出,该孔在600 m左右向南(150)、西(240)、北(330)方向均有较好的激化率异常,向东为石英闪长岩体,三方位异常在大致相同深度与矿体深度相吻合,说明该矿层有一定延伸,为工程布置提供了依据。

4 预测靶区

从以上分析可知,朱家冲地区的控矿赋矿构造、成矿岩浆活动、含矿层位、矿床类型都对该区找矿提供了十分有利成矿地质条件。在找矿空间上,从图2可以看出,就朱家冲背斜南西翼而言,从 F_1 向南东方向沿走向长将近1 000 m(I预测区)。过 F_1 向北西朱家冲背斜倾没端方向(长山地区,II预测区)也存在近1 km的控矿层位空间。值得提出的是以冶金812地

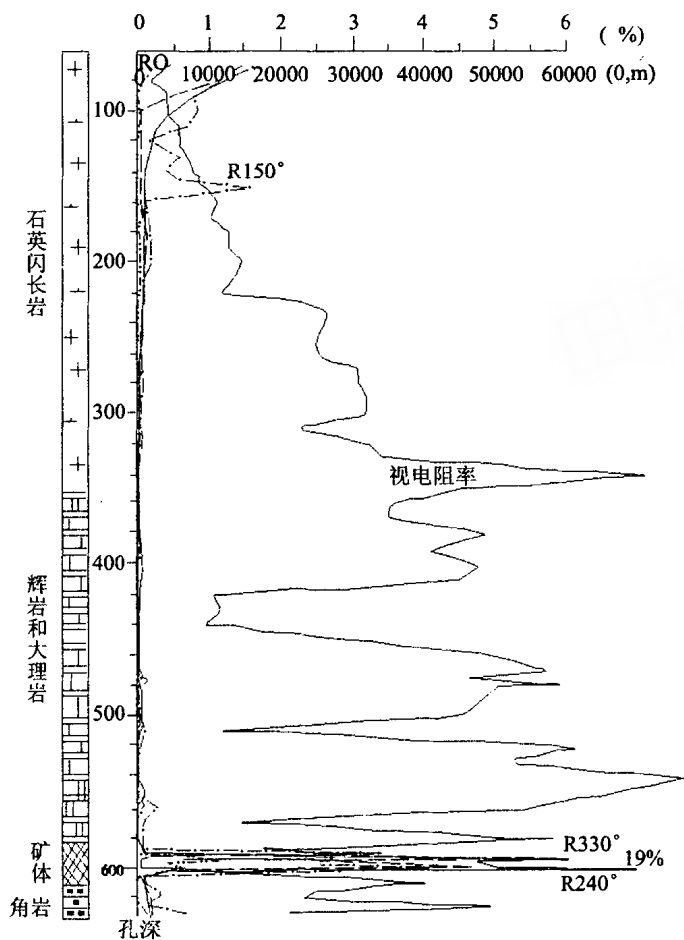


图 6 朱家冲 ZK1486 孔井中激电(方位测量)成果图

Fig. 6 Induced polarization log of borehole ZK1486 of the Zhujiachong area

质分队部为中心的沉积岩覆盖区(Ⅲ预测区),控矿层位的深度估计不会超过 1 000 m,该区段受东、南、西三方岩体环绕,岩浆活动强烈,成矿条件十分有利,找矿具有一定潜力。

参考文献

[1] 常印佛,等.安徽省层控式矽卡岩型矿床[J]. 安徽地质科技,1980,3(1).
[2] 周真,等.铜陵马山金矿床地质特征及成因探讨[J]. 华东冶金地质,1982(1).
[3] 楚之潮,等.长江中下游铜矿成矿地质特征,长江中下游铁铜金银矿产地质(69)[M]. 北京:冶金出版社,1996.
[4] 秦颖.论铜陵地区两个成因系列的含铜、金硫化物矿床,长江中下游铁铜金银矿产地质(258)[M]. 北京:冶金出版社,1996.

Metallogenetic characters and prognosis of ore-prospecting of copper deposits in Zhujiachong, Nanling county, Anhui province

WANG Zhi-yong, CAO Xiao-sheng

(Institute of Geological Prospecting, Metallurgical Geological Prospecting Bureau of East China, Hefei, 230022, China)

Abstract

This paper mentions the metallogenetic background and the geological and geophysical characters of the Zhujiachong area. On the basis of comparing with the ore-control structures, ore-bearing strata and deposit types of several large deposits in Tongling area, it is concluded that the Zhujiachong area is very potential for prospecting of stratabound skarn type copper deposits.

Key words: geology; geophysics; copper deposit; Zhujiachong; Anhui