第 8 卷 第 3 期　　有色金属矿产与勘查　　Vol. 8 ,No. 3
1999 年　6 月　　GEOLOGICAL EXPLORATION FOR NON-FERROUS METALS　　June , 1999

大功率 TEM 在有色金属矿床深部找矿的 3 个实例

张小路　　王钟
(桂林工学院隐伏矿床预测研究所　桂林　541004)

摘　要　大功率 TEM 法在有色金属矿床上的找矿深度可以达到 500 m 至 1 km 或者更深。吉林红旗岭富家铜镍矿、云南会泽铅锌矿、广西佛子冲铅锌矿深部找矿实验中 ,大功率 TEM 法都取得了较好的找矿效果。

关键词　大功率 TEM　铜镍矿　铅锌矿

桂林工学院隐伏矿床预测研究所 1995 年引进轻便大功率 TEM 系统(王庆乙研制 ,1995) ,先后在石油构造普查、金属矿深部找矿、水库查漏、水域覆盖区勘察等领域进行了应用性研究。从取得的结果看 ,该系统的优势是设备轻便、功率大、信噪比高、抗干扰能力强、探深大、异常重复性好、运输方便、可以在复杂地形及复杂干扰环境下工作。这里仅介绍有色金属矿床深部找矿的 3 个实例。

1　红旗岭富家铜镍矿南东厚层覆盖区深部找矿

富家矿指 7 号含矿岩体 ,属深部熔离贯入型铜镍矿床。岩体受北西向 F_1 断裂控制 ,该断裂位于北西向褶皱构造的北东翼上 ,围岩为黑云母片麻岩。富家矿南东厚覆盖区是指 7 号含矿岩体南东方向 15 线至 47 线一带。上覆岩系为第四系冲洪积层和中生界砂砾岩层 ,砂砾岩层下面为下古生界黑云母片麻岩 ,二者为不整合接触。地质人员一直很关注这一地区的深部找矿前景 ,曾经在 39 线附近打过钻孔 ,砂砾岩厚度为 400 m 左右。但是 ,F_1 断裂是否延至厚层砂砾岩覆盖的黑云母片麻岩中 ,是否有含矿岩体 ,缺少深部评价资料。因此 ,该区的深部找矿研究一直没有取得突破性进展。

1997 年 9 月 ,桂林工学院在该区进行深部物化探详查找矿工作 ,获得了深度在 1 km 以内的较系统的物化探资料。主要工作成果有 3 个 :一是查明了该区覆盖层厚度(即黑云母片麻岩顶板深度) 的变化规律 ,北西浅、南东深、南西浅、北东深 ;二是发现基岩(黑云母片麻岩) 中存在 3 条北西 - 南东向断裂构造 ,并有后期的北东 - 南西向横向断裂自北西向南东将其依次向北东方向推移 ,推移距离 300 m 左右 ;三是在中间一条北西向断裂构造的 31 线至 47 线一带发现含矿岩体深部存在物化探组合异常。组合异常特征是 ,大功率 TEM 低阻异常带(反映深度为 400 m～1 km) ,以及与其对应的低值磁异常和深部地电提取的铜镍异常。图 1 是 39 线的实测结果 ,推断的含矿岩体为陡倾斜板状体。图 2 是平面上的推断结果。从深部物化探资料提供的信息来看 ,中间一条北西向断裂构造即是 F_1 断裂 ,岩带的含矿岩体在 31 线以南已经在砂砾

1998-06-26 收稿 ,1999-01-27 改回。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

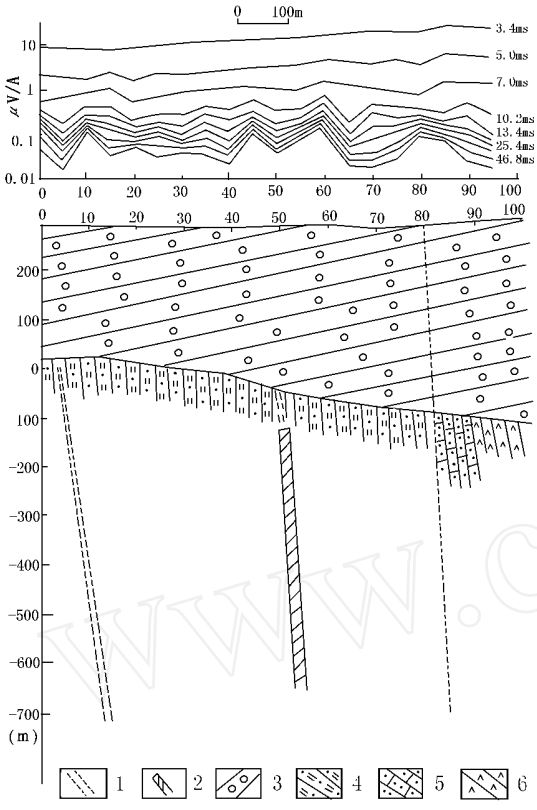


图 1　红旗岭富家铜镍矿厚层覆盖区预测剖面上的大功率 TEM 异常

Fig. 1　High - power TEM anomaly of thichly covered profile in the Hongqiling deposit

1 - 推测断裂;2 - 推测含矿岩脉;3 - 砂砾岩;4 - 黑云母片麻岩;5 - 含蚀变矿化大理岩;6 - 角砾片麻岩

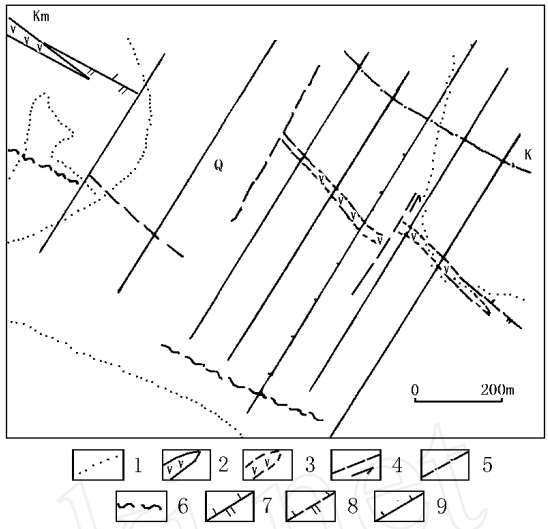


图 2　红旗岭富家铜镍矿厚层覆盖区深隐伏含矿岩体及构造推断图

Fig. 2　Deep concealed ore - bearing intrusions and infrered structural map of the thickly covered area in the Hongqiling deposit

Q - 第四系冲洪积层;K - 白垩系砂砾岩;Km - 呼兰群黑云母片麻岩;1 - 地质界线;2 - 已知含矿岩体;3 - 推断隐伏含矿岩体;4 - 推断隐伏断层;5 - 推断隐伏岩性接触带;6 - 推断隐伏构造破碎带;7 - 已知控矿构造;8 - 推断隐伏控岩构造;9 - TEM 测线及点线

岩盖层下面的黑云母片麻岩中再现,并有继续向 47 线以南延伸的趋势。39 线的深度在 400 m 以下,与钻孔资料一致。推断该隐伏含矿岩体走向长大于 500 m,延深大于 500 m,平均厚度 20 m,规模可能与 7 号含矿岩体(走向长 700 m,延深 510 m,平均厚 30 m)相当。该隐伏含矿岩体的北西端与已知 7 号含矿岩体南端的距离只有 450 m,有利用价值。成果已验收,现正在策划深部工程验证工作。

大功率 TEM 法深部探测采用重叠回线装置,回线边长 200 m,发射电流 100 A。在上覆岩系为低阻层、下覆岩系为高电阻层的条件下,有效探测深度可达 1 km。

2　会泽铅锌矿深部找矿

1998 年,云南会泽铅锌矿二轮找矿中,大功率 TEM 法在适应复杂地形条件、克服矿区复杂干扰及探测深度上取得了可贵的实践经验。

该矿属层控改造型,含矿层位为下石炭系顶部,岩性是白云岩夹灰岩。围岩为泥盆系、石炭系和二叠系。岩性以灰岩、白云质灰岩及白云岩为主,只在二叠系底部有一薄层细砂岩与碳质页岩互层。已知矿体赋存在含矿层位中,6 号矿体金属储量为大型,顶部埋深在 600 m 以下。深部找矿的目的是在地质预测剖面上查证含矿层中是否存在相同类型的铅锌矿体。深部找矿

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

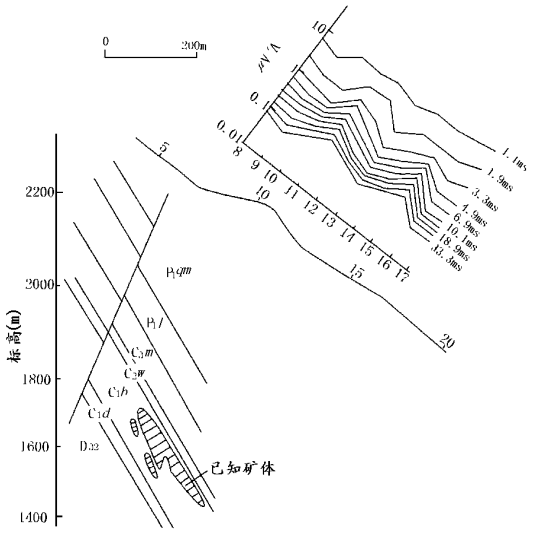


图 3　会泽铅锌矿已知矿剖面上大功率 TEM 异常

Fig. 3　High - power TEM anomaly of a profile of given ore deposit in the Huize Pb - Zn deposit

P_1qm - 白云岩、白云质灰岩;P_1l - 上部碳质页岩与石英细砂岩互层,下部石英细砂岩、泥页岩;C_3m - 灰岩;C_2w - 灰岩、白云质灰岩、风化白云岩;C_1b - 白云岩夹灰岩,主要含矿层;C_1d - 灰岩;D_{32} - 上部灰岩、白云岩,次含矿层,中下部白云岩

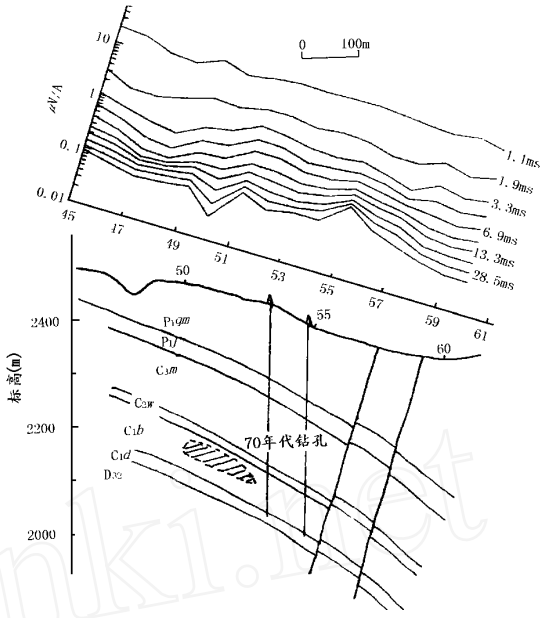


图 4　会泽铅锌矿地质预测剖面上大功率 TEM 异常

Fig. 4　High - power TEM anomaly of geological predictive profile in the Huize Pb - Zn deposit

的定位问题只有依靠物探方法来解决。该类型矿体不具磁性,磁法无效。矿体密度虽然很大,但在地面上只能引起几十微伽的重力异常,在复杂地形条件下,重力测量难以达到目的。矿体的电阻率很低,只有几十个Ω·m,围岩电阻率在 1 000Ω·m 以上,是唯一可以利用的物理参数。但是,在要求探测深度大、干扰复杂的条件下,常规电法难以实施。这时,大功率 TEM 法便是首选的探测手段。

这次工作中,大功率 TEM 法重叠回线装置边长 200 m,发射电流 100 A,探测深度达到 1 km,在已知矿剖面、已知矿层状低阻体上获得明确的水平板状体异常。因地形剖面倾角为 45°左右,探测深度是垂直地形剖面向下计算的,已知矿顶板深度大于 500 m,大功率 TEM 法推断的矿体深度及空间位置与 6 号矿体吻合(图 3)。在地质预测剖面上,发现了含矿层中的层状低阻体异常,深度在 400 m 左右(图 4),找矿前景良好。该地段上,矿山地质已经做了大量地质研究工作,70 年代还曾打过两个钻孔,只是由于深部找矿定位问题没有解决好,钻孔没有打到矿体。深部大功率 TEM 法解决了该矿深部矿体空间位置的预测问题,矿山即将进行深部工程验证工作。

这次工作中,所有剖面上同时进行了中、小功率(发射电流 15A) TEM 法的对比测量。中、小功率 TEM 法的测量结果是,已知矿上未发现异常,地质预测剖面上只发现比较模糊的弱异常。这说明大功率 TEM 法的探测深度大于中、小功率 TEM 法的探测深度,同时也说明地质预测剖面上发现的未知矿体深度小于已知矿体。

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

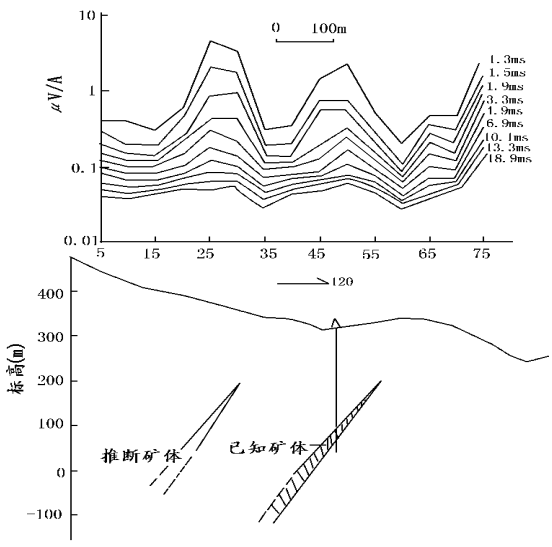


图 5 佛子冲铅锌矿已知矿剖面上的大功率 TEM 异常

Fig. 5 High - power anomaly of a profile of the given ore deposit in the Fuzichong area

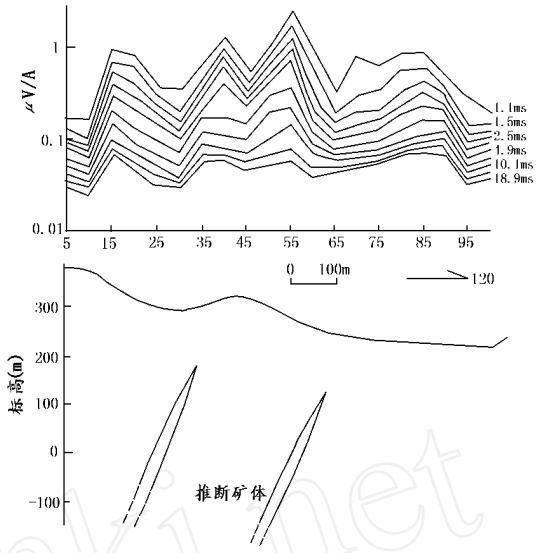


图 6 佛子冲铅锌矿地质预测剖面上的大功率 TEM 异常

Fig. 6 High - power TEM anomaly of geological predictive profile in the Fuzichong area

3 佛子冲铅锌矿区深部找矿

1998 年,在广西佛子冲河三矿区南部外围进行找矿工作,探测对象为陡产状的铅锌矿体。

该矿床属中低温热液型。矿体相对于围岩,具低电阻特征,无磁性,只能利用其电性特征进行找矿工作。这次工作中,轻便大功率 TEM 法采用重叠回线装置,回线边长 100 m ,发射电流 110A ,探测深度可以达到 500 m。结果在已知矿剖面上,大功率 TEM 法除在已知矿体上发现明显的异常外,还在已知矿的西北侧发现新的矿异常(图 5) ;5 条地质预测剖面上也发现了有意义的矿异常,选其一示于图 6。现已对新发现的矿异常进行钻探验证工作 。

轻便大功率 TEM 系统适应能力较强。它的探测深度,浅至几 m 到几十 m(用小框) ,深可达数百 m 至 2 km(用大框) 。由于发射电流大(100A 以上) ,对异常体有较高的分辩能力,该系统在探测深度及找矿效果上都取得了很好的试验结果,应用前景可观。

THREE EXAMPLES :APPLICATION OF HIGH- POWER TEM TO THE DEEP PROSPECTING OF NONFERROUS MINERAL DEPOSITS

Zhang Xiaolu Wang Zhong

*(Guilin Institute of Technology , Guilin ,*541004*)*

Abstract The high - power TEM can be used in the prospecting of nonferrous mineral deposits in the area as deep as 500 m ,up to 1 km. The satisfactory results have been made in the Hongqiling deposit in Jilin , Huize Pb - Zn deposit in Yunnan and Fuzichong Pb - Zn deposit in Guangxi.

Key words high - power TEM; Cu - Ni ore deposit ; Pb - Zn ore deposit

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net