

堰沟地区钒矿地质特征及找矿远景

刘 林^{1,2}

(1. 陕西省地勘局第六地质队, 陕西 西安 710065; 2. 西安欧亚学院, 陕西 西安 710065)

摘 要:概述了陕西省平利县堰沟钒矿区的地质特征与矿体特征,分析了其成矿标志,在此基础上指出:沿矿体走向和倾向延伸处进一步追溯控制,可提高资源量类别、增大资源量,矿床找矿远景极大。

关键词:钒矿床;地质特征;找矿远景

黑色岩系在陕西分布较广,近几年成为人们研究的一个热点,但很少有人总结平利地区黑色岩系中钒矿的地质特征及平利古陆边缘的找矿远景。笔者在全面收集地质资料的基础上,对平利县堰沟地区钒矿地质特征和找矿远景进行了探讨。

1 矿区地质特征

1.1 地层

矿区出露地层为寒武系—奥陶系洞河群($\epsilon - O$) dh 、下志留统梅子垭组(S_1m)、大贵坪组

(S_1d),呈 NWW—SEE 展布见图 1。寒武系—奥陶系洞河群($\epsilon - O$) dh 由碳质板岩、硅质岩、白云质、砂质灰岩、凝灰岩等组成;下志留统大贵坪组(S_1d)由炭质板岩、炭质砂质板岩、钙质泥质板岩、砂岩、粉砂岩组成;下志留统梅子垭组(S_1m)按岩性组合大致可分 3 层,下部为泥质板岩、砂质板岩、含炭质板岩;中部为灰色粉砂质绢云母板岩夹变凝灰质砂岩、粉砂岩、局部夹变质杂砂岩;上部以灰色粉砂质绢云母板岩、变质粉砂岩—细砂岩为主。

1.2 构造

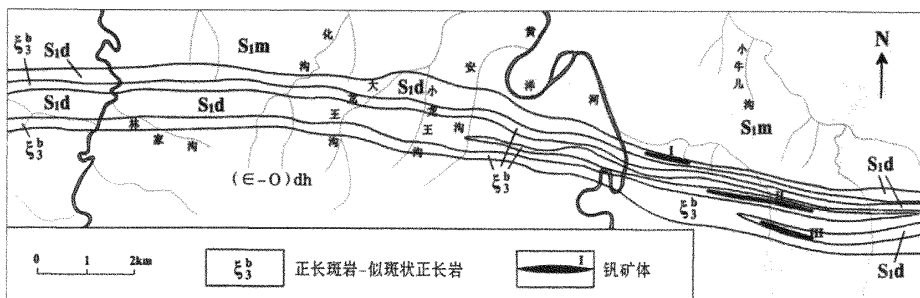


图1 平利县堰沟钒矿区地质特征

矿区位于平利背斜北翼,断裂构造不发育,仅在工区东南部发育张家湾—洋口断裂,断裂破碎带宽 5~20 m,其中见明显的断层角砾及断层泥,且可见强烈的挤压揉皱现象,断层走向呈北西西—南东东向,其向西于张家湾交于碱性粗面岩界面上而消失,向东延出勘查区,断层产状为 $20^\circ \sim 35^\circ \angle 65^\circ \sim 70^\circ$ 。

1.3 岩浆岩

区内火山活动强烈,广泛出露加里东期形成的正长斑岩—似正长岩及少量二长岩和闪长岩。正长斑岩—似斑状正长岩分布于矿区的中部及西南部,

4 条正长斑岩—似斑状正长岩(局部为闪长岩)呈平行状顺层侵入,岩体宽 10~200 m,长 5~10 km,具斑状结构、自形—半自形粒状结构、交代环边或交代残留结构,呈块状、浸染状、集合体状、气孔(杏仁)状构造。斑晶以碱性长石为主,呈板状,晶体最大长度为 1 cm,基质主要为钾长石(包括正长石、条纹长石)、斜长石、石英、石墨、角闪石、黑云母,其次为方解石、金红石、榍石、磷灰石等。蚀变矿物为钛铁矿、黄铁矿、黑云母等。

区域内矿产丰富,有 V、Mo、Cu、Au、Pb、Zn 等金属矿产和黄铁矿、萤石、石煤、重晶石、大理石、石灰

石等非金属矿产及 Ni、Ta 等稀有金属矿产。其中钒、钼、铜主要产于寒武系洞河群、志留系大贵坪组黑色岩系地层中, 铌、钽矿产于碱性粗面岩和正长斑岩中。

2 矿体地质特征

2.1 矿体产状及规模

矿区矿体主要赋存于黑色碳质板岩、碳质粘土岩中, 严格受地层、岩性控制, 共圈矿体 3 个, 编号为 I、II、III。

I 号矿体出露于堰沟口~查家沟一带, 矿体赋存于志留系下统大贵坪组(S_1d) 碳质板岩、碳质粘土岩中。矿体长度 700 m, 由 TC-21、TC-23、TC-24 等工程控制, 产状 $0^\circ \sim 20^\circ \angle 69^\circ \sim 80^\circ$, 矿石品位为 0.71%~0.80%, 平均品位为 0.715%, 品位变化系数为 1.84%。厚度为 9.76~6.80 m, 平均厚度为 8.28 m, 厚度变化系数为 25%。

II 号矿体产于水井沟~老堰头一带, 矿体赋存于志留系下统大贵坪组(S_1d) 碳质板岩、碳质粘土岩中。矿体长度 1400 m, 由 TC-6、TC-7、TC-8、TC-9、TC-10、TC-12、PD-1 等 7 个地表和地下勘探工程控制, 矿体地表出露长度为 1700 m, 矿体厚为 5.6~11.56 m, 平均厚度为 8.11 m, 厚度变化系数为 12.8%。产状 $0^\circ \sim 20^\circ \angle 69^\circ \sim 80^\circ$, 矿石品位为 0.70%~0.86%。平均品位为 0.72%, 品位变化系数为 3.31%。

III 号矿体出露于堰沟南部近沟脑处~金盆架大梁, 矿体赋存于志留系下统大贵坪组(S_1d) 碳质板岩、碳质粘土岩中。由 TC-13、TC-15、TC-17 等 3 个工程控制, 工程矿体长 850 m, 矿体厚 5~16 m, 平均厚度为 7.92 m, 厚度变化系数为 79%。产状 $0^\circ \sim 20^\circ \angle 69^\circ \sim 80^\circ$, 矿体品位为 0.70%~0.86%。平均品位为 0.73%。

2.2 矿石特征

2.2.1 矿石的自然类型

经岩矿鉴定, 未见独立钒矿物。根据化学分析, V_2O_5 存在于不同岩性中, 依据矿物成分、结构、构造, 含矿岩石特征可将矿石类型分为碳质板岩型、含碳粘土岩型 2 种。碳质板岩型钒矿呈灰黑~黑色, 层状, 该类岩石 V_2O_5 含量为 0.20~0.74%; 含碳粘土岩型钒矿呈深灰~黑色, 层状, 由于覆盖厚, 所见露头较少, 其规模受氧化深度影响控制, 易风化、脱碳, 但对钒影响不大。该类岩石 V_2O_5 品位变化小,

介于 0.80%~0.86% 之间, 是一个稳定的含矿层。

2.2.2 矿石结构构造

碳质板岩、含碳粘土岩的含矿岩石, 主要为变余泥质、显微鳞片变晶结构、变余砂状结构, 为板状、层状、微层状构造。

2.2.3 矿石的矿物成分

(1) 碳质板岩型钒矿主要由碳质成分组成, 粘土矿物、绢云母、石英等为次要矿物。由于经受轻微低级变质作用, 造成主要矿物显示重结晶, 碳质呈块状、微晶状, 以不规则形态混入的粘土矿物少数重结晶, 形成绢云母细鳞片, 而石英重结晶呈不规则粒状, 粒径为 0.05~0.1 mm。

(2) 含碳粘土岩型钒矿主要由粘土矿物组成, 其次为碳质、绢云母、石英。由于经受轻微低级变质作用, 造成变晶形成新生的绢云母鳞片, 而较均匀混入的碳质成分呈隐晶状, 质点较均匀分布于岩石中, 原岩中的石英也发生重结晶, 呈粒状, 粒径为 0.05~0.1 mm。因应力变质和原岩压实作用, 使岩石中粘土矿物和绢云母、碳质质点明显呈平行定向排列, 即形成板状特征, 所出现的石英细脉, 一般平行板理方向贯入。

2.3 找矿标志

(1) 层控标志。 S_1d 地层控制了区内含矿层的分布, 是寻找该类型钒矿的区域性标志。

(2) 岩性标志。黑色碳质板岩、碳质粘土岩是寻找该类型钒矿的直接标志。

(3) 颜色标志。含矿岩石为灰黑色~黑色。

(4) 古地理环境控矿标志。在平利古陆的边缘是成矿的有利部位。

3 找矿远景

(1) 堰沟钒矿为浅海相沉积层状矿床, 属同生沉积成因, 钒的富集与相应的层位有关。钒矿物多以类质同象或吸附状态存在于矿石矿物中。钒矿体产于下志留统大贵坪组地层黑色碳质板岩、碳质粘土岩中, 该地层在平利古陆的边缘广泛分布, 地层厚度变化不大, 产出层位稳定。根据该矿的找矿标志有望在平利古陆的边缘找到新的钒矿床。

(2) 矿区含矿地层产状稳定, 呈单斜产出, 无明显的断层破坏, 东西长 11.5 km。本次工作仅重点研究了堰沟一带, 且未对矿体进行深部工程控制, 而对堰沟以西的湖河地区仅做了少量取样和路线地质工作, 自安沟~湖河两岸 S_1d 地层连续、黑色岩系亦

有相当规模,部分样品 V_2O_5 已达到工业品位,若进一步勘查和加强深部控制,找到大型钒矿体的可能性很大。

参考文献:

- [1] 侯俊富. 南秦岭下寒武统黑色岩系中金-钒成矿特征及成矿规律[D]. 西安:西北大学, 2008.
- [2] 鲍士襄,等. 上扬子台区下寒武统黑色岩系中的钒矿床[J]. 云南地质, 2002, 21(2): 175-182.
- [3] 陈永清,等. 黑色页岩建造中的贵金属矿产评价研究[J]. 地球物理学进展, 2003, 18(2): 261-268.

(上接第 70 页)

成功。

参考文献:

- [1] 张建华. 控制爆破拆除高层钢筋混凝土框架结构建筑物[J]. 铜业工程, 2002, (4).
- [2] 张建华. 控制爆破拆除德兴铜矿二期破碎系统构筑物[J]. 世界采矿快报, 2000, (8).
- [3] 陈小清. 爆破拆除铁道床混凝土基础[J]. 铜业工程, 2008, (4).

(上接第 77 页)

5 结 论

(1) 电极上方有覆盖介质时,随着覆盖介质的增加,电场分布由半空间向全空间状态过渡,电极上方通过的电流增加,测量电极下方的电流密度减小,由此测得的视电阻率值偏小,且逐渐趋于稳定。

(2) 在试验假设前提下,当覆盖介质纵向尺寸大于电极距 4 倍时,视电阻率值变化甚微,反演结果趋于稳定,认为电场空间分布为全空间状态。

(3) 通过回归分析得出视电阻率值与水深和覆盖层厚度成幂函数关系,表达式为 $\rho_s = mH^{-n}$, 其中系数 m 和指数 n 随不同的物理参数而改变。

本次试验结论只是在假设前提下从反演结果进行宏观分析得出的,与实际地下工程探测具有一定的差异,有待于进一步探讨研究。

致谢: 在此对河北工程大学资源学院的赵英凯、赵伟、孟玉双硕士在试验数据采集、数据处理及制图过程中给予的帮助和支持表示感谢。

参考文献:

- [1] 杨小江,刘 冲,李孝斌,等. 高密度电阻率法在地质勘探中的应用[J]. 采矿技术, 2009, 9(6): 102-104.

- [4] 陈华勇,等. 湘西北黑色岩系中矿产资源的综合利用[J]. 地质与勘探, 2001, 37(3): 32-35.
- [5] 王世杭,等. 贵州镇远水岭钒矿床地质特征及找矿前景分析[J]. 贵州地质, 2007, 24: 36-40.
- [6] 张卫敏,等. 陕西山阳中村钒矿地质特征及富集规律[J]. 西北地质, 2007, 40(2): 95-102.

(收稿日期: 2010-09-27)

作者简介: 刘 林(1967-), 男, 河南太康人, 工程师、讲师, 硕士, 主要从事矿产勘查和数据挖掘研究工作, Email: lilin1885@163.com。

- [4] 王兴敬,朱朝银. 生产厂房重型设备钢筋混凝土异形废基础爆破拆除[J]. 新疆有色金属, 1992, (1).

- [5] 刘小春,唐亦武,李晓湘. 钢筋混凝土烟囱控制爆破拆除[J]. 有色金属(矿山部分), 2002, (1).

- [6] 张 奇. 钢筋混凝土筒形结构物拆除爆破问题的研究[J]. 西安科技大学学报, 1990, (1).

(收稿日期: 2010-09-26)

作者简介: 金文法(1967-), 男, 江西波阳人, 采矿工程师, 从事采矿管理工作, Email: jinwenfa@163.com。

- [2] 李世峰. 矿山巷道电测深法模拟试验研究[J]. 矿业快报, 2004, (3): 20-21.

- [3] 谭代明. 地下全空间瞬变电磁响应的研究[J]. 物探与化探, 2009, 33(4): 436-439.

- [4] 李耀华. 全空间高密度电阻率法模拟试验及煤矿井下应用研究[D]. 邯郸: 河北工程大学, 2008.

- [5] 杨 进,曲维娟. 激电法预报地下涌水量的回归分析方法研究[J]. 物探与化探, 1997, 21(5): 371-376.

- [6] 马志飞,刘鸿福,叶 章,等. 高密度电法不同跑极方式的对比及效果分析[J]. 工程地质计算机应用, 2008, (3): 11-15.

- [7] 利奕年,罗延钟. 高密度电法视电阻率数据预处理算法[J]. 物探化探计算技术, 2006, 28(4): 328-331.

- [8] 刘海飞. 高密度电阻率法数据处理方法研究[D]. 长沙: 中南大学, 2004.

- [9] 傅良魁,李金铭. 电法勘探教程[M]. 北京: 地质出版社, 1980.

- [10] 陈碧芳. 用数理统计确定回归方程的形式[J]. 大学物理实验, 2004, 17(1): 65-68.

- [11] 高晓林. Excel 在实验数据回归分析中的应用[J]. 实验技术与管理, 2005, 22(5): 28-31.

(收稿日期: 2010-09-14)

作者简介: 李耀华(1982-), 男, 山西高平人, 博士研究生, 主要从事电法勘探方法技术的应用与研究。