第 15 卷　第 3 期　　河　南　地　质　　Vol. 15　No. 3
1997 年　　9 月　　HENAN　GEOLOGY　　Sep.　1997

微重力测量在深部铝土矿找矿中的应用

张晓春①

(河南省地球物理工程勘察院)

摘　要　河南省丰富的铝土矿资源,均属层状、似层状和溶斗状矿床,其物理性质与围岩无明显差异。因此,一般物探方法找矿效果不佳。但高精度重力测量却可以探测到具有一定横向密度变化的溶斗状铝土矿体所引起的异常。本文列举了应用微重力测量寻找深部隐伏铝土矿体的成功实例。

关键词　微重力测量,铝土矿,深部找矿,新密市

中图法分类号　P631.1

1　地质概况及现状

铝土矿是我省优势矿产之一。主要分布在三门峡、郑州、平顶山等地区。不同地区的铝土矿,其产出形态各异。位于新密市北西部地区的铝土矿体严格受基底(中奥陶统)表面的起伏所控制。这里中奥陶统古地貌起伏较大,岩溶发育。在溶蚀较深的溶穴和溶斗处,铝土矿沉积厚度较大,矿体形态多呈透镜状或溶斗状产出。由于受古地貌所制约,矿体的膨缩、尖灭再现现象频繁,厚度变化也大。在低洼处,矿体常有增厚之势,遇到凸起时,矿体往往变薄或被粘土岩所取代,成为"原始天窗"(图 2)。这种特定的成矿特征,给第四系覆盖区的勘探工作带来了一定的困难,造成钻孔命中率低(图 1),且耗资较大。

近年来,不少单位在第四系覆盖区的有利成矿地带做过多种物探试验和研究工作。由于矿体与围岩无明显的物性(电性、磁性、波阻抗、密度等)差异,因此,一般物探方法找矿效果不好。

90 年代中期,我院利用刚进口的美国高精度金属弹簧重力仪(Lacoste—Rombeng),在新密地区进行了微重力测量(当时,主要考虑到微测方法对异常场强度要求低,且具有快速、经济等优点)。经过验证,发现了隐伏的受溶斗控制的铝土矿体。

2　测量概况及资料处理

2.1　物性

①作者简介:张晓春,男,38 岁,1981 年毕业于郑州地质学校,物探工程师,地球物理勘探. 邮编 453000,新乡市人民路 91 号

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://ww

收稿日期:1997-04-04

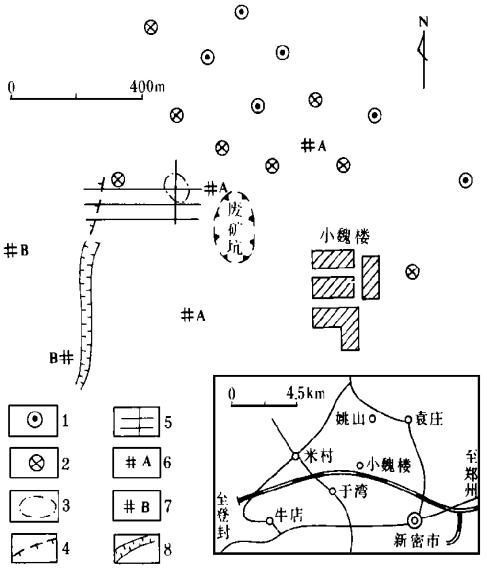


图 1 剖面位置及推测成果图

Fig. 1 The map of line of section and inferred advance

1—见铝土矿钻孔; 2—未见铝土矿钻孔; 3—推断矿体位置; 4—推断断层位置; 5—剖面位置; 6—采铝土矿井; 7—采煤井; 8—冲沟

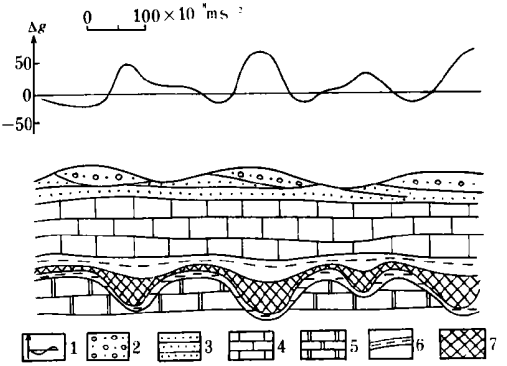


图 2 喀斯特古地貌区铝土矿的理论地质—地球物理模型图

Fig. 2 The map showing the theoretical geology-geophysics model of bauxite in the karst palaeogeomorphologic region

1—重力曲线; 2—第四系砂砾岩; 3—二叠系砂页岩; 4—石炭系灰岩; 5—奥陶系白云岩、灰岩; 6—粘土岩; 7—铝土矿

经收集整理前人资料, 统计得出该区物性(密度) 结果如表 1。

表 **1** 新密地区铝土岩系岩矿密度统计表(单位 $1\times10^3 kg/m^3$)

Table 1 Statistics of density of rock and mineral of allite series in Xinmi area(unit $1\times10^3 kg/m^3$)

地质时代	主要岩性、矿石	密度值	地质时代	主要岩性、矿石	密度值
第四系	黄土	1.92	奥陶系	白云岩、灰岩	2.70
上第三系	泥灰岩、粘土	2.35		粘土岩	2.53
石炭系	粘土岩、灰岩、砂岩、煤线	2.58		铝土矿(一水硬铝石)	3.20

由表 1 可知, 铝土矿与围岩(奥陶纪地层) 的密度差达 $0.5\times10^3 kg/m^3$。这样, 若寻找的最小矿体是埋深在 30m 以上、储量为 15 万 t 的铝土矿。经计算, 其剩余质量为 2.5 万 t, 在矿体上方的地表处可能产生的最大重力异常约为 $66\times10^{-8} ms^{-2}$。取其 1/3 为重力测量的总精度(即 $\pm22\times10^{-8} ms^{-2}$)。这对于观测精度优于 $\pm5\times10^{-8} ms^{-2}$ 的拉科斯特重力仪来说, 只要采取相应措施提高各要素的观测技术, 改善观测条件, 并合理地评价影响重力场精度的各种干扰因素, 这种异常量是完全可以探测到的。溶斗状铝土矿在区域背景场上, 显示为局部重力高(图2)。

2.2 微重力测量

微重力探测区布置在废矿坑西侧约 60m 处, 测网密度为 40m×5m。为控制异常范围, 另加了一条 5 线, 并过异常中心做了 “十 ”字剖面 7 线(图 1), 全区共完成有效重力测点 314 个。鉴于点距较小, 测区面积不大, 故测点的相对高程, 均在重力测量的同时由专人累计量取测定, 并统一到了一个起始点上。微重力测量采用的是拉科斯特 D 型重力仪。目前, 这类仪器具有观测精度高, 零点漂移小且呈线性等特点, 加上测线上重力仪闭合时间短。故资料处理时, 仅对测点进行了混合零点位移校正。重力测点的布格改正、地形改正和纬度改正均按照中华人民共和

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

国行业标准——《1∶5 万重力调查技术规定》中的要求和公式执行。全区布格重力异常总精度为 $\pm 25\times10^{-8}\,ms^{-2}$。

资料处理后求出的测点相对于总基点的重力值, 是该区区域重力场(地质情况引起的) 和局部重力场(矿体等密度不均匀体引起的) 共同叠加的结果。用于地质解释的主要图件是测区实测布格重力异常平剖图(图 3) 和测区剩余重力异常平剖图(图 4) 。

3　重力异常特征及地质解释

纵观图 3、图 4 可以看出: 全区重力异常特征有东高西低, 北高南低的趋势。图 3 上 2 线的重力场, 基本代表了本区区域重力场的变化特征。即区域重力场总体上是水平梯度基本稳定的线性变化特征。其与地层倾向南西的区域地质特征是一致的; 且与该区古地貌表面较平缓、岩层没有紧闭的、幅度较大的褶曲等地质特征完全吻合。在图 3、图 4 上还可以看出, 测区西端和北东端在区域重力场的背景上各叠加了一个性质不同的局部异常。在西端 10 点以西, 三条测线的异常表现为同步迅速减小, 且梯度变化较大。这是明显的断层所致的异常特征。北东端 50 号点附近的异常, 仅在 5 线、6 线和 7 线上有明显反映, 异常呈似等轴状, 长轴走向为北西向。北西部 6 线异常段宽缓; 南东部 5 线异常段窄陡, 异常强度达 $150\times10^{-8}\,ms^{-2}$左右。该异常应是局部高密度体的反映。

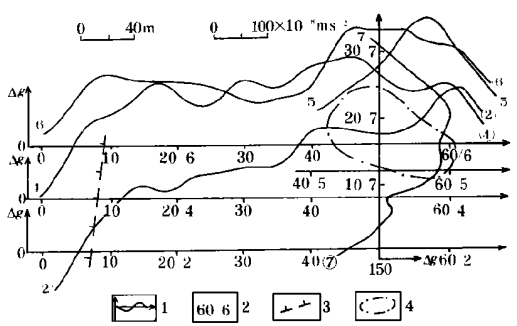


图 3　测区实测布格重力异常平剖图

Fig. 3　The profile in plan of observed Bouguer gravity anomaly in the surveyed area

1—重力异常曲线; 2—点、线号;
3—推断断层; 4—推断铝矿体

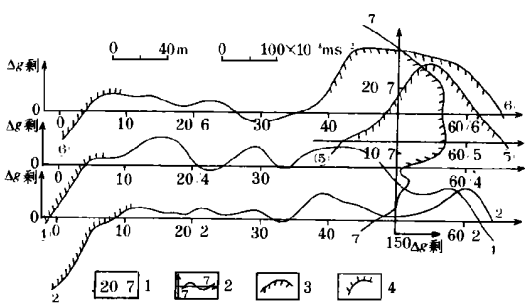


图 4　测区剩余重力异常平剖图

Fig. 4　The profile in plan of residual gravity anomaly in the surveyed area

1—点、线号; 2—7 线重力曲线;
3—矿致异常段; 4—断层所致异常段

引起布格重力异常的因素是多方面的, 但单一局部剩余重力异常的解应是唯一的。在图 5 上, 6 线地形较为平坦, 相对高差不足 2m。重力值和高程没有同步对应的变化关系, 两者毫不相关。说明上述两个异常并非地形变化或中间层密度确定不准而引起的虚假异常; 在图 5 上, Δg 做了向上延拓 20m 的异常转换处理, 其物理意义就是低通滤波。目的是消除地表以及第四系覆盖层下的岩层褶曲所引起的高频干扰异常, 保留深部具有一定规模的局部地质体所引起的有意义的异常。在 Δg 上延 20m 后的重力垂向二次导数异常曲线上, 北东端和西端对应的异常部位均突出的表现为具有一定规模的重力高值异常。综上所述, 推测北东端重力高主要应是

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://ww

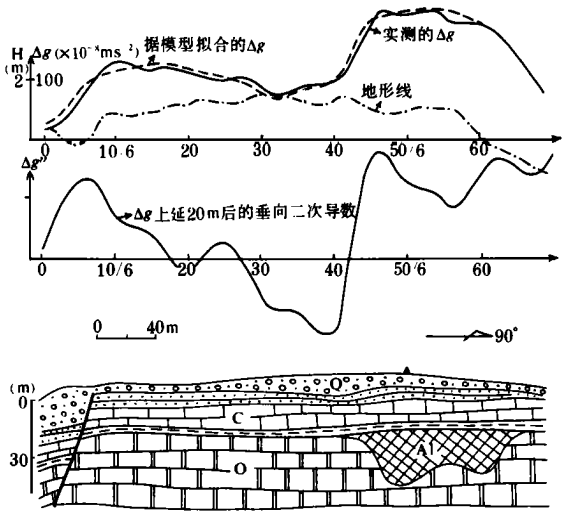


图 5 Δg(6 线)确定的矿产地质断面图

Fig. 5 The sectional drawing of minerals and geology defined by go Δg(line No. 6)

Q—第四系; C—石炭系; O—奥陶系; A1—铝矿体; ▲—建议验证井位

充填在奥陶系喀斯特溶斗内的高密度—铝土矿体的反映。

根据定性解释结果建立了图 5 所示的地质模型, 利用前述相应地层和矿石的物性特征, 通过人机对话, 进行了多次正反演定量计算, 肯定了西端断层和东端铝土矿体的存在。推断地质成果与当地地质情况基本吻合。例如, 推断断层的西侧保留有二叠系煤系地层, 且地表有采煤井佐证, 而该断层的东侧缺失该煤系地层, 至今没有发现一口采煤井。从地貌上看, 推断断层向南的延长部位恰好为具有一定宽度和切割深度的鸿沟。推测的铝土矿体经凿井验证表明: 据重力资料推断的矿体位置基本是准确的。第四系覆盖层厚度约 5m, 与推测结果相符; 15m 左右见到了品质较好的粘土矿; 推测矿体埋深 30m 左右, 实际25m 左右见到了铝土矿体; 推测矿体形态不规则, 矿体平均厚度约 25m, 东西长约 85m, 宽约 50m。预测矿体远景储量约35 万 t。

4 结束语

应用微重力测量的方法直接探测铝土矿体, 在我省尚属首次, 虽取得了前述令人满意的效果, 也积累了一定的经验。但是, 在不同条件下, 要较准确地探测铝土矿体, 其难度还是较大的, 需要系统地了解当地的地质情况, 较好地建立铝土矿体的地质—地球物理模型, 并需提高和完善观测技术, 注意排除干扰异常, 还应考虑与其他先进技术(如地质雷达等)相结合。互相验证, 以提高解释质量。

THE APPLICATION OF MINIGRAVITY SURVEY TO THE PROSPECTING OF DEEP BAUXITE

Zhang Xiaochun

(*Geophysical Engineering Exploration Institute of Henan Province, Xinxiang City*, 453000, *China*)

Abstract

The resources of bauxite occurred as the stratiform, stratoid and solution funnel in

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://ww

Henan Province are the abundant. The difference of physical property between bauxite and its wallrock is not obvious. Therefore, the prospecting results by the general geophysical prospecting method are not very good. But high-precision gravimetry can probe the anomaly caused by the solution funnel bauxite-bodies having fixed lateral density changes. The successful living example in the application of the minigravity survey to find the deep hidden bauxite ore has been enumerated in this paper.

Key words　minigravity survey, bauxite, deep prospecting, Xinmi City

推广会计电算化的认识与体会

财务会计工作是地勘单位的综合性管理工作, 它担负着大量的记帐、算帐、报帐等具体经济数字处理工作, 通过对大量数据进行分析研究, 为领导的正确经营决策提供准确的依据。随着华北石油地质局由原来的地勘单位向公司化改组, 现代企业制度下的现代化管理科学必将与社会共同进步并得到高速发展, 要求企业对经济信息加工处理的及时性和准确性也将越来越高, 传统的手工记帐、算帐必将受到挑战和冲击。因此, 尽快将先进的管理手段 —— 计算机及数据库管理技术推广普及, 并应用于会计工作已成为当务之急。

就目前的会计工作条件来说, 华北石油地质局几个主要地勘单位, 已经为会计人员配备了微机, 有些单位已经或准备购置一些成熟的会计软件, 推广到日常会计核算中去。但是, 计算机在会计工作中的应用还仅仅局限在单项或局部的会计核算上, 如工资核算, 报表核算等; 在现职财会人员中, 除少数人参加过计算机知识学习外, 多数人没有系统学习过计算机基础知识, 或尚未接触过计算机。1996 年石油地质海洋地质局系统推出了财务决算汇总软件, 但真正能够熟练运用这套程序来完成决算工作的单位只占少数, 会计人员缺乏计算机知识, 是主要原因之一。这种现象是会计电算化应用和推广的重大障碍。

为了尽快改变会计人员缺乏计算机知识的局面, 我建议采取以下几种普及措施或培训方式:

(1) 培养复合型人才。首先选择一批年纪较轻、文化水平较高的会计人员, 对他们进行计算机语言、软件设计基础、编程技术、会计软件程序剖析等知识的培训, 达到掌握计算机知识, 能看懂和维护一些会计软件程序, 使之成为局、队计算机推广应用中不可缺少的骨干力量。在此基础上, 鼓励他们进一步深造, 成为会计和计算机复合型人才。为我局系统全面实现会计电算化奠定人才基础。

(2) 围绕应用软件的推广开展大规模培训, 根据电算化推广的进程, 对各类应用软件的操作, 有目的的组织大范围的财会人员参加操作培训。培训的重点应为: 讲解软件的功能、会计科目编码的原则和设置方法, 如何在计算机里开帐、各类核算的数据流程、输入记帐凭证(原始凭证)的方法、报表数据的采集方法、输出各类记帐凭证、帐册、报表的方法等。这种培训要注意其实用性和具有可操作性的特点, 学习结束后, 即可将所学软件知识投入实际工作中。

(3) 开展对有关各级领导的培训。为了使会计电算化工作得到各级领导的普遍重视, 更好地落实培训计划, 应该对各级领导特别是主管财务工作的领导开展培训。通过学习, 使他们了解计算机的基础知识和一般操作, 为他们能更好地积极支持和组织开展会计电算化工作提供帮助。

培训的目的是为了应用, 要积极抓好会计电算化的落实。有条件的单位, 先进行人机并行作业, 挑选一些成熟的会计软件, 先输入各种记帐凭证, 然后运用软件处理输出各种科目汇总表, 日记帐、明细分类帐、总帐和会计报表等, 并核对输出数据的正确性和是否与人工核算数据一致。其目的是为了甩掉手工记帐, 把会计核算真正纳入计算机管理。为此要用较短时间学用结合, 从严要求, 在会计人员中培养出一批会操作、善应用、能开发的、各种层次的会计电算化应用人员, 使我们的会计工作步入先进行列。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://ww

(华北石油地质局　潘玲　供稿)