

## 冀东地区重力调查工作方法技术进展

张国利, 赵更新, 匡海阳, 滕菲, 苏永军, 梁建刚, 黄忠峰

中国地质调查局天津地质调查中心 天津 300170

近年来随着电子科技的进步, 推动着物探仪器水平提高, 促进了地面重力调查工作在方法技术上获得一些关键突破。包括 GPS-RTK 技术(王东升等, 2012)、CORS 系统的引入(滕龙等, 2013), 使得重力测点的平面位置与高程测量精度都有了显著提高; 激光测距仪(赵更新等, 2012; 吕根息, 2013)、RTK 模式在近区地改实测地形中的应用, 提高了近区地改的效率和精度。

从布格重力异常总精度的计算过程来分析, 影响重力勘探精度的几个主要因素包括测点重力值均方误差、布格改正均方误差、地形改正均方误差和由点位误差引起的正常重力值均方误差(孙文珂等, 1997)。而其中的关键技术是 GPS 高程改正技术和地形改正技术(孙文珂等, 2007)。

“河北省冀东铁矿外围 1:5 万重力调查”是中国地质调查局 2010 年部署安排的第一批 1:5 万重力调查项目, 由天津地质调查中心和河北地质调查院(河北省地球物理勘查院)按“统一部署, 分区实施, 整合研究”的要求实施。项目围绕冀东铁矿整装勘查区外围覆盖区低缓区域性重磁异常, 通过 2010 年和 2012 年三年 1:5 万高精度重力测量野外工作, 结合物性测量和地面重磁剖面开展综合分析和资料研究, 进行定性解释和定量反演, 对第四系覆盖层之下基岩的基本构造格架和隐伏断裂进行了划分, 对第四系的厚度、基底构造类型与岩石建造类型, 特别是对隐伏铁矿或含铁建造进行了系统的解释和推断, 初步发现或推断 9 条与隐伏铁矿床或含铁建造有关的重力异常带, 其中大部分属新发现的, 部分已为最新的钻探工程所证实, 目前在滦南县杜豪托和鲁家坨等地区依据重力异常已经钻探发现厚大铁矿(河北省地球物理勘查院依据重力

异常 2011 年实施钻探 1176m, 发现视厚 115m 铁矿)。1:5 万重力调查成果为战略性地质矿产调查的找矿工作部署、地方找矿勘查及钻探布置提供了重要基础地质资料和依据, 为矿产资源整装勘查区隐伏铁矿的找矿突破发挥了重要的导向作用。据此, 2013-2015 年中国地质调查局又部署了 1:5 万重力勘查项目, 实现遵化-滦南整装勘查区的基础 5 万重力数据全覆盖。

以 1:5 万重力项目及其他地调项目为依托, 项目组在重力勘查技术中的近区地改、中区地改和高程转换三个关键问题做了系统研究, 并取得了初步进展。

(1) 针对重力勘探近区地形改正的重要性及现今没有较好的地形改正方法, 采用四种方法(目估、激光测距仪、森林罗盘仪、RTK)从人工、使用仪器、用时、精度及综合的台效方面, 总结了各种方法的优缺点, 为近区地改提供了较好的应用和示范效果。在调查区地改精度达到了 4 微伽(赵更新等, 2012)。

(2) 采用 DEM 数据进行中区地形改正, 提出了旋转 DEM 数据和测量数据进行计算中区地形改正精度的方法, 对旋转数据方法的可行性及旋转的精度进行了论证, 并用高精度的 1:1 万 DEM 数据对 1:5 万 DEM 数据进行了精度评价。中区地改精度同精度检查为 7 微伽, 用 1 万 DEM 数据检查为 35 微伽(张国利等, 2013)。

(3) GPS 测量所提供的高程为相对于 WGS-84 椭球的大地高, 而重力勘探中使用的是正常高。采用多项式曲面拟合方法拟合高程异常的原理, 给出了 GPS 大地高拟合的正常高与水准仪测量的水准高程的对比精度评估。从重力勘探中总结分析了

注: 中国地质调查项目: 河北省冀东铁矿外围 1:5 万重力调查(1212011120920)河北遵化-滦南铁矿整装勘查区 1:5 万重力调查(12120113059600)舞阳-单县铁矿整装勘查区成矿规律与找矿技术方法研究(1212011306014600)

收稿日期: 2015-02-13; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 郝梓国。

作者简介 张国利, 1980 年生, 高级工程师, 主要从事应用地球物理研究。邮箱: zg1003523@163.com

GPS 拟合高程的精度,总结了采用 GPS 拟合高程在  
高精度重力勘探中的应用效果。测地平面误差  
0.24m, 高程误差达到 0.074m (张国利等, 2012)。

### 参 考 文 献 / References

吕根息. 2013. 激光测距仪在广西苍梧社垌地区 1:5 万重力调查中的应  
用. 中华民居, (5): 264-266.

孙文珂. 2007. 区域重力调查的进展. 物探与化探, 31 (5): 381-385

孙文珂, 丁鹏飞. 1997. DZ/T0171-1997 大比例尺重力勘查规范. 地质  
矿产部.

滕龙, 倪四道, 张宝松, 等. 2013. CORS 系统在重力调查中的应用.

物探与化探, 37 (6): 1018-1022

王东升, 唐文, 王晓辉. 2012. GPS-RTK 技术在 1:50000 重力调查中的  
应用. 测绘与空间地理信息, 35 (10): 16-162

张国利, 李建国, 苏永军, 等. 2012. GPS 高程拟合转换正常高在重力  
勘探中的应用. 地质调查与研究, 35 (3): 221-224.

张国利, 赵更新, 王德启, 等. 2013. 基于 DEM 条件下对中区地改精  
度的计算方法. 物探与化探, 37 (6): 1134-1136

张国利, 赵更新, 滕菲, 等. 2014. 高精度重力测量在冀东铁矿整装勘  
查区查找隐伏铁矿中的应用. 地质调查与研究, 37 (1): 46-51

赵更新, 张国利, 苏永军, 等. 2012. 重力勘探中近区地形改正数据测  
量方法的试验. 物探与化探, 36 (6): 952-955.