

地球物理学报 » 2013, Vol. 56 » Issue (12) : 4278-4287 doi:10.6038/cjg20131230

应用地球物理学

最新目录 | 下期目录 | 过刊浏览 | 高级检索

« 前一篇 | 后一篇 »

引用本文(Citation):

刘云鹤, 殷长春. 三维频率域航空电磁反演研究. 地球物理学报, 2013,56(12): 4278-4287,doi: 10.6038/cjg20131230

LIU Yun-He, YIN Chang-Chun. 3D inversion for frequency-domain HEM data. Chinese Journal Geophysics, 2013,56(12): 4278-4287,doi: 10.6038/cjg20131230

## 三维频率域航空电磁反演研究

刘云鹤, 殷长春\*

吉林大学地球探测科学与技术学院, 长春 130026

3D inversion for frequency-domain HEM data

LIU Yun-He, YIN Chang-Chun\*

College of Geo-exploration Sciences and Technology, Jilin University, Changchun 130026, China

摘要

参考文献

相关文章

Download: [PDF](#) (3637 KB) [HTML](#) (1 KB) Export: [BibTeX](#) or [EndNote](#) (RIS) [Supporting Info](#)

**摘要** 航空电磁数据的三维解释由于数据量大需要有高效的反演算法作为支撑. 本文利用两种目前主流的数值优化技术(非线性共轭梯度和有限内存的BFGS法)实现了三维频率域航空电磁反演, 并进一步比较了两种方法的有效性和运算效率. 在反演过程中, 为了更好地反演异常体的空间位置, 模型方差矩阵中的光滑系数在反演起始阶段取值较大; 当数据拟合差下降趋于平缓时, 再利用较小的光滑因子约束反演过程来实现聚焦和获得精确的反演结果. 理论数据反演表明这两种优化策略具有相似的内存需求, 但是有限内存的BFGS技术比非线性共轭梯度法在计算时间和模型反演分辨率上具有一定的优越性, 因此有限内存BFGS法更适合于求解大规模三维反演问题. 模型试验进一步表明目前主流的迭代法求解技术不适合大规模航空电磁数据反演, 未来移动平台多源电磁数据快速正反演可通过引入矩阵分解技术来实现.

**关键词** 直升机航空电磁法, 频率域, 三维反演, 非线性共轭梯度, 有限内存BFGS

**Abstract:** In order to find an efficient inversion algorithm for 3D helicopter-borne electromagnetic (HEM) data interpretation, we present in this paper two popular nonlinear optimization algorithms-non-linear conjugate gradients (NLCG) and limited-memory Broyden-Fletcher-Goldfarb-Shanno (L-BFGS) and compare their effectiveness and efficiency. For better recovering the depth of anomalous targets, large smoothing parameters in the model covariance matrix are employed at the beginning of inversion process. When the misfit decrement becomes very slow, small smoothing parameters are used to obtain focusing and accurate results. Numerical results show that these two methods have similar memory requirements, but L-BFGS method performs better than NLCG in terms of time-cost and the model resolution, making the L-BFGS method more suitable for large scale optimization problems. Further model experiments show that the current iterative algorithms may not suit for the inversion of large HEM datasets, technologies like the matrix factorization may be needed in the future for the fast modeling and inversion for airborne EM platform.

**Keywords** Helicopter EM (HEM), Frequency-domain, 3D inversion, NLCG, L-BFGS

Received 2013-05-02;

**Fund:** 国家自然科学基金项目(41274121), 国家重大科研装备研究项目(ZDYZ2012-1-03), 国家“863”计划重大项目(2012AA09A20103), 国家重大科技仪器专项项目(2011YQ05006010), 中国博士后科学基金项目(2012M520672)资助.

**About author:** 刘云鹤, 1982年生, 男, 博士后, 主要从事电磁法勘探理论模拟与应用研究. E-mail: lyh19820131@163.com

链接本文:

<http://manu16.magtech.com.cn/geophy/CN/10.6038/cjg20131230> 或 <http://manu16.magtech.com.cn/geophy/CN/Y2013/V56/I12/4278>

[查看全文](#) [下载PDF阅读器](#)

### Service

- [把本文推荐给朋友](#)
- [加入我的书架](#)
- [加入引用管理器](#)
- [Email Alert](#)
- [RSS](#)

### 作者相关文章

- [刘云鹤](#)
- [殷长春](#)