

长春地震台地电供电系统对地磁观测影响的试验分析*

于凯锋

(吉林省地震局, 长春 130022)

主题词: 地磁测量 大地电流 干扰分析

1 前言

长春地震台的地电和地磁两种观测手段建在一起, 观测结果表明地电供电系统对地磁观测造成了不同程度的干扰。主要干扰表现为 GSI 仪器观测时找无声区间的时候发生困难; Cj6 仪器观测时使磁针发生摇摆不停, 很难找到磁针的影子; CHD₅ 仪器观测时读数不稳定; CB₃ 型、57 型磁变仪工作不正常, 尤其是 Z 变线发生断续, 影响正常观测工作。作者对地电供电系统对地磁观测的影响进行了试验分析, 找到了一个地电布极和导线架设与地磁记录室的最佳相对位置。

2 试验

2.1 试验 1

为测试不同的电流产生的磁场, 取 AB 电极距为 2,000 m, 分别以 $I=3A$ 和 $I=4A$ 的同样方式多次供电, 用 CHD₅-72 型核旋仪在不同测点上测量地磁场的总强度 ΔF 变化, 测点距为 50 m, 0 为 AB 中心点, 供电导线放置与 AB 重合(图 1), 测量数据列入表 1。

表 1 试验 1 测量数据

测点号	与 0 点距离 (m)	$\Delta F(nT)$	
		3A 供电	4A 供电
1	25	19.6	27.1
2	75	6.3	9.7
3	125	3.4	5.8
4	175	1.5	3.3
5	225	1.1	1.6
6	275	0.7	1.4
7	325	0.4	1.1

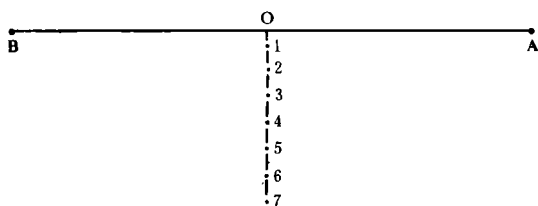


图 1 试验测点布设示意图

2.2 试验 2

以地磁台为中心(记录室与观测室), 临时布设地电供电线 $AB=1,200 m$, 平行移动 A 和 B 两电极, 并且使 $A_1A_2=A_2A_3=A_3A_4=A_4A_5=A_5A_6=100 m$ (图 2)。地电供电时, 记录室用

* 参加试验工作的还有侯东翔、郭树林、侯立苹、岳庆祥、宋振明、马广东、王洪歧、王治国、韩永军。

CB₃ 磁变仪记录垂直分量的变化 ΔZ 、水平分量的变化 ΔH 和磁偏角的变化 ΔD (图 3),记录数据列入表 2。

表 2 试验 2 记录数据

供电电流 I(A)	供电导线	距地磁台 距离(m)	磁照图上变化 ΔZ (nT)
3.0	A ₁ B ₁	100	4.8
3.0	A ₂ B ₂	200	1.3
3.0	A ₃ B ₃	300	0.6
3.0	A ₄ B ₄	400	0.1
3.0	A ₅ B ₅	500	0.0
3.0	A ₆ B ₆	600	0.0

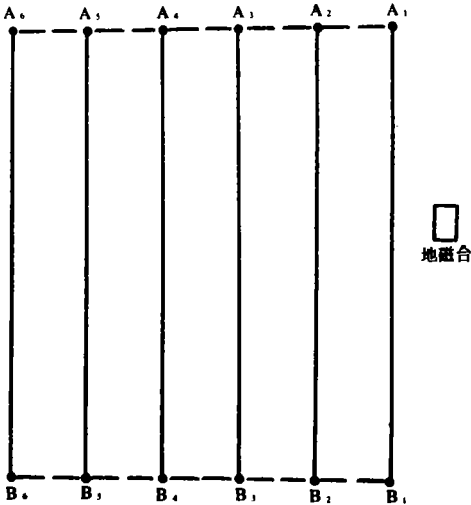


图 2 试验 2 电极及导线布设示意图
(图中实线为导线位置)

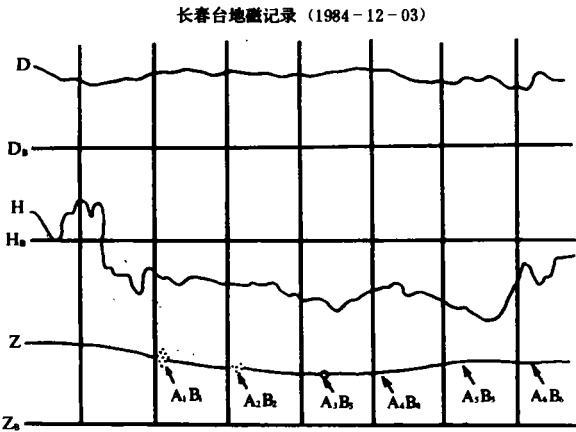


图 3 磁照图记录的变化

($S_z=3.20\text{ nT/mm}$, $S_H=2.10\text{ nT/mm}$, $S_D=0.50^\circ/\text{mm}$)

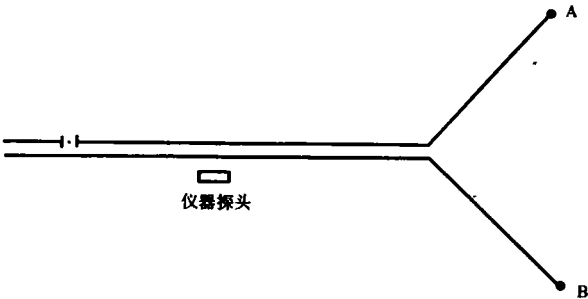


图 4 试验 3 电极及导线布设示意图

2.3 试验 3

为测试回路平行导线的影响,将 2 根 300 m 长的导线平行放置,线间距离 3 cm,分别与 AB 两电极相接构成回路(图 4)。通以 3A 直流电(两根导线的电流方向相反),在导线一侧 5 m 处测得 $\Delta F=0$,这说明电流相同而方向相反的平行导线产生的磁场可以

完全抵消。

3 分析与认识

(1)供电电流产生的磁场强度与电流的大小成正比, $H \propto I$ 。要有效地减少地电供电系统对地磁观测的影响,只有适当地减小供电电流。同时,干扰磁场以供电导线为轴向外衰减与距离成反比, $H \propto \frac{1}{r}$ 。试验2表明,在距离地磁台400 m以外布设地电供电导线和电极,对地磁观测不会产生影响。

(2)试验3表明,若在地磁台附近和院内把地电AB供电线平行架设并使电流方向相反,那么距离导线5 m以外磁场可以完全抵消,因而不会对地磁观测造成干扰。

(本文1994年11月18日收到)

参考文献

- 1 国家地震局. 地磁台站观测规范. 北京:地震出版社,1990.

TEST AND ANALYSIS FOR INFLUENCE OF POWER SUPPLY SYSTEM IN GEOELECTRICITY OBSERVATION ON GEOMAGNETIC OBSERVATION OF CHANGCHUN SEISMOLOGICAL STATION

Yu Kaifeng

(Seismological Bureau of Jilin Province, Changchun 130022)

新书介绍

《数理地震学进展》中、英文版简介

由中日两国学者联合撰写与主编的专著《数理地震学进展》(中、英文版)已由地震出版社公开出版发行。

英文版《数理地震学进展》(ADVANCE IN MATHEMATICAL SEISMOLOGY), edited by Junji Koyama and Feng Deyi, Seismological Press, 1995)已于1995年4月出版,该书由小山顺二与冯德益主编,各章作者有小山顺二、陈颢、冯德益、加藤尚之、王公恕、吉田明夫、王锦华、伊藤秀美、臧绍先、大内彻、松崎光弘、平泽朋郎。全书共分8章,第一章介绍分形几何与地球科学;第二、三章分别介绍模糊地震学与统计地震学新进展;第四章详细介绍复杂地震破裂过程的新近研究结果;第五、六章分别介绍地震发生过程的实验与理论模型研究;第七章介绍地震活动性的数学模拟;第八章介绍应变扩散作为地震迁移机制的最新研究结果。

中文版《数理地震学进展》由冯德益与小山顺二主编,各章作者有冯德益、陈颢、小山顺二、张国民、王公恕、胡传淦、林命周、大内彻、蒋淳、伊藤秀美、刘杰、刘喜兰、郑熙铭、吉田明夫、臧绍先。全书共分8章,第一至第三章依次介绍分形几何与地球科学、统计地震学进展及模糊地震学进展;这三章的内容比英文版充实了许多,增加了不少新研究结果;第四、五章分别介绍了 $H \infty$ 控制论及神经网络在地震研究中的应用,是英文版中没有收入的新成果;第六章介绍地震活动性的数学模拟,比英文版第七章略有充实;第七章介绍地震孕育发生的数学物理模型,大部分都是英文版未收入过的最新研究成果,内容相当丰富而新颖;第八章介绍复杂地震破裂过程的研究结果,由英文版第四章精编而成。总之,本书不是英文版的中译本,而是经编者悉心编译充实的一本新著。此专著于1995年底由地震出版社公开出版,新华书店发行。

中、英文版《数理地震学进展》姐妹篇专著的出版,必将引起中、日两国乃至国际地震界的有关专家、学者与科技部门的有关业务人员及大专院校有关专业师生的兴趣,从而促进数理地震学研究的进一步开拓与发展。

BRIEF INTRODUCTION TO ADVANCE IN MATHEMATICAL SEISMOLOGY