

文章编号: 1001—1749(2012)01—0101—06

山体滑坡动态信息实时采集技术的实验研究

陈一平¹, 何 华¹, 唐冬梅¹, 杨 振²

(1. 中南大学 地球科学与信息物理学院, 长沙 410083;

2. 湖南继善高科技公司, 长沙 410208)

摘 要: 山体滑坡动态信息的实时监测与预警技术的研究, 是灾害性地质滑坡防灾减灾研究的重要技术之一。通过对山体滑坡诱发内因的物理动态信息进行有效实时采集观测的实验与探讨, 研究出一种基于激发极化法针对滑坡主体介质激电特征的“激发电抗”动态信息采集方法。经实验表明, 该方法可推动“山体滑坡”预警理论与技术的研究, 从静态勘探评估与诱发外因变量的实时监测, 向静态勘探评估与诱发内因变量的实时动态监测拓展, 实现了对山体滑坡的动态信息进行实时有效的动态监测。

关键词: 滑坡预警; 诱发内因; 动态监测; 仿真模拟; 激发电抗阈值

中图分类号: P 631. 3⁺24 **文献标识码:** A

0 前言

滑坡隐患体在滑坡过程中的动态物理信息有效采集的理论与方法, 是滑坡预警系统研究的重点。在造成山体滑坡的诱发外因统计中, 暴雨诱发的滑坡, 占滑坡灾害总数的 90% 左右^[1]。目前在该领域应用的相关理论与方法可归纳为四类:

- (1) 宏观预报^[2] (观察法、气象法)。
 - (2) 变形预报^[3] (GPS 位移法、倾斜度测量法、TDR 监测等方法)。
 - (3) 电法勘探法成像技术。
 - (4) 统计预测法。
- 应用在“临滑”预报的理论和方法主要有四类:
- (1) 藤迪孝。
 - (2) 灰色预报 (GM 模型)。
 - (3) 回归分析法。
 - (4) 应力法。

随着滑坡机理和地质动力学理论研究的发展, 以及地质灾害 (防灾减灾) 预报的科学技术的发展, 表面位移 (GPS、InSAR) 监测法、气象 (降雨量统计

预测) 等方法也逐渐得到应用, 并获得理论与应用成果。与滑体内因动态信息观测技术相关的深部位移监测法, 即在“滑带层”中钻孔并安装倾斜传感器进行监测, 能够确定“滑带层”产生变化的位置, 实现动态信息的自动采集, 将宏观观测技术方法转向内因变量监测, 推进了滑坡监测预警的理论研究和技术方法的创新。但是, 这对安装倾斜传感器的密度、深度、有效通讯、合理布局, 以及安装工艺等, 都有着相当高的技术要求。该方法的预警阈值范围较窄, 动态信息的数字滤波也存在技术瓶颈。虽然上述方法的研究与实施, 推进了山体滑坡监测和预警报警的技术发展, 但由于地质体表面位移和滑面位移的不一致性, 以及表面动态的宏观观测和“内因”动态的诱变过程在时空坐标系统上的差异, 导致动态信息的有效适时观测、正演、反演其动态过程存在误差等原因, 阻碍了这类方法的理论研究和应用发展。

作者在本文中的实验研究, 是借鉴电法勘探法在物探领域的理论和研究成果, 模拟滑坡隐患地质体环境建立人工激电场源的方法, 通过激发滑坡隐患地质体 (包括“滑动体”、“滑带层”、“滑床”) 的介

收稿日期: 2011—05—30

改回日期: 2011—10—11

电特性,探讨对滑坡主体介质激电特征的动态信息进行实时有效采集方法。

1 实验技术路线与方法

(1)本实验研究的技术路线是:通过对样品测试和物理模拟实验,探讨与研究具有滑坡隐患的滑动体(诱发内因),在滑坡过程中的动态信息采集技术。暴雨诱发滑坡的机理是:因气象暴雨产生变化的地表水或地下水,向具有滑坡隐患地质体中的滑动主体(“滑动体”、“滑带层”、“滑床”)渗入。在滑坡隐患地质体不同的构造特征状态下,造成各种特征地质体在渗入过程中出现含水量的差异(ΔW_s 动态差异)。这种差异将导致在各种特征地质体界面上的摩擦因数(μ)差异(含 $\Delta\mu$ 动态变化值的差异)。摩擦因数动态变化值($\Delta\mu$)是破坏滑坡隐患地质体的重力平衡状态,造成滑坡现象的主要原因。对 ΔW_s 动态参数进行有效监测,就可以完成对 $\Delta\mu$ 动态反演模拟。

(2)本实验的研究方法是:①在模拟具有滑坡隐患地质体环境的样品上,建立激发极化外电场,激发待测样品的极化特性(水分子是一种低阻有极分子^[4],只有在外电场的激发下才能产生极化效应,即取向极化和位移极化效应);②针对具有滑坡隐患地质体特征,建立激发极化电场下的仿真复阻抗模型,通过对测试样品和仿真复阻抗模型进行物理与数字模拟,完成动态含水量(ΔW_s)与动态复阻抗(RC 低通电路的时间响应传递函数 $[H(j\omega)]$)等效模拟;③对其取向极化的效应(随外电场的幅频特性和动态含水量(ΔW_s)的变化产生不同的介电参数(含 ΔZ_s)),进行实时测试与动态阈值的分析与研究;④探讨研究对因滑坡隐患构造坡体的动态含水量(ΔW_s)的变化而引起的动态物理信息的变化,进行实时监测的技术方法。

2 实验原理

经过大量的灾害地质(滑坡)勘查和调研成果表明,在滑坡的孕育过程中,滑动体的视电阻率大于滑动带的电阻率。由于受到含水量的影响,滑动带的视电阻率变化率大于“滑床”或“滑动体”的电阻率变化率。只要能有效地实时采集到滑动带的视电阻率变化率,将滑动带的视电阻率变化率拟合为滑动带的摩擦因素的变化率,则能给滑坡动态信息的监测与阈值报警提供有效的技术途径。

2.1 在激发极化条件下建立等效的复阻抗数学模型

Cole-Cole 模型在频率域的复阻抗数学表达式^[5]为式(1)。

$$Z(i\omega) = Z(0)\{1 - m[1 - \frac{1}{1 + (i\omega\tau)^c}]\} \quad (1)$$

其中 $Z(0)$ 为频率为“0”时的等效电路阻抗; m 为充电率; τ 为激发极化过程中的时间常数; c 为频率相关系数。

m 为充电率:

$$m = 1 - \frac{Z_{(\infty)}}{Z_{(0)}} = \frac{R_0}{R_0 + R} \quad (2)$$

式中 $Z_{(0)}$ 为直流(频率为 0 时)的等效电路阻抗。

在研究地球物理信息的电性能时^[4],常采用频率域(FD)和时间域(TD)二种研究方法。在频率域(FD)时:研究的主要对象是充电率(m)和(τ)充电时间常数;在时间域(TD)时:研究的主要对象是时间域的阶跃响应函数 $Z(t)$ 。Cole-Cole 模型在时间域(TD)求 $Z(t)$ 的演算过程非常繁琐^[6],如果改用阻容模型对时间域的阶跃响应函数 $Z(t)$ 进行模拟,则演算过程要简单很多。

2.2 阻容模型的建立

根据基尔霍夫定律,可以建立模型的端口电压 V_0 的数学表达式:

$$V_0 = I[R + j\omega Li] + j\omega Le + \frac{1}{j\omega C} \quad (3)$$

其中 Li 和 Le 分别是模型中的内电感和外电感; C 为容抗; R 为直流阻抗。

在不考虑模型中的内电感和外电感的情况下,式(3)可写为式(4)。

$$V_0 = I(R + \frac{1}{j\omega C}) \quad (4)$$

根据图 1(见下页)计算阻容网络复阻抗:

$$Z_1 = \frac{R_1 \times \frac{1}{j\omega c_1}}{R_1 + \frac{1}{j\omega c_1}} = \frac{R_1}{1 + j\omega R_1 c_1}$$

$$Z_2 = \frac{R_2 \times \frac{1}{j\omega c_2}}{R_2 + \frac{1}{j\omega c_2}} = \frac{R_2}{1 + j\omega R_2 c_2}$$

根据基尔霍夫定律建立的等效复阻抗模型的数学表达式为式(5)。

$$Z(t) = R_0 + \frac{R_1}{1 + j\omega R_1 c_1} + \frac{R_2}{1 + j\omega R_2 c_2} \quad (5)$$

当 $R_1 = R_2 = R, c_1 = c_2 = C, R_0 \gg R$ 时有:

$$Z(t) = \frac{2R}{1 + j\omega RC}$$

等效复阻抗模型的传递函数为式(6)。

$$H(j\omega) = \frac{U_{out}}{U_0} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \tag{6}$$

在 Cole-Cole 模型频率域的复阻抗数学表达式中,充电率式(2)可以用 RC 低通电路的时间响应传递函数 $[H(j\omega)]$ 等效模拟。

3 含水量(ΔW_s)的变化率与视电阻率(ΔZ_s)变化率的物理模拟

从微观的角度出发,在实验中将含水量的电介质视为各向同性的电介质体,被极化的电介质的电偶极矩为 p 。根据实验统计,均值可以视为电介质体中的每一分子都具备相同的平均值。

$$P = \lim_{\Delta v \rightarrow 0} \left(\frac{\sum p_i}{\Delta v} \right) = NP \tag{7}$$

其中 N 为电介质每单位体积的水分子数; P 为电场极化强度,单位为 C/m^2 。

从宏观的角度出发,在实验中将不同含水量的滑坡主体,视为各向同性的电介质体,被极化的电介质的偶极矩为 p ,每处的电极化强度(P)与该处的总电场强度成正比,且方向相同:

$$P = E(\epsilon_0 \epsilon_r - \epsilon_0) = E\epsilon_0(\epsilon_r - 1) = \chi E\epsilon_0 \tag{8}$$

式中 ϵ_0 为真空介电常数; ϵ_r 为相对介电常数; $\epsilon = (\epsilon_0 \epsilon_r)$ 为绝对介电常数; χ 为电场极化率。

3.1 试验装置

试验测量装置如图 2 所示。在图 2 中,A 为测试样品,B 为信号源(任意波形发生器 DG1022),C 为介电参数模拟与功率放大器(自制),D 为超低频慢扫描示波器(YB43020D),E 为水份测试仪(TZS-3X 型)。

3.2 试验样品与试验数据

作者在本试验中,选择具有代表性的砂质粘土为试验样本(见下页图 3)。将试验样本分为四组不同含水量的待测样本,通过水份测试仪(TZS-3X

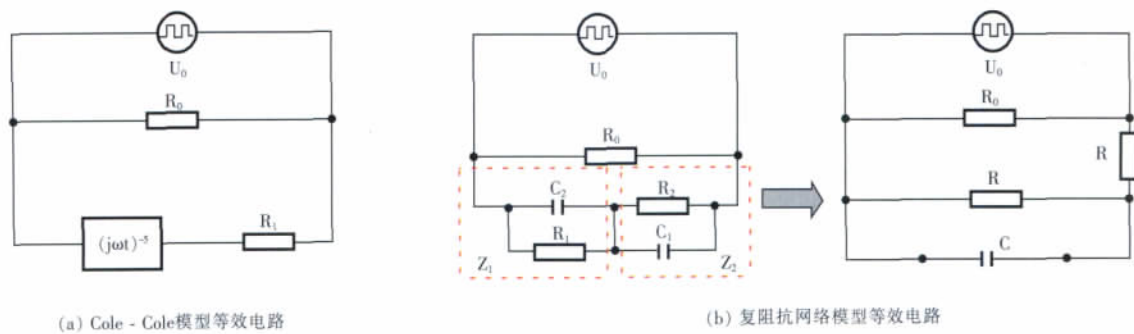


图 1 不同含水量的滑坡主体复阻抗的 Cole-Cole 模型等效电路
Fig. 1 The Cole-Cole model equivalent circuit of impedance of the landslide body with different water content

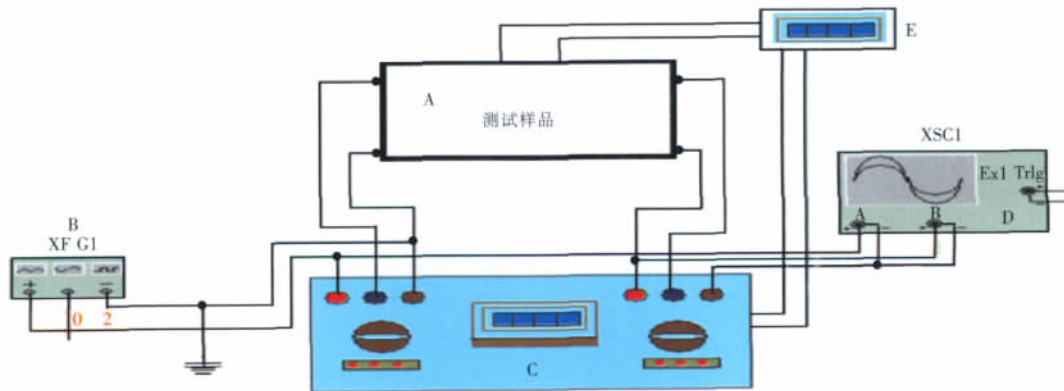


图 2 试验装置
Fig. 2 Test equipment

型)和 LCR 电桥的测量,分别将它们分别标定含水量为 6.27%至 51.68%的样本(见图 4 和图 5)。

3.3 物理模拟与实验结果

物理模拟与样品复阻抗测试实验按两组进行:

①样品实测组采用自制样品通过图 2 装置进行实测;② 仿真物理模拟组采用 [电路仿真软件 WEWB32]对阻容网络进行物理仿真模拟。测试的实验结果如下。

(1) $W_0 = 6.27\%$ 样品测试的幅频特性波形图与物理模拟 ($R = 19.63\text{ k}\Omega$, $C = 2.313\text{ }\mu\text{f}$) (见下页图 6)。

(2) $W_0 = 13.85\%$ 样品的物理模拟 ($R = 4.0983\text{ k}\Omega$, $C = 14.1402\text{ }\mu\text{f}$) (见下页图 7)。

(3) $W_0 = 21.89\%$ 样品的物理模拟 ($R = 3.282\text{ k}\Omega$, $C = 17.908\text{ }\mu\text{f}$) (见下页图 8)。

(3) $W_0 = 51.68\%$ 样品的物理模拟 ($R = 0.70498\text{ k}\Omega$, $C = 86.4247\text{ }\mu\text{f}$) (见后面图 9)。

4 结论

通过物理模拟与实验的结果表明:

(1)测试样品的拟合电容值,随含水量的增加而增大;测试样品的拟合电阻值随含水量的增加而减小。这充分证明了滑坡主体在含水量变化过程

中的发生的取向极化效应的复阻抗动态信息,存在可量化的模拟参数值,给动态信息的适时采集提供了技术条件。

(2)通过对样品在不同激发场强和频率下获得测试的数据,得到了样品动态含水量与幅频特性的拟合波形图。在幅频特性波形图中的直流分量与交流分量,分别为等效电阻值和电容值。不同含水量样品的等效电阻值和电容值,具有宽动态阈值范围,这给动态信息的适时观测提供了数字模拟的技术途径。

(3)对不同含水量样品测试的幅频特性波形截图与复阻抗物理仿真模拟的幅频特性波形截图进行数字模拟,具有良好的一致性(通过复阻抗参数的介入,可以进一步提高观测精度)。这就证明了该方法的有效性,同时也证明了在激发极化条件下,建立的样品本动态含水量等效的复阻抗阻容模型的可靠性。

(4)从本样品实测和复阻抗物理模拟的实验研究和分析中得知,具有滑坡隐患地质体中的滑动主体,在激发极化条件下会因含水量 (W_0) 的变化将导致其取向极化强度的改变,并且具有较宽的(量化)动态范围。宽动态的极化阈值,给滑坡预警动态参数的实时监测,以及阈值报警提供了理论根据和技术研究的途径。

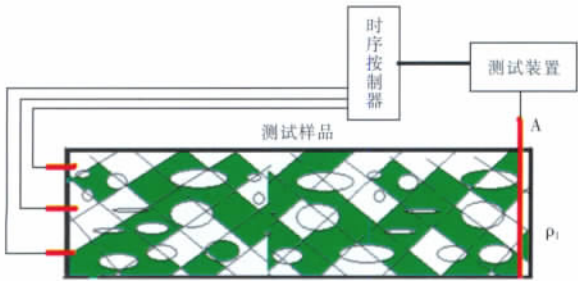


图3 试验样品
Fig.3 Test sample

测试日期: 2011.1.19-20 测试人: 何华 刘华 测试时间: 18:00

| 箱子类型 | 土壤含水量(%) | 电容(μf) | 电阻($\text{k}\Omega$) | |
|------|----------|---------------------|------------------------|--|
| A | 6.27 | 2.31318 | 19.633 | |
| E | 13.85 | 14.1402 | 4.0983 | |
| D | 21.89 | 17.9081 | 3.282 | |
| F | 51.68 | 86.4247 | 0.70498 | |

图4 样本测试数据
Fig.4 Sample test data

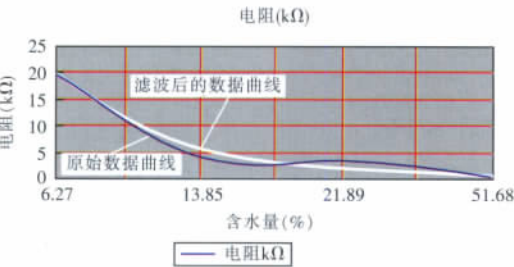
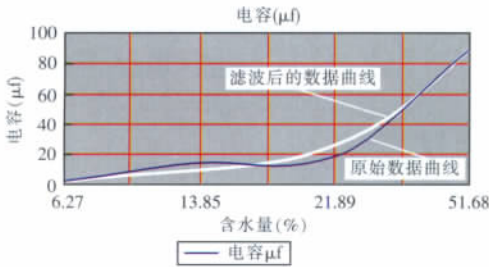


图5 样本含水量与电阻、电容的拟合图

Fig.5 Fitting chart of sample water content with resistance and capacitance

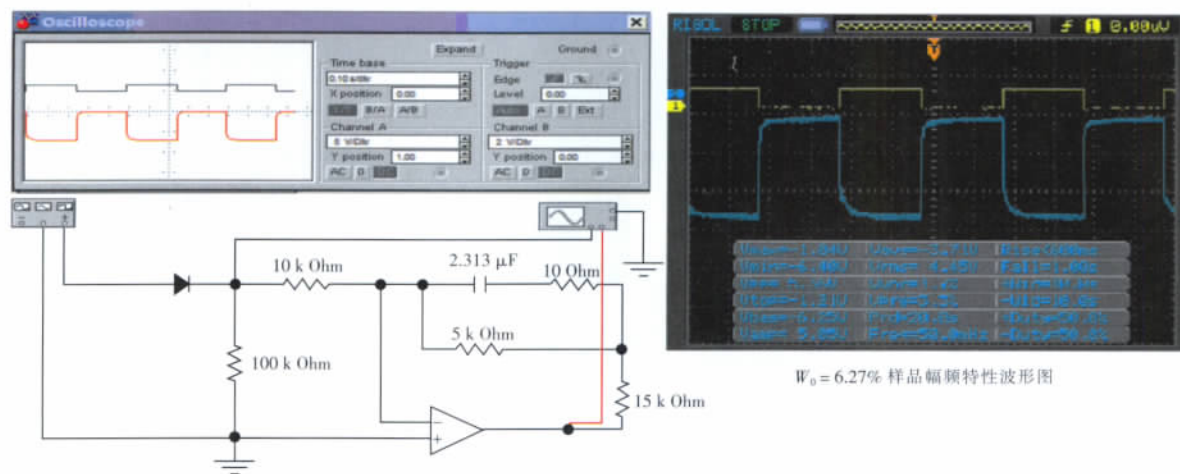


图6 幅频特性仿真波形图与实测幅频特性波形图($W_0 = 6.27\%$)

Fig. 6 Amplitude-frequency characteristic simulation waveform and the measured amplitude-frequency characteristic waveform (when $W_0 = 6.27\%$)

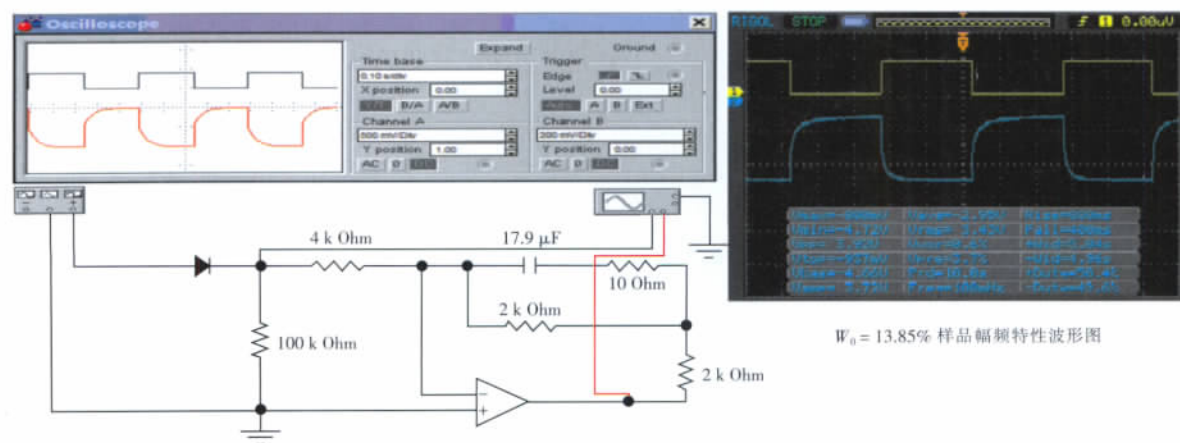


图7 幅频特性仿真波形图与实测幅频特性波形图($W_0 = 13.85\%$)

Fig. 7 Amplitude-frequency characteristic simulation waveform and the measured amplitude-frequency characteristic waveform (when $W_0 = 13.85\%$)

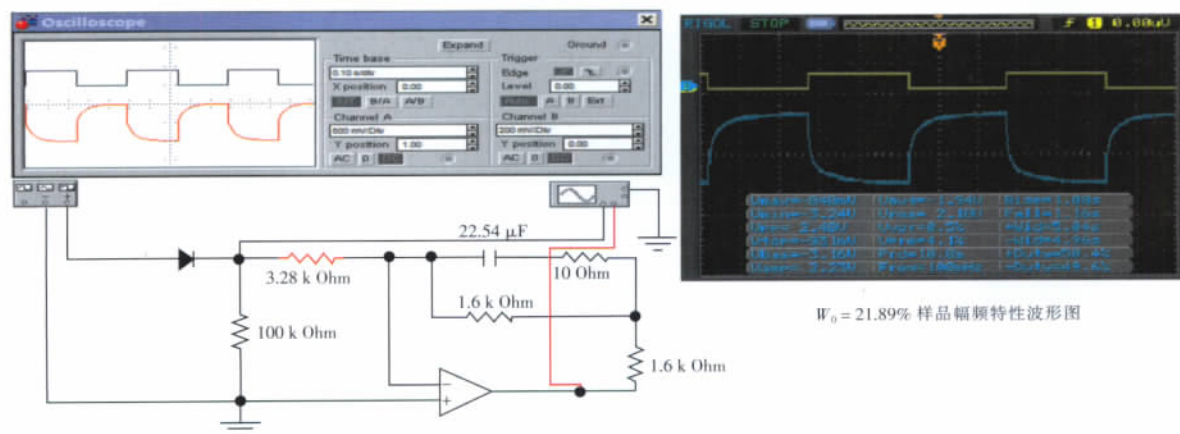


图8 幅频特性仿真波形图与实测幅频特性波形图($W_0 = 21.89\%$)

Fig. 8 Amplitude-frequency characteristic simulation waveform and the measured amplitude-frequency characteristic waveform (when $W_0 = 21.89\%$)

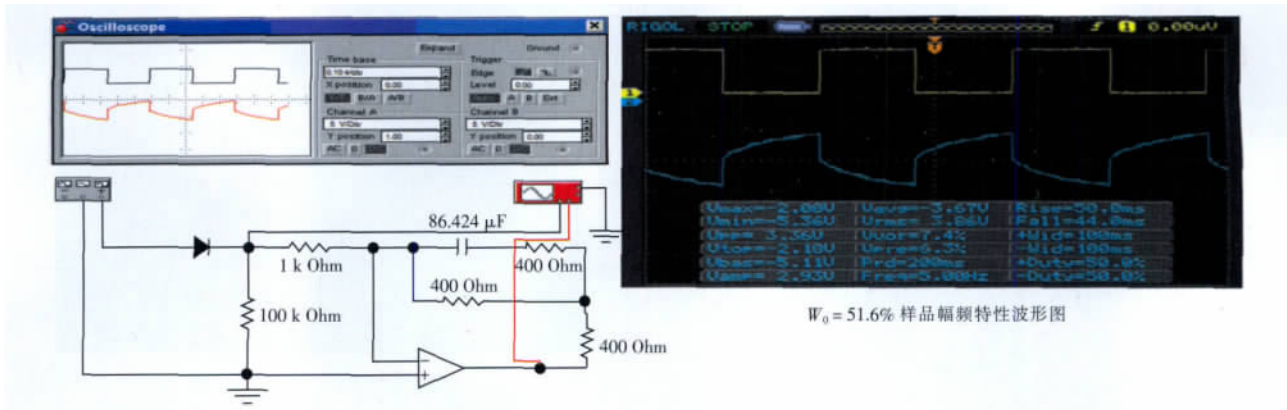


图 9 幅频特性仿真波形图与实测幅频特性波形图 ($W_0 = 51.68\%$)

Fig. 9 Amplitude-frequency characteristic simulation waveform and the measured amplitude-frequency characteristic waveform (when $W_0 = 51.68\%$)

参考文献:

[1] 李长江,麻士华,朱兴盛. 降雨型滑坡预报的理论、方法及应用[M]. 北京:地质出版社,2008.

[2] 高华喜,殷坤龙. 降雨与滑坡灾害相关性分析及预警预报阈值之探讨[J]. 岩土力学,2007,28(5):1056.

[3] 林孝松. 滑坡与降雨研究[J]. 地质灾害与环境保护,2001,12(3):2.

[4] 成永刚. 近二十年来国内滑坡研究的现状及动态[J]. 地质灾害与环境保护,2003,14(4):121.

[5] 刘辉. 基于 GPS_GIS 集成的滑坡外观监测系统的理论与应用研究[D]. 合肥:安徽理工大学,2006.

[6] 邬晓岚,涂亚庆. 滑坡监测的一种新方法——TDR 技术探析[J]. 岩土力学与工程学报,2002,21(5):740.

[7] 谭儒蛟,胡瑞林,刘衡秋,等. 滑坡稳定性评价和监测预报常用方法综述[J]. 工程地质学报,2004(12):463.

[8] 罗文强. 斜坡稳定性概率理论和方法研究[D]. 武汉:中国地质大学出版社,1997.

[9] 吴树仁,陈庆宣,汪稔,等. 滑坡灾害预测模型对比分析[J]. 地质力学学报,1996,2(3):96.

[10] 何满潮. 滑坡地质灾害远程监测预报系统及其工程应用[J]. 岩石力学与工程学报,2009,28(6):1081.

[11] 安莉. 水分子极化及介电特性的研究[D]. 河北:河北工业大学出版社,2005.

[12] LEET. The Cole-Cole model in time domain induced polarization[J]. Geophysics,1981,46(3):932.

[13] 罗延钟,张桂清. 频率域激电法原理[M]. 北京:地质出版社,1988.

[14] 何继善. 双频激电法[M]. 北京:高等教育出版社,2006.

[15] 赵凯华,陈熙谋. 电磁学新概念物理教程[M]. 北京:高等教育出版社,2006.

作者简介:陈一平(1953—),男,副研究员,中南大学地球科学与信息物理学院硕士生导师,主要研究方向:地球探测与信息技术智能地球物理仪器研究。

University of Technology, Chengdu 610059, China; 2. Key Laboratory of Nuclear Techniques in Geosciences, Chengdu 610059, China). *COMPUTING TECHNIQUES FOR GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EXPLORATION*, 2012, 34(1): 80

EDS was used for spot measurement of natural radionuclide in Rangtang of Aba. The authors calculate internal / external exposure index, γ -ray exposure rate and γ -ray external exposure, and appraise the natural radioactive environment of the region. The results showed that γ -ray exposure rate was higher than the average of the country (100.07 Gy/h) and the world (80 Gy/h) in the region. But internal / external exposure index, γ -ray exposure rate and γ -ray external exposure were in the range of the country control limits. Enrichment of surface water and transport of radioactive elements in the role of the soil pool area have an impact on the level of radioactivity. And the fault zone near the relatively high level of radioactivity. Rangtang natural radioactivity level of the region is still in a safe range, suitable for human living and life.

Key words: EDS; internal exposure index; external exposure index; radioactivity level

GEOCHEMICAL ELEMENT ANALYSES AND PROSPECTING PREDICTION IN XIAOQINLING REGION

LI Chun-lan, CHEN Jing, GUO Wen-bo, et al. (Geophysical and Geochemical Exploration Team, Northwest Bureau of Geology and Exploration for Nonferrous Metal, Xi'an 710068, China). *COMPUTING TECHNIQUES FOR GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EXPLORATION*, 2012, 34(1): 86

Xiaoqinling region has favorable geological conditions in ore forming, which is rich in metamorphic minerals. The paper uses canal system secondary halo to keep statistics and analysis on the geochemical anomaly, and summarizes geochemical anomaly characteristic and the element association pattern as well. This paper also proposes six prospecting prediction areas according to the surplus anomaly weight of Au element and the local geological environment, which is to provide feasible directions for prospecting further metallogenic provinces.

Key words: Xiaoqinling; geochemical exploration; anomaly statistic; surplus anomaly weight; Au

THE APPLICATION OF LARGE SCALE AERO GEOPHYSICAL SURVEY TO GEOLOGICAL PROSPECTING; Cu-Mo POLYMETALLIC MINE PROSPECTING IN NOVA SCOTIA PROVINCE SYDNEY, CANADA

WU Yan-fei^{1,3}, GAO Zhen-quan^{1,2,3}, GAO Xiaoguang³, et al. (1. Kunming University of Science and Technology Faculty of land resource engineering, Kunming 650093, China; 2. Institute of Geochemistry Chinese Academy of Sciences Laboratory of ore deposit geochemistry, Guizhou 550002, China; 3. China Nonferrous Metal Resource Geological Survey, Beijing 100012, China). *COMPUTING TECHNIQUES FOR GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EXPLORATION*, 2012, 34(1): 93

This paper briefly introduces the development status of the Canadian airborne geophysical survey by taking Nova Scotia province Sydney Cu-Mo Polymetallic mine as an example, and introduces the large scale aerial geophysical prospecting and its achievements. Through the collection of mining area aeromagnetic and the partial ground magnetic surveying data, and with data processing, integration and analysis based on the geology and the already available geological rule, several geological models and geophysical models have been established in the survey area, which have been used to the division of mining area geological structure, classification of rock mass and the delineation of valuable ore target areas for prospecting, and offering the help for geological exploration.

Key words: large scale; aero geophysical survey method; aeromagnetic anomalies

EXPERIMENT STUDY ON LANDSLIDES DYNAMIC INFORMATION REAL-TIME ACQUISITION

CHEN Yi-ping, HE hua, TANG Dong-mei, et al. (Central south university, Geoscience and info-physics institute, Changsha 410083, China). *COMPUTING TECHNIQUES FOR GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EXPLORATION*, 2012, 34(1): 101

The landslide dynamic real-time monitoring

and early warning information technology research have been the one of catastrophic geology important topics about the disaster prevention and reduction research. This paper studies a kind of dynamic information gathering technology basing on the induced polarization method “the induced reactance” through carrying on the experiment which can effectively gather real-time dynamic information of the landslide internal cause's. This method can promote the “landslide” theory and technology of early warning, make the monitoring direction extend from static exploration assessment and external inducement variable to static exploration assessment and internal inducement variable, and it can realize effective real-time landslide monitoring.

Key words: landslide warning; internal inducement; dynamic monitoring; simulation; the induced reactance threshold

DRAWING PROFILE BY SECONDARY DEVELOPMENT OF GRAPHER 7 BASED ON SCRIPTER BASIC LANGUAGE

LIU Jian-xin^{1,2}, CAO Chuang-hua^{1,2}, LIU Ying^{1,2}, et al. (1. School of Info-physics and Geomatics Engineering, Central South University, Changsha 410083, China; 2. Hunan Key Laboratory of Non-ferrous Resources and Geological Hazard Detection, Changsha 410083, China). *COMPUTING TECHNIQUES FOR GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EXPLORATION*, 2012, 34(1): 107

With the Grapher7.0 Scripter by Scripter Basic language programming for secondary development, Geophysical profiles can be batched automatically. Firstly, This paper describes the interaction process of the Grapher7.0's Automation Technology; Then uses the fortran programming to preprocess the batch of raw data, and shows scripter basic language programming to generation the color profile; Finally, drawing results was analyzed by geophysical practical examples. Obviously, this method provides a simple and effective way to develop the software of geophysical profiles.

Key words: automation technology; secondary development; batch processing; geophysical profile

CALCULATE THE GEOCHEMICAL ANOMALY PARAMETERS ON THE MAPGIS COM TECHNOLOGY

LIU Jun-zhang, GONG Hong-lei, CHEN Jun-wei, et al. (Hebei Institute of Geophysical Exploration, Langfang Hebei 065000, China). *COMPUTING TECHNIQUES FOR GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EXPLORATION*, 2012, 34(1): 112

Based on the visual basic system, a programme was developed to calculate the geochemical anomaly parameters. First, a points workspace including the geochemical element analysis data was created with the MapGIS COM technology in the programme, then the MapGIS geochemical anomaly region file(.wp) was input, Finally, calculated the parameters using the intersection analysis of point file data and region file data. The results can be output to Excel file easily.

Key words: Visual Basic; MapGIS; COM; geochemical anomaly parameters; calculate

RICH INFORMATION AND AUTOMATIC ADJUSTMENT OF GRAVITY BASE-POINT NET

ZHANG Jun, HUANG Lin-ping (School of Nuclear Engineering and Technology, East China Institute of Technology, Fuzhou, Jiangxi 344000, China). *COMPUTING TECHNIQUES FOR GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL EXPLORATION*, 2012, 34(1): 116

For adjustment of gravity base-point net, author compiled a programme which is build-in the tide correction and computational function of independent increment and adjustment of gravity base-point net. The application only needs user to input base-point information, the data of gravimeter and the base-point net information, which no longer needs to compute and input line information and conditional equations and other artificial works. The application reference GMap.NET platform to download internet traffic map and satellite terrain map to get base-point information such as surrounding traffic, terrain and so on.

Key words: gravity base-point; automatic adjustment; rich information