

文章编号: 0254- 5357(2001)03- 0226- 08

# 理学 ZSX 系列 X 荧光光谱仪中文软件开发<sup>①</sup>

邓赛文<sup>1</sup>, 吴晓军<sup>1</sup>, 詹秀春<sup>1</sup>, 甘露<sup>1</sup>, 片冈由行<sup>2</sup>, 松尾尚<sup>2</sup>

(1. 国家地质实验测试中心, 北京 100037; 2. 理学电机工业株式会社, 日本大阪)

**摘要:** 介绍了日本理学 ZSX 系列 X 荧光光谱仪的特点和新开发的中文版软件的功能。

**关键词:** X 荧光光谱仪; ZSX 系列; 中文软件

**中图分类号:** TG115. 225; TP319

**文献标识码:** A

ZSX 系列 X 射线荧光光谱仪是日本理学公司近年推出的波长色散 X 荧光光谱仪, 它融合了崭新的、强大的软件功能和最好的硬件技术。ZSX 软件系统是理学公司 X 荧光分析技术的长期积累和最先进的软件技术相结合的产物。ZSX 软件系统不仅技术先进、可靠, 而且其用户界面非常简单。向导和模板式界面设计, 包含了从样品制备到输出样品分析结果和控制样品分析等所有分析细节, 每一步操作都有向导提示操作者去完成; 生成的定性或定量分析方法可保存为模板, 以备以后参照使用, 光谱仪的所有操作都由系统软件来完成, 并提供了在线式帮助系统。由于可配备 R- $\theta$  样品台和 CCD 摄像系统, 可进行简便、快速的面扫描微区分布分析, 微区分析最小直径为 0.5 mm。ZSX 软件系统包含目前最先进的 FP 程序和 EZ 扫描程序; 其 EZ 扫描程序可对未知样品进行快速测定, 而无需事先设定。因为采用专用强聚焦端窗管和高灵敏度光学系统, 强度比同类微区分析系统提高了 10 倍。

为方便中国广大分析工作者使用, 更好地发挥设备的特点和软件功能, 2000 年 8 月国家地质实验测试中心与日本理学电机工业株式会社合作开展了“ZSX 系列 X 荧光光谱仪中文版软件开发及说明书翻译”工作。2001 年 3 月在日本大阪进行了现场验收, 达到了预定目标。本文主要介绍中文软件的功能。

## 1 ZSX 系列 X 荧光光谱仪的特点

①配备了可独立驱动的 3 轴( $\theta$ - $2\theta$ - $2\theta$ )测角仪, 可根据分析对象选择探测器配置(并联或串联), 从而进行高分辨率或高灵敏度分析。

②借助 CCD, 可进行准确的扫描和定点分析。通过 CCD 图像, 操作者可识别样品位置, 只需点击鼠标, 即可指定分析部位。

③采用了新型的 R- $\theta$  样品台, 可使微区分析条件最佳化。在扫描和定点分析中不存在 X 射线管照射的不均匀性或晶体反射不均匀性的影响。

④利用 ZSX 系列进行微区分析时, 测定的样品直径最小为 500  $\mu\text{m}$ 。

⑤新一代软件包具有强大的分析功能, 用户界面简单、直观, 操作方便。

⑥ WINDOWS NT 或 WINDOWS 2000 中文操作系统。

## 2 ZSX 中文软件功能简介

ZSX 系列中文软件在中文 WINDOWS NT 4.0 或中文 WINDOWS 2000 操作系统下运行。采用面向对象的 Visual C++ 6.0 开发工具开发完成。窗口弹出式和下拉式菜单相结合、向导和模板式设计, 全部信息中文显示和打印。主要包括联机分析、数据处理、定性分析方法、定量分析方法、应用程序软件包、仪器维护、开机/关机、微区分布分析等功能。软件功能主界面如图 1。

收稿日期: 2001-04-14; 修订日期: 2001-05-18

作者简介: 邓赛文(1964-), 男, 湖南冷水江人, 研究员, 从事 X 射线荧光分析技术和计算机应用技术研究。

① 日本理学 ZSXmini 系列中文版软件于 2001 年 7 月开发完成。

## 2.1 开机/关机功能

该软件包用于仪器初始化操作, PHA 调节, 仪器当前工作状态显示, 设定自动开机/关机方式, 改

变仪器光路气氛, 改变 X 光管工作电压和电流等 (图2)。



图1 ZSX 系列 X 荧光光谱仪系统软件主界面

Fig. 1 Main screen of the ZSX software

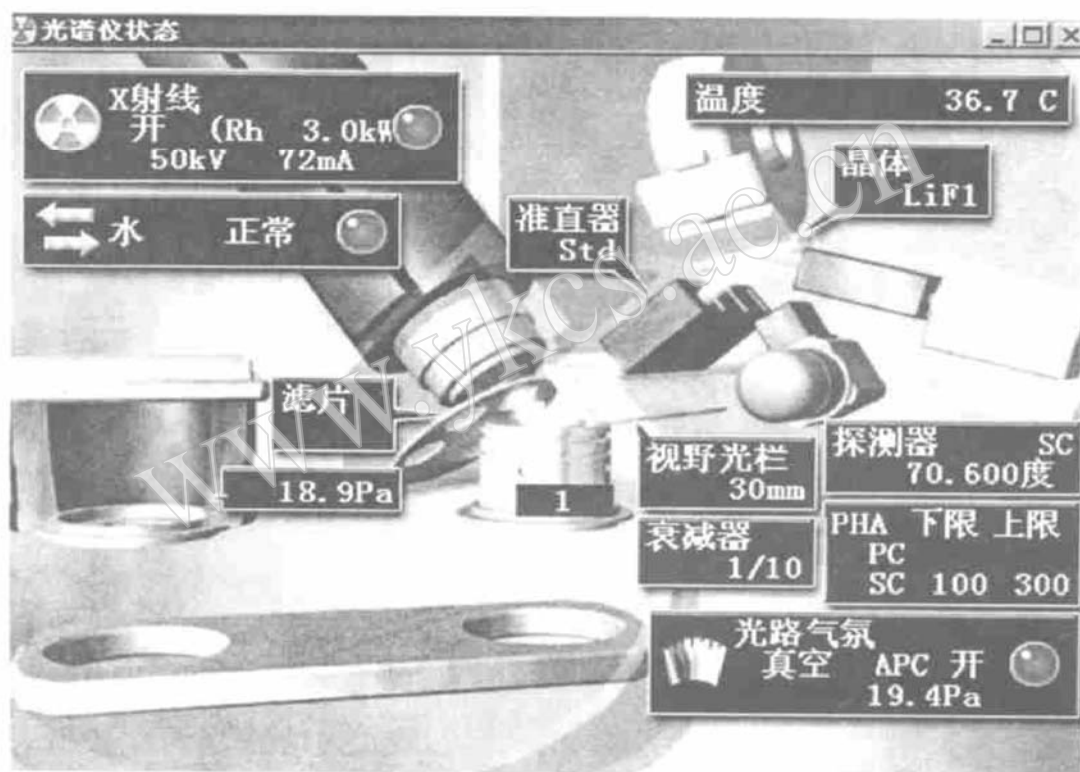


图2 光谱仪状态显示

Fig. 2 Spectrometer status display

## 2.2 定量分析方法

该流程条可用于处理各种类型样品的定量分析问题, 可以通过一系列向导式对话轻松地创建或修改定量分析方法, 打印分析方法信息, 并可保存为模板; 同时可对生成的测量条件和分析方法进行评估, 提出存在的问题、注意事项和解决办法。该

软件模块包括从组分信息选择、样品制备、标准样品设定、测量条件优化、漂移校正、标准样品测量、校准曲线和基体校正系数回归计算、系数输入和存储、检查样品分析等功能 (图3和图4)。

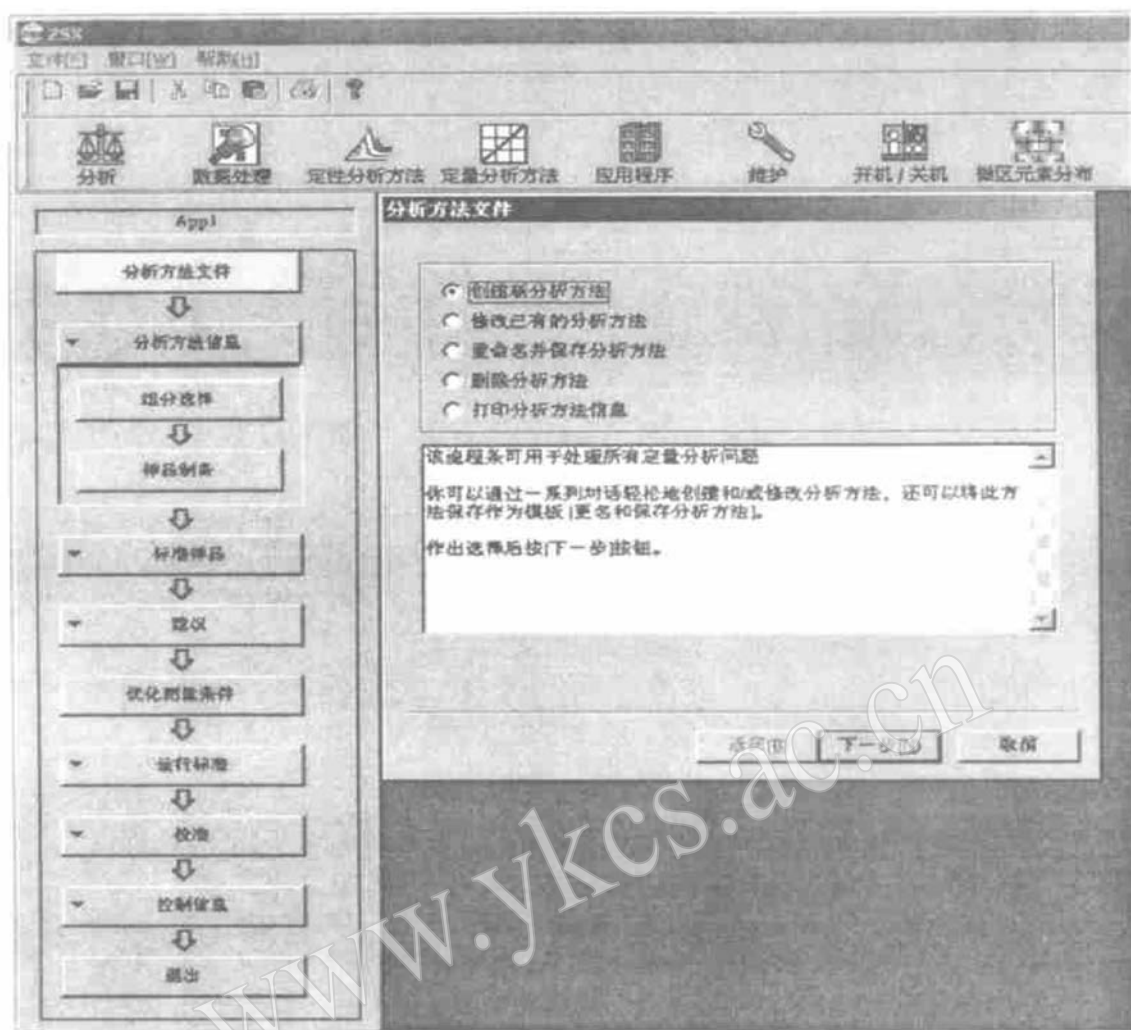


图3 定量分析方法生成流程条

Fig. 3 Operation flow for creating a quantitative analysis application

### 2.3 定性分析方法

该流程条可用于处理所有定性分析问题,可以通过一系列对话轻松地创建或修改定性分析方法,打印分析方法信息,并可保存为模板。该模块包括从定性分析元素范围、扫描参数设置、半定量分析(SQX)计算条件、分析测量条件检查、打印信息选择、扫描谱图保存等功能(见图5)。

### 2.4 数据处理

数据处理包括定性分析数据处理、SQX计算,样品分析结果显示和处理,定量模拟计算,分布分析图像处理等。

① 定性分析数据处理。对测量得到的扫描谱

线图进行谱峰搜索、元素识别、背景拟合、谱峰分离、分辨率计算等处理(图6)。

② 分布分析图像处理。对元素分布分析样品进行二维和三维图像处理,可得到元素分布的鸟瞰图和条状图,并绘出元素表面分布曲线(见图7和图8)。

### 2.5 微区元素分布分析

将CCD摄像与R-θ样品台组合使用,可以指定样品的任何位置或区域,并进行定性或定量分析。用样品台可以将安装在专用样品盒中的样品输送到测量位置,并用CCD相机照相。

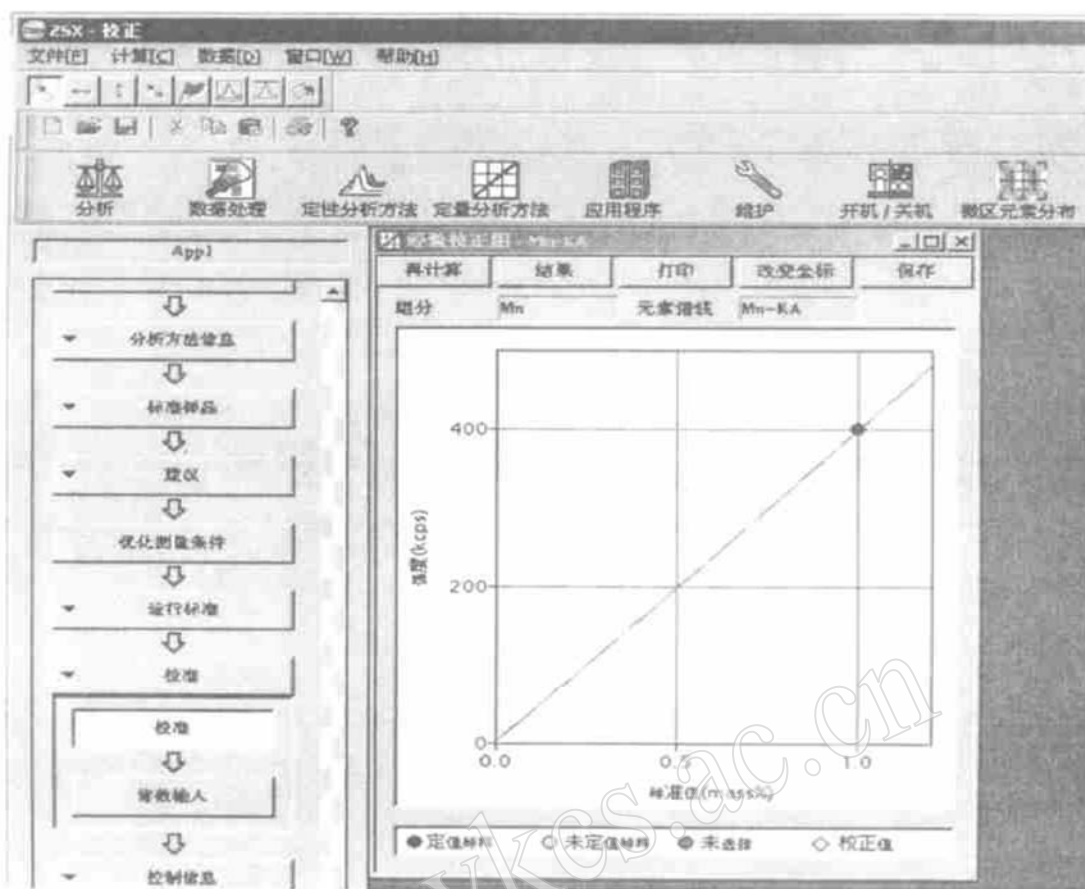


图4 校准曲线回归计算窗口  
Fig. 4 Regression screen for calibration

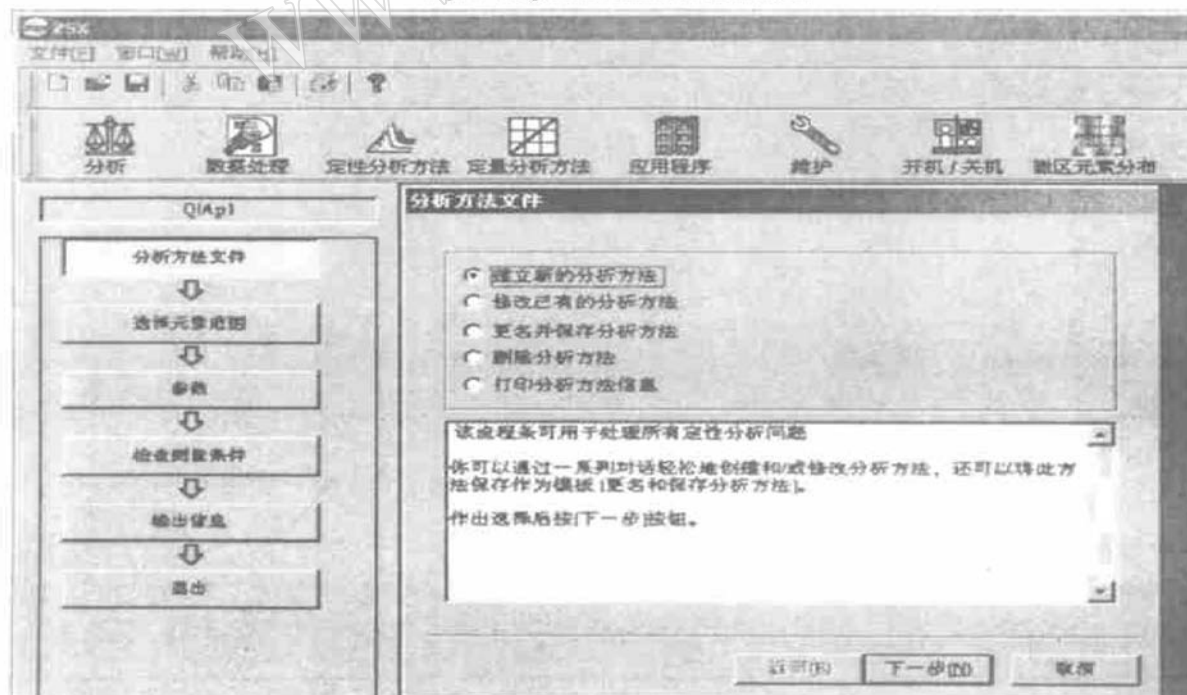


图5 定性分析方法生成流程条  
Fig. 5 Operation flow for creating a qualitative analysis application

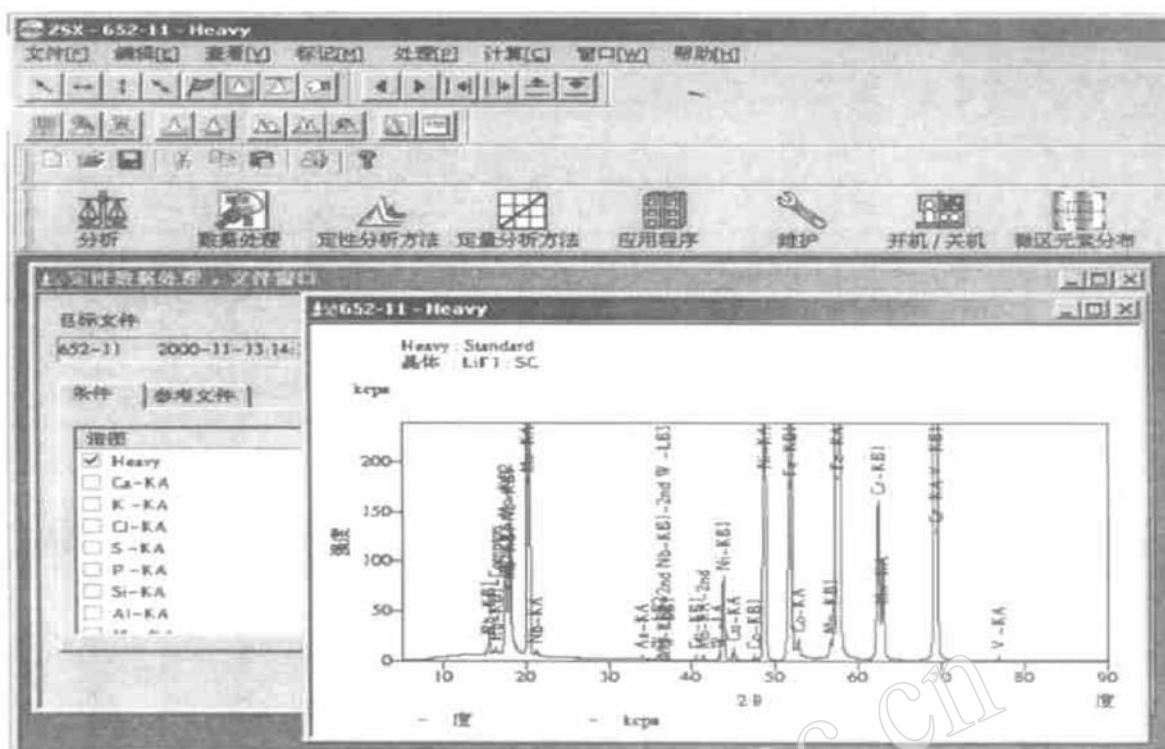


图6 定性分析数据处理  
Fig. 6 Qualitative data processing

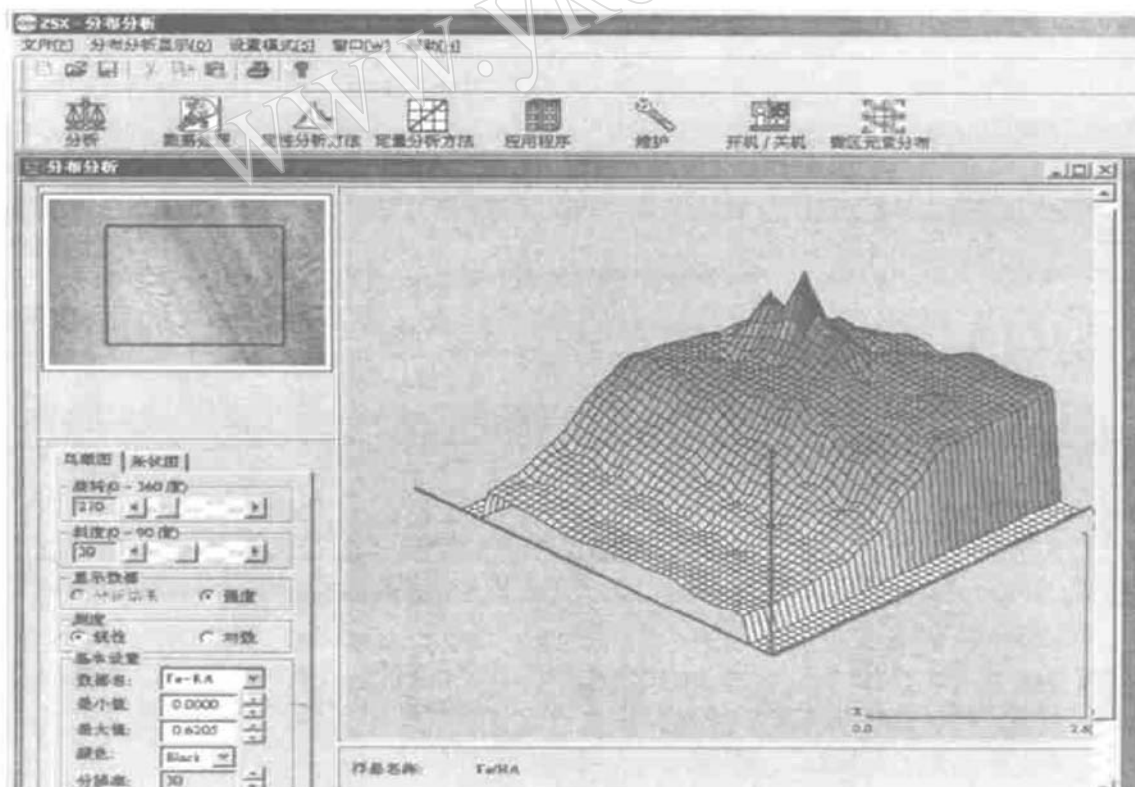


图7 元素三维分布鸟瞰图  
Fig. 7 Bird's eye view in 3-dimensional mapping display

微小区域分布分析有三种测量模式:点分析、线分析和面分析。在点分析中,可以对指定位置进行定点分析。在线分析和面分析中,通过测量指定位置,得到元素分布数据。

通过进行样品装入、分布分析位置设定、样品识别码(ID)设定、联机分析等得到各元素分布分析数据,以供进行分布分析数据处理(见图9)。

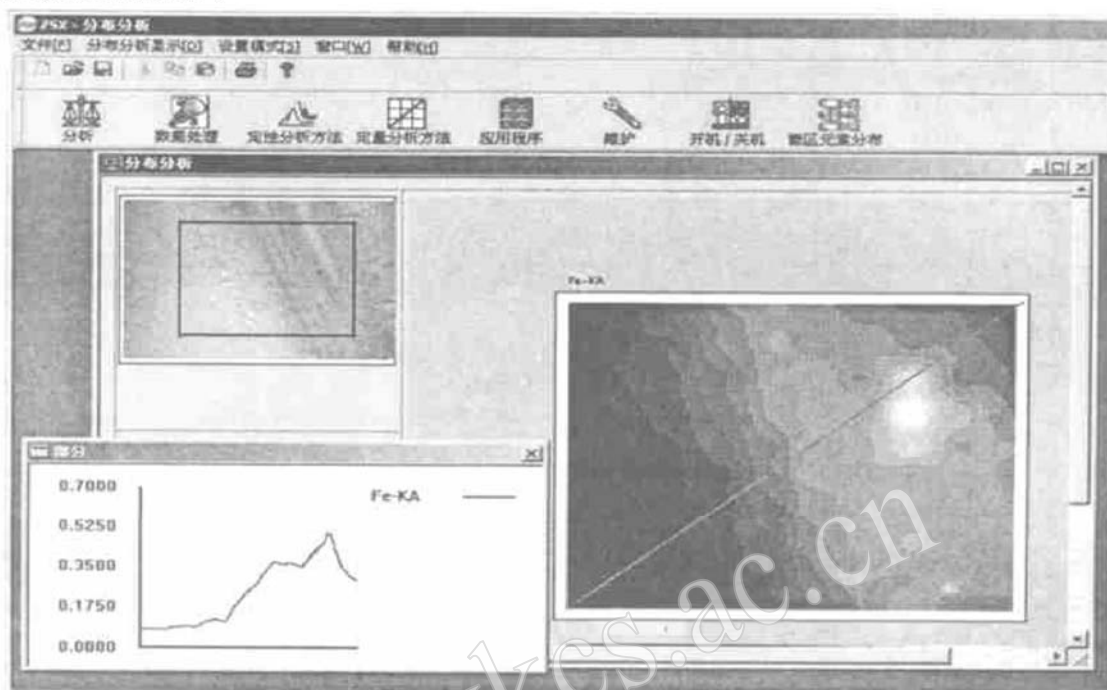


图8 元素二维分布曲线

Fig. 8 Sectional view in 2-dimensional mapping display

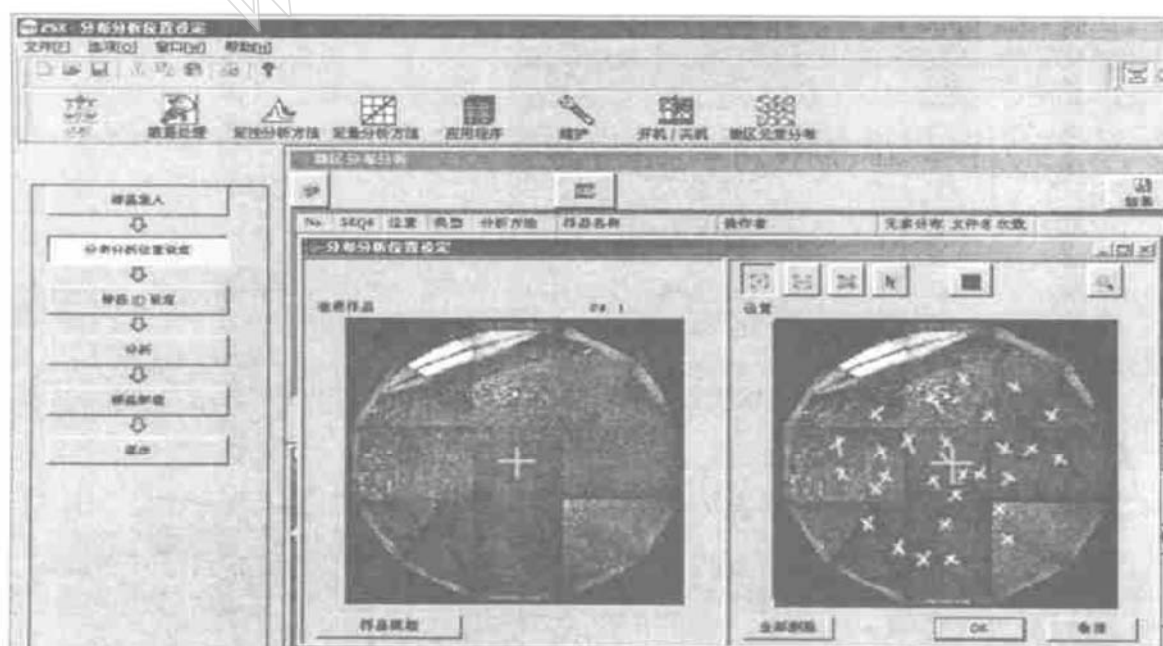


图9 微区元素分布分析

Fig. 9 Sample image in micro-mapping analysis

## 2.6 应用程序软件包

应用程序软件包包括元素符号、化合物表、样品ID表、分布分析表、通用标准样品、材质判别标准等的设定,同时可进行灵敏度库样品的设定和测量与更新,数据的装载和保存,自动运行程序的设

定,系统参数设置和管理等(见图10)。

## 2.7 仪器维护

主要包括谱仪测试和自我诊断,仪器维护结果记录,检测测量和远程诊断、计算机远程控制等功能(见图11)。

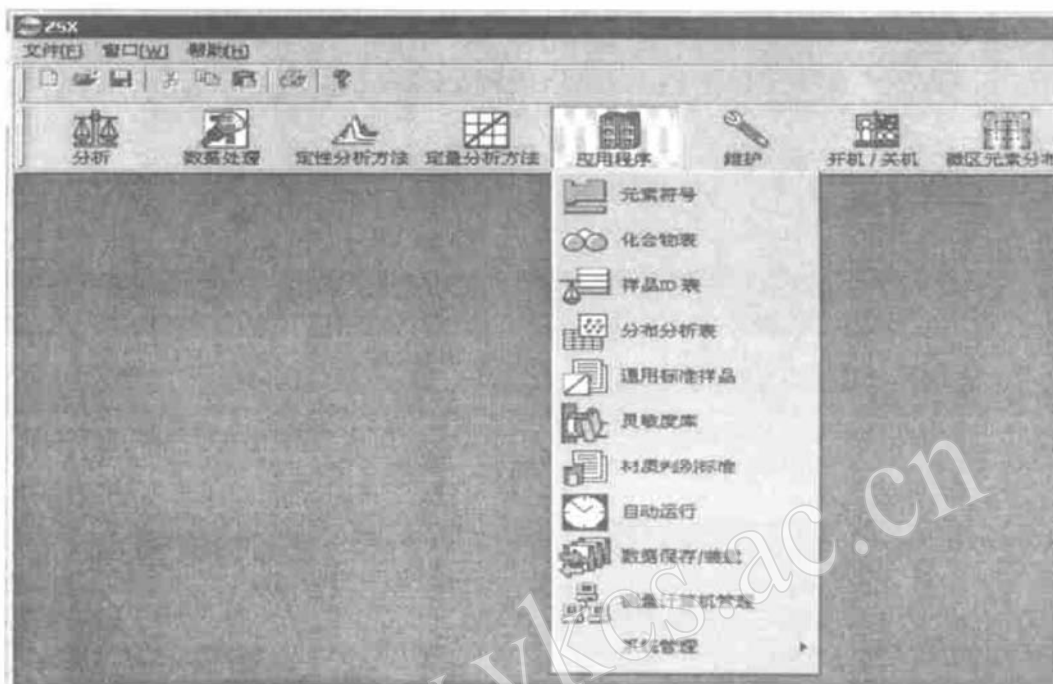


图10 应用程序软件包

Fig. 10 Utility software package

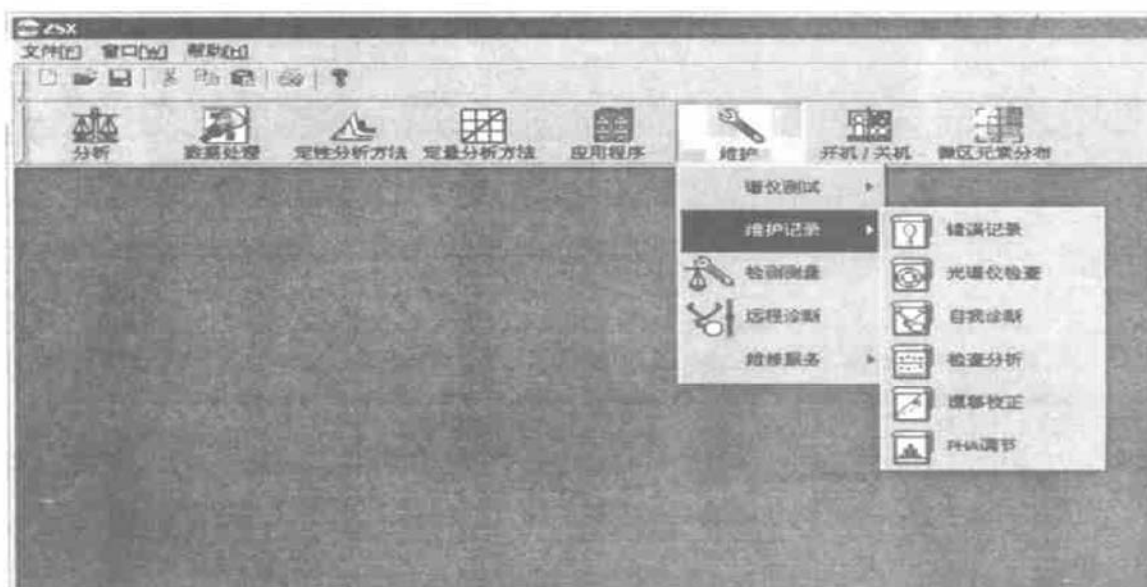


图11 仪器维护窗口

Fig. 11 Maintenance screen

## Chinese Software of Rigaku ZSX XRF Spectrometers

*DENG Sai-wen<sup>1</sup>, WU Xiao-jun<sup>1</sup>, ZHAN Xiu-chun<sup>1</sup>, GAN Lu<sup>1</sup>,  
Yoshiyuki KATAOKA<sup>2</sup>, Takashi MATSUO<sup>2</sup>*

(1. National Research Center of Geoanalysis, Beijing 100037, China;

2. Rigaku Industrial Corporation, Osaka, Japan)

**Abstract:** This paper describes the hardware features and the functions of Chinese version software of Rigaku ZSX series XRF Spectrometers.

**Key words:** X-ray fluorescence spectrometer; ZSX series; Chinese software

欢迎您到邮局订阅  
2002 年《光谱实验室》  
邮发代号: 82-863

《光谱实验室》是中国科学院主管、科学出版社出版、国内外公开发行的中国科学核心期刊之一, 由中国科学院化工冶金研究所、北京钢铁研究总院和北京航空材料研究院等单位联合主办, 由光谱学科上第一项中国国家发明奖获得者中的第一发明人周开亿教授(编审)担任专职主编。

《光谱实验室》主要刊登光谱学、能谱学、波谱学等谱学学科方面的学术论文。欢迎大专院校、科研院所、工矿企业、质检商检等部门从事谱学研究和理化分析的科技人员订阅, 欢迎投稿。

《光谱实验室》具有“主编专职”、“主编持证上岗”、“联合办刊”、“经费自筹”、“不设挂名编委”和“保质高效”等“求是”的特色, 被卢嘉锡院士(前中国科学院院长)称为“自力更生……勇攀高峰”的刊物。

《光谱实验室》重开拓性、创造性和实用价值; 在严格保证质量的前提下, 把尽快发表作者的论文, 视为自己的神圣职责。论文发表正常周期为 2~6 个月, 特快稿件可 0.5~1 个月发表。这为作者的发明创造成果获得“优先权”荣誉奠定了基础——发明创造成果的“优先权”通常是以出版时间为准的。

《光谱实验室》为 16 开版, 每册 148 页(2001 年起), 70 克胶版纸印刷, 定价 15 元(实际成本 35 元)。

《光谱实验室》为双月刊, 每期单月 25 日出版; 国内统一刊号 CN11-3157/O4, 国际标准刊号 ISSN 1004-8138; 国际刊名代码 CODEN: GUSHEH; 国外发行代号 DK 11013。

《光谱实验室》由北京报刊发行局发行, 国内邮发代号 82-863, 欢迎您到邮局订阅。漏订者可与本刊联络(投稿)处联系订阅, 地址: 北京市 81 信箱 66 分箱 刘建林, 电话 (010) 62452937, 邮政编码 100095, 电子信箱 E-mail: 1) gpsysh@public.sti.ac.cn; 2) gpsysh@263.net; 3) gpsysh81@citiz.net; 4) gpss@chinajournal.net.cn; 5) gpsysh81@hotmail.com; 网址: <http://gpss.chinajournal.net.cn>。国外由中国出版对外贸易总公司发行。