

第二届南京大学地球科学电子微束分析短训研讨班

EPMA and SEM Short Course and Symposium 2015

November 29 – December 3, 2015

Instructors: Dr. John Fournelle, University of Wisconsin at Madison
Dr. Donggao Zhao, University of Texas at Austin

Date and time: Lecture: 8:00 am – 12:00 pm
Lab: 2:00 pm – 5:00 pm

Course Objective:

This short course is an introduction to electron probe microanalysis and microscopy (EPMM) techniques, including electron probe microanalysis (EPMA) and scanning electron microscopy (SEM). Lectures on theoretical background, applications and recent advances are supplemented by hands-on lab demonstration sessions using JEOL JXA-8100 EPMA, JEOL JSM-6490 SEM (attached with Oxford EBSD system), and Zeiss Supra55SEM (attached with Oxford SDD EDS detector and Gatan MonoCL4 system) housed in School of Earth Sciences and Engineering, Nanjing University.

Tentative Lecture Topics

11月29日——报到(14:00-20:00) 地点: 江苏省体育局训练中心宾馆			
11月30日: EPMA(I)+ SEM(I) (微束分析原理、样品制备及图像观察)			
开幕词	院长讲话	王汝成教授	8:00-8:15
Lecture 1	(1) Introduction to electron gun, lenses. 电子枪和透镜介绍。 (2) Beam-sample interaction, signals generation, and detectors. 电子束与样品之间的相互作用, 信号的产生和各种探头介绍。	Donggao Zhao	8:15-9:00
Lecture 2	(1) WDS spectrometers; sample preparation 波谱仪及样品的前期准备工作。	Donggao Zhao	9:00-9:45
茶歇(含合照)			9:45-10:10
Lecture 3	(1) SE and BSE imaging and its controlling factors, distortion and artifacts, ESEM charge neutralization and signal amplification 二次电子和背散射电子图像质量、失真、人为等制约因素; 场发射扫描电镜的放电现象和信号放大效应。	Donggao Zhao	10:10-11:10
新技术应用-专题1	电子探针新技术及应用介绍	翁军 (Cameca 应)	11:10-11:35

		用工程师)	
新技术应用-专题 2	场扫描电镜新技术及应用介绍	刘宁 (Zeiss 应用工程师)	11:35-12:00
	新产品展示及介绍	展厅	全天
12:00-2:00 午餐, 休息			
上机实习	Group-1(EPMA): EPMA 样品制备 (块状样品包埋、镀膜) 及上机测试(JEOL JXA-8100 EPMA)	Group-1	14:00-15:30
	Group-2(SEM): SEM 样品制备 (颗粒样品、粉末样品等) 及上机测试, 包括: SEI、Inlense、AsB 三种模式 (Zeiss Supra55 SEM)	Group-2 分两组, 完成后交换实验室	15:30-17:00
12 月 1 日: EPMA(II)+ SEM(II) (标准样品、谱峰漂移及 EDS/Feature 分析)			
Lecture 4	(1) Tutorial in simulation of X-ray generation in solids: computer programs "CASINO", "Win X-ray", "DTSA-II"; "Virtual WDS". 固体样品中 X-射线产生的过程模拟: "CASINO", "Win X-ray", "DTSA-II"; "Virtual WDS" 相关计算机程序介绍。 (2) Secondary fluorescence and a common error in EPMA. 电子探针分析过程中的二次荧光效应和常见的问题。	John Fournelle	8:00-9:00
Lecture 5	(1) X-ray generation, peak overlapping and artifacts in EDS and WDS, qualitative analyses, X-ray mapping. 能谱与波谱在定量分析和面分析过程中的 X-射线产生、峰位重叠和人为因素。	Donggao Zhao	9:00-10:00
茶 歇			10:00-10:10
Lecture 6	(1) Castaing's K-ratio and importance of EPMA standards; evaluation of standards ("Good, Bad, Ugly"); Castaing's K 值含义, 电子探针标样的重要性和标样的评价 (好、差、极差)。 (2) Importance of multiple standards for each element; 对同一种元素的多种标样而言, 具体选择哪种标样的重要性。 (3) Chemical peak shifts, particularly Mg Ka, Al Ka, Si Ka, in various geological phases; 多种矿物相谱峰的漂移, 尤其是对 Mg, Al, Si 三种元素 Ka 峰。	John Fournelle	10:10-11:10

	(4) Using peak shift for advantage in oxidation state determination in sulfur-bearing volcanic glass 如何利用谱峰漂移技术，对含硫火山玻璃氧化态的确定的最新研究进展。		
新技术应用-专题 3	EDS 和 INCA-Feature 新技术及应用介绍	徐宁安 (牛津仪器应用工程师)	11:10-11:35
新技术应用-专题 4	阴极荧光 (CL) 新技术在地学上的应用	雷运涛 (Gatan 应用工程师)	11:35-12:00
12:00-2:00 午餐，休息			
上机实习	Group-1(EPMA): CL 图像：锆石、石英等矿物	Group-1	14:00-15:30
	Group-2(SEM): 1. 能谱定量分析及面分布 (Zeiss Supra55 SEM) 2. INCA-Feature 自动矿物相识别演示(Zeiss Supra55 SEM)	Group-2 分两组，完成后交换实验室	15:30-17:00
12月2日： EPMA(III)+ SEM(III) (超轻元素的电子探针分析、EBSD 分析)			
Lecture 7	(1) EMPA Rowland's circle - analyzing crystals, X-ray proportional detector, pulse height analysis 电子探针的罗兰圆，分光晶体，X-射线及与之对应的探头，脉冲高度分析器介绍及功能。	Donggao Zhao	8:00-9:00
Lecture 8	(1) Brief introduction to Image J; 图像的简要介绍。 (2) Correct setup for calibration in peaking, background selection and PHA; 峰位的校正、背底的选择和脉冲高度分析器的设置及修正。 (3) Why a matrix correction ("ZAF", "phi-rho-Z") is necessary; ZAF 和"phi-rho-Z 基体校正的必要性。 (4) Using the Program "CalcZAF" to understand Matrix correction; 使用"CalcZAF"程序，对未知基体进行校正。 (5) EPMA of Light Elements (B, C, N, O, F) and use of PHA 超轻元素(B, C, N, O, F)的电子探针分析和 PHA 鉴别。	John Fournelle	9:00-10:00

茶 歇			10:00-10:10
Lecture 9	(1) EBSD generation, detection and indexing, orientation map, and sample preparation EBSD 花样的产生、检测、标定、极图和制样要求。	Donggao Zhao	10:10-11:10
新技术应用-专题 5	X-radio 新技术在地学上的应用	钱晓春 (Zeiss 应用工程师)	11:10-11:35
新技术应用-专题 6	EBSD 新技术及应用介绍	杨小鹏 (牛津仪器应用工程师)	11:35-12:00
12:00-2:00 午餐, 休息			
上机实习	Group-1(EPMA): 常规矿物样品 EPMA 上机实习	Group-1	14:00-15:30
	Group-2(SEM): EBSD 衍射花样及矿物相标定、后期处理 (JEOL JSM-6490 SEM)	Group-2 分两组, 完成后交换实验室	15:30-17:00
12月3日: EPMA(IV)+ SEM(IV) (微量元素的 EPMA 分析、CL 技术的应用)			
Lecture 10	(1) Trace element EPMA: Critical nature of background modeling, example of monazite; use of multi-point background and of blank correction. 微量元素的 EPMA 分析: 背底建模的准确性及本底校正, 以独居石为例。 (2) Silicate glass analysis: problem of hydrous and alkali-rich glasses, using “time-dependent - intensity” model; determining ‘water’ by measuring O Ka 利用“time-dependent-intensity”模型分析硅酸盐玻璃: 通过测量 O 的 Ka 峰来确定 H ₂ O 是否存在, 用以解决含水硅酸盐玻璃及富碱玻璃分析技术中的难点。 (3) Correct procedure for carbonate EPMA 碳酸盐的 EPMA 校准程序。	John Fournelle	8:00-9:00
Lecture 11	(1) EMPA counting statistics, error, omogeneity, detection limits; EPMA 计数的统计、误差、均方差和探测极限。 (2) Other micro-analytical techniques 其他显微分析技术。	Donggao Zhao	9:00-10:00
茶 歇			10:00-10:10
Lecture 12	(1) Quality control in EPMA, standard vs standardless analysis	John Fournelle	10:10-11:10

	<p>在 EPMA 分析过程中，有标样和无标样分析技术。</p> <p>(2) Tutorial in pyPENELOPE (PENEPMA) Field Emission EPMA — issues in analyzing submicron particles at low voltage 低电压下，场发射 EPMA—亚微米级颗粒的分析。</p>		
新技术应用-专题 7	阴极荧光 (CL) 新技术在地学上的应用 2	付鲁堂 (Gatan 应用工程师)	11:10-11:35
12:00-2:00 午餐，休息			
上机实习	<p>Group-1(EPMA): 特殊矿物样品 (含 K、Na 等热扩散元素、超轻元素、稀土元素及含水矿物) 的定量分析 (JEOL JXA-8100 EPMA)</p>	Group-1	14:00-15:30
	<p>Group-2(SEM): CL 图像: 锆石、石英等矿物 (Zeiss Supra55 SEM)</p>	Group-2 分两组，完成后交换实验室	15:30-17:00

注：为了让学员对讲课内容有个比较清楚的了解，将英文课件内容做了一个简单的翻译，不妥之处敬请谅解。