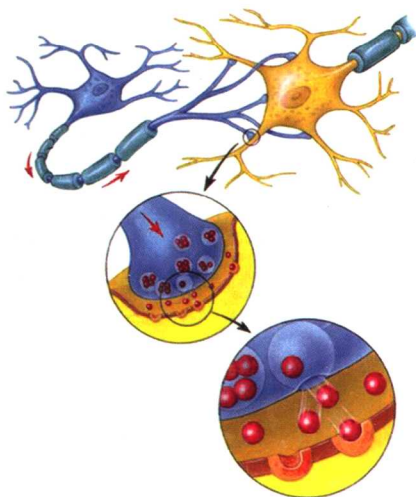


分析化学 新技术方法丛书

单细胞分析

程介克 等 著

GH



科学出版社

“十五”国家重点图书出版规划项目

分析化学 新方法
新技术 丛书

单细胞分析

程介克 等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

单细胞分析是分析化学、生物学和医学之间渗透发展形成的跨学科前沿领域。

本书共分 15 章,全面系统地介绍 21 世纪单细胞分析的各种方法学,包括毛细管电泳;微流控芯片;多种光学显微镜(一般荧光显微镜、共聚焦荧光显微镜、多光子荧光显微镜、全内反射荧光显微镜、荧光相关显微镜、近场扫描光学显微镜等)、扫描电化学显微镜、质谱成像、原子力显微镜、扫描隧道显微镜图像分析;阿达玛变换显微光谱及成像;肿瘤电化学及免疫分析;动力学分析;荧光及发光探针;纳米技术;实时动态监测等。

本书各章内容都是相应作者承担的国家自然科学基金的课题,反映了基金研究成果及国内外最新发展,使本书充分体现了 21 世纪单细胞分析的先进性、前沿性、创见性和代表性。

本书可供化学、化工、生物、医学、药学、农业、环境科学等领域的研究人员参考,也可作为高等院校相关专业的教师和研究生的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

单细胞分析/程介克等著. —北京:科学出版社,2005

(分析化学新方法、新技术丛书)

ISBN 7-03-015527-0

I. 单… II. 程… III. 细胞-分析(化学)

IV. ①Q503②0657

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 048409 号

责任编辑:操时杰 黄 海/责任校对:钟 洋

责任印制:钱玉芬/封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

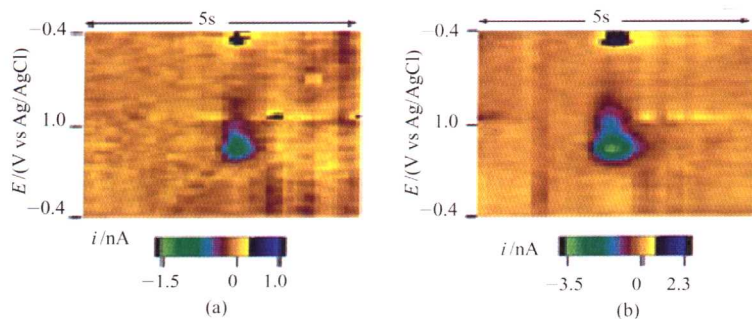
2005 年 6 月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2005 年 6 月第一次印刷 印张:14 5/8 插页:4

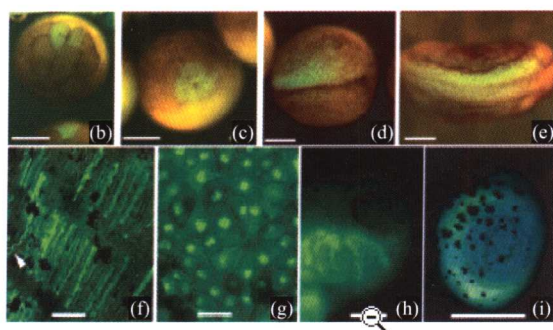
印数:1—3 000 字数:446 000

定价:50.00 元

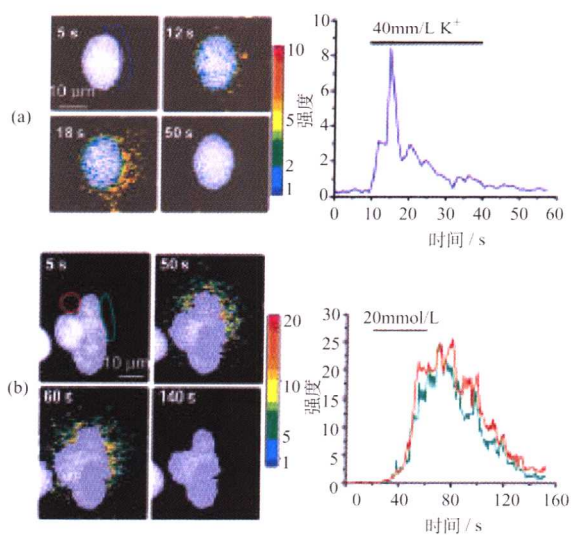
(如有印装质量问题,我社负责调换〈明辉〉)



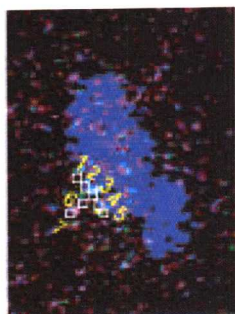
彩图 1(说明见正文第 13 页图 1.2)



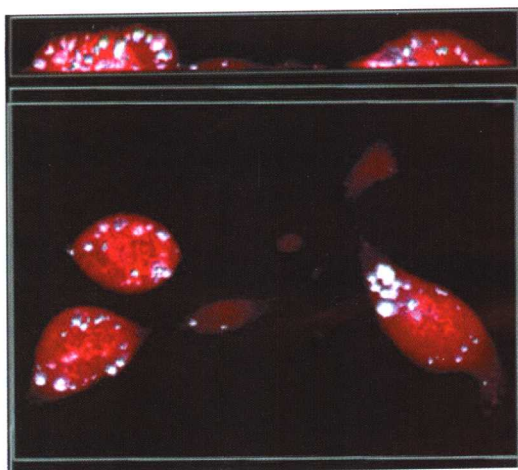
彩图 2(说明见正文第 156 页图 7.3)



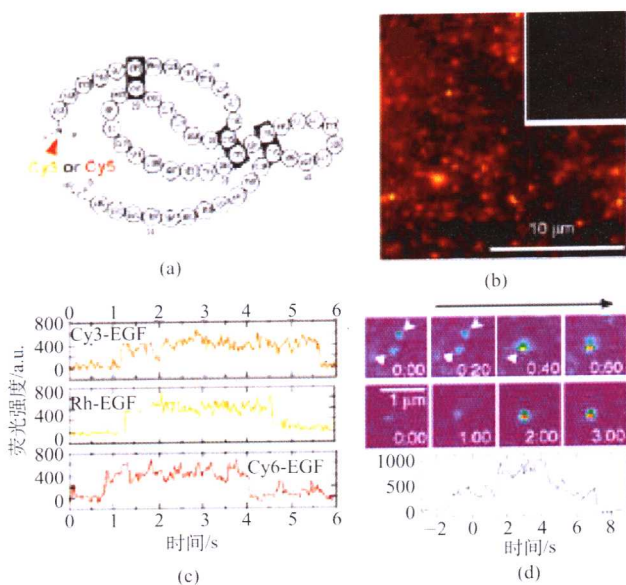
彩图 3(说明见正文第 160 页图 7.7)



彩图 4(说明见正文第 160 页图 7.8)

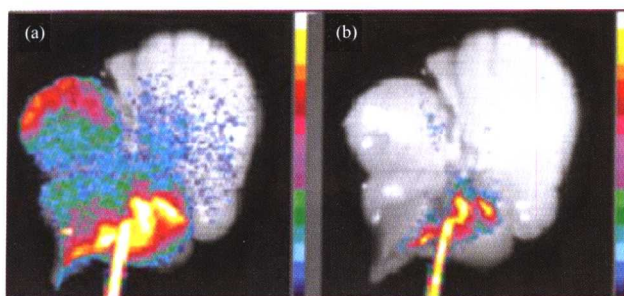
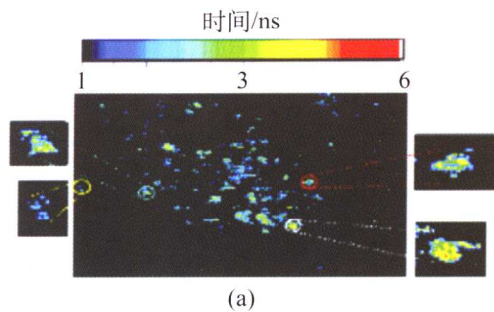


彩图 5(说明见正文第 161 页图 7.9)



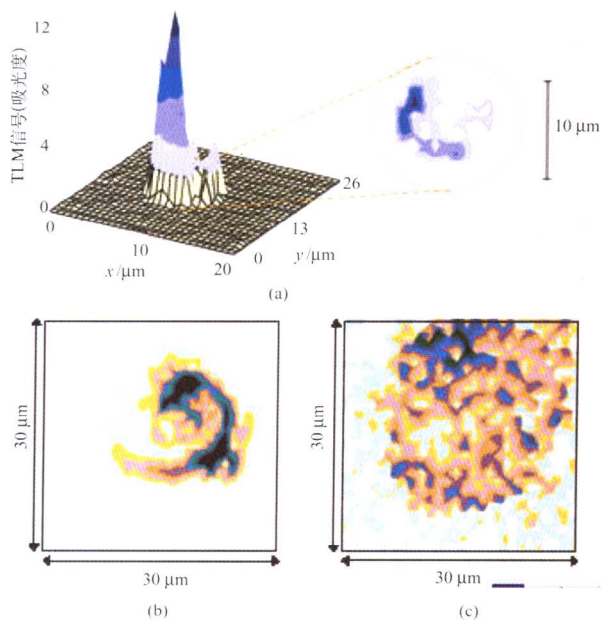
彩图 6(说明见正文第 164 页图 7.11)

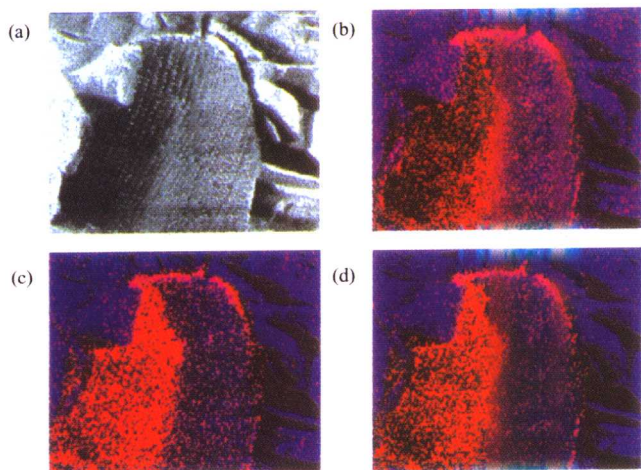
彩图 7
(说明见正文第 164 页图 7.11)



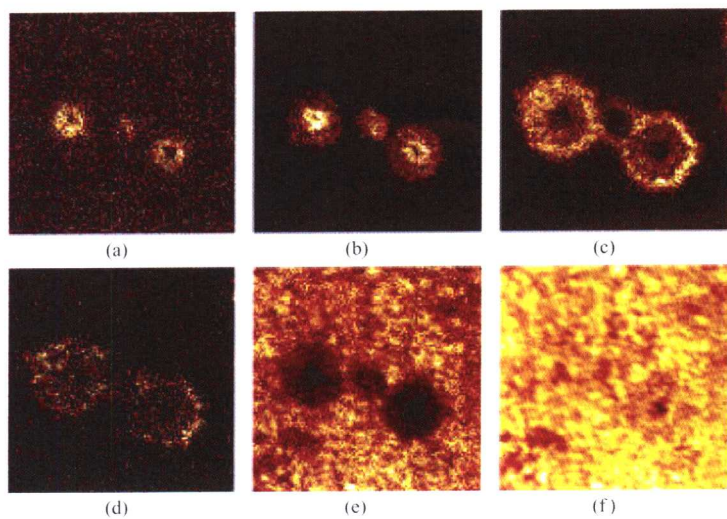
彩图 8(说明见正文第
168 页图 7.14)

彩图 9(说明见正文第
170 页图 7.16)

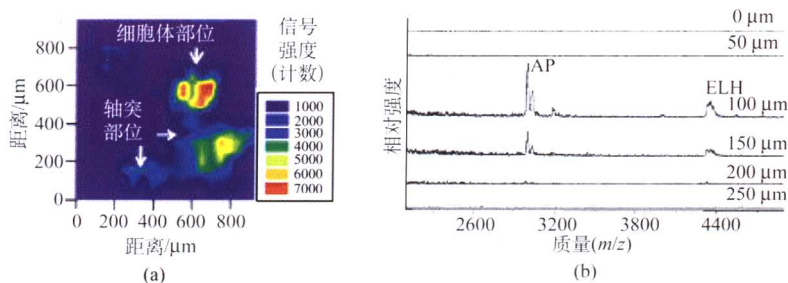




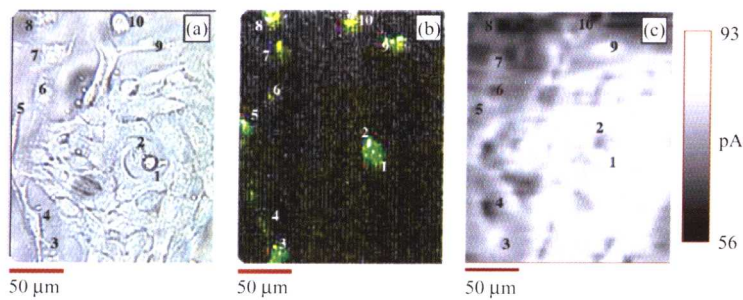
彩图 10(说明见正文第 173 页图 7.18)



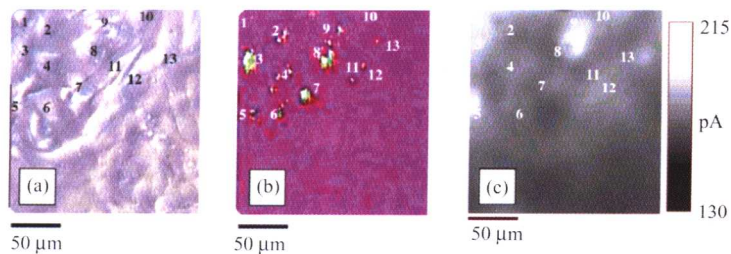
彩图 11(说明见正文第 174 页图 7.20)



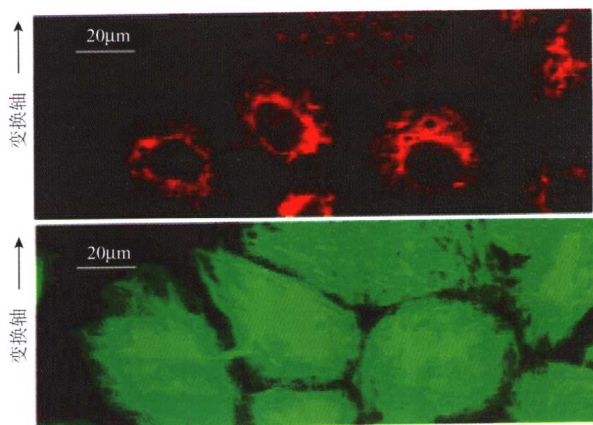
彩图 12(说明见正文第 177 页图 7.23)



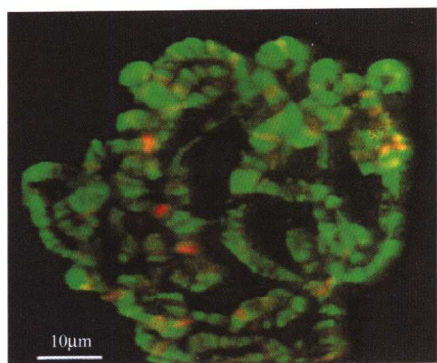
彩图 13(说明见正文第 204 页图 8.16)



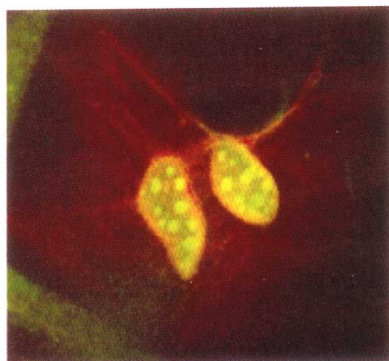
彩图 14(说明见正文第 204 页图 8.17)



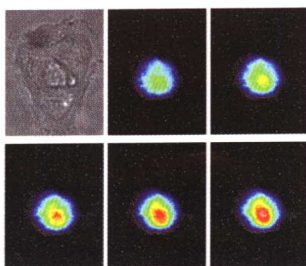
彩图 15(说明见正文第 255 页图 10.18)



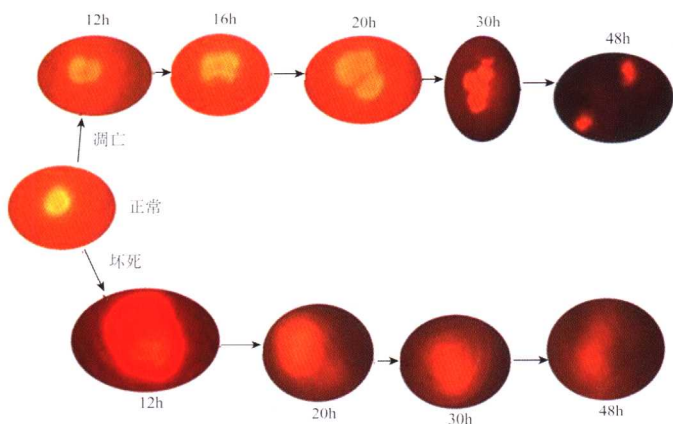
彩图 16(说明见正文第 256 页图 10.19)



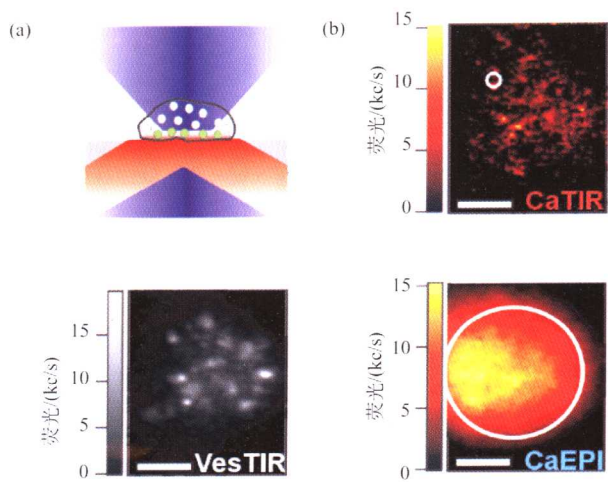
彩图 17(说明见正文第 336 页图 12.5)



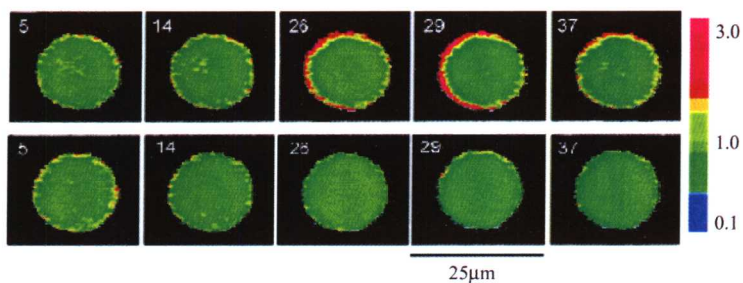
彩图 18(说明见正文第 337 页图 12.6)



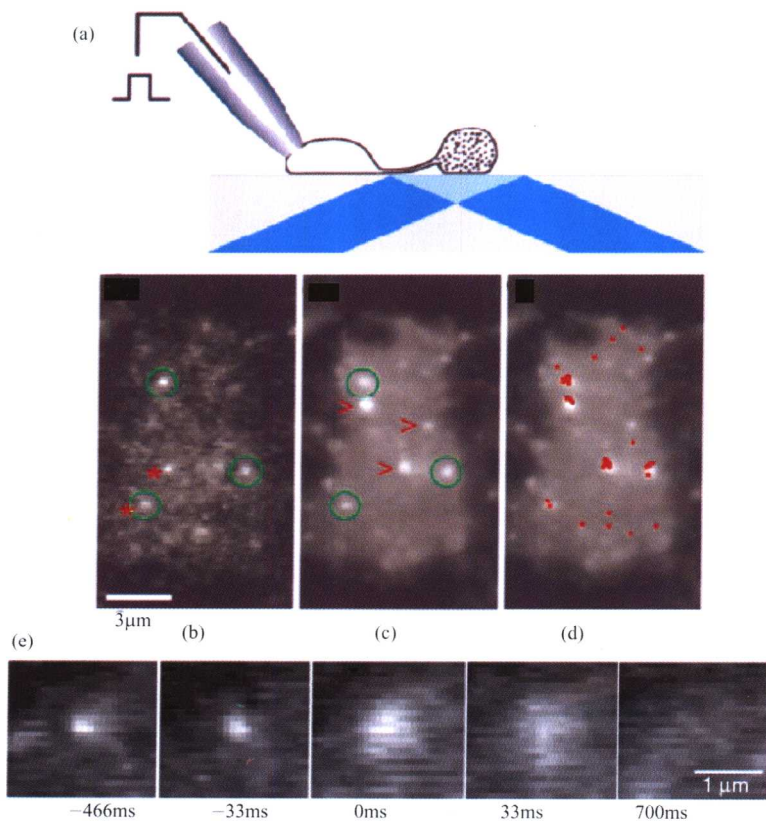
彩图 19(说明见正文第 375 页图 13.7)



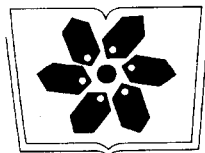
彩图 20(说明见正文第 405 页图 14.14)



彩图 21(说明见正文第 406 页图 14.16)



彩图 22(说明见正文第 411 页图 14.19)



中国科学院科学出版基金资助出版



国家自然科学基金委员会资助出版

分析化学 新方法
新技术 丛书

编 委 会

- 顾 问 周同惠 (中国科学院院士,中国医学科学院药物研究所
研究员,博士生导师)
- 汪尔康 (中国科学院院士,中国科学院长春应用化学研
究所研究员,博士生导师)
- 主 编 程介克 (武汉大学化学系教授,博士生导师)
- 副主编 陈洪渊 (中国科学院院士,南京大学化学系教授,博士
生导师)
- 常文保 (北京大学化学系教授,博士生导师)
- 邹汉法 (中国科学院大连化学物理研究所研究员,博士
生导师)

《单细胞分析》作者名单

- | | | |
|------|-----|----------------------|
| 第一章 | 程介克 | (武汉大学,教授,博士生导师) |
| 第二章 | 鲁 馨 | (武汉大学,硕士) |
| | 程介克 | (武汉大学,教授,博士生导师) |
| 第三章 | 金文睿 | (山东大学,教授,博士生导师) |
| 第四章 | 赵书林 | (广西师范大学,教授) |
| 第五章 | 苏 萍 | (北京大学,硕士) |
| | 张新祥 | (北京大学,教授,博士生导师) |
| 第六章 | 鞠熷先 | (南京大学,教授,博士生导师) |
| | 杜 丹 | (南京大学,硕士) |
| 第七章 | 程介克 | (武汉大学,教授,博士生导师) |
| 第八章 | 邵元华 | (北京大学,教授,博士生导师) |
| 第九章 | 袁倬斌 | (中国科学院研究生院,教授,博士生导师) |
| | 张裕平 | (中国科学院研究生院,教授) |
| | 张 君 | (中国科学院研究生院,硕士) |
| 第十章 | 唐宏武 | (武汉大学,副教授) |
| 第十一章 | 张华山 | (武汉大学,教授,博士生导师) |
| 第十二章 | 张志凌 | (武汉大学,博士) |
| | 鲁哲学 | (武汉大学,硕士) |
| | 庞代文 | (武汉大学,教授,博士生导师) |
| 第十三章 | 刘志洪 | (武汉大学,副教授) |
| | 蔡汝秀 | (武汉大学,教授,博士生导师) |
| 第十四章 | 黄卫华 | (武汉大学,副教授) |
| 第十五章 | 王 玮 | (武汉大学,硕士) |
| | 黄卫华 | (武汉大学,副教授) |
| | 程介克 | (武汉大学,教授,博士生导师) |

前 言

21 世纪将是科学技术迅猛发展的新世纪,被称为“生物工程时代”和“高度信息化时代”.科学技术将成为经济和社会发展的首要动力.“人类有科技就有化学,化学始于分析化学.”

21 世纪分析化学将面临巨大的挑战和机遇.分析化学不断吸取化学、生物、物理和数学等传统学科的最新成就,新兴的纳米技术中微电子学、显微光学及微工程学等微加工技术,正在对分析化学带来巨大的冲击.

21 世纪分析化学将处于广泛的、深刻的、激烈的巨大变革时期,不断向微型化(纳米芯片、生物芯片及芯片上实验室)、仿生化(电子鼻和电子舌等传感器)、自动化(原位及体内实时在线监测)、信息化(临床、环境及生产过程监测的网络化)的方向发展.现代分析化学已成为科学技术和经济发展的重要基础,也是衡量一个国家科学技术发展水平的主要标志之一.

1979 年以来,为了适应我国生产、教学和科学研究的需要,科学出版社已陆续出版了一套比较系统、完整的《分析化学丛书》,深受广大读者喜爱和好评,有力地推动了我国分析化学的发展.

十多年来,科学技术日新月异,分析化学新方法和新技术不断推陈出新,分析化学整个面貌已发生了巨大的变化.为了更好地适应我国生产、教学和科学研究工作的需要,及时总结国内外的最新成就和研究成果,科学出版社计划组织出版一套《分析化学新方法新技术丛书》.为此,专门成立了编委会,确定了撰写这套丛书的方针和任务;推荐高等院校和科学研究单位的分析化学专家分头撰写,由科学出版社陆续出版.

本丛书突出一个“新”字,旨在反映新方法、新技术、新进展、新应用,鼓励学科之间交叉及渗透,不拘一格,充分体现 21 世纪分析化学的先进性、前沿性、创见性和代表性. 力求选题新颖,立论严谨;论据充足,结构合理;兼收并蓄,着意创新;深入浅出,文字通顺;科学性和实用性并重. 使生产、教学和科研战线上的广大读者,都能获得新理论、新知识和新技能,对工作有所有帮助,以推动我国分析化学的新发展.

由于编者水平所限,经验不足,本丛书各分册中难免有缺点和错误,诚恳欢迎读者批评指正,以使这一套丛书越出越好.

《分析化学^{新方法}新技术丛书》
编 委 会

序 言

21 世纪的分析化学与生物学之间的渗透, 形成新颖的生命过程中的分析化学. 细胞是生命活动的基本单位, 为了掌握生命过程的规律, 必须以研究细胞为基础, 深入探索细胞的生长与分化、代谢与繁殖、运动与联络、衰老与死亡、遗传与进化等生命过程中的分析化学.

细胞极小, 样品量很少, 被测组分达到分子水平 (zmol , 10^{-21} mol). 由于灵敏度不够, 不得不从成千上万个细胞群体分析, 获得细胞中化学信息. 细胞群体分析获得的统计平均结果, 掩盖了单个细胞之间的差异, 使生物学及医学等很多领域的发展受到限制.

1988 年, Ewing 首次采用毛细管电泳分析单细胞. 由于毛细管电泳柱的内径与细胞的大小相当, 适于单细胞分析, 因此, 单细胞毛细管电泳分析获得蓬勃发展. 1988~2004 年, 据不完全统计, 发表文献已超过 1900 篇, 且呈逐年增长趋势.

21 世纪以来, 单细胞分析的方法学已从毛细管电泳发展到微流控芯片, 多种光学、扫描电化学、质谱、原子力显微镜、扫描隧道显微镜等图像分析, 动力学分析, 各种新颖荧光探针及纳米技术的应用, 使单细胞分析呈现出五彩缤纷、光辉灿烂的前景.

国内在单细胞分析方面虽起步稍晚, 但国家自然科学基金委员会高瞻远瞩, 对单细胞分析研究课题十分重视, 自 1992 年批准第 1 项资助课题以来, 一直给予大力支持和积极赞助. 在 2002 年就批准资助课题 6 项 (“十五”重大项目中子课题 1 项、重点项目 1 项、面上项目 4 项), 涉及单细胞分析中多种方法学, 使我国单细胞分析进入一个蓬勃发展时期.

2003 年 10 月于桂林召开的中国化学会第八届分析化学年会期间, 在国家自然科学基金委员会庄乾坤教授大力支持下, 我们召集承担单细胞分析项目的负责人, 认真讨论了本书的大纲和分工. 由于单细胞分析的基金课题包括了各种方法学, 因此, 各章都是以作者承担的基金课题为基础, 都充分反映了作者的研究成果及国内外的最新发展, 使这本专著体现了 21 世纪单细胞分析的先进性、前沿性、创见性和代表性.