

分析测试科学技术进展

——中国分析测试协会科学技术奖回顾

中国分析测试协会 编

分析测试科学技术进展 ——中国分析测试协会科学技术奖回顾

中国分析测试协会 编

 北京科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

分析测试科学技术进展:中国分析测试协会科学技术奖回顾/中国分析测试协会编.
—北京:北京科学技术出版社,2010.11

ISBN 978-7-5304-4976-9

I. ①分… II. ①中… III. ①测试技术—科技成果—汇编—中国—1993~2010
IV. ①TB9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 216811 号

分析测试科学技术进展——中国分析测试协会科学技术奖回顾

作 者:中国分析测试协会

责任编辑:程明翌 王云飞

封面设计:樊润琴

出 版 人:张敬德

出版发行:北京科学技术出版社

社 址:北京西直门南大街 16 号

邮政编码:100035

电话传真:0086-10-66161951(总编室)

0086-10-66113227(发行部) 0086-10-66161952(发行部传真)

电子信箱:bjkjpress@163.com

网 址:www. bkjpress. com

经 销:新华书店

印 刷:三河国新印装有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:900 千

印 张:27

版 次:2010 年 11 月第 1 版

印 次:2010 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5304-4976-9/T·627

定 价:68.00 元



京科版图书,版权所有,侵权必究。

京科版图书,印装差错,负责退换。

《分析测试科学技术进展
——中国分析测试协会科学技术奖回顾》
编 委 会

主 编 张渝英 丁辉

副 主 编 张经华 刘清璐 刘洋 周悦

编写人员 (以姓氏拼音为序)

杜 宁 高丽娟 李津廷 中国荣

王 章 汪正范 夏 敏 尹碧桃

杨若明 张佩俊 张 婉 周晓晶

周晓萍 赵新颖

分析测试和表征是科学数据的源泉,只有不断加强分析测试基础性和应用性研究,才能发展原创性分析测试技术和研制出新的仪器装置,其结果将使科学家的视野更全面,研究更深入,判断更准确,从而为发现新的科学规律、解决重大科学问题创造必要条件。历史上近 1/3 的诺贝尔奖都与分析测试技术和仪器装置的重大突破有关,而当今国际上科学研究的领先权愈发明显地受制于研究方法和研究手段。同时,分析测试的基础条件和技术水平在很大程度上成为反映一个国家的科研水平和综合科技实力的标志。因此,加强分析测试基础性和应用性研究,提升我国分析测试的能力和水平,不仅仅是化学学科,也包括生命科学、材料科学、环境科学、能源科学和医疗卫生等多学科多领域,以满足与国际前沿科学研究接轨的迫切需要,更是满足国家安全、公共安全、食品安全、卫生保健、减灾救灾等国家重大需求和应对突发性事件的基本保障。

围绕着当前我国加强科技创新,促进产业升级,把科技创新与扩内需、保增长、调结构、惠民生紧密结合起来,使科学技术在建立创新型国家宏伟战略中作出切实贡献的要求,中国分析测试协会设立的科学技术奖(CAIA 奖)通过鼓励对分析测试新方法、新技术、新应用的研究与创新,为推动科技创新作出了积极贡献。同时,从 1993 年以来,18 届“CAIA 奖”的评选工作从一个侧面反映了我国科学工作者在光谱、质谱、色谱、微观结构、力学分析、无损检测等多专业、跨学科领域的优秀成果,也描绘了我国分析测试技术的发展轨迹。希望本书能够为我国从事分析测试工作的广大科技人员在回顾我国分析测试科学技术进展、不断提升我国分析测试技术水平的创新过程中发挥一定的参考作用。

衷心感谢所有曾经申报过“CAIA 奖”以及参加过“CAIA 奖”评选工作的专家学者。特别要感谢为编写本书而付出辛勤劳动的各位专家和工作人员。

主 编

2010 年 10 月于北京

中国分析测试协会(CAIA,以下简称协会)成立于1986年,是由全国的分析测试机构及相关单位和组织自愿组成的专业性社会团体。协会现有会员单位236个,其中:国家级分析测试中心14个、部委所属分析测试中心67个、地方分析测试中心24个、高校分析测试中心57个、仪器企业74家。协会会员单位包含了几乎全国所有的分析测试机构和重点仪器制造企业,形成了覆盖全国的分析测试网络和联盟。

1993年,为鼓励实验技术和方法的创新及分析测试工作者在分析测试领域的创造性工作,协会设立了“CAIA奖”。2002年3月,经科技部批准,并由国家科学技术奖励办公室登记,正式定名为“中国分析测试协会科学技术奖”,简称“CAIA奖”。该奖是我国分析测试领域唯一国家正式承认的、社会力量设立的科学技术奖,受到了全国分析测试工作者的高度重视和欢迎。

本书将1993~2010年共18届“CAIA奖”获奖成果的材料进行了整理和编辑。全书共分三章9节,第一章为中国分析测试协会、“CAIA奖”简介以及对历届“CAIA奖”情况的总结和回顾;第二章为1993~2010年获奖成果内容简介,以及2000~2010年获奖成果的年度分析报告;第三章为“CAIA奖”有关资料的汇编。本书通过对历届获奖成果的介绍,从分析测试的角度真实反映了我国不同历史阶段的科学技术进展情况,是一本珍贵的协会历史资料。同时,本书对于广大从事分析测试工作的科技工作者从“CAIA奖”了解本专业领域的发展及其奖励申报工作具有一定的参考价值。

本书在编写过程中得到了多位已离开协会岗位的老同志以及北京市科学技术研究院、北京市理化分析测试中心、仪器信息网的大力支持,在此表示衷心感谢。同时,牟世芬、邓勃、郑国经、刘虎威、刘锋、李红梅、吕杨、林金明、马会民、只金芳、屈锋、杨福全、汪海林、杨若明、李曼玲、张贵锋、叶能胜等专家对本书的初稿提出了许多宝贵的意见,在此一并致谢。

本书第二章中获奖成果内容简介是根据各获奖单位申报材料内容编写而成的。由于编者水平与时间的限度,本书中难免会存在着一些疏漏和不足,敬请各位同仁和读者批评指正。

中国分析测试协会
2010年10月



第 1 章 飞机发展史	1
1.1 飞行器概述	1
1.2 飞机的发展历程	3
1.3 民航飞机机型介绍	7
1.4 超音速飞机	26
本章小结	28
第 2 章 飞机的基本组成及其功能	31
2.1 飞机机体结构	31
2.2 机载系统	38
2.3 机载设备	42
本章小结	43
第 3 章 飞行原理与飞行性能	45
3.1 飞机的飞行环境	45
3.2 飞行中的升力和阻力	53
3.3 飞行性能	58
本章小结	59
第 4 章 飞机的最大业务载重量	61
4.1 飞机的最大起飞重量	61
4.2 飞机的最大着陆重量	66

六、2005年“CAIA奖”获奖成果分析报告	(367)
七、2006年“CAIA奖”获奖成果分析报告	(368)
八、2007年“CAIA奖”获奖成果分析报告	(369)
九、2008年“CAIA奖”获奖成果分析报告	(369)
十、2009年“CAIA奖”获奖成果分析报告	(370)
十一、2010年“CAIA奖”获奖成果分析报告	(370)
第三章 中国分析测试协会“CAIA奖”有关资料	(372)
第一节 2010年中国分析测试协会科学技术奖(CAIA奖)评价指标	(372)
第二节 2010年中国分析测试协会科学技术奖(CAIA奖)评审细则	(373)
第三节 中国分析测试协会科学技术奖(CAIA奖)申报通知	(374)
第四节 2010年中国分析测试协会科学技术奖(CAIA奖)申报表	(375)
附件1 1993年至2010年“CAIA奖”获奖名单	(376)
一、1993年“CAIA奖”获奖名单	(376)
二、1994年“CAIA奖”获奖名单	(379)
三、1995年“CAIA奖”获奖名单	(380)
四、1996年“CAIA奖”获奖名单	(382)
五、1997年“CAIA奖”获奖名单	(384)
六、1998年“CAIA奖”获奖名单	(385)
七、1999年“CAIA奖”获奖名单	(387)
八、2000年“CAIA奖”获奖名单	(388)
九、2001年“CAIA奖”获奖名单	(390)
十、2002年“CAIA奖”获奖名单	(392)
十一、2003年“CAIA奖”获奖名单	(393)
十二、2004年“CAIA奖”获奖名单	(395)
十三、2005年“CAIA奖”获奖名单	(396)
十四、2006年“CAIA奖”获奖名单	(398)
十五、2007年“CAIA奖”获奖名单	(399)
十六、2008年“CAIA奖”获奖名单	(401)
十七、2009年“CAIA奖”获奖名单	(402)
十八、2010年“CAIA奖”获奖名单	(404)
附件2 历届“CAIA奖”获奖成果按领域划分索引	(406)

第一章 中国分析测试协会科学技术奖(CAIA 奖)

第一节 中国分析测试协会简介

中国分析测试协会(CAIA,以下简称协会)成立于1986年,是由全国的分析测试机构及相关单位和组织自愿组成的专业性社会团体。协会的宗旨是:团结全国分析测试机构和组织及分析测试工作者,以马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”和科学发展观的重要思想为指导方针,认真实施科教兴国和可持续发展战略,促进我国分析测试科学技术的普及、提高和发展,为建设具有中国特色的社会主义伟大事业作出贡献。

协会现有会员单位236个,其中:国家级分析测试中心14个、部委所属分析测试中心67个、地方分析测试中心24个、高校分析测试中心57个、仪器企业74家。协会会员单位包含了几乎全国所有的分析测试机构和重点仪器制造企业,形成了覆盖全国的分析测试网络和联盟。在科技部、民政部等各级行政机关的指导下,协会围绕着国家科技创新和经济社会发展的重点需求,以发展分析测试科学技术为目标,以分析测试报告会及展览会为主轴,开展了一系列的学术和技术交流、标准制定、咨询培训、科学普及等活动。经过20多年的发展,办会取得了令人瞩目的成就,不仅在国内而且在国际分析测试领域都享有很高的知名度和影响力。

目前,协会开展的主要工作有:

1. 举办“北京分析测试学术报告会及展览会(BCEIA)”。BCEIA每两年举办一次,包括:有近千名国内外专家学者参加的学术报告会、国内外分析仪器及生命科学仪器厂商参展的展览会、有包括诺贝尔奖获得者在内的国内外著名专家学者出席的学术高层论坛。迄今为止,BCEIA已成为我国举办的分析测试领域规模最大、最有影响的国际性学术会议暨展览会。

2. 协会设立了以下三个科技奖项:

(1) 中国分析测试协会科学技术奖(CAIA奖)。该奖是分析测试领域中唯一的国家正式承认的、社会力量设立的科学技术奖,用于鼓励在本领域涌现的新方法、新技术、新应用优秀成果。

(2) BCEIA金奖。该奖从每届BCEIA参展的国产科学仪器中评选产生,目的是鼓励国产科学仪器的技术创新。

(3) 中国分析测试协会优秀青年奖。目的在于培养、鼓励优秀青年分析测试工作者成长。

3. 组织各种形式的国内外学术交流活动和标准制定工作,承接分析测试项目、仪器选购、分析实验室建设的咨询以及分析仪器的市场调研和评估,定期发布国产科学仪器推荐产品。

4. 开展国际性分析测试技术交流与合作,与美国匹兹堡分析化学和应用光谱会议和日本分析仪器制造商协会等建立了相互与会的长期合作关系。

5. 协会编纂出版《中国分析测试年鉴》和“分析测试丛书”,主办《分析测试学报》、《分析实验室》、《化学试剂》、《现代科学仪器》四种中文核心或中文科技核心期刊,在国内外公开发行人。

作为在国内外分析测试领域享有高度影响力和凝聚力的专业性社会团体,中国分析测试协会的工作

受到了国内外同行和科技部、民政部等上级单位的充分肯定和认可。

第二节 中国分析测试协会科学技术奖(CAIA 奖)简介

1993年,中国分析测试协会为鼓励实验技术和方法的创新,以及分析测试工作者在分析测试领域的创造性工作设立了“CAIA奖”,奖励对象是协会会员单位的分析测试工作者。2002年3月28日,科技部召开了第二批社会力量设奖登记证书颁发仪式新闻发布会,协会设立的“CAIA奖”通过了科学技术部的审查,正式定名为“中国分析测试协会科学技术奖”,取得了登记证书,成为我国分析测试领域唯一的国家正式承认的、社会力量设立的科学技术奖,受到了全国分析测试工作者的高度重视和欢迎。2005年,经过评委组的讨论,对评奖范围以及评奖对象进行了调整:利用已有的分析测试技术和方法产生了重大经济效益和社会效益的成果也可以申报奖项;原来只有协会会员单位才能申报“CAIA奖”,2005年起非会员单位也可以申报。为了使评奖过程更加顺利和公正,2007年,“CAIA奖”尝试实行网上申报,申报者登录指定网站,在网上直接填写申报表,同时向中国分析测试协会递交一份盖有公章的申报表和其他证明材料即可完成申报流程。“CAIA奖”每年评选一次,至2010年累计评选了18次,共有512项分析测试成果获得过该奖,其中特等奖4项、一等奖145项、二等奖233项、三等奖130项。该奖项设立以来,在促进分析测试新技术、分析测试新方法和分析测试技术应用方面取得了丰硕成果。

第三节 中国分析测试协会科学技术奖回顾

“中国分析测试协会科学技术奖”(CAIA奖)旨在鼓励分析测试新方法、新技术、新应用的研究与创新。自1993年设立以来,“CAIA奖”历经18届共评出512项奖项,其中特等奖4项、一等奖145项、二等奖233项、三等奖130项。鉴于“CAIA奖”是我国分析测试领域唯一被国家承认的由社会力量设立的科学技术奖,因此,长期以来一直受到了我国分析测试及相关领域科学工作者的高度重视,获奖成果基本上反映了国内分析测试领域的最高水平,对加强分析测试领域和相关学科的基础性和应用性研究、提升我国分析测试机构和科技人员的创新能力和学术水平作出了重要贡献。

纵观历届“CAIA奖”成果,主要有以下显著特点:

一、获奖成果起点高,基本反映了我国分析测试领域内的优秀科学家和相应研发机构的重要研究和创新成果

1. 以中国科学院院士及中国工程院院士为代表的获奖人员和团队

“CAIA奖”从设立之初,就得到了以“两院院士”为代表的我国广大科技工作者的高度重视。从历届“CAIA奖”获奖名单可以看出,获奖者中涵括了近百位各研究领域的“两院院士”、国家杰出青年科学基金获得者、长江学者、中国科学院“百人计划”入选者、国家重大科技计划项目和自然科学基金主持人等。在17届获奖者中,“两院院士”近30人,获奖项目中45项有院士参与。据不完全统计,获得“CAIA奖”之前已经是院士的有20人,如:周同惠院士获1993年特等奖(兴奋剂检测方法的研究与实施);获过此奖项之后被评为院士的有8人,如:侯建国院士获2001年特等奖(单分子的扫描隧道显微技术)、贺福初院士获2000年一等奖(蛋白质组研究相关技术体系的建立与初步应用)、江桂斌院士于2001年(有机锡化合

物形态分析方法研究)、2003年(高效样品前处理技术研究)、2005年(离子液体和固相微萃取技术在环境分析中的应用)3次获得一等奖、高松院士于2004年获一等奖(磁性测量系统和单晶X射线衍射仪在分子固体材料的结构与磁性研究中的应用)、万立骏院士于2003年(电化学STM对手性分子的识别)、2006年(STM检测配合物超分子表面纳米结构)、2007年(超痕量芳香族硝基化合物的电化学检测)获一等奖等。表1为历届“CAIA奖”中有“两院院士”参与的特等奖和一等奖名单。特别是获得国家最高科技奖的徐光宪院士也是“CAIA奖”的获奖者之一(1995年一等奖,稀土荧光复合新材料的谱学测定和结构性性能关系的应用研究;2004年一等奖,磁性测量系统和单晶X射线衍射仪在分子固体材料的结构与磁性研究中的应用)。

表1 历届“CAIA奖”中有“两院院士”参与的特等奖和一等奖名单

时间	级别	获奖成果题目	院士	所在单位
1993年	特等奖	兴奋剂检测方法的研究与实施	周同惠	中国医学科学院
1994年	一等奖	微量量热方法研究抗癌物质与生物大分子的相互作用	王夔	北京大学
1995年	一等奖	稀土荧光复合新材料的谱学测定和结构性性能关系的应用研究	徐光宪	北京大学
1995年	一等奖	多晶X射线衍射在钙钛矿型催化活性材料的合成,结构与性能研究中的应用	唐有琪	北京大学
1995年	一等奖	气相色谱专家系统	卢佩章	国家色谱研究分析中心
1997年	一等奖	稀土与生命活性物质的作用机理及其生物功能的电分析化学研究	高小霞	北京大学
1997年	一等奖	多晶衍射仪研究单晶结构特征	张裕恒	中国科学技术大学
1999年	一等奖	新型快速膜色谱介质的研制及其分离分析生物大分子的研究	张玉奎	国家色谱研究分析中心
1999年	一等奖	现代近红外光谱技术在石油产品分析中的应用	陆婉珍	中国石化石油化工科学研究院
2000年	一等奖	蛋白质组研究相关技术体系的建立与初步应用	贺福初	国家生物医学分析中心
2001年	特等奖	单分子的扫描隧道显微技术	侯建国	中国科学技术大学
2001年	一等奖	毛细管电色谱新技术和新方法研究	张玉奎	国家色谱研究分析中心
2001年	一等奖	有机锡化合物形态分析方法研究	江桂斌	中科院生态环境研究中心
2001年	一等奖	分子光谱的基础研究及应用	徐端夫	中科院化学研究所
2002年	一等奖	高效分离技术和数据可视化技术用于急性肿瘤早诊、治疗有效性监控及其复发预测的方法学研究	张玉奎 卢佩章	国家色谱研究分析中心
2002年	一等奖	从碱性氰化液中萃取金的新技术	徐光宪	北京大学
2002年	一等奖	色谱模拟蒸馏系列方法的研究与专用软件开发及应用	陆婉珍	中国石化石油化工科学研究院
2003年	一等奖	电化学STM对手性分子的识别	白春礼	中科院化学研究所
2003年	一等奖	高效样品前处理技术研究	江桂斌	中科院生态环境研究中心
2004年	一等奖	磁性测量系统和单晶X射线衍射仪在分子固体材料的结构与磁性研究中的应用	高松 徐光宪	北京大学
2004年	一等奖	毛细管电泳电化学发光检测方法及相关技术	汪尔康	国家电化学和光谱研究分析中心
2005年	一等奖	紫外共振拉曼光谱技术及其在化学中的应用	李灿	中科院大连化学物理研究所

续表

时间	级别	获奖成果题目	院士	所在单位
2005年	一等奖	离子液体和固相微萃取技术在环境分析中的应用	江桂斌	中科院生态环境研究中心
2006年	一等奖	连续多维毛细管电泳蛋白质分离技术	张玉奎	中科院大连化学物理研究所
2006年	一等奖	傅立叶变换红外光谱在分子材料微观结构研究中的应用	徐端夫	中科院化学研究所
2006年	一等奖	STM检测配合物超分子表面纳米结构	万立骏	中科院化学研究所
2007年	一等奖	超痕量芳香族硝基化合物的电化学检测	万立骏	中科院化学研究所
2007年	一等奖	在线近红外光谱测定 MTBE 进料中的醇烯比	陆婉珍	中国石化石油化工科学研究院
2010年	一等奖	高功率密度激光电离飞行时间质谱仪的研制及其应用	黄本立	厦门大学分析测试中心

此外,还有不少奖项的主要完成人是相关领域的国内外知名专家学者。如国家杰出青年科学基金获得者:许国旺(1995年一等奖,气相色谱专家系统)、邹汉法(2001年一等奖,毛细管电色谱新技术和新方法研究)、陈义(2003年一等奖,毛细管电泳理论及应用基础研究)、杨荣华(2004年一等奖,荧光化学传感器新原理与新方法的研究)、马会民(2006年一等奖,蛋白质的定位光学标记与区域结构分析);长江学者:严秀平(2003年一等奖,环境体系中痕量元素及其形态分析的流动注射预富集分离与原子光/质谱联用新技术方法)、刘忠范(2005年一等奖,基于扫描探针显微技术的针尖化学研究方法)、李景虹(2007年一等奖,半导体纳米晶复合材料在分析化学和生物分析中的应用)、鞠焜先(2008年一等奖,多组分免疫分析新方法多肿瘤标志物同时检测系统研究)、林金明(2009年一等奖,生物标记物的化学发光免疫分析新方法研究及其相关试剂盒的研制)等。

除以上资深学术带头人外,获奖项目都体现了一个优秀团队的作用,为培养优秀科技骨干,特别是青年科技人才发挥了显著作用。“CAIA奖”的评选,对申报单位提升研发团队的学术水平和创新能力、加强科研队伍能力建设具有积极的促进作用。一些团队在“CAIA奖”的获奖基础上,通过进一步努力,继续积极申报国家和地方科技进步奖项、科技计划项目或重点实验室。因此,“CAIA奖”所代表的这些科研成果,也折射了我国由“两院院士”领军的一批分析测试精英和团队的辛勤努力。

2. 以国家级分析测试中心、中国科学院各所的分析中心、重点高校分析测试中心为主体的获奖单位

18届“CAIA奖”的512项成果的获奖单位几乎囊括了国家级研究机构,包括中国科学院所属各研究所、重点大学以及地方骨干研究院所的分析测试中心。例如:第一届“CAIA奖”特等奖“兴奋剂检测方法的研究与实施”的获奖单位为中国医学科学院药物研究所和国家体委运动医学研究所(国家兴奋剂检测中心);1993年特等奖“中国小麦种质资源主要品质鉴定”的获奖单位为陕西省农业科学研究院测试中心;1995年“CAIA奖”特等奖“环境样品中军用毒剂和相关化合物的检测方法研究与实施”的获奖单位为防化研究院分析测试中心;2001年特等奖“单分子的扫描隧道显微技术”的获奖单位为中国科学技术大学理化科学中心。同时,部分多次一等奖获奖者所在的其他国家级单位还有:北京大学、清华大学、南京大学、南开大学、武汉大学、中山大学、四川大学、军事医学科学院、中国计量科学研究院、中国石化石油化工科学研究院、中科院生态环境研究中心、中科院化学研究所、中科院大连化学物理研究所、中科院长春应用化学研究所、中科院上海应用物理研究所、中国药品生物制品检定所、公安部第二研究所、国家钢铁材料测试中心、国家有色金属及电子材料分析测试中心、国家地质实验测试中心、中国上海测试中心等。18届“CAIA奖”获奖总数排名前10名的单位见表2。

表 2 18 届“CAIA 奖”获奖总数排名前 10 名的单位

序号	申报单位	获奖次数				
		特等奖	一等奖	二等奖	三等奖	总计
1	北京大学分析测试中心/信息科学技术学院电子学系	—	19	23	8	50
2	清华大学/清华大学分析中心/化学系	—	19	17	3	39
3	中国科学院化学研究所	—	12	13	3	28
4	公安部第二研究所	—	2	16	6	24
5	国家生物医学分析中心	—	2	11	8	21
6	南京大学/南京大学现代分析中心	—	14	4	2	20
7	中国科学院长春应用化学研究所	—	4	6	6	16
8	中国科学技术大学/理化科学中心/结构成分分析中心	1	4	3	6	14
9	国家有色金属及电子材料分析测试中心	—	2	8	3	13
10	武汉大学分析测试中心	—	2	5	4	11

3. 以当时国民经济以及社会各项事业发展重大项目为标志的获奖成果

“CAIA 奖”获奖成果许多是国家和地方重大科技计划项目的重要成果和组成部分,其研究内容是国家和地方急需解决的关键问题。例如:有关兴奋剂检测项目分别于 1993 年、1999 年、2004 年和 2009 年 4 次获奖,特别是第一届“CAIA 奖”特等奖“兴奋剂检测方法的研究与实施”获奖单位(中国医学科学院药物研究所 国家体委运动医学研究所)的研究工作,对于保证 1990 年北京第十一届亚洲运动会的成功举办功不可没,也为申办 2008 年北京第二十九届奥林匹克运动会奠定了坚实基础。“环境样品中军用毒剂和相关化合物的检测方法研究与实施”(1995 年特等奖,防化研究院分析测试中心)、“蛋白质组研究相关技术体系的建立与初步应用”(2000 年一等奖,国家生物医学分析中心)、“磁性测量系统和单晶 X 射线衍射仪在分子固体材料的结构与磁性研究中的应用”(北京大学分析测试中心,2004 年一等奖)、“离子液体和固相微萃取技术在环境分析中的应用”(中国科学院生态环境研究中心,2005 年一等奖)等为国家重点基础研究项目(973、863 重大专项)、国家自然科学基金重大项目、北京市科委重大项目等部分重要成果。还有一些“CAIA 奖”是国际重大合作项目,围绕国际前沿与热点问题开展的前瞻性研究。例如:江桂斌院士课题组在国家基金委和中国科学院面上、重点和重大项目基金等的支持下,系统地对国际环境化学研究的热点领域“有机锡的形态分析方法”进行了研究,建立了多种准确、快速和灵敏的测定方法,在多个方面取得了创新性成果,填补了国内空白,获 2001 年“CAIA 奖”一等奖。从上述例子可见,很多项目成果主要源于国家重大科技计划的支持和科研骨干的持续研究,才取得这样重大成果。

二、获奖成果涉及领域广泛,基本反映了我国分析测试领域与其他领域多学科交叉的最新研究和创新成果

“CAIA 奖”获奖成果不仅涵盖化学学科,还涉及生物、化工、材料、环境、能源、医药和食品等多个学科,涵括了产品检验、环境保护、食品安全、疾病诊断、质量控制、公共安全、农林渔业、司法鉴定和国家安全等各个领域,而且多个获奖项目是不同学科交叉的成果。

1. “CAIA 奖”获奖成果涉及的科学领域十分广泛

“CAIA 奖”获奖项目中,涉及医药临床的有 72 项,其中一等奖 11 项、二等奖 27 项、三等奖 34 项,主

要集中于药品检测、中药成分鉴定、药物代谢及蛋白质研究、法医鉴定以及疑难疾病(肿瘤、心血管疾病)诊断等方面。如:“多组分免疫分析新方法 with 多肿瘤标志物同时检测系统研究”(2008年一等奖,南京大学江苏省肿瘤医院)、“生物标记物的化学发光免疫分析新方法研究及其相关试剂盒的研制”(2009年一等奖,清华大学化学系北京东雅科美生物技术有限公司)等。

涉及分析测试标准化方面的获奖成果17项,其中一等奖4项、二等奖11项、三等奖2项。从领域需求发展来看,以满足国家公共安全等应用领域需求和基础研究需求为目标的计量学和标准化研究成果,对社会发展发挥出的重大支撑作用越来越受到分析测试界的关注和重视,从获奖项目可以看出,获奖成果主要分属于环境安全、食品安全、临床医学检验以及原子量测定等领域的标准物质与标准检测方法,例如:“农药残留检测技术研究”(2008年一等奖,中国检验检疫科学研究院)。从成果技术水平分析可知,与分析测试技术相关的标准物质与标准的国际互通性、国际可比性越来越成为该领域成果鉴定的权威性标尺,而我国在分析测试领域相关的标准物质与标准方法研究成果在国际界影响力也越来越受到国际认同和极大关注,在一些领域还起到主导作用。从获奖的标准物质研究成果中可看出,多数成果已进入国际互认的数据库中。

获奖项目中涉及有关材料科学的101项,其中一等奖35项、二等奖45项、三等奖21项;环境科学方面的获奖成果有47项,其中一等奖11项、二等奖25项、三等奖11项;涉及公共安全方面的获奖项目42项,其中特等奖2项、一等奖7项、二等奖18项、三等奖15项。因篇幅所限,这里不逐一介绍。

2. “CAIA 奖”获奖成果具有多学科交叉特点

纵观“CAIA 奖”的获奖成果,多学科交叉是其显著特点。随着分析测试领域不断拓展、分析对象日益复杂和测量参数多元化,复杂混合体系检测、原位分析、无损伤探测、在线实时检测及远程传输、微区分析、微量或痕量的高灵敏度检测等需求日益增加,对分析测试技术与方法的要求也越来越高,多学科交叉已成为一种趋势。另一方面,许多新技术和新材料的诞生也使得多学科交叉成为可能。其中,纳米、量子点、光化学、微探针、等离子体等在分析测试中的应用日益增多,极大地提升了分析测试领域的整体水平,催生出许多创新性的分析方法和高水平的研究成果。例如:“分子光谱的基础研究及应用”(2001年一等奖,中国科学院化学研究所北京大学分析测试中心)、“非放射免疫分析方法的应用基础研究”(2001年一等奖,北京大学分析测试中心)、“纳米材料在分析化学中的应用研究”(2003年一等奖,清华大学分析中心)、“聚丙烯酰胺凝胶电泳—直接化学发光成像技术检测血清中的低丰度蛋白质”(2008年一等奖,北京师范大学化学学院)、“几种荧光量子点的制备、修饰及生物检测方法研究”(2009年一等奖,中国科学院上海应用物理研究所)等,均系分析科学与计算机科学、材料科学、生物学、医学等多学科的交叉结合成果,体现了不同学科之间交叉融合研究在分析测试领域应用的优势。

三、获奖成果特点鲜明,基本反映了我国分析测试领域新技术、新方法、新应用的研究和创新成果

1. 分析测试新方法成果

近年来,分析对象从简单样品逐步转向复杂样品,如:生物复杂体系、中药复方等。生命科学、材料科学、环境科学、食品安全、重大突发事件应对等也不仅对分析灵敏度、选择性、精密度,而且对分析速度、分析方式乃至在数据解析及结果表征等方面都提出了更高的要求,从而大大推动了分析测试新方法的出现,并在历届“CAIA 奖”中均有体现。例如:中国科学技术大学理化科学中心的“单分子的扫描隧道显微技术”(2001年特等奖)开创了一种可用于测试纳米材料和分子材料的新方法和新技术,该研究成果在英国《自然》(Nature)杂志上发表。北京大学分析测试中心的“非放射免疫分析方法的应用基础研究”(2001年一等奖)在临床诊断、食品安全、环境监测、兴奋剂检测等方面具有良好的应用前景。南京大学的“肿瘤细胞表面聚糖的原位电化学”(2009年一等奖)研究,将糖生物学与材料科学、分析化学、纳米技术以及表

面技术的新成果相结合,创新性地提出了新的检测原理和方法,拓宽了应用领域,并进一步推动相应分析仪器的开发。其他的新方法研究成果还有“岩石断裂韧度测试的新方法及应用研究”(2004年一等奖,中南大学现代分析测试中心)、“基于DNA分子设计与调控的生物传感检测方法及应用”(2007年一等奖,中国科学院上海应用物理研究所)、“光谱阵列传感及芯片分析新原理与新方法研究”(2008年一等奖,清华大学分析中心)等。

基于质谱技术发展起来的新方法在多个学科或领域得到广泛应用。1993年以来,与质谱相关的“CAIA奖”奖项共35项。通过对获奖成果的分析,表明上述成果具有以下特点:①蛋白质组学、代谢组学等研究与应用的需求引导了质谱相关方法的建立与创新,特别是针对共性问题建立的新方法;②针对相关领域基础研究中存在的难点问题,质谱新方法的提出促进了生命科学基础研究水平的提升。

2. 分析测试新技术成果

1993年以来评选出的18届“CAIA奖”,集中展示了近20年间我国分析测试新技术的发展与创新。例如:手性高效液相色谱拆分技术(1993年一等奖,“新的手性高效液相色谱拆分技术的研究及其在药物分析中的应用”,中国药品生物制品检定所)、DNA指纹技术(1997年一等奖,“DNA指纹技术研究”,公安部第二研究所)、时间分辨激光荧光光谱(2002年一等奖,“时间分辨激光荧光光谱分析技术及其应用研究”,国家电化学和光谱研究分析中心)、基质辅助激光解析离子化飞行时间质谱技术(2004年一等奖,“基质辅助激光解析电离飞行时间质谱研究”,中国科学院化学研究所)、X射线衍射技术(2004年一等奖,“磁性测量系统和单晶X射线衍射仪在分子固体材料的结构与磁性研究中的应用”,北京大学分析测试中心)、紫外共振拉曼光谱技术(2005年一等奖,“紫外共振拉曼光谱技术及其在化学中的应用”,中国科学院大连化学物理研究所)、毛细管电泳及传感器等多种核心新技术及联用技术。

随着科学技术的不断发展,分析测试技术也在与时俱进,不仅能实现分析微观层次、形貌、分布,并且能够原位、实时观察分析对象。2003年一等奖“金属原位统计分布分析技术研究”(国家钢铁材料测试中心)为金属材料的内在品质判定提供了新的有效方法,是拥有自主知识产权的原创性技术。联用技术的发展是分析测试新技术的一个重要方面。依托联用技术,科技工作者创建了分析测试新方法,开拓了新的应用领域。例如:2002年一等奖“时间分辨激光荧光光谱(TRLFS)分析技术及其应用研究”(国家电化学和光谱研究分析中心),将TRLFS与免疫分析技术结合,利用稀土离子作为荧光探针,实现了生物活性物质的高灵敏检测。2004年一等奖“痕量元素及其形态分析的若干联用新技术和新方法”(南开大学中心实验室),首次集成了在线固相萃取、毛细管电泳、原子荧光和电热原子吸收光谱联用技术,并将其应用于环境及生物样品相关元素的形态分析。

在以新技术为核心内容的获奖成果中,样品前处理技术也占有一定的比重。由于样品前处理是当前分析测试技术的瓶颈和国内外研究的薄弱环节,研究发展样品前处理技术具有重要的意义。部分获奖项目在样品前处理技术方面处于先进水平,例如:2000年一等奖的“膜萃取—微捕集方法在痕量挥发性有机物直接测定中的应用研究”(北京市理化分析测试中心),是一种新发展起来的GC和GC-MS分析样品制备方法和技术;2003年一等奖的“高效样品前处理技术研究”(中国科学院生态环境研究中心),发明了连续流动膜萃取技术、流动注射在线前处理技术及新型固相萃取吸附剂,申请国家发明专利3项;2005年一等奖“离子液体和固相微萃取技术在环境分析中的应用”(中国科学院生态环境研究中心)创新成果申请国家发明专利5项。

3. 分析测试新应用成果

18届“CAIA奖”获奖项目总体学术水平高、创新性强,充分发挥了学科交叉的优势,开拓了分析测试技术的应用新领域,涌现了一批在农业生产、生物医药、公共安全、新材料、环境保护等与民生科技紧密相连的应用性成果。如:1993年特等奖“中国小麦种质资源主要品质鉴定”(陕西省农业科学研究院测试中

心)、1993年一等奖“毒物分析质量控制技术研究”(公安部第二研究所)、2000年一等奖“光散射技术及其在生物大分子分析中的应用”(北京大学分析测试中心)、2003年一等奖“铁磁共振在磁性薄膜材料研究中的应用”(南京大学现代分析中心)、2004年一等奖“生物质谱新方法研究及在复杂生物基质分析中的应用”、2008年一等奖“农药残留检测技术研究”(中国检验检疫科学研究院)、2009年一等奖“大直径钢管超声/涡流联合探伤方法”(国家钢铁材料测试中心)等,在我国工农业生产、环境保护、公共安全、产品质量、人类重大疾病防治、司法鉴定、国家安全等各个领域得到广泛应用,并取得了标志性的成果。

综上所述,“CAIA奖”涉及领域广泛,成果水平高,反映了分析测试技术发展的前沿方向,为解决与国计民生密切相关的重大问题及促进国民经济的发展作出了积极贡献。

在科学技术迅猛发展的现代社会,分析测试技术在科技创新中的作用日益显现,与人们社会活动密切相关的各种产品质量的检测问题也越来越受到人们的重视。科技创新、提升产品质量和创建和谐社会等都要求有科学技术和科学方法的有力支撑,因而,对分析测试技术提出了越来越高的要求。从政府、研究机构、高等院校一直到各企业,都在努力提高分析检测能力。同时,随着各类具有灵敏度高、准确性好、分析速度快、易于自动化等优点的新型分析测试仪器设备的不断涌现,科学研究、产品检验、环境保护、公共安全、教育卫生、工业企业、农林渔业等各领域的仪器品质也得到了切实的更新。这一切都为我国的分析测试领域整体的装备水准和人员能力素质的提升奠定了很好的基础。

第二章 历年“CAIA 奖”获奖成果简介及分析报告

第一节 1993 年至 2010 年获奖成果简介

一、1993 年“CAIA 奖”获奖成果简介

特等奖

001 兴奋剂检测方法的研究与实施

周同惠 王慕邹 方洪钜 崔建芳 张 霁 周志华 李 钧 章观德 李 临
段宏瑾 徐妍青 何秀峰 刘春胜 王云萍 罗淑荣

(中国医学科学院药物研究所)

杨天乐 杨则宜 张长久 崔凯荣 朱绍棠 张亦中 翁庆章 周 屹
叶 荔 吴 筠 徐友宣 金 晓 王小兵 张蕴英 王遵保

(国家体委运动医学研究所)

1986 年 10 月起,获奖者开始筹建兴奋剂检测实验室,包括建立国际奥委会(IOC)禁用的 100 种药物的筛选与确证方法,培训有关人员,通过 IOC 的资格考试,并负责第十一届亚运会的兴奋剂检测任务。自 1987 年起,通过志愿服药尿样分析来研究人体内的代谢过程、确定检测对象等手段,仅用两年时间就建立起检测这些药物的气相色谱、气相色谱—质谱联用及高效液相色谱—二极管阵列检测的筛选和确证方法。1989 年该实验室顺利通过 IOC 医学委员会的 3 次考试,成为世界上第 20 个、亚洲第 3 个合格的兴奋剂检测实验室。1990 年,除实验室圆满完成了第十一届亚运会的运动员兴奋剂检测任务外,还分析了大量国内外比赛的运动员尿样。使我国兴奋剂检测工作达到国际先进水平,成为亚运会史上第一个由主办国独立承担兴奋剂检测任务的国家,提高了我国的国际声誉,为国家节省了大量外汇,取得了良好的社会效益和经济效益。

002 中国小麦种质资源主要品质鉴定

李鸿恩 吴 琴 李宗智 张玉良 赵明德 卢少源 梁冬生 段 敏
张彩英 张建新 常文锁 温瑞云 李 岚 吴燕凤

(陕西省农业科学院测试中心)

一个良种的育成有赖于优异种质的发现和利用,而一个优异种质的发现和利用,会导致一系列良种的诞生。

该项研究首次查清了我国小麦种质资源的品质质量。在完成分析鉴定的 2 万多份小麦种质资源中,