分析测试技术研究进展

——2007年度浙江省分析测试研究项目成果汇编

◎ 浙江省大型科学仪器设备协作共用管理办公室
◎ 浙江省大型科学仪器设备协作共用平台　　编
◎ 浙江省分析测试协会

ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

分析测试技术研究进展

——2007年度浙江省分析测试研究项目成果汇编

浙江省大型科学仪器设备协作共用管理办公室
浙江省大型科学仪器设备协作共用平台　　编
浙江省分析测试协会

ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

图书在版编目（CIP）数据

分析测试技术研究进展：2007 年度浙江省分析测试研究项目成果汇编 / 浙江省大型科学仪器设备协作共用管理办公室，浙江省大型科学仪器设备协作共用平台，浙江省分析测试协会编 . —杭州：浙江大学出版社，2011 .10

ISBN 978-7-308-09181-7

Ⅰ .①分… Ⅱ .①浙… ②浙… Ⅲ .①分析仪器—科技成果—汇编—浙江省 Ⅳ .①TH83

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 207718 号

分析测试技术研究进展

——2007 年度浙江省分析测试研究项目成果汇编

浙江省大型科学仪器设备协作共用管理办公室
浙江省大型科学仪器设备协作共用平台　　**编**
浙江省分析测试协会

责任编辑　徐素君（sujunxu@ zju .edu .cn）
封面设计　刘依群
出版发行　浙江大学出版社
（杭州市天目山路 148 号　邮政编码 310007）
（网址：http://www .zjupress .com）
排　　版　杭州中大图文设计有限公司
印　　刷　浙江印刷集团有限公司
开　　本　710mm×1000mm　1/16
印　　张　9 .25
字　　数　138 千
版 印 次　2011 年 11 月第 1 版　2011 年 11 月第 1 次印刷
书　　号　ISBN 978-7-308-09181-7
定　　价　48 .00 元

版权所有　翻印必究　印装差错　负责调换
浙江大学出版社发行部邮购电话（0571）88925591

编 写 委 员 会

主　任　丁康生

副主任　王桂良　唐建国　胡勇平

编　委　冯建跃　莫卫民　任一平　洪　健
　　李继承　金连登　陈先锋　吴晓玲　何世伟

主　编　冯建跃　任一平

副主编　郭伟强　刘文涵　洪　健　高其康　朱　岩

编　辑　吴晓玲　何世伟　张京顺　蔡增轩　徐小民
　　韩　铮　金海萍

序

随着科学技术的突飞猛进和社会经济的迅速发展，分析测试仪器和技术在科学研究和技术创新活动中、在应对各种食品安全、环境污染、质量控制、公共安全等事件中扮演着越来越重要的角色，其不可替代的作用日益显现。开展分析测试技术和方法的研究，是进一步满足上述领域的有效需求，促进我省科技、经济和社会持续健康发展的有效途径。

2007年，浙江省科技厅决定将原分析测试基金项目提升为浙江省分析测试研究科技计划项目，并加大了科技经费投入。目的在于进一步激发全省分析测试机构和广大科技人员的积极性和创造性，主动跟踪该领域的技术前沿，突破技术封锁，创新、发掘新技术和新方法，加快分析测试技术人才培养，提高大型科学仪器设备的应用水平和利用效率，推动我省分析测试技术的发展。同时，通过以该计划项目为引领，以较少的经费投入带动了全省大型科学仪器设备的协作共用，大幅度提升了集约化水平，有效地促进了我省大型科学仪器设备协作共用平台的建设与应用，在进一步推动我省分析测试事业不断创新发展的基础上，为全省的科学研究、企业转型升级和应对突发事件起到了越来越重要的支撑作用。

自2007年度浙江省分析测试研究项目实施以来，取得了十分可喜的成果。一是建立了一批具有国内领先水平的分析测试方法，部分方法被列入国家、行业和地方标准，实际应用后取得了比较显著的经济社会效益。二是在国内外重点学术期刊共发表论文186篇，其中被SCI收录56篇，而且有的论文引用次数达55次，这在分析测试专业实属难得。三是项目成果申请专利32项，其中已授权24项，获得软件著作证书5项，另有多项成果获得省自然科学学术奖一等奖等奖项。四是人才培养成果显著，一批中青年科技人才通过项目锻炼而脱

颖而出，正逐步成为分析测试行业的新生力量。五是通过项目的实施，在促进了我省大型科学仪器设备的使用水平和利用率提高的同时，进一步扩大了资源整合范围，有效推动了大型科学仪器设备的协作共用，服务成效显著提升。

回顾和总结项目成果，有助于准确把握分析测试技术的研究进展，不断调整和完善研究思路，更好地促进分析测试技术的深入研究和人才培养。希望浙江省大型科学仪器设备协作共用平台在新的形势下，要坚持以科学发展观为统领，紧紧围绕省委省政府“两创”战略，深入贯彻我省“十二五”科技发展规划中提出的方针，再接再厉，进一步创新思路，努力做好资源整合、协作共用的各项工作，为广大用户提供更加优质的服务，为建设创新型省份和科技强省，推动我省科技经济全面发展做出更大的贡献。

浙江省科学技术厅党组书记、厅长

2011.10

目　录

第一章　浙江省分析测试科技计划研究项目组织与管理 …… 1

1.1　浙江省大型科学仪器设备协作共用平台 …… 1

1.1.1　平台基本情况 …… 1

1.1.2　平台服务内容 …… 1

1.1.3　平台主要成员单位 …… 2

1.1.4　联系信息 …… 2

1.2　浙江省公益性技术应用研究(分析测试)项目申报指南 …… 3

第二章　2007 年浙江省分析测试科技计划研究项目成果总结 …… 7

2.1.1　前言 …… 7

2.1.2　2007 年项目取得的成果 …… 10

2.1.3　2007 年项目成果对社会经济发展的主要贡献 …… 13

2.1.4　结语 …… 16

第三章　2007 年浙江省分析测试科技计划研究项目成果汇编 …… 18

3.1　生物医药相关项目 …… 18

3.1.1　微波消解耦合原子吸收法测定中药中残留毒性元素的研究(2007F70005) …… 18

3.1.2　药品近红外光谱定量分析模型的建模研究(2007F70006) …… 19

3.1.3　新型金属菲咯啉类核酸荧光探针的合成、分析及性能研究(2007F70010) …… 20

3.1.4　多参数生物反馈仪用于慢性疲劳综合征临床检测的研究(2007F70022) …… 22

3.1.5　高分辨串联质谱技术在乙型肝炎代谢组学中的应用研究(2007F70023) …… 23

3.1.6　叶绿素铜络合物中铜紫红素 18 的 HPLC 含量测定初步研究

(2007F70029) …… 24
3.1.7 柱前衍生二维液相色谱测定血清中神经节苷脂的研究
(2007F70033) …… 25
3.1.8 HPLC 法分析若干中药配伍过程引起的物理化学变化
(2007F70038) …… 26
3.1.9 Biolog 微生物自动分析系统——细菌鉴定方法的研究
(2007F70040) …… 28
3.1.10 应用阻抗分析仪开发细胞电生理频率特性的技术平台
(2007F70042) …… 29
3.1.11 HPCE 法快速测定降血压活性(2007F70044) …… 32
3.1.12 RP-HPLC 法体外筛选 5α-还原酶抑制剂模型的建立
(2007F70047) …… 33
3.1.13 骨健颗粒药效成分的含量测定方法研究(2007F70052) … 35
3.1.14 祛瘀清热颗粒剂有效成分的测定方法研究
(2007F70064) …… 37
3.1.15 银杏酚酸的在线甲基衍生化-GCMS 测定法的研究
(2007F70065) …… 38
3.1.16 HPLC 微管法一次性测定白术内酯及苍术酮的新方法
(2007F70067) …… 40
3.1.17 玫瑰花降脂活性成分的分离及分析(2007F70074) …… 41
3.2 食品(农产品)安全相关项目…… 42
3.2.1 主要植物生长调节剂的检测技术研究(2007F70002) …… 42
3.2.2 肉制品、水产品中生物胺的分析研究(2007F70003) …… 43
3.2.3 植物性蛋白制品中三聚氰胺及其衍生物的检测方法研究
(2007F70004) …… 45
3.2.4 肉制食品中增塑剂的检测方法及其迁移规律研究
(2007F70009) …… 46
3.2.5 离子液体的液相微萃取技术在兽药残留分析中的应用
(2007F70011) …… 48
3.2.6 液质联用测定谷物产品中 T-2、HT-2 毒素的研究
(2007F70012) …… 51
3.2.7 透射电镜和 ELISA 技术快速检测兰花病毒的方法研究
(2007F70014) …… 52
3.2.8 固相萃取-高效液相色谱法分析奶制品磺胺类抗生素残留

(2007F70015) …… 54
3.2.9 食品中抗生素的高通量微生物检测方法研究
(2007F70016) …… 56
3.2.10 液-液-液微萃取技术的改进及在有机磷农残检测中的应用
(2007F70020) …… 57
3.2.11 可食性藻类中不同形态砷的测定方法研究
(2007F70021) …… 58
3.2.12 乳制品中主要过敏蛋白高效液相色谱检测方法的研究
(2007F70027) …… 59
3.2.13 竹笋中生氰糖苷的液相色谱测定技术研究
(2007F70035) …… 61
3.2.14 芝麻木脂素的分析测定研究(2007F70036) …… 62
3.2.15 液质联用仪在花生制品中多霉菌毒素残留检测技术研究
(2007F70037) …… 63
3.2.16 VITEK 全自动微生物分析系统快速检测水产致病菌研究
(2007F70048) …… 66
3.2.17 毛细管电泳电化学发光法在除草剂农残分析中的应用研究
(2007F70051) …… 68
3.2.18 液质联用检测冷藏虾磷脂指纹图谱及其食用安全预警研究
(2007F70059) …… 70
3.2.19 茶叶中黄酮及其苷类化合物的液质联用及结构鉴定的研究
(2007F70062) …… 72
3.2.20 食品中汞元素形态分析方法学研究(2007F70063) …… 73
3.2.21 有机磷农药中治螟磷分析方法研究(2007F70070) …… 75
3.2.22 榨菜中多种食品添加剂同时测定的方法研究
(2007F70073) …… 76
3.2.23 酒中无机元素的测定和研究(2007F70076) …… 77
3.2.24 蒸发光检测器在农药乙烯利中间体检测中的应用研究
(2007F70077) …… 78
3.3 化工材料相关项目…… 79
3.3.1 XRD、Raman 技术在催化研究中的深度应用
(2007F70024) …… 79
3.3.2 特种电子气体的在线气相气质分析系统和方法研究
(2007F70025) …… 80

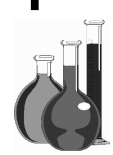
3.3.3 现场 EC-SPM 联用技术在纳米 TiO_2 薄膜表征和修饰中的应用(2007F70030) …… 83
3.3.4 XRD 测试新方法用于新型稀土钒酸盐发光材料的结构研究(2007F70032) …… 84
3.3.5 热分析技术用于配位聚合物配体结合能研究(2007F70034) …… 86
3.3.6 碳化钨催化剂原位 XRD 研究(2007F70039) …… 87
3.3.7 宽频超高磁导率 Mn-Zn 铁氧体材料的磁谱分析(2007F70043) …… 88
3.3.8 光亮镀镍多种光亮剂 HPLC-DAD-ELSD 联用检测技术研究(2007F70045) …… 90
3.3.9 发光材料的荧光光谱分析测试方法研究(2007F70050) …… 91
3.3.10 低分子量有机硅聚合物的分析方法研究(2007F70058) …… 93
3.3.11 QSG750 直读光谱仪应用(2007F70071)…… 94
3.3.12 氟聚合物产品中残留 PFOA 和 PFOS 含量分析方法研究(2007F70078) …… 95
3.4 仪器研发相关项目…… 97
3.4.1 显微定量角膜检测仪开发(2007F70001) …… 97
3.4.2 激光拉曼光谱仪窄带全息特殊滤光片的研究(2007F70007) …… 98
3.4.3 像散镜集成腔近红外吸收光谱技术(2007F70018) …… 100
3.4.4 基于 FTIR 红外光谱法硅中氧、碳含量测定软件包的开发(2007F70019) …… 102
3.5 其他项目 …… 103
3.5.1 柚皮吸附原子吸收法测定环境水样中重金属元素的研究(2007F70013) …… 103
3.5.2 利用近红外光谱分析测试方法研究(2007F70049) …… 105
3.5.3 极性大分子化合物的新型离子对流动相体系研究(2007F70061) …… 106
3.5.4 环境样品中藻毒素的在线监测(2007F70041) …… 108
3.5.5 含羰基甾族化合物溶剂效应的红外光谱相关分析(2007F70069) …… 109

3.5.6 活性污泥中多溴联苯醚的检测方法研究及污染水平分析
(2007F70053) …… 110
3.5.7 热解析-色谱分析检测流动微环境中痕量污染物 BTEX
(2007F70072) …… 112

附录

附录 1 获奖成果 …… 114
附录 2 检测方法标准 …… 114
附录 3 专利 …… 114
附录 4 论文 …… 117

后记 …… 134



第一章　浙江省分析测试科技计划研究项目组织与管理

1.1　浙江省大型科学仪器设备协作共用平台

1.1.1　平台基本情况

浙江省大型科学仪器设备协作共用平台是根据我省科技发展需要,以提高我省大型科学仪器设备资源利用率为目标,运用现代信息技术,建立共享机制,整合省内高校、科研院所、分析测试机构和企业的大型科学仪器设备资源,为全省科技创新服务的基础性公共科技条件平台。2006 年 4 月 3 日由副省长茅临生点击正式开通了浙江省大型科学仪器设备协作共用网。截至目前,平台共有 150 家成员单位,入网大型科学仪器设备达到 1600 台(套),可以基本满足全省分析测试服务需求。平台依托省科技信息研究院设立浙江省大型科学仪器设备协作共用管理办公室(简称"大仪办"),具体负责平台建设与运行管理服务。平台网址:www .dxyq .zj .cn。

1.1.2　平台服务内容

1. 分析测试服务

任何符合条件的单位都可以免费加入平台,免费展示大型仪器设备并提供对外进行协作共用服务,用户可以联系平台入网仪器设备拥有单位,进行大型仪器设备协作共用服务。

2. 协作共用服务补贴

大仪办每年对平台成员单位进行运行服务绩效考核,同时对协作

共用服务成绩优秀的单位进行奖励和补贴。

3. 分析测试科技计划研究项目

主要面向平台成员单位,开展大型科学仪器设备分析测试方法和功能研究,提高大型科学仪器设备的应用水平和服务能力,该研究由省科技厅批准列入省科技计划项目。

4. 技术交流培训

大仪办不定期举行各种大型仪器应用培训班和学术交流会,并努力发挥平台专家库优势,组织开展光谱、色谱、电镜、X 衍射仪等分析测试专业技能培训。

5. 大型科学仪器设备购置联合评议

接受有关政府部门的委托,组织有关专家,对利用财政资金购买的价值 50 万元以上(含)大型科学仪器设备进行前置评议,为政府决策提供参考,提高财政资金使用绩效。

1.1.3 平台主要成员单位

主要有浙江大学、浙江工业大学、浙江师范大学、宁波大学、浙江省地质矿产研究所、中国水稻研究所、浙江省医学科学院、浙江省疾病控制中心、浙江省海洋水产研究所、中国兵器科学研究院宁波分院、浙江省检验检疫科技研究院、宁波出入境检验检疫局检验检疫技术中心、浙江省冶金产品质量检验站有限公司等。

1.1.4 联系信息

地址:杭州市环城西路 33 号科技大楼 314 室
邮编:310006
联系电话:0571—85058958　　传真:0571—85058958
Http://www.dxyq.zj.cn
邮箱:dxyq@zjinfo.gov.cn

1.2 浙江省公益性技术应用研究(分析测试)项目申报指南

浙江省公益性技术应用研究(分析测试)项目是浙江省科技厅设立的省级科研项目,也是浙江省大型科学仪器设备协作共用平台建设和发展的重要组成部分。本项目主要资助全省范围内大型科学仪器设备在分析测试新方法和新技术的研究,以促进我省大型科学仪器设备分析测试技术的进步,加快我省分析测试人才的培养,提高我省大型科学仪器设备的利用效率和应用水平,为我省科技创新、经济建设和社会发展提供基础技术支撑。

本项目重点资助方向为以下六个方面:

1.新材料与无机物分析

围绕我省纳米材料、氟硅化工新材料、电子信息类材料、能源材料、金属材料、环境友好材料、新型功能材料、无机矿物物料等我省优势新材料研究与开发,用分析测试技术进行材料的组成分析、结构表征、表面特征与微观结构表征、物理化学性能测试的新技术和新方法研究。主要包括:

(1.1)无机材料微观结构与形貌的分析测试,专用纳米材料表面元素形态分析;

(1.2)高分子材料结构表征和微观形貌的分析测试;

(1.3)材料物理化学性能测试;

(1.4)特殊元素痕量分析,固体样品中硼、锡、银、硒、铀、隔、氯、溴、碘、碳、硫等元素的快速分析方法的开发及其方法改进的研究;

(1.5)无机物现场及原位、过程快速分析,包括快速样品制备技术和快速元素分析;

(1.6)同位素分析、考古样品中断代和断源鉴定技术,包括稳定同位素示踪分析、同位素稀释分析、热释光分析和 X-射线荧光光谱分析;

(1.7)复杂基体物料成分的分离、富集及分析。

2.食品安全领域的分析测试技术研究

围绕食品安全领域中的分析测试技术难题,以初级农副产品、加工食品、市场流通食品等为重点研究对象,进行各种天然营养物质、农兽药残留、食品添加剂及非食用添加物的分析测试技术新方法和新标准方法研究。主要包括:

(2.1)农产品和食品原料的安全检测技术。食源性危害微生物、农兽药残留、饲料添加剂和非允许添加物等的快速筛选和确认检测技术;

(2.2)食品污染物痕量与超痕量分析技术。天然生物毒素检测新方法,农、兽药残留多组分检测新技术;食品接触包装材料中有害物质迁移量检测技术;新型持久性有机污染物残留的定性和定量检测技术;

(2.3)公共卫生突发应急事件处置中现场食物中毒,环境、生物和食物样品的快速定性检测技术;

(2.4)加工过程中污染物与食品添加剂的检测技术,在线检测技术;

(2.5)危害性、抗药性细菌和病毒等致病微生物的快速测定或新型致病因子确认检测技术;

(2.6)婴幼儿和老年食品中维生素、功能性低聚糖和蛋白质等营养素的确认和定量检测技术;

(2.7)中草药、保健品的功效因子检测技术;

(2.8)包装材料有害、有毒有机物残留的定性和定量检测技术;

(2.9)各类海洋食品、生物样品中营养元素和有害金属及其形态的分析;

(2.10)食品检测过程中,各类标准物质、基准物质,以及质量控制样品的研制。

3.环境样品分析

围绕环境(水、气、土、生物系统)领域中的分析测试技术难题,用大型精密仪器进行环境样品的分析测试新方法和新技术的研究。主

要包括：

(3.1)环境样品中持久性有机污染物的分析测试；

(3.2)环境样品中内分泌干扰素的分析测试；

(3.3)环境样品中农药及典型代谢产物的分析测试；

(3.4)环境样品中化学药品残留的分析测试；

(3.5)环境样品中重金属多组分分析方法及金属元素形态分析；

(3.6)环境污染事故应急监测与事故鉴定分析技术；

(3.7)环境污染预警监测技术和自动在线检测技术；

(3.8)噪声、振动、辐射、光污染分析测试新技术；

(3.9)低环境污染的绿色分析技术。

4.生物与医学检测

针对我省生命科学基础研究的发展现状，采用大型精密仪器进行分析测试新方法和新技术研究。主要包括：

(4.1)核酸、蛋白质序列测定，研究其三维空间结构；

(4.2)检测分析基因的表达及重要功能蛋白在细胞中的动态分布，提高分析检测技术在细胞工程、基因工程、蛋白质工程、酶工程等领域中应用的准确性和精准性；

(4.3)生命体组织与细胞(动物、植物)的微观结构检测；

(4.4)与人体健康相关产品的安全和营养因子等快速检测新方法和新技术研究。

5.工业产品分析

围绕纺织、石油、化工、钢铁、轻工等我省具有优势的工业产品，利用大型精密仪器进行分析测试新方法和新技术的研究。主要包括：

(5.1)工业产品中国际国内规定禁用、限用化学物质分析新方法的研究和标准的制(修)订；

(5.2)在石油、化工、钢铁、轻工等领域中，能较大提高经济效益和提升产品质量的关键组分的检测方法研究；

(5.3)能降低成本、缩短生产时间、提高产品质量的过程控制分析技术研究；

(5.4)具有一定浙江地域特色的特殊产品的检测方法的开发。

6.药物分析

围绕我省医药、农药、兽药等产业发展的需求,采用大型精密仪器对具有生物活性、有医学应用前景的合成和天然产物进行化学结构确定、成分分析的研究,促进新型的有效药物的寻找。主要包括:

(6.1)过程控制分析;

(6.2)创新药物的结构分析;

(6.3)药物中微量有机和无机杂质分析;

(6.4)有机药物结构及晶型的分析;

(6.5)天然药物(中草药、海洋药物)中新活性成分分析;

(6.6)中药掺杂化学药物的分析。