



中国仪器仪表学会分析仪器分会
Analytical Instrument Branch of China Instrument and Control Society

分会简报

2022 年度第 2 期 总第二十八期



二〇二二年四月



加入学会

融入分会大家庭

会员服务项目	普通个人会员	高级个人会员	团体会员
一次性缴纳两届会费可永久享受会员权益	✓	✓	✓
享受科技成果转化、专家咨询、产品和人才对接服务	✓	✓	✓
享受学术交流、展览会议、培训讲座、科普活动、标准、技术水平评价、人才举荐/评价等费用优惠或减免	✓	✓	✓
享受人才评价、工程师资格认证服务	✓	✓	✓
具备“朱良漪分析仪器创新奖”评选基本资格	✓	✓	✓
会员学术论文优先出版	✓	✓	✓
在分会官网及公众号发布技术、人才需求	—	✓	✓
入选分会人才库，具备入选专家组的基本资格	—	✓	—
具备中国仪器仪表学会会士候选人资格以及被提名为分会理事、常务理事候选人资格	—	✓	—
学会承接的中国科协、科技部、基金委等部门的项目，优先通知会员单位参加	—	—	✓
可推荐专家资源，协助组建团队申请国家项目	—	—	✓





目 录

分会工作动态	2
分析仪器标准技术委员会组织团体标准立项预评审会议.....	3
2022 年分析仪器分会服务万里行：北分瑞利站.....	4
2022 年分析仪器分会服务万里行：西克麦哈克站.....	5
2022 年分析仪器分会服务万里行：华测检测北方区站.....	6
行业热点要闻	7
本期特别主题：2022 年度两会科学仪器之声.....	8
工信部：今年再培育约 3000 家国家级专精特新“小巨人”企业.....	10
“十四五”市场监管科技发展 仪器装备研发是重点.....	11
1.5 万亿留抵退税 4 月起实施 小微企业及制造业均受益.....	12
2022 基金委重大科研仪器研制项目预算 90,414 万元.....	13
《人民日报》刊发谭久彬院士文章“开卷知新”畅谈精密测量.....	14
北京市支持高端仪器装备和传感器产业发展又出新举措.....	17
厦门大学李庆阁团队实现高阶多重荧光 PCR 技术突破.....	18
我会会员风采	19
我会副理事长鞠焜先教授获 ACS 2022 测量科学进展讲座奖.....	20
皖仪科技募资 2 亿计划投建年产 1000 台套高端质谱项目.....	21
禾信仪器拟投资 1 亿在安徽阜阳建设质谱仪产研基地.....	22
谱育科技牵头承担浙江尖兵计划项目“流式质谱细胞分析技术”.....	23
睿科集团与上海新拓签署股权战略合作协议.....	24
技术市场观察	25
高分辨质谱面对泛癌筛查“蓝海”市场存在哪些挑战？.....	26
MEMS（微机电系统）质谱技术研究进展.....	33
重要活动通知	38
2022 年朱良漪分析仪器创新奖申报通知.....	39
关于开展“全国学会专业技术人员专业水平评价，分析仪器专业领域中、高级工程师级别评定”培训班及考核评定工作的通知.....	42
关于发布西安光机所所级公共技术中心高端科学仪器国产化及核心部件开放基金的通知.....	45
关于发布上海市 2022 年度“科技创新行动计划”科学仪器领域项目申报指南的通知.....	48



分会工作动态

分析仪器标准技术委员会组织团体标准立项预评审会议



2021 年 3 月 12 日，经中国仪器仪表学会批准，中国仪器仪表学会标准化工作委员会分析仪器技术委员会（以下简称：分析仪器技术委员会）正式成立，将专项开展仪器团体标准的相关工作，旨在通过标准化工作助推经济发展，推动团体标准为行业和市场服务。

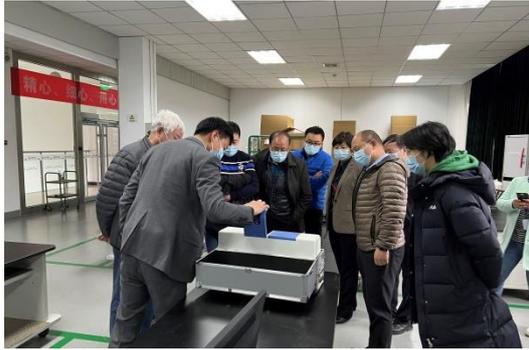
2022 年 3 月 11 日上午，分析仪器标准技术委员会组织召开了首次团体标准立项预评审会议，邀请到国家环境分析测试中心、中国计量科学研究院、中国食品药品检定研究院、国家粮食和物资储备局科学研究院等单位的专家参会评审。

会上，各标准申报单位首先就标准的立项背景、必要性及主要编制内容进行了汇报，与会专家结合行业发展实际以及标准的可操作性、科学性及适用性，从内容规范、方向定位及应用等层面提出了宝贵意见和建议。本次会议的顺利举办，也为分析仪器技术委员会的下一步工作奠定了良好基础。

未来，团体标准的研制将成为我会的常态化工作之一，欢迎大家积极申报或推荐政策法规符合性好、市场适用性良好、具有技术先进性等的团体标准或立项建议，合力推动分析仪器新技术、新方法以及特色应用的高质量发展。

2022 年分析仪器分会服务万里行：北分瑞利站

2022 年 3 月 18 日，受北京北分瑞利分析仪器（集团）有限责任公司白雪莲总经理邀请，中国仪器仪表学会分析仪器分会到北分瑞利走访交流。



北分瑞利是我国最早的分析仪器企业之一，历史上对我国重大战略实现及分析仪器行业发展等做出了众多极其重要的贡献。北分瑞利也是我分会首个挂靠单位，对我分会诞生和发展提供了重大支持。此次走访旨在更好地传承历史情感，以及进一步了解北分瑞利的近况和发展需求，以便在未来更好地服务于北分瑞利的良好发展。

北分瑞利目前为北京京仪智能科技有限公司控股子公司，京仪智科于 2020 年开始进行混改工作，标志着北分瑞利也由此进入到新的发展阶段。

通过会谈及工厂参观了解到，目前北分瑞利产品涵盖光谱、色谱、质谱等，气相色

谱仪、原子吸收分光光度计、傅立叶变换红外光谱仪、原子荧光光谱仪以及油料光谱仪等产品具有较大的市场竞争力。令人印象尤为深刻的是北分瑞利高度重视产品可靠性的，已投入大量自有资金对气相色谱仪、原子吸收光谱仪等几款仪器开展了可靠性提升工作，同时在现场管理和供应链管理等环节做了诸多改进，其结果是相关产品故障率大幅降低，产品变得皮实耐用，市场竞争力提升，市场前景十分可期。

会谈中，我分会还分享了最新的行业研究成果，走访团各成员介绍了各自工作，并就未来的合作前景提出建议，交流气氛十分良好。



2022 年分析仪器分会服务万里行：西克麦哈克站



2022 年 3 月 18 日，受西克麦哈克（北京）仪器有限公司李长云总经理邀请，中国仪器仪表学会分析仪器分会到西克麦哈克走访交流。

西克麦哈克隶属于 SICK AG 公司，SICK AG 公司于 1946 年在德国成立，曾通过对德国 PERKIN ELEMER 和 MAIHAK 公司的收购，丰富了环保和过程控制分析仪表部门的产品结构。SICK AG 公司业务主要分为工厂自动化、物流自动化及过程自动化三大板块，其中，西克麦哈克代表过程自动化业务，也是该业务板块中国区总部，产品涉及气体分析、粉尘测量、流速测量及物位测量仪器及

系统等，在线傅里叶变换红外分析仪、二氧化碳监测仪、烟气在线监测仪、超声波流量计等都是拳头产品。

西克麦哈克是我会资深会员之一，此次走访，一是深入了解了西克麦哈克的发展现状和优势技术；二是介绍学会的服务以及了解西克麦哈克对学会的需求；三是调研了中美科技竞争、新冠疫情对西克麦哈克的影响情况等。

此次走访是近几年来我会第一次正式走入西克麦哈克，感受到了具有长久历史的头部企业的发展风范和历久弥新。

2022 年分析仪器分会服务万里行：华测检测北方区站



2022 年 3 月 28 日，中国仪器仪表学会分析仪器分会“服务万里行”工作组到访华测检测认证集团北京有限公司，华测检测认证集团北方区陈彦长行政总裁、北京有限公司吕小兵总经理、环境部徐新颖主管等热情接待了工作组。

华测检测认证集团股份有限公司是第三方检测与认证服务的领先者以及中国检测认证行业首家上市企业。目前华测检测拥有员工 10000 余名，年度营业总收入超过了 43 亿元。

作为我会常务理事会员单位，华测检测近年来积极参与我会理事会工作、工程师级别评定工作以及学术活动等，为学会工作出谋划策并提供技术支持等。

此次走访旨在交流双方最新发展情况和业务开展情况，研讨深入合作的前景，并讨论了华测检测参与科学仪器验证评价工作的可行性。双方认为，未来在仪器验评、工程师级别评定、学术活动组织、仪器企业考察以及方法标准的开发等方面均有很好的互动合作空间。



行业热点新闻

本期特别主题：2022年度两会科学仪器之声



王贻芳院士：及早部署开展大科学装置规划

全国人大代表、中国科学院院士王贻芳提出，大科学装置的出现是科学发展的必然趋势，大科学装置本身也是科技强国必备的科技基础设施，但目前我国大科学装置建设方面存在投入经费占基础研究经费比例偏低的问题，未来十年我国应增加大科学装置建设经费投入，下好先手棋。

为推动我国大科学装置发展，应对未来十年科技发展态势和国际竞争，他提出国家应该增加大科学装置的建设经费投入，并协调地方政府和社会力量参与大科学装置的建设，将其贡献的比例从目前的平均20%左右提高到30%-50%。

由于大科学装置建设一般需要5-10年的酝酿期，王贻芳认为，必须提早规划准备，开展前瞻性的设计和技术预研。同时要统筹考虑大科学装置建设规划，确保大科学装置中基础研究项目的数量和规模，避免低水平重复建设。



郑兰荪：推进教学仪器研发及其产业发展

全国政协常委、中科院院士、厦门大学教授郑兰荪认为，当前我国各高校的相关专业中，只有少数高校有条件配置主要保证科研需求的中高端仪器。在实际教学过程中，学生缺乏实际操作的机会，这样的实验教学条件与过程达不到教学质量标准，也不能满足学生今后工作的需求，更不能培养学生的实践和创新能力。我国一些高校教师已经开始研发结构简单、成本低廉、可以让学生明了仪器原理的科学仪器。但目前，这项工作面临着研发能力不足、经费短缺、企业生产意愿低等困难。

为此，郑兰荪建议，教育部制定和发布政策措施，提供项目经费支持，鼓励教学仪器的研发和推广工作。同时，考虑到教学仪器的生产不应当也不可能赢利，建议有关部门制定政策措施，为相关企业生产认定的教学仪器予以财税支持，从而鼓励企业参与教学仪器的研发和生产。



闫大鹏：让国产仪器设备有更多“用武之地”

全国人大代表、中国航天科工航天三江锐科公司副董事长、总工程师闫大鹏表示，“通过鼓励和规范采购国产设备及仪器，加大对国产设备及仪器企业政策扶持力度，让国产设备及仪器有更多‘用武之地’。”

他建议除中央及各省市规定政府采购大力推进采购国产仪器外，以央企为代表的国有企业应该在今后的技术采购与服务采购中更积极选择本土企业的产品和服务，各级国资委及财政主管部门要更大力度地在国有企业采购中推进“自主、可控、可持续和合理成本”方针，并建立配套政策措施。

闫大鹏建议进一步落细落实国产采购政策，制定采购国产设备免税或退税等税收政策，带动相关设备的国产采购率，将返还资金用于技术研发；希望政府牵头打造产业集群，打造设备研发、孵化、产业化的全产业链条；在技术上深入开展产学研合作，大力培养和引进高层次人才队伍，加大研发和转化力度；在审批上缩短审批流程，缩短产品尤其是创新设备的上市时间，助力相应产品和成果能尽快应用和转化。



李霞：让更多科学仪器设备“中国造”

通过实地走访调研，全国人大代表、江陵县血防所应急办主任李霞发现相关单位科学仪器设备依赖进口，“买不来”的“卡脖子”问题日趋严峻。

李霞说，要将科学仪器设备自主开发和应用，摆在高水平科技自立自强的突出位置，探索采取“揭榜挂帅”的重大项目组织机制，强化企业创新主体地位，尽快解决一批科学仪器设备“卡脖子”问题。

为此，她建议：发挥国家战略科技力量科学仪器设备自主研发的“策源地”作用，鼓励相关科研人员结合前沿技术研究需要，对成熟的商品仪器进行功能开发和创新，形成新的关键部件。鼓励相关单位采取联合共建应用中心等方式，加强首台（套）科学仪器设备应用和示范工作。大学要开设科学仪器设备研发和应用相关课程，强化实验教学，塑造工匠精神；鼓励相关单位设立科学仪器设备实验技术基金，支持实验技术人员在商品化科学仪器设备开放共享中，造就科学仪器设备开发应用的“行家里手”。

工信部:今年再培育约 3000 家国家级专精特新“小巨人”企业



3月8日,十三届全国人大五次会议第二场“部长通道”举行。

谈及培育“专精特新”企业时,工业和信息化部部长肖亚庆表示,“专精特新”中小企业发展成果非常丰硕,从去年数据来看,“专精特新”中小企业占中小企业的比例虽然不高,但是营收增速、利润率和发明专利成果占有量都分别达到了规上工业中小企业的2.2倍、1.4倍和3.4倍。这些都说明,“专精特新”中小企业发展方向是非常正确的。

“下一步,我们要进一步扩大‘专精特新’中小企业的规模,在已有基础上,从国

家层面进一步创新‘专精特新’中小企业发展的路径,增加数量。”肖亚庆指出,今年国家级“小巨人”企业准备再培育3000家以上,带动培育省级“专精特新”中小企业达到5万家以上,使“专精特新”中小企业群体不断壮大。

肖亚庆表示,中小企业占企业总量中的绝大多数,4800多万家企业中,90%以上都是中小企业。我们支持“专精特新”中小企业的政策、创造的环境,要扩大到广大中小企业发展过程中,从而支撑工业经济的稳定和增长。

“十四五”市场监管科技发展 仪器装备研发是重点

3月18日,市场监管总局发布《“十四五”市场监管科技发展规划》,其中多次提及检验检测技术及仪器装备的研发。

规划中提到,面对机遇与挑战,市场监管科技还存在一些薄弱环节和深层次问题,包括市场监管科研攻关能力总体仍然偏弱,部分重大关键技术和仪器装备自主研发能力不强,面临“卡脖子”风险等。科研攻关实现突破成为“十四五”发展目标之一。

在提升市场监管科研攻关能方面,未来将会开展食品安全监管现场、快速、绿色检测关键技术及装备研究,中药质量控制与中医药评价技术研究,围绕工业品研制快速、便携、在线、原位、精准、智能检测仪器装备;开展量子计量基标准和新型量传关键技术攻关,研发一批具有自主知识产权的高精度高可靠性计量仪器和标准器。

此外,围绕检验检测市场规模不断扩大、检验检测技术应用场景不断拓展的发展趋势,重点攻克快速检测、智能检测、在线检测、云检测等急需关键技术,研发常态防范、高场景适应性和先进智能化技术及装备,建立智能化检测平台,促进云计算、大数据、物联网、人工智能、区块链等前沿科技与检验检测的有机融合,有力提升市场监管检验检测技术水平。

规划中还特别提到,将对检验检测仪器设备“进口替代”验证评价技术研究。具体内容包针对主要依赖进口的大型、高端检验检测仪器设备品种,开展“进口替代”验证评价通用和专项技术研究,推动相应标准研制,建立验证评价工作平台。



1.5 万亿留抵退税 4 月起实施 小微企业及制造业均受益



3月22日，财政部、国家税务总局联合发布《关于进一步加大增值税期末留抵退税政策实施力度的公告》，加大小微企业以及制造业等行业的留抵退税力度。

2022 年实施增值税留抵退税政策安排的主要内容是什么？

对象—— 一、优先支持小微企业，加大小微企业增值税留抵退税政策力度。对所有符合条件的小微企业一次性退还存量留抵税额，并放宽增量留抵退税条件，将增量留抵税额退还比例由 60% 提高到 100%，就是全部退还。同时，在退税进度上优先安排小微企业，对小微企业存量留抵税额在 6 月底前一次性全部退还。

覆盖行业—— 二、重点支持制造业等行业，全面解决制造业等行业留抵税额问题。加大制造业等行业增值税留抵退税政策力

度，此前，对于先进制造业按月全额退还增量留抵税额，这次将范围扩大到全部制造业，以及科学研究和技术服务业、电力热力燃气及水生产和供应业、软件和信息技术服务业、生态保护和环境治理业、交通运输仓储和邮政业等行业，并在今年年底前一次性退还这些行业的存量留抵税额。

财力保障—— 三、中央提供财力保障，确保退税及时退付、“三保”足额保障。财政部在按现行税制负担 50% 退税资金的基础上，再通过安排 1.2 万亿元转移支付资金支持基层落实退税减税降费和保就业保基本民生等。

符合条件的小微企业和制造业等行业纳税人，均可以自 2022 年 4 月纳税申报期起向主管税务机关申请退还增量留抵税额。

2022 基金委重大科研仪器研制项目预算 90,414 万元



3月24日,国家自然科学基金委员会公布了2022年度部门预算。数据显示,国家自然科学基金委年收支总预算达到4,271,601.72万元。其中,自然科学基金(项)2022年预算数为3,299,831.28万元,比2021年执行数增加210,127.1万元,增长6.8%,主要是国家自然科学基金各类项目支出增加。其中,2022年国家重大科研仪器研制项目预算为90,414万元。

早在2月17日,国家卫生健康委科教司、教育部科学技术与信息化司、中国科学院条件保障与财务局先后发布通知,组织推荐2022年度国家自然科学基金委国家重大

科研仪器研制项目(部门推荐)。此次推荐只面向直接费用需求在1000万元/项以上(含1000万元/项)的项目。

国家重大科研仪器研制项目是国家自然科学基金委设立的重大标志性项目,分为自由申请和部门推荐两部分。旨在面向科学前沿和国家需求,以科学目标为导向,加强顶层设计、明确重点发展方向,鼓励和培育具有原创性思想的探索性科研仪器研制,着力支持原创性重大科研仪器设备研制,为科学研究提供更新颖的手段和工具,以全面提升我国的原始创新能力。

《人民日报》刊发谭久彬院士文章“开卷知新”畅谈精密测量

3月22日,《人民日报》第20版刊发了中国工程院院士、哈尔滨工业大学教授谭久彬署名文章《科学探索的“眼睛” 高端制造的“尺子”(开卷知新)》。



科学家门捷列夫说:“科学是从测量开始的。”“现代热力学之父”开尔文有一条著名结论:“只有测量出来,才能制造出来。”人类科学研究的革命,工业制造的迭代升级,都离不开测量技术的精进。在当代科技和工业领域,高水平的精密测量技术和精密仪器制造能力,是一个国家科学研究和整体工业领先程度的重要指标,更是发展高端制造业的必备条件。随着精密测量技术不断进步,其在科学研究、工程科技、现代工业、现代农业、医疗卫生和环境保护等领域发挥着越来越重要的作用。

精密测量是工业生产的倍增器

精密测量是一个大的泛指的范围。凡是准确度很高的各类测量,都可称之为精密测量。在精密和超精密工程领域,精密测量有具体的数量级,是指测量准确度在1微米至0.1微米量级的测量,超精密测量是指测量

准确度优于100纳米,如10纳米、1纳米,甚至皮米(千分之一纳米)量级的测量。

精密测量兴起于工业大生产。规模化大生产是现代工业的重要特征,产业分工与专业化配套越来越细化,地域分布越来越广,产业链遍布全世界。也就是说,一个产品由成百上千甚至成千上万个零部件组成,这些零部件不可能由一个厂家生产,需要联合遍布各地的多个优势厂家。比如一部智能手机有1600多个零件和元器件,由分布在世界上10多个国家和地区的150多家工厂提供。这样做,能大批量标准化生产,生产效率高、质量高、成本低,优势明显。但技术层面存在一个难题——面对如此多零件、元器件,其中任何一个的尺寸精度或其他技术指标不合格,就无法集成到一起。

为解决这类问题,国际标准化组织(ISO)和国际计量局(BIPM)制定了一系列标准与规范。依据这些标准与规范,国际计量局将公认的标准量值传递给每一台测量仪器,以保证这个标准量值在全世界范围内一致。之后,生产厂商使用测量仪器,对产品的每一个零件和元器件的所有技术参数进行精密测量。这样才能保证所有的测量仪器都是精确的,测量数据都是精准的,进而成千上万



的零件或元器件具有互换性。通俗地说，就是不同厂商的产品都是合格的、好用的。由此而来，精密测量已成为促进科技发展的新兴学科。

精密仪器助力科学新发现

怎样进行精密测量？这就需要实施精密测量的工具——精密仪器。精密仪器包括各类高端测量仪器、分析仪器、成像仪器、诊疗仪器和各类实验仪器等。在帮助工业生产“把关”的同时，精密仪器也是科学研究的有力工具。纵观各国科技发展历史，不难发现，科技强国一定是基础研究强国，基础研究强国一定是测量与仪器强国。大多数现代科学发现和基础研究突破，都是借助先进的精密测量方法和尖端测量仪器实现的。引力波探测就是一个典型例子。

引力波探测是直接验证爱因斯坦广义相对论、探索宇宙起源和演变的实验，具有重大科学价值。但引力波信号极其微弱，探测难度极大，采用超高分辨率的远距离激光干涉测量方法探测，是目前最有优势的技术途径。也就是说，激光干涉测量仪的测量准确度，将直接决定探测引力波的极限能力。如果激光干涉测量仪建立在地球上，其互为垂直的两路激光测量臂长至少要达到4000米。只有满足这一条件，引力波引起的激光测量臂长极其微小的变化（不超过质子直径的万分之一）才能被测量到。如果按比例放大，这一超高分辨率测量相当于在绕地球

1000亿圈的长度上，检测出不超过一根头发丝直径的长度变化。经各国科学家共同努力，2016年人类首次直接测量到高频段引力波，3位相关科学家因此项成果获得诺贝尔物理学奖。

就科学研究而言，这样的探测还远远不够。为测量到低频段引力波，必须将激光干涉测量仪建立在太空环境中。这样，其互为垂直的两路激光测量臂长才能够达到数十万千米到数百万千米，激光干涉测量仪的测量准确度才有望达到1皮米。

引力波的例子很好地证明了，测量技术有多精密，科学探索就能走多远。

只有测量出来，才能制造出来

对国家而言，精密测量与装备制造业水平紧密相关。装备制造业向中高端跨越的关键是提升制造质量，而提升制造质量的关键则是提高精密测量能力。只有通过精密测量，才能知道产品哪里不合格；只有通过大量精密测量数据的积累，才能找到产品不合格的根源与规律；只有基于精密测量数据建立起成体系的误差补偿模型，才能有效实现制造精度和产品性能的精确调控，产品质量才能在不断的精确调控中逐渐提升。

超精密光刻机的研制，很好地证明了这个结论。超精密光刻机被称为“超精密尖端装备的珠穆朗玛峰”，挑战着人类超精密制造的精度和性能极限。超精密光刻机是在超精密量级上把最先进的光机电控等几十个



分系统、几万个零部件集成在一起，使其高性能协同工作。它是人类装备制造史上复杂程度最高、技术难度最大、综合精度性能最强的尖端装备之一。它在高速和高加速度下，达到纳米级的同步精度、单机套刻精度和匹配套刻精度等，这与传统的精度提升环境完全不同。超精密光刻机的制造精度已接近现有制造能力的极限，其精度提升一点点，通常都要付出几倍十几倍的努力。比如，用于28纳米节点制程的DUV光刻机拥有7万多个光机零件，涉及上游5000多家供应商。这些零部件对精度和稳定性的要求极高，只有发挥供应链上所有顶尖制造商的技术优势，才能全部达到标准，超精密光刻机才能研发成功。

任何一个重要零件的不合格，都会导致超精密光刻机研制失败。以其中一个构件——激光反射镜的制造精度为例。它由微晶玻璃制成，有108项尺寸公差和62项形状、位置、方向公差，还有内部应力等技术要求。要完成这样一个复杂构件的超精密测量，需要20多种专用超精密测量仪器。而光刻机有7万多个光机零件，其中80%以上的零件属于精密和超精密级，需要700多种专用精

密和超精密测量仪器。如果没有成体系的专用超精密测量技术与仪器来管控制造精度，就不可能制造出合格的零件，也就不可能装配调试出合格的部件与分系统，更不可能制造出合格的光刻机整机。

精密测量技术还推动了各国建立国家测量体系。它能够有效管控工业测量体系，保障整个制造链的质量，赋能高科技产业高质量发展。对大众而言，直观感受就是所购买的工业产品质量变好了、更好用了。目前工业发达国家的产品都经历了从低质量向高质量的曲折发展历程。正是因为建立起了完整的精密测量体系，培育起了一批顶尖超精密仪器企业，才能对高端装备制造形成强有力支撑，才能打造出诸多国际知名品牌。

我国正在向世界科技强国、制造强国和质量强国迈进，构建新一代国家测量体系成为关键一环。今年1月，国务院印发《计量发展规划（2021—2035年）》，明确提出加快构建国家现代先进测量体系，推进计量标准建设。我国精密测量领域科研工作者将继续勇担重任，以与时俱进的精神、革故鼎新的勇气、坚忍不拔的定力，为中国制造备好“尺子”，为科技强国建设不懈奋斗。

（作者为中国工程院院士、哈尔滨工业大学教授谭久彬）



北京市支持高端仪器装备和传感器产业发展又出新举措

3月31日,北京市《关于支持发展高端仪器装备和传感器产业的若干政策措施实施细则》在怀柔区正式发布。《细则》由市经信局,市发改委,市科委、中关村管委会,市财政局,怀柔区政府共同制定实施,将促进高端仪器装备和传感器产业创新要素集聚,推动产业生态体系建成。

为加快创新要素集聚、构建产业生态体系、推动建设高端仪器装备和传感器基地,2021年10月18日,北京市政府印发《关于支持发展高端仪器装备和传感器产业的若干政策措施》(京政发〔2021〕31号)。此次发布的《细则》是具体细化措施,是为了配套产业发展资金,提高产业吸引力和区域招商力度,全链条支持产业集聚发展,加速构建具有国际影响力和竞争力的高端仪器和传感器产业集群。

当前,怀柔科学城全面进入建设与运行并重新阶段,“十三五”时期29个装置平台陆续进入科研状态并产出创新成果,“十四五”科学设施加快落地,中科院18个院所、雁栖湖应用数学研究院、纳米能源所、德勤大学以及清华、北大等高校的科研团队相继进驻。怀柔区正以怀柔科学城建设为重要契机,着力发展高端仪器装备和传感器产业,致力于将怀柔科学城的建设过程转化为仪器装备的创新研发过程。

针对高端仪器装备和传感器领域企业和研发机构,北京市将从鼓励应用基础研究、加快成果转化应用、支持企业集聚发展、支持企业利用多层次资本市场做大做强、吸引创新人才集聚、鼓励对外合作交流等六个方面进行政策支持。

在鼓励应用基础研究方面,支持企业进行关键共性技术研发,开展揭榜攻关、样机研发、研究成果转化和产业化项目,以及建设创新平台和国家重点实验室。

在加快成果转化应用方面,支持承接项目设备集成、综合解决方案的企业在怀柔布局,鼓励创业服务机构为高端仪器装备和传感器领域初创企业提供孵化服务。

《细则》同时支持企业集聚发展,鼓励高端仪器装备和传感器领域企业利用贷款积极在京投资产业,给予贴息支持;支持企业利用多层次资本市场做大做强,支持金融机构为高端仪器装备和传感器产业小微企业提供银行信贷和担保支持等金融服务。

在吸引创新人才集聚方面,支持各类创新主体对紧缺型人才及高层次国际人才引进,支持为高端仪器装备和传感器产业紧缺型人才办理落户。同时,鼓励对外合作交流,支持建立高端仪器装备和传感器领域的学术交流和产业交流平台,支持企业和专业服务机构开展专业服务、设立专业机构。

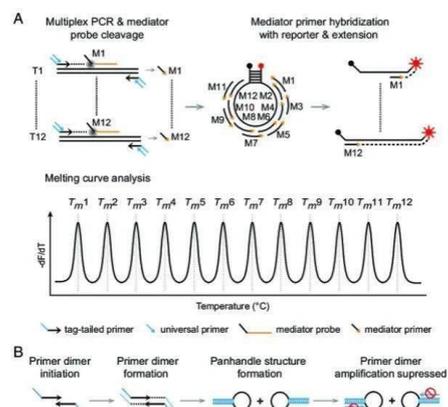
厦门大学李庆阁团队实现高阶多重荧光 PCR 技术突破

实时荧光 PCR (rtPCR) 是目前应用最广的核酸检测技术,检测模式采用闭管检测,相对于开管检测而言,rtPCR 极大降低了扩增产物的污染机会,节省了时间和人力,便于实现自动化,更可以利用阈循环数(Cq 值)支持定量检测。

然而,rtPCR 的一个很大局限在于单个反应所能检测的靶基因数目有限。根据目前主流荧光 PCR 仪器检测通道数目,单个反应所能检测的靶基因数目很难超过 4-6 个,限制了该技术在涉及多靶点的复杂疾病上的应用。在 PCR 反应后添加熔解分析步骤,可在一定程度上增加可检测靶基因数目,但是,伴随荧光探针类型的增加,荧光背景及检测成本也随之升高,尤其是,探针结合区任何核酸变异都可能引起熔点偏移,导致结果误判,使得该法对于靶标数目的提升依然受限。与那些广受瞩目的高通量检测技术相比,已有 30 年历史的 rtPCR 似乎正成为一种“低阶”核酸检测技术。

在 2022 年 2 月 24 日在线发表于《美国国家科学院院刊》(PNAS) 的一项研究中,厦门大学生命科学学院李庆阁团队报道了一种称为“MeltArray”的荧光 PCR 新技术,一举将荧光 PCR 的单管检测能力提高到一个数量级以上,并通过多个临床应用场景,系统展示了该技术强大而灵活的检测能力。

该技术实现的关键是获取一种具有“多泊位”的报告探针,以容纳众多的媒介引物。研究人员首先比较了线性探针和分子信标分别用作报告探针的优劣,分子信标因具有清晰的背景而胜出。接着,作者考察了分子信标的“多泊位”能力。他们小心翼翼地从小重 PCR 开始,首先证明一个分子信标可以允许两个“媒介引物”停泊;又通过一个四重 PCR,证明了一个分子信标可以允许四个“媒介引物”叠加式停泊,由此,提出了一个分子信标可以容纳任意多个媒介引物的假设。根据目前荧光 PCR 仪器的熔点分辨率,利用两个分子信标,实验验证了单个荧光通道即可检测 12 个靶基因。最后研究人员构建了一个阵列式结构的“媒介子”库及其对应的分子信标报告探针,以实现检测的标准化。为降低多重 PCR 中多对引物并存可能产生的引物二聚体干扰,研究人员又引入了“PCR 抑制”概念,至此提出了 MeltArray 的完整技术原理(图 1)。





我会会员风采



我会副理事长鞠焜先教授获 ACS 2022 测量科学进展讲座奖

Advances in Measurement Science Lectureship Awards



2022 Award Winners:



B. Jill Venton
University of Virginia



Tom Rizzo
EPFL



Huangxian Ju
Nanjing University

2022 Lectureship Award winners will speak at 2022 Measurement Science Symposium in October

近日，美国化学会（ACS）公布 2022 年度测量科学进展讲座奖获奖人名单，来自南京大学生命分析化学国家重点实验室的鞠焜先教授为三名获奖人之一。

鞠焜先教授，1964 年 11 月生，南京大学教授，2003 年获国家杰出青年科学基金，2007 年教育部“长江学者”特聘教授、“新世纪百千万人才工程”国家级人选，2009 年为“973”计划项目首席科学家，2011 年获国务院政府特殊津贴，现为南京大学生命分析化学国家重点实验室主任，国际电化学会会士、英国皇家化学会会士，兼任中国仪器仪表学会分析仪器分会副理事长、中国化学会分析化学学科委员会副主任、江苏省分析测试协会副理事长等职务。

鞠焜先教授的研究方向为生物分析化学与分子诊断，主要研究领域为免疫分析、细胞分析化学、纳米生物传感、生物成像和临床分子诊断。发表论文 781 篇，授权专利 40 件，截至 2022.1.20 其论文被 SCI 刊物引用 37306（他引 35932 次），h-index 为 100（Google Scholar h-index 为 109，引用 43400 多次）。

据悉，鞠焜先教授为荣获该奖的第四位中国科学家，前三位获此奖项的中国科学家分别为 2019 年度获奖人上海交通大学樊春海院士（我校校友）、2020 年度获奖人生命分析化学国家重点实验室刘震教授和 2021 年度获奖人厦门大学杨朝勇教授。。

皖仪科技募资 2 亿计划投建年产 1000 台套高端质谱项目



近日，皖仪科技发布公告，公司拟向特定对象发行 A 股股票，募资总额不超 20,000 万元，扣除相关发行费用后的募资净额拟用于年产 1000 台套高端质谱仪项目、补充流动资金。公司控股股东、实际控制人臧牧拟认购不低于本次募集资金总额的 50%。

公告显示，年产 1000 台套高端质谱仪项目拟在新征土地上新建厂房，规划占地面积 23 亩（15,333.33 平方米），新建总建筑面积 17,000 平方米，并根据生产需要对公用工程供水、供电等系统进行设计，同时完善消防、环保、劳卫、道路、绿化等项目概算投资为 20,394.85 万元，公司拟以本次募集资金中的 14,000.00 万元投入该项目中的建筑、安装工程及设备采购中的资本性支出部分，其余资金采用公司自筹方式予以解决。

公告中称，公司通过“年产 1000 台套高端质谱仪项目”的实施，将实现高端质谱

仪产业化，丰富公司在分析检测仪器领域的产品布局，缩小与国际同行业公司的差距。该项目建设完成后，可满足我国市场对高端质谱仪器日益增长的需求，开拓市场应用领域，推动公司品牌化建设，进一步增强公司在分析检测仪器领域的市场竞争力。

同时，公司所属行业属于技术密集型行业，产品的技术附加值高。近年来，行业之间、同行企业间的竞争态势开始逐步出现分化，市场和技术等资源向行业优势企业集中，同类产品、同等规模的生产企业市场份额差距逐步拉开，强者恒强的格局开始显现。在此背景下，对研发投入能力、自主创新能力、产品储备都提出了更高要求。本次募集资金投资建设质谱仪项目是公司业务开拓的重要举措。

禾信仪器拟投资 1 亿在安徽阜阳建设质谱仪产研基地



禾信仪器(688622.SH)公告,公司拟与阜阳市颍泉区人民政府签订《项目投资合作协议》,在颍泉区建设以市场为牵引,逐步形成包含环境、医疗、食品等领域的质谱仪应用开发、生产及研发基地,开拓以阜阳为核心、覆盖安徽省、辐射中原地区范围的市场。项目计划总投资约1亿元,分两期进行,资金来源源于自有或自筹资金。

项目由公司全资子公司昆山禾信质谱技术有限公司(简称“昆山禾信”)与阜阳产融投资有限公司(简称“阜阳产融”)注册成立的阜阳禾信质谱科技有限公司(简称“阜阳禾信”)负责实施。合资公司注册资本1000万元,其中:昆山禾信持股65%,阜阳产融持股35%。

公告显示,一期项目颍泉经开区青网科技园,二期项目选址待定。一期项目投资约

3000万元,用于研发、生产设备购置及市场推广等,先期落地前处理系统生产线(包括高通量加压流体萃取仪、高通量真空平行浓缩仪设备等),并计划在大气监测、水监测、双碳解决方案以及微生物鉴定等精准医疗等方面服务于阜阳本地;二期项目投资约7000万元,建设质谱仪零部件及部分整机生产线,打造产学研一体的高端科学仪器研制与服务基地。

公告称,本次投资对进一步完善产业布局,扩大公司研发生产规模、加大全国销售网络布局及完善服务网点建设具有深远的战略意义,是巩固和提升公司核心竞争力,促进公司长期可持续发展的重要一步。

谱育科技牵头承担浙江尖兵计划项目“流式质谱细胞分析技术”



近日，浙江省重点研发计划—“尖兵”研发攻关计划项目“流式质谱细胞分析技术”启动会暨课题实施方案研讨会在谱育科技顺利召开，来自项目组的五个课题承担单位汇报人和专家组成员参加了会议。

大会以线上、线下相结合的形式进行，邀请到的专家有浙江大学化学系潘远江教授、浙江大学公共医学院院长陈光弟教授、清华大学张新荣教授、浙江大学控制科学与工程学院周建光教授。

专家组认真听取了项目组关于实施方案的汇报，建议针对知识产权情况，重点加强离子传输、探针设计开发等创新，聚焦亮点成果的产出，进一步细化实施方案，加强各课题间的联系。并进行充分讨论，一致认为：该项目所提交的论证材料齐全，符合论证要求；该项目目标明确，实施方案和技术路线可行，任务清晰合理，年度计划具体、

可操作性强，符合项目任务书要求；预期成果与考核指标基本明确，可考核性强；同意通过实施方案论证。

“流式质谱细胞分析技术”可以实现对单细胞进行多参数同时检测能力的扩展，在肿瘤免疫治疗、肿瘤微环境、免疫学、干细胞和药物药理等领域表现出强大的分析能力和广阔的应用前景。

面向未来发展，谱育科技紧紧围绕“自主研发、持续创新、深度定制”的公司战略，加快攻克关键核心技术，强化科技自立自强，力争成为中国高端科学仪器产业链链主。通过政企用研学协同创新机制打造具备国际竞争力的产业链生态，助力浙江高水平创新型省份和科技强省建设，充分发挥科技创新在高质量发展建设共同富裕示范区中的支撑引领作用。

睿科集团与上海新拓签署股权战略合作协议



2022年2月17日,睿科集团股份有限公司与上海新拓分析仪器科技有限公司在上海签署股权战略合作协议。中国分析测试协会副理事长刘成雁、睿科集团董事长林志杰、上海新拓董事长张和清等有关领导、代表共同出席了本次签约仪式。

睿科集团董事长林志杰表示,“睿科和新拓在产品、资源、地域上有很高的融合度,相信在不远的将来,两家通过客户群和资源的重叠与优势互补,能够让共同资源发挥更大的价值,让客户感受到更好的服务。独木不成林,希望未来能与新拓携手做成仪器界的典范。”

上海新拓董事长张和清表示,“新拓连续13年被评为高新技术产业,近期也被评为专精特新企业,在样品前处理领域,尤其

是微波消解及固相微萃取领域占有有一定市场份额。如果市场和销售跟上的话,将会更上一层楼。我衷心地希望,新拓与睿科的战略合作是 $1+1>2$ 的双赢局面。双方在重点项目的合作上,产、学、研深度结合,一定会取得丰硕的成果。在固相微萃取产品上,希望新拓与睿科同样发挥叠加效应,优势互补、战略共赢!

此次合作睿科将在智能制造领域积累的核心技术上帮助上海新拓进一步提升技术实力。睿科集团产业链条也得以更加完善,快速提升公司在无机分析及固相微萃取领域的技术水平,加速产业化布局。接下来双方亦将共同拓展销售渠道,加快客户资源积累。



技术市场观察

高分辨质谱面对泛癌筛查“蓝海”市场存在哪些挑战？

癌症正在成为全世界主要的死亡原因和公共卫生的主要关切目标，约占死亡率的 15%。世界卫生组织相关数据显示，全球每年的癌症负担预计将不断增加，仅 2020 年就有 1900 多万新病例和 1000 万死亡病例。在和癌症斗争的漫长进程中，除了免疫治疗等方法带来新的希望之外，将斗争的“关口”不断往前移，这也是科学界和医疗界的努力方向之一。由此而衍生出的一种现象是：近年来，开发早期、可靠的癌症筛查诊断技术并使其成功商业化，已成为一条热门赛道。



日前，四川大学国家生物医学材料工程技术研究中心、复旦大学附属中山医院、武汉大学、安徽医科大学第一附属医院、清华大学药学院等团队的研究人员在国际学术期刊《自然-通讯》(Nature Communication) 上发表了一项研究。他们开发了一种用于泛癌症诊断的多重纳米材料辅助的激光解吸/电离(LDI)质谱方法(简称为“MNALCI”)。在进一步结合机器学习进行高处理能力的分析后，MNALCI 可以高度灵敏地捕获和分析

1000 道尔顿(Da)以下的小分子代谢物信号。

来自上海复旦大学附属中山医院的患者和健康对照组作为内部验证队列，该队列显示，MNALCI 表现出了 93%的灵敏度和 91%的特异性；来自合肥的安徽医科大学第一附属医院的患者和健康对照组则作为外部验证队列，该队列显示，MNALCI 表现出了 84%的灵敏度和 84%的特异性。“

从临床角度来说，肿瘤筛查确实存在着一个非常大的需求，并且它是一个比较新兴

的领域，是一个蓝海的市场。”该项研究的作者之一、中国科学院生物化学与分子生物学博士钟晟在接受澎湃新闻记者采访时表示，“要作为一款面对大众的肿瘤筛查产品，它的一个基础条件是灵敏度要达到80%以上、特异性要达到90%甚至95%以上的指标。”他认为，无论是从临床角度，还是从宏观的卫生经济学角度考虑，达到上述这些指标才会有其意义和价值。

所谓的灵敏性 (Sensitivity) 是指真实阳性样本中预测为阳性的比例，即对真正癌症群体检测出有癌症的比例；特异性 (Specificity) 则是指真实阴性样本中预测为阴性的比例，即对非患癌群体检测出阴性的比例。

值得一提的是，钟晟强调一点，“只有提高了灵敏度，也就是提高了筛查的效率，才能够去节约社会资源。而追求特异性的极限，更是我们在做肿瘤筛查的过程中需要去提升的一个性能指标参数。”他进一步解释道，就癌症筛查来说，没有患病的群体基数是非常大的，“比如说有100万人筛查，可能其中99万人都是健康人群，如果特异性太低，哪怕差一个百分点，那么就会多将近1万个人被误诊为肿瘤。”

谈及这项研究的初衷，该项研究的共一作者、武汉大学郑杰博士在接受澎湃新闻记者采访时表示，团队想解决的一个问题是，“想看看高通量非靶向的质谱技术和机器

学习技术是否能解决在多个癌症中找到生物标记物的几率？我们经过大半年的实验，也在不断地去调整纳米基质、质谱仪器参数和机器学习算法之间的配合，最终无论是在内部验证还是外部验证，表现都很不错。”基于这些前提研究，研究团队启动了规模更大的进一步研究。

郑杰同时强调一点，代谢组学是当前医学研究的热点之一，“而无论是质谱技术，还有影像分析技术或是基因组技术，通过不同技术的搭配，然后再结合样本的采集处理，还有和算法相互结合，我们会有不同的方案去针对不同的场景解决癌症的这样一个大的话题。”利用MNALCI检测和分类癌症。

基于代谢组学的泛癌症筛查技术

论文指出，迄今为止，像甲胎蛋白(AFP)、癌抗原19-9(CA19-9)和癌胚抗原(CEA)这些相对有效的血液肿瘤生物标志物非常有限，但其敏感性仍然远不能令人满意，而非侵入性的无创早期诊断筛查方案又必不可少。

近年来，利用血液的液体活检作为一种非侵入性和高敏感度的技术手段，在相对早期的阶段检测和定位癌症领域显示出了巨大的潜力。相比适用于特定人群或高危人群的单癌种筛查，面向“健康人群”的泛癌种筛查也越来越受关注。

实际上，在泛癌种筛查领域中，全球多个实验室也已开发了许多新的技术方案。



2015年,阿姆斯特丹自由大学的 Myron G Best 等人在《Cancer Cell》上发表了一项研究,他们基于肿瘤血小板(TEPs)的RNA测序可用于泛癌症分析、癌症类型的区分和肿瘤基因突变诊断。结果表明,血小板的RNA测序可以区分癌症患者与健康人,其准确率达到96%,也能区分6种常见的原发肿瘤类型,其准确度达到71%,并能识别几种肿瘤中发现的基因改变。

论文中也举例到,通过对从全血中分离的TEPs进行RNA-seq检测,一种名为CancerSEEK的复合式分析血清检测可依靠无细胞DNA和循环蛋白来检测8种常见癌症;血清细胞外小泡的表面蛋白可被用来对6种不同癌症进行分类;最近,一种通过检测无细胞DNA的异常片段方法(DELF1)也被应用于针对多达7种不同癌症进行诊断和分类。

“然而,这些方法大都需要复杂的样本制备、复杂的机器设备以及采集大量的血样,且准确性有待提高,限制了它们的临床应用。”论文中如是写道。

让研究团队尤其关注的一点是,癌症被认为是一种代谢紊乱性疾病,多项研究也已经证明了代谢组学在某些癌症诊断中的潜在应用。只不过,长期以来,基于代谢组学的泛癌症筛查技术还未被开发到最优。

“代谢组学是当前医学研究的热点之一,我们为什么基于代谢组学,而且还是基于高分辨率的质谱?是因为在无论是二代

测序技术NGS还是传统的液质联用LC-MS,它们整个的实验样本前处理和上机的通量、效率都是很低的,无法真正满足大规模商业化落地的需求。”郑杰表示。

他提到,测序需要很高的成本,LC-MS的样本处理工作则特别麻烦,“它并不是一个高通量的质谱技术,通常处理40个样本基本就需要一天的时间。”同时,研究团队认为,代谢组学是整个生物信号的终端产物,“我们认为代谢组学提供的信息和表型更为接近,更适合于疾病的分型和标志物的发现。”

生物系统可以在不同层次上进行研究,从DNA到维持生命的反应。代谢组学即是系统生物学的重要组成部分,继基因组学和蛋白质组学之后新近发展起来。其研究对象大都是相对分子质量1000Da以内的小分子物质。代谢组学随后得到迅速发展,并渗透到疾病诊断、医药研制开发、营养食品科学、毒理学等多领域。

钟晟提及,随着人类基因组计划的推进,差不多在2000年前后,基因组学就慢慢地应用到了科研领域,甚至是临床领域。

“代谢组学大概落后基因组学10年左右,基本上是从2010年开始,逐步地在科研、临床诊断,包括跟消费者检测这一块发挥作用。”

他认为,代谢组学和基因组学“是一个平行的维度”,“市面上有很多基于DNA的



技术，它可能是一个预测级别的产品，比方说预测一个人他们家族的一个基因的遗传，或者能够提早3年或者5年发现癌症的踪迹，但是我们的代谢组学检测更多地反映个体当下的表型情况，所以是一个肿瘤普筛的技术平台。”

值得关注的是，目前国内已有多家初创公司在布局基于代谢组学的癌症早筛技术。其中，钟晟等人于2018年创立的深圳泰莱生物科技有限公司即在其列。

更适合检测生化小分子的质谱仪

除了代谢组学应用得日益广泛之外，另外值得注意的是，在过去的20年里，基于质谱技术的检测方法也正发挥着越来越大的作用。

钟晟谈到，在这项研究中，他们面临的挑战即是，“质谱检测技术目前确实没有像NGS这么成熟，所以面对质谱仪的研发，我们需要去解决很多的问题。”

首先是代谢物数据库，“它不像基因这么丰富，因为代谢组学相对基因组学的发展要滞后一些。在这样的背景下，目前国际的权威数据库中，代谢物的数据库相对来讲是偏少的。”研究团队需要先行完成的是，建立一套适合中国肿瘤患者的肿瘤相关代谢物数据库。

而建数据库，则需要投入巨大的资源，包括大规模样本的反复检测，乃至数据和算法的不断打磨。

据介绍，该研究项目启动于2017年，团队在近3年的时间里，从复旦大学附属中山医院、四川大学华西医院、中国医学科学院肿瘤医院等数十家三甲医院及国家级科研机构合作完成了超2万例的临床样本采集和研究。“这是一个回顾性的临床队列，并且所有的肿瘤患者都是有临床病理金标准确诊的肿瘤患者。”

钟晟还提及，随着该项技术的进一步商业化推广，这一代谢组学数据库也在不断更新。截至目前样本量已达到近10万例，其中3万多例为科研样本，6万多例是真实的商业检测样本。“基于这些数据及生信团队的进一步挖掘，最终建立了一个中国人群的肿瘤代谢物的数据库。”

接下来的挑战则是需要一台“重器”出场。“如果要更好地解决检测的问题，那么我们还要从相对来讲比较底层的质谱的原理和质谱仪器这一块去入手。”

1898年，在研究电离气体流时，出生于东普鲁士的德国物理学家Wilhelm Wien（1911年获诺贝尔物理学奖）发现了一种与氢原子质量相等的正粒子。他发明了第一台质谱仪，并以此奠定了质谱学的基础。随后的20世纪里，JJThomson和Francis Aston等人的开创性工作使得这项技术有了质的飞跃。

所谓的质谱（MS），就是一种化学分析形式，用于测量样品中原子或分子的质荷比



(m/z)。“它能检测的东西非常多,包括小分子领域,比如说50-1000Da分子量的物质,这些物质可能是代谢物;1000-5000Da分子量的区间里,可能是一些多肽;5000Da以上分子量的可能是一些蛋白质,甚至是一些DNA的片段。”钟晟提到一点,“那么我们要解决一个问题,怎么样设计一台能够更适合于做生化小分子的质谱仪,这其实也是我们在做肿瘤筛查中需要解决的仪器的升级和迭代问题。”

第三个挑战则是来自样本的处理。尽管质谱仪有许多不同的类型,但总体而言均有三大环节,第一就是可以使样品中的原子或分子离子化的方法这,统称为离子源;第二是质量分析仪;第三则是检测或计数 m/z 值离子数的方法,也被称为检测器。

在这项最新的研究中,研究团队使用的技术为MALDI-TOF。MALDI即基质辅助激光解吸电离(Matrix-assisted laser desorption/ionization),为一种离子源;TOF是质量分析仪,离子根据其 m/z 比率进行分离,而该比率则基于它们穿过已知长度的飞行管到达检测器所花费的时间长度。

“MALDI-TOF跟传统的串联质谱或液相质谱来比较有一个很大的不同,它没有非常复杂的液相的样本分离的流程,如果有这样一个样本分离的流程,处理的周期就会非常长,导致了这个技术可能很难大面积地普适性地推广。”钟晟谈到,其团队技术在非

常巧妙的样本前处理的基础上,能够非常高效地分离和富集需要检测的代谢小分子,“所以在样本前处理的环节上面也进行了大量的研发尝试。”

最后一个挑战则是来自质谱仪的基质材料。论文中也指出,激光解吸/电离(LDI)通常需要一个辅助的有机基质将能量传递给分析物,由于基质的本底离子,小分子代谢物检测的准确性受到影响。而纳米材料辅助的方法可以很好地适用于LDI研究低质量范围的代谢组学,这些纳米材料在吸收激光能量的同时,不会产生令检测信号复杂化的团簇离子。

钟晟也进一步解释道,从传统的MALDI-TOF质谱来讲,用的最多的基质是有机小分子基质,比如说CHCA(α -氰基-4-羟基肉桂酸),或者是DHB(2,5-二羟基苯甲酸)等。“小分子基质在做代谢物检测的时候会存在一个问题,因为它本身的分子量就是跟检测的这些代谢物的分子量是相似的,所以如果用这种有机小分子基质来做检测的话,它会存在一个很大的信号干扰。”正因如此,传统的MALDI-TOF检测的往往是大分子,例如微生物的膜蛋白检测,或者是用于单核苷酸多态性(SNPs)分型等。

论文中同时指出一点,此前的研究一般都依靠单一的纳米材料基质进行LDI分析,指纹分析信息有限,容易出现误报。

在这项研究中,研究团队在经过大量的



筛选后，“最终确定了两大类可行的纳米材料，能够对我们检测的质谱检测的信号进行很好的富集和放大，最终得到高质量的数据结果。”钟晟表示。第一种类型的纳米材料是第一种纳米材料是 Au/SiO₂ 核/壳纳米粒子，第二种类型的纳米材料则是利用 Agassisted 化学蚀刻技从 n 型硅片上获得的高多孔性硅纳米线。

“纳米材料在这项研究中最核心的作用就是去放大激光能量，并且由于纳米材料具有物理化学的稳定性，它比较难产生小分子区间的干扰，所以相比传统的基质材料，在做代谢物或者小分子物质检测上面，它有较强的独特优势。”

值得一提的是，目前国内使用的质谱仪系统多数由德国布鲁克、美国 SCIEX、日本岛津等进口厂商主导，而钟晟等人创建的泰莱生物的团队还在进行质谱仪的国产化。

“我们转向仪器自研国产化是基于实际科研需求，也符合宏观政策的方向。从整个产业的角度来看，我们认为上游仪器‘卡脖子’的问题也必须解决。”郑杰表示。

钟晟则谈及，如果类比称手机或者电脑，质谱仪也会涉及很多零部件的采购，“激光器、探测器、采集卡，包括无数的电源、开关、芯片，包括印制线路板 PCB 等，里面的各个零部件难免涉及到跨国采购。但是这不仅仅只是个单纯组装的过程，需要对各个零部件有深刻的了解和对真实业务场景需求

的理解，通过不断的调试和测试数据的反馈，才能做出一台真正适合自己的质谱仪。”他同时提到，MALDI-TOF 也是目前各类型质谱仪国产化进度最快的一个平台，“目前我们的国产化率基本上可以实现 85%以上。”

郑杰同时强调一点，无论是纳米基质材料的筛选，还是质谱仪的国产化，这些研究并不仅仅是一项科学实验，“它最终还是反映到数据上，让检测结果真正可实现基层应用。”

多种液体活检策略的结合可进一步提高准确性

在这项研究中，研究团队从中国两个医院选取的队列进行了 MNALCI 泛癌筛查测试。

上海队列由 1008 人组成，包括 203 名健康对照组和 805 名被美国癌症联合委员会 (AJCC) 诊断为 I-IV 期癌症的患者：其中肝癌 (n = 139)、肺癌 (n = 76)、胰腺癌 (n = 97)、结直肠癌 (n = 238)、胃癌 (n = 119) 和甲状腺癌 (n = 136)，来自中国上海复旦大学附属中山医院。

合肥队列包括 175 人，其中包括 30 名健康对照组和 145 名 I-IV 期癌症患者：肝癌 (n = 29)、肺癌 (n = 28)、结直肠癌 (n = 30)、胃癌 (n = 30)、甲状腺癌 (n = 28)，作为该研究的外部验证队列进行进一步调查。遗憾的是，在合肥队列中缺乏胰腺癌的病例。

结果显示，在内部验证队列中，MNALCI

表现出了 93%的灵敏度和 91%的特异性；在外部验证队列中表现出了 84%的灵敏度和 84%的特异性。此外，在上述 6 种癌症中，识别肿瘤组织的总体准确性在内部验证队列中为 92%，在外部验证中为 85%。

研究团队发现了多达 8 个代谢物生物标志物。即 2-氧代戊酸、组胺、葡萄糖、5-羟甲基尿嘧啶、2-糠酸、甲基丙二酸、4-甲基儿茶酚和 L-肉碱，这些代谢物中，有大部分在其他地方被报道过与癌症有关系。

研究团队在论文中强调，需要注意的是，MNALCI 方法并非要取代其它液体活检方法。相反，这种方法可与如 mRNA、miRNA、突变的或 5-羟甲基化的 cfDNA、循环蛋白等其它生物标志物筛选策略相结合。他们还指出，MNALCI 方法并不能区分 NSCLC、CRC 和 PTC 中常见的致病性突变。然而，基于 cfDNA 突变的液体活检在很大程度上依赖于驱动基因的突变，对于具有阴性驱动基因突变的癌症（占癌症中的很大一部分）来说，其灵敏度可能会受影响。

研究团队认为，多种液体活检策略的结合可以提供额外的信息，进一步提高癌症诊断和识别肿瘤组织来源的准确性。

郑杰也对澎湃新闻记者表示，多组学是未来的一个大趋势。“代谢物是信号通路的终端产物，代谢物的信息和最终的表型更为接近，更利于癌症的分型和标志物的发现，但我们也认为临床患者的真实情况应该是

从生命多个维度去反映的，所以我们也正在去从多组学这个方向去探索一些癌症的研究，会结合基因组、代谢组、影像组等，融合。”

钟晟则强调一点，肿瘤检测其实有非常细分的场景：“肿瘤的普筛（或叫肿瘤初筛），到高危人群的精筛，再到疑似肿瘤患者的早期诊断，再到临床金标准诊断，至少可以分为 4 个阶段或 4 个场景去做产品的设计和迭代。”

而他认为，从当前的技术来看，“这十几年里很难做到一种技术能够同时解决筛查和诊断的问题。”

“我们的真实的感受是，针对不同场景，我们从样本的采集、样本的处理到建库，再到算法，直至最后模型，这些都是不一样的。”郑杰也类似提及，“而无论是质谱技术，还有影像分析技术或是基因组技术，通过不同技术的搭配，然后再结合样本的采集处理，还有和算法相互结合，我们会有不同的方案去针对不同的场景解决癌症的这样一个大的话题。”

研究团队在论文中还总结提到，这行研究为实现高性价比和高通量的多癌种筛查技术奠定了概念和实践基础。“在不远的未来，该方法的检测成本预估可低于 100 美元，一个设备齐全的实验室每天可分析超过 3000 个样本。”

MEMS（微机电系统）质谱技术研究进展

前言

让质谱技术飞入寻常百姓家，相信大多从事质谱研发工作的同事都曾梦想过这样的事情。MEMS（Micro-Electro-Mechanical Systems，微机电系统）质谱是最可能实现这一梦想的革命性技术。

要捋清 MEMS 质谱技术的发展那就不得不先从质谱的小型化发展开始说起。

自上世纪末开始，质谱仪器的小型化逐渐成为了一个非常热门的研究方向。到现在经过 20 多年的发展，基本逐个解决了质量分析器、离子源、进样技术及真空系统等在小型化过程中遇到的问题。到目前为止，大部分类型的质谱仪均在不同程度上实现了小型化，而且市场上已经存在大量离子阱、飞行时间、四极杆等较为成熟的小型质谱仪器可供选择。这些小型质谱的基本特点通常是单人可以携带或自由挪动，可依靠电池连续工作若干小时，省去了样品大部分或者所有的前处理工作，基本胜任简单场景的定性和半定量分析，等等。

基于这些特点，小型质谱仪器的主要应用是在实验室之外的现场分析，比如人流枢纽的安全筛查、执法取证、环境检测、食品药品监管，甚至是医疗诊断等领域。可以说小型质谱的发展大大伸展了质谱的触角，让质谱走出实验室，走向样品成为了现实。

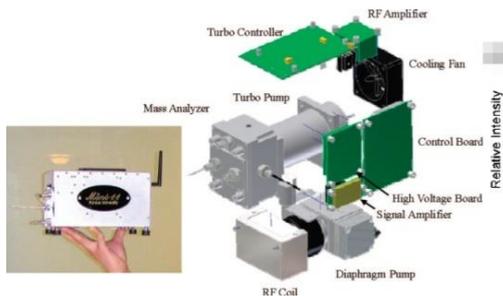
众多国内外大学、研究机构和商业公司都在持续推动小型质谱技术的进步和商业化，相信未来 10 年质谱的小型化仍会是最热门的发展方向之一。

但目前看来小型化质谱的进一步发展仍存在一些未解决的问题，这些问题基本可以分成两个方面，一是追求更好的分析性能，二是追求更极致的便携性。前者是为了不断向实验室仪器的性能看齐，尤其是现在的定量和重现性都是需要解决的问题；而后者是持续的小型化。

目前实现质谱小型化主要有三种方式：一是逼近传统机械加工技术的极限，将核心器件按比例缩小；二是 3D 打印等基于增材制造快速成型技术；三是基于 MEMS 微细加工技术。当前大部分小型化质谱采用的是第一种方法，仪器的综合指标与小型化之间可以实现比较好的妥协和平衡。然而，此类基于传统机械加工的小型化质谱看上去已经进入瓶颈期，尤其是受到真空泵的限制，很难再进一步降低质谱的重量、体积、功耗和成本。手持质谱基本是目前基于传统机械加工技术能实现的极限水平。

快速成型方法在复杂曲面结构的制造方面有很大的优势，但是仍存在很多问题，包括加工精度低、机械性能差以及可选材料受限等。其在某些特殊零件的加工上有一定优势，但是在整机集成制造上的潜力远不如

MEMS 技术。



清华大学欧阳证教授在普渡大学工作期间

研制的手持式质谱 mini 11



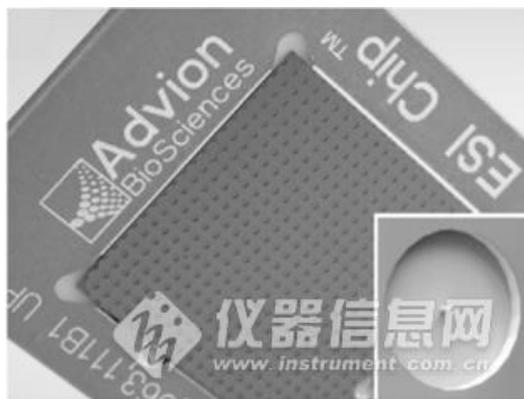
908 devices 公司推出的全球首台手持式质谱 M908 (左) 和 MX908 (中)

研究进展

简单地讲，基于 MEMS 技术进行设计和制造的质谱即为 MEMS 质谱。尽管其尚未发展成熟，但已经展现出极大的想象空间。尤其是基于 MEMS 开发的众多 nano-ESI (纳升电喷雾) 芯片已经被广泛用于生物医药研发和组学研究等领域，产生了极大的应用价值。

Nano-ESI 之所以首当其冲，发展迅速，一方面是由于应用端对低样本量消耗、高灵敏度检测等迫切需求的驱动，另一方面则得益于 ESI 的灵敏度依赖于样品浓度而非样品流量的独特性质。因此，即使 nano-ESI 的流量下降至纳升水平其灵敏度仍不逊色于常规 ESI。而且 ESI 芯片易于和 LC (液相色谱)、CE (毛细管电泳) 等各种微流控技术

进行单片集成，极大提高了分析性能，简化了工作流程。所以说 ESI 和 MEMS 的结合可谓是天作之合。不过由于 ESI 大多情况是针对液态样品，所以当前几乎都是搭配在常规质谱仪器上使用，尚未用于 MEMS 质谱。Advion BioSciences 公司开发的纳升喷雾芯片技术 ESI Chip™ 是最具代表性的纳升喷雾产品之一，集成了 400 个微米尺度的纳升喷雾单元，提高了分析通量和灵敏度。

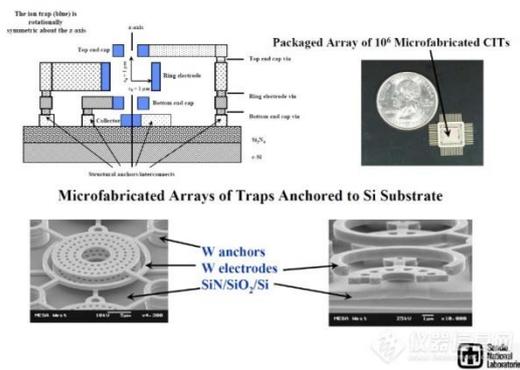


Advion 开发的纳升喷雾芯片 ESI Chip™

针对气态样品分析，有大量的 MEMS 离子源吸引了研究者的兴趣，而且取得了非常不错的进展，包括热致发射 EI 源、场致发射 EI 源，以及各种微等离子体电离源等。当前对 MEMS 离子源的研究不仅解决了工艺兼容性、单片集成以及电离效率等问题，还极大降低了功耗，非常有利于推动 MEMS 质谱的研制。

质量分析器是质谱仪器的核心，不仅直接影响最终分析性能，还是小型化发展的主要推动力。可以说质谱的小型化进程最初就是从质量分析器的小型化开始的。质量分析器进行小型化的同时，又带动了电路和真空

等子系统的小型化,因此推动了整机的小型化。尤其是离子阱质量分析器对高压耐受性比较高,简化模型的结构非常简单,因此一直以来都是小型化研究的热点。美国桑迪亚国家实验室(Sandia National Lab)基于PECVD(等离子增强化学气相沉积)和钨大马士革工艺在 25mm^2 的芯片上制作了一百万个内径 $1\mu\text{m}$ 的离子阱阵列。十多年前,笔者在中科大读研期间刚开始接触质谱研发工作,研究方向就是MEMS离子阱质量分析器,当时提出了平板线型离子阱结构。据我们所知,这也是国内最早开始的MEMS质谱相关技术的研究。



桑迪亚国家实验室开发的MEMS离子阱阵列芯片

到目前为止,除了orbitrap、FTICR等加工困难亦或是工作条件要求苛刻的质量分析器之外,大部分的质量分析器包括四极杆、飞行时间、磁质谱、Wien滤质器等都已经实现了MEMS化。值得一提的是上世纪末提出的一种基于MEMS的四极杆质量分析器,经过10多年的发展和完善,终于在2011年由Microsaic Systems公司商业化,用于其

小型化质谱MiD系列产品,实现了和常规质谱接近的性能。然而令人遗憾的是,尽管其离子源、真空接口、质量分析器等都基于MEMS技术开发,但最终整机仍然类似当前小型质谱的形态。



Microsaic Systems公司推出的基于MEMS技术的MiD小型质谱

真空泵是阻碍MEMS质谱真正实现最重要的因素之一。正如我们所知,在传统质谱仪器中,在体积、重量、成本、功耗等诸多方面,真空泵都是“主力担当”。而当前可以用于小型质谱的真空泵种类极为有限,在小型质谱市场未产生足够的经济规模之前,真空泵生产商几乎没有动力去推动微型真空泵的开发和推广。

正所谓,巧妇难为无米之炊。真空泵已然成为了小型化质谱进一步发展的主要瓶颈。幸运的是,大量基于MEMS技术的微型真空泵取得了令人兴奋的进展。2008年,有现实版神盾局之称的美国国防部高级研究计划局(DARPA)推出了一项名为CSVMP的研发计划旨在推动芯片级微型真空泵技术的发展,该项目要求真空泵的尺寸小于1美分,

在 1mm^3 的真空腔体内实现 $100\ \mu\text{P}$ 的真空度, 功耗小于 0.25 瓦, 还要求集成精确测量气压的真空规。2013年, DARPA宣布来自密歇根大学、麻省理工学院和霍尼韦尔公司的三个研究团队分别完成了三种芯片级微型真空泵的基础研究。



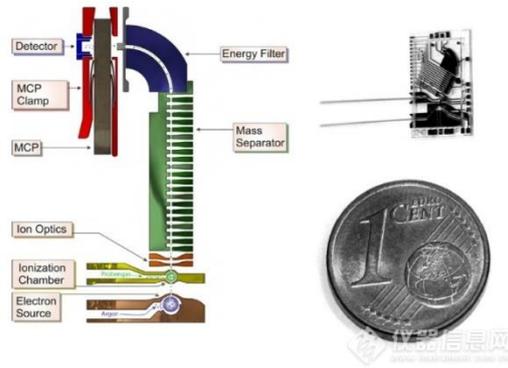
密歇根大学、麻省理工大学和霍尼韦尔公司开发的MEMS真空泵

除此之外, 波兰的弗罗茨瓦夫理工大学(Wroclaw University of Technology)开发了一种基于MEMS的辉光放电离子吸附微型真空泵。该泵尺寸只有 $20\text{mm}\times 12\text{mm}\times 3.4\text{mm}$, 可以将 25cm^3 的真空腔体在数分钟内从 0.5Pa 抽至 $5\times 10^{-4}\text{Pa}$, 且可以维持此真空度几小时。

目前, 已经有大量基于不同原理的MEMS微泵、微真空规、微阀门、微进样器件等被开发出来, 其性能不断提高的同时, 多器件的单片集成技术也在持续发展中。相信在未来的MEMS质谱中, 真空泵的将不会复现限制微型化发展的瓶颈地位。

MEMS质谱技术不仅进一步缩小了离子光学系统、真空系统等关键部件的尺寸, 还使得各部件的直接装配变得更加简单, 减少了冗余设计, 极大地提高了集成度。目前, 离子源、质量分析器、检测器、进样技术、真空规以及真空泵在内的各关键MEMS质谱

器件都已经取得了令人振奋的进展, 单片集成了几乎所有离子光学器件的MEMS质谱芯片也已经被陆续开发出来。尽管当前的性能由于尺寸缩小造成灵敏度和分辨率等性能的下降, 与传统质谱技术相比仍存在一定差距, 但是在残余气体分析、过程监控、环境监测、POCT、极端环境原位探测、突发事件应对等领域仍表现出了极大的应用价值。



德国汉堡工业大学开发的PIMMS质谱芯片



哥斯达黎加大学开发的双聚焦磁质谱芯片

真正意义上的MEMS质谱仪器尚未问世, 但各个关键技术已经在不断成熟, 一个令人耳目一新的单片集成了大部分甚至所有核心组件的MEMS质谱模块/仪器不久的将来就在眼前, “飞入寻常百姓家”的梦想亦会成为现实。到那时, 传统质谱仪器的内核全部都会被封装到类似集成电路芯片的质谱芯



片中。和所有电路芯片一样，质谱芯片只是一种特殊的传感芯片，一个 PCB 基的微型质谱仪器或质谱传感器将成为现实。

正如智能手机没有取代超级计算机一样，MEMS 质谱亦不可能取代传统质谱，尤其是高端质谱，也难以企及传统质谱的性能，但毫无疑问其必将会开辟一片更广阔的空间。我们已经看到了智能手机、新能源汽车、数字经济、5G 通信等众多产业在技术升级换

代过程中产生的翻天覆地的变化。同样，MEMS 质谱亦将是革命性的技术，其必将极大改变质谱行业未来的发展格局。当前正值国产质谱仪器快速发展的时机，我们应当未雨绸缪及早布局 MEMS 质谱技术的基础研究，在下一轮质谱技术迭代来临之前做好储备，这是一次让国产质谱不再受制于人的绝佳机会。

稿件来源：中科院合肥物质科学研究院 程玉鹏

作者公众号：质谱研发那些事儿

分析仪器分会与《分析测试技术与仪器》 联合征稿通知

为更好地贴心服务会员，展现会员的科研成果与创新能力，搭建快速、精准的会员信息传播平台，中国仪器仪表学会分析仪器分会与《分析测试技术与仪器》杂志经过良好沟通，决定**面向我会会员长期开展论文征集活动**。

《分析测试技术与仪器》是于 1992 年经原国家科委批准，原中科院技术条件局（现计划财务局）和中科院兰州分院分析测试中心联合创办，并委托中科院兰州化学物理研究所主办的学术季刊。

复合影响因子：0.607

综合影响因子：0.506



扫码投稿



重要活动通知



中国仪器仪表学会分析仪器分会

2022 仪学分字第 001 号

2022 年朱良漪分析仪器创新奖申报通知

各有关单位及个人：

由中国仪器仪表学会设置，委托中国仪器仪表学会分析仪器分会承办的 2022 年第六届“朱良漪分析仪器创新奖”评选工作启动，现将申报事宜通知如下：

一、奖项设置

设“创新成果奖”和“青年创新奖”两类奖项：

(一) 创新成果奖数量不超过 3 个（可空缺），颁发奖金、获奖证书及奖牌。

(二) 青年创新奖数量不超过 5 人（可空缺），颁发奖金、获奖证书及奖杯。

经评选认定的优秀项目及个人，将被优先向相关政府部门、上级学会、科技投资机构及行业推荐。颁奖仪式将在 2022 年举办的“中国分析仪器学术年会”上同期隆重举行。

二、评审范围及要求

1. 创新成果奖评审范围及要求

(一) 奖励范围：为提高分析仪器科研、产品和生产力水平而进行的研究、开发、设计和试验所产生的具有创造性和实用价值的新技术、新元器件、新产品、新工艺、新材料等方面的科技成果。

(二) 必须有较强的技术效益、经济效益或者社会效益。即有技术创新，解决了关键技术问题，对推动分析仪器科技进步有显著作用；或已经产生显著的经济效益或是重要的社会效益。

(三) 申报单位为中国仪器仪表学会分析仪器分会会员单位。

2. 青年创新奖奖励范围和要求

(一) 具有“献身、创新、求实、协作”的科学精神，评选当年 1 月 1 日不超过 40 周岁的科技工作者；

(二) 作为主要完成人在分析仪器研究、开发、设计、试验、工程化或产业化工作中取得创新成果，产生了显著的技术效益、经济效益或社会效益。这里的主要完成人是指为项目完成在技术上起决定性作用者，或解决关键技术和疑难问题的直接性重要贡献者。



(三) 申报人为中国仪器仪表学会分析仪器分会会员。

3. 不予受理的项目

- (一) 涉及国防、国家安全领域的保密项目；
- (二) 主要列举成果已获得国家级、省部级和中国仪器仪表学会科技奖项；
- (三) 已经申报过本奖项（无论是否获奖），主要列举成果没有新的重大改进和提高；
- (四) 关键技术没有自主知识产权；
- (五) 有争议的项目。

三、申报材料

1. 申报创新成果奖需填写申报表，并附以证明材料（包括但不限于），如下：

- (1) 科技成果鉴定证书、验收报告、评审报告、评估报告、第三方测试报告、用户使用证明或社会效益证明等证明文件（相关材料请注明成果主要完成人）；
- (2) 已获经济效益证明（需盖财务公章）；
- (3) 专利授予证书；
- (4) 发表的论文或专著；
- (5) 相关技术标准；
- (6) 其它与项目有关材料。

申报表及其附件按上述顺序排版，文字、图表等全部内容必须清晰，电子版申报材料须合并为一份 PDF 文档。

2. 申报青年创新奖需填写申报表，并附以证明材料（包括但不限于），如下：

- (1) 科技成果鉴定证书、验收报告、评审报告、评估报告、第三方测试报告、用户使用证明或社会效益证明等证明文件；
- (2) 已获经济效益证明，需盖财务公章；
- (3) 专利授予证书；
- (4) 发表的论文或专著；
- (5) 身份证复印件；（必须提供）
- (6) 获得表彰奖励的证明材料；
- (7) 相关技术标准；
- (8) 其它证明材料。

申报表及其附件按上述顺序排版，文字、图表等全部内容必须清晰，电子版申报材料须



合并为一份 PDF 文档。

四、申报及推荐程序和要求

1. 申报及推荐程序

申报者登录中国仪器仪表学会分析仪器分会网站 www.fxxh.cis.org.cn，在首页右下角“下载中心”下载申请表格，填写并获得推荐人/专家组签字（盖章）后，将申请表及其附件材料按要求顺序排版（文字、图表等全部内容必须清晰），合并为一份 PDF 文档，发送至邮箱 info@fxxh.org.cn 或 lyc@fxxh.org.cn。

2. 推荐渠道

推荐渠道如下，可任选其中一条：

（一）中国仪器仪表学会分析仪器分会专家组推荐。

（二）中国仪器仪表学会分析仪器分会三位理事或高级会员共同推荐。

每个专家组限推荐“创新成果奖”和“青年创新奖”各 3 项，理事或高级会员限推荐各 2 项。

五、申报截止日期

2022 年 5 月 30 日，过期不予受理。

六、其它说明

为维护奖励的严肃性和权威性，朱良漪奖评审工作实行公开、公平、公正原则，其评审和表彰工作不受任何组织或个人的干预。**在评审活动中不收取任何费用。**

希望各单位及个人抓紧时间，踊跃申报，如实展示本单位或个人的科技水平，为加快分析仪器科学技术的发展，提高分析仪器的综合实力和水平，作出自己应有的贡献。

申报咨询：李玉琛 18611920516， 吴爱华 18618381602

中国仪器仪表学会分析仪器分会

2022 年 1 月 17 日



中国仪器仪表学会分析仪器分会

(2022) 仪学分培字第 001 号

关于开展“全国学会专业技术人员专业水平评价，分析仪器专业领域中、高级工程师级别评定”培训班及考核评定工作的通知

相关分析化学检验检测机构、实验室、仪器设备厂家及从业人员：

2021 年因疫情影响，中国仪器仪表学会分析仪器分会已经于线上成功举办了七期分析仪器专业领域中、高级工程师级别评定培训班。分析仪器专业领域中、高级及正高级工程师级别评定，在不断摸索中日益成长，并从原来的分析仪器专业发展为目的的多专业化模式，申请者可以根据自身工作和学习情况，选择适合自己的专业方向。现根据企业及个人需求，分析仪器分会将于 2022 年 4 月 20 日-4 月 24 日举办“全国学会专业技术人员专业水平评价，分析仪器专业领域中、高级及正高级工程师级别评定”在线培训班。

本次线上计划招生人数为 30-50 人。

培训对象：培训面向分析化学相关检验检测机构、实验室、仪器设备厂家从业人员，要求分析化学等理工科相关专业背景。



培训专业方向：

- 1 测量控制与仪器仪表
- 2 测量控制与仪器仪表（智能制造）
- 3 测量控制与仪器仪表（项目管理）
- 4 测量控制与仪器仪表（现代测试技术）



识别二维码注册

一、考核评定报名资格确认

中、高级、正高工程师级别评定必须具备的条件：申请人需先注册我会会员，并拥有会员登记号。（会员注册网站：<http://www.fxxh.org.cn>）

（一） 中级工程师级别评定需具备以下条件之一，
满足报名初步基本要求：（请申请人仔细核对报名资格）

※ 必须为我会会员

以下条件具备其一即可



理工类中专（高中）毕业，本专业领域累计工作满 10 年

理工类大专毕业，本专业领域累计工作满 6 年

理工类本科毕业，本专业领域工作满 5 年；

理工类硕士或双学位毕业，从事相关工作满 2 年；

理工类博士毕业，考查合格。

（二）高级工程师级别评定需具备以下条件之一，满足报名初步基本要求：（请申请人仔细核对报名资格）

※ 必须为我会会员

以下条件具备其一即可

取得工程师级别证书满 5 年

理工类中专（高中）毕业，本专业领域累计工作满 20 年

理工类大专毕业，本专业领域累计工作满 15 年

理工类本科毕业，本专业领域工作满 10 年；

理工类硕士或双学位毕业，从事相关工作满 6 年或取得工程师级别满 4 年；

理工类博士毕业，从事相关工作满 2 年。

（三）正高级工程师级别评定需要具备以下条件：（请申请人仔细核对报名资格）

※ 必须是我会会员；

※ 须获得高级工程师证书五年以上。

请于 2022 年 4 月 12 日前提交 “分析仪器中级、高级、正高级工程师专业职称资格评定申请表” 电子版（点击：<http://fxxh.cis.org.cn/News/Deatil?id=3350>）。

报名及所有申请材料请务必于截止日期前提交完毕，逾期将不再受理。

技术咨询：李曙光，13801274552

经初审确认后，满足要求的报名人员可报名参加培训考核并准备提交相关申请材料。

二、培训时间安排

中、高级工程师培训安排：

报名及初审时间：2022 年 4 月 12 日前；

培训、考核时间：2022 年 4 月 20 日-22 日，周三、周四、周五线上培训课程；

4 月 23 日统一线上考试；

4 月 24 日答辩。



三、培训内容

1. “全国学会专业技术人员专业水平评价，分析仪器专业领域，中、高级工程师级别评定”考核大纲；
2. 分析化学专业知识；
3. 领导能力、管理能力：实验室仪器计量认证要求；
4. “全国学会专业技术人员专业水平评价，分析仪器专业领域，中、高级工程师级别评定”考核评定工作流程及面试技巧。

四、培训、考核评定费用

- (一) 中级工程师培训、考核评定费用 5000 元；
- (二) 高级工程师培训、考核评定费用 6500 元。
- (三) 正高级工程师培训、考核评定费用 8500 元。

五、培训师资

培训班邀请：分析仪器工程师专业技术资格认证考核委员会成员，考核大纲编写组成员；光谱专业领域资深专家；分析化学领域相关课题项目资深评审专家。

六、证书

经培训考试合格、通过面试评审，颁发“分析仪器中、高级、正高级工程师”资格认定书。

七、培训、考核评定联系

1、报名联系人：王艳辉 电话：13910062067

所有培训证明材料请发送至 wangyanhui1210@163.com

2、费用收取：完成报名后，请于 2022 年 4 月 12 日前将培训报名费汇至以下账户（如未说明均开具增值税普票）。

联系人：刘女士

收款单位：北京中仪润达科技有限公司

开户行：中国建设银行股份有限公司北京北大南街支行

银行帐号：11001070400053006726

特此通知。

中国仪器仪表学会分析仪器分会

2022 年 2 月 24 日



关于发布西安光机所所级公共技术中心高端科学仪器国产化及 核心部件开放基金的通知

所属各研究单元：

为落实中科院2022年重点工作安排，进一步支撑我院科研仪器设备研发，推动我所科研仪器设备自主研制和创新发展，促进原创性科技创新成果产出，所级公共技术中心以关键核心部件攻关及关键核心技术突破，围绕国家基础研究与科技创新重大战略需求，安排专项经费支持高端科学仪器国产化工作。经对相关科研人员开展问卷调查后，现就2022年度高端科学仪器国产化及核心部件开放基金申报工作通知如下：

一、基金申请基本条件

- 1、申请人应确保有足够精力从事开放基金课题的研究；
- 2、项目以满足高端科学仪器的实际需求为目的，应有独到的设计思想、切实可行的技术方案和明确的验收指标，并能产出实用的关键器件或核心技术。
- 3、重点资助“院特别研究助理、院/所青促会会员、35岁以下在职博士”（女性适当放宽）人员；
- 4、开放基金的经费管理与使用严格按照《西安光机所科研项目经费“包干制”管理办法》（西光财资字2020[62]号）。资助经费一次核准分阶段下达。

二、开放基金重点支持研究方向

1、国家“高端光电仪器”—国产化核心技术及关键部件

突破高分辨计算光学成像、多维超快相干光谱技术、皮秒光学精密测量、高效能光子极端口制造、极限光制造与测量等关键技术，研发新一代单细胞及分子功能可视化、光电多模态多尺度医学诊断、核磁共振成像等系列光电装备。

2、国家“基础科研条件与重大科学仪器设备研发”计划

（1）高端科学仪器的核心技术及关键部件（详见附件）

高端通用科学仪器工程化及应用开发、高分辨率二次离子质谱分析仪、单细胞质谱分析仪、高速高空间分辨生物组织成像质谱仪、快速热化学反应过程分析仪、高灵敏数字化生物气溶胶直接分析仪、多模态超高分辨率成像仪、高通量拉曼流式细胞分选仪、紫外-可见光高分辨率光谱仪、扫描式光场辐射度计、紫外光电子谱分析仪、多自由度非接触三维光学扫



描仪、微探头传感器式激光干涉仪、光电集成电路及器件参数综合测试仪、全光纤非线性单光子显微光谱仪、多功能扫描探针显微镜、高分辨地球电磁特性综合测量仪、高精度超导重力仪、形貌动态显微成像仪、三维复杂结构非接触精密测量与无损检测仪、高频阵列超声成像分析仪、超宽带高性能噪声系数分析仪、天线环境效应多参数综合测试仪、毫米波与大赫兹材料电磁特性测试仪、高性能物联网综合测试仪、多通道混合信号示波器、微观电磁物性自旋量子精密测量仪、超导低温电流比较仪、自主创新科学仪器、核磁共振波谱仪、宽频带取样示波器、高灵敏手性物质离子迁移谱与质谱联用仪、活细胞超分辨高速全景成像系统关键部件研发及应用等。

(2) 核心关键部件开发与应用（详见附件）

大功率端窗型 X 射线光管、450kV X 射线源、120kV 热场发射电子枪、裂解源、宽带半导体增益激光器、1560 nm 激光直接激发太赫兹源、高分辨率电源测量模块、宽带射频功率放大器、正电子断层成像探测器、抗辐照硅单光子探测器面阵、半导体伽马射线成像探测器、微型非放射离子迁移传感器、二维平面中子探测器、光谱色散式膜厚探测器、光学麦克风、高性能紫外成像探测器、碲镉汞制冷红外探测器、电磁力配衡重量检测器、可转运磁共振成像探测阵列、程控升降温与称重多功能探测器、高灵敏度大动态范围微电流计、微型比例阀、抗振动分子泵、微焦点 X 射线准直装置、宽频带同轴开关、毫米波隔离器、宽频带微型化双定向耦合器、扩口微通道板、热场发射电子源、磁共振成像低温探头、X 射线能谱探测器、太赫兹超导混频器。

3、中国科学院科学仪器研制共性关键技术重点方向

(1) 量子科学、生命医疗、大科学装置用高端科学仪器

(2) 仪器研制共性关键技术（详见附件）

探测器技术、传感器技术、激光器技术、质谱技术、电子显微技术、核磁共振技术、光谱与成像技术、光学成像技术、极低温技术；以及重大设施中的光学仪器及器件、生命医疗领域的仪器及器件、量子科学中的的仪器及器件

4、国产高端科学仪器头部企业及前沿用户需求

（略）清单可至所级中心查阅

三、受理时间

1、提交《拟申请开放基金汇总表》时间：

2022年3月20日~2022年4月5日。



2、开放基金申报受理时间:

2022 年 3 月 20 日~2022 年 4 月 20 日。

四、评议程序、资助方式、课题及成果管理

1、西安光机所大型科研装备规划及共享管理委员会+中国仪器仪表学会专家+“前沿”用户专家+头部企事业单位专家;

2、每年支持基金 4 项, 每项 30 万, 周期 1 年(择优后持续支持);

3、标注形式:

(1) 资助课题发表论文均需注明“西安光机所所级中心高端科学仪器国产化及核心部件开放基金项目资助”或“The project was supported by the Open Research Fund for development of high-end scientific instruments and core components of the Center for Shared Technologies and Facilities, XIOPM, CAS.”。

(2) 全部经费资助课题, 西安光机所所级中心为第一署名单位; 部分经费资助或以基础条件资助课题, 西安光机所所级中心至少是第二署名单位。

所级中心联系人: 赵阳 029-88887812, 13891811660

邮 箱: zhaoyang@opt.ac.cn



所级公共技术中心

2022 年 3 月 18 日



上海市科学技术委员会

沪科指南〔2022〕11 号

关于发布上海市 2022 年度“科技创新行动计划”科学仪器领域项目申报指南的通知

各有关单位：

为深入实施创新驱动发展战略，加快建设具有全球影响力的科技创新中心，根据《上海市建设具有全球影响力的科技创新中心“十四五”规划》，上海市科学技术委员会特发布 2022 年度“科技创新行动计划”科学仪器领域项目指南。

一、征集范围

专题一、科学仪器研制开发

研究目标：围绕本市具有明显领先优势的高端科学仪器的开发和应用，开展关键共性技术与部件研制攻关，提升上海科学仪器原创性研发和产业技术创新能力。

研究内容：（1）原创性科研仪器研制。面向科学前沿，以科学目标为导向，聚焦对探索自然规律、突破科学原理、开拓研究领域具有重要作用的原创性科研仪器的研制。重点关注：应用于生命科学、集成电路、环境保护、材料分析等领域的科研仪器。（2）面向应用的科学仪器开发。以关键共性技术和部件研发为突破口，聚焦高端通用科学仪器和专业科学仪器的仪器开发、应用开发、工程化开发和产业化开发，形成具有自主知识产权的科学仪器技术及产品。重点关注：中高端质谱仪器、高端光片显微镜、高效液相色谱仪、样品前处理仪等。

执行期限：2025 年 5 月 31 日前完成。

经费额度：本方向非定额资助，每项资助额度不超过 150 万元。

申报主体资质条件：研究内容（1）为高校和科研院所，研究内容（2）为企业。

专题二、化学试剂研制开发



研究目标：面向生物医药、食品安全、材料检测等应用领域，配套研发具有自主知识产权的高端化学试剂。

研究内容：针对仪器分析用配套试剂、专用特种试剂和标准物质，开展合成技术、提纯及质量控制技术等共性关键技术与集成。

执行期限：2025年5月31日前完成。

经费额度：本方向非定额资助，每项资助额度不超过100万元。

申报主体资质条件：企业。

专题三、仪器共享配套操作与应用技术研究

研究目标：提升大型科学仪器操作应用的技术水平，形成仪器共享的操作流程和应用技术，提高科研设施与仪器利用率。

研究内容：针对加盟上海研发公共服务平台的30万以上大型科学仪器，开展有关测试、实验、应用方法研究，拓展仪器的应用功能。

执行期限：2024年5月31日前完成。

经费额度：本方向定额资助，每项资助额度10万元。

二、申报要求

除满足前述相应条件外，还须遵循以下要求：

1. 项目申报单位应当是注册在本市的法人或非法人组织，具有组织项目实施的相应能力。

2. 研究内容已经获得财政资金支持的，不得重复申报。

3. 所有申报单位和项目参与人应遵守科研伦理准则，遵守人类遗传资源管理相关法规和病原微生物实验室生物安全管理相关规定，符合科研诚信管理要求。项目负责人应承诺所提交材料真实性，申报单位应当对申请人的申请资格负责，并对申请材料的真实性和完整性进行审核，不得提交有涉密内容的项目申请。

4. 申报项目若提出回避专家申请的，须在提交项目可行性方案的同时，上传由申报单位出具公函提出回避专家名单与理由。

5. 已作为项目负责人承担市科委科技计划在研项目2项及以上者，不得作为项目负责人申报。

6. 项目经费预算编制应当真实、合理，符合市科委科技计划项目经费管理的有关要求。



7. 申报主体为企业的，要求企业自筹经费与申请专项资助经费之比不低于 1:1。

8. 同一法人单位限报 3 项，每位项目负责人限报 1 项。

三、申报方式

1. 项目申报采用网上申报方式，无需送交纸质材料。申请人通过“中国上海”门户网站 (<http://www.sh.gov.cn>) --政务服务--点击“上海市财政科技投入信息管理平台”进入申报页面，或者直接通过域名 <http://czkj.sheic.org.cn>/进入申报页面：

【初次填写】使用“一网通办”登录（如尚未注册账号，请先转入“一网通办”注册账号页面完成注册），进入申报指南页面，点击相应的指南专题，进行项目申报；

【继续填写】使用“一网通办”登录后，继续该项目的填报。

有关操作可参阅在线帮助。

2. 项目网上填报起始时间为 2022 年 4 月 8 日 9:00，截止时间（含申报单位网上审核提交）为 2022 年 4 月 26 日 16:30。

四、评审方式

采用一轮通讯评审方式。

五、立项公示

市科委将向社会公示拟立项项目清单，接受公众异议。

六、咨询电话

服务热线：021-12345、8008205114（座机）、4008205114（手机）

上海市科学技术委员会

2022 年 3 月 28 日



官方网址: <http://fxxh.cis.org.cn>

电子邮箱: info@fxxh.org.cn

联系电话: 010-58851186

联系人: 李老师 (会员/标准/朱良漪奖)

刘老师 (信息化/科普)

孙老师 (项目/专项研究)

办公地址: 北京市海淀区上地东路1号盈创动力大厦E座507A (100085)