

2021年03月27日 星期六

[首页](#) | [机构](#) | [科研成果](#) | [研究队伍](#) | [国际交流](#) | [院地合作](#) | [研究生](#) | [图书情报](#) | [党群园地](#) | [科学传播](#) | [信息公开](#) | [国家重点实验室](#) | [院重点实验室](#)

新闻动态

现在位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)[图片新闻](#)[头条新闻](#)[综合新闻](#)[视频新闻](#)[学术活动](#)[科研动态](#)[媒体扫描](#)[文件下载](#)

地球环境研究所研制“¹⁴C-AMS快速在线分析系统”获得成功

2020-10-12 | [【大中小】](#) | [【打印】](#) | [【关闭】](#)

随着AMS (Accelerator Mass Spectrometry加速器质谱仪) 技术的发展与推广, 使得¹⁴C广泛应用于地质学、环境科学、考古学、生命科学、海洋科学、宇宙化学等领域。除传统¹⁴C年代学外, 近年来各国政府普遍面临放射性核素污染等安全问题、社会发展所面临的诸多环境问题等, 以及不断涌现的新的交叉学科。发达国家已经计划实施基于¹⁴C-AMS测量的环境监测和放射性污染快速监测与反应, 以防可能发生的核生化事件 (CBRN), 为政府提供科学的决策依据; 同时, 随着生物医学的发展, ¹⁴C作为示踪剂被广泛应用。这些应用凸显其需快速、大规模基础数据的特点, 但常规¹⁴C-AMS分析方法所采用的固体靶样溅射方式已经不能满足样品快速筛查与分析需求。

因此, 建立一套基于CO₂气体样品直接进样系统与AMS直接联动进行快速处理原样的装置将有效解决上述问题。以CO₂气体样品为直接溅射物质的技术, 将完全改变现有的固体靶样溅射下的制备与测量模式, 将其与化学处理与测量有机的结合在了一起, 略去了耗时最长的还原阶段, 其处理与测量均可实时在线完成。

近期, 中国科学院地球环境研究所付云舫研究员级高工率团队自主研制成功使用气体离子源的“¹⁴C-AMS快速在线分析系统”样机, 所有指标达到或优于设计指标, 并通过中科院装备研制项目现场技术验收、财务验收和最终综合验收。该样机是国内首套自主研发的同类型设备, 为快速、高效、直接进行¹⁴C大气环境示踪研究或快速筛查提供了高效装备。除日常环境研究外, 有能力在数小时内提供突发性事件的¹⁴C检测。并且该设备还为进一步机理研究与气体离子源物理设计等提供了实验平台。该样机研制中获专利授权五项, 构建了完整的自主知识产权保护圈, 为未来可能的产品化打下基础。

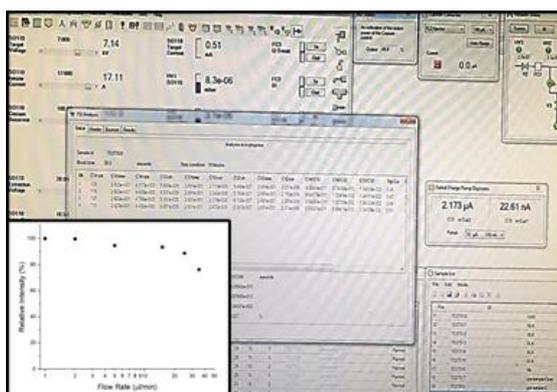
“¹⁴C-AMS快速在线分析系统”结合西安加速器质谱中心3MV AMS进行研制, 最终实现CO₂气体直接分析。设备采取模块化设计思路, 既各模块可独立使用, 也可联合运用。最为关键的“微流量与气体离子源模块”使用两项自主知识产权技术突破了核心问题 (μL/min级气体控制和CO₂在线直接引出C-离子束流)。

各模块实现独立功能并可整机联动进行¹⁴C-AMS分析。“大气样品模块”独立使用可采集大气样品或接入野外气袋样品进行纯化与存储, 联机可实现实时大气样品¹⁴C分析。“固体样品模块”可独立实现固定样品碳含量分析, 联机可进行固体样品在线处理与纯化并AMS分析; 核心“微流量与气体离子源模块”实现最低~1μL/min气体控制, 气体离子源C-束流强度达到1~2 μA。“¹⁴C-AMS快速在线分析系统”样机整机联动, 实现3小时内的单样品快速筛查与分析; 实时大气样品分析精度达到1.03%; 气体样品本底达到¹⁴C/¹²C=5.32× 10⁻¹⁵。

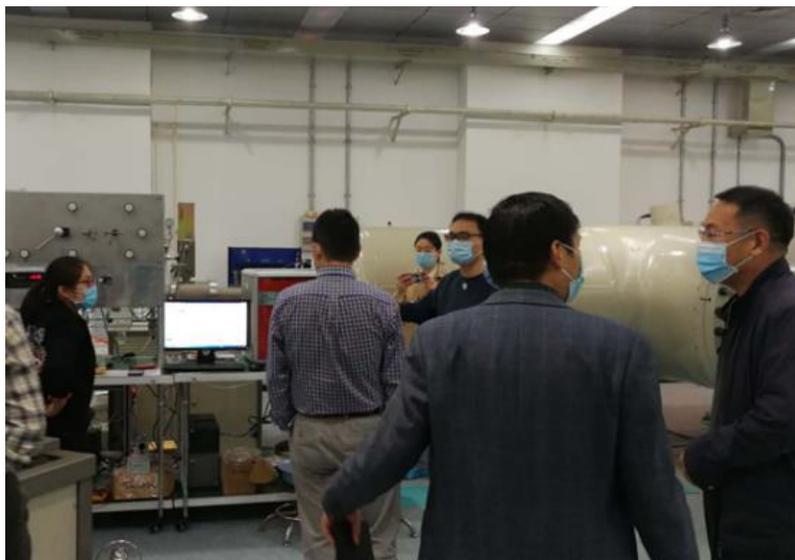
该设备研制得到中国科学院仪器研制项目资助。



“¹⁴C-AMS快速在线分析系统”样机



联机工况



专家组现场技术验收