

科学岛团队开展肺细胞代谢组学GC-MS检测分析研究

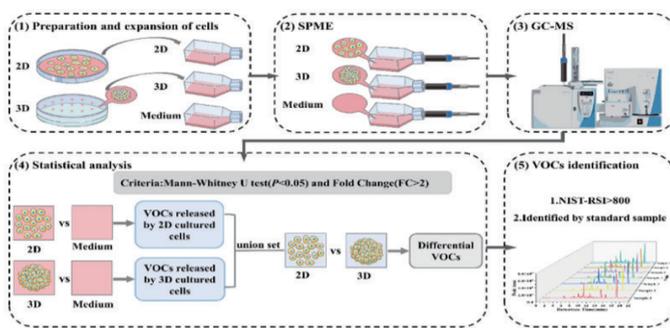
近日,中国科学院合肥物质院健康所医用光谱质谱团队构建了3D肺细胞球模型,采用固相萃取气相色谱质谱(SPME-GC-MS)非靶向检测方法,获得了肺癌/肺上皮细胞在2D和3D状态之间的差异性挥发性有机物(VOCs)。研究结果以封面文章形式发表在EI收录期刊《质谱学报》上(图1)。

癌细胞代谢释放的VOCs作为一种潜在肿瘤标志物被广泛研究,然

而,细胞体外培养多采用贴壁2D生长方式,这与人体内肿瘤呈立体3D结构存在着差别。为此,本实验以肺癌细胞(A549)和肺上皮细胞(BE-AS-2B)为例,采用悬滴法构建3D细胞球模型,并以常规2D贴壁细胞作为对照,使用SPME-GC-MS检测与非靶向分析方法,研究了两种肺细胞各自在2D和3D条件下释放VOCs的差异(图2)。实验发现,与2D贴壁细胞相比,3D细胞球释放的

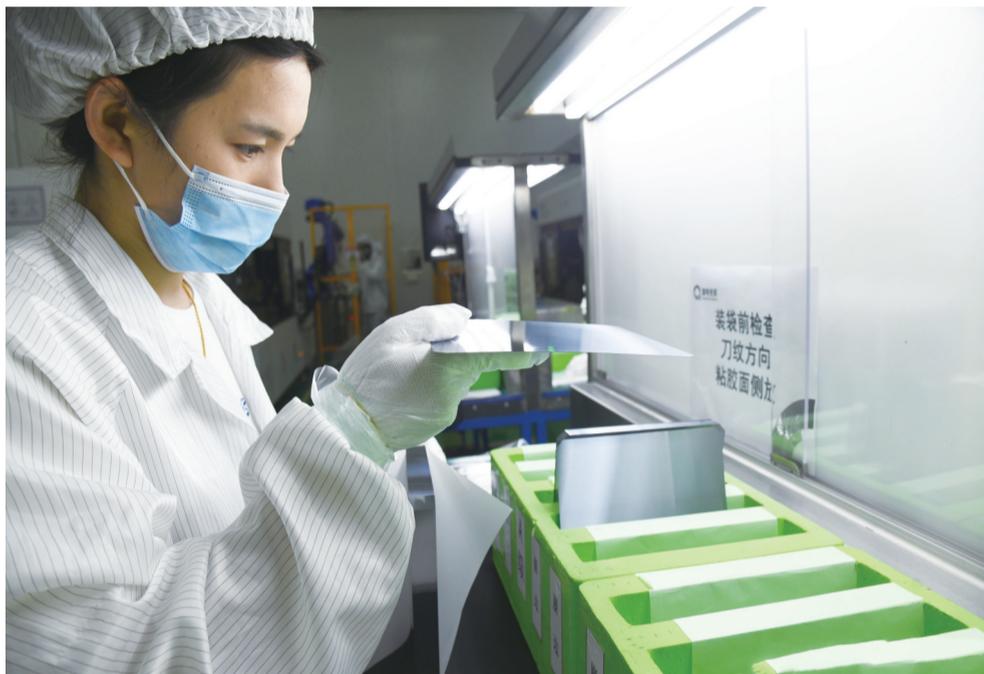
碳氢化合物(醇、酸、烷烃类)和脯氨酸代谢物(吡咯啉)增加了2~13倍,说明在3D细胞球中,氧化应激反应和脯氨酸代谢过程更加活跃。本工作建立的体外细胞3D培养实验方法将为癌症VOCs标志物及其形成机制研究提供新的技术手段。

论文第一作者为健康所与安徽医科大学联合培养硕士研究生郑香雪,本工作得到了中国科学院合肥物质院院长基金等课题的支持。(黄颖)



细胞实验与检测分析

抢抓机遇促发展



近年来,肥东县抢抓长三角一体化发展机遇,聚焦战略性新兴产业,推进产业链、创新链、资本链、人才链融合,加快培育新质生产力,推动高质量发展。目前,全县已有光伏产业相关企业30余家,2023年实现产值363亿元,助力碳达峰、碳中和。
通讯员 方好 摄

近日,中国科学院合肥物质院智能所王儒敬、陈翔宇课题组与安徽理工大学洪炎课题组合作,研发了集成3D微电极的新型电容耦合非接触电导检测微流控芯片,实现了土壤大量养分离子的现场快速定量检测。相关研究成果发表在Computers and Electronics in Agriculture上。

土壤中的大量元素(氮、磷、钾)在作物生长和农业生产过程中起着至关重要的作用,快速定量地现场检测其含量对指导精确施肥具有重要意义。传统C4D微流控设备的传感电极通常为平面电极配置,表现出灵敏度不足的问题,而3D微电极通过与微流体通道实现多面耦合的方式,增大壁电容,提高信号响应,具有成本低、制作简单等优点。

科研团队设计了集成3D微电极的新型电容耦合非接触电导检测微流控芯片,包含通过MEMS工艺一体制造的十字交叉型电泳通道和3D通道构成的C4D微电极系统。3D微电极系统是由侧壁电极和底面电极构成,侧壁电极通过向电极通道中注入液态金属镓实现。微流控芯片对钾离子、铵根离子、硝酸根离子和磷酸根离子具有较低的检测限,分别为 5.24×10^{-5} g/L, 2.81×10^{-5} g/L, 2.35×10^{-5} g/L和 2.38×10^{-5} g/L;相对标准偏差小于5%。此外,对钾离子和铵根离子表现出高分辨率,且具有良好的回收率。

此项研究成果将新型性能优异的3D微电极配置方案及低成本工艺引入至C4D微流控,提出的集成3D微电极的C4D微流控实现了对土壤大量养分离子的稳定、多指标和高灵敏度的现场检测,将有效解决农场中土壤养分现场快检的需求。
(陈翔宇)

科学岛团队研制出新型微流控芯片 可现场快速定量检测土壤养分离子

中国石油辽河油田:

科技创新为企业发展蓄势赋能

“在中国石油辽河油田曙光采油厂超稠油蒸汽驱‘杜84-33-69井’现场应用的井下大功率电加热蒸汽提干装置,目前已连续平稳运行百余天,加热功率达1兆瓦,井底蒸汽干度提高36%,标志着世界首套1兆瓦井下大功率电加热蒸汽提干装置在辽河油田投运成功。”辽河油田科技信息部副主任陆福刚近日接受科技日报记者采访时说。

井下大功率电加热蒸汽提干装置是由辽河油田牵头组织攻关的中国石油集团公司重大科技专项“稠油大幅度提高采收率关键技术研究”的子课题。近年来,辽河油田把创新驱动摆在突出位置,不断塑造新动能新优势、开辟新领域新赛道。

科研攻关提升开发效力

作为国内陆上最大稠油生产基地,辽河油田55%的原油采用注蒸汽“洗桑拿”的方式进行开采。这种高能耗、高碳排的常规热采开发方式,难以有效提升深层稠油的开发效力。推动稠油热采方式变革,成为辽河油田近年来的重点科研课题。

眼下,辽河油田正在攻关两项革命性技术,尝试通过“以电代汽”来解决稠油注汽开发中的排放问题。2023年12月6日,世界首座电热熔盐储能注汽站在辽河油田欢喜岭采油厂“齐40块”投运。运行4个多月来,节约天然气97.8万立方米,减排二氧化碳2114吨。辽河油田正在开展45兆瓦电热熔盐储能注汽站研究,力争2025年将油田电气化率从目前的10%提升至16%。

另一项颠覆传统蒸汽生产方式的技术是井下大功率蒸汽发生装置。世界首套1兆瓦井下大功率电加热蒸汽提干装置成功投运,在国内外稠油热采领域开辟出一条崭新的绿电消纳、降碳减排之路。“我们正在开展3兆瓦

电加热装置研究,成功后可在井底直接将每小时5—7吨注汽速度下的冷水变成蒸汽,从而部分取代燃气锅炉。”辽河油田采油院企业高级专家张福兴说。

2023年,中石油集团公司启动“稠油大幅度提高采收率关键技术研究”科技专项。专项由以往一家单位“阵地战”攻关模式,转为集团公司集结优势力量开展“协同战”,由辽河油田与新疆油田、吐哈油田等单位协同攻关。辽河油田首次打破油企界限,把“选帅”范围扩大到社会层面,全面推进协同创新,支撑中国石油实现稠油千万吨稳产。

要素供给构建保障体系

为推动油气采掘业高质量发展,辽河油田积极推动管理提升与放权赋能,加强关键领域联合创新,不断提高原创技术研发能力、优势技术供给能力、品牌技术输出能力。

科技创新离不开政策保障和制度支撑。今年初,辽河油田在中国石油集团率先出台《辽河油田公司着力高水平科技自立自强、强化科技创新的实施意见》,实施科技管理、研发组织、评价激励等23条重点举措及4项配套制度,为全面推进高水平科技自立自强提供制度支撑。

科研投入力度更大,科研奖励也更精准。“辽河油田瞄准产业发展、关键核心技术以及前瞻性基础领域,加大创新投入和政策扶持,首次设立科技项目基础奖,开展突出贡献奖、青年科技奖等评选活动,推动科研奖励向额度更高、数量更少转变,促进科研成果质量进一步提升。”陆福刚说。

近年来,辽河油田持续优化人才队伍培养,完善“生聚理用”机制,深化“双序列”改革,打造出以企业首席专家、企业高级专家、各级工程师为主体的高素质科研梯队。特别是在



油田技术薄弱领域,充分利用高校毕业生、博士后工作站、中石油内部单位人才交流等多种方式多渠道引才引智,营造有利于人才脱颖而出、各尽其能、各展其才的发展环境。2023年博士研究生的年薪提高到30万至40万元,这在辽河油田来说是前所未有的。

技术转化释放发展动能

近日,辽河油田3项发明专利“粗面质火山碎屑岩识别方法、装置及电子设备”“一种热水循环加热降黏工艺的井筒温度场获取方法及装置”和“伴生矿富集区的预测方法和装置”,经过层层评审,最终荣获第五届中国石油天然气集团公司专利优秀奖。

这是辽河油田继去年30千瓦电热熔盐锅炉先导试验取得成功,国内首座高温电热熔盐储热注汽站投运后,收获的又一成果。

近年来,辽河油田积极鼓励创新主体提升知识产权质量,加强知识产权转化运用,加大

知识产权申报力度,涌现出一批发明创造水平高、专利保护效果好、专利实施与产业化取得显著效益的技术。

陆福刚介绍,2023年辽河油田大力实施“创新驱动工程”,组织各级各类科技攻关项目61项并形成一批关键核心技术。其中,20项科技成果转化项目在辽河油田转化应用,实现增收15.4万吨,创效2.3亿元。

同时,辽河油田稠油热采等优势特色技术实现对外转化。目前已应用到加拿大、哈萨克斯坦和乍得等国;国内转化拓展至新疆油田、长庆油田、通辽油田等8家单位,累计签订技术许可、新产品销售类合同额5300余万元。

“围绕推动主营业务转型升级,打造战略性新兴产业及未来产业,我们聚焦关键核心技术革命性突破,以科技创新引领主营业务转型升级,加快形成新质生产力,以新质生产力推动辽河油田高质量发展。”陆福刚表示。

(科技日报记者 郝晓明)