

匠心筑检守初心 赋能发展启新程

编者按:质量筑基,赋能发展。中国石化高度重视国家级质检中心建设,现拥有7家覆盖石油石化全产业链的国家级质检中心,构建起特色鲜明、协同互补的质检技术支撑体系。“十四五”期间,各中心在保障质量安全、助推产业升级、服务绿色低碳发展等方面成效显著。本期专题集中展示相关成果,激励全员追求卓越质量,助力二次创业,共促质量强企再上新台阶。

发挥国检中心优势 夯实全产业链质量支撑

中国石化高度重视国家级质检中心建设,在国家市场监督管理总局的大力支持下,现拥有国家石油产品质量中心、国家高分子材料与制品质检中心、国家基本有机原料质检中心、国家石化有机原料合成树脂质检中心、国家燃料油质检中心、国家石蜡质检中心、国家油气钻采设备质检中心等7家国家级质检中心。各中心以精准检测、技术创新、标准引领、服务升级为抓手,全方位支撑集团公司及产业链企业质量提升,为集团公司高质量发展注入强劲质动能。

精准检测强根基,筑牢质量安全防线

7家国家级质检中心检测能力覆盖石油

产品、燃料油、石蜡、基本有机原料、石化产品、高分子材料、油气钻采设备等核心领域,凭借完备的资质体系、先进的检测设备和专业的技术团队,构建起全链条、全方位的质量检测体系。

近5年来,各中心累计承担各级政府及集团公司监督抽查任务7291批次。其中,受北京市、大连市等市场监管部门委托,开展汽油、柴油、清洗剂及成品油产品质量监督抽查388批次。同时,承接中国石化车用汽油、3号喷气燃料、润滑油、基本有机原料、石化产品、石油蜡类产品、氢气及井控装置等质量监督抽查6903批次。各中心不仅守住集团公司内部产

品质量底线,还为产业链上下游企业提供第三方检测、仲裁检验等服务,破解企业质量争议难题,助力规范行业质量秩序,让“质量合格”成为集团公司及合作企业的鲜明标签。

技术创新破瓶颈,标准引领树标杆

创新是质检工作提质增效的核心引擎。7家国家级质检中心坚持“科技赋能质检,质检支撑创新”,聚焦企业发展痛点难点,加大研发投入力度,组建高素质科研团队,开展关键核心技术攻关。近5年来,各中心自主研发新型检测方法94项,在多个关键领域取得技术突破。在燃料方面,解决了燃料性能、汽油非常

规添加剂等检测难题。在新能源方面,解决了氢气全性能分析、光伏材料等分析测试难题。在合成材料方面,解决了合成橡胶、合成树脂等产品检测难题。在油气勘探领域,解决了高压管汇、钻杆钻具等产品检测难题。

发挥标准引领作用,助力中国方案走向世界。各中心不断强化标准引领作用,担任ISO国际标准化组织分技术委员会主席单位1个、全国标委会秘书处/委员单位14个。制修订国际标准7项、国家标准151项、行业标准64项。完成447项标准的方法验证,积累验证数据13696条,构建起覆盖石油产品、燃料油、石蜡、基本有机原料、高分子材料及油气钻采设

备等的全产业链标准体系。

注重科研成果转化,赋能产业高质量发展。各中心始终坚持“科研引领、标准支撑、服务产业”的发展理念,将先进检测技术与产业实际需求深度融合,在传统产业升级、绿色低碳转型、智能化制造技术发展等领域取得了一系列标志性成果。

初心如磐,使命在肩。7家国家级质检中心将继续坚守质量初心,强化责任担当,持续提升检测能力、创新服务模式、引领标准升级,以更专业的技术、更优质的服务,为集团公司高质量发展和产业链质量提升作更大贡献。(毕海鹏 供稿)

国家石油产品质量中心

“从0到1”助力氢能产业高质量发展

巩赫 刘颖荣

国家石油产品质量中心(挂靠中石化石油化工科学研究院有限公司)作为国内氢能检测领域的先行者,率先建成PEMFC车用氢气检测实验室,取得国内首个国家级CMA资质及CNAS认可,实现车用氢气全项杂质检测能力自主可控。依托自主研发的氢气中痕量杂质分析方法,中心建立涵盖硫化物、卤化物、甲酸等关键杂质的分析方法体系,检测灵敏度达ppb级国际先进水平。

资质与能力到位后,标准制定紧随其后。中心系统研究设计了PEMFC车用氢气全项杂质检测方法,形成具有自主知识产权的氢气品质检测及绿色安全实验室建设成套技术,获



国家石油产品质量中心抽样人员在加氢站进行氢气样品现场采集工作。 权奕摄

得5项国家标准制定权,仅用18个月完成从起草到发布的全流程,填补了国内标准空白。

标准先行,监管落地。中心配合北京市市场监督管理局编制了国内首个《PEMFC车用氢气产品质量监督抽查实施细则》,首次实现从加氢站管束车及加氢枪枪口抽样,填补了政府监管领域的空白。自2021年起,中心作为该产品单一来源采购单位,持续开展质量安全风险监测。

为助力2022年北京冬奥会顺利举办,中心作为北京市内唯一具备燃料电池用氢气检测能力的机构,制定《2021年北京市燃料电池用氢气产品质量监督抽查细则》,对赛会供氢进行全方位品质检测。在张家口赛区,站内氢气品质检测示范实验室实现了氢气质量全流程管理。

从资质建设到标准引领,从监管创新到冬奥实战,国家石油产品质量中心以全链条技术服务,为我国氢能产业高质量发展贡献力量。

国家高分子材料与制品质检中心

开展塑料管道及专用料长期寿命评价

杨勇

国家高分子材料与制品质检中心(挂靠中石化(北京)化工研究院有限公司)以服务企业新牌号研发,产品落地为核心,提供全方位技术支持。针对中国石化各生产企业新牌号树脂开发,中心深度参与研究工作,对小试、中试及工业化生产过程中不同批次试验及时时进行性能评价,根据积累的数据和经验提供改进建议,主动联动下游企业推进制品生产,协助销售端拓展客户。

多年深耕让中心在塑料树脂与制品检测领域口碑卓著,报告获行业广泛认可。以塑料管材树脂分级为例,其长期静液压强度分级数据是管材开发、管材加工、表征测试和施工等产业链上下游应用的基础和核心。20多年来,中心持续开展塑料管道及专用料长期寿命评价核心技术研究,相关成果获中国石化科技进步奖二等奖。

目前,中心已建成国内规模最大、唯一具备分级评价能力的塑料管道行业第三方实验室,压力测试站点超3000个,每年可完成近20个新牌号分级评价工作。自2002年为燕山石化出具国



国家高分子材料与制品质检中心检测人员在管材分级控制室设置长期静液压试验参数。 杨勇摄

内首份PE80分级报告起,截至2025年底,累计出具报告160余份,覆盖中国石化、中国石油、中国海油、烟台万华、浙江石化、SABIC、Basell、Borouge、Total等国内外大型原料供应商,还为日丰、伟星、明珠等15家头部管道企业出具分级报告近40份,涵盖国内所有管材牌号。

除管道材料外,中心还为中国石化各树脂生产企业的3000余批次聚烯烃树脂提供质量评价服务。

国家基本有机原料质检中心

建设国内石化行业首台加速器质谱仪

高静

凭借绿色环保、高工艺效率、绿色低碳等特点,生物基产品的应用领域及全球市场产量均呈增长趋势。目前,生物基产品均为生物基和石油基的混合物,国际上通行的生物基含量评价方法主要是基于测定样品中碳-14含量。加速器质谱仪是世界范围内最先进的碳-14含量测定设备,已在诸多领域前沿投入应用,极为精密,单机成本投入大,安装环境要求苛刻,对人员能力和所在机构管理水平提出了很高要求。

在石油化工材料领域,该设备可通过精确测定材料中的碳-14含量,从而测定材料生物基含量,实现生物基含量的鉴别与评级。在



国家基本有机原料质检中心建设的小型加速器质谱仪。 高昂提供

ISO 13833、ASTM D6686等生物基含量测试相关国际标准中,加速器质谱仪均为优先推荐的生物基含量检测设备。

国家基本有机原料质检中心(挂靠中石化(北京)化工研究院有限公司)于2016年启动小型加速器质谱仪建设,2024年完成加速器质谱仪设备的整机拼装、电气源接入、离子源整备、真空系统检测等工作,2025年完成石墨化前处理设备建设。基于该设备,中心开发生物基纤维、生物基化学品、油类等多样样品前处理技术,申请并获得国家知识产权局授权多项石墨化前处理技术发明专利,为后续的生物基检测业务拓展奠定了良好技术基础。

该设备是国内石化行业首台加速器质谱仪,可为生物基材料企业提供检测、鉴别评级与认证服务,为产品进军欧美市场提供准入依据,为国内生物基行业的规范化与专业化提供重要技术支撑。

国家石化有机原料合成树脂质检中心

制修订树脂检测技术国际标准

王超先 祁彦平

注塑试样制备是树脂材料性能测试的关键环节,其质量对测试结果具有显著影响。长期以来,行业主要依赖试样外观和测试结果评价制备质量,缺乏系统、量化的过程控制方法。如何科学规范地开展注塑试样制备、最大限度降低人为操作因素干扰,一直是国内外树脂分析领域亟待解决的核心共性问题。

针对上述技术痛点,国家石化有机原料合成树脂质检中心(挂靠中石化(北京)化工研究院有限公司燕山分公司)系统梳理了现有国内外标准方法,并开展大量试验研究与方法优化。基于高分子流变学基本原理,该中心成功开发出一套科学严谨、操作性强的注塑试样标准化制备方法。经高校、科研院所、生产企业和权威检测机构的多方验证,该方法被认定原理科学、结果可靠。中心率先提出并主导了相关国际标准的修订,同时将该技术同步转化为国家标准,有效解决了国内外树脂分析技术标准不统一的问题,为行业提供了规范的试样制备依据。

基于高分子流变学理论,中心还开展注塑过程中熔体流动性控制对测试结果影响的



国家石化有机原料合成树脂质检中心技术人员进行注塑试样制备。 杨振明摄

研究。通过分析熔融物料的流动曲线,他们识别了不同注塑机及模具在注射过程中的差异,明确了试样测试结果波动的关键原因,为提升树脂材料性能测试结果的一致性、夯实行业检测技术基础提供了支撑。

“十四五”期间,中心围绕产业发展实际需求和企业质量控制痛点,持续深耕分析检测技术研发与创新,先后主导或参与聚乙烯、聚丙烯相关试样制备及性能测试等5项国际标准的制修订工作,推动中国技术方案融入国际标准体系。

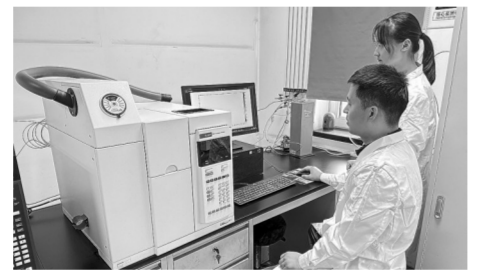
国家燃料油质检中心

研发非常规含氧化合物检测技术

贾莠 白正伟 王娅

为破解汽油新型异常添加物频现引发的监管盲区,突破传统检测技术瓶颈,国家燃料油质检中心(挂靠炼化工程集团洛阳技术研发中心)开展“全二维气相色谱技术的开发与应用”课题研究。

中心创新研发瞬态脉冲采样(TPS)全二维气相色谱调制技术,并配套开发调制器硬件、数据处理软件和相应检测方法;攻克了全二维气相色谱的调制解调、谱图软件识别及定量等核心技术,实现关键检测设备100%国产化。该技术首次实现了在单次进样中同步检测汽油中40余种目标化合物,且兼具较强的非靶向筛查能力与拓展性,为油品质量安全监



国家燃料油质检中心检测人员操作全二维气相色谱检测平台开展汽油非常规添加物检测工作。 贾莠摄

督提供了一种高效的分析解决方案。该技术建立了非常规含氧化合物的检测方法,单次进样即可同时测定汽油中含氧化合物、苯系物等40余种化合物,在江苏石油、浙江石油、上海石油等公司试用,累计完成2.3万批次外采油检测,协助识别出3种新型非常规汽油添加物。

该技术能够快速精准识别外采油品中隐藏的非常规添加物等潜在质量风险点,构建起早发现、早预警、早处置的全链条风险预警机制,不仅为企业外采油品质量把关提供了科学依据,更实现了从事后追溯向事前预警、事中管控的质量防控方式升级,为企业筑牢油品质量安全防线、增强供应链质量风险抵御能力提供了坚实的技术保障。

截至目前,基于全二维气相色谱的研究,中心在分析化学领域TOP期刊发表论文2篇、获得国家知识产权局授权发明专利2项。

国家石蜡质检中心

突破单原子催化技术

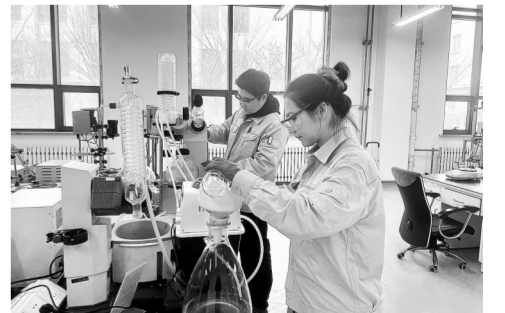
杨卫亚

单原子催化是一种将单个金属原子作为活性中心分散在载体表面的多相催化技术,其核心目标是实现金属原子的100%利用,在能源转化、环境治理和绿色化工等领域展现出巨大应用潜力。经持续攻关,国家石蜡质检中心(挂靠中石化(大连)石油化工研究院有限公司)顺利完成“富含缺陷位氧化铝的合成与单原子催化设计”项目。

该项目以工业氧化铝为原料,通过表面重构技术,成功制备出富含缺陷位物种的氧化铝载体,可为载体表面贵金属的原子级分散提供理想的锚定位点。

在此基础上,中心技术研发团队以富含缺陷位的氧化铝为载体,通过精细调控活性组分浸渍的方法与条件,成功合成出两类具有单原子分散特性的贵金属催化剂。实验结果表明,对于特定烷烃的异构化反应,在贵金属负载量大幅降低的条件下,烷烃转化率及异构烷烃收率均较工业参比剂显著提高。

按照同样策略,中心进一步开展了萘醌加氢反应的催化活性与选择性研究,低负载量的



国家石蜡质检中心技术人员开展单原子催化剂金属负载实验。 刘梦洋摄

贵金属单原子萘醌加氢催化剂的三项核心指标——乙基萘醌转化率、乙基萘醌选择性及氢均实现了较大幅度的提升。

该技术不仅适用于饱和烃加氢、萘醌加氢等炼化场景,在汽车尾气净化、催化耦合与重构等众多贵金属催化体系中也具有高度借鉴性。随着后续工作的深入推进,中心有望在更大范围拓展研发单原子催化技术,助力传统炼化产业实现更高效、更绿色、更经济的高质量发展。

国家油气钻采设备质检中心

创新高压管汇安全风险防控一体化服务

罗恩扬

高压管汇是压裂、固井等作业的核心承压设备,传统“检测与维护脱节、维修无数据支撑”的模式,难以根治早期失效顽疾。国家油气钻采设备质检中心(挂靠荆州市世纪派石油机械检测有限公司)依托一站式移动检测服务能力,年均完成20万件在役高压管汇的现场检测与数据采集,通过移动检测车搭载的声发射、磁记忆等先进技术,实时捕捉管汇服役状态数据,构建国内规模最大的管汇服役状态数据库。

通过对数千起失效案例的系统分析,中心定位关键失效诱因:65%源于由王螺纹根部等结构应力集中区域的冲蚀—疲劳耦合损伤,



国家油气钻采设备质检中心首创移动检测车,将实验室开展的检测项目带到作业现场,解决无法集中检测的难题。 汪俊摄

20%与制造阶段热处理不均等隐性缺陷相关,其余则由安装偏载或超预期服役导致。基于数据洞

察,中心牵头编制SY/T 6270、SY/T 7610等行业标准,将失效机理转化为安装、维护、检测的关键控制点,并创新推出“检测—诊断—维护—维修”一体化服务模式,在移动检测现场给出针对性维护方案,为需维修的设备联动区域服务基地提供快速维修支持,形成“数据采集—问题诊断—解决方案—落地执行”全链条闭环。

同时,在常规无损检测基础上,中心将声发射、磁记忆等新型检测技术融入一体化服务流程,实现早期损伤精准识别与提前防控。相关成果已在涪陵页岩气田、威远页岩气产区等重点区域规模化推广,化解了管汇爆裂风险,刺穿率降低70%以上,年减少非计划停机超200班次,显著提升压裂作业安全性与连续性。