

以计量检测技术之力 护航浙江自贸区高质量发展

——国家大宗商品储运产业计量测试中心建设纪实

□记者 刘一乐

产业发展大潮起,精准计量正当时。

在浙江自贸区打造大宗商品资源配置枢纽的背景下,一支以计量检测技术为核心力量的“国家队”在舟山迅速崛起。近日,历经7年持续攻坚,全国首个服务业领域国家产业计量测试中心——国家大宗商品储运产业计量测试中心(以下简称“中心”)正式获批成立。

走进舟山市质量技术监督检测研究院,这里已落成流量计量实验室、石化实验室、海工实验楼。流量计量实验室内灯火通明,标准化实验台面排布规整,各类高精度计量检测设备有序就位。技术人员正加班加点为油品企业开展流量计检定工作,监测屏幕上实时数据的变化。在这里,一项项填补国内空白的科研成果,正转化为服务产业的硬核能力。



2

创新破难题:前沿技术填补空白

在智能检测机器人实验室,一台第四代爬壁机器人正吸附在巨大的储罐模型上缓缓移动。

“它可适应极端粗糙壁面,配合自研的激光点云分析储罐测量方法,约1小时即可完成1个万方储罐的容积计量,误差仅万分之六。”技术负责人一边操作一边讲解。据介绍,舟山依托大型储罐群,已成为全国最大的油气储运基地,油品储备能力占全国四分之一。大型储罐通常建设在地质基础不均匀的海岛洞库区域,容易产生各种沉降变形,肉眼难以观测,企业需要定期清空储罐才能进行测量盘库。但舟山的大型储罐内存储的原油、成品油、LNG属于国家战略储备,无法清罐。同时,储罐一旦变形过大,可能导致浮盘倾斜、储罐倾覆等重大事故。

“为系统性解决储罐不清罐盘库和沉降变形检测难题,我们创新了大型油气储罐自动化测量技术,盘库效率提升60%。”市质检院副院长陈贤雷介绍。中心依托这一技术,突破了世界最大的LNG立罐计量瓶颈,在全国首创地下水封石洞油库和LNG立罐容量校准方法,相关成果已获国家技术标准立项并被国际机构采信。目前,该技术已在中石油、中石化、中石化等龙头企业推广,并为尼日利亚、韩国等国家提供技术服务,每年可为油气企业增加经济效益3亿元以上。

在流量计量实验室,一辆移动式体积管流量标准装置整装待发。

“传统流量计检测需要一周时间,这台装置

车将时间缩短至1小时,精度达到万分之三到万分之五。”现场工程师告诉记者,面对以往质量流量计校准需拆卸送检至市外,周期长且容易损坏设备的困境,中心研制了全国首个大口径质量流量计在线检测装置,实现码头在线计量测试。这套国内首套移动式装置服务了国内40余家企业,每年减少贸易损失8亿元以上。

在大型力学测试平台,市质检院研制的12000kN船用构件力学性能测试平台正在进行压力测试。“这个平台创新性地解决了应急拖带装置型式试验无法实测的难题。”技术人员指着正在运行的设备说。经谭建荣院士等专家鉴定,该成果为国际先进、填补国内空白,已产生经济效益32亿元。

1

7年磨一剑:从零起步到高分通过

时间回溯到2019年8月。彼时,市质检院获国家市场监督管理总局批准,正式承担中心的筹建任务。此前,我国大宗商品储运产业规模虽已十分庞大,却长期面临“测不了、测不准、测不全”的计量短板。一场从零开始的攻坚战,就此打响。

此后,中心边建边研,蹄疾步稳——

2020年,联手国际检测巨头瑞士SGS公司,成立流量计量实验室,迈出国际化合作关键一步;之后,相继成立石化实验室和绿色船燃加注先进测量实验室;

2021年,“大宗商品储运产业计量测试技术创新团队”获评省市场监管系统创新团队;

2022年,一项牵头完成的“大型油气储运产业计量技术研究、装备研制及产业化”荣获浙江省科技进步二等奖,一项关于大型石油储运工程罐体计量与安全检测关键技术研究荣获国家市场监督管理总局科研成果三等奖;

2023年4月,通过省市场监管局组织的预验收;7月,通过国家市场监督管理总局组织的线上集中验收;11月,高分通过国家市场监督管理总局现场验收评审;

2024年“保障油气储运设施安全运营,解决设施沉降难题”“液化天然气立式储罐容量校准方法”等多项服务案例分别入选市场监管总局“计量促进新质生产力发展”典型案例和浙江自贸试验区第一批省级制度创新案例;

2025年12月,浙江省大宗商品储运计量技术委员会批复成立。

“7年磨一剑,我们从零起步,一步步走到了今天。”市质检院相关负责人感慨道。

目前,中心已具备大宗商品检测校准项目1970余项,检验检测能力覆盖油气全产业链。累计承担计量科技创新项目64项,成功研制专用计量装备30余套,拥有相关专利105件,获省部级科技奖项18项,已解决“卡脖子”技术问题3个,部分核心成果达到国际领先水平。

为深化服务,中心还成立了国家大宗商品储运产业计量测试技术联盟,共享院士工作站、博士后工作站以及20余家高校院所等创新联合体资源,推行“揭榜挂帅”攻关服务模式。截至目前,中心已为300余家国内外企业提供创新计量检测服务,闭环解决涉企问题680个,为企业增加经济效益62.5亿元,每年可为大宗商品贸易交接减少损失23.8亿元。

本版图片由市质检院提供



3

标准定规则:抢占国际话语权

计量不仅是技术,更是规则和话语权。

在中心陈列室,一排排标准文本整齐排列。这里累计制定相关产业标准规范48项,其中国家级标准规范25项,多项成果填补国内空白。

“标准就是话语权。”市质检院院长、中心主任李存军拿起一份《船舶燃料油加注系统计量技术规范》对记者说,“这项规范解决了保税燃油加注质量流量计系统计量标准的‘卡脖子’问题,助力舟山成为国内首个、全球第三个实现保税燃油加注全流程数字交接的港口。”

另一份《液化天然气立式储罐容量校准规范》同样分量十足。该规范应用于舟山新奥16万

立方米LNG储罐,解决了复杂型面三维复现测量难题,为浙江自贸区未来2500万吨/年LNG接收能力打下基础。目前,该规范已在全国22家LNG接收站应用,直接收益17.2亿元,间接带动产值6294亿元。

从技术跟随到规则引领,中心在推动国际互认方面持续发力——与SGS等国际权威机构共建流量计量实验室,实现检测数据、校准证书双向互认;定期参加国际计量能力比对,建立区域计量互认机制;面向“一带一路”能源枢纽,提供计量技术服务与人员培训,推广中国标准。

“我们要将中国技术转化为国际规则。”李存

军表示,中心正聚焦LNG储罐校准、船舶液货舱计量、保税船燃交接计量等优势领域,积极牵头或参与国际标准制修订。

人才是标准创新的根基。依托院士专家工作站、省级博士后工作站等载体,中心自主培育了一支由51名硕博、高级工程师组成的技术人才创新团队,重点围绕大宗商品储运产业的计量测试需求展开科研攻关。这支团队还起草了一系列具有产业辨识度的标准和规范,树立了保税燃油加注计量话语权。对标新加坡港,团队已起草制定了船舶燃料油加注规范省级标准。

4

服务全链条:赋能产业高质量发展



计量是质量的基石,更是服务的桥梁。

早在2020年,中心就成立了“浙石化工作专班”,以“一站式”服务保障了浙石化4000万吨/年炼化一体化项目“10年任务4年完成”的目标。

如今,企业只需打开“舟山市油品产业质量基础设施‘一站式’服务平台”,即可实现计量、标

准化、认证认可、检验检测等全链条服务。从“企业送样”变为“主动取样”,从“省外送检”变为“家门口检测”。截至目前,该平台已累计为企业提供服务近1500批次,解决技术难题10余项,减免相关费用超5000万元。同时,中心累计为企业减免强检费用近1.55亿元。

下一步,中心将如何发力?在李存军的案头,一份规划清晰罗列——

在绿色能源领域,开展绿色船燃加注和氢能储运先进测量实验室建设,加快甲醇、液氨、LNG、氢能等新型战略性能源检测能力布局;

在数字计量领域,构建全市大容量储罐标准容量及位置分布数字地图,争取流量计在线计量能力取得国家专项计量授权,形成具有全国引领性的船燃加注“企—罐—船”全链条计量服务生态;

在争议仲裁领域,联合中国海事仲裁委员会计量争议解决中心,探索基于质量流量计保税船燃加注争议处理机制,持续提升船燃加注领域国

际贸易争议计量仲裁公信力;

在关键技术攻关方面,开展地下水封洞库容量计量、大宗散货三维激光扫描快速盘库、LNG储运高精度容量计量等研究,研制流量计在线计量国产化装备和储罐变形测量AI机器人;

在铁矿石产业领域,组建全国铁矿石储运混配工作组,争取全国铁矿石储运混配标准化分枝委落户舟山,争取全球铁矿石混配储运产业的定价权、规则权和话语权;

在认证互认方面,建立与国际接轨的保税燃油加注服务认证体系,实现保税船燃加注驳船标准认证全覆盖,推动认证结果的国际采信互认。

7年砥砺前行,7年春华秋实。

站在新的起点上,中心这支“国家队”正以更加昂扬的姿态,锚定国际一流目标,以精准计量之力护航万亿级油气产业链行稳致远,为浙江自贸区打造大宗商品资源配置枢纽、为保障国家能源安全和“双碳”战略落地,持续贡献计量力量。