

数智赋能减负增效促发展

茂名石化完成核心业务系统文档数据库国产化替代

□ 张小宝

在工业场景中,核心生产系统的非关系型数据库国产化,一直是块难啃的硬骨头,替代往往意味着推倒重来的巨额成本与业务风险。近期中国石化集团茂名石油化工有限公司(以下简称“茂名石化”)联合中电科金仓(北京)科技股份有限公司(以下简称“电科金仓”)等单位,完成自控平稳率系统的升级改造。作为石化领域首个实现在关键业务系统中将文档型数据库迁移至国产数据库的标杆项目,此次改造不仅解决了长期使用进口数据库带来的技术依赖问题,更探索出一条在复杂业务场景中实现国产化替代的可行路径,为行业提供了可复制、可推广的实践经验。

困局:非国产数据库的多重瓶颈

在国产化替代的版图上,综合办公、邮件这类外围系统的替换已闯出标准化路径。真正的深水区在生产运营系统——它直接关联装置安稳运行,数据底座一旦切换,任何问题都可能被放大为生产波动。

政策要求是明确的,按照国务院国资委对中央企业信息化系统国产化替代的部署,行业正向国产化替代方向推进。生产运营类系统因连续性要求高、结构复杂,始终是攻坚决胜的重点。更现实的问题在于,文档型数据库恰恰是数据库国产化程度薄弱的一环。中国信息通信研究院《数据库发展研究报告(2025年)》显示,全球数据库产品整体呈“非关系型及混合型为主、关系型为辅”的局面,我国仍是“关系型为主、非关系型数据库为辅”。这意味着文档型数据库的国产替代起步不久,可供参照的工程样本较少。

此外,国产化替代还涉及到许可与供应链问题。文档型数据库的事实标准 MongoDB,其社区版许可协议已于2018年由通用公共许可证(AGPL)变更为自创的服务器端公共许可证(SSPL),其核心条款要求,若将软件功能作为服务向第三方提供,则须开放整个服务栈的源代码。中国信息通信研究院在《从MongoDB 更换开源许可协议谈开源软件法律风险》中给出的判断颇为直接:谨慎选择,做好风险防控。

作为保障生产装置稳定运行的核心系统,茂名石化自控平稳率系统长期以来依赖非国产文档型数据库,支撑海量设备日志与运行数据的存储与分析。该系统直接关联装置运



信息化是老企业实现弯道超车的利器,茂名石化全力提升数字化新型能力,深化信息化与工业化“两化融合”,支撑保安全、创效益、促发展、提效率。图为茂名石化炼油厂区全景图。

作为石化领域首个实现在关键业务系统中将文档型数据库迁移至国产数据库的标杆项目,此次改造不仅解决了长期使用进口数据库带来的技术依赖问题,更探索出一条在复杂业务场景中实现国产化替代的可行路径,为行业提供了可复制、可推广的实践经验。

行稳定性,需实时采集全厂分散控制系统(DCS)数据,对底层数据库的并发写入能力与连续运行稳定性要求较高。

然而,随着系统运行时间增长,因非国产数据库自身架构限制,原有系统逐渐暴露出数据一致性保障弱、权限管控粗放、运维成本攀升等“老旧难”问题。更棘手的是,文档数据库的数据模型与操作语法特殊,国内缺少能够在不重构应用前提下实现平滑替代的数据库产品。这意味着,一旦启动替换,企业往往要面对海量代码重写、漫长改造周期和高昂试错成本等多重风险。

正因这些共性难题尚未被攻克,茂名石化的此次探索才尤为关键。基于对电科金仓技术能力的认可,以及前期合作积累的服务信任,茂名石化组织开展多轮技术论证和公开方案比选,最终确立以国产金仓数据库为底座,实现“应用零代码修改、数据零丢失、业务零中断”的高标准改造目标。

攻坚:全栈国产化下的平滑切换

项目启动后,茂名石化牵头搭建了从底层芯片、国产服务器与操作系统,到上层数据库与应用的全链条国产化技术栈,电科金仓作为数据库产品与迁移工具的提供方参与其中。

业主出题、生态答题,把“不敢替”的技术风险拆解成一个个可分工、可验证的工程动作。

此次改造不仅是一次技术升级,更是一场管理变革。改造期间,联合攻关团队针对数据模型映射、查询性能调优、权限体系重构等关键技术问题完成了数十次对接。电科金仓同步提供了长达3个月的技术支持,保障了改造过程的平稳推进。

改造过程中,团队面临着原系统中超过20亿行历史监测数据的迁移挑战。为此,联合攻关团队采用了“全量迁移+增量同步+双重校验”的策略。通过金仓全量数据迁移工具 KDTS 与金仓异构数据同步软件 KFS,实现非国产文档型数据库与金仓数据库的存量数据高效迁移、增量数据实时同步。随后,在测试环境中完成全量功能验证与性能压测,最终在5分钟内完成新老系统切换,实现了“泡杯茶就上线”的无缝迁移,一致性误差控制在0.1%以内。

实效:性能与成本的双重优化

系统基于金仓数据库采用“应用层零改造”迁移方式,上线后运行稳定,成本降低约70%,平均工期缩短75%,首页加载时间由原来2.8秒降至1.45秒,后台审核响应速度提升52%,在高峰时段成功支撑每秒超

2800次写入请求,系统可用性接近100%,自控平稳率监控效率较改造前提高10%,为装置“安全生产、稳定运行、长周期运转、满负荷生产、优化运行”提供了可靠的数据支撑。

更重要的是,此次改造在成本控制与资源利用上取得了显著成效。若沿用传统“推倒重来”的替换模式,面对超20亿行历史数据和复杂业务逻辑,仅应用层代码重构的工作量就难以估量,且伴随极高的业务中断风险。而茂名石化通过电科金仓的创新路径,不仅大幅削减了应用层的改造成本与时间投入,更让原有运维团队无需重新学习即可快速上手运维。据了解,运维工作量减少约35%,年度数据库维保支出下降28%,真正实现了性能提升、风险降低、成本可控的三重收益,充分验证了国产技术路线在经济性与工程落地上的可行性。

此次改造的成功落地,标志着国产数据库在复杂工业场景下的适配能力迈上新台阶。作为石化行业首个落地案例,该项目打破了“使用国产非关系型数据库必须重构应用”的传统认知,为文档数据库国产化替代提供了全新范式,形成了一套涵盖数据迁移、应用适配、安全加固、运维保障的完整方法论。

样本的价值,最终取决于其可复制推广的程度。从这一意义上看,茂名石化项目的价值已经超越项目本身。自控平稳率系统先行打通迁移路径之后,这套实施方法先后在AI+科创情系统完成复用验证,继而落地于计划优化(分子炼油)系统。三套系统相继上线,证明该模式并非是针对单个项目的一次性攻关,而是一套可拆解、可复用、具备规模化推广潜力的工程实施方法。

从握手到签约 中国五金博览会扩容国际“朋友圈”

□ 王佳涵

金秋9月,硕果盈枝。近日,第31届中国五金博览会在浙江省永康市国际会展中心举行。为期3天的展会,再度架起五金产业联通全球、融通内外的合作桥梁。展会坚持“以展促交流、以会促合作、以洽促落地”,以专业化、精准化、国际化的服务矩阵,搭建起全球五金产业供需对接的核心枢纽。

博览会期间,2026“金贸全球”供采对接会(五金专场)、聚五金伙伴·想出海 找链链供采对接会(五金专场)、2026年五洲博采·金会永康:全球买家采购会、跨国采购洽谈会、巴西本土一站式服务专场等5场国际采购对接会轮番开展,为企业搭建起与全球采购商面对面交流的高效平台,助力企业精准对接海外订单、拓展国际市场。多场供采对接活动把“买全球、卖全球”愿景化为可触可感的现实。

2026“金贸全球”供采对接会(五金专场)现场,来自世界各地的

采购商及五金供应商齐聚,谈订单、拓市场。会上签订了3项正式合作协议,合同金额超1900万元;达成意向合作3项,合同金额超1亿元。其中,浙江脉链品冠科技有限公司作为平台方深度参与,依托产业互联网平台全链路出海服务能力,搭建产业带供应商直通全球采购商的精准通道,现场签约金额超1000万元,线下归集采购需求近860万元。

全球买家采购会上,来自全球30多个国家和地区的50余名专业采购商与源头企业面对面磋商,初步统计意向金额达1.8亿元。活动前期归集外商采购需求与本地企业供货信息,现场通过双语播报、即时翻译等促成买卖双方快速匹配。德国、美国及共建“一带一路”国家采购商携带采购清单、预期价位、产品标准直奔意向供应商,企业带来实物样品、新品画册展示实力。全球买家采购会推动将海外买家“请进来”,促进源头工厂与境外采购商直接对话,减少贸易中间环节,并持续跟踪意向客商、订单,让展会价值从

3天延伸至更长维度。

跨国采购洽谈会立足永康五金产业特色,采取一对一精准对接形式。近百名海外采购商带着清晰需求落座磋商,客商覆盖中亚、中东、非洲、南亚、南美等全球五金重点消费市场,来源地遍及29个国家和地区。其中,专程直飞来华开展采购的海外客商超40人,包括14人组成的孟加拉国五金专业采购团,另有20余名来自肯尼亚和一些阿拉伯国家的优质境外采购商。展会现场涌现多项成交与大额意向订单,意向成交额达560万美元。

巴西本土一站式服务专场引入专业跨境物流服务商,提供从国内集货、报关、国际运输到巴西清关、仓储、配送以及本土公司注册等全链条服务,由专业公司“包办”货物运抵巴西全过程,有效降低中小企业出海门槛,解决跨境物流链条长、环节多、风险大等痛点。现场服务商与多家企业就巴西市场物流通道、时效保障、成本控制等交流,为企业布局巴西市场提供务

实支撑。

一场场供采对接活动,折射出永康五金产业加速融入全球市场的迫切需求与坚实步伐。展会期间,供需双方精准匹配、高效洽谈,战略合作、渠道共建、跨境贸易项目接连落地,海内外品牌商、制造商、采购商深度交流。从一对一专场洽谈、电商跨境采购对接,到产业链上下游资源互通,务实合作氛围浓厚,意向合作规模持续攀升,以高效商贸赋能开启国内外贸易对话,谱写全球资源深度融通新篇章。

盛会落幕,合作不止。作为中国五金行业风向标,本届博览会见证了永康五金开放发展的步伐,也成为其走向世界的重要平台。政府搭台、平台赋能、企业唱戏,推动更多永康五金产品走向全球市场。立足产业基础,永康将依托中国五金博览会,聚焦供采对接、聚力出海拓市,打通产业互通、科技共享、经贸共赢通道,在更高起点、更宽领域扩大合作“朋友圈”,为区域经济可持续发展贡献更大力量。

关注

舜华新能源与锋源氢能开启深度合作

□ 陈学谦

日前,中国产业发展促进会氢能分会两家会员单位上海舜华新能源系统有限公司(以下简称“舜华新能源”)、浙江锋源氢能科技有限公司(以下简称“锋源氢能”)签署战略合作协议。双方将围绕高效燃料电池系统与储氢系统的产业化开发、加氢基础设施推广及氢能车辆示范应用展开深度合作。

舜华新能源高级副总裁乐煜、锋源氢能市场部经理孙曙光代表双方签署协议,舜华新能源联席董事长高顶云、锋源氢能董事长王海峰见证这一重要时刻。

舜华新能源主要从事氢能利用关键技术研发和产业化,业务应用领域涵盖氢能、核能及分布式能源。舜华新能源先后完成了安亭加氢站、世博加氢站、浙江亚运会加氢站等一百余座标准站建设任务,建成了上海金山化工区母站,具备了气源供应能力。舜华新能源先后承担了多项国家及上海重大科技项目,主编或参编氢能相关国家标准44项,已申请各类专利、软著290余项,具有围绕核心产品进行系统设计及集成并提供技术服务的整体解决方案供应能力。

锋源氢能从事燃料电池及核心零部件的生产研发,核心产品包括燃料电池催化剂、膜电极、金属双极板、电堆和燃料电池发动机。锋源氢能是行

业内具备从原材料到系统产品一体化能力的企业,是国家专精特新重点“小巨人”企业,也是浙江省领军型创新创业团队、浙江省企业研究院。锋源氢能在上新一轮氢能应用试点中与近十家整车企业配套推广整车700余台,在上新一轮氢能应用试点中也将承担重要推广任务。

根据协议,双方将相互明确对方为战略合作伙伴,以开发面向产业化、市场化运作的高效燃料电池系统和储氢系统为目标,打造具有市场竞争力的产品,在干线物流、港口运输等场景进行推广,共同推进数百台嘉兴示范城市氢能车辆示范应用。双方将优先选用对方公司提供的产品和服务,并建立密切的信息沟通渠道,包括管理层不定期会晤和沟通。在加氢基础设施推广方面,双方将充分发挥各自在技术、市场等方面的资源优势,共同推进规模化的氢气制备和低成本氢气供给,并与当地能源企业合作或联合单独运作,推动氢能产业链上下游协同发展,涵盖氢气制备、储运、加注、应用等环节,同时积极开展氢能科普宣传,提高公众对氢能的认知度和接受度。

未来,两家企业将在氢能生态圈优势互补,共同探索“供氢系统+燃料电池系统”的技术协同路径,联合打造标杆性应用案例,推动氢能在重卡运输、城市公交、分布式发电等场景的规模化落地。

隆基绿能晶硅电池转换效率再破纪录

□ 张小宝

近日,隆基绿能科技股份有限公司(以下简称“隆基绿能”)在欧洲正式发布重磅技术成果:公司自主研发的高低温复合钝化背接触(HIBC)电池,经德国哈梅林太阳能研究所权威检测认证,光电转换效率达到28.29%。这是隆基绿能今年内第3次刷新晶硅电池转换效率世界纪录。

据悉,今年,隆基绿能已先后将晶硅电池转换效率刷新至28.04%、28.13%、28.29%。最新创造的晶硅电池效率已逼近技术“天花板”,达到理论极限值的96.2%。

HIBC电池是隆基绿能践行“宽研窄投”研发战略的标志性成果。该技术融合多款主流电池技术优势,从电池结构设计、核心材料制备、生产工艺制程到效率理论模型,完成了全方位、体系化的创新升级,也是隆基绿能持续深耕高效电池赛道、坚持自主创新、攻坚核心技术的有力印证。

依托 HIBC 电池技术打造,超过

中国西南氢能研究院落地建设提速

□ 陈学谦

云南省科学技术厅近日组织召开企业专题座谈会,政校企三方重点围绕中国西南氢能研究院落地建设、氢能技术全链条发展等议题展开深入交流。

中国西南氢能研究院是中国产业发展促进会氢能分会会员单位——上海氢通能源集团有限公司(以下简称“氢通集团”)携手上海理工大学、云南省政府,以“高校、企业、地方政府三方协同”为核心打造的氢能应用与示范创新平台。截至目前,该研究院已完成合作签约,正处于政校企三方协同加速落地建设的关键阶段,各项核心筹备与配套推进工作已取得明确进展。

云南风能、太阳能资源丰富,发展绿氢产业具备突出的区位优势,是西南地区氢能产业发展的核心阵地。上海理工大学在新型电化学研发领域具备深厚的技术积淀,能为氢能技术的产业化应用提供强有力的科研支撑。作为最早布局云南氢能市场的企业之一,氢通集团正加速云南富源风光制加氢一体化项目建设,打造“风电—制氢—加氢—重卡运营”的闭环生态,在资源整合、场景商业化落地方面积累了宝贵的实践经验。

氢通集团董事长、CEO 任亚辉提出,氢通集团将联合上海理工大学科研团队,聚焦阴离子交换膜碱性电解槽、氢液化工艺、氢燃料电池电堆及系统集成、水热管理等核心技术领域开展联合攻关,打通氢能技术从基础研究到技术攻关再到成果产业化的全链条。同时,探索建设中国西南氢能研究院,推进装备示范、中试验证、人才培育、企业孵化与区域产业推广,助力云南绿氢全产业链高质量发展。

上海理工大学副校长张众表示,研究院将立足云南、面向全球,围绕氢能“制—储—用”全链条,布局五大专项研究方向,持续突破关键核心技术、完善创新体系、延伸产业链条。同时积极创新体制机制、先行先试改革举措,最大化激发科研创新活力,打造开放协同的创新创业生态。三方将通过5年至10年系统建设,集聚高层次人才团队,持续产出关键技术、核心产品与行业标准,培育壮大氢能新兴产业集群,全力建成省内引领、国内一流的氢能科技创新高地。

云南省科技厅相关负责人表示,将在政策支持、配套资金、产业资源对接、创新场景保障等方面提供有力支撑,为研究院落地建设营造良好的科创与产业环境。