

能源广角

微电网释放大能量

可持续的能源保障,是南极科考的重要支撑。不久前,我国在南极秦岭站建设的首个规模化新能源系统正式交付使用,标志着中国极地科考入入绿色低碳能源新时代。这一突破不仅是全球极地科考领域的里程碑,更彰显了中国在清洁能源技术领域的国际领先地位,为新能源在环境恶劣场景使用奠定了坚实基础。

南极能源供给长期面临运输难、储存险、污染重的困局,新能源是如何替代传统化石能源的呢? 南极秦岭站通过整合100千瓦风力发电系统、130千瓦光伏发电系统、30千瓦氢能系统、300千瓦时低温储能电池系统、部分柴油发电系统,形成“风—光—储—氢—荷”多能互补的微电网,突破了极端环境下的清洁能源供给瓶颈。这不仅降低了南极科考经济成本,也为全球极地科考减排提供了中国方案。

极地环境能够用上规模化新能源系统,离不开智能微电网技术。它就像隐藏在庞大肌体中的毛细血管,虽不起眼,却至关重要。传统电力系统好比一条条宽阔的“主动脉”,从发电厂到变电站再到千家万户,能源单向流动,稳定却稍显笨重。一旦遇到极端天气、

设备故障,可能会“牵一发而动全身”,引发大面积停电事故。而且,随着新能源快速发展,大量分布式风光能源涌入电网,它们“脾气”难测,时有时无,传统电网有点“消化不良”,接纳能力有限。

这时候,智能微电网应运而生,它是一套小型智能化电力系统,可以不依靠大电网实现自给自足。就算大电网有个“头疼脑热”,微电网也能“独善其身”,保障用电。灵活性是微电网的一大亮点,它能根据不同场景调整。在偏远海岛,没有大电网覆盖,微电网能靠太阳能、风能等点亮海岛的夜晚,支持渔业生产。在工业园区,微电网能精准匹配企业用电需求,企业省了电费,电网也优化了负荷。此外,微电网通过高效整合多种能源形式实现新能源就地利用,不仅能够减轻大电网调节压力,还能促进新能源高效消纳,延缓或减少上级电网投资。

为提升电网对清洁能源的接纳、配置、调控能力,有效支撑“双碳”目标,国家发展改革委、国家能源局、国家数据局印发《加快构建新型电力系统行动方案(2024—2027年)》提出,鼓励各地结合应用场景,因地制宜建设智能微电网项目。

未来一段时期,微电网建设将重点聚焦三大场景。

在电网末端和大电网未覆盖地区,建设一批风光储互补的智能微电网项目,提高当地电力供应水平。在偏远山区、草原牧区、边疆海岛等电网末端地区,以及大电网暂时无法覆盖的村落,电力供应常常是个难题。通过智能微电网建设,偏远地区也能用上充足、稳定的电力,不仅能提高当地居民生活质量,还能为区域经济发展提供有力支持。

在新能源资源条件较好的地区,建设一批源网荷储协同的智能微电网项目。当前一些区域新能源占比快速提升,电力系统消纳新能源的压力越来越大。通过提高微电网自调峰、自平衡能力,提升新能源发电自发自用比例,可有效缓解大电网调节和消纳压力,也为新的能源利用方式和商业模式提供了发展空间。

在具备条件的工业企业、工业园区等开展智能微电网建设,提高新能源就地消纳水平。零碳园区、零碳工厂是重要发展方向,智能微电网通过多能源组合和智能管理,在故障时自动切换备用能源,可提高园区供电

可靠性。通过高效利用新能源,并根据市场价格和需求智能调整能源使用,不仅能降低企业用能成本,也能大幅减少碳排放量。

当然,微电网发展也面临一些挑战。技术上,维护起来较困难,与传统电网互联互通复杂。经济上,建设成本高,大规模应用有压力,缺乏科学及时的价格信号和成熟商业模式,让一些企业和投资者望而却步。不过随着技术进步,储能成本在逐年下降;主管部门也在积极制定标准、完善政策,为微电网发展铺路。我们有理由相信,未来在智能微电网助力下,能源供应会更加稳定、清洁和高效。



□ 本报记者 黄鑫

产业聚焦

梯次打造智能制造升级版

工业和信息化部日前印发《智能制造典型场景参考指引(2025年版)》(以下简称《参考指引》),作为智能工厂梯度培育、智能制造系统解决方案“揭榜挂帅”、智能制造标准体系建设等工作的参考指引,加快推进制造业数字化转型、智能化升级。

专家表示,智能制造典型场景是智能工厂建设的基础,也是推进智能制造的基本业务单元。当前,通过新一代信息技术与制造技术深度融合,我国制造业以数字化、网络化、智能化方式进行业务重构,转型升级步伐加快,为经济高质量发展提供有力支撑。

全面加快技术改造

赛智产业研究院院长赵刚认为,《参考指引》的亮点在于突出智能化升级,围绕大模型、智能体、机器人、数字孪生等人工智能技术在智能制造各个环节的应用,进一步强化了不同场景智能化应用方向,如生成式设计创新、智能排产、动态调度系统和智能决策系统等。围绕智能制造的工厂建设、产品研发等8个主要环节,进一步强化业务全链条赋能。着力培育工厂数字化设计与交付、大规模个性化定制、精准营销等新模式,促进制造业生产方式和产业模式的智能化变革。

工业和信息化部总工程师谢少锋介绍,工信部加快新一代信息技术全方位全链条普及应用,“点线面”协同推进数字化改造。目前,已支持首批20个城市开展制造业新技术改造城市试点。

点上培育标杆企业。累计建成3万余家基础级智能工厂,230余家卓越级智能工厂;累计培育专精特新“小巨人”企业1.46万家,省级专精特新中小企业超过14万家,科技和创新型中小企业超过60万家。

线上推进重点产业链式转型。工信部印发了电力装备、轻工、石化化工、钢铁、有色、建材等重点行业的数字化转型实施方案,分行业梳理数字化典型场景,图谱化、场景化推进重点行业精准转型。

面上提升园区和集群数字化水平。打造高水平数字产业集群,持续开展工业互联网一体化进园区“百城千园行”“智能制造进园区”活动。截至今年3月底,工业企业数字化研发设计工具普及率为83.5%,关键工序数控化率为66.2%。

赵刚认为,《参考指引》有利于推动制造业与人工智能等新一代数字技术深度融合,加快打造智能制造“升级版”;推动传统制造业转型升级,加快未来制造模式探索,促进制造业高质量发展;发展工业软件、智能装备、智能机器人等新技术新产品,培育发展新质生产力。

谢少锋透露,工信部将一体推进“点线面”改造,梯次推进“智改数转网联”,推动数字技术全方位全链条融合赋能,以数字化转型促进制造业高端化、智能化、绿色化发展。

人工智能融合深入

当前,人工智能尤其是大模型技术突飞猛进,加速融入制造业研发设计、生产制造等环节。中建材信息技术股份有限公司副总经理、信云智联总经理王乔晨认为,大模型是数字化进程中重要的技术迭代,如同电气化、自动化、信息化一样,将给制造业带来



在青岛领智电子科技有限公司,工作人员在家电控制板生产线值守。
新华社记者 郭绪雷摄

生产效率指数级提升,重构行业业态。

赵刚介绍,工业企业广泛接入DeepSeek等模型,工业大模型应用平台超过100个。电力装备、轻工、石化化工等重点行业数字化转型加快推进,人工智能赋能新型工业化典型应用案例达151个,企业生产效率大幅提升。

以大模型为核心的智能体正成为人工智能赋能行业的重要形式。国际数据公司IDC数据显示,到2026年,中国50%的500强企业将部署AI智能体进行数据治理,40%的中国500强企业也将构建数据智能与模型智能的双轮驱动体系。联想集团执行副总裁兼中国区总裁刘军表示,日前发布的联想乐享超级智能体是业内第一个企业超级智能体,联想将从计算基础设施、数据模型、智能体开发服务等方面,帮助每家企业开发超级智能体,赋能千行百业。

王乔晨坦言,大模型落地产业仍面临诸多难题,包括成熟度不足、存在幻觉现象、缺乏可解释性等。大模型要从实验室走向产业,重点应放在垂直行业,实现生产力提升和价值变现。现阶段需依靠系统工程能力,基于现有技术满足工业现场等产业要求。尽管目前大模型应用尚处于初期,但鉴于技术迭代迅速,预计两三年内有望实现生产效率全面提升。

据了解,工信部将推动制造业全流程、重点行业、重点产品的智能升级,加快下一步超级智能终端的产业化、商业化进程。持续开展人工智能赋能新型工业化深度行业系列活动和典型案例征集,遴选“十大行业、百大场景、千家标杆”,推动产业智能化。

工业互联网规模应用

传统纺织空调依赖人工调节,温湿度控制不准,导致次品率高、能耗大。浪潮云洲通过打造纺织空调风机数智化运行平台,构建基于智能体的数字化孪生体系,缩小车间温湿度波动范围,次品率下降1.2%,综合能耗降低10%,年节省电费超20万元。同时,运维效率提升40%,成本降低30%,还能实时监测碳排放。浪潮云洲计划将智能体系统推广至100家纺织企业,预计年减碳量达数万吨。

浪潮云洲工业互联网董事长齐光鹏表示,工业互联网与大模型技术的结合,是推动实体经济智能化升级的核心动力。作为国家级跨行业跨领域工业互联网平台,浪潮云洲以知识大模型为战略支点,深耕行业场景,破解转型痛点,助力中国工业迈向智造

新高度。

工信部信息通信发展司司长谢存介绍,工信部将以释放规模化应用效能为主线,加速工业互联网与人工智能深度融合,为推进产业数字化转型、加快构建现代化产业体系提供更加坚实支撑。系统推进工业互联网关键技术攻关、设施建设升级,加快工业5G芯片、模组、智能设备等技术创新和产业化推广。有序开展工业5G独立专网建设,构建新型工业网络体系,打造标识解析体系2.0版,推进工业互联网与人工智能融合发展。

工业互联网是新一代信息通信技术与制造业深度融合的产物,是实体经济和数字经济深度融合的关键底座。近年来,我国深入实施工业互联网创新发展工程,一体构建网络、标识、平台、数据和安全五大功能体系,推动工业互联网从无到有、从小到大,体系化发展走在全球前列。工业互联网融合应用已实现对41个工业大类全覆盖,去年核心产业规模超1.5万亿元,带动经济增长近3.5万亿元。

高质量外网覆盖全国97%以上的地级行政区,为产业链、供应链、创新链提供了高速泛在、云网融合、智能敏捷的数字大通道。建成自主可控标识解析体系,国家顶级节点稳定运行,二级节点上线383个,标识注册量超过6500亿个,服务企业超50万家。国家工业互联网大数据中心汇聚工业数据14亿条,初步构建工业模型语料库。有一定影响力的工业互联网平台超340家,重点平台工业设备连接数超1亿台(套),全国累计上云上平台企业约400万家次,为经济运行、政府治理提供了更加可视化、精细化的创新手段。

谢存透露,工信部将加快出台推动工业互联网高质量发展的指导性意见,打造“5G+工业互联网”升级版,实施标识“贯通”三年行动和工业互联网平台高质量行动,完善工业数据流通基础制度和市场化配置机制,深化安全分类分级管理。

同时,更加注重拓展规模应用。实施“链网协同”工程,发布船舶、石化化工、汽车、纺织等重点行业领域融合应用指南,分类遴选典型应用案例和优秀解决方案。高

水平、高标准推动“5G+工业互联网”融合应用试点城市和5G工厂建设,深入开展“百城千园行”活动,加快工业互联网进园区、进基地、进集群。

基坑气膜为海绵城市建设树标杆

本报记者 齐慧

在北京通州玉带河大桥东侧,一个巨大的白色气球状物体引人注目,因其巨大的体积和独特的外形,被附近居民称为“副中心的国家大剧院”。这个气球并不是一个独立的建筑,只是一层气膜,气膜内就是北京通州新增海绵城市工程的施工现场。为什么要做这样一层气膜把这个项目覆盖起来呢?

中铁十六局通州区新增海绵城市项目部项目经理郭磊磊介绍,该项目地处居民核心圈,周边有3个住宅小区,有18000余名市民居住。如果按照以往方式施工,项目产生的粉尘和噪声污染将对这些居民的正常生活造成较大影响。

“为严格落实防尘减噪工作要求,以高标准打赢蓝天保卫战,项目在北京首次将全封闭、大跨度气膜技术应用到施工阶段,从源头解决扬尘、噪声等一系列问题,最大程度确保周边居民的日常生活环境。”郭磊磊说。

“基坑气膜是一种兼具防尘性、降噪性、节能性、防火性、智能性的绿色施工新工艺,借助内外气压差支撑,再利用斜向网状结构加以固定,可以实现自主成形,无需任何梁柱。”中铁十六局通州区新增海绵城市项目总工程师王煜涵向记者介绍,气膜膜材本身也采用了高密度聚乙烯材料,经过3层特殊涂装喷涂,具备较高的强度和一定的自洁性,能够有效抵抗暴雨、强风碎石等外力损伤,安全性较高。

经过施工方的充分准备和精密施工,通州区

“今年一季度,规上有色金属工业企业实现营业收入22293.3亿元,同比增长19.6%;实现利润总额917.7亿元,同比增长40.7%。”在近日举行的2025年一季度有色金属工业经济运行情况新闻发布会上,中国有色金属工业协会党委常委、副会长陈学森表示。

面对复杂的国内外经济环境,在主要金属品种价格高位波动及市场需求增加的共同作用下,今年一季度,我国有色行业效益延续上年年底稳步增长的态势,行业实现利润总额大幅增长,展现出有色金属工业的韧性与活力。

有色金属价格高位运行。一季度,多数有色金属价格延续上涨趋势。国内现货市场中,铜均价为77222元/吨,同比上涨11.4%;铝均价为20449元/吨,同比上涨7.3%;铅均价为17067元/吨,同比上涨5.9%;锌均价为24020元/吨,同比上涨14.8%。

扩内需政策效果持续显现。随着国家一系列稳增长政策措施特别是“两新”政策以及“以旧换新”政策的实施,加上货币政策及积极财政政策对实体企业、基础设施投资的支持,刺激了消费增长,直接拉动了铜、铝等大宗金属消费。

新能源、动力及储能电池、电动汽车等产业依然保持较高速度增长,加上新一代电子信息产业等战略性新兴产业的持续发展,对有色金属产品的市场需求持续增加。

由于企业生产成本管控有效,叠加能源及部分原辅材料价格稳中有降,成本费用增幅低于营业收入增幅,行业利润率得到提升。此外,受季节性市场需求影响,硫酸等副产品价格也相对较好。

从产业链利润占比看,今年一季度,我国有色金属矿采选业、冶炼、压延加工业实现利润占行业总利润的比例分别为28.3%、59.5%和12.2%,与2024年同期产业链利润分配相比,采选端实现利润占比进一步提高,加工端在下降。

“我国主要有色金属品种延续了2024年发展的趋势,黄金、钨、钼等稀有金属因其特殊的应用领域需求,呈现较好发展态势。”中国有色金属工业协会政策研究室主任李宇圣称。

一季度,10种有色金属生产保持平稳增长。根据国家统计局数据,一季度规上有色工业增加值同比增长6.6%,略高于全国规上工业增加值增速。10种有色金属产量为1985.1万吨,同比增长2.0%。从细分产品来看,精炼铜产量353.6万吨,同比增长5.0%;电解铝产量1106.6万吨,同比增长3.2%。

一季度固定资产投资保持两位数增长。有色金属工业完成固定资产投资比去年同期增长21.6%,增幅比全国工业投资增幅高出9.6个百分点。民间投资活力得到充分释放,一季度有色金属民间完成固定资产投资同比增长21.0%。

陈学森预计,上半年,有色金属工业增加值增幅将达6%左右。生产方面,随着市场需求的进一步释放,预计10种有色金属产量将继续保持增长态势。投资方面,在国家政策支持和市场需求引导下,固定资产投资有望维持较高增速,尤其是在矿山采选和绿色低碳技术改造等方面。市场价格方面,铜、铝等常用有色金属价格有望在需求支撑下保持高位震荡。效益方面,受益于主要金属价格上涨和市场需求增长,规模以上有色金属工业企业收入和利润仍将保持一定增长。

本版编辑 周雷 吉亚娇 美编 倪梦婷

新增海绵城市工程所应用的基坑气膜创下了北京市建筑工程领域“三个第一”:一是规模最大,气膜长165米、宽80米、高37米,气膜内最大净高差达60米,气膜展开面积达21000平方米,是目前北京市面积最大基坑气膜。二是发挥效益最高,是北京首例应用斜向网架钢缆固定,也是全国首例用于施工全周期的基坑气膜。项目从启动到完工,都是在气膜内实施完成,最大程度减少施工对周边的影响,将气膜措施效益发挥到最大,其防尘效果可达90%以上,噪声降低率达71%以上。三是气膜内施工作业最复杂,为北京首例在基坑气膜内进行塔吊作业,基坑开挖、材料加工、主体建设等所有工序全部在气膜内完成。

除了防尘、降噪、保护外部环境,基坑气膜在冬季施工方面也具有独特的优势。类似蔬菜大棚的原理,让气膜具备了良好的保温保暖效果,能够保证施工人员在寒冷的冬天也能自如地进行施工生产,有效地保障了作业人员的身心健康,也保证工程进度不受寒冷天气影响。

作为通州区新增海绵城市工程的核心施工设施,这一基坑气膜即将完成近1年的服役使命,为副中心水环境治理与智能建造树立了新标杆。郭磊磊介绍,目前,通州区新增海绵城市工程玉带河大街“调蓄池+泵站”项目主体结构施工已经完成。接下来,将全面步入机电装修施工以及联调联试工作阶段,为该项目后续投入使用奠定基础。