

# 科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

2024年12月2日 星期一 科技日报社出版 国内统一连续出版物号 CN11-0321 代号 1-97 总第12867期 今日8版

## 我国生成式人工智能产品用户达2.3亿人

科技日报讯(记者崔爽)记者从11月30日举办的第五届中国互联网基础资源大会上获悉,中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的《生成式人工智能应用发展报告(2024)》(以下简称《报告》)显示,截至2024年6月,中国生成式人工智能产品用户达2.3亿人,占整体人口的16.4%。

中国互联网络信息中心政策与国际合作研究所所长王常青介绍,我国生成式人工智能产业蓬勃发展,已初步构建了较为全面的人工智能产业体系,产业规模

和产品数量迅速增加。根据《报告》,产业规模上,我国人工智能产业体系核心相关企业超过4500家,产业规模已接近6000亿元,产业链覆盖芯片、算法、数据、平台、应用等上下游关键环节;产品数量上,截至2024年7月,我国完成备案并上线、能为公众提供服务的生成式人工智能服务大模型已超190个。

《报告》统计发现,生成式人工智能发展具有鲜明的区域特征,发达地区如北京、上海、广东等地,充分发挥在融资机会、专业支持和政策支持等方面的优

势,推动当地生成式人工智能产业蓬勃发展。国家互联网信息办公室发布的《生成式人工智能服务已备案信息》显示,截至2024年11月,北京、上海、广东三地的生成式人工智能备案产品数量占比分别达到31.1%、27.2%和11.7%,已经形成具有国际竞争力的产业集群。

会上,中国互联网协会互联网基础资源工作委员会和公共互联网网络安全协会工作组组成,致力于维护我国互联网基础资源稳定高效运行、持续健康发展,不断提升公共互联网网络安全水平。

## “和气一号”生田湾

### ——探访全球装机容量最大的核电基地

#### 走近大国重器

◎本报记者 金凤

黄海之滨,云台山下。初冬时节,记者驱车从江苏连云港市区一路向东直奔黄海。当海的尽头出现一座圆柱形“核岛”以及蜿蜒的管道、林立的塔架时,田湾核电基地到了。

这座全球在运和在在建总装机容量最大的核电基地,于2024年6月19日投产了全国首个工业用途核能供热工程——“和气一号”,每小时可产出600吨工业蒸汽。这些蒸汽随即被输送到20多公里外的连云港石化产业基地,驱动那里的工业马达。

“‘和气一号’的投产,标志着中国核能综合利用从单一发电、城市供暖拓展到工业供热领域。”江苏核电有限公司党委书记、董事长张毅告诉记者,“这项工程每年提供的工业蒸汽,相当于减少40万吨标准煤的燃烧,新增植树造林面积2900公顷!”

#### 安全有赖“自嗨锅”

站在田湾核电基地观景平台俯瞰,苍翠的云台山下,8台核电机组一字排开。在3、4号机组旁,一座新建的能源站镶嵌其间。这就是“和气一号”的“中枢神经”。

走近它,机器的轰鸣声逐渐清晰,那是热能转化发出的“交响”。

“和气一号”由3个独立回路组成,包括3、4号机组的一回路、二回路以及此次新建的工业蒸汽回路,3个回路各自独立、相互隔离运行。利用田湾核电3、4号机组裂变产生的热量,通过一回路蒸汽发生器,把二回路的水加热,生成高温高压的蒸汽。这些蒸汽中的一部分用来推动汽轮机,带动发电机发电;另一部分被抽到能源站,在物理隔绝的情况下,加热经过海水淡化处理后的除盐水,再用多级换热技术,产生可以用于工业生产的蒸汽。

“如果说核能发电像‘烧开水’,那么核能供热可以看作是‘烧开水’与‘自嗨锅’的组合。”江苏核电有限公司培训处处长武文奇给记者打了个比方,“核能发电产生的蒸汽相当于‘自嗨锅’的发热包,除盐水相当于‘自嗨锅’中的食物,发热包与食物只有热量交换,没有物质接触,让生产更安全。”



从空中俯瞰田湾核电基地。

田湾核电基地供图

穿梭于能源站内外,记者发现,主蒸汽取汽管道和工业蒸汽输出管道上还设置了“小机关”。“这是辐射监测仪表和快关阀,当监测到仪表数据超过临界值时,快关阀可在5秒内快速关闭。”江苏核电有限公司维修总工程师刘永生告诉记者,这样的设计可以确保生产过程的安全与稳定。

水泵、预热器、工业除氧器、蒸汽发生器、过热器等各种设备相互接力,源源不断制造工业蒸汽。“这些工业蒸汽可以替代传统煤炭消耗,解决石化企业热源和动力源问题。”刘永生说。

#### 升温再添“一把火”

在工业蒸汽产生的过程中,能源站设备的传热效率,直接影响工业蒸汽的利用价值。把20℃的除盐水加热为248℃的工业蒸汽,如此大的温差,对传热效率提出了更高要求。

在能源站,十几台预热器和加热器将除盐水逐级加热,当它们汇集到蒸发器的入口时,已经有约200℃的高温。这时,来自3、4号机组二回路的主蒸汽,从蒸发器另一端传来,再给它们“加一把火”,便可以在短时间内让除盐水升温沸腾,变成蒸汽。

“我们通过多级换热技术,再加上自主研发的国内单套容量最大的双侧相变蒸汽转换装置,可以让热源蒸汽的利用效率达到90%以上。”刘永生说,

“3、4号机组的实际热效率,也从原来的37%提高到42%。”

当“和气一号”产生的工业蒸汽离开田湾核电基地后,又将迎来一项新的挑战——在长达20多公里的跋涉中,要战胜各种自然和人为影响,保持一颗“滚烫的心”,直到抵达目的地。

“其中最大的难题是蒸汽管线的保温。”江苏方洋能源科技有限公司总经理助理叶圣陶介绍,根据项目方案的技术要求,每公里的温降要少于1.75℃。经过反复研讨、论证,他们采用了气凝胶+硅酸钙+聚氨酯发泡剂的复合式保温结构方案,就像给蒸汽管线穿上一件三重“保暖内衣”。

叶圣陶告诉记者:“这种复合式保温结构能够有效保持蒸汽管线的温度,减少能源浪费,提高工业蒸汽的利用价值。”据统计,全线管道使用的气凝胶棉毡如果全部铺开,面积能达372亩,所用硅酸钙瓦片达101万块。

#### 海水淡化产能多

从田湾核电基地观景平台向机组望去,一大片水池映入记者眼帘,这是为“和气一号”新建的储存海水的前池。

就像血液一样,核能供热需要大量的除盐水。“和气一号”每小时产出600吨工业蒸汽,这意味着每小时至少需要600吨除盐水。

“为了生产除盐水,我们建设了海水

淡化工程。”武文奇介绍,该工程对海水进行预处理、超滤、两级反渗透过滤和离子床生产工艺加工。其中,水温对制水效率的影响尤为重要。当水温在25℃时,反渗透膜的处理效率最高。夏天水温接近25℃时,他们就利用田湾前池中的海水;冬天水温低于10℃,制水效率降低,他们就利用核电站排掉的温排水。

武文奇说,该海水淡化工程是全国核电行业和江苏省最大的,每小时能生产1520吨淡水,其中610吨用来制造工业蒸汽,剩下的约900吨供核电站自己用。

“和气一号”开闸送蒸汽后,连云港石化基地能源运转更加强劲了。

连云港虹洋热电有限公司是石化基地的公用热源点,为11家石化企业提供工业蒸汽。该公司副总经理张杜峰介绍,现在企业需要的蒸汽越来越多,出现了每小时1600吨的用汽缺口。有时候,一些企业因为缺蒸汽不得不减少生产。“和气一号”全力运行后,能帮他们解决37.5%的蒸汽缺口,让下游的化工企业用汽充足,不用担心限产了。

党的二十大报告提出,推动能源清洁低碳高效利用,推进工业、建筑、交通等领域清洁低碳转型。展望未来,张毅表示:“我们将建设核蓄光热多能互补的零碳示范能源基地,为工业、建筑和交通等关键领域的绿色转型提供创新解决方案!”

11月30日晚,伴随着“点火”口令下达,我国新型运载火箭长征十二号喷出熊熊烈焰,从位于南海之滨的海南商业航天发射场腾空而起,并顺利将卫星互联网技术试验卫星、技术试验卫星03星送入预定轨道。至此,我国首个商业航天发射场首次发射任务告捷,长征十二号首飞圆满成功。

#### 弥补商业航天发射场空白

海南商业航天发射场由海南国际商业航天发射有限公司投资建设、运行管理。从动工之日起,该发射场878天便全面建设并成功实现首发。首发任务呈现出四个“新”,即新工位、新火箭、新机制、新团队,挑战巨大。

执行首发任务的二号发射工位,是我国首个通用中型液体工位,适配3.35—5米范围内直径近20个型号火箭的发射需求,基本覆盖我国主流商业火箭型号。二号工位打破了“一对一”的传统,创新采用“通用型”接口设计;发射前后端设备并不固定,可以“模块”更替,“对”更换,让不同型号火箭都能使用。此外,该发射工位采用水平组装、水平测试、水平转运的“三平”快速测发模式,具有发射区占用时间短、环境适应性好等特点,可大大提高发射效率,同时降低发射成本。火箭转运工位最快3天可发射,发射后最长7天可恢复状态。

海南国际商业航天发射有限公司总经理刘建红介绍,此次发射指挥智慧程度高,运用了发射过程数字伴飞、发射场全景数字孪生、一体化测发指挥信息融合技术,体现了发射指挥的可靠、智慧、开放。此外,二号发射工位的首发在国内首次验证了火箭牵制释放技术,也是一个零的突破。

目前,海南国际商业航天发射场总共建设两个中型液体工位,以及相配套的加注供气等设施,均具备常态化高密度发射能力。同时,海南商业航天发射场技术区建有三平火箭厂房、航天器总装测试和合装厂房,以及测发控大楼。按设计,每个中型液体工位每年均可发射16发火箭。“未来,在海南文昌将可以频频看到激动人心的火箭发射景象。”刘建红说。

海南商业航天发射场建成并成功首发,填补了我国没有商业航天发射场的空白,完成了星箭制造、商业发射场测试发射以及卫星数据应用服务的商业航天全产业链闭环,提升了我国航天发射能力,也为我国民、商大规模低轨星座组网任务等空间基础设施工程建设提供了强有力的发射保障。

海南国际商业航天发射有限公司党委书记、董事长杨天梁激动地对记者表示:“首发成功意味着海南不只是为中国增添一座发射场,更是为中国航天现有的产业模式之外,探索出一条极具特色的航天产业发展新路。”

#### 拓展新一代运载火箭型谱

此次发射的长征十二号运载火箭由中国航天科技集团有限公司八院抓总研制。火箭全长约62米,采用二级构型设计,是我国首型4米级运载火箭,也是目前我国运载能力最大的单芯级运载火箭,可根据任务需求适配5.2米、4.2米直径卫星整流罩,支持单星、多星不同轨道发射。

中国航天科技集团八院科研一部部长吴佳林介绍,该火箭采用了一系列新技术、新材料、新工艺。包括:在国内首度运用液氧相容的冷氢直接增压技术,进一步减轻增压输送系统质量,优化火箭总装布局,缩短运载火箭总装周期;采用健康诊断管理、牵制释放技术,可对火箭进行实时“体检”,一旦发现故障,可进行故障隔离,同时实施飞行任务的重新规划,为火箭在线生成新的飞行轨迹,确保卫星准确进入原定轨道。

“长征十二号运载火箭进一步拓展了我国新一代运载火箭的型谱,对于我国未来运载火箭技术发展具有重要意义。”吴佳林说。

据介绍,长征十二号运载火箭已做好进入高密度发射状态的准备,未来将有效提高我国太阳同步轨道入轨能力和低轨星座组网能力,助力我国航天运输体系高质量发展。

## 商业航天发射场首发告捷

### 长征十二号火箭首飞成功

本报记者 王祝华 李禾 何沛苾

## 首个境外大气本底站在南极大陆建成

科技日报北京12月1日电(记者付丽丽)今年是中国极地考察40周年。记者从中国气象局获悉,在12月1日世界南极日到来之际,我国南极中山国家大气本底站正式业务运行。这是我国首个境外大气本底站,也是第9个纳入业务运行的大气本底站。“人列”我国大气本底站家族后,南极中山国家大气本底站将对南极大气成分浓度变化进行连续、长期业务化观测,真实反映南极地区大气成分及其相关特性的平

均状态,支撑全球应对气候变化。

大气本底站站址一般选择在远离人类活动和污染源的地区,以最大限度“还原”大气的本来面目。南极地区是全球大气环境观测的重要本底区域。中国气象科学研究院全球变化与极地气象研究所所长丁明虎介绍,极地是全球气候变化的“放大器”,南极中山站位于东南极大陆拉斯曼丘陵,其观测数据具有独特的地理优势和科学价值,利于探究南极大陆大气本底

长期变化及规律、平流层一对流层交换过程、多圈层相互作用机制及人类活动对全球的影响。

在2007年至2008年第四次国际极地区年期间,中国气象局联合国家海洋局在中山站共同建设了大气化学观测方舱,配备臭氧光谱仪、辐射观测仪等,自此开启南极大气成分观测业务。2010年,中山站建成高精度温室气体在线观测系统,正式开展高时间分辨率二氧化碳和甲烷连续在线观测业务,我国也成为第三个能

在南极开展此项业务的国家。目前,中山站已建成涵盖臭氧、大气化学、气溶胶等七大类气象要素在内的综合观测体系。作为南极中山雪冰和空间特殊环境与灾害国家野外科学观测研究站的重要组成部分,中山站大气成分观测数据已被纳入世界气象组织《南极“臭氧洞”公报》、中国气象局《极地气候变化年报》,并被科学家多次使用,有力推动极地天气及气候变化、极地大气化学等领域科学研究。

目前,我国共有青海瓦里关等9个大气本底站。同时,位于环渤海、四川盆地等气候系统关键区的10个拟新增大气本底站,已于今年7月启动为期一年的观测试验。

针对国家水网建设,水利部总规划师吴文庆表示,要坚持系统观念,统筹解决好水资源、水生态、水环境、水灾害问题,同时加强科技创新,深入研究智能大坝建造等关键技术,为水利工程顺利实施提供坚实技术支持。

关于南水北调工程的后续建设,汪安南表示:“目前中线引江补汉工程进展顺利,工程首台超大直径TBM(全断面硬岩掘进机)‘江汉先锋号’正式下线进场,东线后续工程、西线工程前期工作正在抓紧推进。”

## 南水北调东中线一期工程直接受益人口超1.85亿

科技日报讯(实习记者于紫月)“今年是南水北调东中线一期工程全面通水10周年。通水10年来,南水北调东中线一期工程累计向北方调水760多亿立方米,成为沿线45座大中城市的重要水源,直接受益人口超1.85亿。”11月30日,由中国南水北调集团主办

的第二届国家水网及南水北调高质量发展论坛在京举行,该集团党组书记、董事长汪安南在论坛上介绍了南水北调工程所取得的成就。

“南水北调是世界上规模最大的民生工程。”中国科学院院士、中国水利水电科学研究院水资源研究所名誉所长王浩指

出,南水北调东中线一期工程沟通了华北平原自然水网和人工水网,是人与自然和谐共生的典范。华北地区自20世纪70年代以来地下水水位逐年下降的趋势得到根本扭转,初步实现了地下水采补平衡。南水北调东中线一期工程也为雄安新区建设提供了有力的水资源保障。

## 煤基航天煤油助“长十二”飞天逐梦

### 聚焦新质生产力

◎本报记者 陆成宽

在人们的传统认知中,煤炭与高科技的航天领域似乎相距甚远。然而,我国自主研发的煤制油技术,让这看似不可能的组合成为现实。

11月30日,长征十二号运载火箭(以下简称“长十二”)在海南商业航天发射场成功首飞。推动“长十二”飞向太空的主动动力燃料,就是国家能源集团用煤炭直接转化而来的煤基航天煤油。煤油作为新一代大火箭发动机的主动动力燃料,与传统火箭推进剂相比,具有推力大、绿色环保、储运方便、经济性高等特点。然而,石油基航天煤油却存在资源稀少、来源单一的问题。

“目前我国使用的石油基航天煤油,主要采用环烷基原油炼制而成。环烷基原油储量仅占原油总储量的2%左右,适用于火箭燃料的油源很稀少。”国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司科信部副经理刘永向记者介绍,煤直接液化油品中环烷烃含

量高达85%以上,具有“一大三高四低”(即比重大、高体积热值、高体积比热容、高热安定性、硫含量低、氮含量低、芳烃含量低、凝点低)的显著优势。因此,煤基航天煤油在能量密度、吸热效果以及稳定性方面表现更为出色,特别适合作为大推力重型运载液体火箭发动机的主动动力燃料。

作为全球唯一同时掌握百万吨级煤直接液化和煤间接液化两种煤制油核心技术的骨干能源央企,国家能源集团心系航天梦想,勇挑时代重担,于2013年3月正式立项实施煤基航天领域特种燃料研究与开发工作,开启科技攻关之路。

2014年7月,国家能源集团鄂尔多斯煤制油分公司与航天科技集团航天六院一六五所开始全方位科技合作,加快煤基航天煤油研发和工程应用进程。“我们先后完成煤基航天煤油配方研究、台架试验研究,并通过了实装应用考核,取得了重大成果突破。”刘永说,经过无数次试验与优化,煤基航天煤油终于实现了连续稳定工业化生产,并成功应用于多种型号的液氧/煤油发动机试车中。(下转第三版)