

当下，数字化与绿色化的融合正在深刻改变全球产业发展的竞争格局。党的二十大报告强调，要加快建设数字中国，加快发展数字经济，并推动绿色发展，加快规划建设新型能源体系。作为关乎国计民生和国民经济发展的能源电力业，更要积极探索深化数字化与绿色化的协同发展，推动构建新型电力系统和新型能源体系，深入推进数字电网建设。

高质量发展对能源电力安全保障能力、能源生产消费方式变革、能源电力产业链现代化提出了更高要求。首先，随着可再生能源的比例不断增加，海量智能终端设备和电力数据将接入能源电网，电力系统的复杂性急剧加大，也使得电力系统更容易受到网络攻击和物理攻击的威胁。其次，如何实现能源的智能管理和优化，有效平抑负荷峰谷差，削峰填谷，实现电力供需平衡，提高能源利用效率，降低能源消耗和碳排放，是我们必须解决的问题。最后，如何通过科技创新提高我们的自主创新能力，引导产业链向高端化、智能化、绿色化发展，也是我们必须正视的问题。

电网是能源电力系统的枢纽，承担着“输、配、变、用”的关键角色，应发挥好关键载体作用。在数字电网建设中，物联网技术发挥着重要的基础性作用。

作为关乎国计民生和国民经济发展的能源电力央企，南方电网公司及时把握新一轮科技革命和产业变革带来的新机遇新挑战，成立全球首家数字电网研究院，自主研发，突破物联网核心技术，推动多网融合互联，助推能源高质量发展。

2023年10月，南方电网公司与开放原子开源基金会在北京联合发布国内首个电力物联操作系统——“电鸿”物联操作系统。该系统以“电鸿”物联操作系统为基础底座，为不同设备的智能化、互联与协同提供了统一架构，首次实现一套系统覆盖大大小小的电力设备，通过统一协议，让不同厂家设备可以智能互联互通。其中，分布式软总线技术，让设备间的连接更自由，人机互联、机机互联、多机互联，为解决海量主体泛在难题提供途径，在技术上使“万物互联”成为可能。

秉承“开放共赢、统一系统、统一标准、万物互联”的发展原则，“电鸿”物联携手能源产业链上下游共建物联生态，目前已有超过100多个伙伴加入“电鸿”物联生态，涵盖国内主流芯片、模组、终端厂商。

随着“电鸿”物联生态初具规模，在赋能电力安全生产、推动能源产业链现代化、满足人民美好生活需要等方面，它开始发挥重要作用。

在赋能电力系统安全生产方面，“电鸿”物联操作系统提供了边缘计算、人工智能的全新框架，让传统的设备感知向智能化感知演进，让人工运维向自动化智能运维迈进。通过物联网技术改造和连接各类能源设备，如发电机、变电站、电力线路、能源储存设备等，实现设备间的实时通信和协同工作。利用设备间的数据流，实现运行状态全景监测和海量资源精准控制，增强极端情况下的态势感知、预测预警和应急管控能力，提升能源电力系统的韧性和安全水平。

在推动能源产业链现代化方面，“电鸿”物联操作系统的应用将推动各类能源技术装备的智能化升级，实现能源电力基础设施整体互联和数据融合，增强能源生产供给和储备调节能力。预计到2025年，产业链将扩展至包含900多个子设备，实现输变配领域的135万个物联终端全覆盖。这意味着，能源电力生产、传输、变电、配电各个环节都将实现物联网技术的全面应用。到2035年，预计覆盖的终端规模将超过亿级，这将极大地推动电力行业的现代化，使其能够更有效地应对未来的挑战和机遇。这种全覆盖的物联网应用将极大地提高能源产业链的核心竞争力，进一步推动能源产业链向现代化迈进。

在满足人民美好生活需要方面，随着“电鸿”物联生态的发展与推广，电网企业依托物联网产生的海量数据和强大的算力，将为人们美好生活需要提供更广泛的应用场景。在供电侧，实时检测和处理电网故障，提高电力供应的可靠性，保证人民生活的正常进行；对多种能源实时感知、综合分析和在线决策，实现风光水火储互补、冷热电联供，促进终端能源消费低碳化，满足人们对绿色生活的需求。在消费侧，数字电网与智能家居、智能城市、智能交通等应用紧密协同，满足人民美好生活需要的各种应用场景。如数字电网可以实时监测家庭设备的运行状态，预测设备的寿命和维护需求，提前进行设备的维护和更换，避免设备故障导致的不便。又如能源消费者通过智能合约成为能源生产者，客户侧的可调节负荷、分布式电源、储能、充换电站等各类资源，通过智能合约能够实现能源的双向流动。

（刘育权为“电鸿”物联操作系统技术带头人，徐健为“电鸿”物联操作系统技术负责人）

黄河水利职业技术学院 泰国大禹学院揭牌

本报电 近日，河南黄河水利职业技术学院泰国大禹学院在泰国罗勇技术学院揭牌。两校代表在揭牌仪式后的会谈中一致同意，合作完善大禹学院课程设置、拓展大禹学院合作专业、选派优秀本土学员来华留学、开展中资企业员工培训，将其打造成为中泰职业教育合作的典范。

从2022年8月签署合作协议以来，两校已在“中文+职业技能”项目和来华留学等方面开展了富有成效的合作。共建大禹学院，培养泰国急需的工程类本土技术技能人才，是服务“一带一路”倡议的重要举措。

泰国大禹学院是黄河水利职业技术学院继赞比亚、南非后成立的第三所海外大禹学院，是该校首次与东盟国家院校共建大禹学院，也是学校提升国际化人才培养水平和国际影响力的有力举措。（文心）

极地科学考察的时间安排，大体上是根据季节和气候条件等因素来科学谋划，对中国这样的北半球国家而言，其安排与年度周期并不完全一致。具体来说，大约于每年7月上中旬，中国北极科考队踏上征程，到当年9月下旬凯旋。南极科考队大约于每年10月11月间开始向南半球进发，到第二年4月5月间回到

出发地上海码头。像这样，中国科考队每年度进行一次北极科考、两次南极科考，后者分别为前一次科考的下半程和当次科考的上半程。

2023年，中国极地科考工作就是遵循上述时间安排的惯例进行的。11月底，第40次南极科考队乘船穿越“咆哮”的西风带即南纬40度至60度附近，

之后继续向南极地区挺进。11月21日，30多名参与本次科考的队员已搭乘南极洲际航班飞抵南极，之后乘直升机抵达罗斯海目标区域。几个月前，中国第13次北极科考队、第39次南极科考队都按计划完成了赋予的任务和使命，取得了丰硕考察成果，尤其是实现了多个“首次”，树立起极地科考新丰碑。

2023年终中国科技盘点之极地科考篇

树立极地科考新丰碑

本报记者 张保淑

冲刺建设中国南极第五站

恩克斯堡岛位于约东经164度、南纬75度附近的南极罗斯海特拉诺湾。该地自然条件十分恶劣，特别是常年盛行超强、超干、超冷的离岸风。气象资料显示，该地最大风速可达到台风的两倍，6级以上最大风速的天气全年达315天，最大风速超过10级的天数占全年的近一半。据说曾经有几名极地探险家受困于此，历经了难以言表的磨难，故而该岛又被称作难言岛。

虽然环境恶劣，但是恩克斯堡岛是科考站选址的理想之地，中国第五座南极科考站就选址在这里，而冲刺完成该站建设就是第40次南极科考的重中之重。对这里的建站优势，中国多位极地专家进行了深入阐释，指出恩克斯堡岛所在罗斯海是南极三大湾系之一，该区域沿岸位于东南极冰盖快速冰流区、罗斯冰架及罗斯海冰三角地带，面向太平洋扇区，是南极地区岩石圈、冰冻圈、生物圈、大气圈等典型自然地理单元集中相互作用的区域，是全球变化的敏感区域，可谓研究地球系统中能量交换、物质交换和圈层相互作用、理解全球气候变化的“天然实验室”。

作为第40次南极科考的先遣队，30多名考察队员到达罗斯海新站后，对新站临时建筑、设备、工程机械、码头状况等进行了检查，确认临时建筑完好，设备设施和工程机械正常。电力、通信和生活等方面保障已经建立起来，队员们随后开展机械设备恢复、站区积雪清理、场地及道路平整等工作。

为了推进新站建设，第40次南极科考形成了三艘巨轮同闯南极的空前强大的阵容，即除了执行科学考察、人员运送和后勤补给任务的极地科考船“雪龙”号和“雪龙2”号之外，还有装载新站建设物资的“天惠”轮。12月上旬，建站物资等和后续人员抵后，建设工作全面展开。预计到年末，建设工作取得阶段性成果，两个月内将如期建成。届时，中国将拥有第三座南极常年考察站、首座面向太平洋扇区的南极考察站。

根据计划，本次考察期间，中国科学家将围绕气候变化对南极生态系统的影响与反馈开展调查，依托“雪龙”号和“雪龙2”号船分别在东南极普里兹湾、宇航员海、西南极罗斯海、阿蒙森海及南极半岛邻近海域开展生物生态、水体环境、沉积环境、大气环境及污染物分布综合调查监测。依托中山站、长城站、昆仑站开展生态系统、近岸海洋环境、土壤环境、地质环境、大气环境、雪冰环境、空间环境综合调查监测，深入研究南极在全球气候环境变化中的作用。

新机场实现极地航空自主

空中交通问题一直是中国南极科考的一大制约因素。在2023年4月上旬结束的第39次南极科考中，科考队员们努力拼搏，在位于东南极大陆拉斯曼丘陵的中山站附近，建成了中国首个南极雪橇式冰雪跑道机场并投入试运行，使中国极地航空事业进入机场自主时代，为后续中国极地航空事业的发展打下了良好基础。

早在2015年12月，作为中国南极第一架固定翼飞机“雪鹰601”在中山站附近成功试飞，此后便开始列入极地科学考察，我国也由此开启了极地科学考察“航空时代”。由于发展极地航空交通较晚，“雪鹰601”虽然已经列入，但是一直没有自己的起降机场，一直使用俄罗斯进步站冰雪机场作为其大本营运行。没有自主机场，也没有独立自主的极地航空保障体系，进行空中交通运输和开展空基科考任务都会受到很大影响。

在南极恶劣环境下，建设适应固定翼飞机“雪鹰601”的机场，必须克服重重困难。为此，有关方面制定了建设方案并分步实施。其中，利用三次南极科考机会，组织专业力量中进行冰雪机场选址，再利用两次南极科考机会，组织人员和装备开展试验性建设。

第39次南极科考期间，科考队组织开展机场建设施工作业，先后开展了全球定位、平整和压紧跑道、24小时环境

温度烧结等工作。经过数天忙碌，机场跑道初步建设完成。经现场检测，新机场基本达到“雪鹰601”安全起降条件。

气象保障是机场运行的必备前提，对于新建的南极机场来说更是如此。为做好本次南极新机场航空气象保障工作，相关工作人员做了大量的前期准备，通过收集各类文献、历史数据，开

作，填补了中国极地科考的空白，刷新了中国航海最北纪录。

对此次胜利挺进到北极点的原因，“雪龙2”号科考船船长肖志民归结为四点：一是冰情条件相对好。作为一大全球冷源，北极高纬度地区特别是北极点的温度极低，海冰厚度和密集程度非常高。然而，“雪龙2”号抵达北极区域时

始驶向低纬度。

本次北极科考内容十分丰富，特别是在洋脊调查方面，考察队开展了地质地球物理海底定点观测、地球物理海面走航观测等内容，完成海底地震测量、大地电磁测量、地质取样、潜标布放等多项作业，高效完成预定任务，保障了考察计划的顺利实施，也为相关工作开展积累了宝贵经验。

此外，科考队还完成海冰、环流、黑炭等40多项国家科技计划项目。

推进极地科考国际合作

极地科考是人类共同的事业，中国极地科考是人类认识与和平利用极地事业的重要组成部分，是建设人类命运共同体的伟大实践之一。2023年，中国继续大力开展极地科考国际合作并取得丰硕成果。

作为《南极条约》协商国，中方积极履行相关责任和义务。通过第40次南极科考，中国科考队员对新站区所在地恩克斯堡岛南极特别保护区进行管理、开展罗斯海海洋保护区生态监测，为保护南极生态环境作出贡献，也为中国参与南极国际治理提供支撑。新站建成后，中国南极科考队将能够与周边其他国家考察站就南极科学考察及保障，开展更加密切的合作，形成推进深入认识南极的合力。

在第40次南极科考期间，中方计划开展国际南极科学前沿领域合作研究，其中包括实施与挪威、澳大利亚等多国合作的恩德比地航空调查任务，探究南极冰盖接地带这一关键数据空白区域的冰-海-基岩相互作用，支持冰盖物质平衡的精确评估和不稳定性研究；与美国、英国、澳大利亚、意大利、韩国、俄罗斯、智利等国开展后勤保障方面的国际合作。

在第13次北极科考期间，中国和泰国在北冰洋首次开展合作，双方就新兴污染物——微塑料（直径小于5毫米的塑料颗粒）在大气、海洋和沉积物中的分布及来源开展调查研究；中俄在加克洋中开展地球物理综合调查，双方就深部地壳结构、岩浆作用和地球动力学等方面开展合作研究。

在金砖国家合作框架下，中方积极参与极地科考合作。2023年11月，中方代表参加在南非开普敦举行的金砖国家“海洋与极地科学”专题领域工作组第五届会议，并就金砖国家海洋与极地领域的合作项目、平台建设、联合航次、参与“海洋十年”等方面内容进行了阐释，提出了下一步合作建议，致力于在海洋与极地科学领域打造金砖国家合作典范。



中国南极科考站（含目前在建站）分布示意图。

新华社发

展了针对东南极区域的气候背景分析，明确了重点关注要素，如机场云量、能见度、航线颠簸程度等，制作重点要素气象预报产品，为“雪鹰601”的安全起降和飞行提供了坚实保障。

在本次考察过程中，“雪鹰601”共计在中山站附近执飞超过80小时，按计划完成10项航空调查任务，也验证了冰雪机场的跑道质量。

值得一提的是，2022年12月12日到2023年2月25日，科考队员一次性完成南极中山站-Dome（穹顶）断面所有站点的南极内陆考察，包括中山站出发基地、泰山站、昆仑站、格罗夫山，共计76天的考察时长创造了中国南极内陆考察历史上单次内陆冰盖考察的最长纪录。此外，本次南极科考还创新使用了中国自主研发的无人机，成功完成了4套潜/浮标回收任务，进一步体现了国产装备在极地科考的优良性能。

中国科考船首次抵达北极点

2023年9月5日13时55分，中国极地科考迎来历史性时刻，“雪龙2”号极地科考破冰船载着中国第十三次北极科考队如愿抵达北极点，即指地球自转轴穿过地心与地球表面相交并指向北极星附近的交点。这是中国科考船第一次抵达该区域开展相关调查和科学研究工作。

中国南极罗斯海新站建筑面积达5244平方米，其主体设计为南十字星造型，设计理念源自郑和东西洋使用的南十字星导航。建成后，预计可接待度夏考察人员80人，越冬考察人员30人。该站计划用于开展大气环境、海洋基础环境、生物生态等多圈层、多学科的观测和科学研究工作。

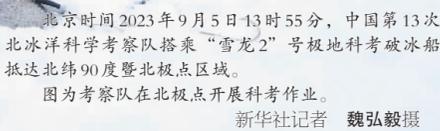
图为罗斯海新站效果图。新华社发

发现，冰情条件比以往航次轻一些，客观上为考察队成功抵达北极点创造了条件。二是“雪龙2”号破冰能力强大。“雪龙2”号是全球第一艘采用船舶、船艏双向破冰技术的极地科考破冰船，能够在1.5米厚冰环境中连续破冰航行，是中国极地科考利器。三是后方给予强大支撑。在科考队行进过程中，远在祖国的大后方各相关部门及时传送海冰信息和气象信息，助力科考队准确研判海冰情况，合理规划行进路线，基本上避开了所有密集的海冰区域。四是科考队经验丰富、意志坚强。进入极高纬度地区，特别是在北纬89度半到90度之间的航程中，科考队遭遇导航设备因超出了设计的使用纬度而失灵，海冰信息严重不足等困难，他们通过加强值班，根据位置变化反复检验航行方向等多种应对措施，最终抵达北极点。

在北极点区域，科考队开展了综合调查作业，填补了中国北冰洋考察在北极点区域调查数据的空白。在北极点的科考作业结束后，“雪龙2”号进行了颇具象征意义的举动，即环绕北极点航行，一举跨过了地球所有经度，而后开



图为罗斯海新站效果图。新华社发



北京时间2023年9月5日13时55分，中国第13次北冰洋科学考察队搭乘“雪龙2”号极地科考破冰船抵达北纬90度暨北极点区域。

图为考察队在北极点开展科考作业。

新华社记者 魏弘毅摄