

2023年维也纳国际能源与气候论坛闭幕，与会嘉宾呼吁——

## 共促能源转型 应对气候挑战

本报记者 刘仲华文/图

2023年维也纳国际能源与气候论坛近日在奥地利首都维也纳闭幕。论坛以“创新推动进步”为主题，来自140多个国家和地区的政府官员、专家学者和国际组织代表等围绕以创新技术加速全球能源转型、实现联合国可持续发展目标等进行了研讨。全球能源互联网发展合作组织等在会上分享了应对气候变化的中国经验、中国方案，得到与会嘉宾充分肯定。



图为奥地利环保网络公司的展台介绍了其在非洲实施的提高碳市场透明度、提升高质量碳信用额度的解决方案。

## “全球为应对气候变化所做的努力还远远不够”

本届论坛由联合国工业发展组织（以下简称“工发组织”）、奥地利政府和国际应用系统分析研究所共同主办。1800多名与会嘉宾参加了全体会议、分组讨论、系列边会和方案展示等活动。

奥地利总统范德贝伦在论坛开幕式上表示，气候变化已给全球带来灾难性影响，各国必须采取果断措施。在《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会召开前夕举办本届论坛，进一步凸显在能源领域提出创新绿色解决方案及加强各方合作的紧迫性。

工发组织总干事格尔德·穆勒在讲话中指出，能源是一切发展和进步的基础。随着世界人口增长，预计2050年全球一次能源需求将比现在增加50%至70%。为维护全人类福祉，“我们需要全新、可持续、公平的发展和全球化模式。我们拥有解决全球问题的技术和知识。我们需要的是新的‘绿色协议’和更多投资，发达国家需要履行其气候承诺”。

世界气象组织首席科学家罗伯塔·博思克展示了最新研究成果，认为“海洋温度升高、海平面上升、冰川加速融化等表明，全球为应对气候变化所做的努力还远远不够”。从行业看，能源行业排放占全球温室气体排放的73.2%。博思克呼吁各国加强合作和企业研发，大力发展可再生能源，以成功实施能源

转型。国际应用系统分析研究所执行所长沃尔夫冈·卢兹在会上表示，当前，应对气候变化的任务十分紧迫，必须加强全球合作。

## “共同为实现联合国可持续发展目标作出更大贡献”

本届论坛期间，多个与会组织和相关企业展示了能源转型的解决方案。

维也纳气候与创新署官员康斯坦丁·盖革向记者介绍，维也纳市计划于2040年前逐步淘汰化石燃料，全部采用清洁能源。目前，该市政府正在推动住宅、办公楼等建筑安装光伏发电设备。“现在我们的光伏发电装机容量已达150兆瓦。到2030年，维也纳使用的能源一半以上将是可再生能源；到2040年，这一比例将达到百分之百。”

奥地利环保网络公司的展台介绍了其在非洲实施的提高碳市场透明度、提升高质量碳信用额的解决方案。目前该企业在肯尼亚、塞内加尔实施的减排降碳等能源转型项目，主要通过改良炉灶、使用环境友好型燃料来实现。预计到2030年项目结束，将累计减少143万吨二氧化碳排放量。

论坛期间，全球能源互联网发展合作组织与工发组织签署合作备忘录，双方将在基础设施建设、联合研究、能力建设、专家交流等领域开展务实合作，共同促进包容、可持续的能源及工业化发展。出席签约仪式的工发组织副总干

事邹刺勇介绍，双方将进一步研究建立专家人才交流等合作机制，在清洁能源资源评估、开发和配置等领域深化联合研究与项目合作。“建议从非洲、拉丁美洲、东南亚等区域、次区域清洁能源发展着手，逐步扩大合作广度和深度，推动理念和规划落地，共同为实现联合国可持续发展目标作出更大贡献。”邹刺勇说。

联合国副秘书长李军华在会上呼吁，所有利益相关方都应制定各自的能源计划，以推动全球能源转型。同时要进一步加强政府间能源对话。明年将在全球范围内对联合国可持续发展目标7——“确保人人获得负担得起、可靠和可持续的现代能源”进行评估，这将是一个推进合作与伙伴关系的良好时机。

## “中国进行的是一场能源领域的革命”

“中国有700多个县正在推进屋顶光伏、总装机容量达1.6亿千瓦；新能源汽车保有量超过1600万辆，已接入充电桩超过200万个；过去10年替代电量超过1万亿千瓦时；已建成37项特高压工程、跨区域输电能力3亿千瓦；正在规划建设一批总规模达1.2亿千瓦的抽水蓄能电站……”论坛上，中国在能源转型方面采取的措施和取得的成绩备受关注。

全球能源互联网发展合作组织副秘书长李宝森详细介绍了中国推动能源转型的做法，包括加快各类集中式和分布式清洁能源开发，建设互联互通、配置

高效的坚强电网，建设电为中心、灵活智能的用电系统，建设多元协同、调节灵活的储能体系等。

论坛期间，全球能源互联网发展合作组织还与世界气象组织、华为公司共同举办了“面向可持续未来的能源气候发展”主题边会，为能源、气象等领域专家搭建合作平台，展示先进技术和可持续解决方案，激发与会者未来合作与创新。

中国在能源转型和可持续发展方面的成功做法得到与会嘉宾的积极评价。联合国欧洲经济委员会可持续能源部主任达里奥·利古蒂表示：“我们与中国很多企业、大学和政府机构保持着密切合作关系，许多中国专家直接或间接参与我们的工作。在氢能、关键材料等领域，中国发挥着非常重要的作用。”国际应用系统分析研究所能源领域高级研究员巴斯·范·瑞文认为，中国作为该研究小组成员，积极参与多个涉及气候问题的研究项目。

“中国政府制定了应对气候变化的长期战略并坚决执行，其气候目标一定会实现。”博思克对本报记者表示，“中国在太阳能、风能、水电等清洁能源网络建设方面取得的成就令人惊叹，中国进行的是一场能源领域的革命。”中国企业研发的可再生能源技术处于世界领先水平，已向欧美和其他国家出口，这有助于促进世界能源转型和可持续发展。博思克指出，共建“一带一路”倡议提出10年来，中国企业帮助非洲国家建设了许多电力设施，促进了当地风能、太阳能、水电等可再生能源项目的开发，这有助于实现联合国可持续发展目标。

第六届中国国际进口博览会暨虹桥国际经济论坛近日在上海举办。与会外国政要和国际组织负责人在开幕式上表示，进博会不仅是商品贸易展会，还是创意的集市、文化交汇的平台和国际合作新范式，有助于国际社会以更有新意和有效的方式推动全球经济复苏和世界贸易发展。

澳大利亚总理阿尔巴尼斯表示，澳中两国都受益于地区的发展繁荣、开放互联、和平稳定。自2015年底中澳自由贸易协定正式生效以来，双边货物和服务贸易额几乎翻了一番，越来越多的澳大利亚优质产品进入中国市场。他说，近年来，中国经济增长引人注目，脱贫攻坚成就斐然。澳中关系对于澳大利亚乃至整个地区都很重要。他领导的政府将继续推动与中国的合作，因为通过对话和合作来巩固两国关系符合双方共同利益。

古巴总理马雷罗说，古巴高度重视并连续参加进博会。进博会的举办有助于国际社会以更有新意和有效的方式推动全球经济复苏和世界贸易发展。他指出，中国始终坚持扩大对外开放，推动真正的多边主义和经济全球化，古巴对此表示欢迎和支持。“古巴将继续独立自主地推行自身发展模式，并在古中两国领导人所达成的重要共识基础上，拓展与中国的经济、贸易、金融、科技等方面关系。”

哈萨克斯坦总理斯迈洛夫说，中国是哈萨克斯坦最大的贸易伙伴，双方合作已经取得一系列成果。本届进博会吸引了30余家哈萨克斯坦企业参展，哈方将继续用好这一平台，让更多的本国优质产品进入广阔的中国市场。他表示，哈中关系下一个“黄金30年”将迎来巨大发展机遇，经贸合作将在其中扮演重要角色。

塞尔维亚总理布尔纳比奇说，首次作为主宾国参加进博会，塞尔维亚感到非常骄傲。“第六届进博会是一个非常好的机会，可以进一步巩固和深化中塞关系。”她表示，塞尔维亚是率先认识到进博会重要性的国家之一。通过这一渠道，塞尔维亚吸引了大量中国投资者。从2018年到2022年，两国之间的贸易额大幅增长，塞尔维亚对华出口增加12.7%。

伊朗第一副总穆赫贝尔表示，很多伊朗企业参加本届进博会，希望能通过进博会更多展示伊朗在各个领域的优势。他说，各国应分享发展机遇，支持多边贸易体制，规范国际贸易法规，维护产业链供应链稳定。

南非副总统马沙蒂莱说，进博会向世界各国企业提供了展示产品和服务、拓展合作、达成交易意向的机会，帮助企业了解中国商业文化、获取第一手市场信息及中国市场相关法规。他表示，感谢中国举办进博会，向全世界尤其是非洲国家开放市场，期待第六届进博会和所有参展企业在中国收获成功。

联合国贸易和发展会议（贸发会议）秘书长格林斯潘说，进博会的举办充分彰显中国致力于与其他国家建立更加平衡的贸易关系。进博会不仅是商品贸易展会，还是创意的集市、文化交汇的平台和国际合作新范式。“中国正用实际行动证明开放不仅是消除贸易壁垒、促进投资，还在于以开放心态接受新想法，推动人文交流。”格林斯潘指出，实现联合国2030年可持续发展目标已进入“下半程”，但挑战非常严峻，迫切需要各国付诸行动，在此方面，进博会提供了机遇和强有力的平台。（据新华社电）

中国高校举办世界音乐人工智能大会

## “音乐与AI融合大有可为”

林子涵 唐雅晴

运用深度学习等方式分析人对音乐的情感反馈，通过人工智能（AI）实现作曲、编曲、歌唱……近日，第二届世界音乐人工智能大会暨“未来音乐会”在北京举行。活动由中央音乐学院和中国人工智能学会联合主办，来自音乐人工智能、音乐与脑科学、音乐治疗等领域的专家及音乐产业相关企业代表共同参与，展示音乐与人工智能结合的前沿成果，探索艺术和科学交汇的未来趋势。

## 奏响“未来音乐会”

“欢迎大家来到‘未来音乐会’，我是本次大会的机器人指挥Yu Feng。”聚光灯下，仿真机器人挥手致意，向观众做开场白。

本届世界音乐人工智能大会以“未来音乐会”开幕，邀请中国音乐家和人工智能团队共同创作，在多部现代音乐作品中运用表情情感识别、3D声场、机器听觉、AI生成视觉等技术。

音乐会上，作品《连续体》借用物理学“时空连续体”的概念，将声音参数通过洛伦兹方程进行计算和转换，通过3D声场进行呈现；《厄之二——司岗》使用侗族民间乐器“得”“口弦”“铃”进行现场演奏，并用手势控制器、轨迹跟踪控制器等对声音进行变形和重塑；《繁星散落的夜晚》运用基于AI的虚拟乐器，通过深度神经网络模型，检测获取古筝演奏家的手势信息，实时控制音乐的不同声部。

“艺术与科学的交融令人惊叹。”马里兰大学电子与计算机工程系和系统研究所教授

谢哈布·沙玛对本报表示，音乐会与世界顶尖音乐会的演出效果不相上下，充分证明了中国学界在音乐人工智能方面取得的进展。

中国工程院院士、中国人工智能学会理事长戴琼海表示，音乐与科技结合是音乐领域的创新趋势，进行音乐与人工智能、脑科学的交叉研究具有重要意义，将对音乐产业革新带来深远影响。

“人工智能高速发展，将为音乐提供全新发展空间。目前，人工智能已对传统音乐二级学科产生影响，有望为作曲与作曲技术理论、音乐表演、音乐学、音乐教育、音乐科技、音乐管理等学科带来革新。”中央音乐学院音乐人工智能与音乐信息科技系主任李小兵说。

## “艺术与科学的结合”

一场音乐会背后，有学界的多年努力。在主旨报告环节，中外专家分享了音乐与人工智能及脑科学的研究进展。

“AI近年来开始在艺术创作领域崭露头角。透过深度学习和生成对抗网络等技术，AI能学习和模仿艺术作品并生成全新创作。通用大模型技术更为机器创造力提供更多可能性。”香港科技大学首席副校长、英国皇家工程院院士郭毅可介绍，自2021年起，香港科技大学和香港浸会大学合作开发“人机共生艺术创作平台”。目前，团队在声合成、面部表情模拟、自动编舞、基于文字描述生成图像视频等方面已取得多项突破。

“大脑通过听觉系统感知自然界多姿多彩

的声学环境和优美动听的音乐。音乐信号有特殊的时域和频域特征，听觉系统通过一系列复杂处理提取音乐中的信息及特征。大脑基于这些特征形成对音乐的感知，包括音乐情感和审美等高级认知，并进一步产生音乐的记忆。”清华大学脑与智能实验室主任、教授王小勤说，过去20多年，全球关于大脑如何处理音乐的脑科学研究有较快发展。目前，他和团队正围绕大脑处理音乐的神经机理进行研究。

论坛期间，围绕艺术与科学的关系，专家进行多番探讨。

“音乐蕴含人的感知与体验，也会激发人的情感反馈。在探索音乐与人工智能结合的过程中，一个重要方向是使人工智能创作的乐曲能够真正触动人心，防止人工智能音乐‘有口无心’。”中央音乐学院院长俞峰对本报表示，2018年，中央音乐学院提出音乐和人工智能融合，创建音乐人工智能与音乐信息科技系，并于2019年成立音乐人工智能与音乐信息科技学科，与国内外顶尖人工智能专家合作，共同探索面向未来的当代音乐艺术。

北京通用人工智能研究院院长、北京大学智能学院院长朱松纯提出，科学与艺术融合是理性与感性的碰撞，探讨智能科学与人文艺术交融有望“为机器立心”。目前，他与团队正在开发一种新的音乐结构化建模理论，使人工智能算法和模型生成的音乐，与人类创作者的音乐审美与认知实现对齐，推动人工智能音乐更好应用于音乐创作、视频配乐等领域。



## “音乐治疗将发挥更大作用”

专家表示，音乐与科学的结合，发展前景广阔。

欧洲科学院外籍院士、清华大学人工智能研究院常务副院长孙茂松表示，音乐人工智能近年来在音乐生成、歌词创作、声源分离、技法识别、音乐分析等领域已实现应用。此外，人工智能在修复古琴谱、保护民族音乐数据等方面也取得创新应用。随着学界不断在音乐、图像、视频、文本数据间的跨模态对齐等方面取得突破，音乐人工智能有望创造更多可能。

华为中央媒体技术院总裁李江表示，人工智能在旋律、节奏、和声、曲式、复调、配器等方面已有较强能力，而在充分展现音乐风格和表现力等方面还面临挑战。未来，做好数据处理和算力配合等工作，音乐人工智能技术发展有望突飞猛进。通过AI大模型搭建音乐“骨架”、更好提升音乐创作效率，辅以AI小

模型进行精细化定制化调整，实现音乐的表现力，AI可以更好地担当音乐人的助手。

俞峰表示，研究音乐的治疗功能，是音乐与人工智能交叉研究的突破点之一。音乐已被证实对人的情绪、睡眠存在影响，但作用机制、作用强度，目前仍是黑箱。下一步，通过脑科学和音乐人工智能的研究，音乐治疗将发挥更大作用。

以色列耶路撒冷希伯来大学神经生物学教授、埃德蒙和莉莉萨弗拉脑科学中心主任伊斯立·尼尔肯对本报表示，人类大脑支持音乐处理的神经机制，可能在声音处理方面有广泛用途，预计这种机制也存在动物界。“音乐与脑科学的学科交叉领域尚有许多悬而未决的问题，我们期待与中国高校研究者合作，破解更多有关声音的奥秘，创造更多有价值的研究成果。”尼尔肯说。

上图：“未来音乐会”上，作品《方圆》由演奏家演奏中阮，结合机器狗运动，融合AI和计算机音乐等技术。

本报记者 林子涵摄