



2019年12月11日
星期三
己亥年十一月十六
总第3065期

“中国芯”替代“进口芯” 东方汽轮机领跑我国汽轮机通流改造技术领域



东汽改造后的德州5号700MW汽轮机

行通流改造。

东汽副总经理方宇介绍，东汽对德州电厂汽轮机本体结构重新优化设计，解决了改造前存在的诸多安全性问题，在机组额定负荷经济性、全负荷高效性、全寿命周期高效性上均取得重大突破。改造后高压缸效率超

过89%，中压缸效率超过93.5%，系统性优化了轴封供汽设计，大大降低了机组漏汽水平。改造后，机组热耗达到7760.8千焦/千瓦时，低于设计值7777千焦/千瓦时，年节省标煤约3.5万吨，年减排二氧化碳约300吨，年减排氮氧化物约260吨，取得显著

经济效益及社会效益。同时，通过高效调节级、宽负荷叶型以及全新优化的宽负荷高效低压模块的应用，该机组变工况性能优异，在额定负荷及较大的负荷范围内均有高效表现。试验表明，机组老化系数低于千分之二，低于国际电工委员会(IEC)和美国机

械工程师协会(ASME)试验规程老化评估结果，机组实现了全寿命高效。

“华能德州电厂5号汽轮机通流改造项目的成功，标志着东汽在汽轮机通流改造领域实现了重大突破，也推动着我国重大装备制造业迈向新的台阶。”方宇说。

从“追赶”到“领跑” 机组经济性达到世界先进水平

方宇介绍，近年来，东汽对汽轮机本体结构、通流气动、汽封型式等多方面全面升级，采用通流智能优化平台(TIOD)，开发出第四代通流技术，对汽轮机通流气动效率进行了进一步提升，目前已成功完成托克托亚临界、常熟超临界、GE公司制造的德州、东芝公司制造的北仑项目等共计25台600MW汽轮机通流改造。今年10月，东汽成功对衡丰1号机组采用反动式技术进行通流改造，机组热耗和效率均处于国内同等级机组领先水平，标志着东汽成为世界上少数在冲动式、反动式两种机型均可达到国际先进

水平的汽轮机研制企业，拥有更加全面的通流改造技术实力。

自主知识产权技术不仅使得东汽在通流改造领域表现优良，在新机的应用上同样出色。东汽研制的华电芜湖1000MW项目攻克了补汽阀技术，高压缸效率超过90%，中压缸效率超过94%，热耗在国内一次再热机组中率先达到7150千焦/千瓦时大关，经济性达到世界先进水平。

多年来，东汽始终致力于汽轮机经济性提升，为了寻求大功率高参数先进汽轮机的突破，坚持不懈地进行自主研发与创新，在关键领域、“卡脖子”之处下大功夫、求突破，推出了第三代乃至最新的第四代汽轮机通流改造技术，机组经济性达到世界先进水平，在改造、新市场上频频创佳绩。

以德州项目的成功为契机，东汽电气实现了用“中国芯”替代“进口芯”的技术跨越，实现了汽轮机通流技术从“追到”到“并跑”到“领跑”的发展，为助力我国从工业大国到工业强国的转变、实现制造强国伟大梦想贡献了东方力量。

(尹明艳 赵宝妹)

本报讯 12月5日，东方电气集团在山东德州举行华能德州5号700MW汽轮机改造成果暨综合节能增效技术交流会。全国32家电厂及40余家科研院所的代表共聚华能国际电力股份有限公司德州电厂(以下简称“德州电厂”)，共同见证了东方电气集团东方汽轮机有限公司(以下简称“东汽”)在德州电厂700MW汽轮机改造项目上取得的优异成绩。

打破垄断 自主研发通流改造技术

据了解，华能德州电厂5号机为美国通用电气公司(GE)生产的亚临界、单轴、四缸四排汽、一次中间再热、凝汽式汽轮机，额定出力700MW，于2002年6月投产。由于运行时间较长且年代久远，机组存在通流技术落后、整体经济性差、排放超标等问题。为此，德州电厂把GE生产的汽轮机的节能改造项目交给了东汽。

为积极满足节能改造需求，打破国际大公司对通流改造技术的垄断，东汽提出了用“中国芯”替代“进口芯”的想法，采用完全自主技术进

打造西部科技教育高地

中国(南充)首届嘉陵江人工智能教育论坛暨机器人挑战赛成功举办

本报讯 12月7日~8日，中国(南充)首届嘉陵江人工智能教育论坛暨机器人挑战赛在南充市成功举办。中国电子学会总部党委书记张宏图，南充市委常委、副市长陈大纪等出席开幕式并讲话。

此次活动由中国电子学会指导，南充市科协、市教体局、市科技局、市经信局主办，南充市机器人协会承办，南充市各县(市、区)科协、教体局和南充市物理学会、南充市数学会、南充人工智能产业联盟各成员单位联合协办，分为论坛、比赛、培训三个板块，是南充市首次举办的人工智能领域高端论坛，活动有效加强了该市和其他地区人工智能教育领域的交流与合作，提升青少年创新实践能力与科学素质，为南充市打造西部科技教育和STEAM教育高地打下了扎实的基础。

思想碰撞 专家学者共话人工智能与教育

在中国(南充)首届嘉陵江人工智能教育论坛上，人工智能科技领域的院士及国内知名专家，中国科协所属的人工智能领域相关国家级学会代表，国内人工智能教育优秀机构代表，驻南充市相关学科领域的高校、科研机构代表，全市中小学及幼儿园科技辅导教师、市内人工智能相关领域企业科技工作者齐聚一堂，共话人工智能领域最新观点、分享各自的工作经验，探讨人工智能领域的合作发展之路。

“人工智能无处不在。几年前，很难想出一件事情是AI可以做得好的。几年后，很难想出一件事情没有用到AI。”论坛上，中国科学技术大学信息技术学院院长、教授张勇东带来“人工智能与教育”主题讲座，详细介绍了人工智能的定义与发展历程。他指出，深度学习、大数据、云计算等技术的兴起带来了人工智能研究的热潮，人工智能也



开幕式现场

由此在无人驾驶、信息化设备、农业、医疗器械、家居等领域实现大规模运用。他强调，要让人工智能走向深入，人工智能教育和人才培养非常重要。我国为此制定了人工智能教育政策，旨在通过提高人工智能领域科技创新、人才培养和国际合作交流等能力，为我国新一轮人工智能发展提供战略支撑。

教育部高中信息技术课程标准修订组核心成员、教育部“国培计划”专家、四川师范大学硕士生导师李维明教授结合中学生实际，围绕基础教育开展了“人工智能时代的中小学编程教育”主题讲座。他介绍了高中信息技术课标修订情况以及新课标教材的修订、颁布情况，并就中小学如何开展编程教育展开探讨。他指出，一个具备信息素

养的人，需要具备信息社会责任意识、数字化学习与创新能力、信息意识以及计算思维。这就要求学校在课内要以课标为纲要尊重教材来开展教学，在课外要学会借助研发出的编程设计程序等平台延伸发展，进而做到课内课外融会贯通、校内校外连贯融合，最终使学生掌握编程语言及简单算法的基本知识和操作方法，提升学生应用编程方法解决实际问题的能力。

上海交通大学特聘教授熊红凯带来“人工智能的深度学习前沿理论和技术”专题讲座，他以360-degree panoramic video, point cloud, 语义分割智能交通系统、交通流预测、超声图像的自动诊断等人工智能在各领域的研究成果为引入，用图文并茂的形式介绍了人工智能的产生、

发展以及相关最新研发技术，360度全景图片、智能驾驶汽车试车画面等吸引了广大学生的兴趣，现场不时传来孩子们的惊呼声。在谈到中学阶段的人工智能教育时，熊红凯也呼吁学校科技工作者，在教育中要培养孩子严谨的逻辑和思维，也要尊重孩子的个性和思想，培养出独具创造性思维的下一代。

论坛上，全国青少年电子信息科普创新联盟秘书长杨晋，中国电子学会世界机器人大会组委会副秘书长张悦伟，中国城市青少年机器人联盟创始人、深圳市教育培训机构行业协会副会长岳亚明三位专家还从更加贴近于青少年校内实际操作层面展开交流，为南充市各高校开设科技课堂、科技教育提供了良好借鉴。

激励成长

把机器人比赛进行到底

此次南充市机器人挑战赛涵盖范围广，来自全市各学校的1200余名参赛选手及教练员齐聚赛场，围绕MAKE X机器人挑战赛、ENJOY AI奥林匹亚火种、灌篮高手、豌豆射手、我做你说、完美复制、创意编程等项目展开激烈角逐。他们当中既有参加过全国、全省机器人赛事的经验丰富的高中生，也有初步接触编程跃跃欲试的中小學生，更有以搭建机器人模型为目标的学龄前小朋友。

比赛当天，还未进入南充高中嘉陵校区的比赛现场，孩子们的讨论声、加油声便已传来。记者走近ENJOY AI奥林匹亚火种赛区一看，一个“长相”方正、带有自动巡线、拾取、搬运等功能的小车经小选手独立完成拼装和编程后，正在赛场上按照预定路线完成任务。“要先后完成摘下光环、取出火种并点燃圣火、拿下圣火棒点燃、传递等任务并返回指定区域，才算完成比赛。”参赛选手冯瑞驰一边仔细观察着其他机器人的进程，一边为记者介绍道。原来，这一项目模拟了奥运圣火传递的过程，参赛选手除了需要自主设计人工智能机器人，还要在赛场上规划出最佳路线，利用多种人工智能传感器及执行机构，在有限的时间内完成场地上设置的

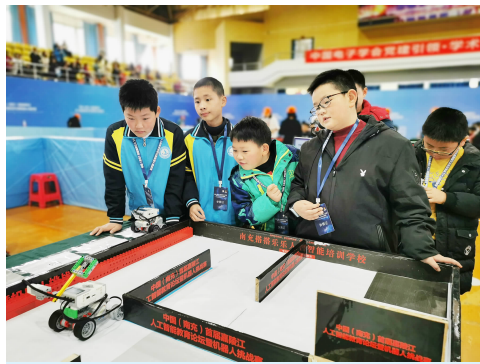
任务。谈到自己的参赛感受，侃侃而谈的冯瑞驰害羞地说：“赛场上的随机率太大了！我已经参加了很多次这个项目的比赛了，但今天没能成功将火种取出来，有点遗憾。接下来一定会坚持下去，继续改进，把机器人比赛进行到底。”

“倒计时3、2、1，开始！”在豌豆射手项目赛区，小选手们配合得相当默契。一位选手在智能机器人操控着机器人做出投射的动作，另一位选手则不停地地在机器人旋转台前放置“豌豆”，双方的合作保证着“豌豆”顺利发射到对应的得分区。与之前不同的是，这一项目的参加者都是1~3年级的学生。“我今天参加的豌豆射手项目完成得很好，以后我要学习更多知识，像大哥哥大姐姐一样参加更多的机器人项目比拼！”参赛小选手表示收获满满。

“我的孩子读三年级了，这段时间他每天心心念念的都是怎么把机器人搭建好，遇到难题就到学校去问去学，也会从网上查资料，我从来没有见过他对知识有如此大的渴求，孩子有这样的学习兴趣我非常高兴。”来自蓬安县的学生家长李红燕说道。

南充市机器人协会副会长、大赛裁判凌晴介绍，今年的比赛无论是参赛人数还是参赛水平都有非常大的提升。以往此类比赛都是基础性项目居多，今年通过与中国电子学会对接，专门引入了MAKE X机器人挑战赛和ENJOY AI奥林匹亚火种两个赛项，这两个赛项都是世界机器人大会的指定赛项，对学生的能力要求也更高，其引入也能看出南充的孩子在人工智能机器人的成长、发展能力方面还是相当不错的，可以和全国一线城市的学生“掰手腕”了。相信此类大赛的举办一定能对青少年科技素养起到良好的促进作用。

(本报记者 罗潇郁)



参赛选手现场比拼