

破解多目标优化难题,算法通过率达95%以上

国产工业设计软件让研发“跑起来”

近日,在一款名为“智周”的软件帮助下,我国一型涡轴发动机整机耗油率降低1.8%、功率提高2.6%,整体性能得到提升。

“智周”是我国航空领域首个具有完全自主知识产权的多学科多目标形状拓扑设计优化软件,名字来源于《周易·系辞传》“知周乎万物,而道济天下”。它由中国航发商用航空发动机有限责任公司(以下简称“中国航发商发”)牵头,与中国航发湖南动力机械研究所(以下简称“中国航发动研所”)、厦门大学共同研发。

目前,“智周”已在60多家高端工业装备企业和高校院所得到应用。中国工程院院士尹泽勇表示,“智周”是高端工业装备设计的有力工具,可有效提高产品性能,取得显著效益。



在“智周”软件帮助下,我国一型涡轴发动机整机耗油率降低1.8%、功率提高2.6%

2024年11月在第十五届中国国际航空航天博览会上正式发布产品。

“‘智周’集成了71种优化算法、10种试验设计方法和10种代理模型,兼具多学科设计优化与拓扑设计优化功能。”邵卫东介绍,“智周”适配国内外主流操作系统和处理器,突破智能化、可扩展、分布式平台设计技术,实现跨系统多学科联合仿真设计优化,整体精度比肩、局部精度超过国外同类先进软件水平。

迈向智能化产业化

长期以来,工业软件是我国发展基础较薄弱的领域,国产大型多学科设计优化软件的发展也面临挑战。“智周”的诞生和应用,使国产多学科设计优化软件迈出了重要一步。截至目前,“智周”已与中国航天科技集团有限公司第六研究院、上海电气集团股份有限公司、赛力斯汽车等60余家单位、超过80个机构初步达成合作意向,助力航空、航天、汽车、通讯等产业研发加速。

“很多企业的产品需要进一步优化,比如减轻重量、提升效率等,这正是‘智周’应用的好机会。”米栋介绍,通过平台优化,“智周”使一型飞机起落架舱门重量降低18.2%,强度提升38.5%,实现舱门“瘦身”成功,还更“扛造”;帮助一款通信设备散热风扇压升提高1.13%、效率提升0.32%,让散热风扇转起来更有力……

近年来,人工智能产业爆发式增长,通过新一代人工智能技术赋能工业软件发展成为趋势。“智周”正通过人工智能进一步提高软件应用能力,实现从辅助智能、增强智能到自主智能的递进应用。

“‘智周’已接入DeepSeek等,实现了优化算法检索、软件智能帮助、辅助二次开发与编码等功能。”尹泽勇介绍,“‘智周’接入DeepSeek等后,相当于每个用户身边都有一个‘算法专家’,帮助用户有效决策,选择更适宜的算法。同时,‘智周’还能利用人工智能写用户文本,让用户和‘智周’对话更容易。”

未来,“智周”还要进一步融入人工智能技术,升级为“智周2.0”智能版本。“具体来说,包括利用人工智能实现更多原创算法和服务,如算法智能推荐功能、代码或报告智能生成功能、基于大模型框架的拓扑优化功能等。我们还将搭建开放创新平台,支持高校、科研院所和企业在‘智周’平台上二次开发。”邵卫东说。

据《科技日报》作者:孙瑜

寻求设计最优解

航空发动机设计涉及热力气动、结构强度、燃烧传热、机械传动、自动控制等众多学科,各学科间耦合关系复杂、指标冲突尖锐。如何平衡协调各类冲突指标,是摆在设计人员面前的一道大难题。

“比如,我们希望航空发动机同时拥有高推重比和长寿命,但高推重比通常意味着发动机转速和燃气温度提高,这就会导致零件应力提高、材料性能降低,从而减少发动机寿命。”中国航发商发工程软件开发团队主任、“智周”软件开发负责人邵卫东说,“早期,这项工作只能由设计人员凭借经验,手动计算本学科相关局部最优解,再通过学科间的交流进行不同指标的折中。这样一来,既难以保证设计质量,又拖延了研制进度。”

20世纪70年代,计算机的快速发展催生了有限元等工业仿真软件,使得复杂工业品设计计算速度和效率大大提高。“比起手算,计算机软件算得准多了,效率也更高。”中国航发动研所总工程师办主任米栋表示,作为工业软件的重要一类,多学科

科优化软件可在各种限定条件下求得最优解。它如同一位“军师”,可打破各专业间的壁垒,辅助设计人员进行指标统筹规划。

2000年起,在尹泽勇指导下,中国航发动研所开始了航空发动机多学科设计优化软件理论和应用方面的研究,明确了以优化方法为基础“自动”设计航空发动机的目标。2022年3月,“智周”软件项目由中国航发商发牵头正式开始研发,核心团队共60余人,成员多毕业于清华大学、上海交通大学、北京航空航天大学等知名高校。

“通用电气、普惠、罗罗等国际标杆航空企业都有自己的多学科设计优化系统,而我国多学科设计优化软件市场长期被国外巨头垄断。”邵卫东说,为了提升我国航空发动机自主研制水平、实现高端制造产业安全可控,他们下决心研制出一款达到国际先进水平的多学科设计优化软件。

确保“算得快”“算得准”

“智周”团队演示了软件使用过程:在初始界面输入模型指标要求,软件立即开启自动计算,

不久后,计算界面即显示出理想结果。

对工业软件来说,算法是核心竞争力,决定了计算是否“算得快”“算得准”。与业内同类软件相比,“智周”算法数量超同类软件3倍。同时,每个算法经过近400个算例的测试,通过率都在95%以上。

“1个算例可以理解成1种工作场景。为确保算法的可靠性,有些算例场景极为复杂,难度好比优化领域的‘奥林匹克’竞赛题。”邵卫东介绍,有研究显示,常规软件开展测试的算例一般在100—200个,通过率通常不到90%。而“智周”瞄准95%的算法通过率,意味着其能应对更多复杂场景的计算难题。

这个目标一度让团队成员觉得“不可能完成”。“那段时间,算法组和负责找算例的总体组可以说是‘相爱相杀’。在不断磨合的过程中,我们发现即使是权威论文里关于评价指标的‘标准答案’也不一定准确。因此我们逐渐建立了自己的一套算例标准。”“智周”项目开发组成员张越表示。

最终,在多年技术储备基础上,“智周”团队用不到2年的时间完成了产品开发测试,并于

AI加持,手机可理解用户意图

全球的端侧厂家都在布局人工智能(AI)手机。无论是4月OPPO发布的Find X8全新系列手机,5月荣耀推出的荣耀400,抑或6月vivo刚发布的X Fold5,都展示出其AI的功能。

这些手机产品的出炉,不仅是人工智能手机在终端市场的落地,也预示着手机正在迈进新纪元——从接打电话的功能机,到应用丰富的智能机,再到现在的AI手机。

人工智能手机和现在大多数人使用的智能手机有啥本质区别? AI将如何重塑手机体验?

AI手机可读懂屏幕信息

什么是AI手机? 荣耀终端股份有限公司AI产品专家白晨和联通在线小沃科技有限公司总经理张珂珂认为,目前市场对于AI手机的定义还没形成共识,各家都有自己的理解。

在白晨和OPPO智能助理部部长王玉龙看来,AI手机需要能够进行多模态感知、个性化决策和自动化执行。通俗来说,多模态感知目前主要体现在“懂人话”上,自动化执行则是指“会做事”。这两个特点被视作AI手机最为直观的差异性体验。

大语言模型普及之后,不少人手机里都装有DeepSeek、豆包等软件,可以使用一些AI功能,但在一些AI手机厂商看来,简单嵌入大模型的AI功能“还谈不上是AI手机”。

荣耀公司的一位相关工作人员认为,是不是AI手机主要看手机中是否具备系统层级的AI智能体能力。通俗地说,AI手机中相当于安装了一个由大模型驱动的“中央大脑”,仿佛手机里藏着一个智能助手,能够理解用户意图并完成任务。他举例说:“比如你每天9时都需要用手机完成上班打卡,AI手机就可以学习你的习惯,当9时到了公司附近会自动推出打卡的系统界面。”

在去年的中关村论坛上,中国工程院院士郭贺铨预测,随着AI终端的出现,未来人机交互将可以用自然语言来进行控制和提示,而不再是单一地和图形界面进行交互。

对应到用户的体验上,王玉龙解释,现在用户在使用智能手机时通过打字、点击和手机进行交互的方式,可能将逐渐被和AI手机“说话”的交互方式取代,AI手机能够直接基于用户的语音信息理解其意图。此外,不同于一些手机的语音识别功能,在AI的加持下,手机拥有了“屏幕理解”能力,可以像人一样读懂屏幕信息,理解用户的意图。

王玉龙以某型号AI手机举例,用户看到朋友

转来的某餐厅链接时,可以唤醒手机的AI助手,对手机说“帮我导航到屏幕上这个地址”,AI手机就会像人一样读取屏幕上的信息,自行确认目的地并自动打开地图进行导航。用户不再需要点击地图,也不需要打开手机说出目的地的具体名称。

白晨表示,当前手机的AI能力正从生成式AI向智能体过渡,也就是手机正在从“会聊天”发展为“会做事”。

白晨以某型号手机举例,当用户要求“活动结束后,预订一个供4人吃当地特色菜、车程半小时内、评价高的餐厅”,手机会自动打开当地一款应用软件,预订一家路程15公里以内的特色餐厅,并将预约用餐时间设定为19时30分。

据王玉龙分析,AI手机之所以“能做事”,通俗来说,是因为大模型能够对手机接收到的任务信息进行“理解”,进而结合“推理”能力将任务拆解为多个子任务,并调用相应“工具”进行执行。

“智能助手”让人机交互路径变短

郭贺铨预测,AI手机将催生新消费,带动手机“换代潮”。国际数据公司(IDC)预测,到2028年,生成式人工智能手机的出货量将达9.12亿部,2024年至2028年的年复合增长率将为78.4%。

清华大学新闻与传播学院、人工智能学院双聘教授沈阳表示,当前全球AI手机市场竞争已进入白热化阶段。其中,中国厂商通过集体接入本土大模型,正在快速赶超国际品牌。

国产AI手机的功能主要在哪些方面发力?在张珂珂看来,“智能助手”是厂商必争之地。他表示,当AI手机发展成熟之后,“智能助手”作为用户的“AI代理”,在接到语音指令后将会进行决策,并对各种应用的服务能力进行“自动驾驶”。

这意味着AI将重塑网络服务的分发逻辑,“智能助手”可能会在AI手机生态中掌握相当的“话语权”,成为用户的“管家”。

OPPO的“小布”、荣耀的“YoYo”、vivo的“小V”,都是AI手机赛道中的“管家”型选手。在王玉龙看来,“智能助手”可以让人机交互的路径变短,让用户更加方便快捷地触达服务。

一位AI产品专家以某型号手机举例,过去用户如果想把照片上的路人消除,需要打开图像处理软件,导入图片,使用消除功能消除路人,再保存照片到相册。但现在,用户可以在打开图片后,对该型号手机说“帮我消除路人”,任务即可

完成。

规则规范有待探索

郭贺铨认为,互联网从固定到移动、从窄带到宽带、从“To C”到“To B”,从地面到空中,从通信到计算,从连接到智能的进化,带动了终端功能的重构。

在白晨和张珂珂看来,一些关键技术的突破和迭代,直接催生了AI手机生态的演进。其中既有5G网络提速、DeepSeek等大模型横空出世降低算力成本的功劳,也有国产服务器支撑国产化云平台,以及国产厂家研发屏幕理解智能体技术等的贡献,同时还离不开应用层面开放调度接口的配合。

多位专家表示,AI手机生态目前还在不断演进的过程中,各类规则规范有待探索。

“端云协同”是AI手机生态演进的重要技术思路。前不久,中国联通正式发布了一款“云智手机”。张珂珂介绍,云手机就相当于在手机真机里安装一个“影子手机”,借助云端算力完成服务。

王玉龙和白晨表示,目前端侧不少厂家正在探索升级端侧算力、算法,同时把必要的操作任务交给云端算力解决的技术路径。

无论“端”“云”以谁为主,对普通消费者来说,除了使用体验之外,最关心的或许还是价格,以及个人信息保护等问题。

据了解,AI有把价格打下来的趋势。张珂珂表示,云手机可以规避端侧的算力限制,用户使用千元机“外挂云脑”,也可享受到几千元的旗舰机的某些AI功能。

一位AI产品专家表示,由于AI算法的优化,可以将一项原本属于旗舰机的“人像抓拍”功能,“下沉”到该品牌新发布的一款中端机型上。某手机门店销售人员告诉记者,这款中端机自发布以来“卖得不错”。

谈及隐私保护,有待探讨的问题似乎还有很多。个人日程信息、纪念日、通信内容、使用各类App的数据记录等,到底可以把多少信息交给手机“管家”?手机“管家”为用户匹配服务的决策原则是什么?信息在应用层面流动时,可能会产生哪些风险,又如何规避?

专家表示,相关企业已在探路,比如提出关键敏感信息“不上云”,为上云的信息提供私密化的云端空间等。AI手机的生态目前还处于初期的探索阶段,各类规则规范还有待手机厂商、应用平台、消费者等共同塑造。

据《中国青年报》作者:张茜

► 科工前沿

我国科研团队打破钙钛矿电池效率纪录

海南大学新能源光电材料与器件团队近日自主研发的钙钛矿太阳能电池,经中国国家光伏产业计量测试中心认证,稳态光电转换效率达27.32%,这一数值超越了美国国家可再生能源实验室今年2月公布的26.95%效率纪录,以及马丁·格林太阳能电池效率统计表5月收录的27.3%行业标杆值,标志着海南大学在第三代光伏技术领域跻身全球领先行列。

该成果有望撬动光伏产业升级变革。根据测算,若全国光伏平均效率提升1%,度电成本可降低5%至7%,一年的多发电量相当于海南省2024年全年用电量。海南在建的渔光互补项目中,若应用该技术,同等面积每年能多发电20240万千瓦时,可满足8万户居民年用电需求。

钙钛矿电池具有柔性、轻质特性,可应用于建筑光伏一体化、可穿戴设备等多元应用场景。团队目前正加速推进钙钛矿太阳能电池与医疗、农业等领域的深度融合。

据《光明日报》作者:王晓樱

硅光电倍增器实现国产化

近日,我国高性能硅光电倍增器(SiPM)取得重大突破。中广核核技术发展有限公司(以下简称“中广核技”)表示,由其旗下中广核核师光电科技(天津)有限公司(简称“中京光电”)打造的SiPM封装产线成功通线,并提前达成器件良率超90%的目标,标志着高性能硅光电倍增器产品实现国产化,成功打破国外长期垄断局面。

SiPM作为核心光电转换器件,因其高灵敏度、低噪声、低功耗等显著优势,在核医疗影像、核测控装备、高能物理研究、生物科学等前沿领域应用广泛,潜力巨大。

此前,国内SiPM市场长期被国外企业主导,实现相关核心元器件自主可控已被明确列入国家《核技术应用产业高质量发展三年行动方案(2024—2026)》。

为攻克这一技术,中广核技携手北京师范大学共同设立中京光电,以完全拥有自主知识产权的外延电阻淬灭(EQR)SiPM、位置灵敏SiPM等核心技术为抓手,积极推动科技成果转化。此次产线成功通线及高良率目标的达成,有效填补了国内高性能SiPM产品的空白,为产业链安全稳定提供保障。

据《深圳商报》作者:张妍