

机器人“中国标准”从这里起跑

上海机器人产业技术研究院构建具身智能“数据+认证”双引擎

构建人形机器人“数据集”

“具身智能”简单来说,就是把机器人和人工智能这两大技术相结合,让机器人拥有“大脑”,可以像人一样去感知和学习,与环境动态交互。研究院副院长周梅杰在接受采访时,他身后的实验室里,一台名为“小八”的人形机器人正通过多模态传感器采集数据,而它的“学习成果”将被纳入庞大的数据库。这个数据库,正是当下研究院重点建设的“具身智能标准化数据集”。

具身智能形态多样,包括两足人形、四足,以及轮式复合等机器人。“本质上它们属于非标准化结构。”周梅杰指出,“因此需要机器人在物理世界中进行大量学习、测试、验证。高质量标准化数据集与专业场景的匮乏是当前机器人还不够聪明的核心痛点。”虽然传统工业机器人早已在制造业领域广泛应用,但目前具身智能机器人普遍通用性、泛化能力差,这正是由于训练数据的缺乏。

“研究院自一年前就启动了具身智能标准化数据集建设。数据不是为了采集而采集,关键在于标准化——建立跨构型的标准化数据接口,实现从环境感知到动作执行的端到端兼容;通过统一力觉、视觉等7类数据格式,打通不同机器人间的物理交互通路;开发多模态数据迁移方案,制定标准化的数据评价方法,这才是破除企业间数据孤岛

民营企业寻龙记

“具身智能”一词今年首次写入政府工作报告,与6G、量子科技同列未来产业赛道。作为国家机器人检测与评定中心(总部)、上海机器人研发与转化功能性平台载体单位,上海机器人产业技术研究院(以下简称“研究院”)正通过研发创新、标准制定、检测验证、认证服务与产业应用深度融合的协同模式,加速破解核心难题——实现机器人的“身体”与“大脑”真正协同。

的核心。”周梅杰说,标准化的数据集不仅能为机器人构建物理世界的知识图谱,更能通过“身体”与“大脑”的深度耦合,推动自适应环境、自主决策等核心能力的进化。这种数据驱动智能化转型,正在重塑机器人技术的发展轨迹。

CR 认证背后的“中国话语权”

在研究院的检测场地,一台来自南京埃斯顿的机械臂正在接受严格的认证测试。机器人产品进入市



■ 上海机器人产业技术研究院副院长周梅杰在调试人形机器人
本报记者 张龙 摄

场之前,要来这里“体检”各项性能、安全指标、电磁兼容是否符合规定,通过认证后可获得一张“中国机器人认证(CR)”标识。它意味着产品在安全性和可靠性等方面得到国家权威机构的认可,是产品符合标准规范的权威凭证。

“CR 认证体系参考欧盟 CE、北美 UL 等国际标准框架,还增加了功能安全、信息安全、可靠性、智能化等认证。”周梅杰介绍,比如在工业领域,密集的电子制造产线需要机器人具备更精细的柔性抓取能力。这些智能化的需求,正通过

CR 认证体系反馈到行业标准制定中。CR 的认证标志不仅是产品上市的“敲门砖”,更是中国参与国际认证竞争的重要筹码。目前,研究院已服务国内大约 60% 的机器人企业,同时吸引了 KUKA(库卡)、ABB 等国外企业全系列机器人进行 CR 认证,助力机器人产业高质量发展。

这一认证体系的战略价值,在全球化的产业竞争中也愈发凸显。依托全球最大机器人市场的底气,CR 认证正推动中国标准与国际体系双向对接,“未来国外机器人进入

中国市场需适应中国标准,而我们的国家标准也将逐步成为国际标准的重要组成部分”。

铺就长三角“技术合作网络”

作为人工智能和机器人产业的“双高地”,上海在 2023 年就已经明确将具身智能作为重点攻关方向。研究院所在的普陀区,是沿沪宁产业创新带的起点。创新带上,从南京的算法研发到无锡的传感器制造,从常州的工业机器人集群到苏州的集成应用……具身智能相关产业的重要节点在这里一应俱全。上海机器人产业技术研究院已串联起超 60% 的上下游企业,将标准、认证体系转化为产业协同的“通用语言”。

在汽车制造工厂,机器人可以精确地完成零部件的组装;在物流行业,智能仓储和配送机器人的加盟,大大提升物流效率;在医疗领域,康复机器人能够为患者提供个性化的康复方案。随着政府工作报告将“具身智能”列入重点发展领域,机器人行业或将迎来“破晓时刻”。周梅杰坦言,当前产业发展看似热闹,但面对热潮仍需警惕“虚假繁荣”。“技术进化、强链补链、应用拓展,一个个难关都需要去加速突破,全力冲刺。我们正在做的标准化数据集和 CR 认证,就是为行业打好“地基”,这才是行业真正的竞争力。” 本报记者 解敏

数学方法布局数字电路板块 本土企业站上 EDA 全球竞技场

从课堂到产业 复旦数学教授跨界造“芯”

产业进化论

本报记者 马亚宁

本科学数学,却在芯片设计领域屡摘全球业界桂冠;大学当教授,“课余”创办的立芯软件公司研发出拥有全新框架与原创算法的 EDA 工具,并荣膺中国创新创业大赛全国总决赛优胜企业;三尺讲台教书,不仅培养出“华为天才少年”,更影响了一大批敢闯敢拼的科创公司开拓者……上海立芯软件科技有限公司创始人、董事长兼首席科学家陈建利说:“我们小企业敢啃硬骨头,来自对核心科学问题的探索 and 回答;我个人敢于屡屡跨界,得益于上海这座城市的大气包容和硬科技创业的高浓度。”

在指甲盖大小的半导体材料上,建造一座海量电子元件堆叠起来的超级城市,需要物理设计和逻辑综合等集成电路电子设计自动化,而这被称为“芯片之母”的 EDA 领域。在半导体行业内,这一领域犹如皇冠上的明珠,时任复旦大学教授的陈建利毅然决定在此创业。底气来自,“用数学的方法解决集成电路设计的一些基本科学问题,走出了一条不太一样的发展路径”。

EDA,也就是电子设计自动化,是芯片设计、制造、封测过程中不可

“我们工具的最大亮点,是拥有全新的框架和原创的算法。”这些创新并非一蹴而就,而是陈建利和团队多年深耕的成果。打磨芯片里集成电路的“布局问题”,即确定每一个器件在芯片的位置以优化芯片性能,最初是从一张张数学演算纸上开始的。

本硕博都就读于福州大学的陈建利,毕业后留校任教。在科研领域默默钻研 15 年后,陈建利在全球 EDA 领域最顶尖的会议上一鸣惊人。他从数学角度出发,在集成电路的数学模型建立和优化算法的选择上,给出了完全不同的思路。相关论文发表后,他成为 54 年来首次

数学密钥解难题

或缺的专用工具,处于集成电路产业的最上游,竞争异常激烈。成立于 2020 年的立芯,聚焦于 EDA 中的数字电路板块,参与了麒麟、鲲鹏、升腾等系列 Xpu 芯片的设计工作。“具体而言,我们主要负责布局布线、逻辑综合布局布线以及电源位置信息可靠性建设。”陈建利打了个比方,这就像是进行超大规模的城市规划,要确定每栋建筑的精准位置、道路的合理编排,但集成电路的

规模极其庞大,涉及几百亿个单元,其复杂程度超乎想象。

陈建利带领立芯研发团队扎根行业“根技术”,通过自主研发为高端芯片设计提供先进的自动化工具,助力搭建中国自主可控的芯片研发生态系统。“立芯”成立第二个月,便获得了华为的投资。此后,中金资本、国投创业等知名投资机构也纷纷加入,助力公司完成了多轮融资。目前,公司已设立 66 座研发

中心,团队规模不断壮大,成员超过 300 人,在国内 EDA 行业中已占据重要地位,排名位居前列。

2022 年 11 月,成立两年的上海立芯推出两款点工具数字电路版图规划工具 LePlan、数字电路布局及物理优化工具 LePlace,均已经通过客户验证且商用。特别是 LePlace 支持千万门级网表的优化,在时序、拥塞、面积优化等方面与标杆工具具有一定可比性,在一些设计实例中甚至较标杆工具有 5%—10% 的优化和提升。目前,公司正全力打造数字电路设计的全流程平台。

海纳百川育科创

以大陆机构为第一单位作者获得国际集成电路电子设计自动化顶级学术会议最佳论文奖的获得者、斩获国际 EDA 顶级赛事三连冠的团队领队、全球最具影响力的电子设计自动化学会 IEEE CEDA 设计自动化技术委员会委员中的唯一大陆学者。

2020 年,陈建利来到复旦大学任教,并于同年选择在上海创业。一条铺满鲜花却无人尝试的道路,并不好走。住公司、熬通宵,是陈建利和研发团队“生活字典”的常用词;“又错了”“再改改”,成为团队成

员间打招呼的“口头语”……让大家欣慰的是,“虽然一路磕磕碰碰,但是至少在正确的轨道上不断前行”。

创业的同时,陈建利还兼顾着复旦大学的教学工作,面向本科生开设了“集成电路中的数学方法”。这门课程从跨学科的角度出发,将数学知识与集成电路相结合。

在陈建利看来,中国 EDA 的自主化是一个长期过程,没有所谓弯道超车,肯定要一步步来。而在这个漫长的过程中,高端人才是不可或缺的。要知道,2020 年以前,EDA

市场 95% 被国外公司垄断,国内也很少有这方面的公司。但是 EDA 的研发需要多学科的交叉与融合,它涉及数学、计算机、微电子,甚至物理等各个专业,培养一个 EDA 人才至少要 10 年。

“非常感谢上海这座城市,我的公司得到了不错的发展机会。我是中国本土培养的人才,没有出国留学,感谢上海包容我的一切。而且,复旦大学很鼓励老师创业,评价体系也比较合理。”陈建利觉得,发再多论文,如果不能转化为实际成果,对社会来说价值有限。他希望通过自己的行动,为学生树立榜样,培养更多优秀的科研科创人才。