

智能制造“弄潮儿”熊异:

以“创新之钥”解锁高端装备的“轻”与“智”



熊异受邀在新工科项目式课程专题培训上进行主题分享



熊异团队

当今,智能制造浪潮奔涌,南方科技大学(以下简称“南科大”)自动化与智能制造学院副教授熊异正是其中的一位“弄潮儿”。他瞄准国产高端装备在轻量化、智能化方面的迫切需求,将科研方向精准定位于“复合材料设计制造一体化”。实验室中一台台自主研发的装备,正是他持续攻关的核心“利器”。在南科大这片创新沃土上,他立足原创工艺与装备的核心优势,着力打造面向高端装备本体结构的智能设计与制造解决方案,以科研创新回应时代之所需。

实验室成“微型产线” 攻关设计制造一体化

在实验室里,一只智能四足机械狗灵活行走,其腿部构件采用轻质碳纤维复合材料,并通过结构拓扑优化与增材制造技术实现减重达30%,显著提升了机器人的续航能力和运动性能。

“随着移动智能系统的快速发展,本体结构的高性能化需求愈发突出,需要研发下一代轻量化、智能化的纤维复合材料构件。”熊异道出了当前产业的关键技术痛点,这也正是他选择这一研究方向的初衷。在芬兰攻读硕博期间,他深受当地浓厚创新设计氛围的熏陶;随后在比利时法兰德斯制造研究所工作时,又深度参与企业技术攻关项目,亲身经历了“从需求牵引到产品创新”的完整创新链路。在他看来,工程学科的科研“不能将自己关在办公室里搞研究,而应走进企业、扎进车间,真正解决研发一线的实际问题与瓶颈”。

2020年加入南科大后,熊异锚定复合材料构件轻量化、智能化关键技术,系统探索如何通过设计制造一体化方法,将材料与工艺精准配置到最优位置,实现高性能复材构件的高质高效开发。

“设计引领制造、制造驱动设计、数智交叉融合”是熊异始终秉持的核心研究理念。他带领的团队致力于通过计算设计方法实现复杂工程产品设计制造过程的一体化和自动化,以下一代结构、功能一体化复合材料及制品为应用对象,围绕产品大

规模个性化定制需求,重点开展智能增材制造系统、面向增材制造设计、智能材料与结构等方向研究。

针对碳纤维材料优异的力学与功能特性,熊异团队提出了面向增材制造的创新结构设计方法,使纤维能够沿受力路径精准排布,在保证结构承载性能的同时实现显著减重;并进一步利用碳纤维的导电特性,通过焦耳效应驱动折纸结构变形,突破了传统结构在“可变形性”与“高承载性”之间难以兼顾的技术瓶颈。相关研究成果在国际学术界产生了积极影响,并在多模态机器人、超构材料及可变翼飞行器等领域展现出良好的应用前景,为高性能、智能化装备结构的发展提供了新的技术路径。

围绕上述研究方向,团队在Nature Communications等国际高水平期刊发表系列成果,形成了一批具有自主知识产权的关键技术,并获得国家及多层级科研项目的持续支持,相关工作也获得省部级奖励与机械学科国家自然科学基金优秀结题项目“优秀口头报告”(每年仅十项)。同时,熊异积极推动复合材料增材制造领域的学术交流与平台建设,受邀担任中国复合材料学会复合材料增材制造专委会秘书长,并于2025年11月在南科大组织召开该领域首届全国性研讨会,推动该新兴交叉方向的发展。

课堂成创新现场 探索新工科教育跨界实践

“学院的教育改革立足大湾区经济特色及产业变革需求,聚焦培养知识结构全面、工程能力突出的复合型领军工程人才。”熊异不仅在科研一线攻坚克难,更在教学改革中勇挑重担。由于教学上的突出贡献,他获评学校的“优秀教学奖”。

自2020年自动化与智能制造学院(原系统设计与智能制造学院)招收首批本科生以来,熊异作为核心骨干教师,全程深度参与培养方案制定、专业申报、学位评估等关键工作。在上级领导的指导下,他牵头推进以“知能并举”为特色的新工科教育改革,逐步构建起理念超前、体系完备、特色鲜明的工程创新人才培养模式。

走进学院展厅,各类学生作品汇聚着创意与技术的火花:超市运输机器人、商品导购机器人、咖啡渣回收装置、校园

纸箱回收系统……它们各具巧思,有的已在创业赛事中脱颖而出,有的正与企业展开合作洽谈,更有部分成果成功落地,应用于咖啡门店等真实场景。这些生动实践,正是学院工程教育课程体系改革成效的集中体现。

“我们希望培养的是能够引领湾区产业变革的工程创新人才,而不是局限于单一技能的‘螺丝钉型’工程师。”熊异表示,教学改革并非停留在课程层面的局部调整,而是面向教学范式的系统性重构。围绕这一目标,学院构建了进阶式、融合式知能培养体系,实现从大一到大四全学程贯通。通过“多门课程综合项目+单门课程随堂项目”相结合的方式,全面推行项目引导式教学,推动多学科深度交叉,打破传统课程壁垒,引导学生学习方式由“被动接受”向“主动探索”转变。

“南科大的学生好奇心强、敢闯敢试,我们要做的就是为他们搭建舞台,支持他们追逐梦想。”他深度参与并主导的教学模式改革,以项目制课程体系建设为抓手,着力打造学科交叉融合、知识点嵌入、全学程贯通、能力进阶提升的工程教育新模式,真正实现“知能并举”。

该工程教育模式改革方案先后荣获2024年校级教学成果奖特等奖和2025年省级教学成果奖一等奖。与此同时,在熊异的指导下,学生培养成效显著:1人获评校十佳毕业生,6人次获国家奖学金;毕业生发展路径多元,既有进入国内外知名高校继续深造、攻读博士学位者,也有就职于华为、大疆创新等湾区头部企业的优秀代表,他们都逐步成长为兼具家国情怀、创新精神和国际竞争力的青年工程人才。

产业育人演练场 深耕用户需求淬炼真功

从欧洲的创新培育中心到深圳的创新沃土,从机电系统设计到复合材料应用,熊异始终专注于设计思维的塑造与深化,坚持在设计制造一体化的道路上持续深耕。“尽管我们的一些技术已应用于无人机、人形机器人等备受关注的领域,但我们不会因此就去盲目追逐热点。最关键的是,要立足自身的研究特色,并具备与用户深度共情的能力。如果连用户的需求都无法理解,就谈不上做出好的设计。”他积极推动研究成果与企业需求、国家战略深度对接,密切联系航天科技、中航工业等合作伙伴,致力于让创新成果真正助力产业升级。

来深圳之前,熊异就已经对这里的创新环境心向往之。“我

在比利时工作时,一位当地同事就曾兴奋地向我描述和夸赞华强北。对他们这些科技发烧友而言,这里就是名副其实的‘极客天堂’。”来到深圳后,他更加直观地感受到这座城市对创新的包容与支持:既有鼓励探索的产业政策,也有高度集聚、协同高效的产业集群支撑。成熟而高效的创新链,使得从创意萌发到样机落地,往往只需要短短数日,为原始创新提供了得天独厚的土壤。“大湾区长期工业发展的深厚积淀,为我们开展设计制造领域的创新,提供了无可比拟的优势。”

在产学研合作中,熊异始终坚持“以问题为导向”的研究范式。“我们不是简单地承接企业任务、替企业完成研发,而是通

过挖掘合作中的科学问题与技术痛点,让学生在真实项目中提升能力,同时推动技术创新。”通过与行业龙头企业共建联合实验室,他的团队不仅解决了复合材料增材制造中的多项关键技术难题,也培养了一批兼具工程能力与企业思维的研究者。

不久前刚刚晋升为长聘副教授的熊异,又迅速投入到新的研究方向中——协同设计复材零件及其组成的机构系统,以进一步提升人形机器人等高端装备的动力学性能。谈及未来,他的目标愈发清晰:“希望通过我们的持续努力,让复合材料设计制造一体化技术成为国产高端装备提质增效的核心竞争力,为粤港澳大湾区先进制造业高质量发展贡献力量。”