



黄田

中国著名机械制造与自动化专家

■ 黄田 Huang Tian
长江学者奖励计划特聘教授
Chang Jiang Scholar
天津大学机械工程学院院长
Director of Mechanical Engineering School in Tianjin University

作为机械设计制造与自动化专家,您率先在我国开展并联构型装备的设计与建造工作,请谈一谈您带领的团队在不断的探索和实践中所取得的成就以及目前开展的科研工作的最新进展。

黄田:1997年以来,天津大学率先在我国开展并联构型装备设计理论、关键技术、样机建造和科技成果转化工作。客观地说,最初的工作带有很大的盲目性,开发的几台样机都被束之高阁。2000年之后,我们仔细分析和研究了国外并联构型装备成功的范例,结合企业需求将研究方向调整到高速并联机械手、五自由度混联机械手和三自由度动力头方面,并取得了一些成绩。例如,我们在国家863计划资助下,发明了一种两平动并联机器人机构——Diamond机构,突破了著名的Delta机构的知识产权,并先后获得了国家发明专利和美国专利。该机器人于2003年出口英国,并构建出我国首套锂电池分选成套装备。又如,我们于2004年发明了TriVariant系列五自由度混联机械手,并与企业合作开发出新型数控钢管相贯线火焰切割中心。目前,我们在国家科技支撑计划资助下,正在开发一种新型三坐标并联动力头,用于搭建航空整体结构件加工装备。

并联机床自20世纪90年代问世以来就被誉为“21世纪新一代数控加工设备”,请问您如何看待这一说法以及中国并联机床的发展和应用情况。

黄田:正如你所提到的,并联机构在机床领域的应用可追溯到1994年美国芝加哥IMTS博览会上美国Ingersoll公司和G&L公司展出的六轴并联机床,在当时被誉为“机床结构的革命”、“下一代机床”或“21世纪的机床”等。尔后,在1997年的北京机床展览会、1998年的汉诺威机床展览会上均有不同厂家制造的形式各异的并联机床展出。清华

大学和天津大学于1997年合作研制的我国第一台六自由度并联机床原型样机也就是在这一大背景下问世的。然而,自2000年以后,通过一系列理论与实践活动,学术界和工业界都发现某些并联机构,特别是六自由度并联机构并不适合机床使用。因此,认为并联机床可以替代传统机床,成为“21世纪的机床”的说法现在看来显然是幼稚的和夸大其词的。

就狭义而言,清华大学和哈尔滨工业大学与国内机床制造企业合作做了大量的工作。比较成功的范例有:哈量集团与哈尔滨工业大学开发的六轴Stewart平台型并联机床已用于汽轮机叶片加工;齐齐哈尔第二机床厂与清华大学合作开发的五自由度龙门式混联机床已用于加工水轮机叶片。就广义而言,最好将并联机床称为并联构型装备。就我所知,除Stewart平台作为飞行模拟器外,目前得到工业界认同,且已经形成一定规模产业的并联构型装备并不多。其中具有代表性的构型有3种:一是Clavel发明的Delta三平动自由度并联机器人,ABB公司和Bosch SIG公司将其产业化,在欧洲和北美用于食品包装行业;二是Neumann发明的Tricept系列五自由度混联机器人,ABB公司和SMT公司将其用于汽车和飞机制造行业;三是Monschau发明的Sprint-Z三坐标动力头,德国DS Technology公司已将其用于搭建航空大型结构件加工装备。我国

目前有关并联构型装备的研究也主要集中在上述3个方面。例如,沈阳机床集团正与清华大学合作开发一种三坐标动力头,用于搭建航空整体结构件加工装备;天津大学也正在开展类似的工作。

在科技成果转化为生产力方面,您认为应当怎样来实现产学研

黄田教授:博士生导师,教育部长江学者奖励计划特聘教授,天津大学机械工程学院院长,国家百千万人才工程第一、二层次人选,英国Warwick大学part-time教授,获全国师德先进个人和全国优秀留学回国人员称号。主要研究方向:机器人学,机械动力学,制造装备与系统。

主持国际合作、国家、部委和横向课题30余项,发明并研制成功二平动自由度并联机器人、五自由度混联机器人等多种新型并联构型装备,部分已产业化。在国内外学术刊物和国际会议上发表论文150余篇,被SCI、EI、ISTP收录120余篇次,获省部级一、二等科技奖励7项,美国和中国发明专利10余项,培养博士/硕士生60余人。主要学术兼职:“十一五”国家“863”计划先进制造技术领域专家组成员,国际机器科学与机构学联合会(IFToMM)前副主席、宪章委员会委员,国际生产工程研究院(CIRP)通讯会员,英国工程教授协会会员,中国机械工程学会常务理事,《Mechanism and Machine Theory》、《机械工程学报》编委。



的更好结合?

黄田:我们与企业的合作经验可以用6个字来

概括:互信、互补、互利。“互信”就是要合作双方互相信信和理解,这是合作的前提;“互补”和“互利”就是合作双方在资源、技术上能够做到相互补充,在利益分配上能够做到各得其所。真正意义上的产学研合作是没有政府资助,或在政府资助后仍能执行下去的合作,而不是反其道而行之。(采访 依然 责编 晓霖)