

蓝宁 神经康复的领军人

徐茜

自从20世纪最后十年被全世界推为“脑的十年”以来,神经康复学在整个神经科学和临床康复医学大发展的背景下,逐渐发展成为临床康复医学最重要的亚专业之一。在康复医学中,神经康复是涵盖功能障碍最多的专业。由于我国人口基数巨大,各类神经性疾病和损伤的患者数量上都占世界首位,随着老龄“银发浪潮”的来袭,神经康复的基础研究和技术开发将更具有现实的社会意义和巨大的社会需求。

蓝宁,上海交通大学生物医学工程学院教授,康复工程研究所常务副所长。曾先后在美国南加州大学等国际一流大学和国内清华大学任教。在功能性电刺激(FES)、神经运动控制等方面卓有建树。今天,就让我们通过他的介绍,走近和了解这个领域。

高瞻远瞩,时刻掌握国际科技前沿动态

神经康复是指针对一类由于神经性损伤或疾病导致的功能缺失(如运动、感知、语言等)进行医学或物理治疗的干预过程,包括脑卒中、帕金森、老年失忆症等神经性疾病和脊髓损伤、脑损伤等神经性损伤。神经康复技术是帮助病人克服这些神经性损伤的重要手段。综观现有的各种治疗方法,通过药物治疗或基于干细胞的神经再生修复仍处于研究阶段,而通过如电光声磁等物理方法刺激神经系统,诱导大脑神经系统发生可塑性变化,是调节、改善或替代神经系统功能有效的工程手段,其有效性和安全性在临床上已经获得广泛验证,具有可喜的市场前景。

功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)是指利用微弱电流刺激神经系统,重建机体活动功能的技术。它对脊髓损伤、卒中患者的运动功能康复治疗前景很好。蓝宁教授是中国FES技术的开拓者,早在1995年就与中国康复研究中心合作,开始FES技术的研究与应用。我国康复医学起步晚,发展快,功能性电刺激的研究和应用在偏瘫、截瘫和神经损伤的治疗上有着广阔的前景。FES应用于手和上肢功能的重建已从实验室研究时期进入临床应用阶段,并且具有可喜的市场前景。国外的研究机构相继推出了各自的商品化系统,使FES应用于临床呈现出令人鼓舞的趋势。在国内,蓝宁教授团队正在与上海交通大学医学院附属瑞金医院合作,进行FES上肢和手功能重建的基础研究和技术开发,目前已取得了阶段性研究成果,有望尽快推向临床应用。可以预见,FES作为康复工程的一项重要技术在未来将得到更加广泛的应用。

坚持创新,保持领先,不断奋进

创新源自于对本领域科学问题和关键技术缺乏的深入了解。由于植入式FES系统的技术复杂性和费用高昂等弊端尚未克服,在临床应用中往往受到限制。蓝宁教授团队另辟蹊径,利用非植入的表面电刺激,通过分布式的系统设计和仿生神经控制方法,将大大提高FES康复治疗的可行性和有效性,从而使在临床中大面积推广FES对脑卒中偏瘫患者的康复治疗成为可能。在国家自然科学基金和上海交通大学医工交叉重点项目的资助下,该项目已进入临床试验的中试阶段和产业化初期阶段。这项研究成果,将为FES技术在临床上对脑卒中偏瘫的神经康复打开一片新天地,具有颠覆性的里程碑意义。

康复工程中的神经康复学科是一个充满希望的医学前沿学科,可以显著改善残疾患者的功能,提高患者生活质量。基础研究是保持领先的前提,围绕这个学科,蓝宁教授团队在基础研究方面建立了创新的神经运动控制计算模型,并应用于神经运动控制的机理研究中;开发了基于脑域网的分布式电刺激系统,提出了基于仿生控制原理的功能性电刺激上肢运动恢复的智能控制方法;测评了前臂截肢残端诱发指感的现象,并应用于建立非侵入式感知反馈的替代神经通路;提出了脊髓固有神经元处理和转换下行运动控制信号的神经模型及其在帕金森震颤信号传递中的关键作用的假设。这些成果,使蓝宁教授团队处于国际前沿和国内领先的地位,而蓝宁教授本人,也被业内誉为神经康复基础研究和技术开发领域的领军人。

凭借踏实的探索与钻研,蓝宁教授在功能性电刺激(FES)、神经运动控制、人工耳蜗、神经肌骨系统建模等方面发表文章100余篇,被评为2014年、2015年“生物医学工程”学科高被引中国学者,成为国际知名学者。担任过“IEEE Trans. Rehabilitation Engineering”等顶级国际专业杂志的助理编辑以及“IEEE EMBS Annual International Conference”的“主执共主席”;2012年,获得苏州共有园区生物纳米园孵化领军人才奖;目前担任Frontiers of Computational Neuroscience的客座副主编,主编了“Neural and Computational Modeling of Movement Control”的研究专题。近几年,更是承担了科技部973课题、国家自然科学基金项目等数项重大课题,多项成果正在得到推广应用。

沟通国际,传递理念

蓝宁教授具有超前敏锐的眼光,深知如果不掌握国际先进理念,就只能停留在自己的小圈子,要实现我国神经康复科学的长足发展,必须“走出去,请进来”。“走出去”就是积极参加国际会议和学术服务与交流;“请进来”就是邀请本领域权威的国际专家来华访问交流。1995年,蓝宁教授与国内同行们一起创立了“中国神经科学学会”下属的“神经工程专业委员会”,为中国神经工程的发展打下了基础。他认为,参加国际会议是与国际同行交流的最好机会,使我们能以国际视角去观察神经康复的发展,让我们与国外同行站在同一高度去看问题,实现彼此的沟通和学习。蓝宁教授经常说,“工作要脚踏实地,同时还要经常抬起头来看看,国外技术发展的优缺点是什么,我们的差距和优势在哪里,应该在哪个方向发展。过去十几年里,我国神经康复研究逐渐从国际研究的观望者,成为国际研究的参与者和生力军。”

当被问及我国神经康复发展存在的最大问题时,蓝宁教授认为,关键还是康复工程人才培养问题。人才是基础研究和技术开发的原动力,保证人才的培养和积累,才能贯通从基础研究到技术产品开发的产学研链,才能造就一个有活力的康复技术产业。

未来神经康复技术的发展,将会让更多的残疾人和老年人获得福利。蓝宁教授对神经康复的未来充满了希望。



蓝宁教授(右一)躬身与患者交流,探讨电刺激对脑卒中的康复治疗

李景银:胸怀天地之志 勇攀科技之巅峰

周詹

他行走如风,惜时如金;他工作忘我,废寝忘食;他专注研究,数十年如一日。

经过多次邀约,在阳春三月的一个上午,我们终于有机会联系到了我国流体机械及工程领域知名学者——李景银教授。

在轻松地交流气氛中,我们能够深刻感受到一位科研工作着执着坚毅的性格特点、辛勤不辍的工作态度和一往无前的进取精神。聆听李教授的真知灼见,如同上了精彩一课,让我们受益匪浅。

数年躬耕 硕果累累

流体机械通常隐身在大型工程之中,但在国家重大机械装备中的地位却举足轻重,是中国机械工业重要的组成部分。李景银教授从大学开始,便一直在西安交通大学流体机械专业从事学习、科研和教学工作,在该领域勤奋耕耘几十年。

他先后主持和参与了几十项科研项目,包括国家自然科学基金项目、国家863技术专题项目、陕西省基础研究项目、教育部科研项目、中国石化和中国流体机械的龙头企业——“沈鼓”和“陕鼓”等众多企业的研究项目;已发表国内外期刊和会议论文100多篇;与国内外学术和工程界建立起了紧密联系;其科研成果曾获得天津市人民政府颁发的2005年度“技术创新二等奖”,获得授权发明专利多项。

多年的科研工作使李景银教授深刻地认识到了流体机械设备的技术特点,并将其归纳总结为“三多”,即种类多、应用场合和特殊要求多以及耗能多。交流中,李教授如数家珍似地解释这些特点的内涵:首先,流体机械种类多。李教授以其自己研究开发的新产品为例,讲到除常见的轴流和离心风机结构形式外,还开发过一级半轴流风机、筒形离心风机、

斜流加轴流两级风机以及无蜗壳离心风机等多种形式流体机械。对于应用场合和特殊要求多,李教授解释说,他分析和开发过的风机,既有很小的家用抽油烟机风机,也有直径达3.5米的大型电站轴流风机,有需要防积灰的钢厂用离心风机,也有需要正反双向通风流动的地铁轴流风机,此外他还设计开发过矿用对旋风机和无外壳的冷却风扇等。谈到耗能多的特点,李教授说这主要是由于大型流体机械的功率从数百到近万千瓦不等,且大多需长期连续运行,比如他正在分析研究的制冷离心压缩机。

培育桃李 持续“逐梦”

在进行多种新型高效流体机械的开发过程中,李教授不断凝练科学问题,逐步形成了自己的基础科学研究方向,对科学研究和技术开发也有自己的独到体会和见解。比如以前的喷雾轴流风机,当喷水流量增大到一定程度后,风机的功率增加过大,以至于超过风机与水泵喷雾组合形式的功耗,同时效率下降明显。通过对该问题的深入研究,李教授科研团队提出水滴在叶片表面沉积的径向运动是导致功率增大的主要因素的观点,并实验验证。在进一步研究中,他们发现液滴与叶片的碰撞问题存在于许多流体机械中,如离心喷雾除尘风机等,而且牵涉到非常复杂的自由曲面流动、大变形流动以及多相流动问题,是基础科学研究的重要问题。再比如,在对国外进口大型轴流压缩机的叶片改造和对我国行业推广的离心风机的改进设计过程中,他们发现采用最新的科研手段,经过详细地优化设计,可以明显提高其性能。以上这些科研经历,使他们深刻体会到“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行”的涵义。现在,通过采用最新科研手段,经过多年的埋头苦干,他们对流体机械的优化设计方法、流道中各元件的相互影响干涉和对性能的影响



响因素的认识都上了一个新的水平。此外,他们科研团队对新能源领域的一些问题也开展了相关研究,并获得国内外学术界的关注。

“低调做人,踏实做学问”,交流中李教授始终保持着一份谦逊和严谨。尽管科研任务繁重,他仍然坚守在教学第一线,在课堂上,还特别注重把最新的国内外研究进展介绍给学生,并荣获交大“教书育人先进个人”荣誉称号。

成绩只属于过去。面向未来,李教授和他的团队仍将以满足国家和企业的需要为己任,为创造更多科研成果和培养更多流体机械领域高水平的创新型人才而不断努力。我们期待李教授给我们带来更多的惊喜!

分子医药新领域 开拓创新铸辉煌

——访武汉大学教授、武汉禾元生物科技股份有限公司董事长杨代常

刘震

项目以及国家创新基金等项目。

创办高新企业,促进科技成果转化

杨代常不仅在科学上不断钻研,在科技成果转化的实践中更是做出了傲人的成绩。为了加速科技成果的转化,为我国人民提供绿色、安全、廉价、充足的生物医药产品,强烈的爱国心和社会责任感让杨教授放弃了美国优厚的条件,于2006年在武汉光谷生物城创立了武汉禾元生物科技股份有限公司。作为董事长,杨代常以身作则、兢兢业业,带领团队以过硬的技术与丰富的实践经验,将我国植物反应器的研究与应用推向了世界前列。

以高度的社会责任感、使命感和精湛的技术让每个老百姓都能用上放心药是杨代常对企业的完美愿景。因此,武汉禾元生物科技发展有限公司的发展目标也是以市场为导向,研发为驱动,生产与销售为核,研发物美价廉的产品。人血清白蛋白是我国大宗一线临床用药,被誉为“救命药”,我国因血浆短缺导致只能满足1/4的市场,大部分依赖进口,同时还存在传播肝炎、癌症等病毒的风险。杨代常团队研发的利用植物生物反应器生产的“植物源重组人血清白蛋白”是国际上第一个由植物生产并开展(非)临床研究的高剂量植物源重组蛋白药物。从上游的高效表达技术到下游的提取、纯化、制剂工艺、质量控制标准、临床前药物安全评价等在国际上是空白,为了解决国家的重大市场需求,通过10多年的努力,已经具备进入临床研究的条件,全部技术均具有技术原创性和知识产权,在国际上处于领先水平。

注重国际交流,不断推陈出新

目前,我国生物医药的原始创新具有研发周期长、投资大、



风险高等特点,专业技术新知识、新方法、新领域层出不穷,杨教授作为生物医药行业的专家学者型的企业家,非常注重对外交流,总结先进经验,不断推陈出新。近年来,他受邀前往英国、日本、韩国、蒙古共和国和伊朗等国,多次参加学术报告和开展学术交流,将团队的研究成果推向世界前沿。

杨代常带领团队和企业在学习中进步,在实践中创新,在改革中发展,为实现“中国制造”向“中国创造”做出了自己的贡献。他以强烈的责任心和进取心,精益求精的态度完成了科研成果到高科技产业的转化,他不愧是“最光谷·时代推动力30人”,相信他一定能够引领中国乃至国际医药界的变革,推动时代的发展!

刘立:让中国机器人在全球竞争中取胜

张爱华

机器人作为智能生产的代表产业,迅速成为世界各国高度关注的战略性新兴产业。机器人已经站在了中国制造的“风口”之上。刘立教授与机器人结缘30余年,其入选组部“千人计划”回国创新创业,是推动中国机器人由引进走向应用的第一批创业者之一,他让中国人在世界机器人领域挺直了脊梁。

矢志报国,登上机器人研制高地

刘立教授是较早涉足机器人研发领域的先行者,经历了机器人技术迅速发展30余年的全过程,并参与或领导了数个国际机器人里程碑项目。1984年,刘立教授在加拿大McMaster大学攻读博士学位时开始,他就开始涉足机器人行业,并很快崭露头角,当时,机器人研究刚刚成为一个独立的学科。

1987年,他在取得博士学位后,加入了加拿大Spar Aero-space公司(现名MDA公司),这家公司在机械臂研究及制造领域方面久负盛名。凭借过硬的专业技术及敏锐的洞察能力,刘立很快成为了公司里第一个来自中国大陆的主设计师,负责多个空间、工业和医疗机器人控制系统的设计。也正是在这里,刘立参与了国际空间站机器人系统早期概念设计,负责国际空间站灵巧机械臂Dextre双臂机器人的控制与开发项目和早期空间操作的技术支持。“Dextre双臂机器人是目前唯一在太空运行的灵巧机械臂,被用于协助太空行走的宇航员工作,完成接替宇航员危险的太空舱外工作,是帮助宇航员维护和服务空间站的不可或缺的工具。”

刘立教授当时所在团队创造性地应用了力控制技术,以控制算法自动纠正偏差,凭借此项应用,在美国航天局严

格的考核系统下,他们得到了三位宇航员评审的最高分,这是一个里程碑式的成果;应用同样的控制算法,他们还完成了世界瞩目的卫星加注燃料服务项目;刘立教授所创立的控制算法和软件,目前仍是国际空间站和MDA公司的标准软件。

在MDA公司任职的同时,刘立也在McMaster大学机械工程系及电机和计算机工程系担任兼职教授(1991—1996),后担任加拿大自然科学和工程委员会机械分会的专家组成员。在机器人领域,刘立从没有停下探索的脚步。他看到了机器人在医疗方面应用的巨大潜力,2008年,作为技术负责人之一开发了首款医疗机器人——Kids Arm和NeuroArm II,受到了业界的广泛关注。

然而在事业蒸蒸日上的时候,刘立毅然选择回国,让不少人感到意外,但在了解他的人看来,这并不奇怪。“我的父亲上世纪40年代毕业于麻省理工学院,深感国家当时对科技人才的迫切需求,选择了以毕生所学,积极投身中国的医药工业建设。”刘立说,父亲的言行在刘立心中烙印下了深刻的爱国情结,他放弃了令人艳羡的工作,以国家的“千人计划”为契机,回到国内进入北大任教。

创新的竞赛,站在同一起跑线上

发展机器人的竞赛是创新的竞赛。“伴随着机器人2.0时代的到来,在机器人这个新兴行业中,在第二代机器人的研发和应用领域,我们都站在同一条起跑线上。”过去30年控制理论的丰厚积淀,让刘立的项目体系以最快速度搭建了起来;“我做了许多力控制研究,而现在我们看到的工业机器人,还没有一个是力控制的。如果我们应用先进的控制理论,做好控制和机

械的组合,就能把新一代的机器人做起来。比如,我们有四种不同的力控制的办法,根据不同的应用对象,对力做控制和校正。”力控制技术的保护,可以使机器人和人一起协同完成任务,机器人可以成为人的同事、伙伴。

比如,传统使用机器人进行焊接时,在极速拐弯的时候,机器人机械臂会发生抖动,如何解决这个问题?刘立团队创造性地使用机器人动态模型补偿的方式来解决这个难题,并且可以按照分系统自适应的方式实时实现补偿,不需要对于这个模型准确把握之后再进行操作,这在机器人行业当中,尤其是工业机器人当中尚属罕见,大大提高了现在使用的工业机器人的性能。

对于发展路径,刘立的思路很清晰:“用我们控制上的优势和最先进的硬件、最先进的通讯技术结合起来,把我们中国制造的拥有独立产权的产品——第二代机器人尽快由实验室推向市场,实现产业化。第二代机器人和第一代机器人相比,重量更轻,反应更敏捷,更为节能。”

据了解,刘立团队正在加紧研发具有自主知识产权的品牌双臂轻型机器人WEE、品牌服务机器人MEE和品牌仿人机器人NEE等,计划于年底推出,这些技术镶嵌着完全自主知识产权,多次填补国内机器人发展史上空白的机器人,圆了我国自主机器人品牌崛起的梦想。在民族情怀上,刘立教授更是凭借着敏锐的感知和踏实的实践精神,在平凡朴实的科研岁月中,力争为关系国计民生的行业领域注入先进机器人元素的“中国智造”。

千帆竞发,百舸争流,我们相信在机器人王国里,刘立和他的团队将不断地缔造新的传奇,将拥有独立中国知识产权的新一代机器人推向世界的舞台。