

2014·中国故事

每个故事，都是时代印记……

奔跑吧，中国机器人

本报记者 董碧娟

如果说几年前许多人对工业机器人还稍感陌生的话，那么现在“机器人时代”已悄然降临身边。今年上半年我国共销售工业机器人6400台，是去年全年销售量的66.8%；预计全年国产工业机器人销售总量将超过1.2万台，同比增长25%左右……2014年的国产工业机器人市场“火得发烫”。

在产业政策的激励和市场需求的带动下，机器人领军企业产业化能力不断提升，越来越多的新企业也积极投身于机器人产业当中，一个个与机器人有关的故事就这样发生了……



2014年，工业机器人来自全世界的喧嚣议论包围着。无论谁谈到第三次工业革命和工业4.0，就不得不说机器人；无论谁提及先进制造和新科技革命，也都会说到机器人。其中，中国机器人的话题又成了最大的焦点。这是因为，工业机器人在中国市场总销量已经占到全球销量的五分之一，超过日本，成为全球第一大工业

机器人市场。当机器人在中国各家企业生产一线忙得热火朝天时，中国敏锐的“创新”神经再次被触动。在政府部门，在科研院所，在企业一线，正发生着很多振奋的故事。所有故事中，有一个共同的声音，这就是——奔跑吧，机器人！



第16届中国国际工业博览会上，一组工业机器人在进行操作演示。新华社记者 方喆摄



从机器蛇到大飞机

一条机器蛇与邢登鹏“对视”着。这一幕发生在5年前卡内基梅隆大学机器人所组织的一次展览上。与其说展览，不如说是一场高级机器人的“聚会”，各种想得到和想不到的机器人在快门声中出尽了风头。“你能叫它爬到我的腿上吗？”邢登鹏说。“当然！”这条“蛇”顺着他的裤腿向上爬。邢登鹏用所有“专业”神经去感受它：对裤子没有很大抓力，“蛇”身上的各个环节运动流畅。这让当时在这所全美第一的机器人所访问学习的邢登鹏大开眼界，再想想国内技术与之相比的差距，心里万分着急。

企业要用，至少得掏上千万元，当然，还得在别人愿意卖的前提下。为此，中科院自动化所研究团队去年开始就瞄准了这块硬骨头，立项攻关。这个铺丝机难就难在，它要在机械臂的前端安装附加设备，让机器人能在运动中完成铺料、加热、塑状成型，比一般的搬运、焊接复杂得多。前端设备怎么做、运动控制怎么弄，都是大难题。所以，目前国外都没有几家能做出。但是，这个高级机器人一旦诞生，不仅能推动国产大飞机制造，还能被应用于很多跟复合材料相关的制造业，势必让我国工业机器人的水平再进一步。

5年过去了。如今，邢登鹏已经是中科院自动化研究所副研究员。他和同事吴保林、李海鹏等手上最新的任务，就是攻关一种高级工业机器人：复合材料铺丝机。飞机机翼多是特殊材料制成且形状不规则，需要有特殊的装备将材料一层层铺上才能成型。这个装备就是铺丝机，法国、西班牙做得最好，但技术长期被国外封锁，我国

同时，这个铺丝机项目还很接地气，已经跟天津市东丽区联合成立了研究院，一旦研制成功，将成立公司进行产业化运作。5年前被国外机器人触动的邢登鹏，如今正和同事们憋着劲要做出触动国外的成果。机器人，大概由本体、传感系统、执行系统、控制系统组成。如果非要跟人对应，本体相当于躯干，传感系统如同眼睛、皮肤，执行系统则是关节、肌肉，控制系统是大脑。在邢登鹏看来，我国机器人正努力从“躯干”走向“大脑”。“在这个过程中，我们关键部件要跟上、要向智能化发展、要瞄准高端前沿装备，整个产业环境和研究氛围也必须把软件提高到跟硬件一样的重视程度。”邢登鹏说。



“机器人”之问

刘进长，科技部高技术研究中心研究员。他从20多年前就开始追踪研究我国的机器人发展，担任过国家863计划机器人技术主题办公室成员，对我国“机器人圈”知根知底。2014年，刘进长发现，更多的人开始好奇地，甚至迫不及待地询问他关于机器人的那些事儿。“很多人会问，我国机器人企业的总体水平到底怎样。”刘进长说。新松、博实、广州数控、埃夫特、埃斯顿……刘进长近些年走遍了我国这些机器人企业，他几乎是“盯”着他们长大。“有声有色。”这是刘进长对这些企业的总体评价。



业也在生产线上逐步加大了机器人应用。“随着技术进步，机器人会在医疗、服务、危险作业、星球探测、海洋探测、军事等领域得到更加广泛的应用。”刘进长说，“迄今我还没有看见和听说哪家机器人厂有卖不出去的货。”也有人关心机器人产业最终的竞争点。“人！”刘进长斩钉截铁，“没有人保障不了创新，没有创新怎么去生产更好的机器人。”现在，我国已建立了一批相关的国家级研发基地，为机器人产业培育人才。同时，也举办了一些机器人比赛，供学生动手创新，机器人课也已列入学生选修课程。“一个新的素质教育平台正在形成。”刘进长说。



重拾8年遗珠

与科研院所一样，企业也迈开大步“走向”机器人。2014年的高润林变得更加繁忙，在陕西宝鸡总部厂区，这位在秦川机床干了28年的“老技术”要和同事们扛起一个大任务：工业机器人减速器研发。减速器，其实离百姓生活并不远。高档酒店的自动门、高铁车厢里的自动门等都在用减速器这个增力设备。只是用到机器人身上的减速器对传动精度要求更高，误差要控制在六十分之一度之内。只有这样，才能保证机器人重复劳动时的精度。这个“精致”部件长期依赖进口，不仅让我国机器人企业成本增加，交货期也不能保证，无法稳定生产。要解决这个问题，只能靠自主创新。

平，难度不亚于最初的攻关。“减速器的关键零件包括偏心轴、针齿壳、摆线轮、行星齿轮等，每一个部件都有很大的加工难度。”高润林说，倘若是一般部件，照着清单采购零件，用现成的设备就能做。可这个新玩意，不仅要做出“蛋”——减速器产品，还要有“鸡”——能够批量稳定生产减速器的专用设备。好在秦川已有减速器研发基础以及在机床加工设备上的优势，再加上市场发展的强烈紧迫感，让这第二次攻关能够大跨步推进。提前谋划和付诸行动，让秦川的减速器项目在今年正式得到了国家科技重大专项支持。

其实，秦川机床做减速器并不是心血来潮。高润林回忆说，早在上世纪90年代，大连交通大学就联合秦川承担了国家863项目“机器人用RV减速器”。之所以选择秦川，是因为生产这种减速器必须依靠精密齿轮制造技术，而这一技术正是磨齿机生产定点单位秦川机床的特长。4年攻关，图纸终于变成了实物。可这个高投入、低产出的东西能卖给谁呢？市场在哪里？在当时的环境下，谁也看不清，秦川只能把精力先投在主营业务上。渐渐地，这个创新成果被束之高阁，而且一放就是8年。这之后，中国工业机器人的装机量每年以超过20%的速度增长。市场的曙光扫除了迟疑。2009年，秦川决定重拾减速器研发，但是，早年先进的成果已被实现甚至超越，要达到领先水

目前，秦川机床生产的BX减速器在主要技术指标上已能媲美国际同类产品，明年将具备6万套至9万套的生产能力。“产品一旦批量上市，对国内机器人减速器市场，包括产品的价格走向，都将产生重要影响。”高润林说。系列化、高精度、低成本，这是秦川机床董事长龙兴元对减速器研发的要求。“我是学机械工程出身，许多事都习惯做好了再说。”龙兴元习惯了低调，但也坚信，秦川的关键元件将助推中国机器人迅速产业化。



“抢饭碗”的担忧

一片漆黑中，机器人在生产线上有条不紊地生产着洗衣机。这一幕早已真实地发生在海尔集团的生产车间里。以前这个车间有108个人，现在全被机器人替代。海尔在全球20多个工业园的产值每年都在递增，但他们工人的数量却在逐年减少。“如果你今天不减少一些人，明天企业就不存在了。”海尔首席执行官张瑞敏在今年的第一次公开演讲中语气沉重。他说，美国通用电气将大量热水器、洗衣机代工业务迁回路易斯维尔，还发表了一篇文章，说在美国代工的产品比在中国代工成本下降20%以上。文章题目触目惊心：“让中国制造一边去吧。”与海尔一样，机器人已经从我国众多企业的“备选”变为“必选”。也正因为这样，人们开始向机器人投去警惕的



读数

420家

截至今年9月，国内机器人生产企业约有420家，各省市在建机器人工厂超过30个。资本市场上，具备机器人概念的上市公司达40多家。龙头企业沈阳新松机器人公司今年上半年净利润达1.3亿元，同比增长近33%

3.7万台

2013年，中国市场共销售工业机器人近3.7万台，约占全球销量的五分之一，总销量超过日本，成为全球第一大工业机器人市场

23台

我国机器人密度较低。统计显示，万名工人的机器人拥有量，中国是23台，全球平均水平是58台。我国99%以上的工作还是人力在做

观点

随着人口红利逐步消失，我国已成为全球最大的工业机器人市场。未来10年将是国产机器人的黄金发展期。——中国机器人产业联盟理事长曲道奎

当前我国经济面临转型升级，从“制造大国”走向“制造强国”，都需要大力提升机器人在工业制造领域的比重。——中国工程院院士蔡鹤皋

(本报记者 周明阳整理)



更多2014·中国故事系列报道请扫二维码

本版编辑 张伟 牛瑾 徐达
美编 吴迪 高妍
题字 朱磊

上图 北京科博会上展示的智能机器人。本报记者 翟天雪摄