“武林”初论剑 明天会更好

——写在2015世界机器人大会闭幕之际

本报记者 黄 鑫 董碧娟

“欢迎您，我是机器人！”北京国家会议中心门口巨大的黄黑色“变形金刚”不畏天寒地冻，始终口吐“人言”、迎接宾客。从11月23日到25日，3天来，金发碧眼的、童音稚嫩的、沉稳专业的……各种各样的人群从四面八方踏着皑皑白雪，来到机器人的世界。

这是一场中外机器人群集的“武林大会”，工业机器人、服务机器人、特种机器人在博览会上争奇斗艳；这是一个中外机器人专家论道的至高舞台，来自日德美等制造强国的机器人专家在论坛上思维碰撞；这是一座中外机器人产业合作的最佳桥梁，机器人产业链上下游企业在这里都找到了商机和方向。这里就是2015世界机器人大会，虽然帷幕已降，但机器人前进的步伐不会停止，明天会更好。

一场机器人的“武林大会”

2015世界机器人博览会，17000平方米的展览面积，但却远远承载不了当下中外机器人的精华和观众们的热情。

外行的人看热闹。

细长的机械手让许多观众自愧不如，打起羽毛球来百发百中、写起毛笔字来龙飞凤舞、敲起编钟来余音绕梁、画起飞龙来活灵活现。人形的机器人让孩子们雀跃欢呼。端着盘子在会场走来走去的餐饮机器人、做成美羊羊造型的助老机器人……6岁半的湖南小女孩傅思妍抱住一个餐饮机器人不放手，“我想要一个机器人回家陪我”。

服务机器人显然更为吸引普通观众的眼球。“博览会上有很多人对我们展出的服务机器人感兴趣，来找我们洽谈要购买。”芜湖罗博特机器人公司商务部部长宋超介绍说。

内行的人看门道。

在哈工大机器人集团展台前，一台红色的机器人伸着“小脑袋”在电脑前自动建模后，连接着电脑的3D打印机便开始工作，以黄色的ABS塑料为原料一层层打印，最后形成一个机器人的关节零件。以工业机器人为终端，哈工大机器人集团带来了一套智慧工厂产品，直指智能制造。

“我来博览会就看与焊接切割有关的机器人产品，因为我们公司的主打产品是轨道交通和地下工程装备，我们要向高端装备制造业发展。”中国铁建重工集团有限公司的工艺开发设计人员周海说。

“现在全球都知道中国制造2025，中国正处于需要大量工业机器人来助推制造业升级的阶段，我们也针对此开发出了许多产品。”安泽智能工程有限公司首席技术官、加拿大多伦多大学机器人技术学科创始人安德鲁说。

在有库卡、ABB等全球机器人巨头来参加的博览会上，国产机器人也不逊色。“这次博览会，我们几大国内机器人龙头企业不约而同都选择了编钟、青花瓷等中国风，就是想表明我们的态度，要把中国机器人推向世界，也要把外国先进技术融入国产机器人。”中轻集团长泰机器人有限公司董事总经理杨漾说。

一次全球专家的思维碰撞

一场主论坛、12场分论坛，场场听众爆满，场内席地而坐的人比比皆是。

主论坛云集全球“大咖”，为企业家指明未来的方向。

美国密歇根州立大学教授席宁分析了纳米机器人在生物制药领域的应用前景，并认为这很可能将是机器人产业的下一个热点。而在博览会上，哈工大机器人集团已经带来了纳米操作机器人，其重要研发人加拿大国家工程院院士、多伦多大学教授孙钰兴奋地说：“中国机器人发展速度之快超乎我的想象，我未来的时间将会更多留在中国，与哈工大一起开发新的机器人产品，这里是更大的舞台。”

分论坛专业指向明确，术业有专攻的学者与听众互动更加频繁。

论坛上，听众就忍不住提问。

华南理工大学机械与汽车工程学院教授张铁为大家讲述了一堂专业的工业机器人运动控制课，话音刚落，一位清华大学学生便站起来发问：“您说的这些理论确实很好，但我们在实验中看到，机器人上坡遇到阻碍时，还是很难控制的。怎么解决？”

论坛下，专家被听众“围追堵截”。

“已经到了吃饭的时间，感谢大家还在这里。我想说，最后的一定是最好的。”时至中午12点多，加拿大阿尔贝塔大学教授、加拿大工程院院士张宏如此开场。他生动形象地告诉了大家，为什么要发展服务机器人就必须解决视觉系统。演讲完，听众们仍不去吃饭，围住他请教机器人的视觉系统。初创企业西安多杰机器人有限公司销售经理柯昆告诉记者，他们公司的机器人产品一直为视觉系统困扰，此前也请教过很多专家。“这个机器人大会真是来对了！”柯昆说。

一个助力创业的最佳平台

创业者从四面八方赶来，带着求知的心愿、交流的渴望与合作的期待。

“如果周围很多人跟你们做的机器人差不多，该怎么去突破？”在创新创业主题分论坛上，一位企业代表站起来提问。纳恩博（北京）科技有限公司联合创始人、总裁王野拿起话筒解答：“一定要去找特色！不管它来自成本、数据还是服务等哪个方面，一定得在同质化的环境中具有自己的特色。”

在敏锐视角下，他们明晰了自我价值。北京进化者机器人科技有限公司联合创始人李建辉说：“我们的产品借这次大会第一次曝光。通过对比各家参展产品发现，国内目前家庭服务机器人相对较少，今年应该是这个领域爆发的元年。对我们这些初创型企业来说是很好的机会。通过参会，我们更增添了自信心，因为产品质量、性能等都达到了预期效果。”

在开放心态中，他们找到了合作契机。众德迪克科技（北京）有限公司董事长贾相晟说，“我们正在做A轮融资，这次大会帮我们引来了很多投资商的关注。还有一些从厦门、云南过来的代理商主动跟我们谈合作，我们还在会上结识了很多机器人研究领域的‘大咖’，晚上会约着一起吃饭谈合作。”

在虚心聆听间，他们得到了串串干货：

“要把‘技术让生活更美好’这种理念渗透到创业过程中。”

“创业之路不易，应保持良好的心态，有‘工匠之心’，心平气和、水到渠成。”

“机器人产业已经过了拐点，服务机器人也已过了瓶颈阶段，开始在往上走。预计未来5年会出现更多大型的、发展迅速的企业。是谁？大家拭目以待吧。”

埃夫特智能装备有限公司研制的机器人ER210-C40，运用在奇瑞五工厂。 曾 辉摄

由新松机器人自动化股份有限公司推出的点焊机器人。 本报记者 孙潜彤摄

重庆华数机器人公司生产的工业机器人吸引了不少企业前来参观考察。 本报记者 吴陆牧摄

在位于辽宁沈阳市浑南区的国内首个智能化工厂内，工人正在操控机器人。 本报记者 孙潜彤摄

机器人产业基地巡礼 北京

做机器人永远的家

本报记者 杨学聪

“亲爱的，请让一让，我要过去呦。谢谢！”前进道路上有人挡路，身着红裙的机器人礼貌地打招呼。无奈挡路者态度强硬：“我不让！”“那我让你吧。”机器人绕过“路障”，继续前进。几步外，一对身着汉服的机器人微笑而立。“跳支舞吧。”听到要求，机器人眉眼微动，随即翩翩起舞……近日，光临北京经济技术开发区管委会的人们，都会因为这几个机器人的出现，停下匆匆的脚步。这是11月18日在北京亦庄开幕的2015中国设计节的一部分。

在亦庄，各色机器人都有自己的“家”。从最初灵感的迸发，到每个环节的技术突破；从样品诞生，到流水线上批量生产；从提供资金支持，到促成订单交易的平台服务……不久前，位于亦庄的北京经济技术开发区亦创智能机器人创新园正式亮相，为机器人产业的创新创业提供全方位服务。

“我们不是产业园，是机器人产业的创新园。”成立亦创的北人集团公司党委书记张培武告诉记者，“全国有40多家机器人产业园，但创新园我们是首家。我们的目标是成为中国机器人发展的领跑者，成为具有全球影响力的高端、高效、高辐射力的智能机器人创新中心”。

创新园背后，有汇聚科研大咖的亦创智能机器人研究院作为技术后盾。“创业者带着好的创意进入园区，研究院专家进行技术指导，突破各环节技术难点，最终形成机器人产品；产品、技术、工艺可在展示中心展出，通过交易平台获取订单。”张培武说。

创新园的创业孵化平台，实现了制造领域的创新创业模式。张培武表示，“在我们这里，设计人员在孵化空间提出的方案，马上就能通过工程师和专业设备实现试生产，大大缩短了成果转化时间，对于降低创业成本，效果非常明显”。

今年以来，北京经济技术开发区重点围绕集成电路、新型显示、生物医药、产业互联网和智能制造产业，打造5大产业技术创新中心，而亦创智能机器人创新园（北人集团）就是其中重要的组成部分——机器人产业的技术创新中心。

作为2015世界机器人大会的承办单位，北京经济技术开发区企业在大会上亮出了秘密武器。推出早教机器人“大白”的北京康力优蓝带来了能听懂20多种方言的“优友”。安川首钢的汽车零部件机器人焊接系统应用集成技术，居于国内领先地位，推出的“新型不锈钢薄板机器人焊接系统”可在厚度不足1毫米的工件上实现宽幅的、无飞溅附着的美观焊接……

如今，北京亦庄的机器人产业正在蓬勃兴起。据了解，未来，这里将形成“一廊两心多区”的空间布局，多区指创新中心、研究院、加工服务平台、研发中心、展示中心、智造综合体、智造学院；两心指南北两个园区各有一个绿地核心；一廊指联系各个功能区、园区客群的主要交流、共享平台。

同时，北京亦庄还将围绕亦创机器人园区，打造全球机器人研发设计和集成创新中心、展示交流和技术交易中心、系统集成总部和工程示范应用中心，争取承办世界机器人大会，建设世界机器人大会永久会址，争创中国制造2025示范区。

机器人产业基地巡礼 沈阳

鼓励企业争当“高峰”

本报记者 孙潜彤

有个工厂很特别，里面看不见人。物料搬运、柔性传输、清洗零件、装配喷漆等全由不同“身份”的机器人操作，甚至监控室里，也是机器人在虚拟制造、综合监控。位于辽宁沈阳市浑南区的国内首个智能化工厂就这样牢牢地吸引住了记者的眼球。“机器人有一天会不会不听话？”当记者开玩笑地抛出这样一个问题，没想到新松机器人公司企划负责人哈恩晶竟严肃地点头回应，“这是下一课题”。

机器人和这里有很深的缘分。最早的产业化机器人、最先出口的机器人等80多个中国机器人发展史上的第一都诞生在沈阳。沈阳市浑南区集中了国内强悍的科研力量——中科院机器人与智能制造创新研究院、中科院先进材料创新研究院、国家机器人质量监督检验中心。这里有国内机器人行业的领军企业——新松公司。2014年沈阳机器人产业收入同比增长42%，产品占国产工业机器人市场份额逾20%。

除了新松这样的“大块头”，沈阳浑南区还有一批机器人企业正悄然崛起。当电子商务后台忙着“人找货”时，辽宁瓦基机器人公司生产的“货找人”型仓储机器人已经与亚马逊的机器人同步上线，功能相当，成本却仅相当于亚马逊的三分之一；凭借硬币大小的“胶囊内窥镜”移动机器人，尚贤科技公司解决了传统内窥镜检查体感不适的问题；沈阳通用机器人公司拥有的力反馈技术和产品，在医疗手术等高精度作业领域独占鳌头……

可是，这里的政府和企业并未满足，他们要把机器人产业化基地做成世界性的。

要撬动世界，请给我一个支点。浑南区委书记阎秉哲认为，这个支点就是“中国制造2025”和“十三五”规划。机器人恰是提升制造走向智造的突破口，是实施“中国制造2025”战略的重要抓手。为了解决机器人品牌附加值低等问题，结束只有“高原”没有“高峰”的混战时代，浑南区制定了三步走战略。

第一步完成智力汇聚。浑南区配合中科院机器人与智能制造创新研究院建设，整合9个国家级、省部级重点实验室和工程中心资源，合力建成一流的智能装备研发基地。同时，筹建沈阳机器人学院，启动“盛京人才计划”，为机器人产业发展提供智力支持。第二步完成以机器人为代表的工业品线上线下布局。以企业为主体探索科技产业联盟新模式，促进创新链、产业链、资金链“三链融合”，全面提高区域的自主创新能力、大型设备成套能力、主导产业配套能力和现代服务业支撑能力。第三步让智能制造引领传统产业升级。政府借市场之手促成传统装备与机器人技术的有机融合，开展工业机器人和智能装备核心技术与产品研发及应用推广。

沈阳市市长潘利国告诉记者，沈阳把机器人及智能装备作为当前的先导产业、支柱产业以及未来的重要增长级优先发展，以浑南区为核心加快建设具有国际竞争力的机器人产业基地。日前，沈阳市接连出台机器人产业发展规划纲要、实施方案和13条支持创新实施意见。同时，设立200亿元产业发展基金，用于机器人制造基地、技术创新研发等多平台建设。

机器人产业基地巡礼 芜湖

激活智造潜能

本报记者 白海星 通讯员 张逸潇

11月24日，2015世界机器人大会机器人产业发展与政府公共服务论坛上，安徽芜湖市政府副秘书长张东为与会嘉宾带来了一份《国家芜湖机器人产业集聚区发展报告》。报告展示的是，历经2年试点的“国字号”芜湖机器人产业集聚区如何坚持自主创新、激活“智造”潜能的历程。

“我们重点推进工业机器人全产业链发展，采用投资合作、技术引进和资本收购等模式，引进国内外知名机器人关键核心零部件厂家、机器人系统集成商，希望建立自主品牌机器人研发、制造、集成、应用体系，延伸发展上下游产业链。”张东在发言中介绍了芜湖谋划发展机器人产业的整体思路。

走进芜湖鸠江经济开发区，路边“芜湖机器人产业集聚发展基地”的指示牌格外醒目。2013年10月，国家发展改革委、财政部正式批复安徽省战略性新兴产业区域集聚发展试点实施方案，支持安徽省在全国率先发展机器人产业，打造以芜湖机器人产业集聚发展为主体的自主化机器人产业集群。短短两年时间，以埃夫特智能装备有限公司为龙头，集聚区吸引了固高科技、翡叶动力等国内外49家机器人整机和关键零部件企业入驻，产业链日臻完善。

“欢迎莅临，很高兴见到你们！”走进哈特机器人产业研究院，主动走上前来“问好”、当起参观导游的不是工作人员，而是一台有模有样的智能仿生机器人。在这个“藏龙卧虎”的研究院里，各种机器人令人目不暇接——仿生机器人能自己跟着音乐跳舞、打太极；双臂机器人有着智能视觉和手爪末端系统，重复精度可达5毫米……研究院的高云峰教授告诉记者，短短一年多时间，团队就完成了10项前沿关键技术项目的立项和推进，还申请了30多项专利技术。

技术研发平台只是芜湖机器人产业基地的众多支撑平台之一。芜湖还着力打造投融资、应用推广、政策、人才、检验检测等几大平台，形成支撑机器人产业发展的产业生态链，不断增强自主创新的核心竞争力。

结合自身产业基础和目标定位，芜湖确定了5大重点发展方向：重点发展工业生产应用的并联机器人、重载搬运机器人等；在精密减速机、伺服驱动器、伺服电机等关键核心部件领域取得突破；发展系统集成，推进工业智能化，建设柔性制造生产线、智能化在线检测装置、物流及仓储系统、信息化生产管理系统；发展服务机器人，重点引进发展医疗康复护理、家庭服务机器人等；延伸发展新型传感器、智能控制系统、智能仪表、精密仪器等装备制造，实现工业机器人向制造业智能化转型、向工业自动化领域延伸。预计到2020年，芜湖机器人产业规模将达300亿元至500亿元。

机器人产业基地巡礼 重庆

打造全产业链

本报记者 吴陆牧 冉瑞威

总投资2.3亿元、占地58亩的恒拓高（重庆）工业园项目近日在重庆市永川区凤凰湖工业园正式开工建设，该项目由重庆恒拓高自动化技术有限公司投资建设，建成投产后将实现年产值超10亿元，成为国内工业机器人末端执行器及工业自动化模组行业中生产规模、品种、配套能力领先的专业化生产基地。

在永川凤凰湖工业园，像恒拓高这样的机器人及智能装备企业目前已经入驻了80多家，机器人及智能装备产业的规模和集群效应逐渐凸显。

近年来，重庆市瞄准全球新一轮产业和科技革命浪潮，将机器人智能装备等列为战略性新兴产业发展重点，并在两江新区、永川、大足等地布局发展工业机器人生产基地。截至今年8月，重庆市机器人及智能装备企业已超过100家，今年前三季度，全市机器人及数控机床产业实现产值90.2亿元，同比增长31%。

位于两江新区水土工业园的“重庆两江机器人产业园”是重庆市机器人产业发展的核心承接区域，这里已经集聚了嘉腾、聚研、海普洛、华中数控等一批机器人企业。

在重庆华数机器人有限公司的生产车间，记者看到，四轴圆柱坐标机器人、五轴直角坐标机器人、六轴关节坐标机器人等多款工业机器人设备正在不停运行。“这些机器人正在进行负载实验，要持续运作半个月不停、不出问题才算合格，设计使用寿命10年。”公司副总经理韩堃告诉《经济日报》记者，作为首批抢滩重庆的机器人企业，他们看中的是重庆的市场容量和机器人产业发展前景。

“我国工业机器人运用最为广泛的行业集中在汽车工业和电子制造业，这两个行业的机器人运用共占据了约60%的市场份额，而这两个行业恰恰是重庆市近年来发展最为强劲的行业。”重庆市经信委相关负责人介绍说，重庆目前已建成“5+6+800”全球最大笔记本电脑产业集群和“1+10+1000”全国最大汽车生产基地，电子和汽车两大产业对工业增长贡献率达60%，同时，其他支柱产业不断壮大，也激发了重庆工业企业对机器人及智能装备的旺盛需求。

为了支持机器人产业发展，重庆出台了《关于推进机器人产业发展的指导意见》，并着力推进产业集群体系、科技创新体系、金融支持体系、人才保障体系和市场推广运用体系等5大体系建设。今年7月，重庆市政府审议并通过了《重庆市机器人及智能装备产业集群发展规划（2015年-2020年）》，明确提出以坚持市场主导、坚持创新驱动、坚持集群发展为原则，到2020年，形成完整的“研发+测试+制造+集成+服务体系”全产业链的产业集群，实现销售收入1000亿元以上。

按照全产业链发展思路，重庆坚持“政、产、学、研、资、用”相结合，着力构建协同创新及研发公共服务平台、创业孵化及应用推广服务平台、金融及资本服务平台等3大平台，加快培育机器人及智能装备产业集群。