

世界机器人 未来大格局

ROBOT
FUTURE
SITUATION

王喜文 著

世界机器人未来 大格局

王嘉文 著

電子工業出版社·

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

韩国发布《机器人未来战略 2022》，美国推出了《机器人发展路线图》，德国推出了《工业 4.0 战略》，法国发布《机器人行动计划》，英国发布《机器人和自主系统战略 2020》，日本推出了《机器人新战略》，而中国推出《服务机器人科技发展“十二五”专项规划》，并把机器人作为重要领域出现在《中国制造 2025》规划的十大重点领域之内，群雄笑傲江湖，谁将主导机器人的发展格局？本书围绕中国、日本、美国、德国、韩国、法国、英国在网络化大潮下，通过国家层面的规划，发展机器人产业来谋求全球竞争力的种种战略布局，来分析、比较机器人发展的趋势、愿景、行动计划及政策。

本书通俗易懂，适合管理、经济研究，以及投资人士阅读与参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

世界机器人未来大格局/王喜文著. —北京：电子工业出版社，2016.1
ISBN 978-7-121-27779-5

I. ①世… II. ①王… III. ①机器人—研究 IV. ①TP242

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2015）第 295933 号

策划编辑：李树林

责任编辑：底 波

印 刷：涿州市京南印刷厂

装 订：涿州市京南印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：880×1230 1/32 印张：3.625 字数：73 千字

版 次：2016 年 1 月第 1 版

印 次：2016 年 1 月第 1 次印刷

定 价：39.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

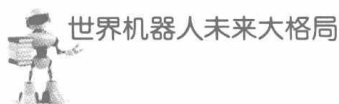
服务热线：（010）88258888。

序

近年来，随着新一代信息技术、大数据和人工智能的发展，基于云计算、大数据、物联网的智能机器人将在各个领域广泛应用，机器人技术（Robot Technology）时代也将随之到来。反恐、火灾救援机器人，危险操作岗位工作不断被机器人所替代……科幻电影里的一幕幕场景，正在真真切切地走进我们的现实生活。

世界经济增长引擎也即将由 IT（信息技术）、DT（数据技术）进入 RT（机器人技术）时代，智能机器人将成为各行各业，以及家庭个人消费者的核心终端产品。根据国际机器人联盟（IFR）的数据显示，仅仅是家用机器人在 2012 年全球消费总额已经达到 16 亿美元，2013~2016 年估计会有 2 200 万台智能家庭机器人得到销售。

机器人是制造业“皇冠顶端的明珠”。2014 年 6 月 9 日，习近平总书记在两院院士大会上明确提出要求：“我们不仅要把我国机器人水平提高上去，而且要尽可能多地占领市场。”2015 年 11 月，国务院总理李克强在世界机器人大会批示中指出：“中国正在实施创新驱动发展战略，大力推动大众创业、万众创新和‘互联网+’、‘中国制造 2025’，这将有力促进机器人新兴产业的成长，创造世界上最大的机器人市场。”



事实上，我国一直重视机器人产业。在《中国制造 2025》规划中，机器人和高档数控机床便被列为需大力推动实现突破发展的十大重点领域。并计划到 2025 年，将我国机器人产业培育成为具有国际竞争力的先导产业，建立完善的机器人产业体系，成为世界领先的机器人研发、制造和系统集成中心，下一代机器人研发与产业化实现明显突破，具备自主知识产权的服务机器人实现批量规模生产，并在人民生活、社会服务和国防建设中普及应用。

放眼未来，机器人产品也将成为一个国家工业水平的象征。随着信息化和工业化的不断融合，以机器人科技为代表的智能产业将蓬勃兴起，也促进我国机器人产业步入新时代，成为影响世界机器人产业未来大格局的一股强大力量。

王喜文的《世界机器人未来大格局》是顺应当前热点的有价值的著作。全书理论分析深刻、新意迭见、中西结合、旁征博引，显示出作者阅历之广和理论功底之深。作为同行者，我乐意为他的新著作序，推荐此书。

广东省机器人协会执行会长，资深社会组织管理专家

任玉桐

2015 年 12 月 18 日于广州

前 言

近三年来，发达国家纷纷将机器人视为经济增长的推动力。2012 年韩国发布《机器人未来战略 2022》，希望进入全球前三强；2013 年美国发布《机器人发展路线图》，提出机器人发展的九大重点领域；德国发布《工业 4.0 战略》，让机器人接管工厂；法国发布《机器人行动计划》，推出机器人发展九大措施；2014 年英国发布《机器人和自主系统战略 2020》，希望占据全球机器人 10% 的市场份额；2015 年日本发布《机器人新战略》，希望实现创新、应用和市场三个世界第一的目标。尽管这些发达国家对机器人提出的目标各不相同，但是有一点是一致的，那就是——大力推广各个领域广泛应用机器人，使机器人遍及社会各个角落。

发达国家这些举措的背景之一是，伴随人工智能的快速发展与新一代信息技术的高级化，信息的联网，物理的联网，信息物理系统的融合正在不断现实化。发达国家意识到了这个巨大的变化，开始谋划抢占新一轮工业革命的先机，掌控智能机器人应用的主导权。而我国是全球最大机器人应用市场，未来也将大规模应用更高端的智能机器人。

2015 年 5 月，国务院发布了《中国制造 2025》。《中国制造 2025》并不是一个一般性的行业发展规划，而是着眼于整个



国际国内的经济社会发展、产业变革大趋势所制定的一个长期战略性规划，不仅要推动传统制造业的转型升级和健康稳定发展，还要在应对新技术革命的发展当中，实现高端化的跨越发展，是我国实施制造强国战略第一个十年的行动纲领。机器人也出现在了《中国制造 2025》的十大重点领域之内。如何做好机器人未来规划与中国制造 2025 的衔接，将是影响我国未来机器人产业发展的重要课题。

机器人是一个“高大上”的领域，以前与我的学科没有太大关联。但是，随着机器人技术的进步，未来是软件定义的机器人，再加上日本是机器人第一大国，所以为日本开发 10 余年计算机软件的我，居然开始与机器人有了密切的关联。

王喜文

2015 年 10 月 10 日

目 录

第一篇 重新审视机器人

3 | 第一章

机器人的新定义

机器人的发展变迁 / 3

机器人的新定义 / 5

7 | 第二章

机器人的新意义

促进制造业转型升级 / 7

机器人的更多用途 / 11

机器人将遍及社会各个角落 / 16

第二篇 重新布局机器人

21 | 第三章

国外机器人六大强国

26 | 第四章

日本：《机器人新战略》

“机器人大国” / 26



三个世界第一 / 27

日本对本国机器人现状的审视 / 28

大力推动机器人革命 / 29

软银：机器人拯救日本，日本期望

经济体量能在 2050 年成为全球第一 / 33

37 | 第五章

美国：《机器人发展路线图》

五大重点领域 / 37

工业机器人 / 40

医疗与陪护机器人 / 41

服务机器人 / 42

空间机器人 / 42

国防机器人 / 43

Google：大量收购机器人公司 / 44

Amazon：开创无人机快递先河 / 46

48 | 第六章

德国：《工业 4.0 战略》

工业 4.0 的前世今生 / 48

工业 4.0 的诞生背景 / 48

“工业 3.0”与“工业 4.0”的差别 / 50

“工业 4.0”描述的智能制造 / 54

“工业 4.0”带动机器人智能化 / 60

宝马汽车：机器人“接管工厂” / 63

库卡机器人：让机器人生产机器人 / 64

65 | 第七章

韩国：《机器人未来战略 2022》

进入世界机器人前三强 / 65

三星：兴趣从手机转向机器人 / 67

69 | 第八章

法国：《机器人行动计划》

机器人写入《新工业法国》 / 69

九大措施促进机器人产业发展 / 70

增强国际影响 / 71

优化机器人产业机构 / 71

加大研发力度 / 73

支持中小企业发展 / 73

发挥政府采购作用 / 74

鼓励各行业应用机器人 / 74

积极开展国际合作 / 74

制定标准 / 75



科研机构建设 / 75

76 | 第九章

英国：《机器人和自主系统战略 2020》

大背景：制造业回归 / 76

目标：全球机器人市场 10% 的份额 / 77

RAS 协调对接 / 78

RAS 重点突破 / 79

RAS 应用环境 / 79

RAS 产业孵化 / 79

RAS 技能培育 / 79

第三篇 中国机器人 2025

83 | 第十章

中国机器人产业发展历程

第一阶段：1996—2014 年（探索期） / 83

第二阶段：2015 年（市场启动期） / 85

87 | 第十一章

中国机器人产业的优势与劣势

优势 / 87

劣势 / 88

91 | 第十二章

中国机器人产业机遇挑战

面临的挑战 / 91

面临的机遇 / 92

94 | 第十三章

产业的发展路线图展望

与《中国制造 2025》进行衔接 / 94

包含范围 / 94

意义解读 / 95

两大阶段性目标 / 95

2016—2025 年：高速发展 / 95

2026 年以后：走向成熟 / 97

纵向：逐一突破 / 97

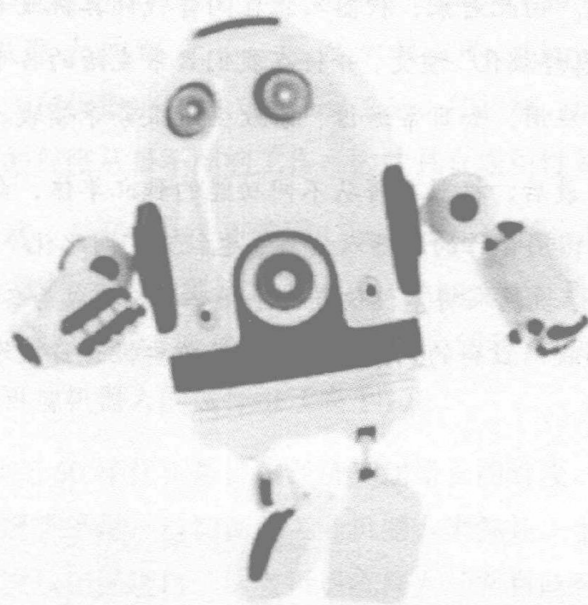
横向：制定《机器人+国家战略行动计划》

推广各领域的应用 / 99

第

篇

重新审视机器人



伴随技术的创新，商业模式的变化，机器人自身也不断地发生着剧变。

首先，机器人从单体作业机器人正在向自主学习、自律行动的机器人发展。除了传感器技术，软件信息处理能力的提升等各种技术进步之外，深度学习等人工智能技术（图像与语音识别、机械学习）的跨越式发展，也推动了机器人自身能力进一步提升，使机器人能够不断从事更加高级工作。

其次，机器人以往被单向控制，而如今机器人自己存储各种数据、自己应用数据，形成了开创新服务的附加值。由此看来，机器人正在向替代计算机或者手机的“信息终端化”演变，并将在我们日常生活的各个角落内得到应用，如日常通信、家政生活服务等领域。

最后，机器人将从不同功能的独立单体，向相互联网，协同合作的机器人发展，也就是“网络化”的趋势。未来，机器人将不仅仅是一个单体，而将成为各种系统，随物联网社会的到来，机器人的重要性正日益增强。

第一章 机器人的新定义

机器人的发展变迁

从机器人发展历程上看，最先成熟，最先大规模得到应用的是工业机器人，因为它的功能比较单一，基本是为了完成一项简单重复性的工作。

“工业机器人”则来自美国人乔治·德沃尔 (Georg C. Devol) 1954 年注册的专利 *Programmed Article Transfer*。其中描述了示教再现机器人的概念——通过示教 (Teaching) 与再现 (Playback) 能够取放物品 (Put and Take) 的机械。这种机械能按照不同的程序从事不同的工作，因此具有通用性和灵活性。

根据这一专利，1958 年美国 Consolidated Control 公司研制成第一台数控工业机器人原型机——Automatic Programmed Apparatus，随后 1962 年美国 Unimation 公司和 AMF 公司都推出了示教再现机器人的试作机 (表 1-1)。

20 世纪 60 年代正是日本经济高速增长阶段，劳动力人口出现了严重不足，迫切需要工业机器人来弥补。于是，1967 年日本首次从美国进口了示教再现机器人，并自此开始了工业



机器人的自主研发和量产。

工业机器人主要是替代工人的一些危险性作业、污染环境
中工作或者简单重复性工作，其目的在于提升生产安全性和提
高产品质量，从而提升生产效率，因此得以在制造业领域广泛
被采用。

表 1-1 机器人大事记

机器人发展史	
1954 年	美国乔治·德沃尔（Georg C. Devol），获得了示教再现方式的专利 <i>Programmed Article Transfer</i>
1958 年	美国 Consolidated Control 公司制造了第一台数控工业机器人原型机 <i>Automatic Programmed Apparatus</i>
1960 年	美国 Unimation 公司将示教再现机器人量产化
1962 年	美国 Unimation 公司开始销售示教再现机器人
1962 年	美国 AMF 公司开始销售示教再现机器人
1968 年	日本开始国产化
1970 年	美国举办工业机器人峰会
1972 年	日本成立工业机器人联合会
1973 年	早稻田大学开发出类人机器人 WABOT-1
1973 年	瑞典 ASEA 公司开发出电动多关节机器人
1974 年	日本举办第一届国际机器人展
1980 年	日本机器人真正开始普及“机器人元年”
1983 年	日本成立机器人学会
1987 年	国际机器人联盟（IFR）成立

资料出处：日本机器人工业协会(JARA)

通常认为，工业机器人是在 20 世纪 70 年代开始“量产化”
的，1980 年是“普及元年”，20 世纪 80 年代也因此诞生了柔性

制造系统（Flexible Manufacturing System, FMS），工厂自动化（Factory Automation, FA）等新型生产系统。因此，传统的大规模生产时代，开始向中批量中种类、小批量多种类生产时代变迁。正是因为机器人相对于传统自动机更具广泛性，在新一代生产系统中发挥着核心作用，因此机器人产业得以快速发展。

机器人的新定义

百度百科的解释：机器人（Robot）是自动执行工作的机器装置。它既可以接受人类指挥，又可以运行预先编排的程序，也可以根据以人工智能技术制定的原则、纲领行动。它的任务是协助或取代人类的工作，如生产业、建筑业或危险工种。

实际上，机器人这个词的诞生最早可以追溯到 20 世纪初。1920 年原捷克斯洛伐克作家卡雷尔·恰佩克在他的科幻小说《罗萨姆的机器人万能公司》中，根据 Robota（捷克文，原意为“劳役、苦工”）和 Robotnik（波兰文，原意为“工人”），创造出“机器人”这个词。

我国科学家对机器人的定义是：“机器人是一种自动化的机器，所不同的是这种机器具备一些与人或生物相似的智能能力，如感知能力、规划能力、动作能力和协同能力，是一种具有高级灵活性的自动化机器。”