

人工智能系列

机器人前线

ロボティクス 最前線

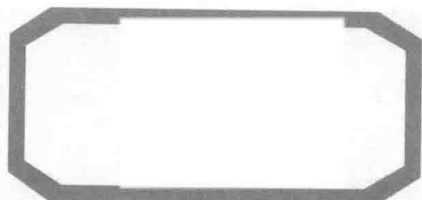
[日] 日经产业新闻◎编

王杰立 汤云丽◎译



人形机器人，物流机器人，无人机，人工智能
——带你了解2020年代主宰地球的机器人！

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



人工智能系列

机器人前线

[日] 日经产业新闻 编

王杰立 汤云丽 译

机械工业出版社

ロボティクス 最前線/by 日経産業新聞/ISBN: 978-4-532-32050-8

ROBOTICS SAIZENSEN by Nikkei Inc.

Copyright © Nikkei Inc., 2016

All rights reserved. First published in Japan by Nikkei Publishing, Inc., Tokyo.

This Simplified Chinese edition is published by arrangement with Nikkei Publishing, Inc., Tokyo in care of Tuttle-Mori Agency, Inc., Tokyo through Beijing GW Culture Communications Co., Ltd., Beijing.

本书中文简体翻译版授权机械工业出版社在中国境内（不包括香港、澳门特别行政区及台湾地区）出版与发行。未经出版者书面许可，不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记 图字：01-2016-3279 号。

图书在版编目（CIP）数据

机器人前线/日经产业新闻编；王杰立，汤云丽译. —北京：
机械工业出版社，2019.8

（人工智能系列）

ISBN 978-7-111-63345-7

I. ①机… II. ①日…②王…③汤… III. ①机器人—普及
读物 IV. ①TP242-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 157164 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：申永刚 王永新 贺 怡 责任编辑：王永新 申永刚

责任校对：肖 琳

封面设计：张 静

责任印制：郜 敏

北京中兴印刷有限公司印刷

2019 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

145mm × 210mm · 4.75 印张 · 1 插页 · 120 千字

0001—4000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-63345-7

定价：39.00 元

电话服务

客服电话：010-88361066

010-88379833

010-68326294

封底无防伪标均为盗版

网络服务

机 工 官 网：www.cmpbook.com

机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

金 书 网：www.golden-book.com

机工教育服务网：www.cmpedu.com

随着技术的发展，机器人越来越实用化，机器人不仅活跃在制造领域，还活跃在服务、物流、体育、护理和核安全等领域。日经产业新闻采访了参与研发宠物机器人 AIBO 的索尼计算机科学研究所所长北野宏明、研发人形机器人的大阪大学教授石黑浩等诸多机器人行业专家，编者结合采访信息和科技发展信息，为大家详细讲述了活跃在多个领域中的机器人。

本书图文并茂，通俗易懂，介绍了许多即将在 2020 年东京奥运会中展示的机器人，并且附有深受欢迎的人形机器人 Pepper 的分解图。对于在现今社会生活的

人士来说，本书是一本非常实用的读物。

日 本 日 经 产 业 新 闻 社 编

著 者 石 黑 浩 北 野 宏 明

0179



日 本 工 业 出 版 社

前 言

机器人产业已经进入了黄金时代。

半个世纪以前，美国通用汽车公司（GM）已将机器人引入工厂。机器人作为工业自动化装置，长期在生产车间内被使用。这也为机器人现在融入我们的家庭生活和工作当中播下了种子，包括做家务的机器人、无人驾驶汽车、无人机以及人工智能（AI）。机器人不一定是人的形状，它泛指能自动执行任务的机器装置。机器人将越来越多地改变人类社会。

机器人产业的发展离不开硬件和软件两方面尖端技术的发展，包括充当眼睛和耳朵的传感器，高速的数据处理装置，以及能在网络空间内高效处理数据的云计算技术。这些技术正在高速发展，机器人的销售单价也在不断下降。

随着一些技术难题的解决，机器人已经能理解人类的微妙情绪，认识到物体的明暗变化。今后，机器人将会成为人类的好朋友。

研发机器人不仅仅局限于那些大型企业和专业的研究机

构。如今已经到了一个新的时代，无论是谁，都可以低价购买到与机器人相关的技术、零部件和软件，创造自己喜欢的机器人。只要有创意，就可以超过现有的机器人研发企业，创造新的机器人技术。

大量的人力、物力、财力被投入机器人产业，这也促进了机器人产业的发展。如美国信息技术（IT）的巨头——谷歌和苹果公司，长期以来不断收购机器人研发机构。机器人产业中的新产品、新服务及新生态的诞生将是毋庸置疑的。

软银集团研发的人形机器人 Pepper 的问世是最好的印证。Pepper 本身不具备很先进的技术，但是，利用云计算技术后，开放的开发环境使得全世界的 Pepper 爱好者都加入到了 Pepper 应用和服务的研发中来。以这样的模式发展下去，机器人一定会带给我们很多惊喜。

当然，人们并不完全了解机器人的进化方向。近期有一种流行的说法：“技术奇点”。人工智能的权威——美国发明家 Ray Kurzweil 在其 2005 年所著的书中预言，到 2045 年，人工智能将会超越人类的大脑。书中还预言在今后的 20 年间，美国将有约 50% 的工作岗位被机器人取代。人们总是担心机器人背叛人类的事情的出现。有人说人工智能是 21 世纪最大的风险因素。人类和机器人能否共存共荣是一个很复杂的问题。

本书是根据《日经产业新闻》连载的内容整理的，书中出现的人物的职位是当时采访时他们所处的职位。

对飞速发展的机器人产业进行的采访是无止境的。如今，记者们都在捕捉最新技术的发展动向，切身感受到机器人热潮的到来，并对即将到来的新社会进行报道。本书介绍的内容仅仅是飞速发展的机器人产业的一小部分，如果能为您构想未来、把握新事物带来启示的话，那将是我们的荣幸。

目 录

1. 机器人产业的现状与展望	1
2. 机器人的分类	10
3. 机器人的应用	20
4. 机器人的发展	30
5. 机器人的未来	40
6. 机器人的伦理	50
7. 机器人的法律	60
8. 机器人的教育	70
9. 机器人的文化	80
10. 机器人的艺术	90
11. 机器人的哲学	100
12. 机器人的宗教	110
13. 机器人的政治	120
14. 机器人的经济	130
15. 机器人的社会	140
16. 机器人的环境	150
17. 机器人的能源	160
18. 机器人的材料	170
19. 机器人的制造	180
20. 机器人的维护	190
21. 机器人的修理	200
22. 机器人的回收	210
23. 机器人的处理	220
24. 机器人的销毁	230
25. 机器人的重生	240
26. 机器人的轮回	250
27. 机器人的转世	260
28. 机器人的转生	270
29. 机器人的转世	280
30. 机器人的转生	290

目 录

前言	
第1章 人形机器人 Pepper	1
1.1 天使面容下“隐藏野心”	2
1.2 富士康的进军之路	7
1.3 Pepper 教数学	11
1.4 分解 Pepper, 揭开谜团	18
第2章 空中盘旋的无人机	23
2.1 探访行走在技术前沿的研究者	24
2.2 带有魔法的算法	28
专访: 苏黎世联邦理工学院 (ETH) 教授——Raffaello D' Andrea	32
2.3 无人机将比萨送货上门	34
2.4 中国无人机的兴起	37
专访: 大疆创新科技公司日本分公司社长——吴韬	39
2.5 人类飞天之日——东大、索尼、电通三方合作	40
2.6 创意活动正在进行	44

第3章 援助东京奥运	47
3.1 依靠假肢超越正常人, 力争破纪录夺金	48
3.2 拯救建筑行业	55
3.3 担任导游	60
3.4 奇妙的演出: “高达” 或将登台奥运会开幕式	64
第4章 缩小差距, 赶超人类	69
4.1 外骨骼机器人——人类憧憬的“帅气”成为 现实	70
4.2 跨过深渊	73
4.3 读懂潜台词	79
4.4 人工智能的追爱之旅	83
专访: 索尼计算机科学研究所所长——北野宏明	87
专访: 东京大学研究生院教授——历本纯一	89
专访: Flower Robotics 公司社长——松井龙哉	90
专访: 大阪大学教授——石黑浩	91
第5章 包罗万象的睿智	93
5.1 2050年, 足球机器人将会战胜人类	94
5.2 预测胜负的话, 人工智能占80%, 机械装置 占20%	98
5.3 灾害应对领域的高科技竞赛	102
5.4 美国中小型企业重回服务领域	105
5.5 无人物流	109

5.6 工业机器人的代理之争 114

专访：机器人世界杯国际委员会主席——野田五
十树 117

第6章 挑战废弃的核反应堆 119

6.1 呈现核反应堆安全壳的内部 120

6.2 清除核污染的机器人 125

6.3 无人重型机械开辟险路 130

6.4 用基本粒子探寻核燃料碎片 134

附录 人形机器人 Pepper 的分解图 139

第 1 章

人形机器人 Pepper

1.1 天使面容下“隐藏的野心”

1.2 富士康的进军之路

1.3 Pepper 教数学

1.4 分解 Pepper，揭开谜团

1.1 天使面容下“隐藏野心”

云数据

“您对新型手机感兴趣吗？”

在软银集团手机旗舰店（表参道店）里，面容可爱的人形机器人 Pepper 在迎接顾客的到来。这台机器人从 2014 年 6 月开始具备了接待功能，它可以整日不知疲倦地接待各个年龄层的客人。

Pepper 的特点是能够根据人的表情和声音变化理解人的心情，如图 1-1 所示。它既能说出关于血型等日常内容，也能说一些营销方面的话题。来店里的女顾客兴奋地说：“机器人关心地问我最近忙不忙的时候我吓了一跳，在动画片中才能见到的机器人竟然成为现实。”

机器人能够理解人类想表达的心情的秘诀是人工智能（AI）。它通过机身上的相机和麦克风获取人类的表情和声音，再通过 WiFi 将各种信息共享到云服务器的数据中心。机器人用其机身搭载的感情认知系统对数据进行分析，推断出人的喜怒哀乐。每个 Pepper 与人接触的经验都变成数据并被存储到了云上，作为云数据共享，Pepper 的能力也因此而日渐提高。虽然与在店里安排机器人的初衷相去甚远，但是现在机器人都

能根据顾客的要求握手、拍纪念照，就连摆造型都能轻松应对。

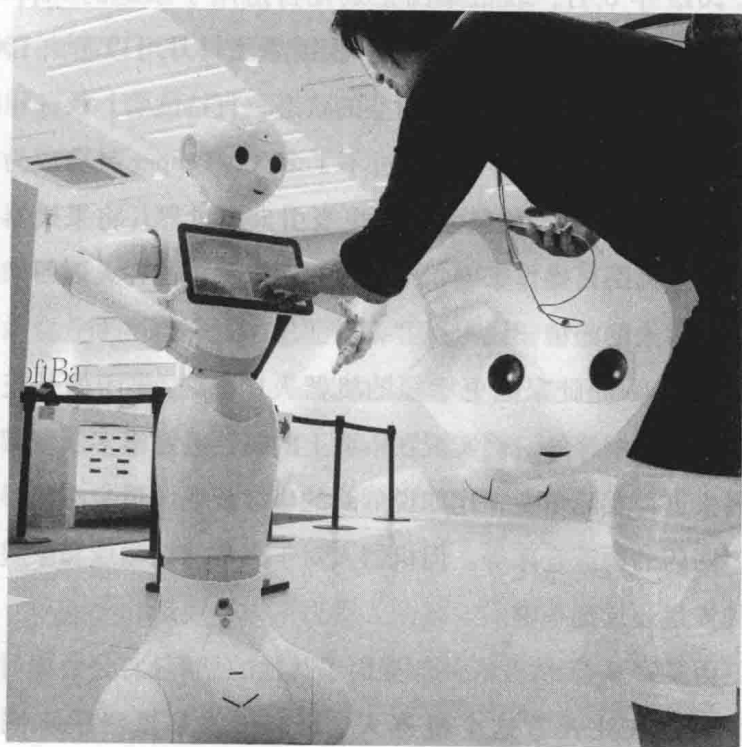


图 1-1 人形机器人 Pepper

指导售货员

“多亏了 Pepper，来店里的客人增加了 1~2 成。”软银集团表参道店的经理高兴地表示。云技术的功能是无量强大的，

它甚至可以分析店铺的客流量和售货员的业绩，看来 Pepper 拥有指导售货员的能力也是指日可待的。

2015 年 6 月，软银集团正式发售适用于家庭的 Pepper，定价为 19.8 万日元（不含税）。软银集团每月可以卖出 1000 台 Pepper，一上架就被一抢而空的状态一直持续着。Pepper 的开发者林要先生表示：“也许过不了多久，Pepper 就会成为家庭生活的中心吧！”他描绘出了更吸引人的世界，将来机器人不仅能够远距离操作家电，减少家庭用电，也能在人们回家的时候理解人的心情，说一声“辛苦了”或是“干得好”。

“Pepper 是让家庭更幸福的机器人！”软银集团的孙正义社长是这样解释的。确实现在市面上的机器人在很多领域都能代替人进行实际作业，比如说危险的事故现场、最尖端的手术室、网店的物流仓库等。但机器人对于人类感情领域和家庭生活的涉足还远远不够。

但是，某 IT 从业人员却提出了其他的见解：“大数据时代下大家都在注视着这个机器人，Pepper 就是特洛伊木马。”Pepper 通过观察人的眉毛向上或者眼角向下的方式来理解人的情绪。比如说，在店里等了好久的客人不高兴了，那么他会有什么打算呢？或者说反过来会如何呢？这些情况机器人会如何处理呢？

不仅是手机店里，家里也有几十万台投入使用的 Pepper，它能提取智能手机里的所有生活记录，吸收庞大的数据。随着

机器人对人类感情信息认知能力的提高，机器人发布广告、推荐商品取得的效果更好。

希腊神话中，特洛伊木马内部藏着很多士兵，在敌人毫不知情的情况下深入敌军内部。当然，如果 Pepper 真的一声不响就获取个人信息，那它确实将成为大数据时代的特洛伊木马。

但是，引进 Pepper 的企业正在不断增加。它除了做雀巢咖啡销售员，还活跃于家电卖场。Pepper 被安排在佐川速递东京站营业点提供服务，它还向游客提供行李存放服务和将行李当天送到宾馆的服务。东京地铁将 Pepper 应用于地铁站和公共设施处，用于接待乘客。倍乐生公司将 Pepper 放在学习交流站点。瑞穗金融将 Pepper 放在门店前，用于在顾客等待的时候与客人聊天做游戏。

Pepper 应该拥有家用机器人的独立操作系统，开发人员也都认可了孙社长的这个想法，因此软银集团准备开发家用机器人操作系统。

软银集团启动了名为“软银·创新·工程”的活动，公开招募不同行业的合作伙伴，主要是汽车、住宅、健康、数码产品等领域。关于机器人的基础——人工智能，孙社长认为人工智能超过人脑的时代是一定会到来的，到那时，人的社会角色会发生很大变化。

软银集团计划与美国 IBM 公司合作开发认知型计算机智

能系统 Watson 的日语版，同时也在招募合作伙伴，希望能在开发专用 APP 和提供 Watson 系统预先读取数据方面共同合作。软银集团急于拓展业务，为了完成家用机器人的操作系统，他们计划在两年内招募 200 家公司参与其中。

孙社长心中的竞争对手是操作系统领域的巨头——美国谷歌公司。谷歌正在加速转向机器人行业，相继并购了美国军用机器人开发公司 Boston dynamic、英国人工智能开发公司 Deep mind technology。谷歌还与美国 J&J 公司共同开发了协助医生的手术机器人，而美国 Intuitive Surgical 公司生产研发的达芬奇手术机器人是整个医疗机器人行业的领先者。手术机器人在日本也得到了普及，而谷歌在医疗领域也赶了上来。

与谷歌的对抗

谷歌通过手机操作系统培养起来的商业模式将如何在机器人方面发挥作用，这还不是很清楚。2012 年 Rethink Robotics 最先为软银集团出资开发 Pepper 机器人。谷歌在 2013 年就至少收购了 9 家机器人公司，而软银集团也想收购机器人公司，于是演变成了跨国收购机器人公司的商业大战。一方是谷歌，另一方是软银集团，两者的对立愈演愈烈。

根据日本经济产业省的报告，2015 年日本的机器人市场总值为 1.5 万亿日元，到 2035 年预计可以达到 10 万亿日元。将来工业机器人的增长率将是现在的 13 倍，而像 Pepper 这类

的服务型机器人的市场总值或可达到4.9万亿日元。

机器人制造技术正在飞速发展，由于传感器和人工智能的水平不断提高，机器人可以通过“思考”做一些小动作。软银集团还与阿里巴巴集团开展深度合作，阿里巴巴的创始人马云也预言，机器人会像汽车一样普及。

不仅是谷歌不断收购机器人公司，美国亚马逊也在2012年以7.75亿美元（约900亿日元）收购机器人公司 Kiva Systems。该公司生产的机器人为商品配送工作带来了极大的便利，使物流工作进行得更顺利。日立制造研究所则也在传感器与人工智能部门安排了2000多名研究员。

对于人形机器人来说，除了声音和图像的识别处理功能以外，人们也一直希望它能在安全措施方面有与工业机器人不同的技术情报功能。就像随着智能手机在全世界的普及，电子终端行业上演着激烈的竞争。机器人这个巨大的市场引发了世界范围内的各大公司对于机器人行业主导权的争夺。

1.2 富士康的进军之路

“我们公司之所以拥有制造机器人 Pepper 的强大竞争力，是因为我们公司强大的技术支持，使制造周期更短、成本更低，整个工作流程能够更加顺利地进行。”2015年6月，富士康集团召开了股东会议，董事长郭台铭胸有成竹地在会上公开