



机器人迈向广阔未来

专业服务机器人有望呈现两位数增长

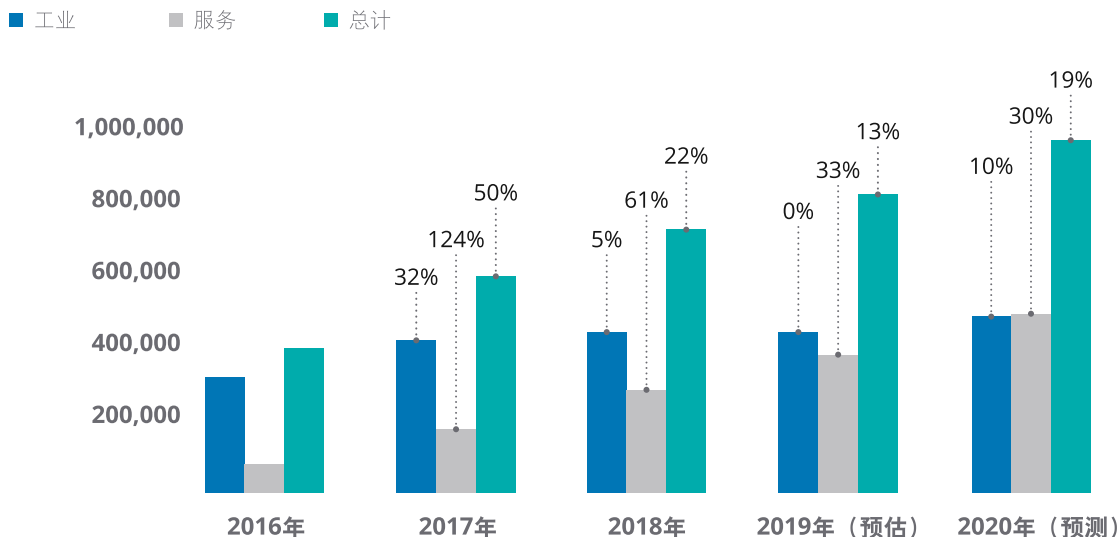
机器人从仓库挑选物品或许仍具有未来色彩，但未来可能比想象中的快。预计2020年将有近100万机器人用于商业领域，其中超过半数专业服务机器人，将创造超过160亿美元的营收，比2019年高30%。此外，

从企业投资增速来看，专业服务机器人远高于工业机器人（图1）。从目前的趋势来看，到2020年专业服务机器人可能会在数量上超过工业机器人，到2021年从营收上超越工业机器人。

图1

相比工业机器人市场，专业服务机器人市场虽然规模较小，但增速却遥遥领先

2016-2020年各年度全球商用机器人销售量



注：每列上方的百分比为年增长率。

资料来源：国际机器人联盟新闻发布会简报，上海，2019年9月18日；德勤2020年分析及预测。

这并不意味着工业机器人市场发展受阻。事实上，工业机器人2020年的销售额有望达到近180亿美元，较2019年增长9%。虽然在

未来一段时间内工业机器人仍将具有重要地位，但随着5G通讯服务和人工智能芯片的发展，专业服务机器人市场将迎来腾飞。

图2

在这个虚拟的订单履行中心或仓库中，橙色臂状设备是工业机器人，两个矮轮运输装置是专业服务机器人



资料来源：Shutterstock。

什么是工业机器人和专业服务机器人？二者有何不同？

商用机器人行业实际上包括两个不同的市场：工业机器人市场和专业服务机器人市场。虽然统称机器人，但工业机器人和专业服务机器人在功能、成本和增长轨迹方面均存在差异。

工业机器人诞生于20世纪70年代。机械臂是典型的工业机器人，灵活程度各有不同，应用于世界各地工厂。制造业的汽车、电/电子、金属、塑料和化工、食品和饮料（降序排列）等垂直细分领域对工业机器人的应用最为广泛。

专业服务机器人诞生时间相对较晚，最近十年才迎来较为迅猛的发展。不同于工业机器人，专业服务机器人通常用于制造业以外的领域，对于人类来说主要起到辅助作用，而非完全取代。大部分专业服务机器人都装有机轮，属机动式或半机动式装置。少数专业服务机器人安装了机械臂，但不能像大部分工业机器人一样运用机械臂开展较为繁重的工作，这也并非专业服务机器人设计的初衷。专业服务机器人目前主要应用于零售、酒店、医疗、物流（仓库或订单履行中心）行业。此外，部分专业服务机器人也应用于航天和国防、农业及拆迁行业。¹

随着时间的推移，工业机器人和服务机器人以及商用机器人和消费机器人之间的差别越来越小。在智能工厂运送汽车半成品的自动搬运车是专业服务机器人还是工业机器人？随着企业赋予机器人更多先进能力（如扬声器），机器人的定义也在不断发生变化。

工业机器人：销量增幅有望提升

与2018和2019年相比，2020年工业机器人销量预计会有大幅提升，达到10%。2018年，工业机器人销量上升了5%，2019年增幅出现轻微下滑。过去两年（时间可能更长），贸易、关税争端不断，且导致中国汽车和科技行业增速放缓，这阻碍了工业机器人行业的发展。因此2020年销量增幅有望提升对于该行业来说是一个非常好的消息。

汽车行业和电/电子行业对工业机器人的应用最为广泛。汽车行业的机器人应用集中于汽车生产流水线。电/电子行业则主要利用机器人开展电路板芯片安装。2018年，这两个行业贡献了全球工业机器人销量的60%，其中汽车行业的工业机器人销量达到120,000台，电/电子行业为110,000台。从工业机器人销量增幅来看，相比2017年，2018年汽车行业上升了2%，电/电子行业下降了14%。²

中国的工业机器人

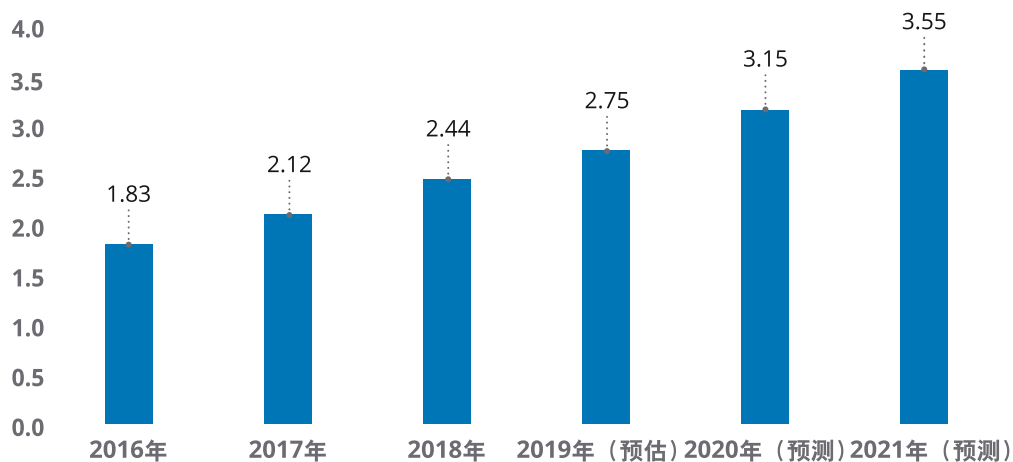
中国的工业机器人产业已经形成规模，在大量领域中的企业生产线上完成搬运、组装、电焊等基础性工作。工业机器人的需求取决于下游工业制造生产的需要，由于对外贸易摩擦加上经济增速放缓、制造业竞争加剧等因素，下游工业制造品的增速下滑，导致工业机器人的规模发展受到一定限制。

中国的制造属于大批量生产阶段，但对比发展国家，精细化、自动化程度仍然较低，存在高端能力不足、低端领域产能过剩的情况。怎样升级工业机器人对于人的替代作用，向高端制造过渡成为了最重要的议题。工业互联、智能制造相关领域的人才尚存在缺口，工业机器人制造应提高产品质量、避免低价竞争，拓展高附加值产业市场。

图3

预计2021年将有近400万台工业机器人投入使用

2016-2020年全球各年度工业机器人装机量（百万台）



资料来源：国际机器人联盟新闻发布会简报，上海，2019年9月18日。

从地域来看，中国是全球最大的工业机器人市场：2018年，中国工业机器人销量达到154,000台，占全球销量的36%，是日本（全球第二大工业机器人市场）的近三倍，美国（全球第三大工业机器人市场）和韩国（全球第四大工业机器人市场）的近四倍。³

虽然工业机器人市场有望恢复健康增长的状态，但增速仍比许多人预期的要慢得多。这可能是由于预期过高，而非市场缺陷所致。一些危言耸听的预测被广泛报道，让人们相信机器人很快就会无处不在。例如，据英格兰银行2015年预测，英国将有1,500万人口因机器人失业；⁴2018年布鲁金斯学会一项研究表明，美国四分之一的就业岗位极有可能实现自动化；世界银行2017年预测认为，到2032年全球将有6亿岗位被机器人取代⁶。而事实上，这些预测报告往往选用了比较容易引起恐慌的数据，且预测本身不仅涵盖了物理机器人（工业和专业服务机器人），也涵盖了人工智能和机器人流程自动化等工具。大多数人会认为工业机器人行业2020年10%的增长率远低于他们预期或惧怕的水平。

虽然增速不快，但这并不意味着工业机器人的销量不高。全球工业机器人装机量很大且仍在持续增长。即使在2018-2019年销量下滑期间，全球仍有250-300万台工业机器人投入使用。预计2021年全球工业机器人的装机量将比2016年高93%（图3）。工业机器人一旦安装就能使用很长时间：虽然使用年限视具体情况而定，但使用十年（80,000-100,000小时）并不难。⁷

装机量对于机器人用户来说比较具有参考价值，而机器人制造商则更关心年销量和销量增长率。2017年国际机器人联盟报告预测，2020年全球工业机器人销量将首次超过50万台（确切说是550,000台），超过2015年销量（254,000台）的两倍。⁸由于2018年和2019年出现销量增速放缓，这一预测可能无法实现：工业机器人销量到2021年才能突破50万台（522,000台）。

专业服务机器人： 机器人销量增长热点

有观点认为近期专业服务机器人销量出现高速增长是由于此类机器人诞生时间较晚，销量本身就不高。2015年全球仅有100,000台专业服务机器人投入使用，⁹2016年全球专业服务机器人销量仅为100,000台。由于基数不大，2017-2019年实现两位数增长就相对比较容易。

我们预测专业服务机器人行业将保持2020年的高增速。但这一预测并非基于上述原因。我们主要依据两项技术进步所产生的影响开展预测分

析：5G网络技术令无线网络连接得到改善；边缘人工智能芯片的价格日渐降低，功能不断增强，有利于通过实实在在的机器人而非云端开展处理器密集型任务。综合运用5G技术和边缘人工智能芯片能够解决专业服务机器人目前面临的诸多问题，提高此类机器人的功能，并吸引企业购买。

网络连接是专业服务机器人面临的挑战之一。专业服务机器人通常处于移动状态，因此维持网络稳定性比较困难。有线网络连接能够保证网络的稳定性，但限制了机器人的移动性。Wi-Fi无线网络成本较低，但服务质量无法保证，且接入点之间的切换也时常出现问题。4G无线网络成本较高（通常按月收费），时延明显，不利于机器人迅速做出反应。此外，4G网络还面临密度问题。虽然4G网络能够支持一家工厂成千上万工业机器人的运作，但却无法以同样的方式支持大量专业服务机器人的运作。

网络连接是专业服务机器人面临的挑战之一。专业服务机器人通常处于移动状态，因此维持网络稳定性比较困难。有线网络连接能够保证网络的稳定性，但限制了机器人的移动性。

5G网络的应用可解决以上所有问题。5G网络的良好运行率可达到99.9999%（六个9），相当于每年的故障时间仅为五分钟。10网络切片技术可根据任务的优先级，灵活分配网络资源，从而进一步确保重要任务的有效完成。相比LTE 40-50毫秒和Wi-Fi 超过100毫秒的网络延迟，5G亚毫秒级的网络延迟，大大缩短了反应时间。5G技术的网络密度达到100万/平方公里。在一个占地面积达10,000平方公里的超大型工厂或仓库里，5G网络能够支持10,000台设备，而4G LPWA最多只能支持607台设备。¹¹5G服务提供商仍有可能按月收费，但企业也可通过建立私有5G网络控制

机器人有望成为商用物联网市场的重要组成部分，并因此受益于5G网络。

相关成本。¹²虽然5G网络在有大量金属的环境中仍存在一定问题，但即将于2019年12月发布的3GPP Release 16将有望在很大程度上弥补上述缺陷。包括4G和Wi-Fi在内，任何移动网络技术都无法在充满金属材料的工业环境中良好运行。

边缘人工智能芯片能够解决专业服务机器人运作效果和电力消耗层面的问题。由于专业服务机器人的移动依赖于电池，电力问题往往成为它们完成任务的阻碍因素。利用图形处理单元（CPU）等传统芯片实施即时机器学习算法，消耗成百上千瓦特的电力，这对于电池驱动的机器人来说是不切实际的。以人工智能计算为目的的芯片所需电力则大大减少，且能够以较少的芯片支持同等数量程序的运行，因此该类芯片更容易满足专业服务机器人对芯片数量的要求。在机器人芯片数量不足的情况下，5G网络能够将机器人连接至通讯边缘服务器或云端上功能更加强大的处理器。

5G网络和边缘人工智能芯片为何无法对工业机器人发挥同样的增长助推作用？在某种程度上，我们认为这两种技术能够实现这一效果。工业机器人和专业服务机器人都会应用这两种技术，并因此提升能力。但专业服务机器人提升能力的可能性远高于工业机器人。工业机器人通常连接工厂有线网络，这种网络速度快（如有必要）、可靠性强、时延不明显、年运营成本低。此外，工业机器人有大量空间安装其他芯片支持机器学习，同时有线网络有助于此类机器人以较低的成本稳定连接其他功能更加强大的处理器（如有必要）。和大多数专业服务机器人不同，工业机器人的运作并不依赖于电池，它们可以任意电压、功率和电流强度接入电网。

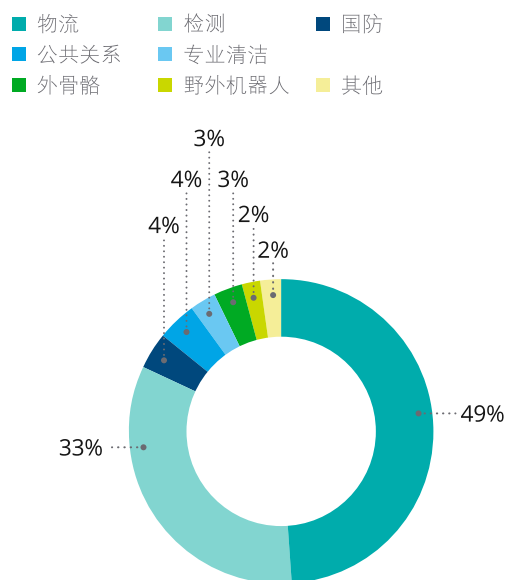
边缘人工智能芯片行业似乎已准备好迎接挑战。英特尔¹³、Nvidia¹⁴和谷歌¹⁵等大型制造商已经在出售价格不到100美元、功率低于10瓦特的边缘机器学习芯片。大多数此类产品的尺寸比邮票还小，最多不过一张信用卡大小。处于网络核心的数据中心可能会采用装有数百个芯片的机器学习加速器。和这些加速器相比，边缘人工智能芯片的功能相对较弱，但却能够非常有效地开展主板人工智能计算，从而支持专业服务机器人执行任务，即使无法连接网络也能有效运作。预计2020年将有5,000万商用边缘机器学习芯片出售，到2024年这一数据将增至2.5亿。¹⁶

机器人有望成为商用物联网市场的重要组成部分，并因此受益于5G网络。（近期一篇名为“云机器人：5G时代杀手级应用”（Cloud robots: The killer 5G application）的文章引发了关注。）¹⁷所有应用中（不限于机器人），5G物联网连接数有望在2024年达到惊人的41亿，相比2018年（10亿）实现了27%的复合年均增长率。¹⁸预计未来五年，5G物联网市场（不限于机器人）的年均营收增长率将达到55%，从2020年的6.94亿美元增至2025年的63亿美元。¹⁹私有5G网络市场（许多5G网络将用于机器人运作支持）也将迎来增长。2020年，企业用于私有5G网络安装的支出仅为几亿美元，到2023年这一数据将增至数十亿美元。²⁰2019年，德国已将大量私有5G网络应用于生产线上的专业服务机器人。²¹

图4

2019年物流行业 占专业服务机器人总销量的 近一半

2019年各行业专业服务机器人销量分布



资料来源：国际机器人联盟新闻发布会简报，上海，2019年9月18日。

哪些终端市场对专业服务机器人的使用量最大？工业机器人主要流向汽车和电子行业，而专业服务机器人的销量则由物流行业主导（图4）。2019年售出的约360,000台专业服务机器人中，近一半的机器人由物流公司购买。检测和国防行业以33%和4%的销量占比，分别位列2019年专业服务机器人销量的第二、三位。值得注意的是，虽然医疗机器人在2019年专业服务机器人总销量中不到2%，但该类机器人50万美元的高单价促成了37亿美元的总销售额，占该年度专业服务机器人行业营收总额的近30%。²²

消费行业对机器人年销量的贡献举足轻重。

消费型机器人：营收低，销量高

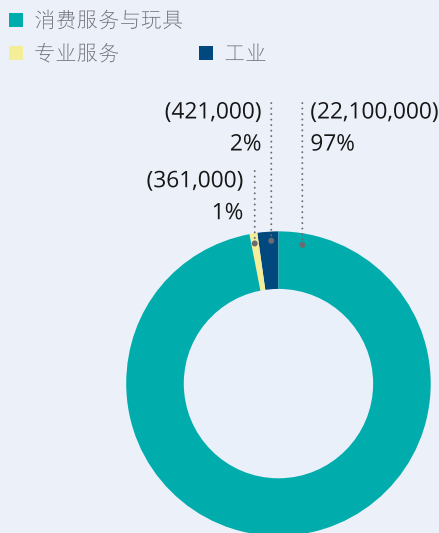
除商用工业机器人和专业服务机器人外，还有两个体量巨大且不断增长的消费型机器人市场。2019年，用于吸尘、修剪草坪、洗窗户等活动的消费服务机器人销量为1,760万台，较2018年上升了44%。娱乐型机器人（主要指亚洲生产的玩具，部分机器人构造非常复杂）2019年销量为450万台，较2018年增长了10%。²³

消费行业对机器人年销量的贡献举足轻重（图5）。但该行业所创造的机器人营收则相对较少（图6）。虽然消费型机器人在机器人年销量中占到97%，但该类型机器人对机器人行业营收总额的贡献仅为七分之一。5G技术和人工智能芯片可能会对消费型机器人产生巨大影响。如果能够利用人工智能，打造更加智能的机器人吸尘器，区分可清洁尘埃和狗狗留下的污垢，这对于消费型机器人领域来说将是变革性的创举。²⁴

图5

每年几乎所有售出的机器人都是消费型机器人.....

2019年各领域机器人年销量（销量及占比）

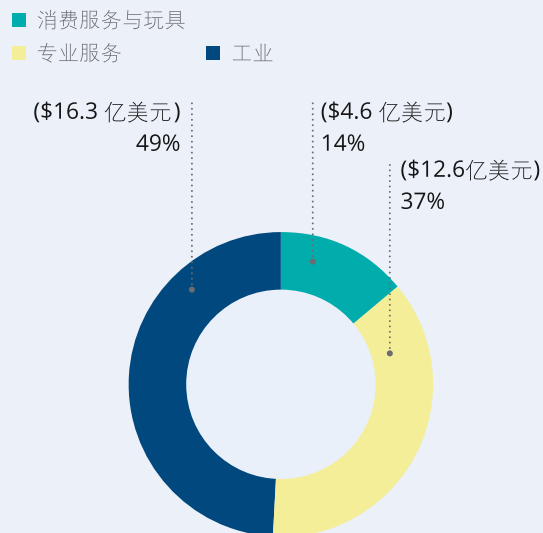


资料来源：国际机器人联盟新闻发布会简报，上海，2019年9月18日。

图6

.....仅占营收总额的七分之一

2019年各领域机器人年营收（营收及占比）



资料来源：国际机器人联盟新闻发布会简报，上海，2019年9月18日。

小结

虽然机器人行业的增长率有望在2020年重新回到20%以上，但企业也不要持飞速增长的预期。2017年工业机器人市场的增速高达32%，但该领域2008-2019年的复合年均增长率仅为13%。预计服务和工业机器人领域将在整体上保持这一增长水平。从近期来看，这一增速并不足以导致大量岗位被机器人取代的情况，全球各家公司纷纷采用机器人的时代也尚需时日。

预计工业机器人市场将继续增长，但由于工业机器人的功能和灵活度取决于机器学习技术的发展，因此该领域的增幅不会太大。大部分有需求或预测有需求的企业已拥有工业机器人，或者至少已将其列入计划。目前有大量实践表明机械臂是一种非常有效的工具，能够产生高投资回报。

企业面临的更大挑战在于评估专业服务机器人是否及何时适用。5G和边缘人工智能芯片的发展将影响机器人的价格、功能和灵活性。从这三个方面来看，2025年的机器人将和2020年的机器人有很大差别。机器人的作用已逐渐发生改变，不再仅限于提高产品质量、降低产品价格、加快生产速度。新一代机器人的功能更加强大且灵活性更高，它们将对企业的决策制定发挥日益重要的作用，包括生产地和产品类型的选择，以及如何应对劳动力缺乏和成本高昂的问题。²⁵合理预测使用情况和投资回报率对于未来的战略制定者来说非常重要，将影响机器人生产和销售以及机器人使用战略的制定。

机器人到底是什么？分类发生变化，界限日渐模糊

美国面临护理人员不足的问题。随着2030年上百万注册护士退休以及该群体年龄的增长，这一情况可能在不久的将来变得更加严重。²⁶德克萨斯州的几家医院开始采用机器人应对这一问题。但这些机器人并非自动完成查房和更换便盆等护理工作，而是通过完成非直面患者的工作，帮助现有护理人员更好地服务患者。

Moxi（图7）是一款移动服务机器人，安装了德克萨斯州Diligent公司生产的轻型工业臂。²⁷这款机器人连接到医院网络和患者的电子病例，能够开展一些简单的工作，如递送样本或将新患者所需物品放置于打扫过的病房等。

上述工作并没有什么特别的难度，但对于超负荷工作的护理人员来说，他们照顾患者已经非常疲惫，不用处理这些工作对于他们来说意义重大。《快公司》在2019年的一篇文章中写道：“达拉斯的一名护士告诉Diligent团队，她从未亲眼见到Moxi将新患者所需物品放置于干净病房，但这些物品却始终能够出现在它们该出现的地方。这名护士表示，她无需再为这些工作花费精力，因此有更多的时间照顾病人。”²⁸

Moxi并非一味默默地从一间房到另一间房处理琐碎的工作，让人惊喜的是，它也具备社交功能。它会和护理人员打招呼，和患者拍自拍照。小孩子还会给Moxi的创造者写信，询问它的住址。²⁹Moxi每小时会在医院里出现一次，向路人眨巴着心形的眼睛。

像Moxi这样的机器人正在不断挑战我们对机器人的想象。在道格拉斯·亚当斯1979年的另类经典作品《银河系漫游指南》中，天狼星机器人公司将机器人定义为“有趣的塑料朋友”。³⁰但现实情况却逐渐与这一定义背离，如今的机器人已不再只是机械臂或机轮，它们具备讲话、交流、人际交往等其他功能。

Moxi集三种机器人于一身（服务、工业和消费型机器人），而Alice的原型设计则更加复杂（图8）。Alice最初用于减轻老年人的孤独感，如今正在开发其痴呆患者协助功能。³¹这款机器人没有机械臂和机轮，但它并非一个简单的智能扬声器，它还具备对话、转头以及简单的面部表情等功能。Alice 2.0可能会有机轮甚至机械臂，能够开展一些简单的工作，如取东西或帮助喂食。但即使是Alice目前的构造设计也足以驱使我们拓展对机器人的定义。

图7

Moxi正在改变我们对机器人的传统定义



资料来源：Diligent Robotics公司开发的机器人Moxi。

图7

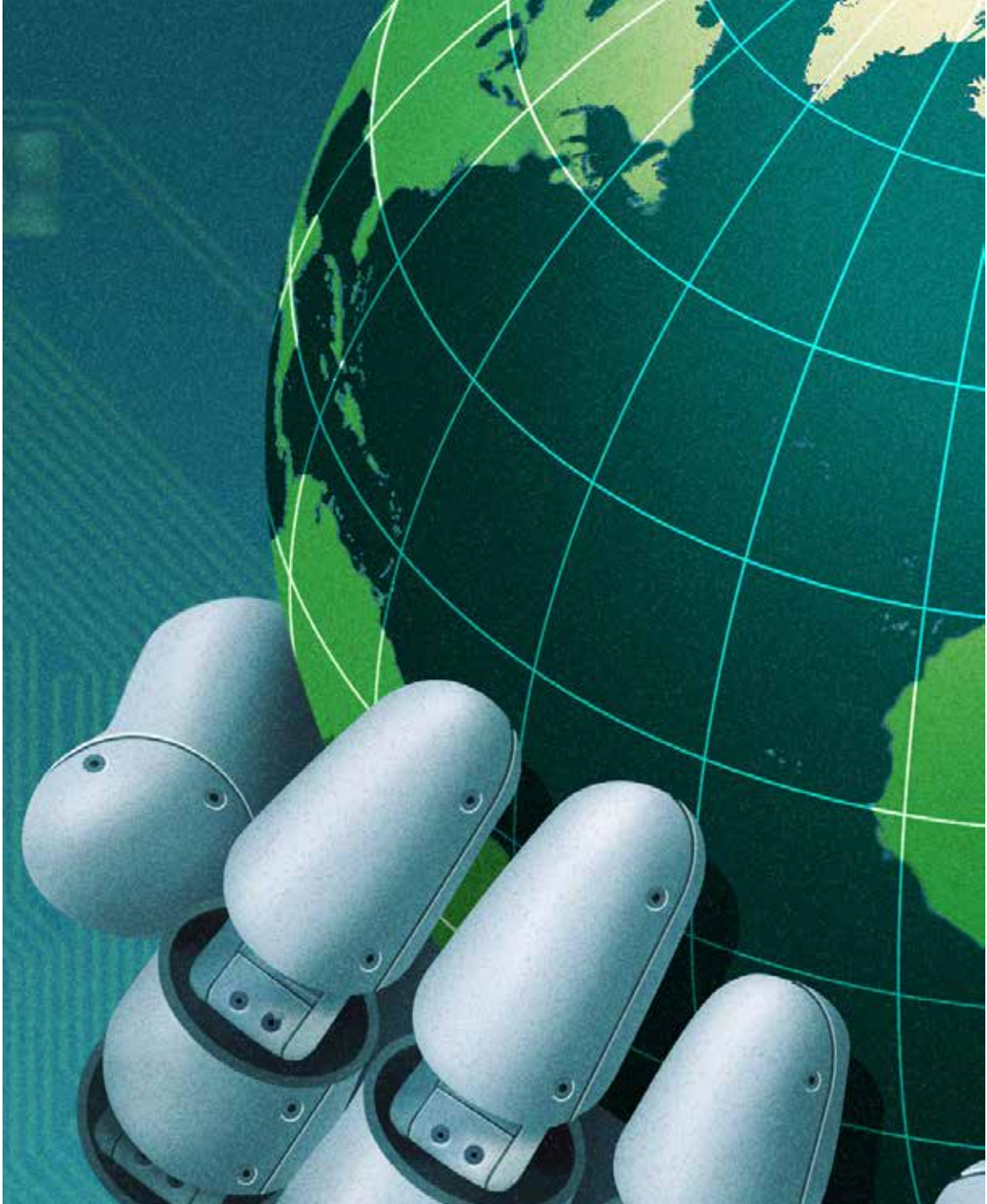
Alice有助于减轻老年人和痴呆患者的孤独感



资料来源：德勤。

市场对Alice这类机器人的需求日益迫切。2019-2021年间，残疾人和老年人对机器人的需求量估计仅为30,000台，但这一数据有望在未来二十年出现大幅上升。³²到2050年，全球65岁以上人口将达到21亿，是目前的三倍，其中80岁以上人口将近5亿。³³孤独也是痴呆患者面临的一大问题。该人群感受到严重孤独的几率是普通人的两倍。³⁴

如今我们可以方便地根据主要用途对机器人进行分类：工业、服务和娱乐机器人。但Moxi和Alice这类机器人的出现表明，这种分类也并非板上钉钉。或许真正重要的并不是机器人的称谓，而是机器人的功能。



尾注

1. Robotics Online, "What are professional service robots?," accessed September 26, 2019.
2. International Federation of Robotics (IFR), "IFR press conference, Shanghai," presentation, September 18, 2019, p. 9.
3. Ibid, p. 8.
4. Larry Elliott, "Robots threaten 15m UK jobs, says Bank of England's chief economist," *Guardian*, November 12, 2015.
5. Annie Nova, "Automation threatening 25% of jobs in the US, especially the 'boring and repetitive' ones: Brookings study," CNBC, January 25, 2019.
6. Archana Khatri Das, "World Bank predicts 600 million job losses worldwide by 2032," *Indvstrvs*, June 8, 2017.
7. Motion Controls Robotics, "Robot life cycle—FAQs," accessed September 26, 2019.
8. IFR, "IFR press conference, Tokyo," presentation, October 18, 2018, p. 6.
9. IFR, "IFR press conference, Shanghai," p. 9.
10. Yongbin Wei, "A new era in industrial production: How can 5G help to unlock the potential of the Industrial IoT?," *New Electronics*, May 31, 2019.
11. Christian Kim, "5G and massive IoT: Legacy technologies will bridge the gap for now," IHS Markit, February 13, 2019.
12. 请参考预测分析, *Private 5G: Enterprise untethered*.
13. Intel, "Intel® Movidius™ Neural Compute Stick," accessed September 26, 2019.
14. Nvidia, "Jetson Nano: Bringing the power of modern AI to millions of devices," accessed September 26, 2019.
15. Coral Beta, "Build intelligent ideas with our platform for local AI," accessed September 26, 2019.
16. Duncan Stewart, "Bringing AI to the device: Edge AI chips come into their own," *TMT Predictions 2020*, December 9, 2020.
17. Mobile World Live, "Cloud robots: The killer 5G application," March 8, 2019.
18. Ericsson, *IoT connections outlook*, June 2019.
19. Research and Markets, "Global 5G IoT market forecast to 2025: Market is forecast to grow at a CAGR of 55.4%—The state of 5G commercialization," *Global Newswire*, April 19, 2019.
20. 请参考预测分析, *Private 5G: Enterprise untethered*.
21. Ian Scales, "Going private: 5G will arrive early in some factories," *Telecom TV*, June 20, 2019.
22. IFR, "IFR press conference, Shanghai," p. 28.
23. Ibid, pp. 23–4.
24. Olivia Solon, "Roomba creator responds to reports of 'poopocalypse': 'We see this a lot'," *Guardian*, August 15, 2016.
25. 了解新一代机器人所造成的影响以及对新一代机器人产生影响的趋势, 请参见David Schatsky与Amanpreet Arora的 *Robots unchanged: How a new generation of sophisticated robots is changing business*, 德勤洞察, 2017年10月18日。
26. American Association of Colleges of Nursing (AACN), "Nursing shortage," accessed September 26, 2019.

27. Katharine Schwab, "A hospital introduced a robot to help nurses. They didn't expect it to be so popular," Fast Company, August 7, 2019.
28. Ibid.
29. Ibid.
30. Douglas Adams, *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* (Pan Books, 1979).
31. Deloitte, "Hello, my name is Alice: Social robot for the well-being of the elderly," November 28, 2018.
32. IFR, "Executive summary World Robotics 2018 service robots," accessed September 26, 2019.
33. United Nations, "Ageing," accessed September 26, 2019.
34. Dementia Australia, "People with dementia the loneliest people in Australia," media release, September 1, 2016.

关于作者



Paul Lee | paullee@deloitte.co.uk

Paul Lee是德勤英国合伙人及德勤全球科技、传媒和电信行业研究负责人。除领导全球科技、传媒和电信行业研究团队外，Lee还负责管理德勤英国该行业研究团队。



Jeff Loucks | jloucks@deloitte.com

Jeff Loucks是德勤科技、传媒和电信行业中心执行总监。他密切关注和研究企业如何应对市场环境的加速变化，并撰写相关文章，帮助企业有效利用技术变化。



Duncan Stewart | dunstewart@deloitte.ca

Duncan Stewart是德勤加拿大科技、传媒和电信行业研究总监。他定期参加相关行业会议，探讨行业趋势和发展前景，并向客户分享相关信息。



David Jarvis | davjarvis@deloitte.com

David Jarvis是德勤科技、传媒和电信行业中心高级研究经理，拥有12年以上科技行业经验，专精研究新兴企业和科技问题，以及长期变革可能产生的影响。



Chris Arkenberg | carkenberg@deloitte.com

Chris Arkenberg是德勤科技、传媒和电信行业中心研究经理，主要研究个人和企业与变革性技术的互动。

联系人

行业领导人

Paul J. Sallomi

德勤全球科技、传媒和电信行业领导人 | 合伙人 | Deloitte Tax LLP
psallomi@deloitte.com

Paul Sallomi是德勤全球科技、传媒和电信行业领导人及德勤美国科技行业领导人，常驻加利福尼亚州圣何塞。

Mark A. Casey

德勤全球电信、传媒和娱乐行业领导人 | 合伙人 | 德勤荷兰
markcasey@deloitte.nl

Mark Casey领导德勤全球电信、传媒和娱乐行业团队，常驻阿姆斯特丹。

Craig Wigginton

德勤全球电信行业领导人 | 合伙人 | Deloitte & Touche LLP
cwiginton@deloitte.com

Craig Wigginton是德勤美国副主席及美洲地区科技、传媒和电信行业领导人，常驻纽约。

致谢

感谢德勤同事**David Ciampa**、**Rishabh Kapoor**、**Shashi Kaligotla**和**Shashank Srivastava**为本报告提供的宝贵洞见。

中国联系人

林国恩

科技、传媒和电信行业领导合伙人
电信、传媒及娱乐行业领导合伙人
德勤中国
电话: +86 10 8520 7126
电子邮件: talam@deloitte.com.cn

卢莹

教育行业领导合伙人
德勤中国
电话: +86 21 6141 1801
电子邮件: chalu@deloitte.com.cn

陈耀邦

科技、传媒和电信行业华南区领导合伙人
德勤中国
电话: +86 755 3353 8227
电子邮件: ybchan@deloitte.com.cn

薛梓源

科技、传媒和电信行业风险咨询合伙人
德勤中国
电话: +86 10 8520 7315
电子邮件: tonxue@deloitte.com.cn

李思嘉

科技行业领导合伙人
德勤中国
电话: +86 10 8520 790
电子邮件: frli@deloitte.com.cn

陈颂

半导体行业领导合伙人
德勤中国
电话: +86 21 6141 111
电子邮件: leoschen@deloitte.com.cn

何铮

科技、传媒和电信行业华东区领导合伙人
德勤中国
电话: +86 21 6141 1507
电子邮件: zhhe@deloitte.com.cn

程中

科技、传媒和电信行业管理咨询合伙人
德勤中国
电话: +86 10 8520 7842
电子邮件: zhongcheng@deloitte.com.cn

殷亚莉

科技、传媒和电信行业税务与法务合伙人
德勤中国
电话: +86 10 8520 7564
电子邮件: yayin@deloitte.com.cn

王佳

科技、传媒和电信行业税务与法务合伙人
德勤中国
电话: +86 10 8512 4077
电子邮件: jeswang@deloitte.com.cn

张耀

电信行业首席顾问
德勤中国
电话: +86 10 8512 4816
电子邮件: yaozhang@deloitte.com.cn

钟昀泰

德勤研究总监
德勤中国
电话: +86 21 2316 6657
电子邮件: rochung@deloitte.com.cn

陈兆临

科技、传媒和电信行业管理咨询合伙人
德勤中国
电话: +86 755 3353 8168
电子邮件: andrewclchen@deloitte.com.cn

黄毅伦

科技、传媒和电信行业财务咨询合伙人
德勤中国
电话: +86 755 3353 8098
电子邮件: alwong@deloitte.com.cn

周立彦

科技、传媒和电信行业规划经理
德勤中国
电话: +86 10 8512 5909
电子邮件: liyzhou@deloitte.com.cn

李艳

科技、传媒和电信行业高级专员
德勤中国
电话: +86 23 8969 2507
电子邮件: lavli@deloitte.com.cn

Deloitte. Insights

敬请登陆www.deloitte.com/insights订阅德勤洞察最新资讯。



敬请关注@DeloitteInsight

参与人员

编辑： Junko Kaji、Blythe Hurley、Preetha Devan、Rupesh Bhat、Abrar Khan、Nairita Gangopadhyay和Anya George Tharakan

创意： Mark Milward

推广： Maria Martin Cirujano

封面设计： Stuart Briers

关于德勤洞察

德勤洞察发布原创文章、报告和期刊，为企业、公共领域和非政府机构提供专业洞察。我们的目标是通过调查研究，利用整个德勤专业服务机构的专业经验，以及来自学界和商界作者的合作，就企业高管与政府领导人所关注的广泛议题进行更深入的探讨。

德勤洞察是Deloitte Development LLC旗下出版商。

关于本刊物

本刊物中所含内容乃一般性信息，任何德勤有限公司、其成员所或它们的关联机构（统称为“德勤网络”）并不因此构成提供任何专业建议或服务。在作出任何可能影响您的财务或业务的决策或采取任何相关行动前，您应咨询合格的专业顾问。任何德勤网络内的机构均不对任何方因使用本通信而导致的任何损失承担责任。

关于德勤

Deloitte（“德勤”）泛指一家或多家德勤有限公司，以及其全球成员所网络和它们的关联机构。德勤有限公司（又称“德勤全球”）及其每一家成员所和它们的关联机构均为具有独立法律地位的法律实体。德勤有限公司并不向客户提供服务。在美国，德勤指德勤有限公司、在美国以“德勤”的名义运营的关联机构及其各自的附属公司所属的一家或多家美国成员所。根据公告会计条例及法规，某些服务并不向鉴证客户提供。请参阅www.deloitte.com/about以了解更多有关德勤有限公司及其成员所的详情。

© 2019 Deloitte Development LLC 版权所有 保留一切权利

德勤有限公司成员

Designed by CORE Creative Services. RITM0384588