



图1 为机器人工效而不是为整个机器人付费：机器人即服务（RaaS）是 Magazino 公司的重要商业模式

RaaS

“机器人即服务”的时代到来了

“机器人即服务”这种商业模式在德国仍处于起步阶段，但在美国已经获得成功。供应商不仅提供可供使用的机器人，还能保证达到承诺的工效。用户能够轻松地对机器人进行测试。

文 | Werner Kraus



更多精彩请扫描二维码

在数字化过程中，很多东西已经成为了“服务”：例如，拥有软件不再是唯一的选择，云服务已经是另外一种选择。用户为使用的商品付费即可。

关于平台技术，SAP Cloud Platform 和 Microsoft Azure 是具有相同功能原理的案例。在计算能力和计算基础设施方面，亚马逊网络服务（AWS）的成功表明“一切即服务”（简称 XaaS）主题具有巨大的潜力。2019

年亚马逊 AWS 的销售额达到了 350 亿美元，当年亚马逊的总销售额为 2800 亿美元。AWS 的利润为 26 亿美元，占 116 亿美元总利润的 22% 左右。在此之前的一年，AWS 甚至贡献了亚马逊总利润的近 60%。

尽管这种商业模式并不适合所有人，但它确实具有明显的优势。最重要的是它具有可扩展性和灵活性。例如，在计算能力需求因旺季发生变化或公司

需求增加时，所购买的计算也能够准确地适应不断变化的需求。另外，服务供应商在性能方面给出了明确的承诺。因为如果用户只为他们实际使用的东西付费，即按使用付费，那么就必须保证服务供应到位，否则就不会有收入流。

RaaS 有助于机器人技术入门

机器人技术也已经研究了 RaaS 这个主题几年了。“机器人即服务”或

“RaaS”的背后有一个聪明的想法：为什么不在有明确需求的时间段内把机器人及其性能作为服务来购买呢？如果用户需求一直存在，并且觉得机器人在应用时性能很好，也可以直接购买它。在专业服务机器人技术方面的重点是移动机器人应用。因为安装能够完成复杂编程的工业机器人的固定成本很高，如果只使用数周是不划算的。此外，来自自动化行业的传统企业已经了解机器人对其生产产生的附加价值。另一方面，RaaS 满足尚未实现自动化或仅实现部分自动化的行业的需求，这些行业很少有人投资机器人，例如护理机器人或专业建筑清洁机器人。

曾经不值一提的话题，已经成为北美和亚洲认真对待的业务。ABI Research 市场调研公司指出，到 2026 年，RaaS 的销售额将达到 340 亿美元。机器人技术顾问兼网站 insights.rlist.io 的撰稿人加里·耶茨（Gary Yates）在文章中列出了 50 多家已经在提供机器人即服务的公司以及相关服务费用。一些提供商已经在协作机器人的帮助下解决了针对生产环境方面的问题，对 RaaS 来说主要领域则是清洁、安全、交付服务和物流。

一个成功的例子是美国公司 Fetch Robotics，该公司提供 RaaS 作为云解决方案。首席产品官 Stefan Nusser 解释说：“RaaS 商业模式和云基础设施的独特结合方式最大程度地减少了应用预备过程的障碍，成为了许多准备逐步引入移动机器人的用户的首选方法。从最初的检查到启动解决方案的整个过程可以在几天之内完成，即使在如今的‘保持社交距离’的世界中，也可以远程完成。”

第一批德国公司成为了供应商

在德国已经有多家公司参与了 RaaS。物流公司 Magazino 认为该商业模式非常适合于吞吐量波动较大的行业。Magazin 销售与市场主管 Benjamin Sommer 解释说：“它可以帮助这些行业的公司最大程度地降低风险。RaaS 还能促进用户与供应商之间的合作，因为双方会根据使用情况来开展工作。缺点是供应商需要预支的现金过多和现今为止只能常规的使用 RaaS。事实上，RaaS 已在公司中扮演着重要角色。目前，我们以 RaaS 模式为基础，



图 2 MiR 和 Sawyer 的移动机器人正在运行——移动机器人和协作机器人的结合实现了自动货物运输，也可以作为 RaaS 解决方案来实施

模块化润滑系统

定制按需求 省力助工艺



柔性软管系统可保证与机器、生产系统和其他设备快速轻松整合。

一系列部件结合接头、适配器和喷嘴提供了一个可调节系统，适合不同的应用情况，可具备不同的长度。

- 模块化和定制化
- 灵活性
- 多功能性
- 耐化学腐蚀性和非导电性：缩醛树脂基高科技聚合体材料
- 快速组装和拆卸



ELESA+GANTER

是一家全球性的销售合资企业，为机械行业提供广泛的标准机械元件产品系列。

ELESA+GANTER 以独特的设计及精湛的工艺确保产品质量可靠，功能完善。



正在与一半左右的客户开展合作。”

Hahn 集团与旗下的 Hahn Robotics 和 Robshare 公司一起已经在实施 RaaS 的应用。该集团看到了它在工业环境中各种应用的可能性。Hahn Robotics 公司的董事总经理 Marco Unverzagt 说：“我们已经发现移动机器人和协作机器人特别适合租赁和 RaaS 应用，因为它们满足某些基本要求，例如灵活性，易操作和易使用。”他的同事 Robshare 和公司的常务董事 Silvester de Keijzer 则认为 RaaS 在服务机器人方面拥有更广泛的应用领域。他说：“通过使用类人机器人，Robshare 缩短了人与机器人之间的差距，并将机器人技术带入了我们的日常生活。例如在活动中，旅馆业或销售业都有典型的应用。”

了解 RaaS 在德国机器人市场中的地位

弗劳恩霍夫生产技术和自动化研究所 IPA 也在研究 RaaS 作为一种新的商业模式的出现。研究人员将其视为“开门器”，以使经验很少或没有经验的公司能够通过机器人迈出自动化的第一步。由咨询公司 Trebing+Himstedt 组织的一次线上经验交流，该研究所与来自 Kuka, Schunk 和 German Bionic 的负责人一起确定了 RaaS 在德国机器人市场的现状及其附加值，并找出了 RaaS 与同样可租赁机器人之间的界限。

这些公司的负责人将灵活性和风险转移相结合，作为确定 RaaS 是否适合某公司的主要标准。其中风险转移是关于投资机器人及其可靠性能的主要标准。当公司对机器人系统的需求持续不断，几乎不需要任何灵活性并承担应用风险时，情况就很清楚了，这时购买机器人是值得的。因为在多年的运营中，投资已获得数倍的回报。当风险最终由用户承担，而灵活性又是重要的标准时，则可以选择租赁。

线上经验交流中提到了一个例子。德国仿生学公司 German Bionics 通过



图 3 礼宾机器人 workerbot4 正在迎接客人，可以按照防疫要求记录客人的身份和体温，并提供信息和服务

租赁向汽车维修店提供外骨骼。穿戴式机器人系统使机械师更容易借助动力辅助来更换汽车轮胎。除此应用外，这些汽车维修店再无其他机器人需求，所以购买外骨骼是不划算的。

如果最终用户希望将风险外包，并且在一个非常稳定的市场中运营，则可以考虑“按使用付费”商业模式。用户无需购买机器人，而是仅根据机器人的使用情况付费。此外，使用机器人还能带来绩效保证，例如以关键绩效指标 (KPI) 的形式。这样一来，风险就从机器人的用户转移到了供应商身上。

最后，作为第四个商业模式变体，RaaS 要在瞬息万变的市场进行自动化时显示出其优势。为此，用户随时需要能够保证 KPI 的机器人工人。例如，Robozön 公司从 pi4robotics 公司根据“按使用支付”理念提供类人机器人，其实就是提供“临时工”、“礼宾员”或是独立微型工厂的销售助理。他们承诺机器人将在 48 h 内完成学习，然后就可以自己完成工作。Robozön 董事总经理 Matthias Krinke 强调：“用户没有风险，因为这是一个全方位服务的合同，他只有在机器人工作时才需要付款。对于不懂机器人的客户来说，

这是一个理想的模式。如果机器人在使用过程中证明了自己的价值，并且用户对其需求持续超过 6 个月，那么机器人临时工就不会经常被租赁，会直接被购买。按照 Krinke 的说法，Robocene 和 pi4robotics 公司到 2022 年 RaaS 的销售额可能会达到销售总额的 90%。

RaaS 不适合复杂的自动化

当然，还有一些应用标准是 RaaS 无法满足的。RaaS 的灵活性是低集成成本和快速使用的前提条件。其中，快速使用与固定成本息息相关。这些费用需要分配到各个方面，例如参数化、培训和应用安全等。因此，在 RaaS 市场上主要可以找到移动机器人。Krinke 强调：“复杂的自动化项目不适合使用 RaaS。”此外，公司必须考虑到不同类型的成本。购买机器人属于投资成本，RaaS 的成本则是运营成本。RaaS 的运营成本低很多，授权使用流程通常更简单，更快捷，也可以持续使用。这样一来，用户将会依赖 RaaS 供应商。

对于尚未完成自动化且需要找出最适合自己的商业模式的公司而言，这一点尤其重要。MM