Rockwell Automation

面向未来的数字化配方

通过智能制造和数字化转型提高食品和饮料运营中的产量、质量和生产效率

开始

不进则退

食品和饮料行业发展迅猛。清洁标签、植物替代产品、可追溯性、可持续性、杂货配送、人口增长，各种趋势及挑战层出不穷。

新的消费趋势和技术的不断发展使制造商竞相追赶，唯恐落后于人。结果，我们却看到复杂性在增加，而生产率却下降了。

7.2%
生产率

这是饮料和烟草产品的生产率下降比例，而食品制造生产率则下降了 3.1%（工作时间与产出之比）

引用来源：“按行业统计的生产率和成本新闻发布”，美国劳工统计局，2019 年 4 月 23 日

67%
SKU 数量

计划在 2020 年增加 SKU 数量的公司比例

引用来源：“食品包装和加工的趋势和进步”，PMMI，2020 年 1 月

75%
人手不足

报告合格工人短缺的公司比例

引用来源：“数字化转型洞察报告”，罗克韦尔自动化，2019 年 12 月

50%
仍在规划

半数的食品和饮料运营仍处于数字化转型的计划阶段，比其他行业滞后 11%

引用来源：“数字化转型洞察报告”，罗克韦尔自动化，2019 年 12 月

更智能。更互联。更高效。

尽管面临诸多挑战，但领先的食品和饮料企业正在使用更灵活、更高效和响应更及时的技术，来尽可能改善运营。

取得成功的企业正在设法实现以下目标：

- 快速推出新产品以满足不断变化的市场需求
- 围绕激增的 SKU 数量和包装要求展开灵活操作
- 管控复杂且不断变化的市场渠道和分销
- 遵守不断增加的食品可追溯性法规
- 优化劳动力和资产利用率
- 利用数据来帮助满足产量、产能和其他生产率目标

那么，我们该何去何从？我们应将目光转向不断发展的智能制造和数字化转型领域。

案例研究

一家手工奶酪和酸奶制造商
通过实现自动化升级和简化控制，
将生产率提高了 20%。

实现面向未来的工厂

将分散的网络进行统一、提高可视性并加强过程控制，这些是现代数字工厂可以带来的一些好处。数字化转型还造就了以下机遇：

- 在整个生产过程中跟踪配料流并跟踪产量
- 监控关键生产区域并利用专业技术改善运营
- 响应供应链开发以实现按需生产
- 实时管理和防止产品召回
- 提高复杂生产（比如切换产品）的效益

此外，通过使用机器学习、数字孪生体和机器人技术等先进技术，有望在食品和饮料行业释放 720 亿美元的价值。让我们详细了解一下。

畅通无阻的信息与连接

数字化转型可以帮助行业挖掘可指导行动的数据并重新定义制造的含义。企业可以在人员、部门甚至整个组织之中实现畅通交流，从而能够全面了解运营情况并从中获益。

- **工业物联网（IIoT）**可以连接资产和生产层级信息，从而提供商业智能并提升运营水平。
- **无线、移动和可穿戴技术**创造了新的通信方式，可以提高协作效率。
- **可扩展分析**将企业级数据转换为可指导行动的信息，有助于更快地制定更明智的决策。
- **基于 EtherNet/IP 的安全网络基础设施**支持在整个企业内进行无缝实时数据共享。

在充分利用这些技术之前，您必须首先将信息技术（IT）和运营技术（工厂车间系统）融合到同一网络架构。

坚持以数据为指导的决策

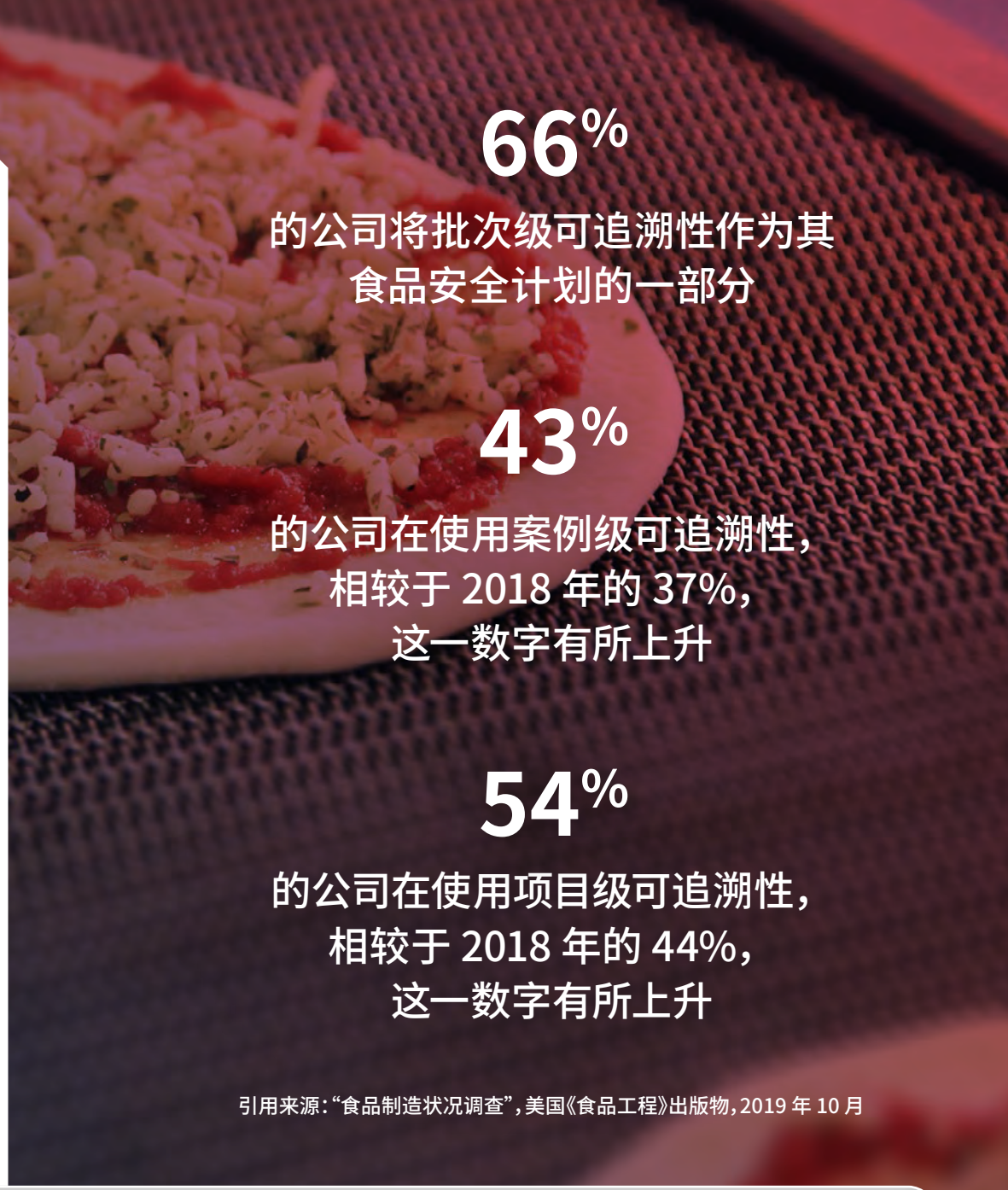
融合网络架构可以简化系统的运行方式。利用融合网络架构，生产软件可以从嵌入式传感器、智能机器、驱动器和其他物理设备中查找和收集数据。这种制造智能是进行深入分析和明智决策的基础。

让我们看一下四个 IIoT 推动因素，它们可以帮助您提高资产利用率，跟踪质量指标，提高产量等。

1 利用企业制造智能来提高产量。
EMI 软件可组织、关联和呈现生产信息，帮助您快速找出问题并作出实时调整。质量经理可以使用该软件来跟踪第一次通过率。工厂经理可以监视整个工厂的数据和指标，以帮助降低成本并优化生产。

2 通过可扩展的制造执行系统跟踪质量。
MES 软件可提供更加深入而即时的生产可见性。这种能力可帮助工人检验质量、配料和过程本身。例如，MES 可以帮助您根据保质期以正确的顺序使用正确的配料，从而减少浪费。

通过简化可追溯性和合规性，MES 还可为强大的食品安全和质量体系奠定基础。这有助于提高供应链的透明度，进一步满足消费者对信息的需求以及有效防止和管理召回。



66%
的公司将批次级可追溯性作为其食品安全计划的一部分

43%
的公司在使用案例级可追溯性，相较于 2018 年的 37%，这一数字有所上升

54%
的公司在使用项目级可追溯性，相较于 2018 年的 44%，这一数字有所上升

引用来源：“食品制造状况调查”，美国《食品工程》出版物，2019 年 10 月

3 通过分析解决方案改善绩效。仅数据自身并没有什么价值。但是，实时分析可将数据实境化，从而形成有意义的信息，这便可以帮助改善预测性维护、资产优化和质量控制。例如，基于温度、压力、烹饪时间和CIP的分析有助于更主动地管理食品安全和质量。能源使用情况分析可以帮助工人主动管理负载需求，最大限度提高系统性能并最终降低成本。

将分析与仿真技术结合还可以帮助提高工人生产率。例如，技术人员可以通过虚拟现实（VR）与机器的数字孪生体进行交互，以测试新配置并找出潜在问题，而且完全不会中断生产。

4 利用移动技术提高生产率。无论是在工厂车间内走动还是远程工作，工作人员均可使用移动设备即时访问关键信息。通过移动仪表板、自动生成的报告和通知，工作人员可以获得必要的相关信息，从而立即做出更明智的决策。

可穿戴设备也正在影响工厂车间。例如，增强现实（AR）头盔可以方便地传递数字工作指令并实现远程故障排除。

一家大型的全球食品和饮料公司在企业中全面使用了 ThingWorx IIoT 平台。该平台提供了基于角色的实时数据访问，**将生产率提高了 5% 至 8%。**

聚焦分析

分析工具可将原始数据转化成描述性、诊断性、预测性和规范性的信息。这些信息可通过仪表板呈现，进而帮助您进行从生产调度到预防性维护的所有工作。

灵活的分析工具可以解决组织内部的各种需求，无论是简单的监控，还是复杂的事件处理，均能胜任。

- **设备级：**资产性能和机器健康状况
- **工厂级：**产量趋势和故障预测
- **企业级：**运营合规性

OEE 分析实战

描述性	诊断性	预测性	规范性
历史数据	历史	未来	未来操作
报告特定生产线或机器的 OEE 百分比	解释导致该 OEE 百分比的事件发生原因，例如重复故障	利用过去的经验和机器学习来预测下一次发生故障或 OEE 下降的时间	将新兴的机器学习与实时调度信和现有的维护程序相结合，可建议应采取的措施和预防预测性故障的时机
发生了什么？	**为什么会发生？**	**即将发生什么？**	**应如何避免？**

灵活实现更多 SKU，提高速度

消费者的需求日新月异，而企业必须要跟上产品范围、复杂度和提供方式的不断变化，包括环保包装、清洁标签、健康配料、彩色包装、在线订购和便利购物等，不一而足。这些都意味着要有更多的配方，更少的批次和无数种配置。

智能制造可以为您提供所需的灵活性，以跟上变化或快速转换生产。而先进的技术为当前和未来的生产提供了新的优势。

- 通过可扩展的过程控制**降低复杂性**
- 借助多功能设备，实现产品、尺寸和配置的一键切换，从而**率先上市**
- 通过统一的机器控制简化操作和维护
- 通过采用最新机电一体化技术的自动化解决方案获得灵活性

每个品牌所有者的平均新 SKU 数量从 2017 年的 64 个新 SKU 增加到 2019 年的 91 个新 SKU，增长率为 42%。

引用来源：“品牌所有者包装研究”，艾意凯咨询公司，2019 年 4 月

发挥更多控制系统优势

单独的过程控制已无法满足需求。领先的 CPG 制造商正在实施全厂范围的控制措施，以提高产品上市速度，缩短转换时间并提高运营效率。

现代分布式控制系统（DCS）可将分散的自动化过程整合到一个全厂系统之中。在线编辑、批次管理和诊断等功能有助于使工厂保持最佳运行状态。

现代 DCS 的一个关键特征是以开源 EtherNet/IP 为基础。这可以实现：

- 成品资产兼容性
- 安全、可靠且强大的网络基础设施
- 灵活、合规的运营
- 开放、安全的联网

重新思考过程控制

对于杜邦公司来说，DCS 代表着数据、控制、简化。

现代分布式控制系统为杜邦公司的营养与健康部门提供了向全球食品公司交付功能性配料所需的灵活性和可扩展性。如今，更高的操作可用性和数据采集、更轻松的维护、更好的成本控制以及未来的可扩展性为该部门的过程和CIP操作带来了更多优势。通过无缝的系统历史记录集成，仅在两周的时间内就完成了 2000 多个 I/O 点的转换、调试和测试，从而轻松实现了现代化升级。

快速跟踪工厂生产线

工厂车间很可能由一系列独立的机器组成，这些机器相互组合构成一条生产线。这种分散的生态系统意味着需要更长时间来进行设置和转换，而且数据收集和操作的效率也很低下。所有这些因素都拖慢了产品上市时间。

但是，机电一体化领域的技术进步正在将自动化孤岛转变为完全集成的机器解决方案，从而提高速度和灵活性。

1 数十年来，机器人技术一直是自动化的重要组成部分。但是它通常带有专有的控件，这为操作员和集成商增加了复杂性。如今，一流的工厂均在使用相同的标准可编程自动化控制器（PAC）技术来运行机器人应用程序，该技术还可控制机器的其余部分，从而协调运动控制并简化操作。

得益于机器学习，现代机器人也比传统系统更易于编程。由于机器人技术可在三个维度上进行响应和调整，因此生产者可以处理无限的产品、包装形状和尺寸。

2 线性电机技术，特别是独立小车技术 (ICT)，可帮助您快速适应不断变化的需求、更小的批量和更多的 SKU。常规输送系统会限定预设的路径和间距，而 ICT 则使用磁体来独立而精确地控制每个小车的运动。这意味着小车可以根据系统中其他推车的位置来智能加速或减速。我们稍后会详细讨论。

灵活的机器可实现 97% 的 OEE

罗克韦尔自动化 PartnerNetwork™ 设备制造商与我们合作开发了一种组装、灌装、包装解决方案，该解决方案使用双重 iTRAK® 系统进行精确定位，并使用机器人实现抓-放功能。辅助 iTRAK® 可用于分配材料、暂存另一产品或同时运行两个 SKU。虽然只需要达到 85% 的 OEE，但该解决方案超出了预期，目前已达到 97% 的 OEE!

3 自动转换系统可以最大限度的减少甚至完全消除对每种新产品或包装配置的手动干预和机器重置需求。更重要的是，新的伺服驱动器功能使该技术比以前的解决方案更具成本效益。

4 借助生产线集成解决方案，您可以使用通用设备接口从标准操作员站配置、控制和分析生产线性能。这种简单、可重复的集成可实现对当前生产设备的优化，并更快地部署未来生产线。

将所有这些整合到一个标准 PAC 上即为转型，这种转型：

- 可简化机器的操作和维护，操作人员只需学习一种系统。
- 加快系统通信和运动控制。
- 提供一个统一的信息源，以改善可视化、报告和分析。

70% 的食品制造商指出，
灵活、快速的转换是他们在
新食品制造设备上寻求的首要改进。

引用来源：“食品包装和加工的趋势和进步”，
PMMI，2020 年 1 月

聚焦独立推车技术

大多数食品和饮料公司所采用的输送系统均无法满足当今需求。这些输送系统往往需要过多的手动系统配置，在转换期间造成时间浪费和产品丢失，甚至会导致生产瓶颈。但是技术的进步带来了一种更好的输送方式。

独立小车技术可以运输各种重量和尺寸的产品，因此成为从高速、精密产品组装到复杂包装应用的理想选择。尽管 ICT 在较长时间的运行中表现出色，但其显著缩短转换时间的能力（通常可从数小时缩短为数分钟）却具有更大的价值。此外，生产者还可获得以下优势：

- 零件更少
- 能耗更低
- 能够快速启动和停止负载，并且不会失控

一项投资如何开辟未来

巧克力糖果制造商 Lotte Wedel 面临着产品需求和品种激增的挑战，他们的产能和空间即将耗尽，当前的输送系统也即将达到最大处理能力。

他们需要间歇性停机以适应多个包装数量，这极大地限制了机器速度。考虑到这一点，他们着手寻找一种高速连续运动包装解决方案，希望既可以实现更长的停顿时间，又不会影响整体产量。

通过部署智能跟踪系统，他们获得了以下优势：

- 吞吐量提高 50%，从每分钟 120 件提高到每分钟 180 件
- 1 分钟完成转换，在包装数量、尺寸和形状方面具有灵活性
- OEE 提高，机械损耗降低 5%

“Lotte Wedel 现在可以在同一台机器上使用更多种类的产品，而不必担心延长的进料过程会降低机器的运行速度。”

– 设计和订单处理区域经理 Rainer Bersch

提高员工生产率

食品和饮料行业面临的最大困难是缺少熟练工人。这意味着您需要以更少的人手做更多的工作，只能追赶进度，而不是为未来进行规划。实际上，有 20% 的公司称，劳动力难题直接导致其产量较低且无法扩张。

您可以采取许多措施来保护您的运营不会因为熟练工人不足而受到影响 - 包括重新培训现有劳动力以及培养和招募新一代员工。但是，您可以采取的最直接的步骤之一就是利用数字化劳动力解决方案来简化和增强工人的工作，并充分利用现有人员。

68% 的食品和饮料行业高管表示，提高劳动力的生产率是他们未来三年进行数字化投资的首要原因。

另一大原因是为了减少计划外停机时间。

引用来源：“数字化转型洞察报告”，罗克韦尔自动化，2019 年 12 月

更加智能的利用

通常，您可以利用或重新配置您现有的基础设施，为员工提供与其工作相关的可指导行动的信息。将特定于角色的指令情景化，则可以降低工作复杂度，尤其是对于经验不足的工人。

劳动力解决方案还支持实时跟踪绩效。例如，您可以监视计划结果与实际结果之间的对比情况，或者了解某一过程所需的时间，从而帮助发现提高生产率的方法。这可以帮助您更好地应对工作需求并最终缩短产品上市时间。

增强安全性

保障工人安全是提高生产率的前提，而更全面的数字化劳动力支持方法也可增强员工安全性。

将安全和机械控制系统整合为一体不仅有助于降低风险，还可以减少由较旧的硬接线系统导致的计划外停机。此外，收集安全事件数据可帮助您识别风险并在即将出现安全相关停车的区域作出调整。

扩展资源

当本地合格人才不足时，支持服务可以扩充您的现有劳动力。

例如，如果您的维护团队人手不足且工作量极大，远程服务可提供持续的机器监控、数据采集和现场支持。这些服务对于关键流程、全天候运营和远程操作而言意义尤为重大。

食品与饮料行业的
周转率平均达到了
41.5%。

引用来源：“美国消费包装商品的自动化与人才挑战”，麦肯锡咨询公司，2019 年 4 月

一家领先的乳制品加工商希望其员工能够实时访问可指导行动的信息。一款 IIoT 解决方案将其控制和信息系统集成在一起，所提供的功能和深入洞察为该企业节省了 2500 个小时的手动数据收集时间，并挖掘出了额外的生产时间。

聚焦面向工人的物联网

人们正在不断挖掘物联网的潜力，以实现现代劳动力转型。从机载维护指令到更直观的界面和高级预测分析、质量、速度甚至安全性都达到了前所未有的水平。

移动设备可以以一种熟悉的可交互形式为经验不太丰富的工人提供信息。采用基于角色的访问权限的瘦客户端技术可以确保工人仅访问授权的工具和内容。AR 正在帮助企业以新颖和创新的方式应对劳动力难题：

- 在机器上覆盖免手动标准操作程序或数字维修指令，以加快恢复速度。
- 在培训中再现真实的生产场景，让工人更好地做好工作准备。
- 在有经验的工人退休之前，将收集他们的关键知识并进行数字化。

网络安全：从风险到回报

智能机器、协作机器人、高级分析、移动访问、无线数据共享和分散的工厂控制可实现更高效、更灵活和更高生产率的食品和饮料运营。但它们也带来了更多需要保护的攻击面。

以一家全球食品生产商为例，仅一次网络攻击就损失了 8400 万美元。任何组织都无法幸免。

但是，曾经不受欢迎的网络安全支出实际上可能是一种竞争优势。正确地实施网络安全措施可能有助于延长正常运行时间、减少产品召回、提供实时远程支持以及更可靠的运营所带来的盈利收益。

在开发工业安全程序时，要时刻注意以下事项：

- **了解您自身的漏洞。**首先进行安全评估以找出风险区域和潜在威胁。
- **全方位思考。**纵深防御等多层方法可以实现多层防御。
- **积极主动。**不局限于端点保护和病毒扫描程序。及时寻找渗透漏洞，避免造成破坏。
- **响应威胁。**通过实时检测服务和主动威胁管理更快地解决问题。
- **保持警惕。**实施或重新评估安全策略、补丁管理、移动访问和工业隔离区等内容。

2019 年上半年，对物联网设备的攻击达到 1.05 亿次。这是去年同期的 7 倍。

引用来源：“遭受猛烈攻击的物联网”，卡巴斯基，2019 年 10 月

合作思维

像补丁管理这样的简单功能，对于食品和饮料工厂中常见的连续运营而言却具有完全不同的挑战。以 IT 为中心的服务级别协议往往以小时而不是分钟来衡量响应时间，这可能会导致数百万美元的生产力损失。

传统的 IT 或运营 (OT) 部门和流程无法单独应对当今的全新连接需求和设备。这需要协作式网络策略。这种策略会随着新技术的发展而不断发展，并在这些传统的孤立部门之间架起桥梁。

管理现代化运营的安全风险对于保护您的信息、资产、工人和环境至关重要。为了有效地做到这一点，您需要一支跨职能的专业团队以及可信赖的合作伙伴。

保障互联互通，避免感染风险

相比以往，安全威胁的形式更显多样化，它们可以是物理或数字威胁，可以来自组织内部或外部，可以是恶意攻击和意外事件。如果食品安全面临危机，对质量或生产失去控制将带来巨大风险。

在不断变化的威胁形势下保护您的网络和设施是一项艰巨的任务。但是，我们与思科、微软和 Panduit 等行业领先合作伙伴携手合作，共同承担您对安全性的承诺。

自动化提供商的正确服务组合可以帮助您减少：

- 监管事件
- 项目时间线
- 资本支出
- 运营支出

返回

您准备好了吗?

毫无疑问,数字化转型和智能制造可以彻底改变您的制造运营。

在基于角色的相关实时信息的支持下,各个级别均能做出更明智的决策。结合了机器人技术、设备和自动化控制的整体解决方案极具灵活性,可帮助满足不断变化的需求。总之,这一切都为过程改进和获取竞争优势创造了近乎无限的机会。

尽管如此,率先尝试数字制造解决方案的公司中仍有三分之二无法实现大规模部署。这是为什么呢? 这是因为企业不确定如何在如此复杂的组织和基础设施中向前推进,以及惧怕因不了解相关情况而带来的风险。

但是,打造面向未来的工厂并不是要个人单打独斗。罗克韦尔自动化在制造、供应链、IT 和食品和饮料行业拥有丰富的专业知识,可帮助规划、实施和推广数字化转型和智能制造解决方案。

如要着手应对各种挑战,请联系您的罗克韦尔自动化销售代表或**单击此处了解详情。**

联系我们。

rockwellautomation.com — expanding **human possibility**™

美洲地区:罗克韦尔自动化,南二大街 1201 号,密尔沃基市,WI 53204-2496 美国,电话:(1) 414.382.2000,传真:(1) 414.382.4444
欧洲/中东/非洲:罗克韦尔自动化,NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 布鲁塞尔,比利时,电话:(32) 2 663 0600,传真:(32) 2 663 0640
亚太地区:罗克韦尔自动化,香港数码港道 100 号数码港 3 座 F 区 14 楼 1401-1403,电话:(852) 2887 4788,传真:(852) 2508 1846
中国总部:上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦,邮编:200233,电话:(86 21) 6128 8888,传真:(86 21) 6128 8899
客户服务电话:400 620 6620 (中国地区) +852 2887 4666 (香港地区)

Expanding human possibility、iTRAK®、PartnerNetwork™ 和 Rockwell Automation 是罗克韦尔自动化有限公司的商标。
不属于罗克韦尔自动化的商标是其各自所属公司的财产。

出版物 FOOD-SP025B-ZH-P - 2020 年 10 月
Copyright © 2020 罗克韦尔自动化公司。保留所有权利。美国印刷。