

电力行业—— 工业物联网带来的效益

作者：施耐德电气过程自动化业务创新和市场副总裁 Peter Martin

摘要

电力部门大力投资数字化基础设施，深切期待快速获得更高的投资回报。这些部门依赖于工业物联网（IIoT）来推动运营利润率、效率、业务管理和安全方面的创新，以此实现数万亿美元的商业价值。要实现这个目标，将需要新型解决方案来集成智能工业设备，实施有效管理并优化相关运营。该解决方案的一部分是提供一款全新的控制器：工业物联网的一个核心自动化组成。与传统可编程逻辑控制器（PLC）一样，该控制器将提供边缘工艺控制来控制所连接的设备，但通过以太网连接、内置的网络安全防护和强大的处理能力来扩展功能，以处理大数据分析、防御新的漏洞。各个企业已经应用互联就绪（IIoT-ready）型控制器来提高产品上市速度、生产效率、能效性、数据可视化和安全性。

不要将盈利的机会埋在工厂车间

目前关于工业物联网的讨论十分热烈。这只是纸上谈兵，还是可以转化为工厂的实际利润，各行业的高管说法不一。但很快，第二种观点变得令人折服。例如：埃森哲咨询公司（Accenture）预测，通过实施支持工业物联网的业务效率及相关业务模式，将会在全球经济中产生 14 万亿美元的价值。¹

2016 年 9 月，普华永道公司（PricewaterhouseCoopers，简称 PwC）对 26 个国家 9 个主要工业领域的 2000 多名参与者进行了调查²。The Manufacturing Connection 网站创始人 Gary Mintchell 发表了以下主要见解：“工业 4.0 和数字化等话题是否过于宣传和炒作？普华永道公司（www.pwc.com/industry40 - 图 1）的最新调查研究发现，企业高管预测可在两年内从【数字化架构】中获得投资回报……工业 4.0 以及物联网和数字化背后的战略和技术实际上可以帮助我们跨越制造业的下一分水岭。”³



图 1

根据普华永道公司的最近调查研究。

利润率规划

Mintchell 总结的其他重点调研结论包括以下几点：

- “工业制造公司计划在未来 5 年内将年收入的 5% 投资于数字化解决方案领域。”
- “许多公司已开始投入以实现互联工厂为愿景的机器生产，即利用互联网功能来连接机器、传感器、计算机和人员，以便将信息监控、采集、处理和分析提高到新的水平。这就扩大了公司可提供给客户的产品和服务范围，帮助他们以协作的方式来设计未来机器和数字化环境，从而提高业务能力。”
- “机器人、人机协作、3D 打印和纳米等许多技术可直接应用于各种工业制造应用，而增强现实等技术则能帮助制造商为客户提供实时信息和情景化培训。”

电力行业—工业物联网带来的效益

Life Is On | Schneider Electric

如今的全新自动化技术能否实现其运营效率目标？这主要取决于这些技术如何在快速变化的全球经济中，通过现有架构转型来帮助提高产值并降低运营费用，特别是原材料、能源和安全成本。

运维控制

过去，当工业运营需要调整多个变量时，必须要在自动化系统，包括边缘控制（在“边缘”侧，本地实时决策能满足更高的控制功能）以及高级分析软件来进行操作。

连续流程行业（包括石油和天然气、化工生产和发电）已通过使用分布式控制系统（DCS）将更多的企业流程置于控制范围之内。离散式制造业已成功使用可编程逻辑控制器（PLC）多年，得以控制生产设备，消除运营中的低效率现象。而混合行业则在食品饮料、水处理和其他市政等领域将连续和离散运营整合，专注于实现批量和连续运营的自动化。

加速变革

所有这些方面的挑战在于实施自动化的同时，要确保提高利润。目前所采用的大多数控制策略是为了应对在一定程度上或多或少保持静态的商业环境。但是，在当前制造业运营环境中，人们越来越多地期望以较低的成本获得较高的收益，同时不会出现业务中断现象。工业物联网是这些变化的产物，同时也是其中一个影响因素，并将继续作为一个重要的考虑因素。

生产运营的复杂性已与日俱增。如果将未来可能处于互联状态的大量智能设备以及随之产生的所有大数据纳入考虑范围，则实施控制方案将变得至关重要。DCS 技术可能可以处理这样的控制范畴，但对于支持这一操作所需的编程和工艺实现方面的成本将越来越难以合理化。

对于在这样的情境下，更加可行的自动化模式应当是从整个流程级别解决控制逻辑和基本工艺控制的问题转化为在设备级别进行部署。首先应考虑基本设备资产，例如涡轮机或发电机。然后对每个设备的工艺流程进行处理和优化，并通过通信连接到其他设备。这是在分层结构分析环境下执行的，类似于 Tom DeMarco 在其行业经典文章《结构分析和系统规格》⁴中所提出的观点。

新一代控制器需求

以设备为中心的控制方法非常类似于由 Modicon 创始人 Dick Morley 在 50 年前引入市场的 PLC 系统所采用的方法。尽管这些设备已在工业领域流行多年，传统 PLC 及其最近的替代产品可编程自动化控制器（PAC）是否还可继续作为设备级别的控制装置？

另一方面，DCS 控制器一直是以流程为中心，而不是以设备为中心。随着控制域中的 I/O 点数量的增加，这种流程中心化将会导致控制策略的复杂性大幅提高。这种复杂性的提高不利于转移到工厂或企业范围内的控制策略。但是，DCS 控制器的流程控制功能对于有效控制各种操作却至关重要。

设备工业互 联控制

这些控制器在很大程度上保留了控制架构方面的现有投资，但仍需要结合 PLC 和 DCS 功能以及一些其他的功能，以应对工业物联网已经带来以及在未来 15 到 20 年内将继续推动的变化。

其中最重要的要求是通过以太网连接来提取企业生产力应用程序中所使用的数据；提高处理能力来处理日益增加的复杂性；提供网络安全保护来安全获取开放式计算的优势；以及提供面向对象的高级工程环境来降低工程成本，缩短工程时间。

新的控制器标志着新一类控制器的产生：*工业互联就绪 PAC*。

从控制的角度而言，可将工业物联网看作是一个设备的工业互联。创新一代的 PAC 被有效的定位于提供管理人员所需的所有设备资产的信息及有关控制功能。其面向未来的优势包括预编写的应用程序库以及开放式编程环境、现场设备级网络安全、完全嵌入式以太网以及容错设计。

工业自动化系统集成商 RASTER 的创始人 Jan Dekker 表示：“对于高管来说，升级到合适的 PAC，而确保能够保留过去 25 年所做出的大量控制系统投资，同时也还能获得未来 25 年所需的工业物联网就绪技术。”

此外，新型 PAC 是以设备资产为中心，合并了传统 PLC 的逻辑控制功能以及 DCS 控制器的流程控制功能。这就使发电公司能够顺利过渡到在执行流程和逻辑控制功能同时，还能匹配其运营资产等级的以设备为中心的层级。

促进实际商业 价值的提升

特别是在面向对象的集成环境中使用时，高级 PAC 可大幅提高商业价值。即使从短期来看，监管棕色地带或绿色地带自动化项目的高管也可在数月内，在对这些 PAC 的投资中看到回报 (ROI)，而不需要数年的时间。

而从长期来看，以合适的 PAC 为核心的自动化项目应从资产中获得更高的投资回报 (ROA)。这些项目提高了全球的工厂运营利润率和安全性，同时直接影响到整个组织的利润。

支持工业物联网功能的 PAC 可产生以下影响：

- **提高生产率。**例如，通过采用这种先进的 PAC，越南的一家饲料加工厂已将饲料生产速度提高了 3 倍。此外，通过采用标准化单一控制产品系列，该工厂还大幅削减了布线成本。整体上，该饲料加工厂将生产率提高了 3%，同时将成本降低了 30%。这类结果必将直接体现到发电设施方面。
- **提高运营可视化。**如果缺少精确的设备位置、流程状态等相关数据，将可能导致每年费用增加 3%，而且通常也会造成电力厂的利润下降，严重影响整个企业的净收益。具有透明和开放的本地网络的 PAC 自动化项目可带来急需的运营可视化。

电力行业-工业物联网的效益

- **经济高效的能源管理。** 计算显示，通过提高能源使用数据的时效性和透明传递，可将中等规模工业设施的年度能源消耗从 600 万美元减少至 480 万美元。
- **加快上市。** 在面向对象的编程环境中采用创新型控制器，可节省数百万项目启动成本，将上市时间缩短至少 25%，并可从生产提前上线中获得额外生产优势。
- **网络安全保护。** 在任何特定年份，制造商现在遭遇敌对网络事件或网络攻击的概率为 32%。⁵ 在当前世界中，数据违规总成本平均达到 370 万美元以上，而全面的工厂范围内网络安全策略可大幅降低网络攻击的可能性，这在当前形势下尤为重要。⁶

新一代控制器可提高商业价值，因此便于论证升级的必要性，即使是在面临资本成本削减压力的情况下。

电厂中最大的挑战之一是实现可衡量和显而易见的商业价值改进。这对于进一步证明自动化、控制和工业物联网的价值至关重要。创新型 PAC 可支持在电力厂设备资产级别实施实时会计（RTA）模型。这就使系统能够通过有效操作，实现可衡量和可视化的精确经济价值改进数据。电力厂工程师、维护人员和操作人员能够了解自己的操作和活动如何影响运营利润，并相应调整自己的行为以实现商业价值最大化。这本身可促使电力公司实现数百万美元的利润。

总结

不同个体对工业物联网技术转型的优势具有不同的评估。工厂经理主要考虑运营利润、效率和员工安全；控制工程师考虑便捷的设计和出色的技术；维护经理可能最重视快速识别问题和轻松排除故障的能力。

而综合考虑所有这些问题的高管，则必须更加关注利润率、股东价值和公司成长等问题。

利用创新型的 PAC 技术获得工业物联网优势，已经证实这可在所有上述方面带来巨大的收益。这些控制器可以帮助制造商更快速地获得投资回报，更重要的是可以激发全新的商业模式，帮助他们在未来几年内实现整体利润的大幅提升。

关于作者

Peter Martin 博士是自动化和控制领域的著名领导和创新人物。他已在该领域耕耘超过 37 年之久；著作三本书籍，合著两本书籍，还是另外三本书籍的丛书作者；在这些学科领域出版过几十篇文章和论文。他在实时业务衡量和控制领域已经（或即将）持有多项专利。

他被《财富》杂志评为“美国制造业的英雄人物”（Hero of U.S. Manufacturing），被《InTech》杂志评为“控制领域 50 位最具影响力的创新人物”（Fifty Most Influential Innovators in Control），并被《Control》杂志评为“自动化名人堂”（Automation Hall of Fame）成员；另外，他还荣获 ISA 的“终生成就奖”（Life Achievement Award）。Peter Martin 获得数学专业理科学士和理科硕士学位、行政和管理专业文学硕士学位、工业工程专业博士学位以及圣经研究专业硕士和博士学位。

相关内容

- 《全新工业自动化系统拓扑》（New Industrial Automation System Topologies）- 白皮书
- 《点燃工业利润的引擎》（Igniting the Industrial Profit Engine）- 白皮书

联系我们

如需更多信息，请访问我们的[网站](http://www.schneider-electric.com/smartoperations)。

schneider-electric.com/smartoperations

参考文献

1. “在工业物联网时代立于不败之地：如何快速提高生产率并成长壮大”（Winning with the Industrial Internet of Things: How to accelerate the journey to productivity and growth）第 2 页，埃森哲，2015 年，网址：https://www.accenture.com/ng-en/~media/Accenture/Conversion-Assets/DotCom/Documents/Global/PDF/Digital_1/Accenture-Industrial-Internet-of-Things-Positioning-Paper-Report-2015.pdf
2. “工业 4.0 调查：构建数字化企业”（Industry 4.0 Survey: Building the Digital Enterprise），The Manufacturing Connection 创始人 Gary Mintchell，2016 年 9 月 16 日，网址：<http://themanufacturingconnection.com/2016/09/industry-4-0-survey-building-digital-enterprise/>
3. “物联网 2020 年商业报告：未来物联网从传感器到商业理念的转变”（IoT 2020 Business Report: The future of the Internet of Things from sensor to business sense），施耐德电气，2016 年 4 月，网址：http://www2.schneider-electric.com/documents/presentation/en/local/2016/04/998-19699217_IoT_Report_2016_v2.pdf
4. Tom DeMarco, *结构分析和系统规格 (Structured Analysis and System Specification)* 第一版，Prentice Hall 出版社，1979 年
5. “目前控制系统的安全状态：SANS 调查”（The State of Security in Control Systems Today: A SANS Survey），Derek Harp 和 Bengt Gregory-Brown，第 1 页，2015 年 6 月，网址：<https://www.sans.org/reading-room/whitepapers/analyst/state-security-control-systems-today-36042>
6. “2015 年数据违规成本调查：全球化分析”（2015 Cost of Data Breach Study: Global Analysis），第 1 页，Ponemon Institute LLC，2015 年 5 月，网址：<http://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?subtype=WH&infotype=SA&htmlfid=SEW03053WWEN&attachment=SEW03053WWEN.PDF>

Schneider Electric Software

加利福尼亚州森林湖 Rancho Pkwy South 26561 号，邮编 92630

电话：+1 (949) 727-3200

传真：+1 (949) 727-3270 software.schneider-electric.com

© 2017 Schneider Electric Software, LLC. 保留所有权利。

PN SE-#### Rel.07/16

电力行业-工业物联网的效益

Life Is On | 