

Thomas Brand
ADI 公司
现场应用工程师

半导体行业眼中的 工业 4.0

目前，一场频繁地被称为工业4.0（德国称为Industrie 4.0）的范式转变正在发生。在国际使用中，像（工业）物联网、智能工厂或信息物理（生产）系统这样的术语都指代相同的东西，它们常常可以互换使用。工业4.0指的是工业价值链及其产品转向数字化与联网的全球趋势。

特别地，在德国工业4.0不仅仅在商业界具有高知名度。由于其经济影响，工业4.0也受到政治推动，例如进一步发展德国制造业的竞争力。在这种情况下，政府官员正在推动一种将供应商视角和用户公司视角结合起来的**双重战略**，主要领域是工业自动化和工厂工程。为此，制造商必须将最新技术用于自己的生产过程，另一方面还要将这些技术和产品投向市场。

从主导供应商的角度来看，信息或通信技术与传统高科技方法的整合主要是为了扩展生产部门及其技术。为了实现这一扩展，需要满足不断增强的市场动能和市场复杂性所产生的先决条件。从制造企业的角度来看，重要的是为新市场设计智能技术和产品，并相应地为这些市场服务。为了满足供应商和制造

商的需求，企业需要兼顾这两种视角的战略。例如，半导体行业中的公司就很擅长运用此类**双重战略**。

如ADI公司等半导体制造商正在消化这个复杂的概念，将自己的生产线转变成全自动智能工厂。此外，这些制造商还向制造业中的其他公司提供**创新技术**，帮助他们将其制造设施改造成智能工厂。因此，中小企业便被赋予了一个重要角色，它们占德国工业企业绝大部分（超过98%）。可能获得什么样的支持，半导体制造商面临哪些挑战，以及工业4.0会带来哪些机会——这些问题将在下文进行探讨。

企业需要判断，将其生产设施转变为智能工厂是徒劳无益的努力，还是会真正提高生产率并降低成本。

为了找到以下关键问题的答案，许多市场研究公司进行了大量研究。他们都得出了同样的结论：工业4.0将为中小企业提高附加值，它们应该抓住相关机会以巩固公司的成功。尤其是对半导体制造商来说，研究结果可分为三个方面：新技术、新产品

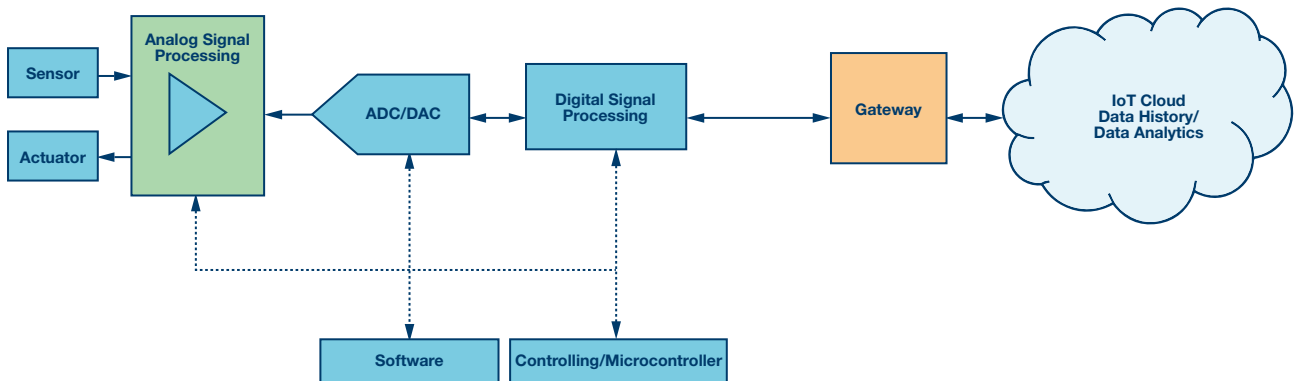


图1 智能工厂信号链

和新商业模式。所有这三个方面一起涵盖了生产及其产品的整个价值链——从传感器节点开始经云端再到下游服务。

为实现智能工厂转型，必须提供智能和节能产品，或者说完全自主的系统，它们可以很简单地集成到现有生产结构中（例如即插即用）。这些系统由各种半导体器件和传感器组成，并与模拟和数字信号处理IC相结合。价值链从这些器件开始：首先，传感器负责从真实的物理世界收集数据，之后将它们转换成数字信号，再在数字领域中进行处理（见图1）。

新需求有哪些？

随着价值链的发展，市场需求将需要改变。这就是为什么半导体制造商必须将自己的企业和产品适应智能工厂的现实原因。技术趋势正朝着智能节能产品以及集成安全安保功能和能源采集能力方向发展。在图2中显示了一个器件或者说一个完整的系统，其中以ADI公司基于MEMS的加速度计ADXL356为例。

ADXL356是一款低成本、低噪声、3轴加速度计，测量范围可达 $\pm 40\text{ g}$ (FSR)。该器件的主要特性是超低失调漂移和低功耗。由

于其密封封装，ADXL356特别适合恶劣环境条件下的精确倾斜测量，高分辨率振动测量，以及低电流或电池供电无线传感器中的高性能（长时间）测量，适用于结构健康监测(SHM)、姿态和航向参考系统(AHRS)或其他具有突然过大作用力的应用等。ADXL356是构成一个系统的基础，并且可以通过其他功能实现扩展：利用模数转换器、微控制器以及各种模拟、数字（部分隔离）或无线接口集成信号处理，支持以太网、6LpoWPAN或ADRadioNet等通信标准。ADRadioNet是由ADI公司开发的通信标准，其特点是采用无线自愈式多跳频的通信协议，具有高扩展性，且内存消耗低。此外，它还集成加密方法（例如AES-128和AES-256）可阻止可能的网络攻击，提高了安全性。最后但同样重要的是，功能安全在这些系统的开发过程中起着重要作用，因为这对智能工厂而言也非常重要。

对于半导体制造商来说，未来仅扩充传感器和其他半导体器件的品种是不够的。为了成为市场上的全球性玩家，以及充分发掘工业4.0的潜力，其现有产品范围必须通过通信和低功耗微处理器技术加以扩展。考虑到这一点，ADI公司已经在其产品组合中提供了相关解决方案。例如在通信领域，有多种采用HART®

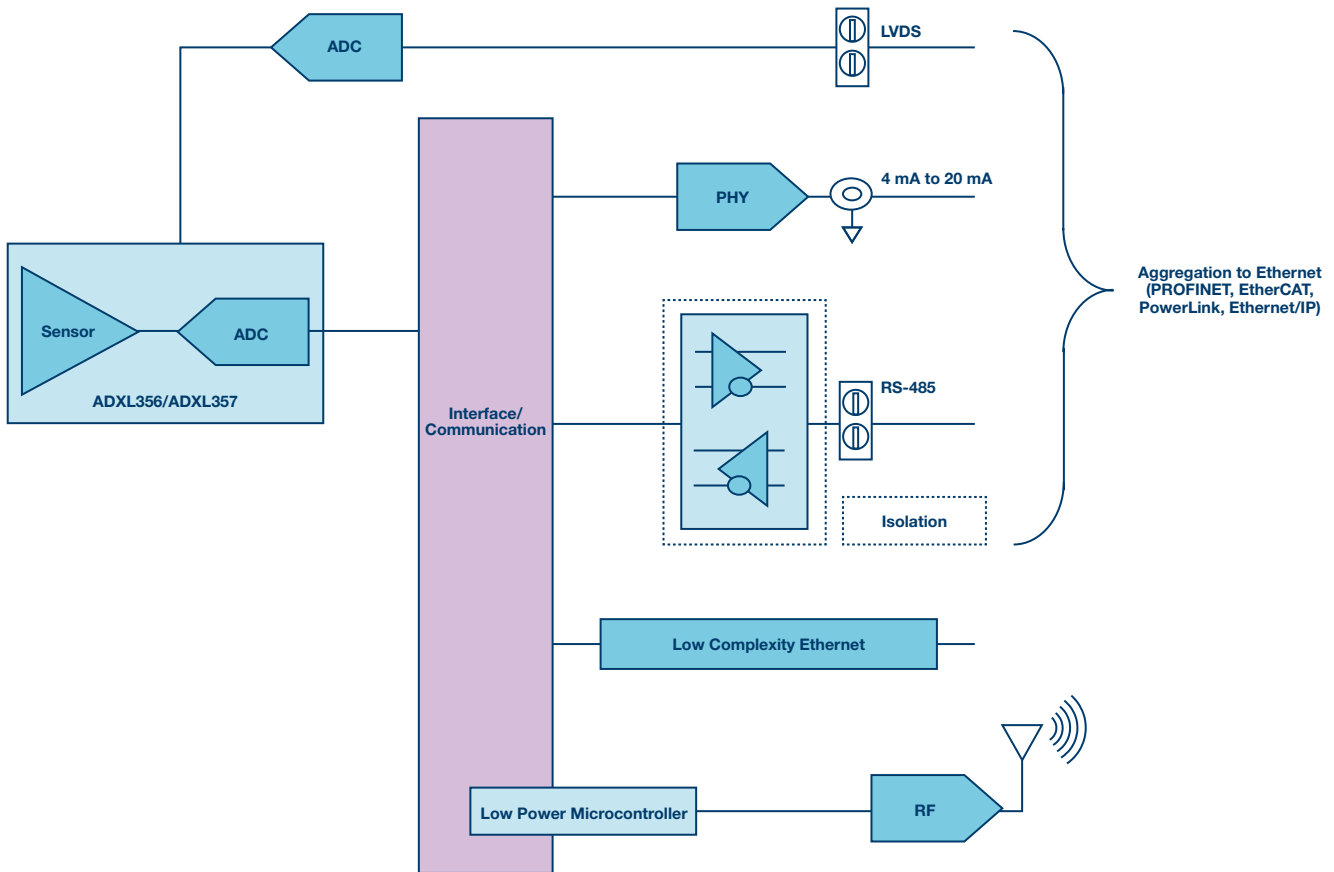


图2. 基于MEMS的智能传感器解决方案

调制解调器的解决方案。通过使用现有基础设施来实现新的节能技术, 这些HART解决方案能够以相当简单的方式改进传统拥挤不堪的通信网络。

市场研究还显示, 中小型企业希望得到制造商和供应商的大力支持, 以便更快更有效地将新产品集成到其系统中。通过这种方式, 企业可以减少额外的工作量, 继续聚焦于其核心业务。具体说来, 供应商和企业之间的合作或协同努力便属于支持类型。

虽然工业4.0有诸多优点, 但是现在的问题是为什么许多企业尚未投资于智能工厂?

犹豫的原因

投资的主要障碍之一是企业还没有认识到智能工厂会带来利益, 故不愿付出相关成本。例如, 由于缺乏货币化评估标准, 目前要计算投资率仍然相当困难。因此, 半导体制造商必须提高客户的意识, 提供教育资料以说明智能工厂的优势, 同时指出投资智能工厂会获得的价值。

但是, 不仅仅是有兴趣将自己的设施变成智能工厂的中小企业需要进行投资, 像半导体制造商之类的智能解决方案提供商也必须投资于自己的产品, 可能的话还需要重组其各个业务部门。这些投资对于新技术和商业模式, 以及开发和拓展营销活动、资格认定措施、销售管理都是必要的。

随着生产部门的转型, 数据和IT安全等领域会一再发挥重要作用。这些方面不仅仅是成功引入工业4.0的重要需求, 而且还应该作为关键的成功要素持续地贯彻到数字系统中。

对于企业来说, 重要的是要在开始实施工业4.0的早期阶段制定基本战略路线, 收集相关技术经验。然而, 这个过程需要耐心, 因为许多相关技术可能要经过5年、10年甚至更长时间才能充分展现其潜力。因此, 工业4.0的实施过程将需要很长时间。而且, 由于缺乏明确的定义, 工业4.0将于何时完全实现并没有一个确切日期。与其谈论“工业革命”, 不如使用“工业演进”可能更有意义。

随着生产环境的改变, 新的参与者和竞争者也将出现或影响市场。联盟即将出现, 并会对塑造生产形象产生重大影响。在未来的工业或企业厂房中, 人会越来越少。软件和服务业也将发挥重要作用, 因为只有将虚拟与现实世界联系并融合起来才能提供巨大的生产潜力。

很明显, 对于企业来说, 正在加速当前的发展步伐, 如果错失机会, 他们将很难赶上。

因此, 企业不再相信工业4.0是暂时的炒作。与此同时, 目前的市场清楚地显示出工业4.0和智能工厂不可逆转的发展趋势。而对于缺少标准、缺乏安全性、知识不足等方面的最大问题正在变得越来越小。此外, 关于未来生产环境的困惑也在减少。

总之, 工业4.0智能工厂的转型以及其所需的技术, 为半导体制造商创造了巨大的可能和成功。

EngineerZone®在线支持社区

访问ADI在线支持社区, 与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答, 或参与讨论。

请访问ezchina.analog.com



Circuits from the Lab参考设计

Circuits from the Lab®参考设计由ADI工程师构建并测试, 提供丰富的文档和经过工厂测试的评估硬件。

请访问www.analog.com/cn/cftl

**Circuits
from the Lab®**
Reference Designs

全球总部

One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部

上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路 2290 号展想广场 5 楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司

深圳市福田中心区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210 室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司

北京市海淀区西小口路 66 号
中关村东升科技园
B-6 号楼 A 座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司

湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路 889 号光谷国际广场
写字楼 B 座 2403-2405 室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2017 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. T15529sc-0-3/17

analog.com/cn/iot

