

可靠的通信是物联网增长的关键所在

Michael Dalton
ADI公司

据技术行业研究公司Gartner表示，物联网中每天增加的“事物”多达550万件。截止2020年，预计总数将达208亿。鉴于这种爆炸式增长，检查连接所有事物并在它们之间实现通信的互联网势在必行。事实证明，在这些设备之间建立可靠的无线连接是物联网的最大挑战之一。通信系统的可靠性可以用两个关键元件的性能来定义：射频收发器和通信微控制器。本文讨论ADI公司的元件和解决方案如何能够最大程度地提高系统级可靠性，以支持对数据质量和完整性以及洞察有极高要求的高影响力应用。

现有技术还不够好

面向消费电子设备的现有无线连接技术并不总是能满足工业和医疗保健系统的性能要求。这些系统中在安全性、准确性和时间灵敏度等方面的不同侧重点提高了增加可靠性的需求。蜂窝系统接近这一要求，但通常在电池、成本和数据吞吐量要求方面不太合适。当今存在极度可靠的系统，这些系统用于利基工业和军事应用。但是，这些系统在设计上以可靠性为最高优先级，成本则作为次要考虑。而在工业物联网中，我们面临的挑战是以低很多的系统成本实现相同的高级别可靠性。

让我们来看看几种添加无线功能以增强系统有效性和对连接可靠性有极高要求的情况。

智能工厂：工业4.0的生产过程控制

互联设备在制造业中的关键吸引力包括提高增产潜力。要实现这个目标，通常需要远程控制生产链中的多种设备以实施调整。在化工生产过程中操作锅炉的控制阀就是一个例子。对这个阀门实现即时自动化控制后，便可以根据生产过程中其他阶段的反馈进行实时调整，从而进一步优化整体效率。



智能医疗：生命体征监测

医院和护理中心正在力求通过无线连接来监测患者的生命体征。笨重的有线解决方案可以由通过本地网关连接的无线传感器贴片所替代。此类系统既可减轻医护人员的负担，同时又能更高效地监测患者情况。



智慧城市：应急事件的响应与检测

利用先进的图像和声音检测与处理方法，安装在公共场所（如灯柱上）的系统可以检测车辆事故和犯罪活动等事件并具有极高的可信度。然后，这类信息可随同位置信息一起通过无线通信转发到相关机构或单位，从而实现更快速的应急响应。



在复杂环境中建立可靠无线连接的关键挑战

射频障碍导致数据包丢失

前面提到的各个示例都会受到可能对无线通信具有不利影响的不同环境挑战。工厂的钢结构和厚壁会造成很大的障碍，可能导致射频信号的功率降低到目标设备无法接收的程度。目标设备中所用无线电器件的接收器灵敏度将决定可以接受的信号衰减程度。灵敏度上低至2 dB的变化都可能决定信号接收的成败。通信系统设计人员在选择无线电器件时必须密切关注接收器灵敏度。

频段拥挤导致数据包丢失

通常来说，互联设备会在所在地区的相关ISM频段内工作。ISM频段为免执照频段，可用于各种需要无线连接的应用。2.4 GHz为全球标准化频率，广泛用于Wi-Fi和蓝牙®设备。1 GHz以下的频段中也包含ISM频谱。这些频段通常用于物联网应用。在欧洲和美国，该频段分别以868 MHz和915 MHz为中心。当位置接近的多台设备共用相同的ISM频段时，便会出现挑战。发送设备可能干扰附近的接收设备，例如在公立医院中，多种机器会共用相同的ISM频段。无线电器件在此类干扰环境中的工作能力由阻塞规格来衡量。而且，这种挑战并非仅来自于在ISM频段内工作的设备。如果阻塞能力不足，则在附近工作的手机或平板电脑也可能导致系统中出现通信丢失。在军事和航空航天应用中，会使用非常昂贵的元件来减轻干扰的影响。在对数据有极高要求的应用（如前面提到的应用）中，无线电器件必须能够实现与军事和航空航天应用中相似的性能，同时还不能因

附加外部元件而带来高成本。在附近具有多个工作的干扰源时，此类无线电器件仍能继续接收消息。

环境影响导致性能下降

受所采用的工艺限制，无线电收发器的性能会根据所在的工作环境而发生变化。其中一些影响因素包括温度变化、电池放电导致的电压降低和设备间的芯片制造差异。这些生活中的真实事件可能导致设备的工作稳定性发生变化。让我们来看一下在路灯上采用的事件检测应急响应系统。寒冷冬季的气温可能导致设备的输出功率发生变化或接收器灵敏度下降。这可能在某些条件下导致通信中断。消费类设备很少在此类极端条件下使用，因此不必太过担忧这一问题，但对于应急响应系统而言，这是无法接受的。最好的情况下，代价是最终产品声誉受损，以及收到更换故障设备的维修请求。系统设计人员必须确保选择用于检测和通信系统的元件在不断变化的环境条件下保持稳定。

存储器损坏可能导致意外的结果

可靠性也是通信微控制器上需要考虑的问题。虽然闪存和非易失性存储器非常可靠，但偶尔也可能损坏。这可能由工作环境造成的意外影响引起，或由恶意的硬件攻击而故意导致。无论属于哪种机制，微控制器都必须配备必要的完整性功能以识别设备的损坏情况。识别后，微控制器可纠正错误或关闭设备，恰当地确保不会破坏更广泛系统的安全性。

ADI公司——打造可靠性设计

50多年来，ADI公司一直致力于设计鲁棒的解决方案来应对这些挑战。工业物联网的超稳健系统要求并不算新的挑战。超低功耗、sub-GHz ISM频段无线电器件ADF7030-1和Cortex® M3微控制器ADuCM3029旨在提供可实现最稳定通信链路的性能级别和功能特性。

就接收器灵敏度性能而言，ADF7030-1是先进的无线电器件。在很多情况下，ADF7030-1能够接收低于其他无线电器件可接收功率3 dB的无线电信号。这意味着，即使信号的强度低于其竞争对手可接收功率的一半，该器件仍可接收到该信号。

凭借超过100 dB的阻塞数据，ADF7030-1可实现与军事和航空航天设备相媲美的抗干扰水平，且无需增添昂贵的外部元件。这增加了价值并可确保在极其嘈杂的射频环境中保持正常通信。

经过与领先工业制造商的世代合作，ADI公司已经掌握了成熟的方法，可以应对真实生活环境对无线电收发器产生的影响。例如，在整个工作温度范围内，采用ADF7030-1的设备的输出功率变化不超过0.2 dB。这一成果的实现得益于ADI公司独一无二的无线电设计方法。在同类竞争的无线电产品中，相应的变化高达2 dB。

ADuCM3029具有闪存和ECC奇偶校验检查功能，可确保识别存储器损坏造成的错误并尽可能地纠正错误。另外，ADuCM3029还在休眠模式下配备电池监控功能。这确保可检测到电压的意外下降并提醒处理器可能存在恶意威胁或电源故障。然后，终端设备可采取相应的措施，提醒管理员或进入安全模式，以确保更广泛的系统不会被入侵。

ADI公司开发的技术遍及物联网信号链的每个阶段，从检测和测量到解析和连接数据，无处不在。确保这个信号链中所产生信息的质量和完整性是我们的核心设计原则，也是实现物联网真正潜力的基本要求。

作者简介

Michael Dalton是ADI公司物联网部的产品营销经理。在这之前，Michael在射频应用团队工作了五年，为ADI的超低功耗射频收发器提供支持。他于2007年毕业于都柏林大学的电子工程专业，获得工程学士学位。

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

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

©2016 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. TA15408sc-0-12/16

analog.com/cn

