

8位行业专家 探讨仪器仪表在 现代技术中的作用



主办单位



目录

认识专家	3
简介	4
前言	5
第1章： 电子测试与测量	6
第2章： 科学仪器	11
第3章： 从实验室设备到测试点	16
了解有关专家的更多信息	20

认识专家

通过仪器仪表，或测试与测量，我们可以观察、测量并更好地了解我们所身处的世界。因此，这也是推动技术进步的根本因素。为了追求技术精益求精并推动社会向更美好的未来发展，我们首先需要改进仪器仪表来发挥引领作用。关于仪器仪表在现代技术中的作用，我们对8位专家进行了采访。

希望大家喜欢他们的见解！



David Rogelberg

Mighty Guides Inc.

出版人员

david@mightyguides.com

(516) 234 2969



 Mighty Guides



Daniel Braunworth

ADI公司市场经理



Alexander Chenakin

Anritsu首席技术官



Pranay Kinra

Rohde & Schwarz
首席项目工程师



Armen Kirakosyan

National Instruments
首席系统设计工程师



Mher Minasyan

National Instruments
高级应用工程部门经理



Jason Muller

Thermo Fisher Scientific
高级仪器仪表工程师



Brian Pelletier

ADI公司仪器仪表市场
业务开发总监



David Rowe

ADI公司仪器仪表事业部
营销总监

简介

现代技术的进步彻底改变了我们的生活方式和与世界交互的方式。点播视频流改变了娱乐领域。社交媒体和视频会议改变了我们沟通和分享的方式。自主机器人改变了制造业。电动汽车和自动驾驶颠覆了交通运输行业，高性能计算帮助推动人工智能取得突破性进展。但是，在这些技术改变世界之前，我们如何知道这些技术能够发挥作用呢？

每项伟大技术的背后都离不开测试与测量，而支持测试与测量的工具被称为仪器或仪器仪表。仪器仪表是指用于测量、监控和控制系统或过程内变量的工具、器件和设备集合。

任何器件或系统在进入市场之前，都需要在开发的每个阶段经过严格验证，以确保其符合安全性和功能性

标准，以及最近增加的可持续性标准。物理领域的研究也是如此，实验必须使用高度精准且可靠的设备进行验证。在这一方面，测试扩展到电子设备、科学发现及环境检测和测量等各个领域。

要完全相信产品可以投入现场使用，可靠精确的仪器仪表必不可少。然而，随着技术越来越先进和复杂，仪器仪表面临一些严峻的挑战。

在本电子书中，我们将探讨一些重要的仪器仪表领域，并介绍ADI公司的解决方案如何支持仪器仪表应对技术进步的复杂性。

 **Mighty Guides**

Mighty Guide助您增强实力。

来自顶尖专家的可靠建议帮助您做出明智决策。明智的决策使您变得强大。

阅读Mighty Guide，就像您拥有自己的专家团队一样。这些权威且多样化的指南提供对相关主题的全面信息。它们帮助您探索、比较和对比各种观点，以便您确定适合自己的观点。

前言

作者：ADI公司仪器仪表事业部企业副总裁**Karim Hamed**

仪器仪表和测试市场处于创新前沿。从电气化到无处不在的连接，再到人工智能和机器学习，所有主要的大趋势在研发、制造和现场部署过程中都需要经过高效可靠的测试。在这个激动人心的领域，ADI公司作为领先的创新企业，提供能够突破可能性界限的关键技术。

本电子书深入研究高性能仪器仪表领域，探索ADI的精密技术及其高速和射频解决方案在推动测试与测量市场取得前沿进展方面发挥的关键作用。本电子书帮助您更深入地了解。

- 对现代仪器与日俱增的精度、速度和效率要求。
- ADI的技术组合如何帮助工程师克服这些挑战，并开启新的可能性。
- ADI解决方案能够产生实质性影响的许多应用领域，范围涵盖各个行业和科学学科。

在您浏览本电子书中的解决方案的同时，我们邀请您探索高性能仪器仪表的巨大潜力，并了解ADI的技术如何为这个充满活力的市场塑造未来。



超越一切可能™

在物理世界与数字世界之间架起桥梁以实现突破性创新

ADI公司将实际现象转化为可操作的洞察，从根本上影响领先的公司改变未来。

我们创造了无与伦比的技术和解决方案，帮助客户解决在仪器仪表、自动化、通信、医疗健康、汽车和众多其他行业面临的难题。



Mouser Electronics为Berkshire Hathaway旗下公司，是一家授权半导体和电子元件代理商，专门致力于提供各领先制造商合作伙伴的新产品。作为一家全球分销商，Mouser的网站www.mouser.com服务于全球电子设计工程师和采购人员，提供多语言和多货币交易支持，分销超过1,200家品牌制造商的680万种产品。Mouser通过遍布全球的27个客户支持中心，为客户提供无时差的本地化贴心服务，并支持使用当地货币结算。该分销商在得克萨斯州达拉斯都市区拥有占地100万平方英尺的先进配送中心，从这里将产品运送至全球223个国家/地区、超过65万个顾客手中。如需了解更多信息，请访问www.mouser.com。

第1章

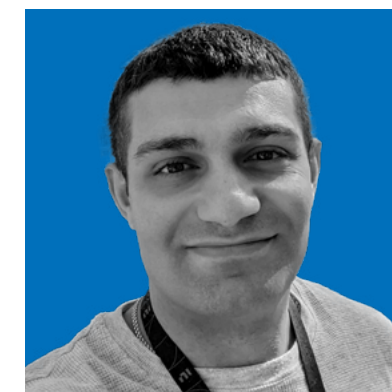
电子测试与测量

电子测试与测量是仪器仪表的重要领域之一。电子测试与测量涉及使用专业设备和技术来评估电子器件、元件和系统的性能、功能及可靠性。鉴于电子领域的广泛多样性，电子测试与测量涵盖各类测试内容，包括简单的电压和电流测量，以及复杂的信号分析和系统诊断。同样，该测试几乎可在任何地方进行——从达到工业级使用规模的实验室设备，到个人使用的便携式手持设备。

电子测试与测量的一个关键领域是通信测试，其中涉及不同类型通信系统的测试，包括物理层和更高级别的协议层。如果进一步细分，通信测试可分为两大类：有线和无线，这两个类别都面临技术需求和复杂性不断增加的挑战。

“

为了跟上不断发展的技术、接口和协议，测试设备制造商一直饱受困扰。如今，集成电路(IC)的速度更快，也更加智能，被测器件(DUT)控制和先进的无线(OTA)接口需要具备低延迟数字通信。”



Armen Kirakosyan

National Instruments首席系统设计工程师

“

从研发阶段一直到整个开发链，再到生产阶段，现代电子设备离不开随处可见的仪器仪表基础设施。仪器仪表确实是所有电子设备的支柱。”

David Rowe

ADI公司仪器仪表事业部营销总监



对于无线通信，引入新技术和协议后，数据速率和带宽随即变得更高。例如，从4G到5G蜂窝网络的演进明显提高了数据速率，降低了延迟，增加了带宽和联网设备的容量。6G将在这些方面进一步提升，同时关注可持续性和人工智能。为了保证器件合规且符合认证标准，这些进步带来了巨大的测试挑战，比如确保降低能耗、提高全球的器件互操作性。

不同无线协议对测试的要求存在很大差异，这导致挑战愈加复杂。协议范围涵盖蓝牙等短距离窄带通信，以及5G/6G等宽带/广域多址系统。测试必须考虑到这种复杂性，评估协议遵从性、互操作性和在各种条件下的性能。射频(RF)测试也非常敏感，需要具备元件选择、放置和互操作性方面的专业知识才能获得出色的结果。设备的示例包括频谱分析仪、矢量信号发生器、网络分析仪和专业通信测试仪。

另一方面，有线通信测试是指光纤互连、电气板对板和芯片对芯片连接等技术。举个例子，通过测试来评估数据中心和高速网络中使用的光纤电缆与系统的性能及可靠性。由于服务器和数据中心不断承担更密集的计算任务，大量数据在硬件组件之间的传输速率呈指数级增长。在这种情况下进行测试需要误码率测试仪、码型发生器、协议分析仪和宽带示波器等仪器。

随着电动汽车和自动驾驶的出现，汽车测试已成为电子测试与测量的另一个主要组成部分。现代车辆中的电气元件数量显著激增，包括传感器、处理器和电力

电子设备。要想大幅增加行驶里程、延长寿命并提高安全性，必须对这些系统进行适当的测试和测量。

例如，在电动汽车动力传动系统中，主要子系统包括电池、逆变器和牵引电机，每个子系统都是极其关键的高功率系统。这些高电压、高电流系统由微控制器和传感器等隔离式低压电子器件进一步控制。这些子系统的性能对汽车的行驶里程、可靠性和成本有很大影响，进而又影响消费者的购买决策。因此，从性能和经济的角度来看，严格的系统测试必不可少。

测试在汽车应用领域也尤为重要，因为乘客的安全是重中之重。元件故障可能会带来灾难性后果，导致生死攸关的局面。因此，汽车行业有着极其严格的测试要求，必须在车辆生命周期的每个阶段进行一丝不苟的测试——从研发(R&D)到验证、生产，再到保养和维修。

“

在开发电信和汽车等工业设备时，关键挑战包括确保与复杂系统的兼容性、与新版本的符合性以及对抗噪声和失真的抗扰性。”



Pranay Kinra

Rohde & Schwarz首席项目工程师



现代通信系统对高性能的要求以及现代汽车对超高电流和电压的要求给测试和测量公司带来了新的挑战。”

Mher Minasyan

National Instruments高级应用工程部门经理



除了动力传动系统，许多其他车辆系统也需要进行测试，包括高级驾驶辅助系统、信息娱乐系统和车辆通信系统，从而分别确保安全功能、用户体验和安全高效数据交换方面的可靠性。

ADI公司在电子测试与测量领域拥有独特优势，能够为客户提供

- 用于设计高性能测试设备的出色元件和客户支持
- 完整的射频/毫米波信号链解决方案，包括放大器、混频器和调制器、开关、滤波器和衰减器、高速数据转换器和超低噪声电源管理
- 精密信号链解决方案，比如放大器、数据转换器、基准电压和高性能电源管理

- 可精确测量和控制大功率系统的高电压测量和控制解决方案，包括隔离栅极驱动器、数字隔离器、隔离放大器、电源控制器和传感器
- 专家在通信、汽车和工业等终端应用领域的专业知识
- 嵌入式处理和定制数字功能的扩展功能，以及用于异构集成的高级封装



ADL8112

[了解详情](#)



ADL5960

[了解详情](#)

要点

- 在评估电子器件的性能和可靠性方面，电子测试与测量至关重要，范围涵盖简单的测量和复杂的系统诊断等。
- 不断演进的无线和有线协议的复杂性与技术要求给通信测试带来了挑战。
- 汽车测试要求对电气元件进行严格评估，以确保车辆的行驶里程、安全性和性能，并遵守严格的行业标准。
- ADI公司为电子测试与测量领域提供全面的产品组合，其中包括通信测试仪、高质量元件，以及射频信号链和大功率汽车系统测试的解决方案。

第2章

科学仪器

仪器仪表不再局限于电子设备领域，而是延伸到了科学发现领域。科学仪器仪表是指科学家在实验和现场研究中使用的分析与测量工具，以及用于常规分析的工具，比如合同实验室操作和产品开发、药物等生产环境中的质量保证/质量控制。仪器类别和分析技术多种多样，包含主要的实验室仪器，比如用于实验室分析的光谱仪和色谱分析仪，以及用于过程和环境监测的光谱仪和电化学仪器。仪器仪表的性能可能会限制发现、决策信心和盈利能力。

药物发现和生命科学是科学仪器仪表的一个主要应用领域。该领域高度关注细胞和分子水平，影响范围可能涵盖新药研发到制造流程的质量保证。无论如何，新药发现和生命科学的目的在于更好地了解生物和分子结构的性质以及过程的副产物。

“

设计一个适合测量您所需分辨率的仪器起初可能很困难。例如，在微观尺度研究中，仪器应专门用于您的目标领域，同时忽略所有噪声，这一点至关重要。”



Jason Muller

Thermo Fisher Scientific高级仪器仪表工程师

“

如果受制于能力不足的测试仪器仪表，科学突破就无法实现。这些工具必须不断发展，以满足科学家的需求，而不是强迫研究人员适应其仪器的局限性。”

Daniel Braunworth

ADI公司市场经理



在这种情况下，仪器仪表的一个重要特征是实现尽可能快的样本通量，且不影响精度和灵敏度。高样本通量意味着每小时开展更多次测试，进而缩短总实验时间，或降低每次测试的有效成本，加快决策速度。另一方面，灵敏度是衡量仪器测量细微变化能力的指标，通常以十亿分之一或万亿分之一为单位。

比如高通量筛选(HTS)，制药和生物技术公司利用该方法加速研发有潜力的新药。HTS系统旨在测量物质与目标生物通路之间的相互作用，帮助研究人员识别可能有助于新药研发的活性化合物、抗体或基因。在技术方面，HTS系统利用自动化机器人、数据处理软件、液体处理设备和灵敏的探测器在短时间内进行大量测试。通过利用HTS及其基础技术，研究人员可以快速分析多种化合物对生物靶标的影响，从而显著减少与传统药物研发方法相关的时间和成本。

要想获得这样的性能，就需要更快的样本吞吐率，于是，能够进行多次测量而不失真的可靠准确的系统必不可少。基础元件必须提供高精度和高可靠性，以使测量结果可重复并减小误差幅度。为了在不失真的情况下识别微弱的测量信号，系统需要将噪声降至最低。

科学仪器仪表的另一个重要类别是环境和过程监测，即对自然和工业环境中的条件进行系统观察和测量，以便更好地了解我们的环境，开展研究，确保遵守监管标准并优化运营效率。在这里，需要注意一些其他因素，包括环境健康以及过程监控，从而确保运营效率。

环境和过程监测中使用的仪器旨在捕获各种数据，包括空气质量和水质、排放，以及生产过程中的关键质量参数。这些信息有助于

做出明智的决策，以保护环境健康并优化生产工作流程。为此，环境仪器仪表的一个主要考虑因素是空间分辨率。

空间分辨率用于衡量数据中捕获的细节程度。具体而言，这是指在仪器或传感器采集的数据中，可明确认定为独立实体的两个点之间的最小距离。

“

社会需要生物技术和制药等行业不断取得进展，工程师因此面临巨大挑战。测试与测量对于确保这些新技术的有效性至关重要。”



Jason Muller

Thermo Fisher Scientific高级仪器仪表工程师



测试设备应始终领先于当前技术，并能够满足未来的需求。在各个领域，对提高产品质量的需求促使工程师设计更快速、更灵敏的测试与测量设备。”

Mher Minasyan

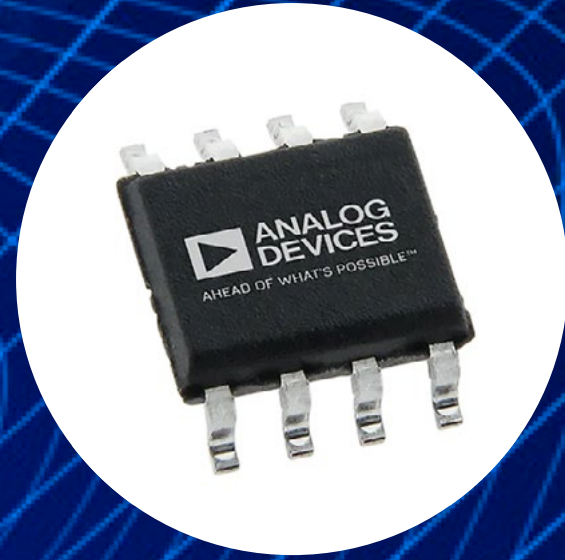
National Instruments高级应用工程部门经理



举个例子，假设要监测某污水处理厂的水质。为了全面了解所发生的情况，您需要对多少个测量点进行采样？在空间上，这些点之间需要保持多近的距离？仪器的空间分辨率越高，操作人员和科学家了解到的信息就越全面。因此，除了具备低功耗和小尺寸，环境和过程监测仪器还需要高精度元件，以便以极低的误差从多个检测位置捕获多个数据点。

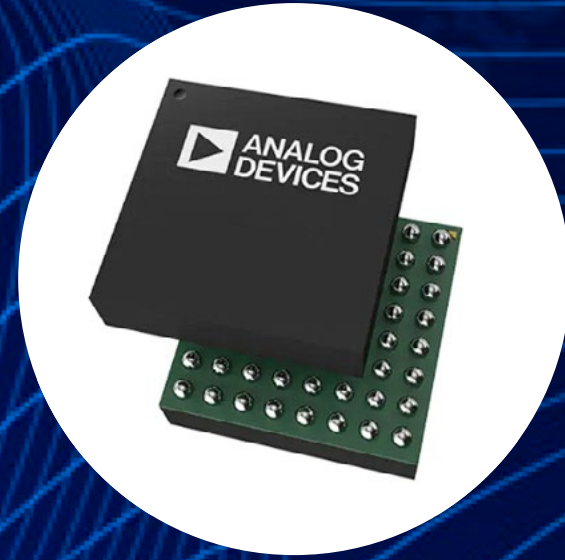
ADI公司通过提供以下产品来支持科学仪器仪表

- 信号链的支持电路，包括电源管理和通信接口产品
- 以应用为导向的参考平台
- 一系列精密技术，包括放大器、数据转换器和基准电压
- 集成了前端和传感器的解决方案，从而实现更简单、更便携的设计



ADA4510-2

[了解详情](#)



AD4630-24

[了解详情](#)



ADR1001

[了解详情](#)

要点

- 科学仪器仪表在新药研发、生命科学、环境和过程监测等领域推动取得突破性发现。
- 在新药研发和生命科学领域，仪器仪表的高样本通量和灵敏度可实现更快速、更具成本效益的测试和更详细的分子检测。
- 在用于环境和过程监测的仪器仪表中，空间分辨率是一项关键性能指标。
- ADI公司利用放大器和数据转换器等精密技术、可简化设计的集成解决方案以及以应用为导向的参考平台来增强科学仪器仪表。

第3章

从实验室设备到测试点

大多数情况下，一想到仪器仪表，我们的脑海中就会浮现出实验室中的大型设备。但是，现场使用的测试点设备或便携式仪器同样重要。

目前，对在目标环境中进行实时测量的需求不断增长。如果能将仪器带到测量点，便不必收集现场样本，再将其送回实验室，也无需在现场搭建实验室设备。基于传统实验室的分析有许多局限性，比如样本采集和结果获取之间的时间延迟、样本在运输过程

中可能发生降解或污染，以及在现场设置实验室设备相关的物流挑战和成本。正是这些局限性促进了这一趋势的发展。

以测试汽车牵引逆变器为例。该子系统是在实验室环境中设计并完成初步测试的。在实验室环境中，变量受到控制并且有实验室设备可以使用。但最终，该系统需要经过实际试驾。若要测量系统的实际性能，离不开能够在车辆上使用的仪器仪表。

另一个示例是便携式光谱仪。基于实验室的光谱仪只限于台式设备，在现场采集到样本后运送回实验室，但在运输过程中和空闲时，可能会出现很多问题。例如，暴露于不同的温度和湿度水平会改变样本的化学成分，导致降解或污染。此外，物理碰撞可能会导致混合物分离或发生反应，从而破坏样本的原始状态。这些变量给后续分析带来了极大的不确定性和潜在不准确性，因此，使用便携式光谱仪进行即时现场测量的优势便凸显出来。

“

一般而言，研发测试设备需要具备高性能和多种功能，而这两项要求都回导致成本提高。现场测试通常要求可移植性、电池供电、适中的成本和大量特定于应用的软件。”



Alexander Chenakin

Anritsu首席技术官

“

**便携式实时仪器仪表市场不断发展。
在现场部署仪器仪表能够获得实际见解，
从而提高透明度并加快决策速度。”**

Brian Pelletier

ADI公司仪器仪表市场业务开发总监



对于需要立即获得结果的应用，比如检测水中的污染物、满足排放气体和空气质量法规，或在制造过程中识别材料并进行质量检查，便携式光谱仪至关重要。

虽然便携式仪器仪表的概念很棒，但开发适合现场使用的可靠且准确的测试设备存在巨大挑战。

测试设备小型化就是其中一个挑战。要在紧凑的外形尺寸中实现实验室级性能，需要对微型元件进行先进的工程设计和集成，这项工作可能相当复杂且成本高昂。较小的系统更加紧密地包装在一起，导致出现干扰和过热的可能性增加——二者都会对测量结果产生不利影响，因此散热和噪声控制也引起人们的关注。

类似地，另一个挑战是设计高效系统。便携式系统必须由电池供电，这意味着延长系统的可用电池寿命需要设计耗电量极低的低功耗系统。低功耗系统减少了热量对系统的影响，因而也有助于实现小型化。若要降低功耗，通常需要在性能和灵敏度之间保持平衡。以较低功率水平运行的电子设备通常更容易受到噪声和测量不准确性的影响。

同样，在便携的外形尺寸中实现可接受的性能并不是一项简单的设计任务。实际应用需要能够捕获所有数据的快速采样仪器，确保不遗漏任何数据。实现更高的性能通常与实现低功耗相矛盾，因此，要同时实现二者，需要达到微妙的平衡。

最后，对成本的担忧总是存在。高度复杂的仪器，尤其是那些为实现高性能、高能效和快速测量而采用尖端技术的仪器，通常价格昂贵，这使得广泛部署具有挑战性。

ADI公司通过提供以下产品，帮助客户克服在现场采用仪器仪表时遇到的挑战

- 满足任何仪器仪表应用需求的大量产品
- 高度集成的模块和解决方案，与分开实施相比，可显著缩小尺寸并降低功耗

- 以应用为导向的解决方案，经过全面优化可满足特定仪器仪表用例的需求

“

一个常见挑战是将测试程序从研发/生产阶段转移到现场测试，在此过程中，测量可能需要保持不变，但是新环境中看重的性能可能有所不同。”



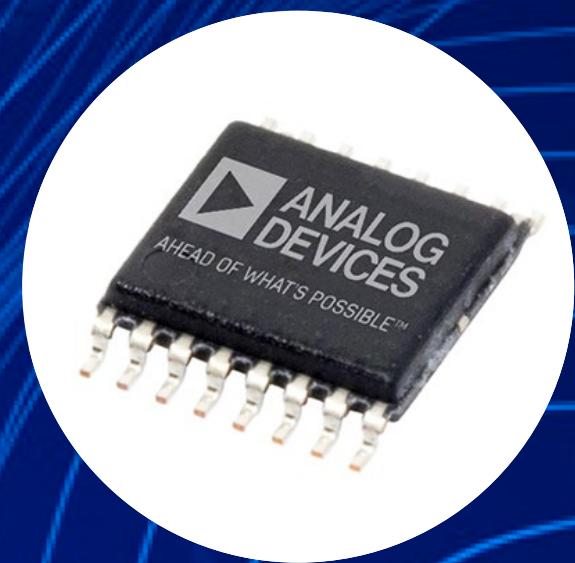
Alexander Chenakin

Anritsu首席技术官



LT7170

[了解详情](#)



ADuM342E

[了解详情](#)

要点

- 对在目标点执行实时测量的需求与日俱增，这不断推动从基于实验室的传统仪器转向便携式现场使用设备。
- 开发可靠的便携式测试设备所面临的挑战包括小型化、散热和噪声管理、能效以及平衡性能与灵敏度。
- ADI公司提供广泛的产品、高度集成的模块，以及旨在最大限度降低尺寸、功耗和成本的以应用为导向的解决方案，从而帮助解决这些挑战。

了解有关专家的 更多信息



Daniel Braunworth

ADI 公司市场经理



Daniel Braunworth是ADI公司科学仪器部的市场经理。Daniel拥有俄勒冈州立大学电气工程学位，在过去15年一直领导和开发半导体行业的营销策略。



Alexander Chenakin

Anritsu 首席技术官



Alexander Chenakin博士是Anritsu公司的首席技术官，负责监管各种测试与测量仪器的开发。他领导着一支才能出众的工程师团队，在开发和实施卓有成效的解决方案方面的成就有目共睹。Chenakin博士撰写了50多篇技术文章，获得了七项美国专利，出版过一本教科书，并于2023年凭借杰出的研究成果当选为IEEE院士。



Pranay Kinra

Rohde & Schwarz
首席项目工程师



Pranay Kinra是Rohde & Schwarz的首席项目工程师，颇有成就，拥有超过六年的行业经验。Pranay拥有电气、电子和通信工程学士学位，专门研究射频工程、电子战、无线电通信以及测试与测量。Pranay始终寻求拓展自身专业知识，最近他获得了工商管理（运营）研究生文凭，并继续致力于从事领导力培训和认证。



Armen Kirakosyan

National Instruments
首席系统设计工程师



Armen Kirakosyan是National Instruments的首席系统设计工程师，工作地点位于得克萨斯州奥斯汀。他在该领域拥有超过十年的工作经验，对仪器仪表、测试和行业趋势有着深刻的理解。Armen的专业知识，再加上他的电子和无线电物理学硕士学位以及生物学/医学工程学士学位，使他作为致力于技术创新的领导者脱颖而出。

了解有关专家的 更多信息



Mher Minasyan

National Instruments
高级应用工程部门经理



Mher Minasyan是一位能力突出的高级经理，专门从事半导体测试与测量。在National Instruments，他与欧洲各大半导体制造公司合作并积累了超过十年的经验。在获得电气、电子和通信工程硕士学位后，Mher发展其在团队管理、射频和混合信号IC测试、无线通信和射频系统设计方面的技能，展现了他对卓越和创新的承诺。



Jason Muller

Thermo Fisher Scientific
高级仪器仪表工程师



Jason Muller是Thermo Fisher Scientific的高级仪器仪表工程师，他曾就职于欧洲多个知名机构，因此积累了丰富的电子、系统和工艺工程工作经验。Jason拥有埃因霍芬理工大学工艺工程硕士学位，在仪器仪表和控制领域继续发挥不可或缺的作用，为关键行业的发展做出重要贡献。



Brian Pelletier

ADI 公司仪器仪表市场业务
开发总监



Brian Pelletier负责领导业务开发和营销团队，致力于通过提供解决方案来加快客户产品上市时间，并为他们提供先进的技术能力。Brian曾在ADI公司担任多个职位，涉及测试、产品和项目管理、营销及工程管理等领域。他拥有马萨诸塞大学洛厄尔分校电气工程学士学位（2003年）和工商管理硕士学位（2016年）。



David Rowe

ADI 公司仪器仪表事业部
营销总监



作为营销总监，David与客户和合作伙伴一起利用ADI公司的技术和领域专业知识开发高性能测试和测量解决方案。David在ADI公司工作已有24年并担任过多个职位，包括涉及各种模拟和混合信号技术的产品/测试工程、应用和营销职位。David拥有波士顿大学电气工程学士学位和麻省理工学院电气工程硕士学位。