



派克汉尼汾
北美洲机电事业部
1140 Sandy Hill Road
Irwin, PA 15642
724-861-8200
www.parkermotion.com

快速步入生命科学自动化和机器人时代

作者 Brian Handerhan

ENGINEERING YOUR SUCCESS.

派克汉尼汾的行业专家调查结果

本文代表派克汉尼汾公司调查系列，旨以帮助推动生命科学自动化研发趋势的汇总。此外，这也是白皮书系列的最后一部分，这个系列调查了调查对象最关注的趋势。本文将从行业专家的角度，回答两个关键的问题：

- 哪个行业趋势对生命科学解决方案的开发最重要？
- 在以自动化手段提供解决方案时，仪器开发者仍然面临哪些挑战？

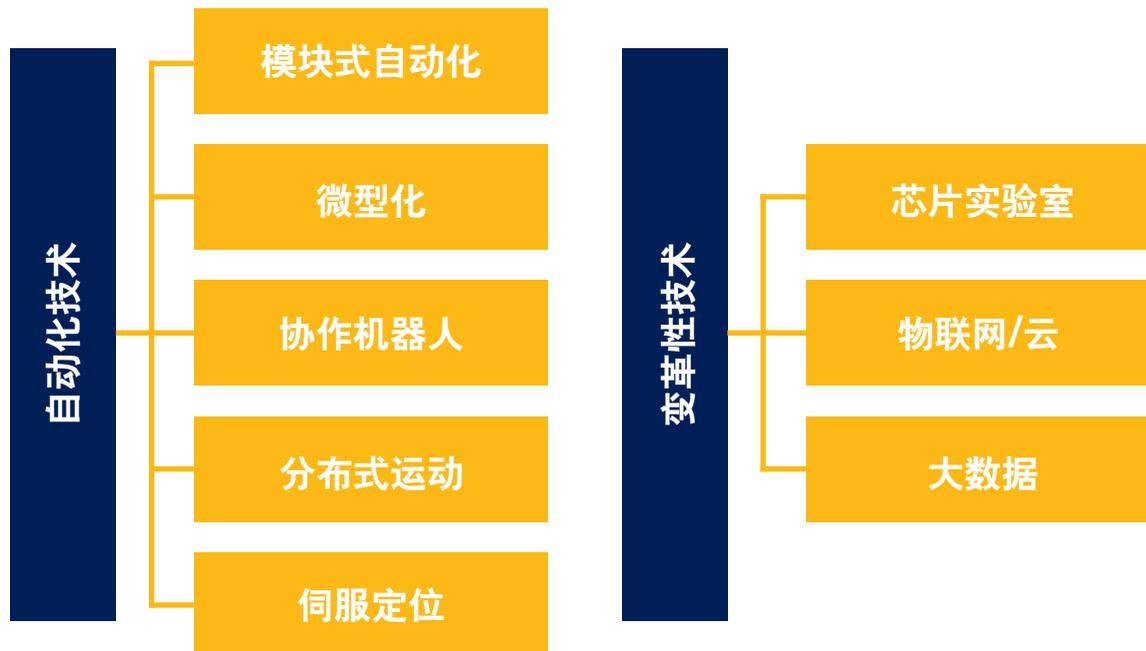


这些专业人员分享的洞见将帮助派克公司开发运动控制和自动化解决方案，而这也有助于为所有人开发提高更好生活品质的解决方案。

我们将分享此研究所获得的数据和洞见，推动对生命科学领域中的这些趋势和挑战的认知，就这些趋势和挑战达成共识，并发起有关如何利用各项优势并把握机会的开放式对话。我们将向你介绍大家所预期的趋势，需要做的准备，而且也将阐明关于这两点的意见如何推动生命科学界各个领域。

综合概要

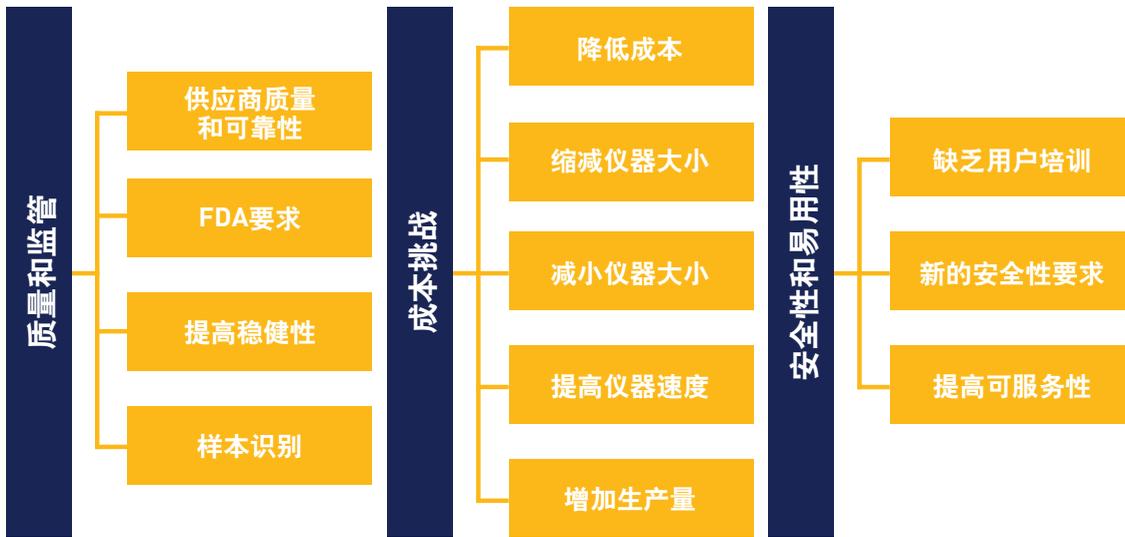
在分析第一个问题时，我们发现绝大多数的调查对象(84%)都将自动化技术和变革性技术视为推动生命科学仪器进步的关键趋势。



从这两个主要类别中，模块自动化、微型化和芯片实验室被视为最重要的因素，将在未来推动科学仪器实现改进。

- 模块自动化被视为缩短整体产品开发时间的关键工具，因为这项技术可以轻松地重新应用于未来的设计，缩短验证、确认和资格鉴定周期。此外，OEM经理还认为，利用模块自动化会带来积极的影响，支持他们完成小批量的应用生产，这可以产生额外的客户价值，因为能够提供更全面的实验室自动化解决方案。
- 微型化可以帮助仪器制造商满足对更小型仪器的需求，此类小型仪器占用更小的实验室空间，消耗更少的试剂，而且需要的测试样本更少。从最终用户的角度来说，这些因素对降低仪器的总拥有成本非常关键。
- 芯片实验室是一种变革性技术，大多数调查对象认为此技术将产生最直接的影响，而且具有变革产业的最大潜力。

对于第二个问题，大多数调查对象(74%)认为面临着三大挑战：成本、质量和监管，以及安全性和易用性。



在这三个类别中，降低成本是大部分受访者最为关注的。不过，对于降低成本的理解存在显著差异，具体取决于调查对象的角度。究其根本，最主要的驱动因素是实验室补贴变少，这迫使OEM和部件供应商降低成本。用户从每个测试、以及占地空间的角度来看待成本模式，而OEM着眼于其材料成本及其工程成本。

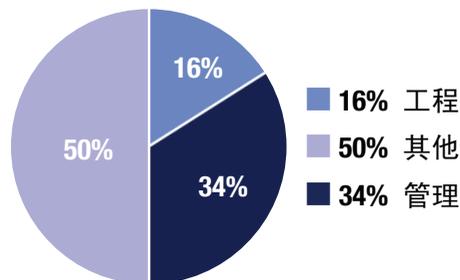
方法和人口统计资料

我们的调查方法非常简单直接。派克公司使用社交媒体和电子邮件，邀请科学行业参与者填写一份Survey-Monkey提供的调查问卷。调查总共包含七个问题，包括识别、人口统计资料、预期的展会参与、行业趋势和行业挑战。

从人口统计的立场来看，我们要求根据调查对象的职能及其公司在行业中的地位，以两种不同的方式划分数据。

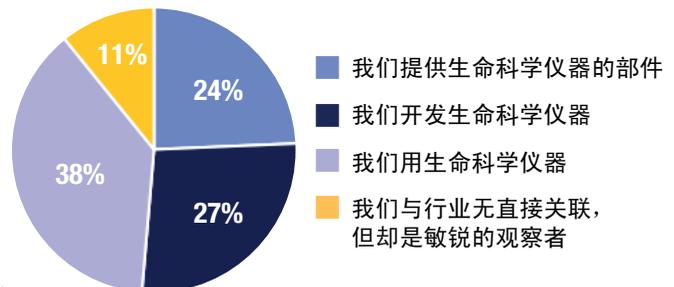
基于职能的分析让我们将调查对象分为三个小组：

1. 技术决策者（工程）
2. 业务决策者（管理）
3. 影响者（其他）



基于雇主的分析让我们将调查对象分为四个小组：

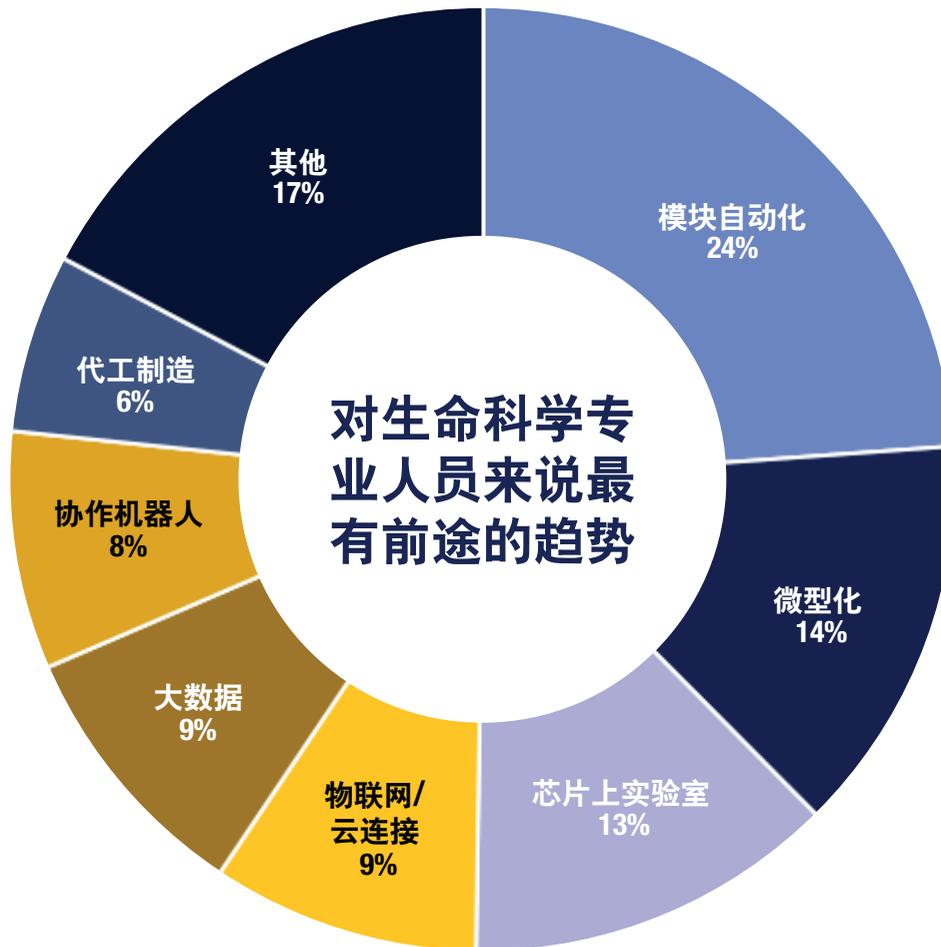
1. 仪器开发者的供应商
2. 仪器开发者
3. 仪器用户
4. 行业观察者



为了方便说明，我们的讨论将着重于生命科学界的两个主要影响者 - 工程师和业务经理如何看待行业机会和挑战。

调查结果

在询问有关正在改进或者将要改进这些专业人员工作方式的趋势的反馈时，如下趋势是最让他们激动的：



模块自动化 - 通过使用已明确性能特征的预设计元素，可以加快机器设计，而且只需要更少的迭代次数。这些创新已通过了验证和确认流程，可以加快仪器完成的整体流程。

微型化运动控制和流体控制 - 通过缩小主要子系统的大小，开发人员可以缩小仪器，使其占用更小的实验室空间，使用更少的试剂，且需要处理的更小的样本。

芯片实验室(LOC) - 将一个实验室流程缩放到一个芯片格式的目的是，将流体体积减少到不足一微微升，从而精简试剂和试验样本量并降低相关的成本。鉴于能够大规模并行处理，因此LOC也可以加快获得结果的时间，并能提高生产量。因为这项技术仍过于前瞻，尚未得到普及使用。

物联网(IoT) - 这是嵌入了电子元件、软件、传感器和连通性的设备网络，可以通过与制造商、操作员和/或连接的其他设备交换数据，取得更大的价值和更好的服务。

大数据 – 在支持DNA和分子技术取得巨大突破方面，将起到至关重要的作用。它能飞速处理海量数据，缩短周期时间以及创造更快速的采样技术。

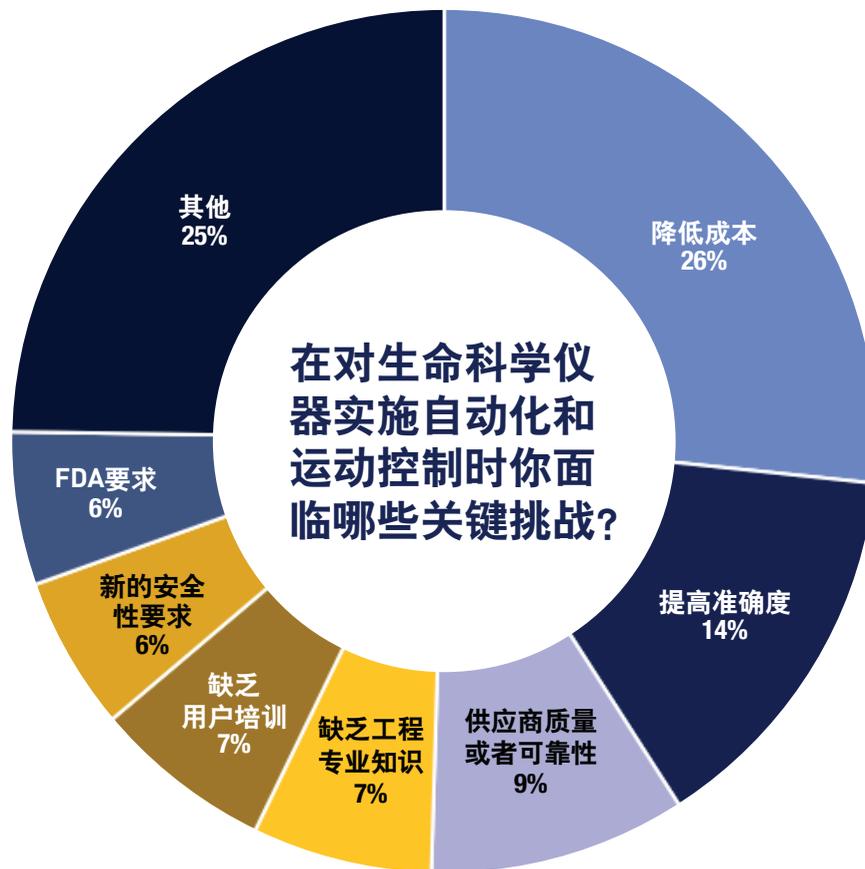
协作机器人 – 这涉及可与人同时操作的设备，而且无需安全护栏和联动装置，因为机器人装置可以安全地用于人机互动。

代工制造 – 仪器提供商把其仪器的制造分包给第三方制造商，以提高产量和灵活性，同时降低总制造成本。

调查中提及的其他趋势包括：

1. **分布式机器控制** – 一个可减少布线和控制面板大小的控制架构。
2. **无线通信** – 利用无线技术，减少仪器的布线。
3. **大规模定制** – 一种让小批量生产具有成本效益的制造方法。
4. **计外包** – 使用外部工程设计资源，帮助完成仪器设计。
5. **伺服定位** – 使用无刷直流电动机，改善速度、响应能力和准确度。
6. **标准通信协议** – 创建行业标准，简化仪器和仪器内模块之间的通信。

对于在生命科学领域实施自动化和运动控制中所面临的挑战，整个受调查群体的主要反馈是：



- 降低成本的需求被置于顶级。主要驱动因素是实验室补贴降低，这迫使OEM和部件供应商更着眼于降低成本。用户从每个测试、以及每项测试占地空间的角度来看待成本模式，而OEM着眼于其材料成本及其工程成本。许多调查对象指出，总拥有成本的概念是关键的衡量标准，而与着眼于仪器内部成本的观点相比，从最终用户对仪器性能的观点来考虑的话，看法相对较分裂。
- 准确度在很大程度上比质量重要，而且对于运动控制系统，需要新的性能水平。除了常规的液体处理或者机器人处理应用场合以外，新技术——例如DNA测序、数字病理学、细胞检查和操作，以及分子诊断，需要高精密度和重复性，这主要是因为样本量变得更小。
- 质量和监管上的挑战强调了对“高强度”和“稳定”设计的需求，而且广泛地讨论了严格的内部质量衡量，例如每百万件的返件数目 (RPPM) 或者平均故障间隔时间 (MTBF)，并探讨了更多以最终用户所关注的指标，例如实验室正常运行时间。MTBF 被视为“决定性变量”。
- 人员问题包括缺乏工程方面的人力资源和培训。自 2008– 2009年的经济衰退时期起，就相对地保持削减员工，导致团队不得不延长项目时间，外包部分设计工作，或者寻找可以提供更全面的工程系统解决方案的子系统级供应商。
- 在实验室中引入了更复杂、自动化的仪器，缺乏用户培训，导致员工不具有专业知识或问题处理方面的能力。这对之前提及的系统质量和可靠性挑战来说，是一个关键的促动因素。
- 在监管方面，讨论范围为从原先在美国境外销售的仪器监管，到获得FDA审批才可以进行仪器销售。关键是，欧洲和中国的监管规定紧系一个点，即所有三个市场上的审批可能发生在相同的总体时间线。设计战略必须帮助缩短总体验证和确认流程，以便监管审批不会给实现创收制造时间障碍。
- 仪器安全性和可用性与仪器复杂性增加和实验室的困难加剧有关，即实验室无工程师或维护人员处理故障时间或故障排查。随着在细胞研究方面不断取得进展，多个仪器将配置在一起，由实验室机器人处理装载和卸载。这使用户安全性变得至关重要，而不论是否是通过使用协作机器人实现，或者利用机器防护设备简化。样本安全性是用户安全的另一方面，而且需要防护和闭环控制装置，以确保用户在样本处理时的安全，并保护样本不受可能的用户干扰或者干预。

这些调查中提及的其他挑战包括：

1. **可服务性** - 经设计，可以让仪器更具现场可服务性，以最大程度地降低成本，并最大化正常运行时间。
2. **稳健性** - 设计仪器，以最大化正常运行时间，并最大程度地降低用户交互要求。
3. **仪器大小** - 因目标实验室环境中的约束条件，而降低仪器的占用空间要求。
4. **样本量** - 开发流程，以最大程度地减少运行测试所需的样本量。样本被视为一个精密来源，而且需要考虑最大程度地减少所需的样本量。
5. **工程外包** - 使用外部工程资源，帮助完成仪器设计。

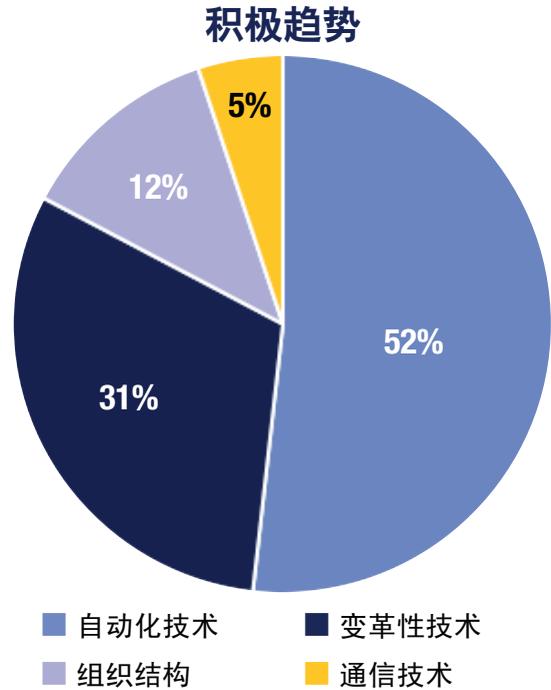
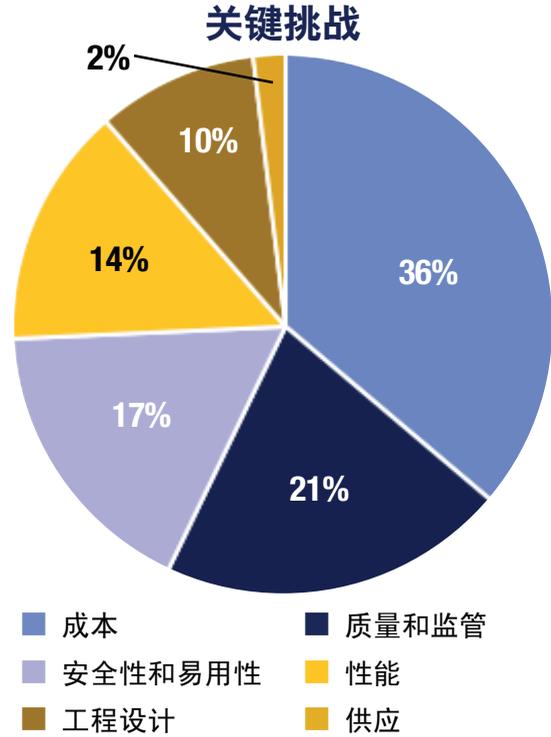
总结

职能观点

我们的调查对象将成本、质量、监管挑战、安全性和可用性视为其近期面临的主要挑战。虽然工程师确定的优先级顺序不同于经理确定的顺序（我们的调查涵盖了这些差异），但是这些问题是他们所面临之挑战的大趋势。

技术决策者认为模块自动化在趋势方面排第一。工程师关注的重点是，将模块化概念作为加快仪器设计周期的方法，同时让设计更加稳健。此外，他们对微型化、大数据和芯片实验室技术也极为重视。技术决策者认为降低成本远远比实施自动化的任何其他挑战更加重要，且成本方面的重点是最大程度地降低材料成本。工程领域的调查对象确定的其他挑战包括提高准确度、改善稳健性、减小仪器尺寸、减小样本量并提升服务。

业务决策者认为模块自动化是最重要的趋势，它不仅可以加快仪器开发，还可以支持其扩展工程资源，并可通过缩短验证、确认和资格鉴定周期加快创收。其次是仪器的代工制造，因为这些操作可以快速提升能力，以满足高度可变的需求曲线，让生产更加贴近其客户群中心，并开启满足客户要求的程序和控制。本小组认为降低成本是面临的最关键挑战。这些业务决策者重点关注材料成本，但是也将工程资源的成本、开发周期，以及完成所有验证和确认工作的成本视为其他的成本促动因素。

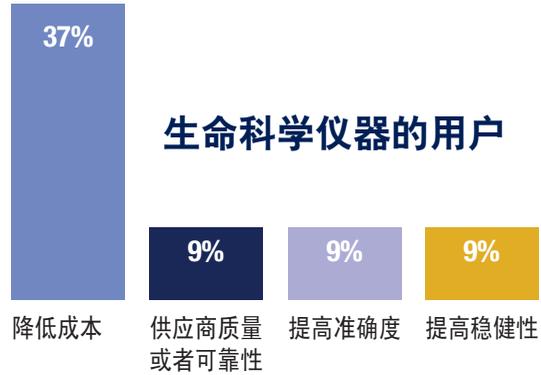


影响者认为，模块自动化具有最高的优先级，是改善仪器开发和仪器结果的最重要趋势。此小组指出，模块自动化的益处可支持提供商拓宽其产品组合，并进攻利基市场，从而改善其提供全面实验室解决方案的能力。

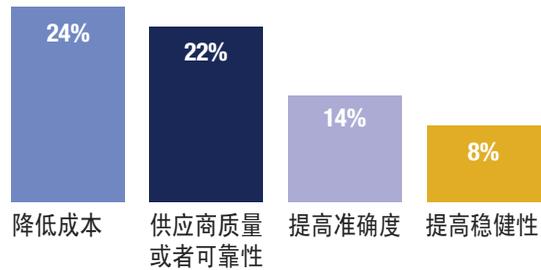
市场定位观点

生命科学仪器的开发者和用户均指出，模块自动化是排列第一的趋势，且重点关注产品上市的时间、稳健性和易用性。

生命科学仪器的用户将降低成本视为最大的挑战，重要性是排名第二的挑战的4倍。生命科学仪器的开发者也将降低成本视为排名最高的问题，同时也将提高准确度视为同等重要的挑战。准确度概念针对于性能的许多方面，包括真实的准确度、重复性、响应性，以及决定性定位。



生命科学仪器的开发者



结论

实验室技术方面的进展与经济、教育和人口的总体趋势直接相关。医疗保健成本的预算最高，而且在所有的居民及政府中引起了最高的社会关注度。生命科学界的专业人员在推动这些群组对话及影响其结果方面，都处于独特的地位。在这之前，必须满足他们的期望，并解决他们的顾虑。

模块自动化与材料成本降低等战略性问题不太相关，而与加快产品上市和降低资源要求等业务战略更为相关。此外，OEM还将利用模块性，以提高仪器的总体稳健性，并更加快速地通过法规相关的验证、确认和资格鉴定。而且由于模块式部件可以更轻松地提供现场服务，因此维修、安全性和可靠性是必然的结果。

在工程挑战方面，更少的员工越来越难以应对许多的项目。这让外包成为了一个机会，也是挑战。但是模块自动化可以通过缩短开发新仪器的工程时间，解决该挑战。不仅如此，模块自动化供应商通常也是有能力的合作伙伴，可以帮助员工提升能力，为实验室仪器设计并构建运动控制子系统。

派克汉尼汾公司专注于继续研究这些趋势，以满足生命科学领域中OEM及其客户对仪器的需求。这是我们努力的直接结果，但是间接地，我们希望贡献一份力量，提高所有居民的生活质量。

作者简介:

Brian Handerhan是专注于派克生命科学自动化集团的业务开发经理。Brian在各大行业实施自动化的方面，拥有超过20年的经验。他的主要专长是作为流程改进、变革推动以及P&L负责人。他现在专注于和行业OEM合作，在运营和技术价值方面建立持久的业务关系。



派克汉尼汾

派克的产品无处不在。我们致力于制造高度工程化的部件和系统。机电部门专注于提供一系列范围广泛的高质量运动控制系统，以满足任何应用需求。解决方案经过精心设计，可以轻松地配置，以构建一套全面的运动系统 - 从生命科学微型精密度到工厂的架空构架。在生命科学领域，运动系统的范围是从分析仪器到流体处理机器人。

派克公司的系统解决方案已帮助诸多世界领先的生命科学公司开发下一代仪器。派克重点关注解决最艰巨的工程挑战，这激发了我们对创新的激情，并确保我们在未来实现增长。我们的技术专长将为我们所有人营造一个更具可持续性的未来。

© 2015 Parker Hannifin Corporation



派克汉尼汾公司
北美洲机电事业部
1140 Sandy Hill Road
Irwin, PA 15642
phone 724-861-8200
fax 724-861-3330
www.parkermotion.com