



以半导体创新变革实现盈利

针对智能产品和设备采用生命周期方法

Tech-Clarity 副总裁朱莉·弗雷泽 (Julie Fraser)

目录

目录 -----2

高层概述-----3

机会催生挑战 -----5

对生命周期管理策略实行变革 -----8

识别绩优企业 ----- 10

业务能力至关重要 ----- 11

绩优企业更加充分地管理产品数据----- 12

对员工进行组织管理并为其提供支持，推动成功的实现 ----- 13

半导体行业的技术环境错综复杂----- 15

Tech-Clarity PLM 价值成熟度模型 ----- 17

通过 PLM 实现数字连续性 ----- 18

半导体公司与其客户 存在哪些差异 ----- 19

结论 ----- 21

建议 ----- 22

关于作者----- 23

关于本研究----- 24

鸣谢 ----- 26

版权声明
未经 Tech-Clarity, Inc. 明确书面许可，严禁使用和/或复制此材料。本报告的发布权归 Siemens Digital Industries Software 所有

高层概述

半导体、电子和高科技公司推出的创新举措，给我们目前的工作和生活方式带来了变革和升级。数十年来，技术突破促成了摩尔定律的延续，在降低成本的同时让产品得以改进。

然而，在当今的市场中，技术实力仍然不足以确保盈利。即使是顶尖的技术创新者也始终感到压力的存在，不仅在产品层级面临日益增大的压力，在整个产品组合和业务上亦是如此。

半导体行业的绩优企业从全局出发进行思考和行动，从而实现较高水平的财务成功。

Tech-Clarity 对半导体和高科技领域的 277 位专业人士进行了调查，以期了解半导体公司如何管理产品开发和产品生命周期。这项针对特定行业的调查表明，要获得成功需要执行些许变革。半导体和高科技产品不仅需要融合创新，而且要具备高品质、可靠性、高性能以及经济高效性（图 1）。此外，每家公司都必须迅速应对多个维度的变化和复杂性，同时保持较低成本。

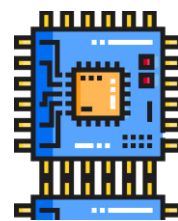
如何在设计上取胜，并让进入市场的每个产品获得利润和成功，这是一大难题。如果要不断以可靠的方式解决这一难题，要在整个企业和生态系统范畴中付出努力，需实行变革来促进这一点的实现。

部分公司似乎已经付诸行动。我们将此类受访者认定为绩优企业，即收入、利润率增长和两

年期以内产品所产生收入均处于最佳水平的公司。他们的思考和行动方式更加注重全局。绩优企业在生态系统协同和知识产权保护方面拥有更为雄厚的实力。他们在产品开发流程中浪费的时间更少，投入市场的速度更快。

此类领军企业通过更加充分地利用商业技术实现更高水平的业绩。相较于其他企业，绩优企业更有可能应用产品生命周期管理 (PLM) 技术，并且更加容易获得数据及实现数字连续性。因此，能够利用数据流来支持多个设计和开发流程。绩优企业还表现出更高的数字化成熟度，能够在各个合作伙伴和学科领域之间管理和分享数据。

绩优企业为半导体、电子和高科技公司指明了未来的方向。在这个过程中，需要大胆思考、广开思路，不以学科或甚至公司为范畴孤立行动，而要着眼于整个生命周期和生态系统。优胜企业重新思考改进方式，之后利用自身产品来实现变革，最后革新创新流程和产品数据流，以此脱颖而出。



对半导体和高科技领域的 277 位专业人士进行了调查

产品是成功和利润的推动因素

创新和高性能产品一直在推动着半导体和电子行业的发展；如今，这一关联更加明显。我们所处的智能、互联世界依赖于此类产品。在智能汽车和城市、医疗器械、工厂、航空电子设备和紧急通信等应用中，产品质量和可靠性直接关乎生死。

实现盈利的理想产品

客户期望产品完美无瑕。超过一半的受访者表示，对于公司取得成功和获取利润而言，产品质量、可靠性和性能是最重要的几个因素。超过 40% 的受访者同样将产品创新和成本视为利润的关键影响因素。（图 1）

来自客户的压力呈上升趋势

多年来，汽车和消费类电子产品领域中的应用一直在推动业界提升质量并加快创新周期。超

过 60% 的受访者表示，在过去两年中，客户对产品质量和新产品引入 (NPI) 时间的期望值更高。

材料、线宽、堆叠和加工方面的技术创新不一定能带来此类裨益。部分应用完全没有推动技术的发展，促使 200 毫米晶圆制造厂忙碌不已。无论技术创新是否紧迫，制造商都必须实行变革，拓宽关注领域。产品和业务创新，有助于预见和满足新的应用需求，在设计上取胜，并在获批和首选供应商名单上保留一席之地。

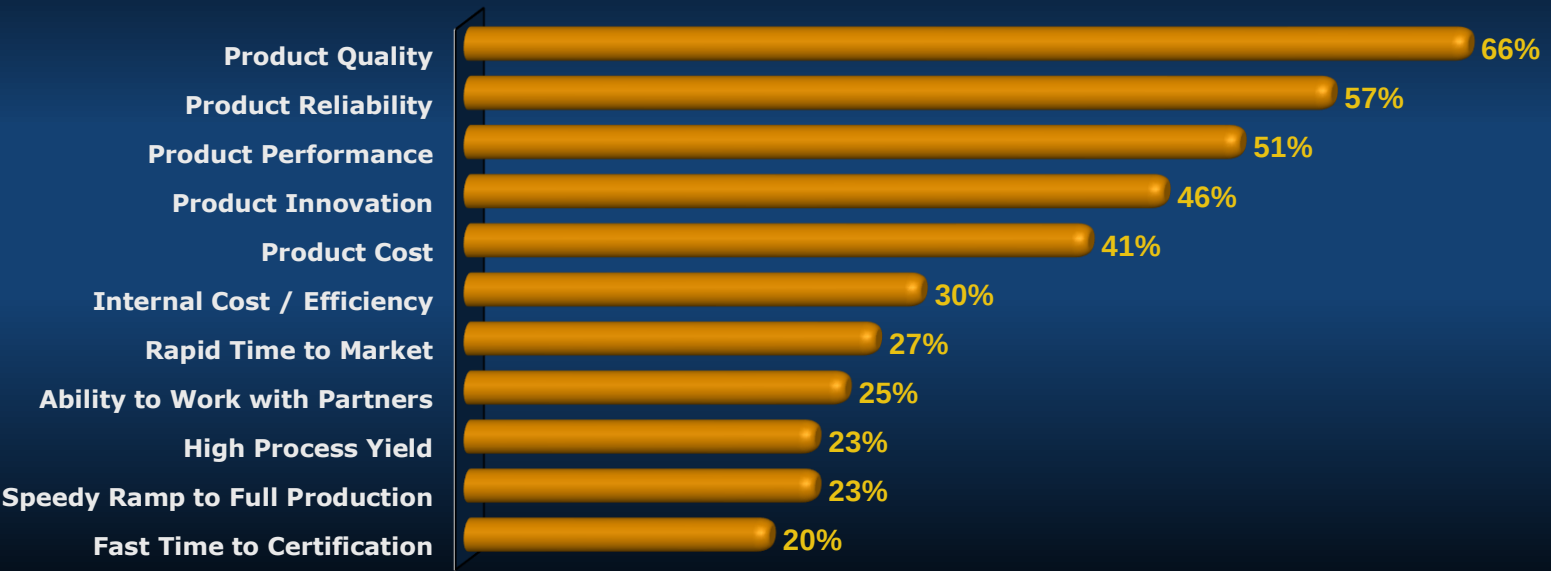
“

对于我们而言，最为重要的 KPI 是进入市场的时间和产品质量。如果劣质产品不慎流入市场，这代表我们的流程出现了根本性的问题。”

LUMILEDS

应用工程高级经理
帕尔文·萨蒂埃瓦鲁
(Parveen Satyavolu)

FIGURE 1: IMPORTANT FACTORS TO COMPANY PROFITABILITY AND SUCCESS



机会催生挑战

半导体和电子是发展最快的制造领域之一。产品生命周期很短，价格下降速度很快，持续创新是筹码所在。

有哪些变化？改变范围

数字化转型宛如加速器，对于致力于助力一切事物实现数字化的公司，转型会带来诸多影响。它加速了机会的出现，同时也催生出大量全新要求。公司必须做好准备，满足不断变化的市场需求，从而最大限度地提高利润。

如今，产品、市场和公司结构都很容易发生变化。变化速度呈加快趋势。所有这些变化同时给企业整体和运营层面带来了挑战。

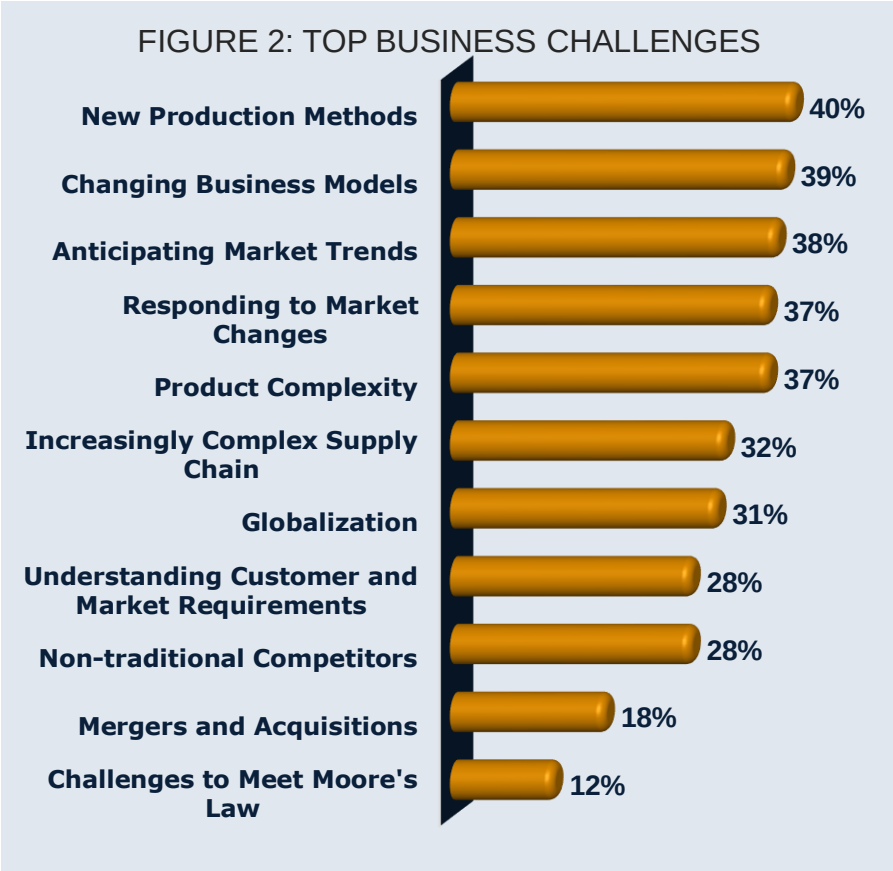
业务挑战

这项研究证实，变化和复杂性是这一行业在打造可盈利产品中面临的主导性挑战。（见图2）全新的生产方式和不断变化的商业模式正在取代高科技公司的现有工作方式。预测市场趋势，应对市场变化，这是外部压力的来源。毋庸置疑，产品本身可能也极其复杂。

挑战多种多样

要注意的一点是，此类业务挑战并不具备普遍性。受访者选择了他们认为重要的所有选项。然而，在其中选择了任意一项的受访者不超过40%。回答的多样性表明，技术不再是半导体市场中获胜的唯一关键创新领域。

有些公司提供相对简单的旧式技术芯片、基于传感器的低成本物联网或消费类电子产品，以此实现增长。这些公司可能无需采用新的产品方法。但还有诸多其他公司正在采用锗等新材料推动摩尔定律的延续，制造片上系统(SOC)、堆叠半导体、多层印刷电路板和开创性的产品，此类产品确实需要采用全新的生产方法和商业模式。



Unrestricted

运营挑战

业务挑战和变化势必会导致运营出现困难。我们询问了受访者在产品创新、设计、开发和生产方面所面临的挑战。

最常提及的运营挑战为理解不同学科领域的设计更改带来的影响（图 3）。随着产品、公司和生态系统变得更为复杂，越来越难以预测每项设计或业务决策的连锁反应。

另一重大问题是时间的耗费。出现制造部门等待设计数据或设计小组重新创建数据的情况时，其效率不容乐观。若因误解或交接不当而出现错误时，同样会发生这种情况。验证产品

设计也很重要。验证可对产品质量、可靠性和性能提供支持，推动商业成功的实现。

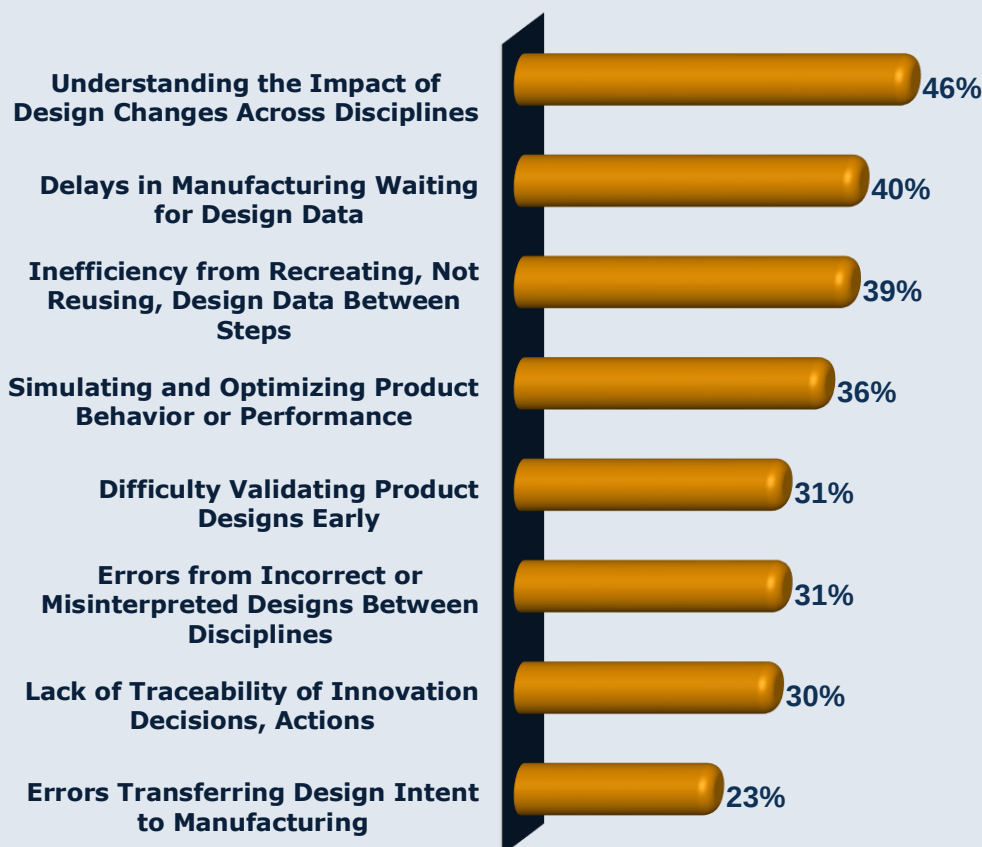
“

并购是我们曾面临的一大挑战。每个人都有自己的工作方法和工具。相比管理技术，试图让所有人都对将在全球范围内采用的流程达成共识更具有挑战性。”

COHERENT

工程应用高级 IT 经理
曼吉特·萨尔 (Manjit Salh)

FIGURE 3: TOP OPERATIONAL CHALLENGES



Unrestricted

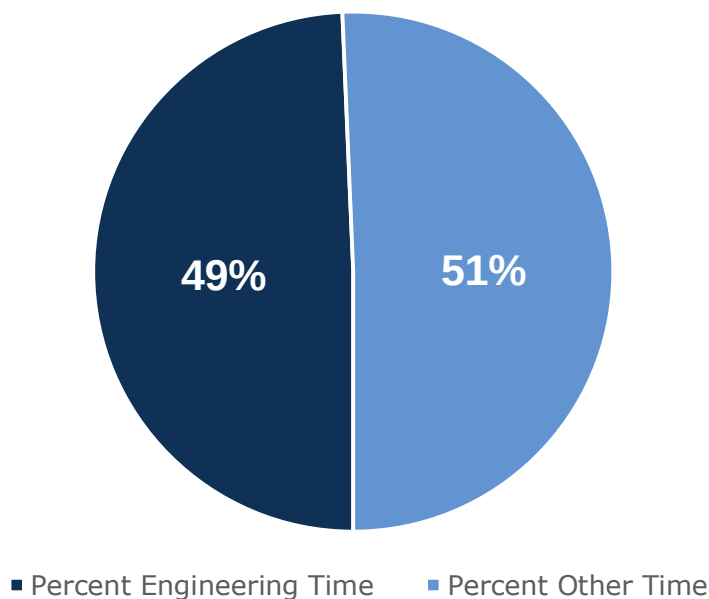
技术团队效率

另一重大挑战完全与这一角色相关。据受访者估计，其公司的技术资源仅有大约一半的时间直接用于产品创新、开发和工程设计（图 4）。

Tech-Clarity 在工程流程和 PLM 方面做了大量研究，团队花一半的时间在搜索或重新创建数据等非创新任务上，这一点并不罕见。然而，设计工程类人才供不应求，公司需克服这项挑战，对半导体公司而言尤其如此。

随着产品、公司和生态系统变得更为复杂，越来越难以预测每项设计或业务决策的连锁反应。

FIGURE 4: PORTION OF ENGINEERS' AND DESIGNERS' TIME SPENT DIRECTLY ON PRODUCT INNOVATION



对生命周期管理策略实行变革

无论是对于业务层面还是运营层面，变化速度加快都是一项紧迫挑战。那么，半导体和电子公司如何能够更加有效地对变更进行管理？可以选择采用产品生命周期管理 (PLM) 策略，从而在整个企业和生态系统中实现数字化创新。

Tech-Clarity 对 PLM 的定义如下：
PLM 是一种基于软件的策略，用于改善产品构思、设计、开发和管理流程，从而推动产品实现更高盈利。

数字线程的生命周期管理

产品生命周期管理这一概念已有多年的历史。汽车和航空航天公司早已采用 PLM 策略。对于此类公司而言，它是企业的基础系统。在这一阶段中，策略和支持性软件平台在不断发展和扩大。如今，PLM 可对涵盖创新、设计和产品开发阶段的整个流程提供支持；而不局限于生命周期管理。

它有时称为数字产品创新或数字线程。Tech-Clarity 认为“数字线程以结构化、一体化的方式将产品信息、决策和历史记录进行整合，从而在整个产品生命周期中实现产品创新并获取产品知识。”¹

数据背景、可用性以及针对协同的就绪程度

产品生命周期管理的一大工作是：确保来自不同设计、工程、测试、仿真和验证平台的数据整合在一起，从而获得对产品的全面了解。通过此类易于查找的全面产品数据，可孕育出全新的简化流程。

产品生命周期管理的重点内容为：确保最新的精准数据在不同学科领域、合作伙伴和产品生命周期阶段中随时可用。此外，PLM 还专注于在整个生命周期中，根据所有必要的与工程设计意图、决策标准和依据以及相关事件有关的信息进行协同。

“

生命周期管理是一个成熟的理念，已有三十多年的历史。然而，它却受到文化和问责问题的困扰。许多行业领导者和工程师在一定程度上能够理解它，但并不想完全将其付诸实践。常见的一大误解是“它进程缓慢而又繁琐”。但是，利益相关者需要意识到：质量、协同、速度和创新需要并驾齐驱，才能造就成功的产品管理。”

LUMILEDS

帕尔文·萨蒂埃瓦鲁

推动成功的实现

我们在之前针对各个制造行业执行的研究中发现：“除了财务业绩外，与竞争对手相比，绩优企业在以下方面表现出更加出色的实力：

- 将全新/改进产品快速推向市场
- 设计创新产品
- 满足市场成本要求
- 开发高性能产品
- 交付高质量/可靠的产品

此外，此类公司拥有更高的数字产品创新成熟度，已利用数字技术和方法进行变革。

新产品引入时间依赖于工程设计整体流程

难度最大的一些问题在于涉及不同学科领域的宽泛性事宜。这一点在改善新产品引入时间的主要机会中有所体现（图 5）。概念和产品工程设计、客户应用和需求工程以及设备工程均与整体相关。

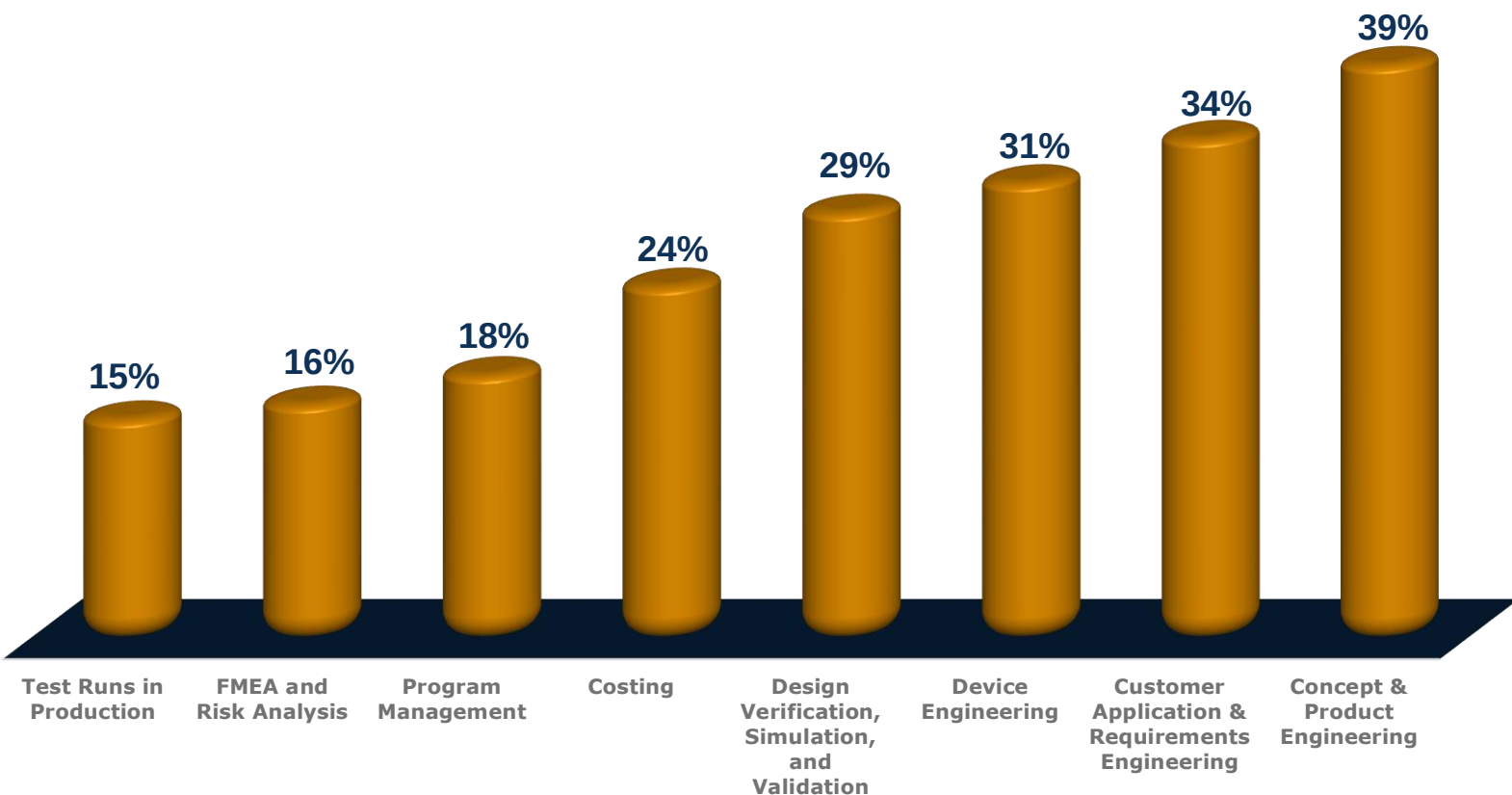
“

我们的整体愿景出发点为建立一致且统一的产品生命周期管理流程。通过此流程，我们能够推动创新，加强不同职能部门之间的紧密联系程度。此外，它还有助于我们对多种工作方法进行协同化。”

≈

COHERENT
曼吉特·萨尔

FIGURE 5: TOP OPPORTUNITIES TO IMPROVE NEW PRODUCT INTRODUCTION CYCLE TIME



识别绩优企业

绩优企业的行为方式与其他企业存在哪些差异？为促进了解哪些流程和技术有助于改善绩效，我们采用“绩效分级”流程。

我们将绩效表现靠前的 27% 的受访者认定为“绩优企业”。

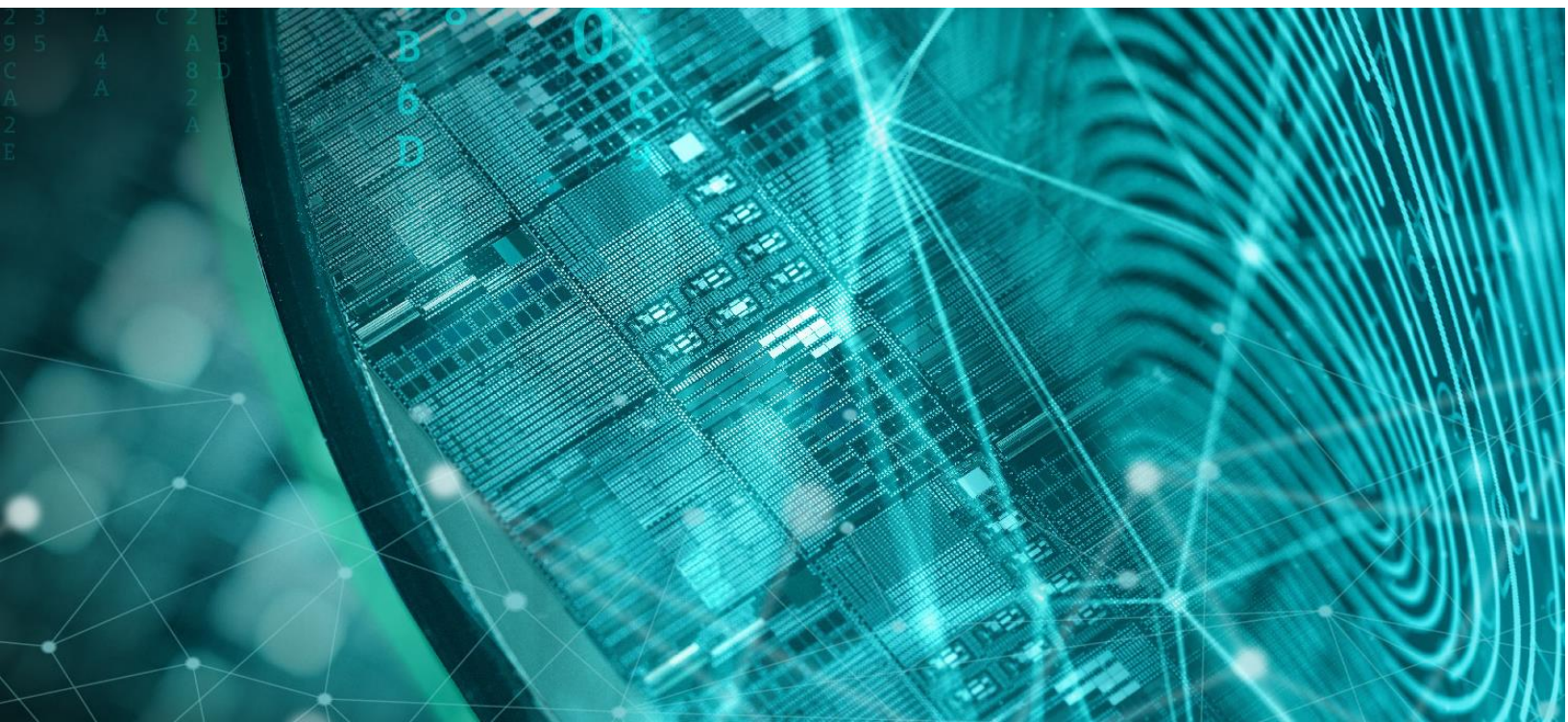
我们对能够反映半导体公司成功和盈利能力情况的三个标准进行了评估：

- 收入增长（过去 2 年）
- 利润率增长（过去 2 年）

- 不足 2 年期产品所占的销售百分比（用于衡量创新情况）

我们针对这几大标准构建了汇总指标，并将 27% 的受访者认定为“绩优企业”。我们将剩余的在此类指标中表现欠佳的受访者指定为“其他企业”。之后我们对绩优企业的不同做法进行了分析。我们根据绩优企业所掌握的流程以及他们为支持此类流程而采用的技术提出建议。

在本报告的剩余部分中，我们以图表形式对这些群组进行了对比，在图表中使用蓝色代表“绩优企业”，使用金色代表“其他企业”。



业务能力至关重要

半导体和电子公司需具备哪些能力来推动盈利性并获得成功？需具备多方面的能力，其与速度、创新、效率和产品结果息息相关。

绩优企业的卓越能力

相比其他企业，绩优企业表明自身在业务创新能力方面的表现明显高于平均水平的几率要高出数倍（图 6）。以下方面存在显著差异。

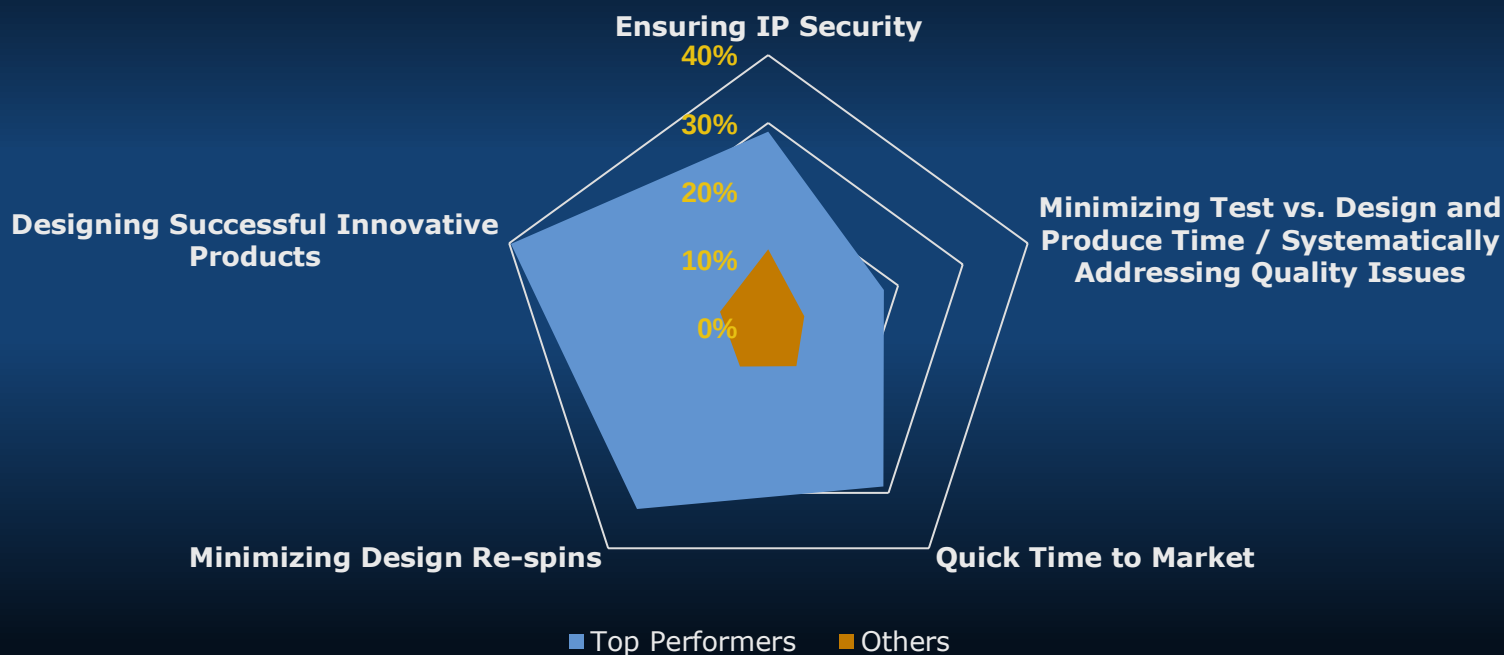
- 在设计成功的创新产品方面表现出色（5.3 倍）
- 在最大限度地降低设计返工率这一点上表现卓越（4.7 倍）
- 可靠实现快速上市（4.1 倍）

- 效率出众，增值工程生产相对测试和验证的比例明显高于平均水平（3.2 倍）
- 在确保知识产权安全性方面表现出色（2.5 倍）

获得成功所需具备的能力

此类能力可促进绩优企业的收入、利润率和基于新产品的收入实现强劲增长。每一项都需要在整个企业和生态系统内部进行协调。

FIGURE 6: PERFORMANCE SIGNIFICANTLY ABOVE AVERAGE



绩优企业更加充分地管理产品数据

上方列出的业务能力依赖于产品数据。变化如此之快，加之产品和生态系统错综复杂，半导体和电子公司需采用多个产品数据管理流程才能在市场中得以生存。公司能否通过变革实现改善？

在各个合作伙伴之间以及整个生命周期中管理数据

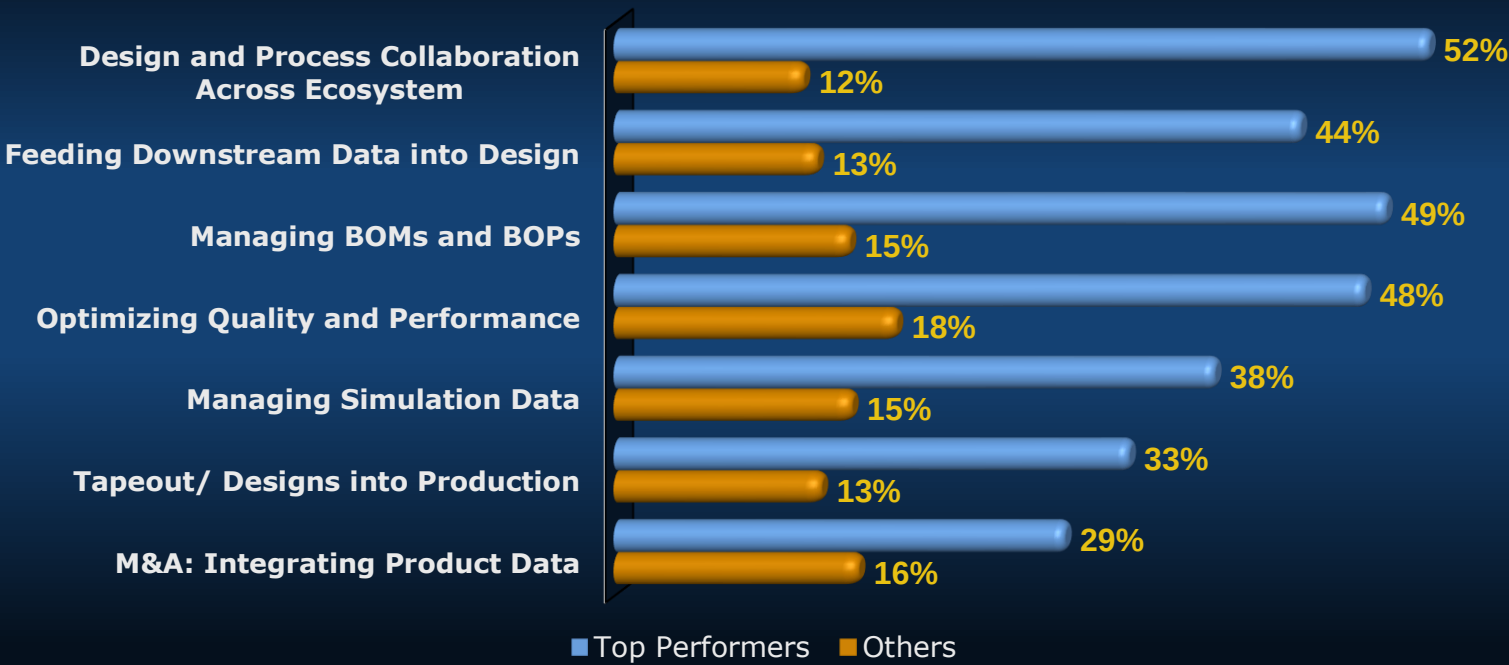
从调查情况来看，绩优企业对这一方面做出了肯定。他们在整个生命周期中拥有出色产品数据能力的可能性要高很多（图 7）。绩优企业在管理产品数据这一方面表现出色。此外，他们还对数据加以控制、协调、分享并基于数据展开协同工作，以及利用数据简化流程。

绩优企业的卓越表现

绩优企业具备“卓越”产品数据能力（而非良好、一般或欠佳）的几率要高出很多。以下部分示例说明了存在的巨大差异：

- 在设计和开发过程中整个合作伙伴生态系统进行良好协同的几率过半（4.3 倍）
- 向设计师提供生命周期后续阶段的数据（3.4 倍）
- 针对产品和流程处理统一的物料清单和流程清单（3.3 倍）
- 能够利用产品数据优化质量和性能这两大关乎公司盈利的首要问题（2.7 倍）

FIGURE 7: EXCELLENT CAPABILITIES BY PERFORMANCE BAND



绩优企业凭借卓越的产品数据能力，得以采用更加一致的生命周期管理方法。此类公司采用以数据为依托的高效业务流程，能够更加自信地执行高级策略并获得更大成功。采取的举措

可能包括更改供应商或签约伙伴、在多个场所投产、合并和收购（并购），以及进军新的市场和应用领域。

绩优企业采用以数据为依托的高效业务流程，能够更加自信地执行高级策略并获得更大成功。

对员工进行组织管理并为其提供支持，推动成功的实现

产品和产品数据流程的有效程度取决于员工。那么，组织资源和人力资源事宜如何在这一生命周期的成功中发挥作用？

协同组织管理

有些公司（特别是半导体行业的公司）针对各个技术学科领域设立高管。在某些情况下，这意味着他们少有动力或方法来展开跨学科的协同工作。

让人欣慰的是，几乎所有受访者都表示在整个企业范围内设有持续改进（CI）这一职能。换言之，公司设有个人或团队来负责查找流程低效的领域并解决此类问题，包括不同学科、工步、团队或合作伙伴之间的差距和脱节现象。95% 的绩优企业设有这一角色，而其他企业中仅有 74% 采取这一做法。

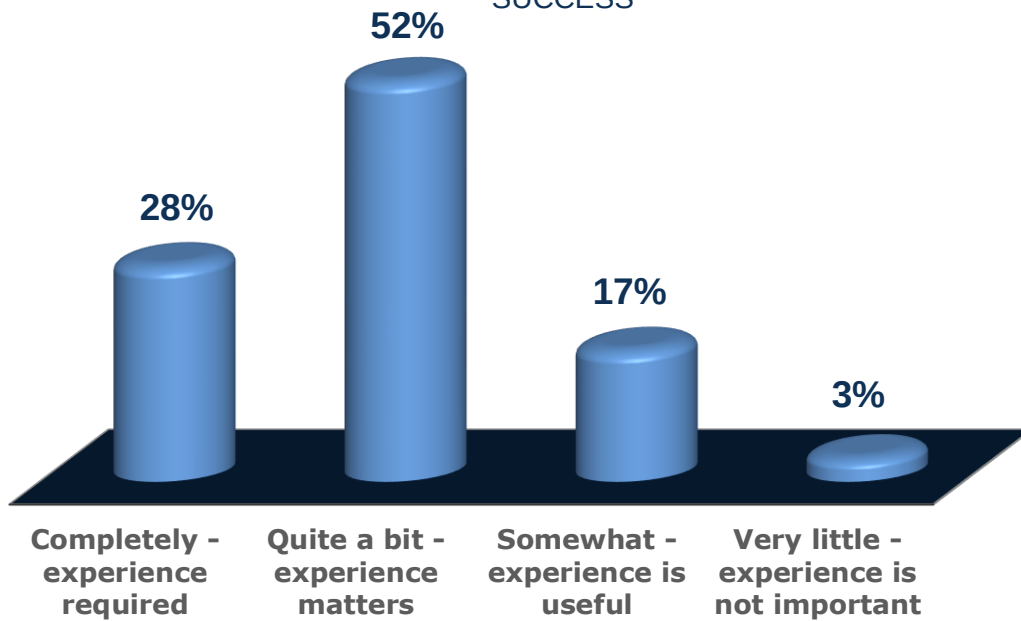
及设计师向后续工步传输之信息的完整性 (51%)。

对设计师的衡量

开发出成功的半导体和电子产品需要整个团队的努力。因此，多数公司以产品在市场上的成功程度来衡量设计师和设计团队的优秀与否，这一做法合理可取 (60%)。然而，没有设计师能够单独确保产品获得成功，因此这种衡量方式可能不会带来行动层面的改进。此外，公司还采用设计师可以直接加以影响的指标，包括所负责设计层面的交付及时性 (49%)、与生命周期后续阶段负责人员的沟通情况 (46%)，以

Unrestricted

FIGURE 8: IMPORTANCE OF TEAM EXPERIENCE TO PRODUCT SUCCESS



依赖于经验

设计师和工程师受过高等教育和培训。而这一行业有五分之四的受访者认为，产品成功在很大程度上依赖于拥有一支经验丰富的团队（图8）。

事实上，超过四分之一的受访者认为产品成功完全取决于是否拥有一支经验丰富的团队。考虑到诸多半导体工程师临近退休年龄，这会构成一大挑战。

采用 PLM 实现知识共享

创新团队必须分享信息和知识，让公司得以实现产品质量、可靠性、性能和成本效益目标，从而取得成功。幸运的是，PLM 策略正是这一问题的良方。

为了朝这一愿景迈进，许多公司使用 PLM 软件对专家之间的分享、协同、理解和信任方式进行变革并提供支持。此外，通过这一改变，经验欠缺的人员易于获得代表团队水准的知识信息，能够借此做出明智决策。

“

我所在的团队负责促进在所有企业产品主数据利益相关者之间达成一致与共识。目标在于在保证质量的前提下均衡上市时间，并确保在产品的对应生命周期中向合适的利益相关者提供准确的信息集。”

LUMILEDS

帕尔文·萨蒂埃瓦鲁

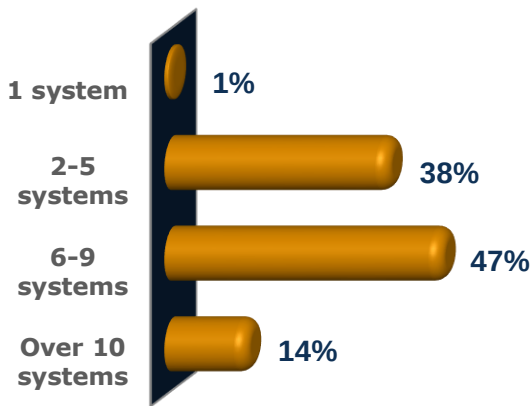
半导体行业的技术环境错综复杂

此类行业的产品和生态系统错综复杂，而用于管理产品数据的系统群集同样如此。由于这些行业的产品生命周期非常之短，部分公司早已进行投入。

系统多种多样

由于半导体和电子领域涉及大量工程和设计学科，因此公司同样会采用多个系统来管理数据。超过 60% 的受访者使用六个或更多的系统来存储、访问和投放以下数据：需求、概念、设计、开发、仿真、详细工程、生产流程设计和仿真、测试和验证数据以及使用中数据（图 9）。绩优企业使用十个或以上系统的几率稍微高于其他企业（21%）。

FIGURE 9: NUMBER OF SYSTEMS USED FOR PRODUCT DATA STORAGE, ACCESS, CONTEXT



使用的技术各不相同

每家公司拥有的系统非常之多，在半导体和电子公司使用哪些系统作为存储、共享和控制产品设计和定义数据的主要系统这一方面，一致性的缺乏程度令人震惊。甚至有 40% 的受访者所认定的主要系统未位列于我们所涵盖的系统类型中（图 10）。

Unrestricted

PLM 的使用率相对偏低

如今，PLM 是一种“产品创新平台”，用于管理设计、开发、NPI 以及基于使用和反馈情况所作之改进。此外，它还为知识共享和协同提供了有效工具，并可为快速且有效的流程提供支持，从而加速产品成功上市。

过往的研究表明，电子和高科技行业使用 PLM 作为数字线程根基的可能性（30%）比其他行业（36%）低 18%。尽管在同一项研究中，62% 的高科技领域受访者表示 PLM 对数字线程至关重要或比较重要，但上述情况是事实所在。²

“

PLM 可促进改进周转时间。我们整个公司拥有如此多的异质系统，创新周期时间很长。我们存在数据退化和老化问题。”

LUMILEDS

帕尔文·萨蒂埃瓦鲁

FIGURE 10: PRIMARY TECHNOLOGY SYSTEMS FOR PRODUCT DATA



绩优企业将 PLM 用作主要的产品数据管理系统的可能性明显高于其他企业（分别为 36% 和 23%）。此种端到端企业平台旨在实现强大的数据管理、数据共享和协同，从而对业务流程和能力提供支持。

Tech-Clarity 对 PDM 的定义如下：一种结构化的协同解决方案，有助于制造商控制、访问和共享关键的产品数据。其中包括以下能力：版本控制、发布状态、文件所有权、知识产权保护和 BOM（物料清单）管理。

早期采用者面临的挑战

那么，半导体和高科技公司为何未采用 PLM？部分高科技公司可能已采用更久远、局限性更大的理念，如产品数据管理 (PDM)。绩优企业采用 PDM 的可能性比其他企业高 30% 左右。通过 PDM 确实可为公司拥有的各种产品信息执行结构化的数据管理。如果其已构建或购买 PDM 技术平台，则可能已决定不再进一步投资。

然而，当下也许是时候来重新考虑这一决策，并进一步投资从而获得额外价值。PLM 通常包括 PDM，但将其进行扩展，从而能够采用有效流程，在整个生命周期、企业和生态系统中使用和支持产品数据。其范畴已超出数据管理，旨在为技术创新和工程/设计领域以外的更多流程提供全面支持。

“

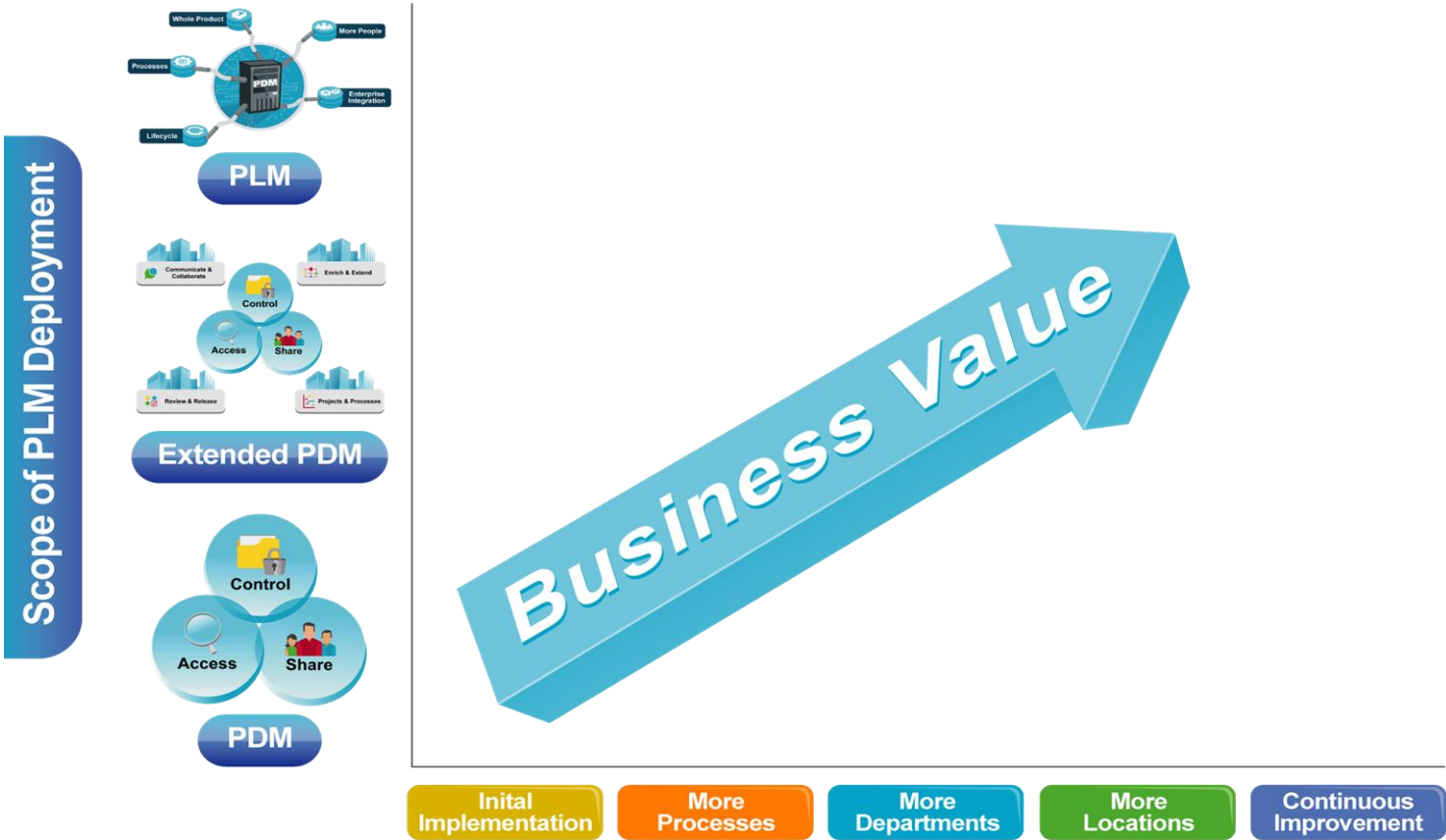
工程设计工具现已成熟；技术已经得到验证。关键在于如何利用此类功能和特性，并将其进行整合从而获得竞争优势。”

COHERENT
曼吉特·萨尔

Tech-Clarity PLM 价值成熟度模型

我们之前已提及数字化是一个长期过程，从 PLM 中获取价值亦是如此。可通过两大维度实现附加价值：实施成熟度和部署范围（图 11）。Tech-Clarity PLM 价值成熟度模型体现了这两大方面。³

图 11: TECH-CLARITY PLM 价值成熟度模型



企业利用 PLM 所能实现的价值由以下几个方面共同决定：

- 实施成熟度：企业采用 PLM 的广泛程度，即其所支持的人员和业务流程数量（以横轴显示）。

Maturity of Implementation

- 部署范围：发挥作用的能力类型，从基本的产品数据管理到 PDM 扩展（用于修订和发布、管理项目和流程、扩充及扩展数据和通信）。为了获得最大价值，公司不局限于 PDM，转而采用完整的 PLM 进行协同工作（如纵轴所示）。

如今，PLM 是可为企业和生态系统赋能的平台，用于产品创新流程。顾名思义，其涵盖从概念到制造这一整个生命周期中的各项流

Unrestricted

程。此外，PLM 还可为更多人员和整个产品提供流程支持，而不局限于单个方面。它可集成到其他应用中，提取有关供应商以及工厂生产工序和合作伙伴的数据。PLM 通过这

些方式在多个维度上促进提高创新的盈利能力。

通过 PLM 实现数字连续性

对于多个应用而言，实现数字连续性可能是一大挑战。数字连续性这一概念指代信息以完整且一致的方式流畅传输。此外，它通常可为所有需要数据的人员以合适且安全的方式确保数据可用性。因此，它意味着变革，以便有效利用所有此类系统的数据。

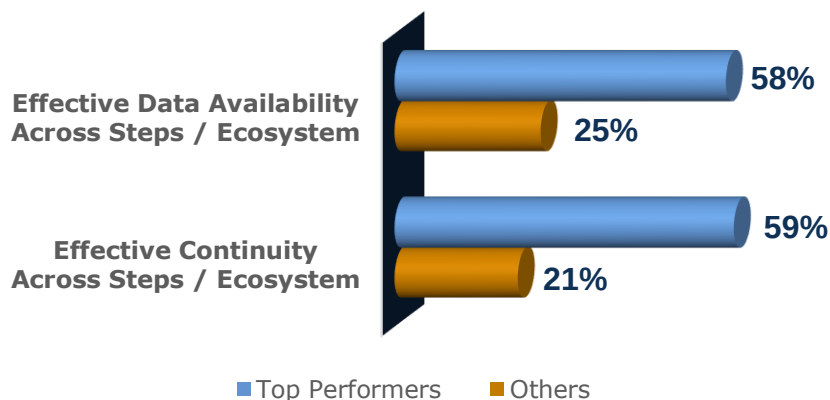
Tech-Clarity 做出以下界定：“数字设计连续性利用前期设计工步中的数据，将其作为添加新设计信息的基础。这一方法将设计化繁为简，无需在不同设计功能之间进行设计转换和重新建模。此外，它还有助于协调整个产品生命周期中的设计数据和流程，从而改善效率和决策制定，例如了解设计更改的级联影响。”⁴

大多数绩优企业具备数字连续性

绩优企业具备数字连续性的几率要高很多。其中大多数公司擅长在不同工步、阶段、设施和合作伙伴之间确保产品数据的完整性、一致性和连续性。97% 的绩优企业认为其在这方面至少达到良好状态，而 22% 的其他企业则处于“一般”或“欠佳”水平。

另外，绩优企业在不同创新工步/阶段/设施/合作伙伴之间确保出色数据访问和可用性的几率亦是两倍之高，达到 58%，而其他企业仅为 25%（图 12）。在这一情况中，所有绩优企业对自身的评价均在良好等级以上。他们已通过变革应对数字连续性问题。

FIGURE 12: TOP PERFORMERS VS. OTHERS RATED EXCELLENT AT DIGITAL CONTINUITY



通过数字连续性确保技术团队的专注性

通过 PLM 策略可实现数字连续性，有助于工程师改善专注性和效率。技术资源可轻松访问产品数据，不再需要花费一半的时间（图 4）来搜索重要的产品数据、提供其访问权限、修改或重新创建此类数据。此外，他们亦不会陷入

以下风险之中：引入错误及浪费更多时间来输入可能存在于其他位置的数据。数据流的连续性及其高可用性有助于改善这一状况：设计师和工程师只有一半的时间可用于处理核心任务。

半导体公司与其客户存在哪些差异

所有在半导体公司或类似公司就职过的人员都清楚这一点，这一行业与其他领域存在巨大差异。通过将半导体公司及其高科技客户同时纳入这项研究，我们可对半导体领域的受访者与其他受访者进行比较。在大多数情况下，差异并不明显。然而，在某些领域中从统计角度而言具有显著差异。

在创新和认证方面表现卓越

相较于其他公司，半导体公司更有可能认为成功和利润取决于产品创新（58%）和认证时间（28%）。作为全球智能产品和系统的组件供应商，这一点在情理之中。

商业模式和优化层面的挑战

商业模式不断变化，这是将近一半半导体公司（47%）面临的主要业务挑战。在运营层面，45% 的受访者将产品性能仿真和优化视为首要挑战。半导体的设计和制造几乎比任何其他产品都要复杂，存在严格规范和迭代流程，而且产品和流程设计中存在相互依赖性。

擅长些许数据管理

在存在挑战性的情况下，相比其他公司，半导体公司更有可能在某些关键能力领域表现出色或高于平均水平。其中包括管理物料清单（BOM）和流程清单（BOP）与仿真数据，以及不同工步之间的数字连续性。相较于其他公司，半导体公司设立生命周期持续改进职位的可能性更高，达到 88%。

不善于协同和知识共享

同时，半导体公司在某些协同和协调方面力不从心。他们很少能够或完全无法在不同外部合作伙伴之间进行协调的可能性更高（图 13）。由于大量公司未实现纵向整合，而采用无晶圆厂、代工厂或外包半导体封测企业（OSAT）的形式，上述问题可能比较突出。

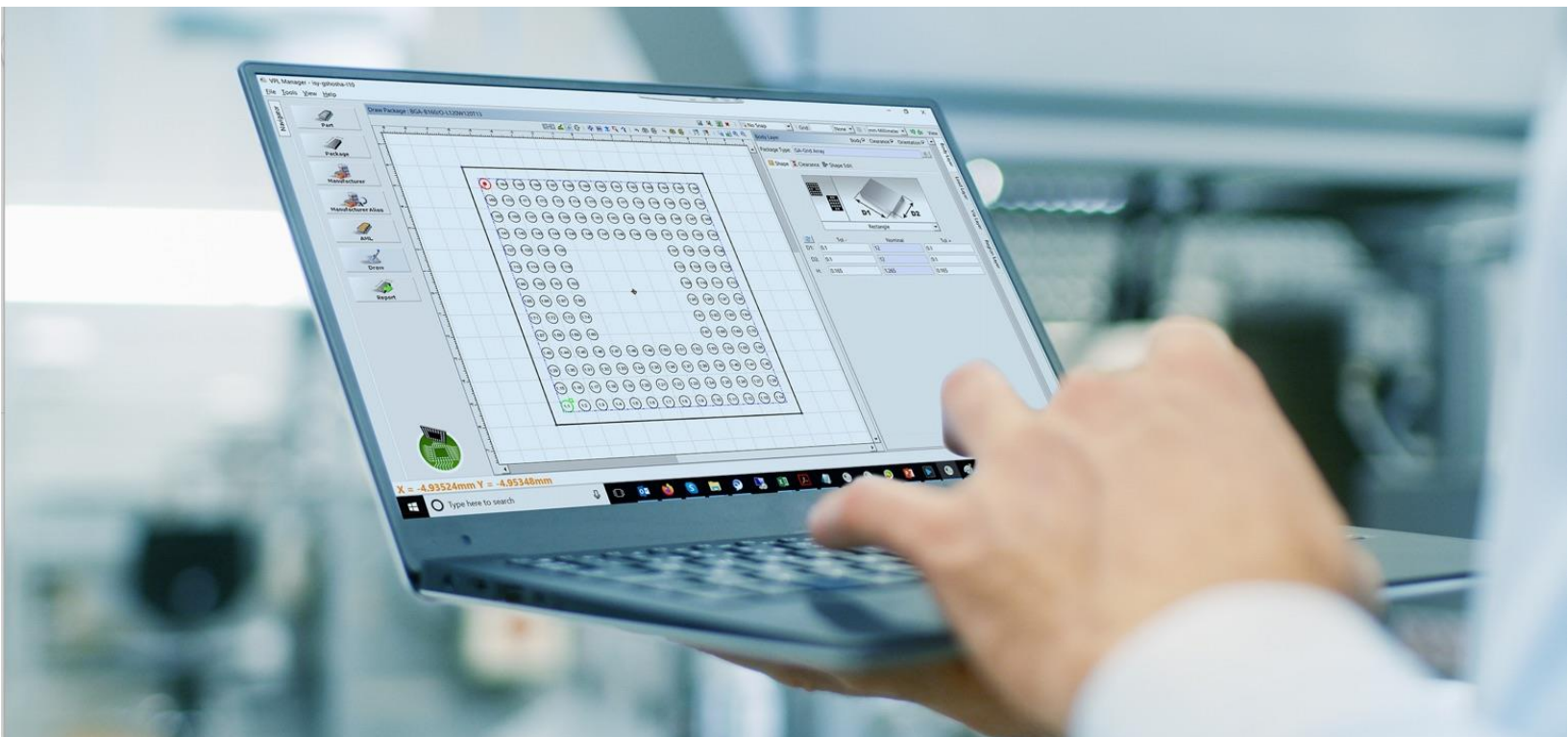
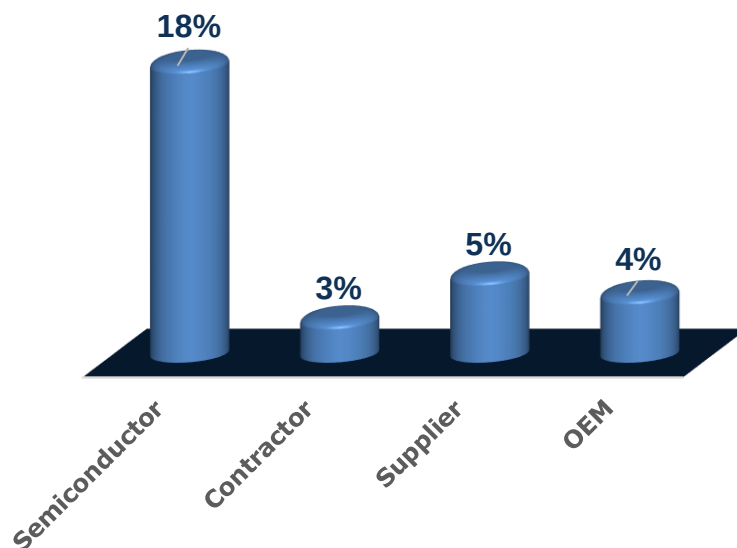
“

我们的整体愿景出发点在于建立一致且统一的产品生命周期管理流程。通过此流程，我们能够推动创新，加强不同职能部门之间的紧密联系程度。此外，它还有助于我们对多种工作方法进行协同化。”

COHERENT
曼吉特·萨尔

半导体公司在系统化解决质量问题及确保知识产权安全方面更有可能低于平均水平。半导体公司的另一不足是，其认为产品成功完全依赖于拥有一支经验丰富的团队 (36%)。通过变革和拓宽创新愿景，半导体公司会在上述知识共享领域获得最多裨益。

FIGURE 13: LITTLE OR NO COORDINATION ACROSS EXTERNAL PARTNERS



Unrestricted

结论

生活的各方各面对半导体和电子产品的依赖性日益增加，并向着智能化程度更高的方向迈进。机会不断涌现。然而，为了抓住机遇，公司不仅必须改进产品本身相关的技术，而且还必须改善企业和生态系统的流程。成功依赖于同时实现产品质量、可靠性、性能、创新能力和成本目标，这一点需铭记于心。要让所有这些方面在竞争中立于不败之地，并非易事。

为了提高产品成功率及缩短 NPI 周期时间，迫切需要实行变革，从而提高工程设计的效率和效益。

应对压力

公司不仅必须在技术层面增强产品，而且要以解决诸多业务挑战和问题为目标改进产品。半导体产品、生态系统、客户需求和商业模式的复杂性和多变性只会日益加剧。为了提高产品成功率及缩短 NPI 周期时间，迫切需要实行变革，从而提高工程设计的效率和效益。工作方法必须采用多学科、协同及安全的形式。其他方法不再能够满足需求，无论其曾经具备的创新程度如何。

绩优企业的全局观

绩优企业与其他企业的关键不同之处在于，前者为确保业务和产品创新有效运作花了大量精

力。相比于其他企业，绩优企业更擅长采用横跨不同职能和合作伙伴的流程。他们没有勉强接受取舍，而是积极发展各项能力以期均衡所有目标。他们能够设计出成功的创新产品，与此同时可实现高效性并保护知识产权。凭借这种均衡式观点及能力组合，绩优企业能够以更低的运营成本更快速、更自信地进入市场。

数字支持

期望对多应用技术环境进行简化，这并不现实。绩优企业并非因此脱颖而出。他们之所以能够实现卓越业绩，取决于更擅长

- 管理产品数据，无论是物料清单 (BOM)、流程清单 (BOP)、仿真数据还是知识产权
- 数字连续性
- 跨越整个生命周期之数据访问
- 使用 PDM 或 PLM 技术
- 在企业、生态系统和产品生命周期中进行协同。

“

产品生命周期管理会消除大量返工，简化流程从而提高运营效率，并可改善职能团队之间的沟通和协同水平。此外，它还将带来文化层面的影响，让所有员工都觉得自己所做的工作可真真切切为企业带来效应。”

COHERENT
曼吉特·萨尔

建议

根据本报告背后的研究和在半导体、电子和高科技行业的数年经验，Tech-Clarity 提出以下建议。为了抓住现有的巨大机遇并保持盈利状态，此类行业的公司需要跟随绩优企业的步伐。

- 1. 以整个企业为范畴推行创新：**不局限于技术创新，转而解决产品创新的诸多问题，这些问题全部迎刃而解即意味着公司会取得成功。努力获得卓越的产品和业务能力，走在客户需求前沿。
- 2. 变革生命周期方法：**制定企业 PLM 策略。确保该策略不仅可管理数据，还能在整个企业和生态系统中安全地分享数据。充分利用公司可能已设立的生命周期持续改进团队。
- 3. 评估能力：**审视业务流程和能力的落后之处，评估哪些方面对市场成功最为重要。优先考虑需要改进的层面，但要将其作为路线图铭记于心。
- 4. 改变思维模式：**如果缺少全面的产品数据，半导体创新往往是艺术成分多于科学成分。然而，生命周期方法和支持性技术可改变这一点。概念形成可能是一门艺术，但利润会流向擅长充分利用产品数据实现持续改进的群体。
- 5. 探索数字化：**审视可于哪些层面构建所需的数字连续性和数据访问能力，从而改进此类关键领域。PLM 软件平台旨在实现数字产品创新，并已在市场上得到验证。将 PLM 实施集中在能够实现改进的领域，此类改进明显可见而且对企业成功至关重要。
- 6. 投资未来：**在精心构建 IT 项目时，要考虑随着时间推移，系统是否易于扩展至生态系统与生命周期的其余组分。数字连续性将成为盈利半导体和高科技公司的特征。

此类行业的公司需要跟随绩优企业的步伐：不局限于技术创新，转而解决产品创新的诸多问题，这些问题全部迎刃而解即意味着公司会取得成功。

关于作者

朱莉·弗雷泽 (Julie Fraser) 是市场调查企业 Tech-Clarity 的运营和制造研究副总裁。她负责的领域包括工业 4.0、智能制造、智能互联供应链、MES/MOM、QMS、APS、APM/CMS、IIoT、AR/VR 以及其他制造业技术、方法和解决方案。

朱莉有超过 25 年的行业分析师经验，还从事过市场营销和战略工作 (Berclain/Baan, 现为 Infor) 以及计算机和技术出版物的编辑工作。她在大学暑假期间担任过装配工，这段经历让她对制造业念念不忘。她拥有威斯康星州劳伦斯大学的德语和法语学士学位，并凭借优

异成绩加入 Phi Beta Kappa 荣誉协会。此外，她还是经过认证的企业变更代理、瑜伽和冥想老师以及觉知企业 (Conscious Business) 大使。

朱莉当前的研究领域包括：将工业 4.0 愿景变成现实；MES/MOM 在新环境中的作用；制造业的增量变革与转型变革；为工厂工人及其领导者赋能的方法；IT/OT 融合；个性化和本地制造等。她对组织、文化和个人的转型很感兴趣，在利用全新制造技术和方法推动成功的过程中，这些转型必不可少。



可通过以下方式联系朱莉：julie.fraser@tech-clarity.com。

您可以阅读其他研究报告、观看 Tech-Clarity 电视节目或加入 www.tech-clarity.com 网站上的 Clarity on PLM 博客。

此外，您还可在推特上搜索 @juliefraser 关注朱莉，在领英上搜索 /JulieFraser/20982 关注她，或者可在脸上搜索

TechClarity.inc 来关注 Tech-Clarity

关于本研究

Tech-Clarity 收集并分析了 277 份基于网络的调查回答，该调查涉及半导体行业及使用半导体设计产品之公司的生命周期管理实践和挑战。我们通过 Tech-Clarity、Siemens Digital Industries Software 和第三方数据收集合作伙伴以直接电子邮件、社交媒体和在线帖子的形式收集调查回答。

生态系统中的作用

受访公司系高科技生态系统的卓越代表：

- 超过三分之一涉足半导体领域，整合元件制造商 (IDM) 的比例为 32%，无晶圆厂的比例为 5%
- 合约制造商/设计师/代工厂以及 OSAT 占比 14%
- 供应商占比 21%，涵盖领域包括原材料、组件、引线框架、基板和部件
- OEM 占比 27%。

服务的行业

其中一半以上的受访者表示，半导体 (57%) 或半导体设备 (52%) 占其收入来源的四分之一以上。其他服务的行业列举顺序分别为工业

电子 (31%)；汽车和运输 (25%)；工业设备和机械 (20%)；消费类电子产品 (20%)。占收入来源四分之一的其他行业包括电信和移动、耐用消费品、航空航天和国防、光子和光电、网络、医疗器械、能源和公用事业以及太阳能。从以上行业获得大额收入的受访者不足 10%。

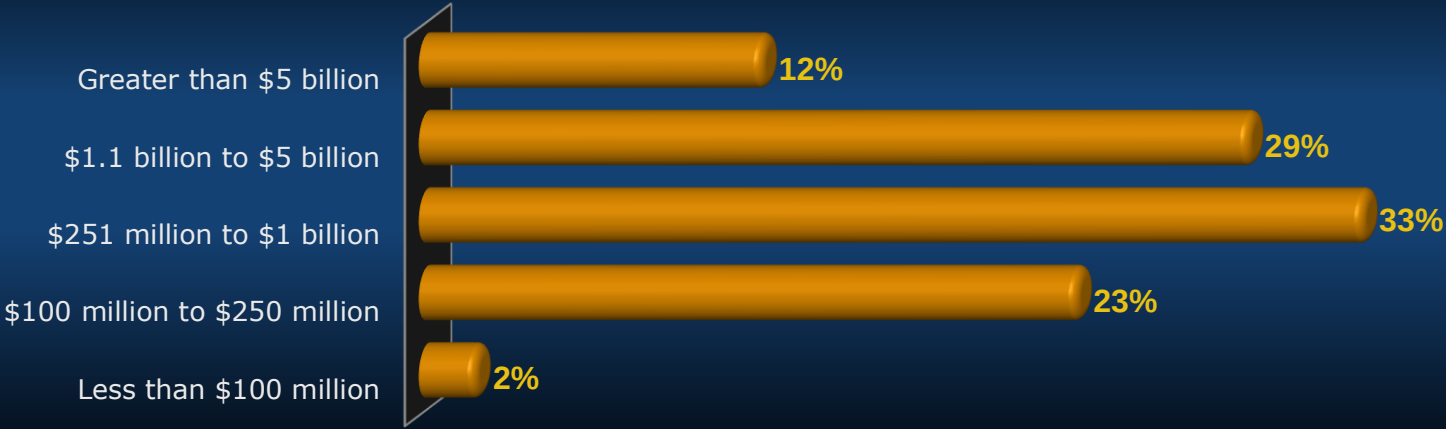
总部所在地

受访公司的总部遍及世界各地。其中三分之一的公司总部设在美国，其次是西欧、日本、中国、东南亚、台湾、韩国和东欧。

按收入划分公司

受访者代表的公司规模大小不一，其中 25% 来自小型公司（收入为 2.5 亿美元以下），33% 的公司收入在 2.5 亿美元至 10 亿美元之间，29% 的公司收入在 10 亿美元至 50 亿美元之间，另有 12% 的公司收入在 50 亿美元以上。所有公司的收入规模均以等额美元表示（图 14）。

FIGURE 14: RESPONDENTS BY REVENUE BAND



Unrestricted

以半导体创新变革实现盈利：针对智能产品和设备采用生命周期方法

按级别划分受访者

受访者在企业中的角色构成了完美的钟形曲线。18% 的受访者为主管或高管级别，19% 为副总裁，27% 为总监，23% 为经理，另有 13% 为个人突出贡献者级别。

按学科划分受访者

受访者涉足各种学科，其中以电子工程 (14%)、制造 (13%) 和集成电路设计与工程 (11%) 位居前列。以下各个学科的占比为 8%：供应链和物流、质量和可靠性、仿真工

程、集成电路封装设计和工程。另外几大群体各占受访者的 7%：IT、采购、产品管理。以下学科的占比更低但有代表：企业管理；项目、方案或 NPI 管理；市场营销；掩码设计师；产品架构师。

受访公司系高科技生态系统的卓越代表。

鸣谢

Tech-Clarity 是一家独立的研究公司，专注于研究制造商如何利用数字化、软件技术、最佳实践和 IT 服务来推动运营改善和商业价值。Tech-Clarity 通过出版物、演讲和战略研讨会与公司群体分享此类知识，以期帮助公司领导了解和实现产品创新、产品开发、工程、制造、服务、物联网 (IoT) 和其他相关软件的商业价值。公司致力于指导企业通过智慧利用企业和数字软件实现策略改进。

尾注

1. 吉姆·布朗 (Jim Brown), “Choosing the Right Enterprise PLM to Support the Digital Thread” (《选择正确的企业 PLM 支持数字线程》), © Tech-Clarity, Inc. 2020
2. 吉姆·布朗 (Jim Brown), “Innovation and Profitability Based on Increased Digital Maturity” (《通过提高数字化成熟度获得创新和盈利能力》), © Tech-Clarity, Inc. 2019
3. 同上, 吉姆·布朗 (Jim Brown), “Innovation and Profitability Based on Increased Digital Maturity” (《通过提高数字化成熟度获得创新和盈利能力》), © Tech-Clarity, Inc. 2019
4. 同上, 吉姆·布朗 (Jim Brown), “Innovation and Profitability Based on Increased Digital Maturity” (《通过提高数字化成熟度获得创新和盈利能力》), © Tech-Clarity, Inc. 2019

图片版权

封面图片和第 10 页的图片来源: Shutterstock / Gorodenkoff (封面图片), fotografos (第 10 页)

目录图片来源: Can Stock Photo / silvertiger

第 3 页的图标来源: Flaticon.com / Freepik

第 20 页的图片来源: 西门子

所有其他图片均为 Tech-Clarity 的原始图片。

本电子书已授权给 Siemens Digital Industries Software / www.plm.automation.siemens.com

SIEMENS

Unrestricted