



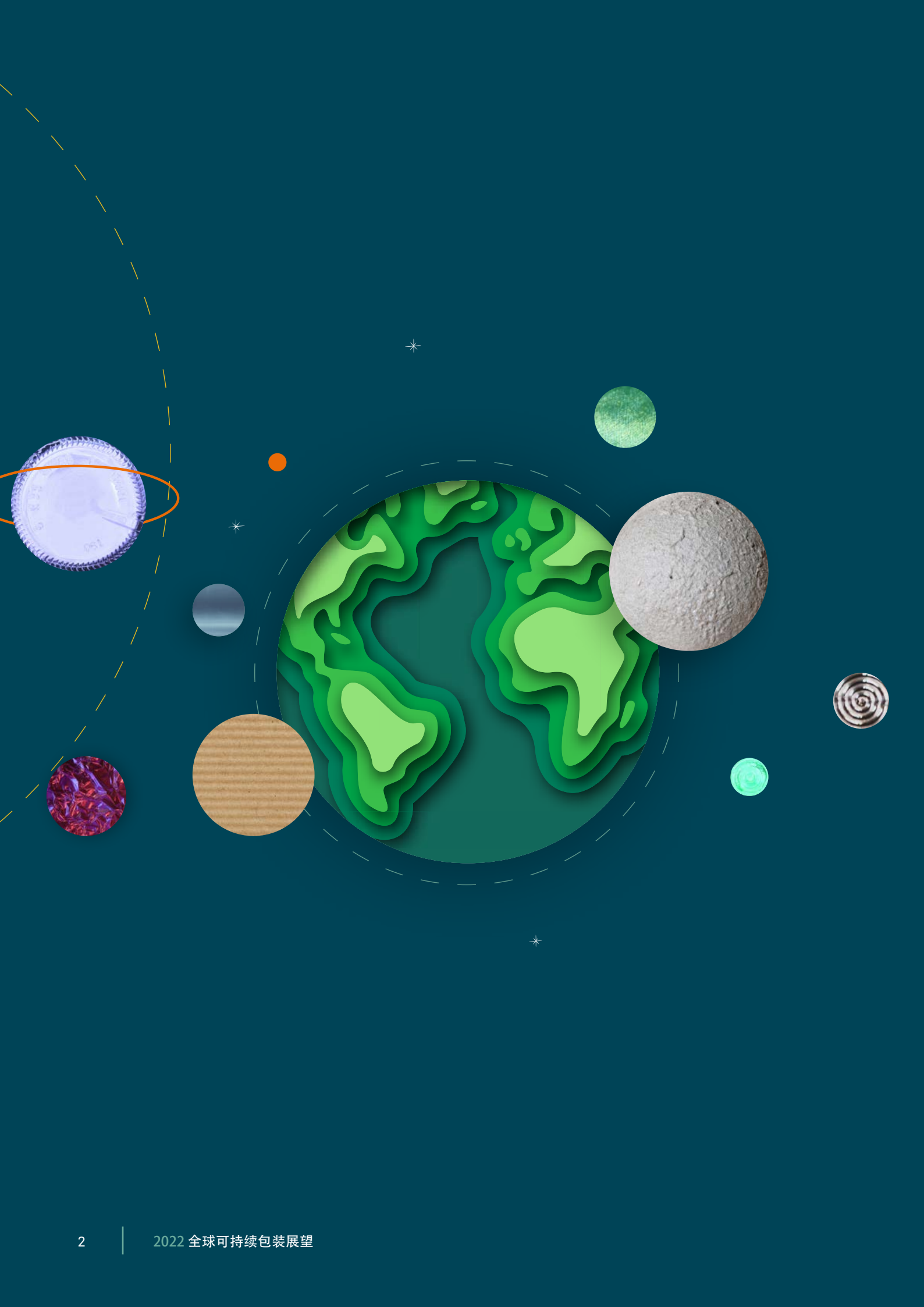
2022

# 全球可持续 包装展望

关于制造商对于可持续包装的目标、  
挑战和实施实践的调查报告

**ip** INDUSTRIAL  
PHYSICS

工业物理  
保护产品完整性



# 目录

- 4** 内容提要
- 5** 主要调查结果
- 6** 质量控制和测试
- 12** 现行标准
- 16** 实施实践
- 18** 可持续目标与投资
- 22** 可持续材料的性能和受欢迎程度
- 26** 采购的挑战
- 30** 创新和可持续包装的未来
- 34** 保护世界上最受欢迎品牌的完整性
- 36** 方法与人口统计

# 内容提要



Jim Neville  
工业物理总裁兼CEO

可持续发展是目前全世界人们谈论的最大话题之一。其中热点之一是它对制造业的影响。环境因素和消费者压力正在推动众多行业的制造商发生巨大变化。

毫无疑问，包装对客户体验和品牌认知有重大影响，这也正是制造商和品牌商努力加快创新、可持续和可回收包装解决方案的原因之一。随着对环保包装选择的需求不断增长，制造商和品牌商面临着提供可持续解决方案的巨大压力。

然而，虽然原材料的升级和包装的创新为可持续包装提供了新的途径，但它们对包装的质量又会带来怎样的影响？总而言之，对于许多制造商来说，如何确保这些新材料的性能和耐用性，已经变得越来越具有挑战性。这使得质量控制成为任何可持续包装计划的重要组成部分。

对工业物理而言，当我们意识到许多客户所面临的挑战时，我们想更深入进行了解。为了准确探索食品和饮料、软包装、医疗、制药和涂料市场如何应对可持续包装面临的挑战，工业物理对参与可持续包装制造的 255 名包装决策者，进行了一项全球调查。

我很高兴能借此机会向大家分享我们的行业报告，这份可持续包装的报告突出了我们调查的结果。

我们全球范围内的技术专家为制造商如何实施和创新可持续包装提供了额外的指导，同时我们提供相应的包装测试与检查，来保护其品牌和产品的完整性。

这份报告提供了对可持续包装未来的洞察——探索制造商和整个行业需要做出的调整，以促进可持续包装材料的更多创新和实施。

了解工业物理  
如何帮助您的品牌



# 主要 调查结果

制造商正在投资于可持续包装，以减少对环境的影响 (65%)，减少浪费 (50%)，并满足消费者需求 (49%)。

柔性纸/纤维板和可生物降解包装是使用最广泛的可持续包装材料，取代了塑料 (65%)、纸 (39%)、和铝箔 (38%)。

大多数制造商 (59%) 认为，在可预见的未来内采购可持续原材料，将会是一个挑战。

近四分之三 (71%) 的制造商认为，可持续包装材料的质量控制过程 "明显有些困难"。

为了支持可持续包装的实施，制造商需要进行的最大投资是购买新设备 (66%)、获取额外的咨询服务 (49%)，和聘请新的内部专业人员 (42%)。

对可持续包装创新的最大影响将来自研发 (61%)、新标准 (53%) 和新立法/监管要求 (42%)。



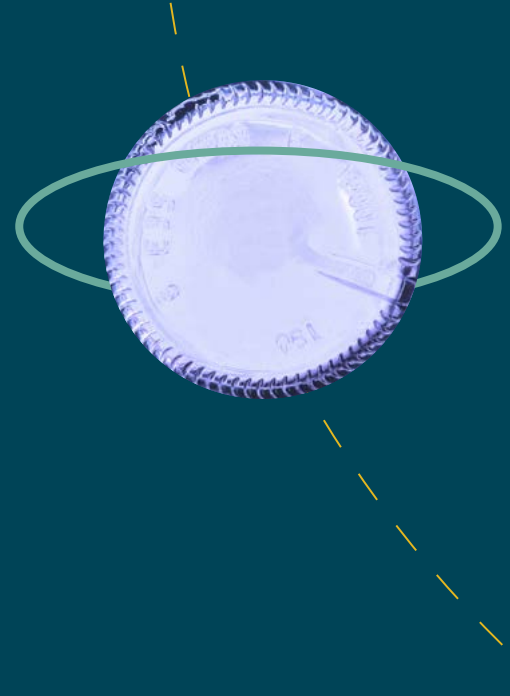
# 质量控制 和测试

伴随着公司发明或使用更多新颖、创新的可持续包装解决方案，通常会存在诸多未知的风险。

因此，对于确保新材料的完整性，并确保包装产品免受污染、变质或泄漏而言，质量控制和测试至关重要。

确保制造商对可持续包装进行质量控制所面临的  
最大挑战是优化材料性能以保护商品 (53%)、

将增加的材料成本转嫁给消费者 (50%)、以  
及满足安全和测试标准的能力 (49%)。



## 可持续包装 面临的最大挑战



“

"这就是测试的目的，也是制造商必须进行测试的原因。这一切都围绕着能够确认包装材料的物理特性（无论是强度、抗穿刺性、寿命预测、可回收性或是其他方面）能够满足性能和耐用性标准的理念。"

- Sean Kohl, 工业物理全球产品线总监。

”

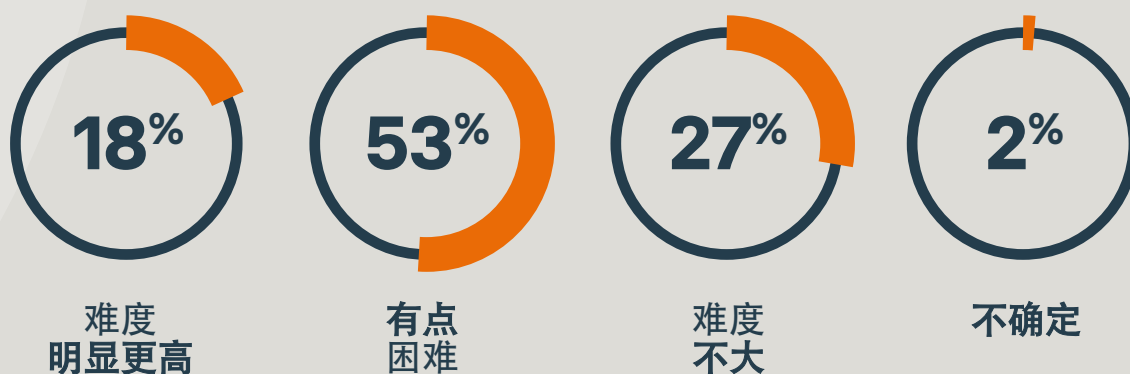
然而，许多使用可持续包装材料的制造商、生产线和实验室发现，测试这些新材料会带来不少新的挑战。

**71%** 的制造商表示，自从引入新的可持续包装材料以来，质量控制流程“明显”比以往更加繁琐困难。



## 新型可持续材料对质量控制过程的影响

制造商是如何形容新型可持续材料影响其质量控制流程的？



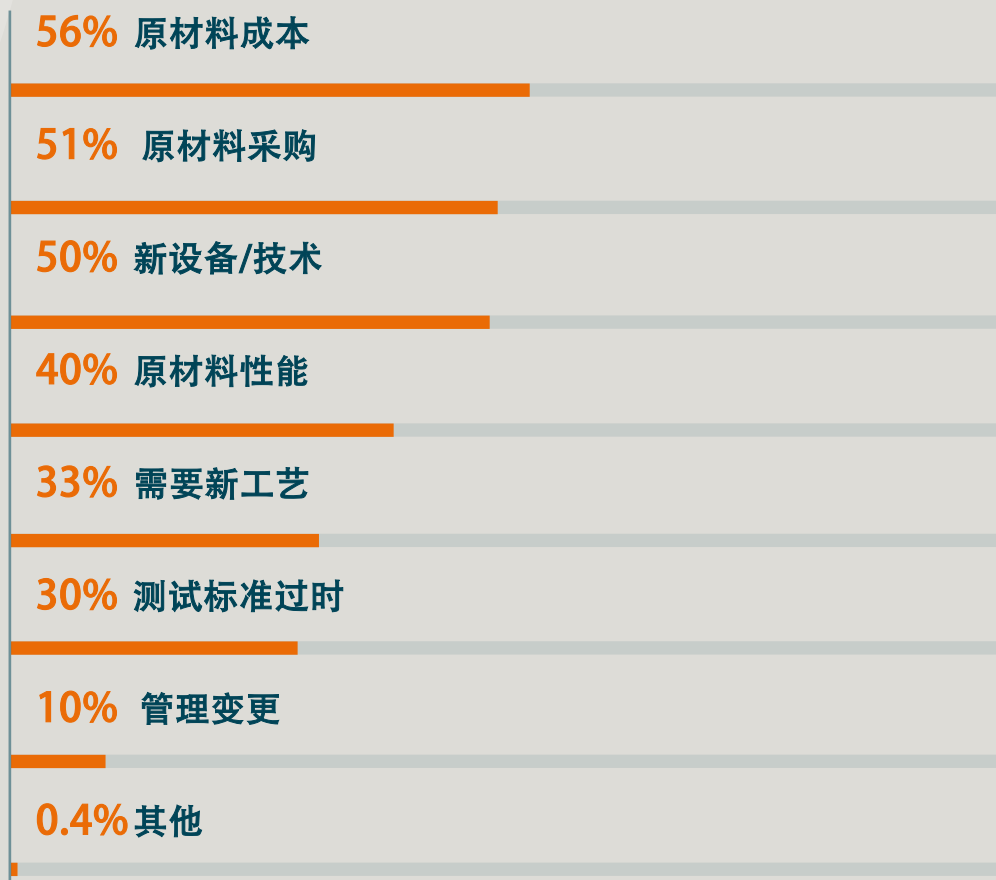
新的设备和测试技术可以帮助解决质量控制和测试挑战

原材料成本 (56%)、原材料采购 (51%) 和新设备技术 (50%) 是制造商面临的<sup>最大</sup>质量控制挑战。

虽然这些问题没有灵丹妙药，但我们注意到，考虑替代测试技术或应用“开箱即用”思维的制造商通常可以减少其质量控制和测试挑战。

## 可持续包装的质量控制挑战

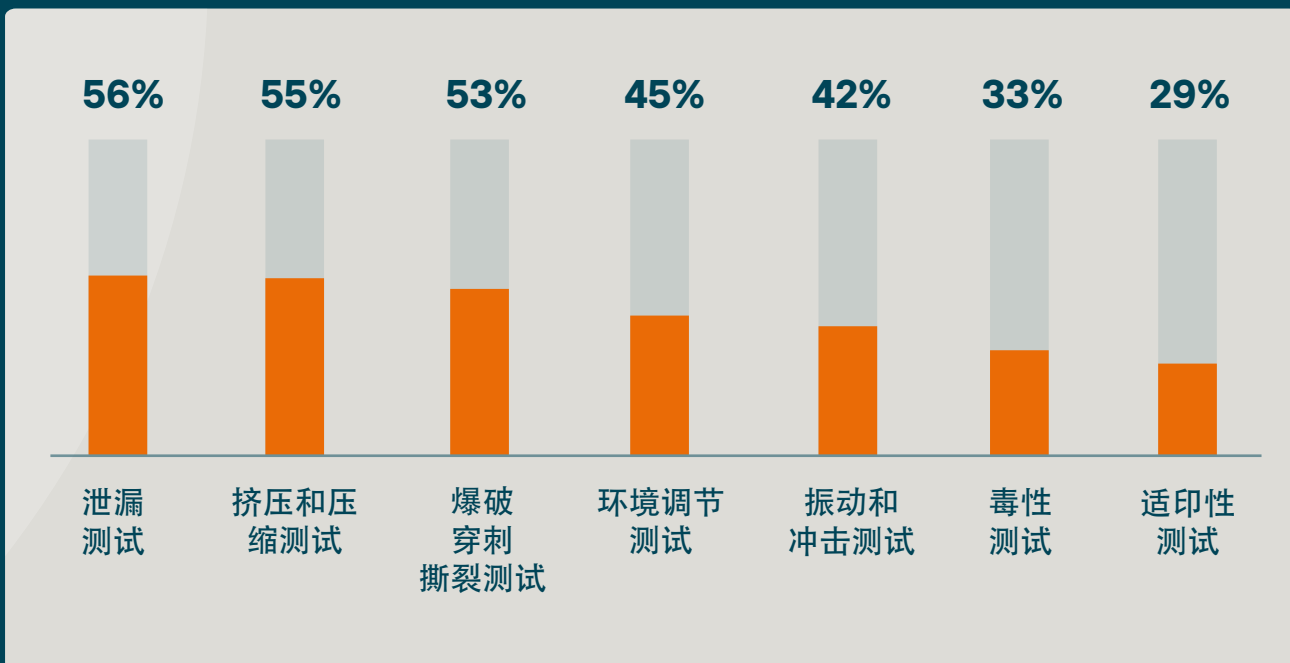
我们的受访者认为最大的挑战是什么？



泄漏测试 (56%)、挤压和压缩测试 (55%)、以及爆裂、穿刺、撕裂测试 (53%) 是制造商目前对可持续包装和材料进行的最常见测试。

然而，由于新的可持续材料具有与传统包装材料不同的特性，目前的测试技术和标准在进行这些包材测试时，并不确保有效。

## 用于可持续包装的常见测试项目



“大量新材料更凸显了着我们现有既定测试方法的局限性，”工业物理产品管理经理 Nico Frankhuizen 说，“因此，如果客户来找我们，认为他们可能需要某种类型的设备或测试，我们最终可能会建议他们使用与原先预期不同的工具，可能会有更好的效果。”

为了解决这个问题，制造商、生产线和实验室寻找真正的测试和检测合作伙伴至关重要。这意味着选择的供应商不仅提供设备，而且充当真正的合作伙伴——与他们密切合作，做出更明智的质量控制决策，并对测试流程和设备进行调整。最终，这将允许实现更有意义和有用的测试结果。

制造商还需要考虑其使用材料的组成部分。组件测试就是一种实用的测试方法，例如使用拉伸测试设备测试更薄的塑料样品，看看它们是否可以使该组件更薄，并且仍然在公差范围内进行设计。

例如，生产商经常使用水下测试来检查包装泄漏。但是，该测试不适用于可持续纸制品，因为纸是水溶性的。

“我们的客户正在努力寻找正确的标准以及如何按照这些标准进行测试，”工业物理产品经理 Joshua Miller 说，“我们真的可以帮助客户定制和塑造他们的测试，例如为他们提供一种更好的方法来测试一种产品，该产品为他们提供更好的数据并且仍然符合内部标准。”

# 现行标准

74% 的制造商表示，在测试可持续包装时，他们“始终”或“大部分时间”都能达到传统标准。然而，当被问及他们在可持续包装方面面临的总体挑战时，近一半 (49%) 的受访者表示，满足安全和测试标准的能力，是他们面临的巨大挑战之一。

“大多数时候能够达到标准，但仍然注意到这是一个巨大的挑战”

**“当我们将我们的专业知识应用于他们的问题时，我们能够为他们（客户）提供一种区分结果好坏的方法。”**

的原因之一是，虽然通常已经制定了常规标准，但面对许多新型的可持续材料时，往往会产生偏差。

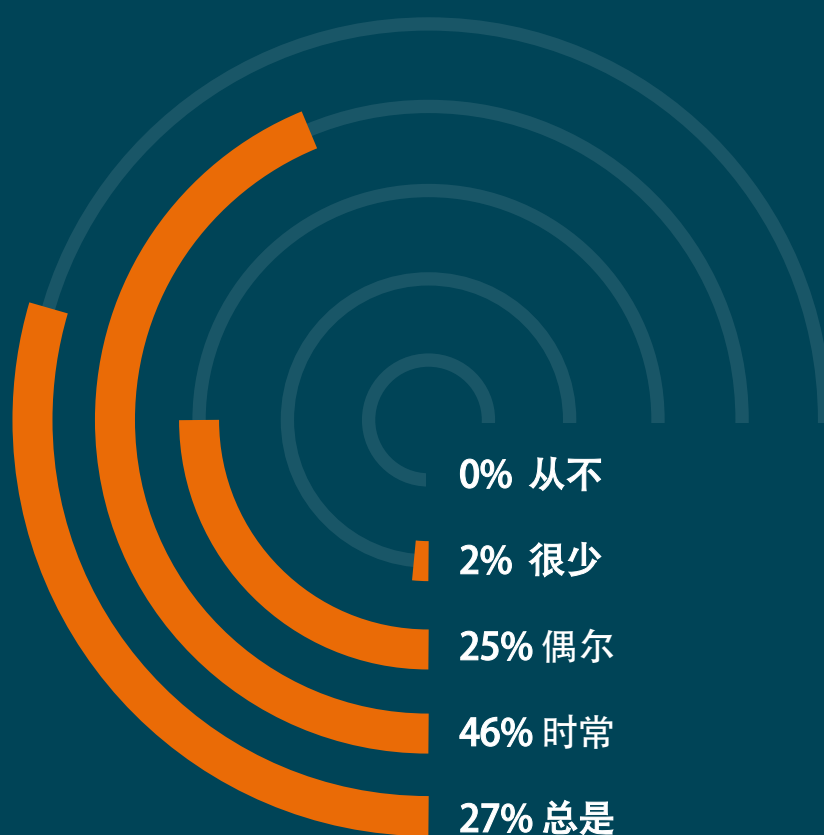
“我们有一位客户的包装存在很大挑战，” Frankhuizen 说，“他们想测试饮料纸盒的质量，但没有真正的方法来测试盒子上涂层的硬度。”

这就是与测试和设备合作伙伴合作变得至关重要的地方。

“我们的涂料和油漆技术已经使用了 70 年，” Frankhuizen 说，“因此，当我们将我们的专业知识应用于他们的问题时，我们能够为他们提供一种区分结果好坏的方法。”



## 制造商认同传统标准可用于测试可持续包装的频率



造成这种差异的原因是什么？

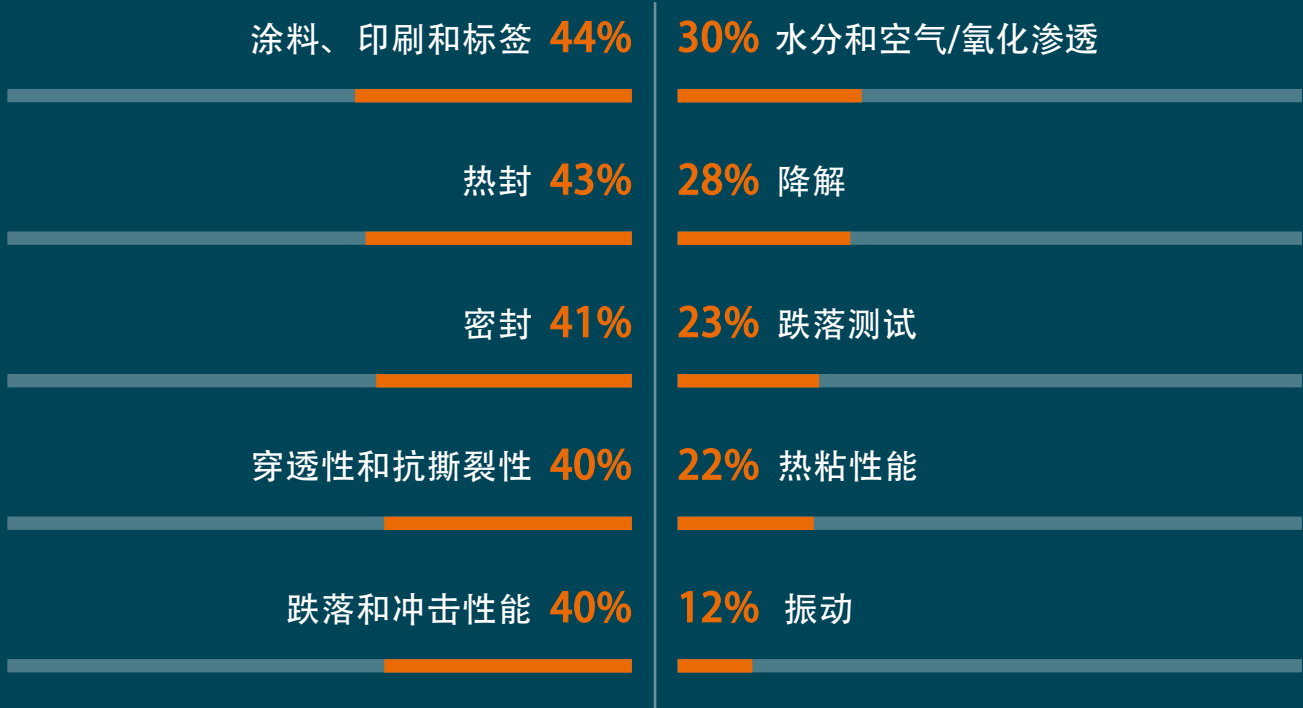
虽然公司可以满足传统标准，但挑战在于满足标准的测试方法可能不再适用于新的可持续材料。

涂料、印刷和标签 (44%)

热封 (43%) 和密封 (41%)

在满足质量标准方面，对制造商来说尤其具有挑战性。

## 满足质量标准的最大挑战



### 与测试和检验合作伙伴合作有助于遵守标准

对于可持续包装而言，遵守相关标准可能特别具有挑战性，因为新型可持续原材料与传统材料相比，通常由不同的物理特性组成。因此，虽然标准为执行特定测试提供了普遍认可的方法，但它通常会变成经典的“鸡或蛋”问题。很难确定谁最适合制定标准 - 是由标准机构还是创建测试仪器的人。

“提出一种测试技术意味着需要创建一个标准，但更多时候，是按照已经建立的标准设计测试仪器”，Kohl 指出。

制造商和实验室解决当前标准问题的一种方法是与测试和检验设备专家合作。Aquapak 是环保包装解决方案的开发商。通过与工业物理合作，他们能够更好地了解测试结果，并学习如何根据当前标准调整测试技术或设备。

“

"提出一种测试技术意味着需要创建一个标准，但更多时候，是按照已经建立的标准设计测试仪器"

– Sean Kohl, 工业物理全球产品线总监

”

“有很多实验室和测试公司，我们可以直接将样品寄给他们，但通常我们只会得到一些无用的回馈，因为我们发现标准的测试方法不一定有效，” Aquapak 技术经理 Elizabeth Smith 博士说。“通过与工业物理合作，我们能够在需要时设计新的测试方法。而且因为他们是测试设备的设计和制造者，他们可以真正了解设备的运行情况。

“哪里有问题？我们可以调整什么？”

“就好比，当你谈论聚合物时，这些新型可持续聚合物并不一定适用传统聚合物的定义和检测方法——任何可生物降解的东西都是如此，” Smith 博士说。相反，他们的团队正在与工业物理合作，以确定哪种类型的测试以及可能的新标准会对他们的新型可持续聚合物有意义。

“

"品牌和制造商需要帮助，即如何采用现有的测试方法，并对其按需要进行改进。在工业物理，我们知道如何测试这些材料，我们知道为什么这样做，我们可以帮助我们的客户找出如何进行更持续成功的测试"

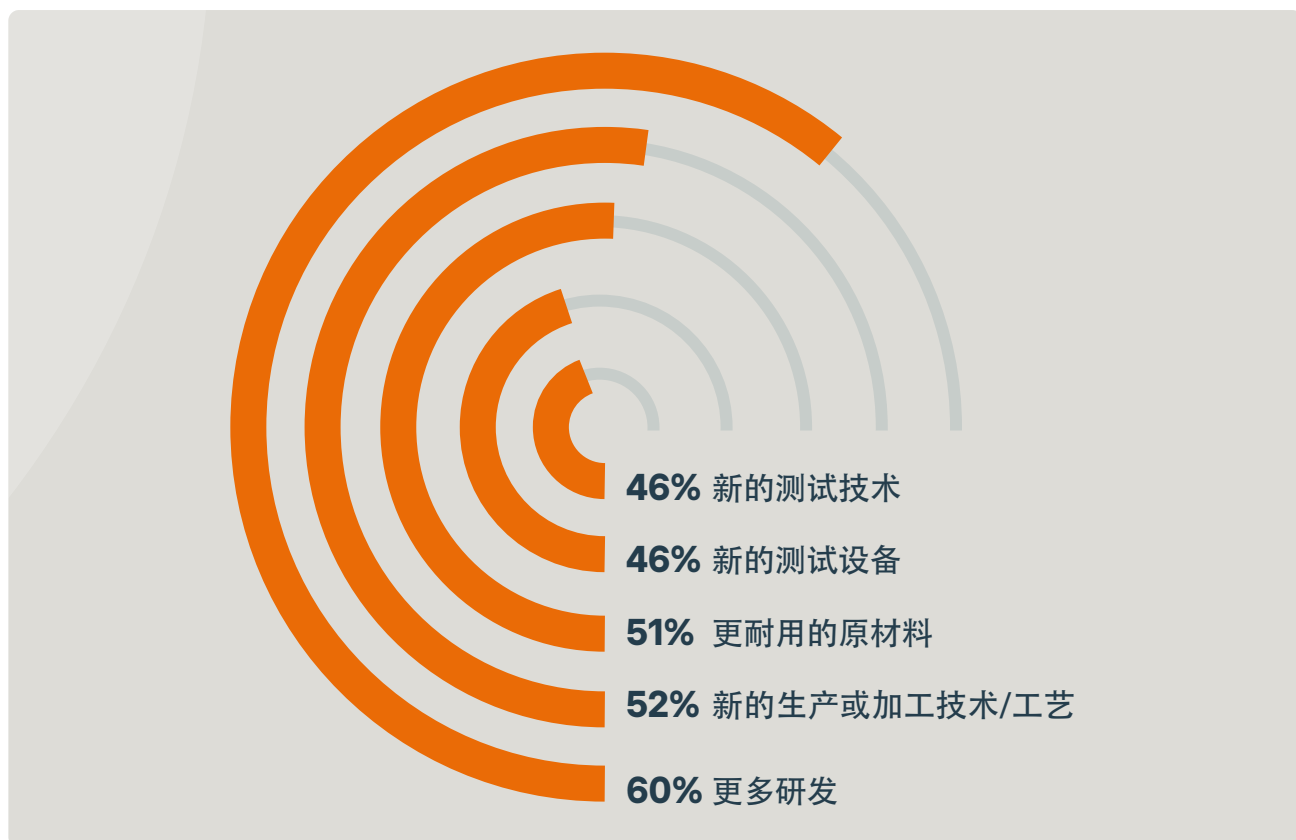
– Sean Kohl, 工业物理全球产品线总监

”

# 实施实践

材料性能、成本、安全和测试标准是实施可持续包装的最大挑战。为了解决这些问题并实现可持续包装目标，制造商表示他们需要更多的研发 (60%)、新的生产或加工技术 (52%) 以及更耐用的原材料 (51%)。

## 生产商需要实施哪些方面，来实现可持续的包装目标？





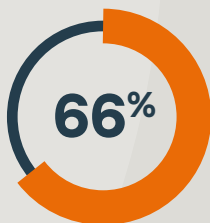


## 需要进行企业变革，以实施新的可持续材料和技术

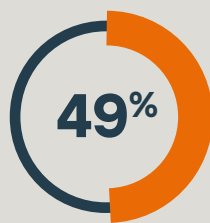
我们所见、以及我们所研究的无不证明，当企业致力于这一过程并建立正确的结构以实现其目标时，他们将从他们的可持续包装计划中获得最大收益。

“仅仅表面上涉足可持续发展是没有意义的。你必须做出承诺，并开展里程碑式的发展——你想成为什么样的企业？你现在进行到哪一步？你取得了多大的进步？您必须衡量自己的动力，这就是我们在客户身上看到的，他们正在真正地改善他们的环境足迹和绿色环保认证，”工业物理全球业务发展经理 Alistair Kerrigan 说。

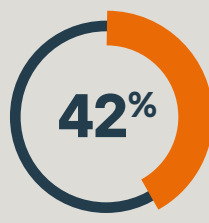
## 为了支持可持续包装的实施，企业最需要拥有什么？



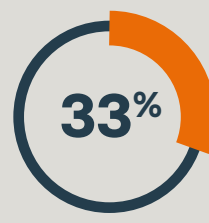
新设备



额外的  
咨询服务



新的内部专业  
技术专家



定义新的  
公司目标



其他

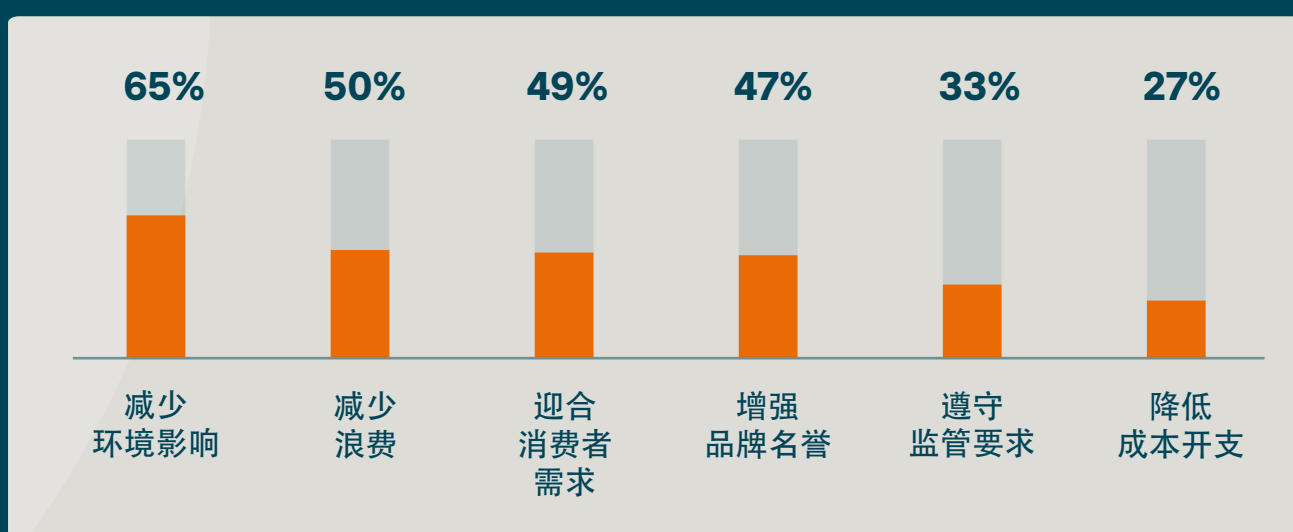
# 可持续目标与投资

令人鼓舞的是，我们的研究表明，虽然消费者压力确实在决策中发挥了重要作用，但公司正在投资于可持续发展，因为他们认为这是正确的做法。根据我们与数百家全球制造商合作的经验，我们发现这也是正确的。

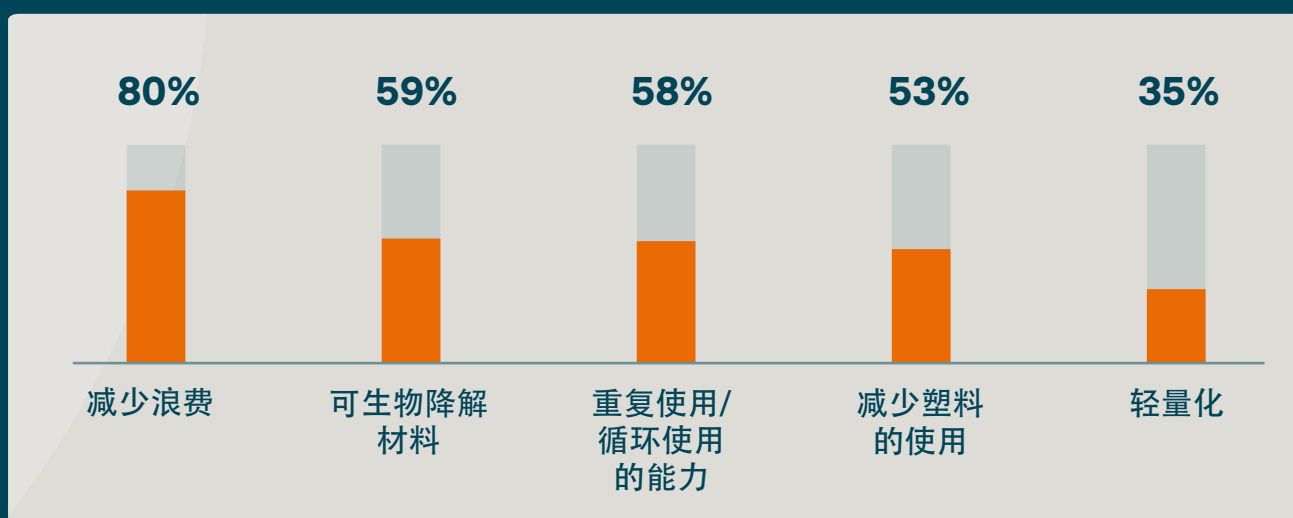
“我们已经看到，许多行业领先的制造商将可持续性视为一种义务，而不是一件苦差事，” Kerrigan说。

“人们已经认识到，所有制造商都必须推动更符合道德与环保的制造方法，而且必须在全球范围内进行，而不仅仅是孤立无援地进行。因此，他们将自己定位于尝试和影响供应链，并在绿色标准和全球足迹方面采取合乎道德的方式发展。”

## 制造商投资可持续包装的主要原因



## 企业在可持续包装方面的主要投资领域





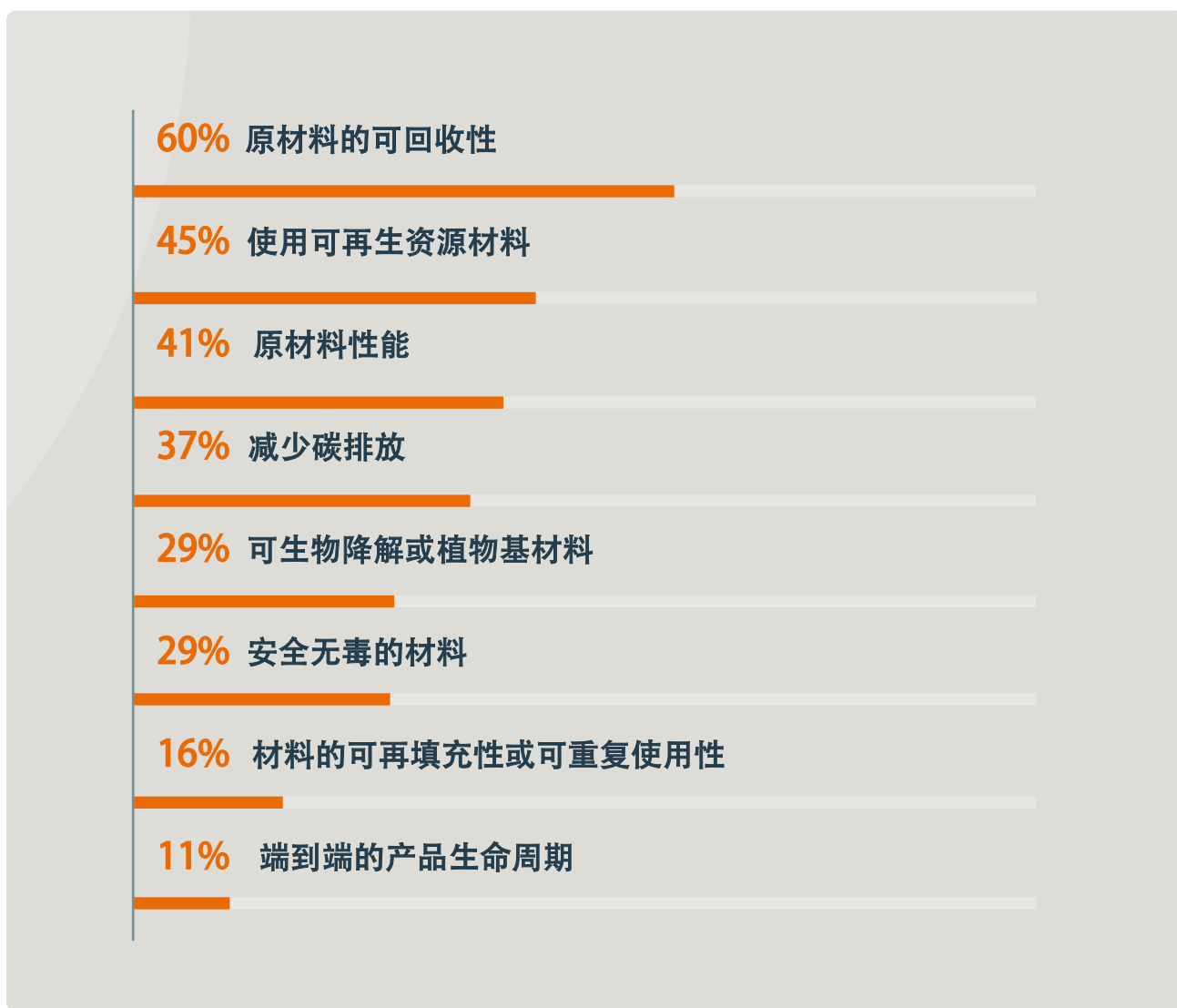
## 公司不仅要关注他们的可持续发展目标，还要关注其满足性能和耐用性要求的能力

虽然原材料的可回收性 (60%) 和可再生原材料的使用 (45%) 是制造商在可持续包装方面的两个主要目标，但几乎同样多 (41%) 的人认识到确保这些原材料性能的重要性。

为确保材料性能，企业需要从对材料进行基准测试开始。这将帮助他们确定新的可持续材料性能与以前的材料相比，有多接近。然后，他们需要在这些新材料时决定要权衡些什么，例如撕裂强度或爆裂性能的降低。

这也适用于重复使用/循环使用。当企业采用可重复使用的包装时，他们需要了解，包装及材料的性能会随时间下降。例如，随着时间的推移，包装可能会因紫外线、氧化或产品设计故障（例如接缝或卷封故障）而退化。

## 可持续包装的目标

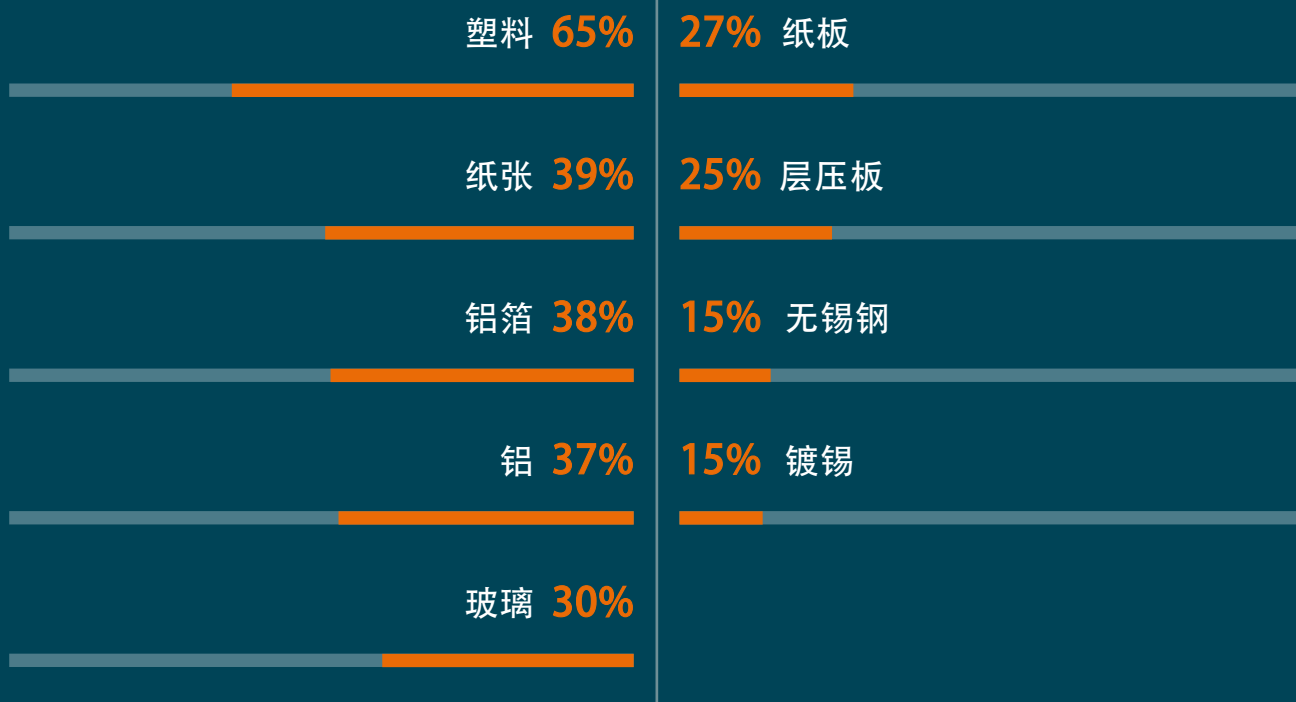


# 可持续材料的 性能 和受欢迎程度

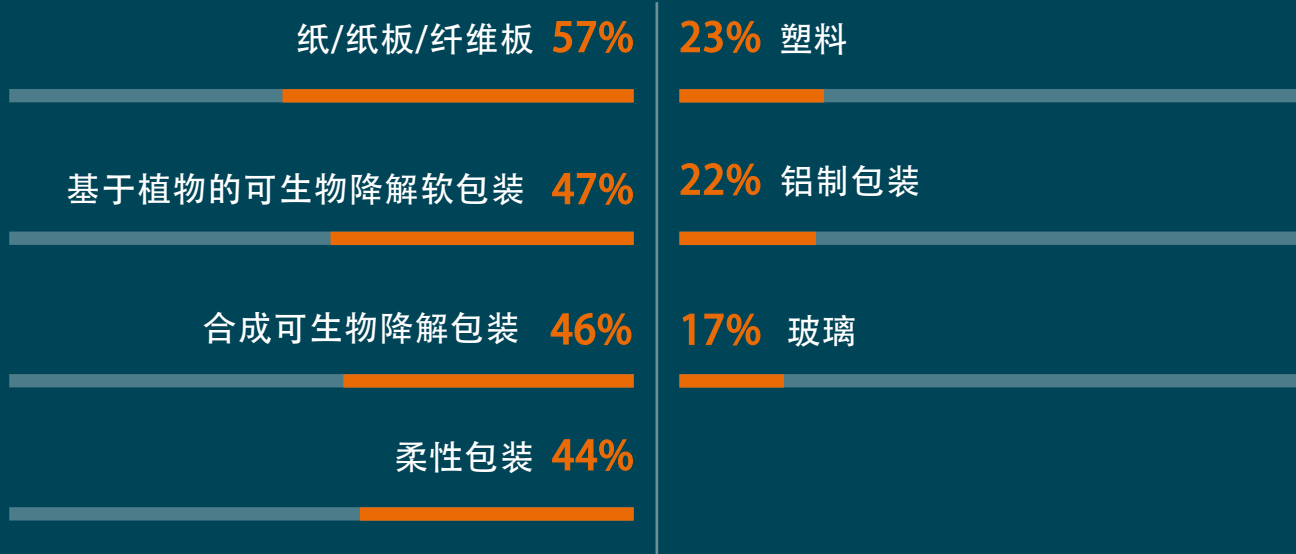
我们的研究表明，塑料、纸张和箔是最常被替换的材料。有趣的是，研究表明纸张正在被普遍替代，但也被视为其他包装材料的可行替代品。

制造商也在转向更灵活和环保的包装选择，例如纸板、纤维板和可生物降解的植物或合成包装。

## 材料制造商正在减少/更换的材料



## 最受欢迎的可持续包装材料



## 原材料性能是一项重大挑战

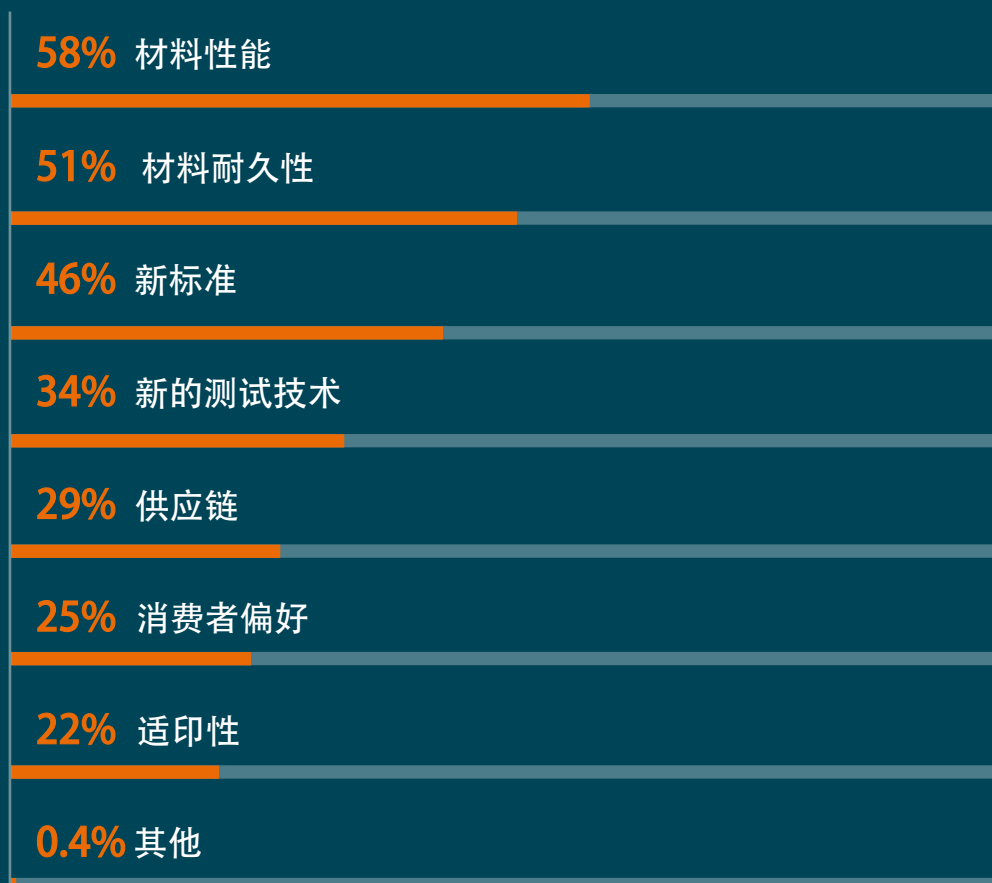
随着越来越多的新型可持续材料进入市场，有效的质量控制对于确保包装、材料和产品的完整性变得前所未有的重要。

“随着企业扩大他们的供应商基础，这就需要进行内部测试以支持采购，因为企业现在需要依靠扩大的供应商基础来满足他们的采购需求，”

工业物理全球销售和营销副总裁 Greg Wright 说，“由于是新材料，因此企业可能正在使用他们以前从未使用过的供应商，所以没有那么多信任。对企业来说，最不希望的就是发现他们因使用劣质材料而导致的泄漏或食品变质问题。”

## 可持续原材料的挑战

提到的最大问题是什么？







## 传统材料有时仍然比新材料更具有可持续性

虽然制造商正试图逐步淘汰塑料、纸张和箔等不太可持续的材料，但从性能甚至可持续性的角度来看，这样做并不总是最佳选择。尽管塑料受到了不少负面评价，但它仍然是包装中的关键材料——在某些情况下，根本就没有好的替代品。

好消息是，塑料仍然是比其他材料更可持续的选择，但对于企业来说，为他们的营销选择合适的回收聚合物，并了解他们使用的塑料材料的生命周期很重要。

例如“减少塑料吸管”这一运动，导致纸张替代品实际上比塑料吸管更难回收。

纸张/纸板/纤维板如此受欢迎的一个原因是，它可以重复使用7-8次来制作新的盒子或其他纸制品。但是，为了最大限度地发挥这种优势，企业和制造商需要考虑如何使用这些材料以及与其他哪些材料结合使用。

“

“企业仍然可以使用塑料并保持可持续发展，但当可持续发展的道路并不明朗时，这很难做到。与其说监管是问题，不如说制造商需要与监管机构合作，共同制定关于制造商如何确定塑料循环经济并将其付诸实践的指南。”

– Toby Lane, 工业物理产品和应用经理

”

# 采购挑战

即使在新冠疫情之前，采购可持续材料也并非易事。

事实上，**65%**的受访者表示，即使是在新冠疫情之前，采购方面的限制就“有点”或“有很多”问题。**59%**的受访者认为，采购的限制在未来两到五年内仍将是一个问题。

“有的产品制造速度很快，但其实它的流程很长，并不仅仅是生产流程，” Frankhuizen 说。

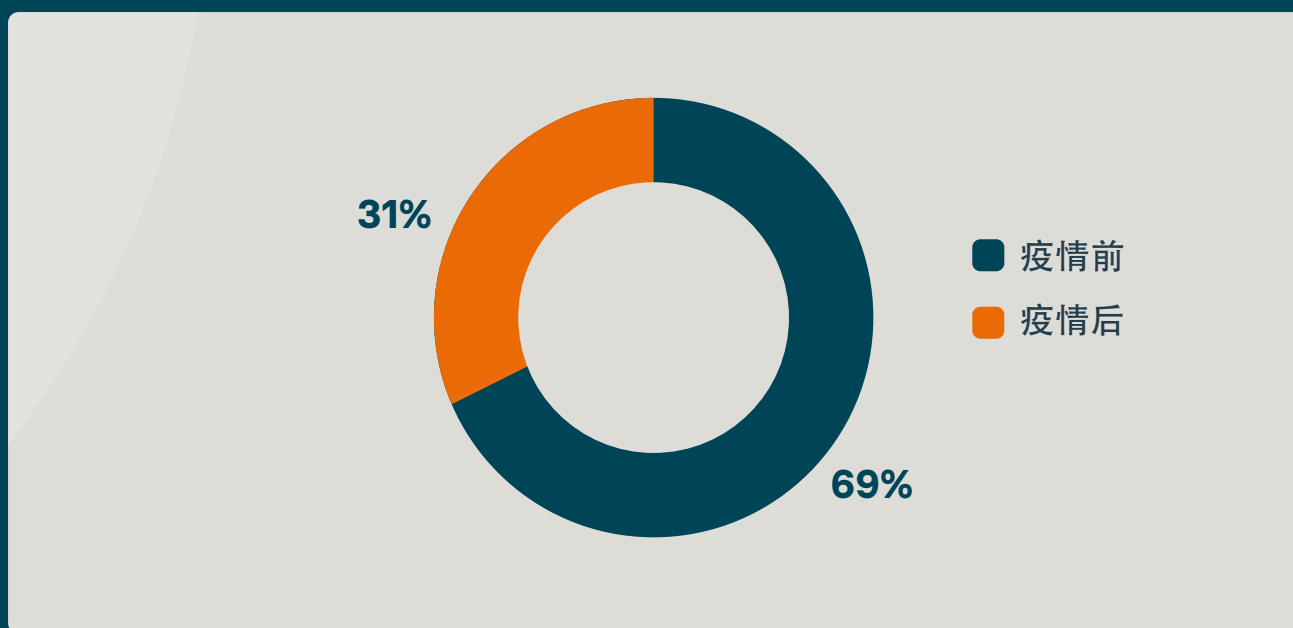
**“.....由于新供应短缺，企业也面临同样的挑战。”**

“例如，以半导体行业为例，这并不是一个只有短短五分钟的工作，而是一个让工厂运转起来的五年打底的重大计划。”

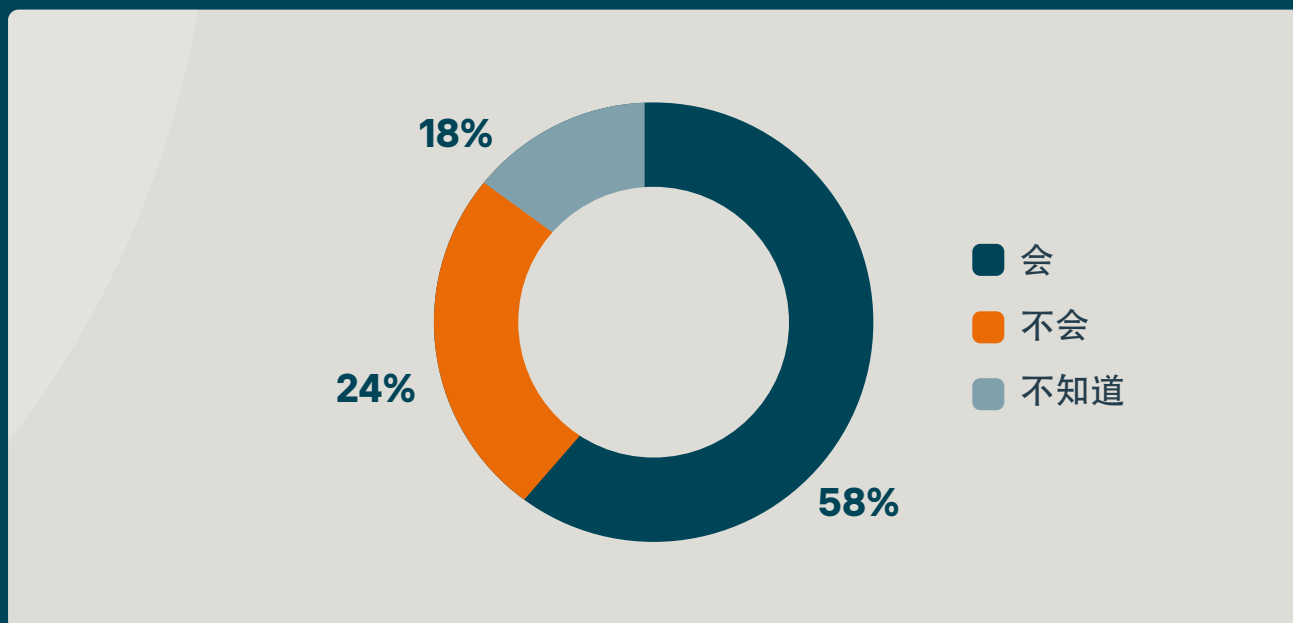
“在可持续包装方面，企业也面临着同样的挑战：新供应的短缺。”

向绿色能源的过渡也意味着用于可持续包装的能源工厂的一些材料变得越来越少。可持续发展的流行趋势只会进一步加剧这些采购挑战。

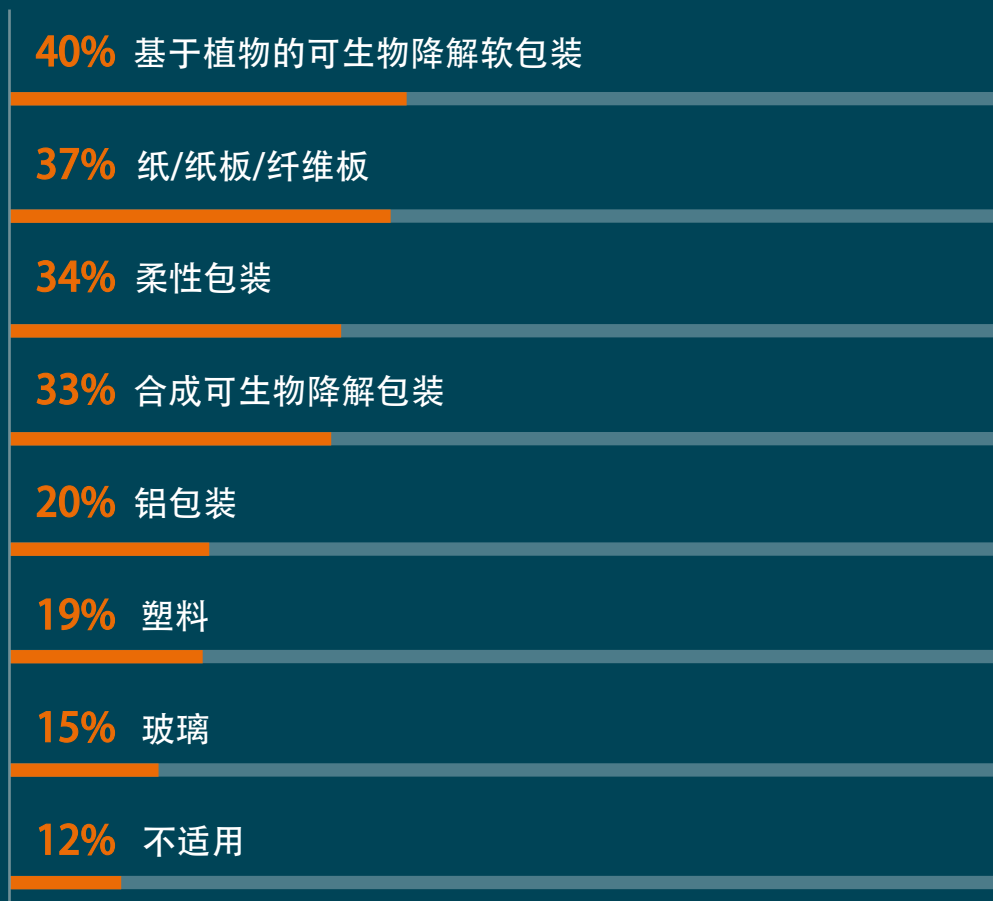
## 采购的挑战何时成为一项问题？



## 采购的挑战在未来 2-5 年内仍会存在吗？



## 最难采购的原材料

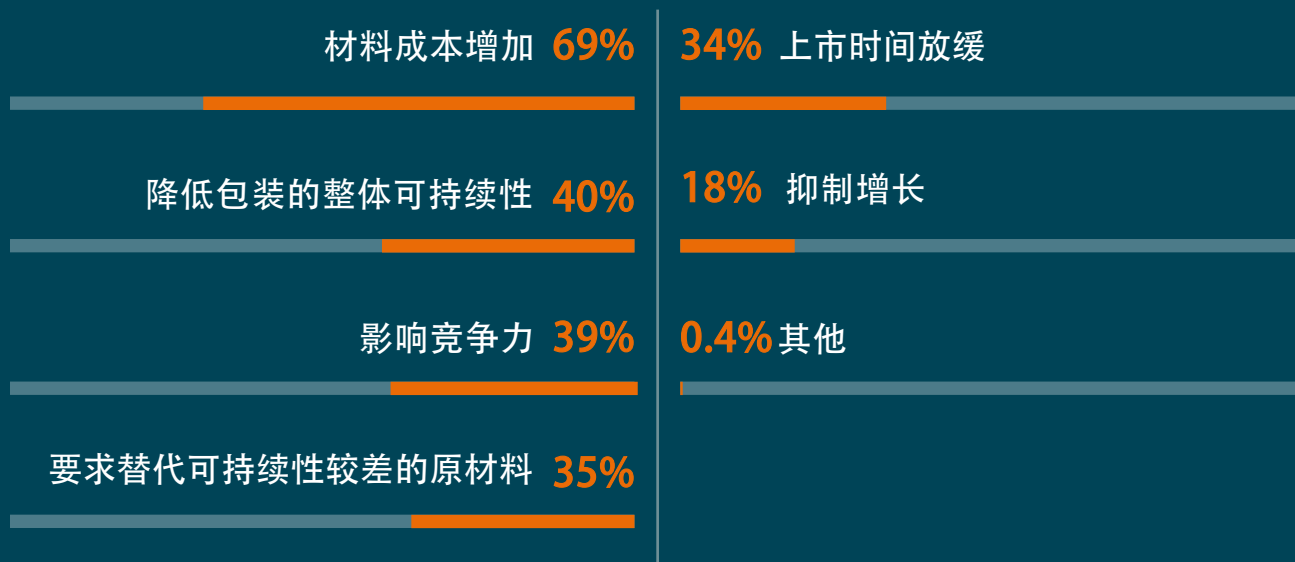


### 采购挑战带来的成本影响不应减少可持续性举措

采购的挑战不仅使制造商难以在其包装中使用想要使用的材料，而且还对业务产生了其他影响。

增加材料成本 (69%)、降低包装的整体可持续性 (40%) 和影响竞争力 (39%) 是制造商列举的三大影响因素。

## 采购挑战对制造商的影响



尽管存在这些影响，公司必须继续投资和实施可持续包装，以促进全球气候环境健康并满足消费者的期望。通过我们自己的经验，我们看到大多数制造商都了解可持续包装的必要性，并继续推进他们的可持续发展计划。

“客户链中的每个人都认为这些新方法会产生成本影响，但公司需要采取这样的理念，因为他们正在努力促进可持续发展，造福人类，” Kerrigan 说。

“

“我很高兴看到业内有很多对话和反馈，这些企业正努力让更多人与他们同行。”

– Alistair Kerrigan, 工业物理公司全球业务发展经理

”

# 创新和 可持续包装 的未来

鉴于社会对气候变化的认识不断提高，对企业而言，减少环境污染并为其产品和包装提供更可持续的替代品的压力只会越来越大。尽管成本、测试技术和消费者对新材料的接受度等限制仍然存在，但制造商和行业需要克服这些限制，努力实现更大的可持续性。

根据 Aquapak 公司 Smith 博士的说法，克服其中一些限制的一个关键因素，是了解包装的功能。“一些企业制造了一种包装结构，并使用那个袋子来包装所有东西。但其实他们包装的产品并不需要 10 层氧气屏障，” Smith 说。

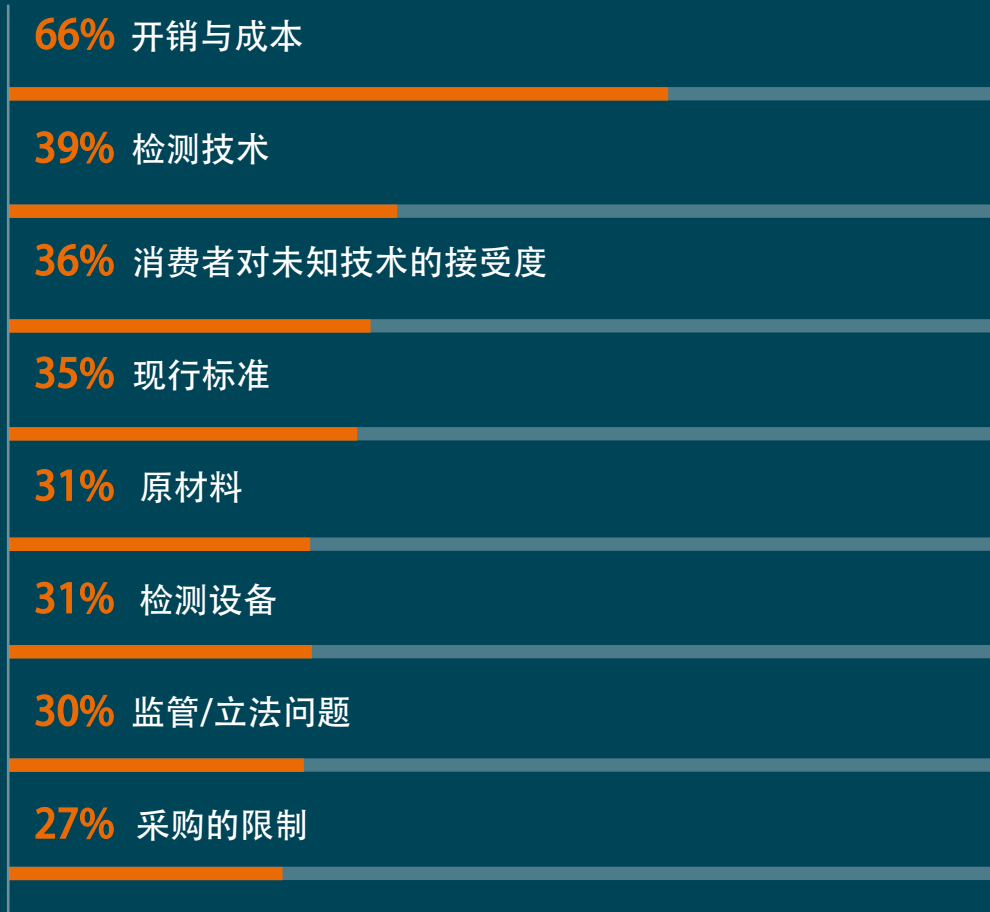
她指出，许多公司倾向于谨慎行事，但现在他们不得不就如何创建更可持续的包装提出棘手的问题，他们需要更多地考虑最小可行功能。

“企业需要真正地考虑包装的意义，” Smith 说，

“包装的功能要求是什么？未来我们不可能做到 10 层完全不可回收，那么未来会是什么样子呢？”她指出，这些都是相当深奥的问题，而且通常没有快速的答案。

## 对可持续包装创新的限制因素

面临的<sup>最大</sup>障碍是什么？



“

“实现可持续发展是一段漫长过程。如果你已经做出了行动和改变，就是好的。”

– Elizabeth Smith博士，Aquapak 技术经理

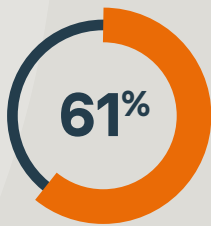
”



限制与缺陷仍然存在，但更紧密的协作和反馈路径可以推动更好的沟通与发展

大多数制造商表示，在研究和设计方面的更多投资将有助于推动更大的创新，测试技术和新标准也将更好地与进入市场的新原材料保持一致。

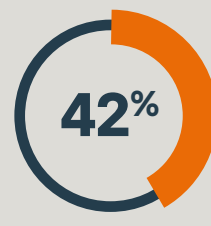
## 未来 5 年对可持续创新的最大影响因素



研发



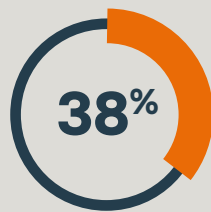
新标准



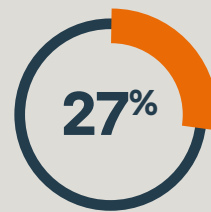
新法规/监管要求



新的原材料



测试技术



测试设备





“

“通常，当我们将应用与测试提交给实验室时，他们只会说，「这是你的结果」。但因为我们无法与他们谈论正在发生的事情以及原因，我们不知道结果意味着什么。”

– Elizabeth Smith博士，Aquapak 技术经理

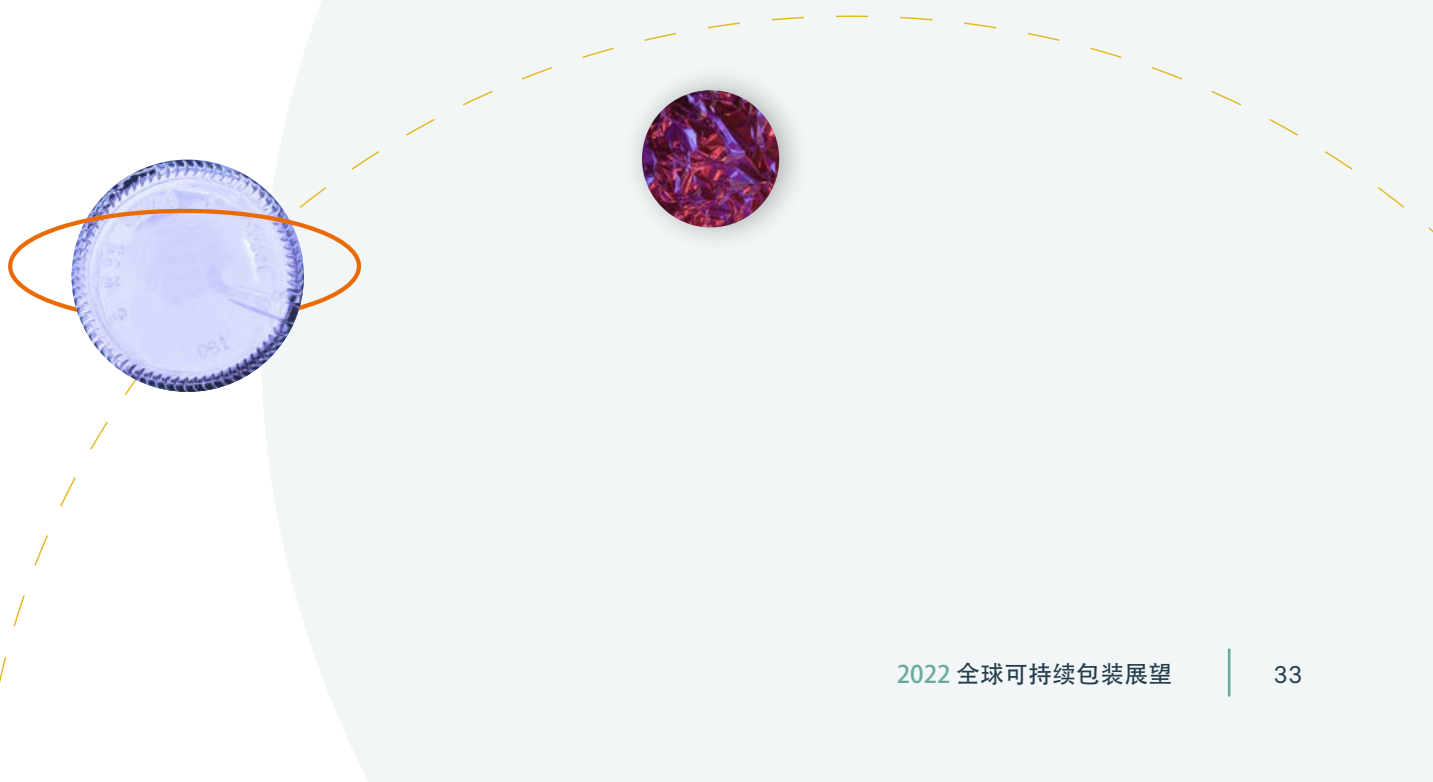
”

Smith 认为，反馈路径是制造商加速创新的一种方式。

Smith 发现，问题通常甚至不是产品，而是测试方法。因此，与测试合作伙伴建立反馈路径和加强协作，通常可以带来新的见解和改进。

尽管当前面临挑战，但可持续包装的未来是光明的。随着越来越多的公司采用可持续包装，市场将继续看到更多的创新。

然而，加大对研发、测试技术和新标准的投资，以及在這些不同领域加强合作和反馈，将是支持和加速创新的关键。



# 保护世界上 最受欢迎品牌 的完整性

工业物理是您的全球测试和检验合作伙伴。我们为世界各地的制造商、生产线和实验室提供包装、产品和材料完整性测试解决方案。我们的宗旨是保护客户品牌和产品的完整性。

我们如何做到这一点？通过提供最高质量的设备，您可以在广泛的专业应用中进行测试。我们旗下品牌包括Systech Illinois希仕代、Testing Machines Inc.、CMC-KUHNKE、TQC Sheen、Eagle Vision、Quality By Vision 等等——我们为食品和饮料、软包装、医疗和涂料市场已提供了近一个世纪的支持。

我们了解，围绕可持续材料和新包装选择的创新正在影响着全球各行各业。这就是为什么，与您值得信赖的测试和检验提供商进行合作显得尤为重要。我们的专家处于技术的最前沿，我们不断开发创新与尖端的仪器，让您在确保质量的同时，也为地球的更美好未来做出贡献。

得益于我们的全球服务网络、先进的技术和多样化的产品组合，我们能够提供符合几乎所有相关行业标准的可靠设备。

在工业物理，我们开发满足各种需求的仪器。我们可以为各行各业提供多种解决方案。利用最新的技术进步，我们的仪器在高度特定的应用中进行测试，以确保您的包装、产品和材料的完整性。

与工业物理合作，您将获得安全、经济高效且高度准确的结果。但我们的工作并不止于此——我们还可以为您提供全方位的服务——包括仓库维修、现场维修、维护和升级。



**300+**

员工遍布全球  
包含7个国家的专家



**15**

确保拥有多样化  
解决方案的行业



**40**

用于质量保证的  
测试应用方案



**2500**

提供独特的产品

有关工业物理的更多信息，欢迎联系我们

电话：400 821 0694

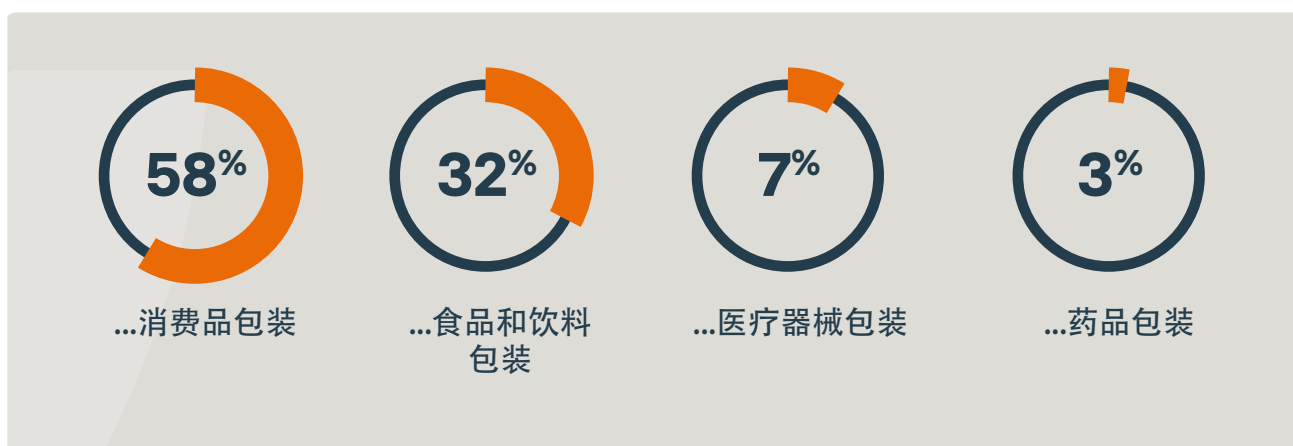
邮箱：[info.china@industrialphysics.com](mailto:info.china@industrialphysics.com)

网站：[www.industrialphysics.cn](http://www.industrialphysics.cn)

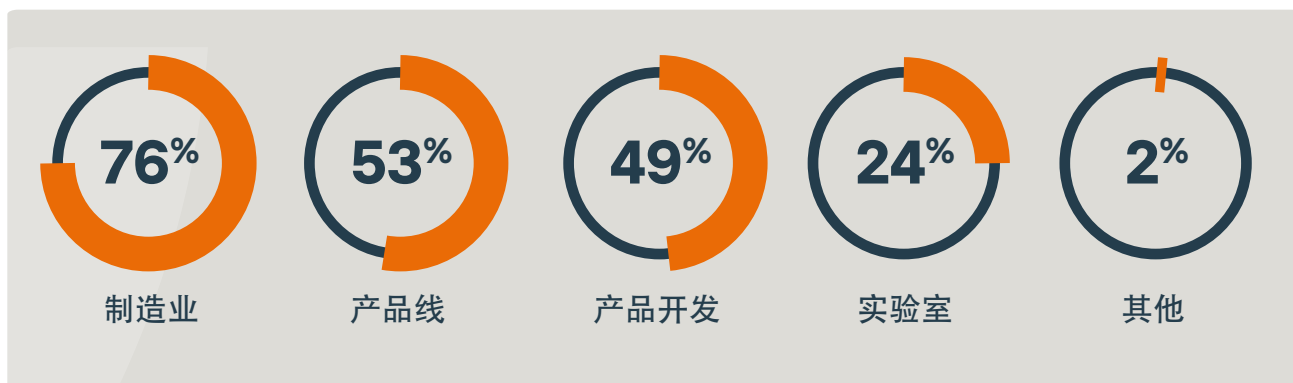
# 方法与人口统计

工业物理调研访问了来自世界各地的 255 名个人，他们为可持续包装制造商工作，并在制造过程中发挥重要作用。

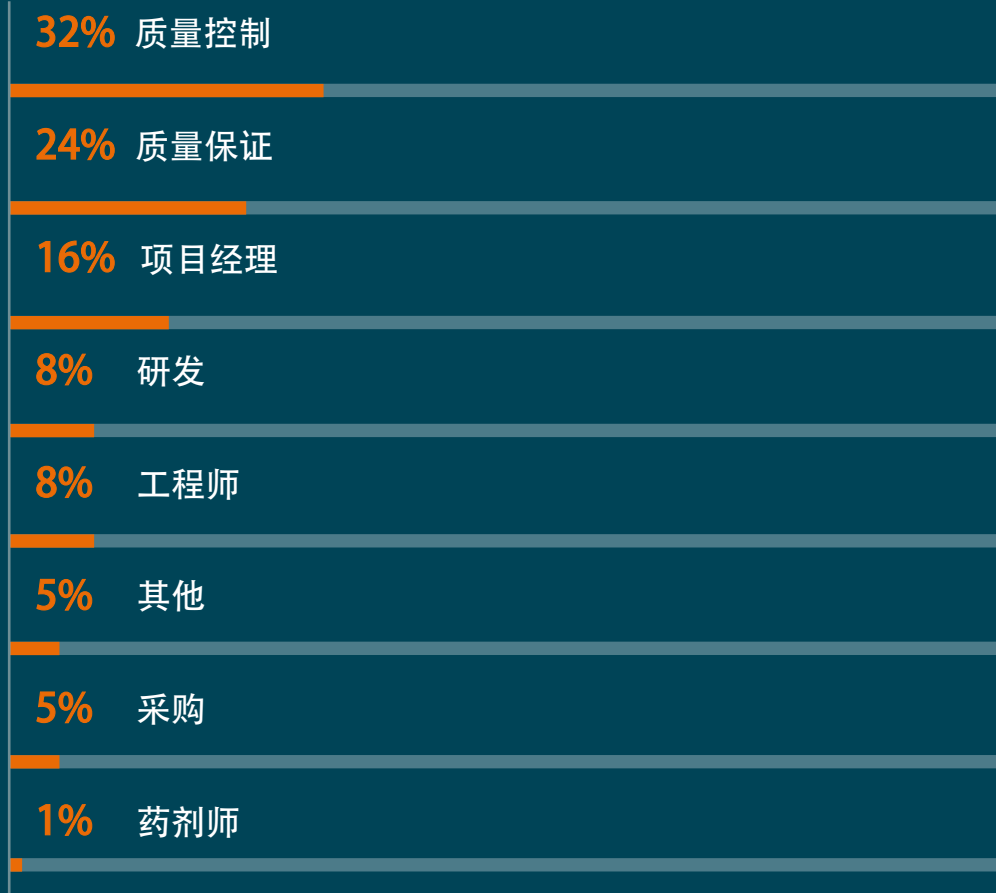
## 组织与机构类型（制造……）



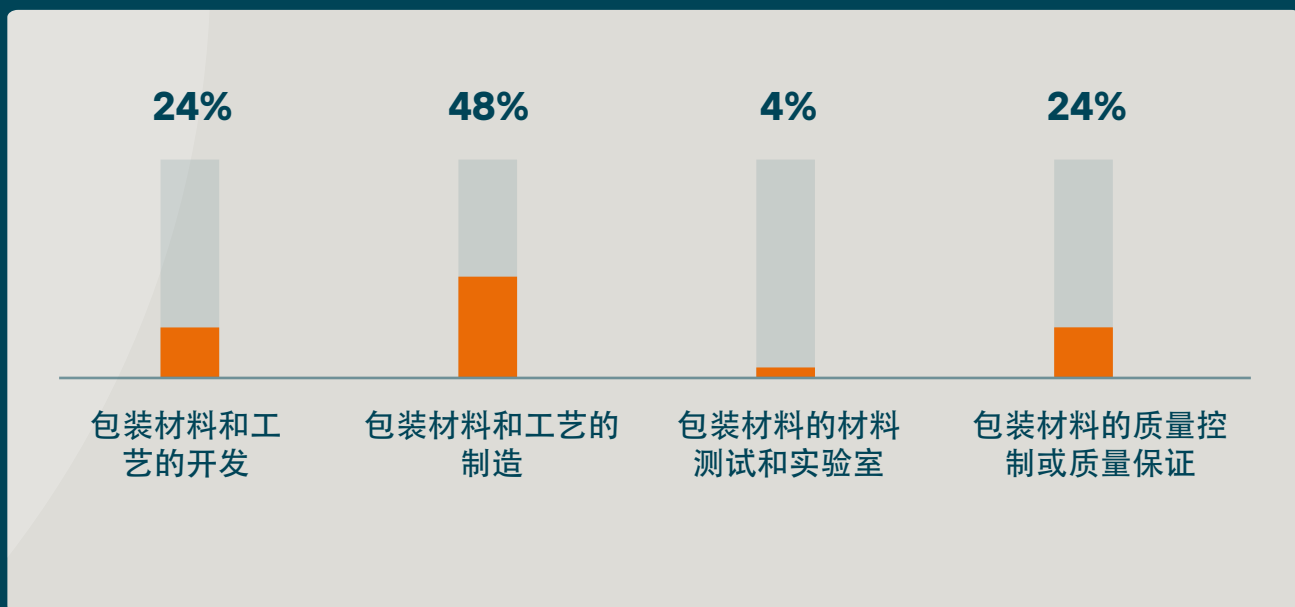
## 制造流程领域



## 受访者职称



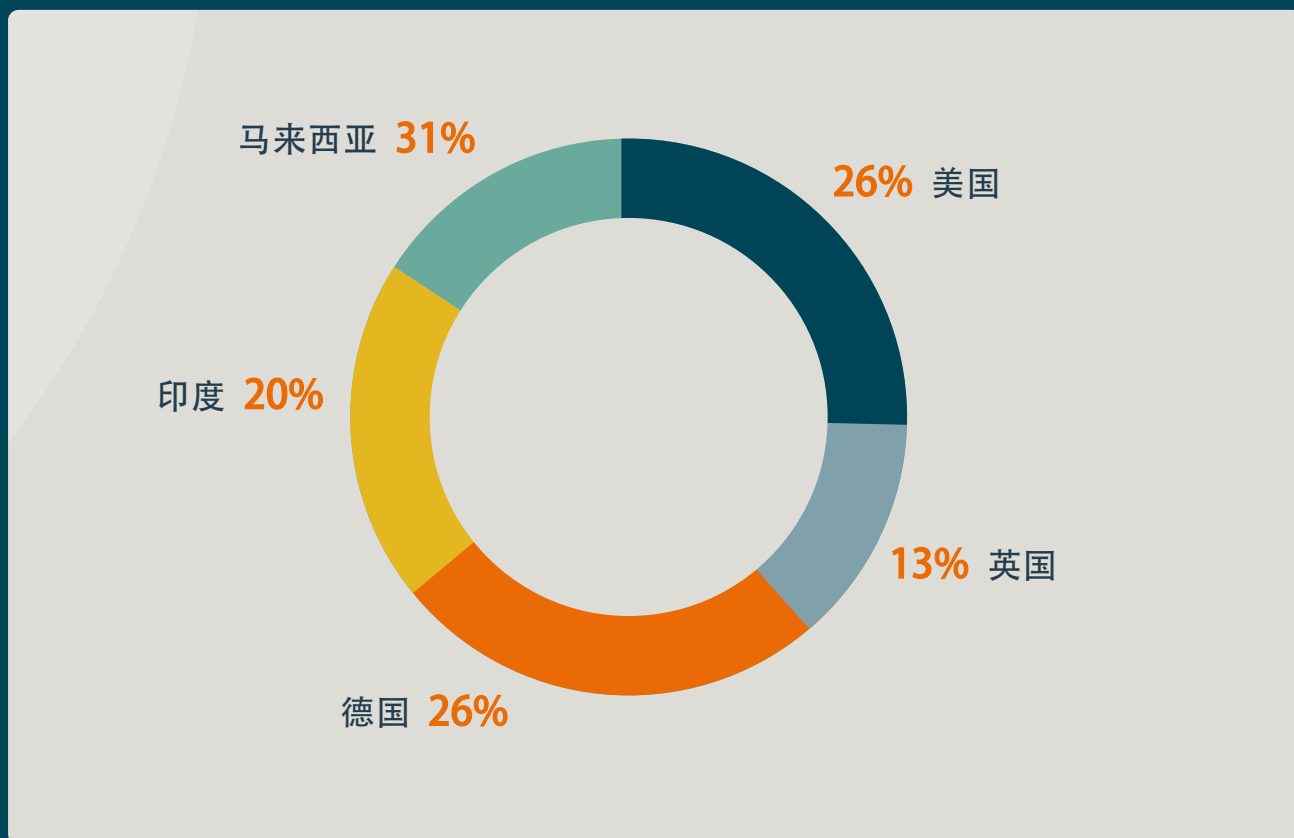
## 受访机构运营功能

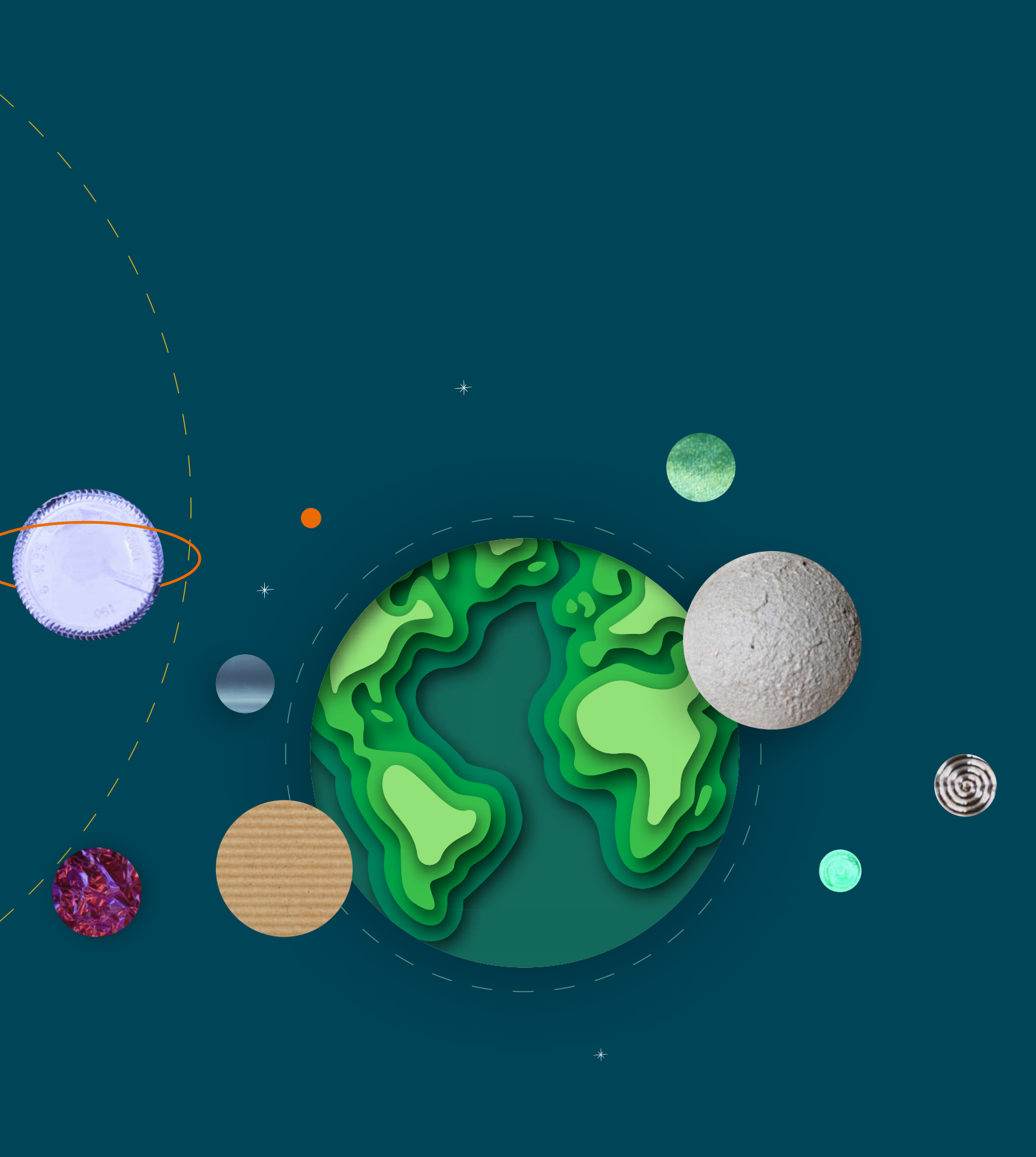


## 受访机构营收



## 受访者地域分布





**ip** INDUSTRIAL  
PHYSICS

工业物理  
保护产品完整性