



# 汽车行业的 可持续发展

从目标到行动

#GetTheFutureYouWant

Capgemini   
RESEARCH INSTITUTE

# 引言

“我们可以研发和制造高端的汽车,维持和发展强大的业务,与此同时保护我们的地球——事实上,这些愿景是相辅相成的。”这是福特公司负责可持续发展的副总裁 Bob Holycross 近期发表的观点。然而,同行业的其他人,在某种程度上,对他提出的观点表示质疑(他们认为最重要的是能否实现)。



我们从《汽车行业的可持续性研究》(2020年3月出版)中发现:

01

1. 可持续发展是汽车行业的一个战略问题,同时也是行业目标的关键方向

02

2. 可持续发展举措的实施是分散的,常表现为缺乏对整个价值链的关注,以及缺乏集中治理

03

3. 除了目前对电动汽车(EVs)、自动驾驶汽车(AVs)和数字出行服务的投资外,未来五年预计需要500亿美元来实现长期的可持续发展目标

# Introduction 引言

从那时起，可持续发展开始引起了汽车主机厂商 (OEM) 和供应商的兴趣。日益增长的气候问题、更广泛和严格执行的法规以及股东们的压力正在推着汽车行业进入可持续发展的新时代，领先的企业正专注于以可持续发展为目标。

- **净零排放目标**是汽车制造商的首要目标。他们正在积极地削减制造业和尾气排放。例如，**沃尔沃**计划在 2040 年前全面停产燃油车来实现净零排放；
- 尽管受到疫情的冲击，汽车的**电气化**进程仍在加速；
- ▶ **通用**汽车已将 2020-25 年的电动车和电动汽车开发的投资增加到 350 亿美元以上
- ▶ **本田**正式承诺，在所有主要的电气化市场上，提高电动车和混动车 (FCVs) 的销售占比，到 2030 年将其提高到 40%；到 2035 年，将其提高到 80%；到 2040 年，在全球占比达到 100%。

政府慷慨的补贴推动了电动车的普及，例如，在德国购买价格低于 40,000 欧元的电动汽车，消费者可以获得高达 6,000 欧元 (5,880 美元) 的补贴 (涵盖整个价格的 15% 以上)。这些补贴中的一部分将在未来几年内逐步取消，车企将必须想办法来维持有竞争力的价格，以维持消费者的兴趣。美国国会最近通过了《通货膨胀削减法案》，为每辆在北美组装的电动汽车提供高达 7500 美元的补贴。

严格的法规，如欧盟最近通过的法规，要求汽车主机厂商在 2035 年前逐步淘汰燃油车 (ICE) 的销售，对电动车而言又是一剂强心针。然而，仅仅过渡到电动车不太可能在很大程度上实现汽车行业的脱碳，因为还需要考虑到充电基础设施以及矿物和金属的可持续开采等几个方面。

# Introduction 引言

- **可持续制造：**可持续的汽车制造需要最大限度地减少生产浪费和汽车生产对环境的影响。例如，**福特**公司已经承诺在 2035 年之前为其运营提供 100% 的无碳电力。
- **可持续供应链：****佛吉亚**与威立雅达成协议，使用再生塑料开发创新化合物，用于汽车内饰模块，包括侧板、门板和中控台。该计划的目标是到 2025 年实现回收物含量达到 30%。

虽然领先的车企正在加快可持续发展的步伐，但我们想清楚目前的努力是否足以让企业实现其目标。为此，我们对 1,000 多名汽车行业高管进行了调查，他们来自 9 个国家的所有主要职能部门——从战略、可持续发展、制造、供应链到市场、销售和售后。我们还采访了 20 位来自不同国家和职能部门的汽车专家。



# Introduction 引言

在这项调查中,我们探讨了以下问题:

01

1. 在过去的两三年里,车企在可持续发展方面取得了多大进展?

02

2. 可持续性计划实施放缓,背后有哪些挑战?

03

3.“可持续发展先行者”与“落后者”相比有哪些优势?

04

4. 车企如何才能从目标走向行动,并加速他们可持续发展的变革?



# 执行摘要



过去三年,汽车行业在可持续性方面几乎没有取得进展:

- 鉴于这一缓慢进展,汽车行业将无法如期实现《巴黎协定》的目标:
- ▶ 组织投资收入比从 2019 年的 1.22% 下降到目前的 0.85%; 相较于小型组织,大型组织在更大程度上缩减支出
- 自 2019 年以来,顶级可持续发展举措的实施水平要么仅有小幅提高,或出现下降:
- ▶ 只有关于可持续供应链和环保的金属采购举措的开展情况有所提高
- 不到 10% 的车企既有领先的可持续发展战略,又高度实施顶级可持续发展举措——我们称之为“可持续发展领导者”:
- ▶ 62% 的车企属于落后者,他们在可持续发展战略和实施层面都没有优势

# 执行摘要



## 导致实施可持续发展举措停滞不前的几个挑战：

### 1. 将可持续性与日常活动联系起来是实施举措的最大障碍：

- ▶ 73% 的高管认为，在过去 2-3 年中，他们在日常活动和流程中采用可持续发展的实践仅略有提高或未曾改变。

### 2. 将关键的可持续发展绩效指标纳入绩效管理的整合失败，尤其是在组织结构下沉时，阻碍了可持续发展的实施：

- ▶ 只有 10% 的车企将非管理层员工的绩效目标与关键的可持续性目标统一。

### 3. 收集、管理和分析可持续性数据的困难是三大挑战之一：

- ▶ 只有 12% 的高管表示，他们的企业已经全面部署了衡量、监测和报道可持续发展举措的平台。



# 执行摘要



然而，一小群“可持续发展的领导者”却收获了更大的利益：

- 自 2018 年以来，领导企业平均已经实现了 9% 的排放改善，而行业平均值是 5%：

- ▶ 领导企业们更有望实现《巴黎协定》的目标，到 2030 年将其温室气体 (GHG) 排放量减少 35%，而整个汽车行业的平均预计减排量为 19%。

- 领导企业们也会享誉更有影响力的雇主“品牌”，由于近期的可持续发展举措，他们对人才的吸引力提高了 18%（而其他企业为 10%）。



# 执行摘要



为了加速发展可持续举措,并为达到监管目标做好准备,汽车行业必须:

**加速产品和服务演变的进程,以迎接可持续发展时代的到来:**

- 促进电池和汽车技术的创新,加快汽车的脱碳
- 创造新的服务和业务模式,以刺激移动出行方式的改变并创造盈利机会
- 确保电动车电池从生产到报废整个过程中的可持续性

**建立新的可持续发展流程并加强传统流程:**

- 将可持续性实践融入日常活动中

- 结合可持续设计原则,以尽量减少车辆对环境的影响
- 以对环境负责的方式获取资源
- 采用新的工具来管理向净零排放的过渡

**在可持续发展转型中以人为本:**

- 将企业目标与可持续发展目标相统一
- 培养员工的可持续发展实践技能
- 营造合作文化,将其成为可持续性的系统性方法的一部分



01

# 我们所说的 汽车行业的可持续性 意味着什么？



## 我们所说的汽车行业的可持续性指什么？

根据联合国的说法，可持续性意味着能够在不牺牲后代利益的情况下满足当下的需求。在汽车行业，可持续性包括对行业标准的全面反思，引入和完善具有环保和社会意识的运营、流程、产品和服务。我们识别出汽车行业在可持续发展中正在追求的 14 个要素。这些要素贯穿于汽车价值链，从研发到移动出行服务。在这项研究中，我们专注于环境、社会和治理（ESG）中生态环境的可持续性方面。

图 1

汽车价值链的可持续性



## 汽车行业的可持续发展举措

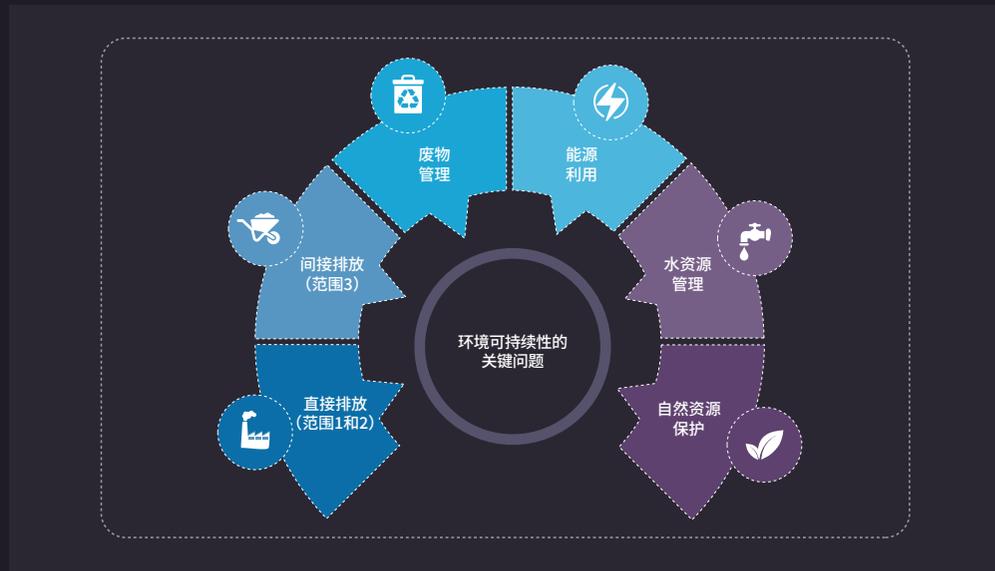
- 01 • 可持续研发包括设计对环境影响更小的产品,并通过确保其可回收性来优化自然资源的使用。
- 02 • 产品可持续性包括转向节能型或电动汽车和可生物降解部件。
- 03 • 可持续供应链包括在物流、配送、仓储和库存管理等方面采用环保操作。
- 04 • 采用对环境负责的方式进行金属、材料和产品的采购,确保在对环境影响最小的情况下进行采矿、提取和生产工作,从而减轻长远危害。
- 05 • 对所有材料和产品采购进行尽职调查,包括确保所有流程和程序符合人类和环境准则,并接受独立验证。
- 06 • 可持续制造涉及实施维护、质量和生产流程,以减少浪费,提高材料的可回收性和再利用率。
- 07 • 废物的回收利用和便于报废处理的回收指消费者可以选择将其车辆和零件返还给负责处置的部门。
- 08 • 可持续电力采购包括建设或租赁可再生能源资产等活动。
- 09 • 销售、营销和售后可持续性包括改善排放的改装、提高旧车型的效能以及翻新旧部件或车辆等举措。
- 10 • 移动出行和数字服务的例子包含鼓励共享乘车、订阅模式和联网服务。
- 11 • 降低排放并提高车辆安全性,确保在任何可持续性计划中都考虑到生命周期内的排放。
- 12 • 循环经济是一种工业或经济体系,通过设计和计划来恢复和再生资源,以最大限度地利用资源。它有利于材料的再利用,而非传统的“取用即弃”的制造周期。
- 13 • 合理的劳工政策组成包括结社和工会自由、工作安全和童工。
- 14 • IT方面的可持续性例子包括数据中心的能耗。

资料来源：凯捷研究院，可持续发展时代的汽车工业 2020年3月

从环境可持续性的角度出发，我们在报告中关注以下可持续性问题：

图2

环境可持续性的关键问题



**排放：**根据温室气体(GHG)协议集团标准，一家公司的温室气体排放可划分为三个“范围”。

**范围1：**企业活动直接产生的排放，如企业拥有或控制的设施和车辆的燃料燃烧而产生的排放。

**范围2：**购买的电力、蒸汽、供暖和制冷而产生的间接排放。

**范围3-上游排放：**企业价值链中其他间接来源的排放，如购买的商品和服务、分销以及运输。

**范围3-下游排放：**企业价值链中其他间接来源的排放，如销售产品的使用和销售产品的报废处理。

**废物处理-**包括废物的收集、运输、加工和处置。预防浪费、再循环、再利用和回收是重要的废物管理战略，可以减轻填埋场的负担，保护自然资源，节约能源。

**能源利用-**包括能源优化、可持续性电力的采购等。

**水资源利用-**以满足当前生态、社会和经济需求但不损害社会的方式用水，同时不影响未来的需求。

**自然资源保护-**其中包括以对环境负责的方式进行金属、材料和产品的采购，以及对所有材料和产品采购进行尽职调查。

### 汽车行业的可持续发展状况



#### 以下哪项是你们公司“可持续性”的定义？

- 70%** | 的企业专注于从采购到报废的整个价值链(包括范围 1/2/3 的排放)的总体减排
- 57%** | 的企业超越了 ESG 的合规性,将可持续性作为业务驱动因素
- 55%** | 的企业专注于通过向电动汽车过渡来减少排放

#### 企业的主要可持续性目标

- 49%** 实现运营净零排放
- 28%** 实现碳中和运营
- 22%** 减少碳排放(例如使用可再生能源,再制造)
- 35%** 的企业计划到 2040 年实现这一目标
- 57%** 的企业计划到 2040 年实现这一目标
- 64%** 的企业计划到 2040 年实现这一目标

**57%** 的企业认为,关于可持续性的定义,他们与供应商有着广泛的一致性

**60%** 的组织拥有专门的治理机构来监督实现可持续发展目标的工作





# 02

自2019年以来，  
汽车行业在可持续性  
方面进展甚微

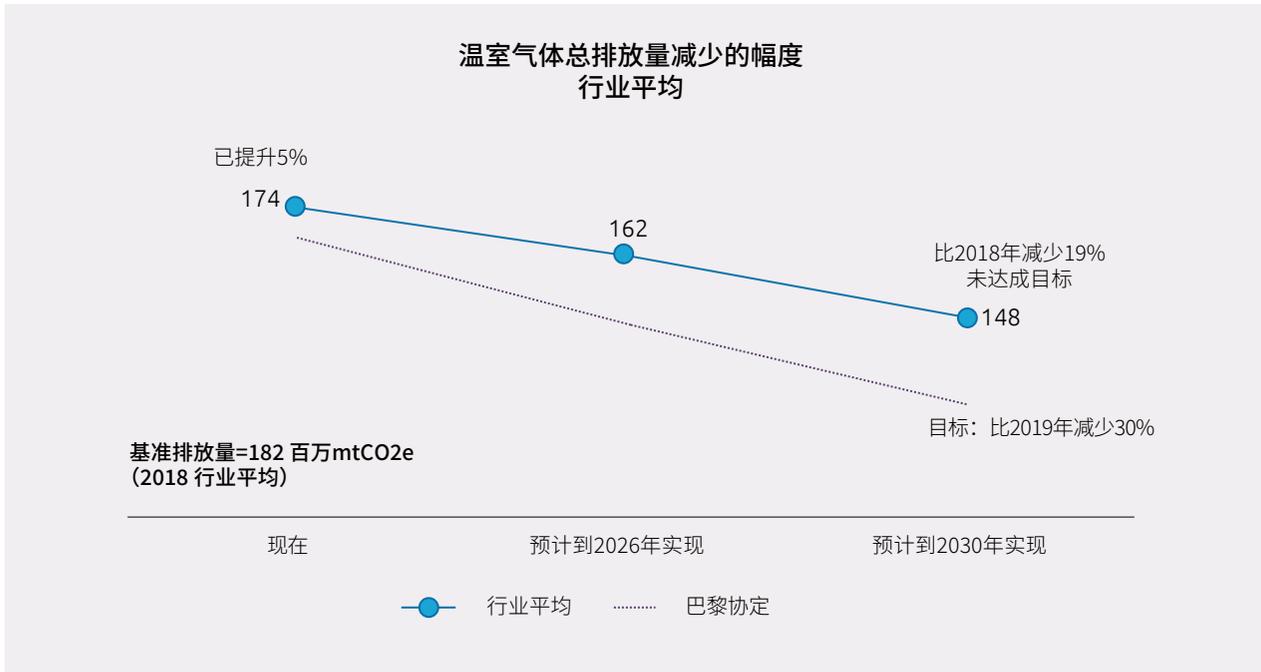
图3

汽车行业无法达成《巴黎协定》的目标



## 汽车行业未能达到《巴黎协定》的目标

各国政府已经制定了积极的减排目标，以刺激工业做出更一致的努力。诸如《欧洲绿色协议》和《巴黎协定》等指令正在推动汽车行业寻求更可持续的解决方案，以实现碳中和目标。然而在当前的成熟度水平，汽车行业无法充分减排以满足《巴黎协定》的目标（见图3）。



资料来源：凯捷研究院，汽车行业可持续发展调研，2022年7-8月，N=183个，来自于汽车组织，CDP，彭博新能源展望2021。排放数量是百万 mtCO<sub>2</sub>e。行业平均 = 所有排放量的平均值，包括范围1、范围2和范围3在内的20个大型全球OEM公司在2018和2021年的CDP数据（由OEM披露）。更多方法论参见附录。

“很多主机厂(OEM)在没有回报的情况下不会进行投资。我们必须非常谨慎地对待我们所执行的项目和措施,以了解它们是在节省资金还是在产生收益。”

一位来自全球汽车公司的安全与可持续发展战略部门的副总裁

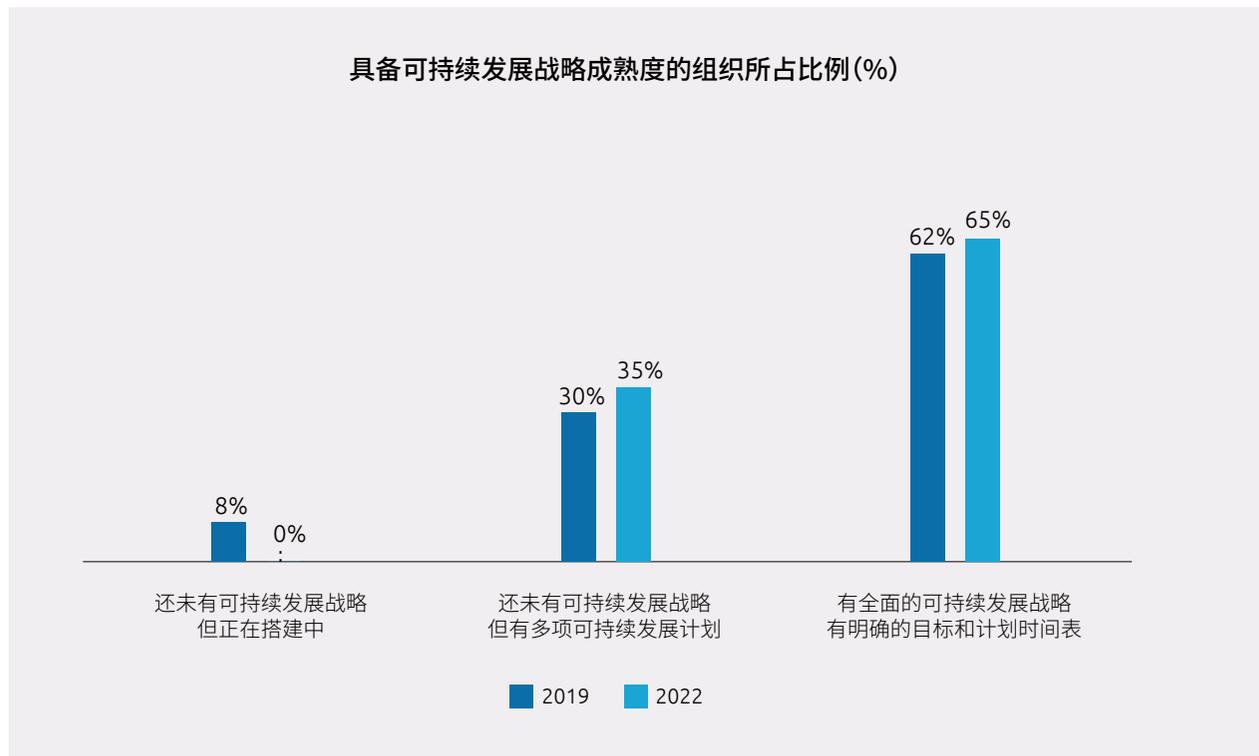


## 自 2019 年起,企业在可持续发展战略方面仅是略有提升

与 2019 年相比,拥有全面可持续发展战略和明确目标的企业比例仅提高了 3 个百分点(见图 4)。

图4

自2019年起汽车行业在可持续发展战略方面的成熟度略有提升



来源：凯捷研究院，汽车行业可持续发展调研，2022年7-8月，N=1080个高管。  
凯捷研究院，汽车行业的可持续发展时代，2020年。

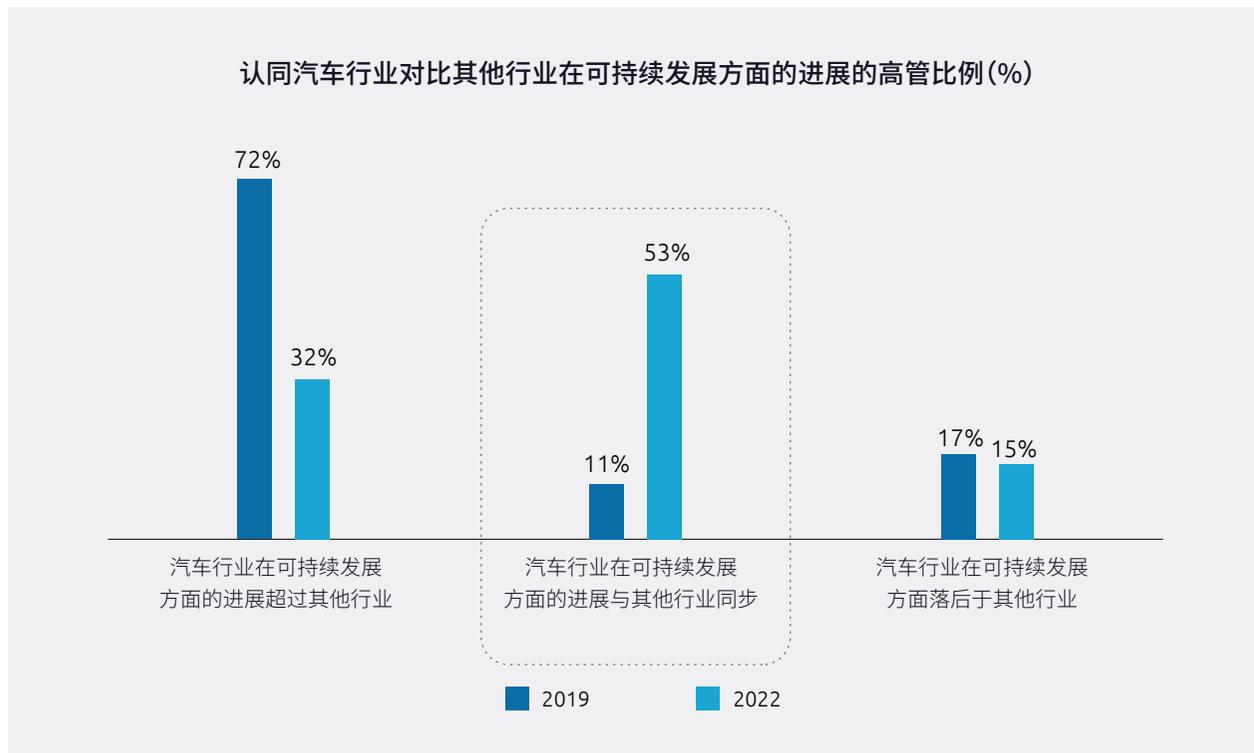
图5

大多数汽车公司认为他们正与其他行业同步发展

此外，汽车企业对自身可持续性成熟度的评估也越来越实际。在2019年的研究中，72%的组织认为汽车在可持续性方面取得了比其他行业更大的进步。然而，目前只有32%的人认可这一点（见图5）。我们发现，按国家划分，46%的韩国企业受访者认为，他们在可持续发展方面取得的进展超过其他行业，而日本、瑞典和德国只有28%的受访者对此表示认同。

# 72% VS 32%

2019年 vs 2022年认为汽车行业比其他行业在可持续发展方面取得更大进步的汽车公司占比



来源：凯捷研究院，汽车行业可持续发展调研，2022年7-8月，N=1080个高管。  
凯捷研究院，汽车行业的可持续发展时代，2020年。



# 谁是可持续发展的领军者？



在确定领导者企业时,我们在可持续性的两个层面寻找其具体特征:

01

在战略方面,领导者需要:

- 制定全面的可持续发展战略
- 优先考虑大部分或所有领先行业的可持续发展计划
- 建立针对可持续发展规划和监管的引领和管理机制

02

在执行方面,领导者需要:

- 主动部署大部分或所有领先的可持续发展领域
- 大力投资可持续发展
- 致力于具体的可持续发展目标

为了与 2019 年的数据进行比较,我们从当前样本中剔除了日本和韩国的组织,因为它们不属于 2019 年研究的一部分。

值得一提的是，过去三年，主机厂加大推进可持续发展战略，战略专家的比例从2019年的9%增加到2022年的17%。然而，他们在实施过程中仍然遇到阻碍。宾利汽车( Bentley Motors )区域总监理查德·利奥波德( Richard Leopold )强调了全方位可持续发展战略的重要性，他表明：“**作为一家豪华汽车制造商，为了在未来保持竞争力，我们必须制定一个确保可持续发展的新愿景，这不仅体现在我们的产品中，而且要体现在我们的整个供应链中。**”

相比之下，自2019年以来，供应商们已经大幅增加其可持续性计划的实施。部署专家的比例从11%增加到2022年的20%。然而，他们普遍未能提升其战略和治理的稳健性。

随着监管要求的提高，汽车供应商们除了让他们的零部件更具可持续性以外，别无选择。总部位于美国的电动汽车制造商菲斯克( Fisker )的产品定位总监诺里安·迪亚兹( Nolian Diaz )补充道：“**我们选择生产设备离我们很近的供应商，并且采用了很多可持续发展的做法，将我们的碳排放量降至最低。**”

**“总的来说，汽车行业仍在采取‘观望’的态度来实现循环和碳中和。主机厂和供应商无法通过单独行动或限制自身业务边界来实现变革。相反，需要一种涵盖整个生态系统的跨价值链伙伴关系的协作方法，以降低整个生命周期的碳排放。”**



**— 索尔·赖克曼博士 (Dr. Saul Reichm)**  
Maxion Wheels创新和企业风险  
全球总监

此外，大型汽车整车厂已经倾向于更可持续的供应商：

01

Ola Källenius -梅赛德斯-奔驰的首席执行官表示，可持续性将成为授予供应商合同的标准。

02

宝马已经与供应商签订了400多份合同，要求其100%使用绿色电力。

03

丰田推出了自己的绿色采购指南，优先购买低碳环保的零部件。

作为一家豪华汽车制造商，为了在未来保持竞争力，我们必须制定一个确保可持续发展的新愿景，这不仅体现在我们的产品中，而且要体现在我们的整个供应链中。



— 理查德·利奥波德(Richard Leopold)  
宾利汽车  
(Bentley Motors)区域总监



## 过去 3 年可持续发展的聚焦领域的演变

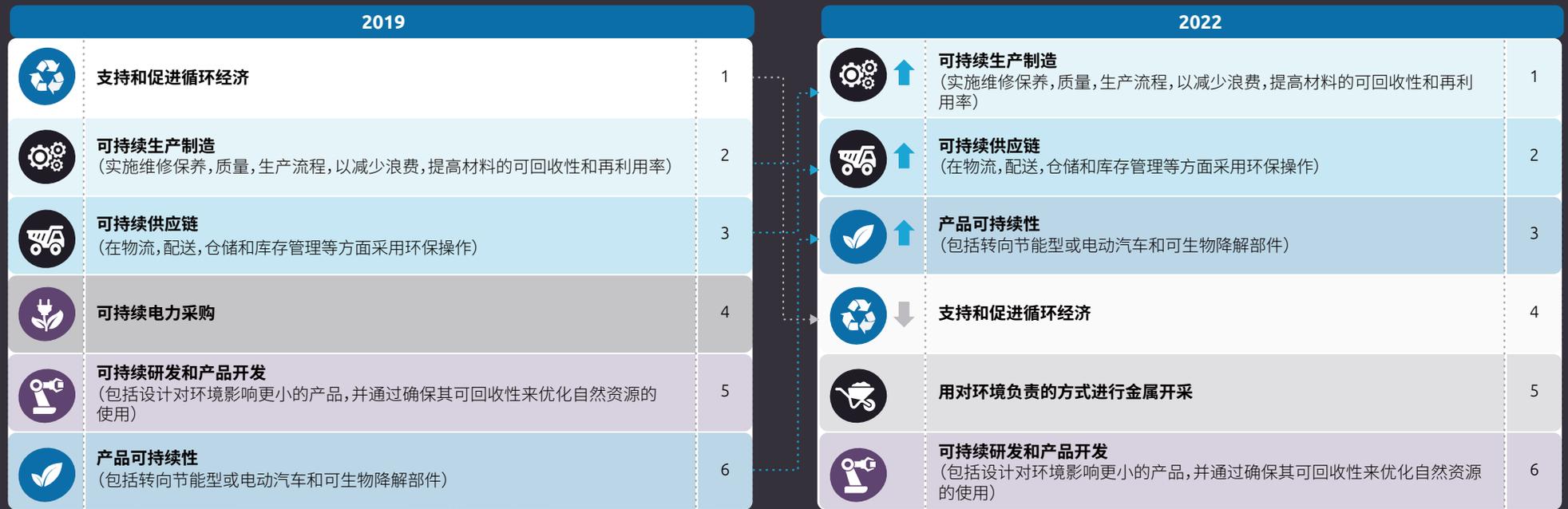
可持续制造和供应链是当今汽车企业最主要的关注领域（在 2019 年是前三大关注领域之一）。此外，对产品可持续性的关注（包括向电动汽车的过渡）显著增加，自 2019 年以来上升了三位（见图 6）。

为了解决对供应链的不利影响，各企业正关注环保的金属采购。虽然循环经济是 2019 年汽车行业的首要可持续发展重点，但它现在已降至第四位，而对可持续研发的关注程度仍大体上保持不变。



图6

2019 -22 年期间, 汽车行业的可持续发展聚焦事项是如何演变的



来源: 凯捷研究院, 汽车行业可持续发展高管调研, 2022年7-8月, N=1080位高管。

凯捷研究院, 汽车行业可持续发展, 2020年。

“我们选择生产制造设施跟我们相近的供应商，并采用更加可持续的生产实践以减少碳排放。”

**Nolian Diaz**

Fisker 产品定位总监 (Fisker 是美国电动汽车制造商)

如今，关注减排的汽车企业优先考虑那些能够直接实施的举措——例如，生产制造和车队脱碳。这些举措直接影响到它们的可持续性目标。然而，随着更加严格的条款的颁布，如欧洲《供应链尽职审查法》，汽车组织需要加强对可循环性的关注，并确保在其价值链中遵守环境和社会标准，包括直接和间接供应商、自身的运营，以及产品和服务的供应商。



“作为一家豪华汽车制造商，为了在未来保持竞争力，我们必须制定一个确保可持续发展的新愿景，这不仅体现在我们的产品中，而且要体现在我们的整个供应链中。”

— 理查德·利奥波德(Richard Leopold)  
宾利汽车(Bentley Motors)区域总监

# 03

## 车企如何加速 迈向可持续发展的 未来？

尽管可持续发展领军者正加快脚步走向净零目标，但整个行业却在缓慢前进。通过我们的研究、与行业专家的讨论以及与顶级OEM和供应商在汽车可持续发展倡议方面的合作经验，我们相信，在产品、流程和人员三大支柱上采取联合行动，可以促进汽车行业的可持续发展（见图7）。



图7

汽车行业需要联合行动以促进可持续发展

来源：凯捷研究院分析。



## 加速可持续发展时代的产品和服务的演变进程

### 促进电池和车辆技术的创新

创新将是加快向零排放汽车过渡的重要杠杆。创新推动了车辆和零部件质量的进步，同时也在长期内降低了高质量产品的成本。在电池片生产效率的推动下，锂电池成本在过去三十年中大幅下降了98%。在20世纪90年代初，能为一栋房子供电的电池大约花费75000美元；如今，这一数字大约是2000美元。例如，雷诺正致力于开发一种独特的电池技术和软件，以提高电池性能和效率。预计到2024年，通过升级电池能量密度、标准化电池和模块设计以及简化电池组和车辆集成，ZOE系列电池的成本将从170美元/千瓦时降至100美元/千瓦时（降低了36%）。由于电池成本占电动汽车总成本的25-35%，此类创新极具潜力能够降低车辆成本并刺激需求。

零排放汽车，如电动汽车、插电式混合动力汽车，以及以氢等新燃料为动力的汽车，特别是商用车，将引领全球车队脱碳潮流。燃油车（ICE）的全球销量很可能已在2017年达到顶峰，电动汽车的采用率激增；然而，

根据最新预计，燃油车将保持增长到2030年。这将需要主机厂、政府和决策者大力推动车队脱碳并逐步淘汰燃油车。在2021举行的COP 27气候峰会上，30个国家同意“共同努力，到2030年或之前，在所有地区普及、并负担得起零排放汽车，使可持续发展成为新常态。”

同样，汽车技术的进步也大大减少了二氧化碳的排放，提高了车辆经济性。根据美国环保署的最新数据，2004至2020年期间，新车的二氧化碳排放量下降了24%。与此同时，新车燃油经济性提高了32%，而重量仅增加了1%。尽管其中一些优势已被SUV和卡车等大型车型，尤其是燃油车的销量增加所抵消，但诸如此类的技术进步将继续利好零排放汽车。这一趋势助力呼吁全球车队快速脱碳。

雷诺集团研究与高级工程部战略、规划、组织总监Andreas Chochod表示：“我们的目标是到2030年成为欧洲100%的电动品牌。这是一个激进的目标；然而，我们相信通过提供性价比高且价格合理的电动汽车是可能实现的。通过大量内部创新，我们能够发明体积更小但能量密度更高的电池，和模块化的汽车设计。所有这些都助于我们在盈利的同时尽可能经济实惠地生产电动汽车。”

[阅读更多关于电动汽车电池制造和供应链的内容，请参见下一小节“确保电动车电池从生产到报废整个过程中的可持续性。”]

## 通过服务创新创造盈利机会，刺激移动出行方式的改变

主机厂和供应商需要创新服务和商业模式，为客户和自己创造盈利机会。电动汽车车队围绕车辆到电网 (V2G) 智能充电创新服务模式——电动汽车电池电量反向回充电网，通过电池复用产生收入，减少电池回收成本，从而降低电动汽车的全生命周期成本。



雷诺计划在2024年之前推出V2G服务，每块电池每年价值预计为400欧元，由客户、雷诺和生态系统共享。此外，通过在回收阶段将这些电池用于固定和移动储能（例如在平均行驶里程较短的小型车辆中）产生价值的潜力，该公司估计每个电动汽车电池的增量价值为500欧元。该公司预计，其在评估电池价值和工业规模的电池再包装方面的专业知识将有助于产生竞争优势。此外，该公司估计，它将能够将电池回收成本降低三分之二。雷诺Mobilize系列的移动出行和能源服务旨在让公司超越整个行业，抓住新的增长机遇。雷诺预计到2030年，它对集团营业额的贡献将超过20%。

在使用阶段减少车辆排放对实现净零排放至关重要。专家认为，改变人们的移动出行和车辆所有权习惯，充分减少交通运输部门的碳排放是至关重要的。这意味着允许人们根据需求租赁汽车，而不是完全拥有一辆汽车。这降低了人均车辆排放，同时也提高了车辆利用率。移动出行习惯深受文化和当地环境的影响；例如，在美国，超过90%的乘客公里数是乘坐汽车，而在荷兰，这一比例仅为69%，因为人们更依赖其他交通方式，如自行车、火车和水路交通。大众汽车最近在德国汉堡推出了800辆电动汽车的共享服务WeShare，车队100%使用绿色电力。

奥迪推出了一款名为ecomove的应用程序，帮助用户评估和减少与移动出行相关的温室气体排放，并提供补偿不可避免排放的方法。它还具有游戏性，引导用户行为改变，选择更加可持续的出行方式。



## 确保电动汽车电池从生产到报废的可持续性

2021年，电动汽车电池的需求量为340亿瓦时，是2020年的两倍以上。预计到2030年将会增长六倍以上，达到2.2-3.5太瓦时。这将导致如锂、钴和镍等电池金属和矿物原材料的需求激增。

电池的生命周期是一个相当复杂、资源密集的过程，当然也是碳密集的过程。因此，它需要对供应链、采购、加工和回收/报废方法进行详细的设计考虑。

主机厂需要提高其电动汽车电池的生产能力，并开发一个电池生态系统，将电池生命周期中的回收和报废阶段结合起来。我们认为，通过四个关键行为的配合，可以达成该目标（见图8）：

# 90%

的美国客运里程是乘坐汽车，而荷兰仅为 69%，因为在那里人们更依赖其他交通方式，如自行车。

“对任何组织来讲，在日常决策中考虑可持续性都是至关重要的企业文化。这需要强有力的自上而下、自下而上的方法，来推动创新与技能培养相结合。这需要花一段时间让领导层们并肩同行，以及培训员工来让他们参与到决策中。”



**Magdalena Gerger,**  
大众集团可持续发展  
管理委员会咨询委员

## 图8

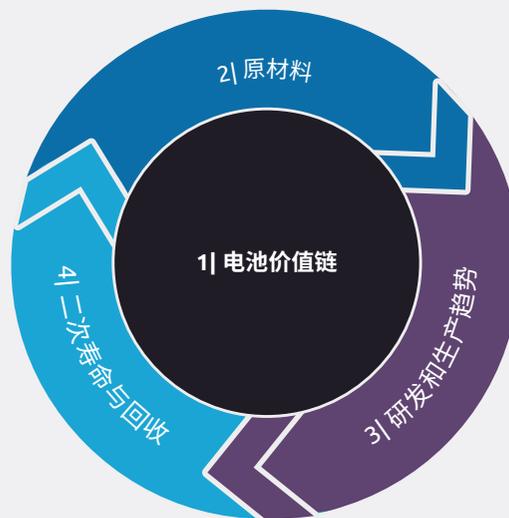
确保电动汽车电池从生产到报废的可持续性

## 更具可持续性的未来的电池价值链

- 主机厂必须使电池供应链多样化
- 必须建立生产设施以满足不断增长的需求
- 主机厂必须打造强大的电池网

## 回收和二次寿命解决方案是成功因素和商机

- 参与者现在必须考虑电池废弃场景
- 没有一劳永逸的解决方案——制定满足特定目标的个性化解决方案
- 强大的合作伙伴生态系统与应对挑战的关联性



## 原材料对电池供给至关重要

- 应对材料市场价格波动
- 降低未来电池组成的不确定性
- 对透明化、数据管理和风险管理的需求

## 研发和生产趋势促进持续改进

- 灵活生产, 以适应未来技术
- 电池设计必须符合回收设计标准
- 生产必须充分发挥数字化潜力

资料来源：凯捷研究院分析。凯捷,《动力变革：电池如何推动电动汽车革命》,2022年9月。

- 1. 谨慎设计电池供应链。**由地缘政治发展与周期性交付短缺导致的供货中断，是主机厂电池供应链面临的主要风险。主机厂需要通过多元化方法来缓解此类问题，比如与专业电池生产企业建立伙伴关系及合资企业。特斯拉在其内华达州的千兆工厂与松下合作，为自家的电动汽车和储能方案生产电池组。2018年，千兆工厂的电池容量年生产水平达到了20亿瓦时，成为世界上最大容量的电池工厂。
- 2. 确保电池生产原材料供应的弹性。**电池生产中消耗的大部分矿物质仅在少数几个国家开采，如中国、澳大利亚、刚果民主共和国和印度尼西亚。此外，该行业以中国机构为主导。然而，人们正在努力探索北美和欧洲的供应源，向制造商提供当地供应，改善供应安全，减少价格波动和运输排放。目前，一些矿物供应是从冲突地区的供应商和承包商网络采购的；生产商正在采取措施，培养更可信的采购源和采矿行为，以开发更可持续、更合乎道德的电池价值链。

一个相关的问题是，由于汽车行业供应链的挑战，会引起电池矿物的价格波动；如果供应受到限制，原材料价格势必上涨，最终一定会转嫁到电池和电动汽车的价格上。以锂的价格为例，在2021年9月至2022年9月期间上涨了400%，仅2022年就上涨了220%。对材料进行更有效的溯源和跟踪可以使信息透明，也可以缓解潜在投资者对ESG的担忧。欧盟的“数字产品护照”——为每一种捕获数据的产品在其生命周期内提供数字化孪生——预计将于2026年生效。这将提供可靠、可比的产品可持续性数据，帮助利益相关者（包括消费者、企业和决策者）做出更明智的选择。

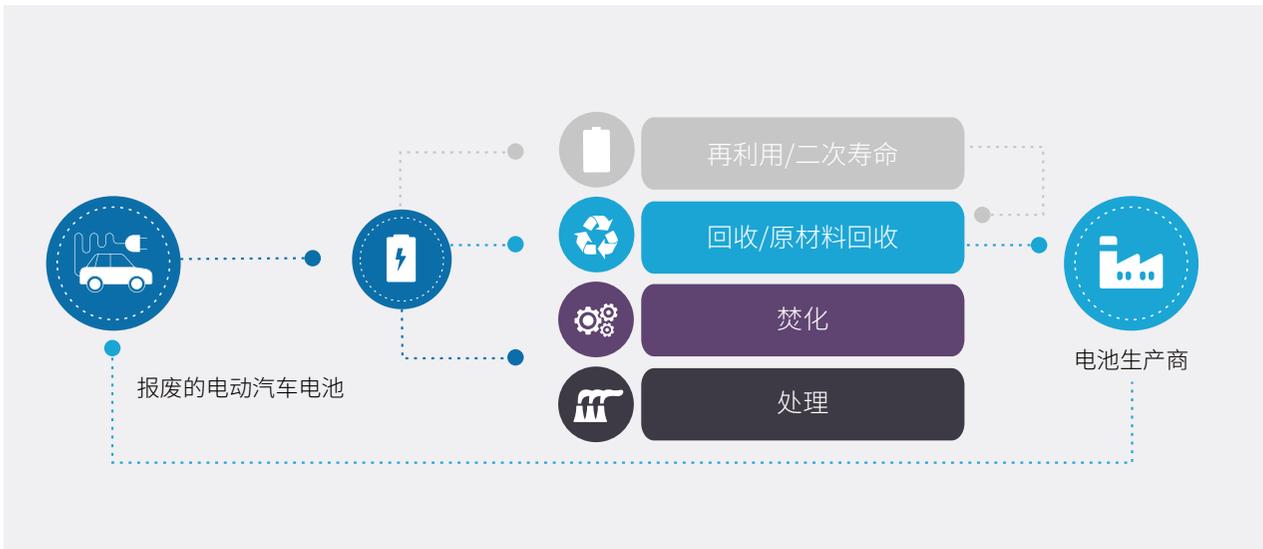
- 3. 利用电池研发和生产方面的改进。**主机厂和供应商应该调整其生产系统，以保持其生产设施的灵活性和可扩展性。比亚迪和CATL等供应商已经开发了电池到电池组(CTP)和电池到底盘(CTC)技术，与传统锂电池相比，电池组的结构得到了优化，电池体积减少了70%。

图9

管理电池生命周期的四个主要选项

**4. 将回收和二次寿命解决方案视为关键成功因素。**电池的再利用和回收将对减少资源损耗和温室效应有着重要作用。一般来说，报废电池的电池容量比额定值下降20%。主要有四种处理方法：再利用（二次寿命）、回收和原材料回收、焚烧以及处理（见图9）。二次使用的方式正在盛行，尤其是移动应用（如轻型汽车和电动车充电站），住宅和商业能源存储，以及公用事业规模的存储。

汽车组织对于二次使用方案是非常谨慎的。在我们的调查中，仅有大约四分之一的组织（28%）积极采取二次使用方案。电池二次使用方案可能会改变电池经济的游戏规则，有可能缩短电池寿命（5~8年）和车辆寿命（大约15年）之间的差距。二手电池市场相当分散，不正规，主要是本地产品（高端产品除外）。第二，这些市场取决于来回运输电池的可管理成本；根据需求找到和运输合适水平的二手电池是相当有挑战性的。第三，电池的再制造水平需要谨慎评估，高基准水平会大大降低成本收益。



资料来源：凯捷研究院分析。凯捷，《动力变革：电池如何推动电动汽车革命》，2022年9月。

## + 建立新的可持续发展的流程 强化传统流程

### 将可持续发展实践融入日常活动

将组织的可持续发展目的和目标转化为切实可行的活动和流程是至关重要的，同时也被证明这个转化是实施创新的最大障碍。组织应该采取自上而下的方式，使个人行为与组织的可持续发展目标协调一致。通用汽车公司已经制定了通用的全球环境政策，作为环境管理的指路灯，公司与持续发展有关的所有设施的运作都遵守该政策。该政策要求通用汽车各地的工厂重视对环境问题的承诺和对适用法律法规的遵守，由此减少公司对环境的影响。该政策还提供一个拟定和审核可持续发展目标和指标的框架，定期维护和传

达给所有员工。此外，通用汽车的每个工厂都设有至少一名环保官。他们的工作可以获得区域环保官和设立在区域中心办事处专家组的支持。类似地，沃尔沃已经组建了特定的“职能管理团队”，负责确保可持续发展相关业务活动成为所有人的日常工作的一部分。该团队能够获得必要的资源和资金，来实现他们的目标和雄心。该团队独立于“全球可持续发展团队”，后者集中负责可持续发展活动的日常治理和协调。



弗吉亚大学全球创新项目经理Mickael Aubry 这样解释他的组织如何分解宏大的可持续发展目标：“我们将长期的减排目标进行拆分，并在此基础上制定了内部里程碑。这样长期目标就被划分为两个不同的工作包，每个工作包都与减排总体目标中的一个具体目标相关联。”

## 结合可持续设计原则，以尽量减少车辆对环境的破坏

我们最近对可持续产品设计的研究揭示出，实现净零排放是企业的当务之急。将近三分之二(65%)的汽车厂商已经能够做到的是，通过实施可持续的产品设计战略，来减少碳排放量。研究还发现，汽车产品对环境的影响中，有大约80%与设计阶段的决策相关。

宝马汽车公司董事会主席Oliver Zipse 如此评论：“我们必须从研发的第一天起就设计车辆的可持续性，包括减少材料的使用量，最重要的是，从一开始就要规划原材料的再利用和再循环。面对原材料价格的上涨，这不仅仅是可持续发展的问题，更是商业上的迫切要求。”

尽管可持续性产品的研发是所有可持续举措中的前五大战略优先事项之一，但目前尚未更大规模地实施：

- 在我们的调查中，多达85%的汽车企业目前只有40%的工程、研发和设计部门大规模实施了可持续发展计划；
- 超过四分之三(78%)的汽车组织对不到40%的产品进行了包括环境影响在内的汽车生命周期评估；
- 不到一半的企业(44%)在研发/工程的原型阶段应用了可持续性发展的科技手段(例如，数字孪生、虚拟化、3D打印等数字技术的使用)。

车辆设计需要结合回收设计(DfR)，考虑车辆的报废、回收或其他处置方式。目前，相当一部分报废的汽车产品需要进行拆卸、粉碎或压碎，这不可避免地会增加温室气体排放。因此，产品设计和开发必须始终考虑到拆卸策略、残留物回收、再循环和再利用。主机厂还需要设计报废处理策略，开发技术和流程以实现最大回收率。

“我们必须从研发的第一天起就设计车辆的可持续性,包括减少材料的使用量,最重要的是,从一开始就要规划再利用和再循环。面对原材料价格的上涨,这不仅仅是可持续发展的问题,更是商业上迫切要求。”

**Oliver Zipse**

宝马汽车公司董事会主席

## 以对环境负责的方式获取资源

研究发现,有不到五分之一的汽车企业(38%)对原材料和采购商品的可持续性展开尽职调查,只有约一半(54%)的企业在资源管理和采购中广泛采用了标准的可持续发展的尽职调查。沃尔沃汽车已将可持续发展的要求作为其与供应商签订的合同或协议的一项主要内容。自2019年以来,沃尔沃已要求其原材料供应商必须提供可持续发展的自评问卷。在2021年,共有847家供应商完成该项评估,占比约82%。评估重点强调积极主动地解决与可持续性有关的问题并推动改进。自2015年以来,沃尔沃在其一级供应商和其直接下级供应商中进行了182次可持续发展相关的审计,截至2021,已改进了审计中发现的94%的可改进问题。

然而,越是可持续的产品和零部件往往比传统型的产品和零部件需要更高的成本。77%供应链企业高管和79%的制造商高管认为由于采用了可持续的做法和举措(例如,要求使用更轻或更可持续的材料,即以对环境负责的方式获取资源),导致产品成本增加。主机厂在传统上期望供应商来承担高出的成本。

调查数据显示，供应商认为客户（主机厂或其他供应商）愿意为可持续产品、功能和售后服务多支付8.5-8.7%的费用。然而，对于供应商来说，向主机厂证明附加价值是一项挑战。为了获得溢价，供应商需要将其他服务与可持续产品捆绑在一起。例如，博世提供最先进的客户支持服务，是行业中最大的服务商之一。它的七个物流中心紧邻其生产设施，储存了20多万个替换零件，减少了解决问题的耗时，节约了资源。博世eXchange计划允许客户将有瑕疵的车辆部件更换为再制造产品。它再制造了约200万个部件，节省了近3100公吨的材料和相当于8600公吨的二氧化碳。

# 79%

的制造业高管认为，由于采用了可持续的做法和举措（例如，要求使用更轻或更可持续的材料，即以对环境负责的方式获取资源），导致产品成本增加。

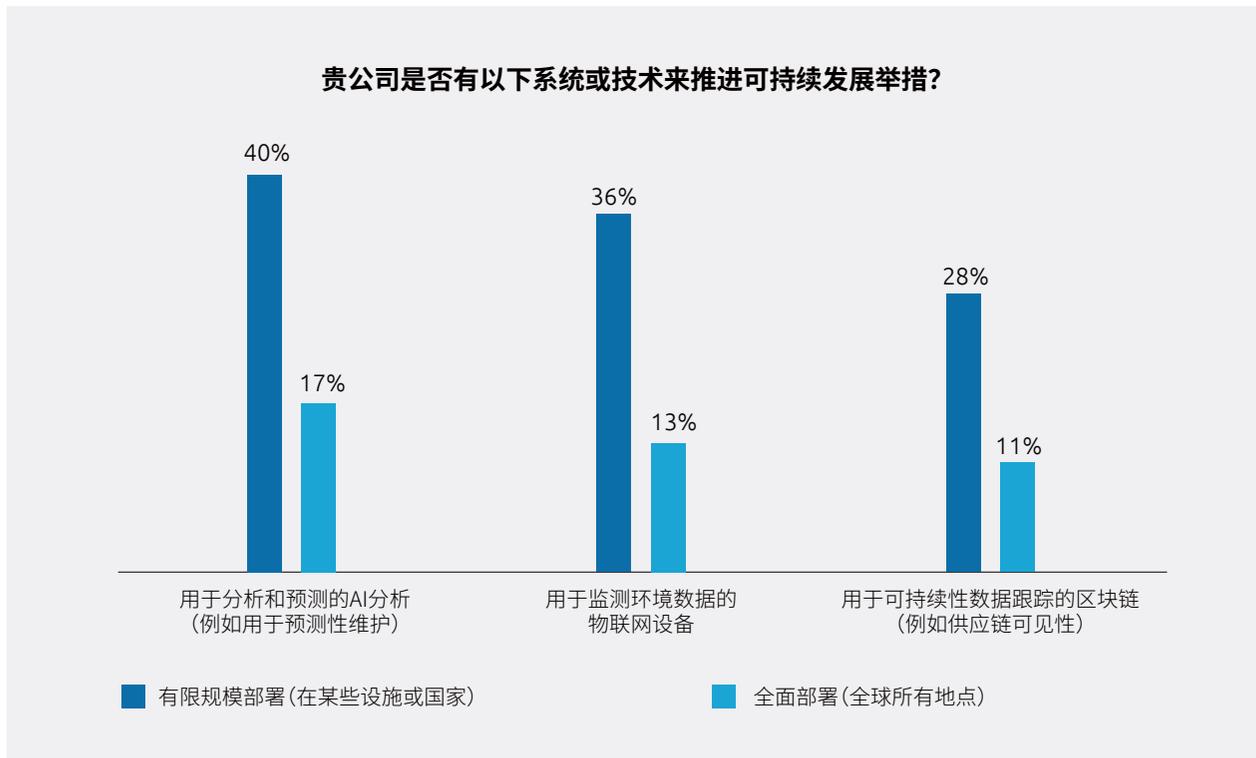
## 采用新技术和工具管理向净零排放的过渡

平均而言，在我们的调查中，只有不到五分之一的组织（14%）利用了工具和技术来推进其可持续发展计划。只有大约六分之一（17%）的组织部署了人工智能（AI）和数据分析（例如，预测性维护[参见下图10]），以支持节能减排。总部位于美国的一级供应商补充道：“**我们有一个工具，可以让我们从不同的地点监测KPI，以了解能源消耗和温室气体排放模式；这样，我们就知道应该改进哪些操作以减少排放。**”



图10

部署工具和技术以推进可持续性计划



资料来源：凯捷研究院,《汽车高管调查中的可持续性》,2022年7-8月,N=108名高管。

数据是加速企业迈向净零碳的重要杠杆。使用排放数据可以在三个关键方面加强组织决策：提高排放基准水平的能见度和确定排放热点；通过精简碳密集型活动改进现有业务流程；以及预测和指示业务结果，以识别进一步的减排机会。然而，我们最近对企业使用数据实现净零碳目标的研究发现，企业在决策中没有充分利用排放数据。研究中45%的企业仅将数据用于强制性报告。此外，虽然55%的企业表示他们以某种形式将排放数据嵌入决策中，但我们发现，他们主要使用排放数据来衡量可持续性绩效，很少有人使用它来改进现有流程，或使用预测和情景分析技术来预测和指引减排机会。

为了提高数据覆盖率、颗粒度和准确性，各组织应自动从多个外部（排放因子数据库、ESG数据提供商、LCA数据库、供应商数据等）和内部（ERP系统、物联网、传感器、设施管理系统等）来源获取排放数据，并消除手动、基于电子表格的数据收集。迄今为止，只有6%的汽车行业组织实现了大规模排放数据的自动收集。

一旦完成了从各个系统收集和报告单个数据的工作,各组织必须努力建立**可持续性控制塔**:即一个连接的、可定制的可可持续性数据仪表盘,提供端到端的可视性、情景规划功能,并控制整个组织的所有可持续性举措。控制塔可以帮助决策,减少不确定场景下的反应时间,并确保关键可持续性KPI的进展。调查显示,到目前为止,只有不到一半的组织(45%)部署了可持续性控制塔,约有一半(48%)计划在未来1-3年内这样做。

# 45%

研究中45%的组织将数据仅用于强制性报告。



图11

Stellantis将绩效激励与实现气候相关的KPI联系起来

## 在可持续发展转型中以人为本

### 使企业目标与可持续目标协调一致

正如我们在第二章中看到的，大多数汽车组织都在努力将个人绩效目标与可持续发展目标保持一致。

当个人的绩效目标和指标没有随着组织的可持续发展目标一起更新时，员工不太可能会有动力去优先考虑这些目标。Stellantis通过推出与气候目标相关的激励计划来解决这个问题（见图11）。所有符合激励计划的Stellantis员工的可变薪酬都与年度二氧化碳减排目标挂钩。同样，各职能单位的成员也设定了与气候相关的目标。

#### 管理气候相关问题的激励计划示例

企业部门	气候相关目标
Stellantis所有符合激励计划的员工	CO <sub>2</sub> 年度排放目标被用来触发可变薪酬的支付
首席执行官	所售车辆的年度和多年度CO <sub>2</sub> 减排目标
高级执行团队成员	涉及 Stellantis 在车辆效率(车辆 CO <sub>2</sub> 排放、新移动出行服务开发、电动汽车份额等)方面的目标。
规划部	实施达成 CO <sub>2</sub> 相关短期目标的具体计划与减少全球销售车辆平均 CO <sub>2</sub> 排放量的目标相一致。 车辆项目经理可以根据车辆的 CO <sub>2</sub> 规划目标。
制造商	基于改善能源消耗和增加脱碳电力份额的 CO <sub>2</sub> 短期减排目标。 能源、环境和设施管理人员在运营上参与设施环境管理和节能，并指定和 CO <sub>2</sub> 减排相关的节能目标。
采购和供应链	增加符合《巴黎协定》的 CO <sub>2</sub> 趋势的战略供应商的份额，以及实施 EV 采购零部件的 CO <sub>2</sub> 减排流程，制定 CO <sub>2</sub> 短期减排目标。

资料来源：Stellantis,《2021 年企业社会责任报告》，2022 年 2 月

除了使绩效目标与可持续发展目标保持一致外，企业还必须将可持续发展KPI纳入关键业务决策，摆脱成本-收益，盈亏平衡/投资回收期的传统业务框架。虽然大多数可持续发展领导者已将运营中使用可再生能源(56%)和回收制造废物(53%)等指标纳入业务决策，但其余只有约三分之一(分别为31%和37%)这样做。

大众集团可持续发展管理委员会咨询委员Magdalena Gerger表示：“**对任何组织来讲，在日常决策中考虑可持续性都是至关重要的企业文化。这需要强有力的自上而下、自下而上的方法，来推动创新与技能培养相结合。这需要花一段时间让领导层们并肩同行，以及培训员工来让他们参与到决策中。**”

## 培养可持续发展技能

汽车行业目前正在经历一场转型，涉及融合传统工程和IT的技能。随着转型的并行发展，符合所要求(此时可以定义)的候选人不仅在汽车领域，而在所有行业中都需求量大。随着对可持续性的要求增加，情况看起来很黯淡。我们的调查表明，大多数车企(55%)将提高现有员工的技能/再培训作为主导战略。此外，可持续发展领导者对在所有企业培训(41%)和新员工入职培训中强制推行可持续发展的重视程度

远远高于其他企业(27%)。

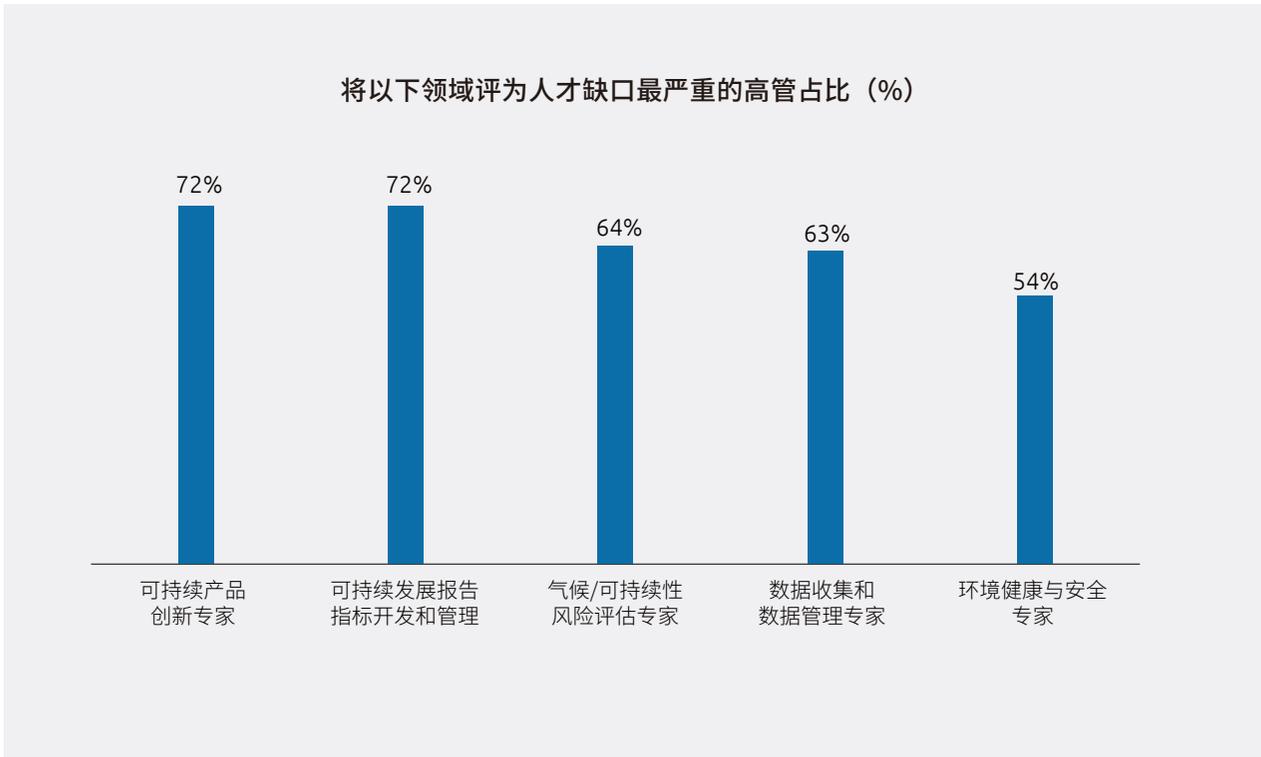
修改应对技能短缺的新举措，以纳入可持续性培训。这些举措包括建立软件学院；启动技能再培训计划；拆分子公司，与科技公司合作，为潜在候选人创造长期的职业前景。捷豹路虎最近宣布，它将培训 29,000 名自己的员工以及特许经销商的工人，以开发，制造和服务电动汽车。同样，梅赛德斯 - 奔驰最近宣布，到 2030 年，它将在员工的资格认证、培训和继续教育方面投资超过 13 亿欧元。

沃尔沃汽车用户体验——基础设施和在线销售主管 Laura Nunnery 表示，“**我们教育人们关于可持续发展的基本知识，因为不是每个人都知知道或理解汽车碳排放的原因。首先要教育我们的内部利益相关者和销售代表。为了消费者的利益，我们也将可持续发展意识融入到我们的汽车中。**”

可持续性方面的专业技能仍然是必需的，而且通常可以通过生态系统伙伴关系获得。我们咨询了汽车高管关于哪些领域对可持续性技能的需求最高，然后发现产品创新、报告和风险评估是最重要的(见图 12)。

图12

可持续发展技能人才缺口最大的五个领域



来源： 凯捷研究院, 汽车行业可持续发展高管调查, 2022 7月-8月, N=1,080 名高管

### 营造合作文化, 将其成为可持续性的系统性方法的一部分

没有一个单独的主机厂制造商或供应商能够在全球范围内提供可衡量的环境效益——当然不能以气候紧急情况所规定的速度。行业及以上层面的广泛合作倡议已经出现, 例如德国政府的“创新2030-SDG11”, 旨在促进气候智能型、可持续的城市和社区。

汽车制造商合作、分享知识和建立标准是有意义的, 就像Catena-X等举措一样, 汽车制造商也在打造自己的生态系统, 以帮助他们实现可持续发展目标。每个生态系统都可能包括广泛的企业。

奥迪采购战略主管Marco Philippi表示:“我们与来自60多个国家/地区的14,000多家直销供应商互动。这加起来就是一个巨大的责任, 但同时, 它也提供了巨大的潜力。如果我们成功地将网络引向正确的方向, 那么这不仅会对奥迪产生积极影响, 而且会对我们的整个行业产生积极影响。”

# + 结论

汽车行业正准备跨入一个关键的新十年，因为它将其产品组合从燃油车转向电动汽车——这是自汽车时代开启以来未曾见过的规模转变。尽管汽车技术越来越受到软件和客户体验的驱动，但长期可持续性发展正成为各类利益相关者的要求。头部企业已经使自身为这一变化做好了充分准备，但整个行业仍在岔路口上徘徊，在从雄心壮志到付诸行动的道路上步履迟缓。结合快速脱碳、可持续运营（从设计、采购到报废）和包容性的行动可以使其重回正轨，走上快车道。

# + 附录

## 成熟度分析所依据的要素(第一章)

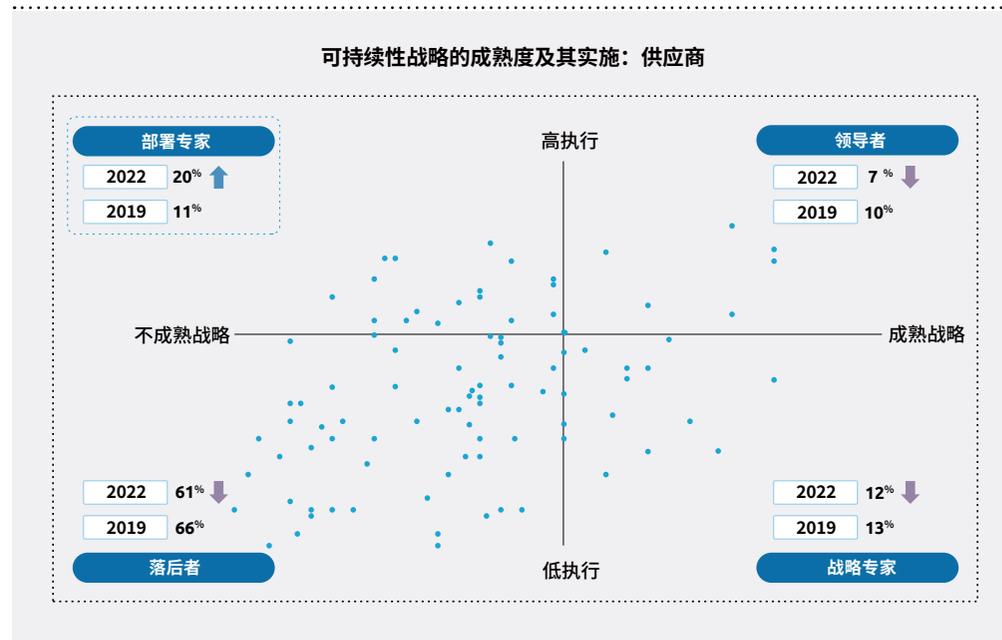
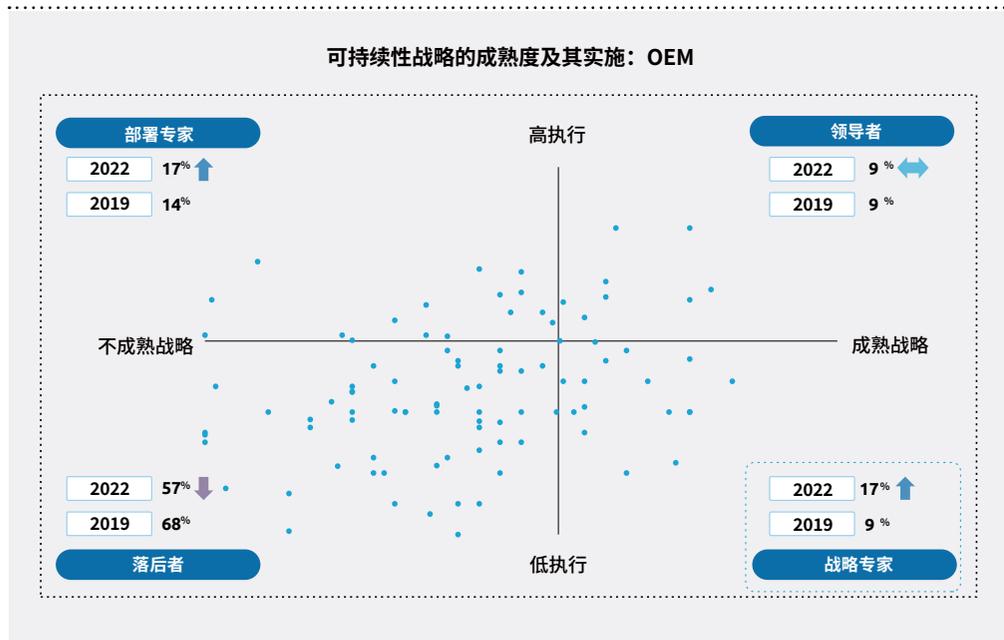
以下是我们将企业划分为行业先行者和其他企业所依据的要素：

x 轴(即“战略成熟度”)分析所基于的要素	y 轴(即“实施成熟度”)分析所基于的要素
<ul style="list-style-type: none"><li>• 建立全面可持续战略</li><li>• 在可持续性和长期环境影响方面评估当前产品和资产组合</li><li>• 行业确定的顶级可持续性计划的优先顺序</li><li>• 存在中央治理机构, 以及致力于可持续发展的领导者</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 行业确定的顶级可持续性计划的部署水平</li><li>• 对可持续性的投资水平</li><li>• 为关键高管制定专门的可持续发展目标</li></ul>

## 主机厂和供应商的成熟度（第二章）

在过去三年中，主机厂（OEM）已经推进了其可持续发展战略

在过去三年中，供应商改进可持续性计划



资料来源：凯捷研究所，汽车行业高管可持续发展调查，2022年7月至8月，N=93家OEM；2020年3月，可持续发展时代的汽车行业。

\* 每个点代表一个组织，点的位置对应于该组织在可持续性战略和实施方面的相对成熟度。百分比代表每个象限中组织的份额。

资料来源：凯捷研究所，汽车行业高管可持续发展调查，2022年7月至8月，N=90家供应商；2020年可持续发展时代的汽车行业。

\* 每个点代表一个组织，点的位置对应于该组织在可持续发展战略和实施方面的相对成熟度。百分比代表每个象限中组织的份额。

## 头部企业和整个行业的温室气体减排计算方法(第三章)

为了确定行业平均排放率,我们采用了头部主机厂商报告中的实际年度数据的平均值,(包括范围 1、范围 2 和范围 3)。2018 年,该行业的平均排放量为 1.82 亿公吨二氧化碳:

01

关于《巴黎协定》的目标,我们以 2018 年的行业平均排放量为基础,得出 2030 年的目标

02

对于领导者,我们将从调查数据中计算出的实际和预期改善百分比应用于 2018 年的平均排放量,以得出未来排放量

03

最后,对于行业,我们使用了整个行业的平均预期排放改善率(根据我们的调查数据),并将其应用于 2018 年的实际行业平均排放量,以得出未来的排放量

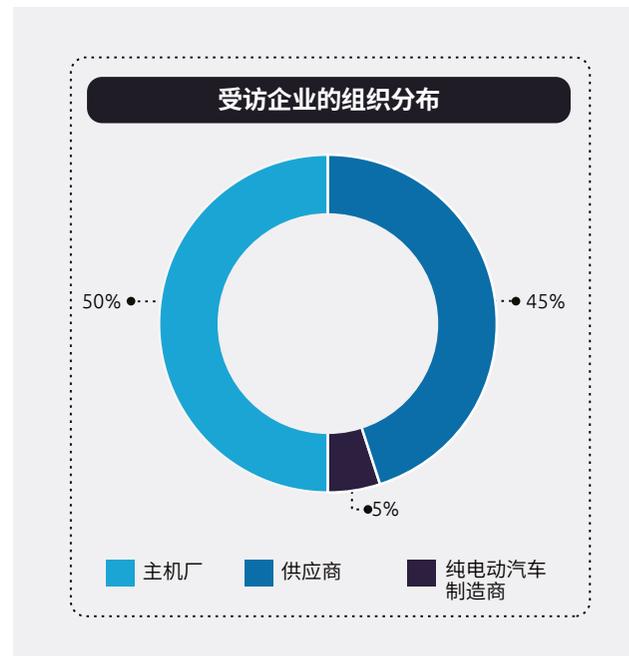
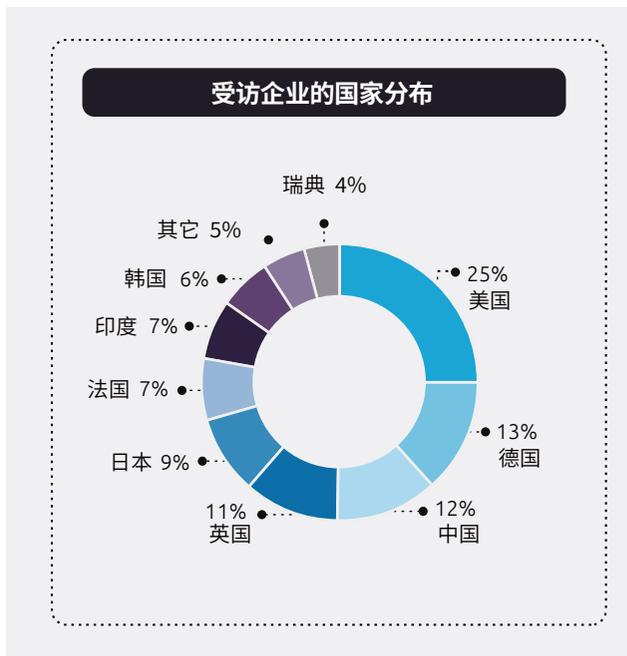
# + 研究方法论

本调查旨在探讨全球汽车行业可持续发展的现状、挑战和未来。我们将关注汽车行业的可持续发展战略、举措、治理、投资以及由此产生的一切收益和产出。我们还想了解这些计划的影响、意义和关键性质。

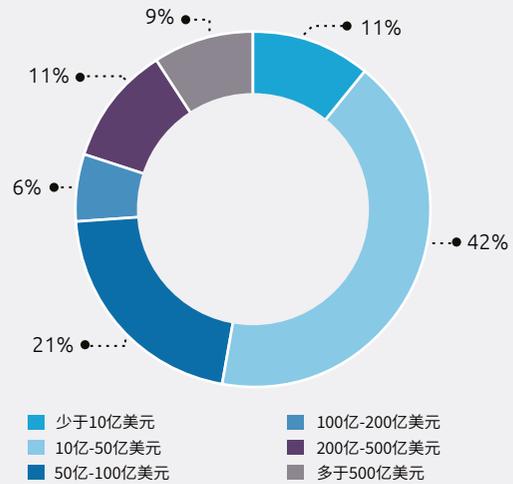
## 高管调查

在 2022 年 7 月至 8 月期间，我们调查了 1080 名高管（董事级及以上）。这些组织包括主机厂和供应商。在当前调查中，我们聚焦于环境可持续发展及其相关的问题，未涉及可持续发展对社会和治理方面的问题。

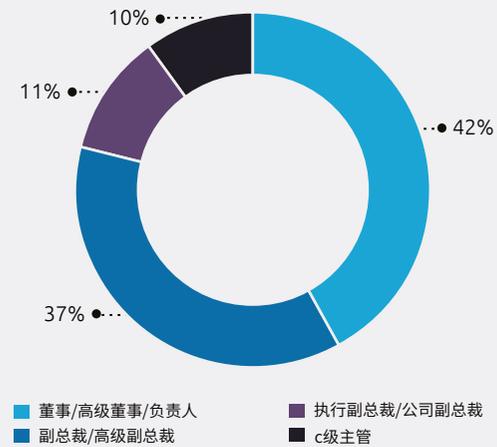
受访者及其组织的分布情况如下：



受访企业的年收入分布



受访高管的级别分布



### 受访者的职能分布



## 深入访谈

我们还对行业的高级管理人员和专家进行了 20 次深入访谈。

# +

## 凯捷可以助力您加速可持续发展计划

正如我们所见，车企可以通过对产品、流程和人员配置等多方面采取一系列行动来推动他们往可持续发展方向的进展。

为了实现如此深远的变革，车企需要一种全面而系统性的可持续发展方法来应对整个汽车产品生命周期，乃至整个行业 and 所有价值链的问题。

凯捷致力于支持车企快速、顺利地实现其可持续发展目标。为了能做到这一点，我们创造性的开发了基于三步框架的综合方法，如下图所示。

### 凯捷可持续性移动出行架构



除了我们的三步框架法（如图所示）之外，**凯捷还具备相应的咨询能力和服务来确保车企可持续发展之路上的每一步都能取得成功。**

当客户**致力于**可持续发展时，我们会引导他们制定和采用新的战略、商业模式和价值驱动力，以及以可持续发展为导向的企业文化。

这一**行为**需要在端到端生命周期中朝着可持续性的方向努力。在这里，我们建议车企打造可持续产品和服务组合，始终强调循环经济。我们还帮助车企在整个车辆生命周期及其延伸的供应链中实现可持续运营。在涉及到 IT 方面时，我们赋能客户具备技术的潜力，使业务更具可持续性，同时最大限度地减少与 IT 自身相关的环境破坏。

在**监控和报告**阶段，我们协助车企利用数字化引导业务走向可持续发展，同时还提供盈利能力等传统 KPI。现代数据管理技术

使得提供供应链和产品生命周期的端到端透明度成为可能，使决策者能够优化整体可持续性。我们帮助企业选择和使用最合适的工具，包括复杂的数据分析和先进的机器学习 (ML) 等技术。

**循环经济**是我们方法的核心。在通往可持续道路上的每一步，我们确保客户需求得到满足，并充分利用**创新、工业化、人才管理和生态系统运作等赋能因素。**

让我们共同推动未来，打造可持续移动出行的世界。

## 关于译者

《Sustainability in Automotive》由凯捷研究院(CRI)发布,全文由凯捷中国数字化(Digital)团队进行翻译。凯捷中国数字化研发团队有逾千名专业顾问致力于数字化相关项目,分布在北京、天津、沈阳、上海、广州、昆山、深圳等地,运用 Rightshore 交付模式和通过专业顾问为客户提供专业服务,主要专注于汽车、消费品零售、商业地产、金融、生命科学和高科技行业。团队能力覆盖:数字创新与规划、数字化转型咨询与实施、微服务架构设计与实现、质量保证与测试工厂、基于敏捷和 DevOps 方法的应用等。

## 主要译者

齐笙瑾,于思琦,吕征达,张娜,陈钟,刘洋,宋礼祥,王云云,王星,王莎,熊泽林,张孟乔,富子龙,黎声

Get the Future You Want | [www.capgemini.com](http://www.capgemini.com)