



低碳出行引领 可持续发展

汽车电动化转型驶入“加速道”

中国洞察

IBM 如何提供帮助

要将可持续发展目标落实到行动，您的组织需要量身定制战略和解决方案。组织需要充分利用数据来做出明智的决策，并打通战略与日常运营，将可持续性融入到业务转型中。如需了解更多信息，敬请访问：ibm.com/sustainability

如今，面对前所未有的供应链中断，汽车制造商需要重新思考其业务运营方式、客户服务方式以及对环境的影响。汽车制造商将竭力推进更加互联互通、可预测、自动化、智能化和可持续的业务转型。IBM 依托于不断发展的前沿技术，助力汽车制造商打造核心新能力，从而实现这些目标。如需了解更多信息，敬请访问：<https://www.ibm.com/cn-zh/services/insights/industry-auto>



汽车行业加速电动化转型，引领绿色低碳出行。

摘要

- 在全球，50% 的消费者预计会在未来三年内拥有一辆电动汽车；而在中国，这个数字是 84%，是 7 个受访国家中最高的。

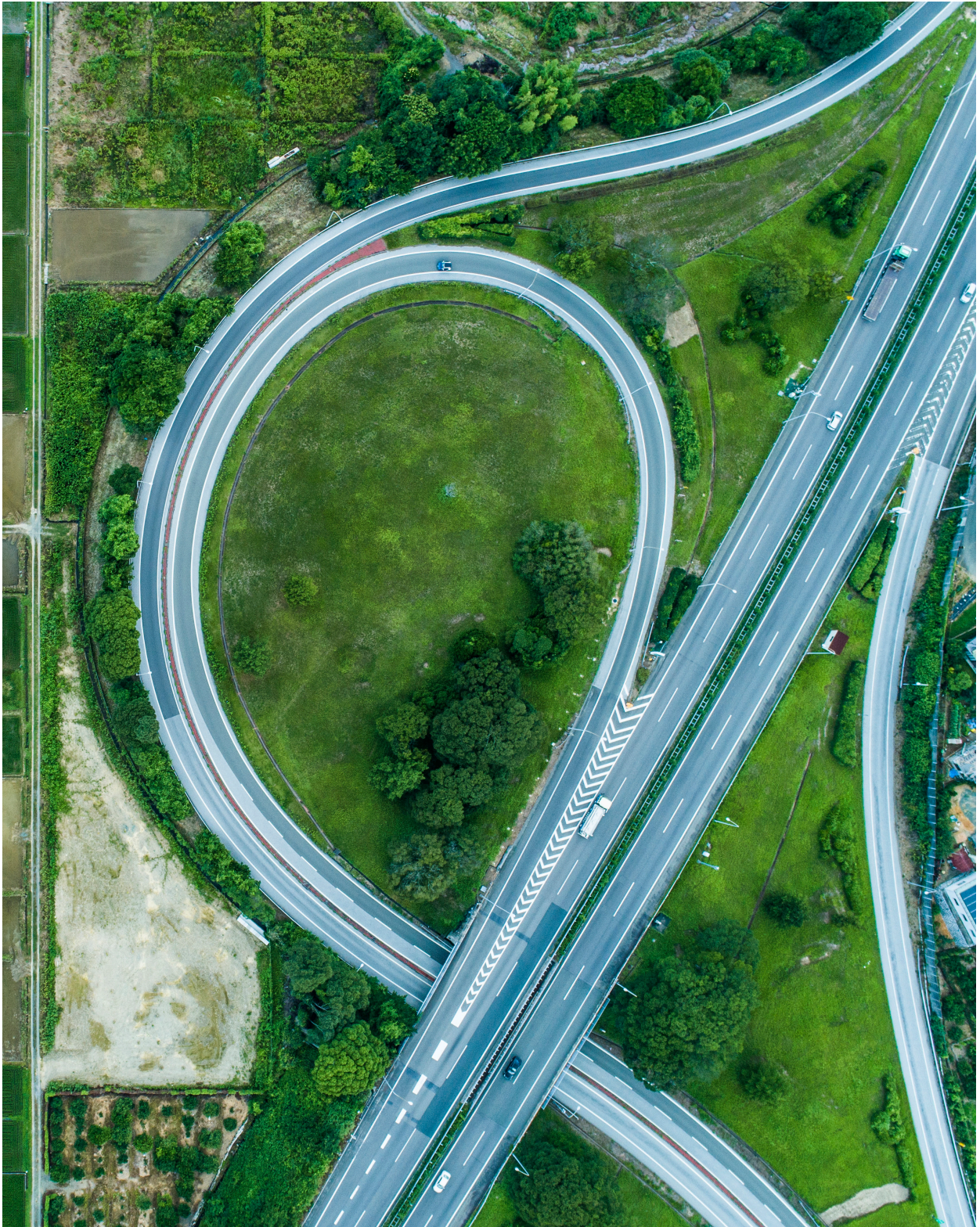
但消费者仍然担心成本较高以及充电基础设施不足的问题。

- 汽车行业高管预计，到 2030 年，其组织在电动汽车上的支出将增加 61%，电动汽车销售份额将达到 40%。

他们还预计，到 2030 年，其组织在传统燃油车上的支出将减少一半，并且在 2041 年后将停止销售燃油汽车。

- 只有不到 30% 的传统汽车制造商认为，汽车 IT 系统（包括电动汽车平台）是电动汽车厂商的核心竞争力。

只有大约 40% 的传统汽车制造商高管认为，动力电池是其核心业务，但整个汽车价值链的运营模式重塑尚在半途。



前灯引航： 电动汽车势不可挡

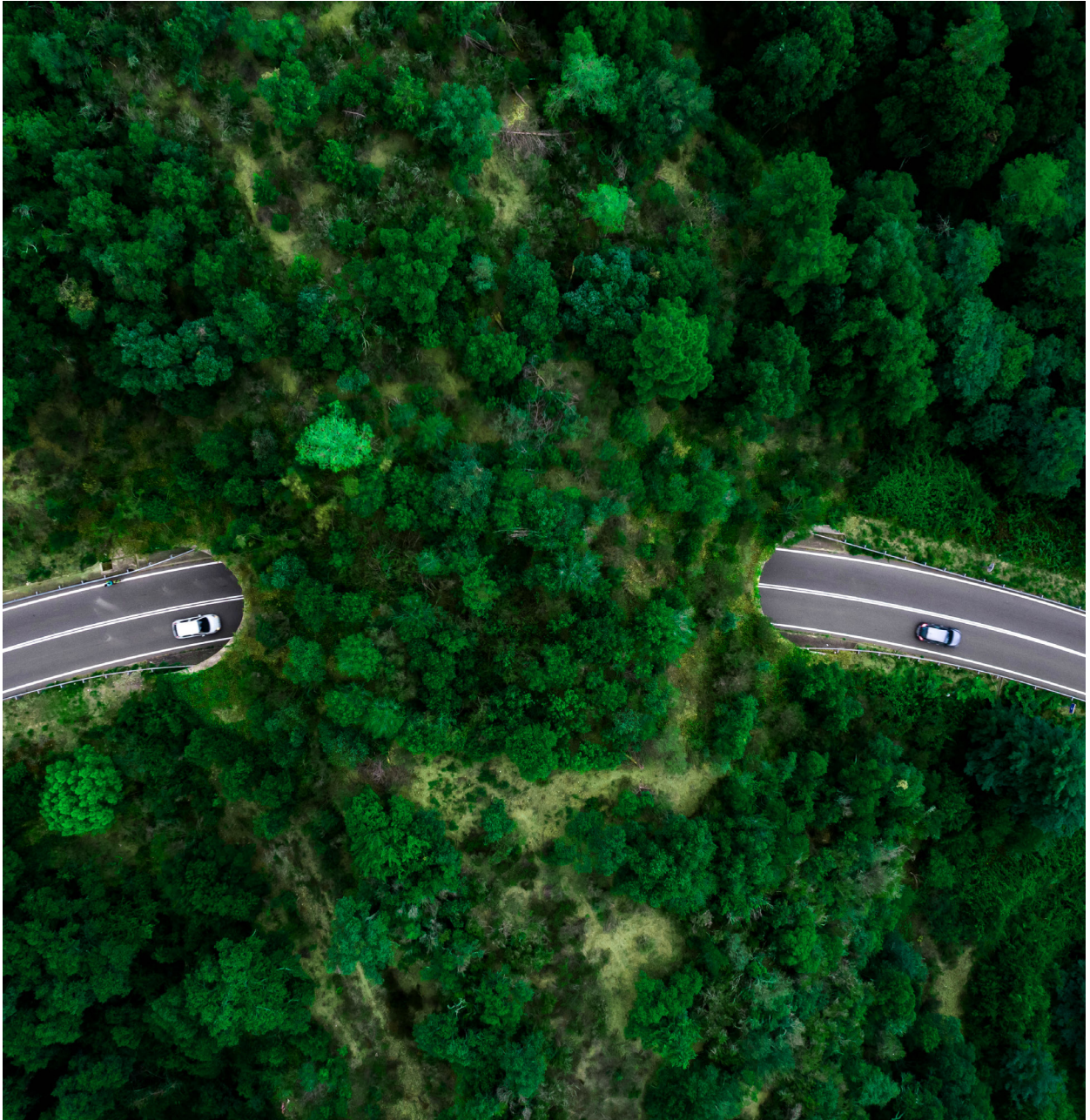
自 2020 年以来，全球主要市场的电动汽车 (EV) 销量呈持续飙升之势。尽管电动汽车销量在乘用车总销量中所占比例仍然很小，但从 2020 年到 2021 年，电动汽车的销量翻了一番，在乘用车总销量中的份额达到 9%。而从 2021 年到 2022 年，这一份额又增长了 4%。¹ 随着动力电池技术的不断进步，电动汽车的成本会逐步降低，续航里程会逐步增加，再加上更丰富多样的车型选择和购买激励方案，电动汽车将对消费者产生更大的吸引力。

但是，这种加速趋势是否足以响应全球对削减温室气体排放 (GHG) 的迫切呼吁？全球的气候科学家们正在敲响警钟：按照目前全球各国的计划，要实现《巴黎气候协定》中明确提出的到 2050 年实现“净零排放”的目标，还有很大的难度。² 交通运输领域贡献了全球二氧化碳排放量的近四分之一 (23%)，其中公路交通占 75%，也就是说，汽车行业面临着进一步推动汽车电动化转型的压力。³ 在汽车原始设备制造商 (OEM，本文中简称汽车制造商，包括设备厂商、主机厂、整车厂) 首席执行官的心目中，可持续发展占有举足轻重的地位。他们将可持续发展列为未来两到三年内的最重大的挑战。这实属意料之中。⁴

从整个生命周期来考虑，电动汽车的温室气体总排放量通常要低于燃油汽车。具体来说，电动汽车的温室气体排放量取决于其动力的电力来源。⁵ 在此背景下，寄希望于通过汽车电动化转型大幅减少温室气体排放，各国政府为汽车制造商设定了增加电动汽车销量的激进目标。⁶ 美国设定的目标是到 2030 年电动汽车销量占比达 50%，而中国、日本、欧盟和英国的目标是到 2035 年达到 100%。⁷

从社会层面来看，过去几十年中消费者对电动汽车热情不减，比如 1970 年代的高油价环境和 1990 年代的环境意识增强都引发了消费者对电动汽车的关注。⁸ 二十一世纪初，随着特斯拉等一些成功品牌的崛起，消费者们的兴趣再次被点燃。然而，正如 IBM 商业价值研究院在 2011 年发布的一份电动汽转型报告中所指出，高昂的购买价格、严重不足的充电基础设施以及缺乏消费者教育等问题阻碍了电动汽车的普及。⁹ 展望未来，迫在眉睫的气候问题和令人鼓舞的技术创新是否能够成为推动电动汽车普及的关键力量？

为了揭示汽车行业和消费者们是否真的准备好全面迎接汽车电动化转型，IBM 商业价值研究院 (IBV) 针对全球 9 个国家/地区 (包括美国、加拿大、中国、印度、日本、德国、英国、巴西、墨西哥) 的 1,501 位高管开展了一项访谈性调研，其中来自中国的高管为 200 位，占到 13%。同时，我们还调研了全球 7 个国家/地区 (包括美国、中国、印度、日本、德国、英国、巴西) 的 12,663 位消费者，其中来自中国的消费者为 2,152 位，占到 17%。，旨在了解他们接受电动汽车的意愿。调研结果表明，消费者对电动汽车展现出了积极的愿意，但仍然对其成本和充电问题表示担心。这也是电动汽车市场长期以来倍受诟病的两大问题。另一方面，汽车行业高管们也展现出了汽车电动化转型的坚定决心，尽管还略微缺乏自信。



汽车电动化转型正在加速，但挑战不可小觑

根据 IBV 的调研，汽车电动化转型正在驶入“加速道”，电动汽车有望成为未来绿色低碳出行的重要力量。50% 的全球汽车消费者预计在未来三年内会拥有一辆电动汽车，但不同国家的消费者在购置电动汽车的计划上有很大的差异，其中一项显著特征就是，美国和日本明显落后于中国和印度，中国和印度分别有 84% 和 80% 的消费者预计在未来 3 年内会拥有一辆电动汽车，而美国和日本的这个数字分别为 29% 和 9%。此外，汽车行业高管还表示，电动汽车将在企业战略中占据日益重要的地位。在 1,501 位受访高管中，只有 4 位受访高管表示电动汽车不是当前的战略重点。

更为重要的是，受访高管们预计其组织在电动汽车上的支出将在未来几年内超过在燃油汽车上的支出（见图 1）。到 2030 年，他们预计其组织在电动汽车上的支出将比现在增加 61%，而在燃油汽车上的支出将比现在减少一半。或许更引人关注的是，没有一位受访高管预计在 2041 年之后仍将继续出售燃油汽车，62% 的受访高管预计将在 2035 年左右停止销售燃油汽车（见图 2）。

然而，尽管制定了战略方向，也明确了支出优先级，但只有 44% 的汽车行业高管预计能够实现 2030 年的宏大目标，即电动汽车在全部汽车销量中的占比在欧洲、美国和中国大多数都在 50% 至 80% 区间。¹⁰ 他们为何如此缺乏信心？原因在于——电动汽车标志着汽车制造商的重大转型，需要全新的设计、零部件、技能、合作关系和流程，还要重新审视消费者最看重什么。这些就是挑战所在。

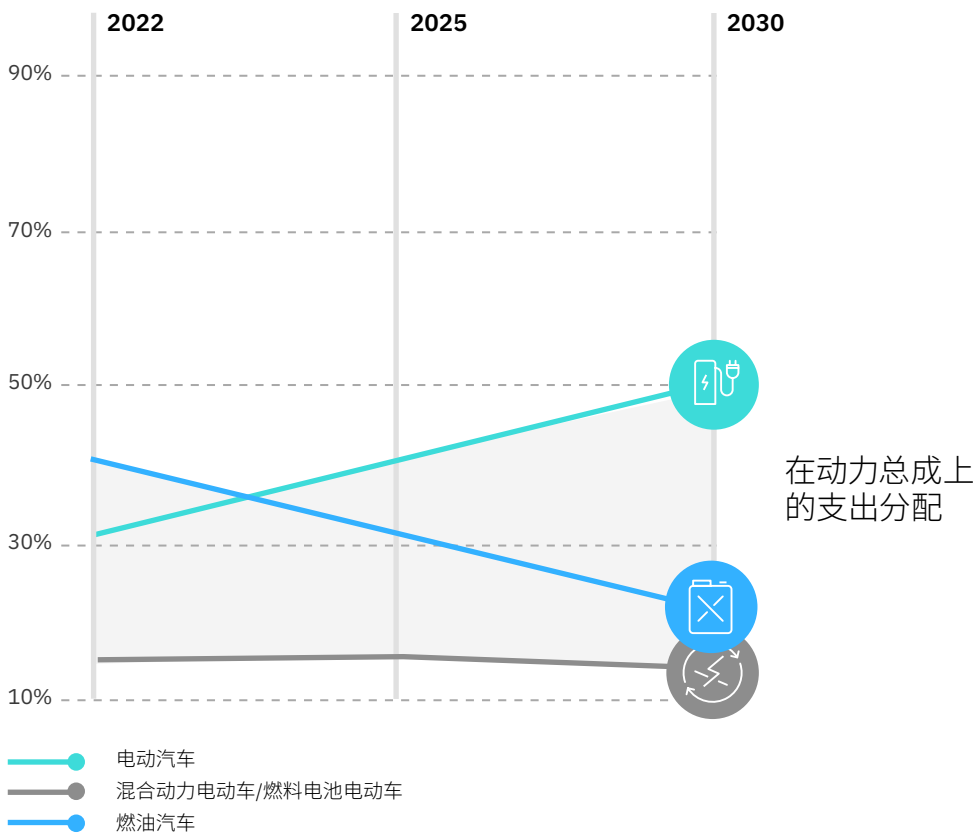
从调研中，我们注意到一些因素会阻碍汽车电动化转型：

- 在汽车制造商 (OEM) 确定电动汽车的价格和销售模式方面，消费者期望与高管想法之间出现了分歧。
- 需要加强生态系统协作来进一步增强充电基础设施和电池生命周期，从而为电动汽车的广泛采用和最终普及夯实基础。
- 持续评估汽车制造商在建立全新的运营能力时，应当如何在自建与外包/外部合作之间进行分配。

领先企业必须采取果断的行动，通过运营协同来为汽车电动化的全面转型铺平道路。唯有充分利用先进技术并建立强大的生态系统，企业才能够更加快速地顺应变化，助力实现全球净零排放目标，并把握市场机会建立竞争优势。

图 1

汽车制造商坚定推动汽车电动化转型，逐步加大电动汽车支出并缩减燃油汽车支出。

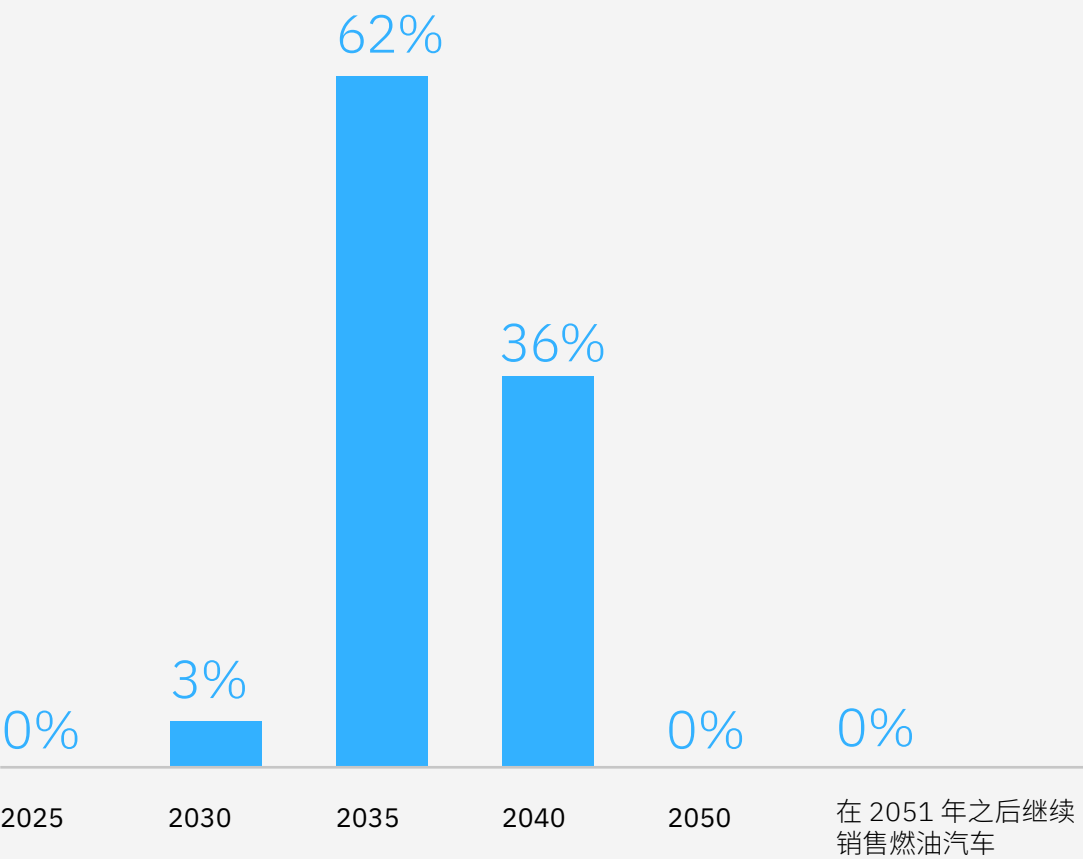


问：贵组织在 2022 年、2025 年和 2030 年的全球支出中用于以下动力总成计划的百分比。

图 2

汽车行业高管预计将在
2041 年后停止生产燃油
汽车。

预测燃油汽车和相关产品
退出市场的时间



注意：13% 的受访者当前未提供燃油车产品/服务。上述数据中未包括这部分受访者。
问：您预计您的全球组织将从何时停止销售燃油（汽车/零部件/服务）？



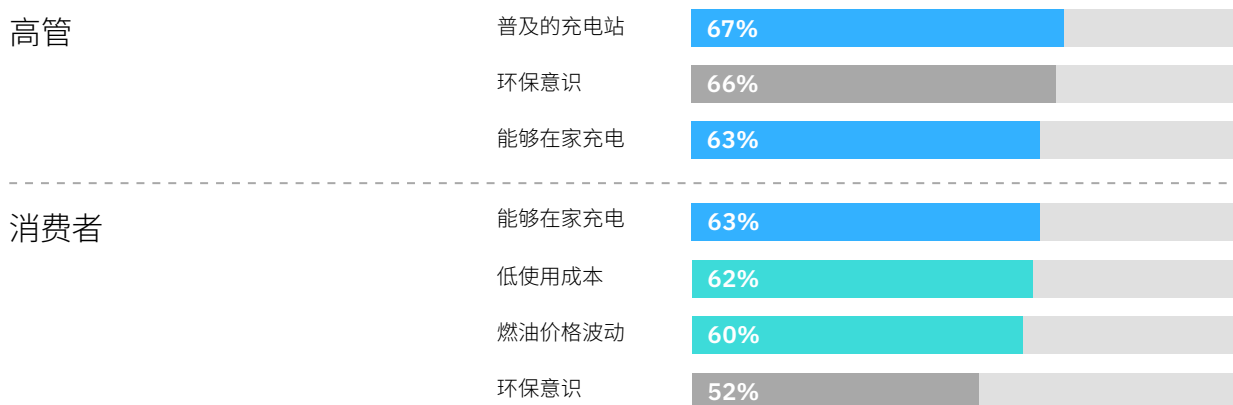
为普及电动汽车扫清障碍

消费者需求与汽车行业高管认知之间出现分歧

在制定面向电动汽车市场的收入模式时，汽车行业高管务必要了解消费者在价格和功能方面的需求。我们分别询问了这两类人群，了解哪些因素会影响消费者购买电动汽车的决策，并从中发现了明显的分歧。消费者更加重视成本因素，而汽车行业高管则预计充电问题 and 环境问题将成为消费者的首要考虑因素（见图 3）。

图 3

汽车行业高管和消费者对影响电动汽车购买的因素持不同意见。



充电相关

成本相关

高管问题：请选择对消费者购买电动汽车决策最重要的因素。

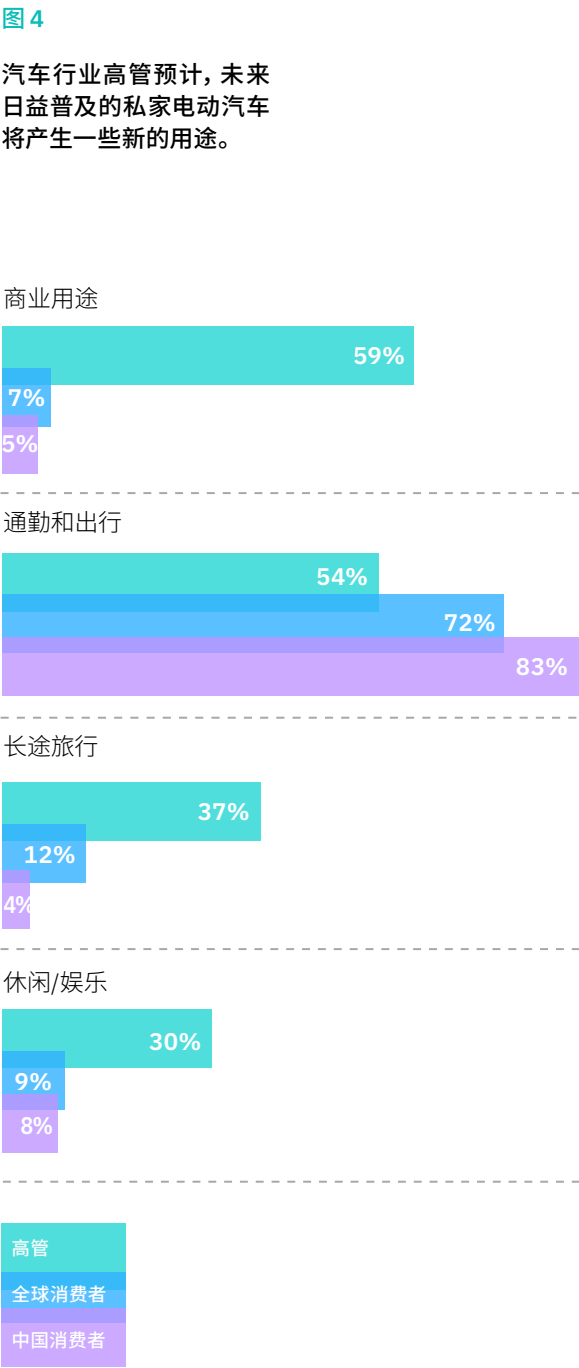
消费者问题：请选择每个因素影响您决定购买纯电动汽车的程度；

百分比代表选择 5（很大程度）和 4（较大程度）的受访者。

消费者认为电动汽车的购买价格非常重要，也是他们选择电动汽车时的首要标准，而且其重要性要高于电池续航里程。但汽车行业高管的认知与消费者的期望出现了分歧。汽车行业高管们预计，消费者在初次购买电动汽车时愿意支付 5%-8% 的溢价。可调查结果表明，美国消费者期望电动车价格下降约 60,000 美元。根据 IBM 商业价值研究院的分析，这相当于电动汽车目前的溢价为 16%。尽管行业一直在竭力降低电动汽车价格，但电动汽车与燃油汽车仍然存在较大的价格差距。

有趣的是，在电动汽车总拥有成本 (TCO) 方面，高管群体与消费者群体也出现了明显的认知差异。假设电动汽车的拥有期为五年，高管们预计消费者将在整个生命周期内支付 18% 的溢价，但 52% 的全球消费者和 47% 的中国消费者期望电动汽车的总拥有成本不高于传统汽车。根据 IBM 商业价值研究院的分析，电动汽车在能源成本方面具有明显优势，但动力电池老化产生的折旧成本是电动汽车总拥有成本中的一个重要部分。此外，消费者可能不太清楚哪些因素会影响总拥有成本。以美国为例，2023 年，只有符合特定要求的电动汽车才有资格获得税收减免优惠。¹¹

此外，在电动汽车的预计用途方面，汽车行业高管群体与消费者群体也不在同一个频道上。汽车行业高管们预计，未来电动汽车的主要用途是企业商用车 (53%) 和私家车 (47%)，两者几乎各占一半。随着电动汽车的日益普及，汽车行业高管们预计未来的私家电动汽车会出现新的使用模式，但消费者们却持不同看法 (见图 4)。汽车行业高管们预计，私家电动汽车将主要用于拼车服务、送货、家庭维修服务、销售和房地产等商业用途，但绝大多数消费者则认为私家电动汽车的主要用途是通勤和出行。



注意：高管选择前两种用途；消费者选择一种用途。
高管问题：请选择您所在国家/地区私家电动汽车的主要用途。
消费者问题：纯电动汽车的主要用途是什么？

持续存在的充电基础设施挑战

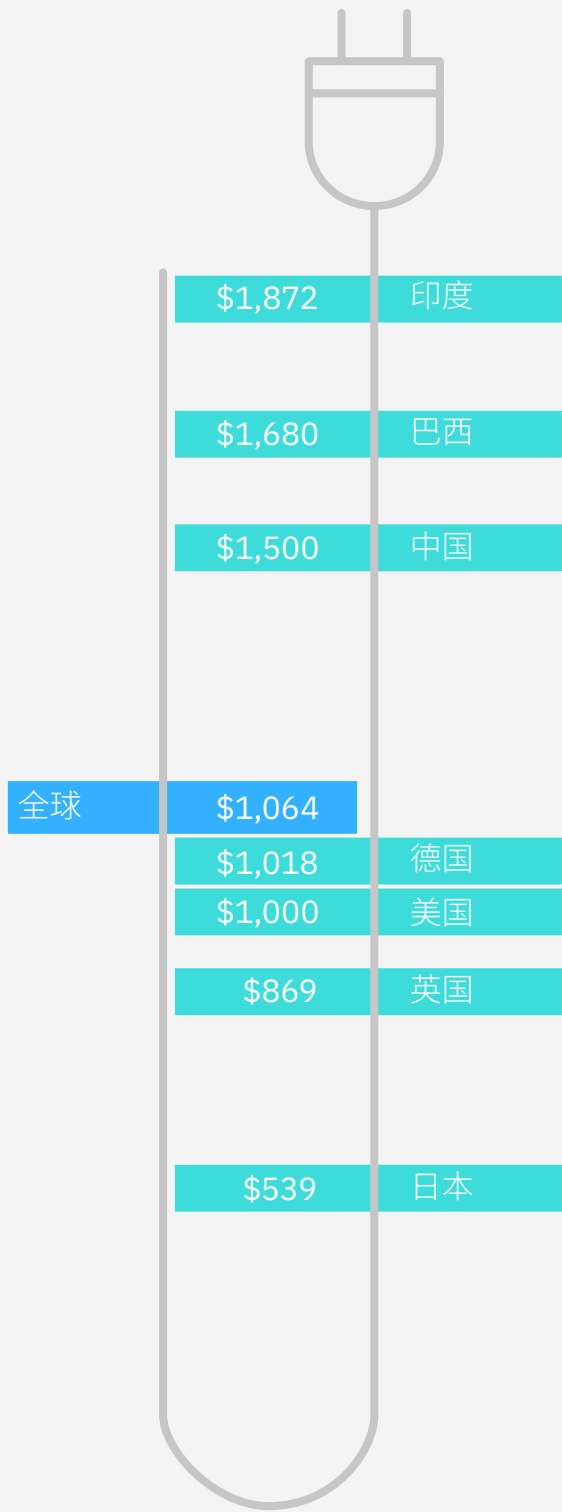
长期以来，缺乏足够的充电基础设施一直是汽车电动化转型面临的一个致命问题。国际能源署 (IEA) 指出，这个问题在发展中国家和新兴国家更为突出。¹² 要通过电动汽车减少碳排放，就需要从动力电池价值链到充电基础设施，建立系统性的全局思维。

我们的调研结果表明，充电问题仍然是电动汽车普及的主要障碍。超过一半 (57%) 的消费者担心公共充电站不足，51% 的消费者表示难以安装家用充电桩。

略多于一半 (53%) 的消费者希望家用充电桩成为其主要充电方式，因此前期安装成本也可能是一个阻碍因素。在安装家用充电桩方面，德国和美国消费者表示其预算为略高于 1,000 美元 (见图 5)。¹³ 英国和日本消费者的预算要更加紧张，只有不到 900 美元；而印度、中国和巴西消费者的预算更加充足，他们表示愿意花费超过 1,500 美元。

超过一半的消费者表示担心难以安装家用充电桩。

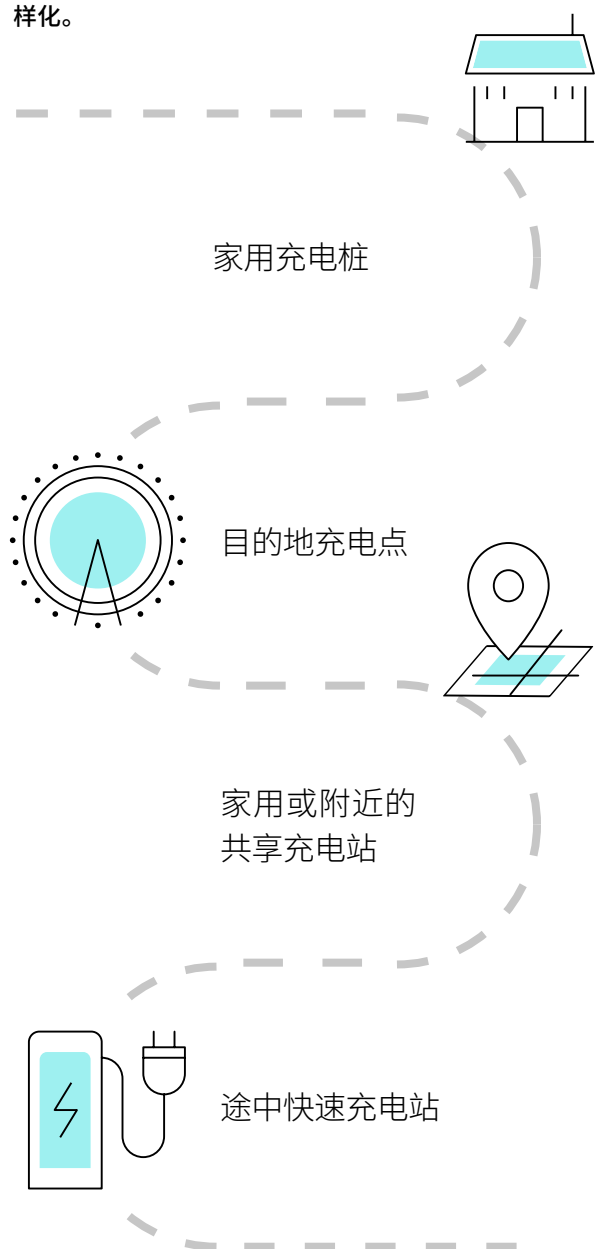
图 5
消费者对家用充电设施安装的预算因国家/地区而异。



信息来源：基于 IBV 对消费者回复的分析。

图 6

只有 53% 的全球消费者和 39% 的中国消费者计划以在家充电为主，因此充电基础设施应保持多样化。



当然，并不是每个人都可以选择或有能力安装家用充电桩，比如说租房、住在多户住宅或没有专用停车位的消费者。此外，当前的电动汽车用户表示，他们每天的行驶里程是传统汽车用户的两倍，而长途旅行的频率是传统汽车用户的五倍，因此需要在各种地点进行充电。而只有 53% 的全球消费者和 39% 的中国消费者表示希望家用充电桩成为其主要充电方式，因此随着电动汽车的普及，目的地充电点（例如工作、购物和旅行目的地）、家附近的共享充电站和途中快速充电站将成为刚性需求（见图 6）。

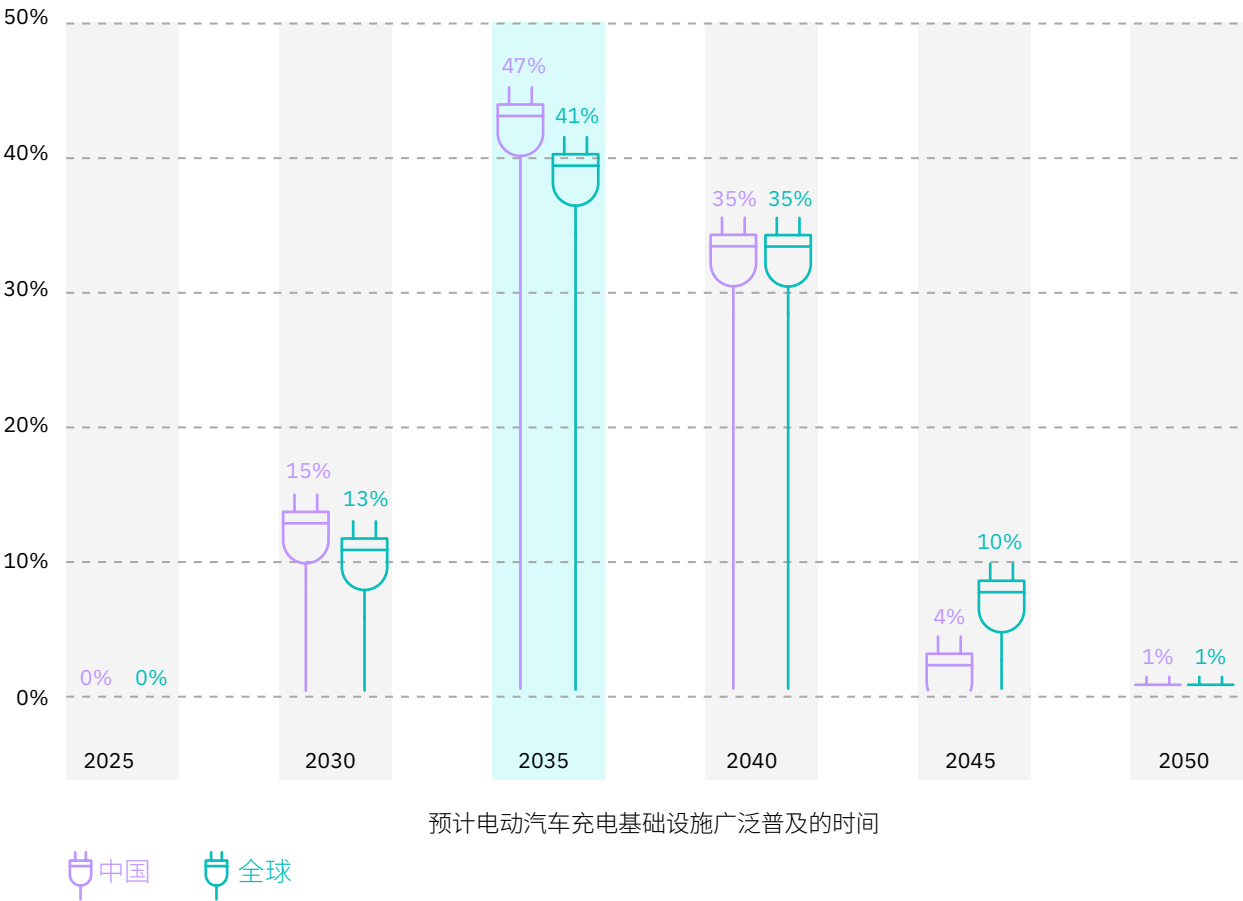
不过，汽车行业高管也认识到建立电动汽车充电基础设施是一项艰巨的任务。他们预计这些多样化的充电方案在未来短期内仍然无法充分普及。89% 的受访高管预计，他们的国家/地区要到 2040 年才能在充电基础设施上为电动汽车做好准备。而相比其他国家，中国和德国，会更早（如 2035 年）拥有足够的充电基础设施。而与此相悖的是，汽车行业高管预计全球电动汽车销售份额到 2030 年将达到 40%；而只有 13% 的全球高管和 15% 的中国高管预计到 2030 年将有充足可用的充电站（见图 7）。

除了充电基础设施之外，动力电池续航里程也是充电方程式中的一个重要因素。根据 IBM 商业价值研究院的分析，大多数消费者希望电动汽车续航里程超过 300 英里，但 2021 年美国电动汽车的续航里程的中位数为 234 英里。¹⁴ 电动汽车行业在提高动力电池性能和能量密度方面已经取得了长足的进展，续航里程已大幅增加。但除此之外，动力电池还有许多其他不容忽视的问题。

动力电池性能会随着时间的推移而衰减。因此，随着充电次数的增加和充电速度的加快，动力电池续航里程以及电动汽车的残值都会受到严重影响。动力电池过热等安全问题也令人担忧。此外，采购原材料、制造过程中的排放以及回收废旧电池对环境的影响问题也亟待解决。然而，动力电池背后的化学原理极其复杂，需要为超越经典计算极限的分子相互作用建立详尽的模型。一些公司正在利用量子计算来测试这些新的化学物质，希望能够找到成本更低、来源更充足的材料来生产更加环保和高性能的电池（参见案例研究“量子计算助力电池材料和能源网格研究”）。

图 7

高管们预计，电动汽车充电基础设施将在 2035 年至 2040 年间广泛普及。



问：您预计您的国家/地区何时能拥有足够的充电基础设施来消除消费者的顾虑？

量子计算助力 电池材料研究

如今,电动汽车动力电池主要使用锂、钴和镍等重要矿物材料。而材料短缺可能会成为阻碍零排放汽车目标实现的另一个因素。多年以来,在动力电池技术取得长足进步之后,研究人员开始采用量子计算来帮助发现替代材料,藉此进一步加速电动汽车生产,同时推动成本降低。量子计算可以克服经典材料模拟计算的时间限制,从而帮助研究人员避免费时费力且成本高昂的实验方法。

量子模拟可以更真实地模拟材料及其与设备操作、制造流程和运行环境之间的相互作用,从而支持在计算机上进行富有成效的实验,并减少实验室研究和制造开发工作量。¹⁵

许多制造商已经加入 IBM 量子网络 (IBM Quantum Network), 希望利用强大的量子技术来推动其电池研究工作:

- 三菱化学正在积极研发锂氧电池, 这种电池重量更轻, 而且每次充电后可以保持更长的续航时间。研究人员希望利用基于量子计算的新算法来更加有效地探索锂氧元素作为能源材料的潜力。¹⁶
- 梅赛德斯-奔驰的工程师预计, 锂硫电池将成为下一代的飞跃性电池技术。在构建物理原型产品之前的研究工作中, 他们计划运用量子计算来模拟大量的分子特性和行为。¹⁷

调整运营模式，顺应汽车电动化转型

如今，面临汽车行业历史上最重大的一次变革，汽车制造商们正在加大力度开发由软件控制的电子产品，从而为消费者提供无线更新、车载娱乐、游戏甚至自动驾驶等差异化功能。与当前海量的编程需求相比，电动汽车的机械结构只能屈居于次要位置。据高盛集团 (Goldman Sachs) 估算，到 2025 年，每辆汽车可能需要约 6.5 亿行代码。而智能手机操作系统或一架战斗机平均需要 2000 到 4000 万行代码。相比之下，两者的复杂程度完全不是一个级别。¹⁸

具体来说，电动汽车需要与燃油汽车完全不同的零部件，因此制造转型也同样是一个关注点。例如，电动汽车主要依靠电动机和更大容量的动力电池，而不需要发动机、进气系统、燃料系统和传统变速箱。

行业高管们发现，汽车电动化转型的影响广泛触达整个汽车价值链。从设计、开发、制造、销售模式到售后，汽车行业高管正在全面评估转型影响和新的运营挑战（见图 8）。

图 8

汽车电动化转型的影响广泛触达整个汽车制造价值链。

前三大	
受影响的运营	运营挑战
零部件开发	制造
模型开发	售后
生产工程	零部件开发

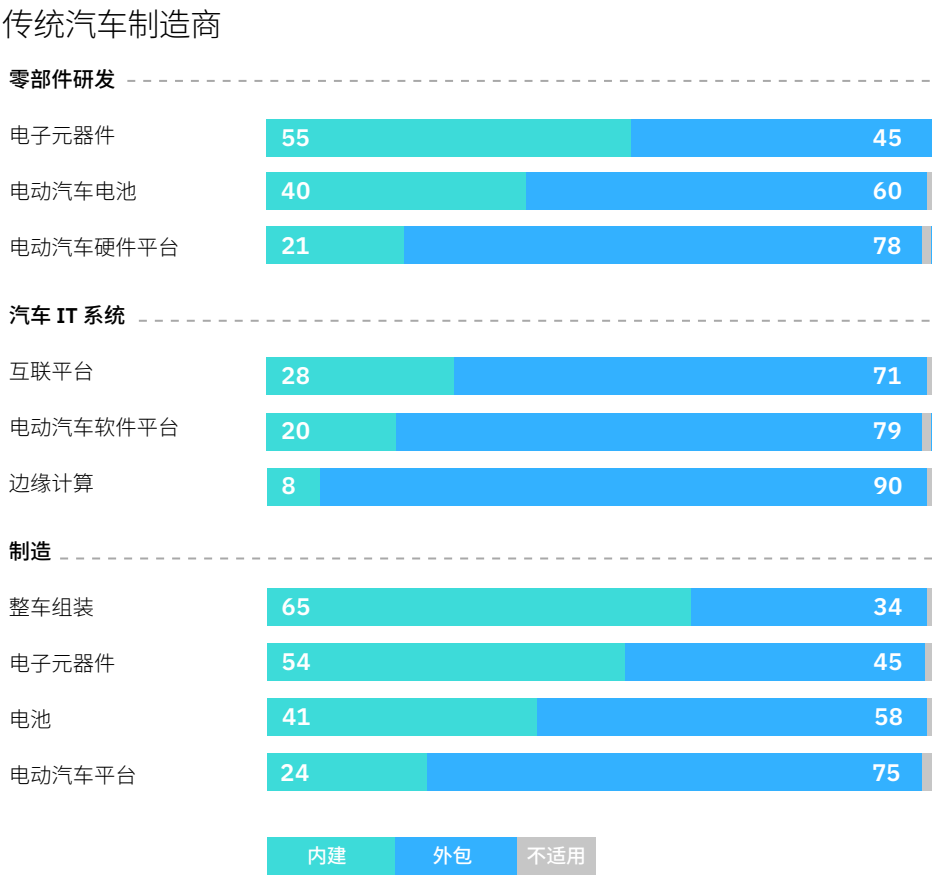
问：面对电动汽车转型，您的组织需要在价值链的各个环节做出多大程度的转变；与电动汽车相关的转型将给您组织价值链的哪些环节带来最严峻的挑战？所列领域反映了回答 5（很大程度）和 4（较大程度）的高管的选择。

数十年来，汽车制造商及其供应商都清晰了解自身的优势。它们知道自己的核心竞争力是什么，并建立了垂直供应链来支持其业务运营。但站在这个历史重大节点上，汽车制造商及其供应商将迈向一个全新的未来 — 消费者对软件、硬件和电子元件的需求都将与日俱增。为了加速推动电动汽车转型，行业高管们需要在价值链的每个运营领域都建立明确的目标运营模式，从而确保他们能够适应一切创新和变化，从产品、制造流程、销售模式到服务模式，持续推动创新。然后，他们可以制定一个切实可行的路线图来实现目标。

作为此流程的一部分，他们需要确定应当将哪些核心能力保留在内部，以及需要通过外包或合作来引入哪些外部专业能力。根据调研结果，围绕运营模式的战略性决策似乎仍在进行中。

汽车行业高管对汽车 IT 系统的当前看法或许最为出乎意料（见图 9）。尽管大多数电动汽车组件都是由软件而非机械部件控制，但只有不到 30% 的汽车制造商认为软件和汽车 IT 系统是其核心竞争力。软件和汽车 IT 系统对于打造汽车产品的差异化优势至关重要，但尚不清楚这些汽车制造商会否继续将软件和汽车 IT 系统视为非核心能力，或者会否开始在内部构建这些能力。

图 9
汽车行业高管对核心能力的选择受财务因素和技能或技术短缺的影响。



问：您希望将哪些组件/功能保留在内部，并将哪些组件/功能外包给业务合作伙伴/第三方。

大多数高管还表示，电动汽车硬件和软件平台并不是核心竞争力。尽管有几家汽车制造商宣布推出电动汽车平台，但大多数汽车制造商可能希望从外部合作伙伴采购这些能力，并通过在平台上运行的功能和应用来建立差异化优势。¹⁹

目前，大多数汽车制造商似乎仍然停留在自己的舒适区内。调研结果表明，整车集成与总装仍然是核心竞争力，而电子元器件正逐步成为新的核心竞争力。同样有趣的是，尽管一些汽车制造商宣布建设新电池工厂一度成为新闻热点，但只有 40% 的传统汽车行业高管认为电池研发和制造属于其核心业务。²⁰但其未来趋势也无法预测，因为电池生产需要大量投资，不同公司的战略可能会大相径庭。

传统汽车设备厂商/主机厂/整车表示，做出将某项功能保留在内部的决定，主要是受到财务因素的影响，因为其中一些新能力（例如电池生产）需要大量投资，而做出外包的决定则主要是由于缺乏技能或技术。

电动汽车的普及也有望推动销售和所有权模式的转变。近一半的汽车行业高管（48%）表示，完全线上销售和融资将成为最重要的销售模式，而 46% 的汽车行业高管表示传统经销商销售仍然是主流。不过，电动汽车市场的引领者特斯拉已经开启面向消费者的直销模式，并正在弱化经销商特许经营权的作用。受此影响，汽车行业高管们也开始评估更多其他销售渠道，包括第三方购车服务和直销。根据每家公司的战略及其运营所在区域的特点，不同公司的销售模式演变历程也可能会呈现出不同的路径。

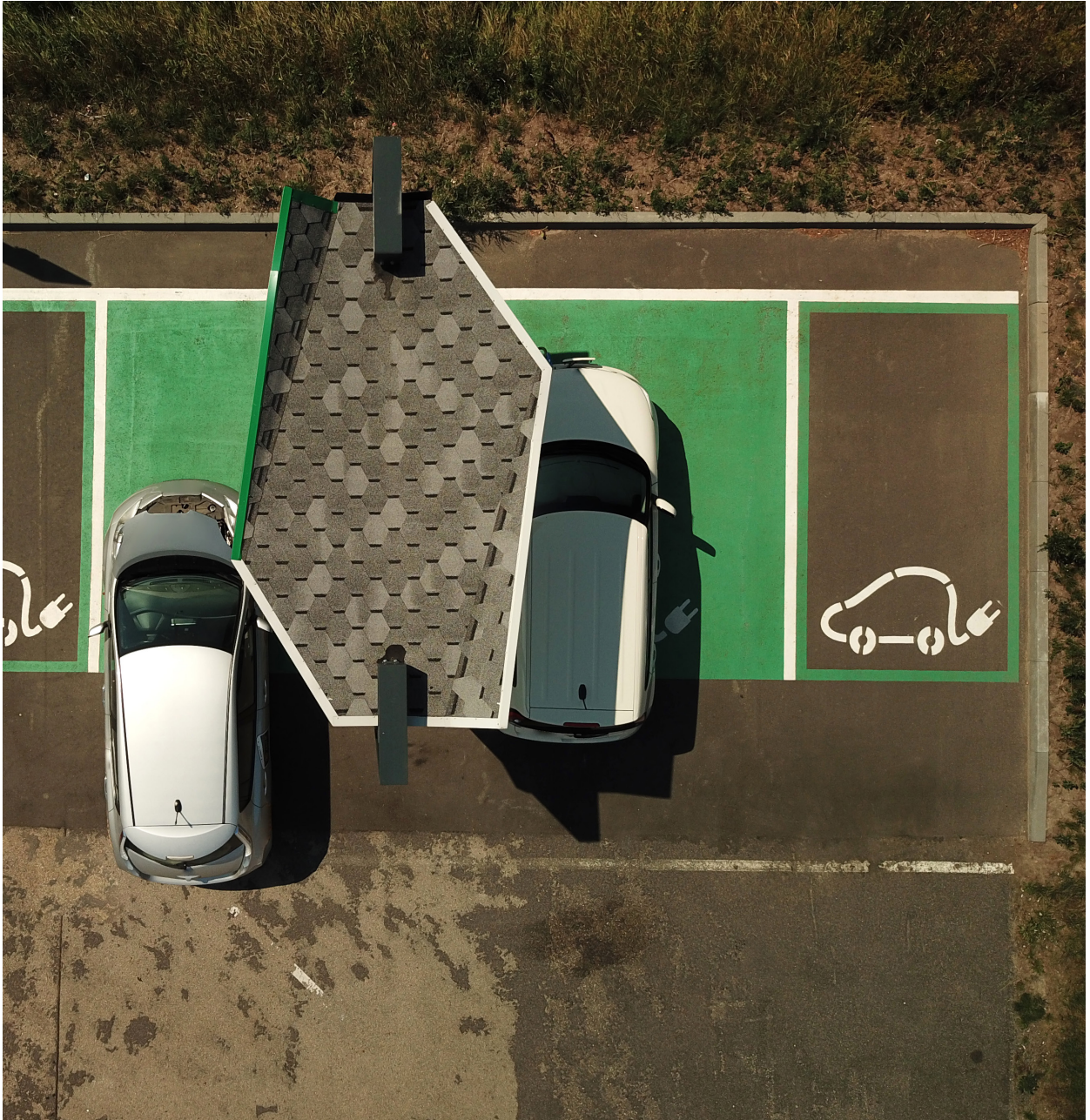
汽车行业高管预计，到 2030 年，37% 的电动汽车将采用订阅模式，与融资模式和租赁模式三分天下。

与当前市场相比，汽车行业高管们还认为私家电动汽车的所有权模式将发生重大转变。目前，订阅模式仅占电动汽车所有权模式的 3%。但汽车行业高管们预计，到 2030 年，在电动汽车所有权模式中，订阅模式、租赁模式和购买模式将各占约三分之一。根据 IBM 在德国市场开展的一项相关调研，订阅模式能让电动汽车的成本更加可控，从而成为电动汽车走向普及更为可行的一种途径。²¹

消费者开始采用订阅模式也有利于汽车制造商。汽车行业高管们预计，到 2030 年，电动汽车订阅将成为其业务中一项极具前景的收入来源，仅次于电池相关服务。尽管订阅模式乃新兴之势，但汽车行业高管的广泛关注可能有助于进一步推动订阅模式的发展。

我们还通过调研了解了供应商对未来的展望。供应商们普遍对汽车电动化转型持乐观态度，他们预计全球电动车市场收入在 2030 年之前将保持 21% 的复合年增长率。近一半供应商表示会优先考虑缩减/退出燃油车业务，超过一半的供应商表示计划通过员工再培训来满足不断变化的需求。不到 30% 的供应商预计会进行企业重组，例如出售资产、与另一家公司合并、组建合资企业或收购另一家公司。

汽车行业内的公司纷纷开始寻找最高效的设计、开发和制造路径。在此背景下，只有认识到并解决消费者痛点，自信、果断、迅速地发展新的核心竞争力，企业才更有可能把握住电动汽车市场的历史性机遇。



通过生态系统和技術推动电动汽车普及

携手共进

可持续发展和支持可持续发展的解决方案需要依托于跨行业的战略合作与创新方法（参见案例研究“打造能源共享经济”）。根据 IBM 商业价值研究院发布的 2022 CEO 调研，转型类 CEO 正在广泛联合其生态系统来共同解决环境问题。他们正在建立全新的业务网络或平台，并且正在深化合作以促进开放创新。²²

同样，汽车行业高管表示，他们将继续运用业务生态系统和合作关系来打造技术平台，例如电动汽车软件和车内客户体验（见图 10）。例如，通用汽车和丰田正在与其他汽车制造商共同分担电动汽车平台的整体开发成本，从而加速推出更多类别的车型。²³ 同样，大众汽车和福特汽车公司正在扩大合作。在此项合作中，福特计划面向欧洲市场生产基于大众 MEB 电动平台的全新电动车型。²⁴

此外，在充电基础设施领域，建立多方合作伙伴关系的时机也已经成熟。显然，充电基础设施厂商已经从汽车行业扩展至能源和公用事业行业，致力于通过建设一个清洁、平衡的电网来进一步减少二氧化碳排放（参见“观点：IBM 工具助力电动化发展”）。此外，充电基础设施网络还涉及制造业 — 电动汽车、电池和充电设备制造商需要确保采用可持续、高效且具有成本效益的做法。更进一步，从消费者乘坐电动汽车前往的目的地来考虑，零售、房地产和旅游行业也是潜在的机会领域。当在商场购物、在餐厅用餐或在酒店睡觉时，消费者也需要确信其电动汽车能够方便地充电。政府也将发挥重要作用，包括在公共道路沿线建设充电基础设施，并通过城市规划来保障电动汽车用户的生活、工作和出行。

打造能源共享经济²⁵

Eljun 是总部位于瑞典斯德哥尔摩的一家绿色能源公司。该公司预计瑞典将在未来十年内完成电动汽车转型，因此担心瑞典是否能够建立完善的充电基础设施来支持这一庞大的电动汽车市场。为此，该公司正在建立一个共享经济网络，以互惠互利的方式将电动汽车车主与充电站连接起来。电动汽车车主可以轻松找到充电桩，而充电站所有者则可以充分利用闲置充电桩来创收。

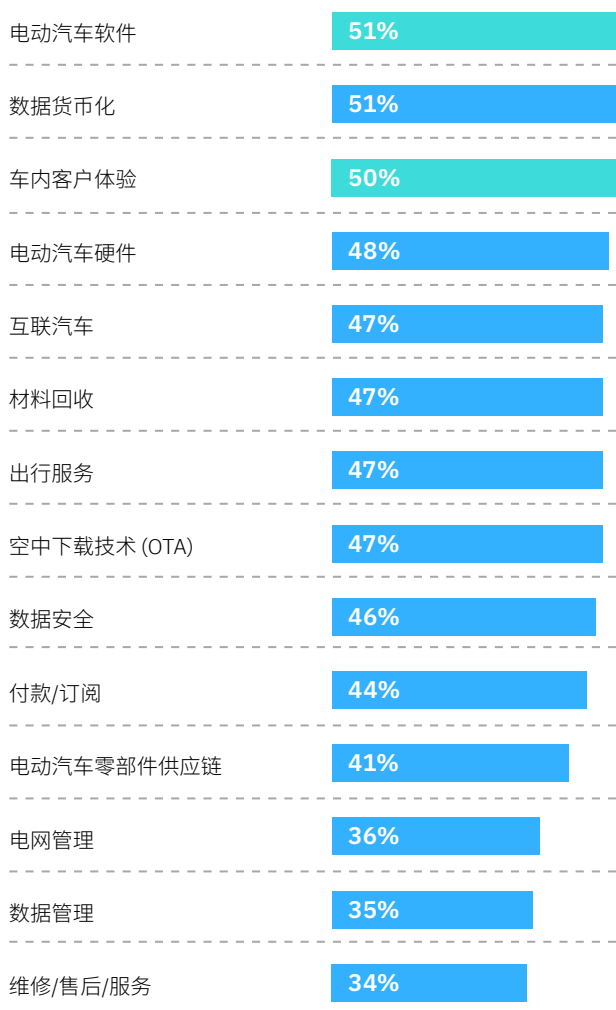
Eljun 的解决方案依赖于开源技术、云计算以及在不需服务器环境中运行的托管服务平台。这些工具让 Eljun 能够自行设计和管理架构，并按需扩缩。

展望未来，Eljun 希望融入预测性分析功能，以便根据天气或充电站维护需求来提出可靠的建议。Eljun 的领导团队预测，如果所有分散的私有充电桩都可以连接到这种共享经济网络，那么充电基础设施问题将迎刃而解。

作为欧洲最大的能源网络和基础设施运营商之一，E.ON 也在通过超前规划和布局来解决电网中的能源分配问题。该公司预计，未来的能源将不再仅仅是从公用事业单位流向消费者，而是还会由小型公司甚至家庭通过其光伏 (PV) 系统或电动汽车为电网供电。协调和控制这样的系统需要巨大的计算能力，而传统计算系统无法满足这一需求。针对此问题，E.ON 正在积极与 IBM 携手合作，共同运用量子计算来助力更高效地管理流程。

图 10

汽车行业高管计划继续利用业务生态系统和合作伙伴关系来打造技术平台。



问：您希望在多大程度上利用以下每个技术平台的业务生态系统和合作伙伴关系？百分比代表回答 5（较大程度）或 4（很大程度）的受访者。

观点

IBM 助力汽车电动化发展²⁶

目前，“清洁电气化”尚无一致的定义或商定标准，因此许多公用事业单位正在为其设定相关目标并监控进展情况。在这方面，IBM 联合全球能源和可持续发展专家团队以及美国生产力与质量中心 (APQC)，共同创建了清洁电动化成熟度模型 (CEMM)。APQC 是一家在开放标准对标分析领域享有国际声誉的领先机构。

此清洁电气化开放标准模型包括 200 种组织属性，涵盖 8 个领域的竞争力，包括市场创新、战略与领导力、组织与文化、技术、可持续性、电网运营、工作与资产管理以及客户体验。借助此工具，电力公用事业单位可以依据新兴清洁能源竞争力来评估其组织成熟度。

为了帮助英国客户创建电气化解决方案，IBM 最终开发了一个面向电动汽车充电的参考架构。依托于多项研讨会、研究和调研的成果，该参考架构涵盖了管理电动汽车充电的重要实体，包括数字体验平台、电动出行服务供应系统、充电站管理系统、充电站、电动汽车、企业系统和电动化市场整合。

图 11

电动汽车充电网络需要各方
关键力量形成合力。



电动汽车制造商

能源公司

充电设备制造商

电池制造商

政府

房地产业主/经营者

汽车经销商和服务中心

公共/私营联合体

汽车行业高管认识到充电网络必须广泛普及。他们预计电动汽车制造商将联合能源公司、充电设备与电池制造商以及其他产业链公司共同发挥领导作用（见图 11）。值得注意的是，来自中国（电动汽车销量超过所有其他国家/地区）的汽车行业高管表示，房地产所有者应在充电网络中发挥重要作用。²⁷ 他们预计经销商会提供充电网点并促进电网整合。

汽车制造商正在接受其在电动汽车充电网络中的重要作用。根据调研, 65% 的汽车行业高管表示电动汽车制造商是建设电动汽车充电网络的关键力量。

采用技术加速汽车电动化转型

在汽车电动化转型浪潮中，整个汽车价值链中都蕴含着广阔的发展机会，而前沿技术将为全行业实现这些目标提供强有力的支持（见图 12）。依托于面向工厂车间和后端的高效业务与运营自动化，电动汽车行业可以利用基于前沿技术（例如人工智能与机器学习、高级分析、增强/虚拟现实和混合云）的解决方案来重塑各个领域，包括产品设计与开发、制造、销售与营销、服务与售后和生态系统协作等。

我们以零部件与子系统设计（高度依赖于软件工程）以及产品设计为例。无论是在市场上推出新的部件、产品还是功能，速度都是一个至关重要的因素。基于 AI 的工程生命周期管理有助于优化需求与 workflow 管理，并为协作建模、设计和测试环境提供强大支持（参见案例研究“Lumen Freedom 推动无线充电装置设计管理标准化”）。同样，数字孪生（通过实时数据创建的现实物体的数字副本）可广泛应用于模拟仿真领域，例如碰撞测试。而当与 AI 和机器学习相结合时，这些技术还可以帮助工程师在生产实际产品之前发现设计问题。²⁸

另一方面，预计订阅模式也将在电动汽车领域兴起。订阅模式并非电动汽车领域所独有的销售方式，但汽车制造商和租车公司可以提供更多基于软件的收费服务，例如自动驾驶或辅助驾驶功能。未来，此类服务的管理流程会变得更加复杂，但智能订阅平台可以自动运行许多相关的收入流程，例如报价、计费、收款和分析。

在连接性方面，软件密集型电动汽车将与其他汽车、周围环境、信息娱乐服务提供商和汽车制造商的后端系统保持不间断通信。例如，电动汽车制造商可以通过无线软件更新功能来满足监管要求，或快速修补安全漏洞。随着 5G 技术的快速发展，边缘数据交换将日益普及。在此背景下，后端系统必须要具备快速响应能力，而打造强大的边缘能力也将是势在必行。为了满足这些低延迟要求，汽车制造商正在运用各种技术（包括混合云平台）在各个区域部署系统，而这种策略也有助于满足本地法规要求。²⁹

互联汽车的快速增长扩大了受攻击面（甚至从汽车扩展到充电基础设施），从而也增加了受到犯罪攻击的可能性。这一影响也开始渗透到保险业，因为保险业会难以评估一系列不熟悉的风险与损失。为了应对这种复杂多维的安全态势，汽车制造商开始采用多管齐下的安全措施，比如说在汽车电子器件中内置保护系统，以及通过车辆安全运营中心（V-SOC）实时监控汽车使用情况。³⁰

各国监管机构也在出台相应政策，为汽车制造商提供更加严格的指导准则。³¹ 其中，作为一项典型的汽车网络安全法规，UNECE R155 为汽车制造商定义了具体的汽车网络安全指南，例如建立网络安全管理系统。这项法规要求汽车制造商必须全面了解汽车及其底层互联服务生态系统，涵盖从开发、生产、运营到废弃处置的全部流程。³² 满足此法规要求的汽车制造商将能够与消费者和车队所有者建立信任关系。

汽车行业可以利用基于技术的解决方案来重塑从研发到生态系统协作的整个汽车价值链。

图 12

技术成为汽车电动化转型中推动汽车价值链重塑的关键力量。

	机会	支持技术
研究	电池性能 零部件轻量化	面向化学/材料 研究的量子计算 半导体研究
零部件和 子系统开发	软件开发 新部件设计	汽车网络安全 管理系统 工程生命周期管理 软件
产品开发	产品差异化 改善连接性	数字孪生 边缘计算和云计算
供应链	新的供应商群 供应链可见性	控制塔 基于 AI 的智能 workflow
制造	成本 生产制造转型	智能工厂 OEE 分析
销售与营销	新兴销售模式 新兴收入来源	混合销售平台 订阅平台
融资	新的融资模式 残值评估	金融平台现代化 人工智能/高级分析
服务与售后	技术人员短缺 电动汽车零部件服务	远程诊断/互联洞察 移动服务支持/增强现实 和虚拟现实
回收	电池和贵金属 跟踪	循环经济平台 零部件/材料跟踪
IT	日益复杂的环境 快速交付	混合云 DevSecOps/敏捷模型
生态系统	横向合作伙伴扩展 新的利益相关者	API 管理 市场
人力资源	吸引人才 再培训	学习平台/基于人工智能的 技能评估 业务流程自动化
可持续发展	定义 KPI ESG 报告	人工智能/数据分析 监管分析和报告 平台

最后，汽车行业高管似乎并未将组织的电动汽车计划与可持续发展战略联系在一起。不到一半 (49%) 的受访高管表示电动汽车计划对于实现企业可持续发展目标至关重要。略超过一半 (55%) 的受访高管将二氧化碳排放量视为评估其电动汽车计划成果的明确指标。

这种认知上的错位可能会导致错失机会。汽车制造商不仅可以利用技术工具来加快设计和交付环保型汽车，而且还可以采用数字解决方案来为整个生产流程提供端到端的可持续性视图，包括更深入地洞悉制造排放以及负责任采购与回收工作的成效。

根据 IBM 商业价值研究院发布的 2022 年 CEO 调研，注重“转型式可持续发展”的高管有意识地将可持续发展战略与数字化转型相融合，因而实现了比同行更高的收入增长率。³³ 对于汽车行业高管来说，这表明他们应当立足于从设计到废弃处置的整个价值链，制定与其电动汽车战略相符的清晰运营模式，并确保电动汽车计划的目标与整体可持续发展战略相一致。



Lumen Freedom 推动 无线充电装置设计管 理标准化³⁴

澳大利亚公司 Lumen Freedom 认为未来的消费者并不希望在每次需要为电动汽车充电时都亲自手动操作，因此全力投资研发无线充电方案。但随着业务的发展以及需求的不断变化，其设计和管理工作变得愈加复杂和难以掌控。

Lumen Freedom 与 IBM 业务合作伙伴 Olive Grove IT 携手合作，部署了 IBM 的两个关键软件即服务工程生命周期管理产品，为产品开发流程建立统一和标准化的工作流管理。该软件将设计与工作流工作（包括 10,000 多项需求）整合到单一工具和通用界面中，从而大幅提高效率。该软件还提供对每位员工工作量的可见性，以便根据需要来重新分配资源，从而提高员工效率。

行动指南

面对不断加速的汽车电动化转型趋势，汽车行业高管仍然需要加大力度，进一步整合其电动汽车战略与可持续发展目标、深入理解客户、完善运营路线图以及横向扩展生态系统。我们建议汽车行业高管将以下行动融入到组织的中短期规划中。

01

确保组织战略目标与电动汽车转型计划相一致

- 重新审视并定义组织对电动汽车的市场定位，并对财务承诺进行相应的调整。
- 确定组织在目标市场中的差异化因素，充分发挥组织的独特优势/专业能力。积极思考新的商业模式，发掘新兴收入的潜在空间。
- 制定支持组织灵活运营的技术蓝图。注重互操作性、持续创新和可扩展性。
- 确保电动汽车计划的目标和 KPI 与企业可持续发展战略相一致。建立适当的数据架构来衡量可持续发展目标的财务成果与进展。

02

评估客户对电动汽车的需求，并确定如何满足当前和未来的需求

- 验证目标地理区域、品牌和客户环境中的市场洞察。与客户实地交谈，并举办需求挖掘研讨会，深入理解客户需求。明确客户痛点，并反映在产品规划中。
- 运用复杂的数据和分析功能来监控和改进销售 KPI。引入及时的反馈机制来反映不断变化的市场形势。
- 积极探索新的收入来源，例如与电池相关的订阅和服务。

行动指南

03

制定明确的目标运营模式和清晰的路线图, 为汽车电动化转型提供指引

- 通过对标分析来评估组织在电动汽车市场中的竞争力, 并与竞争对手进行对比。
- 对于每个运营领域, 制定全新的目标运营模式, 充分发挥核心竞争力和合作/外包机会。着眼未来目标, 制定清晰路线图。制定相应的资源分配计划。与有实力的合作伙伴建立创新性的合作关系, 以可控的成本补齐短板。
- 利用外部合作伙伴的资源来补齐汽车 IT/软件能力上的短板, 并逐步培育内部技能。

04

与生态系统携手合作, 共同推动汽车电动化转型

- 确定一些可快速产生回报的投资领域, 为消费者解决充电问题, 例如在车主常去的目的地安装充电桩。
- 探索为消费者和行业利益相关者创造价值的创新性方式, 并帮助每位利益相关者了解其在充电网络中发挥的作用。
- 考虑采用切实可行的创新性商业模式, 为所有利益相关者创造财务回报。
- 运用技术平台促进与生态系统合作伙伴之间的协作。

关于 作者



Noriko Suzuki

全球研究负责人
汽车、电子、能源和公用事业行业
IBM 商业价值研究院
linkedin.com/in/norikosuzuki/

Noriko 在 IBM 商业价值研究院负责研究汽车、电子和能源行业,并撰写相关的思想领导力内容。她致力于为全球制造客户提供技术战略和实施支持,并拥有 20 多年的相关经验。她最近研究的专业领域包括工业 4.0、运营数字转型、移动出行解决方案和可持续交通。

Mardan Namic Kerimov

副合伙人
面向北美地区汽车客户
IBM Consulting
linkedin.com/in/mkerimov/

Mardan 是一位汽车和移动出行领域的思想领袖,致力于运用 CASE 技术为全球汽车制造商及其客户提供优质服务。他负责帮助美国的广大客户实施 IBM 的广泛技术,推动建立行业合作伙伴关系,携手共创未来。在全球汽车行业深耕 15 年,Mardan 曾全面参与众多行业领先企业的汽车研究、设计、开发、制造、测试和售后工作。

Misuzu Nakanishi

合伙人
IBM Consulting
IBM 日本有限公司
linkedin.com/in/misuzu-nakanishi-ab4b1630/

Misuzu 致力于帮助汽车厂商推动出行业务转型和企业级数字化转型。她还曾参与 30 多个国家/地区的工业公司的多个全球战略咨询项目。

致谢

作者衷心感谢以下 IBM 领导人为此项研究工作提供的赞助与支持: IBM Technology 全球制造行业总监 Daniel Knoedler 和 IBM Consulting 日本公司高级合伙人兼汽车行业副总裁 Yuhko Nakamura。

研究和分析方法

IBM 商业价值研究院 (IBV) 针对全球主要汽车市场的电动汽车行业高管开展了一项访谈性调研，并同步开展了一项在线消费者调查，旨在重点关注受访者对纯电动汽车的看法。接受消费者调查的国家/地区占全球电动汽车销售额的 75% 以上。受访者包括来自九个国家/地区的 1,501 位高管（其中来自中国的高管为 200 位，占到 13%）和来自七个国家/地区的 12,663 位消费者（其中来自中国的消费者为 2,152 位，占到 17%）。在受访高管中，74% 为最高管理层或高级/执行副总裁级别，26% 为总监级别；50% 负责全球事务，50% 负责区域事务。受访高管所在的公司类型包括传统汽车制造商 (22%)、电动汽车制造商/品牌 (17%)、零部件供应商 (31%) 以及充电硬件/软件和充电站提供商 (30%) 等生态系统参与者。职能领域包括战略/综合管理、财务、研发、制造、采购、销售与营销、客户服务/售后、IT 以及监管/可持续发展。

IBM 商业价值研究院

IBM 商业价值研究院 (IBV) 成立于 2002 年。凭借我们在商业、技术和社会交叉领域的独特地位，IBV 每年都会针对成千上万高管、消费者和专家展开调研、访谈和互动，将他们的观点综合成可信赖的、振奋人心和切实可行的洞察。

需要 IBV 最新研究成果，请在 ibm.com/ibv 上注册以接收 IBV 的电子邮件通讯。您可以在 Twitter 上关注 @IBMIBV，或通过 <https://ibm.co/ibv-linkedin> 在 LinkedIn 上联系我们。

访问 IBM 商业价值研究院中国网站，免费下载研究报告：
<https://www.ibm.com/ibv/cn>

关于研究洞察

研究洞察致力于为业务主管就公共和私营领域的关键问题提供基于事实的战略洞察。洞察根据对自身主要研究调查的分析结果得出。要了解更多信息，请联系 IBM 商业价值研究院：iibv@us.ibm.com

选对合作伙伴，驾驭多变的世界

在 IBM，我们积极与客户协作，运用业务洞察和先进的研究方法与技术，帮助他们在瞬息万变的商业环境中保持独特的竞争优势。

相关报告

电气化的力量

“The power of electrification: A path to reliable, resilient, and renewable energy.” IBM Institute for Business Value. March 2022. <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/report/electrification-and-renewable-energy>

2030 年汽车行业展望

“2030 年汽车行业展望：向数字未来飞驰 — 中国洞察”
IBM 商业价值研究院，2020 年 7 月
<https://www.ibm.com/downloads/cas/13RJAGQE>

汽车商务的未来

“汽车商务的未来：数字化体验创造全新未来”
IBM 商业价值研究院，2021 年 1 月
<https://www.ibm.com/downloads/cas/ZYDDPDOQ>

备注和参考资料

- 1 “Electric Vehicles Tracking report.” International Energy Agency. September 2022. <https://www.iea.org/reports/electric-vehicles>
- 2 “For a livable climate: Net-zero commitments must be backed by credible action.” United Nations Climate Action. Accessed January 4, 2023. <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition>
- 3 “Global energy-related CO2 emissions by sector.” International Energy Agency. October 26, 2022. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-energy-related-co2-emissions-by-sector>; “Transport sector CO2 emissions by mode in the Sustainable Development Scenario, 2000-2030.” International Energy Agency. October 26, 2022. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/transport-sector-co2-emissions-by-mode-in-the-sustainable-development-scenario-2000-2030>
- 4 “2022 Global CEO study. Own your impact: Practical pathways to transformational sustainability.” IBM Institute for Business Value. Unpublished data.
- 5 “Electric Vehicle Myths.” US Environmental Protection Agency. December 22, 2022. <https://www.epa.gov/greenvehicles/electric-vehicle-myths>
- 6 “The Closing Window: Climate crisis calls for rapid transformation of societies.” UN Environment Programme Emissions Gaps Report 2022. 2022. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>
- 7 “Historical and projected data on electric vehicle sales, stock, and charging infrastructure and oil displacement.” International Energy Agency Global EV Data Explorer. May 23, 2022. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-data-explorer>; “Key policies and measures that support the deployment of electric and zero-emission vehicles.” International Energy Agency Global EV Policy Explorer. May 23, 2022. <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/global-ev-policy-explorer>
- 8 “The History of the Electric Car.” US Department of Energy. September 15, 2014. <https://www.energy.gov/articles/history-electric-car>
- 9 Gyimesi, Kalman and Ravi Viswanathan. “The shift to electric vehicles: Putting consumers in the driver’s seat.” IBM Institute for Business Value. November 2011. <https://www.ibm.com/downloads/cas/R6AZDA8E>
- 10 “Global EV Outlook 2022: Securing supplies for an electric future.” International Energy Agency. May 2022. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022>
- 11 “New US EV Tax Credit: Here’s Everything You Need to Know.” InsideEVs. September 28, 2022. <https://insideevs.com/news/613065/new-us-electric-car-tax-credit-buy-american/>
- 12 “Electric Vehicles Tracking report.” International Energy Agency. September 2022. <https://www.iea.org/reports/electric-vehicles>
- 13 “How Much Does an Electric Car Charging Station Cost?” HomeAdvisor. August 29, 2022. <https://www.homeadvisor.com/cost/garages/install-an-electric-vehicle-charging-station/#installation>
- 14 “FOTW #1220, January 10, 2022: In Model Year 2021 the Electric Vehicle with the Longest Range Reached 405 Miles on a Single Charge.” US Department of Energy. January 10, 2022. <https://www.energy.gov/eere/vehicles/articles/fotw-1220-january-10-2022-model-year-2021-electric-vehicle-longest-range>
- 15 “The Quantum Decade: A playbook for achieving awareness, readiness, and advantage.” IBM Institute for Business Value. July 2021 second edition. <https://ibm.co/quantum-decade>
- 16 “In quantum pursuit of game-changing power sources: Mitsubishi Chemical conducts battery R&D at the speed of change.” IBM case study. <https://www.ibm.com/case-studies/mitsubishi-chemical/>
- 17 “Envisioning a new wave of power: Mercedes-Benz bets on quantum to craft the future of electric vehicles.” IBM case study. <https://www.ibm.com/case-studies/daimler/>
- 18 “Software is Taking Over the Auto Industry.” Goldman Sachs. November 8, 2022. <https://www.goldmansachs.com/insights/pages/software-is-taking-over-the-auto-industry.html>

- 19 "GM Reveals New Ultium Batteries and a Flexible Global Platform to Rapidly Grow EV Portfolio." General Motors Newsroom. <https://news.gm.com/newsroom.detail.html/Pages/news/us/en/2020/mar/0304-ev.html>; "VW further develops e-car platform." Shaping Mobility Hub. December 6, 2022. <https://shaping-mobility.volkswagen.com/en/stories/vw-further-develops-e-car-platform-15349>
- 20 Fields, Samantha. "Why carmakers are pouring billions into new electric vehicle battery factories." Marketplace. May 25, 2022. <https://www.marketplace.org/2022/05/25/why-carmakers-are-pouring-billions-into-new-electric-vehicle-battery-factories/>
- 21 Based on unpublished IBM research.
- 22 "2022 Global CEO study. Own your impact: Practical pathways to transformational sustainability." IBM Institute for Business Value. May 2022. <https://ibm.co/c-suite-study-ceo>
- 23 "GM Reveals New Ultium Batteries and a Flexible Global Platform to Rapidly Grow EV Portfolio." General Motors Newsroom. <https://news.gm.com/newsroom.detail.html/Pages/news/us/en/2020/mar/0304-ev.html>; Ogbac, Stefan. "Toyota's e-TNGA platform explained." EV Pulse. December 22, 2020. <https://www.evpulse.com/features/toyotas-e-tnga-platform-explained>
- 24 "Volkswagen and Ford expand collaboration on MEB electric platform." Volkswagen press release. March 14, 2022. <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/press-releases/volkswagen-and-ford-expand-collaboration-on-meb-electric-platform-7808>
- 25 "Building an electric vehicle charging sharing economy." IBM case study. <https://www.ibm.com/case-studies/eljun/>; E.ON allies with IBM Quantum to Advance Energy Transition Goals." E.ON press release. September 2, 2021. <https://www.eon.com/en/about-us/media/press-release/2021/2021-09-02-eon-allies-with-ibm-quantum.html>
- 26 Puglise, Francis. "Clean electrification will power the planet: Is your utility ready?" IBM Institute for Business Value blog. <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/blog/clean-electrification-utility>; Tan, Beng-Tiong and Jos Roling. "Reference Architecture for Managing the Charging of Electric Vehicles." June 2020.
- 27 "Electric Vehicles Tracking Report." International Energy Agency. September 2022. <https://www.iea.org/reports/electric-vehicles>
- 28 Boisseau, Bertrand. "Common use cases for digital twins in automotive." Ubuntu. September 20, 2022. <https://ubuntu.com/blog/common-use-cases-for-digital-twins-in-automotive>
- 29 Windpassinger, Hans. "On the Way to a Software-defined Vehicle." SpringerProfessional. August 2022. <https://www.springerprofessional.de/on-the-way-to-a-software-defined-vehicle/23270660>
- 30 Ibid.
- 31 "2023 Global Automotive Cybersecurity Report." Upstream. January 2023. <https://upstream.auto/reports/global-automotive-cybersecurity-report/>
- 32 Windpassinger, Hans. "On the Way to a Software-defined Vehicle." SpringerProfessional. August 2022. <https://www.springerprofessional.de/on-the-way-to-a-software-defined-vehicle/23270660>
- 33 "2022 Global CEO study. Own your impact: Practical pathways to transformational sustainability." IBM Institute for Business Value. May 2022. <https://ibm.co/c-suite-study-ceo>
- 34 "Fewer design hassles. More innovation. No wires. Lumen Freedom standardizes its engineering lifecycle management onto a common platform." IBM case study. <https://www.ibm.com/case-studies/lumen-freedom/>

© Copyright IBM Corporation 2023

国际商业机器(中国)有限公司
北京市朝阳区金和东路 20 号院 3 号楼
正大中心南塔 12 层
邮编:100020

美国出品 | 2023 年 2 月

IBM、IBM 徽标、ibm.com 和 Watson 是 International Business Machines Corporation 在世界各地司法辖区的注册商标。其他产品和服务名称可能是 IBM 或其他公司的商标。以下 Web 站点上的“Copyright and trademark information”部分中包含了 IBM 商标的最新列表：ibm.com/legal/copytrade.shtml。

本文档为自最初公布日期起的最新版本，IBM 可能随时对其进行更改。IBM 并不一定在开展业务的所有国家或地区提供所有产品或服务。

本文档内的信息“按现状”提供，不附有任何种类的（无论是明示的还是默示的）保证，包括不附有关于适销性、适用于某种特定用途的任何保证以及非侵权的任何保证或条件。IBM 产品根据其提供时所依据的协议条款和条件获得保证。

本报告的目的仅为提供通用指南。它并不旨在代替详尽的研究或专业判断依据。由于使用本出版物对任何企业或个人所造成的损失，IBM 概不负责。

本报告中使用的数据可能源自第三方，IBM 并未对其进行独立核实、验证或审查。此类数据的使用结果均为“按现状”提供，IBM 不作出任何明示或默示的声明或保证。

扫码关注 IBM 商业价值研究院



官网



微博



微信公众号



微信小程序

