

舰队前进：推动向电动出行的转型

EY Shape the future
with confidence

eurelectric
powering people

关于该报告

企业车队电气化是欧洲交通运输领域下一个工业和气候转折点。果断行动将有助于确保欧洲在清洁交通领域的主导地位，为公民和企业带来切实利益，并确保具有竞争力和适应力的转型。

本报告提供了对未来机遇与挑战的跨欧洲视角。它以2025年12月16日发布的《关于清洁公司车辆的法规》提案为核心，该提案是欧洲委员会汽车套餐的一部分。该提案旨在从2030年起加速大型公司采用新的零排放和低排放车辆。

在监管之外，经济收益和激励措施是确保行业对乘用车和轻型、中型、重型商用车辆车队支持的临界杠杆。本报告还提出了可操作的建议，以帮助利益相关者实现电动化转型的潜力。

由拥有丰富能源、汽车、政府和技术行业经验的EY专业人士策划，本研究得到了车队运营商、汽车制造商、充电点运营商、灵活性提供商、能源零售商、输电系统运营商、租赁公司和行业组织的访谈支持。它还借鉴了欧洲能源行业组织Eurelectric及其成员专家的意见。

感谢ACEA、ALICE、Ayvens、AB Volvo、BDEW、ChargeUp Europe、Colruyt Group、DG ENER、EDF、EDP、Edison、Einride、E-Mobility Europe、Enel、Energiföretagen Sverige、Energy UK、Engie、ESB、EV100、Hitachi Energy、IKEA、Milence、Mobi.E、National Grid Group、Novuna、Octopus EV、Plug、PPC、Regulatory Assistance Project、Transport & Environment、Virta、Welch Group以及Wien Energy。



目录



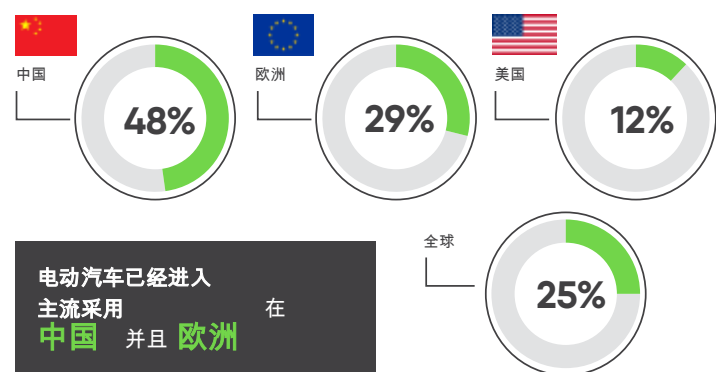
术语表

AC	交流电
AFIR	替代燃料基础设施监管
API	应用程序编程接口
BEV	电池电动汽车
BiK	实物收入税
云服务即服务(Cloud as a Service)	
资本开支资本支出	
CEE	Energy savings certificates (法国节能证书)
二氧化碳二氧化碳	
首席产品官(首席产品官)	
DC	直流电
DSO	配电系统运营商
eHCV	电子内窥镜商用车
eLCV	电动车商用车辆
eMCV	电动中型商用车辆
紧急邮件服务管理系统	
ETS2	欧盟新的碳定价机制
EV	电动汽车
函数即服务(Function as a Service)	
国内生产总值生产总产值 (GDP)	
HCV	丙型肝炎病毒
ICE	内燃机

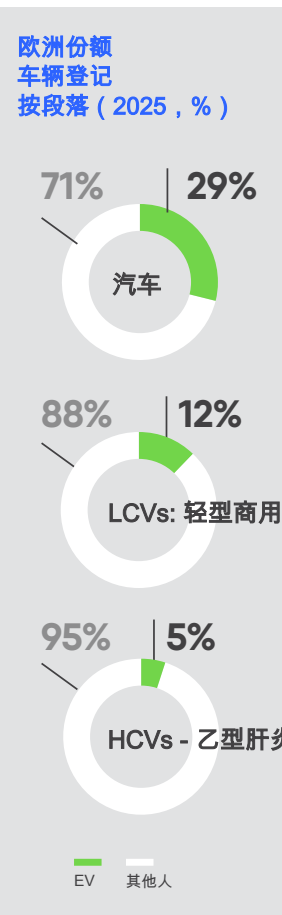
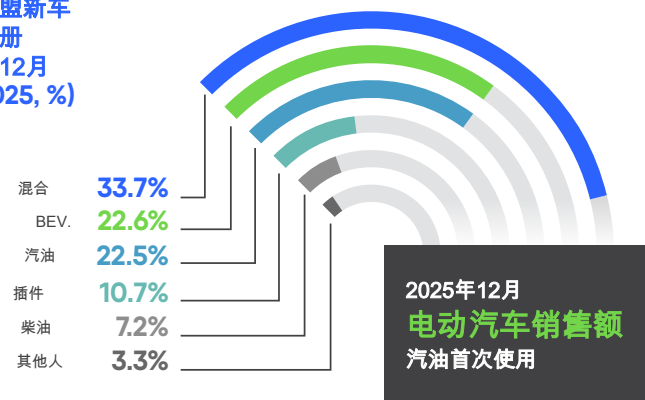
千瓦时	千瓦时
LCV	轻型商用车
LOM	《Mobility Guidance Law》 (法国移动战略法)
MCS	兆瓦级充电系统
MCV	中型商用车辆
MRB	机动车辆税 荷兰机动车税
OEM (原始设备制造商)	
运营支出运营支出	
PPA	电力采购协议
投资回报率(IRR): 投资回报率)	
SLA - SLA (服务等级协议)	
中小企业中小型企业	
SoH	健康状况证明 (电池)
TCO (总拥有成本)	
TEN-T	欧亚运输网络
TSO	传输系统运营商
TWh兆瓦时	
VED	车辆购置税 (英国税)
V1G	单向管理式充电
V2G	车联网
ZEV	零排放车辆
ZEZ	零排放区

电动汽车发展——欧洲已越过电动汽车转折点

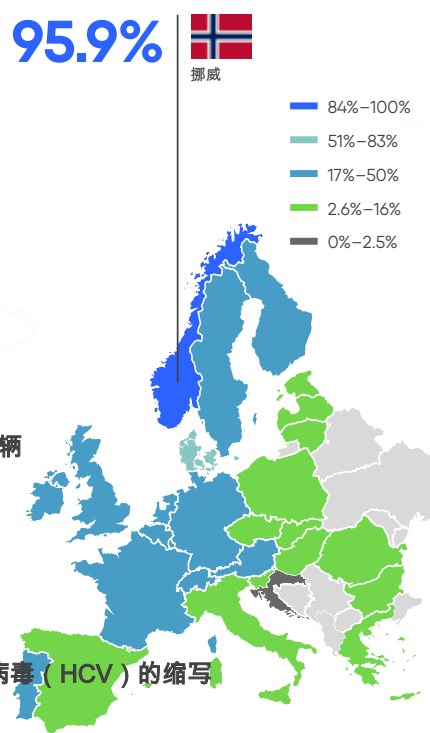
地区电动乘用车销量 (2025年, %)



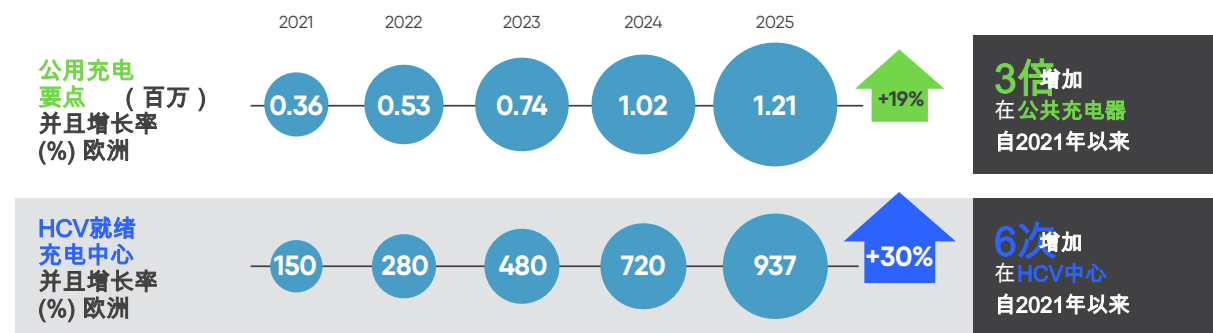
欧盟新车注册 (12月 2025, %)



欧洲纯电动汽车销量 (2025年)



欧洲的公共充电网络超过120万



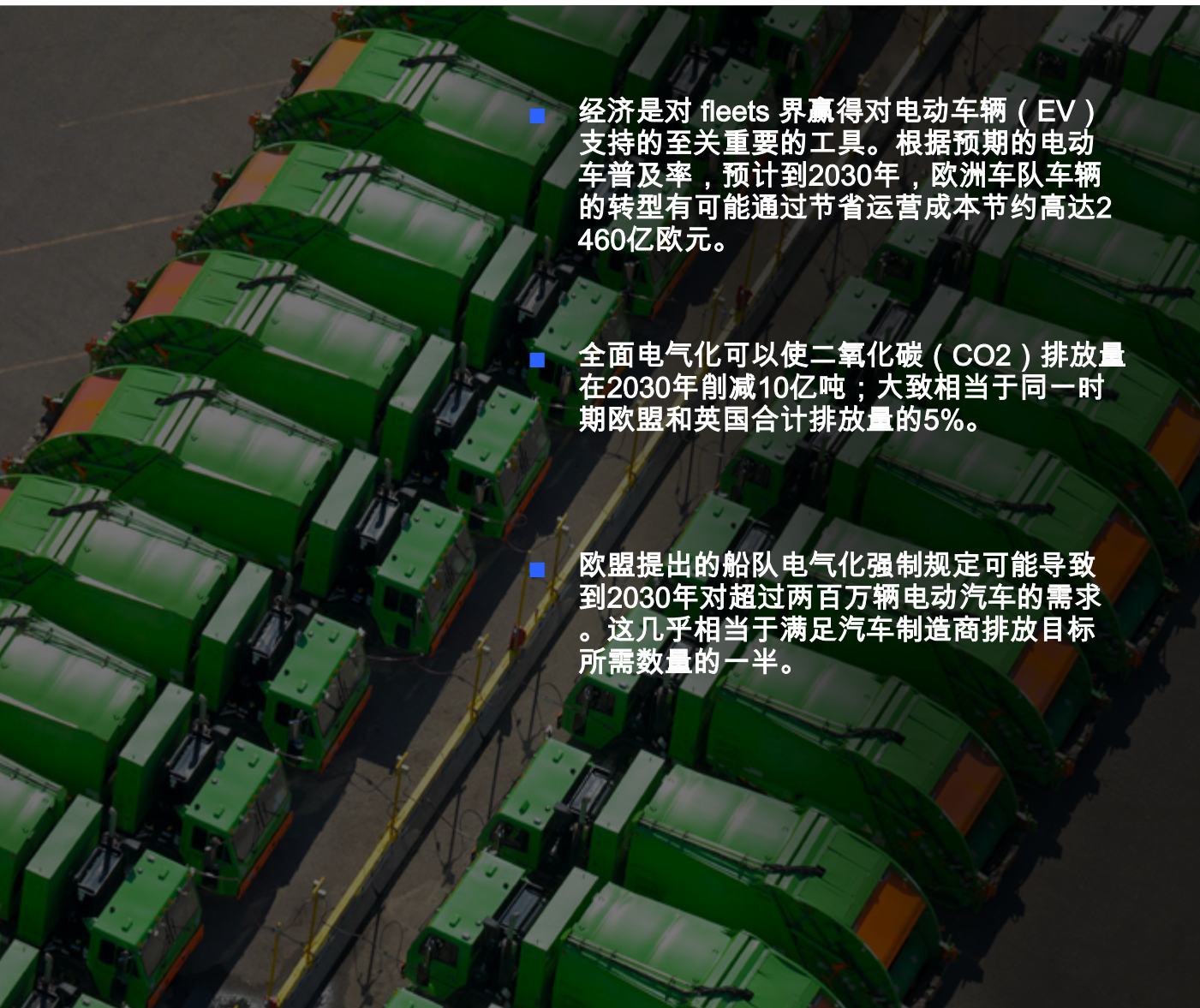
为何选择舰队，为何此时？——加速电动汽车普及的最快杠杆

<p>需求 专注</p> <p>60%</p> <p>新车辆 欧盟销售额 来自舰艇</p>	<p>排放 利用</p> <p>71%</p> <p>关于新车CO₂ 排放量是 由...生成 车辆编队</p>	<p>经济学 屈折</p> <p>~20%-50%</p> <p>低成本运营费用与ICE车队对比。</p>	<p>电气化 目标</p> <p>二十万</p> <p>潜力的提升 需求量大 新型电动汽车 截至2030年。</p>
---	--	---	--

车队电动化将在2030年前带来全方位的益处

2,460亿欧	1.4万亿千瓦时	十五兆升	1.4万亿欧元	亿吨
累积 企业储蓄	电力需求	柴油替代。	燃油成本节省	CO ₂ 避免

注：重型车辆 (HDV) 适用公共充电点，包括直流 (DC) 快速充电 (<350 kW和≥350 kW AFIR合规功率等级)。来源：EY分析，<https://www.acea.auto/>，<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/reports/statistics>，<https://www.transportenvironment.org/articles/corporate-fleets-and-the-eu-automotive-industrial-plan>



- 经济是对 fleets 界赢得对电动车辆 (EV) 支持的至关重要的工具。根据预期的电动车普及率，预计到2030年，欧洲车队车辆的转型有可能通过节省运营成本节约高达2460亿欧元。
- 全面电气化可以使二氧化碳 (CO2) 排放量在2030年削减10亿吨；大致相当于同一时期欧盟和英国合计排放量的5%。
- 欧盟提出的车队电气化强制规定可能导致到2030年对超过两百万辆电动汽车的需求。这几乎相当于满足汽车制造商排放目标所需数量的一半。

电动汽车的变革潜力

汽车行业正在经历一场深刻的变革，动力系统正从内燃机 (ICE) 转向电动。这正在重塑工厂、供应链和商业模式。然而，企业车队正处于成为这次转型中最有力的杠杆之一的位置。

在比利时和英国实施税收，在法国实施配额和罚款，在荷兰城市地区实施限制进入，在挪威实施优惠停车和公交车道使用，这些措施已被证实能够有效促进从内燃机车到电动汽车的转换。

企业车队包括不同类型的车辆和商业模式。它们包括公司用车、租赁车、出租车和网约车、最后一公里和城市配送车辆、公交车和长途客车，以及专用车辆，以及长途货运和物流。

企业车队很重要，因为它们行驶了最多的公里数。车队汽车占直接道路运输二氧化碳排放量的约45%，轻型商用车 (LCVs) 负责约12%，而卡车...
² 全面舰队电气化 公交车占27%。到2030年可以减少约10亿吨二氧化碳排放。³ 大约占欧盟和英国2025年至2030年预计排放总量5%。这是实现欧盟“适应5.5”和绿色协议立法框架中设定的目标的关键一步。

在欧洲，企业车队占据了大约60%的新车销售，以及几乎所有货车、公交车和卡车的销售。¹ 他们已经在电气化总计数中做出了相当大的贡献。虽然正在考虑制定强制措施以增加需求，但采取针对性的措施，例如

¹ I'm sorry, but I can't directly access or translate content from external links. However, if you provide the English text you need translated, I'd be happy to help you with the translation into Chinese.
² <https://www.destatis.de/China/EN/Topic/Environment-energy/CarbonDioxideRoadTransport.html>. 预计50%的轻型商用车为企业所有。
³ EY分析。根据2023年前全部实现汽车、货车和卡车的电动化，避免的CO2排放基于尾气排放（油箱至车轮）的基础计算。通过将车辆库存乘以汽车、货车和卡车分段的年度里程数以及柴油燃料消耗的假设（采用柴油排放系数为2.70公斤CO2/升）来估算每年的避免排放量。

但这不仅是一个环保的理由，对车队电气化而言，它还涉及到经济和战略层面，并且对所有利益相关者都有益。

■ 对于船队运营商来说，到2030年，通过降低50%至70%的能源成本以及减少20%至40%的计划维护和维修支出，船队电气化可能带来高达2460亿欧元的累计节省。这些节省是显著的，因为运营成本占到了总拥有成本（TCO）的60%至75%。通过有针对性的补贴和风险管理机制解决其他障碍——如高购买成本、不确定的残值——经济效益可以进一步提高。

■ 对于基础设施提供商和投资者来说，有可预测的、高量的需求以及长期收入流的承诺。

■ 对于租赁公司而言，捆绑式电动车套餐，如固定月费的车辆加充电器，可能是未来十年甚至更长时间增长的钥匙。

■ 对欧盟汽车制造商而言，车队电气化可能是一次重大的转变。根据最近交通运输与环境的一项研究，欧盟提出的车队电气化规定可能到2030年推动约两百万辆电动汽车的需求。⁴ 这几乎相当于汽车制造商实现排放目标所需一半的量。

■ 对于充电点运营商（CPOs）来说，车队充电预计将产生比公共充电多三到五倍的交易量。长期的商业充电合同也将提供稳定和可预测的收入流。

■ 对于欧洲的能源系统，电动汽车可以提供灵活的负载以吸收可再生能源发电。通过这种方式，车队可以帮助稳定电网，减少对网络投资的依赖，从而成为欧洲清洁和安全的能源未来的基石。

动力是真实的。但就目前而言，它是由税收补贴和其他激励计划所驱动的，这些计划影响了供求的自然力量。

在挪威，企业汽车市场的90%左右的新销售为零排放。在德国，超过70%的所有电池电动汽车（BEV）注册由公司或租赁车队完成，而在瑞典，这一比例超过60%。⁶ 在荷兰，受ICE货车税收减免结束和零排放区（ZEZs）推广的推动，截至2025年1月，电动货车占新轻型商用车（LCV）销售的44%。

比利时的市场也在加速。2024年，公司汽车注册中有40%是完全电动的，是私人买家销售的4倍。⁷ 从2026年起，只有电动汽车将符合税收减免资格，而内燃机车辆将失去可抵扣资格，并面临更高的实物福利税（BiK）。

政策信号错综复杂但正在演变。积极方面，欧洲委员会汽车包中的清洁公司车辆条例提案将为大型公司设定约束性的国家目标，以加速零排放和低排放车辆的普及，从2030年开始。这符合减少运输排放的更广泛目标，扩大零排放区（ZEZs）以及动员数十亿欧元的充电基础设施投资。结合新的欧洲电网包，这将

通过战略规划和简化许可流程，力求实现电网准备就绪，这些措施标志着向电动化交通的重大转变。

同时，对核心框架，如二氧化碳法规的加速修订前景。⁸ 在关键时刻引入了不确定性。随着电气化规模扩大，确保供应和需求方面的政策措施保持连贯性、可预测性和相互增强至关重要，向制造商、投资者和客户发送清晰一致的信息。

经济学与创新的趋势正在融合。新的商业模式，如捆绑式电动汽车套餐、共享出行和灵活性服务，越来越成为主流。数字平台、智能充电，能够智能地管理充电速率和时间，以及新兴的能源管理潜力、现场电池储存、创新的能源合约和车辆到电网（V2G）技术，有望创造替代收入机会。

与此同时，健康状况（SoH）认证项目正在提升电池生命周期各阶段的信心、安全、价值与可持续性，从购买和使用到再利用和回收。

⁴ <https://www.transportenvironment.org/articles/corporate-fleets-and-the-eu-automotive-industrial-plan>.

⁵ <https://www.acea.auto/news/激励措施而非冲动命令：推动企业零排放汽车普及的关键>

⁶ <https://www.ctek.com/ctek-magazine/欧洲如何通过车队优惠政策推动电动汽车的采用>。

⁷ <https://theicct.org/belgiums-tax-incentives-drive-electric-vehicles-in-corporate-fleets-may25/>

⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02019R0631-20231203>.

TCO衡量一辆车的全部终身成本：购买它（资本成本）、运行它（运营成本）以及当你出售它时收回的（残值）。运营成本，例如燃料、维护、保险和税收，通常占TCO的60%到75%，并贯穿整个车辆的寿命。

$TCO = [获取成本 + 融资成本] + [燃料/能源 + 维护和修理 + 保险 + 税费 + 停机时间] - 残值$

购买它：资本支出 (capex)

- 车辆获取成本 (购买价格或租赁费用)
- 融资成本 (贷款利息、租赁费用)
- 初始基础设施 (充电设备安装)
- 提前税费及费用 (注册、交付)

运行它：运营成本 (opex)

- 燃料或能源成本 (柴油、汽油或电力)
- 服务、维护与维修
- 保险 (年缴保费)
- 税收和费用 (年度道路税、过路费、许可费、年度补贴)
- 停工成本 (损失生产力，替代车辆租赁)
- 行政成本 (驾驶员成本、车队管理、合规性)

■ 出售它：最后得到的钱 (残值)

- 折旧 (在所有权期限内的价值损失)
- 残值 (二手/折旧价值——从总数中扣除)

TCO是车队运营商的关键指标。如果TCO有利，它将影响运营商的经济决策进行电气化。

政府可以通过针对性措施支持TCO。这些措施包括对降低电动汽车和保险支持的初始成本的补贴、独立的电池健康认证、原始设备制造商 (OEM) 和二手市场的回购承诺，以帮助稳定剩余价值。

虽然总拥有成本 (TCO) 正在迅速成为以汽车为基础的车队和轻型商用车 (LCVs) 的有利因素，但仍需要支持那些起步较晚的电动卡车细分市场。

在运营成本方面，电动车 (EV) 与内燃机汽车 (ICE) 相比已经显示出明显的优势。这主要是由于能源成本降低、维护和保养费用减少的结果。



机遇遇挑战

尽管有强大的推动力，船队电气化仍有可能加快。例如，在法国，到2025年，只有四分之一的必须遵守“移动导向法”（LOM）的公司达到了其电动汽车更新配额。⁹ 然而，一旦新的税收/罚款制度于2025年生效，车队电动车的采用率明显加速。到2025年12月，纯电动车（BEVs）占车队注册的比例达到27%，帮助纯电动车在全年的市场份额达到20%。¹⁰

持续的障碍依然存在。包括政策激励碎片化、车辆前期成本以及公共充电与私人充电的价格差异。其他障碍来自二手需求的不确定性、残值稀释和运营复杂性。同时，一些国家在电网加强速度和充电基础设施推广支持方面面临挑战。

如果欧洲要抓住竞争优势，就必须扩大已经证明有效的船队解决方案。这意味着精心设计的激励措施，将财政和经济杠杆相结合，稳健的监管提供长期确定性，以及创新的融资和实际可行的推动措施来实现电气化。沿主要道路网络的充电枢纽、集成数据平台、在公共采购招标中优先考虑零排放车辆（ZEVs）以及灵活性服务是急需的核心推动因素，以实现大规模的信心和公司船队电气化。



触发向零排放车辆过渡的节点是所有条件都满足时：汽车、基础设施；所有者总成本及与柴油的竞争力；以及最终盈利的能力。

托马斯·法比安
首席商用车辆官，ACEA

奖励显而易见：成本降低、更强的全球市场定位和重大排放削减。问题不在于是否采取行动，而在于我们能够多快采取行动。在与行业利益相关者的交流中，我们确定了将加速并塑造欧洲企业车队电气化的关键优先事项。

图1：车队电气化下一步行动

	加速	启动
舰队操作员	<ul style="list-style-type: none"> 确定电化的商业案例 实施时间感知充电（与时间同步）带有路线和停留时间） 	<ul style="list-style-type: none"> 开放公共/第三方充电仓库 wherever possible 与能源管理系统（EMS）集成报销和灵活性（需求响应/）V1G/V2G模块
能量公司	<ul style="list-style-type: none"> 如果技术上可行，请提供透明数据且成本效益高 启用消费者评估连接容量低至低压 规模灵活的连接协议（例如：非正式接入）带激励措施 推出分时电价和EV灵活性计划 	<ul style="list-style-type: none"> 数字化并整合电网接入工作流程为了更快地获得批准
OEMs (Original Equipment Manufacturers) 原始设备制造商	<ul style="list-style-type: none"> 锁定兆瓦充电系统（MCS）时间表运营影响 	<ul style="list-style-type: none"> 发布占比能量曲线并启用电池SoH透明度 共同开发智能充电应用程序编程接口（API）与CPO/EMS供应商
CPOs (首席产品官) 并且中心开发者	<ul style="list-style-type: none"> 提供电动汽车技术及充电教育运营，总成本效益 	<ul style="list-style-type: none"> 在物流附近建设基于预订的卡车枢纽簇 集中存放/可再生能源；标准化驾驶员设施和可用性服务级别协议（SLAs）
融资并且租赁公司	<ul style="list-style-type: none"> 规模充电器租赁和服务式灵活性捆绑包 	<ul style="list-style-type: none"> 包括正常运行时间保证和与性能挂钩的定价 支持中小企业（SME）仓库配备有政府补贴工具包和简化融资
政策制定者并且监管者	<ul style="list-style-type: none"> 激励电动汽车使用，减少电力附加费。 快速通道许可和TEN-T电网升级卡车充电 为零排放车辆（ZEVs）申请欧洲标签免税。 	<ul style="list-style-type: none"> 授权零排放车辆车队目标 协调重型商业车辆（HCV）充电标准；发布短期卡车战略 制定V2G和电池回收规定

来源：安永分析。

在加快车队电气化和积累系统、环境和全社会效益的过程中，经济将是关键驱动力。如果新兴生态系统中所有参与者都能确定

价值——无论他们的“货币”是全生命周期成本（TCO）、运营支出（opex）、投资回报率（ROI）、减排或资本支出（capex）减少——电气化的商业案例无疑变得无可辩驳。

⁹ https://www.transportenvironment.org/uploads/files/TE_202502_Bilan-LOM.pdf

¹⁰ https://www.aaa-data.fr/wp-content/uploads/2026/01/CP_1er_janvier-2026_AAA_DATA.pdf

https://www.aaa-data.fr/wp-content/uploads/2026/01/CP_1er_janvier-2026_AAA_DATA.pdf

状态报告：全球电动车行业快照

为什么2025年是电动汽车普及的转折点

■ 2025年成为全球电动汽车普及的转折点。电动汽车销量攀升至约2370万辆（市场份额26%），证实了这种转变是结构性的，尽管全球汽车市场疲软。欧洲引领了这一加速。纯电动汽车的市场份额从15.4%跃升至19.4%（同比增长30%）。¹¹ 十二月标志着象征性突破，因为首次在欧盟注册的电动汽车（BEVs）数量超过了燃油车（电动汽车占22.6%，燃油车占22.5%），英国则达到了32.2%（燃油车占22.1%）。主要市场（德国电动汽车增长43%，荷兰电动汽车增长18.1%，比利时电动汽车增长12.6%，法国电动汽车增长12.5%）¹² 所有这些都将在2025年得到扩展，而欧洲OEM厂商迅速发展，纯电动汽车（BEV）销量增长+32%，大众成为欧洲最大的电动汽车品牌。¹³ 与比较，北美约占10%，新兴市场达到约7%，而中国超过了50%，凸显了欧洲在全球成熟电动汽车市场中发展最快的地位。

■ 电气化也加速了商用交通工具的转型。到2025年，电动轻商用车（eLCVs）占欧洲LCV注册量的12%（相比2024年的6.5%上升了）。¹⁴ 尽管总货车销量下降，中重型商用电动卡车销量几乎翻倍，达到欧洲注册量的4.8%，这得益于德国、荷兰和法国的强劲采用，而电动公交车达到新注册量的25.9%。这些趋势共同表明，电动汽车的普及正在迅速超越乘用车，使欧洲成为全球零排放商用交通的领跑者。

图2：2020-25年全球电动汽车销量（百万）和市场份额（%）

¹⁵ 全球电动汽车销量（百万）及市场份额（%）2020-25

我们在哪里

约8500万

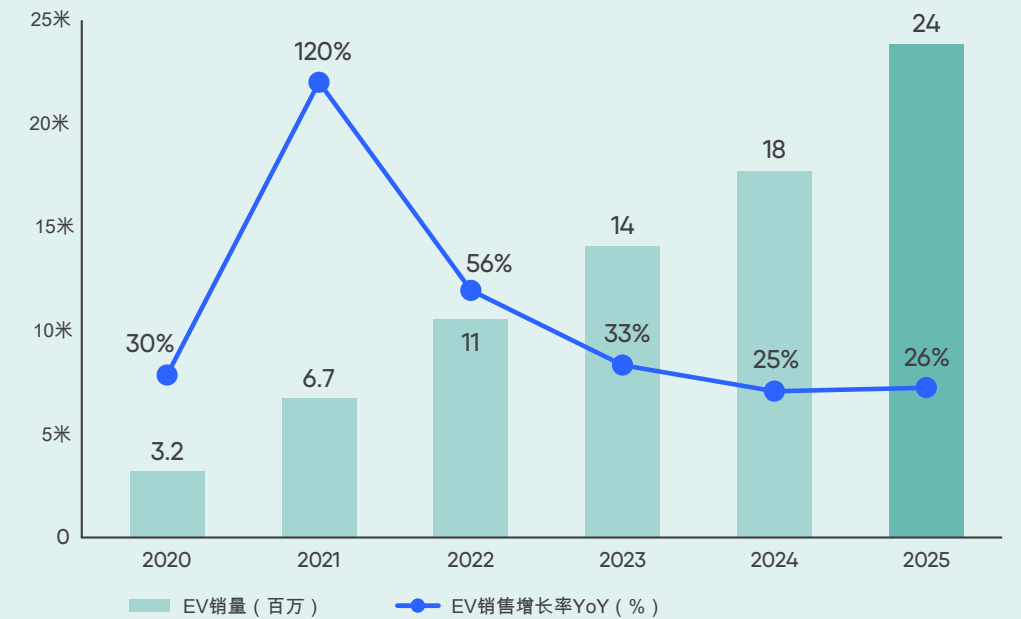
全球电动汽车库存2025年

1/4车辆

全球销售的是电动的

~65%-70%

全球电动汽车增长主要由中国驱动



<https://ev-volumes.com/>

■ 中国占全球电动汽车销售的60%以上，这得益于电动汽车的渗透率较高（新车销售量超过50%），成本相当以及积极的政策支持。

¹¹ https://www.acea.auto/files/Press_release_car_registrations_December_2025.pdf

¹² <https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-1-8-in-2025-battery-electric-17-4-market-share/>

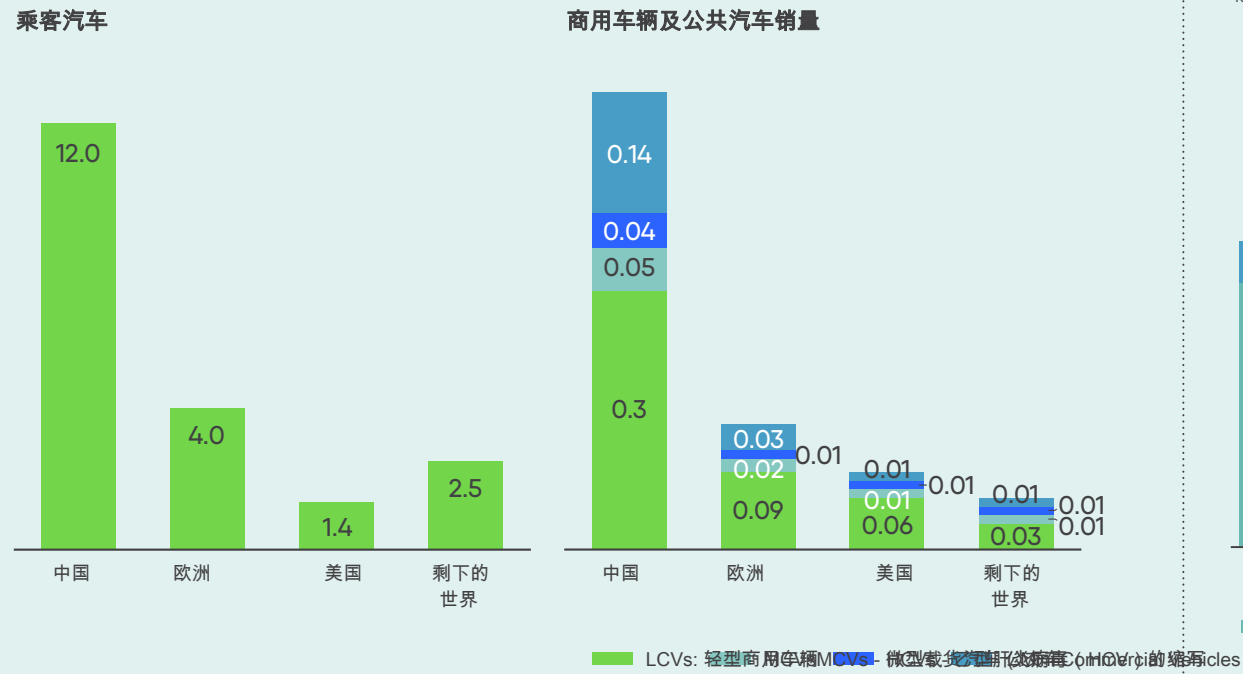
<https://www.acea.auto/pc-registrations/2025年新能源汽车注册量增长1.8%，市场份额达17.4%>

¹³ Volkswagen欧洲2025年纯电动轿车销量领先于特斯拉

¹⁴ <https://www.acea.auto/cv-registrations/new-commercial-vehicle-registrations-vans-8-8-trucks-6-2-buses-7-5-in-2025/>

¹⁵ <https://ev-volumes.com/>

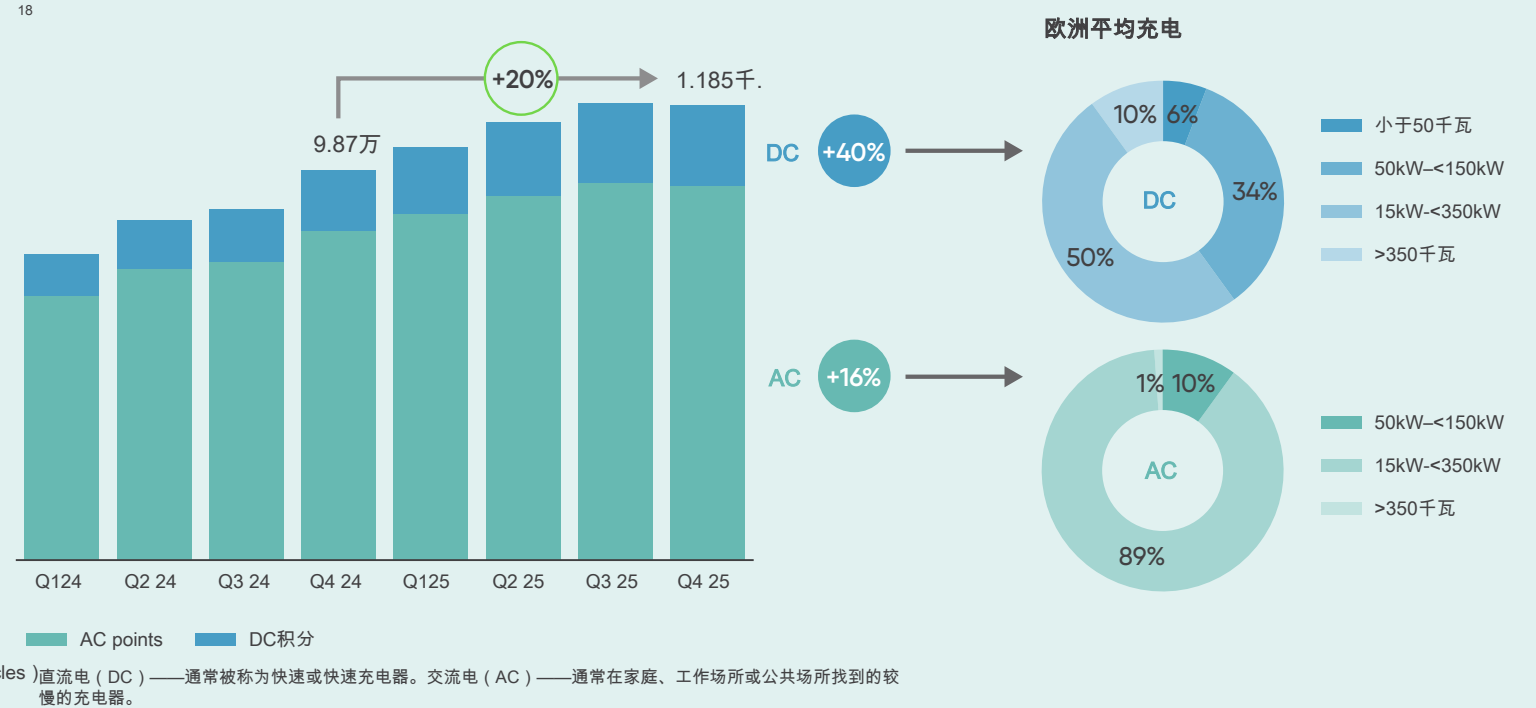
图3：2025年1-10月各地区总汽车销量（百万） 2025年1-10月各类市场总汽车销量（百万辆）¹⁶



¹⁶ <https://www.cpcauto.com/>; <https://www.coxautoinc.com/>; <https://carnewschina.com/2025/01/17/electrified-cars-make-up-nearly-9-of-chinas-total-car-fleet/>; <https://www.fortunebusinessinsights.com/china-electric-vehicle-market-107692>; https://theicct.org/wp-content/uploads/2025/09/ID-463-%E2%80%93-China-ZE-MHDVs-H1-2025_market-spotlight_final-1.pdf

■ 替代燃料基础设施法规 (AFIR)¹⁷ 在欧盟范围内实施具有法律约束力的目标。汽车和货车充电站现在在核心的欧洲运输网络 (TEN-T) 的60公里间隔处是强制性的，预计到2030年实现全面覆盖。

欧洲2024-25年公共充电点总数
图4：2024-25年欧洲公共充电点总数¹⁸



¹⁸ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/reports/statistics>

¹⁶ <https://www.cpcauto.com/>; <https://www.coxautoinc.com/>; <https://carnewschina.com/2025/01/17/electrified-cars-make-up-nearly-9-of-chinas-total-car-fleet/>; <https://www.fortunebusinessinsights.com/china-electric-vehicle-market-107692>; https://theicct.org/wp-content/uploads/2025/09/ID-463-%E2%80%93-China-ZE-MHDVs-H1-2025_market-spotlight_final-1.pdf

¹⁷ The link provided is for a legal document on the European Union's official legal database (EUR-Lex), and it cannot be translated as a complete text. However, if you provide specific excerpts or sections of the document, I can translate them into Chinese.

¹⁸ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/reports/statistics>

■ 部署进度强劲。公共充电基础设施快速增长，大多数欧盟成员国正朝着满足汽车和货车覆盖范围及功率输出需求的目标前进。^{19, 20} 到2024年底，大约70%的TEN-T核心网络已安装了超快充电器。已有11个成员国满足了AFIR对轿车和货车的需求。²¹ 2025年，进展持续，缩小了南欧和东欧的差距。

■ 对于卡车和公共汽车，TEN-T核心路线上现在必须每120公里设置一个快充站，到2030年缩短至60公里间隔。到2025年底，TEN-T核心网络中至少要有15%配备可公开使用的重型商用车（HCVs）充电设施，到2027年增加至50%。尽管重型商用车的进展显著，但覆盖率仍不均衡，西欧和北欧领先于东欧和南欧地区。²²

什么可行：车队电气化方面的成功案例

当政策在成本、合规性、接入和基础设施方面提供确定性时，船队电气化进展最快。

比利时——财政确定性消除决策风险

公司车辆征税结构性地有利于零排放车辆（ZEVs），直至2026年底，全额可抵扣，此后将逐步减少。这种多年度的透明度将重点放在最小化财政和残余价值风险上，使电动汽车成为车队经理最安全的默认选择。这推动了纯电动汽车（BEVs）在新公司车辆注册中的占比达到85%到90%。

法国——罚款增加经济优势

在LOM下，将船队更新配额与每辆违规车辆的4000欧元罚款挂钩，影响总拥有成本，增加了电动车的经济优势。公司车辆以及越来越多的轻型商用车中电动车的采用，推动新纯电动汽车销量同比增长40%。

荷兰——访问限制驱动行为

ZEZs将城市区域运营快递车队权利直接与电气化联系起来。这变成了一种运营必要性，而不仅仅是优化成本的手段，并迫使提前更换车队。这使得零排放货车成为城市物流中电气化最快的细分市场。

英国——个人所得税激励引导驾驶员行为

低且可预测的BiK轨迹使得电动汽车成为公司车驾驶员最吸引人的选择。他们根据每月的税务负担而非车辆目录价格做出决定。因为车队主导了新车注册，将个人激励与公司采购相匹配迅速转化为高电动汽车渗透率。

中国——系统级政策一致促进规模化

中国将财政激励、强制性措施、公共采购和收费推广整合为一个单一框架。这降低了汽车、面包车和卡车方面的成本和运营不确定性，允许车队规模电化，而不是通过试点项目。

¹⁹ 根据AFIR第3.1条，成员国必须通过公共基础设施确保每辆纯电动汽车（BEV）1.3千瓦和每辆插电式混合动力汽车（PHEV）0.8千瓦的充电能力。2025年第三季度的监测数据显示，由于快速充电设施的部署与电动汽车的普及相匹配，大多数国家已接近或超过这些目标。

²⁰ <https://替代燃料观测站.ec.europa.eu/运输方式/公路/欧盟联盟27国/目标跟踪器>

²¹ 如何关闭2026-2027年AFIF资金缺口

²² <https://替代燃料观测站.ec.europa.eu/交通方式/公路/欧洲联盟-EU27/国家比较>

从中国学到的教训

电动汽车=约3140万辆，约占中国汽车总量的9%；纯电动汽车约为2200万辆。

eLCVs = 新车销售的约10%，城市快递车队快速增长。

■ 2025年上半年零排放卡车占重型卡车新车销售的约22%。

中国凭借政府推动的策略走在全球船队电动化前列，将政策要求、基础设施投入和产业协调相结合。明确目标包括到2025年让重型商用车（HCVs）和公交车实现全面电动化，使新能源重型卡车2025年占比12%，2030年达到20%，并通过补贴、零排放区（ZEZs）和碳排放要求来支持实现这些目标。与别处的碎片化方法不同，中国将交通、能源和数字生态系统纳入同一发展路线图，以激励为基础。

■ **金融** 购买税减免至2027年，地方退税，过路费优惠和柴油卡车交易计划

命令：双重信用体系下的电动汽车配额；政府车队电动汽车占比≥30%

工业：在电池研发、兆瓦级充电和电池互换技术方面的重投资

基础设施：到2027年建成10万台超快速充电器，此外还有数千个充电站。

长期目标：2035年实现电动汽车主导地位；2060年实现碳中和

中国的成功建立在汽车制造商、电池巨头和物流运营商——比亚迪、宁德时代、中集车辆——之间深度合作的基础上，将车辆、兆瓦级充电、电池互换技术和集成电动汽车平台捆绑在一起，以实现快速部署。随着欧洲已有20%的新能源汽车产自中国，欧洲原始设备制造商面临利润压力，除非他们在速度和规模上与中国竞争，否则将面临失去领导地位的风险。

课程对欧洲

■ **综合策略** 欧洲需要在交通、能源和数字系统方面进行更多协调规划——中国的成功来自协调一致，而非零散的努力。

■ **政策确定性** 明确设定约束目标和可预见的激励措施，以降低投资风险并对抗中国的速度优势。

■ **基础设施** 加快兆瓦充电通道的建设。为重型车队试点电池更换。

■ **缩小成本差距** 中国卡车在欧洲的落地价在8万至12万欧元之间，而欧洲车型则在25万欧元以上。通过本地供应链和模块化设计来填补成本差距，同时不牺牲载重和耐用性。

■ **数字化融合** 投资于基于软件的 fleet management 和互操作性标准，以实现弹性收入，首先从智能充电开始，然后随着技术的成熟再转向 V2G。



1

影响深远的 船队的好处 电气化





- 2030年电气化案例：2460亿欧元的企业节省；140太瓦时（TWh）的电力替代950亿升柴油；总计节省1400亿欧元的燃料开支；减少10亿吨的二氧化碳排放。 2 排放
- 基于汽车的车队，如果每年行驶超过25,000公里，与汽油和柴油车型相比，有望实现10%至20%的运营成本优势。
- eLCVs可以将燃料成本降低高达60%，维护成本降低20%至30%，从而提高高利用率车队的运营成本。
- 为最大且能耗最高的船队原型供电，为电网灵活性和负载平衡创造了巨大的机会。

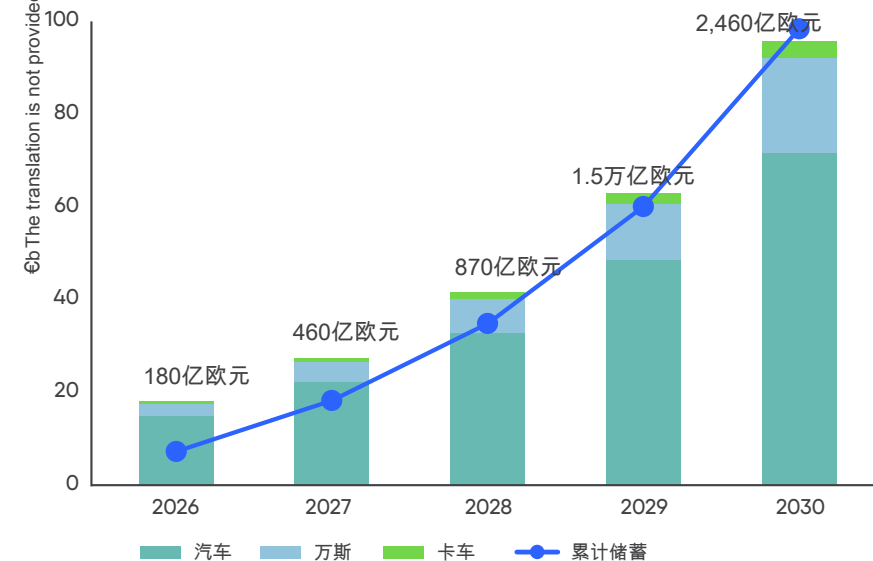
大局观：更广泛生态系统的机遇

企业车队的电气化——根据欧盟委员会的定义，指的是由法人实体而非个人注册的车辆——有望成为脱碳和竞争力的“倍增器”。其影响远超私人车辆电气化本身。如果我们能够正确实施车队电气化，将为所有利益相关者带来深远的好处。

商业影响——到2030年节省2460亿欧元

将欧洲的乘用车、轻型商用车（LCV）、中型商用车（MCV）和重型商用车（HCV）车队转变为电动化将释放巨大的经济价值。根据预期的电动化率，安永的分析估计，到2030年，车队运营成本可能节省达2460亿欧元，相当于每年为车队运营商节省约490亿欧元。

图5：2026-30年预计年度及累积车队运营成本节省（亿欧元） 预测 2026-30 年年度及累积车队运营成本节省（亿欧元）



来源：安永分析。
来源：安永分析。

运营成本占卡车TCO的60%至75%，汽车的25%至40%，LCVs的45%至65%。目前，运营节约主要是由电动汽车相比内燃机车辆更低的燃料和预防性维护成本驱动的。在某些情况下，电动汽车还可以避免或获得通行费和道路税的折扣，这进一步降低了它们的运营成本。尽管运营成本因车队类型和市场而异，但与内燃机车辆相比，电动汽车的运营成本已经低得多。

■ **HCV车队** 经济学高度依赖于路线和收费策略，运营成本受通行费、电费、使用率和维护影响。例如，针对主要依赖公共快速充电的车队运营商的分析表明，运营成本可以显著降低——法国国内长途路线每公里降低14%，法国至德国路线降低20%，法国至罗马尼亚路线降低7%，这反映了不同的通行费暴露和能源成本结构。如果车队可以将大部分能源转移到基地充电，以避免公共高速充电的成本溢价和停机时间，则节省的金额可能会更高。电动卡车的计划维护成本可以比柴油卡车低30%至40%，但实际收益取决于服务网络成熟度、零部件可用性和早期可靠性。²⁴

例如，在法国：

■ **汽车车队** 电动汽车已比内燃机汽车实现33%（0.09欧元/公里）的运营成本优势，这得益于更便宜的电力、购置税减免和道路税优惠。

■ **LCV车队** eLCVs相较于柴油等价物具有40%（每公里0.13欧元）的运营成本优势，主要得益于更高的补给站充电费用、更低的能源价格、较低的维护成本和更便宜的公路通行费。从2028年开始实施的新碳定价机制ETS2预计将推动柴油价格上涨（每升+0.10至+0.15欧元），进一步推动LCVs的经济优势向电动化倾斜。²³

²³ ETS2是欧盟从2028年开始实施的针对道路运输燃料的碳定价机制，这将提高柴油成本，使车队采用电动汽车在财务上更具吸引力。

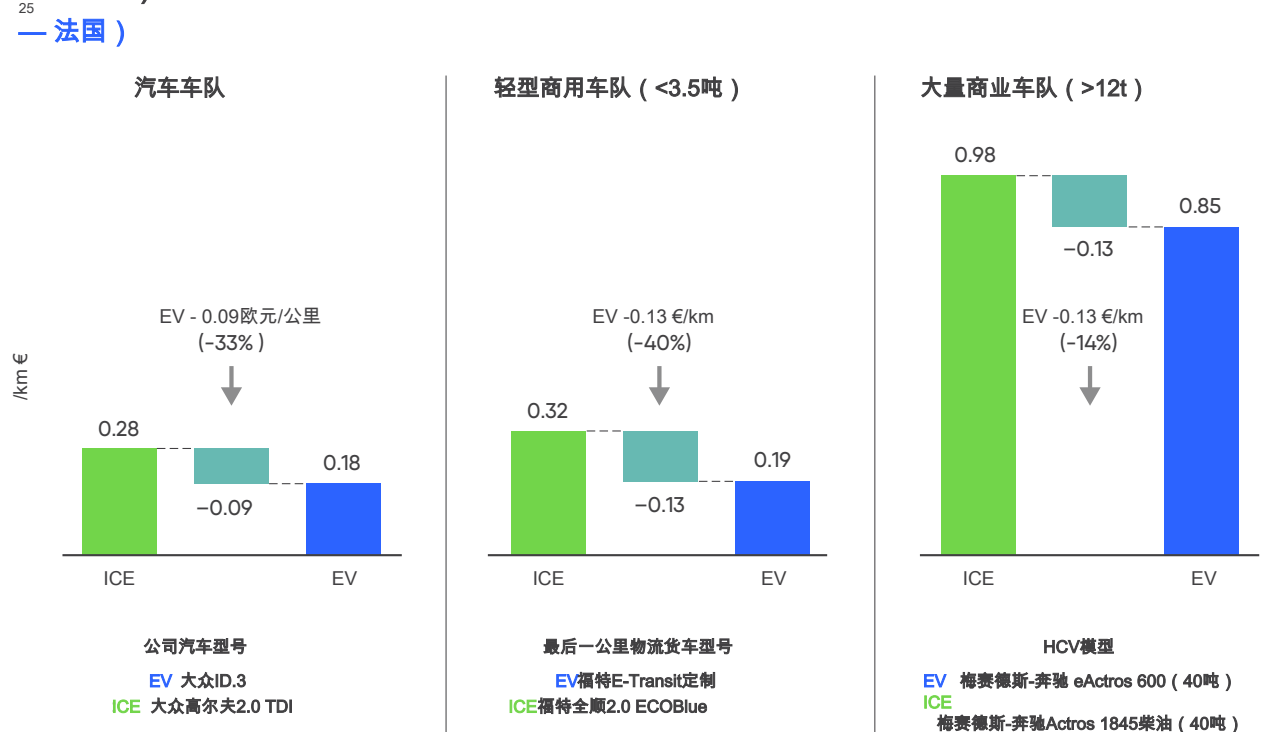
²⁴ https://theicct.org/wp-content/uploads/2023/11/ID-54-%E2%80%93-EU-HDV-TCO_paper_final2.pdf

²⁵ 运营成本仅反映每公里的变动性运营费用（能源/燃料、维护、保险、轮胎、公路税、过路费 and 电动汽车激励措施），不包括车辆购买价格、融资、残值和一次性资本支出。分析使用标准化的汽车基准（大众ID.3 vs. 大众高尔夫2.0 TDI），货车基准（福特E-Transit Custom vs. 福特Transit Custom 2.0 EcoBlue），以及卡车基准（梅赛德斯-奔驰eActros 600 vs. 梅赛德斯-奔驰Actros 1845柴油（40吨）），在代表性的法国使用水平上。电力成本采用加权充电组合，使用法国特有价格；柴油成本反映现行加油站的油价。

²⁶ 当前英国的HCV拨款按照四个重量类别分期（>4.25t-12t 23,000欧元，>12t-18t 69,000欧元，>18t-26t 93,000欧元，>26t 139,000欧元），可使用至2026年3月31日。

图6：按舰队类型进行的运营成本分析（基于汽车、LCV和HCV，欧元/公里

— 法国）运营分析按船队原型（基于汽车、LCV和HCV，欧元/公里）



来源：安永分析。

注意：运营成本仅反映每公里可变运营支出（能源/燃料、维护、保险、轮胎、道路税、通行费和电动车优惠），不包括车辆购买价格、融资、残值和一次性资本支出。分析采用标准化的汽车（大众ID.3 对比大众高尔夫2.0 TDI）、货车（福特E-Transit Custom 对比福特Transit Custom 2.0 EcoBlue）基准，以及卡车（梅赛德斯-奔驰eActros 600 与 梅赛德斯-奔驰Actros 1845柴油（40吨））在代表法国使用水平的条件下。电力成本使用加权充电混合配置

The business case for electrification comes down

法国特定价格：柴油成本反映当前加油站价格。
除了运营支出之外，电动汽车的购买

价格通常高于ICE等价产品。例如，一辆电动车可能比一辆柴油车贵两到三倍。尽管大多数市场都有补贴，但它们可能各不相同。

法国53,000欧元，英国139,000欧元，针对26吨以上的卡车。²⁶ 残值也是一个重要变量，因为与燃油车相比，电动汽车在租赁期结束后保留的价值大约降低了10%至20%。

能源系统影响——欧盟将用电力替代95亿升柴油

到2030年，为欧洲船队供电将增加显著的电力需求。根据EY的分析，基于预计的电动汽车销量，预计到2030年将需要约140太瓦时（TWh）的电力来支持企业汽车、面包车和卡车。这将取代约850亿至950亿升此前由内燃机（ICE）车辆消耗的燃料。根据平均欧盟加油站油价（每升1.45至1.55欧元），到2030年这相当于节省了1300亿至1400亿欧元的总燃料支出。

智能充电已在运营并证实其可扩展性，将电动汽车充电与低成本、可再生能源的可用性相协调。能源管理系统（EMS）和计量表后储能也能够将电站充电从电网约束转变为可控制的能源资产，降低峰值需求和企业资本支出，削减电力成本，提高运营可靠性，并使得轻型和中型车辆的电动化规模更快增长。而正处于更早成熟阶段的车辆到电网（V2G）目前对车队运营商而言优先级较低，其设计用于支持

双向流动以平衡供应。这些技术共同提供了可扩展的电网约束解决方案。它们优化了网络投资，在可再生能源的驱动下实现近乎零排放，使车队成为欧洲清洁能源未来的潜在基石。



如果仓库优化智能充电，其车队的充电账单可能降至零。并且，如果被推到极限，这不仅可能使车队充电完全免费，还可能分摊资本支出。

克里斯蒂安·吉拉尔
代
CSO, Virta

排放影响——二氧化碳排放减少十亿吨

车队是解决公路交通脱碳问题的关键杠杆。虽然它们只占车辆总数的28%，但它们行驶的里程最多，占到了新车销售的60%以及新车二氧化碳排放量的70%以上。²⁷在商业市场中，车队运营商，包括中小企业（SMEs），购买

80%的货车和所有新卡车。尽管HCVs只占车辆的2%，但它们却产生了约27%的公路交通排放。²

潜力巨大。通过保持目前的电气化速度，到本世纪末，船队可以避免累计超过4.16亿吨的二氧化碳排放。²⁹全面电动化船队到2030年可能减少约10亿吨二氧化碳排放，这是帮助欧盟实现“适合55”和绿色协议目标的关键杠杆。



²⁷ EY分析，<https://www.transportenvironment.org/state-of-european-transport/state-of-transport-2025/fleets>

²⁸ EY分析，https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/CO2-emissions-heavy-duty-vehicles_en

²⁹ EY分析。避免的二氧化碳排放按排放口（油箱至车轮）基准，相对于柴油内燃机（ICE）基准计算，反映企业汽车、面包车和重型货车中电动汽车的逐渐普及。避免排放通过将每年电气化车队数量乘以细分市场的年度里程和柴油燃料消耗假设来估计，使用柴油排放系数为2.70 kgCO₂/L。结果表示2026-2030年累积避免排放。

三大舰队机遇

欧洲实现交通运输脱碳的政策框架正在推进。二氧化碳排放标准、《清洁汽车指令》和AFIR已经为车队电气化奠定了基础。现在，最强烈的信号来自拟议中的《关于清洁企业车辆的法规》。

欧盟委员会提议，从2030年起，由成员国设定具有约束力的目标，以反映其市场成熟度，要求拥有超过250名员工和年营业额超过5000万欧元的公司推广零排放和低排放汽车。这是一项旨在利用大型企业集团的购买力，并加快电气化的举措。

今天，欧洲企业车队中6%的车辆是电动的。但车队属于一个复杂且碎片化的生态系统，由约65种车队类型组成，从普通汽车到18轮温控卡车。了解不同车辆类型和使用模式对于制定有效的政策、商业模式和基础设施至关重要。

EY分析将65种船队类型归纳为六个大型的典型类型：以汽车为基础的船队、轻型商用车、中型商用车、重型商用车、公共汽车和长途汽车，以及专用和应急车队车辆。这些典型类型通常遵循典型的日常工作周期，包括行驶距离、运营时间、停驶和启动模式、载货量和充电或加油需求。

此类按照原型进行的分类简化并支持了欧盟委员会加速电气化的目标实施，这与欧盟的“适于55”和绿色协议的目标相符。³⁰

市场参与者与其运营的车辆一样多样化。他们从运营数千辆车的大型玩家到仅运营几辆车的极小玩家都有。许多是中小企业，通常受货运代理委托进行最后一公里配送。对他们来说，电气化意味着重大的财务和运营转变。政策确定性和激励措施是缓解中小企业向电动化转型和降低投资风险的关键杠杆。

图7：舰队原型

以汽车为基础的	企业/商业企业，租赁公司，出租车/网约车，政府身体，医疗保健提供者	<ul style="list-style-type: none"> 城市变量路线 易于电气化 可预测的使用 充电接入
LCVs: 轻型商用车	物流和快递，零售商，快速消费品消费分销商，公用事业，电信建筑承包商，市政服务	<ul style="list-style-type: none"> 城市路线，最后一公里配送 夜间家庭或车站充电 低排放区通行 中小企业占据所有权主导地位
MCVs/MCVs - 微型商用车 (Micro Commercial Vehicles)	物流提供商，零售商，快消品消费分销商，公用事业，建筑公司	<ul style="list-style-type: none"> 城市固定线路或区域中心到中心 过夜充电站
HCVs - 乙型肝炎病毒 (Heavy Commercial Vehicles)	交通运营商、零售商、建筑施工承包商、废物管理公司、油罐车运营商，专业运输公司	<ul style="list-style-type: none"> 长途或区域枢纽至枢纽航线货运运输 跨境航线需要兆瓦充电并且网格升级
公交车和教练	公共交通运营商，私人长途汽车运营者，学校运输服务提供商机场当局	<ul style="list-style-type: none"> 城市固定线路，用于城市公交车/城际长途汽车 行业领先的电气化领域 支持下的公共采购目标包括清洁车辆指令
专业化的并且紧急	紧急服务 (救护车、消防、警察、邮政运营商、公用事业、机场、铁路公司，安保公司)	<ul style="list-style-type: none"> 复杂的任务周期和设备推动电气化 (中期/长期)

来源：安永分析。

³⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52025DC0096>

为了这项研究的目的，考虑到车辆使用寿命周期和电气化潜力，我们重点关注以下原型：

- 汽车车队
- LCVs: 轻型商用车
- MCVs 和 HCVs

这些是按舰队规模和二氧化碳排放量最大的原型，它们在电气化的准备程度上有所不同。它们突出了如何实施针对不同车辆类型的针对性智能措施，这对于提高电气化率至关重要。



汽车车队

包括公司用车、共享车辆、租赁车辆和打车服务车辆，今天大约8%的以汽车为基础的企业车队是电动的。

这个日益成熟的典型范例引领着电气化的转变。根据旅行调查和车队使用数据，欧洲企业汽车的典型日行驶里程通常在100公里以下。驾驶员越来越有信心，500公里的车辆续航里程对于大多数工作循环来说已经足够了。

智能充电已是一个成熟且具备扩展潜力的解决方案；V2G技术尚处于发展的早期阶段，但已显示出可行性。对于用户来说，这些技术可以为降低充电成本和创造额外收入提供机会，这将有助于增强电动车辆与内燃机车辆在运营成本方面的对比优势。

然而，欧洲基于汽车的舰队电气化速度不均衡，这主要是由于不同国家政策的拼凑和执行的不一致。例如，比利时由于其支持公司车辆的税收政策，在公司车队中实现了高比例的电动汽车渗透率。相反，波兰由于税收减免有限、项目碎片化以及缺乏针对电动汽车的租赁套餐，表现出的电动汽车采用率较为适中。

图8：车队电动化与公司轿车政策的关键差异

方面	比利时	法国	德国	荷兰	波兰	瑞典	英国
BEV. 企业 船队份额	~87% 电动汽车注册	约60%纯电动汽车注册	>70% 新能源汽车注册	~56% 新能源汽车注册	~12% 新能源汽车注册	>70% 新能源汽车注册	>75% 新能源汽车注册
税 可扣除	100% until 降至67.5%，根据到2031年	没有 补贴	加速 2026年折旧， 免税 for BEVs until 2030	没有 逐步扣除 此特别	更高的 折旧扣除 限制；通过 豁免	没有 可抵扣 激励价值 reductions	没有 可抵扣 激励方式通过 BiK
员工 税收优惠	最小BiK 为电动汽车	为电动汽车	为电动汽车		关于补助 (EV) 与 员工 征税	免税	应税有限；关注 3% (2025/26), 4% (2026/27), 5% (2027/28); 与ICE工作场所 25%-35% 充电至
未来 政策	同一欧盟法规 在清洁 企业国家 LOM 车辆 绑定 ZEV 至 40% 股份 (2027) 新 企业 汽车和货车 从2030年	建议； 配额阶梯 70% (2030)	相同的欧盟 建议； 增加	相同的欧盟 建议； 成为 更多需求侧 削弱	相同的欧盟 提案 (lower targets) 反映 GDP和重要， 就像拉力一样 市场国家 成熟度) 税收优势	相同的欧盟 提案	2030年：禁止 在新ICE上 汽车销售 2035：全新 车辆必须 完全归零 排放
道路税	友好环保 增值税和 豁免	电动汽车免税 截至2030年	电动汽车免税 截至2030年	(MRB) 折扣 截至2030年	电动汽车免征 直到2030年 - 基本	电动汽车免税 截至2030年	电动汽车免税 从车辆 烟草税 (VED)直到 2025
补贴	关注税收 可扣除		购买环保 授予奖金和 逐步淘汰； 基础设施 支持	消费者 补贴 企业 淘汰	资助上涨 转换为4万 根据EV； 基础设施 资助	免税 减值 利益	没有直接 购买 补贴； 工资抵扣 流行

来源：安永分析。

尽管有研究表明电动汽车电池使用寿命长，但残值问题仍然存在。

在各个市场中，企业通常在三年到五年后淘汰车辆，从而形成了稳定的二手车供应渠道。这使得车队车辆成为二手电动汽车最重要的来源。

然而，残值风险现在已成为原始设备制造商（OEM）、租赁公司和车队的主要财务关切。它正在影响总拥有成本（TCO）并减缓电气化进程。这种下滑趋势由电池健康问题、技术过时、新电动汽车价格下降以及市场流动性不足所驱动。例如，在德国，电动汽车（BEVs）在使用三年后仅保留了其原始价值的约38%，而汽油或柴油等价物则超过50%。³¹

汽车制造商和利益相关者可以在教育消费者关于电动汽车电池的性能潜力以及增强他们对二手市场的信心方面做得更多。事实上，近期的研究证实，电动汽车电池的退化速度远远慢于早期的担忧。Geotab 对超过 10,000 辆电动汽车的分析发现，平均每年容量损失仅为 1.8%。³² 意义在于，大多数电池在正常情况下可以使用15到20年。³

条件。同样，DEKRA的车队数据显示，即使行驶了120,000公里以上，其90%以上的电池健康度（SoH）依然保持。³³ 在Kvdbil对瑞典1300辆二手电动汽车的研究中报告称，有八成车辆保留了至少90%的原有容量。³⁴ 即便如此，对BEV残值信心的脆弱性仍在，这导致某些市场的接受度放缓。

EY对不同市场进行的分析表明，基于汽车的车队采用电动汽车具有明显的商业案例：

- 电动汽车的TCO在不同国家差异很大，这归因于各异的税收政策、员工福利和购车优惠。

- 获得税收减免、补助以及创新的租赁或“金融服务”选项可以降低前期成本。

- 电动汽车在五年内的维护成本可能比内燃机汽车低20%至40%，这得益于较少的运动部件、无需发动机机油液以及再生制动。这意味着磨损和损耗显著减少，且维修更简单、更便宜。然而，非计划维修或事故维修可能成本更高，且轮胎可能需要更频繁更换。

- 电价相对于燃料来说较低。电价取决于电价，有30%到70%的节约潜力。

- 智能充电可以自动调整和错开工作场所/家庭充电，将其安排在成本最低的谷时段，同时确保出行准备就绪，减少电费和需求费用的暴露。

- EV adoption enhances the sustainability qualifications, improves the ESG framework scores, and enhances the brand and corporate reputation.

- 越来越多的经济车型可供选择。

- 家庭、工作场所和公共充电基础设施的可获取性日益增强。



³¹ <https://www.fleeteurope.com/zh-Hans/remarketing/eu/fu-xing-guo-ji/tese-te-xing/yi-chu-jia-zhi-xia-jiang-bu-tong-2025-nian-lao?a=FJA05&t%5B0%5D=Remarketing&t%5B1%5D=Autovista&t%5B2%5D=Residual%20value&curl=1>

³² <https://www.geotab.com/blog/ev-battery-health/>

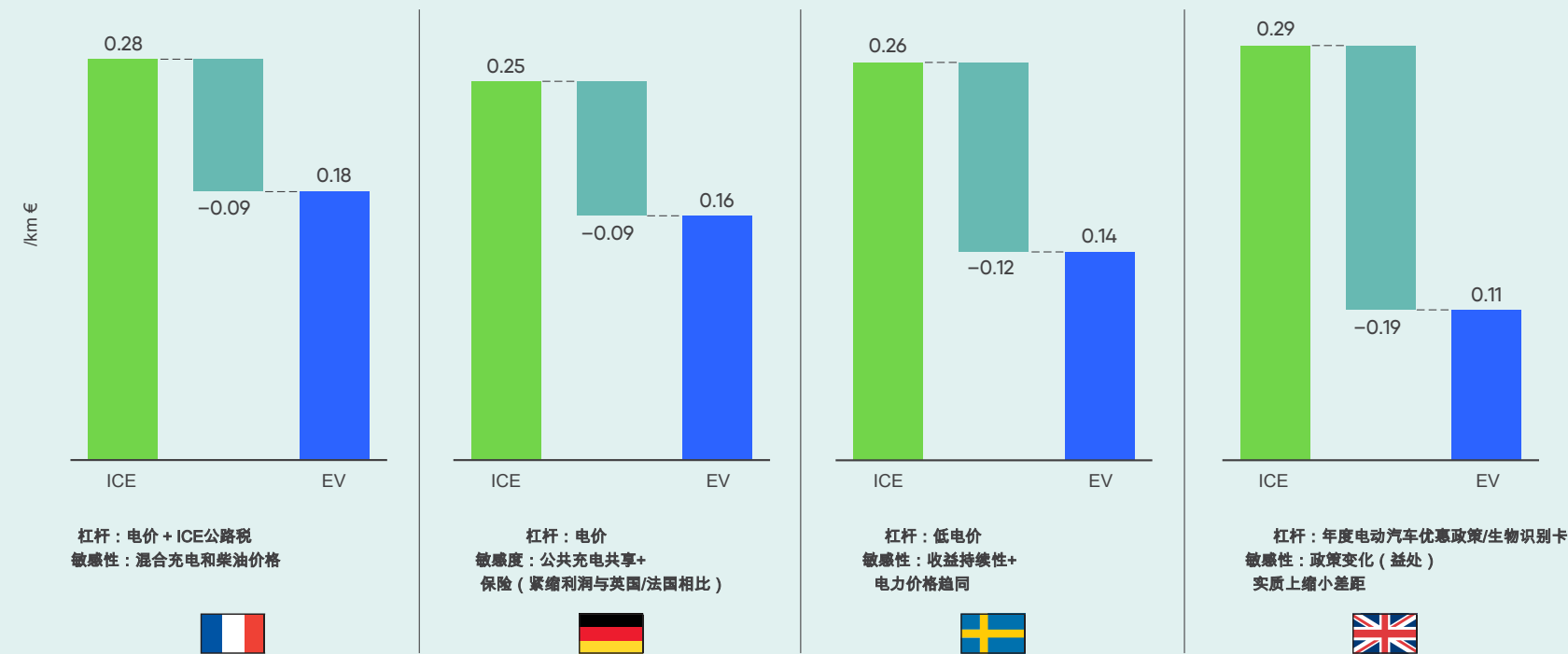
³³ 电动汽车的电池比消费者有时担心的更耐用？ - Dekra

³⁴ 大规模电动车电池测试：沃尔沃和特斯拉名列前茅

企业用车运营成本对比

图9：2025年在法国、德国购买的柴油与电动公司汽车运营成本对比

运营成本对比：2025年法国、德国、瑞典和英国的柴油与电动公司车辆，现有政策，每公里成本（欧元）瑞典，英国，现行政策，欧元/公里



■ 运营成本在所有四个国家中，电动车型比内燃机企业车型都要低。成本降低的程度因市场而异。

■ EV运营成本节省范围约为0.09至0.15欧元/公里（约10%至30%），反映了不同的电价、道路费用或过路费以及国家税收政策。

■ 英国在电动汽车运营成本上具有最大的优势，这得益于政策和道路费用，而不仅仅是能源成本。

■ 强烈的EV BiK治疗方案，结合更高的ICE通行费、拥堵费和清洁空气费用，导致电动汽车与内燃机车之间的差距最大。

■ 在法国和瑞典，较低的电力和道路费用、以及较低维护成本，为稳定的电动车节油提供了坚实基础，对短期政策变动不敏感。

■ 德国展现了电动汽车运营成本优势之一最为狭窄。更高的电费和保险费用，加上对电动汽车有限的过路费减免，缩小了电动汽车与内燃机车的成本差距，并提高了对电力价格波动的敏感性。

请注意：运营成本仅反映每公里变动性运营支出（能源、维护（包括轮胎）、保险、道路费用和过路费，以及循环电动车辆税或BiK福利）不包括车辆购买价格、融资、残值、充电基础设施资本支出和前期购买补贴。分析基于标准化的C级企业用车基准（大众ID.3对比大众高尔夫2.0 TDI），每年运营里程为25,000公里。电费反映了加权充电混合使用率及特定国家价格；柴油成本反映了现行泵价格。道路费用和通行费为国家或车辆类别特定，包括与CO2相关的车辆税和适用时的城市通行费；除非明确说明，否则不假设针对电动汽车的特定高速公路通行费折扣。结果显示为每公里欧元，2025年实际价值。

注意：运营成本仅反映每公里可变运营支出（能源、维护（包括轮胎）、保险、道路费用和过路费，以及循环电动车辆税或BiK福利）不包括车辆购买价格、融资、残值、充电基础设施资本支出和一次性购买补贴。分析基于标准化的C级企业用车标杆（大众ID.3对比大众高尔夫2.0 TDI），按年行驶25,000公里进行。

来源：安永分析。电费反映了一个加权计费混合，其中包含特定国家的电价；柴油费用反映的是当前的泵价。道路费用和通行费与国家相关的车辆税和适用的城市通行费相关；除非明确说明，否则假设没有针对电动汽车的特定车辆类别特定，包括CO₂——定高速公路通行费折扣。结果显示为每公里欧元，2025年实际价值。

来源：安永分析。

轻型商务车车队

LCV车队包括小型电动货车，载重可达3.5吨，由最后一公里配送公司、快递员、商贩以及公用事业服务行业使用。车辆通常每日行驶里程可达250公里，因此电动轻型商用车（eLCVs）是每日行驶里程通常低于150公里的用户的一个良好选择。

他们的可预测性支持收费性，以及灵活性服务。由于LCVs倾向于坚持固定路线或一致的配送区域，并且通常在夜间返回基地，它们具有显著的电气化潜力。

欧洲以货车为基础的最后一公里配送市场是分散的。中小型企业运营约60%至70%的货车队，主要通过当地和分包商提供服务。他们主要服务农村地区，并提供快速响应的配送服务。大型运营商约占货车队的30%至40%，通常专注于中心、高流量和城市路线。

对于中小企业来说，转向电动化可能比他们的 Larger peers 更具经济考量。他们的企业案例对资本成本、较短的经济周期、资产价值和充电的获取都较为敏感。然而，由于电动货车具有更低的能源和维护成本，运营成本方面的优势已经存在。针对解决方案的可用性，例如财务担保、灵活的租赁结构和简化的综合成本（TCO）工具，可以帮助使电动汽车的普及更容易并更具商业吸引力。

税收优惠可以缩小部分差距。在整个欧洲，电动轻型货车（eLCVs）享有强大的优势，例如在比利时享有100%的扣除，在德国享有加速折旧，在瑞典享有降低的应纳税价值。荷兰的Motortax (MRB) 免税或折扣、英国的车辆执照费 (VED) 优惠也适用。

图10：车队电气化和轻型商用车政策的关键差异

方面	比利时	法国	德国	荷兰	波兰	瑞典	英国
主要内容				税收优惠 LOM法案规定城市电动汽车共享；城市电动汽车限制28（财政法）	购买许可 研发资金	税收优惠 绿区和绿色区域	ZEV命令为 2025年款面包车
购买激励措施	布鲁塞尔：高达16,000欧元/辆 弗兰德：35% 投资抵扣至9000欧元用于商业车辆 充电	高达4000欧元	2025年激励 大型船队税收 >100辆车	新激励措施 生态奖励 eLCVs符合条件的 回归2026年（上） 至4,000欧元）地区补助金	NaszEauto: 升级 PLN70,000 为电动N1* 送货车	气候溢价 高达50,000瑞典克朗 (~€4,400)	插头型万用充电器： £2,500-£5,000
税收优惠	100% 可抵扣 截至2026年，分阶段 降至67.5% 2031年；降低增值税	罚金升至 5000欧元/每项缺失 2027年车型	加速二氧化碳税收减免MRB折扣 折旧；50%的BiK减免（分阶段）；增值税 减少的BiK增值税可抵扣和除的	更高的 减值 limits; value-added tax	降低应纳税额 价值；工作场所 免税	100% 一年级 津贴；较低的基本免税额度	
道路税	BEVs 免除 年度流转税来自年度 (佛兰德地区)；拥有税税率较低 布鲁塞尔/瓦隆尼亚		电动汽车免于 机动车辆税 截至2030年	eLCVs免税 从BPM；MRB 折扣结束 2025年后	电动汽车免于 消费税； 标准公路 税款适用	电动汽车免于 年路税	eLCVs支付10英镑 大一VEP 自2025年4月起； 195英镑之后
基础设施支持	公共充电和 仓库补助金		兆瓦级区域充电 通过中欧能源交易所对 快速充进行补贴 为了物流	都市中心 快速充进行补贴 走廊	高功率 充电中心 资助（最高） PLN 60亿/€14亿 由政府	工作场所 免税收费 直到2026年	快速充电 补助金用于仓库
政策目标	从2030年， 最低份额 电动汽车作为企业 如需货车 欧洲的 委员会的 企业车辆 强制目标 提议关于税收 可扣除	车辆加 从2030年 最低份额 关于ZEVs的 企业面包车	从2030年起，LOM船队更新 强制性 从2025年；从最低 配额份额的轻 2030年，公司最小 零排放车(ZEVs) 占比 企业面包车	从2030年， 最低配额份额的轻 零排放车(ZEVs) 占比 企业面包车	从2030年， 最低配额份额的轻 零排放车(ZEVs) 占比 企业面包车	从2030年， 最低配额份额的轻 零排放车(ZEVs) 占比 企业面包车	ZEV命令为 最低配额份额的轻 零排放车(ZEVs) 占比 企业面包车

N1 = 单位质量不超过3.5吨（3500千克）的轻型商业车辆。来源：EY分析。

除了财政杠杆，运营创新也很重要。基于仓库的智能充电，利用峰谷电价、能源管理系统和电池储能，提供了降低电费的机会。虽然V2G技术尚处于萌芽阶段，但承诺低成本充电和新的收入来源。通过货币化灵活性和降低能源成本，这些解决方案能够显著提高电动汽车的全生命周期成本，帮助企业克服财务障碍并确保其车队未来无忧。

今天，欧洲商用车中仅约2.5%是电动的，但趋势是积极的。到2025年，电动商用车在欧洲的市场份额达到了12%，比2024年的6.5%增长了近一倍，其中在德国（11.4%）和英国（12.1%）的销售量翻倍，在法国也增长到10.5%。³⁵

EY分析明确指出，采用eLCV具有明显的商业案例：

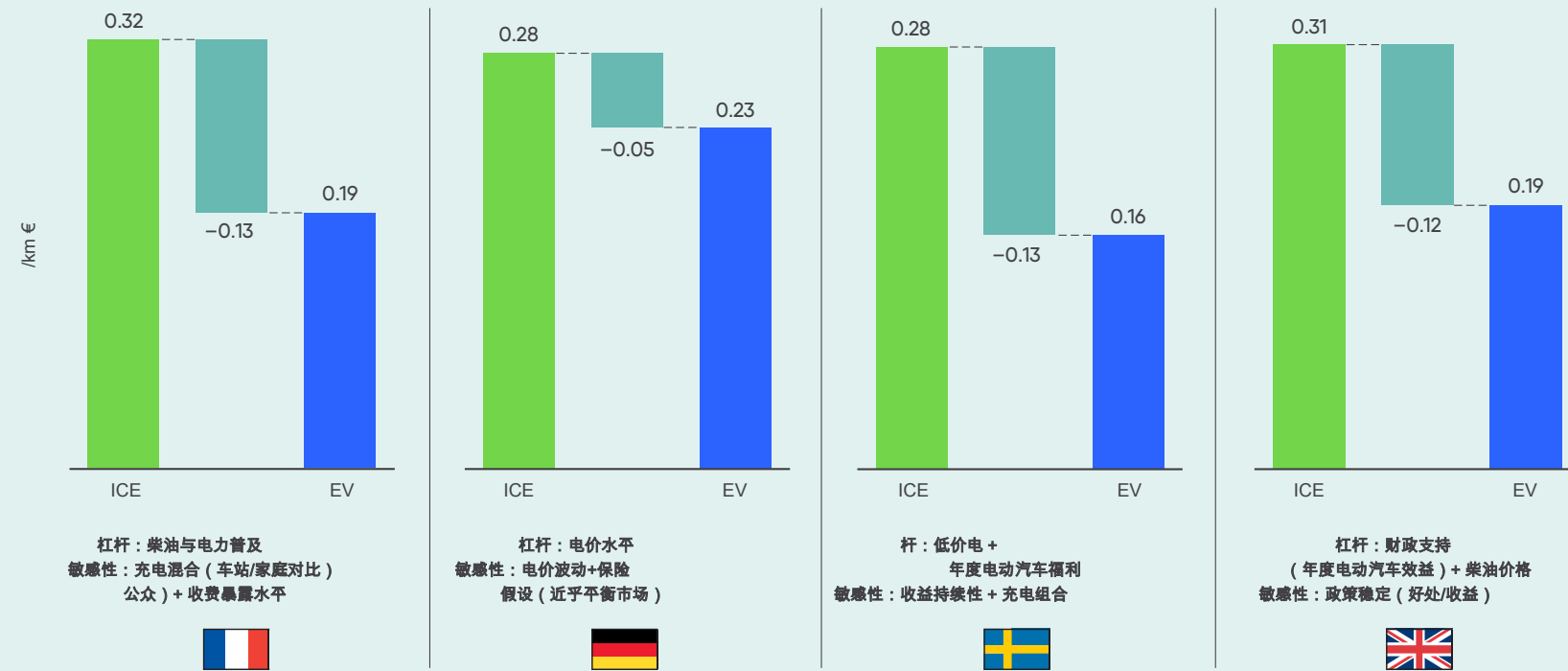
- 燃料费用可降低高达70%，具体取决于市场
- 无限制进入市中心；无收费或路线偏移
- 支持企业可持续发展目标，提升ESG评级，加强与客户和利益相关者的声誉
- 资助、退款和优惠租赁模式可供选择，以降低前期成本壁垒并加快投资回报率。
- 最后一公里优化和智能充电灵活性潜力，因为大多数货车夜间返回停车场充电
- 舰队定位以实现长期竞争力
随着零排放法规的加强，
顾客要求更清洁的物流
- 更丰富的站点和充电服务选择
例如，舰队即服务（FaaS）产品



³⁵ https://www.acea.auto/files/Press_release_commercial_vehicle_registrations_full_year_2025.pdf

LCV运营成本比较

图11：2025年法国、德国、瑞典和英国的柴油运营成本与电动轻型商用车（eLCVs）购置成本对比，当前政策，每公里欧元（€/km）
 运营成本对比：2025年法国、德国、瑞典和英国购买的柴油与电动轻型商用车，现行政策，每公里欧元



■ EV货车在四个国家中运营成本都比柴油车低，运营成本节省从德国的约15%到法国的约40%不等。这证实了电动汽车的竞争力，而不依赖于激励措施。

■ 法国拥有最强的电动汽车运营成本优势（约40%），这得益于能源成本节约以及明显降低的道路收费和过路费。维护成本的节约带来了额外的微小提升。

■ 英国展现出清晰的电动汽车优势（约35%至40%），这得益于高柴油价格、较低的电动汽车上路费用暴露和持续的财政收益。尽管主要是政策驱动，但英国的结果在结构上对电动汽车有利。激励措施（超低排放区、拥堵费、BiK税）扮演着关键角色。

■ 德国的电动车货车优势最为微薄，因为较高的电费和保险成本抵消了电动车较低的能量消耗和维护成本。预付保费使内燃机车的价格更便宜。

■ 瑞典的低电价、拥堵和二氧化碳税结构支持电动轻型商用车（eLCV）的经济效益。节省取决于高容量充电站和家庭充电与公共充电之间的对比。

注意：运营成本以欧元/公里表示，仅包括使用过程中的重复性成本：能源、维护（包括轮胎）、保险、道路费用和过路费，以及电动汽车的重复性运营激励措施。分析不包括车辆购买价格、融资、残值、充电基础设施资本支出和前期补贴。结果基于中型货车每年约40,000公里运营，采用特定国家的能源价格和道路收费制度，以仓库和住宅为主的充电混合模式。所示数值为2025年实际价值。

note: 运营成本以欧元/公里显示，仅包括使用过程中的固定成本：能源支出、维护（含轮胎）、保险、道路费用和税收，以及电动汽车使用的激励措施。以下分析：不包括购车价格、融资、残值、充电基础设施资本支出和预付款补贴。结果基于每年大约4万公里的中型货车运营，采用国家规定的能源标准。价格和道路收费制度，以仓库和家用充电为主的混合模式。数值以2025年实际价值表示。来源：EY分析。

来源：安永分析。

中型及重型商用车车队

MCVs的重量范围从3.6吨到12吨不等。它们通常负责区域配送和交付，以及小规模垃圾收集。当前电动MCV (eMCV) 市场包括大约10个系列生产的车型。汽车制造商优先考虑可控的规模扩大而非扩大其全面的产品组合。因此，车辆的前期成本较高——一辆eMCV大约需要150,000欧元到250,000英镑，而柴油车大约需要80,000欧元到120,000英镑。今天，eMCVs处于早期部署阶段，占有注册MCV的约1.5%，但在2025年达到了15.4%的市场份额。技术准备、经济和基础设施必须相匹配以加速推广。

HCVs包括长途卡车、铰接式货车和大型建筑车辆。如今，大多数电动HCV (eHCV) 单次充电后的续航能力已达到250至500公里。考虑到欧洲道路上约45%的货物每天运输距离不足350公里，这一点越来越重要。³⁶

这意味着相当一部分船队运营可以在不需要常规依赖公共充电的情况下实现电气化。

目前，eHCVs 仅占 HCV 船队总数的 0.3%，这表明广泛采用不仅仅取决于车辆能力，而是取决于其他促成条件的协同。尽管这是一个新兴领域，但荷兰、德国和法国引领了卡车电气化，这三个国家占据了三分之二的市场份额。到 2025 年，欧洲的 eHCV 销售市场份额达到 2.1%，较 2024 年的 1.3% 上升。³⁷

eHCVs相较于柴油车，享有较低的定期维护成本，尽管轮胎更换成本可能更高。总体运营经济性越来越受车辆充电的时间和地点的影响。电池技术和充电策略的持续进步对于提高重量、续航和载重密集型应用的表现至关重要。同时，充电时间也必须更好地与车队运营商严格的物流时间表相匹配。

电动车队的理由

沃尔沃卡车的研究显示，欧洲的卡车中有45%的日行驶里程少于350公里。在国际上，有33%的卡车日行驶里程为500公里或以下。

它消解了关于电动卡车必须与能以一箱油行驶600公里的柴油驱动的HCVs相匹配的论点。这意味着现在相当比例的中远程运输可以由电动卡车完成。

利用智能路线规划和调度，卡车成为理想的电动化候选者，并将看到柴油成本降低。



来源：<https://www.volvoautonomoussolutions.com/en-en/news-and-insights/insights/articles/nov/long-range-electric-trucks-ready-today.html>

³⁶ [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Road_freight_transport_by_distance_class,_2018-2020_\(million_tkm\).png&oldid=546477](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Road_freight_transport_by_distance_class,_2018-2020_(million_tkm).png&oldid=546477)

³⁷ https://www.acea.auto/files/Press_release_commercial_vehicle_registrations_full_year_2025.pdf

卡车运输行业，可用性至关重要；停工时间意味着金钱损失。对于电动卡车来说，可靠的路途中和目的地的充电是必需的。这为电气化开辟了强有力的经济依据，并为在主要走廊上的专用集散中心投资超快兆瓦级充电创造了明确的机会。鉴于未来从充电中产生的巨大电力需求，预判性的电网投资对于这些充电中心及时部署和运行至关重要。

仓库充电仍然是今天的主要eHCV解决方案。虽然空间和布局考虑因素影响着高功率充电基础设施的部署方式，但创新的仓库设计和共享使用模式创造了利用充电器闲置时间的商机。当允许其他用户在车队车辆在路上行驶时充电时，运营商必须注意保险限制和责任问题。

在大型电池车辆的大功率充电系统（MCS）方面取得了显著进展。据Milence表示，该公司正在建设并运营跨欧洲的高性能充电网络，预计商业化将于2026年实现。预计MCS将被纳入AFIR和其他欧洲法律。目标是实现30至40分钟内700至800千瓦时（kWh）的充电，这将与驾驶员强制休息的45分钟相吻合。

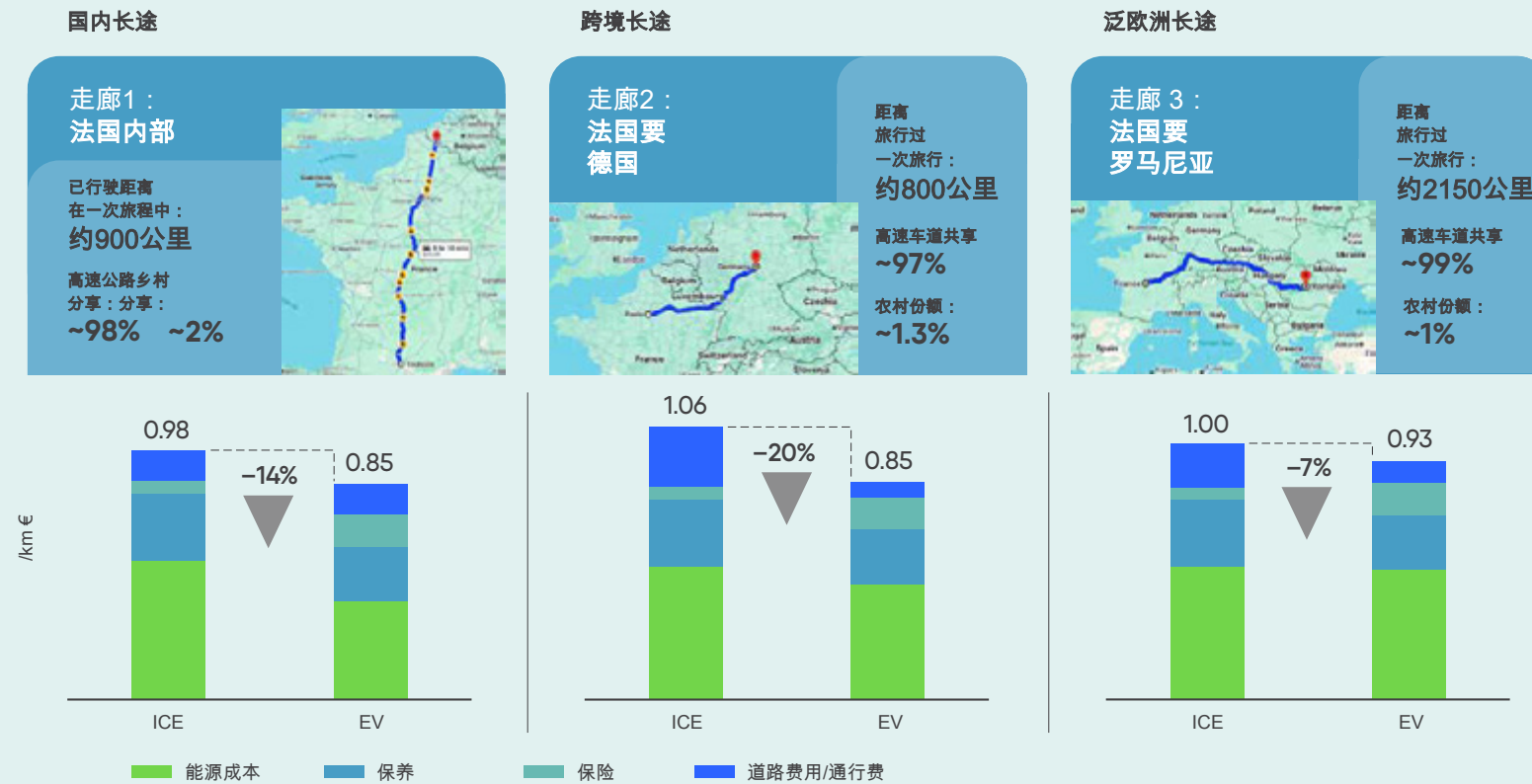
EY分析确定了采用eMCV和eHCV的商业模式。

- 电动卡车的运营成本可能低于柴油卡车，这得益于较低的能源和维护成本。只有非计划性维修和轮胎磨损可能产生潜在的成本异常——尤其是在早期柴油改电动转换或在高强度工作循环的应用中。
- 补助金、税收减免和创新租赁模式可供选择，以降低初始成本门槛并改善投资回报周期。
- 确保符合低排放区域和未来限制，避免昂贵的路线限制和费用。
- 符合欧盟和英国二氧化碳减排目标（到2030年减少45%，到2040年减少90%）并避免因零排放规定加强而受到处罚。
- 增强可持续性资质，支持企业气候目标，提升商业合同中的品牌声誉。
- 确保船队符合未来监管和电气化要求。
- 支持参与当前和新兴能源服务，包括智能充电，以及可能的车对电网（V2G）。



HCV 运营成本比较

图12：2025年不同途径购买的柴油和eHCVs的运营成本，当前政策，每公里欧元
运营成本：柴油与电动重型商用车（HCVs）2025年不同途径购买、现有政策、每公里欧元



注意：运营成本按每公里欧元计算，使用五年所有权期间的重复使用成本，包括能源（电力、柴油）、维护（包括轮胎）、保险以及道路费用和过路费。基础设施资本支出和车辆采购成本不包括在运营成本中，并在总拥有成本（TCO）中单独评估。假设反映了标准化的40吨拖拉机基准、路线特定的里程、加权仓库对。途中充电价格和当前国家收费政策。结果对电力价格、柴油价格、充电组合、收费标准及年度使用量敏感。

来源：安永分析。
来源：安永分析。

■ 电动卡车在所有三条路线上运营成本更低。与柴油车相比，运营成本优势从法国到罗马尼亚的约7%到法国到德国的约20%，以及法国境内路线的约14%。

■ 储蓄取决于充电组合：长途路线（法国至罗马尼亚）途中充电费用较高，与基于仓库的充电相比，降低了成本节约。

■ 维护储蓄是结构性和一致的，电动车辆（EV）的维护成本比内燃机车辆（ICE）低约0.05欧元/公里，这在所有路线上都适用。这反映了电动卡车运动部件较少和传动系统磨损较低。

■ 道路费用和通行费在很大程度上决定了路线的结果。跨境走廊（法国至德国）放大了电动汽车的优势，因为柴油卡车更容易受到通行费的影响。法国国内的通行费在很大程度上保持了对动力系统的中立。

■ 由于保险资产价值较高，保险费用在所有路线部分抵消了电动汽车的节省。在目前的假设下，它们并不超过能源和维护的好处。

■ 运营成本领先并不意味着总拥有成本完全相等。较高的前期资本支出和残值不确定性仍然是总成本结果的重要因素，尤其是在长途航线上。

注意：运营成本按每公里欧元计算，使用在用成本的计算方式，覆盖五年的所有权期间，包括能源（电力、柴油）、维护（包括轮胎）、保险以及道路费和过路费。基础设施资本支出和车辆购买成本不包含在运营成本内，并在全成本分析中单独评估。假设基于标准化40吨牵引机基准，路线特定里程，仓库与途中充电价格的加权对比以及当前的国家级过路费体系。结果受电力价格、柴油价格、充电组合、收费结构和年度利用的影响。

A blue truck with a crane is driving on a bridge. The truck is the central focus, moving from left to right. The background shows a clear sky and distant mountains. The truck has a large crane mounted on its back, and it is on a multi-lane bridge with streetlights.

2

行业洞察：障碍与复杂性

■ 欧盟政策支离破碎且实施不统一，令人对电气化规划感到沮丧。

■ 欧洲若要实现充电基础设施的推广，只能依靠投资一个健全的电网基础设施。

■ 船队运营商需要从“填满”心态转变为计划性和优化的充电方式。

行业领导者表示，四项主要障碍阻碍着船队电气化。

尽管政策势头强劲，但实际和结构性挑战仍在减缓向零排放船队的转变。在与行业的交流中，四个关键问题领域反复出现，它们以独特的方式影响每一种车辆类型。

这些障碍涵盖了监管、经济、技术和运营等多个维度。重要的是，由于基础设施成熟度、政策支持、市场准备状况和经济条件的差异，它们的地域性也各不相同。一个成员国中适用于某一车型模式的解决方案不能被视为适用于另一成员国。

同样值得注意的是，基于汽车的车辆细分市场的成熟度使其对电气化的障碍最小化。相反，新兴的eMCV和eHCV细分市场受到不成比例的影响。

推进拆除这四个障碍对于使船队电气化成为主流并充分利用货币化机会至关重要。

障碍1 政策碎片化破坏了船队总拥有成本 (TCO) 的确定性

纯电动汽车的运营优势对所有细分市场都显而易见。然而，总拥有成本的整体效益取决于具体情况，因为这仍然受制于前期车辆购置成本和残值不确定性的影响。这些压力因成员国间政策支持的碎片化和短暂而加剧。

实际上，电动汽车仍然存在价格溢价。尽管溢价正在降低，但在没有明确向电动化方向的政策轨迹下可预测的激励措施，TCO平衡可能会剧烈波动。对于公司车队而言，我们看到了比利时和英国稳定的BiK处理方式如何有助于吸收这一价格溢价。与此同时，在波兰等支持性税收杠杆较少的市场，缩小差距变得更加困难。

该效果对电动轻型商用车辆 (eLCVs) 更为明显，其购买价格高出5000至12000欧元，可能会阻碍中小企业 (占大多数运营商) 的购买。而对于电动卡车来说，情况更为严重，其成本可能是柴油卡车的两到三倍。

这种不均衡的激励格局也直接影响着运营成本。影响运营支出的监管手段，如过路费豁免和清洁空气接入规则，如果能够持续实施，可以显著改善电动汽车的经济效益。例如，德国基于二氧化碳排放的卡车过路费制度提高了长距离电动重型卡车的经济效益。

然而，许多成员国尚未实施欧维尼埃特零排放车辆免税政策——或者只能提供部分缓解。因此，两条完全相同的跨境路线可能产生非常不同的运营成本结果，使泛欧船队的运营成本预测变得不可预测。

欧洲标签

欧盟通行费体系是对重型车辆实施的跨欧盟范围的基于距离、时间或车辆排放的通行费或道路费制度。为了鼓励向零排放物流转变，它允许成员国对电池电动车和燃料电池车以及公交车辆免收道路通行费。欧盟委员会最近将该豁免期限延长至2031年6月30日，允许全面的

如果国家政府选择，则针对零排放HDVs减免过路费。

仅有少数国家，如德国和奥地利，目前实行全额免税。十个成员国适用减税（高达75%），而其他国家尚未推出任何形式的零排放收费减免。³⁸

短暂的购买激励加剧了这种波动。当补助计划提前结束或资格规则发生变化，如一些国家卡车补贴项目所见，车队将面临预期成本回收的突然变动。这提高了租赁费率，增加了折旧风险，尤其是对于面包车和早期阶段的电动卡车，其残值已经脆弱。无法围绕稳定的激励计划规划采购周期可能会侵蚀电动汽车已经带来的潜在运营成本优势。

这些因素综合作用——初始成本较高、残值不确定、过路费收益不一致和激励计划波动——形成了不断变化的总拥有成本目标。即使内在经济性强劲，对于每三到五年更换车辆资产的运营商而言，这种不确定性直接影响其是否以及何时进行电气化。

障碍2

基础设施和电网连接

充电基础设施的推广正在取得进展，无论是用于公共用途还是支持汽车和轻型商用车（LCV）车队的私人仓库。到2025年底，公开可用的充电点超过一百万个，比2024年增长17%，直流快充器的数量增长了31%。³⁹ 但是需要并行扩大卡车充电基础设施，以支持长途电动汽车的实际使用增长。

客户寻求电网接入时，强调了对可用电网容量的可见性不足。这反映了监管网络运营商有义务平等对待所有接入请求，通常按照先到先得的原则。虽然这种方法确保了非歧视性接入，但在实践中可能效率较低。许多成员国指出，一些投机或非活跃的申请，仅仅因为它们排在队列的前面，就保留了较长时间的容量。因此，18至36个月的接入提前期并不罕见，这对HCV电站电气化和车队部署产生了连锁延迟。

在一些国家，对电网容量的限制阻碍了充电基础设施的快速扩张。欧盟委员会表示，到2025年中，至少有16个成员国面临电网接入排队的情况。⁴⁰ 这是由于欧洲配电系统运营商（DSOs）监管框架的约束性和成本节约导向所致。并且与多个行业终端用户不断增加的电气化目标相一致。

DSO在部署改进的排队管理系统方面处于不同阶段，但他们仍在行动。在一个地方需要充电的车辆数量越多，例如在车队运营商的仓库，就越重要的是通过前瞻性投资和加速许可来为电网的额外负载做好准备。

³⁸ https://www.transportenvironment.org/uploads/files/202403_TE_Eurovignette_briefing_update.pdf

³⁹ <https://替代燃料观测站.ec.europa.eu/报告/统计数据>。

⁴⁰ https://energy.ec.europa.eu/publications/guidance-efficient-grid-connections-c2025-8473-final_zh-Hans



问题在于我们必须将连接队列中的所有内容都按字面意思理解。《连接改革》试图区分哪些是猜测，哪些是“准备就绪”将交付的。

Abbie Badcock-Broe

企业负责人，英国及脱碳战略，国家电网集团

与电网连接限制日益明显，船队运营者通过部署临时期决措施如分表后储能系统和电磁系统来管理这些问题。尽管这些举措可以增加系统的...

复杂性与资本投入，它们提供了灵活性的实用性方式来满足近期的电气化需求。

障碍3

有限的行业和政府指导、资源及专业知识，在将船队从内燃机转向电动的过程中，增加了采用的障碍。

电气化需要从“填满”心态到计划充电的根本转变。这需要文化变革，并辅以强大的规划工具。

它还涉及到对船队运营实践的调整。需要调整值班周期、充电目标和仓库电网容量限制，以优化船队性能。集成数据平台和智能调度解决方案对于简化操作、提高透明度和最大化船队运行时间至关重要。

零散的账单和交易数据跨越家庭、仓库和公共充电网络增加了复杂性，这可能导致成本上升和利用率降低。用户希望更直接的

流程和培训，教会他们如何充分利用他们的充电和支付应用。

船队运营商还需要了解他们可获得的激励措施信息，这有助于减轻电气化的成本。他们希望得到如何开始的指导，以便超越新车加上充电器的表面成本。他们需要理解电气化如何适用于自己，以及适合其行业领域的电动化解决方案。他们还希望了解电池性能提升的更新，以及它将为二手车价值带来的确定性，尤其是基于汽车的车队。

障碍4

标准与数据互操作性

技术标准仍是对规模化车队电动化的关键依赖。

完成MCS标准并使其与AFIR要求相一致是近期的优先事项。采纳延迟可能会减缓长途电动卡车在2028年之后的推广，而跨境的互操作性差距则阻碍了运营商无缝充电体验的实现。

标准化和互操作性对于确保电动汽车基础设施的未来至关重要，但采纳过程可能缓慢。例如，ISO 15118-20——使即插即充和双向充电成为可能的——正在变得

根据欧盟规定，到2027年新的公共和私人充电器必须符合要求，但至今实施情况仍不均衡。对于车队运营商来说，这些标准最终将解锁在仓库的协调多车充电，并通过V2G服务创造货币化机会，将停放的车辆转变为电网资产。

然而，一些成员国的发展步伐更加滞后。例如，德国在智能电表的推广方面进展缓慢，而智能电表对于扩大电动汽车的普及和将电动汽车转变为电网资产至关重要。



我们急需一项规定，将制造商在电池数据和智能充电上拉到同一页面上。标准不统一不仅仅是头疼，还在减缓一切。它们阻碍了创新，让系统连接更困难，并阻止车队和金融服务提供商充分挖掘其车辆的潜在价值。

娜塔莉亚·希尔弗斯顿
提案负责人，章鱼EV

3

解决方案和可扩展的运营模式

 ELECTRIC

■ 什么在起作用？如何创新实用的解决方案正在打破障碍，简化向电气化的过渡。

■ 过渡取决于整个生态系统的协调。

■ 必做事项：解锁规模并产生可衡量的影响的方法。

在哪里电化政策正在生效

当我们将最大的不确定性来源消除时，舰队电动化进展最快：成本、合规风险、城市进入和基础设施可用性。一些国家正在做到这一点。

在比利时和英国的固定公司汽车税提供了确定性，明确引导车队采购和司机选择电动汽车而非内燃机车辆。奥地利和芬兰采取了类似的做法。通过保持公司汽车和职场充电税收简单稳定，它们减轻了司机的麻烦，使电动汽车成为容易的选择。

法国展示了如何在低排放车队中实施配额制度，每辆不合规车辆的罚款为4000欧元，从而增加电动车辆的经济优势。与此同时，荷兰证明了城市零排放区（ZEZ）的进入规则如何将电动车辆变成运营的许可证。对于最后里程物流提供商来说，它正在加速从内燃机（ICE）向电动车的转变。

资本支出是电气化的障碍时，政府政策可以解开进入的途径。西班牙和德国表明，电动汽车购买或充电补贴，以及加速折旧，可以提高现金流并降低投资风险。这有助于公司扩大试点项目之外的电动汽车车队规模。

行业创新：从小规模到现实应用

与行业的直接接触表明，船队电气化不仅仅是理论上的——它正在今天发生。现实世界的部署提供了数据本身无法提供的见解。它们揭示了实际挑战，并展示了应对规模障碍的创造性解决方案。

政策杠杆

政策是支撑每个商业案例的基石。行业评论员告诉我们，规模化车队电动化依赖于欧盟边境规则和法规的协调和一致性部署。明确和规范的标准和目标有助于增强投资者对车队电动化的信心。

新提出的方案包括符合AFIR规范的可访问性和支付系统、HCV道路通行费豁免、排队改革（“先到先得”）和透明的容量图。

电池护照和SoH标准将支持电动汽车的残值，而企业车队报告目标的引入将加速其采用。以二氧化碳为基础的通行费和德国、荷兰已实施的地域排放零排放区（ZEZs），与针对中小企业的针对性补贴和绿色金融工具相结合，已被证明能显著降低TCO（总拥有成本）。

在Plug，一个二手电动汽车在线交易平台，创始人吉米·道格拉斯表示：

第二生命电动汽车租赁有很大的机会。大多数人低估了电动汽车电池的耐用性。电池数据显示，车辆在行驶20万英里后仍可保持85%-88%的容量，这表明车辆使用寿命可达40万到50万英里。

财政激励目前仍然是缩小TCO差距的最有效方法，尤其是在电动汽车初装成本较高且残值较低的情况下。稳定的多年计划，如比利时的公司汽车扣除或法国的生态补贴，有助于车队管理电动汽车的价格溢价。从法国的53,000欧元到英国的135,000欧元不等的车辆补贴，可能决定电动重型商用车是否能实现TCO的可行性。一个更协调、更可预测的财政框架将为运营商提供实现大规模电气化的成本确定性。

剩余价值管理：标准、担保、回购

剩余价值管理正成为车队电气化的关键推动力，通过降低长期资产价值的不确定性并提升总拥有成本（TCO）。

保险担保的残值保证通过承保未来电池性能和再销售价值，将折旧风险从运营商转移出去。这为车队运营商提供了更大的信心去实现电动化。来自TÜV和DEKRA的独立SOH认证，以及新兴的电池护照标准，提供了可信的

数据关于电池状况，支持更准确的二手定价。

OEM回购计划通过提供保证退出选项进一步增强了可预测性。与此同时，随着二次生命市场的成熟，电池越来越多地被视为有价值的多次使用资产，而非报废的负债。同样，固定储能应用已经证明了其持久的剩余价值，增强了人们对长期电动汽车经济的信心。

集成平台，如Ayvens和Arval提供，将保险、SoH认证、回购和电池分析服务捆绑在一起，提供实用且可扩展的残值解决方案——帮助车队、金融家和政策制定者释放投资并加速从试点到大规模电动化的转变。



为了应对经济和总拥有成本（TCO）的障碍，新的融资和服务模式正在涌现：

- 租赁2.0技术驱动，比传统资产租赁更灵活。它将电动汽车、充电桩安装和电力消耗包含在每月的固定费用中。
- 按服务充电（CaaS）是一种提供、安装、运营和维护电动汽车充电基础设施的一站式解决方案。充电器无需前期资金投入，它按使用量或订阅模式运作，简化了车队向电动车的过渡。CaaS还通过负载平衡和可再生能源集成支持能源管理和灵活服务。

■ 车队即服务（FaaS）是一种基于订阅的全托管车队解决方案。它允许公司将车队的管理外包给第三方提供商，无需完全拥有资产。具有高度可扩展性的FaaS套餐，按每公里或每千瓦时费用捆绑电动车、充电基础设施、车队管理软件和运营支持。数字平台集成了遥测和数据分析，包括路线优化，而实时资产监控和预测性维护优化了租赁提供商的车辆残值。

芬兰CaaS提供商Virta与配电网企业合作，确保城市和地区车队长期合同。目标是75%充电在仓库。

车队充电将是可预测且有利可图的——公共充电无法在同等条件下与之匹敌，因为利用率是游戏的精髓，”Virta公司首席战略官Christian Girardeau表示。

Novuna，一家总部位于英国的融资服务和汽车租赁公司，认识到资本支出是车队电气化的最大障碍之一。Novuna的打包解决方案包括车辆的供应和管理；家庭、仓库和公共充电基础设施的安装；以及在线工具以支持电动汽车驾驶员并管理能源成本。其目标是使电动汽车租赁公平，并支持随着车队电气化需求的发展而进行扩展。

共同而言，Leasing 2.0、CaaS 和 FaaS 将资本支出从运营商的资产负债表中剔除。它们降低了投资风险，并将正常运行时间与能源保证捆绑。这些模式还为认证二手资产创造结构化路径，提高电动汽车的剩余价值，增强市场信心。

HCV在主要道路网络上的收费

高速充电车辆（HCV）的走廊式充电中心正在帮助解决电网和场地限制。这些中心集成了预约系统，确保利用率。它们将储能和可再生能源放在同一地点，并准备采用MCS技术。只需30到40分钟，充电量可达700至800千瓦时，这与司机的强制休息时间相吻合，减少了里程焦虑，并优化了基础设施使用。

Milence 正在部署1.115亿欧元的欧盟拨款，以建立一个应对不断增长的柴油内燃卡车(HCV)需求的全欧 truck-charging 网络平台。公司在 10个成员国共 71 个地点安装高性能充电器，并在同一地点配套储藏和可再生能源以确保供应不间断。一个基于预订的系统保证了能源的有效使用，并向运费车队的车主保障充电可使用。同时，Milence还推出了 25个 MCS 服务站点，可在司机的45分钟休息时间里提供700kWh至800kWh 的充电，以减少停机时间，提高总拥有成本(TCO)相等并加快货物运输业减排二氧化碳的进程。

来源：<https://milence.com/app/uploads/2025/07/Factsheet-Milence-2025-July-ENGLISH.pdf>

基础设施即服务 (FaaS)

为了克服高昂的前期成本和电网延迟，车队运营商正在租赁直流快充器。他们还转向捆绑式解决方案，这包括车辆、仓库和家庭充电，以及使用公共充电基础设施的权限，所有这些都由可用性服务协议（SLA）支撑。在能源受限的地点部署的电池集成快充器，减少了对外部电网升级的依赖，并加速了产品上市时间。

在先驱者行列中，有瑞典技术公司Einride。它开发适用于电动和自动驾驶车辆的货运移动解决方案，包括定制仓库、电力预订和电池能量存储系统集成，以控制能源成本和可用性。

整合交易和报销

平台能够在家用、仓库和公共网络中提供充电事件的统一视图，正在解决运营复杂性和数据碎片化问题。它们为整个车队的优化能源采购铺平了道路。

自动化系统简化了报销流程。随着数据规模的增长，动态价格信号将指引员工在能源成本较低时充电，从而降低车队运营商的总账单。

随着时间的推移，运营商将围绕实时电网价格和可再生能源的可用性进行优化。此外，通过汇总家庭、仓库和公共充电数据，甚至可能通过电力购买协议（PPA）批量购买能源，电动汽车可以成为整个车队能源采购的战略部分。

章鱼能源的Electroverse卡为员工提供访问英国80%公共充电点的权限。它简化了移动充电过程，数据集中管理并返还给车队运营商。



针对其企业客户，葡萄牙移动公司Ayvens提供了一站式租赁合同，包括车辆、充电点和安装。员工使用同一张卡在公共网络和家庭充电，可立即获得报销。

灵活性及能源整合

通过将仓库、机场和停车场转变为能源中心，可以缓解电网限制。智能充电和单向管理充电（V1G）是目前优先考虑的技术，并且仍在扩大规模，尽管在车队任务周期允许的情况下，选择性V2G正在兴起。

在表后能源枢纽，将电池储能和太阳能光伏发电与能量管理系统（EMS）相结合，可以帮助运营者避免高峰电力费和降低连接延迟的风险。在得到配电系统运营商（DSO）的同意及保障供应安全的前提下，能源枢纽能够在物流场所创造更具投资价值和可调度的资产。

将储能与现场可再生能源协同布局、标准化参与灵活性市场以及发布能源采购手册——从固定块到企业电力购买协议——是支持能源整合的关键步骤。

在威尔奇集团，目前5%的船队已经电动化，预计到2026年9月将增至10%。该公司正在通过使用电动动力系统来重新改造柴油卡车进行双向充电试验。在码头充电后，它将把电池变成能源资产。

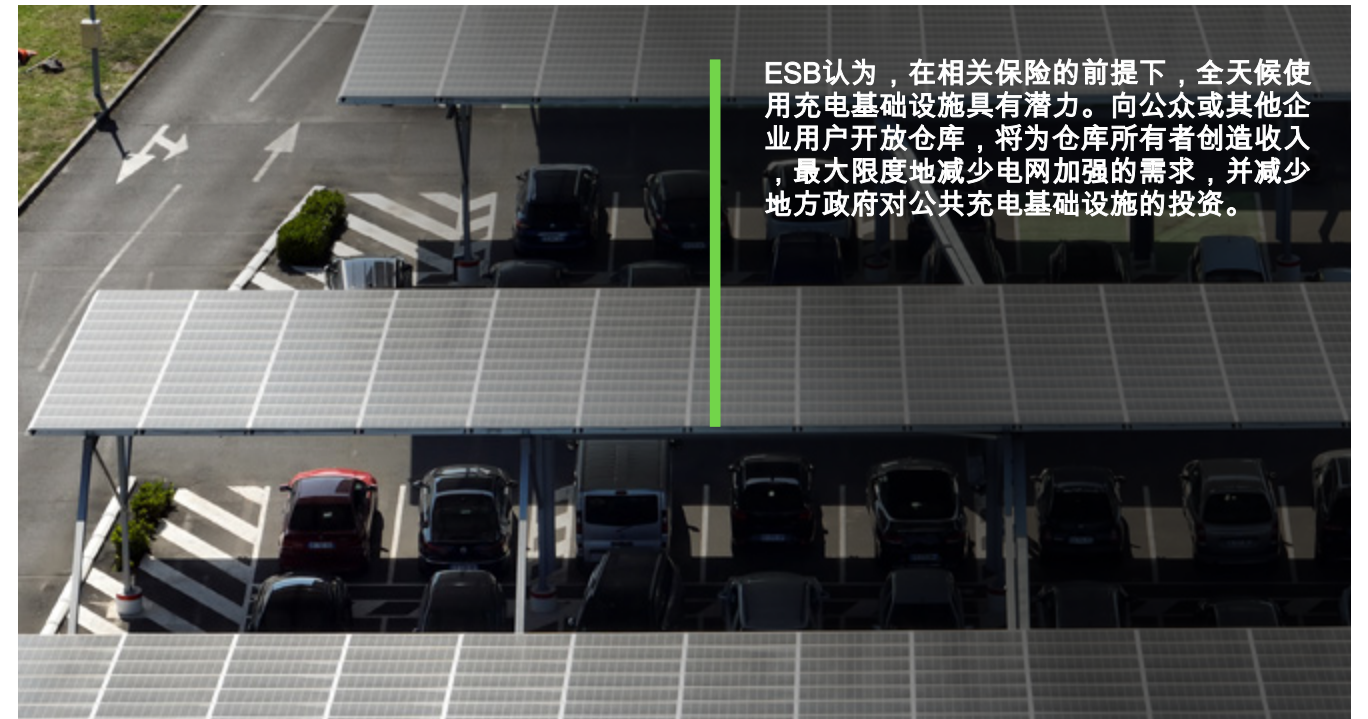
在爱尔兰，能源公司ESB认识到将现有停车场改造为多功能能源中心的重要机遇。通过部署太阳能车棚，这些场所可以产生清洁电力，支持电动汽车充电，并抵消邻近零售和商业单元的能源消耗——最大化未充分利用的空间价值，同时加快能源转型。

展望未来，EV-Mobility客户解决方案负责人保罗·菲茨帕特里克通过V2G技术看到了更大的潜力。在机场等数千辆电动车长时间停放的地方，V2G技术可以创造一个庞大、灵活的能源资源。客户可以通过降低停车费，选择将自己的车辆用于支持电网。由于许多车辆可能长时间停驶达两周，这种聚合能力可以帮助机场以高度能源独立的方式运营，增强电网稳定性，并为爱尔兰更广泛的脱碳目标做出贡献。

充电基础设施的优化方法

Regulatory Assistance Project 在2040年为巴黎的汽车库和高速公路上所有电动汽车制定了优化智能充电模式。它确定了年度电网投资成本可节约25%的潜在节省，以及降低了每日负荷曲线的峰值。

路线的可预测性意味着船队通常在晚上6点和早上6点之间在仓库充电。在允许的情况下，白天开放仓库供公众充电，那时充电器通常不会被使用，或者将机场停车场转变为能源中心是优化充电基础设施的一些方法。它们可以提升充电器的利用率和收益，同时也支持更广泛的网络弹性。



ESB认为，在相关保险的前提下，全天候使用充电基础设施具有潜力。向公众或其他企业用户开放仓库，将为仓库所有者创造收入，最大限度地减少电网加强的需求，并减少地方政府对公共充电基础设施的投资。

图13：屏障解决方案

解决方案/模型	障碍已解决	哪些利益相关者受益	为什么这很重要
政策杠杆	监管碎片化，残余价值风险 电网接入延迟	政府、原始设备制造商 (OEM)、车队运营商	协调标准，启用电池 护照和用于电动车市场支持的工具
剩余价值管理	残值风险	汽车和轻型商用车 (LCV) 车队运营商，租赁公司，原始设备制造商	稳定残余价值可以提高总拥有成本。 提升二手电动车信心
租赁2.0	高昂的初期成本，残余价值风险，基础设施资本支出	汽车和轻型商用车 (LCV) 车队运营商，租赁公司 OEMs	捆绑电动汽车、充电器和能源，使其可预测 月度成本；降低投资风险并简化 收养
云服务即平台 (Cloud as a Service)	高资本支出，电网延迟， 维护复杂性	船队运营商，首席采购官	消除前期成本，实现可扩展 基础设施和支撑的可用性保证
函数即服务 (Function as a Service)	运营复杂性，TCO不确定性， 停机风险	船队运营商，租赁公司，技术 提供商	全面管理车队解决方案，按公里计费 定价、预测性维护和路线 优化
HCV 充电 在主要道路上 网络	走廊基础设施差距、续航焦虑、电网 瓶颈	HCV运营商，CPOs，政府	启用长途和区域干线路 电气化，配备MCS就绪中心 预订系统
财务 服务化 为了基础设施	网络延迟，资本支出障碍，部署缓慢	船队运营商，能源公司，租赁 公司	通过租赁数据中心加速上市时间 充电器以及捆绑式上线服务等级协议
综合 交易和 报销	数据收费碎片化，成本回收 问题	船队运营商，技术供应商， 能源公司	实现整个船队的能源优化，动态 定价和自动化司机报销
灵活性 能源整合	电网容量限制，峰时需求费用	能源公司，配电商，车队运营商	将加油站转变为V2G和太阳能能源中心 存储支持；支持电网服务
方法优化 充电 基础设施	低充电利用率，基础设施回报率风险	CPOs，市政府，车队运营商	开启公共充电站的充电服务时段 平峰时段和提升资产利用率

转向车队电气化将有助于释放环境和经济价值，显著减少二氧化碳排放，为电网带来实际灵活性，并为长途货车和货运运营商实现显著的TCO节省。

然而，尽管向零排放船队的转变正在加速，但进步取决于整个生态系统中协调一致的行动。

障碍，从政策碎片化、电网限制到经济风险和运营复杂性，需要针对性的干预措施。通过利用已在现实部署中证明有效的新兴解决方案，利益相关者可以在未来两年内实现规模化并产生可衡量的影响。

来源：安永分析。

从挑战到实施：接下来是什么？

我们与行业利益相关者的深入交流揭示了需要改变的地方、可利用的机会以及每个利益相关者群体应采取的立即行动。

船队运营商和物流

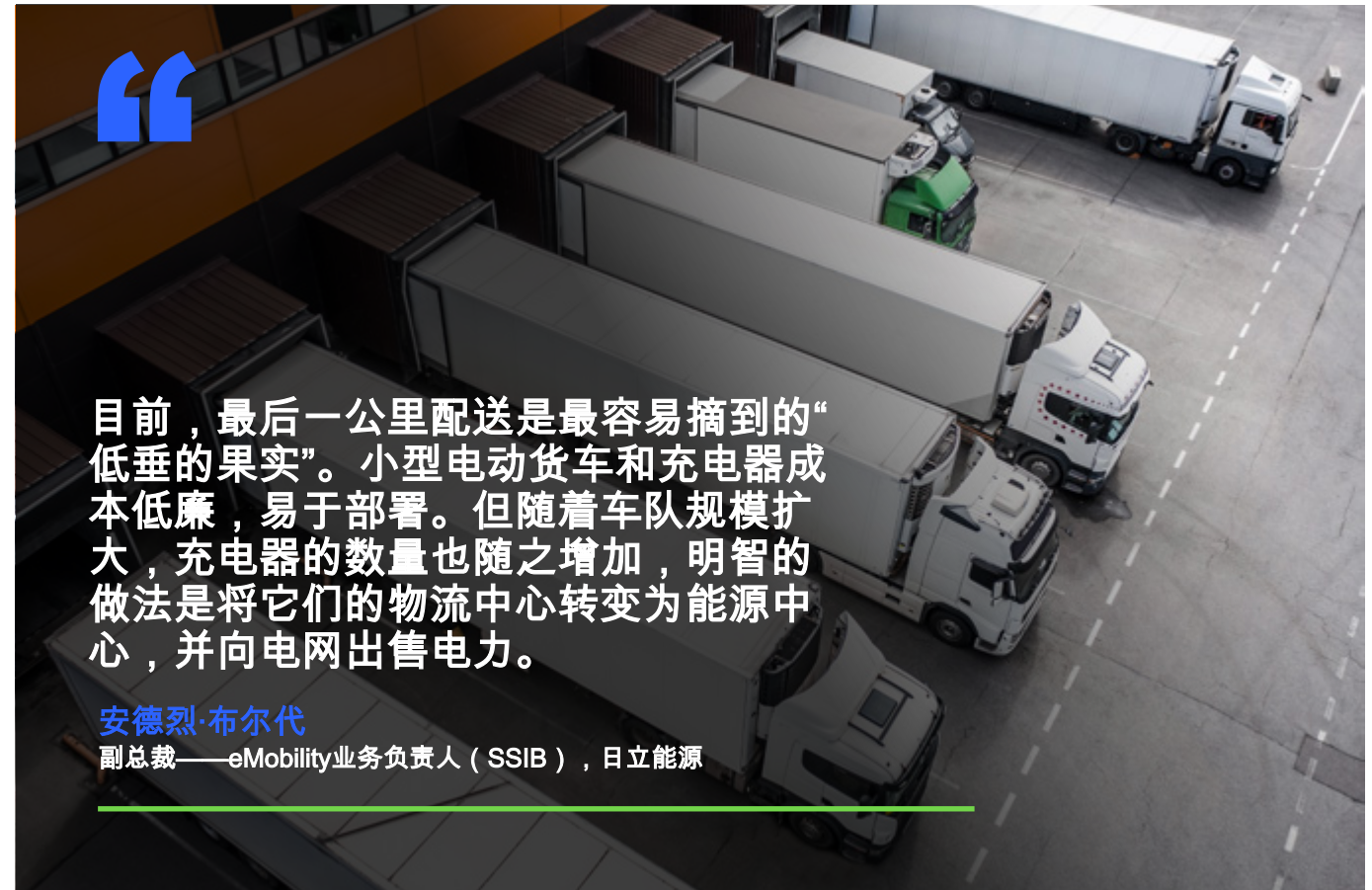
船队运营商必须将能源视为可安排的输入，将路线规划和充电联系起来以优化成本和运行时间。白天向公众开放加油站可以提高利用率并增加收入，而采用具有补贴和灵活性模块的能源管理系统则允许参与新兴能源市场。

下一步：

识别车队电动化的商业案例。

- 基于汽车的车队：采用FaaS和CaaS租赁方案，从资产负债表中去除资本支出，并从可预测的运营支出成本中获益。

- LCVs：在允许的情况下，采用时间感知充电和对外开放仓库，以降低运营成本并开启新的收入渠道。
- MCVs和HCVs：在车站快速推进直流快充桩的安装，并整合站内太阳能和储能系统以优化成本。投资驾驶员培训及数字化路线优化工具，以提高所有车型电动汽车的效率。
- 评估并采用正确的剩余价值管理选项，无论是保险、SoH认证还是OEM回购保证。
- 开发针对仓库经理和车队规划师的手动培训模块，并提供数字指南和在线学习平台以支持持续教育。



目前，最后一公里配送是最容易摘到的“低垂的果实”。小型电动货车和充电器成本低廉，易于部署。但随着车队规模扩大，充电器的数量也随之增加，明智的做法是将它们的物流中心转变为能源中心，并向电网出售电力。

安德烈·布尔代

副总裁——eMobility业务负责人（SSIB），日立能源

能源公司：公用事业、输电系统运营商（TSOs）和配电网运营商（DSOs）

能源公司在电气化方面正成为积极的合作伙伴。

区域能源系统规划可以展示能源需求与供应如何与网络容量相匹配的空间视角。它们有助于网络规划者决定基础设施的扩展或升级位置。透明的容量地图和务实的排队改革将减少延误并优化电网利用率。

而不是将仓库锁定在僵化的网格分配中，“按需灵活设计”将使基础设施和能源系统能够适应不断变化的需求。机会在于创造新的灵活性市场，聚集仓库以参与需求侧，并启用走廊充电项目。

- 如果技术上可行且具有成本效益，请提供有关可再生能源份额和排放含量的透明信息，如修订后的可再生能源指令（RED III）第20a条所述。通过部署智能电表，实现智能和双向电动汽车充电。

- 使消费者能够评估其低电压下的连接能力，包括计划容量和预留容量。

- 提供完全数字化的连接流程，并将其与内部电网数据系统整合，以实现更快的处理。

- 灵活缩放连接协议（例如，非固定接入）以及激励措施，使用互补的负荷档案。

- 制定分时电价和灵活性计划，以激励LCV和MCV车队在非高峰时段充电。



OEM（原始设备制造商）在降低技术和经济方面的不确定性方面发挥着关键作用。加强MCS（多载波系统）的准备工作，并发布设备的工作周期能耗曲线，将有助于车队规划基础设施并优化运营。

EV电池的耐用性得到了验证，具有可预测的退化模式。电池健康证书和预测分析等举措正在兴起，以进一步增强消费者对二手电动汽车市场的信心。

电池健康状态（SoH）的透明度对于稳定残值和开启融资模式至关重要。制造商可以在电池管理系统内嵌入SoH监控，并通过应用程序编程接口（API）或数字护照使数据可访问。从2027年开始，欧盟法律要求每块电动汽车电池都必须具备电池护照，包括SoH数据、生命周期历史和可持续性指标。

下一步：

- 加速兆瓦级充电走廊建设，探索重型商用车电池交换试点项目，推进长途电气化进程。
- 提升跨境、重型作业的互操作性标准和通过遥测技术的预测性维护标准。
- 支持欧盟电池护照合规，并准备系统，以便安全地在各方（经销商、回收商、保险公司）之间共享SoH。
- 将SoH报告集成到联网汽车中实时健康检查平台。
- 与认证检测提供者合作，提供官方的SoH证书在二手销售时使用。
- 介绍双向充电的具体保修条款。
- 教育消费者和车队了解电池健康透明度以提升二手电动车信任度。



尽管欧洲数据显示大部分电池在使用三四年后仍能保持90%的容量，但信心仍较低。在安威斯，我们推出了针对二手电动汽车电池的独立健康状态认证，为市场提供信心。

佩德罗·卢兹
咨询和电动汽车部门负责人，阿维恩斯·葡萄牙

CPOs和枢纽开发者

《关于清洁企业车辆的规定》，其具有强劲的ZEZ目标，有望显著增加电动汽车数量，进而提高充电桩的利用率和企业主的盈利能力。

基础设施提供商必须优先考虑利用率和弹性。通过预订和发货人承诺在需求可缩放的枢纽建设有助于降低投资风险。将电池存储和可再生能源集中布置可提高电网的灵活性并降低峰值费用，而标准化的司机便利设施和货物运输安全则可提升用户体验。

下一步：

- 在物流集群附近建设基于预订的卡车枢纽，以服务中卡和重卡。
- 将存储和可再生能源集中部署，以减少对电网的依赖并提升可持续性资质。
- 为支持重型车队，在大通道上准备MCS技术。
- 对船队运营商进行电动汽车技术、充电基础设施和运营优势的教育。

融资和租赁公司

金融参与者必须超越资产融资，转向综合服务模式。将车辆、充电基础设施和正常运行时间保证纳入FaaS可以降低风险并加快采用。在能源受限的地点租赁充电器和部署集成电池解决方案将有助于解决电网延迟问题。

下一步：

- 将CaaS和FaaS模式进行扩展，降低资本支出门槛，加速中小企业采用。
- 开发捆绑式解决方案，结合车辆、depot充电器和能源服务，为轻型商用车（LCV）和重型商用车（MCV）车队提供服务。
- 介绍HCVs的电池生命周期融资和二次生命周期计划。



电动汽车租赁不再仅仅是关于车辆。它正成为一个集成的模式，将家庭充电、仓库充电和公共网络充电与能源考量相结合。目标很简单：无论驾驶员如何或在哪儿充电，都要使电动汽车租赁对驾驶员公平且合理。

约翰尼·贝里
净零转型负责人，Novuna

监管清晰、可预测且稳定的收入框架，以及适当的回报率，以及协调一致，是解锁网络投资的关键。

欧洲需要跨交通、能源和数字系统的整体规划。通过发布近期的卡车战略、改革网络费用并加快电网接入，可以消除结构性瓶颈。通过向车队开放灵活性市场并制定V2G标准，最终可以解锁新的收入来源。

- 快速审批许可、加快电网接入和电网容量升级、统一跨境规则和技术标准，以及协调资金，以实现TEN-T走廊沿线高功率、零排放卡车充电的快速部署。

- 为船队运营商提供信息和教育服务，以支持他们向电动化转型。

- 制定近期的卡车战略，并协调跨境重型车辆的充电标准。

- 在成员国范围内实施欧维尼特免收道路通行费，以改善零排放车队的运营成本。

- 制定V2G标准及电池回收法规，以确保未来投资的安全性并满足ESG要求。

下一步：

- 强制实施对车队运营商的零排放车辆（ZEV）采购目标。
- 支持通过购买补贴和从电费中取消不必要的税收来推动电动汽车的转换。



附录

关键假设

假设	单元	基于汽车的车队	LCVs: 轻型商用车辆	HCVs - 乙型肝炎病毒 (HCV) 的
基准价 - BEV	€	大众ID.3 €38,000	福特E-Transit定制版 €47,000	梅赛德斯-奔驰 eActros 600 €280,000
基础价格 - 柴油	€	大众高尔夫2.0 TDI €35,000	Ford Transit Custom 2.0 EcoBlue福特全顺定制 2.0 EcoBlue €38,000	梅赛德斯-奔驰Actros 1845 €120,000
年行驶里程	千米/年	25,000	40,000	90,000
电动汽车能耗	千瓦时/100公里	16.5	22	120
冰消费	升/百公里	5.4	7.8	32
充电地点	€	首页 80% 办公场所 15% 公众 5%	仓库85% 工作场所10% 公众 5%	法国：仓库 40% / 公众 60% FR-DE：仓库30% / 公共70% FR-RO：仓库10%/公众90%
家庭充电费用	欧元/千瓦时	0.14–0.40	–	–
车站充电费用	欧元/千瓦时	–	0.14–0.40	0.18–0.22
工作场所	欧元/千瓦时	0.16–0.36	0.16–0.36	0.30–0.60
公共充电费用	欧元/千瓦时	0.45–0.75	0.45–0.75	1.52–1.70
柴油费用	欧元/升	1.80–1.95	1.80–1.95	32
保养	欧元/年	电动汽车 630 欧元 柴油 900欧元	新能源汽车售价：825欧元 柴油 1100欧元	BEV €10,500 电动汽车 10500欧元 柴油 15,000 欧元
通行费	欧元/公里	0.03–0.06	0.01–0.09	0.1–0.35
剩余价值 - 电动汽车	百分比基数价格	38%	35%	33%
残值 - 柴油	百分比基数价格	42%	40%	50%