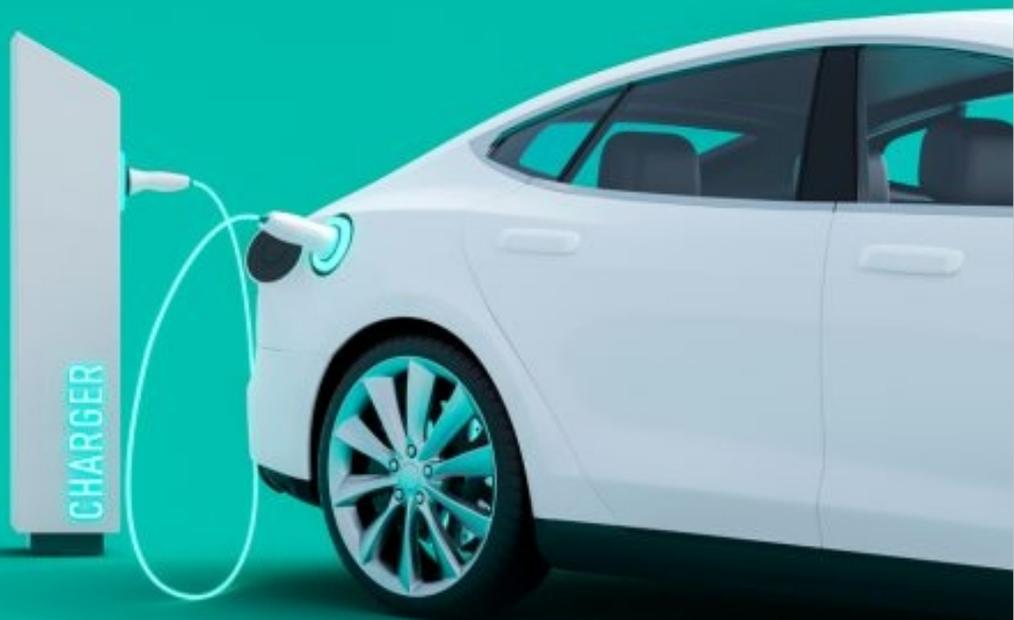


印度的电动汽车修订版

趋势、挑战和机会

全球电动汽车（EV）市场正在经历显著扩张，各国致力于减少碳排放并转向可持续发展模式。在交通运输领域，中国、欧洲和美国等市场走在前列，目标是淘汰内燃机车辆（ICE）并通过政府激励措施、增强充电基础设施和技术进步来推广电动汽车。汽车行业的主要玩家如特斯拉、大众和比亚迪正在各个细分市场，包括乘用车、公共交通和物流等领域大力投资电动汽车技术。尽管各国都在推动电动汽车的广泛采用，电池效率的技术创新以及锂离子电池成本的下降是推动其全球增长的关键因素。



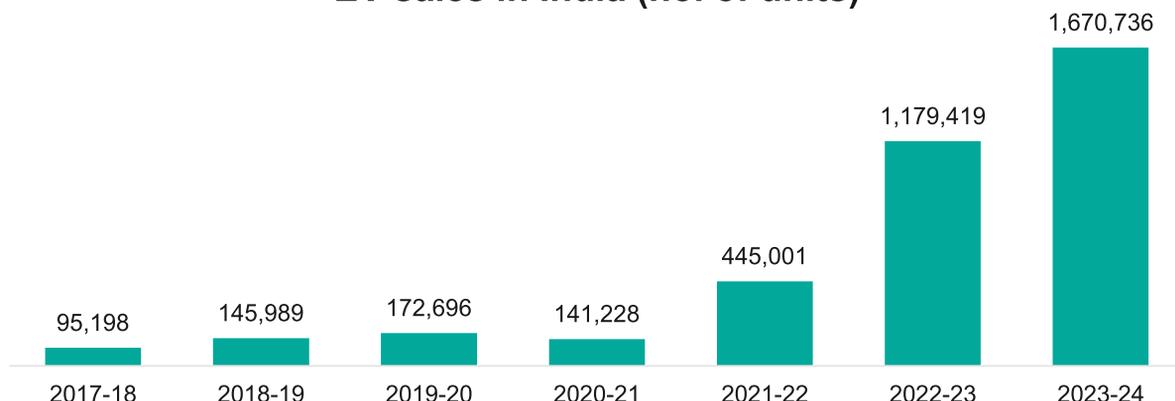
印度，作为全球第三大汽车市场，在电动汽车（EV）革命中采取了显著步骤，这主要是为了减少对进口化石燃料的依赖并解决严重的城市空气污染问题。政府推出了重要的计划，如国家电动 mobility 使命计划（NEMMP）和更快采用和制造混合动力及电动汽车（FAME）项目，旨在推动公共交通以及两轮和三轮车辆的电气化。政府还设定了到2030年电动汽车占新车销售比例达到30%的目标。尽管做出了这些努力，电动汽车的采纳仍面临挑战，包括高车辆成本、充电基础设施不足以及供应链问题。

问题方面。然而，本土企业如塔塔汽车和Hero电动摩托车公司现在正在电动汽车领域进行投资。此外，得益于印度庞大的市场潜力、熟练的劳动力以及可再生能源资源，该国在克服这些障碍并成为全球电动汽车领域的重要参与者方面处于有利位置。

印度的 EV 景观

印度的电动汽车近年来因环保意识的增长、燃料成本上升、政府激励措施、国家主要城市的城市化进程以及交通问题等因素而势头不断加强。

EV sales in India (no. of units)



资料来源：SMEV，包括两轮、三轮、四轮和电动公交车

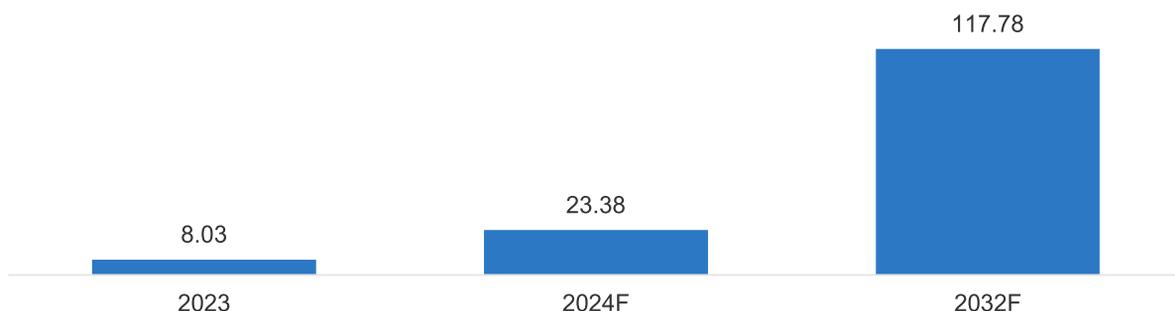
印度的电动汽车销量呈现上升趋势，主要由两轮和三轮车销售驱动。如上图所示，印度的电动汽车销量从2017-18年的95,198辆增长到2023-24年的1,670,736辆，复合年增长率为61%。

在2023-24年的总销售额中，约有57%（944,126辆）为两轮车销售。在电动车市场中，两轮车占据如此大的份额主要归因于对传统踏板车可持续替代品采用率的上升。随着现代大都市交通日益拥堵，主要用于城市日常通勤的电动踏板车越来越受欢迎。电动两轮车通过提高成本效益，为用户带来了利益。



电动滑板车在油耗方面优于内燃机两轮车。例如，Ather和Ola等公司因此获得了 popularity，并在这一领域占据了大部分市场份额。其他两轮车领域的老牌玩家，如Bajaj、Hero MotoCorp和TVS，也在逐步赶上这一不断增长的电动汽车采用趋势。

EV market size in India (US\$ billion)



来源：财富商业洞察，F - 预测

根据福布斯商业洞察的数据，截至2023年，印度的电动汽车市场价值为80.3亿美元。预计到2024年底，市场规模将几乎翻三倍，达到233.8亿美元。鉴于巨大的扩张潜力和电动汽车的日益普及，市场预计将进一步增长，到2032年将达到1177.8亿美元，复合年增长率 (CAGR) 为22%。

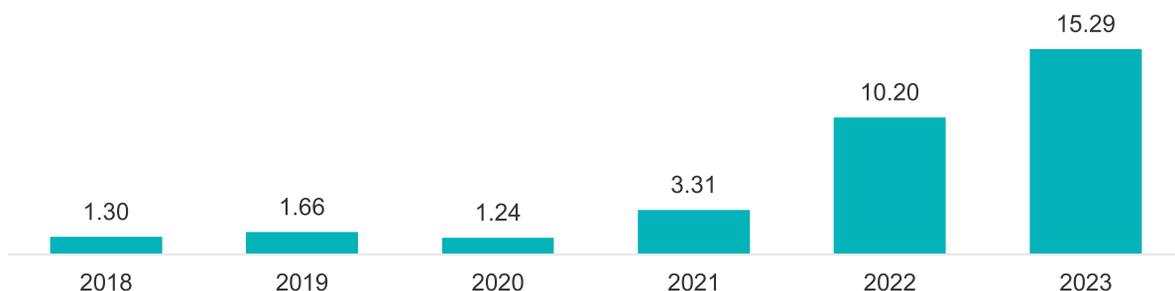


登记达到 1529 万台，
显示需求强劲积极趋势
减少原油需求，燃料价格趋于
稳定。这导致
最终政府政策更容易
成为实现净零排放的替代目标。NITI
Aayog 的目标是实现净零阶段，
到 2070 年碳排放量重要目标是
实现所有类型电动汽车的 70% 渗透率
by 2030.

在推动印度采用电动汽车 (EV) 方面。fi 第一
阶段

FAME 计划从 2015 - 19 年持续。
电动阶段在 20 的激增
总预算印度注册亿美元
增加比 100 在 2020 年之前阶段 2018 年，
是公共和共享
在印度注册的电动汽车。2023 年，电动汽车

No. of EVs registered in India (million units)



来源：PIB

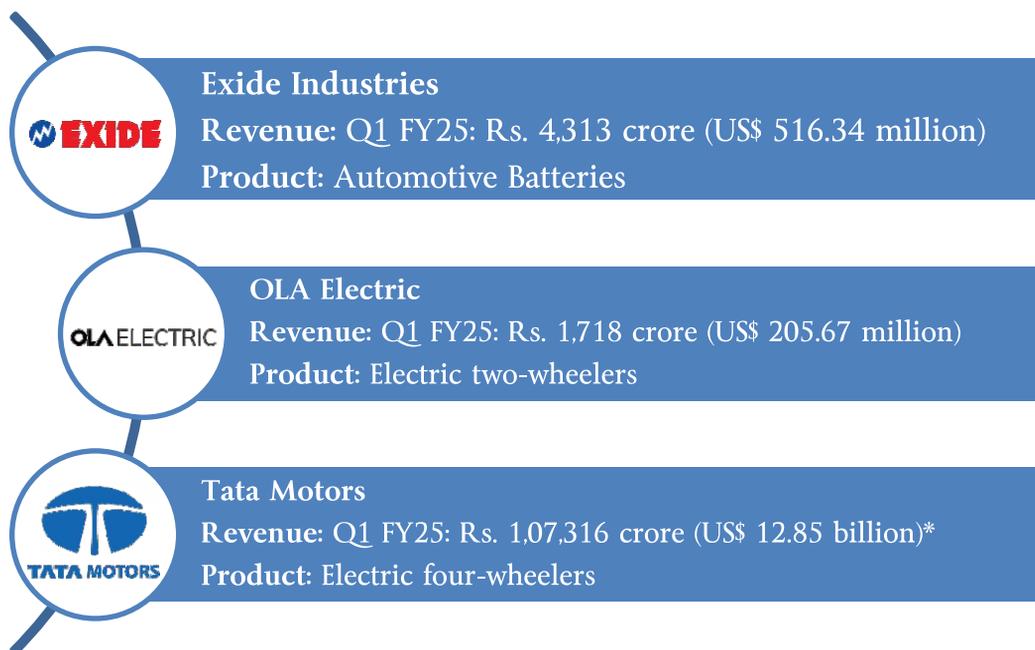


交通运输电气化。它提供了总计2.34亿美元（人民币186.9亿元）的激励措施，以支持47万辆电动汽车。此外，它批准了超过65个城市使用的6315辆电动公交车，并批准了2877个充电站。从2019年到2024年间，还批准了超过100种电动汽车型号。

见证了来自国内外多个参与者的参与，这些参与者对价值链做出贡献。有些公司通过合作伙伴关系进入这一领域，旨在提供贯穿整个价值链的服务和产品。提升电池效率、使电动汽车更加亲民以及建立充电站等，是这些公司在涉足的细分领域，从而加速了电动汽车行业的增长。以下是部分提供电动汽车领域各种产品的参与者：

电动汽车行业的主要参与者

电动汽车行业一直在扩张，就像每个成长中的行业一样，它已经



* - 合并收入，包括 ICE 四轮车的其他部门



政府倡议

电动汽车在印度的普及主要得益于印度政府的推动。以下是一些关键的政府举措和方案，这些举措和方案在促进该国电动汽车行业增长方面发挥了重要作用：

u FAME 印度

FAME 代表更快采用和制造（混合动力及）电动汽车计划。该政策由政府于2015年推出，旨在作为一项补贴方案鼓励印度民众购买电动汽车。它已成为国家电动 mobility 使命计划（NEMMP）的一部分。FAME 印度已分两个阶段推出，具体如下：

ÿ 阶段 1

该计划侧重于为电动汽车和混合动力车辆的制造商及买家提供财政激励，并补贴充电基础设施。本阶段的重点集中在四个领域：(i) 创造需求，(ii) 试点项目，(iii) 推进技术发展，以及(iv) 建设充电基础设施。

在第一阶段，从2015年到2019年，分配了约6530万美元（约合52.9亿人民币）。这些资金用于支持大约278,000辆电动和混合动力汽车，总计补贴金额为4230万美元（约合34.3亿人民币）。此外，作为这一倡议的一部分，共有520个充电站基础设施和465辆电动巴士获得了来自不同城市和省份的资金审批。

ÿ 阶段 2

FAME 2，于2019年推出，预算增加至10,000亿印度 Rupee（约12亿美元），更侧重于电动化公共交通，包括电动公交车、三轮车和两轮车。

FAME 2 也拨款建立覆盖主要城市和高速公路的充电网络，以解决常常会阻碍潜在在电动车买家购车的续航焦虑问题。该计划侧重于电动化公共交通，旨在减少印度高度污染的城市中心的排放。

u 与生产挂钩的激励 (PLI) 计划

PLI 方案是另一个关键

政府电动车辆策略的一部分。该计划旨在激励国内电动汽车零部件制造，尤其是先进电池。该方案于2021年宣布，针对电池存储用高级化学电池（ACC）制造商提供激励，目标是创建50吉瓦时（GWh）的电池产能。此举旨在减少印度对进口锂离子电池的依赖，并建立一个自给自足的供应链。此外，PLI计划预期将降低电池成本，而电池成本占电动汽车整体价格的显著部分，从而让这些车辆对于消费者来说更加负担得起。

2024年，总预算为6018万美元（约合500亿印度卢比）。尽管该计划时间较短，但它通过专注于公众意识宣传活动、电动汽车制造技能培训项目和研发（R&D）努力，补充了FAME计划。该方案鼓励私营部门参与充电基础设施的发展，并促进国内外公司之间的合作，以推动电动汽车技术的创新。此外，该方案还支持省级政策的制定，确保区域政府为全国范围内的电动汽车推广做出贡献。该方案支持了37万辆电动汽车，其中包括33万辆电动两轮车和38828辆电动三轮车（其中包括13590辆人力车和电动小推车以及25238辆L5类电动三轮车），并仅对配备先进电池的的车辆提供激励措施。

单独来看，印度政府在2021年至2026年的五年期间批准了汽车及汽车零部件行业的PLI方案。该倡议旨在提升先进汽车技术产品的国内生产能力，并吸引投资进入汽车制造价值链，预算拨款为25,938亿印度卢比（约合31.1亿美元）。这一举措间接对本国的电动汽车销售产生了影响。

u 电力流动推广计划

为了进一步推动电动汽车的 adoption，政府推出了电动 mobility 促进方案。该方案于2024年4月启动，并于2024年7月结束。

u 电池交换政策

认识到有限的充电基础设施和较长的充电时间所带来的挑战，政府制定了一项电池更换政策。该政策最初于2023年2月形成。电池更换有助于电动汽车车主在指定站点将耗尽的电池更换为充满电的电池，从而减少停机时间。这一解决方案特别有利于印度电动汽车市场中占主导地位的电动两轮车和三轮车。电池更换政策旨在标准化电池规格、确保互操作性，并在全国范围内创建一个无缝的换电站网络，使电动汽车拥有更加便捷。

u 其他政府举措

- 已为制造锂离子电池所需的机械和设备的主要进口提供了关税豁免。



用于电动汽车电池。这在联盟预算 2023 - 24 中得到了扩展。

- 将电动汽车的 GST 从 12% 降低到 5% ，将充电站的 GST 从 18% 降低到 5% 。

截至 2024 年 2 月 ，在政府的帮助下 ，全国共有 12146 个公共充电站运营。

- 电动汽车车主可以从他们贷款金额支付的利息中获得 1.5 万卢比 (1,792 美元) 的免税优惠。

电动汽车行业的趋势

印度的电动汽车市场正经历变革性的增长，这一增长由不断变化的消费者偏好、技术进步以及公私部门增加的投资驱动。随着电动汽车行业从实验阶段过渡到常规市场，一些关键趋势正在浮现。以下趋势对于印度电动汽车行业的未来发挥着关键作用：

•Technological advancement

- One of the most prominent trends in the EV revolution is the continuous advancement in technology, especially in terms of battery design, efficiency of vehicles and charging solutions. Improvements in lithium-ion batteries, which are widely used in EVs, have resulted in enhanced energy density, longer driving ranges and faster charging times. Indian companies and global manufacturers operating in the country are investing heavily in research and development (R&D) to bring advanced battery solutions to the market. Additionally, there is increasing focus on developing alternative battery chemistries, such as solid-state batteries and sodium-ion batteries, which promise further cost reductions and enhanced performance.
- Moreover, smart features such as regenerative braking, connected vehicle technologies and over-the-air (OTA) software updates are being integrated into modern EVs, offering consumers an overall better experience. The development of AI-driven electric autonomous vehicles (EV-AVs) is also an upcoming concept, with major automakers exploring futuristic electric cars that offer driverless capabilities. These advancements are making EVs more appealing to tech-savvy consumers and are expected to accelerate their adoption.

•Increased investments and partnerships

- The Indian EV industry has witnessed a surge in investment from both domestic and international players. Global automakers such as Tesla, Hyundai and MG Motors are entering the Indian EV market or expanding their existing EV portfolios, while domestic big player such as Tata Motors, Mahindra Electric and Hero Electric are scaling up their EV manufacturing capabilities. Startups such as Ather Energy and Ola Electric are also making significant strides in the two-wheeler segment. This influx of investment is not only boosting EV production but also facilitating the development of charging infrastructure, battery technology and related services. As per recent news, Hyundai Motors intends to invest in Tamil Nadu a sum of US\$ 2.45 billion in the next 10 years to enhance its EV initiatives in India. Also, the Hyundai Motors is planning to assemble EV battery packs and install 100 charging stations for EVs.
- Additionally, strategic partnerships and collaborations are gaining traction as companies seek to leverage each other's expertise. Automakers are partnering with battery manufacturers, technology providers and energy companies to create an ecosystem of their own that supports their long-term fleet electrification goals. Uno Minda, which manufactures automotive components, announced in April 2024 that it has partnered with Suzhou Inovance Automotive Co., which is based in China, to manufacture EV components. Additionally, in December 2023, Hero MotoCorp, the top global two-wheeler producer, has partnered with Ather Energy for a compatible fast-charging network in India. This partnership enables EV users to access VIDA and Ather Grids nationwide. The government has been pushing for public-private partnerships (PPPs) and has encouraged collaboration between industry players to tackle the various challenges of the EV industry.

•Rising consumer awareness of sustainability

- Another major trend is the growing consumer awareness around sustainability and the environmental impact of transportation. With increasing air pollution levels in Indian cities and rising concerns about climate change, consumers are becoming more careful of their carbon footprint and are actively seeking sustainable alternatives to ICE vehicles. This has led to EVs gaining traction as a preferred solution to reduce pollution and manage climate risks alongside.
- The government's aggressive marketing campaigns, along with environmental promotion by NGOs and social media influencers, have played a crucial role in educating consumers about the benefits of EVs. Consumers are increasingly seeing EVs not only as a means of cost-saving due to lower operating costs but also as better choice for sustainable living. The shift in mindset is especially prominent among younger, tech-savvy consumers who value innovation and environmental safety.

•Electrification of public and shared transport

- India is a developing nation with the largest population in the world. With 70% of the country's population belonging to the middle-class, the use of public transport has always been the most as compared to private vehicles. This has enabled India's electrification journey to not be limited just to private vehicles. There is a strong push toward the electrification of public transport and shared mobility services, including electric buses, auto-rickshaws, and ride-hailing platforms. Of the total 1,670,736 units of EVs sold in 2023-24 in India, 3,693 units were electric buses. This category of EVs has seen a multi-fold growth from just 19 units in 2017-18. Electrifying public transport is seen as a major step toward reducing pollution in densely populated cities. Hence, various state governments are introducing policies to increase the number of electric buses in operation. The Maharashtra State Road Transport Corporation (MSRTC) E-Bus Project, initiated in 2021 along with the support of FAME II subsidy, stands as a breakthrough to revolutionise public transportation in Maharashtra.
- Ride-sharing companies like Ola and Uber are also increasingly incorporating EVs into their fleets, responding to both consumer demand and regulatory pressure. These shifts represent a significant move toward a sustainable future of transportation, helping India address two major challenges of pollution and congestion.

挑战

尽管印度电动汽车 (EV) 领域取得了显著进展，该国仍面临若干挑战，这些挑战阻碍了电动汽车的广泛采用。这些挑战从高拥有成本到供应链问题不一而足，需要解决这些问题以使印度能够实现其雄心勃勃的电动汽车目标，并加快向可持续、低碳交通系统的转型：

„ 拥有成本高

印度电动汽车 (EV) adoption速度受限于与传统内燃机车辆 (ICE) 相比高昂的前期成本。电动汽车的成本主要由电池价格驱动，占总车辆成本的30-50%。尽管全球范围内电池价格有所下降，但由于印度市场有限，电池价格仍然相对较高。

本地制造和对进口的依赖。因此，电动汽车的初始成本对于许多消费者来说仍然很高，尤其是在注重预算的印度市场。尽管电动汽车在其整个生命周期内提供了较低的运营和维护成本，但高昂的初始支出仍然是一个主要挑战。政府通过FAME II等方案推出了补贴和激励措施，以降低电动汽车的购买价格。同样，电动汽车的增值税从12%下调至5%，而电动汽车充电站的增值税从18%下调至5%。需要更加全面的金融支持机制，使电动汽车对大众市场更加负担得起。

„ 电池供应链问题

印度对进口锂离子电池的依赖提出了另一个重要的挑战，不能

挑战在于，目前印度大部分电动汽车电池依赖进口，特别是从中国进口，这导致了较高的成本和潜在的供应链中断。这种对进口的依赖还使印度暴露在全球电池价格波动和地缘政治紧张局势中，这些因素可能会影响锂、钴和镍等关键原材料的供应。



印度政府认识到需要本地化电池生产并减少对进口的依赖，因此推出了如生产关联激励 (PLI) 方案等举措以促进国内电池制造。锂是一种关键矿物，用于电池制造。印度进口了超过80%的锂，因此使其供应链面临风险。然而，最近在克什米尔发现的590万吨锂矿预计会帮助缓解该国面临的供应链问题。建立自给自足的电池供应链需要大量的投资、技术专长和时间。因此，在短期内，供应链瓶颈将继续影响印度电动汽车的成本和供应。

” 充电基础设施不足

充电基础设施短缺是印度电动汽车普及过程中最为关键的挑战之一。电动汽车买家常面临的“续航焦虑”问题，即担心在旅途中电量耗尽，就是其中的一个常见问题。尽管政府通过FAME II计划努力在主要城市和高速公路上增加充电站的数量，当前的情况仍然存在诸多不足。



基础设施仍不足以满足电动汽车不断增长的需求。建立快速充电站的成本高昂，且缺乏明确的商业模式吸引私人投资者，这已成为基础设施发展的一大障碍。为克服这一挑战，构建更加稳固的公私合作伙伴关系 (PPP) 模式至关重要，以吸引私营企业投资这一领域。

” 消费者认知度和接受度较低

尽管消费者对电动汽车的认识在增长，但关于电动汽车长期益处 (如运营成本降低和排放减少) 的理解仍然不足。许多消费者对于从传统内燃机 (ICE) 车辆转向电动汽车仍持怀疑态度，主要担忧充电基础设施的可用性、电池寿命和维护问题。此外，市场上可选电动汽车型号的有限性进一步限制了消费者的选项，尤其是在中端和经济型市场。让消费者了解电动汽车与传统燃油车的拥有成本对比，有助于改变观念并提高接受度。





” 监管方面的关注

尽管印度中央政府推出了多项政策以促进电动汽车（EV）的采纳，但在各州层面的执行情况参差不齐。一些州，如德里、马哈拉施特拉邦和卡纳塔克邦已出台了针对电动汽车的政策，而其他州在提供激励措施或构建支持性的监管框架方面则相对滞后。政策执行的缺失导致全国范围内电动汽车采用率不均，并为制造商和消费者带来了不确定性。

发展快速充电基础设施，利用如CCS2（组合充电系统）等技术，可以确保公交车在minimal downtime的情况下保持运营。

电动化在物流行业的兴起，特别是在最后一公里配送领域，正呈现出快速增长的趋势。配备50-80 kWh电池组的电动轻型商用车辆（e-LCVs）对减少物流行业的碳足迹具有重要作用。Mahindra Electric和Tata Motors等公司正在引领电动货车和小型卡车的发展，这些车辆特别适合城市配送，通常每天行驶距离不超过100公里。这使得它们非常适合电动驱动系统，尤其是在与再生制动系统结合使用时。

机会

1. Market expansion : Public 运输、物流和共享移动性

电动公共交通的电气化对于减少印度拥挤城市环境中的排放和燃料消耗至关重要。根据FAME II方案，已经部署了配备先进锂离子或钠离子电池的电动公交车。这些公交车通常配备容量在250至300 kWh之间的电池，单次充电可行驶150至300公里。

在共享出行领域，配备可互换电池技术的电动两轮和三轮车（如Gogoro或Hero Electric）正在获得青睐。基于模块化2-3千瓦时电池包的电池互换系统允许快速更换，最大限度地减少充电时间。这对于网约车平台和公共交通系统尤其有利。

需要高车辆可用性。

2. 供应链本地化：电池制造和先进技术开发

印度对进口锂离子电池的依赖是降低电动汽车成本的最大障碍之一。为克服这一障碍，政府的生产关联激励（PLI）方案旨在促进ACC电池的本地制造。这包括开发锂离子、固态以及下一代技术，如锂硫和钠离子电池。计划建设当地的吉加瓦工厂（每年产能达数千吉瓦时的电池生产设施），企业如Reliance和Ola Electric正引领这一趋势。这些设施将有助于将当前每千瓦时的电池进口成本从135-150美元降低至接近全球目标的100美元/千瓦时。

3. 出口机会

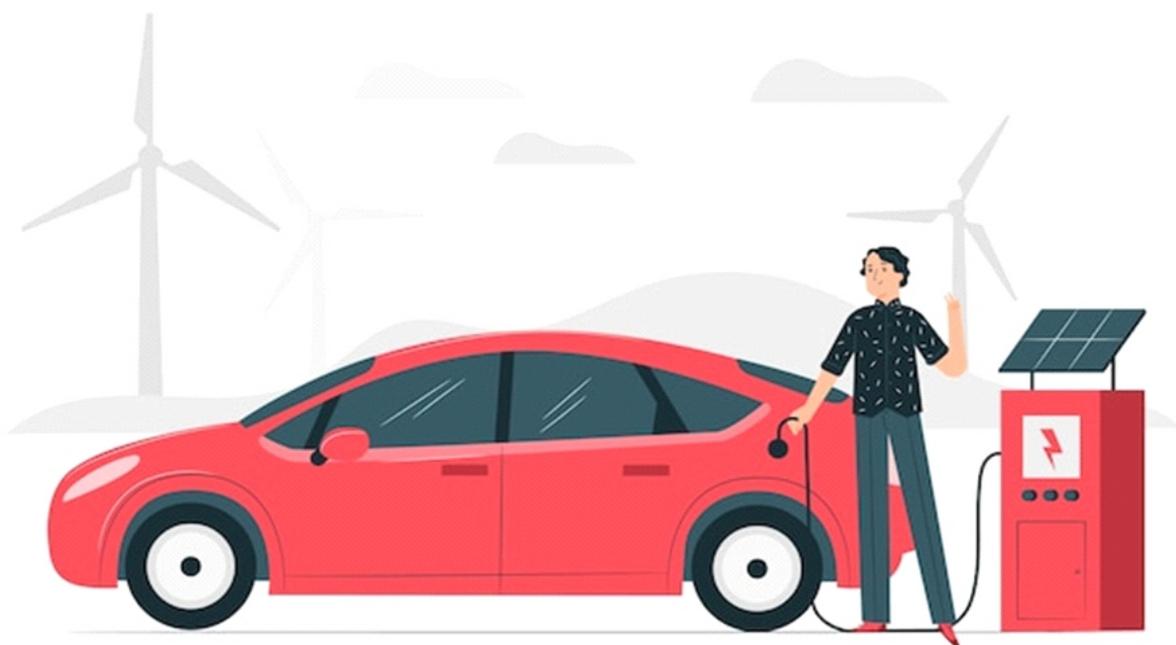
印度的汽车制造生态系统，结合其低廉的劳动力成本和政府支持的激励措施，使其有可能成为全球电动汽车制造枢纽。配备高性能锂离子或铅酸电池组的电动两轮车和三轮车的出口前景广阔。

机会。印度的汽车工业也有潜力生产成本效益高的电动汽车，供应非洲、东南亚和拉丁美洲等地区新兴市场，在这些地区，价格的可承受性至关重要。例如，配备1.5-3 kWh电池组、单次充电续航50-100公里的电动两轮车可以在具有竞争力的价格下生产并出口。

此外，印度可以向全球市场出口关键的电动汽车部件，如电力电子设备、电池管理系统（BMS）和电动驱动系统。塔塔汽车公司(Tata Motors)和现代电动车(Mahindra Electric)等企业也在探索电动汽车乘用车市场的机会，开发面向国际市场的车型，这些车型配备了先进的功能，如空中升级（OTA）、集成车载信息娱乐系统和高效电动机。

4. 创新与创业

电动汽车数量的增长将不可避免地导致电池废物的增加，从而为电池回收创造了显著的机会。创业公司可以通过从废旧电动汽车电池中回收有价值的金属（如锂、钴和镍）来创新。新兴技术，如湿法冶金和火法冶金回收工艺，可以回收超过95%的关键电池材料，提供成本效益。



有效且环保的解决方案。Attero和Gravita India等公司已经在这一领域工作，建立了既能高效回收材料又能减少环境影响的系统。

另一个主要机遇在于电动汽车充电基础设施的扩展。采用如CHAdeMO和CCS2等技术的快速充电网络，能够提供高达350千瓦的电力，对于缩短充电时间至关重要。企业家可以探索结合屋顶太阳能的家庭充电解决方案或针对两轮车和三轮车等高需求市场的创新电池更换站。太阳能充电站通过结合光伏板与能源存储系统（ESS）提供了可持续的充电解决方案。

增长得益于有利的政策框架、技术进步以及政府到2030年实现电动汽车市场渗透率30%的目标。向这一过渡包括扩大公共和私有充电基础设施、部署大型电池工厂进行电池制造以及推广适用于两轮和三轮车的电池更换技术。生产 Linked In 奖励（PLI）计划将在减少对进口依赖和降低电池成本至每千瓦时100美元以下方面发挥关键作用，这对于广泛应用至关重要。到2030年，印度也可能成为全球制造业枢纽，出口电动汽车两轮和三轮车及关键电动汽车组件。政府、行业和初创企业在智能充电解决方案、电池回收和先进化学电池等领域开展合作将推动创新。通过持续努力，印度有望成为全球电动汽车革命的领导者，同时减少碳排放并增强能源安全。

前面的路

印度的电动汽车市场正处于快速发展的道路上

