



聚焦波美拉尼亚

新型出行领域



Dofinansowane przez  
Unię Europejską



URZĄD MARSZAŁKOWSKI  
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO





聚焦波美拉尼亚

## 新型出行领域

作者

Radosław Bojarczuk

Tomasz Grabowski

Justyna Jagielska

Michalina Kaczor

Dawid Kwiatkowski

Błażej Stelmarski

Mikołaj Trunin

Kacper Zawicki

Maja Ziemianowicz

Ewelina Zwierz

平面设计

Agnieszka Lewandowska

Anna Kliniewska

# 目录

## 6 引言

- 8 前言
- 8 方法论说明
- 9 致谢合作伙伴
- 10 波兰
- 11 波美拉尼亚省

## 14 何为新型出行？为何它对地区发展至关重要？

## 26 全球经济展望

- 28 全球
- 32 欧洲

## 40 区域经济展望

- 42 波兰在全球新型出行价值链中的地位
- 46 波兰新型出行领域的发展

## **68 新型出行领域的趋势与创新**

- 70 电池技术与储能系统
- 78 充电基础设施与电力平衡
- 82 电动汽车与自动驾驶技术

## **98 教育与劳动力市场**

- 100 波美拉尼亚人才储备
- 107 新型出行领域重大投资项目人才管道模拟分析

## **116 投资区域**

- 18 Redzikowo-Wieszyno投资园区
- 120 波美拉尼亚沃亚诺沃技术与工业园

## **122 关于“Invest in Pomerania”**

- 124 “Invest in Pomerania”为投资者提供的区域支持
- 126 联系方式

## **128 资料来源列表**



# 引言



## 前言

上海——这座世界级超大城市的交通高峰时段。四周车流如织，成千上万辆汽车与电动车川流不息，却一片宁静。空气中闻不到尾气的味道，只有密集的车流与寂静相伴。

这正是多年来人们一直在谈论的趋势，如今终于落地的真实写照：交通电动化。中国已在该领域成为技术与市场规模上的绝对领导者。目前，全球超过一半的电动汽车在中国销售，而超过70%的已生产电动汽车来自中国。

欧洲将何去何从？美国又将如何应对？面对中国的主导地位，西方市场的趋势将如何演变？我们会大幅倒退，“终止绿色协议的热潮”吗？还是我们将开拓新的商业模式，让现代出行产业在21世纪而非20世纪的精神中蓬勃发展？

在本报告中，我们与合作伙伴共同探讨这些问题。我们不仅呈现全球展望，更进一步展示波兰及波美拉尼亚地区能为现代出行领域提供的机遇与优势。

希望您阅读愉快。

Invest in Pomerania 团队

## 方法论说明

本报告旨在呈现波兰及波美拉尼亚地区新型出行领域的发展现状，重点聚焦关键投资项目、技术趋势以及该地区的条件与竞争优势。我们对“新型出行”持广义理解：视其为一个涵盖电动汽车、充电基础设施、可再生能源整合、能源管理系统及数字化交通服务模式的生态系统。

报告基于对统计数据、行业分析、市场预测以及塑造本国与欧洲层面产业格局的法律法规进行综合分析而编制。分析过程中采用了波兰统计局（Statistics Poland）、波兰新出行协会（PSNM）及Trade Map数据库的相关数据。

此外，报告编写过程中与在该领域运营的本地、本国及国际企业及机构代表进行的访谈与磋商至关重要。商业与学术合作伙伴的观点与见解，进一步以市场专家的视角补充并丰富了本研究的内容。

# 致谢合作伙伴

本报告的完成，离不开众多个人与机构的倾力投入与支持。我们谨向各企业与组织的代表致以诚挚谢意，感谢他们分享知识、经验与数据，为描绘波美拉尼亚地区新型出行领域的完整图景提供了重要支持。特别感谢以下公司与组织的代表：Aptiv、波兰电动汽车公司（Electromobility Poland）、Enelion、Energa-Operator、Equay、GreenWay Polska、Scania Industrial Batteries、Lyten、波兰新出行协会（PSNM），以及为教育与劳动力市场章节提供合作的Hays团队。

我们尤其要感谢格但斯克工业大学的Monika Wilamowska-Zawłocka教授与格丁尼亚海事大学的Sambor Guze教授，他们在报告撰写过程中提供的专业知识与指导极具价值。

此外，我们也衷心感谢实习同事Daria Korchevna与Luka Vivas Nikonorov在本报告编撰工作中给予的支持。

• **A P T I V** •



**EQUAY**



**HAYS**



**SCANIA**



# 波兰

波兰是中欧及东欧地区最大的经济体，也是该区域最具吸引力的投资目的地之一。自2018年起，根据富时罗素分类标准，波兰已被认定为发达国家，其稳定的A2信用评级（穆迪）也印证了其良好的财务信誉。

过去二十年间，波兰经济经历了快速转型。自2004年加入欧盟以来，波兰人均GDP（按现价美元计）已从6,711美元增长至2024年的25,022美元<sup>1</sup>。与此同时，失业率从2004年的19%降至2024年的3%，位居欧盟最低水平之一<sup>2</sup>。

波兰的战略地理位置使其成为投资与业务增长的热土。这种增长带动了外国直接投资（FDI）的持续流入，使波兰在2023年成为欧盟第四大外国直接投资目的地。如今，根据《安永投资吸引力调查2025》，波兰已成为中东欧地区的外国直接投资领先者，并在欧洲排名第6位<sup>3,4</sup>。华沙证券交易所自2005年以来规模已增长四倍，同期纽约证券交易所指数仅增长三倍<sup>5</sup>。此外，波兰为企业提供高水平的区域支持<sup>6</sup>，同时拥有具有成本竞争力<sup>7</sup>且受教育程度较高的劳动力市场<sup>8</sup>。



波兰的战略区位、完善的基础设施（公路、铁路、港口、机场）以及紧邻欧盟市场的优势，共同奠定了其作为关键物流与制造枢纽的地位。该国设有14个经济特区，自1995年以来已创造数千个就业岗位，并显著提升了包括汽车行业在内的外国直接投资规模。

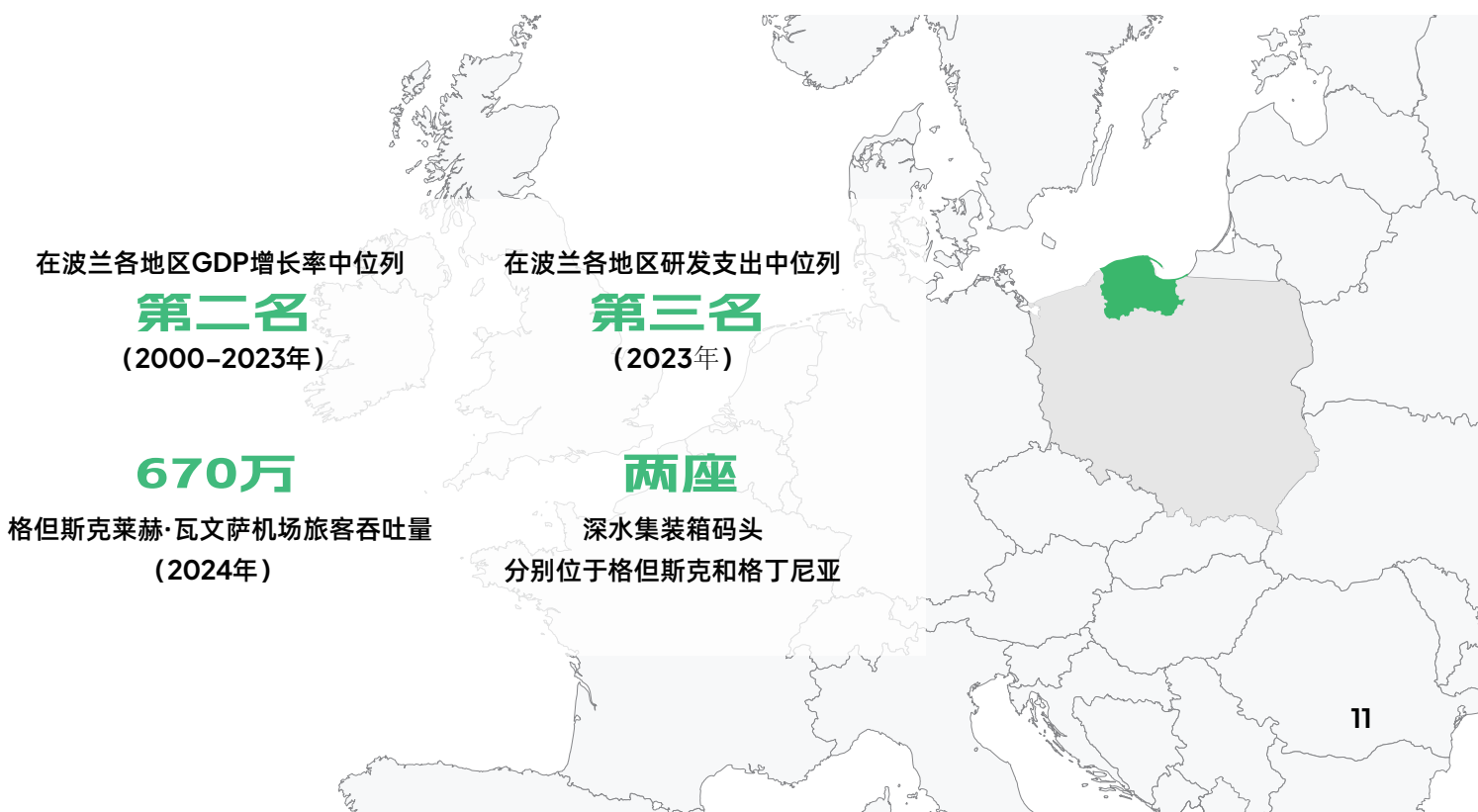
# 波美拉尼亚省

波美拉尼亚省坐落于波罗的海沿岸。其战略区位优势显著——毗邻可停泊全球最大船舶的格但斯克与格丁尼亚深水港，并拥有发达的公路与铁路网络，为物流与国际贸易奠定了坚实基础。该地区在全国及欧洲范围内，均发挥着至关重要的运输与分销枢纽作用。其他显著优势还包括：与斯堪的纳维亚国家之间便捷的航空连接，以及通往德国和南欧的公路运输线路。

在《金融时报》旗下fDi Intelligence发布的《2025年欧洲未来城市与地区》排名中，格但斯克在商业友好度方面位列第三。波美拉尼亚地区同样在实施吸引外国投资的战略方面处于领先地位<sup>9</sup>——这一优势地位有望随着该地区新出行项目的发展而得到进一步巩固。

波美拉尼亚省正在大力发展可再生能源产业：无论是海上还是陆上风电场（如波腾戈沃、科帕涅沃及佩尔普林附近的项目）均为该地区的能源转型作出了重要贡献（参见第24页）。

未来十年内，波兰首个核电站项目将落户波美拉尼亚省的霍切沃（卢比亚托沃-科帕利诺地区）。这必将为人力资源与本土企业的发展奠定坚实基础，使该地区在未来数十年内转型为核能枢纽。预计波兰首座核电站最早将于2035-2036年间为该地区供电并推动区域经济发展（参见第24页）。





纵观波兰地图，波美拉尼亚无疑是天然的绿色转型的中心。这里是海上风电蓬勃发展的区域，是未来核电站的选址地，也是氢能潜力的孕育之所。可以说，波美拉尼亚有机会成为“绿色西里西亚”——波兰全新的能源枢纽。昔日波兰南部曾是工业中心，如今北部正凭借可再生能源与未来技术，转型为能源中心。这一优势对于电动出行的发展至关重要，因为该行业离不开稳定、低碳的能源供给。如果我们将风电、核能与氢能相结合，波美拉尼亚就有望成为电动出行产业扎根成长的理想之地。



**Sambor Guze** 教授  
格丁尼亚海事大学  
教学事务副校长



您手中的这份报告呈现了从汽车、能源到建筑与农业等诸多产业发展的关键趋势与方向。电动出行为我们地区带来了重大机遇：它有助于培育新的核心竞争力，创造高质量的就业岗位，并为未来投资奠定坚实基础。同时，它也为居民生活品质带来切实提升——更具吸引力的职业前景、更低的噪音污染以及更洁净的空气。

电动出行正成为区域发展的真正驱动力。它在工业领域催生出高度专业化的就业岗位，增强了本土企业的竞争力，并提升了公众对新兴技术的认知。从Scania Industrial Batteries的视角来看，我们清晰地认识到电动出行的范畴远不止于乘用车。它还涵盖建筑机械、农业设备、矿山机械及港口机械的电气化——即当今仍在广泛使用大型内燃机的所有领域。在这些领域，零排放动力系统能够在相对较短的时间内为当地社区带来最显著的效益。

我们还观察到，用户对车辆和机械的认知正在发生深刻转变：它们不再仅仅是完成任务的工具，而是集成了前沿技术的智能设备。人们对其安全性、灵活性和舒适性提出了更高的期待。这正是我们与合作伙伴共同致力于推动市场进一步发展的方向。



**Waldemar Algrzym**  
Scania Industrial Batteries波兰公司  
总经理





**何为新型出行？  
为何它对地区发展至关重要？**



## 新型出行领域 | 何为新型出行？为何它对地区发展至关重要？

随着电动交通各个细分领域的发展，“电动出行”这一概念已不再仅仅指代车辆本身。它正日益被视为一个复杂的生态系统。

目前业界普遍认识到，交通运输领域的有效转型唯有通过综合性的方法才能实现。这种方法不仅涵盖公路运输，还包括海运与（甚至）航空运输、充电网络（公共与家用）、储能系统、能源管理系统、可再生能源整合基础设施，以及包容性的数字化服务（汽车共享、车队管理与“出行即服务”解决方案）。正是这种综合性，才使得整个系统能够高效运行。一方面，它能助力全球二氧化碳减排目标的实现；另一方面，它也能为终端消费者提供高效且具有吸引力的服务。

交通运输约占全球温室气体排放量的21%。在欧盟，尽管其他行业的排放量有所下降，但陆运、海运和空运的排放仍在持续上升。在发达国家，交通运输已成为最主要的污染源。由于其与经济增长紧密相连，且仍严重依赖碳氢燃料，交通领域已成为脱碳难度最高的行业之一<sup>10</sup>。

在1990年至2022年间，欧盟的温室气体净排放量已下降31%<sup>11</sup>。交通领域（公路、海运，尤其是航空）显然是欧洲能源转型中最薄弱的环节，这也正是欧盟不断推出新工具以更接近其减排目标的原因。

若没有法规政策的推动，新型出行的发展将难以实现。欧盟的各项战略——如“Fit for 55”计划、“绿色协议”、“碳排放交易体系2（ETS2）”（自2027年起实施）以及《替代燃料基础设施法规》（AFIR）——设定了雄心勃勃的减排目标，并加速了向零排放动力系统的转型（更多法规详情参见第35页）。新型出行的创新已被确认为欧洲经济的战略方向，使其成为创新解决方案的试验场。

从环境角度来看，发展零排放交通的益处显而易见：减少温室气体排放、改善城市空气质量、降低噪音污染。然而，这一新兴产业也面临着巨大挑战。电池生产需要大量关键原材料，而其回收利用正成为市场必须解决的主要问题之一。

此外，ESG（环境、社会与治理）报告要求正迫使制造商对其碳足迹、原材料来源及生产流程提高透明度。这反过来也影响着公司管理层在绿色转型方面的进一步投资决策，包括低碳产品以及自身生产线与供应链的脱碳进程。

社会变迁是推动这一新兴领域的强劲动力。日益加剧的城市化及其带来的后果——人口中心扩大、交通拥堵与空气污染——正促使居民出行模式发生改变。共享交通、微出行与智慧城市整合方案正变得越来越重要。

” 无论如何，这一宏观趋势已势不可挡——电动出行并无真正的替代方案。如今，问题已不再是“是否”发展，而是“以多快速度、以何种形态”发展。过去两年——高通胀、资本成本上升以及产量缩减——虽已使早前的预期有所回调，但这并未改变根本事实：发展的方向早已确定。

**Robert Chryc-Gawrychowski**  
Lyten波兰公司  
首席执行官



” 新型出行不仅是交通的未来，更可能成为波兰经济中至关重要的支柱产业。根据波兰新出行协会的分析，到2050年，电动出行产业在波兰GDP中的占比有望接近6%。可以说，全球范围内已宣布及正在进行的电动出行领域投资价值正呈指数级增长——2023年该数值为3120亿美元，而到2024年已跃升至1.2万亿美元。根据彭博新能源财经的预测，到2050年，电动汽车销售总额或将高达63万亿美元。而我们必须认识到，车辆仅仅是新型出行生态系统中的众多构成要素之一。

**Jan Wiśniewski**  
波兰新出行协会  
研究与分析中心主任



## 新型出行领域 | 何为新型出行？为何它对地区发展至关重要？

人口结构同样具有重要影响——人口老龄化也在改变交通需求（例如，需要更便捷、更易获取且更少依赖私家车拥有权的出行方式）。日益增长的汽车维护成本、税费、燃油及停车费用，正促使部分用户放弃拥有私家车，转而选择订阅制或汽车共享服务。

波兰正处于能源转型进程中，而交通领域的脱碳是其中的关键环节。近年来，无论是消费端（电动及插电式混合动力汽车销量增长）还是工业端（电池及零部件生产投资增加），新型出行市场均实现了显著扩张。正如本报告后续章节（第34页）所探讨的，波兰正逐步成为该领域的欧洲领先者之一。

## 波美拉尼亚——波兰能源转型的核心

波美拉尼亚地区当前正处于能源转型的核心位置。可再生能源的巨大发展潜力——主要包括陆上风电、规划中的海上风电、快速发展的光伏产业以及新型工业投资——要求我们必须以战略眼光对待电网的扩建与现代化改造。

最重要的挑战之一，是使基础设施适应能源消费者与生产者日益增长的需求。当前的工作重点包括：现有线路与变电站的现代化改造、新建开关站，以及在可再生能源密集发展区域构建高压电网。同时，还需部署数字化与自动化解决方案，以实现能源流的灵活管理，并缩短对供电中断的响应时间。

Energa-Operator在其正与能源监管办公室主任协商的《2026-2031年新发  
展计划》中，已规划在波美拉尼亚省投入约70亿兹罗提的总额投资。未来数年，  
波美拉尼亚将成为波兰最重要的能源区域之一。

Energa-Operator的角色绝不仅限于基础设施的建设与维护。更为关键的是，它正逐步肩负起战略层面的职责：即根据能源转型的需求规划电网发展，并确保这一转型过程安全、稳定地进行，同时惠及区域经济与当地居民。

近年，申请接入新型可再生能源设施的数量以及包括海上风电在内的能源密集型工业项目出现了空前增长。对波美拉尼亚地区而言，这意味着无论是大型工业用户还是分布式可再生能源，都需要足够的接入容量。这要求我们进行多年期规划，对输配电基础设施进行投资，并与波兰电网公司（Polskie Sieci Elektroenergetyczne）紧密合作——具体包括共同制定一项联合运行方案，即在2038年前将Energa-Operator运营区域内的低压电网与110KV配电网（注：波兰220KV及以上划分为输电网）作为闭环电网进行协同管理。

目前，已有超过10 GW的可再生能源装机容量接入Energa-Operator电网，其中用户自发电微系统占有显著份额，这相当于波兰全国可再生能源装机容量的29%。考虑到上述情况，

## 新型出行领域 | 何为新型出行？为何它对地区发展至关重要？

这一规模表明配电网已成为可再生能源并网与消纳的主要平台。同时，已签订的并网协议与已发布的并网条件显示，未来（例如五年内）尚有超过6 GW的额外容量潜力可供开发并接入系统。这意味着Energa-Operator短期内可能需管理总计高达16 GW的可再生能源发电容量（而预计电力需求仅为3.5 GW），这给电网灵活性与稳定性带来了挑战，但同时也印证了配电系统运营商作为能源转型关键环节的战略地位。

根据在制定Energa-Operator愿景和战略目标过程中所开展的分析，一项保守的分析估算表明，在Energa-Operator供电范围内，用于为电动汽车充电的最低用电需求将在2030年达到270 GWh，并在2035年达到 1270 GWh。

截至2025年第二季度末，已有640座电动汽车充电站接入Energa-Operator电网，这反映出电动出行基础设施的建设步伐正在加快。公司已为不同场地签发了总计580份接入技术条件文件，其中多达47份涉及功率超过3.6 MW的充电站——这些站点的总接入容量将超过204 MW。这些数据表明，配电网正成为交通领域进一步电气化的基石，而面对电动出行行业快速增长的用电需求，配电网运营商在确保充足接入容量和稳定系统运行方面发挥着关键作用。



**Grzegorz Kuczkowski**  
Energa-Operator S.A.  
网络资产部主任

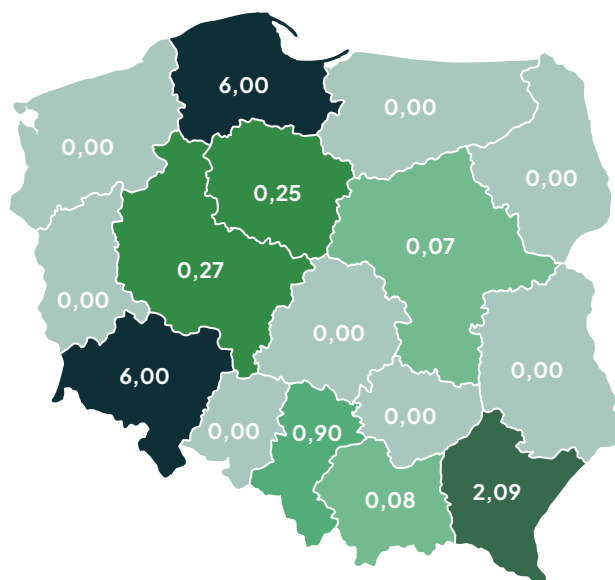
## 新型出行领域 | 何为新型出行？为何它对地区发展至关重要？

波美拉尼亚省在这一转型中扮演着特殊角色。该地区已成为该领域新投资的重要中心，例如电池行业的Lyten和斯堪尼亚项目，同时也是电子产业的重要枢纽，为新型出行领域生产关键零部件。

波美拉尼亚还受益于其能源潜力和波罗的海沿岸的战略位置。该地区已拥有海上风电项目（参见第24页）和绿色制氢项目（参见第22页），未来还将受益于核能（波兰首座核电站将落地于霍切沃）。

这些重大的转型项目以及日益增长的电力需求，要求当地能源运营商以前所未有的力度投资电网现代化改造（参见上页专栏）以及可再生能源储能基础设施。

目前波美拉尼亚地区扎尔诺维茨正在推进波兰规模最大的电池储能项目（由波兰能源集团PGE实施），旨在稳定区域电力系统（项目详情参见第53页），这绝非偶然。在波兰大规模储能设施容量方面，波美拉尼亚已是明显的共同领导者之一，其电池储能系统总容量已达约6 MW。



波兰大规模储能设施装机容量分布

《经济周刊》第41/2025期，波兰经济研究所（Polish Economic Institute），[pie.net.pl](http://pie.net.pl)

可再生能源与核能的结合，将使波美拉尼亚有史以来首次成为能源净输出地，而非输入地。这为半导体制造、先进电池生产或数据中心枢纽等新型能源密集型项目铺平了道路。

## 波美拉尼亚的新角色：能源输出地

未来几年，波美拉尼亚省对投资者的吸引力将显著提升。正在推进的能源转型和脱碳进程——其中已经可以看到的具体体现包括波罗的海海上风电场的建设，以及波兰首座核电站在霍切沃的落地——将使该地区在历史上首次由能源净进口方转变为能源生产和净出口地区。这一具有里程碑意义的时刻，为波美拉尼亚经济发展带来了巨大的机遇。

获得可负担、低碳且稳定的能源供应，将为高科技、能源密集型产业在该地区的落户创造条件——例如半导体制造和电动出行产业，这些领域将在未来数十年内成为核心增长板块。这是吸引新外资的独特机遇。

启动核电站建设的决定，对本地区而言是一项具有战略意义的重大举措，同时也为本地企业带来了巨大机遇。波美拉尼亚发展局正积极支持企业参与这一进程，致力于构建坚实的波美拉尼亚“本地化供应链”。企业通过参与核电投资项目的相关供应链，未来将有望在该领域实现规模化发展。从长远看，这意味着波美拉尼亚省将培育出一个全新的产业——核电产业。



波兰首座核电站（位于霍切沃）效果图

来源：波兰核电公司（Polskie Elektrownie Jądrowe），pej.pl

## 新型出行领域 | 何为新型出行？为何它对地区发展至关重要？

然而，能源转型也对高等教育和职业教育体系提出了严峻挑战。迄今为止，波兰经济尚未对核能专家产生需求，反应堆操作员等职业也未纳入国家教育体系。如今我们认识到，这类专业人才亟需培养，正因如此，波美拉尼亚地区的高校和职业院校已开始着手制定符合这些新需求的教育计划。

Sławomir Kosakowski

波美拉尼亚发展局(Pomerania Development Agency)

局长



## 波美拉尼亚氢能生态系统

氢能经济的发展正成为能源转型和交通脱碳的关键要素之一（关于燃料电池汽车技术更多信息参见第73页）。在这一进程中，氢谷正作为创新和部署的战略中心发挥着重要作用。这些氢谷是集政治、社会和经济于一体的综合性倡议，旨在构建覆盖全价值链的区域氢能市场——从生产、运输、储存到各经济领域的应用<sup>12</sup>。

2021年，波兰政府通过了《波兰氢能战略（至2030年并展望2040年）》，这是首份全面指导波兰氢能经济发展的国家文件。氢谷将成为波兰氢能技术的研发和试验基地，并通过本土企业的深度参与，推动基于绿色技术的新兴产业发展。它们还将在调动私人投资方面发挥关键作用，确保这些投资符合欧盟分类标准与欧洲绿色协议的要求<sup>12</sup>。目前全球已建成多个氢谷，波兰也已启动11个此类项目，其中两个位于波美拉尼亚省——即波美拉尼亚氢谷与琥珀氢谷。

波美拉尼亚氢谷是由波兰氢能与清洁煤技术集群为波美拉尼亚省打造的项目，依托集群企业、高校以及波美拉尼亚省省政府的合作开展。其目标是提升氢燃料在该地区交通领域的使用率。该倡议包括提升环保意识与减少气体排放、建立有利于氢能技术推广的法律框架、构建跨国联盟及企业-科研-政府三方合作机制，以及在波美拉尼亚省开发“电转气”项目<sup>13</sup>。

## 新型出行领域 | 何为新型出行？为何它对地区发展至关重要？

琥珀氢谷是由奥伦集团（Orlen Group）主导的项目，旨在与合作伙伴（包括格但斯克工业大学、格丁尼亚港、Energa-Operator）共同在波美拉尼亚省构建完整的氢能生态系统。该倡议涵盖制氢、储氢与输氢基础设施的建设，包括枢纽站、铺设于格但斯克湾海底的输氢管道以及用于稳定供应的盐穴储氢设施。

琥珀氢谷将专注于波罗的海关键港口的氢能化改造，计划建设加氢站、港口氢能设备以及波兰首支氢燃料车队，包括调车机车、码头牵引车、公交车、重型货车和乘用车。氢能还将应用于格但斯克炼油厂、化工产业、物流及城市交通领域。项目规划未来将氢能生产与海上风电进行整合，波美拉尼亚各氢能枢纽中电解槽的总装机容量预计将超过300 MW。同时，通过氢能基础设施的扩建，未来将能以氢衍生物形式进口额外的绿色氢，以平衡国内需求并助力波兰经济的脱碳进程<sup>14</sup>。



奥伦集团建设的琥珀氢谷示意图

来源：Hydrogen Projects Portfolio – ORLEN 2025, orlen.pl

## 波美拉尼亚海上风电

海上风电是波兰能源转型的关键组成部分。到2030年，波兰计划在波罗的海实现5.9 GW的海上风电装机容量，并在未来数十年内达到约8-11GW的目标。

首批重点项目之一是Baltic Power，这是奥伦集团与Northland Power共同开发的项目。其目标总装机容量约为1.2GW，将由76台单机容量15MW的风电机组构成，配备全球最高效的风机设备之一，计划于2026年底前投入运营。后续还有PGE/Ørsted、RWE以及Equinor/Polenergia等企业的投资计划正在推进中<sup>15</sup>。

这些项目的实施将带来多重效益：通过能源来源多元化提升能源安全、减少二氧化碳排放、带动本地产业链发展（本地化配套），并创造新的就业机会。

波美拉尼亚的产业已开始受益于这些投资。2025年，欧洲最大的风电塔筒工厂Baltic Towers在格但斯克投产（由波兰工业发展局ARP与西班牙GRI Renewable Industries合作建设），预计将提供约500个就业岗位<sup>16</sup>。同时，位于格丁尼亚的CRIST公司正在为当地投资项目建造海上变电站。此外，Ørsted、Siemens Gamesa以及RelyOn（海上风电健康安全培训中心）等行业领先企业也已在波美拉尼亚设立办事处。



Baltic Power海上风电场首台风机基础  
来源：Baltic Power, balticpower.pl





# 全球经济展望



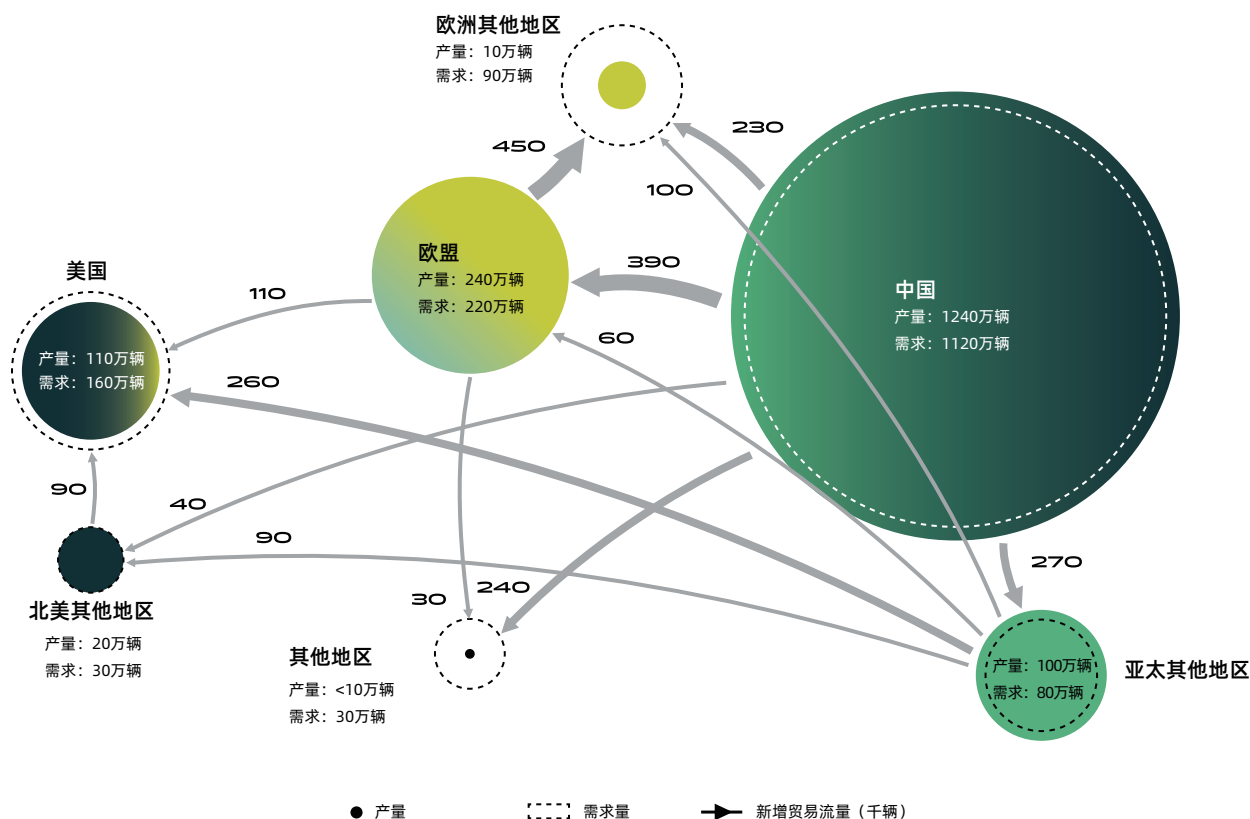
# 全球

全球电动汽车市场正以空前速度增长。2024年电动汽车销量突破1700万辆，占全球新车总销量的20%以上。相比之下，2020年全球销量仅约300万辆。这意味着2024年新增的350万辆电动汽车销量，已超过仅仅四年前的全球年度总销量<sup>17</sup>。

中国仍是全球最大的电动汽车市场，电动汽车销量超过1100万辆，接近全球总量的一半。目前中国道路上每十辆汽车中就有一辆是电动汽车。在欧洲，电动汽车销量已稳定在约20%的市场份额，而在美国，电动汽车占比也已超过10%。

新兴市场的增速更为显著。例如巴西销量翻倍至12.5万辆（占比6%），东南亚地区电动汽车销量占总销量9%（较2023年也近乎翻倍）。这些地区已成为新型出行市场真正的增长中心。

国际能源署预测显示，到2030年全球至少40%的新售汽车将为电动汽车，而在中国这一比例将高达80%。这意味着从长远看，电动汽车市场将成为交通转型的基石。



全球电动汽车产量、需求量及贸易

来源：基于国际能源署分析的《2025年全球电动汽车展望》研究报告

2024年全球电动汽车产量达1730万辆，其中中国占比高达72%。新兴市场的雄心也在不断增长，如越南的VinFast、土耳其的Togg及阿根廷的Tito等品牌正在快速发展。与此同时，中国电动汽车出口增长迅猛，2024年已占全球电动汽车出口总量的40%，主要出口目的地为欧洲及东南亚、中南美洲等新兴市场。

目前，电动出行仍主要与乘用车相关联，但电动重型车辆以及包含电动轻便摩托车、电动自行车与电动滑板车在内的电动微出行正日益凸显其重要性（这两个细分市场的详细分析参见《新型出行领域的趋势与创新》章节）。

电池市场同样由亚洲制造商主导：宁德时代、比亚迪、LG Energy Solution、三星SDI和松下。欧美正加紧建设本土“超级工厂”，但与此同时，中国资本在欧洲电池投资中的作用日益凸显，包括在目前仍以韩国投资为主的波兰。2024年锂离子电池价格下跌约25%，提升了电动汽车在全球范围内的竞争力，尽管欧洲和美国的价格仍然高于中国。在中国，多达三分之二的电动车型价格已低于燃油车，进一步加速了电动化进程<sup>18</sup>。



快速发展市场中诞生的新汽车品牌。  
上图为土耳其Togg，下图为越南VinFast。  
来源：wikipedia.org，依据知识共享署名许可协议（Creative Commons Attribution Licence）





目前，许多尚未进入欧洲市场的中国品牌一旦登陆，可能对本土企业构成严峻挑战。当前中国企业在技术与成本上均占据优势，且往往能获得巨大的国家支持，例如无偿获得办公或生产场地，而这在欧洲是完全不存在的条件。尽管我们可以批评这种模式，但现实是，若没有中国制造商的参与，欧洲将难以完成电动出行的转型——我们需要他们的技术与规模。



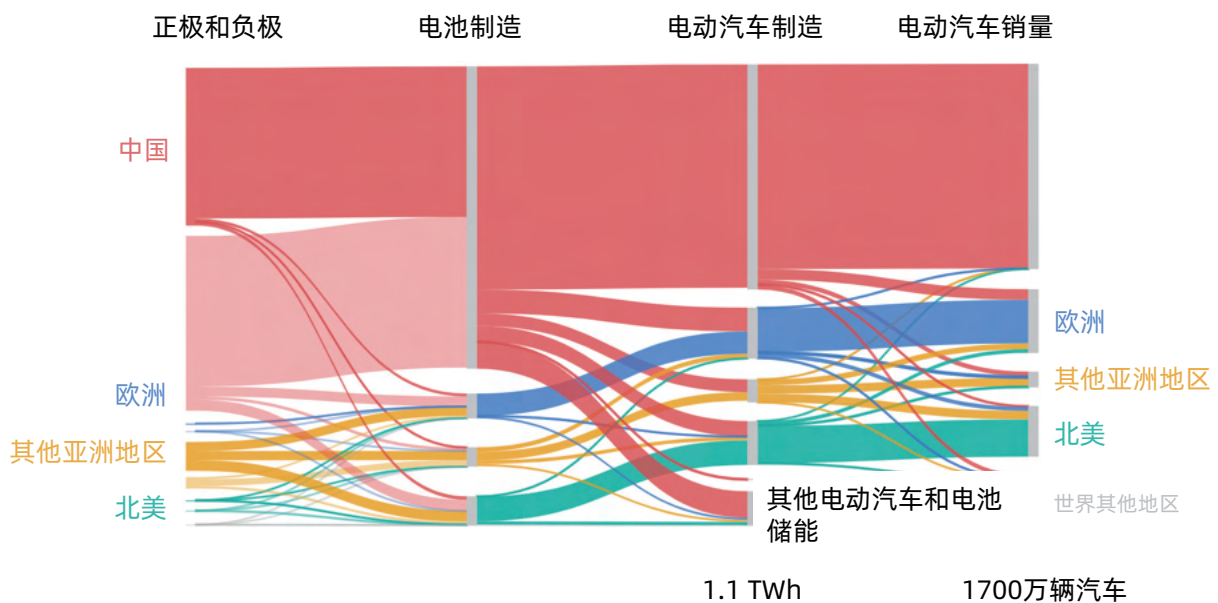
**Marek Kwiczala**  
Equay  
首席执行官

多年来中国政府持续推出的补贴与税收优惠政策，进一步加速了中国电动汽车销售的增长势头。直至2023年，电动汽车购买者仍可享受免征10%购置税等优惠，显著降低了购车成本。2024年，中国还推出了大规模的汽车以旧换新计划，消费者以旧车置换新车最高可获得2万元人民币（约合2750美元）的补贴。超过660万车主参与了该计划，其中约60%选择了电动汽车。这项政策，加之电池价格下降以及国产车型竞争力的提升，使得到2024年中国销售的汽车中已有近半数为电动汽车。

全球公共充电桩数量自2022年以来已实现翻倍，至2024年达到500万个。其中，超快充桩（150kW以上）及支持车辆到电网充电技术的细分领域，发展尤为迅猛。国际能源署报告指出，全球充电基础设施需增长九倍方能满足2030年的预期需求。智能充电解决方案和车辆与电网的深度融合是关键发展方向，它们能有效缓解电力系统压力并提升能源安全水平<sup>18</sup>。

关税和贸易政策正日益影响着全球电动汽车市场。它们既被用作保护欧美本土制造商的工具，也被用来应对来自亚洲主导企业的竞争压力。2024年，欧盟和美国对从中国进口的电动汽车和电池征收额外关税，以遏制其日益增长的成本优势。作为回应，一些中国制造商已开始加速在欧洲和拉丁美洲的工厂投资，以规避关税壁垒并获得对当地市场的直接准入。

与此同时，一些新兴经济体，如巴西、泰国和印度尼西亚，对电动汽车实行临时关税豁免，前提是整车企业承诺在当地开展生产。这一政策主要惠及中国制造商。因此，关税政策已成为决定投资地点、全球供应链结构以及电动汽车和电池市场发展速度的主要因素之一。与此同时，以关税形式出现的保护主义政策是一种相对较新的经济竞争工具，在过去三十年中相对少见，因而其对全球新出行市场未来格局的影响，目前仍难以准确评估。



中国在全球电动出行供应链中的主导地位  
来源: Global EV Outlook 2025, [iea.blob.core.windows.net](http://iea.blob.core.windows.net)

美国、欧洲和中国等各个集团之间的技术和经济竞争背景，也与获得电池生产所需的关键原材料（如锂、镍、钴和石墨）有关。目前，全球超过 70% 的相关开采与冶炼能力掌握在中国手中，使其在这一领域的整条供应链中处于主导地位。欧盟和美国正在通过采取供应风险缓解策略（友岸外包、供应来源多样化）来应对这种情况。与此同时，旨在回收有价值的原材料的电池回收，正开始被视为经济安全的一个战略要素。

## 欧洲

几十年来，汽车工业，特别是汽车制造业，一直是欧洲经济的基石。

根据欧洲运输与环境联合会（T&E）的估算，汽车产业为欧盟的GDP贡献了约3300亿欧元，并在整车及零部件制造环节提供了逾300万个就业岗位。沿着整个价值链计算，该行业相关就业约为1400万个岗位，使其在欧盟六个成员国的制造业就业中占比超过10%<sup>19</sup>。

2024年，欧盟和英国共有255家汽车行业的组装和制造工厂，包括乘用车组装厂、发动机和电池生产厂，以及生产厢式货车、重型车辆和公共汽车等商用车辆的工厂。关键数据显示了生产的多样化：98家工厂生产乘用车，30家生产厢式货车，32家生产卡车，44家生产公共汽车，56家生产发动机，65家生产电池。重要的是，121家工厂（几乎占有所有车辆组装和制造厂的一半）参与了电池驱动电动汽车的生产<sup>20</sup>。

这些工厂隶属于16家主要的欧洲汽车制造商：宝马（BMW）、达夫卡车（DAF Trucks）、戴姆勒卡车（Daimler Truck）、法拉利（Ferrari）、欧洲福特（Ford of Europe）、本田欧洲公司（Honda Motor Europe）、现代汽车欧洲公司（Hyundai Motor Europe）、依维柯集团（Iveco Group）、捷豹路虎（Jaguar Land Rover）、梅赛德斯-奔驰（Mercedes-Benz）、日产（Nissan）、雷诺集团（Renault Group）、Stellantis、丰田汽车欧洲公司（Toyota Motor Europe）、大众集团（Volkswagen Group）和沃尔沃集团（Volvo Group）。生产分布在15个欧盟国家，其中德国、法国、波兰、捷克共和国和意大利的工厂最为集中。

2024年，欧洲大约生产了180万辆电池电动汽车（BEV），销量达到200万辆。德国仍然是最大的制造商，生产了120万辆汽车，其次是法国，生产了33万辆。根据目前的二氧化碳排放法规，总共需要生产960万辆电动汽车才能达到2030年的目标，这将需要大幅扩大产能。目前的生产水平不足以避免进口增加，从而导致非欧洲制造商的市场份额损失<sup>21</sup>。

应对这些挑战的答案在于对制造能力的新投资。在欧洲运输与环境联合会（T&E）分析的13个项目中，有5个涉及新建绿地工厂，8个涉及改造现有装配线。如果所有这些计划都得以实施，到2027年，欧洲每年将至少增加210万辆的产能，使总产量达到510万辆电动汽车。然而，由于对市场和监管未来的不确定性，其中一些举措面临延误或中断的风险<sup>21</sup>。



与中国相比，欧洲在电动汽车竞赛中起步较晚。在此期间，中国人已经获得了技术和原材料的获取途径，并更早地发起了这场革命——目前，他们拥有全球90%的锂加工能力，而决定他们在价值链中地位的不是原材料本身，而是加工能力。欧洲选择了NMC（三元电池）技术，这种技术效率更高，但成本也更高。与此同时，中国大规模地发展成本更低的LFP（磷酸铁锂电池）技术，这种技术可能续航里程较短，但对于普通用户来说绝对足够了。这使得中国汽车价格实惠、大规模生产且具有成本竞争力，而欧洲仍在努力寻找昂贵的解决方案。正因如此，我们可以直言不讳：如果不与亚洲企业，尤其是中国企业开展合作，欧洲难以凭借自身力量实现向电动出行的成功转型。



**Joanna Podkowa**  
战略供应商发展主管  
波兰电动汽车公司（Electromobility Poland）

T&E根据四个关键标准评估了所有13个新项目：项目状态、建设状态、选址确定程度以及公共资金参与程度。基于此，这些项目被分为三个风险类别——低、中和高——以反映项目落地的可能性及其顺利完工所面临的潜在风险。其中，有5个项目被评为低风险：这些项目已作出最终投资决定，正处于建设阶段或已建成，计划于2025年开始投产。这5个项目包括：宝马在匈牙利的2座新工厂、沃尔沃在斯洛伐克的新工厂，以及斯泰兰蒂斯在塞尔维亚的大规模升级项目，还有大众与奇瑞在西班牙的工厂改造。上述项目合计每年可新增55万辆整车产能，至少创造5550个新工作岗位，投资总额约为48亿欧元。

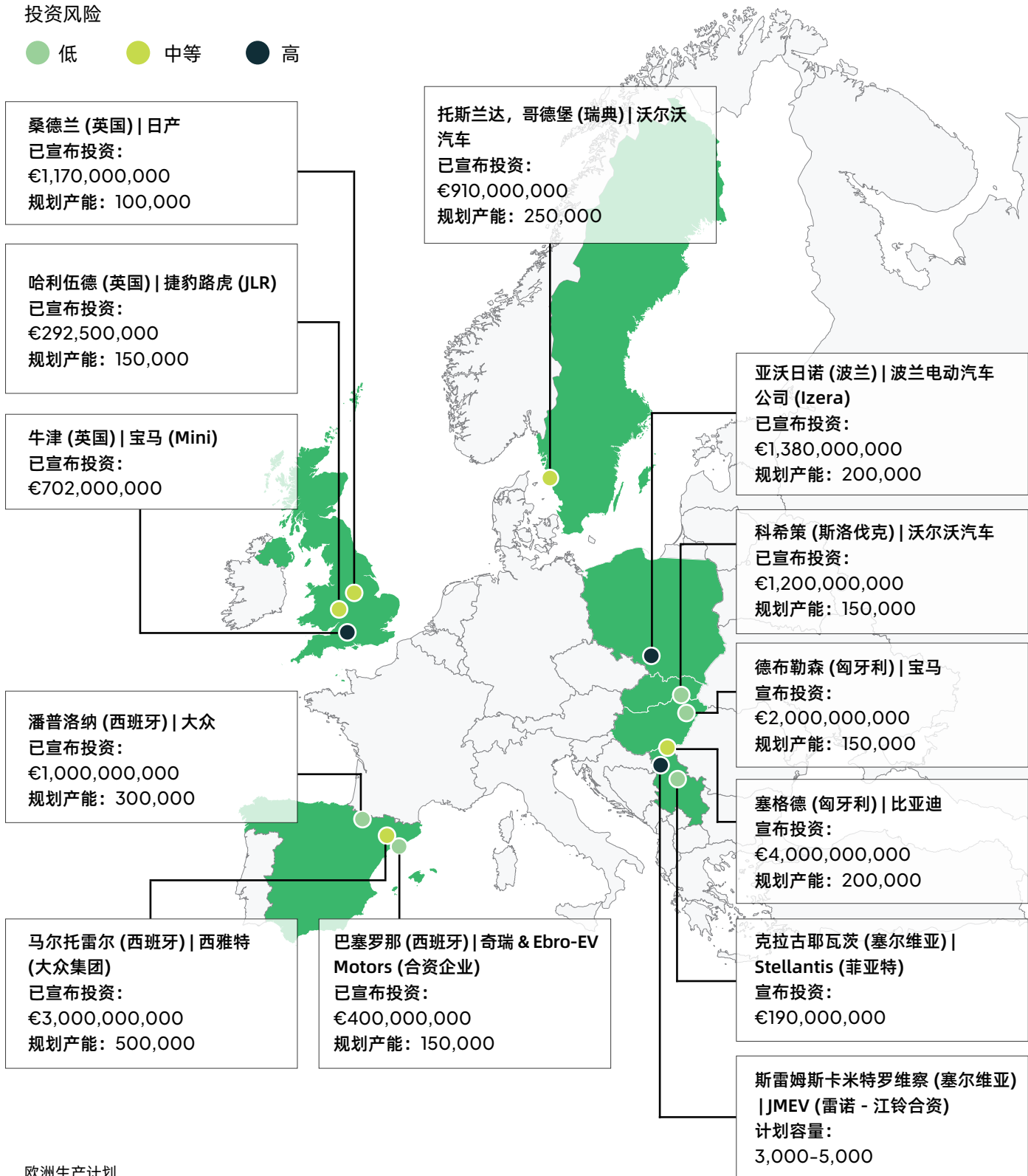
另有5个项目被归为中风险，包括比亚迪在匈牙利塞格德投资约40亿欧元新工厂，以及西班牙西雅特 - 大众工厂改造项目（投资约30亿欧元）。这些项目有望新增120万辆整车产能和1.1万个工作岗位，但仍易受到经济及政治变动的影响。

还有3个项目被认定为高风险举措，包括波兰的Izera项目（关于Izera项目的最新进展，详见第51页）、英国Mini工厂的升级计划，以及JMEV在塞尔维亚的拟议投资。这些项目仍处于早期阶段，对后续投资投资决策方面存在高度不确定性<sup>21</sup>。

# 新型出行领域 | 全球经济展望

投资风险

● 低    ● 中等    ● 高



欧洲生产计划

来源: 欧洲运输与环境联合会 AISB, [transportenvironment.org](http://transportenvironment.org)

与此同时，欧洲工业面临着贸易政策挑战。2023年10月，欧盟委员会对中国的电动汽车供应链发起反补贴调查，这是欧中关系史上规模最大的一次此类调查。2024年6月，调查认定中国企业受益于不公平的公共支持，因此对其征收临时关税，税率区间为17.4%至38.1%。同年秋季，欧盟成员国又支持将这些措施转为长期适用的最终关税措施。

近年来，欧洲汽车行业已开始受到欧盟委员会新举措的进一步监管，以支持交通领域的电动化转型和脱碳进程。2025年1月，欧盟委员会主席乌尔苏拉·冯德莱恩启动了与该行业的战略对话，并于2025年3月发布了汽车行业行动计划<sup>21</sup>。

该文件涵盖五个支柱：（1）创新和数字化，（2）清洁交通，（3）竞争力和供应链韧性，（4）技能和社会维度，以及（5）公平的竞争环境和营商环境。其中前三项与企业家最为相关，包括支持自动驾驶和人工智能（AI）技术开发、投资充电基础设施、以及加强电池生产和关键原材料获取<sup>21</sup>。

该计划还包含提升消费者信心的措施，例如在2026年前引入电池护照、修订《汽车标签指令》，并在《替代燃料基础设施法规》（AFIR，详见下文专栏）框架下提高充电成本透明度<sup>21,22,23</sup>。在营销与广告领域，工作重点将聚焦于遏制“漂绿”行为，尤其针对网络及社交媒体宣传活动<sup>19,24</sup>。

## 欧盟法规是市场变革的催化剂

新型出行领域的发展在很大程度上受欧盟法律法规的规制。相关法规为交通转型设定了路径，并决定了从电池生产到充电基础设施、再到零排放车辆保有量等市场多数领域的投资节奏。

欧洲绿色转型的关键组成部分与基石是《替代燃料基础设施法规》（AFIR）。其中，2023/1804号法规为全欧交通网络（TEN-T）沿线的网络密度和容量设定了最低标准。TEN-T是一个涵盖公路、铁路、航空、海运及内河航线的主要交通连接网络，也包括多式联运平台和城市节点。该网络旨在改善欧盟境内的人员与货物运输，并降低交通的环境影响。AFIR不仅为构建TEN-T奠定了基础，还统一了支付系统，要求每个充电站必须支持临时支付功能并确保能源价格透明度<sup>25</sup>。

另一项直接影响电动汽车市场发展的指令是被称为“RED III”的2023/2413号指令。其目标是减少交通排放，并为可再生能源在交通领域的占比设定目标。实际上，这意味着强制推行车队电气化，并将可再生能源与充电基础设施相整合<sup>26</sup>。

《电池法规》（2023/1542号）引入了关于电池碳足迹、负责任采购和回收的义务，支持发展可持续的电池价值链<sup>27</sup>。“Fit for 55”一揽子计划旨在到2030年将温室气体排放量至少减少55%，涵盖欧盟排放交易体系改革、碳边境调节机制、可再生能源发展以及交通和建筑现代化，加速汽车行业转型<sup>28</sup>。

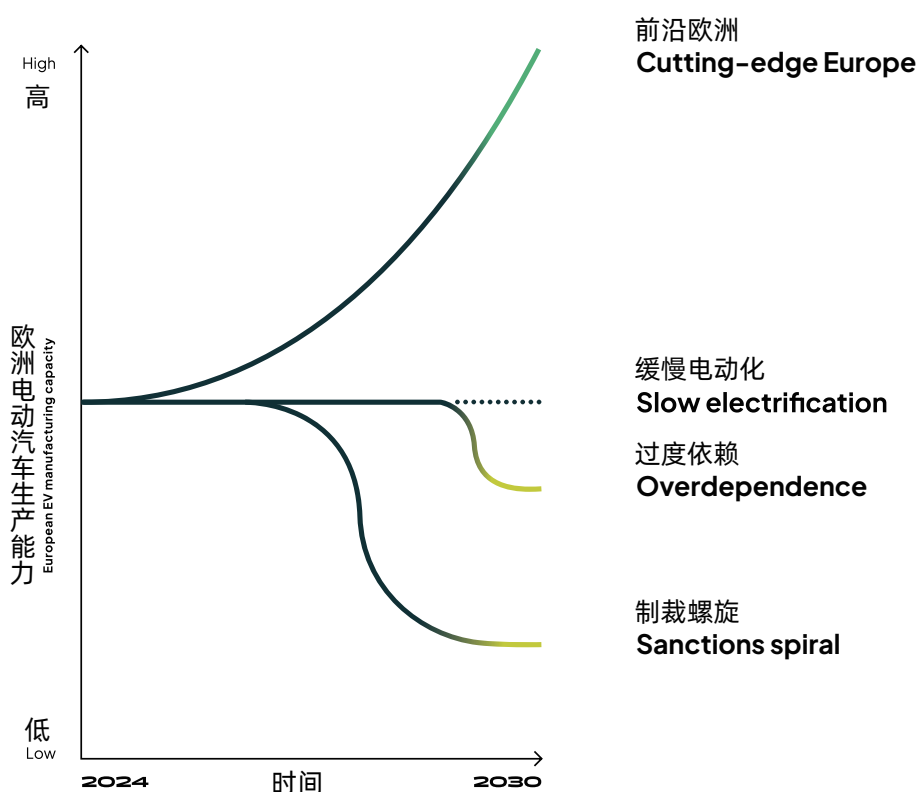
EPBD（建筑能源性能指令）旨在提升建筑的能源效率、可再生能源的整合以及电动汽车充电桩的安装，从而支持电动汽车基础设施的发展<sup>29</sup>。《关键原材料法案》则保障对锂、钴、镍等生产电池和电动汽车所必需的战略原材料的获取，从而最大限度地降低供应链中断的风险<sup>30</sup>。另一方面，“欧洲通行费指令”（Eurovignette）对货车引入与可持续性相关的道路通行费机制，将排放和噪音因素纳入考量，推动道路运输中低排放车辆的使用<sup>31</sup>。与此同时，《数据法案》（Data Act）赋予互联设备用户对其所产生数据的控制权，支持移动服务领域的创新，并提升工业流程的效率<sup>32</sup>。

尽管采取了这些措施，欧洲电动汽车市场的动态仍然不同于全球趋势。2020年，欧洲和中国的纯电动汽车销量约占所有乘用车的5%，而美国仅占2%。四年后，中国已达到27%的市场份额，而欧洲停滞在13%，美国停滞在8%。综合的行业和消费政策在中国市场的成功中发挥了关键作用：从补贴和税收减免到充电基础设施的快速发展，这些举措大大降低了运营成本并提高了便利性<sup>23</sup>。

然而，消费者调研表明，市场份额的差异并非源于兴趣不足。在中国、欧洲和美国，超过三分之一的消费者表示他们想购买纯电动汽车。真正的问题仍是现实层面的障碍：40%的用户抱怨续航里程不足、充电桩可用性差以及充电时间过长。针对这些担忧，中国和美国的应对是插电式混合动力汽车（PHEV）和增程式电动汽车（EREV）细分市场的快速增长，这些细分市场在保留电驱经济性的同时，还能依托内燃机完成更长距离出行。2020年至2024年间，中国插电式混合动力汽车/增程式电动汽车的销量以每年超过100%的速度增长，而纯电动汽车的销量以55%的速度增长。在欧洲，趋势恰恰相反：纯电动汽车的销量增长了28%，而插电式混合动力汽车和增程式电动汽车的销量仅增长了9%，这表明政策和市场更加关注全面电动化<sup>23</sup>。

根据政策专家的分析，构建了到直至2030年行业发展的四种情景。在“前沿欧洲”（cutting-edge Europe）情景下，欧盟及其成员国出台全面政策以支持本土产能发展，从而实现具有竞争力的车辆价格以及本地技术（包括电池）占比的持续提升。在“过度依赖”（overdependence）情景中，欧盟对中国供应形成完全依赖，导致欧洲品牌被边缘化并丧失产业基础。“缓慢电动化”（slow electrification）情景假定行业缓步适应，由中美车企主导市场，而欧洲企业竞争力有限。最悲观的选项“制裁螺旋”（sanctions spiral）则设想围绕台湾问题的冲突升级并引发对华贸易战，关键零部件和原材料供应被切断，最终导致欧洲电动汽车产量崩溃<sup>22</sup>。

同样值得注意的是，欧洲汽车行业占欧盟研发总投资的三分之一。2023年，汽车制造商在研发活动中投资约850亿欧元，是制药和生物技术行业总和的两倍多<sup>33</sup>。这也几乎是日本、中国和美国当年研发投入总和的3倍。因此，需要强调的是，尽管欧洲目前面临困难，但仍然拥有世界上最强大的研发能力。如果能够保持稳定的投资水平，并叠加良好的宏观经济环境，这一优势有望转化为重获竞争优势的动力，并推动欧洲新型出行市场的创新能力持续提升。



欧洲电动汽车行业的市场情景

来源：European Parliamentary Research Service, The future of European electric vehicles (2024), europarl.europa.eu

尽管进行了大量投资，但充电和替代燃料基础设施仍然发展不足。超过一半的成员国，每1000名居民可使用的公共充电桩不到一个，60%的充电站位于法国、德国和荷兰。整个欧盟的氢燃料加注站不到300个。目前，欧洲道路上只有不到4%的汽车是电动汽车<sup>24</sup>。与此同时，2024年欧盟商用车的产量大幅下降，而电动汽车的产量在过去十年中迅速增长。中国占全球汽车产量的三分之一，保持着最大生产国的地位<sup>34</sup>。

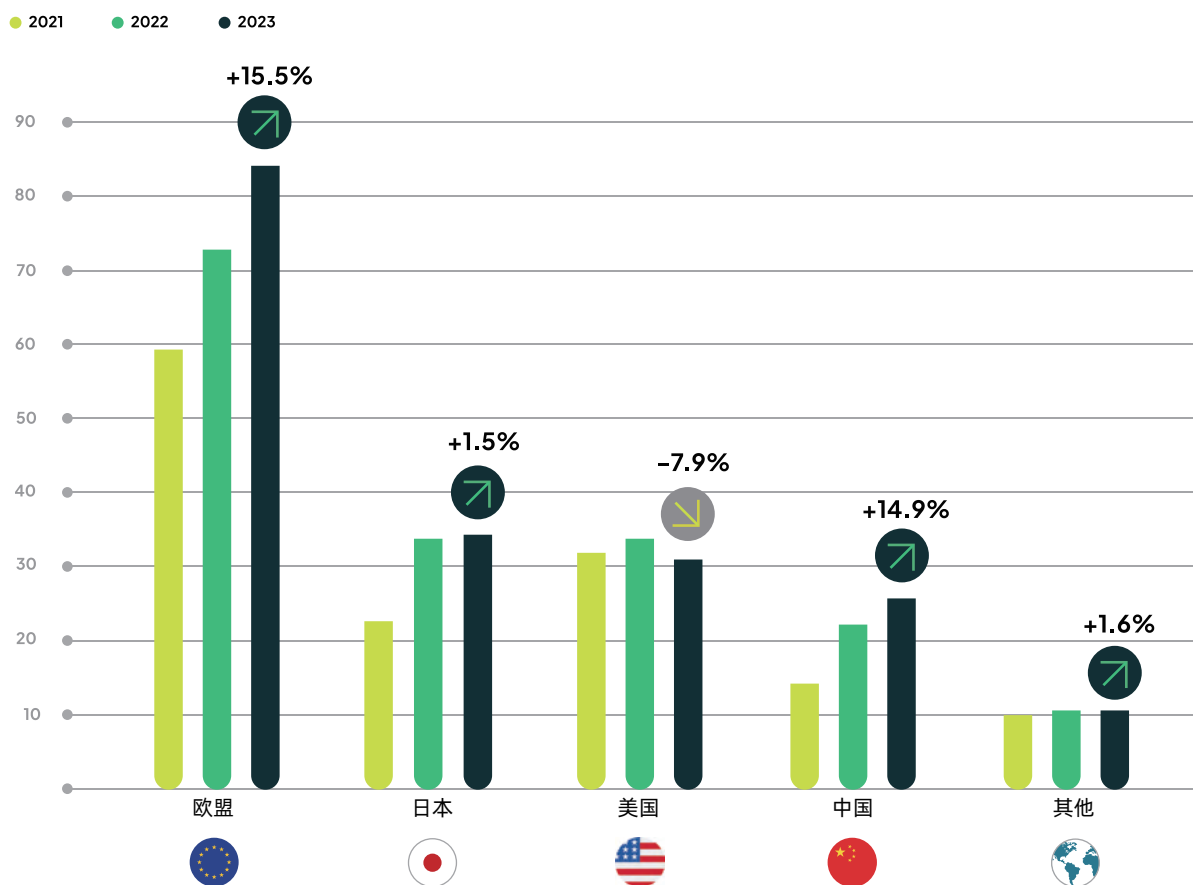


在Scania Industrial Batteries，我们专注于为工业车辆和设备提供先进的电池解决方案，但我们也深知，能源本身只是整个拼图的一块。要让电动出行实现可持续发展，同样关键的是同步发展配套基础设施，并推出全新的服务类型——从智能充电与能源管理，到适用于电动车辆和电动机械的现代化使用模式，例如租赁和订阅式解决方案。

在整个Scania集团，我们已经清晰地看到，这些要素正在逐步汇聚成一个有机整体：自动驾驶车辆、充电生态系统以及运营服务共同表明，交通运输的未来将是一个高度集成的系统——产品、基础设施与数字化服务在其中无缝协同、融为一体。



Waldemar Algrzym  
Scania Industrial Batteries波兰公司  
总经理



全球汽车研发投入

来源：ACEA, The Automobile Industry. Pocket Guide 2025/2026, acea.auto



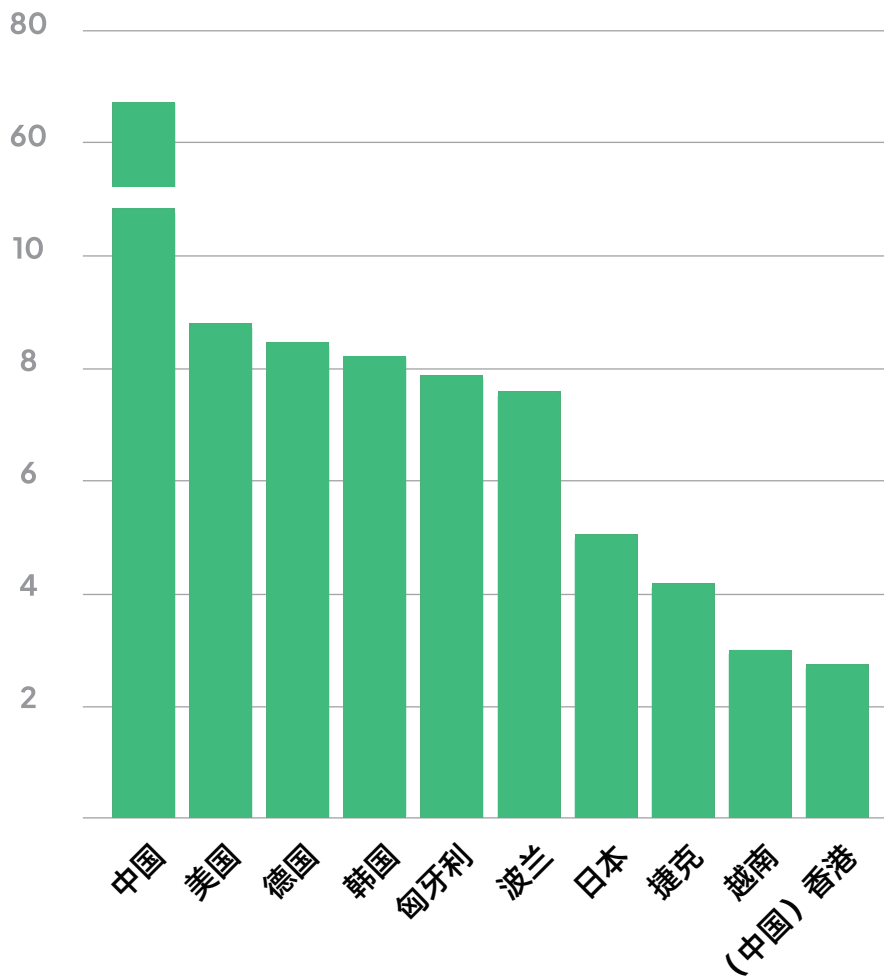


# 区域经济前景



## 波兰在新型出行领域全球价值链中的地位

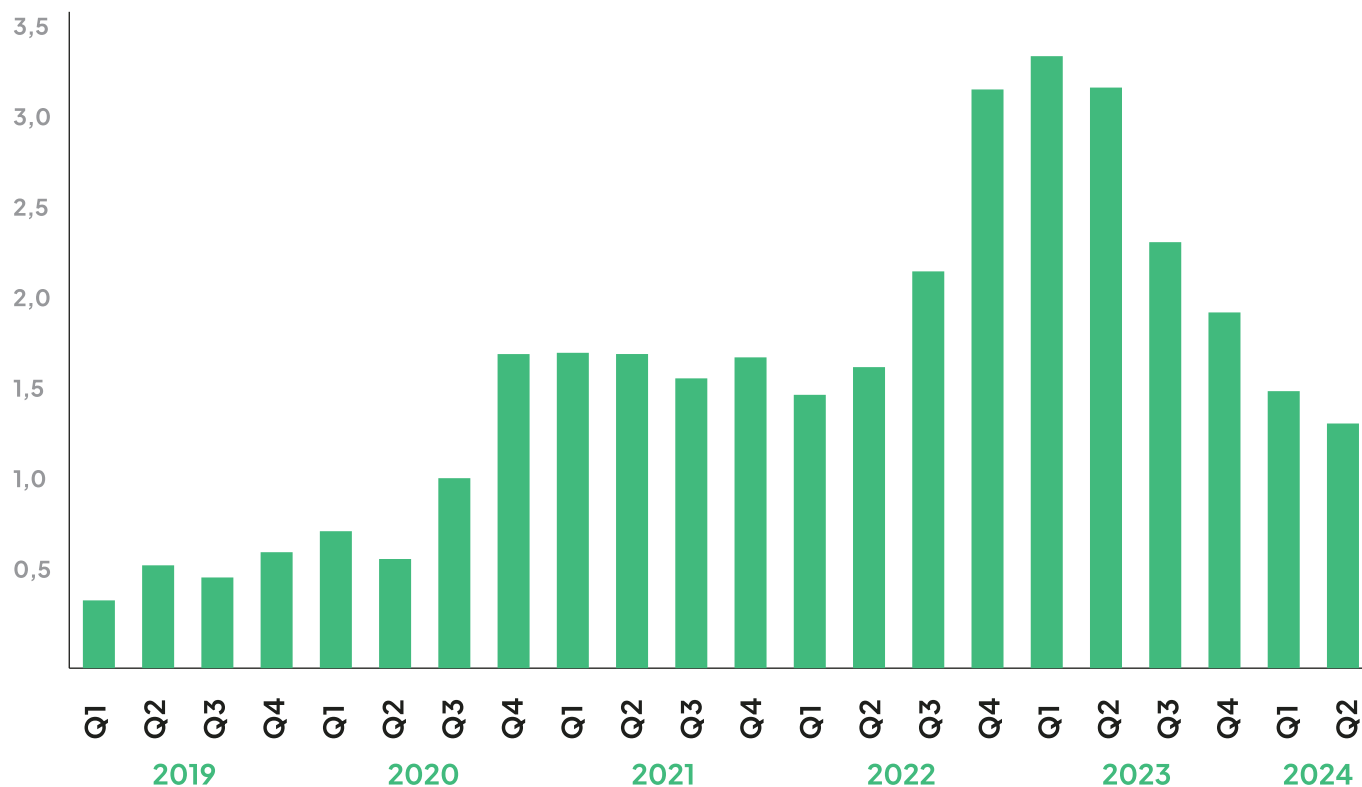
在锂离子电池生产国中，波兰是全球主要出口国之一，并在欧洲连续多年位居前列（在电芯、模组和系统出口方面处于主导地位）。根据贸易统计数据，2023年，在 HS 850760 类别（锂离子电池）中，波兰是仅次于中国的全球第二大出口国，出口额约为118亿美元，占全球出口约7%，领先于匈牙利和德国等国家。2022年，波兰电池总产能达到73 GWh，比位列全球第四的匈牙利高出35GWh。同时，这一产能也超过德国电池产业两倍以上——同年德国的产能为31GWh。这样的成绩得益于多年来国内产能的持续扩张与建设（其中包括多家全球投资者在波兰的布局）<sup>35</sup>。



2024年全球十大电池出口国（单位：十亿美元）

来源：国际贸易中心（ITC）基于联合国（UN）、联合国商品贸易统计数据库（UN Comtrade）及 ITC 自身统计数据的测算

然而，2024年电池出口额出现了大幅下滑。根据波兰经济研究所的周期性分析，2024年上半年出口额同比下降58.2%，2024年1月至7月同比下降约28-36%。这主要是由于德国在2023年12月突然停止补贴（Umweltbonus）后，电动汽车注册量下降等因素造成的<sup>36</sup>。因此，波兰在全球排名中的位置在2024年有所下降（全球排名第六）。尽管出口额有所下降，波兰的电池产量仍保持在较高水平（电池产值估计超过50亿欧元），其在欧盟电池价值链中的关键地位依然稳固<sup>37</sup>。

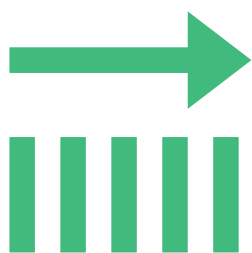


2019-2024年波兰锂离子电池出口额（单位：十亿欧元）

来源：波兰经济研究院（Polish Economic Institute），《PIE Economic Weekly》，2024年9月19日，pie.net.pl

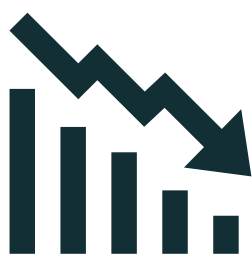
在全球电池产能过剩（尤其是在亚洲）<sup>38</sup>，以及LFP（磷酸铁锂）技术日益占据主导地位的背景下——到2024年其已占全球电池市场近一半份额<sup>39</sup>，电池生产商被迫重新谈判价格，并调整产品结构。在价格和监管双重压力下，消费者寻求优化成本和实现供应多元化，这导致了短期内的订单量转移和合同履行的延迟。

## 波兰电池和电动汽车出口情景



**基准情景（稳定与温和反弹）：**随着贸易规则的稳定（欧盟对来自中国的纯电动汽车征收的关税维持5年有效）以及《电池法规》部分条款开始生效（自2025年起要求披露碳足迹，自2027年起实施碳足迹上限），欧洲制造商对欧盟制造电池的需求可能会逐渐增加，尤其是在面向低碳供应链的项目中。这有利于在2-3年内将波兰的出口量恢复到与2023年类似的水平。

**扩张情景（加速）：**在电池和系统成本进一步下降（规模经济、原材料价格下跌、LFP/NMC 优化）以及欧盟大众市场价位区间的纯电动汽车（BEV）车型供应更加充足的情况下，BEV 销量可能会出现更强劲的反弹（尤其是在德国以外的市场）。在这一情景下，波兰若能充分利用其扩张后的产能以及与欧盟整车厂（OEM）供应链的深度整合，有望在全球出口额排名中重新跻身第二位，但这前提是能够持续满足碳足迹方面的要求，并保持成本竞争力。



**风险情景（调整期延长）：**德国和其他欧盟市场需求持续疲软，终端 BEV（包括中国品牌，尽管有关税）进口压力加大，加之整车厂（OEM）加快在新的欧盟国家布局产能，或环保要求进一步收紧，波兰电池相关零部件出口低迷的局面可能被延长。在这种情景下，波兰需要加快推进多元化和创新布局，例如在电池回收及化工产业等领域提速发展。

如果按照法国提出的版本落实电池护照（Battery Passport）法规，将构成另一个风险因素。法国主张在评估电池合规性时，更加重视原产国的碳足迹，这将使波兰的电池生产在竞争中处于不利地位。

## 德国补贴政策到期后的多米诺骨牌效应-对该地区和波兰出口的影响

德国电动汽车销量下滑的原因之一，是德国政府于2023年底突然决定停止受理新的零排放汽车购车补贴申请。这一政策变化直接导致2024年德国纯电动汽车新车注册量显著下降。例如，2024年7月纯电动汽车注册量同比降幅约为37%<sup>40</sup>，全年注册量较上年减少约27%<sup>41</sup>。此事对德国从波兰进口电池及驱动系统的需求产生了直接影响，尤其是考虑到德国是波兰电池产品的最大出口市场。德国的需求效应成为2024年波兰出口下滑的关键因素之一。

此外，支持政策的实施节奏持续存在不确定性<sup>42</sup>，加之基数效应与投资周期的影响，亦对市场形成压力。在经历了异常强劲的2023年（出口创历史新高）之后，面向2024年规划的产能与合约，遭遇了欧盟主要国家（尤其是德国，参见上文专栏）需求回调的一年。

波兰并非纯电动汽车的重要出口国（零排放公交车除外），但其国内市场纯电动汽车注册量正在增长。截至2025年7月底，波兰注册的纯电动汽车总数已超过10万辆（详见第54页）。与此同时，OTOMOTO网站上二手车辆挂牌信息中纯电动汽车的占比为1.1%<sup>43</sup>。

与纯电动汽车中的乘用车细分市场不同，波兰在欧洲零排放公交车出口方面保持领先地位——这主要得益于 Solaris Bus & Coach（Solaris客车公司）。2024年，Solaris 共交付1525辆客车（其中83%为低排放或零排放车辆），其2025年的订单量已超过1600辆。位于博莱霍沃的工厂仍是城市交通“绿色革命”的主要受益者之一。电动公交车（包括氢能公交车）的稳定需求，使波兰国内电动出行出口产品更加多元化，并缓解了纯电动汽车及电池板块的波动<sup>44</sup>。

## 波兰新型出行领域的发展

### 重点投资项目

近年来，波兰已成为欧洲最重要的电动出行中心之一，这主要得益于其在锂离子电池生产和出口领域的领先地位。

2022年，波兰电动出行领域的投资额超过14亿欧元，而该行业在全国范围内的外资总额则超过37亿欧元<sup>45</sup>。根据波兰替代燃料协会及发展与技术部的数据，该细分领域在波兰出口中的占比已超过2.4%，其对外销售额从2017年的约10亿兹罗提增长至2022年的逾380亿兹罗提（约合82.4亿欧元）<sup>46</sup>。

波兰拥有欧洲第二大的电池电芯年产能——约 73 GWh，占全球产能的约 6%，占欧洲产能的比重则高达 60%。

得益于外资企业的持续投资及本土公司的扩张，这一产能指标正稳步增长<sup>47</sup>。该领域的蓬勃发展不仅体现在出口额上，也反映在就业方面：在生产制造以及工程、物流和研发等环节已创造了数万个就业岗位。根据雅盖隆研究所与波兰电动汽车公司的分析，当前电动出行产业约占波兰GDP的1.4%，到2040年这一比例有望提升至3.9%-5.2%，使该产业成为国家经济发展的驱动力之一<sup>48</sup>。投资规模表明，波兰已成为全球市场领军企业（如LG Energy Solution、SK Nexilis、优美科、梅赛德斯-奔驰）以及本土公司（如Solaris、PESA、FPS Cegielski）的理想投资地，这些企业都在此构建自身的技术与制造能力。

位于比斯库皮采-波古尔内的LG Energy Solution，迄今仍是波兰最大的电池投资项目。该工厂自2016年投产以来，现已成为欧洲最大的锂离子电池电芯生产基地，目前雇用约1万人<sup>49</sup>。随着产能扩张计划推进，预计还将新增数百个就业岗位。该工厂的年产能预计最终将达到115 GWh，而目前的86 GWh已是欧洲最佳水平，足以支撑每年约70万辆电动汽车的电池生产需求<sup>51</sup>。2024年，该公司宣布将扩大业务范围，新增储能系统电池的生产，从而进一步巩固其在欧洲市场的战略地位。



位于比斯库皮采-波古尔内的LG Energy Solution工厂  
来源: wroclaw.pl

另一项重大投资项目是由比利时优美科公司在尼萨启动的，该项目与PowerCo（大众汽车旗下电池公司）合资推进。这座名为“Ionway”的正极活性材料生产工厂，最终规划年产能将达到160 GWh。项目总投资额预计为17亿欧元，其中3.5亿欧元为政府补贴<sup>50</sup>。公司已于2024年启动招聘工作，计划雇用450至900名员工。工厂预计于2026年年中投产，将成为欧洲主要的电池组件供应商之一<sup>51</sup>。

同样重要的还有韩国SK Nexilis在斯塔洛瓦沃拉的投资项目，该工厂主要生产锂离子电池的关键部件——超薄铜箔。项目一期投资额约30亿兹罗提，而目标总投资额预计将达100亿兹罗提。该项目还获得了1.33亿美元的补贴支持。一期项目预计可创造至少500个就业岗位，计划于2024年启动的生产线将实现年产铜箔5万吨<sup>52</sup>。

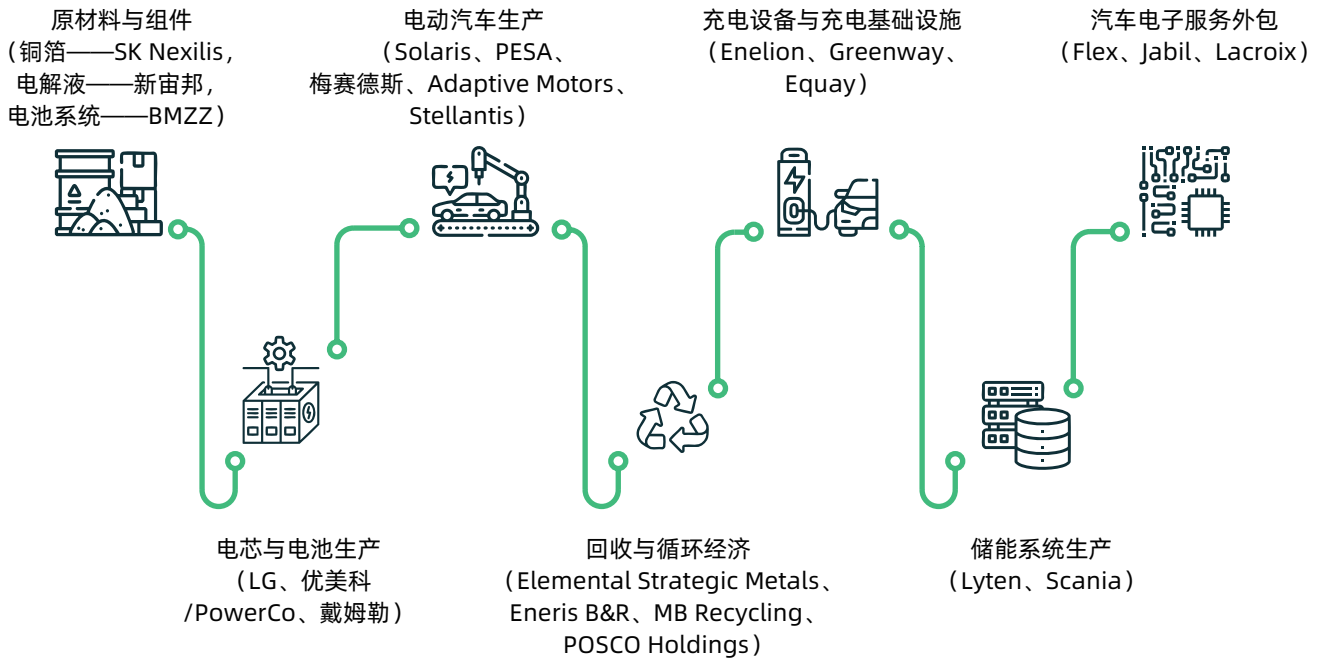
德国梅赛德斯-奔驰集团在该领域同样占据重要地位。自2019年起，其在亚沃尔运营的发动机与电池工厂已投产，并于2023年在该地启动电动厢式货车生产工厂的建设。该项目投资额约6亿欧元（合25亿兹罗提），将雇用2500名员工。亚沃尔工厂是梅赛德斯在欧洲市场零排放汽车领域的关键生产基地之一<sup>53</sup>。

Solaris客车公司多年来一直是电动及氢能公交车市场的领导者。2024年，该公司收入达9.27亿欧元，同比增长13%，其中零排放车型约占销售额的83%，巩固了其作为欧洲该领域主要出口商之一的地位<sup>54</sup>。位于萨诺克的AutoSan公司市场份额虽较小，但同样占据重要地位。该公司正开发采用可更换电池设计的电动公交车，契合了面向本地交通的中型车辆发展趋势<sup>55</sup>。



Urbino Electric, Solaris 的一款完全零排放巴士  
来源: wroclaw.pl

## 新型出行领域 | 区域经济前景



波兰新型出行生态系统  
来源：基于公开资料自行整理

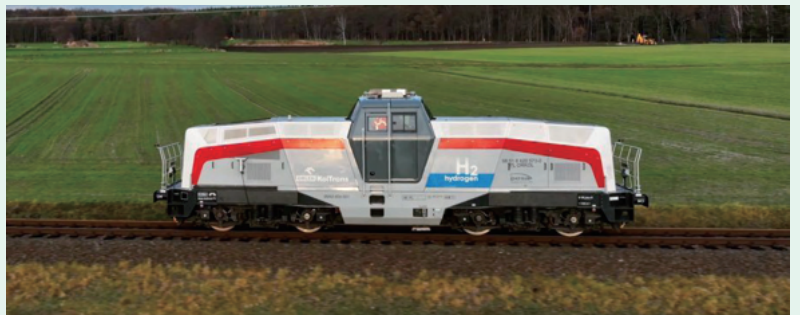
## 波兰首台氢能机车

2023年，PESA公司在格但斯克举办的TRAKO国际铁路展览会上，正式推出了波兰首台氢能调车机车。这是一个具有里程碑意义的项目，由PESA与PKP（波兰国家铁路公司）及奥伦集团合作完成，开启了铁路运输脱碳的新篇章。

该机车采用燃料电池与储氢罐作为动力来源，运行过程中唯一的副产品是水蒸气。其最高运行时速可达120公里，续航里程达数百公里，使其成为非电气化线路上柴油机车的可行替代方案。

氢能机车的亮相表明，波兰正成为能够响应欧洲气候目标与全球交通领域趋势的创新解决方案的策源地。

PESA公司正投资近5亿兹罗提扩建其位于比得哥什的工厂，计划在此制造并交付25台氢能机车。为此，将新建组装厂房及零部件仓库。



SM42-6Dn氢能机车  
来源:TVP Bydgoszcz（比得哥什电视台），bydgoszcz.tvp.pl

PESA公司总部位于比得哥什，并在明斯克马佐维耶茨基设有分支机构，在铁路领域扮演着重要角色，多年来持续开发混合动力及电力动车组。2024年，公司实现营业收入25.7亿兹罗提，净利润近2400万兹罗提。目前PESA雇约4000名员工，并正投资5亿兹罗提进行扩建，预计将新增500个就业岗位。公司订单总额已超过140亿兹罗提，充分体现了铁路市场向电动出行的强劲转型趋势<sup>56</sup>。

由机车车辆制造商（包括波兹南的“H. Cegielski”有轨车辆制造厂，即隶属于波兰工业发展局集团ARP Group的FPS Cegielski）所开展的投资和项目，多年来一直在提升其在电动轨道车辆的技术能力，特别是电动车组和混合动力动车组。该公司已签订多份涵盖上述两类车辆的供货合同，客户包括卢布斯卡省与卢布林省。2024年，FPS Cegielski获得为波兰国家铁路城际客运公司（PKP Intercity）供应300节车厢（另含150节车厢的选择权）的合同，合同总价值估算为42.39亿兹罗提（含税），若计入选择权车厢则可达63.58亿兹罗提<sup>57</sup>。

总部位于新松奇的NEWAG股份公司，是中欧及东欧地区最具活力的私营铁路企业之一。2024年前五个月，Newag集团签署的合同净额总计达34.35亿兹罗提，其中包括为波兰国家铁路城际客运公司供应35列混合动力动车组、96列EU160型机车，以及15列（后追加63列）EU200型多系统机车（最高运行时速分别为160公里及200公里，另含32台机车的选择权）<sup>58</sup>，并为Koleje Śląskie（西里西亚铁路公司）及波美拉尼亚省等运营商提供数十列各型Impuls 2电力动车组<sup>59</sup>。2023年全年，Newag实现营业收入16亿兹罗提。这些业绩印证了公司充足的订单储备，确保了生产的连续性与高效的运营能力<sup>60</sup>。

位于格利维采的BMZ波兰公司是欧洲领先的智能电池系统制造商，产品涵盖自行车、轻便摩托车、电动工具、客车及仓储车辆。该公司自2010年成立以来，员工总数已超过800人，并持续扩建包括厂房和实验室在内的设施<sup>61</sup>。位于希雷姆的新宙邦波兰公司投资项目性质类似。该工厂隶属于深圳新宙邦集团，主要生产锂离子电池电解液，项目投资额约5000万欧元，员工规模约60人<sup>62</sup>。

2025年，Adaptive Motors波兰公司宣布将在克莱什丘夫建设波兰首座电动汽车工厂，这一消息引发了广泛关注。该公司计划于2028年第三季度启动VanPL电动厢式货车的生产。项目投资额估算为5.9亿兹罗提（部分资金将来自国家复苏计划），预计将雇用超过1000名员工<sup>63</sup>。与此同时，Stellantis集团于2023年在蒂黑启动电动Jeep Avenger及e-Ducato车型的生产筹备工作，该投资项目预算估计超过7.55亿兹罗提<sup>64</sup>。

同样值得关注的还有戴姆勒在亚沃日诺的电动汽车电池工厂项目，其投资额预计约2亿欧元。该项目是构建波兰完整电动出行价值链战略的重要组成部分，将电芯、组件、整车及储能系统的生产整合于一体<sup>65</sup>。

斯堪尼亚集团 (Scania Group) 作为当前客车及商用车辆的主要制造商，通过在2025年设立全球知识中心欧洲分部，进一步加强了其在波美拉尼亚的布局。该中心是集团三大全球人力资源共享服务中心之一，与南美和亚洲的中心共同负责整个组织的人力资源管理及运营流程。选择在格但斯克设立该中心，是基于当地高素质人才储备、共享服务领域的市场经验以及稳定的经济环境。该中心即将为各类人力资源领域的专家提供就业岗位。然而，这并非斯堪尼亚在该地区的唯一投资。公司已收购 Northvolt Systems 在格但斯克的工业部门，目前运营着一家生产基地，雇用约150名员工，致力于为非公路车辆开发电动化解决方案。知识中心与原Northvolt生产基地的并存，彰显了斯堪尼亚对推动该地区电动出行及共享服务发展的战略承诺，也使格但斯克成为集团架构中的关键位置<sup>66</sup>。



Northvolt原本被寄予厚望，希望成为欧洲在电池市场上抗衡亚洲主导地位的替代力量，如今却有望在美国Lyten公司的旗帜下获得重生。Lyten是一家专注于所谓“超材料”的创新型企业，技术实力雄厚。其突破性解决方案包括应用于锂硫电池正极的3D石墨烯。这项技术能够稳定通常易降解的硫，从而使电池更高效、更耐用。Lyten拥有广泛的创新技术组合，此次收购将使其能够迅速在欧洲扩大业务规模。这不仅赋予其显著的竞争优势，也为本地区参与这项此前Northvolt未能充分实现的事业带来了机遇。



Robert Chryc-Gawrychowski  
Lyten波兰公司  
首席执行官

2025年7月，专注于创新型锂硫解决方案的美国企业Lyten收购了位于格但斯克的Northvolt Dwa ESS——这是欧洲最大的电池储能系统工厂，占地2.5万平方米，年产能高达6 GWh，并可扩展至10 GWh以上。该工厂自2023年起投入运营，订单已覆盖至2026年的生产。Lyten在收购后几乎立即恢复了生产，在履行现有订单的同时，将其产品线扩展至基于锂硫电池的储能系统，这类电池具有高能量密度、优异的热稳定性及更低的原材料成本（无需使用镍、钴和锰）。此次收购巩固了Lyten在欧洲储能市场的地位，也凸显了本地工程专业能力及格但斯克港口基础设施的战略价值<sup>67</sup>。

## 波兰电动汽车公司（EMP）产业枢纽

波兰电动汽车公司Electromobility Poland (EMP) 是一家国有企业，旨在推动波兰汽车行业向电动出行及现代技术转型。该公司业务范围广泛，作为生产和研发枢纽，致力于促进国家长期的经济与技术变革。

其核心项目之一是在亚沃日诺建设工厂，生产新一代电动汽车。该工厂规划为长期扩建项目，预计年产规模可达30万辆，将创造数千个稳定的就业岗位。

波兰电动汽车公司旨在与全球技术领先企业合作，特别是目前开发最先进且最具成本竞争力电池技术的亚洲企业。与行业巨头携手，不仅能够获取先进平台和技术知识，也为逐步构建本土工程能力创造了空间。通过这种方式，波兰电动汽车公司不仅是解决方案的引进者，更积极参与技术转移，从长远来看，有望使波兰能够自主发展该产业。

如果波兰不构建自身的研发与决策能力，最终将沦为廉价劳动力的供应者。基于这种比较优势的生产极易被转移至他处。汽车产业的核心在于研究、开发、设计与战略决策。在德国、法国等国家，汽车行业从业者中半数属于工程及管理人员；而在波兰或斯洛伐克，这一比例仅为20%。这表明，波兰汽车产业聚焦于车辆及零部件的生产，但对知识产权开发与战略决策并无影响力。除非我们能够主导项目与投资，否则这一局面将无法改变。波兰电动汽车公司的设立，正是旨在改变这一现状——通过打造一个不仅从事制造、更能开发技术、发包项目并为波兰工程师创造机遇的决策中心。唯有如此，我们才能向价值链上游攀升，构建可持续的竞争优势。



**Joanna Podkowa**  
波兰电动汽车公司  
战略供应商发展负责人

整合本地供应链同样是该项目的重要组成部分。汽车产业对劳动力市场及经济具有显著影响，因此EMP强调尽可能从本地企业采购更多的零部件与服务。将本土企业纳入生产过程，不仅能够创造更多就业岗位，也能增强国内供应商在全球产业架构中的地位。从长远看，这将助力波兰企业发展自主创新能力，并逐步向价值链上游攀升，从而提升其利润率与竞争力。

波兰在电池回收领域同样拥有雄厚实力。与该产业相关的重大投资项目之一是Elemental Strategic Metals公司在扎维尔切建设的工厂。该工厂于2024年投产，年回收处理能力达1.2万吨电池，相当于约2.8万套汽车电池组。这是中东欧地区首座此类设施，也是全欧洲规模最大的电池回收厂之一。该项目获得欧盟逾7000万欧元的联合融资，不仅包含黑粉回收工序，还计划在2026年前建成锂提取及正极材料生产设施。项目正与美国Ascend Elements公司合作推进，双方合资成立了AE Elemental。该项合作计划进一步拓展欧洲市场，包括在德国建设一座目标年产能为2.5万吨的工厂。由此，波兰已成为欧洲电池产业价值链的重要环节及区域领先者之一<sup>5,68</sup>。

扎维尔切的项目已被欧盟认定为具有战略意义。欧盟委员会已将POLVOLT电池回收项目列入重点清单，旨在助力欧洲减少对关键原材料进口的依赖。扎维尔切工厂在设计上注重环保，采用可再生能源供电，并配备自有的37 MW光伏电站，完全符合欧盟低碳政策要求<sup>69</sup>。

Eneris同样是电池回收市场的重要投资者。其在扎尔基启用的Eneris B&R（电池与回收）工厂，是目前欧洲最大的运营中锂电池回收厂，年设计处理能力达2.7万吨，有效缓解了欧洲回收能力不足的问题。该工厂采用由可再生能源驱动的可持续机械处理工艺，可回收含锂、镍、钴的黑粉，以及铜、铝和聚合物等材料，后者可转化为替代燃料<sup>70</sup>。循环经济领域的其他重要投资还包括MB Recykling工厂以及韩国浦项制铁控股公司在下布热格的工厂。



Elemental Strategic Metals集团位于扎维尔切的先进锂离子电池回收工厂  
来源：Elemental新闻材料

波兰在电池储能系统领域的地位也日益凸显。位于波美拉尼亚省扎尔诺维茨的欧洲最大电池储能设施之一已开工建设。波兰能源集团PGE投资15亿兹罗提的这一项目，最终将实现约981 MWh的储能容量和262 MW的功率——这一规模几乎相当于目前全波兰在运的所有大型及用户侧储能设施功率的总和。该设施所用电池由位于比斯库皮采-波古尔内的LG Energy Solution工厂制造。扎尔诺维茨储能设施计划于2027年年中投运。

## 新型出行领域发展现状与增长前景

《电动出行与替代燃料法案》（2018年法律公报第317项，经修订）是波兰电动出行产业最重要的法规之一。该法案界定了车辆及基础设施的定义，强调了公共充电站运营商与充电服务提供商的重要性，并对设有大量停车位的住宅建筑提出了安装充电基础设施的强制性要求。法案引入的实践性举措包括低排放区制度，已在华沙、克拉科夫、弗罗茨瓦夫等城市实施。低排放区是指在城市内划定特定区域，仅允许符合特定排放标准的车辆通行。该法案得到了一系列补贴与支持计划的配套，旨在鼓励个人与企业共同参与绿色转型<sup>71</sup>。



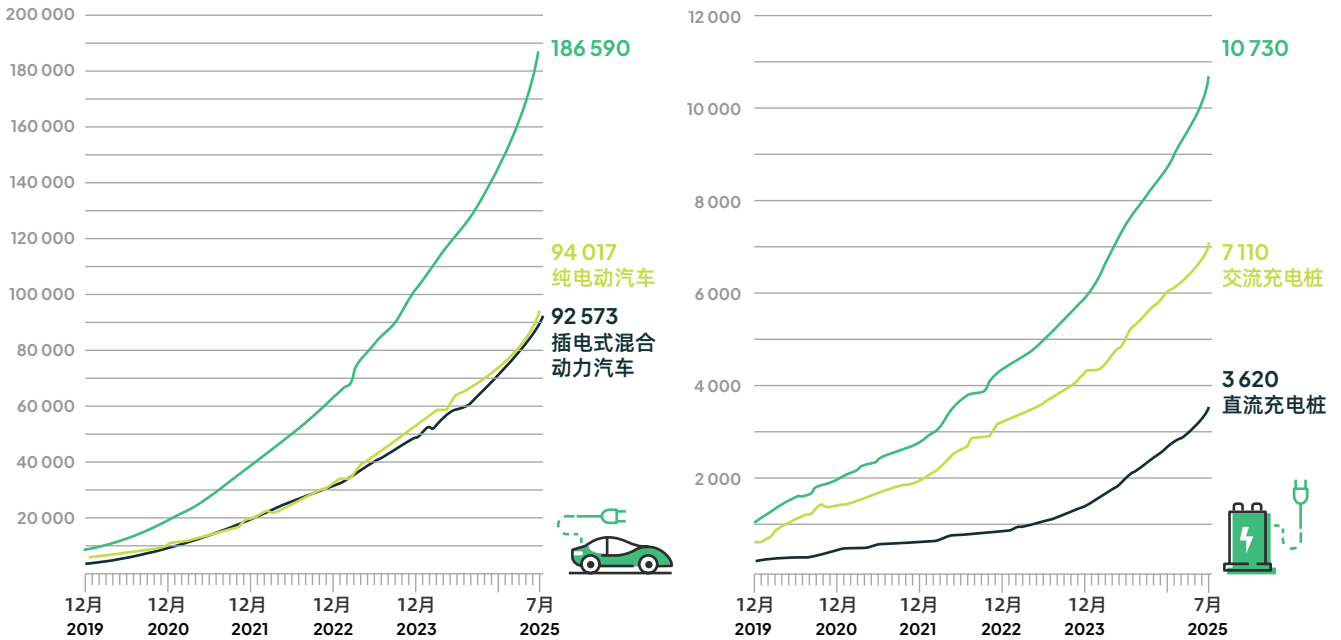
欧盟及中央层级的立法对波兰及其他成员国的电动出行发展具有决定性的直接影响。该领域最重要的法规包括（EU）2019/631号条例，该条例要求所有在欧盟运营的汽车制造商必须逐年显著降低所售乘用车及轻型商用车的平均排放水平。为避免高额罚款，主机厂不得不持续提高零排放车型（实际即纯电动汽车）的销售比例。这一强制性目标推动了车型阵容的快速扩充、续航里程与充电功率的提升，以及定价策略的日趋亲民化。正是这项法规，奠定了业界普遍关注的2035年起禁售燃油车政策的法律基础。

Jan Wiśniewski  
波兰新出行协会（PSNM）  
研究与分析中心主任

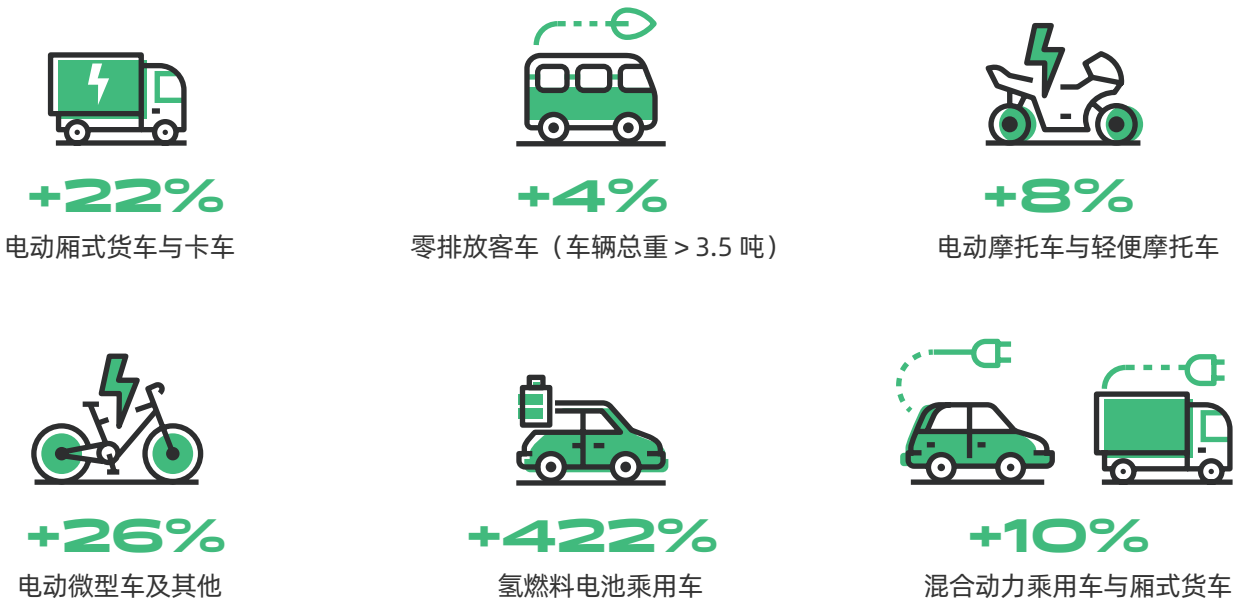


除了欧盟和国家层面的法规，波美拉尼亚地区也在推行地方性举措。格但斯克已通过《至2035年电动出行发展战略》，明确了充电网络扩展与公共交通电动化的方向。此外，格但斯克—格丁尼亚—索波特都市区已制定《可持续城市出行规划》，将电动出行议题与交通政策及空间规划相结合<sup>72</sup>。

2025年是新型出行领域具有里程碑意义的一年。根据波兰新出行协会的数据，截至2025年7月，波兰道路上行驶的电动汽车数量已达18.6万辆，较上一年增长了75%。这一数字包括9.4万辆纯电动汽车和9.2万辆插电式混合动力汽车<sup>73</sup>。



除了乘用车外，注册的电动送货车辆的数量也在稳步增加。与去年相比，稳定增长了22%，截至2025年7月，波兰已注册了9,600辆此类车辆。电动微型车辆的百分比增长也很明显<sup>75</sup>。



PSNM电动出行计数——波兰新型出行领域发展动态  
来源: psnm.org

零排放客车（1600辆）、电动轻便摩托车与电动摩托车（轻便摩托车：2.3万辆，摩托车：3000辆）以及氢燃料电池乘用车（530辆）的增速虽相对较低，但保持稳定增长<sup>75</sup>。若与2023年数据对比，上述数字更为可观——波兰道路上的电动汽车数量几乎翻了一番。电动汽车及混合动力汽车数量的快速稳定增长表明，电动汽车将成为波兰道路上的常态<sup>74</sup>。

波兰的充电基础设施发展迅速——截至2025年7月，公共充电桩数量已增至1.07万个，其中包括7100个交流充电桩和3600个直流快充站。增长曲线显示，过去两年呈现加速态势，这不仅意味着充电网络密度的提升，也表明大功率设备的占比不断提高。这一趋势对于满足快速增长电动汽车车队的服务需求、以及应对重型运输电动化、车网互动与智能充电服务发展等新挑战至关重要。

华沙继续位列波兰城市充电桩数量榜首，稳居波兰电动出行之都的地位<sup>75</sup>。尽管首都占据领先地位，格但斯克在电动汽车充电桩密度方面同样表现突出（位居波兰第二）。该市拥有约350个公共充电桩，已成为重要的交通枢纽，未来还将推出更多招标项目。三联市都市区的其他城市也在紧跟变革步伐。格丁尼亚全市范围内已建有超过100个充电桩，并正在测试新的解决方案，例如在港口区域的路灯杆上安装充电桩<sup>76</sup>

《替代燃料基础设施法规》（AFIR）的相关要求（详见第29页）规定，必须在主要交通走廊和节点建设充电站，这直接推动了波美拉尼亚地区充电网络的整体发展。作为波兰最大的两个港口，格但斯克和格丁尼亚是关键的交通枢纽，已建成完善的充电网络。此外，各市政府正积极推进公共交通电动化，不断扩展电动公交车充电网络并订购零排放公交车。2024年，格但斯克开展了氢能公交车测试；2025年5月，格丁尼亚市政府签署了采购17辆新型零排放车辆的招标合同<sup>77</sup>。



根据波兰新出行协会的预测，到2030年底，波兰电动乘用车及厢式货车的保有量有望从目前的约10万辆增至超过70万辆。这意味着我们尚处于大众电动出行的起步阶段。

Jan Wiśniewski  
波兰新出行协会（PSNM）  
研究与分析中心主任





电动出行的发展已成为不可阻挡的宏观趋势。就在几年前，这一进程还主要依赖于气候法规与欧盟政策的推动；而如今，制造商自身的产品供给正变得越来越重要。我们观察到，在许多细分市场中，电动汽车的价格已开始低于燃油车，消费者选择电动汽车并非出于强制，而是源于自愿。关于电动汽车无法长途出行的刻板印象也已被打破。

这一趋势在波兰同样明显——去年电动汽车销量占比约为3%，如今已接近8%，且这一增速预计将进一步加快。来自中国的制造商正将价格实惠且技术先进的车型推向市场，其影响力与日俱增。所有这些因素都意味着，对我们服务的需求将呈指数级增长，而充电基础设施将成为这一转型的基石之一。



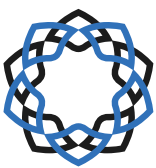
Rafał Czyżewski  
Greenway 波兰公司  
首席执行官

## 波美拉尼亚新型出行产业

波美拉尼亚省多年来持续吸引高科技产业投资者，其中包括快速发展的汽车及新型出行领域。众多跨国企业在此设立研发中心与生产基地，本土科技公司则为未来交通打造创新解决方案。

下文将介绍部分在波美拉尼亚运营的企业概况——既有大型跨国企业，也有波兰资本的本土公司。它们的发展展现了该生态系统的多元性与互补性：从电池及电源模块制造商，到充电基础设施供应商，再到自动驾驶技术研发中心，形成了完整的产业布局。

Enelion是波美拉尼亚地区电动出行领域企业的先行者。尽管其员工规模仅四十余人，但其发展轨迹充分展示了本土实体如何通过专业化定位和对市场变化的快速响应能力构建竞争优势。



enelion

Enelion的核心业务是交流充电桩。该公司专注于功率达22 kW的设备，这类产品具有灵活性高、成本相对直流充电桩较低的显著特点。直流充电桩主导着高速公路和快速充电枢纽，而交流充电桩正日益被视为日常基础设施的组成部分——即所谓的“目的地充电”设施。它们广泛应用于办公楼、餐厅、住宅小区停车场及独栋住宅。

Enelion专注于硬件供应，将云端软件开发交由专业公司处理。得益于对OCPP（开放充电点协议）的兼容，该公司设备可在Elocity、GreenWay等运营商的系统中运行。这意味着Enelion充电桩可应用于大型车队项目——例如欧莱雅将其全部销售代表车辆替换为电动汽车时，既在办公区也在员工家中安装了充电桩。阿斯利康与可口可乐也实施了类似项目。

模块化是该企业战略中的独特亮点。Enelion是欧洲少数几家开发出故障部件可便捷更换的充电站制造商之一。这一解决方案对公共网络运营商尤为重要，因为对后者而言，运维成本往往比初始投资负担更重。得益于模块化设计，维修技术人员无需诊断整个设备或整体更换——只需替换故障部件即可，这显著缩短了维修时间并降低了成本。

该公司正在推进车网互动充电桩的样机研发，通过测试新型通信模块（如LAN、Wi-Fi、LTE）实现网络冗余，并持续投入推动设备与可再生能源系统的深度融合。Enelion充电桩可与光伏系统、热泵及储能系统协同运行，成为建筑智慧能源管理体系的有机组成部分。

Lyten Inc. 是一家专注于先进锂硫电池材料及技术的美国企业。公司总部位于加利福尼亚州圣何塞，成立于2015年，致力于为无人机、电动汽车及航天技术等多个领域开发创新解决方案。



收购位于格但斯克的 Northvolt Dwa ESS 工厂，是 Lyten 拓展欧洲储能市场的关键一步。该工厂占地近 2.5 万平方米，是欧洲最大的储能系统生产基地，配备生产线及研发设施。Lyten 已恢复现有订单生产并启动新订单，采用锂硫电池技术。工厂目前年产能为 6 GWh，并可扩展至10 GWh以上。工厂由可再生能源供电，订单已排至 2026 年底——格但斯克工厂能够满足本地及欧洲客户对基于安全且地缘政治稳定供应链的生产需求。

Northvolt Dwa ESS——被Lyten收购的欧洲最大储能系统制造工厂  
来源：trojmiasto.pl

Lyten已将研发与储能生产业务重新带回格但斯克。这一点至关重要，因为此前我们已着手启动工厂、达成阶段性目标并逐步建立起团队独特的技术能力。此次收购意味着，无论是基础设施，还是多年来在波兰培育产业的人才经验，都不会被浪费。

美方明确表示，希望充分利用这里已建成的一切：现代化的工厂——欧洲规模最大的工厂之一——雄厚的技术与工程基础，以及本地区的潜力。这具有巨大的价值。格但斯克已被证明是理想之地：人才资源、海事产业、新兴技术与可再生能源，皆触手可及。

依托 Lyten，我们将能继续培育这一生态系统，打造欧洲领先的储能创新中心。



Robert Chryc-Gawrychowski  
Lyten 波兰公司  
首席执行官

此次收购是 Lyten 战略布局的一部分，旨在进一步收购 Northvolt 其他资产，包括位于加利福尼亚州的锂金属电池制造工厂（Cuberg）以及瑞典、德国等欧洲国家的设施。通过这一系列收购，Lyten 得以快速扩大生产规模，并在战略市场部署其创新技术。



GreenWay Polska 是国际 GreenWay 集团在电动出行领域的旗下企业，也是中欧地区增长最快的电动汽车充电网络运营商。公司成立于 2011 年（自 2016 年起在波兰运营），致力于推动电动出行发展，助力中东欧地区实现更清洁、更健康、更少依赖石油的目标。

目前，GreenWay 充电网络拥有近 3000 座充电站，其中超过 1850 座位于波兰。这些站点以高功率快充站为主，能够满足现代出行的需求。整个集团目前由波兰统一管理，GreenWay 雇用约 180 名员工，其中 120 人在波兰工作。

公司的业务聚焦于两大领域：一是自建充电站网络，为电动汽车用户提供充电服务。GreenWay 专注于功率高达 400 kW 的直流快充站。

## 新型出行领域 | 区域经济前景

波兰全国已建成数百台此类设备。公司的目标是让驾驶者在旅途中，以及在无法居家或工作充电的区域，也能便捷高效地充电。

公司的第二项业务是为车队及工业客户实施大型基础设施项目。GreenWay 负责设计、建设及运营专用充电枢纽，服务于正在推进车队电动化的 InPost 等合作伙伴，以及为露天矿作业的重型车辆提供解决方案的 Holcim。在此模式下，公司不仅负责设备安装，还承担其全生命周期的维护、管理与优化运营。

GreenWay 同时也在自主研发技术解决方案。公司在格丁尼亚开发出一套充电站容量管理系统，可在同一接入点下为多个充电桩动态分配电力，这在电网运营商供电能力有限的情况下尤为关键。而在布拉迪斯拉发，团队则专注于移动应用程序、客户注册系统及计费平台的开发。GreenWay 不生产充电桩，但专注于技术集成、并网建设、方案选型及项目整体管理。



GreenWay 的项目  
来源：GreenWay 新闻材料



GreenWay 总部位于格丁尼亚——一个理想的营商之地。波美拉尼亚地区为我们提供了高素质人才，尤其是来自格但斯克工业大学的技术人才，他们是我们团队的核心力量。我们也注意到，三联市凭借其生活品质、气候条件和良好的基础设施，正吸引着来自波兰其他地区乃至海外的人才。这对我们而言极为宝贵，因为我们可以在一个人们不仅为职业发展、也为生活品质而选择的地方组建团队。此外，这里拥有优越的办公条件和完善的本地交通网络——我们的办公室与整个三联市区域紧密相连。当然，也存在一些挑战，例如地理位置偏北、部分航空航线缺失等，但总体而言，波美拉尼亚是科技企业发展的卓越之地。



Rafał Czyżewski  
Greenway 波兰公司  
首席执行官

波美拉尼亚在GreenWay的业务布局中具有战略地位——位于格丁尼亚的总部管理中心便设于此，该地区为GreenWay输送了高素质的工程技术人才。公司表示将持续拓展波兰及海外充电网络，重点服务个人驾驶者与大型运输车队。

依托丰富的行业经验、持续的技术创新以及在波美拉尼亚的本地根基，GreenWay正成为波兰及中东欧地区交通转型的关键力量之一。

Equay 是一家专注于电动出行领域的波兰企业。公司成立于 2019 年，前身是电气行业企业，仅一年后便开启在电动汽车充电基础设施领域的快速发展。Equay 敏锐洞察到这一市场的潜力，积极回应企业及机构客户日益增长的需求。公司从创立之初便定位于提供贯穿投资全周期的综合性服务，涵盖从概念规划、设计施工到调试运行及后续维护的全流程。2021 年，Equay 自主开发了充电站管理平台，使其不仅能够部署实体基础设施，还能为客户提供全面的软件支持及充电网络管理服务。

# EQUAY



Equay 众多项目之一——为 DHL 供应链调试的两台直流充电桩  
来源：Equay 新闻材料

公司的商业模式以B2B合作为核心。Equay为第三方投资者提供服务，提供全面的技术与解决方案。公司客户主要包括大型企业、车队运营商、金融机构及经销商网络，通过合作获得功能完备、即装即用的充电系统。尽管 Equay 也为个人客户建设基础设施，但这部分业务仅占较小份额。Equay 的核心价值在于其提供全方位服务的能力，涵盖商业咨询、基础设施部署、软件实施、用户开发及后续系统维护。

波美拉尼亚在 Equay 的业务版图中占据重要地位。正是在三联市及其周边地区，公司完成了多个重大项目的实施，合作对象包括本地汽车经销商等机构。双方的合作始于若干单体充电桩的部署，随着需求增长，逐步扩展至包含多个充电点的集中式充电站项目。Plichta 网络便是一个典型案例——通过与Equay合作，该网络目前已在不同地点拥有超过80座充电站。波美拉尼亚地区居民汽车保有量较高，个人用户及企业车队对电动出行的兴趣也日益浓厚。该地区的另一优势在于格但斯克与格丁尼亚两大港口的存在，这为重型货运及集装箱运输领域的电动出行发展带来了潜力。Equay 正将此视为机遇，积极布局面向重型车辆、市政用车及港口物流专用机械的充电基础设施。

Equay与国内外多家设备制造商保持灵活合作，供应商包括荷兰 Alfen、波兰 Enelion 以及知名的中国与葡萄牙制造商。设备选型主要依据可靠性、质量及维护便利性等标准。这使得Equay能够为客户提供量身定制的解决方案——从较低功率的交流充电桩到先进的直流充电站，一应俱全。公司的另一核心业务是动态电力管理系统，可优化住宅及办公建筑的并网容量利用；同时，车网互动技术使电动汽车可作为储能设施使用。凭借创新能力和灵活的方案选择，Equay正逐步树立起能够交付高品质项目的合作伙伴形象。

Equay制定了雄心勃勃的发展规划，聚焦两大方向。其一是持续拓展服务与商业版图，涵盖充电桩的销售、建设及运维。其二是打造专注于充电网络与终端客户服务的专业公司。Equay表示，愿与有意自建品牌充电网络或参与Equay品牌建设的外部投资者开展合作。与此同时，公司计划积极参与市场规范化进程，提升公众认知，并与高校及职业学校开展合作。通过这一系列布局，Equay致力于在波美拉尼亚乃至整个波兰的交通转型中，扮演稳定可靠的合作伙伴角色。

# • APTIV •



Aptiv 在格但斯克的工厂  
来源：Aptiv 新闻材料

Aptiv PLC 是一家全球领先的软硬件解决方案供应商，致力于推动出行领域向更安全、更环保、更互联的方向转型。公司紧贴出行领域的技术变革浪潮，持续创新，设计面向未来的车辆及系统，其应用不仅限于汽车领域，也拓展至其他行业。

Aptiv 在全球40多个国家拥有超过19万名员工。在波兰，公司布局于三个地点：耶莱希尼亚与格但斯克的生产基地，以及自2000年起运营的克拉科夫技术中心。该中心是Aptiv 全球规模最大、最具创新性的研发实验室之一，拥有超过2000名工程师及数百名企业专业人才。其研发成果包括全球首款车载手势识别系统及主动安全技术。

Aptiv是在各行业提供先进硬件和软件的全球领军企业。我们规模化创新的能力不仅依赖于全球布局，也依赖于强大的区域生态系统。波美拉尼亚地区拥有支持国际运营的强大物流基础设施以及孕育新兴人才的优秀大学和技术院校。

Tomasz Miśniakiewicz  
Aptiv 波兰公司  
国家总监



波美拉尼亚是Aptiv在波兰业务布局的重要支点。格但斯克设有一座制造工厂，专注于生产支持自动驾驶的高科技产品，并制造车载收音机及控制面板。该工厂是Aptiv全球供应链的关键一环，服务全球重要客户。凭借毗邻格但斯克工业大学的地理优势，以及三联市成熟的商业基础设施，Aptiv吸引了高水平的工程师与专业人才，支持全球项目的开发。就物流与区位而言，选址格但斯克同样具有战略意义。波美拉尼亚依托其海港及与欧洲各地的高效连接，为所生产零部件的全球分拨提供了便利条件。

Aptiv专注于为车辆安全、电气化及互联领域设计、开发和交付复杂系统。其打造的先进车辆架构涵盖计算机系统、控制软件，以及实现数据与能源高效传输的电力及通信网络。Aptiv的技术具有高度可扩展性，专为可靠性要求严苛的恶劣环境而设计。

通过与各行业客户的深度合作，Aptiv在全球范围内汲取经验，持续优化车队与系统的性能表现。所收集的数据用于中央优化平台，从而在安全性、效率及灵活性方面实现更稳定、更优异的整体表现。

Aptiv的使命是构建更安全、更环保、更智能的互联出行方式。公司致力于开发包括人工智能、机器学习及传感器融合在内的先进安全技术，共同塑造软件定义的未来出行图景。



Scania AB (TRATON 集团) 是全球运输解决方案的领导者——一家生产卡车、客车以及工业和船用发动机的制造商。公司在100多个市场开展业务，雇佣约59万名员工。2024年，Scania交付了96400辆卡车、5600辆客车和11200台动力系统，营收达2161亿瑞典克朗。Scania进驻波美拉

尼亚已有30余年。根据其客车业务重组战略，公司于2024年第一季度停止了斯武普斯克的车身生产，同时维持科比尼察的底盘制造业务（提供约300个就业岗位）。此外，2025年7月，Scania宣布在格但斯克设立知识中心欧洲分部——这是其三大全球共享服务中心之一。该中心初期聚焦人力资源流程，未来计划逐步拓展业务范围。

2025年4月，Scania 收购了 Northvolt Systems Industrial，包括其在格但斯克的生产基地，该基地专注于非公路用电池系统的制造。被收购业务整体雇佣约260名员工，其中约150人位于格但斯克。位于埃尔布隆斯卡大街的工厂批量生产用于采矿、建筑、农业及港口物流机械的完整电池系统。生产流程由一支涵盖工程师、服务技术人员以及仓储、物流、采购、财务、人力资源和质量等职能的专家团队协同支持。Scania Industrial Batteries 还拥有一支高水平的工程技术团队，致力于持续改进产品性能并为客户提供直接支持。将上述职能与批量生产布局在同一地点，有利于高效沟通并快速实现生产流程的优化调整。2026年，格但斯克工厂计划启动新一代更紧凑型电池系统的生产。



**NIPPON SEIKI**

日本精机株式会社 (Nippon Seiki) 总部位于日本长冈，是全球知名的汽车行业高端电子部件及显示屏制造商。公司主要凭借创新解决方案赢得声誉，例如应用于车辆挡风玻璃的平视显示系统，使驾驶者无需视线离开道路即可读取关键信息。

格但斯克办事处主要雇用从事车载信息系统软件规格制定、设计、开发及测试的专业人才。格但斯克的研究设计工作与日本精机集团其他工程中心协同开展，涵盖系统设计、软件开发、系统测试与诊断，以及电气、光学和机械子系统的设计。



Jabil是美国领先的电子制造服务供应商，为电子、汽车、医疗技术及数据中心基础设施等广泛行业提供全面的设计、工程、制造服务及先进的供应链管理。在波美拉尼亚，Jabil在克维曾设厂——该工厂源于2002年飞利浦工厂剥离并出售给Jabil Circuit的交易（原生产电视调谐器）

如今，克维曾工厂已成为本地区最大的电子制造服务中心之一，为全球客户提供完整的价值链服务——从新产品导入与原型设计、系统集成、洁净车间组装与测试（含软件/固件），到批量生产与物流。该工厂的地理位置进一步强化了其运营优势：毗邻格但斯克与格丁尼亚港口、主要公路及铁路通道以及航空设施，显著缩短了面向欧洲市场的交付与分拨时间。



LACROIX是一家在法国证券交易所上市的科技公司，其历史可追溯至1936年。如今，该集团专注于电子领域的业务。

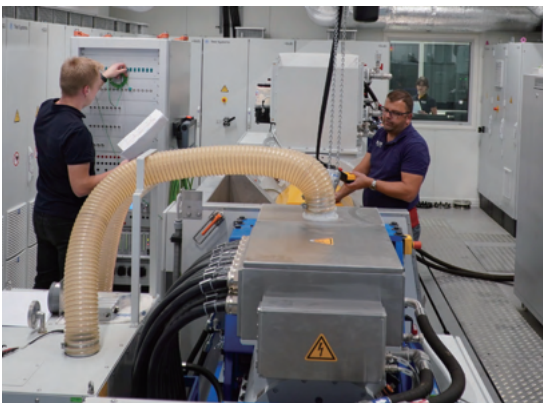
LACROIX Electronics为核心行业提供从概念到批量生产的设计与制造服务（EMS厂商），涵盖汽车、工业、智能建筑、航空航天与国防及医疗保健等领域。公司在全球电子代工供应商中位列前50强，在欧洲位居前十。

克维曾工厂自1997年起投入运营，专注于表面贴装技术、选择性焊接、涂覆、测试及产品集成，每日生产超过12万件零部件，产品种类约500种。其生产订单涵盖汽车、工业及楼宇自动化领域。克维曾工厂已成为成熟的电子制造服务中心，服务于汽车（含电动出行）及工业4.0供应链，目前雇佣约1000名员工。



AQ Wiring Systems STG是AQ集团在波兰的子公司，专注于为工业、农业、铁路、汽车、船舶、家用电器及医疗等多个行业设计制造线束及机电模块。工厂位于格但斯克旧城附近的利诺维茨。公司持有国防部颁发的许可证，可向国防领域供应产品。

公司负责完整生产流程——从需求分析与计算机辅助设计（CAD），到线缆切割与绝缘层处理、端子压接与组装，再到电气测试与外观检查及成品交付。客户包括 Scania、ABB、庞巴迪、小松等全球性企业。据公司介绍，其每年使用的线缆长度可绕地球两圈。

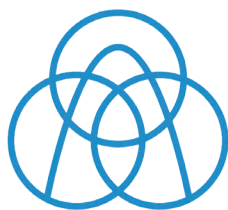


伊顿于 2025 年宣布升级其生产基地  
来源：新闻材料

伊顿 (Eaton) 是全球能源管理领军企业，自1911年以来持续运营，其愿景是通过安全、可靠和可持续的电力技术改善生活质量并保护环境。该集团服务于商业和工业建筑、公用事业/能源、数据中心、原始设备制造商 (OEM) 以及汽车和航空航天等领域的客户。

2018年，伊顿成立电动出行业务部门，并于2023年将其与汽车集团整合，组建出行集团，融合了乘用车及商用车领域的电气与汽车技术专长。

在波美拉尼亚，公司设有特切夫技术中心。该中心经2025年启动的大规模现代化改造后，成为服务于内燃机及电动汽车动力系统的欧洲测试中心。该中心依托伊顿全球实验室网络（包括密歇根州的设施）开展业务<sup>78</sup>。



thyssenkrupp

蒂森克虏伯 (thyssenkrupp) 在格但斯克发展了两大支柱业务板块：全球业务服务及电动汽车机械与驱动系统制造。蒂森克虏伯集团服务 (格但斯克) 公司为全球集团企业提供流程服务，涵盖财务与会计、人力资源、信息技术及房地产支持等领域。

与此同时，蒂森克虏伯自动化工程公司在格但斯克附近的巴尼诺启动工厂建设，生产电动汽车动力总成所需的机械与装配系统。该工厂于 2022 年投产，目前雇佣约 50 名员工，并于 2023 年正式宣布落成。



Nowa Tepro 是一家快速成长的企业，专注于为汽车行业设计并制造工业设备，尤其聚焦于电动汽车电池及电机装配线与测试线。公司提供从技术文档开发、机械、电气、液压及气动系统装配、设备现代化改造，到内部测试、调试及售后服务的全流程解决方案。

2022年，Nowa Tepro并入德国Lyric Automation公司，从而能够在欧洲本土供应链内，为电动汽车电池模组、电池包及电机的装配与测试，提供从设计到制造的全套设备。这使其能够为 OEM 客户及电动汽车电池生产企业提供完整的自动化解决方案。



中国国际海运集装箱(集团)股份有限公司（中集集团）是一家总部位于深圳的全球物流和能源设备供应商，也是全球最大的集装箱制造商。公司通过中集波兰车辆公司拓展欧洲半挂车业务。

2015年，中集在格丁尼亚建成半挂车组装工厂，年产能约2000台，雇约40名员工。工厂配备一座设有两台桥式起重机的车间，组装完成的车辆分销至中欧、东欧及西欧市场。选址格丁尼亚主要得益于其毗邻港口及公路交通网络的优势。该工厂被誉为中国在波美拉尼亚的首个制造业投资项目。



BIBUS MENOS是一家总部位于格但斯克的波兰-瑞士合资工程企业，自1994年起进入市场（最初以MENOS名义运营）。公司已从气动元件分销商逐步发展成为工业领域提供完整解决方案的系统集成商。

其业务涵盖超过6.5万个产品型号及项目，涉及机电一体化、自动化、液压动力、过滤技术、轨道交通、3D打印及环保出行等领域。同时提供适用于电动出行的交流/直流充电桩、移动充电站及氢能解决方案。公司提供全流程服务：咨询、设计、生产与系统集成、培训，以及现场与非现场技术支持。



天纳克（Tenneco）是全球最大的汽车技术供应商之一，业务涵盖排放控制系统、零部件及悬架解决方案，服务于OEM及售后市场。天纳克通过Federal-Mogul Bimet S.A. 布局波美拉尼亚，该公司专注于为汽车行业生产滑动轴承及双金属带材。



Zoeller Tech 是一家隶属于国际 Zoeller 集团的波兰企业，集团总部位于德国美因茨。截至2023年，集团全球员工总数约 3000 人。Zoeller Tech 自 1992 年起在波兰运营，现为该国最大的市政车辆车身制造商。

位于雷科沃古尔内（普茨克县）的工厂雇约800至900名员工，年产市政车辆超过1000台，以Zoeller 和 Ekocel 品牌销售。





# 新型出行领域的 趋势与创新



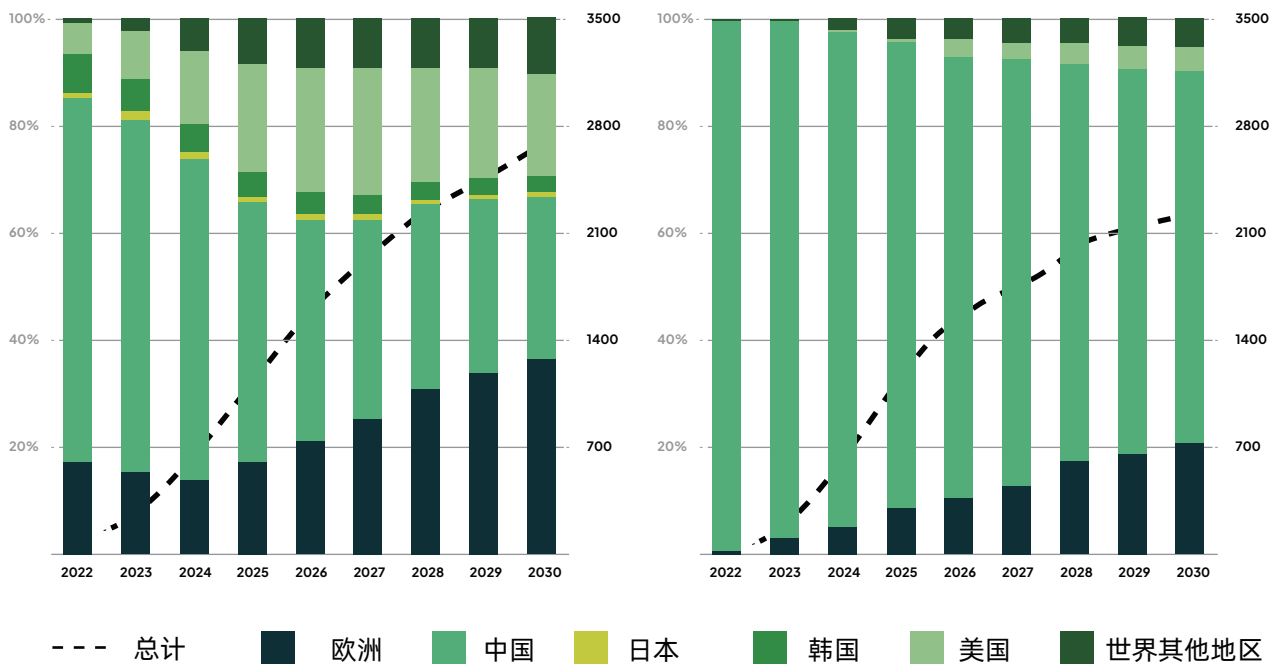
# 电池技术与储能

## 电池驱动的经济性分析

电池市场仍是全球能源转型与电动出行的基石，锂离子电芯则是其核心支柱。2023年，全球锂离子电池产量达2.5TWh，较2022年增加780GWh，总产能约为2.6TWh<sup>79,80</sup>。由此可见，产能过剩问题已较为突出，进一步加剧了后续年份的价格下行压力。

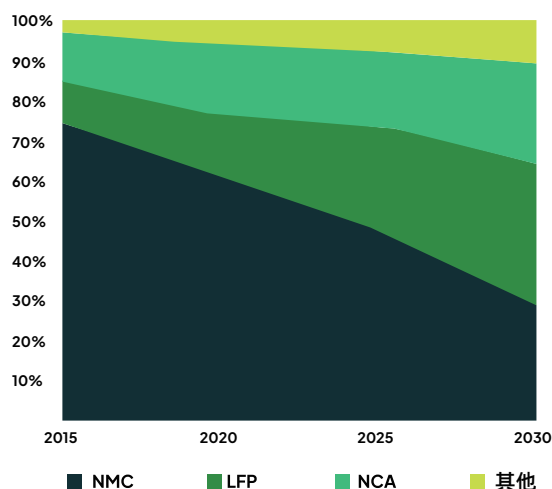
锂离子电池在汽车领域及固定式储能系统中的主导地位日益凸显。两大核心技术路线各具优势：NMC三元锂电池能量密度更高，主要应用于高端车型及长续航电动汽车；LFP磷酸铁锂电池则凭借成本更低、寿命更长等优势，在储能系统及主流纯电动汽车市场占据主导地位。自2021年起，LFP磷酸铁锂电池已成为储能领域的主流选择<sup>81</sup>。

全球锂精炼及钴加工大部分由中国主导，直接影响着原材料的供给与生产格局。在中国本土市场，凭借成本更低、安全性更高及寿命更长等优势，LFP磷酸铁锂技术应用广泛。而在欧美市场，能量密度更高的NMC三元锂电池应用更为广泛，通常配备于高端车型。



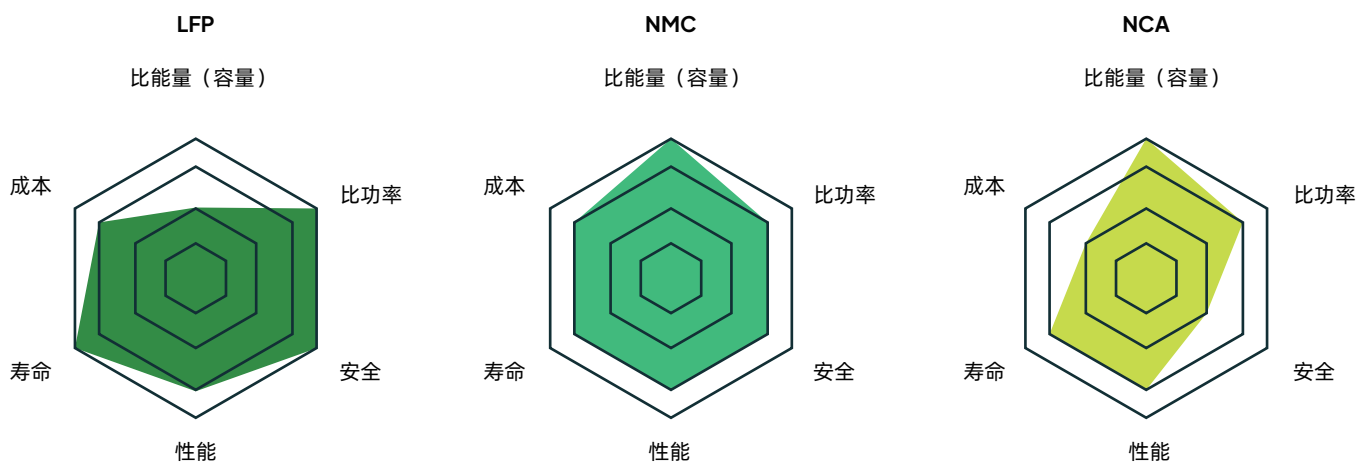
不同电池类型的市场份额 (按生产国划分)  
来源: isi.fraunhofer.de

2024年，中国市场的LFP电芯成本已降至60美元/kWh以下，电池包整体成本则低于90美元/kWh。相比之下，NMC电池成本仍维持在103美元/kWh左右，LFP因此具备了显著的竞争优势<sup>82</sup>。



不同电池类型的市场份额  
来源: npplithium.com

因此，电池成本成为决定新型出行竞争力的关键因素。2024年，全球锂离子电池包平均价格降至115美元/kWh，同比降幅达20%，创下自2017年以来的最大年度跌幅<sup>82</sup>。



主流锂电池类型对比  
来源: mdpi.com

电池价格降幅最大的地区是中国（约30%），而欧洲和美国的降幅仅为10%至15%<sup>83</sup>。这意味着以宁德时代和比亚迪为代表的中国生产商将持续保持价格优势——2023年，两家企业合计占全球电池产量比重超过50%（宁德时代260GWh，比亚迪111 GWh）<sup>84</sup>。

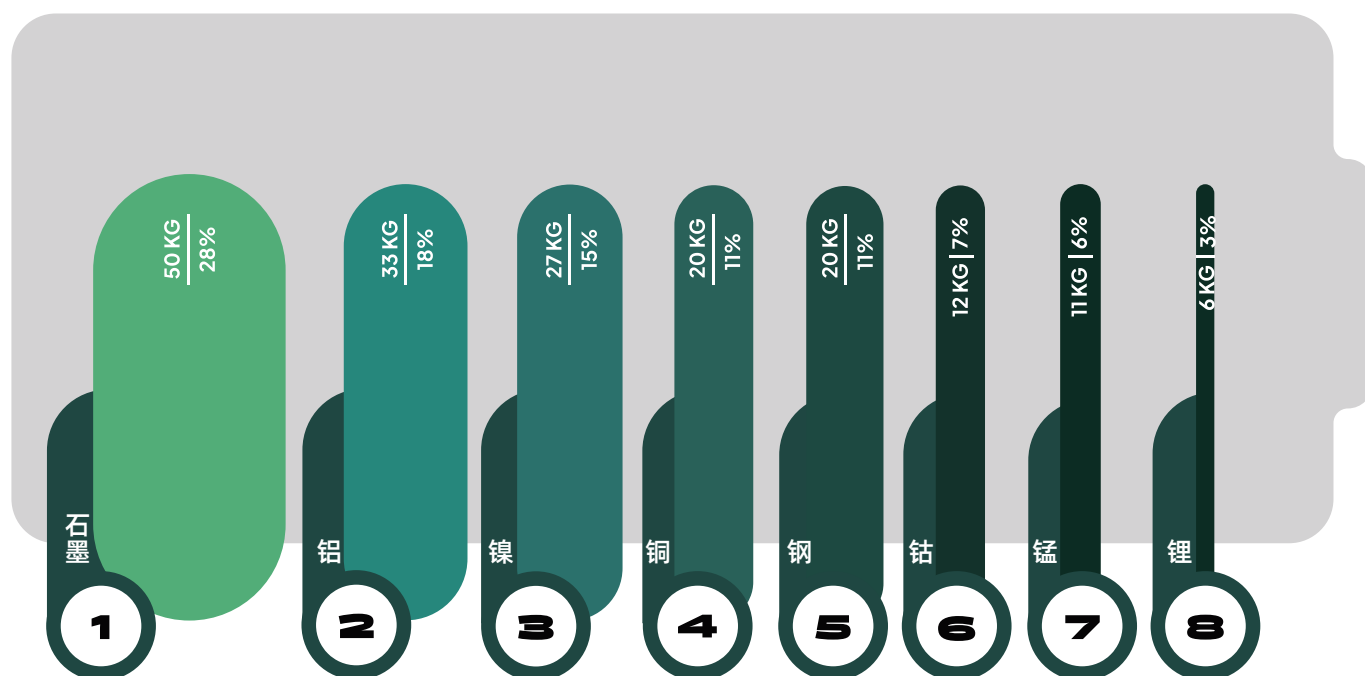
价格下降的背后因素是多方面的。其中最主要的是：(1) 金属价格下跌（锂价较2022年峰值下跌了86%）；(2) 中国市场的激烈竞争；(3) 全球产能过剩。2023年，全球电池产量达2.5 TWh，是当年需求（约950 GWh）的两倍以上，供过于求的局面较为突出<sup>82,83,85</sup>。对欧美制造商而言，这意味着一个结构性难题：在高利率环境下，超级工厂的投资需筹措数十亿美元资金。

在替代驱动技术领域，纯电动汽车仍占据主流地位，是电芯的最大消耗市场（2024年单车电芯用量约60至80 kWh），但其他技术路线也在同步发展。插电式混合动力汽车发挥着过渡性作用，尤其在欧洲市场，部分消费者对纯电动汽车续航仍存顾虑。在重型运输领域，燃料电池电动汽车凭借快速加注与长续航优势，正受到越来越多的关注。增程式电动汽车及压缩天然气/液化天然气（CNG/LNG）动力总成则主要应用于特定细分市场。

不同动力系统的差异直接影响着电池的需求结构。2024年，纯电动汽车的平均电池容量为60至80kWh，而燃料电池电动汽车仅需约10kWh的小型缓冲电池包<sup>83</sup>。这意味着，即便纯电动汽车市场份额出现小幅增长，也将引发对电芯的倍增式需求。

## 电池技术概览

替代性电池技术正逐步走向市场。以宁德时代为代表的企业正在研发钠离子电池，该技术通过规避关键原材料的使用，实现了更低的成本。宁德时代已宣布，计划于2025年12月启动钠离子电芯的量产<sup>85</sup>。



全球主流NMC锂电池材料构成

来源：根据Transport & Environment资料整理

锂硫电池解决方案（如 Lyten 在格但斯克开发的技术）利用 3D 石墨烯抑制硫的降解，从而实现极高的能量密度。其理论容量极高，有望在降低电池包重量的同时大幅提升电动汽车续航里程。ZEBRA 高温钠镍电池技术具有稳定性强、能量密度高于铅酸电池等优势，但需配备特殊的热绝缘层。上述技术目前成熟度仍较低，但未来有望成为市场的重要补充。

燃料电池，尤其是氢燃料电池，同样是重要的技术发展方向。其加注速度快、续航里程长等特点，使其成为重型车辆及长途运输的理想解决方案。氢的单位质量的能量密度极高，但单位体积能量密度仍面临挑战，因此需在 350 至 700 巴压力下以复合材料储氢罐存储，增加了整个系统的成本与重量。

## 氢能：电池驱动出行的补充方案

氢燃料电池汽车是公路运输动力系统向新能源转型的重要方向之一，被视为纯电动汽车的补充方案，尤其适用于重型商用车领域<sup>86</sup>。氢燃料电池汽车较传统内燃机汽车效率更高，且运行过程中不排放有害尾气——仅释放水蒸气和热空气<sup>87</sup>。然而，氢燃料电池汽车仍面临诸多制约：加氢站网络建设尚不完善，车辆制造与购置成本居高不下，同时，为实现真正的环境友好，氢气需由可再生能源制取。目前，全球大部分氢气仍产自天然气，制取过程伴随二氧化碳排放。因此，电解槽技术（即绿氢生产技术）的发展与氢能经济的扩张密不可分。电解槽装机容量的持续增长，将为氢能车辆及氢谷项目（详见第 22 页波美拉尼亚氢谷介绍）提供基础支撑。

氢能在公路运输领域的应用正快速增长：2023 年，需求量较上年增长约 55%，而 2022 年的增速约为 40%。这一增长主要由中国的氢能卡车及客车拉动。从全球范围看，重型车辆贡献了近 85% 的增量。尽管如此，公路运输领域的氢能消费总量仍处于较低水平，2023 年仅为约 6 万吨，占全球氢需求总量的比重不足 0.1%。在韩国和日本，氢能乘用车仍是发展重点，但该细分市场的增速已开始放缓<sup>89</sup>。

近年来，氢能技术领域的创新不断涌现，包括将燃料电池作为增程器的氢电混合系统，以及液态氢加注技术的突破——戴姆勒与林德合作研发的相关技术有望实现超过 1000 公里的续航里程。MAN、沃尔沃等制造商也计划推出氢内燃机，作为过渡阶段的解决方案。与此同时，随着本田-五十铃、Quantron-福特等新合作关系的建立，以及一批卡车改装企业的加入，氢能车型的产品线正不断丰富。种种迹象表明，公路运输领域的氢能应用正日益聚焦于能够充分发挥其技术优势的商用及专用车辆<sup>89</sup>。

目前，波美拉尼亚省共有两座公共加氢站，分别是位于格但斯克和格丁尼亚的 NESO 站点，可为乘用车（4分钟）及公交车（15分钟）提供加注服务<sup>88</sup>。格但斯克公交公司等运营商已在使用该基础设施，为其10辆氢能公交车加注燃料。2027年年中，格但斯克炼油厂将建成一座水电解制氢工厂，用于生产绿氢。这是本地区首个此类项目，由Electrum公司以交钥匙方式承建<sup>89</sup>。



氢能卡车：Nikola 公司 Nikola Tre 车型  
来源：hydrogeninsight.com

支撑性技术包括超级电容器，其特点是功率密度极高、循环寿命长，非常适合用于制动能量回收或短时加速等场景。不过，由于能量密度较低，超级电容器无法用作电动汽车的主储能装置。与此同时，飞轮储能等机械式解决方案也在同步发展，能够实现快速充放电，但因系统能量密度偏低、自重较大，目前在汽车领域的应用仍较为有限。

融合多种技术的混合系统正变得日益重要，例如锂离子电池与超级电容器或燃料电池的组合。这种方案兼具高能量密度与快速放电能力的优势，能够满足乘用车及重型车辆的不同需求。研究显示，在下一代技术实现商业化成熟之前，混合系统或将成为过渡阶段的关键方案<sup>90</sup>。

## 电池市场的未来

2024年，全球电动汽车电池需求量超过950 GWh，加上储能领域的需求，首次突破1TWh。国际能源署预测，到2030年，总需求将增长两倍以上，超过3 TWh，其中重型运输的占比将从3%提升至8%<sup>83</sup>。

决定电动汽车实用性与效率的关键技术趋势之一是超快充电技术。该技术将充电时间从标准充电站的数小时缩短至数分钟，大幅提升了使用便利性，增强了电动汽车相较于燃油车的竞争力。然而，要实现安全快速充电，需要配备先进的能源管理系统及高效的冷却技术，以防止电芯过热及性能衰减。

尽管锂电池已是一项成熟技术，但仍有大量改进工作正在进行中，重点方向包括提高能量密度、缩短充电时间以及提升耐用性。在负极中引入硅材料具有显著潜力，可大幅提升容量并实现更快充电。与此同时，钠离子电池（无需使用关键元素）、液流电池以及燃料电池（为能量存储与转换开辟新路径）等替代技术正在快速发展。所有这些努力都指向同一个目标：更高的效率和更可持续的技术。

Monika Wilamowska-Zawłocka 教授

格但斯克工业大学  
能源转换与储存系

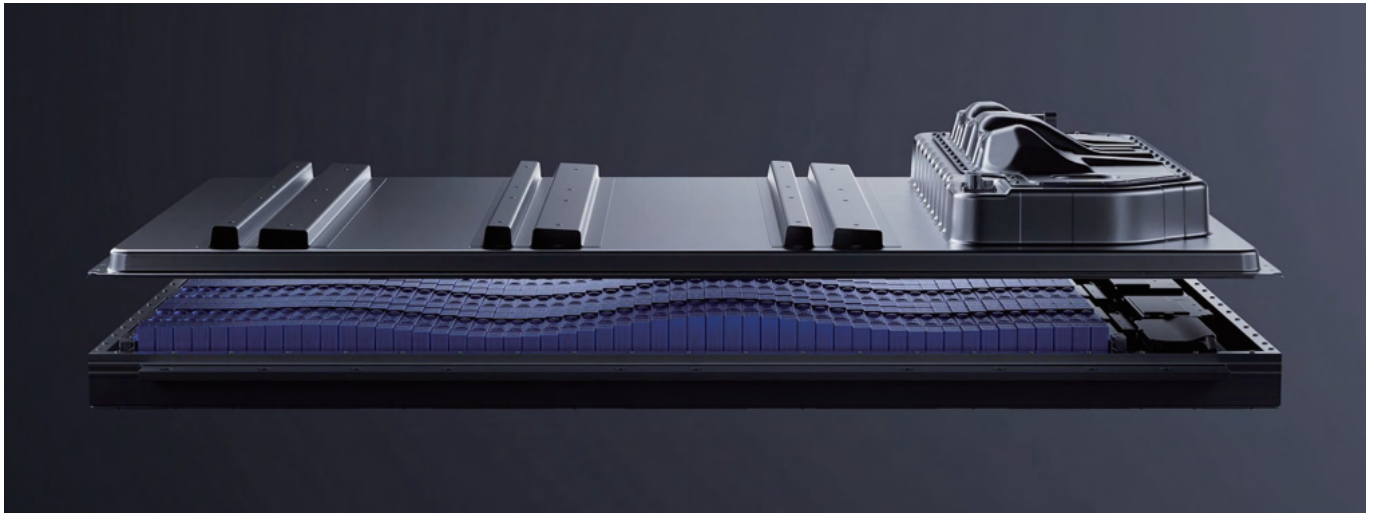


2024年，全球功率达150 kW及以上的超快充电桩保有量增长超过50%，目前占该类充电桩总量的近10%。这一增长得益于2022年至2024年间其成本下降20%。中国仍是该领域的最大市场——超快充电桩数量已达160万台，贡献了全球增量的80%。与此同时，欧盟正加快网络布局，2024年计划新增逾7.7万台充电桩，较上一年增长60%<sup>91</sup>。

2024年，欧洲已有20%的超快充电桩功率达350 kW以上，功率超过150 kW的设备数量同比增长近一倍<sup>92</sup>。尽管充电基础设施建设持续推进，但车辆与电网的兼容性问题仍有待解决。对于重型车辆及公交车队而言，超快充电正成为其实现商业化运营的前提条件。

另一个重点方向是提升电池寿命，即储能装置在多次充放电循环中保持高容量与高效率的能力。这有助于减少更换频率，从而降低运营成本与环境影响。然而在实际应用中，快充往往会缩短电芯寿命，因此需要创新的材料解决方案。制造商日益重视LFP及其衍生体系（如LMFP）的价值，该类技术可实现数千次循环运行。与此同时，先进的电池管理系统及热管理策略也在同步推进，以延长电芯寿命。

人工智能在电池制造中的应用是近年来兴起且日益重要的趋势。AI通过视觉系统辅助质量控制，预测电池健康状态及寿命终点，同时优化生产工艺并减少废品率。



中国电池制造商宁德时代于2025年9月发布的“神行 Pro”电池，在电池寿命方面实现了革命性突破。据制造商介绍，该电池预计可实现12年或100万公里的使用寿命。

来源：宁德时代新闻材料

## 电池回收——迈向循环经济

在电动出行发展的背景下，电池回收与梯次利用同样值得关注。将废旧电池重新用于要求较低的固定式场景，有助于减轻锂、钴、镍等关键原材料的供应链压力。

将循环经济理念与新的电池法规（包括强制性电池护照）相结合，将是未来欧洲构建可持续且有竞争力的电动出行产业的关键环节。弗劳恩霍夫系统与创新研究所预测，到2030年，欧洲设施的电池处理能力将超过每年1 TWh<sup>92</sup>。Transport & Environment则指出，2030年至2040年间，新电池所用原材料的30%至40%可能来自回收<sup>93</sup>。这不仅关乎成本，更关乎欧美等地区的原材料安全。

锂电池回收是一个多步骤过程，旨在回收关键原材料并将其重新用于新电芯的生产。回收始于机械破碎，形成含有锂、钴、镍、锰、石墨及有色金属的所谓“黑粉”。随后通过湿法冶金工艺提取上述元素，并将其提纯至工业级品质，最终可用于生产正极材料前驱体及正极活性材料——这些是制造新锂电池所必需的原料。这一过程是循环经济的基础，并响应了电动出行行业对原材料日益增长的需求<sup>94</sup>。

“ 钴、镍、锂等关键元素的回收，是电动出行未来面临的最大挑战之一。这些原材料不仅稀缺，且具有高度地缘政治敏感性，因此必须建立高效的回收机制。问题在于，目前市场上的电池技术种类繁多，每种类型都需要不同的回收处理方式，这意味着必须开发新的回收方法。若不能推动回收技术的发展，我们将无法保障原材料的稳定供应，也难以缓解对新开采资源的依赖压力。

Monika Wilamowska-Zawłocka 教授

格但斯克工业大学  
能源转换与储存系



欧洲在该领域已具备一定基础。多个国家建有黑粉回收工厂，部分企业还能将其加工为用于正极材料生产的化合物，例如挪威 Hydrovolt（Northvolt 与 Hydro 的合资企业）及比利时优美科正在开发的湿法冶金技术<sup>95</sup>。位于扎维尔切的 Elemental 工厂是欧洲规模最大的锂电池回收厂之一（参见第52页）。

欧洲的优势还体现在其发达的科研基础及“地平线欧洲”等计划的支持上。欧盟《电池法规》等政策对提高再生原材料使用比例提出了强制性要求，进一步推动了该领域的发展。然而，从收集到正极材料规模化生产的完整工业闭环尚不完善。锂回收是当前最大技术瓶颈，欧洲仍处研发阶段，而中国保持全球领先地位<sup>96</sup>。

欧洲的强项在于其完善的法规体系与资金支持。新法规要求，自2031年起，所有投放欧盟市场的电池必须含有规定最低比例的再生材料：锂和镍为6%，钴为16%。这为技术研发与回收产能提升带来了直接动力。然而，当前欧洲的回收能力远不足以满足预期需求。欧洲在科研与政策层面虽有优势，规模化能力仍显不足<sup>97</sup>。

## 充电基础设施与电力平衡

现代电动出行将高度依赖电网的高效管理。将能源网络、可再生能源、充电基础设施及储能设施进行有机整合，可有效防止电网过载，并为生产端与消费端带来显著便利，使整个过程更加顺畅。

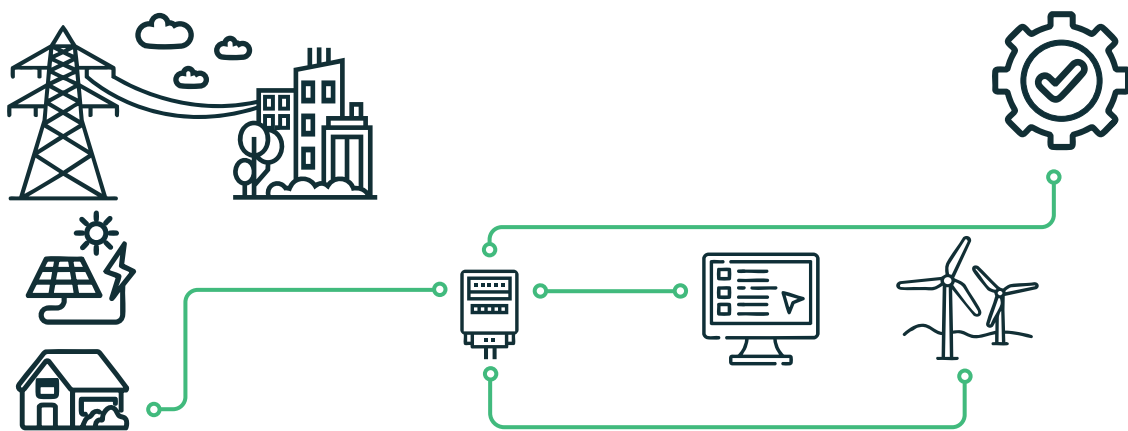


当前的基础性趋势是，电动汽车充电基础设施的需求正呈现爆发式增长。我们的分析显示，未来十年内，该领域的需求将较2023年增长百倍——这一规模将重塑整个行业。



Rafał Czyżewski  
Greenway 波兰公司  
首席执行官

现代数字化电网管理的核心理念之一是智能电网。这是一种智慧能源网络，能够基于可用资源（包括适应性算法）自主做出正确决策，以响应变化的内外部因素——外部因素包括环境影响、能源供应波动或潜在故障等，内部因素则涵盖基础设施状况、消费者偏好变化所引发的能源需求结构调整等<sup>98</sup>。



智能电网——智能能源网络  
来源: iotdunia.com

此类解决方案催生了一系列直接提升电网性能的技术，其中最重要的一项是车网互动（V2G）技术。该技术实现电动汽车与电网之间的双向能量传输。在传统模式下，汽车仅为能量消耗端，而车网互动技术使其能够充当移动储能装置——车辆不仅可从电网取电，在特定条件下也可向电网回馈电能，从而助力电力系统稳定运行<sup>99</sup>。

该技术的核心在于支持并网功能的智能交流及直流充电桩。车网互动意味着每辆电动汽车不仅能够充电，还能成为整个能源链条中的主动参与者。车辆、充电桩与电网运营商之间的通信协议同样至关重要，确保信息的顺畅流通。此外，能源管理系统负责决策车辆何时充电、何时放电，构成该流程的另一关键环节<sup>100</sup>。



交流充电桩的未来发展方向是实现车网互动功能，使其不仅能为车辆充电，还能将电能回馈至电网或家庭储能系统。实际上，充电桩在电气工程层面并不复杂，真正的难点在于设备逻辑、通信协议及与系统其他组件的集成。当充电桩具备管理光伏或热泵富余电能的能力时，它便成为更广泛的智能生态系统的一部分。这一趋势在成熟市场已初现端倪——充电桩被视作街边的插座，完全融入能源系统。波兰也将沿着这一方向发展，否则将无法在电动汽车数量持续增长的背景下实现电网平衡。

Jan Kamiński  
Enelion  
业务发展总监



得益于车网互动技术，现已能够引入诸多提升电网运行效能的新功能与新服务。该技术可实现可再生能源富余电力的整合，并将其储存于车载电池之中。电网本身也能对频率波动及过载状况做出即时响应。在极端情况下，车辆甚至可为建筑或住宅供电。

终端消费者同样能从车网互动技术中获益。借助智能电表、动态电价机制等设施，普通家庭可显著降低电费支出，并以低价为车辆充电。

能源管理技术的另一个实例是智能充电技术。这是一种由能源管理系统动态控制充电过程的方式。与传统即插即充模式（车辆立即以最大功率充电）不同，智能充电可对充电功率及时间进行调节，从而实现能源成本优化。这一方案带来双向收益：电网运营商可缓解拥堵并更好地适应可再生能源的波动性，用户则可降低充电成本并延长电池寿命。

我们应该用不同的方式看待电动汽车，而不是沿用燃油车的使用习惯。它不是一周加满一次的油箱，而更像一个大号的手机——我们随时随地在充电。电量还剩30%时，我去健身房，就插上充两小时，电量再增加20%到30%。下次购物时、上班时也可以这样做。这样车子永远保持可用状态，不会像燃油车那样开到快没油才去加，就像手机一样。波兰的问题在于，城市里缺少密集的交流充电网络，导致人们还是按加油的习惯来使用：专门开车去找充电桩。这是错误的做法，也是一大心理障碍。我们需要让用户认识到，充电应该是一种融入日常生活的辅助行为，而不是每周一次的“物流任务”。如果能改变这一点，人们对电动出行的看法将完全不同——不再觉得是麻烦，而是真正的便利。



**Marek Kwiczala**  
Equay  
首席执行官

在考虑重型机械电动化时，不仅要关注电池本身，还需思考如何在物流和成本上实现高效充电或换电。地下采矿设备就是一个很好的例子，它证明了快速换电是完全可行的。我们的客户瑞典安百拓（Epiroc），即使在地下矿山的严苛环境中，也能在短短10分钟内通过桥式起重机完成多吨级电池的拆卸与安装。



**Waldemar Algrzym**  
Scania Industrial Batteries波兰公司  
总经理

另一种尚在探索但具有开创性意义的技术是换电模式——只需几分钟即可将耗尽电量的电池更换为满电电池。整个过程与加油类似，目前在中国发展最为迅速。该技术或许更适合市场集中化管理的国家，但其成功所需的物流体系与标准化要求可能带来较大挑战<sup>101</sup>。

基础设施发展的另一个方向是电动道路系统（ERS）。这是一种能够让电动汽车在行驶过程中充电的道路设施。通过这种方式，车辆（尤其是卡车和公交车）无需配备超大容量电池，因为在行驶过程中即可直接获取电能。ERS有两种工作模式：一种基于受电弓——可伸缩的“挂钩”连接车道上方的高架线；另一种利用嵌入路面的感应线圈产生电磁场，配备相应接收器的车辆可无线取电。此类解决方案已在瑞典等地投入建设。然而，高昂的建设成本是其显著短板<sup>102</sup>。



瑞典南部（斯科讷省）一段长约 21 公里的电动道路系统路段，可为电动公交车供电  
来源：electrek.co

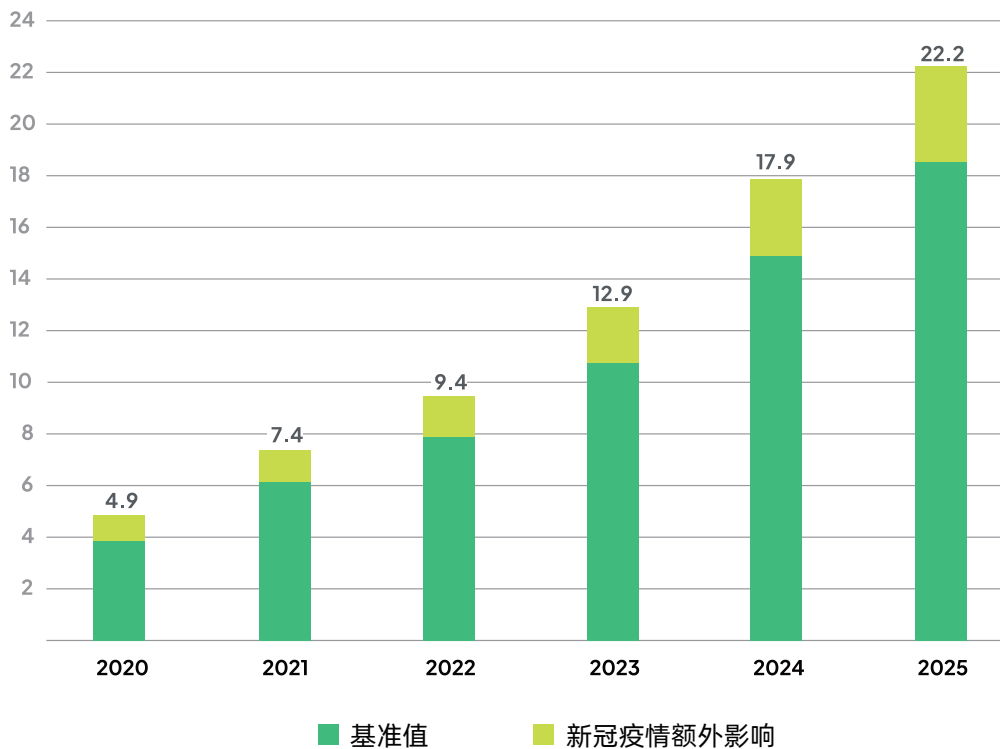
另一项值得关注的技术是V2X（Vehicle-to-Everything），目前虽仍处于概念阶段，但已在新型出行市场引发广泛兴趣。V2X旨在构建一个通信生态系统，实现车辆之间以及车辆与周边环境的信息交互，从而提升安全性、优化交通流，并加强与能源基础设施的协同。在实际应用中，行驶中的车辆将能够与其他车辆交换信息（如急刹车预警、事故提醒、路面湿滑提示、拥堵情况），与道路基础设施互通信息（绕行建议、施工路段、路面状况），与运营商网络互联（交通数据、地图信息、天气预报），以及像V2G那样与能源网络互动。上述技术目前仍处于测试阶段，但已描绘出清晰的未来图景——这一图景的实现，有赖于该领域进一步的技术突破<sup>103</sup>。

## 电动汽车与自动驾驶技术

### 从私有到企业，从所有权到使用权。车辆所有权和使用模式的变化

直到最近，无论是个人还是企业，拥有汽车仍是满足出行需求的主流方式。购车（现金、贷款或租赁）被视为对耐用交通工具的投资，而对个人用户而言，更是社会地位的象征。然而，这一传统模式正在发生变化。

消费者与企业观念的转变，使得订阅制、车辆即服务等灵活用车模式日益受到重视<sup>104</sup>。汽车所有权不再被视作优势——对许多人而言，它已成为一种负担：成本高昂、手续繁琐，还需承担车辆贬值风险。



欧盟五国面向个人及企业的车辆订阅服务市场规模（单位：十亿欧元）  
来源：deloitte.com

新的出行方式融合了传统购车模式（在特定时间内拥有一辆车供自己使用）与共享服务模式（无长期承诺、可灵活换车、全套服务支持）的双重优势。汽车订阅因此契合了用户对便利性、简洁性和成本透明度日益增长的需求<sup>107</sup>。

企业端同样在经历这一转变。此前青睐租赁模式的企业，正越来越多地转向订阅制及基于服务的车队解决方案<sup>107</sup>。对它们而言，成本优化、车队管理的灵活性以及根据业务需求动态调整车辆数量，成为关键考量。

值得注意的是，二手车市场也开始出现订阅模式的兴起。车辆可在其生命周期的不同阶段被多次循环使用，从而提升盈利能力，并推动循环经济模式的发展<sup>107</sup>。

分析显示，到2025年，欧洲每年超过220亿欧元的汽车融资将转向订阅模式<sup>107</sup>。这意味着在欧盟五大核心市场的新车注册量中，约有8%至10%将以订阅方式实现。这一趋势同时影响个人与企业用户，而现有租赁合同将是这一“转向”的主要来源。



移动出行领域产品组合  
来源: deloitte.com

从所有权向使用权的转变，在电动出行领域的发展中尤为重要。基于订阅及服务的用车模式，能够降低技术快速迭代、电池残值不确定以及充电设施可用性等带来的风险，从而降低电动汽车的使用门槛。这使得个人与企业用户更愿意以灵活的方式尝试和采用电动汽车，进而加速其普及进程<sup>107</sup>。



车队是当前波兰电动出行市场的重要驱动力。为实现 ESG 目标，大型企业正将整个车队替换为电动车，并在公司停车场及员工家中安装充电设施。这一做法让用户逐渐适应电动车的使用方式——先用公司的车，在工作场所或家中充电，待熟悉后便会购买自己的电动车，因为他们已经知道电动车确实可行，能够满足日常使用需求。这是一种让电动出行普及的巧妙路径：依托车队、融入实践、走进日常，而不仅仅是依赖法规或补贴。

Jan Kamiński  
Enelion  
业务发展总监



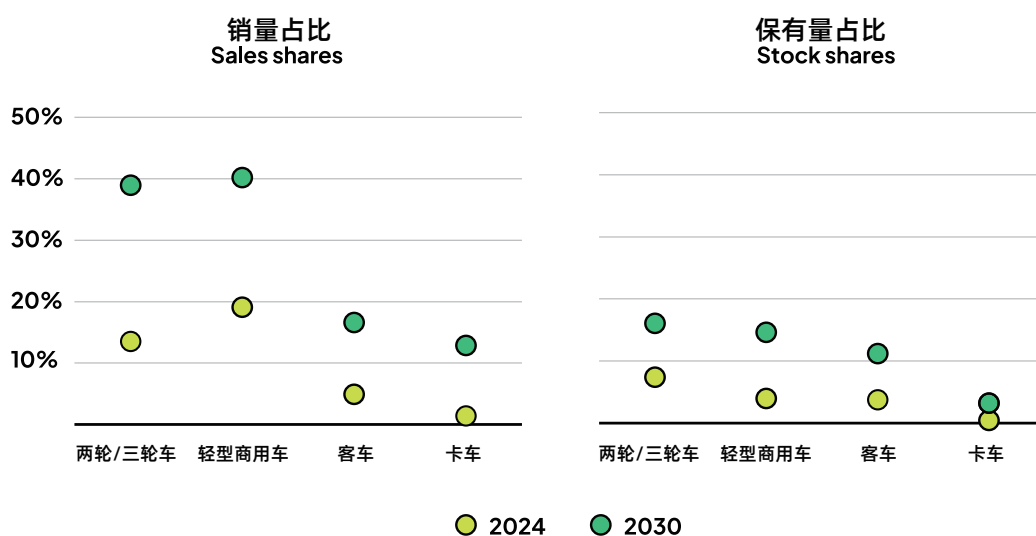
## 电动重型车辆

在全球新型出行的发展趋势中，电动重型车辆是各类车型中增长最慢的细分市场。预测显示，到2030年，电动重型车辆在全球市场的销量占比将达到约13%，但其保有量仅占重型车辆总量的3%。这意味着，尽管取得了一定进展，重型车辆仍是电动化难度最大的运输工具。推动该领域发展的主要因素，是日益严格的重型车辆排放标准，以及电动重型车辆运营经济性的逐步提升<sup>105</sup>。

2024年，全球电动卡车销量增长近80%，市场份额达到约2%。中国在销量上保持绝对领先——全年售出7.5万辆，占全球销量80%以上。这一成绩的取得，得益于传统燃油卡车的报废计划等因素。

欧美的市场份额与2023年基本持平，但车型阵容显著扩大。电动卡车可选车型数量从2020年的不足70款增至2024年的400余款，能够满足日益多样化的运输场景需求。

尽管电动重型车辆的购置成本仍为柴油车的2至3倍，但在中国市场，其全生命周期成本已低于燃油车。预计到2030年，欧美市场将在长途运输领域实现经济性持平。驾驶员工时规定也是推动电动重型车辆普及的重要因素。在欧盟，强制性的45分钟休息时间内，使用350 kW充电桩可为卡车增加150公里续航，若采用兆瓦级充电，则可达400公里<sup>108</sup>。



2024年及2030年各运输方式电动汽车销量及市场份额  
来源: Global EV Outlook 2025, [iea.blob.core.windows.net](http://iea.blob.core.windows.net)

电动卡车应用的增长与配套充电设施的发展密切相关。目前，场站充电仍是主流解决方案。然而，长途运输需要大功率快充设备，包括已在欧美开始部署的兆瓦级充电桩。尽管电动重型车辆的充电基础设施市场尚处起步阶段，但公共及私人投资的加速正在推动其发展，欧盟法规也对充电站密度及功率设定了明确目标。充电网络的扩展，是重型运输大规模电动化的关键前提之一<sup>108</sup>。

波兰电动卡车市场仍处于非常早期的发展阶段。2024年，该细分市场的新车注册量略有增长，但规模仍然有限。截至2024年11月底的数据显示，波兰道路上仅新增89辆电动重型车辆。

## 新型出行领域 | 新型出行领域的趋势与创新

尽管如此，预计2025年形势将有所改观——波兰国家环境保护与水管理基金（NFOŚiGW）将启动“N2和N3类零排放车辆购买或租赁支持计划”。该基金已公布三个支持项目的申请通道，涵盖：

- 零排放重型车辆购置与租赁补贴
- 重型运输公共大功率充电站网络建设
- 上述基础设施所需并网设施的建造与现代化改造

这些措施的实施，被视为近年来波兰推动重型运输电动化进程中具有开创意义的举措之一<sup>106</sup>。



与此同时，波兰作为欧洲关键物流枢纽，其电动重型运输领域也在同步发展。我们已建成首批卡车充电站，另有数十个项目正在推进——我们深知，未来几年的市场趋势将由持续增长的需求所主导。



Rafał Czyżewski  
Greenway 波兰公司  
首席执行官

目前，缺乏配套充电设施仍是制约电动重型车辆发展的关键瓶颈。波兰新出行协会数据显示，波兰在履行欧盟《替代燃料基础设施法规》相关义务方面进展甚微。针对全欧交通网络（TEN-T）核心网络，履行率不足10%；而在重型车辆充电基础设施方面，实际进展几乎为零。值得注意的是，全国30个最大城市枢纽中，尚未建立任何一个专门服务于电动重型车辆的充电区。正如Greenway波兰公司Rafał Czyżewski所言（见上文引述），目前已有多个大功率充电站项目同步推进，有望满足波兰日益增长的电动重型车辆市场需求。

欧盟法规同样对电动重型车辆领域产生深远影响。2024年修订的欧洲议会及理事会（EU）2019/1242号法规，进一步收紧了新型重型车辆的CO<sub>2</sub>排放标准：要求自2030年起减排45%，2035年起减排65%，2040年起则需高达90%的减排幅度。这一雄心勃勃的目标，将成为制造商推动电动重型车辆发展的主要动力之一，并促使运输企业加速采购<sup>107</sup>。

从全球范围看，电动重型车辆的车型选择正快速增加，目前已超过400款。各车型电池容量从数百kWh到600kWh 以上不等，续航里程也随之变化：城市运输车型约200公里，长途版本则可超过500公里。随着技术进步，制造商正陆续推出新一代车型，配备更大容量电池、支持兆瓦级充电，性能表现持续提升。

在欧洲市场，沃尔沃卡车、梅赛德斯-奔驰、Scania及MAN等制造商处于领先地位。沃尔沃卡车拥有丰富的电动重型车型谱：从城市配送用的 FL 和 FE Electric，到适用于建筑及物流配送的 FM 和 FMX Electric，再到服务于区域及跨区域运输的 FH 和 FH Aero Electric，全系列车型均实现零排放、高效率，并适配不同细分市场需求<sup>107</sup>。



Scania 电动卡车  
来源：Scania 新闻材料

梅赛德斯-奔驰eActros 600荣获2025年度国际卡车称号。这款长途电动重型车辆续航里程约500公里，采用LFP电池，支持兆瓦级充电，30分钟内即可从20%充至80%。其动力系统功率高达600kW，配合ProCabin驾驶室及驾驶辅助系统，兼具高效、舒适与安全性<sup>108</sup>。



比亚迪 ETM6 Cargo 电动重型车辆（面向欧洲市场销售）  
来源：比亚迪资料

Scania电动重型车辆采用模块化设计理念，可根据不同应用场景（城市配送、区域运输、长途物流）定制底盘、动力系统及驾驶室。得益于容量高达728 kWh的新型电池，车辆续航里程可达600公里，在保持满载能力与零排放的同时，实现了高能效表现<sup>109</sup>。

MAN的 eTGX、eTGS 及eTGL系列提供多种配置，适用于长途运输、物流配送、工程建设及市政作业等场景。凭借模块化电池设计，该系列车型续航里程最高可达750公里。其融合了出色的人机工程学设计、支持MCS标准高达750 kW的快充能力，以及德国制造的耐用电池，确保有效行驶里程可达160万公里<sup>110</sup>。

美国市场已有多款电动重型车型在售，包括福莱纳 eCascadia、特斯拉 Semi 及比亚迪 8TT 等，主要面向港口及长途运输场景，并规划引入兆瓦级快充解决方案。与此同时，中国仍是全球最大的电动重型车市场，比亚迪、一汽、东风等制造商提供丰富的车型选择，广泛应用于城市及区域运输。随着技术与充电基础设施的持续发展，重型卡车领域的电动车型将不断丰富，其应用场景也将日益多元化。

## 微出行

微出行涵盖各类轻量化交通工具，通常为电动驱动，用于城市短途出行。这一类别包括自行车、电动自行车、电动滑板车、平衡车及轻便摩托车等，可为私人拥有，也可采用共享模式运营。微出行日益普及，因其为汽车提供了灵活环保的替代方案，有助于缓解交通拥堵并减少二氧化碳排放<sup>111</sup>。

这一趋势在大城市尤为显著——从纽约整齐排列的Citi Bike停车架，到柏林街头数百辆 Lime 滑板车，再到小型城镇的地方性举措，无不体现出城市与运营商共同打造现代化、一体化的短途出行服务、提升居民出行便捷度的愿景。

根据麦肯锡分析，2022年全球微出行市场规模约为1600亿美元，到2030年有望达到3400亿美元。部分区域市场预计将实现翻倍甚至更高增长：欧洲市场预计增至1400亿美元，南亚市场达450亿美元，中东及北非市场则有望达到200亿美元。中国预计将成为全球最大微出行市场，市场规模有望翻倍至800亿美元。印度与印度尼西亚则以年均超过60%的增速，到2030年将分别成为全球第二、第三大电动两轮车市场。北美微出行市场同样保持增长——其规模预计将从2022年的200亿美元增至2030年的350亿美元，虽增速不及亚洲及欧洲，规模也将增长近一倍<sup>112</sup>。

现代城市面临的<sup>111</sup>最大挑战仍是过度依赖私家车。2023年，全球道路上行驶的私家车数量约为13亿辆，由此引发基础设施拥堵、交通堵塞及时间浪费等问题。以慕尼黑为例，驾驶者年均堵车时间达87小时；疫情前的洛杉矶更是高达119小时。私家车不仅占据大量城市空间，还需高昂的道路建设投入，并产生大量排放。在此背景下，微出行正成为缓解上述压力的有效手段之一，为短途出行提供了可行的替代方案<sup>112</sup>。

## 主要趋势及增长领域包括：

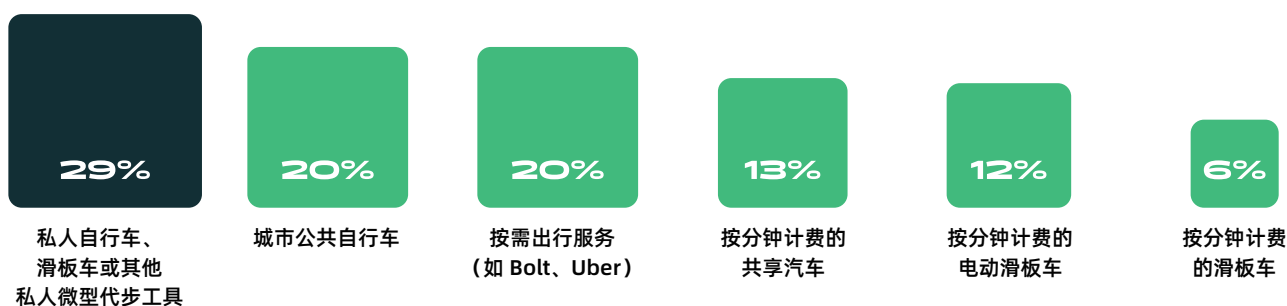
1. 共享服务快速普及——电动滑板车及共享单车正成为城市日常出行方式，而GPS、地理围栏、移动支付等现代技术则持续提升用户便利性与运营效率；
2. 消费观念转变——麦肯锡2025年全球调查显示，多达46%的受访者表示愿意在未来十年内放弃私家车，转而选择其他出行方式；
3. 区域差异显著——自行车及电动自行车在中国及欧盟国家占据主导，电动滑板车在美洲及欧洲最受欢迎，而电动滑板车及轻便摩托车则在印度、中国及东南亚地区尤为盛行<sup>112</sup>。



2022年全球出行方式占比  
来源：mckinsey.com

德国是欧洲共享滑板车最大的市场。有利的法规环境以及社会对新出行方式的开放态度，为其成功奠定了基础。值得注意的是，运营商竞争优势的来源并非车辆本身，而是商业模式（如订阅套餐取代按次解锁费）及卓越运营——即高效的车队管理、充足的车辆可用性以及合理的服务站点布局<sup>112</sup>。

尽管增长前景广阔，微出行运营商仍面临诸多挑战：(1) 服务需适配本地出行习惯；(2) 多样化车队的运营与维护；(3) 配套停车及充电设施的建设；(4) 微出行与公共交通及城市政策的有效结合<sup>112</sup>。



PSNM关于新型出行方式使用倾向/偏好的调查结果  
来源：新出行晴雨表（Barometr Nowej Mobilności），psnm.org

在波兰，城市共享单车、电动滑板车及共享汽车等新型出行服务日益普及，但相较传统交通方式仍处于补充地位。对大多数用户而言，当公共交通或私家车不便时，这些服务便成为一种便捷的替代选择。这是市场发展初期的典型特征——由于尚未与公共交通系统充分融合、基础设施尚不完善、使用成本相对较高，微出行仍主要作为临时性选择，而非主流出行方式。根据 PSNM 调查，“约 68% 的波兰人使用过新型出行服务，其中 15% 的受访者每周至少使用一次，3% 几乎每天使用”<sup>112</sup>。

### 本地微出行革命

MEVO 是欧洲最现代化的共享单车系统之一，也是波兰迄今为止规模最大的同类项目。该系统拥有超过 5000 辆自行车，其中绝大多数为电动助力车<sup>113</sup>。用户可使用 700 余个停车站点，以及超过 50 个电池充电点和多个服务网点。该系统的运营范围覆盖格但斯克—格丁尼亚—索波特都市区的 17 个市镇<sup>114</sup>。

MEVO 采用赛格威品牌的高品质电动自行车，专为城市高强度使用而设计。单次充电续航里程可达 100 公里，同时配备速度表、支持感应充电的手机支架、防刺轮胎及自动换挡等功能，提升了骑行的舒适性与安全性。

该系统由西班牙 City Bike Global 公司运营，该公司隶属于 Moventia 集团（亦称 Marfina），专注于公共交通服务，在全球管理着超过 3 万辆共享单车。尽管该运营商在鹿特丹、剑桥、赫尔辛基、利马等城市也有业务布局，但 MEVO 项目在规模与创新方面尤为突出。

截至 2025 年 7 月，MEVO 系统注册用户数已突破 50 万大关，目前用户总数超过 53 万。自项目启动以来，累计完成出行 500 万次，总骑行里程超过 1600 万公里。这些数据印证了 MEVO 已成为都市区日常出行的重要组成部分——尤其是在工作日，近 70% 的租车行为发生于此时段。单次骑行平均距离约 3.5 公里，表明 MEVO 系统恰好填补了城市短途出行的空白<sup>114</sup>。



MEVO 系统覆盖格但斯克—格丁尼亚—索波特都市区大部分区域  
来源：Mevo 新闻材料，gdansk.pl

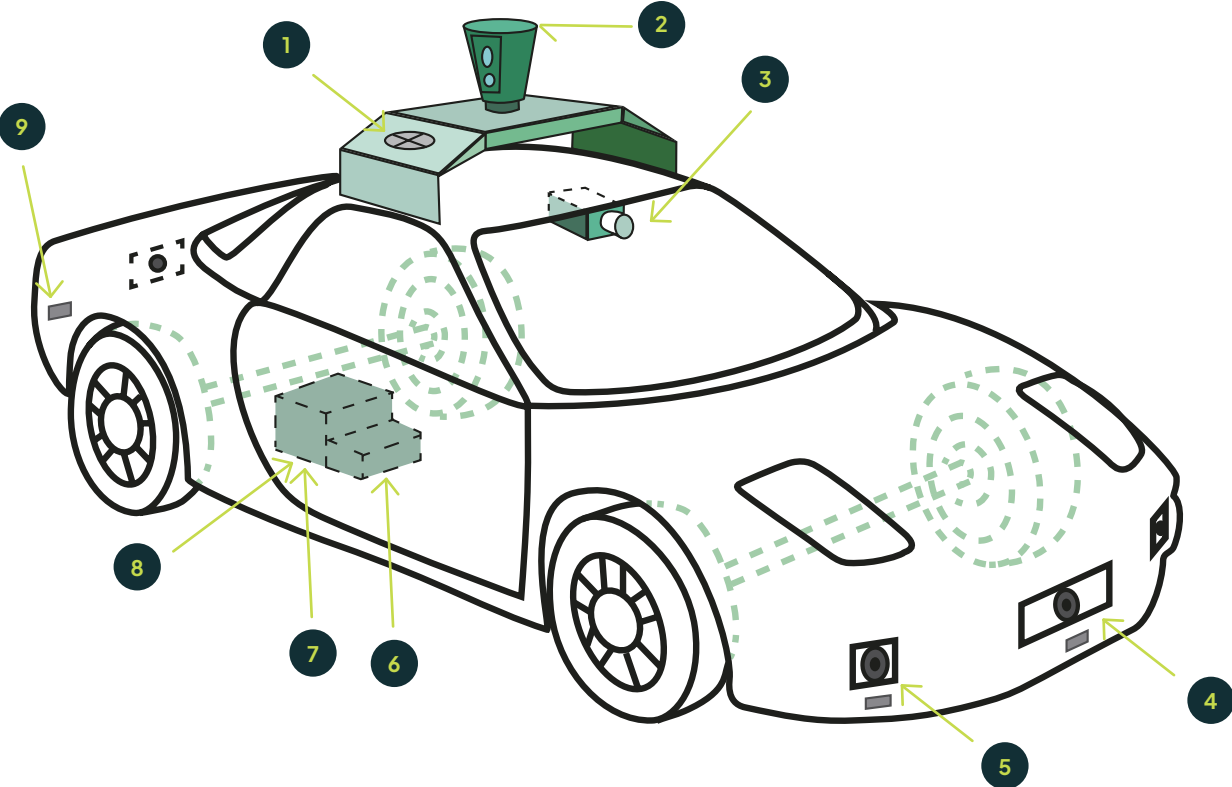
共享单车系统已在波兰众多城市投入运营，但各城市的发展模式略有差异。克拉科夫的居民可通过LajkBike系统（包含1000辆自行车，其中半数均为电动车型）进行长期租赁，并可利用停车换乘设施参与Park-e-Bike试点项目，实现汽车与自行车出行的便捷衔接。华沙自2012年起持续拓展Veturilo共享单车系统，目前该系统已拥有3500辆自行车，其中包含330辆电动自行车。比得哥什等规模较小的城市中心也推行了类似方案，该市通过62个站点投放了365辆传统自行车。在此类举措中，覆盖十余个市镇的MEVO系统尤为突出。凭借其运营规模、现代科技应用以及电动自行车的主导地位，该体系被视为波兰最具创新性的城市自行车项目，也是欧洲范围内极具特色的典范之一<sup>115</sup>。

## 驾驶自动化

驾驶自动化是一种发展趋势，通过开发和应用各类系统，使车辆能够实现部分或完全自动驾驶。

自动驾驶车辆（Autonomous Vehicles, AVs）也被称为自驾车辆、无人驾驶车辆和自动化车辆。

自动驾驶车辆所采用的技术根据自动化等级的不同而有所差异，主要包括摄像头、传感器、雷达、激光雷达、全球定位系统及惯性导航系统（如三轴陀螺仪和/或加速度计）等。这些技术能够精确追踪车辆在空间中的姿态与运动轨迹，从而使车辆能够在有限人为干预或完全无需干预的情况下实现自主行驶。



自动驾驶汽车技术  
基于以下内容编写: [css.umich.edu](http://css.umich.edu)

- 1 **全球定位系统（GPS）**——通过卫星三角定位技术确定车辆位置。尽管自21世纪初以来GPS精度有所提升，其定位误差仍在数米范围内。
- 2 **激光探测与测距系统（激光雷达）**——采用360度光束扫描的传感器，通过激光束测量传感器与障碍物之间的距离。
- 3 **摄像头**——广泛应用的低成本技术，但需借助复杂算法对采集的图像数据进行解析。
- 4 **无线电探测与测距系统（雷达）**——利用无线电波测定传感器与障碍物间距离的传感装置。
- 5 **红外传感器**——可识别车道标线、行人及自行车等目标，在其他传感器难以应对的低照度及特定环境条件下仍能保持探测能力。
- 6 **惯性导航系统（INS）**——通常与全球定位系统配合使用以提升定位精度。该系统通过陀螺仪与加速度计测定车辆的位置、方向及运动速度。
- 7 **专用短程通信技术（DSRC）**——应用于车对车（V2V）及车对基础设施（V2I）系统中，用于收发路况、拥堵、事故及可行绕行路线等关键数据。该技术可实现车辆编队行驶，即多辆车组成队列协同行进。
- 8 **预构建地图**——用于修正因全球定位系统与惯性导航系统可能产生的定位偏差。鉴于对所有道路及可行驶路面进行测绘存在现实局限，依赖地图导航将限制自动驾驶车辆的可行行驶路线范围
- 9 **超声波传感器**——提供短距离探测数据，主要应用于泊车辅助系统与倒车预警系统。

2014年，国际汽车工程师学会（SAE International）制定了一套自动驾驶六级分类标准，并于2016年对其进行了修订。经美国国家公路交通安全管理局 (NHTSA) 决定采纳，该标准已成为美国官方认证体系，并广泛应用于欧洲地区的自动驾驶汽车技术分析中<sup>116</sup>。



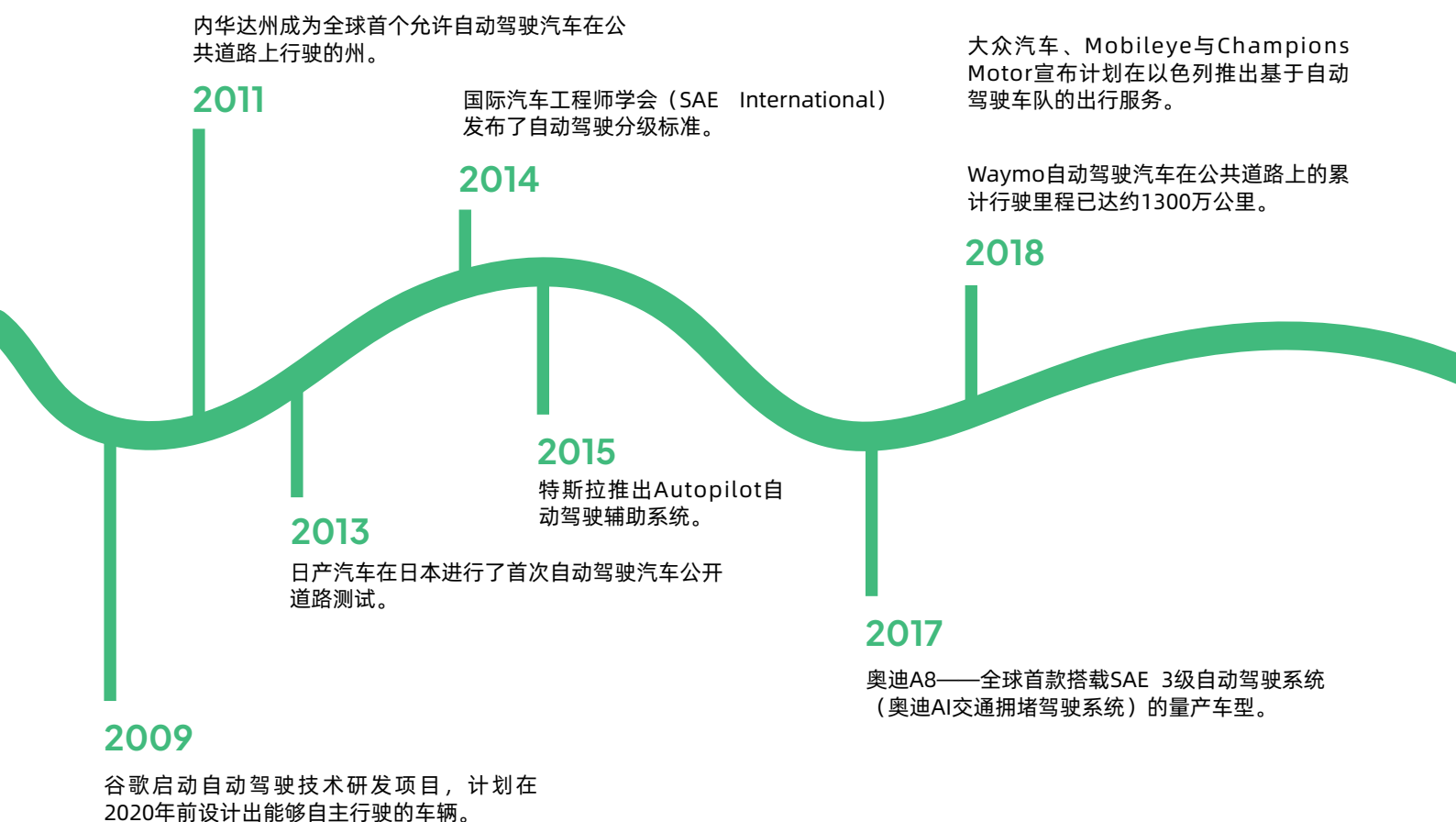
	0	1	2	3	4	5
转向、制动、加速	人	人 + 车	车	车	车	车
环境扫描	人	人	人	车	车	车
应急操作	人	人	人	人	人 + 车	车

驾驶自动化等级  
来源: [narzedzia.elektromobilni.pl](http://narzedzia.elektromobilni.pl)

## 新型出行领域 | 新型出行领域的趋势与创新

自动驾驶技术的历史可追溯至1925年，当时无线电遥控的“美国奇迹（American Wonder）”汽车首次亮相。随后数十年间，该领域涌现出一系列突破性创新：1957年克莱斯勒帝国车型引入巡航控制系统，1992年三菱Debonair开始研发基于激光雷达的测距控制系统。上世纪80年代启动了该领域规模最大的研发项目PROMETHEUS（1987-1995年），吸引了众多主流汽车制造商参与。此后数年间，更多驾驶辅助技术相继问世，包括主动巡航控制（1999年梅赛德斯-奔驰S级）、车道保持（2001年日产西玛）及自动制动（2003年本田Inspire）等系统。

真正的转折点出现在2009年，谷歌开始研发自动驾驶汽车；2011年，内华达州成为首个允许此类车辆在公共道路测试的地区。特斯拉自2015年起提供Autopilot系统，而2017年推出的奥迪A8则成为首款具备SAE 3级驾驶自动化能力的量产车型。如今，自动驾驶汽车已累计行驶数百万公里，越来越多的企业正加码对其研发与商业化的投入<sup>117</sup>。



自动驾驶技术发展历程

来源：基于narzedzia.elektromobilni.pl整理

我们正见证全球向边缘智能的转型——车辆与互联系统通过在本地处理数据，得以实现更快速、更安全、更可靠的决策。随着自动化、电气化和互联化在各市场规模化推进，这一趋势愈发关键。在数据产生源头附近进行实时处理的能力，已成为在全球范围内交付下一代出行解决方案的基础。

通过在数据源头直接进行处理和响应（而非仅仅依赖云端），我们的客户可在对时效要求严苛的场景中实现更快速、更具韧性与更安全的运营。

Tomasz Miśniakiewicz  
Aptiv 波兰公司  
国家总监



自动驾驶汽车的发展与电动出行密切相关，主要因为电驱系统比传统内燃机更易于精准控制<sup>117</sup>。尽管技术进步迅速，自动驾驶汽车仍面临重大挑战，限制了其在全球城市的广泛部署。

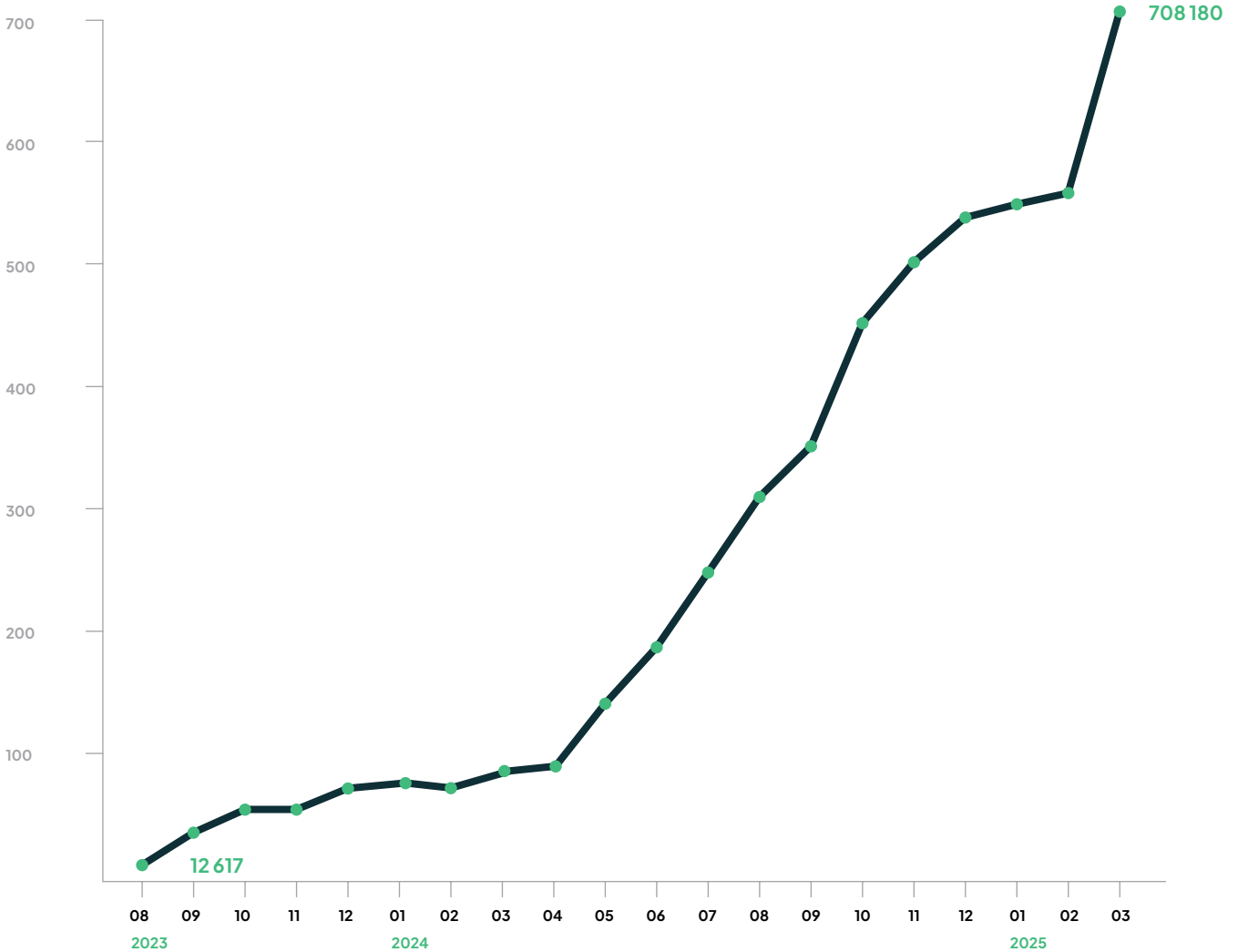
自动驾驶汽车的进一步发展，有赖于构建完整的生态系统，包括能够实现自动驾驶车辆与周围环境通信的城市基础设施。此类解决方案旨在提升交通流效率并增强道路使用者的安全性。预计未来车辆还将与云端解决方案集成，实现与智能家居系统等现代技术的互联。根据美国国家公路交通安全管理局2010年的研究，先进的车对车通信系统有望将交通事故减少高达79%<sup>118</sup>。

目前，自动驾驶系统主要在特定大都市区域运行，如凤凰城、旧金山（Waymo）和北京（百度），并高度依赖高精地图及对本地路况的适应性。将其运营范围扩展至更复杂的城市环境时，会面临所谓维度灾难（变量数量激增，如天气、交通密度、道路结构）和稀有事件灾难（如行人突然闯入等罕见关键场景）带来的技术壁垒。

故障分析表明，96.5%的自动驾驶汽车事故发生在良好的天气与路况条件下，这凸显了其在标准城市环境中所面临的安全挑战。

## 新型出行领域 | 新型出行领域的趋势与创新

尽管存在这些限制，主流自动驾驶平台仍取得了显著的运营成果。Waymo每周行驶里程超过160万公里，在凤凰城、洛杉矶和旧金山等城市完成了约15万次付费出行。百度Apollo平台亦展现出相近的运营规模，在2024年第二季度完成了近90万次出行服务<sup>119</sup>。



Waymo在加州月度出行量（单位：千次）  
来源：voroioapp.com

然而，用户信任度仍是重要制约因素。美国汽车协会（AAA）2025年的研究显示，仅有13%的美国驾驶者愿意使用自动驾驶汽车<sup>120</sup>，这凸显出需要通过进一步的技术发展与公众教育来建立社会认知与信任。

自动驾驶汽车的发展标志着向现代出行迈出了重要一步，它融合了先进传感技术、通信系统与电动出行。尽管面临诸多技术挑战与公众信任度的局限，自动驾驶汽车在城市交通中正展现出日益增强的自主性与安全性。其进一步发展需要技术改进、与智能基础设施的深度融合以及用户教育，从而充分释放这一创新交通形式的潜力。





# 教育与劳动力市场



## 波美拉尼亚人才储备

### 人才储备——高等教育

三联市是波兰北部最重要的学术中心之一。整个波美拉尼亚地区凭借其独特的优势——深厚的技术、海事与工程传统，与现代科技、能源及可持续发展理念的紧密结合——正为能源转型和电动出行领域的发展奠定坚实基础。

**+9.2万**

在校学生

**2万**

年均毕业生

**28所**

波美拉尼亚高校

目前波美拉尼亚地区在校学生总数超过9.2万人，每年有近2万名高校毕业生作为高素质专业人才加入本地劳动力市场。该地区拥有28所高等教育机构，包括格但斯克工业大学、格但斯克医科大学、格但斯克大学和格丁尼亚海事大学等知名学府。

在全国范围内，波美拉尼亚无疑是可再生能源与海事领域的人才培养重镇。这契合了本地区当前及未来的专业发展定位——重点培育与海上风电产业链相关的经济发展能力，同时核能相关课程（如格但斯克工业大学的核能专业）也已开始涌现。另一显著特色是高度专业化的工程学科，例如纳米技术、自动化与机器人技术。波美拉尼亚的第三大专业优势则体现在环境保护与资源循环利用相关课程，值得关注的是格但斯克工业大学开设的“资源回收与能源工程”专业，目前已有51名在校生。

### 波中电动出行与可再生能源联合研究

格丁尼亚海事大学正与中方合作伙伴共同筹备开设波兰首个专注于电动出行与可再生能源的国际工程专业。该项目隶属于KATAMARAN计划，是该校国际化战略及绿色转型能力建设的重要组成部分。

该专业为八年制本科项目，采用“2+2”培养模式——前两年在中国学习，后两年在波兰完成。课程内容全面涵盖电动出行相关领域，包括电动汽车设计与制造、储能技术、能源管理系统及可再生能源等。学生完成学业后将获得格丁尼亚海事大学与中国合作高校的双学位证书，此举将显著提升该专业的吸引力。

课程将以英语授课，但校方也在考虑增设波兰语授课通道，以便将开发完成的课程体系引入波兰国家教育体系。该项目是格丁尼亚海事大学及本地区发展战略的组成部分，涵盖绿色能源、技术创新及国际合作等领域的能力建设。中方合作伙伴已提出广泛的合作内容，包括在电池、储能及动力系统等领域的工厂实习机会，以及与电动出行相关的技术中心交流。

招生工作将于下一学年启动。

10557

波美拉尼亚新型出行相关领域在校生总数  
(直接及间接相关)

约 2000 人/年

波美拉尼亚新型出行相关专业毕业生总数  
(直接及间接相关)

根据波兰统计局2024/2025学年数据分析，波美拉尼亚地区约有 10500 名学生就读于与新型出行直接或间接相关的技术与工程专业。仅电气工程、电子及工业自动化相关领域的在校生规模就达约3000人。

	研究领域	学生人数	毕业生人数
与新型出行领域直接相关的学科专业	自动化、控制论和机器人技术	110	16
	自动化和机器人	498	69
	自动化、机器人技术和控制系统	474	85
	电子与电信	975	201
	电气工程	918	229
	工业5.0技术	42	-
	氢能源技术和电动汽车	152	-
与新型出行领域间接相关的学科专业	技术系统操作和诊断	120	-
	电力工业	629	93
	资源回收与能源工程	51	-
	物流	3439	746
	力学与机械工程	1241	242
	机电一体化	472	53
	运输	862	187
	运输和物流	353	49
	运输、货运、物流	205	-
	生产管理与工程	16	107

学术人才储备——新型出行相关专业

根据波兰统计局数据自行整理 (2024/2025 学年)

"(-)" 表示该学年无毕业生

新兴专业如氢能技术、电动出行及工业 5.0 技术的出现，表明高校正迅速调整课程设置以应对能源与产业转型的需求。电子、机电一体化及生产管理等专业毕业生数量可观，也反映出市场对兼具工程知识与数字技能的专业人才的需求。

三联市地区深厚的 IT 产业基础，进一步强化了波美拉尼亚的人才结构优势。根据 ABSL（商业服务领袖协会）发布的报告，波兰现代商业服务领域（业务流程外包、共享服务中心、信息技术外包）多年持续增长，而三联市凭借优质人才储备、交通便利及有利投资环境，已成为波兰北部该领域的核心中心之一。目前三联市该领域从业人员已约 4.1 万人<sup>121</sup>。区域内设有众多共享服务中心、IT 中心及外包中心，承接全球业务，对编程、数据分析、流程自动化及 IT 系统管理等专业人才需求旺盛。

这些在本地占据主导的数字化服务，与波美拉尼亚高校的培养方向高度契合——工程专业的学生通常同时掌握编程、算法、人工智能、机器学习及数据分析等技能。此类技能与技术知识的结合，使毕业生能够加入电动出行企业的研发团队，参与智能能源管理系统、充电基础设施及电池能耗预测等项目的开发。



电动出行远不止于车辆本身——它是一个涵盖电池、储能、管理系统、充电基础设施及物流的完整经济板块。每一个环节都需要专业人才，这正是波美拉尼亚正在构建的优势所在。本地高校不仅开设聚焦可再生能源、电动出行及海上风电的课程与专业方向，还与从能源公司、造船厂、港口运营商到电池制造商及能源领域 IT 方案开发企业开展项目合作。学生不只停留在课堂听讲，而是参与研发项目、在生产基地实习、走访工厂车间，在科研社团中制作样车，积累实践经验。这里培养的不是空谈理论的人，而是为真正投身工业实践做准备的人才。因此，每当有投资者来到波美拉尼亚，我们都可以自信地说：您拥有一个现成的生态系统——有人才、有高校、有懂市场的合作伙伴，能够协同打造创新解决方案。这一优势，使本地区成为波兰最具吸引力的电动出行发展热土之一。



Sambor Guze 教授  
格丁尼亚海事大学  
教学事务副校长

## 波美拉尼亚未来人才

波美拉尼亚省汇聚了来自波兰各地及海外的 9.2 万余名学生，成为他们求学成长之地。区域发展不仅体现在经济指标上，也反映在赴波美拉尼亚求学意愿的持续增强。

如今，波美拉尼亚不仅吸引着希望攻读全日制或非全日制本科及硕士的学生，也吸引了越来越多选择硕士后进修课程、模块化教育以及各类培训课程的人——这些教育资源在波美拉尼亚十分丰富。

在Invest in Pomerania，我们致力于推动产学研深度融合，助力教育事业实现质的飞跃。2025年8月，我们作为合作伙伴参与了Q-Con活动及同期举办的Q-Camp。该活动由 Kainos 发起，与格但斯克大学合作举办。在为期一周的时间里，格但斯克成为量子技术研讨与推广的中心——格但斯克大学设有国际量子理论中心（ICTQT），由全球顶尖量子物理学家 Marek Żukowski教授领衔。

波美拉尼亚汇聚了众多国际化、跨学科的研究项目，其中不乏创新性举措。近期，我们正在探讨Sea-EU项目框架下的联合培养计划，以及格但斯克工业大学的 Enhance 项目。而可再生能源领域的跨学科教育项目Digi-Wind，则以突破性思维重塑现代教育模式。格丁尼亚海事大学即将启动中波合作电动出行与可再生能源本科项目。此外，波美拉尼亚还提供独具特色的专业与方向——仅在此地，您可以学习腐蚀防护专业，或探索芬兰语的奥秘。

值得一提的是，波美拉尼亚地区的学生自发倡议正日益增多。格但斯克工业大学学生组建的PG Racing Team便是一个典范。该团队致力于打造创新电动赛车，参与享誉盛名的方程式学生赛事。这一项目不仅让学生将理论知识付诸实践，也锻炼了他们的工程、管理及团队协作能力。通过此类活动，年轻人学会了合作、项目管理及创造性解决问题——这些正是劳动力市场极为看重的素养。

在Fahrenheit大学联盟（FarU）框架下，越来越多富有创意的项目不断涌现。FarU合作冠军赛便是一例，它帮助学生培养项目思维，并支持他们开展自主实践。这使得年轻人能够将所学知识转化为具体行动，其中不少项目已具备切实推动区域发展的潜力。

**Karolina Nawrocka-Mucha**  
Invest in Pomerania  
高校合作项目经理



## 人才储备——职业教育

电动出行领域的发展不仅需要工程师和科研人员，也需要能够熟练操作现代化电子设备、管理工厂及能源系统的高素质技师与运营人才。目前，波美拉尼亚全省各类职业学校及技术学校共有近1.3万名在校生。

# 12636

波美拉尼亚职业学校（一二级）及技术学校新型出行相关专业在校生总数（直接及间接相关）

专业方向	与新型出行领域的关系
机电工程师	直接相关
汽车机电工程师	直接相关
电子工程师	直接相关
电工	直接相关
机电一体化技师	直接相关
自动化技师	直接相关
电子技师	直接相关
电气技师	直接相关
能源技师	直接相关
机械技师	直接相关
机器人技术技师	直接相关
可再生能源设备与系统技师	直接相关
驾驶员兼机械师	间接相关（可迁移能力）
摩托车机械师	间接相关（可迁移能力）
机动车机械师	间接相关（可迁移能力）
机械师——机械设备装配工	间接相关（可迁移能力）
机械师——农用车辆及机械操作员	间接相关（可迁移能力）
游艇及船舶装配工	间接相关（可迁移能力）
船体装配工	间接相关（可迁移能力）
船舶机械技师	间接相关（可迁移能力）
机电一体化技师	间接相关（可迁移能力）
机动车技师	间接相关（可迁移能力）

职业教育人才储备——新型出行相关职业专业方向  
根据波兰统计局数据自行整理

除了机械与电气工程技能，波美拉尼亚的职业学校还应将IT模块——编程、信息通信网络、嵌入式系统操作、数据分析及流程自动化——纳入技师与操作人员的培养体系，作为其核心组成部分。这种融合使毕业生不仅能够操作设备，还能进行监控、远程诊断，并优化运行参数与能效表现。在电动汽车及可再生能源系统领域，控制软件、能源管理系统、预测性诊断及物联网通信接口的重要性日益凸显。将此类内容融入职业学校课程，有助于增强IT与工业领域之间的能力迁移。



波兰需要加强学校、高校与企业之间的合作，同时技术、职业及工程类课程应注重培养流程导向型思维。双元制教育——学生在高校和未来潜在工作场所同时上课以获取理论与实践知识——或将成为有效路径。新型出行是一个复杂多元的趋势，要在此领域提升波兰毕业生的能力，需引入新的职业资格，如电动出行技师或电动汽车机械师。高素质人才的培养还需为学校配备必要的教学资源，例如将电动动力总成的部分组件引入职业技术学校用于教学。



**Jan Wiśniewski**  
波兰新出行协会  
研究与分析中心主任

正因如此，波美拉尼亚地区越来越多企业选择与职业学校开展合作。Equay与格丁尼亚制冷与电子职业学校集群之间的合作便是一个典型案例。

Equay专注于电动出行及储能领域组件的生产与测试。几年前，该公司便洞察到从学校吸引未来员工的潜力，启动了与这些学校的合作。合作内容还包括对教师的支持。Equay将当前技术与行业解决方案的知识引入课堂，确保学校的课程设置能够真正匹配劳动力市场的需求。这一合作并非形象工程，而是企业将其视为对未来人才储备的投资——培养真正懂产品、了解行业的人才。

我们与格丁尼亚制冷与电子职业学校集群保持着合作关系——这是一个优秀的技术学校集群，其学生已具备电子、编程及自动化方面的基础。我们向他们展示这些技能在电动出行行业的实际应用。合作始于实习项目，但很快发展为更紧密的伙伴关系。我们邀请学生参加实验室课程与工作坊，让他们深入了解电动出行系统的制造、测试及组装流程。



Marek Kwiczala  
Equay  
首席执行官

值得一提的是，自2024年9月1日起，根据2023年12月27日关于职业教育专业分类的法规，波兰职业学校（包括技术学校及二级职业学校）可正式开设电动出行技师这一新专业进行人才培养。该专业的职业资格认证包含两项核心技能：MOT.02——机电一体化车辆系统的操作、诊断与维修；MOT.07——零排放及低排放车辆维护与修理的组织与实施。

电动出行技师专业的设立，是推动职业教育对接电动交通市场实际需求的重要一步。新专业方向将培养具备操作与维修电动及混合动力车辆专项技能的技师人才——涵盖高压系统操作、电池与驱动系统诊断，以及与新型基础设施的集成等关键领域。

值得一提的是，自2024年9月1日起，根据2023年12月27日关于职业教育专业分类的法规，波兰职业学校（包括技术学校及二级职业学校）可正式开设电动出行技师这一新专业进行人才培养<sup>122</sup>。该专业的职业资格认证包含两项核心技能：MOT.02——机电一体化车辆系统的操作、诊断与维修；MOT.07——零排放及低排放车辆维护与修理的组织与实施。

电动出行技师专业的设立，是推动职业教育对接电动交通市场实际需求的重要一步。新专业方向将培养具备操作与维修电动及混合动力车辆专项技能的技师人才——涵盖高压系统操作、电池与驱动系统诊断，以及与新型基础设施的集成等关键领域。

# 新型出行领域重大投资项目的招聘流程模拟

本章由以下企业编写



## 波兰招聘的特点

波兰持续吸引新的投资者，巩固其作为中欧及东欧地区最具吸引力的制造基地之一的地位。其独特优势在于能够为企业具备高技术资质、深厚专业知识及出色软技能的人才——这不仅对电动出行领域具有重要价值，也惠及其他制造业领域

多年来，波兰市场主要被视为相对廉价的劳动力来源地。如今，波兰已成为一个成熟的市场，能够提供在各行业领域经验丰富的高素质人才。在多数情况下，企业在波兰启动生产的积极体验往往会促使其拓展更多项目并扩大业务规模。同时，一个显著趋势是，企业正倾向于在波兰布局整合多类业务的综合性投资项目。例如，部分项目将生产基地与研发中心或共享服务中心相结合，由这些中心负责处理多样化的流程，而且往往具有全球业务覆盖范围。投资者在评估波兰各地投资潜力时，关键考量因素包括当地现有人才储备的规模，以及该地区是否已设有开展类似流程或生产同类产品的企业。投资地的发展潜力同样至关重要——投资者需要确保未来能够在现有基础上扩充数十乃至数百个新增就业岗位。

多年来，波兰失业率一直处于低位，因此进入波兰市场的投资者需周密规划招聘策略，以确保在需要时能够招募到合适的人才。这是因为招聘的成功不仅取决于雇主提供的职位吸引力，也取决于招聘活动的合理规划。

尽管近年劳动力成本呈上升趋势，波兰仍是能够找到具备高素质人才的市场，其性价比依然具有吸引力。薪资水平持续上涨，尤其是在需要招募具备稀缺技能的专业人才或涉及人员异地调配的情况下更为明显。



**Łukasz Grzeszczyk**  
Hays 波兰公司  
投资者咨询与人才选址策略部  
中东欧地区执行总监

在设计员工薪酬方案时，非工资性福利同样是构建有效招聘与人才保留策略的关键要素。标准福利包括运动卡、人寿保险及基础私人医疗保障套餐。对于制造业员工而言，能够根据个人偏好定制福利套餐尤为具有吸引力——尽管这尚未成为普遍做法，但新投资者可将其打造为竞争优势。专业人士同样青睐专业进修课程及弹性工作时间，而制造业员工则尤其看重各类奖金。

与其他行业相比，制造业在就业灵活性方面竞争力较弱——远程办公的机会相对有限。尽管如此，部分工程师及专业人才仍可选择混合办公模式。这通常适用于国际研发中心的岗位、物流与采购相关职位，以及后台支持类职能。

制造业就业市场持续演进，为求职者提供了广阔的能力发展空间。员工期望在技能提升与拓展方面获得雇主的支持，因此从项目伊始就应为组织各层级员工提供充分的培训。

在当前的波兰就业市场上，具备技术能力、专业知识及软技能的求职者最具竞争优势。这意味着，雇主若想成功吸引合适人才，必须制定精心设计的招聘策略并提供具有吸引力的职位。

为获取顶尖人才，投资者应高效运作，规划周密的招聘流程——这将显著提升招募到优秀人才的概率。



Iwona Sączawa  
Hays 波兰公司  
执行经理

沃亚诺沃波美拉尼亚技术与工业园效果图  
来源：Invest in Pomerania 自行编制



## 制定招聘策略的关键考量因素

### 人员供给与质量

备选地点是否拥有具备所需技术技能及相关经验的劳动力？

### 选址与基础设施

周边 60-70 公里范围内是否有采用类似生产工艺的工厂？  
本地基础设施通达情况如何，是否需要为员工提供通勤交通？

### 工作模式与组织安排

是否能够根据本地标准及员工期望调整轮班制度与工作时长？  
针对办公室及专业岗位，是否有计划引入混合办公模式？

### 用工成本与福利

计划中的薪资水平与福利待遇是否符合市场标准？如何提升职位的吸引力？

### 用工灵活性

招聘团队应以长期雇员为主，还是需要采用灵活用工形式？  
招聘策略中是否计划纳入外籍员工——预计外籍员工占比为多少？

### 人力资源团队建设与中介合作

是否计划在当地建立具备制造业经验的人力资源部门？  
是否计划与招聘机构建立合作伙伴关系？

### 招聘与留任策略

短期和长期的招聘策略是什么？

## 沃亚诺沃波美拉尼亚技术与工业园（格但斯克附近）新型出行领域重大投资项目招聘流程模拟

欧洲新型出行领域的发展，反映在对能够操作现代电池技术、能源管理系统及自动化装配线的专业人员与生产工人的需求持续增长上。

为评估该地区的实际劳动力潜力，Hays波兰公司对一座拟建于格但斯克附近沃亚诺沃波美拉尼亚技术与工业园的大型电动出行制造工厂的招聘流程进行了模拟分析。该分析综合考量了该地区潜在求职者的供给情况，以及从简历投递到离职通知期结束的整个招聘流程的动态过程。

本次模拟旨在展示一个拥有500名员工（其中450名生产岗位、50名专业及管理岗位）的工厂，在现实中组建团队的全过程。数据基于Hays提供的实际招聘速率与薪资范围，并结合波美拉尼亚省本地劳动力市场及人才供给情况综合得出。

**500人**

员工总数

**450人**

生产岗位

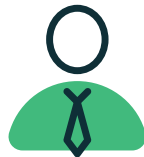
**50人**

专业技术岗位与管理岗位

沃亚诺沃波美拉尼亚技术与工业园区（场地概览见第 120 页）



现场总监



经理 / 总监



专业技术岗位



蓝领岗位

人才供给情况

高

高

中等

中等

招聘难易度

容易

容易

中等

中等

劳动力供给情况\*

\*本地求职者搜索范围涵盖：三联市、雷达、韦伊海罗沃、贝图夫、赫瓦什奇诺、切尔斯克、奇武胡夫、马尔堡、埃尔布隆格、格但斯克普鲁什奇、鲁米亚

## 招聘项目时间表

月份	周次	现场总监	经理/总监	专业技术岗位	蓝领岗位
第一个月	1	●			
	2	●			
	3	●			
	4	●			
第二个月	5	●			
	6	●			
	7	●			
	8	●			
第三个月	9	●			
	10	●	●	●	●
	11	●	●	●	●
	12	●	●	●	●
第四个月	13	●	●	●	●
	14	●	●	●	●
	15	●	●	●	●
	16	●	●	●	●
第五个月	17	●	●	●	●
	18	●	●	●	●
	19	●	●	●	●
	20	●	●	●	●
招聘5个月后的 人员配置水平 总计 — 275名员工		1	10	39	225
第六个月	21				●
	22				●
	23				●
	24				●
第七个月	25				●
	26				●
	27				●
	28				●
第八个月	29				●
	30				●
	31				●
	32				●
招聘8个月后的 人员配置水平 总计 — 500名员工					225

● 物色候选人

● 向选定候选人发出录用通知

● 进行面试

● 候选人离职通知期

	各招聘阶段所需周数			
	现场总监	经理/总监	专业技术岗位	蓝领岗位
物色候选人	4	3	3	3
进行面试	3	3	3	3
向选定候选人发出录用通知	1	1	1	1
候选人离职通知期	12	4	4	4
总计（整个招聘流程）	20	11	11	11
需收集的简历数量	4	30	117	675
每个岗位的简历数量	4	3	3	1,5

## 薪酬待遇

下表列示了该生产基地的各岗位及其预期薪酬水平估算值。所示金额为以兹罗提（PLN）计的月税前总额。

职位	最低	通常	最高
<b>员工规模不超过100人的机构</b>			
厂长（管理不超过100名全职员工）	25 000	30 000	35 000
生产经理（管理不超过100名全职员工）	16 000	18 000	22 000
高级班组长（管理50-100名全职员工）	9 000	12 000	15 000
生产计划员（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
质量经理（管理不超过100名全职员工）	12 000	14 000	18 000
质量过程工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
供应商质量保证工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
供应商质量开发工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
客户质量工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
工程经理（管理不超过100名全职员工）	13 000	15 000	18 000
生产/工艺工程师（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
项目经理	12 000	15 000	20 000
项目工程师（3-5年经验）	10 000	14 000	16 000
精益经理	14 000	17 000	20 000
黑带（六西格玛）	15 000	20 000	24 000
精益制造工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	14 000
维护经理（管理不超过100名全职员工）	12 000	15 000	20 000
维护工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
工装工程师（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
研发经理（管理10-15名全职员工）	15 000	20 000	23 000
研发工程师（3-5年经验）	10 000	13 000	15 000
产品工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	16 000
设计工程师（3-5年经验）	8 000	10 000	12 000
环境健康安全经理（管理不超过100名全职员工）	12 000	14 000	16 000
环境健康安全专员（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
采购经理（管理不超过100名全职员工）	17 000	18 000	22 000
采购专员（3-5年经验）	8 000	9 000	11 000
品类采购员	10 000	13 000	16 000

职位	最低	通常	最高
项目采购员	10 000	12 000	14 000
物流经理（管理不超过100名全职员工）	15 000	19 000	23 000
物流专员（3-5年经验）	8 000	9 000	10 000
仓库经理（制造业）	12 000	14 000	18 000
运输经理（制造业）	11 000	13 000	16 000
低技能蓝领工人	4 700	5 000	5 500
中技能蓝领工人	5 000	5 500	6 500
高技能蓝领工人	6 000	7 000	8 000
<b>员工规模为100至500人的机构</b>			
厂长（管理100-500名全职员工）	30 000	40 000	50 000
生产经理（管理100-500名全职员工）	16 000	20 000	25 000
高级班组长（管理50-100名全职员工）	9 000	12 000	15 000
生产计划员（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
质量经理（管理100-500名全职员工）	14 000	16 000	20 000
质量过程工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
供应商质量保证工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
供应商质量开发工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
客户质量工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
工程经理（管理100-500名全职员工）	14 000	17 000	20 000
生产/工艺工程师（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
项目经理	12 000	15 000	20 000
项目工程师（3-5年经验）	10 000	14 000	16 000
精益经理	14 000	17 000	20 000
黑带（六西格玛）	15 000	20 000	24 000
精益制造工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	14 000
维护经理（管理100-500名全职员工）	14 000	16 000	20 000
维护工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
工装工程师（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
研发经理（管理10-15名全职员工）	15 000	20 000	23 000
研发工程师（3-5年经验）	10 000	13 000	15 000
产品工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	16 000
设计工程师（3-5年经验）	8 000	10 000	12 000
环境健康安全经理（管理100-500名全职员工）	15 000	18 000	25 000
环境健康安全专员（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
采购经理（管理100-500名全职员工）	19 000	22 000	25 000
采购专员（3-5年经验）	8 000	10 000	11 000
品类采购员	10 000	13 000	16 000
项目采购员	10 000	12 000	14 000
物流经理（管理100-500名全职员工）	17 000	22 000	26 000
物流专员（3-5年经验）	8 000	9 000	10 000
仓库经理（制造业）	12 000	14 000	18 000
运输经理（制造业）	11 000	13 000	16 000

## 新型出行领域 | 教育与劳动力市场

职位	最低	通常	最高
低技能蓝领工人	4 700	5 000	5 500
中技能蓝领工人	5 000	5 500	6 500
高技能蓝领工人	6 000	7 000	8 000
<b>员工规模超过500人的机构</b>			
厂长（管理超过500名全职员工）	40 000	50 000	65 000
生产经理（管理超过500名全职员工）	18 000	25 000	35 000
高级班组长（管理50-100名全职员工）	10 000	13 000	15 000
生产计划员（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
质量经理（管理超过500名全职员工）	14 000	18 000	24 000
质量过程工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	14 000
供应商质量保证工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
供应商质量开发工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
客户质量工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
工程经理（管理超过500名全职员工）	15 000	20 000	25 000
生产/工艺工程师（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
项目经理	12 000	16 000	22 000
项目工程师（3-5年经验）	10 000	14 000	16 000
精益经理	14 000	18 000	20 000
黑带（六西格玛）	15 000	20 000	25 000
精益制造工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	14 000
维护经理（管理超过500名全职员工）	16 000	20 000	25 000
维护工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
工装工程师（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
研发经理（管理10-15名全职员工）	17 000	23 000	25 000
研发工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	15 000
产品工程师（3-5年经验）	10 000	12 000	16 000
设计工程师（3-5年经验）	8 000	11 000	14 000
环境健康安全经理（管理超过500名全职员工）	16 000	20 000	26 000
环境健康安全专员（3-5年经验）	9 000	10 000	12 000
采购经理（管理超过500名全职员工）	21 000	25 000	30 000
采购专员（3-5年经验）	8 000	9 000	11 000
品类采购员	10 000	14 000	18 000
项目采购员	10 000	12 000	14 000
物流经理（管理超过500名全职员工）	22 000	25 000	30 000
物流专员（3-5年经验）	8 000	9 000	10 000
仓库经理（制造业）	12 000	15 000	18 000
运输经理（制造业）	11 000	14 000	17 000
低技能蓝领工人	4 700	5 000	5 500
中技能蓝领工人	5 000	5 500	6 500
高技能蓝领工人	6 000	7 000	8 000





# 投资领域



## Redzikowo-Wieszyno 工业园区

Redzikowo-Wieszyno工业园区是一个基础设施完备、已完全开发成熟的园区，坐落于S6快速路（什切青—格但斯克段）沿线，地理位置优越。该园区非常适合开展制造、生产及物流活动，且毗邻波兰最大的绿色能源区域及波罗的海海上风电投资项目，区位优势显著。



规划中的 Redzikowo-Wieszyno 工业园区



所有者	国库与斯武普斯克经济特区
地址	ul. Przemysłowa, Redzikowo
类型	工业及服务设施（生产、制造、物流、数据中心、储能、仓储）
参数	建筑高度：25-180 米（视具体建筑而定） 建筑等级：A+ 楼层数：6-34 层（视具体建筑而定） 停车位数量：220 个
市政配套	所有市政公用设施均已接入园区；可提供 300 MW 电力供应
优先投资项目	低碳制造、物流、数据中心、电动出行及储能项目



该园区毗邻一个占地63公顷的工业区，区内聚集了来自塑料、木材与家具、汽车、金属、建筑及服务等行业的企业，美国海军Redzikowo支援基地也坐落于园区近邻。

## 沃亚诺沃波美拉尼亚科技与工业园区

沃亚诺沃波美拉尼亚科技与工业园区位于波兰北部，是一片占地550公顷的投资区域，地处A1高速公路附近，属于三联市都市区的战略位置。园区专为半导体制造和电动出行产业打造，将配备完善的技术基础设施，足以承载最先进的高科技项目。配合规划中的分区调整及潜在税收优惠政策，这一园区为全球投资者提供了难得的投资机遇。



规划中的沃亚诺沃波美拉尼亚科技与工业园区

所有者	POLHOZ (私营公司)
地址	沃亚诺沃
类型	商业用途规划用地，可出售或租赁
面积	面积：200 公顷（可扩展至总面积 550 公顷以上）
规划状态	SUIKZP — 已规划为服务、生产及仓储开发用地 MPZP — 正在由市政府编制，计划于 2026 年颁布
市政配套	可满足最前沿技术项目的需求
优先投资项目	半导体及电动出行制造企业



区域示意图

来源：Invest in Pomerania 自行编制





关于  
**Invest in Pomerania**



## Invest in Pomerania 为投资者提供的区域支持



Invest in Pomerania是波美拉尼亚发展署协调实施的区域性倡议，其主要目标是为外国投资者提供投资流程支持，并提升波美拉尼亚省的投资吸引力。该机构作为统一联络点，在投资流程的各个阶段为投资者提供支持。

### 项目启动前

**数据分析：**我们提供关于本地区经济、关键产业、房地产市场、人力资源及法律法规的全面信息。

**投资方案：**我们根据项目需求量身定制完整的投资方案。此外，我们还会考量劳动力供给情况、用工成本、办公空间与仓储设施及投资用地的租售价格，以及潜在承包商数量等因素。

**投资支持：**提供关于当前可用的各类投资支持形式的完整信息。

**对接联络：**我们协助与地方政府及潜在商业伙伴建立联系。

**考察组织：**我们规划并组织实地考察，包括与战略人力资源及房地产机构的参考性访问，以及对投资用地的踏勘。

## 项目实施期间

**行政支持：**我们提供投资者代表支持，协助办理必要许可及其他行政事宜。此外，我们还为居留许可、工作许可等所有行政事务提供全面协助。

**临时办公空间：**我们在投资孵化期间提供临时办公空间。

**雇主品牌推广：**我们从雇主品牌建设角度对投资项目进行宣传推广。

**业务拓展：**我们协助投资者对接当地商业社区，并共同组织会议等联合营销活动。

## 项目完成后的支持

我们的优势在于在项目完成后，仍为投资者提供持续、全面的支持服务。我们提供全面的项目后续服务，并由投资者代表为您提供个性化协助，主要包括：

**媒体传播：**通过新闻稿或媒体发布会等形式，将项目正式对外发布。

**人才引进：**协助企业吸引高素质人才加入。

**雇主品牌推广活动：**在“Live more. Pomerania”倡议框架下，为企业量身打造宣传活动，将其塑造成具有吸引力的雇主品牌。

**融入当地社区：**帮助投资者融入当地商业社群。

**报告与分析：**在“FOCUS ON”系列下，编制关于波美拉尼亚经济中最具创新性的重点行业分析报告。

## 联系方式

### 工业与房地产团队

**Mikołaj Trunin**

副主任

[mikolaj.trunin@investinpomerania.pl](mailto:mikolaj.trunin@investinpomerania.pl)

+48 609 860 060

**Michalina Kaczor**

房地产咨询项目经理

[michalina.kaczor@investinpomerania.pl](mailto:michalina.kaczor@investinpomerania.pl)

+48 885 660 652

**Maja Ziemianowicz**

高级顾问 - 房地产咨询

[maja.ziemianowicz@investinpomerania.pl](mailto:maja.ziemianowicz@investinpomerania.pl)

+48 501 365 563

**Radosław Bojarczuk**

工业投资项目咨询团队负责人

[radoslaw.bojarczuk@investinpomerania.pl](mailto:radoslaw.bojarczuk@investinpomerania.pl)

+48 500 351 619

**Dawid Kwiatkowski**

高级顾问 - 战略行业发展

[dawid.kwiatkowski@investinpomerania.pl](mailto:dawid.kwiatkowski@investinpomerania.pl)

+48 721 700 229

**Ewelina Zwierz**

高级顾问 - 投资项目咨询

[ewelina.zwierz@investinpomerania.pl](mailto:ewelina.zwierz@investinpomerania.pl)

+48 500 351 535

### 数据与分析团队

**Tomasz Grabowski**

数据与分析团队负责人

[tomasz.grabowski@investinpomerania.pl](mailto:tomasz.grabowski@investinpomerania.pl)

+48 573 161 556

**Justyna Jagielska**

高级数据分析师

[justyna.jagielska@investinpomerania.pl](mailto:justyna.jagielska@investinpomerania.pl)

+48 721 440 611

**Błażej Stelmarski**

高级数据分析师

[blazej.stelmarski@investinpomerania.pl](mailto:blazej.stelmarski@investinpomerania.pl)

+48 885 936 388

### INVEST IN POMERANIA

了解更多出行领域信息：[mobility.investinpomerania.pl](http://mobility.investinpomerania.pl)







# 来源列表



# 来源列表

## 引言

- 1 GDP per capita (current US\$) – Poland, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=PL>
- 2 Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate) – Poland, <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS?locations=PL>
- 3 Why optimism remains in Europe as foreign direct investment declines, [https://www.ey.com/en\\_gl/foreign-direct-investment-surveys/optimism-remains-in-europe-as-foreign-direct-investment-declines](https://www.ey.com/en_gl/foreign-direct-investment-surveys/optimism-remains-in-europe-as-foreign-direct-investment-declines)
- 4 EY Attractiveness Survey Report 2025, <https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/en-gl/campaigns/foreign-direct-investment-surveys/documents/ey-gl-europe-attractiveness-survey-report-06-2025.pdf>
- 5 GPW WIG Index, <https://gpwbenchmark.pl/en-karta-indeksu?isin=PL9999999995>
- 6 European Commission, SA\_105494\_400F9E86-0000-C7FC-A843-C9F727056647\_37\_1.pdf
- 7 Hourly labour costs, 2024 (€), [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Hourly\\_labour\\_costs,\\_2024\\_\(%E2%82%AC\),\\_map\\_rev3.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Hourly_labour_costs,_2024_(%E2%82%AC),_map_rev3.png)
- 8 International Labour Organization. “Education and Mismatch Indicators database (EMI)” ILOSTAT. <https://ilostat.ilo.org/data>
- 9 fDi’s European Cities of the Future 2025 Ranking, <https://www.fdiintelligence.com/content/c3096814-65ba-51b2-b27a-f17334b43c19>

## 何为新型出行？为何它对地区发展至关重要？

- 10 Total net greenhouse gas emission trends and projections in Europe, <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/total-greenhouse-gas-emission-trends>
- 11 Climate Policy Info Hub for Decision-Makers, <https://climatepolicyinfohub.eu/node/38/pdf>
- 12 <https://arp.pl/pl/jak-dzialamy/transformacja-energetyczna-/doliny-wodorowe/>
- 13 <https://klasterwodorowy.pl/pomorska-dolina-wodorowa,53.pl>
- 14 Doliny wodorowe napędzane energią OZE, [www.gospodarka.pomorskie.eu/wp-content/uploads/2023/12/10\\_Bursztynowa-Dolina-Wodorowa\\_Pomorze\\_ORLEN\\_GrzegorzJozwiak.pdf](http://www.gospodarka.pomorskie.eu/wp-content/uploads/2023/12/10_Bursztynowa-Dolina-Wodorowa_Pomorze_ORLEN_GrzegorzJozwiak.pdf)
- 15 Tak powstaje pierwsza polska morska farma wiatrowa, <https://green-news.pl/4330-baltic-power-ile-jest-turbin-na-morskiej-farmie-wiatrowej-zdjecia-postepy>
- 16 Największa fabryka wież wiatrowych, <https://www.gdansk.pl/wiadomosci/Fabryka-wiez-wiatrowych-najwieksza-w-Europie-adres-Gdansk-Baltic-Towers-Tusk,a,287892>

## 全球经济展望

- 17 Global EV Outlook 2025, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/0aa4762f-c1cb-4495-987a-25945d6de5e8/GlobalEVOutlook2025.pdf>
- 18 <https://www.china-briefing.com/news/china-considers-extending-its-ev-subsidies-to-2023/>
- 19 T&E, Europe’s Automotive Industry at a Crossroads, <https://www.transportenvironment.org/articles/europes-automotive-industry-at-a-crossroads>
- 20 Interactive Map. Automobile assembly and production plants in Europe, <https://www.acea.auto/figure/interactive-map-automobile-assembly-and-production-plants-in-europe/>
- 21 Anna Jelińska-Sabatowska, Michał Kolański (2025). The Future of Electromobility in Light of EU Regulations: What Direction is the Automotive Industry Heading in the EU?, <https://www.traple.pl/en/electromobility-in-light-of-eu-regulations/>
- 22 EPRS (2024). The future of European electric vehicles, Policy Foresight Unit, PE 762.873., [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2024/762873/EPRS\\_IDA\(2024\)762873\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2024/762873/EPRS_IDA(2024)762873_EN.pdf)
- 23 BCG (2024). Consumer Survey on EV Adoption in China, EU and US., <https://www.bcg.com/publications/2025/ev-strategies-in-us-europe-china>
- 24 European Alternative Fuels Observatory (EAFO); ACEA, <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/european-union-eu27>
- 25 [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport/alternative-fuels-sustainable-mobility-europe/alternative-fuels-infrastructure\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport/alternative-fuels-sustainable-mobility-europe/alternative-fuels-infrastructure_en)
- 26 <https://www.gov.pl/attachment/052744d9-f48c-405c-b125-d7d3cd85fb82>
- 27 EUR-Lex – Battery Regulation 2023/1542, <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1542/oj>
- 28 Council of the EU – Fit for 55 Package, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>
- 29 European Commission – Energy Performance of Buildings Directive (EPBD), [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/energy-performance-buildings-directive\\_en?](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/energy-performance-buildings-directive_en?)
- 30 European Commission – Critical Raw Materials Act, [https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act\\_en?](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials/critical-raw-materials-act_en?)
- 31 Volvo Trucks – Eurovignette reform, <https://www.volvotrucks.com/en-en/news-stories/insights/articles/2024/jan/how-the-eu-toll-reform-will-affect-your-truck-business.html?>

- 32 European Commission – Data Act, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/data-act-explained?utm>
- 33 European Commission (2024). EU Industrial R&D Investment Scoreboard, <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2024-eu-industrial-rd-investment-scoreboard> oraz ACEA Pocket Guide 2025/2026, <https://www.acea.auto/files/ACEA-Pocket-Guide-2025-2026.pdf>
- 34 S&P Global Mobility; T&E (2025).

## 区域经济展望

- 35 <https://biznes.interia.pl/gospodarka/news-z-lidera-rynku-staniemy-sie-sredniakiem-producenci-baterii-m,nld,6971172>  
Tygodnik Gospodarczy PIE (38) 19 września 2024 r. [https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2024/09/Tygodnik-PIE\\_38-2024.pdf](https://pie.net.pl/wp-content/uploads/2024/09/Tygodnik-PIE_38-2024.pdf)
- 36 <https://biznes.interia.pl/gospodarka/news-problemy-polskich-producentow-drastyczny-spadek-eksportu-bat,nld,7826784>
- 37 <https://about.bnef.com/insights/commodities/lithium-ion-battery-pack-prices-see-largest-drop-since-2017-falling-to-115-per-kilowatt-hour-bloombergnef/>
- 38 <https://www.iea.org/commentaries/the-battery-industry-has-entered-a-new-phase>
- 39 <https://www.carscoops.com/2024/08/ev-sales-drop-37-in-germany-in-july-with-more-buyers-choosing-ice/>
- 40 <https://www.welt.de/motor/news/article255059150/Schlechtes-Jahr-fuer-E-Autos-Pkw-Neuzulassungen-2024.html>
- 41 <https://www.reuters.com/sustainability/decarbonizing-industries/ev-sales-slip-can-auto-industry-navigate-bumps-road-net-zero-2024-06-12/>
- 42 <https://psnm.org/2025/informacja/pevo-index-bariera-100-tysiecy-pojazdow-elektrycznych-przekroczona/>
- 43 <https://www.busworldeurope.org/news/solaris-summarizes-2024-strong-sales-growth-market-expansion>
- 44 Raport Wskaźnik e-mobility 2022. Elektromobilność na terenie województwa dolnośląskiego, wielkopolskiego, lubuskiego. PIRE – Polska Izba Rozwoju Elektromobilności, <https://branden.biz/elektromobilnosc-w-polsce-raport-wskaznik-e-mobility-2022-inwestycje-trendy-zatrudnienie-eksport>
- 45 [trade.gov.pl, https://www.trade.gov.pl/en/news/poland-recharges-its-batteries/](https://www.trade.gov.pl/en/news/poland-recharges-its-batteries/)
- 47 Raport Europe runs on Polish lithium-ion batteries. The potential of the battery sector in Poland and the CEE Region PSPA – Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych oraz IEA Trends in electric vehicle batteries, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-vehicle-batteries>
- 48 Słowa prezesa Electromobility Poland, <https://energetyka24.com/elektromobilnosc/wiadomosci/prezes-electromobility-poland-sektor-elektromobilnosc-moze-dac-nawet-5-proc-krajowego-pkb>
- 49 <https://pracodawcy.pracuj.pl/profile/lgenergysolutionwroclaw%2Cceacifa4%2Cpl>
- 50 <https://www.umicore.pl/pl/aktualnoci/ionway-first-production-plant-in-nysa>
- 51 <https://investmap.pl/w-polsce-trwa-budowa-wielkiej-fabryki-ionway-7-mld-zl-i-setki-miejsc-pracy-zdjecia.a314186>
- 52 <https://automotivesuppliers.pl/pl/polska-ruszyla-budowa-fabryki-sk-nexillis-poland>
- 53 <https://www.otomoto.pl/news/fabryka-mercedesa-w-jaworze-nowe-plany-oml>
- 54 <https://www.busworldeurope.org/news/solaris-summarizes-2024-strong-sales-growth-market-expansion>
- 55 [https://transinfo.pl/x/infobus/jaki-jest-elektryczny-autosan-sancity-12lfe-more\\_118118/](https://transinfo.pl/x/infobus/jaki-jest-elektryczny-autosan-sancity-12lfe-more_118118/)
- 56 <https://www.rynek-kolejowy.pl/wiadomosci/pesa-podsumowuje-2024-r-stabilny-rozwoj-inwestycje-i-dobre-finanse-123362.html>
- 57 <https://inwestycje.pl/biznes/pkp-intercity-podpisalo-z-h-cegielski-fps-umowe-na-300-wagonow-z-opcja-na-150-kolejnych/>
- 58 <https://www.newag.pl/rekordowy-kontrakt-pkp-intercity-i-newag-s-a/>
- 59 <https://www.nakolei.pl/pomorskie-kupi-wiecej-pociagow/>
- 60 <https://inwestycje.pl/gielda/newag-mial-wst-1227-mln-zl-zysku-netto-2108-mln-zl-zysku-ebitda-w-2024/>
- 61 <https://www.pracuj.pl/praca/pracownica-pracownik-produkcji-gliwice-alberta-einsteina-9%2Coferta%2C1003726356>
- 62 <https://www.motofaktor.pl/capchem-poland-zainwestuje-miliony-w-walbrzyskiej-strefie/>
- 63 <https://motoryzacja.interia.pl/wiadomosci/news-polskie-auto-elektryczne-trafi-do-produkcji-juz-sa-chetni-na,nld,22162197>
- 64 <https://fleetlog.pl/aktualnosci/stellantis-rozwija-produkcje-elektrykow/>
- 65 <https://forsal.pl/artykuly/1393552,nowa-fabryka-baterii-mercedesa-w-jaworznie-za-200-mln-euro-bedzie-300-miejsc-pracy.html,komentarze-najstarsze,1>
- 66 <https://investinpomierania.pl/en/news/new-scania-knowledge-center-in-gdansk>
- 67 <https://www.money.pl/gospodarka/wielkie-przejecie-w-gdansku-amerykanie-oglaszaja-natychmiast-wznowimy-produkcje-7173555708541856a.html>
- 68 [https://tek.info.pl/article/4140/ae\\_elemental\\_uruchomil\\_w\\_polsce\\_zaklad\\_recyklingu\\_baterii\\_litowo\\_jonowych](https://tek.info.pl/article/4140/ae_elemental_uruchomil_w_polsce_zaklad_recyklingu_baterii_litowo_jonowych)
- 69 <https://businessinsider.com.pl/wiadomosci/dwa-polskie-projekty-uznane-za-strategicznie-wazne-jest-decyzja-ke/8he4e51>
- 70 <https://eneris.pl/aktualnosci/eneris-otworzyl-zaklad-recyklingu-baterii-litowych-w-zarkach>
- 71 <https://www.gov.pl/web/klimat/projekt-ustawy-o-zmianie-ustawy-o-elektromobilnosc-i-paliwach-alternatywnych-ustawa>
- 72 [https://www.metropoliagdansk.pl/upload/files/23\\_1102\\_SUMP%20OMGGS\\_raport%20diagnostyczno-strategiczny.pdf](https://www.metropoliagdansk.pl/upload/files/23_1102_SUMP%20OMGGS_raport%20diagnostyczno-strategiczny.pdf)
- 73 <https://psnm.org/2025/informacja/licznik-elektromobilnosc-znaczny-wzrost-na-rynku-samochodow-elektrycznych-oraz-infrastruktury-ladowania/>

## 新型出行领域 | 来源列表

- 74 <https://psnm.org/2023/informacja/licznik-elektromobilnosci-miasta-napedzaja-rozwoj-infrastruktury-ladowania/>
- 75 <https://psnm.org/2025/informacja/licznik-elektromobilnosci-znaczny-wzrost-na-ryнку-samochodow-elektrycznych-oraz-infrastruktury-ladowania/>
- 76 <https://www.portgdansk.pl/>
- 77 <https://zkmgdynia.pl/aktualnosci/17-nowych-pojazdow-zeroemisyjnych-dla-mieszkancow-gdyni-4269>
- 78 <https://www.eaton.com/us/en-us/company/news-insights/news-releases/2025/eaton-mobility-group-expands-testing-capabilities-with-state-of-the-art-european-testing-hub.html>

### 新型出行领域的趋势与创新

- 79 BloombergNEF, Lithium-Ion battery pack prices see largest drop since 2017, falling to 115 per kilowatt-hour, <https://about.bnef.com/insights/lithium-ion-battery-pack-prices-see-largest-drop-since-2017-falling-to-115-per-kilowatt-hour-bloombergnef/>
- 80 IEA, Global EV Outlook 2025 – Batteries & supply, <https://www.iea.org/reports/batteries-and-secure-energy-transitions/status-of-battery-demand-and-supply>
- 81 NREL, Annual Technology Baseline 2024 – Energy Storage, [https://atb.nrel.gov/electricity/2024/utility-scale\\_battery\\_storage](https://atb.nrel.gov/electricity/2024/utility-scale_battery_storage)
- 82 Reuters, Battery cell prices fall to record low in September 2024, <https://www.reuters.com/markets/commodities/battery-cell-prices-fall-record-low-september-says-report-2024-10-30/>
- 83 Renewables Now, Lithium-Ion battery prices drop to USD 115 per kWh (BNEF), <https://renewablesnow.com/news/lithium-ion-battery-prices-drop-to-usd-115-per-kwh-in-2024-bnef-1267952/>
- 84 <https://cnevpost.com/2024/02/07/global-ev-battery-market-share-in-2023/>
- 85 S&P Global, Where are EV battery prices headed in 2025 and beyond, <https://www.spglobal.com/automotive-insights/en/blogs/2025/01/where-are-ev-battery-prices-headed-in-2025-and-beyond>
- 86 Global Hydrogen Review 2024, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/89c1e382-dc59-46ca-aa47-9f7d41531ab5/GlobalHydrogenReview2024.pdf>
- 87 <https://afdc.energy.gov/vehicles/fuel-cell>
- 88 <https://stacjeneso.pl>
- 89 [https://rafineriagdanska.pl/1843/p,1941,n,5507/centrum\\_prasowe/w\\_rafinerii\\_gdanskiej\\_powstanie\\_elektrolizer\\_o\\_mocy\\_5\\_mw](https://rafineriagdanska.pl/1843/p,1941,n,5507/centrum_prasowe/w_rafinerii_gdanskiej_powstanie_elektrolizer_o_mocy_5_mw)
- 90 Energy storage technology and its impact in electric vehicle: Current progress and future outlook, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949821X24001078>
- 91 IEA, Global EV Outlook 2025, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025>
- 92 Fraunhofer ISI, Development perspectives for lithium-ion battery cell formats, [https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2022/Development\\_perspectives\\_for\\_lithium-ion\\_battery\\_cell\\_formats\\_Fraunhofer\\_2022.pdf](https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cct/2022/Development_perspectives_for_lithium-ion_battery_cell_formats_Fraunhofer_2022.pdf)
- 93 Transport & Environment, From waste to value – Battery recycling report (Dec 2024), [https://www.transportenvironment.org/uploads/files/2024\\_12\\_Battery\\_recycling\\_report.pdf](https://www.transportenvironment.org/uploads/files/2024_12_Battery_recycling_report.pdf)
- 94 [https://wysokienapiecie.pl/101824-recykling-baterii-litowo-jonowych-polska-liderem-ue/#Zaklad\\_recyklingu\\_bedzie\\_niemal\\_niezalezny\\_energetycznie](https://wysokienapiecie.pl/101824-recykling-baterii-litowo-jonowych-polska-liderem-ue/#Zaklad_recyklingu_bedzie_niemal_niezalezny_energetycznie)
- 95 <https://www.unicore.com/en/media/newsroom/bmw-group-northvolt-and-unicore-join-forces-to-develop-sustainable-life-cycle-loop-for-batteries/>
- 96 <https://time.com/7306177/ev-battery-recycling/>
- 97 <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/ascend-elements-elemental-strategic-metals-form-european-ev-battery-recycling-2024-04-09/>
- 98 <https://www.energetyka.plus/smart-grid-elementy-korzysci-i-funkcjonalnosci-dostepnych-rozwozian/>
- 99 <https://mapaladowania.pl/blog/technologie-v2g-czym-jest/>
- 100 [https://evplus.com.pl/smart\\_charging/](https://evplus.com.pl/smart_charging/)
- 101 <https://selected.pl/jak-dziala-technologie-battery-swapping-wymiana-baterii-w-ev/>
- 102 <https://www.volvotrucks.pl/pl-pl/news/insights/articles/2020/jul/electric-roads-a-niche-solution-for-confined-areas.html>
- 103 <https://www.evcomecharger.com/pl/a-news-the-role-of-vehicle-to-everything-v2x-technologie-in-electric-cars>
- 104 Deloitte, Vehicle-as-a-Service: Subscription decoded (2022), [https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/en\\_gb/legacy/docs/perspectives/2022/gx-vehicle-as-a-service-subscription-decoded.pdf](https://www.deloitte.com/content/dam/assets-shared/en_gb/legacy/docs/perspectives/2022/gx-vehicle-as-a-service-subscription-decoded.pdf)
- 105 Global EV Outlook 2025, <https://iea.blob.core.windows.net/assets/7ea38b60-3033-42a6-9589-71134f4229f4/GlobalEVOutlook2025.pdf>
- 106 Podsumowanie PSNM Rok 2024 w Nowej Mobilnosci Raport, [https://psnm.org/wp-content/uploads/2024/12/PSNM\\_Rok\\_2024\\_w\\_Nowej\\_Mobilnosci\\_Raport\\_PL-2.pdf](https://psnm.org/wp-content/uploads/2024/12/PSNM_Rok_2024_w_Nowej_Mobilnosci_Raport_PL-2.pdf)
- 107 Strona internetowa Volvo Trucks, [https://volvotrucks.pl/pl-pl/trucks/electric.html?gad\\_source=1&gad\\_campaignid=22610752718&gbraid=0AAAAA\\_zJXKGVl58TlSVZwqjH4\\_55wVSuW&gclid=EAlaIqobChMI5Zjr-InJwMVYcI5BB3QuwXEAAAYASAAEgllw\\_D\\_BwE](https://volvotrucks.pl/pl-pl/trucks/electric.html?gad_source=1&gad_campaignid=22610752718&gbraid=0AAAAA_zJXKGVl58TlSVZwqjH4_55wVSuW&gclid=EAlaIqobChMI5Zjr-InJwMVYcI5BB3QuwXEAAAYASAAEgllw_D_BwE)
- 108 Strona internetowa Mercedes-Benz Trucks, <https://mercedes-benz-trucks.com/pl/pl/trucks/eactros-600.html#title-e954e1c83f>
- 109 Strona internetowa Scania, <https://scania.com/pl/pl/home/products/trucks/battery-electric-truck.html>

## 新型出行领域 | 来源列表

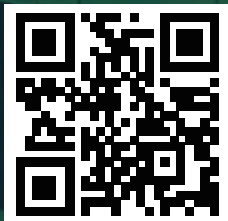
- 110 Strona internetowa MAN, <https://man.eu/pl/pl/samochod-ciezarowy/elektryczne-samochody-ciezarowe/przeglad.html#tabs-3d0237be57-item-ff413fe7ee-tab>
- 111 <https://mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-micromobility#/>
- 112 Barometr Nowej Mobilności, [https://psnm.org/wp-content/uploads/2025/01/PSNM\\_Barometr\\_Nowej\\_Mobilnosci\\_2025\\_Raport.pdf](https://psnm.org/wp-content/uploads/2025/01/PSNM_Barometr_Nowej_Mobilnosci_2025_Raport.pdf)
- 113 <https://gdansk.pl/wiadomosci/System-MEVO-rosnie-wiecej-rowerow-i-stacji,a,293124>
- 114 Strona internetowa systemu MEVO, <https://rowermevo.pl/aktualności>
- 115 <https://qucit.com/en/news/bike-sharing-in-poland>
- 116 Elektromobilni.pl, Autonomizacja – kompendium wiedzy, <https://narzedzia.elektromobilni.pl/elektromobilnosc/kompendium-wiedzy/autonomizacja?hideMenu=1>
- 117 Center for Sustainable Systems, University of Michigan, Autonomous Vehicles: Factsheet, [https://css.umich.edu/sites/default/files/2024-10/Autonomous%20Vehicles\\_CSS16-18.pdf](https://css.umich.edu/sites/default/files/2024-10/Autonomous%20Vehicles_CSS16-18.pdf)
- 118 National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), Vehicle-to-Vehicle Communications: Readiness of V2V Technology for Application
- 119 Voronoi Automotive, Californians Have Been Riding With Waymo a Lot More Frequently, <https://www.voronoiaapp.com/automotive/Californians-Have-Been-Riding-With-Waymo-a-Lot-More-Frequently--5546>
- 120 American Automobile Association (AAA), Annual Automated Vehicle Survey, <https://newsroom.aaa.com/2025/02/aaa-fear-in-self-driving-vehicles-persists/>

### 教育与劳动力市场

- 121 ABSL 2025, Business Sector in Poland 2025, <https://absl.pl/pl/raport/business-services-sector-poland-2025>
- 122 <https://www.gov.pl/web/edukacja/technik-elektromobilnosci--nowy-zawod-w-klasyfikacji-zawodow-szkolnictwa-branzowego>



Invest  
in Pomerania



Invest in Pomerania  
了解更多



波美拉尼亚电动出行领域  
了解更多



Fundusze  
Europejskie

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



URZĄD MARSZAŁKOWSKI  
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO