



电动汽车充电基础设施建设与运营的优化解决方案

—以上海为例

自然资源保护协会
中国电动汽车百人会

© Photo by Media, Breeze on Pixabay

© Photo by Andreas160578 on Pixabay

© Photo on 图虫创意

Insights

在我国，充电基础设施基本满足电动汽车发展速度，但仍存在与新能源车发展节奏不匹配等问题。上海市电动汽车渗透率和基础设施建设在全国领先，其车对网的负荷压力和调节能力并存，因此上海市电动汽车需求响应潜力巨大，具有可观的经济性。全国来看，各地后续需配合电价机制、政策补贴、储能和分布式发展，优化运营管理，进行专项充电设施规划和监督管理，挖掘电动汽车参与需求响应的潜力。

◎ 现阶段充电基础设施基本能够满足电动汽车的发展速度

当前我国新能源车保有量占比 5% 的情形下，充电基础设施基本能够满足电动汽车的快速发展，但二者的发展节奏尚无法全面匹配，充电基础设施对电动汽车发展的制约和影响已经凸显。

◎ 上海市电动汽车渗透率和基础设施建设领先全国

上海地区新能源汽车渗透率和充电基础设施的建设都领先全国，随着电动汽车的进一步成熟发展，充电基础设施的精细化运营是下一步重点。上海市电动汽车充电时段趋于集中，若叠加到电网峰荷时段，将对电网安全运行产生影响。由于电动汽车大部分时间都处于停驶状态，若能发挥其有序充电和放电功能，则是很好的调峰和填谷资源。

◎ 上海市电动汽车基础设施的响应潜力和经济性都很可观

上海市夏季电力最高负荷节节攀升，电力供需偏紧，部分中心城区、热点区域高峰供电紧张，对车网互动灵活性的需求巨大。引导本地电动汽车有序充电和车网互动，将有助于减少峰谷差、平抑供需两侧的波动性。同时，上海市峰谷价差大、需求响应补偿机制完善，在很大程度上激励了电动汽车参与提供电网灵活性。上海市车网互动实践和经济性分析显示，公共、居民等各类充换电基础设施具有响应能力，并且能获得可观的收益。

◎ 基础设施“重建设、轻运营”的局面有望被打破

充电基础设施领域存在“重建设、轻运营”的现象：主要靠自行投资、自行建桩，重资产布局；但运营艰难、盈利能力较低，依赖政府补贴。这种现象导致了大量僵尸桩的出现，充电服务品质差，用户充电难、实际使用体验差。在国家市场和价格机制推动下，电动汽车作为重要的参与主体，通过充电和储能一体化发展、充电和分布式发电等多种发展模式，为基础设施参与电力市场、拓宽盈利模式提供了机遇。

◎ 基础设施的专项规划和监管都有待加强

充换电基础设施未纳入城市整体规划，会遇到电力扩容困难、布局不合理等诸多问题。目前上海新能源汽车保有量已经突破 100 万，然而这些成果是在原有基础上“补缺补漏”得到，即按需求导向，在车位不足时增加车位，在需要时安装充电桩等。同时充电设施的建设与电网规划建设缺少有效衔接，已出现部分建筑电力容量不够，难以支撑大功率、大范围充电设施建设的问题。电动汽车智能有序充电普及度还不高，电力负荷与分布式储能的潜力未能得到有效挖掘。随着电动汽车更大规模的应用，将对电力供应形成更大的压力。

上海市充电设施建设与运营面临多重挑战

◆ 建设难、资源制约现象突出

停车资源短缺制约充电设施建设发展。部分老旧社区，居民无固定、产权车位，不具备安装私人充电设施的基本条件。公共停车场疏于管理，燃油车占位导致充电设施无法充分利用。城市新建停车场项目少，增建充电设施难度也更大。**受用地制约，公共站点选址面临困难。**城市核心区域设置独立用地公共充电站难度高，而设置于其他充电场站，存在停车费高、进出不便等问题，对新能源充电缺少相关支持或优惠。**配网容量有限，新建充电站对配网运行造成压力。**配网扩容和新建，投入大、耗时较长。同时，由于电力供应紧张，用电限制，新建充电站用电申请周期长。

◆ 运营难、市场投资意愿减弱

充电桩运营，投资高、回报周期长，盈利能力较弱。充电运营商营收依赖于服务费，模式单一，投资者对充电基础设施建设的投资意愿低。从上海市充电基础设施行业看，投资成本高，通过运营难回收成本。另外，繁华路段还存在场地租金高问题，进一步拉长了投资回报周期。二三线城市目前的充电服务费远低于一线城市。**单纯依靠收取有限的服务费，充电设施运营企业难以实现盈利。**

◆ 用户充电难、车主体验不佳

充电运营企业缺乏稳定经营预期，在设施维护、技术升级以及服务提升等方面持续投入力度不足，插枪的充电成功率偏低、故障桩比例较高、非充电车辆占位等问题都较为突出，消费者实际使用体验较差。公共充电桩方面，服务站点少、站点位置不便利、充电桩数量少、充电桩损坏或故障频发问题凸显；私人充电桩方面，停车位和小区场地限制、报装流程复杂、小区容量不足等，是主要问题。此外，高速公路或景区充电难、充电慢的问题也常常在节假日时成为车主关注的热点。

优化充电设施建设与运营的政策建议

◎ 加强顶层设计和规划，优化基础设施的建设和布局

成立专属部门，进一步明确机构的职责和权限，以及各部门在充电基础设施建设和运营中的分工和协作关系；**优化充电基础设施的规划和布局**，综合考虑土地规划、物业管理、停车资源、电网容量；**推进基础设施建设规划的超前性和整体性**，通过大数据、人工智能等，对未来充电需求和充电基础设施建设的趋势进行预测和分析。

◎ 借助产业优势，推动技术落地和创新

统一国家标准体系，推进充电基础设施的智能化建设，提高充电基础设施的利用效率和服务水平；进行车网协同计量设备的创新，增加用户进行智能充电的便捷性；加强充电基础设施与停车资源的整合，探索“一头双枪”和“一头多枪”等模式，提高城市停车资源利用效率和充电便利性；制定精细化的车桩比标准，为充电基础设施的建设和运营提供更为科学的参考。

◎ 开放资源和市场，提升基础设施的运营能力

开放资源和市场，提升充电设施运营能力；加快电力市场改革，推进车网互动商业化运营示范，参与现货市场和辅助服务市场。开发停车场地，为充电运营商的发展创造条件；加快电力市场改革，拓宽充电运营商的盈利模式；鼓励车网双向互动（V2G）商业运营试点示范，针对V2G这类未来有前景但是当下难以盈利的模式进行针对性扶持，研究制定V2G相关设备与基础设施补贴政策；鼓励电动汽车基础设施与新能源、储能一体化发展。

◎ 因时制宜，分阶段发展车网协同

建立和完善健康有序的电动汽车基础设施环境，挖掘电动汽车提供电网灵活性的潜力，需要结合电动汽车的规模和技术情况，分阶段制定车网协同的任务和目标。**短期（2023-2030年）：**预测2030年新能源汽车保有量将会达到1亿辆，占比将达20%；**中期（2030-2040年）：**随着电动汽车保有量达到2亿辆，占比为50%，可实现多样化的车网互动；**长期（2040年以后）：**伴随商业模式的不断尝试，通过规模化推广使大部分新能源汽车用户能够参与其中，社会普遍采用车网互动的方式参与电能量市场和辅助服务。





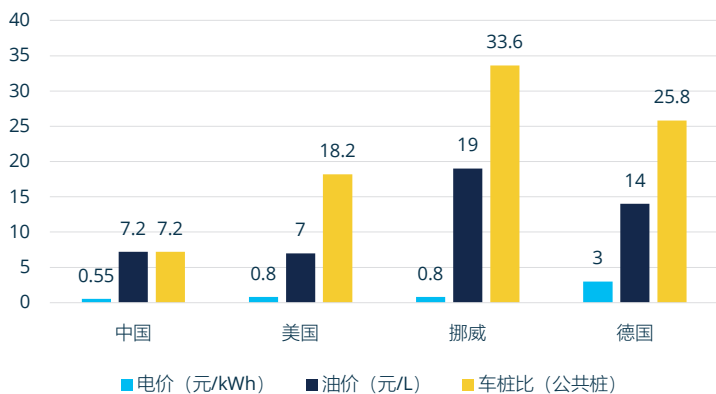
中国新能源汽车规模领先于全球水平，充电设施建设齐头并进

- ◆ 2022年，美国、欧洲和中国的新能源汽车销量分别是92万辆、259万辆和688万辆，分别占全球份额的8%、24%和64%，这三个地区占全球总份额的96%。中国新能源汽车市场规模在全球处于绝对领先地位。
- ◆ 中国电动汽车市场规模持续快速增长，连续8年保持销量全球第一，新能源汽车的快速增长对充电基础设施的建设和运营提出更高的要求：
 - ▲ 2022年全年新能源汽车销量达到688.7万辆，占全国汽车总

销量的25.6%；截至2022年底，全国新能源汽车保有量达到1310万辆，占汽车总量的4.1%。

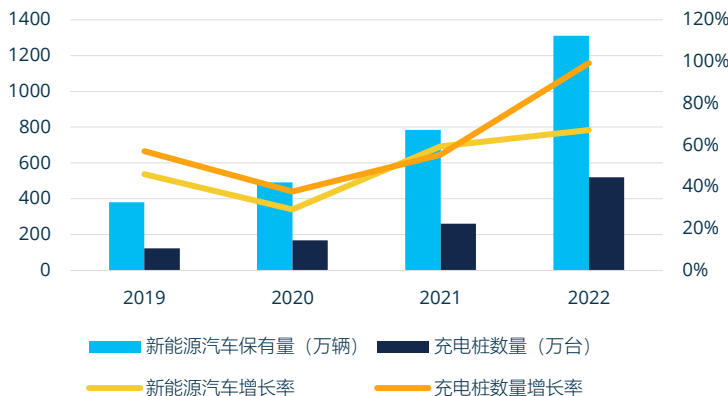
- ▲ 2022年全国新增充电桩259.3万台、换电站675座。私人充电桩增速远超公共充电桩增速：私桩新增194.5万台，同比上升225.5%；公桩新增约64.8万台，同比增加91.6%。截至2022年底，我国充电桩保有量达到520万台，同比增加99.1%；其中，公桩约180万台，随车配建私桩约341万台。

四国能源价格与充电基础设施对比



数据来源：中国汽车工业协会，中国电动汽车充电基础设施促进联盟

中国新能源汽车保有量与充电桩数量



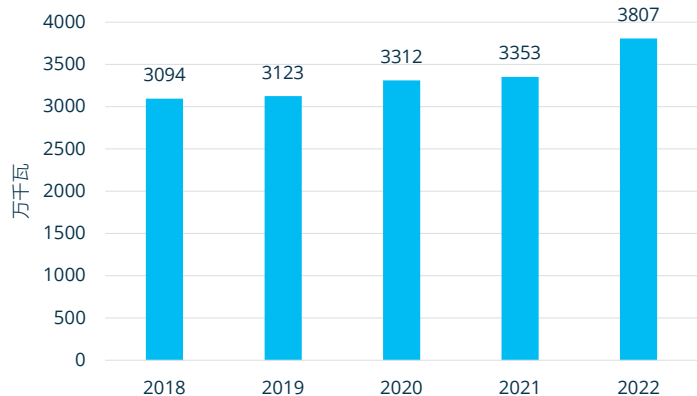
上海电动汽车规模化将进一步加剧电网压力，充电设施建设与运营是关键

- ◆ 过去几年，上海市用电负荷持续攀升。在持续高温或极端高温天气时，空调制冷负荷激增，可达全社会最大用电负荷40%以上；与此同时，电动汽车保有量的持续增大，推高了电动汽车充电负荷，尤其是高峰时间的充电行为，将推动电峰谷差进一步扩大。
- ▲ 2022年，上海地区的新能源汽车销量为33.5万辆，占汽车总销量的47.8%，新能源汽车渗透率高于全国的25.6%。截

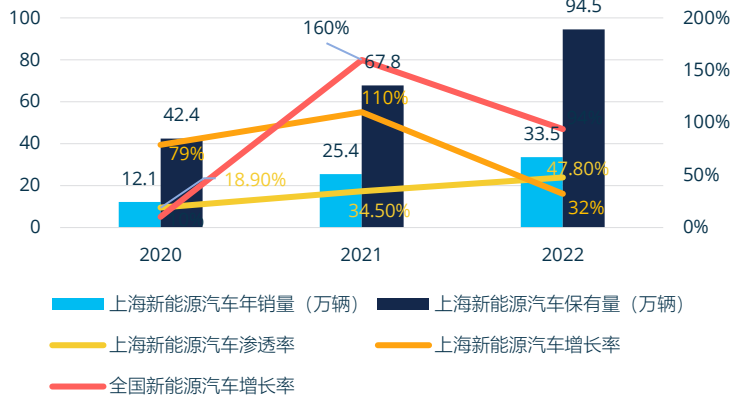
止2022年底，上海的新能源汽车保有量已经达到94.5万辆，占全市汽车保有量的19.8%。

- ▲ 截至2022年底，全市公用及专用充换电设施共计14.48万个，其中公用充电桩9.06万个、专用充电桩5.42万个，叠加私桩55.22万个，全市的充换电设施共计约65.26万个，支撑了94.5万辆新能源车的充换电需求，车桩比约1.4:1。

2018-2022年上海市夏季用电负荷峰值



上海新能源汽车销量与保有量



数据来源：国家发改委能源研究所，网络公开数据



上海充电设施的利用率偏低，在建设与管理方面有很大的提升潜力

上海电动汽车的出行特征和充电行为主要有：

- ◆ 当前充电桩的利用率普遍偏低，个别区域利用率仅维持在 2% 左右
- ◆ 车辆出行时刻比较分散，每个时段最高的出行比例不超过 10%
- ◆ 私家车在早晚高峰出行较为集中，而出租车的出行峰值出现在下午 1 点钟
- ◆ 私家车和出租车的日均出行时长差异巨大，私家车超过 3 小时的不足 5%，而出租车超过 7 小时的占 84%
- ◆ 高达 95% 的私家的日均行驶里程少于 90 千米
- ◆ 超过 95% 的出租车的日均行驶距离超过 150 千米
- ◆ 私人车辆的充电峰值出现在晚上 10 点；凌晨 2-6 点之间，充电负荷处于低位

场所	小时 / 年	利用率
居民区	243.81	2.78%
企事业单位	317.0	3.62%
写字楼	141.68	1.62%
工业园区	257.2	2.94%
交通枢纽	665.5	7.60%
大型在建筑配建停车场	110.21	1.26%

充电桩利用率 (小时 / 年)

数据来源：联联充电

充电设施运营方的多样化，为挖掘电动汽车潜力提供机遇

运营商主导



车企主导/合作



第三方平台主导



优势

- 高度整合产业链上下游资源
- 快速推进充电网络的构建

- 能为车主提供更优质的充电体验
- 对资金和用户数量有较高的要求

- 流量优势明显电体验
- 提高单桩利用率

不足

- 重资产运营
- 运营商间信息互联困难

- 车企负担大
- 桩的利用率低，盈利困难

- 受限于头部运营商
- 需建立长期稳定的互惠机制

