

超充建设提速，电网如何应对？

■本报记者 赵琼

4月3日，《重庆市新能源汽车便捷超充行动计划（2024—2025年）》（以下简称《行动计划》）发布。《行动计划》明确提出，重庆中心城区公共快充站新建站均应具备超充能力，现有充电站逐步改造成为超充站，形成“1公里超充圈”。到2025年底，重庆将建成超充站2000座以上，超充桩4000个以上。

《行动计划》可谓是各地大力推进超充建设的一个缩影。随着超充站上“风口”，广东、海南等地均在推动超充产业发展。目前，车企、电池企业、充电桩企业等超充产业链上的企业已经行动起来。作为影响超充规模化建设的关键因素，电网如何做好准备？

■超充站上“风口”

地方政府早已“吹响”超充建设的号角。深圳市去年10月份发布了《深圳市新能源汽车超充设施专项规划（2023—2025年）》，提出到2025年打造世界一流的“超充之城”，明确提出深圳超充基础设施建设目标。此外，广州市提出建设“超充之都”，海南省提出建设“超充之岛”。

目前，整车企业、电池供应商纷纷加大对超充领域的投入，推动产业链持续升级。有统计显示，2024年1月，800V车型渗透率达5.8%，比亚迪、小鹏、腾势、极氪、方程豹等品牌都陆续推出了搭载800V高压平台的车型。在华为主导或合作的车型中，阿维塔11和12、北汽阿尔法S·HI版、智界S7、问界M9等车型均支持800V高压快充。

欣旺达动力科技股份有限公司研发副总裁李阳兴此前公开表示，汽车电动产业化真正竞争的是超充。超充也是未来的发展趋势。今年是超充标准落地的元年，未来大功率的充电桩将成为公共充电桩的主要建设主体。

4月1日，深圳出台的全国首个超充设备分级评价和超充电站设计的地方标准已经正式实施，并明确超充设备为单枪额定功率不低于480kW。不

过，市面上超充设备的单枪功率还在不断提高，华为最新“一秒一公里”全液冷超充单枪已经达到600kW。据悉，筹建中的小米超级充电站也将采用600kW液冷超充方案，首批规划在北京、上海、杭州逐步建设。

■对电网产生较大影响

李阳兴表示，“超充对大功率、大电流的要求，会给电网带来涌流和谐波的问题，影响电网的稳定性。如果持续超充，会占整个电网波动的5.3%。未来电动汽车的普及越高，这种影响越大。”

自然资源保护协会能源转型项目主管黄辉在接受《中国能源报》记者采访时也表示，“超充单枪功率增大和数量快速增加，相当于在用户侧增加了大规模、高功率的用电设备。若同时充电，将对整体电网、配电网带来较大影响。”

黄辉以《行动计划》为例作了详细的数据对比。参照单枪超充桩单枪额定功率480kW标准计算，重庆在2025年的超充规模将超过190万千瓦。而2023年重庆的最大负荷约2600万千瓦，这意味着，最大超充负荷上限将占重庆最大用电负荷的5%—7%。不过，《重庆市能源发展“十四五”规划》提到，争取到2025年需求侧响应能力达到最大用电负荷的3%以上。

“可见，超充站带来的负荷体量相当庞大。若不能实现有序管理，将导致电力供应紧张，甚至影响电网安全运行。”黄辉说。

此外，由于过去建设的大部分配电网未考虑如此瞬时大功率充电设备的接入，配网亟待升级改造和扩容。然而，扩容只是满足尖峰时段使用，平、谷时段容量闲置，则会导致配网设备运行效率和经济性下降。

黄辉还提到，超充模式主要是通过大电流或高压实现功率的提升，因此会带来电压越限、变压器损耗、线损提高等问题。

■已有积极探索

电动汽车和充电基础设施的快速发展已引起国家高度重视。在《国务院办公厅关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》《加强新能源汽车与电网融合的实施意见》等文件中，诸多内容均涉及电网。

电网如何应对大功率充电带来的冲击？黄辉给出了四条建议。

第一，将充电设施作为重要增量负荷纳入地方电网规划，加强整体和局部配网供电充裕性的系统论证，完善大功率超充站接入容量核定方法和安全标准，指导投资企业在配网条件相对较好的地方建设超充站。若涉及配网的升级改造，应尽可能与超充站建设同步规划同步实施。

第二，将充电站负荷作为重要的需求侧资源进行管理，加以监控，并纳入虚拟电厂或者需求响应平台，实现充电站与电网的高效互动，提升超充站的响应调节能力。

第三，电网联合充电站投资者选取具备条件的项目开展超充站双向充放电试点，推动电动汽车以移动储能的形式提供反向灵活性调节。

第四，推动配网智能化、有源化，除了变压器扩容升级外，联合充电站投资者，通过光储充一体化、增加配网替代型储能或者用户侧储能等多种方式，提高配网弹性，降低大电网调峰压力。

记者注意到，《行动计划》已经明确指出，以数字化、智能化、绿色化统筹推进，强化电网建设，超充站所在区域配网承载力合理充裕、感知力精准灵敏，有力支撑大规模、大功率充电负荷接入。

此外，据公开报道，为落实国家发改委等部门印发的《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》，深圳市也将重点围绕充电桩唤醒车辆、充放电功率调节、充换电数据接入、充换电站与电网互动能力评估等方面，率先制修订一批电网互动地方标准。



图片新闻

浙江玉环：大力发展海上风电 推动经济绿色转型

近年来，浙江省玉环市结合海岛地区土地少、资源少等实际情况，充分利用海面风能资源丰富的优势，大力发展海上风电产业，有力推动当地经济效益和生态效益双丰收。

图为4月9日，在玉环市隘顽湾海域，华电玉环1号风电场（北区）的风车源源不断输送清洁能源。

人民图片

着力培育能源电力新质生产力 全力推动配电网高质量发展

■盛万兴 尚宇伟

国家发改委、国家能源局近日印发的《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》提出，推进配电网智能化、数字化转型，打造智慧融合的新型配电系统。国家高度重视新型电力系统数智化转型和新质生产力发展，为推动配电网高质量发展指明方向。

配电网是电网向城乡用户供电的重要环节，担负着保障国计民生的重大责任。近年来，分布式电源和电动汽车呈现出爆发式增长的态势，负荷电力供需平衡、安全可靠供电、资源优化配置职责的配电网成为构建新型电力系统的关键。然而，海量分布式新能源的接入，使配电网由单一电能配送网络演化为多能互补配置平台，在形态上呈现出分布式电源、冲击型负荷、电力电子设备高比例接入的特点，在数量上呈现出电源、负荷、时空状态不确定的特点，网络结构、运行工况、运营环境更加复杂。配电网的时变非线性、部分可观测性、随机不确定性，使得基于高阶微分方程组的动力学模型难以全面表征系统运行的相空间及其动态演化规律，现有电网的运行感知机制、安全认知机理与管控决策体系等面临重大挑战。与此同时，以人工智能为代表的新一代信息技术蓬勃发展，正在成为驱动技术革命性突破和电网高质量发展的关键力量。为构建数字化、智能化、生态化的新质生产力形态，迫切需要以高水平科技自立自强为导向，以强化电力—信息深度融合为支撑、以“人工智能+

赋能赋能为抓手，研究解决配电网面临的挑战。

当前，学术界和产业界围绕“人工智能+配电网”，在智能感知、智能认知和智能决策等技术领域开展了有益探索。例如，针对源荷功率预测、电网状态估计、作业视频安监、客服语义解析等智能感知任务，形成了较成熟的应用成果；针对电网辅助规划、自主巡检运维、知识图谱构建等智能认知任务，开展了技术示范验证；针对运行调控、应急抢修、分布式能源交易等智能决策任务，进行了初步研究探索。综合来看，现有人工智能研究多基于统计学习理论和数据驱动范式，主要依赖于大幅提高样本数量以降低其泛化风险，对开放、复杂、多变环境的适用性较差。然而，配电网规划、调控、运维等核心业务场景的有效样本数量往往有限，不仅要求降低人工智能算法在全域学习空间的统计泛化风险，而且要求在关键局部学习空间守住底线约束。这是当前限制人工智能技术规模化应用的一个根本性问题。

切实发挥“人工智能+”的数乘效应，需要把握配电网的物理特点和业务特征，坚持系统思维，强化需求牵引，在基础理论、关键场景和支撑体系等方面加强创新攻坚。基础理论层面，针对多维异质数据和时空耦合特征带来的学习器归纳偏差、灾难性遗忘等问题，发展配电网多模态自适应学习理论，实现学习器在有限样本下守住底线约束、优化全局性能。关键场景层面，针对电网故障诊断、设备健康评价等场景中

样本分布不均、关键样本稀少等问题，要突破知识引导的少样本人工智能技术，实现高精度、可泛化的智能感知；针对定制化供电服务、互动问答等场景对计算结果灵活性、多样性的需求，要突破领域知识嵌入的生成式人工智能技术，实现可收敛、有意义的智能认知；针对运行调度、应急管控等场景对决策结果安全性、可靠性的需求，要突破物理知识约束的深度强化学习技术，实现可解释、鲁棒化的智能决策。支撑体系层面，要充分结合配电网数字基础设施，重点突破数据贯通、算力共享与隐私保护等问题，支撑开放环境下的智能能力持续提升。围绕这些关键问题，我们团队在国家重点研发计划、自然科学基金重点项目等支持下，提出数据—知识融合学习方法体系，构建设备统一信息模型及安全接入机制，突破源网荷数据共享交互及云边协同关键技术，研发具备分布式智能协同能力的装备系统，并在设备健康体检、智能配电站房、源荷预测控制等关键场景中获得应用推广，为配电网数智化能力建设积累了经验。

未来，随着新型电力系统加快建设，能源电力信息物理融合特征更加鲜明，信息技术驱动新质生产力构建和电网高质量发展作用更加凸显。实现“人工智能+配电网”创新引领，将对发展分布式新能源、开辟科技创新新赛道、构建能源产业新格局产生重要价值。

（作者均供职于中国电力科学研究院）

上接1版

“发难”中国新能源， 西方国家搬石砸脚

事实上，中国新能源全产业链的成本优势为全球新能源发展带来了物美价廉的解决方案，即使加上运输、进口关税等成本，仍在欧盟本土具备价格竞争力。因此，即使欧盟针对中国新能源汽车产业开启限制措施，实际上也很难改变市场供应格局。

中国新能源电力投融资联盟秘书长彭澎告诉《中国能源报》记者：“从全球范围来看，中国光伏产品竞争力非常强，产品质量、效率以及成本都具有明显优势。同时，欧洲本土光伏组件商竞争力实际上有所退步，近十几年内正逐步退出市场，导致目前欧盟的大型光伏制造企业所剩无几。”

对于未来潜在的国际贸易风险，彭澎建议，一方面，中国光伏企业应尽量提前了解相关法律和制度风险，尽可能规避潜在的贸易摩擦；另一方面，应开拓新市场，尤其可以关注南美洲、非洲等新兴市场，“不要将鸡蛋放在一个篮子里”。

中国光伏行业协会咨询专家吕锦标则强调，美欧所有针对中国光伏产业的限制，一是为了遏制中国光伏全球领先的趋势，二是为了保护和本土产业。“因此，中国光伏企业更应加大投资、强化技术、强链补链，从而增强产业链韧性，进而推动产品的国际竞争力持续升级。”

在风电设备市场，中国产品的全产业链优势同样不可小觑。董一凡表示：“中国风电企业无论是在技术水平还是市场规模方面，与欧洲传统风电设备企业的差距正不断缩小。欧盟针对中国企业出台贸易限制措施的举措，实际上是保护本土市场并给欧洲企业留出更多空间。”

根据彭博新能源财经数据，2023年中国风电整机制造海外市场新增装机容量达到1.7吉瓦，项目遍布全球20个市场，其中包括5个欧盟成员国。去年，中国整机制造商实现装机的海外市场数量是2018年的近3倍。

上接1版

美欧犯了中国电动汽车 “焦虑症”

汽车产业的健康发展离不开全球产业链的分工合作。中国新能源汽车不仅为全球消费者提供了多元化选择，也在助力更多国家实现绿色低碳转型和可持续发展。

如今，中国汽车业新能源转型的先发优势正在转化为带动全球汽车业转型的新动能。经过十多年发展，中国形成了较为完备的电动化供应链，集中了全球约70%的电池产能。“中国很可能成为全球汽车供应链的中心。”中国电动汽车百人会副理事长兼秘书长张永伟在公开发言中表示，“中国不仅通过贸易为全球汽车产业作贡献，更重要的是已开始通过投资参与全球供应链布局，现在中国企业在海外规划的电池产能已达500GWh。”

让科技创新成果
更好惠及世界各国人民

在业内人士看来，实现低成本电动汽车制造，唯一有效的途径是提高自身技术实力，无理打击竞争对手实属“损人不利己”。

中国汽车动力电池产业创新联盟理事长董扬撰文指出，中国的汽车电动化转型目前已进入市场推动为主的阶段，而美欧日等市场还停留在政府推动为主的阶段。

“事实上，美欧为了保护本土汽车产业而限制中国汽车出口，消费者就无法享受到更优质的新能源汽车产品。”林示表示。

此外，林示建议，面对贸易壁垒，中国新能源车企业应团结一心，维护中国制造形象，并进一步注重提升产品质量；中国企业要互相成就，取长补短，共同做大做强市场；海外战略需坚持长期主义，同时培养建立高素质的海外团队。

王文涛指出，中国电动汽车产业的发展为全球应对气候变化和绿色低碳转型作出重要贡献。中国政府将积极支持企业维护自身合法权益。面对外部挑战和不确定性，企业要练好内功，坚持创新驱动，加强风险管理，重视绿色发展，与当地企业深化合作、共谋发展，坚定做绿色低碳转型的参与者和贡献者。

工信部表示，将进一步加大新能源汽车领域高水平开放合作，让科技创新成果更好惠及世界各国人民。