

能源互联网入口，负荷集聚的基石

华泰研究

2022年10月19日 | 中国内地

专题研究

电力设备与新能源

增持 (维持)

研究员	申建国
SAC No. S0570522020002	shenjianguo@htsc.com
SFC No. BSK177	+(86) 755 8249 2388
研究员	边文姣
SAC No. S0570518110004	bianwenjiao@htsc.com
SFC No. BSJ399	+(86) 755 8277 6411
研究员	张志邦
SAC No. S0570522020003	zhangzhibang@htsc.com
SFC No. BSJ772	+(86) 10 5679 3931

行业走势图



资料来源: Wind, 华泰研究

充电桩：新能源汽车行业的基础，未来能源互联网的入口

全球能源结构变革之际，负荷侧调节成为提升电力系统调峰能力的关键，兼具负荷信息和调节能力的充电桩有望成为未来能源互联网的重要入口。新能源车销量高增提振充电市场需求。新基建、稳增长政策背景下，充电桩迎来发展高潮，设备制造和桩站运营共振向上。充电设备制造市场景气上行，新能源汽车火热叠加充电方式升级刚需创造广阔市场空间。运营端借助大数据等技术实现盈利模式升级，业务附加值提升创造广阔价值蓝海。运营模式创新加筑行业门槛，竞争格局逐步优化。电池端结构与材料创新助推快充产业化，电池技术升级+车企车型布局引领快充时代。

制造端：信息升级叠加补能提速，设备市场景气上行

充电设备市场空间广阔，国内桩企大有可为。要完成发改委提出的到 2025 年车桩比达到 1:1 的目标，各地亟需进一步加快充电基础设施建设进度。据我们测算，预计 22-25 年期间充电桩市场建设规模有望达到 2942 亿元。生活节奏加快，充电市场大幅缩短。高压平台直流快充可直击补能痛点，车企纷纷加速布局 800V 高压快充平台。高达 300-500kW 的充电功率下，车辆仅需 6-10 分钟就能迅速补能，显著改善车主出行体验。充电模块价格持续下降，制造端成本压力减轻，推动直流充电桩普及。直流充电增加信息传输，实时监控与远程调节共同保障车桩安全。

运营端：模式升级拓展盈利渠道，后市场大数据分析开发增值服务

在传统以服务费为主要盈利来源的单一充电业务运营模式下，提升利用率成为增加盈利的关键。据我们测算当服务费为 0.5 元/kWh 时，单个直流桩利用率在接近 5% 时能够达到盈亏平衡点，随着利用率的提升，盈利能力对利用率的敏感度逐渐减弱。大数据技术、智能电网等技术助力盈利模式升级，光储充一体化实现峰谷套利；V2G 有序充电实现反哺电网获利；“充电+后市场服务”拓展盈利渠道，加速数据变现。运营端存在多重门槛，“马太效应”明显，2021 年公共充电桩运营市场 CR4 高达 74.24%，龙头优势显著，“位置好+懂运营”是未来竞争关键。

整车端：车企车型布局，快充趋势明确

能量密度提升速度趋缓，提升补能效率的重要性逐渐体现。快充能缓解用户里程焦虑、提升用户体验，我们预计其将成为新能源乘用车的重要补能方式。快充的技术路径主要有两种：高电压或者大电流。特斯拉选择大电流，保时捷、国内新势力选择高电压。以 800V 为代表的高电压相较于大电流方式能减少能耗、降低材料损耗，我们预计将成为主流路线。海内外车企密集推出高电压路线为主的快充新车型，未来以中国超级方案为主导的快充标准统一化有望加速快充产业化进程。

电池端：电池结构+材料技术升级助推快充普及

电池层面的技术创新助力快充性能的实现。一方面，结构设计层面，通过扩大散热面积、降低内阻等方式，缓解由快充带来的发热量大问题，另一方面，材料层面，负极嵌锂速度慢导致析锂问题为快充主要瓶颈，通过负极材料采用碳化包覆工艺，电解液选择 FEC 等提升倍率性能的添加剂有助提升快充性能。以宁德时代的麒麟电池为代表的快充电池相继面市，反映快充技术日渐成熟，有望助力快充普及。

风险提示：新能源车产销量增长低于预期；技术研发突破不及预期；政策支持不及预期；市场竞争持续加剧。

5000+篇高质量行业报告免费下载，无需注册，也无广告
并购家 www.ipoipo.cn

正文目录

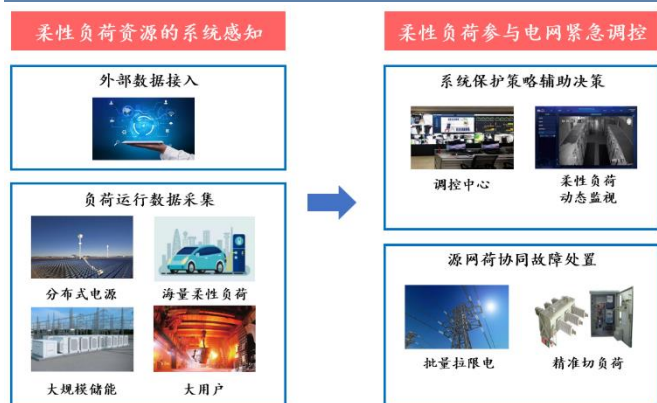
充电桩：下一代能源互联网的重要入口	3
能源结构变革，负荷侧调节重要性凸显	3
能源互联网入口，兼具信息与调节能力	3
行业走向规范化，“新基建”迎来新机遇	5
制造端：模块与信息升级，行业跃千亿市场	8
车桩比有提升空间，分布呈现长尾效应	8
高压直流占比高升，解决充电时长之痛	9
充电时长仍为痛点，短时充电需求凸显	9
高压快充时代来临，直流占比快速提升	10
克服充电时空限制，新技术全方位革新	12
充电模块价格下降，普及速度有望加快	13
直流增加信息传输，实时监控保障安全	14
充电国标或将生变，加速快充时代到来	15
全球需求快速增长，出口业务迎来机遇	15
行业规模：千亿市场高速增长	17
运营端：利用率仍需追逐，新模式创造蓝海	19
原有模式：利用率是盈利源泉，布局点是胜负手	20
充电桩盈利分析	21
充电站盈利分析	22
改进模式：光储充一体化，降成本赚价差	24
潜在模式：数据服务加速变现，有序充电 V2G 增加收益	26
竞争格局：马太效应明显，“位置好+懂运营”是关键	29
整车端：快充提升用户体验，看好高电压快充普及	31
快充将显著缓解电动车续航焦虑	31
快充车型密集推出，产业化进程加速	32
电池端：结构与材料创新助推快充产业化	34
快充要求电池结构创新	34
负极与电解液为快充关键	34
电池厂相继推出快充产品	36
风险提示	38

充电桩：下一代能源互联网的重要入口

能源结构变革，负荷侧调节重要性凸显

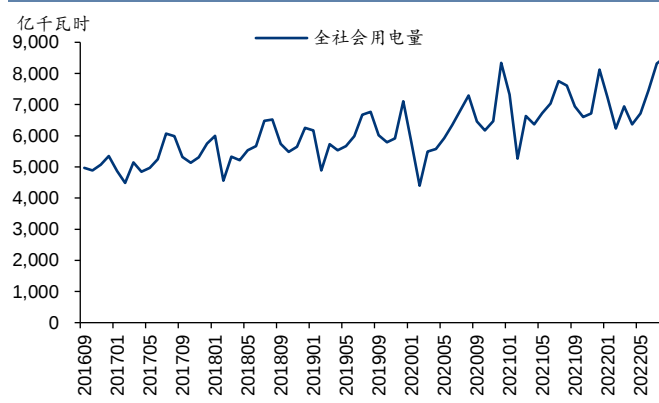
以可再生能源为主体的新型电力系统需要负荷侧配合。为构建清洁、低碳的现代能源体系，国内大力发展可再生能源，新能源出力的波动性对电力系统调峰能力提出了更高要求，系统调节需求凸显。此外，我国用电负荷“尖峰化”特性显著，呈现夏/冬季较高，春/秋季较低的“两峰两谷”特点，据国网能源院能源电力规划实验室，截至 2020 年，各级电网高峰负荷持续时间较低，超过最大用电负荷 95% 的持续时间普遍低于 24 小时，对应电量不足全年用电量的 0.5%。短时高峰对电网调节提出了更多要求，调节压力凸显。从调节措施看，单纯依靠电源侧/电网侧的灵活性资源/储能不足以保障电力系统安全运行，仍需负荷侧调节措施配合。

图表1：柔性负荷参与电网调节



资料来源：舒印彪于第十八届中国南方电网国际技术论坛致辞《构建新型电力系统的八点建议》，华泰研究

图表2：我国全社会用电量呈现“两峰两谷”特点



资料来源：国家能源局，华泰研究

用户侧主动响应是新型电力系统区别于传统电力系统的重要内容。电力需求响应是指让用户能更多地主动参与电力市场，减少或者推移某高峰时段的用电负荷，从而保障电网稳定运行的行为。2022 年 1 月，《“十四五”现代能源体系规划》提出，力争到 2025 年，电力需求侧响应能力达到最大负荷的 3%~5%，其中华东、华中、南方等地区达到最大负荷的 5% 左右。中国电机工程学会理事长舒印彪院士提出，我国应力争在 2030 年，需求侧响应规模达到最大用电负荷的 5%-10%，在 2060 年达到 15%-20%。2022 年 9 月，国际能源署 (IEA) 在《清洁能源进展跟踪报告》中预测，根据 2050 年净零排放情景，到 2030 年电动汽车车队将超过 3 亿辆，电动汽车将占新车销量的 60%。长期看充电桩作为新能源车集聚负荷的接口，在用户侧响应领域重要性日益凸显。

能源互联网入口，兼具信息与调节能力

充电桩具备负荷信息和调节能力，终端覆盖率高，是理想的能源互联网接口。充电桩具备有序充电功能，协助负荷侧需求响应，此外，后续 V2G 技术逐步成熟后，电动汽车作为可移动的分布式储能单元，在用电低谷期低价给电动汽车充电并储存电量，在用电高峰期高价把电力“卖给”电网的方式获取价差收益，协助电网削峰填谷。

各地政策支持或试点充电桩参与需求响应。目前，江苏、福建、山东等省份在出台电力需求相关政策时鼓励充电桩参与需求响应；上海、天津、江苏常州、浙江平湖等地试点充电桩参与需求响应。根据 2020 年 6 月发布的《电动汽车与电网互动的商业前景——上海市需求响应试点案例》数据，在每年响应 5 次的情况下，私人充电桩/专用充电桩/换电站参与需求响应的内部收益率分别达到 9%/21%/101%，年均收益分别为 71/118/2520 元。

图表3：各地政策支持充电桩参与需求响应

地方	发布时间	文件	内容
江苏	2018年6月	《江苏省电力需求响应实施细则（修订版）》	普通工业用户、负荷集成商可参与需求响应，鼓励拥有储能设施的用户和充电桩运营参与响应。对通过需求响应临时性减少（错峰）的可中断负荷按照其响应类型和响应速度试行可中断负荷电价。
福建	2022年5月	《福建省电力需求响应实施方案（试行）》	响应负荷能力在200千瓦及以上的电力用户可作为直接需求用户参与需求响应，也可通过负荷聚合商代理参与。响应负荷能力在200千瓦以下的电力用户由负荷聚合商代理参与。鼓励有储能资源的用户、充电桩运营用户及当年列入有序用电方案的用户参与响应。
山东	2022年6月	《2022年全省电力可中断负荷需求响应工作方案》	电动汽车充电桩、用户侧储能、虚拟电厂运营商、以及储能运营商可作为市场主体参与并获得收益。其中储能运营商可代理多个储能项目，包括用户侧储能和电网侧储能，电源侧储能项目暂不参与需求响应。

资料来源：各省市官网，华泰研究

虚拟电厂技术加持，智能电网技术助力新能源汽车充放电调节。虚拟电厂是指借助信息技术和软件系统，实现分布式电源、储能、可调负荷等多种分布式资源的聚合和协同优化的协调管理系统。通过采用“互联网+5G+智能网关”先进通信技术，实现电网调度系统与用户侧可调节资源的双向通信，满足电网调度对聚合商平台实时调节指令、在线实时监控等技术要求。虚拟电厂增加区域的调节能力，为用户侧可调节资源参与市场交易、负荷侧响应、实现电网削峰填谷提供坚强技术保障。V2G（新能源汽车与电网能量互动）等分布式能源接入虚拟电厂集中管理后，智能电网技术将进一步助力新能源汽车充放电调节。

图表4：虚拟电网运作原理



资料来源：北极星电力网，华泰研究

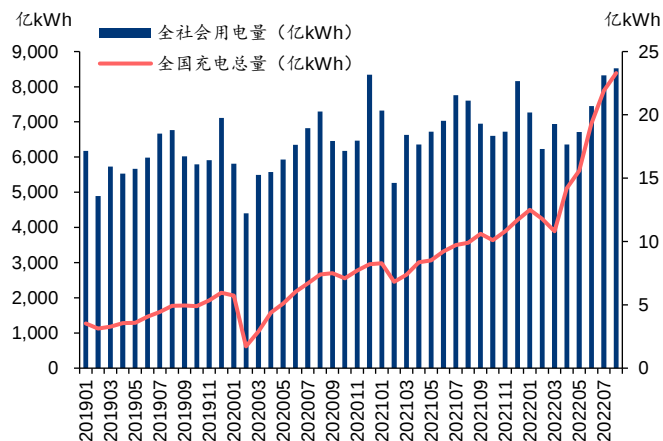
图表5：特斯拉 Powerwall 智能储能系统



资料来源：特斯拉官网，华泰研究

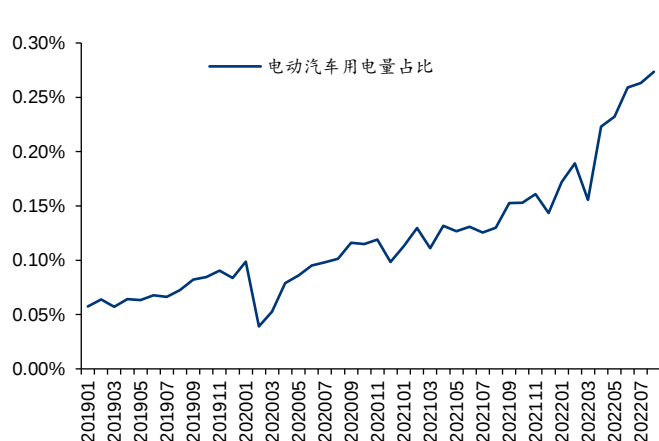
新能源汽车电量消耗占比提升，新能源汽车充放电调节创造价值蓝海。根据中国汽车工业协会的统计数据,2022年1-8月,新能源汽车产销分别达到397万辆和386万辆,同比+119.0%和114.6%。新能源汽车产销的火热叠加动力电池持续扩容及充电速度持续提高,显著提高了新能源汽车电量消耗。2022年1-8月全国充电总量达到129.4亿kWh,同比+89.8%;2022年8月全国充电总量占全社会用电量的比例达到0.27%,同比+0.14pct,实现新能源汽车充电量与用电占比的双提升。伴随新能源机组大量接入电网,调节能力亟待提升,调节价值日益凸显;叠加新能源汽车电量消耗占比有望持续攀升,新能源汽车充放电调节技术将会在调节电网负荷、维持电网的电力电量平衡中发挥重要作用。

图表6：2019.01-2022.08 全社会用电量及全国充电总量变化



资料来源：国家能源局，中国充电联盟，华泰研究

图表7：2019.01-2022.08 全国充电总量占全社会用电量比例



资料来源：国家能源局，中国充电联盟，华泰研究

行业走向规范化，“新基建”迎来新机遇

政府主导逐步转为市场主导，行业内生动力增长强劲。我国充电桩行业发展大致分为三个阶段，第一个阶段为 2006-2014 年的萌芽期，这一阶段的特征是政府主导项目建设，项目自主盈利能力不足，行业发展极度依赖政府补贴。第二阶段为 2015-2019 年的快速增长期和洗牌期，这一阶段的特征是民营资本在政策吸引下纷纷入局，形成国有、民营、混合所有制并存的产业格局；但是低端无序的“野蛮生长”过后坏桩、“僵尸桩”、运维服务缺位等问题不断凸显，在 2016 年新国标开始实施后行业迎来洗牌，行业发展愈加规范。第三个阶段为 2020 年至今的发展关键期，这一阶段的特征是政府补贴由充电桩制造端转向运营端，整体补贴逻辑由“量”到“质”的变动带动了高附加值业务扩展，行业盈利引来拐点，内生增长动力增长强劲，在“新基建”背景下行业发展迎来新机遇。

图表8：充电桩行业重大事件梳理



资料来源：国务院、国家能源局、国家发改委、交通运输部、国家工信部、国家财政部等官网，华泰研究

“新基建”迎来新机遇，多地区明确充电桩远期发展目标。我国中央及地方政府出台了多项保障政策，加快推进充电基础设施建设。2022年1月，发改委出台《关于进一步提升电动汽车充电基础设施保障能力的实施意见》，提出到2025年，部分地区高速公路服务区快充站覆盖率不低于80%，形成能够满足超2000万电动汽车充电需求的充电基础设施体系。北京、上海、广东、山东等省份也提出“十四五”期间电动汽车充电桩建设发展目标，通过政策推动为充电桩覆盖率提升及充电桩行业未来发展提供重要动力。

图表9：中央及地方政府充电基础设施建设目标**中央政府**

发改委 到 2025 年，部分地区高速公路服务区快充站覆盖率不低于 80%，形成能够满足超 2,000 万电动汽车充电需求的充电基础设施体系

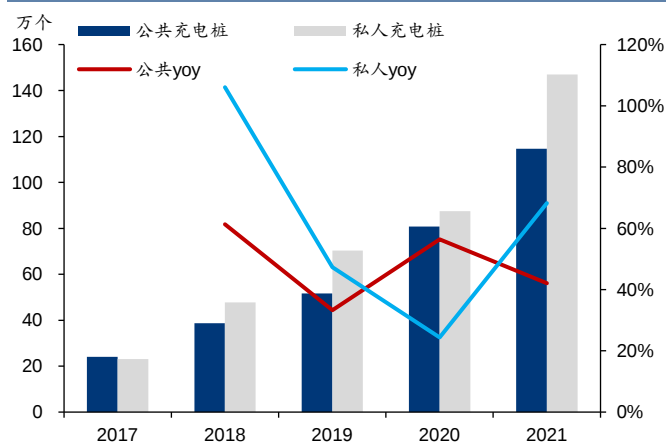
地方政府

北京 到 2022 年新建新能源汽车充电桩不少于 5 万个
 上海 到 2025 年新建 20 万个充电桩
 广东 到 2022 年建成约 18 万个充电桩
 山东 到 2022 年充电基础设施保有量超过 10 万个
 江西 到 2022 年实现高速公路服务区充电桩全覆盖
 贵州 到 2023 年累计建成电动汽车充电桩 3.8 万个
 湖南 到 2025 年电动汽车保有量超 40 万个

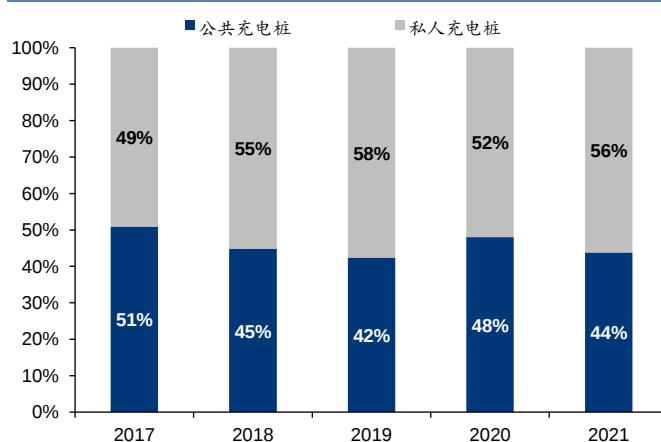
资料来源：国务院办公厅，华泰研究

充电桩可以按照充电方式、充电接口数、安装地点、安装方式四种方式分类。按照充电方式分类，可以分为交流、直流、交直流一体充电桩；按照充电接口数分类，可以分为一桩一充、一桩多充；按照安装地点分类，可以分为公用充电桩与专用充电桩；按照安装方式分类，可以分为落地式与挂壁式充电桩。

公共充电桩面向社会车辆(全部或部分)提供充电服务，公共充电桩下属两个分支分别为公用充电桩和专用充电桩，其中公共充电桩全部开放，快充桩居多；而专用桩面向部分特定的社会车辆服务，一般安装到单位内部场合，仅供单位内部人员使用。而私人充电桩主要供私家车使用，且一般为慢充。共享私桩的概念介于公共桩和私人桩之间，属于个人为满足私人车辆充电而进行自建，且可向其他车辆提供充电服务的充电桩。

图表10：2017-2021 年全国公共桩和私人桩保有量

资料来源：中国充电联盟，华泰研究

图表11：2017-2021 年全国公共桩和私人桩保有量占比基本持平

资料来源：中国充电联盟，华泰研究

设备端前期话语权较高，运营侧重要性逐步凸显。传统充电桩产业链的基本业务模式是上游制造商加装配电设备和滤波器等器件后，组成充电桩销售给中游的运营商，然后由运营商租赁或出售给终端用户，获取收入；前期运营端盈利较差，产业链的重心主要在设备供应端。随着汽车保有量增加，充电桩作为能源互联网的重要入口，产业链的融合程度有所提升，话语权呈现向运营端集中的态势，运营主体范围也相对扩大。支持端主要向运营端提供信息技术支持，利用大数据相关技术向充电桩/站的精细化运营赋能，是产业链中的新生力量。

图表12：国内充电桩产业图谱



资料来源：各公司官网，华泰研究

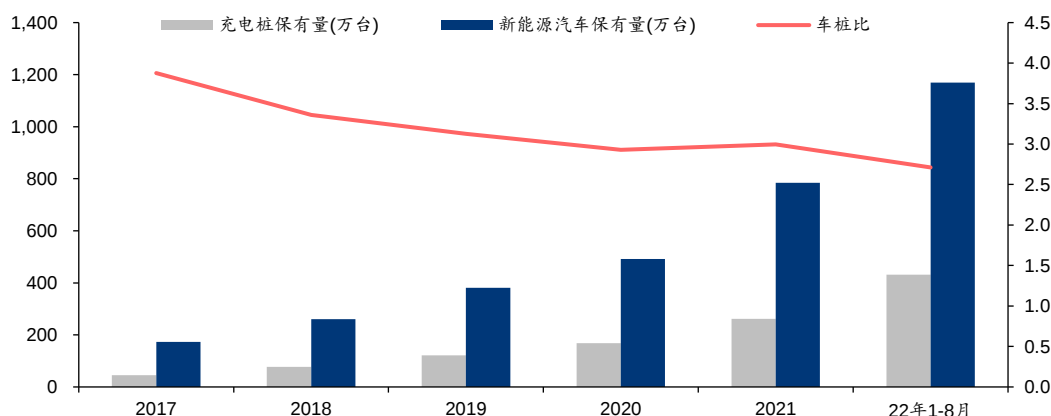
制造端：模块与信息升级，行业跃千亿市场

模块升级与信息升级助力能源互联网建设，充电模块价格下降利好制造端发展。与传统燃油汽车相比，新能源汽车出行更加依赖电力输送、场地建设、充电桩投放等基础配套产业的发展。高压直流充电桩由于具备充电时间短优势，逐渐成为市场主流选择，同时能够加速新能源汽车的普及。伴随 5G、互联网、智能网关等先进通信技术的迅速发展，以及 V2G 技术瓶颈的不断突破，充电桩所具备的功能单元持续拓展，充电系统运营更加智能化，我们认为充电桩是未来能源互联网的一大重要入口，伴随上游充电模块价格下降，以及充电桩智能化、信息化升级，行业有望迎来新的发展机遇。

车桩比有提升空间，分布呈现长尾效应

车桩比紧张持续改善，充电桩需求依然强烈。根据中国充电联盟的统计数据，2022 年 1-8 月，中国充电基础设施增量为 169.8 万台，同比 2021 年 1-8 月增长 300.5%。截止 2022 年 8 月，全国充电基础设施累计数量为 431.5 万台，全国新能源汽车保有量达 1170 万辆，2022 年 1-8 月车桩比达 2.7:1。2022 年 1-8 月，车桩增量比达到 2.3:1，“一桩难求”的局面持续改善，但是距离发改委提出的到 2025 年中国新能源汽车与充电桩的车桩比达到 1:1 的目标仍然存在较大差距。伴随下游新能源汽车销量的持续增长，充电桩要完成车桩比目标仍需扩大充电设施覆盖范围。

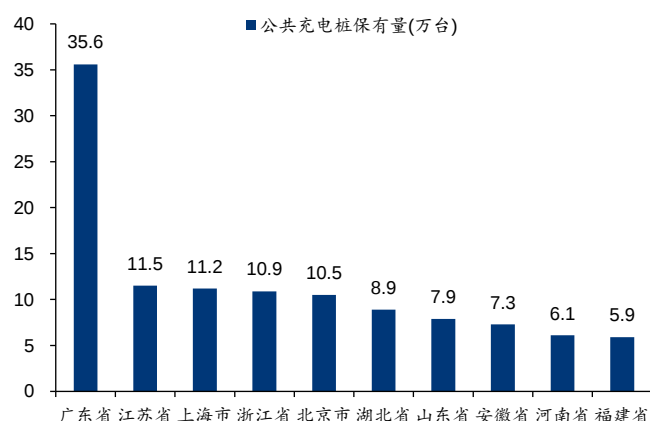
图表13：中国新能源汽车保有量与充电桩保有量对比



资料来源：乘联会，中国充电联盟，华泰研究

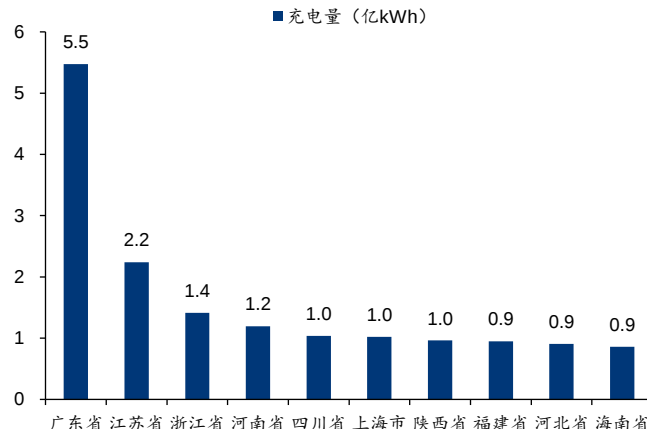
分省市来看，省市间充电桩保有量呈现长尾效应。截至 22 年 8 月，国内公共桩保有量最多的 TOP10 省份为广东、江苏、上海、浙江、北京、湖北、山东、安徽、河南、福建，占据了全国公共桩总量的 71.4%。充电电量最高的省份基本与之重合，22 年 8 月充电量最高的省市为广东省，充电量达到了 5.5 亿 kWh，用电主体主要是公交车和乘用车，环卫物流车、出租车等其他类型车辆充电量占比较小。

图表14：22年8月公共桩保有量 TOP10 省市



资料来源：中国充电联盟，华泰研究

图表15：22年8月充电量 TOP10 省市



资料来源：中国充电联盟，华泰研究

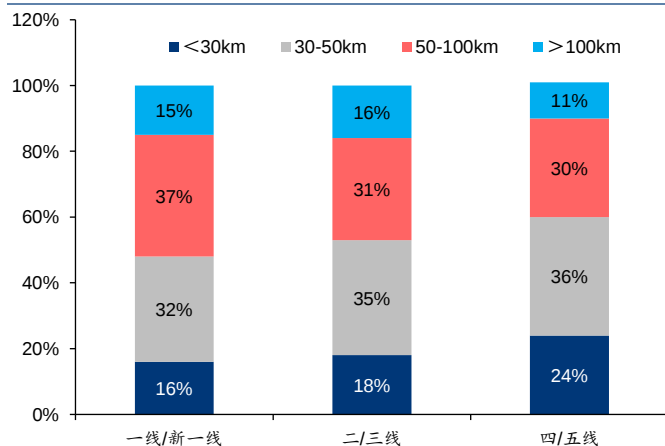
高压直流占比高升，解决充电时长之痛

充电时长仍为痛点，短时充电需求凸显

充电速度慢引发续航焦虑，充电时间长仍为新能源车行业痛点。当前水平下，车辆通过功率为 3-7kW 的交流桩充电，需要 6-8 小时充满，通过功率为 30-200kW 的直流桩也要 1-2 小时才能充满，距离燃油车的加油速度还存在很大差距。因此，解决充电速度问题是新能源车行业的关注重点。

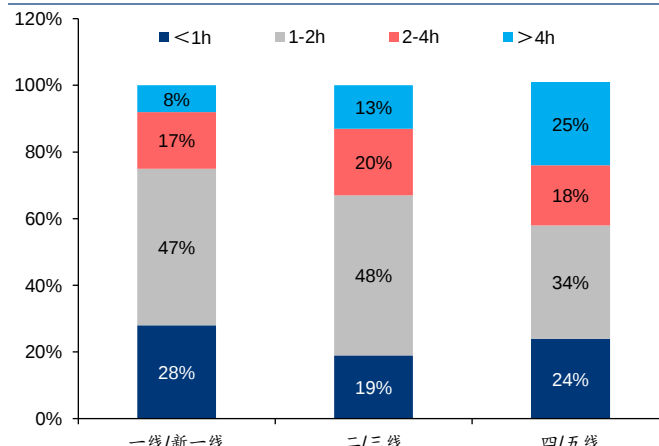
一二线城市里程焦虑尤甚，短时充电需求凸显。据汽车之家研究院联合 BCG 于 22 年 8 月发布的《充电行为洞察与消费空间探索》报告中对近 3000 名新能源车车主线上问卷结果显示，一线、二线城市由于地域更广、出行范围更大，“里程焦虑”的情况更为显著。超过一半的一线/新一线的用户在剩余里程 50 公里以上的时候就会选择充电，并且充电时间大部分集中在 2 小时以内。多数低线城市车主在剩余里程在 30-50 公里时、甚至在 30 公里以内才选择充电，且有 43% 的四/五线城市用户单次充电时长超过 2 小时。

图表16：52%一线/新一线用户充电时的剩余里程超 50km



资料来源：汽车之家研究院，BCG，华泰研究

图表17：43%四/五线城市用户单次充电时长超 2h



资料来源：汽车之家研究院，BCG，华泰研究

高压快充时代来临，直流占比快速提升

高压快充时代来临，充电慢问题有望迎来转机。电动车充电方式可分为交流慢充和直流快充，要想实现快充需使用直流快充。根据 P （功率） $=U$ （电压） $\times I$ （电流），提升充电功率可分为提升电压与提升电流两种技术路线。高电压的优势在于在同样的功率下 1) 有助于减少发热量（根据 Q （热量） $=I$ （电流） 2R （电阻） t （时间）），提升电池安全性能以及能量转换效率；2) 能保持较长的高倍率充电区间。由于充电过程并非线性，高电流方案中，由于发热问题，充电功率无法长时间保持峰值，因此即使峰值功率两种技术路线相同，但高电压快充平均功率较高；3) 低倍率充电能减少电池材料损耗，延长电池循环寿命；4) 大电流路线需要配套使用直径更粗线束以承载更大电流，提升成本且降低能量密度。但提升电压需要对电驱系统、空调压缩机等元器件重新设计，以适应高压平台，杜绝高压失控风险。

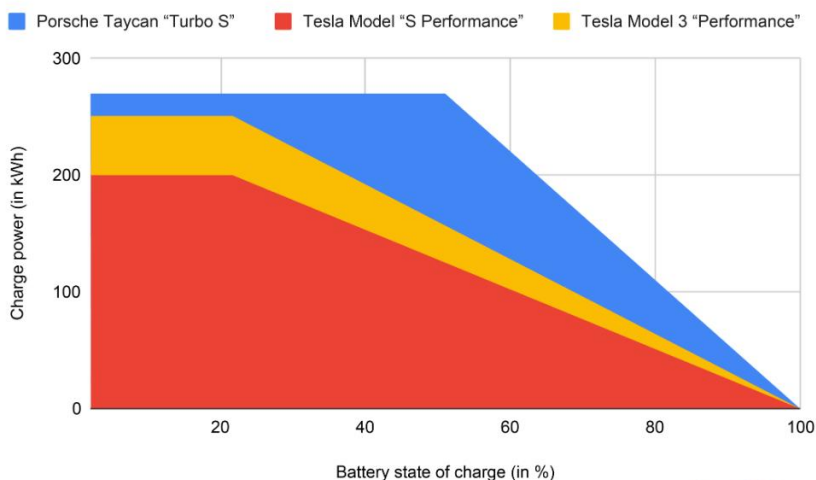
图表18：高电压与高电流充电对比

	高电压快充	高电流快充
原理	串联充电	并联充电
优点	减少发热，提升安全性与能量转换效率 降低电流，充电功率天花板更高，延长电池循环寿命 在更大区间保持较高充电功率，充电速度更快	兼容现有充电平台，成本较低
缺点	串联方式对电芯一致性要求高 需要对整车端三电系统以及充电设施改造，成本较高	热效应明显，安全性与能量利用效率低，热管理难度高 高功率充电区间较短 需配套使用更粗线束，成本与重量高
代表车企	保时捷、比亚迪	特斯拉

资料来源：高工锂电，Cleantechnica，华泰研究

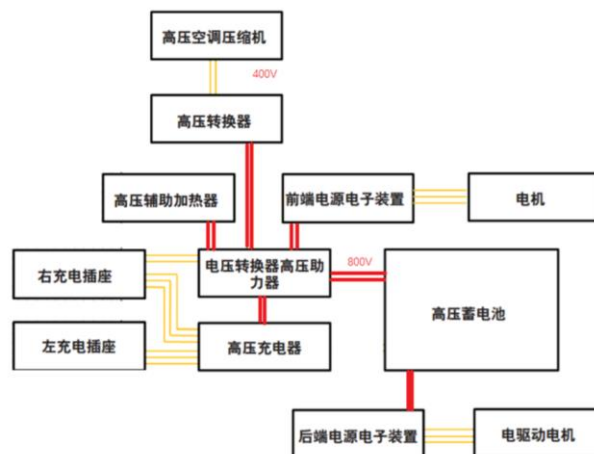
以保时捷 Taycan 为例，为适配 800V 高电压，其内部三电系统做了较多改造。同时充电桩端的充电枪、接触器、线束等零部件也需要做相应升级。因此高电压快充前期普及成本相对较高，需要车企与充电桩基础设施的共同配合。

图表19：保时捷高电压快充可保持更长时间高功率充电



资料来源：Cleantechnica，华泰研究

图表20：保时捷 Taycan 高压架构



注：红色部分为 800V 线路

资料来源：Cleantechnica，华泰研究

高压快充显著缩短充电时长，提升用户充电感受。高电压快充主要分为三类：纯 800V 电压平台、800V 电池组搭载 DC/DC 转换器和两个 400V 低压电池组。目前 800V 高压已经成为市场主流，国内外多家车企加速布局 800V 高压快充平台，高达 300-500kW 的充电功率仅需 6-10 分钟就能迅速补能，补能速度已经可以媲美燃油车。充电时间缩短将显著改善出行体验，助推新能源车普及。

图表21：车企高压平台布局

车企名称	车企名称	建设 800V 高压平台规划
自主品牌	比亚迪	全新 e 平台 3.0，搭载 800V 高压充电技术，充电 5 分钟，续航 150 公里
	极氪	所使用的 SEA 浩瀚智能进化体验架构，800V 电压平台，360kw 超级快充
	岚图	布局 800V 高压快充，最高支持 350kw 的超级快充，充电 10 分钟行驶 400 公里
	广汽埃安	发布 880V 高电压平台，实现最大充电功率可达 480kw
	极狐	将在全国一线城市建立 360kw 24 座专属超充站和 16 座目的地站
	长安	发布了 800V 电驱平台，最快可具备充电 10 分钟续航 200km
	长城	高端品牌沙龙旗下首款车型机甲龙支持 800V 超级快充，峰值电流高达 600A，可实现充电 10 分钟续航 401 公里
海外/合资	保时捷	最早发布支持 800V 车型 Taycan
	大众	纯电轿车 Project Trinity，新平台支持 800V
	奔驰	发布奔驰 MMA 架构，支持 800V 快充
	奥迪	发布 PPE 平台，支持 800V 电压，直流充电峰值功率达到 270kw
造车新势力	理想	纯电车型将采用 800V 架构，将充电时间缩短至 10-15 分钟
	小鹏	在新车型 G9 上将实现 800V 碳化硅平台

资料来源：电池中国，华泰研究

图表22：快充功率及时间

快充功率及时间				
	当前		未来	
电流 (A)	250		500	
电压 (V)	400	800	400	800
最大充电功率 (kW)	100	200	200	300-500
30-80%SOC所需时间 (min)	30	15	15	6-10

资料来源：北极星电力网，华泰研究

图表23：特来电 480 千瓦液冷超充桩



资料来源：特来电官网，华泰研究

直流充电桩有效提高充电效率，协助减少充电时间。充电桩按充电方式可以分为交流充电桩、直流充电桩和交直流一体充电桩。与直流充电桩相比，交流充电桩需要车载充电机自己进行变压整流，要受限于车载充电机功率，一般功率较小，以 3.3 kW 和 7kW 居多。而直流充电桩的充电功率更高，通常在 30kW-120kW，可以显著缩短充电时长。通常交流充电桩充满电需要 8-10 小时，常用于私人家用停车位；而直流充电桩充满电只需 20-90 分钟，因此多用于公共停车场、商城等对充电效率有较高要求的场景。

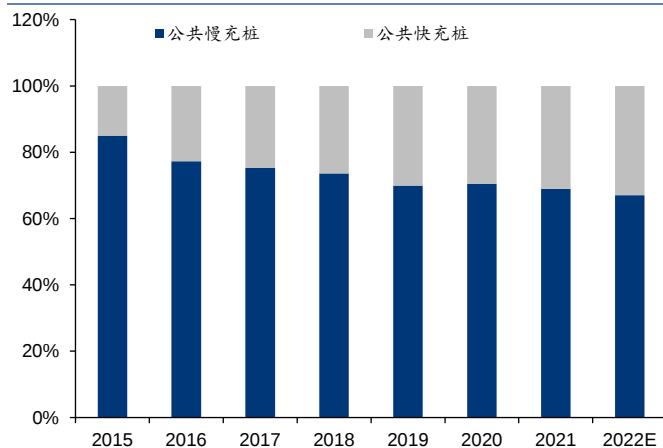
图表24：直流、交流充电桩指标比较

	直流充电桩	交流充电桩
充电方式	将交流电转化为直流电并直接对蓄电池充电	通过连接车载电源输入交流电源
输入电压 (V)	380V	220V
输出电压 (V)	200V-700V	220V
充电功率 (kw)	30kw-120kw	7kw、14kw
充电时间	20-90min	8-10h
成本	4-5 万元	800-2000 元
特征	体积大、功率大、充电速度快、对蓄电池损耗影响较大	体积小、功率小、充电速度慢、对蓄电池损耗影响较小

资料来源：充电联盟，华泰研究

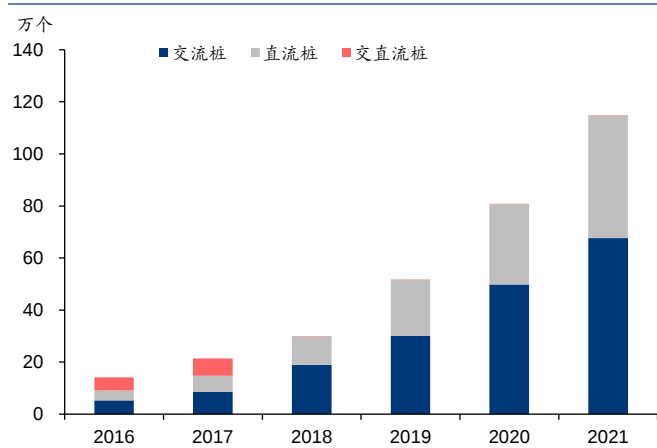
直流充电桩占比快速提升。根据中国充电联盟数据，截止 2021 年底中国公共充电桩共 114.7 万台，其中直流充电桩 47.0 万台，占比 40.98%；截止 22 年 8 月中国公共充电桩共 162.3 万台，其中直流充电桩 70.2 万台（相比 21 年底增加 49.36%），占比 43.25%（相比 21 年底提升 2.27pct）。

图表25：2015-2022 全球公共慢充桩、快充桩建设规模比例变化



注：IEA 定义的快充桩的充电功率超过 22kw，慢充桩的充电功率低于 22kW
资料来源：IEA，华泰研究

图表26：中国公共充电桩中交流、直流充电桩占比



资料来源：充电联盟，华泰研究

克服充电时空限制，新技术全方位革新

无线充电、智能机器人充电打破地理限制，未来值得关注。除了研发高压快充技术缩短充电时间之外，部分厂商已经开始布局包括无线充电技术、智能充电机器人等在内的新兴智能充电技术，引领新能源汽车充电方式变革。**电动汽车无线充电技术**通过埋于地面或道路两侧下的供电导轨以高频交变磁场的形式将电能传输给运行在地面上一定范围内的车辆接收端电能拾取机构，进而实现车载储能设备供电。2022 年沃尔沃参与“哥德堡绿色城区”战略计划，目前无线充电技术已经进入测试阶段，预计未来 3 年内可提供服务。智能充电机器人的优势在于简化施工工艺，释放空间活力，便于统一管理，并且兼具成本优势。

图表27：沃尔沃参与“哥德堡绿色城区”战略计划



资料来源：腾讯网，华泰研究

图表28：全国首套全电共享电动汽车充电机器人系统



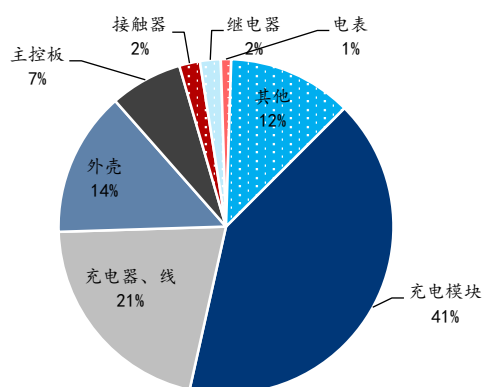
资料来源：北极星电力网，华泰研究

休闲娱乐设施入局，全方位改善充电体验。除了致力于缩短充电时间、克服充电地理限制之外，改善充电过程中的车主体验也是各充电桩运营商的努力方向。围绕充电站覆盖范围建立娱乐和零售消费配套设施，通过提供便利店服务、小型娱乐设施、Wi-Fi 等配套服务，可以在改善车主充电体验的同时提高充电桩利用率。例如，星星充电重庆充电站设置上下两层休息室，包括餐饮区和休息区；星星充电西安充电站还开展了“星星全运会”活动，并设置奖品吸引车主参与。

充电模块价格下降，普及速度有望加快

充电模块在直流充电桩成本中占比最高。直流充电桩充电速度快、功率高，但由于技术比较复杂，所以相比交流充电桩价格更高。目前直流充电桩主要应用于公交车、大巴车、出租车等专业化集中运维场景。2021 年，直流充电桩成本中充电模块占比最高，达到 41%，因此直流充电桩价格对充电模块成本波动表现较为敏感。充电器和线的成本占充电桩总成本 21%，仅次于充电模块成本占比。

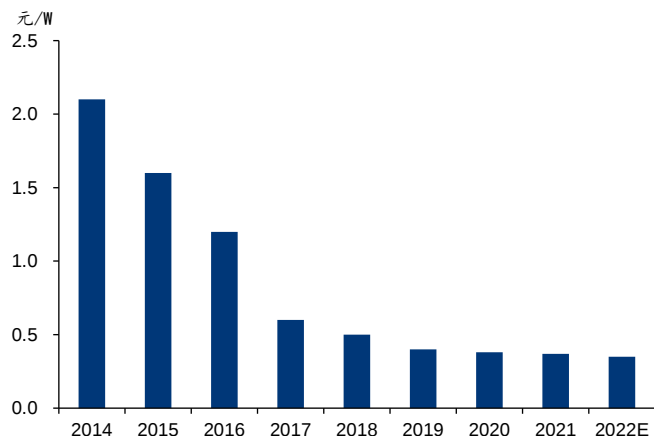
图表29：直流充电桩各组件成本占比



资料来源：充电桩管家，华泰研究

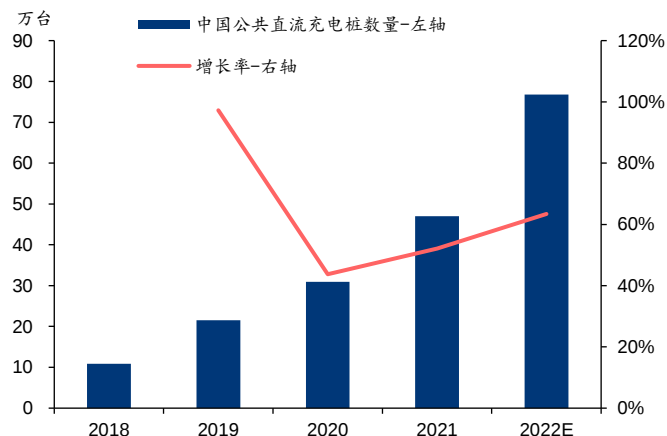
充电模块价格下行，进一步提升直流充电桩普及程度。随着中国充电桩行业生产技术不断完善以及行业规模持续扩大带来的规模效应，自 2014 年起中国直流充电桩充电模块价格稳步下行，直流充电模块价格由 2014 年的 2.1 元/W 下降到 2021 年的 0.37 元/W。充电模块是直流桩的重要组件，随着充电模块价格下降，直流充电桩成本同步降低，普及程度得到进一步提升。根据充电桩联盟数据，2021 年我国共有公共直流充电桩 47 万台，同比增长 52.1%，预计 2022 年将增至 76.8 万台。

图表30：直流充电模块价格持续下降



资料来源：充电桩联盟，华泰研究

图表31：2018-2022 中国公共直流充电桩数量及增长率



资料来源：充电桩联盟，华泰研究

直流增加信息传输，实时监控保障安全

直流充电桩监测系统升级，智能充放电技术满足远程电量监测需求。为了保证充电桩的安全运行，需要对其运行状态等进行实时监控及远程调节，实现智能化运维。同时，用户也能够借助此功能远程查看充电进程。伴随 5G 远程通信技术的迅速发展，借助充电桩的信息传输功能实现远程监测正在变得可行。通过内置的电量采集模块及电量监测模块，可以获取充电桩输入的标准电量及生成的充电电量，再经由通讯模块将信息远程传输给监管平台，最终由监管平台进行精准调控，为充电桩的安全运行保驾护航。

例如，亚马逊云科技使用 Amazon IoT Core 和 MQTT 设计了下一代车辆通信系统，支持通过远程互联时刻接收并查看车辆状态，完成车辆状态的云端呈现、脱机车辆的最后已知状态查询、实时更改车辆状态、通过状态更改触发命令与控制等功能。

图表32：一种基于通讯模块的充电桩远程监测系统



资料来源：X 技术，华泰研究

图表33：亚马逊云科技下一代车辆通信系统

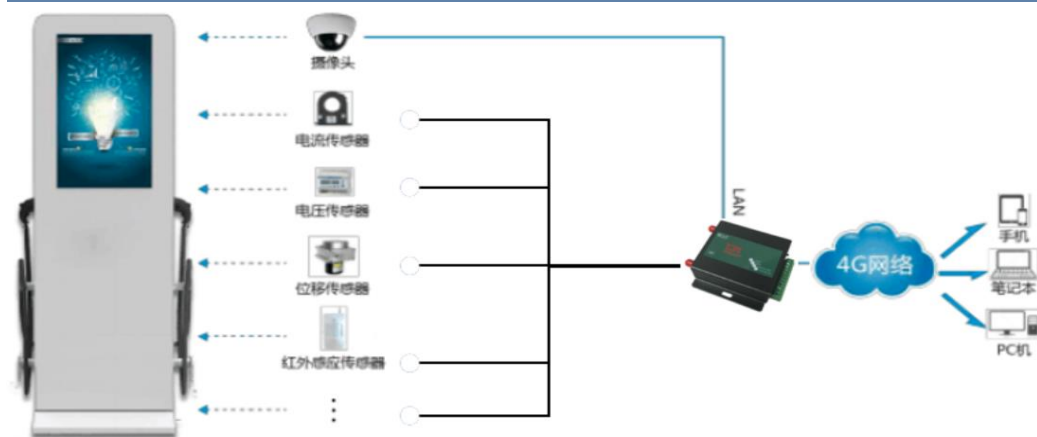


移动用户登录至 OEM 配套应用程序并从影子接收车辆状态

资料来源：AWS 云服务官网，华泰研究

图像、视频信息采集技术兴起，周边信息监控保障车桩安全。分散建设的充电桩仍然存在数量庞大管理困难、互联能力弱等问题。尤其对于在地下停车场、偏远地区等网络信号较差的地区建设的充电桩，其设备管理、信息同步、数据传输等方面面临更大挑战。同时我国公共充电桩由于缺乏有效的监控，燃油车占用充电车位的现象仍然普遍。根据 2021 年中国充电联盟针对中国十个城市充电桩使用情况的调研数据显示，十个城市公共充电桩损坏率高达 20%，严重降低了充电桩的使用效率。充电桩远程监控解决方案的出现，能够有效解决上述痛点，保障车桩安全，提高充电桩利用效率，4G 无线技术、无线数传模块及采集模块等物联网设备需求有望随之快速增长。

图表34：深圳讯记 WD21T 工业级无线 4G DTU 信息采集系统



资料来源：深圳讯记官网，华泰研究

充电国标或将生变，加速快充时代到来

直流充电国标或将统一，解决适配性不足问题。2022 年初工信部发文称正式启动对电动汽车传导充电连接装置国家标准的修订工作，进一步规范大功率充电。在 2022 年 4 月发布的《电动汽车传导充电用连接装置 第 3 部分：直流充电接口》征求意见稿中，新国标出现两处明显变化，一处变化是针对额定电压不超过 1500V 的直流充电接口，对应的额定电流新增了 10A、16A、25A、32A 和 50A，而 16A 和 32A 恰好是目前交流充电桩的充电额定电流，这意味着新国标中，直流充电接口的功率可以兼容现有的交流充电接口功率，对于充电桩来说，当直流桩的充电功率向下兼容了交流桩，结合电动车电池容量逐渐上升的趋势，交流慢充或将被直流快充完全取代。

虽然目前新国标并未正式发布，但车企以及充电桩企业深度参与标准制定过程，且有部分车企提前做出布局，比如蔚来、小鹏的新车型已经将家用充电桩升级为了直流接口，整车仅保留直流作为唯一充电口。此外新标准中还增加了 300A、400A、500A、600A 和 800A 的大功率直流充电要求，未来随着硬件的配套升级，可进一步缩短充电时间，提升电动车充电效率。

图表35：新国标直流充电接口额定电流发生变化

额定电压 (V)	额定电流 (持续最大工作电流) (A)
750/1000/1500	自然冷却条件下: 10、16、25、32、50、80、125、200、250、300
	主动冷却条件下: 200、250、300、400、500、600、800

注 1：额定电流（持续最大工作电流）适用于车辆插头和车辆插座完全连接后的整个充电接口的充电参数。

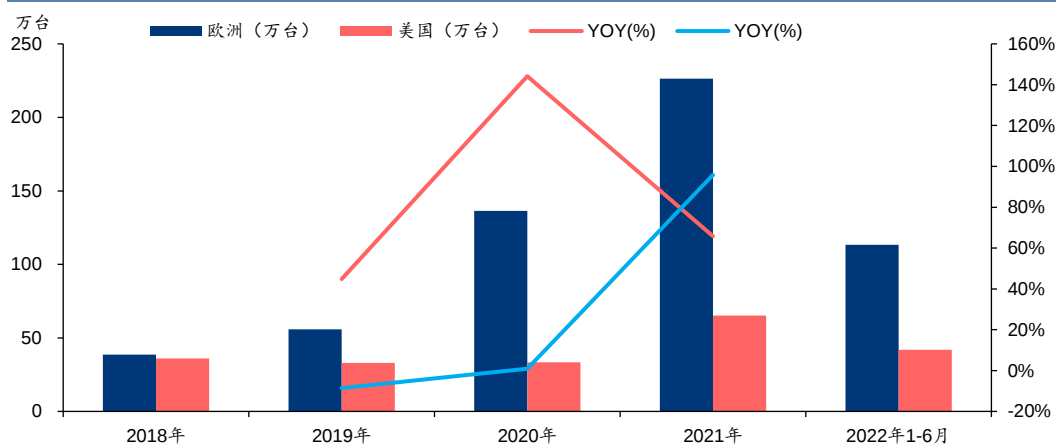
注 2：自然冷却条件下，充电接口可能无法满足较大的额定电流。

注 3：主动冷却装置可位于车辆插头和 / 或车辆插座侧，车辆插头和车辆插座可以不同时具备主动冷却功能。

资料来源：工信部《电动汽车传导充电用连接装置 第 3 部分：直流充电接口》征求意见稿，华泰研究

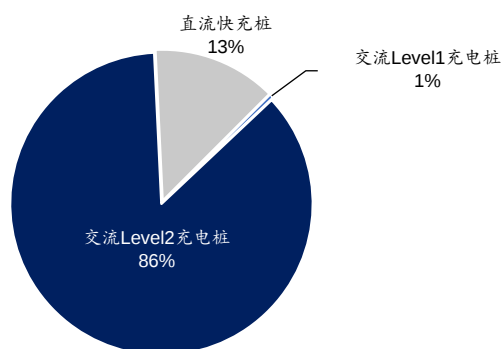
全球需求快速增长，出口业务迎来机遇

海外新能源车市场火热，拉动充电桩市场需求高增。目前全球主要经济体基本计划在 2050-2060 年实现零排放，政策推动下全球车辆电动化进程有望加速。根据 Marklines，2022H1 全球新能源车销量 422.4 万辆，同比+66.9%，22H1 美国新能源车销量 47.17 万辆，同比+67.2%；全球新能源车渗透率达到 6.7%，同/环比+3.4pct/+1.2pct，继续保持稳步上升态势。随着新能源汽车销量快速增加，将会进一步拉动对充电基础设施的需求。

图表36：海外新能源汽车销量变化

资料来源：Marklines，华泰研究

海外充电桩升级需求强烈，国内充电桩制造商迎来出口机遇。国外新能源车市场的火热拉动了充电基础设施建设及升级的需求。根据 AFDC，截至 22 年 10 月 13 日，美国的公共及私人充电桩中交流桩仍然占据主导地位，占比高达 86.7%，而直流快充桩在美国的覆盖率仅为 13.3%，难以满足对充电时长的需求，充电桩升级需求强烈。根据欧洲汽车制造商协会（ACEA）的测算，到 2030 年欧盟需要新增约 680 万个公共充电桩（即每周需安装 1.4 万个充电桩）才能完成《欧洲绿色协议》内的计划，而目前欧盟每周安装的公共充电桩不到 2000 个，海外充电桩市场的缺口为中国充电桩企业出海提供了重要机遇。伴随国内传统车企及造车新势力纷纷加大对欧美市场的攻势，国内充电桩企业有望乘着政策支持及车企出海的东风实现海外快速布局。

图表37：截至 22 年 10 月 13 日美国充电桩构成比

注：数据为 2022 年 10 月 13 日查询结果

资料来源：美国 Alternative Fuels Data Center，华泰研究

充电桩出海机会与挑战并存，技术实力与配套服务是关键。目前世界范围内主要有四种充电桩标准，分别为国标、欧标、美标及日标，我国充电桩出口企业主要面临的是欧标和美标。与国标相比，出口产品在安规及电磁兼容等方面要求更加严格，汽车测试标准和法规相对于中国市场而言更为苛刻，并且需要取得 CE 和 UL 等国际认证机构的认证。除此之外，中国桩企要想获得海外市场认可，还需妥善解决充电桩安装、零部件维护等售后服务工作，因此我们认为能够获取国际认证的成熟技术积累以及完善的服务配套是抢占海外充电桩市场的核心关键。

行业规模：千亿市场高速增长

新能源车渗透率提升，充电桩需求旺盛。我们认为技术进步和成本下降是行业的整体趋势，续航里程增加及充电时间缩短提升了电动车对燃油车的可替代性，或将进一步激发下游需求。我们预计，22-25 年新能源乘用车销量增速将继续提升，22/25 年增速约为 2%/ 5%；25 年商用车中客车/货车的渗透率约为 20%/6.5%；对应 22/25 年全国新能源汽车销量为 639.2/1391.8 万辆，CAGR 达 21.5%，22-25 年新能源汽车总销量合计有望达 4080.2 万辆。

图表38：22/25 年全国新能源汽车销量有望达到 639.2/1391.8 万辆，4 年 CAGR 达 21.5%

单位：万辆	2018A	2019A	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
乘用车	105.3	106.0	124.6	298.9	612.0	870.0	1100.0	1343.1
商用车	20.2	14.2	12.1	18.6	27.2	36.0	43.2	48.8
总销量	125.5	120.2	136.7	317.5	639.2	906.0	1143.2	1391.8

注：2016-2020 年为中汽协口径；2021 年因中汽协乘用车数据包含出口部分，与 Marklines 口径重合，乘用车取乘联会零售口径

资料来源：中汽协，乘联会，华泰研究预测

市场空间：22-25 年充电桩市场规模有望达到 2942 亿元

充电桩市场规模主要受车桩比、私人充电桩/公共充电桩比例、公共充电桩中交/直流占比，和各类充电桩价格影响，我们结合 2021 年现有充电桩规模和行业发展趋势，预计 22-25 年期间充电桩市场规模有望达到 2942 亿元，各类假设如下：

车桩比：从已有车桩比规划上看，15 年发布的《关于加快电动汽车充电基础设施建设的指导意见》，规划到 2020 年全国车桩比近 1: 1；根据中国充电桩联盟数据测算得出，至 20/21 年底我国存量充电桩的车桩比为 2.9/3.0，仍显著低于 15 年规划的数据。据我们测算 2021 年公共领域车桩比 6.84，仍处于较高水平，考虑到下游新能源车充电时间集中，等待时间影响到充电体验，我们预计公共领域车桩比仍将处于下降区间，预计 22-25 年平均车桩比为 3:1。我们预计 22-25 年新能源车总销量为 4080.2 万辆，对应充电桩需求为 1360.1 万个。

私人充电桩/公共充电桩比例：公共充电桩使用效率较高，随设备使用率提高，我们认为公共领域充电桩占比或稳步提升。2021 年私人充电桩 147 万个，占整体充电桩数量的 56%，我们预计 22-25 年私人/公共充电桩占比分别为 55%和 45%。

公共充电桩中交直流占比：我们认为充电便利性是设置公共充电桩的重要考量，直流充电桩节约充电时间效果明显。从运营商角度看，高功率的直流充电桩能够提高单位时间的充电量，增加充电收入。2021 年存量充电桩中，直流占比为 41 %，我们预计随直流充电桩加速普及，22-25 年公共充电桩中直流占比有望达到 60%。

充电桩价格：由于 2021 年直流充电模块价格约为 0.37 元/W，我们测算，50kW 直流充电桩总价约为 3.7 万元，450kW 直流充电桩价格约为 33.3 万元。考虑功率提升和模块成本下降，单桩价格或将维持稳定，我们预计 22-25 年交流和直流充电桩平均价格分别为 0.6 万元和 7 万元。

图表39：22-25年建设的充电桩设备市场规模有望达到2942亿元

大类	细项	2021	2022-2025E
总量	车桩比	3.0	3.0
	充电桩数量	261.7	1360.1
私人充电桩	私人充电桩	147.0	748.0
	私人充电桩占比	56%	55%
	私人充电桩价格	0.30	0.30
公共充电桩	公共充电桩	114.7	612.0
	公共充电桩占比	44%	45%
	交流占比	59%	40%
	直流占比	41%	60%
	交流价格（万元）	0.6	0.6
	直流价格（万元）	3.7-33.3	7.0
投资规模	私人桩市场规模（亿元）	-	224.4
	公共桩市场规模（亿元）	-	2717.4
	总体市场规模（亿元）	-	2941.8

资料来源：中国充电联盟、wind、华泰研究预测

车桩比和直流桩占比为影响充电桩规模的核心变量，在车桩比2.5-3.5，直流桩占比55%-65%的变动范围内，2022-2025年充电桩设备市场规模约为2705-3273亿。

图表40：22-25年建设的充电桩设备市场规模敏感性分析

直流桩占比	车桩比						
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5
40%	4170	3127	2502	2085	1787	1564	1390
45%	4598	3449	2759	2299	1971	1724	1533
50%	5027	3770	3016	2513	2154	1885	1676
55%	5455	4091	3273	2728	2338	2046	1818
60%	5884	4413	3530	2942	2522	2206	1961
65%	6312	4734	3787	3156	2705	2367	2104
70%	6741	5055	4044	3370	2889	2528	2247
75%	7169	5377	4301	3584	3072	2688	2390
80%	7597	5698	4558	3799	3256	2849	2532

资料来源：中国充电联盟、wind、华泰研究测算

运营端：利用率仍需追逐，新模式创造蓝海

运营模式逐步由不同主体各自主导走向多方合作创新。从运营主体看，起初充电桩运营主要是以政府、企业、用户各自主导的模式。混合模式是指企业主导的同时由政府提供扶持；众筹模式是指借助互联网思维，整合企业、社会、政府多方力量共同参与。由政府参与运营的项目往往较为规范和有序，但也存在着增加财政压力和市场效率受限、抑制行业发展活力的劣势。单纯由企业主导的模式易导致无序建设等问题，而凭借用户一己之力承担建设成本及后续运维费用的压力也较大。混合模式和众筹模式作为多个主体间的结合，能改善以上问题，尽管协调的成本要高于单一主体，但在经济性上更有保障。当前具有代表性的混合模式企业为特锐德，主要是与目标地方政府签订合作协议，获得特殊授权，同时加大政府对特锐德汽车群充电业务的社会资本投入，实现合作共赢；众筹模式下的代表性运营商是星星充电，推出了“众筹建桩”“私桩共享”新模式。

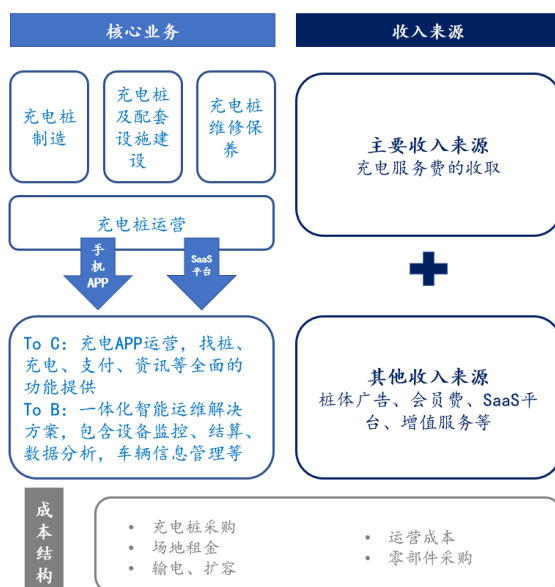
图表41：不同主体下的充电桩运营模式对比

运营模式	特点	优点	缺点	案例
政府主导模式	政府作为投资主体，负责充电桩的建设与运营	统一规划、集约化、有序发展	增加政府财政压力，运营效率较低	北京奥运会、上海世博充电站
企业主导模式	由作为市场主体的企业投资与运营充电桩	保障资金投入，提高经营效率和管理水平	易导致无序建设，与相关领域协调不足	特斯拉
用户主导模式	用户为满足自身车辆需要投资建设充电桩	实现充电桩与客户的有效连接	承担较高的建设成本和后续运维费用过重	宗毅：通过社交平台吸引商家，众筹充电网遍布全国
混合模式	政府参与和扶持下的企业主导模式	克服政府资金不足和低效率问题	各方协调要求高	特锐德：通过与政府合作，推广新能源
众筹模式	整合企业、社会、政府等多方面力量，利用互联网思维的众筹模式推进充电桩建设	整合全社会资源，提高使用效率和用户体验	一线城市停车位资源紧张，推广困难	星星充电

资料来源：充电桩联盟，华泰研究

充电桩运营的收入来源主要为两大部分，包含原有模式下的充电服务费，以及新兴的增值服务。增值服务是未来充电桩运营市场中的蓝海。从客户端来看，充电桩运营增值服务可以分为 To B（面向集团、机构）、To C（面向用户）。其中，运营商主要通过 SaaS 平台服务 B 端客户，并为其提供一体化智能运维解决方案，如设备的监控、结算业务和车辆信息管理的大数据分析服务等。To C 主要是面向单个车主，提供 App 的服务，提供找桩、移动支付等服务。原有模式下，利用率是盈利源泉，布局点是胜负手；潜在模式下，数据服务加速变现，有序充电 V2G 增加收益，为盈利带来新增长极。

图表42：充电桩运营商业模式



资料来源：充电桩联盟，华泰研究

原有模式：利用率是盈利源泉，布局点是胜负手

收入端：一般而言，充电桩盈利来源主要由三部分构成，包含电费差价、服务费以及其他增值服务费用。由于车主对电费差异较为敏感，充电桩运营商直接将电费抬高的难度较大。因此，在传统单一的充电业务的运营模式下，服务费为充电桩盈利的主要来源。尽管当前官方对服务费的限制逐渐放开，但客户对充电价格高度敏感、充电桩市场竞争激烈可能再度拉低度电服务费用。因此，当前提升盈利水平的核心仍然在于提升利用率。

利用率：整体利用率不足 10%，地区间差距较大

利用率可以通过平均桩数利用率、单桩平均时间利用率和平均周转率三项指标来评估。平均桩数利用率指充电站中提供服务的充电桩和站内充电桩总量的比值；单桩平均时间利用率衡量的是一个充电桩向车辆供电的时间和其一天可供电时间上限的比值；充电站的平均周转率为服务车辆数量与站内充电桩的比值。由于充电时长和功率决定了充电桩的充电量，因此，我们一般以平均时间利用率来衡量单个充电桩以及整个充电站的利用率情况。

据中规院统计，2021 年全国 24 个主要城市公用充电桩的平均密度约为 17.3 台/平方公里。从整体利用率来看，尽管 2021 年国内 24 座城市公用桩的平均桩数利用率、平均时间利用率、平均周转率分别提升 16.9、5.2 和 1.6 个百分点，但大部分城市公用桩的平均桩利用率不到 50%，多数城市公用桩的平均时间利用率不足 10%，充电桩利用率仍处于较低水平，长尾效应显著。从增长的幅度来看，厦门、广州、福州、长沙、济南等城市的公用桩效能提升幅度较大，而海口、石家庄、南昌、深圳等城市的公用桩效能提升幅度较小，整体利用率的提升仍呈现出地区间不平衡状态。

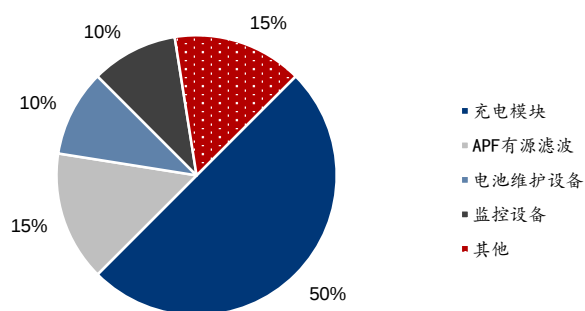
图表43：2020-2021 各省市充电桩利用率

城市名称	平均桩数利用率				平均时间利用率				平均周转率			
	排名	2021年度	2020年度	变化量	排名	2021年度	2020年度	变化量	排名	2021年度	2020年度	变化量
太原市	1	80.1%	64.0%	16.1%	1	23.9%	19.6%	4.3%	1	6.0	5.1	0.9
郑州市	2	69.0%	52.5%	16.5%	3	18.6%	8.5%	10.1%	3	5.8	2.5	3.3
厦门市	3	65.7%	33.9%	31.8%	10	13.7%	5.7%	8.0%	6	4.8	2.0	2.8
广州市	4	63.6%	26.7%	36.9%	4	18.0%	5.6%	12.4%	4	5.5	1.4	4.1
西安市	5	62.9%	45.9%	17.0%	7	14.5%	11.4%	3.1%	8	4.3	3.2	1.1
成都市	6	61.0%	52.1%	8.9%	2	18.9%	12.9%	6.0%	2	5.8	4.0	1.8
天津市	7	60.9%	35.1%	25.8%	11	13.7%	6.8%	6.9%	12	3.7	1.5	2.2
青岛市	8	60.7%	48.6%	12.1%	12	13.0%	7.6%	5.4%	13	3.7	2.1	1.6
昆明市	9	59.7%	42.6%	17.1%	17	9.3%	9.5%	-0.2%	15	2.9	2.6	0.3
重庆市	10	59.0%	40.9%	18.1%	5	16.2%	9.4%	6.8%	7	4.7	2.8	1.9
杭州市	11	57.9%	46.8%	11.1%	8	14.5%	9.6%	4.9%	10	4.1	2.6	1.5
福州市	12	56.5%	35.8%	20.7%	6	14.7%	5.8%	8.9%	5	4.9	1.8	3.1
长沙市	13	55.3%	29.5%	25.8%	9	13.8%	5.6%	8.2%	9	4.2	1.4	2.8
宁波市	14	55.1%	34.8%	20.3%	13	12.4%	5.3%	7.1%	11	3.8	1.6	2.2
大连市	15	53.2%	40.3%	12.9%	14	10.9%	5.4%	5.5%	17	2.5	1.5	1.0
济南市	16	48.8%	16.2%	32.6%	15	10.6%	2.3%	8.3%	14	3.2	0.5	2.7
武汉市	17	44.2%	33.4%	10.8%	18	8.7%	5.9%	2.8%	16	2.9	2.5	0.4
北京市	18	43.5%	24.9%	18.6%	19	8.0%	4.3%	3.7%	20	2.0	0.6	1.4
海口市	19	38.7%	33.3%	5.4%	16	10.0%	6.5%	3.5%	18	2.3	1.3	1.0
南京市	20	38.1%	26.1%	12.0%	20	6.8%	4.9%	1.9%	19	2.1	1.5	0.6
石家庄市	21	35.2%	32.5%	2.7%	22	4.8%	3.9%	0.9%	22	1.3	1.3	0.1
上海市	22	33.5%	19.0%	14.5%	21	5.8%	2.8%	3.0%	21	1.4	0.6	0.8
南昌市	23	32.9%	23.5%	9.4%	24	3.7%	3.1%	0.6%	23	1.0	0.7	0.3
深圳市	24	21.8%	14.2%	7.6%	23	4.5%	2.5%	2.0%	24	0.8	0.3	0.5

资料来源：中规院，华泰研究

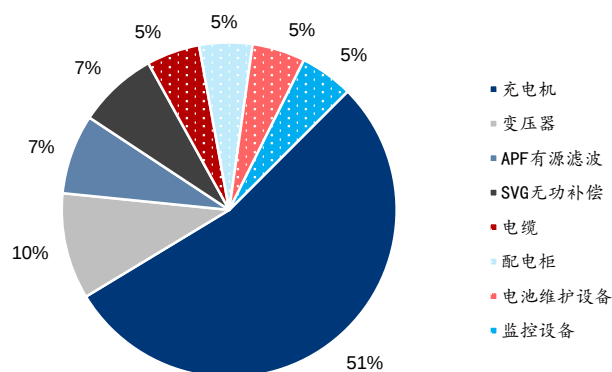
成本端：充电设施的成本由两部分构成——建设成本和运营成本。据 2021 年中商产业研究院统计数据显示，从建设成本来看，充电模块和充电机分别为充电桩和充电站的核心，占充电设施总成本的 45%-55%。其中，充电模块/充电机占充电系统成本近 50%。据中商产业研究院数据，一个普通桩的成本均价在 0.5-2 万元人民币，一个快充桩成本普遍在 10-15 万人民币；一座充电站的投资成本约为 250 万元，其中，配电设施成本在 160 万元左右。运营成本主要涉及到场站管理员的工资，日常的维修和充电桩的保险费等。

图表44：充电桩成本构成



资料来源：中商产业研究院，华泰研究

图表45：充电站成本构成



资料来源：中商产业研究院，华泰研究

充电桩盈利分析

我们假设一个直流充电桩的充电功率为 50kW，假设单 W 价格为 0.65 元，其充电桩建设初始投资额为 7.25 万元（包含充电设备、土建施工和配电侧设备投资），其中 70%为银行贷款，贷款利率为 7%。

图表46：直流充电桩盈利测算基本假设

项目	单位	数值
初始投资		
直流充电桩功率	kW	50
单 W 价格	元/W	0.65
单桩土建施工支出	万元/桩	1.5
单桩配电侧设备支出	万元/桩	2.5
收入端		
度电服务费	元/kWh	0.5-1.0
利用率	%	5%-17%
成本端		
运营费用率	%	6%
维修费用率	%	6%
折旧比率（10 年）	%	8%
初始投资中贷款所占比例	%	70%
贷款利率（10 年）	%	7%
所得税税率	%	25%

注：运营、维修费用率分别为运营费用、维修费用占初始投资总额的百分比

资料来源：华泰研究

充电桩盈利的敏感性分析

当直流充电桩的利用率介于 5-17%之间，度电服务费介于 0.5-1.0 元时，单个直流桩净利率处在 2-57%的范围内。当度电服务费为 0.5 元时，直流桩利用率在接近 5%时能够达到盈亏平衡点；当度电服务费为 0.6 元时，直流桩利用率在 4%左右能够达到盈亏平衡点。随着利用率提升，净利率对其敏感性逐渐降低。在其他条件相同的情况下，充电功率提升，净利率亦随之提高。

图表47：利用率介于5-17%条件下，单个直流桩净利率约为2-57%

度电服务费	利用率																			
	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	12%	13%	14%	15%	16%	17%	18%	19%	20%	
0.3	-201%	-112%	-67%	-41%	-23%	-10%	-1%	7%	13%	17%	22%	25%	28%	30%	33%	35%	36%	38%	39%	
0.4	-134%	-67%	-34%	-14%	-1%	9%	16%	22%	26%	30%	33%	35%	37%	39%	41%	42%	44%	45%	46%	
0.5	-94%	-41%	-14%	2%	13%	20%	26%	30%	34%	37%	39%	41%	43%	45%	46%	47%	48%	49%	50%	
0.6	-67%	-23%	-1%	13%	22%	28%	33%	36%	39%	42%	44%	45%	47%	48%	49%	50%	51%	52%	53%	
0.7	-48%	-10%	9%	20%	28%	33%	37%	41%	43%	45%	47%	48%	50%	51%	52%	53%	53%	54%	55%	
0.8	-34%	-1%	16%	26%	33%	37%	41%	44%	46%	48%	49%	51%	52%	53%	53%	54%	55%	55%	56%	
0.9	-23%	7%	22%	30%	36%	41%	44%	46%	48%	50%	51%	52%	53%	54%	55%	56%	56%	57%	57%	
1.0	-14%	13%	26%	34%	39%	43%	46%	48%	50%	51%	53%	54%	55%	55%	56%	57%	57%	58%	58%	
1.1	-7%	17%	30%	37%	42%	45%	48%	50%	51%	53%	54%	55%	56%	56%	57%	57%	58%	58%	59%	
1.2	-1%	22%	33%	39%	44%	47%	49%	51%	53%	54%	55%	56%	56%	57%	58%	58%	59%	59%	59%	

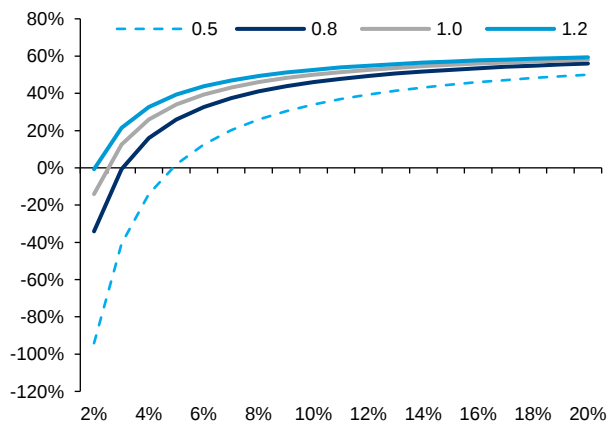
资料来源：华泰研究测算

图表48：其他条件相同之下，充电功率提升，净利率随之提高

	充电功率												
度电服务费	30kW	40kW	50kW	60kW	70kW	80kW	90kW	100kW	110kW	120kW	130kW	140kW	150kW
0.3	-80%	-55%	-41%	-31%	-24%	-19%	-15%	-11%	-9%	-6%	-5%	-3%	-1%
0.4	-44%	-25%	-14%	-7%	-1%	2%	6%	8%	10%	12%	13%	14%	15%
0.5	-22%	-7%	2%	8%	12%	15%	18%	20%	21%	23%	24%	25%	26%
0.6	-7%	5%	13%	18%	21%	24%	26%	27%	29%	30%	31%	32%	32%
0.7	3%	14%	20%	24%	27%	30%	31%	33%	34%	35%	36%	36%	37%
0.8	11%	20%	26%	30%	32%	34%	36%	37%	38%	39%	40%	40%	41%
0.9	17%	26%	30%	34%	36%	38%	39%	40%	41%	42%	42%	43%	44%
1	22%	30%	34%	37%	39%	41%	42%	43%	44%	44%	45%	45%	46%
1.1	26%	33%	37%	40%	41%	43%	44%	45%	46%	46%	47%	47%	48%
1.2	29%	36%	39%	42%	44%	45%	46%	47%	47%	48%	48%	49%	49%

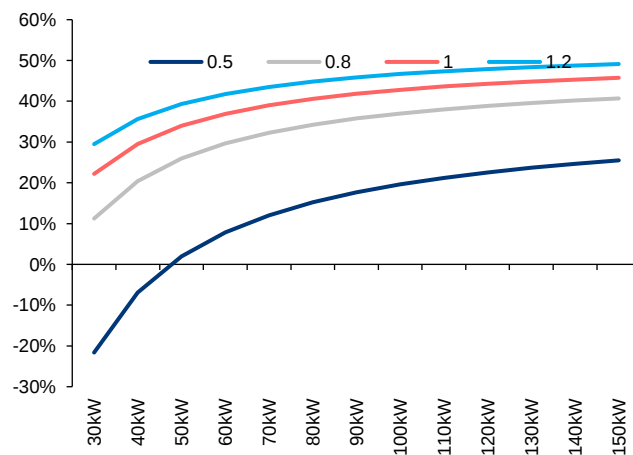
资料来源：华泰研究测算

图表49：随着利用率提升，净利率对其敏感性逐渐降低



注：横轴为利用率，纵轴为净利率，度电服务费分别为0.5、0.8、1.0、1.2元
 资料来源：华泰研究测算

图表50：随着充电功率提升，净利率对其敏感性逐渐降低



注：横轴为充电功率，纵轴为净利率，度电服务费分别为0.5、0.8、1.0、1.2元
 资料来源：华泰研究测算

充电站盈利分析

我们假设一座具备30个50kW直流充电桩和10个7kW交流充电桩的充电站，其直流桩的单W充电桩设备成本为0.65元/W，单桩土建支出为1.5万元，单桩配电侧设备支出为2.5万元；交流桩的单桩成本为6000元。其他基本假设情况如下：

图表51：充电站盈利分析基本假设

项目	单位	数值
基本信息		
充电桩个数	个	40
直流充电桩占比	%	75%
交流充电桩占比	%	25%
充电桩功率		
直流桩功率	kW	50
交流桩功率	kW	7
初始投资		
直流单 W 充电桩设备价格	元/W	0.65
单桩土建支出	万元	1.5
单桩配电侧设备支出	万元	2.5
交流桩单桩成本	万元	0.6
收入端		
度电服务费	元/kWh	0.5
利用率	%	10%
成本端		
运营费率	%	5%
维修费率	%	5%
折旧比率（10 年）	%	8%
贷款比例	%	70%
贷款利率（10 年）	%	7%
所得税税率	%	25%

注：运营、维修费用率分别为运营费用、维修费用占初始投资总额的百分比

资料来源：华泰研究

直流桩占比、直流单瓦充电模块价格是影响充电站初始投资的两个重要因素，两者同投资规模呈正相关关系。经我们测算，当直流桩占比为 40-80%，单 W 直流充电模块价格在 0.4-0.9 元的范围内时，投资额约为 102-278 万元。

图表52：充电站投资规模敏感性分析

直流桩占比	单 W 直流充电模块价格(元)											
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1	1.1	1.2
20%	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86
30%	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126
40%	78	86	94	102	110	118	126	134	142	150	158	166
50%	96	106	116	126	136	146	156	166	176	186	196	206
60%	114	126	138	150	162	174	186	198	210	222	234	246
70%	132	146	160	174	188	202	216	230	244	258	272	286
80%	150	166	182	198	214	230	246	262	278	294	310	326
90%	168	186	204	222	240	258	276	294	312	330	348	366
100%	186	206	226	246	266	286	306	326	346	366	386	406

资料来源：华泰研究测算

假设该充电站中的直流充电桩的充电功率为 50kW，交流充电桩为 7kW，直流单 W 充电桩设备价格为 0.65 元，交流桩的单桩成本为 6000 元，则充电站建设的初始投资规模约为 223.5 万元（包含充电设备、土建施工和配电侧设备投资），其中 70%为银行贷款，贷款利率为 7%。假设度电服务费为 0.5 元/kWh，利用率为 10%时，其净利率约为 19.2%，静态投资回收期为 7.19 年。经测算得出，该充电站的盈亏平衡点处利用率约为 7.45%。

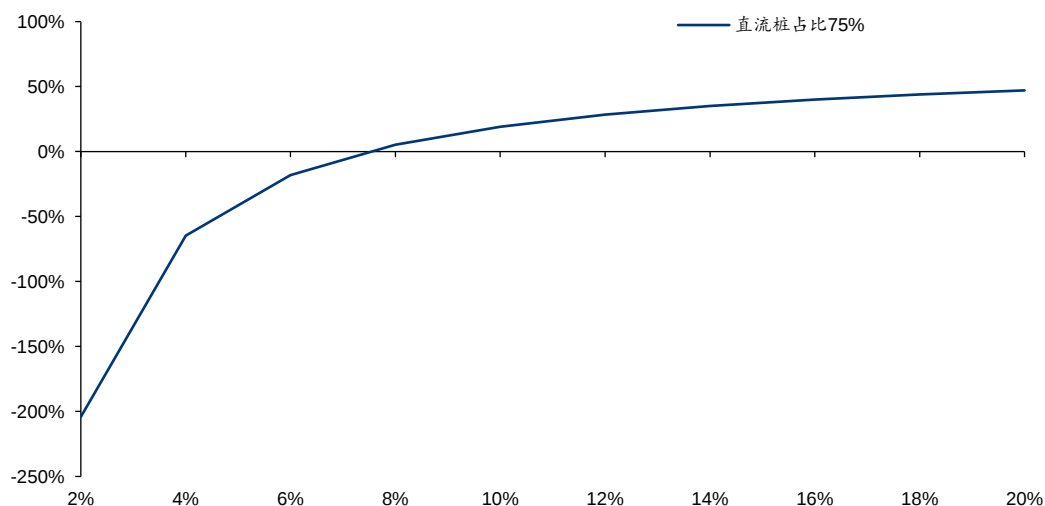
图表53：充电站盈利能力测算

项目	金额
初始投资	223.5 万元
直流桩占比	75%
利用率	10%
服务费	68.8 万元
运营费用	11.2 万元
财务费用	10.95 万元
维修费用	11.2 万元
折旧费用	17.9 万元
利润总额	17.58 万元
所得税	4.40 万元
净利润	13.19 万元
净利率	19.2%
静态投资回收期	7.19 年
盈亏平衡点处利用率	7.45%

注：运营、维修费用率分别为运营费用、维修费用占初始投资总额的百分比

资料来源：华泰研究测算

图表54：充电站盈亏平衡点利用率测算



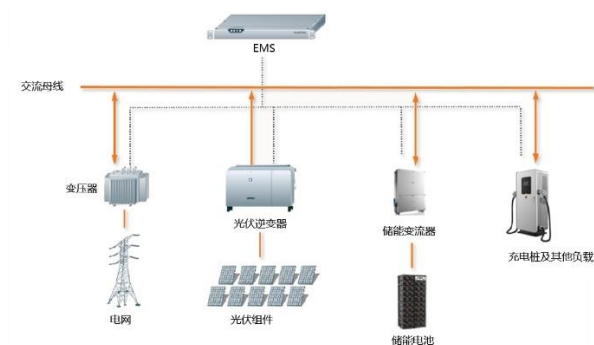
注：横轴为利用率，纵轴为净利率

资料来源：华泰研究测算

改进模式：光储充一体化，降成本赚价差

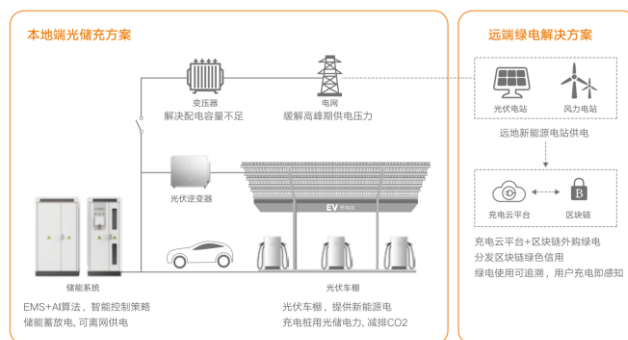
光储充一体化解决方案本质是由光伏、储能和充电桩三个子系统构成一个微电网。该系统通过集成光伏发电、大容量储能电池和智能充电桩等多项技术，既可以为电动汽车提供绿色能源，又可以实现电力削峰填谷的辅助功能。三者耦合的工作机制是通过光伏子系统实现由太阳能到电能的转化，产出的电能可以储存在储能系统中，或直接输送至充电桩对电动车充电或其他用电端。系统中的能量管理系统（EMS）对系统内各个单元起到监控调度作用，旨在实现能量配置的最优化。其主要的功能有设备监控、能量统计分析、能量管理、储能调度、事件告警、报表管理等。

图表55：光储充一体化系统构成



资料来源：阳光电源官网，华泰研究

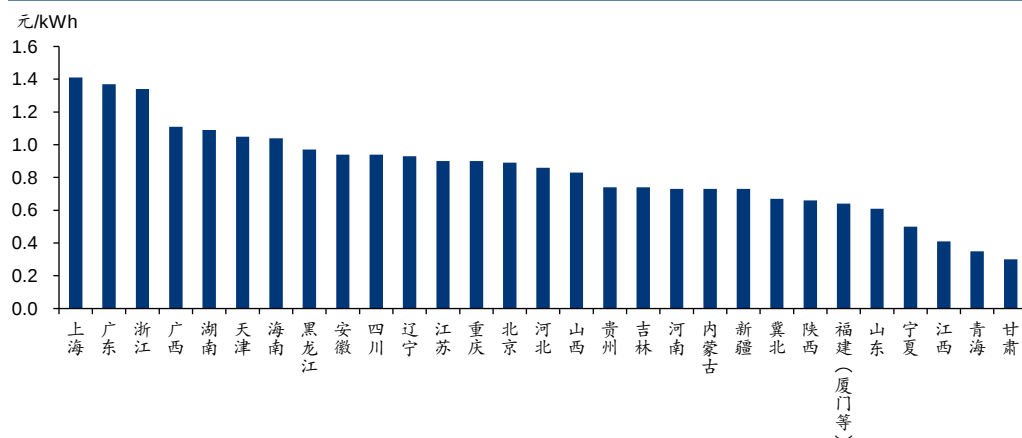
图表56：“阳光乐充”光储充一体化解决方案



资料来源：阳光电源官网，华泰研究

峰谷价差下，赚取电价差额成为可能，价差扩大提振盈利。光储充一体化可以将光储套利系统和充电桩进行结合，峰谷价差的扩大，也有利于充电桩运营商获取套利收益。22年9月，多省已取消尖峰电价，但大部分省份的峰谷价差较8月份仍有上浮。根据北极星储能网统计，9月共有21省份的最大峰谷电价差超过0.7元；16个省份的峰谷电价差环比8月扩大。其中上海的峰谷价差达1.397元/kWh，达到全国最高水平。对于充电桩运营商而言，该模式克服了传统盈利模式下难以获取电费差价的弊端。日间光照较强时，利用光伏发电实现电价高峰段自发自用，余量上网，获取电费收益；低谷电价时段，调动电网容量向储能电池充电，实现自发自用，峰谷套利。

图表57：2022年9月各省市峰谷电价差



资料来源：北极星储能网，华泰研究

降低配网端增容成本，两部制电价下节省容量电价。电价按设备容量分为两类：一是单一制电价；二是两部制电价。

单一制电价：是以用户安装的电能表每月示出的实际用电量为计费依据。实行单一制电价的用户，每月应付电费与其设备容量和用电时间均不发生任何关系，单价保持恒定。

两部制电价：将电价分成容量（需量）电价和电度电价两个部分计算。其中，**容量（需量）电价**体现了用户对“电力”的需求，供电企业需要按约定为用户配置专属的输变电容量，通过容量电价回收相关投资产生的固定成本。另一部分称为**电度电价**，体现了用户对“电量”的需求，反映电力工业企业成本中的电能成本，即流动费用部分。目前我国对变压器容量在315kVA及以上的大工业用电执行两部制电价，其他用电均执行单一制电价。

图表58：容量（需量）电价的三种执行方式

类别	1.按容量执行	2.按合同最大需量执行	3.按实际最大需量执行
定义	容量指用户报装的变压器容量	用电需量是指每 15 分钟内的平均功率，最大需量是指每个月内用电需量的最大值	
计费方式	按容量计费	供用电双方事先约定用电需求，按合同约定值计费	按实际需要计费
适用情况	各省市容量电价与需量电价大体上呈 2:3 的关系。用户符合率（平均功率/变压器容量）为 67% 时，按容量、需量计费，用户电费负担相同；用电负荷率大于 67% 时，更宜选择按容量计费		

资料来源：北极星电力网，华泰研究

实现机制：电网用电高峰时，优先使用储能系统向充电桩供电，借此缓解充电桩对区域电网的冲击，解决充电站配电容量不足难题。通过储能系统，充分发挥存储能量和优化配置的功能，谷期充电、峰期放电，进一步降低充电成本，又可在电网故障停电时采用离网运行模式对新能源车紧急充电。通过能量存储和优化配置实现本地能源生产与用能负荷基本平衡，可根据需要与公共电网灵活互动且相对独立运行，尽可能的使用新能源，缓解了充电桩用电对电网的冲击。

由于当前的盈利空间逐步扩大，企业纷纷加速布局光储充产业链，如中能电气的子公司能够为客户提供光储充项目前期开发、设计、EPC、运维等服务，同时公司也已经在福清工厂投建了光储充一体化示范项，科大国创的光储充一体化系统已在试点运行中，此外还有易事特、星云股份、阳光电源等进行了光储冲一体化的布局。

图表59：多家企业布局光储充产业链

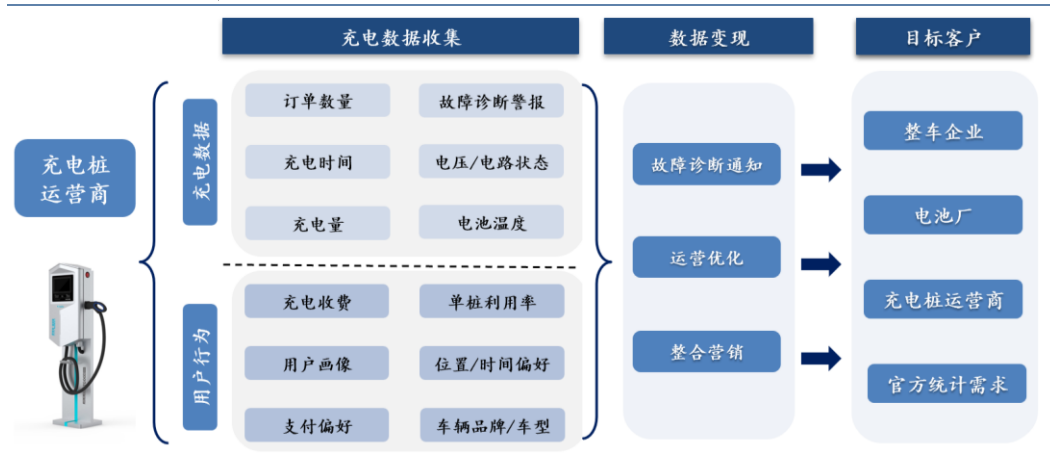
企业	布局情况/参与项目
中能电气	已在福清工厂投建光储充一体化示范项目
科大国创	前期研发的光储充一体化项目，主要应用于各类工商业园区等场景，目前已在公司园区中试点应用
易事特	旗下中能易电助力广东人丰建设本省最大的光储充换一体化智能超充站；公司有整套的光储充一体化多能互补的储能系统解决方案，近年在多地落地成功
星云股份	与台江区国投集团签署光储充检一体化智能超充站建设项目，以混合所有制方式共同组建合资公司推进项目落地
珈伟新能	“光储充”一体化解决方案已部分商业化应用
阳光电源	旗下充电桩、储能系统及光伏系统可以运用于“光储充一体化”项目
许继电气	具备光储充一体化解决方案和相关产品，目前主要集中在电网系统、发电集团、企业园区开展市场推广工作

资料来源：各公司公告，wind，华泰研究

潜在模式：数据服务加速变现，有序充电 V2G 增加收益

充电桩助力车网互通，加速数据变现。早在 2015 年，国务院就已经明确“互联网+充电基础设施”产业，结合新能源车市场的发展潜力，将充电设施建设成为海量数据的入口。由于充电桩运营商、制造商、用户高度分散，海量数据存在较大整合价值，行业内开始追求充电桩和大数据的耦合联动。这种联动一方面旨在借助大数据分析车主的充电行为，分析充电区位以实现更优的充电桩建设分布；另一方面，可以附带多项数据增值服务，助力形成大数据和充电桩融合的创新商业模式。当前支付金融、数据服务、同电网互联互通等业务同充电业务结合的经营模式层出不穷，为行业发展注入新鲜血液。

图表60：充电桩运营中的大数据变现模式



资料来源：特来电官网，华泰研究

后市场大数据分析开发增值服务，助力盈利模式变革。后市场是指汽车销售完成后提供的服务，包括电池评估、车辆检测等。借助后市场大数据分析技术，充电桩运营商未来可以探索建立“充电+后市场服务”的运营模式，通过为客户、车企等提供各类增值服务拓展盈利渠道，同时可以打通中下游产业链，打造差异化的竞争优势。例如，特来电与天猫养车开展合作，推动新能源动力电池评估检测服务落地，利用车辆充电时充电桩的回传数据对车辆电池进行全面诊断评估，车主仅需在天猫养车门店充电 20 分钟即可获得一份电池检测报告，未来二者生态进一步融合后车主还可以通过手机 APP 查看检测报告，进一步落实“新能源汽车服务全价值链”战略及“售服一体化”全局。

图表61：天猫养车联手特来电落地新能源车电池检测服务



资料来源：天猫养车，华泰研究

图表62：天猫养车电池检测报告

二、 电池参数分析结果			
电池参数	数值	参考值	结果
绝缘状态	正常	正常	合格
停放原因	车辆达到所需的SOC目标值终止	正常	合格
最大SOC变化率	0.01	<0.03/min	合格
电池最大温差	2	<15℃	合格
电池最大温升速率	1	<4℃/min	合格
电池最高温度	33	<55℃	合格
单体最高电压	3.7	<=3.75V	合格
最高充电电压	359	<=380V	合格
电池最大压差	0.34	<=0.34V	合格
最高充电电流	75.1	<=80A	合格
电池剩余容量百分比	87%	>=90%	明显衰减

资料来源：天猫养车，华泰研究

借助能源互联网平台运营切入 B2B2C 服务，打造利润新的增长极。借助支付宝等第三方通用平台打造底层入口逻辑，通过切入 B2B2C 模式实现与其他运营商的数据共享与业务合作，通过共享服务费创造新的优质商业模式与利润增长点。例如，特来电一方面与超过 500 家企业合作，打造规模大覆盖广的互联互通平台，与百度地图合作为新能源汽车车主出行提供更便捷的导航服务；另一方面与充电桩行业内 9406 家企业合作打造 SaaS 充电网，平台支持 APP 扫码、车充识别等多种充电启动方式，通过大数据分析技术，为充电设施的运营运维提供数据预测等服务。星星充电独创包含商家云、用户云、充电云、电商云等十二种云平台在内的“星星十二云”平台，围绕能源+场景+生态，从家庭、楼宇、社区等多方面打造“移动能源网”，在“云-管-端”（即软件+服务+硬件）的高度协同运作模式下，拓宽盈利渠道。

图表63：特来电互联互通平台



资料来源：特来电官网，华泰研究

图表64：星星充电“星星十二云”平台

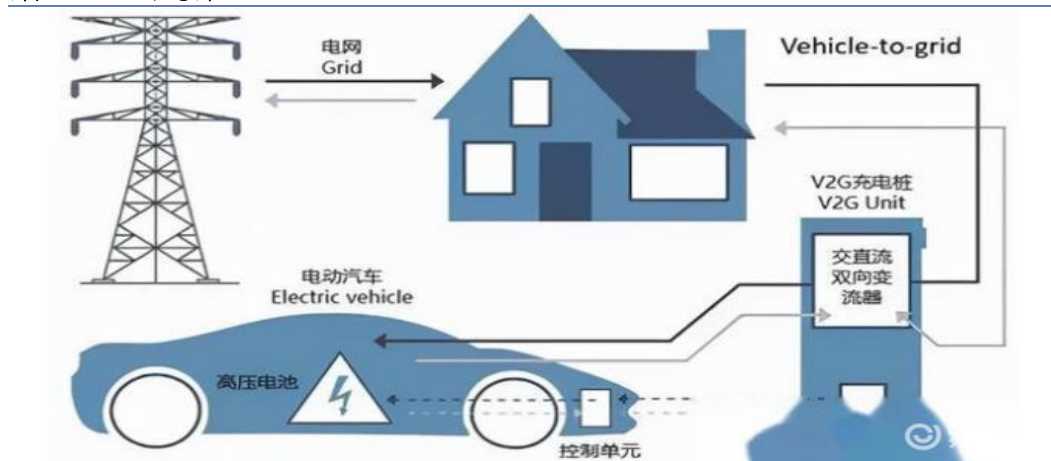


资料来源：万帮数字能源官网，华泰研究

目前充电模式正在由无序充电向有序充电转变。无序充电指充电时间和地点随机化，但大量电动汽车在电网负荷高峰时段集中充电会给电网造成较大压力，根据国网能源研究院于2021年的预测数据，无序充电将导致电网峰值负荷在2030年和2035年增加12%-13.1%。

V2G (Vehicle-to-grid) 即电动汽车给电网送电的技术，本质上是一种双向有序充电策略。V2G 建立在 V1G (单项有序充电策略) 的基础之上，增加了在用电高峰反向放电的功能。该功能可将大基数的动力电池转变成一个虚拟调峰电厂，不仅进一步缓解电网压力，也可以通过反哺电网增加收益。由此，**V2G 有序充电可通过三种方式调节电网负荷：1)** 通过设置峰谷电价激励电动车用户自发调整充电时间；**2)** 结合配网变压器的负荷状态与开放容量以及用户的出行需求对电动汽车充电时间以及充电功率进行智能化管理；**3)** 智能控制与经济杠杆调节相结合。

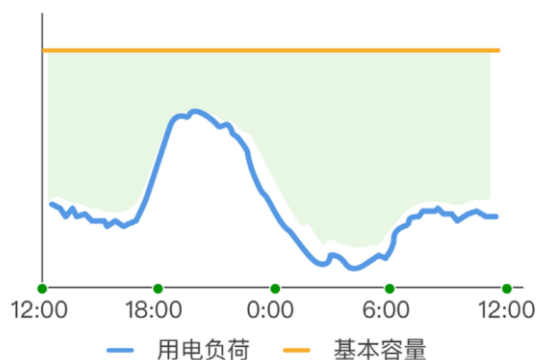
图表65：V2G 概念图



资料来源：易车网，华泰研究

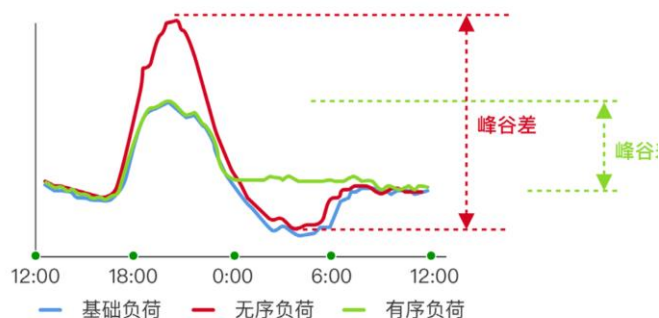
从电网的角度看，V2G 模式可以实现峰谷电的合理调配，达到“削峰填谷”的效果，还可以调节电网负荷，提高电网效率，最大化的满足社会用电需求，使得整个系统更加协调。从车主及消费者的角度看，在用电低谷时用较低的电价给汽车充电并储存电量，而在用电高峰期用较高的电价向电网输送电力，电价差可以给车主带来一定的经济收益，从而进一步降低电动汽车车主的充电成本。符合 V2G 模式当前还存在一些弊端，参与“削峰填谷”意味着动力电池充放电次数的增加，电池的循环次数是关注重点。

图表66：降低电网负荷



资料来源：阳光电源官网，华泰研究

图表67：V2G 协助削峰填谷

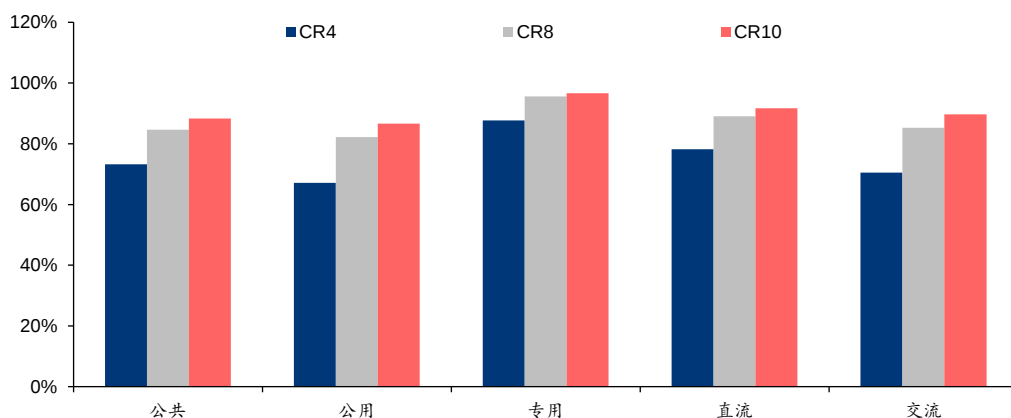


资料来源：阳光电源官网，华泰研究

竞争格局：马太效应明显，“位置好+懂运营”是关键

我国充电桩运营端的集中度整体呈现高度集中的状态。据中国充电联盟的数据显示，2021年，我国公共充电桩运营市场 CR4 已达 74.24%，公用充电桩运营市场 CR4 达到 68.26%，专用充电桩运营市场 CR4 达 88.86%；直流充电桩运营市场 CR4 为 79.08%，交流充电桩运营市场 CR4 为 71.24%。

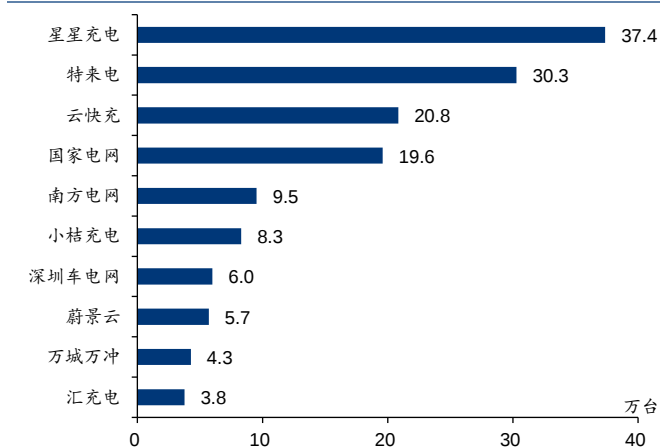
图表68：2021 年中国充电桩行业运营企业的市场集中度



资料来源：中国充电联盟，华泰研究

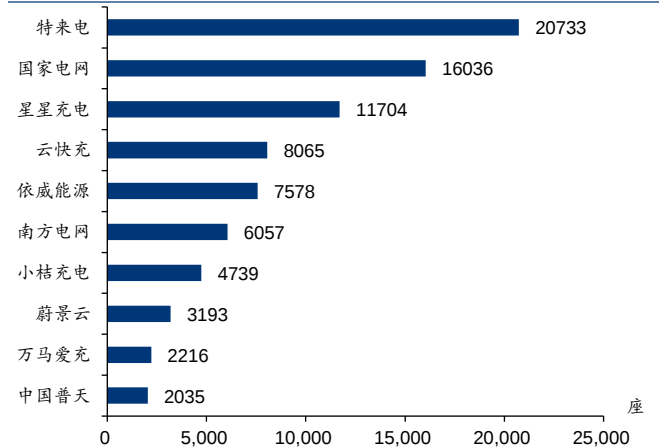
充电桩行业呈现“马太效应”。由于充电桩运营行业前期投入较高，但后期需要付出的边际成本往往很低，因此，行业的竞争格局容易呈现出“强者愈强，弱者愈弱”的“马太效应”。从充电桩的市占率来看，22 年 8 月，星星充电、特来电、云快充所提供的充电桩运营数量占据前三，其市占率分别达到 22%、18%、12%；国家电网和南方电网的市占率紧随其后，其市占率分别为 11%、6%。充电站的市占率前三分别为特来电、国家电网和星星充电。

图表69：22年8月充电桩运营商 TOP10



资料来源：中国充电联盟，华泰研究

图表70：22年8月充电站运营商 TOP10



资料来源：中国充电联盟，华泰研究

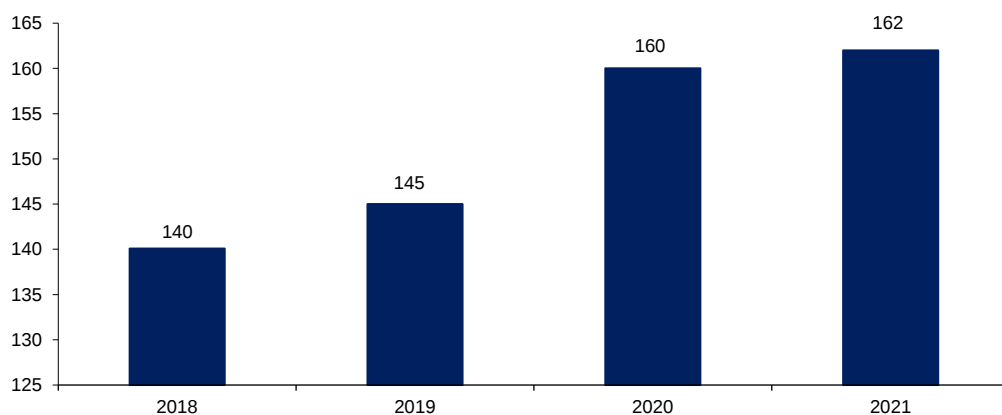
资金/技术/环保多重壁垒环绕，“位置好+懂运营”为关键。电动汽车充电桩属于新型基础设施，是资金密集型产业，替代品威胁较小。现有竞争者数量不多，市场集中度较高，同时，因行业资金、技术门槛及环保要求较高，潜在进入者威胁较小。上游供应商一般为原材料和零部件供应企业，议价能力适中，而下游消费市场主要来自电动汽车消费者，对价格变化相对较为敏感。由于后期付出的边际成本占比相对较低，当前盈利模式下充电桩利用率对于项目 IRR 具有最显著影响，地理位置的选择为影响利用率的核心关键。同时，随着新兴盈利模式逐步开拓，充电桩数据价值逐步突显，借助能源互联网平台运营，打造入口优势，将会为企业带来新的增长活力。

整车端：快充提升用户体验，看好高电压快充普及

快充将显著缓解电动车续航焦虑

能量密度提升速度趋缓，提升补能效率的重要性逐渐体现。为解决续航焦虑问题这一电动车普及的重要痛点，车企抑或提升单车带电量，抑或提升补能效率。过往通过提升能量密度从而提升带电量为主要突破方向，随着材料体系升级以及结构创新，电池能量密度提升，电动车续航里程普遍达到 400 公里以上。目前能量密度提升速度放缓，进一步提升的边际难度逐渐提升，若要提升续航里程则不得不提升车身重量，将降低电动车的经济性与环保性。因此提升补能效率的重要性逐渐体现。补能基础设施的普及以及补能效率的提升，将显著缓解续航焦虑，提升消费者体验。

图表71：新能源车推广应用推荐车型目录中三元电池能量密度中位数



资料来源：工信部，华泰研究

我们预计换电模式更适合于商用电动车领域。提升补能效率分为快充与换电两大路线，换电模式技术难度较低，补能速度快，且由换电站统一管理有利于电池的全生命周期利用。蔚来是国内换电模式的主要推广者，截止今年 9 月 25 日，蔚来已建成 1122 座换电站，宁德时代也已推出 EVOGO 换电品牌，首批换电站于厦门投入运营。然而换电模式要求电池系统的高度标准化需要电池厂商和车企的共同配合、协调车企与电池厂商各方的商业利益，因此标准化难度较大。我们认为，换电模式有望在商用电动车领域普及应用。1) 商用车带电量较大，换电相较于快充的补能速度优势更加明显；2) 商用车行驶里程高，电池损耗较快，换电模式实现车电分离有助于降低车辆维护更换成本，能与电池回收业形成完整生态。

我们预计快充或将成为乘用车补能主流路线。快充将大幅缩短补能时间，搭配充电桩或者充电站配套建设逐步完善，我们认为对于主流的电动乘用车市场，快充模式是更优解决方案。参考智能手机发展，2013 年推出的快充协议 QC1.0 充电功率仅为 10W，最新的 QC5.0 充电功率已达到 100W，充电功率的提升大幅提升了用户提升。以宁德时代最新推出的麒麟电池为例，可以实现 10 分钟内充满 80% 电量，对应续航里程 800 公里，大幅缩短了与传统燃油车的补能效率差距。

图表72：解决续航焦虑不同路线对比

	优点	缺点
提升单车带电量	减少对补能基础设施依赖	能量密度提升速度趋缓，提高带电量增加车身重量 提高制造成本
快充	可减少电池容量，降低成本 对电池系统标准化要求较低，易于推广普及	电池管理难度提升，维修及维护成本增加 需要对全车三电系统改造升级，成本较高 充电桩建设成本较高
换电	对电池与充电技术要求较低 补能速度更快 利于电池全生命周期利用 降低维护成本	需要电池与整车高度标准化，实现难度较高 不利于电池与车身集成化

资料来源：高工锂电，华泰研究

快充车型密集推出，产业化进程加速

海内外车企密集推出快充新车型。大电流路线以特斯拉为代表，吉利与零跑等车企也于近两年推出大电流快充车型，极氪 001 可实现 5 分钟充电续航 120 公里。更多车企选择高电压路线，海外以保时捷为代表，其 2019 年推出的 Taycan 车型可实现充电 5 分钟续航 100 公里；国内传统车企与造车新势力车型快充性能也不逊色，广汽埃安的 AION V Plus 70 超级快充版可实现充电 5 分钟续航 200 公里。众多车企推出快充车型一方面反映消费者对于快充性能的重视，另一方面也反映高电压快充技术已相对成熟，我们预计未来随着更多具有竞争力的快充车型推出，将进一步加速快充，尤其是高电压快充的普及。

图表 73：车企快充代表车型布局

	企业	车型	(预计) 发布时间	充电电压	续航里程	快充时间
高电流路线	特斯拉	Model Y	2019	380V	597	60min 0-100%
	吉利	极氪 001	2021	400V	732	5min 120km
	零跑	C11	2021	400V	610	40min 30-80%
	奔驰	EQS 450+	2022	400V	849	37min 10-80%
高电压路线	比亚迪	海豹	2022	700-750V	700	30min 30-80%
	保时捷	Taycan	2019	800V	480	5min 100km
	奥迪	RS e-tron GT	2021	800V	487	5min 100km
	长城	高性能机甲战车机甲龙	2021	800V	802	10min 401km
	广汽埃安	AION V Plus 70 超级快充版	2021	800V	500	5min 200km
	起亚	EV6	2021	800V	600	14min 30-80%
	现代	IQNIQ 5	2021	800V	550	5min 100km
	小鹏	G9	2022	800V	702	5min 200km
	路特斯	Eletre	2022	800V	600	5min 120km
	华为	极狐阿尔法 S 全新 HI 版	2022	800V	500	15min 250km
	极星	Polstar 5	2024	800V	-	5min 160km
	岚图	-	-	800V	-	10min 400km
	理想	-	-	800V	-	10min 400km

资料来源：各公司官网，华泰研究

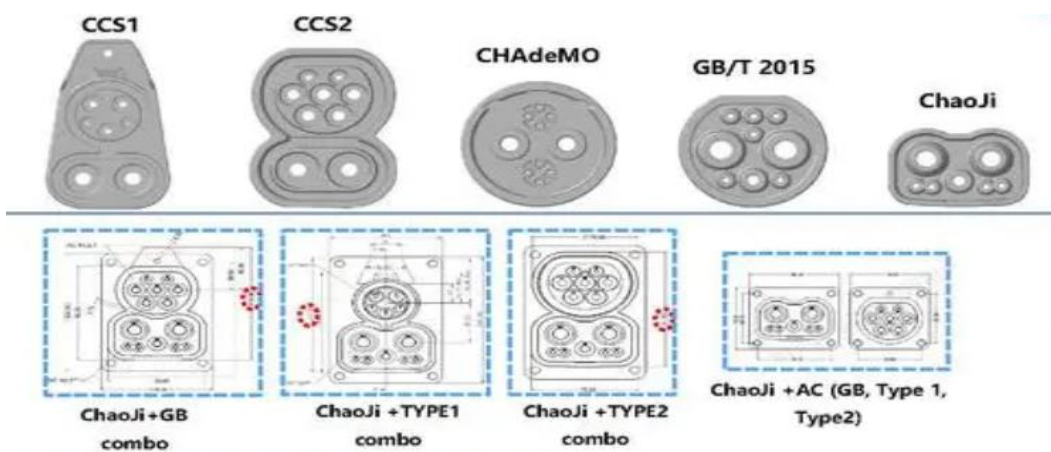
中国 Chaoji 快充方案兼容不同快充方案，技术更为先进。此前，中、美、欧、日各自采用不同快充标准，但都存在技术方案不成熟；尺寸过大、机械强度不足、安全缺陷明显等问题，一定程度上制约了快充发展。而中国提出的 Chaoji 快充方案兼容现有各类标准可以在不改变现有车桩产品的前提下，解决现有充电标准问题，且可拓展性更强，具体而言，其优点包括，1) ChaoJi 解决了目前存在于 CCS、CHAdemo、GB/T 等直流充电系统中的公差配合，IPXXB、电子锁可靠性等问题；2) ChaoJi 全面兼容国际主流充电系统，与 CCS、CHAdemo、GB/T2015 系统兼容；3) ChaoJi 预留未来发展空间，支持未来以太网、兆瓦级超大功率，V2X 充电需求。

图表 74：全球主要快充标准

	新国标	CHAdemo 3.0	CCS1	CCS2
使用区域	中国	全球	美国	欧洲
最大电压 (V)	1500	1500	600	900
最大电流 (A)	600	600	400	400
最大功率 (kW)	900	900	200	350
商用功率 (kW)	-	-	150	350

资料来源：EV 世纪，《电气技术》官网，华泰研究

图表75：Chaoji 快充方案兼容不同快充标准



资料来源：EV 世纪，《电气技术》官网，华泰研究

图表76：Chaoji 快充方案机械性能更好



资料来源：《电气技术》官网，华泰研究

Chaoji 方案有望助推快充发展。按国家电网规划,今年将陆续有支持 Chaoji 接口车型上市, 2025 年后国内将逐步停产老接口车辆, 并在 2035 年前完成全部车辆接口替换。目前, CHAdeMO3.0 标准已宣布采用 Chaoji 接口。我们认为未来 Chaoji 快充方案的推广普及有望加速快充发展, 统一标准也有助于国产电动车出海, 促进国内电动车产业链成长, 提升全球市占率。

图表77：Chaoji 产业发展规划

时间	规划
2020 年	启动标准化
2022 年	大功率充电高端车型及运营商用车型上市
2023-2024 年	批量采用
2025 年后	逐步停止生产旧接口车辆
2022-2035 年	过渡期, 两类接口车辆共存
2032-2035 年	完成全部车辆接口替换

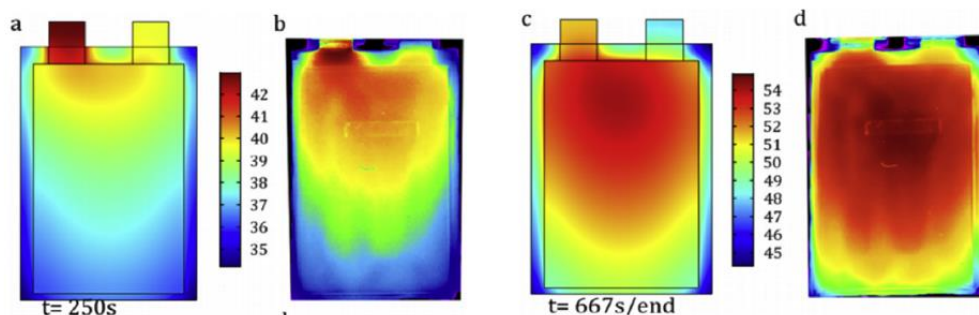
资料来源：《电气技术》官网，华泰研究

电池端：结构与材料创新助推快充产业化

快充要求电池结构创新

结构层面，需要通过扩大散热面积、降低内阻等方式，缓解由快充带来的发热量大问题。虽然通过串联可以提升充电电压，但电芯本身的电压无法大幅提升，因此无论高电压抑或大电流路线，快充都会带来电芯层面的电流提升，随之导致产热量的提升。而且由于电流强度以及电阻的不均，电池内部升温不均匀。因此为了保证快充安全性能，电池厂需要调整散热系统，提升散热能力，优化电池热管理系统。

图表78：快充时电池内部温度分布不均



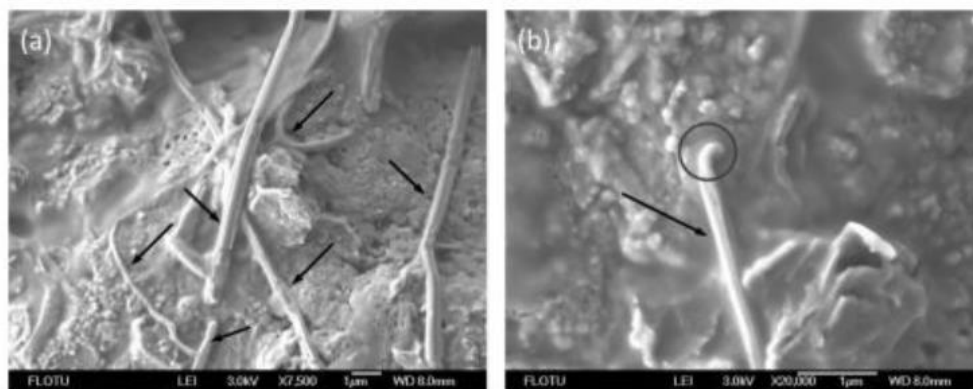
资料来源：Lithium-ion battery fast charging: A review (Tomaszewska 等, 2019)，华泰研究

负极与电解液为快充关键

快充速度取决于锂离子在电解液中、相界面以及在电极材料中的迁移速度。其中，锂离子在负极材料中嵌入速度较慢是主要制约因素。嵌锂速度较慢主要因为 1) 锂离子嵌入石墨负极的扩散路径为从层状边缘至材料内部，扩散路径较长；2) 石墨层间距较小，造成锂离子的扩散阻力较大。嵌锂速度较慢会导致电极极化，降至析锂电位后会出现析锂刺穿隔膜从而引发安全问题。

炭化包覆为提升负极材料快充性能的主要方式。石墨负极的层状结构降低嵌锂速度，目前实践中主要通过包覆沥青等不定性碳，有助于提升各向同性，为锂离子嵌入创造更多通道。此外，还有蚀刻、掺混碳纳米管、磁场作用定向排列石墨片等多种改性方式以提升快充性能，其本质都在于通过增加扩散通道或者缩短扩散路径从而加速嵌锂。

图表79：负极析锂示意图



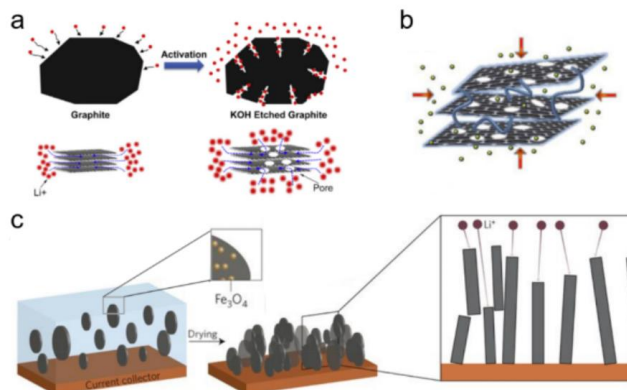
资料来源：第一电动官网，华泰研究

图表80：包覆碳材料有助于加速锂离子嵌入速度



资料来源：北极星电力网，华泰研究

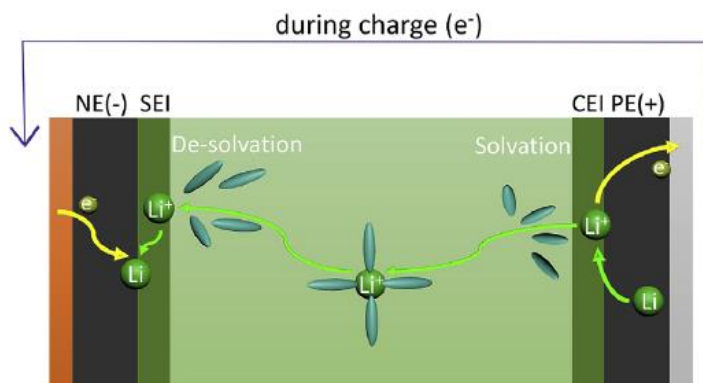
图表81：蚀刻、碳纳米管、磁场作用等多种石墨改性手段



资料来源：《A review on energy chemistry of fast-charging graphite anodes》(Cai 等, 2020)，华泰研究

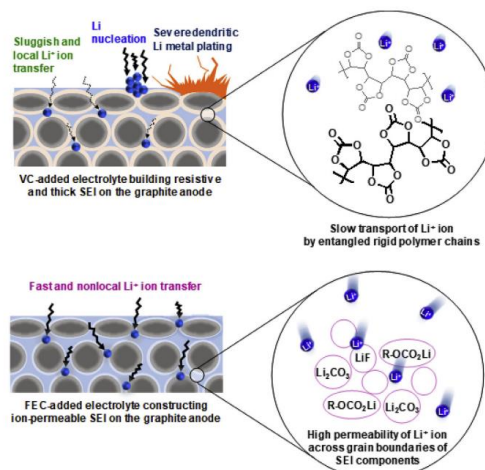
FEC 等电解液添加剂生成的 SEI 膜阻抗较小，有助于提升锂离子扩散速度。另一限制锂离子迁移的因素在于锂离子在电解液与电极间的 SEI 膜迁移速度。通过调整添加剂配方，形成阻抗较低的 SEI 膜，有助于提升快充性能。以 FEC 作为添加剂的电解液，与负极反应生成的 SEI 膜含有较多的碳酸锂，锂离子更容易扩散，而天以 VC 为添加剂则会生成较多的长链物质，阻抗较高，降低锂离子扩散速度。

图表82：充电过程中，锂离子经 SEI 膜嵌入负极



资料来源：Lithium-ion battery fast charging: A review (Tomaszewska 等, 2019)，华泰研究

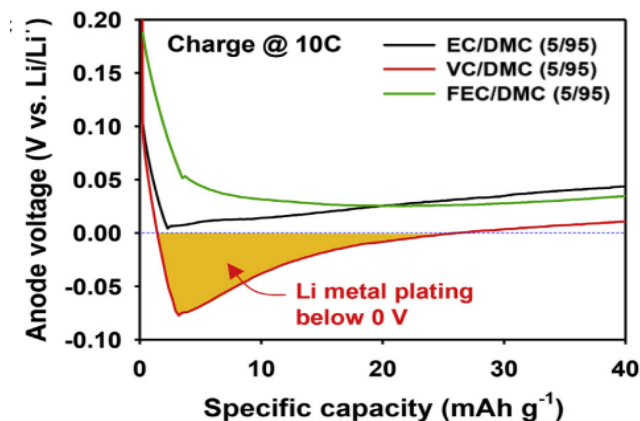
图表83：FEC 添加剂生成的 SEI 膜阻抗较小



资料来源：《Effect of reductive cyclic carbonate additives and linear carbonate cosolvents on fast chargeability of LiNi0.6Co0.2Mn0.2O2/graphite cells》(Son 等, 2018)，华泰研究

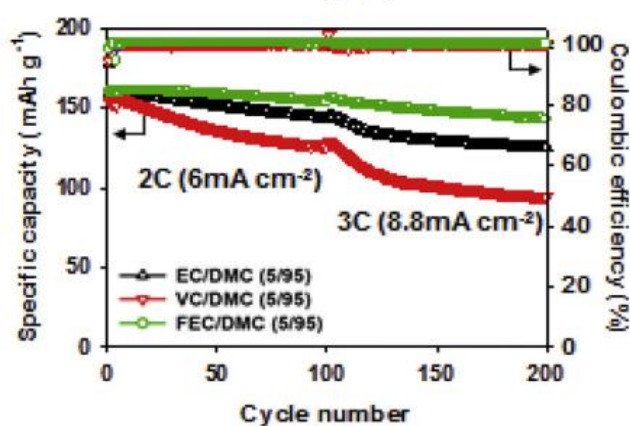
FEC 等电解液添加剂显著提升快充能力。由于 FEC 添加剂加速锂离子扩散速度，减少负极极化，能避免因快充导致的析锂问题，而 VC 添加剂在快充下，负极电位可能降到析锂电位以下，引发安全问题。添加了 FEC 的电池在 3C 充电条件下，容量保持率也显著好于 VC 与 EC。

图表84：FEC 添加剂有助减少负极极化



资料来源：《Effect of reductive cyclic carbonate additives and linear carbonate cosolvents on fast chargeability of LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂/graphite cells》（Son 等，2018），华泰研究

图表85：FEC 添加剂提升高倍率下循环性能



资料来源：《Effect of reductive cyclic carbonate additives and linear carbonate cosolvents on fast chargeability of LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂/graphite cells》（Son 等，2018），华泰研究

电池厂相继推出快充产品

电池厂加速布局快充。以宁德时代为代表的电池厂商在过去两年陆续推出快充新品。宁德时代今年 6 月发布麒麟电池，10 分钟可实现快充至 80%，首发车型极氪 009 将于明年一季度交付；欣旺达于今年 9 月发布的快充动力电池产品 SFC480，充电 10 分钟续航可达 400 公里，相关配套车型将于今年四季度上市。

图表86：电池企业快充布局

企业	现状及规划
宁德时代	2022 年 6 月发布麒麟电池可实现 4C 快充，支持 10 分钟快充至 80%；首发车型极氪 009 将于明年一季度交付，搭载麒麟 1000 公里电池版本的极氪 001 将在 2023 年第二季度推出
欣旺达	2022 年 9 月发布超级快充动力电池产品 SFC480。最大充电功率达 480kW，实现充电 5 分钟续航 200km，充电 10 分钟续航 400km，一次充电续航可达 700km。SFC480 将在年内量产，相关配套车型将在今年第四季度上市
蜂巢	2021 年 4 月发布蜂巢第二代 4C 快充电芯，20-80% SOC 快充时间 10 分钟，预计 2023 年 Q2 量产
亿纬锂能	与 StoreDot 合作，于 2018 年 11 月，双方就大规模生产安全的“超高速可充电电池”建立合作关系，深入合作研发第一代快充电池、第二代快充技术。 StoreDot 推出的新 FlashBattery 技术基于传统锂离子电池，结合其研发的纳米材料和专有有机化合物层，支持超级快速充电，满足 5 分钟为电动汽车充满电。
中航锂电	计划于 2022 年量产具备 4C 快充能力的产品
孚能科技	自主研发的 800V 超充超压平台技术可达 2.7C，整包充电等效 2.2C，这意味着 SOC 10%-80% 充电仅需 15 分钟，预计 2022 年 10 月正式进入量产阶段

资料来源：各公司官网，高工锂电，华泰研究

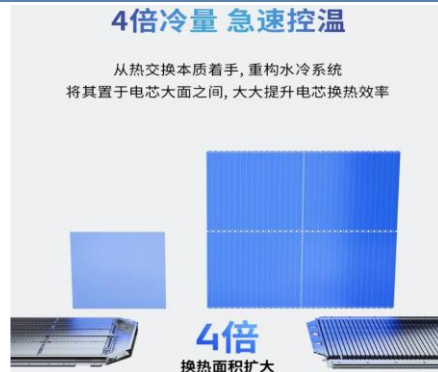
结构设计层面，宁德时代的麒麟电池重构水冷系统，扩大将散热面积扩大了 4 倍。欣旺达的 SFC480 快充电池采用了 3D 液冷方案，提升散热性能。材料端，欣旺达 SFC480 快充电池为例，其采用了高电压 6 系无钴中镍三元材料，搭配复合包覆、元素掺杂等改进，提升快充情境下的安全性能；其负极材料也采取了改性处理提升倍率性能。

图表87：麒麟电池综合性能优秀



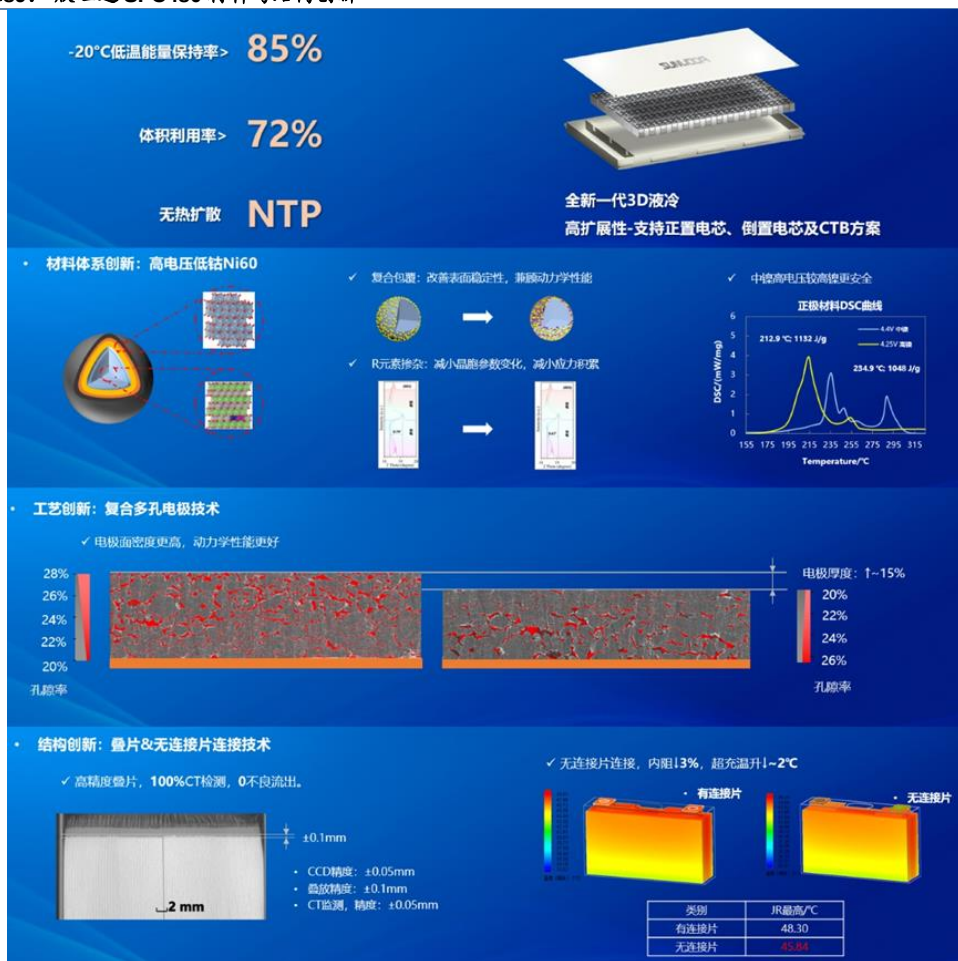
资料来源：公司官网，华泰研究

图表88：麒麟电池散热系统



资料来源：公司官网，华泰研究

图表89：欣旺达 SFC480 材料与结构创新



资料来源：公司官网，华泰研究

风险提示

新能源车产销量增长低于预期

新能源汽车市场持续火热是充电桩行业发展的重要保障，供给侧上游原材料涨价以及需求侧高通胀冲击可能导致新能源车产销不及预期，进而影响充电桩行业增长。

技术研发突破不及预期

高压快充技术是缩短充电时间、缓解出行焦虑、改善出行体验、促进新能源车普及的重要基础，关键技术瓶颈难以突破可能会影响行业发展节奏。

政策支持不及预期

新能源汽车及充电桩行业受产业政策的影响较大，国家补贴政策退坡、政策未能及时落地、补贴效果不显著等均可能对充电桩行业发展产生不利影响。

市场竞争持续加剧

如果未来行业新进参与者增加，行业竞争趋于激烈，可能会导致桩企利润空间进一步被压缩。

免责声明

分析师声明

本人，申建国、边文姣、张志邦，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告所载资料是仅供接收人的严格保密资料。本公司及其客户和其关联机构使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司及其关联机构（以下统称为“华泰”）对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。

本报告所载的意见、评估及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，华泰可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。华泰不保证本报告所含信息保持在最新状态。华泰对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司不是 FINRA 的注册会员，其研究分析师亦没有注册为 FINRA 的研究分析师/不具有 FINRA 分析师的注册资格。

华泰力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，华泰及作者均不承担任何法律责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。华泰不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

华泰及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，华泰可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

华泰的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。华泰没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。华泰的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到华泰及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使华泰违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人（无论整份或部分）等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并需在使用前获取独立的法律意见，以确定该引用、刊发符合当地适用法规的要求，同时注明出处为“华泰证券研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作，在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》及其附属法律规定的机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题，请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 有关重要的披露信息，请参华泰金融控股（香港）有限公司的网页 https://www.htsc.com.hk/stock_disclosure 其他信息请参见下方 “美国-重要监管披露”。

美国

在美国本报告由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司根据《1934 年证券交易法》（修订版）第 15a-6 条规定以及美国证券交易委员会人员解释，对本研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师申建国、边文姣、张志邦本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。本披露中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数），具体如下：

行业评级

增持：预计行业股票指数超越基准

中性：预计行业股票指数基本与基准持平

减持：预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

买入：预计股价超越基准 15% 以上

增持：预计股价超越基准 5%~15%

持有：预计股价相对基准波动在-15%~5%之间

卖出：预计股价弱于基准 15% 以上

暂停评级：已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策

无评级：股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

法律实体披露

中国: 华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格, 经营许可证编号为: 91320000704041011J

香港: 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809

美国: 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

华泰证券股份有限公司

南京

南京市建邺区江东中路228号华泰证券广场1号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521

电子邮件: ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路5999号基金大厦10楼/邮政编码: 518017

电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062

电子邮件: ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同28号太平洋保险大厦A座18层/

邮政编码: 100032

电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275

电子邮件: ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路18号保利广场E栋23楼/邮政编码: 200120

电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068

电子邮件: ht-rd@htsc.com

华泰金融控股(香港)有限公司

香港中环皇后大道中99号中环中心58楼5808-12室

电话: +852-3658-6000/传真: +852-2169-0770

电子邮件: research@htsc.com

http://www.htsc.com.hk

华泰证券(美国)有限公司

美国纽约公园大道280号21楼东(纽约10017)

电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702

电子邮件: Huatai@htsc-us.com

http://www.htsc-us.com

©版权所有2022年华泰证券股份有限公司