

充电模块：小身材，大能量

新能源汽车行业充电桩行业系列深度报告(三) | 2023.5.10

核心观点

随着大功率直流快充的发展、充电应用场景的复杂化、欧美等海外市场对充电桩品质的严格要求，下游客户对充电模块的品质要求将进一步提升，进而对充电模块企业的技术能力提出更高要求，行业技术壁垒将进一步加深。我们认为，前期在市场上已经取得先发优势的技术型龙头企业，叠加在客户结构优化、供应链管理方面的成本优势等，有望进一步扩大市场占有率，迎来高速增长期。建议关注在电力电子及电源行业拥有多年技术积累、具备一定先发优势的充电模块厂商：通合科技、欧陆通、英可瑞，以及自供充电模块的充电桩生产商：盛弘股份，同时建议关注未上市的充电模块企业英飞源、优优绿能。

- 充电模块：直流充电桩的“心脏”。**充电模块应用于直流充电设备中，主要作用是将电网中的交流电转换为可供新能源汽车动力电池充电的直流电。充电模块性能直接影响直流充电设备的整体充电效率，同时关系到充电安全等问题，是新能源汽车直流充电设备的核心部件，被誉为直流充电设备的“心脏”；从成本角度来看，充电模块在直流充电桩中的成本占比能达到 50%。
- 受益于充电桩建设加速以及大功率趋势，充电模块有望迎来量利齐升。**充电桩作为新能源汽车补能的基础设备装置，受益于全球新能源汽车保有量的提升，我们预计未来将迎来加速建设周期。从需求量角度看，在大功率快充需求引领下，我们预计直流桩在充电桩建设中的占比以及单桩充电功率将进一步提升，进而提升充电模块的需求量。我们预计到 2027 年，全球新增充电模块市场空间有望达到 549 亿元，对应 2022-2027 年 CAGR 约为 45%。从盈利角度看，经历多年充分竞争，目前充电模块单 W 价格已趋于稳定，产品从此前主流的 15、20kW 向 30、40kW 发展，带来单品价值量和毛利率的提升。
- 大浪淘沙，行业出清，供给格局较为集中。与下游数量较多的充电桩制造商和运营商不同，目前充电模块行业玩家数量有限。**经历过去几年的激烈竞争，行业逐渐出清，根据第一电动网资讯，充电模块供应商从 2015 年底的接近 40 家，到目前主流的 10 家左右，主要分以特来电、盛弘股份为代表的自产自用型和以英飞源、优优绿能、通合科技、英可瑞等为代表的外供型两类。从市场占有率来看，目前行业格局较为集中，2022 年龙头企业英飞源市占率约 34%，根据车桩新媒体统计数据，行业 CR5 超 80%。
- 技术研发、客户验证、成本管控能力构筑行业竞争壁垒。**充电模块行业的核心竞争壁垒在于：**1) 技术：**充电模块内部结构复杂，单个产品内含超过 2,500 个元器件，拓扑结构的设计直接决定了产品的效率和性能，散热结构设计则决定了产品的散热效率，具有较高技术门槛。**2) 客户：**充电模块客户主要包括充电桩生产和运营商、新能源汽车厂商等，产品质量、供应稳定性对客户的生产经营至关重要，因此认证流程严格，认证后一般保持长期合作关系。**3) 成本管控：**充电模块上游原材料种类繁多，考验企业供应链垂直管控能力，新进入者需要花费长时间摸索经验，原有充电模块企业成本优势突出。
- 未来看点：核心是技术升级和海外市场突破。展望后续，随着电压和功率等级的提升，充电模块的电路拓扑、软件算法、元件设计、散热设计等方面的难度也随之提高，进一步提高了充电模块的技术门槛。**目前行业头部企业正开发新一代高功率密度、液冷等技术升级型产品，充电模块的品质将进一步提升。与此同时，海外市场的高增速、高盈利吸引国内充电模块厂商加速进行海外标准认证，率先取得认证的国内充电模块企业有望获得高弹性增长。我们认为，在品质要求逐渐提升的背景下，技术型龙头优势愈发明显，有望在后续行业竞争中胜出。

新能源汽车行业

评级 **强于大市(维持)**

■ **风险因素：** 新能源汽车销量增速不及预期；充电桩大功率趋势发展不及预期；行业竞争加剧带来充电模块价格下降超预期；新技术迭代进展不及预期。

■ **投资策略：** 随着大功率直流快充的发展、充电应用场景的复杂化、欧美等海外市场充电桩品质的严格要求，下游客户对充电模块的品质要求将进一步提升，进而对充电模块企业的技术能力提出更高要求，行业技术壁垒将进一步加深。我们认为，前期在市场上已经取得先发优势的技术型龙头企业，叠加在客户结构优化、供应链管理方面的成本优势等，有望进一步扩大市场占有率，迎来高速成长期。建议关注在电力电子及电源行业拥有多年技术积累、具备一定先发优势的充电模块厂商：通合科技、欧陆通、英可瑞，以及自供充电模块的充电桩生产商：盛弘股份，同时建议关注未上市的充电模块企业英飞源、优优绿能。

重点公司盈利预测、估值及投资评级

简称	代码	总市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)			PE			评级
			22A	23E	24E	22A	23E	24E	
300491.SZ	通合科技	44	0.44	0.93	1.67	98	47	26	——
300693.SZ	盛弘股份	120	2.24	3.26	4.57	54	37	26	——
300870.SZ	欧陆通	63	0.90	1.86	2.85	70	34	22	——
300713.SZ	英可瑞	26	-0.61						——

资料来源：Wind，中信证券研究部 注：英可瑞无 Wind 一致预期，其余公司数据基于 Wind 一致预期，股价为 2023 年 5 月 9 日收盘日。

目录

充电模块：直流充电桩的“心脏”，受益于需求爆发和大功率趋势有望迎来量利齐升	5
充电模块：起到电能控制和转换作用，成本占比达 50%	5
量：受益于直流充电桩建设加速以及大功率趋势，需求量有望快速提升	6
价：充分竞争下单 W 价格趋于稳定，大功率趋势促进产品价值量和盈利能力提升	7
市场空间：预计 2027 年全球空间超 500 亿元，对应未来 5 年 CAGR 达 45%	8
行业竞争：大浪淘沙，供给集中，未来核心看点是技术升级和海外市场突破	9
充电模块玩家数量有限，行业集中度较高	9
技术研发、客户验证、成本管控能力构筑行业竞争壁垒	10
充电模块品质要求进一步提升，海外市场突破带来盈利弹性	14
风险因素	19
投资策略	20

插图目录

图 1：充电模块产业链示意图.....	5
图 2：直流充电桩内部物理结构拆解图	5
图 3：直流充电桩成本结构拆分(2021 年)	5
图 4：2015-2022 年中国新能源汽车保有量、充电桩保有量及车桩比(右轴)	6
图 5：2018-2022 年公共直流和交流充电桩数量	6
图 6：2018-2022 年公共充电桩中直流桩和交流桩占比.....	6
图 7：大功率直流桩支撑更快速充电.....	7
图 8：直流充电桩内部单元结构图	7
图 9：2016-2021 年直流充电模块单 W 价格及降幅	7
图 10：2020-2022H1 优优绿能不同充电模块平均售价	8
图 11：2020-2022H1 优优绿能不同充电模块毛利率	8
图 12：全球充电模块市场空间测算	9
图 13：充电模块玩家数量远少于充电桩制造和运营环节.....	9
图 14：2022 年充电模块市场竞争格局	10
图 15：充电模块工作原理示意图	11
图 16：主流厂商充电模块产品参数表.....	12
图 17：优优绿能对万帮数字、ABB 近年来的销售收入逐年加大	13
图 18：优优绿能营业成本结构拆分	13
图 19：2022H1 优优绿能各元器件采购金额占比	13
图 20：市场主要充电模块产品功率密度测算.....	14
图 21：SiC-MOSFET 性能优势更加显著.....	15
图 22：盛弘股份发布采用 SIC MOS 的 50KW 充电模块产品.....	15
图 23：风冷散热模式下充电模块内部积尘导致模块故障.....	15
图 24：充电模块不同散热方式原理图.....	16
图 25：充电模块厂商布局液冷产品示意图	17
图 26：国际主要充电桩接口标准	18
图 27：2019-2022H1 优优绿能内销和外销毛利率	18
图 28：2019-2022H1 优优绿能内销和外销收入占比.....	18

表格目录

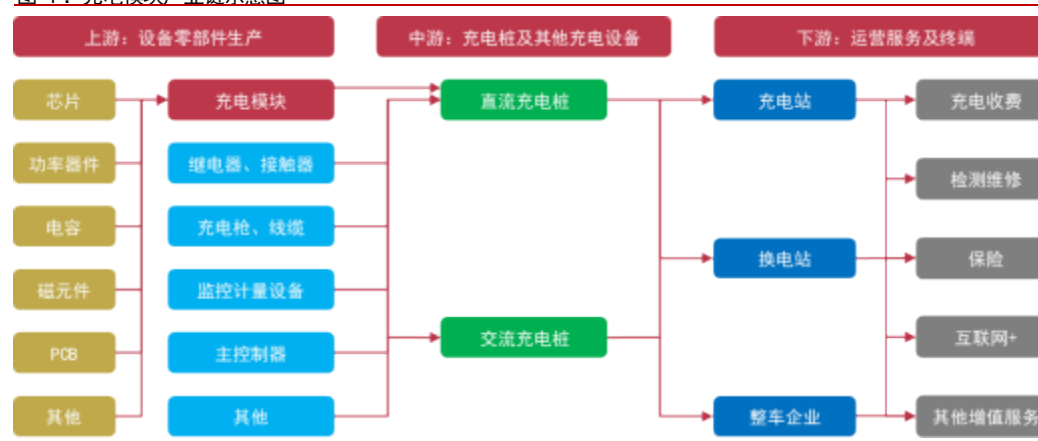
表 1：主要充电模块企业介绍.....	11
表 2：海外充电桩标准认证	17
表 3：主要充电模块企业海外市场认证开拓情况.....	19
表 4：充电模块行业相关上市公司盈利预测及估值表	20

■ 充电模块：直流充电桩的“心脏”，受益于需求爆发和大功率趋势有望迎来量利齐升

充电模块：起到电能控制和转换作用，成本占比达 50%

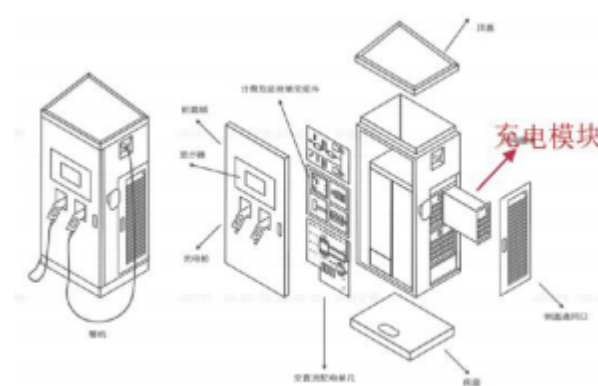
直流充电设备的“心脏”，起到电能转换的作用。充电模块应用于直流充电设备中，是实现整流、逆变、滤波等功率变换的基本单元，主要作用是将电网中的交流电转换为可供电池充电的直流电。充电模块性能直接影响直流充电设备的整体性能，同时关系到充电安全等问题，是新能源汽车直流充电设备的核心部件，被誉为直流充电设备的“心脏”。充电模块上游主要是芯片、功率器件、PCB 等各类元器件，下游是直流充电桩设备制造商、运营商及车企等。从直流充电桩成本构成来看，充电模块成本占比能达到 50%。

图 1：充电模块产业链示意图



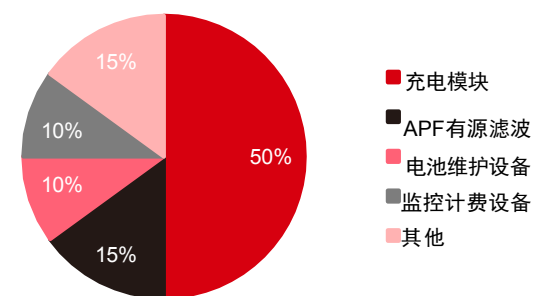
资料来源：优优绿能招股说明书，中信证券研究部

图 2：直流充电桩内部物理结构拆解图



资料来源：优优绿能招股说明书，中信证券研究部

图 3：直流充电桩成本结构拆分(%) (2021年)

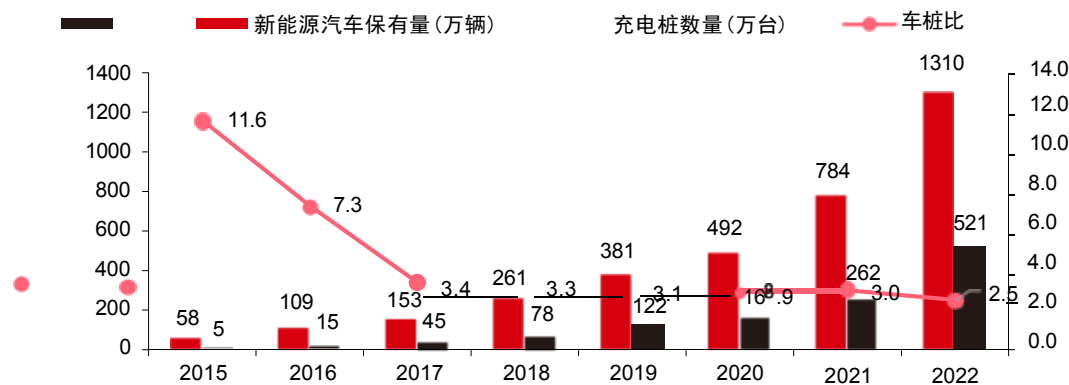


资料来源：中商产业研究院测算，中信证券研究部

量：受益于直流充电桩建设加速以及大功率趋势，需求量有望快速提升

充电桩保有量持续提升，车桩比逐渐下降。 作为新能源汽车的配套基础设施，充电桩数量随着新能源汽车保有量的提升而不断增加。车桩比是指新能源汽车保有量与充电桩保有量之比，是衡量充电桩能否满足新能源汽车充电需求的指标，车桩比越低，代表充电桩供给更加充分，新能源汽车充电更加便利。截至 2022 年底，我国新能源汽车保有量达 1310 万辆，充电桩保有量达 521 万台，车桩比为 2.5，较 2015 年的 11.6 实现大幅下降。

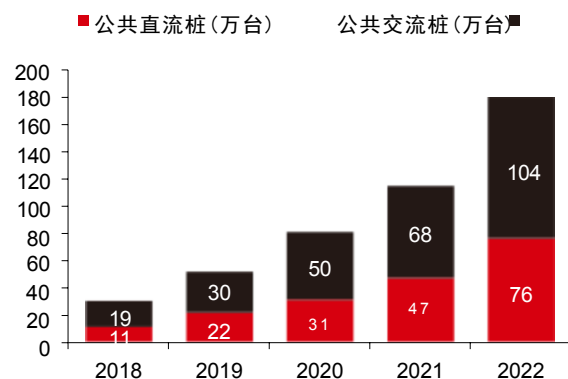
图 4：2015-2022 年中国新能源汽车保有量(万辆)、充电桩保有量(万台)及车桩比(右轴)



资料来源：公安部、中国充电联盟、国家发改委、商务部、中汽协，中信证券研究部

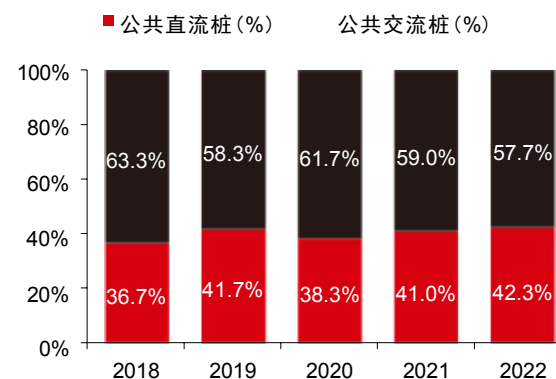
直流桩在公共充电桩中的占比逐渐提升。 截至 2022 年底，我国公共充电桩数量为 179.7 万台，同比+57%；其中，直流充电桩 76.1 万台，同比+62%，交流充电桩 103.6 万台，同比+53%，直流桩增速更快。从占比来看，2022 年底，直流桩在公共充电桩中的占比达到 42.3%，较 2018 年提升 5.7pcts，伴随下游新能源汽车对充电速度的要求进一步提升，未来直流桩占比有望进一步提升。

图 5：2018-2022 年公共直流和交流充电桩数量(万台)



资料来源：中国充电联盟，中信证券研究部

图 6：2018-2022 年公共充电桩中直流桩和交流桩占比(%)

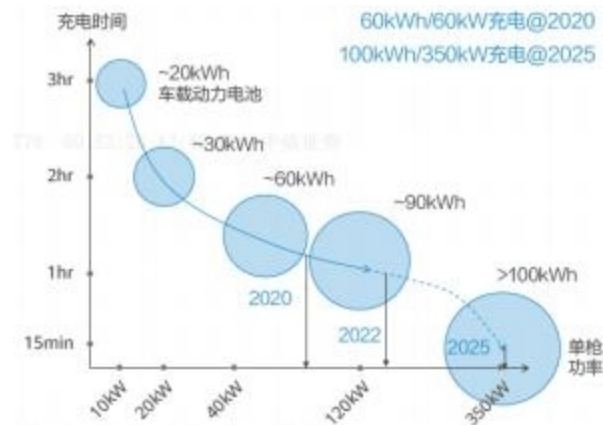


资料来源：中国充电联盟，中信证券研究部

大功率充电趋势下，充电模块使用量有望提升。 在快速补能的需求驱动下，新能源汽车往 400V 以上高电压平台发展，充电功率也逐渐提升，带来充电时间的大幅缩短。根据华为 2020 年发布的《充电基础设施发展趋势白皮书》，以乘用车为例，华为预计到 2025

年，单枪充电功率达到 350KW，充满电将仅需 10-15 分钟。从直流充电桩内部结构来看，要实现大功率充电，需要提升充电模块的并联数量，例如 60KW 充电桩需要 2 个 30KW 充电模块进行并联，120KW 需要 4 个 30KW 充电模块并联。因此要实现更高功率快充，预计充电模块的使用量将得到提升。

图 7：大功率直流桩支撑更快充电



资料来源：《充电基础设施发展趋势白皮书》(华为, 2020)

图 8：直流充电桩内部单元结构图

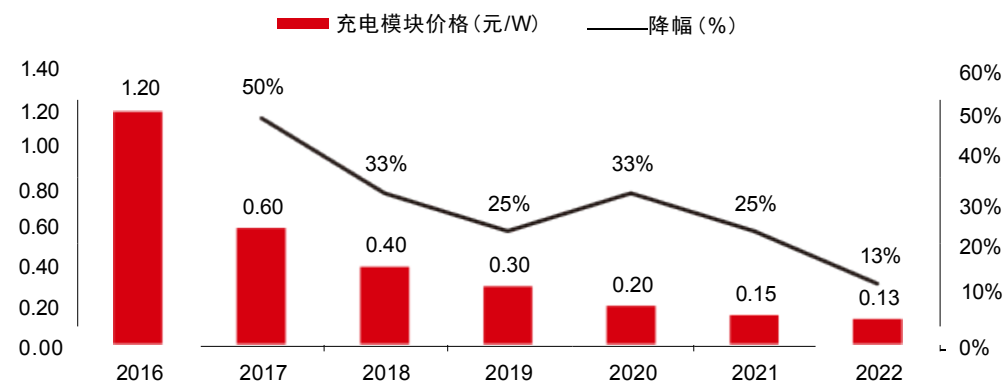


资料来源：英可瑞招股说明书，中信证券研究部

价：充分竞争下单 W 价格趋于稳定，大功率趋势促进产品价值量和盈利能力提升

历史上经过多年充分竞争，充电模块价格趋于稳定。经历多年市场竞争和价格战，充电模块价格大幅下降。根据中商产业研究院数据，2016 年充电模块的单 W 价格约 1.2 元，到 2022 年充电模块单 W 价格已下降至 0.13 元/W，6 年时间下降约 89%。从近年来价格变化看，目前充电模块价格趋于稳定，年度降幅有限。

图 9：2016-2021 年直流充电模块单 W 价格(元/W) 及降幅(%)

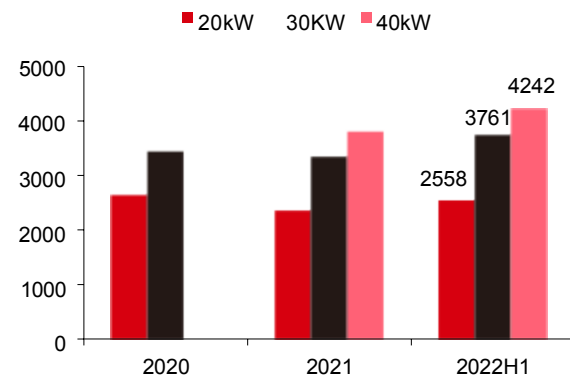


资料来源：中商产业研究院，第一电动网，优优绿能招股说明书，中信证券研究部

大功率趋势下，充电模块产品价值量和盈利能力得到提升。充电模块功率越大，单位时间内输出的电能越多，因此随着直流充电桩的输出功率朝着更大方向发展。单个充电模块的功率由早期的 3KW、7.5KW、15KW，发展至目前以 20KW 和 30KW 为主，并有望向 40KW 甚至更高功率等级的应用方向发展。根据优优绿能招股说明书披露的数据，

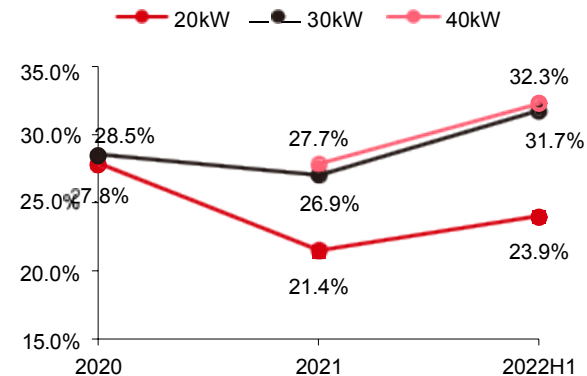
2022H1 公司 20/30/40KW 充电模块的销售均价分别为 2558/3761/4242 元/台，毛利率分别为 23.9%/31.7%/32.3%，大功率充电模块的产品价值量和盈利能力更高。

图 10：2020-2022H1 优优绿能不同充电模块平均售价(元/台)



资料来源：优优绿能招股说明书，中信证券研究部

图 11：2020-2022H1 优优绿能不同充电模块毛利率(%)



资料来源：优优绿能招股说明书，中信证券研究部

■ 市场空间：预计 2027 年全球空间超 500 亿元，对应未来 5 年 CAGR 达 45%

在我们此前发布的《新能源汽车行业充电桩行业深度报告：千亿市场，盈利边际向好》(20230128) 报告中的关于充电桩的预测基础上，测算全球充电模块市场空间，对充电模块部分的假设如下：

公共直流桩平均充电功率：大功率趋势下，假设直流充电桩充电功率每年提升 10%， 预计 2023/2027 年公共直流桩平均充电功率为 166/244KW。

充电模块单 W 价格： 国内市场，伴随技术进步和规模效应提升，假设充电模块单 W 价格逐年下降，降幅逐年趋缓，预计 2023/2027 年单 W 价格为 0.12/0.08 元；海外市场原材料、人工、制造成本高于国内，预计单 W 价格约为国内市场的 2 倍。

基于上述假设，我们预计到 2027 年，全球充电模块市场空间约 549 亿元，对应 2022-2027 年 CAGR 达 45%。

图 12: 全球充电模块市场空间测算 (亿元)

项目	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	22-27年CAGR
国内直流充电桩保有量(万台)	47	76	125	189	282	410	568	49%
欧洲直流充电桩保有量(万台)	5	10	19	31	50	75	109	61%
美国直流充电桩保有量(万台)	2	4	9	18	33	50	70	76%
国内新增直流充电桩(万台)		29	48	65	93	128	158	40%
YoY(%)			66%	34%	43%	38%	23%	
欧洲新增直流充电桩(万台)		5	8	13	19	25	33	45%
YoY(%)			63%	49%	47%	36%	31%	
美国新增直流充电桩(万台)		2	5	9	15	17	21	59%
YoY(%)			133%	96%	58%	14%	26%	
直流充电桩平均功率(KW)	138	151	166	183	201	222	244	
YoY(%)		10%	10%	10%	10%	10%	10%	
国内新增充电模块需求(亿W)		440	806	1189	1867	2837	3838	54%
海外新增充电模块需求(亿W)		109	220	401	670	933	1325	65%
国内充电模块单价(元/W)		0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	
海外充电模块单价(元/W)		0.26	0.23	0.21	0.19	0.18	0.17	
国内充电模块市场规模(亿元)		57	94	125	181	253	325	42%
YoY(%)			65%	33%	44%	40%	29%	
海外充电模块市场规模(亿元)		28	51	85	130	166	224	51%
YoY(%)			81%	64%	54%	28%	35%	
全球新增充电模块市场规模(亿元)		86	146	210	311	419	549	45%

资料来源: 中汽协, 公安部, 中国充电联盟, 优优绿能招股说明书, AOE, Marklines, IEA, AFDC, EVSales, 中信证券研究部测算

行业竞争：大浪淘沙，供给集中，未来核心看点是技术升级和海外市场突破

充电模块玩家数量有限，行业集中度较高

多年竞争带来行业出清，充电模块玩家数量有限。与下游充电桩制造商和运营商不同，目前充电模块行业玩家数量有限。根据第一电动网资讯，经历过过去几年的激烈竞争，行业逐渐出清，充电模块供应商从 2015 年底的接近 40 家，到目前还活跃在市场的只有 10 家左右。主要分为两类，一是自产自用品，代表企业为：特来电、盛弘股份、科士达等；另一种是供应型，代表企业为：英飞源、优优绿能、通合科技、英可瑞、永联科技、华为等。

图 13: 充电模块玩家数量远少于充电桩制造和运营环节



资料来源: 各公司官网, 中信证券研究部

行业格局初定，头部企业市占率较高。根据车桩新媒体统计数据，从 2022 年包括自供型和外供型充电模块企业在内的竞争格局来看，英飞源是行业龙头，市占率达 34%，行业 CR5 超 80%。若只看外供型（扣除公司自用和公司股东采购部分）为主的充电模块市场，英飞源市占率更高，接近 50%，市占率前五的企业分别为：英飞源、永联科技、通合科技、优优绿能、英可瑞。因此，无论是整体模块市场还是外供型市场，行业格局已然清晰。

图 14：2022 年充电模块市场竞争格局

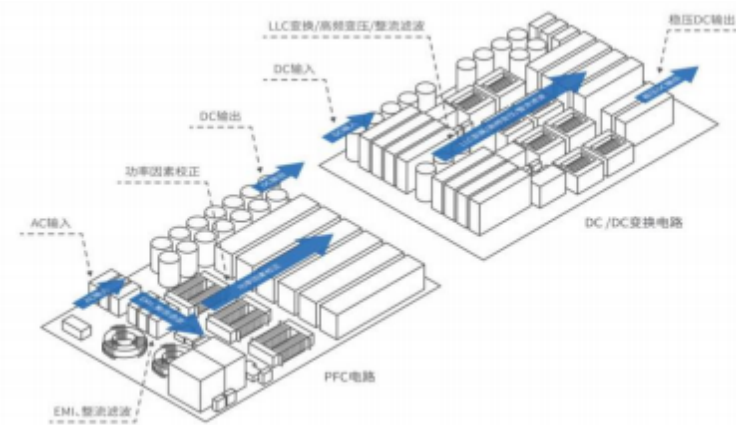


资料来源：充电桩管家，车桩新媒体，中信证券研究部

技术研发、客户验证、成本管控能力构筑行业竞争壁垒

充电模块核心技术壁垒在于拓扑结构设计及集成化能力。充电模块的关键元器件在于功率器件、磁性元器件、电阻电容、芯片、PCB 等，当充电模块工作时，三相交流电经过有源功率因数校正 (PFC) 电路整流后，变成直流电供给 DC/DC 变换电路。控制器的软件算法通过驱动电路作用于半导体功率开关，从而控制充电模块的输出电压及电流，进而对电池组进行充电。充电模块内部结构复杂，单个产品内含超过 2,500 个元器件，拓扑结构的设计直接决定了产品的效率和性能，散热结构设计则决定了产品的散热效率，具有较高技术门槛。

图 15: 充电模块工作原理示意图



资料来源: 优优绿能招股说明书

“能做成”：需要在电力电子或电源领域多年的技术积累。 充电模块具备一定的技术门槛，市场上主流的充电模块生产企业大多具备多年在电力电子或者电源领域的技术积累，例如：盛弘股份传统业务为工业配套电源，其与充电模块产品技术同源；通合科技、英可瑞、欧陆通等均从事电源类产品业务多年，对电力电子技术理解深刻；优优绿能高管团队大多具备在全球著名电气公司艾默生的工作经历。

表 1: 主要充电模块企业介绍

充电模块企业	相关介绍	是否上市
英飞源	基于 20 多年 电力电子及智能控制技术 积累，2014 年公司成立，目前专注于储能、充电等新能源领域电源设备的研发、生产、销售与服务。产品包括电能变换模块、充电系统、储能系统。	否
盛弘股份	公司成立于 2007 年，主要从事电力电子设备的研发、生产、销售和服务；基于多年传统业务 工业配套电源 领域的技术积累开拓充电桩、储能微网等新能源业务；公司较早就开始自研核心部件充电模块，已发展到第五代。	是
通合科技	公司从事 电力操作电源 行业超过 20 年，具备电力操作电源模块、电力通信电源、电力 UPS/逆变电源、配网自动化电源、配套监控系统、直流电源系统和智能交直流一体化电源系统等全系列产品的研发、生产和营销能力	是
优优绿能	公司管理层技术出身，大多具备多年在 艾默生 的工作背景。艾默生是全球著名的电气公司，拥有业界最宽、最完整的网络能源产品线，拥有业界领先的网络能源技术、研发、产品制造及服务平台。	否
欧陆通	公司专注于 开关电源 产品的研发、生产与销售，公司主要产品包括电源适配器、服务器电源、通讯电源和动力电池充电器等。	是
英可瑞	公司自成立以来，专注于电力电子产品的技术革新和自主研发。公司业务定位于智能高频 开关电源 核心部件产品及解决方案供应商，目前产品主要包括电力操作电源模块及系统，电动汽车充电电源模块及系统以及其他电源产品。	是

资料来源: 英飞源官网, 优优绿能招股说明书, 其余企业信息来自上市公司公告, 中信证券研究部

“能做好”：需要考虑众多性能参数，品质要求预计进一步提升。 充电模块作为技术门槛较高的电力电子产品，要想做到高品质，需要考虑的参数较多，如：体积、质量、散热方式、输出电压、电流、效率、功率密度、噪音、工作温度、待机损耗等。此前充电桩功率低、品质差，对充电模块的要求不高，但是在大功率趋势下，低品质充电模块会在后续充电桩运营阶段产生很大问题，增加后期运维成本，因此，充电桩企业对充电模块品质要求预计会进一步提升，对充电模块厂商技术能力提出更高要求。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/078013065102006073>