

AI机器人催生电气大浪潮，电力设备&工控第二曲线加速 —电网&工控2025年度策略报告

证券分析师：曾朵红、谢哲栋、司鑫尧；

研究助理：许钧赫

执业证书编号：S0600516080001、S0600523060001、S0600524120002、
S0600123070121

联系邮箱：zengdh@dwzq.com.cn

联系电话：021-60199798

2024年12月9日

- **电网：国内特高压及配网齐发力，海外需求进入量增的二阶段。** 1) **国内：**主网配网都是规划重点。**主网**特高压明年存量线路加速确收、国企龙头报表端兑现业绩弹性，“十五五”规划值得期待——我们预计特高压投资额有望同比50%+，新增特直流约20条+、特交15条+，其中高价值量的柔直渗透率乐观到50%+。**配网**投资23年增速转正，25年有望15-20%增长，建设新型配电系统以应对分布式能源接入需求；方向上较为多元——一次设备看好扩容方向（节能变压器），二次看好多品类加速渗透（一二次融合设备、规约转换器、群调群控+分布式功率预测等产品），关注直流配电、虚拟电厂、柔性互联等新技术0到1的突破。2) **海外：**近两年普遍量价起升，随配电设备海外供给逐步释放，市场从24H2起回归至量增阶段（只有紧缺的高压电力设备及其零部件可以涨价），25年我们仍看好美国AI、主网、工业对电力设备需求的拉动，其次是中东、亚非拉市场需求，随美国本土产能落地，有望削弱关税带来的影响。
- **工控：内资订单、库存、盈利能力均处于底部，外资去库等25Q2，明年乐观看全行业复苏，同时出海、人形机器人也给工控公司贡献长期看点。** 1) **需求侧**，行业仍处于相对底部，传统行业24年靠间接出海、以旧换新等有不错表现，25年看内需恢复，新能源从拖累项有望在25年看到企稳，Q4已观察到锂电CAPEX转正，光伏因低基数也收窄了降幅。我们预计明年工控需求有望转正至0-3%增长。2) **供给侧**，国产替代趋势延续，同时内资加大出海步伐，加速海外销售&研发&制造体系建立，同时在人形机器人核心零部件及总成领域均有卡位，待25年开始产业化落地、逐步贡献业绩增量。
- **人形机器人&AI电气设备：AI加速赋能传统产业、人形具身智能时代到来，催生电网&工控增量投资机会。** 1) **人形机器人：**24年国内外巨头纷纷下场为产业按下加速键，T链后续可期待特斯拉发布Gen3及供应商定点，25年进入量产年、有望产出3000-5000台；NV链主攻芯片及机器人开发平台，关注生态链伙伴机会；HW链或处于供应链培育期，智选模式有望复制到人形。从确定性角度，当前阶段优选与龙头直接对接合作>与Tier1送样>有对应零部件布局的Tier2企业。2) **AI电气设备：**AI带动机柜往百kW-MW级别演进，功耗提升带动能量转换环节技术变革，相关设备将迎来价增和格局的变化：**电能流**变化在于UPS转向HVDC直流配电，AC-DC大功率化，同时会间接造成IDC前段能源基础设施供需紧张引发的涨价。**热能流**来看，风冷转向冷板液冷，远期到浸没式液冷，海外龙头加速对液冷部件的收并购布局。
- **投资建议：电网**推荐思源电气、三星医疗、平高电气、中国西电、国电南瑞、金盘科技、许继电气、海兴电力、四方股份、伊戈尔、安科瑞，关注：华明装备、明阳电气、金杯电工等。**工控&人形机器人**推荐汇川技术、三花智控、宏发股份、伟创电气、雷赛智能、儒竞科技、鸣志电器、信捷电气等，关注北特科技、禾川科技、斯菱股份、贝斯特、五洲新春、柯力传感等。**AI电气设备**推荐麦格米特，关注英维克、欧陆通、科华数据、中恒电气、蔚蓝锂芯、高澜股份等。
- **风险提示：**全球电网投资不及预期，宏观经济景气度下滑，原材料及运费涨价超预期，竞争加剧等。



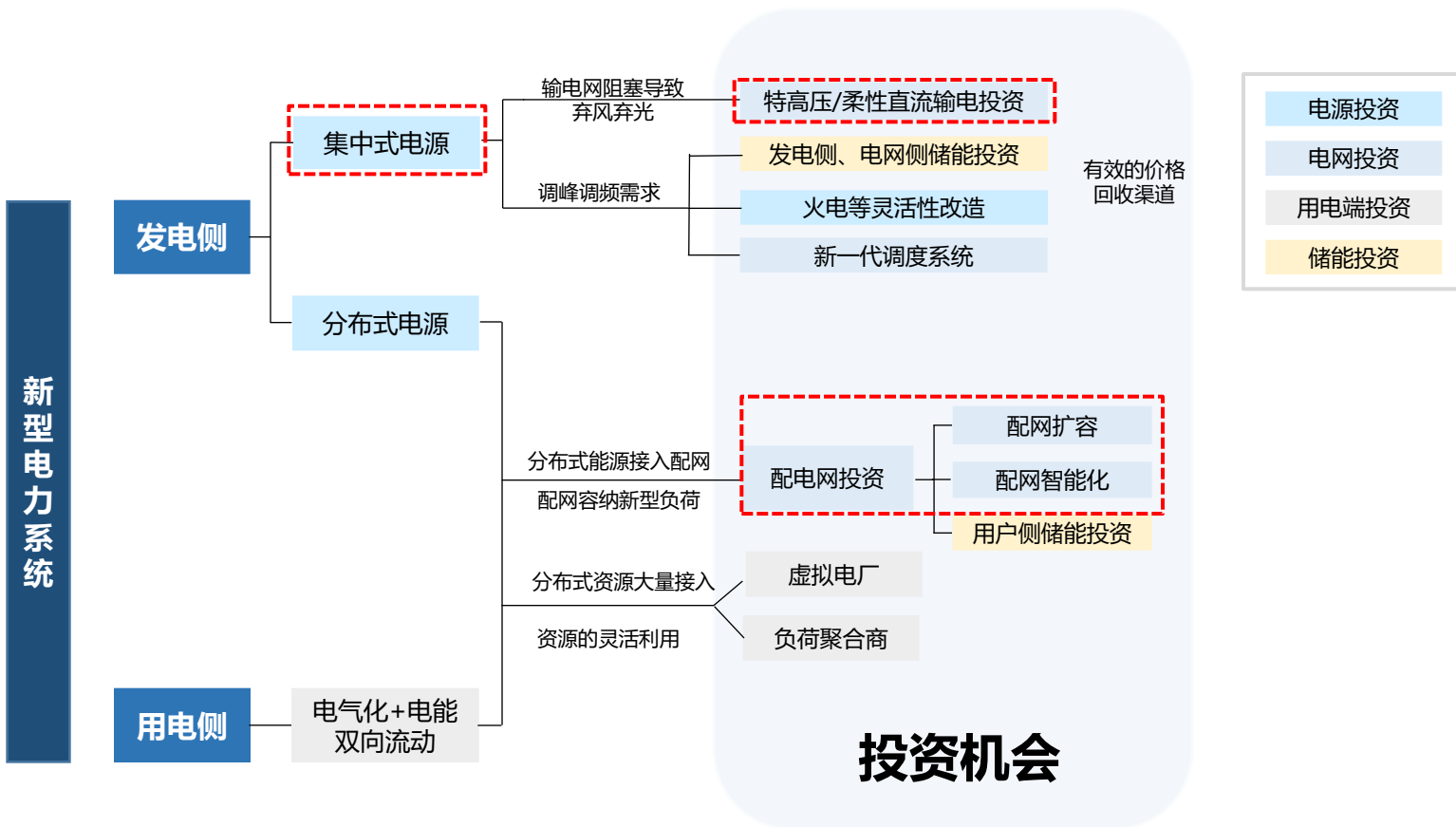
- 电网：全球需求延续景气，建设节奏同比提速
- 工控：内需即将触底，第二曲线出海&机器人初现端倪
- 新兴产业一：人形机器人量产在即
- 新兴产业二：电气+AI大时代纷至沓来
- 投资建议与风险提示

电网：全球需求延续景气，建设节奏同比提速

国内电网投资框架：主网特高压景气度延续，配网进入加速阶段

为解决新能源尤其是风光大基地外送问题，23年开始电网公司加强对特高压外送通道及其配套西北750kV主网的建设工作，25年景气度有望延续。分布式接入承压+负荷侧用电行为多样化，25年配网将成为第二投资主线。

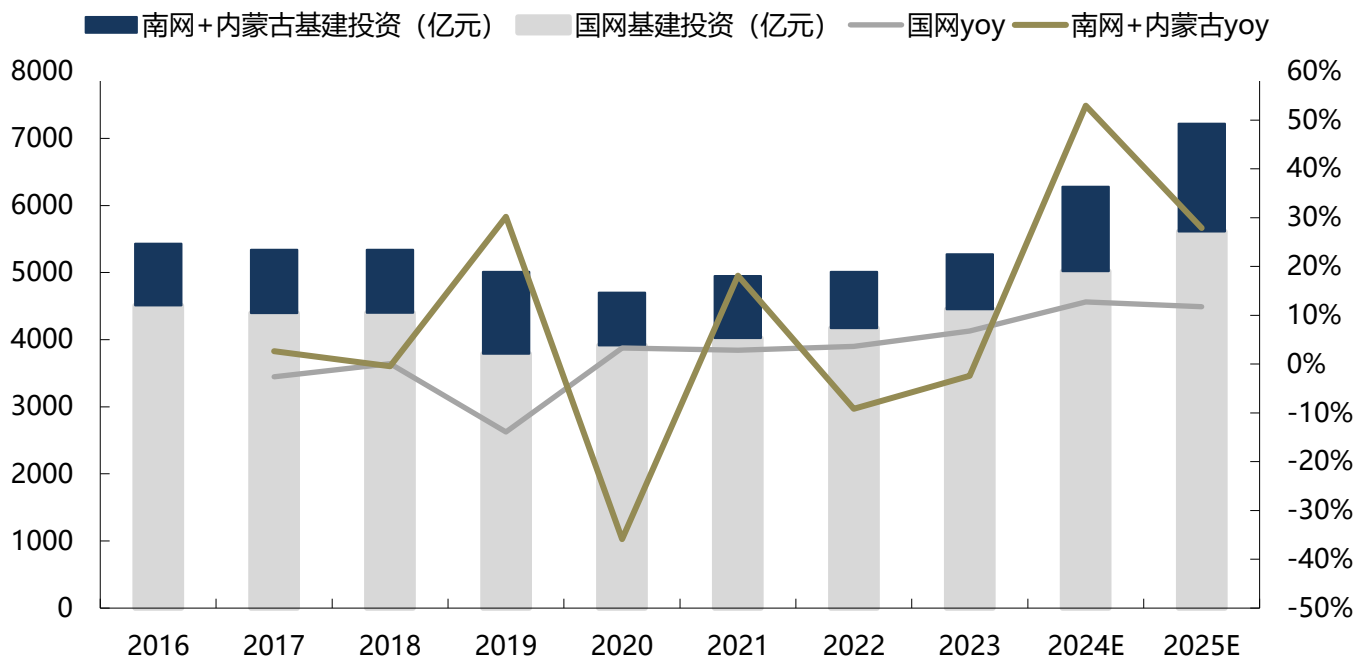
图：国内电力系统投资框架



国内电网投资框架：主网特高压景气度延续，配网进入加速阶段

□ **电网投资迈入高速发展阶段，国网增长体量大、南网+内蒙古增速快**：1) 国网7月上修全年电网投资超6000亿元，近十年首次增速突破双位数；2) 南网预计24年固定资产投资1730亿元，同比+23.5%，国南网投资均进入高速发展阶段；3) **展望25年，国网在特高压、配网以及老旧设备更新等领域有望持续加大投入，我们预计全国电网投资同比+15-20%，维持高增长。**

图：电网投资进入加速阶段，国网+南网投资有望维持高增长

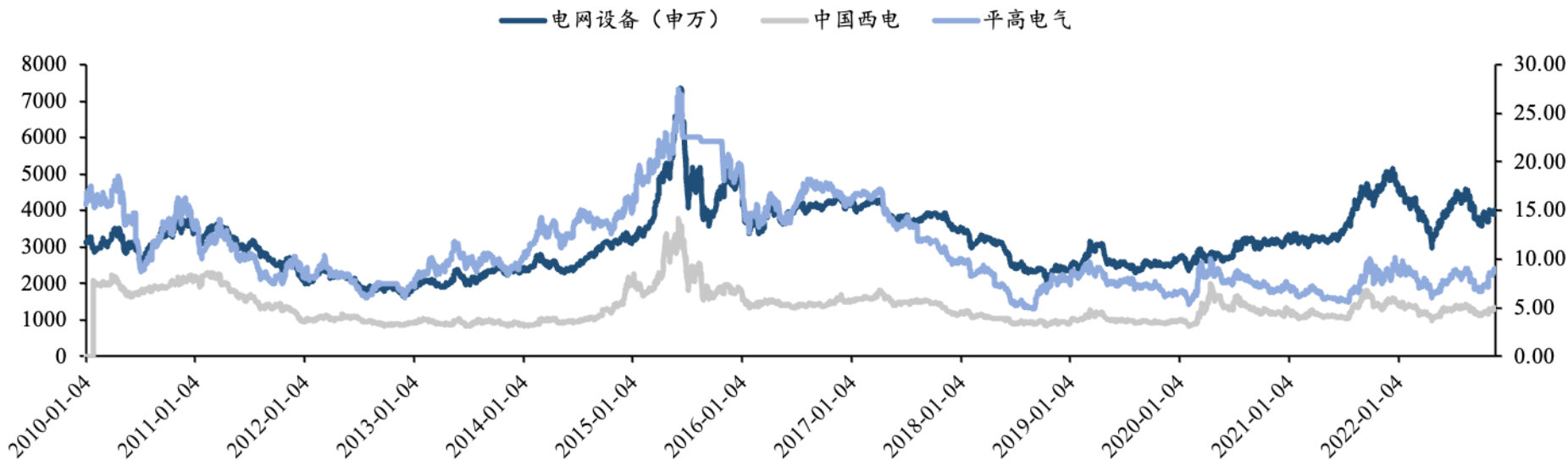


特高压发展进入新阶段新高度，成长属性渐强、周期性属性渐弱

□**周期性**：【14-16年】大气污染防治；【18年】贸易摩擦+经济弱，靠特高压基建稳经济；【20年】新基建提特高压，存在间歇性。

□**成长性（正在演绎）**：23-30年以后特高压是由集中式新能源装机的刚需驱动，而且特高压涉及能源跨区消纳和能源供应安全，从国家发展战略层面更为迫切，故投资节奏在加快、投资久期也更长。

图：一次设备受特高压影响表现更为突出（右轴：涨跌幅，左轴：指数）

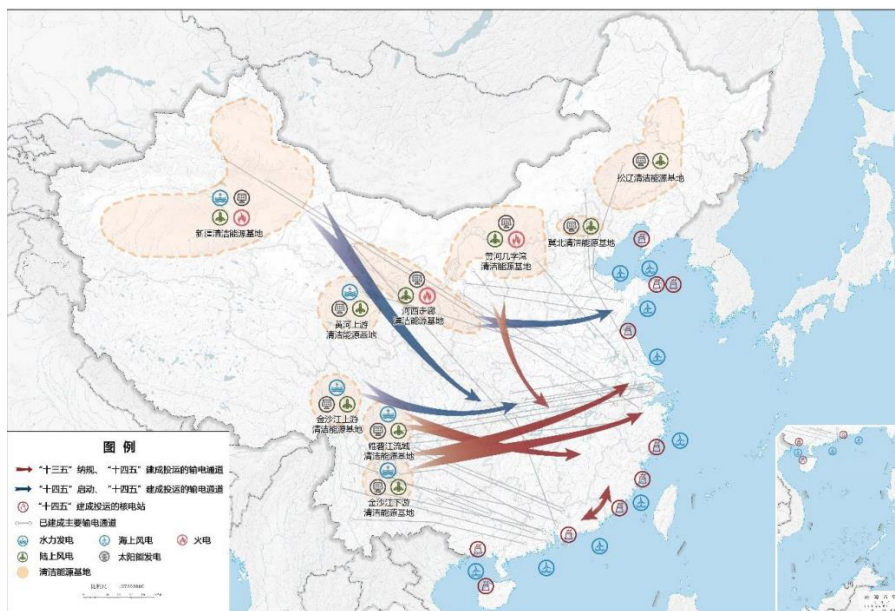


特高压发展进入新阶段新高度，成长属性渐强、周期性属性渐弱

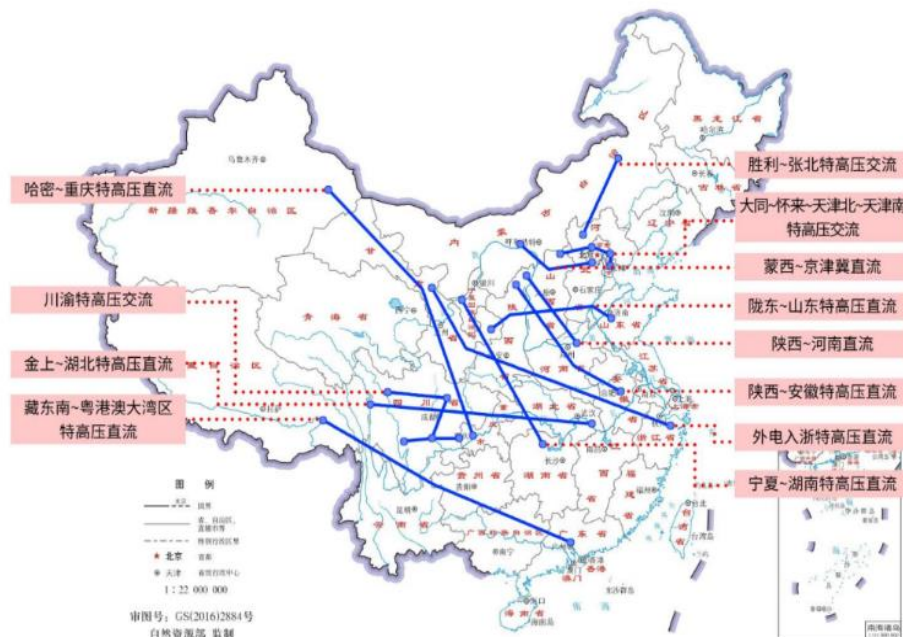
▣成长性之【投资总量】展望：“十四五”特高压计划投资额3800亿元，我们预计“十五五”投资5000-6000亿元。根据“十五五”风光大基地165GW外送需求，我们预计配套特高压直流约20条+，特高压交流也需补强、我们预计新增15条+（不算改扩建工程）。

▣成长性之【交/直流结构】展望：两者均有成长性、持续性——【直流端】柔性直流输电线路在加速渗透，【交流端】因“强直弱交”特性凸显，大规模新能源接入后，随机性波动性将极大影响电网稳定性，交流网架补强、跨省电网互联互通也会拉动特高压交流线路需求。

图：“十四五”清洁能源大基地分布在三北和西南地区



图：“十四五”特高压规划基本围绕大基地展开



特高压发展进入新阶段新高度，成长属性渐强、周期性属性渐弱

□24年开工进度略滞后，25年有望加速。24年特高压开工整体略有滞后，我们认为主要系上半年高层领导换届等因素影响，下半年【大同-怀来】【蒙西-京津冀】有望年内开工，【疆南-川渝】有望在年内完成核准，全年预计实现开工【3直2交】。展望25年，我们预计有望开工【4直3交】，投运【5直】，特高压投资额有望保持快速增长。

表：“十四五”计划开建项目进展梳理（黄色为24年开工工程，红色为预计25年开工工程）

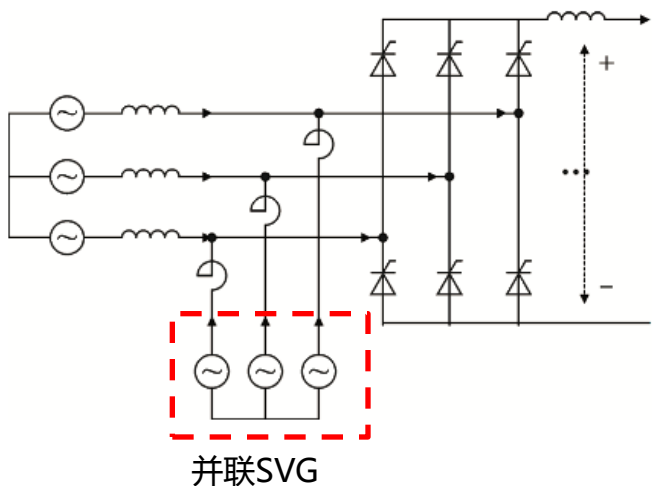
类型	项目名称	开工/预计开建时间	预计投运时间	当前进展	所属规划
特高压直流	金上-湖北±800KV	建设中，23年2月	25年下半年	渝西段全线贯通	“十四五”规划
	陇东-山东±800KV	建设中，23年3月	25年6月	庆阳站交流场启动调试	
	宁夏-湖南±800KV	建设中，23年5月	25年6月	(甘1标)已于2024年11月12日贯通	
	哈密北-重庆±800KV	建设中，23年8月	25年6月	新疆段已经全线贯通，渝北换流站全面进入土建主体施工和电气安装	
	陕西-安徽±800KV	建设中，24年3月	25年底	全面建设阶段	
	甘肃-浙江±800KV(柔)	建设中，24年7月	27年7月	已完成第一批主设备物资招标	
	蒙西-京津冀±800KV(半柔)	可研，24Q4			
	陕西-河南±800KV(半柔)	可研，25年		23年5月环评公示	
	藏东南-粤港澳大湾区±800KV一期(半柔)	可研，25年			
	疆电送川渝±800kV(半柔)	可研，25年			
巴丹吉林-四川±800kV(柔)	可研，25年			滚动增补	
特高压交流	川渝1000KV	建设中，22年9月	24年12月	已全线贯通，进入带电调试准备阶段	“十四五”规划
	张北-胜利(锡盟)双回1000KV	已投运，22年	24年10月	已投运	
	大同-怀来-天津北-天津南双回1000KV	已核准，24年Q4	26年12月	已核准，待开工	
	阿坝-成都东1000kV	建设中，24年1月	26年12月	首个区段完成放线工作	
	达拉特-蒙西1000kV	可研，25年			滚动增补
	烟威(含中核cx送出)1000kV	可研，25年			
	浙江1000kV环网	可研，25年			

特高压发展进入新阶段新高度，成长属性渐强、周期性属性渐弱

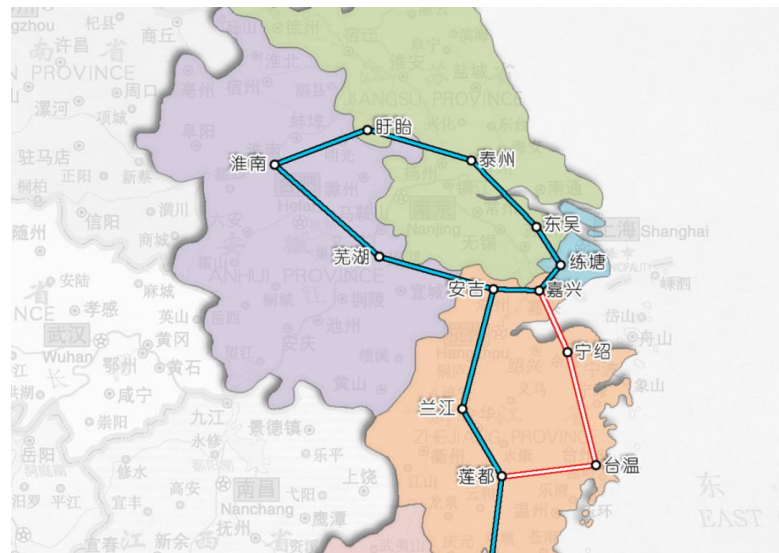
□25年特高压的看点：柔直大规模开工招标+大型电源1000kV并网或渐成趋势。

- 1) **特高压直流领域**，根据国网特高压服务招标，【疆南-川渝】【巴丹吉林-四川】等工程可研均按照柔直工程开展设计工作，我们认为电网希望通过柔直技术解决【强直弱交】和【高比例新能源外送】这两大课题，同时从经济性角度，可能会尝试SLCC+VSC、CCC+VSC等新技术方案，考虑到运行安全和稳定性等因素，我们预计试点项目数量估计较少。
- 2) **特高压交流领域**，为了应对未来东部电网将新增大量直流馈入，省内、区域内特高压交流环网工程有望增加（如浙江1000kV环网）；同时大型电源如核电（中核CX外送）、大容量火电等从提高传输效率的角度或倾向于采用1000kV交流并网并外送，未来特高压交流仍有有用武之地。

图：SLCC换流阀拓扑结构，即为传统LCC换流阀并联SVG



图：浙江1000kV交流环网（预计25年开工）



特高压发展进入新阶段新高度，成长属性渐强、周期性属性渐弱

□重点关注价值量高、壁垒高的特高压设备：假设特高压直流/柔直/特高压交流平均投资额分别250亿/300亿/80亿，其中：1) 特高压直流核心设备是换流阀+换流变压器+GIS（占70-80%）；2) 特高压交流是GIS+变压器（占80%+）。

表：特高压线路核心设备价值量测算

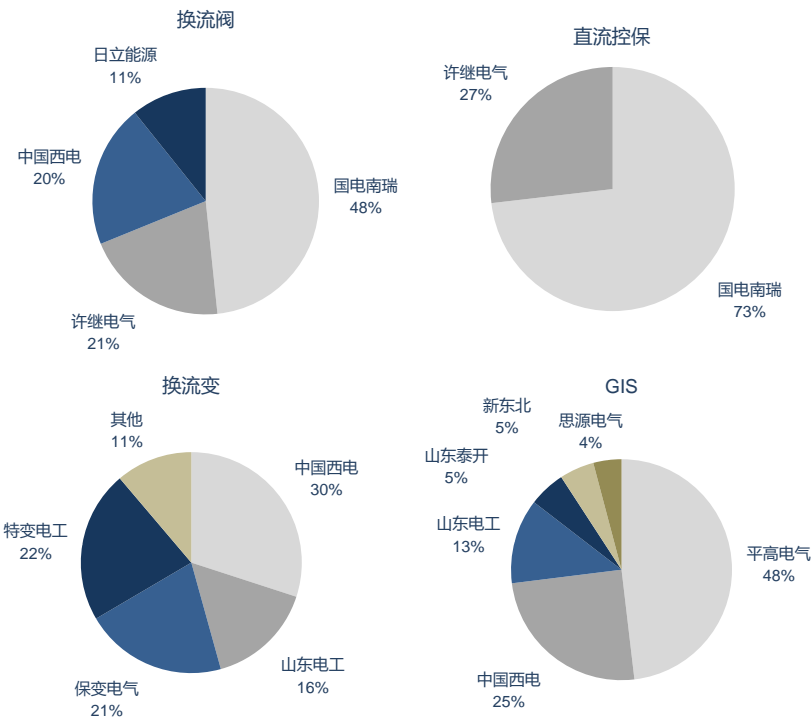
	主设备	单站数量	站数	单价 (亿元)	单站总金额 (亿元)	总金额 (亿元)	金额占总设备价值量	金额占总投资价值量	
特高压直流 (总投资250亿)	LCC换流阀	4	2	1.5	6.0	12.0	14%	5%	
	换流变	28	2	0.8	21.0	42.0	48%	17%	
	组合电器	750kV	30	1	0.3	7.5	7.5	9%	3%
		500kV	32	1	0.0	1.4	1.4	2%	1%
	直流控保	1	2	2.0	2.0	4.0	5%	2%	
	二次设备	1	2	0.1	0.1	0.2	0%	0%	
	其他设备	1	2	10.0	10.0	20.0	23%	8%	
总计						87.1	100%	35%	
特高压交流 (总投资80亿)	1000kV变压器	7	2	0.4	2.8	5.6	21%	7%	
	组合电器	1000kV	10	2	0.8	7.5	15.0	55%	19%
		500kV	30	2	0.1	1.5	3.0	11%	4%
	1000kV电抗器	9	2	0.2	1.6	3.2	12%	4%	
	二次设备	1	2	0.1	0.1	0.2	1%	0%	
总计						27.0	100%	34%	
特高压柔直 (总投资300亿)	VSC换流阀	4	2	5.0	20.0	40.0	34%	13%	
	换流变	28	2	0.8	22.4	44.8	38%	15%	
	组合电器	750kV	30	1	0.3	7.5	7.5	6%	3%
		500kV	32	1	0.0	1.4	1.4	1%	0%
	直流控保	1	2	2.0	2.0	4.0	3%	1%	
	二次设备	1	2	0.1	0.1	0.2	0%	0%	
	其他	1	2	10.0	10.0	20.0	17%	7%	
总计						117.9	100%	39%	

特高压发展进入新阶段新高度，成长属性渐强、周期性属性渐弱

□特高压技术门槛高、中标格局常年保持稳固，是电力设备板块供给逻辑最好的方向。23年开始特高压招标分包趋于集中，头部厂家份额有所提升，换流阀方面【中国西电】异军突起，份额提升较大，且实现【甘肃-浙江】柔直换流阀的中标，柔直业务有望成为新的增长点。

图：特高压直流核心设备份额向头部厂家集中（左表为历史总份额，右图为23-24年份额，金额口径）

类型	公司	换流阀	换流变	直流保护系统	GIS
直流	国电南瑞	45.40%		72.73%	
	平高电气				39.11%
	许继电气	24.14%		25.76%	
	中国西电	18.97%	24.80%		18.37%
	保变电气		22.30%		
	特变电工		26.67%		
	思源电气				
	长高集团				



特高压发展进入新阶段新高度，成长属性渐强、周期性属性渐弱

□结论：对比来看，未来柔直渗透率提升+海风柔直建设加速，从利润增长的弹性及可持续性上来看，许继>平高>西电>南瑞。

	十四五							十五五			
	2021	2022	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	
特高压交流开工 (条)	3	3	2	3	3	3	3	3	4	2	
特高压常直开工 (条)	1	0	4	1.5	2	2	1	1	1	1	
特高压柔直开工 (条)	0	0	0	1.5	3	2	3	4	4	4	
海风柔直开工 (条)	0	0	0	1	2	4	3	4	5	4	
国电南瑞											
总净利润空间 (亿元)	3.0	0.1	11.6	12.7	22.4	17.7	19.3	24.3	24.3	23.4	
当年实现净利润 (亿元)			1.9	4.7	12.0	16.6	20.6	18.4	21.3	24.3	
yoy				154%	156%	38%	24%	-11%	16%	14%	
许继电气											
总净利润空间 (亿元)	1.2	0.0	4.6	6.2	11.2	10.2	10.5	13.3	13.8	12.8	
当年实现净利润 (亿元)			0.7	1.9	5.2	8.2	10.8	10.3	11.6	13.5	
yoy				161%	182%	56%	32%	-5%	13%	16%	
平高电气											
总净利润空间 (亿元)	5.4	4.5	6.7	7.3	9.1	8.2	8.2	9.1	10.6	7.6	
当年实现净利润 (亿元)			4.0	6.5	7.2	8.9	8.3	8.2	9.0	10.5	
yoy				62%	11%	24%	-7%	-1%	10%	16%	
中国西电											
总净利润空间 (亿元)	5.1	2.4	12.4	10.5	15.9	13.1	12.8	15.2	15.8	14.0	
当年实现净利润 (亿元)			4.0	6.4	11.7	12.6	14.8	13.0	13.8	15.4	
yoy				59%	82%	8%	17%	-12%	6%	12%	

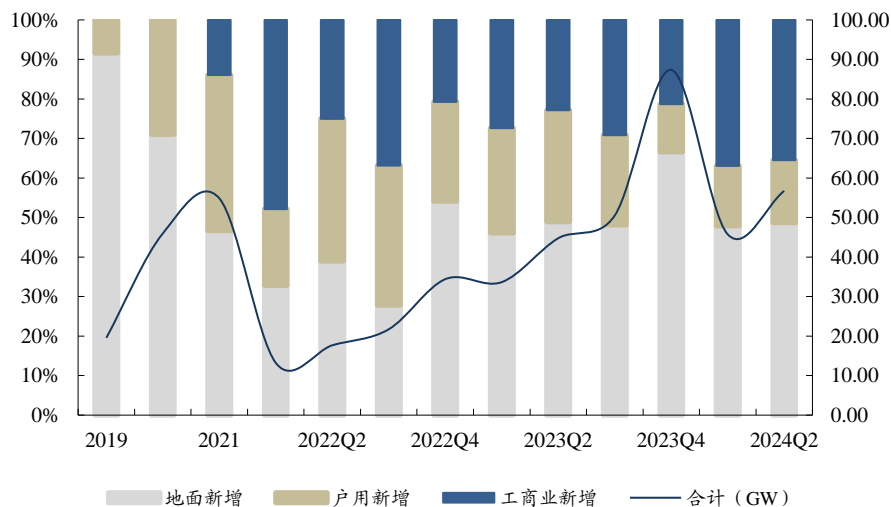
分布式新能源加速渗透，配网将成为下一个投资主线

▣ **新能源大规模建设趋势下，分布式新能源逐渐占据一席之地。** 分布式光伏近年来渗透率快速提升，截至24年6月末，我国分布式光伏并网总规模约310GW，占光伏总装机约43%。

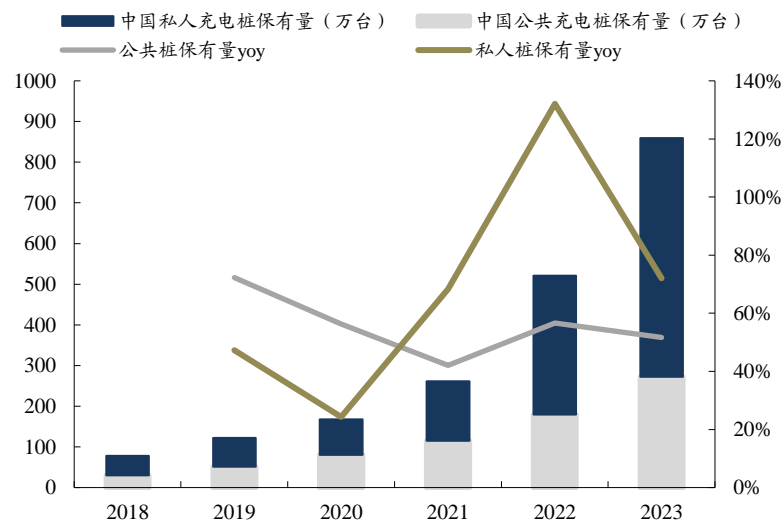
▣ **新能源汽车渗透率快速提升，21年开始充电桩建设进入高速增长期。** 新能源汽车的快速发展，拉动了充电桩等配套基础设施的建设，私人桩率先起速，而大功率的公共桩大规模接入后，对配网的冲击将越来越大，传统配网扩容+升级的进程刻不容缓。

▣ **因此，配网是建设新型电力系统关键环节之一，我们认为有望成为25年电网继特高压外另一投资主线。**

图：分布式（户用+工商业）光伏渗透率提升迅猛



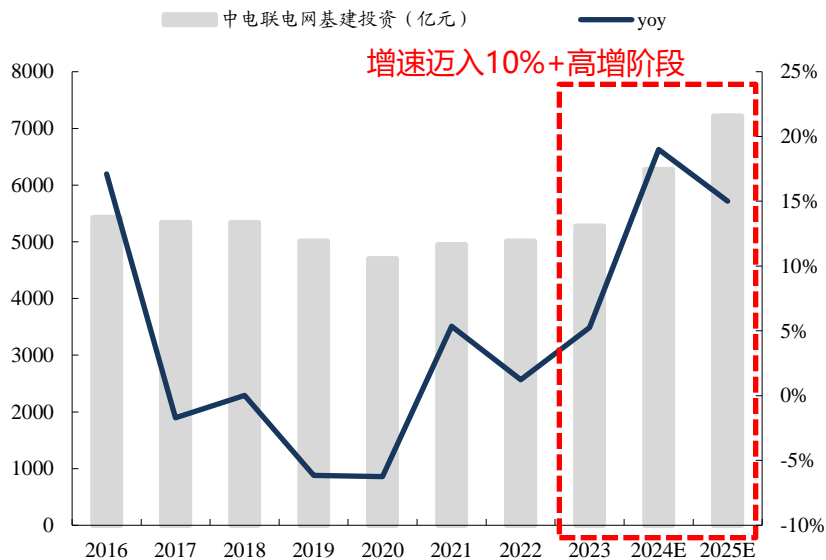
图：21年开始我国充电桩建设高速增长



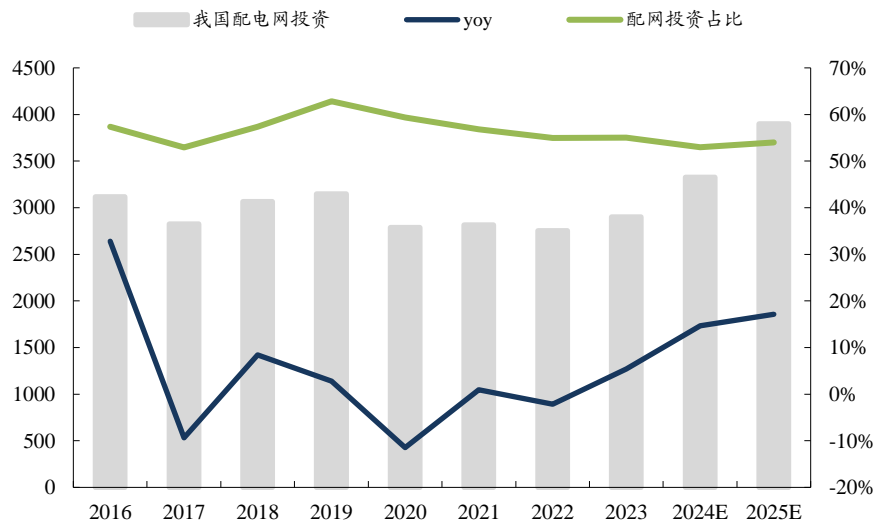
分布式新能源加速渗透，配网将成为下一个投资主线

配网投资22年见底，23年增速转正，24-25年有望加速。23年配网占电网投资比重下降到55%，当前配网投资水平已经基本见底，投资增速转正，分布式新能源大比例接入对配网要求提升，24-25年配网投资有望达到15-20%的增长。

图：电网投资迈入高速增长阶段



图：配网投资23年增速转正，24-25年投资增速有望超预期



政策端多次重提加强配网建设+第三轮农网改造，新需求有望催生新机会

□配网相关的政策频出，重点放在：1) 新型配网建设、2) 农网改造、3) 深化电改和4) 老旧设备更新。其中：

- ✓1) 新型配网建设方面，《高质量发展的指导意见》明确提出25年配网承载力和灵活性显著提升，具备500GW分布式新能源、1200万台左右充电桩的接入能力，30年完成配网柔性化、智能化、数字化转型。这是国家首次对配网建设提出明确目标，预期完成度较高。
- ✓2) 农网改造方面，本轮改造重点针对分布式新能源和新能源汽车充电基础设施接入。
- ✓3) 老旧设备更新方面，未来五年央企在大规模设备更新总投资超3万亿，其中南网提出预计24-27年大规模设备更新投资规模达到1953亿元，争取27年设备更新较23年增长52%。

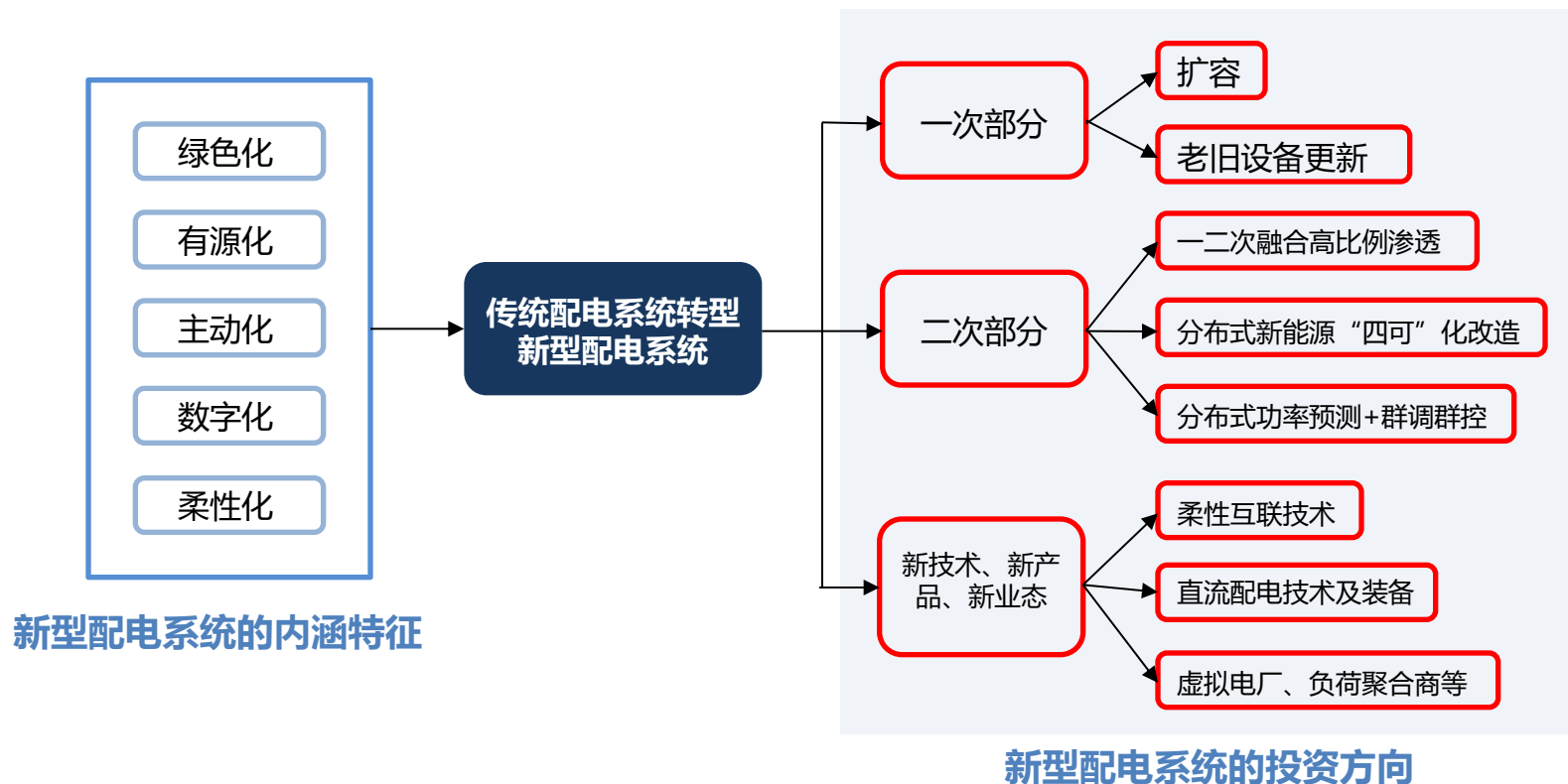
图：配网相关政策梳理

方向	发布时间	发文部门	文件名称
配网建设	2015.8	国家发改委	《关于加快配电网建设改造的指导意见》
	2024.3	国家发改委、能源局	《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》
	2024.8	国家发改委、能源局、数据局	《加快构建新型电力系统行动方案（2024-2027年）》
	2024.8	国家发改委、能源局	《配电网高质量发展行动方案（2024-2027年）》
农网改造	2011.5	国家发改委	《关于实施新一轮农村电网改造升级工程的意见》
	2016.2	国家发改委	《关于“十三五”期间实施新一轮农村电网改造升级工程的意见》
	2023.7	国家发改委、能源局、国家乡村振兴局	《关于实施农村电网巩固提升工程的指导意见》
	2024.2	中共中央、国务院	《关于学习运用“千村示范、万村整治”工程经验有力有效推进乡村全面振兴的意见》
电改	2016.1	国家发改委、能源局	《有序放开配电网业务管理办法》
	2018.3	国家发改委、能源局	《增量配电业务配电区域划分实施办法（试行）》
	2019.1	国家发改委、能源局	《关于进一步推进增量配电业务改革的通知》
	2024.4	国家发改委、能源局	《增量配电业务配电区域划分实施办法》
配电设备更新改造	2021.1	工信部、市场监管总局、国家能源局	《变压器能效提升计划（2021-2023年）》
	2022.6	工信部、国家发改委等六部委	《工业能效提升行动计划》
	2023.3	国家发改委	《电力变压器更新改造和回收利用实施指南（2023年版）》
	2024.3	国务院	《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》
	2024.7	南方电网公司	《南方电网公司高质量发展大会》
	2024.8	国家发改委、能源局	《能源重点领域大规模设备更新实施方案》

新型配电系统的投资方向：

□**转型新型配电系统**，一次、二次以及新技术等方向均有新的投资机遇。随着单向无源的传统配电网向绿色化、有源化、主动化、数字化以及柔性化的新型配电系统转变，我们认为在此建设过程中，在**一次设备、二次系统、新技术&新产品或新业态**等方面或将迎来新的投资机会。

图：新型配电系统投资框架



新型配电系统的投资方向：一次部分

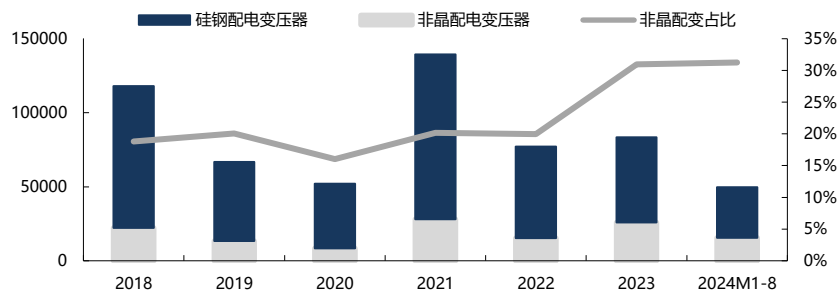
▣ **多地分布式接入能力挂红，配网扩容是建设刚需。** 根据不完全统计，包括山东省、福建省、黑龙江省等多个省份分布式新能源接入承载力评估结果严峻，省内多地分布式接入容量为0。截至23年底我国分布式光伏总装机量约254GW，为了实现25年500GW分布式新能源接入能力，我们认为【扩容】是配网投资的首要方向。

▣ **老旧设备更新+新能效标准推出，高效节能型变压器市场空间广阔。** 根据《电力变压器更新改造和回收利用实施指南（2023年版）》，到2025年，在运能效达到节能水平（能效2级）及以上的高效节能电力变压器占比较2021年提高超过10个百分点，当年新增高效节能电力变压器占比达到80%以上。新版国标下，我们预计系统在运节能型变压器（能效2级及以上，对应S14以上）占比不足10%，假设国网+南网配电台区约700万个，每年替换5%为节能型变压器，按照10万元/台的价格进行估算，**对应节能变压器市场空间约350亿元**，其中针对农村负载率较低+分布式光伏建设重点在农村的情况，非晶变渗透率有望持续提升。

表：多个省份分布式新能源可接入容量极为紧张（截至24年7月，不完全统计）

序号	省份	承载力情况
1	福建省	15个地区可接入容量为0
2	河北省	7个地区可接入容量为0
3	黑龙江	有88个县区承载力评估结果为红色。牡丹江、佳木斯、鹤岗、绥化市七台河市全部为红色区域。
4	广西省	分布式电网承载力7地为红色，50地为黄色，20地为绿色
5	辽宁省	铁岭、鞍山、营口等多地的部分下属县已经为红色区域，涉及县级行政区划超过20个
6	山东省	37个县可接入容量为0，53个县（市、区）低压配网接网预警等级为“受限”，43个县（市、区）低压配网接网预警等级为“一般”，40个分布式光伏接网消纳良好县（市、区）
7	广东省	韶关、河源、梅州、惠州、江门、阳江、湛江、云浮等8个地市共37个220kV变电站供电区消纳困难
8	山西省	2024年山西分布式电源承载力合计626.68万千瓦，73地已无光伏可新增并网容量
9	河南省	全省50%以上的变电台区为红色，涉及县级行政区划超70个
10	湖南省	有15个区县的分布式光伏接入可开放容量为红色，17个区县的分布式光伏接入可开放容量为黄色。
11	湖北省	2024年湖北全省分布式电源承载力为320万千瓦，主要集中在武汉市，达287万千瓦。湖北的很多区域已经成为红色区域。

图：国网非晶合金变压器招标渗透率呈上升趋势（数量口径）



表：新国标对变压器能效标准均有大幅提升（以10kV/630kVA油变为例）

10kV/630kVA		1级能效		2级能效		3级能效	
		硅钢	非晶合金	硅钢	非晶合金	硅钢	非晶合金
空载损耗 (W)	2024版	460	250	510	320	570	320
	2013版	570	320	570	320	810	
	提升幅度	19%	22%	11%	0%	30%	60%
负载损耗 (W)	2024版	4460	5020	4960	5300	6200	6200
	2013版	4960	5580	6200		6200	
	提升幅度	10%	10%	20%	15%	0%	0%

新型配电系统的投资方向：一次部分

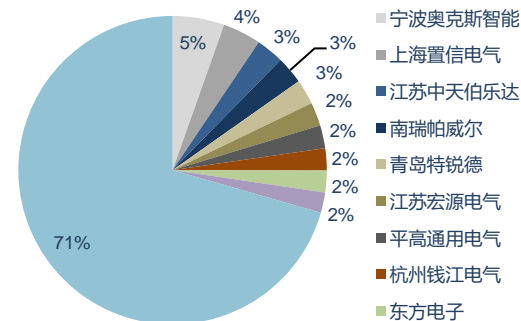
□从电网招标趋势来看，配电变压器（含柱上台成套、箱变等）22年触底，23年反弹，后续有望加速。根据国网配电变压器的招标数据，21年受整县推进+疫情放缓等因素影响招标脉冲式增长，23年增速转正，24年随着配网扩容+老旧设备更新等催化加持下，我们预计配电招标有望加速。

□从中标格局看，国网极度分散+南网龙头独秀。根据电力喵整理，23年国网配电变压器中标格局极为分散，龙头宁波奥克斯智能（三星医疗子公司）中标金额份额约5%，南网市场龙头份额相对较高，奥克斯份额约17%一枝独秀，其他公司份额均为个位数。除奥克斯以外，特锐德、平高、东方电子、明阳电气等上市公司也都有不错的表现。

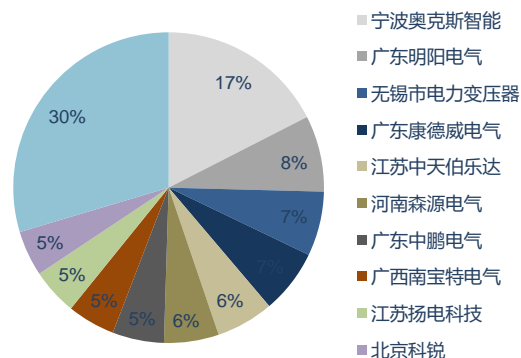
图：国网配电变压器招标增长加速，其中柱上台成套增速较快

单位：台	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024M1-8
柱上变压器台成套	184215	86166	37861	109129	65278	74921	62950
柱上yoy		-53%	-56%	188%	-40%	15%	
非晶配电变压器	22232	13364	8341	28147	15365	25823	15500
非晶配变占比	19%	20%	16%	20%	20%	31%	31%
硅钢配电变压器	95861	53289	43709	111345	61674	57554	34095
硅钢配变占比	81%	80%	84%	80%	80%	69%	69%
配电变压器合计	118093	66653	52050	139492	77039	83377	49595
配变yoy		-44%	-22%	168%	-45%	8%	
非晶箱变	1537	343	42	347	76	195	133
非晶箱变占比	8%	3%	1%	2%	1%	2%	2%
硅钢箱变	18682	10821	7350	14327	11344	12281	7572
硅钢箱变占比	92%	97%	99%	98%	99%	98%	98%
箱变合计	20219	11164	7392	14674	11420	12476	7705
箱变yoy		-45%	-34%	99%	-22%	9%	
变压器合计	322527	163983	97303	263295	153737	170774	120250
变压器yoy		-49%	-41%	171%	-42%	11%	

图：国网市场配电变压器市场格局（2023年，中标金额口径）



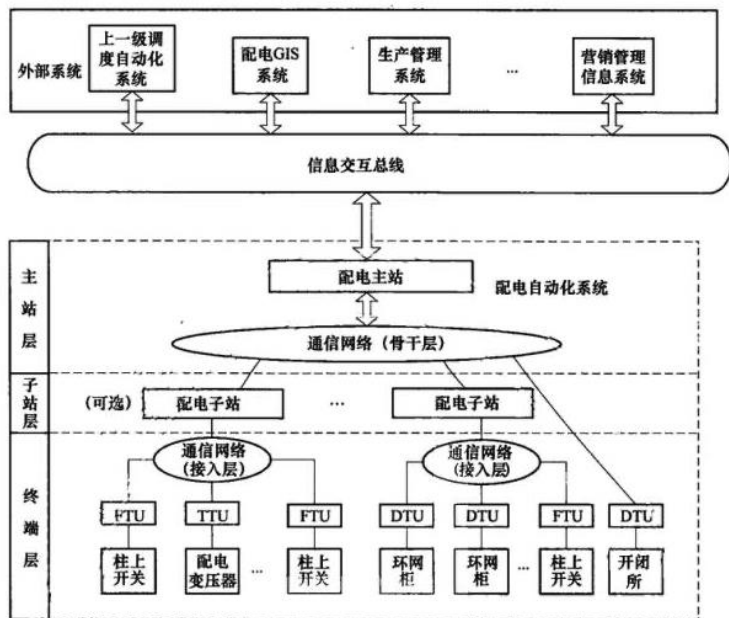
图：南网市场配电变压器市场格局（2023年，中标金额口径）



新型配电系统的投资方向：二次部分

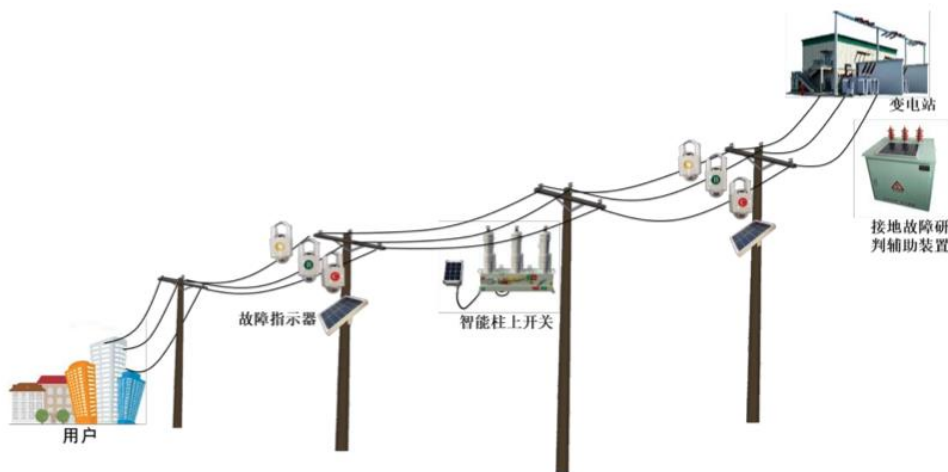
□ **配电自动化系统是新型配电系统的基石，但仍存在较大提升空间。**根据《中国的能源转型》白皮书，我国配电自动化覆盖率超90%，根据电力喵统计，截至22年末，国网配网自动化主站覆盖率达100%，配电自动化线路覆盖率94.7%（有一台自动化开关就算覆盖），但自动化开关设备占比仅为34%，配电自动化实用化提升空间很大。

图：配电自动化系统示意图



配电自动化系统示意图

图：一二次融合开关设备是配网实现自动化的重要手段

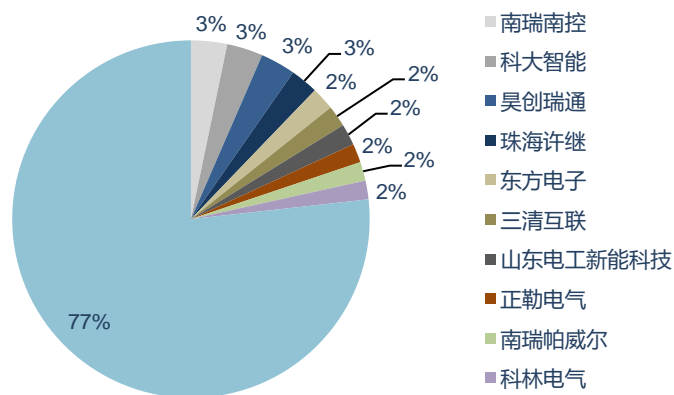
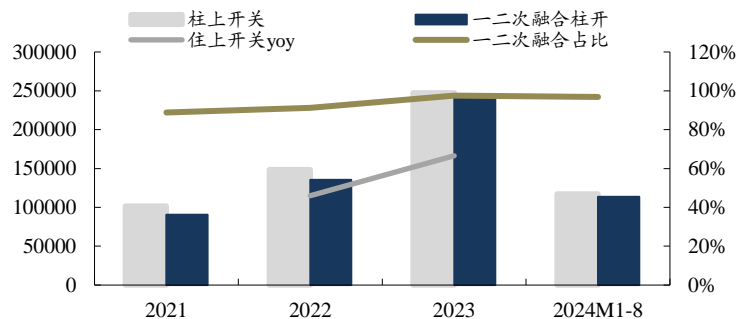


新型配电系统的投资方向：二次部分

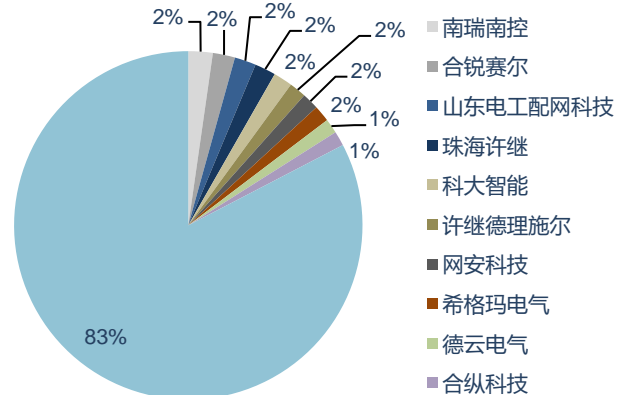
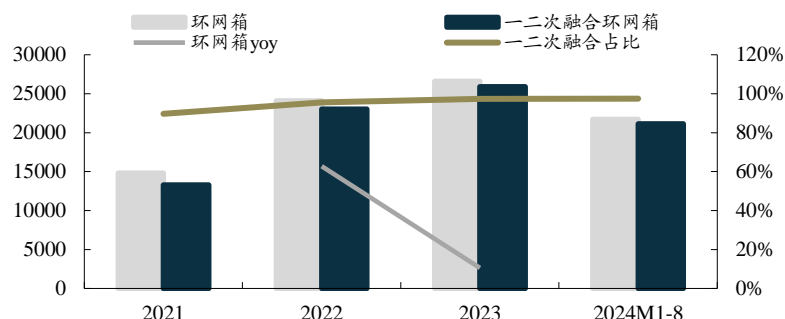
□从招标层面来看，**一二次融合设备已成为主流**。根据国网招标数据，配网开关设备（柱开、环网柜、环网箱）一二次融合渗透率持续提升，截至24M1-8，一二次融合柱开、一二次融合环网箱占比分别为97%/97%，一二次融合开关设备已成为主流。

□从市场空间来看，**一二次融合开关设备市场有望超900亿元**。根据电力猫和国网招标数据，截至23年末，一二次融合及各类自动化开关设备约165万余台，国网已安装各类配电开关设备超400万台，假设要实现自动化开关全覆盖，按照一台一二次融合开关设备均价4万/台（环网箱价格较贵），对应市场空间超900亿元。

图：国网柱开招标需求（上图，数量口径，单位：台）及23年市场格局（下图，金额口径）



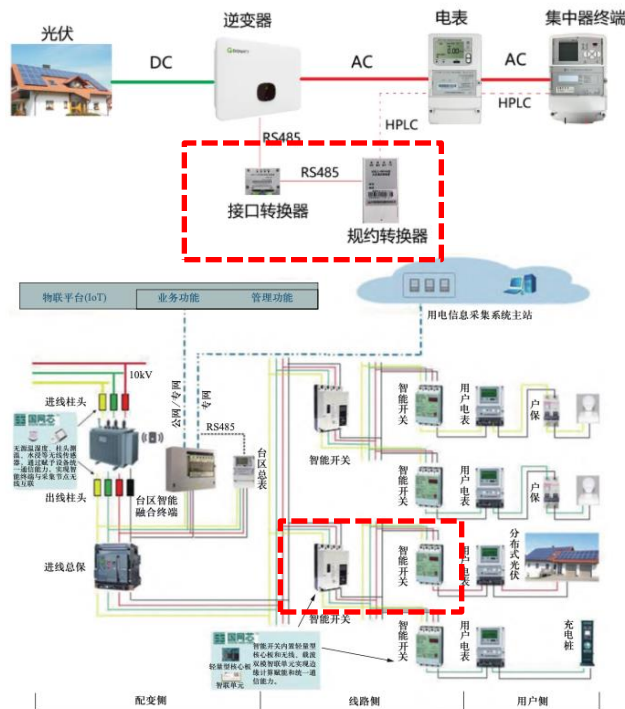
图：国网环网柜（箱）招标需求（上图，数量口径，单位：台）及23年市场格局（下图，金额口径）



新型配电系统的投资方向：二次部分

□ **分布式新能源并网对“四可”逐渐成为刚性要求，规约转换器有望成为刚需品。** 根据《分布式光伏发电开发建设管理办法（征求意见稿）》、《电能质量管理办法》、《国家电网关于规范开展低压分布式光伏调节控制的通知》等政策文件，分布式“四可”能力建设逐渐成为刚性要求。对于“可观、可测、可控、可调”能力建设，目前是利用规约转换器+接口转换器将通信协议不一致的逆变器进行“语言的统一”。配置原则为一台逆变器配一套规约转换器，单台价值量约300元，假设要实现200GW的分布式光伏的“四可”，单逆变器按照10kW/台，对应市场空间约60亿元。

图：“四可”技术路线，智能电表（营销部牵头，上图）和智能融合终端（设备部牵头，下图）



图：国网柱开招标需求（上图，数量口径）及23年市场格局（下图，金额口径）

功能	主要要求
可观	实现低压分布式光伏统计数据、运行状态、调节控制、异常告警的全景可视化展示
可测	开展低压分布式光伏用户数据分钟级采集，实现低压分布式光伏发电的实时感知、运行监测和异常分析。
可控	应用光伏专用断路器建立刚性控制能力，实现全部低压分布式光伏用户刚性可控。
可调	应用分布式电源接入单元/智能物联电能表建立柔性调节能力，实现低压分布式光伏用户柔性可调。

新型配电系统的投资方向：二次部分

分布式接入电网新要求：群调群控+分布式功率预测。 1) 对于大容量的工商业分布式光伏或需集中管控分布式光伏场站接入，配网调度需要对其进行统一的监控和调度，群调群控装置应运而生。该设备价值量跟其接入节点有关，且缺乏统一标准，因此尚处于试点阶段，随着10kV（含6kV）接入的光伏均需接入配网调度要求的逐步落地，群调群控装置有望开始放量。2) 国标《光伏发电系统接入配电网技术规定》中，首次提出对10（6）kV并网分布式光伏发电系统需要上报中期、短期和超短期功率预测数据，之前仅针对集中式场站有此类要求，我们认为针对分布式光伏场站的功率预测系统有望成为新能源功率预测厂家新的市场。

图：基于群调群控装置的工商业分布式光伏接入方案



图：功率预测将成为分布式光伏接入配网的重要要求之一



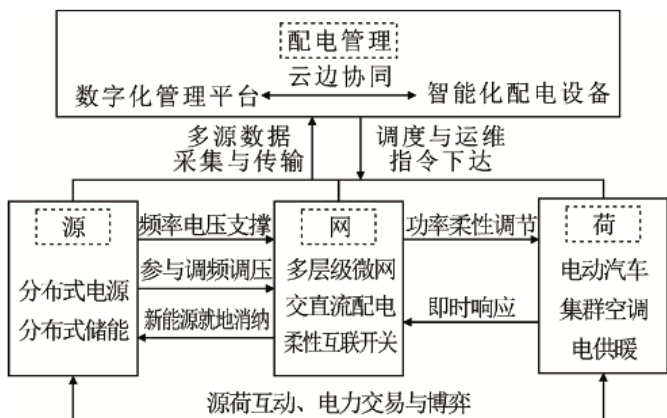
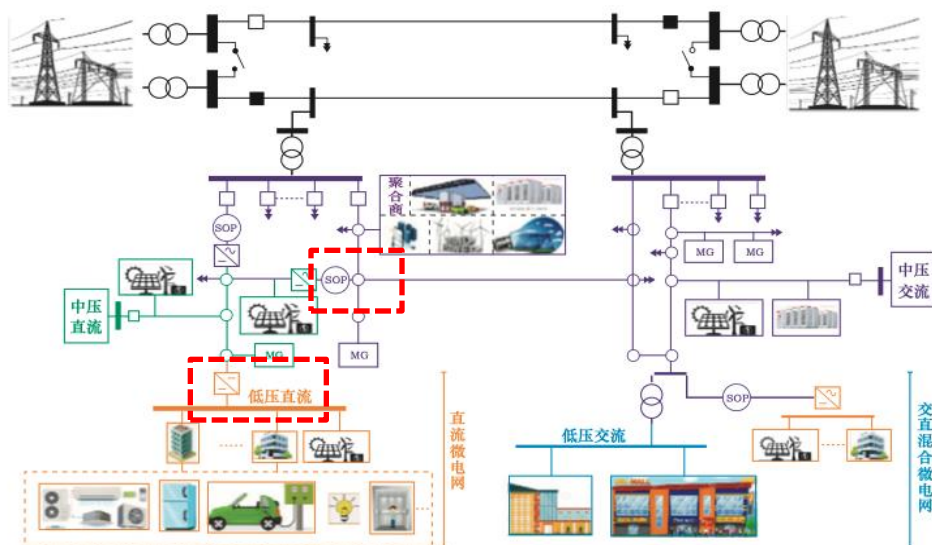
新型配电系统的投资方向：新技术、新产品、新业态

▣新型配电系统在接入形式、运行模式、商业模式等方面有望孕育新的发展机遇。新型配电系统最重要的特征就是柔性、灵活，针对负荷侧从电能“消费者”到“产销者”，源网荷储充协调互动将成为常态。我们认为新型配电系统有望孕育以下几个发展机遇：**1) 新技术**，直流配电技术；**2) 新产品**，电力电子变压器（SST）、低压直流断路器、柔性互联装置等；**3) 新业态**，虚拟电厂、负荷聚合商等。

图：新型配电系统在多个方面有望带来新发展机遇

特征	传统配电网	新型配电系统	新增机会
接入形式	源荷直接并网	源荷接入微电网	微网解决方案供应商、负荷聚合商、虚拟电厂
供电形式	交流供电	交直流混合供电	电力电子变压器（SST），低压直流断路器
互联形式	联络开关	柔性软开关（SOP）	柔性互联装置
联络数量	单联络为主	多端柔性互联	新一代配电自动化系统

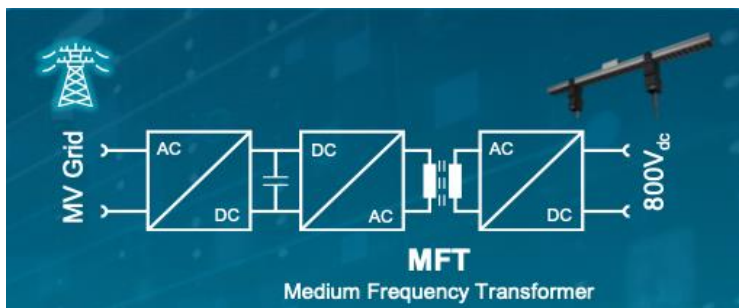
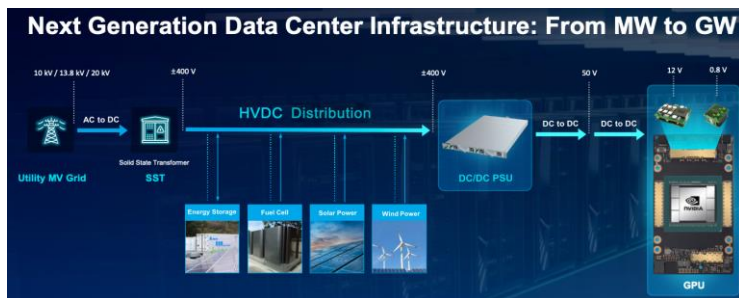
图：分布式智能电网，柔性、灵活是重要特征



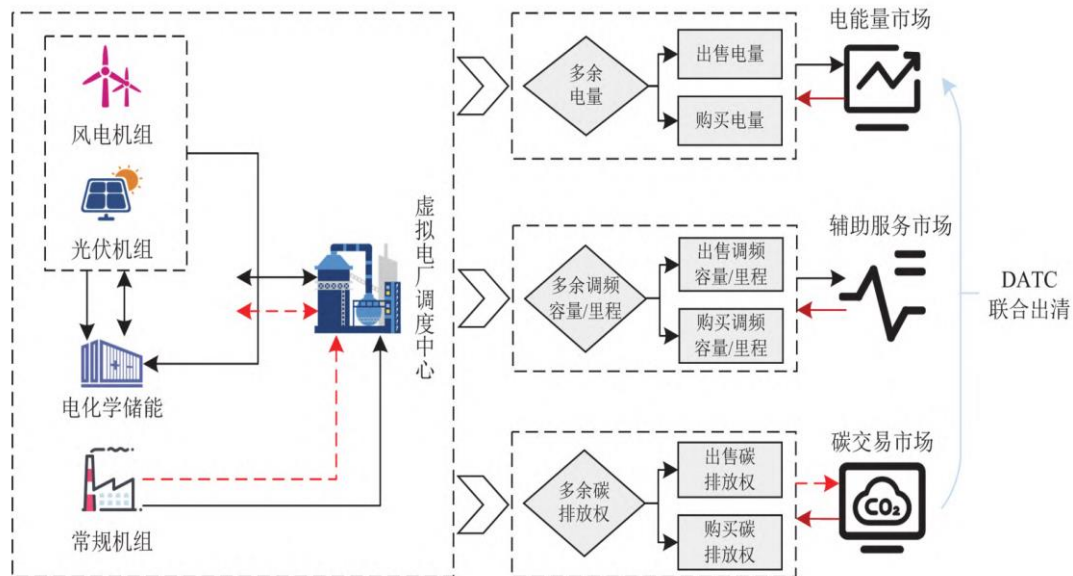
新型配电系统的投资方向：新技术、新产品、新业态

- 直流配电技术发展+AI数据中心的建设，电力电子变压器+柔性互联装置+低压直流断路器有望成为新的市场。**从用电角度，新能源（光伏、储能、充电桩等）或者负荷设备（家电、服务器等）都是天然的直流设备，直流并网在损耗、电能质量等方面存在天然优势。随着大功率IGBT、SiC等电力电子器件逐渐成熟，直流配电技术有望在数据中心、微网等领域发展应用，大容量电力电子变压器（SST）（变压+整理+电能路由）、柔性互联装置（SOP，提高供电可靠性+新能源消纳）以及低压直流断路器（保护作用）等新产品有望成为新的市场。
- 虚拟电厂是新型电力系统的必然结果。**电改推进+高比例新能源在负荷侧接入，虚拟电厂作为“用户侧调度”的重要主体将成为未来电力市场化交易的重要参与者，但目前尚处于发展初期，以基础设施市场为主，运营市场较弱。

图：数据中心供配电系统直流化有望成为发展趋势



图：虚拟电厂是未来电力交易的重要参与者



国网主网变电物资招标增速有所放缓，变压器、组合电器降速明显，二次设备依旧稳健

- 电网建设受清洁能源大基地拉动需求持续增长。受存量在建项目进度影响，招标需求批次间有所波动，但总体趋势上来看，需求依旧旺盛——
- **一次设备**：24年一次设备整体保持较为稳健的增长态势，24年第六批一次设备招标需求相对前五批有所减弱，变压器/组合电器/电抗器/互感器/电容器/断路器/隔离开关/消弧线圈/开关柜需求同比分别为-25%/-27%/-16%/+7%/-15%/+6%/+15%/-7%/+7%，24年第六批主要以改造、扩建等项目为主，新建项目较少，我们认为主要系前期招标库存较多所致。**展望明年，随着设备老旧设备更新开始大规模启动，一次设备招标需求预计有所提速。**
- **二次设备**：24年第六批二次设备需求基本持平微增，继电保护/变电监控招标量同比+1%/-1%，全年需求保持稳健增长，展望明年，二次设备有望延续稳健增速水平。

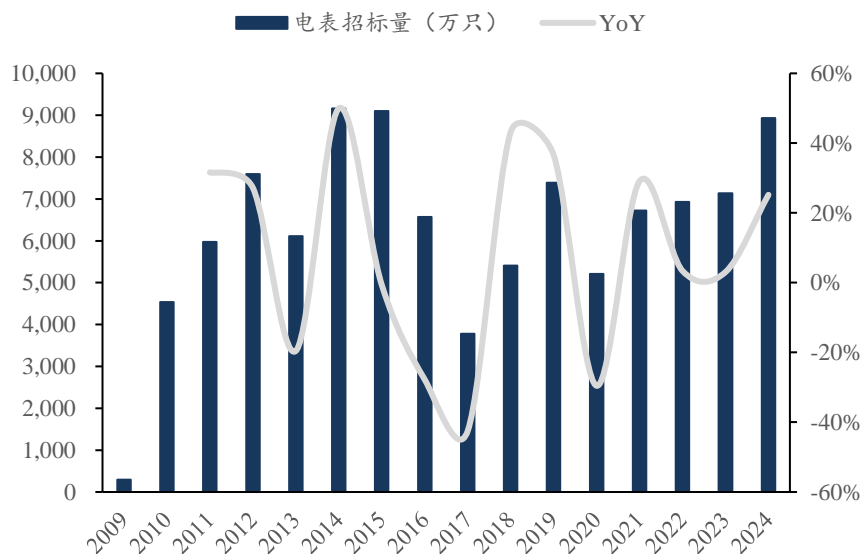
图：24年国网变电物资招标有所降速（数据口径：招标量个数，其中变压器是容量口径）

产品	21A	21A YoY	22A	22A YoY	23A	23A YoY	24A	24A YoY
<u>变压器（容量MVA）</u>	192,432	43.7%	299,689	55.7%	379,464	26.6%	403,503	6.3%
<u>组合电器（套）</u>	9,556	27.3%	11,291	18.2%	13,612	20.6%	13,830	1.6%
<u>电抗器</u>	1,302	63.8%	1,503	15.4%	1,773	18.0%	1,936	9.2%
<u>互感器</u>	17,228	168.1%	19,755	14.7%	29,341	48.5%	34,197	16.6%
<u>电容器</u>	3,738	84.6%	4,482	19.9%	5,235	16.8%	5,857	11.9%
<u>断路器</u>	2,647	73.2%	3,610	36.4%	4,432	22.8%	5,486	23.8%
<u>隔离开关</u>	10,173	210.2%	11,013	8.3%	13,165	19.5%	15,464	17.5%
<u>消弧线圈</u>	1,432	236.9%	1,505	5.1%	1,888	25.4%	2,133	13.0%
<u>开关柜</u>	33,294	306.1%	36,919	10.9%	43,188	17.0%	47,685	10.4%
<u>保护类设备</u>	18,403	10.9%	18,323	-0.4%	23,164	26.4%	26,597	14.8%
<u>变电监控设备</u>	1,553	121.5%	1,466	-5.6%	1,566	6.8%	1,810	15.6%

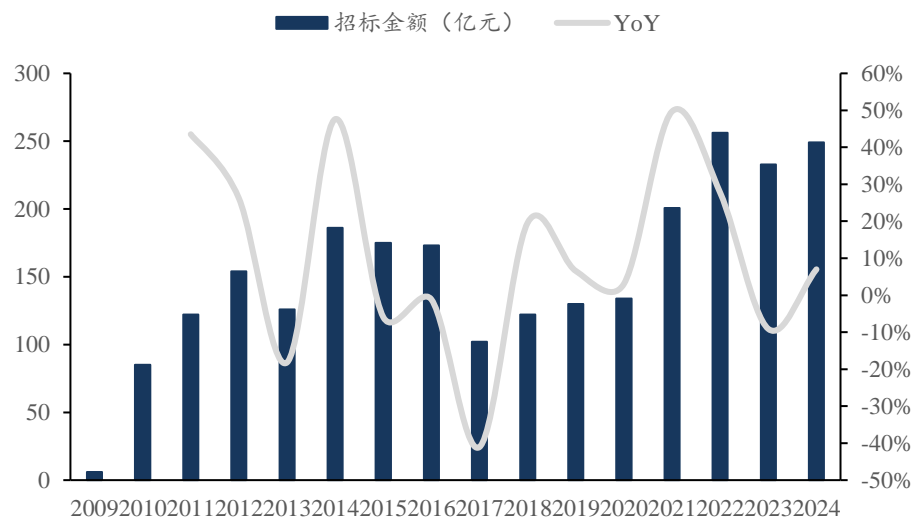
国网智能电表进入替换高峰期，20版电表价格下降明显

- 24年智能电表进入替换高峰期。** 24年国网智能电表共招标8934万只，同比+25%，国内电表进入10年替换高峰期，15年是国内智能电表招标安装的第二个高峰，我们预计25年国网智能电表有望保持10-20%的增长。
- 价格上，20版智能电表价格下降明显。** 24年国网智能电表（含终端）中标金额约249亿元，同比+7%，电表单位价值量下降明显。我们认为主要系20版电表定型时间已久，考虑到电表的更新迭代，旧版智能电表在其周期末期会进行主动的降价，但我们预计，随着新版智能电表的推出，智能电表的价格有望比20版的初期价格有所增长。

图：24年是电表替换首个高峰期



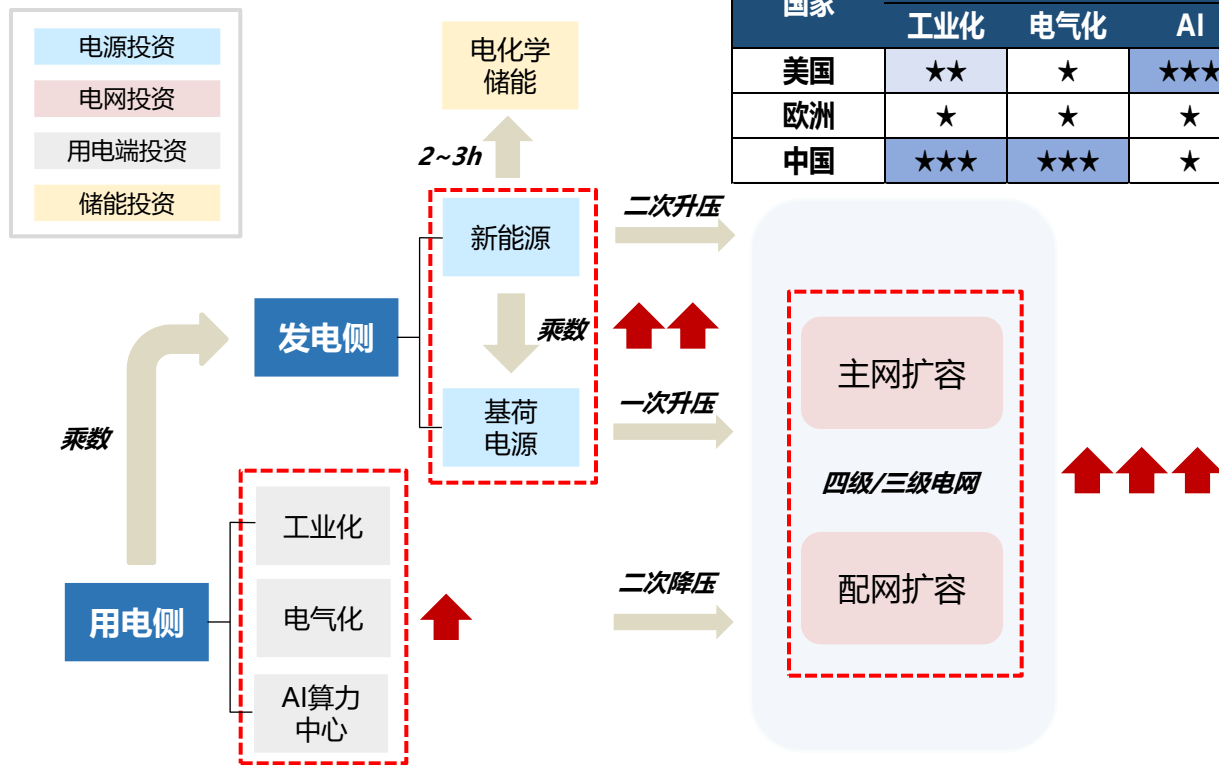
图：24年电表中标单价下降明显



中/美/欧电力设备需求分析框架：用电需求提升带动“蝴蝶效应”

- **电力需求→电力容量逐级传导、逐级放大：** 1) 24年起用电负荷中长期呈现上行趋势，拉动电源投资上行（能源转型背景下，新增装机主要是风光），同时新能源会拉动天然气、核电等基荷电源投资； 2) 负荷和电源提升，均会拉动主网和配网【容量】扩张，从拉动的乘数效应来看，**新能源>基荷电源>用电负荷**； 3) 和【容量】相关的电力设备品类，主要是**变压器**。

图：用电需求+能源转型带动多环节容量扩张



国家	用电侧			发电侧		电网侧	
	工业化	电气化	AI	新能源	基荷电源	主网	配网
美国	★★	★	★★★★	★★	★	★	★★
欧洲	★	★	★	★★★★	★★	★	★★
中国	★★★★	★★★★	★	★★★★	★★	★★★★	★★

分行业：AI算力中心对设备需求拉动有限，新能源+电网才是最核心增量

□ AI带动的变压器需求加速度较快，但对全球变压器总需求拉动作用有限。23-30年AI变压器需求CAGR=59%，2023年AI变压器占整个变压器市场空间的1%，到2030年占比达10%。

表：8卡服务器集群NVIDIA DGX H100单站损耗（容量）为11.1kW

项目	单位	数值
8片H100热功耗 (TDP)	W	5600
CPU、网络、NVLink等功耗	W	4600
存储、管理等功耗	W	183
网络交换功耗	W	729
DGX H100服务器【单个节点】功耗	W	11112

表：AI数据中心相关变压器需求的测算（2023-2030E）

全球市场	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
英伟达等效H100片数 (万片)	140	360	900	无法预测，此表直接预测全球总出货片数				
英伟达市占率	80%	80%	80%					
全球等效H100片数 (万片)	175	450	1125	1575	2205	3087	3704	4445
AI算力中心装机容量 (GW)	2	6	16	22	31	43	51	62
AI降压主变容量 (GW)	6	16	39	55	77	108	130	155
AI降压配变容量 (GW)	5	14	34	48	67	94	113	136
AI降压变单价 (亿元/GW)	2	2	2	2	2	2	2	2
AI降压主变需求 (亿元)	12	31	79	110	154	216	259	311
AI降压配变需求 (亿元)	11	27	69	96	135	188	226	271
AI配套变压器总需求 (亿元)	23	59	147	206	289	404	485	582
全球变压器总需求 (亿元)	3750	4125	4537	4991	5241	5503	5778	6067
AI变压器合计占比	1%	1%	3%	4%	6%	7%	8%	10%

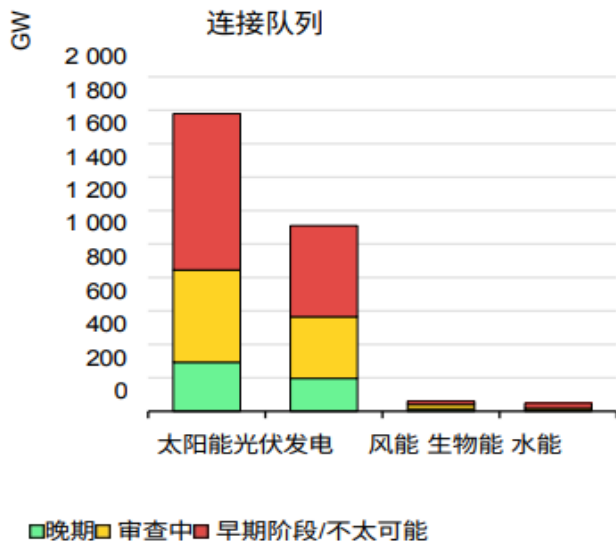
分行业：AI算力中心对设备需求拉动有限，新能源+电网才是最核心增量

□ **新能源带动升压变压器占比逐年提升：2023年新能源变压器市场空间为558亿元，到2030年有望达到1714亿+，22-30年CAGR为17%。2023/2030年新能源下游分别占到全变压器市场空间的15%/28%。**

表：新能源相关变压器需求的测算（2022-2030E）

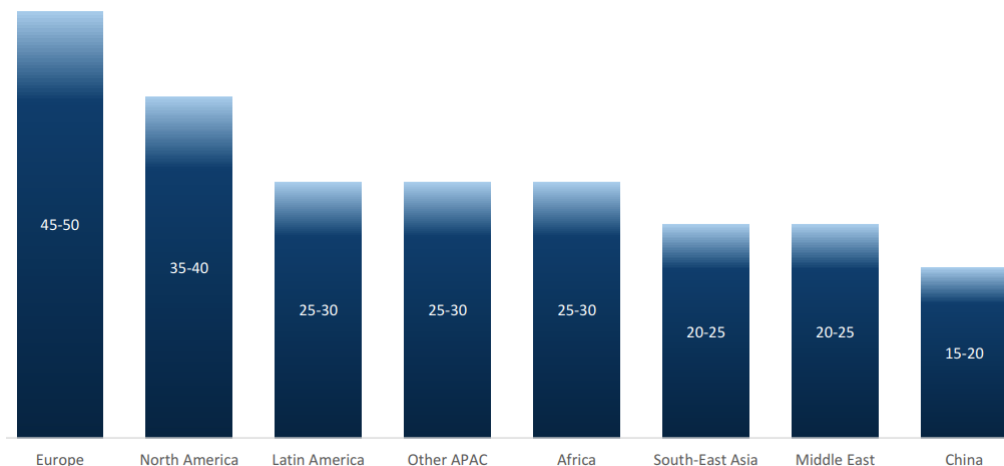
全球市场	2022	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
1) 光伏集中式电站									
新增光伏装机 (GW)	120	237	297	356	419	495	577	672	787
-增速	18%	17%	16%	17%	18%	18%	17%	16%	17%
变压器装机容量 (GW)	240	473	594	713	838	989	1154	1344	1574
光伏升压变单价 (亿元/GW)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
光伏配套变压器总需求 (亿元)	144	284	356	428	503	594	692	806	944
2) 陆上风电电站									
新增陆风装机 (GW)	69	106	108	129	125	130	136	141	147
-增速	-5%	54%	2%	20%	-3%	4%	4%	4%	4%
变压器装机容量 (GW)	138	212	216	258	251	260	271	282	293
陆风升压变单价 (亿元/GW)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
陆风配套变压器总需求 (亿元)	110	169	173	207	201	208	217	225	234
3) 海上风电电站									
新增海风装机 (GW)	9	15	17	26	31	34	41	46	53
-增速	-58%	76%	13%	48%	20%	9%	21%	12%	16%
变压器装机容量 (GW)	18	31	35	51	62	67	82	91	106
海风升压变单价 (亿元/GW)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
海风配套变压器总需求 (亿元)	23	40	45	67	80	87	106	118	138
4) 新能源配储能									
新增新能源储能装机 (GW)	18	40	55	74	97	124	157	198	248
-增速	140%	124%	37%	35%	30%	28%	27%	26%	26%
变压器装机容量 (GW)	36	81	111	149	194	248	315	395	497
储能升压变单价 (亿元/GW)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
新能源配储的变压器总需求 (亿元)	29	65	89	119	155	199	252	316	398
5) 新能源配套变压器占比分析									
变压器总市场空间 (亿元)	3409	3750	4125	4537	4991	5241	5503	5778	6067
新能源变压器合计市场空间 (亿元)	306	558	663	820	939	1088	1267	1466	1714
光伏变压器占比	4%	8%	9%	9%	10%	11%	13%	14%	16%
陆风变压器占比	3%	5%	4%	5%	4%	4%	4%	4%	4%
海风变压器占比	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%
储能变压器占比	1%	2%	2%	3%	3%	4%	5%	5%	7%
新能源变压器合计占比	9%	15%	16%	18%	19%	21%	23%	25%	28%

图：等待并网的可再生能源已有3TW——电网已经成为可再生能源并网的重大瓶颈

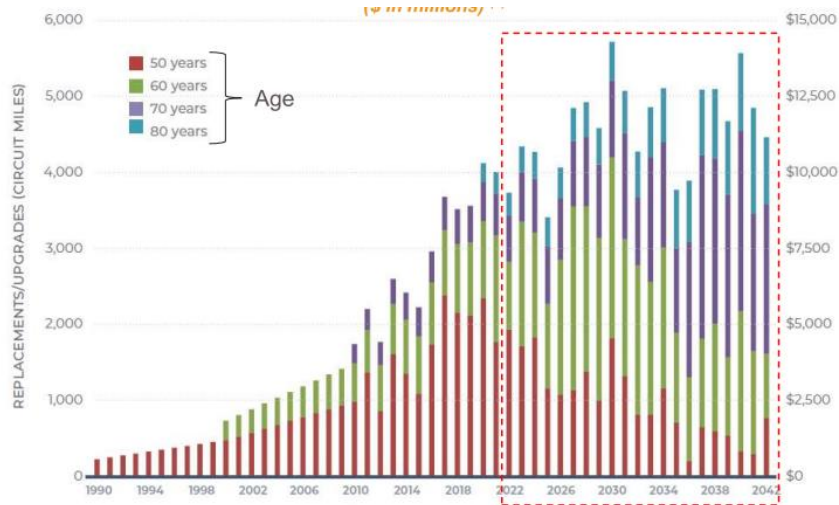
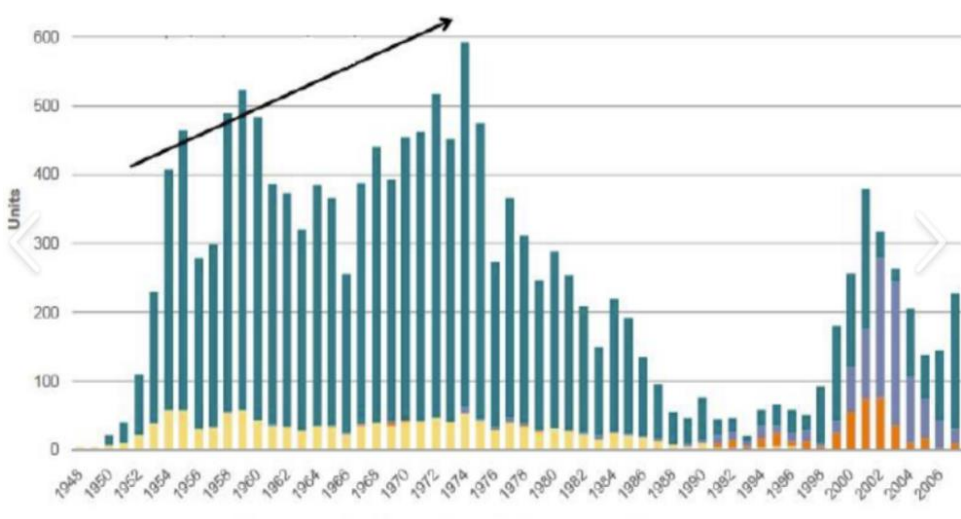


▣ **相比中国，欧美还有额外的主配网老旧替换需求：**因大部分建于1960-70s，60年以上寿命的设备替换量非常大。根据Brattle数据，美国输电设备替换/升级需求2022-2042年合计金额2400亿美元（平均每年可达120亿美元）。

图：全球各区域电网平均寿命：欧美日发达国家电网老化更严重（单位：年）



图：美国上一轮电力变压器 (>100MVA) 容量高峰期在1970s（左图单位：个数），替代需求在2023-2030年持续提升（右图单位：百万美元）



分区域：欧美高增长、高利润弹性，其他市场崛起中

□ 欧美需求弹性高、壁垒高、盈利能力最佳，头部变压器公司出海首选——

- ✓ 欧美市场空间接近中国市场，因新能源、电网更新、工业拉动，其需求处于加速期；叠加供给紧张、产品盈利能力远好于国内。因存在诸多限制壁垒，其设备竞争格局要远好于中国。
- ✓ 中国需求其次，但格局最分散、竞争较激烈，电力设备盈利水平较弱。

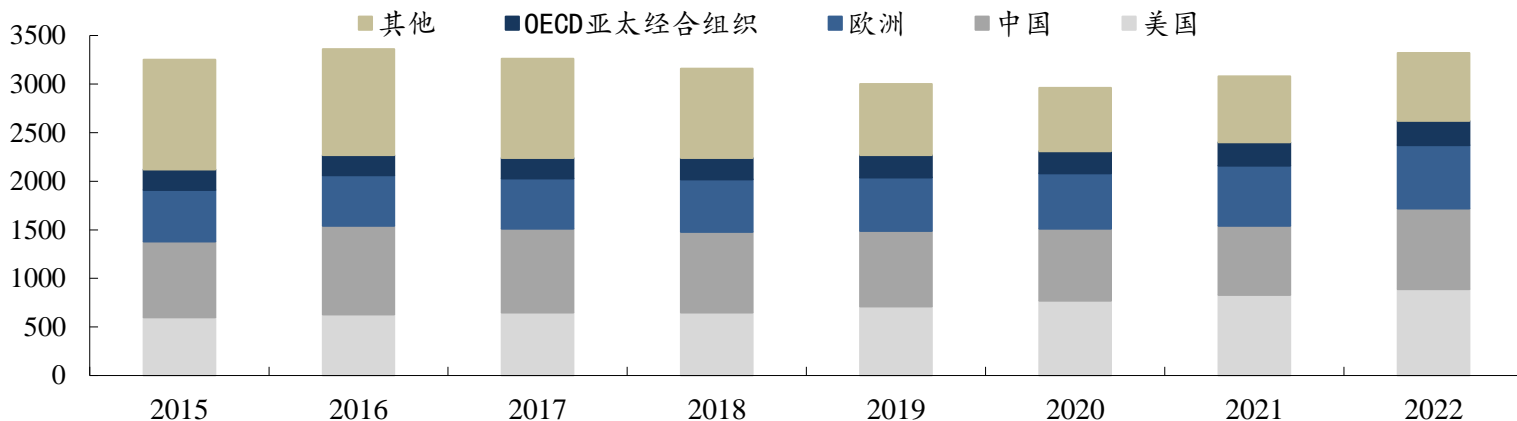
表：全球四大变压器市场特点对比

地区	变压器市场规模 (亿元)	占比	增速预计	需求	供给 (国内/海外供应商)	国家市场特点分析	盈利能力
美国	624	21%	高	21-23年 (工业化+电网替换+新能源), 24年- (电网扩容)+新能源+AI算力中心)	金盘科技、伊戈尔、江苏华鹏 (非上市) GE、伊顿、ABB、西门子等大厂+美国本土小厂	1) 需求增速全球最快，利润率全球最高 2) 69kV高压变压器禁止采购中国 3) 关税	☆☆☆☆
欧洲	492	16%	较高	22-23年 (新能源尤其是海风加速), 24年- (欧洲电网互联+海风外送)	特变电工、江苏华鹏、金盘科技、思源电气、伊戈尔、明阳电气等 ABB、西门子、SGB、东芝等大厂+欧洲本土小厂	1) 德、法相对排斥中国品牌 (品牌歧视和供应链安全) 2) 英、意大利、西班牙等可以进入，但电力公司认证过程极其复杂，时间较长 3) 东欧的俄、乌壁垒低，战时需求大，但回款一般、政治风险高	☆☆☆
亚非拉等其他地区	633	21%	中	工业化带动电网建设需求	特变电工、江苏华鹏、思源电气、望变电气、江苏华辰等 外资巨头+本地小厂+诸多国内竞争对手	1) 亚洲：东南亚，中亚在一带一路倡导下和中国友好；南亚印度需求强劲，但存在本土保护，及回款较差 2) 非洲经济一般，但南非、埃及等电力需求旺盛，需要中国性价比产品 3) 拉美：需求增速最快，政治环境温和，人口多、电力需求旺盛，如巴西	☆☆
中国	1265	42%	中	21年- (新能源消纳带动电网特高压及配网投资加大)	国内1000+变压器公司	电网供应商准入门槛高，电压越高利润率越好；网外发电侧及用电侧竞争激烈、利润率低	☆

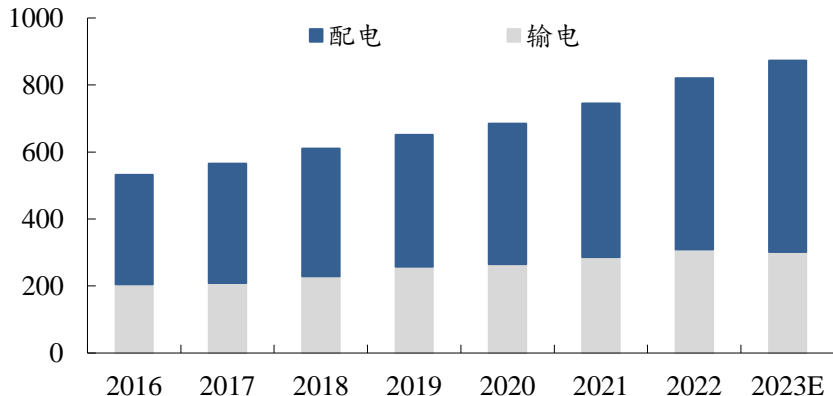
分区域：欧美高增长、高利润弹性，其他市场崛起中

□ 海外电网企业投资“重配网、轻主网”。因其运营商多为私营电力公司，跨州/跨国输电网络投入需要协调多方利益、审批流程长，建设投入大、期限长，造就主网长期投入不足。

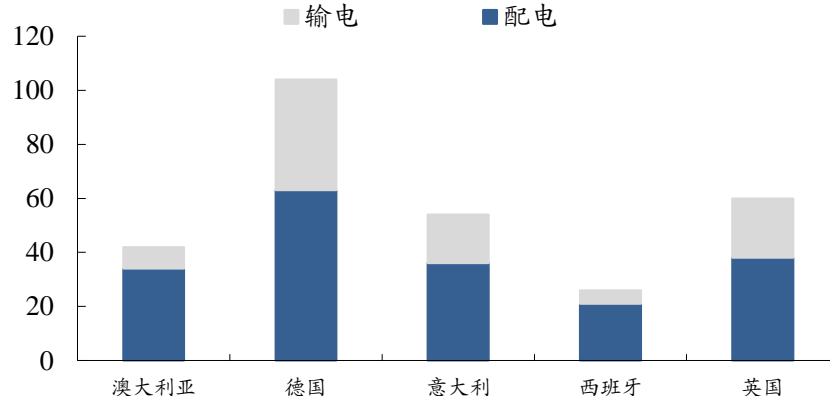
图：全球电网资本开支“四分天下”，投资额稳定在3000亿美元左右（单位：亿美元）



图：美国电力公司CAPEX结构：配电比例高于输电（单位：亿美元）



图：2022年欧洲五国电网CAPEX结构（单位：亿美元）



分区域：欧美高增长、高利润弹性，其他市场崛起中

- **2024年欧美电网普遍上调未来电网资本开支。** 电力中长期需求增长拉动电网扩容需求，导致美、欧多个电网企业调高未来五年电力设备资本开支，尤其是跨州/跨国的主网线路投资。
- ✓ **欧盟REPowerEU计划为停止进口俄罗斯化石燃料而上调了可再生能源份额，并计划额外投资290亿欧元用于电网改造和扩容；** 欧盟电网建设行动计划将**5840亿欧元**用于实现电网现代化。
- ✓ **美国FREC发布1920号令首次明确提出未来至少20年跨区输电规划，** 法案要求输电运营商每5年对规划进行1次更新。24年4月以来，美国能源部正式撤销05年授予的一项未使用的行政权力，以加快输电网行政许可。

表：美国电力公司24年逐步上修电网资本开支

5年滚动CAPEX(10亿美元)	2022	2023	2024
DUK	63	65	73
SRE	36	40	48
SO	41	43	48
AEP	38	40	43
XEL	26	29.5	39

5年滚动CAPEX上修幅度	2022	2023	2024
DUK		3%	12%
SRE		11%	20%
SO		5%	12%
AEP		5%	8%
XEL		14%	32%

表：欧洲多国代表性电力公司于2024年普遍上调电网资本开支

国家	公司	电网投资计划	计划前年CAPEX (百万欧元)	计划后年CAPEX (百万欧元)	上调幅度
英国	National Grid	310亿欧元-5年计划 (2025-2029)	4061	6200	53%
	SSE	110亿欧元-5年计划 (2023-2027)	917	2200	142%
西班牙	Iberdrola	215亿欧元-3年计划 (2024-2026)	5178	7167	38%
意大利	Enel	186亿欧元-3年计划 (2024-2026)	5489	6200	13%
	Terna	155亿欧元-5年计划 (2024-2028)	2338	3100	33%
德国	E.ON	220亿欧元-5年计划 (2022-2026)	3520	4400	25%
法国	RTE	1000亿欧元-16年计划 (2025-2040)	2200	6250	184%
比利时	Elia	301亿欧元-5年计划 (2024-2028)	2338	3100	33%

供给跟踪：22年开始海外需求景气度持续提升，头部企业订单积压，但扩产较为谨慎

- 1) 投资多以最紧缺的电力变压器为主，很少扩配变产能。
- 2) 因美国市场需求最为旺盛，厂房通常设置在北美，乐观情况下需要2-3年才能完工，因北美熟练工人不足、电网容量不够，产能爬坡节奏或较缓慢。
- 3) 伊顿的动作相对其他几家最为激进，需要重点跟踪。

表：龙头公司2020-2023年电力设备板块订单增速提升，订单存在积压

公司简称	口径	2023年电气设备收入 (亿元)	2020年新增订单增速	2021年新增订单增速	2022年新增订单增速	2023年新增订单增速	2023年订单/收入
ABB (Hitachi Energy)	子公司日立能源	760	—	178%	64%	49%	1.8
伊顿 (Eaton)	全球电气 (Electrical Global)	715	-1%	20%	34%	15%	1.1
西门子能源 (Siemens Energy)	电网技术 (Grid Technologies)	545	1%	-3%	16%	52%	2.2
现代电气 (Hyundai Electric)	总收入	149	4%	52%	162%	74%	2.4

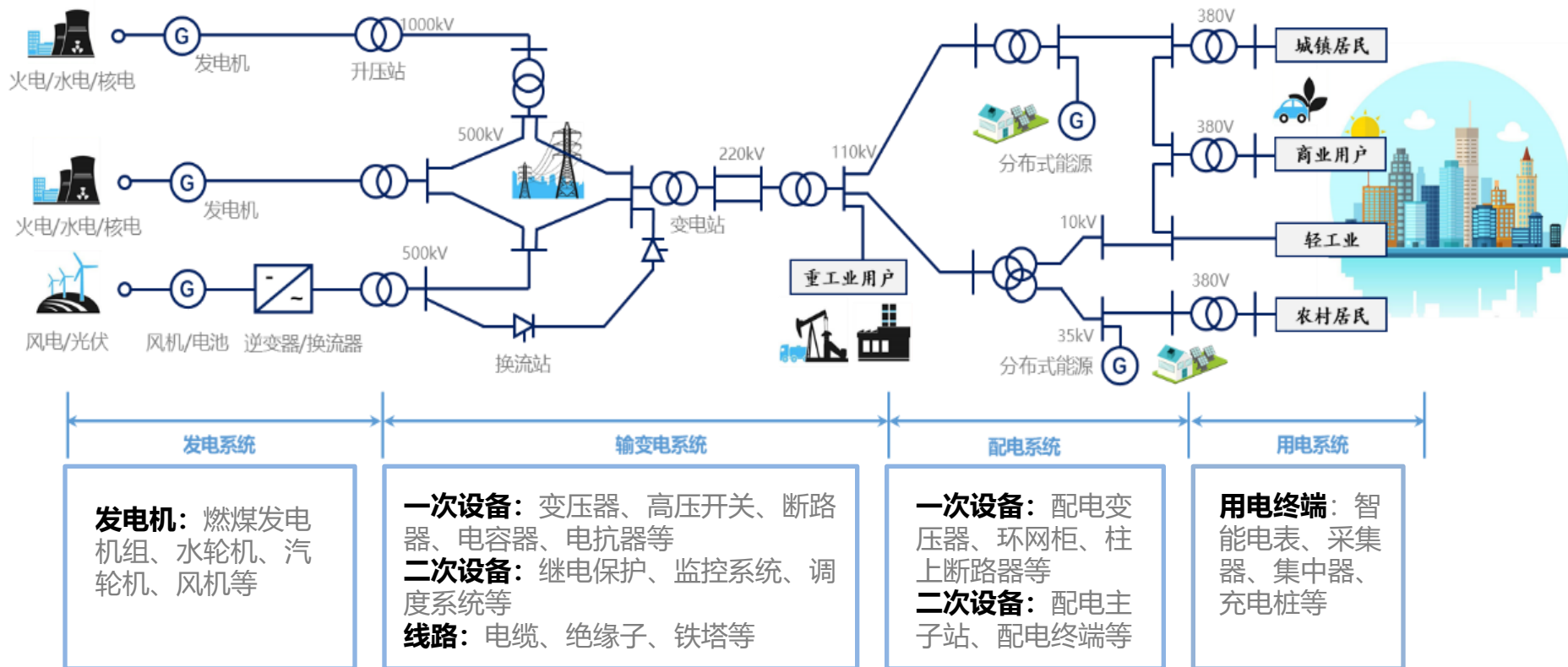
表：龙头公司近三年变压器扩产/并购公告汇总

企业	计划时间	扩产所在地	产品	应用领域	投入金额	完工时间
日立能源 (Hitachi Energy, 前ABB电力设备部门)	2024/4/29	加拿大	瓦伦斯工厂	电网	1亿美元	2027年
	2024/2/22	德国	德国巴特霍内夫的电力变压器制造工厂	电网 (如TenneT)	3200万美元	2026年
	2022/5/24	美国	北卡罗来纳州罗利杰斐逊城工厂	电网、商业建筑、工业设施、新能源、数据中心	超过1000万美元	—
西门子能源 (Siemens Energy)	2024/2/14	美国	北卡罗来纳州夏洛特	电网、新能源	1.5 亿美元	2026初
通用电气 (Prolec GE)	2023/12/13	美国	圣路易斯安娜州	电网	8500万美元	2025/6/1
	2023/6/1	美国	圣路易斯安娜州	新能源、工业	2850万美元	2024/3/1
伊顿电气 (Eaton)	2023/8/28	美国	德克萨斯州和威斯康星州	公用事业、数据中心、商业、医疗、工业、住宅等	5亿美元	2024-2025年
	2023/4/1	中国	江苏 (完成对中国江苏瑞恩电器49%股权收购)	新能源、数据中心、公用事业、工业	—	2023年
现代电气 (Hyundai Electric)	2023Q3	美国	—	电网、新能源等	2270亿韩元	2024H2
		韩国	—	电网、新能源等	1800亿韩元	2024H2

内资出海阶段：用电先行，配网加速替代，主网导入

- **用电环节（收获期，提渗透率+提份额）**：电表最先出海至发展中国家，现开始突破欧美。
- **配网环节（成长期，提份额+高盈利）**：配电变压器和开关是典型产品，海外配电投资占比大、电压等级低，内资在部分国家开始站稳脚跟，具备稳定客户。
- **主网-输变电环节（导入期）**：全球范围高压电力设备仍是西门子/ABB等巨头主导。

图：电力系统物理结构——电力设备用于“发电侧-电网侧（输变配）-用电侧”



内资出海现状：头部企业加速阶段，腰部企业24年突破0到1

□ 头部企业：已深耕海外10年+，马太效应显著，终迎来供需矛盾爆发期。中国电力设备在全球属于高标准，龙头产品性能质量符合海外要求，但渠道、标杆工程等积累需要“十年磨一剑”。
目前出海的内资龙头公司：1) 在优势的国家区域订单高增（获取外溢需求的订单）；2) 品类延伸提高价值量，为原有客户群体提供更多紧缺的设备（如思源在变压器、开关出海基础上，延伸电容、电能质量产品，三星在电表基础上延伸配变、配电开关产品）。

表：电力设备出海头部企业总览表

公司	海外市场主要产品	出海第二增长品类	主要出口地区	出海方式	海外产地	23年收入及占比	23年海外订单及增速	23年海外毛利率	国内外毛利率差异
思源电气	输变电EPC、变压器、AIS、GIS、电容器、SVG、储能等	中压开关、储能、电能质量设备	欧洲、中东、中亚、东南亚、非洲（各占17%-18%）	海外直销（EPC带设备方式居多，国人出海	印度	21.6（占17%）	40（同比+34%）	38.6%	11.0
金盘科技	干式变压器、油浸式变压器、成套开关	油变	美国（70%）、欧洲（15%）、东南亚&澳洲等其他（15%）	海外直销（电力客户、设备客户、EPC客户等）	墨西哥	11.8（占18%）	20（同比+100%）	30.0%	10.0
三星医疗	智能计量AMI、配电变压器、中压环网柜等	配电开关/变压器	欧洲+中东（30%+）、巴西（30%）、亚洲非洲（30%+）	海外直销（电力客户为主）、贴牌代工	巴西、印尼、波兰、德国、墨西哥	暂未披露	截至23Q4，在手45（同比+43%）	29.9%	1.4
海兴电力	智能计量AMI、智能电表、通讯终端、电费预缴系统、光储充综合能源系统解决方案、三相重合器等	配电设备、渠道业务（逆变器、组件、线缆等）	非洲（36%）、亚洲（31%）、拉美（29%）、欧洲（4%）	海外直销（电力公司客户为主）、贴牌代工	巴西、南非、肯尼亚、印尼、孟加拉、巴基斯坦	27.9（占66%）	不披露	42.0%	0.4
华明装备	变压器分接开关		俄罗斯、东欧、巴西、土耳其、东南亚等	被集成间接外销，本土设厂	俄罗斯、土耳其	2.7（占14%）	3（同比+80%）	65.2%	15.1

内资出海现状：头部企业加速阶段，腰部企业24年突破0到1

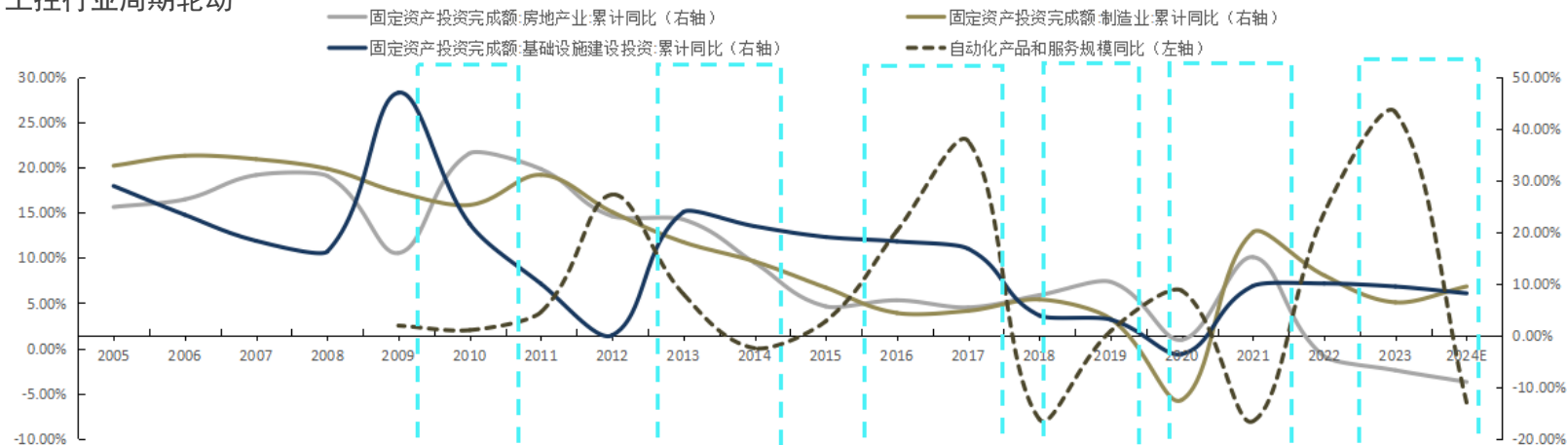
□ 内资在海外市占率还在个位数阶段，天花板远未到来。其中 1) 用电侧智能电表已经完成“集体出海”，全球内资企业市占率超30%。 2) 网架主设备变压器、开关空间巨大（合计全球超5000亿），内资替代只是刚起步，全球市占率约3%。 3) 特高压从0到1，已经突破巴西美丽山、沙特柔直等个别项目。

表：用电侧已经实现整体出海目标，变压器、开关仍是“箭在弦上”（单位：亿元）

大类	细分品类	全球市场空间 (亿元)		海关出口 金额	Σ内资上市 公司规模	内资海外 市占率	内资上市公司 占出口比重	代表公司	
		国内	海外						
输变配电	变压器	高压 主网	350	851	126	23	3%	18%	思源电气、特变电工、中国西电等
		中压 配网	850	1449	247	31	2%	13%	金盘科技、特变电工、伊戈尔等
	开关	高压开关 (GIS+AIS)	395	1145	233	18	2%	8%	思源电气、中国西电、平高电气
		特高压	特高压 (HVAC)	920	1880	—	<10	<1%	—
用电	智能电表	单相+三相电表	248	330	99	64	>30%	65%	海兴电力、威胜控股、三星医疗等

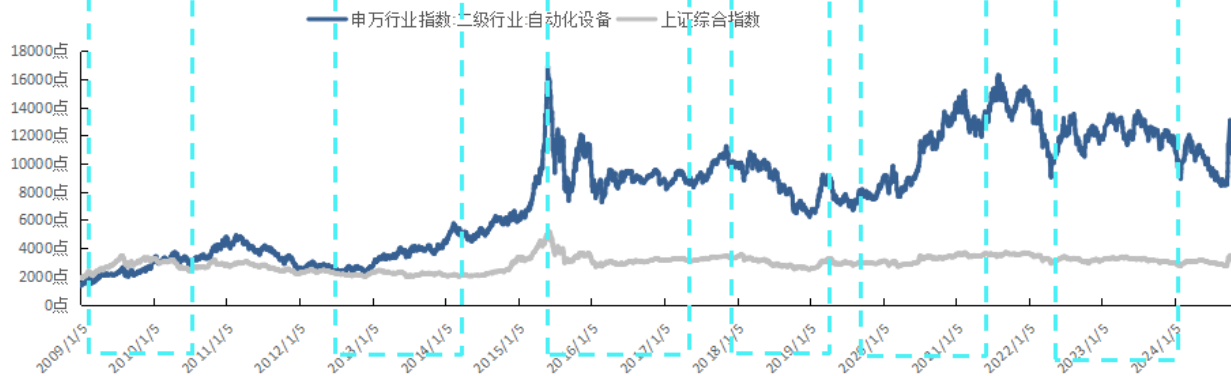
工控：内需即将触底，第二曲线出海&机器人初现端倪

图 工控行业周期轮动



周期性：

从历史上看，2008年以来3轮上行周期，行业增长与制造业景气度、固投的关系明确，行业业绩的波动性高于股价的弹性。



- **第一轮四万亿大刺激：** 2008年四万亿+PMI自2008年历史低位后连续反弹，2010年工控行业增速创新高，2009年、2010年年初至年末超额收益分别达93%、72%。
- **第二轮房地产三年小周期反弹：** 2013-2014年持续超额收益，房地产投资2013年初有一定反弹+轻工业用电量增长+PMI持续位于荣枯线之上，行业略有增速，股价略有超额收益。
- **第三轮供给侧改革：** 2016H2开始反弹，制造业和房地产都是触底反弹，2017年行业弹性甚至接近2010年，说明行业弹性仍然很高，指数反弹不明显，个股龙头业绩和股价表现优异。
- **第四轮贸易战扰动：** 2018Q2开始贸易战影响下游投资信心，工控行业增速开始快速下行，股价整体有所回落。
- **第五轮先进制造驱动：** 19Q4复苏、20-21年高增，21年中景气度最高，后增速逐步放缓。**从房地产投资驱动到制造业投资驱动**
- **新一轮周期：** 有望于24Q4企稳、25年开始向上态势。以传统行业需求上行为主导，新能源增速相对前几年放缓

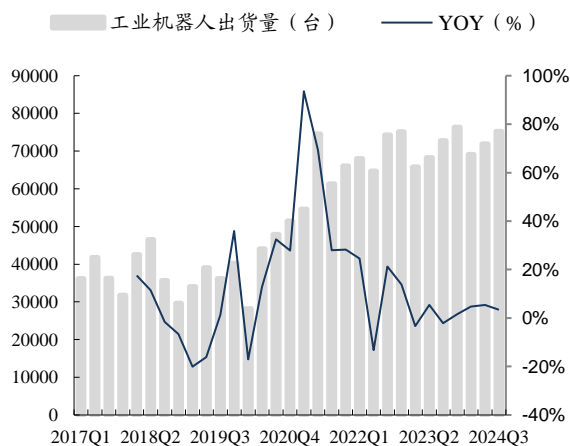
- 24年Q3仍处于需求筑底阶段，多个传统行业已现复苏态势：1) Q3 OEM市场/项目型市场增速为-4.3%/+0.1%（Q2分别为-6.4%/-2.4%），降幅缩窄。2) 分行业来看，24Q3光伏锂电同比仍旧明显下滑，但纺织/包装/机床/印刷/注塑/食品饮料等受益于终端出海需求，均恢复+5%以上增长。**展望2025年**，宏观经济改善方向明确，除新能源行业仍存在降速拖累，多数行业有望触底回升，驱动力有望由出海转为内需，行业转正恢复至0-3%增长。

图：工控行业分下游同比增速情况

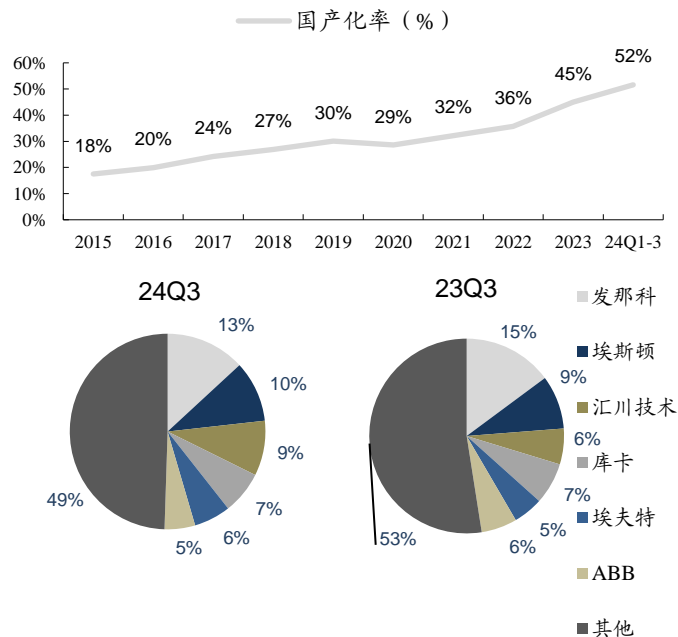
百万元	2023						2024							
	2023Q1	YoY	2023Q2	YoY	2023Q3	YoY	2023Q4	YoY	2024Q1	YoY	2024Q2	YoY	2024Q3	YoY
OEM市场合计	30478	-6.6%	27001	-10.7%	24028	-9.3%	23745	-2.7%	28347	-7.0%	25269	-6.4%	22991	-4.3%
机床	5814	-9.0%	7088	-12.0%	5260	-5.2%	6538	12.0%	5639	-3.0%	7430	4.8%	5576	6.0%
电子及半导体	3026	-18.0%	3107	-11.0%	3083	-11.7%	2590	-8.0%	2968	-1.9%	3083	-0.8%	2987	-3.1%
电池	2461	8.0%	1977	-10.0%	1541	-20.0%	1212	-15.0%	2190	-11.0%	1362	-31.1%	1094	-29.0%
包装	1414	-19.0%	1006	-21.0%	1134	-20.8%	695	-11.0%	1512	6.9%	1040	3.4%	1191	5.0%
纺织	1866	-7.0%	1720	-10.0%	1391	-5.0%	1202	-2.0%	2016	8.0%	1775	3.2%	1502	8.0%
工业机器人	1072	-9.1%	1029	-5.0%	788	-14.0%	749	-10.9%	1105	3.1%	1081	5.1%	842	6.9%
暖通空调	946	-3.0%	1240	-8.0%	1201	-6.0%	740	-5.0%	1001	5.8%	1265	2.0%	1237	3.0%
电梯	967	-12.2%	1611	11.0%	1403	-8.0%	1157	-4.0%	899	-7.0%	1430	-11.2%	1221	-13.0%
物流	995	-2.0%	1237	-5.0%	1123	-5.9%	753	-5.0%	935	-6.0%	1170	-5.4%	1111	-1.1%
起重	810	-10.0%	907	-11.0%	807	-10.0%	667	5.0%	753	-7.0%	776	-14.4%	710	-12.0%
橡胶	541	-1.1%	348	-7.0%	491	2.1%	359	0.8%	550	1.7%	352	1.1%	501	2.0%
印刷	289	-7.1%	312	8.0%	284	-28.1%	263	-36.9%	225	-22.1%	287	-8.0%	302	6.3%
塑料	501	-4.9%	495	-8.0%	550	-4.0%	415	-1.9%	541	8.0%	539	8.9%	589	7.1%
食品饮料	530	-1.9%	565	-9.0%	680	7.6%	674	3.1%	560	5.7%	627	11.0%	768	12.9%
工程机械	387	-7.0%	326	-27.9%	351	-25.9%	225	-32.8%	325	-16.0%	287	-12.0%	302	-14.0%
纸巾	412	-8.0%	439	-9.1%	374	-10.1%	329	-7.8%	383	-7.0%	417	-5.0%	359	-4.0%
制药	244	-3.2%	275	3.0%	270	-4.9%	258	-6.9%	245	0.4%	248	-9.8%	267	-1.1%
造纸（纸中）	187	-3.1%	253	-4.9%	229	-2.1%	197	-3.0%	383	104.8%	417	64.8%	359	56.8%
建材	411	-5.9%	423	-9.4%	405	-10.0%	251	-17.7%	335	-18.5%	376	-11.1%	358	-11.6%
烟草	35	-5.4%	28	-6.7%	43	2.4%	43	4.9%	28	-20.0%	24	-14.3%	38	-11.6%
其他	7570	-1.1%	2615	-21.1%	2620	-7.4%	4428	-5.5%	5754	-24.0%	1283	-50.9%	1677	-36.0%
项目型市场合计	49024	1.3%	45356	2.1%	49200	1.8%	42177	1.7%	49994	2.0%	44261	-2.4%	49259	0.1%
化工	12425	20.9%	12502	8.0%	10942	11.0%	10758	10.0%	13419	8.0%	12757	2.0%	11026	0.8%
石化	4670	-26.0%	3753	-21.0%	4256	-25.0%	3735	-21.0%	4483	-4.0%	3853	2.7%	4496	5.6%
电力	4411	-9.0%	5003	20.0%	4393	14.0%	4466	4.7%	3535	-19.9%	5123	2.4%	5040	14.7%
市政及公共设施	9011	14.2%	9642	7.0%	10685	6.0%	9545	7.0%	9461	5.0%	9835	2.0%	10471	-2.0%
冶金	3125	-10.8%	3850	2.0%	5670	-2.2%	3619	-5.8%	3219	3.0%	3243	-15.8%	4894	-13.7%
汽车	1071	17.0%	2292	19.0%	1339	18.0%	1345	12.0%	1040	-2.9%	1920	-16.2%	1117	-16.6%
采矿	785	6.9%	853	11.0%	1095	6.0%	1046	13.0%	950	21.0%	861	0.9%	1034	-5.6%
造纸	636	6.0%	588	1.0%	719	5.1%	710	8.9%	656	3.1%	617	4.9%	776	7.9%
其他	12890	-3.3%	6873	-12.6%	10101	-1.2%	6853	-4.4%	6953	-46.1%	6052	-11.9%	10405	3.0%
工控行业合计	79502	-1.9%	72357	-3.1%	73228	-2.1%	65922	0.1%	78341	-1.5%	69530	-3.9%	72250	-1.3%

- 工业机器人整体温和复苏：**24Q1-3国内工业机器人出货量21.6万台，同比+4.6%，其中24Q3出货7.5万台，同比+3.4%，增速边际略降，但整体仍处于温和复苏区间。
- 国产化率不断攀升，内资份额不断提高：**24Q1-3内资整体份额为51.6%，较23年增长6.6pct，其中24Q3汇川技术/埃斯顿/埃夫特份额同比+3pct/+1pct/+1pct，份额持续提高。
- 汇川大六轴产品逐步放量、表现亮眼：**24Q3汇川技术轻载六轴/大六轴/SCARA机器人分别出货800/800/5400台，同比-24%/+567%/+64%（24Q1/24Q2大六轴产品出货量分别同比+300%/+113%）。

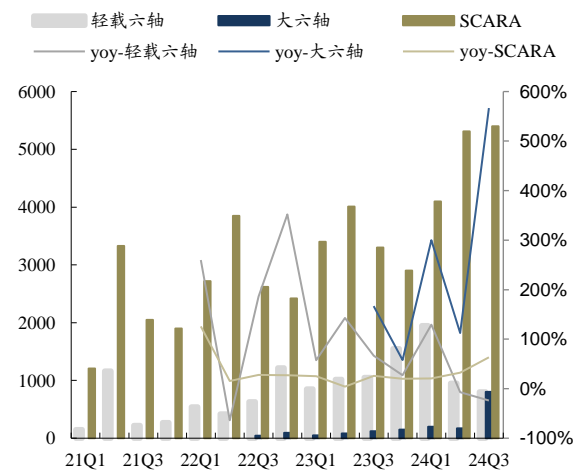
图：24Q3工业机器人出货同比+3.4%



图：工业机器人国产化率（上）及竞争格局（下）



图：汇川技术工业机器人出货量及增速（单位：台，%）



□ Q3内资订单仍有承压，10月一揽子政策刺激下拐点有望提前于Q4到来。10月订单汇川/伟创/雷赛/禾川/信捷同比+10%/+20%/+10~15%/-40%/+10%，10月开始新能源基数开始明显往下，其中龙头锂电订单已经转正，传统行业中出海相关增速环比依旧放缓，我们预计全年工控OEM市场同比-2%-0，内资公司依旧靠替代日系品牌、抓细分市场机会实现稳健增长。

图：工控行业分公司订单/销售额同比增速情况

产品类型 厂商	伺服						低压变频器				中大PLC		
	安川		松下		台达		ABB		安川		施耐德		
	销售/订单	销售 GR	销售 GR	销售 GR	销售 GR	销售 GR	销售 GR	销售 GR	销售 GR	订单 GR	订单 GR		
2022Q3	7月	1.6	-16%	1.16	-45%	1.27	-27%	4	21%	1.2	9%	0.75	4%
	8月	1.5	-12%	1.06	-32%	1.17	-27%	2.9	0%	1.1	10%	0.65	5%
	9月	1.3	-38%	1.53	-35%	1.08	-28%	4.2	56%	1.2	22%	0.75	-6%
2022Q4	10月	1.3	-32%	0.9	-46%	1.05	-23%	3.3	27%	1	59%	0.73	12%
	11月	1.5	-29%	0.98	-43%	1.08	-26%	2.3	-8%	1	4%	0.8	0%
	12月	1.4	-33%	1.1	-41%	1.01	-16%	2.2	-8%	1	0%	0.92	2%
2023Q1	1月	1.2	-40%	0.74	-27%	1.1	-33%	4.5	-10%	0.6	-25%	1	-6%
	2月	1.5	-6%	0.89	-63%	1.15	-3%	5.1	2%	1	113%	0.72	3%
	3月	2.2	29%	1.74	0%	1.35	2%	5.5	10%	0.96	12%	0.44	10%
2023Q2	4月	2.2	69%	0.99	-53%	1.35	-11%	5.7	46%	1	n.a.	0.5	11%
	5月	1.9	-10%	1.14	-31%	1.3	-13%	4.5	15%	0.97	94%	0.7	-7%
	6月	2.15	8%	1.15	-36%	1.3	-24%	2.8	-8%	0.79	-21%	0.67	-4%
2023Q3	7月	1.8	13%	0.87	-25%	1.2	-6%	3.2	-20%	0.7	-42%	0.75	0%
	8月	1.4	-7%	1.04	-2%	1.1	-6%	2.8	-3%	0.65	-41%	0.7	8%
	9月	1.3	0%	1.17	-24%	1	-7%	5.7	36%	0.8	-33%	0.75	0%
2023Q4	10月	1.2	-8%	0.82	-9%	1	-5%	3.3	0%	0.7	-30%	0.7	-4%
	11月	1.4	-7%	1.01	3%	1.2	11%	2.2	-4%	0.8	-20%	0.75	-6%
	12月	1.6	14%	1.12	2%	1.1	9%	3.5	59%	0.7	-30%	0.9	-2%
2024Q1	1月	1.65	38%	1	35%	1.2	4%	4.8	7%	0.65	8%	0.95	-5%
	2月	1.4	-7%	0.76	-15%	1.15	-9%	3.7	-27%	0.35	-65%	0.65	-10%
	3月	1.65	-41%	1.12	-36%	1.1	-19%	5.1	-7%	0.7	-27%	0.5	14%
2024Q2	4月	1.5	-32%	1.77	79%	1.4	4%	5.2	-9%	0.85	-15%	0.45	-10%
	5月	1.3	-46%	1.61	41%	1.35	4%	4	-11%	0.75	7%	0.7	0%
	6月	1.1	-49%	1.41	23%	1.3	0%	4.8	71%	0.7	-11%	0.72	7%
2024Q3	7月	1.2	-33%	1.12	29%	1.35	13%	3.2	0%	0.75	7%	0.66	-12%
	8月	1.3	-7%	1.22	17%	1.2	9%	2.6	-7%	0.75	15%	0.6	-14%
	9月	1.2	-8%	1.23	5%	1.1	10%	4.4	-23%	0.7	-13%	0.66	-12%
2024Q4	10月	1.1	-8%	0.92	12%	1.09	9%	3.2	-3%	0.6	-14%	0.62	-11%

- 内资厂商在品类拓展上均进展顺利，依靠“解决方案+性价比+服务”拓展客户，打破依靠单一“性价比”的竞争模式。除汇川外，禾川、伟创等厂商均具备“伺服+变频+PLC”三件套，其解决方案足以与外资厂商同台竞技，相对OEM领域的日系品牌竞争优势更强。
- “先硬再软”，硬的存量越多，软的希望越大。行业解决方案拓展到一定体量级之后，数字化方案才能去往外去推，下一个五年龙头汇川、中控与外资竞争或从“硬件解决方案竞争”迈向“数字化系统方案竞争”。

表 国内企业在解决方案完备程度上追赶外资（工博会上汇川以外的内资品牌也展出了“伺服+变频+PLC”的三件套）

地区	公司	驱动+执行层			控制层				信息层	其他		
		伺服	低压变频	高压变频	小型PLC	中大型PLC	PC-Based	CNC	DCS	数字化平台	工业机器人	仪器仪表
欧美	西门子	√	√		√	√	√	√	√			√
	ABB		√	√	√	√			√		√	√
	施耐德		√	√	√	√			√			√
	罗克韦尔	√	√	√	√	√			√			√
	霍尼韦尔		√	√	√	√			√			√
日韩	安川	√	√				√				√	
	松下	√			√			√				
	欧姆龙	√	√		√	√						√
	三菱	√	√		√	√		√				
内资	汇川技术	√	√	√	√	√		√		√	√	
	中控技术					√			√	√		√
	英威腾	√	√	√								
	雷赛智能	√			√	√	√					
	禾川科技	√	√		√	√		√		√		
	伟创电气	√	√		√					√		
	信捷电气	√			√	√						
正弦电气	√	√										

- 内资厂商行业覆盖度较高，单一行业带来的影响在逐步降低。1) 从大的市场分布来看，多数企业处于OEM市场，汇川横跨两大市场，中控深耕项目型。2) 细分结构来看，原先行业较为集中的禾川（集中于新能源）、雷赛（集中于泛3C）、正弦（集中于建筑机械）也凭借更多的品类、更完备的解决方案而延伸至更多行业，分散化后经营稳健程度更高。

表 国内工控公司下游覆盖情况

	汇川技术	雷赛智能	禾川科技	伟创电气	信捷电气	正弦电气	英威腾	中控技术
OEM市场								
新能源（光伏、锂电、储能）	√	√	√	√	√		√	
机床	√	√	√	√	√	√	√	
电子及半导体	√	√	√		√		√	
工业机器人	√	√	√					
激光	√		√	√				
纺织	√	√	√	√	√	√	√	
包装	√	√	√	√	√	√		
空压机	√			√		√		
工程机械/起重等	√			√		√		
物流设备	√	√	√		√	√		
电梯	√						√	
食品饮料	√	√			√		√	
印刷机械	√	√	√		√	√		
项目型市场								
化工	√			√		√	√	√
石化	√			√		√	√	√
电力								√
冶金	√						√	√
汽车	√				√			

- 伺服：3C、木工、纺织等传统行业或将成为今年的驱动力。** 1) 需求端：2024Q3多产业投资热情下降，相关需求下滑显著。仅3C和轻工相关产业需求受内需补库、外需拉动等因素而有所回升。2) 供给端：大部分厂商供应链表现稳定，外资厂商在积极进行国产化布局，同时针对部分大客户有所放价，份额小幅提升。
- 低压变频器：格局仍保持稳定，竞争相对不激烈，公司端来看利润率也稳定。** 24Q1/24Q2/24Q3低压变频需求同比-6.0%/-9.6%/-7.5%，需求持续承压，但TOP3企业份额稳固，仍为ABB、汇川、西门子。
- 小型PLC：通常搭配伺服销售，同时对系统、工艺要求不及中大型PLC，内资替代更为容易。** 今年小型PLC预计出现小两位数下滑。1) 需求侧：新能源相关的行业，如风电设备、光伏设备、锂电池设备，由于终端投资放缓，下滑幅度明显；电子制造复苏明显，包装机械&纺织机械等传统行业也有支撑。2) 供给侧：欧美企业有所放价，库存水平有所下降，带动份额提升。

图 交流伺服份额：内资份额受新能源影响有所减少

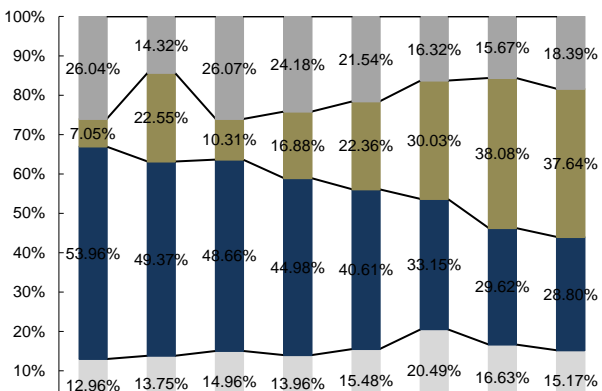


图 低压变频份额：欧美低价去库存，内资龙头份额减少

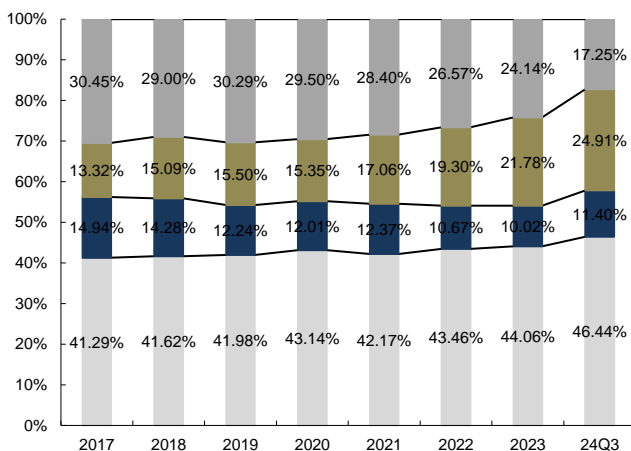
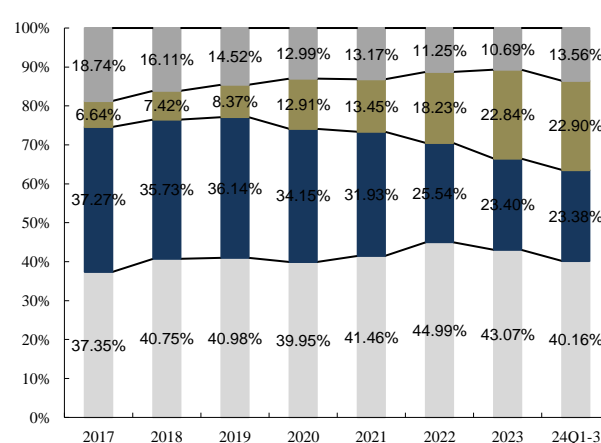


图 小型PLC份额：受新能源影响，内资份额持平



■其他
 ■大陆 (汇川+禾川+信捷+东菱+埃斯顿+雷赛)
 ■日本+中国台湾 (安川+松下+台达+三菱+欧姆龙+山洋+富士)
 ■欧美 (西门子+施耐德+贝加莱+罗克韦尔+博世力士乐+伦茨传动)

■其他
 ■大陆 (汇川+英威腾)
 ■日本+中国台湾 (安川+三菱+富士电机+欧姆龙+台达)
 ■欧美 (西门子+ABB+施耐德+罗克韦尔+丹佛斯)

■其他
 ■大陆 (信捷+汇川)
 ■日本+中国台湾 (台达+松下+三菱+欧姆龙)
 ■欧美 (西门子+施耐德+罗克韦尔)

工控出海：国内需求弱复苏，而海外承接中国供应链、需求较好，存在替代机遇

- **东南亚、南亚**国家GDP增长更多靠投资驱动，同时也是全球供应链多元化的受益者，该市场追求性价比&解决方案，行销能力重于技术研发能力。汇川、麦格米特、英威腾、伟创等参与其中，多依托本土经销商拓展业务。
- **欧洲和美国市场**“再工业化”带动需求旺盛，针对行业大客户，内资龙头凭借产品定制化服务正在实现替代，如麦格米特进入欧美电源领域，汇川依靠恩格尔进入欧洲注塑机领域。
- **日本和德国市场**，自动化技术世界前列，市场拓展难度高，客户采购对技术的考量排在第一位，攻克难度高于前两者。目前内资涉足较少，麦米、鸣志在日本OA市场有产品销售。

表：各工控公司出海模式对比（单位：亿元）

公司	23年海外收入及占比	23年海外收入YoY	23年海外毛利率	国内外毛利率差异	海外市场主要产品	主要出口地区	出海方式	海外产地
宏发股份	45.7 (占35%)	6%	40.9%	5.3pct	继电器、低压电器	全球全覆盖	海外直销	德国、印尼
麦格米特	19.5 (占29%)	15%	29.5%	6.4pct	空调变频、工业电源、医疗电源、智能卫浴、储能等	印度、美国、欧洲	海外直销，跟着大客户间接出海	泰国、印度、美国（租厂）
汇川技术	17.4 (占18%)	97%	40.4%	7.3pct	工控（变频/伺服/PLC/电机等）、新能源车电驱动、电梯零部件	印度、欧洲、韩国、东南亚	海外行业直销+区域经销（主要），跟着大客户间接出海	印度、匈牙利
英威腾	14.8 (占32%)	31%	42.3%	15.9pct	变频器、光储逆变器、UPS	俄罗斯、非洲、东南亚、中东	经销	无（有办事处）
伟创电气	3.1 (占24%)	55%	51.0%	16.6pct	变频器为主	俄罗斯、印度、土耳其、越南、欧美	经销	无（有办事处）

人形机器人零部件：工控公司均有卡位核心零部件及其总成

- **工控公司均有卡位核心零部件及其总成。**除了丝杠、减速器等机械件相对布局少，电机、驱动及编码器均有系列产品。
- **目前工控公司人形机器人业务处于送样阶段，**订单和收入体量并不大，团队大多依靠协作机器人、服务机器人零部件销售收入去反哺人形机器人零部件开发，期待2025年及以后人形机器人产业化后贡献业绩增量。

表：工控公司在人形机器人零部件的布局

公司	是否发布系列产品	空心杯电机	无框伺服电机	驱动器	编码器	丝杠	谐波/行星减速器
汇川技术	没发布		√	√	√	√	
鸣志电器	发布空心杯与无框电机及其驱动	√	√	√	√		√
雷赛智能	发布空心杯与无框电机及其驱动	√	√	√	√		
禾川科技	发布无框伺服系列产品	√	√	√	√	√	
伟创电气	发布空心杯系列产品 (10/13mm)	√	√	√	√		√

外资工控龙头：高基数下收入降幅增大，中国&欧洲区复苏有所延迟

□ 外资龙头收入整体降幅扩大，流程&离散行业降速。我们统计了9家外资工控龙头企业收入情况，24Q3自动化业务合计收入1488亿元，同比-7%，环比-2%（24Q2收入同比-1%），降幅有所扩大，主要系：1) 23Q3整体基数较高；2) 流程行业增速环降，离散行业降幅扩大；3) 中国、欧洲区复苏有所延迟。

表：海外工控公司收入及拆分情况（单位：亿元）

地区	公司	指标	22Q1	22Q2	22Q3	22Q4	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3	
欧美	ABB	总收入	504	525	536	566	569	591	577	597	570	597	590	
		YoY	7%	6%	18%	16%	22%	17%	11%	6%	2%	4%	2%	
		运动控制YoY					23%	22%	14%	5%	-6%	-2%	1%	
		过程自动化YoY					-5%	2%	7%	11%	11%	6%		
	西门子	总收入	1505	1632	1879	1651	1769	1724	1952	1678	1751	1724	1897	
		YoY	9%	4%	12%	8%	15%	10%	10%	6%	持平	5%	2%	
		软件+自动化YoY	15%	17%	27%	19%	13%	2%	0%	-10%	-13%	-2%	-19%	
		离散自动化YoY					28%	26%	12%	-4%	-8%	-10%	-20%	
	艾默生	总收入	326	253	282	246	275	282	297	297	319	319	333	
		YoY	8%	7%	12%	6%	14%	14%	5%	10%	8%	3%	4%	
	施耐德	总收入	690.0	776.3	799.8	850.0	774.6	833.6	801.6	864.6	784.9	872.5	849.2	
		YoY	10%	10%	12%	16%	16%	15%	12%	2%	5%	7%	8%	
	罗克韦尔	总收入	130	143	154	143	165	162	186	145	151	149	147	
		YoY	-2%	11%	18%	7%	26%	14%	21%	1%	-8%	-8%	-21%	
日系	发那科	智能设备YoY	-9%	3%	12%	4%	24%	10%	22%	-4%	-7%	-1%	-19%	
		总收入	90	99	96	103	101	95	92	93	93	91	90	
		YoY	9%	14%	23%	17%	12%	-5%	-4%	-10%	-8%	-3%	-2%	
		数控机床YoY	-19%	-24%	11%	18%	-19%	-37%	-19%	-23%	-5%	15%	11%	
	安川	机器人YoY	6%	37%	30%	24%	42%	20%	18%	2%	-9%	-13%	-18%	
		流程自动化YoY	41%	26%	23%	4%	-7%	-24%	-33%	-34%	-20%	-3%	19%	
		总收入	71	68	87	86	84	84	84	76	85	76	73	
		YoY	12%	-7%	21%	25%	18%	24%	-4%	-11%	1%	-9%	-13%	
	欧姆龙	运动控制YoY	13%	-7%	16%	19%	17%	29%	5%	-5%	2%	-17%	-13%	
		机器人YoY	19%	9%	29%	31%	30%	19%	1%	-6%	9%	8%	-8%	
		总收入	89	86	103	110	397	95	92	97	371	86	82	
		YoY		-2%	21%	23%	345%	10%	-10%	-11%	-7%	-10%	-12%	
	中国台湾	台达	工业自动化YoY		-6%	22%	19%	18%	10%	-23%	-29%	194%	-23%	-11%
			总收入	183	200	236	235	206	223	240	222	203	230	249
合计		YoY	14%	14%	34%	26%	13%	49%	1%	-5%	-2%	3%	4%	
		自动化YoY	6%	7%	24%	35%	21%	4%	1%	-22%	-15%	-5%	-1%	
		总收入	3589	3783	4173	3990	4341	4090	4321	4070	4327	4143	4311	
		YoY					21%	8%	4%	2%	0%	1%	0%	
		自动化收入	1457	1428	1572	1515	1557	1531	1606	1480	1611	1522	1488	
		YoY					7%	7%	2%	-2%	3%	-1%	-7%	

外资工控龙头：流程行业坚挺、离散行业触底、中国市场表现分化

□ **全球自动化市场曙光初现**：我们统计了全球4家工控龙头订单情况，自动化订单合计821亿元，同比-7%，环比-6%，降幅整体收窄：1) 流程行业相对坚挺，离散行业触底；2) 不同企业在中国市场表现分化，西门子/发那科通过降价去库、抓细分市场机会表现较优，24Q3中国区订单分别同比+11%/+33%；3) 全球自动化行业底部已现，复苏可期。

表：海外工控公司订单及拆分情况（单位：亿元）

地区	公司	指标	22Q1	22Q2	22Q3	22Q4	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3
欧美	ABB	整体订单	678.6	637.6	592.8	551.7	684.2	627.5	583.0	553.8	649.7	610.7	593.2
		YoY	28%	20%	16%	2%	9%	2%	2%	0%	-4%	0%	2%
		运动控制YoY	32%	26%	24%	0%	8%	3%	-7%	13%	1%	-4%	-4%
		流程自动化YoY	6%	25%	3%	11%	55%	6%	38%	5%	-20%	10%	-5%
		离散自动化YoY	60%	23%	7%	-19%	-20%	-22%	-27%	-33%	-30%	-17%	-4%
	中国区YOY	26%	10%	-2%	-12%	-3%	-9%	-3%	-7%	-18%	-7%	-2%	
	西门子	整体订单	2207.0	2006.4	1988.2	2061.1	2152.3	2207.0	1988.2	2033.8	1869.6	1805.8	2088.5
		YoY	42%	1%	7%	-8%	15%	15%	6%	2%	-12%	-15%	10%
		软件+自动化YoY	67%	32%	3%	-13%	-10%	-35%	-8%	-31%	-12%	21%	-6%
		中国区域YOY (仅自动化)	78%	32%	-30%	7%	-31%	-61%	-33%	-55%	-20%	25%	11%
总订单		105.6	109.7	101.7	94.0	97.0	82.7	79.3	77.6	81.3	92.8	87.1	
日系	发那科	YoY	9%	4%	6%	-7%	-8%	-25%	-22%	-17%	-16%	13%	10%
		数控机床YoY	-12%	-30%	3%	-14%	-20%	-28%	-19%	-14%	-29%	20%	56%
		机器人YoY	23%	34%	38%	18%	28%	-23%	-35%	-30%	-35%	-4%	-5%
		流程自动化YoY	8%	-8%	-29%	-46%	-51%	-41%	-19%	-7%	27%	39%	15%
		中国区域YoY	-3%	-15%	-7%	-7%	-11%	-42%	-35%	-36%	-39%	36%	33%
	安川	总订单	71.7	78.6	78.0	73.2	59.4	64.3	58.5	60.2	51.6	63.3	59.2
		YoY	32%	20%	21%	9%	-17%	-18%	-25%	-18%	-13%	-2%	1%
		运动控制YoY	36%	8%	10%	-21%	-28%	-27%	-38%	-19%	-16%	-3%	15%
		机器人YoY	41%	33%	34%	42%	-8%	-10%	-15%	-6%	-8%	12%	3%
		中国区域YoY	22%	10%	11%	37%	-28%	-27%	-26%	-41%	3%	-2%	-4%
合计	总订单	3063.0	2832.3	2760.7	2780.0	2992.9	2981.5	2708.9	2725.3	2652.2	2572.6	2827.9	
	YoY					-2%	5%	-2%	-2%	-11%	-14%	4%	
	自动化业务YoY	1181.2	1121.2	995.5	990.6	979.6	807.5	879.3	794.9	842.5	870.9	821.2	
	YoY					-17%	-28%	-12%	-20%	-14%	8%	-7%	

- 分地区看：**
 - 1) 中国需求：**1、需求相对疲弱，但有复苏迹象；2、过程行业仍在增长，离散行业预计于25H2复苏；3、面临内资企业激烈竞争；4、去库小有成效，预计25Q2恢复正常。
 - 2) 海外需求：**1、美国&印度增长较好，欧洲需求疲弱；2、预计25年美国&印度&中东市场为驱动力；3、经销商库存基本耗尽。
- 分行业看：**
 - 1) 离散行业：**多个细分市场触底（其中食品饮料包装物流需求较为景气），25年复苏乐观；
 - 2) 流程行业：**预计25年增长放缓但还是保持弹性。
- 新能源车业务：**整体仍为亏损，25年将仍旧拖累。

表：海外工控公司24Q3表现

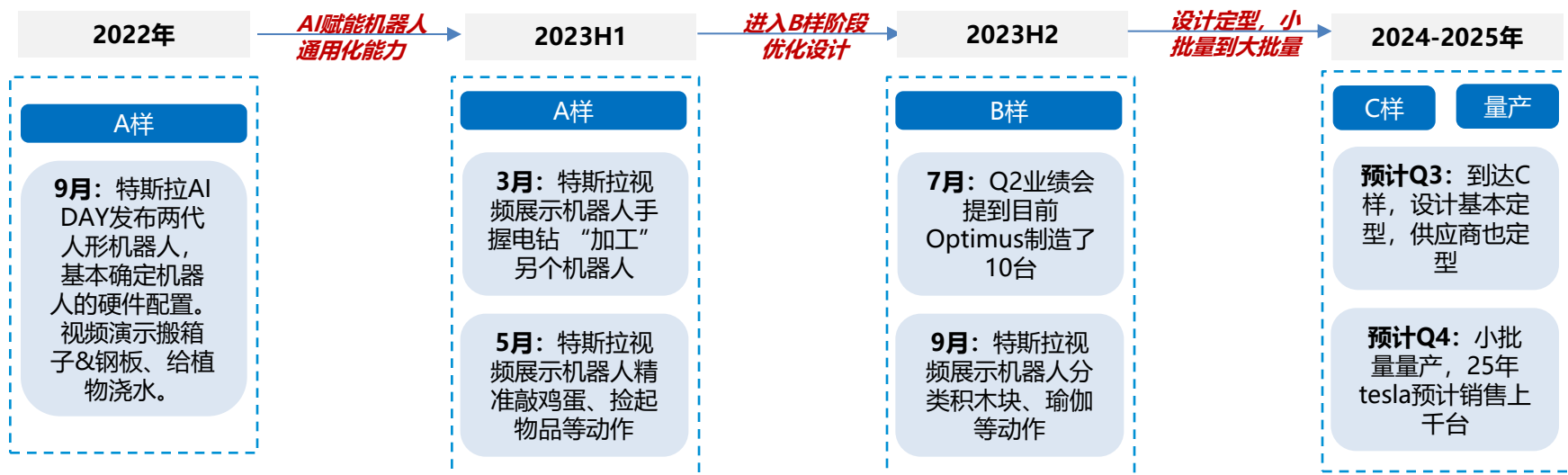
地区	公司	属性	中国需求	海外需求	工控	离散自动化	流程自动化	新能源车驱动	重要并购	其他	展望
欧美	ABB	65%过程自动化+35%离散自动化	1) 订单同比-2%，环比持平； 2) 过程行业大幅增长，离散行业大幅下降； 3) 面临本土企业激烈竞争	1) Q3美国订单同比-6% (扣除大订单有两位增长)、AMEA+8% (印度、澳大利亚好)、欧洲+6% (德国低基数增长快)、中国-2% 2) 数据中心和公用事业非常强劲	1) 低基数下，订单仍下滑4%； 2) 机器人订单略增 (美国物流好)，电子、电动工具承压； 3) 延迟25Q2才会完成库存调整 (后疫情积压太多库存)	1) 16个季度连续正订单出货比、利润率改善； 2) 传统领域、低炭发电、港口需求强，金属和矿业改善，化学品同比下降		1) Q3亏损6000万美元、Q4亏损预计会更高； 2) 希望完成产品组合相关的重组，25年销量比24年更小	工业排放测量和分析、工业建筑软件	OEM行业裁员25%	
	西门子	离散自动化	1) 需求疲弱，但看到政府刺激带来的复苏迹象； 2) 经销商库存约10.5周，仍会下降，预计25Q2恢复正常； 3) 订单增长25%，收入下降27%，预计在25H2更广泛反弹	1) 收入：美国+12%，印度+16%，预计欧洲复苏延迟 (德国疲弱) 2) 24Q3自动化订单：德国-9%，意大利-36%，美国-9%；24Q3自动化收入：德国-32%，意大利-45%，美国-13% 3) 24Q3软件收入：全球+8%	1) Q3同比下滑30%； 2) 化学品、电子、半导体、纺织、食品饮料需求增加； 3) 汽车、机械制造等核心行业投资情绪疲弱	Q3同比下滑15%		Altair (工业软件、AI)	1) 1.11倍订单出货比和1130亿订单单价让公司对25年充满信心，计划保持收入至少8.3%增长 2) 分销商库存由14周下降至12.5周	1) 科技公司、重要软件业务； 2) 随25H2去库完成，财报有望改善	
	艾默生	流程自动化	1) 24年下降3%，化学品和离散自动化增长缓慢； 2) 预计离散行业25H2复苏； 3) 预计25年中低个位数增长	1) 中东和非洲+8% (液化天然气、化学品项目强劲)，欧洲增长7% (液化天然气、脱碳等需求好)，美洲增长4% (电力、液化天然气、金属采矿需求好)； 2) 预计中东、非洲、印度、东南亚和墨西哥的强劲资本投资引领增长；北美市场稳定	1) 全年订单同比下降中位数，但在Q3转正； 2) 服务的大多数离散市场似乎已经触底，看到半导体、工业等早期复苏积极指标； 3) 对25年复苏转正持乐观态度	1) 24年预计增长6% (其中价格贡献2%)； 2) 25年公司预计增长放缓但还是保持弹性		AspenTech (工业软件)			
	施耐德	离散&流程自动化	1) Q3亚太下滑8%、中国持平 (早期的产品恢复增长)； 2) Q3末在中国区看到需求持续复苏的早期迹象 (低基数)	1) Q3北美-5%、欧洲-16% (德、法、意、西均下滑两位数) 2) 预计25年美国、印度和中东是驱动力	需求疲弱，经销商和OEM库存高，抵消流程自动化的较好表现	持续增长，美国的流程自动化非常强劲	和充电桩&微网领域 StarCharge成立合资公司	Motivair (液冷的小公司)			
	罗克韦尔	35%流程自动化+25%离散自动化+40%混合	中国市场只占收入的不到5%，亚太市场合计13%	1) 经销商和OEM库存减少速度受到终端用户需求放缓的限制，但经销商的过剩库存即将耗尽。 2) 预计25年公司几大市场，亚洲>欧洲>美洲，库存过剩情况结束、订单恢复正常	1) 半导体 (迁往美国)、物流运输需求较好 (数据中心和零售物流)； 2) FY24：半导体下滑15%，物流增长10% 3) FY25展望：半导体下滑2%，物流增长5%	1) 高基数下增长有压力； 2) FY24：餐饮-18%、医疗-12%、化工-5%、能源+5% (石油天然气+10%)，矿山+2% 3) FY25展望：餐饮-2%、医疗-2%、化工-2%、能源+2%、矿山+2%	电动项目自又一季度推迟 (品牌和高级供应商等待更多确定性的正常和消费者支出的改善)	24年不会有重大收购			
日系	欧姆龙	离散自动化	1) 受益于国产半导体对自动化产品的需求，H1业绩优秀； 2) 竞争方面，受到国内本土厂商竞争加剧，但计划推出具备成本竞争力的产品	欧洲市场普遍低迷	1) 展望下半年，预计半导体景气度持续，但中国市场光伏投资进一步下滑； 2) 食品饮料逐步复苏；医疗、物流持平						
	安川	离散自动化	1) FY24H1收入下降18%； 2) 运动控制产品需求疲弱，机器人产品需求相对平稳	1) FY24H1欧洲收入下降24%，美国增长4% 2) 运动控制：欧洲需求疲弱，日本半导体行业复苏较弱； 3) 机器人：日本、欧洲、美国、印度的汽车需求增长							
	发那科	离散&流程自动化	1) 总体：FY24H1收入同比+4%，环比-2%； 2) 流程行业：FY24H1收入同比+133%，环比+15%； 3) 机器人：FY24H1收入同比-55%，环比-3%； 4) 智能机械：FY24H1收入同比+54%，环比-16%	1) 美国：总体同比-7%，其中智能机械-20%，机器人-9%，流程工业-17%； 2) 欧洲：总体同比-13%，其中智能机械-30%，机器人-12%，流程工业-34%； 3) 亚洲 (除中国)：总体同比+5%，其中智能机械+14%，机器人+27%，流程工业-4%	1) 智能机械：FY24H1收入同比+11%，环比-5%； 2) 机器人：FY24H1收入同比-18%，环比-6%	FY24H1收入同比+19%，环比+7%					
中国台湾	台达	离散自动化	高基数+需求弱—收入利润承压					Q4情况会比较稳定，明年预计会有所增长			

新兴产业一：人形机器人量产在即

1) Tesla机器人：定点和量产在即

- 我们预计24Q4特斯拉机器人有望定点供应商，明年量产有望达3000-5000台。特斯拉把Optimus量产前分为“A样-B样-C样-量产”阶段。我们预计24Q4有望定型进入C样——
- ✓ C样以后，进入量产阶段（即可确定供应商及对应的量&价），跟踪Tier1核心供应商进展——我们预计25年特斯拉机器人进入量产阶段，25Q1量产爬坡阶段，初始订单每周100台，全年或出货千台。

图：特斯拉机器人2023年进度时间表



- 特斯拉10月发布会Optimus第二代现场与粉丝展开互动，11月底发布抓网球视频，均标志着硬件成熟度高。
 - 1) 24年10.10 Optimus Gen2在特斯拉的“*We,robot*”活动现场的人群中走路、打招呼、展示舞蹈等，并执行出倒水、拿礼物、猜拳等多组动作。人形机器人动作丝滑连贯。根据 Electrek，Optimus 在穿过人群时通过 AI 运行，其他动作是人工远程协助。但现场大量的实操展示以及流畅的动作充分证明当前硬件层面的成熟度。
 - 2) 11.28特斯拉X推特号发布Optimus稳稳接住网球视频，标志着灵巧手硬件趋于成熟。

图：特斯拉10月“*We,robot*”发布会现场机器人与人群互动



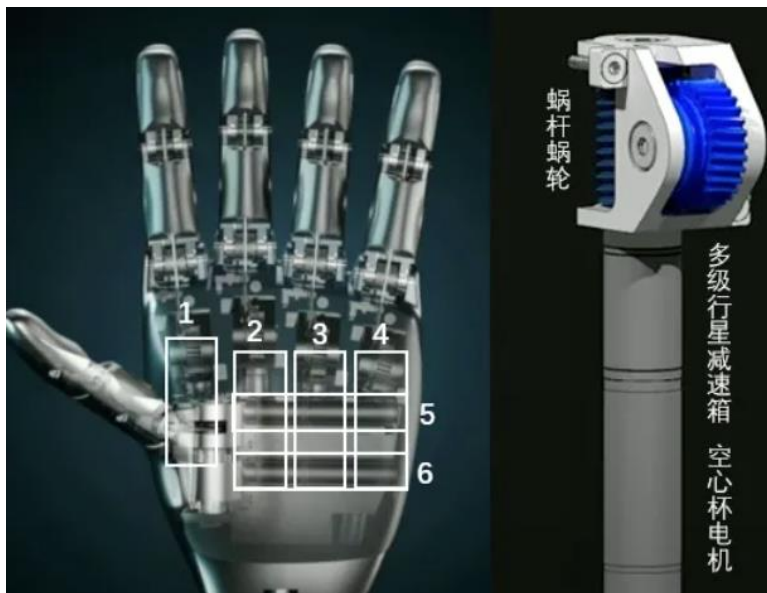
图：特斯拉11月官推发布视频，左手稳稳接触飞来的网球



- 24年底Gen3发布在即，灵巧手采用新型设计，建议关注技术路线变化带来的增量零部件机会。我们预计24年12月有望发布第三代Optimus，结合此前马斯克社交媒体及展示会，灵巧手从单手11个自由度→22个自由度（单手主动自由度我们预计由6个提升到17个）。我们认为结构变化点有**1) 电机**：从手掌内移至手臂小臂里，一方面手掌可以缩小体积，一方面对空心杯电机的直径限制解开，而且成本更低的无刷有槽电机也可能去替代空心杯；**2) 传动**：我们认为丝杠由单手不使用、到使用10根以上；从we,robot发布的视频来看，小臂可看到绳驱用的绳，小臂带动手关节灵活运动，依赖数量可观的腱绳；**3) 感知**：触觉传感器或在整手有使用，具体传感器类型有待官方发布。

图：第一代特斯拉灵巧手结构：单手掌内有空6个空心杯电机+行星减速箱+蜗轮蜗杆的驱动模组

图：第二代特斯拉灵巧手展示示意图（还未拆解详细的部件组成）



2) 华为机器人：我们预计多BU均有前期研发，乐观来看25年机器人亮相在即

□ 从华为和地方政府、潜在供应商之间的合作来推测，其在人形方面的布局或按上加速键。公开信息角度，华为与22年初步探索机器人领域，23年投8.7亿成立子公司极目机器人、24年12月大幅为极目注资到38.9亿，但业务探索或不限于极目。我们从几个角度观察华为或在人形布局上加速：1) 政府端，最近1年内华为已与深圳、重庆、四川等政府设立开展机器人或AI相关创新中心平台，极目注册地在东莞且23年拿下60万平米产业园用地。如果从与智能车角度，还与上海政府合作紧密；2) 供应商端，今年11月和16家企业签署合作备忘录，包括整机厂商乐聚、拓斯达等，零部件厂商兆威、禾川等。

表：华为在机器人方面的公开行动

日期	事件
2022年4月	首次涉及机器人，与达闼签署合作协议联合开展机器人应用技术攻关
2023年6月	投资8.7亿（注册资本）成立极目机器人
2024年3月	乐聚机器人搭载盘古大模型亮相24年华为HDC大会，实现小样本下的泛化操作
2024年6月	华为开发者大会发布盘古大模型5.0，全面赋能人形机器人、自动驾驶等领域
2024年6月	在成都设立首个跨省级创新中心平台——华为（西南）数字机器人创新中心。由四川产业基金联合郫都区政府、华为共同打造
2024年10月	重庆印发《重庆“机器人+”应用行动计划（2024-2027年）》
2024年10月	华为有密切合作关系的江淮汽车，也和与清华联合孵化团队零次方推出人形机器人。
2024年11月	华为（深圳）全球具身智能产业创新中心宣布正式运营，并与16家企业签署了合作备忘录，包括乐聚机器人、拓斯达、兆威机电等
2024年12月	华为全资子公司极目机器人注册资本由8.7亿增至38.9亿

2) 华为机器人：我们预计多BU均有前期研发，乐观来看25年机器人亮相在即

□ **华为链刚开始出发，有望复刻T链行情：**华为具备昇腾芯片、盘古大模型、FSD等全系列智算软件系统，叠加华为部分合作方整机制造能力，有望复刻华为“智选”模式赋能多家人形制造厂商。此外，机器人核心零部件厂商也可复用当前国内其他人形厂商的供应商。当前HW链正在形成过程中，我们估计若对标特斯拉进度、HW尚处于特斯拉22年的Optimus Gen1阶段，我们认为25年华为机器人链的零部件供应商变化、华为对外的发布会、地方政府和华为的合作应重点跟踪。

图：整机厂方面，华为公开有和乐聚机器人合作，搭载华为盘古大模型亮相24年的HDC大会



表：华为签约合作备忘录的重点公司梳理

类型	重点供应商	主营业务	合作BU	事件
整机	拓斯达	工业机器人	云计算	24年11月作为工业机器人和运动控制合作方就华为云就具身智能领域签署合作协议，联创项目智能分拣和码垛工作站
	乐聚机器人	人形/物流/教育机器人	云计算	24年6月乐聚夸父机器人亮相华为HDC大会，11月签约、联创项目是展厅讲解服务机器人，12月华为联合中国移动和乐聚开展5.5G网络下的机器人应用
	埃夫特	工业机器人	未披露	24年11月与华为签署合作备忘录
	大族机器人	协作机器人	未披露	24年11月与华为签署合作备忘录
	中坚科技	园林机械、智能机器人	未披露	24年11月与华为签署合作备忘录
电机电控	兆威机电	微型传动系统	2012实验室	24年11月与华为签署合作备忘录，联创项目是2012年实验室柔性自动化装配技术外溢，解决企业问题
	禾川科技	伺服、PLC、变频等	未披露	24年11月与华为签署合作备忘录
	科力尔	串激电机、伺服电机	未披露	22年中标伺服电机系统订单，应用于华为的芯片检测设备、新能源车等

3) 英伟达：产业链赋能者，算力芯片+平台加速产业化进程

□ 英伟达发布仿真工具链，并在全球主流人形机器人厂家建立生态圈，借助“算力-平台”助力第三方整机快速迭代。公司在24年初成通用具身智能研究组GEAR，在3月的GTC大会发布用于制造人形机器人的软硬件平台GR00T，该平台是全球首款人形机器人模型，包含生成式AI功能，可理解自然语言并观察人类动作来模拟运动。该生成式AI组件将添加到英伟达现有的三大平台——NVIDIA AI、Omniverse、Isaac。多数国内外人形的进展目前还是“管运动的小脑完备，管思维的大脑欠缺”，英伟达算力平台有望降低开发门槛和成本，加快产业化进程。

图：英伟达创始人黄仁勋携众人形机器人亮相2024年GTC大会，包含中国人形机器人宇树科技、傅里叶智能



表：国内零部件供应商跟英伟达之间合作也较为紧密

标的	股票代码	合作方	产品	24年收入/利润 Wind一致预期 (亿元)	市值 (亿元)	合作模式
系统集成	689009.SH	九号公司	机器人底盘	143.9/11.2	323	九号公司与英伟达共同开发Nova Cater AMR的自主机器人平台。九号机器人已在全球市场布局多年，不仅提供底层智慧移动能力支撑的九号机器人移动平台（RMP），还有自主品牌下的室内配送机器人产品布局
电机	688160.SH	步科股份	无框力矩电机	6.1/0.8	43	我们预计公司与九号合作提供移动平台里的电机。公司本身伺服一体轮、无框电机产品在国内AMR（自动移动机器人）的市占率较高
传感器	688322.SH	奥比中光	视觉传感器	5.3/-1.0	134	奥比中光与英伟达合作抢占机器人“眼睛+大脑”市场，其中“眼睛”指的是奥比中光的双目结构光相机Orbbec Gemini 2，“大脑”则依托于英伟达的NVIDIA Jetson Nano算力平台和NVIDIA JetPack等软件平台

3) 英伟达：产业链赋能者，算力芯片+平台加速产业化进程

- **英伟达开始调研台湾机电产业链。** 1) 英伟达官微宣布最新的NVIDIA AI、机器人和量子计算软件登录亚马逊云科技，将展示新的方案用于加速AI和机器人技术突破；2) NVIDIA即将亮相于12月7日上海举办的中国内地首次ROSCon大会；3) 据中国台湾媒体报道，近期英伟达前往中国台湾寻求并组建人形机器人供应链、甚至不排除建立组装基地，包括和大、盟立、盟英、罗昇、上银、直得、所罗门等，终端产品瞄准人形机器人、专业型机器人。
- **24年伟创电气、科达利与盟立成立合资公司。** 盟立23年加入英伟达Omniverse平台，在半导体物流市场量产出货。24年9月伟创、上海盟立、科达利成立合资公司伟达立，产品端，伟创有望提供无框/空心杯电机及其驱动器，而盟立在谐波减速器设计、科达利制造均处于领先地位。市场端三家也有互补——伟创在工厂自动化、科达利在新能源车、盟立在台湾半导体有机器人落地场景。

表：台湾自动化公司业务梳理

供应商	成立时间	股票代码	23年收入规模 (亿元)	主营产品
上银科技	1989年	2049.TW	57.2	滚珠丝杠、谐波减速器、直线导轨、直线电机、直驱电机、轴承、多关节机器人等
盟立自动化	1989年	2464.TW	21.0	汽车、半导体、3C全套自动化设备 (含软件平台、智能控制计算机、伺服、AGV等)
盟英	1989年	——	——	盟立子公司，谐波减速器、关节模组 (旋转)
和大工业	2014年	1536.TW	15.5	传动轴、差速器、减速器齿轮、行星齿轮组等
所罗门	1990年	2359.TW	10.3	伺服驱动器、谐波减速器、滚珠丝杠、直线导轨轴承等、
直得科技	1998年	1597.TW	2.5	六关节机器人、线性滑轨、线性马达、伺服驱动器等

3) 全球各人形机器人厂家进展汇总

□ 特斯拉、Figure、优必选综合进展更快（灵巧手、大模型、工作演示均具备）。

表：主流人形机器人公司24年技术&商业化进展

公司	机器人	是否发布	行走展示	灵巧手	有效工作	大模型	自主作业	试点单位
Figure.ai	01							BMW (Jan 24)
Tesla	Optimus							Testa
Agility Robotics	Digit			no hands				Amazon (Oct 23)
Sanctuary AI	Phoenix							Canadian Tire one week field test (Mar 23)
Apptronik	Apollo							Mercedes (Mar 24)
1x Technologies	EVE/NEO		no legs (Eve)	no hands (Eve)	Eve		Eve	
Istituto Italiano di Tecnologia	ergoCub	research						
Neura Robotics	4NE-1							
PAL Robotics	TALOS	research						
Reflex Robotics	Reflex		no legs	no hands				
Boston Dynamics	New Atlas							Hyundai (Apr 24)
IHMC	Nadia	research		no hands				
Westwood Robotics	Themis	research		no hands				
Mentee Robotics	Mentee							
Fourier Intelligence	GR-1							
Unitree	H1			no hands				
LimX Dynamics	CL-1			no hands				
AGIBOT	RAISE-A1							BYD
MagicLab	MagicBot							
UBTECH	Walker							Nio (Mar 24)
Kepler Exploration	Forerunner							
XPENG	PX5							
Astriobot	S1			no hands		voice?		
Xiaomi	CyberOne	research		no hands				
PNDbotics	Adam	research		no hands				
Beijing Humanoid Robot Innov. Ctr	Tiangong			no hands				
ROBOTERA	Starbot							
Toyota Research	Punyo	research		no hands				

综合市场空间及产品技术壁垒等因素，我们认为产业链排序：丝杠>六维力矩传感器>无框力矩电机>减速器>空心杯电机。

表：核心零部件空间测算

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2035	2040	2050
全球机器人新增需求 (万台)	3	6	15	30	60	116	1,165	2,812	4,005
-单价 (万/台)	35	35	35	35	35	25	14	11	10
市场空间 (亿元)	89	215	516	1,038	2,114	2,903	16,310	30,459	39,235
旋转执行器需求量 (万套)	36	86	206	415	846	1,626	16,310	39,364	56,066
-单价 (元/套)	3,200	3,040	2,888	2,744	2,469	2,000	1,385	1,071	969
市场空间 (亿元)	11	26	60	114	209	325	2,258	4,218	5,433
直线执行器需求量 (万套)	36	86	206	415	846	1,626	16,310	39,364	56,066
-单价 (元/套)	10,000	9,500	9,025	8,574	7,716	5,000	2,251	1,741	1,575
市场空间 (亿元)	36	82	186	356	653	813	3,671	6,855	8,830
谐波减速器需求量 (万套)	36	86	206	415	846	1,626	16,310	39,364	56,066
-单价 (元/套)	1,200	1,080	1,026	923	831	665	460	356	322
市场空间 (亿元)	4	9	21	38	70	108	751	1,402	1,806
无框力矩电机需求量 (万套)	71	172	413	831	1,691	3,251	32,620	78,729	112,132
-单价 (元/套)	600	570	542	514	463	394	272	211	191
市场空间 (亿元)	4	10	22	43	78	128	889	1,660	2,138
行星滚柱丝杠需求量 (万套)	20	49	118	237	483	929	9,320	22,494	32,038
-单价 (元/套)	10,000	9,500	9,025	8,574	7,716	5,016	1,648	1,275	1,153
市场空间 (亿元)	20	47	106	203	373	466	1,536	2,868	3,694
梯形丝杠需求量 (万套)	15	37	88	178	362	697	6,990	16,870	24,028
-单价 (元/套)	1,000	950	903	857	772	617	259	201	181
市场空间 (亿元)	2	3	8	15	28	43	181	339	436
空心杯电机需求量 (万套)	30	74	177	356	725	1,393	13,980	33,741	48,057
-单价 (元/套)	1,000	950	903	857	772	617	427	331	299
市场空间 (亿元)	3	7	16	31	56	86	597	1,116	1,437
行星减速器需求量 (万套)	30	74	177	356	725	1,393	13,980	33,741	48,057
-单价 (元/套)	200	190	181	171	154	123	85	66	60
市场空间 (亿元)	1	1	3	6	11	17	119	223	287
六维力矩传感器需求量 (万套)	5	12	29	59	121	232	2,330	5,623	8,009
-单价 (元/套)	20,000	19,000	18,050	17,148	13,718	9,603	4,034	3,122	2,823
市场空间 (亿元)	10	23	53	102	166	223	940	1,755	2,261
电池需求量 (gwh)	0	0	0	1	1	3	47	146	339
-单价 (元/kwh)	1,000	950	903	857	815	774	599	463	277
市场空间 (亿元)	1	1	3	6	11	23	284	677	941

新兴产业二：电气+AI大时代纷至沓来

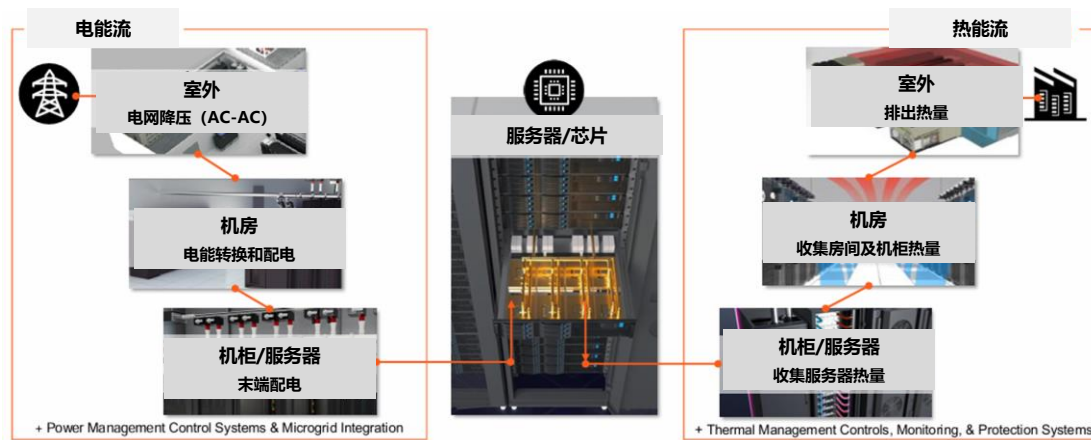
□ **AI带动智算机柜往功率高密度化演进。**随着智算中心GPU芯片算力不断提升，英伟达H100/H200/H800的设计功耗达700W，24年3月GTC大会发布的B200达1000W。通常AI服务器由8卡GPU组成，根据上述单卡功耗，每台服务器功耗在5-10kW，进一步组成机柜后功率可到40kW+。最新的GB200架构，NVL72机柜功率可高达120kW（每个服务器8卡，单机柜9台服务器）。

□ **随服务器及机柜功耗提升，技术具备潜在变化的是与能量转换相关的环节。**AI数据中心从电网到芯片的能源流：**1) 电能流：**电网110k电压V到机柜需要两级降压变压器，一级UPS或HVDC降到400V或800V；再从机柜到芯片需要两级AC-DC、DC-DC直流降压。**2) 热能流：**冷却依靠风冷/液冷手段，经由二次侧冷却部件带走IT设备热量，再由一次侧将热量传递至室外冷源。

表：英伟达不同芯片架构对应参数表

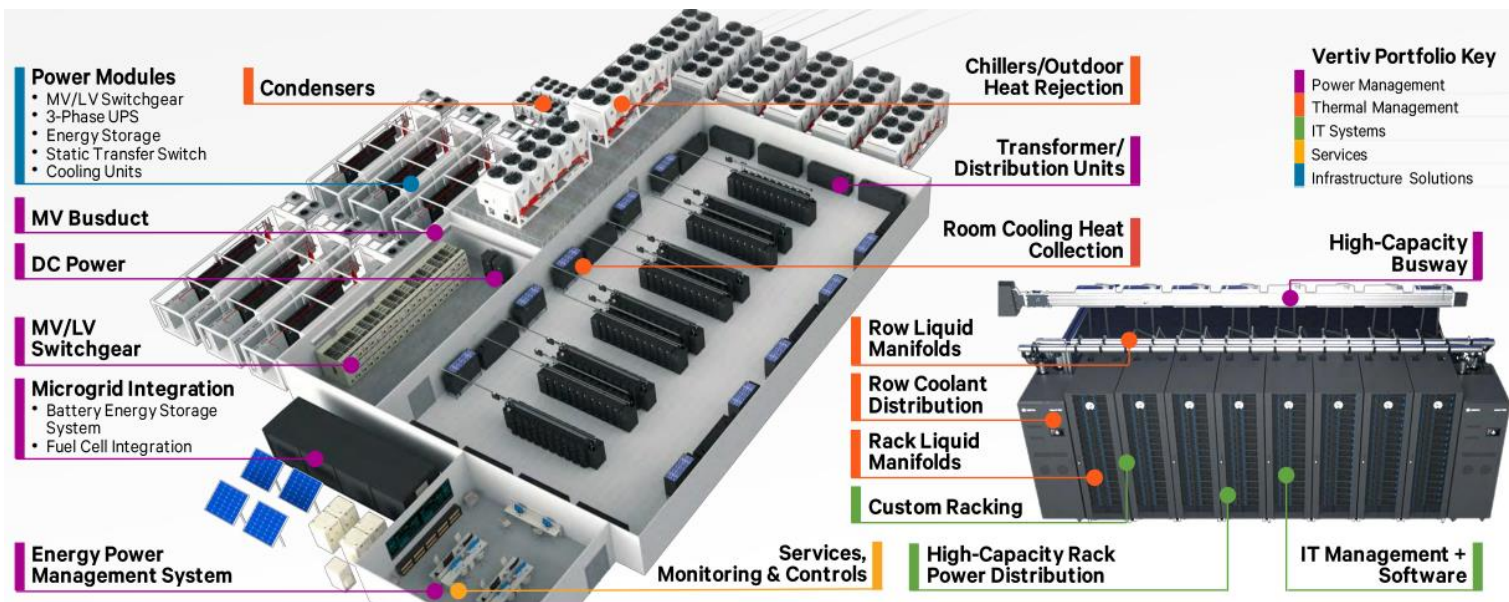
架构	A100	H100	H200	GH200	B100	B200	Full B200	GB200
	Ampere	Hopper			Blackwell			
显存大小	80GB	80GB	141GB	96/144GB	180/192GB	180/192GB	192GB	384GB
显存带宽	2TB/s	3.35TB/s	4.8TB/s	4/4.9TB/s	8TB/s	8TB/s	8TB/s	16TB/s
FP16稠密算力 (FLOPS)	312T	1P	1P	1P	1.75P	2.25P	2.5P	5P
INT8稠密算力 (OPS)	624T	2P	2P	2P	3.5P	4.5P	5P	10P
FP8稠密算力 (FLOPS)	X	2P	2P	2P	3.5P	4.5P	5P	10P
FP6稠密算力 (FLOPS)	X	X	X	X	3.5P	4.5P	5P	10P
FP4稠密算力 (FLOPS)	X	X	X	X	7P	9P	10P	20P
NVLink带宽	600GB/s	900GB/s	900GB/s	900GB/s	1.8TB/s	1.8TB/s	1.8TB/s	3.6TB/s
功耗	400W	700W	700W	1000W	700W	1000W	1200W	2700W
备注	1个Die	1个Die	1个Die	1个Grace CPU 1个H200 CPU	2个Die	2个Die	2个Die	1个Grace CPU 2个Blackwell CPU

图：数据中心能源流：电能流及热能流



- **AI电气设备25年市场需求达4000亿元+**，液冷是最高价值量的子系统，其次是配电设备：根据液冷及UPS龙头维谛的财报，公司披露AI高性能计算对应的设备价值量（不含算力卡）为3-3.5M美元/MW（后续测算取均值3.25M美元/MW）。我们预计全球25年AI算力中心装机容量18GW，则对应585亿美元市场空间（折合约4200亿元），其中：AI液冷占30%，电源价值量占10%，变压器占4%。

图表：维谛数据中心解决方案涵盖的产品一览/各AI电气设备品类价值量及其占比拆分



品类	价值量 (元/W)	配比	价值量占比	海外公司	国内公司
冷却系统	7	1	30%	维谛/施耐德/台达	英维克等
服务器电源	1.1	1.2-2	10%	台达/光宝/维谛	麦格米特等
变压器	0.2	5	4%	伊顿/施耐德/GE等	金盘科技等
数据中心非算力卡设备	23	——	——	维谛/施耐德	——

- 当前竞争格局：**海外公司多以数据中心解决方案供应商为主，横跨电力设备、电力电子、液冷三大领域（即除去服务器环节外，大部分的机房内配用电设备），如维谛、施耐德等。国内供应商以台资企业为龙头（电源领域台达、液冷领域双鸿、数据中心领域华城等），大陆企业麦格米特、英维克跟随。
- 潜在竞争对手较多，格局演变有待观察：**1) 电力设备中变压器、中压配电、低压配电均有大量参与者，变压器龙头ABB全球份额仅9%，施耐德低压配电在中国份额仅15%；2) 电力电子电源国内服务器供应商还有华为、中国长城、欧陆通、中恒电气等，国内台系第二梯队的群电、康舒也在布局；若论电源技术同源性，通信电源、工控电源、医疗电源、新能源车电源等则合计有上千家公司；3) 液冷系统分为服务器厂商自制（华为、新华三、浪潮、曙光、联想等）、第三方供应商（台资奇鋆、双鸿，大陆英维克、高澜、申菱等）。

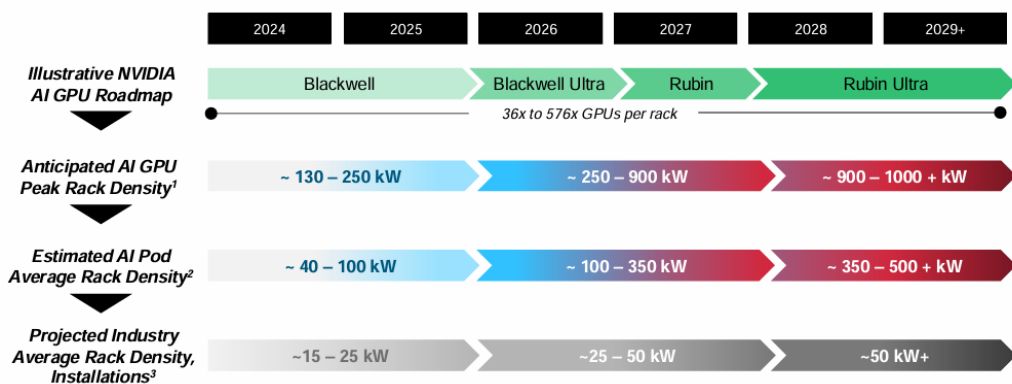
表：各AI电气设备品类汇总

区域	总部国别	公司	属性	23年AI设备收入规模(亿元)	收入口径	电气设备			电力电子设备				液冷设备		
						变压器	中压开关柜	低压开关柜	UPS	HVDC	AC-DC电源	DC-DC电源	机房室内冷却	机柜冷却	芯片冷却
欧美	法国	Schneider (施耐德)	全平台型	557	数据中心产品	√	√	√	√				√	√	√
	美国	Vertiv (维谛)	全平台型	370	数据中心产品	√	√	√	√	√	√		√	√	√
	美国	Eaton (伊顿)	全平台型	233	数据中心产品	√	√	√	√		√				
	瑞士	ABB	全平台型	103	数据中心产品	√	√	√	√				√	√	√
	法国	Legrand (罗格朗)	全平台型	92	数据中心产品				√				√	√	
	德国	西门子	全平台型	76	数据中心产品	√	√	√	√						
内资	中国	台达电	全平台型	19	总收入*纪要(收入占比)				√	√	√	√	√	√	√
	中国	光宝科技	全平台型	14	总收入*纪要(收入占比)				√	√	√			√	
	中国	奇鋆科技	液冷	137	总收入								√	√	√
	中国	双鸿	液冷	29	总收入								√	√	√
	中国	英维克	液冷	35	总收入				√				√	√	√
	中国	高澜股份	液冷	2	高功率密度装置热管理产品								√	√	√
	中国	申菱环境	液冷	25	总收入								√	√	√
	中国	麦格米特	AC-DC电源	21	电源产品				√		√				
	中国	欧陆通	AC-DC电源	8	服务器电源						√				
	中国	科华数据	AC-DC电源	15	数据中心产品				√	√	√		√	√	
	中国	中恒电气	AC-DC电源	3	数据中心电源				√	√	√		√	√	
	中国	鑫盘科技	变压器	41	变压器系列	√	√	√							
	中国	明阳电气	变压器	7	变压器	√	√	√							

1) 热能流——冷却系统

- 随服务器高功率密度化，冷板散热有望替代风冷成为主流方案。** 风冷适用的数据中心机柜功率通常在25kW及以下，故应用在通用服务器（电信运营商、云计算等）为主；如前文所述AI服务器即将进入百kW时代，液冷将成为超算中心的标配——24年GTC大会上，多家厂商展出基于英伟达GB200 NVL72液冷服务器设备，选取冷板液冷进行散热（而此前英伟达GPU基本采用风冷）。
- 液冷主要分为冷板式、浸没式和喷淋式，目前冷板式凭借结构简单、经济性高而占主流，浸没式成本较高，部分服务器厂也有使用，但喷淋式更多在小范围验证阶段。** 根据23H1数据，冷板式/浸没式占据液冷技术方案90%/10%的份额（国内浸没式主要是曙光数创在推），我们预计随功率密度进一步推进至单机柜到MW级，浸没式液冷有望成为标配，仍需关注。

图：全球液冷龙头维谛预测的AI GPU机柜功耗密度变化趋势——随24年Backwell I 发布进入百kW时代，到29年将进入MW时代



图：随着机柜功耗密度提升，冷却方式逐步由风冷过渡到液冷

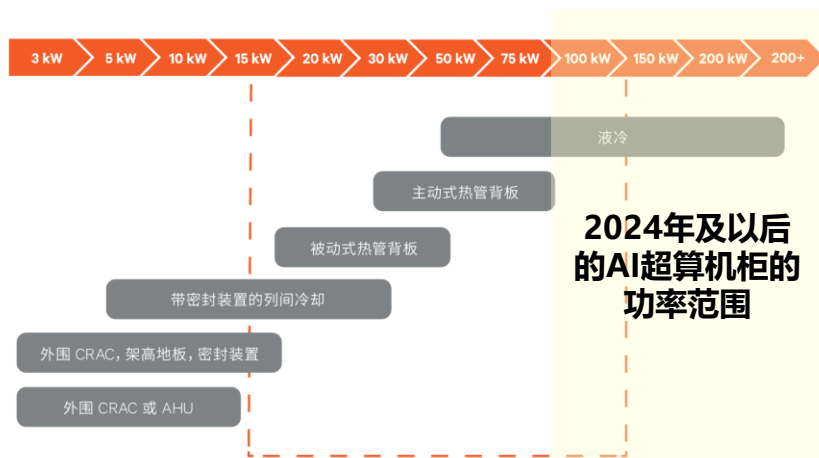
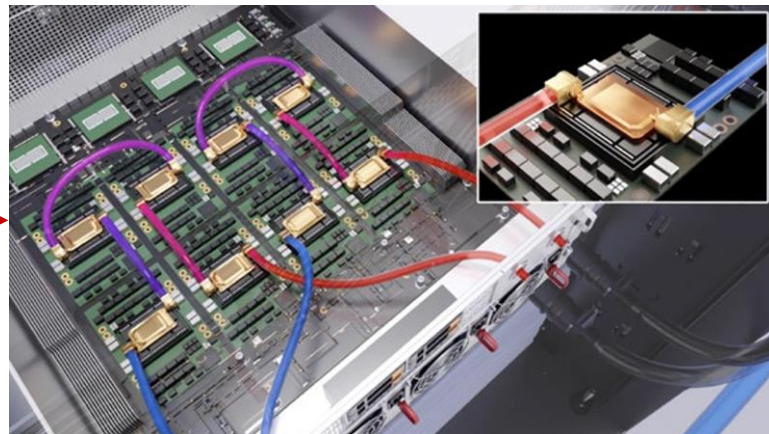
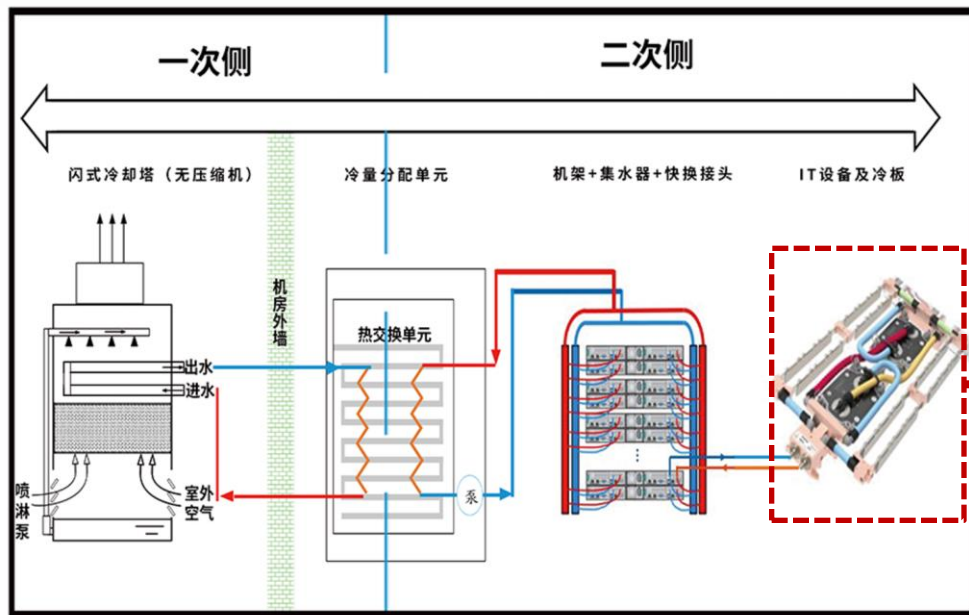


图1. 当机架密度超过20kW时，风冷系统会失去有效性，此时可采用液冷方法

1) 热能流——冷却系统

- ❑ 冷却系统设计时分为一次侧及二次侧，CPS厂商或数据中心运营方一般有总包建设能力，通常一次、二次分开采购及定价（价值量占比分别为1:3），供应商通常也存在差异——
- ✓ 一次侧为室外散热，参与者众多、价格竞争激烈：负责将IDC内部元件产品的热量排至室外大气环境，零部件以冷却塔（价值量占比高）、水泵、管路等。一次侧格局可参考商用空调零部件厂商、较为分散，利润率也较二次侧更薄。
- ✓ 二次侧重在结合服务器设计，是液冷价值增量主要来源、是冷却系统利润池：直接与服务器等热源接触，负责将热量传递给冷却液。零部件有冷板（价值量占比高）、CDU（价值量占比高）、QDC快速接头、管路、冷媒等。液冷单W价值相对风冷提升，主要在于二次侧的两大环节：1) 服务器里用冷板代替散热片、热管及减少风扇数；2) 机房使用CDU、Manifold等组件代替风冷的精密空调。

图：冷板液冷方案图例：分为室外一次侧和室内服务器的二次侧



1) 热能流——冷却系统

- 核心部件价值拆解：**
 - 冷板：**价值量占二次侧40-50%，随算力卡功率升级有价值量的提升趋势，同时有替代台系液冷龙头的逻辑。
 - CDU、QDC、Manifold等：**价值量占二次侧30-40%，与服务器机柜弱耦合，国产供应链较为成熟，以内资企业为主。
 - 浸没式的冷却液：**浸没式价格高于冷板式，单W价值增量基本来自于冷却液，目前冷却液以海外厂商为主，氟化液或合成油的国产替代是降本关键。
- 算力卡功耗提升将带动液冷加速渗透，我们预计25年液冷/风冷市场规模406/161亿，24-27年CAGR为169%。**其中，25年二次侧/一次侧分别为305亿/119亿，二次侧核心部件冷板市场空间107亿。

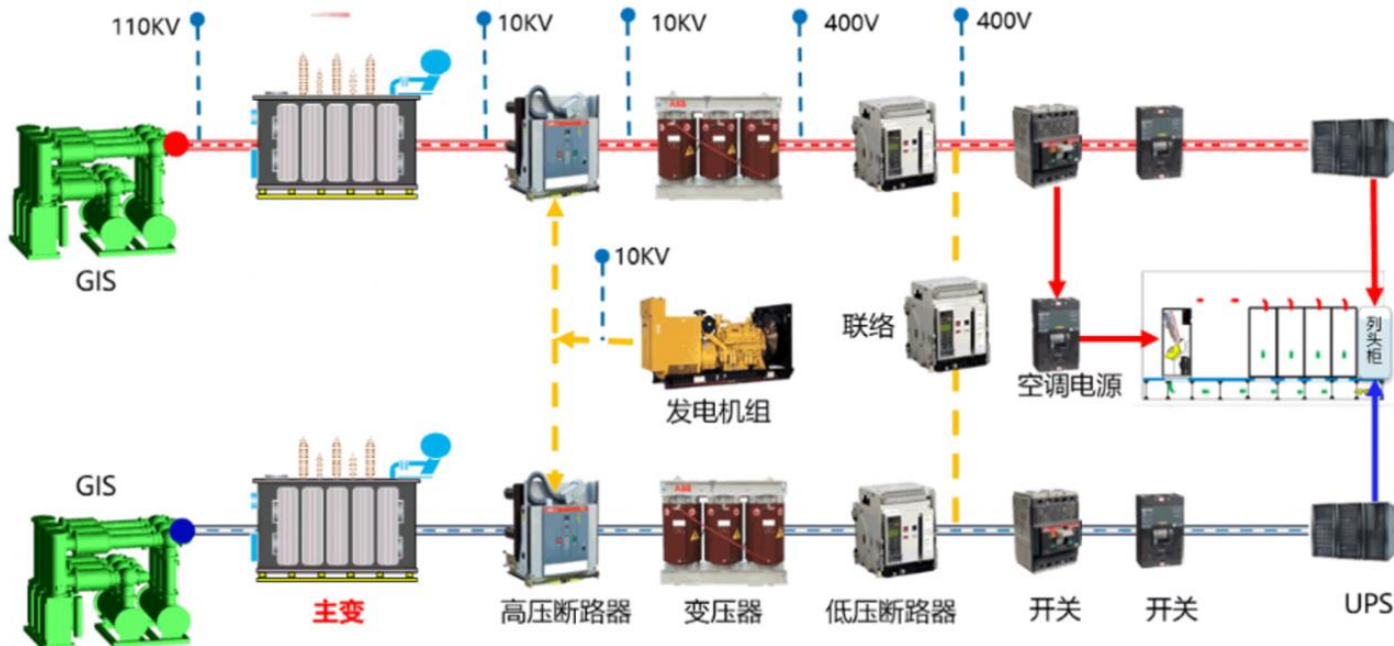
图：AI服务器机房市场空间测算（2023-2027E）

项目	2023	2024E	2025E	2026E	2027E
英伟达等效H100片数 (万片)	140	360	570	无法预测，直接预测	
英伟达市占率	80%	80%	80%	全球总出货片数即可	
全球等效H100片数 (万片)	175	450	713	1069	1496
AI算力中心装机容量 (GW)	2	6	12	15	21
全球算力中心装机容量 (GW)	57	63	69	77	90
风冷占比	95%	90%	50%	30%	20%
风冷单价 (元/W)	3.0	2.9	2.7	2.6	2.4
风冷市场规模 (亿元)	69	160	161	114	101
液冷占比	5%	10%	50%	70%	80%
液冷单价 (元/W)	8.0	7.6	6.8	6.2	5.5
液冷市场规模 (亿元)	10	47	406	639	920
其中：二次侧规模 (亿元)	7	36	305	479	690
其中：冷板 (亿元)	3	12	107	168	242
其中：CDU/QDC/Manifold	4	18	152	240	345
其中：一次侧规模 (亿元)	2	12	119	208	332
冷却系统市场规模合计 (亿元)	79	208	567	753	1022

2) 电能流——降压变压器

□ AI算力中心对机房【变压器】需求拉动的量化——2N冗余系统+【变压器】二级交流降压，将AI配套变压器需求放大4-5倍：相对于传统数据中心其负载在小几十MW，AI算力中心通常处于100MW+的负载（以英伟达H100卡为例），电网供电从10kV应升级为110kV。整个系统由两个供配电单元组成，每个单元均能满足全部负载的用电需要，故需要4N套变压器。两个单元同时工作，互为备用。数据中心容量以100MW来计，需要配套2N台10kV干式变压器（ $100\text{MVA} \times 2 = 200\text{MVA}$ ）+2N台110kV主变（ $125\text{MVA} \times 2 = 250\text{MVA}$ ），合计450MVA,是数据中心容量的4.5倍。

图：数据中心配电2N架构——需要2N个主变（通常是油变）+2N个配变（通常是干变）



2) 电能流——降压变压器

- AI带动的变压器需求加速度较快，但对全球变压器总需求拉动作用有限。23-30年AI变压器需求CAGR=59%，到2030年占比达8%。由于数据中心对变压器可靠性、稳定性要求极高，故合格供应商数量也较少，价值量高于新能源等其他下游应用，利润率水平也更高。

表：8卡服务器集群NVIDIA DGX H100单站损耗（容量）为11.1kW

项目	单位	数值
8片H100热功耗 (TDP)	W	5600
CPU、网络、NVLink等功耗	W	4600
存储、管理等功耗	W	183
网络交换功耗	W	729
DGX H100服务器【单个节点】功耗	W	11112

表：AI数据中心相关变压器需求的测算（2022-2030E）

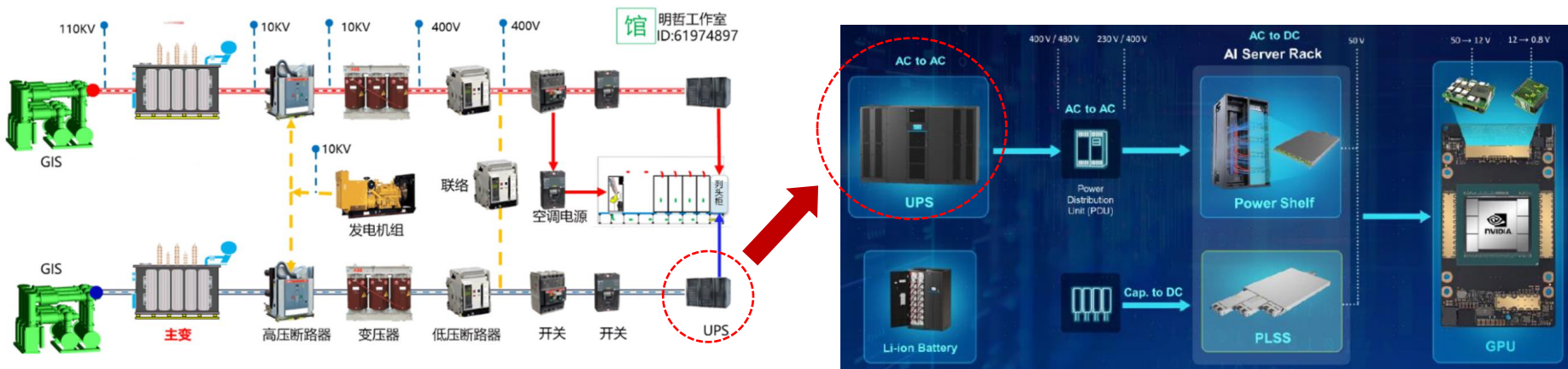
全球市场	2023	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E
英伟达等效H100片数 (万片)	140	360	900	无法预测，此表直接预测全球总出货片数				
英伟达市占率	80%	80%	80%					
全球等效H100片数 (万片)	175	450	1125	1575	2205	3087	3704	4445
AI算力中心装机容量 (GW)	2	6	16	22	31	43	51	62
AI降压主变容量 (GW)	6	16	39	55	77	108	130	155
AI降压配变容量 (GW)	5	14	34	48	67	94	113	136
AI降压变单价 (亿元/GW)	2	2	2	2	2	2	2	2
AI降压主变需求 (亿元)	12	31	79	110	154	216	259	311
AI降压配变需求 (亿元)	11	27	69	96	135	188	226	271
AI配套变压器总需求 (亿元)	23	59	147	206	289	404	485	582
全球变压器总需求 (亿元)	3750	4125	4537	4991	5241	5503	5778	6067
AI变压器合计占比	1%	1%	3%	4%	6%	7%	8%	10%

3) 电能流——AI服务器电源

AI算力中心对机房【电力电子-电源】需求拉动的量化——

- ✓ **【变压器】二级交流降压 → 【电源】三级直流降压，电压降至片上0.8V：**【第一级】由UPS把前序400V/480V交流电转直流给蓄电池充电，同时通过逆变器将蓄电池直流电转成【稳定、少谐波】的230V/400V交流电。【第二级】UPS输出交流电作为机柜的Power Shelf Unit (PSU) 的输入，依靠PSU上N个AC-DC电源再整流输出适用于服务器的48V/50V 直流电。此外，PSU的【N+x冗余系统】要求N个电源模块工作，需要额外增加x个模块为备份 (x=1~N)。【第三级】DC-DC电源模块把48V/50V降为12V甚至0.8V以供CPU、GPU使用。

图：依靠电力电子电源的电能转换架构

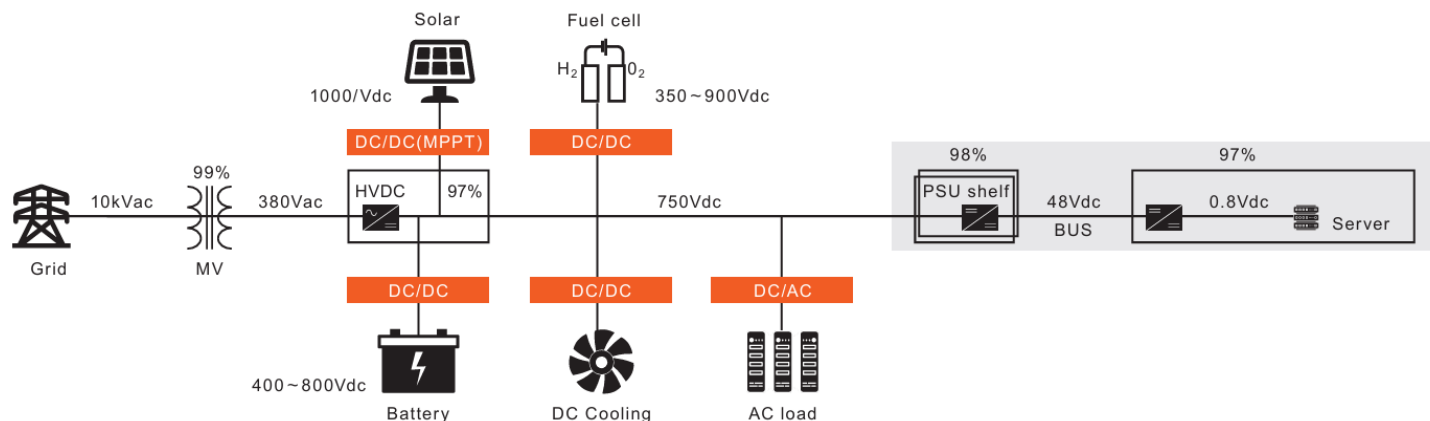


3) 电能流——AI服务器电源

✓ UPS/HVDC电源：

- **数据中心直流侧一级降压依靠UPS或HVDC（高压直流配电）电源。**数据中心供电系统通常有两种方案，AC 400V的不间断电源UPS、DC 750V的高压直流HVDC，设计时通常采用2N冗余设计，靠两路电源供电。
- **随服务器高功率密度化，该层级电源存在两个趋势：1) UPS有望从kW级步入MW级高密化时代。**当前传统数据中心主流UPS容量为400/500/600kW，但随机柜机房容量增加，现有UPS单机容量有望提至1MW/1.2MW，减少并机台数以降低占地和后期运维成本。高密度带来功率器件由IGBT升级为SiC，运行效率也能从96%提至97.5%以上。**2) HVDC电源在更高功率超算的渗透率有望不断提升——**高压意味着低电流、减少电源线占用的空间，而且效率比UPS方案高出近2pct，且未来数据中心直流设备越来越多（光储、电池、IT服务器、直流充电桩、照明和空调），有必要建立全直流供电架构。我们预计英伟达NVL72架构有望更多使用HVDC替代UPS。

图：数据中心全直流供电架构



3) 电能流——AI服务器电源

✓ UPS/HVDC电源：

- **市场空间测算：**设计时通常采用2N冗余设计，2路供电+每路电源的设计容量通常是服务器机柜容量的1.15-1.2倍，合计配比取2.4。当前HVDC价格假设比UPS高25%，按照24年英伟达算力卡出货预期，24年UPS+HVDC电源市场空间为94亿，24-27年CAGR约61%。
- **竞争格局角度，**尽管HVDC有望逐步渗透，当前UPS供应商同样有产品布局（如维谛、科华等），我们预计HVDC的格局有望延续UPS。

表：AI数据中心UPS/HVDC市场需求测算（2023-2027E）

项目	2023	2024E	2025E	2026E	2027E
英伟达等效GB200片数（万片）	140	360	570	无法预测，直接预测	
英伟达市占率	80%	80%	80%	全球总出货片数即可	
全球等效GB200片数（万片）	175	450	713	1069	1496
AI算力中心装机容量（GW）	2	6	12	15	21
<i>UPS/HVDC冗余度</i>	<i>2.40</i>	<i>2.40</i>	<i>2.40</i>	<i>2.40</i>	<i>2.40</i>
<i>UPS渗透率</i>	<i>80%</i>	<i>50%</i>	<i>20%</i>	<i>15%</i>	<i>10%</i>
UPS电源容量（GW）	5	7	6	5	5
UPS单价（元/W）	0.53	0.56	0.59	0.62	0.65
<i>HVDC渗透率</i>	<i>20%</i>	<i>50%</i>	<i>80%</i>	<i>85%</i>	<i>90%</i>
HVDC电源容量（GW）	1	7	23	30	45
HVDC单价（元/W）	0.67	0.70	0.74	0.77	0.81
UPS+HVDC电源市场需求（亿元）	33	94	201	266	396

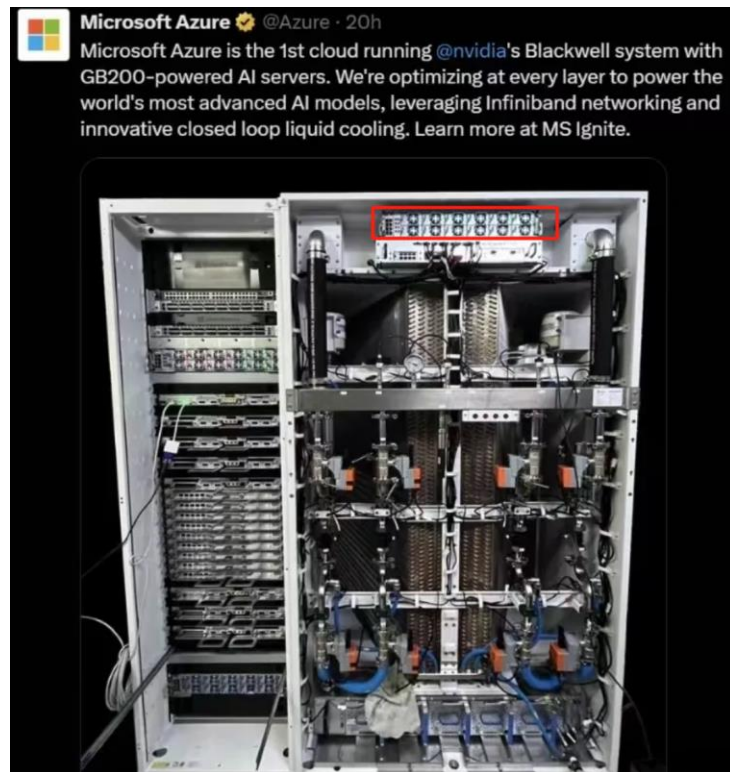
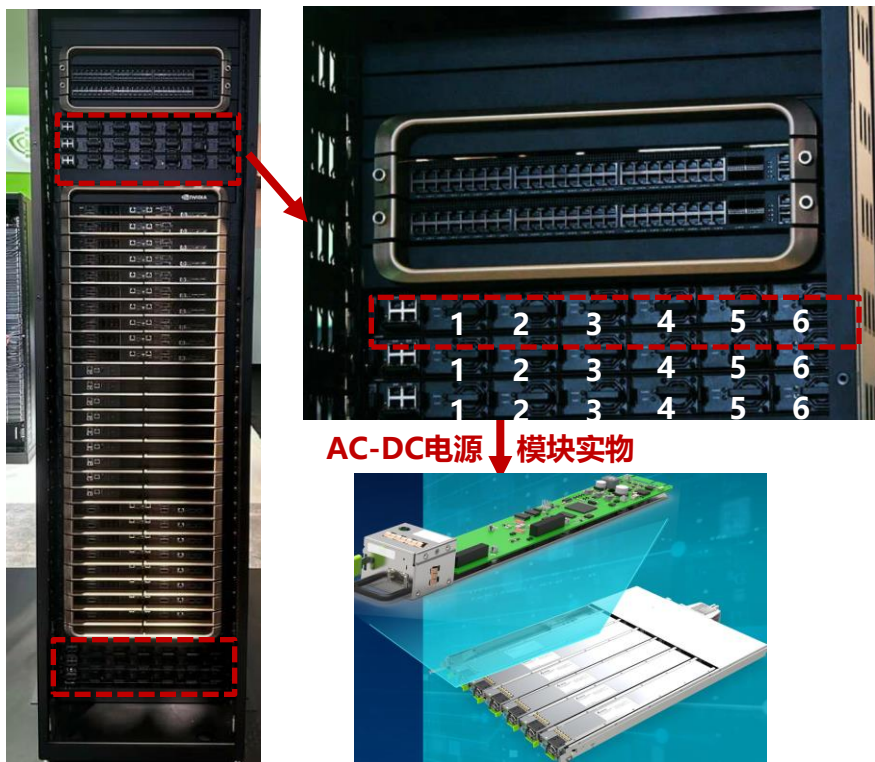
3) 电能流——AI服务器电源

✓ AC-DC电源：

- 直流侧二次降压依靠AC-DC。设计容量通常在机柜的1.5-2倍、甚至更高。以英伟达最新的主流机架GB200 NVL72为例，单机架120kW需要配置合计195kW AC-DC电源（单个模块功率为5.5kW，总共36个模块），相当于容量配比为1:1.63。实际各家的电源容量配比可能更高，如Microsoft除了服务器机柜配AC-DC外，旁边的液冷柜也配置了两层共66kW的同款AC-DC。

图：英伟达NVL72机架Rack实物图：上下各有3层Power Shelf（图为上层），每层6个5.5kW的AC-DC电源模块

图：微软发布的机柜：液冷柜上方由两层额外的Power Shelf供电



3) 电能流——AI服务器电源

✓ AC-DC电源：

□ 远期服务器机柜功率提升，带动电源功率提升 (3.3kW → 5kW → 8kW → 12KW → 更高)。

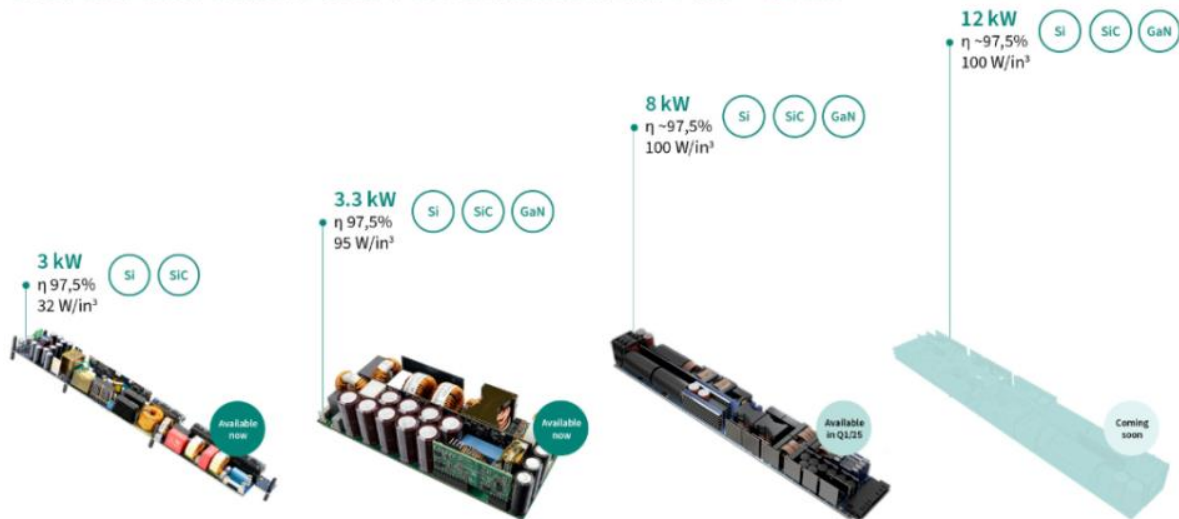
服务器机架有限空间的设计限制下，电源功率提升难度很大，有望进一步拉升电源单W价值量：1)

SiC、GaN会替代Si基功率器件

(24年英伟达公布DC-DC电源供应商名单，老供应商MPS外新增英飞凌、TI，两者布局了第三代功率半导体)；2) 冷板液冷有望应用到AC-DC上，替代机柜原有的风冷，功率若进一步提升可能会用成本更高的浸没式液冷。

□ 市场空间测算：按照24年英伟达算力卡出货预期，24年AC-DC电源市场空间为109亿，24-27年CAGR约52%。

图：英飞凌公布AC-DC路线图：PSU从3kW往12kW演进，可支持300kW以上功率的AI机柜



表：AI数据中心相关服务器电源（AC-DC）需求的测算（2023-2027E）

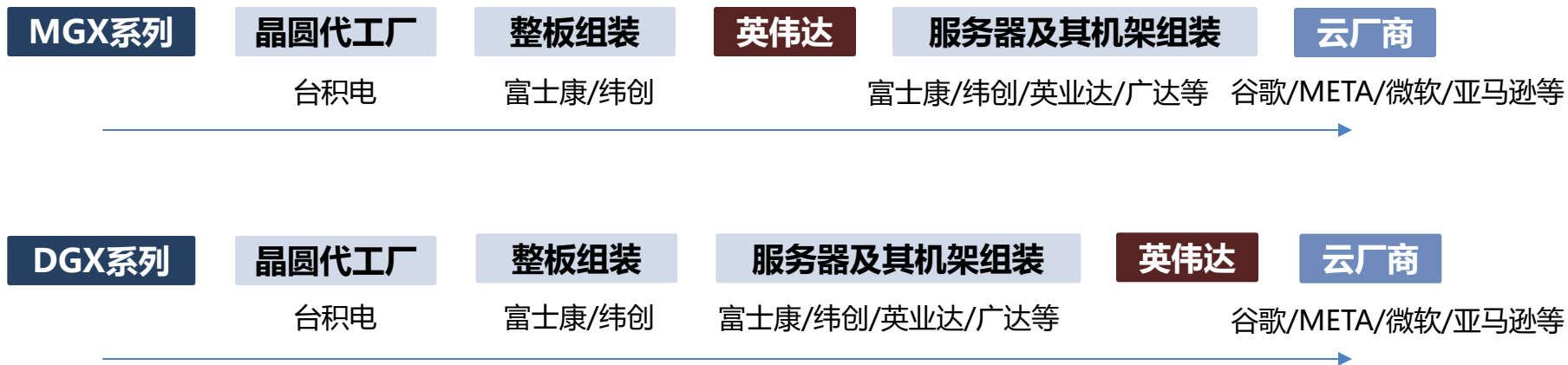
项目	2023	2024E	2025E	2026E	2027E
英伟达等效GB200片数 (万片)	140	360	570	无法预测，直接预测全球总出货片数即可	
英伟达市占率	80%	80%	80%		
全球等效GB200片数 (万片)	175	450	713	1069	1496
AI算力中心装机容量 (GW)	2	6	12	15	21
<i>AC-DC冗余度</i>	<i>1.94</i>	<i>1.94</i>	<i>1.65</i>	<i>1.65</i>	<i>1.65</i>
AC-DC电源容量 (GW)	5	12	20	24	34
AC-DC单价 (元/W)	1.20	1.20	1.50	1.73	1.98
AC-DC电源市场需求 (亿元)	57	145	294	422	680

3) 电能流——AI服务器电源

✓ AC-DC电源：

- AC-DC电源较高的单价(市场空间) 决定其是整个配电降压链条的核心投资环节，GB200机柜量产在即，25年有望给相关厂商提供较大利润弹性。目前主要厂商完成了对GB200配套电源的开发（英伟达官网已公布合作方有台达、光宝、麦格米特），我们预计样机仍处于下游服务器厂整机检测阶段、25年主要厂商们有望批量出货。

表：英伟达GB200服务器供应链流程图



注：DGX和MGX均是针对深度学习和AI领域的专用计算提供的一站式解决方案，DGX是高度集成的模块化形态，不支持定制；MGX提供模块化参考架构，可供OEM/ODM创建定制化解决方案，更灵活

3) 电能流——AI服务器电源

✓ DC-DC电源：

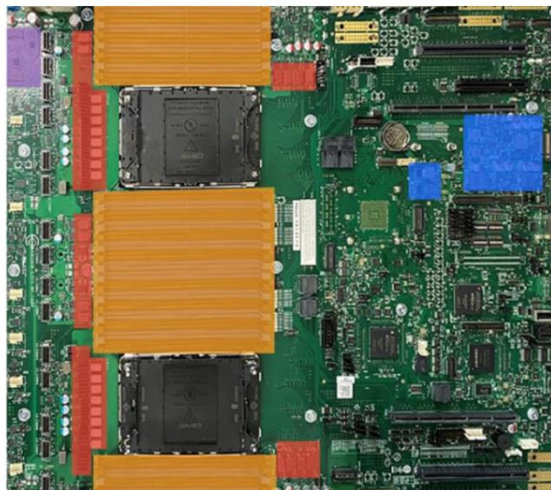
- 直流侧三次降压依靠算力板上的DC-DC，将进入机架算力板的48V/50V电压进一步降低至12V甚至0.8V。技术趋势往功耗更小、集成度更高方向演进。类似电网从500kV升级到1000kV特高压直流、新能源车平台从400V升级到800V以降低能耗，在数据中心（及汽车）领域低压电源架构也在从12V向功率更高、损耗更小的48V系统升级（损耗低至12V架构的1/16）。根据台达，原先单DC-DC板功率在0.4-1kW，下一代升级至单板4.8-6kW，功率器件与AC-DC电源同样、升级为SiC和GaN。英伟达在H2也宣布DC-DC供应商除了芯源系统(MPS)外，新加入英飞凌和德州仪器(TI)，两者均是第三代半导体的原厂。内资企业在DC-DC相对薄弱，仅台达有产品布局、但24H2陷入和Vicor专利纠纷，B200系列或暂时无法供应DC-DC产品。

图：MPS在CPU/GPU的电源管理芯片SAM（企业可服务市场）分别为10亿美元/5亿美元

CPU Server: \$1B SAM
\$80 MPS Content / Server

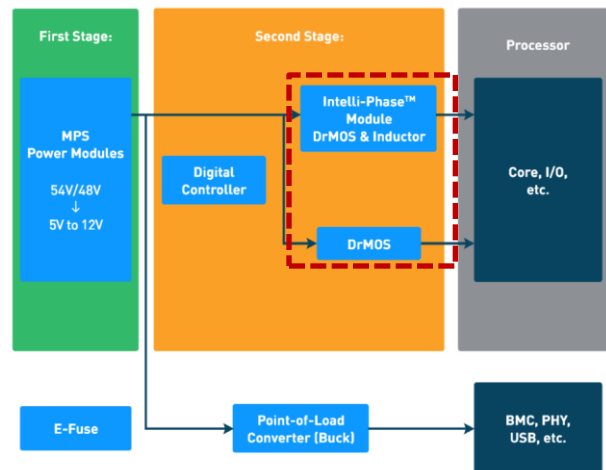
- CPU Power
\$600M SAM
- DDR5 Memory Power
\$280M SAM
- Point of Load
\$60M SAM
- EFuse
\$60M SAM

GPU Server: \$500M SAM



图：MPS芯源的48V DC-DC降压电路：关键器件是集成驱动芯片和MOSFET的DrMOS、多相控制器
MPS 48V 电源结构

48V 电源结构：MPS 的新型 48V 至 4.8V 系统



投资建议与风险提示

- 投资建议：**电网推荐思源电气、三星医疗、平高电气、中国西电、国电南瑞、金盘科技、许继电气、海兴电力、四方股份、伊戈尔、安科瑞，关注：华明装备、明阳电气、金杯电工等。**工控&人形机器人**推荐汇川技术、三花智控、宏发股份、伟创电气、雷赛智能、儒竞科技、鸣志电器、信捷电气等，关注北特科技、禾川科技、斯菱股份、贝斯特、五洲新春、柯力传感等。**AI电气设备**推荐麦格米特，关注英维克、欧陆通、科华数据、中恒电气、蔚蓝锂芯、高澜股份等。
- 风险提示：**全球电网投资不及预期，宏观经济景气度下滑，原材料及运费涨价超预期，竞争加剧等。

表：工控&电网板块公司估值表（截至2024年12月9日）

证券代码	名称	总市值 (亿元)	股价	归母净利润 (亿元)				PE				PB现值	来源
				2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E		
300124.SZ	汇川技术	1,683	62.52	47.4	50.3	60.1	71.8	35	33	28	23	6.2	东吴
002050.SZ	三花智控	951	25.48	29.2	32.4	38.0	45.4	33	29	25	21	5.1	东吴
600885.SH	宏发股份	333	31.93	13.9	16.8	19.9	23.2	24	20	17	14	3.8	东吴
600406.SH	国电南瑞	2,002	24.92	71.8	79.0	88.9	101.5	28	25	23	20	4.4	东吴
688676.SH	金盘科技	146	31.89	5.0	6.1	8.2	10.4	29	24	18	14	3.5	东吴
601567.SH	三星医疗	474	33.60	19.0	24.0	30.2	37.7	25	20	16	13	3.9	东吴
002028.SZ	思源电气	591	76.10	15.6	20.7	25.9	30.5	38	29	23	19	5.0	东吴
603556.SH	海兴电力	184	37.62	9.8	12.1	15.0	18.9	19	15	12	10	2.7	东吴
000400.SZ	许继电气	277	27.22	10.1	12.9	17.2	20.8	28	22	16	13	2.5	东吴
600312.SH	平高电气	253	18.65	8.2	12.6	16.4	19.4	31	20	15	13	2.4	东吴
601179.SH	中国西电	400	7.81	8.9	12.6	20.7	27.4	45	32	19	15	1.8	东吴

- **全球电网投资不及预期。** 电力设备公司下游主要是电网行业，各国电力公司CAPEX不及预期可能对公司的订单带来负面影响。
- **宏观经济景气度下滑。** 宏观经济景气度下滑可能影响终端用电情况，对电网经营带来压力，进而对电力设备公司产生负面影响。
- **海外政策不及预期。** 如支持可再生能源相关政策、国际贸易政策不及预期（如美国放缓甚至暂停对新能源的政策支持，大幅调高进口关税等），可能对公司业绩产生负面影响。
- **原材料及运费涨价超预期。** 多数电气设备原材料结构中铜、钢等占比较大，若大宗原材料价格持续上涨，将压缩电气设备产品利润。此外，电力变压器等较重的电气设备海运运费占比也较高，若海运运费因国际争端等原因持续大幅上涨，同样会对利润率产生负面影响。
- **竞争加剧。** 若全球电力设备公司新增产能释放，供需紧张程度缓解，内资公司面临的竞争加剧，将对公司经营情况带来不利影响。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。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。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

东吴证券投资评级标准

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，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证50指数），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于基准5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对基准-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于基准5%以上。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议。投资者买入或者卖出证券的决定应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，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。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街5号
邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券 财富家园