

液冷龙头受益数据中心强劲“热量”

华泰研究

2024 年 12 月 04 日 | 美国

首次覆盖

电子

投资评级(首评):

增持

目标价(美元):

146.00

研究员

SAC No. S0570523020002
SFC No. ASI353

何翩翩

purdyho@htsc.com
+(852) 3658 6000

联系人

SAC No. S0570124070123

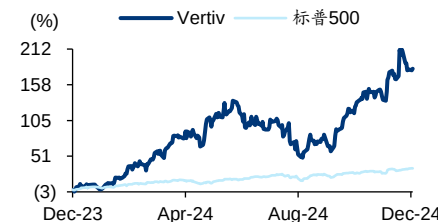
易楚妍

yichuyan@htsc.com
+(86) 21 2897 2228

基本数据

目标价(美元)	146.00
收盘价(美元 截至 12 月 3 日)	128.16
市值(美元百万)	48,103
6 个月平均日成交额(美元百万)	767.93
52 周价格范围(美元)	43.95-145.63
BVPS(美元)	5.28

股价走势图



资料来源: S&P

首次覆盖 Vertiv 给予增持评级, 目标价 146 美元。我们认为 Vertiv 作为全球第一梯队的数据中心基础设施供应商, 与英伟达合作稳固, 凭借液冷产品全链条布局、高密模块化电源管理及全球化 IT 管理服务网络, 将受益于 AI 训练的高算力需求和推理应用落地所带来的“芯片-服务器-机柜-数据中心”各阶段指数级热功耗增长。随着英伟达 Blackwell 系列开始交付, 将全面开启液冷需求的新时代。展望未来, 公司计划在 2024 年底将液冷制造能力同比提高 45 倍。我们认为公司的短期业绩增长支撑在于电源管理业务, 而长期则看液冷产品进一步释放营收增长空间。

卡位靠前, 与英伟达合作稳固, 直接受益于 AI 数据中心高景气液冷需求

我们认为传统风冷已难以满足当前 AI 数据中心的散热需求, 促使了液冷方案指数级增量。Vertiv 在液冷产业链卡位靠前, 产品矩阵丰富, 议价能力高。对比超微、戴尔等 OEM 仅能生产一体化液冷服务器机柜, 公司具备模块化与解耦交付的优势, 是业内少数能实现从服务器、机架、行内、房间到户外的全产业链冷却需求供应商。作为目前英伟达制冷系统唯一合作伙伴, 未来 AI 数据中心液冷部署中也将共同研发相关技术。我们预测 24/25/26 年公司关键基础设施及解决方案业务营收为 53.5/64.4/71.5 亿美元。

渠道广阔, 可直接响应新需求及服务维护, 打造稳固品牌力

Vertiv 服务范围已接近施耐德电气和伊顿等大型跨国公司水平, 品牌力有望继续增强, 并获得新兴市场数据中心加速建造的红利。截至 24 年 9 月, Vertiv 在全球共 24 个制造中心, 现场服务工程师超 3500 人。我们认为, 在基础设施等硬件放量与客户导入背景下, 服务维护与智能远程监管需求将稳步增长, 我们预计该业务 24/25/26 年营收分别为 17.1/19.1/21.0 亿美元。

区别于市场一般的观点, 不是英伟达影子股, 对比服务器 OEM 壁垒更高

市场对液冷服务器厂商与数据中心基础设施供应商之间存在认知差, 认为服务器与数据中心基础设施在价值量与技术壁垒类似, 并将两类公司的发展趋势进行统一判断。市场也多数认为 Vertiv 为英伟达影子股之一, 但我们认为公司作为能源及热管理全链条布局的供应商, 将受益于 AI 数据中心的崛起, 而当中的芯片不仅限于英伟达, 也包括科技巨头自研的 AI 加速器等。

液冷龙头受益强劲“热量”, 首次覆盖给予增持评级, 目标价 146 美元

我们预测 24/25/26 年营业收入为 79.5/93.3/102.6 亿美元, 经调整净利润为 10.93/13.95/16.05 亿美元。Vertiv 凭着全链条及模块化布局的优势有望支撑高估值。对比可比公司 25 年平均 34.5PE, 给予公司 25 年 39.2x PE 与 146 美元目标价, 首次覆盖给予增持评级。

风险提示: 新品落地缓慢、AI 技术推进不及预期、订单交付不及预期等。

经营预测指标与估值

会计年度	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入(美元百万)	5,692	6,863	7,953	9,327	10,264
+/-%	13.87	20.59	15.88	17.28	10.05
归母净利润(美元百万)	76.60	460.20	741.33	1,168	1,378
+/-%	(35.95)	500.78	61.09	57.54	18.00
归母净利润(调整后,美元百万)	201.50	684.40	1,093	1,395	1,605
+/-%	(27.57)	239.65	59.67	27.64	15.07
EPS(调整后,美元,最新摊薄)	0.53	1.77	2.91	3.72	4.28
PE(调整后,倍)	239.61	71.18	44.00	34.47	29.96
PB(倍)	33.48	24.18	23.28	18.18	13.19
ROE(调整后,%)	14.09	39.60	53.57	59.22	51.03
EV EBITDA(倍)	85.15	53.10	34.66	25.39	22.18

资料来源: 公司公告、华泰研究预测

盈利预测

利润表

会计年度 (美元百万)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
营业收入	5,692	6,863	7,953	9,327	10,264
销售成本	(4,075)	(4,463)	(4,971)	(5,755)	(6,271)
毛利润	1,616	2,401	2,982	3,572	3,993
销售及分销成本	(1,178)	(1,312)	(1,400)	(1,586)	(1,745)
管理费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
其他收入/支出	90.90	(157.90)	(150.01)	(30.00)	(33.00)
财务成本净额	(147.30)	(180.60)	(162.34)	(162.88)	(160.34)
应占联营公司利润及亏损	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
税前利润	167.00	533.70	1,074	1,602	1,862
税费开支	(90.40)	(73.50)	(333.06)	(434.16)	(484.20)
少数股东损益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
净利润	76.60	460.20	741.33	1,168	1,378
Non-GAAP 调整项	124.90	224.20	351.46	226.89	226.89
调整后净利润	201.50	684.40	1,093	1,395	1,605
折旧和摊销	(302.40)	(271.00)	(278.62)	(292.72)	(308.94)
EBITDA	616.70	985.30	1,515	2,058	2,332
EPS (美元, 基本)	0.20	1.21	1.98	3.11	3.67

资产负债表

会计年度 (美元百万)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
存货	822.00	884.30	1,199	1,258	1,444
应收账款和票据	1,889	2,185	2,458	2,563	2,784
现金及现金等价物	260.60	780.40	923.04	1,029	1,445
其他流动资产	187.30	151.60	261.38	306.70	373.99
总流动资产	3,159	4,002	4,842	5,158	6,047
固定资产	489.40	560.10	624.01	686.26	788.62
无形资产	1,816	1,673	1,525	1,374	1,218
其他长期资产	1,632	1,764	1,528	1,809	1,989
总长期资产	3,937	3,997	3,677	3,869	3,996
总资产	7,096	7,999	8,519	9,027	10,043
应付账款	984.00	986.40	1,109	1,206	1,339
短期借款	67.00	64.70	114.70	164.70	184.70
其他负债	846.90	1,254	1,815	1,835	1,902
总流动负债	1,898	2,305	3,040	3,206	3,426
长期债务	3,301	3,062	3,003	2,983	2,820
其他长期债务	454.80	616.50	411.54	192.95	151.26
总长期负债	3,756	3,678	3,414	3,176	2,971
股本	2,631	2,711	2,217	1,978	1,978
储备/其他项目	(1,189)	(696.40)	(151.52)	667.53	1,668
股东权益	1,442	2,015	2,065	2,645	3,646
少数股东权益	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
总权益	1,442	2,015	2,065	2,645	3,646

估值指标

会计年度 (倍)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
PE	630.31	105.86	64.85	41.17	34.89
PB	33.48	24.18	23.28	18.18	13.19
调整后 PE (倍)	239.61	71.18	44.00	34.47	29.96
调整后 ROE	14.09	39.60	53.57	59.22	51.03
EV EBITDA	85.15	53.10	34.66	25.39	22.18
股息率 (%)	0.01	0.02	0.08	0.12	0.14
自由现金流收益率 (%)	(0.21)	1.72	0.97	2.71	2.65

资料来源：公司公告、华泰研究预测

现金流量表

会计年度 (美元百万)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
EBITDA	616.70	985.30	1,515	2,058	2,332
融资成本	147.30	180.60	162.34	162.88	160.34
营运资本变动	(449.20)	66.70	(464.77)	(67.49)	(273.35)
税费	(90.40)	(73.50)	(333.06)	(434.16)	(484.20)
其他	(377.20)	(258.60)	(35.61)	(514.71)	(481.08)
经营活动现金流	(152.80)	900.50	844.25	1,204	1,253
CAPEX	(100.00)	(127.90)	(199.80)	(207.90)	(259.90)
其他投资活动	(12.10)	(11.20)	(38.28)	(495.23)	(217.58)
投资活动现金流	(112.10)	(139.10)	(238.08)	(703.13)	(477.48)
债务增加量	240.10	(241.70)	(9.02)	30.00	(142.90)
权益增加量	33.20	80.60	(494.70)	(238.90)	0.00
派发股息	(3.80)	(9.50)	(37.07)	(58.40)	(68.91)
其他融资活动现金流	(169.30)	(82.60)	(349.29)	(474.68)	(479.54)
融资活动现金流	100.20	(253.20)	(890.07)	(741.98)	(691.34)
现金变动	(164.70)	508.20	(283.91)	(240.90)	84.49
年初现金	443.30	269.40	779.10	495.19	254.29
汇率波动影响	(9.20)	1.50	0.00	0.00	0.00
年末现金	269.40	779.10	495.19	254.29	338.77

业绩指标

会计年度 (倍)	2022	2023	2024E	2025E	2026E
增长率 (%)					
营业收入	13.87	20.59	15.88	17.28	10.05
毛利润	6.13	48.54	24.24	19.78	11.77
营业利润	(14.04)	290.42	58.99	29.44	14.52
净利润	(35.95)	500.78	61.09	57.54	18.00
调整后净利润	(27.57)	239.65	59.67	27.64	15.07
EPS (基本)	(39.56)	495.39	63.23	57.54	18.00
盈利能力比率 (%)					
毛利润率	28.39	34.98	37.50	38.30	38.90
EBITDA	10.84	14.36	19.05	22.06	22.72
净利润率	1.35	6.71	9.32	12.52	13.43
调整后净利润率	3.54	9.97	13.74	14.95	15.64
ROE	5.36	26.63	36.34	49.59	43.81
调整后 ROE	14.09	39.60	53.57	59.22	51.03
ROA	1.09	6.10	8.98	13.31	14.45
偿债能力 (倍)					
净负债比率 (%)	215.51	116.43	106.26	80.07	42.78
流动比率	1.66	1.74	1.59	1.61	1.77
速动比率	1.23	1.35	1.20	1.22	1.34
营运能力 (天)					
总资产周转率 (次)	0.81	0.91	0.96	1.06	1.08
应收账款周转天数	108.33	106.85	105.10	96.91	93.77
应付账款周转天数	81.38	79.47	75.89	72.43	73.06
存货周转天数	63.53	68.82	75.44	76.86	77.56
现金转换周期	90.47	96.20	104.64	101.34	98.27
每股指标 (美元)					
EPS (基本)	0.20	1.21	1.98	3.11	3.67
EPS (调整后, 基本)	0.53	1.80	2.91	3.72	4.28
每股净资产	3.83	5.30	5.50	7.05	9.72

正文目录

投资要点	7
冷却全流程产品覆盖，议价能力更强	7
与英伟达合作稳固，直接受益于 AI 数据中心的高景气液冷需求	7
渠道广阔，可直接响应新需求及服务维护，打造稳固品牌力	7
我们与市场观点不同之处	7
Vertiv：数据中心基础设施设计、制造和服务领域的全球领导者	8
历史沿革：从工业热泵服务商到电力+冷却+IT 管理服务提供商的华丽转型	8
公司业务：数字能源电力、冷却和 IT 管理服务，硬件销售为主要营收来源	10
下游客户：数据中心市场为主，供货海内外头部云厂商和通信企业	11
股权架构：机构投资者为主要股东，无实际控制人	11
行业地位：距离跨国巨头仍有差距，产品契合 AI 促使营收盈利增速居前	12
数据中心基础设施：电力与冷却为主，AI 趋势下前景广阔	13
数据中心市场：AI 赋能支出稳步上升，基础设施有望量价双升	13
AI 与边缘计算等兴起带来需求新动能，赋能数据中心支出稳步上升	13
数据中心基础设施前景广阔，公司业务高度覆盖电力与冷却系统	14
热管理系统市场：以液冷为方向，AI 与政策双侧护航走向黄金时代	15
热管理系统：AI 高密度趋势下，液冷成为大型数据中心散热提效的主流方案	15
市场规模：高功耗驱动液冷渗透加速，热管理市场长期仍将多方案共存	18
竞争格局：竞争激烈，北美厂商为龙头，云与大规模数据中心为主要领域	20
产业链：涉及领域众多，中游为核心环节，自研能力+客户认可形成高进入壁垒	20
行业驱动力：增量侧 AI 催生热管理挑战+存量侧数据中心降低功耗愿景共同驱动	22
发展趋势：浸没式液冷占比有望提升，解耦交付或为液冷部署主流路径	26
电源管理系统市场：以 UPS 为核心，大型数据中心加速布局下前景广阔	28
电源管理系统：从供配电到电力监控全流程的数据中心必备支柱	28
市场规模：AI 赋能数据中心电耗高增，UPS 为推动电源管理规模主要力量	29
竞争格局：行业集中度下降但头部地位仍在，下游市场对产品需求结构变动较小	30
行业驱动力：AI 与 HPC 抬升数据中心容量与电耗，带动供配电设备量价双升	31
发展趋势：供电高效与灵活部署成为刚需，促进高频模块化 UPS 发展	32
公司竞争优势：电力+冷却+IT 服务三线推进，产品性能一流	34
竞争力 1：液冷产品全链条布局，与芯片龙头合作大有可为	34
液冷全链条布局，紧密化设计减少数据中心占地与耗电	34
与英伟达强强联合提升技术，与英特尔、Shell 合作布局液冷方案	36
竞争力 2：模块化与锂离子 UPS 深入布局，针对 AI 有的放矢	38
电源管理产品矩阵丰富，高密度与模块化两大优势护航业务发展	38
“U 锂搭配”性能升级，多款产品稳固龙头地位	40
竞争力 3：多区域打造全球服务与销售网络，三步策略扩大全球产能	41
服务网络与销售渠道面向全球，覆盖范围均达到业内第一梯队	41

制造工厂全球覆盖，自建+合作+收购三大策略积极扩展业务范围	41
财务数据：23 年营收盈利双升，但高杠杆水平仍需注意	43
利润表分析：2023 年为液冷放量元年，带动营收盈利大幅增长	44
资产负债表分析：高杠杆水平有望下降，资产周转率趋于稳定	46
现金流量表分析：经营现金流恢复健康水平，偿债导致融资现金流下降	47
盈利预测与估值	48
盈利预测：预计营收和净利率均继续提升	48
估值分析：给予增持评级，目标价 146 美元，基于 2025 年 39.2x PE	50
风险提示	51

图表目录

图表 1：Vertiv 发展历程	8
图表 2：艾默生、Vertiv 收购公司基本情况	9
图表 3：Vertiv 旗下品牌及全球网络	9
图表 4：Vertiv 产品结构及下游应用领域	10
图表 5：Vertiv 部分客户与合作伙伴	11
图表 6：Vertiv 股权结构及部分子公司	12
图表 7：2023 年全球主要数据中心基础设施提供商业绩对比	12
图表 8：2011-2024E 全球数据中心支出规模及预测	13
图表 9：各厂商采购 AI 服务器占比（内圈：2023；外圈：2024E）	14
图表 10：2020-2027E AI 服务器规模及占总服务器市场比例	14
图表 11：数据中心内部结构与 Vertiv 业务范围	14
图表 12：2023 年数据中心建设四类成本占比	15
图表 13：2023 年数据中心建设细分项目成本构成	15
图表 14：数据中心热管理系统通用架构	16
图表 15：数据中心热管理架构示意图	16
图表 16：数据中心室外冷却塔	16
图表 17：数据中心液冷机柜示意图	16
图表 18：数据中心 CDU 示意图	16
图表 19：三类数据中心液冷模式优缺点对比	18
图表 20：2025-2029E 全球数据中心热管理系统市场规模	19
图表 21：2024-2028E 全球数据中心风冷与液冷占比	19
图表 22：2019-2030E 全球数据中心液冷市场规模及预测	19
图表 23：2023 年全球数据中心液冷技术提供商市占率	20
图表 24：2019-2030E 全球数据中心液冷系统下游市场占比	20
图表 25：数据中心液冷行业产业链	21
图表 26：AI 热潮下 CPU 与 GPU 功耗上升显著	22
图表 27：英伟达与 AMD AI 芯片 TDP 均超出风冷散热极限	22
图表 28：2011-2023 年全球数据中心单机柜平均功率密度变化	23

图表 29: 2023 年全球数据中心单机柜功率密度占比	23
图表 30: 数据中心内不同机架密度所对应的最佳散热方案	23
图表 31: 不同 PUE 的数据中心能耗结构对比	24
图表 32: 不同数据中心热管理方案 PUE 对比	24
图表 33: 全球主要国家对数据中心 PUE 的相关管控政策	25
图表 34: 2007-2023 年全球数据中心平均 PUE 变动情况	25
图表 35: 单相浸没式液冷数据中心部署图	26
图表 36: 2019-2030E 全球数据中心液冷技术产品类型占比	26
图表 37: 液冷数据中心与风冷数据中心 TCO 对比	27
图表 38: 三类冷却方案下 IT 容量（左）与成本（右）对比	27
图表 39: 两类液冷解决方案交付模式对比	27
图表 40: 数据中心供配电系统通用架构	28
图表 41: 不同分类标准下 UPS 及其主要应用领域	29
图表 42: 2024-2029E 全球数据中心电源市场规模	30
图表 43: 2024-2029E 年全球数据中心 UPS 市场规模	30
图表 44: 2022 年全球电源管理系统生产商市占率	30
图表 45: 全球 UPS 提供商市占率（内圈：2020；外圈：2021）	30
图表 46: 2023-2032E 全球数据中心 UPS 下游市场占比	31
图表 47: 2019-2027E 全球数据中心内机架平均功耗	31
图表 48: 2020-2023 年全球数据中心电源中断问题占比	32
图表 49: 2023 年全球数据中心各项问题占比情况	32
图表 50: 2023-2030E 全球不同规模模块化 UPS 市场占比	33
图表 51: 塔式 UPS 与模块化 UPS 故障率对比	33
图表 52: Vertiv Liebert MC 微通道室外冷凝器	34
图表 53: Vertiv Liebert DSE 封装自然冷却解决方案	34
图表 54: Vertiv Liebert XD 系列制冷模组	35
图表 55: Vertiv AIGC 全栈液冷解决方案	35
图表 56: Vertiv Liebert iCOM 智能系统优化硬件运行	35
图表 57: Vertiv Geist 环境监测系统监控数据中心运行风险	35
图表 58: Vertiv 液冷产品全链条布局（部分产品）	36
图表 59: 不同类型厂商在生产液冷产品中的区别	37
图表 60: Vertiv Liebert Trinergy UPS	38
图表 61: Vertiv Liebert APM2 模块化 UPS	38
图表 62: Vertiv 电源管理产品全链条布局（部分产品）	39
图表 63: Vertiv 部分预制化、模块化数据中心解决方案产品	40
图表 64: 锂离子电池相对于 VRLA 电池的四类优势	40
图表 65: Vertiv 激励计划（VIP）奖励商店	41
图表 66: Vertiv XR App 推动渠道销售向数字化转型	41
图表 67: Vertiv 部分扩产与合作项目	42
图表 68: 2020Q1-2024Q3 Vertiv 在手订单量和有机订单量同比增速	43

图表 69: Vertiv 指引 24Q4 关键财务数据	44
图表 70: Vertiv 指引 2024 年关键财务数据	44
图表 71: 2019-24M1-M9 Vertiv 营业收入、调整后净利润及同比增速	45
图表 72: 2023 年 Vertiv 调整后营业利润的增长来源	45
图表 73: 2019-2023 年 Vertiv 营业收入按产品类别拆分	45
图表 74: 2019-24M1-M9 Vertiv 营业收入按地区拆分	45
图表 75: 2018-24M1-M9 Vertiv 各项期间费用率	46
图表 76: 2019-24M1-M9 Vertiv 毛利率、调整后营业利润率及净利率	46
图表 77: 2019-2024Q3 Vertiv 资产负债率	46
图表 78: 2019-2024Q3 Vertiv 各项资产周转率	46
图表 79: 2019-24M1-M9 Vertiv 三类现金流变化情况	47
图表 80: Vertiv 利润表部分项目及盈利预测	48
图表 81: Vertiv 分业务营业收入预测	49
图表 82: Vertiv 分地区营业收入预测	50
图表 83: 可比公司估值对比	51
图表 84: Vertiv 目标价测算	51

投资要点

我们认为 Vertiv 作为全球第一梯队的数据中心基础设施提供商，与英伟达合作稳固，凭借液冷产品的全链条布局、高密模块化的电源管理设施与互连全球的 IT 管理服务网络，将受益于 AI 热潮下的能源和热管理需求。公司的短期业绩增长支撑在于电源管理业务，而长期则看液冷产品进一步释放营收增长空间。我们认为 Vertiv 在数据中心基础设施产品全链条优势将持续，并将带动毛利率和净利率上升。

冷却全流程产品覆盖，议价能力更强

Vertiv 产业链卡位靠前，丰富产品矩阵与成熟供应链，能给予客户更高的系统适配性与可靠性，较 OEM 厂商议价能力更高。对比 Supermicro、Dell 等 OEM 仅能生产将芯片、服务器与机柜集成的一体化冷却产品，Vertiv 作为数据中心基础设施提供商，具备解耦交付的天然优势，是业内少数能实现从服务器、机架（Rack）、行内（Row）、房间（Room）到户外的冷却需求全覆盖的厂商。公司产品均采用模块化与一体化双线交付，能提供 CDU、Manifold 等零部件、液冷机柜与机架等集成产品与全套液冷解决方案。

与英伟达合作稳固，直接受益于 AI 数据中心的高景气液冷需求

Vertiv 与英伟达合作稳固，将直接受益于 AI 数据中心对能源和热管理需求的提升。随着 AI 训练端的高算力需求以及推理端开始普及，加上机柜体积较难改变的现状下，“芯片-服务器-机柜-数据中心”各个阶段的热功耗均将出现指数级增长。我们认为传统风冷已难以满足当前 AI 数据中心的散热需求，因此促使了液冷方案的高速增量空间。Vertiv 作为目前英伟达技术生态合作伙伴（NVIDIA Partner Network, NPN）中的唯一大型物理基础设施供应商及制冷系统合作伙伴，能为英伟达的数据中心相关客户提供专业咨询服务，在未来数据中心液冷部署中也将与英伟达共同研发相关技术。目前 Blackwell 系列（包括 GB200 NVL72）开始交付，公司为其提供全面的冷却需求方案，凸显公司的独特性。2023 年，Vertiv 的下游应用中数据中心营收占总营收达 75%，而热管理业务占总营收达 30%。展望未来，公司计划在 2024 年底将液冷制造能力同比提高 45 倍，因此基础设施业务占比将继续提升，能持续受益于 AI 数据中心带来的热管理需求高增。

渠道广阔，可直接响应新需求及服务维护，打造稳固品牌力

服务范围已接近施耐德电气和伊顿等大型跨国公司水平，品牌力有望继续增强，并获得新兴市场数据中心加速建造的红利。截至 24 年 9 月，Vertiv 在全球共有 24 个制造中心，现场服务工程师超过 3500 人，其中美洲、亚太和欧洲、中东与非洲地区制造点分别为 10/4/10 个。公司 2023 年 IT 管理与服务业务营收占比达 12%，我们认为，在基础设施等硬件放量与客户导入背景下，服务维护与智能远程监管需求稳步增长。此外，公司已将部分软件集成在基础设施产品内，能随硬件的放量同步增长，进而带动该类业务营收稳步增长。

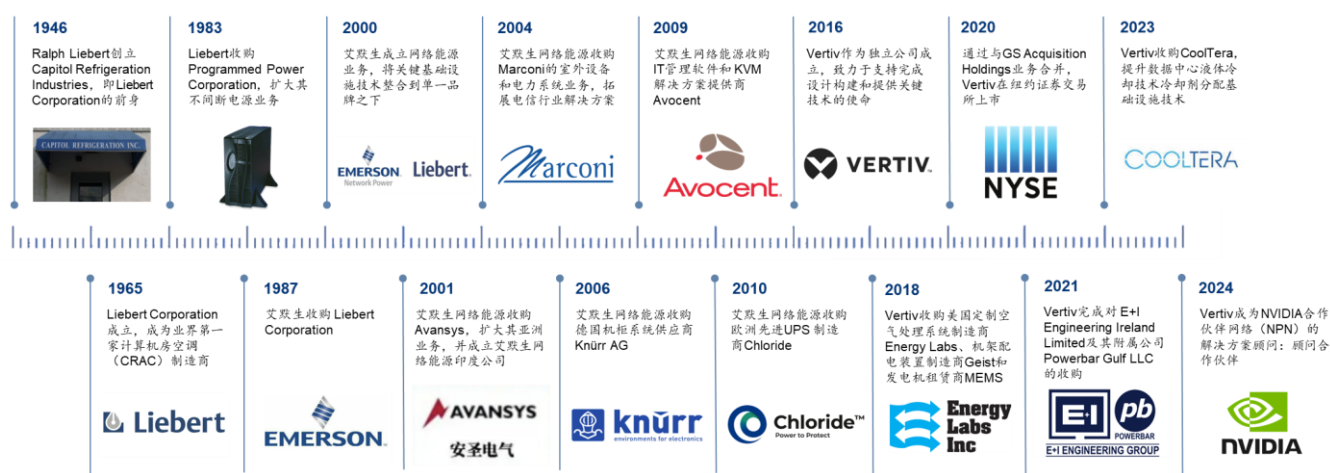
我们与市场观点不同之处

区别于市场的观点：1) 目前市场对液冷服务器厂商与数据中心热管理供应商之间存在认知差，认为服务器与其他数据中心基础设施在价值量与技术壁垒类似，较难清楚的区分二者差异，而将两类公司业务与行业发展趋势进行统一判断。但目前数据中心内快接头、CDU（Coolant Distribution Unit，冷量分配单元）等产品具备较大价值量。而 Vertiv 作为能独立提供 CDU 等液冷全链条产品的头部热管理供应商，其技术与价值量对比其他制造并转售液冷服务器的 OEM 厂商更具优势。2) 市场多数认为目前 Vertiv 为英伟达影子股之一，但我们认为公司作为能源及热管理全链条布局的供应商，将受益于 AI 数据中心的崛起，而当中的芯片不仅限于英伟达的产品，也包括科技巨头自研的 AI 加速器。短期看，Vertiv 的业绩支撑在于电源管理业务，而随着公司扩产，加上产品结构不断改善，中长期看液冷产品将为释放公司增长动能的关键。此外，公司是全球少数可实现从电源、冷却到 IT 软件协同全覆盖的基础设施供应商，在产品相互适配下也更易发挥基础设施的稳定性与高效性，并获得头部客户的青睐。

Vertiv：数据中心基础设施设计、制造和服务领域的全球领导者

Vertiv (VRT US)：全球领先的关键数字能源基础设施提供商。Vertiv 作为独立公司成立于 2016 年，于 2020 年在纽约证券交易所上市。公司总部位于美国俄亥俄州韦斯特维尔市，并在亚太、美洲和欧洲等 130 余个国家/地区拥有研发中心和分支服务网络。目前公司主要提供从边缘到云端的技术基础设施解决方案，分为电源管理系统、热管理系统和 IT 管理与服务三类，其中 UPS 与液冷技术处于全球第一梯队水平。公司下游应用以数据中心、通信网络和商业与工业设施三大领域为主，为超过 70% 的全球财富 500 强企业提供服务，客户覆盖阿里巴巴、腾讯、中国移动、阿尔斯通、爱立信、Reliance 和 Equinix 等国内外知名品牌。据公司 2023 年年报，全年营收 68.6 亿美元，同比+20.6%；净利润 4.6 亿美元，同比+500.0%。截至 24Q3，公司共有员工约 27000 人，其中现场服务工程师约 3500+人，占比超过 12.9%。

图表1：Vertiv 发展历程



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

历史沿革：从工业热泵服务商到电力+冷却+IT 管理服务提供商的华丽转型

Vertiv 以工业热泵服务商起家，业务扩张逐渐向热管理与电源管理领域靠拢。公司的历史最早可追溯至 1946 年的 Capitol Refrigeration Industries，由 Ralph Liebert 创立，彼时主要承担大型工业热泵并为食品服务行业提供机械承包服务。随着计算机兴起，公司业务逐渐转向为计算机房提供维持恒温恒湿所需的组件。1965 年，Liebert Corporation 成立，并成为业内第一家计算机房空调 (CRAC) 系统制造商。随后，为应对早期数据处理行业电力不稳定，可能导致停机、数据混乱和设备损坏等问题，Liebert 于 1977 年成立了全资子公司 Conditioned Power Corporation，以提供经济、灵活和安全的计算机房电源管理系统，用于监控、分配和调节电力。1983 年，Liebert 完成首次收购，通过将富兰克林电气旗下子公司 Programmed Power Corporation 纳入团队，从而将公司电源管理部门业务扩展到不间断电源 (UPS) 的设计和制造。

被艾默生收购后多次整合业务促成转型，美股上市缔造业内龙头。

1) 艾默生收购阶段：1987 年，艾默生电气正式收购 Liebert，后者开始定制多种关键系统保护产品，并为计算机、网络和分布式处理应用、工业流程、实验室和电信应用提供环境和电源保护。2000 年，艾默生组建网络能源部门 (ENP)，将 Liebert、ASCO 和 Astec 等部门整合到单一品牌之下，并开启收购之旅：艾默生在十年间连续收购了 Avansys (2001)、Marconi 外部工厂和电力公司系统 (2004)、Knürr AG (2006)、Avocent (2009) 和 Chloride (2010)。彼时 ENP 已成为网络保护的一站式供应商，产品涵盖网络能源、电源保护、机柜系统、关键空间监控、服务处理器和数据中心管理等多项服务。

2) Vertiv 收购阶段：2016 年，Platinum Equity 从艾默生电气收购 ENP，并将公司更名为 Vertiv，作为独立业务推出。Vertiv 同样采用收购战略扩大业务范围与服务能力：2018 年，Vertiv 进行了三项收购：Energy Labs、Geist 和 MEMS，以加强热管理、机架 PDU 和发电机维护业务。2020 年 2 月，通过与特殊目的收购（SPAC）公司 GSAH 合并，Vertiv 在纽约证券交易所公开交易。此后，公司在 2021 年以 18 亿美元收购了 E&I Engineering 及其附属公司 Powerbar Gulf LLC，通过布局室内动力传动系统来增强公司针对数据中心和重要商业及工业市场的竞争力。2023 年，Vertiv 再次收购 CoolTera，从而增强公司提供液冷基础设施解决方案与支持大规模部署 AI 的能力。

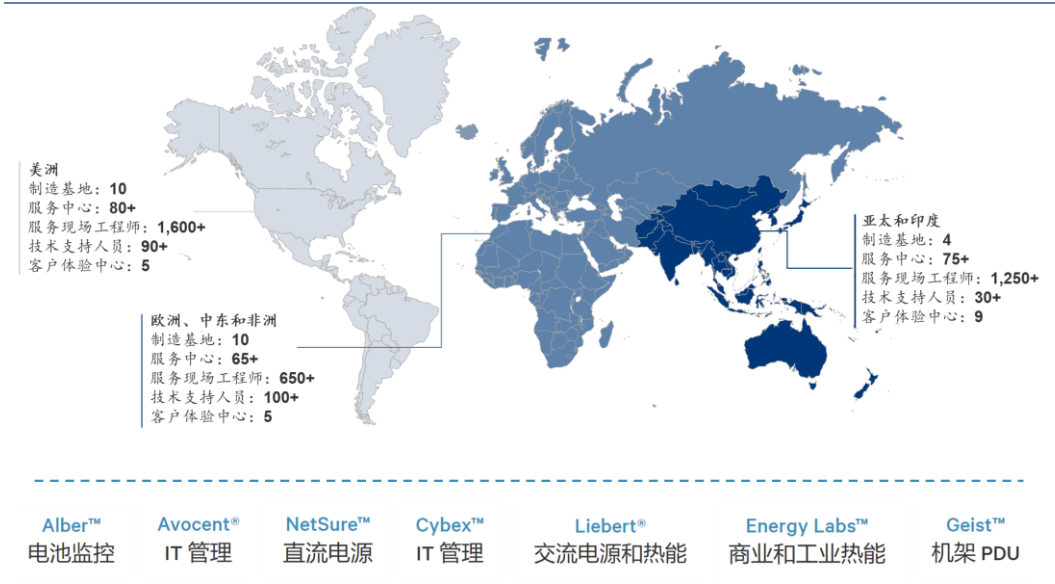
图表2：艾默生、Vertiv 收购公司基本情况

时间	收购方	被收购对象	被收购方业务
1985	艾默生	ASCO	提供对高可用性电力系统的电力传输开关
1987	艾默生	Liebert Corporation	信息技术系统热管理和电源保护业务
2001	艾默生	Avansys	网络能源业务
2004	艾默生	Marconi	外部设备和电力系统业务
2006	艾默生	Knurr AG	机柜系统业务
2009	艾默生	Avocent	服务处理器管理和数据中心管理软件及 KVM 解决方案
2010	艾默生	Chloride	工业应用定制的电源解决方案
2018	Vertiv	Energy Labs	热管理产品组合
2018	Vertiv	Geist	全球机架 PDU 产品组合
2018	Vertiv	MEMS Power Generation	发电机租赁解决方案业务
2021	Vertiv	E&I Engineering Group	开关设备、母线槽和模块化电源解决方案
2023	Vertiv	CoolTera	数据中心液体冷却技术冷却剂分配基础设施

资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

公司产品序列逐渐丰富，持续打造全球范围服务与生产网络。通过多次收购与业务整合，如今 Vertiv 已成为了拥有电源管理、热管理和 IT 管理服务全链条的一体化解决方案提供商。目前公司旗下共包括七家子品牌，业务划分清晰：Alber（电池监控）、Avocent（IT 管理）、Cybex（IT 管理）、NetSure（直流电源）、Energy Labs（商业和工业热能）、Liebert（交流电源和热能）和 Geist（机架 PDU）。此外，公司致力于打造互连全球的服务网络与覆盖整个数据中心生命周期的端到端服务模式，截至 2024 年 10 月，公司已在全球 130 多个国家/地区开展业务，保持超过 750000 个客户站点的连通，并拥有 24 个制造基地、19 个客户体验中心和 220 余个服务中心。

图表3：Vertiv 旗下品牌及全球网络



注：截至 2024 年 10 月 11 日

资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

公司业务：数字能源电力、冷却和 IT 管理服务，硬件销售为主要营收来源

Vertiv 业务围绕电力、冷却和 IT 管理服务展开，产品包括：1) 关键基础设施和解决方案；2) 集成机架解决方案；3) 服务与备件三大类。截至 2023 年，三类产品营业收入分别占公司总营收的 64.8%/12.0%/23.2%。按照整体产品与服务划分，2023 年产品销售为公司主要营收来源，占全年营收的 78.8%，服务类业务营收则仅占 21.2%。

图表4：Vertiv 产品结构及下游应用领域



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

- 1) **关键基础设施和解决方案**：分为电源管理与热管理两类，被广泛应用于数据中心、通信网络、制造、商业和工控医疗等领域。前者通过各种经济高效的电源管理方案保护客户系统。包括不间断电源 (UPS)、电池储能系统 (BESS)、直流电源系统、静态转换开关等 7 类产品；后者为客户提供热管理和湿度控制方案。包括液体冷却、蒸发式自然冷却、行内冷却、机架冷却、房间冷却等 8 类产品。作为公司自创立以来便涉足的传统业务，如今充分受益于数字能源转型与 AI 及 HPC 热潮，已成为公司营收的主要来源。
- 2) **集成机架解决方案**：分为集成解决方案、机架和模块化机房与户外机房三类，具备可扩展与可定制特点，主要应用于数据中心与通信市场中，为关键 IT 设施提供支持和保护。未来数字化转型主要发生在网络边缘，边缘计算部署与维护有望持续赋能远端集成解决方案与户外机房兴起。此外，现代数据中心领域中标准化正成为常态。基于成本、占地面积、适用性等考量，模块化与定制服务器机架和网络机柜同样有望受益。
- 3) **服务与备件**：分为监控和管理与服务两类，主要应用于数据中心、通信设施、政府机构、商业与工业等领域。前者作为一系列建立在通用架构之上的弹性 IT 管理设备和软件，可无缝集成和扩展，并在边缘、企业和实验室环境中提供服务。具体分为数字基础解决方案、嵌入式设备管理、串行控制台与 KVM 等十类。后者作为公司产品的售前和售后支持性服务，用于确保其持续正常运行。具体分为电气可靠性服务、UPS 电池服务、液体冷却服务、电气安全与合规、机架 PDU 服务、直流电源服务等十类。

下游客户：数据中心市场为主，供货海内外头部云厂商和通信企业

Vertiv 产品谱系较为广泛，主要用于数据中心、通信网络和商业与工业设施三大领域。根据公司 2023 年年报，数据中心营收占比达 75%，已成为公司最大的应用市场，通信网络和商业与工业设施市场占比分别为 15%/10%；对比 2018 年在三类市场占比为 61%/21%/18%。我们认为，随着 AI 芯片热功耗大幅提升，热管理有望乘 AI 之风，加速向 AI 服务器与数据中心市场渗透，并逐渐扩大在数据中心市场营收占比，并成为拉动 Vertiv 营收增长的中坚力量。

下游客户方面，Vertiv 产品与服务质量受到国内外头部客户的广泛认可，平均客户合作时间超过 20 年。在**数据中心领域**，公司积极在端侧网络与 AI 热潮下进行新客户拓展，现有客户可分为微软、亚马逊和谷歌等云与超大规模服务商，Digital Realty、Equinix、Compass 和 QTS 等主机托管商，阿里巴巴、高盛、摩根大通、沃尔玛和安联等具有内部数据中心的大型企业；在**通信网络市场**，公司与中国电信、中国移动、中国联通、美国电信和西班牙电信等有线、无线和宽带龙头公司建立稳定合作关系，逐步构筑客户壁垒；在**商业与工业设施市场**，公司着力覆盖 PPL、ProinterITSS、Tegometall、西门子、恒力石化等工业制造和能源开采/运输公司与 Power&Tel、MLS、GameStop、某亚太银行等广播娱乐、银行/金融/保险等公司。

图表5：Vertiv 部分客户与合作伙伴

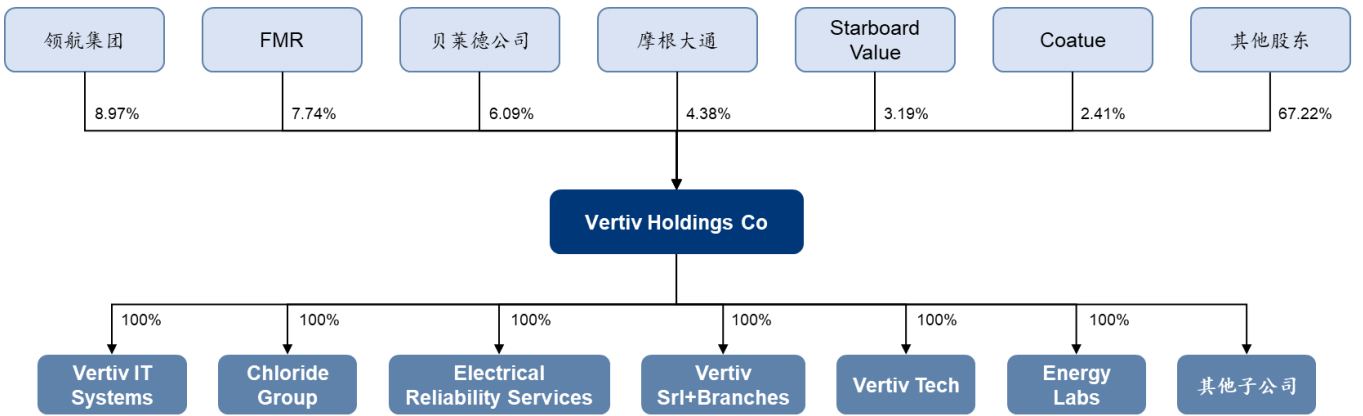


资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

股权架构：机构投资者为主要股东，无实际控制人

公司股权结构较为分散，机构投资者为主要股东。截至 2024 年 10 月 11 日，机构投资者持有流通股占比达 94.6%，多为北美企业，前十大机构持股合计 40.44%。其中领航集团持股 8.97%，为公司第一大股东；FMR 持股 7.74%，为第二大股东。其他主要机构股东还包括贝莱德、摩根大通、Starboard Value、Coatue 等。公司内部人员持股占比仅为 0.74%。此外，公司下属子公司数量较多，截至 2024 年 1 月 1 日合计共有 42 家，其中美国合计 9 家，中国内地及香港地区合计 8 家。子公司多为公司为全球渠道销售而建立的分支机构。

图表6：Vertiv 股权结构及部分子公司



注：数据截至 2024 年 10 月 11 日

资料来源：Wind、Vertiv 官网、华泰研究

行业地位：距离跨国巨头仍有差距，产品契合 AI 促使营收盈利增速居前

FY23 营收盈利增速行业居前，研发投入力度处于第一梯队，但高杠杆水平值得关注。Vertiv 主要竞争对手可分为两类：小众竞争者（台达电、英维克等）和大型全球竞争者（施耐德电气、伊顿、江森自控等）。从收入上看，Vertiv CY23 年收入 68.6 亿美元，规模较施耐德电气、伊顿等头部厂商仍有较大差距，但业绩增速突出，CY23 营业收入与调整后净利润同比+20.6%/139.9%，分别处于可比公司第二/一位。从研发投入上看，Vertiv CY23 年研发投入 3.0 亿美元，研发费用率达 4.4%，仅次于 MPS、英维克与曙光数创，虽并未与其他公司拉开较大差距，但公司全年推出 AFC（冷水机组）、XDU（冷却液分配装置）、DynaFlex BESS（电池储能系统）等面向热管理、电源管理解决方案的推出，以及全年新增 100 项专利及 200 项专利申请仍能反映出公司对下游高景气度市场的持续布局。从投资回报上看，Vertiv 在中等净利率水平下净资产收益率却高居可比公司首位，虽在一定程度上反映出公司净资产营运能力优于同业，但多为高杠杆水平所拉动，未来仍需注意对合理负债率的控制。

图表7：2023 年全球主要数据中心基础设施提供商业绩对比

百万美元		CY23 业绩回顾						CY23 关键比率			
股票代码	公司	营业收入	YoY	营业利润	YoY	净利润	YoY	毛利率	净利率	ROE	研发费用率
VRT US	Vertiv	6,863	20.6%	1,054	139.9%	684	239.7%	35.0%	10.0%	26.6%	4.4%
MPWR US	MPS	1,821	1.5%	641	-5.8%	575	-4.2%	56.4%	31.6%	23.0%	14.5%
ETN US	伊顿	23,197	11.8%	4,449	20.3%	3,657	20.6%	36.2%	15.8%	17.8%	3.3%
APH US	安费诺	12,555	-0.5%	2,594	-0.5%	1,871	0.3%	32.5%	14.9%	25.1%	2.7%
JCI US	江森自控	22,486	-8.4%	2,680	-4.9%	2,346	7.9%	35.0%	9.4%	11.3%	1.2%
SU FP	施耐德电气	39,653	8.2%	6,607	10.1%	4,491	5.5%	41.8%	11.3%	15.4%	3.3%
LR FP	罗格朗	9,296	3.9%	2,023	7.7%	1,415	11.4%	52.3%	15.2%	17.2%	4.3%
2308 TT	台达电	13,073	4.3%	1,334	-1.3%	1,088	2.1%	29.2%	8.3%	17.3%	2.2%
002837 CH	英维克	499	20.7%	56	24.4%	49	25.8%	32.4%	9.7%	15.0%	7.5%
872808 CH	曙光数创	92	25.6%	16	-14.1%	15	-10.6%	31.4%	16.1%	16.5%	10.5%

注：美股上市公司营业利润与净利润均为 Non-GAAP 调整后数值

资料来源：Bloomberg、Wind、各公司公告、华泰研究

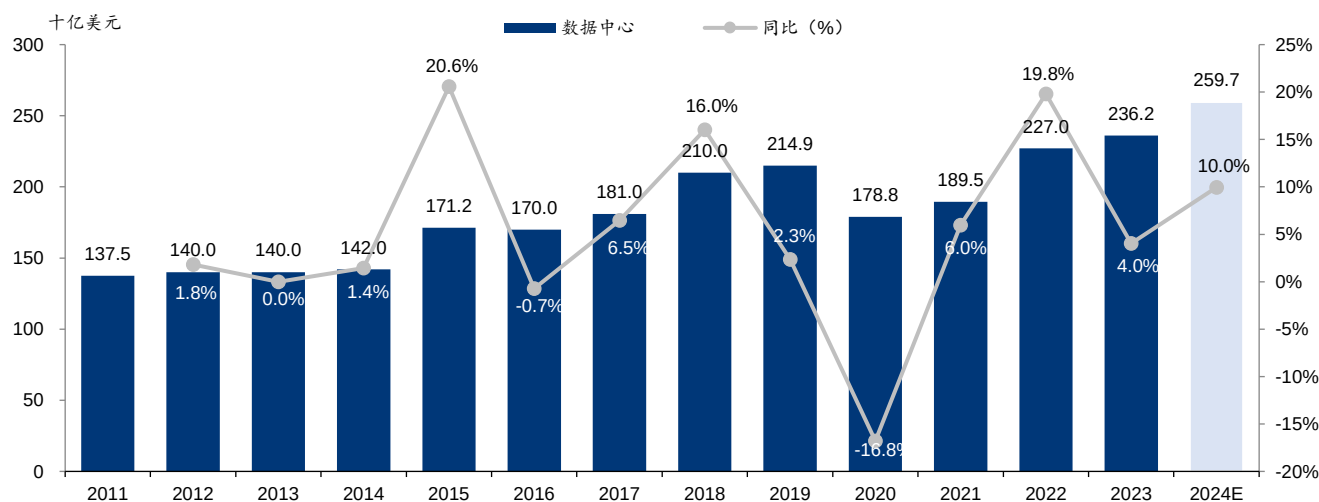
数据中心基础设施：电力与冷却为主，AI 趋势下前景广阔

数据中心市场：AI 赋能支出稳步上升，基础设施有望量价双升

AI 与边缘计算等兴起带来需求新动能，赋能数据中心支出稳步上升

经济回暖推升全球数据中心投入，全球 IT 支出有望于 2030 年前超过 8 万亿美元。近年数据中心与 IT 服务等市场发展迅速，已成为支撑全球 IT 支出的中坚力量。根据 Gartner 2024 年 4 月数据，2023 年全年全球 IT 支出总额达 46872 亿美元，同比小幅增长 3.4%。其中，数据中心支出达到 2362 亿美元，同比仅+4.0%，主系全球宏观经济增长放缓、企业成本控制与数字化转型需求减弱等因素。然而随着 2024 年经济复苏、AI 提振云计算需求、算力需求加大与边缘计算兴起等因素，企业逐渐扩大与头部云厂商的消费合同协议，资本开支开始改观。Gartner 预计 2024 年全球 IT 支出总额有望达 50610 亿美元，同比+8.0%。其中，数据中心系统支出有望同比+10.0%至 2597 亿美元，IT 服务支出有望同比+9.7%至超过 1.52 万亿美元。全球 IT 支出有望在 2030 年前突破 8 万亿美元大关。

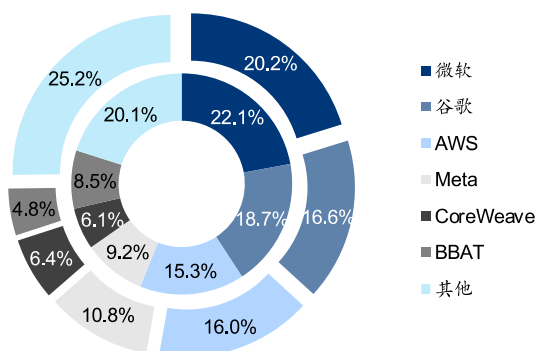
图表8：2011-2024E 全球数据中心支出规模及预测



资料来源：Gartner 官网、华泰研究

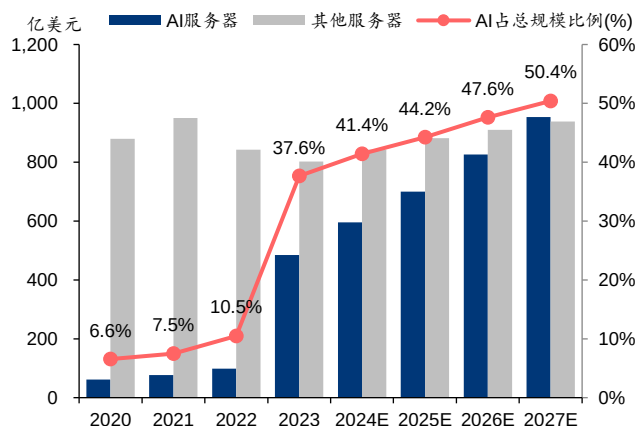
生成式 AI 加速落地与服务器升级有望成为数据中心发展主要动力。2023 年以前，IT 支出较少与 AI 直接挂钩，如今随着生成式 AI 与大模型逐渐落地，有望带动数据中心投资逐渐转移。根据 Gartner，AI 对数据中心支出的实质性影响有望在 2025 年逐步呈现。此外，服务器平台升级和 AI 服务器渗透同样将促进数据中心开支。**传统服务器方面**，根据 TrendForce，由于 2023 年全球通胀高企、企业资本开支谨慎，全球服务器出货量同比-6.0%至 1338 万台。而随着 2024 年英特尔 Birch Stream 与 AMD Zen5 平台更新，出货量有望同比+2.1%至 1365 万台。**AI 服务器方面**，2023 年全球出货量仅 118 万台，占整体比重的 8.8%，主系 AI 芯片封装 HBM 所需 CoWoS 产能不足。其中北美科技四巨头（微软、谷歌、AWS、Meta）为主要采购商，占比合计超 60%。2024 年 AI 需求与云数据中心订单、台积电持续扩张 CoWoS 产能、海力士、三星与美光均进入 HBM3E 制造商行列等因素推动下，全年 AI 服务器出货量有望同比增加 41.5%至 167 万台。**市场规模方面**，根据 The Next Platform，由于供需缺口下平均售价大幅增长，AI 服务器规模于 2023 年起步入扩张元年，并有望在 2027 年实现对非 AI 服务器规模的反超。

图表9：各厂商采购 AI 服务器占比（内圈：2023；外圈：2024E）



资料来源：TrendForce 官网, 华泰研究

图表10：2020-2027E AI 服务器规模及占总服务器市场比例

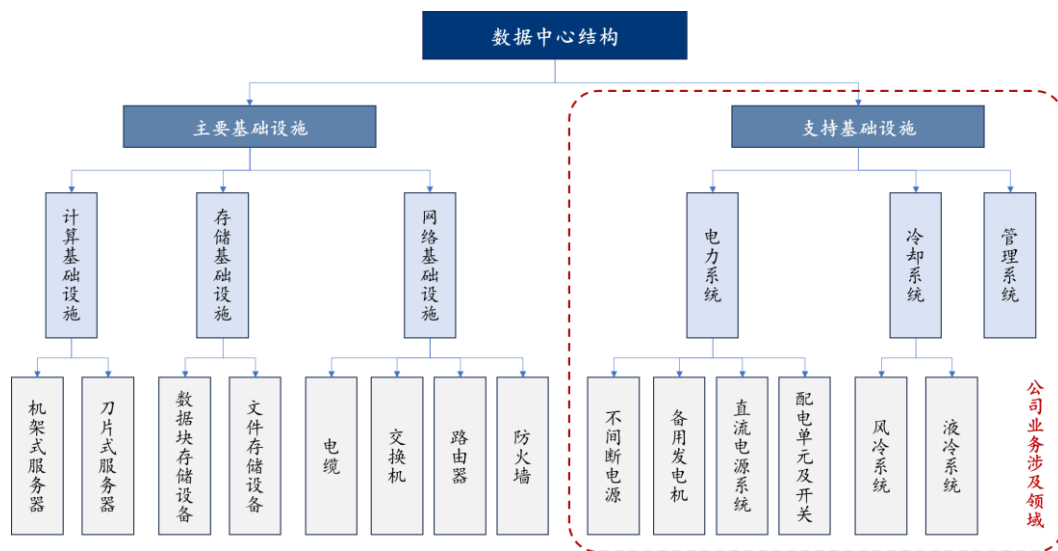


资料来源：The Next Platform 官网, 华泰研究

数据中心基础设施前景广阔，公司业务高度覆盖电力与冷却系统

数据中心硬件端可分为主要基础设施与支持性基础设施两类。**1) 主要基础设施：**包括计算、存储和网络三部分，计算资源主要为具有不同内部存储器、处理能力和规格的服务器；存储主要为硬盘驱动器、固态硬盘等数据块存储设备与文件存储设备；网络则用于支持服务器之间的网络流量互联并连接到最终用户，包括电缆、交换机、路由器和防火墙等网络设备。**2) 支撑基础设施：**主要包括电源管理系统和热管理系统，此外还有照明系统、灭火系统、监控系统、冗余和灾难恢复系统等。电源管理系统主要用于电能的通断、控制和保护，包括不间断电源、备用发电机、蓄电池和配电柜等设施；热管理系统则主要用于数据中心的环境控制，主要分为风冷和液冷两类散热系统。

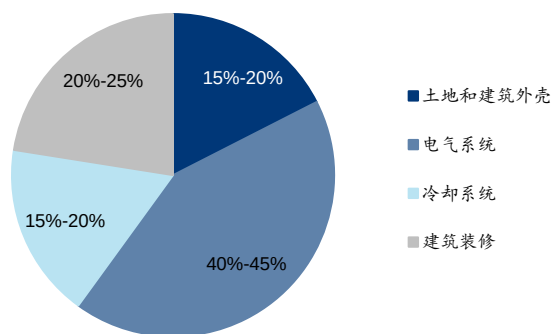
图表11：数据中心内部结构与 Vertiv 业务范围



资料来源：AWS 官网、华泰研究

数据中心建设中电力与冷却部署成本超过总成本的一半（以功率计算），相关提供商有望充分受益。新建数据中心成本通常可分为四个主要类别：1) 土地和建筑外壳；2) 电气系统；3) 冷却系统；4) 建筑装修。其中电气系统与冷却系统部署成本最高，分别占总成本的40%-45%/15%-20%。根据 Dgtl Infra 2023 年 11 月数据，以面积计算，新建数据中心的 TCO 约每平方英尺 625-1135 美元；以功率计算，每 MW IT 负载约 700-1200 万美元。因此，我们通过计算可得新建一个 70 万平方英尺、60MW 的大型数据中心的建设成本约 4.2-7.7 亿美元，其中电源管理与热管理系统部署最高成本分别达 3.47/1.54 亿美元，高价值量下专注于提供电源与冷却产品的数据中心基础设施提供商有望受益。

图表12：2023 年数据中心建设四类成本占比



资料来源：Dgtl Infra 官网、华泰研究

图表13：2023 年数据中心建设细分项目成本构成

成本构成	最低成本/平方英尺	最高成本/平方英尺
土地	\$25	\$75
建筑外壳	\$80	\$160
合计-动力外壳	\$105	\$235
电力系统	\$280	\$460
冷却系统	\$125	\$215
灭火系统	\$15	\$25
建筑装修	\$100	\$200
总计-数据中心改进	\$520	\$900
总开发成本	\$625	\$1,135

资料来源：Dgtl Infra 官网、华泰研究

Vertiv 作为电力+冷却+IT 管理服务全套解决方案提供商，业务领域覆盖数据中心全套支持性基础设施，不仅产品性能已能媲美业内龙头，且市占率也处于各细分领域的第一梯队。下面将分别针对数据中心热管理与电源管理这两大公司重点布局的领域进行梳理，其中重点探讨液冷系统与 UPS 系统的现状与发展方向，并对公司在 AI 赋能数据中心新形势下的竞争力进行重点分析。

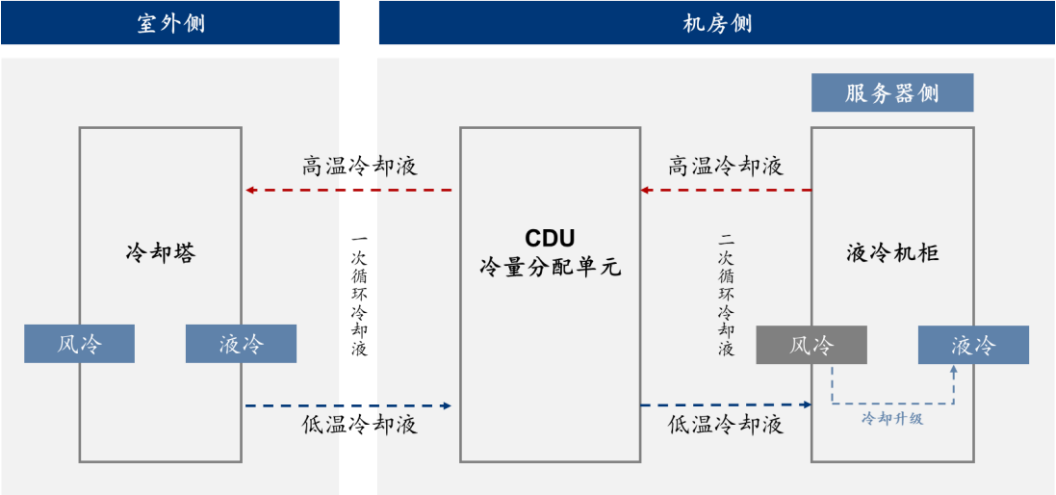
热管理系统市场：以液冷为方向，AI 与政策双侧护航走向黄金时代

热管理系统：AI 高密度趋势下，液冷成为大型数据中心散热提效的主流方案

目前数据中心热管理系统市场仍以风冷模式为主，高密度趋势和高散热效率需求下液冷模式成为长期升级方向。根据冷却介质的差异，数据中心冷却系统可分为风冷和液冷两类。风冷方案主要利用空气作为冷媒，液冷方案则采用具有高比热容和高热传导性质的特殊液体作为冷媒，并通过液体循环流动或液气相变的形式散热。与风冷相比，液冷不仅能在低 PUE 与低 TCO 的基础上提供更高的散热效率，还具备低占地面积、低噪声、高环境适应性等优势。目前在数据中心热管理市场中，风冷作为传统散热方案，具备完备产品图谱与成熟交付模式，短期内仍然是主流方案。而未来随着 AI 推动芯片 TDP 高增、数据中心功耗提升，叠加各国对 PUE 要求的政策驱动，液冷方案将成为应对热管理挑战的主流选择。

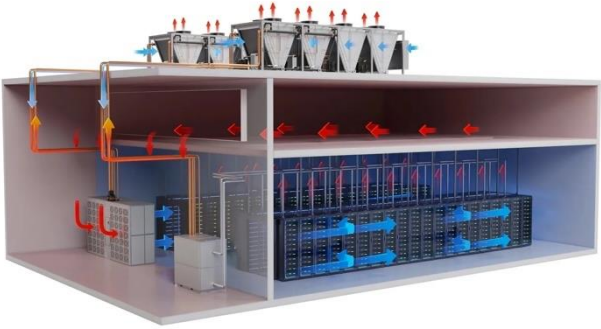
液冷升级在于机房侧、服务器与机房内散热方式强绑定。热管理系统架构分为室外侧和机房侧两部分，而机房侧又可进一步拆解成服务器侧和机房内。其中，室外侧包含冷却塔、冷水机组、一次侧管网、一次侧冷却液等；机房侧则包含 CDU、液冷机柜、ICT 设备、二次侧管网和二次侧冷却液等。室外侧作为外部冷源，目前散热方案已实现了从风冷到液冷的转换，其冷却方案主要通过冷冻水水温升降来转移来自机房侧的热量，应用较为成熟。机房侧液冷方案则主要由冷却液流经供液环路和服务器内部流道来实现热量转移，并通过 CDU 中的板式换热器将热量传导至室外侧。目前市场上风冷方案向液冷方案的升级主要指机房侧机柜内的散热。

图表14：数据中心热管理系统通用架构



资料来源：中兴通讯《中兴通讯液冷技术白皮书》（2022年11月）、华泰研究

图表15：数据中心热管理架构示意图



资料来源：RefIndustry、华泰研究

图表17：数据中心液冷机柜示意图



资料来源：HPE 官网、华泰研究

图表16：数据中心室外冷却塔



资料来源：SPX 官网、华泰研究

图表18：数据中心 CDU 示意图



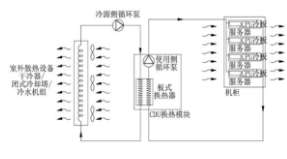
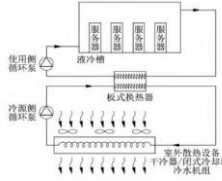
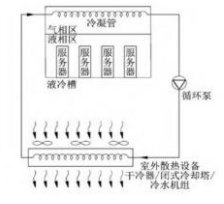
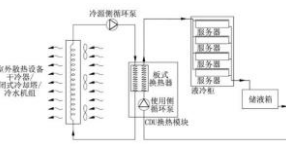
资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

Vertiv 作为热管理系统提供商，具备从风冷、后门热交换、冷板式液冷到浸没式液冷的全套解决方案，业务覆盖从房间冷却、行内冷却到机柜冷却全流程。此外，由于液冷在数据中心散热系统中逐渐成为发展方向，叠加其作为 Vertiv 在热管理业务中的拳头产品系列，我们认为，除对整体数据中心热管理市场进行讨论外，有必要对液冷系统的发展、市场规模与竞争格局等情况进行详细分析。

根据接触方式不同，液冷方案可划分为间接液冷和直接液冷两类。前者指发热单元与冷却液之间采取非接触方式散热，主要方式为冷板式液冷技术；后者则指发热单元与冷却液之间没有中介组件，以直接接触方式散热，主要包括浸没式液冷技术与喷淋式液冷技术两类。其中，根据冷却液是否会发生气液形态转变，又可进一步划分为单相浸没和双相浸没两种。目前，冷板式液冷和浸没式液冷为市场上的主流散热方案，而喷淋式液冷出于对 PUE 效果与部署成本等考量，现阶段落地应用相对较少。

- 1) **冷板式液冷：间接液冷**，冷却液与发热器件不发生直接接触，而是在发热器件上安装液冷板（主要由铜/铝等导热金属构成），发热器件通过导热部件将热量传导到液冷板上，并经过液冷板上的冷却液循环管路将热量传递到后端散热单元中。此方案多采用去离子水作为冷却液。
- 2) **浸没式液冷：直接液冷**，发热器件被浸没在冷却液中，通过液体流动循环来吸收热量。若冷却液在换热过程中始终维持液态，仅通过显热变化并循环散热，则为单相浸没式；若冷却液在换热过程中发生了气/液态的转换，随后高温气态冷却液遇冷凝器后再次凝结回流，则为双相浸没式。此方案中器件完全浸没在二次侧循环冷却液中，因此冷却液多采用矿物油、硅油、氟化物和碳氢化合物等不导电液体。
- 3) **喷淋式液冷：直接液冷**，依靠喷淋板上的泵压或重力驱动，将冷却液精准喷洒至芯片级发热器件或与之连接的导热元件上来吸收热量，随后热流体将通过回液系统进行收集，并通过循环泵输送至外部环境冷源以进行下一次制冷循环。

图表19：三类数据中心液冷模式优缺点对比

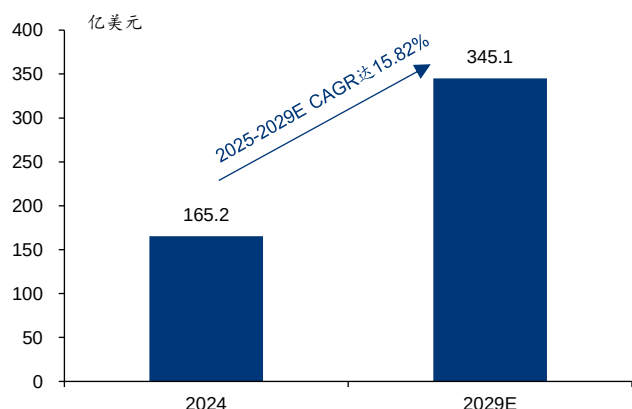
	浸没式液冷			
	冷板式液冷	单相浸没式	双相浸没式	喷淋式液冷
图示				
接触方式	间接接触	直接接触	直接接触	直接接触
原理	高发热元件中固定液冷板，并利用冷却液带走热量；同时增设风冷单元为低发热元件散热	服务器浸没在冷却液中，冷却液仅通过显热变化与循环流动来散热	服务器浸没在冷却液中，冷却液发生相变气化散热，并在冷凝器中凝结回流	冷却液依靠喷淋板自上而下喷淋发热单元，通过对流换热进行降温
兼容性	较高	较差	较差	较差
散热效率	80%	100%	100%	<100%
PUE	1.1-1.2	<1.09	<1.05	1.1
空间利用率	较高	中等	中等	最高
技术成熟度	较高	中等	中等	较低
部署成本	初始投资成本较低 改造维护成本较低	初始投资成本较高 改造维护成本较高	初始投资成本最高 改造维护成本较高	初始投资成本较低 改造维护成本最高
安装复杂度	不改变服务器主板原有的形态，安装较为便捷	改变服务器主板原有结构，需重新安装专用机柜，安装较为复杂		不改变服务器主板原有结构，安装较为便捷
其他局限性	1) IT设备、冷却液、管路、供配电不统一，服务器与机柜深耦合； 2) 管路接头、密封件较多，漏液维护复杂	1) 维护复杂：维护时需要打开 Tank 上盖，并配备可移动机械吊臂或专业维护车实现设备的竖插插拔，维护复杂度高； 2) 承重要求高：因 Tank 内充满冷却液，整柜重量大幅增加，对机房有特殊承重要求；		节能效果差于浸没式液冷，且存在与浸没式液冷相同的局限性
应用范围	现阶段应用最为广泛	应用于对功率密度、节能性要求较高的大型数据中心		现阶段应用相对较少
主流厂家	Vertiv、Stulz、英维克等	Vertiv、Stulz、Midas、鸿佰科技、英维克等		Airsys、TTPL、广东合一等

资料来源：NIISA、曙光数据《绿色节能液冷数据中心白皮书》（2023年8月）、中国电信、中国移动、中国联通《电信运营商液冷技术白皮书》（2023年6月）、中兴通讯《中兴通讯液冷技术白皮书》（2022年11月）、兰洋科技、华泰研究

市场规模：高功耗驱动液冷渗透加速，热管理市场长期仍将多方案共存

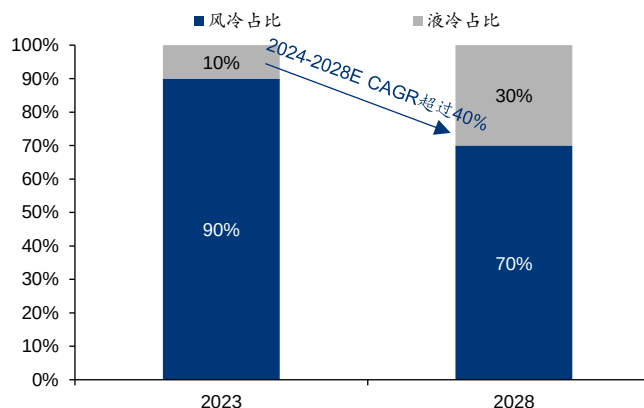
液冷技术加速导入，未来全球热管理市场有望形成“风冷+液冷+混合冷却”协同发展格局。我们认为，液冷技术的飞速发展并不意味着风冷市场空间将受挤压，出于对设备兼容、投资成本与效益之间的考量，企业内的中小型数据中心仍将首先考虑风冷方案，未来热管理市场格局有望形成“风冷+液冷+混合冷却”协同发展。根据 Mordor Intelligence 数据，全球数据中心热管理市场规模预计将从 2024 年的 165.2 亿美元增长到 2029 年的 345.1 亿美元，2025-2029E CAGR 为 15.82%。从细分市场上看，根据 Dell'Oro Group 数据，截至 2023 年，液冷系统仅占据全球热管理市场的 10%，而 AI 应用渗透、数据中心规模扩张等因素将在未来刺激液冷市场快速增长，预计到 2028 年该份额有望增长到 30%。2024-2028E 液冷市场 CAGR 将超过 40%，远高于整体热管理市场的 14% 与风冷市场的 9%。

图表20：2025-2029E 全球数据中心热管理系统市场规模



资料来源：Mordor Intelligence 官网、华泰研究

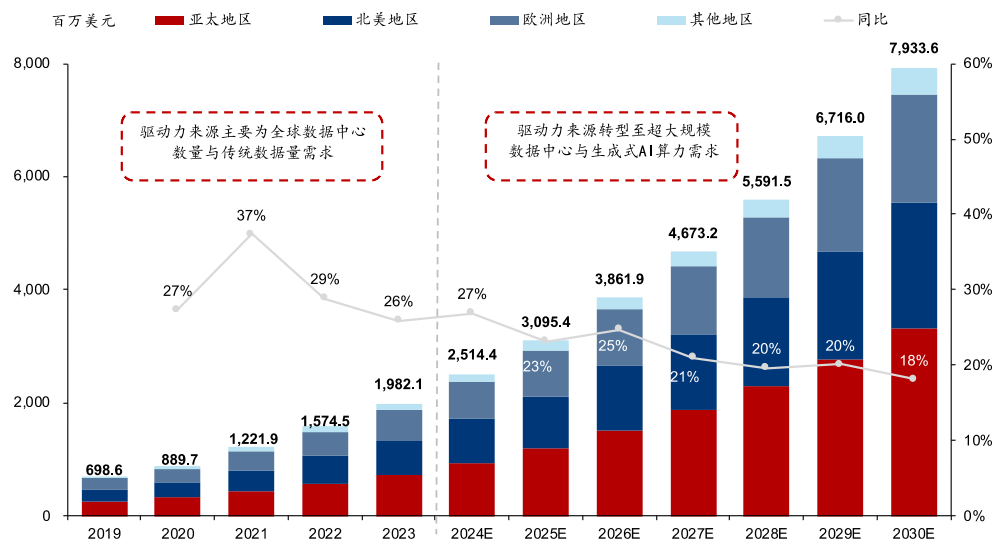
图表21：2024-2028E 全球数据中心风冷与液冷占比



资料来源：Dell'Oro Group 官网、华泰研究

从市场规模上看,人工智能与企业数字化转型赋能液冷市场空间广阔,亚太地区增速较快,长期内仍为液冷主阵地。根据 QYResearch 数据,2023 年全球数据中心液冷市场规模为 19.82 亿美元,同比+25.9%,其中亚太、北美、欧洲和其他地区占比分别为 36.6%/30.7%27.7%/5.4%。2030 年市场规模有望增长至 79.34 亿美元,期间增速均保持在 20%左右。其中亚太市场规模占比有望攀升至 41.7%,北美和欧洲市场规模则小幅跌落至 28.0%和 24.2%。我们认为,2023 年以前数据中心液冷市场增长的主要驱动力在于企业数据量增长、移动宽带快速增长以及大数据分析和云计算需求增加,并带动全球数据中心数量“多点开花”。而 2023 年以后,在生成式 AI 加速商业化落地与数据量进一步飞涨形势下,AI 服务器高功耗与超大型数据中心高 PUE 的转型诉求则有望成为推动液冷渗透的新动力。

图表22：2019-2030E 全球数据中心液冷市场规模及预测

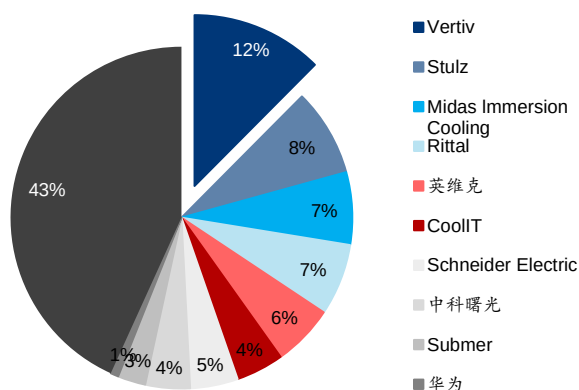


资料来源：QYResearch 官网、华泰研究

竞争格局：竞争激烈，北美厂商为龙头，云与大规模数据中心为主要领域

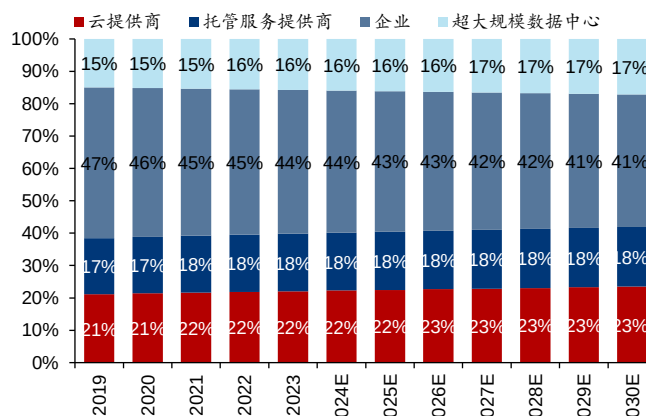
由于液冷市场尚处于发展阶段，头部厂商较难取得垄断优势，整体竞争较为激烈。我们认为，Vertiv 设计液冷方案不仅产品矩阵丰富，具备一定先发优势，且作为英伟达 NPN 旗下的解决方案顾问，被指定为英伟达唯一的制冷系统合作伙伴。联动发展下，Vertiv 有望持续扩大市场份额。根据 QYResearch 数据，全球数据中心液冷技术生产商主要包括 Vertiv、Stulz、Midas Immersion Cooling、Rittal、英维克等。2023 年全球 CR5 约 40%，CR10 约 57%，尚未出现一家独大局面，主系各厂商液冷产品仍在布局期，叠加行业仍处于技术验证阶段，产品结构与行业标准尚在演进，市场覆盖率较低。其中，Vertiv、Stulz 与 Midas Immersion Cooling 市占率分别达 12%/8%/7%，为全球前三大供应商。整体上北美厂商占据主导地位，前十大供应商中仅英维克、中科曙光与华为为国内企业，且份额相对有限。

图表 23：2023 年全球数据中心液冷技术提供商市占率



资料来源：QYResearch 官网、华泰研究

图表 24：2019-2030E 全球数据中心液冷系统下游市场占比



资料来源：QYResearch 官网、华泰研究

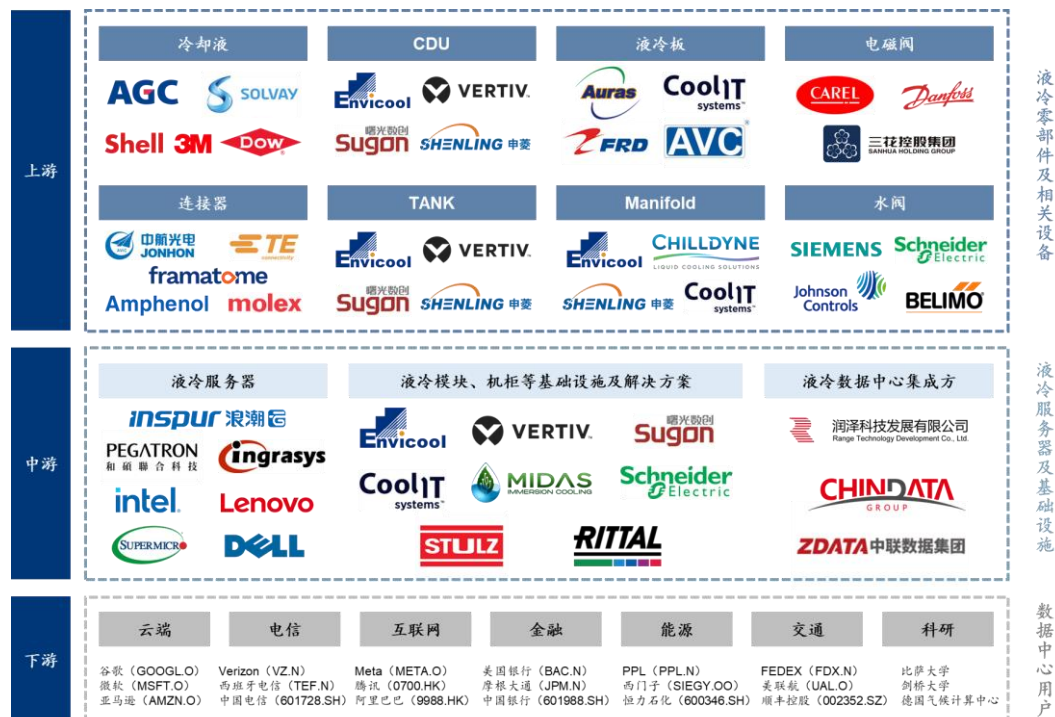
从下游行业结构看，企业端的液冷应用最为广泛，云端与超大规模数据中心增速较快。根据 QYResearch 数据，2023 年企业是液冷数据中心市场最主要的需求来源，份额约 44.5%。云提供商、托管服务提供商与超大规模数据中心需求占比分别为 22.1%/17.8%/15.7%。2030 年企业端需求占比有望缩窄至 40.9%，但仍为首位，云提供商、托管服务提供商与超大规模数据中心占比则提升至 23.5%/18.4%/17.2%。我们认为，液冷需求的变动主系以下原因：

- 1) 以教育、金融、能源、制造等高数据保有量为代表的头部企业本就具备大量自有数据中心，叠加应用场景具有高密属性，采取高效散热方式需求较高，因此能较早进行大规模液冷技术探索验证，并成为主要需求方；
- 2) 云和托管商增长动力主要来自企业智能化转型与上云需求增长。此外，各国均出台支持性政策加强与云厂商合作（如美国监管宣布“Cloud First”与“Cloud Smart”），并逐渐重组政府 IT 架构，以将数据迁移到云端。高上云规模与高安全要求推动云端数据中心基础设施升级，从而加快液冷部署节奏；
- 3) AI 技术促进超大规模数据中心数量与容量双升。根据 SRG 数据，全球超大规模数据中心数量在 2023 年底为 992 个，并在 2024 年初突破千个大关。同时，设施数量和平均容量的不断增加导致超大规模数据中心的总容量仅四年内就翻了一番，SRG 预计未来总容量有望在四年内再次翻倍。在数量与容量双升趋势下，液冷导入速度同样有望加速。

产业链：涉及领域众多，中游为核心环节，自研能力+客户认可形成高进入壁垒

液冷产业链所包含环节众多，中游为产业链核心环节。数据中心液冷产业链由上游液冷零部件及相关设备制造商、中游液冷服务器及基础设施供应商、下游液冷数据中心用户构成，其中中游是核心环节。产业链参与者众多，各厂商均针对特定细分领域进行垂直布局，目前并没有具备打通上下游一体化供给能力的厂商存在。

图表25：数据中心液冷行业产业链



资料来源：智研咨询、中国储能网、华泰研究

- 上游：**液冷零部件及相关设备，包括冷却液、CDU、液冷板、电磁阀、连接器、TANK、Manifold 和水阀等。其中浸没式冷却液供应商以海外厂商为主，液冷板供应商以台系厂商为主。而 Vertiv 已具备自主研发 CDU、TANK 等关键硬件的能力，不仅能单独出售，且能为自身解决方案提供内部支持，从而减轻对零部件供应的依赖。同样具备部件研发能力的厂商还包括 CoolIT、英维克、曙光数创等。
- 中游：**包括液冷服务器提供商、液冷基础设施及解决方案提供商以及液冷系统集成方。液冷服务器提供商主要打包液冷服务器和基础设施整柜并通过一体化交付，代表公司包括英特尔、联想、Super Micro 和戴尔等。液冷基础设施提供商则主要提供液冷模块、机柜等部件并通过解耦交付，此外还需要第三方 IDC 服务商为下游客户提供集成服务。其中 Vertiv 作为基础设施提供商，提供从风冷到液冷的全套配套产品，具体包括机柜、背板换热器、冷却装置、解决方案等。该领域的其他头部厂商还包括 Stulz、Rittal、CoolIT、Midas Immersion Cooling 和施耐德电气等。
- 下游：**液冷数据中心终端用户，包括政府、云端、电信、互联网、金融、能源、交运、AI 与科研等聚焦大量高算力密度应用场景的行业，其中同时具有前瞻性技术和降本增效需求的龙头企业为主要需求方。

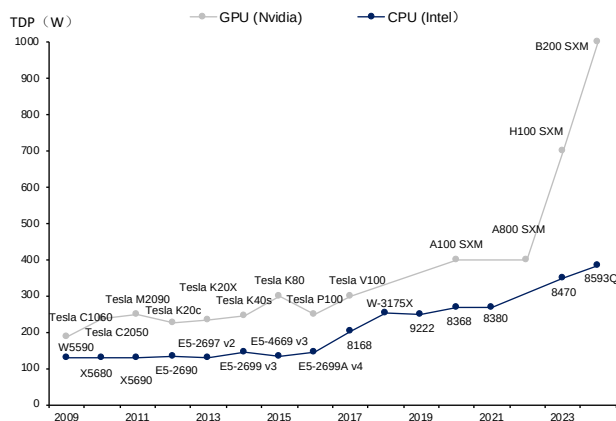
行业驱动力：增量侧 AI 催生热管理挑战+存量侧数据中心降低功耗愿景共同驱动

#1 增量空间：AI 催化高算力，芯片-服务器-机柜各阶段热功耗均大幅增长，风冷已不再满足散热需求

随着人工智能的发展逐步深入，算力成为 AI 发展的核心资源。2022 年 11 月，基于 GPT-3.5 的 ChatGPT 正式发布，开创了人工智能新纪元。受生成式 AI 商业化落地带动，百亿/千亿参数的大模型涌现。如今 LLM 的规模呈指数级增长，OpenAI 旗下 GPT-4.0 与谷歌旗下 Gemini 甚至推出万亿参数模型。根据 IDC，全球 AI 算力市场规模将从 2022 年的 195.0 亿美元增长到 2026 年的 346.6 亿美元，其中生成式 AI 算力市场规模将从 2022 年的 8.2 亿美元（占比 4.2%）增长到 2026 年的 109.9 亿美元（占比 31.7%）。此外，多模态、垂直化与轻量化发展也导致未来模型将出现云+端侧百花齐放的趋势，亟需强大的算力与性能优异的 AI 芯片支持。

AI 训练需求促使芯片向高算力、高集成迭代，液冷方能充分支撑芯片性能。随着 AI 与 HPC 等计算密集型场景需求不断提升，CPU、GPU 等计算芯片均通过增加内核数或提高单核主频等方式不断突破算力上限，并带动芯片 TDP 大幅提升。**CPU**：早期英特尔处理器 TDP 多在 200W 以内，而 2023 年公司发布的 Xeon Platinum 系列处理器 TDP 首次突破 300W，其中 12 月发布的 8593Q 处理器 TDP 已达 385W。**GPGPU**：采用异构计算，内核数高达数万个，能同时处理数千个线程，功耗较 CPU 显著提升。其中英伟达 H100 GPU 单芯片 TDP 为 700W，已突破单芯片风冷散热极限（350-400W），而公司于 GTC 2024 上发布的 B200 GPU 与 GB200 超级芯片的 TDP 则分别高达 1000w 和 2700W。高功耗下若想发挥芯片满负荷运作时的峰值性能并减少使用故障率，液冷方案已必不可少：只有搭配液冷配置，B200 才能充分提供 20 PFLOPS 的 AI 算力（FP4）。

图表26：AI 热潮下 CPU 与 GPU 功耗上升显著



资料来源：英伟达官网、英特尔官网、华泰研究

图表27：英伟达与 AMD AI 芯片 TDP 均超出风冷散热极限

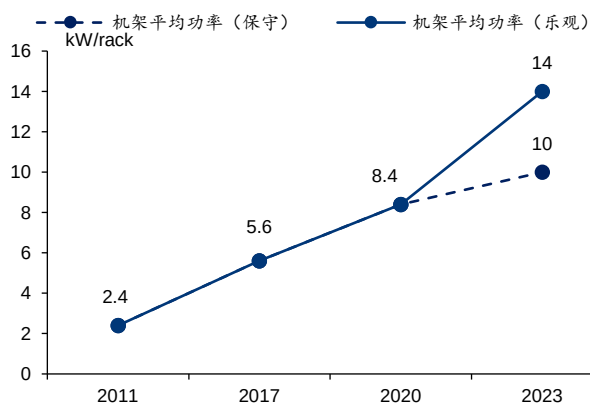
公司	芯片名称	TDP (W)
英伟达	NVIDIA B200 SXM 192 GB	1000
	NVIDIA H100 SXM5 96 GB	700
	NVIDIA A800 SXM4 80 GB	400
AMD	AMD Radeon Instinct MI300X	750
	AMD Radeon Instinct MI300	600
	AMD Radeon Instinct MI250X	500

资料来源：英伟达官网、英特尔官网、华泰研究

AI 服务器采用异构架构，多芯片互联带动功耗较通用服务器大幅提升。通用服务器通常仅配置 1-2 颗 CPU/GPU，芯片功耗占整机比重仅约 32%。而 AI 服务器通常采用 CPU+GPU 的异构结构，且芯片功耗占比高达 80%，进而推动单服务器功耗显著提高。此外，由于存在芯片超频、NVLink 模组等因素，芯片满载功耗通常会高于官方标定功耗，从而导致服务器的实际功耗高于各组件的功耗之和。以英伟达 DGX 服务器的演变为例，基于 V100 DGX-1 的服务器最大功率仅 3.5kW，而基于 H100 的服务器最大功率则增长至 10.2kW。最新 DGX B200 服务器配置了 8 颗 B200 GPU 和 2 颗英特尔 Platinum CPU，并将最大功率拉升到了 14.3kW。公司 CEO 黄仁勋在 2024 SIEPR 经济峰会上表示，该服务器主板的散热方案已确定从风冷转为液冷。

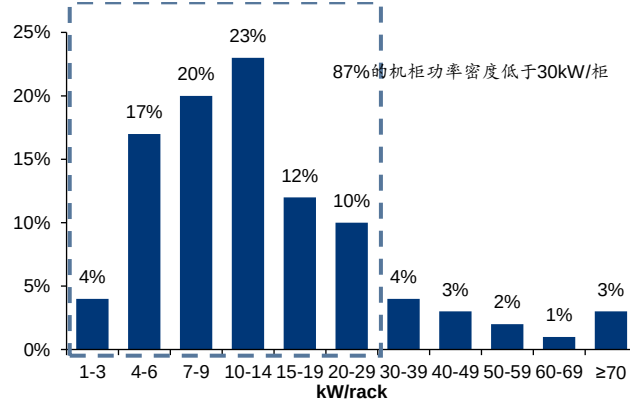
随着服务器功耗提高，单机柜功率密度上升趋势明显。根据 Uptime Institute 数据，2023 年全球数据中心单机柜平均功率密度已达 10-14kW。自 2011 年起，数据中心单机柜平均功率密度上升趋势明显。若未来单机柜平均功率密度仍然保持主流 10-14kW 水平，则单机柜甚至无法放置一台 B200 服务器；若考虑单机柜包含 4 个 DGX 服务器，则搭载 H100/B200 的机柜功率密度高达 41/57kW。此外，高功率机柜间还需按一定间隔排布以散热，从而导致空间利用率大幅降低。因此我们认为，伴随着 AI 服务器的上架，30kW 以上的高功率密度机柜占比有望同步增长，并带动超大规模高密度数据中心占比持续提升。

图表28：2011-2023 年全球数据中心单机柜平均功率密度变化



资料来源：Uptime Institute 官网、华泰研究

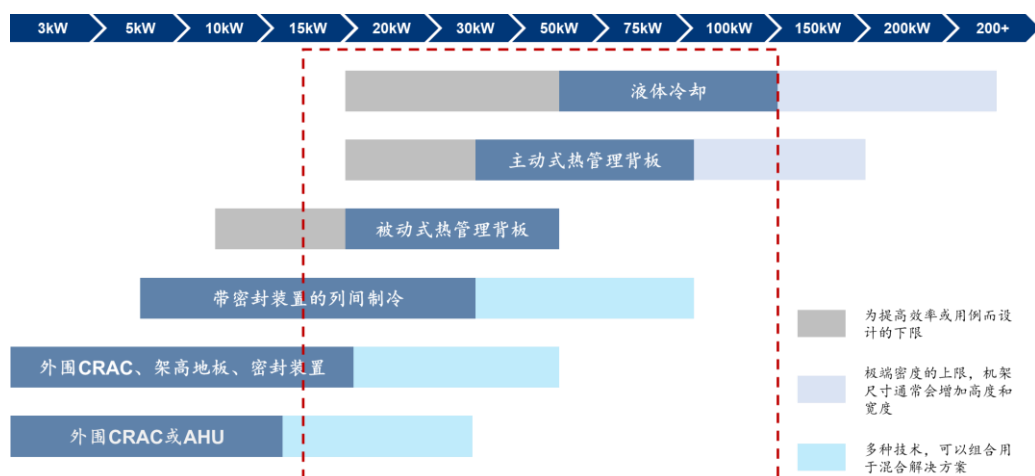
图表29：2023 年全球数据中心单机柜功率密度占比



资料来源：Uptime Institute 官网、华泰研究

单机柜功率逐渐超出风冷散热阈值，液冷散热大势所趋。我们认为，随着下游 AI 催化高算力需求，“芯片-服务器-机柜-数据中心”各个阶段的热功耗均将大幅增长，在功率提升趋势与机柜体积较难改变的现状下，传统风冷难以承载散热需求，从而促使液冷方案增量空间。目前在数据中心内，自然风冷散热一般只支持单机柜功率密度在 8-10kW 左右；冷热风道隔离的微模块加水冷空调制冷在单机柜功率密度超过 15kW 时，性价比将大幅降低。目前通用服务器机柜功率密度已逐步靠近风冷散热阈值；而超大型数据中心内的智算中心机柜功率密度多在 20kW 以上，已超出了风冷散热所能覆盖的功率范围。根据英伟达数据，GB200 NVL72 机柜连接 36 个 Grace CPU 和 72 个 Blackwell GPU。若按照单个 CPU 与 GPU TDP 分别为 500W/1000W 来计算，仅芯片侧功率就高达 90kW，考虑到芯片超频、电源模块散热、IB/RAID/HBA 卡散热等多因素，实际单机柜功率会更高。

图表30：数据中心内不同机架密度所对应的最佳散热方案



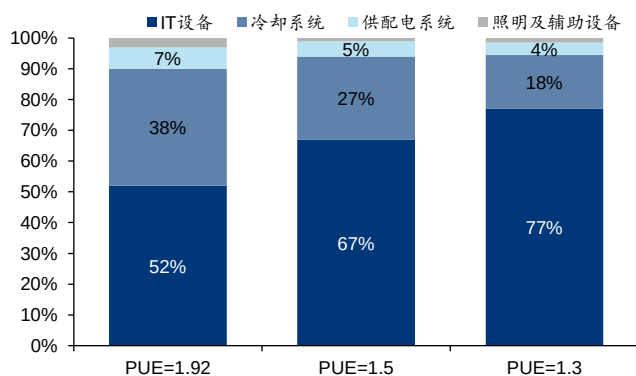
注：当机架密度超过 20kW 时，风冷系统会失去有效性，此时可采用液冷方案（红色边界）

资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

#2 存量空间：绿色低碳发展背景下，政策严格管控数据中心功耗以降低 PUE，液冷部署或成主流

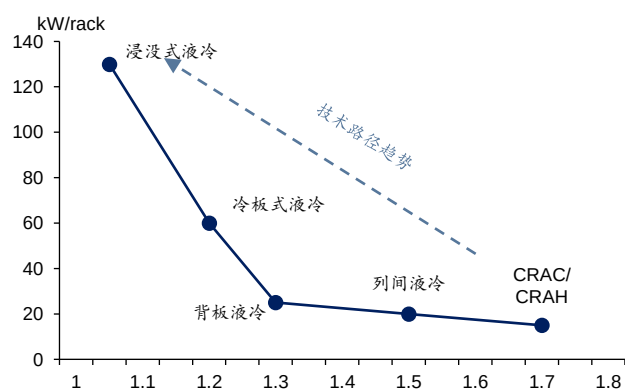
从能耗角度看，冷却系统是仅次于 IT 设备的能耗来源，冷却系统升级是降低数据中心 PUE 的关键。PUE 即能源使用效率，为数据中心总耗电量与 IT 设备耗电量的比值，其越接近 1，数据中心能源效率便越高。根据中数智慧研究院《数据中心间接蒸发冷却技术白皮书》(2019 年 5 月)，从能耗结构来看，非 IT 设备的能耗主要集中于电力系统与冷却系统，前者主要源于系统的电损（转换损耗、线损等），后者主要源于其散热效率。优化温控系统更能直接改善能源效率：当能耗占比由 38% 降至 18% 时，PUE 将从 1.92 下降至 1.3。若数据中心希望在保证算力运转的前提下提高能源利用率，只能通过降低包括冷却系统在内的非 IT 设备的功耗。而根据 OCP 峰会数据，在数据中心同等散热水平下，随着制冷技术从机房空调风冷（CRAC）向浸没式液冷升级，PUE 能从 1.7 大幅降低至 1.05。因此，液冷技术是实现 PUE 目标的最佳选择。

图表31：不同 PUE 的数据中心能耗结构对比



资料来源：中数智慧研究院《数据中心间接蒸发冷却技术白皮书》(2019 年 5 月)、华泰研究

图表32：不同数据中心热管理方案 PUE 对比



资料来源：OCP 峰会、华泰研究

绿色低碳为大势所趋，各国政府对数据中心 PUE 管控日趋严格。截至 2021 年，全球已有 136 个国家承诺在 2050 年实现碳中和，其碳排放量占全球总量的 88%。减少碳排放的一个关键便是控制数据中心的能源效率。其中中国、美国、欧盟和日本等大型经济体纷纷出台规划，对 PUE 进行严控，以打造低碳绿色数据中心：中国政府不仅出台了《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023 年）》和《信息通信行业绿色低碳发展行动计划（2022-2025 年）》等，地方政府同样针对数据中心的年能源消耗量设立多层次 PUE 要求与电价加价措施。此外，美国《数据中心优化行动计划》(DCOI)、欧盟《欧洲数据中心能源效率现状白皮书》与《塑造欧洲的数字未来》、日本《绿色增长战略》、德国《能源效率法》和欧盟《欧洲数据中心能源效率现状白皮书》等也同样对数据中心能耗与 PUE 进行严格要求。多方政策下，数据中心存量改造与增量建设将同步进行，进而推动液冷方案加速落地。

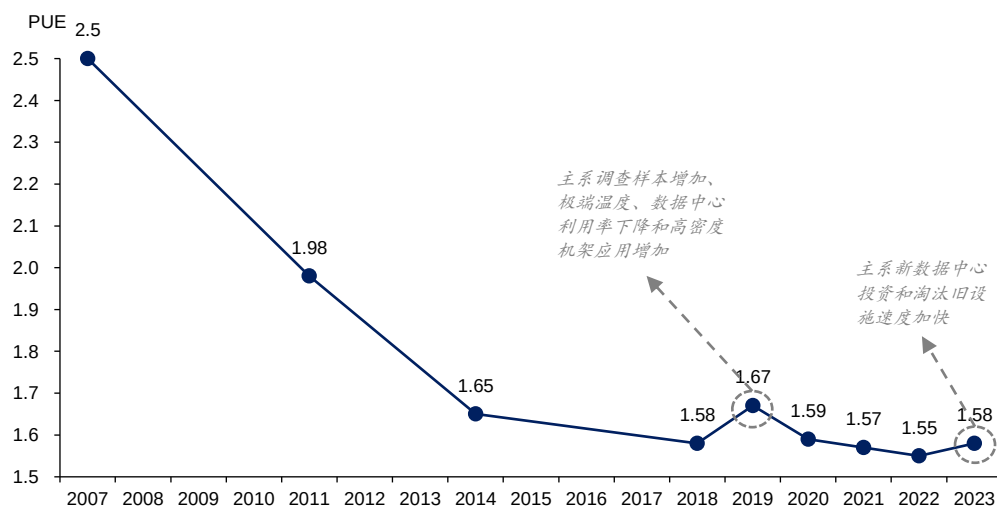
图表33：全球主要国家对数据中心 PUE 的相关管控政策

国家	时间	政策文件	对数据中心 PUE 相关要求
中国	2017.1	《“十三五”节能减排综合工作方案》	新建大型云计算数据中心 PUE ≤ 1.5
	2019.2	《关于加强绿色数据中心建设的指导意见》	到 2022 年，新建大型及以上数据中心的 PUE ≤ 1.4
	2021.7	《新型数据中心发展三年行动计划（2021-2023）》	到 2023 年底，新建大型及以上数据中心 PUE ≤ 1.3，严寒和寒冷地区 ≤ 1.25；针对东数西算枢纽节点，要求“东数”节点要 ≤ 1.25、“西算”节点 ≤ 1.2
	2021.12	《贯彻落实碳达峰碳中和目标要求推动数据中心和 5G 等新型基础设施绿色高质量发展实施方案》	到 2025 年，全国新建大型及以上数据中心 PUE ≤ 1.3，国家枢纽节点 PUE ≤ 1.25，绿色低碳等级达到 4A 级以上
	2022.8	《信息通信行业绿色低碳发展行动计划（2022-2025 年）》	到 2025 年，新建大型及以上数据中心 PUE ≤ 1.3，改建核心机房 PUE ≤ 1.5
美国	2010.2	《美国联邦数据中心整合计划》	促进绿色数据中心使用，将数据计算转移到更高效的平台，并要求到 2015 年底关闭 40% 的联邦政府数据中心，以清理整顿昂贵低效的数据中心
	2019.6	《数据中心优化行动计划》	联邦机构的数据中心 PUE ≤ 1.5，新数据机构 PUE ≤ 1.4，鼓励 PUE ≤ 1.2
欧盟	2018.8	《欧洲数据中心能源效率现状白皮书》	细化和规范了数据中心 PUE、SUE、DCiE 等绿色指标
	2020.11	《2020 年欧盟数据中心能源效率行为准则的最佳实践指南》	
	2020.2	《塑造欧洲的数字未来》	规定 ICT 基础设施和数据中心应确保在 2030 年之前达到气候中性，并 2050 年成为世界第一个实现气候中性的陆地
德国	2023.9	《能源效率法》	从 2027 年 7 月 1 日起数据中心 PUE ≤ 1.5，从 2030 年 7 月 1 日起数据中心 PUE ≤ 1.3；从 2026 年 7 月 1 日起开放的新数据中心的 PUE ≤ 1.2
日本	2020.12	《绿色增长战略》	将数据中心市场规模从 2019 年的 1.5 万亿日元提升到 2030 年的 3.3 万亿日元，并实现将数据中心的能耗降低 30%

资料来源：各国政府官网、华泰研究

节能低碳下全球数据中心 PUE 呈下降趋势，但距离目标值仍有差距。我们认为，在如今政策严格管控数据中心功耗背景下，若想顺利达成政策目标，对存量空间内众多旧有数据中心进行液冷部署与改造也迫在眉睫。根据 Uptime Institute 数据，2011-2023 年全球数据中心平均 PUE 从 2.5 下降到了 1.58，虽然整体降幅明显，但自 2014 年以来趋势已渐平缓，其中 2019、2023 年数值甚至有所反弹。2013 年以前 PUE 的降低主系数据中心采取冷热空气分离或控制冷却和配电系统电耗等简单措施。此外，在新建筑中采用自然风冷也有助于提高能源使用效率。但随着风冷应用到达散热极限，2014 年后全球数据中心的 PUE 水平已开始“撞墙”。2019 年 PUE 反弹主系当年全球多地区出现极端高温、工作负载转向云端使本地数据中心利用率下降，导致其以低于最佳效率的方式运行、数据中心内高功率机架占比上升三个原因造成。而 2023 年 PUE 反弹主系新设施投资和旧设施淘汰加速。虽然目前全球提倡碳中和与绿色能源发展，多数新建数据中心的 PUE 都已在 1.2-1.4 之间，但仍有数千个旧设施出于成本因素仍以低效运行，整体 PUE 水平较目标值(PUE 在 1.3 以下)仍有较大差距。

图表34：2007-2023 年全球数据中心平均 PUE 变动情况



资料来源：Uptime Institute 官网、华泰研究

发展趋势：浸没式液冷占比有望提升，解耦交付或为液冷部署主流路径

#1 浸没式液冷方案节能与散热均优，或随产业链与技术成熟逐渐放量

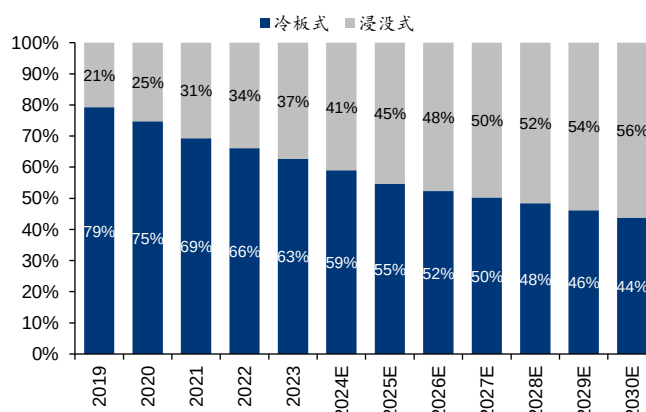
冷板式液冷是短期放量的主流方案，浸没式液冷作为未来方向占比有望提升。冷板式液冷已经在 HPC、AI 高密计算领域商用超过 8 年，生态完善且产业链成熟度较高，此外由于传统数据中心对原有基础设施的改造成本和难度较大，考虑到冷板式液冷对服务器芯片组件改动量小，从风冷过渡较为平滑，因此目前液冷方案仍以冷板式为主。然而，冷板式液冷仍需要风冷设备辅助，PUE 也低于浸没式液冷。根据曙光数创公告，单机柜功率在 10kW-100kW 以内可采用冷板式液冷；单机柜功率超过 100kW 则更适合相变浸没液冷。因此我们认为，综合考虑产业链成熟度、投资成本、客户接受度等因素，冷板式液冷作为短线方案或率先放量。未来随着处理密集型计算应用增长，机柜功率密度持续抬升与节能性要求下浸没式液冷有望加速推广。根据 QYResearch 数据，2023 年全球冷板式与浸没式液冷产品比例在 62.7%/37.3%，浸没式液冷有望在五年后实现占比反超，并于 2030 年达到 56.2%。

图表35：单相浸没式液冷数据中心部署图



资料来源：英特尔官网、华泰研究

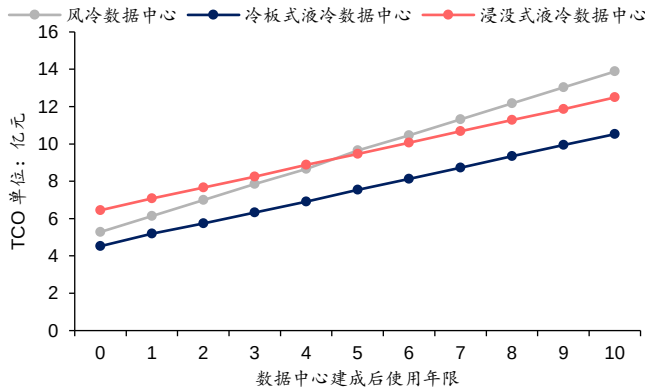
图表36：2019-2030E 全球数据中心液冷技术产品类型占比



资料来源：QYResearch 官网、华泰研究

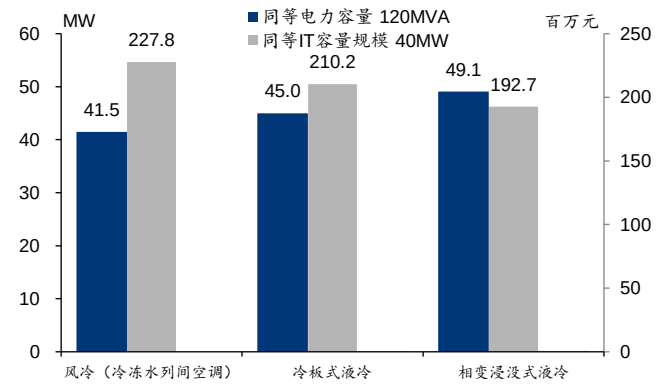
浸没式液冷节能优势较大，系统运行 4.5 年后有望实现对风冷 TCO 反超。目前制约浸没式液冷放量的主要因素包括冷却液壁垒高、基础设施改造成本高、客户接受度低等，但 AI 赋能机柜功率密度和高功率机柜占比双升的背景下，浸没式液冷 PUE 优势有望摊薄前期投资额，我们认为未来浸没式液冷具备更强的刚需属性，或将长期受益。成本方面，根据施耐德电气《大型数据中心浸没式液冷与风冷投资成本分析》(2021 年 2 月)，在总容量为 2MW 的数据中心内，当单机架功率密度为 10kW 时，采用风冷与浸没式液冷的初始投资大致相等。但当功率密度上升至 20/40kW 时，液冷的投资成本将比风冷分别节省 10%/14%。此外，2023 年 8 月曙光数创于“冷平衡”战略发布会上表示，浸没式液冷方案的 TCO 有望在运行 4.5 年后出现低于风冷的拐点。且在 120MVA 电力容量下，相变浸没式液冷的业务收益能分别比风冷和冷板式液冷高 18.3%/9.1%；在 40MW IT 容量下，其电费又分别比风冷和冷板式液冷低 15.4%/8.3%。节能方面，冷板式与相变浸没式液冷对比风冷则能分别降低 25%/30% 的用电量。

图表37：液冷数据中心与风冷数据中心 TCO 对比



资料来源：曙光数创官网、华泰研究

图表38：三类冷却方案下 IT 容量（左）与成本（右）对比



资料来源：曙光数创官网、华泰研究

#2 解耦交付模式让液冷脱离与服务器的强绑定关系，有望成为长期发展方向

目前液冷数据中心交付模式以一体化交付为主。液冷方案交付模式包括一体化交付和解耦交付两类。一体化交付指液冷系统的组成部分（机柜+服务器）由同一厂商自定标准进行集成设计开发，并通过打包服务器和基础设施整柜交付。其优点是服务器厂商能牵头制定一体化解决方案，更易形成技术壁垒，且产品标准化能缩短开发和交付周期。但一体化交付形成了液冷机柜与服务器厂商的强耦合关系，不仅会导致各厂商间的产品兼容性较差，从而降低后续液冷部署的灵活性，且下游客户可能会因此丧失议价权与比价能力。解耦交付则指液冷机柜与服务器之间遵循用户预先制定的接口设计规范，二者解耦并由不同厂商交付。其便于后续灵活部署，且可在不同厂家之间适配，进而降低成本并促进产业链成熟。现阶段由于液冷方案涉及零部件较多，整体耦合度较高，叠加行业仍处于发展初期，标准不成熟，各部件之间需要协同适配，因此厂商通常自定标准设计定制化零部件，一体化交付模式仍为主要模式。

成熟标准规范下解耦交付模式有望成为行业趋势。服务器与机柜解耦不仅能使供应商多元化，促进行业竞争并加速液冷的规模化部署，此外还能实现多厂家适配，使客户可根据需求选择不同解决方案组合，也便于后续迁移部署。但解耦交付的关键在于如何加速形成统一的技术标准及规范，在缺乏标准的情况下，客户与供应商的对接的时间成本仍然较大。

图表39：两类液冷解决方案交付模式对比

	解耦交付	一体化交付
厂商职责	提供液冷服务器设备，还需明确液冷服务器进回水温度、压力、水质、监控范围的要求，液冷基础设施连接头的要求、配电要求	提供液冷整机柜及二次侧管理的整体设计解决方案
服务器	多厂家	单厂家
整体适配性	根据既定接口标准分别生产机柜与服务器，测试阶段进行适配	原厂机柜和原厂服务器适配性较好，无法与非原厂设备匹配
整体机房管理	可形成统一标准及规范，后续易管理	各厂家标准不同，不容易对接
安装部署	批量生产，规模推广，灵活部署，基础设施和服务器厂家需协调合作，机柜供应商提供机柜级的漏液监测功能	与服务器结合部署
采购模式	机柜与服务器分别采购，促进竞争，有利于降低价格	统一采购，受厂家限制较多
运维管理	机柜与服务器分别交付，需明确责任界面与责任主体；各机柜及服务器配置统一，运维方式相同，易于统一管理	同厂家整机柜交付，责任界面明晰；不同厂家运维方式，接口、数据类型不同，需分开运维
交付周期	盲插快接模式：对现有软管快接厂家，并对服务器深度定制开发，周期9个月 软管快接模式：对服务器进行浅度定制开发或无需定制，周期3个月	主流厂商已有量产产品，无交付周期
产业成熟度	尚不成熟	较成熟

资料来源：中国电信、中国移动、中国联通《电信运营商液冷技术白皮书》（2023年6月）、华泰研究

基于上述数据中心液冷系统趋势，Vertiv 均有所布局且优势较为契合，行业发展下有望充分受益。首先，Vertiv 能实现对数据中心现状与未来液冷需求的“两手抓”，公司同时具备冷板式（XDU）与浸没式（VIC）两类产品，且持续加大对浸没式技术的研发力度：不仅与 Shell 合作研发新一代浸没冷却液，其基于天然气制合成油技术，具备稳定、无腐蚀、无毒、可生物降解和低挥发等优势。还与英伟达首创机架式混合冷却系统方案，将冷板液冷和浸没液冷耦合到同一系统。其次，Vertiv 作为数据中心基础设施提供商，对比 Supermicro、Dell 等 OEM 仅能生产将芯片、服务器与机柜集成的一体化冷却产品，具备解耦交付的天然优势，公司产品均采用模块化与一体化双线交付，能提供 CDU、Manifold 等零部件、液冷机柜与机架等集成产品与全套液冷解决方案，是业内少数能实现从服务器、机架、行内、房间到户外的冷却需求全覆盖的厂商。

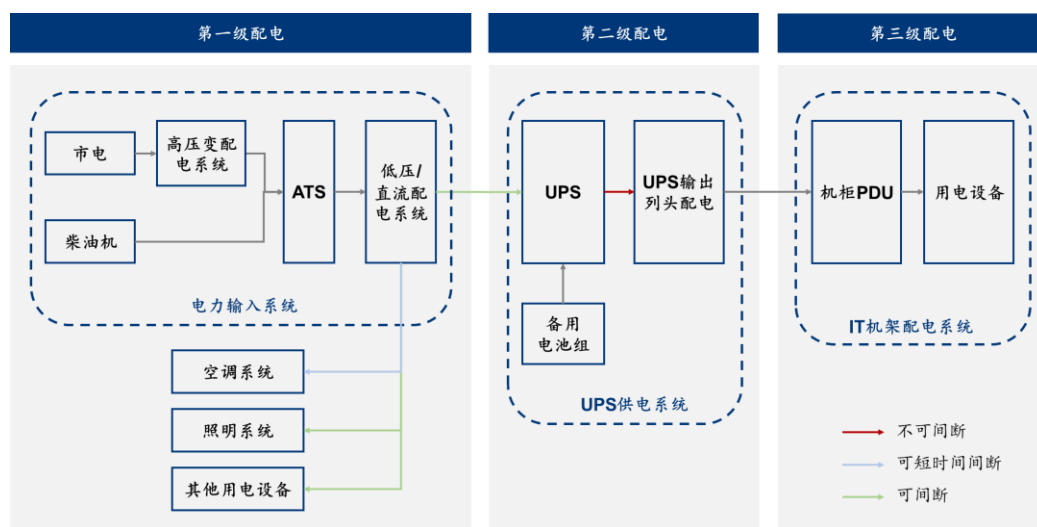
电源管理系统市场：以 UPS 为核心，大型数据中心加速布局下前景广阔

电源管理系统：从供配电到电力监控全流程的数据中心必备支柱

数据中心电源管理系统链条复杂，电源系统、不间断电源与电源分配单元为主要设备。目前数据中心电源管理系统主要为供配电方案与电力监控方案两类。供配电方案通过主开关设备将市电或油电划分为小型可控电路，并通过低压/直流配电系统调整电压与电流以将其输送至不间断电源（UPS）系统并被备用电池储存，随后电力将流经配电单元（PDU），再次被转换成适合相关设备的电压后，被分配到服务器机架、交换机等用电负载。电力监控方案指数据中心对整个机房的用电情况和电能质量数据进行实时监测和集中管理。

不间断电源（Uninterruptible Power Supply, UPS）为数据中心电源管理系统的核心。UPS 是以逆变器为核心的恒压、恒频的储能设备，还包括备用蓄电池、整流器和自动转换开关（Automatic Transfer Switch, ATS）等多个元件。UPS 系统用于储存电能以应对外电中断等突发情况，其通过逆变器转换出备用电池内的直流电能并传输到负载电路中，从而为数据中心提供应急电源。此外，UPS 还能消除电压骤降或电涌等电能质量问题。ATS 则用于在电源故障时将电力从主电源切换到 UPS 或发电机。

图表40：数据中心供配电系统通用架构



资料来源：华泰研究

Vertiv 作为电源管理系统提供商，产品包括从电源（NetSure）、供配电（Liebert）、监控设备（Albér）到支持性零部件的全套解决方案，业务覆盖从第一级配电到第三级配电全流程。此外，由于 UPS 在数据中心电力系统中的核心地位，叠加其作为 Vertiv 在电源管理业务中的拳头产品系列，我们认为，除对整体数据中心电源管理市场进行讨论外，有必要对 UPS 的发展、市场规模与竞争格局等情况进行详细分析。

UPS 类型丰富，在线式、大功率 UPS 需求有望持续上涨。UPS 分类形式繁多，按照应用功率的大小可分为小型 ($P < 10\text{KVA}$)、中型 ($10\text{KVA} \leq P < 100\text{KVA}$) 和大型 ($P \geq 100\text{KVA}$) 三类；按供电体系可分为单进/单出 (220V/220V)、三进/单出 (380V/220V) 和三进/三出 (380V/380V) 三类；按有无隔离变压器可分为工频和高频两类；按结构形态可分为塔式和模块化两类。而目前主流方式是根据电源在 UPS 中的转换方式来分类，可分为在线双变换式、在线互动式和离线式 (后备式)。

图表41：不同分类标准下 UPS 及其主要应用领域

分类标准	细分类型	特点	主要应用领域
应用功率	小型	$P < 10\text{KVA}$	服务器、网络设备
	中型	$10\text{KVA} \leq P < 100\text{KVA}$	服务器、网络设备
	大型	$P \geq 100\text{KVA}$	互联网、数据中心、计费中心、结算中心
供电体系	单进/单出	单相 220V 输入，单相 220V 输出，主要应用在 10KVA 容量以下系统	功率要求较低的家用电器或设备
	三进/单出	三相 380V 输入，单相 220V 输出，主要应用在 10~80KVA 容量的系统	数据中心、工业和商业环境
	三进/三出	三相 380V 输入，三相 380V 输出，主要应用在 20KVA 容量以上系统	数据中心、工业和商业环境
有无隔离变压器	工频	以传统的模拟电路原理设计，整流器和变压器工作频率均为工频 50Hz	石化、电力、交通等室外环境
	高频	IGBT 整流器开关频率通常在几千赫到几十千赫，甚至达上百千赫	数据中心、主机系统、集成计算机网络
结构形态	塔式	结构类似于立式 PC，但主机机箱比标准的 ATX 机箱大，并预留足够的内部空间便于日后进行硬盘和电源的冗余扩展	计算机、网络设备、小容量电子设备
	模块化	结构类似于服务器，可安装在 19 英寸标准服务器机柜内部，并通过导轨固定在标准网络机柜内	数据中心、通信基站、一体化配电柜、模块化集成产品
电源转换方式	在线双变换式	有极宽的输入电压范围，可提供 100% 的电源调节，无切换时间且输出电压稳定精度高；但成本较高	计算机、交通、金融、医疗、工业控制、大型数据中心
	在线互动式	具备电源调节和备用电池功能；输入电压范围较宽，噪音低；但存在切换时间	计算机、交通、金融、医疗、工业控制
	离线式	仅具备备用电池功能；结构简单，体积小，成本低；但输入电压范围窄，电压稳定与精度差，且存在切换时间	网点、工作站、小型办公室、个人电脑、自动控制系统、门禁

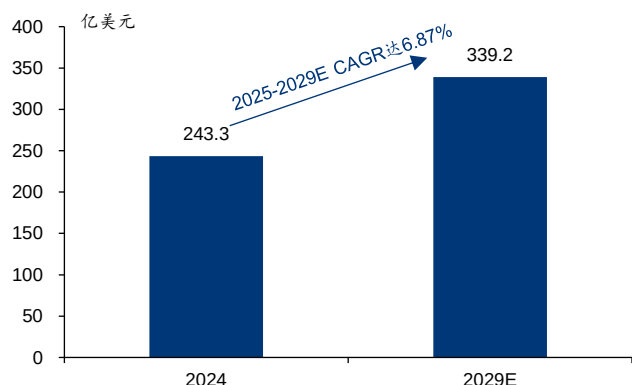
资料来源：CCW Research、Vertiv 官网、华经产业研究院、华泰研究

市场规模：AI 赋能数据中心电耗高增，UPS 为推动电源管理规模主要力量

从电力消耗规模上看，由于 AI 数据中心的用能密度远高于传统数据中心，数据中心发展可能带来超预期电力需求与用能质量要求提升。未来的数据中心发展可能是低碳的，但是未必是低电耗的，电气化、AI 应用等新需求驱动，将不断拉动新兴电力增长。根据 ESG30 与国际能源署数据，2022 年中美数据中心用电分别占社会用电量的 3.1%/4.0%。展望未来，根据华为官网预期，AI 有望拉动全球 2030 年通用算力达到 3.3ZFLOPS (FP32)，AI 算力将超过 105 ZFLOPS (FP16)。此外，根据 IEA 测算，在基准与乐观情景下，2030 年全球数据中心、AI 与加密货币用电量有望分别为 800/1050TWH，达到 2022 年的 1.7 倍与 2.3 倍。多方预测下，均反映出 AI 赋能数据中心耗电量的指数级增长趋势。

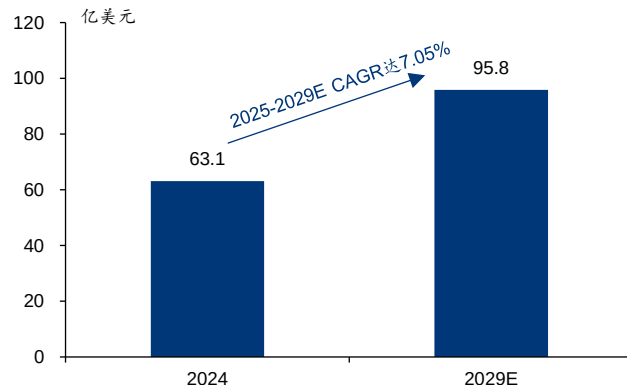
从市场规模上看，UPS 成为提升电源管理市场规模的主力，AI 数据中心下龙头公司更具客户粘性。根据 Mordor Intelligence，全球数据中心电源市场规模将从 2024 年的 243.3 亿美元增长到 2029 年的 339.2 亿美元，2025-2029E CAGR 为 6.87%。全球数据中心 UPS 规模将从 2024 年的 63.1 亿美元增长到 2029 年的 95.8 亿美元，2025-2029E CAGR 为 7.05%。2023 年北美仍为电源管理与 UPS 主要市场。我们认为，随着未来 AI 在数据中心工作负载中占比日益增加，电源管理系统的市场空间均有望结构性的获得更高增速与高质量的发展。此外，AI 数据中心的供配电设备相较于传统数据中心，对产品功率密度，质量稳定性要求更为严苛，准入门槛提升，更利于行业头部企业产品量价齐升。

图表42：2024-2029E 全球数据中心电源市场规模



资料来源：Mordor Intelligence 官网、华泰研究

图表43：2024-2029E 年全球数据中心 UPS 市场规模

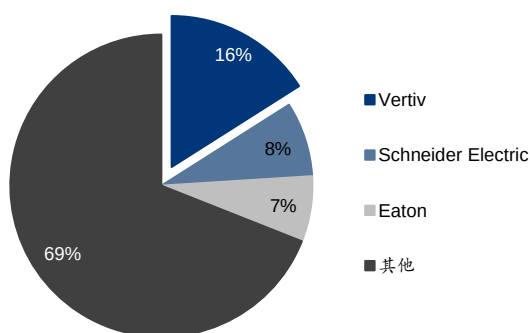


资料来源：Mordor Intelligence 官网、华泰研究

竞争格局：行业集中度下降但头部地位仍在，下游市场对产品需求结构变动较小

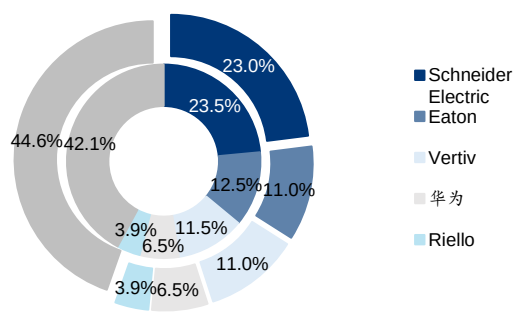
全球数据中心电源管理市场与数据中心 UPS 市场相对集中，Vertiv 均稳居第一梯队。根据 Vertiv 数据，2022 年全球数据中心电源管理市场前三大供应商分别为 Vertiv、施耐德电气、伊顿，分别占比 16%/8%/7%。其中 Vertiv 在大型 UPS、AC/DC 电源解决方案和储能与替代能源等细分领域均位于头部。此外，由于数据中心 UPS 初始投资较高，下游企业出于成本与安全性等考量，更倾向于订购拥有自研解决方案的老牌电源厂商产品，导致行业集中度相对较高。根据 Omdia 数据，2020 年全球数据中心 UPS 市场中，施耐德电气、伊顿和 Vertiv 同样位居前三，占比分别为 23.5%/12.5%/11.5%，全球 CR8 约 68%。其他参与者包括华为、Riello、科士达、科华数据等。2021 年全球数据中心 UPS 市场 CR8 降低 1.5pct 至 66.5%，施耐德电气、伊顿和 Vertiv 虽然仍坐稳前三把交椅，但市占率分别下滑至 23.0%/11.0%/11.0%。我们认为，虽然随着市场参与者增加，数据中心 UPS 行业集中度有下降趋势，但行业龙头通过自身研发投入打造丰富产品矩阵，叠加配套设施市场存在较高客户粘性，能实现强者恒强，长期看地位不易被撼动。

图表44：2022 年全球电源管理系统生产厂商市占率



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表45：全球 UPS 提供商市占率（内圈：2020；外圈：2021）

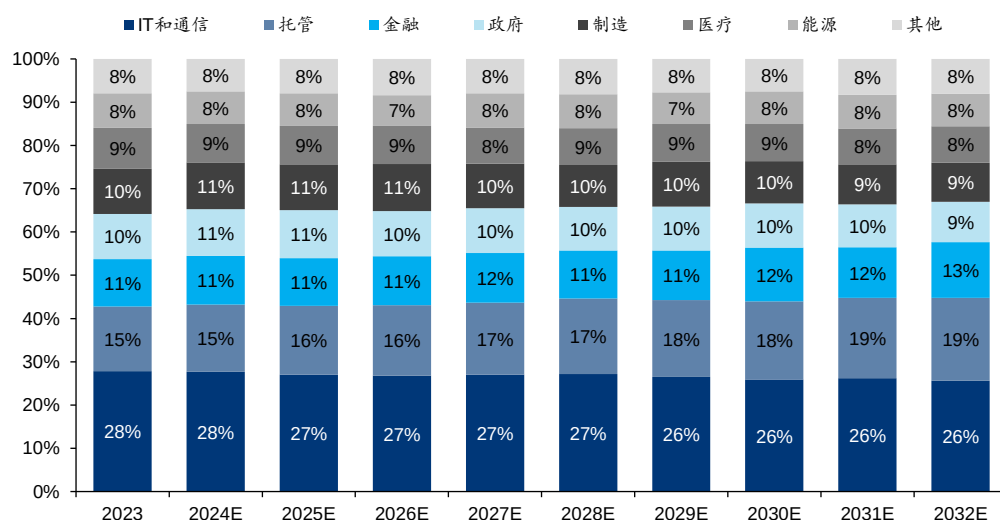


资料来源：Omdia 官网、华泰研究

从下游行业结构看，不同行业对 UPS 需求变动幅度较小，高需场景仍在 IT 和通信、托管与金融业。根据 GM Insights 数据，2023 年 IT 和通信、托管与金融业为数据中心 UPS 前三大应用场所，占比分别为 28%/15%/11%。2023-2032E 下游应用行业结构整体变化不大，其中托管与金融业占比分别增加 4pct/2pct 至 19%/13%，对比 IT 和通信领域占比则缩窄 2pct 至 26%，我们认为主系云端与托管数据中心的兴起以及金融业数据量增长带动数据中心部署需求所致。从产品结构看，受数据中心能耗高增与向大型发展趋势影响，在线双变式 UPS 与中大型 UPS 份额有望逐年提升。根据 Acumen 与 GM Insights 数据，2021 年全球数据中心中大型 UPS ($P \geq 10\text{KVA}$) 占比便已超过 50%，而 2022 年全球在线式 UPS 占比高达 73.2%。

我们认为，在下游市场与产品需求结构变化的趋势下，Vertiv 有望长期受益。主系 1) Vertiv 主要客户均集中在 IT 与通信、金融、云端三大领域，与行业龙头合作期限均在 20 年以上，基于客户对电源管理产品的高粘性特征，公司有望充分受益于高景气度市场需求带来业务增长。2) Vertiv UPS 产品类型布局全面，产品能实现 0.35-1200kVA 全覆盖，以满足数据中心大多数供配电需求。此外，公司 2022 年三相大型 UPS 销售占比位居业内第一，并持续进行高密 UPS 研发。公司 Trinerger Cube UPS 甚至能将单机柜扩展至 3.4 MW，并并行扩展至 27 MW，密度与运行效率均位居业内第一梯队。

图表46：2023-2032E 全球数据中心 UPS 下游市场占比

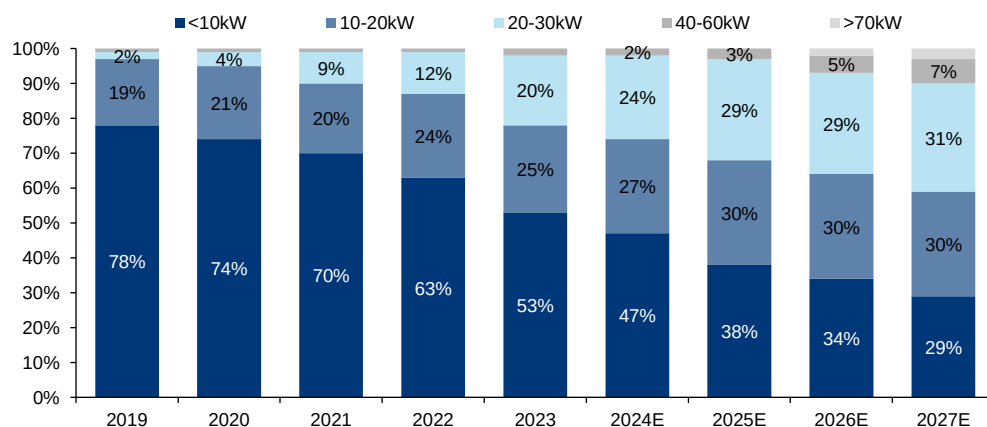


资料来源：GM Insights 官网、华泰研究

行业驱动力：AI 与 HPC 抬升数据中心容量与电耗，带动供配电设备量价双升

AI 算力芯片需求与电量需求初现规模，带动 AI 服务器与数据中心能耗高增。根据 SemiAnalysis 数据，OpenAI 训练 ChatGPT 需要 3617 个英伟达 HGX A100 服务器以支持后续 ChatGPT 的交互，对应 564MWh/天的用电量。同时，AI 需求也将驱动更多的进入者与持续的需求增长，以谷歌搜索为例，若每次搜索中都嵌入 AI 应用，则需要约 40-51 万套英伟达 HGX A100 服务器以支持，对应约 80GWh/天的用电量。高密度机架驱动数据中心电耗飞升，根据 Vertiv 数据，目前超大规模数据中心年均耗电量高达 20-50MW，足以供 37000 户家庭供电。

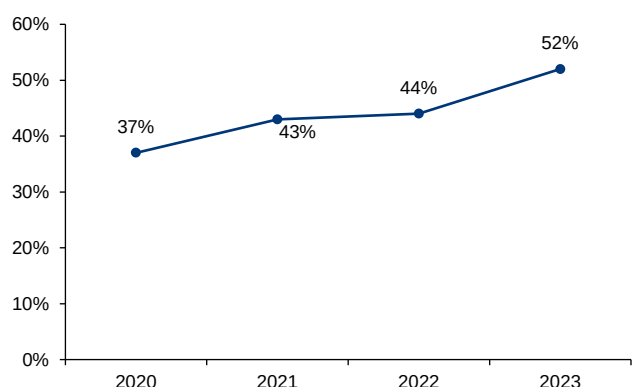
图表47：2019-2027E 全球数据中心内机架平均功耗



资料来源：Omdia 官网、华泰研究

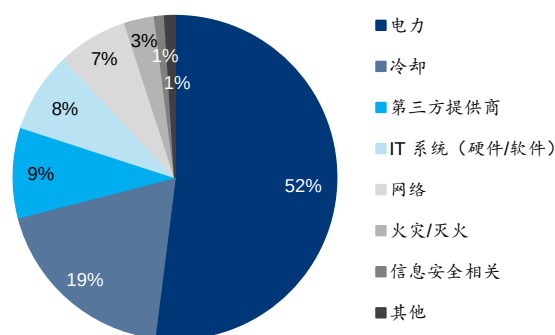
AI 与 HPC 等计算密集任务下，数据中心能耗与故障问题日益严峻，催生电源管理系统。随着 AI 与 HPC 热潮的出现，数据中心数量与耗电量直线上升，根据 SRG 数据，超大规模数据中心数量在 2023 年底为 992 个，并在 2024 年初突破千个大关。同时，设施数量和平均容量的不断增加导致超大规模数据中心的总容量仅四年内就翻了一番，未来总容量有望在四年内再次翻倍。随着数据中心向云端与超大规模方向发展，高电力负载下，重大站点停电情况也逐渐显现。根据 Uptime Institute 数据，全球数据中心终止运行情况中，IT 设施现场电源中断问题占比由 2020 年的 37% 上升至 2023 年的 52%，其中不间断电源(UPS)、转换开关和发电机故障为主要原因。为对日益增长的能耗进行监控与优化管理，并防止数据中心运营中断造成高额损失，数据中心电源管理系统需求同步上升。此外，为了减少停机时间，目前数据中心通常在设施中建立冗余，从而复制关键组件，随着冗余架构级别的增加（N、N+1、N+2、2N 和 2N+1），电源管理产品数量也将成倍增长。

图表 48：2020-2023 年全球数据中心电源中断问题占比



资料来源：Uptime Institute 官网、华泰研究

图表 49：2023 年全球数据中心各项问题占比情况



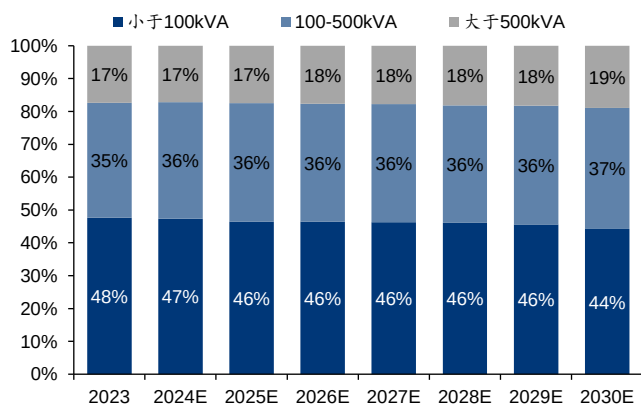
资料来源：Uptime Institute 官网、华泰研究

发展趋势：供电高效与灵活部署成为刚需，促进高频模块化 UPS 发展

短期内塔式一体化 UPS 仍将放量，高频模块化 UPS 具备部署灵活等优势，长期看有望逐步抢占空间。根据架构的不同，UPS 可分为塔式一体化和模块化两类。前者根据功率容量的不同而选取对应功率元器件进行选型和设计，采取传统的立式结构，且需要占用单独的存放空间。后者即把塔式 UPS 内部的部分器件独立封装，并并联在标准机柜内工作。模块化 UPS 能提高系统部署的灵活性：1) 并联运作下单个模块出现故障并不会影响系统正常工作，且其可热插拔性能缩短系统的安装和修复时间；2) 能按需扩容、按需分配。每个功率模块均构成一套独立的 UPS 系统，冗余并机下不仅避免了资源浪费，且更能适合数据中心向高密高功率发展的需求。此外，模块化 UPS 在性能参数、节能降耗、体积重量、成本等方面同样均具有较大优势。目前随着网络带宽不断提升与 IT 设备量需求不断增加，带动数据中心耗电量与日俱增，模块化 UPS 还具有向高频高密方向发展的趋势。根据 KBV research 数据，全球 100-500kVA 与 500kVA 以上的高频模块化 UPS 份额占比有望从 2023 年的 35%/17% 分别提升至 2030 年的 37%/19%，长期来看有望成为数据中心供电系统的主流。

模块化 UPS 前景广阔，但仍须解决可靠性问题。只有基于可靠的前提下，UPS 的热插拔、易维护、易扩容等功能才具有意义。目前模块化技术尚处于探索期，根据 Vertiv，在不考虑静电旁路系统的前提下，逆变模式下塔式 UPS 的平均故障间隔时间 (MTBF) 比模块化 UPS 高 3.3 倍。主系：1) **元器件故障率问题**。相同容量的模块化 UPS 比塔式 UPS 的元器件多出数倍，导致故障率远高于后者；2) **并联数量与并联环流问题**。目前模块化 UPS 机房通常为 2N 架构，且机柜内模块并联数量 N 大于 4，而根据马里兰大学可靠性研究中心数据，一旦模块超过 4 个，“N+1”系统的复杂性便开始损害系统可靠性。此外，由于多模块化逆变并联输出，模块间的输出环流不仅会增加线路中阻抗的损耗，还会造成并联模块之间的电流互灌；3) **新旧模块混用问题**。UPS 不同扩展模块的兼容性上不成熟，新旧混用下可能造成输出内阻不同并导致并机环流增大。但我们认为，随着数据中心功率密度持续上升，客户对数据中心按需扩容、按需分配、快速部署并及时更换的需求持续增加，配套系统向模块化发展的长期趋势不会改变，随着并联控制技术逐渐成熟，模块化 UPS 可靠性有望逐渐提高，并抢占塔式机份额。

图表50：2023-2030E 全球不同规模模块化 UPS 市场占比



资料来源：KBV research 官网、华泰研究

图表51：塔式 UPS 与模块化 UPS 故障率对比

	不考虑静态旁路系统	考虑静态旁路系统
塔式一体化 UPS	104970	1002429
MTBF 典型值		
模块化 UPS	30911	907013
MTBF 典型值		

在不排除/排除静态旁路两种情况下，
 逆变模式下塔式 UPS 的 MTBF 是模块化 UPS 的 1.1/3.3 倍。

资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

基于上述数据中心 UPS 趋势，Vertiv 均采用双线布局，现在与未来“两手抓”下有望持续受益。首先，Vertiv 针对传统与新建数据中心不同需求，同时布局 UPS 与 HVDC 两种技术路线。公司旗下 UPS 产品矩阵丰富，包括多数 Liebert 系列子型号等，容量广泛覆盖 30-1200kVA；而 NetSure 与部分 Liebert 系列产品则用于满足下游对 HVDC、配电与逆变转换的需求，其中 NetSure 8200 作为公司高频高密度 HVDC 产品，电源容量高达 1MW，以满足新建 AI 与云端数据中心部署高功耗需求。其次，Vertiv 持续推进产品高密模块化设计，同时并未放弃塔式机供货。公司 APM、EXL、EXM 型号均为模块化设计，其中 APM2 作为业内首台 600kW 功率+600mm 占地的高频模块化设备，能满足 1000 柜以上大型数据中心对供电系统的弹性需求。塔式 UPS 方面，公司 EXS、GXE 与 GXT 型号亦用于满足小型数据中心需求。

公司竞争优势：电力+冷却+IT 服务三线推进，产品性能一流

竞争力 1：液冷产品全链条布局，与芯片龙头合作大有可为

液冷全链条布局，紧密化设计减少数据中心占地与耗电

相比于数据中心电源管理设施，液冷系统技术壁垒相对较低，丰富产品矩阵与成熟供应链能给予客户更高的系统适配性与可靠性，是抢占市场的关键。Vertiv 液冷方案主要为 Liebert 品牌，旗下子系列丰富，能提供 CDU、Manifold 等零部件、液冷机柜与机架等集成产品与全套液冷解决方案，是业内少数能实现从服务器、机架、行内、房间到户外的冷却需求全覆盖的厂商，通过一系列热控制和监管系统强化硬件性能。完整的产品组合不仅意味着可满足客户多样化需求，相比从不同厂商分别采购数据中心散热部件，由单一厂商进行全链条散热交付也具备高兼容性与易维护性，易得到头部客户青睐。此外，公司并不局限于现有产能，计划在 2024 年底将液冷制造能力同比提高 45 倍，通过型号+产量双维打造面向数据中心的“液冷帝国”。

- 1) **一次侧产品：**分为室外冷凝装置与户外封装成套冷却系统两类。**室外冷凝装置**包括 MC 微通道室外冷凝器、翅片管室外冷凝器、室外干式冷却器、PFH 室外冷凝器等一系列液-气的冷凝装置，冷凝液主要为水或乙二醇，能实现 5-525kW 的大范围功率覆盖，以满足不同环境散热需求。以 MC 微通道室外冷凝器作为代表，其采用铝制线圈以防止腐蚀，单线圈均配备变速风扇，最多可对两个独立制冷回路散热，且散热能力能随室温和压缩机需求动态变化，对比翅片/管式冷凝器效率更高；其性能较同业优势明显，对比传统冷凝器将满负荷能效提高 30-50%、将制冷剂需求降低 20%-50%+、将冷凝器与 CRAC 能耗分别降低 50%-95%/5-10%，并将重量减轻 20-50%。**户外封装成套冷却系统**包括 DSE 封装自然冷却解决方案、直接与间接蒸发式自然冷却装置等，均采用一体化交付模式，以满足不具备分布组装能力的客户或希望降低时间成本的诉求。另外，以 DSE 封装自然冷却解决方案作为代表，其作为全球部署较广泛的数据中心泵式制冷剂节能系统，安装数量已超过 8500 套。其采用泵送制冷剂节能技术，集成蒸发器、冷凝器、压缩机、液泵省煤器和热控制于一体，管理功率能覆盖 400-500kW；从性能上看，其能将 PUE 降低至 1.20。

图表52：Vertiv Liebert MC 微通道室外冷凝器



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表53：Vertiv Liebert DSE 封装自然冷却解决方案



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

- 2) **二次侧产品：**分为服务器冷却、机架冷却、行内冷却和房间冷却四类，能满足数据中心内部各项 AIGC 设备的散热需求，其中 Liebert XD 系列为公司主要二次侧产品。**服务器冷却**包括 DCD 后门热交换器、XDU 冷板液冷与 VIC 浸没液冷等。其中 XDU 采用 1mm 高精度工艺，能实现服务器散热 0 热点；VIC 可将制冷能力提升至 100kW，使服务器能耗较初始值降低 15%，并将设施能效提升 200%（PUE 小于 1.04）。**机架冷却**包括 VRC 机架冷却系统、XDR/XDV/XDO 机架冷却模组等。其中 VRC 作为可扩展机架散热代表，冷却功率约 3.5 kW，分为独立式和分体式，均可安装在标准 19 英寸 IT 机架中以节约占地面积并匹配各种建筑结构；XD 系列模组作为高节能机架散热代表，在补充/主要制冷系统时，可分别将数据中心能耗较初始值降低 30%/70%，并将冷水主机容量减少 15%-50%。**行内冷却**包括 CRV 行内制冷系统和 XDH 列间制冷模组等。其中 CRV 主要为精密数据中心行内制冷，涵盖冷却、加/除湿、再加热、空气过滤、冷凝管理等多功能，其风液两类散热可覆盖 10-60kW 功率范围；XDH 采用充注式制冷剂技术与模块化设计，制冷功率超过 30kW。**房间冷却**包括 PCW 冷冻水落地式冷却装置、DSE 自由冷却节能系统与 XDP/XDC 泵和冷却器机组等。其中 DSE 采用分体式制冷剂节能技术，可覆盖 50-265kW 功率范围，能效对比传统房间冷却设备高 75%；XDP 则使用泵送制冷剂与节能冗余泵，覆盖功率范围达 130-160kW，为房间内冷却机组与各类散热系统散热。

图表54：Vertiv Liebert XD 系列制冷模组



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表55：Vertiv AIGC 全栈液冷解决方案



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

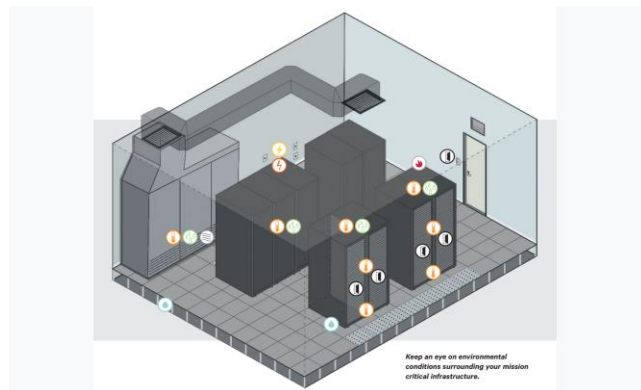
- 3) **热控制与监管设备：**除硬件设备外，Vertiv 还提供广泛设备管控方案，以最大限度提高冷却功效并降低故障率。其中 Liebert iCOM 智能系统集成在多数冷却硬件上，能监控 380 个单元和部件点，以优化组件运行、消除单点故障并进行程序自我修复。Vertiv Geist 系列产品则专用于监测数据中心安全阈值，功能覆盖电源故障、液体泄漏、烟雾/温度/湿度/气流检测等多维度，以避免环境因素对基础设施构成严重威胁。

图表56：Vertiv Liebert iCOM 智能系统优化硬件运行



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表57：Vertiv Geist 环境监测系统监控数据中心运行风险



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表58：Vertiv 液冷产品全链条布局（部分产品）

分类	细分类型	产品型号	管理功率	技术特点
一次侧	室外冷凝装置	MC 微通道室外冷凝器	28-220W	空气冷凝
		翅片管室外冷凝器	17.5-210kW	风冷冷凝
		室外干式冷却器	7-525kW	乙二醇传热流体冷凝
		PFH 室外冷凝器	3.5-28kW	风冷冷凝
	户外封装成套冷却系统	DSE 封装自然冷却解决方案	400-500kW	泵式制冷剂节能系统
		直接蒸发式自然冷却装置	150-600+kW	直接蒸发/直接膨胀/冷冻水冷却
		间接蒸发式自然冷却装置	150-400+kW	间接蒸发/直接膨胀/冷冻水冷却
二次侧	服务器冷却	DCD 后门热交换器	47/50/35KW	主动/被动式后门热交换
		XDU 冷板液冷	70/453/1368kW	冷板式冷却、后门冷却
		VIC 浸没液冷	200KW	浸没式冷却
	机架冷却	VRC 机架冷却系统	3.5kW	独立式和分体式部署
		XDR/XDV/XDO 机架冷却模组	20.5/8-10/17.1-20kW	-
	行内冷却	CRV 行内制冷系统	10-40kW	可调节气流挡板+独立管理气温
		XDH 列间制冷模组	19-30kW	-
	房间冷却	PCW 冷冻水落地式冷却装置	35-170kW	-
		DSE 自由冷却节能系统	50-265kW	泵式制冷剂节能系统
		XDP/XDC 泵和冷却器机组	130-160kW	-
		热控制与监管-	-	硬件管控
	设备	Geist 系列检测系统	-	多维环境监测

资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

液冷产品向紧密化方向发展，大幅节省数据中心内占地面积。数据中心机柜密度上升，推动液冷系统同样向高功耗大型化发展，单台液冷设备往往与机架并行排列，且二者占地面积相当，高电耗与低机柜间隔在一定程度上削减了数据中心 PUE 的降低幅度。对比其他厂商，Vertiv 液冷产品率先向小型模块化与紧凑化方向发展，公司 VIC、VRC、CRV、DSE 与 XD 系列均采用紧密化设计，在满足高功率覆盖的前提下最大化节省占地面积，更适合高密度高功耗数据中心热管理需求。

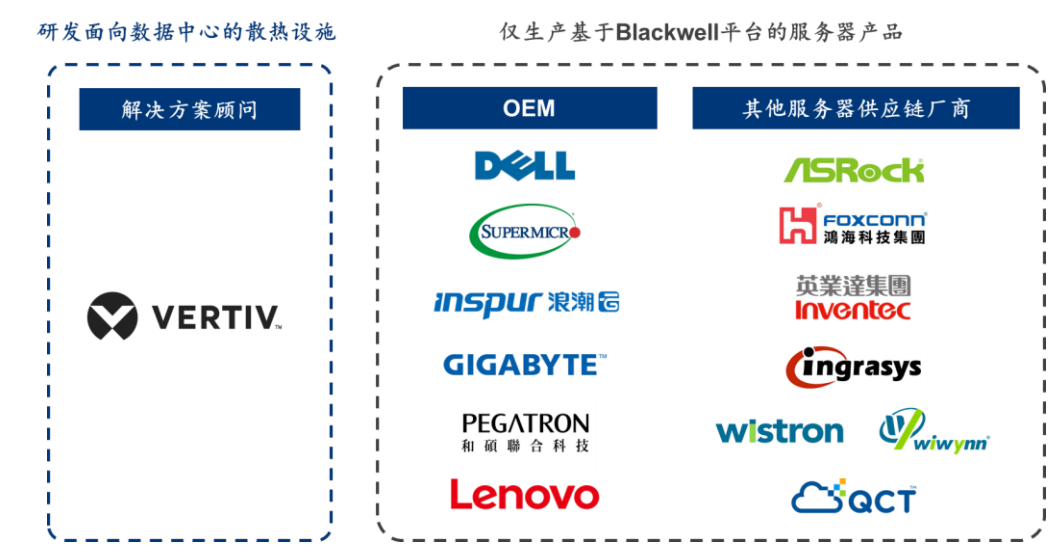
与英伟达强强联合提升技术，与英特尔、Shell 合作布局液冷方案

Vertiv 作为英伟达 NPN (NVIDIA Partner Network) 中唯一的大型基础设施供应商，合作研发面向未来的数据中心液冷技术。NPN 是英伟达面向技术生态合作伙伴的全球计划，合作伙伴能提供基于英伟达技术构建或支持的解决方案。2024 年 3 月，Vertiv 正式成为英伟达 NPN 的解决方案顾问 (Solution Advisor: Consultant)。作为目前 NPN 中唯一的大型物理基础设施供应商，Vertiv 被指定为英伟达唯一的制冷系统合作伙伴，能为基于英伟达产品或技术的客户提供专业咨询服务，在未来数据中心液冷部署中也将与英伟达共同研发相关技术。根据 Vertiv 3 月公告，公司已和英伟达共同开发由 GB200 NVL72 系统驱动的下一代加速数据中心的液冷解决方案。

Vertiv 与英伟达合作进行液冷研发渊源已久。Vertiv 不仅与英伟达团队在配置 PCW、XDU 和 AFC 的数据中心进行能耗分析，二者还共同提出了机架式混合冷却系统方案，首次将冷板液冷和浸没液冷两种技术耦合到同一系统。该方案预计可冷却运行环境高达 40℃ 的机架式数据中心，单机柜 IT 功率可达 200kW，是目前常规单机柜功率的 25 倍。与传统风冷相比，两种液冷混合模式的成本更低，运作效率可提高 20%，同时削减噪音及碳足迹。该项目的前瞻性布局已获得美国能源部 COOLERCHIPS 计划提供的 500 万美元资助。

英伟达 Blackwell 系列交付正在爬坡，Vertiv 的合作特性对比其他 OEM 厂商有望脱颖而出。英伟达 B200 芯片及相关产品自 24Q4 起开始交货，众多服务器厂商均加速液冷布局：和硕宣布正在研发基于 GB200 NVL36 的多节点液冷机柜；鸿佰科技于 Computex 2024 亮相液-气 sidecar 和液-液 CDU 的两类英伟达 GB200 NVL72 液冷解决方案；Supermicro 与 Dell 相继宣布将推出基于 B200 的 4U 液冷服务器与基于 NVL72 的液冷机架；此外，华擎、技嘉、英业达、纬创、纬颖和云达等多家台厂也均加速研发基于 Blackwell 平台的服务器。Vertiv 产品服务与上述服务器制造商不同，其并不将眼光局限于仅仅研发搭载 B200 的液冷产品，而是与英伟达合作，直接布局面向整个数据中心的全套散热技术。对比 Dell 和 Supermicro 等厂商作为 OEM，仅能以其自有品牌制造和转售基于 Blackwell 的产品，并没有与英伟达合作开发液冷技术的能力。因此，Vertiv 产品在数据中心液冷适配性与技术前瞻性布局上或更胜一筹。

图表59：不同类型厂商在生产液冷产品中的区别



资料来源：Vertiv 官网、英伟达官网、华泰研究

不仅是英伟达，Vertiv 与 Shell 和英特尔合作加速液冷研发与产品渗透。2023 年 10 月，Vertiv 宣布与 Shell 合作共研冷却液，其基于天然气制合成油技术，具备稳定、无腐蚀、无毒、可生物降解和低挥发等优势，为服务器提供稳定高效的运行环境。公司 VIC 浸没式液冷方案作为首次使用该冷却液的产品，能使 Tank 内部同一截面温差小于 1.5℃，且多个 Tank 之间液位差小于 5mm，对比普通液冷方案减少 50%+。同年 12 月，Vertiv 宣布将通过泵式两相（P2P）冷却基础设施为英特尔 Gaudi 3 AI 加速器提供散热解决方案，包括液冷和风冷两类。经测试，液冷型加速器在 17-45℃ 的水温中功率可达 160kW；风冷型加速器在 35℃ 环境中功率可达 40kW。这种 P2P 解决方案结构上类似冷板液冷，其通过低功率泵将无毒冷却液泵送到冷板上，冷却液汽化后被捕获并再次冷凝，以实现热量再利用，并降低 PUE、WUE 和 TCO。

竞争力 2：模块化与锂离子 UPS 深入布局，针对 AI 有的放矢

电源管理产品矩阵丰富，高密度与模块化两大优势护航业务发展

Vertiv 电源管理侧产品与液冷产品布局类似，同样采用全链条一体化，包含除了柴油发电机外几乎所有相关设备，能覆盖从第一级配电到第三级配电全流程。公司以 UPS、PDU 和直流电源系统作为三大核心，我们根据三级配电系统对公司产品进行分类：

- 1) **第一级配电：**主要为直流电源系统等。公司以 NetSure 系列产品提供直流电源应用，涵盖逆变器、转换器、户外电源、太阳能系统与各种规格的直流电源。其中，NetSure 8000 系列作为高密度电源系统，可在-48 VDC 下提供高达 20000A 电力，且能扩展系统来支持中央办公室、MTSO 和数据中心等高耗电场所，并满足未来电力需求。
- 2) **第二级配电：**主要为 UPS、静态转换开关（STS2）和电池储能系统（DynaFlex）等。Liebert 系列 UPS 为公司电源管理业务重点，具体包含双转换在线式 UPS（GXT5）、在线互动式 UPS（PSA5、PSI5）、单片无变压器 UPS（EXL、EXS、EXM）、三相 UPS（ITA2、EXS）、高密模块化 UPS（APS2、Trinergy）等丰富产品。其中，APS2 作为业内首台 600kW 功率仅占地 0.6 平方米的模块化高密度高频 UPS，双转换效率高达 97.5%，能在 40℃持续运行，50℃下仍可输出 80%额定功率，且具备热插拔技术用于随时增加系统容量，以满足 1000 柜以上的大型数据中心的弹性需求。而 Trinergy 作为公司最新推出的大型模块化 UPS，最高容量高达 2MW，其在可靠性上超过了 Tier IV 数据中心电力链水平，预计正常运行时间为 99.9999%（Tier IV 为 99.9994%），十年内停机时间为 30 秒（Tier IV 为 8 小时）。转换效率上，其双转换效率高达 97.1%，动态在线模式下能进一步提高至 99%。
- 3) **第三级配电：**主要为电力调配 rPDU、开关和配电板（PowerBoard）和电源监控（Albér、IntelliSlot）等。PDU 同样作为公司重点布局领域，主要通过 Geist 系列产品提供服务，涵盖机架转换开关、开关机架、计量机架、基本机架和监控机架等。其中，公司通用配电单元 UPDU 作为多功能机架配电装置，最大功率负载容量达 11-22kW，且采用垂直和水平两种外形尺寸，并具有各种插座组合和监控选项来满足下游多元化需求。

图表60：Vertiv Liebert Trinergy UPS



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表61：Vertiv Liebert APM2 模块化 UPS



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

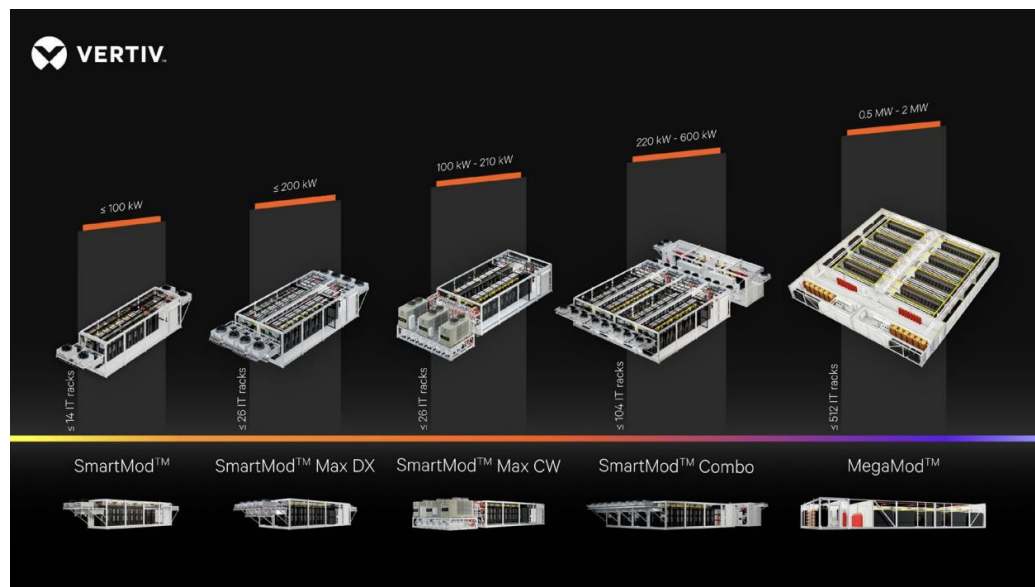
图表62：Vertiv 电源管理产品全链条布局（部分产品）

分类	细分类型	产品型号	管理功率	技术特点	
第一级配电	直流电源系统	NetSure 逆变器系列	19 VA/in3	逆变器效率 95.2% (AC/AC)	
		Netsure IPE 户外直流电源	17.5-210kW	电源效率 96.3%	
		太阳能系统	-	可再生能源减少碳足迹	
		NetSure 转换器系列	375W-34.8kW	-	
		NetSure 8000 系列	240kW-1MW	模块化高密度电源系统	
第二级配电	不间断电源 (UPS)	APM2 UPS	60-600kVA	SiC 器件、模块化高密度、双转换效率 97.5%	
		GXT5 UPS	1000-3000VA	锂离子、双转换在线式	
		EXM2 UPS	100-250kVA	单片无变压器、运行效率 98.8%	
		EXL S1 UPS	300-1200kVA	单片无变压器、全 IGBT 三级拓扑、双转换效率 97.5%	
		ITA2 UPS	15-40kVA	锂离子、三相在线电源	
		Trinergy	1.5-2.5MW	高弹性高密度、大型模块化	
	静态转换开关	STS2 静态转换开关	-	专为双总线电源应用而设计	
	电池储能系统	DynaFlex 电池储能系统	100kW-100MW	模块化、始终处于开启状态	
	第三级配电	电力调配 rPDU	Geist 机架转换开关	-	自动电源切换、冗余交换拓扑、可升级和热插拔
			Geist 通用配电单元	11-22kW	远程电源、环境监控、可选插座级别切换
RX 配电柜			400VA	配电板级或分支电路级监控	
开关和配电板		PowerBoard UL1558	-	模块化、紧耦合变压器、防弧母线系统	
电源监控		Albér BDSU	-	监控提供电池信息，优化电池使用寿命	

资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

数据中心解决方案向高密度与模块化方向发展，能按需扩容、按需分配。传统数据中心在占地面积、电力和冷却方面均存在短板，现有设施增加容量难、建设周期长和高电耗浪费等问题凸显。在保证高可靠性的前提下，实现配套设施预集成、预制化并可快速扩展是 Vertiv 的优势所在。对比其他厂商，Vertiv 电源管理产品率先向高密度与模块化方向发展，公司 UPS、PDU、电源系统、储能系统及相关配件多数采用模块化设计，能按需扩容、按需分配，快速部署。而针对数据中心整体方案，Vertiv 进一步发挥模块化优势，首创“随扩展付费”基础设施，用于克服资本效率低下和不确定的 IT 容量需求的挑战。公司旗下 SmartRow、SmartAisle、SmartMod、MegaMod 与 TimberMod 系列均针对中大型数据提供一系列预制模块化解决方案，能消除前期的挑选、制造、安装与测试环节，大幅减少部署流程、Capex、Opex 与占地面积。2024 年 4 月，公司推出预制边缘数据中心解决方案 SmartRow 2，包括行内冷却、电源保护/分配、IT 机架和系统级远程管理，可扩展至最多五个 IT 机架，单机架容量高达 3.3-6.6kW，并可纳入 2N 电源和冷却冗余，以提高容错能力、降低停机风险并加速边缘和 AI 数据中心部署。同年 7 月，公司再度推出高密度预制模块化数据中心解决方案 MegaMod CoolChip，加速 AI 计算的全球部署。该方案配备液体冷却，不仅支持直接到芯片的液体冷却、高效电源保护和分配以及其他关键数字基础设施技术，还可随时扩展，并将部署时间较传统数据中心缩短 50%。截至 2024 年，Vertiv 已在全球 800 多个站点出货 1500 余个模块化解决方案，累计容量超过 150MW，公司专业技术、工程中心与模块化部署点遍布全球。

图表63： Vertiv 部分预制化、模块化数据中心解决方案产品

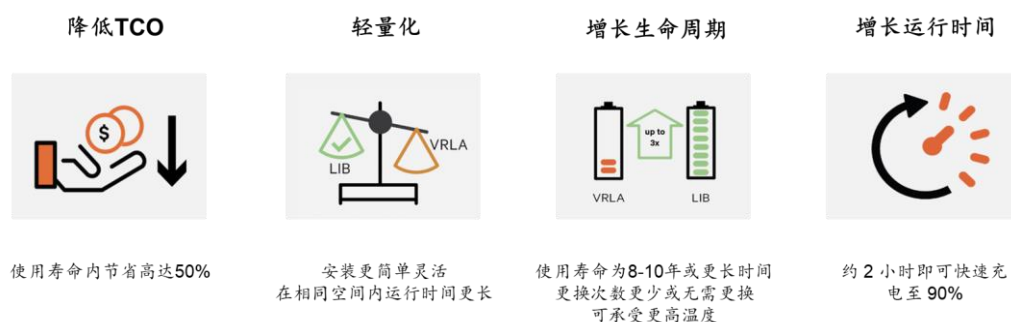


资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

“U 锂搭配”性能升级，多款产品稳固龙头地位

UPS 电池向锂离子转变，Vertiv 电池技术卓越，性能不输头部厂商。目前 UPS 分为锂离子电池和铅酸蓄（VRLA）电池两类。对比 VRLA，锂离子电池具备四大优势：1) 降低 TCO，整个生命周期的成本能最多降低 50%；2) 轻量化，重量和体积分别比 VRLA 少 60%/70%，更易于安装更换；3) 长寿命，可持续 8-10 年或更长时间，寿命是 VRLA 的 3 倍以上；4) 高性能，在较高温度下性能更优，多数锂离子电池可在 30°C 下工作，对比 VRLA 为 20°C，支持 10 倍的放电循环，且单次可在 2 小时内充电至 90% 的电量。目前公司产品更为丰富，旗下 ITA2、GXT5、PSI5、HPL 等型号均搭载锂离子电池，且多采用性能和安全系数更高的磷酸铁锂（LFP）和锂镍锰钴氧化物（NMC），产品双转化效率、额定功率、电池寿命等性能不输头部厂商。

图表64： 锂离子电池相对于 VRLA 电池的四类优势



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

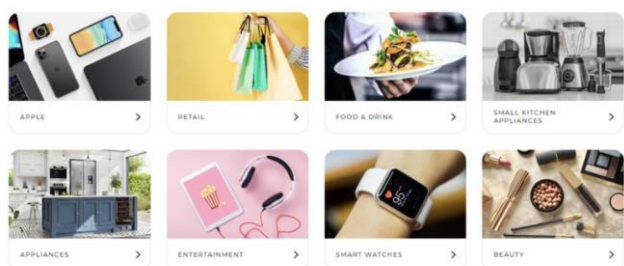
竞争力 3：多区域打造全球服务与销售网络，三步策略扩大全球产能

服务网络与销售渠道面向全球，覆盖范围均达到业内第一梯队

Vertiv 致力于打造互联全球的服务网络，服务范围已接近施耐德电气和伊顿等大型跨国公司水平。截至 2024 年 9 月，公司已在全球 130 多个国家/地区开展业务，保持超过 750000 个客户站点的连通，并拥有 19 个客户体验中心和 220 余个服务中心，能覆盖项目及调试、工业预防、远程服务、性能优化、备件与零件管理和液体冷却等多方面，现场紧急访问的首次修复率高达 87%。销售方面，Vertiv 以直销为主，分销为辅。截至 2024 年，公司共有 3000+ 名销售人员，还拥有包括分销商、IT 经销商、增值零售商和 OEM 在内的丰富渠道合作伙伴网络，多元化的销售地理分布不仅可降低宏观和政策风险，增强稳定性，还能推广品牌，并获得新兴市场里数据中心加速建造的红利。

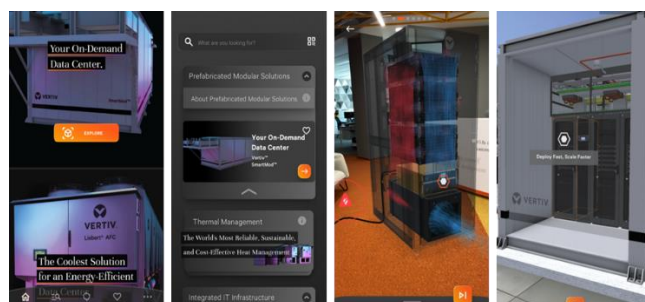
增强渠道合作伙伴计划激励措施并探索 3D 销售模式，推动销售向边缘和数字化转型。疫情后客户更多依赖自助数字工具而非线下销售支持。根据 Gartner 数据，目前 B2B 买家在购买过程中与销售代表相处时间仅为 17%，且平均每笔交易涉及多个供应商，因此销售员只占客户总购买时间的 5%。针对此类趋势，Vertiv 分别针对渠道经销商与客户进行销售改革：1) 通过激励计划（VIP）配备专门的奖励商店，经销商通过出售电子产品和礼品卡获得积分并购买奖励商品，VIP+ 合作伙伴还可享受专属礼宾服务；2) 创建五种激励计划为经销商提供奖励：启动奖金激励、日常销售激励、交叉销售激励、购买频率激励和聚焦激励，且每月授予的积分数量会增加；3) 开发数字工具 Vertiv XR App，利用增强现实技术允许用户远程获得虚拟体验，并通过可视化的 3D 尺寸更细致的了解 Vertiv 解决方案，以迎合客户在线上购买产品的习惯。

图表65：Vertiv 激励计划（VIP）奖励商店



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表66：Vertiv XR App 推动渠道销售向数字化转型



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

制造工厂全球覆盖，自建+合作+收购三大策略积极扩展业务范围

Vertiv 已成为大型跨国制造商，高订单促使公司持续扩产服务全球。截至 2024 年 9 月，Vertiv 在全球共有 24 个制造中心，现场服务工程师超过 3500 人，其中美洲、亚太和欧洲、中东与非洲地区制造点分别为 10/4/10 个。2023 年以来，公司持续扩大基础设施覆盖范围与制造能力以服务于全球市场，我们将扩产计划分为以下三个方面：

- 1) **设厂新建产线：**23 年 1 月，公司在拉斯海马开设新工厂，拓展其集成模块化解决方案业务；9 月，公司不仅扩大挪威业务，共计部署 150 MW 可再生能源驱动和电网互动式数据中心，以支持主机托管提供商需求，还在意大利的热管理中心推出了升级版测试室，以增强冷冻水解决方案产能；11 月，公司在北爱尔兰投资制造工厂，创造约 200 个技术性工作岗位，以支持 EMEA 和全球业务增长；24 年 1 月，公司在印度开设制造工厂和测试实验室，支持制造 200W-2MW 以上的制冷解决方案，以满足全球热管理需求。

- 2) **合作扩大业务：**24 年初至今，公司已与 Ballard 建立战略技术合作伙伴关系，以支持北美和欧洲、中东和非洲数据中心的替代能源使用；与 Redington 合作支持非洲的 IT 部署；与 ZincFive 合作为北美和欧洲、中东和非洲数据中心 UPS 提供镍锌电池储能；与海湾数据中心合作在迪拜硅谷部署 16MW 数据中心。
- 3) **收购升级产能：**公司自 2018 年以来加速收购节奏，针对电源管理（Geist、MEMS Power Generation、E&I Engineering）和热管理（Energy Labs、CoolTera）进行收购以提高技术壁垒。在电源管理领域，自 2021 年收购 E&I Engineering 和 PowerBar Gulf 开关设备、母线槽和 IMS 业务以来，Vertiv 已将相关制造容量提高了 100% 以上，目前公司正在美国南卡罗来纳州、墨西哥、斯洛伐克、阿拉伯联合酋长国、爱尔兰和北爱尔兰进行业务扩展，公司预计到 2025 年底将容量再度翻一番。在热管理领域，Vertiv 已实现将新收购的 CoolTera 冷却液分配装置的产量翻两番，并目标到 2024 年底将整体液冷产能同比提高 45 倍。

VOS 赋能物流管理，智能化软件提升生产效率。Vertiv 在投资厂房扩产的同时推出 VOS 操作系统用于提高生产利用率，进一步释放制造能力。通过在全球主要生产基地大力部署 VOS，不仅能培养员工识别和消除生产过程中的浪费，减少碳足迹，还能加强物流管理以改善产品制造流程与质量，并减少生产和客户交货的时间。

图表67：Vertiv 部分扩产与合作项目



拉斯海马新工厂开设



扩大挪威业务



升级意大利热管理中心



与 Redington 合作



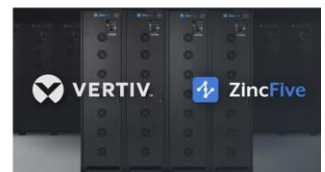
开设印度浦那制造工厂和实验室



投资北爱尔兰制造工厂



与 Ballard 合作



与 ZincFive 合作

资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

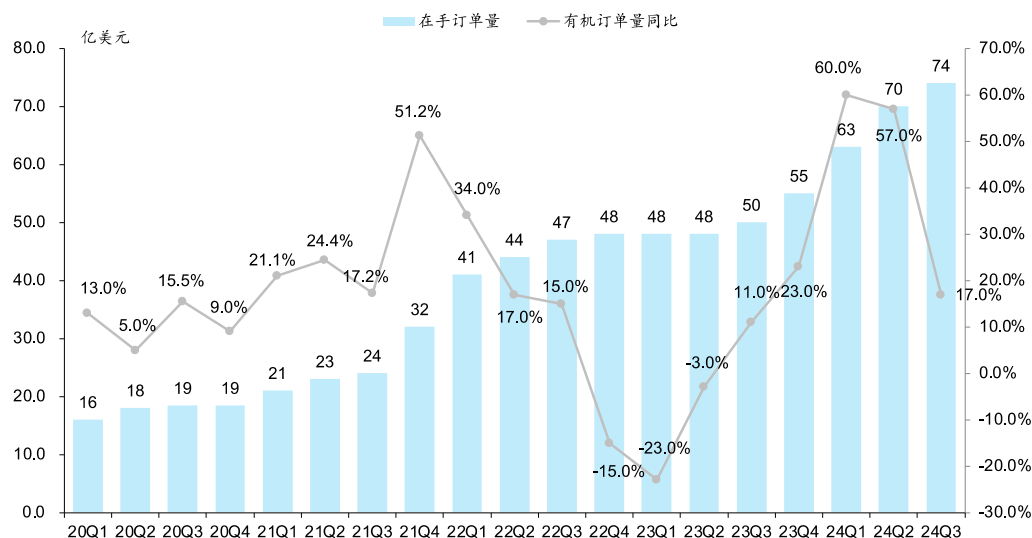
财务数据：23 年营收盈利双升，但高杠杆水平仍需注意

财务状况持续改善，订单量充足促使公司上调全年指引。整体来看，Vertiv 财务情况从 2023 年起逐渐向好，其中营收、盈利、杠杆率与现金流等关键指标均大幅改善。我们认为突出的业绩表现主要由下游需求高增、成本下降与生产率提高和供应链问题缓解三方面驱动。公司有机订单增速在 23Q1 达低谷后持续反弹，并于 23Q4 同比+23%，在手订单达 5.5 亿美元，带动盈利能力在 2023 年显著回升。

Vertiv 于 7 月 24 日盘前公布 24Q2 财报，业绩超市场预期，公司股价盘前上涨逾 6%，但由于营收中值指引低于市场预期，且谷歌、特斯拉等公司业绩联动影响，叠加美国 PMI 数据低于市场预期等因素，股价盘后下跌 13.6%。其中，营收为 19.5 亿美元，同比+12.6%，环比+19.1%，略超市预期的 19.4 亿美元。调整后 EPS 为 0.67 美元，同比+45.7%，环比+55.8%，超过市场预期的 0.57 美元。24Q2 公司有机订单增长率与在手订单量延续高增趋势，有机订单同比+57%，订单出货同比增长 1.4 倍，均超过管理层预期，增长主系大客户订单推动。2024 年由于液冷技术渗透加速，叠加下游 AI 部署需求强劲，Vertiv 对未来业绩指引乐观。

Vertiv 于 10 月 23 日盘前公布 24Q3 财报，营收净利双超市场预期，但 Q4 指引低于预期。由于业绩超预期，公司股价盘中一度转涨逾 2%，但由于电话会议未能给出 Q4 订单指引且管理层预测中国地区 Q4 收入增长率将跌至双位数以下，导致股价收跌 3.7%。24Q3 公司营收为 20.74 亿美元，同比+19%，环比+6%，超过市场预期的 19.8 亿美元。non-GAAP 调整后 EPS 为 0.76 美元，同比+46%，环比+13%，超过市场预期的 0.69 美元。公司 24Q3 经营利润 3.72 亿美元，同比+48%，有机订单同比+17%。24 年液冷有望加速渗透，叠加大客户英伟达 GB200 服务器需求强劲，公司指引 24Q4 营收 21.15-21.65 亿美元，中值低于市场预期的 21.6 亿美元，non-GAAP 调整后 EPS 为 0.80-0.84 美元，中值高于市场预期的 0.75 美元；公司同时上调 24 全年营收至 77.8-78.3 亿美元，中值高于市场预期的 77.3 亿美元，上调全年 non-GAAP EPS 至 2.66-2.70 美元，中值高于市场预期的 2.55 美元。24Q3 AI 数据中心基础市场需求强劲，24 年公司指引净资本支出最高达 2 亿美元，已有确定产能扩大项目正在推进。

图表68：2020Q1-2024Q3 Vertiv 在手订单量和有机订单量同比增速



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表69: Vertiv 指引 24Q4 关键财务数据

项目	24Q4 指引
净销售额	\$2,115M - \$2,165M
有机净销售额增长	11% - 15%
调整后营业利润	\$427M - \$447M
调整后营业利润率	20.2% - 20.6%
调整后 EPS	\$0.80 - \$0.84

资料来源: Vertiv 官网、华泰研究

图表70: Vertiv 指引 2024 年关键财务数据

项目	2024 指引
净销售额	\$7,780M - \$7,830M
有机净销售额增长	13% - 15%
调整后营业利润	\$1,475M - \$1,495M
调整后营业利润率	18.9% - 19.1%
调整后 EPS	\$2.66 - \$2.70
调整后自由现金流	\$975M - \$1,025M
资本支出	1.75-2.00 亿美元

资料来源: Vertiv 官网、华泰研究

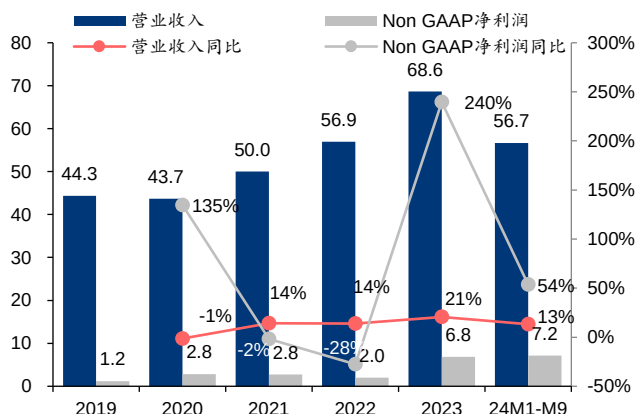
利润表分析: 2023 年为液冷放量元年, 带动营收盈利大幅增长

营收方面: 2019-2023 年, Vertiv 营业收入由 44.3 亿美元增长至 68.6 亿美元, 四年间 CAGR 为 11.6%。2023 年公司营收同比+20.6%, 主系下游高需求与产品结构改善驱动量价齐升, 24M1-M9 公司营收同比+13.4%至 56.7 亿美元。**按产品区分,** 近五年公司基础设施和解决方案营收占比呈上升趋势, 2023 年同比+3.7pcts 至 64.8%, 销售额增加 9.7 亿美元; 服务和备件销售额增加 11.1 亿美元, 但占比受挤压下降 2.8pcts 至 23.2%; 集成机架解决方案销售额增加 8.7 亿美元, 占比下降 0.9pcts 至 12%。**按市场区分,** 近五年美洲仍然为公司最主要下游市场, 2023 年美洲营收达 38.4 亿美元, 占比同比+8.1pcts 至 56%; 亚太与欧洲、中东和非洲地区营收分别为 15.3/14.9 亿美元, 占比分别缩窄 5.8/2.2pcts 至 22.3%/21.7%。24M1-M9 Vertiv 三大市场占比分别为 57.3%/20.7%/22.0%, 美洲市场进一步扩大。考虑到公司未来将加大对基础设施领域的投入力度, 计划在 2024 年将液冷制造能力同比提高 45 倍, 我们认为 2025 年基础设施和解决方案占比有望持续提升至 69%。此外, 美洲作为全球超大型/AI 数据中心集中地, 对基础设施的升级与部署需求仍然较大, 2026 年营收占比有望提升至 59%左右。

盈利方面: 2019-2023 年, Vertiv 调整后营业利润与调整后净利润均大幅增长, 2023 年公司盈利能力提升尤为显著。其中, 调整后营业利润由 3.4 亿美元增至 10.5 亿美元, 四年间 CAGR 为 33.2%。2023 年由于公司产品价格上升与销量增长, 分别促进整体营收提升 4.7/2.4 亿美元, 导致调整后营业利润同比增幅高达 140%。调整后净利润则由 1.2 亿美元增至 6.8 亿美元, 四年间 CAGR 为 54.31%, 2023 年同比增幅高达 239.7%。24M1-M9 Vertiv 调整后营业利润与调整后净利润增速延续, 分别同比+44.8%/53.6%至 10.5/7.2 亿美元。

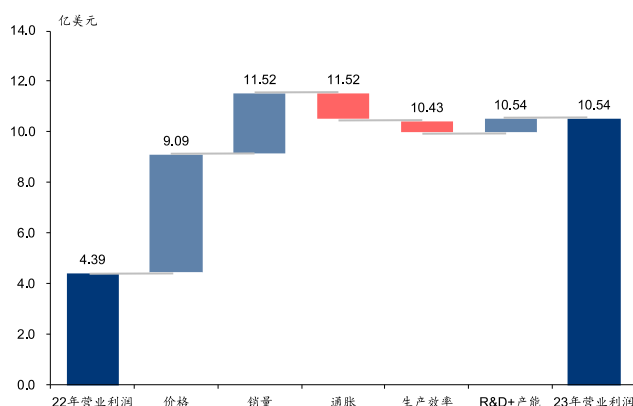
我们认为, 2023 年 Vertiv 营收增速低于盈利增速的原因有以下几点。**营收方面:** 1) Vertiv 业务不仅针对热管理领域, 除提供液冷产品外, 还提供电源管理产品与机架产品。而数据中心目前对后者的需求相对热管理较低, 且业内还有施耐德电气、伊顿等跨国公司分羹, 各家产品性能较为类似, 导致此类业务对营收贡献不大。2) 公司营收增速自 2020 年起便呈稳步增长趋势, 而早期公司盈利基数较低且波动较大, 2023 年恰逢公司成本费用改善带动盈利能力大幅改善, 导致全年营收增速不及盈利增速。3) 公司营收增长并不与订单量完全对应, 数据中心基础设施建设时间较长, 公司大额订单预计集中在 2025 年交付, 因此虽然目前订单量已经确定, 但短期看 2023 年营收的成长动能相对较低。**盈利方面:** 1) 2022 年 Vertiv 营业利润与净利润同比降幅较大, 导致盈利低基数。主系公司并购 E&I 导致成本增加, 商品和物流成本增加以及供应链限制等因素。2) 2023 年公司营收增幅较大, 但各项成本费用均保持稳定增长, 导致公司毛利率和调整后净利率分别上涨 6.6/6.5pcts。由此也可得出, 2023 年驱动公司获利增长的主要因子其实取决于产品利润率的提高, 而非营收规模的扩大。

图71: 2019-24M1-M9 Vertiv 营业收入、调整后净利润及同比增速



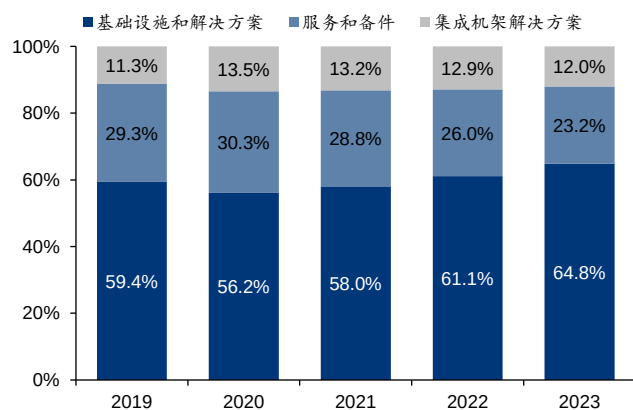
资料来源: Vertiv 官网、华泰研究

图72: 2023 年 Vertiv 调整后营业利润的增长来源



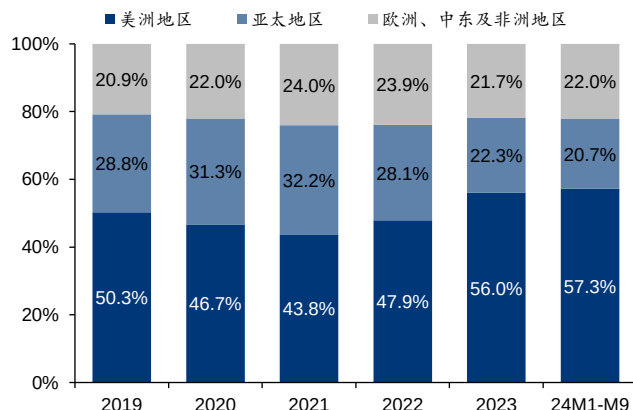
资料来源: Vertiv 官网、华泰研究

图73: 2019-2023 年 Vertiv 营业收入按产品类别拆分



资料来源: Vertiv 官网、华泰研究

图74: 2019-24M1-M9 Vertiv 营业收入按地区拆分

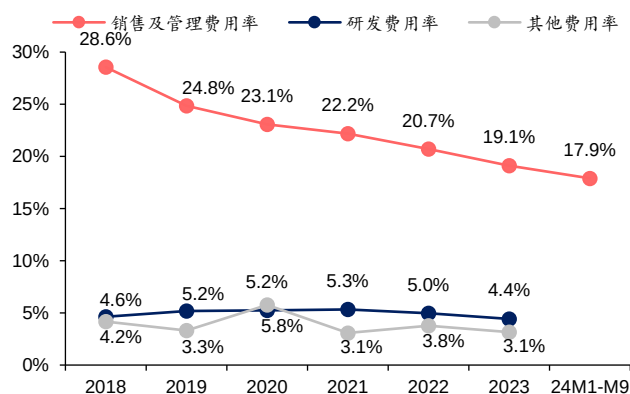


资料来源: Vertiv 官网、华泰研究

期间费用率方面: Vertiv 期间费用主要包括销售及管理费用、研发费用和其他费用, 2018-2023 年, 公司期间费用率呈下降趋势。其中, 2018-2020 年由于公司规模较小, 但仍需维持必要活动, 因此销售及管理费用率较高。而 2021 年至今随着公司营收规模扩大, 销售及管理费用率被摊薄后逐渐下降。2023 年由于美洲分部订单量增加与奖金和长期激励增加, 导致佣金和薪酬成本分别增加 0.6/0.4 亿美元, 全年销售及管理费用同比+11.4%至 13.1 亿美元, 但高营收下费用率却缩窄 1.6pcts 至 19.1%。此外, 公司重视研发投入, 研发费用率常年高于行业平均, 在 2021 年一度达到 5.3%。2023 年公司研发费用同比+7.6%至 3.0 亿美元, 但同样由于营收高增, 导致费用率缩窄 0.6pcts 至 4.4%。2023 年公司其他费用同比+0.7%至 2.2 亿美元, 主系改组费用与外币损失增加, 费用率同比-0.7pcts 至 3.1%。24M1-M9 Vertiv 销售及管理费用率用同比-1.4pcts 至 17.9%。我们认为, 未来随着营收规模持续扩大, 公司或将扩大销售和服务网点规模, 同时保持有竞争力的研发投入以支持产品性能改善与新品推出, 因此期间费用率有望小幅下降, 我们预计 25 年营业利润率有望达到 19.2%。

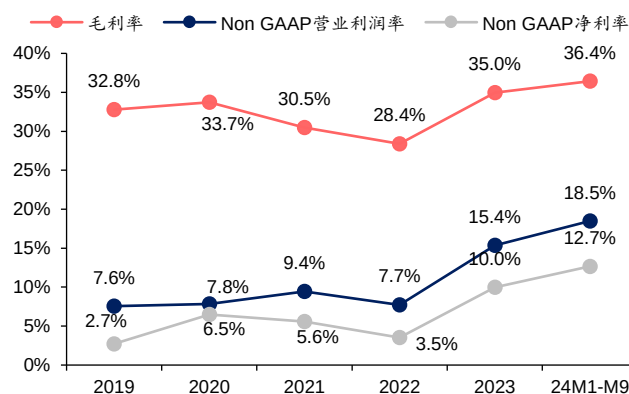
利润率方面: 2019-2023 年, Vertiv 毛利率、调整后营业利润率、调整后净利率均呈现先减少后增加的趋势, 分别由 32.8%/7.6%/2.7%提升至 35.0%/15.4%/10.0%。2022 年公司毛利率下降主系并购 E&I 成本增加、商品和物流成本增加以及供应链限制等因素, 而 2023 年由于产品销量增加、定价措施抵消了商品和物流成本的上涨, 叠加公司固定成本杠杆率提高, 毛利率同比+6.6pcts 至 35.0%。24M1-M9 Vertiv 三类利润率分别同比+2.1/4.0/3.3pcts 至 36.4%/18.5%/12.7%。考虑到公司在数据中心基础设施领域具备明显的技术优势与客户依赖度, 叠加并购 CoolTera 后液冷产品成熟度进一步提升, 我们预计 2025 年公司毛利率与调整后净利率将达到在 38.3%/15.0%。

图表75：2018-24M1-M9 Vertiv 各项期间费用率



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表76：2019-24M1-M9 Vertiv 毛利率、调整后营业利润率及净利率



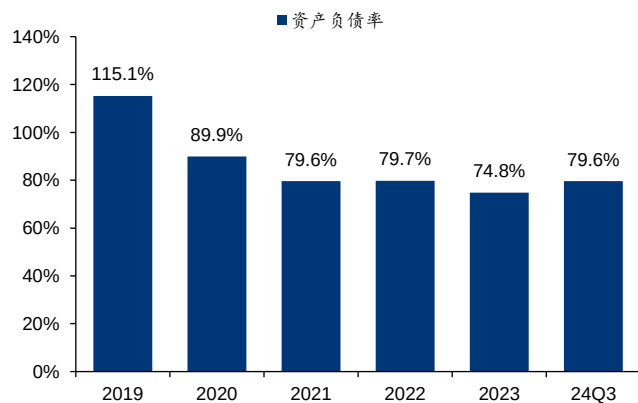
资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

资产负债表分析：高杠杆水平有望下降，资产周转率趋于稳定

资本结构方面：2019-2023 年，Vertiv 资产负债率呈下降趋势，由 115.1% 下降至 74.8%，但 2023 年杠杆水平对比同业仍然过高，主系公司长期债务达 29.4 亿美元，包括 2028 年到期的担保票据（未偿本金 8.5 亿美元）、2027 年到期的定期贷款（未偿本金 21.2 亿美元）与 ABL 循环信贷安排（未提取承诺 5.5 亿美元）。然而，考虑到 24Q3 公司拥有 9.1 亿美元现金及现金等价物和 23.3 亿美元的短期应收账款，叠加公司在手订单与客户保有量较大，未来违约风险较小。24Q3 Vertiv 资产负债率同比+2.7pcts 至 79.6%。我们认为，随着公司完成定期贷款的重新定价，叠加 2028 年后公司长期债务逐渐清偿，资产负债率有望逐渐下降至合理区间。

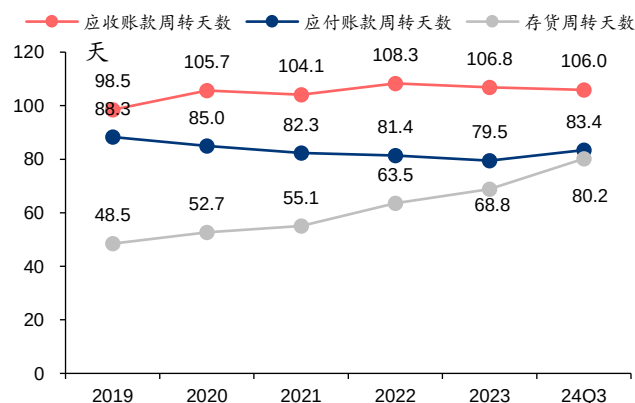
周转率方面：2019-2023 年，Vertiv 三类资产周转天数变动趋势不一致，其中应收账款周转天数整体保持稳定并略有上升，分别为 98.5/105.7/104.1/108.3/106.8 天，主系公司基础设施产品逐渐进入大客户供应链，下游数据中心厂商议价权较强，导致回款周期延长；应付账款周转天数整体呈下降趋势，分别为 88.3/85.0/82.3/81.4/79.5 天，主系公司经营现金流充足，资金状况良好，付款及时。存货周转天数则呈上升趋势，分别为 48.5/52.7/55.1/63.5/68.8 天，主系考虑上游产能趋紧和下游订单需求，公司增加了部分生产原料，以维持战略库存水平来确保及时交货产品，导致整体库存积压。24Q3 Vertiv 三类资产周转天数分别为 106.0/83.4/80.2 天。我们认为，随着公司营收扩大与大客户的持续拓展，叠加下游高需求下液冷连接头等零部件或存在一定短缺，后续公司应收账款周转天数与存货周转天数有望小幅上升后稳定，而随着平均应付账款逐渐下降，公司应付账款周转天数同样有望下降。

图表77：2019-2024Q3 Vertiv 资产负债率



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

图表78：2019-2024Q3 Vertiv 各项资产周转率



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

现金流量表分析：经营现金流恢复健康水平，偿债导致融资现金流下降

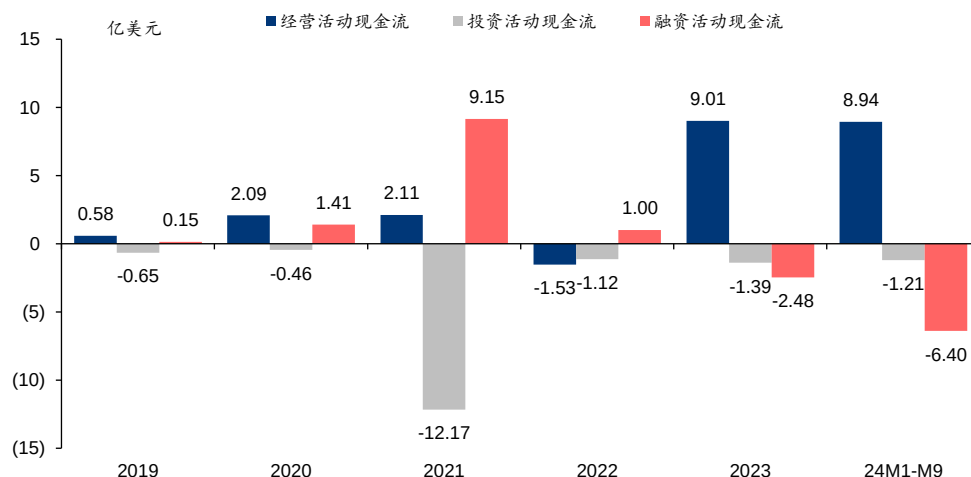
经营活动现金流：2019-2023 年，Vertiv 经营活动现金流整体呈上升趋势，分别为 0.6/2.1/2.1/-1.5/9.0 亿美元。公司 2023 年经营性现金流情况好转，主系公司贸易营运资金、经营净收入与权证负债公允价值变化的非现金影响分别增加了 5.2/3.8/2.5 亿美元。

投资活动现金流：2019-2023 年，Vertiv 投资活动现金流变动幅度较大，分别为 -0.7/-0.5/-12.2/-1.1/-1.4 亿美元。2021 年公司投资活动现金流量负值大幅提升，主系公司并购 E&I 导致支出增加；2023 年负值提升则由于公司收购 CoolTera 与资本支出增加导致。

融资活动现金流：2019-2023 年，Vertiv 融资活动现金流呈现上升后下降趋势，分别为 0.2/1.4/9.2/1.0/-2.5 亿美元。2021 年公司融资活动现金流量大幅提升，主系公司通过全资子公司发行了 8.5 亿美元的优先担保票据以支持并购活动；2023 年融资活动现金流下降则由于偿还了部分 ABL 循环信贷额度与定期贷款。

24M1-M9 Vertiv 三类现金流分别达 8.94/-1.21/-6.40 亿美元。我们认为，随着公司收入规模扩张以及盈利能力提升，未来现金流有望持续保持健康水位。

图表79： 2019-24M1-M9 Vertiv 三类现金流变化情况



资料来源：Vertiv 官网、华泰研究

盈利预测与估值

盈利预测：预计营收和净利率均持续提升

我们预计公司 24/25/26 年营业收入将分别增长 15.9%/17.3%/10.0%至 79.5/93.3/102.6 亿美元，净利润分别增长 61.1%/57.5%/18.0%至 7.41/11.68/13.78 亿美元，经调整净利润分别增长 59.7%/27.6%/15.1%至 10.93/13.95/16.05 亿美元。公司数据中心配套设施产品持续放量，热管理系统中液冷新品不断推出，高密度电源管理产品线迅速扩张，叠加下游订单持续增长，带动公司 24M1-M9 共实现营业收入 56.7 亿美元，同比+13.4%；营业利润与净利润分别同比+55.1%/53.3%至 9.1/3.5 亿美元。（调整后数据分别同比+44.8%/53.6%至 10.5/7.2 亿美元，调整后净利润主要由 GAAP 净利润经过对无形资产摊销进行加回，并将认股权证负债变化删除后得到）。我们预计未来公司营收盈利有望持续提升，主要得益于下游行业高景气下客户不断导入，叠加放量同时产品结构不断改善。

图表80：Vertiv 利润表部分项目及盈利预测

百万美元	2021A	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	4998.1	5691.5	6863.2	7953.0	9327.3	10264.3
YoY(%)	14.4%	13.9%	20.6%	15.9%	17.3%	10.0%
营业成本	3475.4	4075.4	4462.7	4970.6	5754.9	6271.5
毛利	1522.7	1616.1	2400.5	2982.4	3572.4	3992.8
YoY(%)	3.3%	6.1%	48.5%	24.2%	19.8%	11.8%
销售与管理费用	1109	1178.3	1312.3	1399.7	1585.6	1744.9
其他营业费用	153.8	214.4	216	195.9	191.8	192.2
营业利润	259.9	223.4	872.2	1386.7	1795	2055.7
YoY(%)	21.7%	-14.0%	290.4%	59.0%	29.4%	14.5%
净利息费用	91	147.3	180.6	162.3	162.9	160.3
其他收入/支出	-2.7	90.9	-157.9	-150	-30	-33
净利润	119.6	76.6	460.2	741.3	1167.9	1378.1
YoY(%)	-136.5%	-36.0%	500.8%	61.1%	57.5%	18.0%
调整后净利润	278.2	201.5	684.4	1092.8	1394.8	1605.0
YoY(%)	-1.8%	-27.6%	239.7%	59.7%	27.6%	15.1%
EPS	0.34	0.2	1.21	1.98	3.11	3.67
调整后 EPS	0.78	0.53	1.8	2.91	3.72	4.28
毛利率	30.5%	28.4%	35.0%	37.5%	38.3%	38.9%
营业利润率	5.2%	3.9%	12.7%	17.4%	19.2%	20.0%
净利率	2.4%	1.3%	6.7%	9.3%	12.5%	13.4%
调整后净利率	5.6%	3.5%	10.0%	13.7%	15.0%	15.6%

注：调整后净利润主要由 GAAP 净利润经过对无形资产摊销进行加回，并将认股权证负债变化删除后得到

资料来源：Wind、Vertiv 官网、华泰研究预测

分业务来看，2023 年 Vertiv 关键基础设施和解决方案、服务和备件与集成机架解决方案三类产品营收占比分别为 64.8%/23.2%/12%。

- 1) **关键基础设施和解决方案**：我们预计 24/25/26 年营收有望同比+20.3%/20.3%/11.0%至 53.5/64.4/71.5 亿美元，营收占比有望提升至 67.3%/69.0%/69.6%，主要得益于产品结构优化与高订单保有量推动。关键基础设施和解决方案作为 Vertiv 自创立以来便涉足的传统优势业务，已成为主要营收来源。2023 年公司热管理与电源管理类产品营收占比合计 63%，其中多数产品都属于关键基础设施和解决方案范畴。我们认为，Vertiv 在电源管理领域具备较高份额与众多产品线，且小型生产商对公司威胁较低，因此短期业绩贡献仍将以电源管理产品为主，而在数字能源转型与 AI 热潮下，数据中心对热管理的升级需求更为迫切，考虑到 Vertiv 计划在 2024 年将液冷制造能力同比提高 45 倍，叠加公司与英伟达在数据中心液冷深度合作，长期看液冷产品有望贡献更多成长动能。根据 Vertiv 24Q3 业绩会，公司销售渠道将支撑 2025 年及以后的订单增长，同时 2025 年英伟达 Blackwell 系列产品出货有望快速爬坡，带动液冷渗透率增长。随着公司产品结构持续优化与新品布局下出货量提升，未来两年该业务占比有望持续提升。

- 2) **服务与备件:**我们预计 24/25/26 年营收有望同比+7.5%/11.3%/10.3%至 17.1/19.1/21.0 亿美元, 营收占比分别为 21.5%/20.4%/20.5%, 主系基础设施等硬件放量与客户导入背景下, 服务维护与智能远程监管需求稳步增长。服务与备件业务包括产品服务维护与数据中心监控管理两类。前者能覆盖从电源管理、热管理到服务培训的整个生命周期, 公司不仅具备超过 750000 个客户站点、19 个客户体验中心和 220 余个服务中心, 还拥有超 3500 名现场服务工程师和 200 名技术支持员工。随着公司持续打造互联全球的服务网络与端到端服务模式, 该类业务营收有望上升。后者包括一系列 IT 管理设备和软件与多样化 KVM (Avocent 系列), 部分软件已集成在公司基础设施产品内, 能随硬件的放量同步增长, 而监控系统与自身基础设施适配性与可维护性较高, 客户在购置硬件设备的同时有望率先考虑此类系统达到应用管控一体化, 进而带动营收稳步增长。
- 3) **集成机架解决方案:** 我们预计 24/25/26 年营收有望同比+8.3%/10.5%/3.3%至 8.9/9.8/10.2 亿美元, 营收占比分别下降至 11.2%/10.6%/9.9%, 主系模块化与解耦交付发展趋势导致下游需求放缓。集成机架解决方案主要为户外/室内一站式机架、机柜及解决方案。考虑到热管理技术标准与规范逐渐统一, 基础设施与服务器解耦并批量生产, 叠加 AI/大型数据中心更需要模块化配套设备用于容量扩展并随时替换, 客户对强耦合性的一体化方案需求增速有望逐渐降低, 我们预计该业务营收增速将放缓。

图表81: Vertiv 分业务营业收入预测

百万美元	2021A	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	4998.1	5691.5	6863.2	7953	9327.3	10264.3
YoY(%)	14.4%	13.9%	20.6%	15.9%	17.3%	10.1%
关键基础设施和解决方案	2900.4	3475.3	4449.1	5350.9	6437.9	7147.1
YoY(%)	19.1%	19.8%	28.0%	20.3%	20.3%	11.0%
营收占比(%)	58.0%	61.1%	64.8%	67.3%	69.0%	69.6%
服务与备件	1438.7	1480.6	1592	1711.4	1905.3	2101.1
YoY(%)	9.2%	2.9%	7.5%	7.5%	11.3%	10.3%
营收占比(%)	28.8%	26.0%	23.2%	21.5%	20.4%	20.5%
集成机架解决方案	659	735.6	822.1	890.7	984.1	1016.1
YoY(%)	6.5%	11.6%	11.8%	8.3%	10.5%	3.3%
营收占比(%)	13.2%	12.9%	12.0%	11.2%	10.6%	9.9%

资料来源: Wind、Vertiv 官网、华泰研究预测

分地区来看, 2023 年 Vertiv 美洲地区、亚太地区和欧洲、中东与非洲地区营收占比分别为 56.0%/22.3%/21.7%; 24M1-M9 三地占比分别为 57.3%/20.7%/22.0%。我们预计 24/25/26 年美洲地区营收有望分别同比+18.3%/19.5%/11.6%至 45.5/54.4/60.7 亿美元, 占比分别提升至 57.2%/58.3%/59.1%。美洲作为全球超大型/AI 数据中心集中地, 对液冷系统与交流电源系统等基础设施的升级与部署需求仍然较大, 我们根据历史趋势与公司 24M1-M9 对三大市场的布局力度进行判断, 认为该市场营收占比向 59%靠拢较为合理。24/25/26 年亚太地区营收有望分别同比+10.4%/13.4%/9.0%至 16.9/19.1/20.8 亿美元, 占比分别缩窄至 21.2%/20.5%/20.3%。虽然 24M1-M9 印度和亚洲其他市场需求增势强劲, 但中国市场因宏观经济尚待进一步恢复, 连带 24M1-M9 整体营收个位数增长。我们认为, 虽然中国数据中心基础设施国产替代趋势不变, 但国产公司崛起仍待时日, 短期内对 Vertiv 威胁较低, 且公司对中国市场开拓充分, 长期看市场空间仍仅次于美国。2025 年中国市场进一步复苏后亚太地区营收增速有望逐渐回暖。24/25/26 年欧洲、中东与非洲地区营收有望分别同比+15.2%/15.1%/6.9%至 17.2/19.8/21.1 亿美元, 占比分别缩窄至 21.6%/21.2%/20.6%。我们认为, 短期欧洲对模块化解决方案的持续需求有望推动整体市场营收双位数增长, 并于 2024 年在增速与占比上首次实现对亚太地区的反超。但随着 2025 年后中国需求进一步回暖, 公司在该市场与亚太市场的营收占比或形成平分秋色的局面。

图表82：Vertiv 分地区营业收入预测

百万美元	2021A	2022A	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入	4998.1	5691.5	6863.2	7953	9327.3	10264.3
YoY(%)	14.4%	13.9%	20.6%	15.9%	17.3%	10.1%
美洲地区	2187.4	2728.6	3844.5	4549.1	5437.8	6066.2
YoY(%)	7.2%	24.7%	40.9%	18.3%	19.5%	11.6%
营收占比(%)	43.8%	47.9%	56.0%	57.2%	58.3%	59.1%
亚太地区	1609	1601.3	1527.8	1686.0	1912.1	2083.7
YoY(%)	17.6%	-0.5%	-4.6%	10.4%	13.4%	9.0%
营收占比(%)	32.2%	28.1%	22.3%	21.2%	20.5%	20.3%
欧洲、中东与非洲地区	1201.7	1361.6	1490.9	1717.8	1977.4	2114.4
YoY(%)	25.0%	13.3%	9.5%	15.2%	15.1%	6.9%
营收占比(%)	24.0%	23.9%	21.7%	21.6%	21.2%	20.6%

资料来源：Wind、Vertiv 官网、华泰研究预测

各项费用率及毛利率：费用率方面，公司销售与管理费用率有逐年下降趋势，研发费用率则保持稳定。我们预测 24/25/26 年销售与管理费用率为 17.6%/17.0%/17.0%；公司重视研发投入，研发费用率常年处于行业第一梯队。2023 年公司研发费用同比+7.6%至 3.0 亿美元，但由于营收高增，导致费用率缩窄 0.6pcts 至 4.4%。我们预计随着公司新品迭代与液冷产线开出，研发费率后续将保持稳定，24/25/26 年研发费用率为 4.8%/5.0%/5.0%。毛利润率方面，由于公司 2023 年营业成本同比增幅远小于营收增幅，导致全年毛利率上升 6.6pcts 至 35.0%，24M1-M9 公司毛利率由 2023 年的 35.0%进一步提升 1.4pcts 至 36.4%。考虑到公司在数据中心基础设施领域具备明显的技术优势与客户依赖度，并购 CoolTera 后液冷产品成熟度进一步提升，叠加 2024 年公司产品持续放量的同时上游供应链风险得到缓解，我们认为未来营业成本增速将持续低于营收增速，并带动公司 24/25/26 年毛利率分别上升至 37.5%/38.3%/38.9%。

估值分析：给予增持评级，目标价 146 美元，基于 2025 年 39.2x PE

我们基于 PE 估值，给予 Vertiv 146 美元的目标价；首次覆盖，给予“增持”评级，具体逻辑如下：

我们选取了 6 家海外与 3 家中国数据中心基础设施公司作为参照。23/24/25 年可比公司 P/E 平均值为 37.5x/41.9x/34.5x，中位数为 28.9x/34.5x/31.0x。截至 2024 年 12 月 3 日，Vertiv 的市值达到 481 亿美元，仅为施耐德电气、伊顿等头部数据中心基础设施提供商的 34%/33%。考虑到 Vertiv 营收、市占率及 2025 年相关数据预测，我们根据可比公司平均市盈率给予约 13.6%溢价对公司估值，即 2025 年 39.2 倍市盈率。我们认为，1) Vertiv 为全行业内少有的能提供数据中心电源管理+热管理+服务管理全链条业务的公司，产品特别针对高功耗高密度应用场景进行优化，且性能与适配性均位于第一梯队，理应享受一定高估值；2) Vertiv 尚处于早期发展阶段，短期电源管理产品提供业绩支撑，长期热管理产品有望释放增长动力。随着产品结构优化叠加液冷系统新产品线不断开出，公司全球份额有望持续提升；3) Vertiv 与英伟达合作开发液冷系统，具有一定稀缺性，联动影响下股价易受英伟达影响，同时公司在美股上市，相比台系厂商更具流动性优势；4) Vertiv 持续拓展数据中心、通信及商业和工业等应用领域，AI 与 HPC 兴起背景下高景气市场需求提升，有望为公司带来持续的增长空间。

图表83：可比公司估值对比

股票代码	公司	交易货币	财报货币	股价 (当地货币)	市值 (十亿, 当地货币)	2023A	P/E 2024E	2025E	2023A	P/S 2024E	2025E
主要数据中心基础设施供应商											
MPWR US Equity	MPS	USD	USD	582.9	28.4	72.0	41.4	34.9	16.5	12.6	10.7
ETN US Equity	伊顿	USD	USD	373.8	147.7	28.9	34.5	31.0	4.1	5.9	5.5
APH US Equity	安费诺	USD	USD	73.1	88.2	31.5	39.6	33.6	4.7	5.9	5.1
JCI US Equity	江森自控	USD	USD	82.5	54.6	15.2	22.8	23.9	1.4	2.0	2.4
SU FP Equity	施耐德电气	EUR	EUR	243.9	140.4	25.4	29.9	26.0	2.8	3.7	3.4
LR FP Equity	罗格朗	EUR	EUR	94.7	24.8	21.7	20.5	18.9	3.0	2.9	2.7
2308 TT Equity	台达电	TWD	TWD	391.0	1015.6	24.4	25.4	20.8	2.0	2.4	2.1
002837 CH Equity	英维克	CNY	CNY	36.2	26.9	45.0	49.3	36.1	4.4	5.7	4.3
872808 CH Equity	曙光数创	CNY	CNY	60.7	12.1	73.2	113.5	85.1	11.7	16.6	12.8
平均值						37.5	41.9	34.5	5.6	6.4	5.4
中位值						28.9	34.5	31.0	4.1	5.7	4.3
VRT US Equity	Vertiv	USD	USD	128.2	48.1	38.4	47.2	36.3	2.7	6.1	5.2

注：数据截至 2024 年 12 月 3 日

资料来源：Bloomberg、Wind、华泰研究

我们给予增持评级，146 美元目标价，基于 2025 年 39.2x PE。我们认为目前的高估值反映了随着产品结构优化叠加产线扩张，公司 2024-2026 年在数据中心、通信、商业及工业等领域的市场份额有望快速提升。我们预计 2025 年公司调整后净利润有望达 13.95 亿美元，并给予公司 2025 年 39.2x PE，得到公司目标价 146 美元。

图表84：Vertiv 目标价测算

估值	2025E
营业收入（百万美元）	9,327
调整后净利润（百万美元）	1,395
估值倍数（P/E）	39.2
目标市值（百万美元）	54,676
总股本（百万股）	375
目标价（美元）	146

资料来源：Wind、华泰研究预测

风险提示

新品技术落地缓慢：公司主要从事关键数字能源基础设施的研发、设计和销售，若不能持续进行技术创新并推出新产品，或影响营收及利润，并对公司的行业竞争地位产生不利影响。

AI 技术推进不及预期：自 ChatGPT 落地应用并取得一定成功，各科技巨头均加快和加大力度布局 AIGC 领域，进而赋能数据中心等领域发展。由于人工智能属于新技术，需投入较大前期研发成本，后续 AI 技术落地可能会受企业投入政策和舆论等多方面影响，致使研发进度不及预期，并影响数据中心基础设施部署与升级进度，进而影响公司主营业务收入及盈利水平。

订单交付进度不及预期：公司有机订单与在手订单量持续增长，多数订单将于 2025 年交付。若上游零部件供给不足或导致公司订单积压、交付进度缓慢，进而影响公司主营业务收入及盈利水平。

国际贸易摩擦加剧：公司诸多客户来自海外，贸易摩擦加剧或汇率波动加剧情况下，或对公司供应链与营业收入带来不确定性。

宏观经济不确定性：宏观经济存在下行压力和不确定性，或影响公司主营业务及合作进展。

免责声明

分析师声明

本人，何翩翩，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、现在或未来并未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。本报告仅供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

- 分析师何翩翩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。

新加坡

华泰证券（新加坡）有限公司持有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证，可从事资本市场产品交易，包括证券、集体投资计划中的单位、交易所交易的衍生品合约和场外衍生品合约，并且是《财务顾问法》规定的豁免财务顾问，就投资产品向他人提供建议，包括发布或公布研究分析或研究报告。华泰证券（新加坡）有限公司可能会根据《财务顾问条例》第 32C 条的规定分发其在华泰内的外国附属公司各自制作的信息/研究。本报告仅供认可投资者、专家投资者或机构投资者使用，华泰证券（新加坡）有限公司不对本报告内容承担法律责任。如果您是非预期接收者，请您立即通知并直接将本报告返回给华泰证券（新加坡）有限公司。本报告的新加坡接收者应联系您的华泰证券（新加坡）有限公司关系经理或客户主管，了解来自或所分发的信息相关的事宜。

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，台湾市场基准为台湾加权指数，日本市场基准为日经 225 指数，新加坡市场基准为海峡时报指数，韩国市场基准为韩国有价证券指数，英国市场基准为富时 100 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

新加坡: 华泰证券(新加坡)有限公司具有新加坡金融管理局颁发的资本市场服务许可证, 并且是豁免财务顾问。公司注册号: 202233398E

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53楼

电话: +852-3658-6000/传真: +852-2567-6123

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

华泰证券(新加坡)有限公司

滨海湾金融中心1号大厦, #08-02, 新加坡 018981

电话: +65 68603600

传真: +65 65091183

©版权所有2024年华泰证券股份有限公司