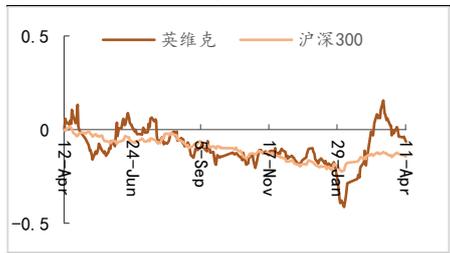


评级： 买入

核心观点

董海军
分析师
SAC 执证编号：S0110522090001
donghaijun@sczq.com.cn
电话：86-10-5651 1712

市场指数走势（最近 1 年）



资料来源：聚源数据

公司基本数据

最新收盘价(元)	28.65
一年内最高/最低价(元)	35.70/17.11
市盈率(当前)	48.75
市净率(当前)	6.98
总股本(亿股)	5.68
总市值(亿元)	162.87

资料来源：聚源数据

相关研究

- 温控需求旺盛，高研发投入助力公司适应行业发展变化
- 收入利润大幅增长，财务指标持续优化
- 收入增长毛利率提升，业绩成长加速

- 深耕精密温控行业近 20 年，产品条线和应用领域不断完善。公司成立于 2005 年，自成立起即专注精密温控赛道。2006 年起推出 IDC 机房节能空调、户外柜专用空调、通讯基站专用空调等产品系列，2014 年后公司产品开始应用于储能温控领域，并于 2018 年率先实现储能温控产品国内外大规模应用。当前机房温控及储能温控为主的户外机柜温控业务已成为公司主要收入来源。
- PUE 要求提高叠加功率密度提升，机房温控行业需求广阔，而结构面临改变。技术进步推动数据量指数级增长，温控需求伴随数据中心需求同步高增，预计 2023-2025 年数据中心温控需求规模超过 900 亿。同时 PUE 要求提高以及机柜功率密度提升趋势下，间接蒸发冷却等高效风冷技术以及液冷技术渗透率将明显提高，技术集成化将成成为趋势。ChatGPT 应用落地驱动智算算力需求提高，解决超高功率密度散热温控问题的浸没式液冷将同步发展。
- 储能温控提升电池性能，液冷渗透率亦出现明显提升趋势。风光新能源的大比例接入给电网带来巨大冲击，电力系统转型目标下，储能尤其是电化学储能成为保障电网安全的重要一环。储能温控可以降低安全事故率，液冷温控技术凭借其高效散热性能，可以更好的提升电池性能及寿命，渗透率呈现明显提升趋势。储能装机快速增长，且仍具有巨大发展空间，储能温控需求无虞。
- 高研发投入，平台化的研发模式，产品矩阵丰富。公司维持高研发投入，研发费用率在同业公司中持续领先。公司采取平台化研发模式，建立智能控制系统设计、散热及环境控制系统设计、机电一体化架构系统设计等三大研发共用基础技术模块（CBB）平台，依靠不同技术平台演进，不断开发出不同核心技术，产品矩阵丰富。
- 投资建议：公司深耕精密温控行业近 20 年，依靠高研发投入及平台化研发模式，在新技术、新产品领域具备竞争力。在数据中心温控领域，公司产品序列丰富，并引领间接蒸发冷却等新技术发展；在液冷领域，公司布局全链条产品，已形成先发优势。公司有望在数据中心及储能温控高需求、液冷发展新趋势中充分受益。预计 2023-2025 年公司分别实现归母净利润 3.9/5.4/7.1 亿元，分别同比增长 40.2%/36.2%/32.3%。对应 PE 分别为 41/30/23 倍，我们判断公司龙头估值溢价有望进一步提升，维持对公司“买入”评级。
- 风险提示：机房温控行业竞争加剧；储能温控业务毛利率超预期下降；公司液冷产品研发及竞争力不及预期等。

盈利预测

	2022A	2023E	2024E	2025E
营收(亿元)	29.2	40.3	59.0	87.1
营收增速(%)	31.2	37.8	46.5	47.6
归母净利润(亿元)	2.8	3.9	5.4	7.1
归母净利润增速(%)	36.7	40.2	36.2	32.3
EPS(元/股)	0.64	0.69	0.94	1.25
PE	44.4	41.4	30.4	22.9

资料来源：Wind，首创证券

目录

1 国内领先的精密温控节能设备提供商	1
1.1 发展历程：深耕精密温控近 20 年，产品条线和应用领域不断完善.....	1
1.2 股权结构：股权结构稳定，内部激励充分.....	1
1.3 财务状况：收入和利润持续增长，降本增效成果显著.....	2
1.4 业务拆分：机房和机柜温控设备为核心业务，储能相关业务增长迅速.....	4
2 PUE 要求与机柜功率密度提高，数据中心温控方式面临转变	5
2.1 数据中心能耗高，产热量大，温控提升设备性能.....	5
2.2 PUE 要求提高，高功率密度趋势明显，温控方式面临转变.....	7
2.2.1 双碳背景下，PUE 要求不断提高，温控设备是影响 PUE 的主要因素.....	7
2.2.2 单机功率增长趋势明显，传统冷却方式无法满足需求.....	10
2.3 预计：短中期间接蒸发冷却+冷板式液冷快速增长；长期浸没式优势明显.....	11
2.3.1 数据中心需求旺盛，未来将迎来快速增长.....	11
2.3.2 短中期间接蒸发冷却和冷板式液冷等高效冷却技术将快速增长，技术集成化将成为趋势.....	12
2.3.3 长期超算、智算数据中心高速增长下，浸没式将快速发展.....	13
2.3.4 预计 2023-2025 年数据中心温控新增+改造需求超过 900 亿.....	15
2.4 深耕数据中心温控领域，有望充分受益行业发展.....	16
3 储能温控需求旺盛，平台化研发增强竞争优势	19
3.1.风光新能源快速发展，储能需求快速提升.....	19
3.1.1 风光等新能源快速发展，电力系统不稳定性增加.....	19
3.1.2 储能需求提升，电化学储能是新型储能主流.....	20
3.2 温控对于储能至关重要，温控需求快速提升.....	22
3.2.1 温控调节电池温度，提高电池性能.....	22
3.2.2 储能装机量增长迅速，温控需求同步增长.....	22
3.3 综合优势下，液冷渗透率不断提升.....	23
3.3.1 当前风冷是主流温控方式.....	23
3.3.2 液冷综合优势更强，渗透率不断提升.....	24
3.4 先发优势明显，平台化研发增强竞争力.....	25
4 盈利预测	28
4.1 盈利预测.....	28
4.2 投资建议.....	29
5 风险提示	30

插图目录

图 1：公司发展历程.....	1
图 2：公司股权结构（仅包含部分子公司，数据截止 2024 年 4 月 12 日）.....	2
图 3：营业收入（百万元）及增速.....	2
图 4：归母净利润（百万元）及增速.....	2
图 5：销售毛利率及销售净利率.....	3
图 6：期间费用率.....	3
图 7：期间费用率（管理费用率剔除股权激励费用影响）.....	3
图 8：公司现金流情况（百万元）.....	4

图 9: 公司收入结构.....	4
图 10: 公司毛利结构.....	4
图 11: 分业务毛利率情况.....	5
图 12: 中国数据中心用电量及增速.....	6
图 13: 三种风冷实现方式原理 (直膨风冷型、冷冻水型、间接蒸发冷却型).....	6
图 14: 冷板式液冷原理示意图.....	7
图 15: 浸没式液冷原理示意图.....	7
图 16: 2017-2022 年全国在用及规划在建大型以上数据中心 PUE 值情况.....	7
图 17: 2021 年全国及各区域数据中心平均 PUE 值情况.....	7
图 18: 不同 PUE 数据中心能耗分布.....	9
图 19: 降低温控系能耗效主要方案.....	9
图 20: 不同制冷方案的 PUE 值.....	9
图 21: GPU 与 CPU 散热设计功耗 (TDP) 增长趋势.....	10
图 22: 全球数据中心单机柜功率变化情况及预测 (KW).....	10
图 23: 单机柜功率密度对应冷却方式.....	11
图 24: 中国数据中心机架规模.....	11
图 25: 中国数据中心市场规模 (亿元).....	11
图 26: 2021 年国内各密度数据中心占比.....	12
图 27: 2021 年全国各区域数据中心平均机柜上架率.....	12
图 28: 数据中心风冷技术中高效冷却技术渗透率也有望提升.....	13
图 29: 数据中心温控技术集成化示意.....	13
图 30: 2019 年和 2025 年预计液冷数据中心产品占比 (内环为 2019 年).....	15
图 31: 英维克数据中心产品及解决方案布局.....	16
图 32: 机房温控相关收入规模对比 (百万元).....	17
图 33: 机房温控相关业务毛利率对比.....	17
图 34: 英维克数据中心温控产品主要客户.....	17
图 35: 英维克 XFlex 模块化蒸发冷却机组.....	18
图 36: 英维克主要液冷解决方案的推出时间线.....	19
图 37: 英维克与主要可比公司研发费用率对比.....	19
图 38: 2018-2025 年中国风电新增装机量及预测.....	20
图 39: 2018-2025 年中国光伏新增装机量及预测.....	20
图 40: 储能的应用场景.....	21
图 41: 中国电力储能市场累计装机规模占比 (2000-2022).....	21
图 42: 2018-2022 年中国电化学储能占比快速提升.....	22
图 43: 锂电池最佳工作温度区间约为 15-35°C.....	22
图 44: 锂电池偏离工作温度区间可能产生的问题.....	22
图 45: 2018-2027 年中国新型储能累计装机规模及预测.....	23
图 46: 中国已投运新型储能项目装机占比.....	23
图 47: 储能系统成本拆分情况.....	23
图 48: 2021-2025 年中国储能温控市场规模及预测.....	23
图 49: 储能系统风冷结构示意图.....	24
图 50: 2021 年中国储能温控各方式占比.....	24
图 51: 储能系统液冷结构示意图.....	24
图 52: 液冷储能系统价格变化趋势 (元/Wh).....	24
图 53: 2021-2025 年中国液冷储能市场规模及液冷渗透率预测.....	25

图 54：英维克储能温控领域主要客户	26
图 55：英维克平台化研发模式	27
图 56：英维克业务模式全景图	28

表格目录

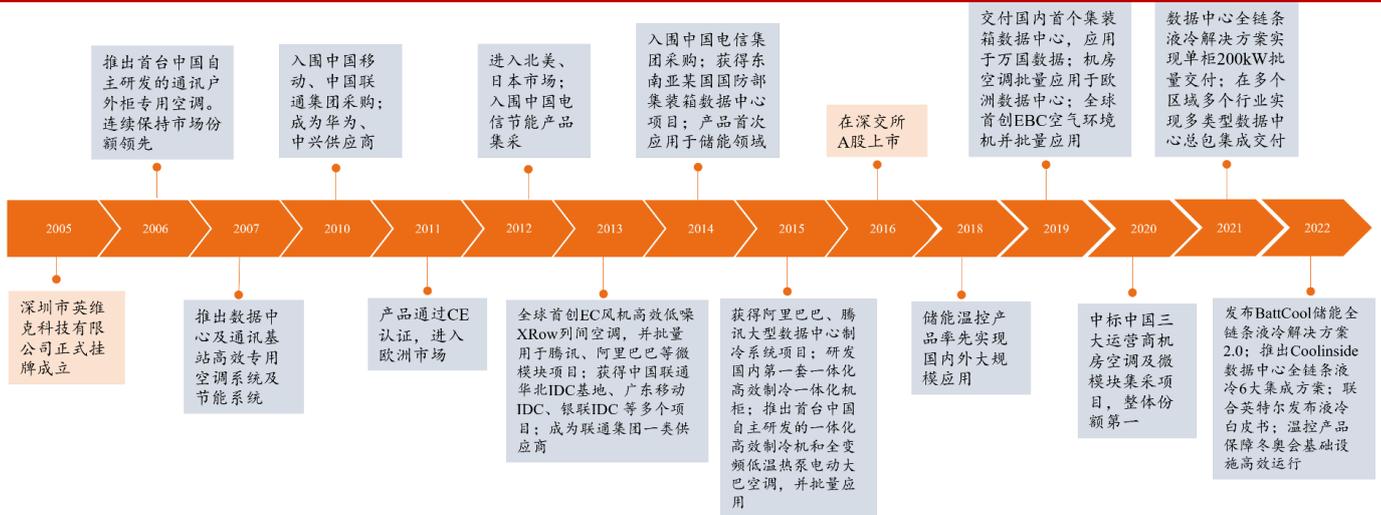
表 1：国家和各地方政府有关数据中心 PUE 要求的部分政策	8
表 2：冷板式与浸没式液冷方案综合分析	14
表 3：数据中心温控改造空间	15
表 4：数据中心温控总空间	15
表 5：风冷、液冷技术综合对比	25
表 6：储能温控市场主要公司情况	26
表 7：分业务收入与毛利率预测表	28
表 8：可比公司估值表（股价及对应数据参考股价为 4 月 11 日收盘价）	30

1 国内领先的精密温控节能设备提供商

1.1 发展历程：深耕精密温控近 20 年，产品条线和应用领域不断完善

英维克成立于 2005 年，自成立起即专注精密温控赛道，并于 2016 年在深交所上市。成立之初，公司主要面向通讯户外机柜、数据中心及通讯基站等场景提供空调系统，2010 年成为华为、中兴等重要客户的供应商，多次入围国内三大运营商的采购，并于 2011 年后陆续进军欧洲、北美、日本、东南亚等市场。2014 年后公司产品开始应用于储能温控领域，并于 2018 年率先实现储能温控产品国内外大规模应用。近年来，公司陆续推出数据中心和储能全链条液冷解决方案，在液冷温控领域实现新突破。

图 1：公司发展历程



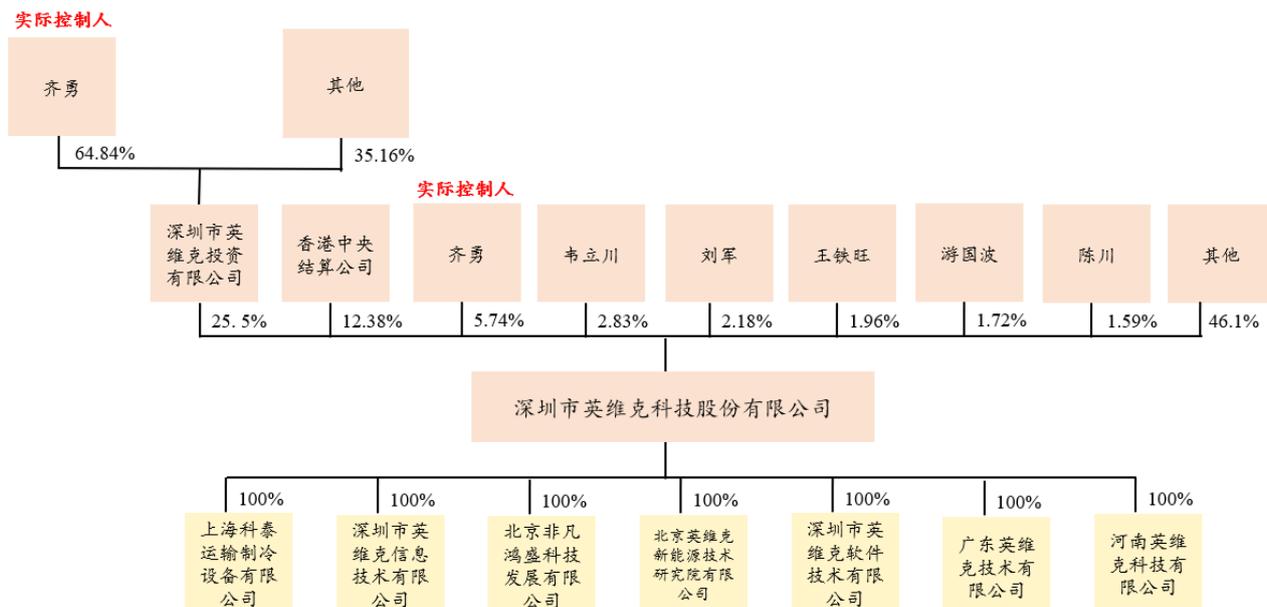
资料来源：公司官网，首创证券

1.2 股权结构：股权结构稳定，内部激励充分

公司股权结构稳定，最大控股股东为英维克投资。英维克投资直接持有公司 25.5% 的股份，前十大股东以公司高管为主。公司实际控制人为齐勇，间接和直接持有公司 22.27% 的股份。公司旗下子公司包括上海科泰、英维克信息、非凡鸿盛、英维克软件等。

同时，公司实行股权激励以提高员工积极性。2022 年 7 月，公司以 14.68 元/股的行权价格向包括核心管理人员、核心技术（业务）人员在内的 262 人授予股票期权 1082.25 万份，业绩考核目标为 2022-2024 年净利润相比 2021 年增长不低于 15%/32%/52%。2024 年 1 月 15 日，公司发布公告，为进一步完善公司的法人治理结构，健全公司激励机制，增强公司管理团队和核心骨干的责任感、使命感，确保公司发展战略和经营目标的实现，公司将针对 305 名核心管理人员、核心技术（业务）人员发布新一期股权激励计划。健全的公司长效激励机制对吸引和留住优秀人才，有效调动公司核心人才的积极性具有重要作用。

图 2：公司股权结构（仅包含部分子公司，数据截止 2024 年 4 月 12 日）

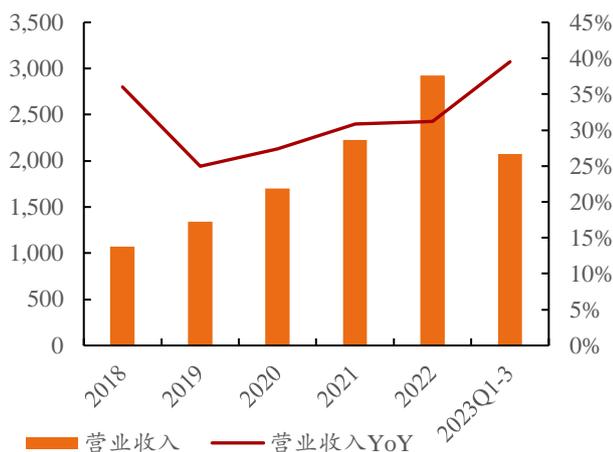


资料来源：Wind，首创证券

1.3 财务状况：收入和利润持续增长，降本增效成果显著

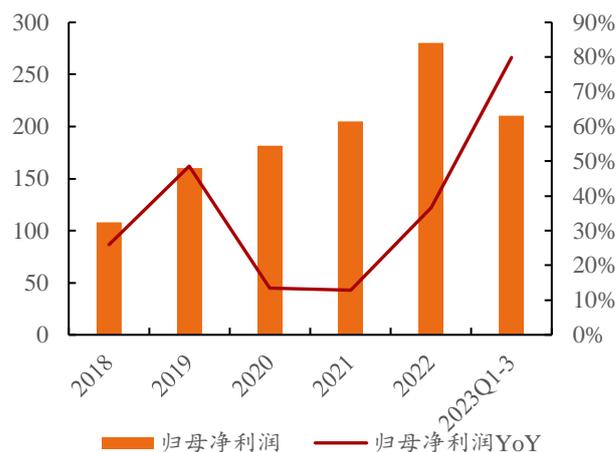
营业收入和归母净利润持续高速增长。2018 年至 2022 年，公司持续拓宽业务领域与规模，营业收入由 10.70 亿元增长至 29.23 亿元，CAGR 为 28.6%，归母净利润由 1.08 亿增长至 2.80 亿，CAGR 为 27.0%。2023 年前三季度，得益于机柜及机房温控节能产品收入增加，公司实现营业收入 20.72 亿元，同比增长 39.51%，实现归母净利润 2.10 亿元，同比增长 79.90%。

图 3：营业收入（百万元）及增速



资料来源：Wind，首创证券

图 4：归母净利润（百万元）及增速



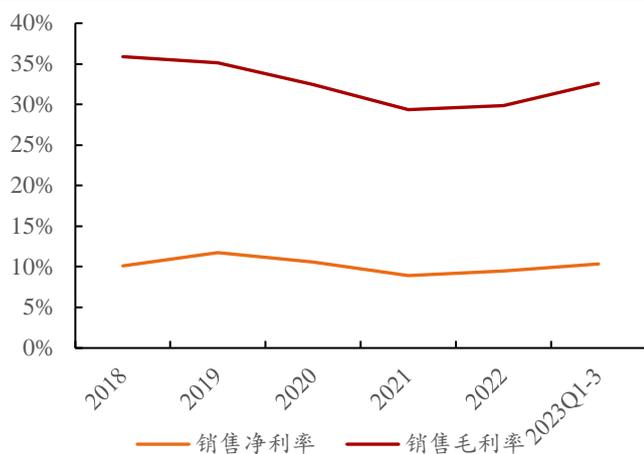
资料来源：Wind，首创证券

毛利率和净利率总体稳定，近期有修复趋势。公司毛利率总体维持稳定，2021 年由于部分原材料成本上升，使得公司毛利率较 2020 年同比下降 3.08 个百分点，2022 年得益于大宗商品价格回落以及公司采取的一系列降本优化措施共同作用，公司毛利率略有回升，2023 年上半年随着成本回落的延续与公司业务的优化，毛利率进一步回升，前三季度毛利率达到 32.63%，超过 2020 年全年水平。销售净利率方面，公司近年维持

在10%左右，2022年较2021年有所回升。2023年前三季度公司销售净利率为10.37%，较去年同比提升接近3个百分点。

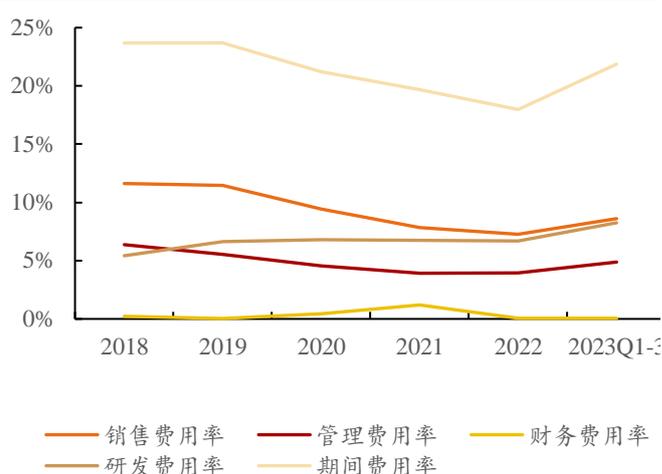
降本增效成果显著，研发投入持续扩大。2018-2022年公司期间费用率呈持续下降趋势，由23.7%降至18.0%，其中销售费用率由11.6%降至7.3%，管理费用率由6.4%降至3.9%，降本增效成果显著。而在其他费用率维持下降的同时，公司研发费用率由5.4%提高至6.7%，体现出公司始终重视研发投入。2023年前三季度受计提股份支付费用及员工人员增加和薪酬增长等因素影响，公司期间费用率有所回升，但长期来看内部激励与员工规模扩大利好公司未来发展。

图 5：销售毛利率及销售净利率



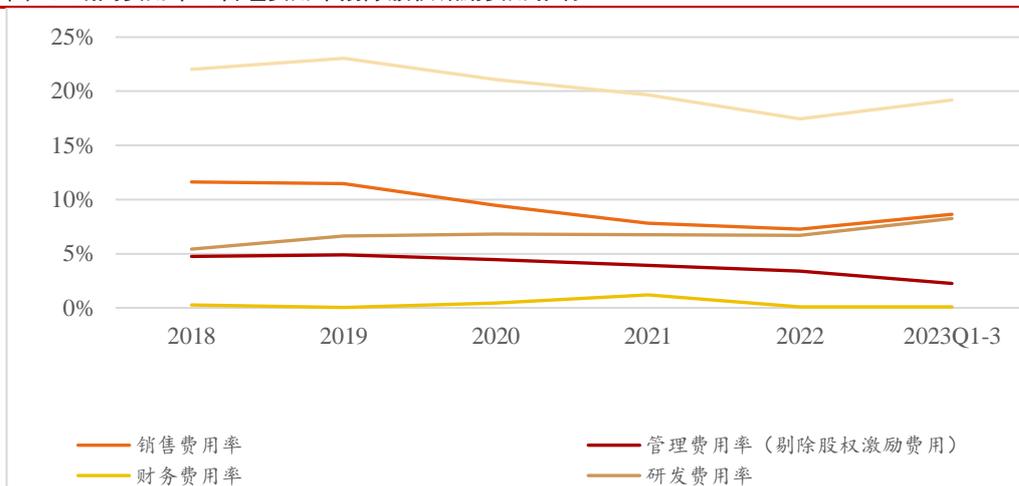
资料来源：Wind，首创证券

图 6：期间费用率



资料来源：Wind，首创证券

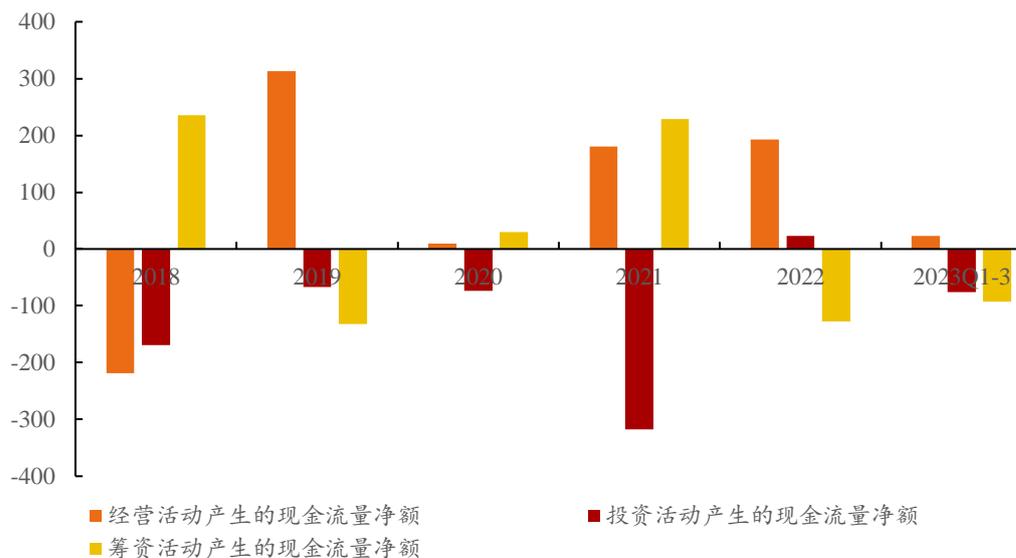
图 7：期间费用率（管理费用率剔除股权激励费用影响）



资料来源：Wind，首创证券

经营性现金流逐渐稳定，持续进行投资扩张。2019年以来，公司年度经营性现金流净额持续为正，整体状况良好。

图 8：公司现金流情况（百万元）



资料来源：Wind，首创证券

1.4 业务拆分：机房和机柜温控设备为核心业务，储能相关业务增长迅速

机房和机柜温控设备业务占据超过 80% 收入和毛利来源。公司的机房温控节能产品主要针对数据中心、算力设备、通信机房、高精度实验室等领域的房间级专用温控节能解决方案，用于对设备机房或实验室空间的设备散热以及精密温湿度和洁净度的控制调节。公司的机柜温控节能产品主要针对无线通信基站、储能电站、智能电网各级输配电设备柜、电动汽车充电桩、ETC 门架系统等户外机柜或集装箱的应用场合提供温控节能解决方案，以及用于智能制造设备的机柜温控产品。从收入来源来看，公司机房和户外机柜温控设备占据主要收入来源，且近两年占比明显提升，2022 年机房温控设备占比为 49.3%，户外机柜温控设备占比为 37.7%。从毛利结构来看，机房和户外机柜温控设备仍然占据主要毛利来源，2022 年机房温控设备占比为 42.2%，户外机柜温控设备占比为 40.8%。

在机柜温控设备业务中，来自储能应用的业务收入增长迅猛。2022 年储能应用部分营业收入约 8.5 亿，占机柜温控设备收入接近 80%，为 2021 年该部分业务收入的 2.5 倍，对公司业务的贡献在显著提升。

图 9：公司收入结构

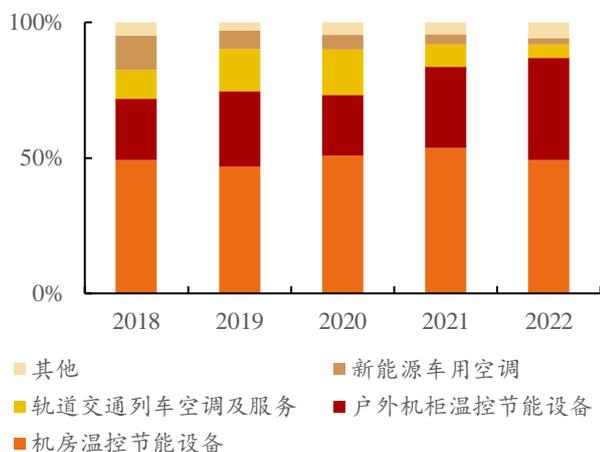
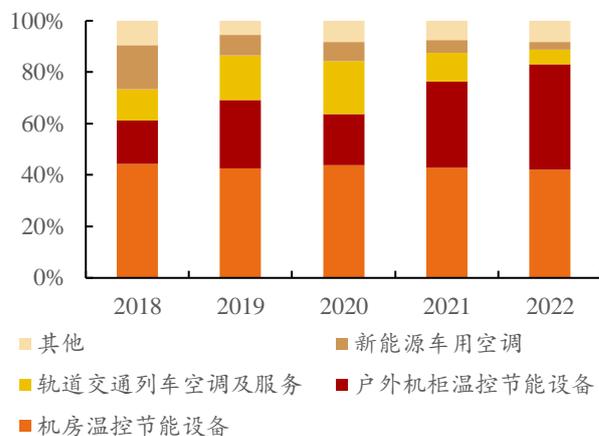


图 10：公司毛利结构

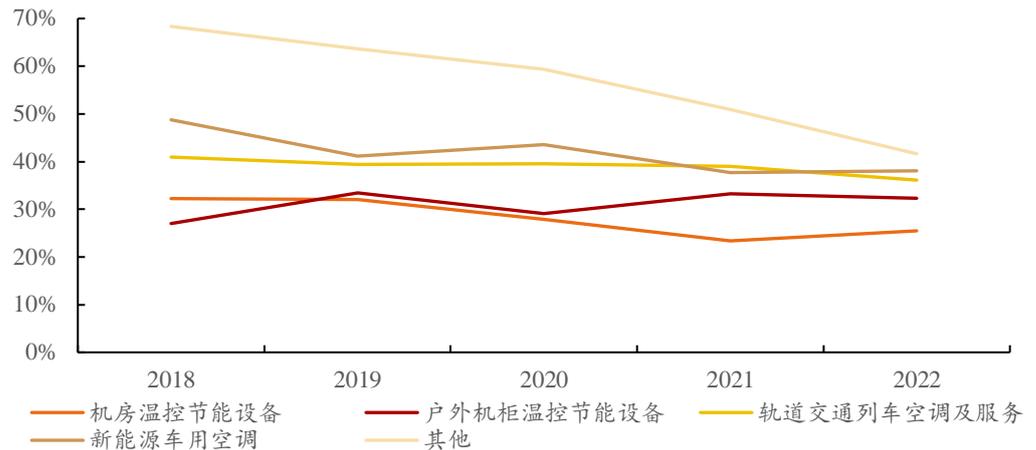


资料来源: Wind, 首创证券

资料来源: Wind, 首创证券

机房温控设备毛利率有所下降, 机柜温控设备毛利率超过 30%。从分业务毛利率情况来看, 由于产品组合变化、成本上升、竞争加剧等因素影响, 2019 年后公司机房温控设备业务毛利率总体有所下降, 2022 年较 2021 年略有提高, 为 25.5%; 户外机柜温控设备业务毛利率总体稳定, 2022 年为 32.3%; 轨道交通列车空调及服务与新能源车用空调业务毛利率总体在 40%左右的较高水平。

图 11: 分业务毛利率情况



资料来源: Wind, 首创证券

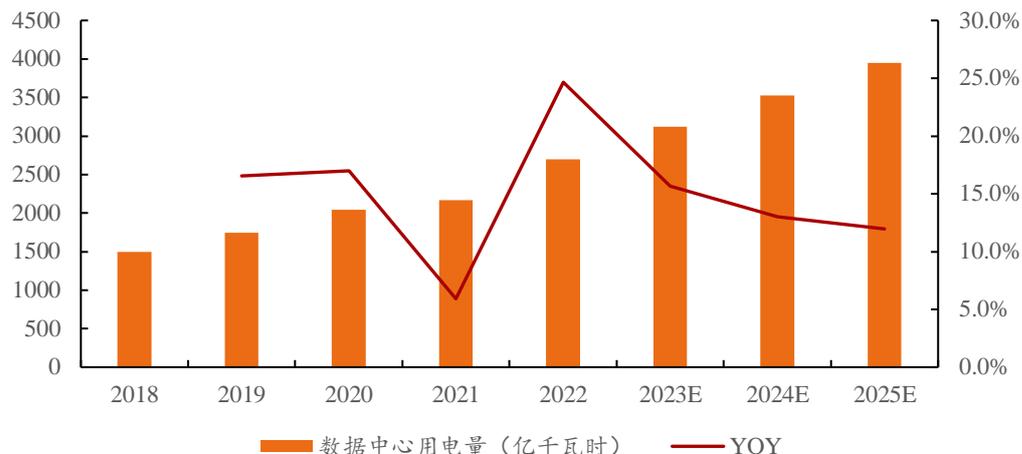
2 PUE 要求与机柜功率密度提高, 数据中心温控方式面临转变

2.1 数据中心能耗高, 产热量大, 温控提升设备性能

当前, 随着 5G、云计算、人工智能等新一代信息技术快速发展, 信息技术与传统产业加速融合, 数字经济蓬勃发展, 数据中心作为各行业信息系统运行的载体, 已成为当前经济社会运行不可或缺的新型基础设施。

数据中心能耗高, 占全社会用电量比例不断提升。旺盛的数据中心需求带来庞大的电量消耗, 数据中心占全社会用电量比例不断提升。2018-2022 年, 我国数据中心用电量由 1500 亿千瓦时增长至 2700 亿千瓦时, CAGR 达 15.8%, 占全社会用电量比例由 2.2%提升至 3.1%。根据 IDC 咨询, 预计至 2025 年, 我国数据中心用电量将突破 4000 亿千瓦时, 占全社会用电量比例将超过 4%, 2022-2025 年复合增速将达 14%。数据中心的节能降耗势在必行。

图 12: 中国数据中心用电量及增速



资料来源: 中国政府网, 国家能源局, 智研咨询, IDC, 首创证券

高温影响设备性能, 需要温控设备调控。数据中心消耗电能的同时, 会产生大量的热, 产热源以耗电量最大的服务器设备为主, 其他 ICT 设备及电源设备也产生部分热量。而研究表明, 温度是造成电子设备损坏的最主要因素, 单个电子芯片的工作温度升高 10°C 时, 其可靠性会减少 50%; 同时温度过高会使服务器降档运作, 影响服务器性能。因此, 数据中心需要温控设备调节环境温度, 保障服务器工作效率以及电子元器件安全。

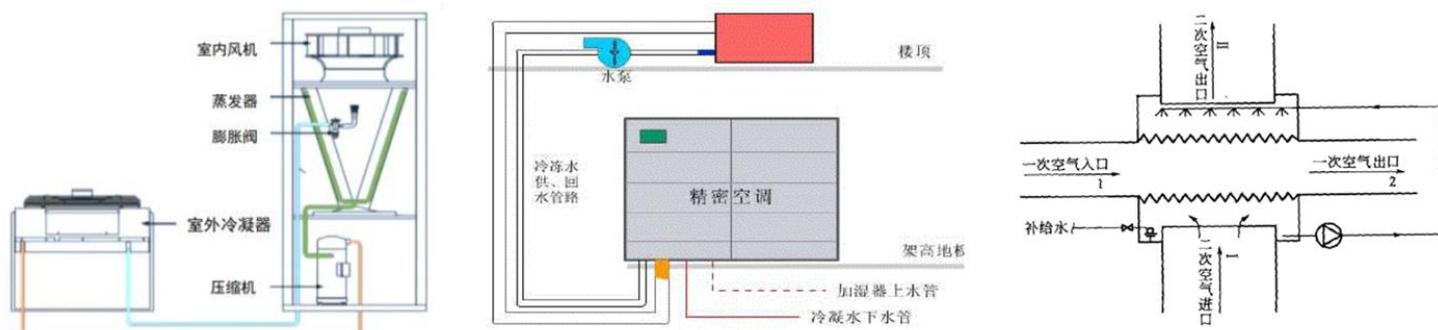
数据中心温控方式可分为风冷和液冷两种主要类型。风冷主要实现方式又可分为直膨风冷型、冷冻水型及间接蒸发冷却型等, 液冷则可分为冷板式 (间接接触)、喷淋式、全浸没式 (直接接触)。

直膨风冷型通过核心部件压缩机、冷凝器、膨胀阀和蒸发器的协同作用使得整个系统可以循环制冷, 并实现对空气的快速制冷。该类型先冷环境, 再冷设备, 气流组织较差, 各自控制互相干扰, 整体能效较差, PUE 在 1.8-2.5 之间, 在 2012 年以前我国数据中心规模较小时以该冷却方式为主。

冷冻水型主要采用集中式水冷冷水空调系统作为冷源, 通过冷却塔、板换进行自然冷却运行, 整体能效较直膨风冷型有较大提高, PUE 在 1.25-1.5 之间, 在 2012-2018 年作为主流制冷方式应用于更大规模的数据中心。

间接蒸发冷却型是指通过非直接接触式换热器, 将直接蒸发冷却得到的湿空气的冷量传递给机房循环空气, 实现空气等湿降温的过程。相比于传统风冷, 间接蒸发冷却制冷效率更高, 仅次于液冷方式, PUE 可低于 1.25。

图 13: 三种风冷实现方式原理 (直膨风冷型、冷冻水型、间接蒸发冷却型)



资料来源: 《数据中心空调系统应用白皮书》, 百度百科, 首创证券

液冷技术使用液体取代空气作为冷媒，与 IT 设备发热元器件进行热交换并带走热量。由于液体比空气的比热容高，散热速度也远远快过空气，因此液冷的制冷效率远高于风冷，采用液冷服务器配套基础设施解决方案的数据中心年均 PUE 值可降低至 1.2 以下。

图 14：冷板式液冷原理示意图

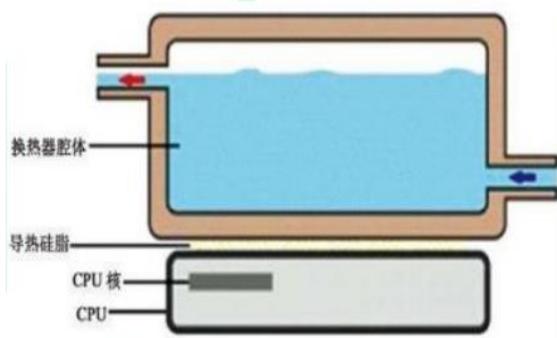
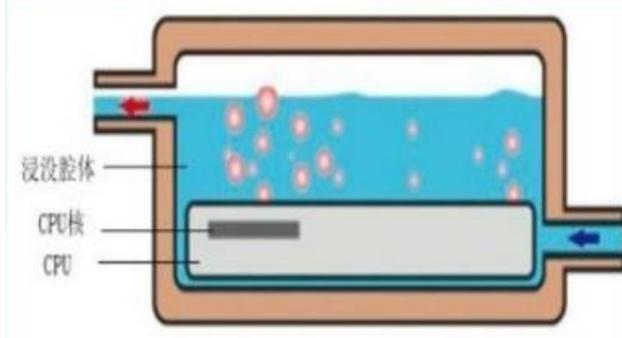


图 15：浸没式液冷原理示意图



资料来源：ODCC《冷板液冷服务器设计白皮书》，首创证券

资料来源：ODCC《冷板液冷服务器设计白皮书》，首创证券

当前风冷仍是主要冷却方式。当前数据中心及服务器市场中，仍以风冷为主导，液冷占比仍较低。根据 IDC 估计，2022 年液冷服务器市场规模仅占整体服务器市场 3.5% 的比重，但预期增长高于服务器平均增速。尽管液冷技术在真正规模化应用道路上仍面临诸多困难与调整，但是基于其优势，目前业内普遍认为液冷将在未来成为数据中心行业的主导。

2.2 PUE 要求提高，高功率密度趋势明显，温控方式面临转变

2.2.1 双碳背景下，PUE 要求不断提高，温控设备是影响 PUE 的主要因素

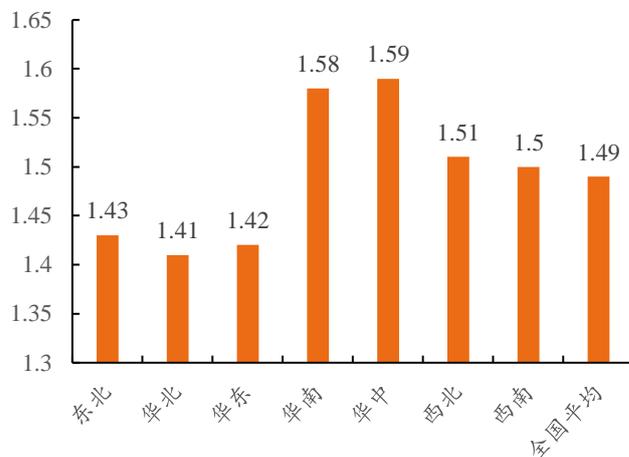
在实践中，常用电源使用效率（PUE）指标来评价数据中心能源效率，其含义为数据中心消耗的所有能源与 IT 负载消耗的能源的比值，PUE 值越低，则说明数据中心的能源效率越高。

我国当前数据中心 PUE 水平偏高。据统计，2017-2019 年我国在用大型数据中心 PUE 值总体均在 1.5 以上，超大型数据中心在 1.4 以上。2021 年全国数据中心平均 PUE 值为 1.49，分地区来看，东北、华北、华东地区 PUE 值相对较低，略高于 1.4，而华南、华中、西北、西南地区 PUE 值均高于 1.5。

图 16：2017-2022 年全国在用及规划在建大型以上数据中心 PUE 值情况



图 17：2021 年全国及各区域数据中心平均 PUE 值情况



资料来源：工信部信息通信发展司，首创证券

资料来源：CDCC，通服数字基建产业研究院，首创证券

双碳背景下，国家和各地方政府对 PUE 要求提升明显。在工信部《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023年)》中，要求新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.3 以下，严寒和寒冷地区力争降低到 1.25 以下。而“东数西算”政策明确要求到 2025 年，东部枢纽节点数据中心 PUE<1.25，西部枢纽节点数据中心 PUE<1.2。同时，广东、北京、上海等地也均对数据中心 PUE 值提出了相应要求。实际上目前很多省份数据中心项目可研审批均要求设计 PUE 在 1.2 以下。

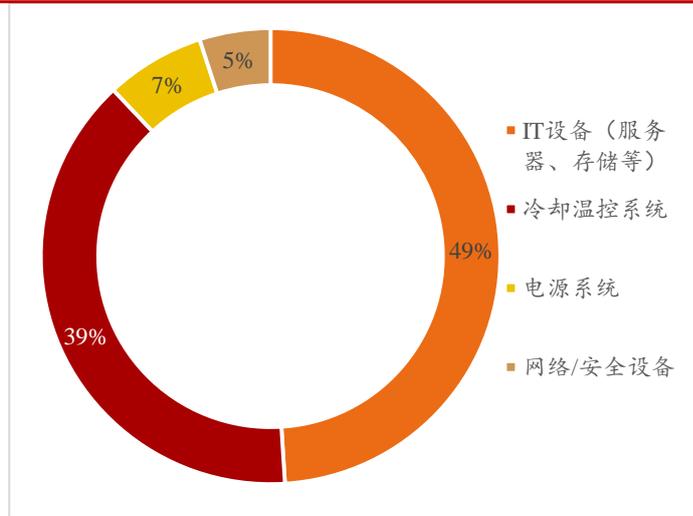
表 1：国家和各地方政府有关数据中心 PUE 要求的部分政策

时间	发布单位	政策文件名	相关规定
2020.06	广东省工业和信息化厅	《广东省 5G 基站和数据中心总体布局规划(2021-2025 年)》	到 2022 年数据中心 PUE 值不超过 1.3，到 2025 年 PUE 值不超过 1.25
2021.07	工业和信息化部	《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023 年)》	新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.3 以下，严寒和寒冷地区力争降低到 1.25 以下
2021.07	北京市发改委	《关于进一步加强数据中心项目节能审查的若干规定》	新建、扩建数据中心，年能源消费量小于 1 万吨标准煤（电力按等价值计算，下同）的项目 PUE 值不应高于 1.3；年能源消费量大于等于 1 万吨标准煤且小于 2 万吨标准煤的项目，PUE 值不应高于 1.25；年能源消费量大于等于 2 万吨标准煤且小于 3 万吨标准煤的项目，PUE 值不应高于 1.2；年能源消费量大于等于 3 万吨标准煤的项目，PUE 值不应高于 1.15
2021.09	宁夏回族自治区人民政府办公厅	《宁夏回族自治区数字经济发展“十四五”规划》	支持集群内机架数不低于 1000 架的数据中心，按 PUE≤1.15/WUE≤1.1，并符合国家绿建三星标准的要求，建设国家数据中心绿色先进示范。
2021.11	工业和信息化部	《“十四五”信息通信行业发展规划》	2025 年预计新建大型和超大型数据中心运行 PUE 小于 1.3
2022.01	江苏省工业和信息化厅	《江苏省新型数据中心统筹发展实施意见》	全省新建（扩建）大型及以上数据中心应达到绿色数据中心要求，PUE 低于 1.3，绿色低碳等级达到 4A 级以上。中小型数据中心 PUE 应不高于 1.5。
2022.04	云南省人民政府	《云南省“十四五”新型基础设施建设规划》	新建大型及以上数据中心 PUE 降低到 1.3 以下，既有大型数据中心、超大型数据中心改造后 PUE 之不高高于 1.5
2022.07	上海市人民政府	《上海市碳达峰实施方案》	新建数据中心 PUE 不高于 1.3，加快既有数据中心升级改造，力争 PUE 不高于 1.4
2022.08	安徽省人民政府	《加快发展数字经济行动方案(2022—2024 年)》	优化数据中心建设布局，确保新建大型、超大型数据中心 PUE 值小于 1.25
2022.08	中央人民政府	《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、超大型数据中心小于 1.3，改建核心机房 PUE 值小于 1.5
2022.10	上海市人民政府	《上海市“十四五”节能减排综合工作实施方案》	新建数据中心 PUE 不高于 1.3，既有数据中心升级改造后的 PUE 不超过 1.4

资料来源：Wind，各级政府官网，首创证券

温控系统是 IT 设备之外耗能最高的环节，对 PUE 影响巨大。根据 IDC 咨询 2023 年发布的《液冷数据中心白皮书》，数据中心中 IT 设备的能耗占数据中心总能耗的 49%，而温控系统能耗占数据中心总能耗的比例可达 39%，仅次于 IT 设备，剩余其他环节能耗相对较低。根据 PUE 的计算公式可知，温控系统能耗对数据中心 PUE 影响巨大，降低数据中心 PUE，核心在于降低温控系统能耗。

图 18: 不同 PUE 数据中心能耗分布



资料来源: IDC, 首创证券

多种方案可降低温控系统能耗, 间接蒸发冷却、液冷等技术效果明显。减碳降耗、降低 PUE 的研究一直是温控行业研究的重点方向之一。当前降低温控系统能耗, 降低 PUE 的方案主要有四类。

1) 对通风、冷源、输配、末端, 特别是气流组织等系统进行综合改造, 提高风冷冷却效率。

2) 选择高效节能设备、加强节能管理、对温度湿度的控制等, 提高能源综合利用效率。如通过逐步提升冷冻水供回温度 (从原来的 10/16° C, 提升至 18/24° C), 同时选用高效率冷却塔或加大冷却塔换热面积 (如间接蒸发冷却塔等), 选用变频技术、磁悬浮技术、风墙技术、背板技术等来进一步提升空调系统整体能效。

3) 综合考虑建设规模、功率密度等条件, 优先采用带有充分利用自然冷源或带有废热回收的系统方式。

4) 选用高效、低 PUE 温控技术, 如间接蒸发冷却、液冷等。

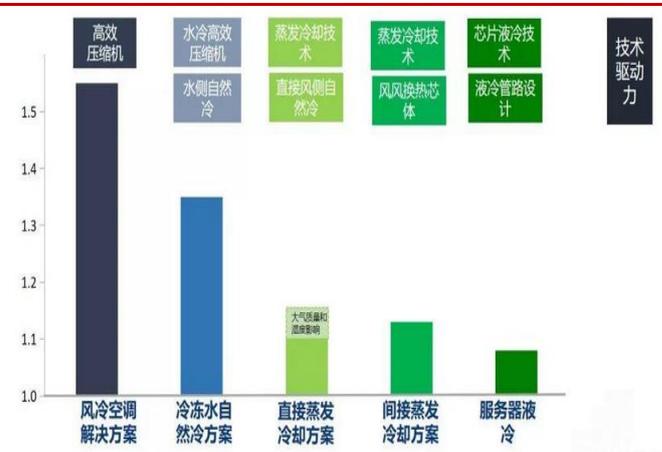
从单一技术方案角度来看, 不同技术方案可实现的 PUE 水平差异较大, 且存在 PUE 值上限。仅选用风冷空调, 数据中心 PUE 难以降到 1.5 之下。而采用间接蒸发冷却、液冷技术, 可以实现 PUE 低于 1.2 的水平。

图 19: 降低温控系统能效主要方案



资料来源: 公开资料整理, 首创证券

图 20: 不同制冷方案的 PUE 值

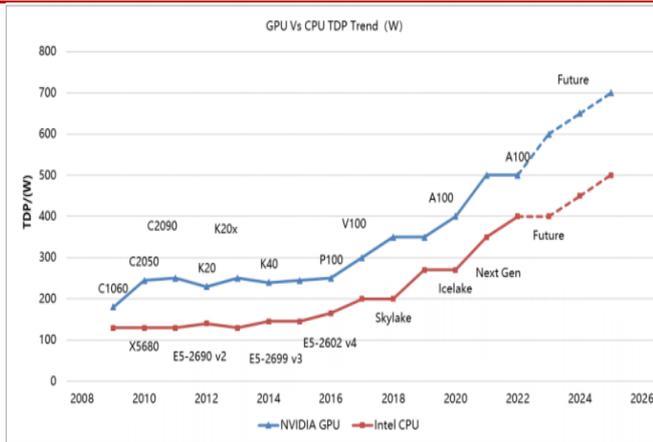


资料来源: 英维克官网, 首创证券

2.2.2 单机功率增长趋势明显，传统冷却方式无法满足需求

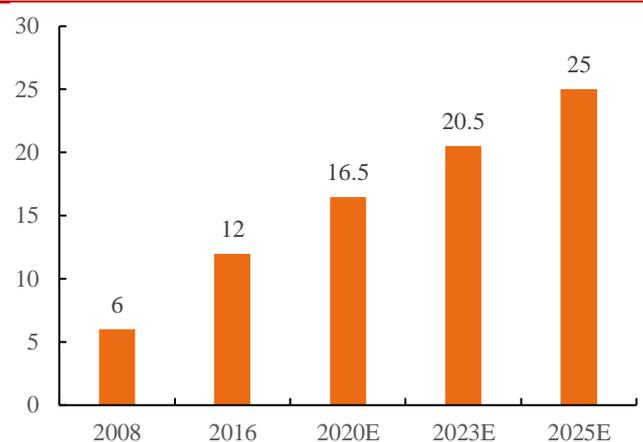
新技术、新趋势推动，单芯片功率/机柜功率密度增长明显。当前随着 AI 技术和其他高功率应用场景的迅速推进，单芯片功率密度持续提升，当前 X86 平台 CPU 最大功耗 300-400W，英伟达的 H100 单芯片密度甚至达到了 700-800W。芯片功率密度的攀升同时带来整机柜功率密度的增长，曾经的 6-8kW/柜已经逐渐提高到了 12-15kW/柜，而当前最大已超过 30kW/柜，赛迪顾问预测 2025 年全球数据中心平均单机柜功率将达到 25kW/柜。

图 21：GPU 与 CPU 散热设计功耗（TDP）增长趋势



资料来源：ODCC，首创证券

图 22：全球数据中心单机柜功率变化情况及预测（KW）

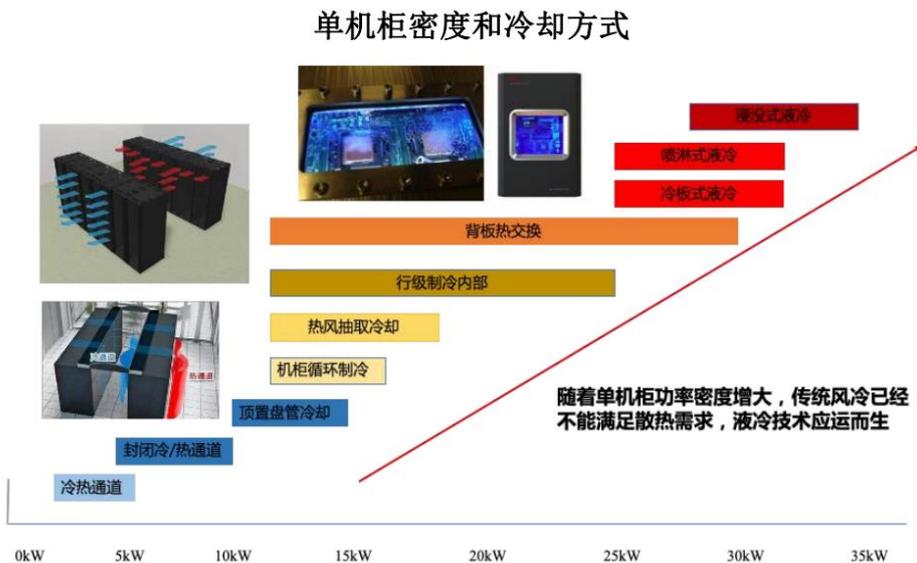


资料来源：赛迪顾问，首创证券

传统风冷已无法满足单机柜高功率密度散热需求，液冷渗透率将显著提升。对数据处理能力快速提升的需求将带来芯片功率密度的不断增加，数据传输速度的提高及使用的便利性要求将促进设备集成度的不断提高，由此会带来更高的散热需求。为此风冷形式的温控方式需要配备更高转速及更大直径的风扇、更大体积的散热通道，对运行环境的要求也将日渐提高。这将带来巨大的风噪声、对环境的热影响，以及建设成本和运行成本的上升。根据赛迪顾问的资料，当单机柜功率密度超过 25KW 时，液冷将成为最佳冷却方式。

当前单机柜密度的迅速提升对机房制冷技术提出了更高的要求，传统风冷散热能力越来越难以为继。而液冷技术凭借其卓越的能效和出色的高热密度处理能力，能成功实现超大型数据中心散热降耗的要求，展现出巨大的行业发展潜力，随着 AI 应用落地及智算数据中心需求的提升，液冷的渗透率将不断提高。

图 23：单机柜功率密度对应冷却方式



资料来源：赛迪顾问，首创证券

2.3 预计：短中期间接蒸发冷却+冷板式液冷快速增长；长期浸没式优势明显

2.3.1 数据中心需求旺盛，未来将迎来快速增长

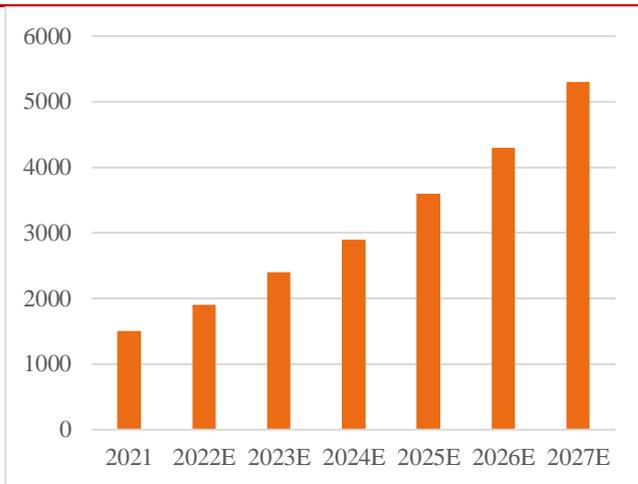
我国数据中心机架数及数据中心市场规模持续稳步增长。近年来，我国数据中心机架规模稳步增长，按照标准机架 2.5kW 统计，截止到 2021 年年底，我国在用数据中心机架规模达到 520 万架；数据中心规模亦稳步提升。随着新一代信息技术发展、企业数字化转型以及数字经济发展不断深化，算力应用场景不断涌现，数据中心需求稳步提升，“东数西算”工程将进一步深入，预计未来国内数据中心建设将继续加大。至 2025 年，数据中心机架数有望增长至 1400 万架，规模总量相较于 2021 年翻两倍；数据中心市场规模有望突破 3000 亿元。

图 24：中国数据中心机架规模



资料来源：中国信通院，《中国数据中心产业发展白皮书》，首创证券

图 25：中国数据中心市场规模（亿元）



资料来源：中国信通院，前瞻产业研究院，首创证券

2.3.2 短中期间接蒸发冷却和冷板式液冷等高效冷却技术将快速增长，技术集成化将成为趋势

资源条件限制下，现有数据中心功率密度提升和上架率提升是最好方式。当前我国数据中心整体功率密度仍较低，至2021年单机柜功率在8kW以下的中低密度数据中心占比高达73.3%，而15kW以上的高密度数据中心占比仅为5.2%。同时，整体上架率方面，2021年全国平均上架率仅为50.07%，华东、华北、华南约在60-70%，其他地方约在30-40%，数据中心远未达到供不应求的情况。因此，在考虑土地成本等资源条件限制下，现有数据中心功率密度和上架率提升是最好方式。

图 26：2021 年国内各密度数据中心占比

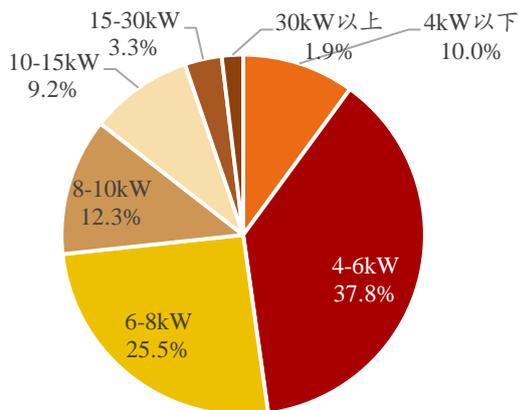
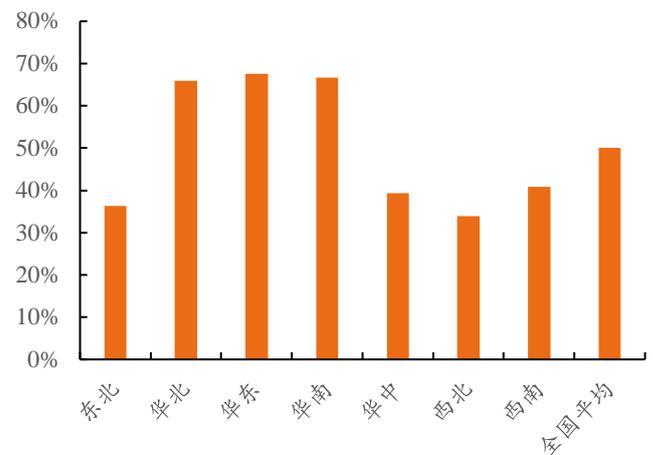


图 27：2021 年全国各区域数据中心平均机柜上架率



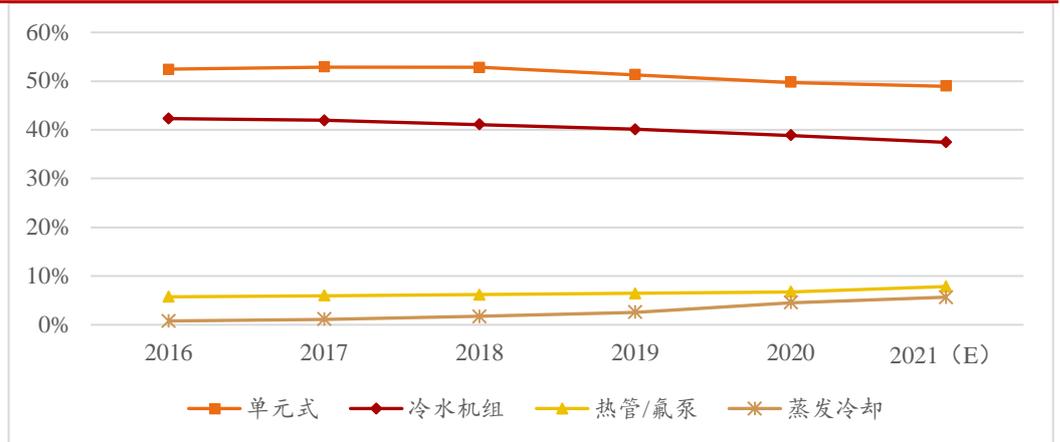
资料来源：曙光数创问询函回复，首创证券

资料来源：CDCC，首创证券

PUE 要求提高，大量数据中心面临冷却方式改造。由于当前国家和各地方政府对数据中心 PUE 值要求提升明显，而 2021 年我国数据中心 PUE 值为 1.49，大量数据中心仍无法满足当前政策要求。《信息通信行业绿色低碳发展行动计划（2022-2025 年）》规定到 2025 年，新建大型、超大型数据中心小于 1.3，改建核心机房 PUE 值小于 1.5，而上海等地对改建数据中心的要求小于 1.4，大量数据中心面临冷却方式改造。

短期中小型数据中心新建及改造功率密度提升有限，间接蒸发冷却和冷板式液冷等高效冷却技术将快速增长。改造方面，由于将现有数据中心进行功率密度升级面临着托管空间、配电基础设施等约束，且功率密度升级短期内对扩大计算能力提升并没有太大实际潜力，因此现有数据中心升级，预计功率密度不会大幅提升。当前，大多数设计建成的支持 4-5kW 的数据中心在现有服务器基础设施基础上通过升级可实现 8-10kW。新建方面，预计机柜功率密度将快速提升，但中高功率密度仍将占主要比例。经过国内大型数据中心实践验证经验认为，单机柜 15kW 以上采用冷板式液冷可以获得更好的整体性价比。因此，从功率密度的角度看，短期中小型新建及改造背景下，风冷技术中如间接蒸发冷却等高效冷却技术和冷板式液冷等技术即可满足需求，适用于高密度数据中心的浸没式液冷暂无必要。

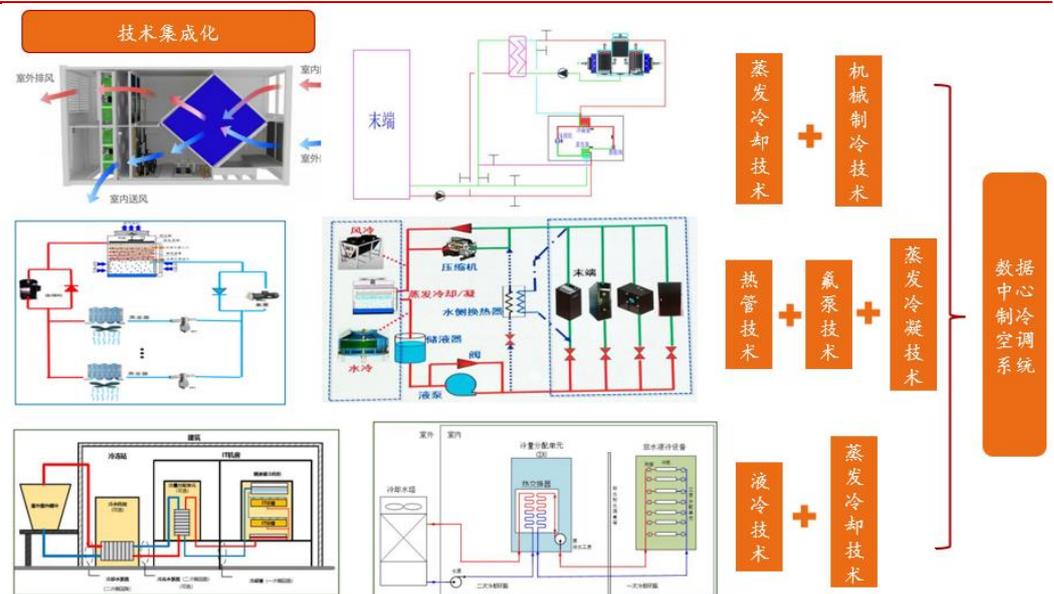
图 28：数据中心风冷技术中高效冷却技术渗透率也有望提升



资料来源：《新形势下数据中心冷却技术的应用现状与发展趋势》，首创证券

除间接蒸发冷却及冷板式液冷等高效冷却技术渗透率快速增长外，技术集成化将成为趋势。近5年，国内大型数据中心制冷方案趋向于多技术融合。一方面，依据东、西部地区各自的气候条件和政策要求，采用集中式水冷、热管多联、间接蒸发冷、液冷技术等多种技术性价比能够最大化，另一个方面，冷板式液冷技术只能给 CPU 等核心部件散热，仍需要风冷方式配合为其他发热部件散热。同时，我国目前液冷技术上下游产业链不够成熟，因此未来相当长的一段时间这些技术和方案将会长期共存，融合应用。

图 29：数据中心温控技术集成化示意



资料来源：《新形势下数据中心冷却技术的应用现状与发展趋势》，首创证券

2.3.3 长期超算、智算数据中心高速增长下，浸没式将快速发展

现有数据中心浸没式液冷改造必要性不高也不易实施，预计蒸发冷却和冷板式将是短中期中高功率密度场景下温控主流方式。从改造难度上来说，冷板式液冷技术对现有服务器芯片组件及附属部件改动量较小，液冷化改造可操作性相对较强，对于当前的数据中心整体架构及后续维护及日常使用等影响不大，运维模式、机房承重与传统风冷场景基本一致。而浸没式液冷对于服务器有一定的要求，服务器箱体需要定制、冷却液价格相对较高且有一定的挥发性，维护需要专用维护辅助设备，目前仍处于技

术成熟和商业化完善期。因此短中期来看，冷板式液冷改造更具有实用性。而间接蒸发冷却方案相对传统冷冻水方案，占地较小，建筑空间利用率高，安装调试费用也低50%以上，仅设备解决方案初始投资高 10-15%，也具有较高可行性。因此，预计蒸发冷却（尤其是间接蒸发冷却）和冷板式液冷将为短中期中高功率场景温控主流方式。

表 2：冷板式与浸没式液冷方案综合分析

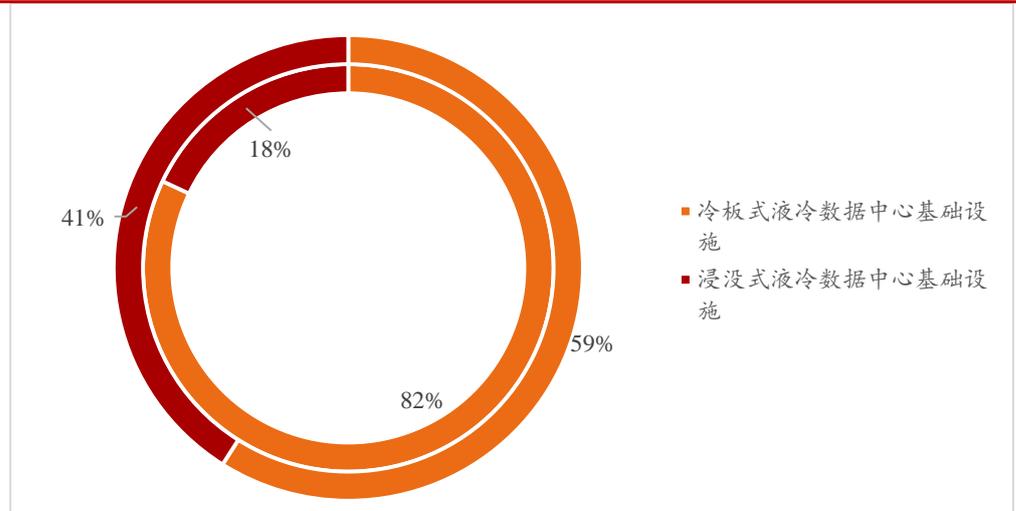
液冷方案	冷板式	浸没相变式	浸没单相式
投资成本	初始投资成本中等，运维成本低	初始投资及运维成本高	初始投资及运维成本高
PUE	1.1-1.2	<1.05	<1.09
可维护性	较简单	复杂	复杂
应用案例	多	超算领域较多	较多
分析	初始投资中等，运维成本低，PUE 收益中等，部署方式与风冷相同，从传统模式过渡较平滑	初始投资最高，PUE 收益最高，需使用专用机柜，服务器结构需改造为刀片式	初始投资较高，PUE 收益较高，部分部件不兼容，服务器结构需改造

资料来源：ODCC《冷板液冷服务器设计白皮书》，首创证券

未来智算、边缘计算等超高功率密度数据中心将高速增长。长期以来，我国数据中心主要以通用算力为主，超算、智算及边缘数据中心应用和数量还待增长。随着我国高性能计算、AI 计算及边缘计算需求的提升，超算、智算及边缘数据中心将得到进一步发展，算力呈现多样化的发展趋势。根据中国信通院《数据中心白皮书 2022》，我通用算力的数据中心仍是市场主力，按机架规模统计，占比超过 90%；超算中心主要应用于国家重大科研领域，商业应用场景较少，智算中心从早期实验探索逐步走向商业试点，尽管现有规模占比不高，但随着我国各类人工智能应用场景的丰富，智算需求将快速增长，预期规模增速将达到 70%；边缘数据中心能够为智能终端、物联网设备提供实时算力，随着我国数字化转型的加快包括工业互联网的发展，边缘计算需求将进一步提升，边缘数据中心的规模增速有望达到 30%。

AIGC 大算力及高功率密度趋势下，新建超高功率智算数据中心浸没式是最佳选择。随着 ChatGPT 的广泛应用，AI 算力和其他高功率应用场景得到了加速推进。尽管目前冷板式液冷数据中心产品在市场上占比较高，但浸没式液冷是直接接触的制冷方式，相较于冷板式液冷，更大程度上利用液体的比热容特点，制冷效率更高，可进一步有效降低数据中心 PUE，更适用于高密度数据中心的制冷。尤其是单机柜功率密度超过 100KW 的超高功率密度场景下，其他冷却方式将无法满足温控要求。随着高算力、高功率密度数据中心需求增加，未来浸没式液冷数据中心基础设施将会占据更多市场。目前，华为、戴尔科技等国内外知名企业均已推进浸没式液冷技术方案。根据赛迪顾问统计和预测，2019 年浸没式液冷产品占比仅为 18%，而预计 2025 年其占比将提升至 41%，浸没式液冷渗透率将不断提高。

图 30：2019 年和 2025 年预计液冷数据中心产品占比（内环为 2019 年）



资料来源：曙光数创招股书，赛迪顾问，首创证券

2.3.4 预计 2023-2025 年数据中心温控新增+改造需求超过 900 亿

根据《中国数据中心产业发展白皮书》，2023-2025 年数据中心节能改造市场规模超过 340 亿元，其中温控占比在 70%左右。我们假设 2023/2024/2025 年改造比例分别为 2:3:5，则 2023-2025 年数据中心温控改造空间分别为 47.6/71.4/119 亿元。

表 3：数据中心温控改造空间

	2023E	2024E	2025E
改造需求空间（亿元）	47.6	71.4	119

资料来源：《中国数据中心产业发展白皮书》，首创证券

预计 2023-2025 年数据中心温控新增+改造需求超过 900 亿，2025 年单年度超过 400 亿。根据 2023 年的《中国数据中心产业发展白皮书》，预计至 2025 年“十四五”规划期末，数据中心机架规模增长至 1400 万架，规模总量较 2021 年翻两倍。我们假设 2023-2025 年机架数增速逐渐提高，分别为 26%/29%/33%，温控成本占数据中心资本支出比例稳定在 16%。经过测算，预计 2023-2025 年数据中心温控需求分别为 215/306/429 亿元。假设 2023-2025 年液冷渗透率分别为 10%/15%/20%，则对应液冷需求空间分别为 32/64/99 亿元。

表 4：数据中心温控总空间

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
数据中心机架数（万架）	520	650	819	1057	1400
yoy		29.7%	25.0%	26.0%	29.0%
新增机架数（万架）	119	130	169	238	343
单机架（含土建）投资成本（万元）	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
资本支出（亿元）	893	975	1268	1781	2576
温控成本占比	16%	16%	16%	16%	16%
温控价值量（亿元）	143	156	203	285	412
液冷渗透率	4%	8%	10%	15%	20%
液冷温控相对传统风冷价值量倍数	1.6	1.6	1.6	1.5	1.2

换算液冷温控价值空间（亿元）	9.1	20.0	32.4	64.1	98.9
风冷温控价值空间（亿元）	137.1	143.5	182.5	242.3	329.8
换算后数据中心温控每年空间（亿元）	146	163	215	306	429

资料来源：工信部；《中国数据中心产业发展白皮书》；首创证券

2.4 深耕数据中心温控领域，有望充分受益行业发展

深耕数据中心温控 17 年，数据中心产品序列丰富。公司于 2006 年起即推出 IDC 机房节能空调、户外柜专用空调、通讯基站专用空调等产品系列，深耕数据中心领域已有十余年，产品序列丰富，涵盖风冷、液冷以及综合解决方案。数据中心的风冷解决方案包括 CyberMate 机房专用空调&实验室专用空调、iFreecooling 多联式泵循环自然冷却机组、XRow 列间空调、XFlex 模块化间接蒸发冷却机组、XStorm 直接蒸发式高效风墙冷却系统、XSpace 微模块数据中心、XRack 微模块机柜解决方案、XEC3 高效复合蒸发冷却冷水系统、XMint 高效蒸发复合多联空调系统、XSource 蒸发冷集成冷站方案、XFreeCooling 气动热管等产品与解决方案，液冷方面，公司已推出针对算力设备和数据中心的 Coolinside 液冷机柜及全链条液冷解决方案，相关产品涉及冷源、管路连接、CDU 分配、快换接头、Manifold、冷板、液冷工质等，“端到端、全链条”的平台化布局已成为公司在液冷业务领域的重要核心竞争优势。

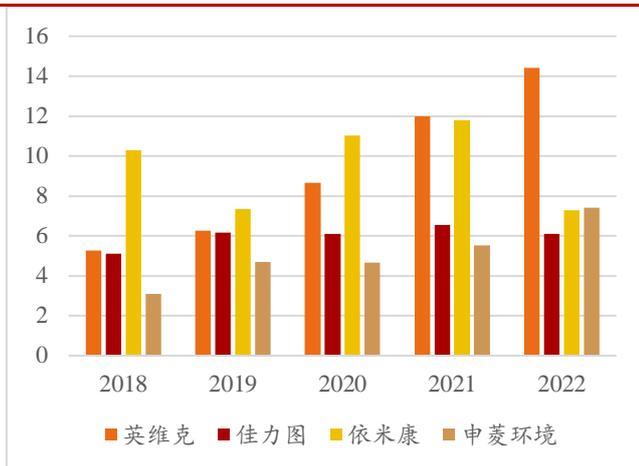
图 31：英维克数据中心产品及解决方案布局



资料来源：公司官网，首创证券

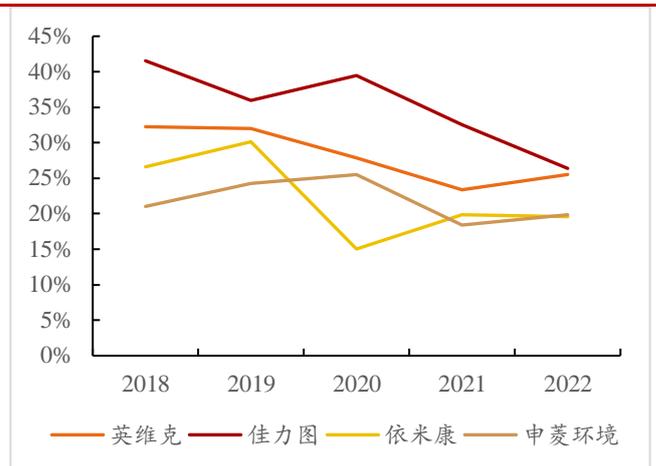
机房温控规模优势明显，毛利率有望成为领导者。在数据中心机房温控领域，公司的主要竞争对手包括佳力图、依米康、申菱环境等。近五年公司机房温控营收规模快速增长，从2018年的5.28亿元快速成长至2022年的14.41亿元，复合增速近30%，规模已为竞争对手已为2倍左右。毛利率方面，2018年以来各家毛利率整体呈下降趋势，公司在四家竞争对手中稳定位列第二。同时2022年公司毛利率较2021年小幅上升，毛利率为25.5%，后续有望超过佳力图成为新的毛利率领导者。

图 32：机房温控相关收入规模对比（百万元）



资料来源：Wind，首创证券

图 33：机房温控相关业务毛利率对比



资料来源：Wind，首创证券

合作客户广泛，为多客户的大型数据中心提供产品及服务。公司的产品直接或通过系统集成商提供给数据中心业主、IDC 运营商、大型互联网公司、通信运营商，历年来公司已为腾讯、阿里巴巴、秦淮数据、万国数据、数据港、中国移动、中国电信、中国联通等用户的大型数据中心提供了大量高效节能的制冷产品及系统。在一些数据中心建设项目中，公司在向客户提供温控节能系统的同时，还可能根据项目情况提供模块化数据中心系统、数据中心基础设施等整体方案和集成总包服务。

图 34：英维克数据中心温控产品主要客户



资料来源：公司公告，首创证券

最早规模化推出间接蒸发冷却产品，引领数据中心蒸发冷却技术发展。公司成立十七年以来潜心研发，勇探技术高地，在制冷系统核心技术、控制技术、结构设计技术等方面均处于领先水平，是我国精密温控市场的领跑者。在蒸发冷却领域，公司已

成为业内间接蒸发冷却方案的头部品牌。早在 2012 年，公司间接蒸发冷却方案的核心技术已经成功应用，2016 年，公司率先实现间接蒸发冷却机组在数据中心的大规模商用。目前，公司间接蒸发冷却方案已批量应用于全国多地的数据中心项目建设，并持续中标腾讯等企业的直采招标。公司 XFlex 模块化蒸发冷却机组应用先进的间接蒸发冷却技术，采用风侧高效换热器冷却和蒸发冷却相结合的技术，整机全年运行 PUE 值可低于 1.15，比传统空调系统可节约 60% 电费，可用于大型数据中心，节能效果显著，曾获数据中心科学技术杰出奖等多项奖项。

图 35：英维克 XFlex 模块化蒸发冷却机组



机房温控产品族

XFlex® 模块化蒸发冷却系统

XFlex®应用先进的间接蒸发冷却技术，利用湿球温度远低于干球温度的原理，对室外空气进行喷淋降温，增加间接自然冷却的时间。在一年中大部分时间内，采用风侧高效换热器冷却和蒸发冷却相结合的技术，空调机组运行在自然冷却模式下，可以节约60%以上的空调系统能耗。整机全年运行 PUE可低至1.15，节能效果显著。

资料来源：公司官网，首创证券

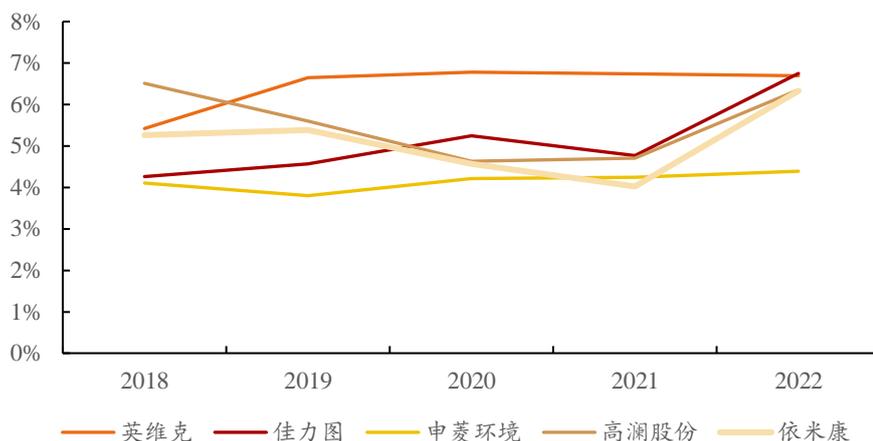
提前布局液冷，注重研发投入，新产品不断。2019 年，公司推出 XGlacier 服务器液冷解决方案，采用集成冷板式液冷技术、高效变频水泵、温水冷却技术达到高效制冷效果，包括冷板方式和浸没方式的液冷散热技术在业内已经开始小规模商用。2021 年，公司全链条液冷解决方案实现单机柜 200kW 超高功率密度算力服务器全液冷批量交付。2022 年，公司紧跟 AI 等新应用场景带来的液冷技术应用需求增长的机遇，持续推进产品研发，于 8 月推出 Coolinside 全链条液冷解决方案，包括冷板式液冷方案和浸没式液冷方案，能够根据不同应用场景灵活配置，对应于大型、中型、小型等各类数据中心应用场景，截至 2023 年 3 月已经累计交付超过 500MW 液冷项目。得益于液冷需求的快速增长及公司在液冷的“全链条”平台优势，公司 2022 年来自数据中心机房及算力设备的液冷技术相关营业收入约为上一年度的 5 倍左右。2023 年 10 月，为高效解决 5G 基站设备散热难题，满足 5G 应用加速规模化落地的需要，公司全新推出 3D-TVC 零功耗相变液冷方案。2023 年 11 月，公司结合成熟的微模块和全链条液冷产品技术经验，推出 XSpace 微模块液冷方案，把复杂的液冷工程变成简洁的模块化产品。在研发投入方面，即使收入增速快于主要竞争对手，公司研发费用率却始终处于高位，反映出公司对研发投入的重视与持续的创新能力。持续大量的研发投入与创新热情成为公司领先于主要竞争对手的重要因素。

图 36：英维克主要液冷解决方案的推出时间线



资料来源：公司官网及公众号，首创证券

图 37：英维克与主要可比公司研发费用率对比



资料来源：公司官网及公众号，首创证券

市场领先，积极参与前沿研究。随着大模型、大算力的发展，我国液冷服务器市场呈现快速增长态势，众多厂商已经围绕液冷“新战场”展开角逐，各大服务器厂商纷纷在液冷产品上纷纷推出新的解决方案。英维克技术先进、经验丰富，产品、方案配置齐全，制造、测试能力成熟，服务体系完备，坚持打造“深刻理解客户需求，快速推出优质产品”的核心能力。作为液冷温控市场的领军者之一，公司积极参与前沿研究，与众多大型服务器厂商建立了深度合作关系。2022年8月，公司与 Intel 及其合作伙伴联合发布了《绿色数据中心创新实践：冷板液冷系统设计参考》白皮书，并于2023年7月与 Intel 签署项目合作备忘录，加速液冷技术推广应用。除此之外，公司为华为、宁畅等厂商的液冷解决方案提供相关产品，与超聚变联合创新推动 xLAB 液冷集群落地，并参编了由中电协发布的《服务器及存储设备用液冷装置技术规范第1部分：冷板》团体标准，支持多个互联网头部企业建设绿色数据中心。

3 储能温控需求旺盛，平台化研发增强竞争优势

3.1.风光新能源快速发展，储能需求快速提升

3.1.1 风光等新能源快速发展，电力系统不稳定性增加

风光等新能源快速发展，装机容量持续增长。随着“双碳”战略的实施，新型电

力系统的构建确定了可再生能源主体地位。近年来，我国以风力发电和光伏发电为代表的新能源迅速发展。2018-2022年，我国风电新增装机量由21.14GW增长至49.83GW，CAGR为23.9%，光伏新增装机量由44.26GW增长至87.41GW，CAGR为18.5%，根据CWEA、风能委员会、中国光伏协会等机构预测，2025年我国风电/光伏新增装机量有望分别达到90GW/110GW。从2023年实际装机数据来看，我国新增光伏装机量已超过220GW，预计“十四五”新能源新增装机量将远超以上机构预测值，新增空间巨大。

图 38：2018-2025 年中国风电新增装机量及预测

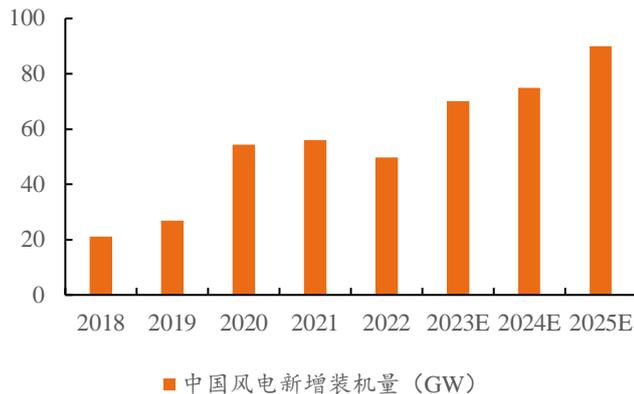


图 39：2018-2025 年中国光伏新增装机量及预测



资料来源：CWEA，北极星电力网，风能委员会，首创证券

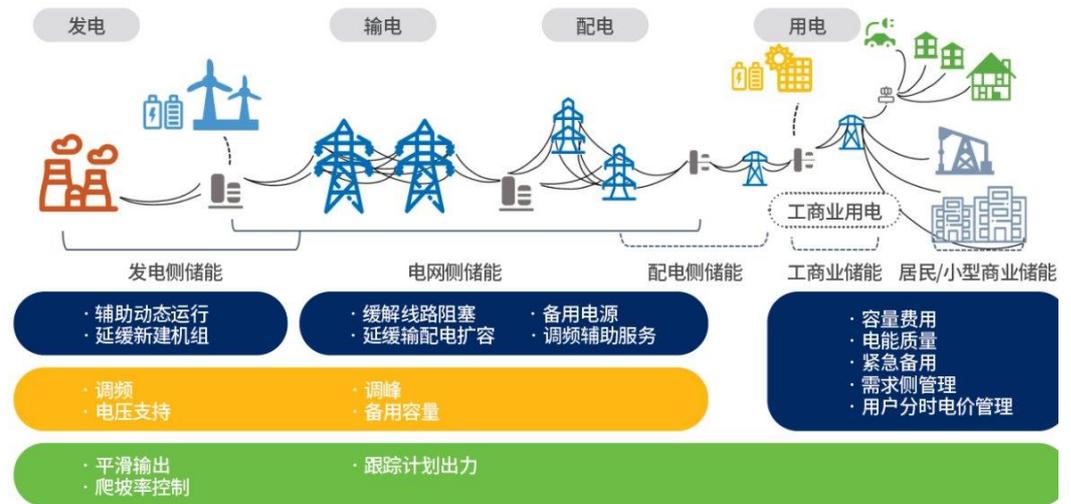
资料来源：国家能源局，中国光伏协会，首创证券

风光等新能源发电带来电力系统不稳定问题。在风力、光伏等新能源发电的装机容量持续上涨的同时，弃风弃光的问题日益突出，风电、光伏等新能源的间歇、波动、随机性等特性对电力系统的稳定性及可靠性产生影响。传统电力系统采取的生产组织模式是“源随荷动”，即发电跟着用电走。由于风光新能源发电具有随机性、波动性的特征，高比例接入新能源将深刻改变传统电力系统的形态、特征和机理，从根本上改变了“源随荷动”的运行模式。首先，在发电侧，新能源发电出力无法按需控制；其次，在电网侧，大面积风电场的接入对电网的调峰、电压稳定性等带来很多不必要的困难；最后，在用电侧，大量分布式新能源接入后，用电负荷预测准确性下降。

3.1.2 储能需求提升，电化学储能是新型储能主流

基于新能源发电带来的问题，储能的重要性日益提高，应用场景多样。储能在电源侧、电网侧和用户侧均存在丰富的应用场景。在电源侧，应用场景包括可再生能源并网、电力调峰、系统调频等；在电网侧，储能可用于缓解电网阻塞、延缓输配电扩容升级等；在用户侧，储能主要用于电力自发自用、峰谷价差套利、容量电费管理和提高供电可靠性等。然而，在实际应用中，储能的某一功能应用并不局限于单一应用场景，以平滑输出、跟踪出力计划为例，可同时应用于电源侧、电网侧和用户侧。

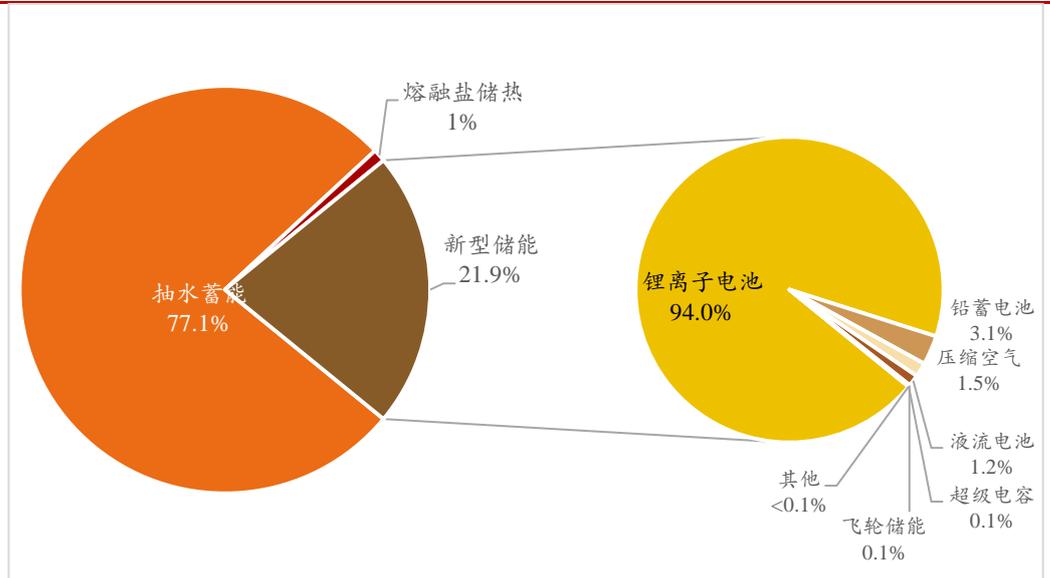
图 40：储能的应用场景



资料来源：《电化学储能技术创新趋势报告》，首创证券

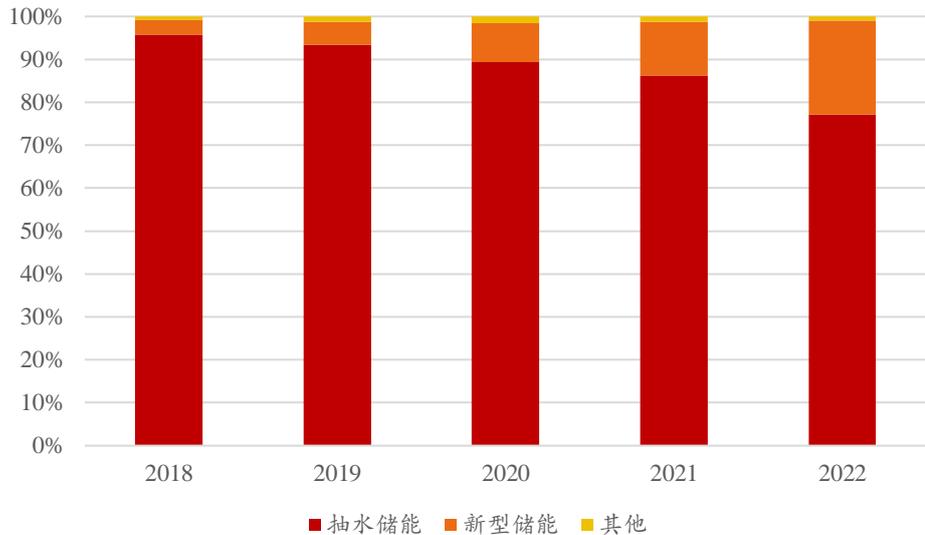
抽水储能占据主导，电化学储能快速增长。根据能量存储方式的不同，储能可分为机械储能、电气储能、电化学储能、热储能和化学储能五大类。通常来说，新型储能是指除抽水储能以外的储能技术。目前，尽管从静态分析上看，我国储能装机中抽水储能仍占据绝对主导，根据 CNESA 统计截止 2022 年底抽水蓄能占我国电力储能装机比例为 77.1%，但从动态分析上看，以电化学储能为主的新型储能装机快速增长，占比逐年提高，而在新型储能中，锂电池储能占绝对主导。

图 41：中国电力储能市场累计装机规模占比（2000-2022）



资料来源：CNESA，首创证券

图 42：2018-2022 年中国电化学储能占比快速提升



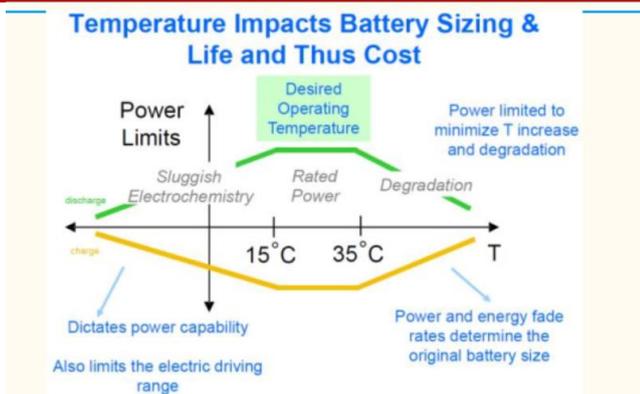
资料来源：CNESA，首创证券

3.2 温控对于储能至关重要，温控需求快速提升

3.2.1 温控调节电池温度，提高电池性能

锂电池的最佳工作温度区间为 15-35°C，偏离工作温度区间易产生各种问题。锂电池需要在一定温度区间内才能发挥最佳工作状态，据研究该区间约为 15-35°C。过高或过低的温度都会影响锂电池的容量，温度过高时会使得锂电池发生“热失控”从而带来一系列安全问题，温度过低则会产生电解液黏度增大甚至凝固、负极锂析出等问题，使电池受损。因此，储能温控环节对电池性能的发挥至关重要。

图 43：锂电池最佳工作温度区间约为 15-35°C



资料来源：智研咨询，首创证券

图 44：锂电池偏离工作温度区间可能产生的问题



资料来源：全国能源信息平台，公开资料整理，首创证券

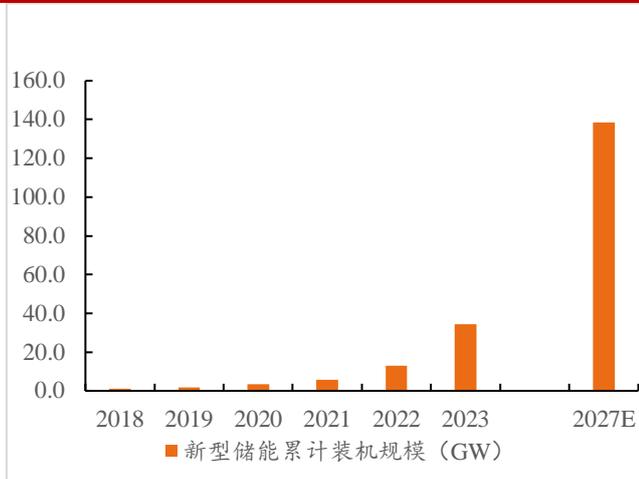
热管理是储能安全的重要保障。由于过高或过低的温度都将导致电芯失控、BMS 失效、PCS 保护失效、火灾防护失效等后果，引发储能安全隐患。因此热管理是储能核心安全环节之一。储能系统设计中需要进行合理的温控（或热管理）设计，以保证电池表面温度处于一定范围内以及电池间温差较小。

3.2.2 储能装机量增长迅速，温控需求同步增长

我国新型储能装机量增长迅速，未来成长空间广阔，锂电池占绝对主导。2018-2023 年我国新型储能累计装机规模由 1.1GW 增长至 2023 年的 34.5GW，CAGR 超过

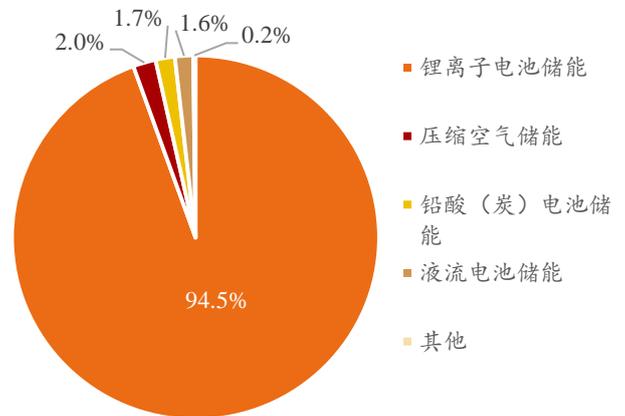
100%。根据 CNESA，理想场景下预计到 2027 年，我国新型储能累计装机规模将达到 138.4GW，2023-2027 年 CAGR 将达 41.5%。当前我国已投运新型储能项目中，以锂电池为代表的电化学储能占绝对主导。

图 45：2018-2027 年中国新型储能累计装机规模及预测



资料来源：创业邦，CNESA，首创证券

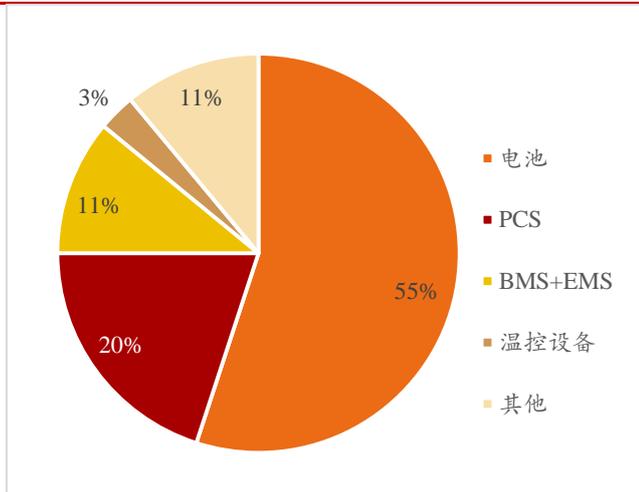
图 46：中国已投运新型储能项目装机占比



资料来源：艾瑞咨询，首创证券

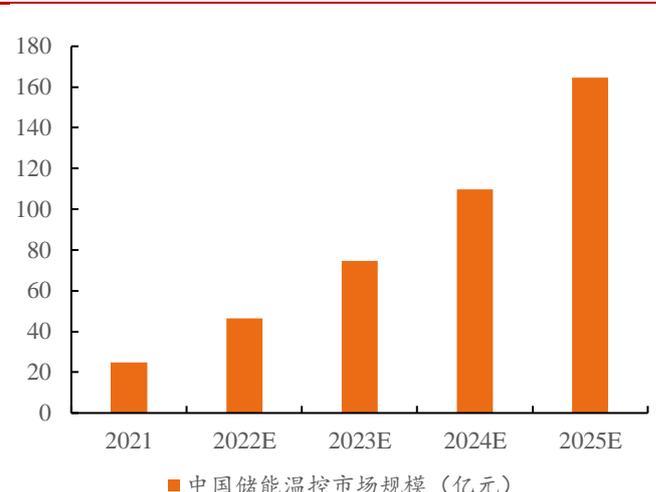
温控占储能系统比例较低但至关重要，储能温控市场空间广阔。尽管温控设备成本仅占储能系统成本的约 3%，相较电池系统和 PCS 占比低很多，但却是保证储能系统持续安全运行的关键。在“双碳”战略下，储能产业热度持续高涨，多项政策支持储能产业发展。根据 GGII 及中商产业研究院，2021 年储能温控行业市场规模约为 24.7 亿元（包括出口），2022-2025 年预计中国储能温控市场规模将从 46.6 亿元增长至 164.6 亿元，2022-2025 年 CAGR 将达 52.3%，未来行业空间较为广阔。

图 47：储能系统成本拆分情况



资料来源：GGII，能源电力说，首创证券

图 48：2021-2025 年中国储能温控市场规模及预测



资料来源：深圳市电子商会，GGII，中商产业研究院，首创证券

3.3 综合优势下，液冷渗透率不断提升

3.3.1 当前风冷是主流温控方式

储能温控系统冷却方式主要包括风冷、液冷、热管冷却、相变冷却四种。由于热管冷却和相变冷却的设计更加复杂，成本更高，当前实际应用极少。因此，目前储能

温控方案仍以风冷和液冷为主。

当前风冷仍是主流储能温控方式。风冷以空气为冷却介质，利用对流换热降低电池度，具备方案成熟、结构简单、易维护、成本低等优点，是当前储能温控主力方案，2021年风冷及其他方式占比高达87.9%，而液冷仅为12.1%。但由于空气的比热容低，导热系数低，风冷一般应用于功率密度较低场景，如通信基站、小型地面电站等。

图 49：储能系统风冷结构示意图

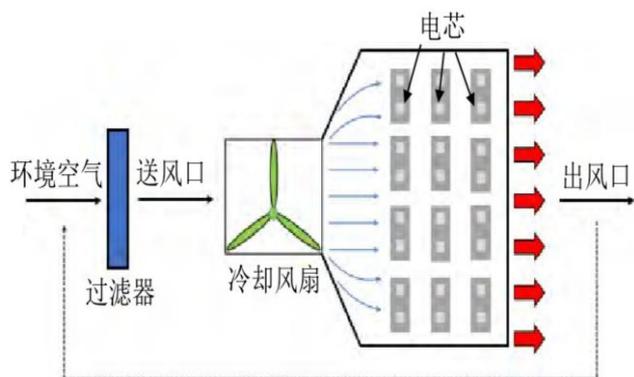
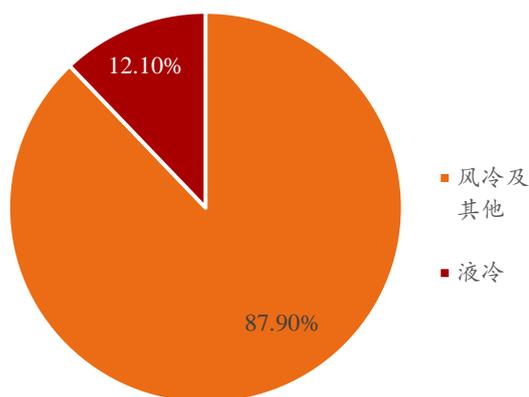


图 50：2021 年中国储能温控各方式占比



资料来源：朱信龙等《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，首创证券

资料来源：深圳市电子商会，GGII，中商产业研究院，首创证券

3.3.2 液冷综合优势更强，渗透率不断提升

液冷综合优势更强，适用于大规模和高密度储能系统。液冷主要以水、乙二醇水溶液等液体为冷却介质，通过对流将电池产生的热量带走，结构较为复杂，安全等级要求高，所以液冷成本明显高于风冷，但其优点明显，散热效率高且均匀、能耗较低、占地面积小、系统适应性。随着储能系统规模和能量密度的逐渐提高，液冷能量密度高、占地面积小、能耗低的综合优势会进一步凸显，且由于液冷运行能耗较低，长期运行后 IRR 高于风冷。未来随着液冷渗透率不断提升，行业出货量将不断提升，规模效应的显现将使液冷系统单位成本进一步降低。

图 51：储能系统液冷结构示意图

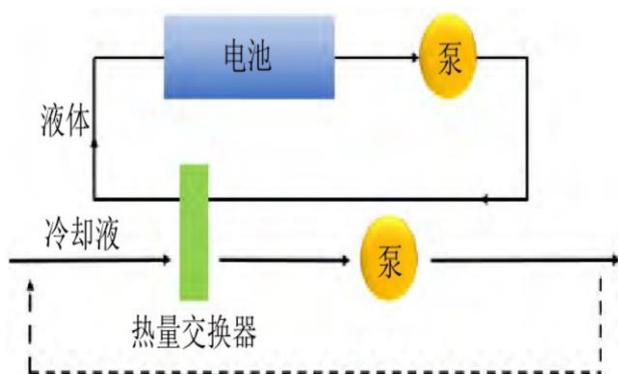
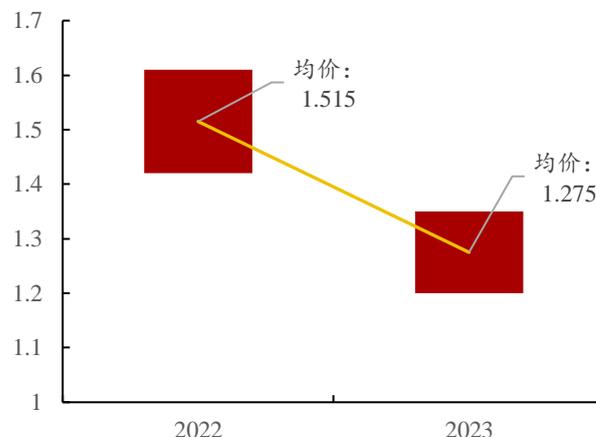


图 52：液冷储能系统价格变化趋势（元/Wh）



资料来源：朱信龙等《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，首创证券

资料来源：能化大数据网，2022 年部分项目招标文件，阳光电源，EESA 数据库，首创证券

表 5: 风冷、液冷技术综合对比

温控方案	风冷	液冷
冷却介质	空气	液体（水、含水乙醇、硅油等）
系统集成度	低	高
设计、安装难度	简单	复杂
换热系数（越高越好）	25-1000	1000-50000
散热效率	中	高
电池寿命	液冷较风冷可提升约 20%	
占地面积	同等容量电站，液冷较风冷减少约 40%	
系统能量密度	同等尺寸电站，液冷较风冷提高约 50%	
总能耗	同等电池均温，液冷较风冷降低约 80%	
PUE 值	1.5	小于 1.1
项目运行周期	10 年	12 年
IRR	13%	15%

资料来源：能化大数据网，EESA 数据库，首创证券

未来液冷渗透率将逐渐提升，预计 2025 年达到 45%。根据 GGII，2021 年中国液冷储能市场规模仅为 3 亿元，渗透率为 12.1%，预计 2022-2025 年中国液冷储能市场规模将由 7 亿元增长至 74.1 亿元，CAGR 高达 119.6%，2025 年预计液冷渗透率达到 45%。

图 53：2021-2025 年中国液冷储能市场规模及液冷渗透率预测



资料来源：GGII，北极星储能网，首创证券

3.4 先发优势明显，平台化研发增强竞争力

最早涉及储能温控，业务成熟。公司是国内最早涉足电化学储能系统温控的厂商，2018 年率先实现储能温控产品国内外大规模应用，在 2020 年推出系列的水冷机组并开始批量应用于国内外各种储能应用场景，2022 年底发布的 BattCool 储能全链条液冷解决方案 2.0 更是从整体方案、全链条、全方位、全场景、多维度升级了系统性能和运维效率，进一步丰富了产品环节，提升了竞争优势。公司长年在国内储能温控行业处于领导地位，也是众多国内储能系统提供商的主力温控产品供应商，主要客户包括宁德时代、比亚迪、南都、科陆、平高集团、阳光电源、海博思创以及国外相关主流系统

集成商和电池厂商。

图 54：英维克储能温控领域主要客户



资料来源：公司公告，首创证券

储能温控收入增长迅速，规模效应优势明显。2020/2021/2022 年公司储能业务相关收入约为 0.96/3.37/8.5 亿元，2021/2022 年收入均实现翻倍增长，根据 GGII 统计及预测，2021/2022 年中国储能温控行业市场规模（包括出口）约为 24.7/46.6 亿元，据此推测公司 2021/2022 年市占率约为 13.6%/18.2%，市占率提高明显。在储能温控行业，公司主要竞争对手包括同飞股份、高澜股份、奥特佳、松芝股份、申菱环境等。相比而言，同飞股份 2022 年储能业务收入约为 1.58 亿，奥特佳为 5.9 亿元，均与公司存在较大差距，而其他企业仍处于起步阶段，收入规模相对较小，公司规模效应优势明显。

表 6：储能温控市场主要公司情况

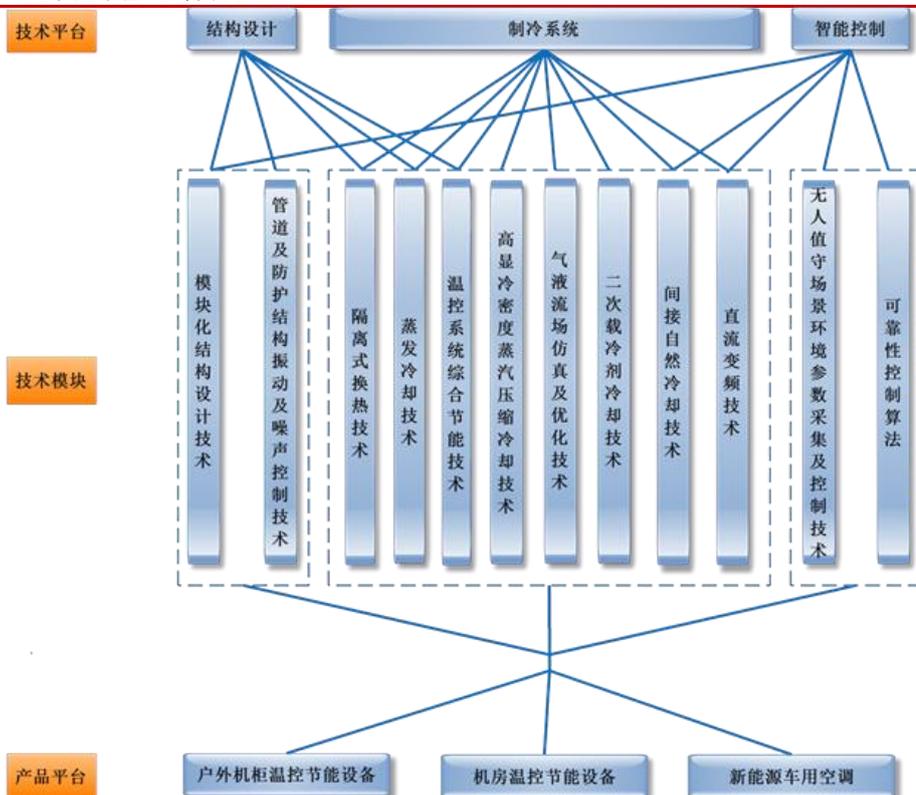
代表公司	主要技术路线	主要产品	主要客户
英维克	风冷+液冷	MC 系列电力户外柜空调、MC 系列储能空调、EMW 系列储能冷水机	宁德时代、比亚迪、南都、科陆、平高集团、阳光电源、海博思创以及国外相关主流系统集成商和电池厂商
同飞股份	液冷	集装箱变频液冷单元、工商业变频液冷单元	2020 年开始布局储能温控业务，拓展客户阳光电源、科陆电子、南都电源、天合储能等
高澜股份	液冷	3-40kW 储能液冷机型、54kW 和 100kW 大功率水冷机型	主要客户为分布式电池集装箱集成厂家与电池厂家，目前已与宁德时代等展开合作
奥特佳	汽车热管理、液冷	8、15、40kW 储能液冷机组	子公司空调国际储能相关产品 2020 年开始向宁德时代等供货
松芝股份	汽车热管理	JLE、JLF 系列储能机组	宁德时代、远景能源等
申菱环境	风冷+液冷	SCY 系列储能风冷、液冷温控机组	国家电网等

资料来源：各公司官网与公告，GGII，首创证券

平台化研发与发展模式，业务协同驱动。公司采取平台化研发模式，建立智能控制系统设计、散热及环境控制系统设计、机电一体化架构系统设计等三大研发共用基础技术模块（CBB）平台，依靠不同技术平台演进，不断开发出多项核心技术，通过各核心技术的有机搭配、组合，形成户外机柜温控节能设备、机房温控节能设备、新能源车用空调三大产品线，进而服务于最终客户。同时，公司具备针对不同下游细分市场及行业大客户快速提供个性化需求的产品和方案的能力。公司产品系列全、型号

众多，能适应各种行业客户的需求。公司已初步形成了基于统一技术和业务平台基础上的汇集多个专业细分领域的业务布局，这种布局同时兼有差异化门槛与规模效应的双重优势，并将在未来继续强化与完善。平台化的发展模式，有助于公司加快新业务的导入，降低相关的经营风险，也能够从整体上降低公司对单一产业的依赖，增强公司的抗风险能力。

图 55：英维克平台化研发模式



资料来源：公司招股书，首创证券

图 56：英维克业务模式全景图



资料来源：公司官网，首创证券

4 盈利预测

4.1 盈利预测

(1) 机房温控节能设备

随着数字化的不断推进以及 5G、大数据、云计算等技术的推动，数据量出现爆发式增长，数据中心作为数据存储以及计算的载体，需求量大幅提高，数据中心的温控需求同步增长。未来数据中心需求高增下，预计公司数据中心温控业务维持快速发展。假设 2023-2025 年公司机房温控节能设备收入增速分别为 25%/40%/43%，毛利率维持相对稳定，分别为 27%/26%/26%。

(2) 户外机柜温控节能设备

“双碳”目标下，风光新能源装机增长迅速。为解决风光大规模接入后带来的电网不稳定问题，电化学储能装机迅速增长，带动储能温控同步增长。在电力系统转型背景下，预计未来储能及储能温控需求旺盛。假设 2023-2025 年公司户外机柜温控节能设备收入增速分别为 60%/58%/55%，随着竞争对手增加毛利率下降，分别为 31%/30%/28%。

表 7：分业务收入与毛利率预测表

	2021	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入合计	2,228.2	2,923.2	4,027.6	5,901.4	8,708.9
增速	31%	31%	38%	47%	48%
毛利率	29%	30%	30%	29%	28%

机房温控节能设备					
收入	1,197.9	1,440.9	1,801.1	2,521.5	3,605.8
增速	38%	20%	25%	40%	43%
毛利率	23%	25%	27%	26%	26%
户外机柜温控节能设备					
收入	663.2	1,101.8	1,763.0	2,785.5	4,317.5
增速	75%	66%	60%	58%	55%
毛利率	33%	32%	31%	30%	28%
轨道交通列车空调及服务					
收入	184.4	141.6	152.9	160.5	168.6
增速	-36%	-23%	8%	5%	5%
毛利率	39%	36%	36%	36%	36%
新能源车用空调					
收入	85.3	68.0	71.4	75.0	78.7
增速	-10%	-20%	5%	5%	5%
毛利率	38%	38%	38%	38%	38%
其他业务					
收入	97.5	170.9	239.2	358.9	538.3
增速	26%	75%	40%	50%	50%
毛利率	51%	42%	41%	41%	41%

资料来源: Wind, 首创证券

4.2 投资建议

我们预测, 2023-2025 年公司营业收入分别为 40.3/59.0/87.1 亿元, 分别同比增长 37.8%/46.5%/47.6%; 归母净利润分别为 3.9/5.4/7.1 亿元, 分别同比增长 40.2%/36.2%/32.3%; 以当前股价计算, 对应 PE 分别为 41/30/23 倍。

可比公司选择方面, 我们选择同样具有数据中心温控及储能温控业务的高澜股份、申菱环境, 储能温控业务快速发展并拓展数据中心温控业务的同飞股份, 以及在数据中心液冷温控领域发展超前的曙光数创作为可比公司。

根据 wind 一致预期, 公司估值略高于可比公司, 体现出温控龙头估值溢价。我们认为, 公司在数据中心温控领域深耕多年, 引领间接蒸发冷却等技术大规模应用, 在液冷领域研发及应用亦处于行业领先水平, 在行业需求旺盛及液冷渗透率不断提高背景下, 公司数据中心业务有望持续快速增长; 同时公司在储能温控领域形成业务协同, 有望充分受益行业需求增长。与可比公司相比, 除在液冷领域快速发展外, 公司在风

冷领域高效冷却技术优势明显，在风冷高效冷却需求同样旺盛背景下，我们判断公司龙头估值溢价有望进一步提升，维持公司“买入”评级。

表 8：可比公司估值表（股价及对应数据参考股价为 4 月 11 日收盘价）

股票代码	简称	股价 (元)	EPS				PE			
			2022	2023E	2024E	2025E	2022	2023E	2024E	2025E
300990.SZ	同飞股份	32.95	1.37	1.27	1.90	2.66	67.28	25.88	17.38	12.40
300499.SZ	高澜股份	11.23	0.93	0.12	0.58	1.02	10.68	91.38	19.48	11.02
301018.SZ	申菱环境	23.00	0.69	0.85	1.17	1.51	49.44	26.98	19.60	15.27
872808.BJ	曙光数创	43.20	1.47	0.52	0.92	1.17	18.92	83.08	46.93	36.84
	平均		1.11	0.69	1.14	1.59	36.58	56.83	25.85	18.88
002837.SZ	英维克	28.65	0.64	0.69	0.94	1.25	51.65	41.35	30.36	22.94

资料来源：Wind，首创证券（可比公司 EPS 数据来自 Wind 一致预期）

5 风险提示

(1) 数据中心业务发展不及预期。随着算力需求不断增加，ChatGPT 等 AI 应用带动的行业关注度不断提高，数据中心温控参与者不断增多。各家多关注于未来液冷领域产品的研发与竞争。如果冷板式液冷渗透率加速提升，企业间竞争加剧，公司数据中心业务可能面临订单增长不及预期、毛利率下降等风险。

(2) 储能温控竞争加剧。储能装机的快速增长以及温控需求的增加导致行业竞争对手不断增加，同时储能领域温控竞争壁垒，尤其是液冷温控竞争壁垒较数据中心领域相对较低。当前公司储能温控业务毛利率较高，随着竞争加剧有可能面临毛利率下降风险。

(3) 技术研发落后风险。当前无论是数据中心温控领域还是储能温控领域，新产品、新技术更新迭代较快，如果公司技术研发落后于市场，可能会由于产品落后导致订单下降、毛利率下降等风险。

财务报表和主要财务比率

资产负债表 (百万元)					现金流量表 (百万元)				
	2022	2023E	2024E	2025E		2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	3286	4485	5794	8033	经营活动现金流	192	12	-342	-440
现金	666	1054	741	700	净利润	280	393	536	709
应收账款	1468	1861	2849	4181	折旧摊销	32	42	42	43
其它应收款	95	131	193	284	财务费用	9	16	18	26
预付账款	18	25	37	56	投资损失	-4	-32	-38	-39
存货	439	592	878	1315	营运资金变动	-118	-412	-913	-1198
其他	418	524	767	1132	其它	-3	9	19	27
非流动资产	756	854	854	856	投资活动现金流	23	-108	-5	-7
长期投资	0	0	0	0	资本支出	-63	-140	-43	-45
固定资产	268	278	290	302	长期投资	4	0	0	0
无形资产	315	304	294	284	其他	81	32	38	38
其他	97	97	97	97	筹资活动现金流	-128	484	34	406
资产总计	4042	5339	6648	8889	短期借款	-75	15	30	194
流动负债	1792	2208	2966	4272	长期借款	59	19	35	30
短期借款	505	520	550	744	其他	37	466	-12	208
应付账款	644	884	1312	1963	现金净增加额	87	388	-313	-41
其他	62	84	125	188					
非流动负债	142	153	199	222	主要财务比率	2022	2023E	2024E	2025E
长期借款	49	74	109	134	成长能力				
其他	64	49	60	58	营业收入	31.2%	37.8%	46.5%	47.6%
负债合计	1934	2361	3165	4494	营业利润	46.1%	42.3%	36.5%	32.7%
少数股东权益	-9	-13	-19	-27	归属母公司净利润	36.7%	40.2%	36.2%	32.3%
归属母公司股东权益	2117	2991	3503	4422	获利能力				
负债和股东权益	4042	5339	6648	8889	毛利率	29.8%	30.1%	29.2%	28.2%
					净利率	9.6%	9.8%	9.1%	8.1%
					ROE	13.2%	13.1%	15.3%	16.0%
					ROIC	10.1%	11.0%	12.9%	13.5%
利润表 (百万元)	2022	2023E	2024E	2025E	偿债能力				
营业收入	2923	4028	5901	8709	资产负债率	47.8%	44.2%	47.6%	50.6%
营业成本	2052	2815	4177	6251	净负债比率	14.5%	11.6%	10.3%	10.2%
营业税金及附加	16	23	33	49	流动比率	1.83	2.03	1.95	1.88
营业费用	212	293	429	633	速动比率	1.59	1.76	1.66	1.57
研发费用	196	270	395	583	营运能力				
管理费用	115	158	232	343	总资产周转率	0.72	0.75	0.89	0.98
财务费用	2	16	18	26	应收账款周转率	2.17	2.31	2.35	2.35
资产减值损失	-57	-33	-37	-42	应付账款周转率	2.57	2.54	2.62	2.63
公允价值变动收益	0	0	0	0	每股指标(元)				
投资净收益	45	32	38	38	每股收益	0.64	0.69	0.94	1.25
营业利润	318	453	619	821	每股经营现金	0.44	0.02	-0.60	-0.78
营业外收入	3	2	3	3	每股净资产	4.87	5.27	6.17	7.79
营业外支出	2	1	1	1	估值比率				
利润总额	320	454	620	822	P/E	44.4	41.4	30.4	22.9
所得税	43	66	90	122	P/B	5.88	5.44	4.64	3.68
净利润	277	389	529	701					
少数股东损益	-3	-4	-6	-8					
归属母公司净利润	280	393	536	709					
EBITDA	345	512	679	890					
EPS (元)	0.64	0.69	0.94	1.25					

分析师简介

董海军，分析师，北京大学硕士，2020年8月加入首创证券。

分析师声明

本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，作者将对报告的内容和观点负责。

免责声明

本报告由首创证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格）制作。本报告所在资料的来源及观点的出处皆被首创证券认为可靠，但首创证券不保证其准确性或完整性。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专业财务顾问的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，首创证券及其关联人员均不承担任何法律责任。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，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。

本报告所载的信息、材料或分析工具仅提供给阁下作参考用，不是也不应被视为出售、购买或认购证券或其他金融工具的要约或要约邀请。该等信息、材料及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，首创证券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。

首创证券的销售人员、交易人员以及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。首创证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。首创证券的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。

在法律许可的情况下，首创证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此，投资者应当考虑到首创证券及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。

本报告的版权仅为首创证券所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式转发、翻版、复制、刊登、发表或引用。

评级说明

	评级	说明
1. 投资建议的比较标准 投资评级分为股票评级和行业评级 以报告发布后的6个月内的市场表现为比较标准，报告发布日后的6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深300指数的涨跌幅为基准	股票投资评级	买入 相对沪深300指数涨幅15%以上
		增持 相对沪深300指数涨幅5%-15%之间
		中性 相对沪深300指数涨幅-5%-5%之间
2. 投资建议的评级标准 报告发布日后的6个月内的公司股价（或行业指数）的涨跌幅相对同期的沪深300指数的涨跌幅为基准	行业投资评级	减持 相对沪深300指数跌幅5%以上
		看好 行业超越整体市场表现
		中性 行业与整体市场表现基本持平
		看淡 行业弱于整体市场表现