

储能温控设备领域投资机会有哪些？

2022年06月18日

- **本周关注：迈为股份、先导智能、新强联、三一重工、景业智能**
- **本周核心观点：随着疫情缓解，制造业出现明显恢复式生产，其中汽车、新能源领域增长动能强劲。经过前期回调，相关标的估值已具备布局价值，继续看好相关的锂电、光伏设备及工业自动化标的。**
- **热管理是储能安全重要环节，空冷技术仍然占据主导地位。** 储能系统内部存在电池易热、温度分布不均匀的问题，热管理对于防止系统容量衰减、寿命缩短、热失控至关重要。目前储能系统冷却的方式主要包括**空气冷却、液体冷却、相变材料冷却、热管冷却**。空冷技术具备方案成熟、结构简单、容易维护、成本低等优点，是目前国内储能热管理系统普遍采用强制冷却的方式。但**空冷技术通常用于产热率较低**的场合，如**通信基站、小型地面电站等功率密度较小的区域**，对于电容量较大的储能系统，其散热性能无法满足，且进出口的电池组间温差偏大，散热不够均匀。
- **液冷技术是未来主要发展趋势，当前间接液冷技术最为成熟。** 液冷系统具有**换热系数高、比热容大、冷却效果好的特点**，且在不同环境下**持续性较好，结构紧凑、占地面积小**。按发热元件与液体介质的不同接触方式，液冷又可以分为**直接液冷、间接液冷**。由于**间接液冷不需要发热器件与液体接触**，因此对发热期间本身的改造和适配要求较小，目前**冷板式液冷的成熟度相对较高**。按照管路的连接方式不同，间接液冷又可以进一步分为**串联式、并联式冷却**。根据跨越电子数据，**虽然在液冷条件下，并联流道整体温度低于串联流道，但二者温度仅相差 0.4℃，因此从实际与设计角度考虑，串联流道结构规整简单更适合产品设计**。目前，各大电池厂已纷纷布局液冷产品，如宁德时代的 EnterOne，阳光电源的 PowerTitan、PowerStack，比亚迪的 BYD Cube、科华 S³液冷储能系统等。未来随着充放电倍率的提升、中高功率储能产品的普及，液冷技术的渗透率也将逐渐提升。
- **预计到 2025 年储能温控市场空间达 164.6 亿元。** 综合我们的产业链调研，以及埃泰斯、美国国家可再生能源实验室 NREL 等数据，储能温控设备的单位投资额约为 3000-8000 万元/GWh 不等，其中液冷技术单位投资额较高。根据 GGII 统计，**2021 年我国电力储能系统出货量为 29GWh（包括出口海外），同比增长 341%，为 2020 年 6.6GWh 的 4.39 倍**，其背后增长原因主要得益于 2021 年海外储能电站装机规模暴涨，以及国内风光强配储能的管理政策。据 GGII 预计，到 2022 年我国电力储能系统出货量或接近 60GWh，市场空间方面，**预计 2022-2025 年储能温控市场空间分别为 46.6、74.8、109.8、164.6 亿元，其中液冷市场空间分别为 7、18.7、38.4、74.1 亿元，到 2025 年液冷渗透率或达 45%。**
- **各行业温控企业相继切入储能赛道。** 储能温控设备布局的参与企业主要包括三种类型，1) **数据中心温控企业**，如英维克、申菱环境；2) **工业温控企业**，如同飞股份、高澜股份；3) **汽车温控企业**，如松芝股份、奥特佳。从技术上看，集装箱储能温控与集装箱数据中心的温控，在技术上最为相似，而汽车用热管理的相似性则来源于温控对象均为电化学电池，且均需应对户外工况的变化。工业温控企业在液冷和户外应用领域有较为深入的技术积累。
- **投资建议：**目前，不同行业企业相继切入储能温控赛道，抢占初期市场，未来几年将是储能及其温控市场发展的黄金时期。**建议关注布局储能温控领域较早的英维克、奥特佳，以及工业温控龙头同飞股份。**
- **风险提示：**宏观环境不确定性的风险、相关产业政策变动的风险、技术更新迭代的风险、市场竞争加剧的风险。

推荐

维持评级



分析师：李哲

执业证号：S0100521110006

电话：13681805643

邮箱：lizhe_yj@mszq.com

研究助理：赵璐

执业证号：S0100121110044

电话：13472540636

邮箱：zhaolu@mszq.com

相关研究

1. 民生机械周报 20220612：钨丝替代碳钢的经济性分析
2. 机械行业周报 20220605：数码印花替代圆网印花，临界值从 0.46 万平米到 1.39 万平米
3. 机械行业周报 20220529：储能市场加速开启，关注设备领域投资机会
4. 机械行业周报 20220522：TCO 镀膜技术：传统与新型的较量
5. 民生机械周报 20220515：国内机床市场下游需求分析

目录

1 上周组合	3
2 储能温控的几种技术路径及市场空间	4
2.1 温度、湿度对锂电池的影响	4
2.2 储能温控的几种技术路径	5
2.3 储能温控设备及液冷设备市场空间	8
3 参与储能温控的企业主要有哪些？	10
3.1 目前储能温控设备领域的参与者类型	10
3.2 数据中心温控企业	11
3.3 工业温控设备企业	14
3.4 汽车空调企业	15
4 风险提示	17
插图目录	18
表格目录	18

1 上周组合

上周关注组合: 三一重工、天地科技、先导智能、应流股份。截至 2022 年 6 月 17 日, 周区间涨跌幅-0.28%, 同期机械设备申万指数涨跌幅 0.87%, 同比跑输设备指数。从 2021 年 11 月 21 日组合开始至今, 累计收益率-25.58%, 跑输沪深 300 指数 14.43pct, 跑输申万机械指数 3.86pct。

2 储能温控的几种技术路径及市场空间

随着“十四五”期间可再生能源规划的提出，新型储能系统装机量有望迎来黄金发展期，储能温控市场也有望迎来快速增长，同时，储能安全问题也受到更多重视。

根据新产业智库、GGII 新能源研究所，2022 年 6 月 3 日，法国 Poggio-di-Nazza 镇的光伏储能电站发生火灾，德国当地时间 5 月 8 日，在德国卡尔夫区的 Althengstett 一个用户侧储能系统发生爆炸，财产损失预计超过 40 万欧元；往前三个月，全球最大的储能电池电站 Moss Landing 发生自建设以来的第二起爆炸，数十个电池架被熔毁。2021 年 4 月，北京一个储能电站发生起火和爆炸，火灾致使周边商户和顾客紧急撤离，商场停业，最终，事故导致 2 名消防员牺牲，1 名消防员受伤，另有 1 名电站员工失联。

储能系统具有电池容量大、功率高、散热要求高等特点，系统内部存在电池易热、温度分布不均匀的问题，这些特性决定了储能系统热管理的重要性。此外，对储能系统进行有效的热管理，对于防止系统容量衰减、寿命缩短、热失控至关重要。

锂电池的寿命和性能，一般会受到温度和湿度变化的影响。因此，在对储能系统热管理进行探讨前，可以对温湿度对锂电池寿命的影响进行探讨。

2.1 温度、湿度对锂电池的影响

2.1.1 温度对锂电池的影响

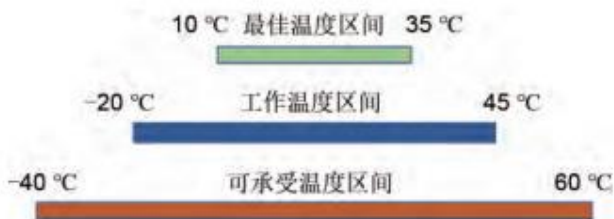
根据《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，温度对锂电池的影响主要体现在容量、使用寿命、热稳定性等方面。

锂电池容量和使用寿命，会随着温度变化产生较大改变，最主要的原因就是温度会导致电池内的电阻、电压改变。在高温环境下，正极中的金属离子会发生溶解进入电解液，并穿过隔膜在负极沉积，导致负极内阻增加，此外，高温环境也会导致活性材料以及有效锂离子的流失。而在低温环境下，由于电解质的传输性能会显著降低，因此锂电池的容量也会显著降低。例如，磷酸铁锂电池的容量在 0 摄氏度以下的保持率为 60-70%，而在 -20 摄氏度的环境下，保持率则降低到 20-40%。

温度对锂电池稳定性的影响，主要体现在高温导致内部材料发生分解反应。持续高温环境下，锂电池内部的 SEI 膜（固体电解质界面膜）会首先分解，随后，负极材料与电解液发生反应，隔膜熔融，最后正极材料和电解液发生分解。其中 SEI 膜的分解温度区间一般在 80-120 摄氏度。电池的这些变化会导致锂离子通道发生闭塞，正负极直接接触，从而导致短路，放出大量热。此外，由于材料分解过程中还会产生大量气体和热量，导致电池内部压力迅速增加，发生鼓包、破裂、泄压阀破裂、铝箔熔化等现象。而当热失控现象一旦发生，电池内部温差可达 520 摄氏度，对安全性是极大的挑战。此外，在长期极端低温环境下，电池负极会析出锂，形成锂枝晶，锂枝晶较多时会刺穿 SEI 膜，也会导致电池无法工作。

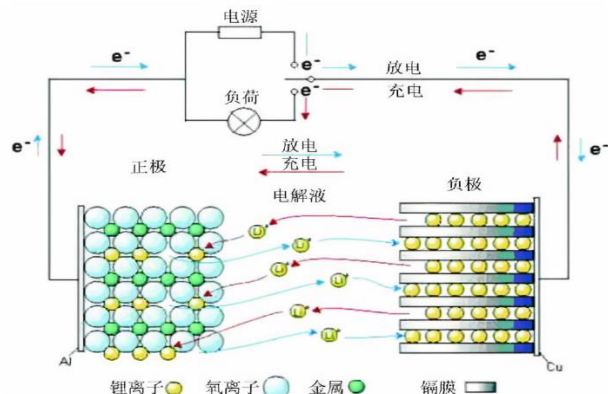
电池模组温度不均匀性会导致整个电池产生木桶短板效应。电池在实际使用过程中，由于复合的变化会导致电流波动起伏，进而引起电池组生热不均匀。在电池组往复多次使用后，组内各单体的老化程度不同，易产生过充和过放的现象，导致电池性能下降，因此，电池组在工作时的性能是由最差的单体电池所决定。而要保证组内各单体的均一性，提高电池组的整体寿命，则要减少单个体间的温度梯度，一般各单体间温差不宜超过 5 摄氏度。

图 1：锂电池工作的温度区间



资料来源：《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，民生证券研究院

图 2：水分对锂离子电池的影响



资料来源：高工锂电，民生证券研究院

2.1.2 湿度对锂电池的影响

湿度对电池性能的影响，主要体现在加剧电池内部的反应。锂离子电池内部使复杂的化学体系，这些系统内部反应过程都与水分密切相关，而水分的失控或粗化控制，会导致电池中水分的超标存在，不仅会导致电解质锂盐的分解，也会对正负极材料的成膜和稳定性产生恶劣影响，进而影响容量、内部、等电化学特性。

根据《湿热环境下 NCM 三元锂离子电池热失控分析》，环境湿度增加，电池达到热失控临界温度的时间会逐渐缩短。在环境湿度为 100%工况下的临界时间，比 50%湿度下的临界时间提前 7.2%，这表明湿度在一定范围内会加剧电池热失控。因为随着湿度增加，电池内部的反应会逐渐加剧，导致电池鼓包或外壳破裂，进而降低电解液的热稳定性。此外，水分过量也会导致电池内的电解液分解出氢氟酸，腐蚀金属零件，进而导致漏液，并破坏 SEI 膜，使锂离子发生不可逆转的化学反应，降低电池的能量。

2.2 储能温控的几种技术路径

以集装箱储能系统为例，冷却的方式主要有空气冷却、液体冷却、相变材料冷却、热管冷却几种方式。风冷散热技术是从空调延伸而来，而液冷技术则是从电动汽车借鉴而来。风冷具备方案成熟、结构简单、容易维护、成本低等优点，但通常用于产热率较低场合，如通信基站、小型地面电站等功率密度较小的区域。液冷系统系统具有换热系数高、比热容大、冷却效果好的特点，且在不同环境下持续性较好，结构紧凑、占地面积小。未来随着充放电倍率的提升、中高功率储能产品的普及，液冷的占比也将逐渐提升。

2.2.1 空气冷却

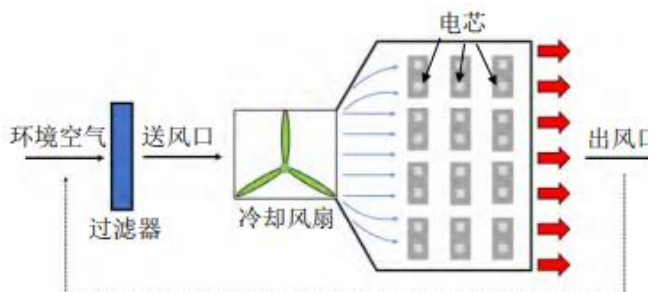
空气冷却是以气体为传热截至的一种热管理技术，简称空冷。空气冷却原理在于，将低温介质送入系统内部，介质流过电池表面，利用热传导和热对流两种方式带走电池产生的热量。

一般，根据是否存在外界设备主动提供能量，可以将热管理系统分为主动式、被动式。对风冷而言，可以分为自然冷却（被动式）、强制冷却（主动式）两种。

1) 自然冷却，是指利用自然风压、空气温差、空气密度等，对电池进行散热处理。2) 强制冷却，是通过机械手段（风机等）对电池进行冷却降温处理，通常以通风的方式实现冷却。目前国内储能热管理系统普遍采用强制冷却的方式。

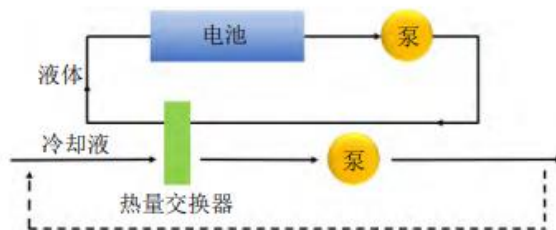
虽然两种冷却方式涉及的冷却结构都较为简单、便于安装、制造成本较低，但对于电容量较大的储能系统，其散热性能并不能满足，且进出口的电池组间温差偏大，散热不均匀。

图 3：空气冷却结构示意图



资料来源：《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，民生证券研究院

图 4：液体冷却结构示意图



资料来源：《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，民生证券研究院

2.2.2 液体冷却

液体冷却是以液体为介质进行传热的热管理技术，简称液冷。根据北极星电力储能网，防冻液的密度一般为空气的 1000 倍，比热容是空气的 4 倍，因此作为热量载体，液冷具备更大载热量、流阻低、换热效率高，因此在环境温度变化大的场合得到广泛应用。

此外，液冷系统由于密度高，而且可以和电池包高度集成，因此体积也相对较小，现场安装方便，无需担心灰尘、水汽凝结等问题。在热失控前兆的情况下，液冷方案可依靠大流量的载冷介质强制电池包散热，并实现电池模块间的热量重新分配，快速抑制热失控持续恶化。

由于液体具有较高的热容量和换热系数，可以将低温液体与高温电池进行热量交换，从而达到降温目的。液体冷却速度快，对降低最高温度、提升电池组温度场一致性的效果显著，同时，热管理系统的体积也相对较小。

此外，液冷系统的形式也较为灵活，可将电池单体或模块沉浸在液体中，也可在电池模块间设置冷却通道，或在电池底部采用冷却板。电池与液体直接接触时，液体一般必须保证绝缘（如矿物油）以避免短路。另外，液冷系统对气密性、机械强度、以及寿命的要求也较高。

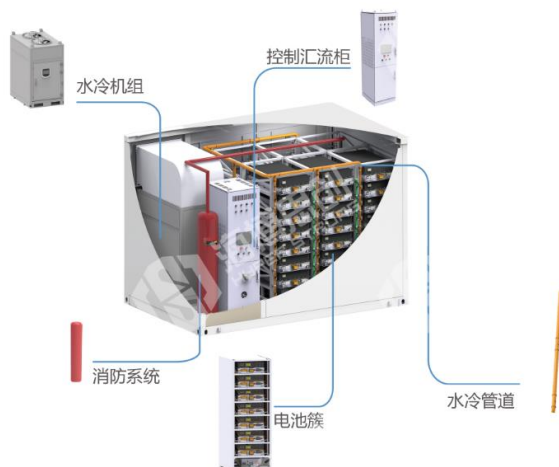
根据发热元件与液体介质的不同接触方式，液冷又可以分为直接液冷、间接液冷。

直接液冷，又称为**浸没式液冷**，即设备直接浸泡在液体中进行冷却，但目前尚未得到大规模使用，其难点在于冷却液的稳定性、系统的密封性、系统内部的压力控制等。浸没式液冷的工质一般包括矿物油、氟化液两类。**1）矿物油**沸点高、不易挥发、密度要求低，但其粘度较大，设备从冷却池取出后回附着大量工质，处理难度大；**2）电子氟化液**粘度低、易挥发，设备取出后无工质附着问题，便于插拔线缆、更换板卡等。不过由于电子氟化液沸点低、挥发性强，若设备密封性不足则会导致工质逃逸，冷却效率降低，此外，氟化液价格高昂，定期补液也会增加维护费用，冷却剂泄露也会对环境造成影响。除此之外，使用低沸点工质作为冷却液时，还需要考虑设备内部气压问题，若工质沸腾会导致系统内部压强持续增加，而工质的冷凝环节出现故障，沸腾的气体将不能及时重新挥发，导致“爆缸”等事故。

间接液冷，就是常见的**冷板或冷头+冷排**的设计。元器件产生的热量通过连续流动着液体的冷板带走，流经冷排时热量散逸，温度降低，降温后的流体再返回冷板，继续吸热，循环往复。由于**间接液冷不需要发热器件与液体接触**，因此对发热期间本身的改造和适配要求较小，目前**冷板式液冷的成熟度相对较高**，水冷散热是目前最常用的间接液冷技术。冷板式液冷系统，通常由换热冷板、分液单元、热交换单元、循环管路、冷却液组成，其中，换热冷板是由铜、铝等高导

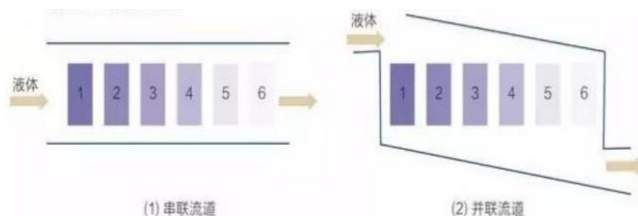
热金属构成的封闭腔体。

图 5：液冷储能系统示意图（间接液冷）



资料来源：海博思创，民生证券研究院

图 6：串联、并联式液冷电池通道



资料来源：跨越电子，民生证券研究院

按照管路的连接方式不同，间接液冷又可以进一步分为**串联式、并联式冷却**。

在**串联式冷却**中，冷却液体先进入一个冷板腔体，散热后再进入下一个腔体，管路连接简单，但不同部分的元器件会存在温差。**并联式冷却**中，冷却液在进入不同前提前会进行分流，然后再分别进入腔体内，散热更高效，但管路系统复杂。

实际上，任何传热介质都涉及道串联和并联冷却的问题。以汽车动力电池为例，根据《串/并联式冷却流道设计对动力电池热均衡性效果对比分析》，**液冷的冷却效果要优于风冷，而相同介质冷却方式下，并联的冷却效果要优于串联。**

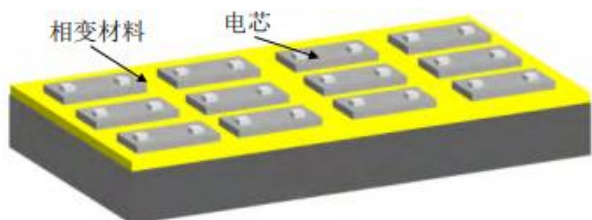
2.2.3 相变材料冷却

相，是指物理、化学性质完全一致，并且与周围其他物质具有明显边界的物质存在状态，包括气相、液相、固相三种。相变，即物质从一种相到另外一种相的变迁，变化过程中温度几乎不变，但有明显的吸热、放热现象，整个过程中吸收和放出热量的综合叫做**相变潜热**。自然界中存在很多种相变过程中，温度变化较小，但吸放热量大的材料，这种材料如果自身具备良好的导热性能，则可以再很多热管理场合应用，通常被成为**相变材料 (PCM, Phase Change Material)**。

相变材料用于热管理，一般需要满足几个条件，1)材料热密度高，潜热量大；2)导热率高，吸放热速度快；3)稳定性好，不易分解或与周边材料发生副反应，使用周期长，不会对系统造成不良影响；4)价格低廉。

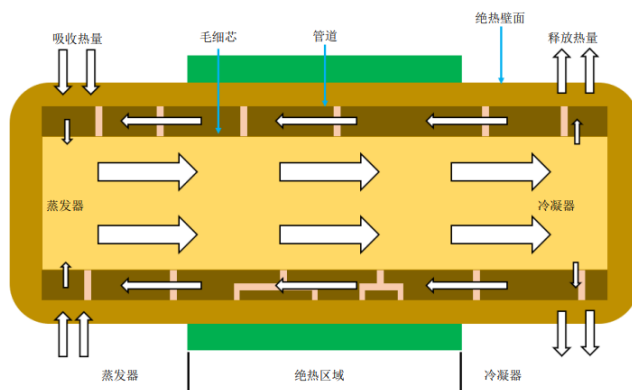
相变材料冷却，就是利用本身的相态转换达到电池散热目的。对电池而言，散热效果最大的影响因素就是相变材料本身，材料的比热容越大、传热系数越高，其冷却效果越好，反之，效果越差。一般，相变材料的两个指标，相变潜热、相变温度，基本决定了一种材料所能试用的环境类型。相变潜热越大，材料保持环境温度恒定的能力越强。

图 7：相变材料冷却示意图



资料来源：《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，民生证券研究院

图 8：热管冷却结构示意图



资料来源：《集装箱储能系统热管理系统的现状及发展》，民生证券研究院

2.2.4 热管冷却

热管冷却，利用冷却介质物态变化时的系统吸放热量实现冷却。介质在热管吸收端的蒸发带走热量，并在放热端通过冷凝将热量释放到外界中，从而实现冷却电池的目的。

热管一般由管壳、吸液芯、端盖组成。热管内部一般被抽成负压状态，然后充入适当液体（即工质），液体通常要具有沸点低、易挥发的特点。管壁上装有吸液芯，由毛细多孔材料构成，热管一端为蒸发端（简称热端），另一端为冷凝端（简称冷端）。当热管一端受热时，毛细管中的液体迅速蒸发，蒸气在微小的压力差下流向另一端，并释放出热量，凝结成液体，并沿多孔材料，在毛吸的作用下流回蒸发端，反复循环，实现热量由热管的一端传至另一端，这种循环一般在管内是快速进行的，热量可以被不断地传导。虽然热管内也曾存在液体，但分量极小，且其循环也不必使用泵，而是借助重力或毛细力实现回流，因此不属于液冷的范畴。

热管管壳大多为金属无缝钢管，根据不同需要一般可采用铜、铝、碳钢、不锈钢、合金钢等。端盖具有多种结构形式，外圆尺寸可稍小于管壳，配合后管壳突出部分可作为氩弧焊的熔焊部分，旋压封头式国内外常采用的一种端盖形式。吸液芯是热管重要组成部分，其结构形式直接影响热管和热管换热器的性能，优良的管芯应具有足够大的毛细抽吸压力、较高的渗透率、良好的热传导特性等，管芯的构造形式大致可以分为紧贴关闭的单层及多层网芯、烧结粉末管芯、轴向槽道式管芯、组合管芯等。

2.3 储能温控设备及液冷设备市场空间

2.3.1 储能温控设备单位投资额

关于储能温控设备的单位投资额，有以下几个口径的数据可供参考：

口径一：根据埃泰斯新能源科技有限公司、美国国家可再生能源实验室（NREL）数据，目前 4 小时电池储能系统投资成本约为 300 美元/kwh（合人民币约 2022 元/kwh），其中热管理系统约占电池成本的 2-4%，对应单位投资成本约为 4044-8088 万元/GWh。

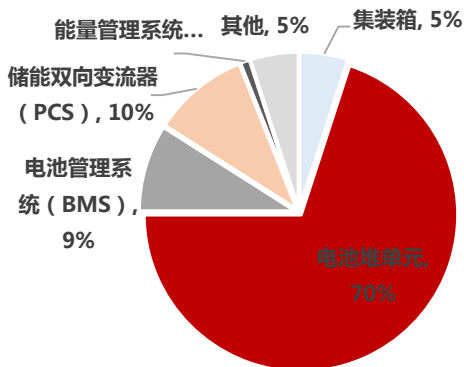
口径二：此外，根据我们的产业链调研，在储能温控领域，空冷设备的单位投资额区间在 3000-4000 万元/GWh，液冷设备约为 5000-6000 万元/GWh。

综合以上两个数据来源及计算方式，储能温控设备的单位投资约为 3000-8000 万元/GWh 不等，而随着液冷技术在储能温控领域的普及，以及国家对储能系统降本的要求，未来储能单

位投资额有望逐渐提升。

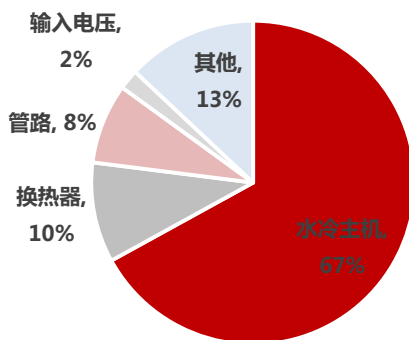
根据中关村储能产业技术联盟,以间接冷却为例,根据国际储能网,液冷系统的成本构成为:水冷主机占 67%、换热器 10%、管路 8%、输入电压 2%。

图 9：储能系统设备成本构成



资料来源：轻舟科技，民生证券研究院

图 10：液冷系统成本构成

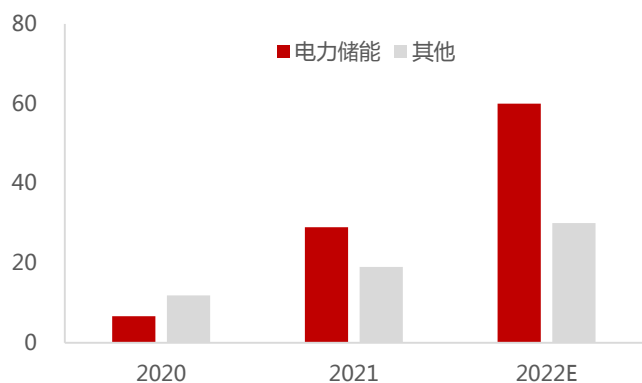


资料来源：国际储能网，民生证券研究院

2.3.2 储能温控设备及液冷设备市场空间

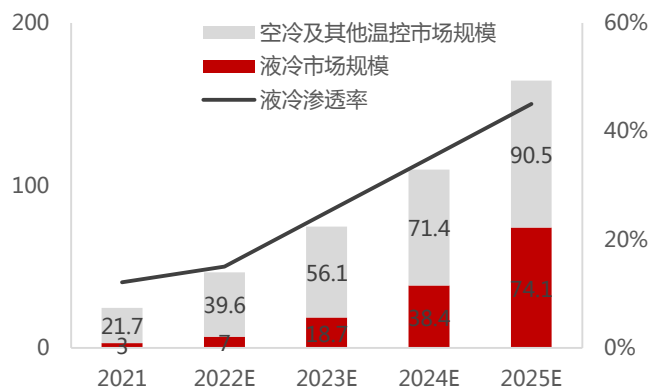
据高工产业新能源研究所 (GGII) 统计,2021 年我国储能电池出货量为 48GWh,其中,2021 年电力储能系统出货量为 29GWh(包括出口海外)同比增长 341%,为 2020 年 6.6GWh 的 4.39 倍,其增长原因主要得益于 2021 年海外储能电站装机规模暴涨以及国内风光强配储能的管理政策。

图 11：2021-2022 年中国储能电池出货量预测 (GWh)



资料来源：高工产研新能源研究所 (GGII)，民生证券研究院

图 12：中国储能温控及液冷市场规模预测 (亿元)



资料来源：高工产研新能源研究所 (GGII)，民生证券研究院

GGII 预计,2022 年,国内储能电池出货量有望继续保持高增长态势,保守估计年出货量有望突破 90GWh,同比增长 88%,其中 2022 年电力储能系统出货量或接近 60GWh。

据 GGII 预测,2021 年储能温控行业市场规模约为 24.7 亿元(包括出口),2025 年预计这一数据将达到 164.6 亿元,其中液冷技术到 2025 年渗透率有望达到 45%左右。

3 参与储能温控的企业主要有哪些？

3.1 目前储能温控设备领域的参与者类型

目前参与储能温控的企业主要有三类，分别是**数据中心温控企业、工业冷却设备企业、汽车温控企业**。从技术上看，集装箱储能温控与集装箱数据中心的温控，在技术上最为相似，而汽车用热管理的相似性则来源于温控对象均为电化学电池，且均需应对户外工况的变化。

1) **数据中心温控设备企业**，如英维克、申菱环境，由于集装箱储能和集装箱数据中心较为相似，因此此类企业通过原有的风冷方案切入储能领域，同时在液冷技术领域也有一定积累。2) **工业冷却设备企业**，如同飞股份、高澜股份，此类企业在液冷和户外应用领域有较为深入的技术积累；3) **汽车温控企业**，如松芝股份、奥特佳。

与风冷设备相比，液冷设备更为复杂，同时对产品品质、温度控制程序的设计要求也更高，因此，在液冷和户外应用场景有技术和经验积累的企业或更容易在市场中取得领先地位。目前，直接液冷技术尚不成熟，间接液冷需要根据实际应用，对液道数量、流量、流速等进行定制化设计，不同项目和集成商的热管理方案存在较大差异，如液冷板式液冷系统关键零部件，需要在制造前与客户联合开发设计，确认选型与配套，产品成高度定制化，因此下游客户会倾向于选择具备液冷板设计能力的厂商。因此，**对于温控设备企业而言，其核心竞争力将体现在定制化能力，以及对热管理了方案的长期的经验和技术积累。**

表 1：储能温控领域参与企业类型

原行业	优势	企业	储能领域主要客户及进展	储能领域产品	技术路径
数据中心温控	集装箱储能温控与集装箱数据中心温控最为相似	英维克	宁德时代、比亚迪、南都电源、科陆电子、平高集团、阳光电源、海博思创，以及国外主流系统集成商和电池厂商；2021 年储能温控业务收入达 3.37 亿元	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	空冷、液冷
		申菱环境	国家电网等	整体顶置式空调、分体式列间空调、整体嵌入式空调、房间式分体精密空调	空冷
工业温控	在液冷和户外应用领域有较为深入的技术积累	同飞股份	2020 年开始布局储能温控领域，拓展客户包括阳光电源、科陆电子、天合储能等。	液冷系统、顶装式工业空调、一体式工业空调、分体式工业空调、壁挂式空调	空冷、液冷
		高澜股份	主要客户为分布式电池集成厂家和电池厂，目前已与宁德时代展开合作。	基于锂电池单柜储能液冷产品、大型储能电站液冷系统、预制舱式储能液冷产品等	液冷
汽车温控	与储能温控的相似性来自于，对象均为电化学电池，且均需应对户外工况变化	松芝股份	已进入宁德时代、远景能源等客户供应商体系，有两款产品进入量产阶段，多款产品在研发中。	液冷式储能热管理系统（有两款产品进入量产阶段，多款产品在研发中）	空冷、液冷
		奥特佳	2016 年开始布局电池热管理场景的液冷机组，2020 年开始向宁德时代供货，2021 年底批量投产。	储能液冷热管理系统	空冷、液冷

资料来源：各公司官网，GGII，中国储能网，民生证券研究院

目前，各领域温控企业相继切入储能赛道，抢占初期市场，竞争格局初现。英维克是国内最

早涉足电化学储能温控的厂商，目前在储能温控市场占据优势地位，2021 年储能温控业务收入达 3.37 亿元。

3.2 数据中心温控企业

3.2.1 英维克

英维克是国内领先的精密温控节能设备提供商，致力于为云计算数据中心、通信网络、物联网的基础架构及各种专业环境控制领域提供解决方案。经过多年在温控领域的深耕，公司产品及服务已涵盖数据中心温控、数据中心集成及总包、机柜温控、电子散热及液冷温控，新能源车用空调、轨道交通列车空调、冷链温控，空气环境控制等多个领域。

图 13：英维克业务布局



资料来源：英维克公司官网，民生证券研究院

产品广泛用于通信、互联网、智能电网、储能、轨道交通、金融、医疗、新能源车等多个行业。目前，公司已服务于中国联通、华为、中兴通讯、铁塔公司、比亚迪等国内外知名客户。

公司是华为、中兴、Eltek、比亚迪等国内外知名企业的主流供应商，产品广泛服务于中国联通、中国电信、中国移动、Sprint、SoftBank、BT 等通信运营商，以及腾讯、阿里巴巴、百度、秦淮数据、上海数据港、万国数据等客户，超过 3000000 套 ICT 高效制冷与自然冷却产品遍布全球。

目前，公司在储能温控产品领域的产品主要包括 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。

表 2：英维克储能领域产品介绍

产品名称	产品图片	产品参数	产品特点
MC 系列电力户外柜空调		型号：MC06-MC50 制冷量：600-5000（W） 安装方式：门装 应用场合：电力行业户外柜定制产品	内置 4-20mA 温湿度传感器 具有 LCD 显示单元、可设定参数及查看告警信息； 采用电力行业通用的欧式端子、支持电力行业专用的 IEC61850 通信协议 集成除湿功能、可选配冷凝水蒸发功能 防护等级 IP55 采用 R134a 环保制冷剂，和相同能力的热交换外形尺寸一致，可直接互换 一体化设计，节省现场安装调试成本 节能：变频设计，高效节能 寿命：>10 年
MC 系列储能空调		型号：MC75-MC550 制冷量：7500-53000（W） 安装方式：室内落地（角落式）安装、室外壁装、室外落地式安装 应用场合：基站、设备集装箱、储能集装箱、小型数据机房、电力预制柜	环保：使用环保制冷剂 R410A，满足 RoHS 要求 机组配置触摸屏显示操作面板 具备来电延时启动、智能防误操作 提供多种告警及 RS485 通讯功能和保护功能 群控功能（N+1）
EMW 系列储能冷水机		型号：EMW75-400 制冷量：7500-60000（W） 安装方式：门装、侧装、落地式安装 应用场合：设备集装箱、储能集装箱、储能电池柜、储能电池散热等应用场合	超宽的运行温度范围，最高温度高达 55℃、配置加热功能、变频控制技术，精准温控、智能化、多语言工业级彩色触摸屏，数种传感器应用和多种监控功能，实现超高可靠性； 丰富的系统配件、紧凑的模块化设计 精确调节实现供、回水低温差 友好型的创新控制方式 通过内部实时处理模式实现高效节能

资料来源：公司官网，民生证券研究院；

英维克是国内最早涉足电化学储能系统温控的厂商，也是众多国内储能系统提供商的主力温控产品供应商。随着储能电站建设需求的增长，公司在原有风冷系列机柜空调的基础上，于 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。目前，公司在液冷系统方面仍在不断丰富产品环节，优化端到端的液冷系统，以提升系统性能和运维效率。虽然 2021 年出现出口物流困难和锂电池成本上升等不利因素，但公司来自储能应用领域的收入约 3.37 亿元，约为 2020 年收入的 3.5 倍，业务对收入贡献显著提升。

3.2.2 申菱环境

申菱环境，是一家致力于为数据服务产业环境、工业工艺产研环境、专业特种应用环境、公共建筑室内环境等提供人工环境调控整体解决方案的现当代企业。公司主营业务围绕专用性空调为代表的设备开展，是该领域的领军企业之一。公司服务的下游较为广泛，包括通信、信息技

术、电力、化工、交通、能源、军工与航天等。整体上看，公司的环境调节设备主要服务于四大类场景，具体包括：数据服务产业、工业领域、特种环境、公建及大型商建。

表 3：申菱环境储能领域产品介绍

产品名称	产品图片	具体用途	主要技术特点
储能系统整体顶置式空调		冷却设备顶置于储能户外柜上，为户外柜提供恒温恒湿的环境。	全年制冷设计，可靠性更高。 采用环保高效制冷剂 R410A。 机组顶置安装，不占户外柜内部空间，提升户外柜利用率。 安装简便，整机易更换，方便维护。 支持多模式智能控制，更安全智能可靠。 选用大风量直流变频调速 EC 风机，高显热设计，消除局部热点。 标配 RS485 通讯接口。
储能系统分体列间空调		冷却设备和储能电池模组安装成列，形成冷热通道精准冷却，为户外柜提供恒温的环境。	冷热通道隔离，精准冷却，快速降温。 采用环保高效制冷剂 R410A。 全年制冷设计，可靠性更高。 结构紧凑，对户外柜内部空间占用率低，可正面维护。 机组采用高显热设计，空调内部无凝露。 支持多模式智能控制，更安全智能可靠。 标配 RS485 通讯接口。
储能系统整体嵌装式空调		冷却设备整体嵌入储能户外柜面板上：内循环风系统对储能户外柜内部冷却，为储能户外柜提供恒温的环境。	实现遥测、遥信、遥调，可实现多重自动保护和全面的故障自诊断功能。 精湛工艺及高质量国际名牌配件确保产品更加稳定可靠。 适合常温 T1/T2 工况、T3 高温工况，R134a 环保制冷剂。 多重保护功能、RS485 接口。 护罩。
储能系统房间式分体精密空调		冷却设备室内机安装于储能户外柜一侧/外侧，通过循环风系统对储能户外柜的储能电池区域冷却，为储能电池区域提供恒温的环境。	直流变频无级调速 EC 风机。 高 COP 柔性涡旋压缩机。 智能控制系统，专家级故障自诊断功能。 高效环保 R410A 制冷剂。 365 天 X24 小时不间断制冷运行。 紧凑型设计，全正面维护，节省占地面积和维护空间。 标配 RS485 通讯接口。

资料来源：公司官网，民生证券研究院

在储能温控方面，公司依托强大的内部研发团队和技术平台，不断积累产品应用、项目实施经验，为电力储能行业提供优质温控解决方案，推出了储能系统**整体顶置式空调、分体式列间空调、整体嵌装式空调、房间式分体精密空调**等，应用于电力储能系统，减少火力发电机组的运行频率，从而减少碳排放，同时提高火力发电机组的使用寿命以及供电的稳定性。公司自主研发的

顶置式空调，针对目前储能的电站降温设备存在的高功耗、控制精度低、可靠性差等问题进行了攻克，具有安全可靠、高效节能、一体化设计、安装简便等优点，为集装箱提供恒温限湿的环境。

3.3 工业温控设备企业

3.3.1 同飞股份

目前，同飞股份的工业温控技术是电化学储能系统中热管理的核心技术，温控系统通过冷却液或空气为储能电池电芯提供散热和加热等作用，精准控制电池充放电过程中温度的均匀性，保障储能系统安全可靠地工作，并延长储能电池的工作寿命。因此，随着电化学储能的高速发展，工业温控产品也有望迎来发展机遇。公司凭借多年的技术积累，目前已具备较强的研发实力和较大的产能规模，有望在行业集中度提升的过程中占据优势地位，进一步扩大市场份额。根据公司2021年年报，目前公司已为储能领域客户匹配了相关液冷和空冷产品，拓展的客户有阳光电源、科陆电子、南都电、江苏天合储能有限公司、天津瑞源电气有限公司等。

图 14：同飞股份储能领域产品



资料来源：同飞股份官网，民生证券研究院

同飞股份在储能领域的产品主要包括液冷系统、顶装式工业空调、一体式工业空调、分体式工业空调、壁挂式空调。

1) 液冷系统：随着储能系统容量的不断提升，其电池组件的冷却方式也由传统的风冷逐渐转化为液冷，液冷系统是針對大功率储能系统研发的 MCW 系列水冷却机，具有结构紧凑、安装方便、可靠性高等特点。

2) 顶装式工业空调是专为户外集装箱储能系统而开发的系列产品，可以为集装箱内部提供一个合适的温湿度环境，确保部件的使用寿命。具有防水、防尘、防雪、防腐蚀等功能。

3) 一体式工业空调是为了适应储能系统电池高能量密度的要求，通过一体式箱内安装方式、高余压设计为储能集装箱、PCS 等领域而开发的系列产品。

4) 分体式工业空调是专为集装箱式数据中心、高热密度机房、模块化数据中心、集装箱储能系统等领域开发的系列产品，给需要降温的部件提供一个合适的温湿度环境确保部件的使用寿命。

5) 壁挂式工业空调是专为户外电力柜、通讯机柜、电讯通讯基站等领域需要降温而开发的系列产品，给需要降温的部件提供一个合适的温湿度环境，确保部件的使用寿命，具有防水、防尘、防雪、防腐蚀等功能。

3.3.2 高澜股份

高澜股份是目前国内电力电子装置用纯水冷却设备专业供应商，也是国内最早聚焦热管理技术创新和产业化应用的企业之一。目前，公司主要聚焦电力电子热管理、新能源汽车热管理、信息于通信热管理、储能热管理、特种行业热管理、综合能源能效管理等领域，为国家电网、南方电网、中国西电、普瑞工程、许继电气、南瑞集团、特变电工、金风科技、远景能源、宁德时代、

比亚迪、广汽、国网时代，以及一线互联网企业等提供配套此产品、技术和服务。目前，公司产品已在全球六大洲的 30 余个国家和地区稳定运行。

公司电力电子装置用**纯水冷却设备**，是直流输电换流阀、新能源发电变流器、柔性交流输电配电网等电力装置的关键配套设备。其工作原理是利用高绝缘性、高比热容的纯水作为冷却媒介，经循环泵加压，使冷却水沿主回路流过大功率器件所连接的水冷散热器，**在散热器内腔与功率模块进行热交换，将热量带走**。形成一个密闭式、循环的强迫冷却系统，具有换热效率高、安全环保、经济等特点。

在储能领域，公司已有基于锂电池单柜储能液冷产品、大型储能电站液冷系统、预制舱式储能液冷产品等技术储备和解决方案。目前，公司储能业务的客户群体主要有大型电站类客户、发电公司类客户、工商业客户三类。公司在水冷领域深耕多年，对电网方面的诉求也有较为深入的了解，对储能业务的拓展有一定的助益，目前，公司正积极推进储能市场拓展，已为相关客户提供样机和产品。

3.4 汽车空调企业

3.4.1 松芝股份

松芝股份成立于 1998 年，专业研发、制造各类车辆空调系统。依托二十年的技术积淀，公司业务领域逐步覆盖大中型客车空调、乘用车空调、轨道车空调、冷冻冷藏车空调、车用空调零部件、新能源汽车空调领域等。公司于 2017 年成立电池热管理事业部，已从事大中型客车电池热管理业务多年，掌握芯体和核心控制等方面的技术，对于电池热管理的理解较为深刻，对于切入储能领域有较大帮助。

公司研发的液冷式储能热管理系统，采用液体载冷剂模式，通过冷却水板为电池降温，电池温度效率可得到较大幅度提升，能基本实现电池恒温运行。目前，**公司主要有两款储能热管理产品实现量产，多款产品仍在研发中**，储能热管理方面的新型制冷剂应用、超长寿命设计、电子膨胀阀精准控制等技术，目前正在与新一代产品同步开发和验证中。2021 年，公司持续开拓储能电站电池热管理系统领域的业务，**已进入宁德时代、远景能源等客户的供应商体系，并进入量产阶段**，同时，公司也在进一步开拓其他该领域客户市场。

目前，公司大中型客车热管理业务所属三个生产基地总产能接近 95000 套/年，已基本可满足当前市场环境下对大中型客车空调及车用电池热管理系统的需求。**后续，公司的产能提升将主要集中于包括储能电站电池热管理相关业务领域**。根据公司 2021 年年报，目前公司储能产品自动化产线已进入安装调试阶段，未来计划实现液冷式储能热管理产品全覆盖和行业技术领先，建设多平台生产线，全部达成量产，实现新的利润增长点。

3.4.2 奥特佳

奥特佳是汽车零部件(空调)行业龙头企业，业务主要包含汽车空调压缩机、汽车空调系统、发动机散热、新能源汽车电池热管理等业务，主要产品为汽车空调压缩机、汽车空调系统及相关技术方案。公司主体业务分别由各子公司承载。1) **南京奥特佳**是中国汽车工业协会认定的“中国汽车零部件(空调)行业龙头企业”，是全球领先的涡旋式汽车空调压缩机生产商。2) **牡丹江富通空调**是国内自主品牌活塞式压缩机领军企业，产品在业内享有良好声誉，质量优异。3) **空调国际集团**是公司汽车空调系统业务的载体，在美、欧、亚等大洲均有业务，服务通用、福特、捷豹-路虎等世界知名汽车生产厂商，在中国市场和其他新兴市场国家也拥有广泛客户。4) **埃泰斯**是储能电池热管理系统业务的运营主体，于 2021 年成立，期间公司的产销量快速增长，已获得

了业界客户的广泛好评。

埃泰斯新能源是由奥特佳集团下属空调国际(上海)有限公司的储能事业部独立出来专门研发、生产大功率电池液冷热管理系统的企业。埃泰斯新能源独立电池热管理 BTMS 业务部门从 2016 年起就开始研发、销售应用于储能电站及卡车工程机械等需要独立电池热管理场景的电池液冷机组，是行业内电池液冷系统的开创者。

图 15：埃泰斯发展历程



资料来源：中国储能网，民生证券研究院

根据中国储能网报道，埃泰斯新能源研发中心坐落于上海，生产基地位于扬州，目前拥有 4 条自动化产线，年产能 12 万套。公司和国内外多家储能系统集成商建立了战略合作关系，截至 2021 年底，液冷电池热管理机组累计销售额达到 3.8 亿元，2022 年预计液冷机组出货量达 5 万套，年销售额 10 亿元。此外，公司产品具有高销量的市场实际验证特性，能在中国、美国、英国、荷兰、德国、澳洲等国各个工况下批量稳定运行，得到行业内的广泛认可。

根据公司 2021 年年报，公司的储能设备热管理业务得益于国内外储能设备市场快速发展，与主要储能设备制造企业建立了合作关系，业务的收入和销量等均保持较快增长，与储能设备市场的整体增长速度基本匹配。公司研发的储能液冷热管理系统，可匹配集装箱储能系统的应用需求，制冷量实现 15kw，制热量 16kw，运行温度从 -40 到 55 摄氏度，目前已批量投产。

4 风险提示

1) 宏观环境不确定性的风险。目前海外疫情仍处于严重态势，虽管控放松但仍对储能装机项目的开展有不利影响，国内疫情防控整体形势较为良好，但疫情反复风险仍然存在，中高风险地区防疫政策对相关企业的生产经营活动影响较大。

2) 相关产业政策变动的风险。目前储能装机规模扩张主要受政府政策驱动，商业化、市场化程度仍较低，若未来产业政策发生变化，实际装机规模增长可能不及预期，可能会对企业相应业务造成短期或长期的不利影响。

3) 技术更新迭代的风险。目前国内新增的新型储能装机规模中，锂离子电池占据绝对主导地位，市场份额超90%，技术相对成熟，但钠离子电池、钒液流电池、铅酸电池等储能技术都有其独特优势，若出现相关技术的突破，锂离子电池未来存在被替代的风险。

4) 市场竞争加剧的风险。目前储能行业仍处于商业化早期的阶段，相关温控技术和配套产业链仍在发展初期，未来的增长空间十分庞大，在资本市场持续看好和产业政策鼓励的状况下，将有更多企业涌入各细分领域，市场竞争不断加剧，存在恶性竞争和行业整体利润率下降的风险

插图目录

图 1：锂电池工作的温度区间	5
图 2：水分对锂离子电池的影响	5
图 3：空气冷却结构示意图	6
图 4：液体冷却结构示意图	6
图 5：液冷储能系统示意图（间接液冷）	7
图 6：串联、并联式液冷电池通道	7
图 7：相变材料冷却示意图	8
图 8：热管冷却结构示意图	8
图 9：储能系统设备成本构成	9
图 10：液冷系统成本构成	9
图 11：2021-2022 年中国储能电池出货量预测（GWh）	9
图 12：储能温控及液冷市场规模预测（亿元）	9
图 13：英维克业务布局	11
图 14：同飞股份储能领域产品	14
图 15：埃泰斯发展历程	16

表格目录

表 1：储能温控领域参与企业类型	10
表 2：英维克储能领域产品介绍	12
表 3：申菱环境储能领域产品介绍	13

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5%~15%之间
	中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅-5%~5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001