公司代码:688717　　公司简称:艾罗能源

# 浙江艾罗网络能源技术股份有限公司

## 2023 年度报告摘要

第一节 重要提示

1本年度报告摘要来自年度报告全文,为全面了解本公司的经营成果、财务状况及未来发展规划,投资者应当到http://www.sse.com.cn/网站仔细阅读年度报告全文。

2重大风险提示

公司已在本年度报告中详细描述可能存在的风险,敬请查阅本报告第三节“管理层讨论与分析”之“四、风险因素”中的内容。

3本公司董事会、监事会及董事、监事、高级管理人员保证年度报告内容的真实性、准确性、完整性,不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏,并承担个别和连带的法律责任。

4公司全体董事出席董事会会议。

5容诚会计师事务所(特殊普通合伙)为本公司出具了标准无保留意见的审计报告。

6公司上市时未盈利且尚未实现盈利

□是 √否

7董事会决议通过的本报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

根据相关法律法规以及《浙江艾罗网络能源技术股份有限公司章程》等规定,综合考虑公司所处行业情况及特点、公司发展阶段和自身经营模式、未来产能扩张、产业布局的整体战略规划,同时公司需持续的研发投入以保持技术领先优势,为了更好地维护公司及全体股东的长远利益,经公司第二届董事会第二次会议决议,公司拟定2023年度不进行现金分红、不送红股、不以资本公积转增股本;公司拟于2024年度第三季度报告后现金分红,截至2024年12月31日,现金分红金额不低于150,000,000元,且不高于180,000,000元。本次利润分配方案尚需提交股东大会审议。

8是否存在公司治理特殊安排等重要事项

□适用 √不适用

第二节 公司基本情况

1公司简介

公司股票简况

√适用 □不适用

| 公司股票简况 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 股票种类 | 股票上市交易所及板块 | 股票简称 | 股票代码 | 变更前股票简称 |
| 人民币普通股(A股) | 上海证券交易所科创板 | 艾罗能源 | 688717 | 不适用 |

公司存托凭证简况

□适用 √不适用

联系人和联系方式

| 联系人和联系方式 | 董事会秘书(信息披露境内代表) | 证券事务代表 |
|---|---|---|
| 姓名 | 潘建富 | 周婷 |
| 办公地址 | 浙江省杭州市桐庐县城南街道石珠路278号 | 浙江省杭州市桐庐县城南街道石珠路278号 |
| 电话 | 0571-58697001 | 0571-58697001 |
| 电子信箱 | ir@solauxpower.com | ir@solauxpower.com |

2报告期公司主要业务简介

(一)主要业务、主要产品或服务情况

1、主营业务情况

公司是国际知名的光伏储能系统及产品提供商,主要面向海外客户提供光伏储能逆变器、储能电池以及并网逆变器,应用于分布式光伏储能及并网领域。

自2012年设立以来,公司持续专注于储能领域技术研发,并重视前沿技术与创新产品产业化探索。公司通过优化电路拓扑结构以及控制算法,提升产品的性能参数及可靠性、安全性,并降低成本,在充放电转换效率、功率控制响应、电池循环使用寿命、逆变器转换效率、功率密度等核心技术指标处于行业先进水平。公司“一种并网逆变器的继电器吸合控制方法及控制装置”荣获2023年首届浙江省知识产权奖发明专利一等奖;主导的“网源友好型智能光储系统关键技术及产业化项目”获得了2020年度“浙江省科学技术进步一等奖”,并率先在“虚拟电厂”领域应用,已在英国伯明翰、布里斯托、利兹等地区实施并为电网提供调频支持。公司自主研发生产的“户用型储能锂离子电池”等7项产品被认定为“浙江省首台(套)产品”,2024年1月,浙江省经济和信息化厅公布了2023年度浙江省首台(套)装备名单,公司“户用光伏储能系统”获评国内首台(套)装备。

公司是国家工信部认定的“光伏制造行业规范企业”,建有“浙江省艾罗光储智慧能源研究院”、“浙江省企业技术中心”和“浙江省博士后工作站”,获批“浙江省科技领军企业”、“浙江省未来工厂”等荣誉。截至2023年12月31日,公司设有西安、深圳、苏州、杭州四大研发中心,共有研发人员802人,占员工总人数的比例为35.76%,其中本科及以上学历人员692人,占技术人员的比例为86.28%。经过多年自主研发累积,公司已围绕储能技术、电力技术领域形成20项核心技术。公司已累计获得授权专利154项,包含发明专利41项(含3项境外发明专利)。

公司产品累计取得了超过1100项国内外认证,销售区域覆盖德国、捷克、意大利、英国和西班牙等80多个国家和地区,被可再生能源领域知名调研机构EuPD Research认定为“逆变器顶级品牌(德国、波兰、意大利、澳大利亚、英国、希腊)”和“储能顶级品牌(英国)”。

2、主要产品情况

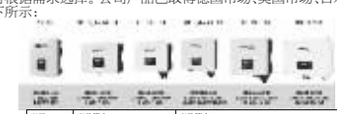
(1)储能系统产品

公司储能系统及产品指在光伏发电等系统中引入储能单元,实现光伏发电、负载供能、能量存储和电网接入等功能,主要由储能逆变器、储能电池等产品组成。

①储能逆变器

储能逆变器由MPPT单元、充放电单元、逆变单元等核心硬件单元及其相关控制模块等构成,是公司储能系统最核心的部分。

公司储能逆变器产品主要适用于家庭储能、中小型工商业储能场景,功率覆盖3.0kW-30.0kW,用户可根据需求选择。公司产品已取得德国市场、美国市场、日本市场等全球众多国家准入资格。公司产品如下所示:



| 序号 | 产品简介 | 产品简介 |
|---|---|---|
| 1 | X1-AC 单相交流耦合系列 | 额定输出功率范围3.0-5.0kW;电池电压范围80V-480V,电池充/放电效率97.0/97.0%;<br>充放电转换时间小于2s,支持虚拟电厂和调频应用,防护等级IP65 |
| 2 | X1-Hybrid G4 单相系列 | 并网/离网额定输出功率范围3.0-7.5kW;支持150%超配和1.1倍功率过载;<br>MPPT电压范围70V-560V,每路MPPT最大16A直流输入电流;电池电压范围80V-480V,电池充/放电效率97.0/97.0%;<br>并离网切换时间小于10ms;最大效率97.6%,欧洲效率97%;支持虚拟电厂和调频应用,防护等级IP65 |
| 3 | X1-Pit G4 单相交流耦合系列 | 并网/离网额定输出功率范围3.0-7.5kW;电池电压范围80V-480V,电池充/放电效率97.0/97.0%;<br>并离网切换时间小于10ms;支持虚拟电厂和调频应用,防护等级IP65 |
| 4 | X3-Hybrid G4 三相系列 | 并网/离网额定输出功率范围3.0-15.0kW;支持150%超配和1.1倍功率过载;<br>MPPT电压范围180V-950V,组串输入支持最大16A直流输入电流;<br>并离网切换时间小于10ms;最大效率98%,欧洲效率97.7%;支持虚拟电厂,防护等级IP65 |
| 5 | X3-Pit G4系列 三相交流耦合系列 | 并网/离网额定输出功率范围3.0-15.0kW;<br>电池电压范围180V-950V,最大效率98%,电池充/放电效率97.0/97.0%;<br>并离网切换时间小于10ms;支持虚拟电厂,防护等级IP65 |
| 6 | X3-Ultra 三相系列 | 并网/离网额定输出功率范围15.0-30kW;<br>MPPT电压范围160V-950V,具备6组串联MPPT,组串输入支持最大36A直流输入电流,支持200%超配和2倍离网功率过载;<br>并离网切换时间小于10ms;最大效率98%,欧洲效率97.7%;支持虚拟电厂,防护等级IP65 |

②储能电池

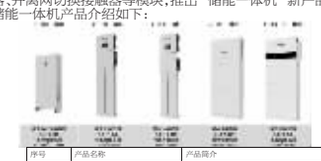
储能电池主要由电池管理系统(BMS)和电芯构成,其中,BMS负责电池的检测、评估、保护、均衡以及通信等功能,电芯负责能量存储。

公司拥有自主研发、生产BMS的能力,并持续优化BMS算法,提高储能电池整体性能、可靠性和安全性,建立技术护城河。公司储能电池产品兼顾了放电深度的同时,还具备较长循环使用寿命。储能电池产品如下:

| 序号 | 系列名称 | 产品简介 |
|---|---|---|
| 1 | T50 磷酸铁锂储能电池 | 电量5.12kWh,集成双向直流变开,防护等级IP65;<br>电芯采用磷酸铁锂电池模组,配合自主研发生产的BMS,采用主从分布式设计架构,支持电量扩展、电芯均衡、远程监控和升级 |
| 2 | T30 磷酸铁锂储能电池 | 电量3.0kWh,集成双向直流变开,防护等级IP65;<br>电芯采用磷酸铁锂电池模组,配合自主研发生产的BMS和电池加热技术,采用主从分布式设计架构,支持电量扩展、电芯均衡、低温工作、远程监控和升级 |
| 3 | T50 磷酸铁锂储能电池 | 电量5.12kWh,集成双向直流变开,防护等级IP65;采用快速匹配叠式安装;<br>电芯采用磷酸铁锂电池模组,配合自主研发生产的BMS,采用主从分布式设计架构,支持电量扩展、电芯均衡、远程监控和升级 |
| 4 | HR25/HR36 磷酸铁锂储能电池 | 电量5.1kWh-33.2kWh,防护等级IP65,可堆叠模块,安装快捷;容量范围大,可根据客户需求灵活配置;<br>最大8台直接充电和放电电流,具备电池加热技术隔垫在铝箔环境工作,采用软启动保护电池和逆变器免受突然高涌的影响 |
| 5 | HR25/HR36 磷酸铁锂储能电池 | 电量5.1kWh-33.2kWh,可堆叠模块,安装快捷;容量范围大,可根据客户需求灵活配置;<br>通过产品的测试及认证流程,能够远程监控和升级,能够实现本地数据采集及分析 |
| 6 | T45 三元锂储能电池 | 电量4.45kWh,集成双向直流变开,防护等级IP65;<br>电芯采用三元锂电池模组,配合自主研发生产的BMS,采用主从分布式设计架构,支持电量扩展、电芯均衡,远程监控和升级 |
| 7 | TK3 三元锂储能电池 | 电量6.3kWh,集成双向直流变开,防护等级IP65;<br>电芯采用三元锂电池模组,配合自主研发生产的BMS,采用主从分布式设计架构,支持电量扩展、电芯均衡 |

③户用储能系统一体机

公司创新采用并网逆变器和储能电池一体化设计,集成了直流开关、交流空开、电池空开、交流漏电保护器、并离网切换接触器等模块,推出“储能一体机”新产品,整体结构更加紧凑,用户接线更为便利。公司储能一体机产品介绍如下:



| 序号 | 产品名称 | 产品简介 |
|---|---|---|
| 1 | J1-B2S1 系列一体机 | 并网/离网额定输出功率范围3.0-5.0kW;支持3路MPPT,每路电流14A支持150%超配;离网同时支持100V、200V输出;<br>采用高效单相三线制控制技术,能够匹配单相三线电网,支持每相不平衡输出和零功率输出 |
| 2 | X1-B2S1 系列一体机 | 并网/离网额定输出功率范围3.0-7.5kW,电池充放电电流30A;支持1.5倍光伏输入,支持1.1倍功率输出;<br>搭载公司生产T30储能电池,采用逆变器和储能电池一体化设计,产品整体结构更加紧凑;支持防逆流,防护等级达到IP66 |
| 3 | X3-B2S1 系列一体机 | 并网/离网额定输出功率范围3.0-15kW,电池充放电电流30A;支持1.5倍光伏输入,支持1.1倍功率输出;<br>搭载公司生产T30储能电池,采用逆变器和储能电池一体化设计,产品整体结构更加紧凑;支持防逆流,防护等级达到IP66 |
| 4 | A1-B2S1 系列一体机 | 并网/离网额定输出功率范围3.6-7.6kW,最大到有3路MPPT,每路MPPT支持最大16A工作电流,支持1.5倍光伏输入;电池充放电电流25A;A2支持1.1倍功率输出;<br>系列支持智能负载控制,防逆流控制,发电机输入等功能,防护等级达到NEMA 4X;<br>搭载公司生产T50储能电池,采用逆变器和储能电池一体化设计,产品整体结构更加紧凑 |
| 5 | X1/X3-B2S1 系列一体机 | 并网/离网额定输出功率范围单相3-8kW,三相6-15kW,搭载储能电池可搭建5kWh-30kWh储能系统;低启动电压,电池充电电流25A;并离网切换时间小于10ms; |

2、并网逆变器产品

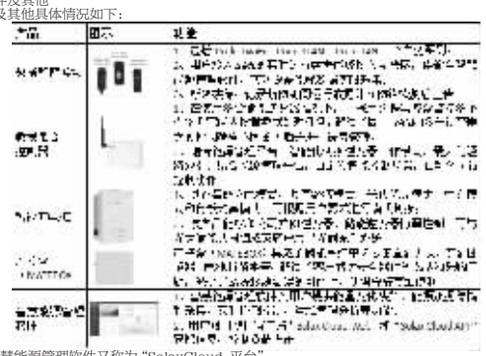
光伏并网逆变器是光伏发电系统的核心设备之一。并网逆变器作为光伏电池板与电网的接口装置,将光伏组件所发直流电能转换成交流电能并传输到负载或者并入电网,并网逆变器是光伏发电系统的核心模块,除了将直流电转换成交流电外,该设备还能够控制光伏组件的最大功率点追踪,提高光伏发电效率。

组串式光伏逆变器方面,公司现有X1-Mini、X1-Boost、X1-Smart、X3-Mic、X3-Pro、X3-Mega和X3-Forth等多个产品系列并网逆变器产品,功率覆盖0.6kW至150kW,可满足户用、工商业及分布式光伏电站需求;此外,公司将原有多个系列产品进行优化升级,例如X1-Mini G4产品、X1-Boost G4产品、X1-Smart G2产品均为原有系列产品的升级款。具体如下:

| 序号 | 系列名称 | 产品简介 |
|---|---|---|
| 1 | X1-Mini G4 单相系列 | 输出功率范围0.6-3.6kW,支持150%输入超配和1.1倍输出功率过载;MPPT电压范围45V-550V,最大效率98%,欧洲效率96.5%;<br>启动电压50V,额定输入电流14A;工作温度范围-25℃-60℃;防护等级IP66 |
| 2 | X1-Boost G4 单相系列 | 输出功率范围3-6kW,支持150%输入超配和1.1倍输出功率过载;MPPT电压范围76V-580V,拥有2路MPPT,每路MPPT额定输入电流14A;<br>启动电压100V,最大效率97.8%,欧洲效率97%;工作温度范围-25℃-60℃,防护等级IP66 |
| 3 | X1-Smart-G2 单相系列 | 输出功率范围6-8kW,支持150%输入超配和1.1倍输出功率过载;MPPT电压范围100V-530V,拥有2路MPPT;<br>启动电压100V,最大效率97.8%,欧洲效率96.5%;工作温度范围-25℃-60℃,防护等级IP65 |
| 4 | X3-Mic G2 三相系列 | 输出功率范围3-15kW,支持150%输入超配和1.1倍输出功率过载;MPPT电压范围120V-980V,每路MPPT额定电流16A;<br>启动电压180V,最大效率98.5%,欧洲效率98%;工作温度范围-25℃-60℃,防护等级IP65 |
| 5 | X3-Pro G2 三相系列 | 输出功率范围8-30kW,支持150%输入超配和1.1倍输出功率过载;MPPT电压范围120V-980V,最高拥有3路MPPT,每路MPPT额定电流32A;<br>启动电压180V,最大效率98.3%,欧洲效率97.8%;工作温度范围-25℃-60℃;防护等级IP65 |
| 6 | X3-Mega G2 三相系列 | 输出功率范围50-65kW,可支持1.1倍输出过载;MPPT工作电压范围180-1000V,拥有6路MPPT,12路直流输入,每路MPPT额定电流32A;<br>启动电压200V,最大效率98.4%,欧洲效率98.1%;工作温度范围-25℃-60℃,防护等级IP66 |
| 7 | X3-Forth 三相系列 | 输出功率范围80-150kW,可支持1.1倍输出过载;MPPT电压范围180-1000V,拥有12路MPPT,24路直流输入,每路MPPT额定电流32A;<br>启动电压200V,最大效率99%;工作温度范围-25℃-60℃,防护等级达到IP66 |

3、配件及其他

配件及其他具体情况如下:



注:智慧能源管理软件又称为“SolaxCloud 平台”

公司智慧能源管理软件为用户提供可视化信息查看及操作界面,实现数据传输、存储,以及为售后人员提供设备工作数据,此外,公司智慧能源管理软件还能进一步实现智能预测、虚拟电厂(VPP)等应用提供支撑。

配件主要包括数据监控模块、数据集合控制器、智能充电桩及连接盒(MATEBOX),配合公司逆变器等产品使用,报告期内单独向客户进行销售;智慧能源管理软件报告期内该软件不作为产品进行单独销售,用户购买公司并网逆变器、储能逆变器等产品后,可自行登录或者下载应用软件安装使用。

(二)主要经营模式

公司拥有一套完整的采购、生产、销售、服务流程,以此实现对产品从采购到售后服务各个环节的有效控制。

1、采购模式

公司主要采用“以产定采+战略备货”的采购模式,建立了完善的采购管理体系,制定了《采购管理程序》等内部控制管理制度。

采购主要由采购中心统筹负责。采购中心根据生产预测制定月度采购计划,结合生产部门实际所需综合考量评估需求、库存等信息,经审批后下发申购单。采购中心根据采购需求,在合格供应商名录中选取供应商进行询价、比价、核价,供应商依据物料采购需求反馈报价单。公司根据原材料市场行情、供应商综合实力以及比价结果确定合作方,确保采购成本合理性。与供应商签订《采购框架协议》后下发经过审核的采购订单,供应商有效确认后回传确认,采购部门按照交期排程跟催货物,收到货物后送质检部门检验入库。品质中心对来料信息核对无误后,按检验标准进行来料检验并登记检验记录,检测合格后放行入库。物料入库后采购中心与供应商就入库数据对账,编制对账单,核对无误后开出发票。

公司建立了完善的供应商评价体系。供应商需按照采购中心制定的供应商准入标准,通过综合评审后方可成为合格供应商,纳入合格供应商名录。合格供应商选择阶段主要考虑供应商的资质信誉、需求物料的匹配性、生产能力、供货质量、交货及时性、供货价格、售后服务等因素,综合比较确定合格供应商名单。合格供应商管理阶段,公司建立了供应商定期评估标准与供应商分级淘汰标准,根据供应商定期评估结果以及日常供货表现,对供应商实施动态管理。

2、生产模式

公司采取“长期销售预测+安全库存”的生产模式,根据备货和客户订单情况安排生产计划。生产部门根据销售中心依据客户订单和未来销售预测制定的销售计划,并结合库存数量、海外备货需求及产能等因素制定年度生产计划,再根据年度计划进一步细化并编制月度生产计划,进而根据月度生产计划结合库存、产能落实采购、生产安排,以满足公司整体销售计划。

公司主要产品储能逆变器、储能电池、并网逆变器产品核心竞争力体现在电路设计和控制算法。在完善的供应链体系为原材料供应提供保障基础上,公司强化生产管理和品质管控有利于提高产品性能;生产工艺改良又能进一步指导产品硬件及软件优化设计。

公司产品以自主生产为主,少量PCB贴片工序根据产能需求采用外协加工方式。公司选取的外协加工厂商具有独立、成熟的生产能力,采用标准化生产工艺,能够按照订单约定的技术参数进行加工。公司对委外加工产品质量严格把关,外协加工产品返回生产部门后,均需经过严格的检验,产品测试合格后进入下一生产工序。

3、销售模式

公司客户主要包括贸易商、系统集成商和ODM客户。

针对贸易商、系统集成商、ODM客户三类客户所对应销售模式如下:

贸易商:贸易商采购光伏逆变器、储能电池等设备并将产品销售给下一级贸易商或者系统集成商。公司直接向贸易商客户进行销售,销售完成后,由贸易商客户自行决定向下一级客户销售的产品定价及市场区域。

系统集成商:系统集成商能够为客户提供光伏电池板、光伏逆变器、储能电池及其他光伏发电及储能系统所需设备的集成服务,在系统集成施工完毕后交付给终端客户。

ODM客户:公司与新能源领域的大型全球跨国企业或在特定国家具有明显行业优势的新能源产品供应商合作,为该类客户提供储能电池及逆变器产品及技术支撑,并借助合作方销售渠道及终端客户服务优势,迅速进入当地市场。公司以ODM模式与该类客户合作,根据客户的产品规格、性能要求等完成自主设计、开发和制造,最后将产品直接销售给新能源产品供应商,由其自由决定后续销售。

4、研发模式

公司采用独立自主研发为主导的研发模式,以市场发展趋势和客户需求为导向实施研发项目,结合自身发展战略规划,积极推动新技术研发及产业化。积极将行业内前沿技术应用于产品开发,不论是在器件选型、电路设计方面,还是在算法优化、软件迭代方面,持续投入研发力量,持续向产品轻量化、小型化、高效率发展,进一步提高产品的安全性、可靠性和经济性。

公司以项目制形式实施研发计划,并将研发项目分阶段进行管理,通过项目开发实现产品更新迭代以及技术累积。公司产品围绕户用光伏储能系统,其产品设计既要考虑复杂工况对产品可靠性、安全性的要求,在保证产品性能的同时保证最优成本,提供产品经济性。同时,公司市场主要分布在境外,产品设计需要兼顾各个不同国家的安规设计要求、电力网络参数及市场准入认证,不同市场的准入门槛又进一步提高了对研发团队研发能力的要求。

(三)所处行业情况

1.行业的发展阶段、基本特点、主要技术门槛

公司主要产品为储能电池、储能逆变器和并网逆变器,主要应用于分布式光伏储能以及光伏并网领域。根据国家发改委发布的《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录(2016版)》,储能电池业务属于“1.3 电子核心产业”之“1.3.4 高端储能”行业;储能逆变器、并网逆变器业务属于“6.3 太阳能产业”之“6.3.1 太阳能产品”行业。

(1)行业的发展阶段

随着可再生能源的大力推广、鼓励政策持续推行、家用光伏系统装机量持续提高,以及能源价格上涨、居民电价高企和峰谷电价差异加大等因素,用电侧储能项目在全球范围内迎来爆发。2020年-2022年,户用储能市场处于快速增长阶段,全球新增户用储能装机规模从2.80GWh增长至7.98GWh,年均复合增长率达到69%,预计2030年将达到25.95GWh。

户用储能系统市场主要分布在海外,主要集中于海外欧洲、美国、澳大利亚等能源价格高、居民电价高的地区。相较于海外市场,中国市场现阶段主要以发电侧储能项目为主,主要原因是国内居民电价大幅低于国外地区,特别是大幅低于欧洲、美国、澳大利亚等地区的居民电价,国内居民应用户用储能系统对用户经济性提升并不突出。

目前,欧洲是全球最大的户用储能市场,其市场规模仍处于快速增长阶段。储能行业政策和规划的坚决推行,居民高企电价带来的能耗负担,进一步推动了欧洲户用储能市场快速增长。2019年,欧盟提出“CEP计划”,大力支持户用储能的发展;2020年,欧洲户用储能装机累计达到了1.8GWh,成为全球最大的户用储能市场;2021年,欧洲储能新增投运规模达到2.8GWh,户用储能仍是重要组成部分;2022年,欧盟进一步提出“REPowerEU”,加大可再生能源领域的投资,加速光伏系统建设。欧洲地区2022年新增装机规模4.62GWh,占全球当年新增装机总量58%,欧洲地区目前装机量稳步上升,预计2025年年度新增装机规模将达到7.27GWh,2030年将达到16.34GWh。2023上半年,欧洲储能实现装机容量7.3GWh,其中户储装机容量约4.6GWh,大储与工商业储能合计实现装机容量2.7GWh。

德国是欧洲地区最大的户用储能市场,根据EASE(欧洲储能协会)统计,2022年德国户用储能新增装机规模为1.5GWh,德国地区发展户用储能时间较长,政策环境相对稳定,新增装机量有望稳定持续增长。根据EESA(储能领跑者联盟)统计,2023年1-9月,德国地区户用储能新增装机规模达到了3.51GWh,全年新增装机量将大幅超过2022年装机规模。

尽管2023年户用储能市场受库存消纳影响,户用储能产品厂商出货量增长有所放缓,但户用储能市场装机需求仍然保持较高水平。全球户用储能市场仍然延续高速增长,根据EESA(储能领跑者联盟)预计,2023年全球主要户用储能产品应用国家装机量有望达到12.23GWh,与2022年全球新增户用储能装机规模7.98GWh相比,大幅增长。

(2)基本特点

户用光伏储能系统市场的高速增长主要驱动因素包括各类鼓励政策持续落地推行、居民用电成本持续上升、光伏储能系统度电成本持续下降、海外电力供应稳定性较弱等,具体如下:

①居民用电成本持续上升,用户用电经济性诉求明显

户用储能产品能够解决居民能耗需求问题,为居民缓解高昂用电成本,是户用储能市场规模近两年高速增长最直接的原因。近年来,随着能源供应紧张问题突显,欧洲主要国家电价快速上涨,并维持较高状态;同时,欧洲国家能源进口依赖严重,近期欧洲国家能源价格波动较大,增加了居民对电能供应的担忧。

受益于制造商制造效率不断提高和供应链管理体系持续完善,长期来看,储能系统中核心设备例如储能逆变器、储能电池等成本呈下降趋势,光伏度电成本、光伏储能系统成本亦呈下降趋势。

②富余电能存储,自发自用水平提高,户用储能系统经济优势明显

除了光伏储能系统度电成本在持续下降之外,利用户用光伏储能系统提高电力自发自用水平、利用峰谷电价差提升储能度电收益,用于延缓和降低电价上涨带来的风险已经成为德国、比利时、日本、澳大利亚等居民用电价格高企的国家和地区应用的主要驱动因素之一。同时,随着“光伏上网电价(FIT)”和“净计量电价”之类的家用光伏补贴政策到期和削减,光伏电力自发自用经济性显著高于光伏发电上网,提高了居民在家庭户用光伏系统基础上配置储能系统的动力,提高进一步推动了户用光伏储能系统市场增长。光伏行业发展将从政策驱动时代逐步进入市场化运营时代,光伏补贴政策的调整促使用户改变以往电力上网的获益方式,而更倾向于将富余电能存储自用,从而节省电费支出。

③海外电力基础设施持续老化等原因,电力供应稳定性或需增强

随着技术进步和市场供给的增加,电芯等原材料价格下降;另一方面,海外国家基础电力设施陈旧造成居民用电不稳定等问题依然存在,短期内仍需要借助户用储能力量解决用户痛点。欧美国家人均用电量较高,德国、美国和澳大利亚2020年年人均用电量分别为9857/12235/6771kWh,远超过中国人均5297kWh的用量。参考东吴证券行业研究报告,以欧洲地区为例,假设搭建5kW储能逆变器+10kWh储能电池的户用储能系统,以及居民日用电量10kWh/天情况下,不考虑上网,每日节省电费约4欧元,回报周期为6-9年,若考虑补贴因素,回报周期可缩短至2-3年。

(3)主要技术门槛

公司主营产品包括储能逆变器、并网逆变器和储能电池产品,上述产品涵盖了电力电子、储能技术、软件工程、结构工程等多个学科领域,产品的核心技术在于“硬件+软件”的研发设计。

公司产品通过应用复杂情况下的MPPT追踪技术、储能微网控制技术、快速并网功率控制技术、并离网无缝切换技术、组串式并网逆变器电路及控制技术、弱电网多台并机谐振抑制技术、电池系统均衡技术、基于大数据的SOC算法技术以及电池系统多重保护技术等核心技术,实现软件控制算法与硬件电路的配合。

硬件是嵌入式软件运行的载体,嵌入式软件的算法是功能实现的基础,软件与硬件呈现耦合关系,共同影响产品性能参数。公司拥有的软件算法包括嵌入式软件和软件平台,均来源于自主研发。其中,嵌入式软件需要与电路结合发挥其功能,公司部分发明专利内涵了部分核心嵌入式软件,例如用于180度相角裂相电网的并网逆变器防逆流控制方法等;软件平台则指公司自主研发的数据分析和管理软件。

储能逆变器和并网逆变器方面,公司采用SiC器件+IGBT器件方案,进一步优化电路拓扑结构及产品小型化设计。电路拓扑结构优化最终体现在产品性能指标提升,例如逆变器产品通过应用优化MPPT单元电路结构及算法,提升MPPT追踪效率;采用新型多电平拓扑以及对应的控制策略和调制方法,提升转换效率等。

储能电池方面,公司储能电池产品应用了自主研发并生产的BMS系统,通过电路拓扑结构及与之适配的软件算法,解决并优化电池管理系统包括采样精度、荷电状态估计(SOC)、均衡以及热管理等技术难点。例如,公司通过优化采样电路结构,提高采样精度,将单体电芯电压采样精度在全温度范围内降低至3毫伏以内,规避外界环境温度波动对采样精度的影响;采用基于扩展卡尔曼滤波算法的二阶改进电池模型,将SOC精度提高到3%以内;通过外部大电流均衡方式,解决了系统均衡过慢的问题,可实现系统快速均衡,大幅提高了电池系统的可靠性及转换效率,使转换效率达到95%。

2.公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司是行业内少数具备储能逆变器和储能电池协同一体化研发能力的企业,能够批量生产储能逆变器和储能电池产品,向客户交付完整户储系统。公司于2013年推出首款储能逆变器,于2016年开始研发并在2018年将储能电池推向市场,较早实现了储能逆变器与储能电池同时量产,具有先发优势。

公司自设立至今持续聚焦户用储能技术,是行业内最早进入户用储能领域企业之一,技术积淀及储备丰富,现已掌握包括复杂情况下的MPPT追踪技术、储能微网控制技术等18项直接应用于储能逆变器和储能电池产品的核心技术,拥有众多户用储能领域相关的发明专利,并在行业内较早推出储能一体机,具有较强的产品创新能力。

公司业务主要集中于欧洲,包括德国、捷克、意大利、英国等发达国家和地区。欧洲地区是全球户用储能最大的市场,市场准入要求高、认证周期长。目前,公司已取得了全球多个地区和国家超过1100项认证,其中包括欧盟CE、欧洲VDE、美国UL、澳洲CEC、日本JIS、日本JET认证等多个权威市场准入认证,是行业内取得认证资格较多企业,产品销售区域覆盖全球80多个国家。

公司2023年收入约44.73亿元,其中,户用储能业务收入34.36亿元。从出货量来看,户用光伏逆变器出货量18.23万台套;户用储能逆变器出货量11.53万台套,储能电池出货量1,070MWh。户用储能产品主要销往境外地区。根据2023年BNEF统计数据,全球户用储能装机规模2023年仍处于快速增长阶段,预计全球主要户用储能市场国家新增装机总量12.23GWh。公司是户用储能、户用光伏赛道重要参与者,2024年3月,经浙江省经济和信息化厅公示,公司荣获国家工业和信息化部认定的制造业单项冠军企业,核心产品户用光伏储能系统。

3.报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况和未来发展趋势

(1)报告期内新技术、新产业、新业态、新模式的发展情况

以风力发电、光伏发电为代表的可再生能源存在随机性、间歇性和波动性等特性,储能系统在发电侧能起到削峰填谷和系统调频的作用,对可再生能源发电出力进行平滑控制,提高可再生能源利用率和电力经济性。另一方面,随着光伏发电平价上网在全球范围内持续推广,市场化运营模式将推动光伏行业下一阶段的发展,光伏系统建设将在原有应用集中式光伏发电系统的电站基础上扩充应用分布式光伏发电系统的工商业、居民自发的分布式光伏系统建设。在此背景下,分布式光伏发电、光伏储能一体化和储能系统多场景应用将成为未来数年光伏及储能行业的核心发展方向。

公司自成立之初一直重视核心技术和自主研发与创新,并积极将研发成果应用于公司产品,加速产品迭代更新,完成了多个系列储能逆变器、储能电池、并网逆变器及相关产品的开发、量产和市场应用。随着储能技术的不断拓展,公司未来将继续深化户用储能技术及产品开发,并围绕光储充一体化、虚拟电厂、能源互联网等应用场景,进一步拓展包括储能一体机、充电桩等多系列产品。

经过长时间产品研发和技术积累,公司已经掌握了储能、光伏行业多项核心技术,并将行业前沿技术研发与公司产品开发紧密结合,并成功推出了多款储能电池、逆变器产品,具备提供完整储能系统能力,产品应用覆盖家庭用户以及工商业用户。储能系统应用领域广泛,公司未来将继续在现有产品基础上,一方面继续迭代更新现有产品线,为家庭和工商业用户提供更好的产品体验;另一方面加速拓展高功率储能逆变器与储能电池开发产品线,为可再生能源地面电站用户提供支持。

(2)未来发展趋势

①光伏发电将成为全球能源利用的主要趋势

全球正在经历从化石能源向可再生能源发展的第三次能源革命,各国政府对于应对气候变化、“碳中和”已经形成高度共识。随着全球能源结构转型的进程不断加速,越来越多国家出台多项政策和法规促进可再生能源快速发展,可再生能源发电比重逐年升高。

根据欧洲光伏产业协会(Solar Power Europe)数据,在全球新增发电产能中,新增可再生能源发电产能占全球新增发电产能的百分比从2015年的62%增长至2020年的83%。光伏是可再生能源重要构成部分,随着原材料成本的不断下降以及光伏发电技术的不断发展,光伏发电成本整体呈持续下降态势,未来光伏发电将成为全球能源利用的主要趋势。

②随着光伏等可再生能源应用推广,储能市场需求持续打开

低碳转型趋势下,以光伏、风电为代表的可再生能源发电量占比预计快速提升,目前电网系统调峰能力不足,致使风电及光伏发电存在消纳问题,风力停歇、日夜交替、季节变化和极端天气都会带来风能和太阳能的不稳定,致使风电及光伏“不可控、不可调”。当前“新能源+储能”设施可有效解决上述问题。在发电侧,储能系统参与发电侧的平抑波动,可从源头降低可再生能源发电并网功率的波动性,大幅提升可再生能源并网消纳能力。储能配置通过变流器接入光伏电站的出线母线,抑制爬坡、平滑光伏电站的出力,提高大容量光伏电站的并网接入能力,为光伏电站的大规模发电外送与应用提供技术支撑;在电网侧,储能可缓解线路阻塞,有效调控电力资源,能很好地平衡昼夜及不同季节的用电差异,调剂余缺,保障电网安全并有效降低网损成本;在用电侧,储能系统可通过谷充峰放实现峰谷价差套利,以及削减用电尖峰,为大工业用户节省容量电费。

储能作为新型灵活性资源,具有调峰速率高、调频精度高、反应快、环保等优势,提高了新能源电网的可靠性,新能源配置储能成为行业未来发展趋势,随着新能源的持续建设,储能市场将逐渐打开。

③“智能电网”和“能源互联网”建设为储能市场带来的新机会

“智能电网”和“能源互联网”的构建将促进储能技术升级、推动储能需求快速增长。

智能电网就是电网的智能化,以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强网架为基础,以通信信息平台为支撑,具有信息化、自动化、互动化特征,包含电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度,覆盖所有电压等级,实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合的现代电网。

能源互联网将在现有电网基础上,通过先进的电力电子技术和信息技术,实现能量和信息双向流动的电力互联共享网络。能源互联网具有由太阳能等可再生能源作为主要能量供应来源的特征,分布式能量收集和存储的特性,将分布式发电装置、储能装置和负载组成的微型能源网络互联起来的特性等。

智能电网和能源互联网的储能环节能有效调控电力资源,能很好地平衡昼夜及不同季节的用电差异,调剂余缺,保障电网安全,是可再生能源应用的重要前提和实现电网互动化管理的有效手段,储能技术是智能电网必不可少的支撑技术。

3公司主要会计数据和财务指标

3.1近3年的主要会计数据和财务指标

单位:元　币种:人民币

| | 2023年 | 2022年 | 本年比上年增减(%) | 2021年 |
|---|---|---|---|---|
| 总资产 | 5,356,179,866.68 | 3,230,253,608.25 | 65.78 | 861,110,882.91 |
| 归属于上市公司股东的净资产 | 4,340,463,396.59 | 1,283,431,663.32 | 238.19 | 149,339,261.31 |
| 营业收入 | 4,472,969,966.07 | 4,611,796,493.70 | -3.01 | 832,666,351.98 |
| 归属于上市公司股东的净利润 | 1,064,617,401.84 | 1,134,010,809.85 | -6.12 | 62,874,516.64 |
| 归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润 | 1,040,295,279.35 | 1,120,514,238.25 | -7.16 | 65,030,372.90 |
| 经营活动产生的现金流量净额 | 634,588,914.59 | 896,967,811.98 | -29.25 | 108,900,758.09 |
| 加权平均净资产收益率(%) | 58.63 | 158.31 | 减少99.68个百分点 | 53.63 |
| 基本每股收益(元/股) | 8.87 | 9.45 | -6.14 | 0.52 |
| 稀释每股收益(元/股) | 8.87 | 9.45 | -6.14 | 0.52 |
| 研发投入占营业收入的比例(%) | | | 增加2.88个百分点 | |

3.2报告期分季度的主要会计数据

单位:元　币种:人民币

| | 第一季度(1-3月份) | 第二季度(4-6月份) | 第三季度(7-9月份) | 第四季度(10-12月份) |
|---|---|---|---|---|
| 营业收入 | 1,972,429,142.15 | 1,426,629,311.95 | 608,115,864.98 | 465,785,646.99 |
| 归属于上市公司股东的净利润 | 503,421,142.56 | 471,901,335.01 | 42,898,568.92 | 46,396,365.36 |
| 归属于上市公司股东的扣除非经常性损益后的净利润 | 502,389,641.14 | 462,126,912.03 | 41,624,762.21 | 34,153,963.97 |
| 经营活动产生的现金流量净额 | 594,171,069.93 | 103,134,782.68 | -81,579,738.16 | 18,862,810.14 |

季度数据与已披露定期报告数据差异说明

□适用 √不适用

4股东情况

4.1普通股股东总数、表决权恢复的优先股股东总数和持有特别表决权股份的股东总数及前 10 名股东情况

单位:股

| | |
|---|---