公司代码:688348 公司简称:昱能科技

昱能科技股份有限公司

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

公司已在本报告中描述可能存在的风险,敬请查阅"第三节管理层讨论与分析"之"四、风险因素"部分,请投资者注意投资风险。

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天健会计师事务所(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

经天健会计师事务所(特殊普通合伙)审计,公司2023年度合并报表归属于公司股东的净利润为220,222,973.98元,截至2023年12月31日,母公司期末可供分配利润为442,100,205.01元。经董事会决议,本次利润分配方案如下:公司拟以实施权益分派股权登记日登记的总股本扣除公司回购专用证券账户中的股份数为基数,向全体股东每10股派发现金红利10元(含税),以资本公积向全体股东每10股转增4股。截至2024年3月31日,公司总股本112,000,000股,扣除公司回购专用证券账户中的股份数1,306,412股后的股本为110,693,588股,以此计算,合计派发现金红利110,693,588元(含税),占2023年度合并报表归属于上市公司股东净利润的50.26%。合计转增股本44,277,435股,转增股本后公司总股本增加至156,277,435股。

如在分配方案披露之日起至实施权益分派股权登记日期间因新增股份上市、股份回购等事项导致公司总股本发生变化的,则以未来实施分配方案的股权登记日的总股本扣除回购专用证券账户中的股份数为基数,按照每股分配比例和转增比例不变的原则对分配总额和转增总额进行调整,并将另行公告具体调整情况。

本事项已经公司第二届董事会第八次会议审议通过,尚需提交公司2023年年度股东大会审议。

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
A股	上海证券交易所科创板	昱能科技	688348	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	邱志华	许晶
办公地址	浙江省嘉兴市南湖区亚太路522号2幢	浙江省嘉兴市南湖区亚太路522号2幢
电话	0573-83986968	0573-83986968
电子信箱	Public@apsystems.cn	Public@apsystems.cn

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

公司专注于光伏发电新能源领域,主要从事分布式光伏发电系统中组件级电力电子技术的研发及产业化,已推出或正研发一系列极具市场竞争力的MLPE产品,提供以微型逆变器为核心的分布式光伏+储能全场景应用解决方案,公司产品包括:微型逆变器、组件级关断器、储能系统、EMA数据库及智能运维平台等。经过多年研发创新积累,公司在电力电子技术方面形成了丰富的科技成果,积累了26项具有自主知识产权的核心技术,截至2023年12月31日公司拥有授权专利136项,其中发明专利84项。

1)、微型逆变器产品

微型逆变器是组件级电力电子技术在光伏行业中的典型应用,也是公司的核心产品。在微型逆变器产品方面,公司掌握了多体微型逆变器技术、微型逆变器效率提升控制技术、三相平衡输出并网微型逆变器控制技术、大电流微型逆变器控制技术、智能三相桥拓扑微型逆变器并网技术、微型逆变器对地保护控制技术、并联反激电路的准谐振软开关控制技术、微型逆变器并网无功调节技术、全桥逆变电路保护控制技术等12项核心技术。基于前述核心技术实力,公司是行业内最早实现微型逆变器量产出货的境内厂商之一,并在此基础上不断推陈出新,先后在行业内首创多体架构微型逆变器、首创三相系统微型逆变器、首创匹配20A大电流大功率组件的微型逆变器。公司围绕微型逆变器成功研发出多个系列、多种型号的产品,满足客户不同应用场景的使用需求。目前公司微型逆变器产品的主要情况如下:

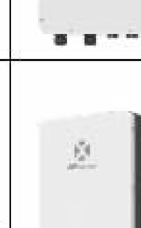
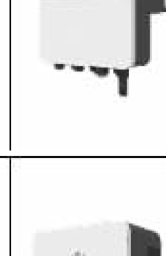
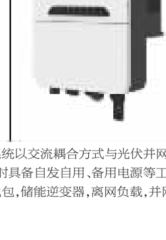
序号	类别	型号	图片	简介
1	单相一拖一	EZ1		[illegible]
2	单相一拖二	DS3		[illegible]
3	单相一拖二	DS3D		[illegible]
4	三相一拖四	QT2		[illegible]
5	三相一拖四	QT2D		[illegible]

2)、储能产品

公司顺应光储一体化的市场发展趋势对储能产品进行研发布局,主要开发产品为低压电池输入的交流耦合的储能逆变器,目前已研发了"基于微网的智能储能系统"、"交流电池多功能逆变器"、"移动电源光伏储能系统"、"三相并离网逆变充电一体机"等项目,以及应用于工商业系统的100kW/215kWh、200kW/402kWh模块化工商业储能系列产品。

(1)、户用储能产品

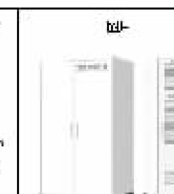
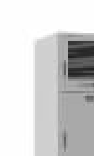
在户用储能产品方面,公司掌握了交流耦合储能系统控制技术和低压储能控制技术等2项核心技术。基于前述核心技术实力,公司研发的储能产品可以交流耦合方式与光伏并网逆变器系统一起组成微网系统,具有低压组件接入和低压电池接入的安全优点,同时具备自发自用、备用电源等工作模式。

序号	类别	型号	图片	简介
1	单相	ELS-3K/5K		[illegible]
2	单相	ELS 7.6 [illegible]		[illegible]
3	三相	ELT [illegible]		[illegible]

公司研发户用光储一体化系统以交流耦合方式与光伏并网逆变器系统一起组成微网系统。具有低压组件接入和低压电池接入的安全优点,同时具备自发自用、备用电源等工作模式。系统分别可以在单相电网和三相电网中做并离网应用。系统组成包括电池包,储能逆变器,离网负载,并网负载,并网逆变器,光伏组件,通信监控设备(如路由器、手机)、APP等。

(2)、工商业储能产品

在工商业储能产品方面,公司掌握了组串式逆变器控制技术和组串式储能一体柜系统集成技术等2项核心技术。并在此基础上,公司研发的100kW/215kWh(风冷)和200kW/402kWh(液冷)储能一体柜,实现了对电池、PCS、冷却系统、消防系统等各个子系统进行协调控制,具有高安全性、高可靠性、高效率和友好性的特点。

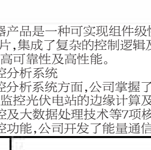
序号	类别	型号	图片	简介
1	[illegible]	Ocean [illegible]		[illegible]
2	[illegible]	Ocean [illegible]		[illegible]
3	[illegible]	Ocean [illegible]		[illegible]

随着"光伏+储能"结合的用电模式逐渐成为全球的普遍共识,储能作为保障连续电力供应的首选解决方案及核心技术,逐渐得到世界各国的高度重视,其市场前景十分广阔。

3、智控关断器产品

在智控关断器产品方面,公司掌握了高集成光伏组件关断器控制芯片设计技术、高功率双体光伏组件关断器控制技术、关断器大系统应用技术等3项核心技术。基于前述核心技术实力,公司于2019年底成为全球第二家推出面向美国市场符合Sunspec行业标准的智控关断器的厂商,采用了自主开发的智控关断器ASIC专用芯片,集成度及可靠性更高。

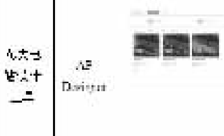
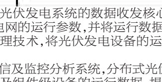
为满足分布式光伏发电的前述安全标准,除通过采用微型逆变器避免光伏组串中的直流串联情形外,行业厂商还可通过"组串式逆变器+关断器"实现组件级快速关断。其中"组串式逆变器+关断器"的方案主要适用于功率相对较大的应用场景,微型逆变器方案具有更佳的安全性,在中小功率应用场景中更具有性价比优势。

序号	类别	型号	图片	简介
1	[illegible]	RSD-S		[illegible]
2	[illegible]	RSD-D		[illegible]

公司的智控关断器产品是一种可实现组件级快速关断的装置,运用了子公司英达威芯独立设计完成的全球首款智控关断器ASIC芯片,集成了复杂的控制逻辑及控制算法,精简了系统设计,减少了元器件使用数量,实现了智控关断器的高集成度、高可靠性及高性能。

4、能量通信及监控分析系统

在能量通信及监控分析系统方面,公司掌握了远程监控与断点升级技术、高可靠性数据采集技术、组件级监控无线组网技术、组件级监控光伏电站的边缘计算及云端协同处理技术、组件级光伏电站的大数据处理技术、海量离散能源设备的集中监控及大数据处理技术等7项核心技术。基于前述核心技术实力,为使分布式光伏发电系统实现组件级的智能光伏监控功能,公司开发了能量通信及监控分析系统,主要包括能量通信器产品和监控分析云平台。

序号	类别	型号	图片	简介
1	能量通信器	ECU-R		[illegible]
2	能量通信器	ECU-C		[illegible]
3	监控分析系统	EMA监控云平台		[illegible]
4	监控分析系统	AP EasyPower APP		[illegible]
5	[illegible]	AP Designer		[illegible]

能量通信器作为光伏发电系统的数据收发核心部件,采用无线通讯技术和MESH组网创新设计技术,获取光伏组件、逆变器以及电网的运行参数,并将运行数据发送至监控分析云平台。监控分析云平台采用了先进的数据库整合技术及大数据处理技术,将光伏发电设备的运行数据进行存储和分析,对整个光伏发电系统及组件级设备实现一体化监管。

通过公司能量通信及监控分析系统,分布式光伏发电系统可以实现以下主要功能:一是信息反馈展示功能,基于采集光伏发电系统及组件级设备的运行数据,提供可视化分析图表,便捷使用;二是智能诊断运维功能,通过对光伏发电系统运行数据的分析,可实现对异常设备的诊断与预警,精准定位故障点,并通知运维人员进行处理。

公司能量通信及监控分析系统已平稳运行超过10年,通过持续的升级优化,能够同时保障不同国家和地区用户的访问速度和体验效果,实现全球化服务。

(二)主要经营模式

1、盈利模式

公司主要从事分布式光伏发电系统中组件级电力电子设备的研发、生产及销售,在自主研发的硬件电路拓扑结构、软件控制算法和通信技术基础上,致力于为户用及工商业用户提供"安全、可靠、多发电"的光伏系统解决方案。报告期内,公司营业收入主要来源于微型逆变器、智控关断器、能量通信器等产品的销售。

同时,公司控股子公司领储宇能聚焦于工商业储能,是专业的工商业储能方案提供商,有安全的储能系统产品并通过严苛测试,针对不同现场情况有丰富的设计经验,给客户提供高性价比的系统解决方案。报告期内,领储宇能营业收入主要来源于工商业储能系列产品的销售。

此外,公司通过部分光伏电站项目公司拥有少量分布式光伏电站的运营,通过并网结算电费取得收入。

2、采购模式

(1)主要采购模式

公司主要采用"以产定采,适度备货"的采购模式。公司根据生产计划、原材料库存等情况,制定原辅材料的采购计划。公司采购部门会根据市场整体供需情况、价格变动情况以及供应商的交货周期等因素进行综合考虑,对生产计划所需要的主要原材料建立适当的安全库存。

公司建立了完善的采购管理体系,制定了《采购控制程序》等相关制度,实现采购部门与销售、外协、研发和财务等部门对采购流程的共同控制,以维持公司日常运营及其它活动的正常进行,并不断提高采购质量,控制采购成本,确保公司利益最大化。

(2)供应商管理

为规范供应商开发和绩效管理过程,有效匹配资源,规避采购风险,提高效率,确保公司获得采购竞争优势,公司制定了《供应商管理程序》,从新供应商导入及合格供应商管理两个阶段对供应商进行管理。

其中,对于新导入的供应商,公司从设计及制造能力、质量体系、商务状况以及生产验证结果等并结合公司采购策略进行综合评审,于审核通过后认定为合格供应商;公司对合格供应商进行定期或不定期稽核及调查,对因技术能力、品质表现、价格因素、服务配合度等无法达成公司要求的供应商,会启动相应的供应商改善、合格供应商变更和资格取消等相关程序。

(3)主要采购流程

3、生产模式

公司经营过程中专注于研发设计、市场销售等核心环节,产品的生产环节,除部分自制外,大部份通过委托加工的方式进行。公司的委托加工企业为公司提供产品制造服务,主要包括产品的SMT贴片、DIP插件、软件烧录、组装和测试等。公司委托加工的具体情况如下:

(1)委托加工的主要环节

公司产品的生产主要通过委托加工方式实现的,涉及的生产环节主要为SMT贴片、DIP插件、软件烧录、组装和测试等。其中,SMT贴片工序主要包括物料上线、锡膏印刷、元件贴装、回流焊接、AOI自动光学检测、X-Ray测试等;DIP插件工序主要包括插件、波峰焊接、补焊、在线测试等;组装工序主要包括主板辅料加工、装配、灌胶、外观检查、整机测试等。

(2)委托加工的质量控制

公司对委托加工各个环节的关键工艺进行控制,保证产品的质量。公司制定了《外协管理程序》《制程检验规范》等制度来规范委托加工流程、人员分工、检测、包装等内容。

公司采用先进的生产管理技术,自动化的Shop Floor系统控制,通过产成品唯一的UID编号,实现全过程追溯。所有测试环节的数据自动上传到数据库,管理人员在后台可进行实时监控,杜绝了产品漏测试的风险。

(3)公司核心工艺环节和产品技术

公司组件级电力电子设备的核心环节在于硬件电路拓扑、软件控制算法以及通信模块的设计等。公司形成了26项具有自主知识产权的组件级电力电子设备的核心技术,截至2023年12月31日公司取得授权专利136项,其中发明专利84项。

在委托加工管理流程上,公司向委托加工厂商提供位号图和经加密的自主研发控制算法软件,委托加工厂商根据位号图进行硬件组装和加工,并将控制算法软件烧录到硬件中。

公司采取了一系列措施保证在委托加工环节中相关技术不被泄露:①公司与委托加工厂商在委外加工协议中约定了保密条款;②通过将算法软件加密,以及仅向委托加工厂商提供位号图等方式主动抵御泄密风险;③公司重视自身知识产权保护,已经取得或正在申请专利、软件著作权,以降低公司核心技术失密风险。

另外,公司控股子公司领储宇能正在筹建国内产业基地,完成产业基地的建设并产能达产后,将采用自主生产的模式。

4、销售模式

(1)光伏设备厂商的主要销售路径

分布式光伏发电系统的终端用户为电站的投资业主,主要包括户用业主、工商业主以及其他电站投资者。

公司微型逆变器及智控关断器等产品作为分布式光伏发电系统的重要部件之一,需和太阳能电池组件、支架等其他部件集成形成光伏发电系统并经安装后,方可提供给终端用户使用。

在光伏发电系统的行业中,设备厂商除少部分直接销售给终端用户外,主要通过系统集成商、系统安装商、EPC承包商以及经销商等市场参与主体间接销售给终端用户。光伏设备厂商的主要销售路径及客户情况主要如下:

其中,光伏系统集成商通过采购光伏组件、逆变器、支架等电气设备匹配集成后主要销售给下游光伏系统安装商或终端用户。

光伏系统安装商主要是受投资业主的委托提供光伏发电系统安装的企业。安装商可从设备制造商、经销商、系统集成商等主体分别采购所需设备后组装成完整的光伏系统,在安装施工完毕后交付给业主。

EPC承包商主要是受投资业主的委托,按照合同约定对整个光伏发电系统的设计选型、设备集成采购、安装施工等实行全方位承包,在项目最终完工后交付投资业主。

设备经销商是光伏发电系统行业中的重要参与者,采购光伏逆变器、组件、支架等相关部分设备而销售给市场其他参与主体,包括其他经销商、系统集成商、系统安装商、EPC承包商以及终端用户等,但未发挥系统集成、系统安装或项目承包等功能。

综上,基于前述相关主体的市场参与,光伏设备及系统的市场运行存在以下方面的主要特征,一是根据业务发展需要前述相关主体之间存在大量频繁的交易业务,如系统集成商可能从设备经销商采购设备,也可能同时向其销售产品;除向终端用户销售集成系统外,系统集成商的其他客户主体还包括系统安装商、EPC承包商等;EPC承包商除向设备厂商采购产品外,也可能从设备经销商、系统集成商甚至部分系统安装商采购设备;二是前述主体中部分参与者通常具有多重市场功能属性,如部分光伏系统集成商可能系从设备经销商发展而来,但仍存在大量的设备经销业务,同时亦可能提供部分安装业务;部分系统安装商提供安装相关服务的同时亦可能存在销售部分设备的情形。

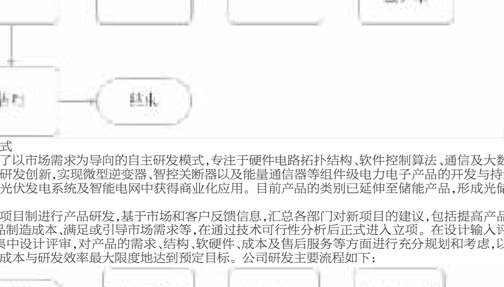
(2)公司主要销售模式

报告期内,公司产品销售采用的是经销与直销相结合、以经销为主的销售模式,所有销售模式下均为买断形式。

报告期内,公司微型逆变器、智控关断器以及能量通信器等产品的客户主要包括设备经销商、系统集成商、系统安装商、EPC承包商以及部分终端用户等市场参与主体。公司的客户群体类型与同行业可比上市公司不存在重大差异。其中,公司将户用业主、工商业主以及其他电站投资者等终端用户(投资业主)认定为直销类客户,将对直销类客户的产品销售划分为直销类型,主要原因是:直销客户是光伏发电系统的最终使用者,基于自用原则的考虑,公司将该类客户划分为直销客户。

公司将设备经销商、系统集成商、系统安装商、EPC承包商等主体认定为经销类客户,将对经销类客户的产品销售划分为经销类型,主要原因是:一是经销类客户均非光伏发电系统的最终使用者,虽然各自发挥的功能有所差异,但相对于光伏设备厂商而言均实质上起到了"销售渠道"的作用;二是经销类客户之间存在大量频繁的交易业务,且通常具有多重市场功能属性,光伏设备厂商难以按单一属性对客户进行界定;三是公司针对经销类客户的设备销售均为买断形式,客户购买公司产品后,自主决定销往的下游市场参与主体,同时客户基于商业保密等原因,导致设备厂商无法对销售给该类客户的产品收入进行具体拆分,亦难以精确、及时统计前述客户采购产品后的后续销售情况。

(3)主要销售流程



5、研发模式

公司建立了以市场需求为导向的自主研发模式,专注于硬件电路拓扑结构、软件控制算法、通信及大数据处理技术等方面的研发创新,实现微型逆变器、智控关断器以及能量通信器等组件级光伏产品的开发与持续升级,从而在分布式光伏发电系统及智能电网中获得商业化应用。目前产品的类别已延伸至储能产品,形成光储一体化的产品格局。

公司采用项目制进行产品研发,基于市场和客户反馈信息,汇总各部门对新项目的建议,包括提高产品质量和性能、降低产品制造成本、满足或引导市场需求等,在通过技术可行性分析后正式进入立项。在设计输入评审过程中,公司通过集中设计评审,对产品的需求、结构、软硬件、成本及售后服务等方面进行充分规划和考虑,以使产品的性能、质量、成本与研发效率最大限度地达到预定目标。公司研发主要流程如下:

6、采用目前经营模式的原因和影响经营模式的关键因素

报告期内,公司专注于光伏发电新能源领域,主要从事分布式光伏发电系统中组件级电力电子设备的研发、生产及销售,主要产品包括微型逆变器、智控关断器、能量通信器、储能设备等。经过10多年的经营积累,公司逐步成为分布式光伏发电系统中组件级电力电子设备中微型逆变器领域领先的企业之一。

公司目前采用的经营模式与所处行业情况、自身经营战略等密切相关。影响的关键因素包括光伏新能源领域的技术变革、行业政策及行业竞争格局变化、下游客户需求变化以及公司经营战略、研发技术水平积累以及市场开拓策略等。未来,公司将着眼于构建海外国内双轮驱动、光储充三元协同的发展体系,探索实现光储融合发展,筑牢微逆、储能等技术领域的领先优势,为深化国内光储一体化业务布局奠定基础。不断提高公司产品性能,提升自主创新能力,继续强化现有产品的创新升级,同时不断研发新产品的研究开发,进一步巩固和增强公司的核心竞争力。

(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

1、光伏行业情况

太阳能是可供人类利用的储量最为丰富的清洁能源之一,通过光伏效应将太阳能转换为电能,能够在充分利用太阳能的同时避免对环境的影响。在传统能源资源紧缺以及全球气候日益变暖的背景下,光伏发电从资源可持续性和环境友好这两个角度都具有显而易见的优势,因而世界各国近年来大力发展光伏发电,各国政府纷纷制定产业扶持政策推动光伏行业发展。同时,近年来,光伏技术进步使得装机成本不断下行,带动光伏发电性价比提升,全球平价市场正在逐步扩大,光伏发电已经成为越来越多国家成本最低的能源发电方式,成为了最具竞争力的电力产品。光伏产业作为全球新兴产业的一个重要代表,长期来看具有广阔发展前景,大量企业参与和投资光伏产业,光伏产业呈现出高速发展的态势,现已成为全球发展最快的新兴行业之一。据国际能源署统计,2023年全球光伏装机容量达到创纪录的420 GW。

我国光伏产业作为国家战略性新兴产业之一,近二十年来实现了从追赶到超越,产业链全环节实现了自主可控的重大跨越,积极参与全球竞争,已成为全球光伏行业的领跑者。根据国家能源局数据,中国作为光伏装机最大增量市场,2023年全年光伏新增装机容量216.88GW,占全球总量的一半以上,同比增长148%,再创历史新高。历时数十年,我国终于摆脱三头在外局面,成为全球公认的光伏制造大国和光伏应用大国。累计装机容量达6.1亿千瓦,超越水电,成为全国第二大电源。

(1)、分布式光伏行业市场发展情况

1)全球分布式光伏的发展情况

在全球光伏发电结构方面,分布式光伏发电倡导就近发电、就近并网、就近转换、就近使用,在避免长距离输送造成的电能损耗方面具有较强的优势,成为全球光伏发电的重要方式。

在全球光伏市场中,分布式光伏新增装机量占比呈现一定的回升趋势。其中,在2016年之前,随着中国等发展中国家和地区集中式光伏的快速发展,其发展速度高于分布式光伏,使得分布式光伏在新增装机量增加的背景下占全球光伏新增装机量的比例有所下降,从2013年的43%下降到2016年的26%。2017年以来,全球分布式光伏新增装机规模占比相对之前有较大的回升,主要原因在于:一是欧美、澳洲以及南美等国家和地区环保意识和清洁能源意识增强,光照资源丰富;二是在前述众多国家和地区,光伏发电已逐步具有成本优势;三是政府政策支持的推动作用。

基于全球新能源发展规划、光伏发电成本以及各国政府的政策支持,未来光伏行业的发展仍将呈现集中式和分布式共同发展的市场格局,并且随着分布式光伏发电的优势逐渐发挥,中国、巴西、印度等分布式市场快速增长,预计至2025年,全球分布式光伏新增装机占比达45%左右。

2)中国分布式光伏的发展情况

中国光伏发电市场应用的发展,经历了逐渐从西部集中式大型地面电站为主到东中西部共同发展、集中式光伏发电与分布式光伏发电共同发展的格局。2013年,中国分布式光伏新增装机量仅为0.8GW,占当年光伏总装机量的比例仅为7%,集中式光伏新增装机容量占比达93%,主要原因是:甘肃、青海、宁夏、新疆、内蒙等中西部地区地理面积广阔、太阳光照资源丰富,适合集中式光伏发电项目的建设运营,因而我国光伏发电初期以集中式光伏项目为主。

为了缓解国内光伏东中西部发电、用电的不平衡状况以及集中式光伏发电的输送损耗问题,2013年、2014年开始,国家发改委、国家能源局等部门逐步推出了一系列鼓励分布式光伏的政策,我国分布式光伏发电进入了快速发展期,从2015年的新增装机量1.39GW增长到2018年的20.96GW。2019-2021年期间,中国分布式光伏新增装机量分别为12.2GW、15.52GW和29.28GW,其中2021年分布式光伏发电新增装机占全部新增光伏发电装机的53%,历史上首次突破50%,主要是户用分布式光伏市场发展火热,随着"整县推进"试点工作在全国各省市全面展开以及国补0.03元/kWh的政策刺激下装机迎来爆发式增长。

"十四五"期间,我国光伏发电将形成集中式与分布式并举的开发模式。随着光伏发电全面进入平价时代,叠加"碳中和"目标的推动以及大基地的开发模式,集中式光伏电站有可能迎来新一轮发展热潮。另外,随着光伏在建筑、交通等领域的融合发展,叠加"整县推进"政策的推动,户用、工商业用的应用规模等因素影响,分布式项目仍将保持较高的市场份额。据国家能源局统计数据显示,

2023年我国光伏新增装机216.30GW,创历史新高,几乎为2019年、2020年、2021年和2022年4年之和。其中,集中式光伏新增装机120.014GW,分布式光伏新增装机96.286GW,集中式光伏装机再次超过分布式,主要得益于沙戈荒光伏基地装机放量。户用光伏新增装机43.483GW,再创历史新高。依托于国家3060及整县推进等政策的支持,光伏在建筑、公共事业等领域将加速融合,屋顶分布式光伏的发展已迎来了黄金时代。

分布式光伏发电在我国面临广阔的发展空间,主要原因是:一是分布式光伏能够有效解决消纳问题,由于分布式光伏电站处于用户侧,发电供给当地使用实现就近消纳,可以有效减少对电网供电的依赖,同时还可以减少线路损耗;二是我国东中西部存在经济发展水平、电力资源分布区域不均衡的特征,发电和用电区域不一致,东部经济活跃地区需要依赖中西部的"西电东送"工程输送电力资源,分布式光伏发电有利于缓解前述发电、用电不匹配的状况;三是根据2014年10月国家能源局、国务院扶贫办颁发的《关于实施光伏扶贫工程工作方案》,光伏扶贫既是扶贫工作的新途径,也是扩大光伏市场的新领域,具有明显的产业带动和社会效益,分布式光伏发电是光伏扶贫的主要方式,为我国脱贫攻坚战取得全面胜利发挥了重要作用,未来分布式光伏发电在乡村振兴、平衡区域发展方面仍将发挥积极价值。四是随着"整县推进"试点工作在全国各省市全面展开,地方政府和社会各界发展分布式光伏的意愿强烈,分布式光伏的发展符合国家能源改革以质量效益为主的发展方向,面临广阔的发展前景。

(2)、光伏逆变器市场发展情况

1)光伏逆变器市场发展总体情况

作为光伏产业链终端的核心设备,光伏逆变器的市场出货量直接受益于下游光伏发电装机量的增长。在全球光伏发电新增装机规模快速提升的背景下,光伏逆变器的市场出货量也持续增加。2017年,全球市场光伏逆变器的出货量为102GW,是2013年39GW出货量的2.62倍,2018-2020年期间,全球市场光伏逆变器的出货量分别为107GW、129GW和185GW,2021年,在疫情冲击、经济增长放缓的大背景下,光伏新增装机量依然实现了逆势增长,光伏逆变器出货量达223GW,同比增长22%。

在全球新能源结构转型的背景下,随着光伏发电以及分布式光伏发电进一步增加,同时受益于一定的替换需求,全球光伏逆变器市场出货量将进一步增长。根据Wood Mackenzie 2022年数据,预计到2025年全球光伏逆变器市场空间将达到357GW,对应营收达180亿美元,前景广阔。

2)微型逆变器市场发展情况

① 近年来,随着分布式光伏发电系统的蓬勃发展,微型逆变器市场出货量也快速增加

在出货量方面,近年来随着分布式光伏发电系统的蓬勃发展,微型逆变器市场出货量也快速增加。2018-2020年期间,全球微型逆变器出货量从1.18GW增加到2.28GW,创造历史新高,年均复合增长率达到39.12%;市场销售规模从3.84亿美元增加到7.41亿美元,年均复合增长率达到38.91%。

② 微型逆变器在分布式光伏发电系统中的应用比例不断提升

凭借系统安全性高、发电效率高、可靠性高以及灵活性高等优点,微型逆变器在全球分布式光伏发电系统中的应用比例不断提升,2018-2020年期间应用比例分别为3.03%、4.97%和5.01%。

在全球市场中,微型逆变器在分布式光伏发电系统中的应用比例不断提升的原因主要是:

一是在应用组串式逆变器的分布式光伏发电系统中,光伏组串内的组件和组件正负串联,整串线路的直流电压累计一般可以达到600V~1500V的高压,导致较高的直流高压风险,包括运维触电风险、火灾风险和施救风险。微型逆变器凭借其低压接入特性,彻底解决了分布式光伏发电系统中的前述风险,提高了光伏发电系统的安全性。

二是随着光伏发电安全问题逐渐暴露,多地区开始对安全性予以重视并出台政策进行规范。其中,美国早在2017年的国家电力规划(NEC)中率先提出组件级关断强制要求,而能够满足这一要求的方案包括微逆、组串逆变器+关断器、组串式逆变器+优化器三种。除了美国之外,近年加拿大、泰国等地也陆续出台了类似的强制性要求;德国、墨西哥、澳大利亚也对关断/保护装置等提出明确要求。此外,欧洲最重要的认证机构IEC也在技术报告中指出,为支持消防安全,建议限制电压到组件级电压或采用微型逆变器。欧美等国家安规政策的发布为世界各国提供了重要的政策参考。我国亦相继出台了一系列安全规范性政策,2021年11月24日,国家能源局发布了《关于加强分布式光伏发电安全工作的通知(征求意见稿)》,旨在进一步加强分布式光伏发电安全工作。目前国内已经有包括北京、深圳等多个地方政府出台了与分布式直流侧安全相关的规范,如深圳市发展和改革委员会发布了《深圳市分布式光伏发电项目管理操作办法》,对分布式光伏建设、验收、运维等工作开展提出了要求。"办法"规定:光伏组件应具有安全断保护功能,保证逆变器关机,交流断电后,系统子阵内直流电压低于安全电压(120V)。微型逆变器的低压接入特性可以满足上述安全性规范要求,无需额外增加配件或其他安全措施。

三是受益于以德国为代表的欧洲阳台光伏市场的兴起并快速起量,使光伏发电系统家电化,微型逆变器作为阳台光伏系统最适用的逆变器产品,应用比例又有了新的提升。特别是2023年6月德国联邦经济事务和气候保护部发布了Solarpaket草案,明确了阳台光伏免审批功率从600W提升到800W,功率低于800W的阳台光伏系统可以无需审批,随着免审批功率范围扩大的政策落地,阳台光伏装机有望迎来爆发式增长。

综上,在下游应用对直流高压风险重视以及政策支持鼓励的背景下,微型逆变器作为能够实现组件级控制的逆变器,具有广阔的应用空间。

③ 微型逆变器目前的应用市场主要在境外

近年来,微型逆变器的应用市场主要是在境外,其中北美、欧洲是微型逆变器目前最主要的两大市场,主要是受欧美、澳洲等国家和地区分布式光伏发电市场发展较早以及对直流高压风险的强制性规定等因素的影响。根据Wood Mackenzie数据,2016-2020年期间,北美市场及欧洲市场微型逆变器的出货量合计占比均在80%以上。

近年来,拉美地区微型逆变器的出货量占比迅速提升,主要是受益于新能源产业的发展。根据国家能源局网站信息,目前拉美地区25%的能源来源于可再生能源,光伏发电增长显著。根据巴西太阳能协会的数据,2018年至今,巴西太阳能发电装机容量增长了5倍多。

亚太地区微型逆变器的出货量占比总体较低,主要原因是:一是基于中西部地区土地资源、光照资源等优势,中国光伏产业应用发展的前期主要是鼓励和推广建设集中式光伏发电系统,导致集中式逆变器应用较多;二是在分布式光伏发电发展的过程中,国内尚未就直流高压进行强制性规定,基于成本因素考虑,主要采用组串式逆变器。

(3)、行业技术水平

组件级电力电子设备主要是围绕电力电子技术进行的产品研发创新。电力电子技术是电力技术和电子技术交叉的新兴学科,是使用电力电子器件对电能进行变换和控制的技术。

电力电子技术是以功率半导体器件、集成电路技术、电路拓扑技术、软件算法控制技术以及通信和大数据技术等为支撑的综合技术平台,基本功能包括整流(交流变成直流)、逆变(直流变成交流)、斩波(直流变成另一固定电压或可调电压的直流)、变频(改变供电频率)、开关和智能控制等。目前电力电子技术的应用已由传统的电气传动拓展到新能源、发电、输电、用电、节能等能源相关的各个领域,系新型能源利用模式的关键技术之一。通过电力电子技术的应用,可以实现电能的高效消纳、削峰填谷,提高电网的智能化水平、安全性和能源使用效率。其中,逆变技术是将直流电转变成交流电的技术,是电力电子技术中最主要、最核心的技术之一。

目前,我国在电力电子技术应用层面,开发各类产品应用于电机、交通运输、电力系统、新能源以及新能源汽车等领域中,在全球范围内实现了较为领先的产品研发生产能力。在微型逆变器产品领域,以昱能科技为代表的境内企业直接参与全球市场竞争,在行业中处于较为领先的水平。

2、储能行业情况

储能即能量存储,是指通过一种介质或者设备,把一种能量形式用同一种或者转换成另一种能量形式存储起来,基于未来应用需要以特定能量形式释放出来的循环过程。根据存储介质不同,储能可分为电储能、热储能、氢储能。电储能是现阶段应用最为广泛的储能形式。电储能技术可分为电化学储能、机械类储能。电化学包括锂离子电池、钠硫电池、铅炭电池、钒液流电池等;机械类储能包括抽水蓄能、压缩空气蓄能、飞轮蓄能、超级电容储能等,其中,抽水蓄能发展起步早,应用规模较大,是一种较为传统的储能技术。新型储能技术则是指除抽水蓄能外的电储能技术及热储能、氢储能等。

储能产业链从上游至下游为设备提供商、储能系统集成商、储能系统安装商和终端用户。首先由设备提供商提供储能电池系统(BMS)、能量管理系统(EMS)、储能变流器(PCS)以及其他软硬件系统构成,随后由集成商对储能系统的设备进行选型,再经过外购或自行生产后匹配集成给下游安装商,最后由安装商进行施工并交付给终端用户。终端用户则又可分为发电侧、电网侧和用户侧。

(1)、储能行业概况

1)、全球储能市场

全球能源转型升级的大背景下,新能源发电比重持续加大,由于风电、光伏等可再生能源发电的随机性、间歇性、波动性等问题,为电网的稳定性带来了挑战,储能作为能有效保障电网的稳定运行的系统越来越得到全球各国的青睐。根据中关村储能产业技术联盟数据,截至2023年底,全球已投运电力储能项目累计装机规模289.2GW,年增长率21.9%。继续保持高速增长态势。根据中关村储能产业技术联盟数据,储能市场可分为抽水蓄能、新型储能和熔融盐储热,2023年,新增投运电力储能项目装机规模突破50GW,达到52.0GW,同比增长69.5%。

2)、中国储能市场

中关村储能产业技术联盟统计数据显示,截至2023年底,中国已投运电力储能项目累计装机规模86.5GW,同比增长45%,在全球市场总规模的占比继续增长,为30%。抽水蓄能累计装机占比继续下降,首次低于60%,与2022年同期相比下降17.7个百分点;

根据CNESA全球储能数据库(www.esresearch.com.cn)的不完全统计,2023年我国储能招投标市场规模均大幅增长,但储能系统和EPC中标均价整体呈现下降趋势,储能行业景气度指数持续下跌。陈海生认为,投资者对储能领域,尤其是锂电产业产能过剩感到忧虑;目前储能行业估值处于历史低位,产业链中各环节利润都受到严重挤压,原材料碳酸锂价格已跌破10万元/吨,未来下跌空间有限,故储能行业有望在2024年迎来反转。

对于中国储能市场规模,中关村储能产业技术联盟预测"十四五"最后两年,新增新型储能装机规模仍呈快速增长态势,超额完成目前各省的规划目标,整个"十四五"期间年均复合增速将超过100%。预计2028年新型储能累计装机规模将达到168.7GW~220.9GW,2024-2028年复合年均增长率(CAGR)为超过37%;预计2030年新型储能累计装机规模将达到221.2GW~313.9GW,2024-2030年复合年均增长率(CAGR)超过30%,年平均新增储能装机规模26.6GW以上。

(2)、新型储能行业概况

新型储能指的是指除抽水蓄能外的新型电储能技术,在新型储能市场中,电化学储能占最大比重,压缩空气和飞轮储能占比仅为1.30%和1.00%。在各类电化学储能技术中,锂离子电池占据绝对主导地位,占新型储能比重达94.40%。其次是铅蓄电池,占新型储能比重为1.50%。

1)、全球新型储能市场

以锂离子电池为代表的新型储能凭借着能量密度高、项目周期短、响应快、受地理环境限制小等优势近几年增速明显,截至2023年底全球新型储能累计装机规模91.3GW,占比31.6%,年增长率近100%。全球能源供需格局进入调整阶段,越来越多的国家将储能列为加速其清洁能源转型的必选项。根据中关村储能产业技术联盟(CNESA)数据,2023年全球新型储能新增投运规模达45.6GW,为历史新高。中国、欧洲和美国继续引领全球储能市场发展,三者合计占全球市场的86%。

2)、中国新型储能市场

根据CNESA统计数据,截至2023年底,我国新型储能累计装机规模达到34.5GW/74.5GWh,功率规模和能量规模同比增长均超过150%。其中,锂离子电池仍占绝对主导地位,其占比进一步提高。中国新增投运新型储能装机规模21.5GW/46.6GWh,功率和能量规模同比增长均超150%,三倍于2022年新增投运规模水平,共有超过100个百兆瓦级项目实现投运,同比增长370%。在《"十四五"新型储能发展实施方案》政策的大力推动下,新型储能将于2025年步入规模化发展阶段,新型储能市场占比将快速提高,其中,电化学储能技术性能会进一步提升,系统成本将降低30%以上。锂离子电池仍为电化学储能主流技术路线,将迎来快速发展期。

对于中国储能市场规模,中关村储能产业技术联盟预测"十四五"最后两年,新增新型储能装机规模仍呈快速增长态势,超额完成目前各省的规划目标,整个"十四五"期间年均复合增速将超过100%。预计2028年新型储能累计装机规模将达到168.7GW~220.9GW,2024-2028年复合年均增长率(CAGR)为超过37%;预计2030年新型储能累计装机规模将达到221.2GW~313.9GW,2024-2030年复合年均增长率(CAGR)超过30%,年平均新增储能装机规模26.6GW以上。

(3)、储能应用场景分布情况

储能技术应用范围广泛,包括电力系统、通信基站、数据中心、UPS、人工/机器智能、轨道交通、军事应用、航空航天等,潜在需求巨大。电力系统储能应用需求侧主要包括发电侧、电网侧、用户侧,终端用户有独立发电商、电网公司、工商业用户、家庭用户等。发电侧储能主要由发电集团或新能源发电企业投资建设,采用"火电+储能""新能源+储能"等传统能源和新能源搭配储能的形式。电网侧储能主要由发电集团、电网企业等投资建设,实现负荷削峰填谷,对电网调度和稳定运行提供帮助。用户侧储能主要由工商业用户、家庭用户投资建设,或采取合同能源管理模式,主要围绕峰谷电价套利、削峰填谷、优化容量电费、备用电源、提高电能质量等需求进行盈利,主要应用场景有工业储能、家用储能、5G基站等。

1)、电源侧(发电侧)

双碳目标和能源转型背景下,我国光伏、风电装机规模快速扩大。截至2023年末我国光伏累计装机容量已达609.5GW,风电累计装机容量已达441.1GW。光伏、风电等新能源发电具有波动性和间歇性特点,发电量在不同时间随着光照、风力强度变化。此特点导致新能源发电量和用电侧所需电量不匹配。通过在风电、光伏电站配置储能系统,基于对电站出力预测和储能充放电调度,可对可再生能源发电进行平滑控制,减少瞬时功率变化,减少对电网的冲击。当用电负荷较低,新能源发电过剩时,储能电站能及时储存多发的电量,减少弃风、弃光率,并在用电负荷高位时,将储存的电量并网,改善新能源发电消纳问题。根据国家能源局数据,截至2023年末,我国火电机组累计装机容量达139.032GW,每年装机规模增速维持在4%左右。火电机组加装储能系统后,可以短时间缩短机组响应时间,提高调节速率及调节精度,从而显著提升调频综合性能指标。

2)、电网侧

电化学储能应用在电网侧,可实现缓解电网阻塞,延缓输配电设备扩容升级,提供电力辅助服务等功能。储能可以缓解电网阻塞。电网阻塞是对电力输送的要求大于输电网的实际输送能力,产生阻塞的原因是不同区域内发电和输电能力不平衡。将储能系统安装在电网侧线路上游,当发生线路阻塞时可以将无法输送的电能储存到储能设备中,等到线路负荷小于线路容量时,储能系统再向线路放电。另外,储能可以成为升级或新建输配电设备的替代方案。在负荷接近设备容量的输配电系统内,可以利用储能系统通过较小的装机容量有效提高电网的输配电能力,从而延缓新建输配电设施,降低成本。且相较于输配电网扩容,储能的建造时间更短。

3)、用户侧

用户侧储能的功能主要包括电力自发自用、峰谷价差套利、容量费用管理以及提高供电可靠性。根据应用场景的不同,用户侧储能可以分为工商业储能、户用储能,其一般与分布式光伏配套使用。我国用户侧储能项目中,工商业储能规模占比较高,随着各省市的峰谷价差拉大,部分省市可实现两充两放,工商业储能会更加具有经济性,加上限电政策的影响,工商业储能将在2023-2025年逐渐发展成主要的增长点;户用储能仅占用户侧装机量的1.4%,占比较低,由于其发展潜力受中国居民电价影响较大,短期内并未显示出明显的增长空间。

工商业储能主要分为三种应用场景:1)单独配置,主要用于工厂和商场,通过削峰填谷为企业节省电费,或作为备用;2)光储充电站:将光伏和储能结合一体,提高光伏利用率并缓解高负荷时对电网的冲击;3)微电网:如工业园区微网、海岛微网、偏远地区微网等,储能提高分布式能源稳定性,改善用户用电的电能质量,调节负荷需求。现阶段,我国工商业储能主要通过峰谷价差套利、削减容量电费、用户侧需求响应等途径实现盈利,其中峰谷套利是工商业储能最直接、最成熟也是应用最广泛的盈利模式。

除应用于电力系统外,储能在通信基站、数据中心和UPS等领域可作为备用电源,不仅可以在电力中断期间为通信基站等关键设备应急供电,还可利用峰谷电价差进行套利,以降低设备用电成本。

2.公司所处的行业地位分析及其变化情况

公司始终坚持自主研发创新,在微型逆变器、智控关断器、能量通信器领域形成丰富的技术储备,并持续进行技术开拓创新和产品研发升级。并在此基础上不断推陈出新,相继研制出并取得欧美市场认证的全球首款三相微型逆变器以及全球首款单相四体微型逆变器。2019年底公司成为全球第二家推出面向美国市场符合Sunspec行业标准的智控关断器的厂商。2021年底推出的公司第四代微型逆变器产品DS3及QT2系列产品,依托于全新的技术平台和产品拓扑结构,引入了最新的电力电子、无线通信及智能控制技术,实现了微型逆变器产品领域的重大突破,将微型逆变器产品电流提升至20A,这也是目前微型逆变器领域唯一输入电流可以达到20A的产品。该系列产品可以完美匹配兼容目前市面上182、210大尺寸组件及向下兼容各种尺寸及功率段的组件,甚至还能满足接下来三至五年组件的发展趋势需求。报告期内,针对欧洲DIY小型户用光伏场景,公司新推出了微逆的升级产品EZ1微逆系列产品,他保持了公司第四代微逆产品的特性,输入电流高达20A,适配182、210大功率组件;同时采用了Wi-Fi及蓝牙两种通信模式,让系统的搭建、调试、运维更加便捷,更便于用户使用和体验。

同时,为了应对市场的快速发展变化,公司紧盯储能市场与行业动向,对储能行业进行了技术储备及产业布局。公司深入开展了储能相关技术的研发,掌握了交流耦合储能系统控制技术、低压储能控制技术等关键核心技术。通过不断进行自主创新,公司已实现多项核心技术成果转化,公司核心技术转化形成的户用光储一体化系统以交流耦合方式与光伏并网逆变器系统一起组成微网系统,系统分别可以在单相电网和三相电网中做并离网应用,同时具备自发自用、备用电源等工作模式,具有低压组件接入和低压电池接入的安全优点。在工商业储能产品方面,公司控股子公司领储宇能掌握了组串式逆变器控制技术和组串式储能一体柜系统集成技术等核心技术。并在此基础上,开发了100kWh/215kWh风冷和200kW/402kWh储能一体柜,实现了对电池、PCS、冷却系统、消防系统等各个子系统进行协调控制,具有高安全性、高可靠性、高效率和友好性的特点。报告期内,依托储能领域技术储备,公司储能产品布局已覆盖便携式移动储能、户用储能产品和工商业储能产品并已实现量产,由此,全面布局了以"微逆"为核心,包括DIY微光储、户用光储及工商业光储的"分布式光伏+储能"全场景光储解决方案。

在"光伏+储能"已成为新能源产业标配的当下,公司立足时代发展,以创新推进产品优化升级,形成了以微型逆变器为核心的DIY微光储、户用中小光储及工商中大光储三大光储产业生态,满足不同场景下的应用需求。

公司以"境内外市场双轮驱动,光储一体协同推进"为目标,积极开展全球化业务布局,兼顾发达国家和新兴市场区域,不断完善全球营销网络体系。经过多年经营积累,公司在业内树立了良好的品牌形象,产品质量和性能均位于行业前列。报告期内,通过聘用目标市场本土员工与国内营销人员互为补充,更好地服务当地客户,不断提升市场开拓、营销和服务的能力。同时,公司在稳固国内外原有市场的同时,积极开拓新市场、新客户,实现销售的国家和地区数量不断增加,市场覆盖区域不断扩大。在继续保持欧美市场已形成的市场优势的前提下,重点开拓国内市场。利用工商业储能板块的研发中心、智能制造基地建设,不断夯实"一体两翼"国内大循环发展格局,依托垂直一体化、数字化路线,提供风冷/液冷储能系统、3S等在内的AES模块化解决方案,满足多种储能场景的应用需求,年内已实现工商业储能业务零的突破。同时将聚焦大项目开发与交付能力提升,推进储能产品海内外标准认证等工作,助力更多项目落地实施,并带动光伏产品在国内的推广应用。目前已储备单体超过50MWh的工商业用户侧项目超过10个,累计装机容量不低于500MWh,为厚植光储领域技术优势、深化海内外市场开拓奠定了坚实基础。

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)、光伏发电成为全球能源利用的重要趋势

受益于原材料成本的不断下降以及光伏发电技术的不断革新,全球光伏发电成本呈持续下降态势。根据国际可再生能源署(IRENA)统计,2010年光伏度电成本平均为0.37美元/度,至2020年已经下降至0.05美元/度,降幅超过80%,光伏发电已成为成本最低的能源之一。全球范围内已经有多个国家和地区实现平价上网,包括中国在内的多个国家预计在未来也将实现光伏平价上网。随着光伏平价上网的完全普及,光伏发电的开发规模将提升至新的台阶。

此外,基于清洁性和可再生性等特点,光伏发电亦受益于各国政府的政策鼓励,成为全球能源利用的重要趋势。

(2)、分布式光伏装机量高增,光储一体化成为行业发展趋势

光储一体化主要是指在逆变器系统中增加储能模块,从而集成光伏并网发电、储能电站的功能。储能逆变器是光储一体化系统的核心设备,在光伏发电系统中发挥着重要作用,随着储能技术的快速发展,储能装备性能不断提升、成本不断下降,在电网中的安装容量将大幅增加,市场前景广阔。

从国内市场来看,自2021年以来,国家有关部门出台的一系列政策大力促进分布式光伏行业发展。2021年6月,国家能源局综合司正式下发《关于报送整县(市、区)屋顶分布式光伏开发试点方案的通知》,文件指出拟在全国组织开展整县(市、区)推进屋顶分布式光伏开发试点工作,党政机关屋顶、公共建筑屋顶、工商业厂房、农村居民屋顶的光伏安装比例分别不低于50%、40%、30%、20%。同时,国家能源局公布首批整县光伏开发试点676个。随着整县建设政策执行推进,分布式光伏装机规模将快速增长。根据国家能源局数据,2023年,我国分布式光伏新增装机接近100GW,其中,工商业光伏新增超过50GW,户用光伏新增超过40GW,再创历史新高,分布式光伏迎来高速发展期。分布式光伏的快速增长对配电网产生了一定冲击,同时光伏发电时间较为集中的特性也导致电网原有负荷曲线发生改变,分布式光伏的发展将有力带动光储一体化的发展。光储一体系统可通过对光伏出力削峰填谷,既可提升光伏电能的利用率,又可在限电时保障正常的生产。在能源保供需求提升、工商业电价上升的背景下,分布式光储一体化系统的渗透率有望进一步提升。

(3)、组件级控制的电力电子设备是市场发展的重要趋势

分布式光伏发电主要应用于家庭户用、工商业用等领域,安全性是其重要考虑因素。光伏组串中的直流串联存在直流高压风险,包括运维触电风险、火灾风险以及施救风险。出于对直流高压安全性的重视,组件级控制的电力电子设备成为市场发展的重要趋势,具有广阔的市场空间。

为了应对直流高压风险,《美国国家电气法规》NEC2017&2020(690.12)对光伏建筑进行了强制性的安全规范,要求光伏发电系统实现"组件级控制"。此外,欧洲、日本、澳洲等发达国家或地区,对光伏系统中的直流高压问题也出台相应的强制措施。随着中国对安全性逐步重视,中国近年来陆续出台光伏屋顶安全规范政策。中国建筑装饰协会标准《光电建筑技术应用规程》:高压直流电弧是产生光伏系统火灾的主要原因,在发电系统设计时应尽量减少使用直流线路,直流系统电压不宜高于80V。

为满足前述安全标准,行业厂商需要发展应用组件级控制的电力电子设备,主要包括两种技术路径,一是通过采用微型逆变器避免光伏组串中的直流串联情形,二是在使用组串式逆变器的情形下,为光伏组串中每块组件单独配置关断器产品,即通过"组串式逆变器+关断器"实现组件级快速关断。前述两种方案各具优势,均实现了较高的市场成长性,其中"组串式逆变器+关断器"的方案主要适用于功率相对较大的应用场景,微型逆变器方案具有更佳的安全性,在中小功率应用场景中更具有性价比优势。

(4)、智能电站的建设需要数字化、智能化的光伏逆变器设备助推

在智能电站的建设中,光伏逆变器的重要性越来越突出,光伏逆变器的设计和制造需要从整个系统角度考虑,除了转换效率,还要兼顾综合防护、稳定运行、安全可靠和电网友好性。随着光伏电站管理越来越精细化,光伏逆变器还要承载数据采集、电站监控、能源管理等任务,通过4G或5G、以太网、Wi-Fi等方式上传到网络服务器或本地电脑,使用户可以在互联网、手机或本地电脑上查看相关数据,方便电站管理人员和用户对光伏电站的运行数据查看和管理,可以大量节约人力、物力成本。

未来,随着大数据、云计算、物联网、移动互联等相关技术的不断发展,智能型的电力电子设备的需求也将不断提升,其中,能够智能诊断,精准定位故障点,提高运维效率的组件级监控设备越来越受到市场青睐。行业厂商只有持续进行数字化、智能化设备的研发创新,才能够在竞争中处于有利地位。

(5)、新型储能技术优势明显,装机规模持续扩大

在全球气候变暖及化石能源日益枯竭的大背景下,可再生能源发电比例不断提升。由于可再生能源发电的不稳定性,储能的刚性需求日益明显。根据CNESA数据,截至2023年底,全球新增投运电力储能项目装机规模突破50GW,达到52.0GW,同比增长69.5%,累计装机规模289.2GW,年增长率21.9%。在各类储能技术当中,抽水蓄能技术成熟可靠、全生命周期储能成本低、容量效益强、单站规模大,适宜电网侧大规模、系统级应用,是当前储能装机中的主力。然而,抽水蓄能电站存在厂址选择不灵活、建设投资规模大、建设周期长等缺点或限制,例如抽水蓄能电站建设周期通常为6至8年,选址往往搭建于地势落差较大的地方。仅靠抽水蓄能,既无法满足近几年新能源装机快速上涨所要求的储能装机,也无法满足未来电力系统对储能灵活的时空配置和多元化技术参数的要求,这给各类新型储能技术带来广阔的发展空间。

新型储能技术则是指除抽水蓄能外的电储能技术及热储能、氢储能等。相较于抽水蓄能,新型储能建设周期短、选址简单灵活、调节能力强,与新能源开发消纳的匹配性更好,优势逐渐凸显。新型储能中的电化学储能项目建设周期为3至6个月,新型压缩空气储能项目建设周期一般为1.5至2年。同时,新型储能单站体量可大可小,环境适应性强,反应速度快,可以做到毫秒至秒级的响应,能够灵活部署于电源、电网和用户侧等各类应用场景。

近年来,新型储能市场规模稳步增长。根据CNESA数据,截至2023年底,全球新型储能新增投运规模达45.6GW,累计装机规模达到91.3GW,占比31.6%,年增长率近100%;新增投运规模为历史新高。当前阶段,电化学储能是新型储能建设的主流技术路径,其中锂离子电池又为主要的电化学储能方式,2023年全球锂离子电池累计装机规模占新型储能比重达96.9%,年增长率超过100%。我国新增新型储能装机规模在全球市场的占比涨幅明显,由2022年的36%增长至47%。此外,压缩空气储能、液流电池、钠离子电池、飞轮等其它技术路线的项目,在规模上有所突破,应用模式逐渐增多。随着储能技术的持续进步、投资成本的不断下降、商业模式的逐渐成熟,预计未来新型储能市场仍将呈高速发展态势。

(6)、工商业储能渗透率仍处于低位,行业进入加速发展期

工商业储能是用户侧储能主要类型之一,目前主流的应用场景包括工厂、商场、光储充电站和微电网等。欧、美等主要储能市场中,欧洲装机形式以户储居多,美国装机形式以大储为主。由于欧美工商业电价相对较低,工商业储能装机占比相对较小,仍处发展起步阶段。

现阶段国内工商业储能盈利模式以峰谷价差套利为主。近年来,国内各地主动拉大用电侧峰谷价差,设置更加灵活的分时电价峰谷时段,间接带动工商业储能发展。2021年7月,国家发改委印发《关于进一步完善分时电价机制的通知》,提出在保持销售电价总水平基本稳定的基础上,更好引导用电侧削峰填谷、改善电力供需状况、促进新能源消纳,并要求各地科学划分峰谷时段、合理确定峰谷电价价差。根据CNESA统计数据,2022年全国一般工商业峰谷价差超过0.7元/kWh的省市数量为16个,而0.7元/kWh也正是用户侧储能实现经济性的门槛价差。2023上半年共有19个地区最大峰谷价差超过0.7元/kWh,各省市峰谷价差有持续拉大的趋势。在峰谷价差不断增大的趋势下,全国范围内已有越来越多省份的工商业储能具备了经济性。

同时,随着新能源发电占比逐步提升,源侧、负荷侧不稳定性增加,各地峰谷时段的设置更加灵活精细。浙江、湖北、湖南、上海、安徽、广东、海南等省市的分时电价每天设置了两个高峰段。当存在两个高峰段时,工商业储能系统可在谷时/平时充电,并分别于两个高峰段放电,实现两充两放,进而提升储能系统的利用率、缩短成本回收周期,工商业储能经济性进一步凸显。总体而言,自2021年分时电价政策发布以来,不断扩大的峰谷价差、灵活多层次的峰谷时段设置,拓展了工商业储能的盈利空间,工商业储能发展前景广阔。

(7)、产业政策为行业发展营造了有利环境

在双碳大背景之下,全球能源供需格局进入调整阶段,越来越多的国家将储能定位成加速清洁能源转型的核心环节。工商业储能是储能系统在用户侧的典型应用,其可以通过储存多余能量并在需求高峰时释放,实现供需平衡,提高电网的稳定性和可靠性。近年来,国家和相关部门先后出台了一系列政策,为行业发展提供了良好的政策环境,促进了产业健康发展。

2021年7月,国家发展改革委、国家能源局发布《关于加快推动新型储能发展的指导意见》,提出到2025年,实现新型储能从商业化初期向规模化发展转变,装机规模达3000万千瓦以上;积极支持用户侧储能多元化发展,鼓励围绕分布式新能源、微电网、大数据中心、5G基站、充电设施、工业园区等其他终端用户,探索储能融合发展新场景;坚持储能技术多元化,推动锂离子电池等相对成熟新型储能技术成本持续下降和商业化规模应用。

2022年4月,国家能源局、科学技术部印发《"十四五"能源领域科技创新规划》,提出加快战略性、前瞻性电网核心技术攻关,支撑建设适应大规模可再生能源和分布式电源友好并网、源网荷双向互动、智能高效的先进电网;鼓励发展能量型/容量型储能技术装备及系统集成技术、功率型/备用型储能技术装备与系统集成技术、储能电池共性关键技术、分布式储能与分布式电源协同聚合等技术,满足能源系统不同应用场景储能发展需要。

2023年1月,国家能源局印发《2023年能源监管工作要点》,提出进一步发挥电力市场机制作用,充分发挥市场在资源配置中的决定性作用,有效反映电力资源时空价值,不断扩大新能源参与市场化交易规模,不断缩小电网企业代理购电范围,推动更多工商业用户直接参与交易。加快推进辅助服务市场建设,建立电力辅助服务市场专项工作机制,研究制定电力辅助服务价格办法,建立健全用户参与的辅助服务分担共享机制,推动调频、备用等品种市场化,不断引导虚拟电厂、新型储能等新型主体参与系统调节。

2023年6月,国家能源局发布《新型电力系统发展蓝皮书》,指出推动解决新能源发电随机性、波动性、季节均衡性差带来的系统平衡问题,多时间尺度储能技术规模化应用,系统形态逐步由"源网荷"三要素向"源网荷储"四要素转变;围绕分布式新能源并网消纳、边远地区供电保障、工商业园区个性化用能需求等典型场景,积极开展分布式智能电网示范建设。提升分布式新能源可控可调水平,完善源网荷储多元要素互动模式,满足更高比例分布式新能源消纳需求,推动局部区域电力电量自平衡,加快分布式智能电网广泛应用。国家相关政策为本次募投项目实施提供了政策保障。

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	4,749,860,563.98	4,958,414,981.64	-4.21	627,163,776.55
归属于上市公司股东的净资产	3,677,049,964.51	3,718,804,592.40	-1.12	291,866,467.05
营业收入	1,420,140,007.41	1,338,391,563.25	6.11	664,963,243.78
归属于上市公司股东的净利润	220,222,973.98	360,533,387.18	-38.92	102,922,019.43
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	170,635,782.71	338,698,893.52	-49.62	96,446,267.01
经营活动产生的现金流量净额	-861,989,847.36	-323,249,682.85	不适用	51,280,142.92
加权平均净资产收益率(%)	5.89	18.02	减少12.13个百分点	42.58
基本每股收益(元/股)	1.97	3.68	-46.47	1.72
稀释每股收益(元/股)	1.96	3.67	-46.59	1.72
研发投入占营业收入的比例(%)	7.37	4.1	增加3.27个百分点	4.69

(下转B318版)