证券代码:301129　证券简称:瑞纳智能　公告编号:2024-007

瑞纳智能设备股份有限公司

2023 年度报告摘要

一、重要提示

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,投资者应当到证监会指定媒体仔细阅读年度报告全文。

所有董事均已出席了审议本报告的董事会会议。

容诚会计师事务所(特殊普通合伙)对本年度公司财务报告的审计意见为:标准的无保留意见。

本报告期会计师事务所变更情况:公司本年度会计师事务所由变更为容诚会计师事务所(特殊普通合伙)。

非标准审计意见提示

□适用 √不适用

公司上市时未盈利且目前未实现盈利

□适用 √不适用

董事会审议的报告期利润分配预案或公积金转增股本预案

√适用 □不适用

公司经本次董事会审议通过的利润分配预案为: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户的股份余额为基数,向全体股东每10股派发现金红利1.5元(含税),送红股0股(含税),以资本公积金向全体股东每10股转增0股。

董事会决议通过的本报告期优先股利润分配预案

□适用 □不适用

二、公司基本情况

1、公司简介

股票简称	瑞纳智能	股票代码	301129
股票上市交易所	深圳证券交易所		
联系人和联系方式	董事会秘书	证券事务代表	
姓名	陈朝晖	江成全	
办公地址	安徽长丰双凤经济开发区凤鹿路东028号	安徽长丰双凤经济开发区凤鹿路东028号	
传真	0551-68814031	0551-68814031	
电话	0551-68814062	0551-68814062	
电子信箱	mzzrd@runachina.com	mzzrd@runachina.com	

2、报告期主要业务或产品简介

一、报告期内公司所处行业情况

(一)公司所属行业发展情况

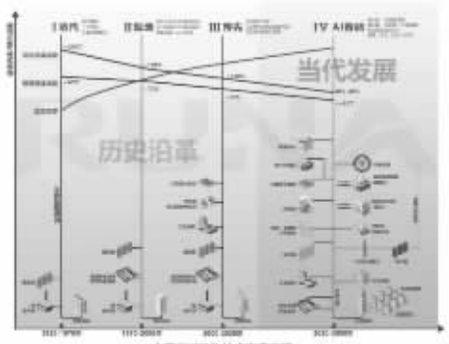
供热行业目前面临着化石能源热源占比高、高能耗、高碳排放、水力失衡、过量供热或供热不足现象时有发生、供热系统的调控技术落后、智能化水平不高等问题,使得供热能耗较高、能源浪费严重,另一方面,随着节能减排、“双碳”目标等政策推进,以及能源价格上涨,北方城市面临城市发展、热源不足、居民供热需求增长、供热安全保障等问题,供热企业则面临运行经济效益不足、保障供热质量等压力。

加快智慧热网建设,推动供热发展转型升级,对于热用户,可以实现精准供热和按需用热,满足多样化、个性化供热需求,大幅提升舒适度、满意度和幸福感;对于供热企业,在保证供热系统安全稳定运行的基础上,满足供热系统中各个用户正常用热需求,提高节能降耗水平,提升其精细化管理水平;对于政府,可以降低地方财政补贴压力,提高能耗和碳排放管理水平;对于全社会,可以显著节约能源和减少碳排放,对于保障我国能源安全、实现碳达峰碳中和目标意义重大。

瑞纳智能以云为中心,整合人工智能AI、大数据、物联网、数据中台、低代码等先进技术,构建了多元化的智慧供热平台,实现供热过程数据量化、控制自动化、运营智慧化。该平台将“数据+算力+模型+仿真+应用”深度融合,实现热力平衡、供需匹配和精准供热,优化区域性用能,达到零过流(循环流量)、零过量(热量)、零距离(远程控制)的节能目标,实现能耗双降(能耗强度降低、能耗消费总量降低),引领区域供热系统由热源侧推动式向用户侧拉动式的运行模式的转变,推动由业务驱动转变为数据驱动,实现各运行节点价值最大化的良性循环。

公司RUNA-STORM AI 智慧供热系统深度融合了“大数据+云计算+AI 模型+水力仿真+数字孪生”等技术,平台人工智能(AI)算法及建筑采暖模型,调整二次侧水力平衡,实现负荷削峰,使供热能耗显著降低。瑞纳智慧供热管理平台获得住建部科技与产业化发展中心评估认证,评估委员会专家一致认为:该平台达到国内领先水平,具有推广应用价值。

(二)行业发展阶段



目前,供热行业正处于第四代供热技术的初级阶段。第四代将充分利用一切可用的能源,包括太阳能、地热能、风能、生物质能、工业余热等,借助规模化储热技术,实现真正的低温供热(供水温度55℃/回水温度25℃)。这样不仅可减少散热损失,提高系统效率,更有利于低品位热能的并入,而且投资成本并没有大幅增加。第四代供热技术契合了当前清洁取暖的国家战略需求,是政策引导下取暖领域的供给侧结构性改革,因此有必要大力推动第四代供热技术的应用。

(三)周期性特点

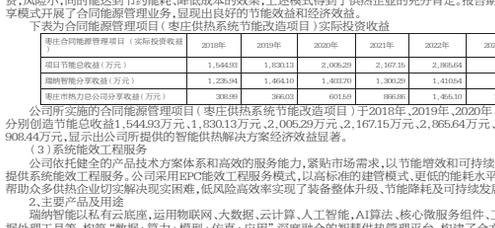
北方城镇集中供暖时间通常为当年第四季度至次年第一季度,在供暖季期间,热力企业全力保障安全制热、输热与用热,保障居民采暖的舒适度和满意度;每年第二季度至第三季度为停暖时间,热力企业按部就班的进行供暖设施设备的检修维护、技术升级改造、工程招标等工作。公司的重大项目实施主要集中在5-11月,多集中在第四季度进行验收和回款。受上述因素综合影响,公司在每年的前三季度收入和现金流相对较少,收入和回款主要集中在第四季度。

(四)公司所处行业地位情况

公司自2008年成立至2023年的15年历程中,成长为行业内拥有自动化(OT)+信息化(IT)+智能化(AI)完全自主核心技术的一站式低碳智慧供热整体解决方案服务商。公司作为国家高新技术企业和专精特新小巨人企业,始终坚持自身在智能制造和服务型制造方面转型升级,无论是从产品技术的先进性、品质和生产规模,还是市场占有份额上,公司在国内同行业均处于领先地位。

公司具有先进信息技术与控制方法,可实现供热系统协调运行。通过充分利用供热系统中“源-网-站-荷-储”不同环节灵活性,全面提升系统运行管理水平;促进人工智能技术在供热系统负荷预测、故障诊断、异常情况识别等方面的作用。基于信息技术逐步实现从计算智能、感知智能,到认知智能、决策智能的高水平智慧供热。

瑞纳智慧供热数字孪生平台是基于互联网+、大数据、人工智能、BIM、GIS和三维建模等技术搭建的综合管理系统,具备强大的人工智能大数据分析能力,集成BIM+GIS引擎,具备城市级、热力站、小区楼栋及用户户型全场景模型渲染和加载,具备包括全域数据可视化展示、事故应急处理、设备运行监测等二次提升能力,以卓有成效的手段对城市级供热、集团化供热及热力企业供热实际业务起到监管监督的作用,实现供热管网的资源集中管理、资源共享、实时监测、运行诊断、健康预警、事故分析以及快速应急指挥。



公司历经多年沉淀,已经凝聚了一批具有丰富工作经验和创新能力的技术团队,主编或参编了多项国家、行业及地方标准,承担国家住建部热计量与节能系统重点科研计划项目。

公司先后在大数据、人工智能算法、边缘计算控制等先进技术研发和应用取得突破,现已取得22项人工智能技术发明专利。

公司通过持续努力,利用自动化(OT)+信息化(IT)+智能化(AI)完全自主核心技术的一站式低碳智慧供热整体解决方案,近几年来在行业内实现了单个订单规模从千万级到数亿级的跨越,实际应用效果和服务得到了行业主流市场和客户的认可,在国内同行业均处于领先地位。

二、报告期内公司从事的主要业务

(一)智慧供热业务

1、服务模式

公司以推动中国城镇集中供热领域低碳智慧核心科技创新与发展,实现行业“安全、智慧、可持续”发展为己任,依托多年供热行业一线实践经验和认知积累,拥有自动化(OT)+信息化(IT)+智能化(AI)完全自主核心技术的STORM AI一站式低碳智慧供热整体解决方案。通过供热系统核心产品/设备的智能化研究与应用、供热大数据体系构建和智慧化平台服务,实施整体供热系统“三化”改造,优化区域性用能,达到“三零”的目标,为行业提供智慧供热设备和一站式整体解决方案,努力成为中国智慧供热领域卓越价值的创造者。

全流程为智慧城市能源管理提供集设备、方案、施工、运维、运营、统筹管理等一揽子全生命周期服务。平台服务覆盖企业级、集团级、城市级、省级,促进企业从被动监管向主动运营、安全决策过渡,政府监管从事后处置向预测性防控、提前防真演变。

同时,瑞纳智能将积极推进智慧供热的数字化转型,持续加大技术研发投入,不断提升技术水平和产品性能,持续打造城市级智慧供热平台,为城市提供全面的智慧供热解决方案,推动城市数字化转型和可持续发展。

(1)低碳智慧供热整体解决方案

公司以工业互联网技术路径为出发点,加强物联网、云计算、大数据、AI算法、数字孪生、低代码、动态仿真、边缘计算等“互联网+”技术的研发投入,深度融合物理空间的实体系统和虚拟空间的数字信息系统,打造了“云、边、端”的完整产品体系。在区域级的多种能源联供以及能源利用效率方面,公司研发适应于国内供热环境的人工智能供热技术,形成可以覆盖能源系统“源、网、荷、储”四大环节,依托AI大脑构建具有自感知、自分析、自诊断、自决策、自学习特征的STORM AI一站式低碳智慧供热整体解决方案。实践证明,应用低碳智慧供热整体解决方案可降低热耗和碳排放10-30%,降低电耗30-50%。

(2)合同能源管理服务(EMC能源服务)

合同能源管理服务是国家及地方政策鼓励、供热企业欢迎的智慧供热升级改造合作模式。公司与供热企业以合同的形式约定项目节能收益分享方式,通过自主投入软、硬件产品和节能收益方案设计,利用智能化的AI系统,对数字资产进行管理,实现供热企业生产技术和经营管理水平全面提升,保障供热质量,最大限度的节约能源。由于供热企业无需提前出资,风险小,同时能达到节约能耗、降低成本的效果,上述模式得到了供热企业的充分肯定。报告期内,公司通过节能收益分享模式开展了合同能源管理业务,显现出良好的节能效益和经济效益。

下表为合同能源管理项目(枣庄供热系统节能改造项目)实际投资收益

枣庄合同能源管理项目(实际投资收益)	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	合计
项目节能总收益(万元)	1,644.93	1,830.13	2,005.29	2,167.15	2,865.64	2,495.30	12,908.44
瑞纳智能分享收益(万元)	1,235.94	1,464.10	1,403.70	1,300.29	1,410.54	998.12	7,812.69
枣庄市热力总公司分享收益(万元)	308.98	366.03	601.59	866.86	1,455.10	1,497.18	5,095.75

公司所实施的合同能源管理项目(枣庄供热系统节能改造项目)于2018年、2019年、2020年、2021年、2022年、2023年分别创造节能总收益1,544.93万元、1,830.13万元、2,005.29万元、2,167.15万元、2,865.64万元、2,495.30万元,共计12,908.44万元,显示出公司所提供的智能供热解决方案经济效益显著。

(3)系统能效工程服务

公司依托健全的产品技术方案体系和高效的服务能力,紧贴市场需求,以节能增效和可持续安全发展为目标,为客户提供系统能效工程服务。公司采用EPC能效工程服务模式,以高标准的建管模式、更低的能耗水平,更高的建设和运营效率帮助众多供热企业切实实现实测建成,低风险高效率实现了装备整体升级、节能降耗及可持续发展。

2、主要产品及用途

瑞纳智能以私有云底座,运用物联网、大数据、云计算、人工智能、AI算法、核心微服务组件、工业APP、可视化引擎、数据处理工具等,构筑“数据+算力+模型+仿真+应用”深度融合的智慧供热管理平台,构建了全方位、立体化、统一的城市供热运行调度指挥及管理服务体系,建立协同高效的城市供热管理新模式,可应对海量工业数据采集场景,实现数据自动、精准、实时采集,确保数据质量。同时,已形成供热行业特有的协同智能算法群(如热网负荷预测算法、热源调峰算法、多热源联动算法、热力站负荷预测算法、热力站调控算法、楼间按需平衡算法等),满足不同客户群体应用需求。目前平台已形成含中央总控台、热网监控系统、室温分析系统、能耗分析系统、AI算法训练系统、AI智能调度系统、全网平衡系统、地理信息系统、客户服务系统、设备管理系统、收费管理系统、计量管控系统、供热数据中台系统、手机APP(掌上管家和面向热用户的微信小程序应用)等若干子系统的综合性智慧供热平台,平台软件覆盖供热运行管理的各个方面,打造供热业务核心数据链,实现集团化企业各分子公司平台系统数据互联互通,以及大数据分析、自学习技术,分布式部署,依托快速迭代的开发模式,始终站在用户角度为用户提供自动化(OT)+信息化(IT)+智能化(AI)完全自主核心技术的STORM AI一站式低碳智慧供热整体解决方案。

(1)STORM AI算法和RUNA数字孪生(智能化AI:算法层)

通过STORM AI算法和数字孪生构建具有自感知、自分析、自诊断、自决策、自学习等特征的新一代城市低碳智慧供热平台。

①STORM AI算法

瑞纳STORM AI 算法在城市智慧供热的创新典型应用如下:

●实现能源优化调度

采用基于深度时序网络LSTM 模型及多目标非线性规划算法,开发的STORM AI 多热源负荷预测及多热源调度优化策略,对供热系统的能源进行优化调度,合理分配能源资源,降低能源消耗,提高能源利用效率。

●实现热力站智能化调度

采用基于深度时序网络LSTM 模型STORM AI 热力站负荷预测及强化学习的热力站调度算法,对供热管网进行智能化管理和监测,优化管网的运行效率,提高供热质量和稳定性。

●实现设备的智能维护

采用基于决策树回归模型及分类模型对供热设备进行预测性维护,减少设备故障和停机时间,提高供热系统的可靠性。

●实现水力智能化平衡

采用基于深度时序网络LSTM 模型单元负荷预测模型,对楼栋单元按需热平衡,对城市供热系统的温度进行智能化控制和调节,提高供热系统的稳定性和舒适度。

●实现数据智能分析与辅助决策

采用数据挖掘等技术,对城市供热系统的数据进行分析和处理,提供决策支持,优化供热系统的运行和管理。

②RUNA数字孪生

数字孪生平台是基于互联网+、大数据、人工智能、BIM、GIS 和三维建模技术搭建的综合管理系统,具备强大的人工智能大数据分析能力。

●全面感知

大数据分析方面,平台不仅具备管网水力分析计算、运营服务分析、供热质量分析等子模块;基于智能算法对热源热网运行调度、管网输配风险事件、热费收查、服务诉求溯源、投诉综合研判等信息进行大数据建模分析。

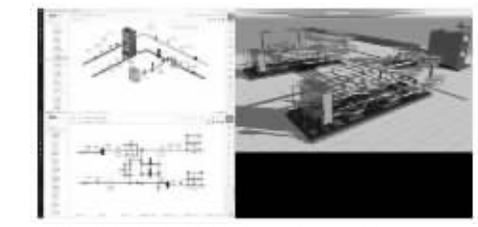
●动态可视

可视化方面,平台能基于数据中心汇聚热网基础信息、投诉事件、缴费信息、运行数据、设备状态等生产过程数据。

同时,集成BIM + GIS 引擎,具备城市级、热力站、小区楼栋、以及用户户型全场景模型渲染和加载,又具备包括全域数据可视化展示、事故应急处理、设备运行监测等二次提升能力,以卓有成效的手段对各分公司、部门实际业务起到监管监督的作用。

●虚实互动

实现供热管网的资源集中管理、资源共享、实时监测、运行诊断、健康预警、事故分析以及快速应急指挥,构建供热管网一体化智能监管服务平台。同时,结合三维建模映射系统,掌握供热系统极为接近真实的状况,结合大数据智能算法,做到负荷智能预测、热量智能调节、故障智能诊断和调度智能优化,做到真正的智慧供热。可高效准确地建立供热系统的数字孪生(Digital Twin),提供一个可交互的虚拟供热系统,将实际运行数据与仿真模拟数据持续对比,预演关键安全事件的系统响应方案,达到精准仿真、控制和可视化运维,降低维护成本、提高维护效果,实现智能负荷预测、智能热量调节、智能故障诊断和智能调度优化。



(2)城市低碳智慧供热平台和数据中台(信息化IT:信息化层 + 数字化层)

智慧供热平台基于信息物理系统的精准量测、互联互通、数据掘、优化控制等不同类型的功能支持,使得供热系统运行将更加精细化,系统化,智能化,运行效率将得到进一步提升,这会在供热系统内的各个环节得到体现:在生产环节,基于系统状态的实时感知与系统运行的调控决策支持,通过多热源间的负荷优化分配,提高供热机组运行效率,赋予机组可靠自治、自愈控制的功能;在输运环节,信息物理系统的融合将很大程度提高供热管网的调节控制能力,降低供热输配损耗,切实提升系统的稳定性和安全性;在终端消费环节,热用户能够依托信息化手段,获得分时和实时信息,依此支持分布式供热及用户的负荷控制和需求响应,实现供热生产者和消费者之间的信息与能源的双向流动;源网协同,能源互补:通过全网协调优化的运行模式,实现储能系统的策略优化配置及负荷灵活调配,达到削峰填谷的目的,同时充分消纳可再生能源的供热输出,提升清洁供热份额。

数据中台依托大数据和微服务等技术,对感知层数据进行采集、存储、分析及可视化展示。该层主要有两个功能:数据存储和数据应用开发。①数据存储:主要承载数据存储、数据高性能计算、资源管控、控制监控中心、数据管理工具等功能,满足大规模存储应用的需要;为数据应用高速响应和数据极速查询等数据服务提供有力支撑;为平台的底层计算、存储等资源提供坚实保障;为平台提供综合治理和管控;提供数据建模、数据查询、数据运维等工具;对接收到的现场运行数据进行筛选与验证,对符合协议的数据进行分类整理,并存储在安全可靠的分布式数据库系统中,发布系统通过严格的身份认证对使用者开放数据的访问权限。②数据应用开发:主要由数据建模与分析、微服务框架和微服务组件三大模块构成。建模与分析工具为用户提供画布式建模方式和工业组件,帮助用户构建基于工业领域的算法模型;微服务框架是平台的创新功能,依照平台的微服务框架思路,该模块建立了可由多用户共建数据应用的可拓展开放系统;微服务组件可以实现算法上传部署和全面的可视化模型执行管理和环境分析监控。

(3)全场景智能硬件产品(自动化OT:感知智控层 + 边缘计算层)

公司自主研发生产的能源智能控制设备主要包括模块化换热机组、高效智能磁悬浮热泵机组、高效智能模块化热泵机组、AI数字智能热力站、智能控制柜、智能平衡阀、STORM AI控制器等,主要用于供热系统管网自动化用热控制、温度调控。公司模块化换热机组与智能控制柜等配套产品可组合成智能模块化换热机组;公司智能平衡阀与楼栋超声波热量表等产品可组合成智能水力平衡装置。

通过自主研发制造的全系列核心智能硬件设备,可以确保数据质量和专业精准管理。该层的核心功能是对各种数据源进行数据精确可靠的采集,该层主要由硬件设备构成,部署在设备现场,该层主要由信号采集、协议解析、边缘计算等模块构成。

①模块化换热机组采用先进的工艺算法进行设计,是对传统机组多维度的升级换代产品,具备传热效率高、运行可靠性高、维护方便等优势。通过智能化系统设计,实现机组一次侧、二次侧、补水系统的全信息采集,采用流体仿真模拟和强度计算分析对设备进行优化设计,降低能耗,大大提高运行安全性,而且能够在新建及改建站时灵活高效组配,降低设计难度,提高实施速度、缩短建设周期。

②高效智能磁悬浮热泵机组是针对中大型集中供热场景定向自主研发的 “低能耗”、“智慧供热”、“大温差传输”类产品方案。该产品采用磁悬浮压缩机技术,采用无油系统,运转过程无机械摩擦,具备振动小、噪音低、寿命长,维护简单等特点。该系列产品电力作为驱动,使热量由低温侧传递到高温侧。应用在中大型热力站中,与换热机组相结合可以降低一网回水温度(最低可至10℃),提高管网输配能力。也可应用于城市级余热回收场景,如城市污水余热回收、水地源能源站、大型工厂烟气余热回收等,提取低品位热源用于供热,实现多能源互补。

③高效智能模块化热泵机组是针对中小型集中供热场景定向自主研发的 “模块化安装”、“智慧供热”、“大温差传输”类产品方案。该系列产品结构紧凑、占地面积小、转运方便。尤其适合安装空间受限或者老旧热力站改造等场景。通过模组群控技术,实现多机自动能量调配及机组寿命平衡。以电力作为驱动,使热量由低温侧传递到高温侧。应用在中小型热力站中,与换热机组相结合可以降低一网回水温度(最低可至10℃),提高管网输配能力。也可应用于区域性余热回收场景,如工厂烟气余热回收、水地源分布式能源站、污水余热回收等,提取低品位热源用于供热,实现多能源互补。

④AI数字智能热力站将传统热力站与AI智能装备及算法相结合,实现站网联精准负荷预测与智能调度,该系列产品占地面积小,可灵活定制设计,单台最大可满足150,000㎡供热面积。针对无站房等特殊应用场景,也可采用一体式预制方式快速建成移动式热力站。站内热、电、水、安防等供热全场景核心数据采集并在线检测、分析、决策。拥有多重水质管理机制,除污阻垢提升整体换热效率,降低供热输配能耗,通过部署的AI智能装备及算法构建自主管理、诊断、决策的数字型热力站。

⑤智能控制柜能够实现热力站全信息数据采集和智能控制。采用一键运行,多重连锁保护,能对热耗、电耗、水耗进行精细调控,能适应多种供热模式,通用性强,标准化程度高,且支持行业通用标准通信协议,兼容性强。

⑥智能平衡阀兼具压力采集、温度采集、远程与蓝牙近端及本地调控等多方面功能,能够根据现场实际需求,按照设定温度自动调控阀门开度并调控流量来消除二网水力失衡所造成的热能浪费。

⑦STORM AI控制器(边缘计算)是用于提供存储、计算和网络功能,是连接“云”端系统和“端”设备的核心设备,支持多种上下行接口(包括千兆以太网、RS-485、MBUS、4G、5G以及LoRa等有线和无线通讯方式),支持对云服务和终端设备的访问。利用AI技术和IoT技术,通过物联网设备产生、收集海量的数据存储,再通过内置AI模型,对数据进行自神识和自处理,通过形式更高的机器决策不断自完善AI算法。

通过集成STORM AI 系统和工具链集成边缘计算模型库和垂直行业模型库,提供模型与应用的开发、集成、仿真、验证和发布的全生命周期服务。

③智能物联温压监测仪是一款结合物联网技术、集合温压检测等功能的高精度温压监测产品。该产品主要应用于集中供热领域,进行一二次管网温度和压力的采集、上传,其主要功能包括:温度采集、压力采集、定期数据上报、异常上报等,与智慧供热系统配合,实现管网水压和温变监管,主动识别管网堵塞、泄露、爆管等风险,增加管网安全辨识。

⑨智能微电子水质管理器利用高频电磁场对管道内部介质产生作用,改变流体内钙镁离子结晶过程,使水垢失去附着力,对机组板换能够起到除垢防垢的效果,降低机组板换前后压损及水泵电耗,提高机组板换的换热效率,实现节能减排,同时兼具压力采集、温度采集、数据上报等功能。

⑩智能电动调节阀具备24v交直流供电,支持RS485通讯和模拟量信号,同时支持低功耗蓝牙组网无线通讯和调试功能,是热力站内精调节控制器,支持两路压力、两路温度监测,支持自动温差、温度调节功能,具备承受较大的压力差,工作时振动较小,调节性能好,使用寿命长特性,广泛应用与城市集中供热自动控制系统中,是智慧热力站整体解决方案重要组成部分。通过与云平台、AI算法调控、嵌入式技术等深度融合,实现对热力站一次、二次管网热量、流量及温度高效智能化调控。

公司自主研发生产的能源计量与数据采集设备主要包括超声波热量表、智能物联数据终端、智能温控产品等,主要用于供热领域不同应用场景下的用热计量、流量监测,以及热网数据采集及传输等。

①超声波热量表取得欧盟MID认证,具备国际一流冷/热计量水平, 量程比达到《热量表》国标GB/T 32224最大等级。采用自主发明专利MBUS总线供电技术,帮助客户大幅降低电池更换等使用成本,支持内部埋电池供电,外部交/直流供电等多种方式,延长了产品使用寿命,同时支持无线物联网通讯(NB-IoT、4G、LoRa)及MBUS、RS-485等多种通讯方式。

②智能物联数据终端可以兼容多厂家表、阀、室温采集器等下位设备,支持大容量存储卡(TF),可存储多个供暖季历史数据,支持无线物联网通讯(4G、5G、LoRa)及以太网等多种上行通讯方式,且支持远程升级和本地升级两种升级方式。

③智能温控阀采用自主发明专利MBUS取电技术,降低施工维保成本,提高使用维护便捷性,同步支持NB-IoT、4G、LoRa、LoRaWan及Sub-GHz小无线等多种无线物联网通讯方式,温度控制精度±0.5℃以内,继而达到准确控制室温的目的。

(二)半导体业务

公司全资子公司合肥嵛纳半导体科技有限责任公司主要从事第三代半导体SiC单晶生长和设备研发、SiC衬底加工、SiC外延生产销售。

碳化硅(SiC)是由碳元素和硅元素组成的一种化合物半导体材料,是第三代半导体材料,因具备宽禁带特性,也被称为宽禁带半导体材料。SiC材料具有禁带宽度大、击穿电场高、热导率高、电子饱和速率高、抗辐射能力强等特性,可广泛应用于新能源汽车、5G 通讯、光伏发电、轨道交通、智能电网、航空航天等现代工业领域。

1、行业发展情况

碳化硅作为第三代宽禁带半导体材料的代表,在禁带宽度、击穿电场、热导率、电子饱 和速率、抗辐射能力等关键参数方面具有显著优势,满足了现代工业对高功率、高电压、高频率的需求,主要被用于制作高速、高频、大功率及发光电子元器件,可广泛应用于新能源汽车、5G 通讯、光伏发电、轨道交通、智能电网、航空航天等现代工业领域,在我国“新基建”的各主要领域中发挥重要作用。以碳化硅为代表的第三代半导体已进入高速成长期,市场红利正在逐步释放。

2、市场竞争情况

碳化硅市场非常激烈,在国际上,各大半导体公司都在积极布局碳化硅产业链,国际市场上的主要竞争者包括Wolfspeed、罗姆半导体、英飞凌等。从国内来看,众多企业都在积极布局碳化硅产业链,包括碳化硅的制备、加工和应用等各个环节。

各大公司都在不断研发新技术,提高碳化硅材料的纯度,结晶度和均匀性,以提高产品的性能。同时,各大公司还在探索新的制备工艺,以降低生产成本,提高市场竞争力。

碳化硅市场竞争虽然激烈,但也存在巨大的发展潜力。随着技术的成熟和市场需求的增长,预计会有更多的企业加入到这一领域的竞争中,推动行业的快速发展。

3、市场需求情况

碳化硅高效率、低能耗和耐高温的特性,使得碳化硅成为新一代功率器件的理想选择。在新能源汽车、5G 通讯、光伏发电、轨道交通、智能电网、航空航天等现代工业领域应用的推动下,碳化硅的需求量不断增加。据Yole预测,2022年全球碳化硅市场规模或将达15.34亿美元,同比增长40.72%,预计到2027年市场规模可达62.97亿美元,2021—2027年复合增速超30%。

4、研发进展情况

面对下游需求持续增长、碳化硅产品供不应求的形式,国内外厂商均在加速研发、扩产,进军8英寸碳化硅,8英寸衬底正在成为行业重要的技术演化方向。

公司重点研发和生产第三代半导体材料碳化硅晶体,目前有8英寸电阻炉和电感炉10台。公司将继续加快碳化硅晶体的研制工作,力争尽快实现小规模量产,同时进行衬底加工生产线的建设及其研发、验证和小规模量产。公司在碳化硅制程相关设备成立了专门的研发团队,为未来市场化布局核心技术和竞争力。

5、经营模式

(1)研发模式:

公司的研发工作主要瞄准国际、国内市场技术发展前沿与趋势,持续加大碳化硅晶体材料、工艺及相关设备的研发。公司拥有自己的研发中心,将在晶体生长和缺陷控制等核心技术领域展开密集的试验,不断突破技术瓶颈,提高产品良率,加快产品创新 。

(2)盈利模式:

盈利主要来源于碳化硅衬底、外延片及设备的销售,同时通过提供定制化的解决方案和服务来满足特定客户的需求。

(3)生产模式:

公司采用自动化生产线和严格的质量控制流程来确保产品的一致性和可靠性。在生产环节,公司采用信息化系统,制定了完善的生产过程控制程序,建立了一套快速有效处理客户订单的流程。

(4)销售模式:

公司产品销售采用直接销售模式。公司将通过参加行业展会、发布技术白皮书、进行网络营销等方式来推广产品和技术。

3、主要会计数据和财务指标

(1)近三年主要会计数据和财务指标

公司是否需追溯调整或重述以前年度会计数据

√是 □否

追溯调整或重述原因

会计政策变更

元

	2023年末	2022年末		本年末比上年末增减	2021年末	
		调整前	调整后	调整后	调整前	调整后
总资产	2,037,104,232.92	1,998,736,761.02	1,999,473,806.04	1.88%	1,794,332,864.31	1,796,087,187.23
归属于上市公司股东的净资产	1,661,591,090.41	1,652,333,714.48	1,652,460,910.08	0.55%	1,489,670,654.92	1,489,725,830.05

2023年	2022年		本年比上年增减	2021年	
	调整前	调整后	调整后	调整前	调整后
营业收入	431,577,441.19	647,498,872.90	647,498,872.90	-33.35%	529,582,537.98	529,582,537.98
归属于上市公司股东的净利润	67,156,334.33	200,926,563.34	200,998,573.81	-66.59%	171,261,728.68	171,316,903.81
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	50,017,177.99	164,179,399.52	164,251,419.99	-69.56%	142,086,337.99	142,141,513.12
经营活动产生的现金流量净额	-71,349,115.14	-11,981,816.42	-11,981,816.42	-496.48%	83,347,993.23	83,347,993.23
基本每股收益(元/股)	0.50	2.71	1.51	-66.89%	2.94	1.63
稀释每股收益(元/股)	0.50	2.71	1.51	-66.89%	2.94	1.63
加权平均净资产收益率	4.06%	12.53%	12.53%	-8.47%	26.85%	26.85%

会计政策变更的原因及会计差错更正的情况

2022年11月30日,财政部发布了《企业会计准则解释第16号》(财会[2022]31号,以下简称解释16号),其中“关于单项交易产生的资产和负债相关的递延所得税不适用初始确认豁免的会计处理”内容自2023年1月1日起施行。

本公司于2023年1月1日执行解释16号的该项规定,对于在首次施行解释16号的财务报表列报最早期间的期初(即2022年1月1日)至2023年1月1日之间发生的适用解释16号的单项交易,本公司按照解释16号的规定进行调整。对于2022年1月1日因适用解释16号的单项交易而确认的租赁负债和使用权资产,产生应纳税暂时性差异和可抵扣暂时性差异的,本公司按照解释16号和《企业会计准则第18号——所得税》的规定,将累积影响数调整2022年1月1日的留存收益及其他相关财务报表项目。

(2)分季度主要会计数据

单位:元

	第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
营业收入	33,562,489.12	75,986,678.72	71,198,431.07	250,829,942.28
归属于上市公司股东的净利润	6,766,786.24	-4,510,577.74	5,778,570.40	59,121,555.43
归属于上市公司股东的扣除非经常性损益的净利润	1,263,911.89	-1,824,108.22	-107,821.31	50,685,195.63
经营活动产生的现金流量净额	-50,636,126.13	-43,734,601.94	-70,619,611.99	93,641,224.92

上述财务指标或其加总数是否与公司已披露季度报告、半年度报告相关财务指标存在重大差异

□是 √否

4、股本及股东情况

(1)普通股股东和表决权恢复的优先股股东数量及前10名股东持股情况表

单位:股

报告期末普通股股东总数	7,574	年度报告披露日前一个月末普通股股东总数	8,608	报告期末表决权恢复的优先股股东总数	0	年度报告披露日前一个月末表决权恢复的优先股股东总数	0	持有特别表决权股份的股东总数(如有)	0

前10名股东持股情况(不含通过转融通出借股份)

股东名称	股东性质	持股比例	持股数量	持有有限售条件的股份数量	质押、标记或冻结情况	
					股份状态	数量
于大水	境内自然人	59.82%	80,100,000.00	80,100,000.00	不适用	0.00
王兆杰	境内自然人	4.44%	5,940,000.00	4,455,000.00	不适用	0.00
宁波梅山保税港区瑞嘉远投资管理合伙企业(有限合伙)	境内非国有法人	3.36%	4,500,000.00	4,500,000.00	不适用	0.00
宁波梅山保税港区长风盈泰投资管理合伙企业(有限合伙)	境内非国有法人	3.28%	4,392,000.00	4,392,000.00	不适用	0.00
戴君永	境内自然人	2.96%	3,960,000.00	2,970,000.00	不适用	0.00
招商银行股份有限公司-鹏华弘嘉灵活配置混合型证券投资基金	其他	1.28%	1,718,915.00	0.00	不适用	0.00
中国建设银行股份有限公司-国寿安保智慧生活股票型证券投资基金	其他	1.06%	1,419,500.00	0.00	不适用	0.00
陈朝晖	境内自然人	0.81%	1,080,000.00	810,000.00	不适用	0.00
中信银行股份有限公司-信澳外币债债券型证券投资基金	其他	0.75%	999,900.00	0.00	不适用	0.00
香港中央结算有限公司	境外法人	0.59%	783,877.00	0.00	不适用	0.00
上述股东关联关系或一致行动的说明	1、前10名股东中,宁波梅山保税港区瑞嘉远投资管理合伙企业(有限合伙)、宁波梅山保税港区长风盈泰投资管理合伙企业(有限合伙)为公司员工持股平台,均由于大水担任执行事务合伙人,均受公司实际控制人之一于大水控制,存在关联关系及一致行动关系。2、前10名股东中,其余股东与公司控股股东不存在关联关系或一致行动关系。3、前10名股东中,未知其余股东之间是否存在关联关系或一致行动关系。					

前十名股东参与转融通业务出借股份情况

□适用 √不适用

前十名股东较上期发生变化

√适用 □不适用

单位:股

前十名股东较上期末发生变化情况				
股东名称(全称)	本报告期新增/退出	期末转融通出借股份且尚未归还数量		期末股东普通账户、信用账户持股及转融通出借股份且尚未归还的股份数量	
		数量合计	占总股本的比例	数量合计	占总股本的比例
东方证券股份有限公司-中庚价值先锋股票型证券投资基金	退出	0	0.00%	0	0.00%
嘉实基金-国新投资有限公司-嘉实基金-国新2号单一资产管理计划	退出	0	0.00%	0	0.00%
广发证券股份有限公司-中国企业资产管理股票型证券投资基金	退出	0	0.00%	229,100	0.18%
中金公司-建设银行-中金新锐股票型集合资产管理计划	退出	0	0.00%	770,282	0.58%
招商银行股份有限公司-鹏华弘嘉灵活配置混合型证券投资基金	新增	0	0.00%	1,718,915	1.28%
中国建设银行股份有限公司-国寿安保智慧生活股票型证券投资基金	新增	0	0.00%	1,419,500	1.06%
中信银行股份有限公司-信澳信用债债券型证券投资基金	新增	0	0.00%	999,900	0.75%
香港中央结算有限公司	新增	0	0.00%	783,877	0.59%

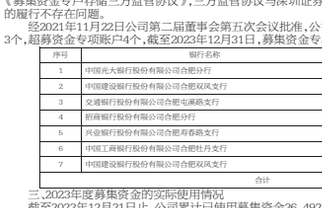
公司是否具有表决权差异安排

□适用 √不适用

(2)公司优先股股东总数及前10名优先股股东持股情况表

公司报告期无优先股股东持股情况。

(3)以方框图形式披露公司与实际控制人之间的产权及控制关系



5、在年度报告批准报出日存续的债