证券代码：301129　　证券简称：瑞纳智能　　公告编号：2025-007

瑞纳智能设备股份有限公司 2024年年度报告摘要

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为基数，向全体股东每10股派发现金红利1.7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霞路东039号	安徽长丰双凤经济开发区凤霞路东039号	
传真	0551-66850031	0551-66850031	
电话	0551-66850062	0551-66850062	
电子信箱	rnzndb@runachina.com	rnzndb@runachina.com	

2、报告期主要业务或产品简介

（1）公司所属行业发展情况

在气候寒冷与严寒地区，供热服务是关乎民生的基础保障，直接关系到居民的基本生活需求。作为现代化城市市政公用基础设施的重要组成部分，供热系统在城市能源供应体系中发挥着关键作用，不仅支撑着城市的平稳运行，更为提升居民生活质量提供了坚实保障。

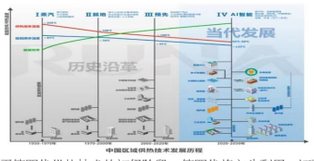
自“双碳”目标提出以来，我国生态文明建设进入了以碳减排为核心战略方向的新阶段。国务院相关部门快速响应，陆续出台了一系列推动供热领域节能降碳的重要政策。这些政策从热源改造、管网优化到设施设备的数字化升级和智能化管理等多个维度发力，旨在全面提升供热系统的安全性和能效水平，推动行业向绿色低碳方向转型。

今年的政府工作报告再次强调要稳妥推进碳达峰碳中和目标。在此背景下，构建新型智慧供热系统，促进数字化、智能化技术与供热行业的深度融合，已成为推动我国能源绿色低碳转型的重要举措。当前，我国正处于发展低碳智慧供热的关键时期。智慧供热作为实现“双碳”目标的重要路径，其核心价值主要体现在两个方面：一是通过技术创新实现节能降碳，从源头减少能源消耗和碳排放；二是提升供热系统的安全保障能力。通过深度应用大数据、人工智能、物联网等新一代数字技术，实现供热系统的信息化、自动化和智能化转型，为发展新质生产力注入强劲动力。这种转型将推动“源-网-荷-储”全链条协同优化，最终实现精准供热和按需供热，在保障居民用热需求的同时，显著提升能源利用效率，助力国家“双碳”目标的实现。

公司以云为中心，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，实现负荷预测、智能供热能耗显著降低。公司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。

（2）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。

智慧供热行业目前正处于快速发展阶段，政策引导、技术突破和市场需求的协同作用正推动行业向智能化、绿色化和平台化方向加速转型。随着市场参与主体的不断增加和技术持续迭代升级，智慧供热有望成为推动能源结构转型和城市可持续发展的重要引擎。

（3）周期性特点

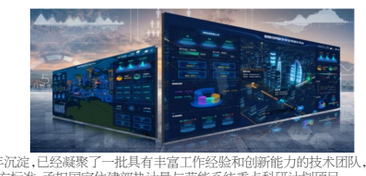
北方城镇集中供暖时间通常为当年第四季度至次年第一季度，在供暖季期间，热力企业全力保障安全制热、输热与用热，保障居民采暖的舒适度和满意度；每年第二季度至第三季度为停暖时间，热力企业按部就班地进行供暖设施设备的检修维护、技术升级改造、工程招标等工作。公司的重大项目实施主要集中在5-11月，多集中在第四季度进行验收和回款。受上述因素综合影响，公司在每年的前三季度收入和现金流相对较少，收入和回款主要集中在第四季度。

（4）公司所处行业地位情况

作为国家级高新技术企业和专精特新“小巨人”企业，公司是国内少数具备自动化（OT）、信息化（IT）和智能化（AI）全线自主核心技术的低碳智慧供热整体解决方案提供商。凭借领先的产品技术、严格的品质管控和规模化的生产能力，公司在国内智慧供热领域占据领先地位。

公司创新性地将先进信息技术与智能控制方法相结合，构建了“源-网-站-荷-储”全链条协同优化系统。通过深度应用人工智能技术，在负荷预测、故障诊断和异常识别等方面取得了显著成效，实现了从计算智能、感知智能到认知智能和决策智能的全面升级。

公司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23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。

（5）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、提前仿真演变。

同时，公司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化解决方案，推动城市数字化转型和可持续发展。

Ⅰ、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%。

Ⅱ、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。

Ⅲ、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解决现实困难，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

公司融合国际经验与中国供热场景，以工业物联网、边缘计算、自动化控制、工业传感器及数据处理工具为基石，以大数据中台与AI智能体为核心引擎，与供热系统“源-网-站-楼-户”全流程深度融合，构筑起“数据+算力+模型+仿真+应用”五位一体的智慧供热管理平台。该平台构建起全方位、立体化的城市供热运行调度指挥与管理服务体系，开创协同高效的城市供热管理新模式，高效适配海量工业数据采集场景，实现数据自动化、精准化、实时化采集，保障数据优质可靠。

同时，平台打造了热网负荷预测、热源调峰、多热源联动、热力站负荷预测与调控、楼间按需平衡等供热行业专属协同智能算法群，满足多元客户应用需求。目前，平台已形成集中央总控台、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、供热数据中台系统及手机APP（掌上管家）、热用户微信小程序等于一体的综合性智慧供热平台。软件全面覆盖供热运行管理各环节，打通业务核心数据链，实现集团化企业分子公司平台系统数据互通共享，并融合大数据分析、自学习技术与分布式部署，依托快速迭代开发模式，立足用户需求，提供STORM AI一站式低碳智慧供热整体解决方案。

Ⅰ、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。

ⅰ、RUNA AI智能体

RUNA AI智能体深度融合DeepSeek大模型，借助大模型的自然语言交互和分析推理能力，推动构建“交互便捷化、决策智能化、服务个性化”的智慧供热新质生产力，助力行业从“经验驱动”向“数据驱动”转型。依托这一技术融合优势，构建覆盖生产调度、辅助决策、客户服务、收费管理及知识赋能的全链条智能化解决方案，重塑行业运营范式。

●生产调度：全链路数据驱动的智能调控中枢

依托DeepSeek大模型多模态语义解析能力，实现人机交互效率革新；支持语音、文字指令精准转化为设备控制策略，消除人工操作误差与系统对接壁垒，大幅提升操作响应时效。通过实时汇聚热源、热网、终端运行参数，构建动态智能调控体系：

设备状态预判：基于深度推理模型实时扫描设备异常信号，提前预警潜在故障并生成维护建议；

负荷优化调度：融合天气数据、历史能耗及用户需求模型，自动生成热源分配与管网流量最优解，显著提升系统能效与运行稳定性。

●辅助决策：多源数据融合的科学决策引擎

整合设备运行、能耗监测、用户需求等全产业链数据，通过DeepSeek大模型跨维度关联分析，构建可视化决策图谱；实时诊断管网阻力失衡、热源效率衰减等运行瓶颈，量化呈现能效优化路径。创新预测性决策模型：

负荷精准推演：精准捕捉天气突变、节假日等变量对供热负荷的影响，为供需平衡提供数据支撑；

策略模拟评估：基于历史数据沙盘推演管网改造、热源扩容等方案的能耗成本与服务质量指标，为重大决策提供科学依据，推动“经验驱动”向“数据驱动”转型。

策略模拟功能：通过数字孪生技术模拟不同漏损场景下的应急处置效率，优化预案流程（如阀门关闭逻辑、抢修资源调度路径），提升系统抗风险能力。

●智能在线客服：7×24全时响应的服务大脑

集成DeepSeek自然语言处理技术，打造智能服务中枢：实时解析用户咨询（费用查询、账单解读、故障报修等），支持多轮对话深度理解个性化需求，同步联动工单系统实现问题闭环管理。

核心优势：全时在线服务：突破人工服务时间限制，响应时效达秒级，高效处理各类咨询；知识精准匹配：融合行业知识库与动态业务规则，自动输出标准化解决方案，显著降低人工坐席压力与服务成本，实现“服务个性化”的精准触达。

●智能收费助手：数据赋能的精准收费体系

聚焦收费场景打造AI中枢系统：通过DeepSeek大模型解析海量收费流水，自动归集欠费用户画像、异常交易数据等核心指标，实现收费流程智能化。

账单智能生成：支持阶梯式计费规则配置，自动匹配多元支付渠道，确保账单准确无误；

欠费动态管理：基于用户缴费习惯分析实施分层催缴策略，提升预警通知触达率与收费回收率，大幅提高对账效率，构建便捷化的收费交互体验。

●供热知识专家库：行业知识的智能萃取中心

构建基于DeepSeek大模型的专业化知识中枢：整合供热领域标准规范、技术文献及实战经验，通过向量化存储与结构化解析，实现知识的高效检索与应用：

语义级精准检索：支持“供暖系统水力平衡调节”“换热站节能改造”等专业问题的语义匹配，精准输出相关知识；

实时决策支持：自动关联历史案例与前沿技术，为调度优化、故障处理等提供专家级解决方案，加速行业知识转化与技术创新，强化“决策智能化”的核心支撑。

ⅱ、STORM AI算法

公司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

采用深度模型精准预测负荷，收集“源、网、站”历史数据训练模型以捕捉长期依赖，获取可靠预测结果。结合水力仿真，对管网详细建模并模拟不同工况下的流体状态。在热力站需求端未来需求固定时，以管损最小化为目标函数，设置热源功率等约束条件，运用非线性规划算法优化确定最优热源调度方案。

●实现能源端内部优化控制

采用深度学习燃气锅炉和燃煤锅炉的效率曲线，并结合非线性规划算法，在给定负荷下优先选择效率更高的锅炉进行优化调度。

●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“源、网、站、楼、户”全域协同控制

采用基于AI深度强化学习算法实现“源、网、站、楼、户”的自感知、自诊断、自修复、自优化的全域协同控制，满足一定供热质量下，实现全域的用热、热损、用电的综合成本最小化。

●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。

●实现水力智能化水平平衡

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。

●实现水力智能化垂直平衡

采用融合机理建模与AI学习的室温预测与户平衡控制算法，实现户端的按需供热，提高居民用热的相对公平。

●实现全域室温预测

采用深度学习推荐算法，构建了涵盖热力站、楼栋、单元以及住户的多层次画像体系。基于这一系统，我们仅需利用少量典型室温数据，即可实现对整个城市内所有供热用户室温的精准预测。这种方法不仅提高了预测效率，也确保了预测结果的准确性与广泛适用性。

●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。

ⅲ、RUNA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。

Ⅱ、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）

智慧供热平台是面向热力企业生产调度与经营管理各项业务，利用互联网、微服务、大数据、人工智能等技术，打造的一款智能监测、智能调度、智能分析、智能运营的新一代软件产品。该平台由数据中台与AI算法平台2大智能引擎驱动，结合供热业务构建了热网监控、全网平衡、AI全网运行调度、智能客服、收费管理、公众服务等15个智慧应用。平台通过融合行业专家经验、利用负荷预测、源网协同、室温预测等数十种智能算法，助力热力企业实现“源-网-站-楼-户”全链条智能化升级，使得供热系统运行更加精细化、系统化、智能化，运行效率得到进一步提升。

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。系统具备源网协同、多能互补能力，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。

在经营方面，平台作为热力企业迈向现代化、智能化管理的关键驱动力，在实现智能化低碳高效运行的同时，通过智慧化的收费、服务等模块也极大地提升了热力企业的管理效率与服务质量。在供热收费方面，平台实现了自动化计费与多元化支付，确保了收费的准确性与便捷性，降低了人工错误与成本。在客户服务领域，平台提供了全天候、智能化的在线服务，快速响应用户需求，增强了用户满意度与忠诚度。在工单管理方面，平台能自动分析故障类型，快速生成派工方案，并实时监控处理进度，通过高效的管理流程为用户提供了更加稳定可靠的供暖服务。随着技术的不断进步与应用场景的持续拓展，智慧供热平台将为热力企业数字化转型与可持续发展奠定坚实的基础。

数据中台是以大数据技术为支撑，利用数据汇聚、计算、存储、应用开发和数据资产构建等关键技术，形成一个统一的数据管理平台，推动供热行业的数字化转型，提高业务效率和服务质量。主要包括以下5个功能：数据汇聚、大数据计算、分布式存储、大数据应用开发、大数据资产构建。

ⅰ、数据汇聚，支持从多种异构数据源（包括数据库、文件系统、API接口等）实时或批量收集数据，通过先进的ETL技术，确保数据的一致性和准确性，为后续分析与应用奠定坚实基础。

ⅱ、大数据计算，采用业界领先的大数据计算框架，支持海量数据的快速处理与复杂分析任务。无论是批处理还是流处理场景，都能提供高性能的计算能力，满足业务对实时性和准确性的双重需求。

ⅲ、分布式存储，基于可靠的分布式存储解决方案，提供高效稳定的数据存储服务，不仅支持大规模数据集的存储需求，还具有良好的容错机制和扩展性，保障数据安全与持久化。

ⅳ、大数据应用开发，提供了丰富的API接口和开发工具，构建统一的应用开发平台，简化大数据应用的开发流程，提高开发效率。

ⅴ、大数据资产构建，致力于将原始数据转化为有价值的数据资产，通过对数据进行清洗、加工、建模等一系列操作，形成高质量的数据产品和服务。同时，建立完善的数据治理体系，确保数据资产的有效管理和持续增值，最后将数据资产转化为可指导生产运营和节能优化的实用资源，为企业决策和业务创新提供支撑。

Ⅲ、城市生命线监管平台（省、市、集团供热监管）

“智慧城市生命线监管平台”基于顶层规划设计，以互联网、云计算、人工智能等“互联网+”技术融合为动力，深度链接物理空间的实体系统和虚拟空间的数字信息系统，构建政府、集团和热企分级联动的智慧供热管理平台，打破各层级系统壁垒、深度挖掘“源-网-站-楼-户”数据价值，推动全域供热实物资产向着数字资产转变，支撑供热智慧研判及自主优化，打造“韧性城市”，助力政府、集团科学决策、企业精益管理以及民众暖心用热。

在供热监管层面，依托数据中台，建设省级、市级、区县级政府、集团智慧供热监管平台，通过与辖区内热力企业供热系统对接，实现“纵向链接，横向打通”的整体架构，以及三级监管，多级联动的管理模式。同时，打造政府、集团级指挥调度中心，链接热企监控中心数据库，抽取供热运行数据，对接获取市长热线（12345热线）政府服务数据，建立以政府、集团供热主管部门为中心点的城市数字孪生供热全景、全区供热生产安全监测、供热能耗评价分析、供热台账资产管理、智能辅助决策工具的智慧供热监管平台，形成“监管有方、运营高效、用热满意”的供热新格局，为智慧城市提供温暖动能。

$

Ⅳ、全场景智能硬件产品（自动化OT：感知智控层 + 边缘计算层）

公司自主研发生产覆盖城市供热系统源-网-站-楼-户的全系列智能硬件产品，主要包括高效智能磁悬浮热泵机组、高效静音低温空气源热泵机组、高效智能模块化热泵机组、智能物联温压检测仪、数字化撬装、模块化换热机组、AI数字智能热力站、智能控制柜、智能电磁波水质管理器、智能电动调节阀、智能物联平衡阀、智能动平衡调节阀、智能计量平衡阀、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，通过感知智控层的这些智能设备实现自动化OT。

边缘计算层是通过边缘计算技术将原有的数据采集网关升级到智能边缘计算，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。

ⅰ、源端自研磁悬浮水源和空气源热泵，实现城市供热能源转型，为能源高效利用、双碳助力

●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“余热利用”、“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。应用在城市级余热回收场景，如城市污水余热回收、大型工业余热回收、水地源能源站等，提取低品位热源用于供热，实现多能源互补。也可应用于能源站、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。

●高效静音低温空气源热泵机组实破传统制热技术桎梏，基于逆卡诺循环热力学原理构建核心系统，通过少量电能驱动压缩机做功，即可实现能量的高效迁移转化。通过构建“环境热能采集-高效电能驱动-智能热能释放”的闭环系统，以零碳排放、智能调控、多重安全保护等特性，重新定义清洁能源采暖的新标准。搭载喷气增焓压缩机及智能除霜算法，在-30℃超低温工况下仍能保持制热效率稳定输出，攻克北方采暖季的技术难关，在低温环境下仍能保持COP≥2.0的高能效比；采用多维降噪技术，将运行噪音控制在55dB(A)以下，打造超静音体验；突破性实现60℃高温出水，配合智能温控模块可精准调节30-60℃宽温域输出，满足地暖辐射、风机盘管、生活热水等多场景需求；其模块化设计支持多机并联运行，为大型建筑集群、分布式供暖系统提供可靠的解决方案。

ⅱ、网侧自研数字化撬装、智能物联温压检测仪等管网监测设备，实现对管网的全面感知，再结合智能算法实现智慧管网的安全管理，为城市生命线和韧性城市提供支撑；

●数字化撬装设备采用模块化集成设计，融合高精度温度、压力、流量测量单元、环境温湿度、液位传感器及阀门控制单元，实时采集管网介质参数及运行环境数据，通过智能微数据终端加密上传至智慧供热平台，为热网仿真、安全评估和应急决策提供精准支撑。内置边缘计算模块可基于平台指令远程调节阀门，快速完成切网优化与故障响应。紧凑型结构适配井室等狭小空间，电池加市电双模供电与冗余设计确保连续运行，IP68防护提升-30℃-80℃极端环境可靠性。通过优化数据采样频率、通信抗扰性及流量、压力控制精度，结合AI预测算法实现泄漏预警和定位，多源优化与应急调控联动，显著提升供热系统安全性与稳定性。

●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。

ⅲ、热力站自研了高效的模块化换热机组以及机组内部关键设备产品方案，包括高效智能模块化大温差机组、智能控制柜、智能电磁波水质管理器、智能电动调节阀和站用智能动力平台调节阀等。

●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，极大提高运行安全性，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。

●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等，提取低品位热源用于供热，实现多能源互补。

●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，能够适应多种供热模式，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。

●智能电磁波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。

●智能电动调节阀支持24V交直流双电源供电，集成RS485通信、模拟量信号及低功耗蓝牙无线组网功能，支持远程调试与数据交互。内置两路压力、温度实时监测模块，具备自动温差补偿与温度精准调节能力，可稳定承受高压力差，以低振动、长寿命特性保障可靠运行。作为智慧热力站核心设备，其通过嵌入式技术与AI算法、云平台协同，实现一次、二次管网热量、流量及温度的动态优化调控，推动城市集中供热系统高效节能，是智慧热力解决方案的关键执行单元。

●站用智能动平衡调节阀采用动态平衡技术，自动抵消管网压力波动，确保一次网流量稳定，避免水力失调导致的热量损失。其耐高压设计适配一次网高温、高流速工况，流量波动误差≤5%，精准维持热源与换热站间动态平衡。内置耐腐蚀阀芯组件及高灵敏度调节机构，实时响应压力变化，降低管网波动对系统的影响。支持Mbus/RS485/4-20mA/0-10V等多种远程通信方式，可联动调控系统优化全网运行，节能率大大提高。一体化金属电动机身，全生命周期无需加油维护，减少维护频率，延长管网寿命，助力智慧热供热安全高效运行。

●AI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、决策的数字孪热力站。

ⅳ、小区楼栋单元侧自研了智能物联平衡阀、智能计量平衡阀实现楼栋单元的精准平衡控制

●智能物联平衡阀集成高精度压力、温度传感系统，支持云平台、移动APP、蓝牙及本地控制等多模式调控，通过设定温度与实时工况的智能匹配，动态调节阀门开度实现流量精准适配，有效解决二次管网水力失衡造成的系统性能耗损失。设备采用多模物联网通信协议与超低功耗架构设计，在复杂环境中仍能保障稳定数据传输，配合防篡改结构设计与工业级防护等级，兼具设备安全性与环境适应性，为智慧供热系统与工业节能改造提供可靠的终端控制节点。

●智能计量平衡阀融合超声波高精度计量与动态平衡调节技术进行一体化设计，采用高精度传感器及千分级调节执行器，量程比达R250，准确度等级二级，可同步实现流量、热量、温度的实时监测与动态平衡调控，精准消除供热管网热力失衡。其耐腐蚀高强度材质适配复杂工况，IP68防护与模块化设计支持井下、管廊等恶劣环境长期稳定运行，故障率降低40%。集成有线与无线多模通信，实现远程指令秒级响应。相比传统“表+阀”分体方案，体积缩小60%，节省安装空间，施工效率提升50%，维护成本降低30%。通过计量-调控一体化设计，助力供热系统能耗大幅下降，为智慧热网提供高可靠性终端节点。

Ⅴ、小区用户侧自研了户用智能温控阀、户用智能动平衡阀、户端超声波阀控热量表等实现按户的精准平衡控制。

●户端智能温控阀集成高精度温度传感器与自适应算法，实时监测供热系统温度变化，动态调节阀门开度，精准维持设定温度。支持远程控制及多协议通信，适配集中供暖与分户调控场景。采用低能耗电动驱动技术，自主发明专利双供电模式保障连续运行，IP68防护与耐腐蚀材质应对复杂管网环境。模块化设计简化安装维护，减少水力失衡与热能浪费，提升供热均匀性，降低能耗，同时延长设备寿命与系统稳定性。

●户端智能动平衡调节阀门采用机电分离式设计，搭载高精度传感器与智能控制算法，实时感知管网压差变化，通过动态调节阀芯机构自动维持设定流量，消除水力失衡问题。支持双供电模式，兼容有线通信及多种无线通信协议，满足工业物联网远程监控需求。IP68防护等级与耐腐蚀材质设计，适配高温、高湿、腐蚀性等复杂工况。模块化结构支持快速拆装维护，结合低能耗电动驱动技术，实现供热系统末端负荷精准匹配与动态自平衡，减少人工调试与干预。可提升系统能效15%-30%，延长设备寿命，并降低维护成本。

●户端超声波阀控热量表集成计量与调控功能，采用超声波技术精准测量流量、温度及热量，误差小，内置耐腐蚀阀体，依据供热需求自动调节开度，消除冷热不均。支持多种通信协议，实时上传数据至管理平台，实现分户计量与远程调控。IP68防护与低功耗设计适配潮湿、高温等复杂环境，满足长期计量需求。通过动态平衡与能耗分析，降低输配能耗15%以上，助力智慧供热精细化管控。

●超声波热量表系列产品是公司核心产品之一，通过不同口径实现供热系统源-网-站-楼-户不同区域的用热计量、流量监测等。超声波热量表系列全部通过欧盟MID认证、U