

第二价值工厂白皮书

——瑟墨能源集团零碳产业生态战略（2026）

上海高密度建筑天然气锅炉电气化改造专项版

版本 V0.1（初稿） 性质 战略纲领，非商业计划书

数据状态 凡标注【待核实数据】之处，均待 Kimi / Gemini
调研结果回填，正文不写死任何具体数字

核心命题 我们不卖一台设备，也不做一个储能项目；我们以"瑟墨相变储能 × 威海震宇潞射供热机组"为支点，撬动上海高密度建筑的天然气锅炉电气化改造，进而构建城市级零碳热能资产平台，最终形成"零碳产业生态 + 第二价值工厂"。

序：一座城市的热,值得被重新定义

电力的低碳化已经走了很远——光伏、风电、特高压、虚拟电厂,每一个词都站在聚光灯下。但城市的热,长期站在阴影里。

写字楼的暖气、医院的生活热水、酒店的蒸汽、园区的工艺用热——这些"看不见的能量"占据了城市终端能耗的相当比重【待核实数据】,却几乎全部依赖一种十九世纪就已成型的逻辑:烧。

烧天然气、烧煤、烧油。城市越密,烟囱越藏,但烧的本质没有变。

零碳的最后一公里,不在发电侧,而在用热侧;不在郊外的电站,而在上海每一栋高楼的地下室与屋顶。

这份白皮书要回答的,不是"如何卖一台更好的锅炉替代品",而是一个更大的问题:

当一座超大城市决定不再"烧"它的热,新的城市热能基础设施应该长什么样,由谁来建,靠什么模式建,最终沉淀为谁的资产?

瑟墨能源集团的回答是:它应该是一张可调度、可计量、可融资、可复制的城市级零碳热能资产网络;它应该由产业、政府、国资协同共建;它应该用 FEPC

让业主零负担切换;而它最终,会成为这座城市的一座"第二价值工厂"。

第一章 为什么上海需要新的城市热能路线

上海是中国建筑密度、人口密度、经济密度同时最高的城市之一。这三个"最高"叠加在一起,意味着它的城市热能问题,具有别处不具备的结构性张力。

第一重张力:总量与碳约束的矛盾。 上海的建筑用热规模庞大且刚性——医院不能停热水,酒店不能停蒸汽,商业综合体不能停采暖。需求只增不减,但碳达峰、碳中和的天花板正在压下来。在"既要、又要"的夹缝里,传统天然气锅炉这条路,已经不是"要不要改"的问题,而是"还能撑多久"的问题。

第二重张力:能源安全与单一气源的矛盾。天然气供给受国际市场、季节峰谷、管网调度多重影响,价格与保障都存在不确定性【待核实数据】。一座以天然气为城市热能主力的超大城市,等于把热的命脉系于一种波动的、需进口补充的燃料之上。这在能源安全语境下,是一个需要被正视的脆弱点。

第三重张力:空间稀缺与设备落地的矛盾。上海寸土寸金,高密度建筑既无大面积室外场地,也无宽裕的设备夹层。任何新的城市热能方案,如果不能在"几乎没有空间"的条件下落地,就只是图纸上的方案。

过去的城市热能路线,是"以燃料换确定性"——只要肯烧,就有热。新的城市热能路线,必须是"以电力+储能+智能调度,换零碳的确定性"。它要同时满足四个看似冲突的目标:零碳、稳定、省地、可负担。

这不是对一台设备的升级,而是对一座城市供热底层逻辑的重写。上海需要这条新路线,不是因为旧路线坏了,而是因为旧路线到顶了。

第二章 天然气锅炉电气化改造的政策窗口

政策从不会凭空创造市场,但政策会打开窗口,让本该发生的事提前发生。当前,有四股政策力量正在同一时间、向同一方向汇聚。

一是双碳目标的纵向传导。国家"碳达峰、碳中和"目标正逐级分解到地方、到行业、到建筑领域。建筑运行碳排放成为明确的考核对象,而供热,是建筑碳排放中最直接、最可改造的部分。相关时间节点与量化指标【待核实数据】构成了硬约束。

二是上海地方的先行先试取向。上海历来是政策落地的"压力测试场"。在能源结构调整、建筑节能、电气化替代等方向上,上海具备出台更高标准地方政策的传统与动力。具体政策文件名称、发布时间与适用范围【待核实数据】需逐项核实,但方向已明确:鼓励电气化,约束化石燃料直燃。

三是电力市场化改革带来的价格信号。峰谷电价、分时电价、需求响应补偿机制【待核实数据】的成熟,使得"用谷电、储热能、削峰填谷"第一次具备了清晰的经济性。政策不再只是约束,而开始为正确的行为付费。

四是大气质量与城市治理的协同诉求。天然气锅炉的氮氧化物排放、局部热岛、安全隐患,都是超大城市精细化治理关注的对象。电气化改造在减碳之外,还附带了治污、提质、增安全的多重外部收益。

四股力量交汇,形成的不是一个"政策利好",而是一个有时间窗口的战略机遇期。窗口期的特征是:先行者定义标准,后来者接受标准。

谁在窗口期内把示范做实、把模式跑通、把标准建立起来,谁就掌握了下一阶段的话语权。

瑟墨要做的,不是等政策完全明朗后入场,而是在窗口期内与政策共同成长,成为标准的参与制定者,而非被动执行者。

第三章 高密度建筑为什么难以使用传统空气源热泵

电气化的第一直觉,往往是"上热泵"。空气源热泵在低密度、有场地、有院落的场景中确实是优秀方案。但把它直接搬进上海的高密度建筑,会撞上一堵由物理规律和城市现实共同砌成的墙。

约束一:室外空间的物理上限。空气源热泵需要大量室外机进行换热,而高密度建筑——尤其是超高层、紧凑型商业体、老城区改造项目——几乎没有可供大规模布置室外机的空间。屋顶被设备、消防、停机坪争夺;立面不允许悬挂;裙房无处安放。空间,是第一个否决项。

约束二:极端工况下的效能衰减。空气源热泵的效率随室外温度下降而下降,在最需要热的寒冷时段,恰恰是它效率最低、出力最弱的时段【待核实数据】。对不能断热的刚性需求场景(医院、数据中心配套、连续生产),这种"越冷越弱"的特性是结构性风险。

约束三:噪声、振动与城市界面的冲突。高密度意味着人与设备贴得极近。大规模室外机阵列带来的噪声与视觉影响,在居住与商业混合的密集街区难以被接受,常常面临投诉与合规压力。

约束四:负荷瞬时性与电网的紧张关系。若高密度建筑集中以热泵在用电高峰即时制热,会对本就紧张的城市配电容量形成新的尖峰冲击。用电气化解决碳问题,却制造新的电网问题——这不是真正的解决方案。

这四重约束共同说明一件事:高密度建筑的电气化,不能简单"即发即用",而必须"错峰储热"。

它需要的不是一台更大的热泵,而是一套把"何时产热"与"何时用热"解耦的系统。

这正是凛射供热机组 ×

相变储能要填补的空白——不是替换热泵的竞品,而是为高密度城市量身定制的、另一条技术路径。

第四章 凛射供热机组 × 相变储能的系统价值

我们刻意不在此罗列设备参数。参数属于技术附录,而白皮书要讲的是系统价值——两类技术耦合后,所释放的、单一设备无法释放的能量。

凛射供热机组承担的是"高效产热"的角色:在有限空间内,以电为驱动,实现高密度、可靠的热量供给,补上高密度建筑"省地、稳定"的刚需。

瑟墨相变储能承担的是"时间搬运"的角色:它把热量在时间维度上储存与释放,让系统可以在谷电时段、低碳时段产热并储存,在高峰时段、高需求时段释放使用。

二者耦合,产生三层单独任何一方都给不出的系统价值:

第一层:经济价值——把"贵电"变成"谷电"。储能让系统主动避开高价高碳的用电高峰,用低价低碳的谷电完成产热。同一份热,成本结构被重写【待核实数据】。这是 FEPC 模式得以成立的经济地基。

第二层:电网价值——从"负担"变成"资源"。储能使建筑热负荷具备了可平移、可中断、可响应的能力。原本冲击电网的尖峰负荷,反转为为电网削峰填谷、参与需求响应的柔性资源。建筑从电网的"消耗者",变成了电网的"协作者"。

第三层:空间价值——把"占地"变成"嵌入"。高密度产热 + 集中储热的组合,大幅压缩了对室外空间的依赖,使方案得以嵌入既有建筑,而非侵占城市空间。这是它能在上海落地的根本前提。

一句话:凛射供热机组解决了"在哪产、产得稳",相变储能解决了"何时产、产得省"。二者相乘,产生的不是两台设备,而是一个会算账、会调度、会与城市共生的热能资产单元。

第五章 这不是储能,而是城市热能互联网

如果把视野停留在单栋建筑,我们看到的只是一套"省钱的电气化供热系统"。但如果把视野拉到城市尺度,会看到完全不同的东西。

每一个改造后的建筑热能单元,都具备三个关键属性:可计量(知道它产了多少、用了多少、储了多少)、可调度(知道它什么时候能动、能动多少)、可联网(它能被统一感知、统一指挥)。

当成百上千个这样的单元被连接起来,它们就不再是一堆孤立的储能柜,而是一张城市热能互联网——一个分布式部署、集中智能、与电网双向互动的热能网络。

这张网络的革命性在于:

它把"热"从静态的能源,变成了动态的、可编排的数字资产。每一个节点的产、储、用、放,都成为可被算法优化的变量;整张网络可以作为一个聚合体,参与电力市场、响应电网调度、平抑城市能耗曲线。

它让城市第一次拥有了"热"的总调度能力。过去,城市的热是离散的、各自为政的;现在,它可以被作为一个整体来感知、来优化、来交易。这是从"一堆设备"到"一张网络"的范式跃迁。

瑟墨集团的 AI 神经系统——瑟墨——正是这张热能互联网的认知与调度大脑。它不只是监控,它是这张网络的意识层:感知全网状态,优化全网策略,把分布在城市各处的物理节点,统一为一个会思考、会调度、会自我优化的有机体。

所以我们反复强调:这不是储能,而是城市热能互联网。储能是它的器官,而互联网,才是它的生命。

第六章 从单点改造到城市级热能资产平台

技术能不能成为产业,取决于它能不能完成一次关键的身份转换:从"项目"变成"资产",从"资产"聚合为"平台"。

第一步:让每一次改造都成为一项资产。一个改造后的热能单元,产出的不仅是热,还有可计量的节费收益、可交易的碳收益、可响应的电网收益、可沉淀的运行数据。当一套系统能稳定、持续地产出这些可货币化的现金流,它就不再是一笔"工程支出",而是一项会生息的资产。

第二步:让分散的资产被统一运营。单个节点的价值有限,但当数十、数百个节点被同一套智能系统统一感知、统一调度、统一结算,它们就形成了一个资产组合。组合的总价值,大于各节点价值之和——因为它具备了规模、可聚合调度的能力,以及对冲单点风险的能力。

第三步:让资产组合升级为城市级平台。当资产组合的规模与覆盖度达到一定程度【待核实数据】,它便具备了平台的特征:可融资(向资本市场呈现稳定现金流)、可调度(作为城市级柔性资源参与市场)、可复制(用统一标准向新节点扩张)、可数据化(沉淀城市热能的全量运行数据)。

至此,瑟墨不再是一个设备供应商,而是一个城市级零碳热能资产平台的运营者。

这是整个战略的枢纽章节。它说明:我们做的每一个项目,都不是终点,而是平台的一块基石。单点改造是战术,资产平台才是战略。我们卖的从来不是设备,我们建的是一座城市的热能资产底座。

第七章 瑟墨能源集团零碳产业生态

平台之上,是生态。生态与平台的区别在于:平台是一套运营体系,生态是一群共生的角色。

瑟墨零碳产业生态,由四个相互啮合的层次构成:

技术层——确定性的来源。以瑟墨相变储能、威海震宇漆射供热机组为代表的核心技术组合,提供"省地、稳定、低碳、可调度"的物理基础。技术层回答"靠什么实现"。

平台层——价值的沉淀器。城市级热能资产平台,把分散的技术应用聚合为统一运营、统一结算、统一调度的资产网络。平台层回答"价值在哪里沉淀"。

资本层——规模的放大器。通过 FEPC 与国资协同,引入资本为业主"垫付"改造成本,以未来收益分享回收投资。资本层回答"靠什么规模化"。

智能层——生态的神经系统。瑟墨 AI 系统贯穿技术、平台、资本三层,提供感知、优化、调度、决策的认知能力。智能层回答"靠什么持续进化"。

四层之上,是瑟墨一以贯之的价值哲学:

发现价值 → 创造价值 → 分享价值。

我们在城市被忽视的"热"里发现价值;以技术与平台创造价值;再通过 FEPC 与协同机制,把价值在业主、电网、政府、资本与社会之间分享。

求真为本,我们尊重物理规律与真实数据,不夸大、不堆砌;共创为桥,我们与政府、国资、园区并肩共建;利他为道,我们让业主零负担、让城市更低碳、让电网更柔韧;强志为魂,我们立志做的不是一门生意,而是一座城市的零碳基础设施。

零碳产业生态,不是一家公司的版图,而是一群伙伴的共同事业。

第八章 第二价值工厂理论

这是整份白皮书的理论内核,也是瑟墨区别于一切设备商、储能商、节能服务商的根本所在。

什么是第二价值工厂?

每一栋建筑、每一座园区、每一处城市资产,都有它的"第一价值工厂"——它本来的功能:写字楼出租空间,医院提供医疗,酒店提供住宿。为支撑这个第一功能,它必须消耗能源,而能源系统(锅炉、空调、供热)在传统认知里,只是一个成本中心、一个负担、一个不得不养的设备间。

第二价值工厂理论主张:这个被视为成本的能源系统,本身可以被改造为一座持续产出价值的工厂。

同一套物理资产,在不增加其第一功能负担的前提下,可以被重新设计,使之额外产出四类价值:

- 能效价值——通过电气化 + 储能 + 智能调度,把高成本用能转化为低成本用能,产出节费现金流;
- 碳资产价值——减排成为可计量、可交易的碳资产,产出碳收益;
- 电网价值——柔性负荷参与需求响应与削峰填谷,产出电网服务收益;

- 数据价值——全量运行数据沉淀为城市热能的认知资产,产出数据与决策价值。

一个原本只会"花钱"的设备间,被重构为一座"挣钱"的工厂。这就是第二价值工厂:在第一价值不变的前提下,从同一份物理资产中,二次开采出被埋没的价值。

这一理论与瑟墨的碳水论框架同源同构:碳水论把能源—碳—水视为可统一计量、统一治理、统一增值的资产体系;第二价值工厂,则是碳水论在城市热能场景中的具体落地——它把"热"这一被长期当作成本的要素,纳入价值开采的体系。

第一价值工厂解决"生存",第二价值工厂创造"增值"。

瑟墨的使命,就是帮每一栋上海的高密度建筑,在不改变它本来用途的前提下,长出它的第二价值工厂。

第九章 FEPC 商业模式

再好的理论,若需要业主先掏一大笔钱,就会卡在门口。FEPC 的使命,是把门槛降到零。

从 EPC 到 FEPC:一次模式的升维。

传统的 EPC(合同能源管理)已经验证了一条逻辑:服务商投资改造,业主以节省的能源费用分期回报。它解决了"业主不愿先投钱"的问题,但它的视野局限于"节能"这一单一价值。

瑟墨的 FEPC(全要素能源效益合同,Full Energy Performance Contracting),把这一逻辑升维到第二价值工厂的全部四类价值之上:

我们不只分享"节费",我们与业主共享能效 + 碳 + 电网 + 数据的全部增值。

FEPC 的运行逻辑:

- 业主侧:零负担切换。业主无需承担改造投资,继续使用稳定、低碳、合规的热,且从第一天起就开始受益。原本的成本中心,变成了不花钱还分钱的资产。
- 瑟墨侧:投资—运营—分享。瑟墨(联合资本与国资伙伴)投入改造,负责长期运营与优化,从第二价值工厂持续产出的多元收益中,按约定分享回报。
- 生态侧:风险共担,价值共享。

各方按其贡献与承受能力分担风险、分享价值,形成可持续、可复制、可放大的合作结构。

FEPC 为什么是这个战略的关键解锁器?

因为它一举破解了城市级改造最难的两道题:钱从哪来(资本与国资垫付),和业主为什么愿意改(零负担且受益)。当这两道题被同时解开,改造就从"一栋一栋地说服",变成"一片一片地复制"。

FEPC 不是一种收款方式,而是把第二价值工厂规模化的引擎。没有 FEPC,第二价值工厂是一个好理论;有了 FEPC,它成为一门可以铺向全城的事业。

具体的投资回收周期、分成比例、收益模型【待核实数据】将在专项财务测算中明确,本章只确立模式骨架。

第十章 上海示范路径与三阶段推进计划

战略的可信度,体现在它能否被分解为可执行的阶段。瑟墨在上海的推进,遵循"做实一个、复制一片、聚合一城"的三阶段路径。

阶段一:标杆示范——把样板做到无可辩驳(近期)。

选取若干具备代表性的高密度建筑场景【待核实数据:目标项目数量、类型、区域】,落地首批"激光×相变储能"改造,跑通技术、跑通经济模型、跑通 FEPC

合同结构。本阶段目标不是规模,而是确定性——用真实运行数据,把每一项承诺变成可验证的事实。

关键产出:可复制的技术标准、可信的财务模型、可背书的标杆案例。

阶段二:集群复制——把样板变成模板(中期)。

以标杆案例为母本,向同类型场景、向重点园区与区域成片复制【待核实数据:覆盖区域、节点规模、时间节点】。本阶段引入资本与国资伙伴规模化注资,启动统一智能运营平台,使分散节点开始联网、聚合、协同调度。

关键产出:统一运营平台上线、首批资产组合形成、规模化复制方法论成型。

阶段三:平台聚合——把模板升级为城市基础设施(远期)。

当节点规模与覆盖度达到平台临界点【待核实数据】,把分散的资产组合聚合为城市级零碳热能资产平台,深度参与电力市场与城市能源调度,沉淀城市热能数据底座,形成完整的零碳产业生态。

关键产出:城市级热能资产平台、生态协同机制、可向其他城市复制的整体范式。

三阶段之间不是简单的时间顺延,而是能力的逐级累积:第一阶段沉淀确定性,第二阶段沉淀复制力,第三阶段沉淀平台与生态。每一阶段都为下一阶段铺好地基。

第十一章 政府、能效中心、园区、国资平台的协同机制

城市级基础设施,从来不是一家企业能独力建成的。它需要一套各得其所、各尽其能、各享其利的协同机制。瑟墨的角色,是这套机制的发起者与运营者,而非独占者。

政府——场景的开启者与规则的制定者。

政府提供政策方向、改造场景、标准制定的平台。瑟墨为政府提供的回报是:可量化的城市减碳成效、可示范的产业样板、可治理的精细化抓手。政府之于这套机制,是方向与合法性的来源。

能效中心——技术的把关者与标准的锚点。

能效中心承担技术评估、效果核验、标准建立的专业职能,为整套模式提供第三方的可信背书。它确保 FEPC 中"节省了多少、减排了多少"不是企业自说自话,而是有公信力的计量。能效中心之于这套机制,是可信度的锚点。

园区——需求的聚合者与复制的载体。

园区天然就是高密度用热需求的集中地,也是成片复制的理想单元。园区为瑟墨提供聚合的需求与连片的场景,瑟墨为园区提供整体降碳、降本、提质的系统方案。园区之于这套机制,是规模化的天然载体。

国资平台——资本的提供者与资产的持有者。

国资平台提供 FEPC 所需的长期、低成本资本,并作为城市级热能资产的重要持有方,分享长期稳定收益。这既符合国资保值增值的诉求,又契合其承担城市公共基础设施的使命。国资平台之于这套机制,是资本与耐心的来源,也是资产的压舱石。

瑟墨——机制的连接者与生态的运营者。

瑟墨提供核心技术、智能平台、运营能力,把上述四方连接成一个有机协同体,并负责整个生态的长期运营与持续优化。

这套机制的精髓,是瑟墨价值哲学中"共创为桥、利他为道"的具体兑现:让每一个伙伴都因为加入而获益,让整体因为协同而强大。不是瑟墨一家通吃,而是瑟墨搭台、各方共赢。具体的权责边界、收益分配与治理结构【待核实数据】将在协同机制专项方案中细化。

第十二章 集团宣言

我们处在一个城市能源被重新定义的时刻。

发电侧的低碳化已经轰轰烈烈,而城市的热,这份沉默的、庞大的、被烟囱藏起来的能量,正等待被重新书写。我们相信,零碳的最后一公里,恰恰是最难、也最有价值的一公里——它不在远方的电站,而在上海每一栋高楼的脉搏里。

我们不卖设备。设备只是器官,我们要建的是会呼吸、会思考、会调度的城市热能生命体。

我们不做项目。

项目只是基石,我们要沉淀的是一座城市可融资、可调度、可复制的零碳热能资产平台。

我们更不止于储能。

储能只是手段,我们要构建的是连接千万节点的城市热能互联网,和它之上的零碳产业生态。

我们要让每一栋被视为"成本"的建筑,长出它的第二价值工厂;要让每一份被当作"负担"的热,变成可被分享的价值;要让上海的城市低碳转型,多有一种新的基础设施——它由产业创造,由政府引领,由国资托底,由众人共建。

这是瑟墨的志向,也是瑟墨的责任:

以求真为本,我们尊重每一个真实的数据;
以共创为桥,我们连接每一个同行的伙伴;
以利他为道,我们让价值在更多人之间流动;
以强志为魂,我们立志做这座城市零碳未来的基础设施建设者。

发现价值,创造价值,分享价值。

我们不是来分一块旧蛋糕的,我们是来为这座城市,烤一炉新的、零碳的、属于所有人的热。

瑟墨能源集团

2026

附:数据回填清单(待 Kimi / Gemini 调研)

本白皮书共标注 **【待核实数据】** 若干处,集中分布于:城市用热能耗占比(序、第一章)、天然气供给与价格波动(第一章)、双碳与上海地方政策的文件/时点/指标(第二章)、峰谷电价与需求响应机制(第二章、第四章)、空气源热泵低温工况效能(第三章)、成本结构重写测算(第四章)、平台临界规模(第六章、第十章)、FEPC 财务模型与分成(第九章)、三阶段项目规模与时点(第十章)、协同机制权责与分配(第十一章)。建议调研结果回来后,逐项回填并统一数字口径,确保全文数据一致性。