

售前服务：精准选型，方案专业匹配

服务内容	服务价值
应用工况咨询	提供基于流体、温度、洁净度等定制化建议
工艺兼容评估	热负荷计算 + 加热响应分析，保障工艺匹配度
提供选型图纸	加快结构设计 with 集成部署
技术顾问对接	可预约技术工程师1对1远程沟通选型方案
可申请样机试用	特定行业/项目客户可申请样品，先试后用

售中服务：快速交付，灵活支持

服务内容	服务价值
标准型号现货库存	48小时内快速交货，保障项目节拍
接口/功率定制服务	满足非标管口、电压、电源线长度等个性化需求
图纸确认与交付清单	全套技术图纸 + 使用手册 + 安装指南一并提供
技术顾问对接	可关键客户项目支持工程师持续协同直至交付

售后保障：稳定运行，全程响应

服务内容	服务价值
1年质量质保	正常使用条件下非人为损坏免费更换
快速远程诊断支持	故障排查、备件推荐、接线核查等响应快
提供替换零件清单	热电偶、密封圈、加热芯等支持快速补件
现场支持(高级服务)	项目客户可约定工程师现场安装/培训
生命周期维护建议	提供定期检测、更换周期、运行建议



杭州量动自动化设备有限公司

Hangzhou Liangdong Automation Equipment Co.,Ltd

Super - MH 二级媒介流体加热系统

Super-MH two-stage medium fluid heating system



0571-85342350



浙江省杭州市萧山区经济技术开发区
红垦农场红泰六路489号41幢202室



WWW.HZLIANGDONG.COM



hzliangdong@163.com



传统加热设备难以胜任的“短板”

INDUSTRY PAIN POINTS

行业挑战

- 传统加热器结构暴露，腐蚀加速，寿命短
- 温控响应慢，过冲严重，能耗高
- 高压或洁净场合无可靠解决方案
- 维护困难，非标适配复杂，交付周期长

Super-MH解决方案特点

- 间接加热结构，热媒与介质隔离
- 工业级AI温控算法，快速精准控温
- 可适应高压、腐蚀、洁净等极端环境
- 模块化可组合，支持防爆、洁净室装配

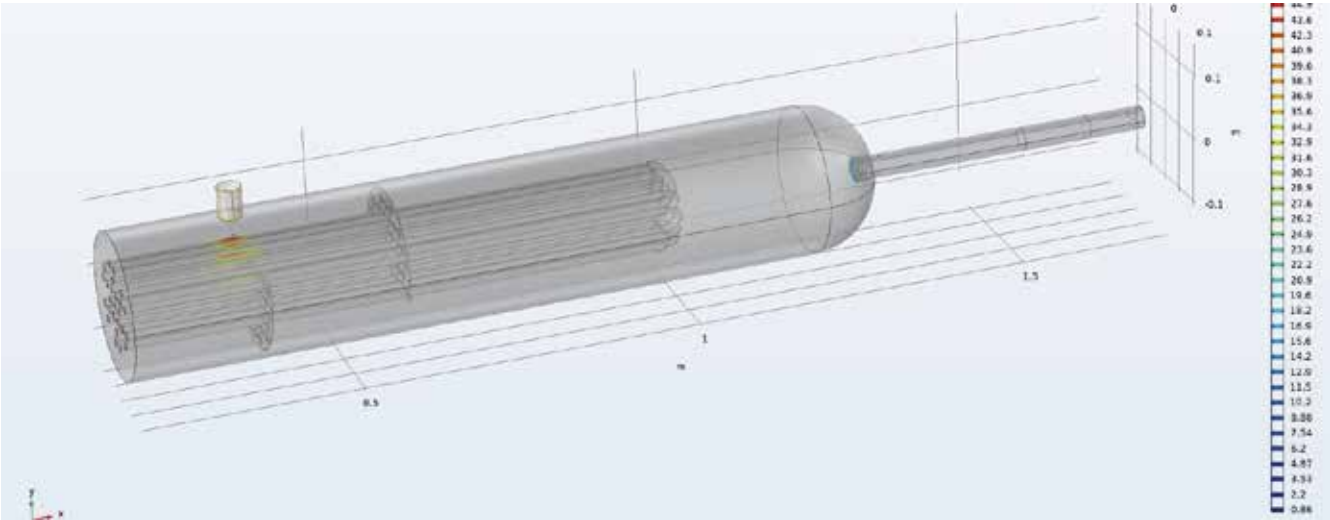
您是否面临这些挑战？

你需要的不止是加热器，而是一个高效“热管理方案”

产品系列矩阵

PRODUCT SERIES MATRIX

系列型号	核心特点	介质适配性	推荐工况场景	典型应用行业
Super-MH-A	非压力容器结构，轻量化设计，承压而免报检，安装灵活	压缩空气、氮气、液压油、高压工艺流体等	高压气体/液体加热，规避特种设备年检场景	石油化工 / 3D打印 / 工程机械 / 能源系统
Super-MH-B	耐腐蚀结构，非合金涂层，维修便利，使用寿命长	强酸碱液、腐蚀性气体/液体，如HCl、NaOH、SO ₂ 等	化学品加热、环保尾气治理、腐蚀介质系统	精细化工 / 环保工程 / 废气处理 / 实验室排气
Super-MH-Tender	超洁净内部材料+洁净室组装，EP级工艺支持，无金属析出	超纯水、去离子水、高纯药液、超净化学工艺流体	半导体设备、医药洁净液体、高端科研实验室	半导体 / 生物医药 / 实验室研究 / 光电制造



不容忽视的“价值点”

VALUE POINTS THAT CANNOT BE IGNORED

01 间接加热·热媒隔离结构

采用二级热媒系统，将加热器与被加热介质完全物理隔离，有效避免直接接触导致的腐蚀、污染与故障隐患。
加热元件与被加热介质完全隔离，提升安全性，避免腐蚀污染。
支持多种热媒（导热油、水、相变材料），适配高压、洁净、腐蚀等复杂工况。

02 模块化组合设计·相变储能技术 ThermoStore

可选装ThermoStore储能模块，基于固-液、固-气等多种相变方式设计，实现温度缓冲、保温、应急供热等功能。
通产品结构模块化，支持功能扩展，如储能保温、防爆控制等。

03 工业级材料与制造工艺·坚固耐用、适配极端环境

严选高性能工业材料：EP级不锈钢、工程非金属、特种合金、定制涂层材料等。
耐腐蚀、耐压、耐高温性能优异，可长时间稳定运行于苛刻环境。
量动自有洁净装配室与压力测试平台，全流程品质检测，保障系统长期稳定运行。

04 非压力容器化设计（适用于Super-MH-A）·合规更简单

独创“承压非特种设备化”结构，规避传统压力容器监管流程。
无需年检、报审等行政手续，大幅降低设备使用成本与维护负担。

05 智能控温·AI-PID算法

搭载量动自研的“Prophet” AI温控系统，融合预测+自适应调节，控温精度高，响应更快。
实现 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 稳定控制，节能降耗，尤其适用于对热控敏感的工艺场合。
支持远程控制、数据记录与分析，助力客户实现加热过程智能化与能效优化。



型号指南与配套应用

MODEL GUIDE AND ACCOMPANYING APPLICATIONS

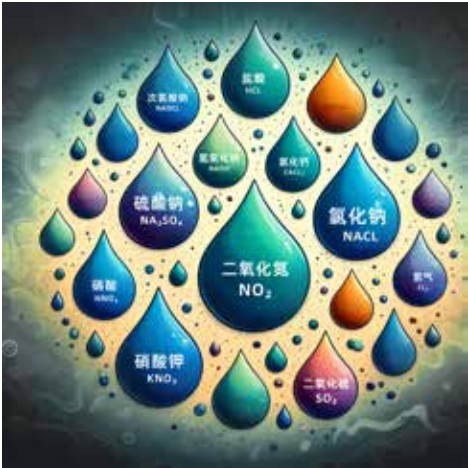
Super-MH-A（承压型·非压力容器结构）

- 针对高压工况而设计，具备出色的承压能力，但采用非压力容器结构，规避监管报检要求，适用于需要高强度加热但又希望简化项目合规流程的场景。
- 安装注意事项：
建议使用不锈钢波纹管或金属软管连接进出口
高压接口需加装泄压阀或安全膜片
- 利用特殊结构实现高压承载但不归类为特种设备。
避免年检，轻量小型、安装运维更便捷。
满足“三落实、两有证、一检验”法规合规要求的替代解决方案。



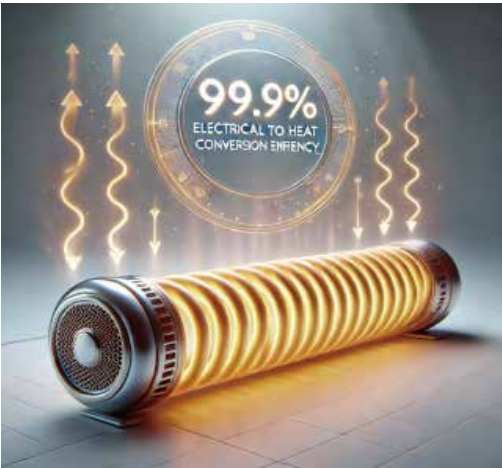
Super-MH-B（耐腐蚀型·化工友好结构）

- 专为腐蚀性介质设计，内部管道与换热结构使用耐腐蚀合金或非金属材料制造，适合连续性腐蚀环境，结构便于维护更换，降低设备全生命周期成本。
- 安装注意事项：
推荐配套耐腐蚀材料连接管件（如PTFE、不锈钢304/316L）
可加装在线pH/腐蚀监测器
- 采用全耐腐蚀材料换热组件，有效降低维护频率。
不依赖于合金涂层等复杂处理，制造成本低。
适用于高腐蚀性化学介质的连续加热场景。



Super-MH-Tender（洁净型·高纯液体专用结构）

- 用于洁净要求极高的应用场合，接液部分采用EP级不锈钢与非金属管路，可在千级/万级洁净环境中组装，保证介质纯度不受污染。
- 安装注意事项：
建议与洁净PU管或PFA管连接
使用前需在洁净间完成酸洗+超声+DI水清洗
- 专为超洁净介质、去离子水、高纯化学品设计。
内部材质采用EP级不锈钢、非金属管路。
配套量动千级/万级洁净室，满足GMP级别要求。



ThermoStore 储能技术

THERMOSTORE ENERGY STORAGE TECHNOLOGY

ThermoStore 储能技术·精密稳温的增益模块

二级媒介的储能功能不仅可以单独实现，还能结合上述机型，形成一个复合场使用，在实现耐压 / 防腐等主要需求的同时，选用合适的相变材料作为热媒介，还可以实现储能保温的效果同时也可以作为稳温精密控制的功能应用。

ThermoStore 是量动自主开发的相变储能加热模块，可作为 Super-MH二级媒介系统的增益技术独立使用，也可与 Super-MH-A / B / Tender 系列产品组合部署，用于以下目标场景：

- 实现稳温控制，降低温度波动；
- 作为能量缓冲，在间歇式供能系统中实现持续加热；
- 兼容耐压、防腐、洁净等复合要求下，提升整体热效率与热安全性；
- 实现节能降耗，适用于需高效能源管理的工业工艺。



■ 四种典型相变储能机制

相变过程本质为潜热转化，可实现大热量储存，极小温度变化，实现“稳态释放、动态补偿”。

ThermoStore 储能系统基于不同热工场景，灵活选用多种相变材料。
其储热过程基于相变吸/放热原理，分为以下四种类型：

SOLID-LIQUID PHASE CHANGE

固-液相变

材料由固态变为液态或反向变化，常见于低温储能，如石蜡、脂肪酸等。
应用于温度波动小、能量平缓释放场合。

SOLID-GAS PHASE CHANGE

固-气相变

材料直接升华/凝华，能量释放剧烈，受控性要求高。
应用于极端温控或应急放热场景。

SOLID-SOLID PHASE TRANSITION

固-固相变

材料在不同晶体结构间切换，不改变形态但释放热量。
适用于洁净、不可有流动介质场景，温控精准。

LIQUID-GAS PHASE CHANGE

液-气相变

材料由液态汽化或冷凝为液态，释放/吸收大量潜热。
应用于快速响应、高温放热过程。

■ 储热相变材料的遴选原则

- 相变温度匹配工艺需求（需根据目标稳温温区精确选择）；
- 具有较大的相变潜热（热容量高，换热效率高）；
- 良好的导热性能（导热系数高，热传导迅速）；
- 安全环保：无毒、无腐蚀性；
- 材料兼容性好：不与容器/结构反应或腐蚀；
- 不易燃烧，安全性能高：适应工业级使用要求。

选择适用于实际工况的储热材料，是构建高效储能模块的关键。

XTemp-System 温度控制系统

TEMPERATURE CONTROL SYSTEM

XTemp-System 温度控制系统为高端电加热系统量身打造的智能热控大脑。

XTemp-System 是量动专为电阻型加热器开发的智能温度控制平台，整合了自主研发的 AI-PID 温控模块(LD-AI-PID)与核心子系统——Prophet 预测性调节算法 和 Overclocking-SCR 超频斩波调功器，可实现更高效、更精准、更智能的热控制方案。



► 核心架构与模组优势

量动自研 AI-PID 温控模块
(LD-AI-PID)

- 超高精度控制：可达 $0.1\% \times T$ ，满足半导体、医疗、精密制造等严苛场景需求。
- 自适应调节：AI动态优化PID参数，适应不同负载特性（如 PTC/NTC 效应）。
- 抗干扰能力强：有效抑制电网波动、机械振动等外部干扰。

Prophet（预言家）
智能算法

- 预测性前馈控制：基于LSTM神经网络，提前预判温度变化趋势，减少超调70%。
- 多模式调节：支持 快速升温/稳态保持/梯度降温 等多种工艺模式。
- 节能优化：动态调整功率输出，综合能效提升 15%~30%。

Overclocking-SCR
超频斩波调功器

- 高速响应：10kHz 高频斩波，调节速度比传统 SCR 快 5 倍。
- 无谐波污染：THD（总谐波失真）< 3%，不影响精密电子设备。
- 高效节能：软启动+零交叉触发，降低冲击电流，延长加热器寿命。

► 工业级可靠性与扩展性

持久稳定运行

连续工作：关键部件采用军工级元器件，MTBF（平均无故障时间）>50000 小时。
超长寿命：实验室及用户实测，稳定运行超 5 年。

灵活的数据采集与扩展控制

支持 Modbus RTU/TCP、OPC UA，轻松对接 PLC、HMI、SCADA 等系统。
数据记录与分析：可选配 SD 卡或云端存储，实现工艺追溯与优化。



多重安全保护机制

硬件级保护：独立过热保护、过载保护、漏电保护。
软件级保护：故障自诊断+急停机制，符合 SIL2 安全等级。

严苛环境适应性

防爆认证：最高 Ex d II C T6，适用于化工、油气等危险区域。
防护等级：IP68，防尘防水，可应对高压冲洗、高湿、盐雾腐蚀环境。
宽温工作：-40℃ ~ +85℃ 稳定运行，适应极寒/高温工况。

■ LD-T温度传感器/LD-T TEMPERATURE SENSOR

量动自研的LD-T系列传感器是基于Rock-D技术开发获得的，在同等情况下我们获得了更快速的响应速度。高密度也进一步保护了内核，抑制了氧化。

量动的测控专家针对工业级精密加热器配套产品设计并优化了传感器工艺内核采用进口一级(A级)母料以保障其测温的精确性及及时性。



技术与生产保障

TECHNICAL AND PRODUCTION SUPPORT

研发与认证/RESEARCH & CERTIFICATION

精研热工·创新驱动

量动电热拥有自主的电热工技术研发中心与实验验证平台，致力于高端热处理技术的持续创新。我们具备：

- 30+人核心研发团队，涵盖材料工程、结构设计、热力仿真等专业；
- 千级洁净实验室与先进测试平台，包含温度循环测试台、真空腔泄漏检测台等；
- SDP数字仿真开发工艺，通过有限元热/应力模拟，在设计前实现多变量优化；
- 自研AI-PID控温系统 Prophet，精度达 $\pm 0.1\% \cdot T$ ，动态响应能力远超行业标准；
- 已获国家高新技术企业认证，掌握核心发热、导热、封装等多项专利技术。
- 我们与中科院、宁德时代、博世、中车等单位建立长期研发协作，打造国产替代“卡脖子”热工核心技术。



生产与交付/MANUFACTURING & DELIVERY

精工智造·快速响应

依托3万平方米现代化生产基地，量动构建了从设计—打样—验证—量产—售后的全流程交付体系：

- 高精密加工能力：加工精度达 $5\mu m$ ，热板平整度/平行度控制至 $0.01mm$ ；
- 核心设备清单：真空电炉、CNC加工中心、热处理窑炉、X-Ray检测台等；
- 全过程质控流程：每一件产品需通过八道检测流程和SDP仿真校准；
- 洁净包装规范：阳极氧化处理、深度超声波清洗、真空密封包装、定制运输壳体；
- 标准产能500套/月，支持弹性供货和定制交期，保障工程进度不掉队；
- 我们执行严格的交付管理制度，保障交期、品质与客户满意度的全方位提升。



OEM合作模式 OEM/ODM Partnership

专业定制 · 共赢未来

量动具备完备的OEM/ODM合作模式，可为设备制造商、系统集成商等提供：

- 模块化加热器/控温系统 按需集成；
- 联合定制开发：支持功能定义、接口适配、算法嵌入等；
- 配套仿真与测试：协助客户完成结构验证、系统集成与工况适配；
- 成熟案例赋能：已为博世汽车、中车电气、广核集团等提供配套服务；
- 可定制、可转产、可共研：支持品牌共建与产业联合创新。
- 通过OEM模式，我们帮助合作伙伴专注核心业务，提升产品竞争力。



用户案例

USER CASE

3D打印粉末生产线 · 高压气体二级媒介加热系统

- 项目背景：
客户用于金属粉末制备的 3D 打印设备，需要对高速流动的高压氮气进行恒温预热，温度要求稳定，压力超过 0.8MPa。
- 关键需求：
高压工况，要求非压力容器方案；
高温不超过300°C，控温精度要求 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 。
- 解决方案：
采用 Super-MH-A 非压力容器承压型，搭载AI-PID控制系统实现快速响应。
- 配置亮点：
加热结构采用耐压盘管+电热夹套复合设计；
系统支持远程上位机通讯，实时温度调节。



中科院某实验室 · 腐蚀性尾气系统储能加热器

- 项目背景：
实验过程中产生强腐蚀性高温尾气，需要持续加热并具备电源断开后的热缓冲功能。
- 关键需求：
耐腐蚀、耐高温 ($>250^{\circ}\text{C}$) ；
支持间歇供能的储能缓冲；
材料不得析出有害成分，影响实验结果。
- 解决方案：
使用 Super-MH-B 耐腐蚀型，搭配ThermoStore模块选用高潜热无机相变材料，保障系统在电源突发断电时仍可稳温输出10~20分钟。
- 配置亮点：
全非金属换热路径，适配酸碱尾气
储能腔体采用封闭式集成设计，免维护。



■ 半导体洁净湿法工艺 · 去离子水超洁净加热系统

- 项目背景：
某晶圆制造厂在湿法清洗段需将去离子水加热至90~120℃，要求系统无金属析出，并符合千级洁净室使用要求。
- 关键需求：
严格洁净标准，必须使用洁净级材料；
温控精度高，需避免温度过冲影响清洗效果；
管路须支持酸洗+DI水超声处理。
- 解决方案：
使用 Super-MH-Ttender 洁净型加热系统，全EP级不锈钢接液管路，非金属换热管+非导电加热结构，洁净室内组装并SOP清洗出厂。
- 配置亮点：
去离子水全程不与金属接触；
精密温控系统支持 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 控温精度；
接口兼容PFA洁净管路系统。



■ 中煤集团 · 深井煤焦油热解项目

- 项目背景：
项目需在井下对煤焦油裂解过程进行高压+腐蚀性加热控制，井下空间狭小，人工维护难度大。
- 解决方案：
联合部署 Super-MH-A 承压模块 + Super-MH-B 防腐模块，集成远程通信接口与安全联锁系统，实现无人值守自动运行。
- 配置亮点：
结构轻量化，适配井下安装需求；
系统抗腐蚀、防结垢，适应复杂介质。



■ 石油增产项目 · 注入液稳温加热系统

- 项目背景：
某油田在化学驱、热采等增产工艺中需将聚合物溶液、驱油液等注入井筒。介质在低温下粘度上升，易堵塞井口，影响注入效率。
- 关键需求：
介质需预热，提升流动性与注入均匀性；
系统需耐压、防爆、可远程控制；
快速部署，避免走特种设备审批流程。
- 解决方案：
采用 Super-MH-A 非压力容器加热系统，结合 ThermoStore 储能模块，进行高压介质预热。系统结构紧凑，适配井场空间，具备远程温控能力。
- 配置亮点：
选防爆配置（BT/CT级）
满足井场防爆区设备使用规范，保障人员与现场安全。

