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
0571-85342350/15356815726
WWW.HZLIANGDONG.COM
hzliangdong@163.com

量动电热

电加热器说明书
ELECTRIC HEATER MANUAL
INTRUSIVE/侵入式

油介质电加热器
安装与安全使用说明书

ELECTRIC HEATER INSTALLATION AND SAFE USAGE INSTRUCTIONS

⚠ 重要提示：

请在安装、接线、运行、维护前完整阅读本说明书。若忽视本说明书中的安全要求，可能会导致严重的人员伤害或设备损坏。

扫码获取更多产品信息

扫码了解更多

通用声明

GENERAL STATEMENT

本说明书为设备安全运行的必要条件文件。

未按本说明书执行安装、接线、调试及运行，所造成的设备损坏或安全事故，由使用方自行承担责任。

请在安装、接线、运行、维护前完整阅读本说明书。忽视安全警告可能导致死亡、严重伤害、火灾、爆裂、触电或重大财产损失。

安全声明

SAFETY DECLARATION

■ 警告分级 / WARNING LEVEL

危险:
若不避免，将导致严重伤害或死亡。

警告:
若不避免，可能导致伤害或重大设备损坏。

注意:
若不避免，可能导致设备损坏或性能下降。

■ 关键风险总览 / KEY RISK OVERVIEW

危险:
风险:触电
典型后果:死亡/重伤
强制措施:合格电工;LOTO;PE接地;RCD/GFCI;端子防护罩

危险:
风险:热表面
典型后果:烫伤/火灾
强制措施:防护罩;隔热;警示标识;冷却后维护

危险:
风险:未满足最小换热条件(静态为发热区完全浸没，动态为最小流量/风量)
典型后果:瞬间过热失效/火灾
强制措施:流量联锁;启动排气;禁止旁路

危险:
风险:接地失效
典型后果:外壳带电/触电
强制措施:PE接地必须连续;不得依赖结构件导通

危险:
风险:密封不当/密封件选型错误
典型后果:泄漏/喷溅/火灾
强制措施:按介质/温度/压力选密封件;禁止重复使用密封件

警告:
风险:超温
典型后果:寿命骤降/击穿
强制措施:独立超温切断(失效安全型);合理传感器布置;SCR调功

警告:
风险:超压/爆裂
典型后果:爆裂/喷射伤害
强制措施:泄压/排气;压力边界确认;禁止封闭加热

注意:
风险:结焦/堵塞
典型后果:局部热点/早期失效
强制措施:定期清洗/除焦/清灰;维护记录;必要时降功率密度

警告:
风险:粉尘附着
典型后果:热点/火灾
强制措施:定期清灰

注意:
风险:绝缘下降
典型后果:漏电/触电
强制措施:<5MΩ禁止运行

■ 合规框架/COMPLIANCE FRAMEWORK

本说明书为现场安全使用指导文件。产品作为工业加热系统组件,其安全依赖系统设计与保护配置。型号对应的CE符合性声明(DoC)与技术文件可按需提供。

■ 风险控制逻辑/RISK CONTROL LOGIC

风险控制遵循:设计消除/降低 → 工程防护(联锁/限温/泄压等)→ 信息提示(标签/说明)→ 维护与记录。

■ 设计边界与使用前提/DESIGN BOUNDARIES

超出设计边界运行属于误用。因误用导致的损坏、停机、间接损失不属于质保范围。

■ 设计边界要素/DESIGN BOUNDARY ELEMENTS

- ▶ 介质兼容性(腐蚀性、含盐/氯离子、含固量、可燃性、挥发性等);
- ▶ 最高允许介质温度与最高允许护套温度(由材料/结构/工况决定);
- ▶ 功率密度与最小流量匹配;(低流量 + 高功率密度 = 局部过热);
- ▶ 压力边界与泄压/排气配置;
- ▶ 供电电压/频率、允许波动、谐波环境;
- ▶ 安装方向/浸没长度(液体)、接线盒环境温度与防冷凝措施。

■ 人员与资质/PERSONNEL AND QUALIFICATIONS

安装/接线/维护必须由合格人员进行(熟悉当地电气规范与工业安全要求)。
禁止未培训人员操作。

■ 膜温与功率密度/KEY CONCEPTS

膜温是加热表面与介质之间边界层的局部温度,常显著高于介质主体温度。流速降低、对流不足或表面沉积(水垢/结焦/粉尘)会使膜温急剧升高。

功率密度必须与介质换热条件匹配。出现以下任何情况建议降低功率密度并采用比例调功:流量不稳定、黏度升高、含固量增加、沉积频发、出口温度波动大。

■ 质保范围与责任边界/WARRANTY SCOPE

质保仅覆盖制造缺陷。以下均不属于质保：无流量运行或低流量运行；超温（含过冲、限温失效或旁路）；超压或缺少泄压/排气；介质不兼容、结焦/腐蚀/堵塞；控制系统配置不当或联锁缺失/失效；接线错误或未按要求做电气检测；非授权改造/拆解或使用非原厂部件；未按本说明维护与记录。

制造商最高责任限于产品本身价值。

■ 系统责任划分/SYSTEM RESPONSIBILITY DIVISION

电加热器或电加热元件属于工业加热系统中的功能组件。

其安全运行依赖于系统级设计及保护措施，包括但不限于：

- 流量控制系统
- 温度控制系统
- 独立超温保护装置
- 电气保护系统
- 接地与等电位系统
- 正确的机械安装与管道设计

上述系统设计、配置、安装及运行管理责任由需方或系统集成方承担。

若因系统设计不当、控制系统配置不当、安装错误或运行管理原因导致设备损坏或事故，供方不承担相关责任。

■ 责任性质限定/NATURE OF RESPONSIBILITY

供方仅对其提供的电加热器或电加热元件本体的制造缺陷承担责任。供方不承担以下责任：

- 系统设计责任
- 控制系统设计责任
- 安全联锁设计责任
- 工艺适配责任
- 现场安装责任
- 现场接线责任
- 运行维护责任

安装流程

INSTALLATION PROCESS

■ 工程建议（通用）/ENGINEERING PROPOSAL

- 建议采用SCR调功/相位角或等效精细功率控制，降低过冲与热冲击；
- 限温传感器应布置在热点风险区（通常靠近出口/加热器附近），并与控制传感器分离；
- 采用分段功率/分级启动，避免冷启动高功率导致局部沸腾/裂解。

■ 强制保护与联锁/MANDATORY PROTECTION

严禁旁路任何联锁、限温或安全回路。旁路运行造成的任何损坏不属于质保。

■ 必须配置项/REQUIRED CONFIGURATION ITEMS

- ▶ 独立超温切断，建议为失效安全型；
- ▶ 过流保护与短路保护；按规范配置RCD/GFCI（如适用）；
- ▶ 可靠接地（PE连续），并验证接地连续性；
- ▶ 温控与安全回路应可测试，调试必须验证动作；
- ▶ 低流量/无流量联锁；
- ▶ 过滤器堵塞报警/联锁（建议）；

■ 安装前核对/CHECK BEFORE INSTALLATION

- ▶ 型号核对：检查加热器型号是否与系统设计一致。
- ▶ 电压、功率检查：确认电压和功率要求与设计参数匹配。
- ▶ 接线图检查：确保接线图与设备连接端口一致，避免接错。
- ▶ 介质与压力：核对介质种类及工作压力与设计要求匹配。

■ 安装步骤与要点/INSTALLATION STEPS AND KEY POINTS

序号	安装步骤	安装要点
1	开箱检查	外观检查：检查加热器外观是否有运输损伤，若存在变形或裂纹可能导致运行中泄漏或结构失效。 铭牌与标签：核对铭牌信息是否与订单一致（电压/功率/介质），不一致会导致过热或设备过热失效。 螺纹/法兰密封面：检查密封面是否完好，损伤会导致运行中泄漏甚至喷溅风险。 接线盒密封与干燥剂：确保接线盒干燥无冷凝，若进水会导致绝缘下降、短路或起火。 绝缘初检：建议测量绝缘电阻（≥50MΩ推荐），绝缘不足直接通电可能导致漏电或击穿。
2	确认安装方向与空间	接线盒朝向：必须避开高温区及进水方向，否则会导致电气失效或短路。 空间预留：必须预留检修空间，否则无法紧固与维护，增加运行风险。 安装位置：禁止安装在死区、低流速区，否则会形成局部过热或干烧（无流量或流量不足工况）。确保加热区可完全浸入介质 油基设备：需保证足够流速避免高膜温，否则会发生油品裂解与结焦。
3	密封与紧固	密封件选择：根据油介质选择耐温耐腐材料，否则会产生泄漏或失效。 连接方式：螺纹连接需缠绕密封材料（如生料带）；法兰连接需加装密封垫片；按规范扭矩均匀紧固。 连接检查：紧固后必须复检，防止运行振动导致松动。
4	传感器布置	传感器布置：控制传感器与限温传感器分开布置，否则单点失效会导致设备无法保护而过热失效。 传感器位置：应靠近加热区或热点区域，否则测温滞后会导致过冲或局部过热。 油基设备：需重点监测热点区域，避免膜温过高导致结焦。
5	联锁接入	流量联锁：必须接入安全回路，否则流量不足时会过热失效。 急停与超温保护：必须接入且独立有效，否则设备失控无法切断。 联锁验证：必须逐项触发测试，未验证即运行会导致保护失效。
6	试压/泄露检查	压力测试：按系统规范进行，不得超过设计压力，否则可能引发爆裂风险。 泄漏检查：必须确认无泄漏，否则运行中会导致介质喷出或火灾风险。 排气操作：液体系统必须排气，否则积气会形成局部干烧（无流量或流量不足工况）。 气密性确认：系统必须检查密封，否则会影响流量并引发异常过热。

PS：安装必须满足本说明书要求（流量等）。

如未满足上述条件运行（如低流量、无流量等），导致设备损坏，不属于产品质量问题，不在质保范围内。

■ 介质专项安装注意/INSTALLATION INSTRUCTIONS

系统必须配置并保证最小设计流量运行，严禁无流量或低流量运行，否则由此导致的损坏不属于质保范围；系统需先排气，避免气囊或气阻。建议先低功率预热，确认流量稳定后再升功率；含颗粒介质建议增加过滤措施，防止堵塞影响换热。

■ 接线步骤及要点/CONNECTION STEPS

序号	安装步骤	安装要点
1	接线前安全确认	必须由合格电工操作并执行LOTO（上锁挂牌），否则带电操作会导致触电或电弧事故。 确认电源已断电并验电，否则存在误送电风险。
2	电缆选型与检查	电缆必须按实际工作电流×1.25选型，截面不足会导致发热甚至起火。 输送距离>50m需校核压降≤5%，否则会导致功率不足或运行不稳定。 高温环境必须降容使用，否则绝缘会加速老化甚至击穿。
3	电缆	电缆必须远离加热区及高温表面，否则会导致绝缘老化或短路。 电缆不得受压、弯折过度或拉力过大，否则会造成内部损伤。
4	主回路接线	严格按接线图连接三相电源及桥接方式，接错会导致短路、过热失效或功率异常。 检查相序及分组，错误会导致局部过载。
5	接地连接（PE）	端子必须压接牢固并使用合适端子，接触不良会导致发热、打火甚至火灾。 紧固后必须复检，避免运行中松动。
6	接线盒检查	接线盒必须密封良好、无冷凝或进水，否则会导致绝缘下降或短路。 接线完成后必须锁紧接线盒并注意线束位置，否则存在触电风险。
7	通电前电气测试	绝缘电阻≥50MΩ推荐（<5MΩ禁止通电），否则会漏电或击穿。 检查相间无短路、对地无导通，否则可能发生短路或触电。
8	试运行电流检查	通电后检查三相电流不平衡≤5%，否则说明负载异常可能导致局部过热失效。 检查端子温升，异常发热说明接线不良。

PS：电缆选型、接地及接线必须符合本说明书要求。
因电缆截面不足、接地不良、接线错误等导致的过热、起火或设备损坏，不属于质保范围。

■ 受潮/凝露处理/MOISTURE/CONDENSATION TREATMENT

运输、长期存放或温差环境可能导致接线盒凝露与绝缘下降。

发现凝露应立即断电，干燥处理后复测绝缘合格再启用。

■ 首次启动调试步骤与要点/INITIAL STARTUP AND DEBUGGING

序号	安装步骤	安装要点
1	调试前检查	确认安装、接线、电气测试全部完成，否则直接调试可能导致设备损坏。 确认流量满足运行条件，否则启动会干烧（无流量或流量不足工况）或过热。
2	联锁功能验证	必须逐项触发测试流量、超温、急停等联锁，否则保护失效时会直接导致设备过热失效或事故。
3	传感器检查	控制传感器与限温传感器必须分开且校准，否则温控失效会导致过冲或过热失效。 传感器必须布置在有效测量位置，否则会温度测量失真或响应滞后。
4	启动流程	开机顺序：优先启动动力设备（风机/泵等），确保介质流动正常。确认流量/风量正常后，再启动加热设备，防止干烧或热冲击。

接上表：

序号	安装步骤	安装要点
5	初始低功率启动	必须≤30%功率启动，否则冷态直接满功率会产生热冲击导致元件损坏。 观察温度、流量稳定性，否则可能存在系统异常。
6	分级升功率	按30%→60%→100%逐级升功率，每级运行10–20分钟，否则可能在不稳定状态下过热。
7	运行参数监测	实时监测电流、温度、风量，异常未发现会导致持续过载或过热失效。
8	三相电流检查	三相电流不平衡≤5%，否则说明负载异常或接线问题，会导致局部过热。
9	端子与设备状态检查	检查端子温升、异响、异味、冒烟等现象，忽略会导致早期故障扩大为事故。
10	初始基准记录	必须记录电流、冷态电阻、绝缘电阻作为基准，否则后期无法判断老化或更换时机。
11	关闭流程	首先关闭加热设备，等待系统温度降至安全范围。待温度降至安全值后，再停止动力设备，防止系统过热或设备损坏。
12	稳定运行确认	确认系统在设计工况下稳定运行，否则直接投入使用可能隐藏重大风险。

PS：设备必须按分级启动及联锁验证要求进行调试。
未执行分级启动或未验证联锁即投入运行，导致设备损坏，不属于质保范围。
调试记录表见附录一

维护建议

MAINTENANCE SUGGESTIONS

为确保设备安全稳定运行，必须进行定期检查与维护：

日常检查（运行中）/DAILY INSPECTION

- 检查电流是否正常（与初始值对比，无明显下降或异常）
- 检查温度是否稳定，无异常波动
- 检查风量是否满足要求，避免低流量运行
- 检查设备是否有异响、异味或异常发热

定期检查（建议每月）/REGULAR INSPECTION

- 检查接线端子是否松动或发热
- 检查电缆是否老化或受热
- 检查接地是否可靠
- 检查密封是否存在泄漏

定期维护/REGULAR MAINTENANCE

- 测量绝缘电阻（≥5MΩ）
- 检查加热元件是否异常（变色、烧焦）
- 检查温度传感器是否正常
- 测试联锁保护（流量、超温）
- 检查密封性，防止加热介质泄漏，影响设备安全性

记录要求/RECORDING REQUIREMENTS

必须保存：

- 初始调试记录
- 维护记录
- 联锁测试记录

无记录将无法判断设备状态及质量责任
维护记录表见附录

故障排查

SPARES AND REPLACEMENTS

运行操作指南/OPERATION MANUAL

必须遵守:

- 运行中禁止旁路限温与联锁。
- 保持介质清洁,避免堵塞。
- 异常立即停机(见“必须停机条件”)。

典型误用（不属于质保）/TYPICAL MISUSE

- 干烧/无流量运行;
- 限温装置失效;
- 使用不兼容介质/含固量超标/高腐蚀介质;
- 未按要求做绝缘测试即通电;
- 长时间超温或频繁热冲击;

风险、维护与清洁/RISK, MAINTENANCE AND CLEANING

油品在高膜温、低流量或热点条件下可能裂解结焦。结焦覆盖会阻断散热并触发恶性超温循环,甚至火灾风险。必须保证最小流量,控制过冲,定期除焦并按油品规范更换。结焦、油品老化或维护不足造成的损坏不属于质保。

必须停机条件与故障排查/SHUTTING DOWN AND TROUBLESHOOTING

出现以下任一情况,必须立即断电停机并检查:

温度失控;电流异常或频繁跳闸;绝缘<5MΩ;接线盒进水/烧蚀;介质冒烟/异味;严重泄漏。

快速排查表/QUICK INSPECTION CHECKLIST

序号	安装步骤	安装要点
局部过热失效	流量不足;沉积;过冲;传感器滞后	恢复流动;清洁;降低功率密度;优化控制与传感器位置
绝缘下降	受潮/凝露;长期过热;绝缘老化	干燥处理并复测;改善防冷凝;必要时更换
频繁跳闸	漏电;端子松动;RCD过敏;控制过冲	检查接线/端子;测试绝缘;优化保护选择
温升慢	电压偏低;缺相;控制未输出	检查电源与相序;检查控制器输出与SSR/SCR
介质冒烟	结焦/干烧/堵塞	立即停机;排查沉积与流动;更换介质/清理

备件与更换

SPARES AND REPLACEMENTS

备件建议/SPARE PARTS SUGGESTION

为确保设备长期稳定运行，建议根据使用工况储备以下备件：

- 温度传感器（控制/限温）；
- 密封件（法兰垫片、密封圈等）；
- 电气元件（接触器、继电器、SSR/SCR等）；
- 接线端子及电缆附件；
- 加热元件（关键设备建议备件）。

现场维护与更换原则/ON-SITE MAINTENANCE

所有维修必须在 断电（LOTO） 状态下进行，避免带电操作导致触电或其他电气事故。

- 更换部件应使用原厂或等效规格产品，确保设备的长期稳定运行。
- 禁止擅自改造加热结构或电气系统，否则可能影响设备的安全性和使用寿命。
- 涉及压力、电气安全的维修应由专业人员实施。
- 维修后必须进行绝缘、电气及功能验证，确保设备能够正常、安全地运行。

售后支持与责任说明/AFTER-SALES SUPPORT

如设备发生异常或故障，客户应提供以下信息，供方可根据提供资料进行技术支持或判定责任：

- 设备型号及编号；
- 使用介质及工况参数；
- 故障现象及发生时间；
- 调试记录、维护记录、联锁测试记录等。

返厂与质保处理/RETURN TO FACTORY AND WARRANTY SERVICE

如需返厂维修或质保处理：

- 必须提前与供方确认，确认返厂条件。
- 提供完整的运行与维护记录。
- 对介质进行说明（是否存在腐蚀、污染等）。
- 设备需清洁、排空后运输，避免运输过程中造成损坏或污染。
- 非质保范围内的情况将收取相应费用。

■ 更换与质保判定标准/CRITERIA FOR JUDGMENT

监控项目	初始基准	维修/更换判断	备注
电流	设备首次调试时记录的电流值	电流下降 ≥10% → 建议检查 ≥15% → 建议更换 ≥20% → 必须更换	电流下降通常与结焦或加热元件老化有关，及时处理能避免设备完全失效。
绝缘电阻	设备首次调试时测量的绝缘电阻	绝缘电阻 <5MΩ → 禁止继续使用，必须停机检查并更换相关部件	绝缘电阻过低会导致设备漏电，触电或引起设备故障，必须定期检查并维护。
冷态电阻	首次测试的冷态电阻值	冷态电阻偏差 ≥±5% → 必须检查， ≥±10% → 应更换加热元件	电阻偏差可能影响加热效率，过大的偏差会导致过热或局部过热失效。
加热元件	加热元件的首次工作状态	加热元件表面 烧焦或裂纹 → 应立即更换	损坏的加热元件会导致设备加热效果不稳定，甚至发生火灾或过热失效。
温度传感器	首次校准的温度传感器数据	传感器 失效或温控失常 → 更换传感器	温度传感器故障会导致设备无法准确调节温度，可能导致过热或设备过热失效。
密封件	使用新密封件时的状态	密封件 老化或损坏 → 立即更换	密封件的失效可能导致设备的液体泄漏，甚至带来严重的安全风险。
泄漏检查（液体加热器）	设备首次运行时的密封性	设备 出现泄漏 → 必须停机检查并更换密封件或相关部件	泄漏会影响设备运行，并可能带来安全风险。
设备外观与结构完整性	设备首次安装时的外观检查	外壳 破损、支架松动 → 必须更换或加固结构	设备的外观和结构损坏可能影响设备的稳定性，增加运行过程中的风险。

PS：本设备为系统组件，其安全运行依赖于系统设计及现场使用条件。
因系统条件不满足（如流量、电气条件等）导致的损坏，不属于产品质量责任范围。

■ 质保范围/WARRANTY SCOPE

质保期内的故障和问题由供应商负责处理，外部原因导致的问题不在质保范围内，如：

- ▶ 非正常使用导致的故障（如干烧（无流量或液位不足工况）、误操作等）；
- ▶ 用户自行改造或未按规定维护的设备；
- ▶ 超出质保期的损坏或故障。

■ 设备使用与维护注意事项/NOTES FOR ATTENTION

- ▶ 定期检查设备的工作电流、温度、流量等关键参数，尤其是在设备运行条件变化时，确保不超过安全使用范围。
- ▶ 定期进行设备检查和联锁测试，确保设备能在出现异常时迅速反应，避免因延误导致更严重的损失。

■ 附录一：调试记录表

序号	步骤	检查要点	实际记录（填写数据）	备注
1	联锁功能验证	流量联锁、超温联锁是否接入并有效?		必须逐项触发测试，确保每个联锁都能正常工作。
2	传感器布置与校准	控制传感器与限温传感器是否分开布置?		确保传感器准确校准且位置正确。
3	低功率启动	启动功率是否低于30%?		低功率启动，观察设备温度、流量是否稳定。
4	分级升功率	是否按30% → 60% → 100%的步骤升功率?		每次升功率前，需观察每级运行10-20分钟，确认设备稳定。
5	电流监测	电流是否稳定且在正常范围内?		检查各相电流，是否有不平衡现象，确保≤5%。
6	端子温升检查	端子温度是否过高?是否有异响、异味、冒烟?		必须在运行时实时监测，确保端子温度在安全范围内。
7	设备状态检查	检查设备是否有过热、震动等异常现象?		确保设备工作正常，无异常震动或过热现象。
8	液位/流量监测	是否维持最低流量?		确保流量符合设计要求，避免干烧（无流量或流量不足工况）或过热。
9	初始电流与电阻记录	记录初始电流和冷态电阻?		电流值、冷态电阻值应记录为基准，便于后期对比。
10	超温保护测试	超温保护是否有效?		测试温控系统，确保温度超标时能够自动切断加热电源。

■ 附录二：维护记录表

序号	日期	检查项目	检查内容	实测数据	是否正常
1		电流检查	与初始值对比（±5%）		
2		温度检查	是否稳定/是否超温		
3		流量	是否满足设计要求		
4		绝缘电阻	≥5MΩ		
5		接线端子	是否松动/发热		
6		电缆状态	是否老化/过热		
7		接地检查	是否可靠（PE）		
8		密封检查	是否泄漏		
9		加热元件	是否异常/烧焦		
10		传感器	是否正常		
11		联锁测试	是否有效		
12		其他	异响/异味/异常		

电加热器
安装使用说明

空气-气体电加热器
安装使用说明

水基介质电加热器
安装使用说明

油介质电加热器 辅助式
安装使用说明

油介质电加热器 侵入式
安装使用说明

请保存好此安装与使用说明！
在相应产品的使用手册中，您可以获取更为详细的说明。
我们可以根据产品类型，按需为您提供使用手册。
您也可以在网站自行下载。
WWW.HZLIANGDONG.COM

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
0571-85342350/15356815726
WWW.HZLIANGDONG.COM
hzliangdong@163.com