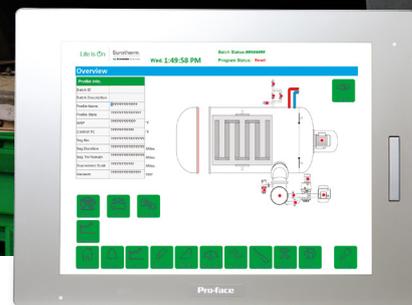


# 热处理生产效率 提升专家

**Eurotherm®**



## 标准化的热处理解决方案

灵活的过程和能源优化解决方案，充分利用了精确控制、高完整性数据管理和下一代物联网技术

[eurotherm.com/heattreat](http://eurotherm.com/heattreat)

Life Is On

**Schneider**  
Electric

# 专注于热处理绩效提升

每一家热处理厂都渴望达到类似于行业标杆的绩效目标，成功实现这一目标可以让公司实现 20% 以上的利润率。相反，表现不佳的工厂可能会消耗财务资源，增加亏损的风险。

## 主要驱动因素包括：

- 炉子的高利用率和最佳装载量 - 这是每个生产周期收益最大化所必需的
- 量身定制的工艺设计 - 可以获得更高的产品/服务市场价值
- 炉子管理 - 实现高生产绩效的关键，包括精益制造、能源管理和合规管理

## 人才缺乏

有证据表明，在许多西方经济体中，现有劳动力的很大一部分已经接近退休年龄，没有足够经过培养的新人来填补半熟练或熟练的制造业岗位。

当一家公司的生产线缺少关键技术人员时，由此增加的返工次数、设备停机时间、废品率和员工加班会影响生产效率、质量和成本。由于交货期变长、不可靠交付和质量方差，客户满意度也会受到影响。

## 技术鸿沟

更多设施的自动化有助于填补技能缺口。作为指导，Eurotherm 建议以最多 10 年的间隔进行控制升级，以确保热处理厂受益于技术改进。



## 全新炉 Vs 翻新炉

经验表明，一家信誉良好的制造商生产的新设备应能可靠运行数年，即使只有最低限度的维护和保修支持。与购买新设备相比，对旧设备进行部分翻新的成本可能仅为 1/3 或更低（取决于使用年限/条件），但如果没有质保保护，则可能会在更短的时间内出现可靠性问题。因此，我们建议在翻新设备中安装新的控制盘，以帮助提高可靠性，并满足最新的安全和能效标准。

## 成本结构

在苛刻且充满挑战的市场环境中，优化热处理运营的成本结构变得越来越重要。商业（分包）热处理设施通常能够比更大的内部（自备）热处理部门更准确地分摊热处理运营的成本。

一家典型的美国商业热处理企业的平均销售收入为 500 万美元。下文概述了主要的成本改进类别，以及成本占销售收入百分比的示例。

 人工 **20%**

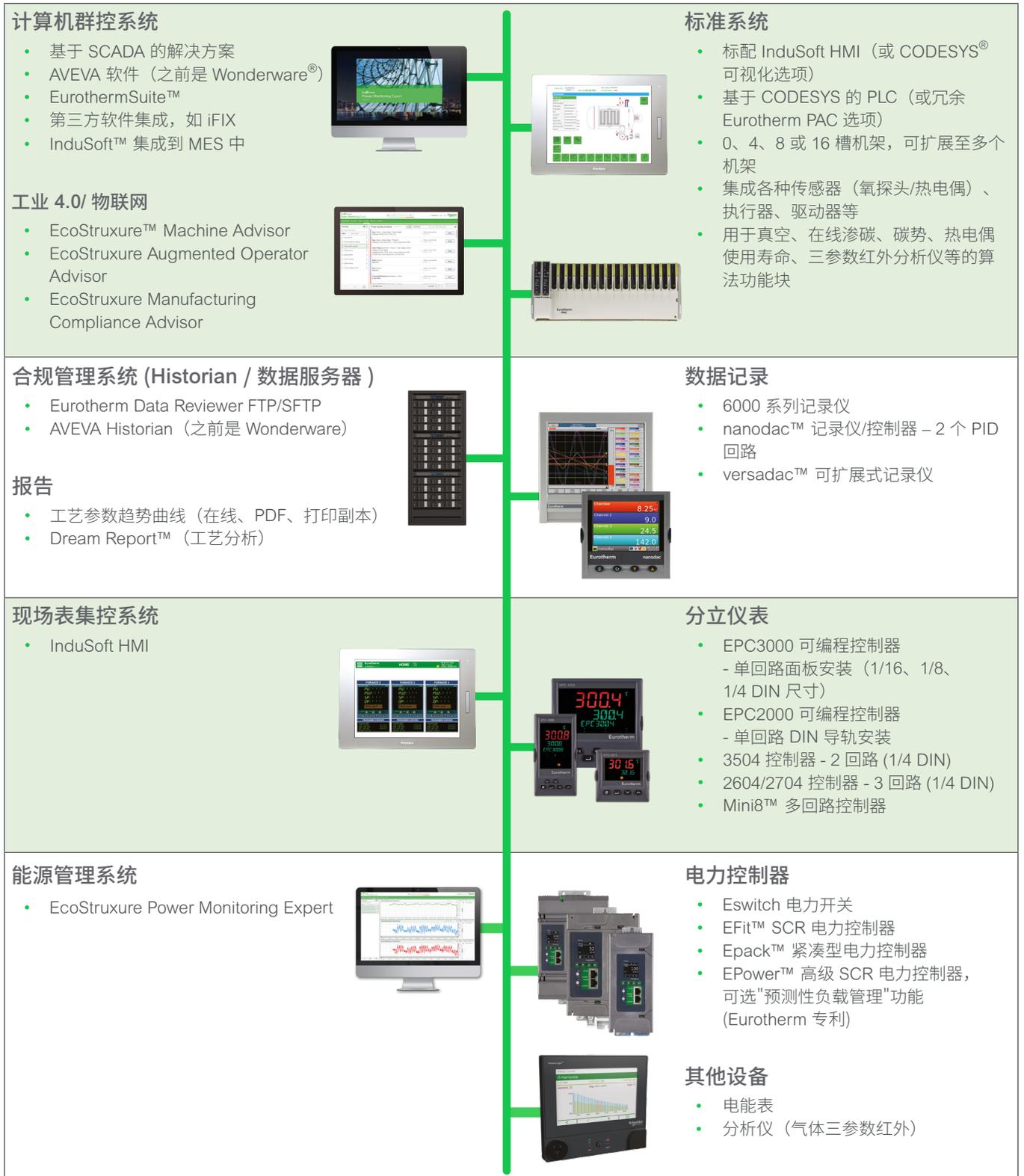
 能源和耗材 **20%**

 维护 **10%**

 职业健康、安全、环境和质量合规 **5%**

# 灵活的热处理炉自动化解决方案

专为热处理行业而设计的解决方案，支持精益生产、能源和合规管理，同时帮助炉厂制定生产计划和提升单炉利用率。Eurotherm 标准化系统可接入EcoStruxure。EcoStruxure™ 是施耐德电气集团的开放式物联网系统架构和平台。



# 标准化解决方案

设计用于标准热处理应用，以减少工程时间和成本，提高工艺性能。

## 定制炉控系统

- 标配 InduSoft HMI（或 CODESYS 可视化选项）
- 基于 CODESYS 的 PLC（或冗余 Eurotherm PAC 选项）
- 0、4、8 或 16 槽机架，可扩展至多个机架
- 集成各种传感器（氧探头/热电偶）、执行器、驱动器
- 分立仪表、应用套件、控制柜等单项供货或采用交钥匙方式供货的整厂系统解决方案（利用全球工程团队）



| 真空炉   | 热压罐  | 箱式炉   |
|---|--|---|
|   |  |   |
| <b>控制输入</b>   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 炉子/载荷测温热电偶</li> <li>• 低/高真空计</li> <li>• 其他模拟输入</li> <li>• 用于顺控的数字量输入</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 压力</li> <li>• 空气温度</li> <li>• 真空度</li> <li>• 高/低部件热电偶</li> <li>• 部件热电偶</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 带热电偶的氧探头</li> <li>• 炉子测温热电偶</li> <li>• 其他热电偶输入</li> <li>• 用于顺控的数字量输入</li> </ul>  |
| <b>控制输出</b>   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 低真空粗抽泵</li> <li>• 高真空计开/关</li> <li>• 高真空扩散泵</li> <li>• 炉子加热器</li> <li>• 循环结束/分压报警</li> <li>• 其他模拟输出</li> <li>• 用于顺控的数字量输出</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 真空泵</li> <li>• 压力控制</li> <li>• 炉子加热器</li> <li>• 周期结束</li> <li>• 其他模拟输出</li> <li>• 用于顺控的数字量输出</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 富碳气/空气稀释控制</li> <li>• 积碳报警和探头清洁控制</li> <li>• 炉子加热器输出</li> <li>• 淬火室加热器输出</li> <li>• 其他热电偶输出</li> <li>• 用于顺控的数字量输出</li> </ul> |
| <b>I/O 扩展</b>   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 其他 I/O 机架</li> <li>• 第三方 PLC 或 I/O</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 其他 I/O 机架</li> <li>• 第三方 PLC 或 I/O</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 其他 I/O 机架</li> <li>• 第三方 PLC 或 I/O</li> </ul>  |
| <b>控制功能</b>   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 多组 PID 参数自整定</li> <li>• 真空算法</li> <li>• 设定值曲线组态</li> <li>• 数据记录</li> <li>• 批次管理</li> <li>• 热电偶寿命算法</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 多组 PID 参数自整定</li> <li>• 真空算法</li> <li>• 设定值曲线组态</li> <li>• 数据记录</li> <li>• 批处理管理（部件数据库）</li> <li>• 热电偶寿命算法</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• (6 组) PID 参数自整定</li> <li>• 三参数红外分析仪（增强碳控）、在线渗碳、碳势、热电偶寿命等算法功能块</li> <li>• 设定值曲线组态</li> <li>• 数据记录</li> <li>• 批次管理</li> </ul>  |

# 标准化物联网解决方案



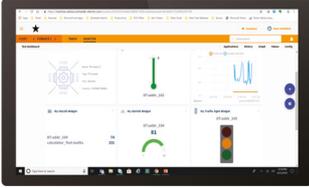
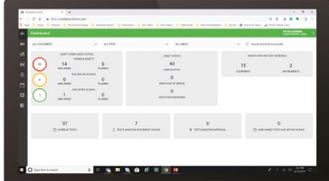
旨在增强炉子管理，提高运营效率。

减少停机时间、优化炉子利用率、跟踪关键绩效指标、简化数据访问并可以使用 EcoStruxure™ Advisor 应用和服务进行合规审计。EcoStruxure 是一个开放、互操作、支持物联网的系统架构和平台，将一流的运维技术 (OT) 方案与最新的信息技术 (IT) 连接起来，释放运营中的潜在价值，并利用物联网的真正潜力。

## EcoStruxure 工业 4.0/物联网解决方案

- EcoStruxure Machine Advisor 机器顾问数字化服务平台
- EcoStruxure Augmented Operator Advisor 增强现实操作顾问数字化服务平台
- EcoStruxure Manufacturing Compliance Advisor 制造合规顾问数字化服务平台



| EcoStruxure Machine Advisor<br>机器顾问数字化服务平台   | EcoStruxure Augmented Operator Advisor<br>增强现实操作顾问数字化服务平台   | EcoStruxure Manufacturing Compliance Advisor<br>制造合规顾问数字化服务平台  |
|--|---|--|
|                                  |                                |    |
| 特性概述   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 跟踪运行中的设备</li> <li>• 监控性能数据</li> <li>• 修复异常事件</li> <li>• 降低支持成本</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 叠加实时数据和虚拟对象到机柜、机器或设备</li> <li>• 快速访问信息</li> <li>• 通过引导性程序减少错误</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测试和审批的数字化服务平台</li> <li>• 更加高效地管理资产测试和校准合规</li> <li>• 帮助提高工厂设备利用率</li> <li>• 需要时通过二维码快速访问测试文档</li> </ul> |

## EcoStruxure Manufacturing Compliance Advisor 制造合规顾问数字化服务平台

一个云托管的数字服务平台，旨在降低成本、提高生产率并可以随时准备审计，具有强大的资产测试和审批流程。

### 降低测试成本

灵活、协作、基于角色的服务交付实现经济高效的资产测试规划与执行。测试和合规的集中管理简化数据收集、审批和工作流程。

### 提高测试效率

使用专用的工作流程和规定的工作说明减少资产的测试错误和重新测试。有效管理复杂的测试计划，避免生产中断和减少炉子停机时间。

### 随时准备审计

高效地管理合规要求，并享有从个人电脑或智能终端随时在线访问数据的便利。通过设备上的二维码标签访问审计合规性文件，如校准证书。

免费试用 EcoStruxure Manufacturing Compliance Advisor:

[eurotherm.com/compliance](http://eurotherm.com/compliance)

# 能源管理解决方案

您炉子的运行成本是多少？能耗的监测与管理提供了按单炉、按小时、按重量或按批次计算所使用的能耗数据。



## 能源管理系统

- EcoStruxure Power Monitoring Expert 能够持续分析水，压缩空气，天然气，电力和蒸汽的使用数据、排除故障并做出明智的决策
- 通过直观的 Web 界面自动收集数据并将其显示为有意义的可操作信息
- 过程 SCADA 系统的功能补充

## 高级功率控制

在电炉加热系统中，当多个区域同时触发时，随机区域触发有可能会引起较大的供电峰值。这不仅会影响能源成本，而且在最坏的情况下，它可能超过单个变压器或主电源开关的最大容量，从而导致电力中断。EPower 可控硅电力控制器采用的预测性负载管理策略和先进的可控硅触发技术，可以平衡和限制用电峰值，从而帮助最大限度地降低电费和避免停电。



## EPower 高级 SCR 电力控制器

- 预测性负载管理的负荷均衡和负荷削减策略来帮助降低能源成本和停电风险
- 高级 SCR 触发模式有助于减少谐波并提高功率因数，从而降低能源成本
- 变压器多抽头自动控制策略有助于平滑的功率控制并减少维护
- 提供关键绩效指标的能耗数据，如真实功率、视在功率和功率因数



## EPack 紧凑型 SCR 电力控制器

- 紧凑的设计，适合小型机柜
- 通过灵活的软件升级高度可配置



## 功率控制改进系统

通过减少谐波、改善功率因数和高效设计降低能源成本。通过负荷均衡和负荷削减技术降低用电峰值费用。

功率控制系统供货可选如下：

- 仅供 SCR 电力控制器
- 定制调功柜解决方案
- 与变压器打包，提供完整的电源解决方案（替换 VRT 可变电抗变压器）

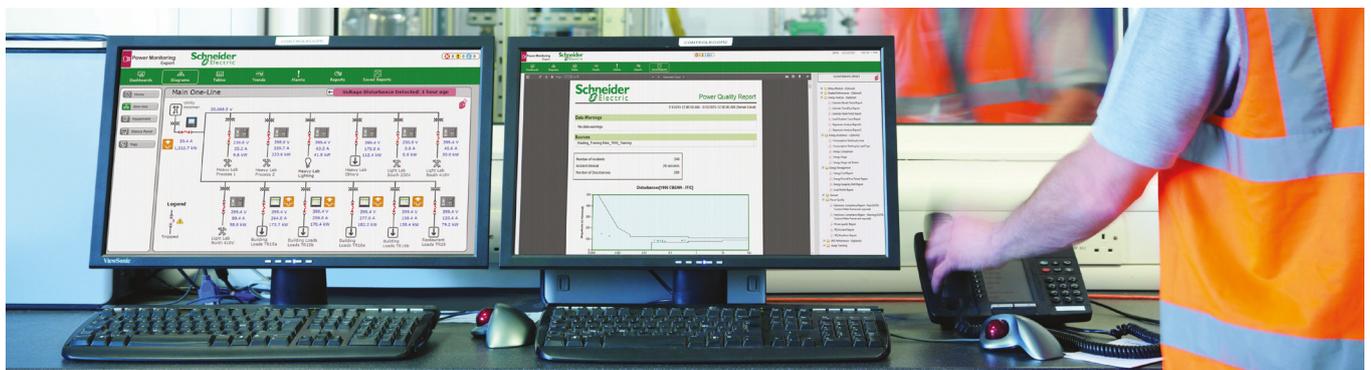
# 挖掘节能潜力

在热处理厂，有许多减少燃气和电力使用量的机会。以下是一些的关注方面和潜在节能，可以通过改进这些活动获益。

| 关注方面  | 节能潜力  | 关注事项  |
|---|---|---|
|    |                                    |    |
| <b>加热工段机会（燃气炉）<sup>1</sup></b>  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>控制空燃比</li> <li>预热助燃空气</li> <li>富氧助燃空气</li> <li>燃料调节</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>5-25%</li> <li>15-30%</li> <li>5-25%</li> <li>5-10%</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>控制阀下游的助燃空气泄漏</li> <li>联动机构问题导致燃料与空气混合不良</li> <li>尾气中的氧气过多</li> <li>火焰不稳定</li> </ul>                    |
| <b>传热工段机会（燃气炉）<sup>1</sup></b>  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>使用先进的燃烧器和控制算法来改进传热</li> <li>改善炉内传热</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>5-10%</li> <li>5-10%</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>工作温度高于必要的温度</li> <li>尾气温度</li> </ul>   |
| <b>技术使能机会（燃气炉）<sup>1</sup></b>  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>安装高操作弹性的燃烧系统</li> <li>部分负荷运行时使用温度设定值曲线组态</li> <li>监控排放尾气中残余的氧气、未燃尽的烃类和一氧化碳含量</li> <li>维持炉压控制</li> <li>确保传感器安装正确</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>5-10%</li> <li>5-10%</li> <li>2-15%</li> <li>5-10%</li> <li>5-10%</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>频繁且可避免的炉子启停</li> <li>批次间的闲置时间过长</li> <li>小型炉子的延期运行</li> <li>管道保温的破损和失效</li> <li>工作温度高于必要的温度</li> </ul> |
| <b>电阻加热系统机会（电炉）<sup>2</sup></b>   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>改进控制系统，在正确的时间段以适当的温度精确控制加热</li> <li>清洁加热元件</li> <li>改进保温</li> <li>使加热元件与被加热工件的几何结构更加匹配</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>5-15%</li> <li>5-15%</li> <li>5-15%</li> <li>5-15%</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>频繁且可避免的炉子启停</li> <li>批次间的闲置时间过长</li> <li>小型炉子的延期运行</li> </ul>  |

<sup>1</sup>节选自美国能源部：提高工艺加热系统性能 - 工业资料手册（第三版）

<sup>2</sup>基于 Eurotherm 内部案例分析

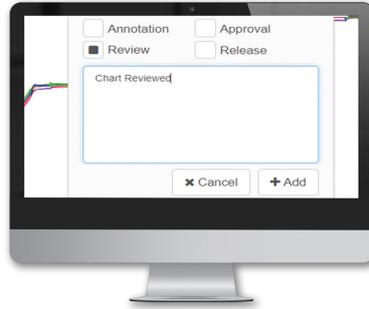


# 数据管理（电子记录）和行业规范

Eurotherm 数据采集和管理解决方案可以提供高准确度的温度测量，以及有助于高数据完整性、可靠归档、存储、审核和用户管理的功能，帮助热处理厂在数据生命周期内满足其合规要求。



图表记录审阅



添加注释审阅



工艺记录 PDF

|                 | 电子记录和仪表要求            | AMS2750E 高温测定法<br>规范条款  | CQI-9 热处理系统评审条款  |
|-----------------|----------------------|---|--|
| 防篡改             | 未检测就不能改变的电子记录        | 3.2.7.1.1   | 3.2.6  |
| 记录回放            | 源数据在审阅软件工具中不可更改      | 3.2.7.1.2   |  |
| 可读形式的记录         | 准确完整的检查、审核和复印记录      | 3.2.7.1.3   |  |
| 记录审核            | 以电子或打印形式记录被审查过的证据    | 3.2.7.1.3.1   |  |
| 记录保护            | 在整个保存期限内检索已校准的记录     | 3.2.7.1.4   |  |
| 系统访问            | 记录访问授权方法             | 3.2.7.1.5   |  |
| 现场测试仪表          | 温度均匀性测量和系统精度校验的仪表准确度 | 表3 现场测试仪表 (SAT/TUS)   | 表3.2.1 现场测试仪表 (SAT/TUS)  |
| 控制、记录仪表         | 控制、监测和记录仪表准确度        | 表3 控制、监测和记录仪表   | 表3.2.1 控制、监测和记录仪表  |
| 热电偶、校准、SATs、TUS | 热电偶、校准和测试            | 3.1.1.4 热电偶的使用<br>3.1.2 传感器的校准<br>3.2.5 仪表的校准<br>3.4 SATs 系统精度校验<br>3.5 TUS 温度均匀性测量 | 3.1 热电偶的校准和使用<br>3.2.4 仪表的校准<br>3.3 SAT 系统精度校验<br>3.4 TUS 温度均匀性测量<br>工艺评审表 |

# 高完整性数据管理解决方案

## 数据记录

- E+PLC/T2750 PAC 控制器
- 6000 系列记录仪
- nanodac 2-PID 回路记录仪/控制器
- versadac 可扩展记录仪

## 报告

- 工艺曲线（在线、PDF、打印副本）
- Dream Report 软件（工艺分析）

## Historian / 数据服务器

- Eurotherm Data Reviewer FTP/SFTP
- AVEVA Historian（之前是 Wonderware）



## Eurotherm 解决方案

|   |                 |
|---|-----------------|
| Eurotherm 6000 系列记录仪、nanodac 记录仪/控制器、versadac 可扩展记录仪、E+PLC 可编程控制器系统以及 T2750 PAC 分布式控制系统创建的是一次性写入的、只读的、以文件扩展名为 .UHH 的防篡改二进制文件格式的电子记录。  | 防篡改             |
| Eurotherm Data Reviewer 软件实用程序允许以易于检查的趋势格式回放数据。源数据以防篡改的文件格式记录。  | 记录回放            |
| Eurotherm Data Reviewer 连同 Dream Report 软件可以生成精确的记录拷贝，既可人工读取又适合检查、审查和拷贝的电子表格。   | 可读形式的记录         |
| Eurotherm Data Reviewer 有一个嵌入式注释功能来提供记录被审核过的证据-这些审核注释将成为永久记录的一部分。该记录可以打印为 PDF 文件（电子审核）或用于物理标记的硬拷贝以验证审核。   | 记录审核            |
| Eurotherm Data Reviewer 是第二代软件实用程序，它接受 Eurotherm 15 多年前创建的.UHH 文件格式。源数据的冗余存档提供了额外的留存保护。如果通信暂时中断，Eurotherm 的“断点续传”功能会自动将数据备份到服务器。  | 记录保护            |
| Eurotherm Data Reviewer 有一个可选的用户管理功能，可用于管理访问密码。   | 系统访问            |
| Eurotherm 6000 TUS 记录仪配有特殊的冷端补偿模块(CJC)，可提供快速响应的准确度，以满足 +/-0.6°C(+/-1°F) 或读数的 +/-0.1%，以较大者为准。  | 现场测试仪表          |
| Eurotherm 控制器中的热电偶输入经过输入漂移测试，以保持校准周期之间所需的准确度。例如：T2750 PAC 和 E+PLC 的 AI2/AI8 模拟量输入模块、nanodac 记录仪/控制器、EPC3000 控制器和 EPC2000 控制器提供输入准确度 +/- 1.1°C(+/-2°F) 或读数的 +/- 0.2%，以较大者为准。 | 控制、记录仪表         |
| Eurotherm 6000 系列记录仪、T2750 PAC 和 E+PLC 控制系统均有热电偶寿命算法可用；EcoStruxure Manufacturing Compliance Advisor、Eurotherm 6000 TUS 记录仪和 TUS 报告软件有测试和任务管理功能，用于温度均匀性测量解决方案。               | 热电偶、校准、SATs、TUS |

# 热处理行业专家



## 符合预算的设备升级

可以根据需要添加某项功能以改进控制，例如：

- 高级设定值配置文件控制
- 优化加热/冷却速率的 PID 自整定
- 超调抑制 - 缩减功能
- “热浸润保持”- 保持功能
- 专门冷却算法
- 自动报警策略和报告
- 多抽头单相变压器的自动调压控制 - 减少谐波和改善功率因数，从而降低能源成本
- 能源计量和监测 - 了解能源成本、工艺基准线并进行改进

## Eurotherm 合规专长

我们备受尊敬且知识渊博的全球热处理销售团队包括行业标准委员会成员，参与热处理标准制定和投票决定。除了拥有一名 PRI（绩效评估机构）培训师外，我们的许多工程师还接受了 AMS2750 高温测定法标准的培训，使我们更广泛的团队对行业、工艺和合规要求有了深入理解。

## Eurotherm 客户至上服务

经验丰富的工程团队在所有主要地区提供本地化支持，包括：

- 项目交付
- 校准
- 认证
- 温度均匀性测量 (TUS)
- 能源调查
- 效率优化
- 网络安全调查
- 培训

## Eurotherm 帮助欧洲超过 65% 的 Nadcap 工厂应对其认证挑战

挑战：使用随时可扩展技术，通过全厂自动化方案提供对小型炉子的控制。

Hoosier Spring 选择 Eurotherm 进一步改善其内部热处理部门的控制和数据采集。3504 高级温度/过程控制器增强了温度控制，而 AeroDAQ 数据管理解决方案提供了热电偶寿命监测的高完整性数据采集，以满足 AMS2750E 的要求。

“我们在 3504 控制器中设计了一个软件解决方案，使我们能够管理温度恢复和防止超调，而无需在装料前冷却熔炉，由此实现更大的生产能力。”

总裁 - 领先的控制与工程设计服务商

“由于我们以前的人工流程限制，我担心我们会失去认证。现在，我从不担心无法在需要的时候找到合适的记录。”

质量经理 - 领先的航空航天制造商

## “我们与全球前十大热处理炉 OEM 厂商合作”

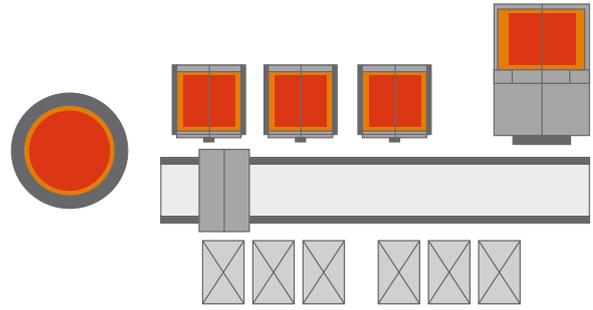
全球热处理业务拓展经理  
– Eurotherm by Schneider Electric

# 高效于各层级

## 企业/工厂级解决方案

监控解决方案利用过程和能源 SCADA，加上报告技术，帮助满足合规需要并实现高效运行。

- 提高装载量，实现更高的炉子利用率
- 优化能源使用以降低成本
- 通过数字化合规管理为审计做好准备



## 单炉/设备级解决方案

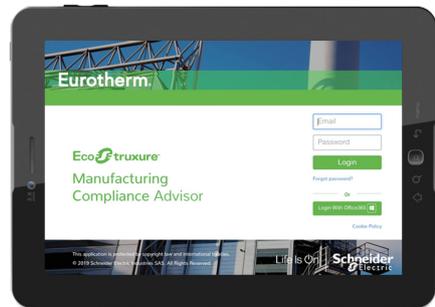
高级控制和数据捕捉与记录有助于满足以下特定需求：

- 真空炉
- 热压罐
- 箱式炉 (Sealed Quench/ Batch Integral Quench Furnaces 等其他可控气氛热处理炉)



## 操作员解决方案

- 多种类型热处理炉使用统一的平台解决方案有助于减少学习曲线
- 使用增强现实和物联网技术，将信息和/或规程直接交给操作员。



旨在帮助总体网络安全策略的解决方案，包括：

- 政策和程序
- 网络隔离和划段
- 系统访问控制
- 设备和系统加固
- 监测和维护



了解如何从热处理操作中获得更多

[eurotherm.com/heattreat](http://eurotherm.com/heattreat)

Life Is On

Schneider  
Electric

**施耐德自动化控制系统（上海）有限公司**

上海市普陀区云岭东路 89 号

长风国际大厦 11 层 A 区

邮编：200062

电话：+86 21 6065 7081

+86 21 6065 6699

[www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com)

联系当地销售代表



文档编号 HA033497CHN Issue 1 © 2019 Schneider Electric 保留所有权利。

Schneider Electric、Life Is On、EcoStruxure、Eurotherm、EurothermSuite、EFit、EPack、EPower、Eycon、Eyris、Chessell、Mini8、nanodac、optimis、piccolo 和 versadac 均是施耐德电气集团及其子公司或附属公司的商标。  
所有其他商标均为其各自所有者的财产。