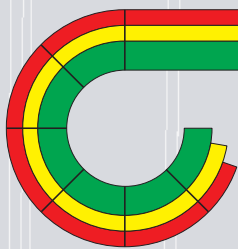


Refractory Monitoring Solutions



Saveway[®]

让您更高效，更安全

SAVEWAY

熔炉安全和炉衬诊断的专业顾问



1991年成立的**SAVEWAY**公司是一个国际上专业从事安全监测技术的公司。我们不仅为炉衬耐材，也为熔炼炉其他部位及保温设备提供诊断监测系统。我们企业通过专业知识与科研探索，为客户分析实际生产工艺如何影响耐火材寿命，如何提高生产效率和安全性。通过世界各地的分公司提供遍布全球的服务。

常年的经验与探索让我们即使在十分特殊的应用中，也能为客户量身定制专业的解决方案。与客户、大学以及行业协会的紧密合作是我们将创新设计灵感实现为实际解决方案的重要一环。

当年由企业创始人在伊尔梅瑙工业大学的博士研究课题，如今已经成为工业领域广泛运用的安全标配技术。

版本说明

出版商: **Saveway GmbH & Co. KG**

©版权: 手册的全部或部分转载或数字化使用需要
Saveway GmbH & Co. KG的书面批准



找到您的专属方案:

炉衬耐火材在线监测技术

SAVEWAY®

04

大面积覆盖最热点测量及耐材缺陷监测

SAVELINE®

08

超大面积/特定位置温度检测

OPTISAVE

12

耐火材干燥度测定及冷却水泄露监测

SAVEDRY®

18

线圈与磁轭绝缘性能监测

SAVESEARCH®

22

长期专业支持

服务

26

全世界客户满意的声音

客户反馈

28

征服客户的要点

优势

31

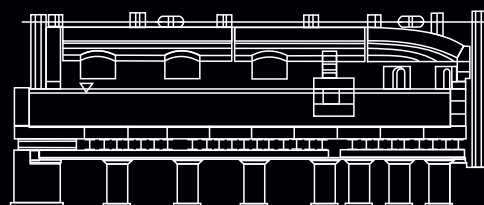
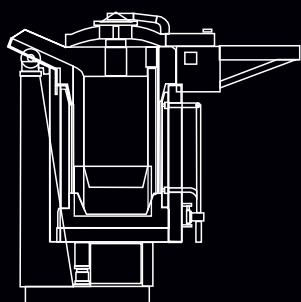
SAVEWAY® 系统

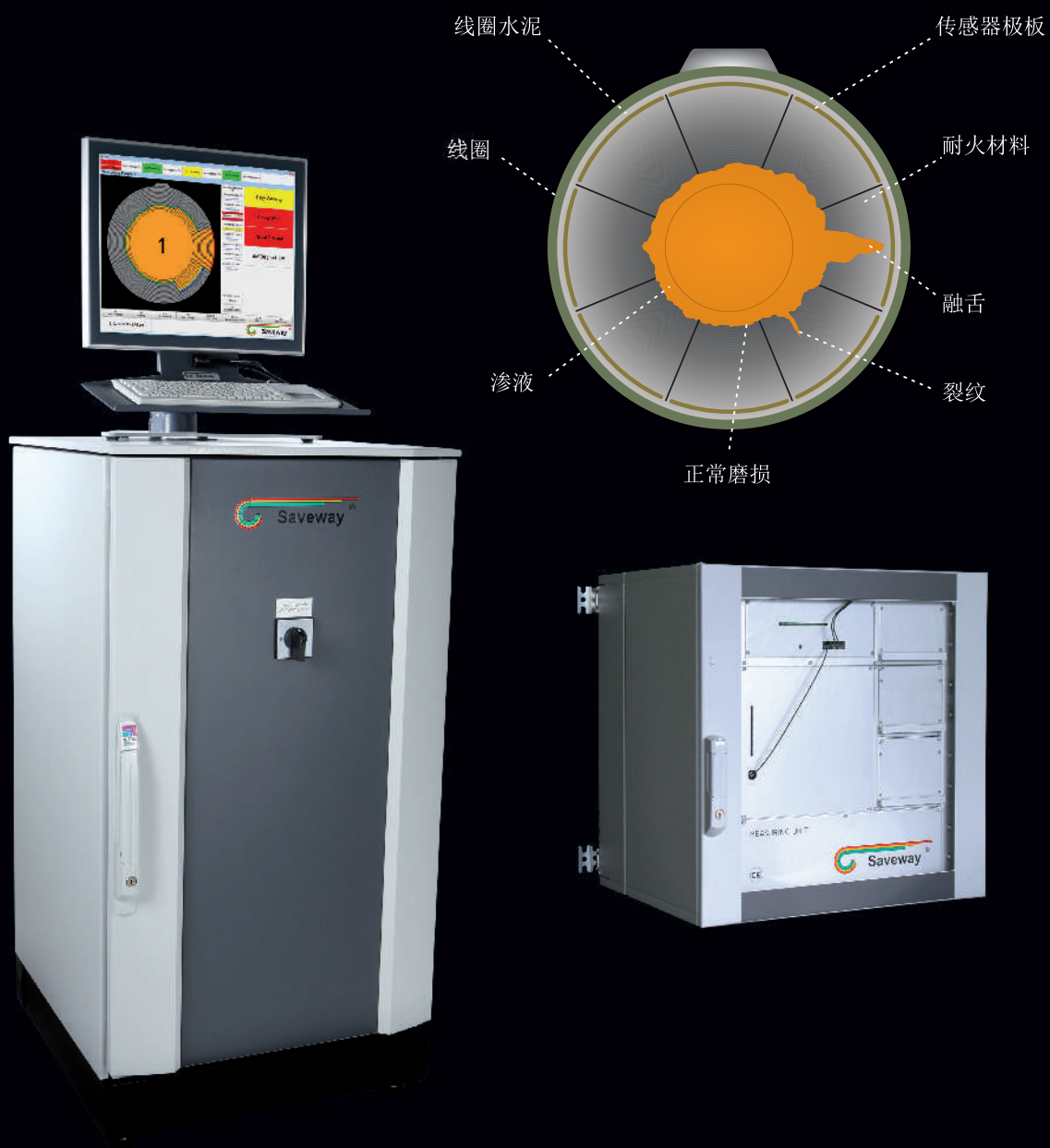
世界上唯一一家在生产同时检测炉衬剩余厚度的系统。



耐火材料剩余壁厚监测

无芯感应炉 | 玻璃溶窑 | RH脱气炉

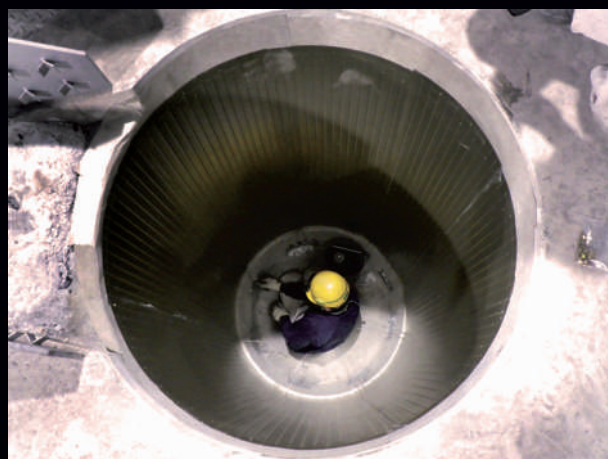
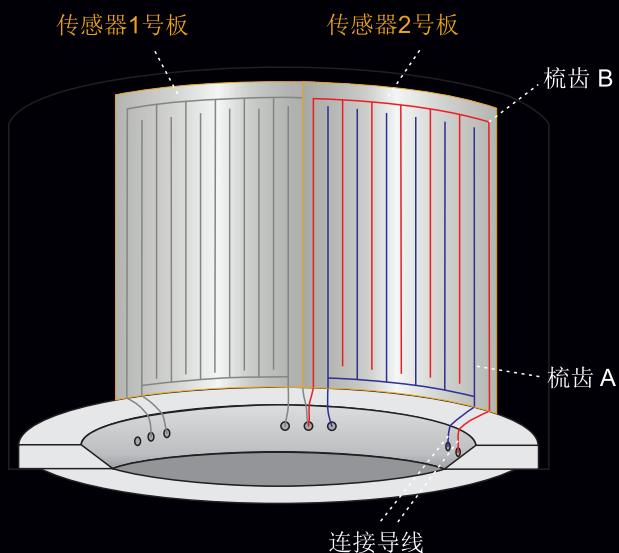




- 持续炉衬耐火材在线监测
- 测量精确度：原炉衬的1/16
- 裂纹、磨损、缺陷定位
- 尺寸极小融舌裂纹安全定位
- 可靠的烘炉监测及冷却水泄露检测
- 架桥过热指示

SAVEWAY® 系统

传感器极板连续测量



传感器极板在无芯感应炉中安装

基本技术参数:

- 熔炼炉的监测基于传感器极板
- 炉衬厚度被等分为16级
- 绿色: 1 - 8 级
- 黄色: 9 - 14 级 初期报警
- 红色: 15 - 16 级 临界警报
- 优化熔炉操作
- 无风险延长耐火材料使用寿命



融舌

特殊应用:



RH 脱气炉

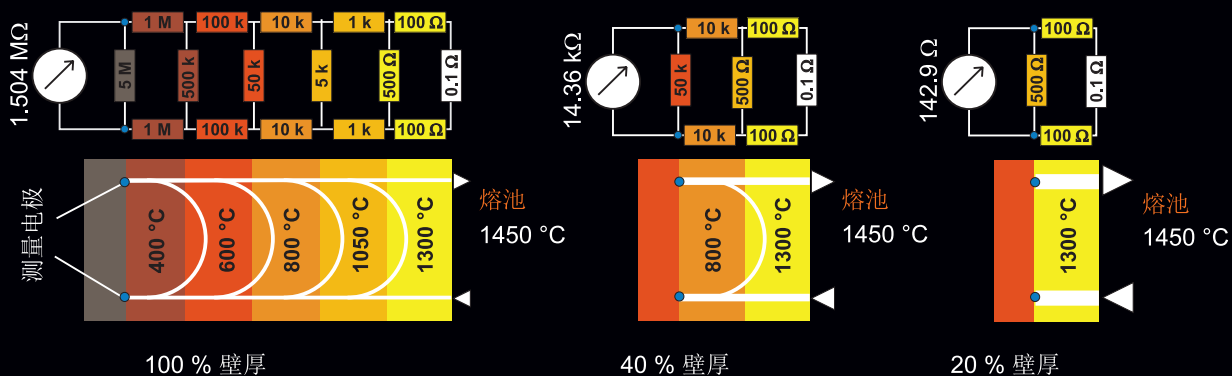


电弧炉



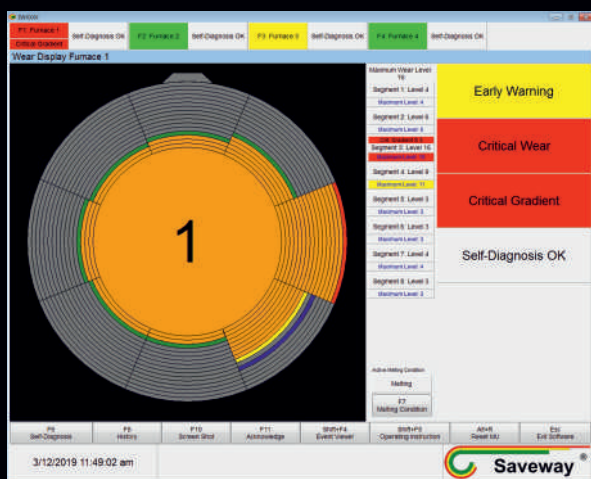
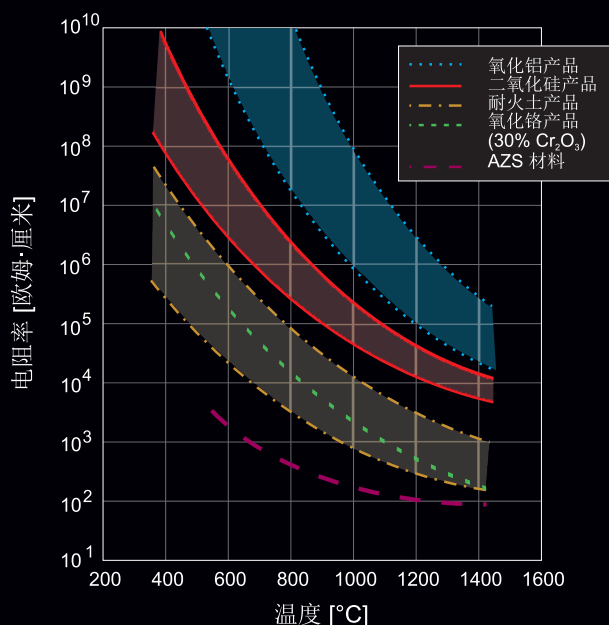
玻璃溶窑

工作原理 & 指示

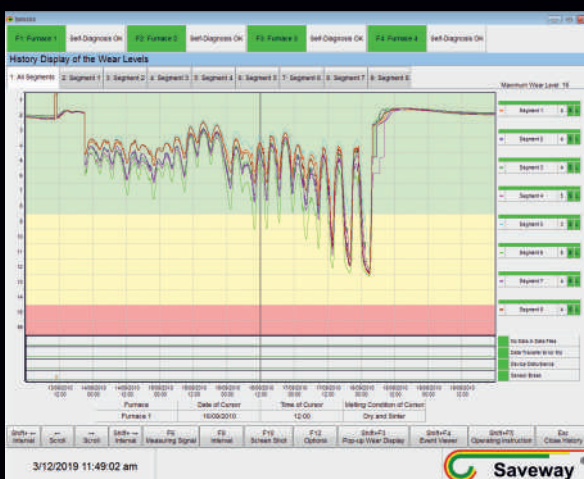


测量电路电流流向：电极板-熔池-电极板

- 通过传感器测量出耐材的剩余壁厚并在屏幕上显示
- 测量基于炉衬电阻的变化，炉衬耐材电阻会随着温度的升高而减小
- 随着炉衬的磨损，熔池金属离传感器距离越来越小，使得传感器炉衬耐材温度升高

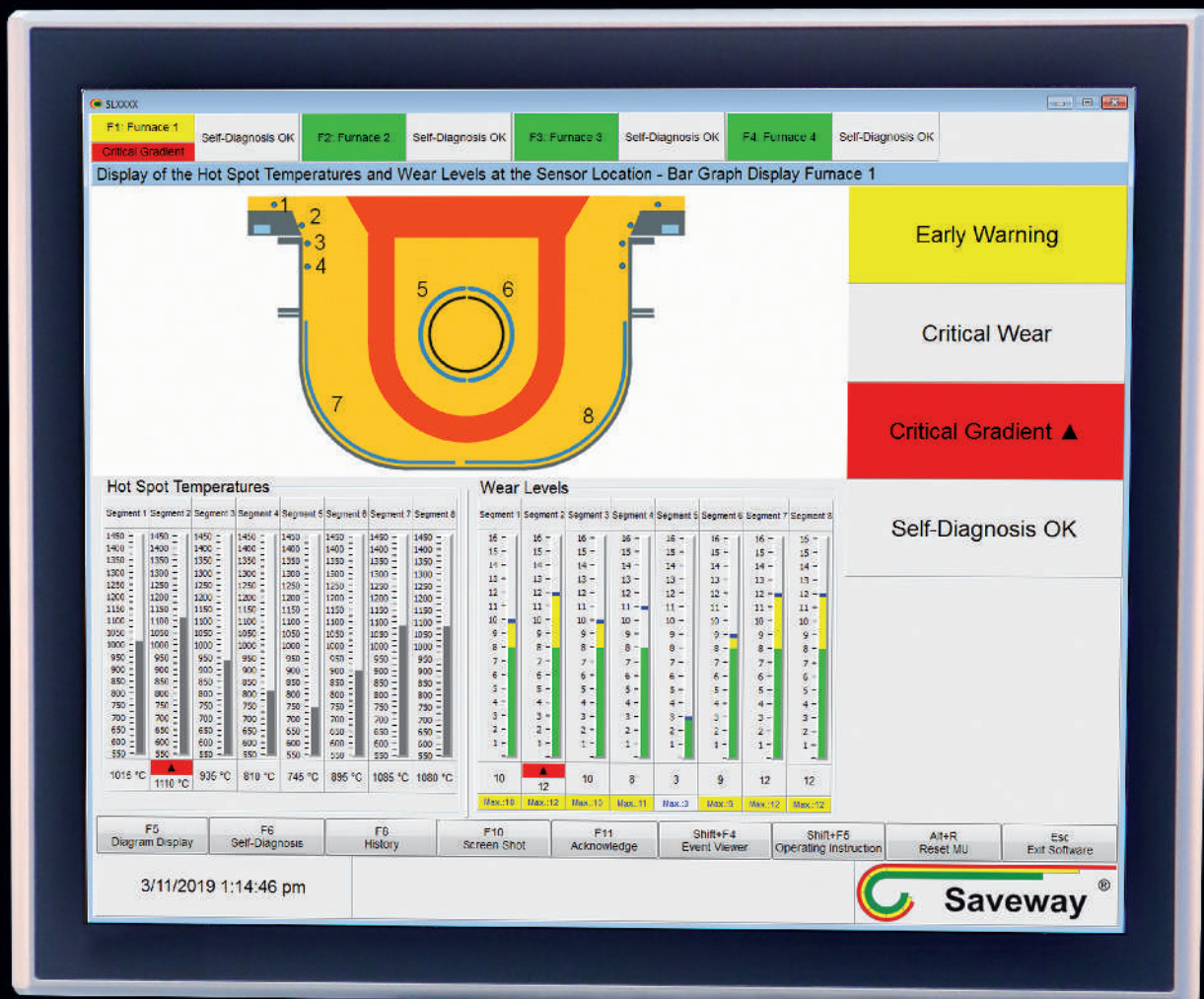


操作主界面



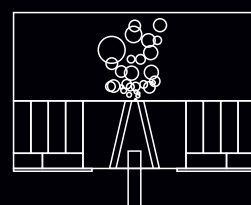
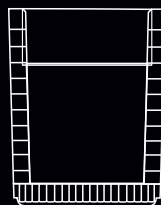
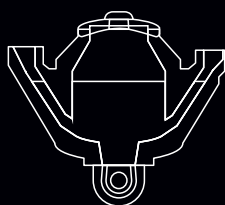
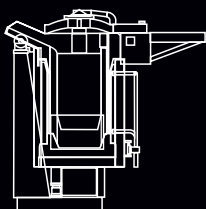
历史记录

SAVELINE® 系统



大面积覆盖最热点测量及耐材缺陷监测

有芯感应炉 | 定量保温浇筑炉和无芯感应炉 | 透气砖 | 汤包 | 电弧炉 | 冲天炉

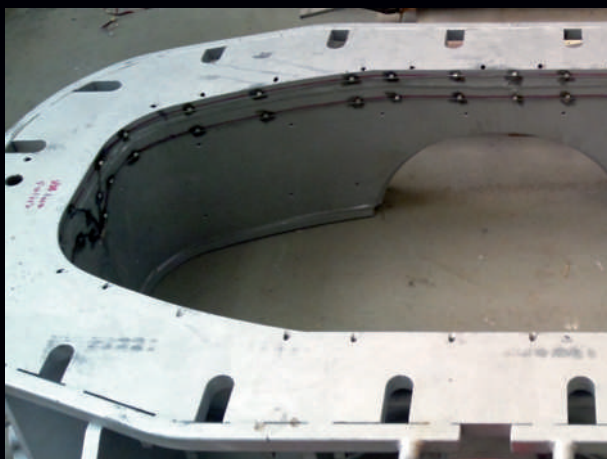




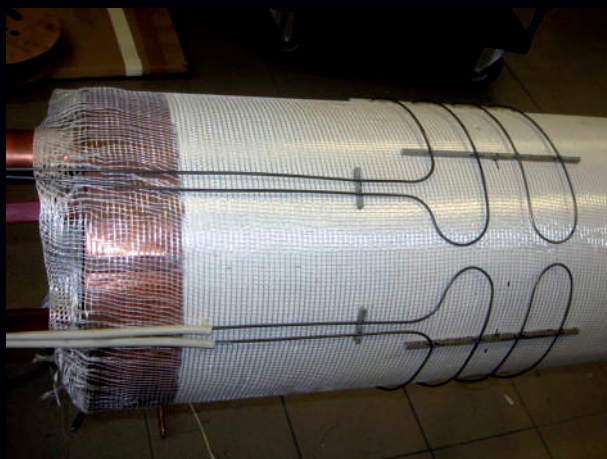
- 在线大面积覆盖耐火材及炉构件温度监测
- 剩余壁厚计算
- 测量传感器上的温度最热点
- 通过多传感器实现缺陷位置定位
- 安全检测导电耐火材
- 传感器测温区间100 °C - 1350 °C

SAVELINE® 系统

大面积覆盖最热点测量及耐材缺陷监测



感应器 / 法兰



冷却体



透气砖



汤包

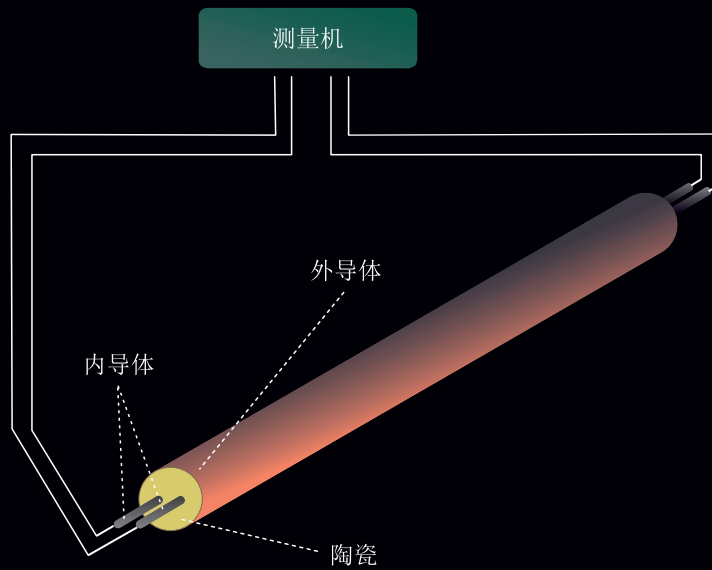


回转炉



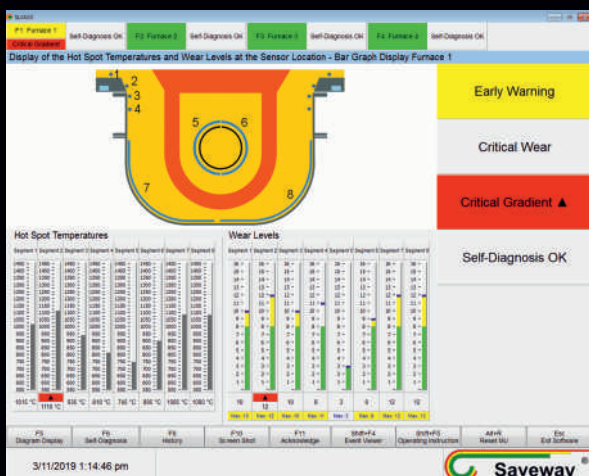
炉底监测 / 炉底顶出块监测

工作原理 & 指示

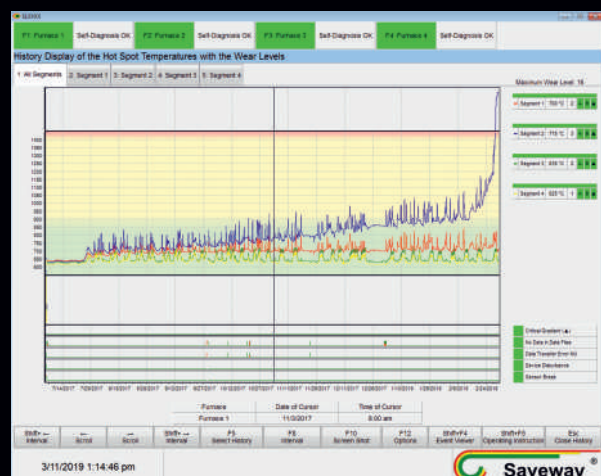


SAVELINE® 传感器, 直径 3 - 6 mm, 长度可变

- 系统通过线型传感器测温
- 传感器内陶瓷电阻随着温度升高减小
- 测量整条传感器，总是显示最热点的温度
- 通过温度和热导率计算出炉衬壁厚

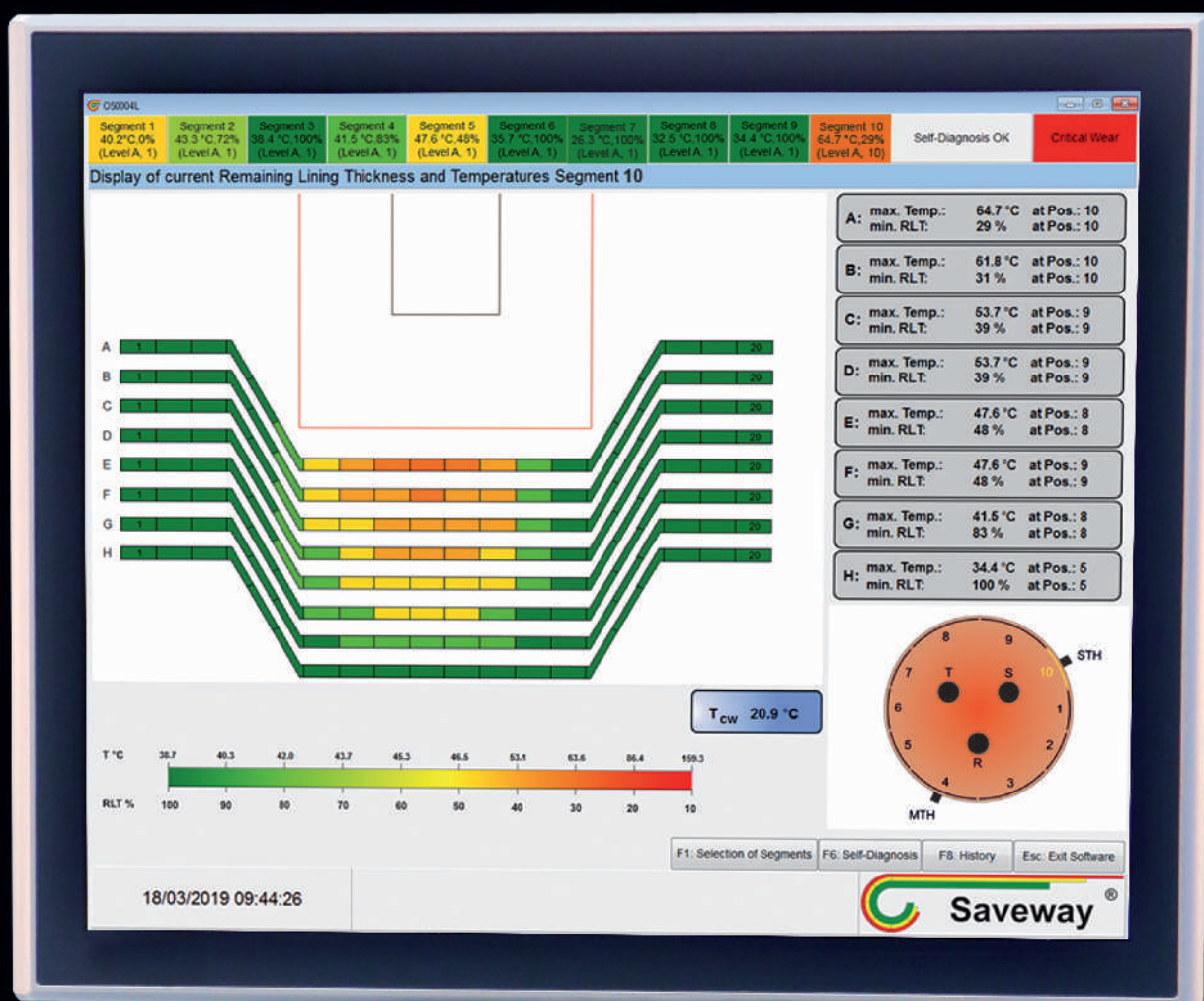


操作主界面



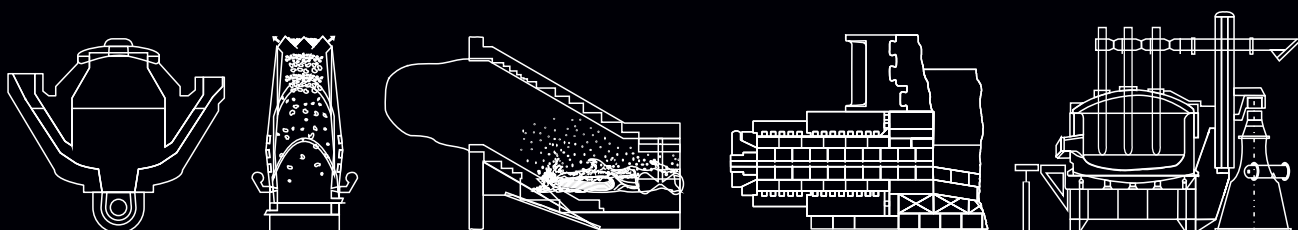
历史记录

OPTISAVE 系统



温度检测和炉壁监测

各种熔炼炉 | 水冷构件及表面



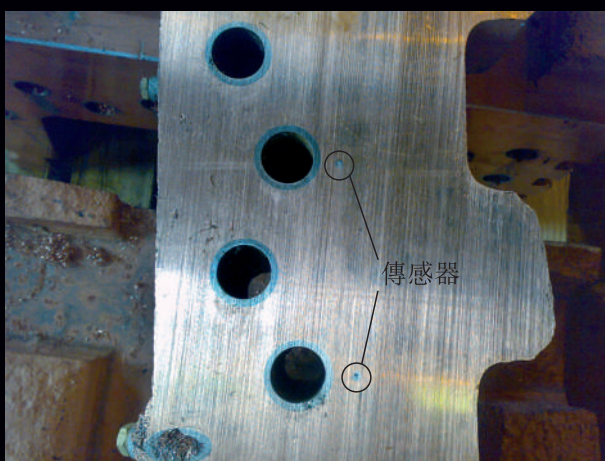
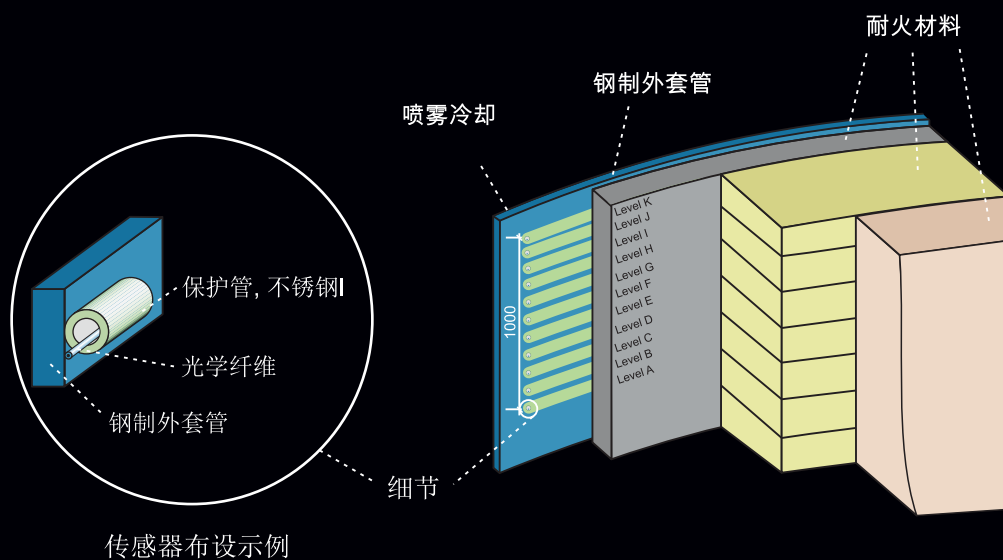
OPTISAVE F 系统



- 连续监测温度最高达600度
- 定位精度:0,25 米
- 最多8传感器，单个传感器长度可达2000米
- 单个传感器最多可测得8000个温度值
- 周边电场磁场不影响测量结果
- 炉壁剩余厚度计算

OPTISAVE F 系统

大面积覆盖温度监测



装有OPTISAVE传感器已磨损的水冷护墙板横截面

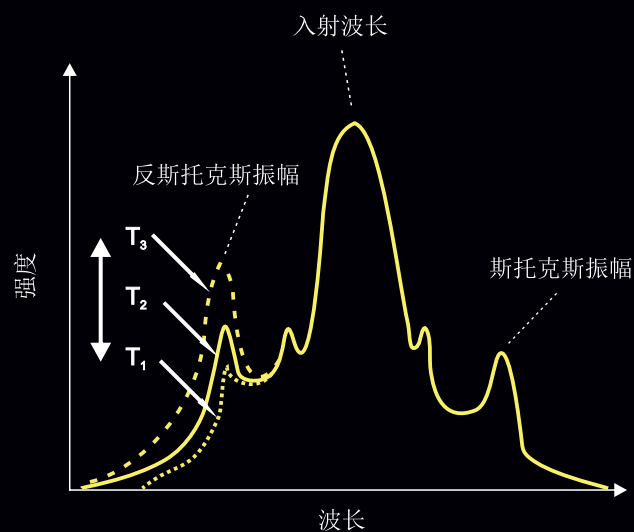
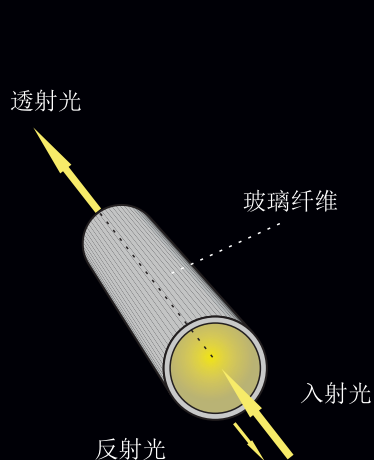


OPTISAVE铺设在水冷埋弧炉内



水冷系统铜构件浇筑前预铺设传感器

工作原理 & 指示



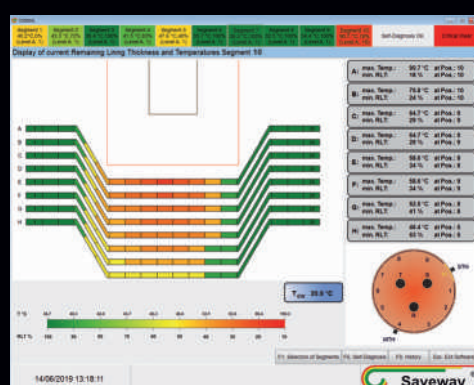
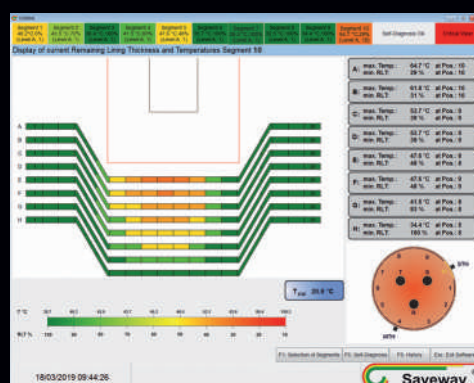
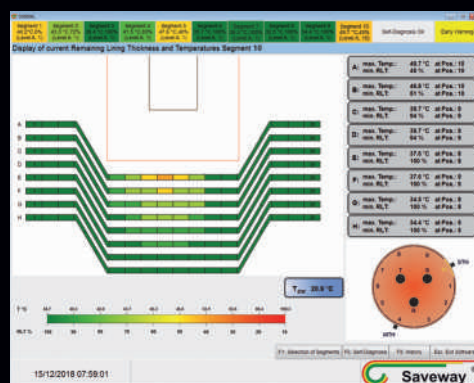
根据拉曼效应测量温度

$$T \sim I_A / I_S$$

T ... 温度
 I_A ... 反斯托克斯强度
 I_S ... 斯托克斯强度

光学纤维测温原理

- 运用拉曼效应确定温度值
- 光通过光纤传输
- 对反射光进行分析
- 光学纤维上各点的温度分布根据反射光返回时间确定
- 显示每250毫米纤维的平均温度
- 光的传播时间决定了温度点的位置



某出铁口四个月来温度最热点变化

OPTISAVE G 系统

特定点温度测量

特点:

- 持续测量温度达650 °C
- 每条光线上最多20个测温点，长度可变
- 一个系统最多连接八个传感器
- 高精度度 0.1 K



OPTISAVE 传感器在铜制水冷熔渣口布设

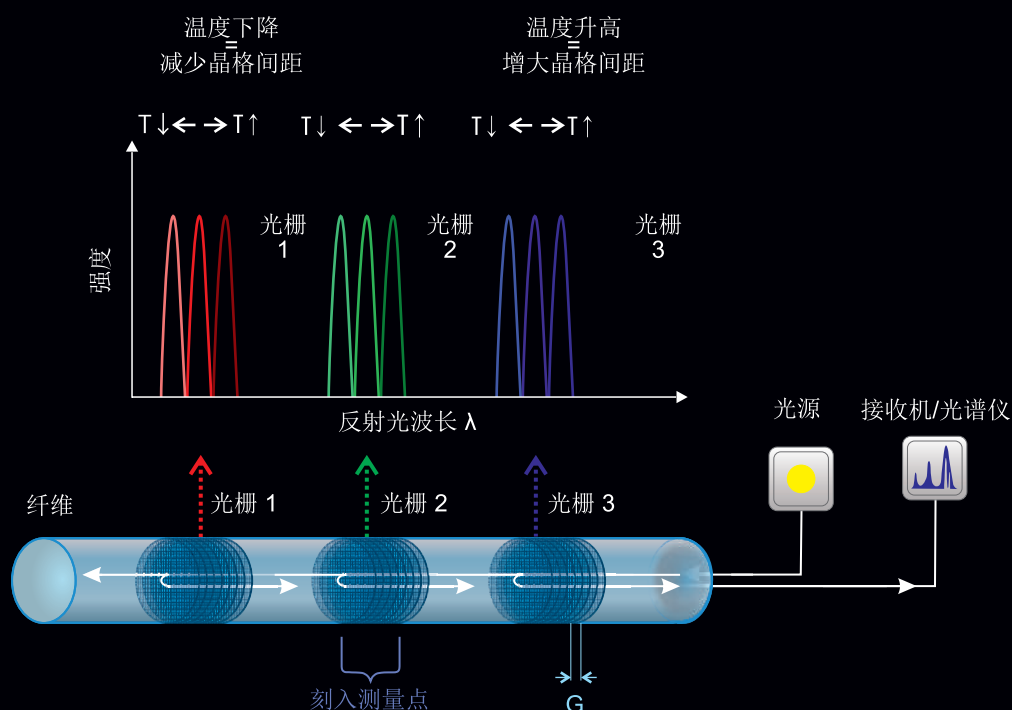


熔渣口

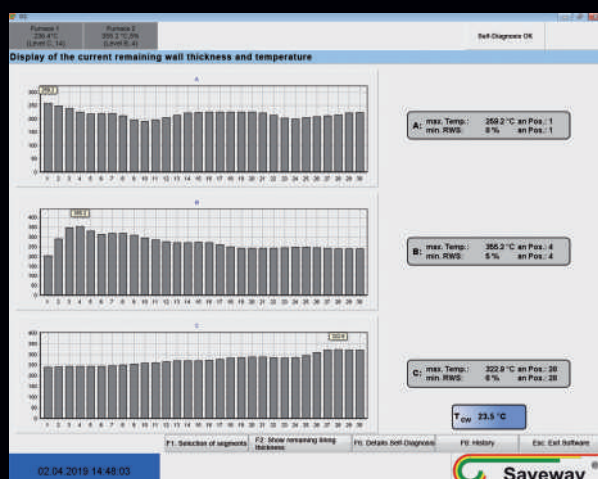


安装上OPTISAVE传感器

工作原理 & 指示



- 光纤（光栅）中被光刻为不同折射率的涂层
- 每个光栅都反射波长为光栅距离（G）的光
- 不同的光栅距离使单一光纤可以进行同时多点测量
- 如果光纤温度升高，光栅距离将增加（热膨胀）
- 因此反射光的波长会发生变化
- 变化将通过光谱仪测量并转换为温度

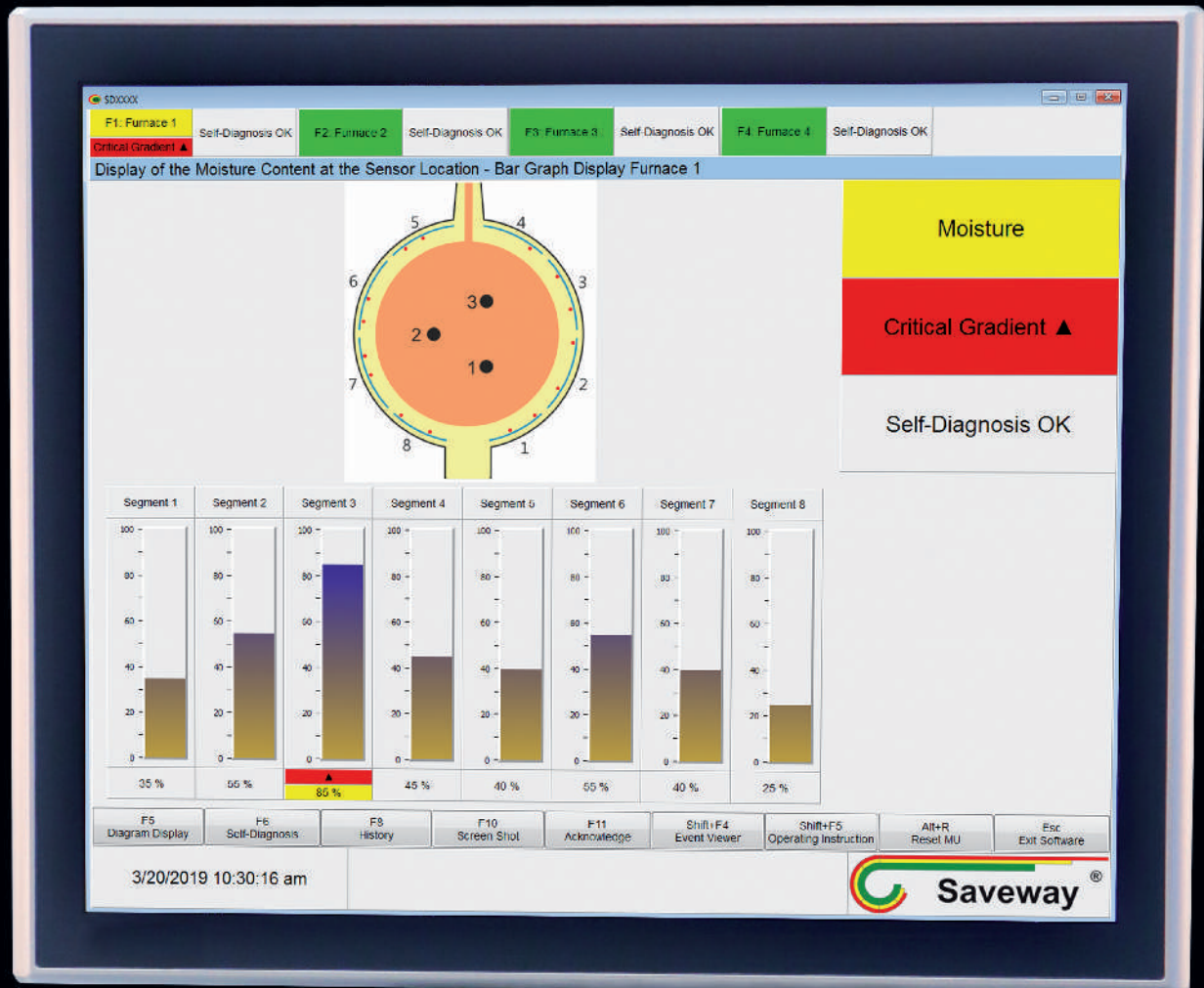


操作主界面



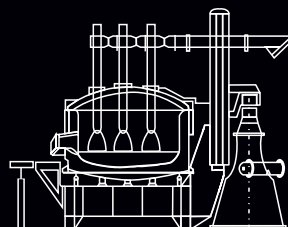
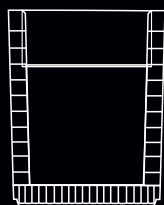
历史记录

SAVEDRY® 系统



干燥度测量和冷却水泄露监测

电弧炉 | 各种熔炼炉 | 冷却系统





- 持续性耐火材湿度检测
- 冷却水泄露检测安全可靠
- 泄露位置定位
- 干燥状态的可靠监测
- 监测可以在筑炉、烘炉以及正常熔炼过程中进行

SAVEDRY® 系统

干燥度测量和冷却水泄露监测



可更换的SAVEDRY® 传感器型号 4



石墨化炉的隔热板 传感器型号 1



埋弧炉, 传感器型号 3

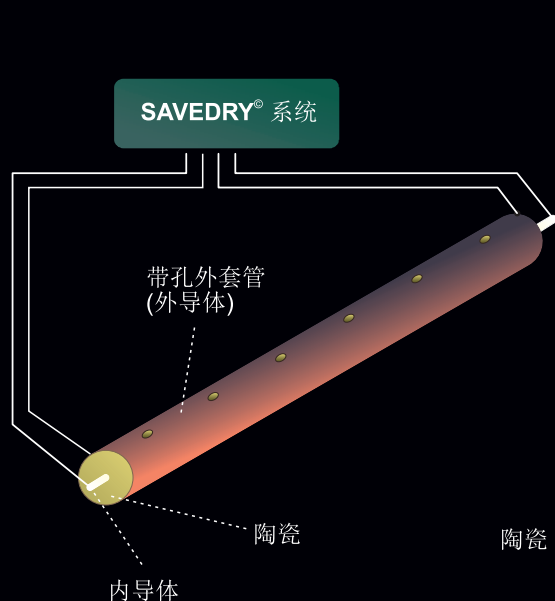


埋弧炉, 传感器型号 4

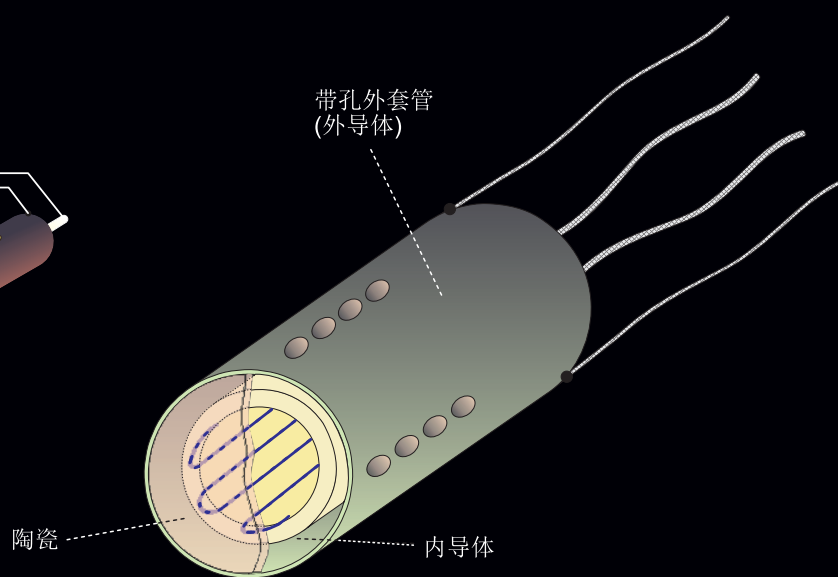


电弧炉 传感器型号 4

工作原理 & 指示

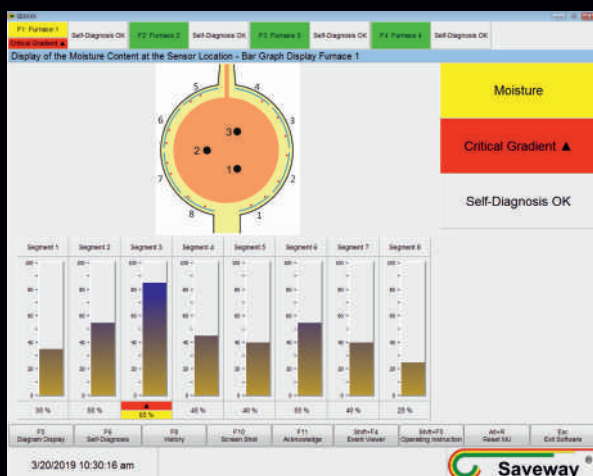


SAVEDRY® 传感器型号1,
可提供直径2,6至6 米

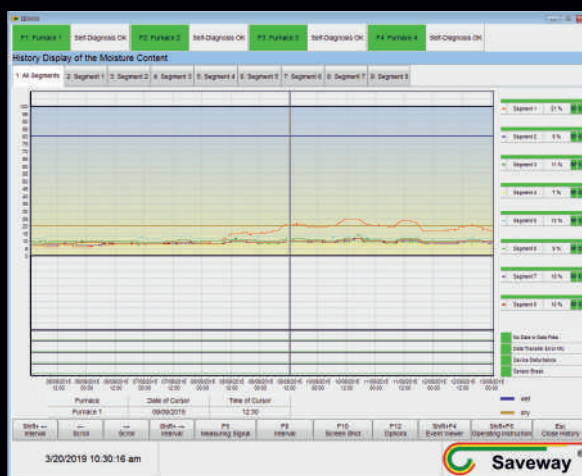


SAVEDRY® 传感器型号4

- 盐和盐化物在水中分解形成自由离子
- 离子具有导电性
- 含水量决定了离子数量
- 传感器测量到离子数量，系统根据这一数量确定湿度
- 传感器安装在耐火材料或者炉壁上，不同类型的传感器可以分别安装在旧炉和新炉上

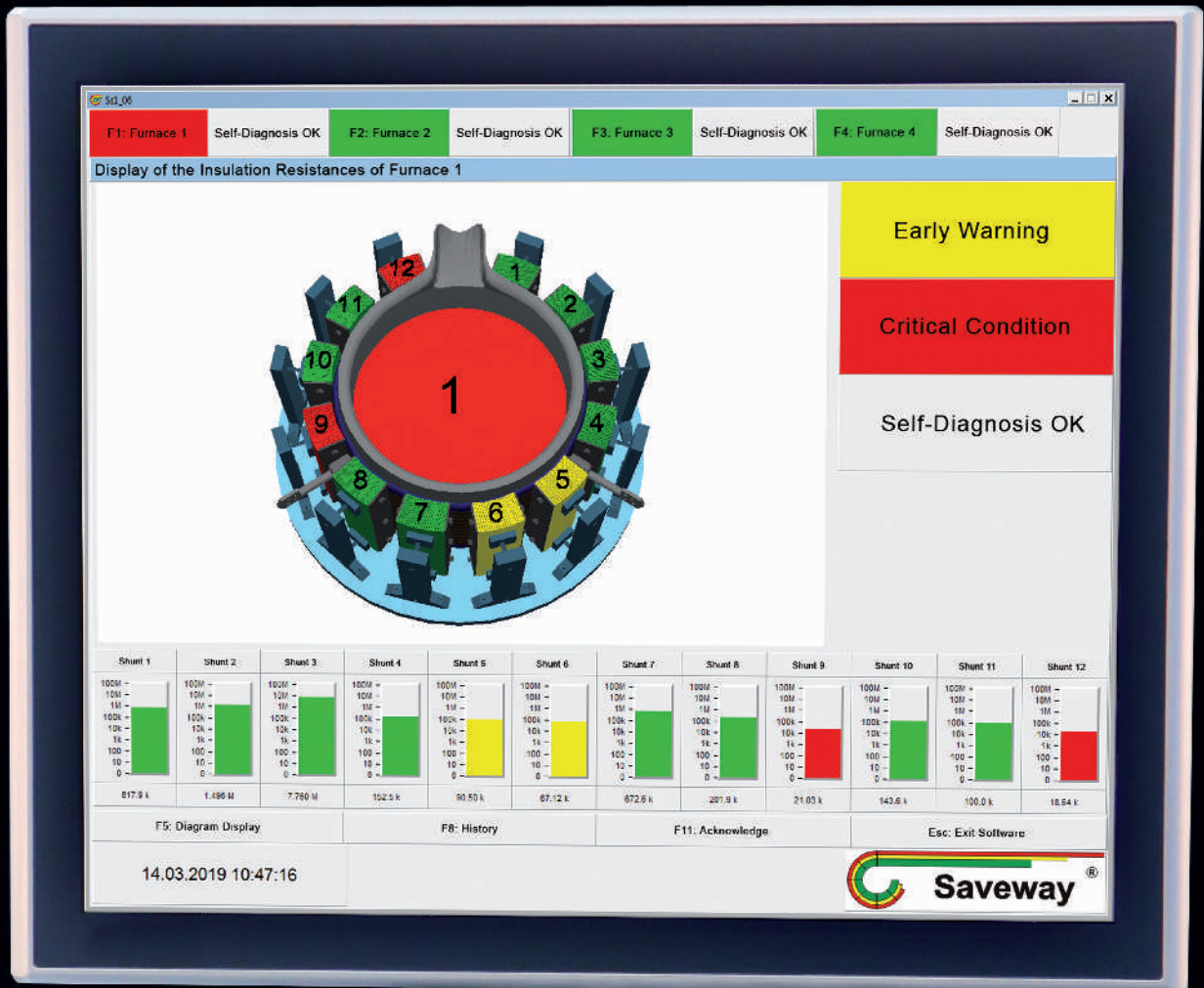


操作主界面



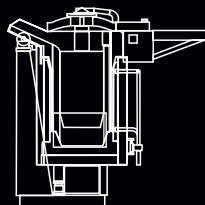
历史记录

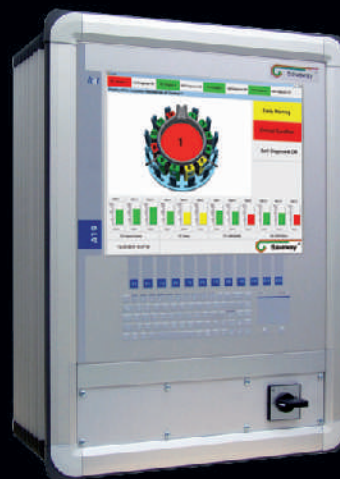
SAVESEARCH[®] 系统



选择性磁轭监测

无芯感应炉

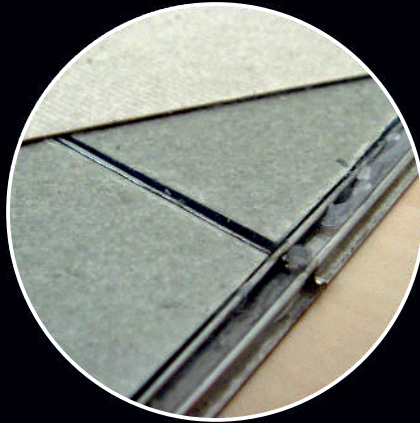




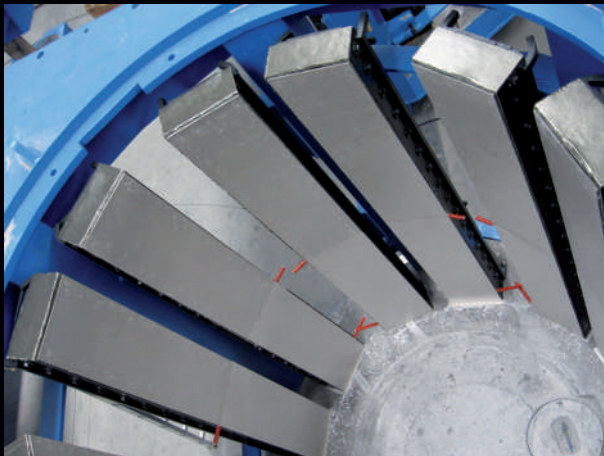
- 用于无芯感应炉的预防性维护仪器
- 监测即将发生的绝缘故障
- 通过独立监测定位绝缘问题故障源
- 绝缘问题清晰定位
- 与接地保护方法相比，拥有更广的电阻测量范围
- 线圈磁轭间绝缘结构的湿度检测

SAVESEARCH[®] 系统

选择性线圈磁轭绝缘监测



SAVESEARCH[®] 电极结构



SAVESEARCH[®] 电极安装在一台12吨炉上

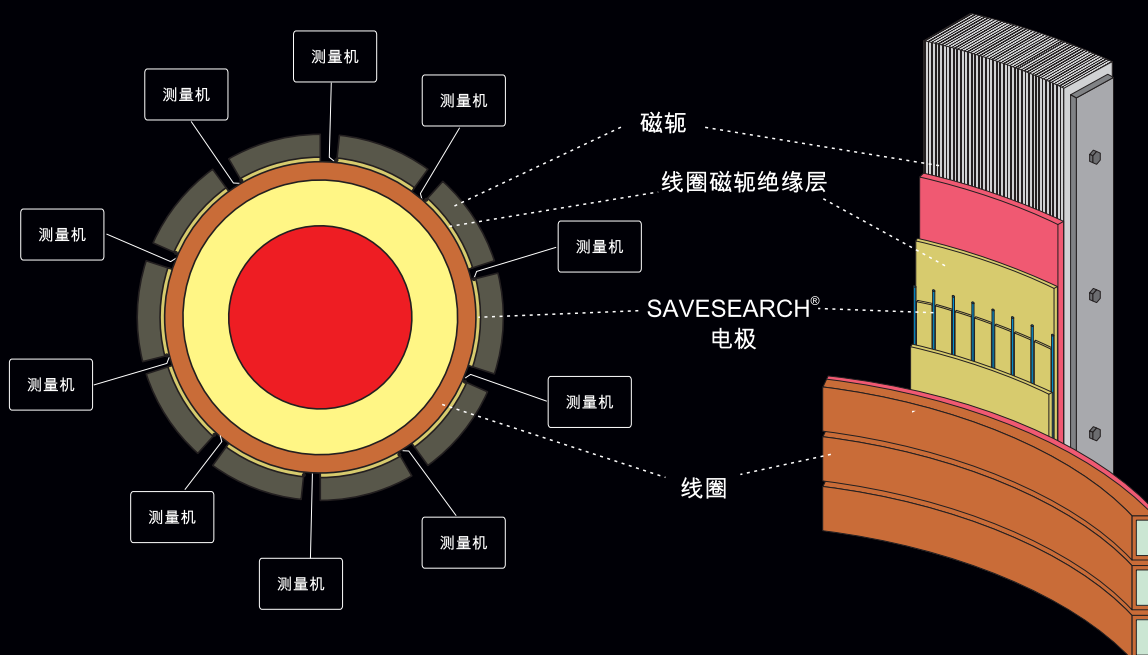


SAVESEARCH[®] 电极在真空炉的细节



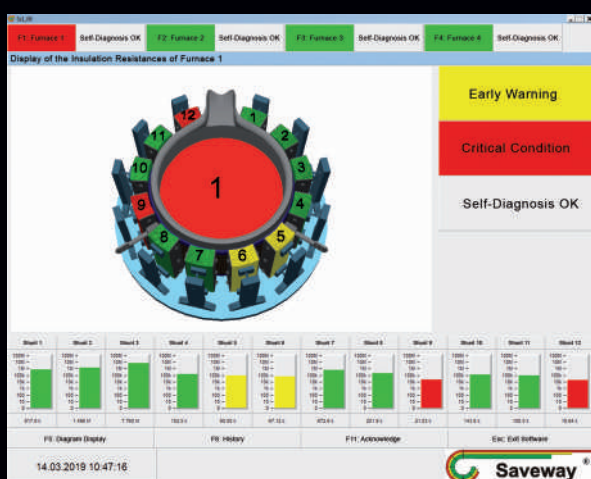
SAVESEARCH[®] 电极在一个10吨炉上的电路连接

工作原理 & 指示

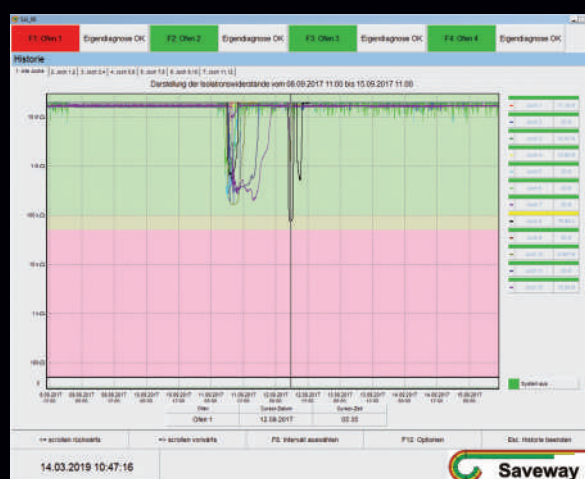


用SAVESEARCH®电极替代传统的磁轭绝缘

- 传感器电极嵌于线圈磁轭绝缘层中
- 测量电阻为接地传感器与线圈间的电阻
- 单个磁轭的电绝缘性状态独立测量
- 系统可以检测到的电阻比接地检测阻值更高



操作主界面



历史记录

Saveway 服务



我们可以向您保证:

- ✓ 安全性能的极大提高
- ✓ 更了解您的熔炉
- ✓ 避免熔炉爆炸
- ✓ 优化耐火材料寿命



技术培训: 客户SAVEWAY®传感器/传感器极板的安装



Saveway工程师通过Team Viewer软件和电子通讯随时提供技术支持

知识的力量



技术培训: 和客户一起拆炉, 分析缺陷原因



技术培训: OPTISAVE 系统的介绍和安装

Saveway团队很骄傲可以一直以来服务客户。遍布世界的销售售后伙伴让我们的专业服务可以即刻到达客户

我们提供

- 通过在线远程控制软件我们提供给您24小时技术支持, 我们看到的画面和您一样, 极大地简便了我们的技术交流
- 实地培训您的操作人员
- 内部培训员工, 深化理解产品
- 为您耐火材优化, 炉衬设计以及熔炉操作提供建议



金属融舌的爆发和识别



有芯感应保温炉磨损确认及显示

反馈

“第一套系统于1996年安装在一台传统15吨真空炉上，1997年3月，我们为新的20吨VIDP炉也安装了SAVEWAY系统，该炉于1997年3月投入使用。[...]

我们在SAVEWAY系统使用中观察到的好处是：

- 1.由于提前检测到通过耐火炉衬的金属渗透，避免了感应线圈的金属损坏。
- 2.确定耐火炉衬中的磨损缺陷区域，有助于改善筑炉技术。
- 3.可以评估原料装料方式对耐火炉衬寿命的影响。
- 4.可以确定各种精炼方法对炉衬耐火材寿命的影响，从而改善熔炼工艺。
- 5.可以获得最长的炉衬耐火材寿命，并且不会对感应线圈组件造成任何危害。
- 6.可以清楚地确定烘炉中耐火材水分的消除。
- 7.可以更有效地管理生产操作，因为现在可以根据SAVEWAY系统数据估算熔化活动的完成情况。”



CARPENTER®

Dwight D. Wegman (区域经理 - VIM工艺技术)
Carpenter Technology Corp. | PA, 美国

“使用SAVEWAY®和SAVEDRY®提高了利用率和安全性

自2003年以来，我们在8吨，14吨和17吨真空感应炉上成功使用了SAVEWAY®系统。作为唯一一种测量熔体和线圈水泥之间剩余炉衬厚度的安全监测技术，SAVEWAY®系统可以持续准确地确定剩余的耐火材料厚度。这使我们有机会高效且无风险地使用至耐火材料的最长寿命。除了溶蚀和磨损等可见的缺陷外，还可以可靠地检测出隐藏的磨损情况，如危险的融舌和汤漏。

[...] 由于我们先前对SAVEWAY系统的成功使用，所以希望Saveway公司也能解决我们“检测电弧炉冷却水泄漏”的问题。2007年，我们安装了SAVEDRY®系统。[...]

通过我们与Saveway的密切合作，熔炼设备实现了高度安全性。我们可以一直信赖Saveway监测设备和Saveway团队的服务。”



ONE STEP AHEAD

DI Dr. Hans-Peter Fauland 博士（炼钢厂部门经理）
BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG | 奥地利 卡普芬贝格

“经过2次漏炉导致熔炉损坏以及停机带来的高昂代价，其中一次事故中，该工厂停工了4周，于是我们在2006年安装了Saveway的炉衬监测系统。自安装SAVEWAY以来，我们已经运行了7,000多炉次，再也没有溶液穿透线圈的困扰。

我可以放心地推荐他们的技术和服务。”

VDM Metals

Steve Chapman (工厂经理)
VDM Metals USA, LLC | 新泽西州，美国

反馈

“1993年夏天，VAC Hanau首次在4吨真空感应炉（VIM）上安装了SAVEWAY系统。这一决定是为了避免失控造成爆炸和员工受伤的潜在风险。我们的经验证明，只有SAVEWAY系统才能提供适当且可靠的安全性。[...]

鉴于以往使用中积极的经验和我们的安全理念，现在我们所有的熔炉都配备了SAVEWAY系统。[...]

自从1993年SAVEWAY系统首次应用于真空炉以来，我们VAC和SAVEWAY之间的关系是非常好的。技术问题的解决方案总是非常熟练和迅速。”



硕士工程师。Timm Scheidig（技术投资经理）
VACUUMSCHMELZE GmbH & Co. KG | 德国哈瑙

“在与Saveway的精良合作下，一套监控系统被开发出来。该系统现在保障我们准确地定位绝缘故障。[...]

SAVESEARCH系统自安装以来一直无故障运行。该系统的优点是能够定位线圈和磁轭之间的绝缘故障。通过定位绝缘故障，让从前那些拆卸磁轭来找故障的麻烦不再有。[...]

通过节省生产损失（不长时间搜索接地故障），SAVESEARCH系统可在短时间内收回成本。[...]

因此，可以避免由磁轭的“火花放电”引起的线圈损坏，并且可以避免冷却水泄漏。绝缘构件可以在不影响生产的时候更换。对我们来说，该系统是一套可靠且成熟的设备，可以避免生产损失，提高无芯感应炉的可用性并提高操作安全性。”



Ing. Jürgen Bromm（维护经理）
Fritz Winter Eisengießerei GmbH & Co. KG | 德国Stadtallendorf

“2015年1月，基于其他Federal-Mogul熔炼车间之前的积极经验，我们在三台（1t, 1,2t和2,5t）无芯感应炉上安装了SAVEWAY系统，原来我们的炉衬寿命为110炉次。SAVEWAY系统从一开始就给我们留下了深刻的印象，每次炉衬的寿命增加到165次！我们使用Saveway系统优化了炉衬和熔炼工艺，这使我们能够连续地获得有关炉衬状态的信息，因此我们不用冒失去熔炉的风险。最后，这两种优势使我们能够更有效地工作，同时也保障我们的工人更安全，并且对材料和技术更信任。”



Göran Fredriksson（动力总成生产经理）
Federal-Mogul Göteborg AB | 瑞典 Mölnlycke

反馈

“在Exxaro Resources集团内部，Exxaro FerroAlloys对我们的粉末生产工厂采用了关注健康和安全“不妥协”管理办法。

除安全目标外，Exxaro FerroAlloys还致力于通过最大限度地减少生产停工时间来优化生产。SAVEWAY系统极大地帮助我们实现了这一目标。与之前相比，通过优化利用我们的耐火炉衬，延长了耐火材料的寿命。

Exxaro FerroAlloys在熔炼炉上使用SAVEWAY电极板和SAVELINE传感器的组合监测方式，我们可以推荐感应炉使用者同时考虑这两种解决方案。”



CG Potgieter (运营经理)
Exxaro FerroAlloys | Pretoria, 南非比勒陀利亚

“自1993年7月以来，我们一直在一台16吨中频感应炉上运行SAVEWAY监控系统。[...] 在过去我们生产中反复出现金属漏液穿炉。自从引入SAVEWAY系统以来，上述问题得到避免。除此之外，我们还可以第一次量化并减少耐火炉衬的磨损。炉子的使用寿命几乎翻了一番。事实证明，这个系统对我们非常有用[...]”



Jürgen Loh 博士 (工厂经理)
Krupp VDM GmbH Werk Unna | Unna, 德国

“我们很高兴将使用SAVEWAY系统的成功经验提供给大家作为参考。

我们公司正在使用中频炉熔炼用于牙科应用的高品质非贵金属合金。 [...]

熔炉的连续浇筑口区域多次漏液后，2004年我们决定使用SAVEWAY系统。

目前监控区域为炉壁和炉底，我们的炉衬耐火材为预成型坩埚和安全背层。

使用SAVEWAY系统后，每一次接近传感器的溶体都被及时发现，避免了对炉体的任何损坏。

此外，SAVEWAY系统提供的数据使我们能够预测坩埚寿命。可以避免过早拆炉或者在繁忙的生产期间停炉。

总体来说，与Saveway服务团队的合作良好，该团队随时帮助我们提供详尽的建议并耐心解释系统上的指示。”



Martin Born (过程工程部门经理)
DeguDent GmbH | 德国哈瑙

优势

安全和节约

- 减少生产损失，降低维护成本
- 可靠地防止金属漏液和爆炸
- 提高生产高效性和操作安全性
- 改进生产工艺
- 保证操作人员的真正安全
- 改善耐火材料结构，炉衬寿命和熔炼操作的工具

可用性

- 操作简单安全
- 适用于各种冶金设备的广泛应用范围：提取，精炼，熔炼，保温和浇注系统适用于不同的耐火材料，出钢温度和工艺技术
- 显示和记录磨损，温度，水分含量和绝缘性能
- 数据处理作为工业4.0的基础
- 同时监控多个熔炉或保温炉，一个系统同时监控不同设备
- 报警信号的硬件和软件接口
- 轻松集成到客户内部网络中，将数据传输到客户的信息系统中
- 通过远程在线诊断系统和服务，实现Saveway团队的高效快速服务
- 多点触控的直观系统操作
- SAVEWAY®，SAVELINE®和SAVEDRY®系统可以组合使用

WWW.SAVEWAY-GERMANY.DE

Saveway
Est. 1991

公司总部 / 生产 德国

Saveway GmbH & Co. KG
Wuembacher Landstrasse 8
98693 Ilmenau, Germany
☎ +49 3677 80 60-0
✉ saveway@saveway-germany.de

- 您的全球伙伴



销售 & 售后服务 日本/亚洲区

Saveway Japan Co., Ltd.
3-16 Kawabuchi-machi,
Yahatahigashi-ku,
Kitakyushu-shi, 805-0012, Japan
☎ +81 93 653 4730
✉ saveway@saveway-japan.co.jp

销售 & 售后服务 南非

Saveway Furnace Monitoring Africa (Pty.) Ltd.
74 Queen street,
Irene Proper, Centurion,
Pretoria 0157, South Africa
☎ +27 12 667-2178
✉ info@saveway-sa.co.za

销售 & 售后服务 美国 / 北美区

Saveway U.S.A. Corp.
4305 Mt. Pleasant Street NW, Suite 101
North Canton
OH 44720, USA
☎ +1 330 96 69 300
✉ office@savewayusa.com

Saveway U.S.A. Corp.
601 E Main Ave,
Myerstown,
PA 17067, USA
☎ +1 717 62 81 016

