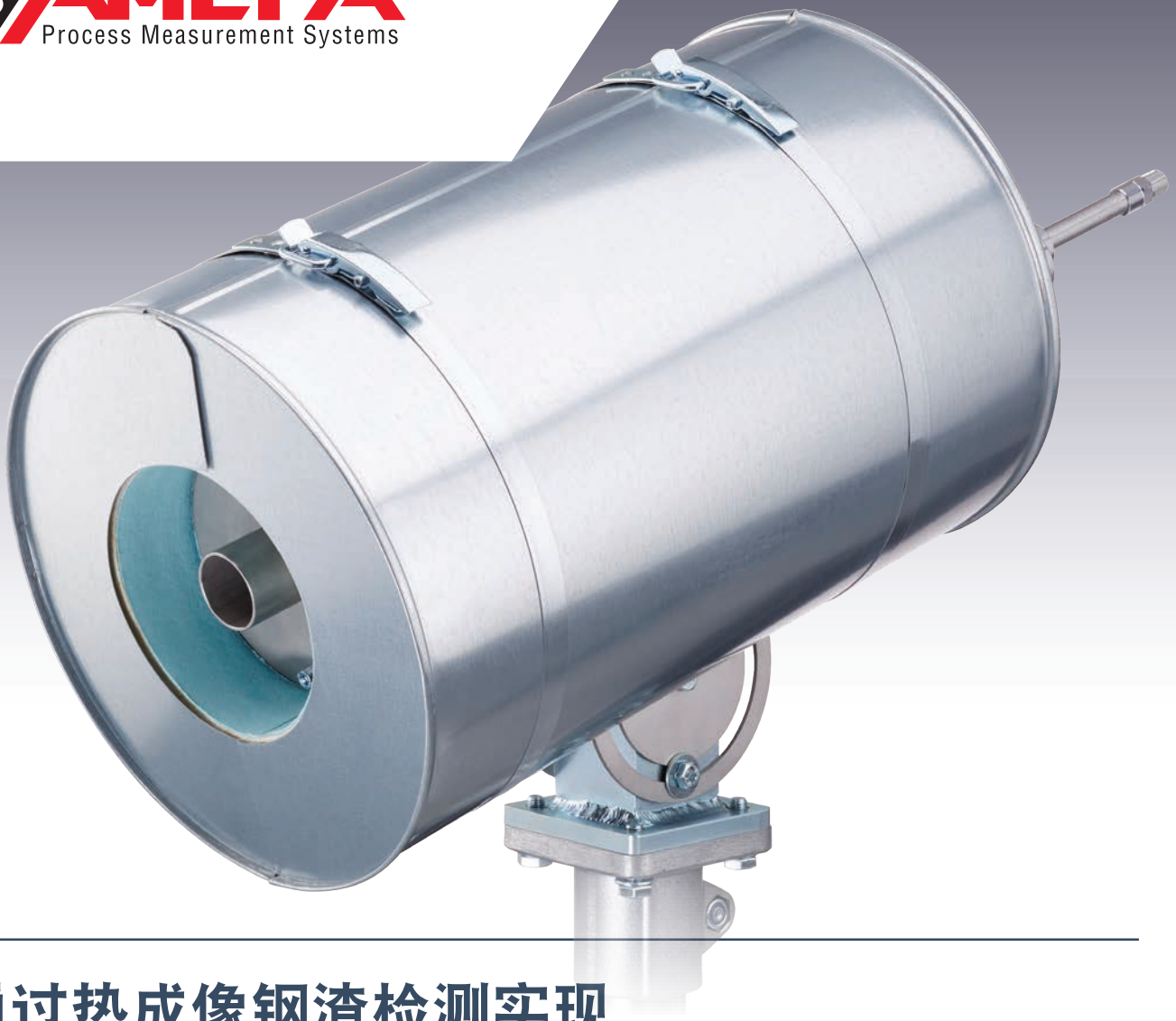
AMEPA
Process Measurement Systems



通过热成像钢渣检测实现纯净钢

TSD 2.0

测量，控制

/2

AMEPA 钢渣检测功能：实现最高生产率的同时面向“纯净钢”的最优技术

随着对钢纯度要求的不断提升，要求将钢液从氧钢转炉或电炉转倒入钢水包中时无钢渣。实现这一点的一个前提条件便是及时检测出液钢中的钢渣污染物。

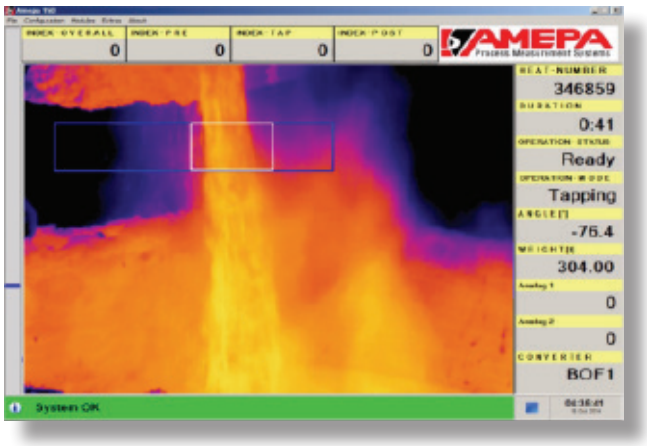
AMEPA 热成像钢渣检测系统 TSD2.0, 通过利用钢水熔液和钢渣之间辐射率显著不同这一原理，可识别出钢时夹带的钢渣。在相同温度下，与可视光相比，远红外范围内辐射率差异更明显。

客户可实现生产优化

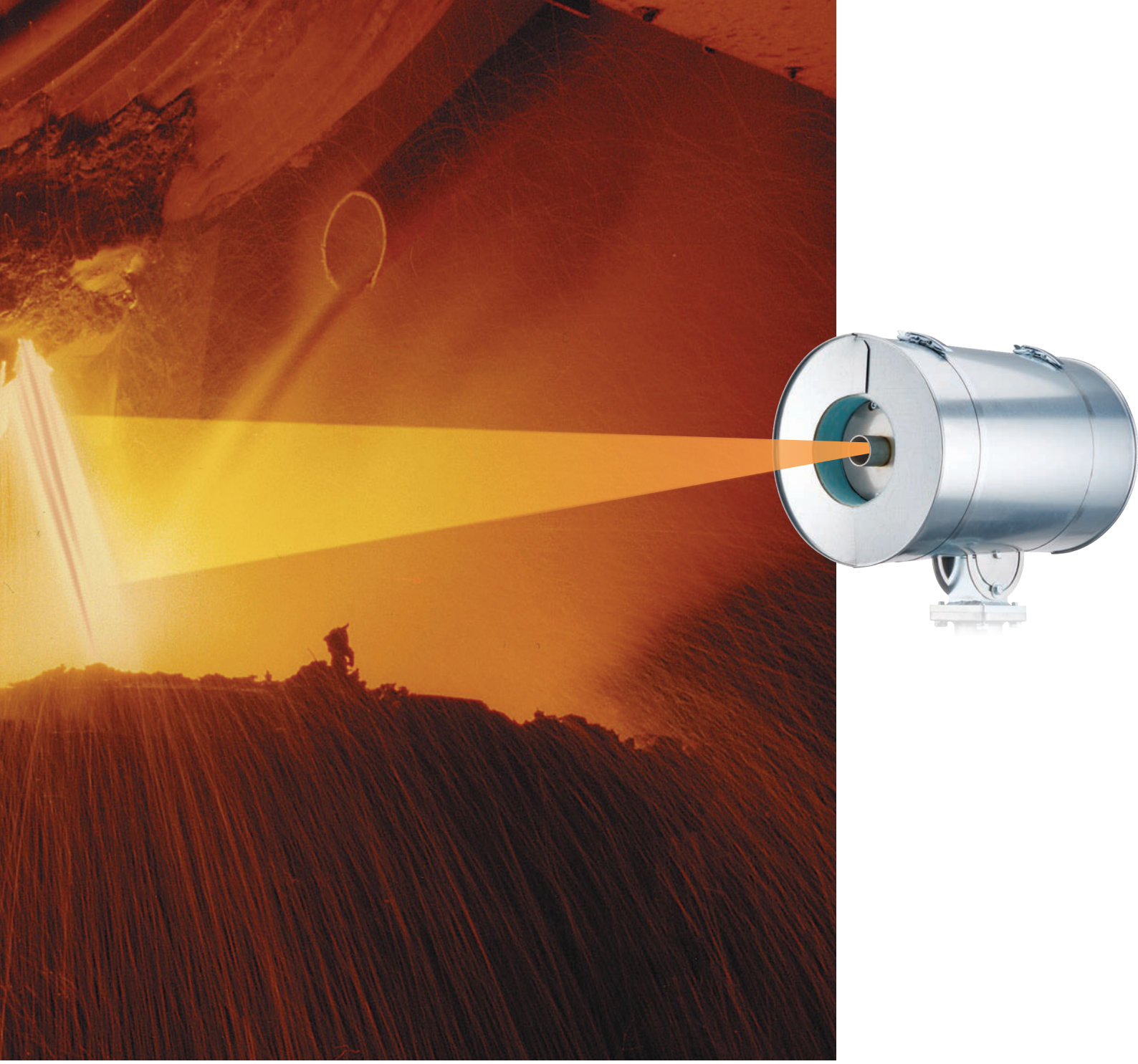
- **将夹带的钢渣量最多减少 90%**
- **将铝消耗最多减少 5%**
- **将再磷化最多减少 40%，优化过程控制**

凭借 20 年开发经验，AMEPA 的新一代热成像钢渣检测系统 TSD 2.0 再次树立了全新的标准：

- 测量值的数字化传输和优化分析，提高了钢渣检测的灵敏度和可靠性
- 可外连第二个摄像机，出钢时可监控炉口情况。（炉口摄像仪）
  - 通过转炉炉口出钢时，输出额外的报警信息。（炉口出钢）
- 原始数据视频 — 可在离线模式下模拟设置，以优化图像分析，实现有针对性的过程优化
- 有用的辅助功能：
  - 溅出模块可控制精炼期间的转炉喷溅
  - 自动补偿防护窗的污染。超过污染阈值时发出警告信息。
  - 显示单位时间内的转炉角度和钢渣信号



出钢射束在观察窗口内水平移动。软件借助复杂的算法自动跟踪移动的射束，确保最佳监控效果。



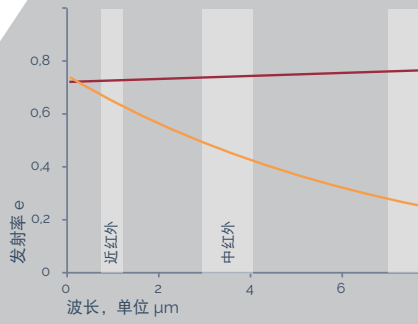
“20 多年来，我们一直在全集成钢厂中使用 AMEPA 的热成像钢渣检测系统，以满足各项质量要求。

AMEPA 工作方式非常专业，而且反应时间短，完美契合我们高要求的生产计划。TSD 是一套可靠、高性能的测量系统，实现了最低维护工作量，可提供远程支持。”

Glynn Hopkinson，英国钢铁公司总工程师

测量原理：

TSD2.0 的测量原理基于钢和钢渣的热辐射强度差异。热辐射的差异特征一方面取决于材料成分的影响，另一方面也受不同波段下辐射特征的影响。可见波段内，辐射差异最小，随着波长的增加，差异特征越来越明显。因此 AMEPA 使用红外摄像头作为检测器，其在长波红外波段内工作。该波段的另一优势是，烟尘颗粒的辐射影响明显小于短波红外波段。



热成像钢渣检测系统 TSD 2.0

挑战：

即使在恶劣的工况条件下，钢渣检测系统也必须准确而持续的检测夹带的钢渣，从而提高过程自动化程度，确保安全生产。

各种工况条件比如包括：

- 变化的出钢温度和浇铸射束直径
- 查看钢水包时的背景热辐射
- 环境中变换的粉尘和湿度比例

系统的可靠性主要取决于怎样检测并据此补偿过程中的这些特点。

系统：

TSD 2.0 可以检测铸钢的不同辐射特性以及射束和摄像头之间的传输比变化，并在修正之后将其纳入评估。

系统可自动适应变化的条件。

为保证在出钢位置变化时以及高背景辐射下最佳地检测钢渣，系统可通过相应算法实现精确地检测射束。

/01

自适应

AMEPA 的热成像钢渣检测系统能根据不断变化的条件自行调整。旨在保证当出钢射束位置变化时以及高背景辐射下最佳地检测钢渣。

/02

可靠

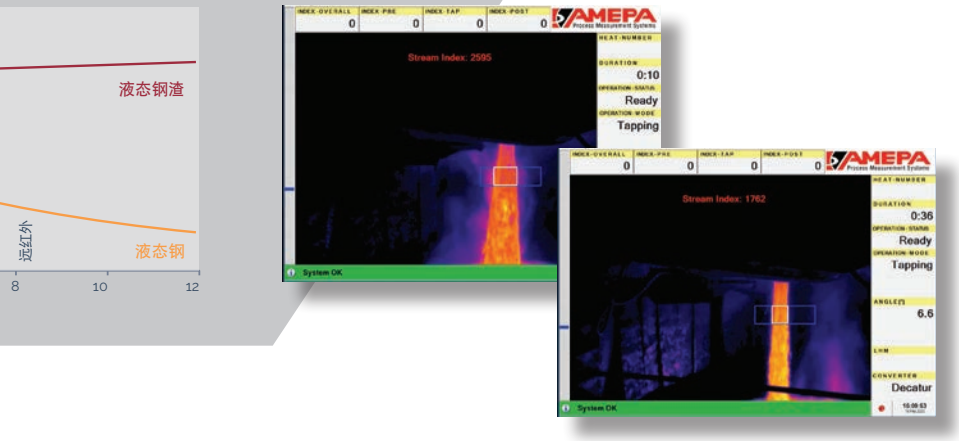
独立于各种过程影响因素。比如敷料、浇铸几何形状的变化、浇铸射束的不同温度或湍流以及因加入添加剂产生的各种影响，比如产生火焰。

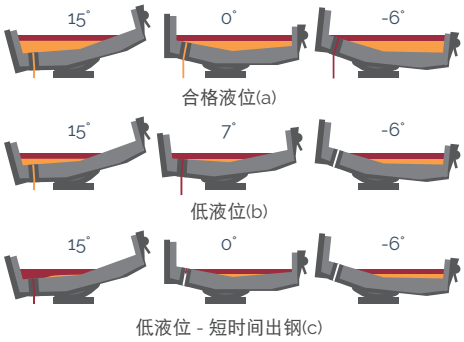
/03

兼容

TSD 2.0 与所有常用钢渣拦截系统完全兼容，比如 Dart、Ball 等。

客户可利用 TSD 2.0 系统对钢渣拦截系统进行全自动控制。当 TSD 系统发出警报时，触发钢渣其他系统的自动关闭操作。





“液钢管理”

电弧炉的持续过程优化

钢渣从熔炉大量流入钢水包，会造成严重的钢品质问题，增加铝消耗，更加难以除气，最终增加成本。

为应对钢渣夹带，开发出了 EBT 炉。其基于熔炉内的剩余钢量恒定原理工作，避免将钢渣带入出钢槽中。

如果 EBT 炉在出钢之后翻回，会出现一个临界角度，在这一角度下，钢与钢渣之间的分界面会到达出钢孔，钢渣开始流动。图 (a) 展示了正确测定的液位，而图 (b) 展示了装填高度过小的情况，这时钢渣流动，而熔炉仍向出钢方向翻转。在图 (c) 所示的不利情况下，剩余钢量过小，钢渣无法流动，而熔炉仍位于完全出钢位置。这将导致出钢时间短，钢渣过度延迟。

为避免这种不利的过程控制，TSD 液钢管理系统预见性地监控熔炉内剩余钢量的装填高度。在检测到液位过低时，会向操作员发出警报，以免增加下次填充时的余钢。以这种方式可以消除短期出钢和过度夹带钢渣风险，确保钢生产质量稳定。

/04

低维护

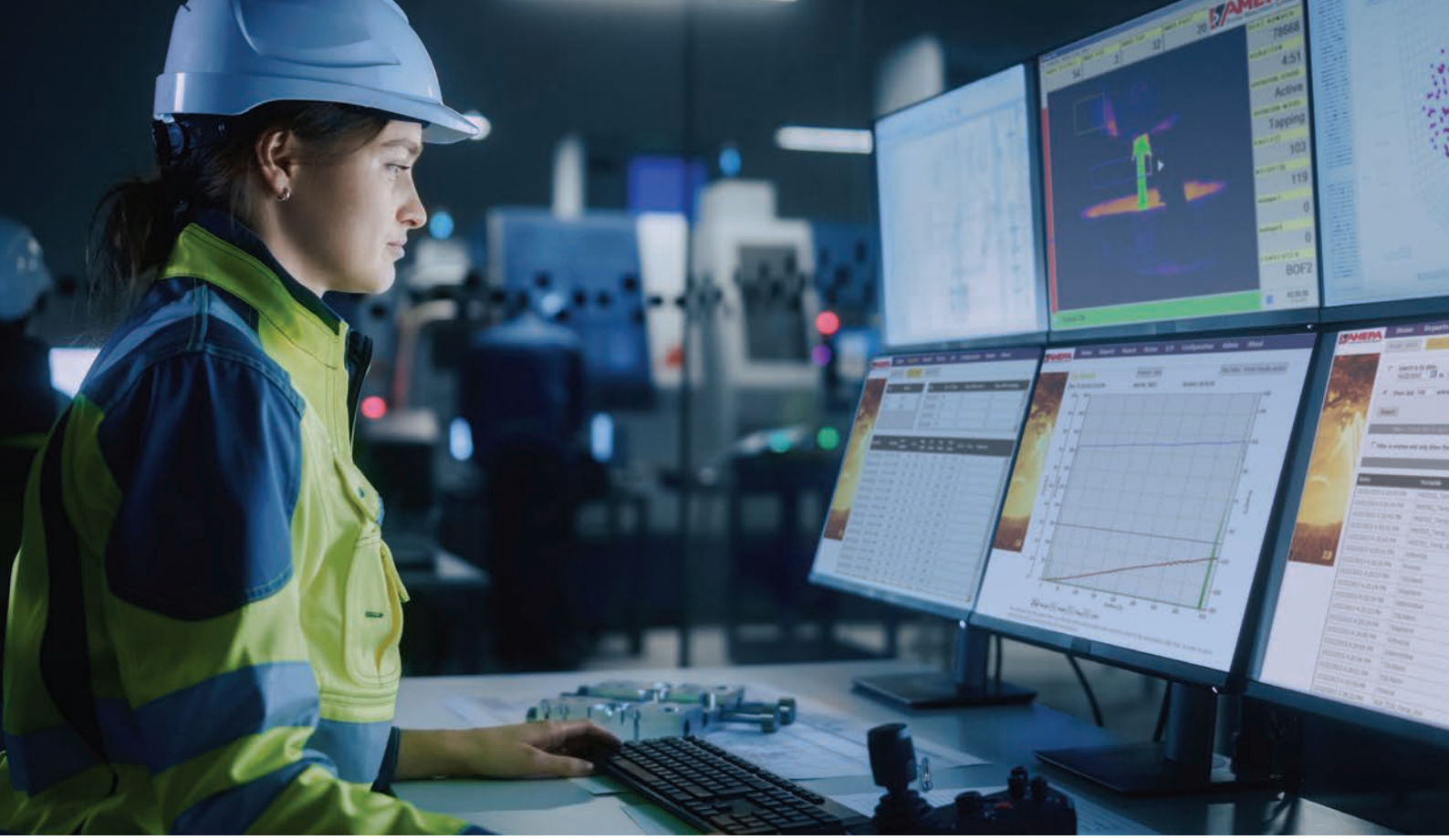
在使用 AMEPA TSD 2.0 的热成像钢渣检测系统中，容器内不安装任何多传感系统。这意味着用户的维护和检修工作量低。

/05

信息

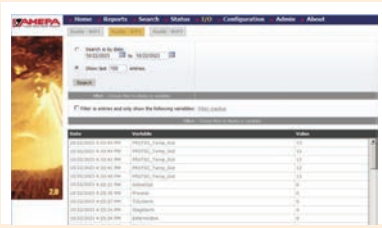
除过程数据和系统信息以外，同样保存过程的视频。

这样，用户可在后续任意时间进行深入分析，就液渣流体动力学及其他过程中的变量因素获得更多了解。



TSD 报告

可在 Webinterface 的报告视图中通过表格显示每次出钢的数据记录。



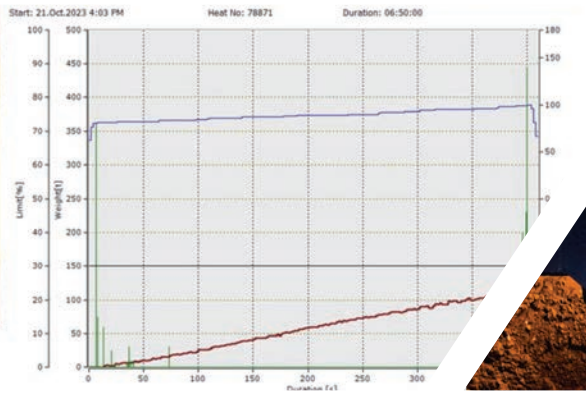
为方便浏览，可按照相应的年份、月份和天汇总生成的数据记录，然后按照用户和分析专门进行筛选。

维护报告

“AMEPA-Webinterface”另外还能保存和显示通过数据接口传输的所有输入和输出信号。比如包括温度监控、过程开始和停止、设置的所有警报、警报极限和其它系统值。

另外还可以记录对 TSD 系统配置的任何修改。

在该项功能中，这些报告成为维护和维检作业的重要基础。



详细数据记录

TSD 2.0 的特点是可以提供钢厂专用的参数，比如熔液编号、日期、时间和出钢持续时间。系统可为每次出钢创建一个视频，视频保存在数据记录仪内。另外，TSD 可以一同记录系统当前的状态、设置和系统值的变化并提供钢渣检测过程的全面记录。

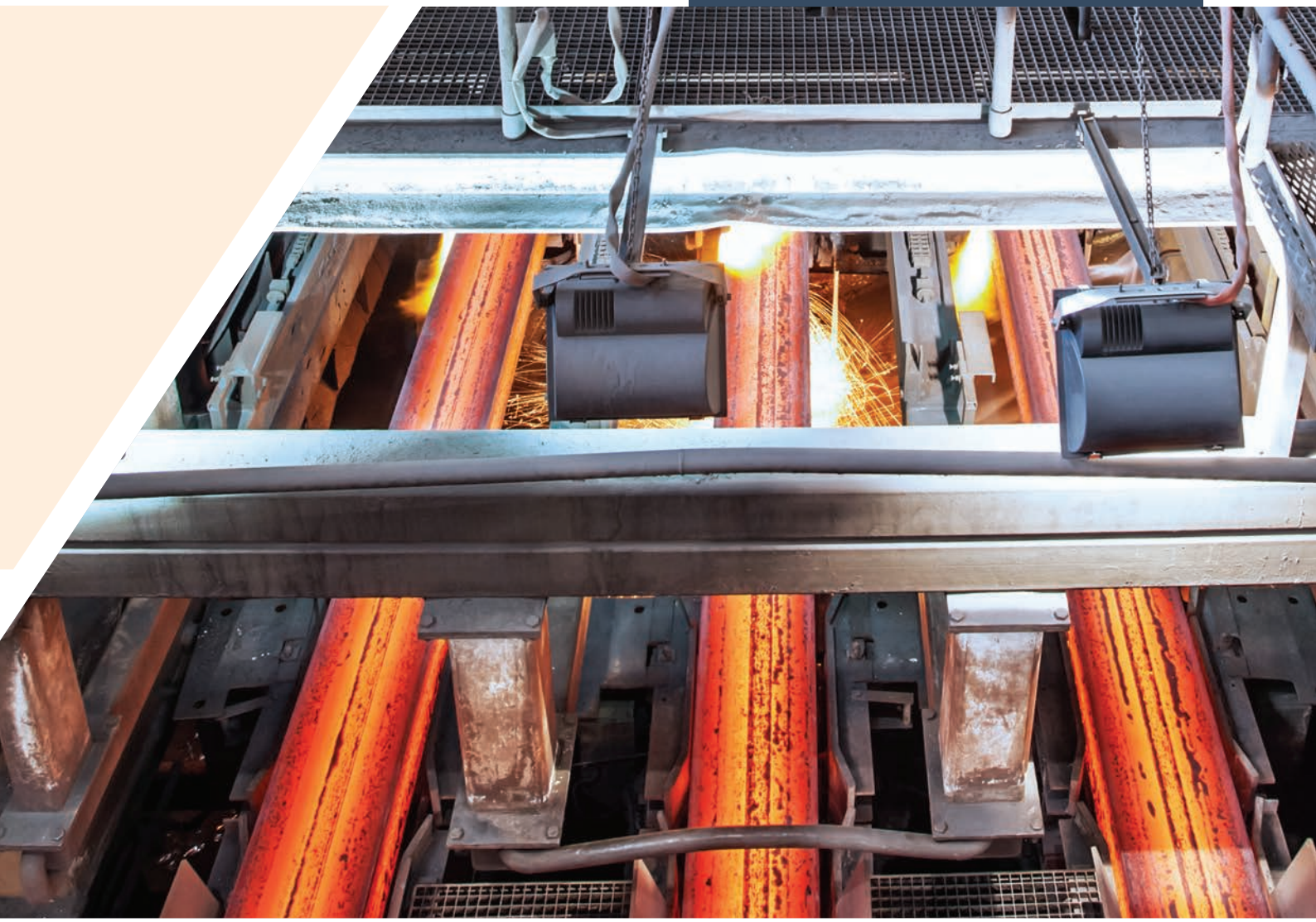
为综合评估多套系统的参数，可以使用 AMEPA 数据汇集器。其有助于集中访问最多 4 套 TSD 系统的记录。

生成统计数据和执行维护作业时，系统可以成为面向世界各地的可靠报告制作工具。

可靠分析 – 快速知悉

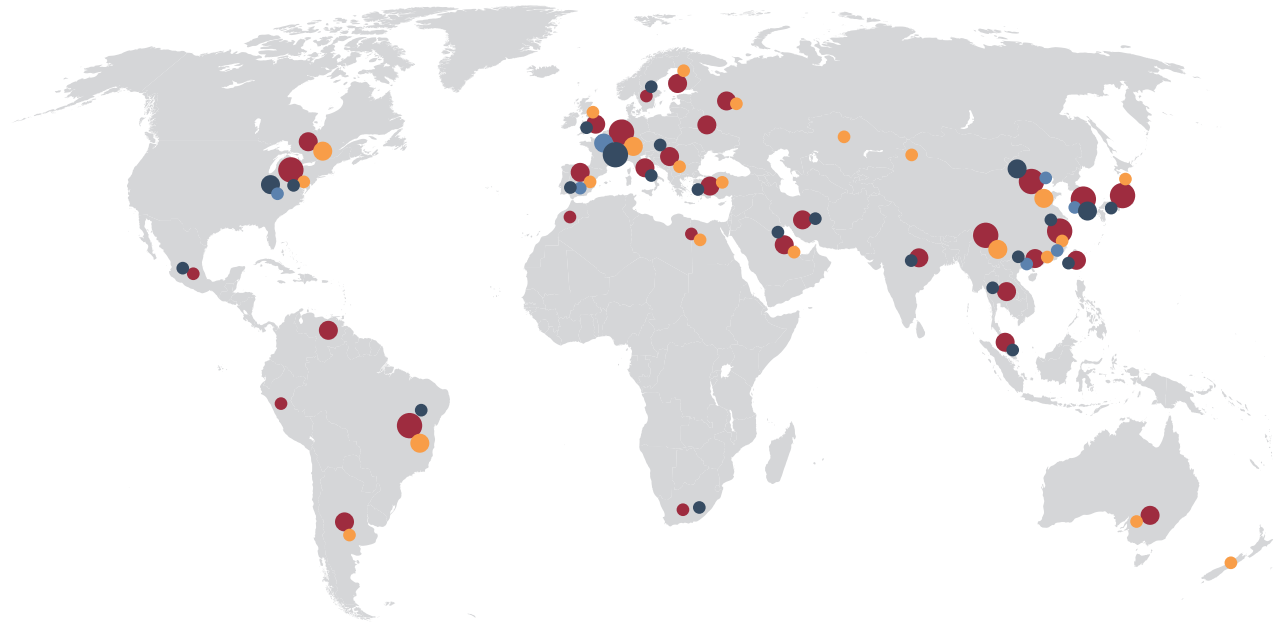
“AMEPA Webinterface”是一种方便的 TSD 数据记录仪记录显示工具。可以通过网络浏览器查看嵌入设备网络中的任何工位的 TSD 测量值和视频，不需要额外安装软件。

凭借搜索功能，可以更轻松地访问数据，使用内置的筛选功能，可以有目标地分选和分析各种测量结果。



AMEPA
Process Measurement Systems

全球成功



AMEPA GmbH
Karl-Carstens-Str. 12
52146 Würselen
德国
电话 +49 2405 40808-0
传真 +49 2405 40808-44
电子邮件 info@amepa.de
www.amepa.de

AMEPA America Inc.
31250 Solon Road, Unit 17
Solon, OH 44139
美国
电话 +1 440 337 0005
传真 +1 440 318 1027
电子邮件 info@amepa.com
www.amepa.com

艾镆帕贸易（上海）有限公司
中华人民共和国
上海市普陀区长寿路
1118号A幢19层B室邮编 200042
电话 +86 21 64478501
传真 +86 21 64478502
电子邮件 info@amepa.sh.cn
www.amepa.com