



**TOTAL
THERMAL
VISION**

热像图过程控制



MARPOSS

系统描述

压铸工艺已在轻合金铸造工厂中得到了广泛的应用。在高压压铸、低压压铸和重力压铸等应用中，正确的模具温度分布对于确保压铸工艺的效率和质量具有至关重要的意义。如果模具表面的热分布未经正确优化，可能会产生收缩、气孔、开裂、气泡和其他缺陷。在利用红外成像方法对模具温度进行评估时，马波斯（MARPOSS）的全景热像仪系统可以发挥重要的作用。

确保压铸质量 在每一个循环过程中，无论是在加热阶段还是在大批量生产过程中，均可利用自动获取的热像图对模具的热平衡进行校正，同时对各项压铸工艺参数进行实时监控。

在铸造过程中，有效监测模具表面的温度及温度的变化情况是非常重要的。压铸的结果直接取决于温度水平，而温度的分布方式则会影响热量的交换方式，从而影响铸件的质量。只有合理地监控这些因素并确保其始终处于受控状态，才有可能避免铸件出现缺陷。

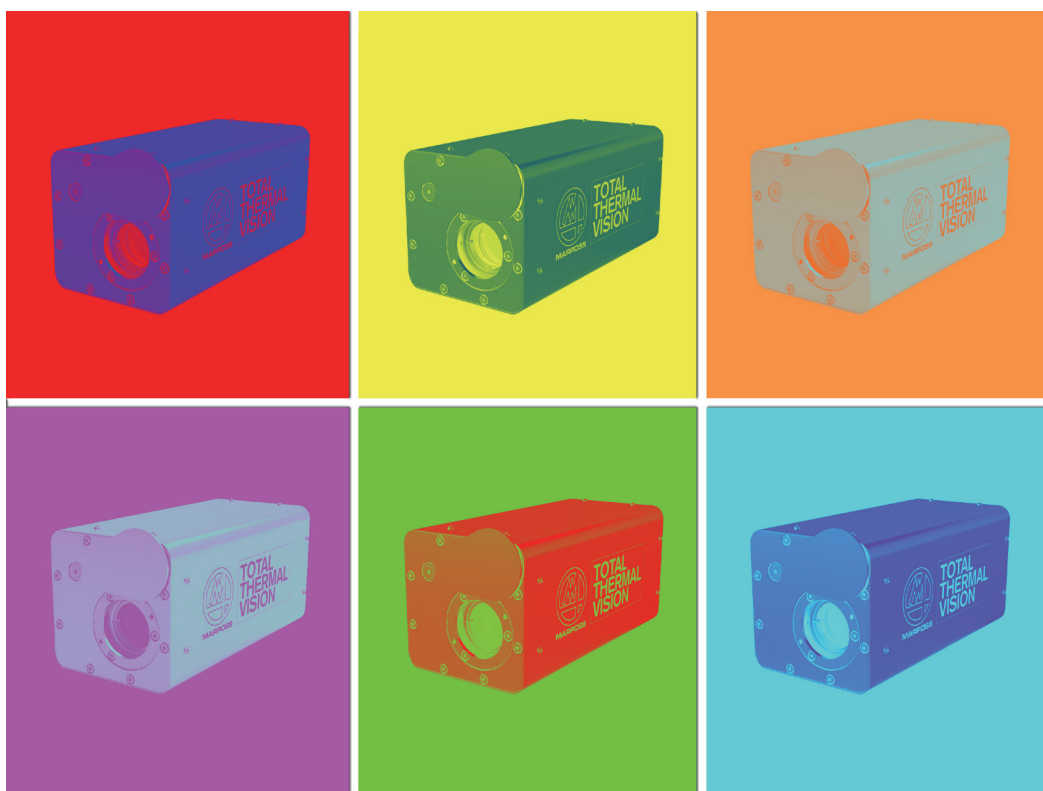
有效节约资源 对模具表面温度的持续监测对于延长模具的使用寿命具有重要的意义。它能有效地缩短循环时间，减少计划外的维护保养成本。此外，对温度的监测和控制有助于限制能源、空气和脱模剂的消耗，同时也有助于减少废水的排放量。因此，在大批量生产的过程中，TTV 全景热像仪无疑是提升铸件质量和设备整体效率（OEE）的理想解决方案。

优点

- 提高质量，降低报废率；
- 提高生产率，降低生产成本；
- 提升设备整体效率（OEE）；
- 延长模具的使用寿命，减少设备的停机时间；
- 优化压铸循环时间，缩短设备重启时间，降低设备重启成本；
- 使用温度数据，以实现与温度调节器的集成；
- 数据记录和批量认证。

典型应用

- 高压压铸（HPDC）
- 低压铸造（LPDC）
- 重力铸造（GDC）



优化生产流程

高压压铸 (HPDC): 过程的优化是一个严峻的挑战, 因为大多数的单项操作 (例如: 活塞冲程和压铸件冷却阶段) 所需花费的时间大体上是固定的。可以进行改进的主要方面是在润滑阶段。通过测定模具表面的温度分布情况, 可以减少磨具冷却时间。在热像图的帮助下, 可以确定需要冷却的**关键区域**, 以及冷却的程度: 这样就可以确定达到**最佳表面温度**所需的时长。缩短润滑时间也就能快速缩短循环时间。还可以通过平衡脱模剂和水的用量来对这一工艺阶段进行优化。选择 TTV 全景热像仪系统, 用户可从中获得更多收益, 例如预热时间缩短、不良率降低 70% 以及模具使用寿命延长。

低压压铸 (LPDC): 低压压铸时, 压缩气体的存在会使模具内的液态金属上升。通过保持压力, 一旦腔体充满, 就可以对固化期间出现的收缩现象进行补偿。 低压压铸过程的其中一个阶段包括使用脱模剂, 使脱模更容易, 并改善金属流动性。根据所需脱模剂用量和系统达到正确热调节所需时间, 通过使用热像图, 可以相对容易地对这一阶段进行优化。在这类过程中, TTV 系统也被用于确定关键区域, 从而采取必要的措施, 使模具表面温度分布均匀。使用 TTV 全景热像仪系统, 可以改善循环时间、获得具备精确表面特征的优良铸造特性, 延长了冷铸模的使用寿命。

进行**重力压铸 (GDC)** 时, 金属被加热到略高于其熔点的温度, 然后倒入金属模具中, 在金属模具中快速固化。为了确保铸件正确固化、脱模, 并保护模具, 与液态合金接触的的金属模具表面必须用脱模剂处理。由于热成像检查是此类工艺的一个组成部分, 因此可以对模具温度等参数和冷却装置的使用进行优化, 并减少试生产和循环时间。使用 TTV 全景热像仪系统, 用户可以获得表面特征精确的**优良铸造特性**, 以及延长**冷铸模具使用寿命**。

TTV 系统可与压铸机直接通信, 同时与其他外围设备如温度调节器、润滑机器人等交换数据和信息。因此, 本系统完全满足工业 4.0 的要求, 因为当铸件产品超出公差范围时, 它可以实时识别, 并采取纠正措施, 以避免生产大量不符合质量标准的压铸件。

在压铸机上安装 TTV 全景热像仪系统能有效保证生产工艺的稳定性, 从而确保可靠的压铸质量, 以及设备操作的高效性, 同时还能显著地节约生产成本。

系统硬件配置

热成像图像是制作模具表面**热力图**和识别关键区域的关键。这些图像是通过装有红外线传感器的热成像摄像机获得的，并且，设备满足铸造厂的使用要求：易于使用、坚固耐用且可以抵抗恶劣的工作环境。

可以很容易地将热像仪安装在压铸单元内，其安装位置应确保在模具完全打开阶段（即从取出新生产的铸件到准备下一次压铸之间的阶段），热像仪能将整个模具收入取景框中。

因此，在相同的过程条件下总能得到热像图，从而确保了热图测量不受外部因素的影响，并确保了生成过程不会中断。

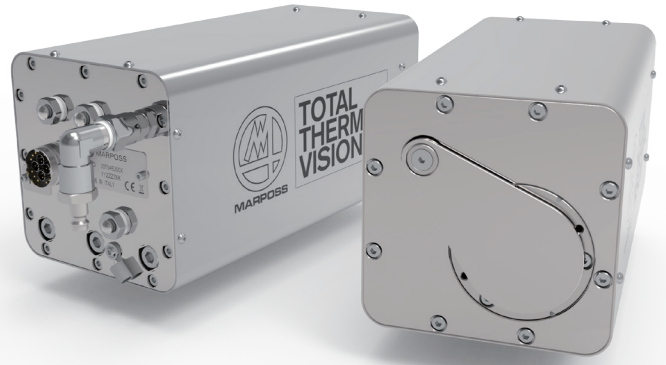
热像仪的核心部件是高性能的红外传感器，其安装在一个小巧的保护壳体中，与周围环境热隔离开来。在不考虑安装距离的情况下，高分辨率的传感器每次都可以确保获得完美的模具图像。

热成像摄像机还配备有加速度、湿度、温度和压力传感器，用于连续监测摄像机的工作状态，以确保无论工作条件如何，都能获得精确、正确的热成像图像。

热成像摄像机还配有一系列电磁阀，用于调节清洁空气和内部传感器冷却系统。

相机系统由锗玻璃镜头和气动快门组成，快门将传感光元件与外部环境隔离开来，防止被异物污染。最后，流动的压缩空气可使镜头保持清洁，同时阻挡周围环境的污染。

将热成像相机连接到控制单元，即可实现与**压铸机**控制系统的集成。可选用各种不同配置的控制器，使安装操作更加灵活：控制器安装在支架上，并附有支架所需的配件；或者使用带有轮子的支架，以方便移动。控制单元与**压铸机**交换数据和信号，在优化过程参数的同时可以对循环进行自动管理。控制单元的结构与**压铸机**所有的各种外围设备兼容。TTV 系统采用物理输入 / 输出、Profinet 和以太网工业协议 (Ethernet IP) 等通信协议来交换这些信息。所有控制单元使用 24V 直流电源，配备具有图形界面的 21.5 英寸 PC 触摸屏，用于实时显示图像和数据，并随后进行分析和存储。TTV 系统以图形形式依次记录和显示各个循环的温度数据，以便操作人员在必要时及时修改参数，或对以前的工艺数据进行分析。事实上，每个模具的热力图都会与一系列重要数据（范围、报警和配置）一起存储。



软件界面

TTV 全景热像仪的人机界面可以实时显示热图，可以在不中断生产过程的前提下，查看生产过程中各模具瞬时表面温度的分布情况。

不论模具是什么类型，均可使用该软件均设置一个包含有一系列参数的配置文件，用以定义关注区域（ROI）的数量和形状，以及相应的温度公差限值，一旦绝对温度测量值超出了为每个关注区域所设定的限值，系统则会立即发出警报。通过在相同的区域和工作循环的相同阶段获取图像，该系统可以保证测量的可重复性和可对比性。

这些图像可采用增量法获得。在此情况下，可以将主热像图用作随后采集的参考资料，将过程控制比较阈值作为最终的增加值加以引用。

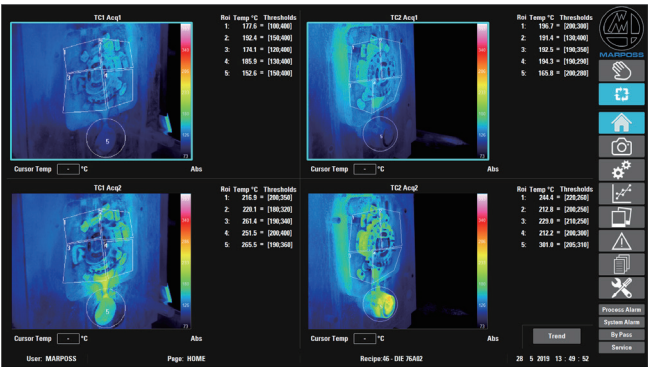
温度信息可表示为数字值，就相对彩色显示而言可表示为主图像。

该系统可以保存多个配置文件，在每次更换生产批次时，配置文件易于管控且可重新加载，从而能有效地提高操作效率。

TTV 全景热像仪系统可以在每一个循环过程中记录、显示和保存图像、温度值以及图表。此类信息随后可供与过程警报和控制条件一起进行检索，以用于监测工作循环的进展情况。

由于操作人员、技术员和质量控制人员对生产参数拥有更多的了解和认识，使用软件分析工具，可以对生产工艺进行不断的改进。

操作界面的显示即可选择所有主要的西方语言，也可选择中文、日文和西里字母。



模具的热图中可以显示加工后的温度值，以及温度超出每个关注区域的设定公差限值时的警报。



存档工艺数据的分析以及趋势的图形化显示。

用户界面功能

- 显示模具的单个或多个热图。
- 处理多边形或圆形的温度控制区域（ROI）。
- 处理每个关注区域（ROI）的最高温度值、平均温度值和最低温度值，以及测量范围和相应的警报。
- 显示实测温度值与预设标准温度值之间的差异。
- 对图像进行数字缩放。
- 可保存多个配置文件，从而简化生产批次的转换和过程数据分析流程，并使得这些工作可以更加灵活地进行。
- 显示每个关注区域的温度趋势图。
- 保存图像和数据，以便进行本地或远程的加工后分析。



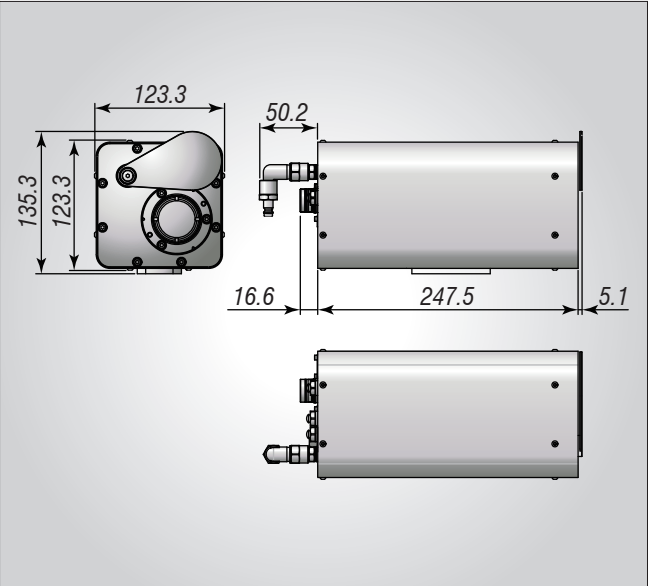
每个关注区域的含温度值的热像图和关注区域的设置参数。

热像仪

该热像仪包含有红外传感器、电路板和电磁阀。电路板安装在热像仪上，含有一系列专用于确保正确操作并保证测量质量的诊断传感器。

- 温度传感器：传感器控制自动冷却系统，调节热像仪的内部温度。
- 压力传感器：该传感器用于监测内部气动系统的压力，确保有足够的空气流用以调节温度，并防止光学器件在恶劣环境条件下受损。

控制单元的连接电缆经过重新设计，以编制其弯曲半径并节约空间：可以提供配有或未配有金属保护外套的连接电缆。
控制单元也可配备带有刻度且可以调整的支架，以便可以根据安装要求对其进行对准和调节操作，同时确保日后可以重复进行此类调整。



热像仪单元重量	~4.5 千克
精度	$\pm 5^{\circ}\text{C}$ 或值的 $\pm 5\%$
分辨率	$640 \times 512 \text{ px}$
测量范围	$10 \div 550^{\circ}\text{C}$ ($50 \div 1020^{\circ}\text{F}$)
热敏性/NETD	$<0.05^{\circ}\text{C}$ at $+30^{\circ}\text{C} / 50 \text{ mK}$
视场角	$45^{\circ}(\text{H}) \times 37^{\circ}(\text{V})$
振动 (IEC 60068-2-6)	$39.2 \text{ m/s}^2 (4g)$
碰撞 (IEC 60068-2-27)	$294 \text{ m/s}^2 (30g)$
工作温度	$-15^{\circ}\text{C} \div 50^{\circ}\text{C}$
存放温度	$-40^{\circ}\text{C} \div 70^{\circ}\text{C}$
环境湿度	$30\% \div 80\%$
异物防护等级 (IEC 60529)	IP 65

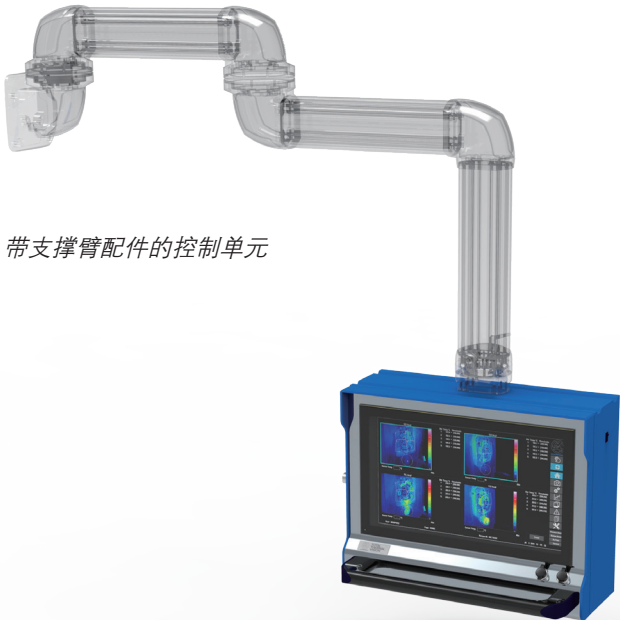
控制单元

控制器具有三种配置，可以适用于一系列的机器布局：可使用支撑臂所需的配件安装在支脚或装有车轮的支柱上的工作台安装式控制器。

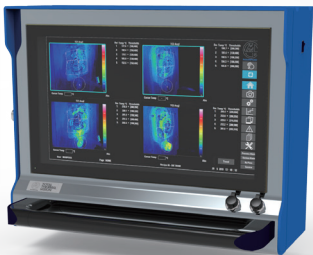
控制单元基于马波斯 E9066T，配有 21.5 英寸触摸屏监视器。借助马波斯技术，控制单元也可以配备专用的远程维修工具。



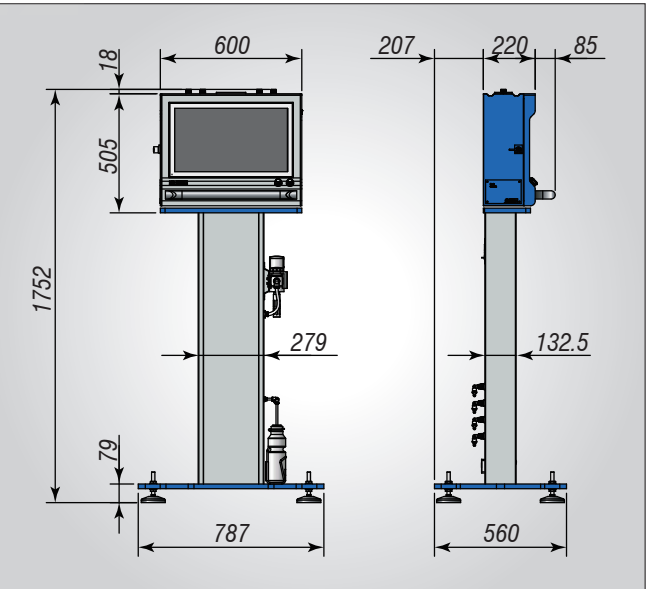
安装在支柱内的控制单元的配置



带支撑臂配件的控制单元



工作台安装式控制单元



重量	带支柱	~100 千克
	支撑臂版本	~30 千克
	工作台式	~30 千克
工作温度	-15 °C ÷ 50 °C	
存放温度	-40 °C ÷ 70 °C	
环境湿度	5% ÷ 80%	
防护等级 (IEC 60529)	IP54	



www.marposs.com

如需获取完整的经销商地址清单，请访问马波斯的官方网站。

D6C09900C0 - 2020年1版本 - 具体技术规格可能随时变更。

© 2017-2020年马波斯股份有限公司(意大利)版权所有。保留所有权利。

本出版物中所提及或显示的MARPOSS或Marposs徽标以及马波斯产品的名称/标志均为马波斯在美国以及其它国家的注册商标或商标。第三方对于本出版物中所提及之商标或注册商标的权利(如有) 确认归属于各自的所有者。

马波斯股份有限公司现已针对公司质量、环境和安全管理建立了一整套健全完善的体系，并已通过 ISO 9001、ISO 14001 和 OHSAS18001 认证。



下载最新版本