

AUTONOMOUS ENGINEERING

自主设计

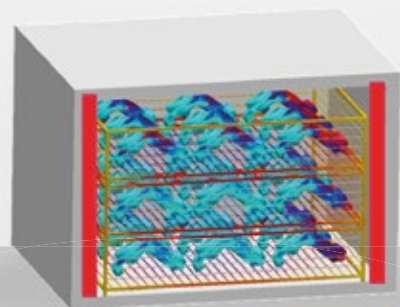


热处理

- 热处理工艺过程的稳健解决方案
- 合理的热处理支架布局和工艺设计
- 确保金相组织和机械性能达到要求
- 减少变形的发生、避免高残余应力以及矫正工艺
- 通过虚拟试验获得工艺信息
- 通过自主优化得到有针对性的解决方案

5

MAGMASOFT®
autonomous engineering



稳健、经济、快速、优化

MAGMASOFT®自主设计优化热处理工艺过程的各个方面，为您的需求找到最佳解决方案。

MAGMASOFT®是一款功能强大的综合性模拟软件，可用于热处理工艺过程设计和改进的各方面，旨在确保最佳盈利能力，帮助您节省资源、时间和成本。

借助MAGMASOFT®，可以使用模拟进行虚拟试验设计或基于遗传算法的优化，从而实现自主设计——针对整个生产过程中热处理工艺条件的系统化、自动化的决策过程。

利用自主设计，您可以同时实现不同的质量和成本目标。从设计阶段确保铸件和工艺质量，到最终的支架设计，以及批量生产中利润的不断提高。

MAGMASOFT®自主设计有以下特点：

- 支持您全面预测从铸造到热处理的所有工艺过程
- 提供虚拟试验平台，系统地避免铸件缺陷
- 支持快速制定决策，为所有参与者节省时间
- 通过详细了解工艺变化，增强预防性质量管理
- 改善公司内部以及与客户的沟通合作



目标明确有条不紊

迈格码六步法 (The MAGMA APPROACH) 全面整合在MAGMASOFT®中，它是一种通过虚拟试验实现项目目标的系统方法。它与MAGMASOFT®自主设计结合使用，可用于确定并实施安全决策，实现持续改进，且不会带来经济风险。

迈格码六步法 (The MAGMA APPROACH) 采用系统方法支持产品开发或改进工艺的各个阶段，以实现稳健的生产工艺，避免铸造缺陷，达到预期目标。

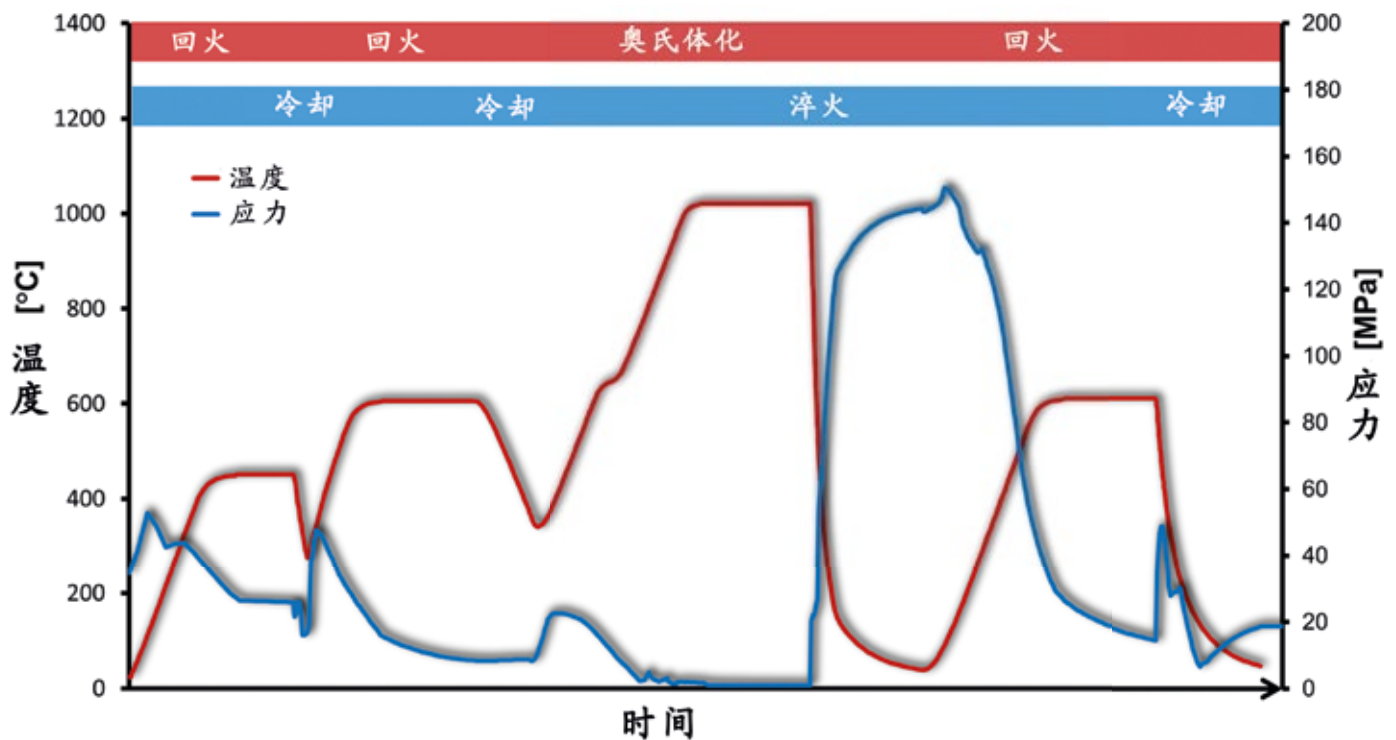
设立目标，定义变量，明确标准

对于许多铸件来说，铸造后的热处理是为了获得所需的金相组织和机械性能，或减少残余应力和变形。

全面的工艺过程描述

不同的工艺条件需要不同的热处理步骤，以确保获得准确的热处理结果。

根据铸件的放置方向，可以考虑炉温，辐射和淬火条件的变化。



热处理过程中的温度曲线和相关应力变化

完整的热处理支架说明

MAGMASOFT®可以对整个热处理支架进行建模，以获取炉内铸件精确的热物性和机械性能参数。

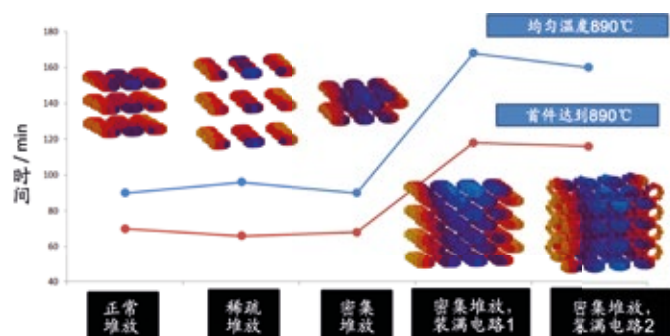
这样可以评估热处理支架的设计是否在高温情况下能够充分支撑铸件，从而将蠕变和热膨胀引起的变形降至最低。



模拟放置在热处理支架上的铸件的真实工艺过程

辐射和热处理条件

使用MAGMASOFT®快速高效的热辐射交换算法，根据不同的热处理炉配置和所需的材料特性确定工艺参数。

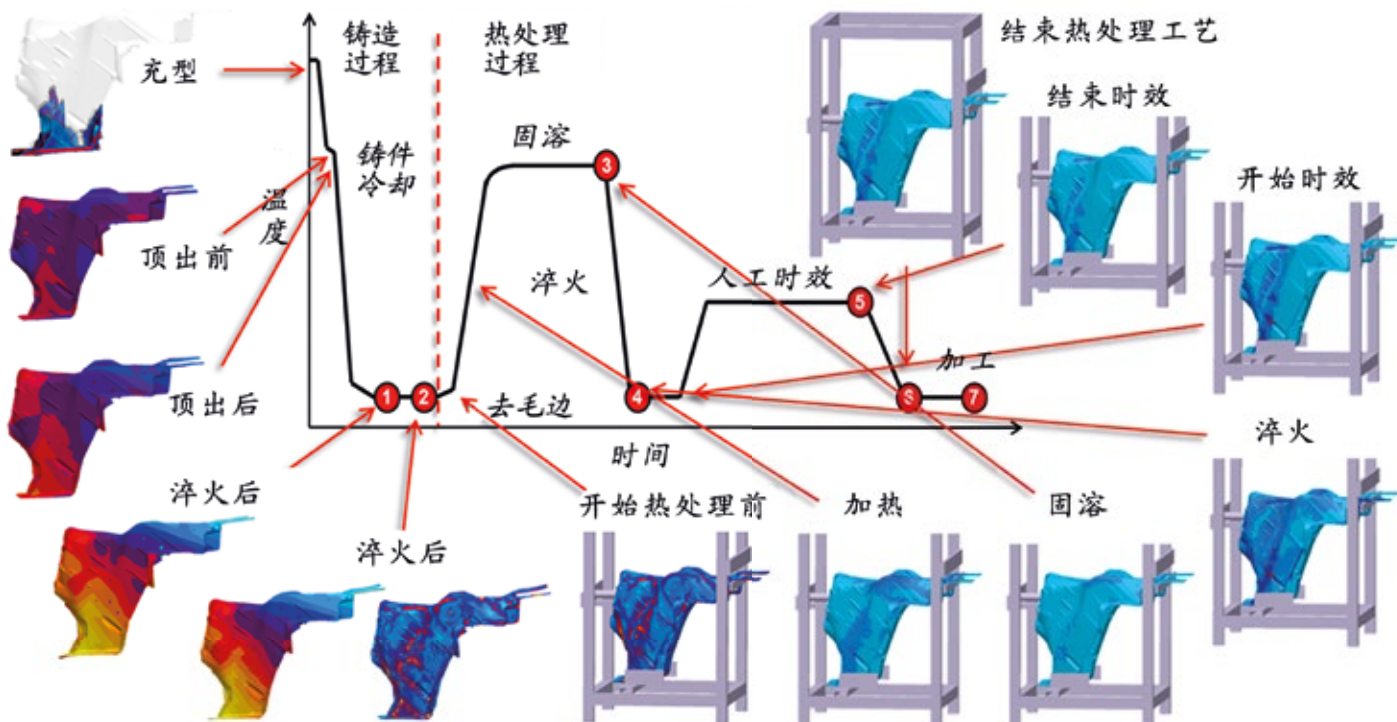


不同堆放方式的奥氏体化时间

从铸造到热处理

将热处理工艺过程的模拟无缝集成到虚拟工艺序列中以指导铸造生产。所有工艺步骤，从铸造、去毛边、加热、固溶处理、淬火、回火或时效，到最终冷却至室温，都可以纳入考虑范围。

这样可确保对温度场，应力状态和部件变形进行全面评估。



铸造和热处理工艺过程的集成建模

虚拟试验和工艺优化

MAGMASOFT®为试验和优化的虚拟设计提供了广泛的可能性，以便对工艺过程进行详细分析，从而减少经济风险或生产延迟的可能。您可以分析许多工艺变量以设置稳健的生产条件。

全面的统计评估方法帮您确定最佳的热处理条件：

- 工艺时间，温度和材料成分
- 热处理炉的温度控制
- 金相和材料性能
- 减少残余应力，冷裂风险和铸件变形

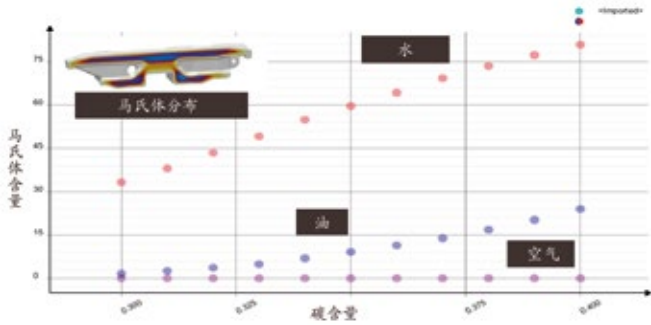
稳健的工艺过程

通过系统性的虚拟试验设计，确定工艺波动对热处理后铸件质量的影响。借助MAGMASOFT®的自主设计，您甚至在进行首次试验之前就可以量化评估质量目标主要影响因素以及质量和工艺变量的相关性，并确定生产的具体措施。

您可以使用软件中矩阵相关性功能来了解工艺变量与质量目标的相关性，让您的工艺过程更易于控制。

金相和机械性能

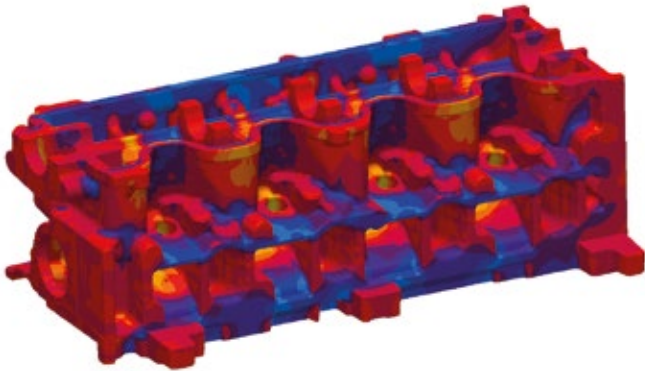
MAGMASOFT®可以预测不同材料零件的局部金相和机械性能。



马氏体含量，碳含量和淬火介质的关系

您可以预测低合金钢的金相和材料性能。热处理时的化学成分和温度变化都被考虑在内。

MAGMASOFT®可以计算等温淬火球墨铸铁 (ADI) 的热处理以及球墨铸铁的铁素体和珠光体化。

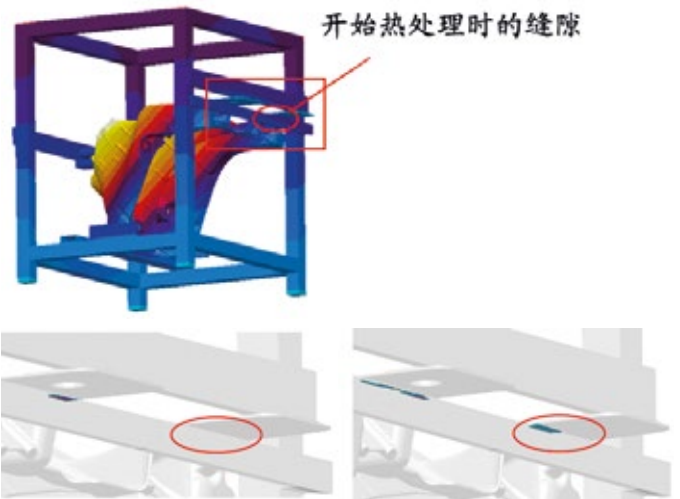


热处理后汽缸盖中的残余应力

残余应力和裂纹

热处理过程中，铸造材料的应力状态发生变化。尽管在固溶处理和回火/时效过程中，应力随温度升高和工艺时间延长而得到释放，但应力通常会在淬火过程中由于温度梯度和温度降低又一次累积。

MAGMASOFT®可以预测局部应力，以及零件变形和产生裂纹的风险。



自动识别并不断更新接触点

热处理支架设计

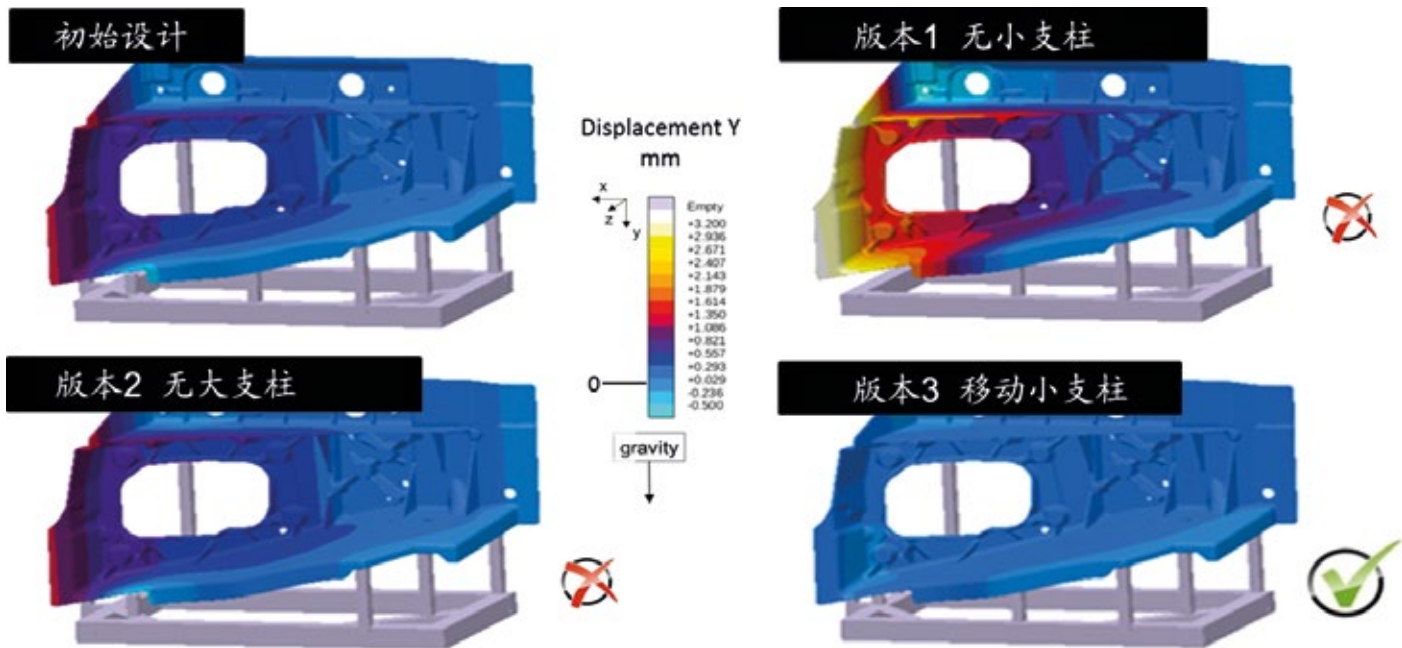
每次计算都会对所有的触点配对，自动检测接触情况并更新，无需对接触进行繁琐的定义。接近实际的接触条件可确保变形情况与实际一致。

MAGMASOFT®帮助您及早评估不同的工艺条件，最大程度地减少热处理过程中的变形。您也可以测试不同的热处理支架设计，使铸件符合允许的尺寸公差。

减少或避免对铸件进行昂贵的矫正操作。向您的客户展示几乎没有应力的铸件和无需矫正的生产方法。

回火硬度	-0.14	0.01	0.35	0.34	0.04
淬火硬度	0.00	0.01	0.27	0.42	0.03
马氏体含量 (淬火后)	0.00	0.01	0.19	0.63	0.02
延伸率 (淬火后)	0.29	-0.01	-0.55	-0.14	-0.05
	回火时间	奥氏体化时间	碳含量	淬火介质	奥氏体化温度

使用最新的接触算法计算热处理过程中铸件的变形。



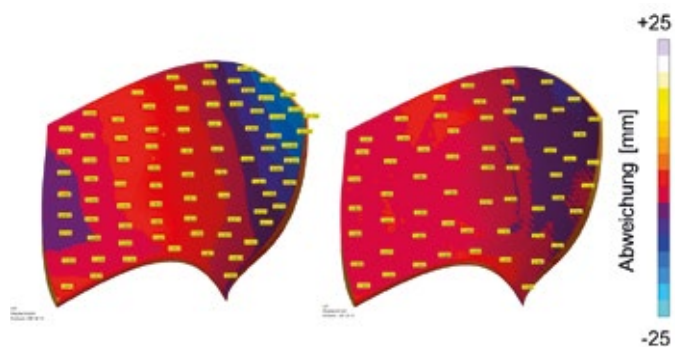
评估不同的热处理支架设计

模具预成型

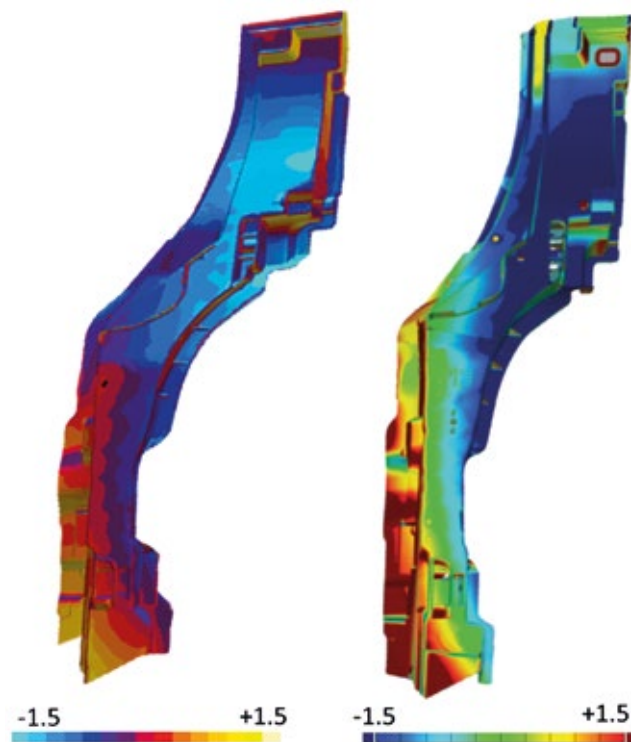
您可以检查整个铸造和热处理工艺链是否符合规定的制造公差。MAGMASOFT®模拟用于预成型模具，以减少昂贵的零件加工或维修费用。

评估尺寸公差

在每个工艺步骤之后，使用MAGMASOFT®（3点，6点或Best Fit方法）评估铸件的变形以及导致变形的最关键的工艺步骤。



整个工艺过程结束后，与原始形状（左）相比，使用模具中的预补偿减少了变形



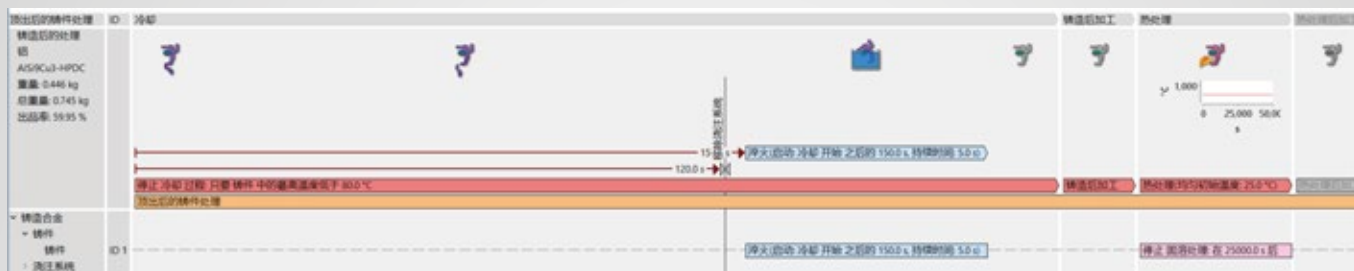
使用6点方法评估预测的变形

提高效率，选定方法

您的时间有限！最大限度的使用MAGMASOFT®提供的全面工具能让您更加有条不紊，更加高效的工作以实现您的目标。

人性化的工艺过程管理

使用MAGMASOFT®优化所有相关工艺步骤。从热处理炉设计和热处理支架设计到处理时间和温度，虚拟试验指导您获得最稳健的解决方案。



持续提升

成功不仅仅是软件和硬件。MAGMA的专业团队将全面支持您实现目标。您可以享受我们迈格码培训学院及其专业技术支持团队的服务。

实施

MAGMASOFT®不仅仅是软件。它提供了一种方法来优化企业中的技术、沟通和盈利能力。

甚至在开始使用我们的软件之前，我们将花时间与您讨论最重要的因素，以确保根据您的情况有效和安全地使用我们的工具：从所需的计算机硬件，到用户的培训和认证，再到共同确定明年您想要达到的目标。

无论您是新客户还是我们软件的长期用户，我们都会为您量身打造您的专属方案！

技术支持团队

MAGMA技术支持团队向全球客户提供针对产品应用过程中的所有问题的有效、系统和快速的技术服务。通过迈格码六步法，我们的优秀技术人员将帮助您更好地使用我们的软件。

培训学院

迈格码培训学院系统地支持您实现铸造过程模拟和虚拟优化，从最初的学习到整个企业中自主设计的全面应用。

在我们的培训课、讲习班和研讨会中，我们传达了跨所有流程和部门的跨学科理念，以通过在我们的办公室或通过现场定制解决方案，尽可能最好地使用MAGMASOFT®软件。

项目服务

作为一个独立的和有能力的合作伙伴，MAGMA项目服务可以提供从包括产品开发，工具设计，到优化您的铸造工艺在内的任何工程项目。

一个跨学科的国际专家团队，拥有多年的铸造专业知识，可与您一起使用MAGMASOFT®自主设计解决您的困扰。

效率和品质 不可兼得

MAGMA在全球范围内为铸造企业提供创新的解决方案，并与包括客户在内的金属铸造和冶金行业建立可靠的合作伙伴关系。

MAGMASOFT®自主设计支持您在产品规划、工装设计和生产中设计出优化、稳健和盈利的解决方案。

通过迈格码六步法，技术支持服务、项目服务以及迈格码培训学院服务，我们为贵公司实施及有效使用MAGMASOFT®提供了全面的方案。

通过以上，我们可以确保您为您的目标获得明确的成本和竞争优势。

