

AUTONOMOUS ENGINEERING

自主设计

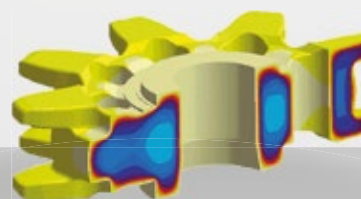


铸钢

- ▮ 强大的铸钢解决方案
- ▮ 系统的工艺与模具设计
- ▮ 消除铸件缺陷，提高出品率
- ▮ 预测金相组织和机械性能
- ▮ 通过虚拟试验积累项目经验
- ▮ 通过自动优化制定有针对性的解决方案

5

MAGMASOFT®
autonomous engineering



稳健、经济、快速、优化

通过MAGMASOFT®自主设计优化铸钢生产的各个方面，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，它为钢铸件的设计和改进行、模具设计和稳健的工艺过程的各个方面提供支持，以实现利益最大化。MAGMASOFT®帮助您节省资源、时间和成本。

借助MAGMASOFT®，您可以进行虚拟试验设计或基于遗传算法的优化。最终，您将实现自主设计，即对工艺设计和生产条件进行完全自动化的系统决策。

利用自主设计，您可以同时实现不同的质量和成本目标，从确保新合金的产品质量，到最终工艺布局，到不断提高生产盈利能力。

MAGMASOFT®自主设计具有以下特点：

- 支持全面预测钢铸件的产品质量和稳健的工艺设计
- 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）完全整合在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工艺改进的各个阶段。在充分考虑到合金成分、熔炼和冶金的前提下，帮助您针对预期的目标，实现稳健的铸造工艺优化。

设立目标，定义变量，明确标准

如今优质、高效的钢铸件要求稳健的铸造工艺的和最佳的设计工艺。使用MAGMASOFT®自主设计，您可全面开发创新型钢铸件设计，并找到最符合需求的工艺解决方案。

软件对整个生产过程进行逼真的建模，以评估铸件的充型状况、凝固过程，落砂及后处理过程和随后的热处理过程，从而预先调整其机械性能。

充型

稳健且可重复生产的充型工艺过程是避免缺陷的重要前提条件。利用MAGMASOFT®设计浇注系统，可以识别产生缺陷的根本原因，并通过系统地研究相关工艺变量来消除这些缺陷。

系统地评估充型有助于避免与充型相关的缺陷，例如

- ▣ 熔渣、夹砂和二次氧化夹渣
- ▣ 卷气和气孔
- ▣ 冷隔和浇不足
- ▣ 冲砂

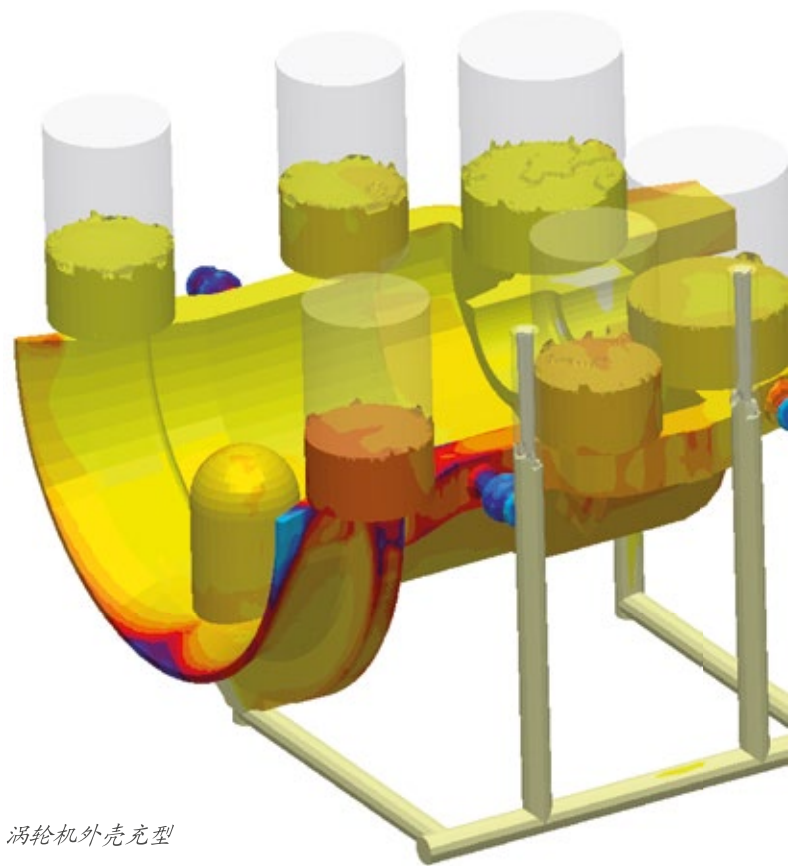
调整以下变量，来调查充型质量的影响因素

- ▣ 工艺布局
- ▣ 横浇道和浇口尺寸浇注速度和充型时间

对流和偏析

MAGMASOFT®考虑热对流和溶质对流在铸件凝固期间引起的金属液内部的流动和温度的分布。

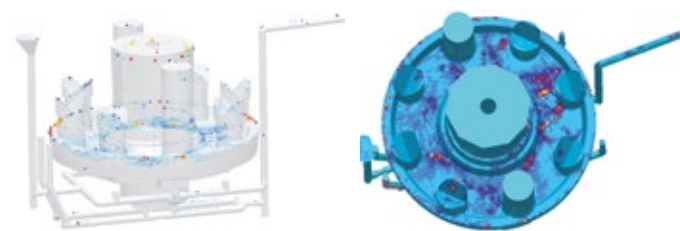
通过与偏析模型耦合，可以预测合金元素的再分布



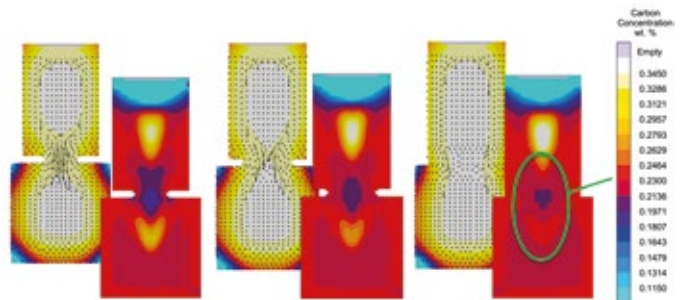
涡轮机外壳充型

和铸锭中的宏观偏析。

因此，可以定量分析不同合金元素的偏析情况。



预测和评估二次氧化夹渣

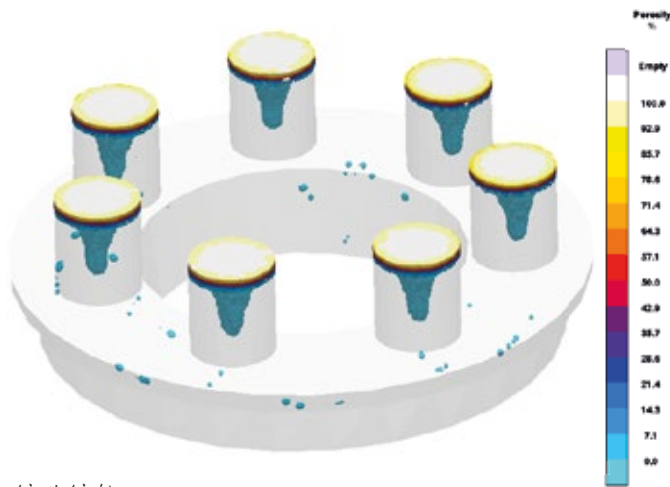


预测冒口偏析

凝固

在钢铸件凝固期间，各种工艺变量会影响铸件质量，例如材料成分、冒口、冷铁、保温材料和砂型、砂芯。在预测铸件以下缺陷时，MAGMASOFT® 会考虑上述工艺变量。

- ❑ 缩管和缩孔缩松
- ❑ 砂芯发气缺陷
- ❑ 表面质量



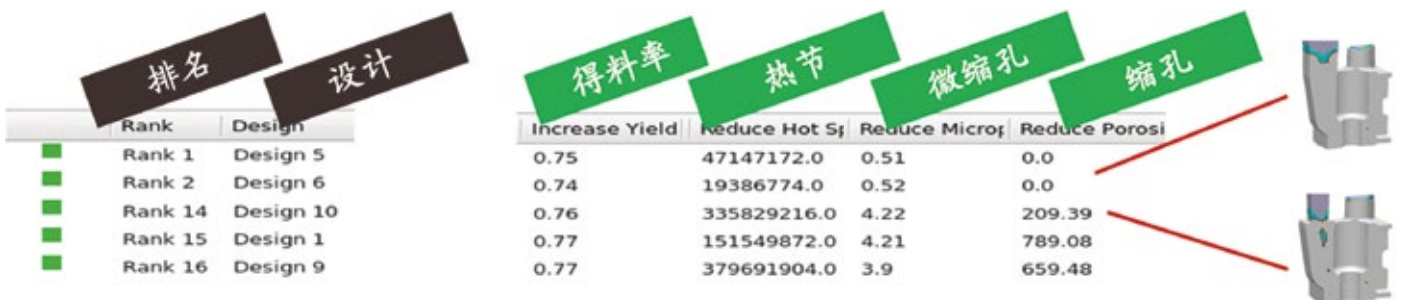
缩孔缩松

浇冒口设计

MAGMASOFT® 虚拟试验的统计评估工具，支持产品设计、铸造工艺设计。让您可以找到稳健的工艺窗口和最佳生产工艺方案。因此，可以满足以尽可能低的成本获得高产品质量的要求。

使用不同的优化功能来自动更改几何

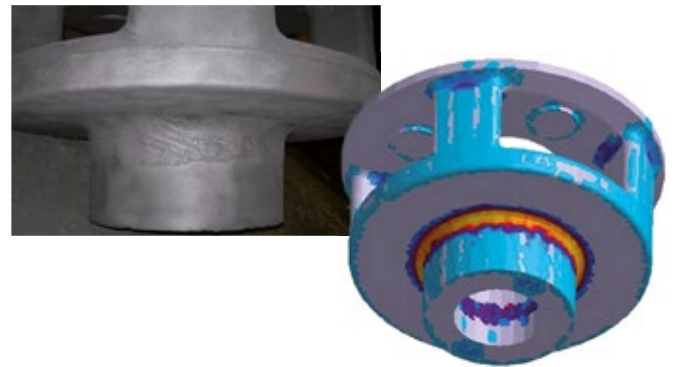
- ❑ 交替激活的几何模型
- ❑ 使用MAGMASOFT® 数据库中的参数化的几何模型
- ❑ 在表面或沿轨线移动的几何模型



交互评估虚拟 DoE's

残余应力和变形

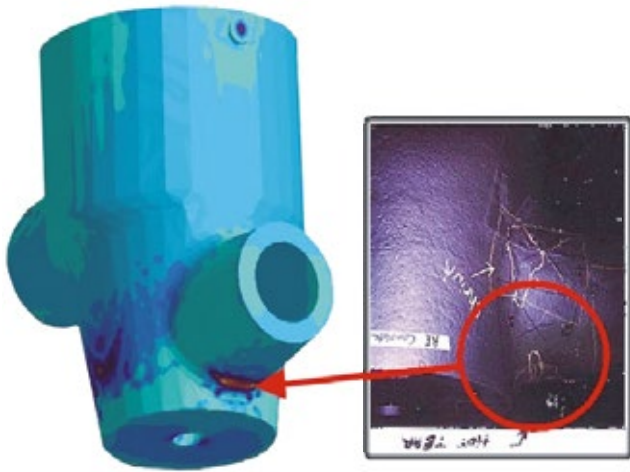
冷却期间铸件收缩。根据几何模型和模具刚度，残余应力在铸件中积累。铸件残余应力和组件变形的详细预测无缝集成到虚拟工艺链中。检查重要变量对裂纹及尺寸精度的影响，如落砂时间、移除浇冒口或加工。



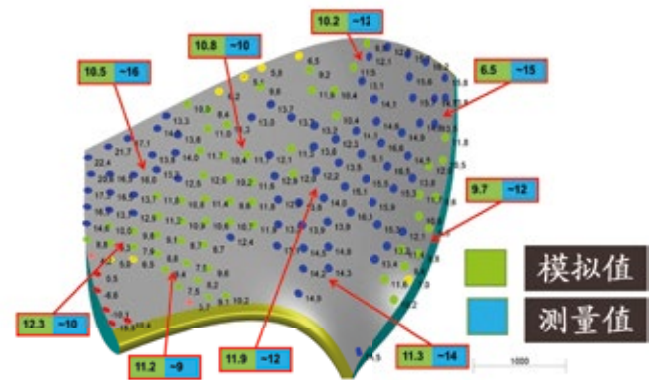
粘砂缺陷：实际铸件（左）和预测（右）

优化：

- ❑ 局部热模数
- ❑ 补缩通道和热节
- ❑ 补缩方式
- ❑ 宏观和微观缩松



热裂：实际缺陷与预测结果对比

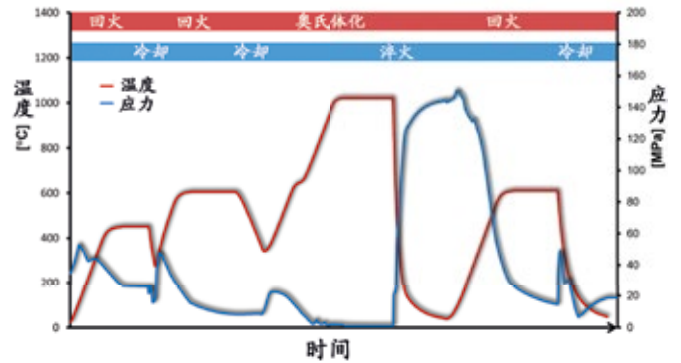


预测的变形量与实际值对比

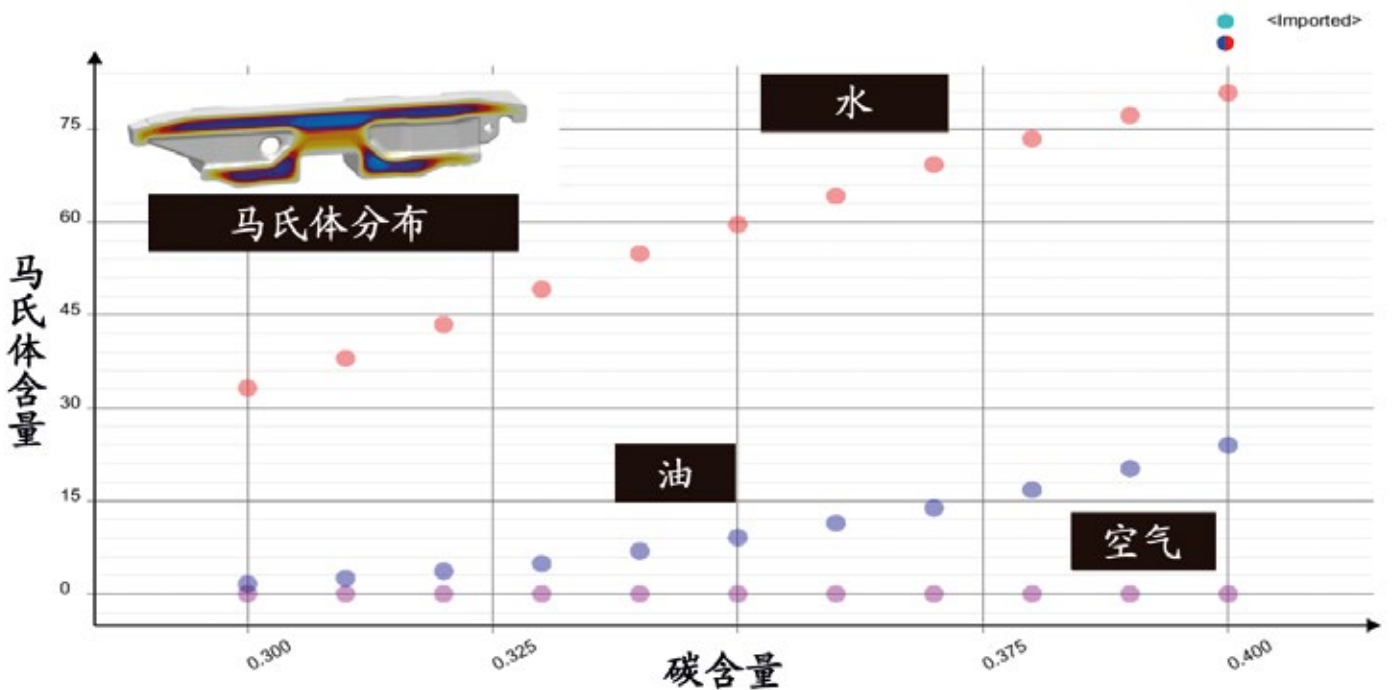
热处理

所有的铸钢件通常都需要热处理。MAGMASOFT®考虑热处理工艺中的所有工艺步骤，从加热和奥氏体化到淬火、回火和进一步冷却到室温。通过以下方面优化热处理

- ▣ 奥氏体化时间和温度
- ▣ 淬火和退火条件
- ▣ 热处理之后的金相



综合考虑在热处理期间温度和应力对应关系



虚拟试验:计算了不同淬火介质的马氏体含量随碳含量的变化

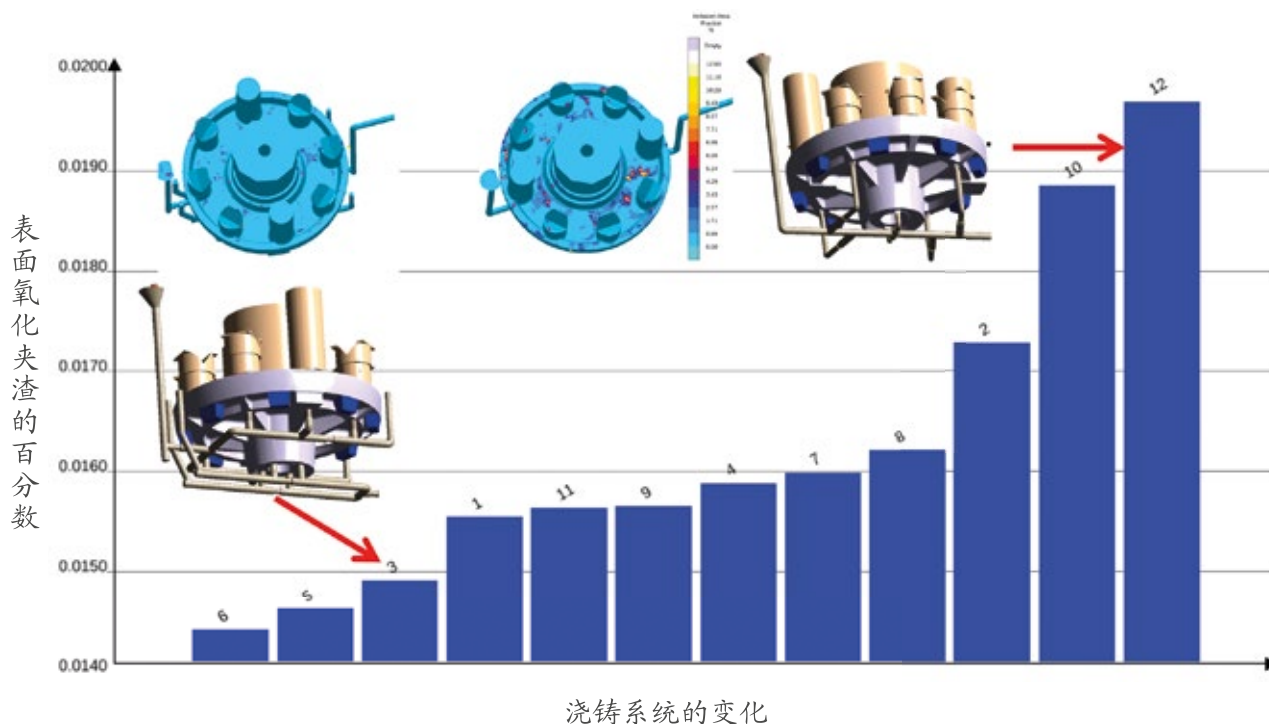
优化并找到稳健的铸造工艺

MAGMASOFT®可以进行虚拟试验设计和自主优化。这样便可在没有成本或生产风险的前提下分析生产的最佳工艺窗口。除了优化铸造工艺设计，数值化的工艺变量可以帮助我们找到稳健生产的工艺条件。

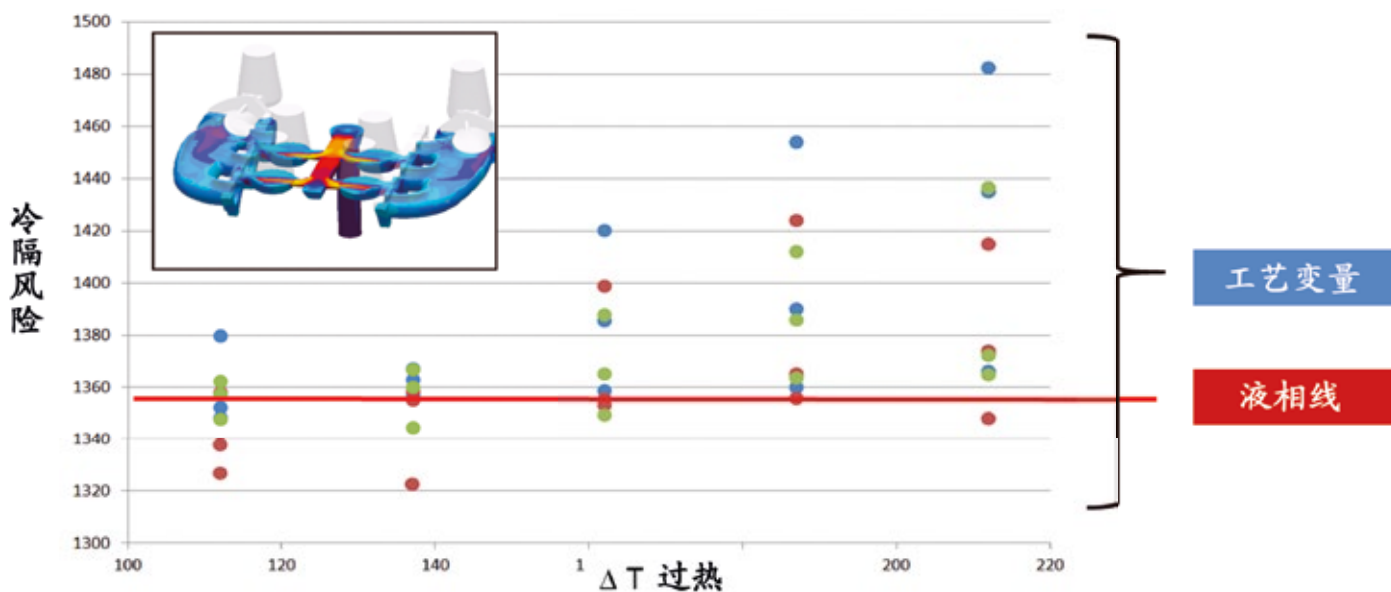
通过系统试验设计来识别工艺波动对铸件凝固的影响。借助MAGMASOFT®自主设计，您可以定量评估工艺变量和质量标准的主效应以及它们之间的相关性，并在进行首次铸造之前确定具体的生产作业规范。

综合的统计学评估方法支持确定以下最佳条件

- ▣ 铸件的表面质量和偏析的优化
- ▣ 避免冷却过程中出现杂相
- ▣ 热处理中以节省能源的方式量身定制所需的金相组织和机械性能



统计评估不同浇口设计的夹杂物



确定稳健的工艺条件，此图为：不同铸造温度和典型工艺波动的冷隔倾向

提高效率，选定方法

你的时间有限！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。

辅助建模

可视化所有相关的工艺步骤来优化整个工艺。

多功能向导和便捷的CAD功能支持有针对性地高效准备几何模型，并快速的模拟分析出结果。

- ▣ 计算浇包柱塞口的流量和浇包流量变化
- ▣ 计算用来确定冒口尺寸的局部热模数
- ▣ 计算铸件、加工余量、浇冒系统、模具、砂芯和冷铁的体积和重量
- ▣ 砂铁比、出品率和清理需求的关键数据



底注式浇包流量 - 根据浇包几何和当前金属液量来计算

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。

