

AUTONOMOUS ENGINEERING

自主设计

连续铸造

- 适用于铝、铜和钢的连续铸造
- 设计流动和凝固工艺条件，优化产品质量
- 简单的铸件应力评估和裂纹评估
- 铸造和成型一体化工艺链

5

MAGMASOFT®
autonomous engineering

稳健、经济、快速、优化

通过MAGMASOFT®和MAGMA CC自主设计优化连铸的各个方面，为您的需求找到最佳解决方案

MAGMASOFT® MAGMA CC是全面而强大的仿真工具，适用于产品质量设计和改进的各个方面，包括模具设计和稳健的工艺条件，确保了最佳的盈利能力。专注于您的资源、时间和成本。

MAGMASOFT®和MAGMA CC，您可以在自动虚拟试验设计或遗传优化算法中使用模拟。其结果就是“自主设计”——为可靠的产品质量和最佳的操作点而进行的系统和全面的自动化决策。

使用“自主设计”，您可以同时追求不同的质量和成本目标。从概念阶段保证产品质量和工艺适宜性，到生产过程中不断提高盈利能力。

MAGMASOFT®和MAGMA CC自主设计

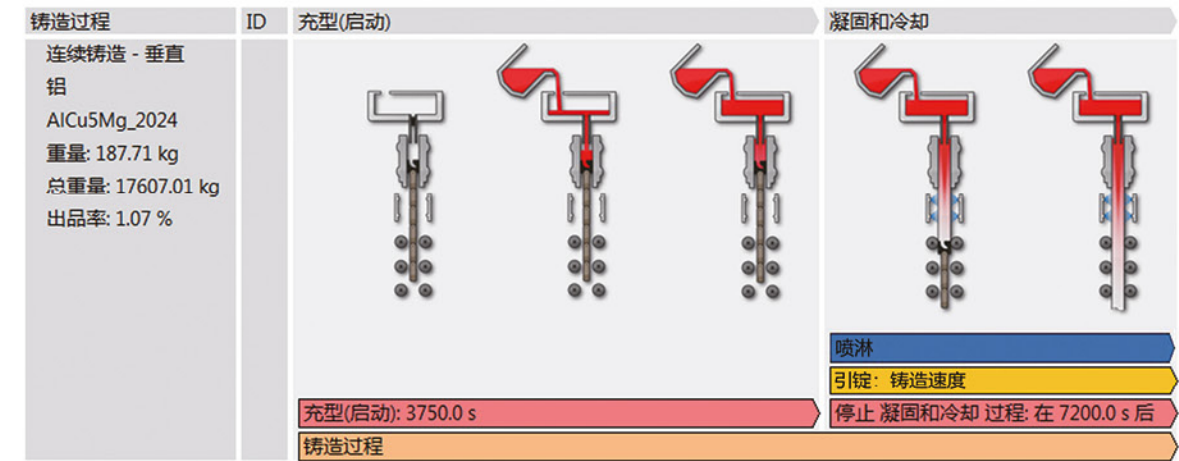
- 支持您全面预测连铸过程中的所有步骤
- 为您提供一个优化工作效率的虚拟测试平台
- 让您能快速做出决定，为相关各方节省时间
- 通过理解过程波动，从而实现积极主动的质量管理
- 改进组织内部和客户之间的沟通与合作

设立目标，定义变量，明确标准

MAGMA CC 是用于铝、铜和钢合金连铸铸造工艺虚拟设计和优化的完全集成的解决方案。MAGMA CC 提供参数化几何建模、自动网格划分、广泛的数据库和用于结果评估和统计评估的综合工具。

MAGMA CC 考虑金属液、铸流和结晶器中的流动、传热、凝固和应力。该软件能够模拟任何产品形状的垂直和水平铸造过程。

MAGMA CC 通过集成虚拟试验设计功能，支持您进行工艺设计。这允许自动识别稳健的工艺窗口或最佳操作点，以确保产品质量和工艺的稳定性。



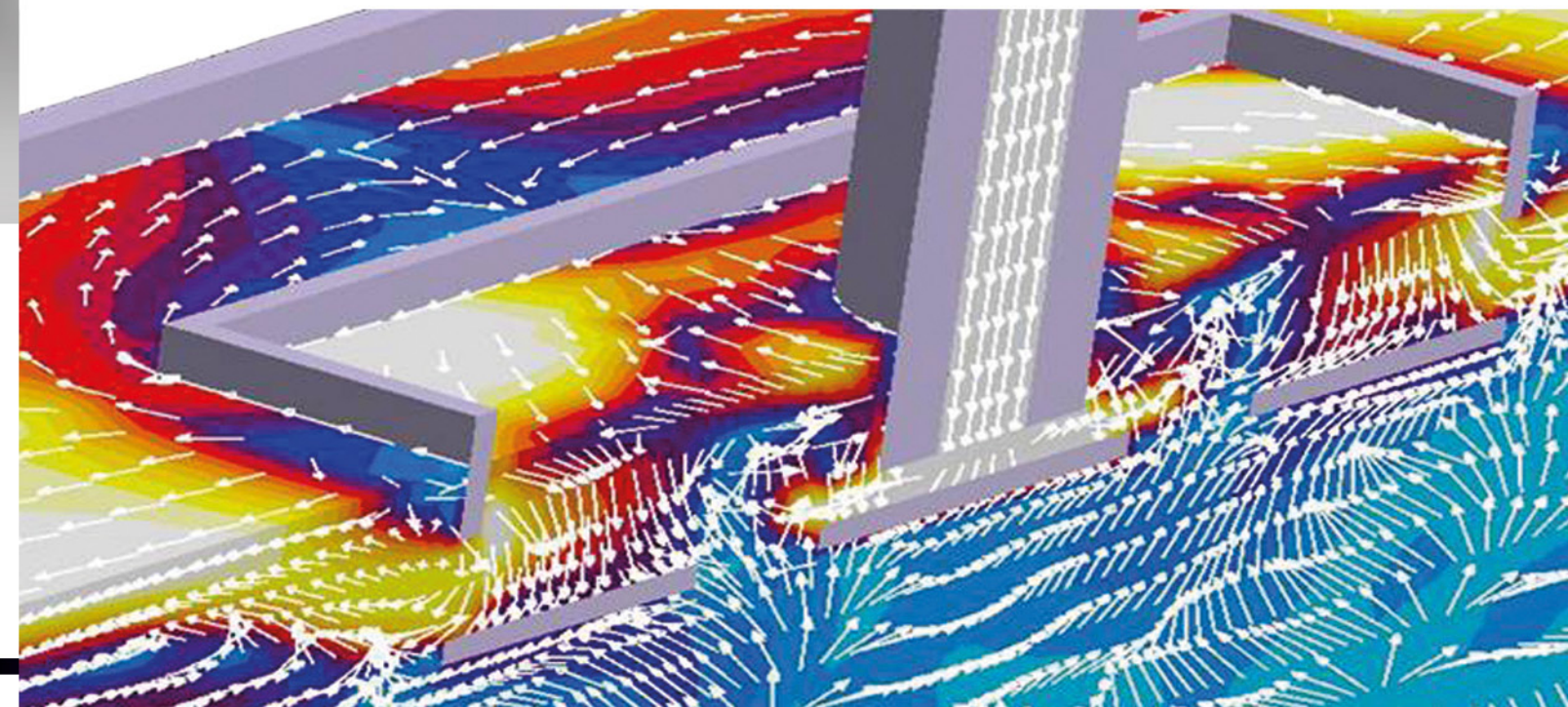
对连铸工艺进行全面描述，确定连铸速度

筹备

除了液态金属的浇注速度和浇注温度外，结晶器(一次冷却)和二次冷却区的冷却条件是连铸工艺设计的决定性工艺变量。

对整个流程的真实描述允许对启动和随后的铸造过程中的流动条件进行评估。此外，还可以考虑中间包中的流动条件。

平稳状态下的速度分布



目标准确有条不紊

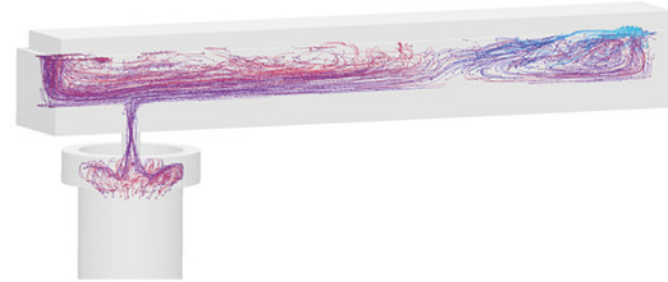
完全集成于MAGMASOFT®和MAGMA CC中的迈格码六步法是一种通过虚拟试验实现确定目标的系统方法。其与MAGMASOFT®自主设计相结合，可以确定和实施安全措施，以实现持续改进，并且没有经济风险。

迈格码六步法通过系统的方法支持产品开发或改进过程的每个阶段。其结果是一个为预定目标和防止铸造缺陷而优化设计的稳健的生产工艺。

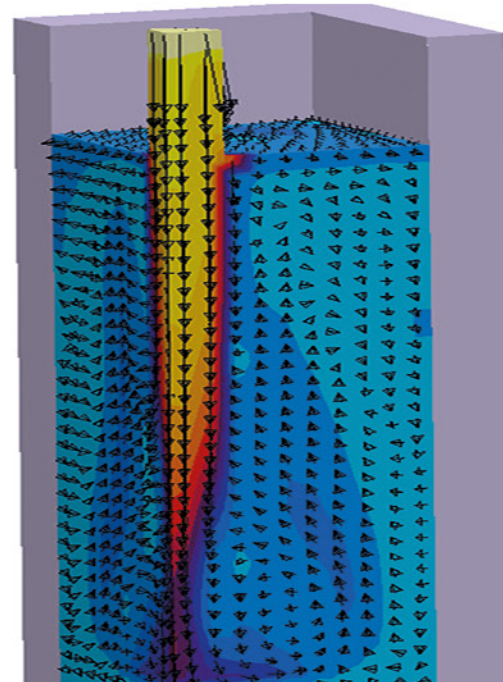
套管和浸入式水口的布局

在MAGMA CC中，可以充分考虑从结晶器浇注开始到开始铸流拉胚的铸造启动过程。

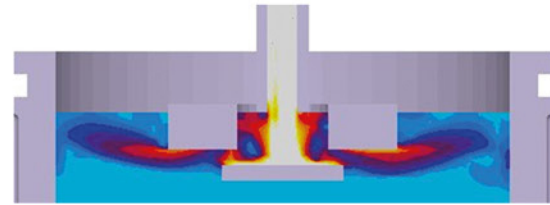
- 在启动过程中，可以根据流量对套管和浸入式喷嘴进行优化
- 后续拉胚模拟的起始点是启动过程中的温度和流量
- 中间包和流槽内的流动和热平衡可以单独分析，也可以与铸造过程耦合分析
- 优化的中间包设计有助于提高金属纯度



可视化的示踪粒子在流槽中流动



启动时的流动情况，这里用于钢的连铸



启动时的流动情况，这里用于铜合金的连铸

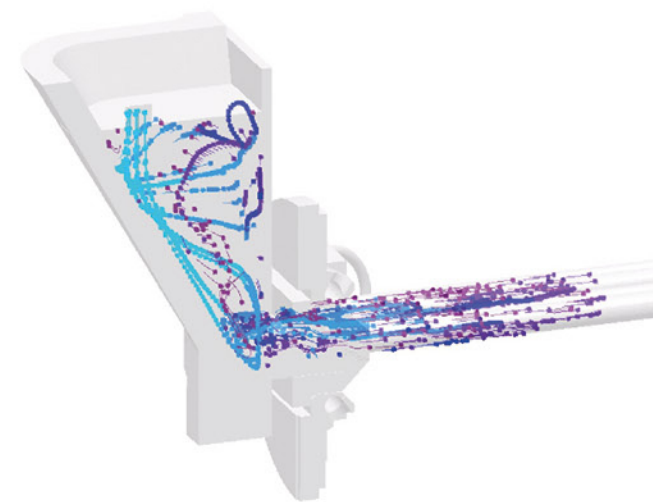
强制和自然对流

MAGMA CC 综合考虑了液态金属和糊状带中的强制对流和自然对流。考虑了金属的流入和温度梯度。

预测的氧化物

MAGMA CC 可以计算在液态金属中具有大小和密度的粒子的相关流动传递。这允许对启动时流动中的氧化渣和凝固过程中对流引起的二次氧化渣进行评估。

- 计算钢中二次氧化渣的形成、生长、运动和聚集，包括计算中间包、铸流和结晶器中的氧化情况

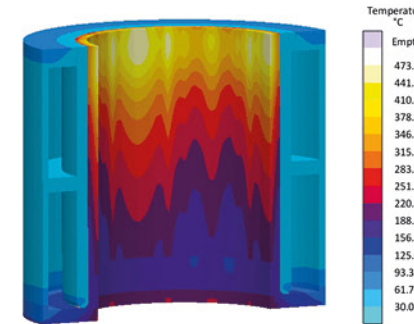


粒子运动，这里用于水平连铸

一次冷却

结晶器内的传热条件对铸流的凝固和冷却起着决定性的作用。MAGMA CC 允许：

- 设定特定的工艺参数，例如冷却通道中的水流速度、冷却液和结晶器中的石墨镶件
- 预测铸流和结晶器的温度，定量评估整个过程的热平衡



结晶器中的温度分布

二次冷却

利用数据库中推荐的传热系数，可以为不同的冷却区域定义二次冷却。目前，该程序支持三种不同类型的传热系数：

- 辐射和对流
- 喷淋冷却
- 喷淋后的气膜冷却

稳态温度分布

MAGMA CC 通过试验设计和自主优化，确定了铸流和结晶器内的稳态温度分布，并对有关参数的影响进行了评价。

- 确定工艺参数对热平衡的影响，包括铸流与结晶器的接触条件，金属流量，一次和二次冷却，随时间的变化的铸造速度
- 准确预测液穴深度
- 评价提高能量效率的最佳工艺参数

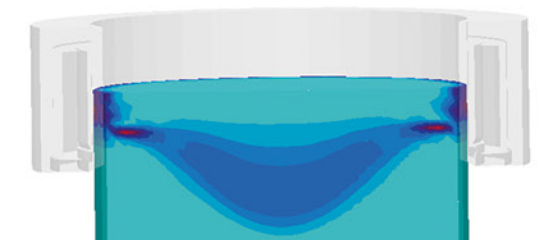
应力在铸流中的分布

铸流与结晶器表面的接触和传热对结晶器内金属温度分布和残余应力有决定性的影响。MAGMA CC 通过以下方式支持精确的工艺设计：

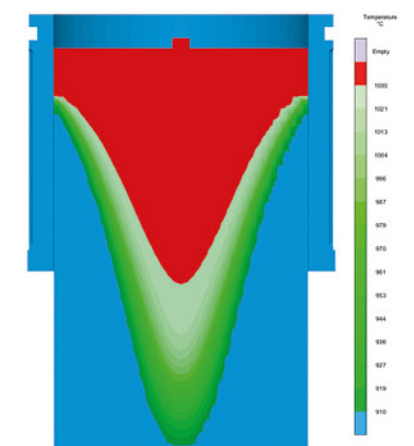
- 考虑铸流和结晶器之间的气隙，包括由于冷却收缩而减少的传热
- 铸流和结晶器内的温度和应力的耦合模拟
- 支持模具设计，例如通过优化锥度
- 一次和二次冷却的布局，确保所需的铸流冷却，避免出现裂纹等缺陷



考虑收缩和气隙的形成



铸流的热裂倾向



凝固前线剖面(含糊状区)的测定

改善凝固

- 评估中心线收缩和孔隙率，以评价不同的工艺条件
- 预测的宏观偏析

热平衡

在MAGMA CC 中，结晶器的效率可以作为稳健铸造工艺的质量标准。效率计算为总热量输入与总热量输出之比。

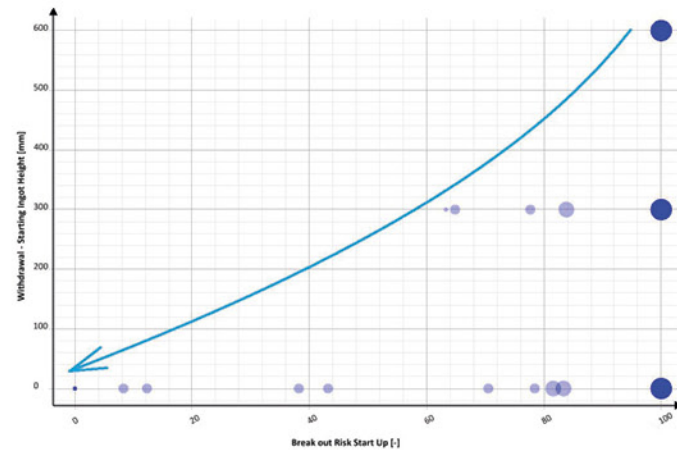
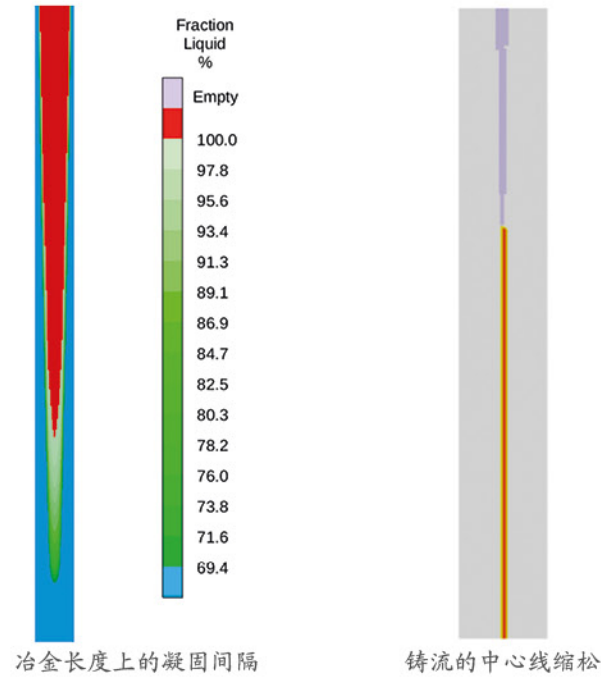
以试验设计稳定生产工艺

在MAGMA CC 中，您可以自由地系统地改变您的工艺，以定量地了解不同生产条件对质量和生产率的影响。

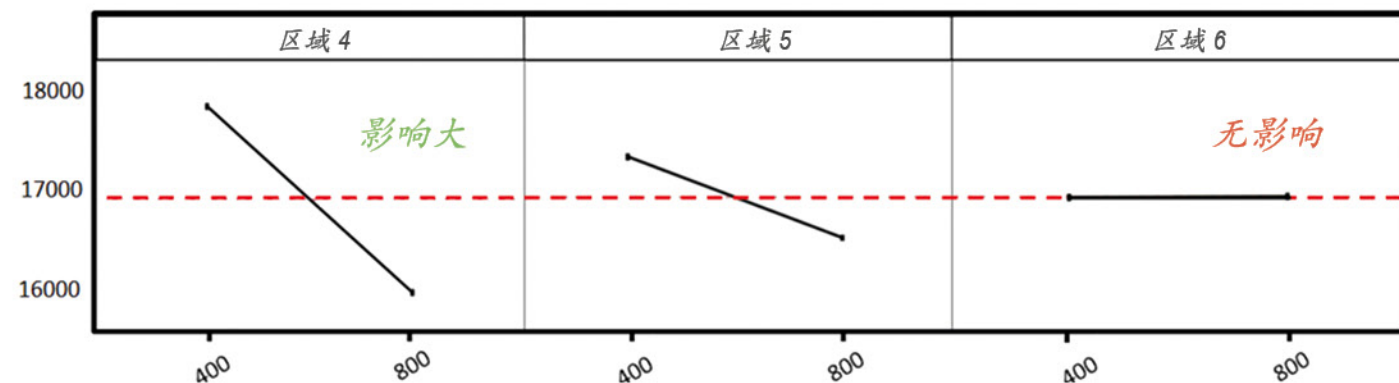
稳健的工艺

通过系统的虚拟试验，确定工艺波动对产品凝固过程的影响。通过MAGMA CC 自主设计，您可以定量地确定主要影响因素及其相关性，并确定控制生产的具体措施。

- 高生产率(最高铸造速度)
- 成本与能源效益
- 降低中心缩孔和宏观偏析
- 降低铸流断裂的风险
- 减少残余应力和裂纹倾向
- 中间包和水口的优化设计



铸坯漏钢与引锭杆的位置和引锭速度的关系



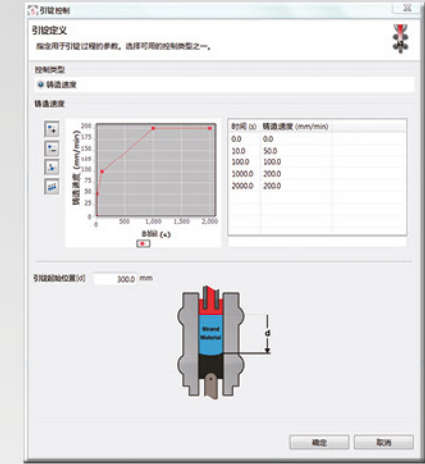
主效应图，用于评价不同二次冷却区的喷射强度对冶金长度的影响。

提高效率，选定方法

你的时间有限！最大限度的使用MAGMA CC提供的全面工具来实现您的目标，能让您更加有条不紊，更加高效的工作。

直观的过程控制

控制所有相关工艺步骤，优化连铸工艺。涵盖从浇注口开始，通过中间包和水口进入结晶器来定义启动过程，到拉胚和连续铸造（包括考虑二次冷却）的整个过程。



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

所有的MAGMASOFT®程序不仅仅是软件。它们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，到用户的资格和培训，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，全面的客户支持、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。

这就是我们如何确保您为您的目标获得明确的成本和竞争优势。

