

专家级浇注和浸渗工艺技术

旭百世备料、混料及计量技术总览



 **HÜBERS**



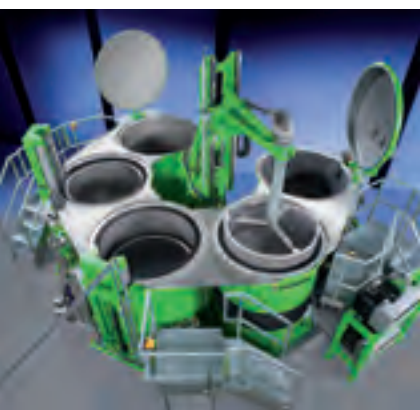
我们为您提供

系统与设备

- 配料与备料
- 混料和计量
- 浇注
- 自动压力凝胶 (APG)
- 液态硅胶-SVT®真空处理技术
- 微量浇注
- 浸渗
- 实验室及特殊领域应用

以及

- 锁模机和模具相关
- 炉与冷却系统
- 储存与运输系统及其他辅机



我们所具备的为您服务的能力：

在浇注与浸渗系统工程领域，旭百世以其专家级的技术成为领导者之一。作为核心，旭百世可以为您提供环氧树脂、聚氨酯、聚酯树脂、液态硅胶及RTV硅胶的备料、混料和计量工艺技术。您可以理解为我们的“关键技能”。我们的用户分布广泛，包括电气行业、电子行业、医疗和汽车电子行业、航空航天工程及其他特殊应用领域，产品遍布从二极管到高压绝缘件。

基于广泛的技术应用和多年的丰富积累，我们每天都在提高技术水平。并且持续开发先进技术和解决方案以满足用户独特的要求。

并且，旭百世可根据要求设计独特而应用多样化的系统，例如：

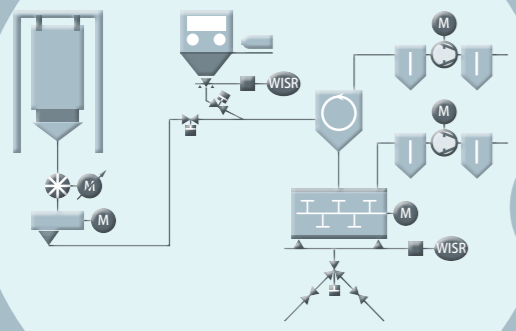
- 成型技术：浇注、自动压力凝胶 (APG)、注射、浸渗
- 成型环境：大气压、真空、真空压力
- 工件注料量：从数毫克级，例如芯片固封浇注；直至数吨级，例如风电叶片技术
- 上下游工艺的整合及自动化，例如：原料的贮藏和输送、配料、模具和半制成品的操作，及预热、固化和冷却等系统
- 产量：从实验室微量应用到自动化大批量工业生产。

通过本产品册，您可以直观地了解到旭百世的核心技术，并且根据您的需要进行选择和评估。这些产品是旭百世系统技术的集中演绎。

内容

工艺系统总览	5
配料和备料	8
真空计量混料罐	9
连续备料	10
材料预处理与自配料	12
混料与计量	13
计量泵、驱动和控制	14
电子计量控制	16
静态混料器	17
成型技术总览	18
浇注	18
自动压力凝胶和硅胶注射	19
环形料管系统	20
浸渗	20
旭百世总览	21

页 12



选项：自配料

页 14

泵的驱动

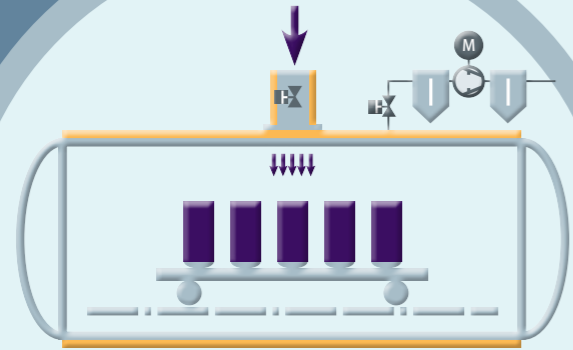
页 8



液态原料的容器

计量混料罐

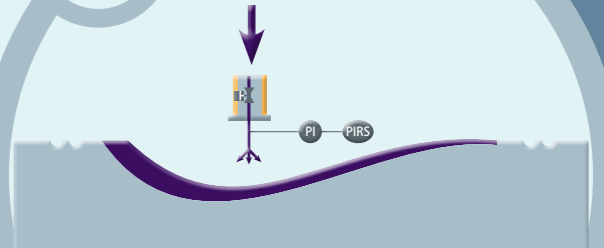
页 9



计量泵

页 14

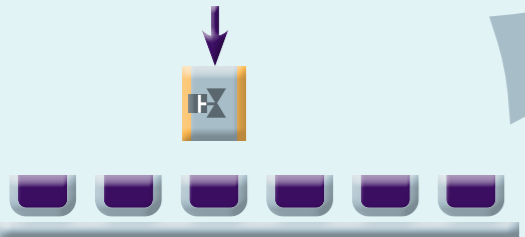
页 20



浸渗

页 18

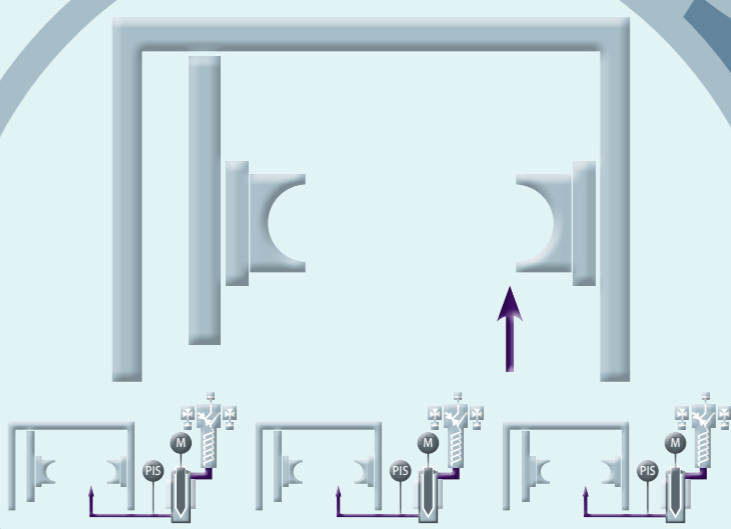
真空/大气压下浇注



页 19

静态混料器

页 17



自动压力凝胶 (APG)、
硅胶注射、选项：环形料管系统

一目了然的优点

旭百世始终追求三个目标：质量、高效和柔性 - 让您的生产获益。这些优点由技术的先进性和应用的有效性证明。

真空计量混料罐

- 最理想的脱气
- 温和的搅拌均化
- 无沉淀
- 可加热/可温控
- 易于保养和清理
- 无需清空设备即可拥有设备各个组件的可及性

计量泵，驱动和控制

- 计量泵完全同步地运行
- 稳定的输料压力
- 通过最高的计量精度确保材料混合配比的精确
- 混合配比、浇注量和浇注速度均可独立编程和监控

选择：连续备料

- 无需预混罐的无间断连续运行成为可能
- 紧凑的罐体设计，甚至更大的容量或连接多台浇注站的集中供料系统

选择：电子计量控制

- 可视化直接监控所有工艺参数、并报告工艺偏差
- 工艺过程的可追溯性
- 最高的产品可靠性
- 完美质量保证的计量

选择：自配料

- 原材料的贮存、预处理、输送、备料都可通过不同模块组件的选择得以实现

静态混料器

- 耐磨、低维护量
- 真空密封，无死角
- 完美的均化，恒定的温度和混合料粘度
- 反应性混合材料量的最小化
- 缩短循环时间
- 无需溶剂的树脂单组分冲洗
- 可运行温度范围宽
- 可用于不同混合配比和粘度的原料
- 可进行温控设计

计量泵

- 无压力损失，最高的计量精度
- 即使在磨蚀性填料环境下，也可以做到耐磨损和免维护
- 真空下工作：不会在计量时造成气泡的混入
- 通过简捷快速更换模块以缩短更换浇注材料所需的时间



配料和备料

原料组分的配料和备料包括反应性材料混合前的所有过程。即原料从容器中输送出来，如有需要则包括填料和添加剂 - 如色素、促进剂和增韧剂 - 以及原料的脱气和均化。

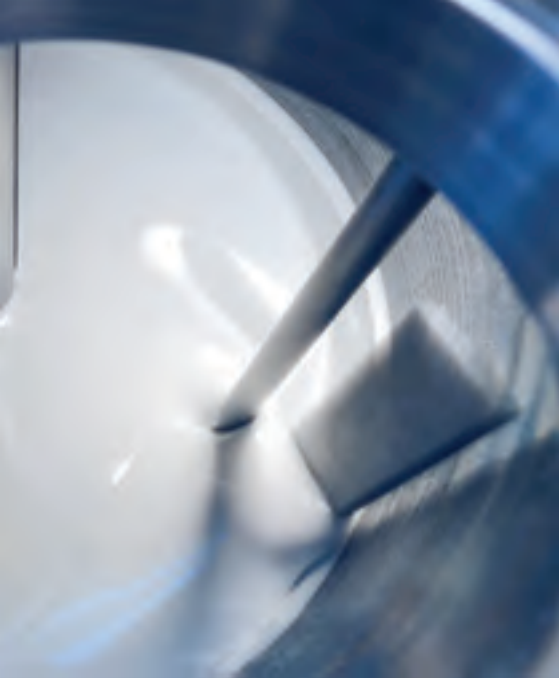
配料和备料为产品质量提供了先决条件。每一个旭百世的技术细节均为保证遵循技术参数。我们提供不同的扩展选项，您可以根据实际需要选择以降低成本。

当使用预混料时，由旭百世料桶搅拌系统保证材料的均化，特别是防止填料的沉淀。

如填料和添加剂后续加入，则需要后续配料系统。旭百世的技术同样可以给您满意的解决方案。

原料组分通过真空吸入输送到独立的备料容器 - 计量混料罐 - 在真空下进行脱气和混合。因此，您可以使用任何包装规格的原料。

如需极高浇注量，则多个原料容器或者料仓均可与系统连接，以防止因换料桶引起生产中断。



真空计量混料罐

备料系统的核心，计量在罐内真空环境下完成，原料输送至混合组件生成反应性混合材料。

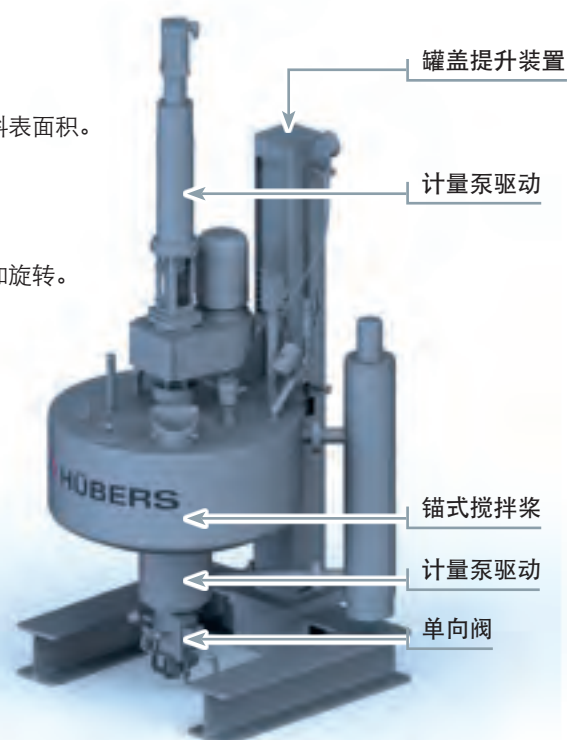
原则上，所有种类的原料我们均推荐采用有着旭百世技术亮点的真空备料。因为原料在运输过程中可能吸收潮气、混入气体，而且这些残留的成分有可能对最终产品的机械性能和电气性能产生影响。

计量混料罐的备料过程可以选择连续或者间隔形式。连续备料过程可以在质量保证和产品物流方面带来独特优势。

关键技术

- 罐体采用大直径小高度，有着足够大的物料表面积。
- 气动罐盖提升单元。
- 与罐体几何形状相符的特殊形状搅拌桨柔和旋转。
- 在整个真空工艺过程中罐体都保持稳定。
- 容器可以选择加热、冷却或者温度控制。

您的优势：有效彻底地脱气、均匀的混合和稳定的粘度。



选择：连续备料

在传统设备中，加料分批实现：当罐中备料完成的材料消耗完后，重新加入直至满罐，间断进行备料。在材料消耗过程中，不可能同时进行备料工作，除非加装一个独立的预混罐。

对于某些应用，由于其中工艺步骤会导致整体工艺的不连续性，比如大型浇注罐的抽空等，此时间断备料并不会造成问题。但在其他许多应用，不必中断生产的连续备料可以带来无以比拟的优势。

旭百世的连续备料技术，无需预混罐，并具备可靠性：在计量混料罐底部的计量泵可靠恒定地提供已完美均化脱气的材料。

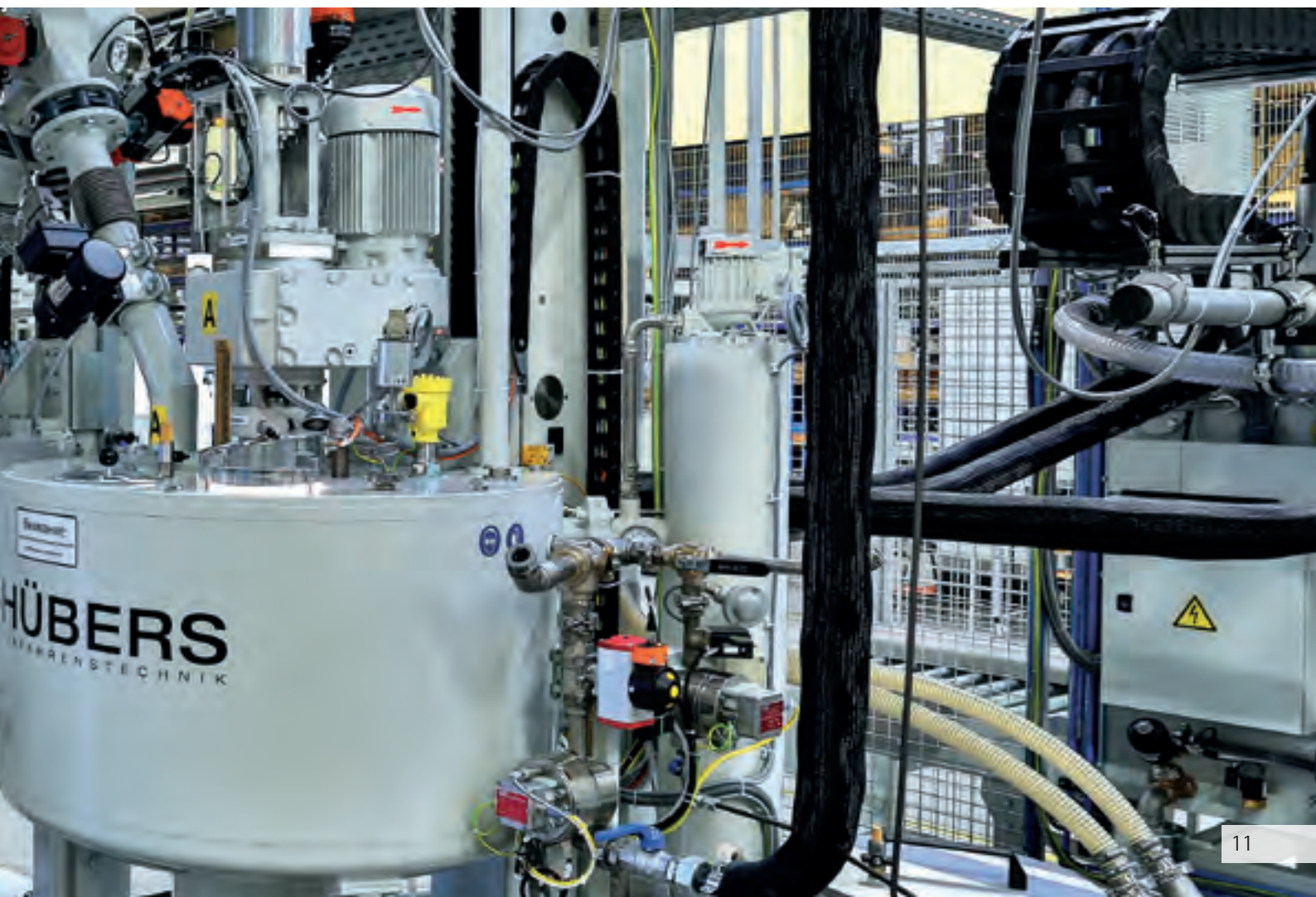


关键技术

- 原料从容器中被源源不断地吸入计量混料罐，如有需要，进料管可对材料进行加热。
- 计量混料罐内的真空状态使得原料在上表面进行彻底脱气。
- 在上表面的原料缓慢下沉的过程中，脱气的原料被细腻地与罐内全部材料组分进行均化和混合。

旭百世专利的连续备料技术从2000年发展至今，已在全世界近200套不同应用的系统中运行。

连续备料的另一显著优势为，当浇注件有极大的材料需要量，如空心绝缘件或者风电叶片等，罐体容积不会按照材料实际消耗量选择，仅由旭百世为您设计计算原料停留时间决定最佳罐体容积。因此，旭百世系统可做到以紧凑的外形尺寸完成高难度的浇注任务。





选择：原料预处理与自配料系统

当然，混料计量系统的设计基于用户的独特产品需求。

无论何种形式的原料，旭百世可以为您提供预处理和自配料工艺系统。

- 用于粉状填料和色粉的贮存计量系统
- 无论粉料、粒料或者液体，甚至高粘度高磨蚀性材料，旭百世均可提供输送和计量工艺技术。
- 在真空下对填料进行干燥预处理，若需要，可加温
- 液态原料贮存罐，如树脂、固化剂、促进剂和增韧剂
- 溶解罐用于高粘度原料或固态原料

计量和混料

在工艺链中，反应性混合料的生成是一个关键步骤：

稳定准确的混料配比和混合效果对最终产品的质量有直接影响。对于敏感精密的工件，混合比任何最小的偏差或者最少的不均匀均可导致产品报废。

混合料具有反应性，意味着：

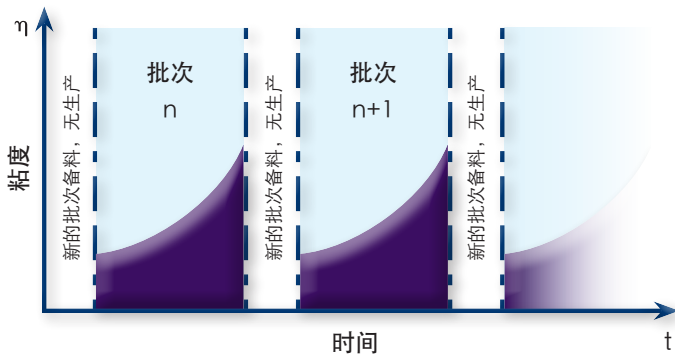
... 有时效性，必须有效利用，否则就会浪费

... 粘度呈指数级增高，任何工艺中的延迟都会影响工件的电气和机械性能。

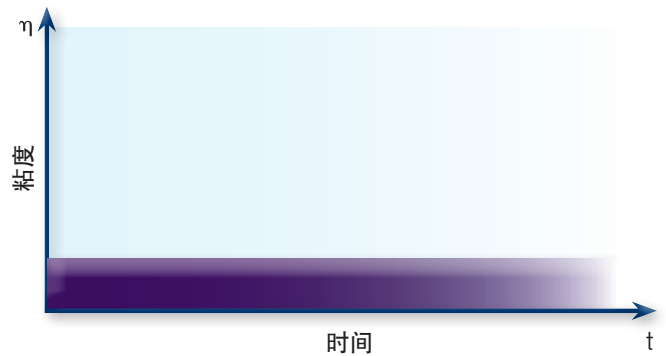
旭百世系统独特的计量泵驱动和静态混料器技术，允许系统按照所需最少材料量运转，以取代传统动态批量混料。

反应性混合材料粘度增长趋势

... 在动态终混罐中混料



... 当您拥有旭百世技术



保证混料过程严格符合工艺参数，旭百世先进的计量和混料技术在生产管理方面具有独到优势：

- 即使加入新的原料，也不会打断设备的连续运行
- 班次开始时即可开始生产，中断后可以轻易恢复
- 浇注材料更高的工艺温度可以缩短工艺时间
- 没有沉淀问题困扰

计量泵

计量泵将组分推送至静态混料器，精确计量、耐磨损和无泄漏成为至关重要的因素。旭百世专利的计量泵可以不依靠重力独立工作并且绝对没有压力损失。

根据您的不同需求，真空密封的齿轮泵或者柱塞泵齿轮泵组合可供选择。

当遇到高腐蚀性材料，您可以选用全陶瓷柱塞式计量泵。

驱动和控制

为保证反应性组分的精确配比，需要计量泵驱动系统精确的同步性、严格遵守流程和配比。旭百世计量泵的电子独立驱动提供最高的可控制性和浇注全过程的监控。

关键技术

- 无刷伺服电机，驱动轴与计量混料罐罐盖上的搅拌轴同心
- 驱动拥有6层安全密封
- 计量泵的连接可设置“主-副”模式
- 通过触摸屏操作，控制和编程



独特的中央驱动

电子独立控制驱动系统以外，旭百世提供机械式中央驱动。计量配比手动调整。

机械式中央驱动系统为您提供最佳的经济型解决方案，适用于大批量恒定配比的生产。





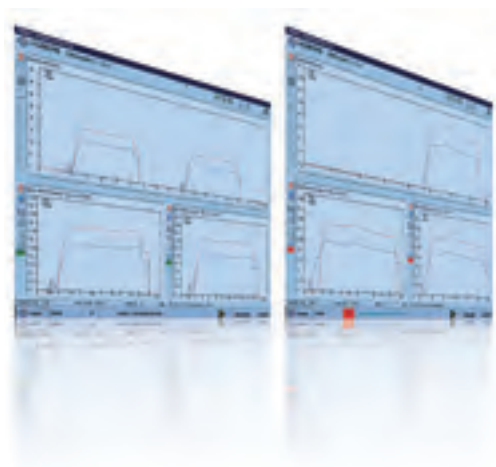
选择：电子驱动计量控制

反应性混合料的质量可通过计量压力的实时数据采集进行控制。旭百世专利的计量控制单元 (DCU) 独立于系统控制，通过对实际计量压力的全程监控进行当前工艺过程的分析。

计量控制单元DCU实时监控计量泵的计量压力、量和次数。如计量配比产生偏差，则生产过程可以自动停止，屏幕上显示偏差原因。

关键技术

- 计量泵的每个运行冲程都有同步性检查
- 实时显示数据
- 工艺偏差立即报告
- 数据可记录
- 如系统故障，工艺自动暂停并分析根源原因



静态混料器

各组分原料通过静态混料器生成反应性混合物。独立的混料节由特殊钢材制成，连接并被放置于真空密封的外壳中。通过各混料节，组分的流束数量翻了两番，若两种组分经过十三段混料节后，就会有约一亿三千万次混合。因此，混合材料的均匀性严格保证。



树脂冲洗阀

静态混料器前配置了旭百世专利的树脂冲洗阀，可以将固化剂组分与树脂组分完全隔离。可靠防止进行树脂冲洗时固化剂进入静态混料器。无死角无残留，高速可靠地用少量树脂组分对静态混料器进行冲洗。当然，如您使用液态硅胶等材料，树脂冲洗阀同样可以胜任。物料的特性决定了何种组分适合用来冲洗。





成型技术总览

反应性混合材料通过混合和计量阶段后，以最小需求量来到成型阶段。

成型技术可分为浇注、注射和浸渗等，均有其独特设计要求和相关工艺过程。

浇注

浇注过程中，材料通过浇注嘴直接注入工件中或者开放式模具中。浇注可在大气压下、真空下或者两者更迭进行。之后，在工艺温度下进行凝胶和固化。

完整的浇注系统包括浇注室和用于工件预热、凝胶和固化的炉系统。也可提供冷却系统。

浇注工艺产品如发动机点火线圈、伺服电机、变压器、传感器和半导体元件等，同样适用于MRI核磁共振线圈和X光管等医疗行业。



自动压力凝胶APG和硅胶注射

对于电力行业，最重要的成型技术是自动压力凝胶APG，该工艺广泛应用于环氧树脂、聚氨酯和聚酯，及类似的硅胶注射工艺用于LSR液态硅胶和RTV室温固化硅胶。

材料通过静态混料器后直接输送进入锁模机上的模具。

在模具中，反应在工艺温度、压力下进行。材料将空气推出模具。按您需要，模具可以大气压下工作或者真空下工作。

系统可自动对模具中的材料进行收缩和膨胀补偿，产品内在空洞和缺陷可以完全避免。

自动压力凝胶APG和硅胶注射广泛应用于中压到高压电力行业，如套管、GIS绝缘件、变压器、拉杆、复合绝缘子和电缆附件等。





环形料管系统

旭百世系统可通过环形料管系统，连接一套集中备混料计量系统和多个成型工位。

每个成型工位配备独立的收缩补偿单元SCU。收缩补偿单元主要由静态混料器后的柱塞系统构成，可提供模具内材料压力的精确控制。无论产品规格和材料需求量，旭百世收缩补偿单元SCU可提供连续注料。因此，单个成型工位同样可以选择收缩补偿单元SCU。

浸渗技术

旭百世可提供真空浸渗成型系统。

旭百世独特技术体现在用真空泵实现反应性材料的均匀分布。真空泵压力控制传感器保证工艺压力的实现和注料时材料的独立流动。

该技术适用于大型纤维增强复合材料工件，如风电叶片、造船工业和航空航天领域等。



旭百世总览





德国博霍尔特总部

超过75年的经验技术沉淀，旭百世已成为浇注和浸渗技术的专家级企业和行业翘楚。从1980年以来，超过2800套设备在全球60多个国家运转。

全球支持，包括中国和日本的销售售后服务中心及全球各地的代理伙伴。无论如何，核心永远在博霍尔特的中型家族式企业—旭百世。

作为运营管理中心，以下核心部门均位于德国博霍尔特市：技术研发、设计、生产制造、装配和服务。





技术研发中心

旭百世技术研发中心可提供全套独立工艺解决方案和研发测试，以保证用户现场的工艺可靠性。

- 内建研发设计核心
- 技术导向研发过程总是与用户和材料供应商直接合作
- 可根据您的要求进行浇注实验
- 可定制小批量小规格工艺测试产品

设计

您的要求将集成进入系统设计过程中，包括机械、电气及操作控制。

- 系统设计为广泛适用性，可用于各种粘度、温度的材料系统
- 可根据您的要求扩展功能组件以适应其他产品和工艺
- 可用户制定操作编程或规划
- 操作界面和控制软件可定制





德国制造和组装 - MADE IN GERMANY

旭百世为您提供每一个细节的高质量、高可靠性和易用性。

- 在旭百世自己的工厂对所有加工组件进行大型垂直整合：
成型、加工和电控柜组装
- 通过全球供货网络选择最为可靠的供应商伙伴
- 交货前，在旭百世德国工厂完成组装，
并由您在预验收时严格执行工艺参数进行试运行





周到服务

我们为您提供的全程服务，于设备交运前既已开始。您可以在项目计划验证期直接使用旭百世实验室，直至设备运转验收。我们的服务优于竞争对手，更完善、更专业。

- 在旭百世工厂或者用户现场进行设备运行培训。
- 技术文档和操作手册的更新
- 定期维护与系统检测
- 备件的灵活性与快速供应
- 仅通过邮件沟通即可进行混料和浇注组件维护
- 24/7 技术支持热线电话
- 通过互联网的远程支持
- 旭百世工程师提供全球范围服务快速响应



我们能为您做什么？

旭百世系统的设计和发展离不开用户的独特需求。

实际上，基于明晰的基本程序和模块，每一套系统均是您独特的需求和旭百世技术结合而成的量身定制，仅为您制造。

因此，旭百世技术，从未遇到未能实现的浇注和浸渗工艺需求。

右侧为用户使用旭百世设备生产出的部分代表作！

真诚期待：我们期待您的产品的挑战！

旭百世（厦门）贸易有限公司

电话: +86 592 2961681

传真: +86 592 2961680

电邮: saleschina@huebers.com

HÜBERS Verfahrenstechnik
Maschinenbau GmbH
Schlavenhorst 施拉文霍斯特大街39号
邮编46395 Bocholt 博霍尔特市
Germany 德国

电话: +49 2871 281-0
传真: +49 2871 281-1250

电邮: info@huebers.de
www.huebers.de



用户产品举例

中高压工业领域
电弧隔板
套管
电缆附件
树脂浇注变压器
GIS绝缘件
空心绝缘件
电流/电压互感器
长杆绝缘件
自动继电器
浪涌保护器
缓冲绝缘件

电子领域
电容
板载变压器
半导体

电工领域
电机
线性动作执行器
伺服电机
定子

汽车工业领域
安全气囊传感器
电子引擎制动
变速箱传感器
高温二极管
点火线圈
喷油嘴
胎压监测系统

医疗领域
眼镜片
核磁共振线圈
心脏起搏器
X光管

更多领域
碳纤维浸渗和玻璃纤
维浸渗零件
复合零件
卫生洁具
风电叶片