VGC脱硫石膏脱水
全自动立式刮刀离心机
数十年卓越历史

1917 作为一家家族式公司，福莱姆公司的机械加工厂和铸造厂在瑞士的鲁伯斯维尔成立。

1935 福莱姆公司生产了第一台用于制药和化工行业的工业用离心机。

1994 福莱姆公司接管了苏尔寿-爱雪维斯的离心机部门，包括推料式和刮刀式离心机的全部业务，以及该部门中有着多年经验的所有的员工。通过这次接管，福莱姆公司扩大离心机的产品系列并提高了离心机的制造技术。

目前 福莱姆公司已经在全世界拥有超过3600台推料式离心机和2700台刮刀式离心机，运行在不同的领域。福莱姆公司成为世界离心机制造行业的领导者。

位于瑞士的工厂总部

你的效益：拥有一个具有巨大发展前景的强大的合作伙伴！

福莱姆公司是一家瑞士家族式公司。产品品种多样化、优秀的员工、全球范围的业务、财务状况极佳以及经济的独立性都保证了公司在未来市场上的领先地位。

一体化专业式服务

福莱姆公司为每个客户提供来自单一的、按照客户特殊需求定制的一套完整系统以确保无任何衔接问题的高品质产品。福莱姆离心机及自动化系统全部的设计、生产、组装都是在瑞士总部完成的；而且大部分的机械部件都在我们的机械加工厂和铸造厂生产加工。

世界领先地位

福莱姆公司离心机技术处于世界领先地位。我们与客户一起合作共同提高我们设计和自动化系统水平。不断改善使其符合最新的规范和标准。
烟气净化步骤
在大多数电厂中，
烟气净化分为三个步骤进行：
- DeNOx：从烟气中清除NOx气体，添加空气和氨气，并且产生水和氮气。
- 除尘：采用电除尘器去除烟气中的灰尘。
- 脱硫：去除烟气中的二氧化硫。

脱硫（FGD）方法
可根据电厂条件（大小、施工、排放规定、废料清除等）采用不同的烟气脱硫方法：干法工艺、半干法工艺和湿法脱硫工艺。

最常用的方法是以石灰石浆液为吸收剂的湿法脱硫工艺。离心机应用在湿法脱硫工艺中。

采用湿法脱硫工艺的烟气脱硫系统

1) 石灰石浆液加入烟气中并且与二氧化硫（SO₂）发生反应，生成亚硫酸钙和二氧化碳。

2) 在洗涤器底部收集亚硫酸钙浆液。通过注气，该浆液中富含氧气，并且将亚硫酸钙氧化成二水硫酸钙（石膏）。

3) 采用旋流器和缓冲系统或同等设备进行预增湿。

4) 在离心机中洗掉杂质（主要是氯化物），并且将石膏浆液脱水分离。

5) 在离心机中洗掉和脱水的石膏为残留水分含量（6至10％-w/w）和氯化物含量均较低（<100ppm）的优质石膏。该石膏可用于建材行业的石膏板材等方面。
福莱姆脱硫石膏离心机

该离心机专门为应用于燃煤发电厂和垃圾焚烧厂中的烟气脱硫而设计

- 坚固可靠的设计
- 在永久操作甚至是极端和不规则的电厂条件下的最高耐用性
- 最低功耗
- 安静和清洁的工作环境
- 最佳的分离性能
- 高吞吐量
- 高浓度和低残留水分质量的优质石膏

<table>
<thead>
<tr>
<th>VGC</th>
<th>1250/800</th>
<th>1250/1000</th>
<th>1600/1000</th>
<th>1600/1250</th>
<th>Unit</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>转鼓直径</td>
<td>1'250</td>
<td>1'250</td>
<td>1'600</td>
<td>1'600</td>
<td>[mm]</td>
</tr>
<tr>
<td>转鼓高度</td>
<td>800</td>
<td>986</td>
<td>986</td>
<td>1'250</td>
<td>[mm]</td>
</tr>
<tr>
<td>过滤面积</td>
<td>3.14</td>
<td>3.87</td>
<td>4.96</td>
<td>6.28</td>
<td>[m²]</td>
</tr>
<tr>
<td>有效容积 (100 %)</td>
<td>501</td>
<td>617</td>
<td>1'011</td>
<td>1'282</td>
<td>[dm³]</td>
</tr>
<tr>
<td>最大转速</td>
<td>930</td>
<td>930</td>
<td>820</td>
<td>820</td>
<td>[min⁻¹]</td>
</tr>
<tr>
<td>最大离心加速度 G</td>
<td>604</td>
<td>601</td>
<td>601</td>
<td>601</td>
<td>[g]</td>
</tr>
<tr>
<td>离心机自重（空载）</td>
<td>6'500</td>
<td>6'700</td>
<td>10'400</td>
<td>10'900</td>
<td>[kg]</td>
</tr>
<tr>
<td>外形尺寸 (长×宽×高)</td>
<td>2'500×1'850×1'800</td>
<td>2'500×1'850×2'000</td>
<td>2'900×2'250×2'200</td>
<td>2'900×2'250×2'450</td>
<td>[mm]</td>
</tr>
</tbody>
</table>

离心机输入 (脱硫石膏浆料)

- 固体含量: 30 - 60 [％-w/w]
- 颗粒尺寸: 30 - 100 [μm]

离心机输出 (脱水的脱硫石膏)

- 固体含量: up to 3.5 [％-w/w]
- 残余水分含量: 6 - 10 [％-w/w]
- 氯化物含量: < 100 [Cl⁻ ppm]

由于取决于工艺条件，因而所有的数据不受限制
脱硫石膏脱水生产工艺中的固液分离

按照具体步骤顺序间歇式地进行固液分离。

加料
在加料前，安装在固体排出喷嘴处的分类器转移至液体排放位置，这可以防止液体流到下一个固体工艺步骤。可通过两根进料管均匀地将悬浮石膏输入到离心机转鼓内，并且带液面控制可防止离心机转鼓内过量漂液。

一次离心脱水
应加速旋转离心机转鼓以将部分滤饼脱水。

冲洗
在中间离心分离之后，采用冲洗管将洗涤均匀地用于滤饼产品中，并且冲掉杂质（主要是氯化物）。

二次离心脱水
在冲洗后，仅在达到滤饼中残留水分含量的情况下才可进行离心脱水。

刮料和固体排出
在刮料之前，产品分类器转移至固体排放位置。在速度降低的情况下，刮刀摆至滤饼中并且垂直向下刮料产品。

残余滤饼的清除
为了在刮料期间保护滤布，而产生了残余滤饼在滤布上。在去除残余滤饼之前，产品分类器转移至固体排放位置。可根据产品特点并且采用单独的冲洗管定期去除残余滤饼。

工艺步骤
脱硫石膏离心机的自动化系统

自动化系统是福莱姆公司离心机最重要的部分。

世界一流的技术和安全系统

我们的驱动系统和安全控制系统可以确保离心机进行安全而最佳的操作。该系统是世界一流的系统。它们在不断的发展以适应我们风险分析以及满足最新标准和要求。集成功能的最新一代变频器被用来进行速度控制。

福莱姆提供了：

- 过程自动化和可视化
- 软件开发和软件编程
- 面板和控制系统的驱动系统及面板的设计和组装
- 远程维护
- 文档编制

过程自动化和可视化

控制和可视软件确保了固体分离过程的操作和控制简单。由于我们广泛的采用来自一流供应商的控制系统，操作面板和部件，因此可以有效地满足客户的全面要求。
脱硫石膏脱硫离心机应用中的自动化解决方案

福莱姆公司根据客户要求提供了石膏离心机应用中的各种自动化解决方案。我们的自动化系统确保了高石膏吞吐量的安全和最佳的溶液分离过程。

用于脱硫石膏脱水且具有3个或更多离心机的自动化系统。为了确保顺利操作，在不同的工艺步骤中运行每个离心机。

A. 主配电柜
在该配电柜中监控主电源和能源再生系统，并且进一步集成主控制器和可选的DCS接口。

B. 驱动控制柜
组合离心机控制器、操作台和变频器。该驱动控制柜与主电源、离心机和外围设备（阀门、泵等）连接。

C. 配有传感器的离心机
离心机配备了各种安全和位置传感器，并且采用相应离心机的驱动控制柜监测传感器数据。
离心机与真空过滤带的优势对比

明显的成本优势
• 能耗小，能源费用低。
• 冲洗液用量少，降低了用水成本。
• 占地面积小（大约比真空过滤带减少2/3），
  建筑成本显著降低。
• 全封闭离心机系统，操作起来更清洁，
  降低相关设备的费用。
• 降低了维护及保养费用。

高品质产品
• 冲洗效率高，产品纯度高。
• 固液分离效率高。
• 砂石残余水分含量少（6-10% w/w）。

环境保护
• 全封闭式离心机系统使工作环境更清洁，噪音小。
• 厂房对硫磺可用于建筑等行业，而不是堆放在填埋场造成二次环境污染。
• 能源、水、维护保养费用以及环境保护概念已经日益受到重视，离心机进水离心机在这些方面都具有优势。

优势 | 过滤带 | 离心机
--- | --- | ---
总体费用 | - | ++
产品性质 | - | ++
环境保护 | - | +

与真空过滤带相比，离心机系统采购费用略高，但离心机故障率低，避免了不必要的损失。运行费用（维护保养，能源消耗等）低，使用年限长。运行4-5年后，离心机系统的总费用远远低于真空过滤带。
以顾客为导向的售后服务

服务范围一览：
• 大量的备件库存
• 及时有效的客户支持团队
• 面向全球服务中心
• BGR500基础上的售后服务合同
• 新设备和控制系统的升级、维修和集成服务
• 为用户定制的培训服务

客户服务与咨询
经验丰富的服务专家组成的庞大队伍及各种服务中心解决了我们全球客户的后顾之忧。由此我们可以确保为您提供尽可能快的无复杂的维修服务。

基于BGR500的售后服务合同
对于常规维护工作，我们提供特定条件的维护合同。我们可承担指定时间间隔的维修工作并且最大可能保证工厂的正常运行。

大量文件库存
在schafisheim的工厂我们保留了大量的备件库存。库存管理确保持续的供应和最短的交货时间。

为客户定制的培训服务
培训包括所有的课程，比如：离心机的原理、维护、操作、检查，控制和故障排除。

先进优化的仓库管理
大量库存备件
工艺工程

我们的目标是与您合作实现无障碍固体分离，达到最佳的生产效率、最低的能耗和持续的、可再生的产品质量。

运行中的福莱姆脱硫石膏离心机

造型
我们的工艺工程师会根据您的要求及产品品种的特定应用进行具体的离心机和外围配置的选型。我们对固液分离行业的设备选择有着丰富的经验。已经有6200多台单独选型的离心机应用在世界各地不同的行业。

产品测试
根据要求，我们会对产品在设施齐全的实验室或者到客户现场进行测试。必要时，我们将在现场安装福莱姆的示范设备，进行测试。

项目管理和文件

高效的项目管理
从项目的启动（开始）、工厂的验收（FAT）到现场的调试（SAT），我们的项目管理人员都要确保每一个阶段的专业项目管理。
我们将根据客户的批准及双方协定的进度表管理和运行项目。

一目了然的文件
我们将与离心机一起向客户提供详细的、专业的包括全部的指示和标准的文件。这些文件包括满足客户规范的文件（比如3.1认证中要求的）、各种支持DQ/IQ/OQ的文件、AS BUILT文件、数据表、操作手册以及详细的备件清单。
全球范围超过60个代表处及代理商