



MF3000 微波物料流量测量仪



德国 MuTec (莫特) 公司成立于 1970 年, 至今已有 40 多年的历史。公司位于德国第二大城市汉堡, MuTec 长久以来不断致力于微波测量领域的创新与发展。

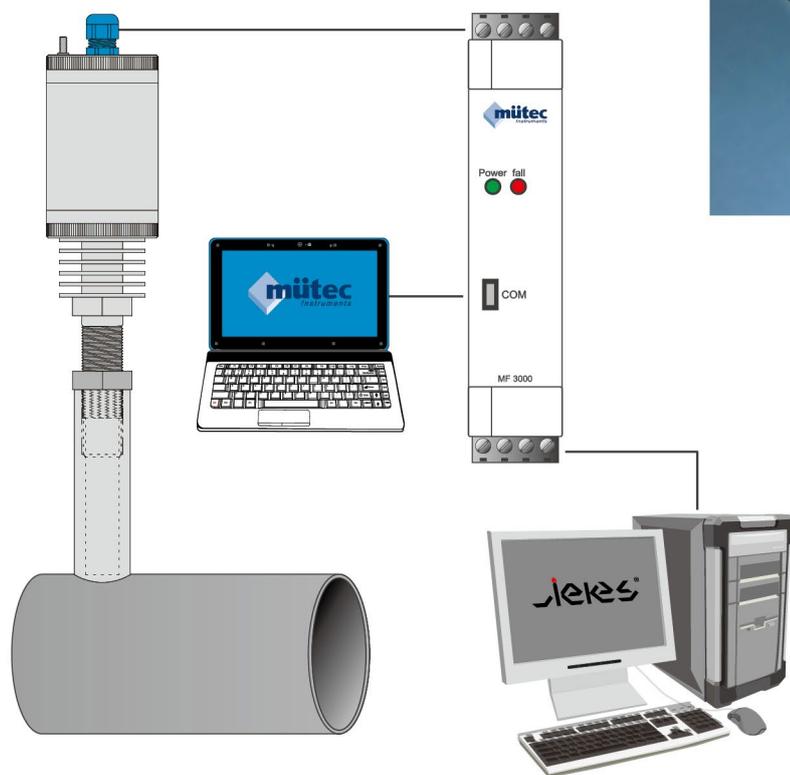
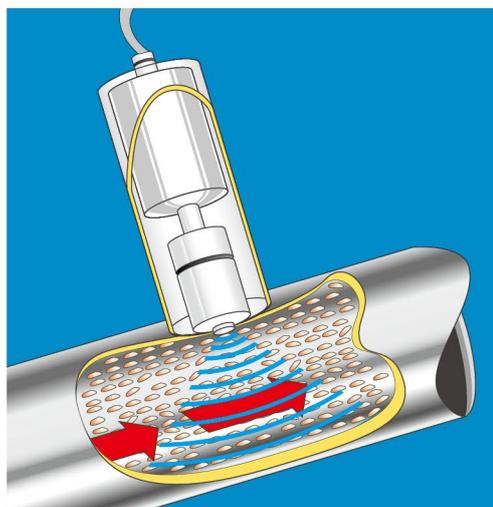
MF3000 微波物料流量测量仪具有世界上最先进的微波技术, 适用于从数 kg/h 到数 t/h 宽范围的金属封闭管道内固体质量流量测量。该系统适用于气力输送或自由落体 (1mm-20mm) 的粉末、粉尘、小球状、粒状等固体流量的在线监测。

安装简便, 通过焊接, 将传感器平齐地拧紧到管内。传感器连接到 DIN 轨道安装的变送器上, 4-20mA, RS232 和 RS485 输出, 易于通过我们的 MF-SMART 软件调试并通过参考流量进行校准。



测量原理

MF3000的工作频率为24GHz高频微波，发射或辐射功率峰值不超过10毫瓦。配备最新的现代微波技术PHEMT振荡器，使得传感器探头工作电流降低到低于25毫安。通过传感器与管道之间电磁场的耦合，产生一个测量场。当被检测介质从微波检测场经过时，传感器发射低功率微波并接收物料反射回的能量。接收到的微波反射频率与发射频率产生频差，从而在输出端产生一低频交流电压，即微波传感器检测到运动介质的数量和流速。测量场的微波能量被固体颗粒反射回来并被接收器接收。根据多普勒原理，MF3000流量计仅测量流动的颗粒或粉末，结合记录的颗粒数目和状态可计算出流量(质量)。

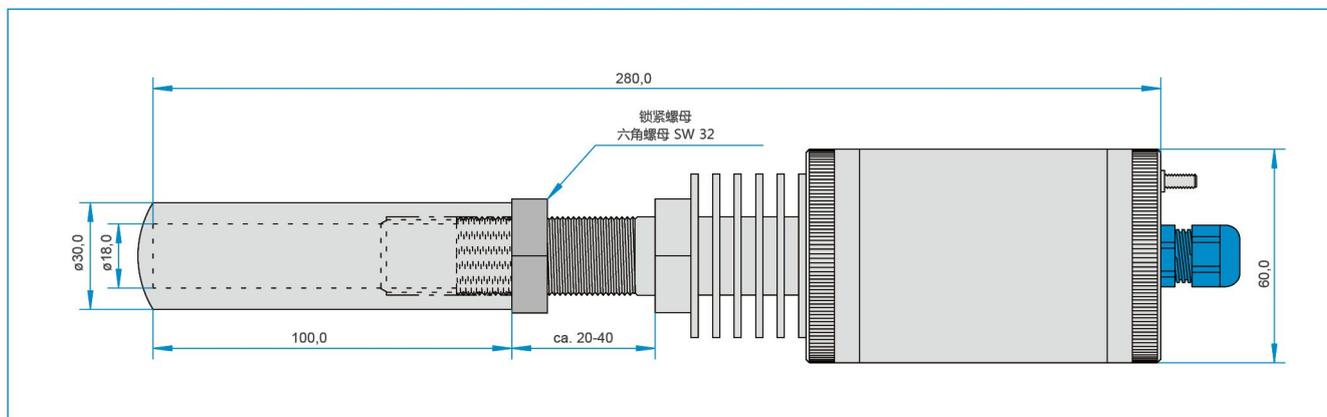


系统组成

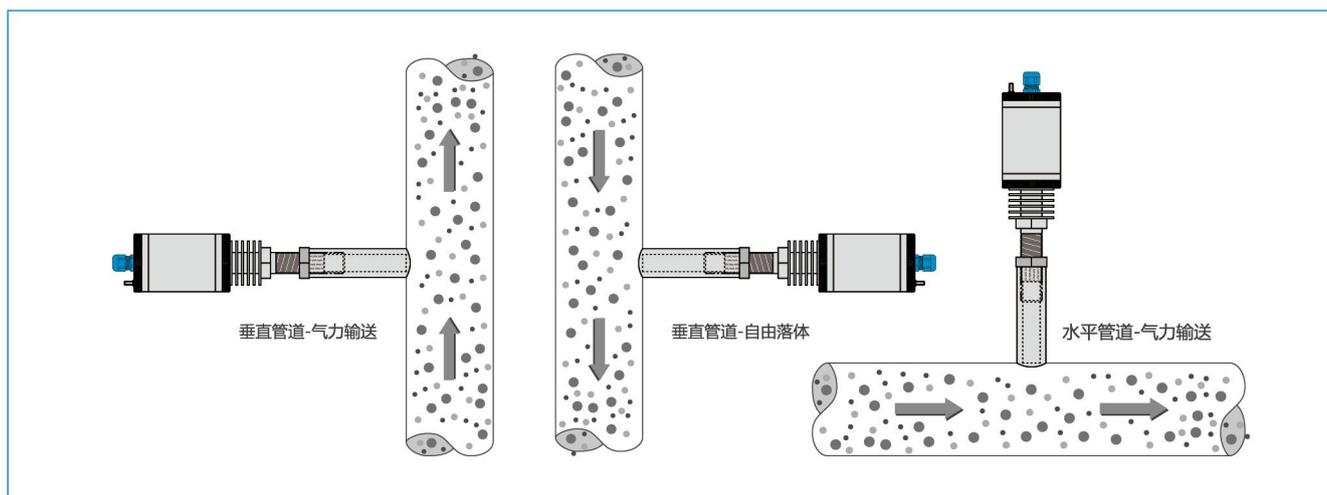
MF3000系统由配备焊接护管的流量传感器、变送器和电脑软件MF-SMART组成。

由焊接护管啮合输送管道，旋转其中的流量传感器，使之与输送管道内壁平齐。该传感器通过一根四芯屏蔽电缆线与变送器连接，变送器配备模拟、脉冲和报警输出如RS232和RS485端口。

结构尺寸

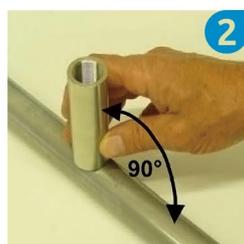
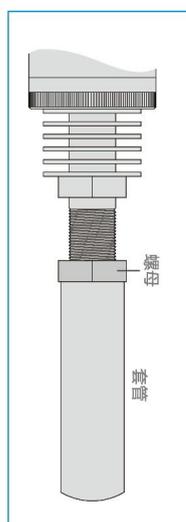


安装形式



安装说明

流量传感器护管与输送管道纵向垂直成直角(90°)固定后,必须焊死之间的缝隙。随后利用压力测试检查焊缝密封质量。管道壁上的测量孔要用18毫米钻头钻孔,之前提到的焊接护管即以此规格为模板。钻孔后管道内壁上的毛刺要尽可能打磨清理干净,以避免残留物质沉积。在垂直的输送管道上安装设备也要遵循90°直角原则,将焊接护管水平安装在输送管道上。



技术优势

- 适用于气力输送装置和自由落体式输送过程；
- 适用于所有固体物料，范围从数 kg/h 至数 t/h；
- 管内无需铠装保护，内配件平齐装配；
- 非接触测量，不受温度、压力、震动影响；
- 测量速度非常快，静态重复性好；
- 静态的颗粒如沉积物对此没有影响；
- 传感器至变送器距离达到 1200 米；
- 限位报警监控，带报警触点；
- 适用于极小流量的高灵敏度 MF3000-S；
- 适用于高压的 MF3000-D；
- 牢固耐用的不锈钢外壳；
- 无可移动部件、耐磨、免维护；
- 适用于区域类型 20 和类型 1 的 **ATEX** (欧盟防爆认证)。

技术数据

MF 3000	
测量开始, 自由落料	Ca.1 kg/h
测量开始, 气力输送	Ca.1 kg/h
最大管道直径	DN 300 (更大直径需定制)
颗粒尺寸	1nm 至 20mm
湿度	取决于产品
压力	高达 6 bar (可选 30 bar)
温度	-20 至 +90° C (可选 +350° C)
传感器	
接触介质的零部件	不锈钢 1.4307 和 PA 6.6
工艺连接	焊接护管
外壳材料	不锈钢 1.4307 或 ST52
防护等级	IP 67
电源	通过变送器
防爆等级 (可选)	II 3G Ex nA II T4 ; II ½ D IP67 T 130° C
变送器	
结构	DIN- 轨道, 22.5mm
电源	24 V AC/DC
功率消耗	最大 2W (+0.3 – 8.5W 适用于热偶)
环境温度	-10 至 +60° C
防护等级	IP 30
输出信号	0/4-20/22mA (最大 750Ω) ; 0/2-10/11V
接口	标准 RS232 和 RS485

应用领域

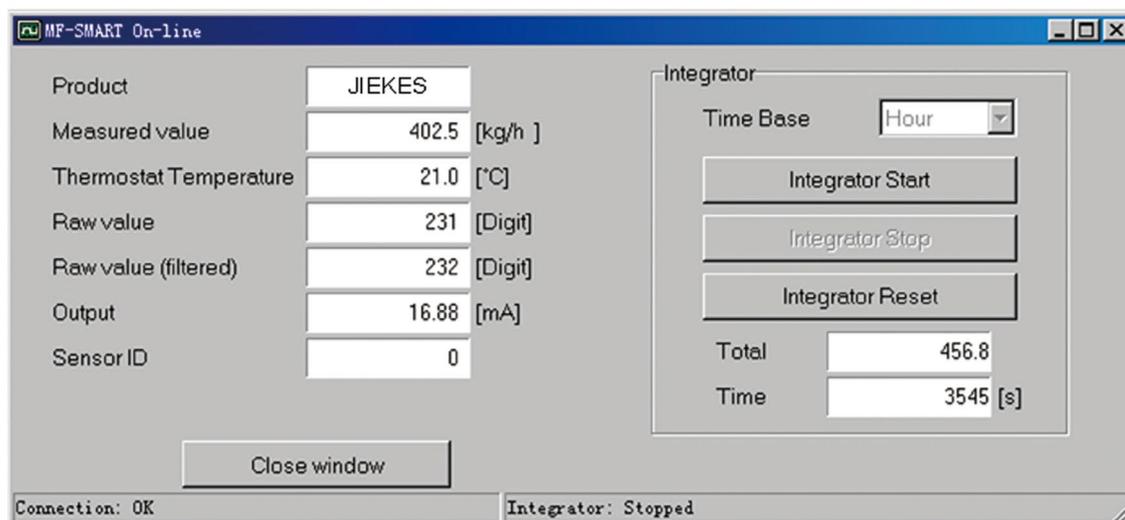
饲料行业	制药行业
建筑行业	合成材料
陶瓷行业	纺织行业
化工行业	电力行业
食品行业	环保行业
玻璃行业	粮食行业
冶金行业	等 ...



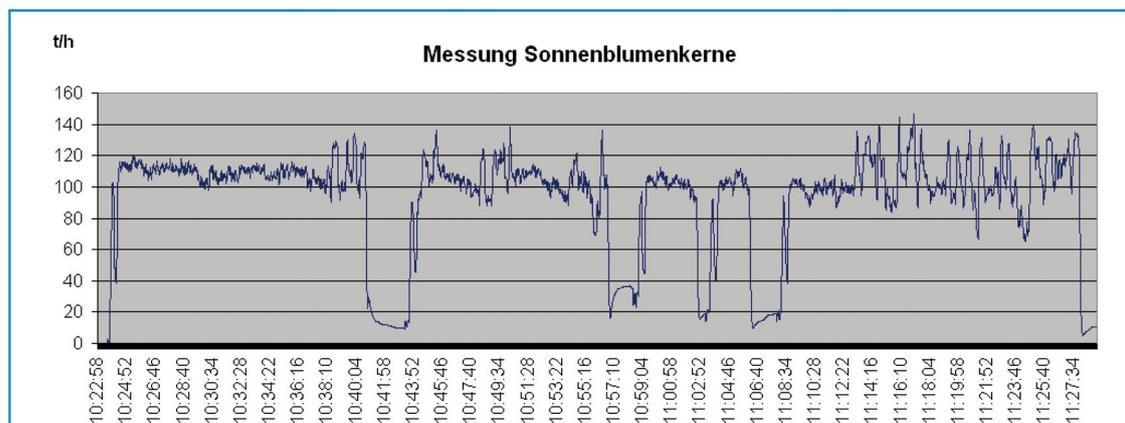
典型应用

- 炼铁高炉喷煤, 煤粉质量, 浓度, 流量计量;
- 电厂锅炉喷煤, 煤粉质量, 浓度, 流量计量;
- 电厂垃圾焚烧发电活性炭流量检测;
- 垃圾焚化过程炉污染物排放流量检测;
- 气力输送过程中石灰石粉末流量测量;
- 自由落体生石灰流量测量;
- 自由落体粮食固体流量计量;
- 自由落体盐粒流量计量;
- 自由落体玉米面流量计量;
- 自由落体段焙粉流量测量;
- 磷酸钠流量监测;
- 土豆片调料粉流量监测剂量分配;
- 各种燃料锅炉烟尘排放浓度监测等。

MF-SMART 软件显示数据



测量曲线——不受物料传输速度影响



MF3000接收数据处理器是通过多普勒效应来进行调节的,物料传送速度的加快只不过改变传感器接收信号的速度。我们充分的考虑到了多普勒效

应的影响,我们在数据处理中,采用了计数器的方式,只计算颗粒反射信号的数量。

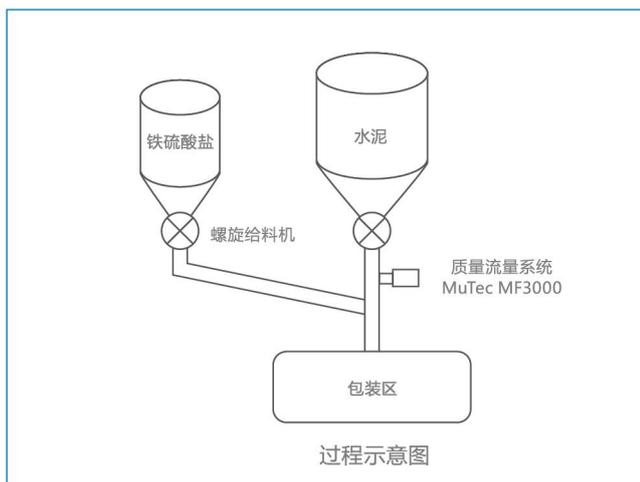
应用举例—垂直管道安装



应用举例—水平管道安装



应用说明



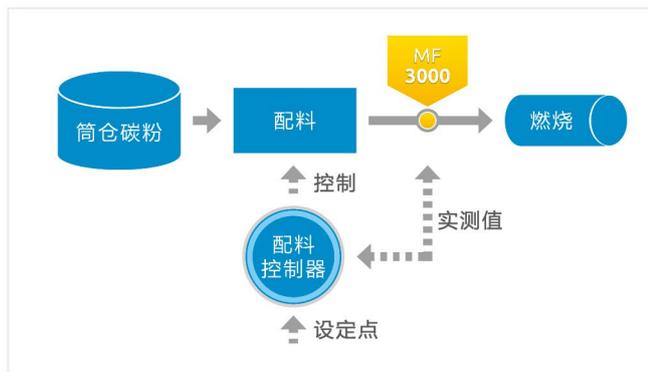
水泥生产工艺配比应用

铁硫酸盐适用于铬(VI)的中和。将铁硫酸盐混合到水泥生产工艺中能够将铬(VI)含量限制到2ppm甚至更低,从而极大减少了工作人员在接触搅拌水泥时患皮肤病的风险。

添加铁硫酸盐是在水泥从筒仓运输到分袋包装区的过程中完成的。为了获得最佳效果,将铁硫酸盐的剂量控制在0.5%至关重要。

因此,必须对水泥物流进行连续性实时监测。从这一数据就可计算出正确的铁硫酸盐混合量。在每条线均安装MF3000以实现铁硫酸盐的优化搅拌。还显著减少了价值不菲的铁硫酸盐用量,降低了综合生产成本。

煤粉流量配比应用



煤粉点火系统中的喷射配料精度对于工艺控制十分重要。

配料系统的单一控制方式不能满足精度要求。供料过程中煤粉密度的差异会干扰并导致进入燃烧器的流量出现变动。流量的变动会对燃烧产生不良影响，并降低燃烧器效率。

只有在对煤粉流量进行精确连续计量的情况下，才能基于预设值实现对配料的控制和调节。

在回转窑煤粉点火系统中煤粉供料管内安装MF3000流量计，传感器测量流量的精度为 $\pm 1\%$ 。

烟丝流量测量应用



为了实现卷烟机的高效率运行，对混合烟草质量流中的混合烟草供料分别进行监控是工艺控制中的一项重要任务。

只有进行连续性计量才可能采集到烟草物料流量数

据，并将其与烟卷产出量进行对比。

采用 MF3000 后，在输送至卷烟机的供料管上直接实现了混合烟草的精确、连续性计量。传感器测量的精确度为 $\pm 1\%$ 。

氧化铝配料应用



在铝业生产中，氧化铝的精确配料对过程控制来说是非常重要的。

一个简单的配料控制系统是远远不能满足要求的。

只有在对物料流进行精确和连续测量的情况下，配料才能被控制和调整到预设值。

通过使用 MF3000 能够实现直接对反应器的输出管道中的氧化铝进行精确和持续的监测。

MF3000 安装在反应控制器的输出管道上。传感器测量的精确度为 $\pm 1.5\%$ 。

高炉喷煤应用

钢铁厂高炉喷煤、电厂锅炉喷煤可在线监测喷煤总管和各分支管道的瞬时和累计煤粉流量,判断各风管的工作状况(正常或堵塞),分析炉内燃烧状况,有效提高锅炉燃烧效率。

