



Micro-Hybrid Electronic GmbH
Electronic solutions for a better world.

惯性传感器产品介绍

青岛麦克海博电子科技有限公司

2026年8月

德国麦克海博电子科技有限公司

Micro-Hybrid Electronic GmbH

- Micro-Hybrid Electronic GmbH由Werner Baumgrätel先生（前CEO,）和德国米铎集团（Micro-Epsilon Group）于1992年共同创立。总部位于德国图林根州。
- 麦克海博一直坚持开发和生产**最尖端的微电子元件和高性能传感器**，同时为全球各地的客户提出各种困难环境条件下的电子\传感器解决方案。
- **三十年**的电子产品和传感器方面的制造与研发经验，高水平的研发投入、极其丰富的专业知识和广阔的技术合作网络，让麦克海博成为了**全球定制化电子与传感器解决方案相关领域市场内的领头羊**。



》 》 》 一、公司简介



全球工厂与办公地点分布

总公司（德国）

- 产品研发
- 工程设计
- 装配中心
 - 洁室芯片引线键合
 - 封装、筛选与测试
 - 壳内厚膜基板生产



全球雇员
300 人

年销售额
4000万欧
年增长率
12%



气体传感器核心机构（德国）



LTCC核心机构（德国）



亚洲总销售/分销办公室（中国青岛）



产品概览：定制度可达 100%

1 高级电子模块

陶瓷多层电路、紫外线LED组件、多芯片模块

2 惯性传感器

加速度和振动传感器、倾角传感器、转速传感器

3 气体传感器

在线式气体传感器、扩散式气体传感器、OEM定制&标准产品

4 红外元件与红外系统方案

红外微电子传感 (MEMS) 芯片 (晶圆级)

红外线发生器：使用HermeSEAL® 专业密封技术

热释电和热电堆红外探测器



》 》 》 二、惯性传感器概述

倾角传感器 INC5502D	倾角传感器 INC5701D	加速度传感器 ACC5703X	加速度传感器 ACC530X	惯性测量单元 IMU
				
○ 动态测量 $\pm 180^\circ$ ○ 分辨率 0.01° ○ 动态精度 $\pm 0.3^\circ$ ○ 频率范围 200Hz □ 温度 $-40 \sim +85^\circ\text{C}$ ○ 防护等级 IP67 □ 聚酰胺外壳 □ 适配移动设备工业级接口	□ 动态测量 $0 \sim 360^\circ$ ○ 分辨率 0.001° □ 动态精度 $\pm 0.04^\circ$ ○ 频率范围 250Hz □ 温漂 $0.0013^\circ/\text{K}$ □ 防护等级 IP67 □ 压铸铝外壳 □ RS485、模拟量多制式输出	□ 动态 $\pm 0.1\text{g} \sim \pm 8\text{g}$ □ 分辨率 $20 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ □ 线性度 $0.15\% \text{ FSO}$ □ 频率范围 1000Hz □ 温漂 $\pm 30 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ ○ 防护等级 IP67 □ 压铸铝外壳 □ RS485、模拟量多制式输出	□ 动态 $\pm 2\text{g}$ □ 分辨率 $100 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$ □ 线性度 $1.25\% \text{ FSO}$ ○ 频率范围 100Hz □ 温漂 $\pm 40 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ □ 防护等级 IP67 □ AMP插头 □ CAN、RS485、模拟量多制式输出	○ 3轴加速度 $\pm 2\text{g}$ □ 3轴角速度 $\pm 500^\circ/\text{s}$ □ 2轴倾角 $\pm 180^\circ$ ○ 频率范围 200Hz ○ 防护等级 IP68 □ 聚酰胺外壳 □ CANopen协议输出

》 》 》 二、惯性传感器概述

加速度传感器 Acctrans



- 1轴/2轴加速度传感器
- 符合DIN EN 50155标准
- 长寿命 MTBF > 3000000 h
- 工作温度-40 ~85°C
- 高防护IP68
- 可选铁路DC 110V供电
- 电压/电流模拟量输出
- 根据应用场景定制化测量幅值范围和频率范围

角速度传感器 Corisens



- Z轴陀螺仪
- 双通道自检提高可靠性;
- 符合DIN EN 50155标准;
- 长寿命 MTBF > 2270000 h;
- 工作温度-40~85°C;
- 防护等级可定制;
- 可选铁路DC 110V供电
- 电压/电流模拟量输出
- 标准量程7、12、20°/s , 可定制。

加速度传感器 TriACCx

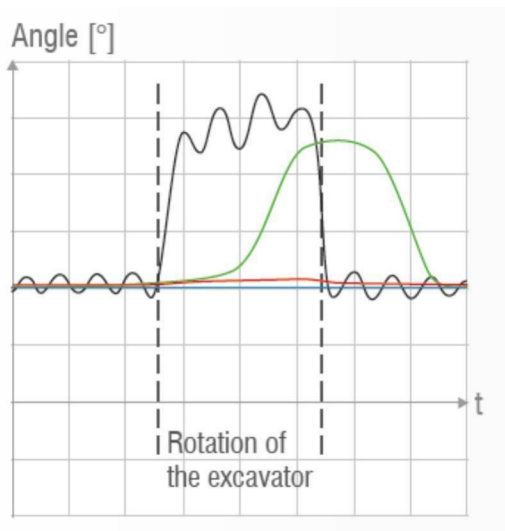


- 3轴加速度
- 符合DIN EN 50155标准
- 宽频带 1000Hz
- 量程±2g、 ±4g、 ±8g、 ±10g、 ±20g、 ±40g
- 小型化、低噪声、低温漂
- 防护等级 IP67
- 不锈钢或压铸铝外壳
- 电压/电流模拟量输出

□ Fusion融合补偿技术

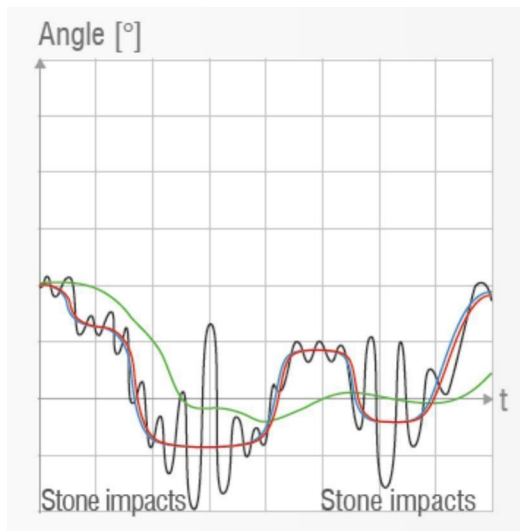
采用加速度和角速度信号融合，设置不同形式滤波器及补偿算法，提高信号实时性、抗干扰性，降低零漂及噪声影响。

离心力补偿



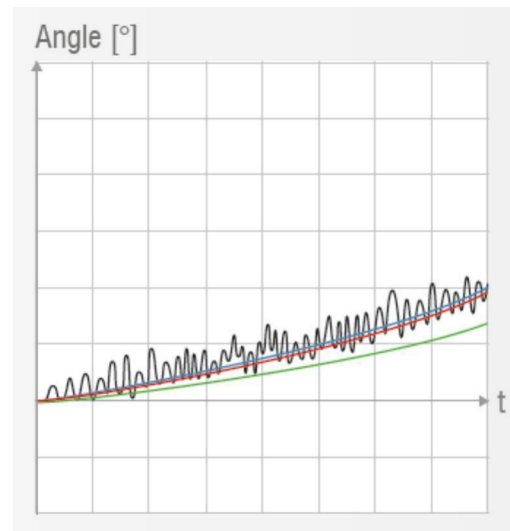
- 挖掘机吊臂横摆
- 车辆重刹

冲击补偿



- 石块对挖机的冲击
- 滚碾机器的顿挫

振动抑制



- 斜坡上的压土机
- 移动机械的发动机振动

参考信号

未补偿信号

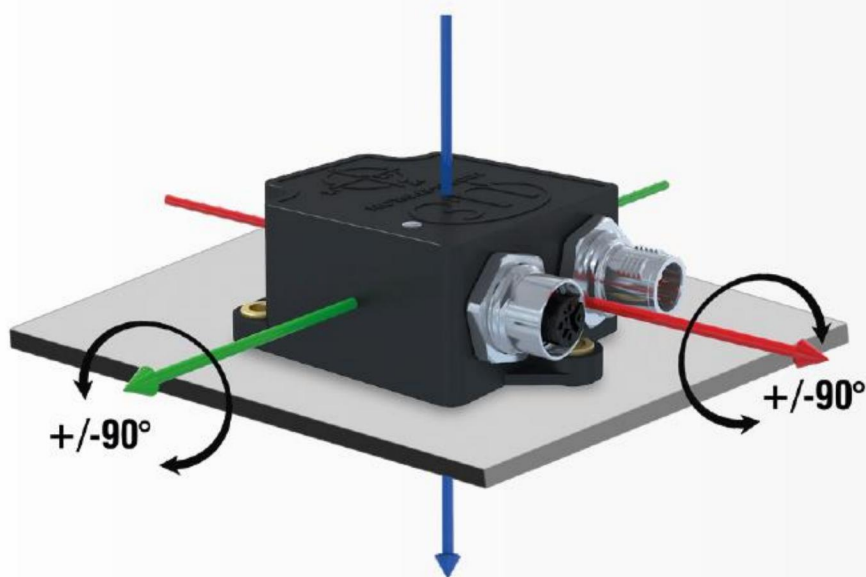
低通滤波信号

Fusion补偿信号

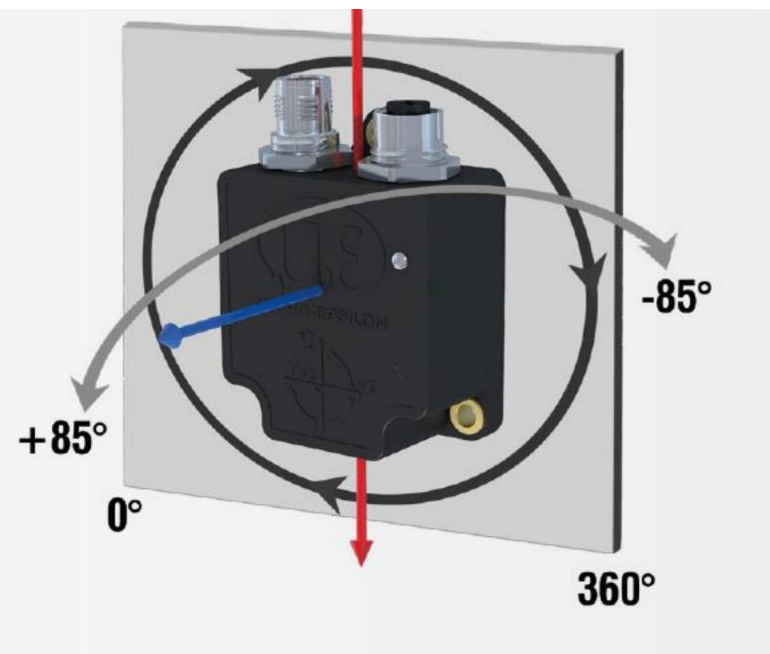
□ 系统集成的高灵活性

根据不同应用场景自主选择安装方式，专用软件SensorTool进行轴数、量程、方向、零位、信号制式、采样频率等参数配置。

方位角



欧拉角



□ 稳定可靠性

出色的信号稳定性和产品的坚固可靠性，满足极为广泛的应用需求。



极其耐受温度波动



外部振动、冲击干扰



抵抗外部强磁场干扰



最大程度抵抗外部天气条件及机械应力

□ 智能挖掘机

在**挖掘机**铲斗、臂杆、操纵杆和驾驶室处安装**倾角传感器INC5502D**，可实时采集解算铲斗尖端位置，辅助操作人员施工，使得经验较少的工人也能轻松操作，有效降低对高技能操作人员的要求。在自动驾驶系统中，基于传感器位置信息驱动液压和运动部件达到指定位置，进行挖掘作业。

- 无人、遥控挖机
- 自动挖掘、倾倒作业
- 有限空间作业安全性
- 新手智能辅助施工



》 》 》 四、客户解决方案

□ 装载机角度、重量动态监测

在装载机铲斗、臂杆处安装倾角传感器INC5502D，实时采集解算铲斗高度和角度，提升有限空间作业时的安全性，并可实现无人驾驶自动装载。

采用IMU惯性测量单元识别铲斗微小力矩下产生的旋转运动，对常规称重传感器信号进行动态补偿，实现铲斗物料质量的精准测量，避免过载导致车辆倾覆。陀螺仪式称重传感器精度高、响应快、抗干扰能力强、体积小，易于系统集成。



》 》 》 四、客户解决方案

□ 车辆防倾覆监测

在矿卡、自卸车、翻斗车的车斗上安装**倾角传感器INC5502D**，实时采集车斗倾斜角度，可根据作业条件，进行合理的限位控制。

在驾驶室安装高**精度倾角传感器INC5701D**，如装卸物料发生异常，驾驶室超限倾斜，则联动控制电磁阀，自动停止装卸动作，确保操作人员安全。



》》》 四、客户解决方案

□ 升降平台、高空作业车倾角监测

对于高行程的升降平台或高空作业车，操作平台的角度测量和控制关系到操作人员的生命安全，有必要对操作平台和整个设备的底座进行倾斜角度的测量、控制和报警。

在升降平台的控制面板或操作箱内，安装**双轴倾角传感器INC5502D**，实时监测升降车的倾斜角度，合理设置安全阈值，当倾斜角度超过安全范围时，控制器出发报警并驱动电磁阀关闭液压系统或自动切断电源，从而保护操作人员和升降车本身的安全。



》 》 》 四、客户解决方案

□ 压路机碾压质量监测分析

压实度是碾压施工质量与成果评价的核心指标，而碾压厚度、碾压遍数、振动频次是碾压施工过程中质量控制的关键技术指标。

在压路机滚轴上安装加速度传感器ACC5703，采集振动频率和幅值，实时监测压路机的碾压施工遍数、速度、激振力，判断压路机是否按照要求振动，是否符合设计要求。实时上传数据，提供施工引导及碾压速度、层厚超标等信息异常预警，辅助司机驾驶操控。



□ 旋挖钻机姿态控制

旋挖钻机的重心位置是影响旋挖钻机稳定性的关键因素。影响旋挖钻机整机重心位置的静态因素包括底盘与水平面的夹角、变幅机构的位置、桅杆倾斜度、钻机各部件重量等。

在钻杆端安装**动态倾角传感器INC5502D**，实时测量钻杆结构在运动条件下x、y轴的姿态，在车体底盘安装**高精度倾角传感器INC5701D**，可以测量车身相对水平面的姿态。结合旋挖钻机三维机械模型，可实时解算整车重心坐标，当实际重心超出安全区域时，系统给出安全报警，运动机构停止执行，避免危险事故的发生。



》 》 》 四、客户解决方案

□ 农机吊挂装置自动调平

在拖拉机吊挂装置上安装**动态倾角传感器INC5502D**，实时检测吊具倾角，并控制电磁阀的开闭，利用液压系统来调节吊挂装置的水平度。即使在地面不平整的情况下，仍能保持吊挂装置的水平状态，统一作业深度或高度，提高耕作质量和效率。



□ 农机异物碰撞检测

在收获机割台处安装**三轴加速度传感器ACC5703**，实时采集割台振动加速度。当田地里有体积较大的石块、金属等异物与割台碰撞时，绝对加速度超限，收获机自动停车检查，避免异物损坏车辆。



》 》 》 四、客户解决方案

□ 风力发电设备监测

风机叶片容易受风载产生颤振，严重时会导致风力机构破坏，采用**高精度加速度传感器ACC5703**，实时监测电机主轴、定子、齿轮箱等部件的振动信号。

风力发电机因摇晃而承受巨大压力，为避免结构损坏和停机，在塔架各维护平台处安装**高精度加速度传感器ACC5703**，对塔架振动进行检测。或布置**IMU惯性测量单元**，同步获取塔架倾斜角度，一旦超出安全限值，则及时预警，通知人员进行检查和维护。



□ 太阳能光伏发电追踪

为提高太阳能光伏发电效率，利用高精度倾角传感器INC5701D实时监测光伏板倾斜角度，并与目标角度比对，实时调整偏差，以达到始终使太阳光线垂直照射在太阳能光伏板上，获得最大的太阳能辐射。



》 》 》 四、客户解决方案

□ 轨道交通车辆振动检测



- 动态测量车体/构架振动加速度;
- 失稳检测/平稳性监测;
- 脱轨监测;
- 主动/半主动悬挂加速度检测;
- 符合DIN EN 50155标准;
- 长寿命 MTBF > 3000000 h;
- 工作温度-40~85°C;
- 高防护IP68;
- 根据应用场景定制化测量幅值范围和频率范围。

》 》 》 四、客户解决方案

□ 轨道交通车辆姿态、曲线检测



- 动态测量车体摇头、侧滚角速度;
- 主动倾摆系统、径向/转向系统线路曲率检测;

$$r = \frac{v}{2\pi \cdot \omega}$$

- 双通道自检提高可靠性;
- 符合DIN EN 50155标准;
- 长寿命 MTBF > 2270000 h;
- 工作温度-40~85°C;
- 防护等级可定制;
- 标准量程7、12、20°/s, 可定制。

感谢观看
Thankyou
Electronic solutions
for a better world.



**ADVANCED ELECTRONIC
MODULES**



**INFRARED COMPONENTS
AND SYSTEMS**



**GAS
SENSORS**



**INERTIAL
SENSORS**