



光伏行业

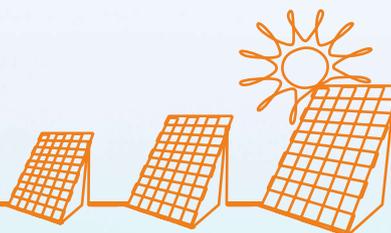
工业4.0解决方案

太阳能作为清洁、可靠和安全的可再生能源，对其进行高效利用是实现可持续发展必由之路。在国家“碳达峰、碳中和”的目标指引下，光伏产业将是未来新能源产业发展的生力军和主力军。光伏产业链包括硅料、铸锭（拉棒）、切片、电池片、电池组件、应用系统等6个环节，主要分为上、中、下游。

光伏产业的上游为硅料及硅片的生产环节，中游为电池片和组件环节，下游为发电系统，其整体生产工艺流程较为复杂，工艺的不同对产品也提出了多样的需求。ifm极其广泛的产品线：流量、压力、温度、液位、光电传感器、3D相机、RFID、IO-Link、AS-i等产品，可以贯通整个产业链，提供切合和高效的解决方案。



在光伏产业应用



服务热线：400 880 6651
www.ifm.cn



欢迎关注
“ifm易福门电子”
微信公众号



微信扫码
联系客服



走近 ifm ifm AT A GLANCE

ifm易福门，成立于1969年，总部位于德国埃森，是工业自动化领域中电子传感器及系统解决方案市场翘楚之一。ifm的产品广泛应用于各个行业，如：汽车制造、食品饮料生产、机床、工程机械、新能源及物流运输等。作为工业4.0先驱之一，ifm不仅提供元器件，更着眼于数据，通过IO-Link 技术释放传感器的所有潜能，为用户设备的预测性维护、故障诊断和能源管理提供数字化传感器、分布式模块及系统解决方案。

除了优质的产品，ifm还提供灵活个性化的服务。全球超过160000家客户能够直接得到当地的技术支持。ifm与客户贴心相伴，并为所有目录产品提供5年质保。



ifm成立于 **1969** 年
ifm中国成立于 **2005** 年



卓越品质
屡获殊荣



全球员工
>**9000** 名



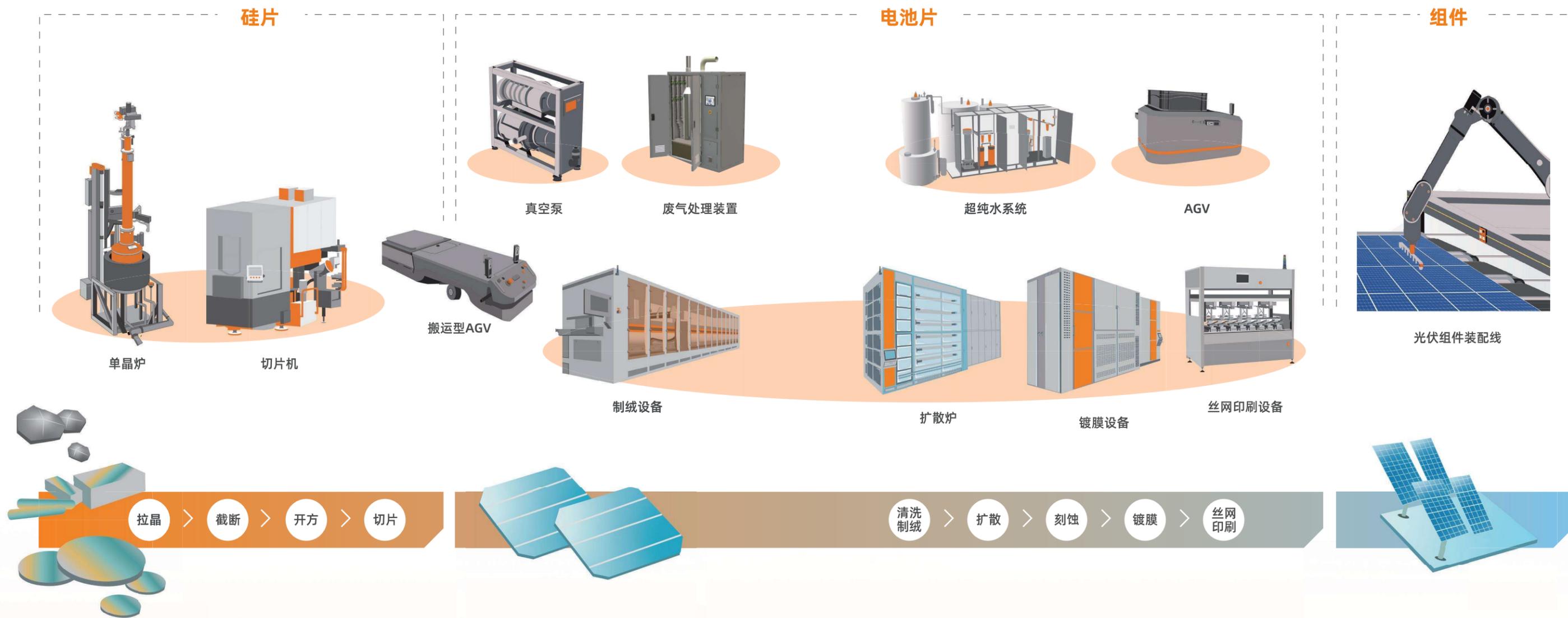
>**8000** 种产品



全球办事处
150 个



5 年质保



ifm传感器及系统解决方案在光伏行业的应用



目录

contents

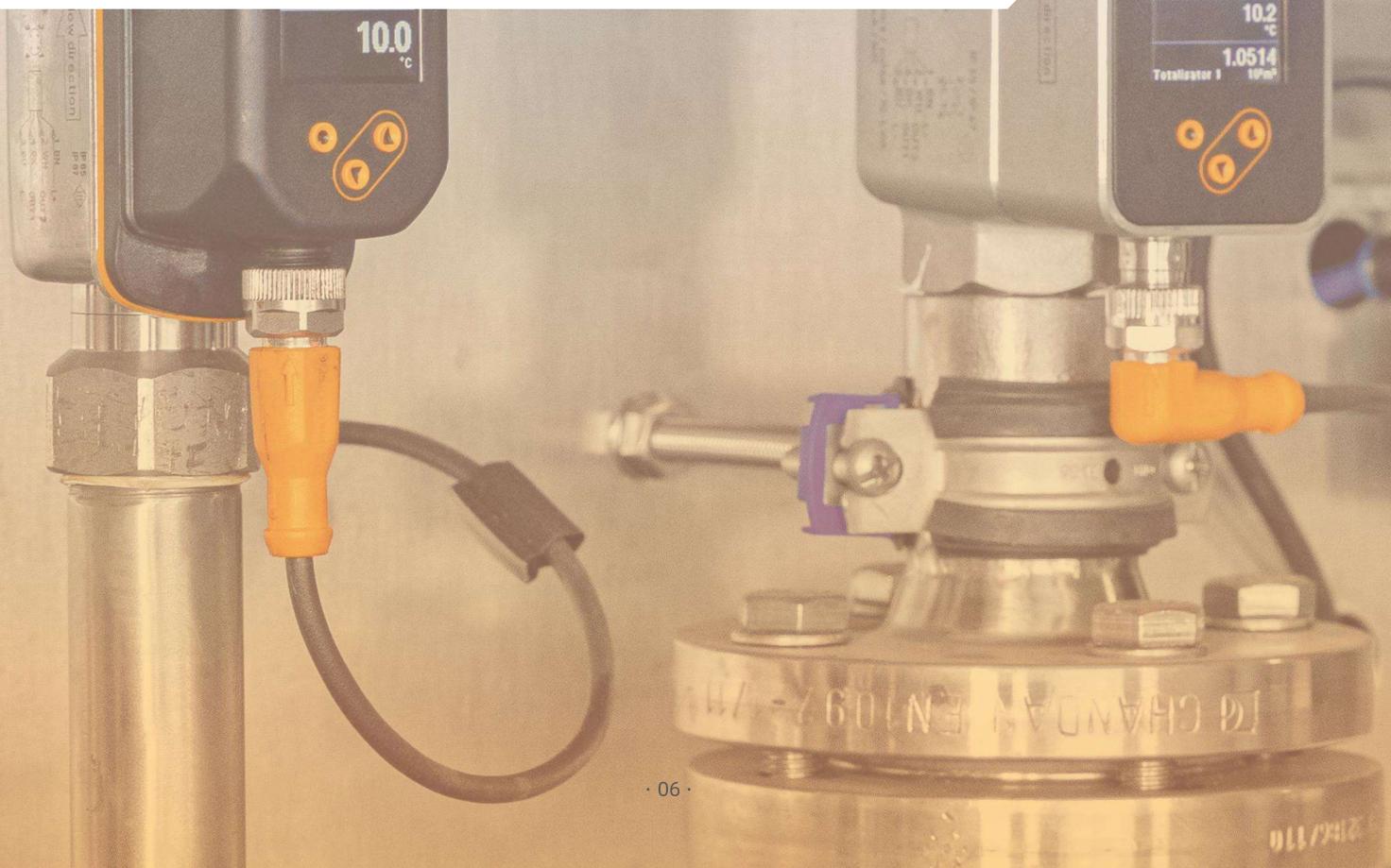
- 06 冷却循环系统监控
- 15 快速精准温控
- 19 高精度到位检测
- 21 酸碱等腐蚀环境
- 25 超纯水设备数字化
- 31 追踪与追溯 (RFID)
- 35 内部物流运输
- 39 工厂数字化

冷却循环系统监控

冷却循环系统在光伏行业中至关重要，尤其在单晶炉、切片机主轴、扩散炉、以及镀膜、丝网印刷等关键设备中扮演着不可或缺的角色。ifm易福门的过程类传感器被广泛用于监测冷却系统中的温度、压力、流量等参数，通过这些实时数据，控制系统可以实现对冷却系统的精确控制，确保温度、压力等参数处于安全范围内，从而保护设备免受过热或过冷的影响，延长设备寿命，提高效率和产品质量，为生产过程提供可靠支持。

ifm解决方案：

- 流量监测：SV涡街流量计、SBY机械电子式流量计、SA热式流量计、SM电磁流量计
- 温度监测：TM温度传感器
- 压力监测：PV压力传感器、PM压力传感器
- 液位监测：LMC液位传感器



SV系列涡街流量计专为监测工业应用中循环水的流量和温度而设计。该流量传感器采用紧凑的坚固外壳，不受介质压力和温度影响，实现简单的传感器设计，以低成本轻松生产，具有出色的性价比。

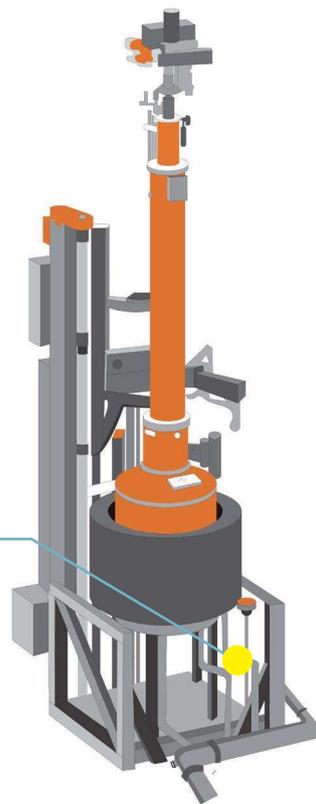
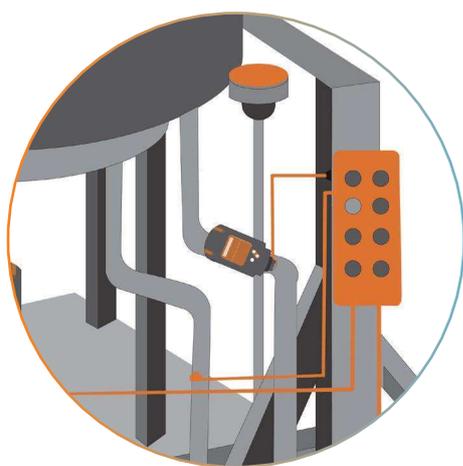


应用场景

1 单晶炉冷却水循环系统 | 主管路流量监测

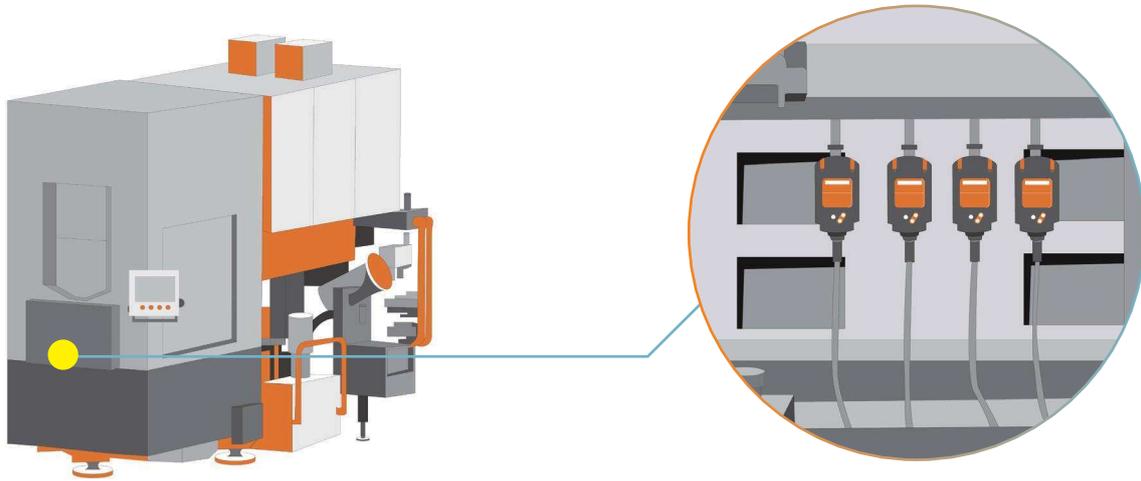
单晶硅生长过程中对温度要求相当严苛。冷却循环系统通过控制冷却速率和温度，确保晶体结构的均匀性和稳定性，影响着最终电池片的性能和效率。为满足单晶炉不同区域的降温冷却需求，维持炉体设备正常工作，水冷系统不同支路会安装SV涡街流量计。

* 大管径可使用SA热式流量计，见第10页



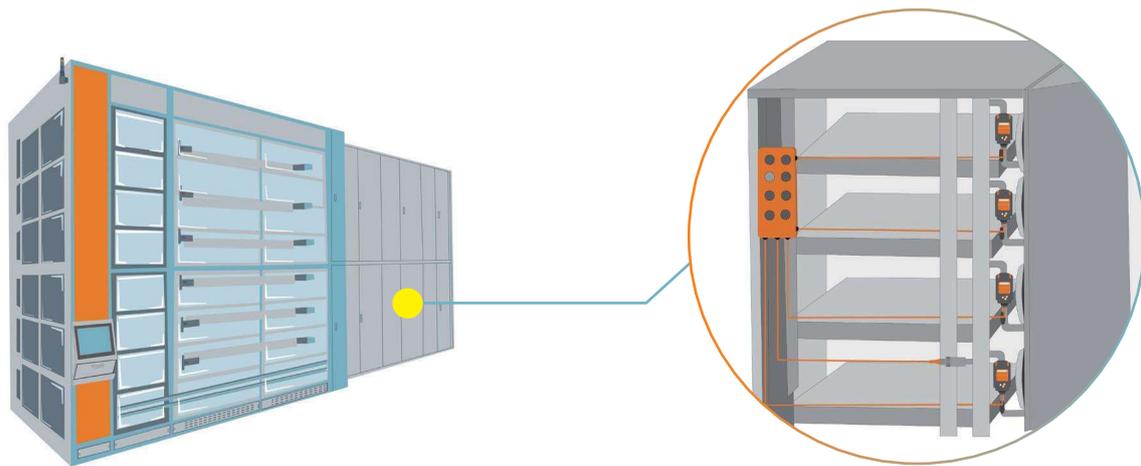
2 切片机主轴冷却水系统 | 支管路流量监测

切片过程中，金刚线切割硅片时会持续产生大量的热量，若大量热聚集则会使高精度轴承箱和硅棒发生热变形，进而降低切片机的工作精度、降低硅片的质量。因此，轴承箱和硅棒所在的切割区域需进行循环冷却，以带走切割硅棒产生的热量，并保证切割区域温度恒定。



3 扩散炉冷却系统 | 主管路流量监测

在扩散炉中，硅片需要在高温下进行掺杂和扩散，以形成p-n结构，从而实现光电转换。冷却循环系统在此起到关键作用，通过控制高温炉的温度，确保掺杂和扩散过程的精确性和一致性，从而保证电池片的性能和稳定性。



产品优势

- 1 集成温度测量功能
- 2 IO-Link 参数自动恢复功能
- 3 就地显示
- 4 可以测量低电导率的超纯水



SV选型码

SBY 机械电子式流量计

快速反应

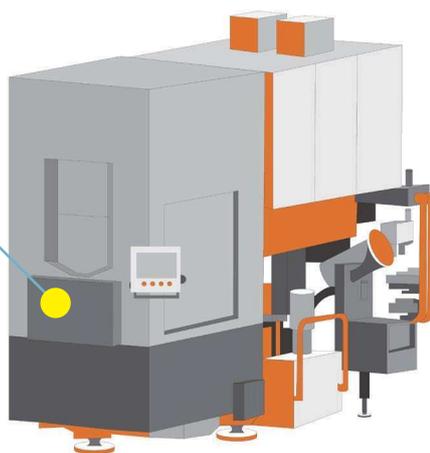
SBY系列机械电子式流量计可确保极短的响应时间，不受介质中气泡影响，几乎任何位置都可以安装，可通过按钮或IO-Link轻松设置。



应用场景

切片机主轴冷却水系统 | 主管路流量监测

水冷系统用来确保切片机主轴持续无故障运行，针对水冷系统主管路需要快速感知水的流速，不受温度和压力波动影响。



产品优势

- 1 可以测量主管路的流量
- 2 流量变化能快速捕捉
- 3 就地显示
- 4 IO-Link 参数自动恢复功能
- 5 集成止回阀的功能



SBY选型码

SA 热式流量计

抗压强度 100bar

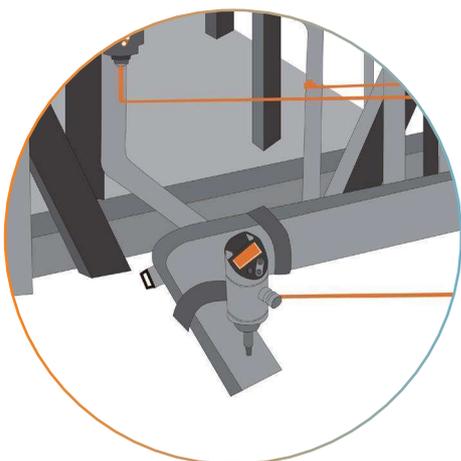
SA系列热式流量计专为测量内径高达DN400的大管径水流量和温度而设计，提供多种探头长度和过程连接件，满足大多数安装需求。



应用场景

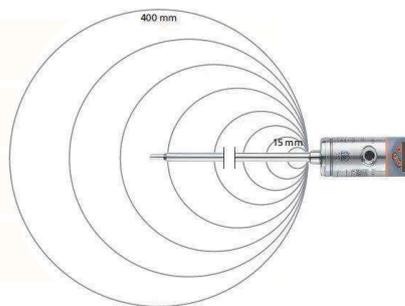
单晶炉冷却水循环系统 | 主管路流量监测

为防止炉体设备温度过高，造成设备变形，影响硅晶体的生产，大管径水冷主管道使用SA高抗压强度流量计。



产品优势

- 1 可以对大管径进行流量测量，同时集成流量和温度测量
- 2 高达100bar抗压强度
- 3 IO-Link参数自动恢复功能
- 4 就地显示



SA选型码

TM 温度传感器

快速精准

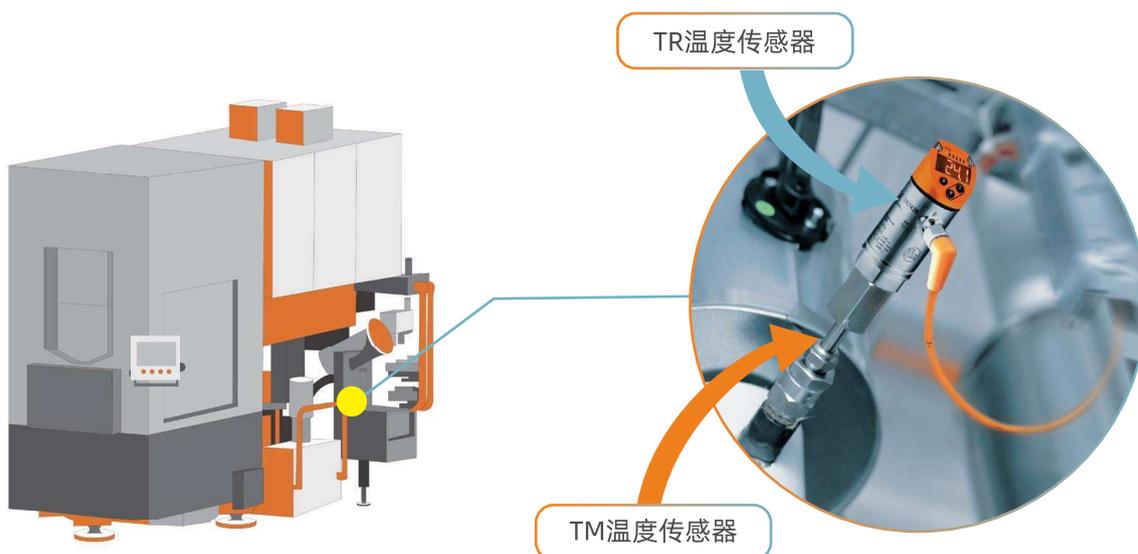
TM PT1000铂电阻，具有M12标准连接器，各种不同RTD探杆长度。316L不锈钢设计，可快速检测温度变化并有很高的化学兼容性。



应用场景

1 切片机主轴冷却水系统 | 主管路温度监测

用于测量切片机主轴冷却水系统的温度，使其在设定的安全范围内。也可作为系统保护的一部分，防止设备受损或出现故障，并优化切片效率，延长设备的使用寿命。



2 镀膜冷却水系统 | 温度监测

真空镀膜需要一个恒温的环境，冷却水的温度是其中重要的一个参数，使用TM实时监测冷却水温度的变化。

产品优势

- 1 紧凑型铂电阻
- 2 不锈钢外壳，高防护等级



TM选型码

PV 压力传感器

高防护、紧凑

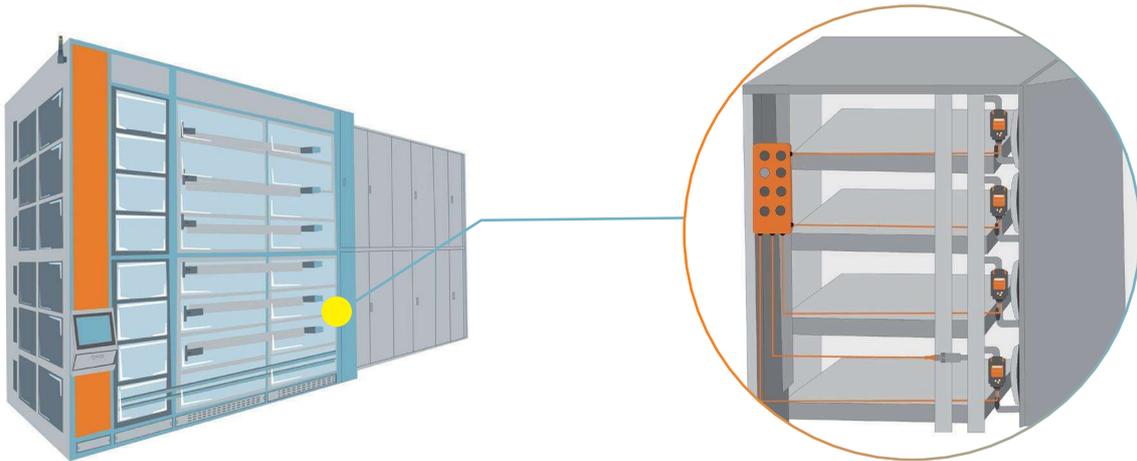
PV压力传感器采用薄膜不锈钢测量单元，实现全不锈钢结构，使得传感器外形紧凑、精度高、动态响应快（<3ms），具有出色的抗振动性和IP67/IP69K防护等级，适用于严苛环境。



应用场景

1 扩散炉冷却水系统 | 主管路压力监测

扩散炉冷却水用于减少炉体的发热对环境温度的影响，水冷系统为了防止过压泄露，造成设备故障，使用紧凑高防护等级的PV压力传感器对压力实时监测。



2 镀膜冷却水系统 | 压力监控

用于检测镀膜冷却水系统压力，避免因压力过高导致的管道泄露风险，控制压力以确保冷却效果。

产品优势

- 1 集成温度测量功能
- 2 不锈钢紧凑型外壳
- 3 IO-Link通信



PV选型码

SM 电磁流量计

高精度、小压损

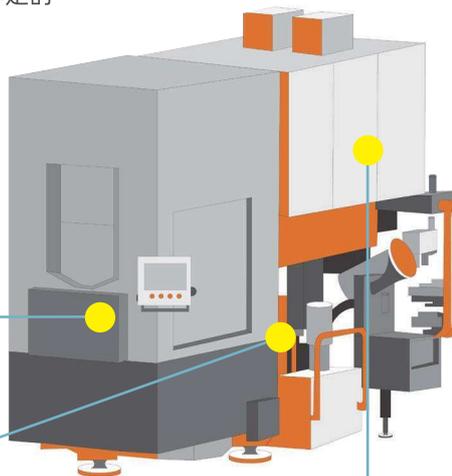
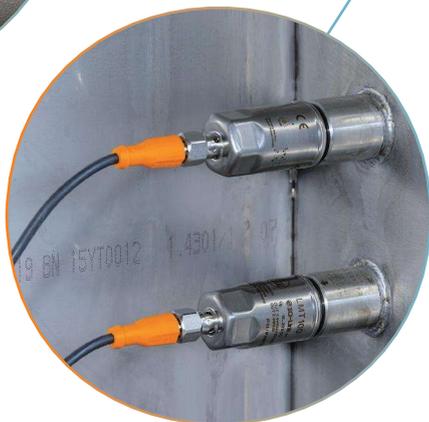
SM系列电磁流量计凭借坚固的不锈钢外壳设计，可直接嵌入式安装，确保安装结构紧凑。可就地显示流量、温度和累计流量。



应用场景

切片机切屑液系统 | 切屑原液流量监测

切片机在生产过程中需要使用切削液来降低摩擦、冷却和清洁切削区域，以确保高效的切削。切削液的正确使用可以延长刀具寿命、提高加工质量，并降低成本。SM电磁流量计能够准确测量切削液的流量，有助于避免流量过多或不足的问题，保证切削液的稳定性和一致性。



产品优势

- 1 高精度测量
- 2 集成温度测量功能
- 3 累计流量



SM选型码

PM 压力传感器

高防护等级

采用独特的齐平密封理念，允许将小型陶瓷电容式测量元件以齐平的方式集成至小管道中。由于无弹性密封，传感器在过程侧可免维护。齐平且坚固的陶瓷测量元件可耐受压力和真空冲击及磨蚀性物质的冲击。



应用场景

切片机切屑液系统 | 过滤器压力监测

切片机切屑液中会有切屑带来的杂质，容易造成过滤器堵塞，过滤器状态监控使用PM压力传感器监控过滤器状态。

产品优势

- 1 耐用的不锈钢外壳
- 2 高防护等级，耐高温
- 3 齐平安装，没有冲洗死角



PM选型码

LMC 液位传感器

抑制沉积和泡沫

LMC系列阻抗频谱原理点液位传感器能可靠监测各种介质的物位。此外，背部螺纹选项可实现顶部安装的物位检测方案，支持定制各种客户需要检测的深度，可靠抑制残留物、飞溅物和泡沫。



应用场景

切片机切屑液系统 | 液位监测

为实时监测切削液的液位，防止切削液溢出或者空罐，在切削液罐体顶部和底部安装两个LMC液位传感器监测液位。确保切削过程中液位稳定，防止因液位不足或过高而影响加工质量和设备安全。

产品优势

- 1 可靠抑制沉积和泡沫
- 2 两个独立的开关点
- 3 不锈钢外壳，防护等级高



LMC选型码

快速精准温控

在光伏工艺中，快速精准控温至关重要。稳定的温度控制能够保证光伏设备的性能和效率，提高生产质量和产量。精准控温可以确保电池片加工和测试过程中达到最佳条件，从而减少能源浪费和材料损耗，降低生产成本，提高产品的竞争力。ifm易福门的传感器及解决方案采用高防护等级，防止湿气干扰，确保准确测量并可有效解决温漂问题，为精准温控保驾护航。

ifm解决方案：

- 温度监测：TW红外温度传感器、TP+TS分体式测温、TCC温漂自检温度传感器

TW 红外温度传感器

非接触式快速温度感知

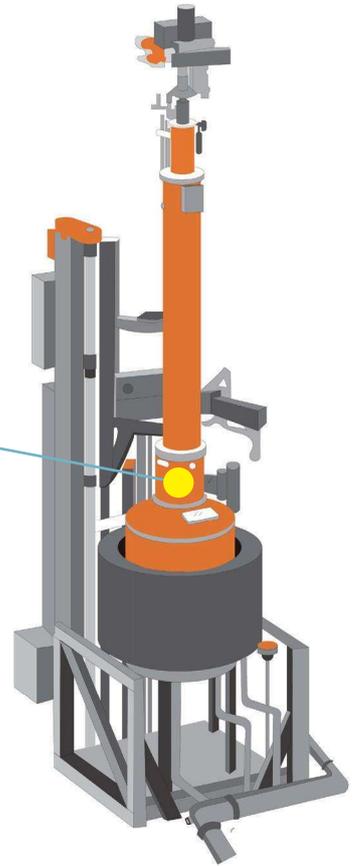
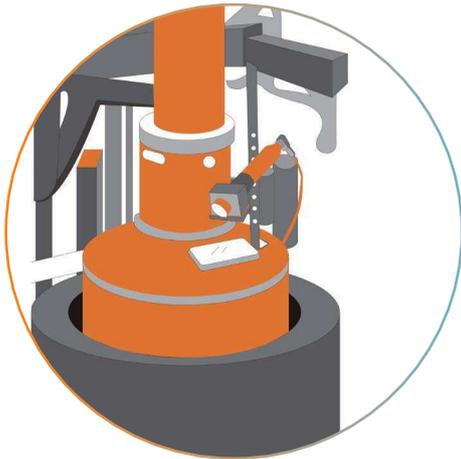
TW系列非接触式红外温度传感器通过检测物体发射的红外辐射，并将其转换成输出信号。集成的耐刮石英镜头带有抗反射涂层，实现在极端恶劣的环境中的高可靠性。



应用场景

1 单晶炉 | 温度监测

控制炉内温度可以确保单晶炉拉晶过程中的生产稳定性和产品质量，避免晶体结构缺陷的产生，同时保证晶体的化学成分和结晶结构的稳定性。拉晶的炉内温度通常在1500°C至1600°C之间，非接触式红外温度传感器可远距离、快速测量光伏行业单晶炉拉晶的炉内温度，避免污染和损坏，有助于保障硅片生产过程的稳定性和质量。



2 扩散炉 | 硅片温度监控

用于检测石英舟出口硅片的温度，对温度极高的物体进行高精度可靠的非接触式温度测量，耐用的外壳和耐刮的镜头，适用于严苛的工业环境。

产品优势

- 1 毫秒级的响应速度
- 2 辐射率可调
- 3 耐刮擦镜头
- 4 重复精度高



TW选型码

TP+TS 分体式测温

分体贴片式热电阻

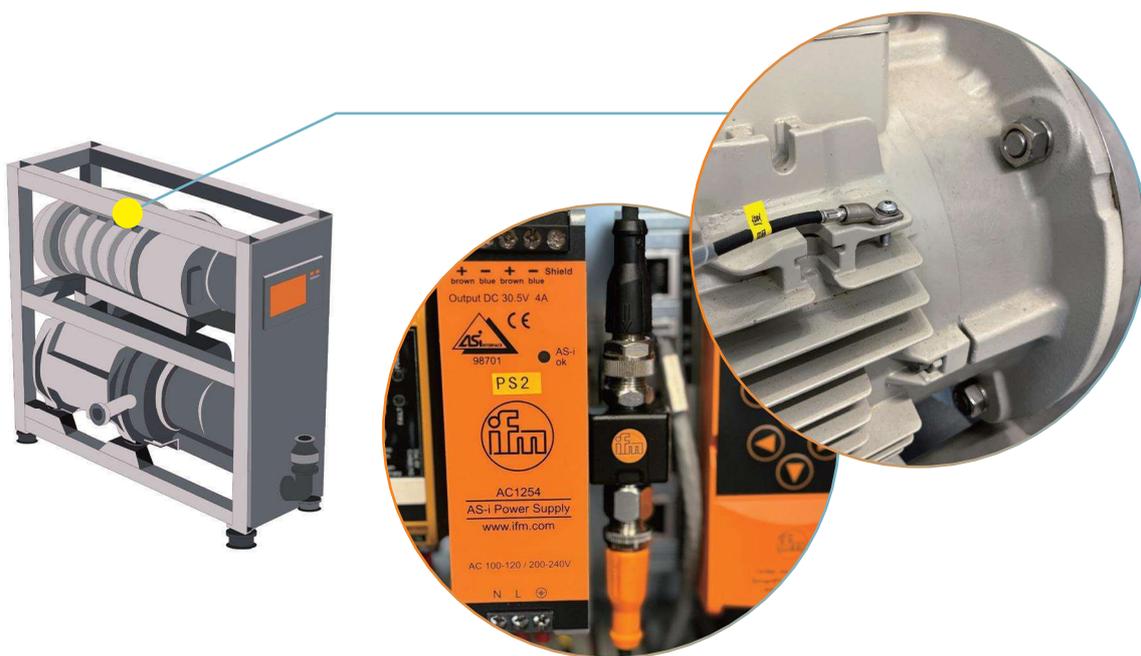
TP温度变送器带有即插即用的M12连接器，将热电阻信号转换成模拟量和IO-Link信号，其兼容所有PT100或PT1000铂电阻探头，可用于2线制或4线制RTD。结合TS铂电阻，适合安装空间有限的场景。



应用场景

真空泵 | 状态监测

在太阳能电池的制造过程中，很多工艺都需要在真空环境中进行，例如PECVD、离子注入等。这其中真空泵扮演着重要的角色。为了监测真空泵实时运行状态，对泵体表面温度进行监测。采用TP+TS分体式方案，占用安装空间小的同时，也方便与控制系统连接。



产品优势

- 1 TS贴片式铂电阻探头，方便安装于泵体表面
- 2 TP温度变送器可选配全不锈钢外壳，具备IP69K防护等级，可有效防止进水
- 3 TP温度变送器将信号转化为模拟量或IO-Link信号，易于集成到泵体整体状态监测
- 4 TP+TS方案不需要复杂的接线，节省时间和成本，减少错误源头



TP选型码



TS选型码

TCC 温漂自检温度传感器

高精度温漂自检

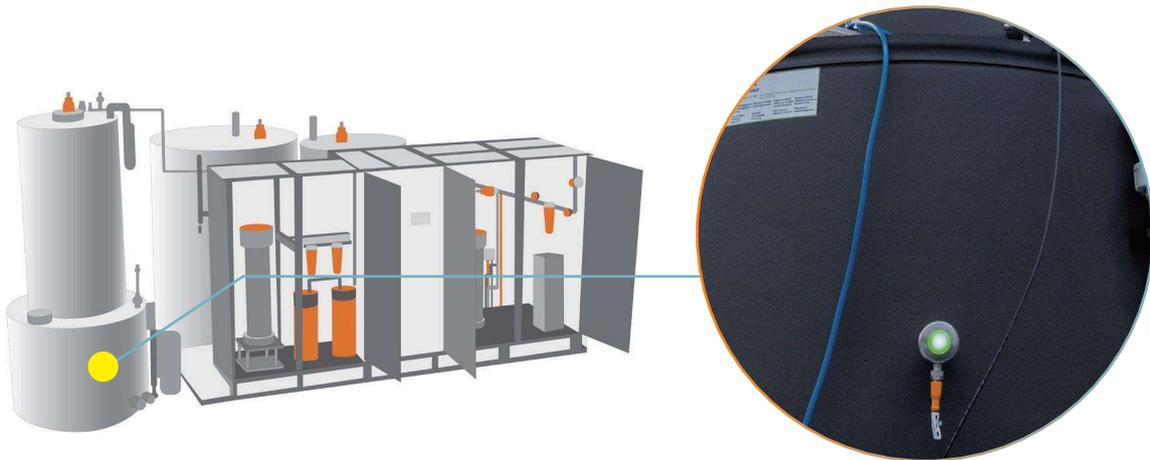
TCC系列带温漂自检功能的高精度温度传感器，可持续检查自身的温度漂移。它将温度值与同步测量的参考值对比，实时监测温度漂移，降低因温度错误而导致生产质量的风险。



应用场景

超纯水设备 | 温度监测

电池片生产工艺中，制绒、扩散工艺及各种化学液配比等工艺需要大量的超纯水，而超纯水的质量好坏与否影响着硅片的质量。具体工艺对超纯水的温度又有不同需求，TCC在整个测量范围内实现 $\pm 0.2\text{K}$ 的精度，适合在温度敏感过程中使用，同时带有温漂自检功能，保证自身的可靠性及测量的准确性。



产品优势

- 1 0.2K的高精度
- 2 集成温漂自检功能
- 3 从按时校准到按需校准的划时代转变



TCC选型码

高精度到位检测

光伏行业的传感器对目标物的高精度到位检测至关重要。这些传感器能够精确测量光伏元件的尺寸、形状和位置，确保每个组件在生产过程中都能达到设计要求。比如要保证石英舟在生产过程中的位置和姿态正确，避免误差导致材料损失或生产不良。而物体的颜色、透明度、背景光线等可能导致误动作，增加了检测难度。ifm易福门提供多种高精度到位检测方案，可在不同环境下进行准备并高效的检测。这有助于降低生产成本、减少废品率，并确保最终光伏产品的质量和性能达到要求，从而提高生产效率和竞争力。

ifm解决方案：

- 状态监测 & 到位检测：O5D光电传感器



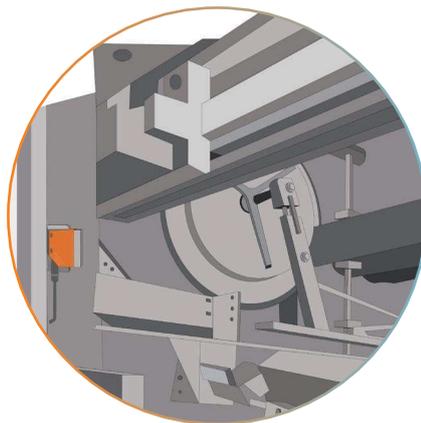
O5D系列光电传感器集成了“光飞行时间”测量原理和PMD技术，具有大检测范围、可靠的背景抑制和可见红色光斑，方便设置。具有出色的背景抑制功能，不受目标颜色影响。



应用场景

1 扩散炉 | 炉门开关状态监测

扩散炉的炉门一般为光亮不锈钢，宽度较窄。为了精确检测炉门是否到位，为下一道工序做准备，可使用O5D对不锈钢炉门进行位置检测。由于炉口温度较高，需要距离门位置较远位置安装。



2 扩散炉 | 石英舟到位检测

石英舟在高温加热后会导致透明度升高，使用传统漫反射光电或对射光电无法做到稳定检测。不受颜色影响的O5D光电传感器可克服这一痛点，确保在温度变化下也保持测量准确性。



3 镀膜 | 石墨舟到位检测

镀膜工艺中，硅片通过石墨舟进行一系列化学处理，O5D光电传感器同样可以精确、不受干扰地对石墨舟进行到位检测。

产品优势

- 1 基于光飞行时间的激光测距传感器
- 2 稳定的背景抑制
- 3 不受被测物颜色的影响



O5D选型码

酸碱等腐蚀环境

硅片清洗制绒过程需要腐蚀性介质对表面进行处理，而电池叠片工艺中也会产生有毒性气体，都需要通过废气处理装置进行处理后排放。这些腐蚀性环境不仅对设备表面构成挑战，还对废气处理装置的稳定性提出了高要求。ifm易福门的传感器及系统方案具备高防护等级，能够抵御腐蚀性介质对设备表面的侵蚀，确保长期稳定运行。同时，配套ifm传感器的废气处理装置通过高效的处理技术，保障了有毒性气体的安全排放，满足了光伏行业对于环保和设备稳定性的双重需求。

ifm解决方案：

- 液位监测：KG电容传感器
- 流量监测：SA热式流量计
- 温度监测：TA温度变送器
- 阀门位置检测：MVQ智能阀门传感器

KG 电容传感器

稳定可靠

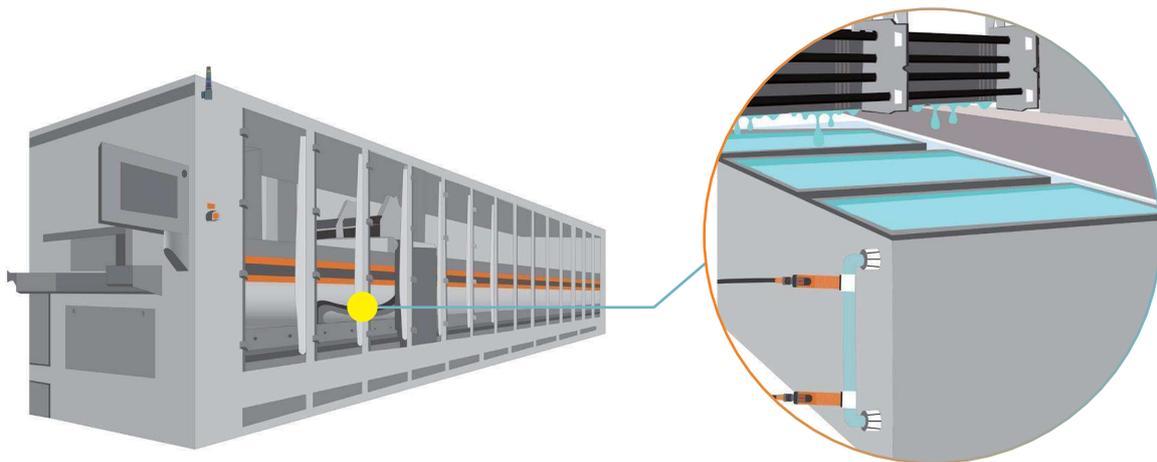
KG系列电容传感器可准确检测固体和液体介质的物位，产品上的条形显示屏可指示传感器运行状态，可通过电位计调节其灵敏度。



应用场景

腐蚀性介质 | 液位监测

清洗制绒设备，里面液体用于在硅片表面形成有规律的绒面结构，最终提高电池片的光电转换效率。为了保证制绒酸碱介质足够没过花篮又不至于溢出，采用KG透过塑料管测量高低液位。



产品优势

- 1 方便可调的感应范围
- 2 带有开关点的信号显示
- 3 高防护等级，适用严苛的工业环境



KG选型码

SA 热式流量计

高级不锈钢测量杆

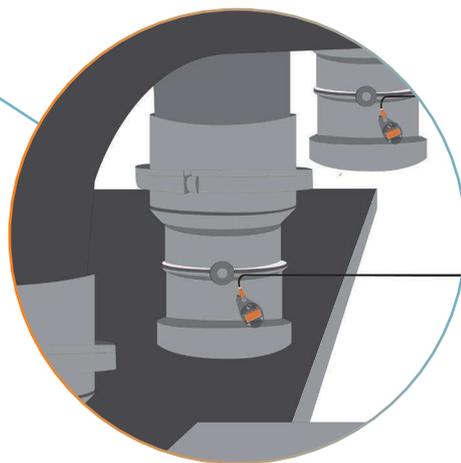
SA系列热式流量计专为测量内径高达DN400的大管径管道中的气体、水等的流量和温度而设计。可提供多种探头长度和过程连接件，满足大多数安装需求。



应用场景

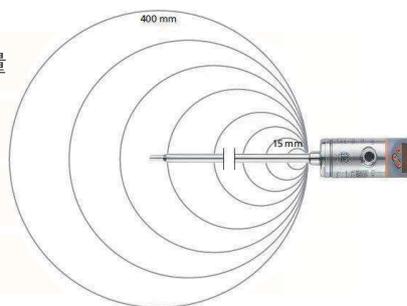
废气处理装置 | 实时流量监测

废气处理设备能有效去除生产过程中产生的有害气体和颗粒物，保护环境和员工健康。SA流量计可用于废气流量的实时监控，确保管道未堵塞，防止设备故障或停机，有助于保障废气处理设备的稳定运行和高效处理废气的能力，同时有利于保护环境、符合排放标准，降低企业的环保风险和成本。



产品优势

- 1 可以对大管径进行流量测量，同时集成流量和温度测量
- 2 高达100bar抗压强度
- 3 IO-Link 参数自动恢复功能
- 4 就地显示



SA选型码

TA 温度变送器

快速精准温度测量

TA系列一体式温度传感器完美的结合了功能、性能和价值。采用高精度Pt1000 class A RTD和快速响应的测温探头，持续快速精准的测量温度。



应用场景

废气处理装置 | 进出气口温度监测

传统的铠装式温度传感器可能会因湿气进入而漂移或失效，造成意外停机。入口和出口之间温差的减小可能表明喷嘴堵塞，最终降低了废气洗涤效率。一体式温度传感器结构消除湿气进入的可能。TA温度变送器可持续监控温差，以最大程度地减少循环时间或停机维护。



产品优势

- 1 一体式不锈钢
- 2 快速精准测温
- 3 高防护等级



TA选型码

MVQ 智能阀门传感器

阀门状态监测

大多数阀门传感器仅指示回转阀门的2个位置：打开和关闭。创新性MVQ系列智能阀门传感器能持续监测阀门的准确位置，不仅能检测阀门打开或关闭，还能即时警告阀门关闭位置偏移。适用于设置预防性维护措施，如密封监测或沉淀监测等。



应用场景

废气处理装置 | 实时阀门位置监测

管道内的异物会使阀门不能正确的开启和关闭，MVQ智能阀门传感器可对废气处理装置阀门的位置进行实时监测，实现对阀门运行状态的监控。



产品优势

- 1 阀门状态监测
- 2 执行器输出
- 3 自诊断功能



MVQ选型码

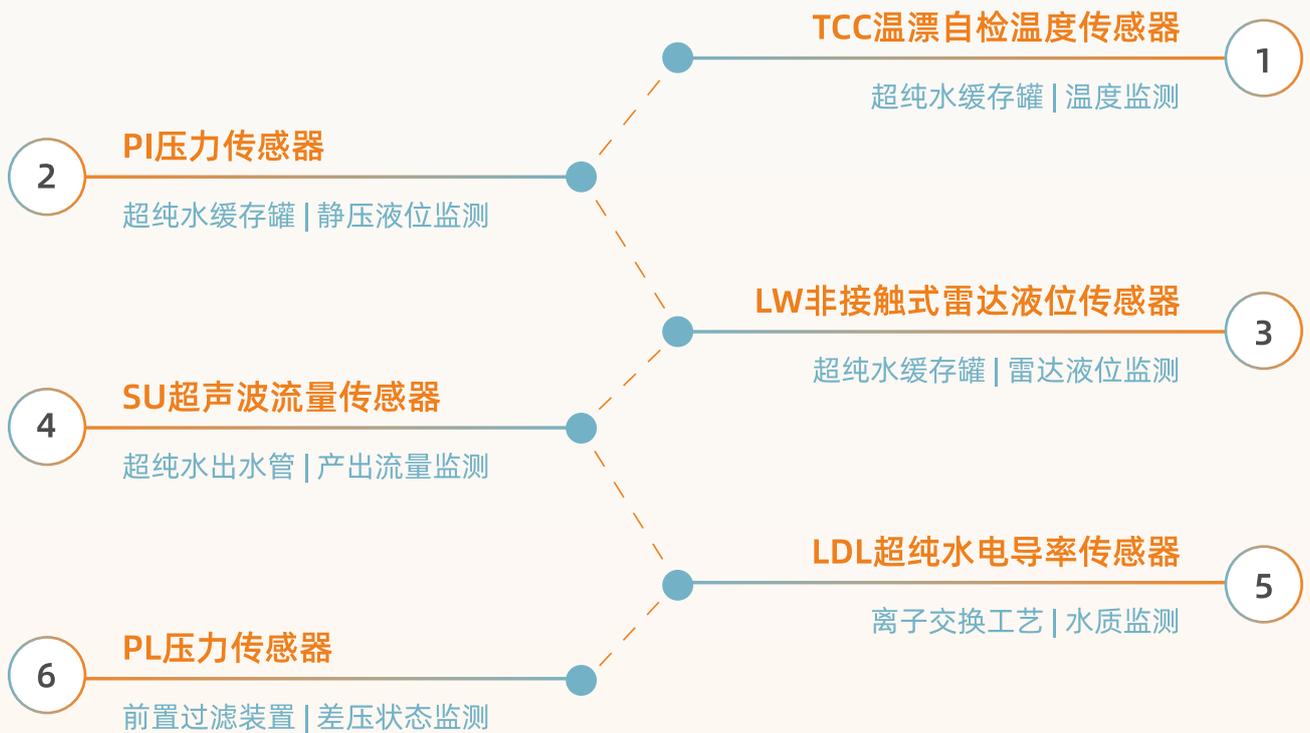
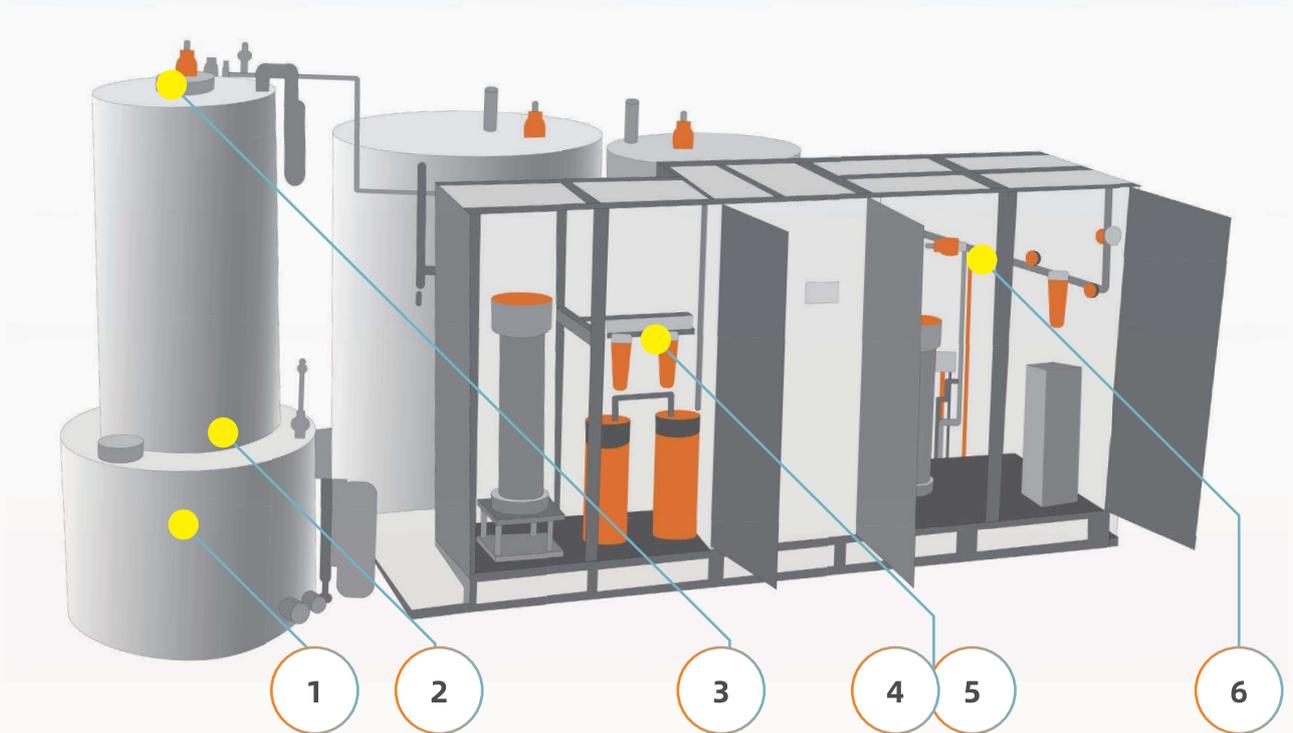


超纯水相关设备数字化

在光伏生产工艺中，超纯水的关键作用不可忽视，特别是在制绒、扩散工艺和化学液配比中，对其的需求不断攀升。超纯水质量的优劣直接决定硅片品质，进而影响光伏电池性能。为满足用水需求并确保水质标准，光伏电池生产厂家广泛采用自动化水过滤设备制备超纯水。ifm易福门的数字化解决方案为超纯水设备提供关键支持，确保水质稳定符合标准，提升生产效率和产品质量。通过ifm的先进解决方案，光伏行业能够更好地适应数字化发展趋势，实现更可靠的生产流程。



超纯水制备设备



TCC 温漂自检温度传感器

高精度温漂自检

TCC系列带温漂自检功能的高精度温度传感器，可持续检查自身的漂移。它将温度值与同步测量的参考值对比，实时监测温度漂移，降低因温度错误而导致生产质量的风险。



应用场景

超纯水缓存罐 | 温度监测

电池片生产工艺中，制绒、扩散工艺及各种化学液配比等工艺需要大量的超纯水，而超纯水的质量好坏与否影响着硅片的质量。具体工艺对超纯水的温度又有不同需求，使用TCC温漂自检温度传感器可持续保证最终供应的超纯水温度。



产品优势

- 1 0.2K的高精度
- 2 集成温漂自检功能
- 3 从按时校准到按需校准的划时代转变



TCC选型码

PI 压力传感器

陶瓷电容式

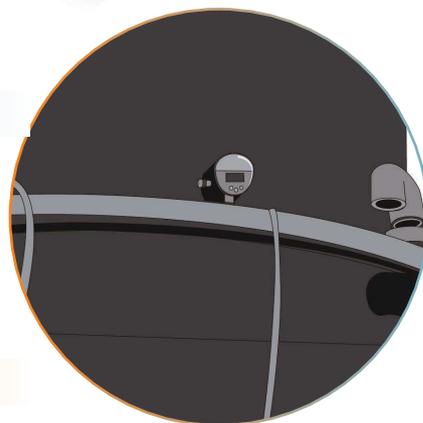
PI系列压力传感器配有高纯度陶瓷测量元件，即使在反复出现压力尖峰或过载条件下，仍能保证高耐受性和长期稳定性。陶瓷可耐受腐蚀性介质，与配备金属膜片的传统传感器不同，PI压力传感器无需使用油作为膜片密封（当发生损坏时油可能会进入介质），其陶瓷测量元件安全性非常高。



应用场景

超纯水缓存罐 | 静压液位监测

为保证超纯水持续稳定的供应，设备有一个超纯水储水罐，采用静压原理使用PI压力传感器测量超纯水的精准液位，齐平式的安装没有任何卫生死角。



产品优势

- 1 高防护等级
- 2 卫生齐平设计，无死角
- 3 快速响应
- 4 就地显示



PI选型码

LW 非接触式雷达液位传感器

非接触雷达

LW系列液位传感器可精确监测高达10米的储罐中的液体介质液位，无任何盲区。该传感器采用非接触式雷达测量原理，不会因粘性介质粘附而导致故障或被搅拌器损坏。由于采用80GHz频率，LW即使在储罐中含有蒸汽或冷凝物时，也能确保稳定精确的测量结果，专为卫生区域而设计，即使CIP或SIP工艺或使用喷球也不会影响其正常工作。



应用场景

超纯水缓存罐 | 雷达液位监测

超纯水的纯度非常重要，微小的杂质就会导致光伏板的报废。LW非接触式雷达液位传感器安装在非金属罐体外部，消除了超纯水污染的可能性，保证最终产品的质量。



产品优势

- 1 80GHz电磁波对高达10m液位进行毫米级精度测量
- 2 非接触式，不会因沉积物或磨损而发生故障
- 3 通过卫生区域使用认证
- 4 安装简单且免维护



LW选型码

SU 超声波流量传感器

超声波流量计

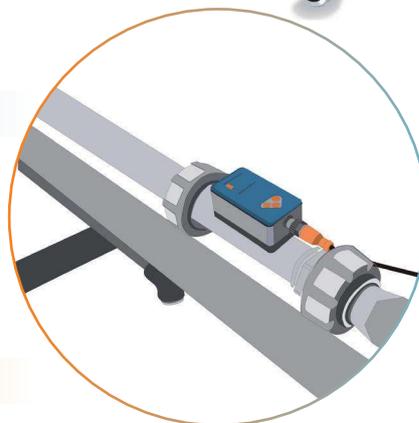
SU Puresonic可精确检测高达1000L/min的水流量。由于采用超声波技术，它也能精确检测反渗透设备中生产的低电导率超纯水。SU Puresonic的测量管由不锈钢制成，且管内没有任何测量元件、密封件和运动部件，因此从设计源头就消除了因叶轮或涡轮等机械系统中可能出现的损坏、泄漏或堵塞而导致的故障，以及设计相关的压降问题。



应用场景

超纯水出水管 | 产出流量监测

测量管内无任何部件，测量压损极小，可精准测量实时以及累计的超纯水产出量，对整个设备的超纯水供应流量进行精确测量。



产品优势

- 1 无活动部件
- 2 集成温度测量
- 3 可靠地测量导电和非导电水的流量
- 4 316L不锈钢测量管，高介质耐受性



SU选型码

LDL 超纯水电导率传感器

一体式

LDL系列超纯水电导率传感器可检测水中低至 $0.04\mu\text{S}/\text{cm}$ 的电导率，当水纯度对于产品质量或过程安全至关重要时，LDL是合适的选择。由于采用了IO-Link技术，该传感器可进行高分辨率且无损耗的测量值数字化传输，从而能实现对水质的连续精确分析，确保应用过程无故障。



应用场景

离子交换工艺 | 水质监测

水的电导率与水的纯度直接相关。LDL电导率传感器可有效监测水质，以确定如何调整净化工艺，确保供水系统正常运行。



产品优势

- 1 持续控制制水过程质量
- 2 紧凑型设计
- 3 简化安装和调试过程
- 4 可以实现无损信号传输



LDL选型码

PL 压力传感器

紧凑齐平

PL系列压力传感器采用齐平设计，没有任何介质可以粘附的盲区，从而能有效防止管道堵塞。此外，陶瓷测量元件还可耐受极端压力峰值，并长期耐受磨蚀性物体，例如玻璃球等固体颗粒。PL15采用ifm自有的超安全密封理念，可防止水或漆等流体介质在高压下进入测量连接的螺纹区域，在该区域沉积或将其他介质混入或污染过程。



应用场景

前置过滤装置 | 差压状态监测

水中的杂质容易造成前置过滤装置堵塞，使设备出现故障。通过PL压力传感器对过滤器前后差压监控，可实时监测过滤器状态，保证设备正常运行。



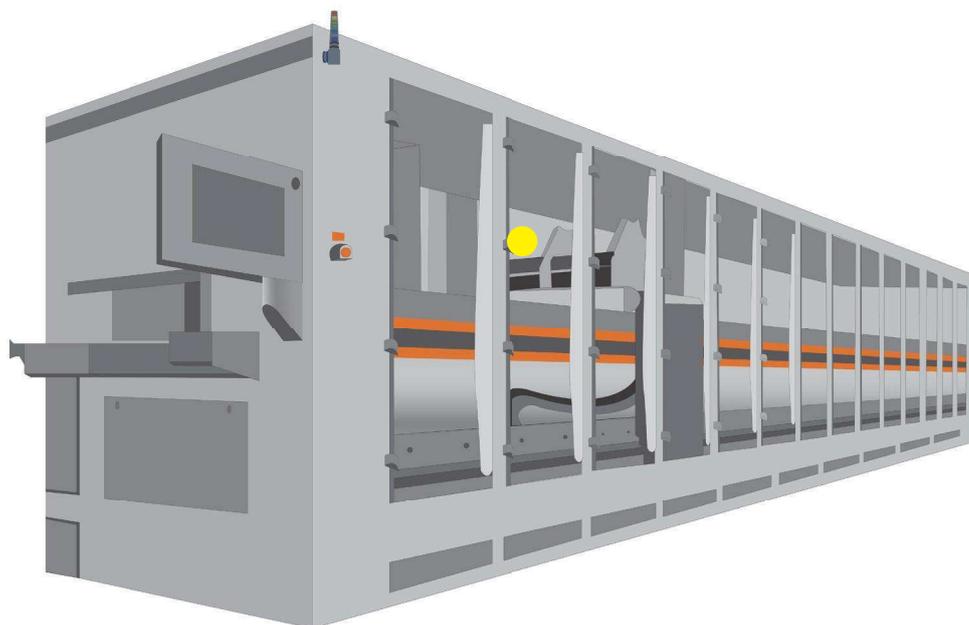
产品优势

- 1 齐平安装，无死角
- 2 高抗冲击和抗振能力
- 3 紧凑外壳



PL选型码

超纯水应用设备：清洗制绒设备



SV 涡街流量计

集成流量、温度测量

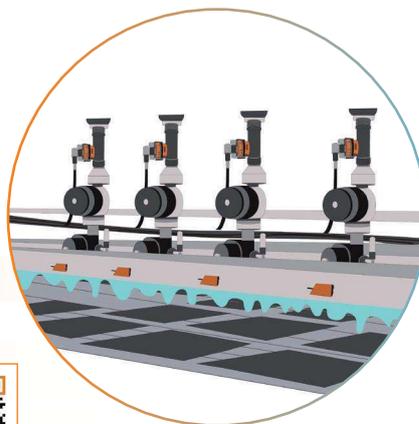
SV系列涡街流量计专为监测工业应用中循环水的流量和温度而设计。该流量传感器采用紧凑的坚固外壳，不受介质压力和温度影响，实现简单的传感器设计，以低成本轻松生产，具有出色的性价比。



应用场景

硅片表面超纯水清洗 | 流量监测

超纯水清洗在光伏行业中是常见的操作步骤，用于确保硅片表面的干净和无尘，以提高太阳能电池的制造质量和性能，例如，硅片清洗制绒、电池片组装和封装等。SV在持续精准检测超纯水流量的同时，也集成温度测量的功能。



产品优势

- 1 内部无移动部件
- 2 可以测量低电导率的冷却水
- 3 对环境中的腐蚀性介质有一定抵抗能力



SV选型码

追踪与追溯（RFID）

由于光伏电池片整体生产工艺流程的复杂性，采用可靠智能的RFID解决方案至关重要，以实现工艺追踪与追溯的高效运行。ifm易福门的RFID产品在电池片清洗制绒、扩散、丝网印刷等工艺中发挥关键作用。除了传统的连接控制器的方案，ifm提供IO-Link+RFID方案，不仅方便布线，还能提供工业4.0的IoT接口，进一步提升系统的智能化水平。ifm的RFID解决方案在长期数据读取中表现卓越，正确率高于99%，确保了生产过程的可靠性和准确性。

ifm解决方案：

- 大数据量读写：ANT系列RFID
- 小数据量读写：DTI系列RFID

通过使用ifm易福门的RFID技术，光伏电池制造企业可以实现对生产过程的全程监控和管理。光伏电池的生产工艺复杂，需要严格控制各个环节的质量和流程，而RFID技术可以实现对材料、半成品和成品的精准追踪，确保每个环节都符合标准要求，提高生产效率和产品质量。

此外，RFID技术还可以帮助光伏电池制造企业降低生产成本。通过实时监控和管理库存，企业可以避免因材料浪费或过剩库存而造成的损失。同时，RFID技术还可以提高生产线的自动化水平，减少人工干预，降低人力成本。

ANT 系列 RFID



ANT系列的RFID产品，主要运用于大数据量的读写环节中，适合对于生产节拍要求比较高的用户。它还提供不同的总线接口方便和上层网络进行通讯对接，使用便捷。

产品优势

- 1 性价比高
- 2 读写速度快
- 3 控制器处理能力强
- 4 可用于单次大数据量读取的环节



ANT选型码

DTI 系列 RFID



DTI系列的RFID产品，性价比非常高，主要运用于小数据量的读写环节中。这款产品自带IO-LINK接口，因此无需专用控制器，可以与各个品牌的IO-Link主站进行连接，同时也不影响其它端口连接不同的产品，方便用户的灵活搭配。同样IO-Link主站也提供了不同的总线接口方便和上层网络进行通讯对接。

产品优势

- 1 性价比高
- 2 无需专用控制器，方便灵活搭配
- 3 自带IO-Link接口，配合ifm的IO-LINK主站上的IoT接口，可以将数据直接通过moneo软件上传到上层网络中，实现系统化的解决方案

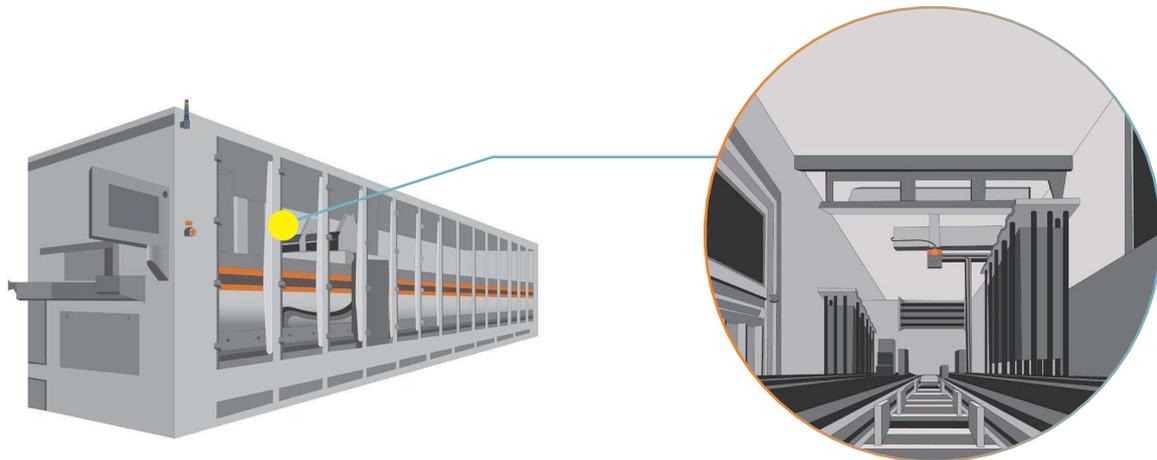


DTI选型码

1 清洗制绒 | 上下料环节：花篮信息读写

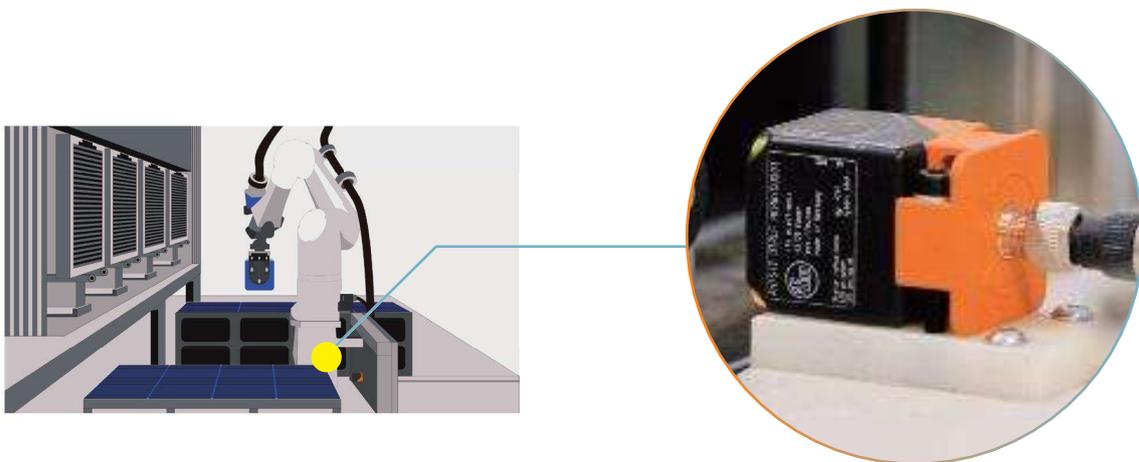
分体式RFID产品可用于腐蚀蚀刻及酸洗的工艺，它们安装在蚀刻及酸洗设备的上料和下料两个工位。标签则封装在特氟龙材质的花篮内，花篮内部堆放需要蚀刻及酸洗的硅片。当花篮上下料时，需要对花篮内标签的加工工艺及现场加工数据进行读取与写入，从而实现实时的追踪与追溯，方便后序加工流程的可视化。

由于蚀刻及酸洗设备内的酸洗池容易和金属材质的产品发生化学反应，因此可使用全塑料外壳RFID产品，如下图中所示的ifm LF/HF DTE系列RFID估算单元。全塑料外壳RFID产品更耐腐蚀，并具有高防护等级，满足严苛工业环境要求。



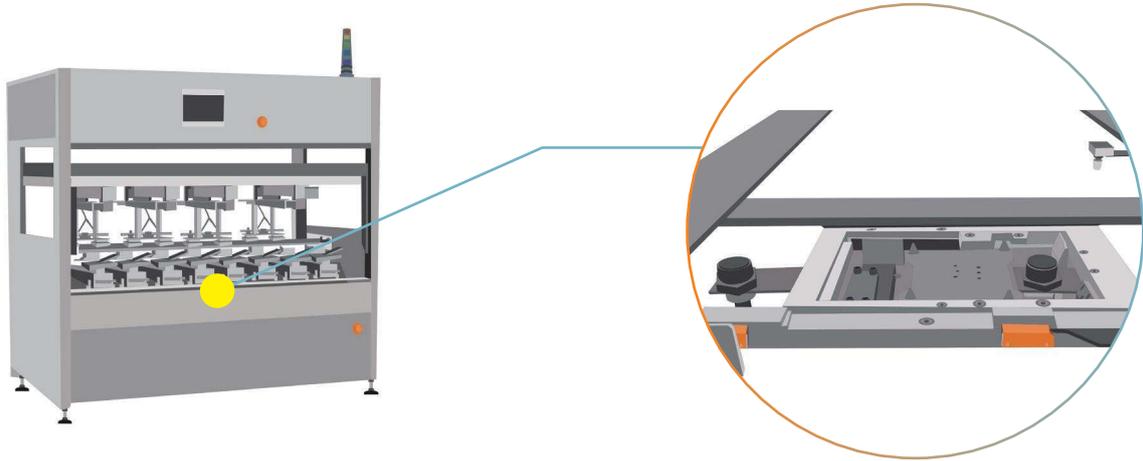
2 扩散 | 上料机械手：硅片信息读写

扩散制结环节中，高频RFID主要用于扩散炉设备前道上料机构石英舟上硅片信息的读取与写入。由于设备自动化程度高，设备较精密，这种情况下，可采用ifm方型系列的读写头产品，如HF RFID读写头ANT513。该读写头尺寸适中，方便客户安装在空间尺寸有限的设备内部。新一代读写头抗干扰能力更强，读写距离更远，保证读写标签数据的可靠性。



3 丝网印刷 | 分选机：硅片信息读写

在硅片进行丝网印刷前，需要将硅片进行分选，此时就会使用到RFID产品进行分选机上分选盒内硅片信息的读写，方便后期的产品追踪与追溯。IO-Link接口的RFID系统可以将传统IO布线和读写头有效结合，减少原有RFID控制器，降低项目实施成本。



ifm易福门拥有多元化的RFID产品矩阵，提供不同尺寸和材质的读写头和天线，针对光伏行业的不同工艺段提供丰富的选择，可赋能光伏电池生产环节的全流程追踪与追溯。

RFID识别技术主要应用在以下工艺段中：

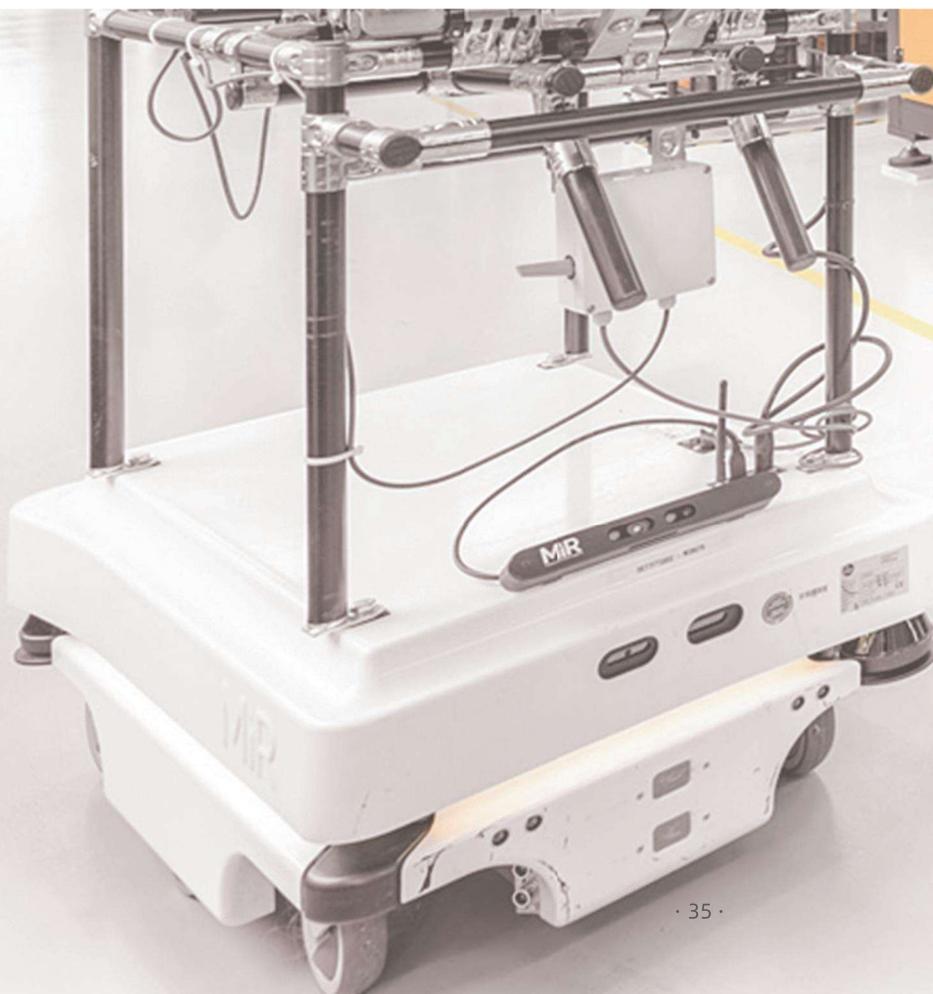


内部物流运输

光伏行业内物流中大量应用了AGV，这可助力实现整线自动化生产，提升工厂智能管理水平。作为未来仓储和智能工厂的关键组成部分，AGV确保了物流与生产过程的高效衔接。ifm易福门的3D视觉产品可帮助其有效避障，结合振动监测方案还可为AGV的平稳运行和最佳性能提供了关键支持。通过RFID技术，还可对整个运输流程进行有效追踪追溯，提高生产和运输效率，提升企业的竞争力。

ifm解决方案：

- 路径规划与站点识别：DTE系列一体式高频RFID
- 障碍物识别：O3R 3D视觉传感器
- AGV状态监控：VSM+VSE三轴振动实时监控



DTE系列一体式高频RFID

高性价比

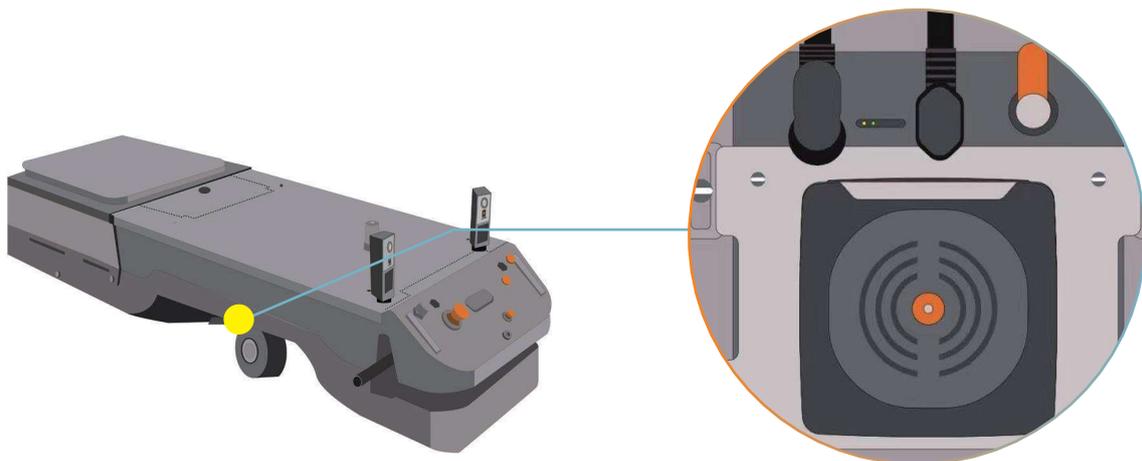
ifm易福门的一体式高频RFID将天线与控制器融为一体，产品内部支持多种总线接口，方便和不同上层网络进行通讯。整体产品设计小巧，电源及通讯接口均支持270度旋转，方便客户在不同环境下进行连接与安装。同时产品为金属材质外壳，可以直接安装在金属支架上。内置滤波，隔离模块，对EMC具有很强抗干扰能力。



应用场景

搬运型AGV | 路径规划与站点识别

搬运型AGV主要运用于光伏电池制造基地仓库至生产线上物料搬运的场景。将一体式高频RFID安装在搬运型AGV底部，用于识别读取地面磁条导轨周边关键工位的标签信息，实时控制AGV的前进，后退，左转，右转，加速，减速，关键工位进行货物的上下料等等。运行中无需任何人工介入，以充电的蓄电池为其动力来源。



产品优势

- 1 市面上尺寸最小读写距离最远的一体式高频RFID
- 2 配合特殊标签最远读写距离可达230mm
- 3 支持Canopen协议接口，方便与AGV行业通讯接口直接对接
- 4 无需特殊软件，直接通过内置webserver浏览器设置相关参数



DTE选型码

O3R 3D视觉传感器

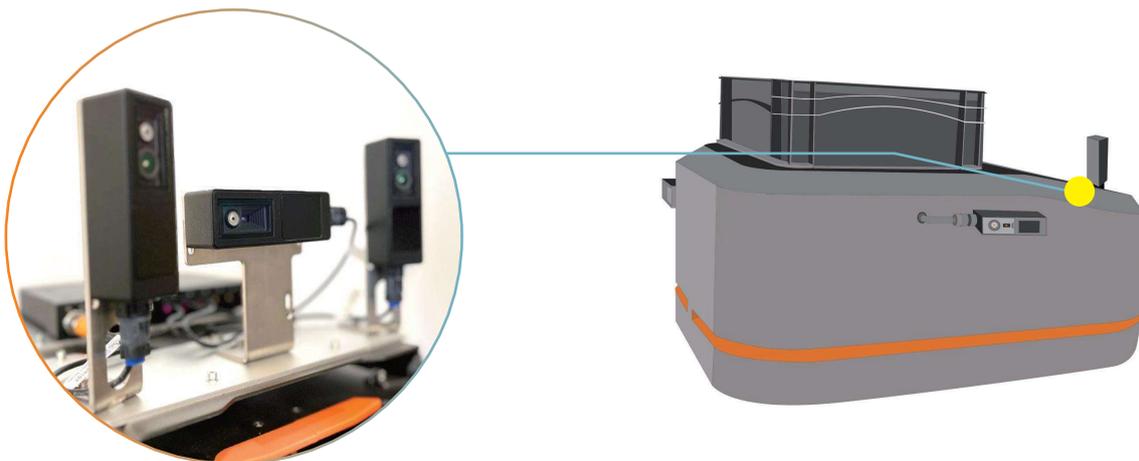
O3R环境感知平台，视频处理单元可以集中同步评估来自多达6个3D摄像头（可选配），以及其他相连传感器（例如激光雷达，毫米波雷达和超声波传感器）的所有感测信息，让工业移动机器人实现360°立体空间感知。然后，经处理的信息将发送给工作量已大幅减轻的控制系统，由控制系统将这些信息转化为行动决策，从而清醒且及时地展开行动。



应用场景

AGV | 障碍物识别

利用基于O3R（4个）摄像头平台的3D碰撞检测等解决方案，可以可靠地识别特殊挑战性障碍物，如地面上的偏移叉车，这在物流过程中是典型的障碍物。这使得移动机器人能够及时停止或避开这些障碍，以防止对机器人和货物的损坏，并可靠地维持关键的物流和生产过程。



产品优势

- 1 集中处理图像和传感器信息，减轻控制装置的工作量
- 2 同时处理多达6个2D/3D摄像头的图像信息，全方位覆盖且降低成本
- 3 提供多种摄像头型号以及用于传感器的GigE接口，高灵活性和模块化
- 4 支持Linux、Docker、CUDA & Jetpack以及ROS1+2等众多系统，易于集成



O3R选型码

VSM+VSE 三轴振动实时监控

VSM系列三轴振动传感器可以实时检测AGV小车X轴、Y轴和Z轴三维振动水平。通过VSE系列智能监控单元可以分析和评估AGV运行过程中的振动状态，分析设备部件异常原因。



应用场景

AGV | 平稳运行状态监控

自动引导车（AGV）是现代物流和制造业中用于自动化运输的设备。振动监测在AGV系统中扮演着重要角色，它有助于提高AGV的运行效率、安全性和可靠性。

- **故障预防：**

振动监测可以实时检测AGV在运行过程中产生的振动，通过分析振动模式，可以预测潜在的机械故障，如轴承磨损、电机问题或轮轴不平衡等。

- **维护计划：**

通过持续的振动监测，可以更准确地安排维护计划，避免因意外故障导致的停机时间，从而提高生产效率。

- **性能优化：**

振动数据可以帮助优化AGV的运行参数，如速度和加速度，以减少振动并提高运输的平稳性。

- **安全保障：**

异常振动是设备安全问题的标志，如货物不稳定或路面不平。振动监测系统可以及时发出警报，避免可能的事故。

- **寿命延长：**

通过及时发现和解决振动引起的问题，可以延长AGV的使用寿命，减少更换成本。

产品优势

- 1 用于从3个测量轴（x、y和z）可靠检测机器和设备的振动
- 2 高防护等级，适应严苛工业环境的需求
- 3 紧凑坚固的不锈钢外壳，高机械过载保护
- 4 配备IEPE接口，应用广泛



VSM选型码



VSE选型码

工厂数字化

工业自动化的目的是设备能够自主运行，通过编程指令及参数规格来指导机器运作。而数字化工厂在此基础上更进一步：除了配备自动化系统，工厂还能解锁来自传感器、阀门和其他设备所采集的数据，并将这些数据转换为可行的判断依据，帮助工厂实时改进流程，并实现远程监控及设备状态预测。



您的数字化工厂准备清单

1 您是否对工厂数字化转型已有战略性计划及目标？如：

对工厂进行数字化能源管理，降低成本？

确保关键设备在生产高峰期的 100% 可用性，以满足日益增长的客户需求？

是否具备对关键设备进行的预测性维护计划？

2 您是否拥有合适的技术及解决方案来支持打造数字化工厂？

• 数字技术选择：

确定合适的技术，如传感器、通信协议和自动化供应商等

• 数据集成：

确保数据源设计可与其他系统架构技术集成

3 您是否通过自动化及可视化的数据采集对当前工艺流程进行优化？

• 流程图：

记录和分析现有流程，以确定需要改进的领域

• 自动化工艺段确定：

确定可以实现自动化的任务，以提高效率

• 质量控制：

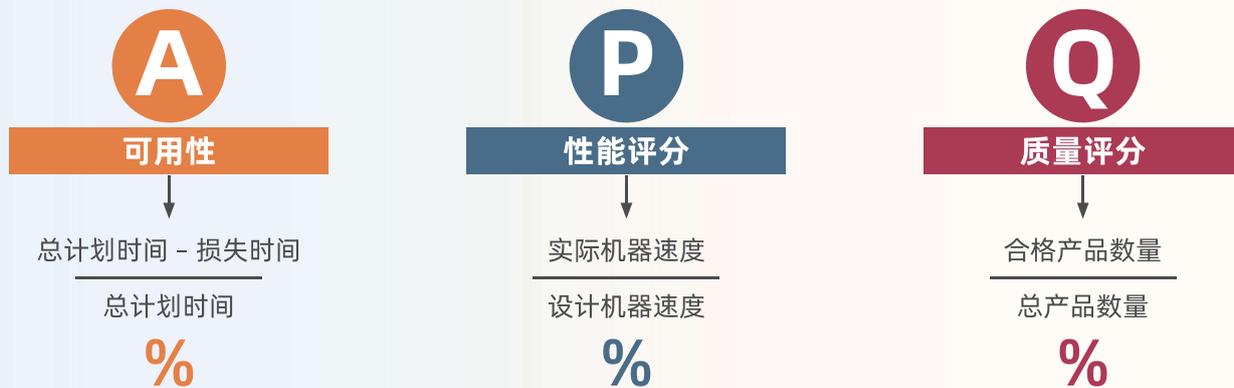
采用先进的质量控制技术进行持续监控和改进

• 监控和分析：

实施实时监控和分析，以衡量绩效并推动持续改进

衡量生产率的黄金标准-OEE

OEE 是设备综合效率 (Overall Equipment Effectiveness) 的缩写, 它由设备开机率 (设备利用率)、生产效能和良品率三个要素组成。计算方式为:



影响因素:

- 计划外停机 (设备故障)
- 计划停机 (设置和转换)

可用性得分100%表示生产过程在计划生产时间内始终保持运行

- 短时停机 (闲置)
- 缓慢循环 (以更低速度运行)

性能得分100%表示生产过程以最高速度运行

- 生产次品 (制造缺陷)
- 启动次品 (产量减少)

质量得分100%表示没有缺陷产品 (仅生产合格部件)

$$A \times P \times Q = OEE$$

典型的制造商得分为 60-65%

世界级制造商得分为 85%

提高 OEE 可以帮助工厂更好地利用生产设备, 提高产品质量和产量, 降本增效。

同时可以增强企业的竞争力, 提高客户满意度和忠诚度。

OEE 得分为 100% 意味着该过程始终在计划生产时间内以最大速度运行, 生产出的所有零件品质可靠。

如何提高 OEE?

- 采用实时数据分析和优化、设备自动化控制系统等技术
- 减少设备非计划停机时间, 实施预测性维护防患于未然
- 提高良品率, 采用改进生产工艺、提高操作技能等方法
- 通过跟踪工具, 存储运行时的状态数据, 确保正确的工具运行来提高质量

总之, 提高 OEE 需要多方面的综合考虑和不断的实践探索

典型工业4.0场景 | 01

通过 IO-Link 对工厂设备进行实时数据监测

在硅片、电池片各个生产工艺，可以通过IO-Link数字量通信释放设备的潜力，不仅简化布线，还显著提高了现场效率。通过IO-Link主站进行数据采集，实现了数字信号的高效传输，从而为我们提供了全数字化无损数据。最终，通过在线监测，我们成功实现了工厂的数字化管理，为工厂生产过程提供了更多的洞察和控制。

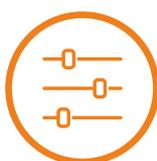
产品优势



设置简单
即插即用



准确无误的
测量值传输



集多个测量值
于一身



远程访问
传感器参数

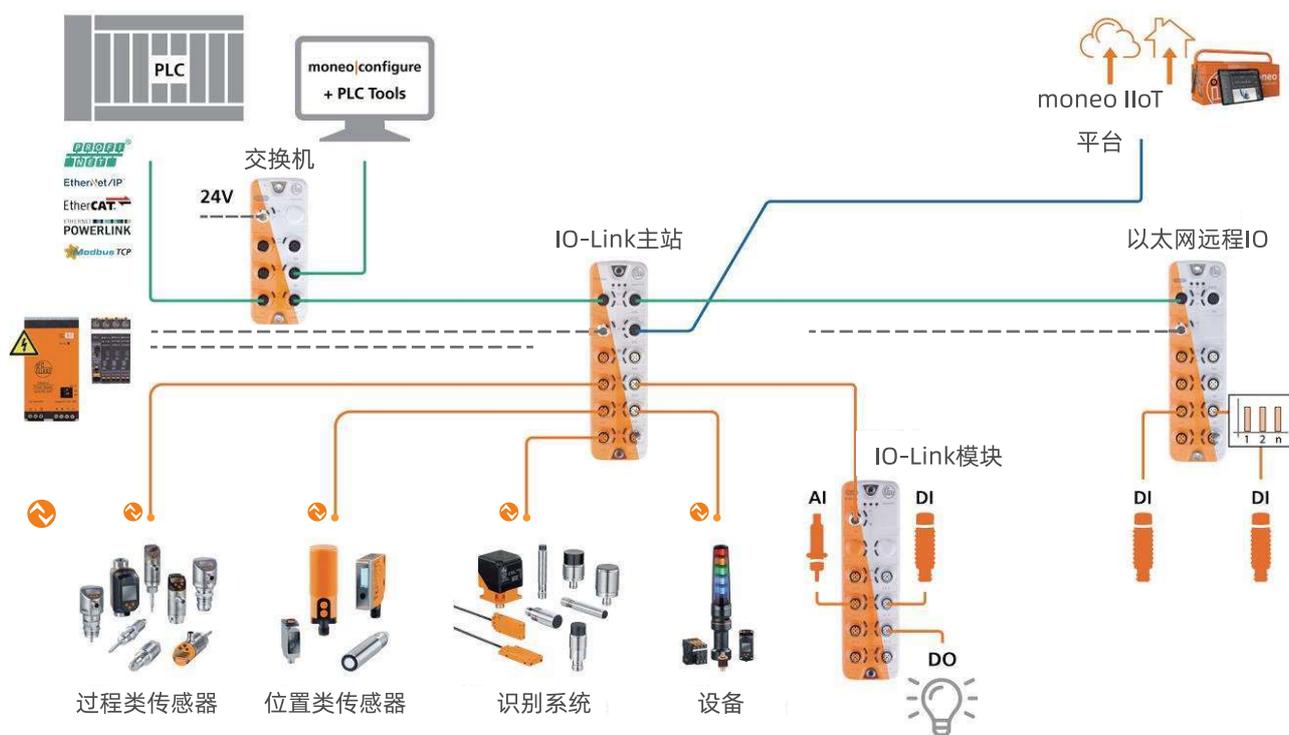


状态
检测/诊断



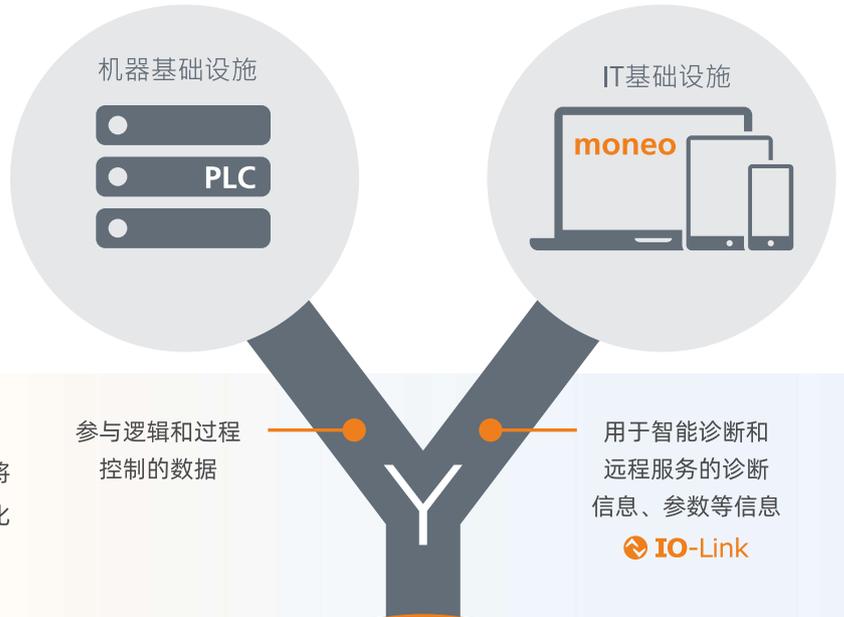
识别防呆

组成架构



Y型链路/分布式IO

面对不同距离现场信号的采集需求，ifm易福门提供专门针对中短距离的IO-Link主站信号接入，以及适用于工厂长距离的AS-i方案。这种灵活的方案能够最终链接到PLC控制系统或不同的IT软件，确保信息流的顺畅传递。在工业4.0的潮流中，ifm独有的Y型支路理念为光伏行业带来了创新：



软件层：类似IIoT工具箱moneo软件能够将收集的数据处理成有价值的信息，帮助用户优化内部和外部供应链以及维护管理等流程。

中间层：IO-Link主站、诊断设备或边缘设备收集和處理数据，传输到任何需要进一步处理的目的地，可以是PLC、ERP系统、数据存储或云计算的IT基础设施。

操作层：传感器测量压力、温度、振动、液位或流量等值，而带有IO-Link的智能传感器不仅能获取多个过程值，还能传输额外信息，如机器运行时间或过程循环次数，为光伏生产提供全面的数据支持。

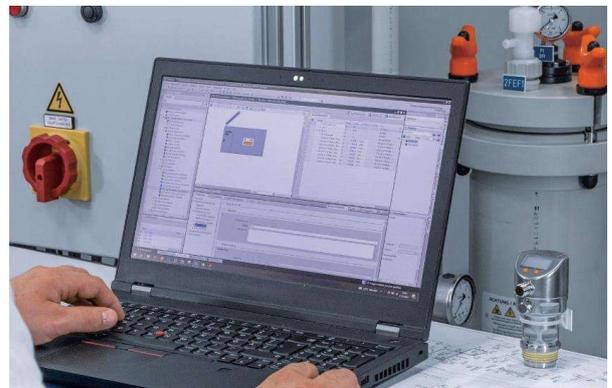
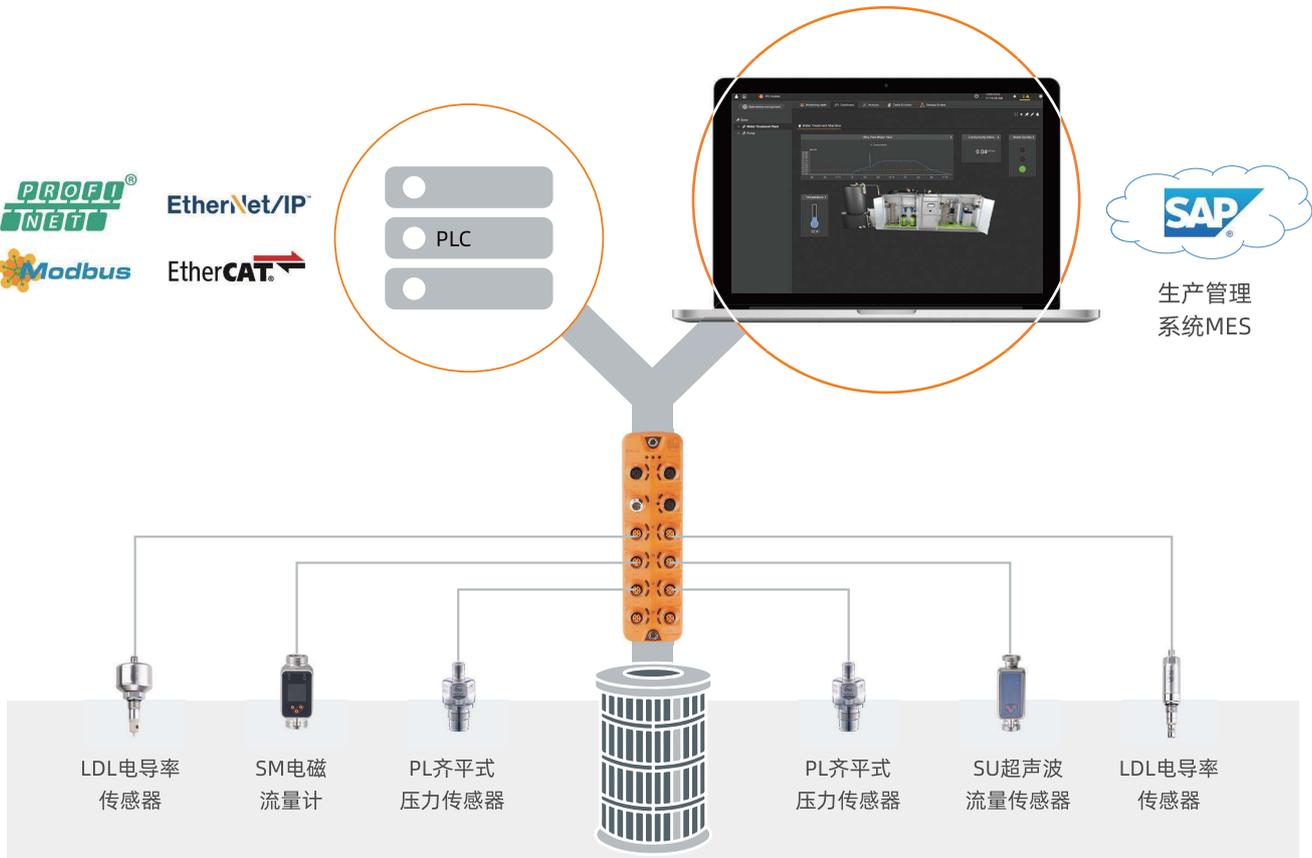


IO-Link —— 智能传感器

案例：超纯水数据实时监测

ifm易福门各类带IO-Link接口的智能传感器被广泛用于监测复杂的超纯水处理工艺，确保其稳定质量。采用IO-Link技术可实现电导率传感器、流量传感器和液位传感器的连续监控，用户可通过人机界面和控制器完全透明地了解每个单独传感器的诊断数据，在设备出现异常状态的情况下可及时消除问题。

IO-Link支持全面的参数设置，无论是输出功能、测量范围、开关点还是其他参数，都可以灵活配置和远程调试及维护。IO-Link还降低了库存成本和安装复杂度，简化布线并优化设备维护，从而显著节省成本从而显著节省了成本，帮助用户实现生产过程全透明，逐步进入数字化时代。



典型工业4.0场景 | 02

CBM — 对关键部件进行基于振动分析的预测性维护

为什么要进行振动监测？

每个机器在运行过程中都会发生振动。由于不平衡、未对准或共振等原因，这些振动可能会快速超出允许水平。振幅增大会对机器状态造成负面影响，并缩短机器使用寿命。在工业标准中，整体振动速度被用来衡量整个机器的状态。如果在早期检测到损坏，可以及时更换受影响的部件，从而避免更大的损失。

ifm易福门产品范围包括振动传感器、加速度传感器和振动分析模块等。振动传感器可检测出损坏的旋转机械部件的结构振动（包括不平衡、不对中、松动等问题）。ifm的预测性维护解决方案可基于振动准确了解设备的状态，通过实时监测设备状况及时发现并修复潜在问题，从而优化流程和减少不必要的维护。通过对电机及泵等关键设备的振动数据分析，可实现智能实时维护，避免意外停机，为工厂高效运转保驾护航。

■ 案例一：真空泵的状态监测与预测性维护

真空泵和真空机组被广泛应用于太阳能电池板的各个生产领域，包括单晶硅生长炉，电池板的切割及太阳能真空层压等。真空泵通过减少气体压力来实现真空环境，从而保证光伏产品的质量和效率，它的停机或故障可能给光伏工厂带来严重的损失，因此采取预测性维护可以减少因为突发故障停机造成的严重损失。



💡 ifm解决方案：智能振动传感器 VVB + IO-Link 主站

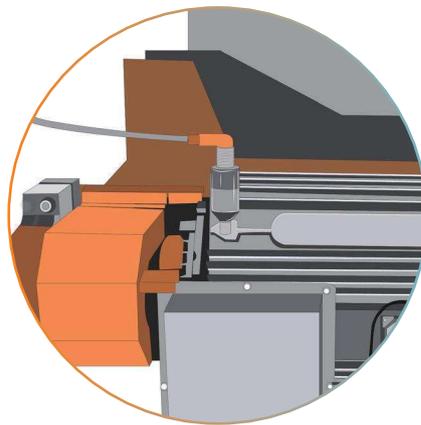
ifm易福门的振动传感器可监测真空泵的健康状况。VVB系列智能振动传感器可同时监测五个方面的机械指标：冲击、疲劳、摩擦、严重磨损和温度。对这些数据进行实时监控，使传感器能够预测潜在故障，从而避免灾难性损坏。严重的真空泵故障会导致整批产品报废，甚至会导致生产中数周中断。

ifm振动传感器配合工业物联网平台moneo软件，可实时跟踪干式真空泵的运行状况。易于实施的moneo系统会向您发出警告和警报情况提醒，使您能够在发生灾难性故障和意外停机之前修复问题：

- 电流监控 — 电流消耗过多可检测泵运行的电机和机械问题
- 振动监测 — 检测碎片的堆积，这些碎片会导致紧密配合的转子过度摩擦
- 振动监测 — 检测摄入材料的破坏性影响
- 电机速度监控 — 检测泵驱动系统的过度负载

案例二：切片机主轴电机状态预测性维护

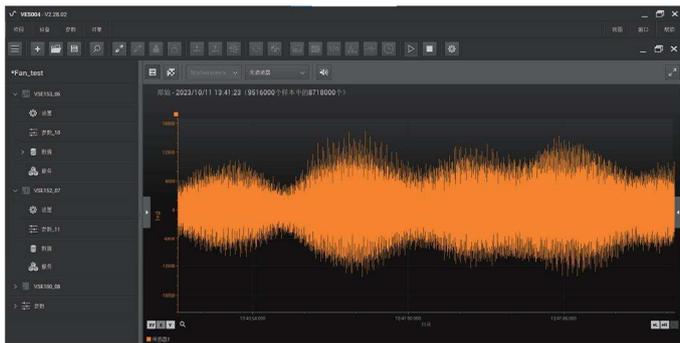
振动监测可以实时监测切片机运行主轴的健康状态，以及切刀的磨损情况，从而提升设备的可用率，确保生产加工品质。



💡 ifm解决方案：振动诊断系统 VSE + VSA

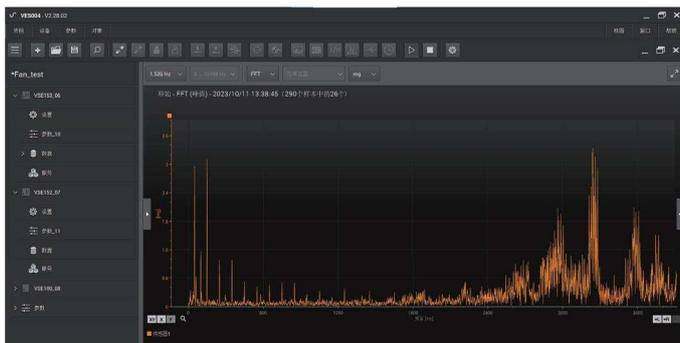
通过对不同振动特性的持续测量和评估，可以实现对电机和主轴故障损坏原因的监测和诊断。

紧凑型VSA系列振动传感器通过螺钉牢固安装在主轴轴座，并在加工过程中持续检测振动特征。根据正常轴承的运行特征将其保存为“合格值”。若轴承在复杂的主轴机械系统中发生磨损，则会因振动特征异常而被检测到。若超出了可配置的容差，则会发出错误警告。这可保证实时的状态监测，为设备运行提供额外的安全保障。



原始数据

加速度传感器测量的原始信号，可以观察振动幅值和周期波形。



频谱数据

将原始信号进行傅里叶变化FFT，不同周期的振动会落在不同的频率上，借助频谱转换（FFT或H-FFT）可分析识别设备故障原因，如不平衡、不对中、松动、轴承故障等。



时域分析

时域分析可以评估振动实时的强度大小，例如加速度有效值、加速度峰值、速度有效值等指，是评估设备实时振动大小的有效方法。

典型工业4.0场景 | 03

通过 IIoT 平台 moneo 及 AI 人工智能工具 为工厂实现降本增效



扫码了解详情



moneo

日益提高的产品和过程要求对整个生产过程提出了高要求。因此，使用工业生产中的传感器数据、数值和信息来尽快地自动化检测和消除产品和过程偏差（即所谓的异常）变得非常重要。

moneo工业AI助手是一个软件工具套件，可基于人工智能来帮助您轻松监测和优化制造过程，而无需数据科学专业知识或编程技能。moneo工业AI助手可简化生产过程的监测和优化。另外，它还支持可持续地改进生产过程的质量，并有助于提高效率 and 显著降低出错率。

产品优势



开放式技术平台
简化集成



提高工厂效率



及早检测损坏
并避免停机



可定制的系统解决方案



按照需求
进行扩展

工业AI助手

智能监测和优化生产过程 moneo SmartLimitWatcher

moneo SmartLimitWatcher可基于被监测过程的状态生成动态阈值。一旦被监测变量的状态发生变化（即出现关键过程变量异常），它就会在早期自动发出警告和警报。适用于：

- 多阶段或受控的过程
- 专注于整个机器和设备

工作原理

对整个系统进行建模来检测目标变量的异常

SmartLimitWatcher是一种基于历史数据训练数学模型，该模型连续将测量值与预期目标值进行比较，从而提供连续的目标/实际比较，可实现在早期自动化检测到关键过程值的异常，可用于持续监测与生产质量或装置状态（例如温度、流量、振动、电流消耗）相关的关键过程值（目标变量）。借助人工智能方法，可以长期评估目标变量的测量行为并自动指示相应的偏差。

智能过程监控的 5 个步骤

moneo SmartLimitWatcher提供了一个设置向导，使软件易于使用。只需五个步骤，即可激活智能监控工具，无需专家协助。

- 1 **目标变量** 选择要监测的参数
- 2 **支持变量** 选择适合描述要监视的参数的过程性能的支持变量（目标变量）
- 3 **计算** 开始AI模型的自动训练
- 4 **结果** 评估和自动选择最佳拟合模型
- 5 **应用程序** moneo智能限制观察器一旦激活动态报警或警告阈值，就会启动智能过程监控



智能检测意外的过程变化 moneo PatternMonitor

moneo PatternMonitor可识别关键变量的结构变化。根据配置不同，它可检测趋势、波动性变化和水平变化，并自动生成警报，以便及早采取适当的措施。适用于：

- 监测单阶段的固定、连续过程和设备
- 专注于机器和设备的单个参数

工作原理

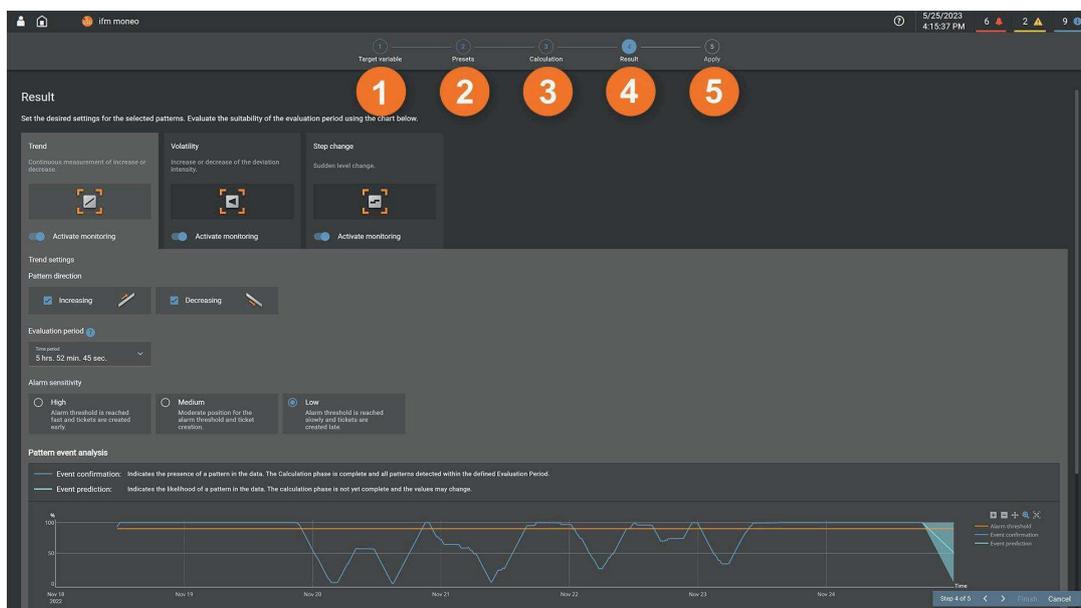
识别关键过程值的结构变化

moneo PatternMonitor是另一款智能AI监控工具，易于操作，无需数据科学专业知识即可操作。它使数据可以方便和自动地访问，并在“机器学习”的基础上自主监控数据。通过不断搜索波动性、趋势和水平变化的模式，moneo PatternMonitor能够在任何工业部门和状态监测的背景下快速检测不必要的变化或磨损。作为状态监测的一部分，该软件解决方案可用于详细监测各个关键过程值。

利用5步向导轻松检测意外变化

moneo PatternMonitor AI软件可为所有用户提供设置向导，因此使用非常简单。只需5步，即可激活该监测工具的人工智能，而无需任何专家协助，并可针对模式检测自动进行数据准备、质量检查和参数设置。

- 1 目标变量** 选择所需变量并定moneo PatternMonitor配置模式检测使用的时间段
- 2 预设置** 在推荐的自动模式下定义评估期，或使用高级手动模式来设置精确的个性化模式和评估期
- 3 计算** 当计算开始时，AI 将开始搜索用于模式检测的优化参数设置
- 4 结果** 根据个人偏好，确认建议的评估期、待监测的模式类型和警报灵敏度
- 5 应用** 激活自动模式监测后，moneo PatternMonitor开始持续进行后台监测





可持续发展 / 碳中和

作为一家可持续运营的公司，ifm设定了与经济、生态和社会各方面和谐共处的目标，并将这些目标牢固根植于组织中。在ifm第四份可持续发展报告（2022年报告年度）中，不仅讲述了战略方针和措施，还阐述了全面的可持续发展计划。



2030年实现气候中和
经营业务目标



100%绿色电能
自2020年起



长期节省CO₂排放
在商务旅行和旅途中



100%的供应商
签署了ifm供应商
行为准则

无论您的企业是准备实施可持续发展计划，还是刚刚开始建立一个行动计划，ifm都明白，这要从可靠地测量您的数据开始。ifm解决方案可以帮助您确定目标的基准，这样您就可以轻松获取任何资本投资或生产流程变化的结果。ifm可以通过测量过程数据、识别浪费并帮助客户作出改变来提高设备的效率。通过共同努力，我们可以帮助您将传感器中的数据可视化，以带来可衡量的结果和可付诸行动的预测。

中国总部

联系地址:

上海市浦东新区盛夏路61弄1号楼6层

邮编: 201203

电话: 021 3813 4800

传真: 021 5027 8669

E-mail: info.cn@ifm.com

北京办事处

联系地址:

北京市朝阳区曙光西里甲5号

凤凰置地广场F座1603B室

邮编: 100028

电话: 010 6590 6511

传真: 010 6590 7922

南京办事处

联系地址:

南京市雨花台区南京南站

绿地之窗商务广场C5幢840室

邮编: 210000

电话: 025 5870 8669

传真: 025 5870 8287

苏州办事处

联系地址:

苏州工业园区思安街99号

协鑫广场2306室

邮编: 215021

电话: 0512 6285 0755

传真: 0512 6285 0756

深圳办事处

联系地址:

深圳市龙岗区龙城大道89号

正中时代大厦A栋706室

邮编: 518172

电话: 0755 8522 9169

传真: 0755 8482 8624

武汉办事处

联系地址:

武汉市洪山区光谷关南园四路

汉为体育园A004

邮编: 430070

电话: 021 38134800

传真: 021 50278669

青岛办事处

联系地址:

山东省青岛市崂山区香岭路1号

资源博雅广场3号楼1203室

邮编: 266061

电话: 0532 6778 9556

传真: 0532 6778 9557

大连办事处

联系地址:

大连市中山区友好路155号

锦联国际大厦1806室

邮编: 116033

电话: 0411 3958 5095

传真: 0411 3958 5096

杭州办事处

联系地址:

杭州市西湖区学院路28号

德力西大厦1号楼903室

邮编: 310012

电话: 0571 2809 1223

传真: 0571 2809 1223

长沙办事处

联系地址:

湖南省长沙市高新区麓谷大道658号

麓谷信息港A幢1602室

邮编: 410205

电话: 0731 8430 5181

传真: 0731 8455 6181

成都办事处

联系地址:

成都市金牛区北三环路一段221号

华侨城·创想中心1-1-712号

邮编: 610037

电话: 028 8779 0316

传真: 028 8779 0709

各地销售点

长春	沈阳	天津	济南
银川	西安	郑州	重庆
徐州	合肥	常州	无锡
南通	常熟	昆山	宁波
福州	柳州	广州	

易福门电子（上海）有限公司

服务热线: 4008806651

官方网站: www.ifm.cn



欢迎关注
“ifm易福门电子”
微信公众号



微信扫码
联系客服