



动力电池制造过程中的 应用和解决方案



ifm – close to you!



An aerial photograph of a city street. On the left, there is a large, multi-story brick building with many windows. The street has white lane markings and a few cars are visible. On the right, there is another building and a parking sign. The sky is clear and blue.

公司简介

ifm – close to you!

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。我们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，我们还提供灵活个性化的服务。全球超过161000家客户能够直接得到当地的技术支持。我们与客户贴心相伴，并为所有目录产品提供5年质保。

电池制造



电池电芯

首先是生产单独的电池电芯。最常见的电芯类型是软包电芯、圆柱电芯和方形电芯。



电池模组

接下来是将电池电芯组装成电池模组。电池模组的类型和设计依车辆的不同而异。



电池组

然后将电池模组组装成电池组。从电池电芯到生产线末端测试，质量是重中之重，而ifm可以帮助确保质量。

目录

1. 电池电芯 电极生产	01
混料	02
涂布和干燥	06
压延机	12
分切	16
真空干燥	20
2. 电池电芯 电芯组装	25
分离	26
Z字型叠片	30
焊接接触极耳	34
密封件	38
加注	46
3. 电池电芯 化成和老化	51
支架概念设计	52
腔室概念设计	56
4. 电池模组 模组装配	63
准备、绝缘和张紧	64
电气接触	69
安装电路板和外壳	74
5. 电池组 电池组装配	79
插入和固定	80
电气集成和密封	84
生产线末端测试台	88

ifm – close to you!

1. 电池电芯 | 电极生产

1. 电池电芯 | 电极生产



优化电极制造质量

锂离子电池是电动汽车的核心元件，同时也是其目前最昂贵的组件。这一方面是因为其使用的是目前已经较为稀有的不可再生原材料，另一方面则是生产的可扩大性。因此，电池制造商必须尽可能优化其生产工艺。从这方面来说，提高效率、降低不合格率并维持稳定的质量非常重要。

ifm可为此提供包括硬件和软件在内的广泛解决方案，帮助您积极推动生产的数字化转型，从而确保质量。

数字化自动化的优势



尽早检测错误，提高系统可用性。



通过提供清晰的数据实现轻松的状态监测。



中控报警系统允许在紧急情况下快速响应。

混料



- ① 空气供应的状态监测
- ② 混料机的状态监测
- ③ 浆料的温度监测
- ④ 阀门监测
- ⑤ 原料的液位监测
- ⑥ 溶剂的液位监测

在混料过程中，活性材料、铅添加剂、溶剂和粘结剂将被混合形成被称为浆料的电极糊。混料和分散操作在不锈钢储罐中使用搅拌工具进行。

	系统可用性	性能	质量
空气供应的状态监测	✓		✓
混料机的状态监测	✓		
浆料的温度监测		✓	✓
阀门监测	✓	✓	
原料的液位监测	✓	✓	✓
溶剂的液位监测	✓	✓	✓

空气供应的状态监测

保障洁净室的空气质量

洁净室环境中的颗粒杂质可能会造成质量缺陷。当供气风扇发生故障时，可能导致粉尘和其他外部颗粒等形式的杂质。ifm振动监测解决方案可以提前数周指示关键设备的故障，从而有助于确保电极润滑工艺的质量并提高系统可用性。



确保系统可用性



质量保证



解决方案

借助持续诊断，可以根据实际需求进行基于状态的维护。与定时维护相比，这可削减成本。利用针对滚动轴承进行的振动诊断和通道速度监测，可以立即检测到电机损坏，避免其进一步发展。这可防止发生意外停机。

混料机的状态监测

监测设备状态防止意外停机

机器故障可能导致电池浆料的生产材料发生损耗。轴承等旋转组件可能由于过载和摩擦等原因导致故障。通过为混料系统使用ifm振动解决方案，可以提高系统可用性、维持工艺产出并尽可能减少材料损耗。



确保系统可用性



解决方案

借助持续诊断，可以根据实际需求进行基于状态的维护。与定时维护相比，这可削减成本。利用针对滚动轴承进行的振动诊断和通道速度监测，可以立即检测到电机损坏，避免其进一步发展。这可防止发生意外停机。

建议产品



加速度传感器



振动传感器和变送器



诊断分析模块



振动监测和诊断系统—软件



浆料的温度监测



维持混料工艺中的正确浆料温度

除了转速外，温度是混料工艺的另一个重要参数。温度会对关键性的粘性参数造成显著影响，从而影响到浆料以及后续工序中涂布载体箔的质量。温度传感器可能随着时间的推移而发生漂移。若未检测到该问题，可能导致加工温度错误，并造成质量问题。



提高性能

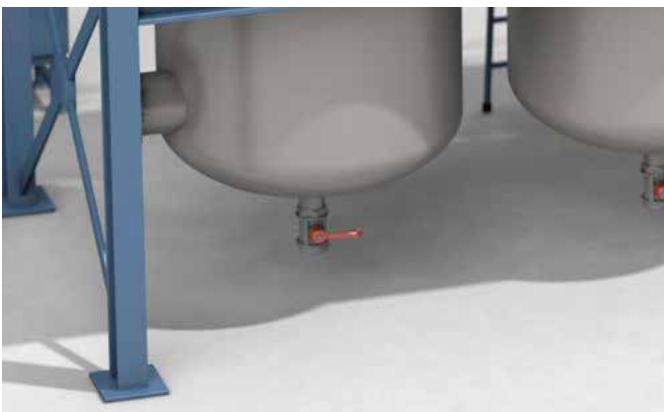


质量保证

解决方案

ifm的IO-Link温度传感器可将所有测量值以数字化格式传输，从而消除可能导致精度问题的数据转换过程。为了确保测量精度，TCC温度传感器还可执行自检。若传感器检测到漂移，它会立即相应指示，从而确保校准间隔期间的工艺质量。

阀门监测



确保阀门功能准确无误

在使用液体、空气或气体的过程技术中，需使用阀门进行定量和控制。直角回转阀门内的密封件会随时间推移而损坏。材料的累积可能阻碍阀门正确开关，造成工艺效率降低并对运行的可靠性造成不利影响。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

MVQ直角回转阀门传感器能检测阀门密封件上非常轻微的堵塞以及磨损问题，从而允许进行基于状态的计划维护，并防止代价高昂的意外停机。

建议产品



温度变送器



IO-Link显示器



IO-Link主站



用于阀门执行器的位置传感器



原料的液位监测

确保无中断的原材料供应

为了确保生产过程无中断地顺利运行，生产相关的原材料和组件必须始终保持适量。另一方面，储罐溢流可能导致产品损耗，同样会造成财务损失。通过监测液位和极限状态，能够可靠防止储罐为空或溢流。



确保系统
可用性



提高
性能



质量
保证



解决方案

LMT传感器使用电容式高频技术来可靠检测储罐的满状态，并防止储罐溢流和浪费产品。该传感器还对堆积问题不敏感，且防护等级达到IP68/IP69K。利用LR型液位传感器，可以通过定向微波对储罐液位进行精确的持续监测。

溶剂的液位监测

通过液位监测提高可靠性

为了确保过程顺利运行且不会因缺少材料而造成拒收问题，在生产运行中监测储罐填充液位至关重要。



确保系统
可用性



提高
性能



质量
保证



解决方案

ifm的静压液位传感器从储罐底部开始安装，可确保对工作材料进行精确的连续液位监测并防止干运转。齐平式的PI系列产品采用坚固的不锈钢设计，非常适合用于腐蚀性介质。

建议产品



LR液位传感器



LMT液位传感器



带显示器的齐平式
压力传感器



涂布和干燥



- ① 测量载体箔的直径
- ② 铜箔的质量
- ③ 片幅边缘控制
- ④ 供应储罐的液位监测
- ⑤ 排气风扇的状态监测
- ⑥ 测量相对湿度和温度
- ⑦ 安全门开关
- ⑧ 监测温度区域
- ⑨ 测量空气流量

载体箔的涂布和干燥

电极糊通过狭缝喷嘴涂布在载体箔上，通常两面都涂布。然后，已涂布的载体箔将向下流的悬浮式干燥机持续供应。载体箔将沿着正弦路径移动并通过不同的温度区域。必须将蒸发释放的有毒溶剂完全抽除并收集，然后再回收利用。干燥后，必须将电极冷却后再进行卷绕。

	系统可用性	性能	质量
测量载体箔的直径	✓	✓	
铜箔的质量			✓
片幅边缘控制			✓
供应储罐的液位监测	✓	✓	✓
排气风扇的状态监测	✓	✓	
测量相对湿度和温度	✓		
安全门开关		✓	
监测温度区域		✓	✓
测量空气流量		✓	✓

测量载体箔的直径

无中断更换母辊

载体箔通过辊筒供应到加工序列。若检测到空辊过迟，则无法做好辊筒更换准备，必须在短时间内完成更换。这会导致生产停顿。通过准确测量母辊的直径可以防止这种中断问题。利用实时直径测量，可以实现在生产时间之外更换辊筒。进行连续涂布时，卷材在运行期间更换，因此必须检测粘性箔的位置。最终，提高系统的可用性。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm的超声波传感器可进行非接触检测，不受物体的颜色、透明度或表面质量影响，因此非常适合用于可能反光的载体箔。激光防护等级为1的OGD系列产品也能可靠且精确地检测与反光金属表面的距离。通过与IO-Link技术结合，其还可检测反射率，从而确保可靠检测粘性箔的位置。

铜箔的质量

长期保障铜箔的质量

载体箔发生小划伤或损伤可能导致成品电芯出现严重错误，最终造成代价高昂的拒收问题。



质量保证



解决方案

利用ifm的图形处理技术，可以尽早检测到损坏问题。通过结合使用O2D视觉传感器和免费的ifm Vision Assistant软件，可以轻松进行精确的物体检测和平面分析。

建议产品



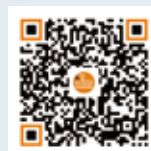
超声波传感器



光电传感器



测距传感器



用于物体监测/检验的
2D视觉传感器



片幅边缘控制



尽可能减少片幅边缘涂布材料导致的拒收问题

载体箱两面的高效涂布要求对片幅边缘进行精确控制，以使两层之间的偏差尽可能小，或者最好是没有偏差。为此，可以通过光电技术对片幅边缘进行连续扫描。通过精确控制，可以减少拒收问题并降低成本。



提高性能



质量保证

解决方案

为了控制片幅边缘，ifm可提供光电物体检测传感器和轮廓传感器。通过将O2D与配套软件结合使用，可以确保精确的测量。

供应储罐的液位监测



可靠监测供应储罐的液位

为了确保过程顺利运行且不会因缺少材料而造成拒收问题，在生产运行中监测储罐填充液位至关重要。



确保系统
可用性



提高
性能



质量
保证

解决方案

ifm的点液位和连续液位传感器基于无需机械运动部件的测量技术。

例如，机械浮动开关可能造成粘附或堵塞，导致液位显示错误，进而导致意外缺少介质和意外的生产停顿。

建议产品



用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



用于物体轮廓检测的
PMD轮廓传感器



带显示器的齐平式
压力传感器



适用于过程技术的
齐平安装式变送器

排气风扇的状态监测

持续保障生产过程中的通风系统

风扇叶片不对称和轴承温度上升可能表明风扇存在机械问题。为了防止发生故障，避免出现代价高昂的生产停顿，必须立即纠正这些问题。



确保系统可用性



解决方案

通过使用传感器系统进行持续振动监测，可以始终保持对风扇健康状态的关注。维护可以基于状态并根据实际需求进行，从而降低成本。利用针对滚动轴承进行的振动诊断和通道速度监测，可以立即检测到电机损坏，从而防止发生意外停机。

测量相对湿度和温度

防止控制柜内的电子元器件湿度过高

洁净室内的空气颗粒浓度始终保持在低水平。为此，需要按照最高70%的参考水平对洁净室的气候进行控制。为了防止湿度相关故障造成危险运行，以及控制柜短路造成停机，必须对控制柜中的相对湿度进行监测。



确保系统可用性



解决方案

借助持续诊断，可以根据实际需求进行基于状态的维护。与定时维护相比，这可削减成本。利用针对滚动轴承进行的振动诊断和通道速度监测，可以立即检测到电机损坏，避免其进一步发展。这可防止发生意外停机。

建议产品



加速度传感器



振动传感器和变送器



诊断分析模块



振动监测和诊断系统—软件



温湿度传感器



IO-Link显示器



IO-Link主站



安全门开关



保障敏感或危险过程的访问安全

烘箱需要在可能对人体有害的环境中连续工作。通过使用安全产品对各区域的门进行保护，可以实现无风险的安全运行。这可防止机器停机、避免影响质量和利润并削减成本。



提高性能

解决方案

ifm的非接触式安全门开关可以监测门的状态。当与合适的估算单元结合使用时，可以实现高达PL e的性能等级（ISO 13849-1标准）和高达SILCL 3的安全完整性等级（IEC 62061标准）。可以安装在不锈钢的外壳中使用，并且这种磁性编码的设计能够有效的防止传感器被篡改。

监测温度区域



确保干燥过程中的温度区域正确

为了确保对涂布极片两面的持续干燥，必须对不同区域的温度进行测量和控制。若温度检测出现问题，可能导致质量降低甚至利润损失，从而造成高昂的成本。



提高性能



质量保证

解决方案

传统的温度传感器在恶劣的环境中，随着时间的推移会发生温漂，从而引发质量问题。ifm温度传感器使用pt1000传感器检测元件，并采用独有的焊接固定方式。最大限度保证传感器探头可靠性，并在腐蚀性环境中稳定的工作。

建议产品



磁性编码的安全门开关



螺栓连接式和旋入式传感器



带温度探头和显示器的传感器



用于工业应用的紧凑型变送器



测量空气流量

确保干燥过程中的空气供应充足

为了确保对涂布极片两面的持续干燥，需要保持统一的空气流量和均匀的温度分布。若空气流量监控出现问题，可能导致质量降低甚至利润损失，从而造成高昂的成本。



提高性能



质量保证



解决方案

传统的机电式气流传感器可能在重复一定循环后发生故障或漂移，导致机器停机。ifm的SL电子流量计在使用时无任何机械运动，能够可靠且稳定地测量气流和温度。ifm SD流量计则可监测压缩空气的流量、压力和温度，并返回相应的应用数据。

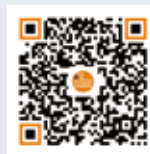
建议产品



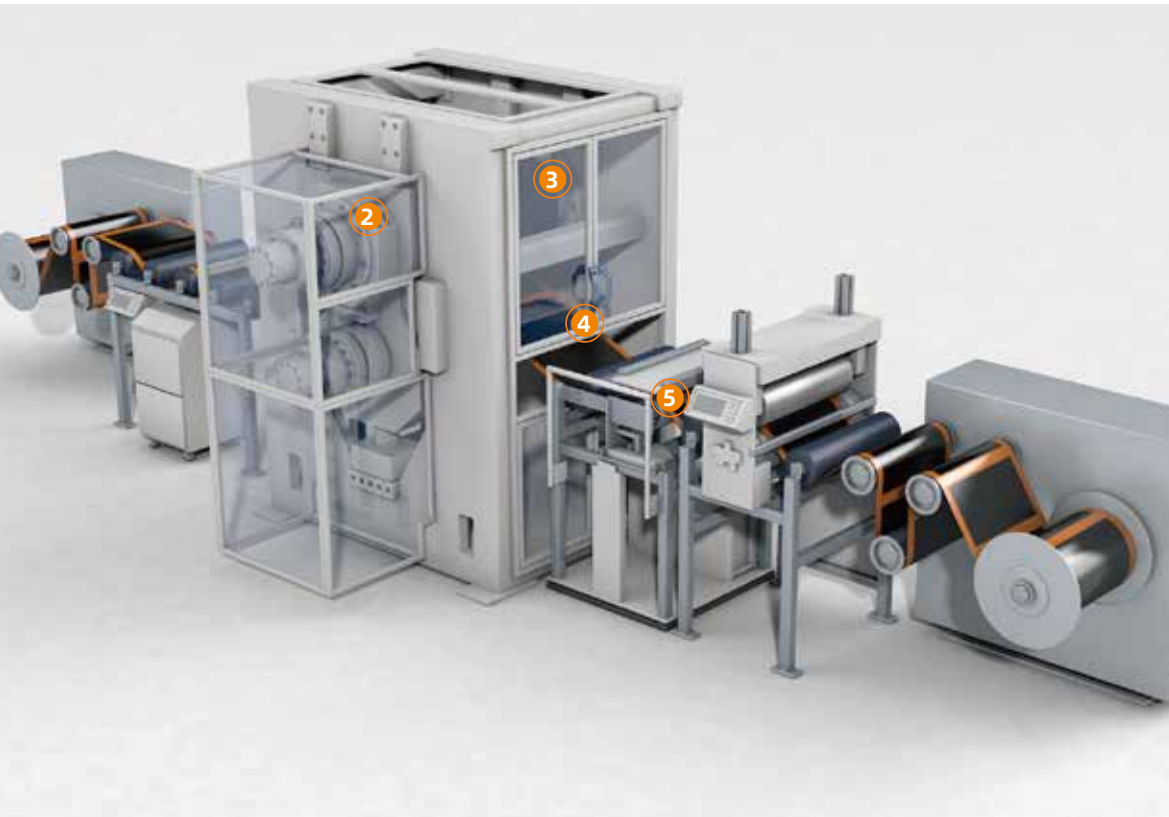
气流传感器



压缩空气流量计



压延



- ① 测量箔直径
- ② 电机的状态监测
- ③ 辊筒压力监测
- ④ 垂度控制
- ⑤ 片幅边缘控制

压延

在压延前，对干燥的电极箔进行静态放电。在压实前后，还会对电极进行清洁，包括排气。通过使用上辊和下辊进行压实，可以改善颗粒的接触并提高能量密度。压延结束后，电极辊筒将被再次收卷，并转移到下一工序。

	系统可用性	性能	质量
测量箔直径	✓	✓	
电机的状态监测	✓		
辊筒压力监测		✓	✓
垂度控制	✓	✓	
片幅边缘控制		✓	✓

测量箔直径

无中断更换母辊

载体箔通过辊筒供应到加工序列。若检测到空辊过迟，则无法做好辊筒更换准备，必须在短时间内完成更换。这会导致生产停顿。通过持续对母辊直径进行准确的测量，可以防止这种中断问题并提高系统的可用性。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm的超声波传感器可进行非接触检测，不受物体的颜色、透明度或表面质量影响，因此非常适合用于可能反光的载体箔。另外，ifm光电测距传感器也非常适合该应用。

电机的状态监测

监测电机状态防止意外停机

辊筒电机失效或故障可能导致利润损失和高昂成本。轴承等旋转组件可能由于过载或摩擦等原因导致故障。预知故障和提前预警，防止非计划性停机是非常重要的。



确保系统可用性



解决方案

通过使用传感器系统进行持续振动监测，可以始终保持对风扇健康状态的关注。维护可以基于状态并根据实际需求进行，从而降低成本。利用针对滚动轴承进行的振动诊断和通道速度监测，可以立即检测到电机损坏，从而防止发生意外停机。

建议产品



超声波传感器



光电传感器



测距传感器



加速度传感器



振动传感器和
变送器



诊断分析模块



振动监测和诊断
系统—软件



辊筒压力监测



确保压延机的辊筒压力正确

通过为压延机辊筒维持正确的压力和冷却液流量，可以防止下游工艺中的母辊出现质量问题。



提高性能



质量保证

解决方案

ifm压力和温度传感器可以精确测量辊筒的压力和温度，保障产品质量。

垂度控制



确保压延机的持续材料补给

通过监测垂度可以确保材料供应，实现更高效的生产。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

ifm的超声波传感器非常适合检测反光表面以及任何颜色的反光或反射性表面。另外，光电测距传感器也非常适合该应用。

建议产品



小型压力变送器



带数显的压力传感器



超声波传感器



光电传感器



测距传感器



片幅边缘控制

优化引导压延机处的片幅边缘

高效的压实要求对片幅边缘进行精确的控制，以使偏差尽可能小，或者最好是没有偏差。为此，可以通过视觉技术对片幅边缘进行连续扫描。



提高性能



质量保证



解决方案

为了控制片幅边缘，ifm可提供视觉传感器和轮廓传感器。通过将O2D与配套软件结合使用，可以确保精确的测量。

建议产品



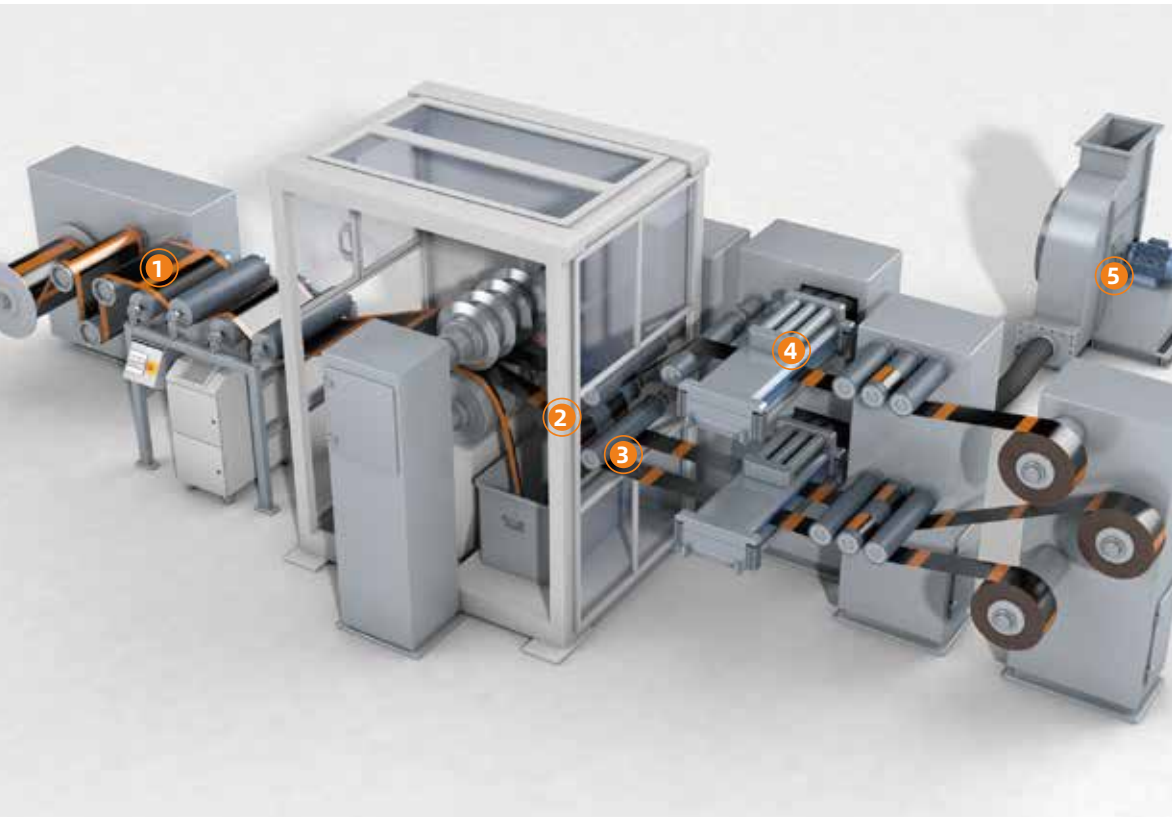
用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



用于物体轮廓检测的
PMD轮廓传感器



分切



- ① 测量箔直径
- ② 监测切割的几何形状
- ③ 片幅边缘控制
- ④ 抽吸和过滤保护
- ⑤ 排气风扇的状态监测

电极卷的分切

阴极和阳极卷被插入分切机中，并将其中最大的母卷切割成更小的子卷。切割过程由多个平行的刀片完成。切割产生的颗粒则通过排气从电极条上清除，然后各个卷将被收卷，并输送至真空箱中进行下一个工序。

	系统可用性	性能	质量
测量箔直径	✓	✓	
监测切割的几何形状			✓
片幅边缘控制		✓	✓
抽吸和过滤保护	✓	✓	
排气风扇的状态监测	✓		

测量箔直径

无中断更换母辊

载体箔通过辊筒供应到加工序列。若检测到空辊过迟，则无法做好辊筒更换准备，必须在短时间内完成更换。这会导致生产停顿。通过准确测量母辊的直径可以防止这种中断问题，并提高机器可靠性以及节省时间和成本。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm的超声波传感器可进行非接触检测，不受物体的颜色、透明度或表面质量影响，因此非常适合用于可能反光的载体箔。另外，ifm光电测距传感器也非常适合该应用。

监测切割的几何形状

确保分切的持续高切割质量

刀片钝化或损伤导致边缘锋利和不平整会显著降低电芯的质量并造成严重的拒收问题。这可通过检查切割的几何形状来防止。



质量保证



解决方案

ifm的O2D视觉传感器可用于尽早检测切割过程的错误。

建议产品



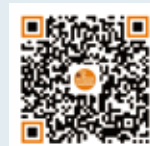
超声波传感器



光电传感器



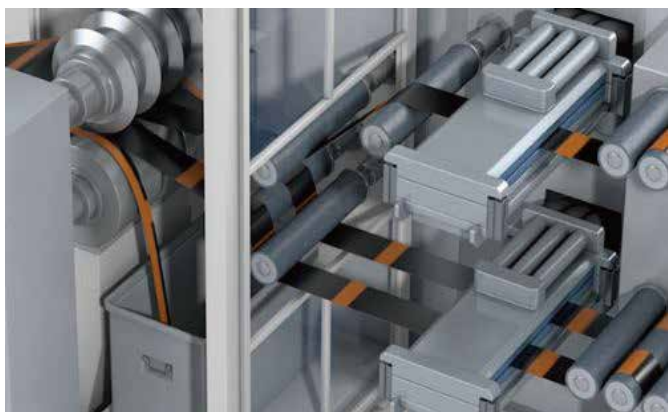
测距传感器



用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



片幅边缘控制



尽可能减少片幅边缘电极条导致的拒收问题

为了确保正确切割电极条并收卷成子卷，为切割过程精确供应电极条非常重要。精确的片幅边缘控制可防止切割错误，进而减少拒收和质量降低问题。



提高性能

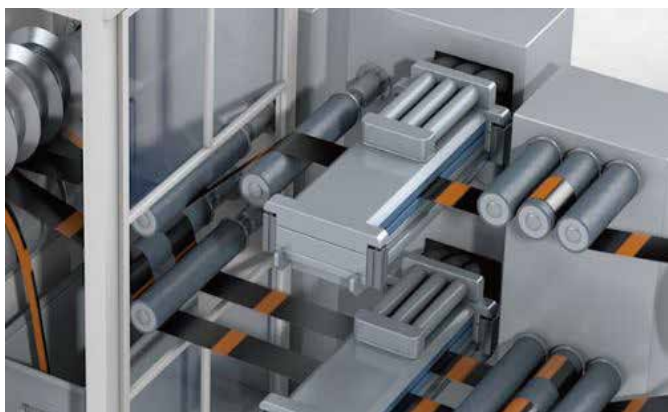


质量保证

解决方案

为了控制片幅边缘，ifm可提供视觉传感器和轮廓传感器。

抽吸和过滤保护



确保排气系统功能准确无误

因金属屑导致堵塞或运行异常的过滤器可能导致机器释放出有毒气溶胶或蒸汽。因此，必须对过滤系统进行监测，确保其安全运行并保障员工安全和高效生产。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

SA型流量传感器专为在排气监测中使用而开发，可确保持续可靠地抽除微小的金属屑和浆料物质。其坚固的全金属探头可耐受腐蚀性气溶胶、蒸汽以及被抽除空气中包含的任何颗粒。

建议产品



用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



用于物体轮廓检测的
PMD轮廓传感器



小型压力变送器



带显示器的紧凑型
流量传感器

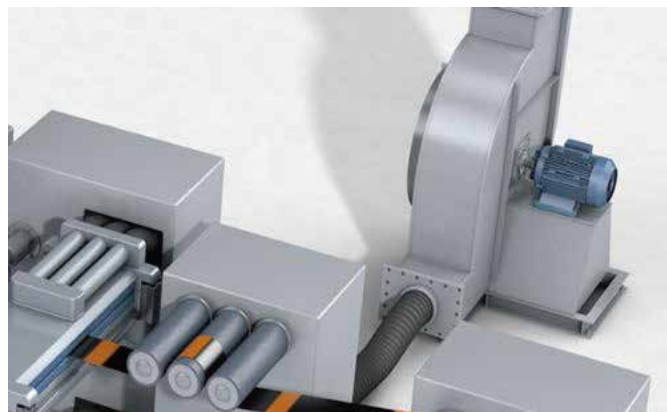
排气风扇的状态监测

持续保障生产过程中的通风

风扇叶片不对称，轴承磨损等机械问题如不能被及时发现，会导致更严重的设备损坏甚至非计划性停机。因此，设备的预测性维护是非常重要的。



确保系统可用性



解决方案

通过使用传感器系统进行持续振动监测，能有效检测出设备的早期机械类故障并发出预警信号，从而防止发生意外停机。

建议产品



加速度传感器



振动传感器和变送器



诊断分析模块



振动监测和诊断
系统—软件



真空干燥



- ① 压力监测
- ② 温度监测
- ③ 环境温度监测
- ④ 体积流量监测
- ⑤ 安全门开关

电极卷的真空干燥

经过涂布和预干燥处理的电极卷被推入特殊的货物载具中，然后放置在高达150 °C的真空烘箱中。通过12到30个小时的干燥，去除电极卷中的残余水分和溶剂。

	系统可用性	性能	质量
压力监测	✓	✓	✓
温度监测		✓	✓
环境温度监测		✓	✓
体积流量监测		✓	✓
安全门开关		✓	✓

压力监测

监测真空干燥机中的空气压力

腔室的真空使用泵来生成。为了确保过程顺利运行并对真空进行控制，必须对泵的压力进行监测。



确保系统
可用性



提高
性能



质量
保证



解决方案

ifm的压力传感器可精确测量压力，确保生产质量。

温度监测

确保真空干燥机的温度正确

为了确保电极卷中的残余水分达到规定水平且干燥时间结束后没有残余溶剂，需要进行可靠的温度测量和控制。若未发现偏差，可能导致质量降低甚至利润损失，从而造成高昂的成本。



提高性能



质量保证



解决方案

传统的温度传感器在恶劣的环境中，随着时间的推移会发生温漂，从而引发质量问题。ifm温度传感器使用pt1000传感器检测元件，并采用独有的焊接固定方式。最大限度保证传感器探头可靠性，并在腐蚀性环境中稳定的工作。

建议产品



小型压力变送器



带数显的压力
传感器



用于工业应用的
紧凑型变送器



带温度探头和
显示器的传感器



环境温度监测



确保真空室的温度正确

为了确保电极卷中的残余水分达到规定水平且干燥时间结束后没有残余溶剂，均匀的温度分布必不可少。若温度检测出现问题，可能导致质量降低甚至利润损失，从而造成高昂的成本。



提高性能

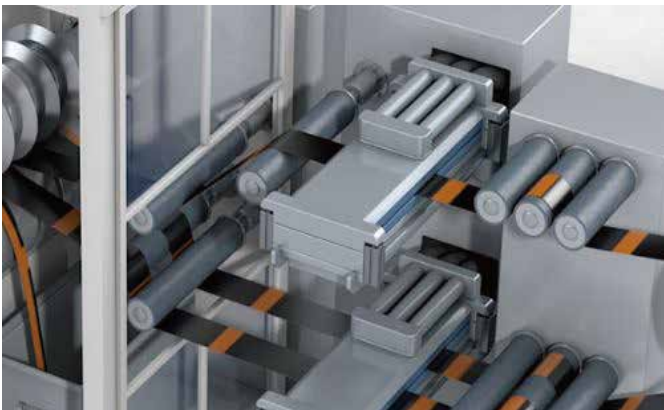


质量保证

解决方案

传统的温度传感器在恶劣的环境中，随着时间的推移会发生温漂，从而引发质量问题。ifm温度传感器使用pt1000传感器检测元件，并采用独有的焊接固定方式。最大限度保证传感器探头可靠性，并在腐蚀性环境中稳定的工作。

体积流量监测



保持真空室的气流正确

为了确保对电极卷进行持续的干燥，必须确保统一的气流和均匀的温度分布。否则，可能导致质量降低甚至利润损失，从而造成高昂的成本。



提高性能



质量保证

解决方案

传统的机电式气流传感器可能在重复一定循环后发生故障或漂移，导致未检测到质量缺陷和代价高昂的意外停机。ifm的SA电子流量计能够可靠且稳定地测量气流和温度，从而防止机械传感器失效问题。

建议产品



螺栓连接式和
旋入式传感器



采用不锈钢外壳的
紧凑型流量传感器



带显示器的紧凑型
流量传感器



安全门开关

保障敏感或危险过程的访问安全

干燥室需要在可能对人体有害的环境中连续工作。通过使用安全产品对各个门进行保护，可以实现无风险的安全运行。这可防止机器停机、避免影响质量和利润并削减成本。



提高性能



质量保证



解决方案

ifm的非接触式安全门开关可以监测门的状态。当与合适的估算单元结合使用时，可以实现高达PL e的性能等级（ISO 13849-1标准）和高达SILCL 3的安全完整性等级（IEC 62061标准）。可以安装在不锈钢的外壳中使用，并且这种磁性编码的设计能够有效的防止传感器被篡改。

建议产品



磁性编码的安全门开关

2. 电池电芯 | 电芯组装

2. 电池电芯 | 电芯组装

2

电池电芯 | 电芯组装



将电芯组装的工艺数字化并提高可用性和大幅提升效率

在电芯组装中，将对电极生产中制造的组件与其他部件进行进一步加工，并组装成电芯。为了尽可能增大电芯的容量并延长其使用寿命，必须满足非常高的质量标准。

无论是用于控制工艺的灵活可靠传感器，还是用于进行质量测试的2D和3D系统，ifm可提供将您的工艺数字化所需的精确可靠硬件。有了配套软件解决方案和数据准备方面的丰富经验，您可以将生产过程数字化，从而大幅提升生产效率和系统可用性。

数字化自动化的优势



IO-Link减少80%的布线成本。



在现场以及通过远程维护进行轻松的状态监测。



通过Ethernet/IP接口直接将数字化数据传输至控制器和IT层级。

分离



- ① 测量箔直径
- ② 电机的状态监测
- ③ 保护危险区域
- ④ 片幅边缘控制
- ⑤ 速度控制
- ⑥ 监测切割的几何形状

分离电极

经干燥的子卷被展开并输送至分离站。然后从卷材上连续分离出阳极、阴极和分离片。根据系统概念不同，不同极片将分别保存在料仓中或直接输送至下一工序。

	系统可用性	性能	质量
测量箔直径	✓	✓	
电机的状态监测	✓		✓
保护危险区域	✓	✓	
片幅边缘控制		✓	✓
速度控制		✓	✓
监测切割的几何形状			✓

测量箔直径

无中断更换电极卷

为了防止生产过程发生小停顿，对电极卷进行精确测量非常重要。通过实时直径测量，可以实现立即更换辊筒，并提高系统可靠性以及节省时间和成本。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm的超声波传感器可进行非接触检测，不受物体的颜色、透明度或表面质量影响，因此非常适合用于可能反光的载体箔。另外，ifm光电测距传感器也非常适合该应用。

电机的状态监测

即时检测偏心压力机驱动器的磨损

偏心压力机电机意外失效可能会造成机器停机和成本升高，因为其会导致生产材料损耗。另外，运行异常的电机还会降低冲压电极的质量。



确保系统可用性



质量保证



解决方案

借助持续诊断，可以根据实际需求进行基于状态的维护，而不是定期维护，从而降低成本。利用针对滚动轴承进行的振动诊断和通道速度监测，可以立即检测到电机损坏，从而防止意外停机并提高系统可用性。

建议产品



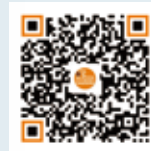
超声波传感器



光电传感器



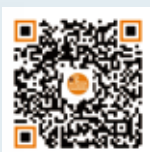
测距传感器



加速度传感器



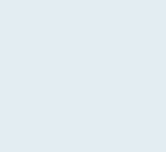
振动传感器和
变送器



诊断分析模块



振动监测和
诊断系统—软件



保护危险区域



可靠保护危险区域

生产过程中的大量机器对在相关区域工作的人员构成潜在威胁。利用ifm的安全光幕，可以对员工以及生产材料进行可靠保护。利用红外光束，可以构建不可见的保护区域。若红外光束被中断，将立即发出关机命令并可可靠触发关机。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

OY系列安全光幕可用于确保危险区域的安全并保护人员。根据保护区域高度和光束数量不同，这些设备可以灵活调整并保护手部或整个身体。凭借纤薄的设计，它们非常适合用于安装空间狭小的应用。

安全光幕是一种光电安全设备，包括1个发射器和1个接收器。它们符合2类/SIL 1或4类/SIL 3的安全要求。

片幅边缘控制



持续控制冲压工艺的质量

高效的冲压要求对片幅边缘进行精确的控制，以使偏差尽可能小，或者最好是没有偏差。为此，可以通过光电技术对片幅边缘进行连续扫描。通过精确控制，可以减少拒收问题并降低成本。



提高性能



质量保证

解决方案

为了控制片幅边缘，ifm可提供光电物体检测传感器和轮廓传感器。通过将O2D与配套软件结合使用，可以确保精确的测量。

建议产品



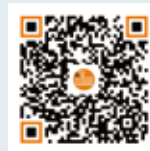
安全光幕



用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



用于物体轮廓检测的
PMD轮廓传感器



IO-Link主站



速度控制

可靠控制供应速度

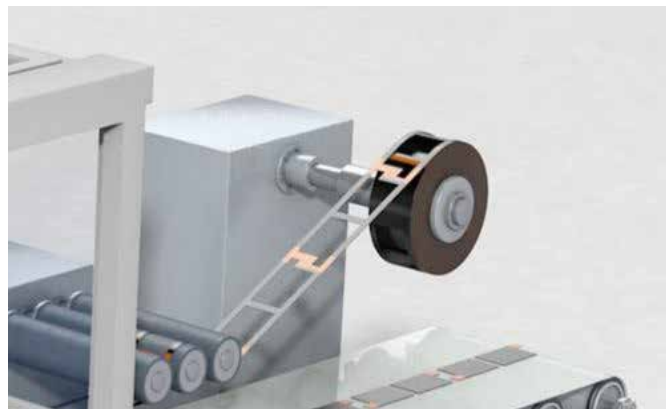
为了灵活高效地调整生产，对辊筒速度的计算和控制必不可少。这还可确保冲压与电极卷的速度相适应，且不会造成切割浪费。



提高性能



质量保证



解决方案

ifm的转速编码器基于磁性检测原理，兼具光电传感器的精度和磁性系统的坚固性。其中，Performance Line编码器带有用于速度监测的集成信号评估功能、计数器功能以及旋转方向检测功能。有了IO-Link技术，您就已经为工业4.0做好准备，并能可靠传输诊断和参数化数据。

监测切割的几何形状

确保平整的切割边缘

切割设备钝化或电机损坏导致边缘锋利和不平整会显著降低电芯的质量并造成严重的拒收问题。这可通过检查切割的几何形状来防止。



质量保证



解决方案

利用ifm的物体检测传感器，可以尽早检测到错误的切割过程。通过与配套软件结合使用，O2D可以通过平面分析进行精确的物体检测和检验。

建议产品



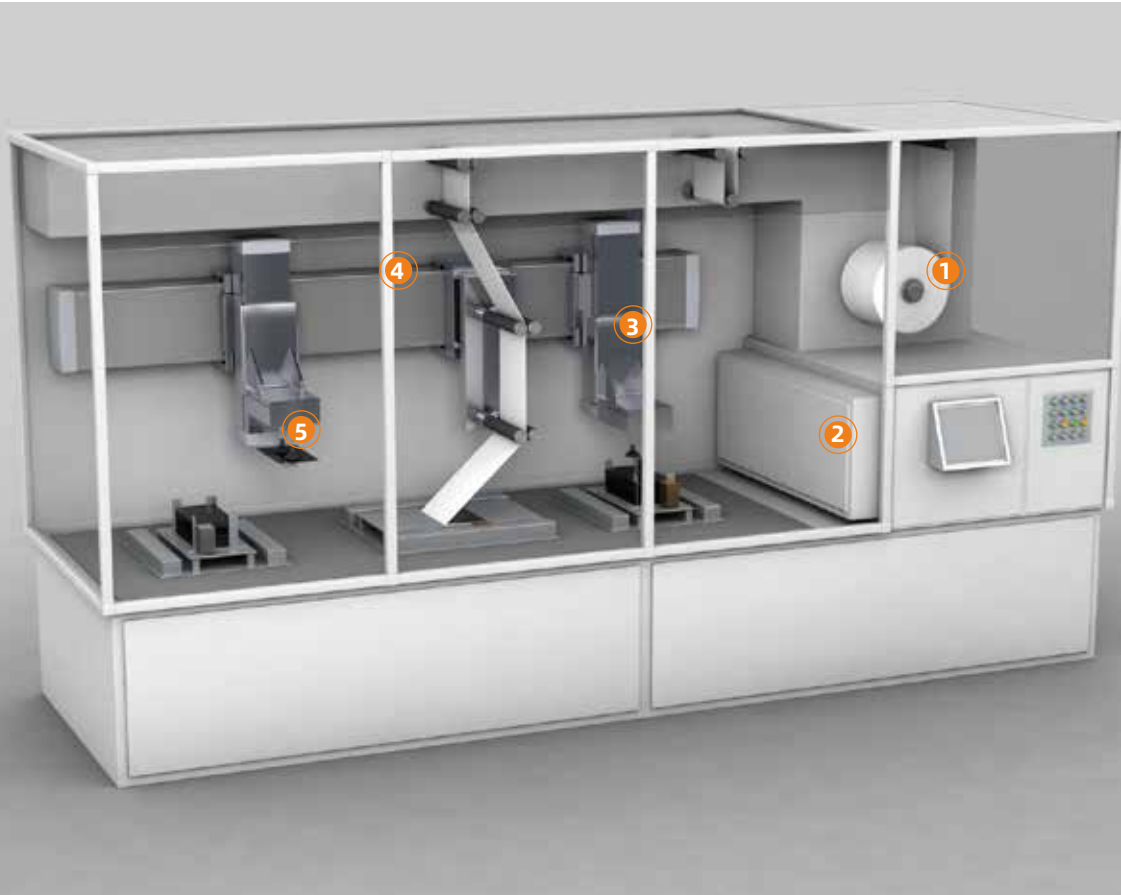
不带显示器的
增量式编码器



用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



Z字型叠片



- ① 隔膜的直径检测
- ② 能源监测
- ③ 气缸活塞位置检测
- ④ 保护危险区域
- ⑤ 监测抽吸压力

电极生产中的Z字型叠片

在堆叠工艺中，分离的极片按阳极、隔膜、阴极、隔膜这种往复循环进行折叠。在Z字型叠片工艺中，分离的极片从左边和右边交替插入Z字型隔膜中。

	系统可用性	性能	质量
隔膜的直径检测	✓	✓	
能源监测		✓	
气缸活塞位置检测		✓	
保护危险区域	✓	✓	
监测抽吸压力		✓	

隔膜直径检测

确保及时的隔膜辊筒交换

为了防止生产过程发生小停顿，对隔膜直径进行精确测量非常重要。通过实时直径测量，可以实现立即更换辊筒，并提高系统可靠性以及节省时间和成本。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm的超声波传感器可进行非接触检测，不受物体的颜色、透明度或表面质量影响，因此非常适合用于可能反光的载体箔。另外，ifm光电测距传感器也非常适合该应用。

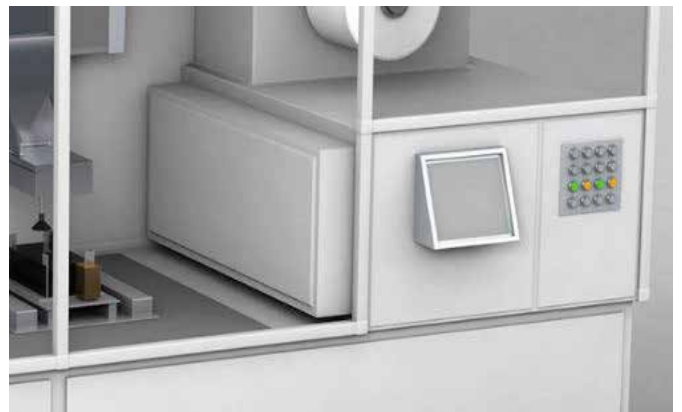
能源监测

可靠监测压缩空气消耗量并降低能耗

对于如今的生产行业，压缩空气不可或缺。它是一种非常昂贵的能源。通过高效测量压缩空气，可以显著降低能耗和能源成本。



提高性能



解决方案

SD凭借精确的体积流量监测能力可以用于检测泄漏并节省能源成本。此外，其高重复精度还可实现为各个生产线精确分配压缩空气成本并优化生产成本计算。

建议产品



超声波传感器



光电传感器



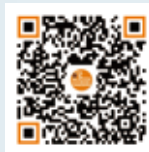
测距传感器



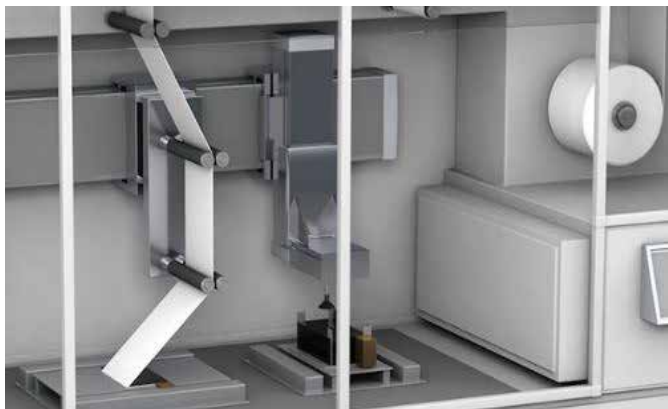
压缩空气流量计



IO-Link主站



气缸活塞位置检测



可靠检测气缸中的活塞位置

许多不同的气缸被用于执行精确的往复直线运动。为了可靠、精确地检测气缸的末端活塞位置，可以使用气缸传感器。



提高性能

解决方案

ifm的气缸传感器能够可靠检测活塞位置。它们可以固定在任何T型槽、C型槽、清洁线、拉杆、型材或梯形槽气缸中。凭借自粘附固定机制，它们可以实现快速装配和轻松调整。

保护危险区域



可靠保护危险区域

生产过程中的大量机器对在相关区域工作的人员构成潜在威胁。利用ifm的安全光幕，可以对员工以及生产材料进行可靠保护。利用红外光束，可以构建不可见的保护区域。若红外光束被中断，将立即发出关机命令并可靠触发关机。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

OY系列安全光幕可用于确保危险区域的安全并保护人员。根据保护区域高度和光束数量不同，这些设备可以灵活调整并保护手部或整个身体。凭借纤薄的设计，它们非常适合用于安装空间狭小的应用。

安全光幕是一种光电安全设备，包括1个发射器和1个接收器。它们符合2类/SIL 1或4类/SIL 3的安全要求。

建议产品



气缸传感器



安全光幕



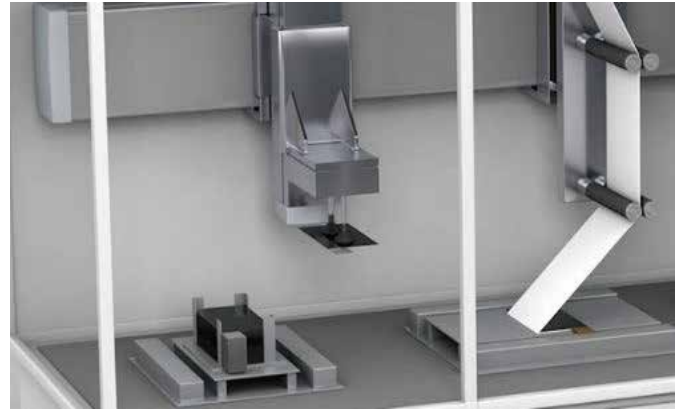
监测抽吸压力

通过监测确保吸盘的可靠夹持

利用吸嘴的负压可以将极片插入到折叠隔膜中并固定到位。为了精确定位极片，需要监测和控制恒定的抽吸压力。



提高性能



解决方案

PN系列真空传感器能够可靠检测所需的负压。若未达到最小值，吸盘将保持在其初始位置，防止工件和系统发生损坏。若需更换压力传感器，可以通过IO-Link将设置参数复制到新传感器，从而节省时间并防止设置错误。

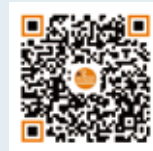
建议产品



带显示器的齐平式
压力传感器



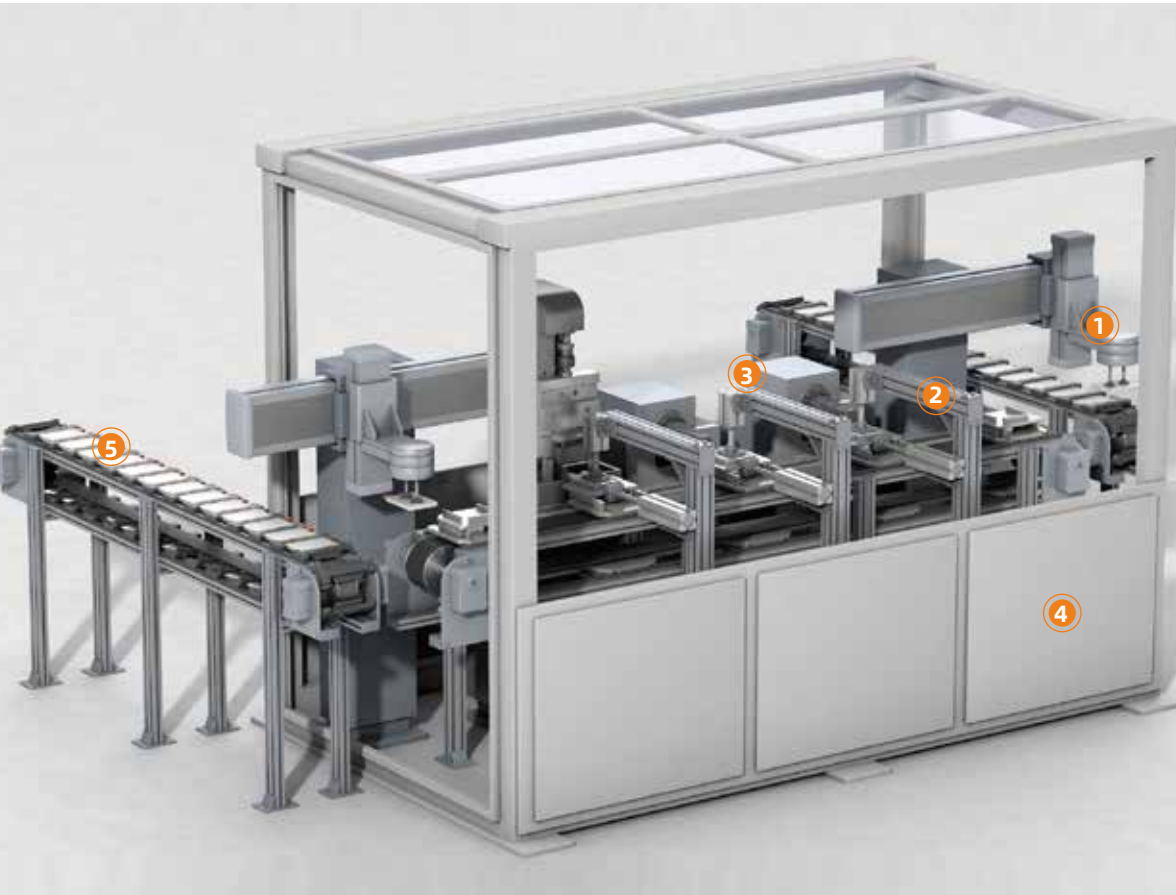
适用于过程技术的
齐平安装式变送器



IO-Link主站



焊接接触极耳



- ① 监测抽吸压力
- ② 气缸活塞位置检测
- ③ 位置检测
- ④ 能源监测
- ⑤ 接触极耳的位置检测

焊接接触极耳

在该工序中，将电极堆的动力凸耳焊接到接触极耳（电芯极耳）上。在焊接前，使用刀片将动力凸耳切短到统一长度。在焊接时，将电芯极耳放置在动力凸耳上，并使用夹持设备固定就位。

	系统可用性	性能	质量
监测抽吸压力		✓	
气缸活塞位置检测		✓	
位置检测		✓	
能源监测		✓	
接触极耳的位置检测			✓

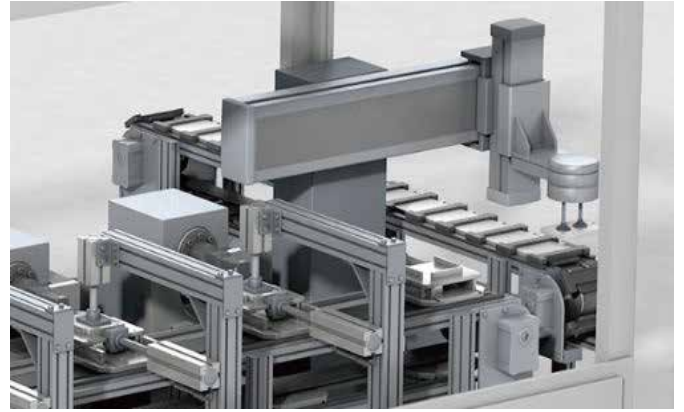
监测抽吸压力

确保电芯的可靠夹持

利用吸嘴的负压可以将电芯固定到位，以便安全进行超声波焊接。为了精确定位极片，需要监测和控制恒定的抽吸压力。



提高性能



解决方案

PN系列真空传感器能够可靠检测所需的负压。若未达到最小值，吸盘将保持在其初始位置，防止工件和系统发生损坏。若需更换压力传感器，可以通过IO-Link将设置参数复制到新传感器，从而节省时间并防止设置错误。

气缸活塞位置检测

可靠检测气缸中的活塞位置

许多不同的气缸被用于执行精确的往复直线运动。为了可靠、精确地检测气缸的末端活塞位置，可以使用气缸传感器。



提高性能



解决方案

ifm的气缸传感器能够可靠检测活塞位置。它们可以固定在任何T型槽、C型槽、清洁线、拉杆、型材或梯形槽气缸中。凭借自粘附固定机制，它们可以实现快速装配和轻松调整。从而节省更换设备的时间并提高系统可用性。

建议产品



带数显的传感器



用于气动应用的
带显示器的紧凑型版本



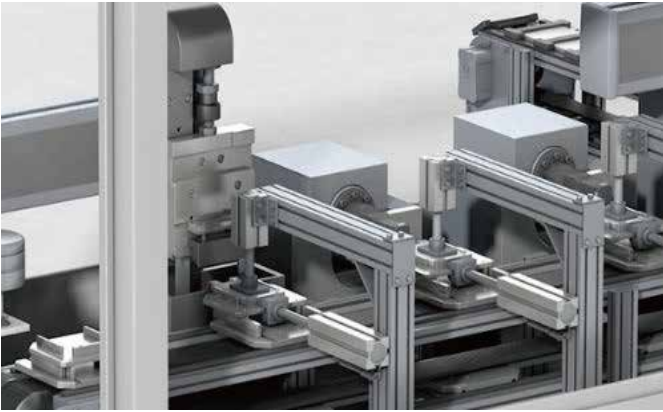
IO-Link主站



气缸传感器



位置检测



确保组件的精确定位

为了确保高效生产并防止出现拒收问题，协调各个自动化工序非常重要。在开始焊接前，除了要将电芯固定到位外，还必须对其位置进行检测。只有在到达预定义位置时，才会开始焊接过程。



提高性能

解决方案

ifm的小型光电传感器或带光纤放大器的光纤传感器可确保甚至在狭小空间也能可靠检测。

能源监测



可靠监测压缩空气消耗量并降低能耗

对于如今的生产行业，压缩空气不可或缺。它是一种非常昂贵的能源。通过高效测量压缩空气，可以显著降低能耗和能源成本。



提高性能

解决方案

SD凭借精确的体积流量监测能力可以用于检测泄漏并节省能源成本。此外，其高重复精度还可实现为各个生产线精确分配压缩空气成本并优化生产成本计算。

建议产品



带背景抑制功能的漫反射式传感器



光纤放大器



光纤



压缩空气流量计



用于气动应用的带显示器的紧凑型版本



IO-Link主站

接触极耳的位置检测

监测焊接错误的接触极耳

即使对接触极耳的固定进行精确可靠的控制，接触极耳的位置也可能偏离公差过大。这可能会影响电池模块和电池组的故障电芯的后续加工质量。



质量保证



解决方案

利用ifm的视觉传感器，可以尽早检测到接触极耳的位置错误。通过与配套软件结合使用，O2D可以通过平面分析进行精确的视觉检验。

建议产品



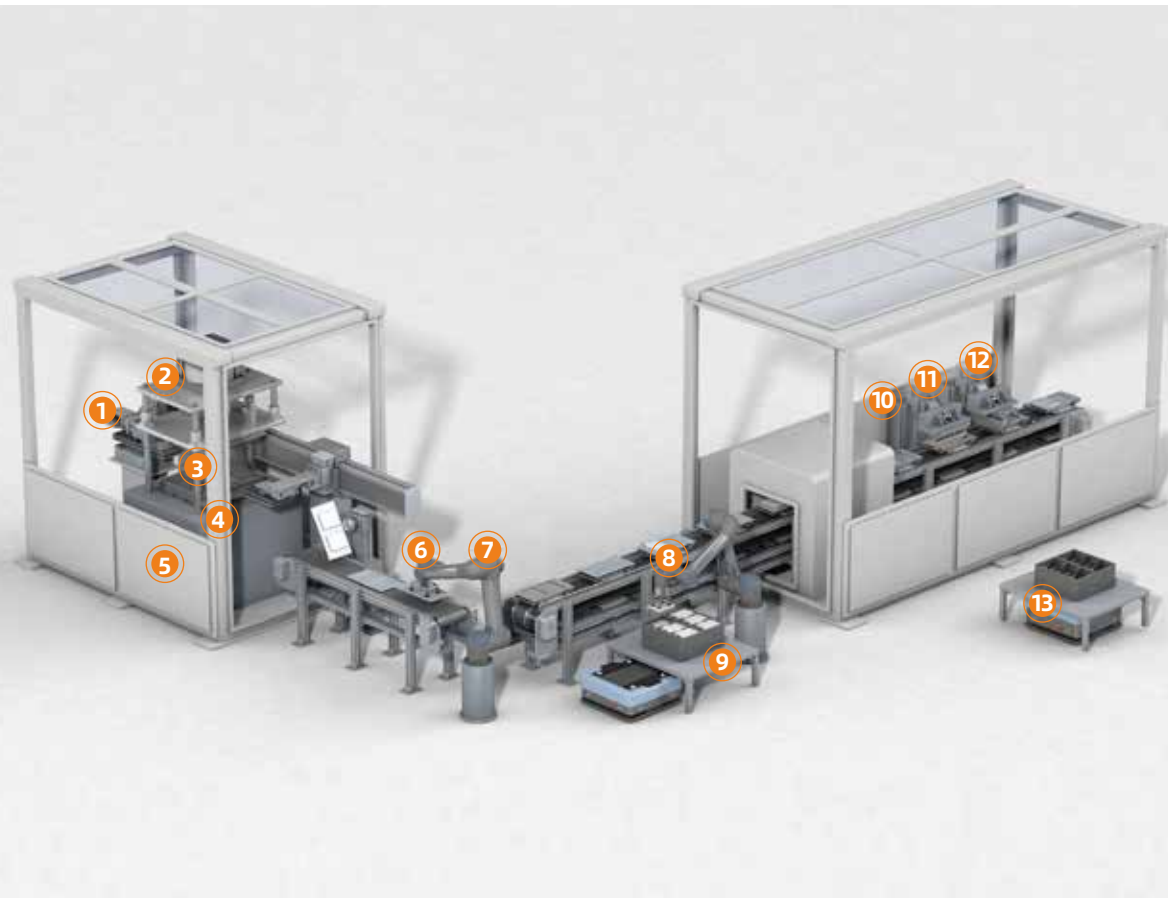
用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



IO-Link主站



密封



- ① 检测电极堆高度的限位
- ② 拉深期间的压力监测
- ③ 气缸活塞位置检测
- ④ 保护危险区域
- ⑤ 能源监测
- ⑥ 监测抽吸压力
- ⑦ 机器人抓手导航
- ⑧ 电芯的物体和位置检测
- ⑨ 货物载具的完整性检查
- ⑩ 监测密封压力
- ⑪ 监测密封温度
- ⑫ 气缸活塞位置检测
- ⑬ 防碰撞

软包电芯的密封

为了将电极堆输送到封装工序，需要按照电芯尺寸先将软包箱进行拉深。然后，将电极堆输送到预成型的软包箱中。最后，对软包电芯三侧进行气密密封。为了能够为电芯加注电解液，需要进行局部密封。

	系统可用性	性能	质量
检测电极堆高度的限位	✓	✓	
拉深期间的压力监测		✓	✓
气缸活塞位置检测		✓	
保护危险区域	✓	✓	
能源监测		✓	
监测抽吸压力		✓	
机器人抓手导航	✓	✓	
电芯的物体和位置检测		✓	
货物载具的完整性检查	✓	✓	
监测密封压力		✓	✓
监测密封温度		✓	✓
气缸活塞位置检测		✓	✓
防碰撞	✓	✓	

检测电极堆高度的限位

确保铝箔的及时补充

为了防止生产过程发生小停顿，对铝箔堆的高度进行测量非常重要。通过实时测量，可以及时添加铝箔，并提高系统可靠性以及节省时间和成本。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm的超声波传感器可进行非接触检测，不受物体的颜色、透明度或表面质量影响，因此非常适合用于可能反光的金属箔。

拉深期间的压力监测

监测铝箔的成型过程

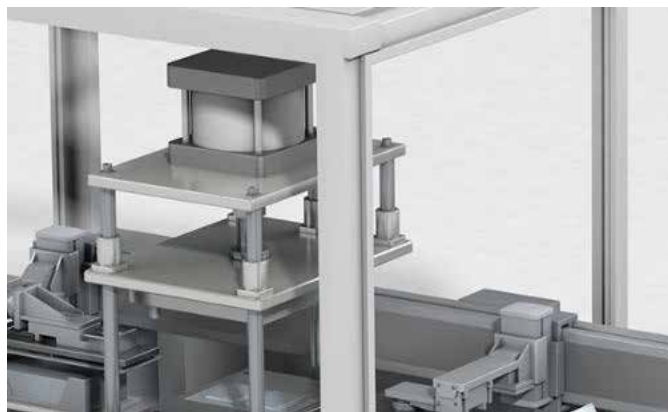
铝膜通过真空和压缩空气处理形成要求的最终产品。



提高性能



质量保证



解决方案

PN系列压力传感器能够可靠检测所需压力。若需更换压力传感器，可以通过IO-Link将设置参数复制到新传感器，从而节省时间并防止设置错误。

建议产品



超声波传感器



光电传感器



测距传感器



带数显的传感器



IO-Link主站



气缸活塞位置检测



可靠检测气缸中的活塞位置

许多不同的气缸被用于执行精确的往复直线运动。为了可靠、精确地检测气缸的末端活塞位置，可以使用气缸传感器。



提高性能

解决方案

ifm的气缸传感器能够可靠检测活塞位置。它们可以固定在任何T型槽、C型槽、清洁线、拉杆、型材或梯形槽气缸中。凭借自粘附固定机制，它们可以实现快速装配和轻松调整。从而节省更换设备的时间并提高系统可用性。

保护危险区域



可靠保护危险区域

生产过程中的大量机器对在相关区域工作的人员构成潜在威胁。利用ifm的安全光幕，可以对员工以及生产材料进行可靠保护。利用红外光束，可以构建不可见的保护区域。若红外光束被中断，将立即发出关机命令并可靠触发关机。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

OY系列安全光幕可用于确保危险区域的安全并保护人员。根据保护区域高度和光束数量不同，这些设备可以灵活调整并保护手部或整个身体。凭借纤薄的设计，它们非常适合用于安装空间狭小的应用。

安全光幕是一种光电安全设备，包括1个发射器和1个接收器。它们符合2类/SIL 1或4类/SIL 3的安全要求。

建议产品



气缸传感器



安全光幕



能源监测

可靠监测压缩空气消耗量并降低能耗

对于如今的生产行业，压缩空气不可或缺。它是一种非常昂贵的能源。通过高效测量压缩空气的实时流量和累计消耗量，可以显著降低能耗和能源成本。



提高性能



解决方案

SD凭借精确的体积流量监测能力可以用于检测泄漏并节省能源成本。此外，其高重复精度还可实现为各个生产线精确分配压缩空气成本并优化生产成本计算。

监测抽吸压力

确保可靠夹持

利用吸嘴的负压可以将电芯固定到位，使其可以插入到拉深铝外壳中。为了精确定位极片，需要监测和控制恒定的抽吸压力。



提高性能



解决方案

PN系列真空传感器能够可靠检测所需的负压。若未达到最小值，吸盘将保持在其初始位置，防止工件和系统发生损坏。若需更换压力传感器，可以通过IO-Link将设置参数复制到新传感器，从而节省时间并防止设置错误。

建议产品



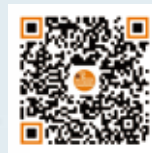
压缩空气测量计



用于气动应用的
带显示器的紧凑型版本



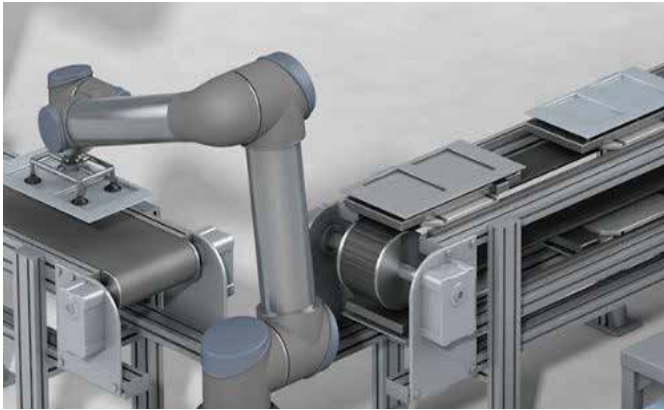
IO-Link主站



带数显的压力
传感器



机器人抓手导航



确保可靠的抓手导航

为了将电芯从货物载具上移除并放置到铝外壳中，需要对抓手进行导航。自动化抓手系统可提高许多应用的生产效率，因为它们可以比人工更快更均匀地完成单调的生产步骤。单调的重物搬运对工人的健康有害，并可能导致频繁的缺勤。通过使用机器人接管这些工作，可以提高系统的可用性。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

ifm的3D传感器可检测物体位置并将其发送到机器人控制器，由机器人控制器控制抓手。通过实施搬运机器人和3D传感器坐标系统的自动化调整，可以节省安装时间和成本。

电芯的物体和位置检测



确保准确无误地插入铝箔

为了将电芯插入拉深铝箔中，需要对铝箔进行精确可靠的检测。



提高性能

解决方案

紧凑型OJ激光传感器专为在空间狭小的进料、组装和搬运应用中进行可靠位置检测而设计。若需进行距离测量，也可以使用O1D和OGD传感器。

建议产品



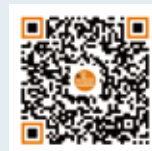
3D传感器



IO-Link主站



光电传感器



测距传感器



PMD测距传感器



货物载具的完整性检查

保障补给并确保顺利生产

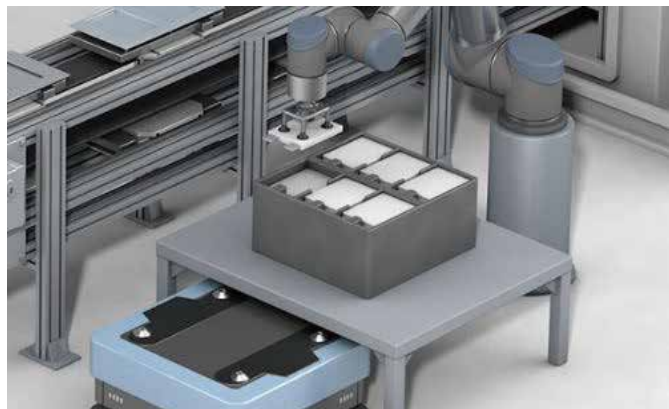
在柔性生产过程中，协调各个自动化工序和内部物流过程非常重要。为了确保即时补给电芯，必须能够查询货物载具系统的填充量。这可提高系统可用性并节省时间和成本。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm的3D传感器应用非常广泛。其典型应用是检测填充不足问题。3D传感器可将图像与编程模型进行比较，并通过开关量输出来指示偏差。它可通过数字量I/O或以太网接口集成至自动化系统，并保障必要的通信。

监测密封压力

确保稳定的密封质量

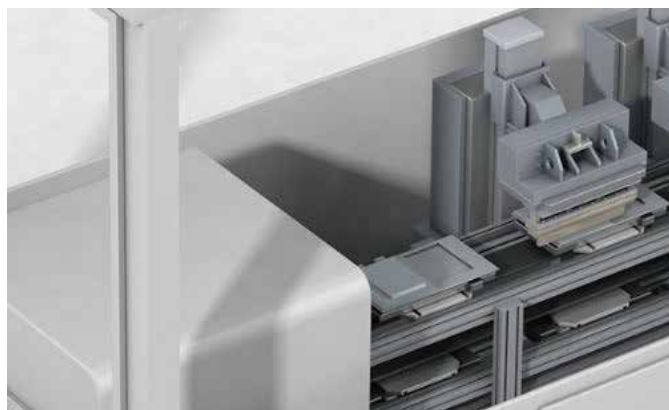
铝膜通过真空和压缩空气处理密封至要求的最终产品上。为了确保密封缝的质量稳定，需要对恒定的密封压力进行精确测量。



提高性能



质量保证



解决方案

PN系列压力传感器能够可靠检测所需压力。若需更换压力传感器，可以通过IO-Link将设置参数复制到新传感器，从而节省时间并防止设置错误。

建议产品



3D传感器



IO-Link主站



带数显的
压力传感器



监测密封温度



通过监测密封温度确保质量稳定

除了压力外，铝箔的密封还要求最终产品的温度符合规定。通过进行精确的温度测量，可以确保密封缝的质量稳定。



提高性能

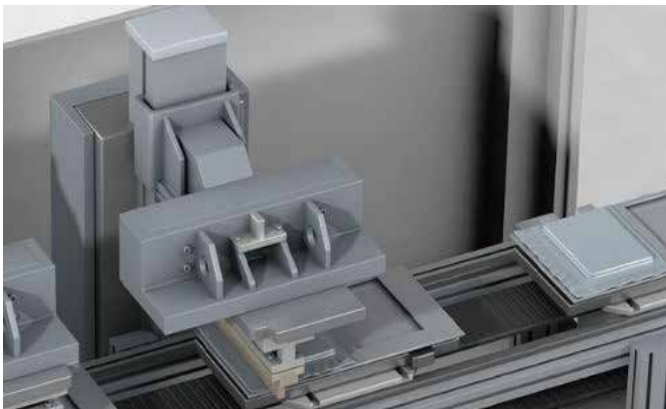


质量保证

解决方案

传统的温度传感器在恶劣的环境中，随着时间的推移会发生温漂，从而引发质量问题。ifm温度传感器使用pt1000传感器检测元件，并采用独有的焊接固定方式。最大限度保证传感器探头可靠性，并在腐蚀性环境中稳定的工作。

气缸活塞位置检测



可靠检测气缸中的活塞位置

许多不同的气缸被用于执行精确的往复直线运动。为了可靠、精确地检测气缸的末端活塞位置，可以使用气缸传感器。



提高性能



质量保证

解决方案

ifm的气缸传感器能够可靠检测活塞位置。它们可以固定在任何T型槽、C型槽、清洁线、拉杆、型材或梯形槽气缸中。凭借自粘附固定机制，它们可以实现快速装配和轻松调整。从而节省更换设备的时间并提高系统可用性。

建议产品



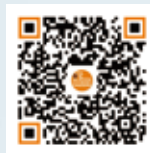
用于工业应用的
紧凑型变送器



带温度探头和
显示器的传感器



IO-Link主站



气缸传感器



防碰撞

防止在运输货物时发生碰撞

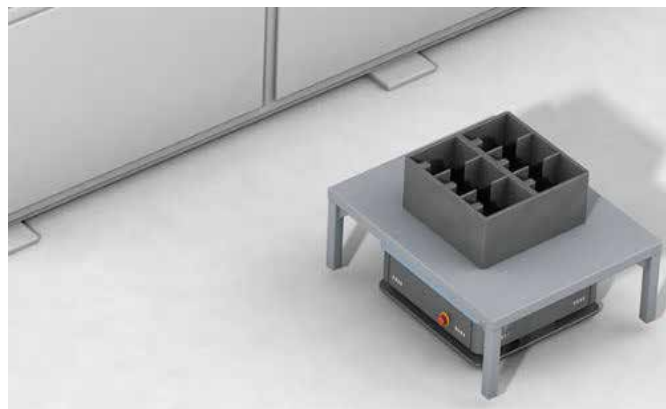
自动导引车（AGV）防碰撞的目的是保护人员以及保护机器和机器人本身。通过可靠避免障碍物，可防止造成人身伤害并减少停机时间，同时提高整体运行效率。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

凭借O3R机器人平台，ifm为复杂应用提供了一种多摄像头和传感器系统。该平台专为管理第5级自动化而开发，无需驾驶员互动即可完成自动化。O3R机器人平台采用特殊设计和尺寸，适用于同时结合使用多个摄像头和传感器的应用场景。因此，该系统可以显著减少这类通常较为复杂的应用的单独开发工作。

建议产品



视觉系统



加注



- ① 监测抽吸压力
- ② 机器人抓手导航
- ③ 电解液储液罐的填充液位监测
- ④ 供应压力监测
- ⑤ 固定期间的压力监测
- ⑥ 防碰撞
- ⑦ 货物载具的完整性检查

软包电芯的电解液加注

软包电芯在接收时使用夹持设备固定。然后电解液将被引导到电芯中，并利用高度准确的计量头进行加注。最后，将软包箔在真空下密封。然后再将其插入货物载具并输送至化成和老化工序。

	系统可用性	性能	质量
监测抽吸压力		✓	
机器人抓手导航	✓	✓	
电解液储液罐的填充液位监测	✓	✓	✓
供应压力监测		✓	
固定期间的压力监测		✓	
防碰撞	✓	✓	
货物载具的完整性检查	✓	✓	

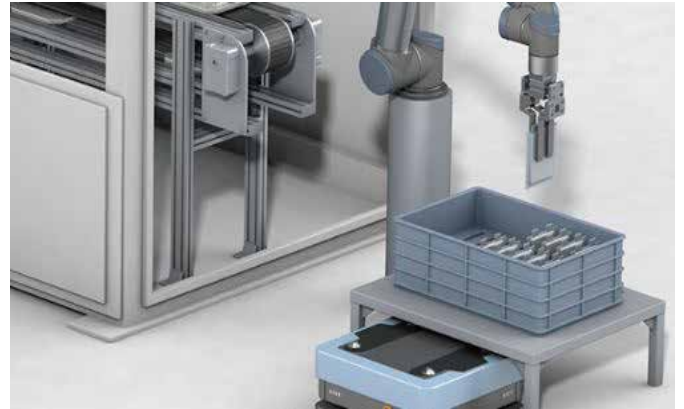
监测抽吸压力

确保可靠夹持

利用吸嘴的负压可以将极片插入到折叠隔膜中并固定到位。为了精确定位极片，需要监测和控制恒定的抽吸压力。



提高性能



解决方案

PN系列真空传感器能够可靠检测所需的负压。若未达到最小值，吸盘将保持在其初始位置，以防损坏工件和系统。若需更换压力传感器，可以通过IO-Link将设置参数复制到新传感器，从而节省时间并防止设置错误。

机器人抓手导航

确保可靠的抓手导航

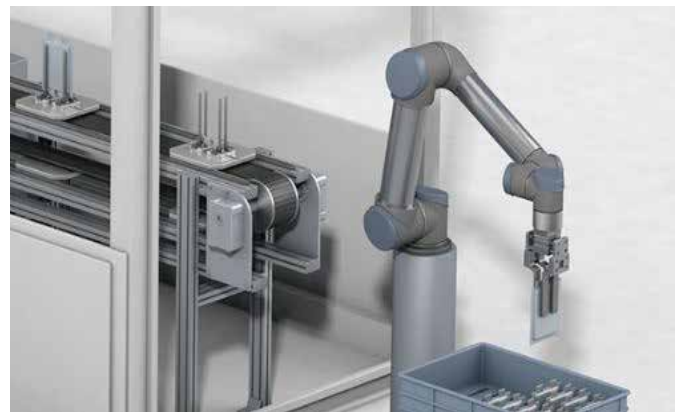
为了将电芯从货物载具上抓起并放置到铝外壳中，需要对抓手进行导航。自动化抓手系统可提高许多应用的生产效率，因为它们可以比人工更快更均匀地完成单调的生产步骤。单调的重物搬运对工人的健康有害，并可能导致频繁的缺勤。通过使用机器人接管这些工作，可以提高系统的可用性。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm的3D传感器可检测物体位置并将其发送到机器人控制器，由机器人控制器控制抓手。通过实施搬运机器人和3D传感器坐标系统的自动化调整，可以节省安装时间和成本。

建议产品



带数显的压力传感器



用于气动应用的带显示器的紧凑型版本



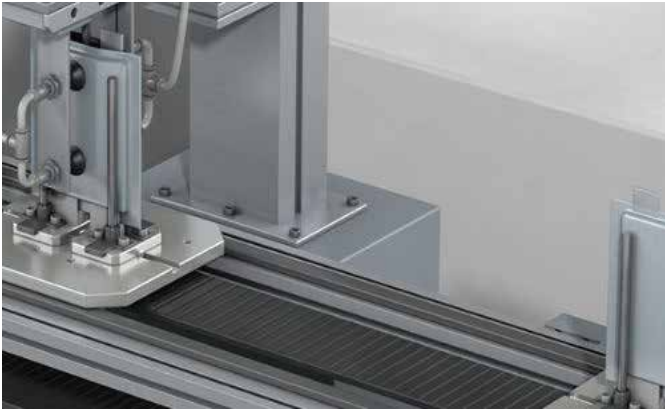
IO-Link主站



3D传感器



电解液储液罐的液位监测



可靠检测储液罐中的电解液液位

为了确保过程顺利运行且不会因缺少材料而造成拒收问题，在生产过程中监测储液罐液位，及时添加，是至关重要的。



确保系统
可用性



提高
性能

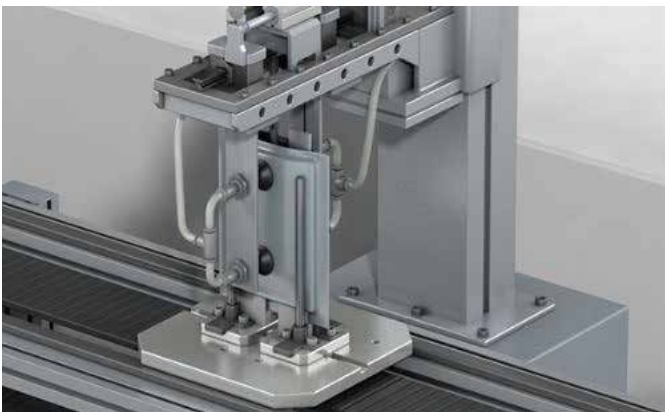


质量
保证

解决方案

ifm的静压液位传感器从储罐底部开始安装，可确保对工作材料进行精确的连续液位监测并防止干运转。齐平式的PI系列产品采用坚固的不锈钢设计，非常适合用于腐蚀性介质。

供应压力监测



确保加注期间的电解液定量供应

精确的压力测量能保证电解液定量稳定的供应。



提高性能

解决方案

齐平式的PI系列产品采用坚固的不锈钢设计，非常适合用于腐蚀性介质。由于采用陶瓷测量元件，这些传感器长期稳定并具有过载保护功能，可确保甚至在出现压力峰值时产品质量持续可靠。

建议产品



带显示器的齐平式
压力传感器



用于点液位检测
的液位传感器



IO-Link主站



适用于过程技术的
齐平安装式变送器



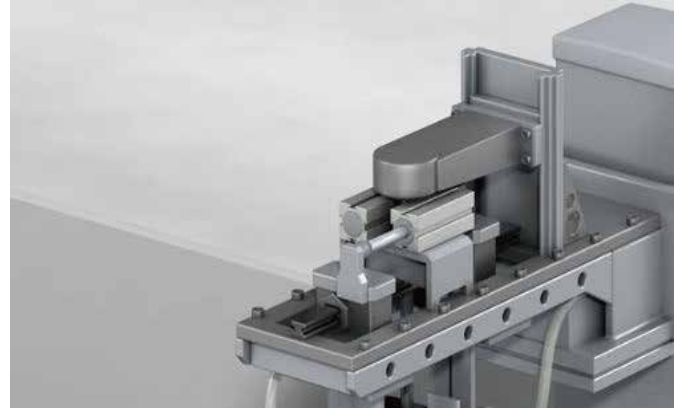
固定期间的压力监测

通过将开口固定就位确保准确无误的定量

利用吸嘴的负压可以将开口固定就位，以便插入计量头。为了精确定位极片，需要监测和控制恒定的抽吸压力。



提高性能



解决方案

PN系列真空传感器能够可靠检测所需的负压。若未达到最小值，吸盘将保持在其初始位置，以防损坏工件和系统。若需更换压力传感器，可以通过IO-Link将设置参数复制到新传感器，从而节省时间并防止设置错误。

防碰撞

防止在运输货物时发生碰撞

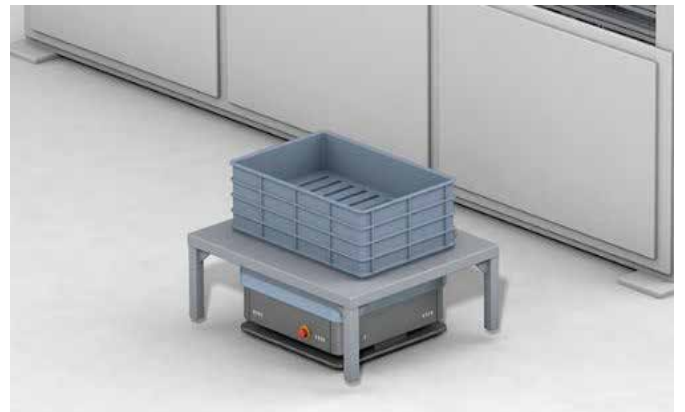
自动导引车（AGV）防碰撞的目的是保护人员以及保护机器和机器人本身。通过可靠避免障碍物，可防止造成人身伤害并减少停机时间，同时提高整体运行效率。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

凭借O3R机器人平台，ifm为复杂应用提供了一种多摄像头和传感器系统。该平台专为管理第5级自动化而开发，无需驾驶员互动即可完成自动化。O3R机器人平台采用特殊设计和尺寸，适用于同时结合使用多个摄像头和传感器的应用场景。因此，该系统可以显著减少这类通常较为复杂的应用的单独开发工作。

建议产品



带数显的
压力传感器



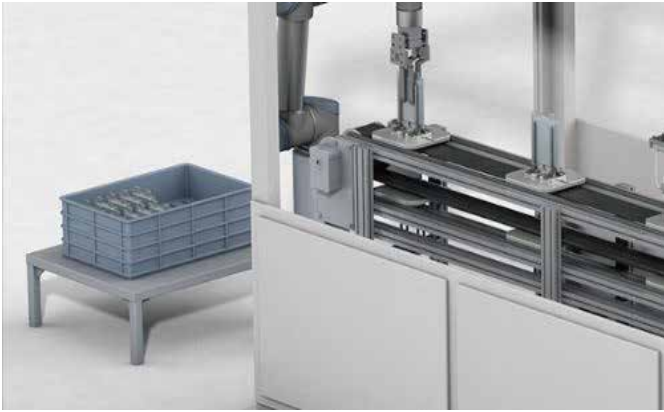
IO-Link主站



视觉系统



货物载具的完整性检查



保障补给并确保顺利生产

在柔性生产过程中，协调各个自动化工序和内部物流过程非常重要。为了确保即时补给电芯或空货物载具，必须能够查询货物载具系统的填充量。这可提高系统可用性并节省时间和成本。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

ifm的3D传感器应用非常广泛。其典型应用是检测填充不足问题。3D传感器可将图像与编程模型进行比较，并通过开关量输出来指示偏差。它可通过数字量I/O或以太网接口集成至自动化系统，并保障必要的通信。

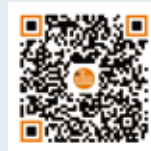
建议产品



3D传感器



IO-Link主站



3. 电池电芯 | 化成和老化

3. 电池电芯 | 化成和老化

3 电池电芯 | 化成与老化



改进电池生产中的化成和老化

化成和老化是电池电芯生产的最后一步工序。在该工序中，将对先前生产好的电芯进行首次充放电。该过程对重要的性能特征影响显著。

更快维修机器、形成电池电芯并优化系统可用性。ifm可提供合适的软硬件解决方案助您实现生产过程的数字化。

数字化自动化的优势



减少多达60%的安装时间。



现场或远程配置和读取传感器。



通过长期数据评估，尽早检测到维护需求。

支架概念设计



- ① 追踪与追溯——RFID
- ② 追踪与追溯——条形码/二维码读取器
- ③ 货物载具的物体和位置检测
- ④ 控制推杆
- ⑤ 风扇的状态监测

采用“支架”概念设计的电池生产

下一步工序——化成和老化是锂离子电池生产中的最重要工序。在化成期间，对制成的电芯进行首次充放电。老化又称电芯的成熟，旨在确保其质量。电芯特征和电芯性能通过在长达3周的时间内定期测量电芯的开路电压进行监测。共有两种不同的概念设计：支架和腔室。电芯使用货物载具进行运输并在支架室或腔室进行接触。其中，支架概念设计采用开放式布局，电芯通过运输滑架进行自动化储存和检索。由于可扩展性高，这种概念设计尤其适合进行需要大量空间的电池老化。

	系统可用性	性能	质量
追踪与追溯——RFID	✓	✓	
追踪与追溯——条形码/二维码读取器	✓	✓	
位置检测		✓	
控制推杆		✓	
风扇的状态监测	✓		

追踪与追溯——RFID

控制物料流并确保可追溯性

在生产、内部物流和输送领域，自动化识别已成为标配。电芯的化成和老化也同样如此。为了确保支架加载和卸载的顺利进行，必须对物料流进行控制。RFID系统非常适合完成该任务，并可提高系统可用性以及化成和老化期间的电芯可追溯性。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm可为各类应用提供广泛的RFID系统。其中，DTS125 RFID系统专为装配和输送技术、搬运、包装和填充系统中的生产控制而设计。

追踪与追溯——条形码/二维码读取器

控制物料流并确保可追溯性

在生产、内部物流和输送领域，自动化识别已成为标配。电芯的化成和老化也同样如此。为了确保支架加载和卸载的顺利进行，必须对物料流进行控制。该任务可通过条码读取器来完成，从而提高系统可用性以及化成和老化期间的电芯可追溯性。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

除了常见的条形码和二维码外，O2I条形码/二维码读取器现在也能检测字体和字符。无论是外部光照不断变化，还是存在反光表面，O2I能在各种不利条件下确保可靠识别。只需简单操作按钮，该传感器就可自动完成对焦、曝光设置和代码类型识别，并在数秒内做好使用准备。这可节省时间和成本并提高您系统的可用性。

建议产品



RFID



条形码/二维码读取器



电芯在载具中的位置检测



可靠检测错误插入的电芯

若采用支架概念设计进行化成，应确保所有电芯正确插入，且没有任何电芯倾斜或从货物载具上突出等，以便腔室内的电芯能够可靠接触。



提高性能

解决方案

紧凑型OJ激光传感器专为在空间狭小的进料、组装和搬运应用中进行可靠位置检测而设计。若需进行距离测量，也可以使用O1D和OGD传感器。

控制推杆



可靠完成输送线的更换

推杆用于在不造成中断的情况下更换输送线。货物载具通过光电传感器进行扫描，并激活气缸来推动输送货物。为了可靠、精确地检测气缸的末端活塞位置，可以使用气缸传感器。



提高性能

解决方案

O5系列光电传感器具有检测距离长且安装概念多样化的特点，并提供红光、红外光和激光型号。其可通过按键操作进行快速轻松的装配，从而节省时间并提高系统可用性。

ifm的气缸传感器能够可靠检测活塞位置。它们可以固定在任何T型槽、C型槽、清洁线、拉杆、型材或梯形槽气缸中。凭借自粘附固定机制，它们可以实现快速装配和轻松调整。从而节省更换设备的时间并提高系统可用性。

建议产品



光电传感器



测距传感器



PMD测距传感器



IO-Link主站



光电测距传感器



气缸传感器



风扇的状态监测

确保持续的通风

风扇叶片不对称和轴承温度上升可能表明存在需要纠正的机械问题。ifm的振动传感器可以监测排气风扇轴承的振动和温度，防止排气风扇发生灾难性故障，从而提高系统可用性。



确保系统可用性



解决方案

借助持续诊断，可以根据实际需求进行基于状态的维护，而不是定期维护，从而降低成本。利用针对滚动轴承进行的振动诊断和通道速度监测，可以立即检测到电机损坏，从而防止意外停机。

建议产品



加速度传感器



振动传感器和变送器



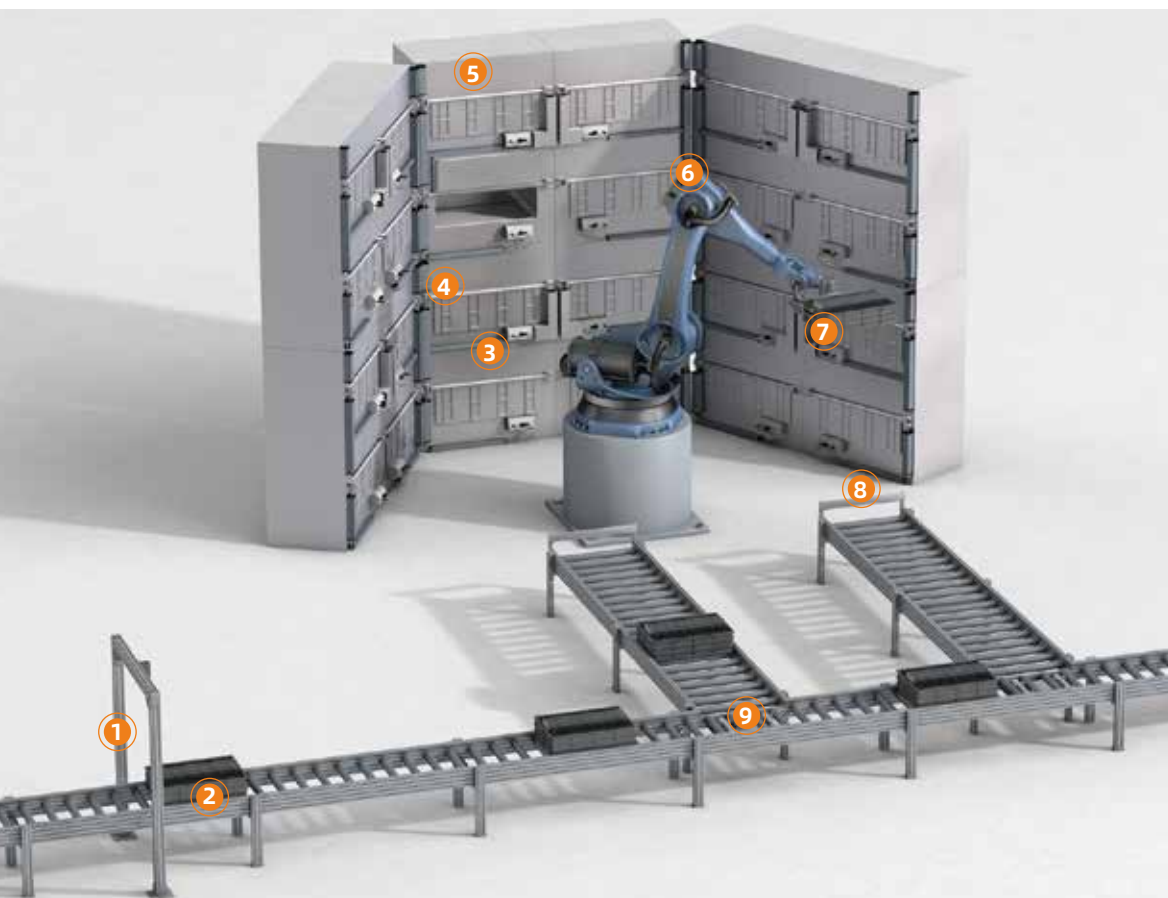
诊断分析模块



振动监测和诊断系统—软件



腔室概念设计



- ① 追踪与追溯——RFID
- ② 追踪与追溯——条形码/二维码读取器
- ③ 安全门开关
- ④ 腔室的环境温度
- ⑤ 风扇的状态监测
- ⑥ 抓手导航
- ⑦ 电芯在载具中的位置检测
- ⑧ 保护危险区域
- ⑨ 控制推杆

采用“腔室”概念设计的电池生产

下一步工序——化成和老化是锂离子电池生产中的最重要工序。在化成期间，对制成的电芯进行首次充放电。老化又称电芯的成熟，旨在确保其质量。电芯特征和电芯性能通过在长达3周的时间内定期测量电芯的开路电压进行监测。共有两种不同的概念设计：支架和腔室。电芯使用货物载具进行运输并在支架室或腔室进行接触。其中，腔室概念设计采用封闭腔室，因此防火安全性较高。尤其在化成工艺和首次充电期间，存在因生产过程错误而发生火灾的风险。

	系统可用性	性能	质量
追踪与追溯——RFID	✓	✓	
追踪与追溯——条形码/二维码读取器	✓	✓	
安全门开关		✓	
腔室的环境温度		✓	
风扇的状态监测		✓	✓
抓手导航	✓		
电芯在载具中的位置检测		✓	
保护危险区域	✓	✓	
控制推杆		✓	

追踪与追溯——RFID

控制物料流并确保可追溯性

在生产、内部物流和输送领域，自动化识别已成为标配。电芯的化成和老化也同样如此。为了确保腔室加载和卸载的顺利进行，必须对物料流进行控制。RFID系统非常适合完成该任务，并可提高系统可用性以及化成和老化期间的电芯可追溯性。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

ifm可为各类应用提供广泛的RFID系统。其中，DTS125 RFID系统专为装配和输送技术、搬运、包装和填充系统中的生产控制而设计。

追踪与追溯——条形码/二维码读取器

控制物料流并确保可追溯性

在生产、内部物流和输送领域，自动化识别已成为标配。电芯的化成和老化也同样如此。为了确保腔室加载和卸载的顺利进行，必须对物料流进行控制。该任务可通过条码读取器来完成，从而提高系统可用性以及化成和老化期间的电芯可追溯性。



确保系统可用性



提高性能



解决方案

除了常见的条形码和二维码外，O2I条形码/二维码读取器现在也能检测字体和字符。无论是外部光照不断变化，还是存在反光表面，O2I能在各种不利条件下确保可靠识别。只需简单操作按钮，该传感器就可自动完成对焦、曝光设置和代码类型识别，并在数秒内做好使用准备。这可节省时间和成本并提高您系统的可用性。

建议产品



RFID



条形码/二维码读取器



安全门开关



保障敏感或危险过程的访问安全

化成室需要在可能有害的环境中连续工作。通过使用安全产品对各个门进行保护，可以实现无风险的安全运行。这可防止机器停机、避免影响质量和利润并削减成本。



提高性能

解决方案

ifm的非接触式磁性安全门开关可以监测门的状态。当与合适的估算单元结合使用时，可以实现高达PL e的性能等级（ISO 3849-1标准）和高达SILCL 3的安全完整性等级（IEC 62061标准）。可以安装在不锈钢的外壳中使用，并且这种磁性编码的设计能够有效的防止传感器被篡改。

腔室的环境温度



确保腔室内的正确温度

为了确保电芯所暴露的腔室内温度均匀分布，必须对环境温度进行监测。否则，可能导致质量降低甚至利润损失，从而造成高昂的成本。



提高性能

解决方案

传统的温度传感器在恶劣的环境中，随着时间的推移会发生温漂，从而引发质量问题。ifm温度传感器使用pt1000传感器检测元件，并采用独有的焊接固定方式。最大限度保证传感器探头可靠性，并在腐蚀性环境中稳定的工作。

建议产品



磁性编码的安全门开关



螺栓连接式和旋入式传感器



风扇的状态监测

确保持续的通风

风扇叶片不对称和轴承温度上升可能表明存在需要纠正的机械问题。ifm的振动传感器可以监测排气风扇轴承的振动和温度，防止排气风扇发生灾难性故障。



提高性能



质量保证



解决方案

借助持续诊断，可以根据实际需求进行基于状态的维护，而不是定期维护，从而降低成本。利用针对滚动轴承进行的振动诊断和通道速度监测，可以立即检测到电机损坏，从而防止意外停机。

抓手导航

确保可靠的抓手导航

为了将货物载具从输送线移除并将其定位在腔室中，需要对抓手进行导航。自动化抓手系统可提高许多应用的生产效率，因为它们可以比人工更快更均匀地完成单调的生产步骤。单调的重物搬运对工人的健康有害，并可能导致频繁的缺勤。通过使用机器人接管这些工作，可以提高系统的可用性



确保系统可用性



解决方案

ifm的3D传感器可检测物体位置并将其发送到机器人控制器，由机器人控制器控制抓手。通过实施搬运机器人和3D传感器坐标系统的自动化调整，可以节省安装时间和成本。

建议产品



加速度传感器



振动传感器和变送器



诊断分析模块



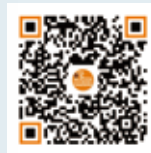
振动监测和诊断系统—软件



3D传感器



IO-Link主站



电芯在载具中的位置检测



可靠检测错误插入的电芯

为了确保电芯能够在腔室内可靠接触，必须将所有电芯正确插入，且没有任何电芯倾斜或从货物载具上突出等。



提高性能

解决方案

紧凑型OJ激光传感器专为在空间狭小的进料、组装和搬运应用中进行可靠位置检测而设计。若需进行距离测量，也可以使用O1D和OGD传感器。

保护危险区域



可靠保护危险区域

生产过程中的大量机器对在相关区域工作的人员构成潜在威胁。利用ifm的安全光幕，可以对员工以及机器人单元中的生产材料进行可靠保护。利用红外光束，可以构建不可见的保护区域。若红外光束被中断，将立即发出关机命令并可靠触发关机。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

OY系列安全光幕可用于确保危险区域的安全并保护人员。根据保护区域高度和光束数量不同，这些设备可以灵活调整并保护手部或整个身体。凭借纤薄的设计，它们非常适合用于安装空间狭小的应用。

安全光幕是一种光电安全设备，包括1个发射器和1个接收器。它们符合2类/SIL 1或4类/SIL 3的安全要求。

建议产品



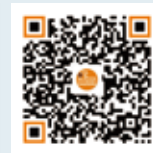
加速度传感器



振动传感器和变送器



诊断分析模块



IO-Link主站



安全光幕



控制推杆

可靠完成输送线的更换

推杆用于在不造成中断的情况下更换输送线。货物载具通过光电传感器进行扫描，并激活气缸来推动输送货物。为了可靠、精确地检测气缸的末端活塞位置，可以使用气缸传感器。



提高性能



解决方案

O5系列光电传感器具有检测距离长且安装概念多样化的特点，并提供红光、红外光和激光型号。其可通过按键操作进行快速轻松的装配，从而节省时间并提高系统可用性。

ifm的气缸传感器能够可靠检测活塞位置。它们可以固定在任何T型槽、C型槽、清洁线、拉杆、型材或梯形槽气缸中。凭借自粘附固定机制，它们可以实现快速装配和轻松调整。从而节省更换设备的时间并提高系统可用性。

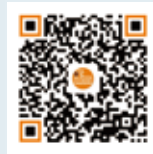
建议产品



光电传感器



气缸传感器



4. 电池模组 | 模组装配

4. 电池模组 | 模组装配

4 电池模组 | 模组装配



可靠且高效的电池模组生产

电池模组包括多个单独的电芯，它们提供电力驱动所需的能量。

准备电芯是模组生产的第一步。电芯隔离和夹紧后，将被运输到下一工序：堆叠。

ifm可为您的生产过程提供合适的软硬件。我们可帮助您提高工厂效率，并降低生产成本。

数字化自动化的优势



减少多达60%的安装时间。



现场或远程配置和读取传感器。



通过长期数据评估，尽早检测到维护需求。

准备、绝缘和张紧



- ① 电芯的进货检验
- ② 追踪与追溯——一维码/二维码读取器
- ③ 绝缘纸的余量控制
- ④ 辊子张力的监测
- ⑤ 中间框架的余量监测
- ⑥ 抓手的真空监测
- ⑦ 追踪与追溯——RFID

准备、绝缘和张紧

在将电芯装配成模组前，需进行进货检验。在这里，可以使用不同的ifm视觉传感器来扫描和检验电芯。若电芯未通过进货检验，则将分拣出来进行进一步处理。电芯可以通过自粘式绝缘纸来实现相互绝缘，这些绝缘纸将在下一工序中粘贴。为了保证软包电芯实现预定义的堆叠形状，每个电芯之间会插入一个中间框架。该过程将重复进行，直至达到所需的模组尺寸。

	系统可用性	性能	质量
电芯的进货检验	✓	✓	✓
追踪与追溯——一维码/二维码读取器			✓
绝缘纸的余量控制	✓	✓	
辊子张力的监测	✓		✓
中间框架的余量监测	✓		
抓手的真空监测		✓	
追踪与追溯——RFID	✓	✓	

电芯的进货检验

从一开始就分拣错误的电芯

故障的电芯无法在后续流程中进行单独更换，因此会导致质量问题或电池模组故障。为了保证质量，需要测试组件的各种特征，例如存在性和位置控制以及几何形状。通过使用ifm视觉传感器，可以从装配开始时就保证始终满足高质量要求。



确保系统
可用性



提高
性能



质量
保证



解决方案

无论是轮廓检测还是blob分析，全新的2D双重功能视觉传感器都可以在整个生产过程中实施错误检测和检验应用。凭借高分辨率和众多照明功能，如今即使是复杂的应用也能非常轻松地应对。

追踪与追溯——一维码/二维码读取器

收货时检查电芯的质量

故障或错误的电芯无法在后续流程中进行单独更换，因此会导致质量问题或电池模组故障。为了保证质量，需要对组件进行识别。通过使用ifm视觉传感器，可以从装配开始时就保证始终满足高质量要求。



质量
保证



解决方案

一维码/二维码读取器的应用范围非常广泛，包括从产品追踪和产品控制到产品识别。

该传感器可读取一维码和二维码，且不受其位置影响。即使多达25%的条码信息损坏或脏污，仍能实现正确读取。该读取器也可用于光学字符识别（OCR），例如根据铭牌或序列号识别产品。

建议产品



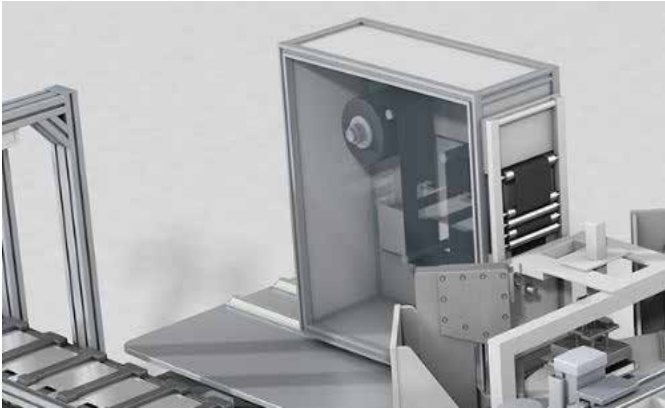
用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



条形码/二维码读取器



绝缘纸的余量控制



如何识别绝缘纸的更换需求

为了确保持续运行而不会发生意外停机（关机），需要及时更换绝缘纸。ifm的超声波传感器可以在绝缘纸展开期间测量辊子上剩余材料的高度，从而能够预防性地识别辊子是否以及何时需要更新，进而确保始终进行高效生产。



确保系统可用性

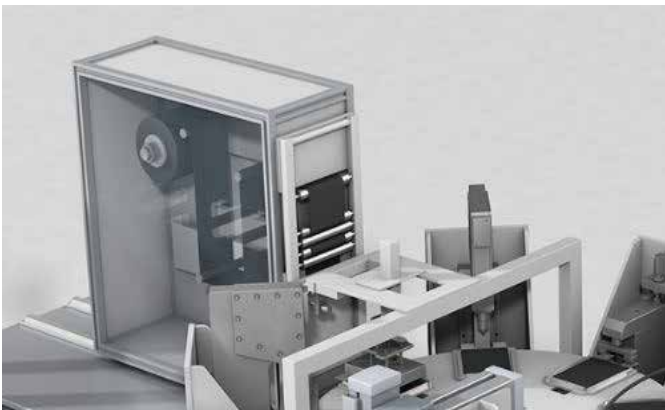


提高性能

解决方案

超声波传感器用于对固体、粉末和液体进行可靠的位置检测和精确的连续距离测量。它们可以发射和接收超声波范围内的声波。声波从待检测的物体反射，并通过声波飞行时间测量来确定距离信息。非接触式检测不受物体颜色、透明度、表面特征和表面反光的影响，因此它们也能检测到非常暗或透明的绝缘纸。

辊子张力的监测



辊子张力的监测

绝缘纸的拉长（拉伸）甚至撕裂可能导致绝缘不足或生产停滞。为了维持系统的高可用性和高质量，需要监测卷轴的张力。



确保系统可用性



质量保证

解决方案

叠加使用多个带GMR或AMR元件的气缸传感器可以确定气缸的位置，从而检查辊子的张力。必要时，可以重新调整辊子张力，以防止绝缘纸撕裂。利用ifm气缸传感器，可以检测各种气缸槽的位置。

建议产品



超声波传感器



IO-Link主站



气缸传感器



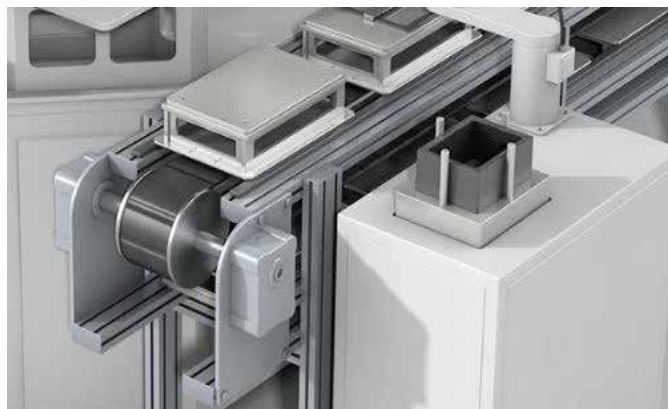
中间框架的余量监测

中间框架的余量监测

为了确保连续生产，需要收集有关生产所需零件的准确数据。在该生产步骤中，借助PMD测距传感器来测量中间框架的剩余数量。测量值可使用IO-Link发送至控制系统或更高层级的系统进行可视化。



确保系统可用性



解决方案

ifm的PMDLine传感器采用紧凑的不锈钢外壳，能够进行长距离检测。即使在要求非常严苛的情况下（例如检测闪光的金属表面），1类激光传感器的性能也要优于传统的红光传感器。这是因为它具有出色的抗反射和背景抑制能力以及高过量增益。

抓手的真空监测

可靠的吸盘真空监测

在电池生产中，抓手必须满足各种各样的要求。采用真空吸盘的工业机器人用于可靠抓取软包电芯等扁平物体。



提高性能



解决方案

PQ7或PN20系列真空传感器可以检测是否有足够的真空来进行安全的抓取操作。若未达到最小值，吸盘将保持在其初始位置，防止工件和系统发生损坏。

建议产品



光电传感器



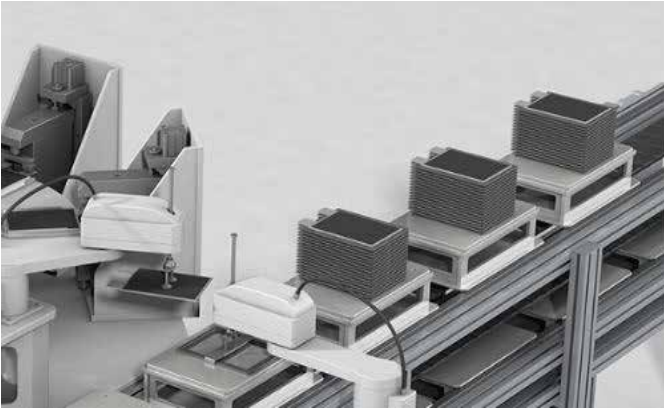
用于气动应用的
带显示器的紧凑型版本



带数显的
压力传感器



追踪与追溯——RFID



可靠识别电芯和模组

在制造过程中，可以使用条形码或RFID标签来追踪电池模组和电池组。这对于生产过程的全面可追溯性是非常必要的。

通过对生产所需的组件进行无缝识别，可以防止装配错误。



确保系统可用性



提高性能

解决方案

从生产到物流——降低生产中的故障率！可追溯性用于追踪和确保所有生产参数的质量，这包括产品的生产时间、地点和条件。

通过及时监测关键的质量数据，产品可追溯性可以减少质量相关的停机时间。这涉及提高直通率（FPY）以及降低内部非一致性成本。此外，产品可追溯性还能有效防止召回时的索赔。

建议产品



RFID



电气接触



- ① 追踪与追溯——RFID
- ② 螺丝监测
- ③ 确保保护装置的安全
- ④ 排气装置的气流监测
- ⑤ 冷却流量监测
- ⑥ 工件载具的定位
- ⑦ 用于现场应用的IO-Link主站

电气接触

在第一个工序中，相互平放堆叠的电芯组将被旋转到焊接过程的加工位置。这借助机器人来完成。

当模组完成旋转后，使用气动螺丝刀将端板拧入电池模组。在焊接过程中，正负极的电接触凸耳将进行热串联。

	系统可用性	性能	质量
追踪与追溯——RFID	✓	✓	
螺丝监测	✓		✓
确保保护装置的安全	✓	✓	
排气装置的气流监测		✓	
冷却流量监测	✓		
工件载具的定位			✓
用于现场应用的IO-Link主站	✓	✓	✓

追踪与追溯——RFID



可靠识别电芯和模组

在制造过程中，可以使用条形码或RFID标签来追踪电池模组和电池组。这对于生产过程的全面可追溯性是非常必要的。

通过对生产所需的组件进行无缝识别，可以防止装配错误。



确保机器正常
运行时间

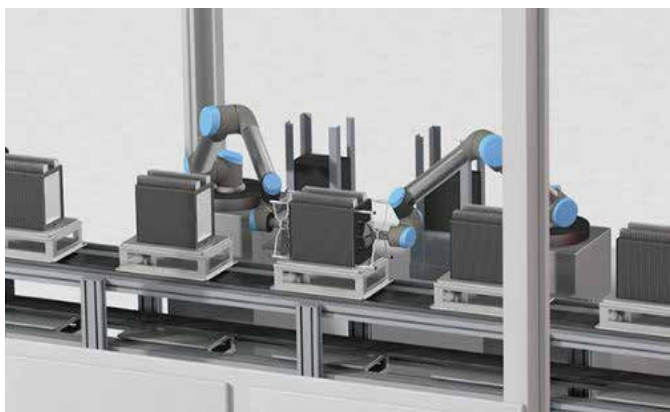


提高性能

解决方案

通过及时监测关键的质量数据，产品可追溯性可以减少质量相关的停机时间。这涉及提高直通率（FPY）以及降低内部非一致性成本。此外，产品可追溯性还能有效防止召回时的索赔。

螺丝监测



如何检测模组中的螺丝缺失

为了进行进一步处理，必须将端板拧紧到各个电池模组上。这是实现所需刚度的唯一方法。由于螺丝缺失会导致召回或故障，因此检查螺丝是否存在以及正确安装非常重要。这可通过ifm视觉传感器来可靠完成。



确保机器正常
运行时间



质量保证

解决方案

无论是轮廓检测还是blob分析，全新的2D双重功能视觉传感器都可以在整个生产过程中实施错误检测和检验应用。凭借高分辨率和众多照明功能，如今即使是复杂的应用也能非常轻松地应对。

建议产品



RFID



用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



确保保护装置的安全

防护装置的监测

非接触式电磁或RFID编码安全传感器可监测需要配备保护功能的防护装置。必须确保机器人的工作区域不会受到非法干预。ifm的编码安全传感器安装非常灵活，因此具有出色的防篡改能力。这可确保当防护装置打开时停止正在运行的机器，并使其仅在防护装置完全关闭时才启动。



确保机器正常
运行时间



提高性能



解决方案

RFID和电磁编码器安全传感器可确保高达SILCL 3的安全等级。这些传感器的特殊之处在于还可从不同的方向驱动。由于传感器也可在不锈钢后进行隐蔽安装或多个设备进行串联，因此可以更好地防止设施被篡改。

排气装置的气流监测

排放和监测焊接烟雾

焊接气体是有害气体，因此必须相应进行排放和过滤。为了确定排气系统是否高效运行，必须监测气流。ifm的量热式流量传感器可以简单、高性价比且精确地完成这一任务。



提高性能



解决方案

利用ifm的可靠气流传感器，可以选择通过模拟量信号或IO-Link来发送测量信号。当然，也可使用开关量输出。该设备可同时进行流量和温度测量。

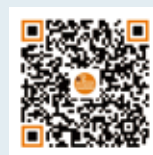
建议产品



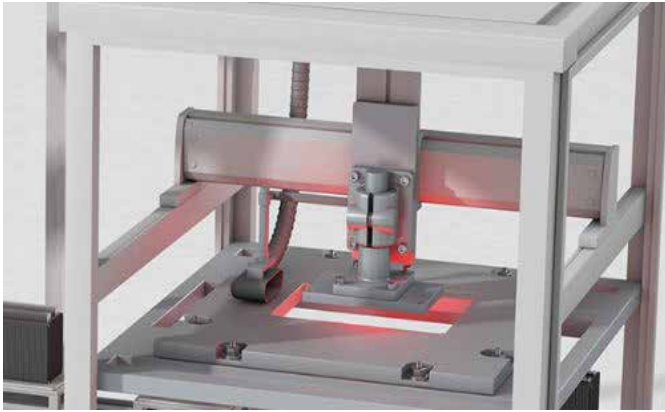
磁性传感器



气流传感器



冷却流量监测



防护装置的监测

为了确保在焊接期间实现理想的设施冷却，需要测量冷却介质的流量和温度。ifm的电磁感应式流量传感器可以高精度地实现这一目标。



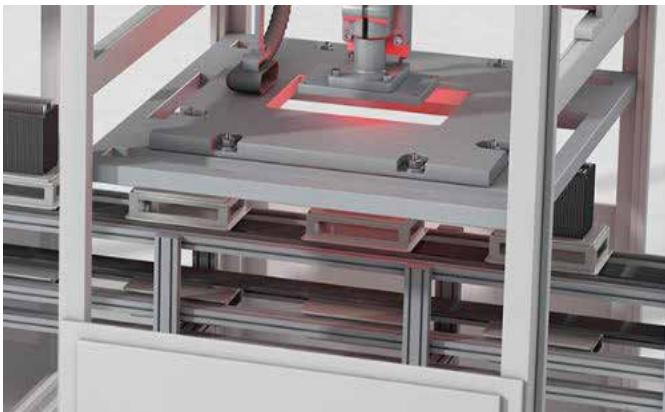
确保机器正常
运行时间

解决方案

该系列传感器带有2路可编程为常开或常闭的开关量输出。为了提供测量值，可以将其中一路开关量输出配置为可调整量程的模拟量输出。对于消耗量监测，另一路输出会向控制器传输脉冲计数值。

除了体积流量监测外，SM还可监测介质的温度。该参数显示在设备上，并可供信号处理。因此，这些传感器尤其适用于监测冷却回路。

工件载具的定位



工件载具的精确定位

为了在进一步的焊接过程中实现所需的焊缝质量，必须将工件载具非常精确地定位在机器中。为了能够在甚至是不利的照明条件下执行可靠的定位，ifm采用PMD技术。



质量保证

解决方案

ifm的PMDLine传感器采用紧凑的不锈钢外壳，能够进行长距离检测。即使在要求非常严苛的情况下（例如检测闪光的金属表面），1类激光传感器的性能也要优于传统的红光传感器。这是因为它具有出色的抗反射和背景抑制能力以及高过量增益。

建议产品



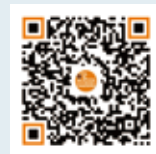
电磁感应体积
流量传感器



采用不锈钢外壳的
紧凑型流量传感器



光电传感器



用于现场应用的IO-Link主站

通过IO-Link降低布线 and 安装复杂性

IO-Link用于降低布线复杂性，从而降低成本。在这里，可以通过数字量信号将多个传感器信号发送至控制器，从而节省控制系统中的模拟量输入模块等资源。全球标准的数字化通信配置文件可以为过程优化提供无尽的可能。



确
保
机
器
正
常
运
行
时
间



提
高
性
能



质
量
保
证



解决方案

IO-Link可实现通过一根电缆发送多个过程值。对于SA而言，这些过程值是当前流量和温度。这有助于减少使用成本高昂的模拟卡的需求。由于一个传感器即可发送多个过程信号，因此无需额外的管件、传感器、线缆，并最终有利于简化库存。

建议产品



IO-Link主站



安装电路板和外壳



- ① 螺丝插入
- ② 螺丝和空板的质量控制
- ③ 夹紧杆的位置检测
- ④ 追踪与追溯——RFID
- ⑤ 确保危险区域的安全
- ⑥ 用于焊接机器人的冷却水控制面板

电池模组电路板和外壳的装配

当电池模组的极柱焊接完成并串联后，电池管理系统（BMS）的从控板将被拧到模组的顶部。然后，使用连接器将传感器系统连接至电路板。在后续工序中，将在电池模组周围焊接安装铝外壳，以防止其受到外部影响。现在，成品模组已经准备好用于下一工艺：集成为电池组。

	系统可用性	性能	质量
螺丝插入	✓	✓	
螺丝和空板的质量控制	✓		✓
夹紧杆的位置检测	✓	✓	
追踪与追溯——RFID		✓	
确保危险区域的安全	✓		
用于焊接机器人的冷却水控制面板			✓

螺丝插入

确保不中断的螺丝插入

为了实现完美的过程协调，确保过程不中断非常重要。因此，需要在装配从控板时连续供应材料或螺丝。向机器操作人员提供需要补充螺丝的可视化信息时，需要利用传感器进行监测。



确保机器正常
运行时间



解决方案

ifm的KQ系列电容式接近开关可以透过非金属容器壁或管道来检测所有材料。因此，可以将它们垂直布置，从而分段来指示介质或材料需要补充的信号，确保生产过程顺利进行。

螺丝和空板的质量控制

PCB和螺丝的质量控制

PMD轮廓传感器可以非常简单且直观地用来检查所需的质量特征，例如PCB或螺丝样式的正确安装。



质量保证



解决方案

在装配和搬运应用中，轮廓传感器不仅可以核实物体的存在，还可以检查是否使用并正确安装了正确的组件。

按下按钮，即可将对象的轮廓与存储在轮廓传感器中的示教目标轮廓进行比较。该光电扫描仪能可靠检测相似组件之间的微小差异。由于距离属于非相关因素，因此PMD轮廓传感器无需像1D传感器一样进行复杂的定位。

此外，由于对外部光不敏感，无需像相机系统一样进行屏蔽或使用外部照明，即可实现高精度。

建议产品



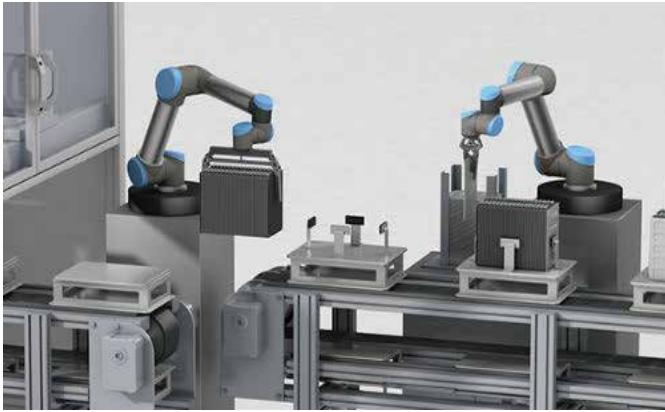
电容式接近开关



用于物体轮廓检测的
PMD轮廓传感器



夹紧杆的位置检测



检测拉杆的正确位置

在自动化技术中，非接触式位置检测是必不可少的。ifm甚至能为狭小空间提供合适的电感式接近开关。



确保机器正常运行时间

解决方案

如今，电感式接近开关已经成为工业应用中不可或缺的产品。与机械式开关相比，它们可提供理想的操作条件：不会造成磨损的非接触式操作、高开关频率和高精度。此外，它们还对振动、粉尘和湿气环境免疫。电感式接近开关可对所有金属进行非接触检测。

追踪与追溯——RFID



可靠识别电芯和模组

在制造过程中，可以使用条形码或RFID标签来追踪电池模组和电池组。这对于生产过程的全面可追溯性是非常必要的。

通过对生产所需的组件进行无缝识别，可以防止装配错误。



确保机器正常运行时间



提高性能

解决方案

从生产到物流——降低生产中的故障率！可追溯性用于追踪和确保所有生产参数的质量，这包括产品的生产时间、地点和条件。

通过及时监测关键的质量数据，产品可追溯性可以减少质量相关的停机时间。这涉及提高直通率（FPY）以及降低内部非一致性成本。此外，产品可追溯性还能有效防止召回时的索赔。

建议产品



电感式接近开关



RFID



确保危险区域的安全

确保机器人旋转区域的安全

为了可靠防止非法访问工作区域，对其进行监测非常重要。尤其是在机器人的工作区域，必须保证旋转区域的安全。这可利用安全光栅和光幕来实现。一旦光束被中断，机器人就会停止运行。



确保机器人正常
运行时间



解决方案

OY系列安全光幕可用于确保危险区域的安全并保护人员。根据保护区域高度和光束数量不同，这些设备可以灵活调整并保护手部或整个身体。凭借纤薄的设计，它们非常适合用于安装空间狭小的应用。

安全光幕是一种光电安全设备，包括1个发射器和1个接收器。它们符合2类/SIL 1或4类/SIL 3的安全要求。

用于焊接机器人的冷却水控制面板

冷却水回路的自动检测和关闭

冷却水控制面板经常被使用在高度自动化的机器人焊接系统中。在该应用中，尤其需要对焊枪的进行冷却。为了防止电池模组损坏并避免系统停机，必须快速可靠地检测水冷系统中的阻塞和泄漏问题。



确保机器人正常
运行时间



提高性能



解决方案

冷却水控制面板包括位于进水管路的过滤器、流量计和止水阀。压力传感器、止回阀以及可选的调节阀则位于回流管道。过滤器用于滤除固体，防止冷却系统发生堵塞。

流量计用于监测系统冷却水量。由于其能在泄漏导致突然压降时快速响应，因此可确保系统快速关机。ifm也可提供定制冷却水控制面板，满足您的特殊要求。

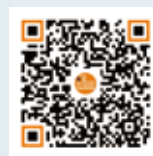
建议产品



安全光幕



冷却水控制面板



5. 电池组 | 电池组装配

5. 电池组 | 电池组装配

5 电池组 | 电池组装配



快速、高质量的电池组生产

电池组是电动汽车和混合动力汽车的储能装置，包括多个串联的电池模组。

插入电芯模组是电池组的第一个装配步骤。在该过程中，机器人将先前生产好的模组插入电池外壳中。

当选择自动化组件和软件时，ifm是值得信赖的强大且可靠的合作伙伴。我们可通过合适的软硬件解决方案为您的制造工艺数字化提供支持。

数字化自动化的优势



减少多达60%的安装时间。



现场或远程配置和读取传感器。



通过长期数据评估，尽早检测到维护需求。

插入和固定



- ① 电芯模组的定位
- ② 追踪与追溯——RFID
- ③ 抓手定位
- ④ 定量装置的压力监测
- ⑤ 确保危险区域的安全
- ⑥ 完整性监测

插入和固定

电芯模组在上一工序完成最终装配后，现在将借助传送带输送到电池组装配区。

然后，电池模组将被插入到已涂覆导热膏的外壳的下壳体。在外壳与模组之间采用导热膏主要为了安全散发充放电循环期间产生的热量。向各个装配点的输送通过自动导引车（AGV）完成。在最后一个中间工序中，AGV将进入由安全光栅界定的机器人安全区，以便将模组拧到外壳的下壳体。

	系统可用性	性能	质量
电芯模组的定位	✓		
追踪与追溯——RFID	✓		✓
抓手定位	✓	✓	✓
定量装置的压力监测			✓
确保危险区域的安全	✓	✓	
完整性监测	✓	✓	

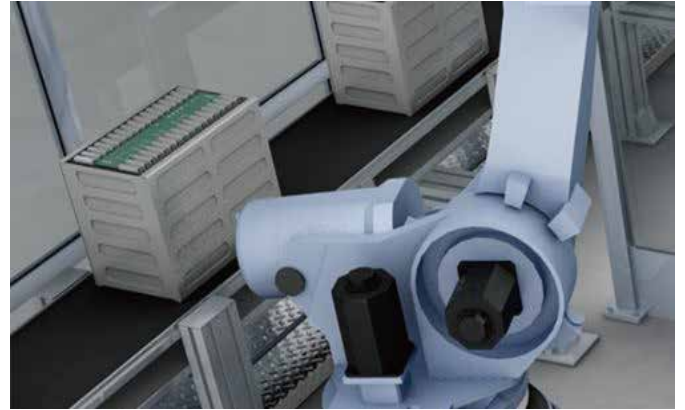
电芯模组的定位

确保电芯模组的精确对齐

为了确保抓手始终在完全相同的位置拾取模组，必须可靠检测电池模组的位置。ifm采用PMD技术的光电传感器甚至在不利的照明条件下也能确保正确的定位。



确保机器正常
运行时间



解决方案

ifm的PMDLine传感器采用紧凑的不锈钢外壳，能够进行长距离检测。即使在要求非常严苛的情况下（例如可靠检测闪光的金属表面），1类激光传感器的性能也要优于传统的红光传感器。这是因为它具有出色的抗反射和背景抑制能力以及高过量增益。

追踪与追溯——RFID

制造过程中的无缝部件追踪

在制造过程中，可以使用条形码或RFID标签来追踪电池模组和电池组。这对于生产过程的全面可追溯性是非常必要的。

通过对生产所需的组件进行无缝识别，可以防止装配错误。



确保机器正常
运行时间



质量保证



解决方案

从生产到物流——降低生产中的故障率！可追溯性用于追踪和确保所有生产参数的质量，这包括产品的生产时间、地点和条件。

通过及时监测关键的质量数据，产品可追溯性可以减少质量相关的停机时间。这涉及提高直通率（FPY）以及降低内部非一致性成本。此外，产品可追溯性还能有效防止召回时的索赔。

建议产品



光电传感器



RFID



抓手定位



将电池模组准确定位在电池组中

2D传感器对于电池模组在外壳下壳体钻孔样式中的高精度定位来说非常实用。传感器可直接安装在机器人或外部安装装置上，确保正确的位置检测。



确保机器
正常运行
时间



提高
性能



质量
保证

解决方案

无论是轮廓检测还是blob分析，全新的2D双重功能视觉传感器都可以在整个生产过程中实施错误检测和检验应用。凭借高分辨率和众多照明功能，如今即使是复杂的应用也能非常轻松地应对。

定量装置的压力监测



导热膏的精确定量

为了确保介质（例如本应用中的导热膏）的准确定量，除了流量外，还需要监测压力。这是确保理想准确性及质量的唯一方法。



确保机器正常
运行时间



质量保证

解决方案

PM系列齐平安装式变送器用于可靠测量管道中的系统压力。齐平安装还可实现可靠的清洁。紧凑的不锈钢外壳采用封装设计，能够可靠地防护水分和腐蚀性或粘稠介质。由于可选的过程适配器类型众多，这些传感器几乎适用于所有工业应用。

该变送器支持远程参数设置。测量范围通过设置零点和量程来定义。

建议产品



用于物体检测/检验的
2D视觉传感器



适用于过程技术的
齐平安装式变送器



带显示器的齐平式
压力传感器

确保危险区域的安全

确保机器人工作区域的安全

为了防止非法访问工作区域，对其进行监测非常重要。尤其是在机器人的工作区域，必须保证旋转区域的安全。这可利用ifm的安全光栅和光幕来实现。一旦光束被中断，机器人就会进入安全状态。



提高性能



解决方案

OY系列安全光幕可用于确保危险区域的安全并保护人员。不同的型号可满足从手掌保护到身体保护的各种特殊需求。凭借纤薄的设计，它们非常适合用于安装空间狭小的应用。

安全光幕是一种光电安全设备，包括1个发射器和1个接收器。它们符合2类/SIL 1或4类/SIL 3的安全要求。

电池组的完整性检查

自动化完整性检查

若电池模组未完全集成到电池组中或未正确就位，则下一工序将停止。

为了确保系统可用性和高质量，我们建议使用3D传感器。



确保机器正常
运行时间



提高性能



解决方案

O3D是一种3D光电传感器，使用光飞行时间测量原理来测量传感器与最近表面的点对点距离。该设备使用红外光源照亮场景，并通过表面反射的红外光计算距离。

该传感器可用于完整性检查、体积测定或分拣任务。

例如，它可以检查包装箱或托盘内的物品数量是否正确。这种检查不受物品的颜色和质地影响。该传感器可使用参数设置软件进行方便、直观的设置。

建议产品



安全光幕



3D传感器



电气集成和密封



- ① 可视化辅助系统
- ② AGV的行驶范围监测
- ③ 追踪与追溯——RFID
- ④ 用于现场应用的IO-Link主站
- ⑤ 密封计量装置的温度监测

电气集成和密封

电芯模组在上一工序完成最终装配后，现在将借助传送带输送到电池组装配区。

然后，电池模组将被插入到已涂覆导热膏的外壳的下壳体。在外壳与模组之间采用导热膏主要为了安全散发充放电循环期间产生的热量。向各个装配点的输送通过自动导引车（AGV）完成。在最后一个中间工序中，AGV将进入由安全光栅界定的机器人安全区，以便将模组拧到外壳的下壳体。

	系统可用性	性能	质量
可视化辅助系统		✓	
AGV的行驶范围监测	✓	✓	
追踪与追溯——RFID	✓		✓
用于现场应用的IO-Link主站	✓	✓	✓
密封计量装置的温度监测	✓	✓	✓

可视化辅助系统

手动工作步骤的质量保证

为了在生产过程中节省时间并确保一切都在正确的时间可用，在手动工作站预制高压电缆。为了能够快速且稳定地进行高质量生产，可视化工人辅助系统ifm mate可以提供相应支持。



提高性能



解决方案

ifm mate是适用于从简单到复杂的所有手动装配任务的可靠伙伴和导师，可确保持续地准确执行重复性的包装任务。ifm mate有助于工人在每一步都达到所需的职业安全水平。其可以减少对同事进行耗时且高成本的作业培训需要，并从源头上避免了为达到所需质量而进行返工的需求。

AGV的行驶范围监测

确保人与AGV之间的协作安全

为了确保人与机器之间的无碰撞互动，必须对自动导引车（AGV）的行驶范围进行监测。

利用ifm的3D视觉系统，可以避免装配进料时的健康损害和意外停机问题。



确保机器正常
运行时间



提高性能



解决方案

3D摄像头可以一目了然地在三维空间中检测场景和物体。相比于激光扫描仪，它无需任何运动部件，因此坚固耐用且没有磨损。O3D摄像头采用光飞行时间测量方法，可以利用23232个单独的像素点来测量与最近表面的距离。该传感器使用内部红外光源照亮场景，并通过表面反射的红外光计算距离。

建议产品



ifm mate



3D传感器



视觉系统



追踪与追溯——RFID



制造过程中的无缝部件追踪

在制造过程中，可以使用条形码或RFID标签来追踪电池模组和电池组。这对于生产过程的全面可追溯性是非常必要的。

通过对生产所需的组件进行无缝识别，可以防止装配错误。



确保机器正常运行时间



质量保证

解决方案

从生产到物流——降低生产中的故障率！可追溯性用于追踪和确保所有生产参数的质量，这包括产品的生产时间、地点和条件。

通过及时监测关键的质量数据，产品可追溯性可以减少质量相关的停机时间。这涉及提高直通率（FPY）以及降低内部非一致性成本。此外，产品可追溯性还能有效防止召回时的索赔。

用于现场应用的IO-Link主站



通过数字化节省时间和成本

IO-Link用于降低布线复杂性，从而降低成本。在这里，可以通过数字量信号将多个传感器信号发送至控制器，从而节省控制系统中的模拟量输入模块等资源。全球标准的数字化通信配置文件可以为过程优化提供无尽的可能。



确保机器正常运行时间



提高性能



质量保证

解决方案

IO-Link可实现通过一根电缆发送多个过程值。这有助于减少使用成本高昂的模拟卡的需求。

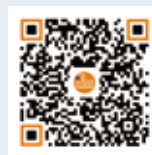
建议产品



RFID



IO-Link主站



密封计量装置的温度监测

精确的密封剂定量

为了进行精确的介质（例如本应用中的密封剂）定量，需要进行准确无误的温度监测，才能实现正确的介质蠕变能力。这是确保理想准确性及质量的唯一方法。



确确保机
器正常运
行时间



提高
性能



质量
保证



解决方案

传统的温度传感器在恶劣的环境中，随着时间的推移会发生温漂，从而引发质量问题。ifm温度传感器使用pt1000传感器检测元件，并采用独有的焊接固定方式。最大限度保证传感器探头可靠性，并在腐蚀性环境中稳定的工作。

建议产品



带温度探头和
显示器的传感器



用于工业应用的
紧凑型变送器



用于温度传感器的
控制监视器



生产线末端测试台



- ① 测试引线的位置检测
- ② 追踪与追溯——
一维码/二维码读取器
- ③ AGV的行驶范围监测
- ④ 追踪与追溯——RFID

生产线末端测试台

在该最终工序中，将对电池组进行充电、闪络和泄漏测试。自动化测试方案借助机器人来进行。一旦所有电气组件（例如电池管理系统BMS、温度传感器或从控板）都完成测试，就会根据预定义的功率曲线对电池进行充电。

一旦贴上标签和警告，电池组就可以进行包装和运输。

	系统可用性	性能	质量
测试引线位置检测	✓		
追踪与追溯——一维码/二维码读取器	✓	✓	
AGV的行驶范围监测	✓	✓	
追踪与追溯——RFID	✓		✓

测试引线位置检测

确保测试引线的正确连接

在自动化技术中，非接触式位置检测是必不可少的。在该应用中，需确保测试引线可靠连接至电池连接器。



确保机器正常
运行时间



解决方案

如今，电感式接近开关已经成为工业应用中不可或缺的产品。与机械式开关相比，它们可提供理想的操作条件：不会造成磨损的非接触式操作、高开关频率和高精度。此外，它们还对振动、粉尘和湿气环境免疫。电感式接近开关可对所有金属进行非接触检测。

追踪与追溯——条形码/二维码读取器

物流中的自动化产品运输和质量保证

故障或错误的电芯无法在后续流程中进行单独更换，因此会导致质量问题或电池模组故障。

为了保证质量，需要对组件进行识别。通过使用ifm视觉传感器，可以从装配开始时就保证始终满足高质量要求。



确保机器正常
运行时间



提高性能



解决方案

条形码/二维码读取器的应用范围非常广泛，包括从产品追踪和产品控制到产品识别。

该传感器可读取条形码和二维码，且不受其位置影响。即使多达25%的条码信息损坏或脏污，仍能实现正确读取。该读取器也可用于光学字符识别（OCR），例如根据铭牌或序列号识别产品。

建议产品



电感式接近开关



条形码/二维码读取器



AGV的行驶范围监测



确保人与AGV之间的协作安全

为了确保人与机器之间的无碰撞互动，必须对自动导引车（AGV）的行驶范围进行监测。利用ifm的3D视觉系统，可以避免装配进料时的健康损害和意外停机问题。



确保机器正常
运行时间



提高性能

解决方案

3D摄像头可以一目了然地在三维空间中检测场景和物体。相比于激光扫描仪，它无需任何运动部件，因此坚固耐用且没有磨损。O3D摄像头采用光飞行时间测量方法，可以利用23232个单独的像素点来测量与最近表面的距离。该传感器使用内部红外光源照亮场景，并通过表面反射的红外光计算距离。

追踪与追溯——RFID



制造过程中的无缝部件追踪

在制造过程中，可以使用条形码或RFID标签来追踪电池模组和电池组。这对于生产过程的全面可追溯性是非常必要的。

通过对生产所需的组件进行无缝识别，可以防止装配错误。



确保系统可用性



质量保证

解决方案

从生产到物流——降低生产中的故障率！可追溯性用于追踪和确保所有生产参数的质量，这包括产品的生产时间、地点和条件。

通过及时监测关键的质量数据，产品可追溯性可以减少质量相关的停机时间。这涉及提高直通率（FPY）以及降低内部非一致性成本。此外，产品可追溯性还能有效防止召回时的索赔。

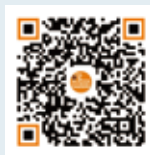
建议产品



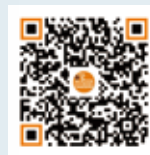
3D传感器



视觉系统



RFID





Green Future

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。对可持续发展倡议的需求持续增长，但可持续发展可以涵盖各种主题，这取决于您的公司行业、需求和目标。第一步是了解您现在的情况，并建立测量基线。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。



微信扫码联系客服





☎ 400 880 6651
www.ifm.cn



德国易福门电子

(*最新地址信息以公司官网为准)

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

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

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

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

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

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

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

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

成都办事处

联系地址：
成都市金牛区北三环一段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

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

各地销售点

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

易福门产品概览：



位置传感器



运动控制传感器



工业成像



安全技术



过程传感器



工业通信



IO-Link



RFID及光学识别



设备状态监测系统



移动车辆和工程机械系统



连接技术



软件



开关电源



附件



ifm – close to you!