



# 数据中心解决方案

ifm 守护数据中心液冷系统高效运行



ifm – close to you!

# 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产品广泛应用于各个行业，如：数据中心、汽车制造、光伏、锂电、食品饮料生产、机床、工程机械、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，我们还提供灵活个化的服务。全球超过155000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。



ifm成立于**1969年**  
ifm中国成立于**2005年**



产品  
**>15000种**



全球员工  
**>9000名**



卓越品质  
**5年质保**



# 目录

<b>数据中心行业介绍</b>	<b>01</b>
<hr/>	
<b>数据中心自动化冷却系统总览</b>	<b>05</b>
冷量分配单元 (CDU) 解决方案	07
浸没式冷却解决方案	19
冷却塔解决方案	33
<hr/>	
<b>ifm 明星产品精选</b>	<b>43</b>
<hr/>	
<b>开启 IIoT 工业物联网之旅</b>	<b>45</b>
<hr/>	
<b>实现可持续发展目标</b>	<b>49</b>

# 01

## DATA CENTRE

### 什么是 数据中心?

数据中心（Data centre）是为集中放置的电子信息技术设备提供运行环境的建筑场所，主要对数据进行集中存储、处理、计算和传输。

数据中心由服务器、存储设备、网络设备等IT基础设施组成，同时配备供配电系统、制冷系统、安防系统等配套设施，以确保设备的稳定运行和数据的安全性。

在全球数字化加速背景下，它作为数字信息时代的基础设施核心，承载着海量数据的管理和交换功能，是云计算、大数据、人工智能等现代信息技术的物理基石。其重要性不言而喻，数据中心行业的发展直接关系到数字经济的稳定运行与创新突破，是推动全球数字化转型的关键力量。





## 绿电直连数据中心的时代机遇

绿电直连技术通过将风电、光伏等可再生能源发电设备与数据中心配电系统直接耦合，实现清洁能源占比超80%的供能模式。2024年国家发改委“东数西算”工程明确提出，内蒙古、甘肃等枢纽节点需配套建设可再生能源电站，某乌兰察布数据中心已实现100%绿电直连运营，年均PUE值降至1.15以下。

### ✔ 经济性突破

光伏组件价格近三年下降42%，使绿电直连成本逼近传统电网供电

### ✔ 碳交易增益

参与全国碳市场的数据中心可通过绿电认证获得额外CCER收益

### ✔ 国家层面

2025年《新型数据中心发展三年行动计划》要求新建数据中心可再生能源使用率不低于40%

## 国家节能政策引领数据中心液冷技术发展

为响应“双碳”目标，国家出台了《数据中心绿色低碳发展专项行动计划》，明确到2025年底，全国数据中心平均电能利用效率(PUE)降至1.5以下。这一政策对数据中心的节能性提出了更高要求，突显了采用高效节能技术的重要性。在此背景下，液冷技术因其高效散热能力，将成为数据中心节能的重要手段，推动数据中心向可持续发展转型。

# 02

## DATA CENTRE TIERS

### 数据中心 层级评定

数据中心层级评定标准是衡量数据中心品质的关键工具，它能够精准地揭示数据中心在可靠性和性能方面的水准。借助这一标准，企业可以依据自身的业务需求和预算范围，精准地筛选出最契合的设施，确保数据中心的高效、稳定运行。

#### 什么是数据中心层级？

数据中心层级是一种标准化评级体系，旨在精准衡量数据中心基础设施的可靠性。该体系将数据中心划分为1至4四个层级，层级数字越大，表明其性能和可靠性越出色，其中4级代表表现最佳的层级。

#### 评级一般包含以下几方面：



##### 运行时间保障

确保数据中心能够持续稳定运行，最大限度减少停机时间。



##### 容错能力

衡量数据中心在面对计划内维护和突发意外中断时的应对能力，保障业务连续性。



##### 服务成本

综合考量数据中心运营及维护的经济性，以实现成本效益的平衡。

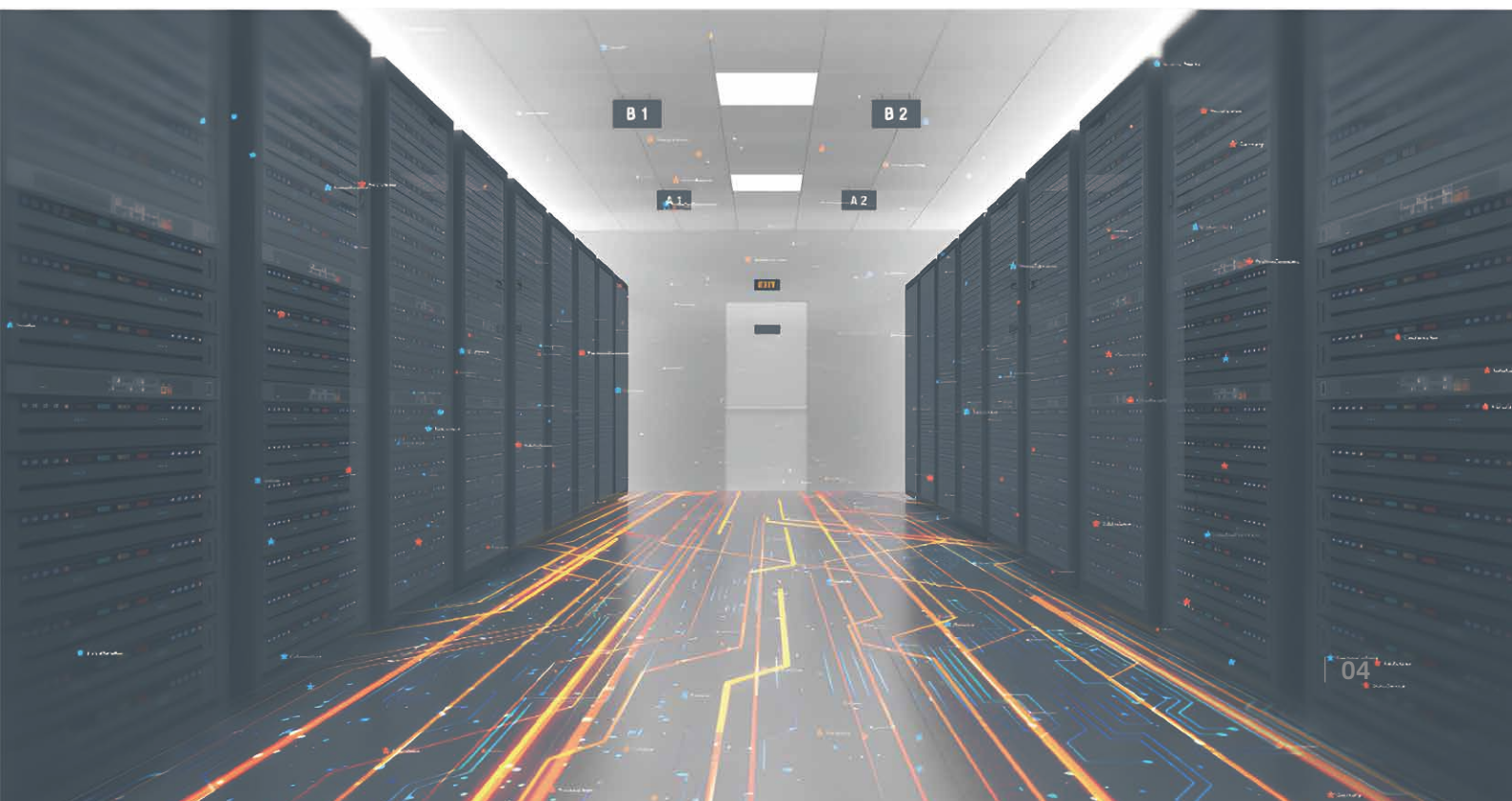
层级系统能够客观、全面地反映数据中心的运营状况，为用户提供了清晰的参考依据。然而，值得注意的是，并非所有数据中心都参与了这级评定，部分数据中心可能尚未获得明确的层级认证。

## 数据中心层级指南

选择数据中心层级时，应综合考虑成本与运行时间，依据业务需求精准匹配。不同层级对应不同典型用户。

参数	第1级	第2级	第3级	第4级
正常运行时间保证	99.671%	99.741%	99.982%	99.995%
年停机时间	<28.8小时	<22小时	<1.6小时	<26.3分钟
组件冗余	无	部分电力和冷却冗余 (部分N+1)	全N+1	容错 (2N或2N+1)
可同时维护	否	否	部分	是
价格	低	中等	高	非常高
人员配置	无需现场人员	1个班次	1个以上班次	全天候 (24/7/365)
典型客户	小型企业和初创公司 无复杂IT需求，可容忍较频繁停机	中小企业 (SMBs) 成本效益高且较可靠， 常用于数据备份或非关键数据库	成长型和大型企业 需额外故障保护，托管 大量数据 (含客户数据)	政府机构和大型企业 无预算限制企业，需 不间断可用性
选择理由	经济实惠	成本效益比良好	在高性能和可负担性 之间实现最佳平衡	容错能力强，持续 高流量或高处理需求

需注意，层级越高并非绝对更好，每个层级都有其适用场景。若需求不高却选择过高级别，会造成资源浪费；反之，若需求较高却选择低级别，可能影响业务运行。决策者应选择最适合其业务需求的数据中心层级。



# 03

## DATA CENTRE COOLING

### 数据中心 自动化冷却系统

#### 保障性能与效率的关键

在保障数据中心稳定运行的过程中，自动化冷却系统则是实现高效节能的关键环节。凭借精准的传感器数据支持，自动化冷却系统能够根据实时监测到的温度、湿度等环境参数，智能调节冷却设备的运行状态，确保数据中心始终处于最佳温度范围。为数据中心的稳定、高效与绿色运营保驾护航。

#### 数据中心自动化冷却系统优势



##### 加快上市速度

模块化冷却设备助力数据中心快速部署，满足增长需求。

简化可扩展性，采用即插即用传感器，便于快速扩展。

使用模块化 I/O 产品，减少布线 and 出错，支持快速更改和远程设置。





### 提高效率

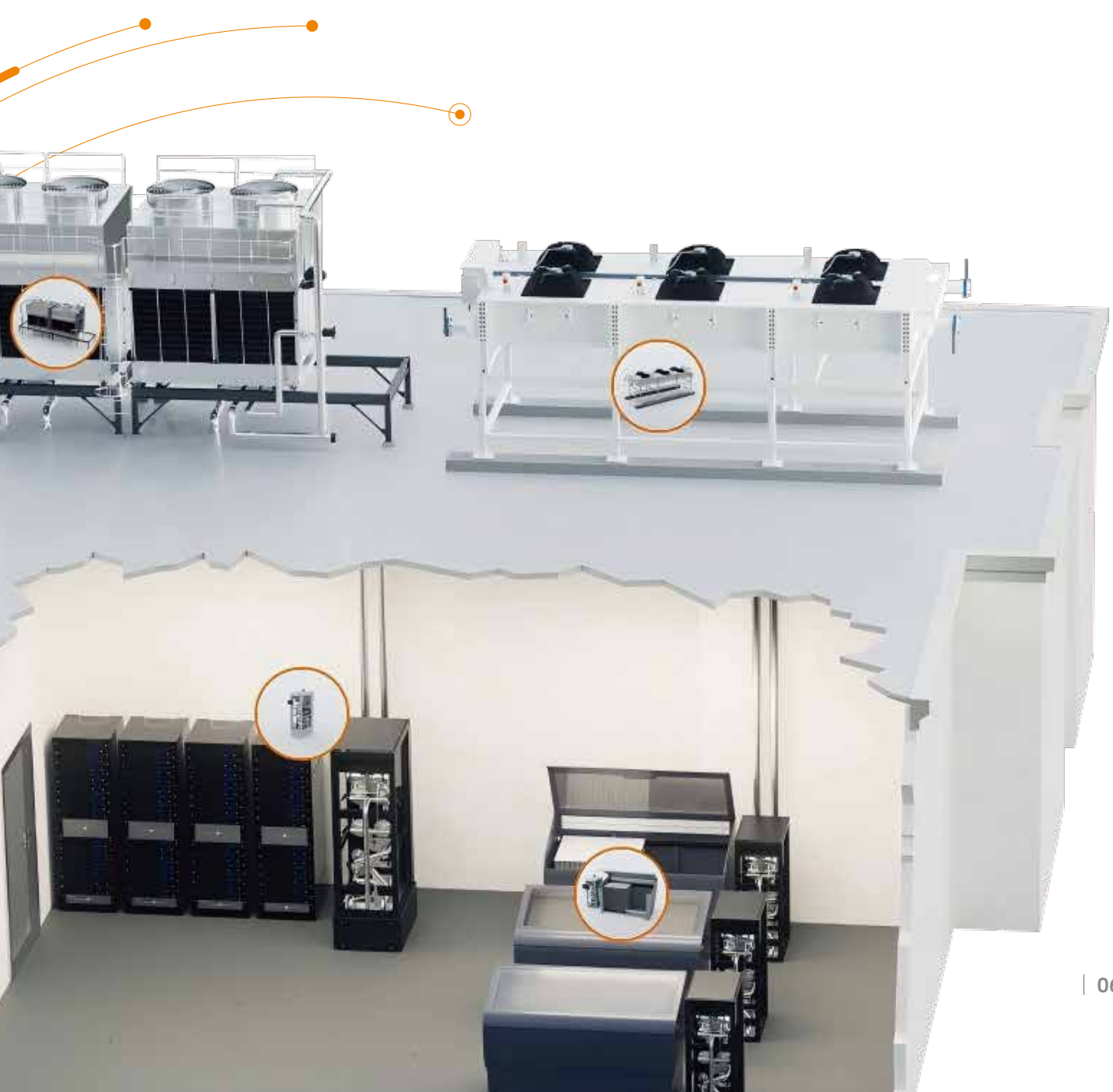
自动化冷却系统通过精准监测，减少热节流现象，提高测量数据的可信度。借助IO-Link技术，系统能够实时监测冷却液质量，优化维护计划，减少冷却不当和设备故障。通过监测关键设备和环境数据，提前预警潜在故障，优化容量规划，减少意外停机时间。

\*热节流是处理器为防止过热而降低运行速度的一种现象，这会大大降低计算能力和效率。准确可靠的冷却设备测量对于规避这一问题至关重要。



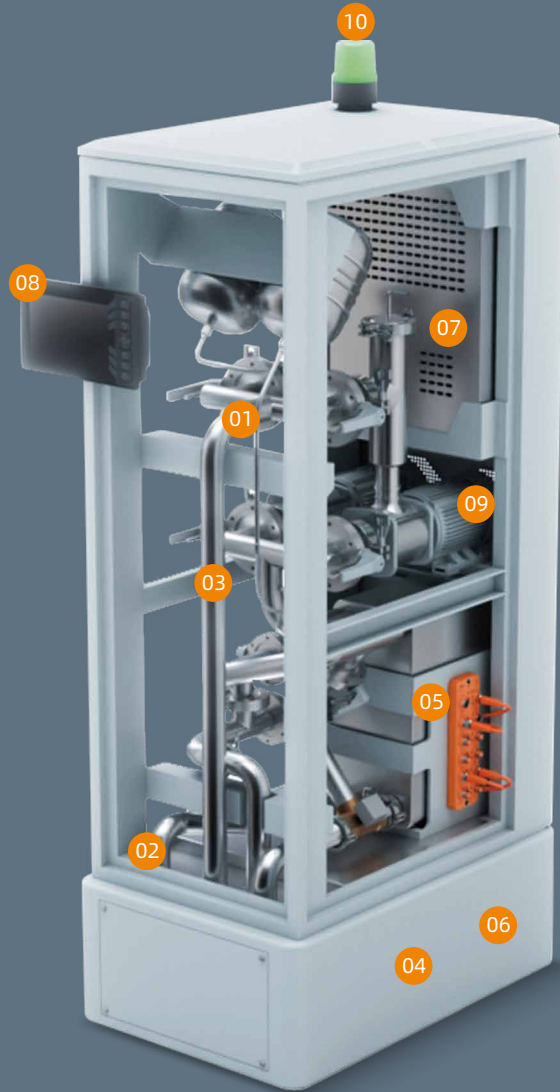
### 实现可持续发展目标

通过维持最佳运行环境，延长设备寿命，助力数据中心实现可持续发展目标。



## 冷量分配单元 (CDU)

液冷技术是数据中心冷却高密度芯片的高效方法。其中一种形式是直接芯片冷却，也就是冷却液通过冷板直接接触发热组件（如CPU和GPU），然后通过冷量分配单元（CDU）进行循环来达到冷却效果。其优点是精准冷却，与现有设计兼容，并且维护方式与传统系统类似。



### ● 预测性维护

传感器检测冷却液泄漏、泵故障或异常温度波动等问题，提供实时自动预警，以便快速响应来防止设备停机。

### ● 能效

对系统参数进行监测，允许根据实时数据动态调整冷却参数，确保冷量分配均匀并优化能耗。



### 01 压力监测

精准监测管道压力，减少管路泄漏风险



### 03 流量监测

持续高精度流量监测，可靠监测合成油，氟化液流量



### 05 IO-Link

通过IO-Link集成缩短调试时间、加快生产速度并消除模数转换的误差，加快上市速度



### 07 湿度监测

设备环境温湿度检测，及时预警环境变化



### 09 泵健康状况监测

通过振动监测实现预测性维护，减少设备故障导致的意外停机，同时缩短计划内维护时间



### 02 温度监测

精准温度控制，保证最高设备运行效率



### 04 液位监测

可靠的液位监测，确保稳定的冷却液供应，避免因冷却液液位减少而导致停机



### 06 污垢检测

冷却液电导率实时监测，及时预警介质污染，降低设备损坏风险并确保最佳性能



### 08 简化开发过程

利用多合一HMI控制器与PLC相结合来降低设计复杂度



### 10 状态指示

信号灯可以单独调整（常亮、低频闪烁、高频闪烁、不同颜色），从而减少信号灯的种类和库存



## 通过压力监测保持最佳性能

### 最大限度地减少因泵故障造成的计划外停机时间

通过监测关键点的冷却液压力，尤其是入口和出口处的压力，可以确保高效冷却芯片和部件。这些关键点之间的压差逐渐减小可能意味着出现泄漏或表明泵出现故障，而压差突然增大则可能表明过滤器发生堵塞。

实时压力监测有助于及时采取维护措施，防止潜在的系统故障或损坏，同时确保冷却液资源的最佳利用。

### 解决方案

ifm的PT系列压力传感器结构紧凑，可安装在CDU非常狭小的空间内，同时还异常坚固且响应迅速。

ifm的PV8和PL系列压力传感器可通过IO-Link同时测量压力和温度。这样就可以将多个传感器合而为一，从而降低系统的成本和生产时间。

### OEE（设备综合效率）

- ✓ 机器可用性
- ✓ 机器性能

### 推荐产品



#### PL压力传感器

- 齐平安装无死角
- 可同时测量压力和温度
- 高抗冲击和振动能力



#### PT / PU压力变送器

- 不锈钢紧凑型外壳
- 响应速度快
- 测量精度  $< \pm 0.5\%$ ，重复性  $< \pm 0.05\%$



#### PV/PP压力传感器

- 集成温度测量功能
- 不锈钢紧凑型外壳
- IO-Link通信



# 通过温度监测保证芯片冷却的可靠性

## 消除引起温度测量漂移的主要原因

冷却液的入口和出口温度是衡量冷却系统运行效率的直接指标。温差大小反映了冷却液带走热量的效率：温差减小可能意味着过滤器堵塞或冷却液流量降低，而温差增大则可能表明设备发热量增加或存在故障元件。

通过实时监测冷却液温度，用户可以动态调整冷却系统参数，维持最佳冷却温度。这种主动管理方式不仅能防止冷凝和减少服务器的热应力，还能降低冷却能耗。此外，高温回水还可用于热量再利用，进一步提升能效。

## 解决方案

温度传感器有助于维持适当的冷却液温度，确保芯片冷却的高效率。

ifm的TA温度变送器结构紧凑，适用于CDU的狭小空间，同时也非常坚固耐用，能够抵御导致其他温度传感器发生漂移的常见故障点的影响。

ifm的TCC温度传感器具有校准检查功能，可实时验证其准确性。如果需要进行校准检查，传感器会自动发出提醒，确保测量数据始终可靠。

## OEE（设备综合效率）



机器可用性



能源优化



自动化冷却系统总览

冷量分配单元 (CDU)

浸没式冷却

冷却塔

明星产品精选

开启 IT 之旅

## 推荐产品



### TA温度变送器

- 温度测量范围广
- 机械稳定性高，可耐受高达 400 bar 的压力
- 25...150 mm 不同安装长度可选



### TCC温漂自检温度传感器

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





## 通过持续流量监测优化能量传递

### 利用流量测量防止低效的温度传递

流量是高效芯片冷却的关键要素，会影响散热的速度。冷却系统必须能够实时响应需求。如果冷却液温度升高，就需要精准增加流量，将热量散发到系统冷却回路中。如果冷却液温度较低，则需要精确地降低流量，改善系统能效。

监测冷却管路入口和出口以及泵前后的流量可确保足够的冷却性能，并防止气泡或气蚀等干扰。实时流量监测可优化工艺流程，根据实际需要来调整运行，从而提质增效。

### 解决方案

利用ifm流量传感器调节冷却液流量，可以优化冷却效率，并在早期就发现冷却液管路中的流量受限、堵塞或泄漏等异常情况。

ifm的SU超声波流量计能够在水和水/乙二醇应用中提供高精度的流量和温度测量结果，可测量2英寸管道中高达1,000升/分钟的流量。

ifm的SA流量计是一款高性价比的探头式流量传感器，可测量直径 1/2"到16"的管道中各种介质的流量和温度，包括水、介电冷却液和乙二醇。

### OEE（设备综合效率）



能源优化



可持续发展

### 推荐产品



#### SU超声波流量传感器

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



#### SMF大管径电磁流量计

- 同步监测4个过程参数：瞬时流量、累积流量、温度和电导率
- M12快速接线
- 一体式按压按钮，支持中文界面
- 高灵敏度、高重复性和高测量动态性
- 测量管径最大可达 DN100，测量范围可达300m³/h



#### SA热式流量计

- 管内直径可调，25...400 mm
- 高达100bar抗压强度
- IO-Link参数自动恢复功能
- 就地显示



# 通过可靠的液位监测确保稳定的冷却液供应

## 通过优化因冷却液液位减少而导致的停机时间

储液器中冷却液液位不足会导致芯片过热。值得注意的是，必须确保有足够的液位来保证连续运行、高效冷却和防止泵干转。此外，冷却液液位过低还会导致空气吸入，扰乱冷却液流动并降低冷却效率，有可能导致机器停机或热节流。

### 解决方案

机械式浮动开关可能会发生粘连，导致错误的液位指示，造成CDU过早关闭。ifm的LMC点液位传感器采用固态技术，没有任何运动部件，可确保正常运行。

ifm的LR连续液位传感器还采用一种被称为导波雷达的固态技术。该技术在多种介质类型中都非常可靠和精确，包括介电流体、制冷剂、水和水/乙二醇混合物。

### OEE (设备综合效率)

✓ 机器性能

✓ 能源优化



自动化冷却系统总览

冷量分配单元 (CDU)

浸没式冷却

冷却塔

明星产品精选

开启「」之旅

### 推荐产品



#### LR液位传感器

- 带有两个或四个开关输出或模拟输出的版本
- 清晰可见的LED显示
- 测杆长度长达200 cm



#### LMC液位传感器

- 可靠抑制杂质沉淀和泡沫
- 两个独立的开关点
- 不锈钢外壳，防护等级高
- 可检测不同品类冷却介质



#### AL14 IO-Link主站

- 连接多达八个IO-Link设备
- 机器数据、过程参数和诊断数据至控制器的可靠传送
- 集成现场总线接口





## 通过 IO-Link 集成加快上市速度

### 缩短调试时间、加快生产速度并消除模数转换的误差

随着人工智能持续推动数据中心快速发展，CDU制造商要能够迅速行动，以跟上不断增长的需求。硬接线仪表既耗时又容易出错。加快生产速度和降低出错几率至关重要。

### 解决方案

ifm的IO-Link技术专为现场安装而设计，通过快接电缆进行连接，从而大大加快了组装时间，并且将组装出错几率降至最低。

该技术采用数字通信协议，不受电磁噪声影响，这在数据中心这样的高噪声环境中尤为重要。这种数字化通信比模拟量信号更精确，且无需缩放，减少了编程时间和风险，同时还能助您能够更深入地洞悉流程。

### OEE（设备综合效率）

✓ 机器性能

✓ 产品质量

### 推荐产品



#### AL14 IO-Link主站

- 连接多达八个 IO-Link 设备
- 机器数据、过程参数和诊断数据至控制器的可靠传送
- 集成现场总线接口



#### AL IO-Link从站

- 用于二进制传感器到IO-Link主站的简单连接
- 数据和电源的传送可通过非屏蔽的连接电缆进行
- LED清晰显示运行、开关及错误状态



# 早期污垢检测保障冷却液质量

## 降低设备损坏风险并确保最佳性能

冷却液质量好坏会直接影响其吸收和转移电子元件热量的能力。适当的冷却液质量监测可检测pH值波动、是否存在污染物或化学分解等可能导致冷却系统腐蚀或结垢的因素。劣质冷却液或污染物会降低部件的性能，导致泄漏和系统故障。

监测电导率水平有助于确定冷却液的质量。低电导率表示污染水平较低，而高电导率则表示存在金属、盐分或微粒等污染物。电导率测量还能揭示冷却液稀释的情况，额外的液体会降低添加剂浓度，可能会影响性能。

## 解决方案

ifm的LDL电导率传感器能够监测冷却液是否变质、是否存在污染或者由生物生长引起的变化。冷却液质量变化的早期检测有助于优化冷却性能。

## OEE（设备综合效率）

- ✓ 产品质量
- ✓ 机器性能



自动化冷却系统总览

冷量分配单元 (CDU)

浸没式冷却

冷却塔

明星产品精选

开启「」之旅

## 推荐产品



### IO-Link启动包

- IO-Link启动包带4端口主站，可快速启动
- 兼容IO-Link参数设置软件“moneoconfigure SA”
- 用于现场总线通信和IIoT应用的启动包，带MQTT和JSON，可供下载
- 包括IO-Link传感器、带可互换适配器的插入式电源、以太网和传感器电缆



### LDL超纯水电导率传感器

- 检测清洗液的浓度
- 监测冲洗水中的残留物
- 可实现无损信号传输





## 通过湿度监测延长机器正常运行时间

### 减少因湿度过大而造成的停机时间

环境温度和湿度会直接影响CDU的冷却效率及服务器和其他电子元件的运行。湿度过高会形成冷凝水，导致短路、腐蚀和电子元件性能下降。

温度过高会导致组件过热和使用寿命缩短，而温度过低则会影响效率，导致运行问题。通过监测这些参数，数据中心运营商可以调整风量管理等冷却策略，或调整冷却装置的设置，以保持理想的工况并最大限度地提高能效。

### 解决方案

环境温度和湿度会影响CDU的性能。ifm的LDH传感器可同时测量环境温度和湿度，允许对系统进行调整以保持最佳冷却效果。

### OEE（设备综合效率）



机器性能

### 推荐产品



#### LDH温湿度传感器

- 轻松监测温度和空气湿度
- 即插即用
- 通过模拟量信号或IO-Link输出数据



# 利用多合一HMI控制器简化开发过程

## 将您的HMI与PLC相结合来降低设计复杂度

带有集成PLC的多合一数字显示器，使用免费编程软件并且支持多种编程语言，具有简单且灵活的特点。凭借可柜外安装的特点和M12连接技术，该显示器减少了物料清单（BOM），意味着生产速度更快，并可改善人工、组装和可扩展性。

系统性能的可视化和诊断反馈可用来消除人为错误，从而改善操作人员的体验。通过洞悉系统健康状况和潜在问题，HMI有助于尽可能地降低维护成本，防止意外故障的发生。

## 解决方案

ifm的HMI控制器采用集成式可编程逻辑控制器(PLC)，旨在显示和控制各种工艺流程。其实时可视化仪表盘可显示传感器数据以及为热节流和能源使用等任务量身定制的预装程序。此外，这些控制器还能通过SNMP和Modbus等多种协议与DCIM和云服务直接通信。

## OEE（设备综合效率）

- ✓ 机器性能
- ✓ 可持续发展



- 自动化冷却系统总览
- 冷量分配单元 (CDU)
- 浸没式冷却
- 冷却塔
- 明星产品精选
- 开启「云」之旅

## 推荐产品



### CR人机界面

- 4位多核处理器，支持触摸屏
- 带RGB背光和触觉反馈
- 用于数据记录并支持模拟量和以太网摄像头的高性能USB接口
- 配备CAN和以太网接口，支持多种协议
- 可使用CODESYS 3.5按照IEC 61131-3自由编程



### TN温度传感器

- 监控功能的模拟输出或开关输出
- 通过 IO-Link 的友好通信
- 直观友好的操作



### AL14 IO-Link主站

- 连接多达八个 IO-Link 设备
- 机器数据、过程参数和诊断数据至控制器的可靠传送
- 集成现场总线接口





## 通过持续监测泵健康状况提高机器可用性

### 通过预测性维护，减少设备故障导致的意外停机，同时缩短计划内维护时间

冷却设备的可用性对于确保数据中心的效率和足够的计算空间至关重要。必须采用坚固耐用的仪器来减少计划外停机，并利用即插即用的解决方案尽可能减少计划内停机设置和调整的时间。

CDU上的泵负责流体的循环、压力控制和流量。早期检测泵和其他部件的故障让你有充裕时间替换零件并制定维护计划，避免长时间意外停机。

### 解决方案

振动传感器可监测泵的健康状况，防止出现灾难性的设备故障和长时间停机。振动传感器可同时监测机器的五大问题：冲击、疲劳、摩擦、严重程度和温度。通过对这些数据进行实时监测，传感器能够预测即将发生的故障并限制灾难性损坏。

### OEE（设备综合效率）



产品质量

### 推荐产品



#### VV振动传感器及变送器

- 根据失衡、滚动元件轴承或齿轮状态的基于条件维护
- 工作温度范围广，高防护等级
- 长期可靠监测特征值，可采集原始数据
- 无需控制柜和复杂布线，即可接入工业以太网
- 异步传输原始数据（BLOB）



#### VSM加速度计

- 用于连接到VSE诊断分析模块
- 宽频率和测量范围
- 坚固的外壳，适用于严苛的工业环境
- 适用于防爆区域



# 清晰的状态指示

## 利用可配置的信号灯减少库存

视觉和听觉指示灯提醒操作人员必要的任务和机器运行情况。

### 解决方案

ifm的信号灯采用可编程的颜色、视觉效果和90分贝蜂鸣器，可即时指示操作人员所需的操作。

传统的信号灯采用模块化设计，有多个部件编号，然后进行组装。ifm信号灯是一个单一组件，可配置各种颜色和动作，以满足广泛的应用需求。

### OEE（设备综合效率）

- ✓ 机器可用性



自动化冷却系统总览

冷量分配单元 (CU)

浸没式冷却

冷却塔

明星产品精选

开启「」之旅

## 推荐产品



### VSE振动分析模块

- 输出可配置为“预警”和“主警报”
- 用于监控进一步测量变量的模拟输入
- 带实时时钟的集成历史存储器对多达4个加速度传感器进行连续的特征值计算



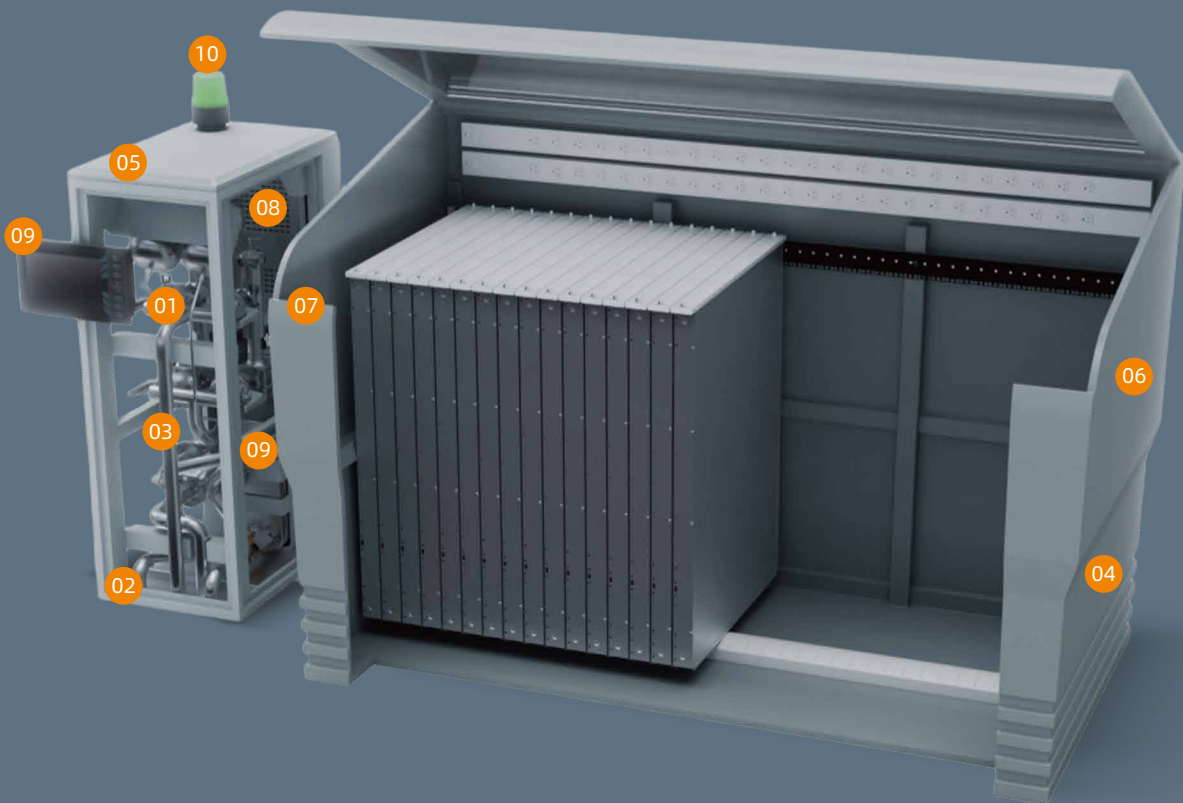
### DV信号灯

- 安装快速便捷
- 现代化LED RGB技术，使用寿命长
- 通过IO-Link或设置菜单可配置不同模式



## 浸没式冷却

液冷技术是数据中心冷却高密度芯片的高效方法。液冷的其中一种形式是浸没式冷却，也就是将整个服务器或电子元件浸没在装有介电冷却液的槽中。冷却液直接从部件中吸收热量，确保均匀的冷却效果。浸没式冷却槽的紧凑设计减少了其在数据中心内的占地面积，从而为服务器提供更多的空间。



### ● 可靠性和维护

传感器可确保冷却液保持在最佳液位和温度，为服务器维持稳定的环境，从而降低过热和硬件故障的风险。此外，浸没式液冷只需要较少的运动部件，可以延长使用寿命并简化维护。

### ● 能效

对系统参数的监测允许根据实时数据动态调整冷却参数，并将余热用于其他目的。



### 01 压力监测

一体式不锈钢外壳设计，精准监测关键区域的冷却液压力，确保芯片和部件的高效冷却



### 03 流量监测

针对不同类型冷却液，精准监测冷却管路的进出口及泵的前后流量，及早发现管路流量受限、堵塞或泄漏异常



### 05 IO-Link

通过IO-Link集成缩短调试时间、降低出错率，加快生产速度并消除传感器与控制器模数转换的误差



### 07 位置监测

全金属电感式接近开关确保冷却槽外盖始终保持关闭状态，有效防止冷却液受到污染



### 09 简化开发过程

利用多合一HMI控制器与PLC相结合来降低设计复杂度



### 09 泵健康状况监测

通过振动监测实现预测性维护，减少设备故障导致的意外停机，同时缩短计划内维护时间



### 02 温度监测

带温漂自检功能，通过实时监测冷却液温度，动态调整冷却系统参数，确保维持最佳过程温度



### 04 液位监测

可靠液位监测，确保均匀冷却、防止溢流损坏设备，并在液位异常或泄漏时报警，避免部件过热和故障



### 06 污垢检测

实时监测冷却液变质和污染状况，从而有效降低设备损坏及由此引发的高昂维修成本



### 08 温湿度监测

精准监测环境温湿度，确保浸没槽CDU卓越性能



### 10 状态指示

信号灯可以单独调整（常亮、低频闪烁、高频闪烁、不同颜色），从而减少信号灯的种类和库存



## 通过压力监测保持最佳性能

### 最大限度地减少因泵故障造成的计划外停机时间

通过监测关键点的冷却液压力，尤其是入口和出口处的压力，可以确保高效冷却芯片和部件。这些关键点之间的压差逐渐减小可能意味着出现泄漏或表明泵出现故障，而压差突然增大则可能表明过滤器发生堵塞。

实时压力监测有助于及时采取维护措施，防止潜在的系统故障或损坏，同时确保冷却液资源的最佳利用。

### 解决方案

ifm的PT系列压力传感器结构紧凑，可安装在CDU非常狭小的空间内，同时还异常坚固且响应迅速。

ifm的PV8和PL系列压力传感器可通过IO-Link同时测量压力和温度。这样就可以将多个传感器合而为一，从而降低系统的成本和生产时间。

### OEE（设备综合效率）



产品质量



机器性能

### 推荐产品



#### PT / PU压力变送器

- 不锈钢紧凑型外壳
- 响应速度快
- 测量精度  $\leq \pm 0.5\%$ ，重复性  $\leq \pm 0.05\%$



#### PV/PP压力传感器

- 集成温度测量功能
- 不锈钢紧凑型外壳
- IO-Link通信



# 通过温度监测保证芯片冷却的可靠性

## 消除引起温度测量漂移的主要原因

冷却液的入口和出口温度是衡量冷却系统运行效率的直接指标。温差大小反映了冷却液带走热量的效率：温差减小可能意味着过滤器堵塞或冷却液流量降低，而温差增大则可能表明设备发热量增加或存在故障元件。

通过实时监测冷却液温度，用户可以动态调整冷却系统参数，维持最佳冷却温度。这种主动管理方式不仅能防止冷凝和减少服务器的热应力，还能降低冷却能耗。此外，高温回水还可用于热量再利用，进一步提升能效。

## 解决方案

温度传感器有助于维持适当的冷却液温度，确保芯片冷却的高效率。

ifm的TA温度变送器结构紧凑，适用于CDU的狭小空间，同时也非常坚固耐用，能够抵御导致其他温度传感器发生漂移的常见故障点的影响。

ifm的TCC温度传感器具有校准检查功能，可实时验证其准确性。如果需要进行校准检查，传感器会自动发出提醒，确保测量数据始终可靠。

## OEE（设备综合效率）

- ✓ 产品质量
- ✓ 机器性能
- ✓ 能源优化



自动化冷却系统总览  
● 冷量分配单元 (CDU)  
● 浸没式冷却  
● 冷却塔  
● 明星产品精选  
● 开启301之旅

## 推荐产品



### TA温度变送器

- 温度测量范围广
- 机械稳定性高，可耐受高达 400 bar 的压力
- 25...150 mm 不同安装长度可选



### TCC温漂自检温度传感器

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





## 通过持续流量监测优化能量传递

### 利用流量测量防止低效的温度传递

流量是高效芯片冷却的关键要素，会影响散热的速度。冷却系统必须能够实时响应需求。如果冷却液温度升高，就需要精准增加流量，将热量散发到系统冷却回路中。如果冷却液温度较低，则需要精确地降低流量，改善系统能效。

监测冷却管路入口和出口以及泵前后的流量可确保足够的冷却性能，并防止气泡或气蚀等干扰。实时流量监测可优化工艺流程，根据实际需要来调整运行，从而提质增效。

### 解决方案

利用ifm流量传感器调节冷却液流量，可以优化冷却效率，并在早期就发现冷却液管路中的流量受限、堵塞或泄漏等异常情况。

ifm的SU超声波流量计能够在水和水/乙二醇应用中提供高精度的流量和温度测量结果，可测量2英寸管道中高达1,000升/分钟的流量。

ifm的SA流量计是一款高性价比的探头式流量传感器，可测量直径 1/2" 到 16"的管道中各种介质的流量和温度，包括水、介电冷却液和乙二醇。

### OEE（设备综合效率）



机器性能



机器可用性

### 推荐产品



#### SU超声波流量传感器

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



#### SA/SL/SI流量传感器

- 可靠的气体和液体监控
- 存在 AC 或 DCV 的版本
- 带有开关输出、模拟信号和 IO-Link
- 同时测量流量和温度



# 通过液位和泄漏监测确保完全浸没

## 消除因溢流和部件外露造成的意外停机

介电冷却液的液位对浸没式冷却至关重要，因为所有部件都必须完全浸没。正确的浸没可保证均匀的冷却效果，防止出现热点。液位监测可防止冷却液的液位过高而出现溢流，避免损坏周围的设备。另外，还能在冷却液液位过低或出现冷却液泄漏迹象时发出报警，避免造成部件暴露，导致过热和潜在故障。

## 解决方案

机械式浮动开关可能会发生粘连，导致错误的液位指示，造成浸没槽 CDU 过早关闭。ifm 的 LMC 点液位传感器采用不带任何运动部件的固态技术，确保正常运行。

ifm 的 LR 连续液位传感器还采用一种被称为导波雷达的固态技术。该技术在多种介质类型中都非常可靠和精确，包括介电流体、制冷剂、水和水/乙二醇混合物。

## OEE（设备综合效率）



机器性能



自动化冷却系统总览

冷量分配单元 (CDU)

浸没式冷却

冷却塔

明星产品精选

开启「」之旅

## 推荐产品



### LR 液位传感器

- 带有两个或四个开关输出或模拟输出的版本
- 清晰可见的 LED 显示
- 测杆长度长达 160 cm



### LMC 液位传感器

- 可靠抑制沉积和泡沫
- 两个独立的开关点
- 不锈钢外壳，防护等级高





## 通过 IO-Link 集成加快上市速度

### 缩短调试时间、加快生产速度并消除模数转换的误差

随着人工智能持续推动数据中心快速发展，CDU制造商要能够迅速行动，以跟上不断增长的需求。硬接线仪表既耗时又容易出错。加快生产速度和降低出错几率至关重要。

### 解决方案

ifm的IO-Link技术专为现场安装而设计，通过快接电缆进行连接，从而大大加快了组装时间，并且将组装出错的可能性降至最低。

该技术采用数字通信协议，不受电磁噪声影响，这在数据中心这样的高噪声环境中尤为重要。这种数字化通信比模拟量信号更精确，而且无需缩放，减少了编程时间和风险，同时还使您能够更深入地洞悉流程。

### OEE（设备综合效率）



机器性能



产品质量

### 推荐产品



#### IO-Link启动包

- IO-Link启动包带4端口主站，可快速启动
- 兼容IO-Link参数设置软件“moneo configure SA”
- 用于现场总线通信和IIoT应用的启动包，带MQTT和JSON，可供下载
- 包括IO-Link传感器、带可互换适配器的插入式电源、以太网和传感器电缆



#### AL14 IO-Link主站

- 连接多达八个 IO-Link 设备
- 机器数据、过程参数和诊断数据至控制器的可靠传送
- 集成现场总线接口



# 早期污垢检测保障冷却液质量

## 降低设备损坏风险并确保最佳性能

冷却液质量好坏会直接影响其吸收和转移电子元件热量的能力。适当的冷却液质量监测可检测pH值波动、是否存在污染物或化学分解等可能导致冷却系统腐蚀或结垢的因素。劣质冷却液或污染物会降低部件的性能，导致泄漏和系统故障。

监测电导率水平有助于确定冷却液的质量。低电导率表示污染水平较低，而高电导率则表示存在金属、盐分或微粒等污染物。电导率测量还能揭示冷却液稀释的情况，额外的液体会降低添加剂浓度，可能会影响性能。

## 解决方案

LDH油湿度传感器是一种通过连续测量相对湿度和温度来监测油质的强大工具。它使工厂操作员能够根据设备状态进行更换和维护。

ifm的LDL电导率传感器可以检测冷却液变质和污染的情况，有助于操作人员防止设备损坏和昂贵的维修。

## OEE（设备综合效率）

✓ 机器性能



自动化冷却系统总览  
● 冷量分配单元 (CDU)  
● 浸没式冷却  
● 冷却塔  
● 明星产品精选  
● 开启“i”之旅

## 推荐产品



### LDH油湿度检测传感器

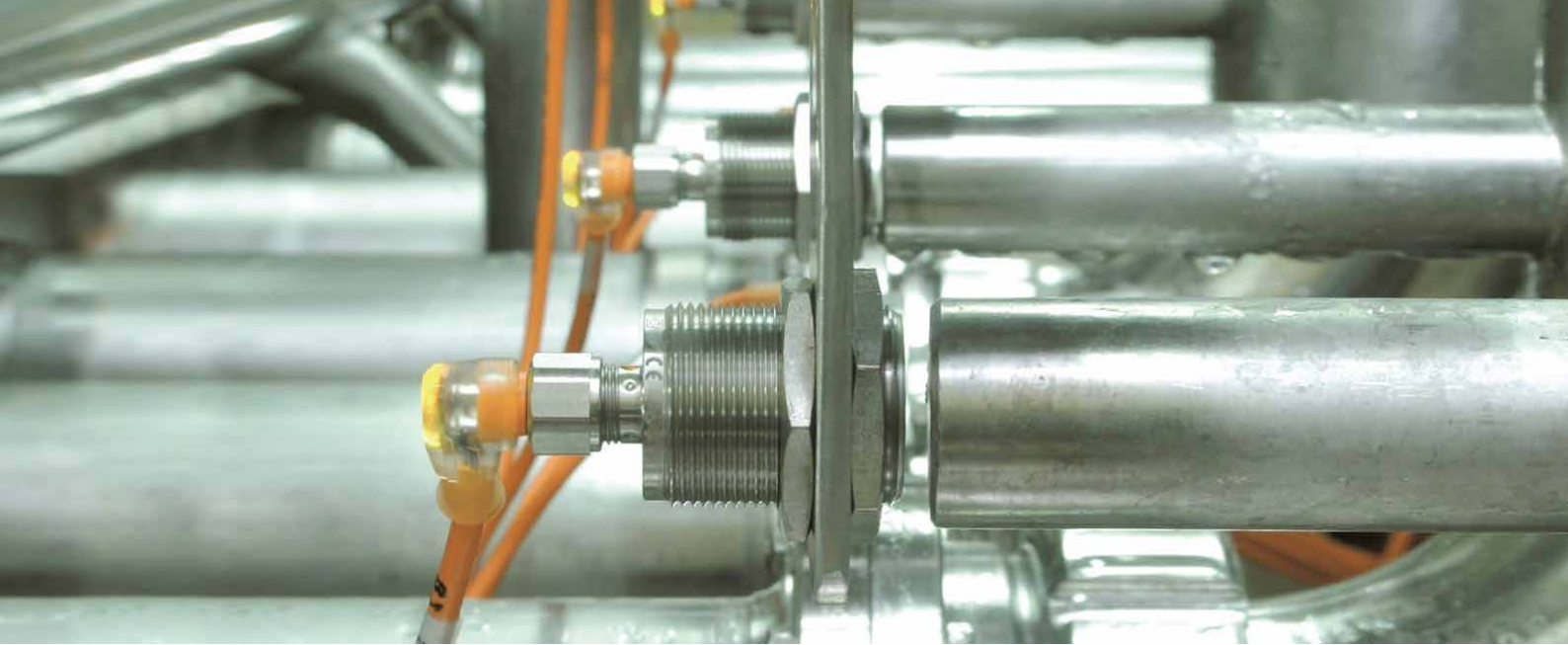
- 油的在线状态监测
- 两路用于相对湿度、粘度和温度的模拟量输出
- 通过管路连接快速安装



### LDL超纯水电导率传感器

- 检测清洗液的浓度
- 监测冲洗水中的残留物
- 可实现无损信号传输





## 通过位置监测确保冷却槽外盖闭合

### 最大限度地减少因泵故障造成的计划外停机时间

浸没式冷却槽的外盖应保持关闭状态，以防止介电冷却液受到污染，并保持系统正常运行。闭合的外盖可以保持冷却槽设计的热动态特性，确保高效散热，并且将灰尘、碎屑或其他污染物进入冷却槽的几率降至最低。

### 解决方案

电感式接近开关是一种非接触式选项，不存在任何磨损，可用于检测冷却槽外盖的开合状态。

### OEE（设备综合效率）



产品质量



可持续发展

## 推荐产品



### 全金属传感器

- 高性价比
- 适用于高要求应用的传感器和连接器完美组合
- 金属感应面，经久耐用
- 高抗冲击和抗振能力



# 通过湿度监测延长机器正常运行时间

## 减少因湿度过大而造成的停机时间

环境温度和湿度会直接影响CDU的冷却效率以及服务器和其他电子元件的运行。湿度过高会形成冷凝水，导致短路、腐蚀和电子元件性能下降。

温度过高会导致组件过热和使用寿命缩短，而温度过低则会影响效率，导致运行问题。通过监测这些参数，数据中心运营商可以调整风量管理等冷却策略，或调整冷却装置的设置，以保持理想的工况并最大限度地提高能效。

## 解决方案

环境温度和湿度会影响浸没槽 CDU 的性能。ifm 的 LDH 传感器可同时测量环境温度和湿度，允许对系统进行调整以保持最佳冷却效果。

## OEE（设备综合效率）



机器性能



自动化冷却系统总览

冷量分配单元 (CDU)

浸没式冷却

冷却塔

明星产品精选

开启「」之旅

## 推荐产品



### LDH温湿度传感器

- 轻松监测温度和空气湿度
- 即插即用
- 通过模拟量信号或IO-Link输出数据





## 利用多合一HMI控制器简化开发过程

### 将您的HMI与PLC相结合来降低设计复杂度

带有集成PLC的多合一数字显示器使用一种免费编程软件，并且支持多种编程语言，具有简单且灵活的特点。凭借可现场安装的能力和M12连接技术，该显示器减少了物料清单（BOM），意味着生产速度更快，并可改善人工、组装和可扩展性。

系统性能的可视化和诊断反馈可用于消除人为错误，从而改善操作人员的体验。通过洞悉系统健康状况和潜在问题，HMI有助于尽可能地降低维护成本，防止意外故障的发生。

### 解决方案

ifm的HMI控制器采用集成式可编程逻辑控制器(PLC)，旨在显示和控制各种工艺流程。其实时可视化仪表盘可显示传感器数据以及为热节流和能源使用等任务量身定制的预装程序。此外，这些控制器还能通过SNMP和Modbus等多种协议与DCIM和云服务直接通信。

### OEE（设备综合效率）



机器性能



能源优化

### 推荐产品



#### CR人机界面

- 4位多核处理器，支持触摸屏
- 带RGB背光和触觉反馈
- 用于数据记录并支持模拟量和以太网摄像头的高性能USB接口
- 配备CAN和以太网接口，支持多种协议（如CANopen、SAE J1939、EtherNet/IP、Modbus）
- 可使用CODESYS 3.5按照IEC 61131-3自由编程



#### VSE振动分析模块

- 输出可配置为“预警”和“主警报”
- 用于监控进一步测量变量的模拟输入
- 带实时时钟的集成历史存储器对多达4个加速度传感器进行连续的特征值计算



# 通过持续监测泵健康状况提高机器可用性

## 通过预测性维护，减少设备故障导致的意外停机，同时缩短计划内维护时间

冷却设备的可用性对于确保数据中心的效率和足够的计算空间至关重要。必须采用坚固耐用的仪器来减少计划外停机，并利用即插即用的解决方案尽可能减少计划内停机设置和调整的时间。

CDU上的泵负责流体的循环、压力控制和流量。早期检测泵和其他部件的故障让你有充裕时间订购替换零件并制定维护计划，避免长时间意外停机。

### 解决方案

振动传感器可监测泵的健康状况，防止出现灾难性的设备故障和长时间停机。振动传感器可同时监测机器的五大问题：冲击、疲劳、摩擦、严重程度和温度。通过对这些数据进行实时监测，传感器能够预测即将发生的故障并限制灾难性损坏。

### OEE（设备综合效率）

- ✓ 机器性能
- ✓ 机器可用性



自动化冷却系统总览  
冷量分配单元（CDU）  
浸没式冷却  
冷却塔  
明星产品精选  
开启“三”之旅

### 推荐产品



#### VV振动传感器及变送器

- 根据失衡、滚动元件轴承或齿轮状态的基于条件维护
- 工作温度范围广，高防护等级
- 长期可靠监测特征值，可采集原始数据
- 无需控制柜和复杂布线，即可接入工业以太网
- 异步传输原始数据（BLOB）



#### VSM加速度计

- 用于连接到VSE诊断分析模块
- 宽频率和测量范围
- 坚固的外壳，适用于严苛的工业环境
- 适用于防爆区域





## 清晰的状态指示

### 利用可配置的信号灯减少库存

视觉和听觉指示灯提醒操作人员必要的任务和机器运行情况。

### 解决方案

ifm的信号灯采用可编程的颜色、视觉效果和90分贝蜂鸣器，可即时指示操作人员所需的操作。

传统的信号灯采用模块化设计，有多个部件编号，然后进行组装。ifm信号灯是一个单一组件，可配置各种颜色和动作，以满足广泛的应用需求。

### OEE（设备综合效率）



机器性能

## 推荐产品



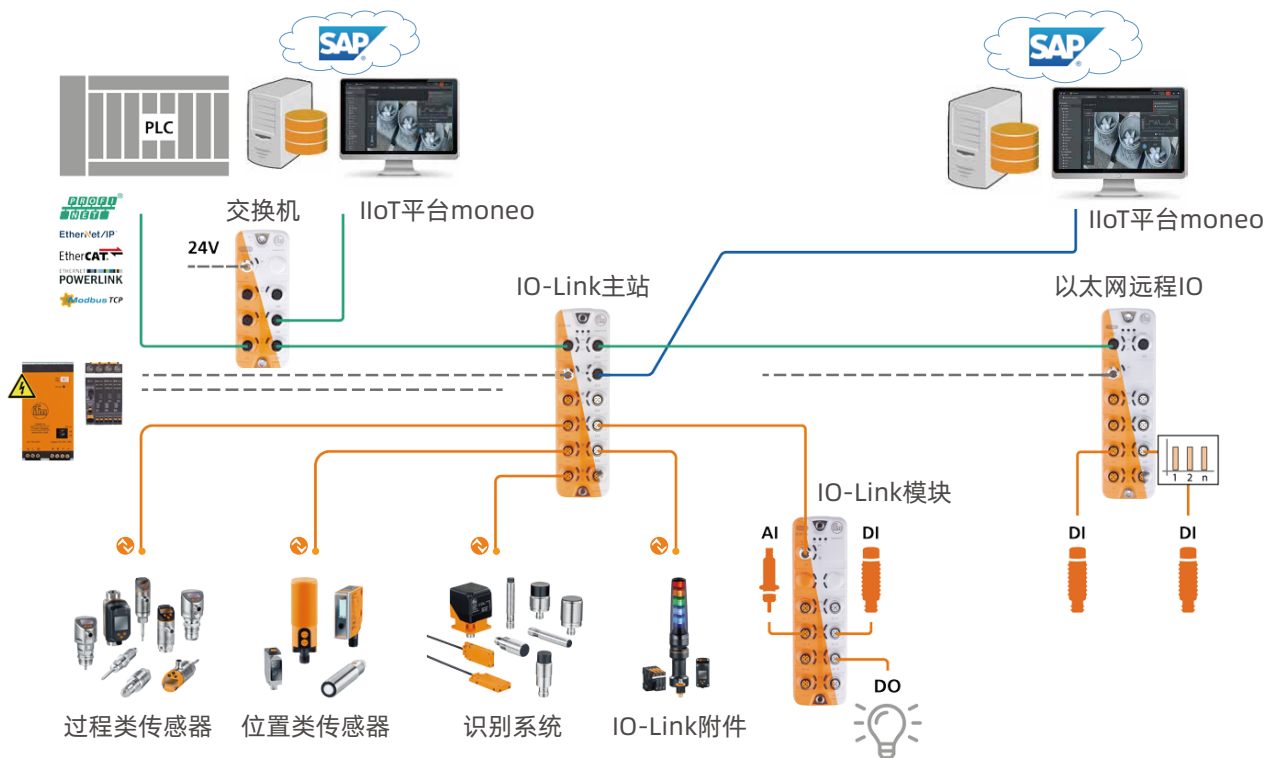
### DV信号灯

- 安装快速便捷
- 现代化LED RGB技术，使用寿命长
- 通过IO-Link或设置菜单可配置不同模式



# IO-Link 组成/架构

IO-Link由领先的传感器、执行器和控制器制造商开发，是一种不受现场总线限制的标准化、自动化接口。它无需复杂的寻址，即可为用户实现点对点连接。常规的IO-Link系统通常由IO-Link主站、IO-Link设备以及标准化的三芯电缆组成。借助IO-Link，您可以高效整合设备与数据，助力数据中心的智能化升级与快速发展。



## 推荐产品



### AL14 IO-Link主站

- 连接多达八个 IO-Link 设备
- 机器数据、过程参数和诊断数据至控制器的可靠传送
- 集成现场总线接口



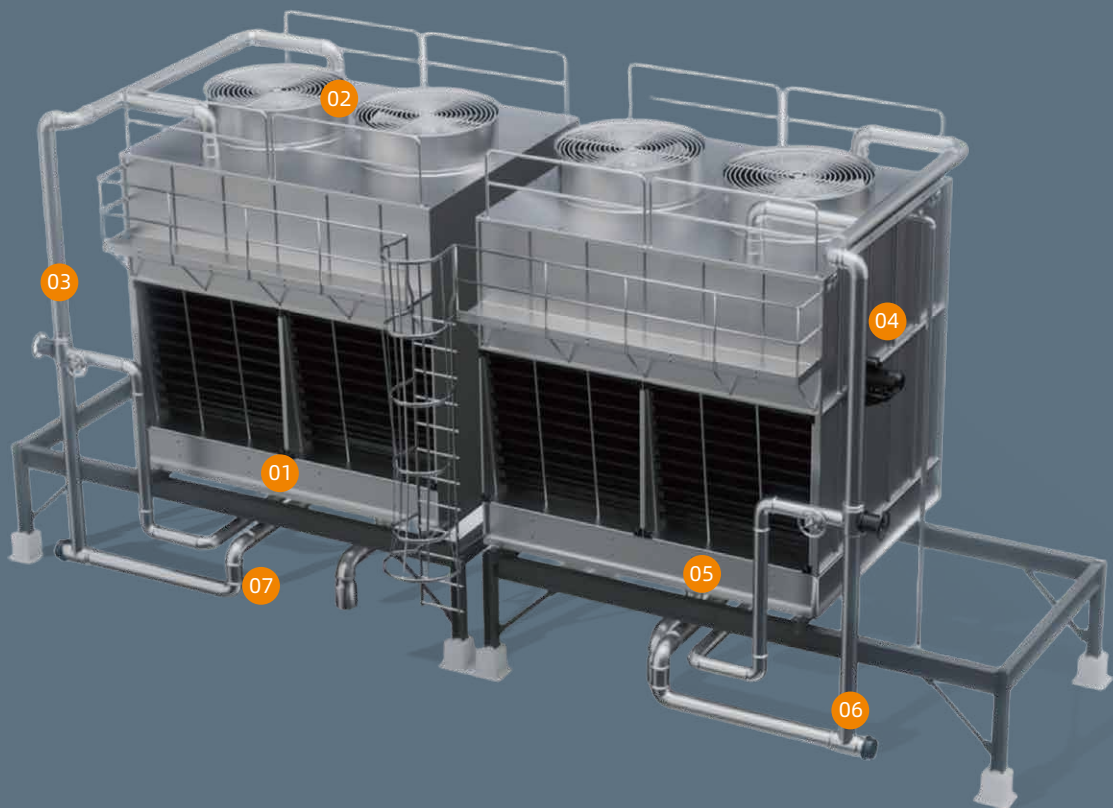
### AL IO-Link从站

- 用于二进制传感器到IO-Link主站的简单连接
- 数据和电源的传送可通过非屏蔽的连接电缆进行
- LED清晰显示运行、开关及错误状态



# 冷却塔

冷却塔被用来将热量排放到大气中。通常位于工业制造或其他商业应用的大型建筑的顶部。温度波动会影响服务器和其他关键基础设施的性能，可能会导致数据损坏或丢失。一旦热量从过程流体中去除，流体就可能会回到设备中再次进行冷却。



## ● 持续实时监控

通过实时监控温度、流量和设备健康状态，可以在早期就检测到潜在问题，以便主动优化冷却性能。

## ● 预测性维护

对风扇、泵和阀门等部件进行监测，有助于实施基于状态的维护。这种方法取代了定时维护的策略，从而实现降本增效。



### 01 液位监测

实时精准监测冷水收集池与热水分配池的液位，有效避免因液位异常导致泵及组件干转，从而防止设备损坏，保障系统稳定可靠运行



### 03 流量监测

精准的流量监测避免过多用水量，提升资源利用效率



### 05 污垢检测

通过监测电导率，确保水质保持在最佳范围内并且化学品剂量适中，从而保持冷却塔高效运行



### 07 压力监测

实时监测冷却塔压力，可提前发现堵塞、泄漏和沉积物积聚等问题，实现故障前精准维护，保障系统稳定运行



### 02 风扇和泵的健康状况监测

监测风扇和泵的健康状况，防止出现灾难性的设备故障并且避免长时间的意外停机



### 04 IO-Link

通过IO-Link集成缩短调试时间、降低出错率，加快生产速度并消除传感器与控制器模数转换的误差



### 06 温度监测

实时温度监测能确保冷却塔在冷却液再循环前将其温度降至合适水平，便于及时调整，维持安全温度，同时优化能源利用效率



## 通过可靠的水位监测确保持续供水

### 消除因溢流和泵干转而造成的计划外停机

典型的冷却塔有两个主要水池：冷水收集池和热水分配池。冷水收集池主要收集准备再循环到系统中的冷却水，监测该水池的水位有助于防止泵和组件干转而造成损坏，并在水位突然下降时，检测是否存在泄漏。热水池主要接收来自建筑物或工业流程的温水，并将其分配到填充材料上进行冷却。保持该水池中的适当水位可确保均匀分配，实现有效冷却，防止溢流导致水流失。

### 解决方案

ifm的LR连续液位传感器采用被称为导波雷达的固态技术。该技术在多种介质类型中都非常可靠和精确，包括介电流体、制冷剂、水和水/乙二醇混合物。另外，ifm也提供浸没式压力传感器用于连续液位监测。

## OEE（设备综合效率）

✓ 机器可用性

### 推荐产品



#### LR液位传感器

- 带有两个或四个开关输出或模拟输出的版本
- 清晰可见的LED显示
- 测杆长度长达200cm



#### PS静压式潜水式压力变送器

- 低成本、操作简便
- 精确性高，长期稳定
- 坚固不锈钢外壳，可提供更强的侵入防护



# 通过持续监测机械部件提高机器可用性

## 通过预测性维护，减少设备故障导致的意外停机，同时缩短计划内维护时间

冷却设备的可用性对于确保数据中心的效率和足够的计算空间至关重要。冷却塔由风扇、电机、泵、控制阀和其他机械部件组成。这些组件的异常振动可能表明存在潜在的机械问题或维护需求，让您能更换部件并主动安排维护，避免长时间的意外停机。

### 解决方案

VV振动传感器可监测风扇和泵的健康状况，防止出现灾难性的设备故障和长时间停机。VV传感器可同时监测机器的五大问题：冲击、疲劳、摩擦、严重程度和温度。对这些数据的实时监测，使得传感器能够预测即将发生的故障并限制灾难性损坏。

### OEE（设备综合效率）

- ✓ 机器可用性
- ✓ 产品质量



自动化冷却系统总览

冷量分配单元 (CDU)

浸没式冷却

冷却塔

明星产品精选

开启「」之旅

### 推荐产品



#### VV振动传感器及变送器

- 根据失衡、滚动元件轴承或齿轮状态的基于条件维护
- 工作温度范围广，高防护等级高
- 长期可靠监测特征值，可采集原始数据
- 无需控制柜和复杂布线，即可接入工业以太网
- 异步传输原始数据 (BLOB)



#### VSE振动分析模块

- 输出可配置为“预警”和“主警报”
- 用于监控进一步测量变量的模拟输入
- 带实时时钟的集成历史存储器对多达4个加速度传感器进行连续的特征值计算



#### VSM加速度计

- 用于连接到VSE诊断分析模块
- 宽频率和测量范围
- 坚固的外壳，适用于严苛的工业环境
- 适用于防爆区域





## 通过流量监测提高资源效率

### 利用流量测量防止低效的温度传递

冷却水通过蒸发来散热，蒸发的水会流失，而剩余的水则会重新循环回数据中心。

补给水用于补充因蒸发而损失的水量，而排污则通过排出部分水来管理溶解固体和污染物，保持冷却器薄膜/翅片的清洁并防止腐蚀。监测用水量至关重要，一些市政部门会为此提供补贴。此外，化学药剂投加可确保补给水得到适当处理。

### OEE（设备综合效率）



机器可用性



机器性能

### 解决方案

利用ifm流量传感器监测容积流量，优化资源效率。ifm流量传感器将流量和温度监测集成在一起，既节省了时间和成本，又提供了过程数据冗余。

ifm的SU超声波流量计能够在水和水/乙二醇应用中提供高精度的流量和温度测量结果，可测量2英寸管道中高达1,000升/分钟的流量。其多行显示屏可在电阻式PFA窗口后同时显示当前流量、累积总流量、温度和信号质量。

ifm的SM电磁流量计可对所有导电介质进行高精度测量，测量精度不受可能存在的颗粒影响。其4位数字显示屏可显示当前流量、累积流量和温度。

ifm的SA流量计是一款高性价比的探头式流量传感器，可安装在直径从 1/2" 到 16" 的管道中，适用于各种介质，包括水、电介质和乙二醇。

## 推荐产品



### SU超声波流量传感器

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



### SA热式流量计

- 管内直径可调，25..400 mm
- 高达100bar抗压强度
- IO-Link参数自动恢复功能
- 就地显示



### SM电磁流量计

- 拥有容积流量、总流量和温度的指示
- 高灵敏度、高重复性和高测量动态性
- 适用于 5 μS/cm 以上的导电介质
- 带有开关输出、模拟输出和脉冲输出



# 通过 IO-Link 集成加快上市速度

## 缩短调试时间、加快生产速度并消除模数转换错误

随着人工智能持续推动数据中心快速发展，冷却设备制造商要能够迅速行动，以跟上不断增长的需求。硬接线仪表既耗时又容易出错。加快生产速度和减少出错至关重要。

### 解决方案

ifm 的 IO-Link 技术专为现场安装而设计，通过快接电缆进行连接，从而大大加快了组装时间，并且将组装出错的可能性降至最低。

该技术采用数字通信协议，不受电磁噪声影响，这在数据中心这样的高噪声环境中尤为重要。这种数字化通信比模拟量信号更精确，而且无需缩放，减少了编程时间和风险，同时还使您能够更深入地洞悉流程。

### OEE（设备综合效率）

- ✓ 机器性能
- ✓ 产品质量



自动化冷却系统总览

● 冷量分配单元 (CDU)

● 浸没式冷却

● 冷却塔

● 明星产品精选

● 开启 IIoT 之旅

## 推荐产品



### IO-Link 启动包

- IO-Link 启动包带 4 端口主站，可快速启动
- 兼容 IO-Link 参数设置软件 “moneo configure SA”
- 用于现场总线通信和 IIoT 应用的启动包，带 MQTT 和 JSON，可供下载
- 包括 IO-Link 传感器、带可互换适配器的插入式电源、以太网和传感器电缆



### AL14 IO-Link 主站

- 连接多达八个 IO-Link 设备
- 机器数据、过程参数和诊断数据至控制器的可靠传送
- 集成现场总线接口





## 早期污垢检测确保高效的热传导

### 降低设备损坏风险并确保最佳性能

高电导率表明溶解盐和矿物质含量较高，这会导致冷却系统结垢和脏污，所以需要采用化学处理来调节腐蚀。通过监测电导率，您就能确保水质保持在最佳范围内并且化学品剂量适中，从而保持冷却塔高效运行。

通过监测水的电导率变化及早发现问题，可以及时进行维护，防止管道和换热器等部件受损。这种主动维护方法可以延长冷却设备的使用寿命，减少停机时间。

### 解决方案

ifm的LDL电导率传感器可监测冷却塔水中是否含有适量的水添加剂以及污染情况，以便操作人员防止设备损坏和昂贵的维修费用。

### OEE（设备综合效率）



机器性能

### 推荐产品



#### LDL超纯水电导率传感器

- 检测清洗液的浓度
- 监测冲洗水中的残留物
- 可实现无损信号传输



# 通过可靠的温度监测保证能量传导

## 消除引起温度测量漂移的主要原因

高温会导致硬件故障、数据丢失，并且缩短数据中心设备的使用寿命。温度监测可确保冷却系统保持安全的运行条件，防止出现这些问题。

实时监测可确保冷却塔在再循环之前有效降低冷却液温度，支持进行及时调整以保持安全温度，并优化能源利用率。温度波动还可能表明，由于结垢、风量不足或风扇和水泵出现问题，需要进行维护。

## 解决方案

传统的铠装温度传感器很容易因湿气侵入而发生漂移或故障，可能会引起生产流程中断。相反，ifm的温度传感器采用完全焊接的一体式316不锈钢外壳。这种结构可防止湿气侵入。利用ifm温度传感器，可确保您的工艺流程不间断运行。

## OEE（设备综合效率）



产品质量



自动化冷却系统总览

● 冷量分配单元（CDU）

● 浸没式冷却

● 冷却塔

● 明星产品精选

● 开启「」之旅

## 推荐产品



### TA温度变送器

- 温度测量范围广
- 机械稳定性高，可耐受高达 400 bar 的压力
- 25...150 mm 不同安装长度可选





## 通过压力监测保持最佳性能

### 最大限度地减少因泵故障造成的计划外停机

监测冷却塔内的压力有助于检测堵塞、泄漏和沉积物的积聚，以便在设备出现故障前进行维护。持续的压力监测还能减少气蚀，优化能效，并保持适当的流速以实现持续冷却，从而消除热点。

### OEE（设备综合效率）



机器性能

### 解决方案

机械式压力开关会随着时间的推移而漂移、粘连，或因疲劳而损坏。ifm压力传感器采用即使经过1亿次循环仍能保持测量精度的感应元件，从而保证冷却塔的正常运行。

ifm的紧凑型压力传感器采用不锈钢应变计感应元件，该感应元件以其在高压范围内的高爆破强度而著称。完全焊接的全不锈钢膜片无需任何弹性体密封，非常适用于气体介质。

PT/PU和PV系列压力传感器采用节省空间的设计，安装在坚固的不锈钢外壳内，是空间受限场合的理想选择。PT/PU传感器具有出色的测量动态性能和快速的阶跃响应时间，确保对快速压力变化做出即时反应。同时，PV系列具有出色的抗电磁兼容性，包括两个开关量输出以及IO-Link集成诊断功能。

通过IO-Link，一些ifm压力传感器可以同时测量压力和温度，例如PV8系列和PL系列。

## 推荐产品



### PN/PE压力传感器

- 可编程的红/绿色指示灯
- 管路连接可进行旋转
- 直观友好的操作



### PL压力传感器

- 齐平安装无死角
- 可同时测量压力和温度
- 高抗冲击和振动能力



### PT / PU压力变送器

- 不锈钢紧凑型外壳
- 响应速度快
- 测量精度  $< \pm 0.5\%$ ，重复性  $< \pm 0.05\%$



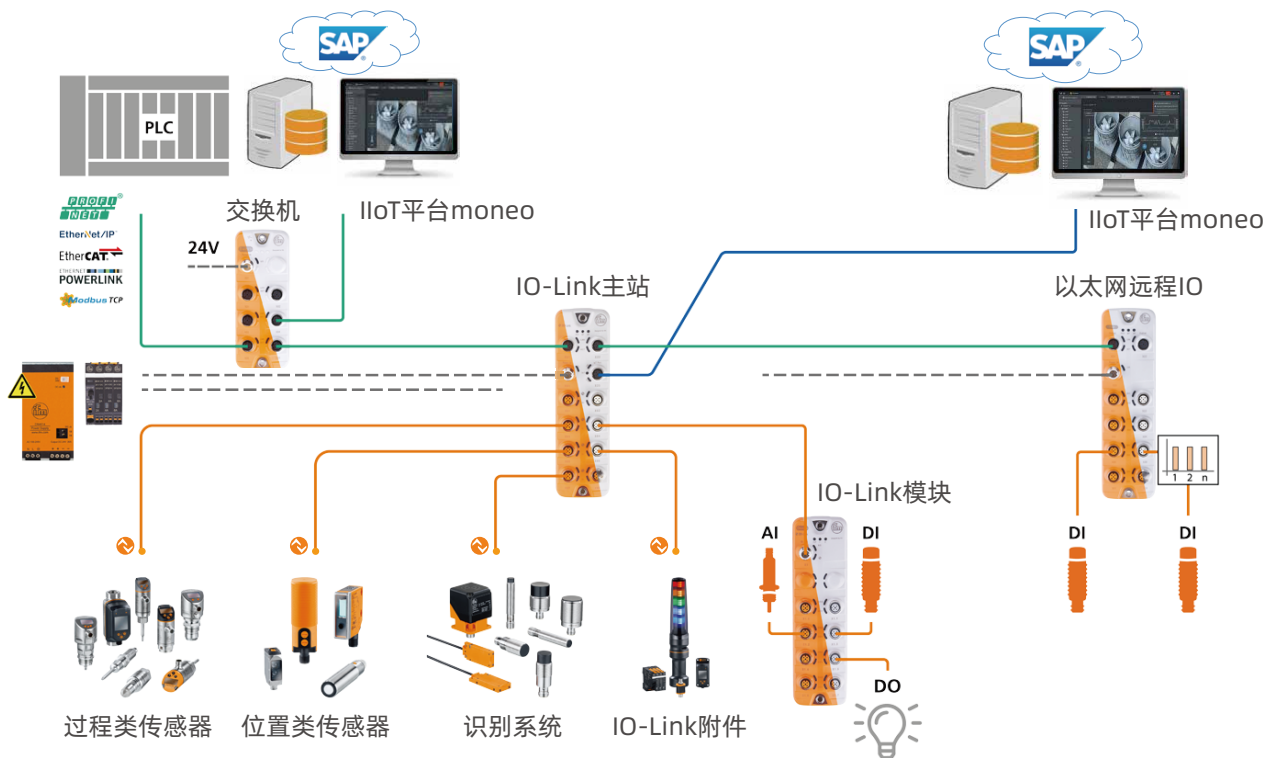
### PV/PP压力传感器

- 集成温度测量功能
- 不锈钢紧凑型外壳
- IO-Link通信



# IO-Link 组成/架构

IO-Link由领先的传感器、执行器和控制器制造商开发，是一种不受现场总线限制的标准化、自动化接口。它无需复杂的寻址，即可为用户实现点对点连接。常规的IO-Link系统通常由IO-Link主站、IO-Link设备以及标准化的三芯电缆组成。借助IO-Link，您可以高效整合设备与数据，助力数据中心的智能化升级与快速发展。



## 推荐产品



### AL14 IO-Link主站

- 连接多达八个 IO-Link 设备
- 机器数据、过程参数和诊断数据至控制器的可靠传送
- 集成现场总线接口



### AL IO-Link从站

- 用于二进制传感器到IO-Link主站的简单连接
- 数据和电源的传送可通过非屏蔽的连接电缆进行
- LED清晰显示运行、开关及错误状态



# 04

## TOP PRODUCTS

### ifm

## 明星产品精选

在数据中心液冷领域，ifm凭借其可靠的自动化解方案，助力客户攻克环境监测挑战，以创新技术保障数据中心的高效运行。我们的解决方案包括硬件、软件和工业物联网（IIoT）连接，能够帮助您以最佳的方式运营设施，提升整体设备效率（OEE）。



#### IP67防护等级的IO-Link主站

用于PLC和工业物联网（IIoT）连接，直接与您的SCADA、MES、ERP、CMMS等系统通信，同时还可将信息发送至PLC以实现轻松控制



#### VVB系列IO-Link振动传感器

精准状态评估，自动警报，无需复杂操作即可进行根本原因分析



#### 用于工业应用的HMI显示控制器

ifm操作控制系统助力工业4.0设备升级



#### TCC系列温度传感器

内置温度漂移监测和诊断功能，可用于严苛的使用环境



### 一体式LDL系列电导率传感器

新型 LDL 采用先进的电导测量技术，将传感器和评估功能集成于一个紧凑的外壳中



### PL1/PL5系列齐平压力变送器

PL1/PL5系列齐平压力变送器可适用于高粘度介质和含悬浮固体介质，有效避免发生堵塞



### 超声波流量计：SU Puresonic

SU系列超声波流量计可精准测量水或油等介质，最高测量100°C的介质流量



### SMF系列电磁流量计

SMF系列电磁流量计可同步监测4个过程参数：瞬时流量、累积流量、温度和电导率，M12快速接线，并支持中文界面



### LR系列导波雷达传感器

凭借其模块化变送器设计，在工业自动化及严苛环境应用展现卓越性能



### LMC系列点液位传感器

凭借其可靠性能，有效提升工艺流程稳定性，即使面对粘附性介质，也不会出现桥接或误触发问题



### PA系列压力变送器

PA系列压力变送器，具有紧凑的外壳设计，安装方便



### TA2系列温度变送器

用于工业应用的紧凑型变送器，稳定性高，并且可耐受高达 400 bar 的压力

自动化冷却系统总览

冷量分配单元 (CDU)

浸没式冷却

冷却塔

明星产品精选

开启 3.0 之旅

# 05

## IIOT JOURNEY

# 开启IIoT 工业物联网之旅

## IIoT实时改进流程

工业自动化允许机器自主运行。预先编程的指令集可以基于参数规范来指导机器的动作。而工业物联网（IIoT）则在此基础上更进一步。除了实现设备层级系统的自动化外，它还可解锁所采集的传感器、阀门和其他设备的数据，从而实时改进流程，甚至是远程改进。您可以利用加载了机器特定算法的边缘处理器，在单个机器层面预测、微调并改进流程。

## 为什么要实施IIoT项目？

利用采集的传感器数据有助于：

- 预测停机时间，提高机器的可用性
- 实时监测过程偏差，提高质量
- 测量机器的能耗和浪费情况
- 实时查看原材料、在制品和成品的状态，实现追踪和追溯

## ifm的IIoT承诺

ifm认为智能制造应**易于实施，无需昂贵的咨询服务或漫长的测试周期**。我们的承诺如下：



IIoT项目能够为制造带来**清晰且可衡量的益处**。



技术“**即插即用**”，只需短暂磨合就能快速见效，让用户获益。



软硬件**易于实施**，无需**集成**方面的专业技能和咨询服务。



解决方案架构保持“**开放**”，能够与主流软硬件平台进行通信。



**低代码软件解决方案**最适合缩短磨合过程，加快IIoT项目的上市速度。



概念验证可以改善项目定义并创造附加值，实现**更快的投资回报**。

# IIoT平台moneo

moneo是一个独立于行业、模块化的IIoT平台。

它专注于利用智能IO-Link传感器生成的数字化信息，为许多关键工业机器提供预测性维护，利用传感器数据的力量并将其转化为可操作的洞察力，致力于为用户提供OEE！



扫码了解详情

● 自动化冷却系统总览

● 冷量分配单元 (CDU)

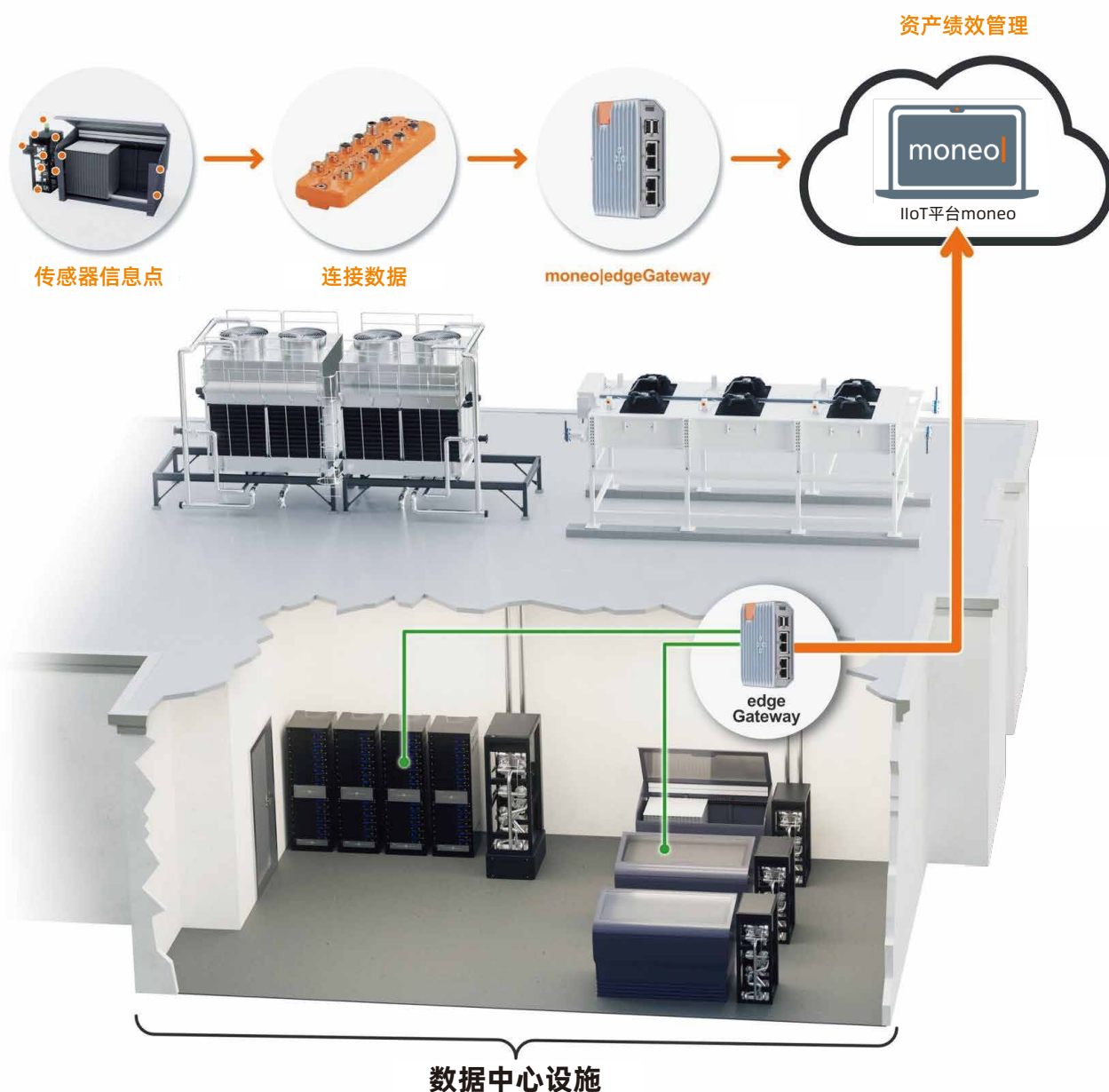
● 浸没式冷却

● 冷却塔

● 明星产品精选

● 开启IIoT之旅

# ifm简化您的数据中心IIoT之旅!



## 从传感器到云端的优势

- ✔ 通过轻松实施，快速见效
- ✔ 降低网络布线成本
- ✔ 即插即用的试点项目
- ✔ 云端定期更新改进和新功能

## 集成步骤

- 01 将生产设施划分为不同的机器区域
- 02 在机器上安装传感器和IO-Link硬件
- 03 使用ifm边缘网关连接生产线上的机器
- 04 通过LTE、Wi-Fi或以太网将网关连接到云端
- 05 建立可视化看板并设置通知相关参数
- 06 实时改进维护过程!

# IIoT赋能：有效提升数据中心监测效率



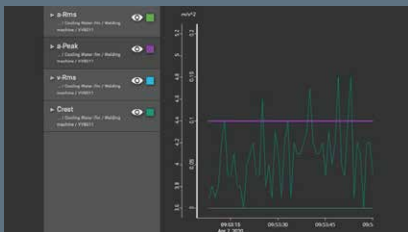
## 01 | 提升性能与可用性

数据中心面临高温挑战，传统冷却系统效率低下。自动化技术可减少热节流、提高测量可信度并改善冷却液质量，优化系统监测，实现按需维护，平衡效率与设备保护。



## 02 | 减少热节流

热节流会降低处理器性能，传统模拟信号易受干扰，导致冷却不当。IO-Link技术传输数字信号，可减少噪声，实现精确测量，避免热节流。



## 03 | 提高诊断能力

传统监测系统诊断能力不足，易导致设备故障。IO-Link技术具备高级诊断功能，可早期检测问题并全面分析，搭配可靠设备，可防止停机。



## 04 | 改善冷却液质量

冷却液质量差会增加热节流风险。实时监测解决方案可实时了解冷却液健康状况，优化维护计划，确保高效散热。



## 05 | 减少设备停机时间

温度、湿度波动及关键设备故障易导致停机。ifm IIoT解决方案可实时监测关键设备，优化容量规划，确保充分冷却，延长设备寿命，支持决策与未来增长。

● 自动化冷却系统总览

● 冷量分配单元 (CDU)

● 浸没式冷却

● 冷却塔

● 明星产品精选

● 开启IIoT之旅

# 06

## ACHIEVE SUSTAINABILITY TARGETS

### 实现可持续 发展目标



自1990年公司理念确立以来，ifm始终将“落实并促进生态环保的决策和行为”作为企业发展的核心指引。从产品研发到生产制造，再到服务与软件支持，ifm全流程严格践行环保标准，助力全球客户降低CO<sub>2</sub>排放、能耗及材料使用，实现高效生产与资源节约的双赢。

在气候行动方面，公司建立了首个绿色工厂，并使用100%绿色电力、优化包装，朝着2030年实现气候中和运营的目标稳步前进。



ifm深知在供应链和日常运营中实施可持续实践的重要性，并已设定清晰的可持续发展目标，旨在降低碳排放和加强环境管理。通过与ifm的合作，有助于数据中心在更广泛的环境责任范围内实现其运营目标。



### 减少资源消耗

- 优化设备负载
- 重新利用服务器产生的热量
- 开发可持续的供应链
- 量化节约并确定改进机会



### 降低能耗

- 实时监测能耗上升，优化能源利用率
- 监测能源使用效率（PUE）
- 防止过度冷却或冷却不足
- 热量再利用
- 使用IO-Link传感器数据提高流程控制精度



### 减少用水量

- 跟踪实时用水量，监测用水效率（WUE）
- 实施节水策略，如识别泄漏或低效环节
- 调整冷却系统设置
- 量化用水量以确定改进措施



### 确定热量的再利用机会

- 评估热量再利用潜力，如为建筑物供暖或为冷水机组提供动力
- 实施热量再利用策略以节能
- 促进数据中心及其社区的可持续发展目标



### 供应链脱碳

- ifm制定明确的可持续发展目标，减少碳排放
- 促进环境管理，负责任采购和节能制造流程
- 数据中心与ifm合作，确保运营对环境的积极影响
- 确保商业行为的道德性和可持续性



认准ifm官方直购

✓ 正品保障

✓ 尊享折扣

✓ 优质服务

易福门电子（上海）有限公司



400 880 6651  
www.ifm.cn