

ifm electronic



# 安全技术 ifm传感器和系统解决方案

安全技术

[www.ifm.cn/cn/safe](http://www.ifm.cn/cn/safe)





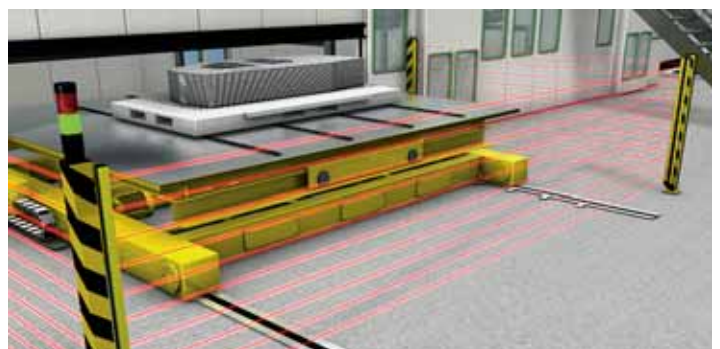
## ifm安全技术 适合各类应用的最优解决方案

ifm electronic这个名称代表着众多适合自动化技术领域的传感器和系统。作为家族企业，公司自成立超过45年来，一直在从事研发和生产工作，以求优化技术工艺并节约资源。

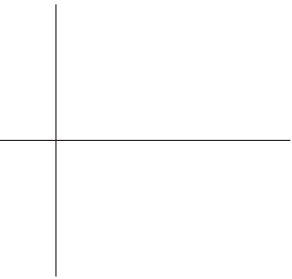
在安全技术领域，ifm以长期提供创新性和实用解决方案而闻名。例如，可以将电感式和光电安全传感器轻松连接到安全继电器或安全PLC。我们整个产品范围满足从最低到最高级别的所有安全需求。

ifm技术的功能安全可助您将设备或机械的风险最大限度地降低到设定的风险水平。

请随时联系我们！完全符合我们的口号“ifm-close to you”！我们或我们系统合作伙伴的一员将非常乐意回答您的问题。







	<b>安全电感式传感器</b>	适用于工业应用	4 - 5	电感式
	<b>安全光幕 安全光栅</b>	适用于工业应用 适用于卫生应用	6 - 7	光幕 光栅
	<b>AS-Interface Safety at Work</b>	适用于工业应用	8 - 9	AS-Interface Safety at Work
	<b>安全速度监视</b>	适用于工业应用	10 - 11	速度监视
	<b>安全 控制系统 SmartPLC</b>	适用于工业应用	12 - 13	SmartPLC
	<b>安全控制系统ecomatmobile</b>	适用于移动应用	14 - 15	ecomatmobile
	<b>机器指令安全等级简介</b>		16 - 19	安全简介



适用于工业应用

#### 方向检测：

存在金属时输出开关信号，无需特定目标。

#### 灵活：

M12、M18、M30和矩形外壳。

#### 安全合规：

通过德国TÜV认证，符合IEC 62061 / ISO 13849和IEC 60947-5-3安全标准。

#### 安全输出信号：

2路OSSD输出或时钟输出，用于最多10个传感器的串联。

#### 评估：

通过安全继电器或简单地通过AS-i Safety at Work进行评估和诊断。



#### 完整的解决方案

ifm提供适合各类应用的附件。—从固定组件和保护组件到评估单元。

安全电感式传感器的防护外壳

E12396型

产品选型请访问：  
[www.ifm.cn/cn/inductivesafety](http://www.ifm.cn/cn/inductivesafety)



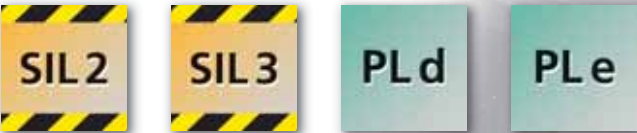
# 安全电感式传感器

非接触式检测金属 – 坚固，无磨损。

与传统的安全开关不同，ifm安全传感器不需要特定的目标。例如，直接检测金属工件载体将不再是问题。

ifm故障安全传感器可连接至安全评估单元，例如安全继电器、可编程逻辑控制器或安全控制器。G150xS安全继电器允许串联连接最多10个带时钟输出的传感器。

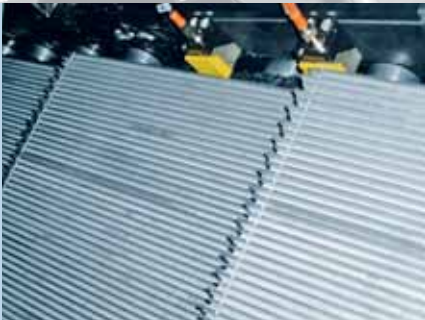
安全传感器通过ecolink系列的标准M12插头即可完成连接。



安全电感式传感器

GMxxxS型

**自动扶梯的安全**  
自动扶梯上的安全传感器用于检测梯级丢失。通过AS-i连接的安全监视器在发生故障时会触发自动扶梯的安全状态。与常用的机械式滚轮连杆型开关相比，该传感器采用非接触式原理，因此不会发生机械磨损。



**安全关机**  
诊断断线或线圈短路等故障，然后传感器进入定义的安全状态。即使电源电压和两路输出中的一路出现交叉故障，也不会影响传感器的安全功能。

- 电感式安全传感器 M18
- GGxxxS型
- 安全继电器
- G1502S型



电感式
光幕 光栅
AS-Interface Safety at Work
速度监视
SmartPLC
ecomat mobile
安全简介





适用于工业应用



适用于危险区域和粘性介质

### 紧凑：

OY型的外壳尺寸较小，最小为28 x 30 mm。可无死区安装。

### 远距离检测：

传感器的量程可选。检测距离达20 m的光幕，检测距离达60 m的光栅。

### 易于连接：

久经考验的M12连接。通过针脚连接完成配置。

### 灵活的解决方案：

标准对射式系统或镜面反射式系统。发射器和接收器位于一个外壳中，配合安装于对面的无源反射镜使用。



#### 手掌和手指防护

对于OYxxxS型光幕，光束之间保持最小距离14 mm时可实现有效的保护。典型应用为压机、拾放机或搬运机。适用于危险区域，也可以提供防护等级IP 69K的版本。

安全光幕，分辨率  
14到90 mm，保护  
区域高度160到  
1810 mm

OYxxxS型



#### 消隐

消隐功能用于抑制单束光或最多3个相邻的光束。浮动消隐甚至允许抑制不同的光束。

产品选型请访问：  
[www.ifm.cn/cn/lightcurtain](http://www.ifm.cn/cn/lightcurtain)  
[www.ifm.cn/cn/lightgrid](http://www.ifm.cn/cn/lightgrid)



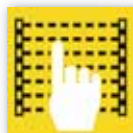
# 安全光幕和安全光栅

## 紧凑、小巧、可靠

在所有要求手指、手掌和操作员保护的危险区域应用中，小型且功能强大的ifm安全光幕和光栅都是第一选择。

OY系列版本的主要不同是分辨率和保护区域高度。量程和重启等各种不同功能都可直接在设备上配置，无需PC。

在背部采用T型槽，能确保使用提供的安装材料时简单和可靠的安装。丰富的附件让用户更轻松地实现低成本和高效的使用。



**静默**  
临时的自动静默功能允许将产品送入危险区域。

安全光幕  
分辨率14到40 mm  
保护区域高度160到1210 mm

OYxxxS型

静默继电器

G2001S型



## 卫生区域的安全

在清洁过程中对蒸汽和高压清洁剂有出色的材料抗性，主要原因是安全光栅的外壳内置在防护等级达IP 69K且带热保护和防雾功能的保护套管中。

安全光栅，  
2到4光束，  
保护区域高度  
160到910 mm

OY4xxS型

电感式

光幕  
光栅

AS-Interface  
Safety at Work

速度监视

SmartPLC

ecomat mobile

安全简介





适用于工业应用

### 简单：

模块化结构和灵活的连接技术保证易于集成至AS-Interface系统。

### 成本优化：

使用两芯扁平电缆传输安全和非安全的数据以及电力。无需复杂的平行布线。

### 灵活：

可随时以低成本实现轻松扩展。

### 可靠：

精密的AS-i技术可确保高可靠性和长机器正常运行时间。



AS-i E-STOP

AC010S型

附件 卡环

E7004S型



### 安全停止

带集成AS-i连接和照明的急停按钮。防呆，符合EN ISO 13850标准。拉动以重置。



### 安全输入

用于机械触点的安全AS-i输入模块 AS-i扁平电缆可直接连接，有三种可选方向。

安全AS-i输入模块

AC505S型



# AS-Interface Safety at Work

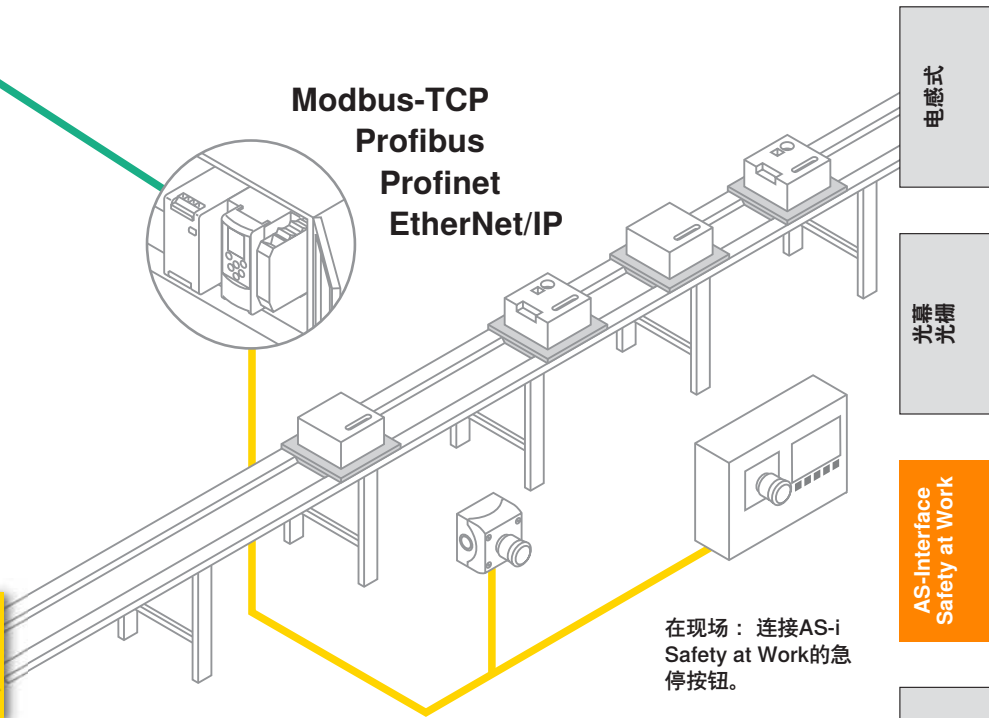
布线更少 – 成本更低

Safety at Work是用于安全应用的现有AS-Interface系统的扩展。用户可集成所有二进制安全相关组件，例如急停按钮、安全光栅和防护围栏安全锁。

其中巨大的优势是标准和安全相关组件可以用在一个系统中。带AS-i主站、AS-i电源、AS-i从站等标准组件的现有AS-i系统仅添加了一个安全监视器和安全AS-i从站。因此，可混合使用安全和非安全AS-i从站，不会带来任何问题。



Modbus-TCP  
Profibus  
Profinet  
EtherNet/IP



在现场：连接AS-i Safety at Work的急停按钮。



在控制柜中  
控制柜的中央安全组件：AS-i主站和AS-i安全监视器。

AS-i安全监视器

AC041S型



安全访问  
带机械紧固功能和集成AS-i连接的安全门开关。可旋转的驱动头由金属材料制成。在正面进行机械释放。

安全AS-i门开关

AC90xS型

产品选型请访问：  
[www.ifm.cn/cn/as-i-safety](http://www.ifm.cn/cn/as-i-safety)

电感性
光幕 光栅
AS-Interface Safety at Work
速度监视
SmartPLC
ecomat mobile
安全简介



适用于工业应用

### 标准 传感器：

即使在使用非安全相关传感器时也能保证安全功能。速度监视器监视连接传感器的功能。

### 直观的操作：

仅限基本功能。使用旋转开关轻松调节。不需参数设置工具。

### 坚固：

甚至可用于低温环境。

### 两种使能方法：

可以控制两个单独的电流路径。



### 安全功能+

高速危险：安全速度监视器用于监视旋转木马是否超出最大的旋转速度。  
EN12814“移动游乐园和游乐场的机械与结构”。

安全速度监视器 超过最大速度，设置范围0.5...990 Hz

DD110S型



### 大风条件下的安全

如果有强风，设备暴露在巨大的离心力中，则过高的速度会损毁设备。这是需要GL 2010“Richtlinie zur Zertifizierung von Windkraftanlagen”（风机认证指南）安全相关超速监视的原因。



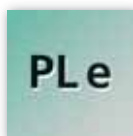
# 安全速度监视

## 旋转机器的安全监控

旋转的机器经常会带来高风险。一方面，机器的旋转部件通过损坏保护用户的围栏等可能造成受伤风险。这里，静止监视器监视机器的运动，并且仅在机器安全关闭时，打开防护门。

另一方面，高速旋转的机器会造成极大的动能，旋转过快可能使机器本身爆裂。在这种情况下，安全速度监视器可保证机器被关闭。

有时，当机器未达到应该达到的速度时，会有潜在的风险。在这种情况下，若速度低于设定的最小速度，则速度监视器会发出警告。



电感式

光幕  
光栅

AS-Interface  
Safety at Work

速度监视：



## 机床的安全

若速度低于设定的最小速度，则发出警告：速度监视器监视EN 61800-5-2标准所定义的主轴“安全减速”。

安全速度监视器 超过最小速度，设置范围0.5...990 Hz

DU110S型

SmartPLC

ecomat mobile

安全简介

产品选型请访问：  
[www.ifm.cn/cn/safetyrelay](http://www.ifm.cn/cn/safetyrelay)



适用于工业应用

## 双重：

故障安全PLC和标准PLC包含在一个外壳中。

## 应用广泛：

可用于不同的功能和app。

## 高效：

带有精密的诊断功能，机器正常运行时间长。

## 连接：

支持众多的总线系统。

## 输出：

8路安全本地输入和4路安全本地输出。

## 清晰：

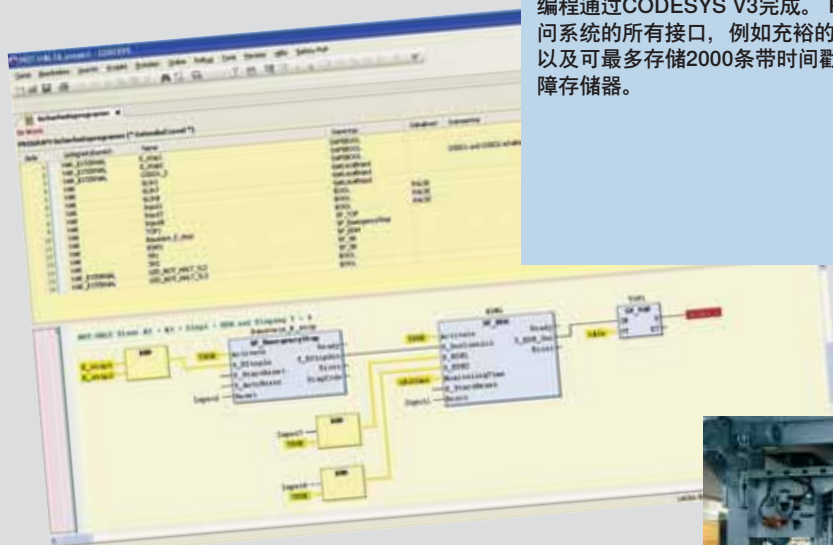
安全I/O的状态显示。故障存储器最多可存储2000条带时间戳的消息。



## 编程

编程通过CODESYS V3完成。PLC可访问系统的所有接口，例如充裕的诊断功能以及可最多存储2000条带时间戳消息的故障存储器。

产品选型请访问：  
[www.ifm.cn/cn/as-i-safety](http://www.ifm.cn/cn/as-i-safety)



## 复杂任务

码垛机控制：由于运行是自动化的，因此要求的技术非常复杂。ifm的SmartPLC可同时处理安全和非安全信号。



# 用于工业应用的安全控制系统

故障安全PLC和标准PLC包含在一个外壳中。  
包含大量其他信息。

最新的SmartPLC将2个单独的PLC组合到一个紧凑的外壳中。

其中一个PLC解决安全相关应用，另一个PLC用作标准PLC或其他任务的处理平台。

两个PLC可以相互通信，因此整个工厂控制系统只需1个smart PLC，即可实现安全功能和可视化。

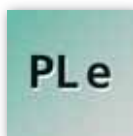


标准应用

故障安全PLC

标准PLC

安全应用



电感性

光幕  
光栅

AS-Interface  
Safety at Work

速度监视

SmartPLC

ecomat mobile

安全简介

AS-网关

数据记录器

ifm系统解  
决方案平台

协议转换器

可视化系统

从不同的功能中选择

带安全预处理功能的AS-i Profinet网关

AC402S型

带安全预处理功能的AS-i EtherNet/I网关

AC422S型



## 用于移动设备的系统

### 多层次安全：

根据故障严重程度的不同，完整安装或部分安装可投入安全运行状态。

### 可单独配置：

每路输入/输出在发生故障时的行为都可配置。

### 快速：

快速启动以及短的故障检测时间，为应用提供了足够的安全。

### 安全数据交换：

支持CANopen、CANsafety和SAE J1939协议的CAN接口。

### 强大：

采用32位技术，甚至适用于复杂的控制任务。



产品选型请访问  
[www.ifm.cn/cn/safetycontroller](http://www.ifm.cn/cn/safetycontroller)



### 桥梁下的安全

桥的维护和维修：CAN总线在控制组件之间传输安全相关数据。CANopen Safety允许通过同一条总线电缆像“正常”通信一样传输安全数据。



### 减少布线

安全相关传感器和执行器信号的监视和处理无法在一个安全控制模块中完成。对于其他额外的安全组件，CANopen Safety可免去复杂的额外布线。

SafetyController 80  
路多功能输入/输出

CR7132型

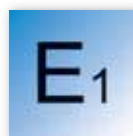
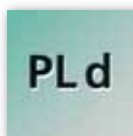
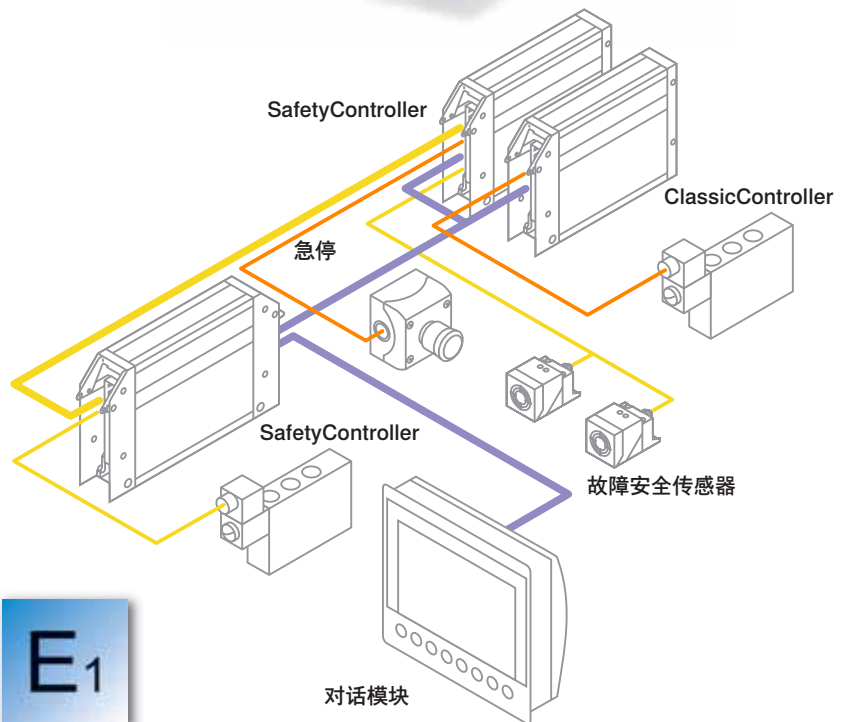


# 用于移动设备的安全控制系统

## 精密的安全理念

对于带复杂和严格控制功能的安全相关应用，ifm提供强大的32位 SafetyController。它根据最新的安全标准研发。硬件和软件均通过德国TÜV协会的认证。

特别的是可编程、分层级的故障处理（保持激活）：使用SafetyController时，可在出现严重故障时，在设备关机前使其进入安全状态。如果是较不严重的故障，仍然可以在先前定义的区域中操作机器的部件，不需要关闭所有组件。使用CODESYS编程软件，可针对应用需要轻松、精确地配置输入和输出的行为。



## 道路/轨道车辆的安全控制

一个重要的要求是车辆的安全复轨。除了处理传感器和执行器信号，控制模块还直接处理急停功能。不需要单独的急停继电器。

SafetyController 32路多功能输入/输出

CR7032型



## 转台云梯的安全监控

ecomatmobile控制器用于控制和监视车辆功能。SafetyController用于对负载曲线进行安全评估，确保对车辆倾斜和救援平台的安全支持和监测。



电感式

光幕  
光栅

AS-Interface  
Safety at Work

速度监视

SmartPLC

ecomatmobile

安全简介

可用性，可靠性

## 安全性和可用性

安全，风险

### EC机器指令

EC机器指令2006/42/EC要求机器不应存在风险。

机器指令要求投放至欧洲经济区的机器应达到统一的事故防止水平。在德国，实施通过符合机器指令（第9条产品安全条款）来符合国家法律。

它不是标准或建议的措施，是必须遵守的法案。

机器制造商须执行符合EN ISO 12100标准的风险评估。由于无法实现零风险，因此目标是达到可接受的剩余风险。如果安全取决于控制系统，则必须进行这些设计，以最大限度减少失灵状况。

对于控制系统的设计，有两种标准可供用户选择：

EN62061描述机器电气和电子控制系统的设计。

EN 13849-1描述了控制器安全相关部件的设计，无论采用何种技术和能源（电动、气动、液压、机械等）。

分类依照安全完整性等级（EN 62061标准的SIL 1-3）或性能水平（EN ISO 13849-1标准的PL a-e）进行。

### 第1步

机器特征的定义：

- 机器能实现哪些功能？
- 机器应该由谁来使用？
- 预期用途是什么？有哪些可能的故障或误用？

### 根据EN 62061标准进行的风险分析

	频率和/或暴露在危险中的时间		发生危险事故的可能性	
	F		W	
	≤ 1 h	5	经常	5
	> 1 h, ≤ 1天	5	很可能	4
	> 1天, ≤ 2周	4	可能	3
	> 2周, ≤ 1年	3	几乎不	2
	> 1年	2	忽略不计	1

后果	伤害程度 S	Class C = C + W		
		3-4	5-7	8-10
死亡、失明或手臂残缺：	4	SIL2	SIL2	SIL2
永久性，失去手指	3	其他措施		SIL1
可恢复，就诊	2			
可恢复，急救	1			



# 正确的评估和稳定的实施

## 风险分析

### 第2步

**风险分析：**  
如果没有保护措施，则风险可能会带来伤害。  
设计人员须按如下要求，将机器的总体功能划分为不同的子功能，并评估每项子功能的风险：

- 单独的子功能有哪些风险？
- 评估环境条件和子功能的使用条件

哪种事故会造成损坏？

### 第3步

**风险评估：**  
对于每种危险情形，都要评估风险：

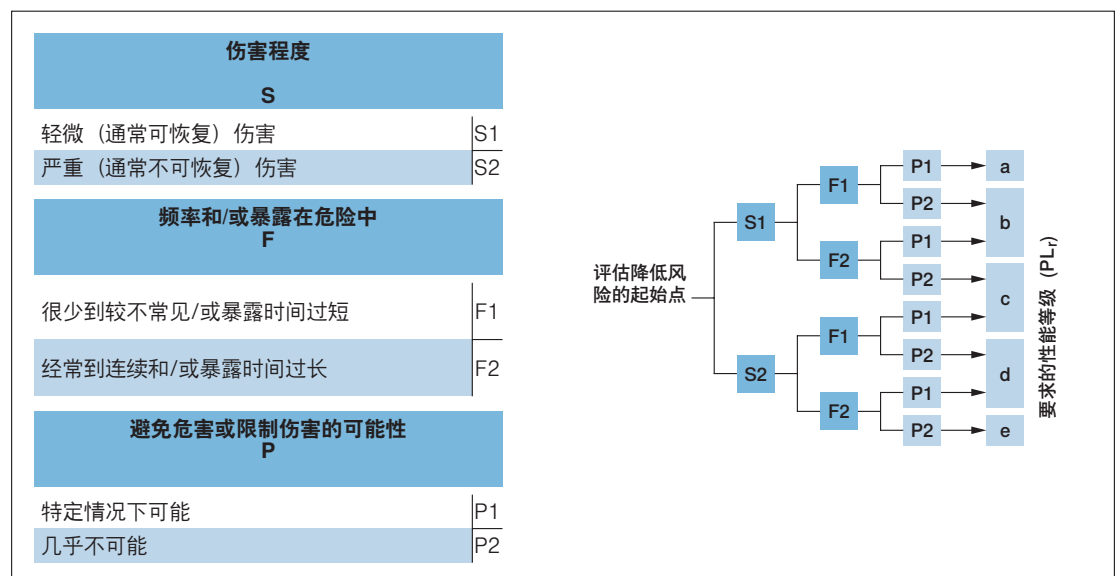
- 伤害程度（轻微、严重、致命）
- 发生的概率取决于：
  - 涉及的人数
  - 事故的频率
  - 人员疏散方法
  - 防止或限制的可能性

### 第4步

**风险评估：**  
如果在风险评估期间发现某个子功能非常危险，则应定义最大限度降低风险的措施。

### 根据EN 13849标准进行的风险分析

避免的可能性	
P	
不可能	5
可能	3
很可能	1
+ P	
11-13	14-15
SIL3	SIL3
SIL2	SIL3
SIL1	SIL2
	SIL1



电感式

光幕  
光栅

AS-Interface  
Safety at Work

速度监视

SmartPLC

ecomat mobile

安全简介

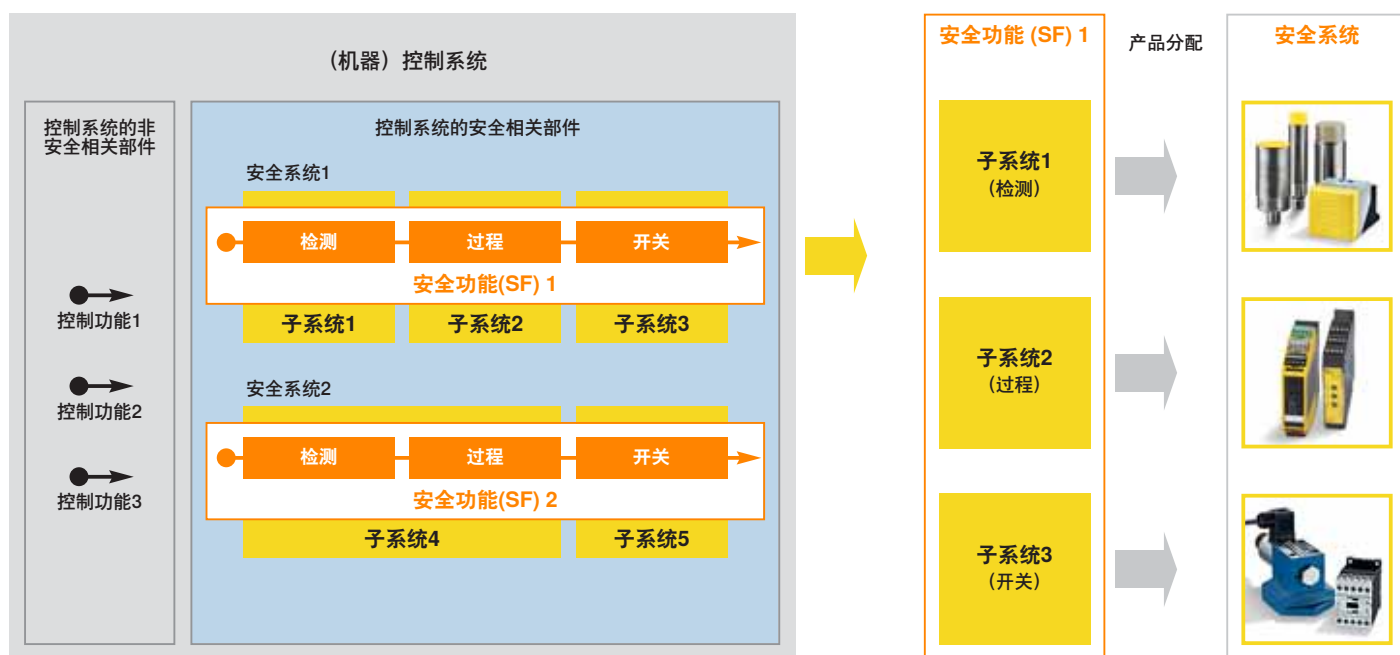
## 起草和实施

### 第5步

确定安全功能：  
针对各类风险分配了相应的适当的安全功能。

### 第6步

符合EN 13849-1 / EN 62061标准的子系统  
(控制器架构) 的定义  
为每个安全相关控制功能定义子系统的架构：



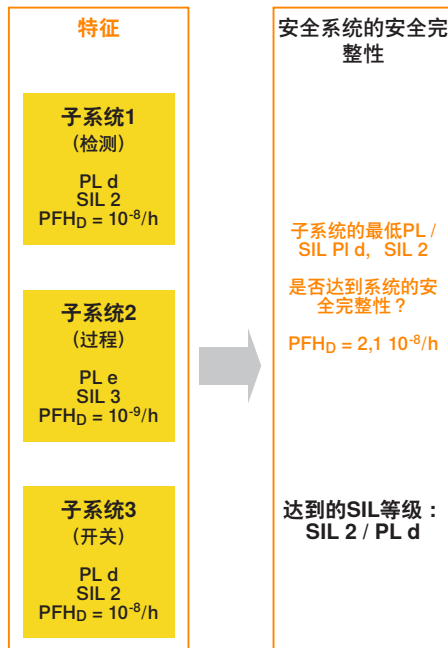


## 正确的评估和稳定的实施

### 核实和验证

#### 第7步

特征值的定义：



#### 第8步

核实：

根据所使用的标准，依据特征值确定达到的性能水平 (PL) 或安全完整性等级 (SIL)。  
达到的安全等级是否与风险分析中定义的数值对应？

$$PL \geq PL_r$$

$$SIL \geq SIL_r$$

#### 第9步

验证：

在验证期间，应证明用于最大限度降低风险的理论定义的措施已经实施。

通常，这通过在机器上进行试验来完成：

- 安全相关的输出信号是否正确生成？
- 发生故障时的行为是否与电路类别匹配？
- 模拟所有的危险故障。
- 生产设备的尺寸是否足够？

电感式

光幕  
光栅

AS-Interface  
Safety at Work

速度监视

SmartPLC

ecomat mobile

简介  
安全

请访问我们的网站：

[www.ifm.cn](http://www.ifm.cn)

## 德国易福门电子

### 中国总部

联系地址：  
上海市浦东新区张衡路 1000 弄 15 号  
邮编：201203  
电话：021 38134800  
传真：021 50278669  
E-mail: info.cn@ifm.com

### 北京办事处

联系地址：  
北京市朝阳区东三环北路 8 号  
亮马大厦二座 1603 室  
邮编：100004  
电话：010 65906511  
传真：010 65907922

### 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 B栋907室  
邮编：410205  
电话：0731 84305181  
传真：0731 84556181

### 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：0411-39585095  
传真：0411-39585096

### 江苏办事处

联系地址：  
苏州工业园区苏虹中路 225 号  
星虹国际 1 幢 1605 室  
邮编：215021  
电话：0512 62850755  
传真：0512 62850756

### 广州办事处

联系地址：  
广州市天河北路 183 号  
大都会广场 13 层 16 室  
邮编：510620  
电话：020 85250369 38488179  
传真：020 85250339

### 青岛办事处

联系地址：  
青岛市崂山区秦岭路18号  
国展财富中心 2号楼 423B室  
邮编：266061  
电话：0532 67789556  
传真：0532 67789557

## 各地销售点

无锡	南京	杭州	合肥
天津	常州	长春	宁波
深圳	成都	南通	武汉
沈阳	重庆	济南	郑州
厦门	西安	昆山	



ifm - close to you!

服务热线：400 880 6651

## 易福门产品概览：



位置传感器



运动控制传感器



工业成像



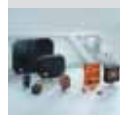
安全技术



过程传感器



工业通讯



识别系统



设备状态检测系统



移动车辆和工程机械系统



连接技术



附件