

## 卫生设计原理 适用于肉类和家禽行业



### 目录

1.	为何卫生设计很重要?	2
2.	谁制定的标准?	3
2.1.	EHEDG	3
2.2.	FDA	3
2.3.	3-A	4
2.4.	NSF	4
2.5.	AMI	5
3.	清洁过程与环境	5
4.	卫生设计标准	5
4.1.	可清洁性	6
4.2.	结构材料	6
4.3.	可接触性	7
4.4.	无液体集聚	7
4.5.	气密密封	8
4.6.	无缝隙死角	8
4.7.	运行性能	9
4.8.	维护外壳	9
4.9.	卫生兼容性	10
5.	卫生设计评估	11

# 肉类和家禽行业 卫生设计原理

在肉类和家禽行业的食品生产与加工过程中存在某些最为苛刻的运行条件和要求最严格的过程。在确保产品质量和安全性方面，制造商正面临越来越大来自消费者和法律压力。结果，许多企业开始使用产品检测工具以便对离开生产线的产品对消费者安全这一点充满信心。

一系列产品检测设备（如自动检重机、金属检测机、X射线和视觉检测系统）已被经常用于肉类和家禽行业，本白皮书将探讨如何按照国际卫生设计标准设计该设备，以防止肉类和家禽加工厂出现生物污染并蔓延。

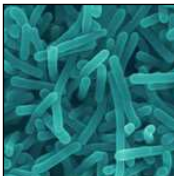
## 1. 为何卫生设计很重要？

为了防止肉类和家禽产品出现生物污染，产品检测设备的设计和构造必须符合卫生原理。

肉类和家禽潜在的生物危害包括可导致大量的食品引发疾病（大约 90%）的微生物细菌。可导致人体患病的细菌称为致病微生物。常见被屠宰的牲畜（牛、羊、猪）和家禽（鸡和火鸡）中最容易被找到的致病菌包括沙门氏菌、>Lister 氏杆菌和大肠杆菌（如大肠杆菌 O157:H7）。

肉类和家禽行业中最常见的细菌是>Lister 氏杆菌。如果没有采取足够的卫生措施，>Lister 氏杆菌会在肉类加工厂的许多常见设备（如传送带、切片机、切块机和剥皮机）中滋生繁衍。此外，用于包装产品的机器会滋生细菌并转移至产品。此时，必须采取谨慎的卫生措施以消除>Lister 氏杆菌。

肉类和家禽行业中其他常见的细菌包括大肠杆菌（或大肠杆菌O157:H7）和沙门氏菌。



李斯特菌  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Listeria>.



沙门氏菌  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Salmonella>



大肠杆菌  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Salmonella>

## 2. 谁制定的标准?

重要的是要尽可能避免肉类和家禽污染。这包括因疏忽造成的来自活的动物、加工程序和设备、员工以及环境的污染。

采取适当的卫生程序、良好的制造规范以及员工卫生程序,可最大限度减少或避免污染。有几个影响和监管食品卫生程序的机构。在本白皮书中,我们将重点关注当今肉类和家禽行业的最主要影响因素。

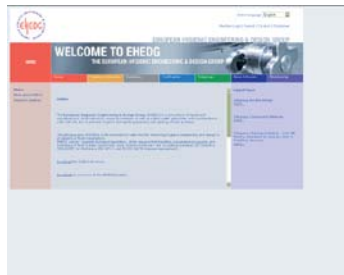
### 确保产品品质

欧洲卫生工程设计组织 (EHEDG)、美国食品与药品管理局 (FDA)、A3 Sanitary Standards Inc. (A3 SSI) 和美国国家卫生(国际)基金会 (NSF) 也许是卫生设备应用良好设计实践中最被认可的国际机构。美国肉类协会 (AMI) 被美国和全美供应商认为是肉类和家禽行业的专家机构。

这四大机构在即食食品 (RTE) 设备的安全保证措施上略有不同。RTE 食品是消费者无需额外准备即可食用的任何食品。其中包括通常提前加热、但也可直接食用的食品。本白皮书主要阐述在对产品检测设备设计是否适合 RTE 食品应用进行评估时需要考虑的十大关键点。每个要点都列举了对食品应用有利和不利结构。

### 2.1. EHEDG

#### 欧洲卫生工程设计组织 (EHEDG)



EHEDG 提供关于生产安全并有益健康食品的卫生工程方面实践指导。该组织是设备制造商、食品工业、研究与教育机构和公众健康部门组成的联盟,1989年成立,致力于促进食品加工和包装过程中的卫生状况。EHEDG 积极支持欧洲立法,该立法要求使用卫生器械、在卫生场所、卫生地处理、制备加工和包装食品 (EC 指令 98/37/EC、EN 1672-2 和 EN ISO 14159)。

EHEDG 的主要目标是通过改进食品生产所有方面的卫生工程和设计,促进食品安全。EHEDG 的组成是: 主要组、执行委员会、次要组和区域部门,分别有自己的主席和成员。

► [www.ehedg.org](http://www.ehedg.org)

### 2.2. FDA

#### 美国食品与药品管理局 (FDA)



FDA 通过确保人、兽用药物、生物产品、医疗设备、美国食品供应、化学品以及释放辐射的产品的安全性与效率,保护公共健康。FDA 还通过帮助加速创新推动公共健康的发展,使药物和食品变得更为有效、安全与经济;并负责帮助公众获得使用药物和食品以提高健康所需要的准确、科学的信息。

2010年1月,美国总统奥巴马签署了《FDA食品安全现代化法案》(FDA Food Safety Modernization Act, FSMA),允许该机构采取积极措施防止食品安全问题的发生,而不是只有在发现食品不安全问题时才做出响应。新法也会导致食品生产商和供应商新规定的实施,特别是所有食品厂进行危害分析并执行书面预防控制计划的要求。

此外,FSMA进口安全规定要求进口商进行基于风险的外国供应商验证活动,以检验进口食品是否贴错标签以及是否符合FDA的预防控制要求和产品安全标准。

► [www.fda.gov](http://www.fda.gov)

## 2.3. 3-A

### 3-A Sanitary Standards Inc. (3-A SSI)



3-A 卫生标准最初是在二十世纪二十年代后期由国际食品工业供应商 (IAFIS)、国际食品卫生保护协会 (IAFP) 和美国奶业基金会 (MIF) 共同努力制定而成。现代 3-A SSI 领导层包括食品药品监督管理局 (FDA)、美国农业部 (USDA) 和 3-A 筹划指导委员会。

3-A SSI 的使命是通过制定并使用 3-A 卫生标准和 3-A 认可做法来提高食品、饮料和药品的安全性。其他目标包括:

- 为设备和机械的卫生设计、制作、安装与操作制定、维护并发布统一的标准和做法。
- 符合全球适用性标准和准则。
- 提供关于卫生设计原理、3-A 卫生标准应用、3-A 认可做法及 3-A 符号使用方面的教育。

► [www.3-a.org](http://www.3-a.org)

## 2.4. NSF

### 美国国家卫生基金会 (NSF)



NSF 通过对全球范围内的产品进行认证并制定国际认可的食品、水和消费品标准,为您和您的客户提供保护。作为一家独立的非营利性全球公共卫生与安全机构,NSF 致力于提高全球人类的健康和卫生。NSF 成立于 1944 年,旨在实现卫生与食品安全标准化。NSF 依照 NSF/ANSI/3-A 标准 14159-1、-2 和 -3 规定为肉类与家禽以及即食食品的处理设备提供认证服务。这些标准已被 USDA 用于对美国肉类和家禽处理设备进行评估。

NSF 对食品生产组织没有直接的法定权力。“NSF 14159”标准与 European Norm (EN) NSF 14159 一致,旨在推动美国和北美符合卫生设计标准。比起其他机构,NSF 更注重业务流程,提供关于危害分析与关键控制点 (HACCP) 方面的培训和认证。

► [www.nsf.org](http://www.nsf.org)

## 2.5. AMI 美国肉类协会 (AMI)



AMI 是全美贸易联盟, 代表着美国 95% 的红肉和 70% 的火鸡加工公司及其供应商的利益。

AMI 视觉技术旨在成为肉类和家禽行业最高效、可信、并广为认可的代表。此外, AMI 开展广泛的科学研究, 将消除李斯特氏杆菌研究作为其首要任务。AMI 李斯特氏杆菌任务组于 2001 年成立的设备设计任务组 (Equipment Design Task Force, EDTF) 制定了运行与设备设计指南, 以便最大限度减少肉类加工厂李斯特氏杆菌的扩散。

[www.meatami.com](http://www.meatami.com)

## 3. 清洁过程和环境

行业和环境以及检重秤、金属检测机或 X 射线和视觉检测系统的应用决定了所需要的卫生标准, 并将对设备的设计和制造方式产生直接的影响。所有的行业都有自身特定的卫生要求。出色的产品检测设备制造商会制定能够满足大多数卫生要求的标准解决方案, 并针对所有其他要求提供专门的解决方案。

本白皮书主要阐述在肉类和家禽行业苛刻的冲洗环境中产品检测设备的卫生结构设计内容, 其中冲洗流程包括定期的生产线设备冲洗。

在制造设备用于苛刻的冲洗环境时, 至少应当遵守以下国际保护建议的额定值:

<b>IP65</b>	传送带装置、分拣装置、拉距装置、传感器和可选的附加部件	<b>IP65</b> – 无灰尘进入。免受低压水喷射。由喷嘴对壳体实施的来自任何方向的喷水防护不会产生任何有害后果。
<b>IP66</b>	驱动电动机	<b>IP66</b> – 无灰尘进入。防止强大水流喷射。从任何方向对外壳进行强水流喷射时不应产生任何有害后果。
<b>IP69k</b>	包含敏感电子元件 (如工业 PC) 的称重单元、控制外罩和控制箱	<b>IP69k</b> – 适用于高压和高温冲洗应用的 DIN 40050-9 标准。此类外壳必须能够耐受高压和蒸汽清洁。

## 4. 卫生设计标准

本白皮书的内容基于 EDTF 制定的“卫生设计 10 大原理”, 并将这些原理应用到肉类和家禽行业自动检重秤、金属检测机、X 射线和视觉检测等产品检测设备。正确的卫生设计可确保产品检测设备得到充分的清洗, 各个表面和部件不会接触腐蚀性食品和清洁用化学品。

在设计肉类和家禽行业产品检测设备时, 特定应用、清洁过程以及安装设备的环境需要在开始制定详细的卫生设计原理之前需要讨论。



### 卫生设计 10 大原理:

1. 可清洁性
2. 结构材料
3. 可接触性
4. 无液体集聚
5. 气密密封
6. 无缝隙死角
7. 运行性能
8. 维护外壳
9. 卫生兼容性
10. 清洁验证

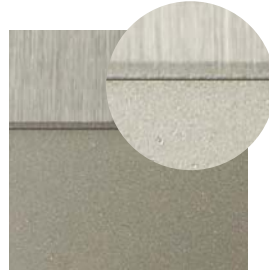
## 4.1. 可清洁性

食品设备的结构必须能确保设备整个生命周期的高效清洁。设备设计应当能够防止细菌进入并在结构和产品上存活、生长和繁殖。同样重要的是,要能够轻松拆卸设备进行必要的清洁与检测。基于上述全部标准,所有产品接触面设计都可以接触适当温度和流速的清洗液,以便清除所有产品残留物。



#### 正确的做法

光滑的饰面,没有可集聚零散的材料或为细菌感染提供场所的凹坑。易于拆卸与重新安装。



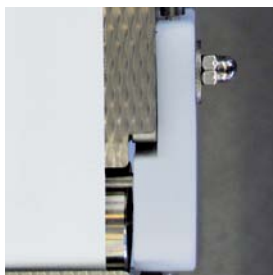
#### 不正确的做法

带小凹坑的表面肉眼不可见。用拇指指甲在表面上移动即可发觉这些凹痕。

- 防止病原微生物生长设计,光滑整齐的表面使清洁变得容易
- 表面易于清洁与处理,无陷坑,开放式结构
- 制造商提供的清洁协议确保清洁过程成为设计过程的组成部分
- 表面外观和触摸清洁,肉眼和手指是第一清洁度测量工具

## 4.2. 结构材料

产品检测设备构造材料必须满足肉类和家禽行业的特定要求。设备材料必须与产品、环境、清洁、消毒化学品以及清洁和卫生方法完全兼容。必须抗腐蚀、无毒,具有机械稳定性并且易于清洁。材料不应当有利于病原微生物滋生,或通过分解产生毒素。



#### 正确的做法

所有的不锈钢和食品级塑料结构。传送带采用涂塑材料而非布材。合适的制造方法可防止焊接区域腐蚀。螺钉连接件加有合适的垫圈。



#### 不正确的做法

使用纤维传送带,杂散纤维可吸收水分和微生物材料。使用未经处理的铝材会在苛刻环境下溶解。密封剂代替垫圈

- 不锈钢 – 存在许多不锈钢等级。所有等级都有自身特点, 但是都具有某种程度的内在防腐蚀性。应当注意已成型区域、可能会出现应力腐蚀的焊缝区域、高应力或长时间暴露于高氯化物含量的区域。
- 食品区域无喷涂部件, 最终涂层失败并污染产品
- 无布带, 布料容易吸收水分, 从而提供微生物寄生环境
- 仔细使用铝材 – 未经处理的铝材会在苛刻的卫生环境中破碎。
- 无化学反应 – 材料必须进行化学中和, 以防止污染
- 产品接触细菌/密封 – 适当使用屏障可防止产品接触区域之间产生污染

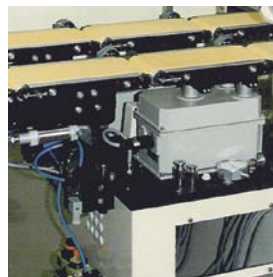
### 4.3. 可接触性

产品检测设备的所有部件都应当能够轻松检查、维护和清洁, 而无需使用工具。在设计和制造过程中必须额外留意, 避免出现可以导致产品渗漏、但是无法使足够的清洗液到达以去除所有痕迹的任何裂缝和焊缝区域。如果存在这样的区域, 则必须识别以便拆卸并进行人工清洁。



#### 正确的做法

可以清洁与外观检查的开放结构。直观的现场装配。无需工具便可拆下部件, 距离地面间隙大。



#### 不正确的做法

现场维护需要工具。区域被隐藏无法进行清洁和检测。狭窄的间隙隐藏了需要清洁的区域。

- 尽量原位清洁 (CIP) 而非异位清洁 (COP), 这清晰地表明清洁方法是最初设计规划阶段的组成部分, 可避免耗时的拆卸和再次安装, 而这些艰巨的任务要么完成得不满意, 要么被忽略。
- COP 部件应当能够手动或借助简单的手工工具轻松移除
- 集聚箱或盘通常作为产品接触区域而被忽视, 应当能轻松被移除
- 免工具传送带移除和拉紧可快速、轻松地进行清洁、维修与更换
- 开放式结构 - 可看到所有部件及很高的离地间隙

### 4.4. 无液体集聚

设备应当可以自行排水, 以确保产品、清洁或冷凝过程的水分不会在设备上积聚, 为细菌寄生和成长提供环境。这点对日常冲洗工作和温度容易大幅波动或湿度很高的周围工作环境而言特别重要。

平坦的表面价格较为便宜, 但是清洁成本却很高。



#### 正确的做法

以倾斜的圆表面为主。从产品接触区域开始, 确保所有内容从那里流下并离开。



#### 不正确的做法

凹面和平面, 或倾向于变弯曲的较大表面。轴承与传送带之间的凹坑。带有很大的上下表面区域的框架, 便于保持水分。

- 表面设计用来防止水分汇集 - 主要采用圆凸表面来加快溢出产品和清洗液的流速
- 圆形结构或呈 45 度角倾斜可避免底面平坦, 难以看到或清洁
- 采用具有高度完整性的结构材料, 使表面积和传送带不会在温度大幅波动时因弯曲或外形更改而导致临时的水分汇集

## 4.5. 气密密封

必须随时尽可能消除或永久地密封框架等设备中空区域。应当连续将螺钉、螺栓、安装板、支架、接线盒、铭牌、后盖、套管等焊接到表面, 而不是通过钻孔或螺纹孔方式固定。



### 正确的做法

所有管路焊接闭合。



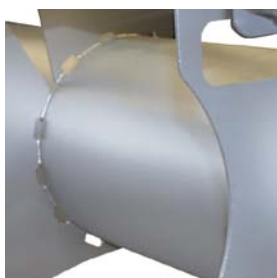
### 不正确的做法

内置轴承、套管头或其他带凹坑紧固件、中空滑轮或覆盖中空区域的按压式塑料盖装置。

- 最好采用实心结构而不是中空管道
- 包含电子部件的格子采用 IP69k 密封
- 整体式结构优于部件的结合、层压或纤维加固
- 无法通过焊接固定硬件时, 盲孔和垫圈使用压铆螺母柱

## 4.6. 无缝隙死角

设备部件不应当有凹陷、裂纹、腐蚀、壁凹、开封、缝隙和突出的边缘等缺陷。焊接应当进行冲洗, 无裂痕、闭塞和腐蚀。困难之处在于难以清洗, 并容易嵌入食品材料。各个部件结构往往与各种检重秤设计兼容。这些部件通常有几个非功能性孔用于容纳不同的设计。不使用的螺纹孔应当正确填充。



### 正确的做法

支撑面之间的最小接触。半径足够大的光滑表面帮助清洁。所有带光滑高质量焊接的密封。



### 不正确的实践

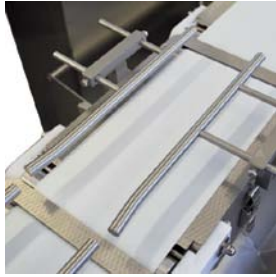
允许产品积聚的凹坑。装置之间的未密封间隔。产品接触区域的紧固件和螺纹。

- 应当避免低于 55° 的内角, 因为此时表面之间的区域无法看见或清洁
- 无压力或收缩装配 - 压力和收缩装配存在固有的间隙, 因此容易渗漏。某些标准允许在两种材料重叠时使用不同的材料
- 在产品接触区域无紧固件 - 紧固件可为细菌提供寄生场所
- 最大限度减少螺纹暴露 - 即使是在产品接触区域外, 螺纹暴露也可导致污染风险
- 焊接法兰 - 焊缝中的间隙允许清洗液自由流动
- 螺钉连接件采用可视垫圈, 以便验证存在与安全性



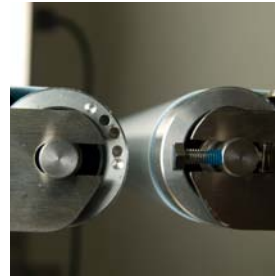
## 4.7. 运行性能

在正常运行过程中, 产品检测系统不可存在不卫生条件或成为细菌寄居与生长的场所。所生产产品的特性对设备的操作结构影响最大。避免溢出并有效分离产品接触区域和非接触区域至关重要。为了确保卫生操作, 必须在设计时考虑操作员会接触到的部件, 以便最大限度减少污染物扩散。



### 正确的做法

传动装置和轴承易于从产品接触区域移除。通过指导适当分离产品接触区域和非接触区域。



### 不正确的做法

产品区域或滑轮内置轴承。通过不卫生指导进行产品接触区域分离。

- 按钮和控制元件易于清理
- 卫生空气 – 最好是经 0.3 微米过滤过的干燥空气, 不过最终取决于工厂环境
- 靠近产品的“溅水”区域也应当被考虑为产品区域。
- 避免产品积聚 – 结构设计应当能防止产品积聚。

## 4.8. 维护外壳

产品检测设备维护外壳和人机界面 (HMI) (如按钮、阀杆、开关和触摸屏等) 的设计必须确保食品、水或液体产品不会渗入或积聚在外壳或界面上 (建议 IP69k 级别)。此外, 外壳的物理设计应当倾斜以免占用存储区域。在清洁过程中临时禁用触摸屏的特殊控制功能非常有利于防止误操作。

- 产品区域以上无传动装置、防护装置、电缆导管或外壳。
- 使用与检重秤相同的设计原理、以卫生的方式安装倾斜顶面的控制箱, 以防止水分和灰尘聚集。
- 电源和网络输送管位于地面以上很高的位置, 与控制箱紧密贴附, 可经受直接清洗和环境卫生过程
- 外壳和 HMI 必须能够经受直接清洗和环境卫生过程



### 正确的做法

不带凸按钮的密封触摸屏 HMI。控制箱采用带倾斜顶面的卫生设计。控制箱之间所有连接的 IP 额定值都足以经受清洁过程。



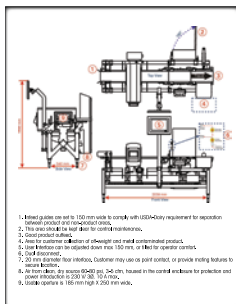
### 不正确的做法

操作员越过传送带, 或者 HMI 超出传送带边界。外壳和 HMI 比机器部件的 IP 额定值低。传动装置是产品区域的组成部分。

## 4.9. 卫生兼容性

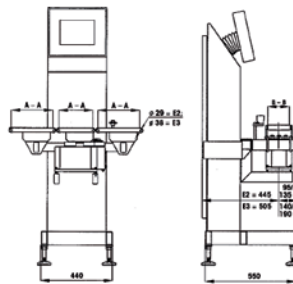
自动检重秤等产品检测系统通常没有与其他系统的“卫生兼容性”要求。如果事先了解特殊的工厂条件和卫生要求,就有可能采用某些设计特点以确保与其他设备和系统(如电气、液压系统、蒸汽、气体和水)的卫生兼容性。

- 卫生兼容性的设计特点应当在设计图概览中可以识别出
- 需要定义产品检测设备界面以及所有电力、机械、气动和安装界面的连接,以确保与生产线、环境及清洁过程的集成。
- 需要掌握维护、工厂清洁和清洁过程的进入
- 需要考虑产品特点及其如何流入/出检重秤
- 必须在结构设计过程中将特定的生物污染风险识别出来并加以考虑



### 正确的做法

针对所有公用设施和通信、维护、产品输送以及产品分离的特定设备及客户界面进行定义。



### 不正确的做法

通用机器类型图纸,无集成原理和卫生兼容性说明。

## 4.10 清洁验证与消毒协议

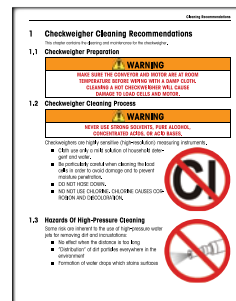
清洁和卫生过程必须有清晰的书面表达和设计说明,证明其有效性。建议的清洁和卫生用化学品必须与检重秤结构材料、污染风险及生产环境兼容,且必须能够尽可能温和地移除产品残留物。产品检测设备供应商必须在设计开始阶段即考虑机器的清洁与维护,而不是在设计完成后补充。

- 需要清洁什么以及如何清洁 (CIP/COP)?
- 应当使用什么清洁过程? 对敏感性组件有限制吗?
- 产品检测设备供应商提供什么清洁和卫生协议?
- 清洁和卫生处理后,需要完成什么维护任务?



### 正确的做法

计划内的卫生协议可为客户将特定设备结合到工厂清洁过程中。



### 不正确的做法

不考虑设备类型或设备放置环境的卫生指导。

## 5. 卫生设计评估

可供使用 - 按功能区域进行产品检测系统传送带和部件审核的工具。

### 传送带

- 易于拆卸/重新安装 CIP/COP
- 表面带凸纹图案以防止传送带粘合
- 传动装置位于产品接触区域外并被屏障隔开或相隔一定距离
- 无螺纹暴露
- 传送带采用涂塑材料而非布材

### 框架

- 如可行, 尽量用实心而非管道材料
- 内角 55° 或更大
- 采用倾斜表面以最大限度减少材料积聚
- 焊接闭合、完整, 无裂痕、闭塞、溅污和变色
- 带有盲孔, 压铆螺母柱用于所有螺栓连接
- 最大限度减小水平表面

### 螺钉联接件

- 尽量采用一体式结构或焊接件而非螺钉联接件
- 检测、正确位置和功能可视垫圈
- 最大限度减小螺钉连接部件之间的表面面积
- 无头部凹陷的紧固件

### 夹钳

- 易于使用, 便于清洁
- 开放式结构允许清洁
- 最大限度减小表面之间的接触面积, 便于清洁
- 无集聚残渣的陷坑或壁龛

### 用户界面

- 如可行, 无需越过产品接触区域即可进入
- 最小的 IP69k 额定值
- 无集聚残渣的按钮、陷坑或缝隙死角
- 如可行, 放置于产品接触区域的外部

### 平台界面

- 无螺纹暴露
- 可以调整以便进行合适的安装
- 最大限度减少接触点
- 最大限度减小面对平台的水平表面
- 水平表面与平台保持足够远的距离以方便清洁

### 剔除装置

- 提供清洁空气
- 已经过过滤并干燥

### 转移和指导

- 可轻松移除、拆卸与重新安装, 便于 COP 或 CIP 清洁
- 轻松调整, 以便适当使用

### 感应器

- IP 额定值适合环境
- 无集聚残渣的陷坑或壁龛
- 从产品接触区域移除

### 电缆与导管

- 适合环境与额定功率的电缆
- 外壳 IP 额定值适合环境的界面
- 使用开放式电缆而不是导管以防止水截留
- 开放式机架中的电线和电缆松散地支撑, 便于彻底清洁

## 更多信息 关于产品检测

### 免费技术指南- 作出知情决定

梅特勒-托利多发布了一系列权威的产品检测指南, 其中涵盖 GARVENS 自动检重秤、CI-Vision 视觉检测系统、梅特勒-托利多金属检测机和 X 射线检测系统。

马上索取您的免费指南, 网址: [www.mt.com/pi-guides](http://www.mt.com/pi-guides)



### 免费索取白皮书

登陆在线白皮书库, 了解更多关于产品检测的内容。

### 提高管道输送食品的安全性

该白皮书阐述了使用 X 射线检测系统消除管道食品线上的物理污染物。

马上索取您的免费指南, 网址: [www.mt.com/pi-whitepapers](http://www.mt.com/pi-whitepapers)



### 免费全天 24 小时点播在线研讨会

我们的点播在线研讨会为您提供了解更多关于 X 射线检测的机会。请随时浏览我们的在线研讨会。

### 使用 X 射线检测食品的安全性如何

该白皮书将解读目前常见的一些关于食品 X 射线检测的误解。对于考虑凭借 X 射线检测来遵从食品安全法律法规的食品生产商来说, 本在线研讨会是必不可缺的。



### 困难时期的高效自动检重

在当今不断变化的肉类和家禽行业, 我们正在面临最大限度利用时间、材料和过程的挑战。本次在线研讨会的目的是深入讲解如何通过最佳利用检重使每一克都精打细算!

### 建立一种有效的金属检测机制

本次为时 1 小时的在线研讨会由梅特勒-托利多金属检测技术专家主持, 主要涉及从金属检测的基本原理到综合计划实施方面的内容。

### 执行标签混淆预防计划

来自 CI-Vision 的视觉检测专家将讨论视觉技术以及该技术如何积极应用于包装线以防止贴错标签。

... 更多在线研讨会期待您的参与。了解更多内容, 请访问: [www.mt.com/pi-ondemand](http://www.mt.com/pi-ondemand)

[www.mt.com/pi-meatpoultry](http://www.mt.com/pi-meatpoultry)

访问网站, 获得更多信息

#### 梅特勒-托利多

实验室/过程检测/产品检测设备  
地址: 上海市桂平路589号  
邮编: 200233  
电话: 021-6485 0435  
传真: 021-6485 3351  
E-mail: [ad@mt.com](mailto:ad@mt.com)

如有技术更改, 恕不另行通知  
© 09/2011 梅特勒-托利多产品检测  
英国印制