

技术报告：适用于冲洗区和产品接触区域的工业相机

# 出色的耐蒸汽和防细菌能力

在食品、饮料和制药行业，高度敏感区域的检测元件必须足够坚固，而且能够耐受腐蚀性清洗剂。然而，只有极少数的相机系统可根据具体应用要求进行相应的调节。堡盟 CX.I 系列相机便是其中之一——借助灵活的已获专利的镜头保护套管系统和模块化外壳配件，该系列相机的防护等级可立即升级为 IP65、IP67 或 IP69K。目前只有堡盟才能提供如此灵活的一站式解决方案。

假设某款披萨产品上有五片萨拉米香肠片：一片在中心位置，另外四片围绕其周围，间距相等。为确保冷冻披萨在放进烤箱时不会让消费者感到失望，食品厂商在披萨的生产过程中必须精确监测香肠切片的数量和位置。这通常采用基于图像的解决方案，通过工业相机自动检测出缺陷产品并将其剔除。然而，这些解决方案不只是适用于食品行业，制药行业也可以使用工业相机来获得高精度图像，例如用于确保吸塑包装内的药片正好为 20 片。当然，并非所有工业相机都能胜任这类检测任务，因

为在食品、饮料和制药行业，每一班生产结束后都会立即开始清洗。为了彻底清除潜在的污垢和细菌，清洗人员会使用腐蚀性清洗剂、蒸汽和高压清洗机进行清洗。因此，工业相机要想长年在这种环境下可靠运行，就必须采取特殊的保护措施——这也是分辨相机好坏的关键。一些生产商只提供相机和最基本的外壳配件，或者向客户推荐第三方外壳配件，但这些配件的使用通常不太灵活，而且成本高昂。堡盟却不同。凭借 CX.I 系列相机，传感器专家堡盟集团进一步扩充了其产品组合，以确



相机配备已获专利的模块化镜头保护套管系统（可选 M47 或 M62 螺纹），支持各种规格的套管扩展圈，能够为不同长度、不同直径的镜头提供快速灵活的保护，确保防护等级达到 IP54、IP65 和 IP67。



圆柱形 IP65/67 防护外壳表面经过硬质阳极氧化处理，可有效防止污垢堆积，甚至能承受高强度清洗。

保食品的安全生产，同时提供目前市面上最丰富的相机配件，从而为在苛刻环境下工作的相机提供定制化的一站式保护方案，这正好符合该系列相机的设计初衷。

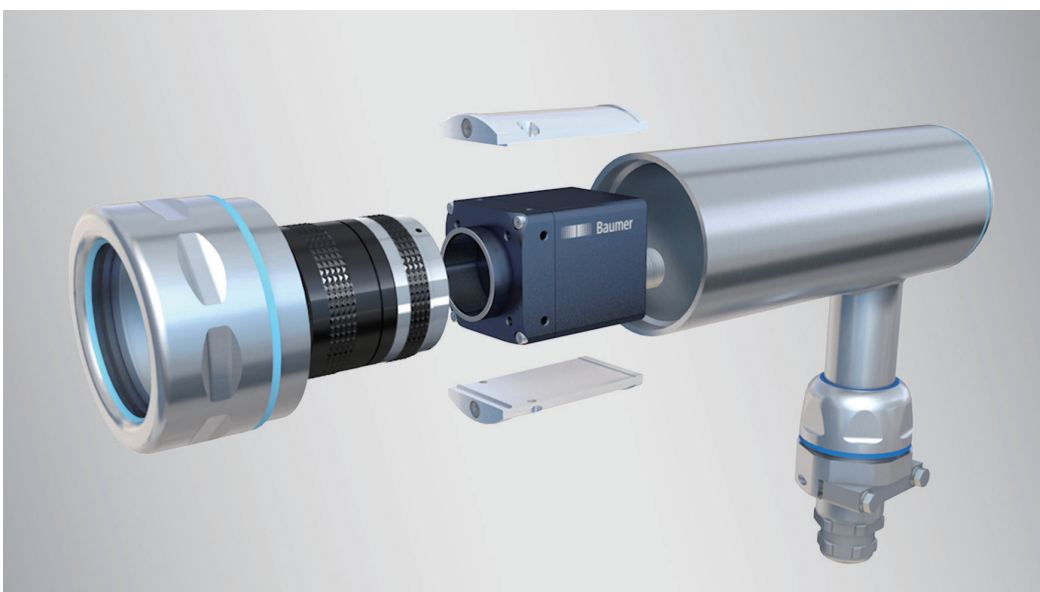
#### 相机和镜头保护套管

CX.I 系列相机具备极高的帧率，分辨率从 130 万到 1,200 万像素不等，相机的表面经过硬质阳极氧化处理，甚至可耐受化学腐蚀性清洗剂。不过，当面对这类清洗剂时，相机镜头还需要采取适当的保护措施。为此，堡盟开发了一款已获专利的镜头保护套管，其表面同样采用硬质阳极氧化处理。该保护套管有两种直径可选，带 M47 或 M62 螺纹，能够直接用于大部分相机镜头。保护套管通过适配板固定在相机上，如果

镜头较长，还可使用套管扩展圈。套管的安装只需两个螺钉，因此相机在几分钟内即可在非产品区域使用。镜头保护套管由丙烯酸玻璃或安全夹层玻璃制成，其中安全夹层玻璃是一种化学强化铝硅酸盐玻璃，具有出色的耐刮擦、抗冲击和抗断裂性能，因此这种材质的保护套管还可承受日常的机械清洗操作。

#### IP65/67 和 IP69K 防护等级的模块化系统

凭借防护等级达 IP65/67 和 IP69K 的模块化外壳配件，堡盟在相机防护领域取得了新的进步。这些解决方案包括镜头保护套管和定制化的紧凑型外壳，适用于所有 CX.I 相机。圆柱形 IP65/67 外壳配件遵循 EHEDG 指南而开发。污垢和病原体无法附着在外



IP69K 防护外壳采用卫生型不锈钢设计，残留介质没有任何可乘之机粘附在相机表面。

壳光滑的表面上，清洗液也很容易从外壳表面流走。由于表面经过硬质阳极氧化处理，因此相机外壳可耐受强腐蚀性化学清洗剂，例如在制药行业中用于灭菌的双氧水。此外，密封圈可确保 M12 螺纹连接处以及用于触发外部光源的电源输出端也具备相同的防护等级。另外，堡盟还提供一款符合 EHEDG 标准的防冲洗型不锈钢外壳，适用于冲洗区和产品接触区域。外壳防护等级达 IP69K，可有效抵御粉尘和高压水侵入，并耐受蒸汽喷射清洗。外壳采用电解抛光表面（表面粗糙度低于  $0.8\ \mu\text{m}$ ）和坚固的食品级密封设计，尤其适合用于涉及油脂产品的食品行业。模块化防护外壳配件为 CX.I 相机提供出色的外部防护，但相机自身的防护能力也同样重要：CX.I 系列相机能够承受高达 10g 的振动和 100g 的冲击；标准版相机的工作温度在 0 至 65°C 之间，不仅适合用于冷藏食品加工，还可以安装在烤箱附近；扩展工作温度范围在 -40°C 至 70°C 之间的型号可用于冷冻食品加工。

### 一站式解决方案

从食品或制药行业设备制造商或系统集成商的角度来看，CX.I 相机的一大关键优势在于：只需要一台相机，再结合相应的配件快速进行调节，就可以满足各种应用要求。这种解决方案的性价比远远超过那些价格昂贵且只能胜任一种检测任务的专用相机。此外，凭借出色的灵活性和丰富的配件，CX.I 相机可轻松集成至现有过程中。如果在最靠近生产线的地方没有足够的安装空间，用户只需要将相机安装在稍远的位置，然后使用一个不同焦距的镜头——需配备合适的保护盖——来补偿位置偏差。这样，堡盟就能够提供简单而全面的一站式系统解决方案，从而满足客户的普遍需求。

### 内置光源控制器

堡盟 CX.I 相机可不仅仅是为食品、饮料和制药行业的客户而开发，机械工程和汽车应用领域的企业也同样可以使用该系列相机，因为它们能显著减少所需的安装工作量。



CX.I 相机的特殊功能之一是搭配四个可单独触发的电源输出，可直接用于控制光源。其输出功率高达 120W（最高 48V/2.5A），足以触发高亮度光源装置，并且该光源的光度可通过脉宽调制功能进行控制。依次激活四个电源输出后，便能采集到四张带有不同阴影的图像，然后通过软件分析这些图像，得到关于物体表面的倾角、曲率和纹理等信息。这一过程被称为“阴影恢复形状”，该技术可用于检测漆面上的细小刮痕。其他生产商提供的相机则需要使用单独的光源控制器，因而增加成本和安装工作量。

更多信息，请访问：

[www.baumer.com/cameras](http://www.baumer.com/cameras)

凭借灵活的模块化外壳配件，堡盟 CX.I 系列相机为客户提供了全面、定制化的一站式防护解决方案。



作者

Torsten Wehner

堡盟视觉技术中心  
产品经理

**Baumer**  
Passion for Sensors

堡盟电子（上海）有限公司  
电话：021 6768 7095  
邮箱：sales.cn@baumer.com  
网站：www.baumer.com