



## Case study——高速相机如何找出生产线的问题所在

设备操作者经常会遇到这样的疑惑：是什么导致了无法解释的停工？一些无法预测的损耗的原因又是什么？高速相机能够记录很快的系统流程，导出故障的高清晰度的视频。一帧一帧帮你解决上述的困惑。

更快，更可靠，更高效——对现代化生产系统的需求不断涌现。它们应该能够持续稳定的运转并且提供可持续的高质量产出。这不仅仅是客户的需求，也是生产者之所想。然而，在实际生产中，设备使用者很少能够充分发挥其工厂设备的潜力。其原因可以是多方面的：工具设备的磨损，要求变高，或者产品和员工的更替。

然而，在一些情况中，原因却是难以知晓的。比如，使用者为了减少在标准速度下无法解释的大量损耗，不得不减速运转其生产线。或者设备可以给出令人满意的生产质量，但在标准的生产线速度下，有一些不明原因的停机时有发生。如果系统不能最优化的运行，投资的产出就会持续低于预期。因此，及时可靠的识别问题所在显得尤为重要。

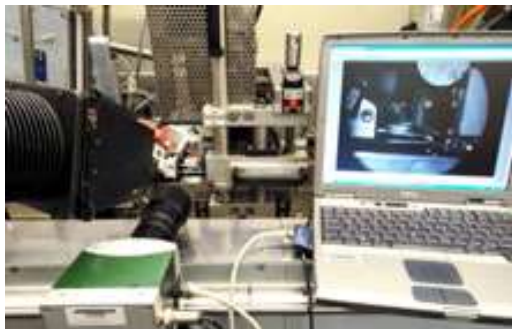




图 1: VARTA 公司的打标设备, 使用 Mikrotron MotionBLITZ® Cube 高速存储相机

图 2: Rexam Pharma GmbH 公司配药系统的取放设备, 使用 MotionBLITZ® Cube3 高速存储相机

图 3: 酒瓶生产线

图 4: 热成形机器

图 5: 双面挤压设备

### 观察故障过程

这就是 Mikrotron 高速相机大展拳脚之处, 它们使得生产过程完全可观察。饮料生产中的填充系统, 金属片金属加工中的压制过程, 食品生产中的封装设备, 制药的打标系统, 汽车工厂中的机械臂——高速相机可以在几乎所有工业中找到应用之处。其可以在每秒数万帧的速度下记录故障过程。记录的视频可以以 20-50 倍的低速播放。于是, 借由软件的帮助, 这些过程可以被一帧一帧的进行分析, 从而快速准确的找到故障所在。

### 图像处理相机和高速相机有何不同?

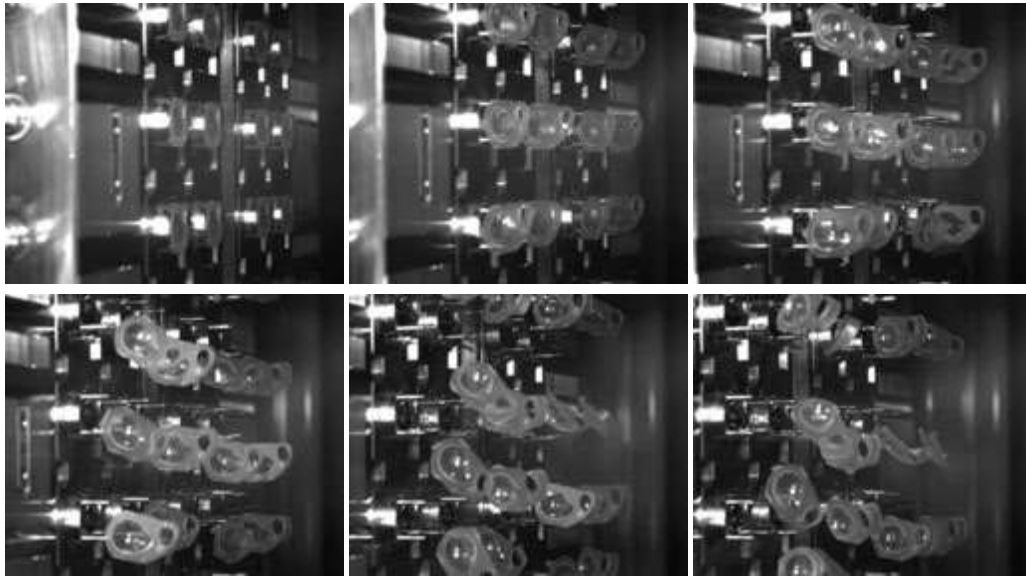
图像处理相机和高速相机经常在同一设备使用, 但他们的功能可谓完全不同。图像处理是用于质量控制, 用于确保没有缺陷的可导致破坏的零件产出。因此, 图像处理相机是一种保险措施。

高速相机记录设备运行的过程, 让使用者能够精细的分析并充分利用其每台设备的潜力。每台设备所提升的价值可以使得原有价值翻倍。在很多情况下, 记录的过程使大幅提升生产能力成为可能。



图: Rexam Pharma GmbH 公司的生产过程

购置 MotionBLITZ® Cube3 六个月内, 公司进行了 25 次对于不同生产线的慢运动分析。图示为其中快速的小盘簧取放过程的记录。其中 20 次分析找到了问题所在, 并揭示了优化生产的正确途径。“结果大大超出了我们的预期”位于 Neuenburg 的 Rexam 的生产车间负责人 Martin Back 这样评价。



**图：隐形眼镜的泡罩包装生产的挤压过程优化**

图中你可要看到所谓泡罩包装的生产。这个挤压过程总是伴随着拖延，这是由于泡罩包装总是卡在管脚上。记录给我们停工了有效的问题线索，帮助用户优化了生产节奏。本案例中 MotionBLITZ® Cube2/6 相机在  $1,280 \times 1,024$  分辨率下能够每秒记录 500 帧，Cube 系列后续的 cube4 能在  $1,280 \times 1,024$  分辨率下能够每秒记录 1000 帧，Cube7 能在  $1,696 \times 1,710$  分辨率下能够每秒记录 500 帧。

### 选择最棒的相机

Mikrotron 的 MotionBLITZ® 高速存储相机是为苛刻工作条件而设计的高可靠稳定性产品。甚至在空间狭小，照明不足，温度波动，有震动，对记录时间有高要求的种种场合中，均能对快速过程给出精确的图像。

### 为了最狭小空间设计的相机

设备系统的结构决定了能有多大空间供相机放置。尺寸仅有  $63 \times 63 \times 64.5 \text{mm}$  的 MotionBLITZ EoSens® mini 系列相机可以配置在非常狭小的空间内。如此小巧的相机却提供了与大相机不遑多让的技术性能。MotionBLITZ® Cube 系列高速存储相机及 EoSens® TS3/TS5 高速手持式存储相机提供了更多的型号可供选择。而视场则取决于适当镜头的选择。

### 最优化的整合分辨率，帧速和光敏度

MotionBLITZ® Cube 系列使用的先进芯片使得它能够很好的整合分辨率，高帧速和光敏度。例如，MotionBLITZ® Cube4 可以在  $1,280 \times 1,024$  分辨率下每秒拍摄超过 1000 张照片。它提供了快速过程的清晰明快的照片。依照不同的需求，如果使用比较小的 ROI（样区），帧速将可以提升至 93000 帧每秒。此外，芯片为高敏度设计。这意味着对光亮的要求可以降低到很容易实现的级别。单单是环境光照本身就足以满足拍摄要求。



图：Varta Consumer Batteries 的维护费用减少

一滴泄露的电解质就可以改变电池的性能，污染生产线，提高维护费用。“即使是老版本的高速存储 MotionBLITZ® Cube2 也使我们前进了一大步，” 位于德国 Dischingen 的 Varta Consumer Batteries 的生产线工程师 Josef Graule 说，“我们选择了填充喷嘴，于是填充过程不会再导致令人讨厌的溅泼。” 液滴在图中被标红。



图：优化巧克力封装过程

一个设备操作者有这样的问題：破碎的巧克力也被打包了。一个满运动研究揭示了人眼难以识别的过程。一些待封装的巧克力被过快的放置于托盘上。此外，记录显示巧克力是按照对角线方向进入托盘的。一个设备操作员徒手进行的拍摄。他使用的是 Mikrotron 的 MotionBLITZ® Cube2 相机，在 640X512 的分辨率下进行了 505 帧每秒的拍摄。上面一系列图片取自 260 毫秒内的 130 次拍摄。

### 对出错时间点的可靠记录

为了稳妥的存储过程，Mikrotron 高速存储相机使用了一个环形存储器。记忆器被拍摄数据填满并持续满载。于是，当生产线的问题出现，一个信号会被传递至相机，记录停止。截止至那一时间点的视频材料仍旧保存在内存上，可以被导出至笔记本或者台式机。这个停止信号可以由观察生产线的人发出或者由连接相机的传感器发出。此外，Mikrotron 相机特有的 ImageBLITZ®功能可以让相机在检测到图像亮度变化时立刻停止记录，可谓专为识别故障而设计的功能。即使是在脱离电脑或笔记本的情况下，MotionBLITZ® Cube 系列相机仍然可以记录最长达 13 秒的数据。记录时间，分辨率及速度的正确设定应该分情况调整。

### 播放视频序列以发现问题

MotionBLITZ® Cube 以及 EoSens® mini series 会通过 Ethernet 网口将记录的图片下载到电脑中。附近摆一台笔记本电脑就足够。之后使用者可以使用电脑浏览图像材料，修剪图片至相关过程区域，并转存成通用格式。

另一种方案是 EoSens® TS3/5 系列的背后大屏幕。视频可以直接在触屏上观看，编辑，转换，转存至 SD 卡。这意味着使用者可以在没有电脑在场的情况下使用。此外，EoSens® TS3/5 还可以在沒有电源连接的情况下使用 4 小时。快速，便携，而且容易使用。

Mikrotron 高速存储相机系列主要参数如下:

Model	Resolution (Pixel, H x V)	Filmrate (fps)	Light sensitivity (ASA)monochrom/color	Extended recording time (seconds) [opitonal]
EoSens <sup>®</sup> mini2	1,696 x 1,710	1 - 523, more than 100,000	1,200 / 1,000	2,82
EoSens <sup>®</sup> mini1	1,280 x 1,024	1 - 506, more than 100,000	2,500 / 2,000	6,5
EoSens <sup>®</sup> Cube7	1,696 x 1,710	1 - 523, more than 100,000	1,200 / 1,000	11,28
EoSens <sup>®</sup> Cube6	1,280 x 1,024	1 - 506, more than 80,000	2,500 / 2,000	13
MotionBLITZ <sup>®</sup> Cube4	1,280 x 1,024	25 - 1,010, more than 80,000	250 / 160	6,5
MotionBLITZ <sup>®</sup> Cube2	1,280 x 1,024	18 - 500, more than 40,000	200 / 160	6,5
eosens TS3	1,280 x 1,024	1 - 500, more than 20,000	3,200 / 1,600	13

Mikrotron 高速存储相机在工业方面应用相关视频, 详见凌云优酷专辑: Mikrotron 高速成像。  
[http://www.youku.com/playlist\\_show/id\\_26486049.html](http://www.youku.com/playlist_show/id_26486049.html)