

当质量成为决定性因素时

IPF 摄像机无缝检查包装标签

可耐福是领先的建筑材料和建筑系统制造商，最近开始在几家工厂使用 IPF 的图像处理技术无缝检查包装标签的质量，并取得了一致的良好效果。

其中一家工厂位于纽伦堡以东约 50 公里的劳特霍芬。

"我们每月生产数千吨石灰灰泥。劳特霍芬工厂的运营经理约瑟夫-盖特纳 (Josef Geitner) 解释说："每一袋成品都要在两条生产线上贴上标签，分别用于生产基底石膏和饰面石膏。贴标签是在两条生产线各自的传送带上进行的，由打印机使用喷墨头将标签贴在包装上。每条生产线每小时可生产约 1,500 个包装袋。"



每条生产线上的摄像传感器 (前景中的一台设备) 平均每小时检查 1,500 个包装袋。

(图片：可耐福吉普斯公司劳特霍芬工厂)

故障妨碍安全流程

下一步是检查标签是否完整，尤其是是否清晰。"这与信息是否正确无关，因为在打印之前已经检查过了，而只与打印质量有关，"劳特霍芬的电工师傅兼维护主管托马斯-舍茨 (Thomas Schötz) 强调说。

在早期，这仍然是通过员工的目视检查来完成的，为此必须定期停止两条传送带。

大约三年前，对包装印刷质量的检测开始使用两个摄像传感器进行自动化。这样做的原因之一是，根据欧盟关于化学产品完整可追溯性的法规 CLP (分类、标签和包装)，要求使用所谓的 UFI 代码 (唯一形式标识符) 进行标识。

然而，正如 Thomas Schötz 所说，这两台设备并没有达到预期效果："摄像机每天都要停止工作好几次。由于无法找到原因，我们不得不更频繁地重启设备，这让人非常恼火和紧张。因此，不可能长期保证安全的工艺流程和始终可靠的印刷质量检测"。



包装上的三行标签包括 UFI 代码、劳特霍芬工厂缩写 (LA)、生产日期和时间。(图片：可耐福吉普斯公司劳特霍芬工厂)

灵活多变的解决方案

由于当时已经与 IPF 联系过，因此咨询了该公司的应用专家 Christian Büttner。他最终推荐了 **OC53**。该系列包括各种设计的可变相机传感器，从带镜头、图像传感器和照明的紧凑型设备，到带 C 型镜头连接和用于照明控制的集成闪光灯控制器的高度灵活的解决方案。这些相机还配有免费的高性能参数设置软件，可提供非常广泛的分级检测功能，因此设备可用于各种不同任务的应用中。



OC53 系列包括各种设计的可变相机传感器，从紧凑型设备（左）到带有 C 卡口镜头连接和集成闪光灯控制器的高度灵活的解决方案。（图片：IPF electronic）

从高精度到易于操作

当然，根据以往的经验，能耐福的工厂经理和维护经理对新解决方案有着非常明确的期望。Josef Geitner 解释说：“这些设备必须能够可靠、无误地记录包装上的印刷图案，并具有很高的读取精度。此外，解决方案还必须无缝集成到基底和饰面石膏的两条生产线中，并与系统控制单元顺畅通信。我们还希望操作简单，这样我们就可以自己进行设置和优化。此外，还必须考虑到苛刻的运行条件，即相对多尘的环境、夏季相对较高的温度和冬季较低的温度”。

小型相机加工业照明灯

首先，2024 年秋季在饰面石膏生产线上安装了一套测试系统，更确切地说，是安装了一台 OC539E24 型小型照相机。OC539E24 更确切地说，它是一台 OC539E24 型紧凑型摄像机，配有一个集成镜头和一个坚固耐用的 LED 工业照明灯。EM51 在评估印刷质量时，可以从一开始就排除照明条件差或外来光的影响。摄像头直接安装在打印机后面并与 PLC 相连，一旦单个包装进入摄像头镜头的检测范围，就会被光屏障触发，从而检测到单个包装。



一款来自 **OC53** 直接在打印机后面无缝检查成品包装上的标签质量。(图片: ipf electronic)

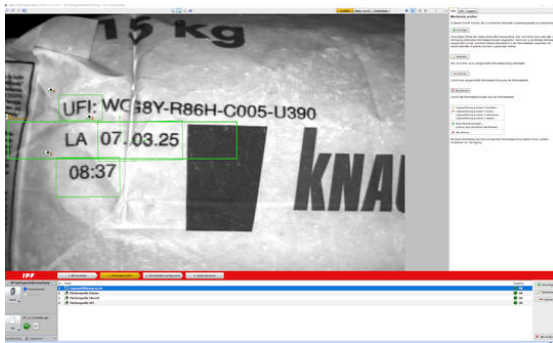


第二台照相机也配备了来自 **EM51** 的工业照明灯。

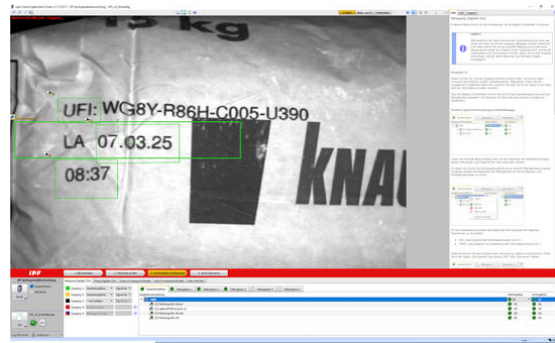
根据一个检查特征进行评估

在实际检测中，基本上只需检查一个特征，即压印的质量。三线压印在相机图像中的位置因生产工艺而异。为了做到独立，使用了软件功能“位置跟踪”。通过使用该功能，照相机软件可自动跟踪三个相关检测区域，确保在检测过程中完全捕捉到相关印记。这样做有一个决定性的好处，即只能选择物体上真正重要的检测区域，这意味着在检测过程中，物体表面上其他潜在的破坏性影响会被特别忽略。

然后使用“区域大小”功能检查来监控打印质量，其“灵敏度”设置为印记的灰度值。最后，在区域功能中通过示教器定义先前定义的测试区域上必须存在的像素数参考值，以评估打印是否完整和清晰。



“位置跟踪”功能可确保在检测过程中完整记录压印的相关部分。(图片: 可耐福吉普斯公司劳特霍芬工厂)



打印质量通过“区域大小”功能检查进行监控，其“灵敏度”设置为印记的灰度值。这将检查是否存在先前定义的像素数，以便评估打印是否完整和清晰。

无缝自动测试

由于在面漆生产线上对不同包装进行的测试非常成功，因此在 2025 年初安装了两台摄像机，一台安装在测试系统上，另一台安装在底漆生产线上。

"如果在两条生产线中的一条线上至少有三个连续包装的印记被评估为 NOK，传送带就会通过 PLC 信号停止运行，并伴有额外的声音警报。Josef Geitner 解释说："然后，系统操作员可以再次检查相关包装袋，并决定打印是否仍然清晰，或者打印机是否墨水过少或打印头是否需要清洗。

出于记录的目的，被归类为有问题的包装袋的图像被保存在内部相机存储器中，超过 38 幅图像后，最旧的图像将被删除。"事后，我们利用这些图像再次检查印记的清晰度，以便在必要时调整相机的软件参数，如果我们认为印刷质量仍然可以接受的话。Thomas Schötz 说："该软件非常容易使用，即使是我们的班长也可以毫无问题地进行微小改动。

与此同时，可耐福还订购了 12 套摄像系统安装到其他工厂。其中一家工厂不仅希望对包装袋上的印刷质量进行评估，还希望利用摄像传感器的 OCR 功能对标签本身进行检查。"在一家以更高的加工速度进行检查的工厂安装了一台照相机。Josef Geitner 总结说："在这里，他们对系统的可靠性也非常满意。