

特点描述

- ◆ 可检查液体泄漏、密封不良和多个部件之间的配合情况，有助于容器质量控制。
- ◆ 可进行多种测试，如观察化妆品中添加的微粒的分散状态。

■ 引言

化妆品容器的外观和材料由品牌形象和成本等多种因素决定。近年来，随着化妆品的不断发展，容器的结构和设计也变得更加多样化。

为确保化妆品的安全，有必要防止在生产或运输 / 装运阶段因容器损坏而导致的污染物渗入、因密封失效而导致的质量下降或泄漏以及其他问题。因此，容器质量控制也很重要。非破坏性测试可用于评估化妆品容器在商店展示或运输时的包装质量。

X 射线 CT 系统是一种非破坏性检测仪器，可提供容器状况的三维可视化图像，如密封状态、破损和泄漏。此外，其还可用于观察化妆品本身，这对各种质量检查非常有用。

本文介绍了使用 XSeeker 8000 台式 X 射线 CT 系统（图 1）观察化妆品及其容器的示例。



图 1 XSeeker™ 8000

■ 扫描化妆品

本研究扫描了三种化妆品，如图 2 所示。为每种产品制定了以下观察标准：

对于粉底霜，确定容器组件，测量缝隙，评估粉底液分布。对于唇釉，评估容器的密封性，检测液体泄漏，并评估液体中的微粒分散情况。对于粉状眼影，对眼影中的颗粒分散情况进行了评估，对调色板之间的密度差异进行了评估，并检测了内部裂缝。



图 2 化妆品外观图
(左：粉底霜，中：唇釉，右：粉状眼影)

■ 扫描条件

XSeeker 8000 的扫描条件设置非常简单，用户只需选择材料（金属或塑料）和成像质量（快速或精细）。对于金属和塑料，精细模式约需 5 分钟（空间分辨率为 0.1 mm），而快速模式约需 12 秒（空间分辨率为 0.2 mm）。

表 1 显示了本研究的扫描条件。含有高密度材料的产品（如镜子）在“金属和精细”模式下扫描，而纯塑料产品在“树脂和精细”模式下扫描。

表 1 扫描条件

	粉底霜	唇釉	粉状眼影
扫描模式	金属和精细	树脂和精细	树脂和精细
扫描时间	5 min	5 min	5 min
分离度	0.1 mm	0.1 mm	0.1 mm

■ 结果

粉底霜

横截面图像如图 3 和图 4 所示。从图 3 可以看出，粉底霜容器由外盖、内隔板和海绵底座等多个部分组成，通过装配和胶粘连接在一起。粘在外盖上的镜子由于密度较高而呈现白色，而粉扑和其他密度较低的部分则呈现近乎黑灰色。此外，装有粉底液的海绵底部也清晰可见。

图 4 显示，内部部件之间的间隙约为 0.58 mm。

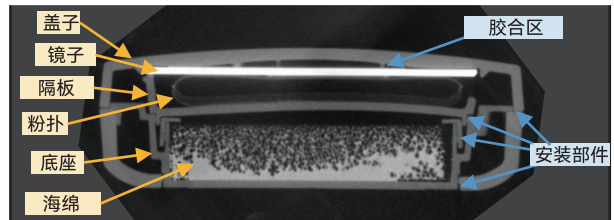


图 3 粉底霜的横截面

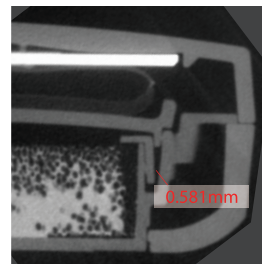


图 4 间隙尺寸测量

标准 CT 软件能够显示 3D 图像。通过改变三维图像的透明度，可以轻松确认内部部件的三维位置。由于该软件还允许为特定亮度值指定任何颜色，因此可有意将粉底液染成米色，如图 5 所示。

通过改变亮度阈值或使用剪切功能，内部特定部分可以与 3D 图像隔离。图 5 右侧显示的是仅分离出粉底液的三维图像。这表明液体渗透了海绵孔隙，并沿着海绵外围区域集中。X 射线 CT 系统还可用于容器以外的测试。

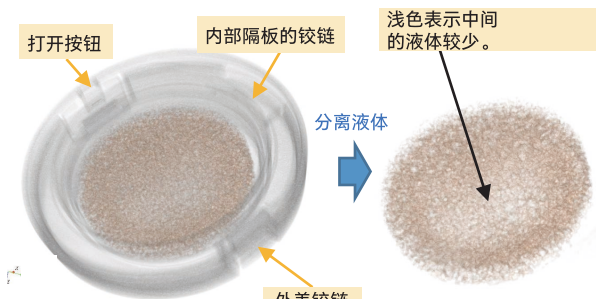


图 5 粉底霜的三维图像

唇釉

整个唇釉的横截面图像如图 6 所示。从图中可以看出，唇釉的盖子和尖端是由多个部件拼接而成的。

图 7 显示了有意将液体涂抹到螺纹区域（管盖和管身之间）的白色区域。在 X 射线 CT 系统横截面图像中，白色区域表示密度较高的材料。因此，如果液体的密度高于管盖和管身的密度，则白色区域可确定为液体，并用于评估泄漏情况。

图 8 显示了液体中微粒的分散情况。该唇釉为市售产品，因此颗粒均匀分散在液体中。不过，这种图像可用于在产品开发检测过程中评估微粒分散的不一致性。

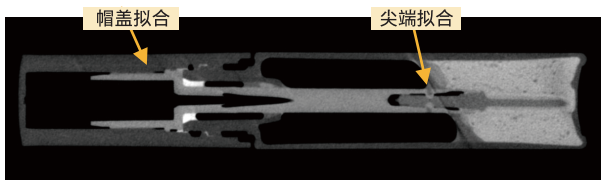


图 6 唇釉横截面

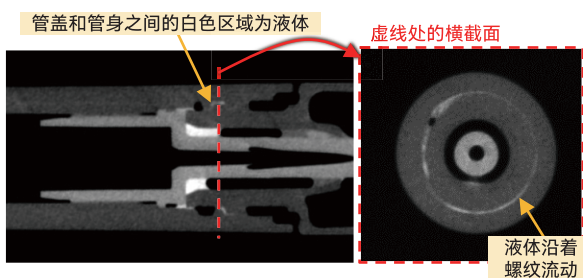


图 7 唇釉横截面
(涂有液体的区域放大图)

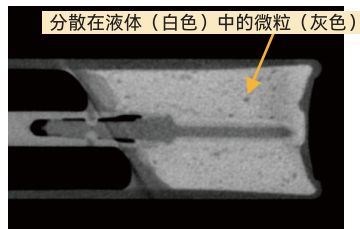


图 8 唇釉的横截面（液体区域放大图）

粉状眼影

图 9 所示为横截面图像。在左上区域（图 9 中的蓝色方块），有高密度颗粒分散在基材中。因此，通过 X 射线 CT 系统可以观察到颗粒在固体和液体中的分散情况。

此外，右下方区域（绿色方块）的颜色比左上方区域的颜色更白。这表明右下方区域由密度更大的材料或内聚性更强的颗粒构成。

图 10 左侧显示的是右下方另一部分区域的横截面图像，显示出内部裂纹。此外，还可以通过三维图像（图 10 右侧）确定裂纹的位置和形状。因此，X 射线 CT 系统可用于发现化妆品内部无法通过外部检测发现的裂纹。

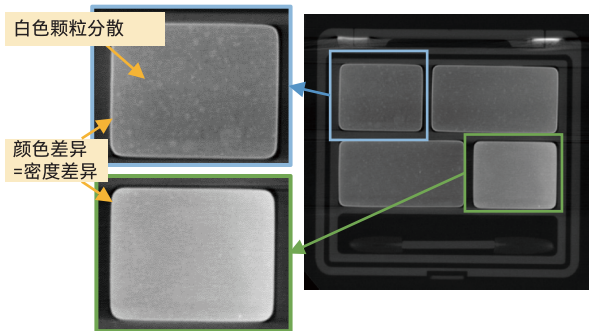


图 9 粉状眼影的横截面

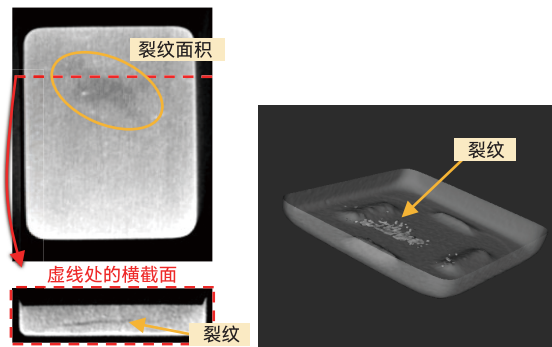


图 10 裂纹面积（左：横截面；右：三维图像）

结论

本文介绍了使用 XSeeker 8000 台式 X 射线 CT 系统观察各类化妆品及其容器的示例。

X 射线 CT 系统可用于多种应用，如识别部件、确定粉底液的分布、检查瓶盖配件或泄漏状态、观察液体或粉末中颗粒的分散情况以及检测内部裂纹。XSeeker 8000 可以让任何人轻松地对化妆品及其容器进行非破坏性检查和评估。

岛津应用云



XSeeker 是岛津制作所或其附属公司在日本和 / 或其他国家的商标。



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话：800-810-0439
400-650-0439

免责声明：

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；
* 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。
如有变动，恕不另行通知。

第一版发行日：2024 年 6 月