

# 岛津红外显微镜对口红物证样品进行成分比对分析

FTIR-077

**摘要：**本文参考中华人民共和国公共安全行业标准 GA/T 1656-2019 《法庭科学 口红检验 红外光谱法》，使用岛津高灵敏红外显微镜 AIM-9000 对口红物证样品进行测试，通过口红物证的比对验证，为法庭刑侦提供可靠证据。

**关键词：**红外显微镜 法庭刑侦 微量物证 口红

口红是涉及多种可能性案件现场遗留下的常见物证之一。口红是由基料（油脂及蜡）和色料（染料、色淀及颜料）组成的混合物。其中基料是口红的骨架成分，主要有蓖麻油、高级脂肪醇及多元醇的高级脂类等，色料是口红的主要成分，常见的有溴酸红、铝、钙、钡、锶等盐的色淀，铝氧化铋和云母-二氧化钛膜等。此外，还有一些添加剂成分，如滋润剂（羊毛脂、鲸蜡、凡士林、卵磷脂、单硬脂酸甘油酯等）、硬化剂（地蜡、巴西棕榈蜡等）和香精等。口红的检验方法涉及原子发射光谱法、扫描电镜/能谱法、薄层色谱

法、紫外-可见光谱法、气相色谱法和高效液相色谱法等。由于不同成分的红口红具有不同的红外特征峰，且红外光谱法测试样品简单快捷、用量少、不需要特殊前处理、不破坏试样等优点，中华人民共和国公共安全行业标准 GA/T 1656-2019 《法庭科学 口红检验 红外光谱法》最新标准把红外光谱法列入了口红成分检测，通过红外光谱图可对口红成分进行检测比对。

本文使用岛津 AIM-9000 对几种口红进行了测试，并根据红外谱图进行了成分比对，为法庭刑侦提供可靠证据。

## ■ 实验部分

### 1.1 仪器

岛津 IRTracer-100+AIM-9000



图 1 岛津红外光谱仪 IRTracer-100 和高灵敏度红外显微镜 AIM-9000

### 1.2 分析条件

波数范围：4000~700  $\text{cm}^{-1}$

检测器：MCT

分辨率：4  $\text{cm}^{-1}$

扫描次数：50

### 1.3 样品

1# 为口红检材样品，2#，3#，4# 为对比样品

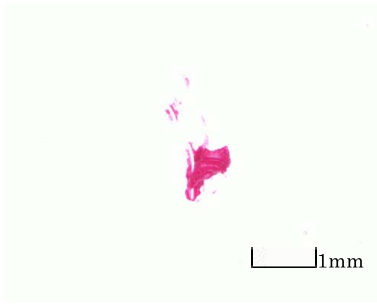


图 2 口红检材样品



图 3 对比样品

#### 1.4 样品前处理

无需特殊前处理，只需把微量口红样品挑到金刚石池上，抹平，进行透射测试。

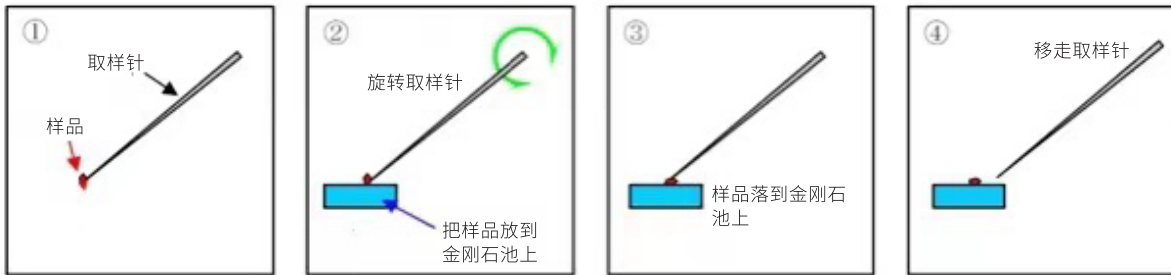


图 4 取样过程示意图

## ■ 结果与讨论

### 2.1 口红样品红外谱图

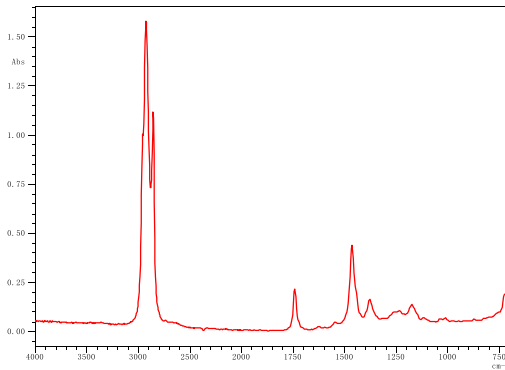


图 5 1# 口红检材红外光谱图

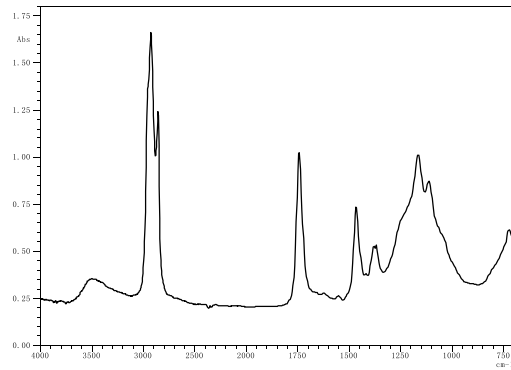


图 6 2# 口红对比样品红外光谱图

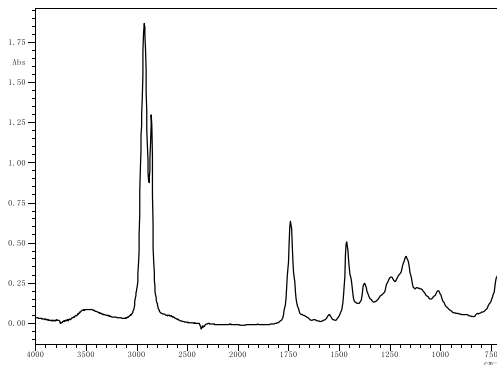


图 7 3# 口红对比样品红外光谱图

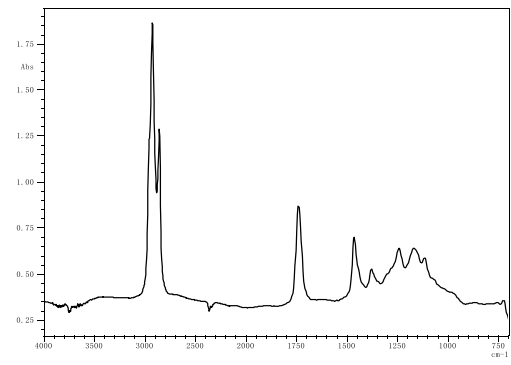


图 8 4# 口红对比样品红外光谱图

## 2.2 比对 (红色谱图为 1# 口红检材样品)

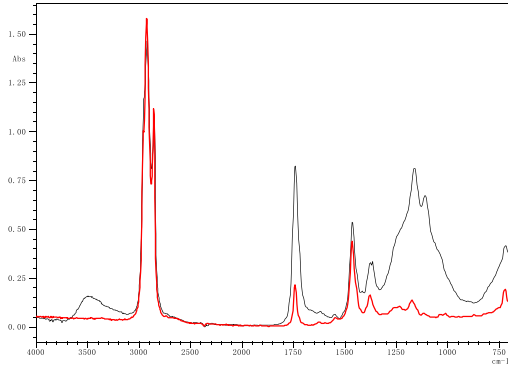


图 9 1# 和 2# 口红红外光谱重叠图

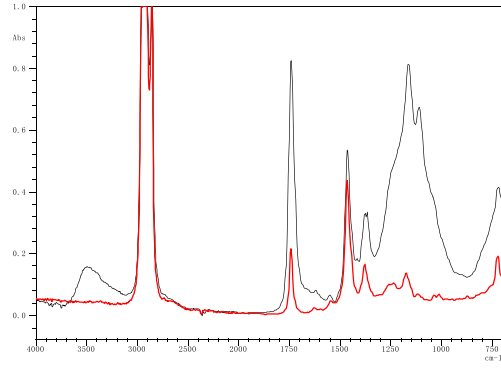


图 10 1# 和 2# 口红红外光谱重叠部分放大图

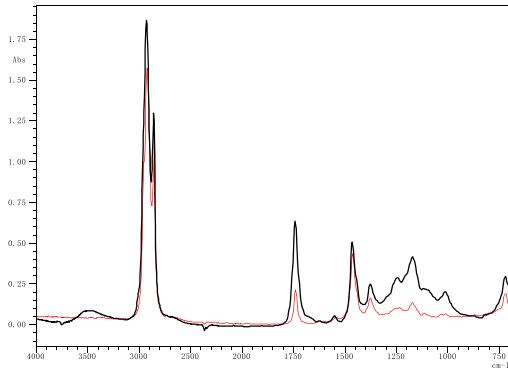


图 11 1# 和 3# 口红红外光谱重叠图

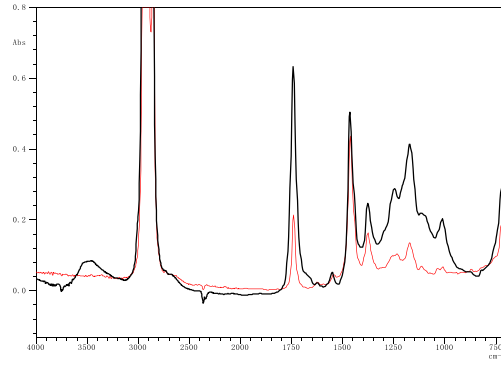


图 12 1# 和 3# 口红红外光谱重叠部分放大图

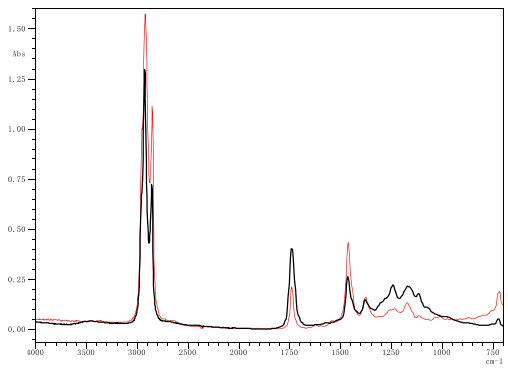


图 13 1# 和 4# 口红红外光谱重叠图

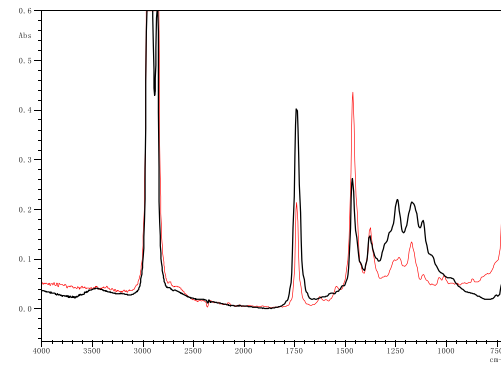


图 14 1# 和 4# 口红红外光谱重叠部分放大图

## 2.3 讨论

GA/T 1656-2019 《法庭科学 口红检验 红外光谱法》中规定：当进行比对检验时，比较检材和比对样品红外光谱图中的主要基团特征峰峰位、峰形以及相对峰高比，当检材和比对样品的红外光谱图的峰位、峰形以及相对峰高比无明显差异时，判定为检材和比对样品成分相同；当检材和比对样品的红外光谱图的峰位、峰形以及相对峰高比有明显差异时，判定为检材和比对样品成分不相同；当不能确认比对结果时，则判定为无法确定。从以上图 6 到图 11 可以了看到，2#，3#，4# 比对样品和 1# 口红检材红外光谱图峰位和峰形，在 1700~700  $\text{cm}^{-1}$  范围内存在明显差异，判定为检材和比对样品成分不相同。

## ■ 结论

参考中华人民共和国公共安全行业标准 GA/T 1656-2019 《法庭科学 口红检验 红外光谱法》，使用岛津红外光谱仪 IRTracer-100 和红外显微镜 AIM-9000 对 1# 口红检材样品和 2#、3#、4# 对比样品进行了测试。通过峰位、峰形以及相对峰高比，发现对比口红样品 2#、3#、4# 和 1# 口红检材样品红外谱图峰位、峰形以及相对峰高比存在明显差异，判断成分不相同。红外光谱法测试方便快捷、准确、用样量少，对于法庭口红物证检测可以提供可靠依据。

岛津应用云

