



# 中华人民共和国公共安全行业标准

GA/T 1522—2018

---

## 法庭科学 射击残留物检验 扫描电子显微镜/X 射线能谱法

Forensic science—Examination methods for gun shot residue—  
Scanning electron microscope/energy dispersive X-ray spectrometry

2018-09-26 发布

2018-09-26 实施

---

中华人民共和国公安部 发布

中华人民共和国公共安全  
行 业 标 准  
法庭科学 射击残留物检验  
扫描电子显微镜/X射线能谱法  
GA/T 1522—2018

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

服务热线: 400-168-0010

2019年11月第一版

\*

书号: 155066 • 2-34613

版权专有 侵权必究

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国刑事技术标准化技术委员会理化检验分技术委员会(SAC/TC 179/SC 4)提出并归口。

本标准起草单位:公安部物证鉴定中心、北京市公安局刑侦总队。

本标准起草人:权养科、郭洪玲、王萍、陶克明、刘明辉。



# 法庭科学 射击残留物检验

## 扫描电子显微镜/X 射线能谱法

### 1 范围

本标准规定了法庭科学领域扫描电子显微镜/X 射线能谱检验射击残留物的方法。  
本标准适用于法庭科学领域射击残留物颗粒形态及元素成分的检验。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GA/T 242 微量物证的理化检验术语

### 3 术语和定义

GA/T 242 界定的术语和定义适用于本文件。

### 4 原理

扫描电子显微镜/X 射线能谱仪可对微小物体进行微观形态观察和元素成分分析。射击残留物中的无机成分(主要来自于子弹底火、弹头、弹壳和枪管)化学稳定性好,特异性强,而且由于射击时枪管内的高温高压环境,残留物的形态多为熔融状微米级的球形颗粒。利用扫描电子显微镜对这些微小颗粒高倍放大成像,进行微观形态观察;利用 X 射线能谱仪进行元素成分分析,判断其是否为射击残留物颗粒。常见枪弹的射击残留物大多含有金属元素 Sb、Ba、Pb、Sn、Cu、Zn、Fe、Al 以及非金属元素 S、Cl、K、As 等(或这些元素的不同组合),在扫描电子显微镜中其背散射电子像亮度高于人体皮肤或衣物等背景材料的亮度,使用射击残留物检测专用软件实现对复杂背景中疑似射击残留物颗粒的自动查找,或用手动方式对射击残留物颗粒进行查找。

### 5 试剂和材料

一次性手套。

### 6 仪器和设备

所需的仪器和设备如下:

- a) 扫描电子显微镜;
- b) X 射线能谱仪;
- c) 射击残留物样品提取台;
- d) 真空镀膜仪或离子溅射仪。

## 7 样品制备

7.1 对于人体和衣物检材,根据射击残留物在人体和衣物的上分布规律,用射击残留物样品提取台在取样部位粘取附着物,粘取前应戴一次性手套。

7.2 对于弹壳、枪管或其他检材,用射击残留物样品提取台直接在要求检验的部位粘取,粘取前应戴一次性手套。在真空镀膜仪或离子溅射仪内给样品表面镀 20 nm~30 nm 厚的碳导电膜。

## 8 仪器检测

### 8.1 检测条件

根据仪器所带的射击残留物检测专用软件设定加速电压、电子束电流等参数。

### 8.2 检测方法

检测方法包括以下两个步骤:

- a) 射击残留物颗粒的预查找:用射击残留物检测专用软件对射击残留物颗粒进行预查找和定位,或用手动方式对射击残留物颗粒进行查找;
- b) 射击残留物特征元素颗粒的确认:对查找定位的颗粒,进行显微形态分析和元素分析。

## 9 结果分析评价

根据检验颗粒的熔融状微米级的球形颗粒显微形态特征和元素组成,判断是否检出与射击残留物形态特征及元素组成一致的颗粒。典型熔融状微米级球形射击残留物颗粒的微观形态参见附录 A。

## 10 注意事项

10.1 弹头、弹壳、枪管、射击嫌疑人手上提取的附着物和嫌疑人衣服等检材之间应有效隔离,防止残留物颗粒的转移。

10.2 应保持各种工具和器材的清洁,防止样品被污染。

10.3 对于不同检材,提取和前处理应分别在不同的房间进行。

10.4 不应将弹头、弹壳、枪管、衣服等检材带进电子显微镜实验室。

附 录 A  
(资料性附录)

典型熔融状微米级球形射击残留物颗粒的微观形态

熔融状微米级球形射击残留物颗粒 1 的微观形态(加速电压 25 kV,放大倍数 2 400 $\times$ ,二次电子像)见图 A.1。

熔融状微米级球形射击残留物颗粒 2 的微观形态(加速电压 25 kV,放大倍数 1 200 $\times$ ,二次电子像)见图 A.2。

熔融状微米级球形射击残留物颗粒 3 的微观形态(加速电压 25 kV,放大倍数 1 256 $\times$ ,二次电子像)见图 A.3。

熔融状微米级球形射击残留物颗粒 4 的微观形态(加速电压 25 kV,放大倍数 1 200 $\times$ ,二次电子像)见图 A.4。

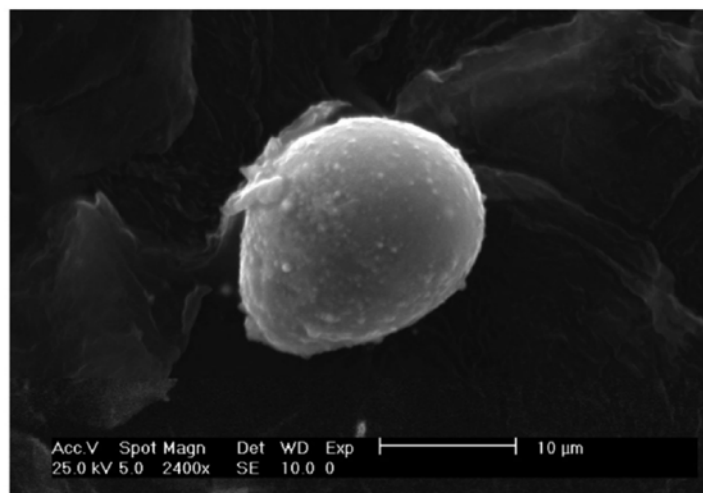


图 A.1 熔融状微米级球形射击残留物颗粒 1 的微观形态  
(加速电压 25 kV,放大倍数 2 400 $\times$ ,二次电子像)

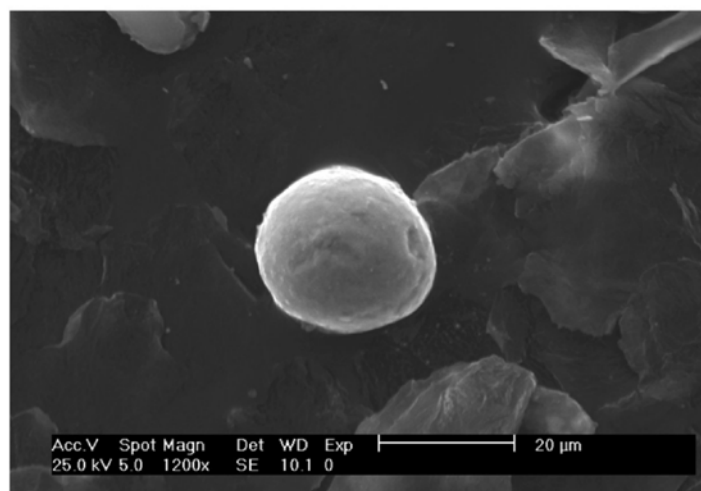


图 A.2 熔融状微米级球形射击残留物颗粒 2 的微观形态  
(加速电压 25 kV,放大倍数 1 200 $\times$ ,二次电子像)

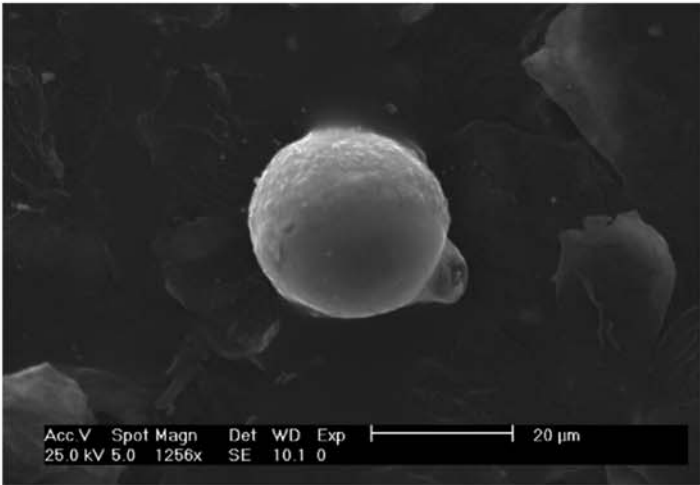


图 A.3 熔融状微米级球形射击残留物颗粒 3 的微观形态  
(加速电压 25 kV,放大倍数 1 256 × ,二次电子像)

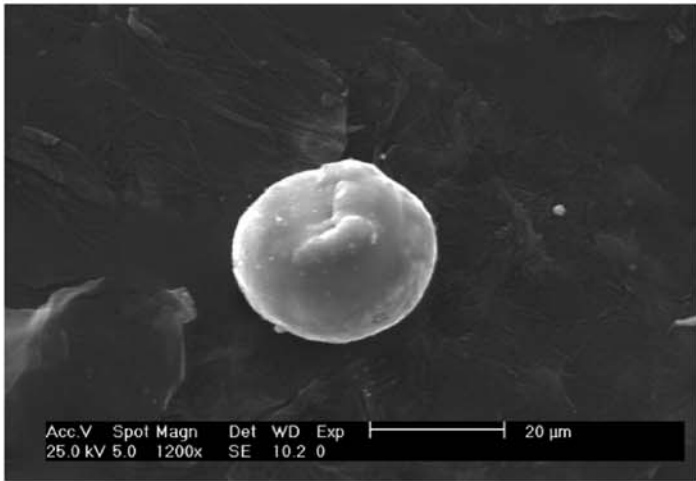
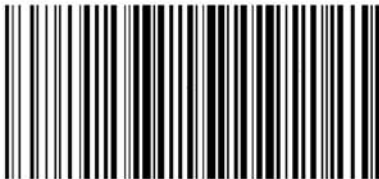


图 A.4 熔融状微米级球形射击残留物颗粒 4 的微观形态  
(加速电压 25 kV,放大倍数 1 200 × ,二次电子像)



GA/T 1522—2018

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066 • 2-34613