

扬(州) - 瓜(州) 公路交通肇事刑事侦破中环境磁学的应用*

江苏省扬州大学环境科学与工程学院

(江苏 扬州 225009) 陈满荣 钮向峰

江苏省扬州市邗江公安局交巡警大队

(江苏 225009) 陈 斌

上海华东师范大学河口海岸国家重点实验室 (上海 200062) 俞立中 张卫国

摘要: 本文在土壤学方法的基础上, 尝试应用环境磁学手段, 帮助侦破一起道路交通刑事案件。实践表明: 环境磁学在刑事案件侦破中, 对于土壤和沉积物样品的鉴别分析, 具有独特的意义。

关键词: 环境磁学; 沉积物磁性; 刑事侦破

Application of Environmental Magnetism on Criminal Detection in highway traffic accident from Yangzhou to Guazhou, China

CHEN Man-rong, CHEN Bin, YU Li-zhong, et al

Environmental Science and Engineering College, Yangzhou University, Jiangsu Yangzhou 225009

Yangzhou traffic police team, Hanjiang Branch, Jiangsu Yangzhou 225009

State Key Lab of Estuarine and Coastal Research, East China Normal University, Shanghai 200062

ABSTRACT: Based on the soil science analysis, mineral magnetic characters (MMC) of soil and sediments samples from highway accident sites had been analyzed, the results showed that application of environmental magnetism in criminal detection is significant, which can make differential analyses for MMC of soil and sediments samples.

Key words: Environmental Magnetism; Sediments Magnetism; Criminal Detection

刑事案件的侦破中涉及土壤和沉积物样品分析和辨识的占有很大比例, 土壤和沉积物样品的分析成为此类案件顺利侦破的重要条件^[1, 2]。然而微量土壤样品的刑侦鉴定仍然是一个尚未解决的问题^[3]。本文作者尝试在土壤学分析的基础上应用环境磁学方法, 通过辨识和比较土壤和沉积物样品, 为成功侦破一起道路交通肇事提供了依据。由此得到启示: 环境磁学方法在识别土壤和沉积物样品, 刑事案件的侦破中对土壤物证鉴定具有特定的作用。

目前, 作者尚未见到环境磁学应用于刑事侦破的研究报道。

环境磁学是二十世纪 70 年代发展起来的一门新兴边缘学科^[4-6, 8-11]。其核心技术磁性测量具有快速、简便、经济、易行、通用性、无污染、灵敏度高、无损性等特点, 因此在许多研究领域得到应用^[4, 5, 11]。理论上, 具有上述特点的方法在刑侦领域可以充分发挥其作用。在实践中, 磁性测量技术在世界范围内有精密的设备可供选择, 并且形成了一套成熟的常规测试技术规程。

1 样品和分析

1.1 样品采集说明

2002 年 6 月在扬(州) - 瓜(州) 公路一起交通事故中, 夜间带斗正三轮农用车被高速上行的汽车撞上, 导致三轮车主一死一伤, 汽车严重受损。经交通事故专家勘察: 事故主要原因是建筑运输车队没有及时清除占用路面的大量工程用土, 导致下行车辆侧翻并被上行汽车所撞, 酿成事故。当时有四个运输车队, 合计 130 多辆汽车, 承包附近唯一特大型建筑工程用土。由于夜间缺乏目击证人, 经多方工作仍无人主动

承担责任, 因此厘定事故责任首先要弄清工程土的来源, 辨认建筑工程土样成为关键。鉴于所有运输车队在蜀岗相距约 3km 的两个小土丘取土, 根据肉眼和放大镜可见的现场土样形态特征等, 取样方案为在三个地段取 9 个样品, 公路路面事故发生地称为第一现场, 采集 1 号土样; 两个工程用土取土地点分别称为第二和第三现场, 分别取土样 2-3 号和 4-9 号。

1.2 土壤学常规分析方法

为了找出犯罪嫌疑人, 要从两个取土地段的土样中, 找出与事故发生现场特征相同或相近的一个, 排除差异较大的一个。首先应用常规的土壤学手段对上述 9 个土壤和母质样品的基本特性进行观察和简单分析。从土壤学角度, 对所有土样选择颜色、植物根系存在情况、结构、铁锰胶膜、颗粒组成(沙粒 1-0.05mm, 粉粒 0.05-0.005mm, 粘粒 < 0.005mm)、pH 值等参数, 进行了简单的观察和快速分析。

土壤颜色采用 Munsell 土壤比色卡, 对自然风干土块新鲜面进行观察; 颗粒组成分析利用 Stocks 定律细颗粒沉降原理和甲种比重计法, 根据美国农业部土壤颗粒分类制, 砂粒(sand) 1-0.05mm, 粉粒(silt) 0.05-0.004mm, 粘粒(clay) < 0.005mm, 分析其颗粒组成; pH 值测定采用国际土壤学会规定的 2.5: 1 的水土比, 用美国 Spectrum Technologies 公司生产的 IQ 150 pH Meter 测定。

1.3 环境磁学测量方法

由于常规土壤观察和快速分析, 在本项工作中尚未得出明确的结论, 因此尝试对 9 个样品进行了系统磁性测量。样品的磁性测量在华东师范大学河口海岸国家重点实验室完成。所有样品干燥(在温度低于 450℃ 的烘箱内烘干)后磨碎(以不损伤自然颗粒为度), 称重后装入特制的样品盒, 进行磁性测量。磁性测量项目包括: 1) 低频(470Hz)和高频(4700Hz)

* 国家自然科学基金资助项目(No. 40131020; No. 49871068; No. 40001020)。江苏省教育厅资助项目(No. SK0410186)

通讯作者: 俞立中教授 Email: lzyu@ecnu.edu.cn

收稿日期: 2006-01-18, 接受日期: 2006-02-08

磁化率; 2) 非滞后剩磁(交变场峰值为 100mT, 稳定磁场 0. 04mT); 3) 饱和等温剩磁(磁场强度为 1T)。所用仪器分别为 Bartington MS2 磁化率仪、Molspin 交变退磁仪、脉冲磁化仪和 Minispin 旋转磁力仪。根据上述测量值, 计算了单位质量磁化

率(χ_{if})、饱和等温剩磁(SIRM)、非滞后剩磁(ARM) 等参数, 及 $\chi_{fd}\%$ 、SIRM/ χ 、ARM/ χ 等比值参数。本项研究中所涉及的环境磁学参数、单位及其意义见下表(表 1)

表 1 环境磁学主要参数及其意义*

Table 1: The meanings and units of parameters in environmental magnetism

符号	参数	单位	意义
χ_{if}	单位质量低频磁化率	($10^{-8}m^3kg^{-1}$)	样品中亚铁磁性矿物含量的近似度量
χ_{fd}	磁化率频率系数	(%)	指示超顺磁颗粒的存在和相对含量
SIRM	饱和等温剩磁	($10^{-6}Am^2kg^{-1}$)	主要反映亚磁性矿物的含量, 也受晶粒大小影响
ARM	非滞后剩磁	($10^{-6}Am^2kg^{-1}$)	对单畴晶粒的含量极为敏感
SIRM/ χ		(kA. m $^{-1}$)	该参数与磁性矿物的类型和颗粒大小等有关, 不完整反铁磁性矿物相对亚铁磁性矿物有较高的值, 如果样品中含有大量超顺磁颗粒, 也会降低该值
ARM/ χ		(KA m^{-1})	一般指示亚铁磁性矿物颗粒大小, 较高比值反映样品中含有更多的细晶粒单畴颗粒

* 参见: Walden , et al. , 1999; Oldfield, and Yu 1994

2 结果和讨论

宏观沉积环境分析, 建筑工程取土的小山包属于下蜀黄土分布区^[7], 土样表面呈黄棕色, 块状构造, 块体表面多被铁锰质胶膜浸染。含有细粒而呈斑点状分布的铁锰结核, 或含有细小植物根系, 细小孔隙发育。

对样品采用土壤学方法的快速分析, 得出结果如表 2。从

表 2 公路交通事故验证土样的基本特征

Table 2: Charaters of soil samples from highway accident sites

样号	颜色特征	Munsell 等级	根毛	结构	铁锰胶膜	颗粒组成	pH
1	淡棕色	7. 5YR 5/ 6	无	块状	少	沙 47% 粘 23%	6. 5
2	暗黄橙色	7. 5YR 6/ 8	无	块状	普遍	沙 40% 粘 25%	6. 3
3	红棕色	5YR 4/ 6	无	块状	普遍	沙 42% 粘 20%	6. 6
4	黄棕色	10YR 5/ 8	无	块状	少	沙 49% 粘 20%	6. 4
5	黄棕色	10YR 5/ 8	无	块状	少	沙 40% 粘 30%	6. 2
6	淡红棕色	5YR 5/ 8	无	块状	少	沙 46% 粘 25%	6. 5
7	红棕色	5YR 4/ 6	无	块状	普遍	沙 51% 粘 20%	6. 0
8	黄棕色	10YR 5/ 8	有	块状	少	沙 48% 粘 22%	6. 7
9	黄棕色	10YR 5/ 8	无	块状	有	沙 47% 粘 26%	6. 5

表 2 可见, 1- 9 号样品中颜色特征总体差别不明显, 红色和黄色占有重要位置, 4、5、8、9 号样品为黄棕色, 3、7 号样为红棕色, 6 号为淡红棕色, 1、2 号样颜色接近。根据 Munsell 比色等级, 9 个样品颜色从黄色(Y) 与红色(R) 比例搭配上大致是红色分别占 2、3、4 份, 而黄色占 6、5、4 份, 亮度和彩度差别较小。除了 8 号样品有少量根毛存在, 表明曾经为植物生长层土壤样品, 其余均不存在植物根系。所有样品全部为块状结构。程度不同存在铁锰淋溶和淀积, 9 号样品表面可见极个别斑点状的铁锰胶膜, 2、3、7 号样品块体表面普遍存在铁锰胶膜, 其余样品少见铁锰胶膜。甲种比重计法对 9 个样品进行

的颗粒分析结果, 差别不大。砂粒比例占 40% - 51%, 粘粒比例为 20% - 30%。pH 值在 9 个样品中差别更小, 变化在 6. 0 - 6. 7 之间, 变化幅度仅有 0. 7。

由于两个建筑取土区距离很近, 9 个样品或者是下蜀黄土为成土母质发育的土壤, 或者是下蜀黄土, 因此, 单从上述分析方法难以区分土壤样品的异同, 需要更高分辨率的分析方法。为了澄清事实, 我们推想: 不同样品的铁磁性矿物的差别可能提供有用的信息, 尝试性地对所有 9 个样品进一步做了系统磁性测量, 并在测试基础上计算几个重要的比值参数, 结果见表 3。

表 3 公路交通事故验证土样环境磁学特征

Table 3: Magnetic Characters of Soil Samples from highway accident sites

样号	χ_{if}	$\chi_{fd}\%$	ARM	SIRM	SIRM/ χ	ARM/ χ
1	117. 25	11. 03	297. 60	8829. 5	7. 531	0. 254
2	169. 45	9. 10	361. 93	19174. 72	11. 31	0. 214
3	186. 24	8. 92	377. 14	24291. 29	13. 043	0. 203
4	116. 45	12. 39	301. 93	10174. 72	8. 738	0. 259
5	90. 60	8. 94	197. 33	14685. 66	16. 210	0. 218
6	69. 94	11. 39	187. 47	5615. 14	8. 029	0. 268
7	139. 45	5. 46	270. 61	38190. 24	27. 386	0. 194
8	70. 99	8. 17	153. 50	9088. 93	12. 803	0. 216
9	53. 57	11. 64	102. 25	3526. 86	6. 583	0. 191

从上述磁测结果看, 低频质量磁化率(χ_{lf})作为亚铁磁性矿物含量的衡量指标, 1 号样品和 4 号样品二者所含亚铁磁性矿物最接近; 其次, ARM、ARM/ χ 、 χ ARM 和 1 号相差最小的为 4 号; χ_{fd} (%)、SIRM/ χ 、ARM/SIRM, 1 号和 6 号的差值最小; SIRM 值 1 号和 8 号差 259.3645 最为接近。从上述结果可以初步得

出结论: 其中一个取土现场的 4、6、8 号样品与肇事现场样品一致性远大于其它样品。

为了将样品的系统磁测结果进一步比较, 作样品磁参数散点图(见图 1-4)可见, 1 号样品与 4 号样关系最密切(箭头所指处)。散点图支持各个样品比较结果。

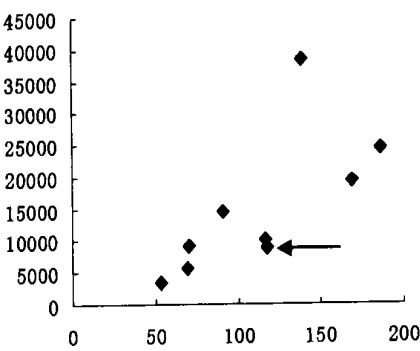


图1 SIRM-低频磁化率散点图
Fig 1 SIRM-X cross-plot

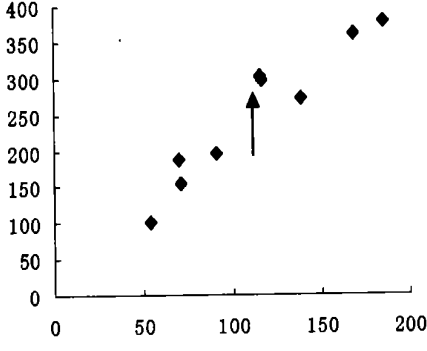


图2 ARM-x散点图
Fig 2 ARM-x cross-plot

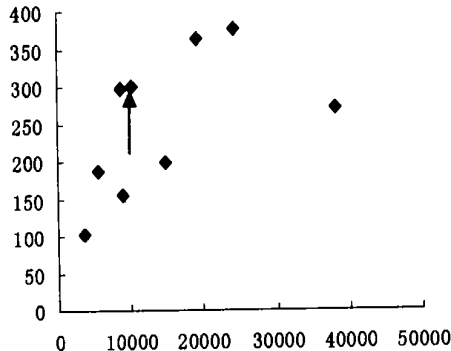


图3 ARM-SIRM散点图
Fig 3 ARM-SIRM cross-plot

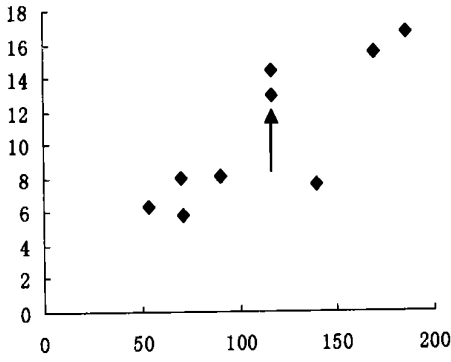


图4 Xlf-(Xlf/100)*Xfd散点图
Fig 4 Xlf-(Xlf/100)*Xfd cross-plot

如前所述, 从环境磁学分析和土壤学分析可知, 两个取土现场的环境和组成物质差别微小。所以在缺乏高分辨率手段的条件下很难区分土样异同, 而环境磁学方法可以发挥其优势。综合上述土壤学和环境磁学分析, 我们主张 4 号样品所在的取土点即第三现场的运输车队是公路肇事的嫌疑人所在。

3 结论

刑事案件的侦破中涉及土壤和沉积物样品分析辨识的占有很大比例^[1,2], 而土壤和沉积物样品的分析成为案件顺利侦破的重要条件。环境磁学应用于鉴别土壤和沉积物证据, 有助于迅速准确的刑事侦察。

一切物体都有磁性特征, 并能够方便地加以测量。磁性测量可以描述环境物质(如土壤、尘埃、松散沉积物和岩石等)的磁性特征, 推测其内含磁性矿物类型、铁磁物质含量和磁畴特征等^[5]。因此对于涉及土壤和沉积物样品的分析辨识, 环境磁学提供了有效的手段。环境物质的系统磁性测量参数包

含大量信息, 具有各种用途, 具体可以在以下领域中发挥作用^[8,11]: 1, 鉴别样品中的含铁矿物; 2, 高分辨率地计算含铁矿物的含量百分比或总量; 3, 区分不同类型的物质; 4, 追溯物质的形成和搬运过程; 5, 揭示研究物质的“环境印痕”等等。从获取的数据精度看, 环境物质的系统磁性测量同 X 衍射、X 射线荧光分析、重矿物分析相接近^[11], 但环境磁学方法具有经济、快速和非破坏性等特点。

因此, 从理论和实践上看, 环境磁学方法在刑事侦破中具有很好的辅助作用。

致谢: 扬州市邗江公安局交巡警大队提供交通肇事土壤和沉积物样品。

参考文献

[1] 庞邦域. 刑事侦破工作中土壤地质学的应用. 见: 陈介福, 陆景冈. 胡童坤主编. 土壤地质学[M]. 北京: 农业出版社, 1991: 297-299
[2] 庞邦域, 李振轮. 土壤地质是刑侦土壤基本原理和方法建立的基础. 见: 周恩湘, 林大仪, 杨思治, 张毓庄主编. 土壤地质[M]. 北京: 地质出版社, 1993: 275-279

- [3] 田强,张哲,柏齐齐等.发射光谱化学反应剂烧结法检验微量土壤[J].中国人民公安大学学报(自然科学版),2003(6)(总38期):31-32
- [4] Thompson R., Oldfield F.. Environmental magnetism. 1st edition[M]. London: George Allen & Unwin, 1986. 65-71
- [5] Walden J., Oldfield F. & Smith J., (eds) Environmental magnetism: A Practical Guide Technical Guide No. 6[M].. London: Quaternary Research Association, 1999. 1-4, 212-222
- [6] 陈满荣, 俞立中, 韩晓非. 环境磁学样品干燥过程中的磁性效应[J]. 沉积学报, 2001, 19(4): 630-636
- [7] 严钦尚, 许世远著. 苏北平原全新世沉积与地貌研究[M]. 上海: 上海科学技术文献出版社, 1993: 16-22
- [8] 俞立中, 张卫国. 沉积物来源组成定量分析的磁诊断模型[J]. 科学通报, 1998, 43(19): 2034-2041
- [9] Oldfield, F., Yu L., The influence of particle size variations on the magnetic properties of sediments from the north-eastern Irish Sea[K]. Sedimentology, 1994 41: 1093-1108
- [10] Dearing J. Environmental Magnetic susceptibility -- Using the Bartington MS2 System[J]. (2nd edition) England: Chi Publishing, 1999: 62-73
- [11] Oldfield F., Environmental magnetism -- a personal perspective[J]. Quaternary Science Review, 1991, (10): 73-85

56例卵巢上皮性交界性肿瘤的临床和病理分析

哈尔滨医科大学附属第一医院 (黑龙江 哈尔滨 150001) 曲延俊 韩燕燕 耿红光 宫丽华

摘要 目的: 探讨卵巢交界性上皮肿瘤(OBT)的临床及病理特征, 以供临床和病理借鉴。方法: 收集病理快速冰冻切片和石蜡切片确诊的交界性上皮性卵巢肿瘤患者56例, 术前均行超声检查及CA125测定。结果: 56例OBT中以粘液性肿瘤最多, 为33例, 占58.9%, 浆液性肿瘤23例占41.1%。其中以I期多见, 手术包括保守性手术治疗交界性肿瘤, 预后良好。冰冻切片诊断卵巢交界性上皮肿瘤的总准确率为64.2%。结论: 诊断OBT需根据临床症状、肿瘤标记物及影像学综合判断, 术中冰冻切片检查有一定帮助, 但最后诊断还是应主要依据病理切片。为提高快速冰冻切片诊断的准确率, 应做连续切片。

关键词: 卵巢肿瘤/病理学; 超声检查; 肿瘤标记

Clinical & Pathological Analysis of Epithelial & Borderline Tumor of the Ovary

QU Yan-jun, HAN Yan-yan, GENG Hong-guang, et al

The First Affiliated Hospital, Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang, China

ABSTRACT Objective: To study the clinical and pathological characteristics of epithelial and borderline tumor of the ovary (EBTO) for reference in clinical application. **Methods:** 56 patients with EBTO by final diagnosis of pathological quick-frozen & paraffin sections were selected, who were all examined by ultrasound and the CA125 assay before operation. **Results:** Among the 56 EBTO patients, mucous tumor was 33 (58.9%) and serous tumor was 23 (41.1%), most of which belonged to stage I. All the patients with EBTO were treated by conservative operation and their prognoses were favorable. Compared with that of the paraffin sections, the diagnostic accurate rate (DAR) of quick-frozen ones was 64.2%. **Conclusion:** EBTO should be diagnosed by clinical symptoms, tumor markers and iconography, and quick-frozen sections during operation is helpful to the diagnosis of the disease. But the final diagnosis should mainly rely on the pathological sections; therefore, to raise the DAR of EBTO, serial sections should be made.

Key words: Tumor of the ovary; Pathology; Ultrasonic inspection; Tumor marker

卵巢交界性上皮性肿瘤(ovarian borderline epithelial tumor, OBT)是指介于良、恶性肿瘤之间一种特殊类型的卵巢肿瘤, 占全部卵巢肿瘤的10%~20%, 1971年国际妇产科联盟(FIGO)制定了OBT的诊断标准, 以上皮细胞明显增生而无间质浸润为主要病理特点。OBT的主要病理类型为粘液性和浆液性。本文就哈尔滨医科大学附属第一医院病理科诊断为OBT的病例, 进行回顾性分析, 探讨其临床及病理特点, 以供临床和病理借鉴。

1 材料和方法

收集哈尔滨医科大学附属第一医院1997年6月~2005年6月诊断为OBT, 术前行超声检查及CA125测定并同时做术中快速冰冻切片和术后石蜡切片确诊的患者标本56例。取材患者发病年龄23~80岁, 平均年龄38岁, 均为已婚妇女, 其

中20~30岁14例, 30~40岁11例, 40~50岁20例, 50岁以上11例。单侧发病50例, 双侧发病6例, 左右侧发病无明显差异性, OBT发病以I期多见。本研究中, 29例行子宫切除术加单或双附件切除术, 21例行患侧附件切除术, 4例行单纯囊肿剥除术, 2例行根治术加盆腔淋巴结清扫术。56例OBT有39例经2~10年随访, 生存一年以上6例, 2年以上7例, 3年4例, 4年3例, 5年以上19例。卵巢交界瘤生存率为100%。

OBT病理诊断标准: 浆液性交界性肿瘤: ①上皮增生呈复层簇状筛状及微乳头排列; ②常为轻至中度不典型增生; ③脱落细胞簇错误! 未找到引用源。常有数量不等及轻微的和分裂象④缺乏间质破坏性侵犯^[1]。粘液性交界性肿瘤: ⑤上皮细胞增生复层化, 一般不超过3层; 细胞不典型, 一般为轻~中度; 有少量核分裂相, 一般为<1/HPF, ≥4/HPF罕见; 无间质的侵犯^[2]。

作者简介: 曲延俊, (1975-), 女, 硕士研究生, 主治医师

收稿日期: 2005-11-21, 接受日期: 2005-12-16