紫外光谱与增量学习SVM结合的在线葡萄酒快速检测方法

基于在线增量学习SVM的葡萄酒增快速识别方法研究

**摘要：**针对葡萄酒在线快速识别中,如何在不增加模型训练时间的前提下,利用新增样本数据中的新特征来更新识别模型的问题,提出了一种紫外光谱与增量学习支持向量机相结合的识别方法.首先,

**关键词：**紫外光谱；增量学习；CCH-SVM；葡萄酒；在线识别

1. 引言

随着人们对葡萄酒消费量的持续增长,大量假冒伪劣葡萄酒大量涌入市场,为了保护葡萄酒的品牌效应和经济效益,维护消费者的合法权益,对葡萄酒进行快速识别至关重要。

现代光谱分析技术通过对样品进行整体采样,获得全谱段或多波长下的光谱数据能够反映样品整体特征，适合于基质成分较复杂的样品进行鉴别。光谱分析技术具有速度快、效率高、测试重现性好等特点,与模式识别算法结合进行检测已被广泛应用于食品、药品等领域，并且获得了较好的准确率。

紫外光谱是xxx。近红外光谱技术是快速无损的食品鉴别检测技术，主要体现的是有机物分子中含氢基团（如 Ｃ—Ｈ，Ｎ—Ｈ，Ｏ—Ｈ等）振动的合频与倍频吸收信息，样品的组成或结构发生变化时，对近红外光的吸收和散射发生变化，而近红外光谱也将发生变化，种微弱的变化信息可以通过化学计量学方法，偏最小二乘法、人工神经网络法等提取出来并进行定性、定量分析［７，］。

传统的模式识别识别方法是在大量的标注样本数据集上训练一个完备的分类器用于识别,这种方法属于离线训练方式。葡萄酒的品质主要由葡萄原料和酿造工艺决定，而葡萄原料的品质受产地的气候的影响较大，使得同一品牌不同批次的葡萄酒的口感存在差异，相应的光谱数据也会发生变化，在这种情形下离线训练的分类器的分类准确率将大大降低。解决的办法通常是重新训练分类器，重新训练需要大量的训练样本和训练时间，这种代价是难以承受的。因此，如何使得使用旧标签数据训练的分类器适应新样本的识别是在线识别的一个研究难点。

基于结构风险最小化原则的支持向量机(Support Vector Machine，SVM),由于具有很强的学习能力和较好的泛化性能,能够较好地解决小样本、高维数、非线性、局部极小等问题,可以有效地进行分类。增量训练由SV样本和新样本组成,再训练只需要进行一次即可完成,所有的非SV样本点都被抛弃。

本文针对葡萄酒在线识别如何自适应新样本的问题，以不同品种和批次的红葡萄酒为研究对象，提出了将增量学习与紫外光谱相结合的方法，通过增量学习不断地将新训练样本中包含的新特征引入识别模型，在不显著增加训练时间的前提下，快速更新识别模型。实验结果表明：通过该方法建立的识别模型在训练效率与识别准确率上获得了较好的平衡。

1. 实验材料、设备与方法
   1. 材料与试剂

样品是通过京东商城

* 1. 仪器与设备
  2. 方法
     1. 样品制备
     2. 谱图测试
  3. 数据处理

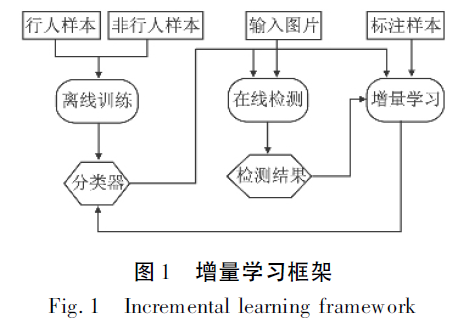
1. 模型建立及分析结果
   1. 紫外光谱数据分析
   2. 增量学习模型

* 传统支持向量机概述

传统支持向量机对于

* SVM增量学习算法

增量学习的主要任务是在增量样本加入时,有效利用历史训练结果,尽量避免样本的重复训练,得到比较准确的分类结果。如果新增样本带有原样本集不包含的分类信息,则学习后的SV集必然发生变化,以体现新信息的加入。



1. 结束语

本实验将紫外光谱与增量学习SVM相结合应用于葡萄酒的在线识别。葡萄酒经过xxx处理后，在经紫外光谱仪分析，建立了9种葡萄酒的紫外光谱指纹图谱库，通过PCA降维后，建立增量SVM模型对葡萄酒进行识别，葡萄酒的识别率达到95.31%。同时，通过蒙特卡洛方法模拟100批次样本数据共10000个样本数据进行识别，葡萄酒的识别率达到93.78%，各批次的识别模型训练的平均时间为xx秒，方差为xx。该方法为在线葡萄酒的识别提供了一种可靠、稳定、快速、全新的方法，可为葡萄酒品质评价和质量控制提供方法依据。

参考文献

1. 刘玉平,孙宝国. 我国食用香料香精的基本状况与发展趋势[J]. 食品科学,2004,(10):373-375. [2017-09-28].
2. 孙宝国,田红玉,刘玉平,谢建春,郑福平. 食品香料香精对食品安全的影响[J]. 现代科学仪器,2006,(01):49-51. [2017-09-28].
3. 孔梦红,吴杜轩,陈相柏. 拉曼光谱定性和定量检测青蒿素研究[J]. 光谱学与光谱分析,2017,37(03):778-782. [2017-09-28].
4. 朱颖洁,郭磊,刘易,龚莹,邱泽武,吴剑峰,谢剑炜. 基于壳层隔绝纳米粒子和在线裂解-吹扫捕集的血液氰化物表面增强拉曼光谱快速检测方法[J]. 分析化学,2017,45(05):627-632. [2017-09-28].
5. 赵迎,李明,肖兹兰,任立志,王雷. 基于拉曼光谱快速鉴别新陈大米的方法研究[J]. 光谱学与光谱分析,2016,36(S1):303-304. [2017-09-28].
6. 周秀军. 基于拉曼光谱的食用植物油定性鉴别与定量分析[D].浙江大学,2013.
7. 周秀军,戴连奎,李晟. 基于拉曼光谱的食用植物油快速鉴别[J]. 光谱学与光谱分析,2012,32(07):1829-1833. [2017-10-06].
8. 翟晨,彭彦昆,李永玉,DHAKAL Sagar,徐田锋,郭浪花. 基于拉曼光谱的苹果中农药残留种类识别及浓度预测的研究[J]. 光谱学与光谱分析,2015,35(08):2180-2185. [2017-09-28].
9. 李晶,徐济仓,李雪梅,周建光,朱岩,缪明明. 超高效液相色谱法同时测定香精香料中14种禁限用物质[J]. 色谱,2012,30(08):816-821. [2017-10-02].
10. 邓其馨,黄朝章,张建平,蔡国华,吴清辉,黄华发,许寒春,刘泽春,谢卫. 液相色谱串联质谱法测定烟用香精香料中的亚硝胺[J]. 现代食品科技,2014,30(01):195-199. [2017-10-02]. DOI：10.13982/j.mfst.1673-9078.2014.01.016
11. 李长于,李祖光,周示玉,叶丹凤,刘文涵. 气相色谱-串联质谱法测定香精香料中的香豆素和黄樟素[J]. 质谱学报,2011,32(05):265-270. [2017-10-02].
12. 孟冬玲,刘畅,李小兰. 离子液体双水相萃取-高效液相色谱法测定香精香料中的抗氧化剂[J]. 分析科学学报,2013,29(04):547-550. [2017-10-02].
13. 吴利敏. 近红外光谱法快速检测某些中药及中成药品质的应用研究[D].西南大学,2013.
14. 陈小康,孙素琴,李隆弟. 中药注射剂荧光光谱法的快速鉴别和热稳定性研究[J]. 分析化学,2002,(10):1168-1173. [2017-10-06].
15. 张慧敏,马书荣,王娜,张衍亮. 拉曼光谱法快速检测化妆品[J]. 分析仪器,2016,(01):33-37. [2017-10-06].