

# 烟叶评级技术研究进展

赖劲鹏, 周文, 钟善良, 谌剑, 杨庆根, 牛慧伟, 姜志强, 黄锡春\*

江西省烟草公司赣州市公司, 江西 赣州

收稿日期: 2024年7月10日; 录用日期: 2024年8月8日; 发布日期: 2024年8月15日

## 摘要

本文以“烟叶评级技术”为研究中心, 分析梳理国内外学术界在烟叶评级技术方面的研究现状及成果, 全面介绍烟叶评级技术的含义、应用价值、发展现状及未来趋势。本文首先介绍了烟叶评级的发展历程, 指出烟叶评级技术已经突破了传统, 从最初的感官评级演变成更智能化的现代仪器分析; 其次, 阐述了烟叶评级的标准、方法及一些重要的评价指标; 最后, 对烟叶评级技术未来的发展趋势进行了展望, 论述了烟叶评级技术未来在智能化、数字化、生态化等方面的发展趋势及应用形态, 旨在为烟叶评级技术的创新应用提供一些参考跟借鉴。

## 关键词

烟叶评级技术, 感官评级, 仪器分析, 新型技术, 烟草行业

# Advancements in Tobacco Grading Technology Research

Jinpeng Lai, Wen Zhou, Shanliang Zhong, Jian Chen, Qinggen Yang Huiwei Niu, Zhiqiang Jiang, Xichun Huang\*

Jiangxi Provincial Tobacco Company Ganzhou Branch, Ganzhou Jiangxi

Received: Jul. 10<sup>th</sup>, 2024; accepted: Aug. 8<sup>th</sup>, 2024; published: Aug. 15<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

With “Tobacco rating technology” as the research center, this paper analyzes the research status and achievements of domestic and foreign academic circles in tobacco grading technology, and comprehensively introduces the meaning, application value, development status and future trend of tobacco rating technology. This paper first introduces the tobacco leaf grading development, points out that tobacco leaf rating technology has broken through the tradition, from the initial sensory rating to more modern intelligent instrument analysis; Secondly, the evaluation criteria,

\*通讯作者。

文章引用: 赖劲鹏, 周文, 钟善良, 谌剑, 杨庆根, 牛慧伟, 姜志强, 黄锡春. 烟叶评级技术研究进展[J]. 农业科学, 2024, 14(8): 872-877. DOI: 10.12677/hjas.2024.148108

methodologies, and key indicators of tobacco leaf rating were expounded. Finally, the future development trend of tobacco leaf grading technology was prospected, and the future trends and applications of tobacco leaf rating technology in intelligent, digital and ecological aspects were discussed, aiming at providing some references for the innovative use of tobacco leaf grading technology.

## Keywords

Tobacco Grading Technology, Sensory Evaluation, Instrument Analysis, Emerging Technologies, Tobacco Sector

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

烟草在全世界都是极其重要的经济作物，烟草品质决定着烟草行业的市场竞争力与行业规模效益。烟叶是生产烟草商品的基础原料，烟叶的品质和烟草产品的品质是直接挂钩的。所以，客观精确地评价烟叶质量是很有必要且意义重大的，这一过程被称为烟叶评级。烟叶评级技术是衡量烟叶品质的有效方式，在烟草行业与消费者需求持续变化的浪潮下，烟叶评级技术也需要随之提高，持续完善[1]。步入新世纪后，市场对烟叶的质量要求愈发严格，消费者也越来越青睐品质出色且产品健康的烟草商品，烟叶评级技术的重要性进一步提高。国际上，一些发达国家在烟叶评级技术方面已经取得了显著进展，不仅评级标准更加科学严谨，而且评级手段也更加先进高效。相比之下，虽然我国在烟叶评级技术上也取得了不少成就，但在技术水平、应用广度和标准化程度等方面仍存在差距。国内在烟叶评级技术的研发与创新方面还需加大投入力度，以缩小与国际先进水平的差距。

本文全面梳理了学术界有关烟叶评级技术的相关文献，了解了学术界在这方面的研究现状及成果，分析研判了烟叶评级技术的前景趋势，旨在深入地了解烟叶评级技术，为我国该技术后续发展提供一些参考，为我国烟草行业的可持续发展贡献出应有的力量。

## 2. 烟叶评级的定义与意义

### 2.1. 烟叶评级的定义

烟叶评级是指通过对烟叶的外观色泽、内在品质、化学成分等进行分析后将烟叶进行高低分级的过程。评级结果与烟叶的市场售价、烟农的生产利润、烟草产品的市场口碑与质量高低密切相关，其对烟草行业的影响是深入且广泛的[2]。

### 2.2. 烟叶评级的意义

首先，烟叶评级让烟草企业在生产制作烟草类商品时有了需要遵守和参考的生产质量标准，确保企业使用满足质量标准要求的烟叶，从而减少残次品出现的概率，确保企业的烟草产品质量与口碑[3]。对烟叶进行评级后，企业就能精确了解不同类型、不同等级烟叶的特征、优势及缺陷，从而针对性地生产高、中、低等烟草类产品，确保资源实现合理调配与充分利用，突出产品的差异特色，提高生产的针对性与时效性。其次，烟叶评级结果在很大程度上决定了烟叶的市场售价，确保优质烟叶能够卖出更高的

价格,从而刺激烟农关注烟叶种植技术,认真对待烟叶种植工作。同时,评级结果还能够减少消费者和市场之间的信息差异,让消费者了解烟草产品的质量区别和价格差距原因,进而引领消费者做出最合理的消费决策,确保消费者不会受到欺骗,保障消费者的消费体验。最后,烟叶评级标准的优化升级能够推动烟草行业的技术革新,这对于整个烟草行业实现健康长远发展而言是很有必要且意义重大的。

烟叶评级技术在烟草行业内的地位是不容忽视的,评级结果和烟草产品的售价、烟叶资源的配置使用、市场信息差异消除、行业技术创新等多个板块的内容高度相关,所以研究和发展烟叶评级技术的重要性不言而喻。

### 3. 烟叶评级的历史与现状

#### 3.1. 烟叶评级的历史

烟叶评级技术发展起步较早,其随着烟草行业的出现一同诞生。此后历经多年发展,烟草种植与加工技术变得越来越成熟完善,社会也意识到了对烟叶进行评级是非常关键且必要的。19世纪末20世纪初,全球工业化和贸易全球化如火如荼地进行,烟叶评级也一跃成为标准化的工种,各类评级方法层出不穷,评级标准不断优化,为烟草产品质量把关与贸易奠定了有力基础[4]。

#### 3.2. 烟叶评级的现状

现阶段,烟叶评级体系已经相对成熟完善。相关标准不仅覆盖烟叶外观质量、内在品质、化学成分分析等方面,还涉及烟叶种类、产地、生产加工等方面的内容分析。随着技术的进步,烟叶评级方式也变得丰富多元。传统依靠肉眼的外观评级方法逐渐被淘汰,取而代之的是机器视觉、光谱分析等科技含量更高的评级方法,对应的评级结果也更精确,误差更小[5]。烟叶评级现在已经变成了一种专业工作,市场上也出现了部分专门负责烟叶评级的组织机构,这为烟草行业的可持续发展提供了强大助力。但不可否认的是随着消费者对烟草商品质量要求越来越高,烟叶评级技术依旧面临挑战,还需再接再厉,持续创新,以更好地适应社会需求变化[6]。

### 4. 现代仪器分析技术在烟叶评级中的应用

在烟叶评级领域,现代仪器分析技术已经成为最主流最普遍的评级技术。应用该技术能够有效提高烟叶评级结果的精准性与客观性,最大程度地剖析与烟叶质量相关的各大要素与各类信息,提高市场信息的透明度。接下来本文将简单陈列几种常用的现代仪器分析技术:

**近红外光谱分析(NIR):** 在烟叶评级领域,NIR技术的功能特点是可以高效地测算出烟叶中含有的各种化学要素,包括水分、尼古丁、蛋白质、总糖等。了解这些化学元素的成分占比,就能快速评测出烟叶的质量。NIR的评级优势在于快速、无损、不浪费化学试剂,该技术的应用是非常普遍且广泛的。

**电子鼻(Electronic Nose):** 顾名思义,电子鼻就是通过模仿人类鼻子而生产出的带有人类嗅觉系统的电子仪器。电子鼻主要通过检测烟叶的挥发性化合物来确定烟叶的香气与风味,该技术常用于卷烟生产领域,其在调整优化卷烟生产工艺方面发挥着较大的作用。

**电子舌(Electronic Tongue):** 电子舌是一种模拟人类味觉系统的仪器,能够快速检测出烟叶中的滋味成分,进而对烟叶的口感、滋味进行评级,确保烟叶能够带给消费者良好的感官体验。

**气相色谱-质谱联用(GC-MS):** GC-MS技术具有强大的分析功能,能够准确测出烟叶中的各类化学成分占比,如香气、危害物等,确保某些有害物质的种类和占比处于可控范围内,从而严格控制烟草产品的质量安全。

**高效液相色谱(HPLC):** HPLC技术通常用来测评烟叶中的生物碱、酚类等极性化合物,通过合理调

配这些化合物的种类及成分占比来确保烟叶的生物活性和品质。

除开以上罗列的现代仪器分析技术外,拉曼光谱、原子力显微镜等技术也能够用来进行烟叶评级[7]。高科技的现代仪器可以深入全面地分析烟叶中的各种成分及成分占比,减小主观上的误差,确保评级结果的客观性、时效性与准确性,还能有效减小消费者和生产商之间的信息差异,提高市场的透明度,更能推动烟草行业的健康持续发展。

## 5. 未来烟叶评级技术的发展趋势

### 5.1. 智能化

当今时代,人工智能技术引领着发展浪潮,许多研究人员也积极尝试将人工智能与烟叶评级结合起来。如运用强大的计算机算力来识别和评价烟叶的外观、特征和成分等,确保评级结果的客观准确。深度学习技术也进入了烟叶评级领域,该技术原理是将大量的烟叶数据图像上传到系统模型内,然后利用模型去分析烟叶的图像特征,进而对应特征给出相应的评级结果。人工智能技术进入烟叶评级领域是可行且有必要的,其能够有效推动烟叶评级的自动化发展和智能化创新[8]。展望未来,人工智能技术应该在烟叶评级领域的多个方面大展身手。

**自动化检测与分类:**人工智能与模式识别技术能够通过分析烟叶的色泽、形状、纹路等物理图像特征来判断烟叶的品质高低,并对烟叶品级进行自动分析,全面提高烟叶评级的时效性与客观性。

**化学成分分析:**人工智能技术与化学分析方法进行融合整合后可以自动分析烟叶中的化学成分及占比,精确识别出烟叶中主要物质如尼古丁、蛋白质、总糖等化学物质的含量占比,进而确定烟叶的品质、生产工艺和市场价值,为烟叶的科学配置与合理生产提供强力依据。

**数据挖掘与预测:**将大量的烟叶分析数据上传到人工智能系统,然后系统建立预测模型就可以客观预测烟叶品质、烟叶特征、烟叶产量等核心指标,为烟草企业的生产规划、资源调配、工艺优化等决策提供客观依据,从而最大程度地提高企业的市场利润。

**决策支持系统:**人工智能与模式识别技术科学融合后能够构建决策支持系统,在烟叶评级过程中给出科学的评级方式与结果应用建议,这些建议可以基于社会需求、烟叶品质、市场竞争等多个因素来制定,确保评级人员选用的评级方法是科学系统且客观有效的[9]。

总之,推动人工智能与模式识别技术在烟草评级领域的应用,可以带动烟叶评级技术朝着智能化与自动化的方向大步迈进,进一步提升评级结果的精确性,从而更好地为烟草行业的健康发展保驾护航。

### 5.2. 数字化

信息化技术浪潮下,数字化烟叶评级技术具有较大的发展前景。数字化烟叶评级技术依靠电子摄像头来分析和保存烟叶图像,再依靠图像分析软件来提炼出能够衡量烟叶品质的重要特征和关键信息,最后再利用机器学习算法来测评烟叶品质[10]。这类技术能够让烟叶评级过程变得更加高效简易,评级结果的客观性与准确性也更有保障。烟叶评级技术数字化发展的未来方向主要如下:

**数字图像处理技术的应用:**数字化烟叶评级技术的原理是依靠摄像头来捕捉大量的烟叶图像,使其成为后续图像对比的参照物,然后从图像中提炼出能够反映烟叶品质的关键特征,如颜色、纹路、形状等,最后再通过分析烟叶图像来确定烟叶的品级。

**机器学习算法的应用:**机器学习算法包括支持向量机、神经网络等,这些算法在烟叶评级领域的应用价值已经初见端倪。该方法可以让系统和人一样对烟叶图像进行记录记忆,明确评价烟叶品质的要素,然后通过分析烟叶图像来确定烟叶品质,机器相较于人类而言更加精准客观,其对应的评级结果也更准确。

**大数据技术的应用:**大数据技术能够采集、整合、存储各类与烟叶评级相关的资信数据,通过挖掘

解析这些数据来确定烟叶的品质及价值，进而为烟叶评级和烟叶品质把控提供数据参照与客观依据。

可以预见的是随着数字化技术的发展，未来的烟叶评级过程也必然会更重视数据共享与数据集成，烟叶评级技术也会慢慢集中整合，各企业、各区域的评级数据与评级体系将会变得共享统一。未来的数字化烟叶评级技术也会考虑更多的指标，如物理特征、化学成分、生态环境、生产成本、种植工艺等，进一步确保烟叶评级的系统化、多维化与科学化。

### 5.3. 生态化

当今社会，人们的环保意识逐渐觉醒，生态友好型烟叶评级技术广受欢迎，受到了许多研究者的追捧。这类评级技术旨在减少烟叶给社会带来的负面影响，同时保障烟叶的品质与长远发展[11]。未来，生态友好型烟叶评级技术可能会在以下领域大放异彩。

**有机种植：**在烟叶种植领域引入有机种植模式，尽可能不使用化肥及农药等化学药剂，以防止烟叶、土壤和水源中残留化学污染物，确保生产出的烟叶是清新绿色，健康无害，品质优良的。

**生态友好的加工技术：**大力创新生态友好型烟叶生产工艺，如减少烟草产品的污染物排放量，降低产品能耗，研发新的发酵技术与存储工艺等，以减少烟草产品产销过程中的污染和排放。

**可持续的烟叶采集：**创新烟叶采集方式，让烟株的生物结构不受破坏，确保烟株可以持续产出健康的烟叶，坚决禁止过度采摘与无序采摘，提高烟株的产出率，延长烟株的产出年限。

**生态友好的包装材料：**在烟叶和烟草产品包装层面选用无污染、可降解且能够回收的包装材料，舍弃塑料包装、一次性包装等方式，降低土壤分解污染物的压力，减缓生态系统的压力。

**考虑生态环境因素的评价指标：**将种植工艺、施肥方法、烟草生产能耗及污染排放量纳入烟叶评级指标体系，以增强烟农及烟草企业的环保意识，保证烟叶的绿色无害与优良品质[12]。

**推广生态友好型烟叶产品：**加大生态友好型烟草商品的宣传力度，提高友好型烟叶产品的品牌知名度，让市场消费者更加青睐这类产品，提高产品的市场接受度，以推动烟草行业的绿色可持续发展。

总之，生态友好型烟叶评级方法探索是未来的发展趋势，也是推动烟草行业健康长远发展的必然举措。全面探索绿色无污染的烟叶种植工艺、烟叶生产流程、烟叶包装技术和烟叶营销模式既能提高烟叶及烟草产品的品质，也能减少烟草产品对环境的污染和对消费者身体健康的危害，最终推动烟草行业实现经济效益和环境效益的双赢。

## 6. 结论

本文通过对烟叶评级技术的系统梳理与分析，全面总结了烟叶评级的定义、意义、历史发展、现状及其在烟草行业中的重要性。研究发现，烟叶评级技术已经从传统的感官评级逐步向智能化、数字化和生态化方向转型，这不仅提高了评级的精准性和效率，还推动了烟草行业的整体技术革新和可持续发展。现代仪器分析技术的应用，如近红外光谱分析、电子鼻、电子舌等，显著提升了烟叶评级的客观性和科学性。同时，本文也指出了我国在烟叶评级技术上与国际先进水平的差距，强调了加大研发投入、提升技术水平的必要性。

展望未来，烟叶评级技术将在智能化、数字化和生态化三个方面继续深化发展。智能化方面，人工智能与模式识别技术的深度融合将推动烟叶评级的自动化与智能化进程，提高评级的时效性和准确性。数字化方面，随着大数据和机器学习算法的广泛应用，烟叶评级将更加依赖于数据驱动，实现评级过程的标准化和系统化。生态化方面，生态友好型烟叶评级技术的探索与实践将成为烟草行业绿色转型的关键，推动烟叶种植、加工、包装等全链条的绿色可持续发展。总之，烟叶评级技术的发展前景广阔，持续的技术创新和应用实践将不断推动烟草行业的进步与升级。希望本文的研究能够为烟叶评级技术的后

续发展提供有价值的参考，助力我国烟草行业实现更高质量的发展。

## 参考文献

- [1] 中国农业科学院. 中国烟草栽培学[M]. 上海: 上海科学出版社, 2005.
- [2] 赵镭, 刘文. 感官分析技术应用指南[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2011.
- [3] 杨斌, 窦玉青, 付秋娟, 等. 国产烤烟烟叶主要物理特性影响因素及其与烟叶质量关系研究进展[J]. 安徽农业科学, 2013, 41(29): 11839-11842.
- [4] 周世民, 李帆. 影响烟叶收购等级质量的因素和对策探讨[J]. 现代农业科技, 2009(24): 87-88.
- [5] 袁球, 赖荣洪, 等. 浅谈新形势下进一步提高我省烟叶等级纯度的重要性和可行性[J]. 江西烟草, 2002(增刊): 43-44.
- [6] 张轲, 孙浩巍, 杨青, 等. 云南省烟叶工商交接等级质量与影响因素的相关性分析[J]. 中国烟草学报, 2013, 19(5): 98-100.
- [7] 闰新甫. 烟叶等级质量虚实之析[J]. 中国烟草, 2009, 414(21): 38-41.
- [8] 陈良盛. 基于 AI 技术的烟草烟叶收购站智能化综合管控系统研究[J]. 无线互联科技, 2023, 20(6): 16-18.
- [9] 李静浩, 孙光伟, 陈振国, 等. 烟叶烘烤技术研究进展与智能烘烤技术展望[J]. 湖南文理学院学报(自然科学版), 2021, 33(4): 88-92.
- [10] 黄晶, 刘本福, 冯繁文, 等. 湖北省烟叶数字化发展现状及对策[J]. 安徽农学通报, 2023, 29(18): 108-112.
- [11] 王亚平, 李锐. 烟叶评级学学科建设探讨[J]. 作物研究, 2016, 30(5): 579-582.
- [12] 胡建斌, 王学杰, 曾祥难, 等. 烟叶感官质量评价演变引发烟叶评级的思考[J]. 农业与技术, 2016, 36(4): 253-254.