

烟草 原料初加工

宫长荣 于建军等 编著

中国轻工业出版社

烟草原料初加工

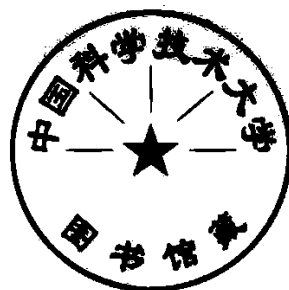
主 编 宫长荣 于建军

副主编 赵铭钦 李金和

编著者 (按姓氏笔划排列)

于建军 马淑健 李金和 李 锐

赵铭钦 宫长荣 阎拴年



中国轻工业出版社

(京)新登字034号

内 容 提 要

本书共分六章。阐述了烟草原料的质量、生产的环境条件与关键技术、烟叶水分与干燥、挂杆复烤、打叶复烤、烟叶发酵、烟叶贮藏与商品养护等。内容系统全面，理论联系实际，详略分明，通俗易懂，实用性强。可供有关院校烟草专业师生使用，也可作为卷烟厂、复烤厂、烟草生产与经营管理部门科技人员参考。

烟草原料初加工

编 著 官长荣 于建军等
责任编辑 袁幼南

中国轻工业出版社出版
(北京市东长安街6号)
河南省科委印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 9.6印张 247千字

1993年11月 第1版第1次印刷
印数: 1—5000 定价: 5.50元

ISBN7—5019—1478—8/TS·0982

前 言

烟草制品是人们的嗜好消费品，质量问题尤其重要，质量优劣之间经济价值十分悬殊。烟叶作为现代卷烟工业的原料，它对产品的质量和风格起着决定性作用。

从烟草原料生产到烟草制品的制造有诸多环节。从农艺栽培过程形成鲜烟叶，到调制干燥后具有一定香吃味和风格特色的干烟叶，是千百万烟农和农场的基本生产加工过程，所生产的烟叶为原烟。原烟必须经过工业过程和工艺处理，才适于卷烟工业对原料的需求。烟草原料的初加工，就是烟草工业部门对原烟的复烤、发酵等进一步的集中加工过程。这个过程对烟草原料的理化性状特别是香吃味和风格特色有十分重要的积极意义。我国卷烟工业和烟草原料初加工的设备与工艺，同世界发达国家相比是相当落后的。河南农业大学烟草加工与管理专业，已经为我国卷烟行业培养了一批技术与管理人材。《烟草原料初加工》作为卷烟加工全过程的一部分，是按照烟草加工管理专业的教学计划和教学大纲要求编写的，它可供有关院校烟草专业师生使用，也可作为卷烟厂、复烤厂、烟草生产及管理科技人员参考。

本书从理论和实践两个方面全面系统地阐述了烟叶复烤、发酵和养护等初加工环节，而且概括地阐述了与之关系紧密的烟叶水分与干燥的基础理论，同时结合烟厂建立优质烟叶生产基地的实际，对烟草原料质量的特征和特性，以及生产优质烟原料的环境条件和关键技术措施做了介绍。作为教材，作者充分注意了理论与实践、工艺与设备、新近与传统等方面的比例与联系，力图在介绍一般知识的同时，阐明工艺原理与设备加工原理的适应性和一致性，以及最新近的研究成果在工农业生产中的应用。

本书在编写过程中，曾得到河南农业大学烟草系领导和同仁

们的大力支持，书中引用了同行们的不少资料和数据，在此表示感谢。

由于水平有限，时间紧促，谬误和不当之处难免，诚请读者指正。

编者

1993年3月于郑州

目 录

绪论	(1)
一、烟草的生产与消费	(1)
二、烟草原料初加工的作用和意义	(4)
三、均质烟草薄片	(7)
第一章 烟草原料	(10)
第一节 烟草的类型、特性和用途	(10)
一、晾烟	(11)
二、晒烟	(14)
三、烤烟	(16)
四、深色明火烤烟	(17)
第二节 烟叶质量	(17)
一、烟叶质量的一般概念	(17)
二、烟叶的内在质量和化学成分	(19)
三、烟叶的物理特性	(25)
四、烟叶的外观质量	(28)
五、安全性	(28)
第三节 烟叶等级标准与分级	(29)
一、烟叶分级标准制定的原则	(29)
二、烤烟40级制国家标准	(29)
第四节 烟草原料生产的环境条件与关键技术	(43)
一、烤烟大田生产的环境条件	(43)
二、烤烟优质原料生产的几项关键技术	(46)
第二章 烟草水分与干燥	(68)
第一节 水分对烟草加工的重要意义	(68)

一、水分影响烟草的加工性	(68)
二、水分对烟草原料质量的影响	(69)
第二节 烟草中水分的物理性质	(70)
一、烟草含水率	(70)
二、纤维饱和点及烟草的吸湿滞后现象	(72)
三、烟草平衡含水率	(74)
四、烟草的干缩与湿胀	(75)
五、标准水分	(77)
第三节 烟草的吸湿放湿原理及影响因素	(78)
一、湿物体的分类	(78)
二、烟草的吸湿放湿原理	(78)
三、影响烟草吸湿性的因素	(81)
第四节 烟草干燥的空气调节基础	(82)
一、空气的物理状态参数	(82)
二、湿空气的 <i>i-d</i> 图及其应用	(89)
三、烟草干燥过程中的空气调节作用	(93)
第五节 烟草的干燥过程及其规律性	(94)
一、干燥的概念	(94)
二、烟草表面水分的蒸发	(96)
三、烟草干燥时内部水分的移动	(97)
四、烟草的干燥速度	(99)
五、烟草的干燥技术	(103)
第三章 挂杆复烤	(106)
第一节 烟叶复烤的目的和作用	(106)
第二节 挂杆复烤的工艺流程与技术条件	(108)
一、工艺流程	(108)
二、技术条件	(109)
三、烟叶在复烤过程中的水分变化和质量检验	(115)
第三节 挂杆复烤的设备特征	(119)
一、烟叶复烤设备	(119)

二、真空回潮设备	(125)
三、打包设备	(133)
第四节 挂杆复烤的操作技术及异常现象分析	(135)
一、烟叶复烤的操作技术	(135)
二、复烤中常见异常现象分析	(138)
第五节 挂杆复烤质量标准	(140)
一、初烤烟	(141)
二、初烤烟开包	(141)
三、真空回潮	(141)
四、下潮推烟	(142)
五、挂烟	(142)
六、推杆上炕	(142)
七、烤烟	(143)
八、成品包装	(143)
九、碎烟包装	(145)
十、碎烟整理	(145)
十一、仓库成品	(145)

第四章 打叶复烤 (147)

第一节 概述 (147)

 一、打叶复烤发展的历史和现状

 二、我国烟叶复烤的发展

 三、打叶复烤的优越性

第二节 打叶复烤工艺流程 (152)

第三节 制叶工艺 (154)

 一、烟叶预回潮

 二、铺叶、切尖与解把

 三、叶基回潮

 四、流量控制

 五、打叶去梗

第四节 复烤工艺 (167)

一、复烤的任务	(167)
二、复烤原理	(168)
三、叶片复烤机特征及操作技术	(171)
四、烟梗复烤机	(177)
第五节 叶片包装工艺	(179)
一、叶片包装的工艺流程	(179)
二、包装规格与技术要求	(179)
第六节 复烤车间工艺条件及其控制	(180)
一、车间环境条件的基本要求	(181)
二、环境条件的控制措施	(182)
第五章 烟叶发酵	(183)
第一节 烟叶发酵的意义	(183)
第二节 烟叶发酵的机理	(184)
一、关于发酵机理的研究	(184)
二、酶促反应	(186)
三、化学反应	(187)
第三节 烟草在发酵过程中的变化	(188)
一、化学成分的变化	(188)
二、物理性质的变化	(193)
第四节 烟叶发酵方法	(199)
一、自然发酵法	(200)
二、人工发酵法	(201)
三、烟叶发酵新工艺研究简介	(207)
第五节 烟叶发酵工艺技术条件	(211)
一、发酵温度	(211)
二、空气相对湿度	(214)
三、发酵时间	(215)
四、烟叶水分	(216)
第六节 发酵技术条件的控制	(218)
一、升温阶段	(218)

二、保温阶段	(220)
三、降温阶段	(220)
第七节 人工发酵设备	(221)
一、建筑要求	(221)
二、烟包架	(223)
三、空调装置	(223)
四、人工发酵室热工计算	(225)
五、温湿度自动控制仪	(227)
第八节 烟包工艺特性	(228)
一、导热性	(229)
二、导湿性	(229)
三、烟包体积	(230)
四、发酵室烟包搭配	(230)
第九节 人工发酵的管理与操作	(230)
第十节 人工发酵程度的判断	(232)
一、小样对比法	(232)
二、大样抽查法	(232)
三、示氧法	(234)
四、利用放热效应测定烟叶发酵程度	(236)
第六章 烟草贮存与养护	(238)
第一节 烟草贮存与养护的意义	(238)
第二节 烟草贮存的环节和贮存形式	(239)
一、烟草贮存的环节	(239)
二、烟草贮存的形式	(240)
第三节 贮烟防霉	(241)
一、烟草霉变造成的损失	(241)
二、烟草霉变的原因	(242)
三、贮存烟草时含水量和温度上升的原因	(245)
四、烟草的霉变过程	(247)
五、烟草霉变的预防和抢救	(248)

第四节 烟草贮存期害虫及防治·····	(257)
一、害虫的种类及发生危害特点·····	(258)
二、贮存期害虫防治·····	(275)

附表 1. 烤烟国家标准 (GB2635—86) 品质规定

附表 2. 烤烟国家标准 (GB2535—92) 品质规定

附表 3. 白肋烟标准品质规定

附表 4. 香料烟品质规定

附表 5. 湿度表 (气流速度 ≥ 0.2 米/秒)

附表 6. 湿度表 (气流速度 ≤ 0.5 米/秒)

附图:

湿空气 i—d 图

绪 论

一、烟草的生产与消费

烟草起源于中南美洲，最初是一种热带植物，它燃烧的烟气具有一种特殊的香气和气味，并有一种令人兴奋的感觉。

早在哥伦布发现新大陆之前，当地印第安人已经有吸烟的嗜好，他们是用一片较大的叶片卷裹着类似的干叶，成浅褐色长管状，一端点燃，另一端用嘴含着抽吸，由鼻孔喷出烟雾，这就是初始的雪茄烟。1492年10月，哥伦布发现新大陆时，接受了当地印第安人赠送的干烟叶。15世纪初期至中期，欧洲引入种植烟草时，曾被作为“神药”，并具有宗教上的意义。尔后用于医药。15世纪盛行斗烟，出现各种形态的陶土制作的烟斗，18世纪中期欧洲发现海泡石制的烟斗、欧石南根制作的烟斗和烟斗杆。1518年，墨西哥出现用玉米棒子的苞叶裹烟，以后发展到用纸卷制，直至1880年，第一台卷烟机的出现和现代商业的开始，使纸卷烟工业进入形成阶段。在科学和技术飞速发展的20世纪，纸卷烟成为非常方便的烟草消费品。

印第安人种植的烟草是一种黄花烟草，叶片小，烟味粗糙，刺激性大。1612年，美国弗吉尼亚人约翰·罗尔夫发现了另外一些烟草比黄花烟草产量高，刺激性小，这就是普通烟草。之后，又培育形成了烤烟、白肋烟、香料烟、雪茄烟等各种类型，并逐渐代替了黄花烟草。

早期的卷烟，主要原料或全部原料是香料烟，对于当时的消费，香料烟是足够醇和的。发现烤烟之后，由于烤烟叶也能提供醇和吃味，且适于纸管卷烟，再加上后来发现了醇和的白肋烟、

马里兰烟，结果逐渐地代替了早期美国卷烟中的部分香料烟，因而形成了美国混合型卷烟，并且完全占有市场优势。其它国家则更喜欢纯粹的弗吉尼亚型卷烟即烤烟型卷烟。

烟草对生态环境有高度的适应性，从哥伦布发现新大陆至今500年来，烟草得到了广泛的传播和发展。目前，从北纬60°到南纬45°之间的各大洲130多个国家均有烟草生产。但是，国际市场上的烤叶几乎全部产自北纬40°至南纬30°之间的国家，尤以热带以外的地区和热带以内的高海拔地区为多。

烟草的消费形式有鼻烟、嚼烟、抽吸等。吸烟的嗜好已成为一种难以理解的社会习惯，吸烟者越来越多，其原因就在于烟叶被燃吸时的烟气对神经的刺激作用，尽管早期有某些官方的敌视，并采取了禁烟和严厉的财政惩罚手段，但这种惩罚手段，恰恰又使烟草这种特殊消费品成为税收的载体，从客观上反映了烟草的经济价值，进一步刺激了烟草消费和生产的发展。尽管现代科学告戒人们吸烟有害于健康，但烟草种植和烟制品的生产依然呈增长趋势。本世纪80年代至90年代初，全世界每年烟草种植面积达5000万亩以上，年总产量约为650万吨左右，卷烟生产和消费总量约为1.6万亿支。亚洲的烟草种植面积和产量占世界总量的1/2。主要产烟国家是中国、印度、日本、韩国、土耳其、菲律宾、巴基斯坦、泰国、印度尼西亚等；北美洲烟草总产量占世界1/4，主要产烟国家是美国、加拿大、古巴等；总产量占第三位的是欧洲，约占世界总产量的1/5，主要产烟国家是前苏联、意大利、希腊、保加利亚等；南美洲和非洲烟叶的总产量占世界的1/10，主要产烟国家是巴西、津巴布韦、墨西哥、马拉维和南非各国。就不同类型烟草产量看，全世界以烤烟为最多，深色晾烟和晒烟占第二位，香料烟占第三位，白肋烟占第四位。按烟草类型和品质区分，前苏联、希腊、保加利亚、土耳其的香料烟闻名于世；印度尼西亚和古巴的雪茄烟最为著名；我国的烤烟面积和产量居世界第一位；其次是美国、印度、加拿大、巴西、前苏联、

土耳其、津巴布韦等国家,并且以美国、加拿大的烤烟质量最好,接下来是巴西、津巴布韦、韩国等。

我国幅员辽阔,自16世纪末至17世纪初引入烟草至今已有近400年历史。烤烟种植始于1900年,最早是在台湾省,1912年后发展到山东、河南、安徽、贵州等省。1895年希腊人在上海开办了第一家卷烟厂,1902年英美烟草公司成立后先后在我国上海、汉口、天津、青岛建立了卷烟厂。1918~1920年间,上海开始生产卷烟机器,烟草原料生产相应地得到了发展。至抗日战争前,山东、河南、安徽已逐渐形成三大烤烟产地。同时,四川、广东、福建、江西、浙江、湖北等省,晒烟生产也有了发展。抗日战争时期,我国原有烤烟产地的烟草生产以及卷烟工业遭到严重的破坏和摧残,四川、云南、贵州等省先后推广种植烤烟,以后逐渐发展成为西南优质烤烟产区。解放后40多年来,随着我国卷烟的发展,促进了烤烟生产的迅猛发展,形成了浓香型和清香型等不同的风格特色,同时也发展了白肋烟、香料烟、马里兰烟等烟草类型。80年代是我国烟草生产发展最快的一个历史时期。到90年代初期,全国除西藏外,各省区均有烟草生产,年种植面积达2000万亩以上,总产量230~250万吨。

根据我国产烟省区的自然条件和生产特点,可划分为六大烟区,即黄淮烟区、西南烟区、东北烟区、西北烟区、华南烟区、华中烟区。黄淮烟区包括河南、安徽、山东、山西、江苏以及陕西的关中平原,其中河南的烤烟以浓香型驰名中外,并有香料烟和白肋烟生产。西南烟区包括云南、贵州、四川,烤烟品质优良,尤其云南烟清香型风格突出,质量最佳,是我国主要的优质产烟区,晾晒烟资源也很丰富。东北烟区包括辽宁、吉林、黑龙江以及内蒙古自治区的东部,该区主要生产烤烟,属高糖低烟碱类型,有一定的晒晾烟产量,如吉林蛟河的关东烟、延边的晒红烟都颇著名。西北烟区包括陕西西北部、内蒙古自治区西部、青海、甘肃、宁夏、新疆等省区,原为黄花烟主要产区,60年代后

期以来烤烟得到发展，但烟叶内在质量不甚理想。华南烟区包括广东、广西、福建、台湾等省区，原是主要晒烟产区，近年来烤烟发展很快，以冬烟为主，春烟质量为佳。华中烟区包括湖南、湖北、江西、浙江、皖南，该区烟草类型比较齐全，如浙江新昌香料烟、湖北恩施等地的白肋烟，在国内都有很高的声誉，此外，还有马里兰烟、烤烟的发展速度很快。

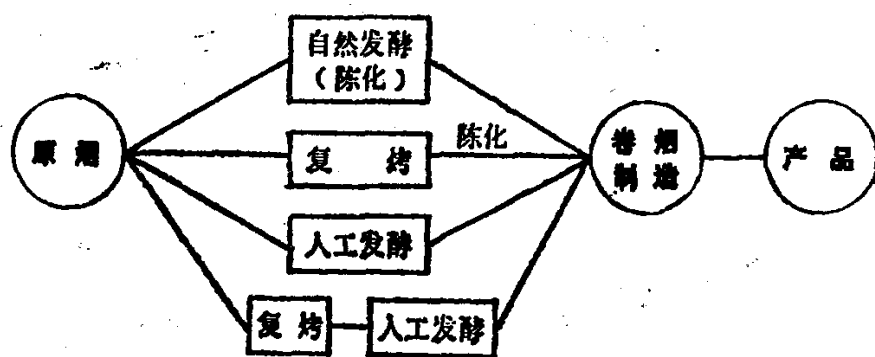
自80年代以来，我国烟草生产坚持计划种植、主攻质量、推行三化（品种优良化、种植区域化、生产规范化）、增加效益的指导方针，烟叶质量明显提高，促进了卷烟产品结构改善和质量的提高，同时增加了出口创汇能力。

烟草是世界上最广泛种植的，以叶片进入世界贸易的商业性非食物作物。现代烟草的消费主要是卷烟，每年世界烟叶消费量为600万吨以上。我国是世界上最大的烟草消费国，1991年卷烟消费量为3000万箱以上，消费烟叶为221万吨，占世界总产量的30%，其次是美国、印度、德国、日本。1991年，美国烟草消费量为58万吨，印度为40.8万吨，德国为18.8万吨，日本为16.2万吨。从烟草贸易情况看，1991年世界烟叶进出口总量为145万吨，美国是最大的出口国，其次是津巴布韦、巴西、意大利；德国是最大的进口国，其次是美国、英国、荷兰、日本、前苏联。

二、烟草原料初加工的作用和意义

烟草是生产烟制品的原料，烟草原料的概念可以理解为大田种植生产的烟草。但是，更准确的理解应当是，农艺过程形成的鲜烟叶成熟采摘后，再经过适当的调制过程，最终形成的干烟叶，因为只有干烟叶才能够被工业利用和贮藏。所以，生产上把调制、分级后而没有经过工业处理的烟叶叫做原烟。当然，烟草农艺过程的全部因素，其中包括气候和生态环境条件、栽培技术措施、采收和调制工艺的准确程度等等，都与调制后的产品质量和可用性有着直接的连锁关系。

调制是将含水量80~90%的鲜烟叶变为可消费的商品。调制的目的是反映和提高烟叶适宜的质量，减少鲜烟叶内不良物质。因为调制过程中要适当控制环境的温度、湿度，促使烟叶内部发生复杂的生理、生化变化和物质的转化，同时不断地排除叶内水分，杀死叶组织细胞，实现叶片干燥和化学成分固定。可见，调制与干燥并非同义。不同类型的烟叶要采用不同的调制方法，如烤烟采用烤制，晾晒烟则采用晾制和晒制。但是，调制不能增进烟叶固有的品质，也不会消除烟叶所有的不良因素，而仅仅使该类型烟叶最基本的特征表现出来。如它们特有的香气、吃味、劲头等。刚刚调制好的干烟叶往往辛辣味重，刺激性强，香吃味被生青气和杂气遮盖，而人们把吸烟作为一种享受，又特别重视香气和吃味，所以将烟叶用作生产卷烟或制作其它烟制品之前，还要围绕增进烟叶香吃味进行一系列加工处理，如复烤、人工发酵、自然陈化等，这就是初加工。烟草初加工的环节是：



(一) 复 烤

复烤即对原烟（烤烟）进行第二次加热烘烤，使烟叶水分得以调整，达到均匀一致和安全。烟叶内适宜的水分是必要的，但是，烟叶内含有10~30%的碳水化合物和8~15%的蛋白质以及其他一些吸湿能力强的多孔胶体物质，在长期贮藏过程中，如遇

阴雨潮湿天气，一旦温度适宜，霉菌易于繁殖，影响烟叶质量，降低甚至丧失使用价值，重者发生霉烂变质，可能造成重大经济损失。收购烟叶的含水量一般在16~18%，有的高达20%以上，少数低者在15%以下，这些都是不适宜的，只有经过复烤才能达到烟叶商品的安全，这是复烤的第一个作用。研究和生产实际认为，烟叶水分在11.5~12.5%之间，只要贮藏得当，可能优于含水量10.5%的烟叶。我国复烤烟要求水分标准是11~13%。复烤的其它作用在于：排除尘土杂质，挥发掉少量游离烟碱，减少刺激性、辛辣味和土杂气，净化香气；高温处理杀死霉菌和虫卵，消除霉变和虫蛀的隐患；避免烟叶水分过高，而造成发酵剧烈，色泽加深，从而保证烟叶在水分适宜条件下长期贮藏，化学成分发生微量的变化，色泽和品质向着有益的方面转化。

（二）发酵和陈化

发酵和陈化就是指调制后或复烤后的烟叶封闭在箱子或烟包中的贮藏过程。几乎所有的深色晾烟和晒烟都需要进行发酵，雪茄烟的发酵至少和调制一样重要，过程很复杂，需要精细的管理。陈化主要用于烤烟，陈化过程一般不必参与人为控制，而是在自然环境条件中贮藏。陈化的时间一般为6个月至2年。水分好的烟叶一年较合适。

烟叶在发酵和陈化过程中内部发生十分微妙的变化，不仅碳水化合物中的淀粉、可溶性糖进行了微量转化和分解，而且含氮化合物包括可溶性氮、蛋白质、烟碱也稍有减少。特别是烟叶特有的香气物质增加了，如挥发油和树脂充分显露出芬芳的香气，游离的高级脂肪酸中棕榈酸、亚油酸、亚麻酸及其他脂肪含量明显增多，类胡萝卜素绝大部分分解消失，酚类物质发生非酶棕色化反应等等。烟叶经过发酵和陈化之后，颜色经常加深变暗，余味也较丰满，消除了原烟的辛辣味，香气明显增多，吃味变得更醇和，所以发酵和陈化又叫做“醇化”。

烟叶发酵的科学研究始于1858年。对烟叶的发酵机理曾经有