



烤烟烘烤技术

河南科学技术出版社

前 言

烤烟烘烤涉及生理、土肥、栽培、育种、通风、热学、力学、土建、机械、电学等多学科知识，是一门独立的专业技术——烟草调制工艺学的主要内容。

在烤烟生产中，由于技术力量薄弱，普及工作不力，一直存在着烘烤质量不稳定、燃料消耗偏多、费工、成本高等问题。群众迫切要求改变烘烤工作不适应烤烟生产的局面。随着各种农业生产责任制的落实和烤烟生产的发展，对烘烤工作提出了更高的要求，群众学习烘烤技术的积极性也空前高涨。为适应生产的需要，在总结先进经验和科研成果的基础上，结合我们多年实验研究和服务烤烟生产的体会，编著了这本小册子。

因为烤烟烘烤内容较多，涉及面广，本书仅从生产需要角度出发，介绍了有关实用技术和简单的应用原理。为便于基层炕烟技术人员阅读，力求做到内容简明实用，文字通俗易懂，并附有烤房图纸和必要的查对表格，以期在烤烟生产上能发挥其应有的作用。

由于作者水平有限，错误和不当之处，恳请读者批评指正。

河南省农林科学院烟草研究所

1983年1月

目 录

第一章 概 述	(1)
第一节 烘烤的意义.....	(1)
第二节 国内外烤烟烘烤简介.....	(4)
第二章 烘烤原理	(10)
第一节 烘烤的实质.....	(10)
第二节 烘烤的基本措施.....	(15)
第三章 烤 房	(20)
第一节 烤房工作原理.....	(20)
第二节 建筑烤房的基本要求.....	(26)
第三节 老式烤房存在的主要问题.....	(34)
第四节 高天窗平顶炕及其对老式烤房的改造.....	(41)
第四章 采收与装烟	(49)
第一节 烟叶的成熟与采收.....	(49)
第二节 编烟、运输和装烟.....	(55)
第五章 烘烤的基本规律	(62)
第一节 烟叶的烘烤特性和变化程度.....	(62)
第二节 烘烤的基本规律.....	(66)
第三节 烘烤的操作技术.....	(73)
第四节 烘烤的基本原则.....	(80)

第五节	几个值得注意的辩证关系·····	(83)
第六节	烤后处理·····	(86)
第六章	各种烟叶的烘烤·····	(90)
第一节	烘烤特性的判断及烘烤措施·····	(90)
第二节	几种烟叶的烘烤技术·····	(95)
第三节	几种烤坏烟的原因·····	(101)
第七章	烘烤注意事项和烤烟节煤·····	(105)
第一节	误差·····	(105)
第二节	烘烤方法不当和操作失误·····	(106)
第三节	烘烤中容易出现的问题和解决办法·····	(109)
第四节	烤烟节煤·····	(112)
附 录	·····	(115)
一、	烤房图纸·····	(115)
二、	观察记载方法·····	(142)
三、	烤房容量与天、地窗面积查对表·····	(145)
四、	实际斤烟耗煤量和理论斤烟耗煤量的计算·····	(145)
五、	热能利用率的概算·····	(146)
六、	烟叶鲜干比和脱水量查对表·····	(147)
七、	摄氏、华氏温度对照表·····	(149)
八、	炕内空气相对湿度(%)查对表·····	(150)
九、	烤烟烘烤技术简表·····	(151)

第一章 概 述

第一节 烘烤的意义

一、什么叫烘烤

烤烟的特定加工过程称为烤烟烘烤，简称烘烤，又叫炕烟。它并非简单的脱水干制，而是一系列独特和复杂的烟草调制加工。烤烟就是由于必须烘烤而得名的。

烘烤分为初烤和复烤。在田间采收的烟叶（称为鲜烟）经第一次烘烤称为初烤，通常在烟区分散进行。烤出的烟叶称为初烤烟或原烟（俗称干烟），是供人们利用的原料。原烟被再次烘烤加工称为复烤，多在复烤厂集中进行，烤后的原烟称为复烤烟。原烟含水分不稳定，不便于贮存。复烤烟含水分较适宜，便于贮存。本书所说的烘烤，是专指初烤而言。

二、烘烤的目的

1.把鲜烟加工成原烟：鲜烟难以利用，只有潜在的价值而没有实用价值。只有经过烘烤，把鲜烟加工成原烟，鲜烟的价值才能显示出来，才能被人们利用。鲜烟无法直接燃吸

或出售，原烟则可以直接燃吸或出售。

2. 确定实际产量：烤烟与其它作物不同，田间烟叶产量不能直接构成现实的产量。烘烤后的原烟数量才是实际的产量。通常，由于收烤不及时、烘坏、破碎等因素而造成的减产高达20%或更多，损失严重。而且，相同数量的鲜烟烤后重量差异很大。据我所测试，其鲜干比差异可达27.88%（见表1—1）。所以，群众说：“种烟不烤，不如不种”，“种烟不会烤，收入要减少”。

表 1—1 不同烘烤方法重量对比 1979年9月12日

项 目 处 理	鲜烟重 (市斤)	原烟重 (市斤)	鲜干比	鲜干比 对 比	等级和价格	价 值 (元)	备 注
烘箱内烘烤	11.92	2.27	5.25	72.12	青 二 0.50元/斤	1.135	共用39小时，烤后仅6成黄，品质差。
烘箱外堆黄 烘箱内烤干	11.86	1.63	7.28	100.00	上 一 1.48元/斤	2.41	共用88小时，烤后全黄、品质好。

说明：①鲜烟样品为顶叶，共194片。用刀片从主脉处划开，两处理各用194个半片叶烘烤。鲜烟质量和数量基本一致。

②鲜干比即每烤1斤原烟所需的鲜烟量。

③烘箱保湿不良，难以变黄，烤后重量大，等级低。堆黄处理变黄正常，烤后重量轻，等级高。

3. 确定烟叶质量：田间鲜烟质量优劣，是烘烤的基础。但烤后原烟质量如何，取决于烘烤的好坏。鲜烟质量只是潜在的质量，原烟质量才是现实的质量。烘烤可以正确的显现鲜烟质量，也可以使鲜烟质量显现不足或遭致破坏。所以，烟叶质量最后是由烘烤确定的。这种现象，也可从表1—1

中看出。

三、烘烤在烤烟生产中的地位

从理论上讲，烘烤只能显现和固定烟叶在田间获得的产量和品质，不能提高鲜烟的质量和数量，是保产保质措施。只有优良的鲜烟，才能烤出好的原烟。品质低劣的鲜烟，只能烤出较差的原烟。无论采用什么方法，也难以烤出超过鲜烟质量的原烟。

从生产实际出发，常常是鲜烟质量较好，烤出的原烟质量较差，甚至相差极大，造成巨大而又往往不易觉察的损失。比如，具有中黄一级（2元/斤）品质的鲜烟，烤出了中黄二级（1.56元/斤）的原烟，损失22%，常常还十分高兴。烤成中黄三级（1.18元/斤），损失41%，常常还觉得令人满意。烤成中黄四级（0.87元/斤），损失56.5%，常常还感到并不坏……好象并没有造成损失一样。只有烤成青、黑、糟烟，损失惨重时，才引起人们的注意。相同的鲜烟烤好烤坏，品质差异极大，其价值可差十多倍。并且，生产上经常存在着无形而又巨大的损失。所以，烘烤又有明显的增产提质作用。这也是不少烟区一抓烘烤就能立即取得明显效果的原因。

总之，烘烤是保产保质措施，但相对于生产上经常存在损失的客观事实，又有明显的增产提质作用。烘烤直接关系到种烟收益的大小，是烤烟生产的关键性环节。农谚“苗是金，田是银，烤房是个聚宝盆”，“壮苗是基础，管

好是条件，炕好是关键”充分说明了烘烤的重要性。

四、烘烤质量的评价

烘烤质量的好坏，绝不能单从烤出来的原烟优劣加以评定，而必须对照鲜烟质量综合分析，才能得出正确结论。因为不同质量的鲜烟，其内在品质不同，烤后品质理应不同。而且，品质优良的鲜烟往往比较好烤，烘烤时并不困难。品质低劣的鲜烟往往比较难烤，烘烤时难以处理，需要较高的技术才能不出差错。所以，只能以原烟质量与鲜烟质量的差距来评价烘烤质量。其差距越小，烘烤质量越高；差距越大，烘烤质量越差。原烟充分显现了鲜烟的优良品质，没有差距，烘烤质量最好。事实上，最好的烘烤质量是不容易达到的，常常是原烟质量低于鲜烟应当达到的等级。所有烘烤措施追求的目标，都是为了减小以至取消这种差距，烤出符合鲜烟质量的原烟。在作烘烤质量对比时，应尽可能使鲜烟质量一致，否则容易出现误差。

第二节 国内外烤烟烘烤简介

一、国外烘烤简介

烤烟原来也是晒、晾烟，以后发现用木炭烘烤效果较好，才开始进行烘烤。后来一位水果商把烟叶放在烘干水果的烤房（用铁皮火管加热）中烘烤，效果更好。从而逐渐发

展成今天的烤烟，并出现了各种各样的烘烤方法。

1.自然通风烘烤：这是最古老的烘烤方法，由于具有投资小、取材易、见效快等优点，一直沿用至今。即使在科学技术十分发达的国家，也有不少烟农仍沿用这种方法。其特点是以自然通风为动力，通过加热设备把冷空气加热成热空气，靠热空气在炕内加热烟叶并带走湿气。气流方式多为上升式，下面进风，上面排气。也有气流下降式，空气在炕内自上而下流动，通过高烟囱排出炕外。加热设备有在炕内直接烧燃料加热的明火式和特制的炉膛及火管内烧燃料加热的间接式。由于明火式缺点较多，除独特的明火烤烟仍使用外，已被间接式所取代。燃料也逐渐由烧木炭、柴草、煤改为当前的烧油料或气体燃料。编烟方式也逐渐由手工改为机械。其它方面也有一些改进，但是一直没有突破性进展，与国内自然通风烤房无本质差异。

2.密集烘烤：1958年美国研制成功密集烘烤新工艺。这种工艺采用机械强制通风，大大提高了通风性能，取消了绑烟操作，大量省工；装烟密度为自然通风烘烤的6倍，烤房体积缩小，采用热风循环方式，节省燃料；运用电子和机械学的成就，设置了自动控制系统，方便可靠；在烘烤技术上，十分重视湿球的控制，对确保烘烤质量起到了良好的作用。由于密集烘烤优点较多，在国际上得到了较快的推广应用。不仅美国、日本、加拿大等发达国家大量采用，而且伊朗、缅甸、马来西亚、泰国、巴西、阿根廷、墨西哥等发展中国家也竞相引进。目前已出现移动组装式、大箱式、气流横吹

式等多种型号的密集烤房，并已发展成商品生产，可供用户选购。

3. 烘烤新技术：

(1) 乙烯利等试剂的使用：乙烯利是一种植物生长激素，有促进烟叶成熟，加速变黄等生理作用。可用于田间促叶片落黄，也可用于烘烤，缩短变黄期。美国研制成功“烟叶变黄发生器”，使用“乙烯发生浓缩剂”，可使变黄期缩短18—24小时。使用抑芽剂(MH)不仅可抑制腋芽发生，也有助于烘烤，可促进田间烟叶退色落黄，品质提高。

(2) 均质烟：美籍烟草专家左天觉博士试验成功均质烟。其方法是把烟草整株采收后，打成浆状，把可以食用的蛋白质提取出来，供医用或食用。剩余的物质经烘干而成粉状，加入着色剂、粘接剂、防腐剂等制成烟草薄片(象造纸一样)，供卷烟利用。这种烟草加工途径比较科学，引起了烟草界的关注，但距离生产应用尚有较大距离。

(3) 连续烘烤：这种烘烤方法适于大规模生产，热能利用率、生产效率、机械化程度较高。烤房多采用隧道式，从一端进烟，一端出烟。其缺点是造价高、占地面积大，无论阴雨或田间是否成熟，都需连续装烟，给烘烤造成一定困难。津巴布韦、朝鲜等都建有隧道式连续烤房。

(4) 其它新技术：高温快速烘烤、远红外烘烤、真空烘烤、缺氧烘烤、太阳能烤烟等新工艺、新设备，正在研究、试用或推广阶段。各国烟草工作者都十分重视烘烤的研究和实践，都在积极进行老技术的改造提高和新技术的探

讨。新的成就层出不穷，不再一一介绍。

4. 工厂化烘烤：墨西哥采用独特的烘烤管理方法——工厂化初烤。农民采收鲜烟后，用麻袋包成 180 斤左右的捆，到初烤厂出售。初烤厂大小不等，最大的一个有 202 座烤房。每座烤房可负担 150 亩（单产 200 斤左右）的烘烤任务。初烤厂可采用较先进的设备，雇用较熟练的操作工人，能确保烘烤质量，同时也节约能源，节省劳力，降低成本。问题是负担的烟田面积大，加重了运输任务，必须协调好烟农售烟与烘烤能力的矛盾。尽管如此，这种方法仍不失为一种较好的烘烤管理途径。

二、国内烘烤情况

1. 烘烤新技术的引进、研究和应用：

（1）密集烘烤：1963 年，轻工部烟草所进行了密集烘烤的实验室试验。1974 年，河南省农科院烟草所建成第一座供生产使用的密集烤房。此后，全国各产烟省都开展了密集烘烤的引进、改造和试验示范、推广工作。辽宁省丹东市农科所研制的三巷道平吹风烤房独具特色。中国农科院烟草所研制的自控密集烤房已经国家鉴定。全国密集烤房曾一度发展到 3,000 多座（1981 年统计），各产烟省、区都投入不小的力量抓密集烘烤的示范推广和研究提高工作。但是，由于烟区缺乏稳定的电源，用机器作动力缺乏燃料且容易损坏，加上密集烤房的设计不完全合理，设备也不完全精良等因素，大大限制了密集烘烤的发展。已建成的密集烤房，也有

不少已停止使用。

(2) 连续烘烤：吉林、山东、安徽、云南、河南等省都先后建立了连续烤房。多为隧道式，也有圆形烤房。其中安徽的巷道炕于1980年通过了技术鉴定，曾在国内发展到上百座。其它连续烤房仅限于在试验基点上应用，在生产上没能发挥更大的作用。

(3) 化学试剂的应用：国内对乙烯利、抑芽剂等化学试剂的应用，作了不少工作。但由于试剂供应、价格和使用技术等问题尚未很好解决，大大限制了化学试剂的普及应用。目前仅在局部地区得到应用。

(4) 其它新技术：对太阳能烤烟、高温快速烘烤、远红外烘烤、接触烘烤、真空烘烤等新技术，国内均作了程度不同的实验研究工作。其进展情况各不相同，有些已趋于成熟，有些尚有待于改进，有些正在探索。这些工作，尽管尚缺乏现实性，但却具有深远的意义和难以估量的前途。应根据各地条件，积极引进或深入研究。

2. 自然通风烘烤：

(1) 气流下降式：这种烘烤仅在安徽凤阳和贵州贵定县作过试验工作。目前贵州尚有个别下降式烤房，在安徽这种烤房已被气流上升式所取代。

(2) 气流上升式：自烤烟传入我国以来，就一直沿用电流上升式烤房进行烘烤，称为普通烘烤，俗称土烤房烘烤。目前国内约有这类烤房80万座，本省约有26万座。其它烘烤方法与之相比，只处于微不足道的地位。普通烘烤不仅

是传统的烘烤方法，而且在相当长的时期内将是我国主要的烘烤手段。本书将着重介绍普通烘烤技术。

第二章 烘烤原理

第一节 烘烤的实质

一、烘烤的实质

烟叶采收后，失去了水和养分的供应，生命活动完全靠叶内物质的分解维持，处于饥饿代谢状态。叶内进行着一系列复杂、独特的生理和生化变化，叶内物质在不断地分解、转化和合成。由于叶内物质的变化，烟叶外观上也发生着明显的改变：一是叶色的变化——首先由绿变黄，继而由黄变黑（其实为褐色，称为“褐变”，俗称变黑。）；二是含水量的变化——烟叶逐渐脱水，由硬变软，由湿变干。这些变化，是客观现实，无论把烟叶放在室外或装进烤房，烟叶都要顽强的进行上述变化。

从人类吸食烟草的需要出发，绿色的烟叶青杂气重，辛辣味大，香气不足，吃味不良，品质不好。当叶色由绿转黄时，品质逐渐变好。叶片全黄时青杂气消退，辛辣味减轻，香气最佳，吃味醇和，品质最好。当叶色由黄转黑时，品质迅速变坏，产生令人厌恶的气味，甚至失去吸食价值。所以，叶色变化是叶内物质变化是否符合要求的外观标志，是

掌握烘烤进程的主要依据。

水是一切生命活动的基础，叶内物质的变化与烟叶含水量密切相关。当烟叶逐渐脱水由湿变干时，叶内物质变化也逐渐变弱。当叶片全干时叶内物质变化停止，烟叶的色泽也不再变化，其内部组成和外观特征被固定下来。所以，烟叶干燥程度是叶内物质变化强弱行止的外观标志，是控制叶内质物变化的主要手段。

烘烤的实质，就是从人们的需要出发，创造适宜的条件，对烟叶的客观变化进行人为的调节。促烟叶由绿变黄，增进和改善烟叶的品质，并在烟叶全黄，品质最好时，用促使烟叶干燥的手段停止其变化，把烟叶已获得的优良品质固定下来，防止烟叶变黑，使烟叶完全变黄并彻底干燥，烤出既黄又干的原烟。也可以简单地说，烘烤就是促烟叶变黄，防止烟叶变黑。烘烤不仅决定着烟叶的色泽，而且决定着烟叶的香气和吃味，是烤烟生产中技术性最强的环节。

二、烘烤过程中叶内物质的变化

烟叶脱离植株后，随着水分的减少分解代谢逐渐占绝对优势。首先分解的是淀粉等碳水化合物，分解产物主要是糖类。一部分糖被呼吸作用所消耗，产生能量用以维持烟叶的代谢活动。一部分糖在叶中得到积累。淀粉对烟叶吃味起不良作用，糖对品质有良好作用。绿色烟叶中的淀粉尚未大量转化为糖，黑色烟叶中的糖分已被大量消耗，所以品质都不好。只有全黄的烟叶淀粉含量较少而糖的含量较多，所以品质最

好。

随着烟叶水分的减少和碳水化合物的消耗，在叶片凋萎变软、气孔关闭、叶内氧气减少的条件下，蛋白质的分解才开始强烈的进行。其分解产物是氨基酸、有机酸和氨等多种有机物。随着蛋白质的分解，在缺水、缺氧和营养不足的情况下，叶绿体中的蛋白质才被分解，从而使烟叶的绿色逐渐消失。原来被叶绿素所遮盖的黄色素(胡萝卜素和叶黄素)在变黄阶段较为稳定，很少破坏，这时就逐渐显现出来。从而使烟叶逐渐由绿变黄。如果变黄初期烟叶含水过多，气孔开放，供氧充足，将推迟蛋白质的分解，造成碳水化合物的过量消耗，使烟叶重量变轻，品质变差。所以，在变黄初期首先造成烟叶适当的水分亏缺，促叶片凋萎，气孔关闭，是十分必要的。烟叶含水过多，形成硬变黄，不仅拖长变黄时间，而且对烟叶重量和品质也是有害的。蛋白质在燃吸时会产生不良气味，对烟叶品质有害。蛋白质的分解则大大改善了烟叶的品质。但是，蛋白质等含氮化合物也不能太少，否则劲头不足。当烟叶全黄时，蛋白质的分解达到了最适宜的程度。所以应当在烟叶全黄时使其干燥。

在上述变化中，还能生成某些产生香气的物质，增进烟叶品质。与此同时，叶内干物质也被消耗，使叶重减轻。通常，当变黄结束时，干物质的减少约为10—20%或更多，这种减少是必要和有益的。否则，变黄不足，烤后虽重，但品质差，价值低(可参看表1—1)。

烟叶变黄后若不能及时干燥，轻则造成叶片轻薄，色泽

暗淡，品质下降；重则造成叶内多酚类物质被氧化成深色物质，使叶色很快由黄变黑，出现所谓的“褐变”。发生褐变的烟叶，色泽暗褐，近似黑色，弹性差，重量轻，品质低劣。通常，在温度低于44℃时褐变进行得较为缓慢，高于45℃时进行得较快。在55℃时，6分钟左右即可出现全叶变黑。尤其是在烟叶含水尚多时猛升温，最易发生褐变。所以，在烘烤中一定要注意使变黄的烟叶及时干燥，同时也不可升温过急，以防褐变的出现。

三、烘烤阶段的划分

烟叶的绿、黄、黑和由湿到干的变化，是一个连续的过程。从烘烤操作出发，根据烟叶在烘烤过程中的变化特征和对环境条件的不同要求，可以划分为两个阶段，七个时期。

1. 变黄阶段：从开始烘烤到烟叶基本变黄，是叶内物质激烈变化，鲜烟在田间获得的色、香、味逐渐显现，烟叶品质得以改善和增进的阶段。为促进烟叶由绿变黄，需要较高的湿度和较低的温度，以保持叶中适量的水分，促进烟叶生命活动的顺利进行。这一阶段主要是促烟叶变黄，同时也需脱除适量水分，为干燥阶段打好基础。

在变黄阶段，为适应烟叶不断变黄和适量失水的需要，温度需逐渐提高，湿度需逐渐下降。从而又可以划分为变黄初期、中期和后期三个时期。在习惯上，往往把这三个时期统称为变黄期。

2. 干燥阶段：从烟叶变黄到完全干燥，是叶内物质变