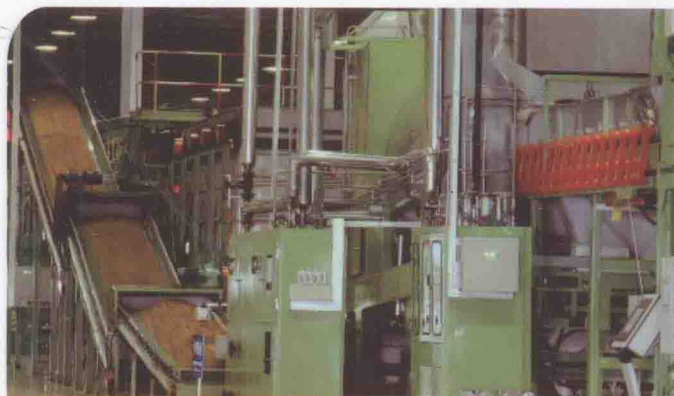




ANCAO ZHISI SHEBEI YU GONGYI



烟草制丝设备与工艺

主 编 ◆ 李彦伟 范爱军

副主编 ◆ 李震宇 李松峰 王迎彬



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

烟草制丝设备与工艺

主 编	李彦伟	范爱军		
副主编	李震宇	李松峰	王迎彬	
参 编	焦彩霞	张胜利	敬永安	王世波
	张世勋	张爱中	赵文龙	郝世林
主 审	李洪昌			
副主审	丁 阳	李鑫群	王镇增	

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 简 介

烟草制丝设备是重要的卷烟设备,其装备水平和运行质量直接决定制丝工艺水平和卷烟内在质量,对烟草企业的发展起着至关重要的作用。本书以河南中烟工业有限公司新郑卷烟厂现在运行的制丝设备为样本,按制丝设备的作用不同较为详细地介绍了当前国内烟草工业企业制丝线常用的回潮设备、切丝设备、干燥设备、物流设备、检测与除杂设备等,内容涉及设备的结构原理、使用操作、设备维护和制丝工艺等。

本书重点介绍了 WZ1004A 型喷射式真空回潮机、SQ34 切丝机、SH627Y387 型薄板式烘丝机、SH94 型叶丝高速膨胀干燥机、M 系列电子皮带秤、TM710 型在线式红外线水分仪等设备。

本书可作为烟草相关专业教材,也可作为烟草企业工人培训教材和平时的工具书。同时可供烟草知识爱好者自学。

图书在版编目(CIP)数据

烟草制丝设备与工艺/李彦伟,范爱军主编. —武汉:华中科技大学出版社,2012. 11
ISBN 978-7-5609-8508-4

I. ①烟… II. ①李… ②范… III. ①烟草设备 ②烟草加工-工艺学 IV. ①TS4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 280586 号

烟草制丝设备与工艺

李彦伟 范爱军 主编

责任编辑:严育才

封面设计:范翠璇

责任校对:刘 竣

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)81321915

录 排:武汉市洪山区佳年华文印部

印 刷:华中理工大学印刷厂

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:20.25

字 数:528 千字

版 次:2014 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

定 价:68.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换

全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务

版权所有 侵权必究

序 言

《烟草制丝设备与工艺》在全体编者和编辑的共同努力下终于与读者见面了。作为本书的主编,本人为本书做一个序。

当前,国家烟草专卖局提出了“持续发展、协调发展、共同发展”的总体要求,河南中烟工业有限责任公司处于做强和做大“黄金叶”品牌的关键时期。打造行业一流的现代卷烟制造工厂是打造“金叶制造”的基础,而强化技术支撑,构建一支能攻善战和技术精湛的技术技能人才队伍又是打造行业一流的现代卷烟制造工厂的基础。书本是提升职工技能和理论水平的重要工具,但是目前介绍烟草制丝设备的书籍还比较少,这给广大烟草行业职工的学习和工作带来困难。本书结合现场设备的实际使用情况,以在线设备为样本,本着“简明实用、通俗易懂”的原则,介绍了当前国内烟草工业企业制丝线常用设备的结构原理、操作方法、设备维护和加工工艺等。

参加本书编写的同志长期从事制丝设备的管理和维护工作,具有深厚的理论功底和丰富的实践经验,在编写本书过程中,他们广泛收集资料并将自己的宝贵经验进行了总结和提炼,无私地奉献给大家。

希望本书能对读者的学习和工作有所帮助,同时,也希望广大烟草行业从事设备操作、维护和管理人员能坚持学习,努力钻研,不断进取,广泛交流,共同提高,努力使用好、维护好、管理好设备,充分发挥设备效能,为我国烟草行业的持续发展做出贡献!

河南中烟工业有限公司新郑卷烟厂厂长



前 言

烟草制丝设备是重要的卷烟设备,其装备水平和运行质量直接决定制丝工艺水平和卷烟内在质量,对烟草企业的发展起着至关重要的作用。本书以河南中烟工业有限公司新郑卷烟厂现在运行的制丝设备为样本,较为详细地介绍了当前国内烟草工业企业制丝线常用的回潮设备、切丝设备、干燥设备、物流设备、检测与除杂设备等,内容涉及设备的结构原理、使用操作、设备维护和制丝工艺等。

本书按制丝设备的作用将其分类为回潮加湿设备、切分压设备、干燥设备、制丝物流设备、制丝检测与除杂设备等。重点介绍了 WZ1004A 型喷射式真空回潮机、SQ34 切丝机、SH627Y387 型薄板式烘丝机、SH94 型叶丝高速膨胀干燥机、M 系列电子皮带秤、TM710 型红外线水分仪等设备。

本书结合现场设备的实际使用情况,以在线设备为样本,本着“简明实用、通俗易懂”的原则,介绍了当前国内烟草工业企业制丝线常用设备的结构原理、使用操作方法、设备维护和加工工艺等。

本书由河南中烟工业有限公司新郑卷烟厂厂长李彦伟带领技术人员、技师和设备管理人员编写,同时也得到了河南中烟人力资源部和技能鉴定站的大力支持,多次给予指导,保证了编写工作的顺利进行。对编写人员利用两年的业余时间来广泛收集资料、征求意见、几易其稿,付出了艰辛的劳动,在此表示感谢!

本书由李彦伟统稿、定稿,李震宇编写第 1、2 章,张爱中编写第 3 章,李松峰编写第 4、5 章,王世波编写第 6、7 章,王迎彬编写第 8、9、10 章,张世勋编写第 11 章,敬永安编写第 12、13 章,范爱军编写第 14、15、16 章,张胜利编写第 17 章,郝世林编写第 18 章,赵文龙编写第 19、20 章,焦彩霞编写第 21、22 章。李洪昌、丁阳、李鑫群、王镇增对本书进行了审核修改。

因编写人员水平所限、时间仓促,难免有不当之处。抛砖引玉,乃其本旨,恳请广大读者批评指正,使其渐臻完善,共同为我国烟草工业的发展作出贡献。

编 者

2012 年 10 月

目 录

第 1 篇 制丝工艺与设备

第 1 章 烟草的含水率	(3)
第 1 节 烟草含水率概述	(3)
第 2 节 影响烟草含水率的因素	(5)
第 3 节 含水率对烟草加工的重要性	(8)
第 2 章 制丝工艺与设备	(11)
第 1 节 制丝工艺简介	(11)
第 2 节 制丝设备概述	(13)

第 2 篇 回潮加湿设备

第 3 章 真空回潮机	(17)
第 1 节 真空回潮的工艺任务和要求	(17)
第 2 节 真空的概念和相关测量单位	(17)
第 3 节 真空回潮机使用的蒸汽	(19)
第 4 节 真空回潮加工过程	(21)
第 5 节 WZ1004A 型喷射式真空回潮机	(22)
第 6 节 WZ1004A 型喷射式真空回潮机的主要结构和功能	(25)
第 7 节 WZ1004 型喷射式真空回潮机使用和操作	(30)
第 8 节 WZ1004 型喷射式真空回潮机的维护	(34)
第 4 章 WQ3317 型滚筒式叶片回潮机	(39)
第 1 节 WQ3317 型滚筒式叶片回潮机的主要性能和技术指标	(39)
第 2 节 WQ3317 型滚筒式叶片回潮机的主要结构和功能	(40)
第 3 节 WQ3317 型滚筒式叶片回潮机的工作原理	(42)
第 4 节 WQ3317 型滚筒式叶片回潮机的使用和操作	(43)
第 5 节 WQ3317 型滚筒式叶片回潮机的维护和保养	(45)
第 5 章 WQ715 型隧道式叶丝回潮机	(48)
第 1 节 WQ715 型隧道式叶丝回潮机的主要技术参数	(48)
第 2 节 WQ715 型隧道式叶丝回潮机的主要结构和功能	(49)
第 3 节 WQ715 型隧道式叶丝回潮机的工作原理	(52)
第 4 节 WQ715 型隧道式叶丝回潮机的使用和操作	(52)
第 5 节 WQ715 型隧道式叶丝回潮机的维护	(53)
第 6 章 加香加料系统	(55)
第 1 节 卷烟的加香加料基本知识	(55)
第 2 节 加香加料系统介绍	(58)

第3节 加香加料系统的结构和功能	(59)
第4节 加香加料系统的控制系统	(61)
第4节 加香加料系统的使用和操作	(65)
第5节 加香加料系统保养	(68)
第7章 浸梗机	(70)
第1节 浸梗工艺的主要特点及浸梗机的主要技术参数	(70)
第2节 浸梗机的主要结构和工作原理	(70)
第3节 浸梗机使用前的准备及操作方法	(73)
第4节 浸梗机的维护、故障分析及排除	(74)

第3篇 切分压设备

第8章 切丝工艺及切丝机	(79)
第1节 切丝工艺概述	(79)
第2节 切丝机介绍	(80)
第9章 SQ34 系列切丝机	(84)
第1节 SQ34 系列切丝机概述	(84)
第2节 SQ34 系列切丝机的主要结构	(85)
第3节 SQ34 系列切丝机的传动与电控系统	(99)
第4节 SQ34 系列切丝机的操作和使用	(102)
第5节 SQ34 系列切丝机的维护	(107)
第10章 拆箱机	(113)
第1节 CXJ03 型拆箱机简要介绍	(113)
第2节 CXJ03 型拆箱机的操作	(115)
第3节 CXJ03 型拆箱机的维护、故障分析及排除	(123)
第11章 FT651 型叶片(垛)垂直分片机	(127)
第1节 FT651 型叶片(垛)垂直分片机介绍	(127)
第2节 FT651 型叶片(垛)垂直分片机的使用和操作	(130)
第3节 FT651 型叶片(垛)垂直分片机的维护和保养	(133)
第12章 SY115 型压梗机	(134)
第1节 SY115 型压梗机介绍	(134)
第2节 SY115 型压梗机的结构和原理	(135)
第3节 SY115 型压梗机的操作	(139)
第4节 SY115 型压梗机的维护和保养	(139)

第4篇 干燥设备

第13章 烘丝	(145)
第1节 烘丝基本知识	(145)
第2节 烘丝机的热交换原理	(146)
第14章 SH627Y387 型薄板式烘丝机	(148)
第1节 SH627Y387 型薄板式烘丝机的主要技术参数	(148)

第 2 节	SH627Y387 型薄板式烘丝机的工作原理、供能方式和参数的调节	(149)
第 3 节	SH627Y387 型薄板式烘丝机的主要结构和功能	(150)
第 4 节	SH627Y387 型薄板式烘丝机的使用与操作	(161)
第 15 章	SH94 型叶丝高速膨胀干燥机	(163)
第 1 节	SH94 型叶丝高速膨胀干燥机的主要技术参数	(163)
第 2 节	SH94 型叶丝高速膨胀干燥机的结构原理	(164)
第 3 节	SH94 型叶丝高速膨胀干燥机的操作	(166)
第 4 节	SH94 型叶丝高速膨胀干燥机的维护	(169)
第 16 章	SH78 型塔式梗丝膨化干燥机	(172)
第 1 节	SH78 型塔式梗丝膨化干燥机的主要性能指标和技术参数	(172)
第 2 节	梗丝膨化原理	(172)
第 3 节	SH78 型塔式梗丝膨化干燥机的工作原理和主要结构	(173)
第 4 节	SH78 型塔式梗丝膨化干燥机的操作	(176)
第 5 节	SH78 型塔式梗丝膨化干燥机的维护	(178)
第 17 章	SH8 型闪蒸式梗丝膨化及振动流化干燥机	(179)
第 1 节	SH8 型闪蒸式梗丝膨化装置	(179)
第 2 节	SH88 型振动流化干燥机	(183)

第 5 篇 制丝物流设备

第 18 章	制丝输送类设备	(191)
第 1 节	带式输送机	(191)
第 2 节	振动输送机	(194)
第 19 章	提升喂料机	(201)
第 1 节	定量提升喂料机	(201)
第 2 节	定量管	(205)
第 3 节	CTD 型超级提升机	(206)
第 20 章	真空回潮段自动化物流输送系统	(209)
第 1 节	STC8Y406 型垂直升降输送机	(209)
第 2 节	STC2 型垂直升降输送机	(211)
第 3 节	SLZ 型链式输送机	(213)
第 4 节	SGL 型辊道输送机	(216)
第 5 节	SLZD 型动密封积放链式输送机	(219)
第 6 节	SLZX 型旋转链式输送机	(221)
第 7 节	UFF8 型旋转辊道输送机	(223)
第 8 节	SGL53(54) 型翻起辊道输送机	(226)
第 9 节	SLZJY 406105 型积放链式输送机	(228)
第 10 节	FJ718 型装箱翻包机	(231)
第 21 章	储存设备	(239)

第 6 篇 制丝检测与分选设备

第 22 章 制丝检测设备	(247)
第 1 节 M 系列电子皮带秤	(247)
第 2 节 C(J、K、P)A 型电子皮带秤	(254)
第 3 节 TM710 型红外线水分仪	(273)
第 23 章 制丝分选设备	(295)
第 1 节 FT461-20 型分选机	(295)
第 2 节 FX12 型柔性就地风选机	(308)
第 3 节 金属探测仪	(311)
参考文献	(314)

第 1 篇

制丝工艺与设备

第1章 烟草的含水率

第1节 烟草含水率概述

在烟草的生产、调制、储存和销售等过程中,都涉及含水率问题。烟草的含水率不仅直接影响卷烟产品质量的好坏,也影响到卷烟加工过程中原料的使用率。因此烟草含水率的控制是烟草加工和卷烟制造工艺中的关键环节。

烟叶是一种胶质毛细管多孔体物质。它的组织结构由毛细管和多孔体组成,含有果胶、纤维素、蛋白质等胶体物质和水溶性糖、有机酸盐等亲水性晶体物质,因此,烟叶有极其敏感的吸湿性能,能起到吸收和散失水分的作用。

1. 烟草的吸湿、放湿作用

烟叶含有的胶体和亲水性晶体物质及由毛细管和多孔体形成的较大内表面是其吸湿和放湿作用的自身条件,不过烟草的吸湿、放湿过程还依赖于外部条件的变化。在有外部条件的作用时,烟草的吸湿、放湿作用表现如下。

(1) 表面吸附和扩散作用 空气中水蒸气被凝结在某种物体表面的现象称为吸附。一种物质自发地进入另一种物质之中,彼此互相渗透的现象,称为扩散。空气中的水蒸气与烟草表面接触,当空气中的水蒸气压力大于烟草表面的水蒸气压力时,部分水蒸气因吸附作用凝结在烟草表面上,这是烟草吸湿作用的第一步。倘若烟草表面的水蒸气压力大于空气中水蒸气压力,则烟草表面的水蒸气就向空气中扩散,烟草的水分便向空气中散发。扩散的速度与空气温度有关,温度越高,扩散能力越强,这是因为温度影响物质分子运动的平均速度。温度升高,分子运动速度加快,空气中的水蒸气更容易和烟草接触,同时也加速了水蒸气向烟草表面的移动,这种移动过程称为外扩散;烟草表面湿度升高,水蒸气和液态水由烟草表面向内层的移动加快,这种移动过程称为内扩散。

(2) 毛细管的凝结作用 烟草内多孔体所形成的内表面很大,当它呈缺水状态时就会有力度地从空气中吸收水蒸气而结成很薄的水层,而极细的毛细管壁内也有吸附水层,两者接触后就会融合在一起,并在毛细管内形成弯月面。在弯月面的凹形表面上,饱和水蒸气的压力比在平面上的要小,当多孔体周围空气中水蒸气压力高于弯月面所需要的饱和水蒸气压力时,水蒸气在毛细管内开始凝结,在这种情况下,毛细管内将充满水分。烟草周围空气的相对湿度越低,毛细管越细,它所形成弯月面的凹度也就越深,水分越容易在毛细管内凝结,即使空气相对湿度远远低于100%,很细的毛细管仍会发生凝结现象。毛细管直径大到一定程度时,弯月面的凹度就很浅,其表面饱和水蒸气的压力和烟叶平展后其表面的压力差不多是一样的,这时毛细管内的水分是不会凝结的,因此,当液体表面的饱和水蒸气压力增大时,毛细管的水分必须在空气湿度很大时才会凝结,所以,烟叶周围空气的湿度在保持不变的情况下,毛细管里的水分含量将随温度上升而减少。

(3) 胶体的渗透作用 胶体受潮是由于胶体表面水分饱和后造成水分向胶体内部结构渗透而致。水分可使胶态离子表面可溶性胶质部分溶解,形成溶剂层,并通过不溶性胶质胶壁渗

透到内部可溶性胶质中,可溶性胶质形成浓度差时才会发生渗透作用,这种浓度差异只有在空气湿度近于饱和,形成相当大的溶剂层时才发生。当烟草和水直接接触时,烟叶细胞表面就会造成可溶物浓度更低的现象,此时渗透作用会大大增强。

(4) 晶体的潮解作用 在一定相对湿度的空气中,晶体物质和胶体物质吸收水分的能力是不相同的。晶体物质与水接触时会产生一定的化合物,并形成溶液,所以晶体物质从空气中吸收水蒸气后会溶化,如果空气中的湿度保持不变,这一过程将一直进行到把晶体完全变成溶液为止,并产生饱和溶液,这个过程称为潮解作用。但这种现象只有当饱和溶液表面的饱和水蒸气压力小于周围空气和晶体水化合物表面水蒸气压力时才会发生,否则晶体水化合物即被风化。如果空气中水蒸气压力大于晶体水化合物表面上的水蒸气压力,但小于晶体水化合物的饱和溶液表面上的水蒸气压力,则吸收水分或风化都不会发生。

在不同的条件下,烟草吸收水分后会与水结合成不同的形式。晶体水化合物中的水与晶体是很牢固地结合在一起的,不容易排出去,这种水称为结合水。由渗透作用结合起来的的水不容易被物质牢固地保持着,是游离的,易于被排除,这种水称为自由状态水。由于水和物质的结合形式不同,导致物质吸收和保持水分的量也有不同,这些不同主要是由烟草组织结构和化学成分的差异造成的,直接影响烟草的吸湿性。

烟草内部水分的移动,首先是由于各点水分浓度差造成的,表现为水分从浓度高处向浓度低处移动,其次水分还因烟草各点温度不同而移动。因为在烟草加工过程中,不但有水分浓度差,而且也有温度差。由烟叶内的温度差而导致发生的水分移动称为烟草的导湿性。

在毛细多孔体物质里,水分以气体或液体状态受毛细管作用而移动。在胶体物质中,水分吸附和渗透两种性能同时存在,水分由于液体或气体的扩散而移动。渗透性水分是通过液态扩散而移动的,而吸附性水分因与物质结合较强,则通过气态扩散而移动。

2. 烟草的吸湿性和含水率

烟草的吸湿作用是通过内外扩散而进行的,首先是水蒸气向烟草表面移动,然后由烟草表面向内层移动。决定外扩散和内扩散速度的条件是温度、水蒸气的相对压力和水蒸气本身的移动速度。内扩散速度还取决于烟叶本身的化学成分等。

(1) 含水率 烟叶烟株上的水分为85%左右,经调制干燥后,其水分要求在规定范围内。因为烟草是一种吸湿物质,容易从空气中吸收和散失水分,其含水量也随周围空气相对湿度的变化而增减。空气中的水分是用绝对湿度和相对湿度来表示的,烟草的水分是用含水率或含湿率来表示。

(2) 平衡水分 烟草依靠空气温湿度度的变化从空气中吸收和散发水分的这种特性可使烟草的含水率与周围空气温、湿度保持一定的平衡关系,即在当时温度下,烟草表面水蒸气压力等于周围空气中水蒸气压力,烟草的含水率无增减变化,这种与空气湿度相平衡的含水率称为烟草的平衡水分。

烟草的水分增减变化完全根据烟草的含水率与当时空气温、湿度下对应的平衡水分关系。实际含水率低于平衡水分时,烟草表现为吸收增加水分,反之烟草表现为散失水分。实际上烟草从空气中吸收水分的同时也散失水分,在散失水分的同时也从空气中吸收水分,只不过是当吸收速度超过散失速度时烟草表现为增加水分,散失速度超过吸收速度时表现为减少水分,两者速度相对平衡时表现为含水率不变,但这种平衡是动态平衡。

晶体吸收的水分是随湿度上升而增加的,所以烟草的平衡水分随着湿度升高而增加。在空气相对湿度较高时,毛细管的作用就会随温度升高而加强,这时吸收水分的能力显得更强。

(3) 吸湿能力和吸湿速度 暴露在外的烟草具有与大气状态相适应的含水率,但是由于各种烟叶本身性质不同,即使在同样的条件下,含水率也有高有低。不同类型的烟叶在同一空气温度和相对湿度范围内,经过足够的时间适应后,吸湿性质也有强弱之分,这种吸湿性强弱称为烟草的吸湿能力。具有同样吸湿能力的烟草,在单位时间内,由于空气温度、湿度和空气流动的速度不同,其含水率也有差异,这种在单位时间内吸收水分的量,称为烟草的吸湿速度。

(4) 标准含水率 烟草标准含水率的计算,是为统一原料计量而规定的。为了避免在按质量收付原料时由于含水率高低影响而产生的误差,其中除了原料的干物质质量外还计入相应的水分质量。在卷烟工业中制定单位产品烟叶原料耗用量时,必须计算烟叶在标准含水率时的质量,公式为

$$\text{标准含水率烟草质量} = \text{实际含水率烟草质量} \times [(1 - \text{实际含水率}) / (1 - \text{标准含水率})]$$

卷烟工业中烟草标准含水率一般取 12%。

3. 空气温度、湿度

(1) 温度 温度是表示物体冷热程度的物理量。

在卷烟生产中,烟叶从进入发酵室到加工制成卷烟,以至成品入库,每道工序都有一定的温度要求。科学准确地运用温度对提高产品质量、降低烟叶损耗、改善工作环境很重要。

(2) 湿度 湿度用来表示空气中的水蒸气含量。

① 绝对湿度:1 m³ 空气中含有水蒸气的质量称为绝对湿度。它不能表示空气中水蒸气是否进入饱和状态。

② 饱和湿度:在一定温度下,1 m³ 的空气中最多能容纳的水蒸气质量称为饱和湿度。空气达到饱和湿度时,多余的水蒸气会凝结成水,这种空气称为饱和空气。

③ 相对湿度:在同一温度、压力下相同体积的air的绝对湿度与饱和湿度的比值称为相对湿度,即

$$\text{相对湿度} = [\text{绝对湿度} / \text{饱和湿度}] \times 100\%$$

(3) 温度和湿度的关系 空气温度越高,空气中能容纳水蒸气的质量就越大,饱和湿度也就越高。在饱和湿度相同的条件下,绝对湿度越低,相对湿度也越低。在绝对湿度相同的条件下,温度越低,饱和湿度也就越低,相对湿度就越高;温度越高,饱和湿度也就越高,相对湿度就越低。

空气绝对湿度一定时,相对湿度随温度的升高而降低,反之,随温度的降低而升高。如果保持相对湿度不变,则绝对湿度随着温度的升高而升高,反之,随温度的降低而降低。

由上述温湿度关系可知,绝对湿度和饱和湿度决定相对湿度。但绝对湿度的大小不能表示空气的干燥或潮湿状况,只有相对湿度才能表示。一个湿物质,其水分蒸发或吸收的快慢,不仅与绝对湿度有关,而且与湿度的饱和状态有密切的关系。

第2节 影响烟草含水率的因素

通常说的空气湿度就是相对湿度。烟草的含水率不仅与空气的相对湿度有关,也与空气的温度有关。空气的温度和湿度既影响烟草的吸湿能力,也影响烟草的吸湿速度。空气的流动速度对烟草的吸湿能力影响不大,只对烟草的吸湿速度有较明显的影响。因此影响烟草含水率的因素是烟草本身的性质和周围空气的条件。

1. 烟草含水率与空气相对湿度的关系

烟草含水率主要随周围空气相对湿度的高低而变化,空气相对湿度高,烟草的含水率就高;空气相对湿度低,烟草的含水率就低。实际上,烟草的含水率还受到其他因素的影响,但在研究烟草的含水率与空气相对湿度关系时,应暂不考虑其他因素的影响。烟草的含水率和相对湿度的关系通常用等温吸湿性表示,即烟草在一定温度条件下各种不同相对湿度对应的平衡水分值。因为烟草含水率与周围空气湿度达到平衡状态时,吸湿速度就变得极其缓慢,所以平衡水分值的采样工作必须经过足够的时间才能完成,然后将得到的不同平衡水分值绘成一条曲线,这条曲线称为等温吸湿线。等温吸湿线的求法一般是采用盛有不同浓度硫酸的干燥皿,使皿内空气相对湿度达到需要的标准,然后把盛烟草的容器置于皿内,经过一定的时间平衡水分后,测出烟草在各种不同的相对湿度下的平衡水分值或回潮率。

烟草的含水率随空气相对湿度的变化而变化,但这种变化幅度不是一定的。实验表明,当相对湿度在 10% 以下时,烟叶的平衡水分变动不明显;当相对湿度为 10%~50% 时,变化幅度较小;当相对湿度为 50% 以上尤其在 80%~100% 时,变化幅度则很大,如表 1-1 所示。

表 1-1 烟草吸湿表

空气的相对湿度/(%)	烟草的平衡水分/(%)
10	3.8
20	6.0
30	7.0
40	7.9
50	9.5
60	12.5
70	16.1
80	23.8
100	50.6

正因为空气相对湿度对烟草含水率有明显影响,所以在烟草的加工过程中,可以利用空气相对湿度的变化对烟草进行回潮或干燥,在相同条件下,吸湿速度随空气相对湿度增高而加快,因此,在对烟草进行回潮和干燥时,应扩大烟草平衡水分时的相对湿度的差距,以增加烟草的吸湿(或放湿)能力,提高吸湿(或放湿)速度,缩短加工时间。空气相对湿度与烟草的吸湿速度关系如表 1-2 所示。

表 1-2 空气相对湿度与烟草的吸湿速度关系

回潮时间/h	相对湿度对应的烟草含水率/(%)		
	80%	90%	100%
0	12.0	12.0	12.0
1	14.4	17.8	18.8
2	15.6	22.1	24.8
3	16.4	25.0	29.2
4	16.9	26.6	32.6
5	17.2	27.9	35.3

续表

回潮时间/h	相对湿度对应的烟草含水率/(%)		
	80%	90%	100%
6	17.3	29.0	37.5
7	17.4	29.8	39.4
8	17.5	30.6	41.2
9	17.55	31.3	42.7
10	17.6	31.9	44.2

2. 烟草含水率与空气温度的关系

空气中水蒸气含量随着空气温度的升高而增加,随着空气温度降低而减少。在温度从 0℃到 30℃的范围内,每升高 10℃,空气的饱和水蒸气含量几乎增加 1 倍,而相对湿度则降低约一半,所以温度因素对烟草含水率的影响是很大的。烟草会从空气中吸收水分,并很快地和周围空气达到平衡状态,空气温度对烟草吸湿能力的影响如表 1-3 所示。

表 1-3 空气温度对烟草吸湿能力的影响

相对湿度/(%)	空气温度对应的烟草的含水率/(%)		
	21℃	32℃	49℃
30	7.75	8.5	8.75
40	9.0	10.0	10.05
50	11.0	12.0	13.6
60	14.0	15.0	16.25
65	16.0	17.0	18.5
70	19.0	20.0	21.0
75	22.0	23.0	24.5

可见,在时间、相对湿度相同的情况下,空气温度越高,烟草的吸湿能力就越大。

温度对烟草的吸湿速度也有影响,空气温度越高,烟草的吸湿速度也就越快。如表 1-4 所示。如果温度不变,单位时间内含水率增长速度逐渐降低,这是烟草含水率趋于平衡的缘故。平衡水分后提高温度对加速吸湿的影响也会逐渐减小。如果温度不变,以同一相对湿度的空气去回潮不同含水率的同一种烟叶,则含水率低的烟叶吸湿速度快,含水率高的烟叶吸湿速度慢。

表 1-4 空气温度对烟草吸湿速度的影响

时间/min	温度对应的烟草的含水率/(%)	
	20℃	50℃
0	8.0	8.0
30	10.9	20.1
60	12.6	26.6
90	13.8	30.8
120	14.7	33.8
150	15.5	36.2

3. 烟草的吸湿速度与空气流动速度的关系

空气的流动速度对烟草的吸湿速度的影响明显。空气的流动有利于烟草表面换气,加快空气流动速度就会使烟草表面换气速度加快,即水蒸气从空气中向烟草中移动或水蒸气从烟草中向空气中移动速度加快。当空气中水蒸气与烟草表面接触时,一部分被烟草的吸附作用所吸收,使空气失去一部分水蒸气而变干燥,如果空气不流动,则烟草与比较干燥的空气进行平衡,若加快空气流动,湿空气及时补充,则烟草又可获得水蒸气,所以换气速度加快,会使烟草的吸湿速度加快。烟草的吸湿速度随空气的流速快慢而增减,但不是按比例增减,因为水蒸气从空气中向烟草转移需要一定的时间,如果流动速度过快,水蒸气因与烟草接触时间太短而来不及转移。若空气以 5 m/s 的速度流动时,烟草的吸湿速度约比静止时的快 5 倍;以 0.2 m/s 的速度流动时,烟草的吸湿速度约比静止时的快 2 倍。

4. 烟草含水率与烟草本身的性质的关系

烟草的含水率与烟草本身的性质有很大关系,有的烟草吸湿能力较强,有的则较弱。烟草的种类、调制方法不同,其吸湿能力就不一定相同,烟丝和烟梗的吸湿能力也是不相同的。

产地不同而等级相同的烟草(如烤烟)吸湿性依次递减为:云南、福建、山东、河南等。地区、品种相同而等级不同的烟叶吸湿性随等级质量的降低而减弱。含糖量高的、品质较好的烟叶,吸湿性强;反之则吸湿性弱。长在中部的烟叶吸湿性强,其次是上部烟叶,脚叶最差。叶片薄的吸湿快,叶片厚的吸湿慢。叶片细胞细密的吸湿性强,组织细胞粗糙疏松的则弱。烟梗的吸湿性大于叶片和烟丝的吸湿性,碎片吸湿性大于整叶的吸湿性。烤烟吸湿能力强,晒、晾烟草的吸湿能力次之,阴干的烟草吸湿性最差。配方等级高的卷烟吸湿能力较强,等级低的吸湿能力较弱。

第 3 节 含水率对烟草加工的重要性

含水率的高低会影响烟草的物理性能(如质量、弹性、韧性、燃烧性等),同时也影响烟草的化学变化(如酶的活动,霉菌的繁殖),从而引起内含物质的分解,发生色、香、味的一系列变化。这些由水分引起的变化显示了在烟叶及其制品加工中含水率这一因素的重要性。

在烟草的加工过程中,通常用下述三种方法可对含水率进行适当的控制和利用,以适应烟草的工艺特性,减少烟叶的浪费。

- (1) 加潮 直接向烟草加水,使烟草含水率增加。
- (2) 增加湿度 加大烟草周围空气的相对湿度,使烟草含水率增加。
- (3) 干燥 通过加热降低烟草的含水率。

1. 含水率对烟叶损耗的影响

在烟草的加工过程中,由于含水率影响烟草的物理性能而导致加工过程中存在损耗,这种损耗是有形的,但若因含水率控制不当而造成烟草组织强度降低而破碎,其损耗是无形的,例如因含水率控制不当,造成烟草的含水率差异而产生的质量差异和填充能力的降低。在卷烟制造过程中,含水率对损耗的影响有如下几方面。

(1) 含水率影响单箱卷烟烟叶耗用量 不同含水率的烟叶制成同一标准含水率的烟丝后,出丝率截然不同,烟叶和烟丝的单箱耗用量也有很大差异,从而影响到成本的高低。

(2) 含水率影响烟草灰损 在卷烟加工过程中的烟叶要受到机械外力的作用,如果含水率过低,会使烟叶失去韧性,组织变脆而易碎,造成较多的灰损。这在打叶、切丝工序中是很明