

Mianhua jiagong

职业技能培训鉴定教材

棉花加工工

劳动和社会保障部教材办公室 组织编写
新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、农业局



(中级)

 中国劳动社会保障出版社

Mianhua jiagong

职业技能培训鉴定教材

棉花加工工

(中级)

主 编 丁卫东
编 者 周亚立 (执笔) 高世江
审 稿 冯凌阁

图书在版编目 (CIP) 数据

棉花加工工: 中级/劳动和社会保障部教材办公室, 新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、农业局组织编写. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2007

职业技能培训鉴定教材

ISBN 978-7-5045-6803-8

I. 棉… II. ①劳…②新… III. 棉花加工-职业技能鉴定-教材 IV. TS113

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 198688 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米 × 960 毫米 16 开本 11.5 印张 222 千字

2007 年 12 月第 1 版 2007 年 12 月第 1 次印刷

定价: 19.00 元

读者服务部电话: 010-64929211

发行部电话: 010-64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

教材编审委员会

- 主任 李勇先 (新疆生产建设兵团副秘书长、农业局局长)
- 副主任 曲德林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)
- 彭玉兰 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局副局长)
- 刘景德 (新疆生产建设兵团农业局副局长)
- 苗启华 (新疆生产建设兵团农业局总畜牧师)
- 委员 多林 (新疆生产建设兵团劳动和社会保障局就业培训处处长)
- 杜之虎 (新疆生产建设兵团农业局种植业管理处处长)
- 黄国林 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心主任)
- 丁卫东 (新疆生产建设兵团农业局乡镇企业产业指导处处长)
- 张利淇 (新疆生产建设兵团农业局园艺处副处长)
- 宋安星 (新疆生产建设兵团职业技能鉴定中心副主任)
- 李宏健 (新疆生产建设兵团兽医总站畜牧科科长)
- 尤满仓 (原新疆生产建设兵团农业局处长)

教材编审委员会办公室

- 主任 多林
- 副主任 杜之虎 黄国林
- 成员 宋安星 冉颢 尤满仓 陈纪顺
- 李晓梅 唐晓东

内 容 简 介

本教材依据《国家职业标准——棉花加工工》，以新疆生产建设兵团棉花加工为基础进行编写。教材从职业能力培养的角度出发，力求体现职业培训的规律，满足职业技能培训与鉴定考核的需要。

本教材在编写中贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，采用模块化的编写方式。全书按职业功能分为五个模块单元，主要内容包括籽棉预处理、轧花、剥绒、打包、棉花加工气力输送与除尘设备等。每一单元内容在涵盖职业技能鉴定考核基本要求的基础上，详细介绍了本职业岗位工作中要求掌握的最新实用知识和技术。

为便于读者迅速抓住重点、提高学习效率，教材中还精心设置了“培训目标”等栏目。每一单元后附有单元测试题及答案，全书最后附有理论知识考核试卷，供读者巩固、检验学习效果时参考使用。

本教材可用于中级棉花加工工职业技能培训与鉴定考核教材，也可供中、高等职业院校相关专业师生参考，或供相关从业人员参加就业培训、在职培训、岗位培训使用。

前 言

为满足各级培训、鉴定部门和广大劳动者的需要，劳动和社会保障部教材办公室、中国劳动社会保障出版社在总结以往教材编写经验的基础上，联合新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心，依据国家职业标准和企业对各类技能人才的需求，研发了农业类系列职业技能培训鉴定教材，涉及农艺工、果树工、蔬菜工、牧草工、农作物植保员、家畜饲养工、家禽饲养工、农机修理工、拖拉机驾驶员、联合收割机驾驶员、白酒酿造工、乳品检验员、沼气生产工、制油工、制粉工等职业和工种。新教材除了满足地方、行业、产业需求外，也具有全国通用性。这套教材力求体现以下主要特点：

在编写原则上，突出以职业能力为核心。教材编写贯穿“以职业标准为依据，以企业需求为导向，以职业能力为核心”的理念，依据国家职业标准，结合企业实际，反映岗位需求，突出新知识、新技术、新工艺、新方法，注重职业能力培养。凡是职业岗位工作中要求掌握的知识和技能，均作详细介绍。

在使用功能上，注重服务于培训和鉴定。根据职业发展的实际情况和培训需求，教材力求体现职业培训的规律，反映职业技能鉴定考核的基本要求，满足培训对象参加各级各类鉴定考试的需要。

在编写模式上，采用分级模块化编写。纵向上，教材按照国家职业资格等级编写，各等级合理衔接、步步提升，为技能人才培养搭建科学的阶梯型培训架构。横向上，教材按照职业功能分模块展开，安排足量、适用的内容，贴近生产实际，贴近培训对象需要，贴近市场需求。

在内容安排上，增强教材的可读性。为便于培训、鉴定部门在有限的时间内把最重要的知识和技能传授给培训对象，同时也便于培训对象迅速抓住重点，提高学习效率，在教材中精心设置了“培训目标”等栏目，以提示应该达到的目标，需要掌握的重点、



棉花加工工（中级）

难点、鉴定点和有关的扩展知识。另外，每个学习单元后安排了单元测试题，每个级别的教材都提供了理论知识考核试卷，方便培训对象及时巩固、检验学习效果，并对本职业鉴定考核形式有初步的了解。

本系列教材在编写过程中得到新疆生产建设兵团劳动和社会保障局、兵团农业局和兵团职业技能鉴定中心的大力支持和热情帮助，在此一并致以诚挚的谢意。恳切希望各使用单位和个人对教材提出宝贵意见，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室



目 录

第 1 单元 籽棉预处理/1—29

第一节 籽棉预处理概述/3

第二节 籽棉的烘干/4

第三节 籽棉的清理/13

单元测试题/29

单元测试题答案/29

第 2 单元 轧花/31—78

第一节 开车前准备/33

第二节 轧花设备构造及工作原理/33

第三节 影响锯齿轧花机产量、质量的因素/52

第四节 轧花设备各部件的调整/57

第五节 轧花设备的故障排除/60

单元测试题/72

单元测试题答案/77

第 3 单元 剥绒/79—104

第一节 剥绒机的操作使用/81

第二节 剥绒设备调整与故障排除/83

第三节 剥绒设备的检修/100

单元测试题/102



第4单元 打包/105—139

第一节 打包机的结构和工作原理 /107

第二节 打包机的安全操作/129

第三节 MDY-400 打包机调整和故障排除/131

单元测试题/137

单元测试题答案/138

第5单元 棉花加工气力输送与除尘设备/141—170

第一节 气力输送设备的选配/143

第二节 气力输送设备的故障排除/148

第三节 除尘设备/158

单元测试题/167

单元测试题答案/170

理论知识考核试卷（一）/171

理论知识考核试卷（二）/172

理论知识考核试卷（一）答案/173

理论知识考核试卷（二）答案/175

参考文献/176

第 7 单元

籽棉预处理

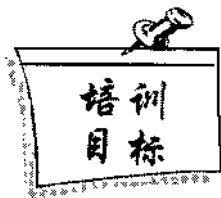
- 第一节 籽棉预处理概述/3
- 第二节 籽棉的烘干/4
- 第三节 籽棉的清理/13

为

了加工出品质优良的棉花产品，一般需要根据籽棉的不同性状，在轧花前通过各种专门的机械设备对籽棉进行干燥（或加湿）和清理，即进行必要的籽棉预处理。



第一节 籽棉预处理概述



→ 掌握籽棉预处理的工艺要求和基本要求

一、籽棉预处理的工艺要求

对于棉花加工厂收购的籽棉，加工前需堆垛储存，使籽棉受压变得紧实。籽棉的水分受气候条件影响差异很大，如籽棉采摘期间遇连续阴雨，无法摊晒，水分就高；晚期收获的籽棉因受霜冻侵袭，日照较少，气温又低，水分蒸发较慢；特别是成熟度较差的籽棉，水分一般较高；南方多雨地区，气候温暖湿润，即使原来比较干燥的籽棉，在储存过程中也会因气候的变化，重新吸湿而增加水分；由于新疆棉区地处大陆腹地，大陆性气候非常明显，年降雨量很少，气候干燥，籽棉水分较低。如吐鲁番盆地一带所产的棉花，有时回潮率只有 5.26%~6.38%（即含水率只有 5%~6%），甚至更低。籽棉中还有各种类型的天然杂质和外附杂质，天然杂质是棉花生长过程中产生的，如不孕籽、棉铃虫、僵瓣棉等；外附杂质是棉花生长、采摘、摊晒及交售过程中混入的，如棉叶、铃壳、灰尘、麻绳、石子等。为了保证后道工序的顺利进行，并加工出品质优良的棉花产品，一般需要根据籽棉的不同性状，在轧花前进行必要的预处理，即通过各种专门的机械对籽棉进行干燥（或加湿）和清理。

二、籽棉预处理的基本要求

1. 控制籽棉的水分，使之适合加工要求。
2. 充分蓬松籽棉而不损伤纤维和棉籽，在松棉过程中，要防止或减少棉瓣与杂质的破碎。
3. 最大限度地清理杂质，特别是对于危害较大的特殊杂质，在清除杂质的同时，尽量减少籽棉的损失。
4. 保证满足后道工序对籽棉量的需求。

单元
1



第二节 籽棉的烘干



- 掌握棉花含水率与回潮率的计算方法
- 掌握籽棉烘干的原理和要求
- 掌握籽棉烘干设备的使用和维护

一、籽棉含水与籽棉加工的关系

我国籽棉的采摘方式，除新疆少数机械化采摘试点区外，目前绝大多数都是人工采摘。由于我国地处北温带，南北方气候不同，温度变化幅度较大，因此，籽棉的含水也有较大差异。

棉花所含水分的多少通常用含水率或回潮率表示。含水率是指棉花所含水分的重量对棉花湿重的百分比，一般指皮棉。计算公式如下：

$$W_0 = (G - G_0) / G \times 100\%$$

式中 W_0 ——棉花的含水率；

G ——皮棉湿重；

G_0 ——皮棉干重。

回潮率是指棉花所含水分的重量对棉花干重的百分比，一般也是指皮棉。计算公式如下：

$$W = (G - G_0) / G_0 \times 100\%$$

式中 W ——棉花的回潮率；

G ——皮棉湿重；

G_0 ——皮棉干重。

在一般情况下，籽棉含水多少就是指籽棉的含水率。含水率过高或过低的籽棉，都直接影响加工过程和加工质量。

籽棉的含水率超过9%时，在清花和轧花过程中，不但除杂效率低，还容易扭结形成索丝，造成皮棉质量下降，甚至在轧花时，造成刷棉不净，影响正常生产。归纳起来，籽棉含水过高可产生下列影响：

1. 棉纤维的基部与棉籽的联结力增大，棉纤维本身的强度增加，而棉籽表皮变软，在轧花过程中，容易撕下棉籽皮，形成带纤维籽屑。这一点主要是由籽棉含水与棉纤维的物理性能的关系决定的。因为棉纤维的强度是随水分的增高而提高，而棉纤维的弹性和刚性（纤维抗弯曲的能力）却随水分的增加而下降，而且纤维变得柔软。



2. 杂质与棉纤维的黏附性增大, 使杂质难以清除, 特别是细小杂质。

3. 由于含水高, 棉纤维的弹性和刚性降低, 纤维变得柔软, 一经打击和摩擦就产生索丝等纤维性疵点, 严重影响皮棉的外观形态。

4. 锯齿轧花机在加工含水高的籽棉时, 容易产生肋条堵塞, 棉纤维嵌塞于肋条间隙内, 影响棉卷的正常运转, 造成刷棉不良, 不但降低轧花机的生产率, 而且也不利于安全生产。

5. 由于籽棉含水率增高, 纤维与棉籽的联结力增加, 不易分离, 从而使棉籽上残留的纤维多, 即增大了毛头率, 衣分亏损也增加。

籽棉含水率过高对清除杂质和轧花不利, 通过试验和实践证明, 如果籽棉含水率过低, 同样是不可取的。这是因为籽棉过分干燥时, 纤维的强度降低, 即抗断裂能力降低, 适宜皮辊轧花机加工要求的籽棉含水率为 5%~6% (回潮率为 5.26%~6.38%)。轧花机运转最正常, 纤维断裂率最低, 产量最高, 品质最好。

二、籽棉烘干工艺

籽棉烘干工艺过程如图 1—1 所示。籽棉由外吸棉气力输送装置输送, 进入籽棉自动控制箱。并由供料器 (闭风阀) 均匀地喂入籽棉自动控制箱下部的热风管内, 由空气加热系统送来的热空气在此与籽棉混合, 并将籽棉送入烘干机。在烘干机内, 籽棉与热空气产生热交换, 籽棉中的水分遇热蒸发由热空气吸收。籽棉随热空气离开烘干机后, 被送入内吸棉分离器。内吸棉分离器将热空气与籽棉分离, 干燥的籽棉即可进入下一道工序处理, 而湿热空气经除尘处理后, 排入大气。

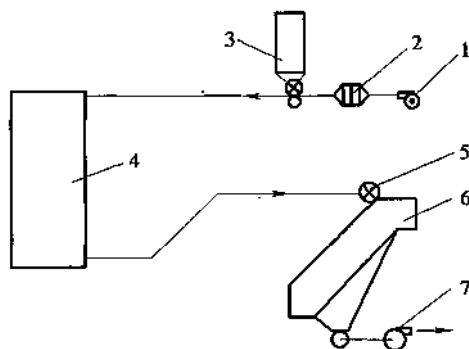


图 1—1 籽棉烘干工艺过程

1—热风机 2—空气加热器 3—供料器 4—烘干机
5—内吸棉分离器 6—籽棉清理机 7—内吸棉风机

三、热源及烘干塔

用石油、天然气作加热空气的热源时, 供热装置是燃油加热器和燃气加热器, 也称燃烧器。用电、煤作加热空气的热源时, 供热装置是电加热器、热风炉。用蒸汽或有机热载体作加热空气的热源时, 空气加热系统由工业锅炉或导热油炉 (供热装置)、换热器 (换热装置) 组成。烘干输送系统主要由供料器、输棉管、内吸棉分离器、回风管、通风机 (包括送热风机)、除尘器等组成。

在选择籽棉烘干机时, 可根据不同情况选择适宜本地区的产品类型。下面介绍几种不同热源的热风装置和烘干机。



1. 空气加热设备

(1) 换热器（也称热交换器）。换热器是使两种流体产生热交换的装置。当以蒸汽或有机热载体（HD 系列导热油）为加热空气的热源时，需要换热器将热源产生的热能传导给干净的空气。

锅炉产生的蒸汽或经加热炉加热后的导热油，被加热后作为载体把热量传输给换热器、换热器把热量传输给空气，加热后的空气则送入烘干塔。

以锅炉蒸汽为热源的优点是安全可靠，不污染棉花（热空气中无火星、烟尘）。缺点是投资较大，输送热量较小，在较小的工作压力下，难以获得较高的蒸汽温度。

以加热炉导热油为热源的优点是安全可靠，不污染棉花；能在较低的运行压力下，获得较高的工作温度；热效率较高；使用成本较低。缺点是比燃煤直接加热空气的热风炉投资大。

(2) 电加热器。电加热器是利用特种电阻带钢作为发热原件。特种电阻带钢按三相分组设定。

电加热器能对空气直接加热，故热效率很高。电加热器工作时，特种带钢无明火，所以使用安全可靠；而且无烟尘，不会污染棉花；自动化程度高；温度控制准确。但电加热器的使用成本较高、能耗大。

(3) 燃煤型热风炉。燃煤型热风炉的炉壳是圆筒形的，立式安装。炉壳内部主要有燃烧炉排、辐射换热和对流换热器件。空气进出口分别位于炉壳下部和上部。燃煤型热风炉还需配备引风机和烟尘除尘器等。

空气由送热风机吹入热风炉内。热风炉内煤充分燃烧，温度急剧升高，通过辐射换热和对流换热，使空气加热。加热后的空气从热风炉的上部出口进入管道。燃煤产生的烟气，通过引风机排入烟尘除尘器。

燃煤型热风炉的优点是安全可靠；不污染棉花；热效率较高；使用成本较低。缺点是炉子需离烘干塔不超过 30 m，操作应格外注意。

(4) 燃烧器。以柴油为热源的燃烧器一般由点火系统、燃烧系统、助燃雾化系统和供油系统组成。其结构如图 1—2 所示。

燃烧器的工作原理是清洁的柴油在高压齿轮泵和高压助燃风机的作用下，通过喷油嘴，产生高压油雾，并喷射到燃烧室内，由自动点火装置点燃后，经过精密调整使之充分燃烧，

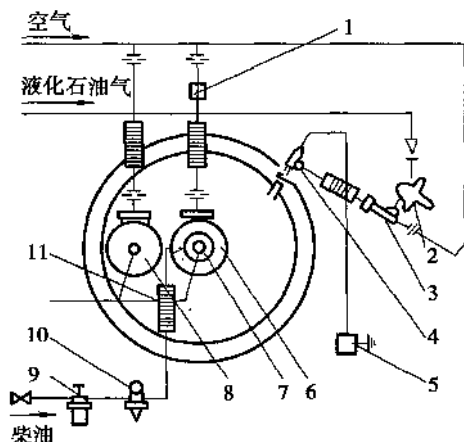


图 1—2 燃烧器结构

- 1—节气阀 2—减压阀 3—混合器
4—点火装置 5—变压器 6—雾化空气阀
7—燃油流量阀 8—助燃空气阀 9—柴油过滤器
10—柴油调压器 11—操纵杆



产生稳定的高温火焰，并将热风机送入通风室的空气加热。

点火系统的作用主要是利用高压电棒点燃液化石油气，使之提供稳定持久的火焰，然后利用此火焰引燃柴油。该系统由带不锈钢接头的固定火焰喷嘴、空气与液化石油气混合器、空气旋塞、液化石油气压力调节器和高能点火器组成。

燃烧系统的作用是为加热空气提供燃烧充分、稳定的火焰。该系统主要由喷嘴、油流量阀、雾化空气阀、助燃空气阀、通风室、燃烧室、操纵杆和压力调节器等组成。要得到燃烧充分、稳定的火焰，必须调整雾化空气阀和柴油压力调节器到适当的位置。一般油压越高，火焰就越强。通常油嘴进油压力以 $(1 \sim 1.5) \times 10^5$ Pa 为宜。当油压一定时，雾化空气阀开得越大，风流量越大，火焰就越弱。

助燃雾化系统的作用是将干净的空气送入油嘴，使柴油雾化。同时将一部分空气送入燃烧器助燃，使燃油充分燃烧。其次，还有助燃液化石油气的功能。该系统主要由助燃风机、空气过滤器、风管、节气阀、压力表、助燃空气阀和雾化空气阀组成。风机的压力对一般轻柴油应为 6 886~8 612 Pa，对重柴油应大于 10 335 Pa。

供油系统的作用是为燃烧系统提供洁净而具有一定压力的稳定的燃油。该系统主要由油泵、柴油过滤器、单向阀、溢流阀、调压器、压力表、进出油管和溢流管组成。油泵型号为 CB—B1 齿轮泵，流量 1 L/min，压力 2.5×10^6 Pa。

燃烧器能对空气直接加热，故热效率很高。但燃烧器具有使用不安全、容易污染棉花（原因是火星容易进入热空气管道，雾化燃烧不完全时，油滴、烟气易进入热空气管道）、使用成本大等缺点。

籽棉烘干的热能消耗与热空气的风量、热空气的温度有关。空气初始温度为 21.1°C (70°F) 的条件下，热能消耗可以从图 1—3 中查得。

图 1—3 中计量单位的换算如下：

$$1 \text{ 立方英尺 (ft}^3\text{)} = 0.02832 \text{ 立方米 (m}^3\text{)}$$

$$\text{华氏温度 (}^\circ\text{F)} = 9/5 \times \text{摄氏温度 (}^\circ\text{C)} + 32^\circ$$

$$1 \text{ 英热单位 (Btu)} = 1055.06 \text{ 焦耳 (J)}$$

例如，要求加热 $15\ 300 \text{ m}^3/\text{h}$ 的空气（约 $9\ 000 \text{ ft}^3/\text{min}$ ）。加热后空气的温度为 121°C（约 250°F），查图 1—3 可知，每小时消耗的热能约为 1 846.4 MJ（约 1 750 000 Btu）。籽棉烘干需要的热空气流量与籽棉输送量、籽棉输送混合比及烘干机的类型有关。籽棉烘干需要的热空气温度与籽棉回潮率、烘干机的类型有关。

籽棉烘干的热能消耗决定了空气加热系统的设备装置和燃料的消耗。例如，每小时处理 8~10 t 籽棉，籽棉原回潮率 12% 左右，若采用蒸汽作热源，对于烘干效率较高的烘干机而言，则每小时消耗的蒸汽在 1 t 以内，可配置一个工作压力为 $(4 \sim 8) \times 10^5$ Pa、蒸发量为 1 t/h 锅炉。燃料的燃烧效率、燃烧值、供热装置的热效率、供热能力等数据可查阅相关的手册和说明书。



2. 烘干机（也称干燥机）

国内的籽棉烘干机种类较多，按其结构形式不同可分为塔式烘干机、脉冲—隔板组合式烘干机、脉冲—转筒组合式烘干机和悬浮式烘干机，下面介绍三种常用的烘干机。

(1) 塔式烘干机（也称隔板式烘干机）。塔式烘干机的结构如图 1—4 所示，是一个横断面为长方形或正方形的箱体，宽度一般为 900~1 800 mm，箱体内部高度方向用隔板分隔成 24 层，每层高度为 215~250 mm。箱体的侧壁上设有清扫门。烘干机的进口和出口分别在箱体前后侧壁的顶端和底端。在出口弯头处安置了强力磁铁，用以吸附籽棉中的铁质类杂物。输棉管内的热空气和籽棉从塔式烘干机上部进口进入烘干机的顶层。在塔式烘干机内，籽棉随热空气自上往下逐层运动。处于半悬浮状态下的籽棉被热气流所包裹，两者之间产生热交换。籽棉中的水分蒸发由热空气吸收，达到干燥籽棉的目的。运动到塔式烘干机底层的干燥籽棉和湿热空气，从下部出口进入内吸棉管道，在籽棉卸料器中籽棉与热风分离。

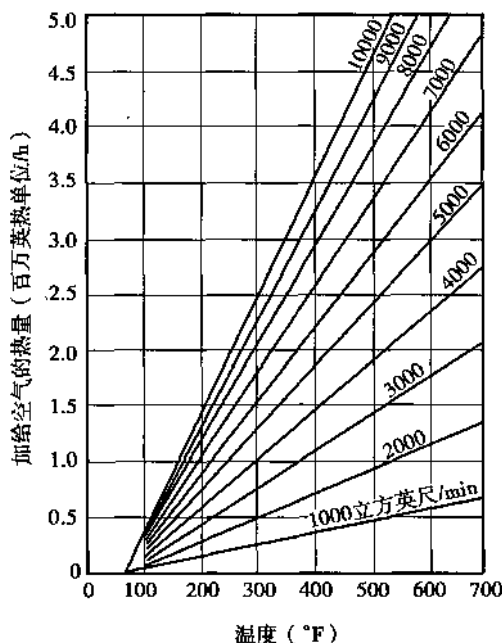


图 1—3 空气加热热能消耗图

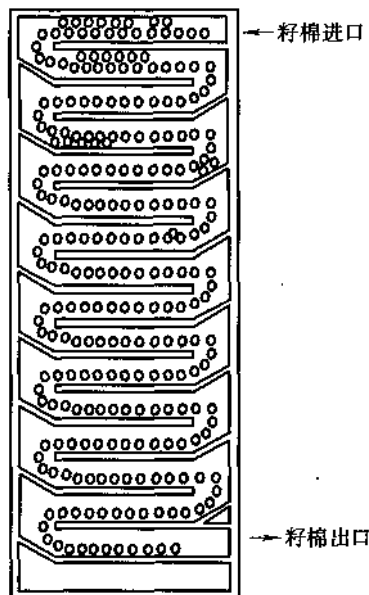


图 1—4 塔式烘干机的结构

塔式烘干机的除水率与烘干机进口热空气温度及热空气与籽棉的接触时间有关。因为棉纤维在 176°C 的环境温度中，其内在品质会受到严重的破坏。故热空气与籽棉混合点处的热空气温度应严格控制在 120°C 以内，控制温度的传感器或高温限制开关应安装在混合点以前的热空气管道内。烘干机进口正常使用的热空气温度一般在 120°C 以内。热空气与籽棉的接触时间与烘干机内热空气速度、隔板层数及隔板长度等有关。热空气