

纺织专科学校教材

纺织厂

(第二版)

空·调·工·程

陈民权 张宗新 詹大栋 / 编

FANGZHI CHANG

KONGTIAO

GONGCHENG

中国纺织出版社

纺织专科学校教材

纺织厂空调工程

(第二版)

陈民权 张宗新 詹大栋 编



中国纺织出版社

内 容 提 要

本书是纺织专科学校纺织工程专业的教学用书。书中比较系统地叙述了纺织厂空气调节的重要性和空气调节的基础理论。主要内容有:湿空气的物理性质、湿空气 $i-d$ 图及其应用、空调系统的冷热负荷计算、空气调节的基本原理与空气调节过程计算、气流组织与送排风管道计算、车间温湿度调节与管理以及纺织厂的除尘等。书中还结合空调设备介绍了通风机与泵运行特性的测试方法和纺织厂的空气节能措施与方法。

本书可供纺织专科学校、职工大学、电视大学和业余大学中棉纺、毛纺、机织、针织和丝织等专业作教科书,也可作为中等纺织专科学校和有关技术培训的代用教材,并可供纺织厂技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

纺织厂空调工程/陈民权,张宗新,詹大栋编. —2版. —北京:中国纺织出版社,2001.1

纺织专科学校教材

ISBN 7-5064-1891-6/TS·1444

I. 纺… II. ①陈…②张…③詹… III. 纺织厂-空气调节-专业学校-教材 IV. TS108.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 53101 号

策划编辑:唐小兰 特约编辑:田满红 韦文 王桂荣
责任编辑:张 建 责任校对:俞坚沁
责任设计:胡雪萍 责任印制:刘 强

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街6号

邮政编码:100027 电话:010-64168226

http://www.c-textilep.com/

E-mail:faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社印刷厂印刷 各地新华书店经销

1987年6月第一版第一次印刷 2001年1月第二版

2001年1月第二版第十一次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:20.5 插页:1

字数:498千字 印数:109201-112200 定价:37.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

第一版前言

《纺织厂空调工程》是纺织专科学校纺织工程专业的一门专业基础课程。

编写本书的指导思想,是以加强基础知识、基本理论、基本技能的教育,贯彻“少而精”和面向教学为原则,力求从讲清基本概论入手,突出重点,培养与提高学生的运算、实验、设计等基本技能。为了弥补学生对热工学基础知识的不足和便于学生自学起见,书中除增编了热工学部分基础知识外,还在各章后附有“本章小结”及“思考题与练习题”。

全书共分十一章。其中绪论和第一、二、三、十章由陈民权编写;第四、五章由王汉珠编写;第六章由吴杏南编写;第七、八章由郑宗琪编写;第九章由吴杏南、陈民权编写;第十一章由邵霁霞编写。全书由陈民权统稿。

在编审过程中,承同济大学、中国纺织大学、上海纺织工业局、上海工程技术大学纺织学院、成都纺织专科学校、河南省纺织专科学校、郑州纺织职工大学、河北省石家庄纺织职工大学、无锡纺织局职工大学、北京市棉印公司职工大学、天津棉纺公司职工大学、陕西省纺织工业公司职工大学、上海第一纺织印染职工大学、上海第一织布公司职工大学、南通纺织工业学校和上海第一纺织工业学校等单位派有关教授、专家和教师参加本书征求意见会议,提出不少宝贵意见,在此谨致谢意。

由于我们水平有限,加之时间仓猝,书中难免存在缺点和错误,期望读者批评和指正。

编 者

一九八五年八月

第二版前言

《纺织厂空调工程》第一版自1987年正式出版以来迄今已十余年。这期间一直受到纺织高等专科学校和中等纺织专科学校等广大师生以及从事纺织空调技术管理、操作人员的欢迎。本书曾先后十次印刷,在社会上产生了一定的影响。

近年来,随着我国改革开放政策的进一步深入和发展,从国外引进及消化不少先进技术,我国的纺织空调技术与装备水平显著提高,一些新技术、新经验和新成果不断涌现。

为了适应我国纺织工业现代化发展和产业结构调整的需要,进一步更新教材内容,全面提高教材质量,因此对《纺织厂空调工程》第一版进行了修订。

这次修订对部分章节,特别是空气调节设备、冷源与设备、温湿度调节与管理以及纺织厂的除尘等相关内容作了一定的增删与调整,使其能尽量体现出与当前本门学科发展相适应的科学技术水平和教材的实践性。同时,考虑到国家计量法、标准化法在我国已实施多年,工程制单位被停用,所以这次修订将书中的计量单位全部改用法定计量单位,原则上不再过渡性的保留或注释工程单位制。

在这里需要特别说明的是,本次教材修订工作中,参加第一版编写的多位作者,他们虽然相继退休,但仍对本教材的修订寄予厚望,并热忱地提出不少宝贵意见和建议,在此谨致衷心的感谢。

参加本次修订工作的有陈民权、张宗新、詹大栋三位同志。其中绪论和第一、二、三、十章由陈民权修订;第四、八、九、十一章由张宗新修订;第五、六、七章及新增编的第十章第三节温湿度的自动调节由詹大栋修订和编写。全书由陈民权任主编,负责统稿校订工作。

受编者专业知识水平限制,书中缺点和错误在所难免,欢迎广大读者指正和赐教。

编 者

2000年8月

目 录

绪论	(1)
第一章 纺织厂空气调节的作用	(4)
第一节 空气环境对人体健康的影响	(4)
一、空气环境与人体生理的关系	(4)
二、纺织厂的有害物及其危害	(6)
第二节 温湿度与工艺生产的关系	(7)
一、温湿度对纺织纤维性能的影响	(7)
二、纺织工艺与温湿度的关系	(9)
本章小结	(18)
思考题与练习题	(18)
第二章 湿空气的状态参数及水蒸气	(19)
第一节 湿空气的组成和状态参数	(19)
一、湿空气的组成	(19)
二、湿空气的状态参数	(20)
第二节 水蒸气	(27)
一、液体的汽化	(27)
二、水蒸气的定压发生过程	(29)
三、水蒸气的 $P-v$ 图线	(31)
四、水蒸气图表及其应用	(32)
本章小结	(34)
思考题与练习题	(35)
第三章 湿空气 $i-d$ 图及其应用	(37)
第一节 $i-d$ 图的绘制原理	(37)
一、坐标的选定	(37)
二、等温线	(37)
三、等相对湿度线	(38)
四、水蒸气分压力线	(38)
五、热湿比线	(38)
第二节 $i-d$ 图的应用	(41)
一、确定空气状态及其参数	(41)
二、确定空气的露点温度	(41)
三、表示空气的状态变化过程	(42)

四、表示不同状态空气的混合过程	(45)
第三节 空气状态的测量	(47)
一、温度的测量	(47)
二、湿度的测量	(49)
三、微风速的测量	(55)
本章小结	(57)
思考题与练习题	(58)
第四章 传热及冷热负荷计算	(61)
第一节 传热的基础知识	(61)
一、热传导	(61)
二、对流换热	(65)
三、辐射换热	(67)
第二节 空调系统的冷热负荷计算	(69)
一、房屋热损失	(69)
二、车间的散热散湿量	(77)
三、空调系统总冷热负荷的确定	(81)
本章小结	(87)
思考题与练习题	(88)
第五章 空气调节的基本原理	(90)
第一节 纺织厂的送风系统	(90)
一、单通风	(90)
二、通风喷雾	(91)
三、空调室送风	(92)
第二节 空气被水处理时的热湿交换原理	(95)
一、空气与温度不变的水接触时的状态变化	(95)
二、空气被不同温度的水处理时的状态变化	(96)
三、空气被水处理时的多变过程	(98)
四、喷水室的热工计算	(100)
第三节 空气调节过程的分析和计算	(107)
一、夏季的空气调节过程	(107)
二、冬季的空气调节过程	(114)
本章小结	(122)
思考题与练习题	(123)
第六章 空气调节设备	(126)
第一节 空调室送风系统概述	(126)
一、空调室送风系统的构件组成	(126)
二、新型空调系统的类型与特点	(128)

第二节 空调室设备	(132)
一、进风窗	(132)
二、喷水室	(133)
三、回风窗	(144)
第三节 空气的加湿与加热设备	(145)
一、空气的加湿设备	(145)
二、空气加热器	(146)
本章小结	(150)
思考题与练习题	(151)
第七章 冷源	(152)
第一节 天然冷源	(152)
一、地下水	(152)
二、深井回灌	(153)
第二节 人工冷源	(156)
一、压缩式制冷机	(156)
二、蒸汽喷射制冷机	(166)
三、吸收式制冷机	(167)
四、冷却塔	(172)
本章小结	(174)
思考题与练习题	(174)
第八章 送排风管道计算及送排风方式	(175)
第一节 流体流动方程式	(175)
一、流体的粘滞性	(175)
二、理想流体和实际流体	(176)
三、管内流动的连续性方程式	(177)
四、柏诺理方程式	(177)
第二节 流体流动的状态和阻力	(179)
一、流体流动方式	(179)
二、实际流体在管道内流动时的阻力计算	(181)
第三节 均匀送风管道的分析和计算	(189)
一、均匀送风概述	(189)
二、送风管道空气的静压力分布	(190)
三、风道的送风不均匀系数与初速比	(192)
四、自由射流	(195)
第四节 送排风与气流组织	(202)
一、车间的送风方式	(202)
二、车间的排风方式	(206)

三、车间的气流组织方式	(207)
第五节 流体测量	(209)
一、测定位置的选择	(209)
二、风道内风压的测定	(210)
三、风道内风速的测定	(216)
四、风道内空气流量的计算	(217)
五、水量和水压的测定	(219)
本章小结	(219)
思考题与练习题	(220)
第九章 通风机和泵	(223)
第一节 通风机	(223)
一、通风机的构造和工作原理	(223)
二、通风机的性能参数及性能曲线	(228)
三、通风机在管网中的运行	(231)
四、通风机的选择	(238)
第二节 泵	(239)
一、单级悬臂式离心水泵	(239)
二、深井泵	(241)
第三节 通风机和水泵运行效率的测试	(242)
一、通风机效率的测定	(242)
二、水泵效率的测定	(243)
本章小结	(245)
思考题与练习题	(246)
第十章 温湿度调节与管理	(247)
第一节 我国的气候概况	(247)
第二节 日常运转调节和全年性调节	(248)
一、日常运转调节	(248)
二、全年性调节	(252)
三、特殊情况下的温湿度调节	(255)
第三节 温湿度的自动调节	(257)
一、温湿度自动调节概述	(257)
二、自动调节系统的分类	(259)
三、纺织空调温湿度自动调节系统的选择	(259)
第四节 空调管理与节能	(262)
一、纺织厂的空调管理	(262)
二、纺织厂的空调节能措施与方法	(263)
本章小结	(266)

思考题与练习题	(267)
第十一章 纺织厂的除尘	(268)
第一节 概述	(268)
一、除尘的重要意义	(268)
二、车间空气含尘浓度标准	(269)
三、除尘方式的分类	(269)
第二节 过滤分离除尘	(269)
一、基本原理	(269)
二、过滤分离除尘的特征参数	(270)
三、过滤介质	(272)
第三节 除尘设备	(272)
一、大布袋除尘器	(273)
二、A171—21 型、A172—AU052 型除尘器	(273)
三、FU 型除尘器	(274)
四、FKT 型除尘器	(277)
五、XLZ 型除尘器	(278)
六、LFU 板式除尘器	(278)
七、蜂窝式除尘器	(280)
八、鼓式除尘机组	(281)
九、间歇式吸集落棉机构	(282)
第四节 除尘技术的测试与计算	(283)
一、空气的含尘浓度	(283)
二、空气总含尘浓度的测定	(283)
三、呼吸性微尘浓度的测定	(284)
四、空气含尘浓度和除尘效率的计算	(285)
五、除尘系统的维护与管理	(287)
本章小结	(288)
思考题与练习题	(288)
附录	(290)
附录表 1 空气物理性质表	(290)
附录表 2 水蒸气表	(292)
附录表 3 温湿度换算表	(298)
附录表 4 建筑材料的物理性能表	(299)
附录表 5 我国主要城市的室外气象参数表	(301)
附录表 6 北纬 30°夏季太阳辐射照度 J 值表	(302)
附录表 7(1) 北纬 30°夏季透过标准窗玻璃的太阳辐射照度 J_1 值表	(304)
附录表 7(2) 我国部分地区和城市大气透明度等级	(307)

附录表 8	饱和氨(NH ₃)蒸汽表	(308)
附录表 9	4—79(S)型离心通风机性能表	(309)
附录表 10	FZ40— $\frac{11}{12}$ (S)型轴流通风机性能表	(311)
附录表 11	SB—X 型单级单吸离心水泵性能表	(313)
附录表 12	BA 型离心水泵性能表	(314)
主要参考文献		(315)

绪 论

一、纺织厂空气调节的目的和任务

空气调节是纺织厂生产的一个重要技术环节。纺织生产的主要特点有：纺织纤维材料的性能对空气温湿度的敏感性很强，生产中易产生飞花和粉尘，纺织厂机器排列密集，工作人员集中，同时纺织机械耗用的动力大，因而散发热量多。因此搞好生产车间的空气调节，保持空气清洁和温湿度稳定是非常重要的。

纺织材料分天然纤维和化学纤维两大类。不论棉、麻、丝、毛或是粘纤、富纤、“六大纶”（涤、腈、锦、维、丙、氯），由于它们多数是属于吸湿性的或易生静电的物质，因此，在不同的空气温湿度条件下，它们的物理特性和机械特性，如回潮率、强力、伸长度、柔软性及导电性等都将发生不同程度的变化，进而直接影响到纺织工艺生产各道工序的生产状况。生产实践经验告诉我们，如果车间空气温湿度适宜，生产状况将得到改善，反之，将会使生产状况恶化而影响半制成品或制成品的产量和质量。此外，纺织厂从原料加工开始到纺成纱，织成布，要经过好几道工序，除个别工序有水蒸气产生外，其余各道工序都在不同程度上经常连续不断地向周围环境散发着短纤维或其它有害物质，致使车间空气环境被污染。显然，车间机器排列越密集，有害物质对空气的污染就越严重。从劳动保护方面来说，车间工作人员愈多，则对人体健康的危害性就愈大。

众所周知，纺织厂是耗能量较大的企业之一，机器运转所需要的电能除少部分用作机械功外，其余皆消耗于机械部件之间、纤维之间以及机械表面与纤维之间的摩擦之中。这些能量转化为热量后，便源源不断地散发到车间空气中。这些热量如不设法及时排除，必将使车间工作区的空气温湿度状况发生相应的变化，而且机器散热量愈高，温湿度的变化就愈大。

为改善劳动条件，保护职工健康，提高劳动生产率，并能适应纺织纤维在加工过程中对温湿度的特殊敏感性，以保证各工艺过程的正常进行，提高产量和质量，因此，对纺织厂主要生产车间进行空气调节是项十分重要的技术措施，其目的就在于能排除室内外空气环境因素的干扰，使车间内的空气保持一定的温度、湿度、流动速度和清新度等，以确保工人操作正常，提高设备生产率，并为工作人员提供舒适的工作环境。

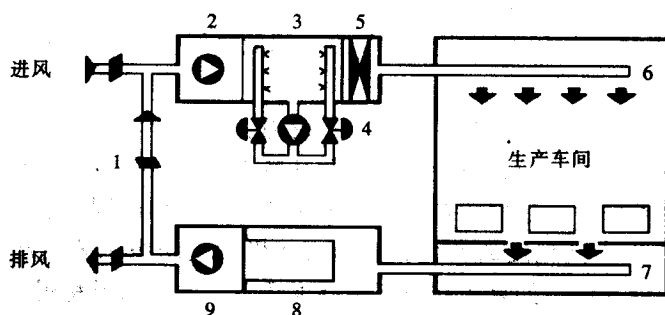
二、空气调节的基本方法

纺织厂空气调节的基本方法是采用空调室送风系统。根据对空气进行处理的方式不同，一般又分下列两种方法：

1. 在空调室内进行喷水，利用水滴与空气直接接触的方法来处理空气。
2. 在空调室内设置热交换器，利用冷热媒与空气间存在的温差，通过管壁产生的间接热交换来对空气进行冷却或加热处理。

选择时,原则上应根据室外气象条件,室内温湿度要求与冷热负荷量的大小以及空气被污染的程度等条件来确定。目前国内外纺织厂多数都是采用第一种方法。用这种方法处理空气的空调设备是一种既具有加热、冷却、加湿或去湿功能,又能清洁空气的一种比较完善的通风和空调设备。采用这类设备可使工厂车间内部具有合理的换气和必须的换气次数,以消除生产过程中不断散发的余热、余湿,并稀释某些有害物质的浓度,使车间工作区空气中有害物质的浓度不高于规定的最高允许限度。

由纺织厂空气调节设备示意图可以看出,空气在空气调节设备内可按不同的要求,先对其进行加热或冷却,加湿或去湿,或多种不同组合的综合处理,然后用通风机经过送风管道和空气分布器(送风口)输送到车间内。



纺织厂空气调节设备示意图

- 1—调节百叶窗 2—送风风机 3—空气洗涤室 4—调节阀门
5—空气加热器 6—送风管道 7—排风管道 8—回风过滤器 9—排风风机

被处理过的空气在与室内空气经过热湿交换和稀释车间有害物质的浓度后,便可根据车间回风的使用情况,部分地或全部地由排气风扇排至室外。这样,车间内空气经过连续地新陈代谢就能够达到一定的温湿度和空气清新度要求。

三、空气调节技术的发展概况

空气调节是一门新的技术科学。它是从本世纪初才开始发展起来的。随着现代化工业技术的迅猛发展,特别是电子技术、宇宙航空飞行、原子能工业等新技术的出现,为适应产品部件复杂,元件体积微型化和精密度日益提高等生产特点的需要,因而大力发展和应用空气调节技术已成为组织现代化生产与管理必不可少的重要技术措施。

解放前,我国是一个贫穷落后的国家,在空气调节技术的研究和应用方面几乎是空白的。建国以来,在党的领导和关怀下,通过广泛的生产实践和科学实验,我国的空气调节技术,从无到有,从小到大,日臻完善,获得了空前的发展。特别是改革开放以来,由于从国外引进、消化不少先进技术,我国的空调技术与装备水平显著提高。早在1952年,党和政府就对工业企业发出了指示:“在实施增产节约的同时,必须注意职工的安全健康和必不可少的福利事业”;1956年5月,国务院发布的《工厂安全卫生规程》中首先指出:“改善劳动条件,保护劳动者在生产中的安全和健康是我们国家一项重要政策,也是社会主义企业管理的基本原则之一”;1963年4月,在国家计委和卫生部公布的《工业企业设计卫生标准》中,对生产车间空气中有有害气体、蒸汽和粉尘浓度以及空气的温湿度标准都作了规定。从1971年开始,有关单位根据国家建委的指示精

神,开展了规模相当广泛的调查研究和必要的科学实验,总结了建国以来,在空气调节设计、施工、科研和应用等方面的经验,继 1975 年制定《工业企业采暖通风和空气调节设计规范》之后,又于 1989 年制定颁布了新的《采暖通风与空气调节设计规范》。

空气调节技术在我国还正处在方兴未艾的发展阶段,它与世界先进工业国家相比,在许多方面都还存在着一定的差距。

第一章 纺织厂空气调节的作用

前已述及,纺织厂空气调节的目的在于改善劳动条件,保护职工健康,提高劳动生产率,并能满足纺织工艺生产过程对温湿度的要求,以保证各工艺过程的正常进行,提高产量和质量。也就是说,在切实贯彻劳动保护有关规定的同时,要使车间内的空气温度、湿度、清新度和空气流动速度能满足工艺生产和人的舒适要求。在现代空调技术发展中,有时还对空气的压力、成分、气味以及环境噪声等提出一定的要求。

第一节 空气环境对人体健康的影响

一、空气环境与人体生理的关系

空气环境对纺织厂来说,不但影响着车间生产人员的生理状况和健康,而且还会影响到工人的工作情绪和生产效率。

人类机体的活动和一切自然现象一样,都是遵守能量守恒定律的。在人体与周围环境之间保持热平衡,对保证人的健康,创造舒适的工作环境是十分重要的。而能否取得这种平衡,则取决于许多因素的综合作用。其中一部分属于人体自身的因素,如活动量、适应性以及衣着情况等。另一部分则是环境因素,如空气的温度、湿度及空气流速等。人在工作时,除有一部分能量用来作机械功外,其余的能量均将转化为热能。如果要保持稳定的体温,体内的产热量就应该与环境的散热量或得热量相平衡。如果得不到这种平衡,则随着散热量低于或高于产热量,体温就会上升或下降,直到在某一新的水平上达到稳定和平衡。

人体与环境之间的热交换,主要是通过人体表面和周围空气环境之间的传导、对流及辐射三种换热方式进行的。此外,体内的热量还通过人体皮肤表面的汗液蒸发和肺部呼吸而散失。

人体与环境之间的热交换及人体内的积热量可以通过下面的热平衡方程式加以表述,即

$$Q = M \pm K \pm C \pm R - E$$

式中: Q ——人体内的积热量;

M ——人体新陈代谢产热量;

K ——通过传导的散热量或得热量;

C ——通过对流的散热量或得热量;

R ——通过辐射的散热量或得热量;

E ——通过汗液蒸发的散热量。

对于 Q 值,它反映着平均体温的变化。人体健康状况正常时, $Q=0$,说明 M 与 K 、 C 、 R 、 E 之间的综合关系是平衡的。如 $Q > 0$,表明体内有余热蓄积,体温会上升。如 $Q < 0$,体温则下降。

对于 K 、 C 、 R 值,当环境温度较人体表面温度为低时,人体通过上述热交换方式对环境散热,即取负值;反之则得热,取正值。

对于 M 值,因人体新陈代谢是一种化学产热过程,产热量除人体自身条件外,主要取决于人的活动量或劳动强度。一般来说,活动量愈大,或劳动强度愈高,产热量愈多。反之则愈少。人体的散热量 q (W/人)和散湿量 W [g/(h·人)]情况列于表 1-1。

表 1-1 不同温度和工作状态下人体散热散湿量

名 称	室 温/℃															
	20	22	24	26	28	30	32	34								
轻度劳动(如实验室测定、机关中工作)																
显热 q_x	93	83	70	60	50	37	29	15								
潜热 q_q	55	64	76	85	95	108	116	130								
总热 q	148	147	146	145	145	145	145	125								
散湿 W	80	95	110	120	135	155	169	190								
中等体力劳动(如一般纺织厂工人的劳动等)																
显热 q_x	99	85	86	74	77	66	64	55	52	45	41	35	30	26	13	11
潜热 q_q	102	88	114	98	123	106	134	115	146	125	157	135	168	144	185	159
总热 q	201	173	200	172	200	172	198	170	198	170	198	170	198	170	198	170
散湿 W	145	165	180	200	215	230	245	270								

在 M 值不变的条件下,若人体内积热量等于零,那么空气环境各因素对热平衡的影响,按人体皮肤表面温度与周围空气温度的差异可能出现这样的情况:即当人体周围空气温度低于体表温度 34°C 时,人体向周围空气散热。随着空气温度的逐渐升高,体表与空气温度差随之减小,散热量 K 、 C 、 R 值也相应减小。为保持热平衡状态,这时人体通过汗液蒸发所散发的热量 E 却逐渐增多。而当空气温度继续上升到高于 34°C 时,人体就从空气中吸收热量,其得热量 K 、 C 、 R 值亦同样随着气温的升高而增大。显然,这时汗液蒸发便成为人体散热的唯一方式,只有使 E 值增加,才能保持热平衡状态。

特别应该指出的是, K 、 C 、 R 、 E 值实际上是许多因素综合作用的结果。一方面与外部环境因素如空气温度、湿度、气流速度及环境平均辐射温度有关,另一方面又与人体皮肤温度及皮肤表面空气湿度有关。例如,因潮湿空气的导热性好,吸收辐射热的强度又较大,因此,在低温潮湿的空气环境中,人体通过辐射的散热量 R 和通过传导、对流的散热量 K 、 C 就会大大增加,直接影响到人体的热平衡状况。与此同时,人体的汗液蒸发却因空气潮湿,蒸发困难而使 E 值减小。相反地,在高温高湿环境中,由于空气温度与体表温度比较接近,显然,欲想再依靠传导、对流和辐射进行热量的散发就非常困难。这时,只有通过汗分泌和汗液的蒸发途径来增强散热。为克服因空气潮湿,汗液蒸发受到严重阻碍而造成人体散热方面的困难,这时,我们便可借助提高空气流速的方法来达到加快汗液蒸发散热的目的,以保持人体的热平衡。

还应该指出:人体与环境之间热交换的方式除受到物理定律的作用外,尚有生理的机能使人体具有调节产热量与散热量的能力,以利于保持热平衡。例如,当周围空气环境发生某种变化的时候,人体之所以能够比较快地适应新的环境,主要是因为人体的中枢神经系统具有体温调节机能所致。通过它的调节作用,使发散到周围环境去的热量与体内产生的热量继续保持平

衡。这样就能使得体温经常维持在几乎恒定的水平上。不过,在极端条件下,人的体温调节机能的控制作用将明显减弱,直至无能力取得新的平衡,结果使得人体内积热量发生显著变化,正常体温平衡遭到破坏,使人产生一种不舒适感觉,严重时将出现某些不良症状。

下面我们再简略地介绍一下实感温度。

首先应该说明的是,当周围环境因素改变后,人体与周围环境之间的热交换强度亦会发生变化。这时人体尽管仍然会保持热的平衡和体温不变,但是由于传给周围环境热量的改变,人体对冷热的感觉及人们在心理状态上对环境的舒适感可能受到影响。为了衡量这种对人体舒适感的影响程度,则经常引用实感温度的概念。比如经常来往于细纱和织造车间的人员都有这种感觉,即夏季细纱车间的温度虽然比织造车间高,可是人们却感到细纱车间环境比较凉爽宜人。这实际上显示出周围空气环境对人体生理影响的一种综合效果。

所谓实感温度,是指空气在某一温湿度和流速的组合情况下给人的一种感觉。如果这种感觉同在另一空气条件下(空气是静止的,相对湿度 $\varphi = 100\%$)的感觉是相同的,那么后一种空气组合情况的温度即称为前一种空气状态的实感温度。可见,实感温度完全是凭人的直觉和经验来决定的。

不言而喻,各种不同状态空气的组合,有可能产生相同的实感温度。同时,即使在同样的空气条件下,由于每个人的年龄、性别、体质、劳动强度、衣着情况、风俗习惯和生活所在地等存在着各种差异,其实感温度也不尽相同。

实践证明,多数人感到舒适的环境条件即温湿度和流速的组合情况如表 1-2 所示。

表 1-2 舒适环境条件

名 称	空气温度/ $^{\circ}\text{C}$	空气相对湿度/%	通过人体时空气流动速度/ $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$
夏 季	26 ~ 28	40 ~ 60	0.2 ~ 0.5
冬 季	18 ~ 22	不做规定	0.15 ~ 0.3

二、纺织厂的有害物及其危害

纺织厂生产过程时常会产生对人体有害的物质,如棉纺织厂的尘埃和短纤维;化纤、印染工厂的有害气体以及车间产生的余热余湿量等,均容易使空气污染而恶化劳动环境,从而构成对职工健康的危害。我们通常所指的有害物质,主要是指灰尘和有害气体。

灰尘是指能在一定时间内浮游于空气中的固体微粒而言。纺织厂的灰尘主要来自短纤维、碎叶片、籽壳、麻屑、细毛等所构成的植物性或动物性灰尘,以及纺织纤维在其生长收获和运输过程中落入并掺杂的部分尘土微粒等所构成的矿物性灰尘。这两类灰尘,在原料混合、加工过程中一起散发出来,便使空气的含尘量增加。其中以原料初加工车间的空气含尘量最高。

灰尘对人体健康的危害较大。一般来说,灰尘的粒子越小,对人体健康的危害性就越大。实验结果表明,人的鼻腔可以从含尘空气中滤掉几乎全部大于 $15\mu\text{m}$ 的粒子和大约 99% 大于 $5\mu\text{m}$ 的粒子。而那些被吸入体内的粒子又因大多沉积在上呼吸道中,故对人体的危害性不大,即使产生有害影响,症状亦较轻。但是随着灰尘粒径的减小,因呼吸作用到达肺部的数量增多,并且大部分沉积在肺泡里,所以日久将可能引起肺部病变,使肺部组织逐渐硬化,失去正常的呼吸功能。据卫生调查,轻者有常见的职业病如老年气管炎和哮喘病等,重者则发生尘肺病。可