

空气调节学术论文汇编

中国紡織工程学会 1959 年年会

空气調节学术論文汇编

中国紡織工程学会 編

紡織工业出版社

中国紡織工程学会 1959 年年会

空气調节学术論文汇编

中国紡織工程学会 編

*

紡織工业出版社出版

(北京东长安街紡織工业部內)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 16 号

人民教育印刷厂印刷 · 新华书店发行

*

850×1168 $\frac{1}{32}$ 开本 · 2 $\frac{22}{32}$ 印张 · 60 千字

1960 年 4 月初版

1960 年 4 月北京第 1 次印刷

印数 (平装) 1~4000

(精装) 1~1000

定价 (平装) (10) 0.50 元

(精装) (10) 1.00 元

目 录

前言.....	(4)
对温度、湿度、回潮等相互关系和回潮对成紗質量关系的研究 郑州国棉二厂 徐瑞麟(5)	
織布間取消直接噴霧的經驗.....	
..... 陕西省紡織工业局生产技术处(12)	
棉紡織厂車間电动式溫湿度自动控制.....	
..... 山西省晋华紡織厂技术室(26)	
空調設備噴射室結構与冷却效率研究.....	
..... 石家庄紡織厂 邢福昌(59)	
空調組討論小結.....	(69)

前 言

1959年12月，中国紡織工程学会在郑州召开了1959年度学术討論会，大会收到論文和資料450篇，全面地总结了大跃进中生产技术上的經驗和学术研究上的成果，并提高到理論的高度加以分析，对今后紡織工业中进一步开展技术革新和技术革命群众运动，很有参考价值。这是学术研究工作上大搞群众运动，贯彻工人阶级集体主义和共产主义协作精神的产物，是我国紡織科学技术在党的正确领导下，获得的巨大成就。

大会对各地学术論文中所提到的有关生产建設中的几个主要問題，按专业或专题进行了分組討論。

現特將此次會議所收到的論文和資料按专业分专集出版。并附以分組討論小結，以供各地紡織工业部門开展科学技术研究工作的参考。同时希望各地紡織工程学会組織會員进行研究討論，一方面作到进一步交流經驗，另一方面借以弥补大会时期因時間关系，未能深入討論的缺陷，使其中不足之处，得以补充发展；使其中存在的問題能获得解决或指出今后繼續进行研究的方問。

对温度、湿度、回潮等相互关系和回潮 对成纱质量关系的研究

郑州国棉二厂 徐瑞驩

棉紡織生产中所需要的温湿度条件,有賴于空調設備来进行調节,由于生产的不断发展,生产技术的迅速提高,对空气調节的要求也日益严格,特别是車速高速化以后,原有的温湿度标准、調节掌握方法,已远远不能适应生产的需要。进一步摸出符合生产要求的气象条件,找出适合于提高紗布質量的温湿度,是当前空調工作的重要任务。

今将温湿度、气流对回潮的影响、以及回潮与棉紗生产的关系等有关試驗情况和認識加以整理,提供大家参考。

一、試驗情况

(一)温度、相对湿度与粗紗回潮率的关系 原棉及半制品回潮率的大小,主要决定于周围空气的温湿度条件,其次是原棉和半制品松紧的程度、与空气所接触的面积,以及原棉和半制品最初的

表1 温度不变,相对湿度增加,粗紗回潮率变化情况

温度(°C)	相对湿度(%)	熟条回潮率(%)	粗紗回潮率(%)
27	59	10.31	6.52
27	59	9.82	5.85
27	60	8.9	6.29
27	60	8.05	6.01
27	66	7	7.5

表2 相对湿度不变,提高温度,粗紗回潮率变化情况

温度(°C)	相对湿度(%)	粗紗回潮率(%)	差异(%)
27	60	7.1	—
28	60	7.07	0.03
29	60	7.01	0.06
30	60	6.97	0.04
31	60	6.96	0.01
32	60	6.88	0.08
33	60	6.85	0.03

注:表1与表2因回潮烘驗方法不同,故所得結果亦略有不同。

回潮率的高低。因而要使原棉与半制品具有合适的回潮率,就必须使各工序經常保持合适的温湿度,就温度与湿度二者來說,以相对湿度影响为大。当温度不变,提高相对湿度时,回潮率也相应增加;反之,若相对湿度不变,而提高温度时,則回潮率反而降低。

(二)气流对回潮率的影响 生产过程中影响回潮率大小的因素除温湿度外,气流速度也是一个不可忽視的因素。造成气流速度的因素有二:其一为空調送风和生产中的排风(如断头吸棉、真空

表3 不同气流速度对回潮率大小的影响

半制品	測定位置	气流速度	比平衡回潮降低值
棉 卷	木道打手	8 米/秒	0.27%
生 条	梳棉刺毛輻	11 米/秒	0.37%
熟 条	并条喂入	0.1 米/秒	极微
粗 紗	熟条喂入	0.015 米/秒	极微
	粗紗成形	4.2 米/秒	0.13~0.2
管 紗	細紗成形	16 米/秒	0.5~0.75

注:清梳工序中,当棉纖維受到高速气流作用以后,又以疏松状态置于0.5米/秒以下的气流速度中,因又有一定程度的吸湿,棉卷、生条回潮率又有增加,其增加值介于試驗回潮率与平衡回潮率之間,因而实际回潮率与平衡回潮率之差在棉卷和生条分別为0.13%和0.18%左右。

抄針等)而形成;其二为各工序在处理棉纖維时机械运行所造成,这两种气流速度对回潮率大小都有不同程度的影响,比較起来以第二种气流影响最大。根据試驗,气流速度在0.5米/秒以下,对回潮率影响不大,超过0.5米/秒时,每超过3米/秒可降低回潮率0.1~0.15%。

(三)半制品存放时间与半制品处理过程中回潮率变化情况
半制品在車間存放时间因其成形关系棉纖維都受到不同程度的压缩,与外界空气接触不多,除与空气直接接触的表面层以外,回潮率变化很小,其成形愈紧变化愈微,而半制品在处理过程中因其每一根单纖維都与空气接触,回潮率变化甚剧,随着該工序的温湿度条件,而吸湿、散湿改变其原来的回潮率。

表4 半制品存放时间与回潮率的变化情况

半制品名称	存放地点(时间)	温度	湿度	回潮率变化情况
棉 卷	梳棉間24小时	28°C	58%	原8%降为7.5%
生 条	并条間24小时	27°C	60%	原6.8%增为6.9%
熟 条	粗紗間24小时	27°C	66%	原6.6%增为7.1%
粗 紗	細紗間24小时	28°C	56%	原7.5%降为7.3%

表5 半制品在处理过程中回潮率变化情况

处理过程	温 度	湿 度	回潮率变化情况
棉卷—生条	28°C	58%	原8%降为6.8%
生条—熟条	27°C	60%	原6.7%增为6.8%
熟条—粗紗	27°C	66%	原7%增为7.5%
粗紗—細紗	28°C	56%	原7.5%降为6.4%

(四)粗紗回潮率、細紗間温湿度高低对成紗的关系 粗紗回潮率的大小,不但影响到細紗生活好坏,而且关系到成紗的强力,粗紗回潮太些,对細紗工艺与成紗强力都有好处。細紗車間溫濕

度条件,直接影响到粗紗在細紗間的回潮率的变化,同时也影响到管紗回潮率的大小,特别是温度的高低,对成紗强力关系很大,温度愈高,成紗强力愈小。

表 6 粗紗回潮率对成紗强力的影响(32°)

細紗間温度	細紗間湿度	粗紗回潮率 (箱外称重)	細紗实际强力
25°C	55%	8.23%	60.63 磅
25°C	55%	7.98%	57.9 磅
26°C	54%	9.6%	60.9 磅
26°C	54%	8.93%	58.75 磅

表 7 管紗回潮率与强力的关系(32°)

管紗回潮率	縐紗实际强力	管紗回潮率	縐紗实际强力
5.6%	65.1 磅	5.8%	56.5 磅
6.0%	57.1 磅	6.2%	57.75 磅
6.4%	58.4 磅	6.6%	60.2 磅
6.8%	61.4 磅	7.0%	62.5 磅
7.2%	64 磅		

表 8 温度对成紗强力的影响

管紗回潮率	放置地点温度	細紗实际强力
6.9%	19°C	64.8 磅
6.9%	25°C	59.8 磅
6.69%	27°C	59.1 磅
6.69%	31°C	57 磅

二、分析

根据以上試驗的結果我們认为:

(一) 棉纖維本身是一种单細胞中空性的物質, 它具有一定的

吸湿性能,尤其是在生产过程中,若干棉纖維聚在一起,互相抱合,形成无数細微空隙,更增加了它的吸湿性能,在一定的温湿度条件下,棉纖維中含有一定量的水分,当温湿度条件变化时,棉纖維表面的水蒸汽压力与周圍空气中的水蒸汽压力之間产生了压力差,棉纖維就要从空气中吸取水分,或将它本身水分放散到空气中去,直到平衡为止,于是就形成了吸湿或散湿現象。

(二)粗紗和細紗由于拈迴作用使纖維更加紧密抱合,形成很多的細孔,所以較之棉条、棉卷等更易保存水分(但却不易散发水分),只是在牵伸过程中才容易散发水分。

(三)在温度方面,因为温度愈高,棉纖維里面的水分子活动得愈厉害,因此水分子就不容易同棉纖維的长鏈分子联在一起,因此在同样的相对湿度下,温度高时比温度低时回潮率要低些,同时根据平衡回潮率公式 $w = (\alpha + \beta\varphi)\sqrt{100 - t}$ 来看,也表明温度高的回潮率要比温度低的回潮率为小,与我們的試驗是相符的。

式中 w ——回潮, φ ——相对湿度; $\alpha = 0.8067$; $\beta = 0.02912$, t ——空气温度以 $^{\circ}\text{C}$ 表示。

(四)各种半制品在工艺中,由于加工作用的不同,以及半制品在加工中运动的速度快慢,受机械运转中气流速度的影响,纖維的松展程度等,对半制品的回潮率都有不同程度的影响。又由于高速气流对棉纖維的影响,使其不能保持应有的水分,所以在高速运行中的棉纖維的回潮率,要低于平衡回潮率。

(五)半制品回潮率的大小与本工序的温湿度条件和上工序半制品回潮率大小都有关系,但主要决定于本工序温湿度条件,而温度与相对湿度对回潮的影响又主要决定于相对湿度。

(六)上工序半制品回潮率大小对本工序回潮率的影响虽不占主要地位,但它却直接影响到本工序工艺的进行(加粘卷、繞皮軋、不匀率、强力等),因此在回潮的控制上,應該从前到后,全面穩定,

不能只注意一个工序的回潮控制。

(七)棉纖維回潮率的大小对其强力有一定影响,因为棉纖維回潮率較大时,它的断裂强力和伸长度均有增加。根据汪善国同志所編著的“紡織厂的空气調节”一书中所載的資料說明,当空气相对湿度从20%提高到60%时,单纖維的断裂强力可从3.7克增加到5.3克,伸长度可从5.7毫米增加到8.5毫米。再者,棉纖維的回潮率較高时,棉纖維的抗拈迴与反拈迴的能力較小。根据謝沃斯齐揚諾夫所著“配棉与混棉”一书中所載資料,当空气的相对湿度从10%增加到80%时,纖維的剛性可从8.6达因/平方厘米降为5达因/平方厘米。因此棉纖維的回潮率較高时,成紗的实际拈度較大,增加了抱合力。其次是棉纖維回潮率大时,其导电性能亦較高,根据謝沃斯齐揚諾夫所著“配棉与混棉”一书所載,空气的相对湿度自20%提高到60%时,棉纖維的导电性能可提高四倍,在牽伸过程中,由于摩擦而产生的靜电,就容易导出,不致因纖維帶同性电荷而相互排斥,破坏纖維的排列和影响牽伸的正常进行。这种情况在細紗机上表現比較显著,因为細紗机上的皮圈与罗拉之間的須条中,仅有少数的纖維,纖維与纖維間的抱合也不紧,这样在牽伸过程中便减少了妨碍纖維相互排斥的阻力,也就是增加了靜电对牽伸过程的影响,因此,提高粗紗回潮,不仅有利于牽伸的进行,减小棉紗不匀率,同时,对减少断头,提高棉紗强力,都有很大的好处。

三、对温湿度調节掌握的几点意見

(一)提高棉紗質量,应首先从穩定半制品回潮率着手,特别是穩定与提高粗紗回潮率最为有利。提高粗紗回潮率,应从两方面着手:其一,为穩定粗紗以前工序的半制品回潮,其二为提高并捻

定并、粗工序的相对湿度。单单提高清、梳工序的相对湿度，不能达到预期效果，而清、梳工序回潮过大，对除杂、梳理和松解作用，将产生不利的影响，因此，清、梳工序应以满足工艺要求为主，适当照顾粗纱回潮。并粗工序在不太妨碍工艺进行的前提下，适量加大相对湿度，以满足对回潮率的要求。

(二)为了稳定半制品回潮与满足工艺要求，应首先稳定各工序的温湿度，尽量作到温湿度时间差异与地区差异的减小，特别是高速生产中，车间温湿度波动较大，对生产的影响也比较灵敏。为了稳定温湿度，除应严格控制门窗，合理组织通风以外，尤其重要的是稳定控制机器露点，注意室外气象条件的变化，掌握规律，作好预防调节。

(三)提高成纱质量，减少细纱断头，在温湿度工作上除稳定与提高粗纱回潮率以外，减少粗、细纱两间的温差也有一定的作用，在减少温差中应以降低细纱温度与相应提高粗纱温度同时进行为好，因为单从一个车间降温或升温都势必大大增加空调设备的负担，给调节工作带来很多困难。两间温度最好平衡，如因设备条件限制，亦应尽量作到接近为好。

(四)在车速高速化以后，细纱生产对温湿度的反映特别敏感，因此除应作到温湿度稳定以外，还要注意温湿度指标范围的确定。较高的湿度虽然对成纱强力有利，但过高之后，会造成绞皮辊，绞罗拉，增加断头，特别是丁氰皮辊更甚。再者，湿度过大之后，机件容易发涩，特别是钢领发涩，增加了钢丝圈运动的阻力，断头会显著增加。因此高速化以后，温湿度应较低速时偏低一些为好，同时也要根据原棉性能、纱支高低，来分别确定合适的温湿度指标。

織布間取消直接噴霧的經驗

陝西省紡織工業局生產技術處

一、取消噴霧的一般情況

陝西地區很多廠的細紗間在1954年試行取消直接噴霧取得成功之後，發現其優點很多，因此在織布間是否也可以取消噴霧單用送風機來調節車間溫濕度已成為當時大家經常考慮的問題之一。但當時老廠的織布間還沒有空調設備，新建的西北國棉三廠尚未正式投入生產，所以一直到1956年上半年才首先由西北國棉三廠織布間作取消直接噴霧試驗，經過幾個月的試行，也同樣肯定了這一效果，取得了一些經驗，並在西北國棉一廠、陝棉一廠進行推廣。

織布間取消噴霧以後，車間空氣清爽，生活也好做，因此對人對生產都有好處，受到車間的極大歡迎。自從取消噴霧以來，車間溫濕度和夏天降溫工作，從未受到任何影響，而且溫濕度差異反比取消噴霧以前減小了。幾年來這幾個廠的織布間，生產情況一直很好，布機斷頭率一直保持在0.15~0.2根之間，下機一等品率

表1 織布間取消噴霧前後溫濕度差異平均

廠別	取消噴霧 前 後	日 夜 差 異		區 域 差 異	
		溫 度 (°C)	相對濕度(%)	溫 度 (°C)	相對濕度(%)
國棉一廠	取消前	1.50	2.74	2.51	7.11
	取消後	0.96	1.58	1.27	3.04
國棉三廠	取消前	0.62	1.70	2.24	6.11
	取消後	0.63	1.19	1.31	2.08
陝棉一廠	取消前	1.04	4.19	1.21	4.29
	取消後	0.97	2.72	1.00	2.85

表 2 織布間取消噴霧前后夏天最高一次平均溫度

厂別	取消噴霧 前 后	室外最高溫度(°C)		車間最高 溫度(°C)	備 注
		干球	湿球		
國棉一厂	取消前	39	28	32.3	无送风机
	取消后	38	29.3	31.2	有送风机
國棉三厂	取消前	37.5	27.5	30.9	有送风机
	取消后	39.5	30	30.4	有送风机
陝棉一厂	取消前	38	27.5	32.7	无送风机
	取消后	42	28.5	31.5	有送风机

1959 年达到 95% 左右。

茲將各厂織布間取消噴霧前后的溫湿度差异和夏天車間最高溫度情况列于表 1 和表 2。

二、取消噴霧有那些优点

取消噴霧以后，对生产和空調工作有下列几个优点：

(一)加濕均匀，溫湿度波动小，过去有噴霧时，只要在管理上稍加疏忽，就会造成噴霧不勻或滴水現象，有时单纯为了生活好做，往往随意开大或关小噴霧，或者是此开彼关，結果使溫湿度波动很大，布幅不好掌握。取消噴霧以后，这一偏向消灭了，只要将送风机調节好，車間溫湿度便不会有多大变化，例如國棉三厂在取消噴霧后，溫湿度差异比以前减小。从表 1 中可以看出，在取消噴霧以前的 1955 年全年的溫湿度区域差异平均，温度为 2.24°C ，相对湿度为 6.11%，而在取消噴霧以后的 1956 年全年的溫湿度区域差异平均减小为温度 1.31°C ，相对湿度 2.08%。几年来溫湿度一直是平穩的，因此布幅也就好掌握了，現在該厂布幅差异掌握在 $\frac{3}{16}$ 之內，合格率一般可完成 80% 左右。最近因布幅及回絲掌握

得好，用紗量超額完成計劃指標，溫濕度掌握得比較平穩，也是主要原因之一。

(二) 機器不易生鏽，對機件的保全保養工作均有好處。並且在運轉時可以減少因鋼筚、梭箱等的生鏽和發澀而造成的斷頭和軋梭現象，並使機器運轉輕快。

(三) 取消噴霧以後，可使機器、天窗和地板上粘附飛花、漿塵的情況減輕，使機器的清潔工作好做，車間光綫好，地板干燥光滑，因此容易保持車間的整潔美觀。

(四) 避免水霧滿車間，使空氣清爽，改善了勞動環境，對保證職工身體健康，有着重要的意義。

(五) 空調管理工作簡化，減少了勞動力。過去有噴霧時，因為噴霧頭數量多，位置分散，又極易積聚花毛和堵塞，必須經常清潔和校對，花費的時間很多，因而用於調節送風機的時間反而少了。取消噴霧以後，非但節約了勞動力（例如西北國棉三廠取消噴霧以後，織布準備每班節約噴霧工 2 名，三班合計節約 6 名），而且可以集中力量加強送風機的調節，以充分發揮其效能。

三、取消噴霧需要採取的一些措施

取消噴霧的目的，正是為了更好的調節溫濕度，使有利於生產，並不是不考慮一切情況來停止使用噴霧。要取消噴霧，當然首先要思想上破除迷信，打破一套舊的概念。此外還必須在生產上、設備上、管理上採取一系列的措施，並且還需得到車間的協作配合，才能搞好這一工作，我們在取消噴霧的同時，採取了下列几項措施。

(一) 穩定和提高漿紗回潮，注意穿筚濕度，不使經軸表面水分發散

提高漿紗回潮，一方面可使漿紗機的生產效率提高和節約蒸

汽消耗量，一方面可使織布間相對濕度標準降低，這對織布間取消噴霧極為有利。現在這幾個廠子的漿紗回潮一般掌握在8.5%左右，並在漿紗机上裝有感測濕計，可以隨時使值車工了解回潮情況和調整漿紗蒸汽壓力，以穩定漿紗的回潮率。並在穿筘間掌握平穩的溫濕度，一般相對濕度掌握在70~75%之間，凡穿筘間沒有通風設備的也加裝了旋轉噴霧机。使經軸表面水分不致發散。

(二) 提高緯紗回潮率

在緯紗室設有緯紗給濕机，有的廠還另裝了噴霧設備，使緯紗的回潮率也掌握在8.5%左右。

(三) 在提高漿紗回潮的同時適當降低織布間相對濕度標準

若溫度相同，而相對濕度愈高，則其空氣的含濕量就愈大。在這種情況下，若要取消噴霧，就必須以提高送風机的機器露點和加大通風量來達到高濕的目的。根據風量公式計算，在取消噴霧以後，若溫度不變，相對濕度每增加5%，則其所需風量就要在原基礎上加大15%左右。幾年來，陝西地區織布間相對濕度標準一般只要求掌握在75%左右，而目前要求的更低，普遍只掌握在70~74%之間。濕度標準的降低，這對取消噴霧和夏天降溫工作是一個極大的有利條件，因為濕度愈低，在夏天掌握的送風机的機器露點也可愈低，因而就可減少風量。假如織布間的相對濕度還象過去那樣要求很高的話，要取消噴霧是會有困難的。

織布間所以會降低相對濕度標準，主要原因有二：首先是大家一致認為濕度大了疵點就多，對生產沒有好處。其次是漿紗的回潮率比以前有所提高了，過去掌握在7.5%左右，而現在掌握在8.5%左右。因此一面提高漿軸回潮，一面降低織布間相對濕度，使經紗保持放濕或平衡的狀況下進行生產，並不會使布机斷頭增多。

(四) 同一車間，尽可能統一溫濕度標準，或者不使其上下相差

过大

同一車間，在織造几种不同品种織物时，应尽量考虑其温湿度标准，最好能够相同，这样空調的調节方法，就可統一起来。或者各品种之間的温湿度要求虽有不同，而其差数不大，仍然可以用調节各区域的送风量或者調整相应地区的送风机的机器露点的办法，来满足不同的要求。但是，假如因不同品种之間所要求的温湿度标准相差悬殊的話，若不使用局部补充加湿，这是不容易做到的。

陝西地区，一般每个厂都同时織有几种織物，但各品种之間对温湿度的要求，大致是相同的，例如国棉三厂，主要是織 2321 市布和 2321 斜紋布，其所制訂的温湿度的标准一直是相同的（現在均掌握在 70~74% 之間），因此几套送风机的掌握方法，可以完全一致，这就給取消噴霧創造了良好的条件。

（五）加大风量和提高設備性能

空調設備风量的大小和性能的好坏，是能否取消直接噴霧的一个重要环节。陝西地区几个已經取消噴霧的織布間，其空調設備，是比較良好的，例如西北国棉三厂織布間有一千五百多台織布机，安裝送风机六套，全风量为 366000 立方米/时，每台布机平均分摊风量为 240 立方米/时，超过了一般所認為的每台需要 200 立方米/时定額的 20%。其洗滌室采用三級噴射，洗滌室长，空气停留時間长、水气比大、最后一級可直接利用低温水噴射，因此降温和加湿效果都很良好。同时为了能减少通风阻力，和提高通风降温效果，国棉三厂将三級噴射室內的头二道擋水板去掉，并放大最后一道擋水板的隔距。在出风口处将原来的水平擋风板改装为三角形擋风板，提高了风量和降温效果。

西北国棉一厂和陝棉一厂在設計增添送风机时，都充分考虑了这些問題，送风量每台布机为 260~270 立方米/时，洗滌室采用