

紡織廠的合理化通風

蘇 聯 索 羅 金 著

中央紡織工業部設計公司翻譯組譯

紡 織 工 業 出 版 社 出 版

РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА
НА ТЕКСТИЛЬНЫХ ФАБРИКАХ

Н. С. Сорокин

ВЦСПС 1949

合理化通風

索 羅 金

工業部設計公司翻譯組

工業出版社

街中央紡織工業部內

印刷二廠
書 店

印數: 0001~4100

價: ¥8,900

紡織廠的合理化通風

蘇 聯 索 羅 金 著

中央紡織工業部設計公司翻譯組譯

紡織工業出版社出版

前 言

爲改善紡織廠內的勞動條件，蘇聯總工會全蘇勞動保護科學研究院曾利用各種不同的通風設備在模型內，在工廠中進行了無數次試驗，並由 H. C. 索羅金將各種送風方法試驗的結果及其優缺點寫成此書。故它對研究通風設備的技術人員來說是極有參考價值的。

本書爲林鎮豪、楊克、嚴鈞等同志譯，尹素華同志重新整理，並經技術人員汪善國、金岡、黃懋年諸同志進行校閱，最後又由趙蒼率同志複校定稿。但因譯者不懂技術且俄文水平不高，錯誤定所難免，希望讀者對這本不成熟的譯稿盡量提出意見與指正，藉以幫助我們提高翻譯水平，並能於再版時進行修正。

中央紡織工業部基本建設局

設計公司翻譯組

目 錄

序	(5)
現有通風方法的概述與評論	(7)
進行試驗的方法	(14)
等溫條件下模型內氣流性質的研究	(17)
在等溫密閉模型內對氣流數量(速度)的研究	(27)
在非等溫條件下對氣流數量(溫度)的研究	(57)
非等溫條件下在模型內進行改進通風的試驗	(49)
多塵車間內的通風組織	(54)
經過送風道分送空氣的問題	(62)
在生產條件下檢查對工作地帶積極送風的效率問題	(105)
結論	(135)

序

通常在通風給濕裝置中所採用的送風道與排風道均配有送風口和排風口，但沒有考慮到氣流從出風口中流出的方向，因而在紡織廠的各個車間中就造成了混亂無秩序的通風現象。其結果就使車間內不能保持均勻的溫濕度，同時也造成了對紡織工藝過程與人體感覺都有不良影響的急劇氣流。

本書是在依凡諾夫市蘇聯總工會勞動保護學院寫成的，其目的是研究有關紡織廠車間內的通風組織問題，藉以達到下列幾點。

1. 在車間各處都能保持最均勻的溫濕度；
2. 最有效地使用送入的調節過的空氣，藉以降低工作地帶的空氣溫度；
3. 使出自風道送風口的空氣沿最短的路線送到工作地點；
4. 防止對紡織工藝過程與人體感覺有不良影響的急劇氣流；
5. 用簡單的結構方法，即不需消耗大量的建築材料，不使車間堵塞，也不影響其光線的方法來完成所提出的要求。

今後我們主要將是研究紡織廠的通風問題，大家都知道，在紡織廠中創造適宜的溫濕度條件對工藝生產和衛生方面是特別重

要的，但是，收集在本書中的材料，有很多也可應用於其他的生產廠房。

現有通風方法的概述與評論

通常在紡織廠中都採用分散送風法來進行通風；即經送風道與送風口的分支管網將調節過的空氣分送各處；同時又用集中排氣法，即經洗滌器的循環風口，或用分散排風法（此法很少見），即經排風道的分支管網將用過的空氣排出。

多次的試驗都證明了空氣在密閉室內的循環是決定於送入氣流的作用，而並非是排出的氣流。因此在安裝總的通風設備時，必須特別注意送風道與送風口的裝置、位置和型式。

我們且來研究一下目前紡織廠中所採用的幾種主要的送風法。

送風法可分為上送風與下送風二種。

上送風法就是用天花板風道網，按拉比刺式裝置於層間樓板內；或用具有正方形或長方形送風口的懸掛式風道進行送風。空氣從風道口流出時，一方面受垂直於風道壁的靜壓的作用；另一方面又受沿氣流中心線的速度壓力的影響，因此，氣流從送風口流出時就與氣流的中心線成 α 角（圖 1a）。此種現象稱為氣流飄射。

氣流飄射是一種極不良的現象，因為以任意角度送出的氣流不但造成廠房內混亂的通風，也不能保證有規律地將空氣送到工作地點。同時在動壓作用下，靠近送風口後邊的氣流發生分裂（圖 1b），而將氣流壓向前邊，結果，從風口中出來的風速就變得極不均勻；使送風口的截面不能全部起作用，常常只有二分之

一甚至三分之一生效，而且整個風道的前面幾個送風口，全部或部分發生吸氣現象也是常有的。因此送風口的風速大大增加，結果在工作地帶造成了影響人體感覺，並增加細紗機與織布機斷頭率的急劇氣流。



圖 1. 空氣自送風口流出的情況

為消滅氣流飄射現象及改善送風口的送風條件，就須採用許多設備。現在研討一下其中的幾種設備。

導風柵（圖 2），此種設備是一根長方形截面的短管，用隔板將其隔成許多小格子。導風柵通常安裝於風道側壁的送風口處，藉直立壁的作用使氣流垂直接向側壁；並藉水平隔板使氣流與地面平行流動（水平隔板對於非直立的側壁是必不可缺的）。



圖 2. 導風柵

採用導風柵就可使氣流沿所需的方向流動。但經研究的結果證明各個方格的作用極不平衡，第一列方格的送風作用微弱，常常發生吸氣現象。在塵埃多的車間內，導風柵易被塵埃堵塞，而清除起來却很困難。

B. B. 巴多林式梯形風管（圖 3）。是由許多直管 1 與逐漸變窄的插入管 2 組成；在插入管內裝有導風板，藉此保證空氣十分均勻地從出風口中送出，並消除在前面幾個出風口處發生吸氣

的可能性。但此種風管結構複雜，可採用於與房屋建築結構不相連接的廠房內。

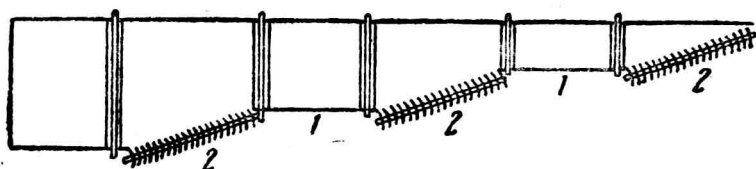


圖 3. 巴多林式梯形風管

分流板與阻流板，為減少氣流飄射，並使送風口能以全部截面送風起見，作者建議使用分流板與阻流板，此種設備在許多工廠中都已裝設採用了。

分流板是一個三面稜形物，其高度等於風道高，寬度與送風口的大小 a 相等，其長度為 $2a$ （圖 4），分流板裝設於風道送風口的前面。

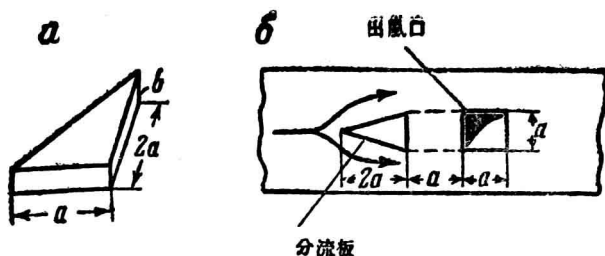


圖 4. 分 流 板

氣流流到分流板時，即分向風道的兩面側壁，因而在距離分流板後面的 $2-3a$ 處就沒有速度壓力了。氣流只有在垂直於風道壁的靜壓作用下，才由此區域內的送風口中流出。

但是，分流板僅被採用於壁面粗糙而又較長的風道中，例如

在鋼筋混凝土的風道中，因該處摩擦阻力較大而產生較大的靜壓，此種壓力為正靜壓，按其絕對值來說大大超過了分流板後面因氣流分流而形成空氣稀薄處的壓力，因而也消滅了送風口處的吸氣現象。

在鐵製與膠合板製的風道中靜壓不大，適於在送風口後裝置阻流板（圖5），阻流板也是三面稜形物，裝置在送風口後而正對着氣流。在此種情況下，在風道壁上做高為20—60公厘的條縫形送風口是恰當的。

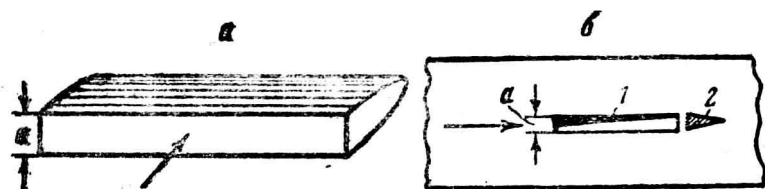


圖 5. 阻 流 板

經風道側壁上的條縫形送風口送出的空氣形成平行於地板的狹長氣流，此種送風最適用於熱量不密集的車間中。這是消極式送風的一種典型，在這種送風情況下，送出的狹長氣流早在廠房的上部分散了，因而不會在工作地點造成人體可感覺到的氣流。

如果送風口做在送風道的下壁，則為了避免急劇的氣流向下流出，可裝置一使氣流沿天花板平行流動的擋風板。圖6所示為伊凡諾夫市花色紗聯合工廠與捷爾仁斯基廠等的紡紗廠所採用的擋風板，此種擋風板係由水平的膠合板1所組成，並用四個小柱2懸掛在天花板下。為了消除速度壓力，可在送風口前裝置分流板，有時為消除氣流速度而做一直立壁板3，但此時因氣流僅能

從三面流出，因此不太方便。

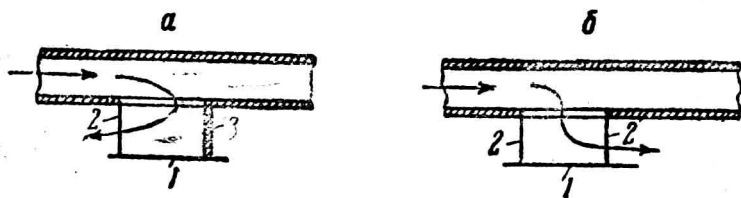


圖 6. 天棚式擋風板

圖 7 所示為紡織設計院所設計的擋風板，是由三塊固定在角柱上的正方形水平板所組成。上面兩塊附有送風口，而下面一塊則沒有。

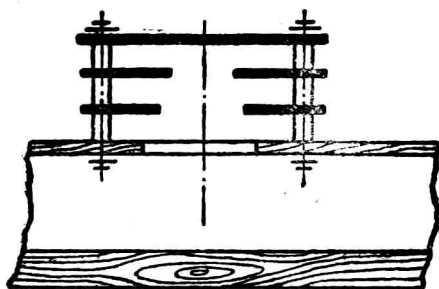


圖 7. 紡織設計院設計的擋風板

上述送風的缺點在於空氣的循環，主要只在廠房上部進行，新鮮空氣在進入工作地帶以前要經過一段長而複雜的路線；大部分送入的氣流不能送到工作地帶，而從敞開的鋸齒天窗活扇與建築結構上的縫隙向外流出，或者又經循環風口重新回到洗滌器內。

下送風法是由具有送風口的地下風道分支管網，藉裝有柵板或百葉窗的立管（高度為 0.5—1.5 公尺）進行送風。

下送風一般說來雖較上送風好，但並不能掩蓋其本身現有的缺點。

當由高度在 1.5 公尺以下的下部立管分送空氣時，通風範圍不是整個工作地帶，而僅是廠房下部，因而在接近廠房地板的一帶就產生了使人不舒適的氣流，也就引起了工人的不滿，即使經較高的立管例如 1.5—2.0 公尺將空氣直接送到工作地帶，但仍不能有效地加以利用。呈水平（或近乎水平）的氣流從柵板或百葉窗流出時，往往將熱、塵埃、及其他有害物吹到工作地帶去，在靠近立管處，往往產生令人不快而感到厭煩的氣流。

同樣，可將上風道接以具有噴氣口的短管，自離地板 1.5—2.0 公尺的高處將空氣送到工作地帶，但此處仍有些與立管處一樣的不良現象產生。

且各種立管和短管都大大地妨礙和遮暗了生產廠房，同時在裝置上又需要消耗大量的材料與人工。

織布機下面的送風法

1938年在莫斯科附近的十月革命工廠中，按照伊凡諾夫勞動保護學院的建議，裝置了直接在布機下面送風以供給四台[ATC-5]布機的試驗設備，噴氣口則分佈在布機下面的曲拐軸與織軸之間。

此種設備的試驗證明，既不用補充給濕而可增加布機下面的濕度實為其優點之一，此時工作地帶的濕度是大大低於60—65%的，這樣在衛生方面就創造了有利的條件，同時也必須指出，這種送風的重大缺點，即是布機的部分零件會生鏽，同時也需裝置

很多送風道的分支管網，加之這種通風只能適用於平房式的廠房中。

上述送風方式，特別是具有水平條縫口的上送風，在熱量不太密集，而溫度保持在 $20-25^{\circ}\text{C}$ 的車間中採用最為適宜。

在熱量很集中且夏季溫度達 28°C 甚至於 30°C 的車間中，採用消極式送風，效率是低的。對於這樣的車間，我們建議採用積極式送風法將空氣送到工作地點，藉此以加強工作地帶空氣的流動性。

比較各種不同的送風法，研究氣流的循環，並求得最好的解決辦法是本書的主要內容。

進行試驗的方法

因為在各種不同型式、位置又不一樣的送風口與排風口的條件下，研究生產廠房的氣流循環和求得合理的解決辦法是極困難的，而且有時也是不可能的，所以我們就採用模型試驗的方法，不在車間裏，而在幾何條件上與實際規格相似的模型裏研究各種現象，最後再在實際情況下檢查已得的試驗結果。

大家知道，模型試驗在現今不但具有極大的理論和實際意義，而且已廣泛應用於飛機、輪船的空氣動力學性能的試驗，與燃燒室、鍋爐和乾燥室等等的熱力工程設備試驗中，模型試驗有可能在設備上耗費不大的條件下研究空氣動力學上與熱力工程上的各種現象，藉以避免大量的非生產開支，此種開支在實際上由於對問題研究得不够全面而會常常發生的。

在紡織廠內擁有大量的通風設備，但有的只是發揮了部分的作用，或者完全不起作用，這些都是由於對通風問題未給予應有的注意，和事先也沒有在模型中進行各種現象的試驗所致。

我們就以機器排列為一般型式的細紗車間作為模型試驗的對象。顯然，將整個車間作成模型是不可能的，這樣的模型會嫌尺寸太大。因此我們只採用局部的模型試驗，也就是說，僅採用車間的一部分。我們取細紗機的一段長 2.4 公尺；在車間的縱長方向取 12 公尺長，按此處可安裝 6 台細紗機。

以實際大小的 $\frac{1}{10}$ 作成氣流模型；換句話說，在幾何條件上，模型完全與所取車間的一部分相似，而其任何部分的尺寸都

是實際尺寸的 $\frac{1}{10}$ 。

在結構方面，模型是由木架構成（圖8），用膠合板做成側壁，而其他兩個縱向壁則用玻璃做成，以便觀察氣流的流動情形。模型的底板由厚25公厘的木板做成。將通風道固定在模型的活動遮蓋上，以便試驗各種不同類型的送風道與排風道。

上部頂蓋有兩種基本式樣：第一種式樣（圖8）是內寬240公厘、高50公厘的實際風道模型，在風道底板的中部做兩個正方形的 60×60 公厘送風口；在模型的旁邊再做兩個 30×60 公厘的風口。回風經模型側壁上的兩個 60×60 公厘的排風口中排出，為改進出風的條件，這些風口都裝有噴氣口。

各送風口均裝有擋風板——天棚式風擋，即前面所說紡織設計院所設計的，見圖7。

這第一種式樣的送風排風是紡織廠現有通風型式中的典型。

第二種活動頂蓋式是我們建議中較為合理的通風機構。這是在與第一種式樣具有相同截面的送風道底板上做五個橫貫風道全寬的條縫形風口。因而在風道模型內的條縫長為240公厘，寬為10公厘。

利用活動板可改變條縫的寬度，試驗時其寬度是採用4, 6, 8, 10公厘。

我們所以採用其縱長方向與氣流流動方向相垂直的條縫形送風口，是因為此種位置基本上能使氣流在靜壓的作用下流出。速度壓力在此處對於氣流不與風道壁垂直而偏向一方的影響不大，總之條縫愈狹影響愈小。為使送風口送出的氣流更加均勻起見，