

風力輸送烟絲

原理、系統、構件和設計

輕工業部煙草工業科學研究所
顧光邦 袁行思 杜黎文等編著

上海科學技術出版社

序

在全国工农业生产大跃进形势下，各地大鬧技术革命，生产力不断提高，卷烟工业也不例外，有許多創造发明，已赶上了国际的先进技术水平。烟草风力輸送，国外卷烟厂都已采用，在国内，卷烟厂中亦早有应用，但輸送距离仅限于較近的范围以内，如切絲机至烘絲机，烘絲机至貯絲房，至于由貯絲房至卷烟机这一部分风力輸送，由于距离較大：大型、中型厂厂房如果是樓房建筑，一般貯絲房設在樓下，卷烟車間布置在樓上，例如国营上海卷烟一厂的貯絲房在底层，卷烟車間在四樓相距数十公尺。小型厂一般也相距較远，因此存在着許多困难。

烟絲由貯絲房用人力輸送至卷烟机，由于距离远，运输麻煩，需要很多劳动力，同时因人工加烟絲不均匀，卷烟質量不易保証，因此，解决这一方面的自动送烟絲問題，就具有重大的现实意义。我所根据国内卷烟厂普遍存在的問題，进行研究試驗，摸索出一套比較理想的設备来加以改进，风力自动加絲設备就是在这样的情况下誕生的。在試驗过程中，由于国营上海卷烟一厂生产上的迫切需要，与我所合作进行試制，使风力自动加絲設备得以提前完成。这一設备可定时定量地加絲給卷烟机，劳动力、車間面积都可节省；由于机械加絲，烟絲分布均匀，烟支質量可提高；同时采取吸风方式，烟絲在密封管道中运输，車間空气清洁，工人劳动条件得到改善。在国营上

海卷烟一厂試驗成績良好，且較国外設備簡單，各厂都去參觀學習，在卷烟技術上是一項大的技術革新。

這本小冊子主要介紹國營上海卷烟一厂的典型設計及有關資料，為了充實本書的內容，特把我們所知道的国外風力輸送形式及其優缺點一併列入，以便比較參考。

在編著過程中，所內黨政領導的支持及鼓勵，國營上海卷烟一厂領導的支持以及參加風力自動加絲設備工作同志的忘我勞動，提前完成試制任務，並且供給我們不少資料和建議，使我們很順利的完成這本小冊子的編著工作，在這裡我們表示衷心的感謝。

編者對風力輸送還缺乏經驗，這本小冊子很難廣泛滿足讀者們的要求，今後還須不斷改進，希望從事卷烟生產的工人同志們和工程技術人員們多加指正，提出寶貴的意見，使這套設備能夠不斷改進，日趨完善。

編者于上海

一九五八年十月

目 錄

序

第一章 概 論	1
§ 1—1 几种风力輸送散料系統	1
§ 1—2 直接式輸送系統	2
§ 1—3 間接式輸送系統	2
第二章 風力輸送烟絲系統	4
§ 2—1 風力輸送烟絲系統	4
§ 2—2 單管式	5
§ 2—3 多管式	11
§ 2—4 复合式	15
第三章 复合式部件介紹	21
§ 3—1 集絲箱	21
§ 3—2 分配閥	22
§ 3—3 旋风除塵器	22
§ 3—4 鼓風机	24
§ 3—5 喂絲机	24
§ 3—6 电磁鉄	24
第四章 計算方法及图表	29
§ 4—1 輸送速度	29
§ 4—2 阻力計算	32
§ 4—3 輸送容量	35
§ 4—4 輸送量、輸送速度与管徑之間的关系	36

第五章 設計及計算实例	38
§ 5-1 上烟一厂风力輸送烟絲系統的設計	38
§ 5-2 鼓風机設計及計算	43
第六章 測定和總結	59
§ 6-1 測定	59
§ 6-2 總結	61
附图 1 上烟一厂集絲箱图样	
附图 2 上烟一厂分配閥图样	
参考書籍及資料	

第一章 概 論

空气是人生不可須臾缺少的东西。空气流动于是成风，风的大小对人的生活有着很大影响，清风徐来对动物和植物都有裨益，但当风速超过某一限度时，它也可能造成很大的灾害，小的足以引起飞砂走石，大的足以吹倒房屋树木。不论灾害的大小，人们对风的威力是有認識的，同时也在不断努力，設法利用和控制它，使它能为人类服务。人們早已学会利用自然风力来推动帆船和风車以減輕勞動力，但是在現代生产的車間中，利用自然风力的地方并不太多，因为自然风力的大小和有无沒有一定的規律，不能指望它来完成有計劃的任务。但人們从飞砂走石这个自然現象中認識到：（1）风速达到某一限度时，砂石都可飄揚起飞；（2）风速再高时，砂石可从某一地点吹到另一地点。假設我們能有意識地利用鼓风机来推动空气，使气流在风管内速度經常达到并維持在要求的程度时，豈不是也能將类似砂石或較輕的物料从某一地点輸送到另一地点嗎？事实也正是如此，所以才有現代所謂“机械风力輸送”这样一回事。

本册所介紹的就是現代机械风力輸送（以后簡称“风力輸送”）經驗中的一些原理，系統，構件和設計。

利用风力輸送散料的方法無論在工业企业或农业上都可以廣泛的采用。

§1-1 几种风力輸送散料系統 风力（空气）輸送的方法

大致可以分为直接的和間接的兩種系統。所謂直接的系統就是說物料直接通过鼓風機被輸送出去。間接的系統則鼓風機僅供給輸送物料所需的空氣，物料本身并不經過鼓風機。很明顯，直接的系統比較簡單，木工機械，拋光機和砂輪機上的吸塵裝置一般均採用這種系統。

§1-2 直接式輸送系統 簡單的直接式風力輸送系統如圖1所示。

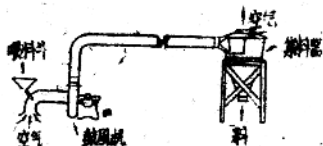


圖1 直接式風力輸送系統

物料從加料處被吸入鼓風機，再從鼓風機經管道送至集料器^①，由集料器底部落至需要的地方。

直接系統的主要缺點為：

- (1) 增加物料之損耗；
- (2) 鼓風機容易損壞。

§1-3 間接式輸送系統 間接輸送系統內物料并不經過鼓風機，所以避免了上述的缺點。通常採用的間接輸送系統有三種布置方法：

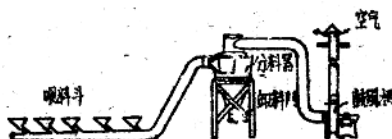


圖2 吸送式間接輸送系統

① 圖示集料器之名稱因其用途而異，若用作一般收集物料之設備（如本圖所示）時稱為集料器，兼具分料作用時稱為分料器，用作除塵設備時稱為除塵器。

在图 2 中,分料器在鼓风机之前,物料沉积于分料器内,空气由分料器顶部被吸入鼓风机而排出。这种装置中分料器底部必须封闭严密。物料可从分料器底部特殊之卸料门卸出,但是空气不能从这儿出来。

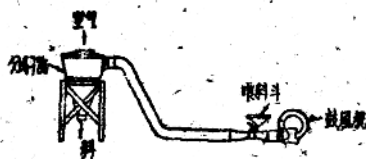


图 3 文德利式间接输送系统

图 3 是利用文德利原理的间接输送系统,物料装于文德利管喉部上方的料斗内,由于文德利管喉部产生的负压,通过料斗被吸入输送管道内。

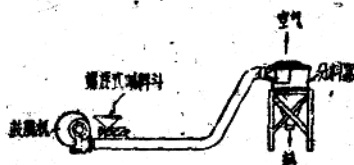


图 4 螺旋加料间接输送系统

第三种布置方法示于图 4,物料利用重力或者螺旋加料器直接加入输送管道内。这种方法的优点是损耗比较少,但是在操作时应避免加料过快,以防堵塞管道。料斗内须经常维持一定的压力以防止输送管道内的空气反吹,将物料吹散而达不到输送的目的。

第二章 風力輸送烟絲系統

很明显，用直接輸送系統輸送烟絲是不適宜的。

在間接輸送系統的三種布置方法中也以采用第一種方法比較好（見圖 2），因為這種系統的輸送部分管道里的壓力是負壓，這樣就使烟絲內的烟灰被封閉在管道內而不致散揚到車間里去，改善了車間的衛生條件。以下介紹的國內外風力輸送系統都是采用這種布置方法。

§2-1 風力輸送烟絲系統 風力輸送烟絲國內已有很多廠使用，但是只是用在從切絲機到烘絲機和從烘絲機到貯絲房兩部分，而從貯絲房到卷煙機部分還是用人力運輸。后者之所以沒有利用風力輸送，其困難在於技術上的要求比較高。首先卷煙機分散在整個卷煙車間內，因此輸送的过程也就是一個從集中點（貯絲房）到各機的分配过程。其次為了保證卷煙機的正常工，加絲次數要求頻繁，並且最好能作到定時定量的供應。第三，還要求所加的烟絲是松散的，並且均勻分布（沿寬度）在整個卷煙機後身，因此就限制了風力輸送的应用。我所在 1958 年對這個問題進行了研究，與國營上海卷煙一廠合作，初步摸索到了一種比較理想的方法。

在介紹我們的方法之前先看看我們所知的國外采用的輸送裝置的情況。

根據現有的資料，國際上風力輸送烟絲系統大致有兩種：單管式和多管式。

§2-2 單管式 單管式系統如图 5 所示, 其比較具体的結構和部件以及控制綫路參看圖 6 至圖 18。

这个系統的工作情况大致如下:

开始輸送之前先合电閘 49, 再以手按 48, 在卷烟机未开动之前先进些烟絲。烟絲箱快滿时將卷烟机开动, 以后进絲靠定时机构 (图 15 a) 67 和 68 自动定时接触使电路 I¹ (图 18) 通电, 继电器 PR₁ 动作, 接通訊号灯 S₁。

集絲箱的門 28 (图 11) 經常是开着的, 如图 5 所示, 同时輸送管 2 是全通的, 喂絲管 11 被板門 8 关着, 但空气可由管 10 从烟絲台上鋼絲網 9 下面吸收灰尘。当訊号灯 S₁ 亮后工人即按电鈕 B¹。

操 作 步 驟

I. 卷烟机未开动之前先行加絲的手續:

1. 接通总电源 L₁、L₂。

2. 合上电閘 49。(第一台卷烟机为例)

3. 按下电鈕 48, 訊号灯 S₁ 亮。

4. 按电鈕 B¹, 压缩空气开动气閥 V¹ 同时关紧集絲箱下面的兩扇落絲門, 拔出銷子 16。

5. 脚踏杠杆 12 (图 6) 使板門向左移动, 开了喂絲管 11, 关了通风管 10, 同时抬起杠杆 13。

6. 以手在喂絲台 1 上將烟絲喂入管 11 到相当规定的数量时为止。

7. 脚踏杠杆 13 以关 11 而开 10, 同时抬起杠杆 12。V¹ 和 H¹ 的兩扇門自动开启, 烟絲卸入 R¹ 內。

8. R¹ 內烟絲未裝夠时可重复地按电鈕 48。

II. 卷烟机开动之后不需手按 48, 而以鏈条帶动的 I¹ 代

图 5~18 的说明:

B 电钮; C. 分电箱; D. 烟火; E. 除尘器; F. 鼓风机; H. 集丝箱装置; I. 定时机构; O. K. 牵引电磁铁; L, L₂ 电源; M. 香烟机; N, Z. 行程开关; R. 卷烟机烟丝箱; S. 信号灯; T. 烟丝; V. 气管; W. 隔墙; LS. 电闸; FR. SR. 继电器。

1. 喂料台; 2. 送料管; 3. 压缩空气总管; 4. 排气管; 5. 定时机构从动轴; 6. 定时机构传动轴; 7. 定时机构主动轴; 8. 板门; 9. 铜丝圈; 10. 通风管; 11. 吸丝管; 12. 杆; 13. 吸杆; 14. 牵引电磁铁前磁轭; 15. 牵引电磁铁活动拉杆; 16. 销子; 17. 变换开关; 18. 三通滑阀; 19. 压缩空气支管; 20. 气阀体; 21. 气阀; 22. 气缸活塞杆; 23. 气缸; 24. 压缩空气支管; 25. 压缩空气支管; 26. 气缸活塞; 27. 集丝箱; 28. 集丝箱门; 29. 集丝箱门密封垫料; 30. 垫块; 31. 垫块支架; 32, 33, 24. 垫片; 35. 气缸活塞; 36. 气缸体; 37. 压缩空气支管; 38. 集丝箱内的铜丝圈; 39. 集丝箱内的导向片; 40, 41. 垫片; 42. 牵引电磁铁 O 之衔铁; 43. 牵引电磁铁 O, K 之衔铁; 44, 45. 磁杆; 46, 47. 行程开关 N, Z 上之磁杆; 48. 电钮; 49. 电闸; 50, 51. 牵引电磁铁; 52. 工作气缸; 53, 54. 磁头; 55, 56. 行程开关; 57. 从动轴; 58. 偏心轴; 59. 磁杆; 60. 调节滑块; 61. 磁杆; 62. 调节磁杆; 63. 单向从动轴; 64. 单向从动轴; 65. 磁杆; 66. 磁杆; 67, 68. 电路接点。

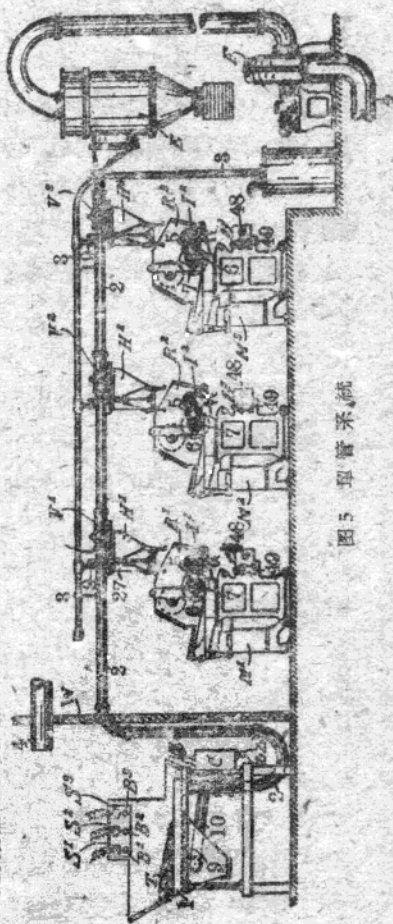


图 5 罩管系, 统

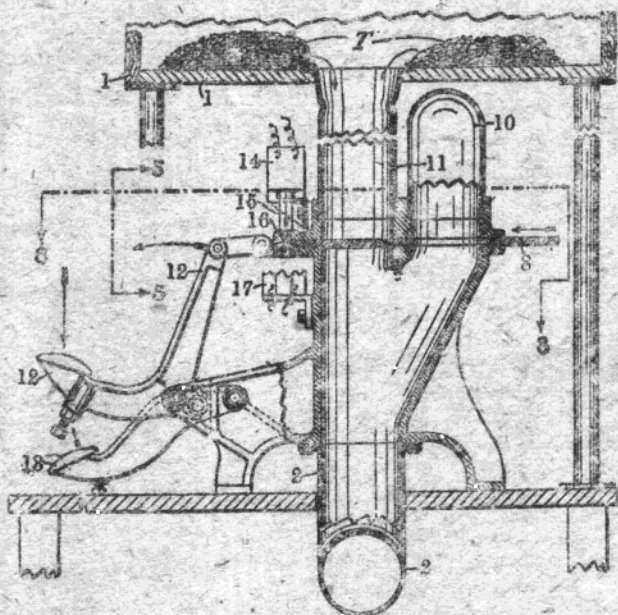


图6 喂絲合

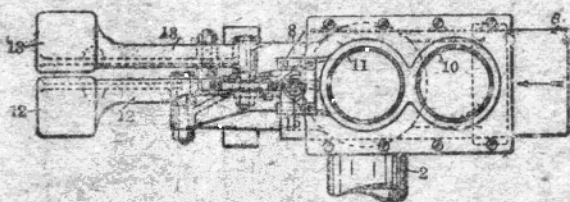


图7 3-3 剖面

替之。

單管系統的主要优点是能节省大量管子材料，并且車間内部的管子較少便于布置，喂絲部分之自动化比較容易。但是它的缺点很多：(1)閘門太多，除喂絲管上一个閘門外，每部



图8 4-4 剖面

卷烟机上有以压缩空气开关的
閥門兩個，使用压缩空气也需
气管气閥，启閉这些压缩空气
的气閥又需許多电磁开关。(2)

为了保証閥門能按規定的次序
不乱的启閉，需要一个相当复杂的电路網，而網上的电路接

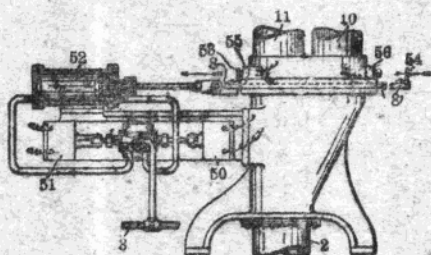


图9 喂絲合操作自动化裝置

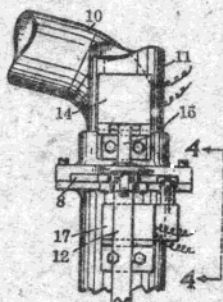


图10 5-5 剖面

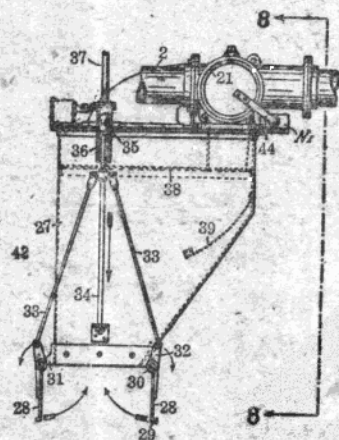


图11 集絲箱

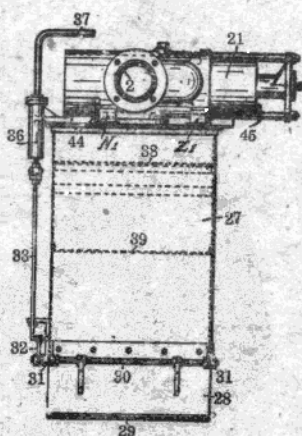


图12 8-8 剖面

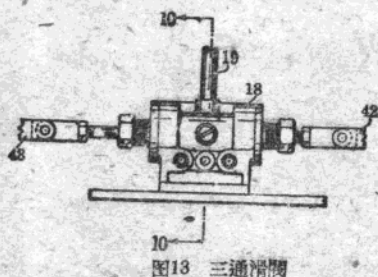


图13 三通滑閥

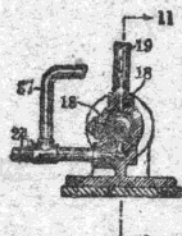


图14 a 10-10 剖面

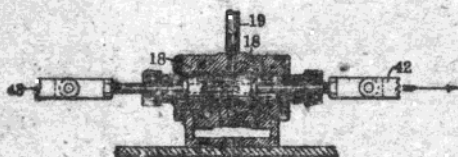


图14 B 11-11 剖面

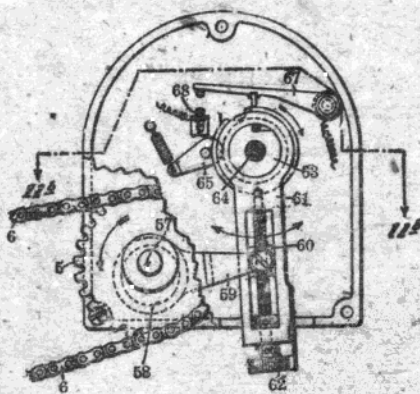
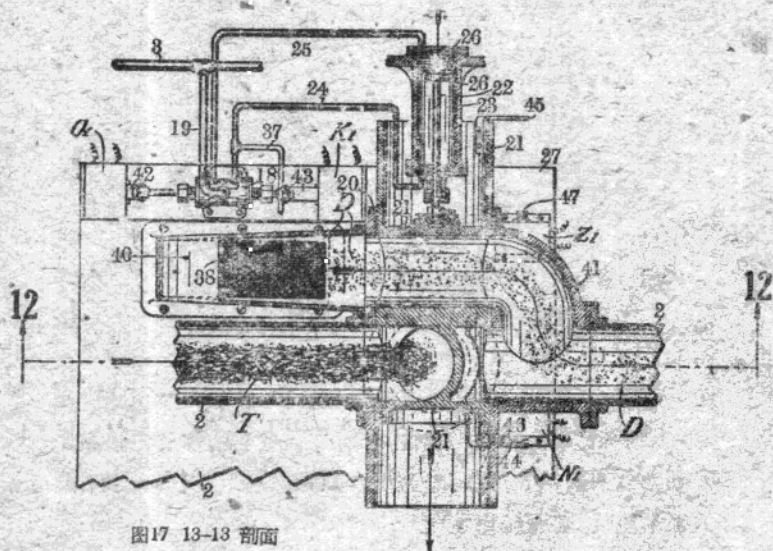
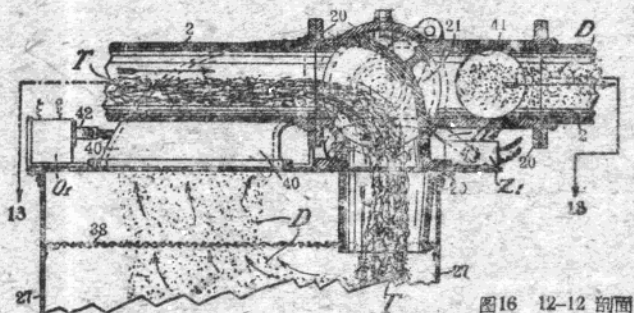
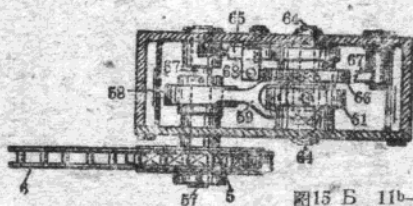


图15 a 定时机构

触点很多,如有一点接触失灵,难以很快的发现。(3)喂絲一次动作太多,喂絲工作相当紧张。(4)设备费和维修费都很高,劳动力也不弱。(5)每组卷烟机台数难以超过3台,否则喂絲人很难应付,甚至会影响生产。



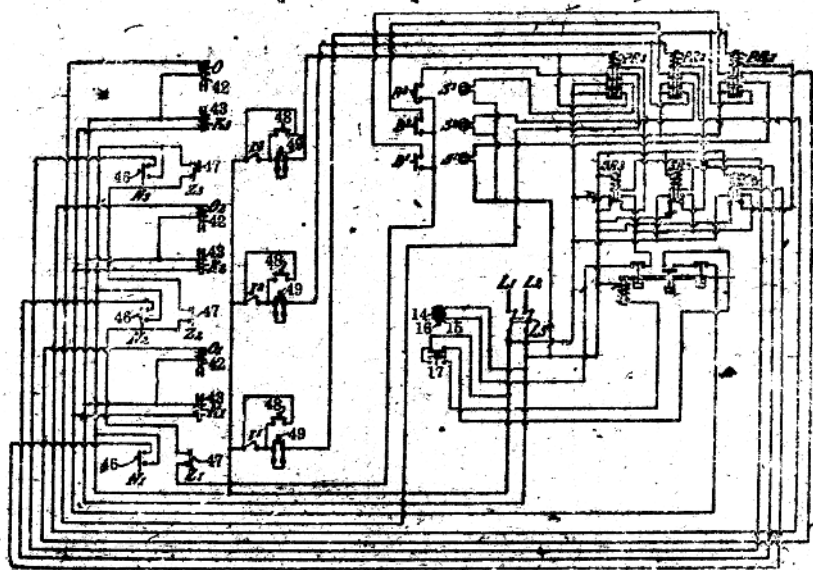


图 18 单管式自动控制线路图

§2-3 多管式 多管式是比较简单因而应用得比较广泛的系统。其情况大致如图 19 所示。

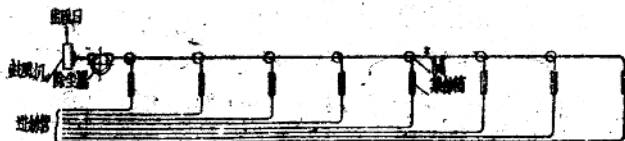


图 19 多管系统

通常以八台甚至十台，十二台卷烟机结合为一组，共同使用一个喂丝台，除尘器和鼓风机。

如图所示为八台卷烟机组成一组，每台卷烟机所需烟丝

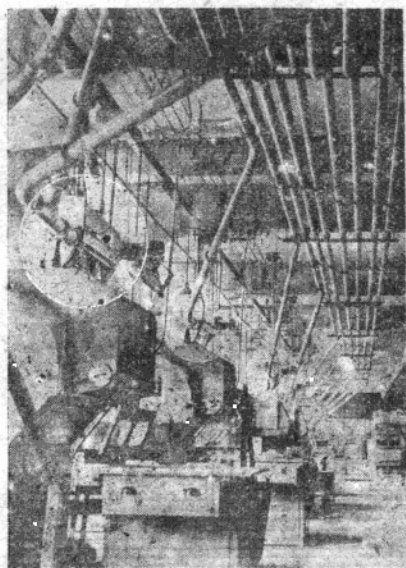


图 20

的供給是通过各專門管道輸送的,所以控制部分比較簡單,可以随时按照需要加烟絲,不受其它卷烟机的牽制,并且可以同时向数台卷烟机加烟絲,这些都是單管式作不到的^①。这个系統的主要缺点是材料消耗太多,喂絲部分如果要自动化也比较困难。管子太多有时可能不易布置。

多管式的实际情况可參看图 20 及 21。图 20 为橫向布置,图 21 为縱向布置。

①多管式的这个特点受鼓风机能力的限制,如果需要同时加絲的卷烟机数量多,就必须增大鼓风机的风量,結果鼓风机体积龐大,电动机电力消耗增加,极不經濟。而且如果整个系統內卷烟机工作調整恰当的話,也不必要求数台同时加絲,因此設計时应以同时加絲的台数不超过 2 台为宜。