

0206900

棉 纺 学

〔 细 纱 部 分 〕

上 海 纺 织 工 学 院

一 九 七 二 年 十 月

棉紡學

第五章 細紗部分 (§1 ~ §11)

目錄

§1	細紗生產的任務與發展	5-1-1 ~ 5-1-14
一.	細紗生產的任務	
二.	細紗生產的發展	
三.	細紗機的主要機構與作用	
§2	牽伸過程與紗線不勻	5-2-15 ~ 5-2-31
一.	紗線不勻的含義	
二.	羅拉牽伸概述	
三.	牽伸主要元件	
§3	後區牽伸與紗線不勻	5-3-32 ~ 5-3-44
一.	后道口打滑與長片段不勻	
二.	羅拉的工作與後區牽伸	
§4	前區牽伸與條干不勻	5-4-45 ~ 5-4-64
一.	條干不勻的認識	
二.	改善細紗條干的初步經驗	
三.	皮卷的工作	
四.	几种筒子型式的比較	
§5	常見的條干問題與紗疵	5-5-65 ~ 5-5-68
一.	條干問題	
二.	長細節問題	
三.	紗疵的防治	

江南大學圖書館



91420202

棉紡學

第五章 細紗部分 (§ 1—§ 11)

目錄 (續)

- § 6 加拈卷繞過程與細紗斷頭 5-6-69 ~ 5-6-74
一. 氣卷的形成與作用在紗條上的力
二. 紗條張力與細紗的斷頭
三. 細紗斷頭情況的認識
- § 7 細紗機的加拈卷繞機構 5-7-75 ~ 5-7-94
一. 主要元件的結構與工作
二. 加拈卷繞機構的傳動
- § 8 拈度與細紗品質 5-8-95 ~ 5-8-100
一. 拈度與拈系數
二. 拈度與細紗品質的關係
三. 細紗拈系數的選擇
- § 9 紡紗強力與細紗斷頭的關係 5-9-101 ~ 5-9-108
一. 紡紗強力及其影響因素
二. 紡紗強力的變化與細紗斷頭
三. 提高紡紗強力的措施
- § 10 紡紗張力與細紗斷頭的關係 5-10-109 ~ 5-10-130
一. 紡紗張力及其影響因素
二. 紡紗強力的變化與細紗斷頭
三. 均衡紡紗張力的措施
- § 11 棉型化紡紡紗的特點 5-11-131 ~ 5-11-139
一. 棉型化紡的工藝性能
二. 細紗混紡時注意事項
三. 細紗混紡時的工藝調整

第五章 細 紗

§ 1. 細紗生產的任務與發展

毛主席教導我們：“我們不但要提出任務，而且要解決完成任務的方法問題。”

一. 細紗生產的任務

細紗生產的任務就是：①把紗條均勻地牽伸到規定支（支）數。②加捻成為具有一定強力的細紗。③卷繞成適當的卷裝形式，便於以後加工。

為了多紡好紗，減輕成本，細紗生產必需力求粗細均勻，強力良好，符合優異指標。努力減少斷頭，增加錠速，爭取高產指標。同時減輕勞動強度，節約原材料，降低消耗指標。細紗的優異、高產、低耗，就是沿着多、快、好、省的方針推動生產不斷向前發展。

二. 細紗生產的發展

毛主席教導我們：“路線是個綱，綱舉目張。”

我國細紗生產的發展是快速的。但中間受到錯誤路線的干擾，有過波折。從某廠中號紗單產（公斤/千錠小時）水平的變化中可以窺見一斑。如表 5—1—1 所示，某廠

年 份	1949	1950	1952	1954	1956	1958	1960	1962	1964	1967	1969	1970
單產(公斤)	15.80	18.54	21.81	24.81	24.71	28.86	38.65	33.35	34.02	37.71	41.79	43.60

表 5—1—1 某廠中號紗單產水平的變化

過去單產不超過 16 公斤，解放後工人階級当了家，生產年年提高。58 年大躍進，細紗工人敢說敢闖，大破洋框框，在三

結合的形式下大鬧技術革新，生產大幅度增長。但劉少奇一伙借自然災害為名，大砍技術革新項目，大搞修正主義整風方式，細紗生產也受到了挫折。偉大的無產階級文化大革命粉碎了他們的陰謀，分清了兩條路線，抓革命、促生產，使細紗生產迅速提高。幾年來廣大群眾在三大革命運動中人模鬼樣地模範，細紗生產早已超過46公引，達到世界領先地位，這是兩條路線鬥爭中的一大成果。

在生產發展的同時，細紗的質量也穩步提高，目前一等一級紗已超過98.5%，斷頭率控制在40根/千錠小時左右。解放前質量低斷頭多，51年推廣了巡迴操作法，53年總結了保全工作法，並使年有所提高，推進了細紗質量，降低了斷頭率水平。在老機改造方面，58年出現了各種皮卷筒伸，為近代大牽伸開出了道路，同時新型鋼領、鋼絲卷和錠子的研製為細紗機高速化提供了寶貴經驗。在黨的自力更生方針下，首先從改革原有機器出發，造出一批1291型和1292型普通牽伸細紗機。57年又試制成功1293型綜合式大牽伸細紗機。64年設計新機A511時，受到修正主義路線的干擾，他們以“仿創結合”為幌子，大力鼓吹“以仿為主”。不相信工人，不相信群眾，把設計指導思想引向邪路。文化大革命中清除了這種謬論，依靠群眾反覆試驗，在工人階級領導下，邊實踐，邊設計，終於造出了具有我國風格的近代大牽伸細紗機A512，A513。新機不僅在機口結構上和自動化程度上有很多優點，而且更適於我國細紗生產的特點——優質、高產、低耗，這是兩條路線鬥爭中的又一成果。

但是路線鬥爭沒有結束，劉少奇一類騙子還會用各種方式干擾和破壞毛主席的革命路線。細紗生產也不例外，切不可抓了紗線忘了路線。“路線是個綱，綱舉目張”只有“認真看書學習，弄通馬克思主義，”才能沿着正確路線不斷發展。目前細紗生產雖然取得了很大成績，但手工操作多，勞動強度強，

“較公比不較”，勞動生產率低。如何進一步提高伸縮能力，簡化操作，增大卷裝，走向自動化，這是新機發展的一個方向。在兩條腿走路的方向下，必須加強對老機的改造，如何合理改裝零部件。因地制宜，挖掘潛力，充分發揮它們的性能。特別要求適應化纖的混紡和純紡。這是老機發展的一個方向。當然積極做好日常的優質、高產、低耗工作，不斷創新、革新，使細紗生產更上一層樓，更是今後長期努力的方向。

三. 細紗機的主要機構與作用

決定生產的主要因素是人，是人的思想革命化，但機也是重要的工具。為了出色地完成細紗生產任務，必須正確掌握細紗機的機構與作用。熟悉它們的性能。細紗機的牽伸，包括卷繞和卷裝成形工作，是由牽伸裝置，包括卷繞機構和成形裝置三者來分別完成的。它們各有一套傳動系統，由車頭部分來連接並傳動的。各套系統內部及系統相互間有各種變換齒輪，使它們的運動協調，相互配合，才能按照工藝設計進行紡紗。

(一) 細紗機的車頭傳動

圖 5—1—1 是新機 A513 的車頭傳動簡圖。特點是主馬達放在車尾，不用滾筒而用滾盤，滾盤軸即為主軸，由車尾傳回車頭。齒輪 A 即固裝在主軸上，用無聲鏈傳動大齒輪 B，經過指度變換對輪 C 和 D 及中心輪 E，傳動蝴蝶輪 G 及 G'，它們分別傳動左右列的前羅拉輪 F 及 F'，由此傳動牽伸裝置。G 輪一面傳動 F，另一面在它軸上有小齒輪，同時傳動左右兩列牽伸裝置的中、後羅拉，詳見圖 5—2—11，組成全機的牽伸傳動系統。G 同軸上有鏈輪 N 經鏈條而傳動下鏈輪 M，通過成形變換對輪 S 及 Q，再經齒輪 P 傳動日星輪 R，減速後傳動成形凸

輪。成形齒輪即裝于R的同心位置上，詳見圖5—7—6附圖，于是就傳動成形裝置，整個成形裝置的傳動系統，不在車頭輪系內，以後再行介紹。如拉卷繞機構主要是銀子的傳動。本機由滾盤經雙張力盤用鏈帶來傳動的，詳見圖5—7—7，每根鏈帶傳動四只銀子。但整個拉卷繞傳動系統應包括大部分車頭輪系，從齒輪A，經指度變換對輪C和D及中心輪E直到F，F'輪為止，其中各變換輪都對成紗的指度有關係的。

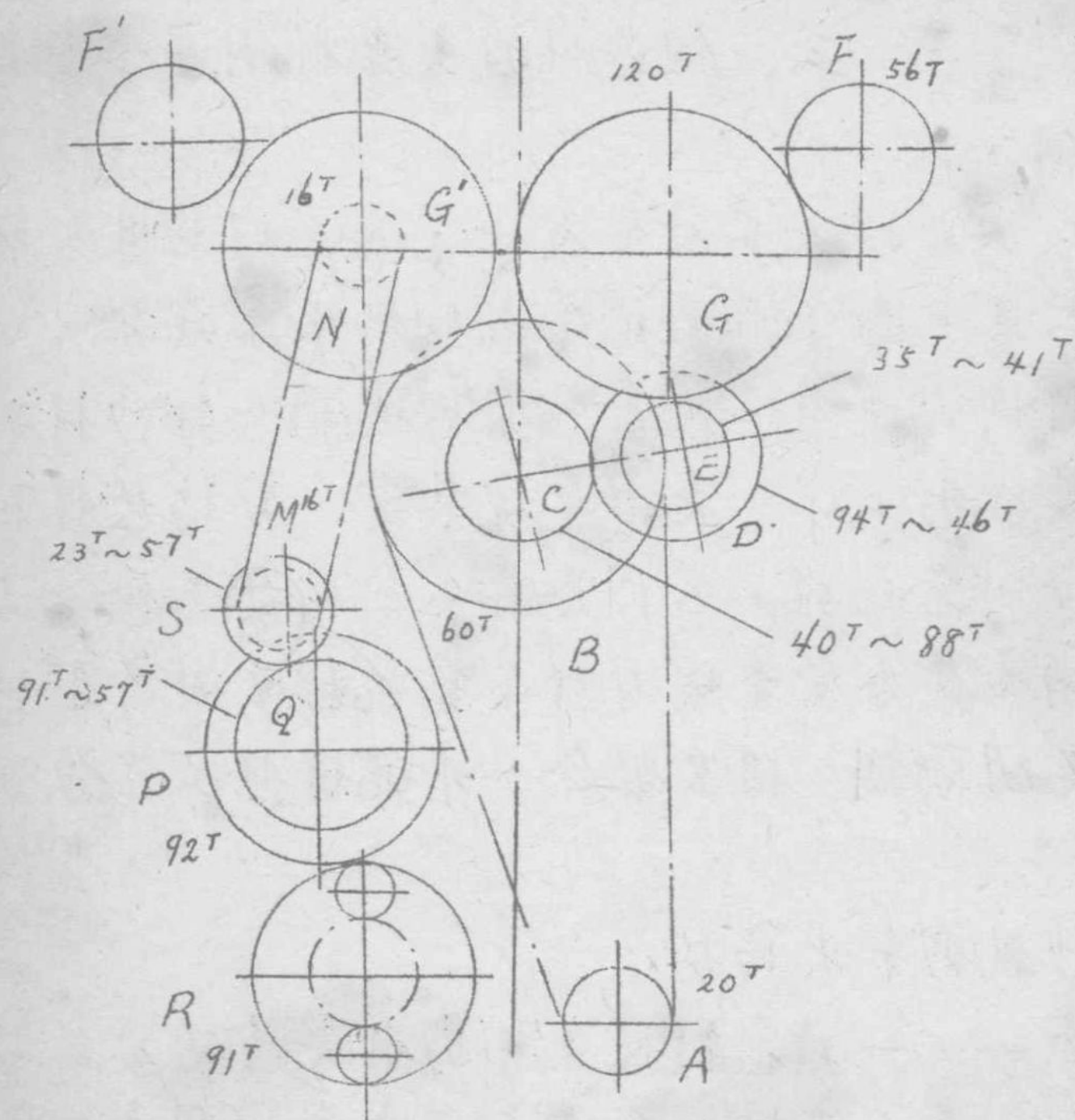


圖 5—1—1 A513 細紗機車頭傳動簡圖

圖 5—1—2 是老機 1291 的車頭傳動簡圖。馬達放在車頭，對像全操作不方便。圖中 O 是滾筒，它的製造和調整比滾盤複雜。A 是滾筒牙圈裝于滾筒軸上，是一只雙聯齒輪，但可變的指度不如 A513 的指度變換對輪大，調換也不方便，一般為了減少齒輪噪音，A 常用紙糊材料。A 經過介輪 C 及 D 傳到大

輪B，不如採用無聲鏈筒化。B上有中心輪E是主要的換度變換輪，它傳動蝴蝶輪G'，G。G'及G又傳動左右列前牙輪F'及F傳動牽伸裝置。F'及F上各有竹管牙H'及H，分別傳動自己的右牙輪，之後再傳動中牙輪，各有一套變換齒輪。A513上則調換一次應牽伸輪左右兩列可以同時改變，比較方便可靠。

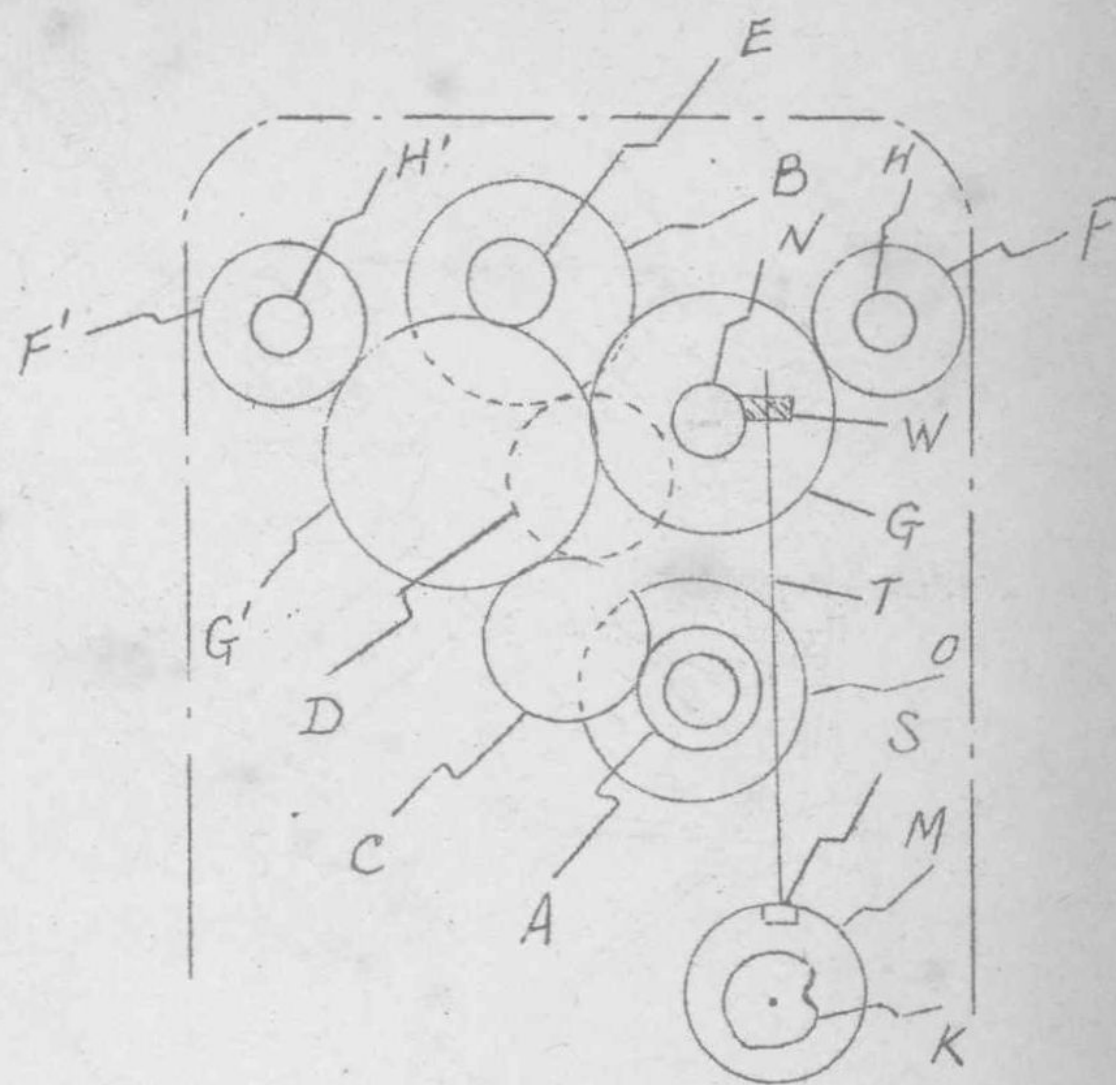


圖 5—1—2 老機 1291 的車頭傳動簡圖

G 輪後面有蝴蝶杆 N，傳動蝴蝶輪 W，通過直軸 T 及高低變換傘形輪 S 傳動大傘形輪 M，成形齒輪 K 即裝于 M 的副軸上，傳動成形裝置。蝴蝶杆及傘形輪製造費事，傳動效率低，容易磨損，變速幅度不如變換齒輪大，啮合狀態也不如齒輪。

傳動鏈子部分是滾筒經過鏈帶及牽張力盤，每根鏈帶傳動四根鏈子，見圖 5—7—9 所示，A513 採用雙張力盤，更能適宜鏈子為速化，鏈帶不易滑脫。

從車頭傳動來看，A513 都採用正齒輪或鏈輪，不僅減少許多介輪、直軸等附件，而且適于大量製造，變換齒輪可以直

用，运转时噪音较小，操作比较方便，尤其在选用材料，加工精度，零部件配合，润滑方式等方面的改进，使机台运转平稳，对细纱生产的优质、高产、低耗提供了良好条件。当然新机设计仍有不足之处，如何进一步简化机构，改狭机幅，零部件的多能化，操作上的自动化等，更有待于今后的不断实践，不断改进。

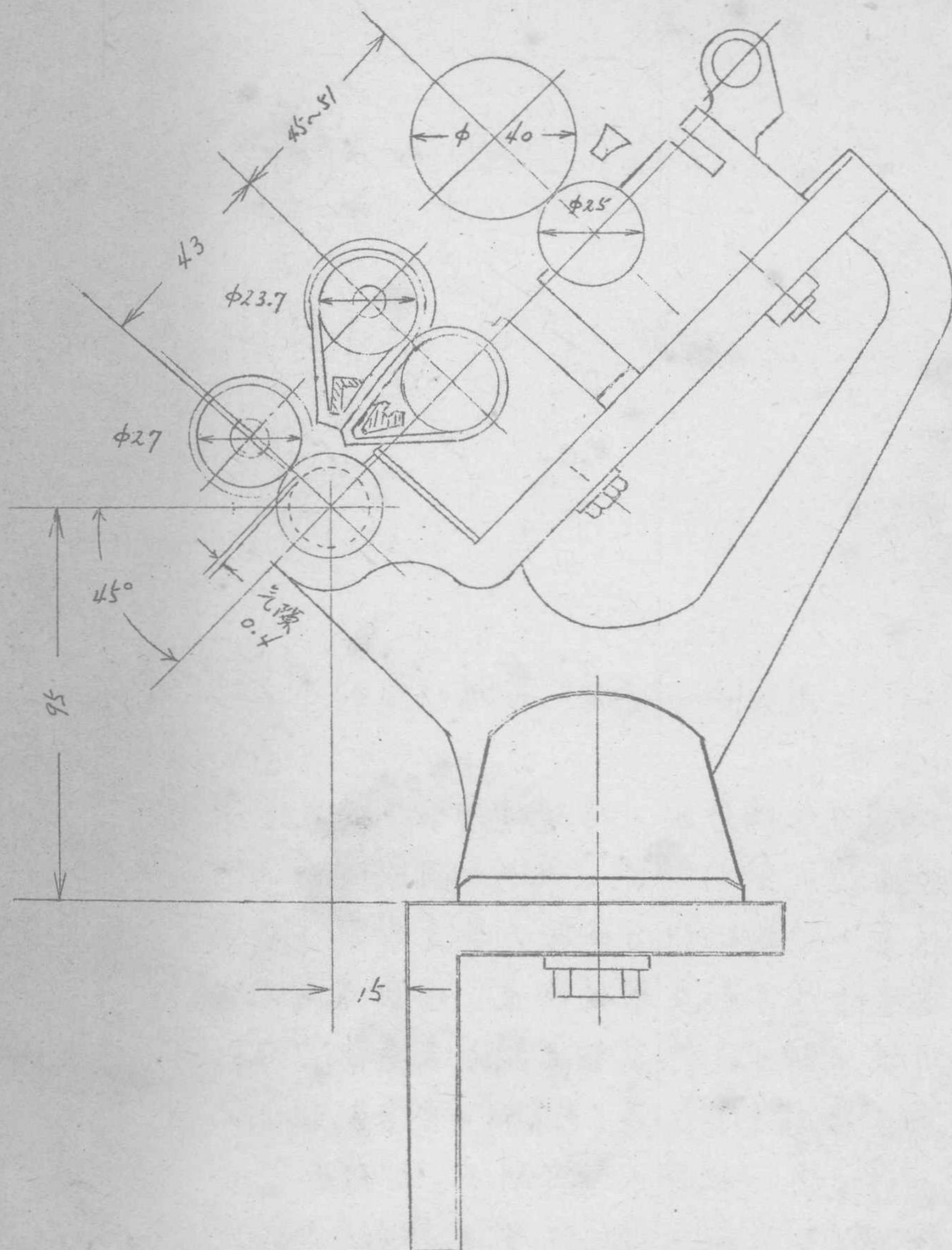


图 5—1—3 4513 细纱机牵伸装置横截面简图

(二) 牽伸裝置

圖 5—1—3 是新機 A513 的牽伸裝置截面圖。全機左右兩面各有三檔牽伸羅拉，羅拉速度自右向前逐漸增大，使紗束受到二次拔長抽細的牽伸作用。中、右羅拉間稱為後牽伸區，屬於羅拉牽伸。前、中羅拉間稱為前牽伸區，屬於皮卷牽伸。總牽伸倍數 D 與前、後牽伸倍數 D_2 及 D_1 的關係如下式：

$$D = D_1 \times D_2 \quad \text{-----} \quad 5-1-1 \text{ 式}$$

各檔牽伸倍數可以用牽伸變換輪來改變的。

A513 細紗機牽伸裝置的特點是：①羅拉傾斜角為 45° ，老機一般是 35° 。②三檔羅拉直徑都是 25 毫米，老機是 22.2 毫米。③羅拉加壓採用三檔磁性加壓，老機一般用重錘加壓。④加壓量是前、中、後各為 10、7、8 公斤/雙錠，老機 1291 型為 5.5、3、2.2 公斤/雙錠。⑤總牽伸能力 50 倍，常用 35 倍左右，1291 型總牽伸能力 20 倍，常用 16 倍左右。⑥羅拉中心距：後區可達 51 毫米，前區 43 毫米，可以適應一般化纖與棉混紡。1921 型後區為 47.6 毫米，前區 40 毫米。⑦皮卷肖子，如圖所示，上肖為大 L 形，下肖為曲面階梯形，1291 的上下皮卷肖為對稱的 L 形，彎頭在前方。新機牽伸裝置的許多特點，對提高牽伸能力和改善成紗的勻度是有一定效果。

牽伸裝置的主要作用是使紗束拔長抽細，但紗束牽伸和金屬拔絲不同，紗束不是一個統一的整体。它是很多不同長度纖維的帶狀集合體。在牽伸區內紗束受快慢不同的前後拉力握持，依靠摩擦力的作用，使紗束內的纖維沿着紗束軸向連續發生相對移動，結果上就是使諸纖維的末端距離（秒距）被拉長而增大若干倍，結果單位長度紗束內的纖維數量被分散到若干倍長的片段中去，於是原紗束即被拔長抽細了若干倍。

在牽伸過程中，由於纖維彼此接觸摩擦而有趨於伸直平行

的作用。有些小棉束、松棉结在前、后钳口强力握持下，有分离分解成单纤维的作用，这些作用在原棉手扯长度试验中可以体会到，它们都对成纱质量有利的。但牵伸过程中各纤维的摩擦情况不很一致，各处的移距增大也不会完全一样。于是产品的粗细不均匀率往往比牵伸以前反而有所增加。

(三) 加捻卷绕机构

A513 细纱机採用滾筒传动锭子，老机一般都用滾筒，滾筒不仅在制造、维修方面比滾锭复杂，而且高速时校正平衡也较困难。目前新机和改造过的老机广泛採用分高锭胆吸振式锭子。能适应 $20,000$ 转/分，过去用平面润滑的锭胆，容易磨灭和振动，不适应于高速运转。鋼領、鋼絲卷也是加捻卷绕的主要元件，老式鋼領和鋼絲卷由于接触及形态不良，高速运转时容易摩擦发热，引起磨损及鋼絲卷飞脱，或运转时有楔住纱束和鋼領现象，造成断头增多。新型的鋼領、鋼絲卷接触良好，运转稳定能适应高速要求。

环锭的加捻和卷绕作用是用同一套机构，在同一时间内完成的。如图 5—1—4 滴条 y 从前罗拉下的钳口吐出，经过导纱钩 L 的 A 点，穿过鋼絲卷 B 并绕在筒管 D 的纱层上。管纱抽子高速运转的锭子上，以锭子中心 AS 为轴而运转。纱段 CB 即被卷绕于管纱上，但鋼絲卷有阻力使纱段 CB 上产生张力，这个卷绕张力拖动鋼絲卷运转。鋼絲卷绕着鋼領 G 而运转，若纱段 y 固定在 A 点如图（左）所示，则 B 点与筒管 D 将是同一转速运转，纱段 AB 也作同样转速运转，滴条 y 上即获得加捻，这种情况在捻头时可以体会到。另外，若 B 点固定如图（右），滴条 y 与卷绕速度同样的线速度输出，则筒管上获得卷绕，这种情况在出头时可以体会到。实际的工作是两者的结合， A 点与 B 点都不固定， y 输出的线速度远小于卷绕速度。管纱

经过CB纱段既能拖动钢丝嘴旋转，又因y不断输入CB补充，所以B的转速总是落后于筒管。若单位时间筒管的转速为 N_s 转/分，B点的转速为 N_t 转/分，则卷绕圈数即为 $(N_s - N_t)$ 。钢丝嘴每1圈转纱段AB上即加上一个指圈，若y的输出线速度为 V 米/分，则纱床上获得的指度为 T' 指/米，于是 $T' = \frac{N_t}{V}$ 。

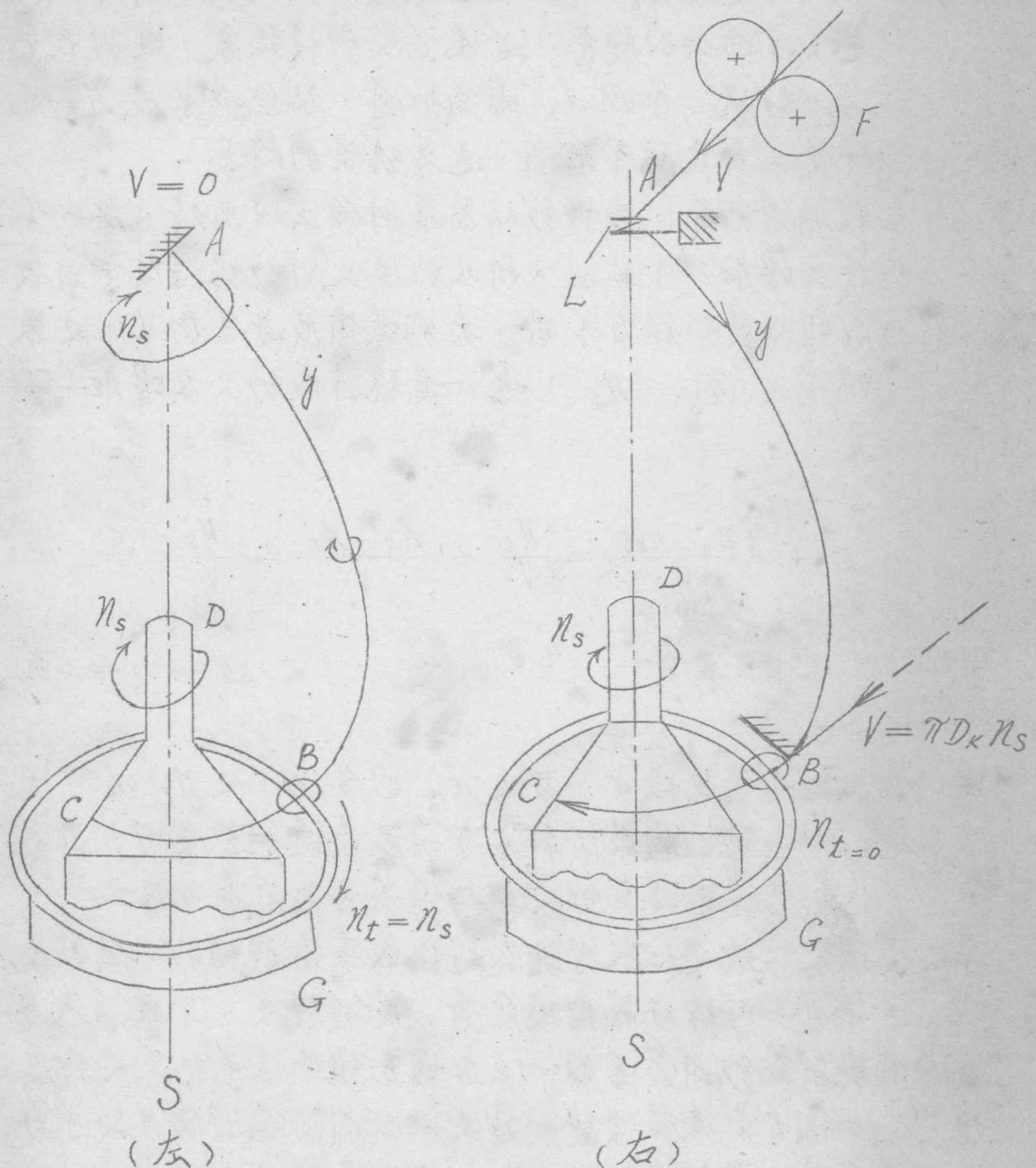


图 5-1-4 环锭的加捻、卷绕作用示意图

若某一时间管纱的卷绕直径为 d_k ，（ d_k 是变数，随钢领 G 升降位置而变）在连续纺纱时，输出速度与卷绕速度相等，即得

$$V = \pi d_k (N_s - N_t) \quad \text{----- 5-1-2 式}$$

在钢领上升时 d_k 减小，卷绕速度有减慢的趋势，使 CB 纱段松弛， B 点的速度 N_t 必然相应减慢。在钢领下降时 d_k 增大，卷绕速度有增快的趋势。这使 CB 纱段紧张，推动 B 点，使它的速度 N_t 加快。不论 d_k 增减如何，钢丝卷速度 N_t 能相应的增减，使上式能经常平衡，这是纺锭的特点。

观察卷绕好的纱管，若细纱从筒管的顶端抽出时，每一个纱卷将在纱段上增加一个捻回。所以纱管上的纱线捻度 T' 与最后退绕时的成纱捻度 T 稍有不同。若纱线输出速度为 V ，这段纱在管纱上绕成 $(N_s - N_t)$ 卷，退绕时成纱上又增加 $\frac{(N_s - N_t)}{V}$ 个捻度，于是

$$T = T' + \frac{(N_s - N_t)}{V} = \frac{N_t}{V} + \frac{N_s - N_t}{V} = \frac{N_s}{V}$$

----- 5-1-3 式

因此在加捻卷绕过程中，由于 d_k 的变化，使 N_t 及 T' 有微小的变化，但成纱的捻度 T 却不变，总是锭子速度 N_s 与输出速度 V 之比。（其中略去纱束的捻缩或伸长因素）。

加捻的结果不仅使松散的须条捻合成紧密的细纱，同时还产生相应的强力。加捻后成纱又获得一定的弹性、手感和光泽，这些作用都是成纱所需要的。但加捻卷绕过程中纱束处处受到张力，这些张力又经常波动，若某一时间出现的张力超过当时纱段的强力时，就会引起断头。断头多是细纱高速化的绊脚石，它与成纱的粗细不均匀也有关系，且因若同是细纱出落优级

、高产、低耗的关键问题。

(四) 成形装置

管纱的卷装成形另有一套成形装置，来控制钢领板（如图 5—1—5 中的 i ）的升降。在加捻卷绕过程中， i 不能一直停留在某个位置，否则纱卷就会因上下崩塌，使纱层紊乱，无法退绕。细纱的卷绕纱层是锥面形，这样的成形是便于高速顶头抽出的。锥面角 γ （见图 5—1—6）愈大退绕愈方便。

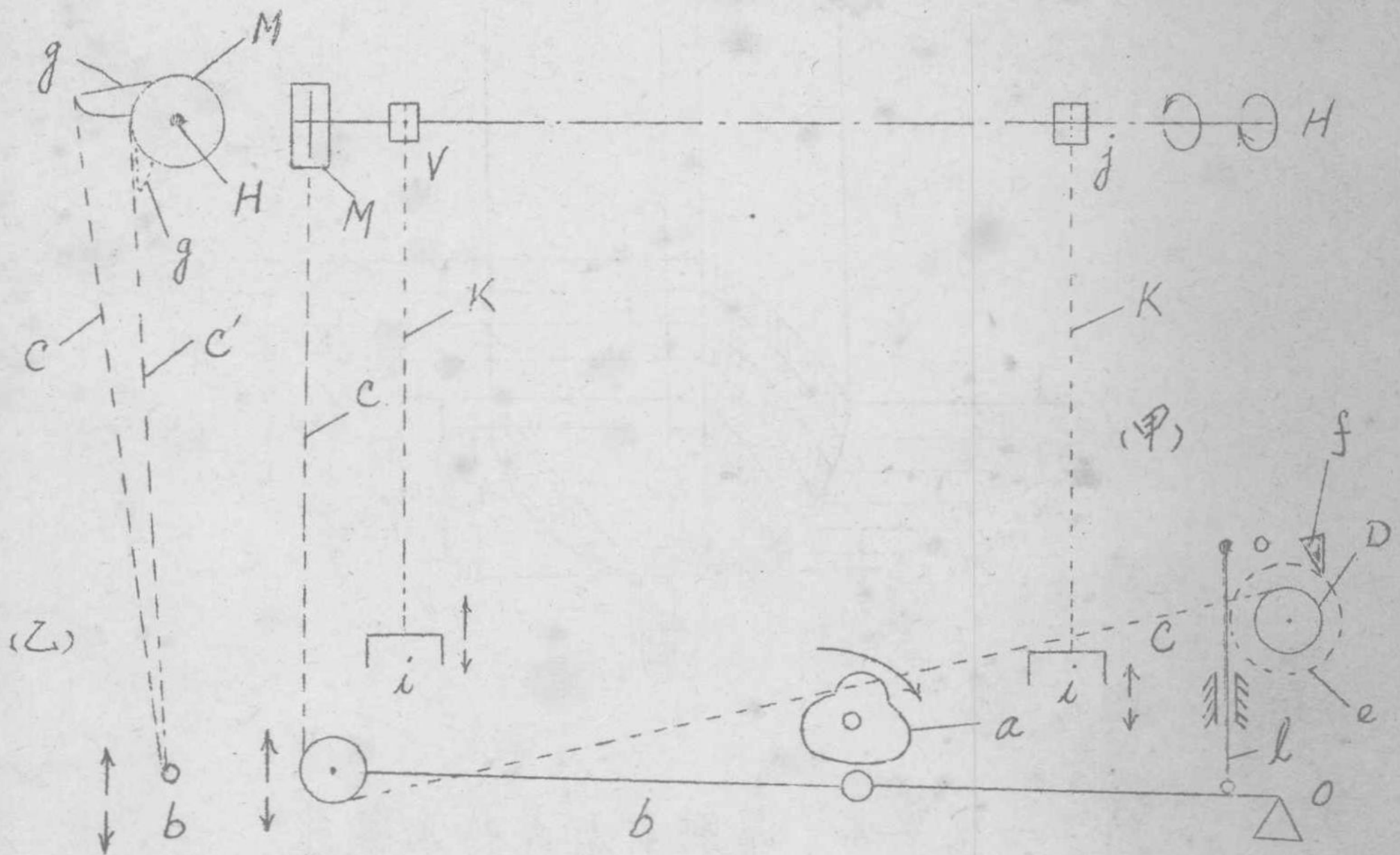


图 5—1—5 成形装置作用示意图 (A513 牵吊式)

，但受到筒管和钢领直径的限制，要做成相当大的锥面角，钢领板的升降动程只能是比较短的。钢领板只有短动程升降是不够的，管纱卷绕无法达到筒管的全程，卷装容量大小，所以钢领板每次升降后，要有微小的级升，使卷绕纱层自下而上逐步提高，完成筒管的全程卷绕。在底部开始卷绕的若干层，这

牙掛面形卷繞，在高速頂米退繞時容易扯斷，因此還有底部成形使管底迅速形成錐面，並增大一些卷繞容易。所以成形裝置一般包括三個作用：

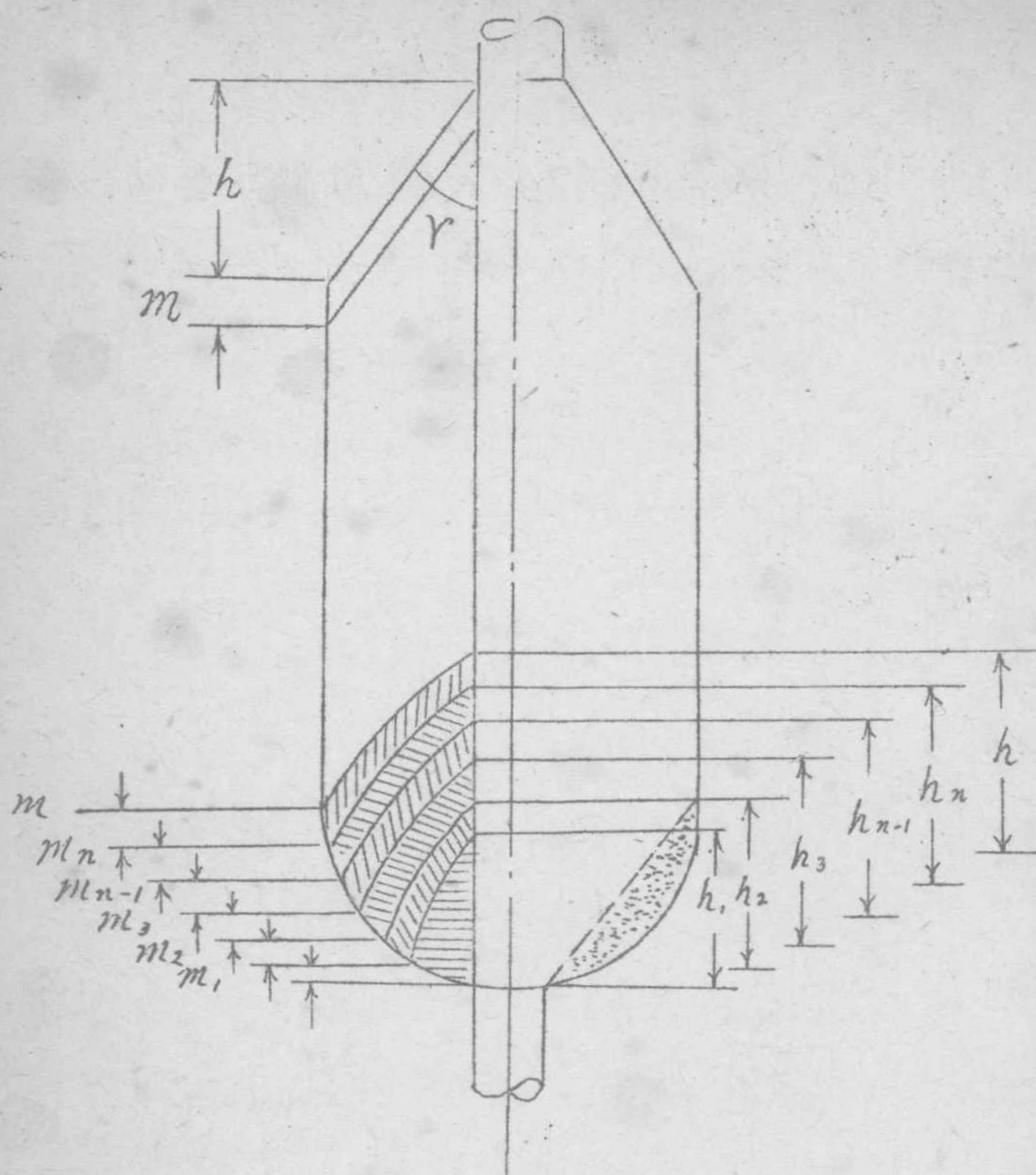


圖 5-1-6 管紗底部成形示意圖

① 緩動緩升降

圖 5-1-5 是 A513 細紗機成形裝置示意圖。成形齒輪 a 按矢回迴轉，與成形擺臂 b 上的小轉子經常接觸， a 迴轉時 b 即以 O 為支點而作上下擺動。 b 的左方有鏈條 c 通過， b 擺動時 c 即拉動上面卷鏈輪 M ，使擺軸 H 作正反迴轉動， H 上裝有左右牽吊輪 j ，經牽吊鋼帶 k 使鋼領板 i 上升。 i 的重量大部分由平衡裝置平衡，小部分作用在擺軸上，使 H 經常有反轉

的趨勢， H 的反轉趨勢把鏈條 C 經常向上提，於是擺臂也有向上擺的趨勢，使小轉子緊接凸輪 a 。所以凸輪轉回小半徑處時，擺臂向上， C 即送上一段， H 軸反轉， i 下降，完成向下卷繞的紗層。 a 輪回大半徑時壓使小轉回下， C 即下拉， H 正轉， i 上昇。完成向上的卷繞紗層。

②級升

如圖(甲)擺臂 b 每次向上擺動時，推動連桿 l ，使撐頭 f 將棘輪 e 轉過一角度。卷鏈輪 d 裝于 e 的同軸上。 f 的間歇運動使 d 卷去一小段鏈條 C ，迫使 h 正轉一角度，再開始下一循環昇降。這樣 i 即遞高一級升，直到筒管全程，即行滿管落紗，再由自動裝置放出 d 卷繞的鏈條， i 即復位到起紡處，以便繼續再紡。

③底部成形

參照圖(乙)卷鏈輪 M 上有一凸釘 g 。開始紡紗時 g 呈水平狀，如實線位置，鏈條 C 要繞過 g 再卷于 M 上，由於 g 的作用把鏈條 C 推成屈曲狀。當 b 下降時要拉下一段鏈條，這段長度(定值)將由三方面來補償：(i) M 轉過一角度，使鋼鎖板 i 上昇一段程 h ，(ii) 凸釘 g 也迴轉同樣角度，放出一小段被屈曲的鏈條。同樣 b 回上時要送上一段鏈條，這段長度也被分成二部分：一部分被 g 推成屈曲狀，祇有一部分靠 i 下降。所以初始的卷繞動程 h ，必然小於正常的動程 h ，如圖5—1—6所示。凸輪 a 每一迴轉的時間都相同，在各段時間內卷繞的紗也同樣多，由於 h 很短，放紗嘴密集，紗層下部容易淤塞，因中截面近乎三角形。

第一次昇降完成后，鏈條 C 被 d 卷去一小段(也是定值)，即是級升作用。微小的級升也被凸釘分成二部分，其中一部分由 g 轉過一小角度而放出的屈曲鏈條補償，另一部分由於 M 正轉同樣小的角度而使 i 遞增一級昇 m ，故開始紡的級昇 m ，

必然小于正常的级升 m ，如图5—1—6上。第一次升降后，由于级升作用 g 从原来水平状态逆时针转过一小角度，在这个基础上再进行第二次升降。这时键系 C 仍被推成屈曲状，但程度上比第一次小了。第二次升降时，键系按下与送上的长度仍被分成二部分，故第二次行程 h_2 仍小于正常的 h ，但 $h_2 > h_1$ 。接着再起级升作用， m_2 仍小于 m ，但 $m_2 > m_1$ 。这样连续工作每次升降 g 必偏转一角度， g 的作用逐渐减小，所以 $m_1 < m_2 < m_3$ …… $< m_{n-1} < m_n = m$ 。同样 $h_1 < h_2 < h_3$ …… $< h_{n-1} < h_n = h$ 。到第 n 次升降后 g 的起始位置已成垂直状态，如图4中虚线状。此时不再起作用了，这时底部成形即告完成。以后 b 每次上下放出或拉下一段长度， M 必须回转正反面相等的角度， h 和 m 都恒定，直到满管。

图5—1—6中有麻点的部分，即为底部成形的增大的卷装容量。