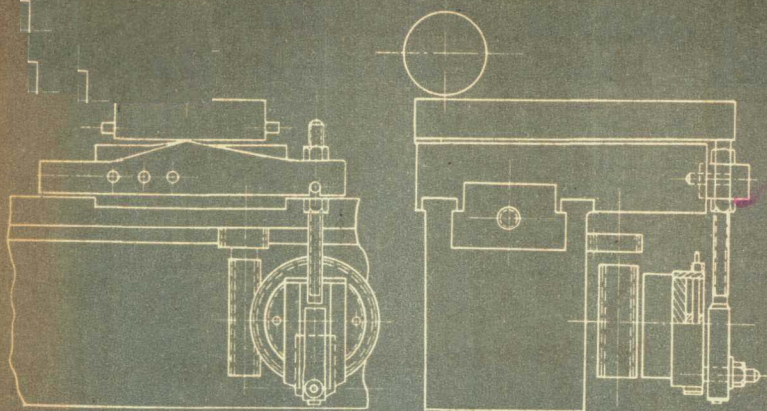




車床改磨床

研磨造紙机压辊中高度

馬 凤 樓 著
丁 福 榮 校訂

轻工业出版社

車床改磨床 研磨造紙机压辊中高度

馬 凤 樓著

丁 福 榮 校訂

輕工業出版社

1959年·北京

內 容 介 紹

利用普通車床，改装一个可調節靠模来研磨造纸机压辊曲綫中高度，不仅在技术上实用，而且在經濟上，有節約設備和投資的意義。特別是造纸工厂，如要自备专用磨床，以研磨压辊，不仅投資巨大，而且由於机台利用率低，也是非常不合理的。利用本書中介紹的这种办法，所用工具結構簡單，制造成本很低；凡是具有一般机械制造能力的造纸企业的輔助生产部門，自己就能利用普通車床来改装。

這本書是天津造纸总厂一个青年工人根据实际工作經驗写成的。內容介紹了磨压辊中高所用可調節靠模的結構与操作方法；曲綫中高度形成的原理和一般的計算公式；利用这种工具在压辊表面形成曲綫的几何形状，以及檢驗曲綫的方法等。書中有簡明的示意图，最后部分还附有天津造纸总厂仿制此型磨床的刀架装配及传动系統图以便讀者参考。本書文字通俗，是一本理論实际相結合的小冊子，适合造纸企业，机修部門干部、技術人員、工人閱讀。

車床改磨床研磨造纸机压辊中高度

馬 鳳 樓 著

丁 福 榮 校 訂

輕工業出版社出版

(北京市廣安門內白雲路)

北京市書刊出版業營業許可証出字第009号

輕工業出版社印刷厂印刷

新华書店科技发行所发行

各地新华書店經銷

787×1092毫米1/32 • i- $\frac{2}{32}$ 印張 • 2插頁 • 21,000字

1959年10月第1版

1959年10月北京第1次印刷

印數：1—2,000 定價：(10) 0.25元

統一書号：15042·835

目 錄

緒 言.....	(4)
一、壓輥中高可調節靠模的結構與操作方法。.....	(6)
(一) 壓輥中高度可調節靠模的結構與運動關係.....	(6)
(二) 可調節靠模的操作過程.....	(9)
二、一次成形法的原理及其計算公式.....	(12)
(一) 應用範圍.....	(13)
(二) 一次成形法的公式及其理論依據.....	(13)
(三) 弧度盤直徑的誤差修正係數.....	(20)
(四) 常數 K 的概念與導出常數 K 的公式.....	(21)
三、二次成形法的原理及其計算公式.....	(24)
(一) 應用範圍.....	(24)
(二) 二次成形法的公式及其理論依據.....	(25)
四、由於可調節靠模的作用，在壓輥表面形成的曲 綫之幾何形狀和檢驗曲綫的方法.....	(29)
(一) 由於可調節靠模的作用在壓輥表面形成的曲綫 之幾何形狀.....	(29)
(二) 由於可調節靠模的作用在壓輥表面形成的曲綫 的檢驗方法.....	(31)

緒 言

造紙机械或其它机械上的橡胶压輥或金属压輥，由於本身的重量与外加压力，压輥上受到均布的載荷，与集中力距的作用。这些力的作用使得压輥产生弯曲現象，所以要在压輥表面研磨出与弯曲的撓度相应的几何形状近似的凸向曲綫，使得压輥的各个位置对承压物体压力相等。

随着工业的飞跃发展，对产品质量、数量、貴重器材消耗量的降低等要求都提高了；压輥上曲綫的机械加工方法，与曲綫的几何形状，这几个直接影响生产的重要技术問題，已引起有关方面的广泛注意。但是，这种設備在国内还很少，远远不能满足生产的需要，更不能适应工业大跃进的形势了。由国外进口一台装有加工压輥上曲綫设备的磨床价格昂贵，不宜中小工厂使用，也不符合勤俭办企业的方针。现在有些工厂不惜运费将压輥送到有这种设备的工厂进行加工。有些工厂受到条件限制只得使用車床来加工压輥上的曲綫。由於这种加工方法是手动操作，進刀是不可能达到均匀的，因而在压輥上磨出的也就不可能是圓滑的曲綫，而是不規則的折綫。所以这样加工出来的压輥表面綫条形状不能使压輥对它承压面的压力均称。这样对产品的质量、数量、貴重器材的使用寿命就带来了非常不好的影响。一些压輥折断，机器损坏等恶性机械事故也往往是因为压輥上曲綫加工的不合理，盲目的增加压輥的外加負荷而产生的。

目前国内某些机械制造厂，已开始搜集資料，仿造本書介绍的这种設備，也有些同志到作者的工作单位了解“压輥曲綫

中高度可調節靠模”的構造、性能、操作方法等；再加上大搞机床、土洋結合等運動已在全國轟轟烈烈地開展起來，這種形勢促使作者向大家介紹這種“壓輥曲綫中高度可調節靠模”（以下簡稱“可調節靠模”）。

可調節靠模的優點如下：

1. 由這種可調節靠模形成的壓輥曲綫，能夠適應生產技術的要求。生產32克/米²有光紙、52克/米²凸版印刷紙、55克/米²凸版印刷紙，及道林紙、包裝紙等，經長期使用，效果較好。

2. 結構簡單，製造的成本較低，適宜中小工廠使用。

3. 操作簡便，一般的機械製造廠就可以製造。

4. 可以利用普通的車床裝為外圓磨床。

本書所介紹的可調節靠模與靠模磨床為國外製造，設計者無從查考，也沒有技術資料可供參考。書中的操作方法、公式、圖表等，是根據作者的經驗寫出的，僅供讀者參考。

可調節靠模的各個零件的尺寸、是要根據實際情況需要設計的，所以本書未作規定，提出的一些數據只是為了說明用的。

一、压辊中高可調節靠模 的結構与操作方法

(一) 压辊中高度可調節靠模的結構与运动关系

压辊中高度可調節靠模的結構和运动关系如图 1 所示。机

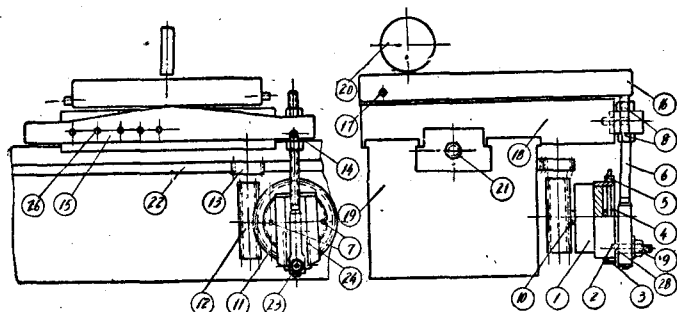


图 1 压辊中高度可調節靠模总結構示意图

床大底座⑮沿着机床的導軌运动是由傳动絲杠⑳带动的。当机床大底座⑮运动的时候由於齿条⑳是和正齿輪⑬咬合的，所以正齿輪⑬就沿着齿条⑳旋轉起来。齿輪⑬和蜗杆⑫用鍵固定在同一顆軸上的。所以齿輪⑬旋轉一周蜗杆⑫也旋轉一周。又因为蜗杆⑫是和蜗輪⑪相咬合的，当蜗杆⑫旋轉一周时蜗輪⑪便轉动一个齿，（蜗杆是单头的）。蜗輪⑪和弧度固定盘①也是用鍵固定在同一顆軸上的，所以弧度固定盘①和蜗輪⑪的旋轉角度是一致的，或者說它們旋轉的角度是相等的。

連接杆⑥的下端有一个孔，这个孔套在固定在梯形鉄上的

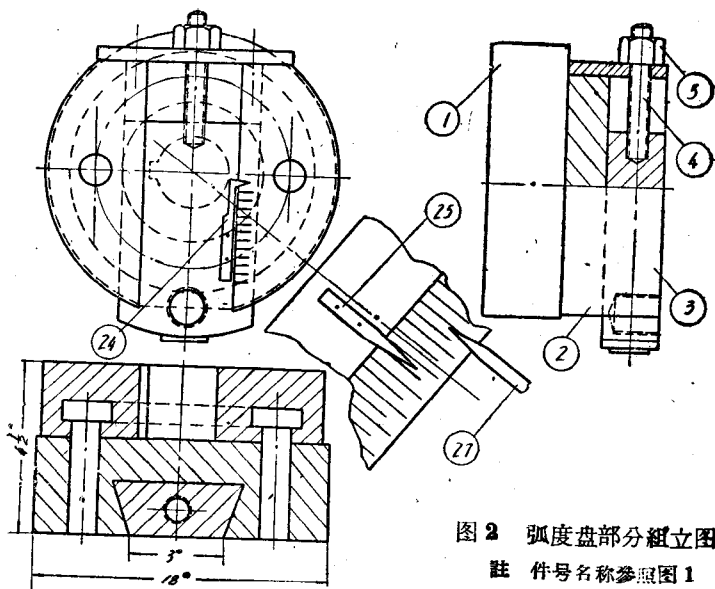


图2 弧度盘部分组立图

註 件号名称参照图1

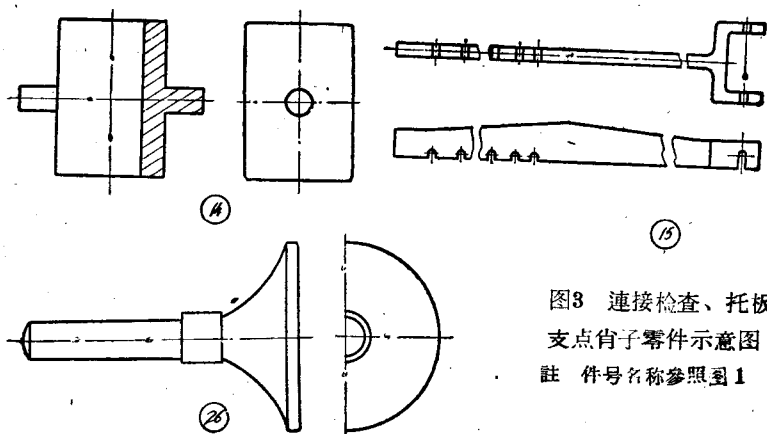


图3 连接检查、托板
支点肖子零件示意图

註 件号名称参照图1

肖杆⑳上，孔与肖杆㉔之間的配合是滑配合，就是說孔与肖杆㉔之間沒有間隙，但是在运动时不受阻碍。肖杆㉔的外端有螺紋，用螺母⑨将連接杆⑥固定在肖杆㉔上，使連接杆⑥在肖杆㉔上不左右摆动，但是螺母⑨不可旋的太紧而妨碍連接杆⑥在肖杆㉔上运动。連接杆⑥的上端用連接杆套⑭将連接杆⑥和托板⑮連接起来。托板⑮是放在一个和机床大底座⑮固定的槽內，托板⑮和这个槽之間的配合是滑配合，也就是說保持着托板⑮在槽內不左右摆动，但是托板⑮沿着槽的平面运动要不受阻碍。托板⑮是用支点肖子㉖与机床大底座⑮連接起来，托板⑮是以支点肖子㉖为圓心运动的。托板⑮由螺母⑧調节和縱進刀導軌座⑮的后端（不固定的一端）連接。縱進刀導軌座⑮上的軸⑰是固定在縱進刀導軌座上。軸⑰放在固定在机床大底座⑮上的軸承中。縱進刀導軌座⑮运动时是以軸⑰作支点作圓的运动。

砂輪㉑是放在和縱進刀導軌座⑮固定的軸承上，带动砂輪旋轉的电动机也是放在和縱進刀導軌座⑮上的固定的支座上。砂輪的手动進刀、退刀是由装在縱進刀導軌座上的絲杠带动。

当机床大底座⑮沿着机床的導軌运动时，齿輪⑬就由齿条㉒的作用而旋轉，蜗杆⑬再作用蜗輪⑪使得弧度盘也旋轉起来。因为連接杆⑥的下端是和弧度盘相連接的，所以連接杆⑥的下端也随着弧度盘的旋轉作圓的运动。与連接杆⑥上端連接的托板⑮也就运动了。因为縱進刀導軌座⑮的后端与托板連接。这个运动使得砂輪㉑随着弧度盘的旋轉而很均匀的進刀或退刀了。这样砂輪㉑一方面沿着机床的導軌作模向运动，一方面又随着弧度盘的旋轉很均匀的進刀或退刀。所以就在压軋上磨出（或車出）很圓滑很均匀的曲綫来了。

当托板⑮和縱進刀導軌座⑮連接的时候，由於弧度盘的旋

轉通过杠杆作用使砂輪自動的在壓輥上磨出凸向曲綫，如果用螺母⑧將托板⑮調節到和縱進刀導軌座⑯離開時，砂輪⑳就不受弧度盤運動的影響了。也就是說砂輪在壓輥上形成的不再是曲綫而是與機床導軌相同的直綫了。在這種情況下，機床上附裝的這個曲綫形成可調節靠模就不起作用。機床也就成了一般的外圓磨床或車床了。

所以說曲綫形成可調節靠模在壓輥上可以形成的最小的中高這個極限數值是零。

因為弧度盤上的梯形鉄是可以調節移動的。也就是說弧度盤的實際直徑是隨着梯形鉄的移動而改變。又因為不同大小的弧度盤直徑與支點肖子㉔在托板⑮上的位置不同，在壓輥上所形成的曲綫中高也就隨之不同。所以這個靠模就叫做形成壓輥曲綫中高的可調節靠模。圖1是結構示意圖，只說明靠模結構。另外在進行磨削壓輥表面上的曲綫或直綫的時候，壓輥的軸向中心綫和機床的導軌要保持平行的狀態。這也就是所謂將壓輥找正。關於找正的方法，要看壓輥的卡裝方式。如果壓輥是架在兩個與機床導軌不相接連的單獨支架上，那就要將壓輥的軸向中心綫調整到與砂輪的軸向中心綫成水平狀態；同時壓輥的軸向中心綫和機床的導軌成平行狀態。如果壓輥是卡裝在車床的卡盤上，也就是象車床卡裝一般的圓柱形工作物一樣，壓輥一端卡裝時要使壓輥的圓心與車床的主軸圓心重合，其另一端由固定在機床軌道上的頂尖支承。那麼找正的方法也就和車床找正一般的圓柱形工作物相同。

(二) 可調節靠模的操作過程

1. 一次成形法的操作過程

因為壓輥上的凸向曲綫，是以壓輥的軸向長度中點為對稱

軸，兩邊各個對稱位置的直徑尺寸完全相等。所以在進行工作之前，先在壓輥的軸向長度中點划一個記號，如用粉筆划一條豎綫，然後使砂輪的厚度中點和壓輥的長度中點對齊，（如图 4（2）所示）。再將螺母⑦鬆開轉動（用手搬動）弧度旋轉盤②，使螺栓④的軸向中綫和壓輥的軸向中綫垂直，也就是說使螺栓④的軸向中綫和水平綫成 90° 角；然後再把螺母⑦旋緊。這樣弧度盤自壓輥的軸向中點起，無論向左或向右旋轉，它使砂輪在壓輥兩端的各個對稱位置的進刀量，就會完全相等了。

根據在加工的壓輥上所要求的中高數值。用公式（001）計算出弧度盤相應的直徑和支點⑮相應的位置（關於公式（001）在第二章中再詳細解釋）根據計算出的弧度盤的直徑尺寸，用螺母⑤將弧度盤直徑尺寸調整好，這個尺寸在弧度旋轉盤②上的刻度由指針⑭指示，就可以看出了。

調整好弧度盤的直徑尺寸以後，將作支點用的肖子⑮插進用公式（001）計算出的位置孔內，再將螺母⑥旋轉使托板⑬移動到和縱進刀導軌座⑯連接上。托板⑬的位置以工作時運動不受妨礙為適宜，以後就可以用一次成形法進行工作了。這種操作法很簡單方便，並且在壓輥上形成的曲綫質量也好。

因為這種方法是將可調節靠模調整後，使砂輪自壓輥一端進刀，運動到另一端，由於靠模的作用，砂輪就在壓輥表面磨出了一條完整的圓滑的曲綫。所以我們稱這種方法為一次成形法。但所謂“一次”並不是砂輪走一刀就結束了壓輥中高曲綫的加工。這一點且莫誤解。至於說壓輥上的曲綫需要用砂輪往返磨多少次才能完成，那要看壓輥上所留的加工余量大小而定。所以說在開始磨的時候砂輪並不一定非在壓輥的端點進刀，砂輪在壓輥的任一位置上進刀都可以。只要最後的一次研磨是砂輪自壓輥的一端進刀一直運動到壓輥的另一端將砂輪退高壓

軋表面就行了。

2. 二次成形法的操作过程

二次成形法的使用,是在經過用一次成形法磨削以后,因为弧度盘的直径的伸长極限在技术上要受到一定限制,不能在压軋表面形成所要求的中高时采用的方法。所以二次成形法的操作过程是在進行了前面所說过的一次成形法操作程序以后進行的。也可以說二次成形法是在一次成形法的基础上進行工作的。

从图 2 上我們看到弧度固定盘①的圓周表面上刻有刻度,弧度旋轉盘②的圓周表面上装有一指示加大弧度盤旋轉角度的指針②⑤。另外在固定在机床底座⑬的机件上,装着一个指示弧度盘自动旋轉出角度的指針②⑦。指針②⑤、②⑦所指出的角度都可在弧度固定盘①的圓周表面刻度上讀出。

当螺栓④的軸向中綫与压軋的軸向中綫垂直时,(也就是砂輪的厚度中点与压軋的軸向长度中点对齐时)指針②⑦所指的刻度叫做“始点”,做一个記号以便讀出弧度盘自动旋轉出的角度。因为压軋的长度与位置不同,所以“始点”在弧度盘的刻度上也就沒有固定的位置了。在砂輪从压軋的軸向长度中点运动到压軋的任意一端以后,就可以从弧度盘的刻度上讀出这个长度的压軋使弧度盘自动旋轉的角度了。如果弧度盤旋轉的角度通过杠杆作用不能使砂輪在压軋上磨出要求的中高数值,那就需要根据在压軋上要求的中高数值去查表 2,从表 2 上查出与所求的中高数值相对应的弧度盤旋轉角度来,所查出的这个旋轉角是永远比原有的自动旋轉角大的。比如說在磨长度为 100 吋的压軋时,弧度盤的自动旋轉角为 8° ,弧度盤通过杠杆作用它能使砂輪在压軋上磨出的中高为 1 毫米,但是我們在压軋上要求磨出中高为 3 毫米,那就需要去查表 2。比如說在表 2

上与3毫米相对的旋轉角是 12° ，那么就在弧度盘上加上这两个角度的差，就是 $12^\circ - 8^\circ = 4^\circ$ 了。关于表2的使用方法在第三部分中詳述。在知道了弧度盘应加大的旋轉角后，将螺母⑦松开，沿着弧度盘原来的旋轉方向，（也就是說准备加工的那段压輥砂輪向其端点运动时弧度盘的旋轉方向），在砂輪自压輥中运动到端測量点时。弧度盘自动旋轉出的角度上，加上与計算出的应当旋轉的角度之差。然后将螺母⑦旋紧，开始从压輥的端点進刀進行磨削，一直到砂輪在压輥的輥向长度中点進刀量为零，在压輥的端測量点处進刀量为所要求的中高数值的一半就把压輥的这一段加工完成了。然后先使砂輪离开压輥的表面，将螺母⑦再松开。将弧度盘向相反的方向旋轉，加出应加大的旋轉角（所加的角度、操作方法完全与加工第一段时相同）再将螺母⑦旋紧加工压輥的另一段。这是分兩段来加工压輥上的曲綫的。所以在前面按先后次序分为第一段、第二段。因为压輥兩端各个对称位置的尺寸完全相等，所以在加工第一段与加工第二段时的工艺操作方法也完全相同。

也因为这种加工曲綫的方法是分兩段在压輥上加工的，所以就叫做“二次成形法”。这种方法較一次成形法的操作复杂，在压輥上形成的曲綫質量也較为低劣。尤其計算非常麻煩。所以在設計靠模結構，弧度盘的最大伸长極限时应考虑要尽量避免使用这种方法。

二、一次成形法的原理 及其計算公式

一次成形法公式，一方面是通过公式的运算求出与要求的压輥中高相应的弧度盘直徑尺寸，与相应的托板⑬上的支点

肖子^㉔的位置。另一方面也是研究与一次成形法有关的靠模结构运动的规律与原理。可调节靠模的结构虽然很简单，但是它的运动规律是很使人发生兴趣的。

(一) 应用范围

凡是由弧度盘的直径伸长到最大极限时，在弧度盘自动旋转的角度内，通过弧度盘与砂轮之间的杠杆作用，使砂轮能够在所加工压辊上磨出要求的曲线中高数值，都应当用一次成形法工作。在前面我们已经谈了有关一次成形法的一点概念，由一次成形法在压辊上形成的，曲线质量较高，操作也很便利。所以在设计弧度盘的直径最大极限尺寸，与靠模的结构时，要考虑到应当使上述的结构能用一次成形法，形成本单位的压辊经常需要的中高。因为压辊的长度越短，弧度盘的自动旋转出的角度也越小，所以要以长度最短的压辊为考虑靠模结构的标准。

(二) 一次成形法的公式及其理论依据

假设：

在压辊上要求的中高为 $\frac{X}{1000}$ 吋。

所加工的压辊有效长度为 T' (压辊两端测量内的长度)。
与长度 T' 相对的常数为 K 毫米。

运算中有效数字为小数点后第三位。

$$\begin{aligned}
 & \frac{X}{1000} \text{ 吋} \div 2 \times 25.4 = \text{㊟毫米} \cdots \cdots \text{第一步} \\
 & \frac{\text{㊟毫米} \times DE}{EF} = \text{㊟毫米} \cdots \cdots \text{第二步} \\
 & \frac{\text{㊟毫米} \times AC}{AD} = \text{㊟毫米} \cdots \cdots \text{第三步} \\
 & \text{㊟毫米} \div K \text{ 毫米 (常数)} = \text{㊟吋} \cdots \cdots \text{第四步}
 \end{aligned}
 \quad (001)$$

④吋即是与所求中高 $\frac{X}{1000}$ 吋相应的弧度盘直径。假如計算出的这个弧度盘直径④吋因为計算中省略尾数与机床本身的公差等緣故，在压輥上实际形成的中高与要求的中高数值間有誤差时，則应当在計算出的弧度盘直径④吋上再加上誤差修正系数 $\pm Q$ 吋，④吋 $+(\pm Q$ 吋)才是与要求的中高 $\frac{X}{1000}$ 吋相应的实际直径尺寸。

一般地說，由於运算中的省略尾数，測量中的誤差，机床各部分配合的誤差是不可避免的，所以計算出弧度盘直径尺寸④吋和在压輥上实际形成的中高之間总要有一个誤差存在。这个誤差，可以在工作中找出它的正負規律与誤差的值 Q 吋做为修正系数，来糾正这个誤差。

一次成形公式 (001) 的理論依据如下：

公式 (001) 是由四个小的公式第一步、第二步、第三步、第四步組成的一个公式組。每一个小的公式都是研究靠模結構的一部分的运动規律。下面我們就按照这个次序的先后分开来解釋。

1. 公式 (001) 中的第一步公式：

因为压輥是一个圓柱形的工作物，当它旋轉时压輥的圓心在空間的位置是固定的，砂輪的進刀量假若为 1 毫米，那么由於压輥旋轉，它的整个圓周表面都受到深度相等的磨削，所以压輥的直径被磨削量是砂輪進刀量的 2 倍。当我们知道了在压輥上要求的中高后，假定砂輪在压輥的軸向中点進刀量为零时，求砂輪运动到压輥的端測量点时它的進刀量应当是多少；也就是图 4 (1) 中砂輪和压輥的切点 F 的位移，根据上述的道理，就是把在压輥上要求的中高数值除以 2， $\frac{X}{1000}$ 吋 $\div 2$ 。

因为英吋小数在运算中十分麻煩，为了运算方便在

$\frac{X}{1000}$ 吋 $\div 2$ 的后面乘以 25.4，这样商数 $\ominus$ 吋的名数就变成毫米了。这个公式第一步总的来说就是砂輪在压輥的軸向中点進刀量若为零，当砂輪由此位置运动到压輥的端測量点处進刀量应当为在压輥上要求的中高的一半即： $(\frac{X}{1000}\text{吋} \div 2) \times 25.4 = \ominus$ 毫米。

如果所給的压輥中高数值为公制的话，那么上式中的25.4一数就不要再乘进去了。

2. 公式 (001) 中的第二步公式：

从图 4 (1) 上看到从縱進刀導軌座的支点E到砂輪与压輥的切点F之間的距离长度，是随着压輥的直径不同，随着压輥的圓心在空間的位置不同而改变的。为了工作时压輥与机床不受妨碍。砂輪与压輥的切点F应当在縱進刀導軌座⑩上的支点E的外側，这样DE长度就成了一个不变的常数了。从图上可以看出D、F兩点是以E点为圓心作圓周运动的，运动前后的夹角 α 、 α' 相等。由于D、F两个点运动后而形成的DD'与FF'兩条弧綫的长度很短和直綫十分近似，所以为了計算方便就按照直綫运动計算。根据以上的关系，縱進刀導軌座⑩以E点为支点运动后，在縱進刀導軌座⑩后端的D点与砂輪和压輥的切点F就构成了頂点重合的兩個直角三角形，按照相似三角形的定理写出关系式为：

$$EF : FF' = DE : DD' (x)$$

$$DD' (x) = \frac{FF' \times DE}{EF}$$

上式中的EF綫段长度要在压輥找正以后測量，也就是使压輥的軸向中心綫和机床導軌成平行状态后再測量。这个方法在第一部分 (二) 可調节靠模的操作过程中已經說过了。公式

(001) 第二步所求的未知数是縱進刀導軌座⑩的后端与托板⑮的接触点D, 应当运动的长度DD'。这个D点以托板厚度的一半处测量。又因为縱進刀導軌座⑩的后端(不固定在机床大

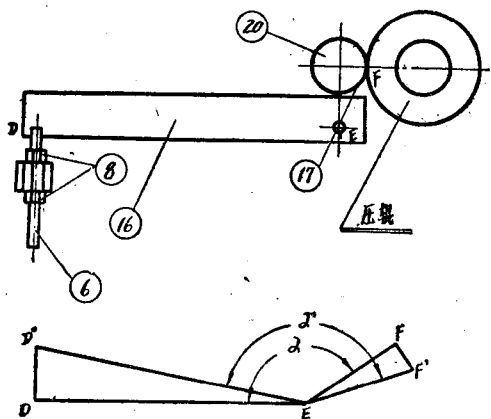


图4 (1) 縱进刀导轨座运动关系图

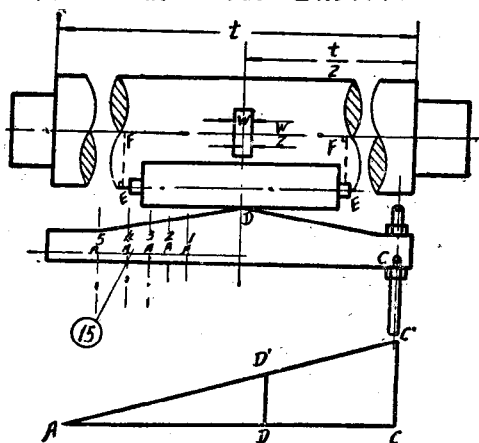


图4 (2) 托板运动关系图

註 件号名称参照图1