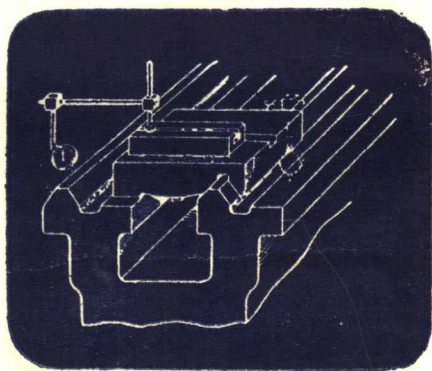


李紹瀛編著

車床的檢修和保養



机械工业出版社

內容提要 車床是機械制造廠里數量最多，應用最廣的一種
機床。正確地掌握車床的修理方法，不但可以節省很多修理費
用，並且還可以提高生產率。

這本小冊子詳細地敘述車床檢修的方法和步驟，對車床的保
養也作了扼要的介紹。

本書適合三、四級修理鉗工學習。

編著者：李紹瀛

NO. 1887

1958年9月第一版 1958年9月第一版第一次印刷

787×1092 1/32 字數 31 千字 印張 1 3/8 0,001—20,100 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業
許可証出字第 008 號

統一書號 T15033·1115

定 價 (9) 0.18 元

目 次

一	修理前的准备工作	2
二	床身的檢查和修理	5
三	溜板刀架的修理	14
四	尾架的修理	21
五	主軸的修理	24
六	主軸滑动軸承的修理	28
七	絲杠的修理	30
八	齒輪的修理	31
九	車床修理以后的装配	34
十	車床的精度檢驗和調整	36
十一	車床的保養	43

一 修理前的准备工作

1 拆卸前的精度檢查 在拆卸机床部件和零件之前，必須弄清机床各机构的构造和相互間的作用，以及技术要求。只有熟識它們以后，才能进一步进行各机件的精度檢查等工作。大修車床时，如果沒有损坏情况的記錄資料，那末在拆卸以前必需进行檢查。檢查的目的是为了了解损坏的情况，估計修理的工作量和修理的方法，更重要的是了解各部件互相配合的精度，位置变移情况。因为各部件或零件間的配合关系在拆卸以后就无法查出。例如，車床主軸中心綫和尾架軸中心綫的重合性，只有在拆卸以前才能够檢查，根据檢查的結果可以在修理时有意識的加以糾正，减少装配时的修配時間。

車床拆卸以前要檢查下面几个項目，并且把檢查的結果記錄下来。

- 一、主軸部分的徑向摆差、錐孔摆差、軸向窜动。
- 二、主軸中心同尾架軸中心的同心度。
- 三、床身導軌的平行性。

2 拆卸和清洗 机床损坏情况經過檢查后，进一步进行拆卸和清洗工作。拆卸要按下列原則进行：

- 一、拆卸一般是按照和装配相反的順序进行。
- 二、應該利用最合理的拆卸方法进行拆卸。
- 三、拆卸要按部件进行，把車头箱、走刀箱、溜板箱拆下以后再进行零件拆卸，溜板刀架是自上而下逐層拆卸。
- 四、必須摸清压出軸套和擰出銷子的方向。

五、必須使用标准工具和夹具来拆卸机件，以免损坏合格零件。

六、只有垫上較軟的东西以后，才能用錘子击打零件。

七、取下零件时不得用力过大。

八、拆下的零件要按部件分別放置，精密零件不要使它相互碰击，不然会引起零件的变形或损坏零件表面的光潔度。螺釘、銷釘之类的零件，最好放到原来的孔中，以免丢失、弄錯，否則会增加装配时寻找零件的时间。

九、必要时取下的零件要打號碼和記上装配关系的記号，以免弄錯。

十、拆卸还不完全熟悉的机构时，应繪制草圖，供修理和装配时参考。

清洗零件是在檢查零件是否有毛病以前进行。清洗零件的目的是便于發現磨損、裂紋、刻痕等毛病。較大的零件如床身、主軸箱体、溜板等，可先用刮刀刮去油泥，然后用浸了火油的破布清洗，再用压缩空气吹淨。比較小的零件放在盛有火油的箱子内清洗，火油箱应分粗洗和精洗两个，精洗箱内的火油要保持清潔。零件也可以放在加热的清洗槽内，以加热到 $70\sim 80^{\circ}\text{C}$ 的鹼水中清洗干淨，并用清水洗掉鹼質，然后取出凉干。为了避免鹼水腐蝕皮膚，清洗时操作者应帶上胶皮手套并圍上圍裙。

3 机件的檢查和編訂檢修單 零件經過清洗以后，进行全面的檢查，測量零件形状尺寸和配合尺寸，根据各零件在机床上的作用和它的技术要求，损坏的情况分为三类：

一、正常的零件 就是损坏不大或有些损坏但对于机床的精度没有什么影响，并且估計能够正常工作一个大修周期的，这类零件不必修理，清洗以后修修毛刺就可以繼續利用了。

二、需要修复的零件 有一定程度的磨損，即对 正常工作，对机床的精度或强度有影响，但通过某种修复的方法，就可以达到应有技术要求的零件。总之需要修复的零件都属于这一类。

三、完全报废的零件 损坏到不能继续使用而又没法或不值得修复的零件，都属于报废的零件一类。

具体地说，各种类型的零件在什么情况下需要修理或更换，除上述各点以外，还可以根据下面几个情况来判断：

螺釘螺帽都应有整齐的螺紋，磨損或剝落的螺紋不得超过两扣。螺栓弯曲过大，螺紋磨損过多或六方头（孔）变成圓角时，都属于报废的。

軸类的軸頸应成圓柱形，錐度、橢圓度、棱角等形状誤差不应大于这根軸頸应具有公差的二分之一。軸頸表面不应有裂紋，有刻痕的面积不应大于軸頸面积的十分之一。軸上的鍵槽应整齐，兩側不許傾斜或不平行，鍵和鍵槽的配合不許有間隙，側面和軸頸表面被鍵挤压的圓角不許太大，鍵和鍵槽側面接触面积最少应为鍵槽深度的三分之二到四分之三。各軸頸的同心度和弯曲情况，可根据新軸的技术条件考虑。

齒輪的牙齒应齐整，沒有崩掉和裂紋的地方。齒厚的磨損不应超过 $0.1 \sim 0.15$ 模数，孔、鍵槽或花鍵孔要齐整，軸和鍵配合不許松动。

錐形接合面应吻合，主軸、尾架軸的錐孔，应用标准檢驗棒以着色法檢驗，接触面不应少于四分之三，而且要均匀分布的。接触面上不許有凸起紋、橢圓等現象。

爪形結合器或摩擦离合器，除了接触面要平滑以外而且要全面接触，不致使傳送的力量只集中到几点。如果發現有自行滑开現象，应当修复。

床身或溜板的導軌面上所划有的溝槽，長度不應超過 100~200 公厘，深度不應超過 0.3~0.5 公厘，以免存入切屑，更加划破導面。其他幾何形狀的精度，按新機床的技術要求和在該機床上加工工件的精度要求來檢查。

以上數據，僅能做為修理時的參考，主要還是根據對車床本身的精度要求，機件在機床中的作用，來確定對它們的要求。

在檢查零件的同時，還要編訂檢修單，確定修理的工作量、修理方法、修理程序，提出修理需要的材料和特殊工夾具，並繪制修理圖紙，按圖編訂零件的修理工藝和製造工藝，並編訂裝配工藝和精度檢驗卡。

二 床身的檢查和修理

這裡所說的床身的檢查和修理，是以 1A62 型床身做例子的。

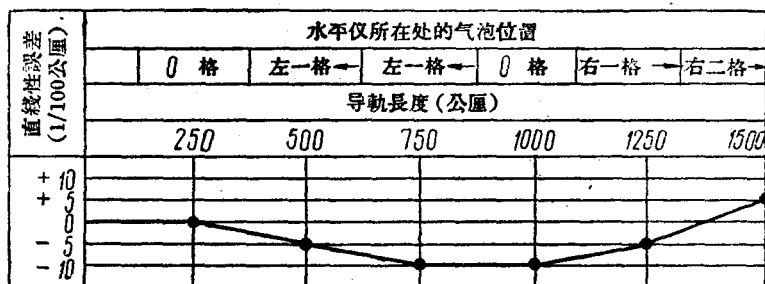
1 床身檢查 修理工作如果是在原基礎上進行。拆卸零件以後，一定要把地腳螺絲鬆開，使受到基礎變形而引起的床身變形得到某種程度的恢復，消除由變形而產生的內應力。如果不在原基礎上修理，為了避免在修理期間變形，應用斜鐵或調整螺釘把床身支平，各點着力，然後進行檢查。檢查的目的是要了解床身導軌變形、磨損的程度和部位，根據這些數據來決定修理的方法。

首先用觀察的方法檢查床身，如果發現床身導面有較深的划溝（深度在 0.5~0.8 公厘以上），必須刨平導面然後再刮研。

其次檢查各導軌的平行度和平直度。可以用水平儀（水平器）檢查，也可以用千分表檢查。用水平儀檢查時，首先要將床身調整到水平位置，在各導面上安放合適的導軌檢驗鐵，把水平儀放在它的上面，沿床身導軌逐段進行檢查。每段不應過長，根據水

平仪所示的数值记录在坐标纸上，并且把各条导轨用不同颜色的线条联成曲线。现举例说明如下：床身导轨全长 1500 公厘，每长 250 公厘分为一段，应用的水平仪精度为 $\frac{0.02}{1000}$ ，由表 1 中可以看出中间比最高点凹下 0.015 公厘。

表 1 床身导轨检查记录表



用水平仪检查有时有以下几点困难：1) 一定要把床身调整到水平位置；2) 一般水平仪的精度不高；3) 分段检查出的误差不能真正代表每点的误差；4) 水平仪气泡不稳，检查时间较长；5) 容易受外界影响。

另外一种检查方法，是用长度跟导轨差不多的平尺，把平尺放在尾架用平面导轨上，两端放上两个等高的

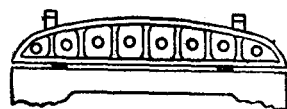


圖 1 平尺。

千分垫(圖 1)，用塞規檢查間隙。因为尾架用导轨一般的磨损不

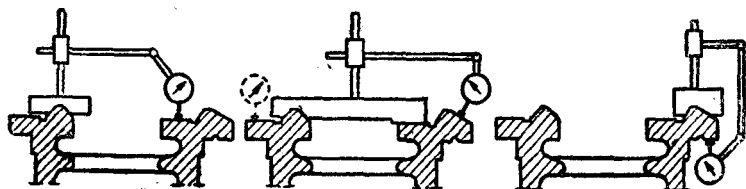


圖 2 检查导轨面和它的平行度。

会太大，所以可以用它作为基准面（将弯曲情况考虑进去），用千分表检查其他导轨面对它的平行度（圖 2）。以尾架用棱形导轨为基准，检查溜板用棱形导轨的平行度（圖 3）。

如果导轨磨损、变形太大，或材料太硬时，可以先行刨削。刨去的金属层越薄越好，各条导轨的相对位置和角度要跟原有的一样，以免增加刮溜板的困难。

2 床身导轨的刮研 刮研时为了提高质量和缩短时间，所以必须正确地选择基面，和正确地掌握刮研顺序。根据条件可以选择下列几种方法：

一、第一种刮研方法：

刮研顺序 首先按平尺刮研尾架用平面导轨 I（圖 4），然后以 I 为基准刮研尾架用棱形导轨 II、III 两面和溜板用平面导轨 IV，并分别以 II、III 和 IV（或 I）面为基准，刮研溜板用棱形导轨 V、VI 两面。再按上面导轨刮研 VII、VIII 两面。

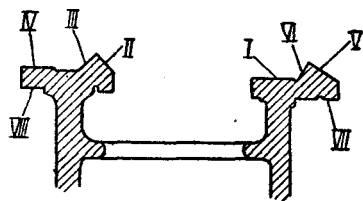


圖 4 刮研床身导轨。

面检查的结果，考虑那一部分应该多刮一些才可以节省其他导面刮研的时间，然后按标准平尺进行刮研。刮研时首先着重刮研高出的部分，一直刮研到大体上跟其他导面平行，并在导面上的着色点达到每平方吋平均有 8~12 个，并以主轴箱支承平面为基准，用千分表检查 I 在宽度上对它的平行性，在全部宽度上的偏差不得超过 0.03 公厘。刮研用的标准平尺不应短于床身过多，在导轨

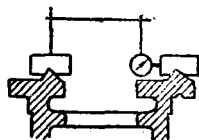


圖 3 检查溜板用棱形导轨的平行度。

刮研的方法和精度的要求

刮研 I 面以前，首先根据上

上拖动着色时也不要移动太大，避免刮出的导面不直。

平面 I 按平尺很容易配刮成一个跟平尺吻合的規則平面，以它为基准刮研其他导面，經驗証明是完全可以保証質量的。尾架用棱形导轨面 II III 很小，又是斜的，在沒有基面的条件下，很难保証它們是平直的。

尾架用棱形导轨面 II III 的刮研工作，是用平尺、角度导轨檢驗鉄同时进行的。首先进行粗刮，使 II III 两面大致跟平尺吻合，所成的角度也大致和檢驗鉄吻合一样。把千分表架座放在 I 面上，使千分表触針和放在棱形导轨上的导轨檢驗鉄頂面上(圖 5)。首先使千分表沿着导面的寬度移动，檢查檢驗鉄頂面对 I 面的平行性，全寬上的偏差不許超过 0.03 公厘（在导轨的全長上檢查两端及中間三点即可。为了檢驗棱形导轨是否扭曲，并保証檢查長度平行性的准确性）。然后沿导轨同时移动导轨檢驗鉄和千分表，檢驗在長度內他們的平行性，在 1000 公厘內誤差不許超过 0.02 公厘。精刮后的表面每平方吋平均有 8~12 个着色点。

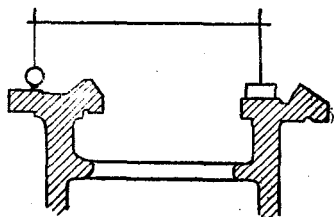


圖 5 用檢驗鉄和千分表檢查导轨。

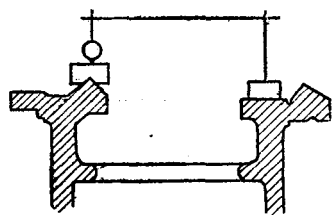


圖 6 按标准平尺刮研导轨，并用千分表檢查对 I 面的平行性。

溜板用平面导轨 IV 也是按标准平尺刮研，并用千分表檢查对 I 面的平行性(圖 6)。全寬度上的不平行度不超过 0.03 公厘，在長度 1000 公厘內不平行度不应超过 0.02 公厘。長度內的偏差只允許导轨的中間部凸起，这样可以增加导轨的使用寿命，因为溜

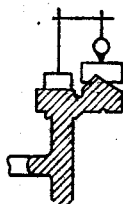


圖 7 檢查導面V的平行度。

板經常在中間部分移動，磨損就快。

刮研溜板用棱形導軌時，首先按平尺粗刮導面V，用放在ⅡⅢ面的千分表觸針和導面V，檢查其平行度。然後按平

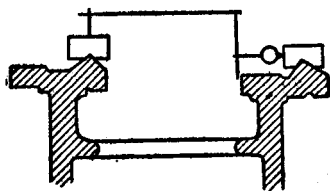


圖 8 檢查棱形導軌的平行性。

尺和導軌檢驗鉄刮研導面Ⅵ。當精刮時，以導面Ⅰ為基準，檢驗他們的平行性(圖 7)。寬度內的偏差應檢查兩端及中間三點，偏差不許超過 0.03 公厘，以保證棱形導軌沒有扭曲現象。在長度 1000 公厘上，偏差不應超過 0.02 公厘。長度內的偏差只許中間和靠近車頭的一段凸起，用以補償導軌的磨損和床身的下垂變形(永久變形和受切削力時產生的彈性變形)。在進行上項檢查的同時，以尾架用棱形導軌為基準，用千分表借助兩塊導軌檢驗鉄，來檢驗溜板用棱形導軌在水平面內對尾架用棱形導軌的平行性(圖 8)。這項偏差對加工件直徑尺寸的精度影響很大，在 1000 公厘內不平行度不應超過 0.015 公厘。偏差只許中間部分向主軸中心綫方面凸出。因為切削力通過刀架溜板作用到導面Ⅵ上，導面Ⅵ的中部就比別處磨損大，應預先加以補償。其次，在車細長軸時，切削力總使工件向外凸出，使車出的工件直徑中間大於兩端，如果導軌略向外凸，就可以減少這種影響。

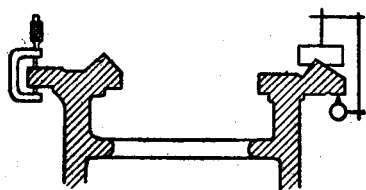


圖 9 檢查導面對頂面的平行度。

压板用导面Ⅷ和Ⅸ，按輕便的平尺刮研。表面着色点每平方吋6~8个。以頂面的导面为基准，用千分表或千分尺来檢驗对頂面的平行度(圖9)。为了保証溜板和溜板导轨密合，并且滑动自由，不平行度在1000公厘內不应超过0.02~0.03公厘，只許尾部偏向上导面，因为尾部磨損机会較少。

在刮研底面和斜面的时候，不要把床身翻轉或倾斜，这样不但不安全，而且易于引起床身变形。变形虽然不大，但很可能超出床身导轨的允許公差，造成返工浪费。如果必須翻轉过来时，应用两根木料均衡地垫在两端，防止变形。翻放時間一般不超过八小时。

檢驗床身导轨在垂直面內的平行性，还可以用水平仪檢驗。首先把床身調整到水平位置，用比較法比較其他导面的平行性。

二、第二种刮研方法:

刮研順序 首先是从精度要求最高，形状最复杂，最难刮研的溜板用棱形导轨ⅤⅥ(圖4)开始(其理由下节說明)，然后以它为基准依次刮研Ⅰ——Ⅸ各导轨面。

刮研的方法 首先按标准平尺粗刮导面Ⅴ，然后按平尺和导轨檢驗鉄粗刮导面Ⅵ。用平尺刮研是保証两导面的平直，用导轨檢驗鉄刮研是保証导轨角度的正确一致。最后加以精刮达到要求(精度要求見第一种刮研方法所說一样)。为了証明刮出的导轨是否正确，必須进行檢查。首先把导轨檢驗鉄放在已刮的导轨上，在它的頂面放置水平仪。水平仪的方向垂直导轨，在导轨的

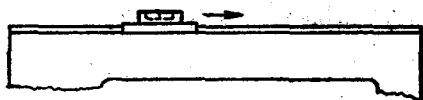


圖10 用水平仪沿导轨全長檢驗垂直面的直綫性。

两端和中间檢驗三点，看导轨是否有扭曲現象，偏差不应超过 $\frac{0.1}{1000}$ 公厘。然后把水平仪轉过 90° ，沿导

軌的全長隨導軌檢驗鐵移動(圖10)，檢驗在垂直面內的直線性。在水平面內的直線性可以用直而細的鋼絲平行導軌

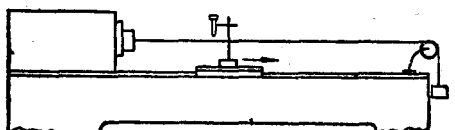


圖11 用显微观察仪檢驗在水平面內的直線性。

拉緊，用显微观察仪檢驗（此項檢驗一般不必進行），見圖11。

除了以上的檢驗方法之外，還可以用標準平尺進行導軌直線性的檢驗(圖12)。這種檢驗方法比較複雜，平時很少採用。

導軌在垂直面內的直線性，可以待尾架用平面導軌Ⅰ刮研後，以Ⅰ為基準面用千分表進行复查。

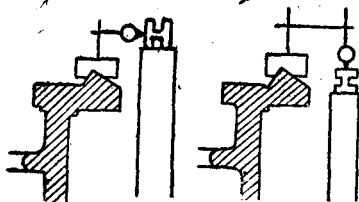


圖12 用標準平尺檢驗導軌的直線性。

溜板用楔形導軌刮過以後，就拿他作為基準面，依次刮研其他各導軌面。刮研、檢驗的方法和精度要求跟第一種刮研方法相同，僅把以Ⅰ、ⅡⅢ導面為基準檢驗ⅤⅥ的順序，改為以ⅤⅥ為基準，刮研Ⅰ、ⅡⅢ導面。

三、第一種和第二種刮研方法的說明：

第一種刮研方法只能從尾架用平面導軌Ⅰ開始刮研，因為它本身具有以下的幾個特點：1) 平面Ⅰ比其他導面寬些，易于找正。2) 尾架用導軌磨損率較小，容易恢復正確的幾何形狀，不致隨著磨損的情況形成傾斜或扭曲現象。3) 幾何形狀簡單，直接用標準平尺托研，完全可以保證其平面性的質量。4) 以磨損率來看，對尾架用平面導軌的要求，能保證為正確的平面即可，而不像溜板用導軌那樣希望中間部分凸起。由於這個特點，在缺

少基准面的条件下，从平面Ⅰ开始刮研（用平尺托刮或平面），比从平面Ⅳ开始刮研（用平尺托刮成中部略凸而不超过0.02公厘的平面），具有更有利的条件，能够很快地正确的刮研出合乎规格的导面，作为整个床身导轨的基准面。除了尾架用平面导轨Ⅰ以外，其他导轨都不完全具备以上的一些有利条件。以平面导轨为基准刮研棱形导轨也是完全可以的。棱形导轨的两个斜面经常是按平尺和檢驗鉄的角度首先进行粗刮，同时用千分表檢驗对平面导轨的平行性。这些工作都是相互配合进行的，很快就可以刮出正确的几何形状，然后精刮就更容易了。

先刮研尾架用棱形导轨然后以它为基准面刮研溜板用棱形导轨的目的，同样是因为尾架用导轨的磨損率較小，在水平面和垂直面內成一直綫就行了。而对溜板用棱形导轨的要求，除了希望在垂直面內中間向上凸起以外，在水平面內还希望中部向床身中心綫凸出，所以在沒有基面的条件下用平尺托一个平直面比托刮一个有公差要求的弧面容易得多。当然尾架用棱形导轨的导面斜而狭，不易刮研。但因磨損少而簡單，在水平面內的直綫性几乎不会發生变移，所以在保証导轨的直綫性方面，沒有多大困难。

根据以上的情况来看，第一种刮研順序和基准面的选择，可以不用很高的刮研技术，就可以順利进行刮研工作，而且能保証質量。如果从溜板用导轨开始刮研，就很难能达到溜板用导轨的特殊要求。

第二种刮研方法是从最难刮研的溜板用棱形导轨开始的。以它为整个床身导轨的第一个基准面，是因为这条导轨最难刮研。如果先把几何形状簡單的导轨刮好（如第一种刮研方法）而又跟复杂的棱形导轨不平行，为了使它們平行，无论相差多少，都必须用較長的时间来刮研复杂的棱形导轨。反之，如果先不考虑跟

其他導軌的相互關係，溜板用棱形導軌刮好后，即使跟其他導軌不平行，按它的要求來修刮簡單的平面導軌面、或面積狹小的尾架用棱形導軌面，就非常容易。

總之，以上的兩種刮研程序，都具有優點和缺點。採用那一種程序進行刮研要根據各種具體條件來確定。一般在刮工的技术不太熟練而對机床的精度要求較高時，最好採用第一種方法。如果刮工的技术很熟練，能正確掌握平尺托刮，而且机床導軌又沒有向一定方向略凸時，採用第二種方法比較妥當。

四、第三種刮研方法：

上面所講的兩種刮研方法，在刮研棱形導軌時，必須利用導軌檢驗鐵來檢驗它的角度和導軌間的平行關係。當遇到沒有合適的導軌檢驗鐵時，就必須採用另外的修理方法，即第三種方法。

採用這種方法修理的，首先刮研尾架的平面導軌和棱形導軌，因為它們磨損率較小，容易刮得正確，不致隨著磨損的情況而使刮出的導軌傾斜或扭曲。在刮研以前先檢驗一次整個尾架的導軌變形和磨損的情況，選擇變形和磨損最少的一段為基準，按它配刮尾架底板的導面（斜面和平面同時刮研）。用水平儀檢驗底板頂面的水平性，刮至頂面水平，導面完全與此段導軌吻合，均勻的刮研出每平方吋有8~12個着色點時為止。一般車床，靠近

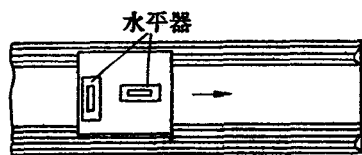


圖13 檢驗兩導軌的平行性。

車頭的一段尾架的導軌是很少磨損的，棱形導軌的角度和平面一般都很完整，所以按它刮出的尾架底板都能達到要求。

以這個底板為標準，來刮研整個尾架用床身導軌，用長平尺來保證全長的直線性，用水平儀放在底板頂面上（圖13）檢驗兩條導軌在全長的平行性，最後使整

个导轨和底板导面吻合，达到应有的技术要求。

以尾架用导轨为基准面刮研溜板用导轨，在刮研以前，同样要按着变形和磨损最小的一段导轨（一般是床身尾部的一段）来配刮大溜板底面的导面，一直到跟这段导轨吻合为止，并使顶面

水平。然后按它刮研溜板的床身导轨，使整个溜板的床身导轨跟

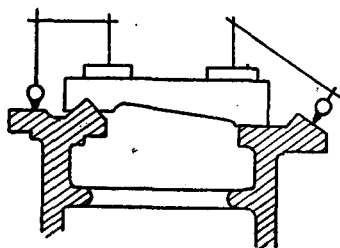


圖14 檢驗溜板导轨对尾架导轨的平行性。

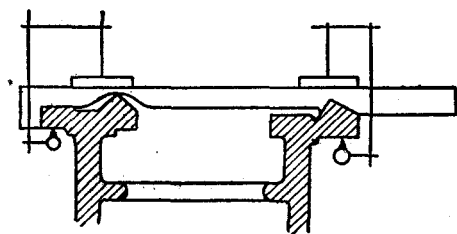


圖15 檢驗上导面的平行性。

溜板吻合。把千分表底座放在尾架底板上，檢驗溜板导轨对尾架导轨的平行性（圖14），达到应有的精度。在用千分表檢驗以前，同样把水平仪放在溜板顶面，

沿导轨移动溜板，檢驗导轨是否有扭曲现象。

两个压板滑动导面Ⅶ、Ⅷ，第三种刮研方法刮研。檢驗时，把千分表装在溜板上檢驗对上导面的平行性（圖15）。

三 溜板刀架的修理

修理溜板刀架要从大溜板Ⅰ开始（圖16）。

拆下溜板Ⅰ，反轉放平，以溜板箱的接触平面做基准面，用千分表檢驗导面的变形和磨损的情况。偏差大于0.5~0.7公厘的，先要进行刨削然后刮研。刨削前，在刨床工作台上安放两块到四块一样高的垫板，然后反放溜板，使垫板垫在溜板的橫行导

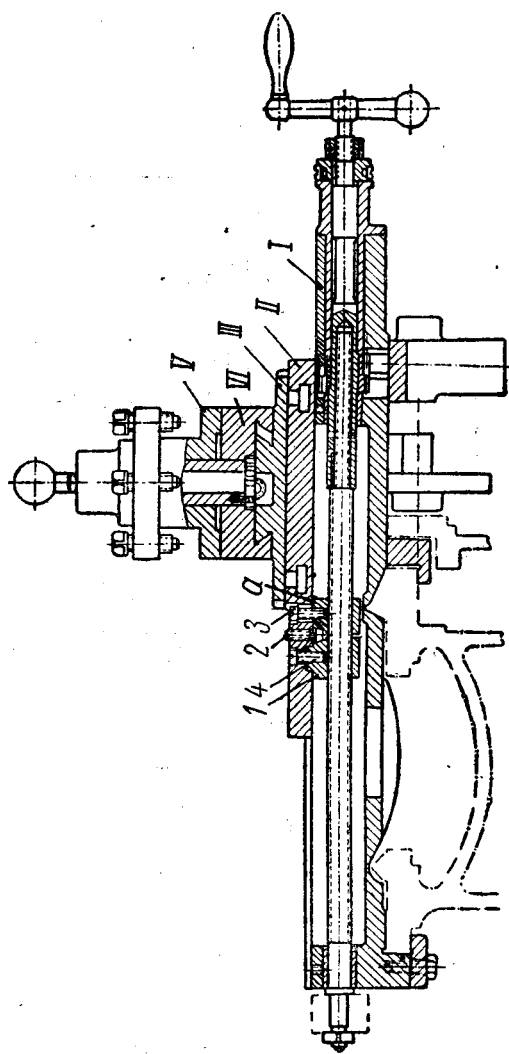


圖16 溜板刀架。