

金屬切削機床的 修理組織

札哈洛夫、諾斯金合著

機械工業出版社

親愛的讀者：

当您讀完這本書后，請盡量地指出本書內容、設計和校對上的錯誤和缺點，以及對我社有關出版工作的意見和要求，以幫助我們改進工作。來信請寄北京東交民巷二十七號本社收（將信封左上角剪開，註明郵資總付字樣，不必貼郵票），並請詳告您的通訊地址和工作職務，以便經常聯系。

機械工業出版社

統一書號

15033·354

定價 1.30 元

出版者的話

本書根据 ДИП-200 型普通車床的資料为例，敘述金屬切削机床計劃預修制的修理周期結構、工作內容以及劳动量。

本書供机械制造工厂机械动力科的工程技術人員使用。對於高等机器制造学校及中等專業学校的教師和学生也可以参考。

苏联 Н. Н. Захаров, Р. А. Покпи 合著 'Организация ремонта
металлорежущих станков' (Машгиз 1950 年第一版)

* * *

NO. 1220

1956 年 11 月第一版 1956 年 11 月第一版第一次印刷
787×1092 $\frac{1}{32}$ 字数 172 千字 印張 $8\frac{3}{8}$ 0,001—7,500 册
机械工業出版社 (北京东交民巷 27 号) 出版
机械工業出版社印刷厂印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价(10)1.30 元

目 次

引言.....	5
第一章 确定修理周期結構的原則.....	11
第二章 确定修理周期結構的方法.....	18
第三章 确定大、中、小修的修理內容和時間的方法.....	67
第四章 刮削工作的合理組織.....	142
第五章 設備更換零件的制造和利用.....	183
第六章 修理工作的机械化.....	212
第七章 修理組工作及工作地的組織.....	227
第八章 年度修理工作量的計劃和計算.....	241
中俄名詞对照表.....	263

第一章~第四章及第七章为 H. H. 札哈洛夫所著

第五章和第六章为 P. A. 諾斯金所著

第八章为兩人合著

引 言

苏联工程技术人員創造的設備計劃預修制，已經在苏联的各种企業中，很成功地实行了二十五年多了。

計劃預修制是一种为了經常保持設備正常工作狀態而進行的在設備照料、管理、維護和修理等各方面的許多技術-組織措施的綜合。实行这种制度的目的在於保證最大的生產率，保證零件加工的高級質量和精度。

在衛國戰爭的年代里，計劃預修制給我們帶來了很多好处。尽管当时的設備利用条件是非常吃重的，但它却為設備不間斷的工作創造了保證条件。

虽然有这样的成就，但是現在已經到了应当糾正某些落后陈旧的現象的时候了，因为这些現象会限制計劃預修制的向前發展。必須指出，尽管斯大哈諾夫式的工作方法已廣泛的应用到修理工作中，尽管修理的准备工作和工作过程中对机床的維護和使用已較良好，然而現行的修理定額，从开始制定它們那一天起，一直到今天几乎没有什么变化。因此就產生了这种現象，制造机床所需的全部劳动量反比机床大修劳动量为少。例如，1948年1月制造一台 ДИП-20М 型車床的劳动量为 481.9 小时●，而根据現行計劃預修制的規定，該型車床大修劳动量为 600 小时（鉗工 360 小时和机工 250 小时）。这样一來，就使得該車床的大修劳动量比制造該車

● [机床与工具]雜誌 1948 年第五期。

床的全部劳动量多 25%。

尽管 ДИИ 200 型車床已被採用作为确定修理劳动量和修理复雜性类别的标准，但是就是在这种車床的修理工作指導資料中也还没有訂出修理工藝規程，沒有規定出修理周期的基本結構和內容，沒有各种鉗工修理工作劳动量及整个修理工作劳动量的計算。因此，在各种計劃預修制的指導資料中，这种車床規定有不同的修理周期結構和間隔期，以及不同的各种修理工作的內容和劳动量。

首先应对兩次大修間的間隔时期長短不等的問題予以注意。兩班制工作时，这个間隔时期介於 3~5 年。因为兩次大修間的間隔时期普通是根据床身及其他主要零件达到一定的容許磨損限度的工作期限來确定的。所以，造成間隔时期長短不等的現象的原因：或者由於各种不同类型工厂的机床床身容許磨損限度規定得不相同；或者由於一些工厂的設備使用和修理制度相当合理，以致於能保持床身的工作期限超出其他工厂一倍；或者由於某些工厂的修理制度規定了在小修时就刮削床身，也就是說，在小修时進行隱蔽的大修等。

修理周期的結構互相之間也有很大的差別。有一些工厂的一次修理周期內的修理工序总数为 24；另外一些工厂則为 57；还有一些工厂則为 27；此外也还有一些工厂只規定 6 个修理工序，其余的一些工序不作規定，而根据需要情况進行。

分析小修（这种小修作为基本單位）的工作內容时，必須首先断定：这种修理在不同的工厂中是以不同的方式确定的。有一些工厂中要拆卸那些磨損最甚和負荷很大的部件；在另外一些工厂中則要進行局部拆卸机床，即詳細地拆卸那

些需要修理的部件（主軸、軸承、潤滑裝置）。

小修的劳动量在不同的工厂中也是不一样的，它的相差范围是4~7小时。这种差别是由于对修理的不同处理办法所引起的。有一些工厂將重点擺在小修上，而另外一些工厂則擺在大修上。大修的修理系数有从6到9的相差，这就証明了这一点。而每次修理周期内的小修重复次数介於2~6次。

某些工厂在中修中包括有普遍刮削（раснабритание），而在个别情况中还包括刮削主要導軌，这只有在將机床恢复至标准精度时才加应用。

应当怎样理解普遍刮削这个術語？在什么样具体情况下將導軌刮至标准精度？以及在什么样情况下不需要这样做？这些都完全沒有明确的解答。

假如，在中修时机床進行全部拆卸、刮削導軌、校正所有座标、更換和修复不合格的零件，則这种修理在实質上就是一种变相的大修，它与大修的区别僅在於其所更換和修理的零件的范围有所不同而已。

不能認為中修刮削工作的范围和大修刮削工作的范围有很大的区别，因为刮削床身或刀架的一个導軌，就不得不刮削該零件或部件的所有其余導軌。另一方面，中修时还不許可刮削精度比技術条件規定者为低。唯一可以区别大修刮削和中修刮削的是磨損尺寸的不同；更确切地說，是在於其刮去的平均深度的不同。

中修劳动量約为大修劳动量的一半。

中修周期長度的变动也很大。某些工厂在每大修周期中（於周期正中）進行一次中修；有些工厂則每周期進行兩次中修。

檢查這道修理工序，在不同的工廠中也有着不同的內容。

洗滌僅在某些工廠中，才把它規定為獨立的修理工序，並且在每大修周期中重複 18 次之多，它的總勞動量比大修的勞動量少不了多少。

精度檢驗工序的內容，有一些工廠里規定為用工具檢驗精度，但另外一些工廠則規定在精度檢驗時進行拆卸最主要的部件、檢驗全部機構的動作、消除細小的故障、畫零件草圖及檢驗精度。

修理間隔期內的維護工序內容的確定幾乎都是一樣的。在一部分工廠中它是作為一個獨立的修理工序而存在，它由專門的修理鉗工（值班鉗工）來負責。一個鉗工負責維護 320~500 個修理單位。另外一些工廠將修理間隔期內的維護歸併在小修之內。

當以修理系數和小時表示勞動量時，修理複雜性為第一類的機床工作一年所需的總修理勞動量介於 5.3~9.6 個修理系數和 26.5~38.4 小時。

很多工廠現有的修理勞動消耗計劃定額，並不是根據勞動量大的工作的機械化和很多先進工廠所採用的新的工藝方法而制定的。

必須實行新的時間消耗定額。這種新的定額必須將修理工作廣泛的機械化、採用先進的設備修理工藝方法以及把採用成批修理工藝考慮進去。這樣制定的時間定額才真正是先進的定額。

許多工廠在確定 ДИП 200 型車床修理停工時間上的不一致是一種非常嚴重的缺陷。

以工作晝夜計算的机床修理停工時間是根据修理的劳动量、同时工作的修理鉗工的人数和修理鉗工的工作班数來确定的。一些工厂採用的同时工作的鉗工人数是不变的，它不依修理复雜性类别的变化而变化；另外一些工厂則随着修理复雜性类别等級的增長而增加鉗工的人数。

修理复雜性类别为第十类的机床（ДПП-200 型車床即屬於此类）進行大修时，同时工作的鉗工人数在有一些工厂中規定为二人，另一些工厂則为三人。

ДПП-200 型車床所有各种修理，不論是大修还是小修都要計算修理停工時間。某些工厂除了計算修理停工時間外，还要計算檢查时的停工時間，此停工時間为 4~0.8 个晝夜。

当修理鉗工为兩班工作时，ДПП-200 型車床一年的修理停工時間为 4.8~6.3 个工作晝夜。

在各种不同的工厂中曾進行 ДПП-200 型車床的修理工作現狀的分析，分析后可作出如下的結論：

1) 各种周期，即各个修理間的間隔時間和整个修理周期的時間，彼此間有很大的差別。

2) 修理周期的結構，不但在工序种类上是非常多种多样的，而且在修理周期中的重复次数上也有很大的不同。

3) 各个修理工序的内容僅具有一般的性質，而不考慮被修理設備在結構上的特点。

4) 同样一种修理工序，其标准内容和名称在各个工厂間有着很大的差別，同样，各个修理工作的劳动量和修理周期的劳动量也有很大的差別。

本書作者为了探討修理周期的内容和劳动量的确定方法，选定 ДПП-200 型普通車床作为研究对象，这是因为在

組織計劃預修制的所有各種不同情況中，都是拿這種型式的車床當作基本修理單位的。

研究 ДИП-200 型車床所獲得的全部結論，都可以成功地運用到在結構上與其有聯繫的其他各型車床中去（1Д62、1Д62М 及其他）。

根據前述方法，可以確定出能代表各種設備的其他型號機床所需的勞動量。進行這種工作，將會對各類設備的修理周期及各種修理工序的內容和勞動量的確定奠定下基礎。

第一章 确定修理周期結構的原則

在設備兩次大修間的整個修理周期中，各个修理工序的編排、内容及重复次数称为修理周期的結構。

設備修理周期的結構根据下列几点來确定：

- 1) 机床結構的特性；
- 2) 机床的工作条件；
- 3) 各个零件的允許磨損量；
- 4) 設備不需修理的工作小时数。

上述几种因素都不同的影响着修理工作的內容。

設備的結構特性决定着各个零件的形狀、数量、它們的負荷特性和机床工作时的容許精度。如果，修理的組織工作和修理工作的特点是根据各个設備特征的类别來确定的，而不是像目前那样，一般地对待所有設備（例如普通設備）而不考慮設備的复雜性的話，則与設備結構特性有关的修理特性是可以估算出來的。假如在同一个类别里包含有大型鉋床和虽然不大但是相当复雜的小自动机床的时候，我們不能認為在修理复雜性上同一組的兩台机床的修理周期、修理周期結構及修理系数都是一样的。

有些工作人員过高地估計了設備工作条件的作用。他們存在着这样的看法：生產的类型嚴重的影响着各种修理的內容，因而，也就談不上什么制定标准的修理內容，尤其是小修的內容。事实上机床許多部件及零件的磨損主要是決定於它們所承受的負荷。这类零件应包括：摩擦結合子，軸瓦

(襯套)、主軸、手把及緊固零件。

比較兩台机床的工作，假設一台僅僅加工一種形狀的零件（大量生產），而另一台加工各種不同形狀的零件（成批生產），如果，机床在工作時，其部件和零件所承受的負荷是相同的，那麼，這兩台机床的修理內容和修理工作量的差別是非常小的。例如，在 MHI-200 型車床中，摩擦軸上的雙連齒輪和裝在次一根軸上與其咬合的雙連齒輪就是這樣的零件。無論是雙連齒輪中那一個齒輪咬合，多連齒輪中任意一個齒輪有了磨損，就會使整個多連齒輪必須更換。同樣，摩擦結合子后面的裝有一個三連齒輪的第二根軸也是如此。此處的第一軸和第二軸的磨損基本上也根據其所承受的力來決定的，而這種力在不同類型的生產上可能是一樣的[●]。

更換零件的一些鉗工工作的工作量可認為是固定不變的，除此而外，部件不拆卸洗滌、部件的精度檢驗、舊零件的清理以及大部分的拆裝工作的工作量也可認為是固定不變的。

設備各個零件的磨損極限是第三個對修理內容和修理工作量大起影響的因素。在技術書籍中幾乎找不到能判斷一定工作條件下的零件磨損極限和零件使用期限的基礎數據。

例如：齒輪在什麼情況下必須更換，這是沒有明確規定的。在有些情況下認為齒與齒的間隙若超過原有間隙的一倍或二倍時，即應將齒輪報廢；而在另外一些情況下，齒輪的報廢則根據齒厚的改變、齒表面變形的性質及其他等來

● 磨損的性質可能是一樣的，因而修理的內容同樣亦可能是一樣的，但修理日期到來的遲早却會有所不同。

确定。

導軌的刮削是在磨損量不同的情況下進行的。在一些情況下認為磨損量達到 0.3 公厘就會影響零件加工的精度，而在另外一些情況下認為磨損量可以允許達到 0.5 公厘[●]。

設備不需修理的工作小時數在確定修理內容及修理工作量時起着極重要的作用。它在頗大程度上決定於設備的工作條件。隨着設備工作時間的增多，受到磨損的零件的數量及其磨損程度也跟着一同增加。顯然，當設備喪失了進行工作所必要的那些技術條件時，也就是各個修理階段應當開始的時候。雖然，零件的磨損期限是會因具體設備的許許多多不同的工作條件而變化的，但是，我們依然可以根據某些已知條件來規定出某些概略的修理間隔期限。

上述的一切都表明了，編定修理周期結構的必要性和可能性。假如，我們能夠知道了修理周期由那些修理組成，每種修理的內容是什麼和這些修理在周期中重複多少次，那麼我們就可以編定修理周期的結構了。

因為每台機床都是由許多零件組成的，所以，當有一批磨損了的零件應當修理或更換的時候，就是機床必須開始修理的時候。各個零件的磨損性質、磨損的順序階段及修復磨損零件的方法決定着每一零件的修理順序、性質及工作量。例如，主軸軸瓦的內表面是要磨損的。磨損可根據不同的磨損性質予以消除：1) 如果磨損不顯著，則修整其表面；2) 當磨損較大時，則刮削；3) 鏜孔或磨孔；4) 最後，更換軸瓦。

● 因為缺少用來確定磨損標準量的技術方面的基礎數據，所以現在不得不根據實踐材料，這些材料能確定各個零件修理前或整個更換前的大概工作期限。

这样，我們就可將軸瓦的修理規定为四个修理階段。

軸的修理可以規定为下述四个修理階段：1)修整表面；2)磨光；3)軸頸鍍鉻；4)更換新軸。

每一个修理階段都应有一定的時間間隔，这种時間間隔可根据实际經驗制定。以这些資料为依据应編制大概的第一順序 (первый порядок) 表，在此表內說明零件的各个修理階段及开始的大概期限以及更換零件的大概期限。

机床各零件的磨損期限和整个部件的磨損期限，是会根据該設備的許許多多的工作条件而变化的，但当設備的复雜性一定，工厂的条件一定时，是可以把这种磨損期限規定到一定的範圍內的。根据修理工作到來的期限的不同，將各种不同的零件和部件的各种修理工作分編成組，这样就可以确定整个机床修理的綜合工作量。

由於編定了各种修理組及其進行期限，遂使确定各种类型的修理及其在周期中的重复次数成为可能。例如，假使一台机床的各种不同的修理工作可以分編为經過 12、24、48 个月進行一次的三个組，那么，很顯然，修理周期的組成將是过 12 个月進行的第一修理，过 24 个月進行的包括第一修理在內的第二修理、过 36 个月進行的重复第一修理的第三修理以及过 48 个月進行的包括第一和第二修理在內的第四修理。

由此可知，周期將由三种不同的修理組成，其中第一修理將在周期中重复兩次。

为每种不同的修理确定其修理工作量是制定修理周期所需的最重要的要求。在計劃預修制的各种指導資料和守則中各种修理的工作量或以假定修理系数表示之，或以工时表

示之。

用这些概略的指标是不能确定出能保證各种修理必要的質量所需的工作量的。因为这些指标可以用於由許多在結構上彼此差別很大的部件和機構所編成的同类型中去。当計劃預修制的技術組織情况產生类似的現象时，会使無論是技術人員、或是修理工人都不能曉得应当進行怎样的工作才能保證应有的修理質量。这种現象是不能容忍的。

在最初階段，鉗工修理工作內容，可以实地進行各种規格机床的修理工作时确定，並將实际進行的修理工作記在缺損明細表內。修理的內容也可依据先進修理工人和技術人員的經驗确定。假如，缺損明細表的編制是应用了某些微分 (деференциация) 方法时，也可从对以往的缺損明細表的分析中獲得一部分材料。

根据实际材料和对机床工作条件的分析，可以确定出各种修理的某种程度固定的內容。各种修理的或多或少固定的內容可称为該种修理的标准內容。分析和規定了标准修理內容，就能够确定什么零件、經過多少日期必須修理和更換，完成什么样的修理工作，才能使設備工作效能恢复到相应的技術要求的水准。

大修的劳动量最大。它的特点是：

- 1) 机床要全部拆卸、洗滌和裝配；
- 2) 所有主要零件的導軌都要刮削；
- 3) 零件的更換数量和修理数量最大；
- 4) 所有座标系統都要校正。

明确了大修內容之后，从其中区别小修和中修的內容就比較容易了，因为其他种修理的拆卸、裝配、洗滌及零件的

部分更換通常是包括在大修之內的。

分析 ЗИС、ГПЗ 及其他工廠關於確定大修中各種修理工作實際延續時間的材料表明，對於普通設備（車床、轉塔車床、鑽床、銑床）大修工作量（以%計）的分配列下：

拆 卸	3~4	} 大修時的鉗工 總工作量。
洗 滌	2	
填寫缺損明細表	2	
刮 削	50~35	
零件的修理和修配	30~45	
裝 配	8~9	
試車及移交	5~6	

同型機床上述各種工作中的拆卸、洗滌、填寫缺損明細表、試車和移交不僅在內容上，而且在延續時間上都應算作是固定的。這些工作所佔的比重為 20~25%。

刮削工作的內容同樣可以算是固定的，因為經常進行刮削的是那些彼此連在一起的主要零件（床身導軌、刀架導軌）。假使規定了一定的磨損尺寸，並且機床達到了規定尺寸就要進行刮削的話，那麼，同樣也可把刮削工作量算作是固定的。

儘管調整工作在工作量上有很大的變動（30~45%），但對同樣一種規格的機床來講，許多的調整工作仍可具有某種固定的內容。這類工作應包括修整零件（無論是舊的還是新的）、更換某些易磨損零件（例如圓柱襯套和某些緊固零件）及其他工作在內。

零件更換及修理的固定工作量平均約佔 25~30%。因之，就可以認為大修時經常重複的鉗工工作量是由下列各項

組成 (以%計):

拆裝、洗滌、試車和移交	20
刮削	35
修配	25
總計	80

除經常重复的工作而外，尚須執行某種一定數量的意外修理（主要為修配工作），這類工作的工作量大約等於 20%。這類工作的內容可確定一種最習見的变化，這樣一來這些工作有了一個變動範圍就不能嚴重的影響大修的總工作量了。