

汽車使用修理工集

(第一集 基础零件的变形)



人民交通出版社

汽車使用修理工集

(第一集 基础零件的变形)

人民交通出版社

为了介绍国内外有关汽车使用和修理方面的经验，特选辑有关文章分集出版，供汽车运输企业和交通科学研究单位的技术人员和研究人员阅读参考。

本书为第一集，收集了苏联《汽车运输》杂志近年发表的关于汽车修理方面的文章共十三篇，阐述影响汽车基础零件变形的一些因素以及检修方法，可作修理工作的参考。

汽车使用修理文集

(第一集 基础零件的变形)

*

人民交通出版社出版

(北京安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第〇〇六号

新华书店北京发行所发行 全国新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印刷

*

1965年6月北京第一版 1965年6月北京第一次印刷

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：2 $\frac{1}{2}$ 张

全书：77,000字 印数：1—7,600册

统一书号：15044·4430

定价(科六)：0.38元

目 录

一、提高修理质量的途径·····	1
二、选择装配是高质量修理的基础·····	10
三、用选配法装配发动机及变速器·····	18
四、零件合理修复方法的选择·····	30
五、修理发动机时技术条件的破坏·····	36
六、修复后的发动机活塞組耐磨性較低的一些原因·····	43
七、曲柄-連杆机构軸綫偏斜度的允許偏差 ·····	49
八、发动机气缸体主軸承座孔的同心度·····	53
九、主軸承座孔尺寸及同心度的修复·····	57
十、曲軸不平衡的原因及其消除方法·····	62
十一、影响发动机和变速器同心度改变的因素·····	70
十二、变速器軸綫的平行度·····	77
十三、变速器軸綫的允許偏斜度和不平行度·····	83

一、提高修理質量的途徑

[苏联]B.叶弗列莫夫著

赵振邦节译 鄧渭賢校

(原文載苏联《汽車運輸》杂志1962年第1期)

汽車運輸事業的繼續發展要求大大擴充汽車修理的生產。

但是，當前汽車修配廠修理好的載貨汽車，其使用期限約為新汽車的一半。從汽車的各总成上也可看到同樣情況。前、後橋和轉向系的大修質量略好一些，但這些总成的使用期限也只是新汽車的60~65%。

近年來，在汽車大修方面進行的詳細研究，已為我們揭露出修理質量不高的主要原因，從而可以擬訂提高汽車大修間隔里程的基本方法。研究表明，提高汽車修理質量是一個複雜的問題，它不僅與修理者有關，而且也與汽車的設計者、製造者和運用者有關。

到現在為止，修理者認為：主要基礎零件——氣缸體、離合器殼、變速器殼、後橋減速器等在第一次進廠大修時是不會發生變形的。它們總是符合技術條件，而無需在這方面進行檢驗。

研究表明，情況並不如此。測量了100只進廠大修的吉爾-150型汽車發動機的氣缸體，發現全都是變形的。吉爾型發動機的氣缸體通常是向下平面方向彎曲。最大彎曲值發生在第二和第三道主軸承座的範圍內。這樣就使主軸承座的不同心度達到0.14毫米；實際上，沒有一隻氣缸體主軸承的同心度是符合技術條件的。氣缸體的上平面也發生與主軸承軸線相似的變形，最大彎曲值達到0.145毫米。

曲軸與凸輪軸兩中心線之間的距離也有改變。在氣缸體的前部，變動在-0.39到+0.42毫米的範圍內；在氣缸體的后部，變動在±0.30毫米的範圍內；而公差是±0.025毫米。

還檢查了70只在另一修理廠進行大修的格斯-51型發動機的氣缸體。

測量結果看出，這些氣缸體也是變形的，但變形方向朝向氣缸蓋的一面，也就是與吉爾-150型氣缸體的變形方向相反。

格斯-51型氣缸體主軸承座不同心度的最大值達到0.165毫米；實際上沒有一隻氣缸體的同心度是符合大修技術條件的。氣缸體上平面的變形與主軸承座同一方向。

曲軸與凸輪軸兩中心綫之間的距離的變動範圍：前部在-0.08到+0.18毫米；後部在±0.20毫米。

氣缸體鑄件的變形，是由于存在着巨大的內應力而引起的。這樣大的內應力，有時可使氣缸與氣門座之間以及氣門室內產生裂紋。氣缸體的這種變形說明李哈喬夫汽車製造廠和高爾基汽車製造廠對氣缸體沒有進行時效處理。氣缸體的時效處理是在汽車的使用期間逐漸進行的，並在第一次大修週期內基本完成。因此，全部氣缸體要在汽車修理廠內恢復其主軸承座的同心度，然而汽車修理廠沒有這樣做，也不可能這樣做，因為沒有為此而配備相應的極其複雜的設備。比較正確的處理方法是汽車製造廠在氣缸體鑄造後消除它的內應力。

與此同時，也檢查了一些新的氣缸體。這些氣缸體是汽車製造廠供給汽車修理企業作配件用的。從檢查看出，這些氣缸體也是變形的，其變形值：吉爾-120型發動機氣缸體達到0.12毫米；格斯-51型發動機達到0.125毫米。因此，新的氣缸體首先就得修理，只有在修理後才能作為配件使用。

測量吉爾-150型和格斯-51型的變速器殼指出，變速器殼的前後裝合表面的變形最大。這種變形破壞了主動軸和被動軸兩座孔的同心度，以及中間軸兩端座孔的同心度。

在當作配件供應的新變速器殼中，在公差限度內的分別為92%（吉爾-150型汽車）和68%（格斯-51型汽車）。

在進行大修的變速器殼中，在公差限度內的分別為76%和48%；進行大修的變速器殼中，有裂紋的數量，在吉爾-150型汽車中占18.5%，在格斯-51型汽車中占24%。

同樣檢查了吉爾-150型汽車後橋減速器殼的變形情況。在通過圓錐齒輪軸綫的平面內，主動和被動圓柱齒輪軸綫的平行度，在舊減速器殼

中有35%，新減速器壳中有58%在公差限度內。在垂直于圓錐齒輪軸綫的平面內，主動和被動圓柱齒輪軸綫的平行度，在舊減速器壳中有21%，新減速器壳中有55%在公差限度內。

在主動與被動圓錐齒輪軸綫的相交方面，舊減速器壳中有13%，新減速器壳中有10.2%在公差限度的。

從上舉各例可知，不僅是送修汽車的基礎零件發生變形，而且供給汽車修理企業作為配件的新件也發生變形。正如上面所述，這是由於這些基礎零件在汽車製造廠內未曾進行時效處理的結果。由此應該得出兩個主要結論：汽車製造廠對基礎零件的變形，必須特別注意，並修改這些零件的生產工藝；汽車修理企業必須檢查所有的基礎零件，在需要時，應加以修理。

在汽車製造廠內，搪削離合器壳座孔與主軸承座孔是一起進行的，因此離合器壳和氣缸體是彼此配合而不可以打亂的。

可惜在汽車運輸企業和汽車修理廠中，執行這項規定是有困難的，有時也是不可能的；例如，在採用总成互換法修理時，或更換損壞的離合器壳時，就不得不打亂使用。

莫斯科的兩個汽車修理廠，詳細地研究了在離合器壳打亂使用時，吉爾-150型汽車曲軸與變速器主動軸的同心度這一問題。

查出離合器壳中心孔的擺差值變動在0到1.7毫米的範圍內（平均0.72毫米），這比技術條件的容許極限值約大2.6倍。這種超過容許值的擺差對離合器和變速器的全部零件以及曲軸的主軸承都有不良影響。

為了克服這些缺陷，必須採取兩個措施。所有汽車製造廠必須生產可以互換的離合器壳。這項任務是有困難的，但是完全可以做到的，這樣就大大地便利於汽車的大修和小修，並降低修理費用。為了保證大修質量，所有汽車修理企業必須修復曲軸與變速器主軸的同心度，使它在公差限度內。這樣就能保證發動機、離合器和變速器在大修後有較高的修理間隔里程。

大家知道，當曲軸的主軸頸和連杆軸頸磨損時，必須按修理尺寸重磨軸頸。然而，在汽車製造廠的曲軸製造工藝中規定，加工曲軸的頂針孔在以後的工序中被切掉。這樣一來，要將曲軸光磨成修理尺寸，汽車

修理企业就不得不另做新的頂針孔。这样就常会使曲軸的使用期限縮短，此外，还会大大降低曲軸主軸頸中心位置的精确度以及曲軸端裝球軸承的座孔的精确度，后者的摆差可达0.7毫米。

測量了100只吉尔-150型汽車的变速器壳，特別注意了壳上滚动軸承座孔的情况。結果表明，主动軸軸承（50213）的座孔磨損超过容許限度的有63%，被动軸軸承（50311）的座孔磨損超过容許限度的有67%。

为此，在大修时，变速器壳上的这些座孔應該搪削，并加鑲衬套。然而在大修时，进行这项作业是有困难的，因为必須要有精密而昂贵的設備。此外，在变速器壳上还应具有相应的工艺基準，但可惜的是，并没有这个基準。較為合理的方法是在制造变速器壳时，在座孔內鑲裝衬套，而在修理时，只要更換磨損的衬套就行了。这样的解决方法，就不会改变变速器軸的中心位置，当然，假定变速器壳将要进行正常的时效处理而具有足够的刚性。

几年以前，我們曾提出这样一个問題：取消活塞和活塞环的許多修理尺寸，而代之以一个具有公称尺寸的容易拆卸的裝在缸体内的薄套筒。这样就使汽車修理厂的配件供应大为簡化。然而現在为吉尔-150型汽車生产了4种尺寸（包括公称尺寸在內），为格斯-51型汽車生产了6种尺寸的活塞和活塞环。

目前，設計師們在“伏尔加”和吉尔-130型汽車上，采用了带有短的压入內套的湿式缸套，但是这并没有得到滿意的效果，因为在接縫处时常形成高低不平，对活塞环的工作有很大影响。所以，这个問題仍然沒有得到圓滿解决。值得考虑的是把內套做成相当活塞行程全部长度的容易拆卸的薄衬套，那么活塞和活塞环的所有修理尺寸就都可以取消了，只要制造一种公称尺寸就够了。容易拆卸的衬套可以倒过来裝用，而不必更換。于是，它就可得到充分的利用。这样的结构，可大大簡化发动机的大修，并降低修理費用。

根据以上理由可以得出这样的結論：汽車制造厂的設計師們和工艺師們必須考虑到所有汽車都要大修，为此，它們必須适应修理的要求。

特別突出的問題，是汽車制造厂供应修理厂的配件的質量問題。汽車修理厂經常获得不合格的配件。以下举出一些这方面的例子。

根据莫斯科第三汽車修理厂提出的任务，莫斯科汽車公路学院汽車制造与修理教研室檢驗了埃里溫工厂供应的格斯-51型汽車的配件的質量。

在这次檢驗中，檢驗了50根变速器主动軸。檢驗結果发现，有20%的主动軸在齒輪上有疵病（銑出牙齒的漸开綫有伤口，牙齒上的金属剝落，牙齒的漸开綫用手工重磨过）；有62.5%的主动軸在齒輪的牙齒上有錐度；有40%的主动軸在齒輪的节圓上的摆差超出按技术条件制造所容許的限度。由此看出，在檢驗的50根軸中沒有一根在制造上能符合技术条件。

同样檢驗了若干格斯-51型变速器中間軸的齒輪体。发现不仅牙齒的厚度超出公差限度，而在同一齒輪上还遇到厚度不一的牙齒。淬过火的齒輪的齒环在节圓上有显著的摆差。常啮齒輪和三档齒輪的摆差最大（0.05~0.13毫米），而公差是0.076毫米。

仔細地檢驗这家工厂的其他零件（格斯-51型变速器的主动軸和三、四档滑动齒輪），发现这家工厂在这些零件上同样經不起技术条件的考驗。

从其他企业来的配件也經常不符合技术条件。測量活塞发现：有60%活塞的裙部直径比照圖紙不是大了，就是小了；有68%活塞的圓錐度不符合技术条件；有28%活塞的环槽寬度不合格；有4%活塞的裙部橢圓度不合格。

所有經檢驗的活塞环在漏光度方面都不符合技术条件，有84%在高度方面、58%在厚度方面不符合技术条件。类似的例子还可以举出很多。由此可以得出这样的結論：所有生产配件的企业，必須大力改善產品質量；而汽車修理企业必須檢查配件質量，并提出相应的建議。不采取这些措施，提高配件質量的問題是不能得到解决的。

必須指出，我們汽車運輸企业实际工作中的不良情况。到目前为止，他們使用新汽車至磨損到这样的程度，即不要求大修，而是整修。这一情况之所以产生是由于我們沒有大修时接收汽車的严格的技术条

件。這個問題很重要，应当迅速解決。不僅要制訂技術條件，還要創制為了檢查送去大修的汽車所必需的儀器。

在汽車運輸企業中，对送去大修的汽車進行拼裝的情況沒有消除。配件供應困難和價格較高，在很多情況下，促使汽車運輸企業走向這種不良途徑。

汽車修理廠進行汽車大修時也有嚴重的缺點。

特別嚴重的是零件清洗的質量不高，清除滑油、積炭和水垢不夠干淨。汽車修理廠對這一問題不太注意，這無疑地會影響汽車大修的質量。應力爭做到：只有清洗干淨的零件才進行裝合，以保證大大延長個別組件、總成和整部汽車的使用壽命。

很多汽車修理企業在把零件分成可用的、需要修理的和報廢的分類時，並不總是進行質量檢查的。

我們的研究指出，很多汽車修理廠對檢驗、分類的重要技術條件不堅持執行。看來基礎零件必須經過極仔細的檢驗，因為它們基本上決定總成或組件的使用期限。然而進行檢驗要有專門的工具，有時還是相當複雜的工具。因為汽車修理廠沒有這些工具，基礎零件就只能用手工業的方式來檢驗，以致質量不高。除此以外，汽車修理廠對可用零件摩擦表面的質量和硬度一般不加檢驗。在汽車修理廠的奠定汽車修理質量的主要工段（檢驗-分類）上的測量工具的情況也不好。在這個工段上的專門工具（極限卡規、塞規和樣板）不多。還沒有消除對許多零件用“肉眼”檢驗的現象。

許多汽車修理企業不進行曲軸、飛輪和離合器以及傳動軸的平衡，主要是因為沒有平衡機。我們的研究顯示出：曲軸連同飛輪和離合器在裝合後的不平衡值，有時達到2500克-厘米，超過容許限度5~9倍。所以必須把全部曲軸連同飛輪和離合器一起進行動平衡。為此必須保證所有汽車修理企業都有平衡機，然而直到現在，我們還未生產足夠數量的平衡機。傳動軸的平衡也是同樣情況。生產車庫設備的加羅（ΓΑΡΟ）托拉斯應迅速開始成批生產這兩種平衡機，並在最近幾年內保證供給所有汽車修理企業使用。

許多汽車修理企業對組件和總成的配套工作重視不夠。許多企業

沒有这个工段，配套工作依靠装配工进行。正如先进的汽車修理企业的經驗所指出的，互相配合零件的选配問題，应給以极大的注意，因为只有在这种場合下，才能保証互相配合零件的正常工作和大大提高汽車大修后的使用期限。

由于离合器壳在使用中或修理中被打乱，汽車修理厂就不可能精确地調整好发动机和变速器的中心綫。企图采用按气缸体选配离合器壳的办法沒有获得成功。目前只有一条出路，那就是在使用和修理汽車中不准打乱离合器壳，直到汽車制造厂生产出可以互换的离合器壳为止。

大多数汽車修理企业目前对載貨汽車車架的修理还不够重視。我們的研究显示出，当汽車大修时，車架应全部拆散，检查鉚釘孔的質量，并重新鉚接。这样才能保証大修的高質量。所有汽車修理厂內的車架修理工段，必須保証具有液压鉚接設備以及其他必需的夹具和工具。

必須特別注意組合件、总成和整部汽車的装配工作的質量，要加强对它們的檢驗，并力求实现高質量。因为总成和組合件是由可用零件、修复零件和新的零件装合起来的，所以也要特別注意这些总成和組合件在台架上的走合。这里應該采取分別对待的态度和备有能确定它們的走合过程應該終了的时刻的相应仪器。正确的走合能保証总成或組合件在使用中的可靠工作。这种发动机走合用的台架的試样，目前已經創制出来，它应该生产出許多来。

經過修理的汽車在投入使用以前，应在車間內轉鼓試驗台上进行台架走合；在这里，便于对各个总成的装合和工作情况进行全部的細致的检查。莫斯科第二汽車修理厂已經創制成类似的試驗台，它的工作情况也經証明完全有效。加罗托拉斯應該生产必需数量的这种試驗台。

为了节约金属和大大降低修理成本，必須广泛开展磨損的和损坏的零件的修复工作。为此汽車修理企业应迅速建立修复各种零件的专门流水綫。毫无疑问，首先应建立修复曲軸、凸輪軸、連杆、万向节十字軸和其他零件的流水綫。在流水綫上应采用最新的修理方法。大家都知道，采用流水綫作业来修复零件可以降低零件的修理費用，一般不超过新件价格的25~30%。

在流水綫上采用現代化的修复方法（鍍絡、鍍鉄、化学鍍鍍、硬質

合金堆焊及其它等)来修复的零件,其質量不会低于而可能高于新的零件。

大家都知道,汽車的使用寿命不仅与汽車制造厂的制造質量有关,而且也与汽車運輸企业和修理企业的技术保养的質量和修理的及时与否有关。

由此可見,汽車制造厂应与使用它的产品的一些大型汽車運輸企业,以及对它的产品进行大修的一些汽車修理厂保持密切联系。非常遺憾,实际上这是做得很不够的,主要是因为汽車制造厂只对一般不超过二万公里的保証期内的汽車質量負責。这种規定是不能再容忍的了。因为在創制新结构的机械(当然也包括汽車在內)时,它的有利性不应该从个别企业的观点和在一年内的期限内来評定,而应该从整个国民經济的觀點在許多年的期限内来評定。

当然,汽車的保証期限,并未取消汽車制造厂对它的产品質量的責任。但是汽車制造厂应该和汽車運輸企业及修理企业在一起共同为首先爭取延長汽車的使用寿命而努力,与此同时,自然也要爭取提高保証期限。

为使上述努力更为有效,專門使用和修理一定厂牌和型号的汽車的中心汽車運輸企业和中心汽車修理厂应与有关的汽車制造厂密切联系。所有其余的汽車運輸企业和修理企业則与中心企业密切联系。中心企业应在本身机构內設有强有力的技术部門。这些部門的人員名額应根据面临的任務来核定。

中心汽車運輸企业的基本任务是:

发现汽車使用中帶有特征的毛病;

系統地介紹汽車的技术保养和小修;

拟訂汽車技术保养和小修的技术条件;

拟制技术保养和小修所必需的仪器和设备,向加罗厂定制,以保証全国所有汽車運輸企业使用;

从便于汽車的保养和小修并降低費用的观点,提出对汽車构造的要求。

中心汽車修理厂的基本任务是:

发现汽車构造上、工艺上和其它方面的缺点；

拟订和不断修正零件检验-分类的技术条件；

拟订各个总成和整部汽車的修理工艺过程；

介绍各个零件的修复方法；

拟订必需的图纸、设备、专用工具和量具，并向加罗厂定货，
保证全国所有汽車修理企业使用；

从便于大修和降低费用的观点提出对汽車构造的要求。

中心企业的技术部門应当系統地从汽車的使用和修理方面向汽車工厂提出切实的要求，以改进汽車的构造和提高其使用寿命。

如果实现了对汽車修理生产所拟定的全部建議，那么就不用怀疑，
汽車大修后的使用期限可以不低于新車的85~90%，大修费用也可大大降低。

(本文曾在《汽車》杂志1962年第6期上发表)

二、选择装配是高质量修理的基础

[苏联]K.科施金著

王世平、黄经国译 邱渭贤校

(原文载苏联《汽车运输》杂志1962年第2期)

在谈到汽车修理厂的汽车与总成的大修时，许多人认为，零件的互换是大修质量低的原因。这种想法的产生是因为对现代大量生产的修理法采用了一个不能令人置信的名称——“互换”。这个名称使人们，尤其是那些对以制造厂生产方式进行生产的大修组织与工艺没有足够概念和对汽车修理中可能采取这种生产方式认识不足的人们，提起警惕。

直到最近某些人还认为：如果拆开、修理和用同一总成的零件装配起来时，那末在这种情况下，既然没有互换，也就不会出现按照他们的想法由于互换而引起的大修的毛病。但实际的情况不完全是这样。

还在1938~1940年间，莫斯科汽车公路学院（МАДИ）和前城市运输科学研究院（НИИГТ）的工作已经证明，总成只经过一次拆开和装配而没有经过任何的修理和互换，就使使用寿命降低了30%。这是因为在用保留下来的工作过了的零件来完成拆装工作，不可避免地要引起主要装配因素，即原始配合和经过走合了的零件的相互位置的破坏。

汽车大修质量低的原因还可以说成在互换的情况下，总成不可避免地要用不同疲劳强度的零件来装配，因此，在使用过程中它们可能早期损坏。

但是，使用者和修理者都很清楚，工厂修理质量的不够高，并不仅仅在于零件的损坏，而也包括着在总成的工作中伴随着较大的噪音、滚动轴承使用寿命不足（特别是以前工作过的旧轴承）、出现漏油、自动跳档等现象，通常的毛病是在许多接合处紧固不好以及其他缺点。已经

修理好的总成在使用中零件损坏是非常稀少的，而在所有修理厂中采用探伤器对受重载荷的零件进行检验后就能完全避免。然而接合件即使是在制造厂一起加工的情况下也不能保持到修理时始终合适，因为这种接合的零件会被磨损和发生各种变形。

例如，为了保证曲轴和变速器主动齿轮的同心，在制造的时候，离合器壳的定中心孔是同气缸体装在一起加工的。但是，由于气缸体、离合器壳和变速器壳以及定中心元件的接合面的磨损，这种接合常常要求十分复杂的修理（加工平面、定中心座和环）。在这种情况下一定要保持原始一对的气缸体-离合器壳是没有理由的。

在汽車保养場的工作人員中間存在着在汽車保养場的就車修理比专业化的汽車修理厂的修理作得更好的看法。分析表明，这是因为在汽車保养場修理的总成根据其磨损量和特性有可能保持一系列的接合件而不必全部拆开和执行复杂的修理作业。至于那些已经磨损到需要完全拆开和修理大部分零件的总成，以及由有各种不同毛病的零件装配起来的总成，則汽車保养場認為自行修理是不合理的，并且把它們送到汽車修理厂去大修。

汽車保养場利用了保持原先的接合而不必全部拆开总成的优越性，关于这个問題已經談过了，但这只有在小修时（在車間內）由高度熟练的技工采用就車修理法才能实行。

至于在汽車修理厂大修，那么在执行中必須遵守的条件是把汽車全部拆成零件，并細心而全面地检查它們，因为只有在这种情况下才有可能保证修理好的总成和汽車能长期工作。

目前，先进的汽車修理厂，把車架和大客車的車身全部拆开，并安装新的铆釘連接和更换个别零件，这就大大提高了修理質量。

在采用制造厂的生产方式时，只需要熟练程度較低的工人就能完成高质量的修理，因为他們从事的是执行单独的比較简单的作业，而劳动生产率也就大大地高于就車修理法。由于这个原因，产生了这种汽車修理生产方式，它采用工业方法来高质量地、經濟地、大量地修理不断增长的汽車总額。

即使想要在汽車修理厂把拆开的汽車的整套零件保持下来，进行修

理后，再用它們来装配汽車，实际上这也是互换，首先是因为不可能保持零件在接合中的原始（拆开前）配合。

因此，很明显，現代汽車大修質量低的原因，不是在于零件的互换。

那么，經工厂修理的汽車工作得比新汽車坏些又怎样来解释呢？質量低的主要原因之一是在大修时，在工艺过程中沒有零件选配作业，也就是說在最主要的接合上缺乏选择装配。这可由汽車修理厂的工作实践来証明。

由于莫斯科市执行委员会第五汽車修理厂、汽車运输科学研究院（НИИАТ）和莫斯科汽車公路学院等单位共同工作的結果，在工厂里对发动机和变速器的主要組合件实行了零件的选配和进行細心的检查。这一措施迅速显示出良好的結果——变速器和发动机的大修質量显著地得到改善。

但是，操作者只要一破坏零件正确选配的条件和不經选择地装配总成，即象大多数修理厂所做的那样，修理質量便变坏；工厂所出的废品增加，用戶的意見增多。汽車和总成在工厂条件下的大修的特点（这应在它的名称中反映出来）是在于：按照不完全（有限的）互换的方法来完成装配过程，这种方法要求用各种工艺补偿来分組选择零件和控制选配接合的配合。

由此，应用选择装配的方法来大修总成就預定了不互换零件，而操作者对主要工段——装配工段的工作質量負有一定責任，如所周知，在装配中应用不完全互换的原則可以在零件公差較寬的条件下获得精确的接合。

选择装配的方法把汽車的修理生产变为汽車的第二次生产。它与第一次汽車制造生产的主要区别是在于，它广泛地利用了容許磨損范围内的和經过修理的零件。

考虑到叙述的方便，有必要确定总成和汽車用制造厂生产方式进行大修的装配工艺过程的簡图。

图1是变速器的装配簡图之一，附表指出某些分組选配的接合和零件尺寸。

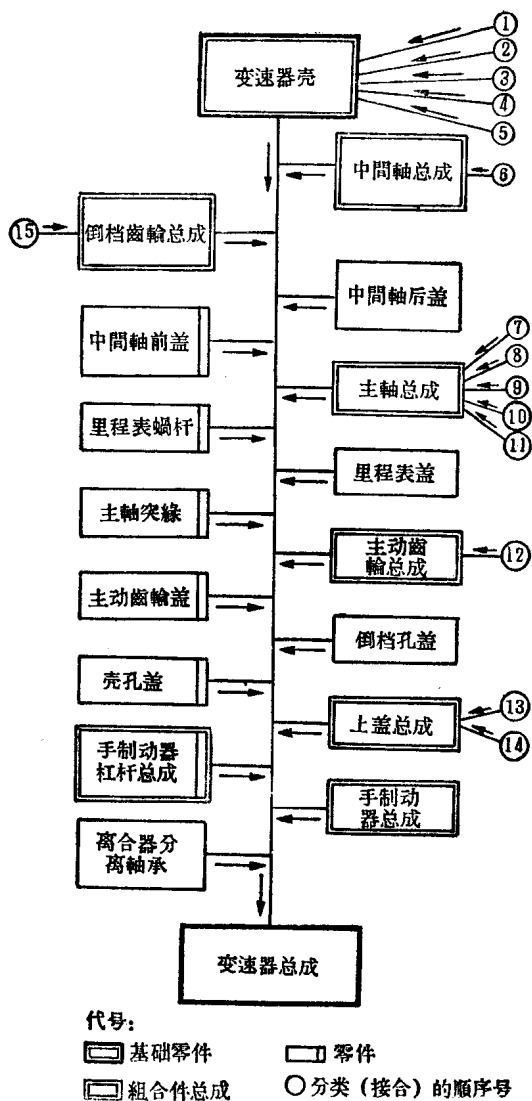


图1 按照零件选择装配的方法装配吉尔-150型汽车变速器的联合简图