

蘇聯汽車和拖拉機工業部
汽車和汽車發動機科學研究院
汽車專門實驗室

汽車構造的發展

第四冊

P. B. 庫格爾著
馬月 張羨曾譯

人民交通出版社

苏联汽車和拖拉机工业部

汽車和汽車发动机科学研究院
汽車專門實驗室

汽車構造的發展

第四冊

汽車滾動軸承
(選擇、應用和研究)

P. B. 庫格爾 著
馬月 張羨曾 譯

人民交通出版社

本書的編写目的在于研究各种輕便汽車和載重汽車中主要支承零件的現有結構，对这些結構加以分析、比較和評價。指出在苏联汽車上所應該採用的結構。分析汽車軸承損坏的原因，拟定延長軸承使用期限的办法，并且指出有关汽車滾動軸承研究工作的方向。

本書的讀者对象是汽車制造厂的設計师、研究机关的工作者、以及高級汽車学校的敎师和學員們。

Р. В. КУГЕЛЬ
РАЗВИТИЕ
КОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ
ВЫПУСК 4
ПОДШИПНИКИ КАЧЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ
ВЫБОР, ПРИМЕНЕНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ
МАШГИЗ МОСКВА 1949

汽車構造的發展

第四冊

汽車滾動軸承

(選擇、應用和研究)

Р. В. 庫格爾著
馬月 張美曾譯

*

人民交通出版社出版

北京安定門外和平里

上海市書刊出版業營業許可証出〇〇六號

上海市印刷三厂印刷 新华書店發行

*

書號：15044·4175

開本：787×1092 1/32·印張：48·字數：126,000

1957年12月上海第1版

1957年12月上海第1次印刷 印數：1—1700册

定價(紙)：0.66元

目 录

序言	3
作者自序	5
第一章 苏联汽车用滚动轴承的选择	
第一节 汽车用各式轴承的特点	6
第二节 对于为苏联汽车选用轴承的意见	12
1. 使用情况和经济性	12
2. 苏联汽车轴承的使用期限	13
3. 支承零件的调节	17
4. 汽车零件的结构对轴承工业的关系。结构的统一	18
第三节 结构方案的分类和评价标准	20
第四节 支承零件的结构	21
1. 主减速器驱动齿轮	21
2. 差速器	39
3. 双级减速器的中间轴	46
4. 后轮和前轮	47
5. 转向节主销	66
6. 离合器	72
7. 变速器	78
8. 传动轴的中间轴承	84
第二章 目前汽车所使用的轴承	
第一节 运行技术	89
第二节 备用轴承的消耗	91
第三节 汽车轴承损坏的形状	93
第三章 关于汽车用滚动轴承之科学研究工作的方向	
第一节 建立汽车轴承的计算方法	113

第二节	軸承的計算壽命定額	114
第三节	高負荷滾針軸承的計算	114
第四节	不旋轉軸承的計算	115
第五节	轉速極限	118
第六节	間隙對於壽命的影响	119
第七节	汽車軸承內最好的間隙和極限的間隙	120
第八节	汽車軸承在軸上和外壳內的尺寸配合	121
第九节	汽車軸承的磨損	122
第十节	聯合負荷作用下軸承的彈性變形	124
第十一节	汽車軸承中的摩擦損失	124
第十二节	滾珠軸承在汽車輪轂中的應用	127
第十三节	滾動軸承在發動機曲軸上的應用	127
第十四节	汽車軸承的潤滑	129
第十五节	與軸承相配的汽車零件的加工精密度	129
第十六节	汽車軸承在實驗室中的試驗	130
附录		133
参考文献		138

序 言

統一各式汽車結構中所用各個配件的規格，對於降低生產成本、簡化保養手續和簡化配件供應，都具有極重大的意義。

蘇聯汽車工業的社會主義性質，為推行統一規格的措施提供了一切的可能性。但是在資本主義國家，各式汽車結構中各個配件的統一規格工作只能推行於一個廠家出品的汽車上。在我們社會主義經濟的條件下，各個配件的統一規格工作可以擴展到同一等級和同等載重能力的所有各式汽車上。從這個觀點看來，所有蘇聯生產的汽車都可以被當作型號與質量統一的一個族來研究，而在很多時候連各個配件的尺寸也是相同的。

為統一規格問題尋求最正確的解答這就是“汽車構造的發展”叢書全體編寫人員面前的一項任務。

編寫本書的目的是專為討論蘇聯製造的汽車上所用滾動軸承的選擇問題。

滾動軸承是現代汽車中任何一個主要合件上最重要的配件之一。滾動軸承的質量可以在很大的程度上決定汽車的結構是否完善，使用是否可靠。汽車工業是軸承工廠產品的主要消費者，而軸承的消費更將隨著汽車的增產和我國車輛總額的提高而不斷增長。

高度精密的滾動軸承的價格，在很多情形之下都構成汽車總成價格中一個很大的部分；軸承的損壞又常是需要將整個合件加以修理。因此，為了增加汽車修理間隔里程和減低備用軸承的消耗而提高軸承的使用期限，實在具有極大的經濟意義。

支承合件的合理設計問題是屬於蘇聯汽車構造的發展中許多極重要的問題之一。任何一個問題的解決，其影響所及，將不只是關係到汽車各總成的結構和使用的性能，而且還關係到軸承工業的發展。因此，按照汽車和拖拉機工業部布置的任務，在汽車和汽車發動機科學研究院汽車專門實驗室中進行研究的“汽車構造的發展”這個總問題當中，滾動軸承的

選擇、研究和合理使用問題也應該得到适当的解決。

P. B. 庫格爾所著這本“汽車滾動軸承”專輯的編寫目的就在於為這方面的一系列問題擬出合理的解決方案。

本書的第一章可以在進行汽車支承零件的設計時，幫助選擇正確的方案。為了這個目的，作者把很多現有的支承零件的結構方案做了比較，說明它們的優點和缺點，並且指出值得推薦的方案。

第二章分析軸承損壞的原因，並且指出有可能大大提高軸承的平均使用期限。

在第三章中對於汽車滾動軸承的計算工作和科學研究工作方面的基本問題做了簡要的研究，並且指出進一步研究的方向。

考慮到這個問題的複雜和新穎，汽車和汽車發動機科學研究院汽車專門實驗室除了對本書原稿進行反復多次的審查之外，還組織了廣泛的討論。第一次和第二次的校訂稿都曾在汽車和軸承工業的專家會議上做過研究。書中很多地方都已反映了審查和討論中所發表的意見。參加審查和討論的人員有：C. B. 皮涅金，E. B. 阿爾曼德，A. K. 高基可夫，H. A. 斯皮岑，P. C. 古別也夫，A. A. 杜史開維奇，B. B. 高里德，B. B. 叶夫列莫夫，A. A. 利浦哥爾特，M. H. 愛捷爾史金，A. H. 奧司特羅夫傑夫。

E. A. 楚達可夫院士

作者自序

按照发展苏联国民經济计划,汽車的生产不断增长,与此同时,大量的汽車及其总成的使用期限也应该得到不断的提高。增加汽車的修理间隔里程、减少备件的消耗、降低修理的费用等項措施,都会給国民經济带来巨大的經济效果。因此,担任汽車支承合件設計工作的設計师們的基本任务就是要在使一切合件的尺寸最小和造价最低并且保修簡易的条件下,保証軸承的最長有效使用期限;并結合着使零件型号和尺寸的能够尽量統一。汽車的运行和修理人員的基本任务之一就是严格遵守运行和修理規程,使得各种汽車結構中可以达到其有效使用期限。本書的目的就是为帮助完成这些任务。

关于汽車軸承名称的敘述,主要支承合件发展情况的資料,現有結構方案的分类和分析以及选择軸承型号的一般性意見等,都載于 1946 年出版的本書作者的另一本書中〔1〕。本書的第一章,其中提出了在本国(苏联)的汽車上值得建議采用的主要支承合件的各种方案,是根据过去已发表的意見編写并經過大量增补的。为了避免重复起見,在本書中只限于对基本情况做尽可能簡單的介紹并給出扼要的一般結論。

E. A. 楚达可夫院士, A. H. 奧司特罗夫傑夫, A. A. 利浦哥尔特, E. B. 阿尔曼德, A. K. 高基可夫, B. B. 高里德, C. B. 皮涅金, B. B. 欧謝朱可夫, C. Г. 吉吉林等,在审查本書原稿时提供了宝贵的意見,特在此表示謝意。

第一章 苏联汽車用滚动軸承的选择

第一节 汽車用各式軸承的特点

在設計任何汽車機構的支承合件时，必須解决的兩個問題是：1) 選擇軸承的型号；2) 選擇支承合件的結構。第二個問題的答案，在很大的程度上是由选用的軸承型号所預先确定下来的。

在現代汽車的主要合件中，近来得到广泛应用的滚动軸承有下列几种型式：1) 徑向單行滾珠軸承；2) 徑向止推單行滾珠軸承；3) 徑向止推雙行滾珠軸承；4) 止推滾珠軸承；5) 柱形滾柱的徑向滾柱軸承；6) 徑向止推錐形滾柱軸承；7) 止推錐形滾柱軸承；8) 球面錐形滾柱軸承；9) 滾針軸承。

在上述各种軸承的基本型式中，每种都各有一系列的变相結構，其性能往往有很大的不同。苏联国家标准目录 ЭНИИПП 和很多其他材料中对軸承都有詳尽的敘述；此处只对各种軸承的最重要的原則性特点加以說明和比較。

1. 当滾柱軸承和滾珠軸承的外形尺寸完全相同时，滾柱軸承具有較大的計算載重能力。

2. 当負荷相同而外形尺寸又一致时，滾柱軸承滚动表面上发生的应力低于滾珠軸承滚动表面上的应力。

3. 当滾柱軸承和滾珠軸承的外形尺寸一致时，滾柱軸承可以承受較大的負荷而不会在滚动表面上形成凹陷；因此，当受到很大的动力負荷时，它遭受損坏的危險性比較小。

4. 滾柱軸承与滾珠軸承不同之处是，它可以不改变直徑的大小而仅藉增加滾柱和軸承的長度来提高其載重能力。但是隨着滾柱長度的增加，它对軸承偏斜的影响也越为敏感(見下文第 10 項)。

5. 滾柱軸承对于潮湿和灰尘的作用比較不大敏感，因为滚动表面

上如有缺陷(銹跡、沙眼、斑痕)，在綫形接觸時不如在滾珠軸承的點形接觸時會那樣迅速地造成損壞。

6. 大部分滾柱軸承和一部分採用較少的滾珠軸承都是可以拆開的；這種可拆式軸承容許在使用期間進行檢查和清洗。

7. 錐形滾柱軸承中的間隙與它和軸或外殼的尺寸配合無關；因此，一方面軸承的間隙不會受到軸和外殼以後加工不準確的影響，而其次，在選擇尺寸配合時，也不受必須保持一定內部間隙的限制。

8. 錐形滾柱軸承(還有某些特殊型式的滾珠軸承)可以在使用期間藉調節來補償它所發生的磨損。

9. 柱形滾柱軸承和不能拆開的滾珠軸承都不需要調節；因此就不要求保養人員具有特殊技能，同時也不致因調節不好或因使用中發生鬆動而造成過早的損壞。

10. 滾柱軸承(柱形的和錐形的)比滾珠軸承更怕偏斜。因偏斜引起的負荷不能均衡分布並集中在滾柱兩端的結果，使它們很容易遭受損壞(特別是在有撞擊時)。球面錐形滾柱軸承，因為可以自動定位，所以沒有這個缺點。

11. 柱形滾柱軸承和滾針軸承在應用時可以省去一個環或省去兩個環，這就使合件的外形尺寸有時可以縮小到最低限度，因而得到極緊湊的結構。

12. 在使用滾珠軸承時，同樣可以省去軸承環(例如在變速器中、轉向系統的滾柱和蝸杆上等)。但是這樣將給與軸承互相配合的零件加工帶來技術上的困難，並且在製造配件時還需要使用貴重的優質鋼材。

13. 用柱形滾柱的徑向軸承不能承受很大的軸向負荷。滾針軸承一般也不能承受軸向負荷，不論這負荷的數值是多少。

14. 柱形滾柱軸承和滾針軸承比滾珠軸承具有較大的原始徑向間隙；對於需要很大剛性的合件(主減速器、變速器齒輪等)，或常常發生很大動力負荷的合件(在不平的路面上行駛的前後輪等)，這是很大的缺點。

15. 製造滾柱軸承(連同內外兩環)所需的勞動量和成本往往高於制

造同样尺寸的滾珠軸承所需的劳动量和成本。①

16' 球面錐形滾柱軸承(图 27 和 44)是滾珠軸承和錐形滾柱軸承之間的一种过渡形式。滾珠軸承在理論上和軸承环是点形接触,錐形滾柱軸承是直綫形接触,而球面錐形滾柱軸承和軸承环的接触則是圓弧形。当負荷很小时,滾柱和外环的接触綫还不完全;随着負荷的提高,接触綫也放長了;当接触綫达到全長而負荷还繼續提高时,接触綫的寬度也将增加。因此,球面錐形滾柱軸承的接触面积大于滾珠軸承而小于錐形滾柱軸承。球面錐形滾柱軸承对偏斜的感觉不如錐形滾柱軸承那样敏銳,因为它有一定程度的自动定位性能。

球面錐形滾柱軸承的載重能力低于錐形滾柱軸承。

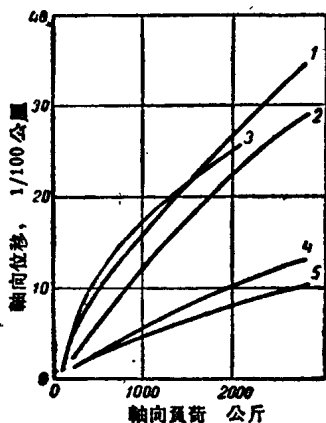


图 1 各式軸承在轉動中因承受軸向負荷的作用而产生变形的比較

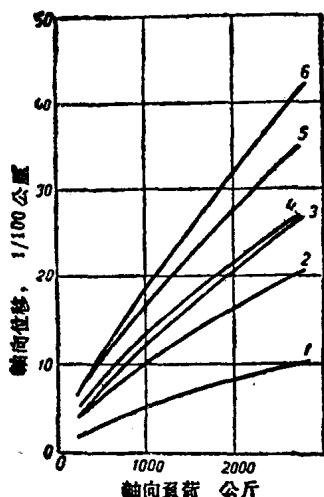
1-錐形滾柱軸承 57.16×98.44×22.8 公厘; 2-球面錐形滾柱軸承 57.16×98.44×22.8; 3-徑向單行滾珠軸承 35×72×17; 4-徑向止推雙行滾珠軸承 50×110×44; 5-大圓錐角的錐形滾柱軸承 44.45×95.25×30.95

滾動軸承的彈性变形数值决定着支承合件的剛性,因此也决定了裝在支承合件中的軸和齒輪的剛性。各种型式的軸承具有不同的彈性,而变形的数值和性質,則是随着作用在軸承上的应力方向而变化的。

軸承剛性的大小可以藉軸承外环对内环的相互間位移的图表來說明;位移的多少則決定于軸承上負荷的大小。

图 1 至 4 中的曲綫表示当受到單独的軸向或徑向作用的負荷时,各种軸承相对剛性的一般概念和变形的絕對数值。可是应当注意:第一,軸向和徑向負荷常是一併發生的;第二,軸承的剛性決定于它的尺寸大小和內部結構。因此,在設計重要的合件时,軸承变形的数值和性質最好用实验的

① 这种情况对于使用在汽車上的那些尺寸的軸承是正确的;对于較大尺寸的軸承,情况就不同了。



曲線編號	軸承尺寸, 公厘					滾柱數量	外環圓錐角度	滾柱形式
	內徑	外徑	總高度	滾柱直徑	滾柱長度			
1	44.45	95.25	30.95	12.5	17.5	13	25°50'	直形
2	28.57	73.05	22.25	7.5	15	16	15°	”
3	66.67	112.71	30.16	10	20	20	15°	”
4	34.92	76.2	29.37	9.5	20	15	15°	”
5	57.16	98.44	22.2	10	14.4	18	13°15'	球形
6	45	100	38.5	13.16	26.3	14	11°	錐形

圖 2 各式錐形滾柱軸承在轉動中因受軸向負荷的作用產生變形的比較

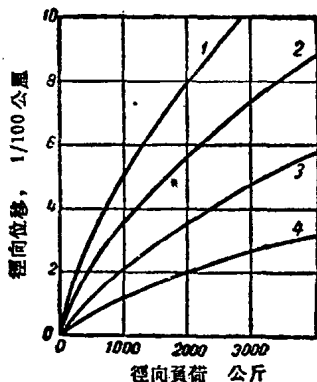


圖 3 徑向負荷作用之下軸承的變形

1-徑向單行滾珠軸承 314 號; 2-球面徑向雙行滾珠軸承 1314 號; 3-短柱式滾柱軸承 2314 號; 4-球面桶形雙行滾柱軸承 3614 號。全部軸承都是內徑 70 公厘, 外徑 150 公厘

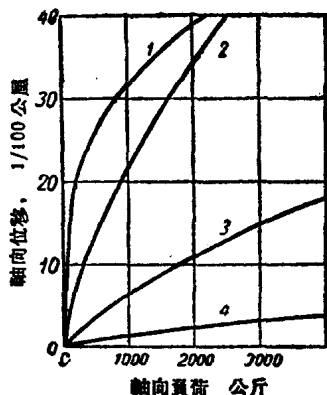


圖 4 軸向負荷作用之下軸承的變形

1-徑向單行滾珠軸承 314 號; 2-球面徑向雙行滾珠軸承 1614 號; 3-球面桶形雙行滾柱軸承 3614 號; 4-止推單行滾珠軸承。全部軸承都是內徑 70 公厘, 外徑 150 公厘

方法来测定。

在比较各种轴承的性能时,不能不考虑到它们的耐磨性,而轴承在使用期间能否长期保持最初的调节以及空隙扩大的速度正是决定于这个耐磨性。可以料想得到:在滚动表面上呈点形接触的滚珠轴承,一定比在滚动表面上呈线形接触因而单位负荷较低的滚柱轴承的磨损速度要快得多(参见图 5,根据阿伦氏的资料[3]绘制的各式轴承滚动表面上的接触面积^①)。但是磨损不仅是决定于单位压力的大小,而且还决定于接触表面的形式、滚珠或滚柱的运动、以及许多其他重要因素。这些因素的影响,以极复杂的方式混合起来,不可能从理论上建立它们之间的数值关系。因此,关于滚珠轴承磨损较快的假定就必须以进一步的实验来证实它(参见

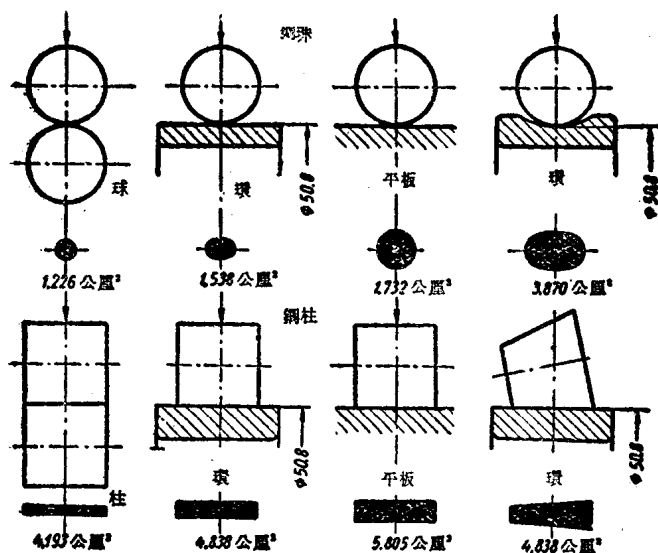


图 5 各式轴承中滚珠或滚柱接触表面的形状和面积 (在以上各种情况中,滚柱或滚珠的直径均为 12.7 公厘,负荷为 1 吨)

① 此外应当指出,锥形滚柱轴承中很大的摩擦不只是发生在滚柱与内外环滚道的接触面上,而且还发生在滚柱尽头与内环突缘的接触面上;在内环突缘处是滑动摩擦而单位压力又高,所以常常看到严重的磨损(参见图 98、99、100)。

第三章第九节)。

在比較各式軸承的時候，需要考慮到的不只是它們的結構和運轉性能，而且還需要考慮它們的造價。軸承的價格決定於它們的型式、尺寸、精密程度、生產規模、市場行情；所以，在這個問題上不可能得到一般性的指示。但是從絕大部分的比較中可知：在輕負荷時，按每公斤載重能力折合的軸承造價，滾珠軸承要低於滾柱軸承；在重負荷時則相反〔2〕。在我們目前的情況之下，當生產規模相同而外形尺寸又近似時，各種型式的標準軸承可以按造價的高低大約排成如下的次序：1) 徑向單行和止推滾珠軸承；2) 環上無凸緣的柱形滾柱軸承（其中包括滾針軸承）；3) 徑向止推滾珠軸承；4) 錐形滾柱軸承；5) 環上有凸緣的柱形滾柱軸承。

為進行設計大量生產的汽車而考慮軸承的價格時，應該知道，增加軸承的產量在很多情況下都可以促使降低軸承的成本。

最近二三十多年來汽車軸承型式演進的主要趨勢是：

1. 廣泛採用型式上最緊湊的軸承以保證零件的外型尺寸最小和重量最輕，同時軸承結構最簡單。這一趨勢說明為什麼有些軸承得到推廣，這些軸承就是：滾針軸承和滾柱軸承、有固定防護圈的軸承、裝有固定油封的軸承、外環上帶擋圈的軸承、還有缺一個環或缺二個環的軸承；在最後這種軸承中，滾珠或滾柱就直接在軸或外殼上滾動。

2. 除了通用的軸承之外，創造並廣泛採用汽車的專用軸承；這是經過許多年來的改進並且能最大限度地滿足汽車工業所需要的。

3. 廣泛採用具有高度剛性的，在承受負荷時變形極小的軸承（大圓錐角的錐形滾柱軸承、內部預加應力的雙行滾珠軸承）。

4. 大力推廣在使用期間不需要保養的軸承；這種軸承在工廠裝配時就裝好高級潤滑油，在以後的許多年中仍可以保持它的潤滑性能。

5. 凡有可能之處都盡量採用最簡單、最便宜的軸承；這種軸承在大量生產和大批生產中可以得到很大的節約。

所有以上這些趨勢自然都是逐步演進的，並且在為我們的新型汽車選用軸承時應該全面地加以考慮。採用特殊型式的軸承（第二項），只有在少數的情況之下才是經濟合理的；一般說來都應該儘量爭取利用標準型式。

在未来的汽車上嶄新型式的部件之出現，將要求創造新式的軸承或對現有的軸承提出新的要求；現在想預測這些要求是不可能的。但是，可想而知，一方面隨着軸承質量的提高，另一方面隨着汽車運行條件的改善，任何一級汽車的軸承都將逐漸縮小尺寸。汽車公路網的不斷擴大，可能將促使底盤上各個部件所用的軸承從錐形滾柱式逐步轉換為使用比較簡單而便宜的滾珠軸承。

無論未來汽車結構的演進方向如何，下述的對汽車軸承的要求將是固定不移的，即：以最小的外形尺寸達到最長的使用期限。

第二节 對於為蘇聯汽車選用軸承的意見

1. 使用情況和經濟性

進行汽車總成的設計時必須考慮到第一節中所述的各式軸承的特點，但是應該注意：除了極少的例外之外，孤立地研究軸承是不容許的。在大多數情況之下，選用汽車軸承必須和選擇與其相配的支承合件的結構和尺寸緊密結合起來。因此，在下面不是單獨考慮軸承的型式，而是考慮輕便汽車和載重汽車支承合件的整個方案。

汽車結構的好壞同樣不能孤立地進行評定。結構必須根據汽車的使用情況和各種要求來選擇。對於構造方面的要求就是：可靠、價廉、使用經濟及其他性能等。因此，選擇軸承和確定軸承安裝方案的工作應該在汽車的技術設計完成之前來進行。軸承的壽命在很大的程度上是決定着它的型號、尺寸和價格；而壽命又決定於汽車及其個別總成的使用期限和可靠性，它又決定於預定的修理間隔里程。只有在規定了這些數據之後，才有可能對支承結構進行正確的選擇。

幾乎設計師的每一項任務都有幾個可以令人滿意的解決方案，而有時竟找不到一個方案是具有顯著優點肯定勝過其餘方案的。對於任何方案的評價，無論是絕對的或是相對的，都必須按照指標來進行（最好是實踐的指標）；主要的指標是：1) 使用期限和可靠性；2) 生產中和使用中的經濟性。

這些互相緊密連系着的指標應該是在符合於已知的使用情況和生產

情况的條件下加以決定。

關於這方面必須指出，在蘇聯使用的汽車應具有如下的特點：

1. 在蘇聯大部分領土上的氣候條件以及與氣候有關的道路情況要求發動機的旋轉力矩能得到高度的利用，要求汽車在各低檔作長時間的行駛；因而在傳動系統上要承受高負荷，在行路部分的各機構上也要承受動力負荷。

2. 公用的或集體用的汽車，在使用上可能是最合理的，因而也是利用率最高的。這就要求大部分的蘇聯載重汽車能夠承擔極緊張的工作。

在設計新型汽車以及改進現有汽車的時候，對以上特點必須加以考慮。

關於汽車結構在生產中和使用中是否經濟的問題，應該指出，這兩個指標在任何情況下都不允許分別考慮。

生產中極經濟的構造可能在使用中顯得極不經濟，引起多次的修理和汽車拋錨，消耗大量的備件，並且加重保養工作的勞動量。在蘇維埃制度的情況是：政府一方面是生產者，而另一方面又是大部分載重汽車和很多輕便汽車的消費者；對於構造是否經濟的問題，只能是綜合起使用 and 生產兩方面的指標給予總的評價。任何其他的方法都會導致錯誤的結論。

結構的使用性能方面最重要的指標就是它的使用期限。

2. 蘇聯汽車軸承的使用期限

當為了已知的使用條件進行設計一定用途的汽車時，設計師應該先規定出所有主要总成大修前的大約使用期限；而以後的全部設計和實驗工作都必須能保證達到所要求的壽命。汽車及其部件的結構和製造技術在很大的程度上將取決於所要求的壽命。對於使用期限要求較短的汽車，與要求高度可靠和持久的汽車比較起來，在重要合件上可以也應當容許較大的應力。假如它一方面能滿足全部要求而同時又沒有過多的潛力，則汽車的結構可能設計得更為經濟一些。

想建立一個可以適用於各式汽車的統一定額是不可能的；在每種不同情況之下，定額應該與提到設計師面前的任務相適應（參見第九節）。但

是在所有的情況之下都必須考慮到，在蘇聯，汽車及其總成的最有利的折舊期限是決定於社會主義國家的社會條件和經濟條件的；這些條件促使廣泛使用中的汽車的可靠性和使用期限得到最大的提高。因此，為早期各種型號的蘇聯汽車規定的最低行駛里程（表1），除了亞格-4和亞格-6兩型之外，雖然都已超過了同級進口汽車的平均使用期限，但是照我們的意見，蘇聯新型汽車的行駛里程還應繼續提高；因為新型汽車具有很大的剩餘強度，比舊的更加可靠、更能持久。

蘇聯汽車最低折舊里程定額表 表1

汽 車 牌 号	在市內道路和公路上的 行駛里程 （千公里）	在村道以及建築工地和 礦山中的土路上的行駛 里程（千公里）
載重汽車：		
格斯-AA	220	160
阿莫-3	300	200
吉斯-5	300	220
亞格-4	220	160
亞格-6	220	180
輕便汽車：		
格斯-A	220	200
格斯-M-1	240	200
吉斯-101	350	—

將來的新型汽車，其中將反映出蘇聯汽車製造技術的進步和使用中積累起來的經驗，使用期限無疑還要延長。

在我們所熟知的全部載重汽車、公共汽車、以及大部分的輕便汽車中，車輛本身的使用期限往往大大地超過了車上各總成的使用期限。在汽車的使用期限之內，它的主要總成均須經過幾次更換或大修。軸承壽命的最底定額取決於它的總成的使用期限。使各個總成的強度都統一起來的