



汽车保修 关键技术

—— 间隙的认识和调整

唐春荣 编著



汽车保修关键技术

——间隙的认识和调整

唐春荣 编著

甘肃科学技术出版社

责任编辑：王郁明

封面设计：王占国

版式设计：陈安庆

汽车保修关键技术

——间隙的认识和调整

唐春荣 编著

甘肃科学技术出版社出版

(兰州第一新村81号)

甘肃省新华书店发行 天水新华印刷厂印刷

开本787×1092毫米 1/32 印张8.625 字数175,000

1988年5月第1版 1988年5月第1次印刷

印数：1——11,275

ISBN 7-5424-0056-8 / TH·1 定价：2.00元

内容提要

本书是介绍汽车保修中间隙调整技术的通俗读物。主要包括：互换性；摩擦与磨损；间隙调整。本书可供汽车驾驶员、保养修理人员、技术人员和管理干部在工作中参考，亦可作为广大汽车驾驶员、保修工技术培训时的参考用书。

前 言

汽车保修中的间隙调整技术，历来为汽车运输企业、汽车保养、修理行业的广大驾驶员、修理工及工程技术人员所重视，因为这是保证车辆技术状况完好、降低运行成本、确保行车安全、缩短汽车维修时间和提高运输效率的关键技术。目前，随着汽车拥有量的增加，车辆性能的改进，人们为了获得更佳的经济效益，对这个技术规律探讨的兴趣更加强烈。本书就是想使人们从本质上去认识和掌握汽车间隙的调整技术。实现这一目的并不是轻而易举的，因为许多驾驶员和保修工尽管可以对某一车型的某一部位间隙作出准确的调整，但若掌握规律，则很难适应种类繁多、车型各异汽车的由复杂原因导致间隙变化的调整工作需要。因此，本书并不满足仅仅向读者介绍某几种车型汽车间隙的调整实例（书中介绍的常见汽车的近40种间隙的调整实例，仅仅在于揭示规律、验证规律，引导人们从特定的调整中深化对这一技术的理解和掌握），而是在书中贯穿介绍了汽车间隙调整技术所必不可缺的互换性知识、摩擦与磨损知识，以使读者从理论上明确汽车零、部件的尺寸误差、形状和位置误差对装配质量会产生多么大的影响，也明确磨损是摩擦现象的必然结果，是导致汽车装配状况（尤其是配合间隙）发生变化的必然。从而在认识深化的基础上向探索规律、提高调整技

1228 64105

艺的方向发展，而不必单靠死记硬背数据去实现汽车间隙的调整。

本书所提供的国产汽车技术数据来于交通部“汽车修理技术标准JT3101-81”，以及“汽车运用修理资料手册”和相应车型的最近原厂使用说明书。对暂缺规定的一些数据推荐了适当的经验数据以供参考。

在本书编写过程中，得到了张德宝、魏玉芳等同志的热情帮助，在此表示感谢。由于水平有限，书中缺点和错误在所难免，诚望读者批评指正。

编著者

1987年6月

目 录

概 论	(1)
一、交通运输业在国民经济中的作用	(1)
二、公路运输概况	(2)
三、汽车的组成	(10)
第一章 互换性	(18)
第一节 互换性的概念	(18)
第二节 公差与配合	(23)
一、有关公差与配合的术语	(24)
二、国家标准“公差与配合”(GB1800-79)中表的使用	(42)
第三节 零件表面粗糙度	(52)
一、表面粗糙度对零件使用性能的影响	(54)
二、表面粗糙度的选择	(56)
第四节 形状和位置公差	(57)
一、表面形位误差对机械零件使用性能的影响	(58)
二、国家标准中的名词术语	(59)
三、形状公差	(61)
四、位置公差	(62)
五、形位公差在图样上标注的一般规定	(65)
第五节 汽车修理标准中的术语	(76)
第六节 汽车装配或调整工作中的间隙	(77)

一、汽车保修作业中的装配工作	(77)
二、汽车保修作业中的调整工作	(80)
三、汽车保修作业中的间隙调整	(81)
第二章 摩擦与磨损	(85)
第一节 摩擦	(85)
一、摩擦现象	(85)
二、摩擦的分类	(86)
三、摩擦系数	(91)
四、几种典型摩擦	(93)
第二节 磨损	(100)
一、磨损的概念	(100)
二、磨损的分类	(101)
三、机械设备磨损的过程	(101)
四、磨损类型介绍	(103)
第三章 间隙调整实例	(125)
第一节 配合间隙的调整	(125)
一、活塞与气缸的配合间隙	(125)
二、全浮式活塞销的配合	(131)
三、曲轴的连杆轴承和主轴承间隙	(135)
四、活塞环安装间隙	(146)
五、气门杆与气门导管的间隙	(151)
六、齿轮式机油泵齿轮与泵体的配合间隙	(151)
第二节 定位间隙	(155)
一、曲轴轴向定位	(155)
二、凸轮轴轴向间隙	(158)
三、自由行程的调整	(161)
四、转向轮定位	(177)
第三节 工作间隙调整实例	(190)

一、气门间隙.....	(190)
二、断电器触点间隙.....	(195)
三、火花塞电极间隙.....	(206)
四、发电机调节器的调整.....	(209)
五、检查起动机开关接合时刻.....	(212)
六、电喇叭.....	(213)
七、制动器的调整.....	(218)
八、齿轮啮合间隙的调整.....	(240)
九、轴承预紧度的调整.....	(255)

概 论

社会在发展,人类在进步。在人类从愚昧到文明、从落后到先进这条漫长而崎岖的发展道路上,经历过艰苦的探索。

人类社会的一切奇迹,要归于他们顽强的社会实践活动,人类社会的一切进步都离不开科学技术的巨大作用。我们回顾历史的时候,都不会忘记在推动人类文明和社会发展中交通运输业所起的重要作用。

一、交通运输业在国民经济中的作用

交通运输业在国民经济中是从事运送货物和旅客的社会生产部门。它包括五大运输方式,即航空、水运、铁路、公路和管道运输。其中管道还可以运输固体、气体和液体。运输业的生产活动不增加新的物质产品,只变动人和物所在的场所。它把国民经济各个部门和各个地区连接起来,在物质资料的生产和分配过程中起着重要的作用。它是人类社会存在和发展必不可少的条件。

运输存在于一切物质生产过程,贯穿于整个流通领域。生产任何物质产品,并使它们实现消费,都离不开运输这个环节。运输业直接服务于国防、科研和人民的物质文化生活,它是国民经济的大动脉,是经济发展与进步的催化剂。

今天的交通工具不仅打开了地区间、世界各国间的界限，而且已经打开了通向宇宙的道路。开始了人类直接从外星球采集标本的新时代。

二、公路运输概况

在公路运输中，汽车是主要的交通工具，由于它的存在，构成了纵横全球的现代公路网。公路运输对我国的社会主义经济建设以及人民的生活都有着密切的关系。无论过去、现在和将来，公路运输在交通运输方面都是一个极为重要的组成部分。

汽车运输不受严格的线路制约，它可以避免绕道运输，可以在各种不同的使用条件下机动地载运旅客和各种不同类型及数量的货物，而毋须象铁路运输那样必须集中大量客货才能启运。公路运输的基本投资（如修筑公路、建造货场站等）也比铁路少得多。汽车在使用上的机动性、灵活性和方便性是其它各种现代化交通工具所不可比拟的。所以，汽车运输已成为短途运输的核心，在中途运输方面也有赶上或超过铁路运输的趋势。在我国当前交通运输并不十分发达的情况下，汽车运输的客观需要显得尤为突出，并正在迅速的发展。

（一）汽车的发展历史

汽车的出现至今已有百余年的历史，1885年德国的卡尔·本茨制成了被公认的第一辆内燃机三轮汽车。同年，德国的

戈利布特·戴姆勒制成第一辆内燃机两轮车。戴姆勒和本茨都被誉为“汽车之父”。从那时候起，现代汽车在发展过程中结构设计日臻完善，性能越来越好。1923年出现的以柴油机为动力的汽车则开辟了汽车工业发展的新领域。现在美国通用汽车公司用4000W二氧化碳激光焊接汽车底盘，每小时可焊接60个，功效惊人。1985年世界汽车产量已达4 200万辆。除常见的汽车外还出现了用途各异的军用车辆、发电车、消防车、文化宣传车、清洁车、高空维修车、流动商店货车、工程车、农用汽车以及近来发展的智能汽车、会说话的汽车、“仿生”汽车等。

尽管汽车公害问题日趋严重（如汽车是造成环境污染的污染源之一，汽车噪声、排气污染，及其运行时发出的或其在运载有毒、有害物质时造成的泄漏，对交通安全的消极影响严重），以及对能源需求的增加导致能源危机问题受到人们的关注。但随着科学技术的发展，汽车正面临着更加广泛的发展前景。

（二）现代汽车技术的发展趋势

现代汽车技术的发展趋势大体上可概括为以下几点：

1. 载重汽车向增大载重量和减轻自重，以提高重量利用系数的方向发展。例如，美国已制成350吨的超重特型汽车。汽车列车的发展也很快，如西德格尔哈夫车辆制造有限公司生产了2 000吨重型组合式挂车。大载重量的汽车使重量利用系数得以逐渐提高。30年代至40年代，载重车的载重量大体与自重相等，而70年代初期较60年代初期重量利用系数提高

了40%，比40年代提高了70%左右。主要原因是汽车材质的提高，如普遍使用了高强度合金钢、粉末冶金、铝合金、塑料复合材料等，以及采用各种新工艺的结果。

2. 随着高速公路的出现，汽车行驶速度向高速发展。为此，对发动机性能提出了相应的要求，主要是通过三种途径提高功率和转速：

①燃料品质的改善，在汽车发动机上逐步使用标号90以上的汽油，气缸压缩比亦不断提高。小客车上汽油机压缩比可达9~11，载重车上的压缩比已达8以上。

②在不增加发动机排量的基础上，尽力挖掘发动机潜力，以达到提高功率的目的。

③为适应发动机的高转速要求，减小配气系统的进气阻力。采用顶置式配气机构日益增多，侧置式配气机构将被逐渐淘汰。在汽化器上广泛采用射流技术；半球型和碗型燃烧室的采用也日渐广泛，并利用横流扫气，空气涡流和进气脉冲技术以获得良好的发动机性能。

3. 汽车动力向柴油机方向发展。现代柴油机的制造技术不断提高，已趋近于汽油机的水平。它不仅外型紧凑、重量轻、使用可靠、寿命长，而且采用增压技术后，发动机效率显著提高（约30%）。而且燃烧过程完善，最高热效率可达46%。这样的热效率在目前各种热机中居首，故具有良好的经济性。现代柴油机最高转速已跃至6 000转/分（小排量柴油机的提高尤为明显），完全可以满足使用要求和适应环境保护的技术要求。

近年来不仅欧洲、日本等国，就连一向以汽油机为主的美国也大力发展中吨位以上汽车的车用柴油机，在小客车上

也逐步采用小排量柴油机。就世界汽车工业而言，普及柴油机已成为方向。

4. 越野车除采用宽断面低压胎外，还向多轴方向发展，以不断提高大吨位汽车的越野性能。

5. 由于采用高强度尼龙丝、玻璃丝作为轮胎帘线，以及橡胶性能的改进，使轮胎负荷能力大大提高。以70年代和50年代对比，轮胎尺寸相对于载重量几乎下降了2级左右。如8吨载重汽车，50年代配装11.00—20轮胎，而70年代已可配装9.00—20轮胎；5吨车配装的轮胎，也由10.00—20改为7.50—16或6.50—20。

6. 行车安全性已成为汽车设计的重要考虑因素。由于汽车保有量的迅猛增长，解决交通安全问题已成为汽车设计中必须考虑的问题。目前载重车主要从加大制动蹄片面积，改善制动操纵系统着手，以提高制动效率。例如，采用双管路制动、装用受载荷制约的制动力调节机构、紧急制动机构等等。其它方面，在设计中着重考虑驾驶条件的改善，如各种操纵机构采用助力装置，驾驶室采用大面积风挡玻璃、减少角柱边框，以适应高速行驶、改善视野。有的国家，已用电子计算机技术进行公共汽车的运行管理，有效地提高了行驶的安全性。

7. 采用自动诊断技术，提高车辆完好率。世界上第一个汽车自动诊断站是1962年在美国建立的，它引起了各国使用和监理部门的重视。自动诊断主要靠机电设备进行，它具有速度快、诊断准确、操作容易、不需解体的优点；它对预防汽车发生故障，防止早期损坏起着重要的作用。对预防交通事故和防止空气污染亦有着很大意义。同时检验诊断技术的自动化、仪表化是提高汽车保修质量、速度和降低费用的重

要因素之一。

(三) 我国汽车的发展简况

我国在1902年出现了第一辆汽车，这是袁世凯为了取宠于慈禧太后，而送给她的德国杜尔依汽车公司制造的汽车。

旧中国的汽车工业十分薄弱，解放前全国汽车总数不过7万辆，国内不仅不能制造汽车，为进口汽车服务的修理行业也十分简陋，许多汽车配件要依赖外国进口。

新中国成立以后汽车工业开始创建的，比工业发达国家晚了60年。1951年我国开始筹建汽车工业。同年，天津汽车制造厂试制成功了第一辆国产吉普车，得到了毛主席和朱总司令的赞扬。1953年长春第一汽车制造厂破土奠基、1956年开始生产载重4吨的解放CA—10型汽车，从此结束了我国不能制造汽车的历史。60年代初期，湖北十堰地区又兴建了规模更大的第二汽车制造厂，生产的东风牌5吨卡车性能好，深受用户欢迎，这标志着我国汽车工业技术水平的重大进步。经过30年的建设，我国汽车的产量和品种有了很大的发展，质量有了很大的提高。到目前为止，已有汽车加工厂2500多家，其中列入国家计划的汽车主机厂37家、改装车厂250家，已形成汽车工业体系（其中7个骨干汽车厂的年产量占总产量的75%）。产品则发展为多品种系列化。到1983年底，我国已能够生产载货汽车、越野汽车，自卸汽车、牵引车、客车和轿车等6大类82个品种，年生产能力达到30万辆。此外，我国的改装车（包括专业厂和兼业厂，其中属于

汽车行业的厂家有70个)。每年可生产2.5万辆,具有10大类,200多个品种。从1957年以来,我国汽车产量以平均年增13.6%的速度增长。到1982年已向国家累计提供了217万辆汽车,品种达100余种。我国1985年汽车产量约为44万辆,创历史最高水平。与我国汽车工业相适应,还建立了有关汽车的研究机构(现在面向汽车行业的综合研究所、地方汽车研究所共26个),许多大专院校都设置了汽车制造、汽车发动机专业、汽车修理使用与技术管理专业,培养了一定数量的专业技术人材。随着整个国民经济和交通运输事业的发展,国内市场对汽车的需求量急剧增长,供不应求的矛盾仍然十分严重。目前我国汽车的产量、品种、质量还远不能满足社会主义现代化建设的需要,与世界先进水平还有很大差距。尤其使用、管理水平还很低,这就给我们汽车工业、汽车运输战线的广大工人、科技人员和管理干部提出了迅速赶上和超过世界先进水平的历史任务。

(四) 汽车运输生产的组织和 汽车的保养维修工作

汽车运输生产就其整个生产过程来看是一个多工种的联合劳动,因而汽车运输企业也就成为一个多环节的生产组织,必须具有技术状况完好的车辆和一定数量的燃料,还要做好组织货源、理货、售票和其它业务作业以及一系列技术作业;然后把货物装车或安排乘客上车、发车运行、最后在到达地点卸货或下客。这个过程中包括了许多性质不同的作业,如车辆保修作业、燃材料购储作业、站务作业、装卸作

业、运行调度作业、车辆驾驶作业、营收结算作业等等。只有把这些作业按照一定的流程加以组织，在统一的生产指挥下协调起来运行，才能顺利实现运输生产的全过程。汽车运输企业每完成一次生产过程，总是由提供出供使用的技术状况良好的车辆开始的。可见，提高汽车的使用寿命对汽车运输企业的重大意义是不容置疑的。

目前，提高汽车使用寿命的课题正日益引起汽车制造厂和科研部门的广泛重视，他们正力求应用新结构、新工艺、新材料等各种新技术来进一步提高汽车的可靠性和使用性能，并希望用最小的代价来提高汽车各零件的耐磨性。

汽车驾驶员直接操纵车辆从事运输生产，他们的技术素质对车辆的技术状况、运输质量、经济效益有直接关系。但对于整个汽车运输企业及使用部门来讲，为了保护和发展运力，节约物料和劳动力，提高运输效率，降低运输成本，消除车辆在生产过程由于磨损及其它各种因素的影响，必须加强车辆的管理工作。这是整个技术管理工作的基础，其目的是充分发挥车辆的使用性能，保证车辆技术状况良好，保证行车安全，提高车辆运效，满足社会运输的需要并取得较好的经济效果。而汽车保养、修理则是保证汽车在使用中有良好的技术状况并延长使用寿命的重要手段。

实践证明，只有全面贯彻“科学管理，合理使用，定期保养，计划修理”的原则，才能把车辆管好、用好、养好、修好，才能为运输生产提供安全、质好、量大、价廉、及时、舒适的运输力，并获得较好的经济效果。

汽车保养是一种维护性作业，它以预防为主，并根据各种车型机件磨损规律和自然松动规律，在车辆行驶一定里程