

免费提供

★★★ 精品教学资料包

服务热线: 400-615-1233
www.huatengzy.com

汽车底盘调试与性能提升 项目教程

QICHE DIPAN TIAOSHI YU XINGNENG TISHENG
XIANGMU JIAOCHENG



ISBN 978-7-5612-8775-0



定价: 29.90元

汽车底盘调试与性能提升项目教程

主编 王光林 邓博文

西北工业大学出版社

中等职业教育汽车系列精品教材

汽车底盘调试与性能提升 项目教程

主编 王光林 邓博文

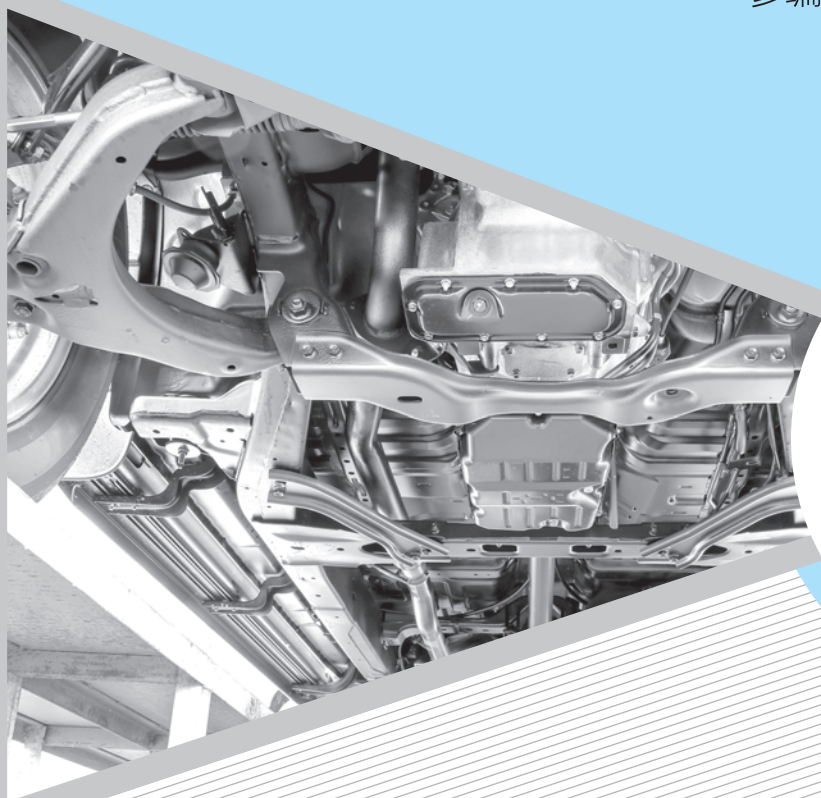


西北工业大学出版社

中等职业教育汽车系列精品教材

汽车底盘调试与性能提升 项目教程

主编 王光林 邓博文
参编 廖曙洪 梁 华 彭建伟



西北工业大学出版社
西 安

【内容简介】 本书分为四个项目,内容包括汽车减振系统调试与改装、汽车制动系统调试与改装、汽车高性能轮毂调试与改装、汽车底盘强化件调试与改装。通过对每个独立系统的部件组成、工作原理、常见品牌及拆装注意事项的学习,学生能清晰认识并掌握汽车底盘调试与性能提升的方法。本书语言平实易懂,配有大量的实拍图片,可以帮助学生更快、更深入地了解汽车底盘调试与性能提升的学习要点。

本书既可作为中等职业学校汽车改装技术专业学生的教材,也可供汽车从业人员和汽车改装爱好者等阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘调试与性能提升项目教程 / 王光林, 邓博文主编. —西安:西北工业大学出版社, 2023. 7
ISBN 978-7-5612-8775-0

I. ①汽… II. ①王… ②邓… III. ①汽车-底盘-调试方法-中等专业学校-教材 IV. ①U463.1

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 107785 号

QICHE DIPAN TIAOSHI YU XINGNENG TISHENG XIANGMU JIAOCHENG
汽车底盘调试与性能提升项目教程
王光林 邓博文 主编

责任编辑: 李阿盟 段禹皓	装帧设计: 黄燕美
责任校对: 曹 江 王 水	
出版发行: 西北工业大学出版社	
通信地址: 西安市友谊西路 127 号	邮编: 710072
电 话: (029)88491757, 88493844	
网 址: www.nwpup.com	
印 刷 者: 大厂回族自治县聚鑫印刷有限责任公司	
开 本: 787 mm×1 092 mm	1/16
印 张: 8	
字 数: 144 千字	
版 次: 2023 年 7 月第 1 版	2023 年 7 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5612-8775-0	
定 价: 29.90 元	

如有印装问题请与出版社联系调换



汽车产业已经成为我国国家经济的重要支柱产业,在国内庞大的汽车保有量的拉动下,汽车后市场得到全方位、立体化发展。但同时,在这个背景下,汽车后市场的维修行业也陷入竞争日益激烈、成本逐渐攀升、利润不断下滑的恶性循环中。而汽车改装作为汽车后市场的新兴产业,又在不断发展壮大,处在高速发展的道路上。随着规模化、全球化、标准化汽车零部件供应体系的形成,汽车模块化设计及生产体系的全面推广,如今的汽车逐渐具有相似的外观、操控体验及舒适感受。

汽车改装起源于赛车运动,从二十世纪五六十年代开始出现。跑车制造商为了提升车辆的性能,通过后市场向车主提供可以改善汽车动力及操控性能的部件,以满足驾驶者对赛车运动的向往。

“汽车底盘调试与性能提升”是中等职业学校汽车改装相关专业的一门专业核心课程。学习该课程前,学生需完成“汽车维修基础”“汽车传动系统检修”等专业课程的学习。该课程与“汽车外观与内饰改装”“汽车动力性能提升”等几门课程相辅相成,构成了整个课程体系。

通过学习,学生可以了解汽车减振系统、汽车制动系统、汽车轮毂、汽车底盘强化件的组成和工作原理及如何进行性能提升。本书引入先进的课程理念,采用学习与工作一体化的教学模式,以任务为导向,引导学生了解汽车底盘调试与性能提升的基本要求,进而能够按照汽车改装的操作规范完成各项目的工作任务。本书以学生为主体,以行动为导向,让学生通过自主创新、积极思考的方式完成每个项目的学习,并根据任务要求自己动手设计解决方案,同时提高学生独立思考、解决实际问题 and 团结协作的能力。

本书由广州市交通技师学院王光林、邓博文担任主编,并负责全书四个项目的编写和审核,廖曙洪、梁华、彭建伟参编部分内容。

笔者在编写本书的过程中还得到了汽车改装店和汽车修理厂的支持,在此一并表示感谢。

由于本书所涉及的技术内容较新颖,范围较广,且笔者水平有限,书中难免存在不足之处,恳请广大读者批评指正。

编 者

2023 年 3 月



项目一 汽车减振系统调试与改装 1

- 任务一 认识汽车减振系统 1
- 任务二 常见减振系统品牌 9
- 任务三 改装汽车减振系统 22



项目二 汽车制动系统调试与改装 26

- 任务一 认识盘式制动系统 26
- 任务二 常见制动系统品牌 31
- 任务三 改装制动系统 35



项目三 汽车高性能轮毂调试与改装 47

- 任务一 认识汽车轮毂 47
- 任务二 认识汽车轮胎 60
- 任务三 汽车高性能轮毂与轮胎的匹配 78
- 任务四 改装汽车轮毂 80



项目四 汽车底盘强化件调试与改装 90

- 任务一 认识汽车底盘强化件 90
- 任务二 常见汽车底盘强化件品牌 95
- 任务三 安装汽车底盘强化件 97



参考文献 101

项目一

汽车减振系统调试与改装



任务一 认识汽车减振系统



扫一扫：

本项目学习目标

汽车减振系统(见图 1-1),也称悬挂系统,是汽车的车架与车桥或车轮之间的所有传力连接装置的总称。其功能是传递作用在车轮和车架之间的力和力矩,并且缓冲由路面不平对车架或车身的冲击力,同时衰减由此引起的振动,以保证汽车平顺行驶。减振系统能支持车身,改善乘坐的舒适性,不同的减振系统会使驾驶者有不同的驾驶感受。外表看似简单的减振系统承受多种作用力,决定着汽车的稳定性、舒适性和安全性,是现代汽车十分关键的部件之一。

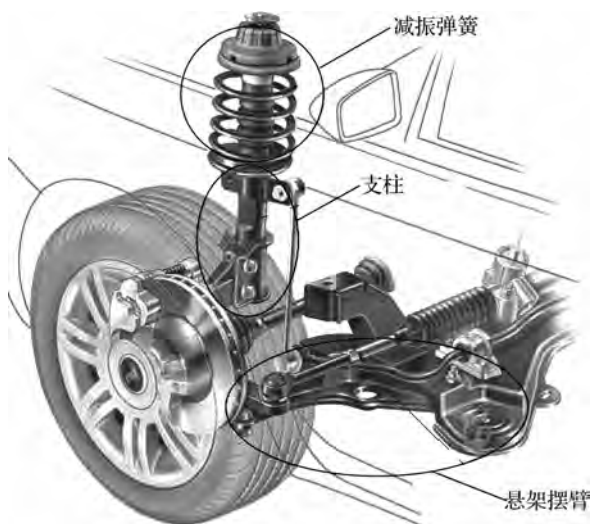


图 1-1 汽车减振系统



常见的汽车减振系统有普通弹簧减振器、空气弹簧减振器(见图 1-2)、绞牙减振器(见图 1-3)和阻尼减振器。改装车辆减振系统通常有两种方法:更换阻尼减振器以获得高强度的阻尼力或使阻尼力可调,更换不同刚性、不同长度的弹簧以获得不同的回弹力和车身高度。



图 1-2 空气弹簧减振器



图 1-3 绞牙减振器

一、筒式减振器

1. 筒式减振器

1) 筒式减振器的结构及工作原理

筒式减振器如图 1-4 所示,其内部充注了减振器专用油,且分为两个缸,即储油缸和工作缸。活塞将工作缸分为上腔和下腔。在活塞上设有伸张阀和流通阀,用于控制上腔和下腔之间油液的流动。下腔与储油缸之间的压缩阀和补偿阀用于控制油液在下腔与储油缸之间的流动。

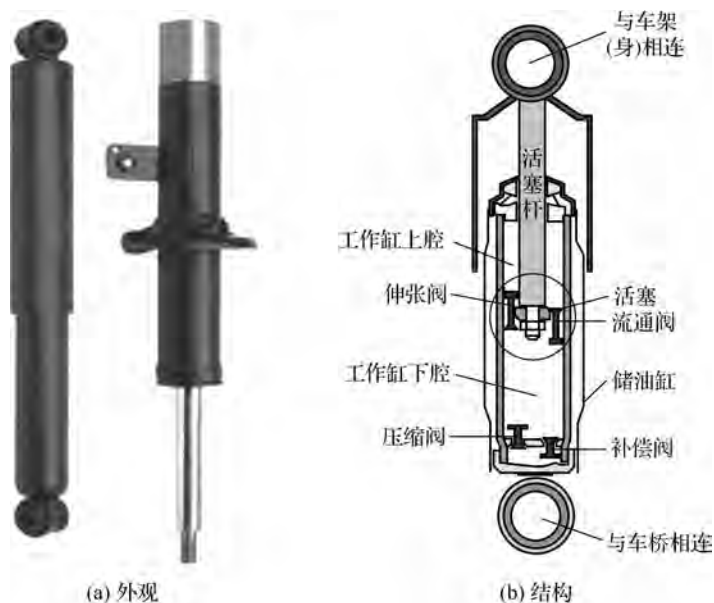


图 1-4 筒式减振器

(1)筒式减振器压缩工作状态。筒式减振器压缩时(见图 1-5),活塞下行,上腔容积增大,下腔容积减小,流通阀打开,下腔的油液通过流通阀进入上腔,同时一部分油液打开压缩阀进入储油缸。这两个阀对油液的节流作用使筒式减振器在压缩运动时产生阻尼作用。

(2)筒式减振器伸张工作状态。筒式减振器伸张时(见图 1-6),活塞上行,上腔容积减小而下腔容积增大,伸张阀打开,上腔的油液通过伸张阀进入下腔,同时一部分油液打开补偿阀,由储油缸进入下腔。这两个阀对油液的节流作用使筒式减振器在伸张运动时产生阻尼作用。

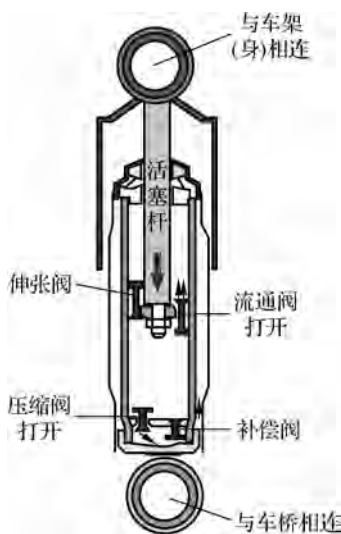


图 1-5 筒式减振器压缩状态

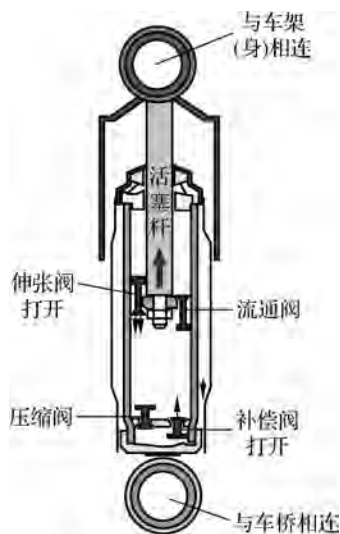


图 1-6 筒式减振器伸张状态

筒式减振器在汽车悬架的弹簧反弹时起到阻尼减振的作用。在汽车悬架中,筒式减振器总是和弹簧配合使用,当压下车身的一角时,实际压缩的是弹簧,同时相应的摆臂摆转;在松开车身后,在弹力作用下车身反弹,此时筒式减振器对弹簧的反弹起到阻尼作用,即在反弹后趋于稳定。如果没有筒式减振器,弹簧在反弹后会再次被压缩、再反弹,表现为车身多次反弹后趋于稳定。

2) 筒式减振器的优点

(1) 铸钢外壳,采用合金钢弹簧,并经喷塑处理,耐候性好,可有效延长使用寿命,减振效果好。

(2) 顶部、底部均采用防滑耐磨橡胶及固定螺栓,安全性大大提高,且安装方便。

(3) 能够有效隔离各类卧式水泵和立式水泵、风机、空调机组、发电机机组、柴油机机组、管道等动力设备的振动,延长这些设备的使用寿命。

2. 阻尼可调减振器

原厂车和改装车在阻尼减振器的选择上有很大的区别,改装车在改减振系统时通常会选择具有阻尼软硬多段可调、筒身高度可调的阻尼可调减振器,如图 1-7 所示。

阻尼调整由阻尼阀门精准控制回馈力,可以满足不同路况与驾驶需求。减振器筒身高低可调的特性,在不牺牲减振行程的情况下即可降低车身高度,提升

贴地稳定度并减小风阻系数。



图 1-7 阻尼可调减振器

二、减振弹簧

汽车原厂的减振系统设计偏向舒适,遇到快速过弯或高速行驶变换车道时能明显感觉到车身的倾斜,严重影响汽车的操控性。

如图 1-8 和图 1-9 所示,改装减振弹簧通常为更换不同刚性的弹簧或更换短弹簧,目的在于降低车身高度,并且以较高的弹簧硬度提高车身的抗侧倾能力,但是只更换弹簧有可能导致弹簧与减振器的工作不协调,影响乘坐的舒适性,也会加速减振器的老化,因此最好的改装方案是将减振器筒身和减振弹簧一起更换。



图 1-8 减振弹簧对比



图 1-9 更加合理的螺旋间距及密圈设计

1. 减振弹簧的分类

1) 钢丝压缩弹簧

钢丝压缩弹簧(压簧)是承受轴向压力的螺旋弹簧,它所用的材料截面多为圆形,也有用矩形和多股钢索卷制的。钢丝压缩弹簧一般为等节距的,形状有圆柱形、圆锥形、中凸形和中凹形以及少量的非圆形等。压缩弹簧的圈与圈之间有一定的间隙,当受到外载荷时弹簧收缩变形,储存变形能。钢丝压缩弹簧绞牙减振器如图 1-10 所示。



图 1-10 钢丝压缩弹簧绞牙减振器

2) 橡胶空气弹簧

橡胶空气弹簧俗称空气弹簧、橡胶气囊等,常见于空气弹簧减振器中,它是由帘线层、内外橡胶层或钢丝圈成型后硫化形成一种挠性体,是利用充入空气的可压缩性实现弹性功能的一种橡胶元件。

图 1-11 所示为橡胶空气弹簧减振器的内部结构,通过给橡胶空气弹簧中充

放气,实现车身高度的升降,在越野路面车身可以升高,在高速公路上车身可以降低,另外就是低姿态的时候视觉效果特别突出。橡胶空气弹簧减振器通常比弹簧减振器的升降范围要大很多。图 1-12 所示为安装有橡胶空气弹簧减振器的实车,对于部分车主来说,这样的造型非常有吸引力。



图 1-11 橡胶空气弹簧减振器的内部结构



图 1-12 安装有橡胶空气弹簧减振器的实车

2. 不同价位改装方案的优缺点

不同价位的弹簧在材料刚度和弹簧间距方面有不同的设计及功能。

1) 低价位改装方案

只更换短弹簧,不更换原厂减振器,可以使车身高度降低 3~4 cm,比较硬,其优点是价格便宜(千元以内),缺点是可能会影响原车减振器的使用寿命。更换短弹簧的实车如图 1-13 所示。



图 1-13 更换短弹簧的实车

2) 高价位改装方案

改装绞牙减振器配以短弹簧,其优点是高低、软硬都可以调节,可以降到几乎贴地行驶,缺点是价格较贵,动辄几万元。

3. 车辆减振器上座

车辆减振器上座(见图 1-14),又称塔顶,起到安装、固定、支撑减振器的作用,必要的时候还可以成为安装前减振塔塔顶平衡拉杆的支点。

对于某些可调式的塔顶,可以对原有车辆的主销内倾角(见图 1-15)进行调整,减小转向时驾驶员的转向力和转向轮传到转向盘的冲击力,使车辆具有合适的车轮回正力矩。值得一提的是,内倾角调校必须找技术过硬的厂家,一旦内倾角调校过大,不但达不到预期的效果,还会出现转向沉重、车轮偏磨的现象。另外,在拆卸塔顶的时候,必须先钉好固定物体,因为内部的减振弹簧已经预压缩好,否则塔顶就会飞出,而且弹力极大。



图 1-14 车辆减振器上座

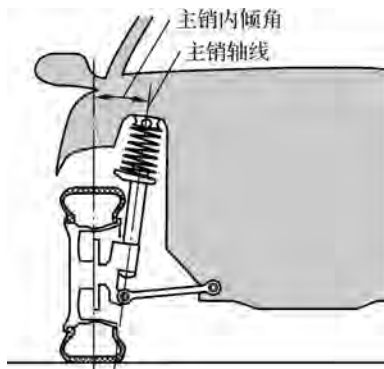


图 1-15 主销内倾角



如图 1-16 所示,顶胶是由金属或橡胶所制成的,起到固定和缓冲一定阻力的作用,与塔顶紧密相连。由于顶胶经常工作,顶胶会越来越扁。如果在转向的时候发出“啪啪”的响声,说明顶胶被弹出或与塔顶之间有了一定的间隙,一般间隙大于 1.5 cm 时,应进行更换,也有视情况而不按标准更换的。



图 1-16 顶胶



任务二 常见减振系统品牌

一、BILSTEIN

1. BILSTEIN 减振器历史

BILSTEIN 公司于 1873 年在德国成立,是世界著名的减振器生产厂家之一。1954 年,BILSTEIN 开始涉足减振器的设计和生产,自 1957 年开始以气压式减振器成为梅赛德斯-奔驰的定牌生产(OEM,也称原始设备制造,俗称代工)商,并在宝马、法拉利、捷豹、奔驰、保时捷、斯巴鲁、丰田和通用汽车公司举办的汽车设备和零配件评比中拔得头筹。此外,保时捷推出的 911(原厂代号 997)减振器,也是由 BILSTEIN 负责制造的。电子主动式减振系统也是 BILSTEIN 的作品。

BILSTEIN 部分减振器产品如图 1-17 所示。

2. BILSTEIN 减振器产品的优点

- (1)采用单筒式、倒插式设计。
- (2)在仪表板上直接选择设定。



- (3)具有舒适性与操控性双重选择。
- (4)经由道路实际测试进行研发。
- (5)较好地协调了舒适性能与动力性能。
- (6)可以调整底盘高低。
- (7)获得德国 TUV 认证。
- (8)可以在驾驶室内调节软硬。



图 1-17 BILSTEIN 部分减振器产品

BILSTEIN 气压式减振器的发展受汽车工业的影响,除了以上提及的优点,还具有更强的稳定性、更好的道路操控性。这些优点结合优质的生产材料,使 BILSTEIN 减振器的使用寿命是一般汽车制造商的原厂减振器的 4 倍。

二、KONI

1. KONI 减振器历史

KONI 在汽车售后市场有着极高的知名度,并兼顾前装市场,如法拉利、兰博基尼、世爵、奔驰顶级跑车 SLR 等都使用 KONI 的产品。一级方程式赛车也采用其产品。KONI 甚至还为其他一些改装品牌(如 KW、ABT 等)做 OEM。

2. KONI 减振器产品

1)KONI 1130 运动型减振器套装

KONI 1130 运动型减振器套装包括 4 支 KONI 运动型减振筒以及 4 支亮蓝色的 KONI 运动型短弹簧(个别车型由于悬挂的特殊设计,弹簧数量有变动)。所有运动型减振器套装都经过专业测试,并与对应车型相匹配,以确保对应车型

能使用最高性能的产品。

KONI 运动型减振器套装可以降低车身高度,从而获得更好的转弯性能及操控反应。

KONI 1130 运动型减振器如图 1-18 所示,可以根据个人喜好来无级调节其软硬程度。

KONI 1130 运动型减振器有如下特点。

- (1) 软硬 720° 无级可调。
- (2) 可降低车身高度 20~45 mm,使车辆获得具有充满运动感的外观。
- (3) 减少汽车转向时的侧倾,增强行驶稳定性。
- (4) 缩短制动距离。

2) KONI 1150 绞牙减振器套装

KONI 1150 绞牙减振器套装如图 1-19 所示,高低可调的绞牙减振器套装能满足不同路面需求,提供较好的操控性,由减振筒和高硬度弹簧构成。



图 1-18 KONI 1130 运动型减振器



图 1-19 KONI 1150 绞牙减振器套装

KONI 1150 绞牙减振器套装能提供更大的降低车身的可能性,最大可降低车身高度达 65 mm。这种更大范围的高低软硬调节可以保证车辆在不同路面上

获得更好的操控性。

高低可调的减振器套装含有减振筒和高硬度弹簧,以及可调整弹簧高低的底托。绞牙减振筒表面用镀铬工艺处理(一般采用烤漆处理),可有效抵御锈蚀,同时显现出亮色金属效果。

减振伸张行程的阻力无级可调。可以用配套的调整帽套入减振顶的调整栓,逆时针扭动,阻力变大,减振变硬,反之则变软。调整完毕,将调整帽拔走。

KONI 1150 绞牙减振器套装有如下特点。

- (1)可根据驾驶需要升高或降低车身,幅度可达 65 mm。
- (2)软硬调节幅度可达 2.5 圈。
- (3)更优异的操控表现,更高的行车稳定性。

3)KONI FSD 系列减振器

KONI FSD(Frequency Selective Damping)系列减振器如图 1-20 所示,它是阻尼自动调节减振器,能够自动感应路面所回馈的状况,并结合驾驶习惯而持续改变阻尼大小,从“最软”到“最硬”只需 0.2 s。



图 1-20 KONI FSD 系列减振器

KONI FSD 系列减振器根据车身振动的频率自动调整阻尼(软硬)。当车身高频振动范围为 ± 10 Hz,也就是路况比较差时,KONI FSD 系列减振器会自动减小阻尼,使驾驶感受舒适;当车身高频振动范围为 ± 1 Hz,也就是路况比较好时,KONI FSD 系列减振器会自动增大阻尼,以大幅提升操控性。

KONI FSD 系列减振器能提供高水平的稳定性、操控性及近乎完美的驾驶乐趣。运用机械式的油路工作,感应路况并根据不同的振动频率立即改变阻尼,确保减振器可靠性与使用寿命。

KONI FSD 系列避振器的特点如下。

- (1)理想的车辆操控性,降低了车身的摆动。



- (2)优越的稳定性,接近完美的舒适性。
- (3)提高了附着力和安全水平。
- (4)对于改装过大轮毂和扁平轮胎的车辆增加了舒适性。
- (5)提高了驾驶乐趣。

4)KONI Heavy Track 系列减振器

KONI Heavy Track 系列减振器如图 1-21 所示,是运动型多功能汽车(SUV)和四轮驱动汽车(4WD)系列专用减振器,可以提高车辆的稳定性、安全性、舒适性。



图 1-21 KONI Heavy Track 系列减振器

它的设计优点在于较长的使用寿命,高性能零件使行驶更平稳,即使在路况糟糕的地方也能发挥其功能。

这款减振器使用优良的材质,在一般道路上车辆可以更稳定地行驶,并提高车辆的安全性。

KONI Heavy Track 系列减振器适合于较差的路况,能为驾驶者提供较好的越野驾驶乐趣。

三、TEIN

1. TEIN 减振器历史

TEIN 取 technical innovation(技术革新)两个单词的前两个字母组合而成,寓意是永远站在技术的最前沿,这是公司不变的经营理念。

TEIN 以可信赖的技术力为基础,从给其他品牌代工起步,在 20 世纪 90 年代以竞技减振器产品为主,展开各项业务,建立起自己的品牌形象。TEIN 绞牙减振器如图 1-22 所示。





图 1-22 TEIN 绞牙减振器

2. TEIN FLEX Z 高抗拉强度弹簧

TEIN FLEX Z 高抗拉强度弹簧附带的弹簧使用 SAE9254 材料(抗拉强度在 200 MPa 以上),冷拉成形,具备出色的抗疲劳性和稳定性;进行粉体喷涂处理后,漆面不易脱落,具有出色的缓蚀性,是在任何环境下都可以放心使用的高品质弹簧。

TEIN FLEX Z 高抗拉强度弹簧根据车型不同采用不同的设计,分为直卷形[见图 1-23(a)]和纺锤形[见图 1-23(b)],确保有充足的车身高度调节范围,保证了乘坐的舒适性。

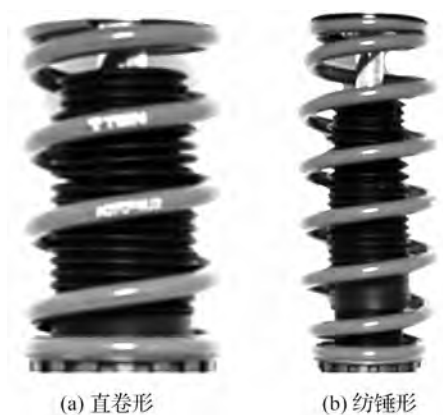


图 1-23 TEIN FLEX Z 高抗拉强度弹簧

TEIN FLEX Z 高抗拉强度弹簧采用高性能的减振油,确保从低温到高温都能维持稳定的黏度特性,确保活塞运动可以顺畅进行,确保阻尼力不会衰减。所采用的减振油还具有优秀的消泡性,不易发生油气混合现象,即使在高温下也能满足高强度的运动驾驶模式,且经过数年使用后还可以维持高性能。

TEIN FLEX Z 高抗拉强度弹簧附有可简单安装的塔顶(见图 1-24),可根据



不同车型附带专用塔顶,或根据不同车型采用强化橡胶塔顶或万向轴承塔顶,麦弗逊式减振器的万向轴承塔顶附带倾角调节机构。

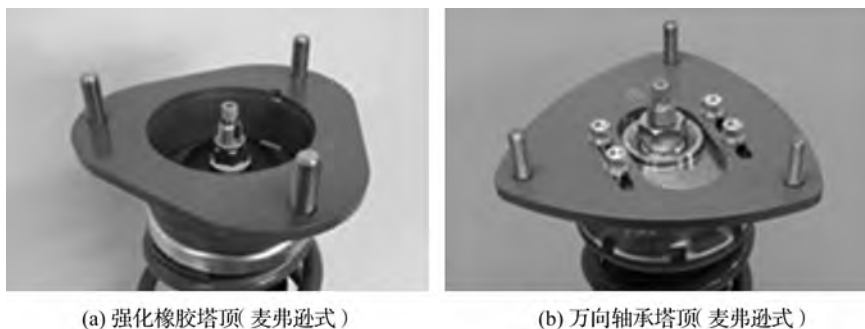


图 1-24 TEIN FLEX Z 高抗拉强度弹簧塔顶

TEIN FLEX Z 高抗拉强度弹簧具有超长的使用寿命。其采用适合的形状和材质且配套以合适的防尘套,可以有效防止异物击伤活塞杆和侵入减振器内部,以此达到延长使用寿命的目的。

四、KW

1. KW 减振器历史

KW 作为世界顶级减振器厂商在世界各大赛车比赛中的出镜率很高,其产品品质得到世界赛车比赛和改装领域的一致好评。

KW 在减振器制造环节上一直秉承专车专用的理念,在试用中不断获取数据,不断完善产品品质。

KW 工厂内拥有整套减振器生产器材,并在多年的生产经营中获得了丰富的减振器制造经验,在 OEM 订单方面有着其他许多品牌无法比拟的优势。在短短十几年内 KW 就和世界上多家改装厂与整车厂达成代工协议,其中包括 AMG、ABT、MTM、奥汀格、Gemballa、保时捷、日产等。KW 减振器产品如图 1-25 所示。



图 1-25 KW 减振器产品



KW 是街道、赛道减振方案的创新者与领导者,拥有超过 30 年的制造经验。“德国制造”的口碑让全球无数的整车厂、改装厂信服。产品经过了严苛的测试,以满足 KW 对质量的严格要求。

2.KW 入门产品

KW V1 减振套件如图 1-26 所示,它是 KW 的入门级产品,通过降低车身高度,可获得更多的驾驶乐趣。减振筒身采用不锈钢材质,配合防腐蚀弹簧、缓冲块和其他高质量组件为驾驶带来更好的舒适性。



图 1-26 KW V1 减振套件

KW V1 系列产品根据不同的车型可使车身高度降低 30~70 mm 或 50~90 mm。同时,在独有的抗污垢梯形螺纹及复合材料弹簧底座的作用下,即使 KW V1 系列产品被使用多年,仍然可以轻松调节车身高度。

KW V1 以其精确的设定满足了驾驶者的操控需求,针对不同车型,对减振阻尼和弹簧强度做出不同的设定,使车辆在实用性和运动性之间达到较好的平衡,即使在满载和最大轴重情况下,阻尼器也能保持优越的运动特性。KW V1 坚持针对不同车型,甚至对不同排量的同车型也开发独有的减振系统。KW V1 可以有效地减小车辆侧倾,让驾驶者在操控时的感受能更加直观。

KW V1 减振套件的特点如下。

- (1)采用运动与舒适兼顾的阻尼技术。
- (2)采用永久不锈钢技术(inox-line)。



- (3)独立高度调节。
- (4)经过德国技术监督协会认证的最大车身可调节范围。
- (5)高品质减振器组件,经久耐用。
- (6)配送服务精细完备,包括各种详细的技术文档。
- (7)工厂根据车型推荐预设阻尼参数方案。

3.KW 经典产品

除了入门级别的 V1 以外,KW 更有一款进阶的经典产品,那就是 KW V3 (见图 1-27)。多年以来,KW V3 一直是改装界的领先产品,也是高端改装减振器的基准。KW V3 已经被很多跑车及改装车车主、改装厂(如阿尔宾娜、MTM、Manthey Motors)和一些业界领先企业使用。



图 1-27 KW V3 减振套件

在 KW V3 上,车主获得的不仅仅是运动的外观和出色的操控表现,还有 KW 的工程师们长期以来从赛事中积累下来的经验技术。他们长期为国际赛车运动(如 ADAC GT 大师赛、FIA GT1、FIA GT3、国际 GT 大奖赛,WTC、VLN 和拥有传奇色彩的纽博格林 24 小时耐力赛等)提供出色的产品及技术支持。

KW V3 拥有可独立调节回弹阻尼和低速压缩阻尼的功能,采用双压缩阀门设计和高速压缩阻尼工厂预设,满足车主的个性化需求。KW 阀门调节技术如



图 1-28 所示。底部的滚轮分 12 段精确调节低速压缩阻尼,这种独立的调节方式深受世界各地的跑车车主、改装车车主及改装厂的喜爱,调整时,车主不需要任何工具,只需用手旋转调整滚轮即可。12 段低速压缩阻尼可以控制车身的侧倾幅度。无须因改变低速压缩阻尼而更换弹簧,因为回弹阻尼不会受压缩阻尼调节的影响。



图 1-28 KW 阀门调节技术

通过调整 KW V3 的回弹阻尼,车主可以体验精确的操控感和驾车的舒适感。根据车型的不同,使用 KW 复筒式结构的减振器,回弹阀门位于减振器最顶部或顶部有一个旋钮,可以通过旋钮直接用手调节,或通过调整工具包内的工具调节。

通过增大回弹阻尼,车主可以有效地控制车身的上下起伏,在转弯的时候可以获得更高的稳定性。如果轮毂轮胎也改动过,那么 KW V3 可以完美配合新轮毂轮胎,以达到很好的操控效果。

KW V3 的特点如下。

- (1)采用回弹阻尼和低速压缩阻尼独立调节技术,互不影响。
- (2)双压缩阀门设计。
- (3)采用永久不锈钢技术(inox-line)。
- (4)经过德国技术监督协会认证的最大车身可调节范围。
- (5)高品质减振器组件,经久耐用。



(6) 配送服务精细完备,包括各种详细的技术文档。

(7) 回弹阻尼 16 段精确调节。

(8) 低速压缩阻尼 12 段精确调节。

对注重操控性能,特别是对减振系统要求高的驾驶者或改装爱好者来说,KW V3 是理想的选择。压缩、回弹阻尼力可调(见图 1-29)可使车辆达到最佳状态,提升驾驶时转向的稳定性、轮胎附着力和操控性能。



(a) 压缩阻尼



(b) 回弹阻尼

图 1-29 压缩、回弹阻尼力可调

4. KW 减振套件的结构及功能

与原厂减振器不同的是,KW 减振器带有可调节弹簧底座,配合筒身上的梯形螺纹,可以对车身高度进行调节(一定范围内,视车型而定)。为了在降低车身后使减振行程与原厂的相匹配,经过精密设计后 KW 采用了更短的减振筒身,即使在最大程度降低车身高度的情况下,也不会影响弹簧的行程。

1) 弹簧底座

如图 1-30 所示,弹簧底座一直是被汽车爱好者低估重要性的一个配件。它不仅起到支撑主弹簧和辅助弹簧的作用,同时还能降低弹簧的振动噪声。KW 弹簧底座由耐蚀的铝合金或聚酰胺复合材料制成,被喷涂成 KW 特有的紫色,质量很轻。

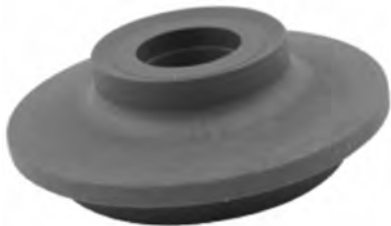


图 1-30 弹簧底座



2) 高性能弹簧

如图 1-31 所示,高性能弹簧由铬硅钢材料制成,采用多重镀膜,能够针对不同车型的减振阻尼调整其弹簧刚度系数,也称为主弹簧。因为 KW 所使用的独特的弹簧材料,即使在多年驾驶以后,弹簧也能保证较低的疲劳程度。



图 1-31 高性能弹簧

3) 辅助弹簧

如图 1-32 所示,辅助弹簧由铬硅钢材料制成,设计为扁钢丝形状。辅助弹簧用于稳定主弹簧在弹簧底座上的位置,同时保证无论何种程度的高度降低时都能稳住弹簧底座。当车身施力于辅助弹簧时,所有弹簧线圈被压缩至一起,辅助弹簧“完全固定”。



图 1-32 辅助弹簧

4) 尼龙中间环

如图 1-33 所示,尼龙中间环由聚酰胺复合材料制成,不仅能起到支撑弹簧的作用,同时还能降低弹簧的振动噪声。此外,它还可以减少一定的车身噪声。

5) 缓冲块/防尘套保护套件

减振器底部会配有减缓振动的缓冲块,减振器杆被防尘套保护着。如图 1-34 所示,左边为防尘套,右边为缓冲块。这些保护套件能有效阻止水和灰尘

颗粒进入活塞杆的油封装置。KW 的防尘套由弹性体制成,强度和寿命都得到了延长。



图 1-33 尼龙中间环



图 1-34 防尘套/缓冲块保护套件

6) 高度调节圈

如图 1-35 所示,高度调节圈由聚酰胺复合材料制成,内部嵌入不锈钢材料,即使有灰尘颗粒(如制动灰尘)也不会使高度调节圈损坏。如果使用铝制镀层的高度调节圈,调节高度时若有污垢摩擦表面就会造成瑕疵或裂纹,使高度调节圈损坏。如果铝制高度调节圈直接接触钢制减振筒,二者之间就会发生氧化反应,继而导致粘连现象,无法再进行高度调节。KW 使用的 inox-line 技术和聚酰胺复合材料的高度调节圈可以轻松避免这种情况的发生。

7) inox-line 减振筒

如图 1-36 所示,为了保证减振筒使用寿命长,在实现降低高度功能中需要使用到螺纹及调节圈结构,inox-line 减振筒此结构由 KW 特有的防尘梯形螺纹和复合材料高度调节圈组成。在盐雾实验中,KW 减振器没有任何氧化生锈迹象。即使使用多年,调节高度功能也不受影响。



图 1-35 高度调节圈



图 1-36 inox-line 减振筒

一直以来,KW 以其高品质的零部件,专车专用的减振器和阻尼设置,先进的阻尼技术以及世界赛车运动中多年积累的制动方案开发经验而得到了世界赛车和改装领域的一致好评。



任务三 改装汽车减振系统

一、准备工作

(1)准备好专用工具弹簧压缩器(见图 1-37)或弹簧压缩机(见图 1-38),以及绞牙扳手(见图 1-39)等常用工具,做好车辆防护及个人防护。



图 1-37 弹簧压缩器



图 1-38 弹簧压缩机



图 1-39 绞牙扳手

(2)如图 1-40 所示,准备新更换的减振套件,整理好,检查是否有遗漏。



图 1-40 准备新更换的减振套件

二、开始拆装

(1)组装新减振器。将减振器筒身固定在弹簧压缩器上,装上减振弹簧并用弹簧压缩器对减振弹簧进行预压缩。装好塔顶等相关部件后使用专用工具固定塔顶上的螺栓。安装完毕的新减振器如图 1-41 所示,从弹簧压缩器上取下新组装的减振器待用。

(2)拆下车轮和固定原厂减振器的螺栓,如图 1-42 所示。



图 1-41 组装完毕的新减振器



图 1-42 拆下车轮和固定减振器的螺栓

(3) 拆下原厂前桥减振器,如图 1-43 所示。



图 1-43 拆下原厂前桥减振器

(4) 拆下原厂后桥减振器,如图 1-44 所示。

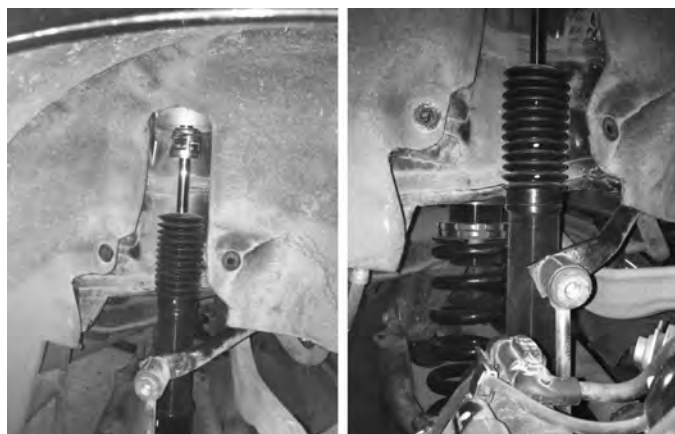


图 1-44 拆下原厂后桥减振器

(5) 安装前后桥的改装减振器,如图 1-45 所示。注意螺栓的紧固力矩要严格按照安装说明书上的参数执行。



图 1-45 安装前后桥的改装减振器



(6)前后桥绞牙减振器均可调节,这里按照推荐参数设置了前后桥绞牙减振器的高度,尽量平衡姿态及操控。改装后,前后间隙皆为 2 cm 左右,如图 1-46 所示。



图 1-46 改装后前后间隙皆为 2 cm 左右

配上运动套件及轮毂,不仅外观有所提升,高速过弯时的侧倾也减小了很多。

三、改装汽车减振系统注意事项

1. 弹簧与减振器的匹配

对整体更换减振系统的车主来说,改装套件的搭配都是相对合理的。但有些预算有限,又想提高减振性能的车主,可能只会更换较短较硬的弹簧或直接将原厂弹簧剪短以期实现降低车身高度和提升转弯表现,这种做法非常不可取。原厂较软的减振器不能抑制硬弹簧的多余振动,造成减振器失去作用,车身晃动情况不会有太大改观,同时剪短弹簧会造成减振器触底而损坏。

2. 勿盲目追求低车身

更换减振器,尤其是绞牙减振器,降低车身高度一定要“量路况而行”,车身太低必定会导致通过性下降,在路况不好的地方会加大汽车托底的风险。

3. 更换减振器后一定要重新测试

由于减振系统对车辆的操控特性影响很大,更换减振器后原车的很多设置都可能不再适用,因此一定要重新进行四轮定位。

4. 在安装时要特别注意绞牙减振器行程是否一致

因为长度可变的原因,绞牙减振器在总长度相同时,减振器行程不一定相同,需要分别测量各个活塞的伸长量,确保行程一致。

