

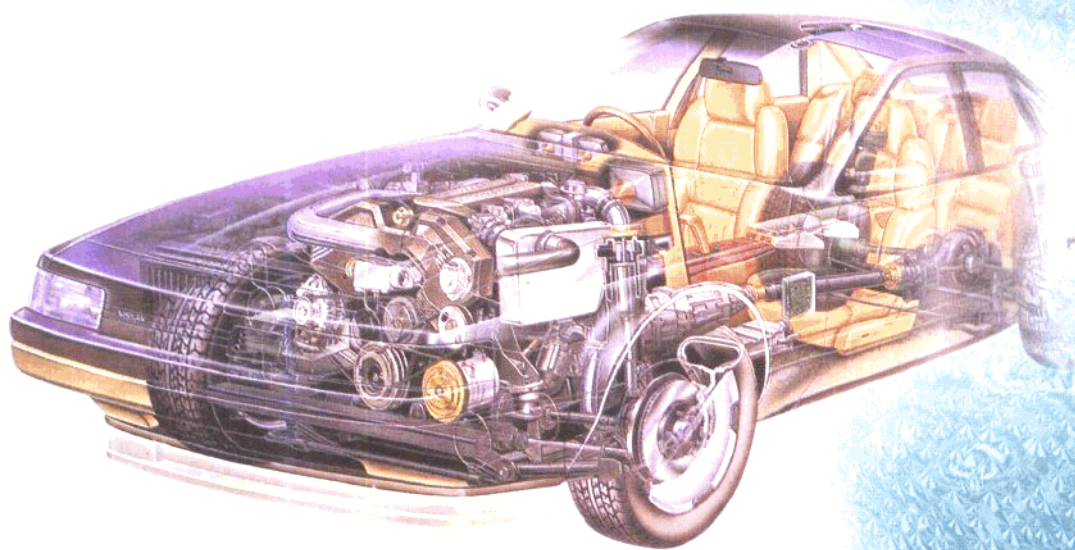
进口汽车检修新技术丛书

进口轿车发动机 检验与维修

Jinkou Jiaochē Fādòngjī

Jiǎnyàn Yǔ Wéixiū

陈钧
编著



安徽科学技术出版社

前 言

随着我国改革的进一步深化,国力逐步增强,近几年来,我国相继引进了国外先进的汽车生产技术,在国内大规模生产国际品牌的汽车;同时也进口了大量国外的汽车,以满足我国日益高涨的汽车消费需求。随着进口汽车的大量涌入,我国的汽车使用者面对着采用各种新技术的汽车,面对着完全陌生的名词和全外文的使用手册,根本无法掌握新技术,享受驾车的乐趣。为此,本书在广泛收集我国近几年引进的车型以及国外最新车型的技术资料的基础上,详细地介绍了进口汽车发动机新技术、新功能;从其原理入手,讲述了其特点、使用方法、操作规范、维修要点和注意事项等。

目前,车用发动机的技术已经进入一个新的阶段,从传统的化油器供油、白金触点式点火,逐渐发展到化油器供油、无触点式电子点火,进而发展到电子喷射式、无触点式电子点火。而市面上的车用发动机所装备的燃油系统,既有传统的化油器触点式,也有化油器无触点式,更有电子喷射系统无触点式。甚至同一汽车厂家的同一汽车品牌也根据顾客的要求配备了三种不同的发动机燃油系统,这给汽车维修工作带来了诸多的不便。为了适应市场的需要,适应汽车维修人员的需求,本书从市场上使用最多的车型中选择了丰田汽车公司生产的 RZ 系列车用发动机加以详细介绍。这是因为该系列车用发动机包含下列技术特征:

1RZ 普通型:化油器供油、白金触点式点火;

1RZ(ⅡA)型:化油器供油、磁感应式无触点电子点火;

2RZ 型:电子喷射系统、磁感应式无触点式电子点火;

2RZ-E 型:微处理器控制电子喷射系统、无触点式电子点火。

这些特征具有典型意义,由此可见车用发动机在燃油系统方面的进步。对于上述每一种类型的燃油系统,本书将分别详细介绍。

由于电子技术对现代汽车的大量渗透,使得故障诊断技术有了极大的进步,一改以往汽车修理的技术概念,使维修技术人员摆脱了传统的维修手段和程序。现代汽车中使用了以电子微处理器技术为主的电子控制系统,在软件方面,智能化的电子控制系统和故障诊断系统等新技术的使用,使现代汽车发动机的维修方式产生了重大的改变,这对汽车使用人员、管理人员和维修人员都提出了新的要求。为此,本书对上述车用发动机加以详细地图示分解,维修人员可简单地按图索骥、对照检修,极其直观、浅显易懂。书中还提供了大量技术数据及图表,深入浅出地介绍了当今世界上较为先进的汽车新技术和技术参数,使本书成为一本有用的工具书。

本书适合汽车驾驶人员、汽车维修人员、汽车企业的管理人员以及广大汽车爱好者阅读。

作 者

目 录

第一章 汽车维修程序	(1)
第一节 整车验收的项目与方法.....	(1)
一、整车的外部检查	(1)
二、发动机检查	(2)
三、汽车行驶检查	(3)
第二节 汽车的清洗与拆卸.....	(4)
第三节 汽车零件的检验与分类.....	(5)
一、零件检验的方法	(5)
二、零件的分类	(6)
第四节 发动机检修时的注意事项.....	(6)
第五节 使用装有催化式排气净化器的汽车时的注意事项.....	(7)
第二章 机电一体化燃料供给系统的维修	(9)
第一节 电子点火系统概述.....	(9)
一、电子点火系统的优点与分类	(9)
二、微机控制电子点火系统.....	(10)
第二节 点火系统故障的诊断与修理	(13)
第三节 丰田 1RZ 及 2RZ 系列点火系统的检修.....	(17)
一、点火系统回路.....	(17)
二、故障诊断.....	(19)
三、检修注意事项.....	(19)
四、车上检查.....	(20)
五、1RZ(通用型)分电器的检修	(27)
六、1RZ(ⅡA型)和 2RZ 分电器的检修.....	(33)
七、2RZ-E 分电器的检修.....	(39)
第三章 发动机的检验与调整	(43)
第一节 发动机的整体检查与调整	(43)
一、发动机的常规检查.....	(43)
二、丰田 1RZ 及 2RZ 系列发动机故障的诊断	(47)
第二节 发动机机械结构的检查与维修	(55)
一、RZ 系列发动机的调整	(55)
二、2RZ-E 发动机的调整.....	(63)
三、发动机机械结构的检查与维修.....	(68)
第四章 化油器的故障检验与维修	(110)
第一节 概述.....	(110)
一、故障诊断	(112)

二、车上检查	(113)
第二节 化油器的检验与维修	(118)
一、化油器的拆卸	(120)
二、进气喇叭口的分解	(120)
三、化油器体的分解	(123)
四、化油器的检查	(125)
五、化油器的装配	(126)
六、进气喇叭口的装配	(129)
七、化油器的调整	(133)
八、化油器总成的安装	(139)
第三节 输油泵的检查	(139)
一、输油泵的拆下	(139)
二、输油泵的检查(气密试验)	(139)
三、输油泵的安装	(140)
第五章 电子控制汽油直接喷射(EFI)系统的检修	(141)
第一节 系统概述	(142)
第二节 系统检修中应注意的问题	(143)
一、维修注意事项	(143)
二、移动式无线电系统(HAM、CB等)安装注意事项	(143)
三、进气系统检修注意事项	(144)
四、电子控制系统检修注意事项	(144)
五、燃油系统检修注意事项	(145)
六、故障诊断注意事项	(146)
第三节 故障诊断流程图	(147)
第四节 故障诊断系统	(157)
一、概述	(157)
二、“CHECK ENGINE”警报灯的检查	(157)
三、故障诊断码的输出	(158)
四、清除故障诊断码	(159)
五、故障诊断指示	(159)
六、故障诊断码	(159)
七、故障诊断回路的检查	(161)
第五节 用电压/欧姆表对EFI电子控制回路进行故障诊断	(162)
一、准备工作	(163)
二、分项检查及维修流程	(165)
第六节 燃油系统	(183)
一、车上检查	(184)
二、冷起动喷射器	(186)
三、喷射器的检查	(188)
四、喷射器的安装	(190)

第七节 进气系统	(191)
一、车上检查	(192)
二、节气门段的检查	(193)
第八节 电子控制系统	(196)
一、EFI 主继电器的检查	(196)
二、开路继电器的检查	(197)
三、起动喷射器正时开关的检查	(198)
四、冷却水温度传感器的检查	(199)
五、真空传感器(歧管绝对压力传感器)的检查	(200)
六、进气温度传感器的检查	(201)
七、氧传感器的检查	(201)
八、电子控制器 ECU 的检查	(205)
九、断油转速的检查	(206)
第六章 发动机冷却系统的检修	(208)
第一节 概述	(208)
一、散热器	(208)
二、散热器盖	(208)
三、储液箱	(208)
四、水泵	(210)
五、恒温器	(210)
第二节 故障诊断	(210)
一、发动机冷却液的检查和更换	(211)
二、水泵的拆下	(211)
三、水泵的检查	(212)
四、恒温器的检查	(213)
五、散热器的清洗	(214)
六、散热器的检查	(214)
第七章 发动机润滑系统的检修	(215)
第一节 概述	(215)
一、机油泵	(215)
二、机油压力调节器	(215)
三、机油滤清器	(215)
第二节 故障诊断	(217)
一、机油压力的检查	(217)
二、机油滤清器的检查	(219)
三、机油泵壳体的拆卸	(220)
四、机油泵的检查	(220)
五、机油泵壳体的安装	(221)
六、压力调节器的拆下	(221)
七、压力调节器的检查	(222)

八、安装压力调节器	(222)
第八章 发动机起动系统的检修	(223)
第一节 故障诊断	(223)
第二节 起动马达的检查	(224)
一、起动马达的分解	(224)
二、电枢线圈的检查	(226)
三、整流器的检查	(227)
四、磁场框架(磁场线圈)的检查	(227)
五、电刷的检查	(228)
六、电刷弹簧的检查	(228)
七、电刷架的检查	(229)
八、离合器和齿轮的检查	(229)
九、轴承的检查与更换	(229)
十、电磁开关的检查	(230)
十一、起动马达的装配	(230)
十二、起动马达的试验	(232)
第九章 三元催化装置的工作原理及特点	(234)
第一节 三元催化转换器排气净化原理	(234)
第二节 三元催化转换器的结构	(234)
第三节 装有三元催化转换器的汽车使用注意事项	(235)
附 录	(236)
一、本田汽车公司部分轿车发动机参数表	(236)
二、丰田汽车公司部分轿车发动机参数表	(240)
三、马自达汽车公司部分轿车发动机参数表	(244)
四、日产汽车公司部分轿车发动机参数表	(247)
五、三菱汽车公司部分轿车发动机参数表	(250)
六、奥迪汽车公司部分轿车发动机参数表	(255)
七、宝马汽车公司部分轿车发动机参数表	(258)
八、奔驰汽车公司部分轿车发动机参数表	(261)
九、大众汽车公司部分轿车发动机参数表	(265)

第一章 汽车维修程序

随着我国进一步改革开放,市场对高级轿车尤其是国外较先进的新型轿车的需求大大提高,大量采用新技术装备的先进轿车涌入我国。但汽车保养与维修水平却并未因新型汽车的大量涌入而得到相应地提高,仍然存在着两种较为常见的现象:一种是在新型汽车的保养及修理上畏首畏尾,无法真正解决具体实际问题;另一种则是不讲科学地胡干、蛮干,造成车辆新的损坏及不必要的人为故障,使检修的难度加大,同时也加大了经济损失。实际上,任何技术工作均须遵循科学的方法和规定的程序,正确判断故障所在,真正找到发生故障的原因,才能对症下药,做到药到病除。同样,汽车的维修也须遵循规定的程序,具体程序如下:

- (1) 验收并了解汽车的情况;
- (2) 清洗汽车;
- (3) 拆卸汽车(总体、部件);
- (4) 拆卸所需修理的部件,并清洗零件;
- (5) 零件分类、检验:剔除损坏零件,采购替换零件,修复可用零件;
- (6) 零部件装配与试验,整车装配,按需喷漆;
- (7) 调整测试,路试;
- (8) 竣工交车。

第一节 整车验收的项目与方法

汽车的验收及直观诊断:送修车辆的原因不外乎性能严重下降、交通事故及其他特殊损坏,汽车验收的目的是确定所送修车辆的整车性能状况,零部件的齐备程度、损坏程度,以便于修理。对于损坏、丢失零部件的,必要时可当场拆看总成,以便详细了解其内部零部件的损坏程度。

车辆使用情况的调查:车辆用户的介绍是获取第一手资料的重要手段,通过对车辆用户的报告的分析、归纳,往往能抓住问题的重点,作出初步的判断。向车辆用户详细了解车辆使用情况、行驶里程、运行的道路情况、燃油料的消耗量等车况,也是判断车辆技术状况的初步依据。

一、整车的外部检查

1. 整车外观的检查

外观检查主要是查看整车外部损坏情况,各处油漆是否脱落,各种零部件的齐全程度,有

无腐蚀损坏;查看汽车车身、驾驶室、车厢、座椅、玻璃等处有无破损,损坏程度以及门锁的可靠程度等等。

2. 操纵系统的检查

主要检查转向系统、制动系统,查看各连接处的情况,检查有无松脱现象。

3. 行驶系统的检查

主要检查车梁与悬架系统,查看有无变形、裂纹,铆钉有无松动;检查前后桥状况;检查轮胎、轮辋情况。

4. 各种液体滴漏情况的检查

主要检查气缸盖、水泵、散热器、气缸体、减振器、蓄电池、燃油系统、液压制动系统及各密封面有无渗漏现象。

二、发动机检查

起动发动机以监听有无异常声响,查看有无漏油、漏水或漏气现象;检查发动机的怠速高低,中高速工作情况;观察排气颜色,判断可燃混合气的成分与有无上窜机油现象。发动机检查主要项目如下所述。

(一) 发动机异常声响检查

发动机的异常声响,是判断故障的一个重要方面,但其声响会因发动机的型号不同、相关因素不同而存在差异,一定要因机而异。发动机的异常声响大致可分为四类,主要是因发动机的运动部件间的间隙增大、发生碰撞所致。

1. 活塞销响

活塞销响是因活塞销与铜套或活塞座孔间磨损,配合间隙增大,活塞销在运动中和与其相配合的机件产生冲击所致。

其特点及判断方法:发动机从怠速提高到中速运转时,从机油加油口处监听,声响易听到,且其周期随发动机转速的升降而产生快慢变化;发动机温度升高后,声响不减弱,有时会更加明显;把转速定在声响明显的位置上,分别使各缸的火花塞的高压点火电路短路,若发现在某一缸时,声响明显减弱或消失,且短路结束时,有一明显的复合声响,具备以上特点的声响即活塞销响。

2. 活塞敲缸声响

活塞敲缸声响是活塞与气缸壁间磨损后,配合间隙超过一定的限度,活塞的直线运行被破坏,发生了摆动,从而敲击气缸壁所发出的声响;或者,间隙虽未超过限度,但连杆变形扭曲、连杆轴承过紧、活塞变形,使得活塞与气缸壁失去正常的配合,从而破坏了活塞的直线运行而敲击气缸壁发出声响。

其特点及判断方法:发动机温度低时,从机油加油口处监听,声响明显,尤其在怠速时声响清晰;随着发动机的温度升高,声响随之减小或消失,即为敲缸声响。冷机时活塞间隙大,热机时活塞间隙小,因而敲击声有所变化。因其类似于活塞销响,为了区分,可从各个气缸的火花塞孔注入少量机油到活塞顶部(以长嘴油壶为佳),摇转曲轴数圈,然后起动发动机,在起动后的瞬间,因油膜加厚,声响消失,即可判断为敲缸声响。

3. 曲轴轴承声响

曲轴轴承声响是轴颈与轴承磨损,使其配合间隙增大而产生的噪音。

其特点及判断方法:在机油加油口处监听,声响较敲缸声响、活塞销响、连杆轴承声响沉重;猛然加速时,声响明显;汽车上坡及载重时声响明显;随着轴承与轴颈间隙的加大,机油压力明显下降,即为曲轴轴承声响。

4. 连杆轴承声响

连杆轴承声响是轴颈与轴承磨损,使其配合间隙增大而产生的噪音。

其特点及判断方法:中速时声响明显,高速时由于其他声响的干扰而不明显,怠速时声响减弱;在中速范围内,加减速时,声响会随着转速的升高而变大;分别短路各个气缸的火花塞高压电路后,声响变小或消失,即为该缸连杆轴承声响。

(二) 发动机气缸压力检查

发动机气缸的压力是检验发动机动力性的一个关键指标,直接影响发动机整机动力性能,影响发动机的燃烧经济性和排放特性。通过检查发动机气缸的压力,可以大致判断气缸体与活塞环的磨损程度,以及气门与气门座的密封情况。当然,气缸体与活塞环的磨损程度也可用直观的方法加以判断:将发动机起动后,由怠速突然加速,从机油加油口处观察冒烟情况,即可大致判断气缸与活塞环的磨损程度。磨损严重的发动机冒烟严重,有可能伴有机油喷出。此时,可按要求用气缸压力表检测气缸压力。

三、汽车行驶检查

汽车行驶检查的目的主要是为了了解汽车底盘各总成的技术状况和发动机的动力性能。底盘总成检查项目如下:

- (1) 离合器分离是否彻底,有无打滑、发抖现象;
- (2) 变速器有无跳挡、乱挡、发响、变速杆发抖的现象;
- (3) 传动轴有无声响、抖动;
- (4) 驱动桥有无异常声响;
- (5) 转向桥是否跑偏、前轮摆振、转向沉重、方向不稳等;
- (6) 制动器制动效能如何。

汽车行驶检查在上述检查完毕后还应进行以下检验。

1. 汽车起步前检验项目

- (1) 查看仪表及雨刮器等电气仪表是否正常工作;
- (2) 左右转动方向盘,检查转向系的自由行程及角偏差度;
- (3) 踩下离合器踏板和制动器踏板,检查两个踏板的自由行程;
- (4) 检查手制动器的行程;
- (5) 检查离合器是否有声响。

2. 汽车起步时检验项目

踩下离合器踏板,如将变速器换挡杆挂入各挡挡位时均有声响或者很难挂入各挡挡位,即是离合器分离不彻底造成的故障。

汽车起步时,检查离合器是否发抖、打滑,驱动桥有无声响。如汽车起步或迅速改变车速

时驱动桥发出声响,多为主减速器主、被动齿轮啮合不良或者轴承松脱,或者被动齿轮松动等原因引起的。为了进一步查明驱动桥声响的故障部位,可在行驶检验中利用改变车速的办法进行判断,如高速时有刺耳的声响,低速时声响变小,空挡滑行时声响更小,则通常是因为主、被动齿轮啮合不良。

3. 汽车行驶中的检验项目

汽车在行驶中,轻踩制动踏板检查制动是否失效或制动不灵。解除制动后,如果立即出现汽车加速性能变坏,此时表明制动器卡滞。

加速时,当发动机转速迅速上升而车速并不相应提高,则一般是因为离合器打滑所致。

在不同的车速行驶中,监听发动机和变速器内有无异常声响。若变速器内发出异常声响,一般是因轴承磨损松旷或缺少润滑油所致。

改变车速时,监听传动轴有无声响。如果改变车速时传动轴发出声响,大多是因为传动轴键槽磨损所致;有时十字轴轴颈、轴承和轴承座孔磨损严重时,也会发出声响。另外,若传动轴弯曲或失去平衡,一般在中低速时表现不明显,而在高速时则会引起抖动。

在平坦的路面行驶时,检查前桥和转向机构是否有不稳和跑偏等现象。有前驱动的汽车,应挂上前桥驱动装置进行试验;与此同时,检查制动效能和有无制动单边的现象。转弯时,检查转向机构是否灵活,监听后桥是否有声响。如有声响一般是因为差速器内部零件磨损或者齿轮损坏而引起的。

在安全的坡道上进行上坡起步试验,以检查手制动器的制动效能和离合器是否打滑。

在结束汽车行驶检查后,再次检查有无漏油、漏水和漏气的现象;检查各部分温度是否正常。对于路试中不能确定的故障,应在拆检中查明。

上述所有的项目检查结果记入验收记录中备查。

第二节 汽车的清洗与拆卸

汽车在拆卸前,应进行外部清洗,以方便拆卸作业,同时也保持了修理车间的环境卫生。在冬季,汽车应在温暖的车库里保温一段时间,使冻结泥土解冻,以便清洗。一般采用高压水枪进行人工清洗,便于做到既节约用水,又清洗彻底。

在汽车拆卸之前,应将所有润滑油与冷却液排放完。在拆卸过程中,应注意分解规则和顺序,保持作业现场的整洁。

拆卸工作因工艺简单、无须高深技术而往往不被重视,在操作中常常造成零部件的损坏,增加检修成本。所以在拆卸过程中应时时想到以后的维修和装配,因此,应按一定的工作程序进行。

1. 汽车及部件总成的拆卸

汽车及部件总成的拆卸应按拆卸顺序进行,对不应互换的部件及经过动平衡校验的部件,拆卸时应做好装配记号。

2. 正确使用拆卸工具

对于一些不便拆卸的部件,应正确使用拆卸工具,切忌猛敲猛打,以防损坏部件。对于各种扳手应正确使用,注意受力方向。拆卸齿轮、皮带轮时应使用拉码、拉器,也可用铜棒对称地

冲击非工作面。拆卸带有调整垫片的部件时,注意勿使垫片损坏、丢失,应予以编号并按序放好。对于紧固件,如螺栓、螺母等,应分别集中放置,避免散失,以利复原。对于其他零件,为了方便清洗,在拆卸中,可按不同的清洗方法将零件归类、放置(如钢铁件、橡胶件、铝制件、皮质件等)。

3. 汽车零件的清洗方法

总成拆散后,零件必须进行彻底地清洗,清除油污、积炭、水垢,方可保证汽车的修理质量,保持修理车间的环境卫生。

清除零件油污主要有冷洗和热洗两种方法。

冷洗法用煤油、汽油作清洗剂,手工清洗,清洗后用压缩空气吹干。此种方法简便易行,无须专用清洗设备,但成本高,效率低,污染环境。

热洗法用金属洗涤剂水溶液加热清洗,加热温度一般在 $70^{\circ}\text{C} \sim 90^{\circ}\text{C}$,辅之以压力循环水冲洗,常用浸洗法、淋洗法。热洗法较冷洗法成本低,效率高,不污染环境,但需专用设备。

清除零部件的积炭常用机械法与化学法,或二者并用。

机械清除就是用铲刀、刮刀、钢丝刷清除;化学清除就是用化学溶液擦涂积炭处,使之经浸泡、软化后刮去,如不彻底,还需用刮刀清除。

清除发动机冷却水垢的方法有两大类:人工清刷、化学清洗(包括酸洗、碱洗)。

第三节 汽车零件的检验与分类

汽车零件经清洗后,应检验与分类。零件检验的目的是为了分类,以便在复装时可以正确地选用被拆卸的零部件。汽车零件通常可分为可用件、待修件和报废件三类。

零部件的检验与分类是一项细致重要的工作,它直接影响着修理工作的质量及修理成本。在检验过程中,如果将可用件视为报废件或待修件,势必要提高汽车的修理成本;反之,将实际上已不能正常工作的零部件认为是可用件,会影响修理工作的质量。因此,零件检验工作是汽车修理程序中的重要环节,必须高度重视。

一、零件检验的方法

零件检验应从下列几个方面加以考虑:

- (1) 零件的极限尺寸和无须修理的允许磨损尺寸;
- (2) 可能产生缺陷的评估和发现缺陷的具体方法;
- (3) 零部件的修理方法;
- (4) 零部件的报废条件。

上述各项中,零件的允许磨损尺寸具有经济价值。所谓允许磨损尺寸是指零件在使用一段时期后,其相应的配合尺寸仍在原零件的加工公差范围内,其配合间隙仍未有大的改变,可无须进行修理而继续使用一个工作周期。

二、零件的分类

根据汽车各零部件的配合要求,按允许磨损量数值的大小,可分为以下四类:

第一类零件,属于有相互运动部件的紧配合,不允许有磨损间隙,装配时要求恢复到名义配合尺寸。属于此类的零部件有气缸与活塞,活塞与活塞环,活塞与活塞销,活塞销与连杆铜套,轴承与曲轴颈,转向节与转向节销等。

第二类零件,属于有相互运动部件的过渡配合,允许有较小的磨损量(0.01mm~0.03mm)。属于此类的零部件有曲轴凸缘与飞轮销,变速器主动轴滚珠轴承座孔与轴承,水泵壳与其铜套,水泵轴与其铜套等。

第三类零件,属于有相互运动部件的松配合,可以有较大的磨损量(0.03mm~0.08mm),属于此类的零部件有气门杆与气门杆导管,凸轮轴轴颈与其轴承等。

第四类零件,属于齿轮,齿厚允许误差为0.15mm~0.30mm,虽然工作噪音大,但不影响其可靠性。

汽车零部件除去磨损之外,尚有其他类型的损伤,如擦伤、裂纹、折断、螺纹损伤、弯曲、扭曲、压碎、锈蚀和穿孔等。这些损伤的部位也是有所区别的:在重要部件的重要部位将严重影响该零部件的可靠性;而同样的损伤在非重要部位时,修复后却仍可使用。因此,在确定报废条件时,必须考虑到零部件的重要与否、损伤的特点及其所在部位。

将所有汽车零件按其重要性程度可分为三组:重要的磨损零件、重要的非磨损零件、非重要的零件。

对于重要的磨损零件,在检验过程中,应进行测量及外表检查,并严格按照相应的技术要求分成可用的、可修复的、报废的三类。

对于重要的非磨损零件,在检验过程中,通过外表检查及探伤检查,或通过必要的测量,同样应按相应的技术要求分为可用的、可修复的、可报废的三类。

对于非重要的零件,只进行外表检查,并分成可用的、报废的两类。

在进口汽车的维修工作中,往往把一些有价值的零件整件报废、更换,因而造成较大的浪费;而对于一些关键部件却一修再修,这样虽然节省了费用,但是失去了零部件的可靠性,在高速公路上容易出现重大事故。所以,在可用件与报废件的判定上应实事求是,根据实际情况加以认真判断,在安全第一的前提下,应力求降低维修成本。

第四节 发动机检修时的注意事项

上面着重介绍了汽车整车检修的一般程序,对于本书所介绍的汽车发动机的检验与维修,除应遵循汽车整车检修的一般程序外,还应注意一些事项。现代汽车发动机维修时的注意事项如下:

- (1) 维修时使用防护板、座椅罩布或在地板铺布来保护汽车,保持其清洁并防止其受损。
- (2) 在零部件拆卸时,要将零部件按拆开的顺序放置妥当,以便重新装配。
- (3) 注意下列各个事项:①在进行电气作业前,要从蓄电池端子上拆下电缆。②如需拆下

蓄电池进行检查或修理时,必须将连接接地端和负极(-)端子的电缆拆下。③为了防止损坏蓄电池的接线柱,在拆下电缆时应先拧松螺母,然后将电缆垂直向上拔出,而不要采用扭转或撬别等强制手段。④用抹布清洁蓄电池的接线柱和电缆端子。不要用锉刀或类似的工具来打磨处理。⑤在端子螺母拧松的状态下,将电缆端子装到蓄电池的接线柱上,然后再拧紧螺母。不要用锤子或榔头等类似工具将端子敲入接线柱。

(4) 检查所有的软管和配线接插件,确认它们是否可靠、正确地连接。

(5) 在修理时,开口销、垫片、O型圈和油封等必须更换新件装上,更换下来的零部件作为报废零部件实施管理。在零件分解图上以符号“◆”表示。

(6) 对于预涂零件,如螺栓、螺母等,在生产厂时这些零件就被涂上密封胶、锁紧胶。如果预涂零件被拧紧、拧松,或由于某种原因引起移动或松动时,都必须使用规定的粘结剂再涂一次。重涂步骤是:①从螺栓、螺母或安装零件的螺纹部清除旧的粘结剂。②用压缩空气吹干。③螺栓或螺母的螺纹部分涂敷规定的密封或锁紧胶。预涂零件在零件分解图上以符号“★”表示。

(7) 必要时,应在垫片上涂敷密封胶以防止渗漏。

(8) 注意观察螺栓拧紧力矩的所有规格。应使用扭力扳手进行拧紧。

(9) 根据修理的实际情况,决定是否有必要使用特种维修工具(SST)和特种维修材料(SSM)。规定使用SST和SSM的时候一定要使用,并按适当的工作步骤进行修理。各种车辆均附有特种维修工具(SST)和特种维修材料(SSM)清单。

(10) 在更换保险丝时一定要检查新保险丝的额定电流是否正确。不要使用超过额定电流或低于额定电流的保险丝。

(11) 在顶起和支撑车辆时,一定要小心。一定要在合适的位置升起或支撑车辆。如果仅在前部或后部顶起车辆时,一定要用木块等挡住车辆,以保证安全。在车辆被顶起后,一定要用支架支撑好。在只用一个千斤顶顶住车辆的情况下进行修理是十分危险的,即使是在进行能快速完成的修理工作时也是如此。

(12) 应小心执行下列事项,以避免损坏零部件:①在拆下真空软管时,要拉软管的端部,而不要拉软管的中央部分。②在拉开电气接插件时,应拉接插件本身而不是拉电线。③注意不要使电气零件掉下,例如传感器或继电器等。如果它们掉到硬地板上,则必须更换新件。④当用蒸汽清洁发动机时,应注意不要使分电器、点火线圈、空气滤清器和真空电磁阀碰到水。⑤绝对不要使用冲击式扳手安装、拆卸热敏开关、热敏传感器。⑥在检查配线接插件是否导通时,应小心地将万用表的检测笔插入,不要弄弯端子。⑦在使用真空表时,绝对不要硬将软管插到过大的接头上,应使用台阶式接头进行连接。软管一旦胀大就可能会渗漏。

(13) 在拆下软管前应给它们加上标签;在拆下真空软管时,应用标签加以区别,以便于重新连接。在完成修理工作后,应再检查真空软管的连接是否正确。当然,标签的位置应恰当。

第五节 使用装有催化式排气净化器的汽车时的注意事项

使用装有催化式排气净化器的车辆时应当特别注意,如果有大量的未燃烧汽油流入排气净化器内,则可能会发生过热现象,严重时甚至引起火灾。为预防上述现象,应注意下列事项

并向驾驶人员进行说明。

(1) 只使用未加入四乙铅的汽油。

(2) 不要持续地怠速运转。发动机在怠速下持续运转不要超过 20min。

(3) 不要做火花塞的跳火试验,只有当必要时才能做此试验,且进行此试验时应尽可能快速完成。在进行试验时,绝对不要使发动机空转。

(4) 不要持续地进行发动机压缩压力的测量,发动机压缩压力的试验应尽可能快速地进行。

(5) 当燃油箱内燃油将尽时不要运转发动机,否则会引起发动机不发火或在排气净化器中发生超载现象。

(6) 在点火中断和持续制动的状态下应避免惯性力运转。

(7) 不要将已用过的催化剂与被汽油或润滑油弄脏的零件一起处理。

第二章 机电一体化燃料供给系统的维修

第一节 电子点火系统概述

目前国内小型汽车多装用磁感应式或霍尔元件式电子点火系统,但进口轿车多采用微机控制的点火系统。鉴于前两种点火系统在国内各种同类书籍中均有介绍,本书不再赘述,而仅对微机控制的点火系统加以说明。

一、电子点火系统的优点与分类

(一) 电子点火系统的优点

电子点火系统有如下优点:

(1) 高压火花能量大。传统点火系统初级电流值受断电器触点的限制,不可能太大,因此高压火花的能量小。而电子点火系统的初级电流由三极管控制,其值可以提高到传统点火系统初级电流的两倍以上,高达十多个安培,因此高压火花能量明显提高。

(2) 次级电压升值高,对火花塞积炭不敏感。传统点火系统由于断电器触点控制初级电流,初级电流的变化速度慢,次级电压上升时间长,一般为 $150\mu\text{s} \sim 200\mu\text{s}$;而电子点火系统由三极管控制初级电流,三极管的关断速度快,而且无火花产生,提高了初级电流的变化速率,提高了次级电压的上升速度,缩短了上升时间,一般仅为 $80\mu\text{s} \sim 100\mu\text{s}$ 。由于次级电压升值高,减少了火花塞积炭漏电的可能,所以对火花塞积炭不敏感。

(3) 点火特性好。传统点火系统高速时由于断电器触点的闭合时间缩短,断开电流减少,次级电压下降,易产生高速断火。而电子点火系统不存在此问题,次级电压基本不受转速影响,所以高速点火可靠,尤其适宜高速、多缸发动机的需要。

(4) 故障少,工作可靠。传统点火系统中断电器触点的油污、烧灼,以及由于凸轮与断电器断电臂顶块磨损造成的触点间隙变化,是导致点火系统故障的主要原因之一。而电子点火系统无断电器触点,因而减少了由此产生的一系列故障,工作可靠性大大提高,减少了维护工作量。

(5) 发动机的动力性能大大提高,经济性能也随之提高。

(6) 提高了排气净化度。电子点火系统电压高,能量大,高压火花强,发动机燃烧较完全,因此提高了排气净化程度。

(二) 电子点火系统的分类

电子点火系统按储能形式可分为电感储能式与电容储能式;按触点分可分为有触点式、无触点式;以信号发生器的型式可分为磁感应式、霍尔元件式、光电式、振荡式;按点火系统控制方式可分为普通半导体点火系统与微机控制的点火系统。

下面几类进口轿车中采用电子点火系统较多,但是大部分是在较老式的型号中采用,如日本丰田系列、马自达系列,前苏联伏尔加系列等较早的型号中采用磁感应式点火系统。国产桑塔纳、奥迪轿车多采用霍尔元件系统。往往在同一个汽车公司的同一个汽车品牌中会出现传统的电子点火系统与先进的微处理器控制电子点火系统并存的状态。如丰田公司的 1RZ 系列四缸汽油发动机既有采用触点式分电器的 1RZ 型的点火系统,也有采用 1RZ(IIA)型的磁感应式的电子点火系统;而 2RZ 系列的四缸汽油发动机既有磁感应式的电子点火系统,也有型号为 2RZ-E 型微处理器控制电子点火系统。

二、微机控制电子点火系统

近年来,许多进口小轿车上都装用了发动机微机集中控制系统(ECCS)(或称微处理器控制电子点火系统,简称 ECU 系统),由微处理器统一控制点火系统、汽油喷射系统及怠速自动控制系统的工作。微机控制的点火系统分为有分电器与无分电器两类,后者又称为直接点火系统。

(一) 有分电器的微机控制点火系统

该类点火系统的分电器由配电器和信号发生器两部分组成,取消了机械式离心提前机构与真空提前机构。其点火提前角由微机根据曲轴转速信号和节气门开度信号等进行控制调整,调整精度更高。

信号发生器多为磁感应式。信号发生器有单感应线圈与双感应线圈两种类型,如图 2-1、图 2-2 所示。单感应线圈信号发生器的作用与工作原理同磁感应式信号发生器。双感应线圈信号发生器中两个线圈相串联,其目的是提高信号电压,工作原理与单感应线圈式相同。

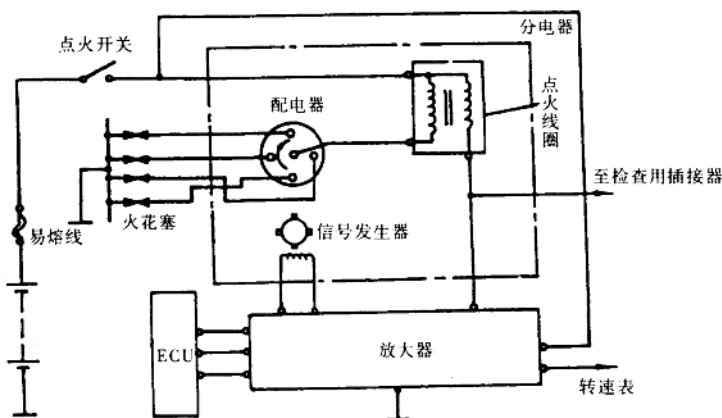


图 2-1 丰田 2SE 型发动机点火系

也有些汽车发动机采用霍尔元件式或光电式信号发生器。

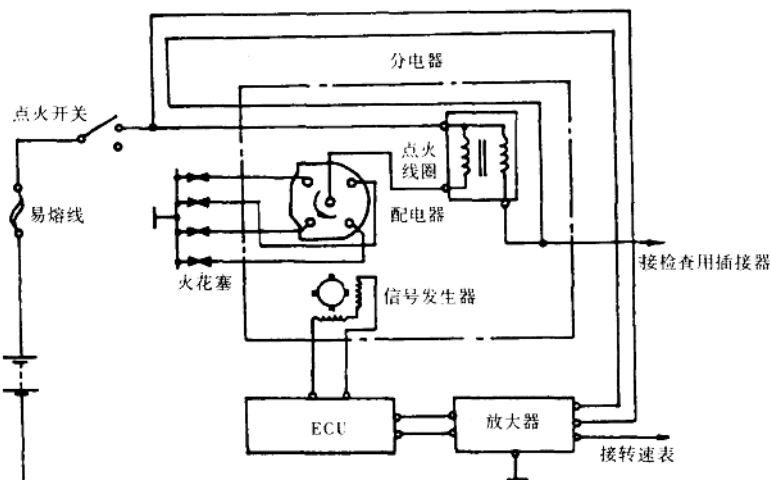


图 2-2 丰田 2RZ-E 型发动机点火系

为了向微处理器提供曲轴转速信号,有些电控汽油喷射式发动机,其分电器内设有曲轴位置(曲轴转角)传感器和曲轴转速传感器,如图 2-3 所示。前者即点火信号发生器;后者向微处理器提供发动机转速信号,作为微处理器控制点火提前角与计算喷油量的依据。

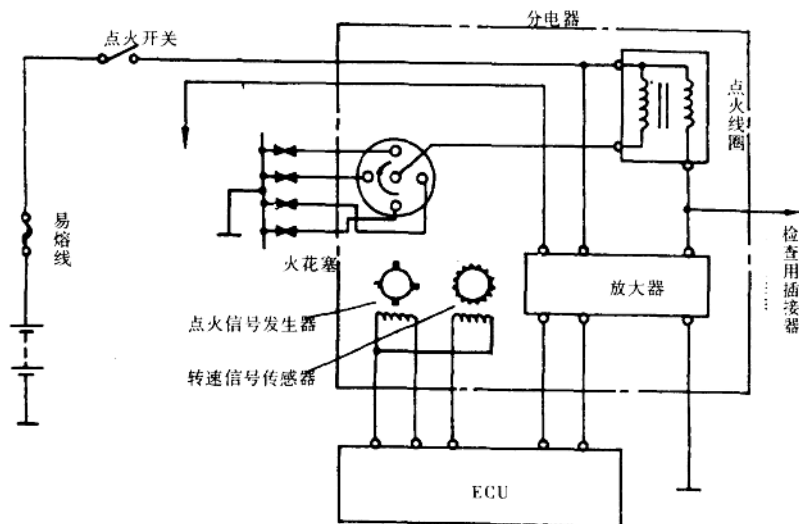


图 2-3 丰田 1S-E 型发动机点火系

由图可见,点火线圈与分电器合为一体。点火放大器可独立安装,也可与分电器、点火线圈合为一体。放大器通常为集成电路。

(二) 无分电器的微机控制点火系统

该系统取消了分电器,由点火线圈直接向各个气缸火花塞供给高电压,故称为直接点火系