

XIAN DAI QI CHE

现代汽车 最新电器设备 使用与维修

于华诗 林春阳 编著

科学出版社



现代汽车最新电器设备使用与维修

于华诗 林春阳 编著

科学出版社

1993

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书系统介绍现代汽车最新电器设备的构造,使用与维修。主要内容有:免保养蓄电池、新型起动机、新型交流发电机、传感器和执行器、仪表、电子显示装置、电子点火装置、电子燃油喷射系统、电动挡风玻璃雨刮器、洗涤器和后窗除霜器、汽车微机系统、车辆状况监测和控制系统、汽车空调系统、汽车防盗保护系统、电动车窗、电动后视镜、电动座椅、电动遮阳顶篷、中央门锁系统、车内安全系统、汽车电话等。

该书集汽车最新电器设备的构造、检查、保养与修理为一体,具有内容新、翔实、重点突出、通俗易懂、切合实用等特点。本书适合广大汽车维修人员、汽车驾驶员和从事汽车专业教学的师生阅读。

现代汽车最新电器设备使用与维修

于华伟 林春阳 编著

责任编辑 徐津津

机械工业出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100707

北京印刷二厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1993年3月第 一 版 开本:787×1092 1/16

1993年3月第一次印刷 印张:15¹/₂

印数:1-10 100 字数:354 000

ISBN 7-03-003144-X/Z·184

定价:8.80 元

前 言

现代汽车最先进的特征之一,就是广泛采用了电子技术,即在汽车上装用各种电子控制装置。汽车电子化的程度遍及汽车的各个部位,不但大部分电器设备实现了电子化,而且发动机和车身控制也广泛采用电子装置。如:发动机电子控制装置、变速器电子控制装置、电子控制防抱死制动系统、电子控制转向系统、电子控制车身装置、电子控制汽油喷射装置、电子显示装置、电子点火装置、电动车窗、电动后视镜、电动座椅、电动遮阳顶篷、中央门锁系统、车内安全系统、汽车电子防盗系统、汽车空调器、汽车音响装置和汽车电话等。这些电子控制装置的使用,明显地改善了汽车的动力性、可靠性、安全性、舒适性、便利性和燃油经济性。同时这些电子控制装置在汽车上的使用正处子大力普及发展的过程中,今后会有更多的汽车将采用这些电子装置。为了帮助广大汽车维修人员、管理人员和使用人员以及从事汽车专业教学的广大师生系统了解和掌握汽车上已经采用的各种电子控制装置和最新电器设备,以便更好地用好和保养、修理好这些最新电器设备特编写此书。

本书具有内容新、系统、翔实、通俗易懂、图文并茂、实用性强等特点。适合广大汽车驾驶员、汽车修理人员、管理人员和从事汽车专业教学的师生阅读。

参加本书编写工作的还有:余力、秦毅、冯献、肖律高、王志方、田为、陈伦、吴海等同志。本书如有不当之处,欢迎广大读者批评指正。

作 者

1992年7月

目 录

第一章 新型蓄电池	(1)
一、免保养蓄电池的特性	(1)
二、免保养蓄电池的结构	(1)
三、免保养蓄电池的使用与维修	(2)
第二章 新型起动机	(3)
一、刚性啮合式起动机	(3)
二、齿轮减速起动机	(5)
三、永磁起动机	(6)
四、起动机的检修	(7)
第三章 新型交流发电机	(14)
一、交流发电机的结构	(14)
二、外装电子调节器发电机	(17)
三、内装式电子调节器发电机	(19)
四、微机调节的发电机	(20)
五、发电机和充电电路的检查与保养	(21)
六、新型发电机的检修	(22)
第四章 传感器和执行器	(25)
一、传感器	(25)
二、执行器	(44)
第五章 仪表	(50)
一、电热式仪表系统	(50)
二、电磁式仪表	(57)
三、基本仪表系统	(60)
第六章 电子显示装置	(64)
一、基本元件	(65)
二、电子仪表板	(73)
三、电子显示装置保养和故障诊断	(80)
第七章 电子点火装置	(83)
一、普通点火系统的缺点	(83)
二、有触点晶体管点火装置	(83)
三、无触点电子点火装置	(86)
四、数字电子点火系统	(101)
五、无触点点火系统的保养	(106)
第八章 电子燃油喷射系统	(109)

一、电子燃油喷射系统简介	(109)
二、电子燃油喷射系统的油路装置	(113)
三、电子燃油喷射系统的空气流路装置	(119)
四、电子燃油喷射系统的电路装置	(123)
五、电子燃油喷射系统喷油量的控制过程	(128)
六、电子燃油喷射系统的保养和故障检查	(131)
第九章 电动挡风玻璃雨刮器、洗涤器和后窗除霜器	(134)
一、挡风玻璃雨刮器系统	(134)
二、挡风玻璃洗涤器	(148)
三、后窗除霜器	(150)
第十章 其他电动附属装置	(152)
一、电动车窗	(152)
二、电动后视镜	(155)
三、电动遮阳顶篷	(156)
四、电动座椅	(156)
五、收音机	(161)
六、中央门锁系统	(165)
七、车内安全系统	(170)
第十一章 汽车微机系统	(174)
一、汽车微机系统基础知识	(174)
二、汽车微机系统的控制功能	(175)
三、汽车微机系统的组成和工作	(176)
四、发动机微机控制系统	(180)
五、车身微机控制系统	(192)
第十二章 车辆状况监测(V·C·M)和控制系统	(196)
一、车辆状况监测	(197)
二、指示灯和警告灯	(205)
三、车速自动控制系统	(211)
四、防滑(防抱死)制动系统(A·C·S)	(221)
五、车身电子调平系统	(224)
第十三章 汽车空调系统	(227)
一、概述	(227)
二、汽车空调系统的工作原理	(227)
三、使用空调的注意事项	(229)
四、空调系统的故障检修	(231)
第十四章 汽车的防盗保护系统	(234)
一、保护汽车的一般方法	(234)
二、汽车防盗装置	(234)
第十五章 汽车电话	(237)

一、概述	(237)
二、汽车电话的工作原理	(237)
三、汽车电话的使用和维护	(238)

第一章 新型蓄电池

在现代汽车上广泛使用新型蓄电池——免保养蓄电池。免保养蓄电池与普通蓄电池相比具有以下特性。

一、免保养蓄电池的特性

1. 电解液中的水份(蒸馏水)蒸发少,不需要添加蒸馏水。免保养蓄电池采用铅钙栅架,在对蓄电池充电时,蓄电池的单格电压在 2.15v 之前不会冒气泡。因此,其水份蒸发少,同时充电时所产生的热破坏少,自行放电也减少。而普通蓄电池采用铅锑栅架,蓄电池在充电和快速大电流放电时,要产生大量的气泡,使电解液中的水份蒸发,故需要经常添加蒸馏水。

2. 对蓄电池连接夹头和电路腐蚀减少。普通铅锑栅架蓄电池在充电和大电流放电时,电解液会大量冒气泡而放出硫酸蒸汽,这些硫酸蒸汽会腐蚀蓄电池极柱、连接夹头、连接线、托架以及靠近蓄电池的其他部件,尤其是对连接导线和与其相通的电路元件腐蚀大,使这些元件氧化或严重锈蚀。而新型铅钙栅架蓄电池充放电时产生的气泡少,再加上采用密封结构,释放出的硫酸蒸汽极少,因此,对元件和电路的腐蚀现象极轻微。

3. 有较长的储存寿命。铅钙栅架蓄电池其储存寿命要比普通蓄电池长三倍。这种蓄电池经过储存后再启用时,仍具有新蓄电池的性能。

4. 使用方便。铅钙栅架的新型蓄电池在出厂时已装好电解液,使用时减少配制和添加电解液的麻烦,再加上这种蓄电池在使用中不需要经常添加蒸馏水,故使用和保养方便,由此而称为免保养蓄电池。

5. 抗过充电能力强。铅钙栅架蓄电池具有较高的内阻,所以具有较强的抗过充电能力。此外,还具有低温起动功率大、耐热和抗震性能好的优点。

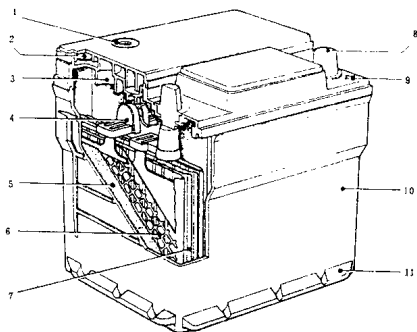
二、免保养蓄电池的结构

免保养蓄电池的结构见图 1-1。

1. 铅钙栅架。免保养蓄电池的栅架采用铅钙合金。采用铅钙栅架一是增强了栅架的支承强度,二是使蓄电池充电或过量放电时减少产生大量的气泡。

2. 采用内部密封的极柱连接板。

3. 在池壳内装有集气室。集气室用来收集水蒸汽或硫酸蒸汽,当水蒸汽或硫酸蒸汽进入集气室后,将其冷却后变成液体再流回电解液,从而有效地避免了水份的蒸发。



1. 内装温度补偿型比重计； 2. 小排气孔； 3. 液-气隔板； 4. 极柱连接板； 5. 极板；
6. 铅钙骨架； 7. 隔板； 8. 极柱； 9. 代号； 10. 聚丙烯外壳； 11. 安装固定底座。

图 1-1 免保养蓄电池的结构

4. 内部装有温度补偿型比重计。该比重计可以指示蓄电池的存放电状态和电解液液位的高与低。该比重计能以不同的状态显示蓄电池的存放电程度。当比重计指示器表面呈绿色时,表明蓄电池存电较充足,此时蓄电池是正常的。指示器表面绿点很小或指示器为黑色,表明蓄电池需要补充充电。指示器显示淡黄色,表明蓄电池内部有故障,应进行修理或更换。

5. 采用聚丙烯全密封外壳。

三、免保养蓄电池的使用与维修

1. 免保养蓄电池在平时使用时需要经常保持其外部表面上的清洁。
2. 当内装比重计显示器绿色部分较少,应及时从汽车上取下并用充电机进行补充充电。
3. 当内装比重计显示器为淡黄色时,应及时进行检查和修理,找到故障原因后方可继续使用。

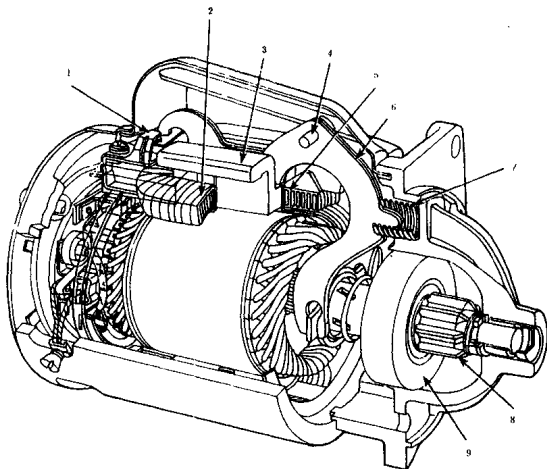
第二章 新型起动机

近些年来,在汽车上广泛采用体积小、转速高、扭矩大的起动机,这类新型起动机主要有以下三种。

一、刚性啮合式起动机

1. 刚性啮合式起动机的构造

刚性啮合式起动机的构造如图 2-1 所示。



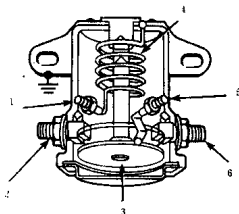
1. 接触触点 2. 驱动线圈 3. 移动磁极 4. 拨叉轴 5. 保持线圈
6. 拨叉 7. 回位弹簧 8. 主动小齿轮 9. 超速离合器

图 2-1 刚性啮合式起动机的结构

刚性啮合式起动机还有控制装置,其组成如下:

(1)起动机继电器

起动机继电器的构造如图 2-2 所示。当点火钥匙置于起动位置时,电流由点火开关接柱经电磁线圈后构成回路,此时电磁线圈内有电流通过,故拉动触盘将起动机继电器的蓄电池接柱与起动机接柱接通,从而接通起动机电路。图 2-2 中的点火旁通接柱为点火电路供电。



1. 点火开关接柱 2. 蓄电池接柱 3. 拉动触盘
4. 电磁线圈 5. 点火旁通接柱 6. 起动机接柱

图 2-2 起动机继电器的结构

(2)空档安全开关

在自动变速汽车,使用起动机起动发动机时,必须使汽车在空档位置,为此自动变速器汽车必须装有空档安全开关。有了空档安全开关,在用起动机起动汽车可以防止在挂档状态下起动发动机,从而避免损坏自动变速器和其它机件。空档安全开关的结构与起动机继电器基本相同,在汽车上空档安全开关与起动机电磁线圈或起动机继电器线圈相串联。当自动变速器在空档位置时,空档安全开关处于接通状态,此时起动系统可正常工作。当自动变速器在其他档位时,空档安全开关则断开,起动电路不接通,此时起动系统不工作。

2. 刚性啮合式起动机工作过程

图 2-3 为刚性啮合式起动机的电路图。当自动变速器处于空档位置,此时空档安全开关处于接通状态,点火开关也处于起动位置时,起动机继电器线圈通电,起动机继电器触点闭合,此时,起动机的磁场线圈和电枢线圈有电流通过。起动机通电后有两条电流通路:其一是第一磁场线圈电路;其二是通过二个串联磁场线圈和电枢线圈。当第一磁场线圈首先通电后,产生磁力极强的磁场,吸动可移动的磁极,该磁极使主动小齿轮与飞轮啮合,同时又移动磁极末端的触片将接铁触点断开,接铁触点断开后,起动机电枢线圈有电流通过,起动机处于正常起动工作状态。

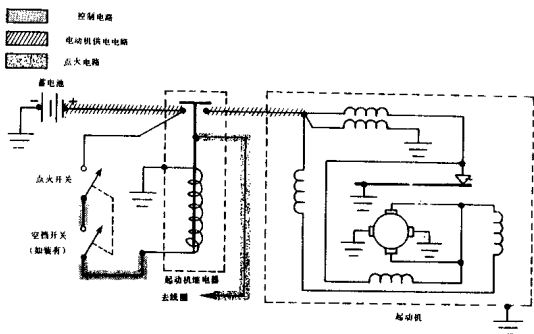


图 2-3 起动机电路图

二、齿轮减速起动机

齿轮减速起动机的构造见图 2-4。其主要由磁场绕组、电枢绕组、电磁线圈、单向离合器和减速齿轮组等组成。磁场绕组、电枢绕组和电磁线圈机构与普通起动机相同,故不多述,下面介绍减速齿轮和单向离合器。

(1) 减速齿轮组

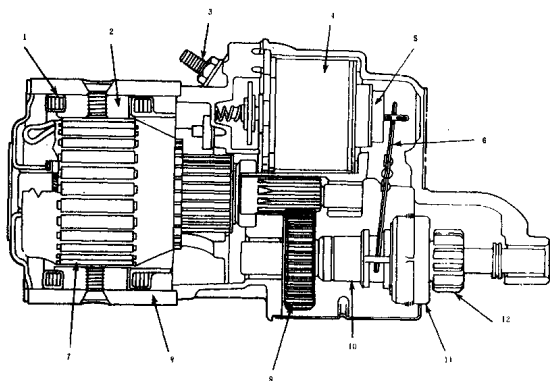
减速齿轮组的主动小齿轮与电枢轴直接连接,减速齿轮与单向离合器直接连接(见图 2-5),其减速比通常为 3.5:1。由于有了减速齿轮可以使起动机在较小的起动工作电流下,使起动机有较大的扭矩,从而可以做到用较小容量(或较小体积)的蓄电池顺利起动起动机。

(2) 单向离合器

单向离合器的结构见图 2-5。

由图 2-5 可见单向离合器是滚柱型离合器,它只是按一个方向传递电枢的扭矩,以驱动发动机转动,即当起动机的电枢转动后能带动发动机转动;而当发动机被起动运转后,由于单向离合器的作用不能使起动机电枢高速转动,从而避免损坏起动机。

当由起动机带动发动机时,此时起动机的电枢轴是主动的,发动机的飞轮是被动的,起动机电枢的扭矩通过离合器滚柱传递给主动齿轮,离合器壳体和电枢相连并以与电枢



1. 磁绕组 2. 磁极 3. 蓄电池触点 4. 电枢轴 5. 行星齿轮 6. 行星架 7. 行星齿轮 8. 外壳 9. 减速齿轮 10. 齿轮轴 11. 单向离合器 12. 主动小齿轮

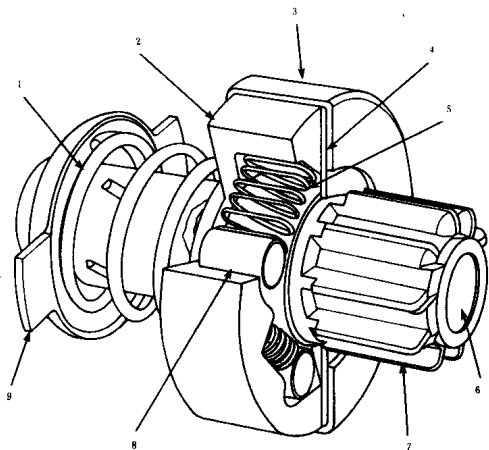
图 2-4 齿轮减速起动机的结构

相同的转速旋转,使由弹簧驱动的滚柱进入锥形槽的小端,从而楔住主动齿轮。此时主动齿轮就和电枢结合成一体,从而带动发动机飞轮一起转动而起动发动机。

当发动机起动后,飞轮带动起动机驱动齿轮转动时,这一瞬间其转速高于电枢的转速,这种旋转作用使滚柱向锥槽较宽的一端松脱,从而使飞轮不能带动电枢旋转。

三、永磁起动机

将普通型起动机的电磁场机构用永久磁铁做为磁极而制成永磁起动机,这种起动机的结构如图 2-6 所示。由于取消了电磁场线圈等,使这种电动机的结构比较简单,同时使起动机的体积明显变小,故适合于安装空间较小的车辆上。永磁起动机与普通起动机的另一个不同点是在电枢的前端装有行星齿轮减速器,使电枢能以较高的转速转动并提高起动机的输出扭矩。



1. 啮合弹簧 2. 壳体 3. 外壳 4. 滚柱保持架 5. 滚柱弹簧 6. 衬套 7. 主动齿轮 8. 滚柱
9. 驱动凸缘

图 2-5 单向离合器

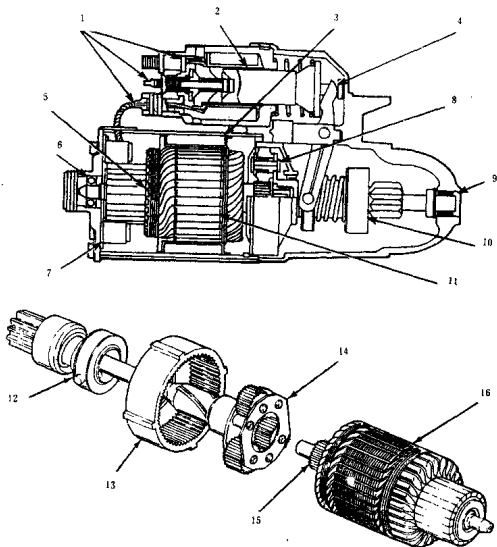
四、起动机的检修

1. 从发动机上拆下起动机

当判明起动机有故障后,应将起动机从汽车上拆下,其拆卸方法如下。

(1)首先拆下蓄电池负极连接线,切断全车供电电源,以防止损坏汽车上的电子元件或发生事故。在拆下蓄电池连接线之前,应确保点火开关在断开位置。如果点火开关在接通位置时,在拆下蓄电池连接线的瞬间所产生的高压脉冲或电弧会损坏汽车上的电子元件等。

(2)从发动机上拆下起动机时,应将连接导线标上记号,以备装回起动机时不会使连接导线接错。在发动机与起动机之间通常装有金属垫片,拆下起动机时应记住垫片的位置和片数,重新装回起动机时,应正确地将垫片装回原位。



1. 电路接头 2. 拉杆 3. 永久磁铁 4. 拨叉 5. 整流器 6. 轴承 7. 电刷 8. 行星齿轮减速总成 9. 轴承 10. 超速传动机构 11. 电枢 12. 驱动圈 13. 固定内齿圈 14. 行星齿轮架 15. 小齿轮 16. 电枢

图 2-6 永磁起动机

(3) 清洁起动机外壳尘土等脏物时, 不要将起动机浸泡在清洁溶液中, 以防止清洁液破坏电枢和线圈的绝缘。

2. 电磁线圈的检修

起动机电磁线圈控制起动机的工作状态, 当电磁线圈工作不正常时, 其故障现象如下:

(1) 起动机转速低

使起动机转速慢的原因较多,如蓄电池存电严重不足、蓄电池接头接触电阻过大等。由电磁线圈有故障使起动机转速低的主要原因有:电磁线圈内的活动铁芯发卡,线圈漏电等。

(2) 电磁线圈振动或有“哒哒”响声

此故障原因为:蓄电池存电严重不足或蓄电池电极接头接触电阻过大,电磁线圈内部接头接触不良或触点接触不良等。

(3) 起动机不转动

如果蓄电池和连接线等正常,起动机不转,主要原因有电磁线圈断路,用万用表 $R \times 1$ 档测量拉动线圈的阻值应为 $0.2 \sim 0.4 \Omega$;保持线圈电阻值应为 $0.2 \sim 0.6 \Omega$ 。否则,说明电磁线圈电路有故障。

3. 传动机构的检修

检修起动机的传动机构,必须分解起动机。在分解起动机前,应用粉笔或其他划印器做好标记,标记好穿透螺栓的位置,以及电刷端外壳和磁极外壳的位置。拆卸程序如下:

(1) 拆下电刷检查护圈或盖板。

(2) 拆下连接驱动端壳体和磁场壳体的穿通螺栓。

(3) 拉出驱动端外壳。

(4) 从电枢轴上拆下卡环、销子、拨叉和移动电极总成。

(5) 拆下锁片和 C 形夹,从电枢上取下传动机构。

(6) 新更换的传动机构,应确保主动齿轮的长度与原规格完全相同。

(7) 装上新的传动机构、拨叉、C 形夹和驱动端壳体。

(8) 检查拨叉的工作情况,如果销子磨损严重,则应更换拨叉总成。需要说明的是有的拨叉可以反过来使用,遇到这种情况不应轻易更换拨叉。

(9) 按原来的标记重新装好起动机。

4. 电枢线圈的检修

(1) 检查电枢线圈有无短路故障

将电枢放在电枢测试仪上,接通电枢测试仪电源。一只手转动电枢,另一只手在电枢上部放一截钢锯条(见图 2-7),当电枢在某一状态时钢锯条不振动,说明该绕组正常,如果钢锯条振动,说明该电枢绕组短路,应进行修理或更换新电枢。

(2) 检查电枢线圈有无搭铁故障

将电枢放在测试仪上(见图 2-8),将试灯检查表笔一端接铁,另一表笔逐个和整流片相接触,如果试灯亮,说明有搭铁故障,如果试灯不亮说明电枢无搭铁故障。

(3) 检查电枢线圈有无断路故障

起动机的电枢线圈,其导线较粗,有无断路故障,通过目视检查即可发现,如导线接头焊锡松脱等。

5. 整流器的检修

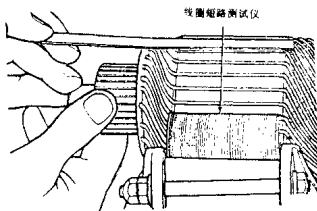


图 2-7 用电枢测试仪检查电枢

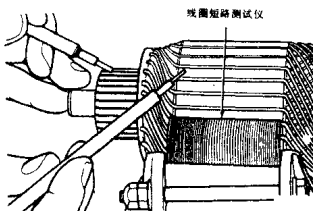


图 2-8 用电枢测试仪检查电枢

首先应检查整流器表面有无烧蚀和凸凹不平的现象,有此现象应进行修磨。

其次应检查整流器的直径和圆度(见图 2-9),整流器的直径,不应少于规定的最低尺寸,直径过小应更换新电枢。失圆度过大应在车床上车削。

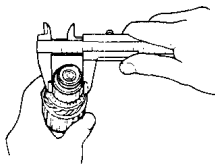


图 2-9 检查整流器