

新型汽车 电气与电子设备 使用与维修

周良生 吴铁庄 周存璋 主编



中国石化出版社
机械工业出版社

新型汽车电气与电子设备 使用与维修

周良生 吴铁庄 周存璋 主编

中国石化出版社
机械工业出版社

本书以北京切诺基、上海桑塔纳、天津夏利及华利、一汽奥迪及捷达/高尔夫、二汽富康、广州标致、南京依维柯、济南斯泰尔、江西五十铃等新型汽车为主,详细介绍了各种车型的电气与电子设备的结构、原理、使用与维修、故障诊断与排除等。在内容上力求深入浅出,维修保养方法切合实际。适合于广大汽车使用人员、汽车维修人员,特别是汽车电工参考使用,亦可供汽车院校有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

新型汽车电气与电子设备使用与维修/周良生,吴铁庄,周存璋主编.
-北京:中国石化出版社、机械工业出版社,2000
ISBN 7-80043-989-5

I.新… II.①周…②吴…③周… III.①汽车-电气设备-使用②汽车-电气设备-使用③汽车-电气设备-维修④汽车-电子设备-维修 IV.U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 22040 号

责任编辑:高金生 版式设计:霍永明 责任校对:李秋荣

封面设计:李雨桥 责任印制:路琳

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2000年8月第1版·第1次印刷

787mm×1092mm¹/₁₆·21.5印张·532千字

0 001-4·000册

定价:33.00元

前 言

随着社会的发展,汽车在人们的交通运输活动中应用日益广泛,保有量越来越大。为了能充分发挥汽车的使用效能,保证安全运行,做好维修保养工作十分重要,为此,我们编写了《新型汽车电气与电子设备使用与维修》。

本书所选车型有北京切诺基 (Cherokee)、上海桑塔纳 (Santana)、天津夏利 (CHARADE)、一汽奥迪 (Audi) 及捷达/高尔夫 (Jatta/Golf)、二汽富康 (CITROEN)、广州标致 (Peugeot)、南京依维柯 (IVECO)、济南斯泰尔 (STEYR)、江西五十铃 (ISUZU) 等,详细地介绍了各种车型的电气与电子设备的使用与维修,具体内容包括:电源系统、起动系统、点火系统、照明装置、仪表系统、空调系统、辅助电器、电子控制系统和全车线路等。

本书根据相关车型的使用维修资料,结合作者从事教学工作的实践经验,编撰整理而成。内容力求深入浅出,维修保养方法切合实际,对汽车使用人员、汽车维修人员尤其是汽车电工有一定的指导意义,也可供汽车专业的院校师生参考。

本书由周良生、吴铁庄、周存璋主编,参加编写的还有唐彦峰、蒋凌、蔺振江、郝振维、汪似虎、孙建成、何刚、王华标等同志。在此向为本书编写过程中提供资料的有关同志、引用相关专业书籍的作者表示衷心的感谢。由于作者水平有限,书中疏漏和不足之处一定难免,恳请读者批评指正。

目 录

前言

第一章 电源系统 1

第一节 蓄电池 1

一、蓄电池的结构特点 1

二、蓄电池的检验 3

三、蓄电池的充电 6

四、使用与维护 7

第二节 北京切诺基汽车充电系统 8

一、结构与工作情况 8

二、CS121 型发电机的拆装与检验 11

三、发电机的试验 13

四、电源系统常见故障判断及排除 13

第三节 上海桑塔纳汽车充电系统 14

一、充电系统的结构特点 14

二、发电机的分解检修 16

三、充电系统的故障诊断与排除 19

第四节 天津夏利汽车充电系统 21

一、充电系统的结构特点及工作原理 21

二、发电机的分解检修 24

三、充电系统的故障诊断与排除 26

第五节 天津华利微型汽车充电系统 27

一、充电系统的原理与结构特点 27

二、发电机的分解检修 28

三、充电系统的故障诊断与排除 31

第六节 一汽奥迪、捷达/高尔夫汽车充电系统 31

一、奥迪 100 型汽车充电系统 31

二、捷达/高尔夫汽车充电系统 32

第七节 二汽富康 ZX 型汽车充电系统 35

一、充电电路 35

二、发电机的结构 35

三、发电机的分解检修 37

第八节 五十铃 NKR 轻型载货汽车充电系统 37

一、充电系统结构与工作情况 37

二、发电机的分解检修与试验 39

三、充电系统的常见故障与排除方法 40

第二章 起动系统 41

第一节 北京切诺基汽车起动系统 41

一、结构与工作原理 41

二、起动系统部件的检修 45

三、常见故障判断 47

第二节 上海桑塔纳汽车起动系统 48

一、起动机的结构与工作原理 48

二、起动机的检修 51

三、起动机的试验 53

四、起动机的故障判断与排除 53

第三节 天津夏利与华利汽车起动系统 54

一、起动机结构与性能参数 54

二、起动机的检修 56

三、性能检验 57

四、起动系统故障原因及排除方法 58

第四节 奥迪、捷达/高尔夫、富康汽车起动系统 59

一、起动系统的构成及电路 59

二、起动机的结构 59

三、起动机的性能参数 60

四、起动机的检修 60

第五节 南京依维柯汽车起动系统 60

一、起动系统的结构与工作原理 60

二、起动机的检修、调整 62

三、起动机电路的常见故障与排除 63

第三章 点火系统 65

第一节 北京切诺基汽车点火系统 65

一、系统工作原理与总成部件的结构 65

二、总成部件的检修 69

三、点火系统的试验与点火正时调整 71

四、点火系统常见故障诊断与排除 72

第二节 上海桑塔纳汽车点火系统 74

一、点火系统的组成与性能参数 74

二、点火系统总成部件的检修保养 76

三、点火正时 81

四、点火系统使用与维护中应注意的几个问题 82

第三节 天津夏利汽车点火系统	84	五、照明装置常见故障与排除	122
一、工作原理与主要性能参数	84	第五章 仪表、信号系统	124
二、各部件的检修	85	第一节 北京切诺基汽车的仪表、信号	
三、点火提前角真空调节装置的检查	89	系统	124
四、常见故障及排除方法	90	一、仪表的组成与结构	124
第四节 天津华利微型汽车点火系统	91	二、仪表的检查与修理	127
一、点火系统的组成与主要性能参数	91	三、闪光信号系统及其故障排除	130
二、各总成部件的检修	92	四、电喇叭及其故障排除	131
三、点火正时调整	94	五、蜂鸣器及其正确使用	132
第五节 一汽奥迪汽车点火系统	95	六、制动信号	133
一、奥迪 100C ₃ 型汽车点火系统	95	第二节 上海桑塔纳汽车的仪表、信号	
二、奥迪 200 型汽车点火系统的组成	95	系统	134
三、奥迪 200 型汽车点火系统的工作	97	一、仪表的组成及指示灯	134
四、奥迪 200 型汽车点火系统的故障诊断	100	二、仪表及警告灯的使用	135
第六节 一汽捷达/高尔夫汽车点火系统	101	三、信号装置	136
一、点火系统的组成与结构	101	四、信号装置的常见故障与排除	137
二、点火系统的性能参数	101	第三节 天津夏利汽车的仪表、信号	
三、点火系统的检修	103	系统	138
第七节 二汽富康 ZX 型汽车点火系统	106	一、仪表的结构与检查	138
一、富康汽车点火系统的组成	106	二、仪表的常见故障与排除方法	141
二、点火系统的主要参数	107	三、信号装置及其故障排除	141
三、点火系统的检查	107	第四节 天津华利汽车的仪表、信号装置	144
第四章 照明设备	110	一、仪表及其常见故障排除	144
第一节 前照灯	110	二、信号系统及其故障诊断	146
一、前照灯结构与防眩原理	110	第五节 一汽奥迪汽车的仪表、信号系统	148
二、前照灯的分类	111	一、仪表及其使用	148
三、前照灯的参数	112	二、闪光信号及报警指示装置	151
第二节 前照灯的使用与维护	112	第六节 广州标致汽车的仪表、信号	
一、前照灯的使用注意事项	112	系统	153
二、前照灯光源(灯泡)的更换	112	一、仪表的组成及使用	153
三、前照灯配光的调整	113	二、闪光信号装置及其故障排除	154
第三节 其它照明灯具	115	第七节 南京依维柯汽车的组合仪表	156
一、雾灯	115	一、仪表的组成	156
二、前小灯和尾灯	115	二、仪表的使用	157
三、牌照灯、倒车灯及车内照明灯	115	第八节 济南斯泰尔汽车闪光信号系统	157
第四节 照明电路及其控制	115	一、闪光信号系统的工作	157
一、北京切诺基汽车的照明电路及其		二、闪光信号系统常见故障与判断	158
控制	115	第六章 辅助电器装置	160
二、上海桑塔纳汽车的照明电路及其		第一节 北京切诺基汽车辅助电器装置	160
控制	117	一、刮水清洗系统的结构及常见故障	
三、天津夏利汽车的照明电路及其控制	118	排除	160
四、奥迪汽车的前照灯与雾灯电路及其		二、点烟器的结构及常见故障	162
控制	120	三、收音机及其常见故障与排除	162

第二节 上海桑塔纳汽车的辅助电器装置	163	第五节 一汽捷达/高尔夫汽车的空气调节系统	207
一、刮水、清洗系统及其常见故障与排除	163	一、空调系统的组成	207
二、冷却风扇电路与工作	165	二、空调系统控制	209
三、后窗除霜器电路与工作	165	三、空调系统的检测与常见故障排除	212
第三节 天津夏利汽车辅助电器装置	166	第八章 汽车电子控制系统	213
一、刮水、洗涤器的结构与故障检修	166	第一节 汽车电子控制系统的类型及应用	213
二、音响系统及其常见故障排除	169	一、单一系统控制与集中控制	213
第四节 奥迪 100 型轿车辅助电器装置	171	二、电子控制系统的基本应用	213
一、刮水清洗系统工作及常见故障排除	171	第二节 汽车电子控制系统的组成与工作	215
二、起动预热系统的结构及常见故障	174	一、发动机电子控制系统的组成	215
第五节 天津华利汽车刮水、清洗系统	176	二、发动机电子控制系统的控制对象	218
一、刮水器的拆装与检修	176	三、系统主要部件对发动机工作的影响	220
二、风窗清洗器的拆装与检修	177	第三节 汽车变速器的电子控制系统	222
三、刮水清洗装置的常见故障与排除	177	一、变速器电子控制系统的组成	222
第六节 南京依维柯汽车进气预热低温起动装置	178	二、变速器换档控制	227
一、预热低温起动装置的功能和组成	178	三、计算机控制变速器	230
二、工作情况	179	第四节 制动器电子控制系统	234
第七章 空气调节系统	180	一、ABS 的构成	234
第一节 北京切诺基汽车的空气调节系统	180	二、系统的工作	239
一、空气调节系统的控制	180	第五节 汽车电子控制系统的使用与维修	242
二、制冷系统的组成与原理	182	一、电子控制系统的使用与维修须知	242
三、制冷系统部件的结构	183	二、电子控制系统的常用诊断仪器	244
四、压缩机的检修	185	三、电子控制系统的检测维修	250
五、制冷系统的检漏与灌充制冷剂	186	第六节 北京切诺基汽车电子控制系统	272
六、制冷系统的故障检查与排除	188	一、电子控制系统的功能与组成	272
第二节 上海桑塔纳汽车的空气调节系统	189	二、电子控制系统的控制电路	273
一、空气调节系统的组成	189	三、电子控制系统的主要部件	273
二、空调系统的使用与维护	192	四、电子控制系统的故障诊断与测试	291
三、空调系统的常见故障与排除方法	194	五、电子控制系统的使用注意事项	293
第三节 天津夏利汽车的空气调节系统	195	第七节 一汽奥迪等汽车的电子控制系统	295
一、空调系统的结构	195	一、KE-Jetronic 控制系统的主要部件	295
二、空调系统的维护检查	200	二、KE-Jetronic 系统的检修及调整	301
三、空调系统的使用与调整	201	第九章 全车线路	308
第四节 一汽奥迪 100 型汽车的空气调节系统	203	第一节 北京切诺基汽车的全车线路	308
一、空调系统的结构	203	一、电路控制开关	308
二、空调系统的电路	205	二、电路保护装置	311
		三、线束与全车电路	312

第二节 上海桑塔纳汽车的全车线路..... 316

 一、电路控制开关..... 316

 二、中央电器及布置..... 316

 三、线束与全车线路..... 318

第三节 天津夏利汽车的全车线路..... 320

 一、电路控制开关..... 320

 二、电路保护装置..... 320

 三、线束与全车电路..... 321

第四节 天津华利汽车全车线路..... 324

 一、电路开关..... 324

 二、保护装置与全车线束..... 325

第五节 一汽奥迪汽车的全车线路..... 327

 一、电路开关..... 327

 二、中央配电盒..... 329

 三、电线束..... 330

第六节 南京依维柯汽车的全车线路..... 331

 一、电路开关..... 331

 二、中央电器盒..... 331

第七节 广州标致汽车的全车线路..... 332

 一、点火开关..... 332

 二、熔断器的位置与规格..... 332

第八节 二汽富康汽车的熔断器..... 333

第九节 一汽捷达/高尔夫汽车的电路配
 电器..... 334

参考文献..... 336

第一章 电 源 系 统

汽车电气设备所需的电能，是由发电机和蓄电池供给的。蓄电池靠其内部的化学反应来储存电能并向外供电，发电机则是由发动机带动而发电的，它们并联在一起，相辅相成地进行工作。

(1) 汽车起动时，起动机拖动发动机曲轴转动，还要进行点火，给发电机励磁等。此时发电机还不能供电，需由蓄电池供电；

(2) 发动机转速很低时，发电机发出的电压低，不能满足用电设备的需要，需用蓄电池供电；

(3) 当用电设备负载过大，已超过发电机供电能力时，蓄电池协同发电机供电；

(4) 当发动机正常运转，而用电设备负载较小时，发电机发出的电有剩余时，便向蓄电池充电，以储存电能；

(5) 发电机工作时输出的电压，通过调节器保持恒定。电源系统的工作状态可由指示装置（电流表、电压表或充电指示灯）判定。

第一节 蓄 电 池

汽车用蓄电池是一种反复进行多次充放电的电池，属于二次电池。它可以将电能转化成化学能储存起来，再把化学能转变为电能供用电设备使用。

一、蓄电池的结构特点

当前，国产新型汽车较多，国内独立设计生产的车型的电气系统，其蓄电池多采用传统的普通型蓄电池。而国产的合资引进车型中使用的蓄电池则主要使用干荷铅蓄电池、少维护或免维护蓄电池等。

1. 干荷电铅蓄电池

目前使用这种蓄电池的新车型有上海桑塔纳、天津夏利等。干荷电铅蓄电池，即干式荷电铅蓄电池，它与普通铅酸蓄电池的区别在于极板组在干燥条件下，能够较长期地保存在“化学反应”过程中所得到的电荷。

干荷电铅蓄电池极板在制造过程中，进行反复充电、放电，使活性物质的形成达到深化，使之处于完全充电状态。

干荷电铅蓄电池与普通铅酸蓄电池的主要区别在于负极板的制造工艺上。由于负极板上的活性物质（海绵状铅）表面积大，化学活性高，容易氧化，对此，干荷电铅蓄电池在制造负极板的活性物质中加入了松香、油酸等防氧剂，并进行反复地充放电或一次深放电循环，使活性物质深化；制成后的负极板，先用水冲洗，然后放入防氧化剂溶液中进行浸渍处理，让负极板表层生成一层保护膜，并采用特殊干燥工艺（在干燥罐中充入惰性气体或抽真空处理等），制成干荷电极板。

干荷电铅蓄电池的保存期内一般为两年左右，若需使用，只要灌入符合规定的电解液，

静置 15~20min, 并调整液面至规定标准后, 不需进行初充电即可使用, 但初次放电容量不足, 大约为额定容量的 80%, 如果时间较充裕, 进行 3~4h 的充电, 对电池的初期起动性能更为有利。对于贮存超过两年以上的干荷电铅蓄电池, 由于极板上已有部分氧化, 使用前最好用补充充电的方法, 充电 5~10h 再使用。

2. 免维护或少维护蓄电池

为保持蓄电池始终处于良好的工作状态, 在使用中需定期进行维护保养, 如从车上拆下进行充电, 检查电解液面高度, 加注蒸馏水等。为使驾驶人员减少这些较为经常性的繁琐工作, 现在国产合资引进的车型上, 使用了免维护或少维护蓄电池, 如在北京切诺基、一汽奥迪、二汽的富康(雪铁龙 ZX 轿车)、南京依维柯、济南斯太尔等车型上使用了免维护蓄电池, 在广州标致车上使用了大功率少维护蓄电池。

少维护蓄电池就是只需要定期对蓄电池电解液液面进行检查, 必要时加入一定量的蒸馏水。对于免维护蓄电池设计制造中要考虑: 一是尽量减少充电中水的损失, 从而减少补加水或根本无需加水; 二则是尽量减少自放电, 从而减少补充充电, 或根本不需要补充充电。

如图 1-1 所示为北京切诺基吉普车用免维护蓄电池的结构简图, 其结构上与普通的铅蓄电池相比有以下几个特点:

(1) 在普通蓄电池中, 电解液液面过低会导致电池寿命缩短, 而造成液面过低的原因是因为充电中失水, 特别是在充电末期, 出气量大, 相应失水量也多。免维护蓄电池由于采用了低锑合金或无锑铅钙合金, 使蓄电池的析气量减少约 95%, 失水量大为减少; 此外, 一般免维护蓄电池还采用袋装式隔板, 极板直接座落在电池底部, 使电解液储量增加, 加之耗水量减少, 使得免维护蓄电池在整个使用过程中只需加注少量的蒸馏水或无需加注蒸馏水。

(2) 在普通的铅酸蓄电池中, 腐蚀性的酸性气体从电池内部析出, 并聚集在蓄电池的顶部, 会对金属接线柱产生腐蚀作用, 且可能会在极板之间形成短路通道而产生短路电流, 影响蓄电池的输出功率。免维护蓄电池的顶部设置了高效率的通气装置, 使顶部保持干燥状态, 大大减少了接线柱的腐蚀。

(3) 在普通的铅酸蓄电池的极板栅架中加有质量分数 w_{sb} 为 4%~7% 的锑, 以增加栅架强度, 改善铸造性能, 但也容易造成自放电、缩短使用寿命。免维护蓄电池则采用低锑或无锑的铅钙合金栅架, 自放电大大减少, 相应延长了使用寿命, 实际使用结果证明免维护蓄电池的使用寿命为普通蓄电池的 4 倍左右。

(4) 低锑或铅钙合金栅架比普通的铅锑栅架极板起动时蓄电池的输出功率高, 由于每个单格电池是通过隔壁在内部贯穿式连接的, 缩短了电路的连接长度, 减少了电池的内阻, 从而减少了蓄电池内部耗损, 特别对起动时更为有利, 使免维护蓄电池具有更大的起动功率。

(5) 由于极板组直接坐在免维护蓄电池的底部, 可使极板上部的电解液增加, 且由于电池壳体壁薄等, 与容量相同的普通的铅蓄电池相比, 质量轻、体积小。

3. 广州标致等汽车用免维护蓄电池的检查指示器

图 1-2 所示为广州标致汽车所使用的 DELCO 牌免维护蓄电池, DELCO 牌免维护蓄电池

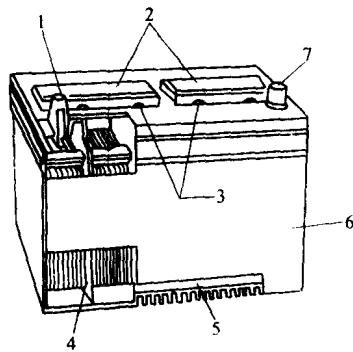


图 1-1 北京切诺基吉普车用
免维护蓄电池的结构简图

1—正极柱 2—密封盖 3—通气孔
4—隔板与极板 5—蓄电池把手
6—蓄电池外壳 7—负极柱

的结构与其它免维护蓄电池的结构基本相同,但其在电池的某一单格内装有检查指示器,用以判断蓄电池的充放电情况,但其不能确定蓄电池的性能好坏。它实际上就是在蓄电池一单格内装的密度计(并兼起液面计作用)。

观察指示器时,必须把蓄电池置于水平位置,电池盖表面清洁,在环境光线不足时可借助照明灯观察,指示器有如下显示:

(1) 可见绿点 显示黑环中有一绿点,说明蓄电池状况良好。若在此时起动无力,或起动时间过长,而绿点仍可见到,对此应进行充电。

(2) 暗色 呈现暗黑色时,说明严重亏电,应立即予以充电。

(3) CLAIRE (亮) 这表明电解液液面低,其原因可能是严重的过充电或壳体破裂及蓄电池倾斜角度过大造成电解液流失。此时要认真检查蓄电池及充电系统的工作状态,必要时应考虑换用新电池。

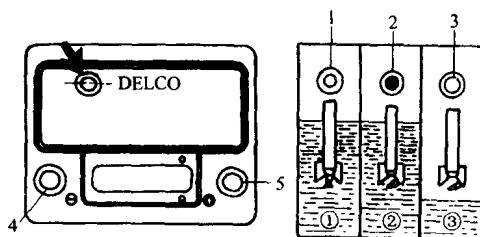


图 1-2 DELCO 牌免维护蓄电池

- 1—“VERT”(绿色)点(蓄电池充电足)
2—“SOMBRE”(暗)区(蓄电池充电不足)
3—“CLAIRE”(亮)(电解液液面高度太低)
4—指示灯 5—电极

二、蓄电池的检验

1. 就车检验

发动机正常情况下,连续几次使用起动机都能正常起动发动机,则表明蓄电池在大负荷下,端电压能保持稳定,电池充足了电,处于良好的技术状态。如起动无力,不能顺利起动或需反复多次才能起动,或在仪表板装有的电压表,显示起动时电压下降到红色线(9V)以下时,即应对蓄电池进行充电或维护。

在夜间情况下,开大灯变暗,但仍有足够的亮度,则表明蓄电池技术状态良好;若起动运转无力,灯光又非常暗淡,则表明蓄电池放电过多,必须立即充电;若起动时不仅无力,且灯光暗红并很快熄灭,说明蓄电池放电已超过允许限度,或已严重硫化,应尽快进行充电或予以检修。

2. 拆下后的检验

(1) 蓄电池的拆装与检查 下面以北京切诺基吉普车为例,其它车辆蓄电池的拆装与检查亦可参考。

1) 拆卸与检查

- 使点火开关处于“OFF”位置,拆开蓄电池相连的电气线路;
- 松脱电池电缆线卡子;
- 需要时,使用旋具取下电缆卡子;
- 取下电池保护架,并从车上取下电池,注意防电解液烧伤皮肤;
- 检查电缆接头是否腐蚀或损坏,用金属刷子或碳酸氢钠水溶液清除腐蚀物,更换已损坏的部件;
- 检查外壳是否有会造成或能使电解液渗漏的裂缝或其它损坏等;
- 若继续使用该电池,则应把电池外壳清洗干净,并用稀释的氨水或碳酸氢钠水溶液去除电池盖上的酸膜,再用清水冲洗,并注意切勿让清洗液进入电池内。

2) 安装

- a. 首先应参照技术参数, 确定蓄电池的种类与额定值, 检查是否适合本车使用;
- b. 检查电解液液面高度与密度, 必要时补充蒸馏水, 确知电解液流失, 造成电解液液面过低时, 应补充电解液, 电解液为纯硫酸和纯水的溶液, 其含量比为 35%, 体积比为 24%;
- c. 将电池安装在托架上, 且使电池底部的凸起部位应正确放置, 正负接线柱的位置应当准确, 以使电线与相应的接线柱有足够的长度, 不宜过紧, 然后才能压紧压板。注意蓄电池正负极接线应正确无误 (负极搭铁), 否则会损坏交流发电机的二极管、收放机及有关电器部件等;
- d. 首先接正极线并拧紧, 然后再接负极柱, 两个电缆接头螺栓的拧紧力矩为 $5\text{N}\cdot\text{m}$;
- e. 在电线的接头与极柱上涂以凡士林;
- f. 检查发动机和车体上负极线路的搭铁是否良好、可靠;
- g. 紧固蓄电池各部件, 拧紧力矩见表 1-1。

表 1-1 北京切诺基蓄电池的拧紧力矩

(单位: $\text{N}\cdot\text{m}$)

	紧固力矩	复检力矩
电池保持架螺栓	8	6 ~ 11
电池盒螺栓	16	11 ~ 20
电池电缆卡子	8	7 ~ 10

(2) 蓄电池技术状态的检验

1) 通过检测电解液的密度来判断放电程度。由于蓄电池充、放程度不同, 其电解液的密度亦不同。使用蓄电池 (即蓄电池放电) 时, 电解液中的硫酸与极板上的活性物质发生化学反应, 生成 PbSO_4 和水, 使电解液的密度降低。电解液的密度以 $+25^\circ\text{C}$ 为标准密度, 平时测得的密度应予以修正。电解液的密度一般在 $1.05 \sim 1.30\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内, 实测密度值可按下式予以修正:

$$\rho_{25^\circ\text{C}} = \rho_T + \beta (T - 25^\circ\text{C})$$

式中 ρ_T ——实测电解液密度 (g/cm^3);

T ——实测电解液温度 ($^\circ\text{C}$);

β ——温度系数, 为 0.0007

汽车蓄电池电解液密度与放电程度的关系参见表 1-2。

表 1-2 汽车蓄电池电解液密度与放电程度的关系

放电程度 (%)	0 (充足电)	25	50	75	100 (完全放电)
电解液密度 (g/cm^3)	1.28	1.24	1.20	1.16	1.12

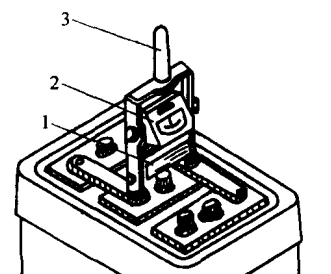
2) 用电压表估算蓄电池的放电程度 在车上检查蓄电池时, 接通前照灯, 历时 10s。拆下后的蓄电池则应接入一只电阻器, 使蓄电池以约 10A 的电流放电 10s, 然后断开所接通电路, 用电压表测量蓄电池正负极柱两端的电压, 以此电压值估算, 见表 1-3。

表 1-3 蓄电池端电压与放电程度的关系

放电程度 (%)	0 (充足电)	25	50	75	100 (完全放电)
端电压/V	≥ 12.6	12.4	12.2	12.0	11.9 以下

3) 用高率放电计检查判断放电程度 车用蓄电池的主要功用是起动发动机, 通过对蓄电池进行模拟起动放电, 能较为准确地判定蓄电池的起动能力和放电程度。

高率放电计是模拟起动检测的装置, 它由一只 3V 直流电压表和一只固定电阻值的康铜丝电阻并联组成, 如图 1-3 所示。其检测方法是模拟起动机工作状态, 检测蓄电池单格电池的端电压, 放电电流一般为 100A 左右。检测时, 将两叉紧压在单格电池的正负极端子上, 放电历时 5s 左右, 同时观察大负荷放电情况下, 蓄电池所能保持的端电压。不同厂家生产的放电计亦不相同, 使用时应参照原厂说明书的规定。表 1-4 为用放电电流为 100A 的高率放电计所测得的单格电池的放电端电压与放电程度间的关系, 表中上限电压值适用于新蓄电池或容量较大的蓄电池。

图 1-3 用高率放电计检测
电池端电压

1—电阻丝 2—电压表 3—手柄

表 1-4 用高率放电计测定的单格电压的端电压与放电程度的关系

电池放电程序 (%)	0 (充足电)	25	50	75	100 (完全放电)
单格电池端电压/V	1.6 ~ 1.8	1.6 ~ 1.7	1.5 ~ 1.6	1.4 ~ 1.5	1.2 ~ 1.4

对于技术状况良好的蓄电池, 其单格电池端电压应在 1.5V 以上, 并在 5s 内保持稳定, 若在 5s 内迅速下降到 1.5V 以下, 则说明该电池充电不足或有故障, 应进行维护或修理。若指针在零位不动, 这种情况若出现在某一单格, 则可能是内部有严重短路或断路故障, 如果测量每个单格时, 表针均不动, 则可能是蓄电池完全放电或严重硫化所致。

高率放电计只能检测单格具有引出端子的橡胶槽蓄电池, 对于免维护蓄电池等, 由于单格电池无引出端子, 因此只能用直接检测 12V 电压的蓄电池检测仪进行检测, 一般用伏-安表进行。

3) 用伏-安表进行负载试验

使用伏-安表进行负载试验可以检验蓄电池在冷起动电流时的性能, 下面以伏-安表 S-VAT-40 进行检测:

- 测试电解液密度应在 1.25g/cm^3 以上;
- 拆下蓄电池正负极柱上的接线, 并清洁蓄电池顶盖与极柱等;
- 将伏-安表上的碳板变阻器旋钮扭至关的位置, 并将电压旋钮扭至 EXT0-18V 的位置;
- 按仪表使用说明书检查蓄电池的开路电压 (空载), 其电压值应不低于 12.3V;
- 调节旋钮将安培表调零, 再调节变阻器直至安培表显示负载等于冷起动电流值的一半。各车型蓄电池及其冷起动电流值见表 1-5;

表 1-5 -18℃时蓄电池冷起动电流值

车 型	北京切诺基		上海桑塔纳	二汽富康	广州标致	一汽奥迪、 捷达/高尔夫
电池型号	58-500	58-475	12V-54Ah-265	BSESAL1200A	DELCO	12V63Ah300A
电流值/A	500	475	265	300	300	300

f. 保持连接负载 15s, 注意电压表的读数, 在 25℃时, 其电压值应不低于 9.6V, 然后将碳板变阻器旋转至关的位置。

当电池的温度超过 25℃, 而电压表的读数又低于 9.6V, 则应考虑更换蓄电池。此外, 电池温度愈低, 其所测电压应亦低, 一般 10℃时为 9.4V, -1℃时为 9.1V, -18℃时为 8.5V 左右。

三、蓄电池的充电

1. 充电

为使蓄电池保持电容量与延长使用寿命, 对于新蓄电池和修复后的蓄电池应进行初充电; 对于在车上使用的蓄电池, 由于使用中对电池采用的恒压充电的方法, 不可能使蓄电池彻底充足电, 为了有效地防止电池的硫化, 最好定期对电池进行充电。

充电时, 采用定电流充电的方法, 充电电流的大小按电池额定容量的 1/10 左右选定, 当单格电池电压达到 2.4V, 电解液中有气泡产生时, 充电电流减小一半, 直至出现:

(1) 电解液中冒出大量气泡;

(2) 电解液密度升至最高值;

(3) 电池单格电压上升到 2.7V (6 个单格为 16.2V), 且不再上升, 即表明蓄电池已充足电, 然后再按规定调整好各个单格的电解液密度, 且每个单格密度差值不得大于 0.01g/cm³, 即可交付使用。

2. 充电判断故障

在蓄电池充电时, 若端电压和电解液密度等参数的变化规律符合充电特性, 电解液温度也在正常范围内变化, 则说明蓄电池技术状况良好, 反之则可能有故障。

(1) 蓄电池硫化后, 内阻增大, 充电时充电电压较高, 严重磁化的蓄电池, 单格电池电压很快就达到 2.8V 以上, 电解液的温度也升高很快, 电解液密度基本不变。实际充电电流用于电解水, 充电一开始就冒气泡。对于硫化程度较轻的蓄电池, 可以通过“去硫化”充电予以清除, 其方法如下:

1) 首先倒出蓄电池内的电解液, 并用蒸馏水冲洗两次, 再加入足够的蒸馏水。

2) 接通充电电路, 按电池容量的 1/20 值为充电电流进行充电, 当密度达到 1.15g/cm³ 时, 倒出电解液, 换加蒸馏水再次充电, 直至密度不再增加为止;

3) 以 20h 率放电电流放电至单格电池电压降到 1.75V 时, 再按上述方法充电, 充后又放电, 如此充放多次, 直至容量达到额定值的 80% 以上后, 即可投入使用。

对于严重硫化的蓄电池原来只能报废, 近年来有去硫化充电器问世, 对消除蓄电池的硫化有较好的效果, 可以使蓄电池得以再生利用, 延长了蓄电池的使用寿命, 降低了使用成本。

(2) 活性物质严重脱落的判断 蓄电池板栅腐蚀, 过充电, 充放电电流过大均会造成活性物质脱落。活性物质严重脱落后, 由于电解液中沉淀物较多, 因此在充电时, 电解液浑浊, 充电终了现象提早出现, 蓄电池输出容量减小。活性物质严重脱落的电池亦不能再使用, 只能报废。

(3) 严重短路的判断 蓄电池的极板严重短路后, 充电中电解液密度基本不变, 无气泡产生, 好似一潭死水, 这是因为其活性物质不参加化学反应之故。对此应立即加以修理、更换。

在实际使用中, 可能并存几种故障, 应仔细加以判别。此外, 一般初充电的时间约为 50h, 补充充电时间约为 13~16h。充电中, 当电解液温度上升至 40℃ 时, 就将充电电流减半进行, 若温度仍继续上升, 达到 45℃ 以上后, 应暂停充电或采取降温措施, 待温度降低至 40℃ 以下后, 再进行。

四、使用与维护

正确地使用与维护蓄电池, 对延长其使用寿命具有十分重要的作用。

1. 正确使用

(1) 不连续使用起动机, 每次接通起动机的时间不超过 5s, 如果一次未能起动, 则应间隔 15s 后再起动, 连续三次起动不成功, 应查明原因, 排除故障后再起动发动机。在冬季由于温度低起动阻力矩增加, 而电池容量又下降, 对此应对冷态的发动机进行预热。

(2) 在车上的蓄电池应当固定牢靠, 以防止行车时损坏蓄电池。

(3) 电池接线应当可靠, 防止出现短接现象。

(4) 防止过充电和过放电现象。蓄电池充电中, 充电电流应按充电规范选择, 蓄电池充足电后, 应及时切断充电电路。放完电的蓄电池应在 24h 内进行充电; 放电程度, 冬季不得大于蓄电池容量的 25%, 夏季不应大于 50%。

2. 做好经常性的维护工作

(1) 做好日常保养工作, 定期充电, 一般每两个月进行一次补充充电, 每四个月进行一次预防性过充电, 以防止硫化。

(2) 极柱上有腐蚀现象后, 应用蘸有小苏打溶液或氨水的布擦净, 并涂以凡士林。

(3) 电解液应经常保持规定的液面高度, 以免极板上部发生硫化, 普通型蓄电池一般每两周对电解液液面高度进行检查, 正常情况液面应高出极板上端 8~12mm 左右, 液面低于规定时, 应及时增注蒸馏水。除非确知因壳体渗漏造成电解液流失, 否则不允许加入电解液。加注的蒸馏水一定要洁净, 否则会加剧自放电, 减少电池的容量, 缩短使用寿命, 此外, 补加蒸馏水时, 液面也不能过高, 不然会使电解液溢出而腐蚀极柱。对液面高度的检查如图 1-4 所示。对于免维护蓄电池可适当延长检查的时间。

(4) 使通气孔保持畅通。

3. 蓄电池的储存

(1) 未灌入电解液的电池, 在不超出出厂说明书的规定的时间内, 应储存在通风、干燥、温度尽可能低的地方, 应避免曝晒、远离热源等;

(2) 对于欲长时间 (半年以上) 存放的电池可采用干法储存。先将电池补充充电, 直至彻底充足电, 倒出电解

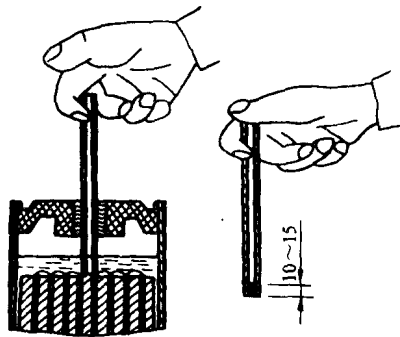


图 1-4 电解液液面高度的检查

液，加入蒸馏水，过一段时间再将加入的蒸馏水倒出，如此反复几次，再将蒸馏水倒干，旋紧各孔口，封闭通气孔；

(3) 带电解液长时间存放时，应将电池充满电，再拧紧加液口盖，存放于阴凉、干燥、通风、温度为 5~30℃ 的地方，储存期内，每隔两个月进行一次补充充电。

第二节 北京切诺基汽车充电系统

北京切诺基汽车采用了德尔柯-雷米 (DELCO-REMY) 交流发电机，此发电机为三相同步发电机，具有体积小、质量轻、结构简单、输出功率高、无线电干扰小、可靠性及维修性好等优点。

一、结构与工作情况

切诺基汽车使用的交流发电机有两种类型：一种是九管式，主要用于 1985 及 1986 年车型；另一种为六管式，其型号为 CS121，主要用于近几年的车辆上。它们的共同点是都装有内装式集成电路电压调节器及整体桥式整流器，由于调节器置于发电机内部，简化了发电机和调节器之间的接线，从而减少了充电系的故障。

1. 九管式交流发电机

图 1-5 所示为九管发电机的分解图，由图中可知，发电机主要由转子、定子、桥式整流器、调节器、电刷部件、前后端盖、风扇、带轮等组成。

(1) 定子 切诺基汽车九管交流发电机的定子由铁心和星形联结的三相绕组组成。铁心

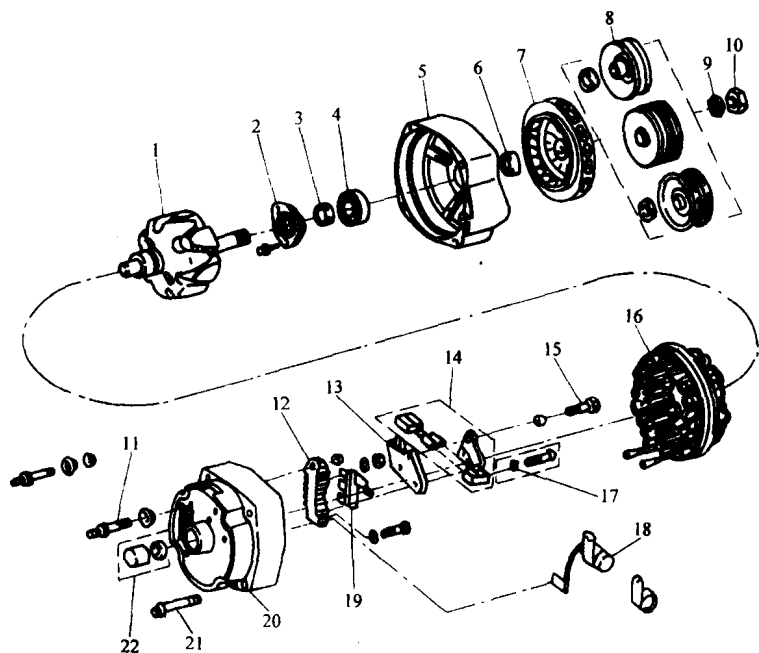


图 1-5 DELCO-REMY 九管交流发电机

- 1—转子 2—前轴承固定板 3—轴环 (内) 4—轴承 5—前端盖 6—轴环 (外) 7—风扇 8—带轮 9—锁紧垫圈
10—带轮螺母 11—接线柱总成 12—桥式整流器 13—调节器 14—电刷总成 15—螺钉 16—定子
17—绝缘垫圈 18—电容器 19—励磁二极管 20—后端盖 21—长螺栓 22—轴承和密封总成

由多个带纵向槽的硅钢片叠合而成，其两端由 7 个铆钉压紧铆接而成一体，铁心槽内嵌装有三个绕组（三相绕组）均匀地分布在铁心槽内，每组绕组有数个线圈。三相绕组的尾端连在一起，首端分别与散热板上的桥式整流器相连。

(2) 转子 它由转子轴、磁极、磁轭、励磁线圈、集电环等组成。磁极为鸟嘴形磁极，整体磁极由七个鸟嘴形磁极制成，成爪形，两个整体磁极组成六对磁极，其中间放置线圈。这种结构，对称性较好，使得动平衡较好。爪极和套有磁场绕组的磁轭都被压装在滚有花纹的转子轴上。转子一端压装有集电环。集电环由两个彼此绝缘的铜环组成，磁场绕组的两端引线分别焊在两个集电环上，集电环用绝缘材料使其与转子轴绝缘，再通过电刷的接触而引到接线柱上。

(3) 前后端盖 均由非导磁性铝合金材料制成，前端盖前面转子轴上装有带轮，由发动机驱动，带轮后面装有风扇叶片，前后端盖上均开有通风孔，风扇和带轮由转子轴前端的固定螺母紧固，当带轮和风扇一起转动时，使发电机具有良好的通风散热性能。后端盖内装有电刷架，刷架内螺旋压力弹簧，使电刷与集电环可靠地接触；后端盖的内侧还装有一个三相桥式整流器，由六只二极管和三只励磁二极管组成，装在铝制散热板上。其上面还装有集成电路电压调节器及防干扰电容等。

这种九管交流发电机的电路如图 1-6 所示，由于这种发电机在北京切诺基车上使用较少。在此，仅介绍其结构，其维修保养的方法与其他发电机类似。

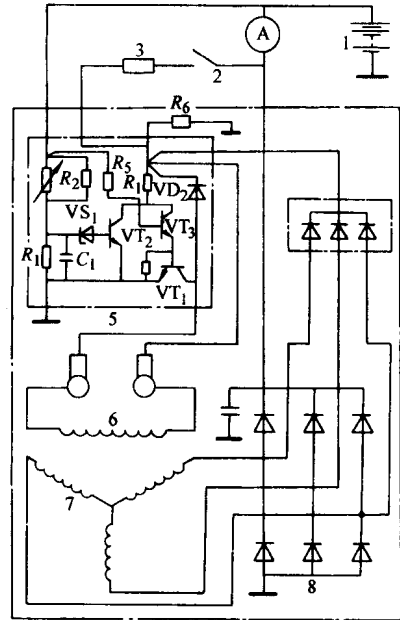


图 1-6 切诺基九管发电机电路

1—蓄电池 2—开关 3—电阻 4—二极管组
5—集成电路调节器 6—磁场（转子）
7—定子 8—桥式整流电路

2. CS121 型交流发电机

图 1-7 所示为交流发电机的安装位置，它被安装于发动机的左前侧，用多槽传动带传动，与发动机曲轴的转速比为 2.81:1，其结构如图 1-8 所示，这种发电机与九管交流发电机相比有如下特点：

(1) 加强了通风散热功能，设置了内外各一个风扇。后端盖上开有风扇孔。在转子和电压调节器及桥式整流器之间加有塑料导流板；

(2) 转子绕组接线方法为三角形联结，其电路如图 1-9 所示；

(3) 体积小，但输出电流增加，其输出特性如图 1-10 所示。

CS121 型交流发电机采用内装式多功能集成电路调节器，其功能除调节发电机输出电压外，还具有控制充电指示灯，为转速表提供转速信号，实现蓄电池检测继而控制供电质量的功用。调节器是由开关管 DM05、基准电压电路 HM05、线性集成电路（IC）、充电指示灯驱

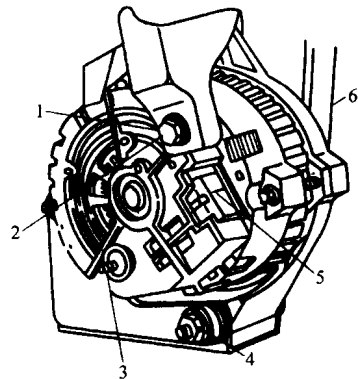


图 1-7 CS121 型发电机的安装

1—调整板 2—安装螺栓 3—电枢接柱
4—安装螺栓 5—励磁插座 6—传动带