

U463.6/2

14579

# 日本汽车电器设备和 皇冠牌轿车电器设备的维修



本书编译组

电子工业出版社

# 日本汽车电器设备和皇冠牌 轿车电器设备的维修

本书编译组

电子工业出版社

## 内容提要

本书共分两部分：第一部分，比较详细地叙述了日本汽车电器设备的种类、构造、工作原理和检修方法。第二部分，详细地介绍了皇冠牌轿车电器设备如点火电路、起动电路、电动车门锁电路、电动车窗、水温表电路和各种开关等的检修方法。本书内容通俗易懂、适用性强，适合广大汽车维修人员、驾驶员，从事汽车专业的教学和管理人员及生产汽车电器设备的人员阅读。

### 日本汽车电器设备和皇冠牌轿车电器设备的维修

本书编译组

特约编辑：朱力 责任编辑：孙延真

电子工业出版社（北京海淀区万寿路）

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

三河县新燕印刷厂印刷

\*

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：19.75 字数：474 千字

1990年1月第一版 1990年1月第一次印刷

印数：1-6000册定价：10.00元

ISBN 7-5053-0624-3 / TN·233

## 前 言

近年来，我国进口了大批日本生产的汽车，其中小轿车尤以丰田汽车（皇冠牌）占多数，但是介绍日本汽车构造原理和检修的资料甚少；而日本生产的汽车与国产汽车相比较，电器设备的差异最大。从线路到点火电路、空调等与国产车完全不同。国内的汽车用户和维修人员对这方面的知识了解得不多，为此我们特编写了这本书。

本书以图文并茂的形式，详细地介绍了日本生产的汽车电器设备的种类、构造、工作原理及检修方法和皇冠牌轿车电器设备的维修方法。参照本书，即可十分顺利地排除日本汽车的电器故障。

本书具有内容新颖、系统、实用、通俗易懂、直观性强等特点，适于广大汽车修理人员、用户和从事汽车专业教学人员阅读，可谓良师益友。

由于编写时间仓促、水平有限，不足之处，请广大读者批评指正。

本书在编写过程中参阅了大量资料，得到有关人员的大力支持，在此仅示谢意。

编译者

一九八九年元月于北京

# 目 录

第一部分 日本汽车电器设备的构造、原理与维修 .....	1
一、电源设备 .....	1
(一) 蓄电池 .....	1
(二) 发电机 .....	8
(三) 调节器 .....	19
二、起动设备 .....	24
(一) 起动机 .....	24
三、点火设备 .....	34
(一) 点火线圈 .....	34
(二) 分电器 .....	37
(三) 火花塞 .....	44
(四) 高压线 .....	49
(五) 普通点火装置和晶体管点火装置 .....	52
(六) 预热装置 .....	60
四、灯光装置和全车电路 .....	52
(一) 汽车灯光 .....	62
(二) 汽车电器的配线 .....	64
(三) 汽车灯光电路的检查与调整 .....	64
五、汽车仪表和辅助装置 .....	81
(一) 车速表的检查和调整 .....	81
(二) 燃油表的检查 .....	82
(三) 水温表的检查 .....	82
(四) 油压表的检查 .....	82
(五) 电流表的检查 .....	82
(六) 转速表的检查 .....	83
(七) 警告装置 .....	83
(八) 开关和仪表上的字母说明 .....	89
(九) 仪表上警告灯和监视灯符号说明 .....	90
(十) 组合仪表的检查和维修 .....	91
(十一) 喇叭的检查和调整 .....	97
(十二) 雨刮器的检查 .....	99
(十三) 车速表和雨刮器的故障现象及排除方法 .....	99
六、暖气装置和空调器 .....	103
(一) 暖气装置 .....	103
(二) 空气调节器 .....	111

七、汽车电器基础元器件 .....	166
(一) 汽车电线 .....	166
(二) 熔断器 (保险管) .....	167
(三) 熔线 .....	169
(四) 连接器 (连接插头和插座) .....	170
(五) 开关 .....	173
(六) 继电器 .....	175
<b>第二部分 皇冠牌轿车电器设备的检修</b> .....	179
一. 连接器 (插头和插座) 的检修 .....	179
二. 保险丝的检查 and 更换 .....	179
三. 各种开关的检修 .....	180
四. 点火电路的检修 .....	188
五. 充 (发) 电电路的检修 .....	204
六. 起动机电路的检修 .....	216
七. 前雨刮器和洗涤器电路的检修 .....	224
八. 后雨刮器和洗涤器电路的检修 .....	226
九. 灯光照明电路的检修 .....	226
十. 闪光器电路的检修 .....	233
十一. 危险警告灯电路的检修 .....	234
十二. 燃油水平警告灯电路的检修 .....	242
十三. 机油油压警告灯电路的检修 .....	243
十四. 制动警告灯电路的检修 .....	244
十五. 车前灯清洁器控制继电器的检修 .....	245
十六. 燃油表电路的检修 .....	246
十七. 出租汽车燃油表电路的检修 .....	248
十八. 水温表电路的检修 .....	248
十九. 出租汽车水温表电路的检修 .....	250
二十. 里程表和速度表的检修 .....	251
二十一. 后车窗除霜器的检修 .....	252
二十二. 暖气装置的检修 .....	255
二十三. 车厢灯光控制继电器的检修 .....	258
二十四. 喇叭继电器的检修 .....	259
二十五. 电动车窗电路的检修 .....	259
二十六. 车门锁控制电路的检修 .....	262
二十七. 行李箱门电路的检修 .....	264
二十八. 收录音机的检修 .....	266
二十九. 天线电动机电路的检修 .....	271
附录: 皇冠牌轿车电路图 .....	273

# 第一部分 日本汽车电器设备的构造、原理与维修

## 一.电源设备

### (一) 蓄电池

#### 1. 蓄电池的结构和性能

蓄电池是汽车的起动电源，在起动发动机时，除了供给起动机很大电流外，还要供给点火电路、照明电路等用电。在发动机不工作或发动机的转速很低时，汽车上的所有用电设备都要由蓄电池供电。因此，蓄电池的技术性能好坏，对汽车的机动性和可靠性有很大影响。汽车蓄电池的作用是把电能变为化学能储存起来当其用电设备用电时再把化学能变为电能输出。汽车蓄电池能反复多次地进行充电和放电，属于再生式电池。其构造见图 1-1。

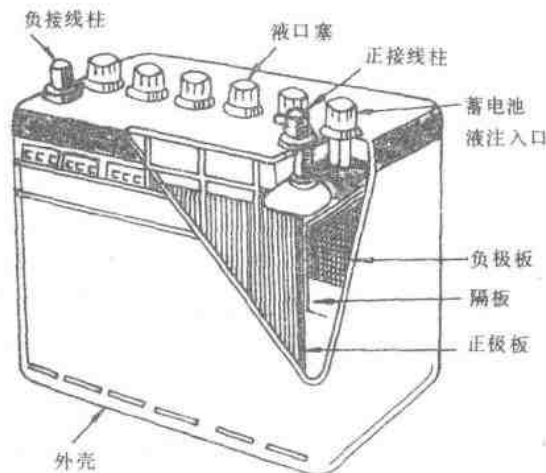


图 1-1

#### (1) 蓄电池的充放电过程

蓄电池的充电过程如图 1-2 所示。蓄电池的放电过程如图 1-3 所示。

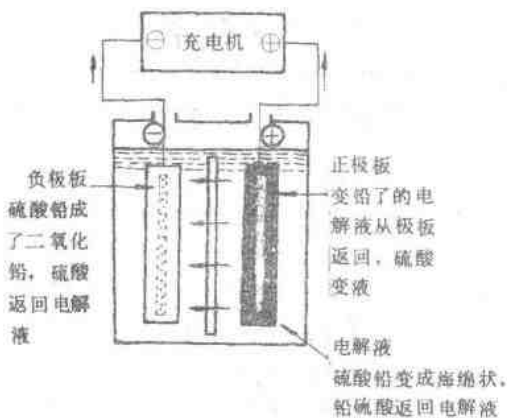


图 1-2 蓄电池的充电过程

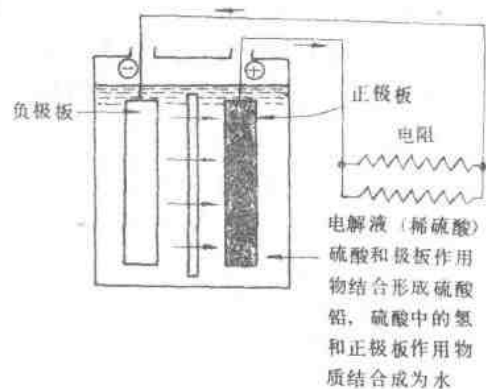


图 1-3 蓄电池的放电过程

### (2) 蓄电池的充放电特性

在蓄电池在放电过程中，端电压随放电时间的增长逐渐降低，如图 1-4 所示。汽车蓄电池为酸性铅蓄电池，它的放电终止的电压大约为 1.75V（每一个单格），此值标志着蓄电池放电完毕。如果继续让蓄电池放电，对其危害极大。

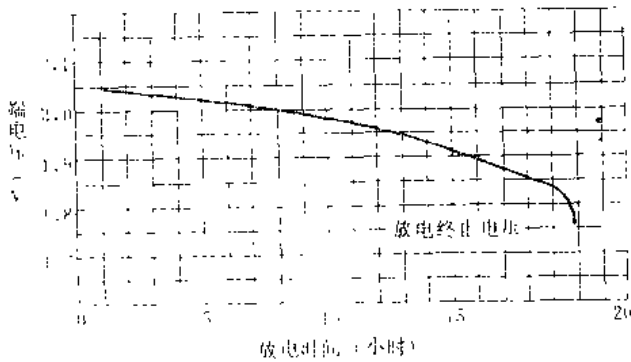


图 1-4 蓄电池的放电特性

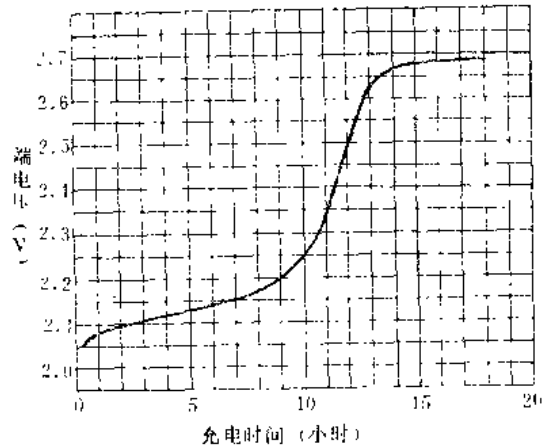


图 1-5 蓄电池的充电特性

蓄电池在充电过程中，每个单格电压随充电时间的增长达到最高值，即每个单格大约 2.7V，见图 1-5。蓄电池充电至端电压为 2.7V 时，仍继续充电同样对蓄电池危害极大。由此得出结论：在使用蓄电池时，既不能让蓄电池过量放电，亦不能让蓄电池过量充电。

### (3) 蓄电池的容量

充足电的蓄电池，达到放电终止电压（单格为 1.75 伏）时，蓄电池所输出的电量称作蓄电池的容量，单位用安培小时表示，简称安时 (A.h)。

也就是说：

$$\text{容量 (安时)} = \text{放电电流 (A)} \times \text{放电时间 (小时)}$$

此外，蓄电池的容量还与放电电流的大小、电解液浓度、电解液比重有关。

蓄电池的放电时间通常定为 20 小时，这样根据蓄电池的容量，就可计算放电电流有多大。如 100Ah 的蓄电池，要能放电 20h，放电电流为 5A，也就是说，增大放电电流，则放电时间必然缩短，放电时间不同，蓄电池的容量也就不同。由放电时间的变化而引起的蓄电池容量的变化见图 1-6 所示。由电解液温度的变化引起的蓄电池容量的变化见图 1-7 所示。

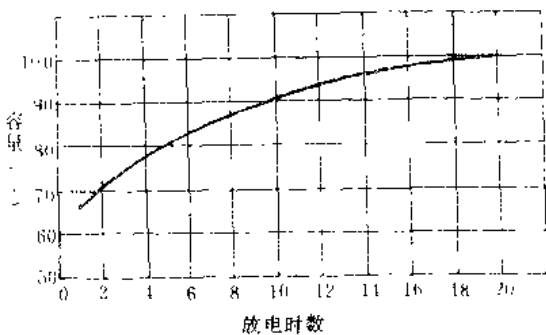


图 1-6 蓄电池的容量与放电率

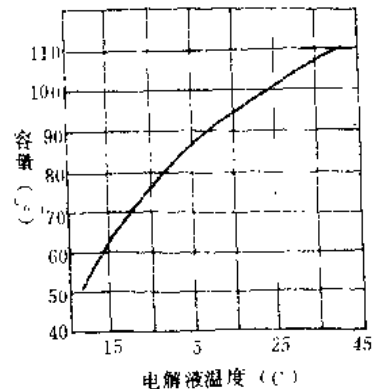


图 1-7 电解液的温度和容量



#### (4) 蓄电池的自行放电

在不使用蓄电池时随着放置时间的延长，蓄电池的储电量会自动减少，这种现象叫自行放电。产生自行放电的主要原因如下：

- 1) 电解液中含有杂质（其它金属、如铜、铁等），这些杂质与蓄电池极板形成局部小电池，从而使蓄电池形成自行放电回路；
- 2) 蓄电池上污垢较多，如泥土及水等均均为导体，使蓄电池正负电极间构成放电回路而自行放电。

还有，电解液的比重和温度过高，也是造成蓄电池自行放电的一个原因。

从使用的角度讲，蓄电池自行放电量越小越好，为此应特别注意上述几点。

#### (5) 电解液的比重和温度的关系

由于电解液的比重是随温度而变化的，如果不换算成标准温度下（20℃）的状态，就不能得出正确的判断结果。换算可按式进行：

$$Cl_{20} = d_t + 0.0007 (t - 20)$$

式中

$Cl_{20}$ —20℃ 状态下的比重；

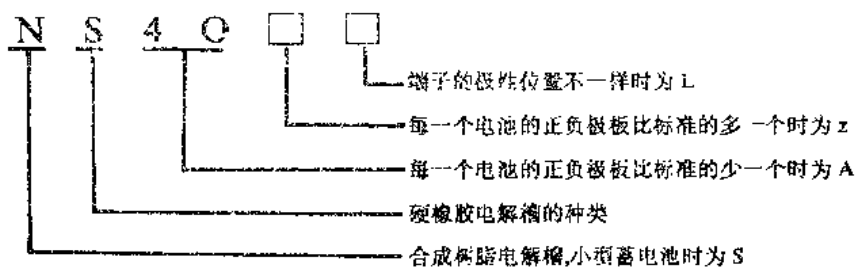
$t$ —实际测量时电解液的温度（℃）；

$d_t$ —实际测量时电解液的比重；

0.0007 为每变化 1℃ 时的系数。

#### 2. 蓄电池的型号

根据日本汽车技术协会规定（JASO），各蓄电池制造厂家的产品型号均有统一标准。见图 1-8。



例如:

NIPPON 的字头

型号

N40	40A.h	(4 块正极板)
N40L	40A.h	与 N40 的正、负接柱极性(位置)相反
NS40	32A.h	比 N40, NS40Z 的容量小, 轻型蓄电池
NS40L	32A.h	与 NS40 的正、负接柱极性(位置)相反
NS40Z	32A.h	比 NS40 的容量大, 是小型蓄电池
NS40ZL	35A.h	与 NS40Z 的正、负接柱极性(位置)相反

图 1-8 蓄电池的型号

#### 2. 蓄电池的检查和调整

##### (1) 蓄电池的外观检查

- 1) 检查外壳无裂缝, 破损, 泄漏液体;
- 2) 检查蓄电池安装架夹紧状态, 腐蚀, 连接导线有无破损;
- 3) 检查接线柱是否生锈、腐蚀、连接导线有无破损;
- 4) 检查蓄电池的表面是否脏污、通气孔是否畅通等。

(2) 电解液液面高度的检查和调整

电解液的液面高度必须符合要求。

1) 在采用透明的合成树脂制成的蓄电池外壳上液面高度用“LEV-EL”线表示, 液面应在该线附近;

- 2) 液面高度过低时, 应添加蒸馏水, 不允许加自来水或电解液;
- 3) 发现电解液有泄漏时, 应注入与原电解液同样比重的稀硫酸。

(3) 电压检查

1) 用电压万用表测试蓄电池的端电压。

测试接线如图 1-9 所示。蓄电池正常时电压表应指示在 2V (一个单格) 以上。

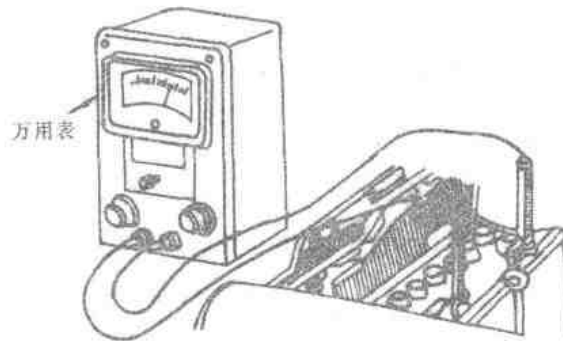


图 1-9 用万用表测量蓄电池的端电压

2) 用蓄电池测试器测量蓄电池的端电压, 测试器的电压表和电流表的导线按图 1-10 所示连接到蓄电池的正极和负极接线柱上, 在 5 秒钟内测定蓄电池的电压, 根据其值是否在标准值以上来判断蓄电池是否良好。用高率放电计测量蓄电池的端电压更为方便。当蓄电池储电较好时, 高率放电计指示在 1.5V 以上。各蓄电池的放电电流及端电压的标准值列于表 1-1。

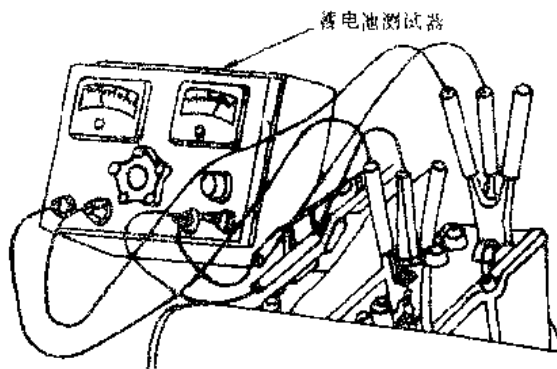


图 1-10 用蓄电池测试器测量蓄电池的端电压

表 1-1 蓄电池的电流与端电压

蓄电池的容量 (Ah)	放电电流 (A)	端电压 (V)
100 以上	200-300	10.2
50	120-170	10
30	100-150	9.5
10	70-100	9.0

#### (4) 电解液比重的测量

1) 用比重计吸入电解液测量比重。比重计的读数方法如图 1-11 所示;

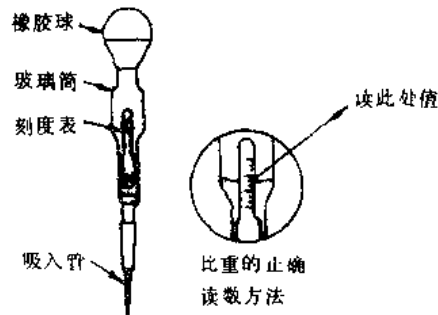


图 1-11 电解液比重计的测量

2) 刻度的读数应读液面的中部;

3) 蓄电池充足状态下电解液比重为 1.280, 在这种比重下电解液温度应为 20℃。

#### (5) 电解液温度的测量

由于电解液的比重随温度而变化, 当液温每升高一度时, 比重降低 0.0007, 温度每降低 1℃ 时, 比重升高 0.0007。故所测定的比值, 必须换算成标准温度 20℃ 时的值。

#### (6) 蓄电池的清洁

为了防止蓄电池过多地自行放电, 蓄电池的表面必须保持清洁, 因此要经常清洗蓄电池。在清洗蓄电池时应注意以下几点:

1) 清洗时, 要一边用水 (最好用热水) 冲, 一边用刷子刷 (擦);

2) 蓄电池极柱由于有电解液漏出, 容易被腐蚀, 应仔细地把硫酸冲洗掉;

3) 检查蓄电池盖的通气口, 把堵塞物清除干净;

4) 蓄电池槽和接线夹头等也应同时冲洗干净;

5) 蓄电池的清洗应在充电结束后进行。当蓄电池表面很脏时, 充电前应先进行一次清洗, 充电结束后重新用水冲洗并擦干。

#### (7) 蓄电池的使用和保养

1) 在拆下 (安装) 蓄电池连线时, 为防止蓄电池短路大电流放电, 必须拆下 (安装) 地线;

2) 蓄电池的上部和有关连接导线应经常保持清洁和干燥;

3) 在搬运蓄电池时千万注意不要摔坏蓄电池外壳;

4) 检修车辆时不要把金属工具放在蓄电池表面上;

5) 安装蓄电池时, 千万注意不要装错极性, 否则会烧坏有关连接导线和电气设备;

6) 蓄电池的连接线与蓄电池接线柱应接触可靠;

7) 如果汽车较长时间不用, 应把蓄电池从车上拆下并放在阴凉通风的地方。

#### (8) 蓄电池的充电

新蓄电池在充电之前, 应先注入电解液, 当电解液温度被降到 45℃ 以下时, 再进行充电。蓄电池的第一次充电叫初充电, 因为初充电对蓄电池的寿命和性能有很大的影响, 所以必须按蓄电池说明书的要求正确地进行充放电循环。

蓄电池在使用或由于自行放电的原因, 逐渐消耗电能, 为补充蓄电池失去的电能而进行的充电叫补充充电。

#### (9) 充电的注意事项

1) 蓄电池在车上用充电机充电时, 必须卸下与汽车的连接线, 如果不拆下车上的连接线会烧坏有关连接导线和交流发电机中的晶体二极管;

2) 在充电过程中, 由于蓄电池内有氢气和氧气产生, 必须取下蓄电池上的小盖, 另外由于这些气体有引起火灾和爆炸的危险, 所以要特别注意防火;

3) 在充电过程中, 由于电解液温度上升或蓄电池内部故障, 蓄电池内的温度会升高得很快, 当电解液温度超过 45℃ 时应停止充电, 待温度降低后再进行充电;

4) 尽量不要采用快速充电法充电;

5) 充电之后安装蓄电池的连接线时, 应把蓄电池的极桩用砂纸磨光, 夹紧固定好, 并涂上少量黄油。

#### (10) 充电方法

蓄电池的充电方法很多, 在此仅对快速充电法和定电流充电做如下介绍:

##### 1) 快速充电法

用大电流在短时间内进行充电称快速充电, 这是一种原始的充电方法, 用这种方法不能将蓄电池完全充足。

##### ① 快速充电的时间和充电电流

充电时间: 30 分钟

充电电流: 以表 1-2 所列的数值或容量 (Ah) 值的二分之一作为充电电流的最大限度, 例如, 容量为 35Ah 的蓄电池, 充电电流应为  $35 \div 2 = 17.5\text{A}$  (较大值 35A);

② 不同容量蓄电池的放电量和充电电流的关系见表 1-2。

表 1-2 各种型号的蓄电池充电电流标准

放电数	比重	各种型号蓄电池的充电电流						
		32A.h	35A.h	40A.h	50A.h	60A.h	100A.h	120A.h
0%	1.260	—	—	—	—	—	—	—
45%	1.170	10A	11A	12A	15A	18A	30A	36A
55%	1.150	12A	13A	15A	18A	22A	37A	44A
65%	1.130	14A	15A	17A	22A	26A	43A	52A
75%	1.110	16A	17A	20A	25A	30A	50A	60A
85%	1.090	18A	20A	23A	28A	34A	57A	68A
95%	1.070	20A	22A	25A	32A	38A	63A	76A
100%	1.060	21A	23A	27A	33A	40A	67A	80A

### ⑤ 快速充电的操作顺序

对充电机来说有多种充电方式，操作时，必须按其指定的方法操作，对于一般的充电机，在充电之前，应对充电机进行仔细检查，然后按下述顺序进行操作。

- (a) 进行外观检查，并将蓄电池所有的盖子拧下；
- (b) 检查电解液的液面高度，并做调整；
- (c) 在车上进行充电时为了确保交流发电机的安全，应取下蓄电池负极柱接线夹头；
- (d) 充电机的开关处于断开（OFF）状态时，应把电流调节旋钮置于 0 处；
- (e) 把充电机的红线接到蓄电池的正极接线柱上，黑线接到蓄电池的负极接线柱；
- (f) 把充电机的电源插头接到插座上；
- (g) 把充电机的时间调节旋钮逐渐向右旋转，超过定位时间，然后反向旋转，与定位时间（30 分钟）重合；
- (h) 把电流调节旋钮向右旋，仪表指示的充电电流按表 1-2 给出的电流值或容量的二分之一定位；
- (i) 经过定时（30 分钟）充电后，将时间调节旋钮旋回 SLOW 位置，就会自动转换成小电流（约 3A）充电；
- (j) 充电完毕后将电流调节旋钮返回“OFF”位置，断开蓄电池和电源的连线。

### (2) 普通充电法

普通充电法是指用小电流长时间充电的方法，用这种方法能够将蓄电池充足电。对于放完电的蓄电池，用这种方法充电是较理想的。

表 1-3 蓄电池的放电量与充电时间

放电量	比重	充电时间	备注
0%	1.260	0	.....完全充电
45%	1.170	5 小时 24 分钟	即使蓄电池的容量不同，放电数相同，充电时间相同。但是，充电电流应根据蓄电池容量的差异，选用容量的十分之一电流进行充电。 例如，40A.h 的蓄电池充电电流为 4A。
55%	1.150	6 小时 36 分钟	
65%	1.130	7 小时 48 分钟	
75%	1.110	9 小时 00 分钟	
85%	1.090	10 小时 12 分钟	
95%	1.070	11 小时 24 分钟	
100%	1.060	12 小时 00 分钟	

### ① 普通充电的充电电流和充电时间

#### (a) 充电电流

充电电流(A)一般为蓄电池容量的十分之一，例如 40Ah 的蓄电池充电电流为 4A。

#### (b) 充电时间

放电量越多，充电时间就越长，可按表 1-3 确定充电时间。

### ② 放电量和充电时间

(a) 按测定电解液的比重去求放电量(%)，电解液比重每下降 0.01，蓄电池放电 6%；

(b) 按表 1-3 确定充电时间。

### 3) 普通充电步骤

按表 1-3 确定充电时间。

用充电机充电时，由于充电机有各种充电方式，应根据其操作说明进行作业。使用快速充电

的充电机进行充电，应遵照如下程序。

(a) - (f) 与快速充电相同；

(g) 把时间调节旋钮置于接通 (ON) 位置，但是时间不固定；

(h) 把电压调节旋钮旋向 12V 侧，固定普通充电时的电流（如 35A.b 蓄电池的充电电流为 3.5A）记录充电开始的时刻；

(i) 如果充电结束，需把电流调节旋钮和时间调节旋钮置于断开 (OFF) 位置；

(j) 拆下蓄电池的连接线。

如果和预定的普通充电时间接近，测定比重的次数应在 3 次以上，每次相隔约 10 分钟，如果每次测定都显示出同一数值 1.260，则表示充电结束。

#### 4) 充电时蓄电池的接线方法

两个以上蓄电池同时充电，根据充电机的型式，可有并联和串联两种接线方法。

##### ① 并联接线

用低电压大电流型的充电机进行充电时，可采用并联接线。

(a) 蓄电池的相同极性彼此连接，即把正极和正极、负极和负极连接起来；

(b) 充电机和蓄电池的连接方法，是把充电机的正极和蓄电池的正极、充电机的负极和蓄电池的负极连接起来；

(c) 充电机电流表指示的是两个蓄电池的充电电流之和。例如，一个蓄电池的普通充电电流为 4A 时，两个蓄电池并联充电就要把充电机的充电电流调到 8A。

##### ② 串联接线

使用高压小电流型充电机进行充电时，常采用串联接线方法。

(a) 充电机的正极和蓄电池 A 的正极接柱连接在一起。

(b) 蓄电池 A 的负极和蓄电池 B 的正极用连接线连接起来。

(c) 蓄电池 B 的负极和充电机的负极相连接。

(d) 充电机电流表指示的电流值是流过每个蓄电池的充电电流。

(e) 一个蓄电池的普通充电电流为 4A 时，不论蓄电池数量多少，充电电流均应调至 4A。

注意事项：给两个以上蓄电池充电时，只有容量相同的蓄电池才能同时充电。如果容量不同，放电程度也不同，则按容量小的选择充电电流。待小容量的充足后，大容量的尚未充足，应将已充足的蓄电池取走，再对未充足的继续充电。

## (二) 发电机

汽车发电机分为直流发电机和交流发电机两种。

### 1. 直流发电机

#### (1) 直流发电机的种类

直流发电机按激磁方式，分为它激磁和自激磁两大类。自激磁按激磁线圈的连接方法，又分为以下几种（见图 1-12）：

##### 1) 串激磁发电机

串激磁发电机由于所产生的电压与负载电流成正比，使输出电压的大小很难控制，故很少采用。

##### 2) 并激发电机

并激发电机的输出电压，在一定的范围内能够根据需要进行调整，所以被广泛采用。

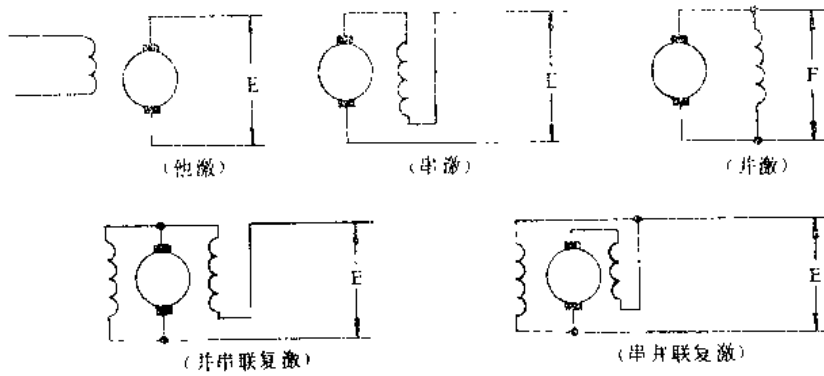


图 1-12 直流发电机的种类

### 3) 复激发电机

复激发电机又分两种:负载变化时,输出电压不变的和动复激发电机;负载增大时电压降低的差动复激式发电机。前者用于电灯照明,后者用于电焊。复激式发电机在汽车上较少采用。

#### (2) 直流发电机的构造和工作原理

直流发电机的构造如图 1-13 所示。它由激磁线圈、铁芯、电枢线圈、整流器和碳刷等组成。

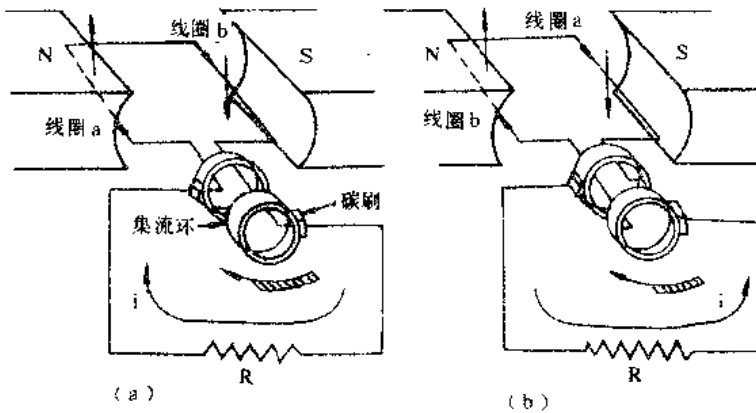


图 1-13 直流发电机的构造

在磁场内运动的导体切割磁力线时,导体内会产生感应电动势,图 1-13 (a) 所示的电枢线圈按顺时针方向旋转,根据右手发电机定则,线圈 a、b 两边分别产生如箭头所示方向的电动势,将发电机的电动势通过集流环与外电路连通后,在负载 R 上就会有电流流过。当线圈旋转 180° 后,变成如图 1-13 (b) 所示的状态时,电枢线圈(集流环上)又产生与上述方向相反的感应电动势,即线圈每转动 180° 负载 R 中流过的电流方向就改变一次方向,产生交流电见图 1-14。

发电机产生感应电动势的大小与磁场强度、导线切割磁力线的速度和导体的有效长度有关。也就是说发电机的磁场强度越大,发电机电枢线圈的转速愈高,电枢线圈的有效长度越长,发电机所产生的感应电动势就越大;否则,产生的电动势就小。

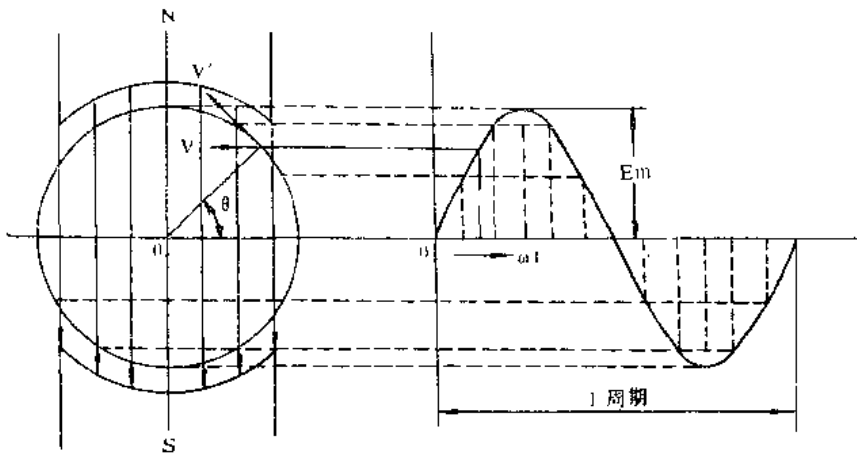


图 1-14 发电机电压波形

把图 1-13 所示集流环，分成两个半圆，见图 1-15。两个半圆环分别与电枢线圈的两端相连接，这时供给负载电路的电压大小是变化的，但电流方向不变，这时将集流环称为整流器。

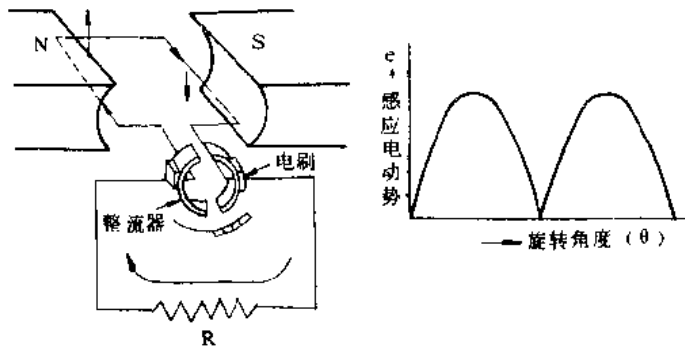


图 1-15 整流环的作用

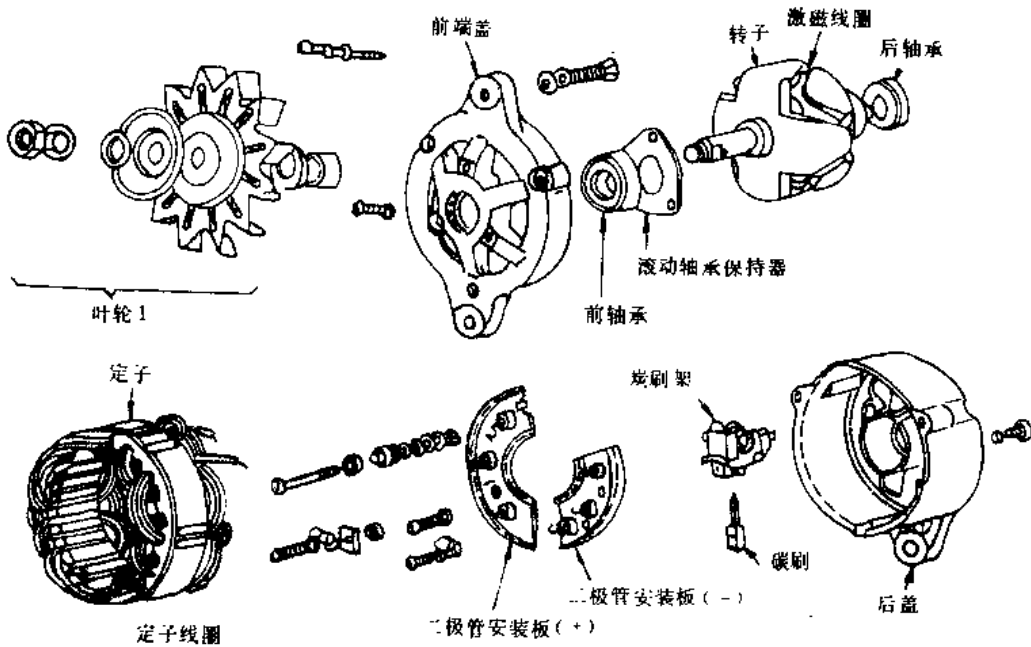


图 1-16 交流发电机的结构



象图 1-13 所示的发电机，由于只有一匝线圈，产生的电压较低，电流波动较大，所以真正实用的发电机都是由很多匝线圈和多个整流器组成的，近些年来我国进口的日本汽车全部采用交流发电机，故在此不再详细论述直流发电机，下面介绍一下交流发电机。

## 2、交流发电机

### (1) 交流发电机的构造

交流发电机的结构如图 1-16 所示，日本制造的硅整流发电机与国产的硅整流发电机基本相同，也是由转子（磁场部分）、定子（电枢线圈）、元件板、前后端盖碳刷等组成。

### (2) 交流发电机的工作原理

汽车上使用的交流发电机其磁场在通常情况下是旋转的，交流发电机的发电原理如图 1-17 所示。

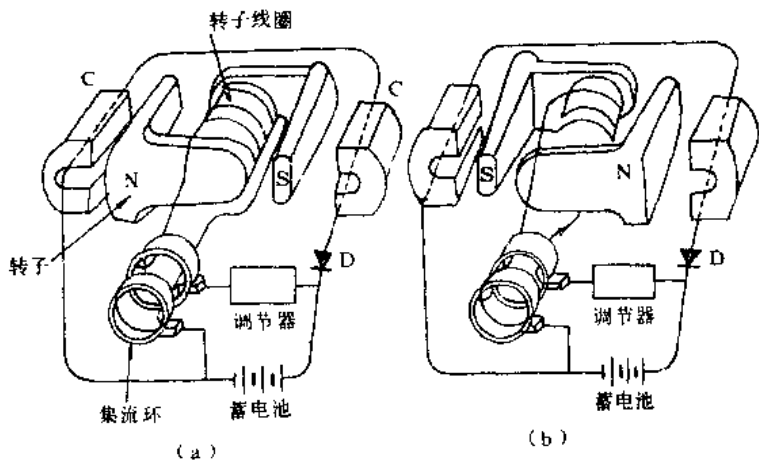


图 1-17 交流发电机工作原理

转子线圈（磁场线圈）通过集流环通入直流电流后，转子软铁被磁化，建立起 N.S 磁极（北极和南极），在定子铁芯上绕有 C.C' 导体，只要转子转动，转动的磁场就切割导体，导体就会产生交流电动势，交流电经过二极管 D 整流后变为直流电，再供给蓄电池充电。

用晶体二极管对交流电进行整流，其方式有三种类型，如图 1-18 所示，汽车交流发电机采用三相全波整流，整流后的波形如图 1-18 (C) 所示。

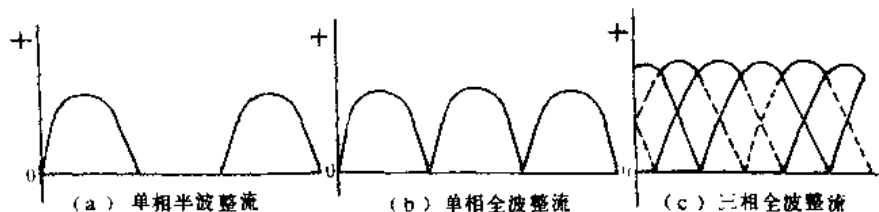


图 1-18 整流方式