

新编汽车问题解答

第三辑 电气设备

边焕鹤 主编

人民交通出版社

电的基本知识 蓄电池

交流发电机及其调节器

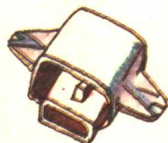
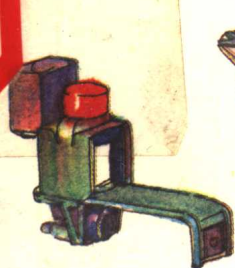
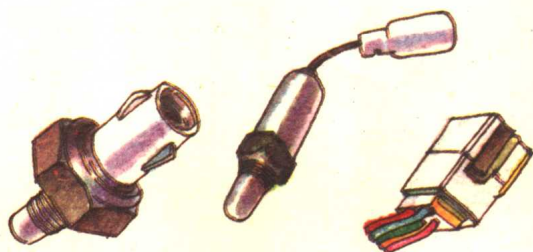
起动机 电子点火系统

照明与信号 仪表

辅助电器 汽车空调系统

开关与保险装置

线路 电子控制装置



3

XINBIAN QICHE WENTI JIEDA

新编汽车问题解答

第三辑 电气设备

边焕鹤 主编

人民交通出版社

京新登字091号

内 容 提 要

《新编汽车问题解答》共分三辑：第一辑发动机，第二辑底盘，第三辑电气设备。

本书是《新编汽车问题解答》丛书第三辑——电气设备。主要内容包括电的基本知识、蓄电池、交流发电机及其调节器、起动机、灯系、喇叭、仪表、汽车电子点火系统、空调系统和汽车电子控制装置等方面 548 题。

本书可供汽车电工、汽车驾驶员和汽车修理工以及培训班学员阅读参考。

新编汽车问题解答

第三辑 电气设备

边焕鹤 主编

插图设计：高静芳
李京辉

正文设计：乔文平 责任校对：尹 静

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号)

各地新华书店经销

北京市四季青印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：18.875 字数：440 千

1994 年 2 月 第 1 版

1995 年 5 月 第 1 版 第 2 次印刷

印数：11301—26300 册 定价：13.40 元

ISBN 7-114-01727-8

U · 01140

前 言

本书自 1981 年 9 月出版以来,收到不少读者来信,现根据读者要求以及汽车电器与电子设备的发展,对第一版内容作了较大删改与补充,并增加了汽车电子点火系统、空调系统和汽车电子控制装置等最新内容。编写上力求简明、实用,共有 548 题。

本书由边焕鹤主编,参加编写人员有蹇小平、王慎立、刘佩俊。

由于我们水平有限,书中缺点、错误在所难免,恳切希望读者批评指正。

编 者

目 录

一、电的基本知识

电路的组成	1
1. 什么叫电路?	1
电流	2
2. 什么是电流? 电流的方向怎样?	2
3. 什么是直流电? 什么是交流电?	3
4. 电流的单位是什么?	3
电压	3
5. 什么是电压? 单位是什么?	3
6. 电压、电动势与电压降的区别是什么?	4
电阻	4
7. 什么是电阻? 其单位是什么?	4
8. 导体电阻决定于哪些因素?	5
9. 温度变化对电阻有影响吗?	5
电压、电流和电阻的关系——欧姆定律	6
10. 什么是欧姆定律?	6
电阻的串联和并联	6
11. 什么是电阻的串联? 串联后总电阻增大还是减小?	6
12. 什么是电阻的并联? 并联后总电阻增大还是减小?	7

电源的串联和并联	7
13. 什么叫电源的串联? 电源串联后有什么特性?	7
14. 什么叫电源的并联? 电源并联后有何特性?	8
15. 电池串联后, 为何电压增高? 电池并联后, 为何电压不增高而输出电流可以加大?	8
电功率	9
16. 什么叫电功率? 如何计算?	9
17. 电流大, 是否电功率也大?	10
电流与磁场的关系	10
18. 电流与磁场有什么关系?	10
电磁感应	11
19. 什么叫电磁感应? 感应电动势的方向和大小决定于什么?	11
20. 导线切割磁力线时, 在导线中产生感应电动势的方向和大小决定于什么?	12
21. 什么是自感?	13
22. 什么是互感?	14
左手定则	15
23. 通电导线在磁场中为什么会移动? 其移动方向如何确定?	15
24. 电流通过导线时为什么会发热? 其发热情况与哪些因素有关?	16
25. 什么叫涡流? 涡流是怎样产生的?	16
电容器	17
26. 什么叫电容器? 其构造如何? 为什么它能存储电荷?	17

27. 什么是电容器的电容量? 电容量的单位是什么? 电容量与哪些因素有关?	19
28. 电容器并联和串联后, 怎样计算其总的电容值?	20
半导体基础知识	20
29. 什么是导体、绝缘体和半导体?	20
30. 半导体有何特性?	21
31. 半导体为什么有 P 型和 N 型之分?	21
32. 什么是晶体二极管? 它有什么特性?	22
33. 国产硅二极管的型号含义是什么?	23
34. 怎样正确选择和合理使用二极管?	24
35. 怎样检查二极管的好坏?	24
36. 怎样判别二极管的管脚极性?	25
37. 什么是稳压管? 它有什么特性?	25
38. 什么是三极管? 它有什么作用?	26
39. 晶体三极管的型号表示什么?	26
40. 怎样识别三极管的管脚极性?	28
41. 怎样用万用表粗略判断晶体三极管的好坏?	30
42. 三极管起电流放大作用的条件是什么? 它是怎样起电流放大作用的?	31
43. 为什么晶体三极管能作为开关来应用?	33
44. 什么是复合管?	34
45. 什么是可控硅? 可控硅的结构与工作原理是怎样的? 有何用途?	35
46. 为什么可控硅具有可控特性?	37
47. 可控硅型号的含义是什么?	38
48. 怎样粗略地判断可控硅的好坏?	38

49. 什么是发光二极管? 它有什么特性?	39
50. 什么是光电三极管? 它有什么特性?	39
仪表及电路检查	40
51. 怎样正确使用电流表?	40
52. 怎样正确使用电压表?	41
53. 怎样正确使用兆欧表?	41
54. 怎样正确使用万用表?	41
55. 汽车电系有何特点?	44
56. 什么叫单线制? 其优缺点如何?	45
57. 什么叫搭铁? 正极搭铁好还是负极搭铁 好?	45
58. 在汽车上蓄电池的搭铁极性可否随意改 变?	46
59. 什么是电路的通路、断路、短路和搭铁?	46
60. 在汽车上怎样检查断路?	47
61. 怎样检查在汽车上的短路搭铁处?	49

二、蓄 电 池

蓄电池的用途与组成	51
62. 汽车上为什么要用蓄电池? 它由哪几部分 组成?	51
63. 怎样区分正、负极板?	52
64. 单格电池中为什么负极板总比正极板多一 片?	52
65. 蓄电池的隔板有几种? 各有何特点?	53
66. 蓄电池单格的“开路电压”为什么是 2V?	53
67. 蓄电池为什么能蓄电? 其工作原理是怎样	

的?	54
68. 蓄电池型号的含义是什么?	57
69. 什么是蓄电池的额定容量?	57
70. 怎样估算蓄电池的容量?	58
71. 为什么放电电流越大、温度越低蓄电池的容量越小?	58
72. 单格电池中极板数目越多,容量越大,但为什么电压仍为 2V 呢?	59
73. 蓄电池加液孔盖上的通气孔有什么作用? 为什么要保持畅通?	59
74. 怎样识别蓄电池的正、负极桩?	59
75. 蓄电池搭铁极性接反时会出现什么现象?	60
充电和放电	60
76. 新蓄电池应该怎样进行初充电?	60
77. 为什么新蓄电池初充电时要用小电流?	62
78. 新蓄电池为什么要进行充放电循环?	62
79. 怎样对蓄电池进行放电?	63
80. 安装在汽车上的蓄电池已有发电机给它充电,为什么还要按时进行补充充电?	64
81. 蓄电池充电时,如何判断是否充足?	65
82. 新蓄电池加入相对密度 1.28 的电液后,相对密度为什么降低? 此时应如何处理?	65
83. 长期存放的蓄电池,开始充电时电压为什么比较高? 是否需要继续充电?	65
84. 什么是定流充电? 有何优缺点?	66
85. 什么是定压充电? 有何优缺点?	66
86. 为什么不能用增大充电电流的方法来缩短充电时间?	67

87. 脉冲快速充电的原理及其优缺点如何?	69
88. 一般 6V 蓄电池的内阻有多大? 内阻过大 怎样排除?	70
89. 什么是蓄电池的自行放电? 其原因是什么? 如何排除?	71
90. 什么是极板的硫化? 产生的原因是什么?	72
91. 蓄电池极板硫化后会有什么现象? 怎样预 防极板硫化?	72
92. 已经硫化的蓄电池怎样修复?	73
93. 蓄电池添加剂是怎么回事? 效果如何? 怎样使用?	73
94. 831-QC 新型电解液是怎么回事? 有何优 点? 如何使用?	74
95. 使用 831-QC 新型电解液时, 应注意哪些 事项?	74
96. 加有 831-QC 电解液的蓄电池, 在充电时 电解液中出现大量泡沫, 是否质量问题?	75
97. 蓄电池内部为什么会发生短路? 怎样排 除?	75
98. 极板短路后会有什么现象?	75
99. 蓄电池极板为什么会拱曲?	76
100. 为什么极板上的活性物质会大量脱落?	76
101. 蓄电池的正极板为什么容易腐烂?	77
102. 蓄电池中有一个单格电池的极性颠倒了, 是何原因? 怎样防止?	77
103. 蓄电池为什么会爆炸?	78
电解液	78
104. 电解液液面应该有多高才为合适?	78

105. 蓄电池在使用中,液面降低过快是什么原因造成的? 79
106. 在使用中,往往发现有一个单格的液面下降的特别快,是何原因? 79
107. 蓄电池电解液液面下降后,应加蒸馏水还是加电解液? 没有蒸馏水怎么办? 79
108. 蒸馏水是怎样制成的? 对其要求如何? 79
109. 怎样检查蓄电池存电的多少? 80
110. 怎样测量电解液的相对密度? 为什么测量相对密度时还要同时测量电解液的温度? 81
111. 电解液相对密度对蓄电池性能和寿命有何影响? 如何正确选择电解液的相对密度? 83
112. 怎样配制电解液? 84
113. 配制电解液时,为什么只能把浓硫酸往水中倒,反之为什么不行? 85
114. 季节变化时怎样调整电解液的相对密度? 85
- 使用和维护 85
115. 对蓄电池所用的硫酸有何要求? 若杂质超过标准,应如何处理? 85
116. 冬季应该怎样使用和维护蓄电池? 87
117. 汽车行驶途中,发现蓄电池有一单格短路,临时怎么办? 88
118. 汽车行驶中蓄电池完全损坏,怎样使汽车启动? 88
119. 12V 电系的汽车,若用两只容量不同的 6V 蓄电池有无害处? 88
120. 蓄电池盖上为什么会产生一种黄色或白色的糊状物? 怎样避免? 88

121. 蓄电池极桩和线夹上涂凡士林有什么好处?	89
122. 怎样正确储存蓄电池?	89
123. 检修蓄电池时为什么要先放电?	89
124. 修理蓄电池时,怎样铲除蓄电池的封口胶?	90
125. 对蓄电池封口胶有何要求? 其成份如何? 怎样配制? 使用中裂缝了怎样修补?	90
126. 怎样检查蓄电池壳有无裂缝?	91
127. 蓄电池外壳裂缝怎样修复?	91
128. 组装蓄电池时应注意哪些问题?	93
129. 隔板上往往一面带槽、一面平滑,安装时带槽的一面应对着哪个极板?	93
130. 在维修蓄电池时,因为大多数都是正极板损坏,而负极板完好,能否用废旧蓄电池中完好的负极板代替正极板使用?	93
131. 蓄电池在充电和修理时,应注意哪些事项以确保安全?	94
132. 什么叫铅中毒? 如何预防?	95
133. 干荷电蓄电池与一般铅蓄电池有何不同? 有何特点?	96
134. 无需维护蓄电池是怎么回事?	96
135. 什么是胶体电解质铅蓄电池? 它有哪些优缺点?	97
136. 胶体电解质铅蓄电池是怎样制造的?	98
137. 使用胶体电解质铅蓄电池时应注意哪些事项?	99
138. 什么是碱性蓄电池? 有何优缺点?	100

139. 如何正确使用蓄电池,才能延长它的使 用寿命?	100
140. 如何正确安装蓄电池?	101

三、交流发电机及其调节器

141. 汽车上为什么要装发电机? 汽车发电机主 要有哪些类型?	102
142. 交流发电机与直流发电机相比,有哪些优 点?	102
143. 交流发电机的构造有何特点?	103
144. 交流发电机是怎样发电的?	106
145. 交流发电机中的二极管是怎样把交流电变 为直流电的?	107
146. 进口汽车的交流发电机上为什么一般都有 一个标记为“N”的接线柱,它的作用是什么?	108
147. 为什么有的交流发电机中性点“N”不是从 三相定子绕组中性点引出,而是从定子绕组 的一根火线引出? 是不是接错了?	109
148. 为什么有些进口汽车的交流发电机中有八 个二极管?	109
149. 为什么有的交流发电机中,装有九个硅二 极管? 它的工作原理是怎样的?	111
150. 瑞典沃尔沃(VOLVO)汽车的充电系统是 怎样的?	112
151. 桑塔纳轿车的交流发电机有何特点?	113
152. 交流发电机为何有内搭铁和外搭铁之 分?	114

153. 解放 CA141 型汽车装用的 JF1518 型交
流发电机有何特点? 115
154. 怎样用万用表初步检查交流发电机? 116
155. 怎样在试验台上检查交流发电机? 117
156. 怎样在汽车上检查交流发电机是否发
电? 119
157. 没有试验台时,能否用简单的方法检查交
流发电机是否发电? 120
158. 蓄电池搭铁极性接错时,为什么会烧坏交
流发电机中的硅二极管? 120
159. 为什么有一个二极管击穿短路,就会引起
其它二极管或定子绕组烧坏? 121
160. 与国产 JF 系列交流发电机配套使用的硅
二极管是什么型号? 121
161. 怎样检查 ZQ 型二极管的好坏? 123
162. 怎样识别 ZQ 型二极管是正极管子或是负
极管子? 124
163. 若无万用表,怎样检查 ZQ 型二极管的好
坏与判别它是负极管子或是正极管子? 124
164. 为什么使用不同型号的万用表或使用同
一只万用表,但选用的档位不同时,测量
同一只二极管的正向电阻时,所测得的
电阻值不同? 125
165. 国产 14V 交流发电机上的二极管与国产
28V 交流发电机上的二极管能否通用? 125
166. 更换硅二极管时,应注意哪些问题? 126
167. 进口汽车上的交流发电机二极管损坏后,
能否用国产的 ZQ 型硅二极管代用? 127

168. 汽车在行驶中,突然交流发电机不发电,
经初步检查,发现有一只硅二极管短路,
此时又没有新二极管更换,临时应怎么
办? 128
169. 东风 EQF 1090E(EQF140-1)型汽车的
交流发电机采用整体式整流器,其型号
规格如何? 怎样检查? 128
170. 怎样检查交流发电机的磁场绕组? 130
171. 怎样检查交流发电机的定子绕组? 131
172. 怎样重绕交流发电机的定子绕组? 132
173. JF13 型交流发电机三相绕组的起边为何
分别嵌在 1、9、17 槽中? 134
174. 交流发电机的转子与定子铁芯相摩擦,能
否将转子的外圆车小? 135
175. 为什么发动机低速运转时,电流表指示充电,
但当转速提高后,电流表反而指示放电? 135
176. 怎样检查和调整风扇皮带的张力? 135
177. 与交流发电机配套的调节器都有哪些
类型? 135
178. 交流发电机为什么必需配有电压调节器?
它是怎样自动调节电压的? 136
179. 双级触点式电压调节器是怎样调节电压
的? 137
180. FT70 型调节器的工作原理是怎样的 138
181. FT111、FT211 型单级触点式调节器的工
作原理是怎样的? 有何优点? 140
182. FT126 型双联调节器的工作原理是怎样
的? 142

183. 丰田汽车调节器的工作原理是怎样的? 143
184. FT61A 型双联调节器为什么能起保护交流发电机磁场绕组的作用? 145
185. 尼桑汽车调节器的工作原理是怎样的? 147
186. 怎样用万用表检查国产双级触点式调节器? 148
187. 怎样试验与调整双级触点式调节器? 149
188. 调整双级触点式调节器时,为什么弹簧拉力无论怎样减小,其电压仍大于 15V 而不小? 151
189. 在无仪表的情况下,怎样在汽车上调整双级触点式调节器? 151
190. 怎样用万用表检查丰田汽车的交流发电机与调节器的故障? 153
191. 怎样调整丰田汽车的调节器? 154
192. 有一丰田汽车,闭合点火开关后,充电指示灯不亮是何原因? 如何排除? 156
193. 丰田汽车发动后,充电指示灯一直亮而不熄灭是何原因? 157
194. 有一丰田汽车,发动机起动后充电指示灯能自动熄灭,说明发电机能发电,但蓄电池老亏电是何原因? 157
195. 怎样检查进口汽车交流发电机和调节器的故障? 157
196. 有一解放牌汽车原来装用的是正极搭铁的直流发电机,现改用负极搭铁的交流发电机(调节器仍用原来的三联调节器)时,应该如何改装和接线? 如采用双级

触点式调节器时,又应怎样接线?	158
晶体管调节器	160
197. 晶体管调节器与触点式调节器相比有哪些优点?	160
198. 晶体管调节器的一般结构是怎样的?	160
199. 解放 CA1090(CA141)型汽车装用的 JFT106 型晶体管调节器的工作原理是怎样的?	160
200. JFT106 型晶体管调节器与九管交流发电机配套时应怎样接线? 充电指示灯是怎样工作的?	162
201. 天津大发微型汽车交流发电机相配套的调节器是什么型号? 有何特点? 内部电路是怎样的? 充电指示灯是怎样工作的?	163
202. 晶体管调节器采用 NPN 型三极管时,为什么要求交流发电机的磁场绕组为外搭铁?	164
203. 晶体管调节器为什么有内搭铁和外搭铁式之分? 它们与发电机间的接线有何不同?	166
204. 不同搭铁形式的晶体管调节器能否相互代用?	167
205. 怎样判断晶体管调节器是内搭铁式或是外搭铁式?	167
206. 晶体管调节器常见的故障有哪些? 如何检查与修理?	168
207. 怎样判断晶体管调节器的好坏?	169
208. 使用晶体管调节器时,应注意些什么?	170