



刘总监解车热线书系

汽车电器维修 轻松入门 480问

刘汉涛 编著

全彩印刷超值版
精彩实用
汽车维修技术总监
倾情推出
维修入门经典必备
★★★★★

轻松阅读,以六大系统为主线

直观明了,全彩图解,问答式讲解

一问一答,480个电器维修必知问题

即学即用,一看就懂,一学就会



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

刘总监解车热线书系

汽车电器维修

轻松入门 480 问

刘汉涛 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

《汽车电器维修轻松入门 480 问》是“刘总监解车热线书系”之一。本书将复杂的电器构造与原理以一问一答的形式展现在您的眼前。全书以电器六大系统为主线，以电器维修人员应知应会为重点，详细讲解了电器基础知识、电源系统、起动系统、点火系统、照明与信号系统、仪表与报警系统、辅助电器系统以及汽车空调和安全气囊，提出的问题具有较强的普遍性和针对性，给出的解答和采取的措施具有较强的实用性和可操作性。它突出理论与实践相结合，强调即学即用，是电器维修人员贴身的“专业老师”，问您所想、答您所问是本书的最大特点。

本书适用于电器的初学者以及从事电器维修的社会各界人士。因此，本书在编写过程中力争做到通俗易懂、形象直观、图文并茂和全面翔实。初学者可以通过本书达到入门提高的效果；有基础的读者也可以通过本书学到更多的技巧和更专业的技术知识，从而以一种更加从容的心态笑傲职场。

汽车电器维修轻松入门 480 问

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电器维修轻松入门480问 / 刘汉涛编著. — 北

京: 机械工业出版社, 2015.7

(刘总监解车热线书系)

ISBN 978-7-111-51619-4

I. ①汽… II. ①刘… III. ①汽车—电气设备—车辆
修理—问题解答 IV. ①U472.41-44

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第225122号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑: 李 军 孙 鹏 责任编辑: 李 军

责任校对: 黄兴伟 责任印制: 乔 宇

北京画中画印刷有限公司印刷

2016年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·9印张·287千字

0001-4000册

标准书号: ISBN 978-7-111-51619-4

定价: 48.00元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线: 010-88361066

读者购书热线: 010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网: www.cmpbook.com

机工官博: weibo.com/cmp1952

金书网: www.golden-book.com

教育服务网: www.cmpedu.com

前言

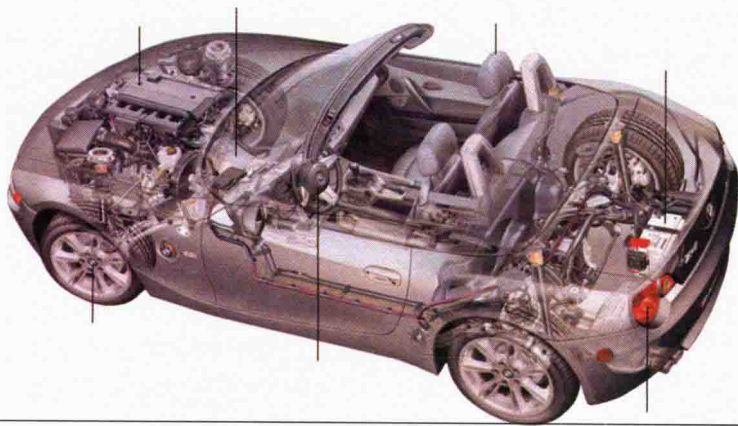
问您所想，答您所问

电的发现和应用极大地减轻了人类的体力劳动和脑力劳动，给人类的力量插上了翅膀，使人类的信息触角不断延伸。如果没有电，人类还会在黑暗中探索，现在的汽车同样也离不开“电”。汽车的电器系统控制着车辆的正常运行，可将其比喻为汽车的中枢神经系统。

本书以一问一答的形式将复杂的电器构造与原理展现在您的眼前，全书以电器六大系统为主线，以电器维修人员应知应会为重点，详细讲解了电器基础知识、电源系统、起动系统、点火系统、照明与信号系统、仪表与报警系统、辅助电器系统以及汽车空调和安全气囊，提出的问题具有较强的普遍性和针对性，给出的解答和采取的措施具有较强的实用性和可操作性。它突出理论与实践相结合，强调即学即用，是电器维修人员贴身的“专业老师”，问您所想、答您所问是本书的最大特点。

本书适用于电器的初学者以及从事电器维修的社会各界人士。因此，本书在编写过程中力争做到通俗易懂、形象直观、图文并茂和全面翔实。初学者可以通过本书达到入门提高的效果；有基础的读者也可以通过本书学到更多的技巧和更专业的技术知识，从而以一种更加从容的心态笑傲职场。

本书涉及的知识面广、讲解内容新，书中提出的问题、给出的解答均是作者个人的看法，不当与疏漏之处在所难免，恳请广大读者给予谅解与宽容。



刘汉清

目 录



前言

第一章 电器基础知识.....1

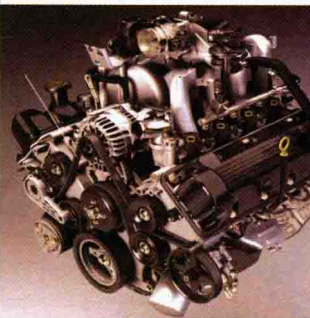
1. 汽车电器包括哪些系统?1
2. 汽车电器有什么特点?2
3. 什么是汽车线束?2
4. 安装汽车线束时有哪些注意事项?3
5. 熔丝为什么会坏?3
6. 什么是汽车 CAN 总线?4
7. 万用表有什么用?4

第二章 电源系统.....5

8. 电源系统包括哪些部件?5
9. 电源系统各部件有什么作用?5
10. 电源系统是怎样工作的?6
11. 蓄电池有什么作用?6
12. 对蓄电池有哪些要求?6
13. 蓄电池有哪几种类型?6
14. 蓄电池的主要部件有哪些?7
15. 蓄电池各部件有什么作用?7
16. 什么是干荷蓄电池?7
17. 干荷蓄电池有什么特点?8
18. 干荷蓄电池与普通蓄电池有什么不同?8
19. 什么是免维护蓄电池?8
20. 免维护蓄电池的结构有什么特点?8
21. 免维护蓄电池的使用有什么特点?9
22. 蓄电池传感器的作用是什么?9
23. 蓄电池有哪些评价指标?9
24. 什么是蓄电池的储备容量?9
25. 什么是冷启动电流?9
26. 铅蓄电池的内电阻包括哪些?10
27. 什么是过放电?10
28. 蓄电池充电终了的标志有哪些?10
29. 什么是蓄电池容量?10
30. 什么是额定容量?10
31. 什么是启动容量?11
32. 什么是常温启动容量?11

33. 什么是低温启动容量?11
34. 蓄电池容量与哪些因素有关?11
35. 放电电流对蓄电池容量有什么影响?11
36. 电解液温度对蓄电池容量有什么影响?11
37. 电解液密度对蓄电池容量有什么影响?12
38. 电解液纯度对蓄电池容量有什么影响?12
39. 什么是定电压充电?12
40. 如何进行定电压充电?12
41. 定电压充电有什么优缺点?12
42. 什么是定电流充电?13
43. 如何进行定电流充电?13
44. 定电流充电有什么优缺点?13
45. 什么是智能快速充电?14
46. 智能快速充电有哪些优缺点?14
47. 什么是脉冲快速充电?14
48. 脉冲快速充电有什么特点?14
49. 哪些蓄电池不能进行脉冲快速充电?15
50. 如何为蓄电池“减负”?15
51. 什么是暗电流?15
52. 为什么会有暗电流?15
53. 怎样检查车辆暗电流?16
54. 如何拆装蓄电池?16
55. 如何维护蓄电池?16
56. 如何正确使用蓄电池?16
57. 保存蓄电池时应注意哪些问题?17
58. 冬季使用蓄电池有哪些注意事项?17
59. 如何检查蓄电池?17
60. 如何检查电解液液面高度?17
61. 电解液液面低于标准值怎么办?17
62. 如何检查电解液密度?18
63. 如何配制电解液?18
64. 如何检测蓄电池的放电程度?18
65. 蓄电池检测方法有几种?18
66. 传统检测如何判定蓄电池的健康状况?19
67. 传统检测的依据标准是什么?19
68. 传统检测有哪些不足?19

69. 传统检测的不足产生哪些影响?	19	104. 什么是内搭铁?	29
70. 蓄电池测试仪有什么作用?	19	105. 什么是外搭铁?	29
71. 蓄电池测试仪由哪些部件组成?	20	106. 什么是轮毂电机技术?	29
72. 如何使用测试仪检测蓄电池?	20	107. 轮毂电机技术有什么特点?	30
73. 如何使用测试仪检测开关?	20	108. 如何正确使用发电机?	30
74. 使用蓄电池测试仪应注意哪些问题?	20	109. 如何正确使用电压调节器?	30
75. 如何测量蓄电池的开路电压?	20	110. 如何分解发电机?	31
76. 怎样判定蓄电池损坏失效?	20	111. 如何检查发电机能否发电?	31
77. 如何诊断与排除蓄电池极板硫化故障?	21	112. 如何用试灯法检验发电机是否发电?	31
78. 如何诊断与排除蓄电池自行放电故障?	21	113. 如何利用充电指示灯诊断电源系统故障?	32
79. 如何诊断与排除蓄电池容量达不到规定 要求故障?	22	114. 如何利用万用表诊断电源系统故障?	32
80. 如何诊断与排除蓄电池活性物质脱落故障?	22	115. 如何检修定子总成?	32
81. 如何诊断与排除蓄电池极板短路故障?	22	116. 如何检修转子总成?	33
82. 如何诊断与排除蓄电池极板拱曲故障?	23	117. 怎样检修集电环和转子轴?	33
83. 如何诊断与排除蓄电池反极故障?	23	118. 怎样检修电刷组件?	33
84. 交流发电机有什么作用?	23	119. 如何检查发电机驱动带?	34
85. 交流发电机管理系统起什么作用?	23	120. 如何调整发电机驱动带?	34
86. 交流发电机有哪些类型?	24	121. 如何检查发电机运转有无噪声?	34
87. 发电机包括哪些部件?	24	122. 怎样排除发电机机械噪声?	34
88. 发电机各部件有什么作用?	25	123. 如何进行空载性能诊断?	35
89. 转子总成的结构有什么特点?	25	124. 如何进行负载性能诊断?	35
90. 定子三相绕组有几种连接方法?	25	125. 如何诊断与排除不充电故障?	35
91. 风扇与转子轴之间为什么装单向离合器?	25	126. 如何诊断与排除充电电流过小故障?	36
92. 发电机为什么采用铝壳体?	26	127. 如何诊断与排除充电电流过大故障?	36
93. 电刷有哪两种结构形式?	26		
94. 整流器有什么作用?	26		
95. 发电机如何产生交流电?	27		
96. 什么是励磁电流?	27		
97. 什么是他励?	27		
98. 什么是自励?	27		
99. 无刷交流发电机什么样?	28		
100. 无刷交流发电机有什么特点?	28		
101. 什么是水冷式发电机?	29		
102. 电压调节器有什么作用?	29		
103. 电压调节器可分为哪些类型?	29		
		第三章 起动系统	37
		128. 发动机有哪几种起动方式?	37
		129. 起动系统需要满足哪些要求?	37
		130. 起动系统包括哪些部件?	38
		131. 起动机按总体结构可分为哪些类型?	38
		132. 起动机按控制方式可分为哪些类型?	38
		133. 起动机按传动机构啮入方式可分为哪些类型?	39
		134. 起动机由哪些部件组成?	39
		135. 起动机各部件有什么作用?	39
		136. 直流串励式电动机有什么优点?	39
		137. 直流串励式电动机包括哪些部件?	40



目 录



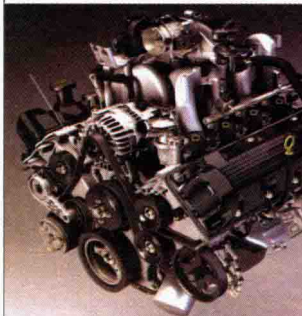
138. 直流串励式电动机各部件有什么作用?	40	175. 如何检查电刷和电刷架?	50
139. 直流串励式电动机如何工作?	41	176. 如何检查单向离合器?	50
140. 什么是电动机的特性?	41	177. 如何检查电磁开关?	50
141. 电动机的转矩特性是什么?	41	178. 如何检查轴承?	50
142. 电动机的转速特性是什么?	41	179. 什么是起动机空载试验?	51
143. 电动机的功率特性是什么?	42	180. 如何进行空载试验?	51
144. 影响起动机功率的因素有哪些?	42	181. 什么是起动机全制动试验?	51
145. 减速起动机结构特点有哪些?	42	182. 如何进行全制动试验?	51
146. 减速起动机有哪些优点?	42	183. 如何进行跨接起动?	51
147. 减速起动机有哪些类型?	43	184. 如何进行推车起动?	52
148. 各类型减速起动机有什么特点?	43	185. 如何进行牵引起动?	52
149. 传动机构包括哪些部件?	43	186. 如何诊断与排除起动机不转故障?	53
150. 传动机构如何工作?	43	187. 如何诊断与排除起动机转动无力故障?	53
151. 单向离合器有什么作用?	43	188. 如何诊断与排除起动机空转故障?	54
152. 单向离合器如何工作?	44	189. 如何诊断与排除起动机时有打齿故障?	54
153. 电磁开关包括哪些部件?	44	190. 如何诊断与排除电磁开关吸合不牢故障?	54
154. 电磁开关是怎样工作的?	44		
155. 起动机是怎样工作的?	45	第四章 点火系统.....55	
156. 起动时间为什么不要超过 5s?	45	191. 点火系统有什么作用?	55
157. 什么是发动机远程起动?	45	192. 点火系统需要满足哪些要求?	55
158. 远程起动有什么特点?	46	193. 点火系统包括哪些部件?	55
159. 无钥匙起动有哪些类型?	46	194. 点火线圈的构造如何?	56
160. 无钥匙起动如何工作?	46	195. 点火线圈为什么能产生高压电?	56
161. 什么是无钥匙进入系统?	46	196. 影响次级电压的因素有哪些?	57
162. 发动机自动起停是怎么回事?	47	197. 什么是开磁路点火线圈?	57
163. 怎样正确使用起动机?	47	198. 什么是闭磁路点火线圈?	57
164. 使用起动机时应注意哪些问题?	47	199. 点火模块有什么作用?	58
165. 如何维护起动机?	48	200. 火花塞有什么作用?	58
166. 维修起动机时应注意哪些问题?	48	201. 火花塞需要满足哪些要求?	58
167. 怎样检查起动机继电器?	48	202. 火花塞有哪些类型?	59
168. 如何分解起动机?	48	203. 火花塞的结构有什么特点?	59
169. 如何装复起动机?	48	204. 火花塞点火的原理是什么?	60
170. 装复起动机时应注意哪些问题?	49	205. 影响火花塞跳火性能的因素有哪些?	60
171. 如何检查磁场绕组?	49	206. 火花塞间隙对发动机有什么影响?	60
172. 如何检查电枢绕组?	49	207. 火花塞的自洁温度是多少?	60
173. 如何检查换向器?	49	208. 火花塞分为哪两种类型?	61
174. 如何检查电枢轴?	49	209. 什么是冷型火花塞与热型火花塞?	61

210. 冷型火花塞与热型火花塞分别适用于哪些发动机?	61
211. 火花塞热值对发动机有什么影响?	61
212. 火花塞的使用寿命有多长?	62
213. 火花塞烧蚀的现象及原因有哪些?	62
214. 火花塞有沉积物的现象及原因有哪些?	62
215. 柴油机有火花塞吗?	62
216. 什么是普通火花塞?	63
217. 铱金火花塞有什么优点?	63
218. 铂金火花塞有什么优点?	63
219. 火花塞有哪些规格?	64
220. 如何选用火花塞?	64
221. 如何使用火花塞?	64
222. 如何检查火花塞状况?	64
223. 如何清理火花塞?	65
224. 什么情况下需要更换火花塞?	65
225. 自己如何更换火花塞?	65
226. 拆装火花塞有哪些注意事项?	65
227. 点火提前角受哪些因素影响?	66
228. 分电器是如何分电的?	66
229. 高压线有什么作用?	66
230. 什么是爆燃?	66
231. 爆燃有什么危害?	67
232. 爆燃传感器能精确控制点火吗?	67
233. 什么是表面点火?	68
234. 如何预防表面点火?	68
235. 表面点火和爆燃有什么区别?	68
236. 点火开关有什么作用?	68
237. 点火开关包括哪几个档位?	68
238. 什么是单缸独立点火?	69
239. 单缸独立点火有什么优点?	69
240. 什么是双缸同时点火?	70
241. 什么是连续点火?	70
242. 连续点火有什么优点?	70
243. 什么是双火花塞点火系统?	70
244. 双火花塞点火系统有什么优点?	71
245. 双火花塞点火系统怎样工作?	71

246. 什么是高压高频交流点火?	71
247. 什么是点火正时?	71
248. 点火正时对发动机有什么影响?	71
249. 最佳点火提前角由哪几部分组成?	71
250. 如何确定初始点火提前角?	72
251. 如何确定基本点火提前角?	72
252. 如何确定修正点火提前角?	72
253. 使用电子点火系统时应注意哪些问题?	72
254. 点火正时灯有什么作用?	73
255. 点火正时灯由哪些部件组成?	73
256. 如何使用点火正时灯?	73

第五章 照明与信号系统..... 74

257. 照明与信号系统包括哪些部件?	74
258. 照明系统需要满足哪些要求?	74
259. 照明系统各灯具安装在什么位置?	74
260. 信号系统各灯具安装在什么位置?	75
261. 前照灯包括哪几部分?	75
262. 前照灯分为哪几类?	75
263. 前照灯需要满足哪些要求?	76
264. 防止眩目的措施有哪些?	76
265. 什么是前照灯延时关闭?	76
266. 为什么前照灯需要清洗?	76
267. 前照灯清洗装置有哪两种结构模式?	77
268. 什么是主动前照灯?	77
269. 主动前照灯如何工作?	77
270. 什么是自适应前照灯?	78
271. 自适应前照灯是什么原理?	78
272. 顶灯有什么作用?	78
273. 雾灯有什么作用?	79
274. 牌照灯有什么作用?	79
275. 仪表灯有什么作用?	79
276. 侧向辅助照明灯如何工作?	79
277. 什么是车内氛围灯?	80
278. 什么是卤素车灯?	80
279. 什么是氙气车灯?	80
280. 氙气车灯的发光原理是什么?	81



目 录



281. LED 车灯有何优势?	81
282. 什么是 LED 前照灯?	81
283. LED 前照灯有哪些优点?	81
284. 什么是光纤照明?	82
285. 如何诊断与排除前照灯灯丝经常烧坏	82
286. 如何诊断与排除前照灯灯光暗淡故障?	82
287. 如何诊断与排除前照灯灯丝经常烧坏	83
288. 制动灯有什么作用?	83
289. 高位制动灯有什么作用?	83
290. 转向信号灯有什么作用?	83
291. 危险警告灯有什么作用?	84
292. 倒车灯有什么作用?	84
293. 喇叭有什么作用?	84
294. 汽车喇叭如何分类?	84
295. 电喇叭是怎样工作的?	85
296. 电喇叭电流过大会会有什么结果?	85
297. 如何诊断与排除电喇叭声音沙哑故障?	85
298. 双音喇叭的控制有什么特点?	85
299. 什么是环保喇叭?	85

第六章 仪表与报警系统.....86

300. 仪表与报警系统包括哪些部件?	86
301. 仪表盘内各指示灯有什么作用?	86
302. 什么是炮筒式仪表?	87
303. 发动机转速表有什么作用?	87
304. 小计里程表怎样清零?	87
305. 机械式里程表怎样计算汽车的行驶里程? ...	88
306. 电子式里程表怎样计算汽车行驶里程?	88
307. 冷却液温度表的作用是什么?	88
308. 车速表的作用是什么?	89
309. 燃油表的作用是什么?	89
310. 机油压力警报灯点亮说明什么?	89
311. 机油压力警报灯点亮的的原因有哪些?	90
312. ABS 指示灯是怎样工作的?	90
313. TCS 灯亮是怎么回事?	90

第七章 辅助电器系统.....91

314. 汽车上有哪些辅助电器系统?	91
315. 为什么使用刮水器和喷洗器?	91
316. 刮水器和喷洗器包括哪些部件?	91
317. 如何诊断与排除刮水器各档位都	91
不工作故障?	91
318. 如何诊断与排除刮水器个别档位	92
不工作的故障?	92
319. 如何诊断与排除刮水器不能自动停位故障? ...	92
320. 如何诊断与排除喷洗器常见故障?	92
321. 无骨刮水器什么样?	93
322. 风窗除霜(雾)装置有什么作用?	93
323. 如何诊断与排除风窗除霜(雾)装置故障? ...	93
324. 什么是汽车导航?	93
325. 组合显示屏有什么作用?	93
326. 双画面液晶显示有哪些优点?	94
327. 汽车点烟器怎么用?	94
328. 虚拟多碟 CD 与多碟 CD 有什么区别?	94
329. 后排液晶屏是专享娱乐配置吗?	95
330. 电动天窗有什么作用?	95
331. 电动天窗由哪些部件组成?	95
332. 电动天窗如何防水?	95
333. 电动天窗如何换气?	96
334. 怎样使用应急手柄关闭天窗?	96
335. 什么时候对电动天窗进行初始化?	96
336. 如何检修天窗停止位置不正确?	96
337. 如何进行电动天窗初始化?	97
338. 什么是全景天窗?	97
339. 全景天窗有哪几种类型?	97
340. 什么是百叶式天窗?	97
341. 太阳能天窗有哪些优点?	97
342. 座椅由哪些部件组成?	98
343. 座椅设计应满足哪些基本要求?	98
344. 座椅的弹簧性能对汽车有什么影响?	98
345. 座椅为什么要通风?	99

346. 座椅加热是什么原理?	99
347. 什么是儿童安全座椅?	99
348. 为什么要设置头枕?	100
349. 主动头枕如何工作?	100
350. 乘员头颈保护系统是如何工作的?	100
351. 侧门防撞杆起什么作用?	101
352. 什么是感应式电动尾门?	101
353. 什么是行车记录仪?	101
354. 主动防追尾是怎么回事?	102
355. 开门警示系统是怎么回事?	102
356. 堵车辅助系统是如何工作的?	102
357. 夜视系统是如何工作的?	103
358. 疲劳监测系统能是高速行驶安全吗?	103
359. 倒车影像系统有什么优点?	103
360. 什么是智能安全保护系统?	104
361. 什么是自动泊车?	104
362. 什么是平视显示系统?	104
363. 车道保持辅助系统是如何工作的?	104
364. 盲区监测系统是如何工作的?	105
365. 低速行车安全系统是如何工作的?	105
366. 巡航功能能减轻驾驶疲劳吗?	105
367. 自适应巡航控制系统是如何工作的?	105
368. 什么是无线门锁遥控系统?	106
369. 智能钥匙系统有哪些功能?	106
370. 智能钥匙起什么作用?	106
371. 智能钥匙 ECU 起什么作用?	106
372. 配备智能钥匙系统的车门手柄上 有哪些部件?	107
373. 汽车防盗器有哪些功能?	107
374. 钥匙防盗系统包括哪些部件?	107
375. 钥匙防盗系统是怎样工作的?	108
376. 倒车雷达系统有什么作用?	108
377. 倒车雷达系统由哪些部件组成?	108
378. 倒车雷达是怎样工作的?	108
379. 倒车雷达的探测覆盖范围有多大?	109

380. 倒车雷达有哪些探测盲区?	109
381. 倒车雷达的探测灵敏度受哪些因素影响? ...	109
382. 倒车雷达有哪些使用注意事项?	110
383. 如何安装粘附式倒车雷达?	110
384. 如何安装开孔式倒车雷达?	110
385. 安装倒车雷达时有哪些注意事项?	110
386. 倒车雷达安装好后怎样进行测试?	111
387. 如何诊断与排除所有车窗均不能 升降故障?	111
388. 如何诊断与排除某车窗不能升降 或只能一个方向运动故障?	111
389. 如何诊断与排除电动门锁常见故障?	111
390. 如何诊断与排除电动座椅常见故障?	112
391. 如何诊断与排除电动后视镜常见故障?	112

第八章 汽车空调..... 113

392. 汽车空调系统由哪些部分组成?	113
393. 汽车空调系统有哪些功能?	113
394. 空调系统按驱动方式如何分类?	114
395. 空调系统按性能如何分类?	114
396. 空调系统按控制方式如何分类?	114
397. 压缩机有什么作用?	114
398. 压缩机有哪些常见故障?	114
399. 如何拆卸压缩机?	115
400. 如何检修电磁离合器?	115
401. 如何更换压缩机轴封?	115
402. 压缩机过热保护起什么作用?	115
403. 空调温度保护起什么作用?	115
404. 冷凝器有什么作用?	115
405. 蒸发器有什么作用?	116
406. 储液干燥器有什么作用?	116
407. 鼓风机有什么作用?	116
408. 膨胀阀有什么作用?	117
409.H 型膨胀阀的结构有什么特点?	117
410.H 型膨胀阀的工作原理是什么?	117



目 录



411. 制冷剂 R134a 有什么特点?	117
412. 冷冻油有什么作用?	117
413. 制冷剂的加注量一般是多少?	118
414. 使用冷冻油时应注意哪些问题?	118
415. 什么情况下需要添加冷冻油?	118
416. 冷冻油不当能引起哪些故障?	118
417. 冷冻油在系统内如何分配?	118
418. 制冷系统是如何工作的?	119
419. 什么是自动空调?	119
420. 自动空调有哪些传感器?	119
421. 什么是三态压力开关?	119
422. 三态压力开关有什么作用?	119
423. 汽车日照传感器有什么作用?	120
424. 空调压力传感器有什么作用?	120
425. 蒸发器温度传感器有什么作用?	120
426. 车外温度传感器有什么作用?	120
427. 自动空调有哪些执行元件?	120
428. 什么是半自动空调?	121
429. 什么是全自动空调?	121
430. 什么是后排独立空调?	121
431. 什么是双区域自动空调?	121
432. 什么是四区域自动空调?	121
433. 四区域自动空调有什么优点?	122
434. 手动空调与自动空调有什么区别?	122
435. 为什么要清洗空调?	122
436. 空调系统常见的泄漏部位有哪几处?	122
437. 制冷系统检漏方法有几种?	122
438. 如何进行目视检漏?	122
439. 如何进行肥皂液检漏?	122
440. 如何进行荧光检漏?	123
441. 如何使用电子检漏仪?	123
442. 使用电子检漏仪时应注意哪些问题?	123
443. 如何进行电子检漏?	123
444. 如何通过观察孔检查制冷剂?	124
445. 什么情况下需要添加制冷剂?	124
446. 如何补充制冷剂?	124
447. 为什么要抽真空?	124

448. 抽真空能把水分抽出吗?	124
449. 如何进行抽真空?	125
450. 什么情况下加注制冷剂?	125
451. 加注制冷剂有哪几种方法?	125
452. 如何从高压侧加注制冷剂?	125
453. 为什么高压加注时发动机要熄火?	126
454. 如何从低压侧加注制冷剂?	126
455. 怎样使空调系统快速除雾?	126
456. 如何诊断与排除膨胀阀开度过大 或感温包安装不当故障?	126
457. 如何诊断与排除膨胀阀的脏堵 或坏堵故障?	127
458. 如何诊断与排除膨胀阀的冰堵故障?	127

第九章 安全气囊 128

459. 安全气囊有哪些类型?	128
460. 安全气囊由哪些部件组成?	128
461. 安全气囊有什么作用?	129
462. 碰撞是怎么被检测到的?	129
463. 安全气囊是如何工作的?	129
464. 安全气囊在什么情况下弹开?	130
465. 如何正确使用安全气囊?	130
466. 如何辨别气囊的真伪?	131
467. 什么是行人安全气囊系统?	131
468. 智能安全气囊使用哪些传感器?	131
469. 侧气帘有什么作用?	132
470. 安全带有什么作用?	132
471. 为什么称安全带为被动安全装置?	132
472. 安全带有哪几种锁定状态?	132
473. 什么是过度卷收锁定?	132
474. 车辆触发锁定的条件是什么?	133
475. 什么情况下发生安全带触发锁定?	133
476. 什么情况下发生安全带自动锁定?	133
477. 爆燃式安全带是如何工作的?	133
478. 膨胀式安全带有什么优势?	133
479. 怎样安装螺旋电缆?	134
480. 检修安全气囊应注意哪些问题?	134

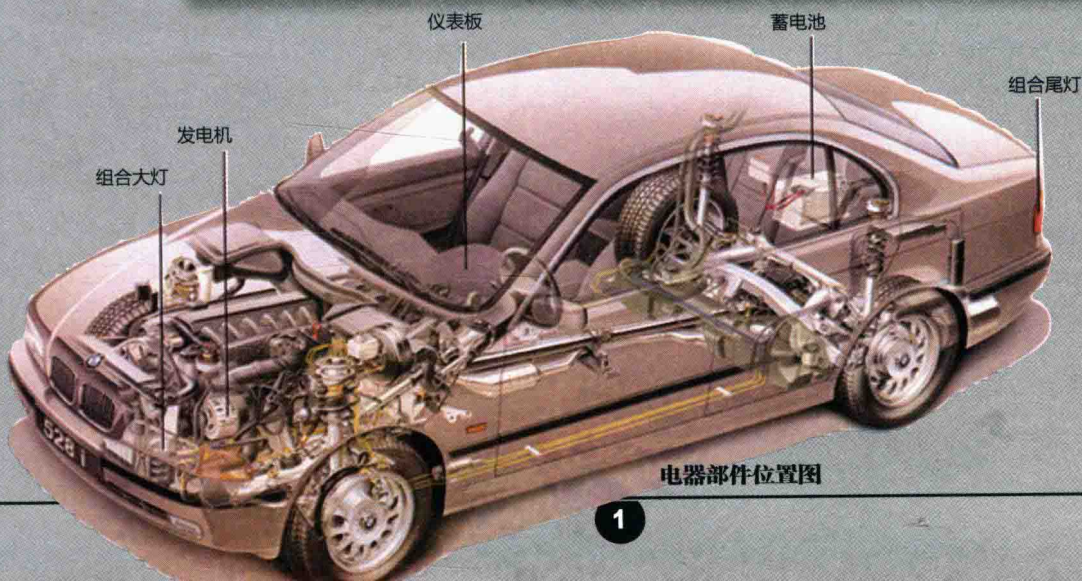
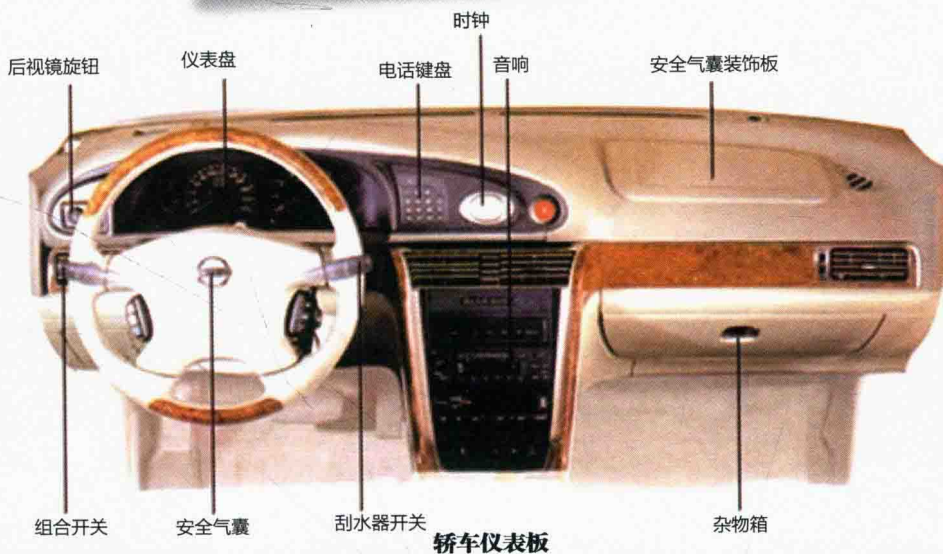
第一章 电器基础知识

第一章 电器基础知识

1. 汽车电器包括哪些系统？

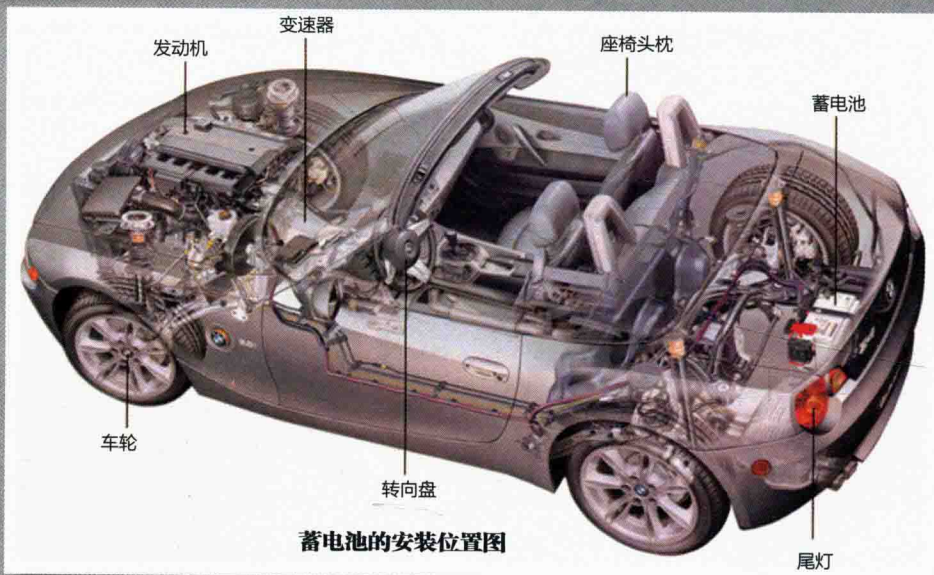
汽车电器主要由电源系统、起动系统、点火系统、照明与信号系统、仪表与报警系统、辅助电器系统和配电装置七大部分构成。

- 1) 电源系统也称为充电系统，主要由蓄电池、发电机、电压调节器和充电指示装置组成。
- 2) 起动系统主要由蓄电池、起动继电器、起动机、控制电路等组成。
- 3) 点火系统主要由蓄电池、点火开关、点火控制器、点火线圈、高压线、火花塞等组成。
- 4) 照明与信号系统主要由前照灯、雾灯、牌照灯、仪表灯、倒车灯、转向灯、制动灯、示位灯、门灯和喇叭等组成。
- 5) 仪表与报警系统主要由发动机转速表、车速里程表、冷却液温度表、燃油表、机油压力表、警告报警装置和各种报警灯等组成。
- 6) 辅助电器系统主要由电动刮水器、风窗玻璃洗涤器、电动座椅、电动后视镜、电动车窗、电动天窗、影音系统和点烟器等组成。
- 7) 配电装置主要由各种控制开关、保险装置、中央继电器接线盒、配电线束和连接器等组成。



2. 汽车电器有什么特点？

- 1) 两个电源。所谓两个电源，就是指蓄电池和发电机两个供电电源。
- 2) 低压直流供电。额定电压有 12V 和 24V 两种：汽油车大多采用 12V 直流电压供电；柴油车大多采用 24V 直流电压供电。
- 3) 单线制。电源和各用电设备之间用一根导线连接，而用车架、车身、发动机机身等金属机体充当电源和各用电设备之间的另一根导线——搭铁线。
- 4) 负极搭铁。所谓负极搭铁，就是采用单线制时，将蓄电池的一个电极必须与充当公共导线的车架、车身、发动机机身等金属机体相连接，俗称“搭铁”。若蓄电池的负极连接到金属机体上，称为负极搭铁；反之，若蓄电池的正极连接到金属机体上，称为正极搭铁。由于负极搭铁对机体金属的化学腐蚀较轻，对无线电干扰小，因此，汽车都采用负极搭铁方式。
- 5) 用电设备并联。所谓用电设备并联，就是指用电设备都采用并联方式与电源连接，每个用电设备都由各自串联在其支路中的专用开关控制，互不产生干扰。



3. 什么是汽车线束？

为使汽车上繁多的导线整体美观而不凌乱，接线安装方便，以及保护绝缘层不易破损，汽车上都将同路的导线用棉纱编织带或薄聚氯乙烯带缠绕包扎成束，称为汽车线束，没有汽车线束也就不存在汽车电路。目前，不管是高级豪华轿车还是普通经济轿车，电线束的形式基本上是一样的，都是由导线、端子、插接器、包裹胶带、护套及附件（橡胶件、卡固件等）组成。

汽车线束是汽车电路的网络主体，整车主线束一般分成发动机、仪表、照明、空调、辅助电器等部分。有主线束及分支线束，一条整车主线束有多条分支线束，就好像树干与树枝一样。整车主线束往往以仪表板为核心部分，前后延伸。由于长度关系和装配方便等原因，一些汽车的线束分为车头线束、车尾线束和车顶线束。线束上各端头都会打上标志数字和字母，以标明导线的连接对象。操作者看到标志能正确连接到对应的电线和电器装置上，这在修理和更换线束时特别有用。



汽车线束

4. 安装汽车线束时有哪些注意事项？

由于汽车线束直接受到机械振动、温度变化、刮擦及油水侵蚀的影响，长期使用易使线束损坏、线头断开或接触不良，这就需要检修维护和更换导线、插头、继电器或全车线束。安装汽车线束时的注意事项如下：

- 1) 汽车线束应用夹箍或线卡固定，以免松动或磨坏。
- 2) 线束不可拉得过紧，尤其在拐弯处更应注意，在绕过锐角或穿过金属孔时，应用橡胶套管保护，否则容易磨坏线束而发生短路，并有烧毁全车线束，酿成火灾的危险。
- 3) 连接电器时，应根据插接器规格、形状、导线颜色或接头处套管的颜色正确接线。若不易辨别导线的头、尾时，一般可用试灯区分，不宜用试火法区分。因为在供电系统中，试火法容易烧坏导线。



汽车线束

5. 熔丝为什么会坏？

汽车电路中有许多用电设备被不同颜色的电线连接起来，其中，最不可忽视的应该是熔丝。保险丝是习惯叫法，国家标准中称熔丝。汽车熔丝是电流熔丝的一种，当电路电流超过其额定电流时熔断，起到保护电路（线路）及用电设备的作用。

现在汽车制造的工艺水平已经比较高了，按说车辆的电路也在出厂前甚至设计之初就做过实验了，但为什么车辆熔丝还会坏掉呢？目前，发生车辆熔丝坏掉分为两种情况：一是用电设备负载过大；二是汽车电路中有短路的情况。

如果汽车的电器没有经过任何改动也出现熔丝坏了的现象，则需要检查汽车的线路是否短路。在日常的养护上，不用水管直接冲洗发动机舱是避免熔丝盒以及线路短路的好习惯；另外，也可以通过目测观察是否有电线胶皮老化金属线裸露造成短路；此外，在进行车内清洗时，也应注意避免触碰到埋藏在地板内的电线。



熔丝

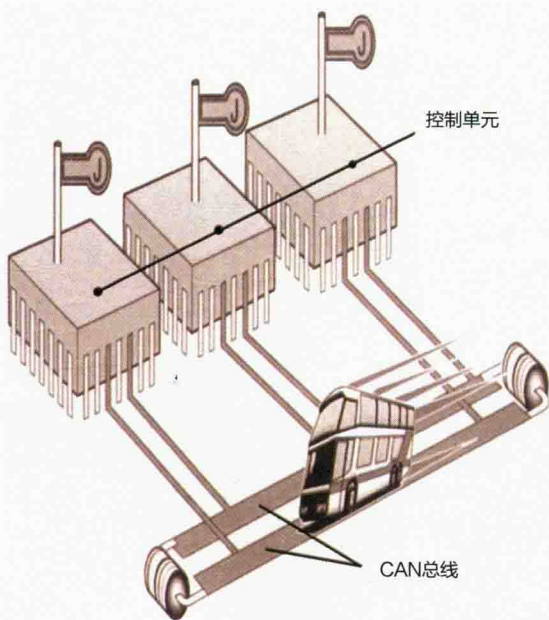


熔丝盒位置示意图

6. 什么是汽车 CAN 总线?

现代汽车中所使用的电子控制系统和通信系统越来越多,如发动机电控系统、自动变速器控制系统、防抱死制动系统 (ABS)、自适应巡航系统 (ACC) 和车载多媒体系统等,这些系统之间、系统和汽车的显示仪表之间、系统和汽车故障诊断系统之间均需要进行数据交换。如此巨大的数据交换量,如仍然采用传统数据交换的方法,即用导线进行点对点连接的传输方式将是难以想象的。据统计,如采用传统数据交换,一个中级轿车就需要线束插头 300 个左右,插针总数将达到 2000 个左右,线束总长超过 1.6km,不但装配复杂而且故障率会很高。因此,用 CAN 总线传输系统取而代之就成为必然的选择。

CAN 是英文 Controller Area Network 的缩写,全称应是控制器局域网。CAN 总线采用双线串行通信方式,具有很强的错误检测能力,通信距离远,抗电磁干扰能力强。此外,还具有优先权和仲裁功能,多个控制单元通过 CAN 总线连接,减少了线束的使用量,避免过多线束存在的互相干涉、磨损等隐患。因此,现代汽车广泛采用 CAN 总线传输技术。



CAN 总线原理图



数字式万用表

7. 万用表有什么用?

万用表又称为多用表,一般以测量电压、电流和电阻为主要目的。万用表按显示方式分为指针万用表和数字万用表。万用表是一种多功能、多量程的测量仪表,一般万用表可测量直流电流、直流电压、交流电流、交流电压、电阻等。有的还用于检查某电路的瞬间故障,测量转速、输出脉冲信号,检测无分电器点火系统的故障,测量传感器输出的电信号频率,测量二极管的性能及测量温度。配置温度传感器后可以检测冷却液温度、尾气温度和进气温度等。

第二章 电源系统

8. 电源系统包括哪些部件?

发动机从起动到能够正常运行都离不开电。那么, 汽车上的电是谁提供的呢? 这就得益于汽车的电源系统。电源系统的作用是向全车用电设备提供低压直流电能, 主要包括蓄电池、发电机、电压调节器和充电指示装置等。



发电机

9. 电源系统各部件有什么作用?

电源系统的作用是向全车用电设备提供电能。电源系统主要包括蓄电池、发电机、电压调节器和充电指示装置等。

蓄电池、发电机与汽车用电设备都是并联的。在汽车装备的蓄电池和发电机两个直流电源中, 蓄电池是辅助电源, 发电机是主要电源。在发动机正常工作时, 发电机向用电设备和蓄电池充电。电压调节器的作用是使发电机在转速变化时, 保持其输出电压稳定。充电指示装置用来指示蓄电池的充放电状态。



发电机位置图

10. 电源系统是怎样工作的？

交流发电机内置二极管整流器将交流电整流为直流电，在交流发电机 B + 端子产生直流电，通过发动机室熔丝和继电器盒向各种电器系统供电，并给蓄电池充电。

- 1) 发动机未起动机时，点火开关置于 ON 位，仪表盘内的充电指示灯点亮。
- 2) 发动机运转时，充电指示灯熄灭。交流发电机通过 B + 端子向蓄电池充电。
- 3) 当发电机输出电压超过设定值时，电压调节器工作以降低产生的电压。当电压降至低于设定值时，电压调节器将磁化励磁线圈继续产生电压，以保持发电机输出电压恒定。



充电指示灯

11. 蓄电池有什么作用？

蓄电池是一种可逆的低压直流电源，既能将化学能转化为电能（充电），也能将电能转化为化学能（放电），可看作是能量转换器。在发动机正常工作时，用电设备所需电能主要由发电机供给。那么，蓄电池有什么作用呢？

- 1) 在起动发动机期间，它为起动系统、点火系统、燃油电喷系统和汽车的其他电器设备供电。
- 2) 当发动机停止运转或低速运转、发电机不发电或电压较低时，由蓄电池给汽车用电设备供电。
- 3) 当出现用电需求超过发电机供电能力时，蓄电池也参加供电。
- 4) 当发动机中高速行驶、发电机正常发电时，蓄电池将发电机多余的电能存储起来，即充电。
- 5) 蓄电池相当于一个大容量电容器，不仅能够保持汽车电压的稳定，而且还能吸收电路中出现的瞬时过电压，防止电子设备损坏。



蓄电池的安装位置

13. 蓄电池有哪几种类型？

汽车上常用的蓄电池类型有普通蓄电池、干荷蓄电池和免维护蓄电池等。这几种蓄电池都是利用铅酸反应来工作的，因此，称为铅酸电池。因铅酸电池内阻小、电压稳定、在短时间内能提供较大的电流，并且结构简单、原料丰富，因而在汽车上得到广泛应用。

12. 对蓄电池有哪些要求？

- 1) 在发动机起动机时，蓄电池必须能给起动机提供 200 ~ 600A 的电流（有的柴油机最大起动机电流超过 1000A），并且能持续一定的时间（一般要求 5 ~ 10s）。
- 2) 在发电机发生故障不能发电时，蓄电池的容量应能维持车辆行驶一定的时间。所以，要求汽车用蓄电池有尽可能小的内阻和足够的容量。



充电指示灯