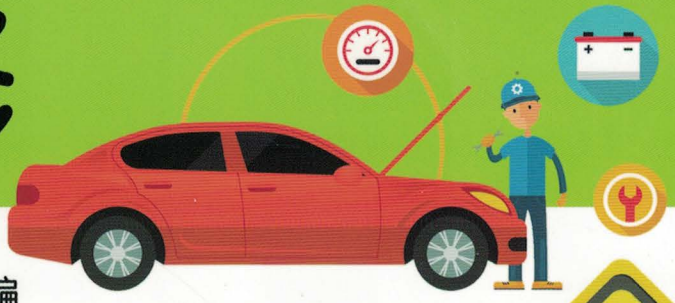
汽车维修入门 全程图解系列

全程图解 新款 汽车电器维修



★ 李伟 王军 刘强 主编

流程图 + 基础知识 + 实际操作

轻松入门 快速提高！

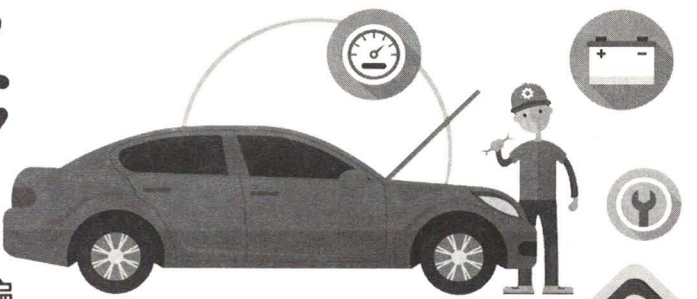


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

汽车维修入门 全程图解系列

全程图解 新款 汽车电器维修



★ 李伟 王军 刘强 主编

流程图 + 基础知识 + 实际操作

轻松入门 快速提高！



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书主要内容有蓄电池，发电机，起动系统，点火系统，灯光、信号系统，电子组合仪表，汽车辅助电器。本书以解答的形式详细地讲解了新型汽车电器构造，所选图片以透视图、剖视图及原理示意图为主，可以让读者清晰地看到汽车电气元件的内部构造，了解汽车电器各个部件运作的原理及故障诊断、检修。

本书将电器相关的新技术进行了整合，具有较强的针对性和实操性。

本书适合广大汽车爱好者和相关汽车行业人员使用。

图书在版编目（CIP）数据

全程图解新款汽车电器维修/李伟，王军，刘强主编. —2 版. —北京：机械工业出版社，2018. 4

ISBN 978-7-111-59397-3

Ⅰ. ①全… Ⅱ. ①李… ②王… ③刘… Ⅲ. ①汽车 – 电气设备 – 车辆修理 Ⅳ. ①U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 048527 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：杜凡如　责任编辑：杜凡如　李　超

责任校对：郑　婕　封面设计：张　静

责任印制：张　博

三河市国英印务有限公司印刷

2018 年 6 月第 2 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 21. 5 印张 · 2 插页 · 523 千字

0 001—3000　册

标准书号：ISBN 978-7-111-59397-3

定价：59.80 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	网络服务
服务咨询热线：010 – 88361066	机 工 官 网：www. cmpbook. com
读者购书热线：010 – 68326294	机 工 官 博：weibo. com/cmp1952
010 – 88379203	金　书　网：www. golden – book. com
封面无防伪标均为盗版	教育服务网：www. cmpedu. com

前言 PREFACE

汽车在我们的生活中起着越来越大的作用，同时汽车保有量也日益增多，汽车行业的从业人员也与日俱增。编者从事了十余年汽车资料图书的编写工作，在工作过程中收集了大量的汽车电器结构原理透视图、系统分解图及线描图，并精心选择了目前市场上保有量居多的车系的相关高清图片，将其按照汽车电器结构特点编写。本书对汽车行业从业人员及汽车爱好者学习和了解汽车构造有很大的帮助。本书从基础出发，全面解读新款汽车电器构造，语言通俗、易懂，原理与图示相结合，将复杂的原理图示化、图形化，力求让没有汽车基础的读者也能轻松读懂简单的汽车电器构造原理。随着对汽车知识的了解，我们会发现对现在的汽车反而是越来越看不懂了，电器新技术、新配置、新名词、新设计让人眼花缭乱，如果只认识些车标和车名，早已不能称之为汽车爱好者了。随着汽车技术的进步，汽车爱好者们也需要不断学习和更新知识，对汽车应有更深层次的认识和了解，对于购车者、车主和驾车人来说，也必须掌握一定的汽车电器知识，了解汽车电器与驾驶和使用的关系。只有这样，您才能轻松应对每天行车中遇到的各种问题，并不断提高对汽车电器的了解。

汽车技术更新换代很快，为了让维修人员及学员能够掌握基本电器新知识及工作原理，本书将汽车电器内容进行了重新整合，把最新的电器结构、工作原理、故障诊断、检修、匹配等渗透到其中。本书特点如下：

1）采用最新的电器技术进行讲解和剖析；应用大量三维实物和解剖分解图使读者直观了解汽车电器最新结构原理，掌握最新电器技术。

2）大量新型电器图片与结构原理相结合，便于读者拆装与检修。

3）列举大量故障案例，达到举一反三的效果。

本书文字简练，通俗易懂，适合汽车学员及汽车爱好者参考阅读。本书共分7章，第1章由李伟编写，第2~4章由吉林工程技术师范学院汽车工程学院副教授、吉林大学汽车工程学院博士刘强编写，第5~7章由吉林工程技术师范学院汽车工程学院讲师王军编写。参与本书编写的人员还有李校航、李校研、于洪燕、李春山、于洪岩、李威、于忠贵、姜春玲、马针、吕春影等，在此深表感谢。由于编者经验不足，书中的错误和不完善之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编　者

目录 CONTENTS

前言

第 1 章 蓄电池 …… 1

1. 常用的蓄电池 …… 1
2. 蓄电池的结构、型号 …… 2
3. 玻璃纤维蓄电池的结构 …… 5
4. 蓄电池传感器的结构、原理 …… 5
5. 蓄电池充电控制策略 …… 8
6. 奔驰双蓄电池系统的结构及工作原理 …… 10
7. 蓄电池常见故障 …… 14
8. 蓄电池常见问题解决、匹配、测量 …… 16

第 2 章 发电机 …… 20

9. 交流发电机的分类 …… 20
10. 发电机的结构 …… 22
11. 定子总成的结构 …… 23
12. 转子总成的结构 …… 24
13. 整流器的结构 …… 25
14. 电刷及电刷架的结构 …… 25
15. 调节器的结构、工作原理及检测 …… 26
16. 风扇及传动带轮的结构 …… 30
17. 新型车用发电机输出电压调节原理 …… 30
18. 发电机的工作原理 …… 34
19. 汽车充电电路分析 …… 35
20. 发电机检测 …… 48
21. 发电机故障诊断与排除 …… 50
22. 车载电网型电源电路供电总端的供电原理 …… 55
23. 车载电网型电源模块及其电路分析 …… 58
24. 汽车电控系统休眠模式 …… 61
25. 电控系统休眠模式的检测 …… 62

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第 3 章 起动系统 …… 65

26. 起动机的结构 …… 65
27. 起动机的分类、型号 …… 66
28. 起动机各部件的结构 …… 68
29. 起动机传动机构的结构 …… 70
30. 起动机电磁控制装置的结构 …… 71
31. 起动系统电路分析 …… 72
32. 一键起动工作原理 …… 76
33. 发动机起停系统电路分析 …… 77
34. 发动机起停系统的主要部件 …… 79
35. 一键起动许可控制单元 J518 匹配 …… 82
36. KESSY 无钥匙系统的组成 …… 85
37. KESSY 无钥匙进入工作原理 …… 87
38. 起动停止系统的部件组成 …… 89
39. 起动停止系统的工作原理 …… 92
40. 宝马轿车便捷登车及起动系统 …… 94
41. 宝马轿车智能无钥匙起动钥匙匹配 …… 102
42. 手机遥控起动系统 …… 103
43. 起动机检修 …… 106
44. 起动系统故障排除 …… 110
45. 起动机拆装 …… 115

第 4 章 点火系统 …… 117

46. 电子点火系统的组成 …… 117
47. 点火锁的结构 …… 117
48. 迈腾 B7L 点火开关端子电压的形成 …… 121
49. 迈腾点火开关档位及工作过程分析 …… 124
50. 点火系统电路分析 …… 127
51. 点火线圈检修 …… 131
52. 火花塞的结构 …… 133
53. 火花塞、高压线的检修 …… 135
54. 点火钥匙、遥控器匹配 …… 137
55. 大众点火锁拆装 …… 142
56. 点火系统故障案例分析 …… 144

第 5 章 灯光、信号系统 …… 150

57. 照明系统的组成 …… 150
58. 氙气灯的结构 …… 151

59. LED 前照灯的结构 …… 152
60. 奥迪矩阵式 LED 前照灯部件及工作原理 …… 154
61. 车灯开关的使用 …… 159
62. 奥迪自动控制前照灯的结构与工作原理 …… 161
63. 自适应前照灯系统 AFS 的结构与工作原理 …… 163
64. 大众灯光控制系统 …… 168
65. 信号灯的操作与使用 …… 170
66. 大众内部和外部车灯控制分析 …… 171
67. 灯光电路分析 …… 173
68. 灯光故障分析 …… 179
69. 前照灯调整方法 …… 188

第 6 章 电子组合仪表 …… 193

70. 仪表结构及信息识读 …… 193
71. 电子仪表系统工作原理 …… 194
72. 平视显示系统 …… 197
73. 仪表电路分析 …… 203
74. 新款捷达仪表拆装 …… 207
75. 仪表的匹配 …… 207
76. 大众/奥迪仪表自适应 …… 208
77. 各车型手工保养归零 …… 212
78. 仪表常见故障排除 …… 218

第 7 章 汽车辅助电器 …… 223

79. 电动刮水器的组成 …… 223
80. 风窗洗涤器的组成 …… 224
81. 刮水器操纵开关的操作与使用 …… 225
82. 速腾刮水器工作原理 …… 226
83. 常见车型刮水器与洗涤电路分析 …… 229
84. 刮水器系统故障分析 …… 237
85. 刮水器拆卸与安装 …… 239
86. 电动车窗机械结构 …… 241
87. 电动车窗升降控制 …… 243
88. 电动车窗开关结构 …… 244
89. 电动车窗电路分析 …… 245
90. 大众电动车窗拆卸与安装 …… 251
91. 电动天窗系统组成 …… 254
92. 电动天窗控制原理 …… 255
93. 电动天窗控制电路分析 …… 256

94. 电动天窗故障案例分析 …… 259
95. 电动后视镜的组成 …… 262
96. 电动后视镜控制原理 …… 264
97. 电动后视镜电路分析 …… 267
98. 电动后视镜故障案例分析 …… 270
99. 大众电动后视镜拆装 …… 272
100. 电动座椅系统组成 …… 274
101. 电动座椅控制原理 …… 276
102. 座椅通风系统的组成与工作原理 …… 278
103. 座椅加热系统的组成与工作原理 …… 279
104. 电动座椅电路分析 …… 281
105. 中央门锁系统的组成 …… 283
106. 大众中控门锁控制原理 …… 286
107. 电动尾门（PTG）系统的结构与工作原理 …… 288
108. 电动滑门（PSD）的结构与工作原理 …… 292
109. 中控锁电路分析 …… 296
110. 自适应巡航控制系统的组成与工作原理 …… 299
111. 巡航电路分析 …… 300
112. 倒车影像系统的组成 …… 303
113. 道路辅助系统的组成 …… 306
114. 安全气囊系统的组成 …… 308
115. 安全气囊电路分析 …… 315
116. 空调系统的组成 …… 317
117. 大众电控可变排量式空调压缩机 …… 320
118. 空调电路分析 …… 324
119. 空调制冷剂加注 …… 329
120. 空调故障分析 …… 333

第1章 Chapter 1

蓄 电 池

1 常用的蓄电池

蓄电池是一种可逆的低压直流电源，既能将化学能转换为电能，又能将电能转换为化学能。起动发动机时，蓄电池在短时间内（5～10s）能向起动机连续供给强大电流（一般汽油机为200～600A，柴油机高达1000A）。

汽车上常用的蓄电池有干荷蓄电池、免维护蓄电池和胶体蓄电池等。

（1）干荷蓄电池　干荷铅蓄电池是在普通铅蓄电池的基础上经技术改进后开发的铅酸蓄电池，其与普通铅蓄电池的区别是极板组在完全呈干燥的状态下，能够长期（一般为2年）保存其化学过程中所得到的电量。干荷电铅蓄电池加足电解液后，静放20～30min即可使用，如图1-1所示。

（2）免维护蓄电池　现代汽车用蓄电池越来越多地采用免维护（Maintenance Free，MF）蓄电池。所谓免维护蓄电池是指在蓄电池使用期间不需要添加蒸馏水，当充电指示器显示电解液液面高度不足时，蓄电池即应换新，其外形结构如图1-2所示。



图1-1　干荷蓄电池



图1-2　免维护蓄电池

（3）胶体蓄电池　电解液呈胶态的电池通常称为胶体蓄电池。胶体蓄电池属于铅酸蓄电池的一种发展分类，是在硫酸中添加胶凝剂，使硫酸电解液变为胶态。

胶体蓄电池如图1-3所示，其性能与普通铅酸蓄电池相比，具有放电曲线平直、拐点高、比能量高、循环寿命高、耐过放电、可以长期不充足电又进行放电、高低温性能好等优

点；缺点是存在热失控现象。



图 1-3 胶体蓄电池

2 蓄电池的结构、型号

蓄电池一般由极板、隔板、电解液、壳体、联条、内装指示器、极柱等组成，如图 1-4 所示。

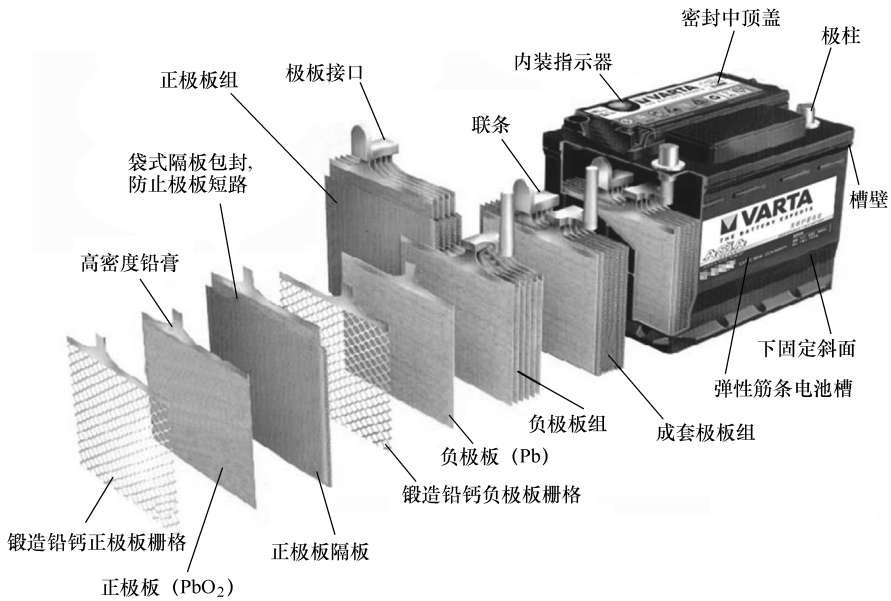


图 1-4 蓄电池结构

（1）极板　极板是蓄电池的核心，它由栅架和活性物质极板上的工作物质，主要由铅粉、填加剂与一定密度的稀硫酸混合形成。为了防止龟裂和脱落，铅膏中还掺有玻璃纤维等附着物）组成，如图 1-5 所示。免维护栅架采用钙锡合金制成，消除了锑的作用。新型薄极板厚度为 1.1～1.2mm（正极板比负极板厚），单格电池中负极板总比正极板多一片，保持放电均匀以防止变形。注：锑会加速氢气的析出而加速电解液的消耗，还会引起蓄电池自放电和栅架的腐蚀，缩短蓄电池的使用寿命。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

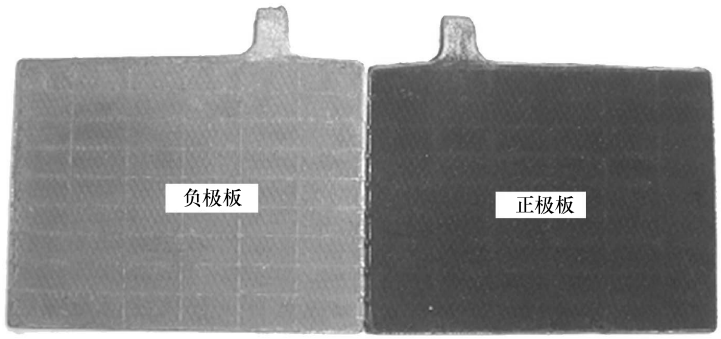


图 1-5 蓄电池的正、负极板

正极板上的活性物质是二氧化铅（PbO_2），呈棕色；负极板上的活性物质是海绵状纯铅（Pb），呈深灰色。

为增大蓄电池的容量，多采用薄型极板，力求在同样体积的蓄电池中通过增加极板数量来增大极板表面积。安装时，正、负极板组互相嵌入，以减小蓄电池内部体积。

注意：因为正极板化学反应剧烈，所以在单格电池中，负极板总比正极板多一片，使每一片正极板都处于两片负极板之间，保持其放电均匀，防止变形。

（2）隔板　为了减小蓄电池的内部尺寸、降低内阻，蓄电池的正、负极板应尽可能地靠近，如果正、负极板相互接触，又会导致蓄电池内部短路。因此，正、负极板相互嵌入后，在中间插入隔板。隔板采用绝缘材料，化学性能稳定，具有良好的耐酸性和抗氧化性，而且多孔，以便电解液自由渗透，如图 1-6 所示。

（3）联条　联条的作用是将分电池串联起来，提高整个蓄电池的端电压，如图 1-7 所示。普通蓄电池的联条的串联方式一般是外露式，而新型蓄电池的联条的串联方式是封闭式。

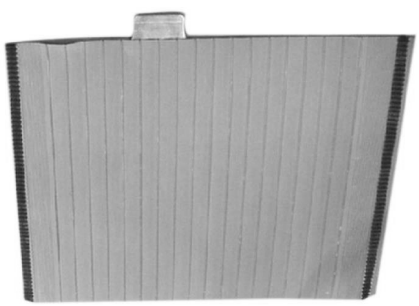


图 1-6 聚乙烯隔板

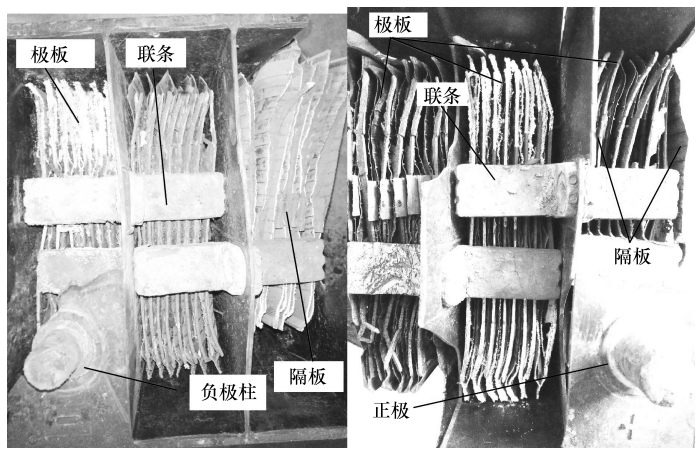


图 1-7 联条

（4）蓄电池的型号

按照 JB/T 2599—1993 的规定，蓄电池产品型号分为三段五个部分，其排列形式是□－□－□－□－□，它所表示的含义见表 1-1。

表 1-1　蓄电池的型号

第一部分	第二部分		第三部分	
串联的单格电池数	蓄电池的类型	蓄电池的特征	蓄电池的额定容量	蓄电池的特殊性能
用阿拉伯数字表示： 3—3 个单格，额定电压 6V 6—6 个单格，额定电压为 12V	用大写的汉语拼音表示： Q—起动用铅酸蓄电池 N—内燃机车用蓄电池 M—摩托车用蓄电池	用大写的汉语拼音表示： A—干荷电铅酸蓄电池 H—湿荷电铅酸蓄电池 W—免维护铅酸蓄电池 M—密封式铅酸蓄电池 S—少维护铅酸蓄电池 J—胶体式铅酸蓄电池	20h 放电率的额定容量，单位为 A·h，单位略去不写	用大写的汉语拼音字母表示： G—高起动率 D—低温性能好 S—塑料槽蓄电池

例如：6－Q－105D，表示该普通起动型蓄电池由 6 格组成，额定电压为 12V ，20h 放电率的额定容量为 105A·h，低温起动性好；6－QW－90，表示该免维护蓄电池由 6 格组成，额定电压为 12V，20h 放电率的额定容量为 90A·h。

额定容量 K20：蓄电池的容量由制造商规定，以 A·h 为单位。在室温情况下，一个充足电的新蓄电池应能连续 20h 以上提供电流，其间蓄电池的电压不能低于 10.5V。例如：对于额定容量为 60A·h 的蓄电池，60A·h/20h ＝ 3A，即额定容量为 60A·h 的蓄电池，应该可以连续 20h 以上提供电流值为 3A 的电流，其间蓄电池的电压不可低于 10.5V。

蓄电池的铭牌标记如图 1-8 和图 1-9 所示。

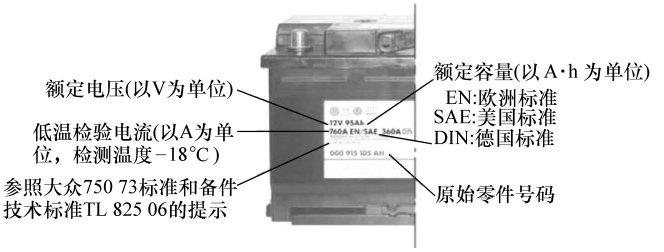


图 1-8　蓄电池的铭牌标记（一）

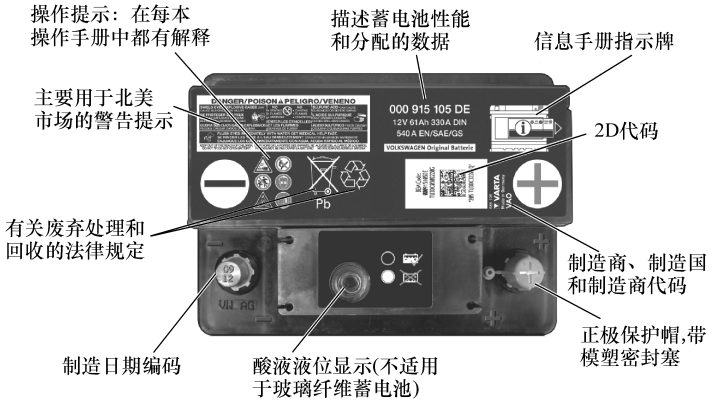


图 1-9　蓄电池的铭牌标记（二）

3 玻璃纤维蓄电池的结构

玻璃纤维（AGM）蓄电池无电眼，不得打开，电解质以液态形式储存在玻璃纤维板上，也可归类为 VRLA（阀控铅酸）型蓄电池，一般用于装备有起动/停止系统的车辆上。

玻璃纤维蓄电池具有更高的循环稳定性，而且在经受连续多次的电流冲击时，玻璃纤维隔板仍能对电池极板提供良好的保护，这为发动机的节能起停提供了有力的保证。其结构如图 1-10 所示。

吸附式玻璃纤维隔板中微纤维玻璃棉无规则地交叉排列，形成的孔型结构平滑。隔板强度和韧性较差，易折裂和受到摩擦损伤，原因是纤维表面光滑规则，形成的微孔近似于直通孔，隔板的最大孔径和平均孔径均较大，纤维之间缺少填充物。孔的曲折度不够，孔的长度与隔板的厚度之比（曲折系数）接近 1∶1，孔径大而直通，这就会使铅制品比较容易穿透隔板而引起渗透问题。

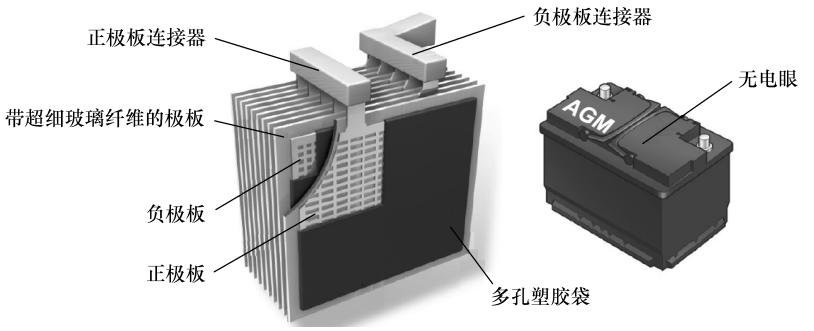


图 1-10 玻璃纤维蓄电池的结构

4 蓄电池传感器的结构、原理

（1）宝马智能蓄电池传感器的结构　宝马智能蓄电池传感器（IBS）是电源管理系统的一个组成部分，其结构与连接如图 1-11 和图 1-12 所示。

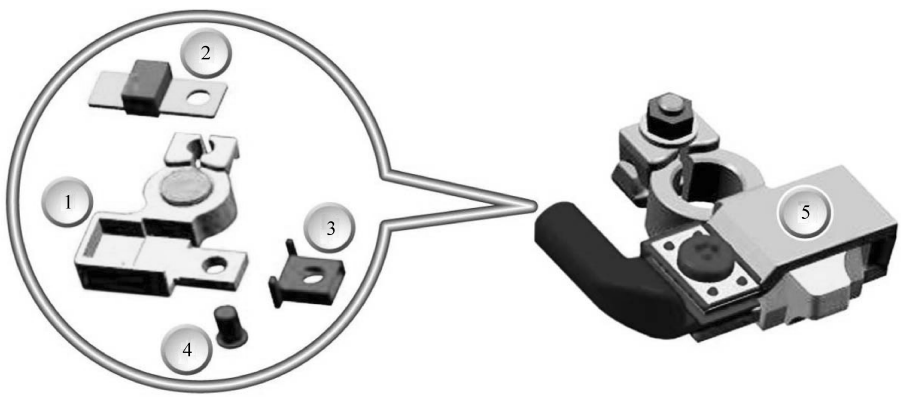


图 1-11 宝马智能蓄电池传感器的结构

1—蓄电池接线柱　2—测量分流器　3—间隔垫圈　4—螺栓　5—搭铁线

IBS 的机械部分由蓄电池负极接线柱及搭铁线组成。

IBS 机械部分的功能：使车身与蓄电池负极接触；作为电流测量传感器元件的定位件；作为硬件的定位件；确保硬件温度传感器和蓄电池负极之间充足的热敏接触来保护敏感电子元件，蓄电池接线柱作为 IBS 搭铁端。

IBS 是一个自身带有微型控制器 μC 的智能型蓄电池传感器。IBS 持续测量蓄电池端电压、蓄电池充电/放电电流及蓄电池酸液温度。

（2）宝马智能蓄电池导线的结构　所有宝马车辆上都有多根蓄电池导线。一根蓄电池导线直接通过跨接起动接线柱通向起动机和发电机。根据宝马车型，这根蓄电池导线可装有监控装置。

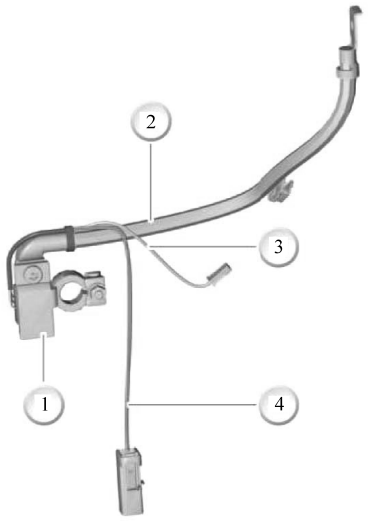


图 1-12　智能蓄电池传感器的连接

1—智能型蓄电池传感器　2—搭铁导线　3—串行数据接口（BSD）　4—接口 B +

为了让宝马车辆更加安全可靠，对蓄电池导线（蓄电池正极到起动机的导线）进行监控。带有监控接口的蓄电池导线结构如图 1-13 所示。

另一根蓄电池导线连接至行李箱内的后部配电盒，然后连接至杂物箱内的配电盒。这根蓄电池导线没有监控装置。

传感器监控蓄电池导线是否对搭铁短路或对正极短路。在被动安全系统高级安全电子系统（ASE）内对这些信息进行监控。

蓄电池导线的监控装置由包在铝质导线塑料绝缘层外的铜制屏蔽层构成，如图 1-14 所示。

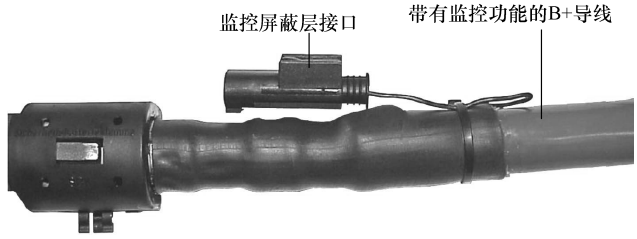


图 1-13　带有监控接口的蓄电池导线

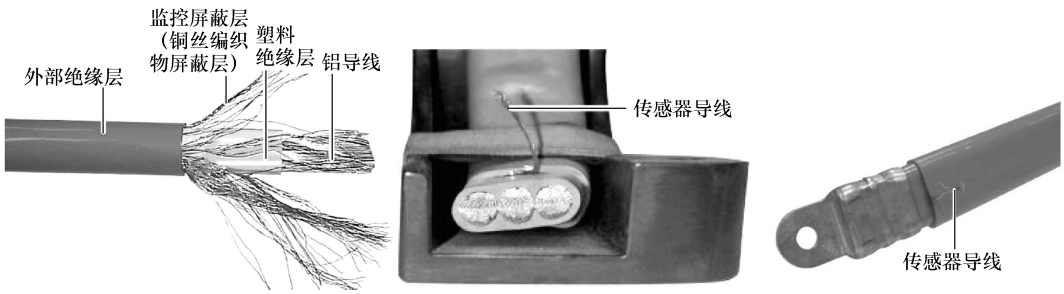


图 1-14　受监控蓄电池导线的结构

（3）工作原理　IBS 内部安装的智能芯片通过电源线 B + 给其供电，同时提供蓄电池电压信号。传感器工作时可以连续测量下列数值：蓄电池电压、蓄电池充电/放电电流及蓄电池电解液温度。电子分析装置控制原理图如图 1-15 所示。智能芯片内部的软件还负责控制相关流程和与发动机 ECU 的通信，通过数据接口将数据传送至发动机 ECU。

车辆处于驻车运行模式时，会以周期形式查询测量值，从而节省能量。IBS 的编程要求是每 40s 唤醒一次。IBS 的测量持续时间约为 50ms，测量值记录在 IBS 内的休眠电流直方图

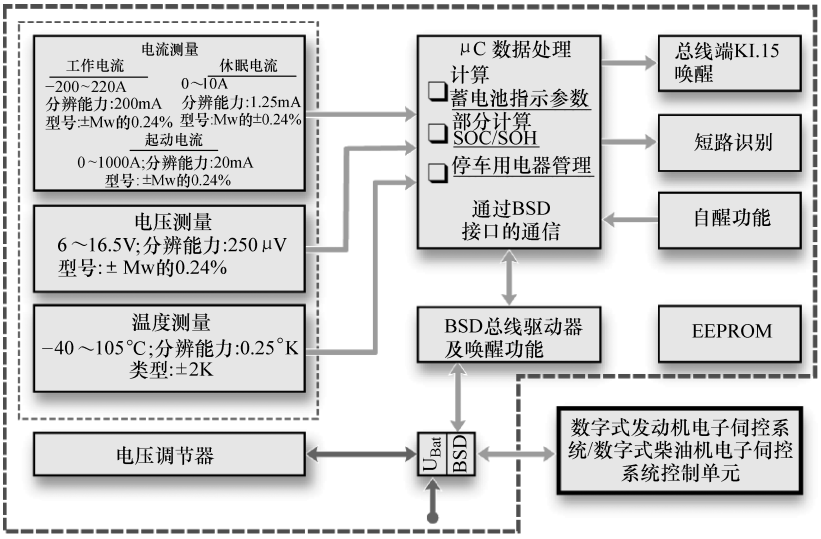


图 1-15 电子分析装置控制原理图

中。此外还计算部分蓄电池电荷状态（SOC）。重新起动车辆后，DME/DDE 读取直方图数据。如果出现休眠电流错误，则在 DME/DDE 的故障存储器内进行记录。相关数据通过位串行数据接口传输。IBS 用于分析蓄电池的当前质量。IBS 带有自身的控制单元，是蓄电池负极接线柱的一个组成部分。

IBS 计算出蓄电池指标，作为蓄电池充电和正常状态的基础。蓄电池指标是指车辆蓄电池的充电和放电电流、电压和温度。使蓄电池的充电和放电电流保持平衡状态，始终监控蓄电池的充电状态，蓄电池电量不足时向 DME 发送相关数据。在起动发动机时计算电流特性曲线，以确定蓄电池的正常状态，监控车辆的休眠电流。IBS 具有自诊断功能。

DME/DDE 进入休眠模式之前，它会告知 IBS 目前可用的蓄电池 SOC。如果提供的电荷已经耗尽，IBS 会发出唤醒信号。DME/DDE 向 IBS 查询当前的蓄电池 SOC。IBS 通知 DME/DDE 蓄电池 SOC 处于临界状态，然后 DME/DDE 会要求停车用电器关闭。DME/DDE 不再允许 IBS 唤醒车辆，如图 1-16 所示。

车辆接下来重新进入休眠状态。只有车辆处于休眠状态时，唤醒功能才适用。

受到监控的蓄电池导线的两端都有传感器，传感器导线与监控屏蔽层相连接。传感器可以监控蓄电池导线是否对搭铁短路或对正极短路，由被动安全系统高级安全电子系统对这些信息进行监控，其监控电路图如图 1-17 所示。

蓄电池正极端的监控导线连接在右侧蓄电池导线传感器（简称 SBSR）上，起动机的监控导线连接在左侧蓄电池导线传感器（简称 SBSL）上，被动安全系统高级安全电子系统通过这两个传感器对蓄电池导线进行诊断。起动后，左侧传感器通过传感器发出一个数字信号给右侧传感器，同时，右侧传感器也会通过传感器发出一个数字信号给左侧传感器，两个传感器都收到正常的信号后，产生 5V 电压信号。在蓄电池导线出现故障时，会产生差异明显的测量值，见表 1-2。

被动安全系统高级安全电子系统检测到蓄电池导线不正常的状态参数时，通过数据线将信号传输给发动机 ECU 和仪表 ECU，并发出报警信号。

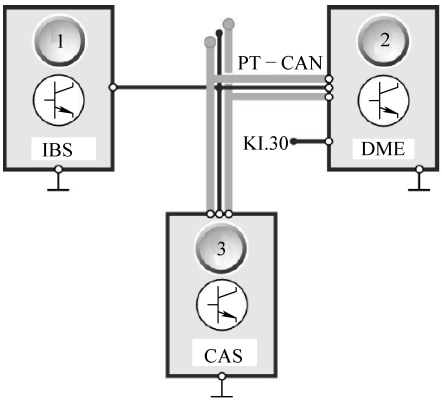


图 1-16 KI. 15 通过 IBS 唤醒功能原理

IBS—智能蓄电池传感器

DME—数字式发动机电子伺控系统

CAS—便捷进入及起动系统

KI. 30—总线端

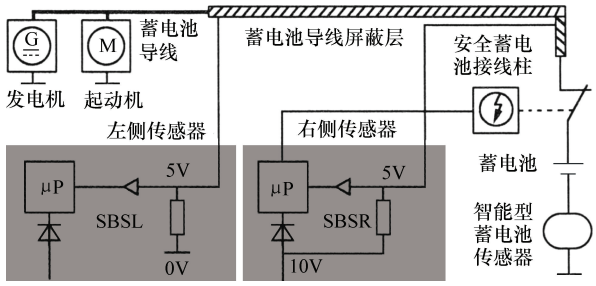


图 1-17 蓄电池导线监控电路图

表 1-2 蓄电池导线状态检测数值 （单位：V）

状态	SBSL 测量值	SBSR 测量值
蓄电池导线正常	5	5
传感器导线断路	0	10
传感器导线对搭铁短路	0	0
传感器导线对正极短路	12	12

5 蓄电池充电控制策略

在传统的内燃机车辆供电系统中，长期存在着以下问题：

1）缺乏对蓄电池电荷状态（State of Charge，SOC）的监控功能。整车电源系统对蓄电池充电侧和放电侧无法进行实时控制，导致电能量产生与电负荷消耗不平衡，造成了蓄电池电量不足或者过充电。

2）缺乏对重要电负载的保护。对不同的电气系统来说，没有优先级区分，即便是重要负载，在低电量时也会被关闭。

3）燃油经济性差。发电机与发动机同步运转，其输出电压为常值，即便发动机运行在低效率区，发电机也照常发电，致使燃油经济性变差。

近几年来，新型车辆将蓄电池充电控制融入到了车载电气能量管理系统中，发动机 ECU 根据蓄电池的传感器检测蓄电池的电压、电流和温度信号，计算出蓄电池 SOC 值，通过 LIN 总线控制 IC 调节器的目标电压，维持电负载供电和蓄电池充电的稳定功能。蓄电池充电控制系统电路如图 1-18 所示。

当蓄电池放电低于 SOC 阈值时，发动机 ECU 会控制 IC 调节器调整目标电压，提高发电机输出电压，加快蓄电池充电至规定的 SOC 值。另外，发动机 ECU 可以根据车辆行驶中发

需要全本请访问 www.ertongbook.com