



新能源汽车维修入门书系

全彩
印刷

新能源汽车 NEW 关键部件 ENERGY VEHICLE 结构图解手册



广州瑞佩尔信息科技有限公司◎组编

胡欢贵◎主编

纯电动汽车 BEV
混合动力汽车 PHEV
插电混动汽车 HEV



最新最全，上百款主流新能源车型全覆盖 ◎
易查易用，以全彩图解编排，按品牌分类 ◎
维修必备，新能源汽车结构与原理一本通 ◎



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

新能源汽车维修入门书系

新能源汽车 关键部件结构图解手册

广州瑞佩尔信息科技有限公司 组编

胡欢贵 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书结合汽车企业巨头（如特斯拉、宝马、奔驰、大众、通用）及我国新能源汽车企业新星（如比亚迪、北汽新能源、上汽荣威等）诸多新能源车型的电池、电机、电控系统的产品部件结构分解，以全彩图解的形式，真实直观地诠释了新能源汽车关键部件的规格、结构特性、功能以及运行原理。

《新能源汽车关键部件结构图解手册》共分20章节，以全彩图解的形式描述了各种主流新能源车型的动力电池、车载充电机、DC/DC变换器、驱动电机、各种高压系统控制器的系统组成、部件结构、功能原理和技术特性。主要品牌包括有比亚迪、北汽新能源、广汽传祺、上汽荣威、吉利、奇瑞、众泰、江淮、长安等国产自主品牌，以及特斯拉、别克、雪佛兰、凯迪拉克、丰田、本田、日产-英菲尼迪、奔驰、宝马等国际品牌。

该书以全彩高清图文编排内容，按品牌车型进行分类，简洁明了，易查易懂；所有技术资料均来自厂家一线，真实可信，可作为汽车院校新能源汽车及相关专业的教辅资料，也可作为从事新能源汽车领域的工程技术人员、售后维修技术人员的参考资料使用。

图书在版编目（CIP）数据

新能源汽车关键部件结构图解手册 / 广州瑞佩尔信息科技
有限公司组编；胡欢贵主编. —北京：机械工业出版社，2018.11
（新能源汽车维修入门书系）
ISBN 978-7-111-61351-0

I. ①新… II. ①广… ②胡… III. ①新能源-汽车-构造-图解
IV. ①U469.7-64

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第259876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：赵海青 责任编辑：赵海青

责任校对：杜雨霏 责任印制：李 昂

北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷

2019年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·20.75印张·438千字

0001-3000册

标准书号：ISBN 978-7-111-61351-0

定价：99.00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



Preface

新能源汽车采用非常规的车用燃料作为动力来源（或使用常规的车用燃料，但采用新型车载动力装置），融合了车辆的动力控制和驱动方面的先进技术，是一种技术原理先进、具有新技术和新结构的汽车。

新能源汽车具体包括以下几种形式：油电混合动力汽车（分汽油混合动力系统和柴油混合动力系统）；压缩天然气（CNG）及液化天然气（LNG）汽车（包括点燃式和压燃式）；煤驱动类型汽车[包括点燃式M85甲醇汽油发动机、M15甲醇汽油机（部分新能源），压燃式二甲醚（DME）发动机、煤制汽油和煤制柴油]；生物质能源驱动类型汽车[包括E10乙醇汽油车（部分新能源）及柴油车（部分新能源）]；来自于煤、核能、水力、风力、太阳能发电充电的电动汽车。

上面提到的大多类型新能源汽车在我国目前仍处于研发阶段，批量生产的较少。而压缩天然气和液化天然气汽车因其技术较简单，主要应用于重型货车和大型客车及少数出租车型。当下批量生产的新能源汽车主要有纯电动（EV）和插电式油电混合动力（PHEV）汽车及不可外接充电的油电混动汽车（HEV），其中油电混合动力汽车包括汽油/柴油两种油电混合动力系统。

传统汽车是靠内燃机将汽油/柴油的化学能转化为动能，而内燃机的热效率仅为20%~40%，再加上原油开采、提炼、加工等工序的平均能量利用率仅为14%左右，如果利用新能源转化的电能，纯电动汽车比燃油汽车节能达70%，经济效益明显。

由于石油是不可再生资源，终有一天会枯竭。同时，即使再省油的汽车也要依靠石油这单一的能量来源。电能作为二次能源，不受石油资源的限制，除了煤炭之外，核能、风能、水力、太阳能、潮汐、地热都可以用来转化为电能，电动汽车是人类未来交通的必然选择。

今后，煤电在电力资源中所占的比例肯定会越来越低，而核电、光伏、风电、水电等新能源发电的比例将会越来越高，因此，电动汽车将会越来越环保。

使用纯电动汽车代替燃油汽车，是将燃油汽车分散的排放集中到了电厂的废气排放。而电厂的废气排放可以集中处理，无论是在技术上还是在经济上，电厂的集中处理都要优于汽车的尾气排放。此外，电动汽车代替燃油汽车，可以大大降低一氧化碳

(CO)和碳氢化合物(CH)的排放量,而随着技术进步和清洁能源发电的使用,氮氧化物(NO_x)和硫化物(SO_x)的排放也将有所降低。

近年来,为了缓解全球气候升温的变化,不少国家和厂家纷纷做出禁售和减少开发与生产燃油汽车的目标和计划。

德国决议2030年起新车只能为零排放汽车,禁止销售汽油车与柴油车。

法国决定2040年前禁售汽油车与柴油车,目标是让法国在2050年前成为零碳排放国家。

荷兰要求2025年开始禁止在本国销售传统的汽油和柴油汽车。

挪威决定2025年起禁止燃油汽车销售。

印度表示到2030年只卖电动汽车,全面停止以石油燃油为动力的车辆销售。

沃尔沃宣布自2019年开始不再新开发燃油汽车,所有新款车型都将为纯电动或混合动力车型。

奔驰宣布将在2022年之前将整个汽车产品线实现电动化,全面停售传统燃油车型。

大众计划到2030年之前,实现所有车型电动化,停售传统燃油车型。

丰田宣布到2050年停售汽油车,到时将只出售混合动力及燃料电池汽车。

.....

2012年,国务院出台《节能与新能源汽车产业发展规划(2012—2020年)》,提出了新能源汽车行业具体的产业化目标:到2015年,纯电动汽车和插电式混合动力汽车累计产销量力争达到50万辆;到2020年,纯电动汽车和插电式混合动力汽车生产能力将达200万辆、累计产销量将超过500万辆。

在国家及地方政府配套政策的支持下,我国新能源汽车实现了产业化和规模化的飞跃式发展。2011年我国新能源汽车产量仅0.8万辆,占全国汽车产量的比重不到千分之一;2017年我国新能源汽车产量已达到79.4万辆,占全国汽车产量的比重已达2.7%。其中,2014年是我国新能源汽车发展元年,2014年、2015年我国新能源汽车产销量同比增长均超过300%。

电动汽车的核心技术是三电,即“电池、电机、电控”,而生产电池和电机所需要的关键性资源,我国储量都十分丰富。目前,电动汽车的动力电池大多为锂电池,我国是世界锂资源储量第三大国。电机目前普遍使用的是永磁同步电机,它需要利用稀土永磁材料来做电机的转子,而我国的稀土资源储量居世界首位,占了世界总储量的一半,并且目前稀土产品市场中,我国的产量占了世界市场的90%以上。因此,从资源上来说,我国有发展电动汽车的天然优势。

可以说,汽车的“新能源时代”已经全面来临,不论是汽车制造产业,还是服务行业,亦或是每一个汽车消费者,都不得不面对它,迎接它的到来。为此,我们特地



编写了《新能源汽车关键技术数据速查手册》与《新能源汽车关键部件结构图解手册》、《新能源汽车高压及电控系统电路全彩图解》这套丛书。

本书结合汽车企业巨头（如特斯拉、宝马、奔驰、大众、通用）及我国新能源汽车企业新星（如比亚迪、北汽新能源、上汽荣威等）诸多新能源车型的电池、电机、电控系统的产品部件结构分解，以全彩图解的形式真实直观地诠释了新能源汽车关键部件的规格、结构特性、功能以及运行原理。

本书由广州瑞佩尔信息科技有限公司组织编写，胡欢贵主编，此外参加编写的人员还有朱其谦、杨刚伟、吴龙、张祖良、汤耀宗、赵炎、陈金国、刘艳春、徐红玮、张志华、冯宇、赵太贵、宋兆杰、陈学清、邱晓龙、朱如盛、周金洪、刘滨、陈棋、孙丽佳、周方、彭斌、王坤、章军旗、满亚林、彭启凤、李丽娟、徐银泉。在编写过程中，参考了大量国内外相关文献和网络信息资料，在此，谨向这些资料信息的原创者们表示由衷的感谢！

有囿于编者水平，及成书之匆促，书中错漏在所难免，还请广大读者朋友及业内方家多多指正。

编 者

2018年5月于广州

目 录

新能源汽车
关键部件结构图解手册

前 言



第1章 大众



1.1 途锐 HEV

001

- 1.1.1 高压电池（镍氢）.....001
- 1.1.2 高压线束.....002
- 1.1.3 驱动电机.....002
- 1.1.4 电力电子装置.....003

1.2 高尔夫 GTE PHEV

004

- 1.2.1 高压电池（锂离子）.....005
- 1.2.2 高压线束.....007
- 1.2.3 高压冷却系统.....007
- 1.2.4 驱动电机.....008
- 1.2.5 动力传动机构.....010



第2章 奥迪



2.1 A6/A8 HEV

013

- 2.1.1 高压电池（锂离子）.....013
- 2.1.2 驱动电机.....016
- 2.1.3 功率控制电子装置.....017
- 2.1.4 电动空调压缩机.....019

2.2 Q5 HEV

020

- 2.2.1 高压电池（锂离子）.....020



2.2.2	高压电缆	022
2.2.3	驱动电机	023
2.2.4	电动空调压缩机	025

2.3 A3 e-tron PHEV 026

2.3.1	高压电池（锂离子）	026
2.3.2	驱动电机	029
2.3.3	动力传动机构	029
2.3.4	高压冷却系统	031
2.3.5	电动空调压缩机	032

第3章 奔驰

3.1 C350e PHEV 034

3.2 GLE500e PHEV 035

3.3 S500 PHEV 037

3.3.1	高压电池（磷酸铁锂）	037
3.3.2	高压电缆	038
3.3.3	功率电子装置控制单元	039
3.3.4	电机-变速器	039
3.3.5	直流变换器	041

3.4 S400 HEV 042

3.4.1	高压电池（锂离子）	042
3.4.2	驱动电机	043

第4章 宝马

4.1 i3/i01 EV 045

4.1.1	高压电池（锂离子电池）	045
4.1.2	驱动电机	046

4.1.3	电机电子装置	049
4.1.4	变速器	050

4.2 i3/i01 PHEV/SHEV 052

4.2.1	增程电机	053
4.2.2	增程电机电子装置	053

4.3 530Le/F18 PHEV 055

4.3.1	高压电池（锂离子）	056
4.3.2	驱动电机	061
4.3.3	电机电子控制系统的部件	065
4.3.4	电机电子控制系统的作用	066
4.3.5	自动变速器	068
4.3.6	电动行驶制动	069
4.3.7	电动制冷压缩机	071
4.3.8	电加热装置	072

4.4 740e(G11)/740Le(G12) PHEV 074

4.4.1	高压电池（锂离子）	074
4.4.2	驱动电机	076

4.5 X1 xDrive 25Le/F49 PHEV 077

4.5.1	高压电池（锂离子）	078
4.5.2	高压电缆	079
4.5.3	驱动电机	080
4.5.4	电机电子装置	081

4.6 ActiveHybrid 7/F04 HEV 082

4.6.1	高压电池（锂离子）	083
4.6.2	驱动电机	084
4.6.3	电机电子装置	085
4.6.4	电动空调压缩机	087

4.7 ActiveHybrid X6/E72 HEV 089

4.7.1	高压电池（镍氢）	089
4.7.2	供电电控箱	090
4.7.3	供电配电盒	090



4.7.4	高压导线·····	092
4.7.5	辅助电源模块·····	093
4.7.6	变速器与电机·····	093
4.7.7	电动空调压缩机·····	096



第5章 特斯拉



5.1 Model S 098

5.1.1	驱动电机·····	098
5.1.2	变速器·····	100
5.1.3	高压热管理系统·····	101

5.2 Model X 103

5.3 Model 3 103



第6章 别克



6.1 君越 HEV 105

6.1.1	高压电池（镍氢）·····	106
6.1.2	起动机/发电机总成·····	107
6.1.3	起动机/发电机控制模块·····	108

6.2 Velite 5 PHEV 109

6.2.1	高压电池（锂离子）·····	109
6.2.2	驱动电机·····	113
6.2.3	混合动力热管理系统·····	114
6.2.4	5ET50变速器·····	117



第7章 雪佛兰



7.1 沃蓝达 PHEV 119

7.1.1	高压线缆·····	120
7.1.2	驱动电机·····	120

7.1.3	4ET50变速器	121
7.1.4	电动辅助泵电动机	123

7.2 赛欧 EV124

7.2.1	高压系统	124
7.2.2	动力驱动单元	125

7.3 迈锐宝XL HEV126

7.3.1	高压电池（锂离子）	127
7.3.2	混合动力热管理系统	130



第8章 凯迪拉克



8.1 凯雷德 HEV133

8.1.1	高压电池	134
8.1.2	高压电缆	135
8.1.3	驱动电机电源逆变器模块	135
8.1.4	驱动电机	136
8.1.5	2ML70变速器	137

8.2 XT5 HEV139

8.2.1	高压电池（锂离子）	139
8.2.2	起动机/发电机	140
8.2.3	混合动力热管理系统	141

8.3 CT6 PHEV143

8.3.1	高压电池（锂离子）	143
8.3.2	驱动电机与变速器	144
8.3.3	混合动力冷却系统部件	145
8.3.4	4EL70变速器	148



第9章 丰田



9.1 卡罗拉-雷凌双擎混合动力 HEV157

9.1.1	HV蓄电池（镍氢）	158
-------	-----------	-----



9.1.2	驱动电机·····	160
9.1.3	逆变器·····	160

9.2 凯美瑞双擎混合动力 HEV 162

9.2.1	HV蓄电池（镍氢）·····	163
9.2.2	驱动电机·····	165
9.2.3	逆变器·····	166
9.2.4	混合动力车辆传动桥·····	167

9.3 普锐斯HEV 168



第10章 本田



10.1 思域HEV 169

10.1.1	高压电池（镍氢）·····	169
10.1.2	总线通信网络结构·····	171

10.2 飞度/CR-Z HEV 173

10.2.1	高压电池（镍氢）·····	173
10.2.2	驱动电机·····	173

10.3 雅阁 HEV 175

10.3.1	高压电池（锂离子）·····	175
10.3.2	驱动电机·····	177
10.3.3	电控无级变速器·····	179

10.4 CR-V HEV 181

10.4.1	高压电池（锂离子）·····	181
10.4.2	混合动力系统·····	182
10.4.3	驱动电机及其控制系统·····	184

10.5 思铂睿 HEV 185

10.5.1	高压电池（锂离子）·····	185
10.5.2	驱动电机·····	186
10.5.3	电控无级变速器·····	188



第11章 日产-英菲尼迪



11.1 楼兰HEV 195

11.1.1 高压电池（锂离子）.....196

11.1.2 驱动电机.....197

11.2 QX60 HEV 197

11.2.1 高压电池（锂离子）.....198

11.2.2 驱动电机.....199



第12章 比亚迪



12.1 唐 PHEV 200

12.1.1 高压电池（磷酸铁锂）.....200

12.1.2 高压配电箱.....201

12.2 秦 PHEV 202

12.2.1 高压电池（磷酸铁锂）.....202

12.2.2 高压配电箱.....204

12.2.3 驱动电机.....205

12.2.4 高压电缆.....206

12.3 E6 EV 206

12.3.1 高压电池（磷酸铁钴锂）.....207

12.3.2 高压配电箱.....208

12.3.3 驱动电机.....209



第13章 北汽新能源



13.1 EC系列 EV 210

13.2 EU系列 EV 212

13.2.1 电机控制系统..... 212

13.2.2 驱动电机..... 212

13.2.3 冷却系统..... 213



13.3 EV系列 EV 214

- 13.3.1 高压电池 (锂离子)214
- 13.3.2 高压配电箱215
- 13.3.3 驱动电机216
- 13.3.4 驱动电机控制器217

第14章 广汽传祺

14.1 GA5 PHEV 218

- 14.1.1 高压电池 (磷酸铁锂)219
- 14.1.2 驱动电机221
- 14.1.3 水加热器系统223

14.2 GA3S PHEV 224

- 14.2.1 高压电池 (锂离子)225
- 14.2.2 机电耦合系统225
- 14.2.3 电机控制器227
- 14.2.4 整车控制系统228
- 14.2.5 电动空调压缩机与PTC水加热器228

14.3 GE3 EV 229

- 14.3.1 高压电池 (锂离子)230
- 14.3.2 高压电池冷却系统232
- 14.3.3 电机与电机控制器235
- 14.3.4 差速器与减速器总成238

14.4 GS4 PHEV 240

- 14.4.1 高压电池 (锂离子)241
- 14.4.2 高压冷却系统246
- 14.4.3 车载充电机248



第15章 荣威

15.1 E50 EV 249

- 15.1.1 高压电池 (镍钴锰酸锂)249

15.1.2	高压配电系统	252
15.1.3	驱动电机	253
15.1.4	电力电子箱	254

15.2 ERX5 EV 255

15.2.1	高压电池（锂离子）	255
15.2.2	电驱动变速器	256
15.2.3	电力电子箱	258

15.3 e550 PHEV 258

15.3.1	高压电池（锂离子）	258
15.3.2	电驱动变速器	259
15.3.3	电力电子箱	261



第16章 吉利



16.1 帝豪 EV 263

16.1.1	高压电池（锂离子）	263
16.1.2	驱动电机	263
16.1.3	减速器	264

16.2 帝豪 PHEV 265

16.2.1	高压电池（锂离子）	265
16.2.2	动力合成箱	267

16.3 帝豪 HEV 271

16.3.1	高压电池（镍氢）	271
16.3.2	动力合成箱	274



第17章 奇瑞



17.1 艾瑞泽7e PHEV 275

17.1.1	车辆控制器	275
17.1.2	电机控制器	275
17.1.3	无级变速器	276

17.2 M1 EV 279



第18章 众泰



18.1 云100/100S EV 280

- 18.1.1 高压电池（锰酸锂）·····280
- 18.1.2 驱动电机控制器·····280
- 18.1.3 电驱动动力系统·····281

18.2 芝麻E30 EV 282

- 18.2.1 高压电池（锂离子）·····282
- 18.2.2 电池管理系统·····283
- 18.2.3 驱动电机·····285
- 18.2.4 电机控制器·····285
- 18.2.5 车辆控制器·····287
- 18.2.6 车载充电机·····288
- 18.2.7 DC/DC变换器·····288

18.3 E200 EV 289

- 18.3.1 高压电池（锂离子）·····289
- 18.3.2 电机控制器·····290
- 18.3.3 整车控制系统·····292



第19章 江淮



19.1 江淮iEV4 294

19.2 江淮iEV5 295

- 19.2.1 整车高压系统部件·····295
- 19.2.2 驱动电机与电机控制器·····296

19.3 江淮iEV6 297

- 19.3.1 高压系统部件分布·····297
- 19.3.2 充电控制系统·····299
- 19.3.3 驱动电机与电机控制器·····300

19.4 江淮iEV7 300

- 19.4.1 高压系统部件.....300
- 19.4.2 高压电池系统.....301
- 19.4.3 驱动电机与电机控制器.....302



第20章 长安



20.1 逸动EV 303

- 20.1.1 驱动电机.....303
- 20.1.2 直流变换器.....304
- 20.1.3 高压电器盒.....305
- 20.1.4 高压线路.....307
- 20.1.5 电动减速器.....308

20.2 奔奔EV 310

- 20.2.1 高压电池（锂离子）.....310
- 20.2.2 驱动电机与控制器.....311
- 20.2.3 车载充电机.....313
- 20.2.4 高压线束.....314