

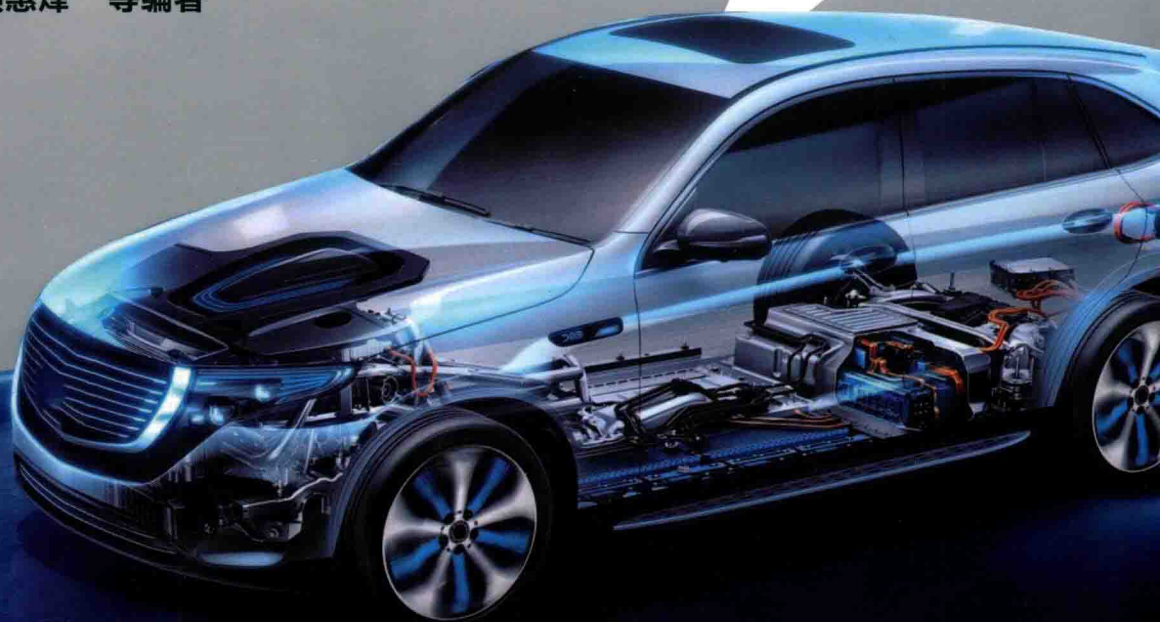
XINNENGYUAN QICHE

WEIXIU RUMEN QUANCHENG TUJIE



新能源汽车 维修入门全程图解

顾惠烽 等编著



扫描书内
二维码观看

10个高清视频，
总时长50分钟



(专业视频教学团队精心制作)



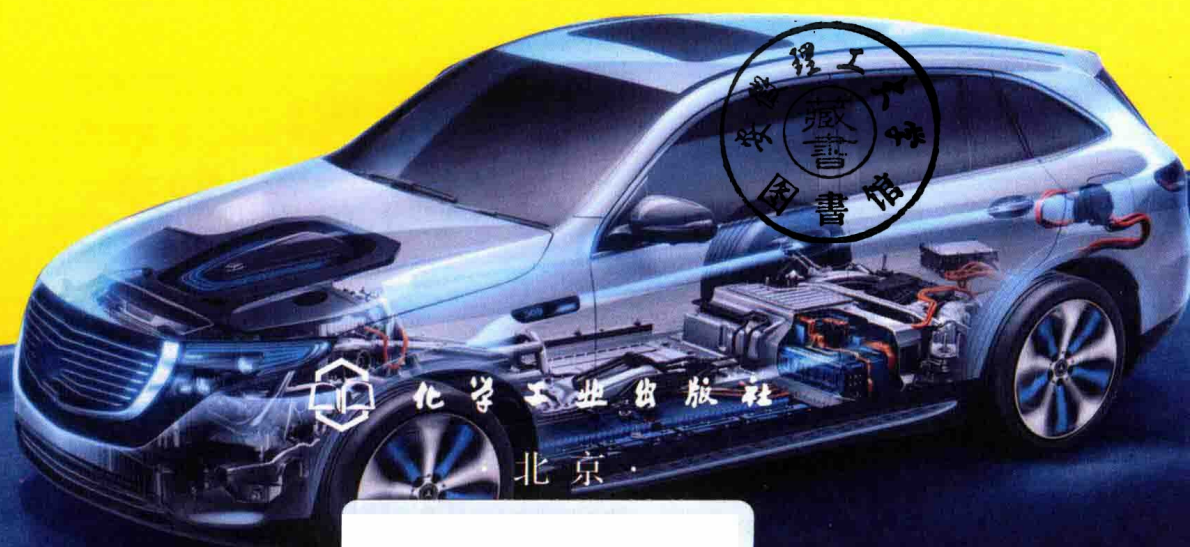
化学工业出版社

XINNENGYUAN QICHE
WEIXIU RUMEN QUANCHENGTUJIE



新能源汽车 维修入门全程图解

顾惠烽 等编著



化学工业出版社

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

新能源汽车维修入门全程图解 / 顾惠烽等编著. —北京:
化学工业出版社, 2018.12
ISBN 978-7-122-33162-5

I. ①新… II. ①顾… III. ①新能源 - 汽车 - 车辆修理 -
图解 IV. ① U469.707-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 232721 号

责任编辑: 黄滢 刘琳
责任校对: 王鹏飞

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印 装: 天津图文方嘉印刷有限公司
710mm×1000mm 1/16 印张12 字数196千字 2019年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 69.00元

版权所有 违者必究



近年来，新能源汽车作为一个新兴产业，国家扶持政策力度非常大，路上跑的各类新能源汽车数量与日俱增。与此相适应，新能源汽车维修技术人员出现了短缺局面。无论是传统的汽车维修工人还是新一代汽车维修技术人员，都迫切需要相关书籍作指导。

为了帮助广大汽车维修技术人员快速学习和掌握新能源汽车维修的基本知识和专业技能，我们编写了《新能源汽车维修入门全程图解》。

本书内容主要针对新能源汽车维修零基础入门人员，介绍各类新能源汽车（包括电池动力汽车、油电混合动力汽车、插电式混合动力汽车、增程式电动汽车和燃料电池汽车）维修相关的基础知识，如新能源汽车维修基本常识，新能源汽车重要零部件的拆装、检测、维护和保养，新能源汽车故障诊断排除及典型案例等。

全书内容由浅入深，通俗易懂，图文并茂，主要以“彩色图解 + 视频教学”的形式进行介绍。重点讲解维修拆装操作步骤和操作要领，重要操作步骤均配以高清彩色大图，具体的维修操作方法配以微视频进行演示，便于理解，有利于读者在短时间内将新能源汽车维修的专业知识和实操技能快速掌握，尤其适合各类教学培训和新能源汽车维修零基础入门人员自学。


此外，本书还附有 80 个车间一线维修应用案例，供读者学习过程中参考借鉴。限于篇幅，案例没有在正文中一一列出，有需要的读者可与编辑联系免费索取，联系电话：010-64519275。


本书由顾惠烽、罗永志、冼绕泉、杨沛洪、彭川、陈浩、刘晓明、李金胜、钟民安、杨立、郑启森、潘平生、冼锦贤、王兴、周迪培、刘春宁、丘会英、黄木带、顾森荣、张运宇编著。在编写过程中参考了相关文献、资料及原车维修手册，在此一并表示感谢！


由于笔者水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。


视频索引


为便于读者对照学习，同一视频会在本书相关章节重复出现


 北汽 EV160 电机控制器拆装 /5, 60, 65, 114


 比亚迪 E5 维修开关拆装 /32, 43


 丰田普锐斯动力电池拆装 /20, 105, 110


 丰田普锐斯变频器（逆变器）拆装 /24, 47


 丰田普锐斯维修开关拆装 /43, 59

 检查维修塞（维修开关）/112, 113

 荣威 E50 车载充电机拆装 /78, 81

 荣威 E50 电力电子箱拆装 /82, 87, 180

 荣威 E50 维修开关拆装 /47

 仪表的介绍 /13, 144, 150



01

Chapter

第一章 新能源汽车常识 / 1

- 第一节 新能源汽车的基本类型 / 2
- 第二节 新能源汽车的基本构造 / 5
- 第三节 新能源汽车的基本工作原理 / 9

02

Chapter

第二章 新能源汽车维修基础 / 18

- 第一节 新能源汽车的特点 / 19
- 第二节 新能源汽车维修检测操作规范 / 23
- 第三节 新能源汽车维修常用工具和量具 / 26
- 第四节 新能源汽车维修防护及安全用品 / 29

03

Chapter

第三章 新能源汽车重要零部件的拆装 / 31

- 第一节 维修开关的拆卸与安装 / 32
- 第二节 高压电器拆装 / 47
- 第三节 动力电池拆装 / 99

04

Chapter

第四章 新能源汽车重要零部件的检测 / 111

- 第一节 丰田普锐斯维修开关检测 / 112
- 第二节 高压线束绝缘性检测 / 113
- 第三节 比亚迪 E6 主接触检测 / 116
- 第四节 旋变传感器检测 / 118
- 第五节 霍尔电流传感器检测 / 120
- 第六节 丰田凯美瑞动力电池单个电池模块电压检测 / 123
- 第七节 充电枪检测 / 125



第八节 预充电阻检测 / 127

第九节 驱动电机 ABC 三相线束检测 / 128

05

Chapter

第五章

新能源汽车的维护和保养 / 132

第一节 新能源汽车的日常维护 / 133

第二节 新能源汽车的保养 / 134

06

Chapter

第六章

新能源汽车故障诊断、排除及典型实例 / 143

第一节 北汽新能源汽车故障诊断、排除及典型实例 / 144

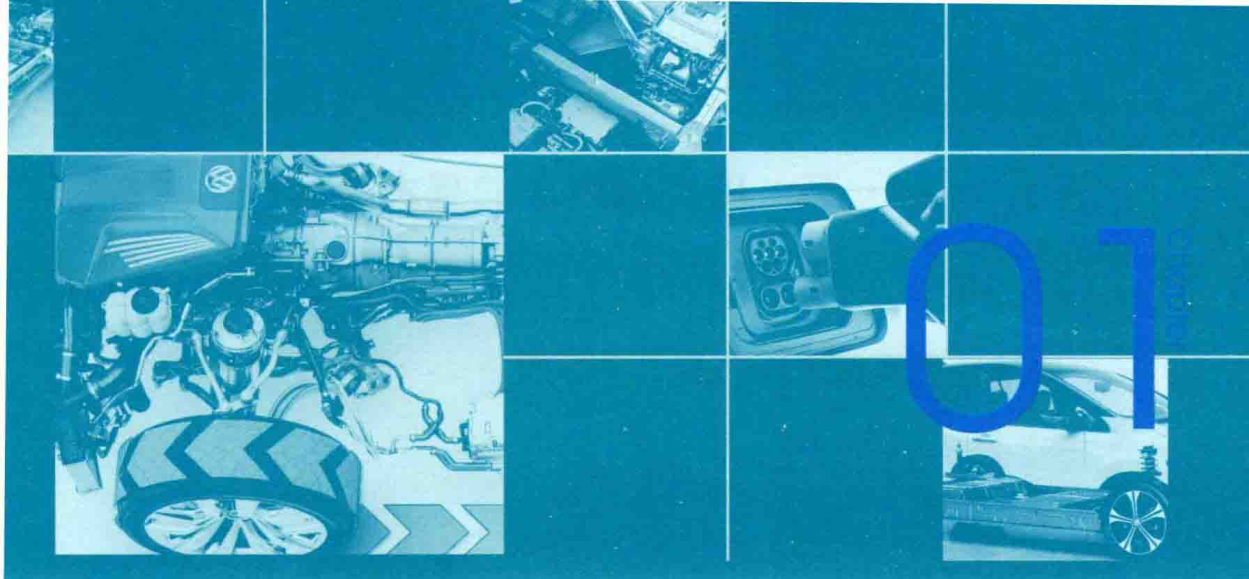
第二节 比亚迪新能源汽车故障诊断、排除及典型实例 / 156

第三节 丰田新能源汽车故障诊断、排除及典型实例 / 172

第四节 其他新能源汽车故障排除 / 180

Chapter

参考文献 / 185



第一章 新能源汽车常识





第一节 新能源汽车的基本类型

在新能源汽车类型方面，本书将重点介绍市场上比较普遍的车型。

一、电池动力汽车（BEV）

BEV（Battery Electric Vehicle），也就是我们常说的纯电动汽车，即只有电池提供能源供给、只有电动机提供动力驱动汽车前行的汽车。这类车型可以实现行驶过程完全零排放。

纯电动汽车一般配置较大容量的电池，并提供交流慢充和直流快充两种充电接口，因为这类车型只能依靠电池提供能量。

代表车型：特斯拉系列（图 1-1-1）、日产聆风、宝马 i3、比亚迪 E6、比亚迪 E5、比亚迪秦 EV、北汽 EV 系列（图 1-1-2）、江淮 iEV 系列、上汽 E50 等。



图 1-1-1 特斯拉



图 1-1-2 北汽 EV

二、油电混合动力汽车（HEV）

HEV（Hybrid Electric Vehicle），一般指由燃油和电池提供能源、燃油发动机和电动机提供动力的汽车。这种车型一般电池容量较小，不提供充电接口，电池通过汽车运行过程中的能量回收进行充电。

该车型的电动机功率不大，在起步和加速等场景时，电动机会辅助燃油发动机提供动力。因为有了电动机的辅助，充分发挥电动机的大扭矩优势，在起步和加速过程中的整体效率得到提升，并使车辆整体油耗显著下降。

代表车型：丰田普锐斯（图 1-1-3）、丰田雷凌（图 1-1-4）、丰田卡

罗拉等。

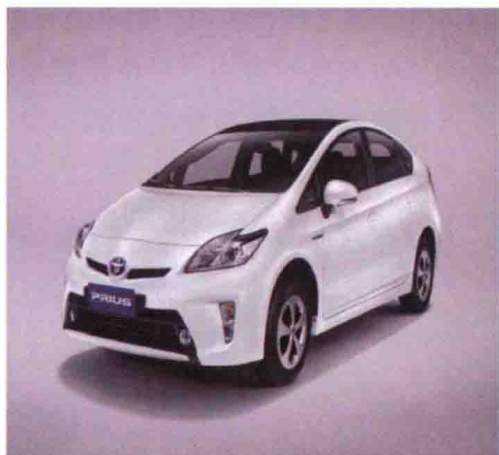


图 1-1-3 丰田普锐斯



图 1-1-4 丰田雷凌

三、插电式混合动力汽车 (PHEV)

PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle), 与 HEV 相比, 其车载动力电池可以通过插座进行充电。能量由电池和燃油提供, 动力提供由燃油发动机和电动机提供。不同的汽车厂商在 PHEV 上对于电池的容量、电动机的数量、电动机的功率配置有较大差异, 也形成了不同的整车风格和特点。

这类车型可以通过电动机、燃油机的介入算法形成多种驱动组合, 比如纯电动模式、纯燃油机模式、电机加燃油机混合模式等。

代表车型: 比亚迪秦、比亚迪唐 (图 1-1-5)、上汽荣威 E550 (图 1-1-6)、上汽荣威 E950、奇瑞艾瑞泽 7e、三菱欧蓝德等。



图 1-1-5 比亚迪唐



图 1-1-6 上汽荣威 E550



四、增程式电动汽车（EREV）

EREV（Extended-Range Electric Vehicles），通过燃油发电，给电池充电，电动机驱动汽车行驶。电动机驱动，有电动汽车的良好特性。可以配置较小容量电池，重量小，成本低。因为可以通过燃油发电，没有续航里程不足的顾虑。

代表车型：宝马 i3 增程版（图 1-1-7）、广汽传祺 GA5 增程版。



图 1-1-7 宝马 i3 增程版

五、燃料电池汽车（FCV）

FCV（Fuel Cell Vehicle），通过将燃料的化学能转化为电能，提供行驶所需的能量，并由电动机驱动汽车行驶。目前主要的燃料类型为氢。

燃料电池的能量补充是通过加燃料的方式，因此时间与加油相近，可以快速完成。另外燃料电池能量转换过程效率高、无噪声、无污染物排出。然而，燃料电池汽车目前最大的困难是燃料获取难、燃料储存和运输难、添加站点少。

代表车型：丰田 Mirai（图 1-1-8）和本田 Clarity（图 1-1-9）。



图 1-1-8 丰田 Mirai



图 1-1-9 本田 Clarity

第二节 新能源汽车的基本构造

在构造方面，新能源汽车与传统汽车主要的不同之处在于高压部件部分，而低压部件部分二者基本一致、大同小异。因此，本书以下将重点介绍高压部件的内容。

一、电池动力汽车（BEV）

电池动力汽车由底盘、车身、动力电池、驱动电机、控制器和辅助设施蓄电池六部分组成。

高压部件：驱动电机（图 1-2-1）、驱动电机控制器、PDU、高压线缆（橙色线）（图 1-2-2）、动力电池（图 1-2-3）、电动压缩机（图 1-2-4）、充电系统（图 1-2-5 和图 1-2-6）、PTC（热敏电阻）加热等。



图 1-2-1 北汽 EV160 驱动电机



视频精讲

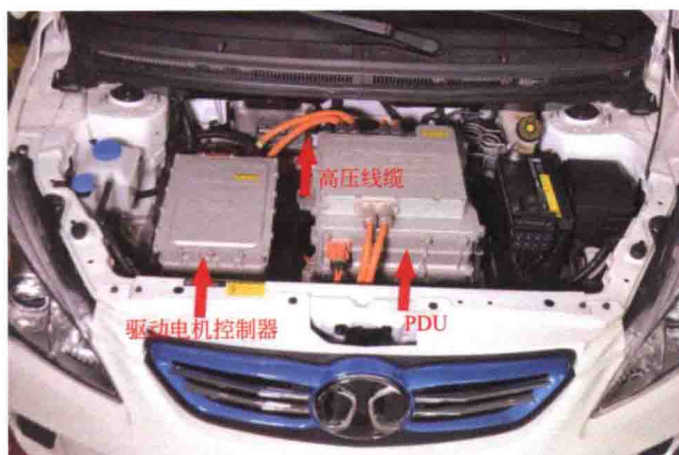


图 1-2-2 北汽 EV160 高压线缆



图 1-2-3 比亚迪 E5 动力电池



图 1-2-4 北汽 EV160 电动压缩机

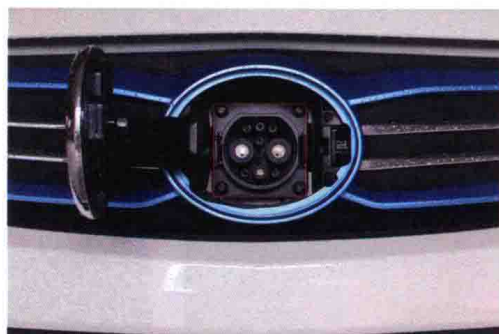


图 1-2-5 北汽 EV160 快充接口



图 1-2-6 北汽 EV160 慢充接口

二、油电混合动力汽车 (HEV)

油电混合动力汽车由底盘、车身、动力电池、发动机、变频器、混合驱动桥和辅助设施蓄电池七部分组成。

高压部件：动力电池（图 1-2-7）、变频器（图 1-2-8）、混合驱动桥（图 1-2-9）、电动压缩机（图 1-2-10）、高压线缆（橙色线）等。



图 1-2-7 丰田雷凌动力电池



图 1-2-8 丰田雷凌变频器



图 1-2-9 混合驱动桥



图 1-2-10 电动压缩机

三、插电式混合动力汽车（PHEV）

以比亚迪唐为例，插电式混合动力汽车由底盘、车身、动力电池、发动机、变频器、驱动电机、充电系统和辅助设施蓄电池八部分组成（图 1-2-11）。



图 1-2-11 比亚迪唐

四、增程式电动汽车（EREV）

以宝马 i3 增程版为例，增程式电动汽车由底盘、车身、动力电池、650mL 双缸汽油发动机、变频器、驱动电机、充电系统和辅助设施蓄电池八部分组成（图 1-2-12、图 1-2-13）。



图 1-2-12 宝马 i3 增程版



图 1-2-13 驱动电机

五、燃料电池汽车（FCV）

以丰田 Mirai 为例，燃料电池汽车由底盘、车身、燃料电池堆、燃料电池升压变频器（图 1-2-14）、储能电池（图 1-2-15）、驱动电机控制单元（图 1-2-16）、驱动电机（图 1-2-17）、高压储氢罐（图 1-2-18）和辅助设施蓄电池组成。除了驱动车辆，燃料电池堆还能外部设备提供电源。



图 1-2-14 燃料电池堆和燃料电池升压变频器



图 1-2-15 储能电池

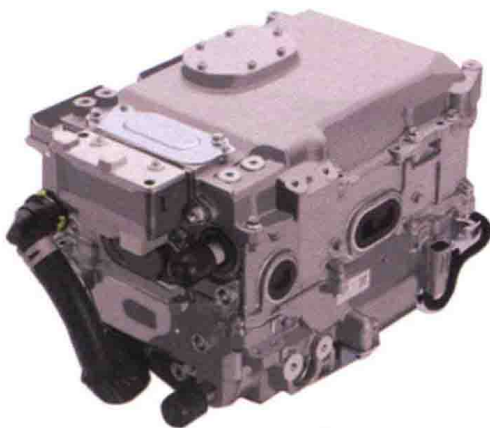


图 1-2-16 驱动电机控制单元



图 1-2-17 驱动电机



图 1-2-18 高压储氢罐

第三节 新能源汽车的基本工作原理

一、电池动力汽车（BEV）

电池动力汽车由动力蓄电池提供能量使得驱动电机驱动车轮前进，能量流动路线：动力蓄电池→驱动电机控制器→驱动电机→动力传动系统→驱动轮。其中，蓄电池提供电流，经过驱动电机控制器后输出至电动机，然后由电动机提供扭矩，经传动装置后驱动车轮实现车辆的行驶。



电池动力汽车的电力传输方向和动力传输方向如图 1-3-1 所示。

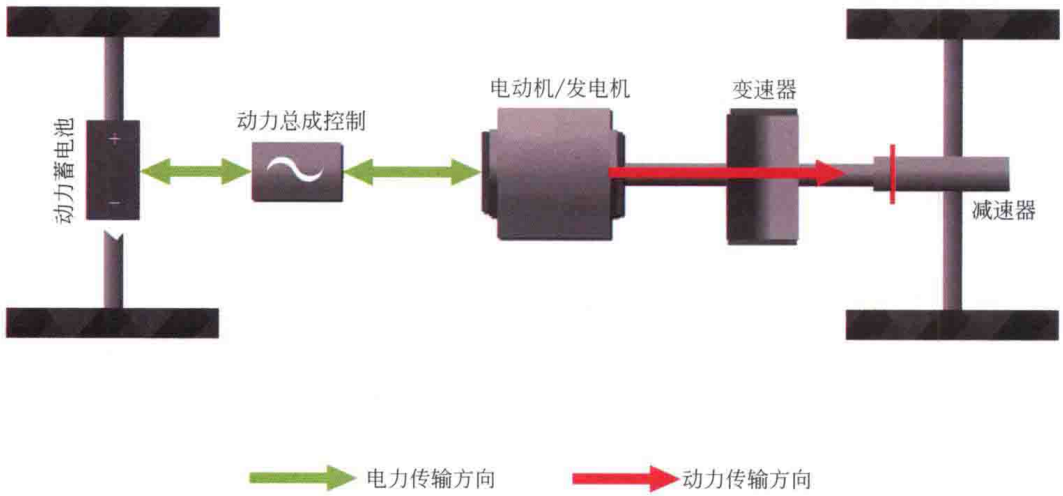


图 1-3-1 电池动力汽车能量流动路线

二、油电混合动力汽车 (HEV)

以丰田普锐斯为例，根据行驶条件的不同，汽车在稳定运行过程中，混合动力系统可能处于不同的工作状态，以最大限度地适应车辆的行驶状况。

不同工作模式及能源流动路线如下。

1. 启动时

充分利用电动机启动时的低速转矩。

当汽车启动时，混合动力系统仅使用由 HV 蓄电池提供能量的电动机的动力启动，这时发动机并不运转。

发动机不能在低速区间输出大转矩，而电动机可以灵敏、顺畅、高效地进行启动。

2. 低速 / 中速行驶时

此时由高效利用能量的电动机驱动行驶。

对于发动机而言，在低速 / 中速区间的效率并不理想，而另一面，电动机在低速 / 中速区间性能优越。因此，在低速 / 中速行驶时，混合动力系统使用 HV 蓄电池的电力，驱动车辆行驶（图 1-3-2）。