

新能源混合动力汽车 常用维修资料 速查

XINNENGYUAN HUNHE DONGLI QICHE
CHANGYONG WEIXIU ZILIAO
SUCHA



顾惠烽 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要介绍市面上常见的新能源混合动力汽车主流车型的维修资料,以国产混合动力汽车为主、进口车为辅进行,包括比亚迪、长安、起亚、东风日产、丰田、本田、宝马等。重点介绍各类车型混合动力汽车的维修相关数据,包括工作原理、系统组成、技术参数、检查诊断、故障码、线束及传感器、电路图、关键零件的拆装等。

全书图表结合、图文并茂、资料新颖、实用便查,有利于读者快速查阅新能源混合动力汽车维修相关数据,提高日常工作效率。

图书在版编目(CIP)数据

新能源混合动力汽车常用维修资料速查/顾惠烽等编
著.—北京:化学工业出版社,2019.3

ISBN 978-7-122-33612-5

I. ①新… II. ①顾… III. ①混合动力汽车-车辆修理-手册 IV. ①U469.707-52

中国版本图书馆CIP数据核字(2019)第000966号

责任编辑:黄 滢
责任校对:宋 玮

文字编辑:冯国庆
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 刷:三河市延风印装有限公司
装 订:三河市宇新装订厂
787mm×1092mm 1/16 印张15 $\frac{3}{4}$ 字数410千字 2019年4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:88.00元

版权所有 违者必究

前言

Preface

新能源汽车是指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、采用新型车载动力装置），综合车辆的动力控制和驱动方面的先进技术，形成技术原理先进，具有新技术、新结构的汽车。

新能源汽车包括纯电动汽车、增程式电动汽车、混合动力汽车、燃料电池电动汽车、氢发动机汽车以及其他新能源汽车等。目前我国应用最广泛的是纯电动汽车和混合动力汽车。

纯电动汽车（Blade Electric Vehicles, BEV）是一种采用单一蓄电池作为储能动力源的汽车。它利用蓄电池作为动力源向电动机提供电能，驱动电动机运转，从而推动汽车行驶。新能源纯电动汽车技术相对简单成熟，可以说只要有电力供应的地方都能够充电，因而发展速度非常快。

混合动力汽车（Hybrid Electric Vehicle, HEV）是指驱动系统由两个或多个能同时运转的单个驱动系统联合组成的车辆，车辆的行驶功率依据实际的车辆行驶状态由单个驱动单独或多个驱动系统共同提供。混合动力汽车是我国发展最早的一种新能源汽车。

本书介绍新能源混合动力汽车及其常用维修资料。编写原则是与传统汽油车差别不大的内容一带而过、相近的内容简要介绍、不同的内容重点介绍。

全书按照国内新能源混合动力汽车的主流车型进行分类，以国产混合动力汽车为主、进口车为辅，涉及的车型主要有比亚迪秦、长安逸动、起亚 K5、东风日产楼兰、丰田凯美瑞、本田 CR-V、宝马 X5 等。每种车型按照驱动系统、动力电池系统、高压电控系统、充电系统、电池管理系统、空调系统的顺序分别进行介绍。

驱动系统部分，重点介绍驱动电动机的工作原理、维修说明、针脚定义、检测与故障诊断、驱动桥拆装、位置学习等内容。

动力电池系统部分，重点介绍动力电池的技术参数、部件位置、电池检测、故障代码、故障检查、针脚定义、拆装作业、操作注意事项等内容。

高压电控系统部分，重点介绍高压电控箱（盒）故障代码、接口定义、总成拆装、故障代码、故障检查与诊断排除等内容。

充电系统部分，重点介绍充电系统的接口定义、技术参数、故障诊断、拆装作业、电路图、充电流量传递、充电机规格、故障代码等内容。

电池管理系统部分，重点介绍电池管理系统的组件位置、针脚定义、故障代码、监测数据、电路板拆装、电路图、故障诊断等内容。

空调系统部分，重点介绍空调系统的工作原理、制冷剂的加注与回收、端子定义，故障诊断、关键零件的拆装等内容。

全书图表结合、图文并茂，以资料新颖、实用便查为特色。技术参数、故障代码、故障诊断方法步骤等内容，尽量安排到表中进行介绍，清晰直观，便于对照理解；端口定义、拆装操作、电路图等内容则是以图片辅以简洁的文字形式进行介绍，图片与文字内容互为补充，通俗易懂。

有利于读者快速查阅新能源混合动力汽车维修相关数据和维修操作方法、要领，提高日常工作效率。

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。

编著者

目录

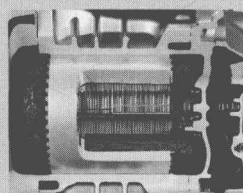
Contents

- 1.1 比亚迪秦混合动力汽车 / 1
- 1.2 长安逸动混合动力汽车 / 8
- 1.3 起亚 K5 混合动力汽车 / 11
- 1.4 东风日产楼兰混合动力汽车 / 17
- 1.5 丰田凯美瑞混合动力汽车 / 22
- 1.6 本田 CR-V 混合动力汽车 / 32
- 1.7 宝马 X5 混合动力汽车 / 41

- 2.1 比亚迪秦混合动力汽车 / 51
- 2.2 长安逸动混合动力汽车 / 54
- 2.3 起亚 K5 混合动力汽车 / 57
- 2.4 东风日产楼兰混合动力汽车 / 61
- 2.5 丰田凯美瑞混合动力汽车 / 68
- 2.6 本田 CR-V 混合动力汽车 / 83
- 2.7 宝马 X5 混合动力汽车 / 89

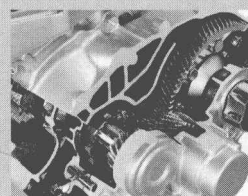
第 1 章 驱动系统

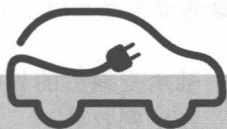
1 —————



第 2 章 动力电池系统

51 —————





第 1 章 驱动系统

1.1 比亚迪秦混合动力汽车

1.1.1 驱动电动机简介

驱动电动机技术参数见表 1-1-1、图 1-1-1。

表 1-1-1

电动机最大输出扭矩/ $\text{N} \cdot \text{m}$	250
电动机最大输出功率/ kW	110
电动机最大输出转速/ (r/min)	12000
电动机散热方式	水冷
电动机质量/ kg	47.5(包括后箱体和减速器前箱体)
螺纹胶型号	赛特 242
密封胶型号	耐油硅酮(聚硅氧烷)密封胶 M-1213 型

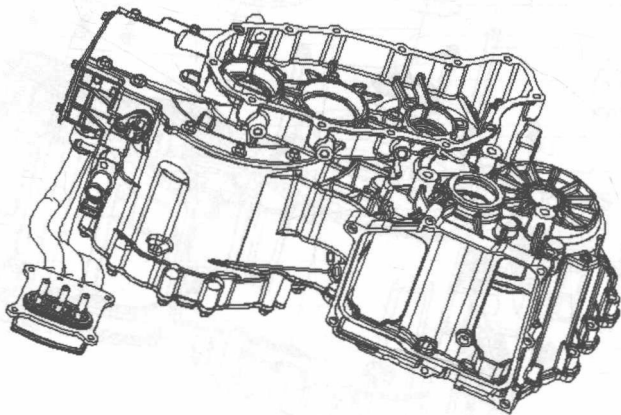


图 1-1-1

1.1.2 驱动电动机维修说明

(1) 电动机内部

- ① 维修和装配时都要清洁电动机内部，不能有杂质。
- ② 电动机在修理后，应空转灵活，无定子和转子相擦现象或异常响声（如周期性的异

响、轴承受损后的异响、微小异物卡滞在转动部位引起的异响等)。

(2) 密封处

- ① 彻底清洗接合面。
- ② 接合面一定要涂抹密封胶 [耐油硅酮 (聚硅氧烷) 密封胶 M-1213 型]。接合面为通气塞螺纹、排气管螺纹、挡水板与后箱体接合处、后箱体与减速器前箱体接合处。
- ③ 对于铭牌, 要用 AB 胶涂抹接合处。

(3) 螺栓

电动机上所有的螺栓都要用螺纹胶赛特 242 涂抹紧固, 拧紧时有扭紧力要求。如果螺栓有裂纹或者损坏, 应及时更换。螺栓拧紧后用油漆笔做标记。

(4) 轴承

- ① 安装轴承前要将箱体置于 120℃ 烤箱中加热 30min。
- ② 安装过程中, 采用规定的工具或装备进行操作。

1.1.3 驱动电动机结构及螺栓力矩

(1) 驱动电动机结构 (图 1-1-2、图 1-1-3、表 1-1-2)

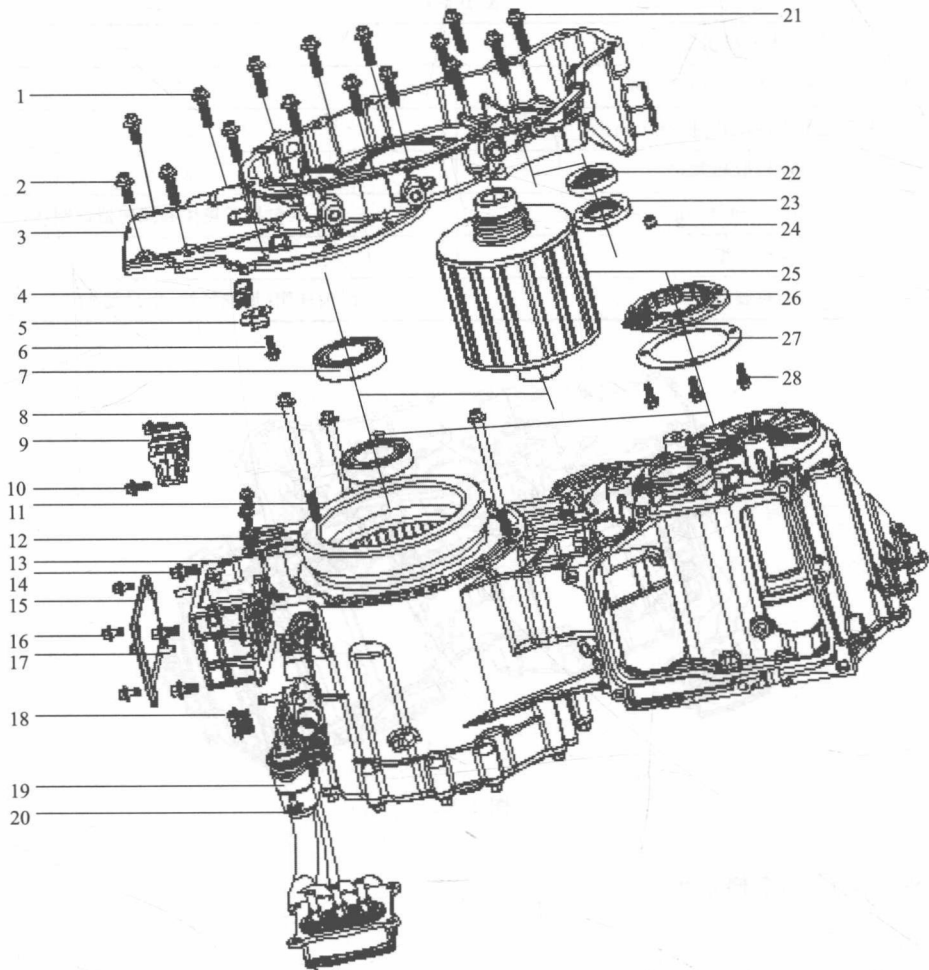


图 1-1-2

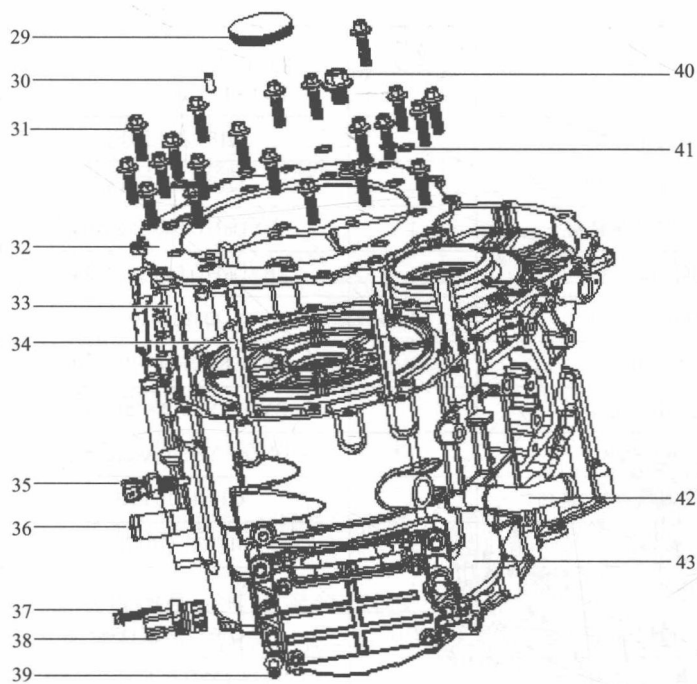


图 1-1-3

表 1-1-2

编号	名称	数量	规格	备注
1	六角法兰面螺栓 M8×30	9	Q1840830T1F6	
2	六角法兰面螺栓 M8×20	2	Q1840820T1F6	
3	减速器前箱体	1	BYD6HDT35-1720101	
4	温度传感器接插件	1	TM8. 791. 1189	
5	线卡	1	BYD-TYC110A-2103513	
6	六角法兰面螺栓 M6×10	1	Q1840610T1F3	
7	轴承	2	6008-2Z/C3GJN	
8	六角法兰面螺栓 M8×125	3	BYDQ184A08125TF6	
9	接线座组件	1	BYD-TYC110A-2103520	
10	六角法兰面螺栓 M6×16	2	Q1840616T1F6	
11	定子组件	1	BYD-TYC110A-2103200	
12	六角法兰面螺栓 M6×12	3	Q1840612T1F3	
13	接线盒	1	BYD-TYC110A-2103541	
14	六角法兰面螺栓 M8×16	4	Q1840816T1F6	
15	接线盒盖	1	BYD-TYC110A-2103542	
16	六角法兰面螺栓 M6×12	4	Q1840612T1F6	
17	定位销 $\phi 6 \times 15$	2		
18	六角法兰面螺栓 M6×12	3	Q1840612T1F3	

续表

编号	名称	数量	规格	备注
19	三相动力线束	1	BYD-TYC110A-2103400	
20	六角法兰面螺栓 M6×12	3	Q1840612T1F6	
21	六角法兰面螺栓 M8×35	5	Q1840835T1F6	变速器零件
22	减速器输出轴油封	1	BYD6HDT35-1720103	变速器零件
23	倒挡轴油封	1	BYD6HDT35-1701723	变速器零件
24	圆柱销 φ10×10	1	Q5221010	变速器零件
25	转子组件	1	BYD-TYC110A-2103300	
26	旋变定子组件	1	BYD-TYC110A-2110100	
27	旋变隔磁环	1	BYD-TYC110A-2103518	
28	六角法兰面螺栓 M6×16	3	Q1840616T1F6	
29	密封塞	1	6DT25-1701721	
30	定位销 φ6×15	1		
31	六角法兰面螺栓 M8×30	21	Q1840830T1F6	
32	挡水板	1	BYD-TYC110A-2103543	
33	水道筋 1	4	BYD-TYC110A-2103514	
34	水道筋 2	2	BYD-TYC110A-2103516	
35	进水管	1	BYD-TYC110A-2103512	
36	水温传感器	1	476Q-4D-1300800	
37	六角法兰面螺栓 M6×16	1	Q1840616T1F6	
38	旋变/温感接插件	1	TM5. 913. 974	
39	排气管	1	F3DM-2103732	
40	六角法兰面螺栓 M12×16	1	Q1841216T1F3	
41	O 形密封圈 φ10. 7×1. 5	9	GB/T 3452. 1—1992	
42	出水管	1	BYD-TYC110A-2103517	
43	后箱体	1	BYD6HDT35-1701701	

(2) 螺栓力矩 (表 1-1-3)

表 1-1-3

序号	紧固部位或零件	螺栓规格	数量	装配位置	紧固力矩 /N·m
1	六角法兰面螺栓 M8×125	BYDQ184A08125TF6	3	固定定子	25
2	六角法兰面螺栓 M8×30	Q1840830T1F6	28	固定盖板、挡水环	25
3	六角法兰面螺栓 M8×20	Q1840820T1F6	2	固定盖板	25
4	六角法兰面螺栓 M8×16	Q1840816T1F6	4	固定接线盒	25
5	六角法兰面螺栓 M6×16	Q1840616T1F6	6	固定接线座组件、旋变定子、旋变接插件	12

续表

序号	紧固部位或零件	螺栓规格	数量	装配位置	紧固力矩 /N·m
6	六角法兰面螺栓 M6×12	Q1840612T1F6	6	固定接线盒盖、线束法兰	12
7	六角法兰面螺栓 M6×12	Q1840816T1F3	6	固定三相动力线束、定子三相引出线	12
8	六角法兰面螺栓 M6×10	Q1840816T1F6	1	固定线卡	12
9	六角法兰面螺栓 M8×35	Q1840835T1F6	5	减速器前箱体对应倒挡轴位置	25

1. 1. 4 混合驱动桥拆装

(1) 旋变/温感接插件拆卸

❶ 用扳手将 M6×16 六角法兰面螺栓 2 拆下 (图 1-1-4)。

❷ 将旋变/温感接插件 1 取出来, 用斜口钳将旋变接插件中间部分取下。

❸ 取新的旋变/温感接插件, 连上旋变/温感引线端插件, 在旋变接插件密封圈处涂上一层油脂。再将旋变/温感接插件插入后箱体配合孔内。最后安装 M6×16 六角法兰面螺栓 2, 力矩为 12N·m。

(2) 通气阀拆卸

❶ 用活动扳手将通气阀 1 拆下 (图 1-1-5)。

❷ 取新的通气阀, 涂上一层密封胶, 再用活动扳手将通气阀装到后箱体上。

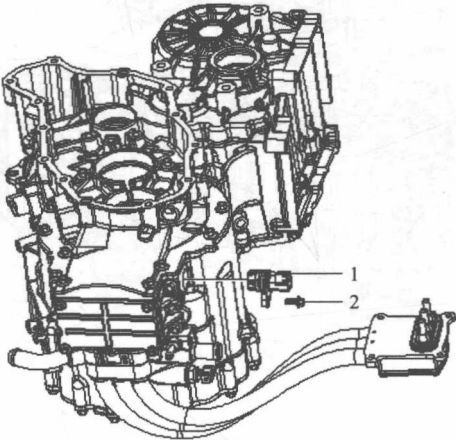


图 1-1-4

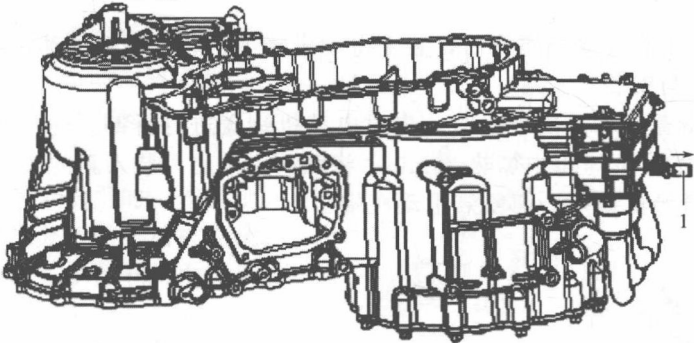


图 1-1-5

(3) 电动机端盖 (减速器前箱体) 拆卸与安装

❶ 用扳手将 M8×30 法兰面螺栓 1、M8×20 法兰面螺栓 2 和 M8×35 法兰面螺栓 3 拧下 (图 1-1-6)。

❷ 用专用工具将端盖慢慢从后箱体上取下来, 待端盖内轴承与转轴轴承脱离后, 轻轻抬起端盖, 将温度传感器接插件的两个绝缘体分离, 由于之前装端盖时在接合面处涂抹了密封胶, 在盖板拆下后要对电动机内部进行清洁, 不得让异物掉入电动机内部。

❸ 当对电动机内部进行维修后, 要对端盖进行安装。安装盖板时, 先在后箱体接合面

处涂抹密封胶，将温度传感器接插件两个绝缘插合，利用止口和定位销对端盖与后箱体进行定位，然后用力矩扳手将 M8×30 法兰面螺栓 1、M8×20 法兰面螺栓 2 和 M8×35 法兰面螺栓 3 拧紧，力矩为 25N·m。

(4) 电动机转子拆卸与安装

当电动机转子需要维修时，先对电动机端盖（减速器前箱体）进行拆卸（图 1-1-7）。利用提转子工具取出电动机转子 1，再维修电动机转子。维修完后先装配转子，再安装电动机端盖。

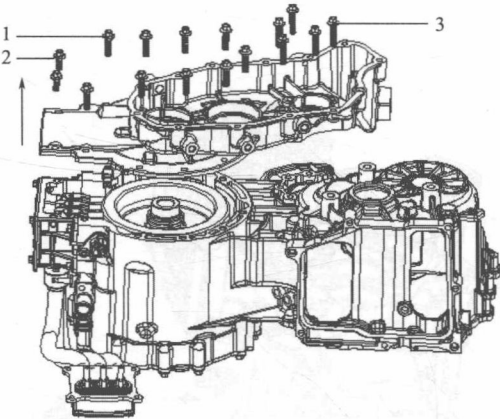


图 1-1-6

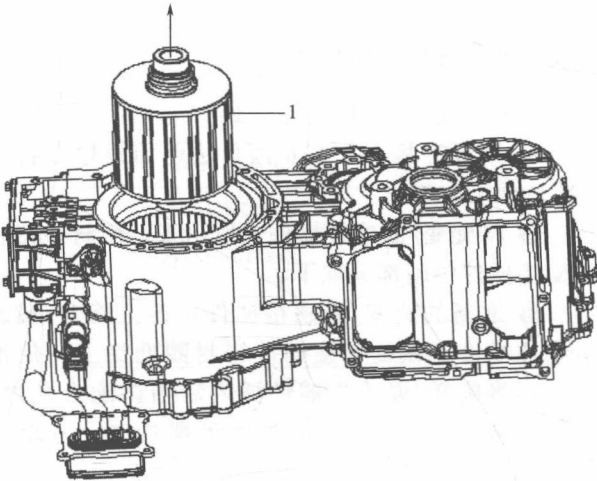


图 1-1-7

(5) 旋变定子拆卸与安装

用扳手将螺栓 1 拧下，取出旋变隔磁环 2，将定子引出线从旋变接插件中拔出后取出旋变定子 3（图 1-1-8）。

维修完旋变定子和旋变隔磁环后，装上电动机转子，然后安装电动机端盖。

(6) 轴承拆卸与安装

① 当电动机端盖轴承需要维修时，先对电动机端盖进行拆卸，然后拆卸旋变定子。将电动机端盖放入 120℃ 的烤箱中加热 30min，将轴承 1 取出，装入新的轴承（图 1-1-9）。

② 将旋变定子装配好后，再安装电动机端盖。

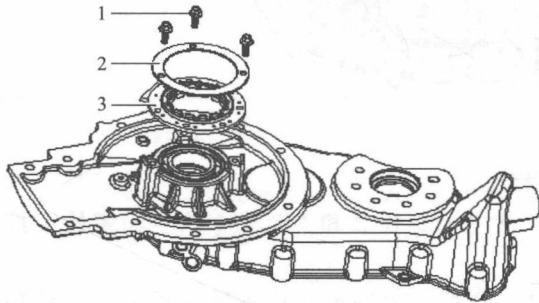


图 1-1-8

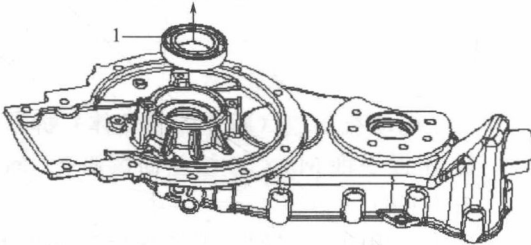


图 1-1-9

③ 当后箱体轴承需要维修时，先对电动机端盖进行拆卸，然后拆卸电动机转子。

④ 将后箱体放入 120℃ 的烤箱中加热 30min, 将轴承 1 取出, 装入新的轴承 (图 1-1-10)。

⑤ 装上电动机转子, 再安装电动机端盖。

(7) 三相动力线束拆卸与安装

① 拆卸前。将电动机平置于专用的工作台上, 使其平稳放置, 确保拆分时的电动机安全。

② 拆卸维修。

a. 当三相动力线束需要维修时, 先对电动机接线盒盖进行拆卸。

b. 用扳手将固定接线盒盖的 M6×12 法兰面螺栓 1 拧下, 取下接线盒盖 2, 由于之前装端盖时在接合面处涂抹了密封胶, 因此在盖板拆下后要对电动机内部进行清洁, 不得让异物掉入电动机内部; 将三相动力线束和接线座的螺栓 3 拧下。将固定三相动力线束法兰的 M6×12 法兰面螺栓 4 拧下, 拔出三相动力线束 5 进行维修 (拔出时注意不要损坏三相动力线束), 如图 1-1-11 所示。

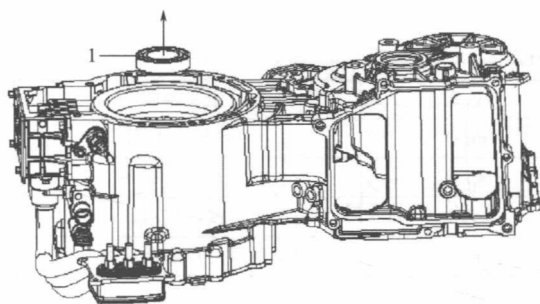


图 1-1-10

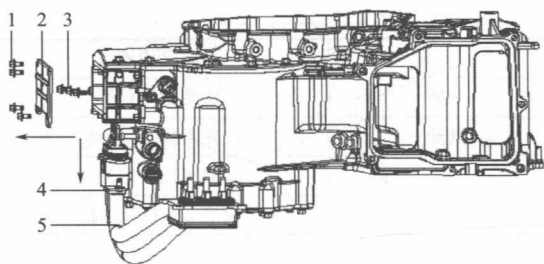


图 1-1-11

③ 后处理。

a. 维修完毕后, 再将三相动力线束涂抹润滑脂装入接线盒。用螺栓 3 将其固定于接线座上, 力矩为 12N·m。

b. 将 M6×12 法兰面螺栓涂螺纹胶, 用 12N·m 的力矩固定三相动力线束法兰。

(8) 电动机定子拆卸与安装

① 拆卸前。

a. 将电动机平置于专用的工作台上, 使其平稳放置, 确保拆分时的电动机安全。

b. 按拆电动机端盖工序和拆电动机转子工序将电动机端盖及转子拆除。

② 拆卸维修。

a. 用扳手将固定三相动力线束和接线座的 M6×12 法兰面螺栓 1 拧下 (图 1-1-12)。

b. 用扳手将固定定子的 M8×125 法兰面螺栓 2 拧下。

c. 将定子 3 从电动机内取出维修。

③ 后处理。

a. 维修完毕后, 将电动机定子装入电动机内, 将 M8×125 法兰面螺栓 2 用 25N·m 的力矩拧紧, 将螺栓 1 用 12N·m 的力矩拧紧。

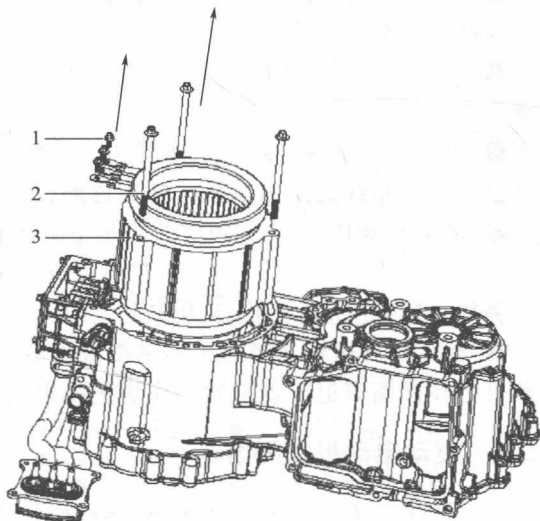


图 1-1-12

b. 要对转子和电动机端盖进行安装，安装电动机端盖时，先在后箱体接合面处涂抹上密封胶，利用止口和螺栓对电动机端盖与后箱体进行定位，然后用力矩扳手将 M8×30 法兰面螺栓拧紧，力矩为 25N·m。

1.2 长安逸动混合动力汽车

1.2.1 驱动电动机简介

ISG（启动/发电一体化）电动机总成是转子与定子集成在一起的。
电动机安装在发动机与减速器之间，位于整车前舱。

1.2.2 驱动电动机针脚定义

驱动电动机针脚定义见表 1-2-1。

表 1-2-1

定义	定义说明	定义	定义说明
激励+	旋变激励信号	sin+	旋变 sin 信号
激励-	旋变激励信号(地)	sin-	旋变 sin 信号(地)
cos+	旋变 cos 信号	tmp+	电动机温度传感器信号(正)
cos-	旋变 cos 信号(地)	tmp-	电动机温度传感器信号(地)

1.2.3 驱动电动机检测

当发现车辆无故障提示，但是有下列情况时，应该对车辆的 ISG 电动机进行性能检查。

- ❶ 车辆不能通过大电动机启动发动机。
- ❷ 发现电动机有明显与正常情况不同的振动或异响。

检测方法如下。

❶ 打开 IPU（集成组合动力装置）侧的三相接线盖板，不要将金属异物等掉入接线盒，注意安全。

❷ 切断电池总成的高压隔离开关，并将压触开关短接，启动发动机，使用万用表交流挡测量此时三相线之间的电压。使用诊断仪读出此时电动机的转速。

❸ 转速 S 和电压 U 之间应该满足下列关系式。

$$U=(221/6000)S/1.414$$

例如：1200r/min 时电压为 31V±10V。

❹ 当发现三相线之间电压不平衡或者其值和上述公式计算的值相差过大时，表明 ISG 电动机已经性能衰退或者损毁，应该更换电动机。

1.2.4 驱动电动机故障诊断

(1) P1900 IPU 最大允许转矩 CRC 校验错误故障诊断（表 1-2-2）

表 1-2-2

故障判定测试条件	细节/结果/措施
	重新上电,故障是否能够排除,或者故障是否频繁出现。如果是,且频繁出现,则更换 IPU; 如果否,则维修结束

(2) P1905 IPU 逆变器温度过高故障诊断（表 1-2-3）

表 1-2-3

测试步骤	细节/结果/措施
(1)出现过温度警告现象	出现过温警告是电动机控制器在恶劣情况下的一种正常保护现象,表明 IPU 出现过较为恶劣的运行工况或者散热系统有一定问题,可暂不做处理,清除故障码即可 如果过温警告出现比较频繁,至步骤(2)
(2)检查 IPU 冷却系统	检查 IPU 冷却风道是否有堵塞? 如果是,则清理冷却风道;如果否,则至步骤(3)
(3)检查混动箱散热风道	检查混动箱散热风道是否有堵塞? 如果是,则清理散热风道;如果否,则至步骤(4)
(4)检查混动箱冷却风扇	检查混动箱冷却风扇是否工作正常? 如果是,则更换 IPU;如果否,则更换混动箱冷却风扇

(3) P1906 电动机温度过高故障诊断（表 1-2-4）

表 1-2-4

测试步骤	细节/结果/措施
(1)故障判定	故障是否频繁出现? 如果否,不做处理,可清除故障码;如果是,则至步骤(2)
(2)检测电动机冷却环境	检查发动机前舱冷却风扇和节温器是否工作正常? 如果否,则进行相关维修维护;如果是,则至步骤(3)
(3)检查接插件	检查电动机端 8 芯接插件以及 IPU 端 24 针接插件、线束是否可靠连接? 如果是,则至步骤(4);如果否,则更换或重新可靠连接接插件
(4)检查旋变线束	检查电动机端的 8 芯接插件到 IPU 端 24 针接插件的 tmp+、tem- 线束通断是否正常。如果是,则至步骤(5);如果否,则维修线束
(5)电动机温度采集	阻值正常范围为 2.55~4.18kΩ 将整车钥匙拧到“OFF”挡,将 IPU 的 24 针脚的接插件拔下,用万用表“20kΩ”挡检测 tmp+ 与 tmp- 之间的阻值,观察其值,计算所得温度是否与诊断仪数据流中电动机温度相差在 5℃之内。如果是,且频繁报此故障,则更换 ISG 电动机;如果否,且频繁报此故障,则更换 IPU

(4) P190B 电动机超速故障诊断（表 1-2-5）

表 1-2-5

测试步骤	细节/结果/措施
(1)检查电动机接插件	检查电动机端 8 芯接插件以及 IPU 端 24 针接插件、线束是否可靠连接。如果是,则至步骤(2);如果否,则更换或重新可靠连接接插件
(2)检查旋变线束	将钥匙拧到“OFF”挡,检查电动机端的 8 芯接插件到 IPU 端 24 针接插件的激励、sin、cos 线束通断是否正常。如果是,则至步骤(3);如果否,则维修线束
(3)检查电机旋变	将车钥匙拧到“OFF”挡,将 IPU 的 24 针接插件拔下,用万用表“Ω”挡检测激励+和激励-、sin+和 sin-、cos+和 cos-之间的阻值,参考值为 14Ω、35Ω、35Ω。判断测试到的阻值是否在参考值附近。如果是,则更换 IPU;如果否,则更换电动机

1.2.5 混合驱动桥拆装

(1) 使用工具

- ❶ 十字螺丝刀。

- ② 一字螺丝刀。
- ③ 10mm、12mm 套筒。

(2) ISG 电动机总成的拆卸方法

- ① 拆卸三相线及电动机接插件后，按照常规减速器的拆卸方法，将减速器与动力总成脱离，且留出足够电动机取出的距离。
- ② 逆向拆卸螺栓与定位销，取下 ISG 电动机总成。

(3) ISG 电动机总成安装

- ① 螺栓装配要求：预紧所有螺栓，以对角方式拧紧螺栓，且优先拧紧销孔处的螺栓。
 - ② 先将发动机放置或锁定在安装台架上，保证发动机安装面不受干涉。
 - ③ 装入 ISG 电动机总成。按图 1-2-1 标识首先安装螺栓 A、B、C，由 ISG 电动机端拧入发动机缸体。
 - ④ 再安装螺栓 D、E、F，由发动机缸体端拧入 ISG 电动机（图 1-2-2）。
- 备注：电动机安装时，先预紧螺栓 A、C，再预紧螺栓 B、D，然后拧紧螺栓 B、A、D、C。

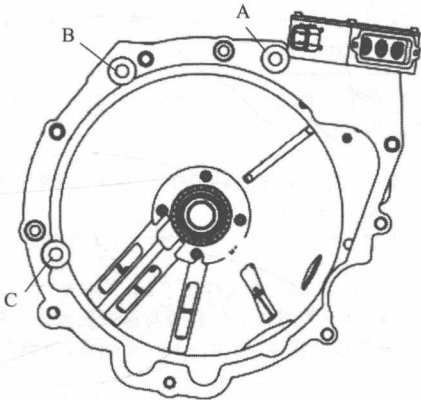


图 1-2-1

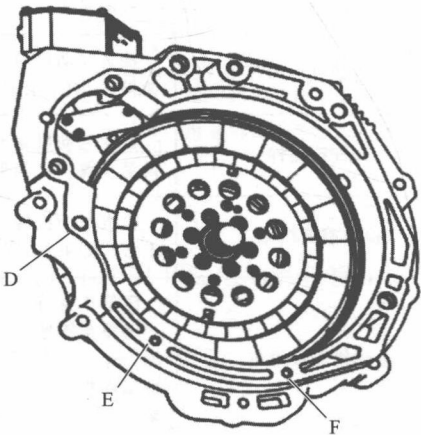


图 1-2-2

螺栓力矩见表 1-2-6。

表 1-2-6

序号	螺栓规格	扭矩/N·m
A	09103-12010-M12×70	85±7
B	09103-12010-M12×70	85±7
D	09103-12010-M12×70	85±7
E	1000016-S01-M8	35±2
F	1000016-S01-M8	35±2
C	09103-12010-M12×70	85±7

(4) 电动机与曲轴位置传感器的安装

安装曲轴位置传感器，安装螺栓 Q1840616，扭矩为 $10\text{N} \cdot \text{m} \pm 1\text{N} \cdot \text{m}$ 。

(5) 电动机与 CVT 的安装

❶ 先安装两颗定位销（型号为 1000013-A01）到电动机上，再将 CVT 安装到电动机上，将与定位销对应的螺栓装入并预紧，然后再将其余螺栓装入。其中 a、b 号螺栓由电动机端拧入 CVT 变速器，力矩为 $45\text{N} \cdot \text{m} \pm 2\text{N} \cdot \text{m}$ ，其余都是由 CVT 拧到电动机端（图 1-2-3）。

❷ 电动机安装完并完成与整车的装配后，需安装三相线（快插）以及低压接插件。

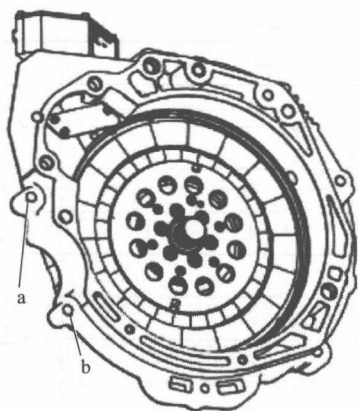


图 1-2-3

1.3 起亚 K5 混合动力汽车

1.3.1 驱动电动机简介

❶ 混合动力电动机系统配备两个电动机（HSG、驱动电动机），如图 1-3-1 和图 1-3-2 所示。

❷ 当驱动电动机驱动车辆行驶时，降低噪声、振动、不平顺性（NVH），并且提高燃油效率。

❸ 驱动电动机在减速和制动期间起到发电机的作用。

❹ 车辆行驶中，混合动力起动机/发电机（HSG）启动发动机。

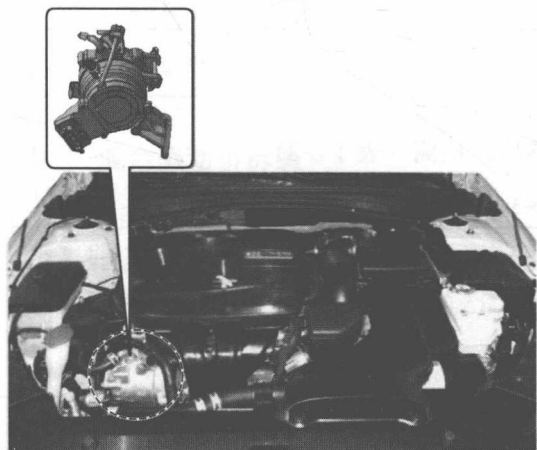


图 1-3-1

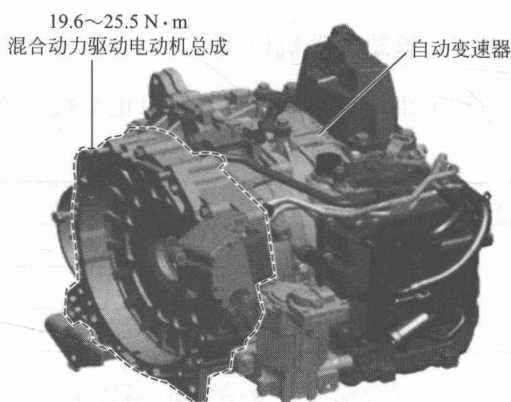


图 1-3-2

1.3.2 驱动电动机针脚定义

(1) 电动机位置传感器/温度传感器（混合动力驱动电动机）（表 1-3-1）

表 1-3-1

端子	连接至	功能
1	MCU(93)	电动机位置(+)
2	MCU(68)	电动机位置传感器 1
3	MCU(70)	电动机位置传感器 2
4	MCU(49)	温度信号
5	MCU(94)	电动机位置(-)
6	MCU(69)	电动机位置传感器 3
7	MCU(71)	电动机位置传感器 4
8	MCU(48)	传感器搭铁

(2) 电动机位置传感器/温度传感器 (HSG) (表 1-3-2)

表 1-3-2

端子	连接至	功能
1	MCU(87)	电动机位置(+)
2	MCU(62)	电动机位置传感器 1
3	MCU(64)	电动机位置传感器 2
4	MCU(43)	温度信号
5	MCU(66)	传感器屏蔽
6	MCU(88)	电动机位置(-)
7	MCU(63)	电动机位置传感器 3
8	MCU(65)	电动机位置传感器 4
9	MCU(42)	传感器搭铁
10	MCU(44)	传感器屏蔽

1.3.3 驱动电动机检测

(1) 混合动力驱动电动机 (电动机位置传感器) 检测 (表 1-3-3)

表 1-3-3

项目	端子	规格/ Ω	备注
电动机位置传感器	1-5	10.5~12.9	20℃ 条件
	2-6	28.8~35.2	
	3-7	24.3~29.7	

(2) 混合动力启动发电机 (HSG) (电动机位置传感器) 检测 (表 1-3-4)

表 1-3-4

项目	端子	规格/ Ω	备注
电动机位置传感器	1-6	13.8~17.8	20℃ 条件
	2-7	26.2~30.2	
	3-8	26.2~30.2	