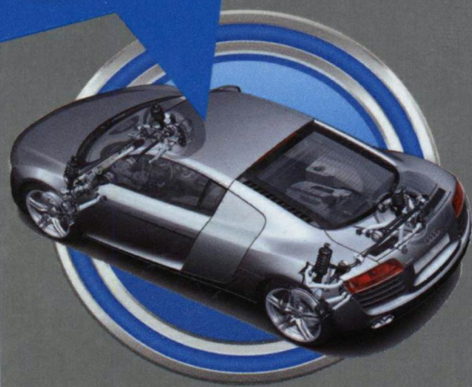


汽车维修技能问答丛书

汽车

新技术新配置入门必知

2000问



◎ 刘春晖 主编

➔ 精挑技能200个

➔ 菜鸟快速变高手

➔ 故障检测配案例

➔ 使用方法含技巧

➔ 维修禁忌有提示



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

汽车维修技能问答丛书

汽车新技术新配置入门必知 200 问

刘春晖 主编



机械工业出版社

本书主要介绍近年来应用中高端车型上的新技术、新配置的结构、原理、作用等。从发动机、车身、底盘、电气、整车控制系统5个方面讲述混合动力技术、可变气门正时/升程技术、发动机节能起停功能(MSA)、定位辅助系统、行驶动态管理系统、无钥匙进入与起动系统(KESY)、第二代夜视辅助系统、偏离车道警告系统、平视显示屏(HUD)技术、第三代自动泊车辅助系统、驾驶辅助系统等100多项新技术与新配置内容。

本书内容简明、通俗易懂、易学实用,是汽车维修人员、汽车爱好者以及各级各类汽车专业学生学习并掌握汽车新技术和新配置方面知识的良好素材。

本书主要供汽车维修人员、汽车爱好者、汽车维修一线管理人员使用,也可供大专院校汽车运用与维修、汽车检测与维修技术、汽车电子技术、汽车维修专业的师生学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车新技术新配置入门必知200问/刘春晖主编. —北京:
机械工业出版社, 2014. 11

(汽车维修技能问答丛书)

ISBN 978-7-111-48544-5

I. ①汽… II. ①刘… III. ①汽车-高技术-问题解答
IV. ①U46-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第265994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:连景岩 杜凡如 责任编辑:连景岩 杜凡如

版式设计:霍永明 责任校对:刘怡丹

封面设计:张静 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2015年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.5印张·321千字

0 001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-48544-5

定价:43.50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

社服务中心:(010)88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010)68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

汽车从发明到现在只是短短的 100 多年，但汽车技术的发展牵动着社会科学技术的发展，对人类文明的发展有着不可忽略的影响，因此，汽车技术发展也应本着造福人类的宗旨推动世界的发展。近年来，人民的经济收入不断提高，社会消费需求不断加大，汽车的产销量更是逐年增加。2000 年，我国汽车产销量突破 200 万辆。2009 年，我国汽车产销量突破 1000 万辆大关。2012 年我国汽车产销量双双突破 1900 万辆，再次突破纪录，产销增速都超过了 4%，连续 4 年全球第一。

随着现代科学技术的发展，汽车技术也发生了巨大的变化，新技术、新结构、新工艺、新材料、新能源在汽车上得到了广泛应用。汽车已由过去的以机为主、以电为辅的传统的运输设备，发展到机械、液压、电气和电子并重，高度电气化及自动化的一代新型交通工具。专用的计算机实现了对汽车的全面控制，汽车工业已进入了电子技术广泛应用的电子时代。为了使广大一线维修人员了解这些新技术和新配置的结构和原理，同时也为了满足汽车专业院校汽车新技术课程教学的需要，广泛搜集了当前汽车新技术与新配置方面的资料汇编成书。

本书主要介绍近年来应用中高端车型（宝马、奥迪、别克、英菲尼迪、奔驰等）上的新技术、新配置的结构、原理、作用等。从发动机、车身、底盘、电气、整车控制系统 5 个方面讲述混合动力技术、可变气门正时/升程技术、发动机节能起停功能（MSA）、定位辅助系统、行驶动态管理系统、无钥匙进入与起动系统（KESY）、第二代夜视辅助系统、偏离车道警告系统、平视显示屏（HUD）技术、第三代自动泊车辅助系统、驾驶辅助系统等 100 多项新技术与新配置，为广大读者描绘出现代汽车的高新技术的配置以及未来汽车的发展趋势和方向。也许本书介绍的一些新技术就是将来汽车的主流配置。

本书由山东华宇工学院刘春晖主编，参加本书编写工作的还有王桂波、吴云、王学军、黄现国、郎仲杰、张文。

在编写过程中借鉴和参考了大量国内外的汽车技术资料、维修资料和相关书籍，在此向这些作者表示感谢！由于本书编者水平所限，书中难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

目 录

前言

第一章 发动机控制系统新技术与新配置	1
第一节 空气混合动力汽车技术	1
1-1 空气混合动力汽车的结构是怎样的?	1
1-2 空气混合动力系统有哪几种行驶驱动模式?	2
1-3 空气混合动力与传统油电混合动力有什么不同?	3
第二节 奥迪 Q5 混合动力技术	4
1-4 混合动力车上的警示符号一般在什么位置?	4
1-5 混合动力技术用于哪两个方向?	5
1-6 混合动力驱动形式有哪几种?	6
1-7 完全混合动力驱动有几种形式? 各有什么特点?	7
1-8 有关混合动力的一些概念是怎样的?	9
1-9 奥迪 Q5 混合动力 2.0L TFSI 发动机有哪些方面的变化?	11
1-10 混合动力车的发动机控制单元的功用和管理模式是怎样的?	11
1-11 带有混合动力模块的 8 档自动变速器的结构是怎样的?	12
1-12 奥迪 Q5 车电动机机械式转向系统的结构是怎样的?	13
1-13 奥迪 Q5 车的 ESP 系统结构是怎样的?	13
1-14 奥迪 Q5 混合动力车的安全理念是怎样的?	14
1-15 奥迪 Q5 车的安全插头 TV44 怎样保养?	15
1-16 怎样对奥迪 Q5 车的蓄电池进行冷却?	16
1-17 奥迪 Q5 车电动机(同步电动机)的组成和结构是怎样的?	17
1-18 奥迪 Q5 车的高压系统结构和原理是怎样的?	18
第三节 起动机/发电机起停系统	20
1-19 分离式起动机/发电机起停系统是怎样工作的?	20
1-20 集成起动机/发电机起停系统是怎样工作的?	21
1-21 马自达 SISS 智能起停系统是怎样工作的?	22
第四节 比亚迪汽车的 DM 技术	23
1-22 什么是 DM 技术?	23
1-23 两代 DM 技术有哪些不同?	23
1-24 DM II 代技术有哪些优势?	24
第五节 发动机可变进气控制技术	25
1-25 丰田 VVT-i 可变气门正时系统是怎么回事?	25
1-26 本田 i-VTEC 可变气门升程系统是怎样工作的?	27
1-27 三菱智能可变气门正时与升程管理(MIVEC)系统怎样提升发动机功率?	29

1-28	BMW 的电子气门系统是如何工作的？	30
1-29	英菲尼迪的 VVEL 系统是怎么回事？	33
1-30	奥迪的可变气门升程系统 (AVS) 是怎样控制进气的？	34
1-31	菲亚特的 Multiair 电磁液压进气系统是怎么回事？	37
1-32	发动机的可变压缩比技术是怎么回事？	41
1-33	大众 1.4T 发动机闭缸技术是怎样的？	43
第六节	其他新技术	45
1-34	动能回收技术是怎么回事？	45
1-35	飞轮动能回收系统是怎么回事？	46
1-36	电池 - 电机动能回收系统是怎样工作的？	47
1-37	奥迪电动涡轮技术原理是怎样的？	48
1-38	什么是起停 (start - stop) 技术？	49
1-39	宝马公司节能起停 (MSA) 系统是怎样工作的？	50
1-40	现代汽车的滑行起停系统是怎么回事？	52
1-41	奥迪 e - tron 电驱技术是怎样的？	53
1-42	车用锂电池正常的充放电时间和温度是怎样的？	54
第二章	车身控制系统新技术与新配置	56
第一节	驾驶人辅助系统	56
2-43	偏离车道预警系统是怎样工作的？	56
2-44	偏离车道警告系统有哪些功能？	58
2-45	车辆疲劳监测系统是怎样工作的？	58
2-46	驾驶人状态检测器能够杜绝疲劳驾驶吗？	60
2-47	身旁电子眼车辆侧向盲区提示系统是怎样工作的？	61
2-48	奥迪侧向辅助系统是怎样工作的？	62
2-49	本田全新驾驶辅助系统有哪些功能？	63
2-50	大众系列变道辅助系统是怎么回事？	64
2-51	汽车盲点辅助系统怎样有效防止变道侧撞事故？	66
2-52	上坡起步辅助控制 (HAC) 系统是怎样工作的？	67
2-53	下坡辅助控制 (DAC) 系统是怎样工作的？	69
2-54	主动循迹控制 (ATC) 系统是一种什么样的技术？	70
2-55	弯道转矩智能分配系统是怎么回事？	70
2-56	无钥匙进入与起动系统 (KESSY) 是怎么回事？	71
2-57	夜视辅助系统是怎样工作的？	73
2-58	宝马第二代夜视辅助系统的工作原理是怎样的？	74
2-59	宝马第三代夜视系统有哪些特点？	75
2-60	自适应巡航系统是怎么回事？	75
第二节	预碰撞安全系统	80
2-61	什么是预碰撞安全系统？	80
2-62	城市道路用预碰撞安全系统是怎样工作的？	81

2-63	城间快速道路用预碰撞安全系统是怎样工作的？	81
2-64	行人保护用预碰撞安全系统是怎样工作的？	82
2-65	丰田/雷克萨斯预碰撞系统（PCS）是怎样工作的？	82
2-66	行人保护系统是怎么回事？	83
2-67	奔驰 Pre - safe 安全系统是怎样工作的？	85
2-68	大众 Front Assist 预碰撞安全系统是怎样工作的？	86
2-69	沃尔沃 City Safety 系统是怎样工作的？	87
2-70	斯巴鲁 Eye Sight 安全系统是怎样工作的？	87
第三节	比亚迪“云服务”系统	88
2-71	汽车上的云系统手机客户端是怎么回事？	88
2-72	云系统手机客户端（APP）如何使用？	88
2-73	云系统手机客户端（APP）有哪些功能？	89
2-74	这个 APP 流量消耗多吗？	92
2-75	使用 APP 功能遇到的常见问题有哪些？	92
第四节	其他新技术	93
2-76	日产主动行驶舒适控制（ARC）系统有哪些功能？	93
2-77	奔驰全新 S 级的“魔术车身”是怎么回事？	94
2-78	什么是全景泊车影像系统？	95
2-79	零压迫感智能安全带有哪些特点？	96
2-80	新天籁预警式整体安全系统（ITS）有哪些功能？	98
2-81	新公爵的 MOD 移动物体/行人探测预警系统的功能是怎样的？	100
2-82	奥迪电磁减振系统是怎样工作的？有哪些优点？	101
2-83	奥迪定位辅助系统是怎么回事？	102
2-84	减速玻璃是怎么回事？	103
第三章	底盘控制系统新技术与新配置	106
第一节	转向控制新技术	106
3-85	英菲尼迪全电控主动转向技术是怎样的？	106
3-86	主动车道控制技术是怎样的？	107
3-87	英菲尼迪线控主动转向是怎样一项技术？	108
3-88	车辆转弯行驶特性有几种？后轮转向对整车转向特性有什么影响？	109
3-89	后轮随动转向是怎样实现的？	111
3-90	后轮主动式转向是怎样实现的？	111
3-91	什么是扭力转向？	112
3-92	为什么会产生扭力转向？	113
3-93	随速可变助力转向是怎样的？	113
3-94	何为可变转向比转向系统（主动转向系统）？	114
第二节	变速器控制新技术	115
3-95	日产新一代 CVT7 变速器技术特点是怎样的？	115
3-96	日产最新 CVT8 变速器技术特点是怎样的？	116

3-97	使用永久磁铁的减速机构能取行星齿轮减速机构吗?	118
第三节	自动离合器	119
3-98	什么是自动离合器 (ACS)?	119
3-99	自动离合器有哪些功能与优势?	119
3-100	安装自动离合器的车辆该如何换档?	120
3-101	自动离合器的工作原理是怎样的?	120
第四节	制动系统新技术	121
3-102	什么是电子稳定控制系统?	121
3-103	电子驻车制动是怎样工作的?	122
3-104	电子驻车制动如何使用?	123
3-105	紧急制动辅助系统 (EBA) 是怎样工作的?	124
3-106	自动紧急制动系统是怎么回事?	124
第五节	日产全方位辅助系统	125
3-107	日产车全方位辅助系统包括哪些功能?	125
3-108	日产车的误踩踏板加速抑制系统是怎样起作用的?	126
3-109	前方碰撞预警是怎样工作的?	126
3-110	多元感应摄像头如何保护车辆的安全?	127
第四章	电气系统新技术与新配置	129
第一节	灯光控制新技术	129
4-111	氙气前照灯技术是怎样的?	129
4-112	LED 前照灯好在哪儿?	130
4-113	奥迪的 OLED 车灯技术是怎样的?	132
4-114	宝马车的激光前照灯是怎样的?	133
4-115	前照灯清洗装置是怎么回事?	134
4-116	主动前照灯系统有什么用?	135
4-117	智能前照灯真的有利于雨天行车吗?	137
第二节	车载互联系统	138
4-118	法雷奥视觉控制技术如何实现与人体眼球互联?	138
4-119	V2V 车载互联通信系统是怎么回事?	139
4-120	雪佛兰 MyLink 车载互联系统有哪些功能?	140
第三节	新型电源技术	142
4-121	铁电池技术是怎样的?	142
4-122	什么是磷酸铁锂电池? 有什么特点?	142
4-123	磷酸铁锂电池有何优势和缺陷?	143
4-124	电动汽车的移动电源有什么用?	144
4-125	双向逆变充放电技术能够解决电动汽车充电难的问题吗?	145
4-126	双向逆变充放电技术能够满足哪些需求?	146
4-127	双向逆变充放电技术有什么优点?	148
4-128	车辆非接触感应充电系统是怎么回事?	149

4-129	非接触式电动汽车充电装置有哪几种类型?	149
4-130	宝马集团非接触感应充电系统是怎样的?	150
第四节 四轮驱动汽车技术		152
4-131	四轮驱动汽车有什么特点?	152
4-132	什么是分时四驱?	153
4-133	适时四驱是怎样的?	153
4-134	全时四驱是怎样的?	154
第五节 英菲尼迪安全屏障系统		155
4-135	什么是英菲尼迪的安全屏障系统?	155
4-136	超视距前端碰撞预警系统 (PFCW) 如何主动提醒前方车况?	156
4-137	主动车道控制 (ALC) 技术有哪些功能?	157
4-138	前端紧急制动辅助系统 (FEB) 如何实现主动制动?	157
4-139	全速段智能巡航控制系统 (ICC) 怎样实现自动跟车?	158
4-140	车距控制辅助系统 (DCA) 如何控制车距?	159
4-141	倒车碰撞预防系统 (BCI) 怎样监测车辆前后左右物体?	160
4-142	车道偏离修正系统 (LDP) 如何防止车辆偏离车道?	160
第六节 车道保持系统		161
4-143	什么是车道保持系统?	161
4-144	车道保持系统如何识别车道?	161
4-145	只有提示没有修正功能的车道保持系统是怎样工作的?	162
4-146	带有修正功能的车道保持系统是怎样工作的?	162
第七节 博世 mySPIN 系统		163
4-147	博世 mySPIN 是什么?	163
4-148	mySPIN 能够做什么?	164
4-149	mySPIN 和苹果、谷歌等推出的车载互联系统有何不同?	164
4-150	mySPIN 安全性如何保障?	164
第八节 福特 AppLink 功能		165
4-151	什么是 AppLink?	165
4-152	AppLink 为什么可以实现这些功能?	165
4-153	AppLink 在中国有哪些特色应用?	166
第九节 其他新技术		166
4-154	沃尔沃城市安全系统是怎样工作的?	166
4-155	沃尔沃 Sensus 车载系统有哪些功能?	167
4-156	沃尔沃 Sensus 车载系统的智能在线功能是怎样的?	168
4-157	iVokaMINI X 真是汽车智能化的神器?	169
4-158	智能后视镜是怎样的?	170
4-159	侧面碰撞修正 (BSI) 系统是怎样的?	171
4-160	沃尔沃测试全新驾驶人状态预估系统	172
4-161	比亚迪新车用蓝牙钥匙或手机能开关车门吗?	173

4-162	平视显示屏 (HUD) 技术有什么好处?	174
4-163	平视显示屏 (HUD) 是怎样工作的?	175
4-164	MINI 平视显示系统 (MINI head-up display) 有什么功能?	176
4-165	基于前置多功能摄像头的多项驾驶辅助系统有哪些功能?	176
4-166	自动泊车和数字式前照灯辅助系统是怎样工作的?	177
第五章 整车控制新技术与新配置		178
第一节 自动驾驶技术		178
5-167	什么是自动驾驶?	178
5-168	自动驾驶能干什么?	178
5-169	自动驾驶有哪些好处?	180
5-170	沃尔沃“Drive Me”自动驾驶技术是怎么回事?	180
5-171	智能驾驶控制系统 i-Drive 是怎么回事?	182
第二节 智能行车系统		184
5-172	宝马互联驾驶是一种怎样的技术?	184
5-173	凯迪拉克 CUE 系统有哪些功能?	184
5-174	现代 Bluelink 车载信息系统有哪些功能?	185
5-175	奥迪 Connect 互联科技是怎样的一种技术?	185
5-176	福特 SYNC 系统是怎样的一种技术?	187
5-177	华泰车载实时智能决策系统 TIVI 有哪些功能?	187
5-178	长安 In Call 智能多媒体系统有哪些功能?	188
5-179	吉利 G-NetLink 有哪些功能?	188
5-180	上汽的 iVoka 系统有哪些功能?	189
5-181	通用安吉星 (OnStar) 有哪些功能?	189
5-182	日产 CARWINGS 智行+系统有哪些功能?	190
5-183	丰田 G-Book 车载智能通信系统有哪些功能?	192
5-184	福特 My Ford Touch 系统有哪些功能?	193
第三节 轮胎使用技术		194
5-185	无气轮胎是怎样的一种轮胎?	194
5-186	补气保用轮胎是怎样的一种轮胎?	195
5-187	补气保用轮胎与一般传统轮胎有什么不一样?	195
5-188	补气保用轮胎能帮助我们干什么?	196
5-189	补气保用轮胎的缺点是什么?	196
5-190	补气保用轮胎与普通轮胎相比寿命有区别吗?	197
5-191	不用定期充气固特异胎压自控技术是怎样的?	197
第四节 其他新技术		199
5-192	新型空调制冷剂 R1234yf 是怎样的?	199
5-193	CO ₂ 制冷剂是怎样的?	199
5-194	奔驰车智能手表有哪些功能?	200
5-195	怎样才能防止酒驾?	201

5-196	未来汽车的身体状况监测系统是怎么回事?	202
5-197	未来宝马车智能维修眼镜是怎么回事?	203
5-198	带曲面触摸屏的汽车中控台是怎样的一种技术?	203
5-199	福特 SYNC AppLink 车载娱乐通信系统是怎样的?	204
5-200	大众汽车的蓝驱技术是怎么回事?	205



第一章



发动机控制系统新技术与新配置

第一节 空气混合动力汽车技术

1-1 空气混合动力汽车的结构是怎样的？

空气混合动力（Hybrid Air）汽车（图 1-1）是一种通过汽油发动机与液压系统等多种技术组合提供动力的新能源汽车。在 2010 年，穆卡德姆和安德雷·亚尔斯开始了名为空气混合动力的研究项目，他们认为借助压缩空气在汽车上的应用也可以实现节能减排，而且更加环保。最初采用汽车发动机与商用飞机的液压系统连接，来检验其理论的可行性。



图 1-1 空气混合动力汽车

这套空气混合动力系统主要包括 3 部分，即汽油发动机动力总成、液压泵/液压马达和压缩空气系统（图 1-2）。其中液压泵、液压马达与变速器是整合在一起的。

压缩空气系统则包括高压储气罐和低压储气罐，里面装的是活性稳定的氮气。高压储气罐布置在车身底部的中央通道位置，而低压储气罐则布置在行李箱区域。

由图 1-3 的结构图可以看到，压缩空气能量的释放，是利用液压油推动液压机构（液压泵和液压马达），进而将动力传递到驱动桥的。而制动能量的回收，也是通过液压机构，用液压油来压缩空气存储能量的。

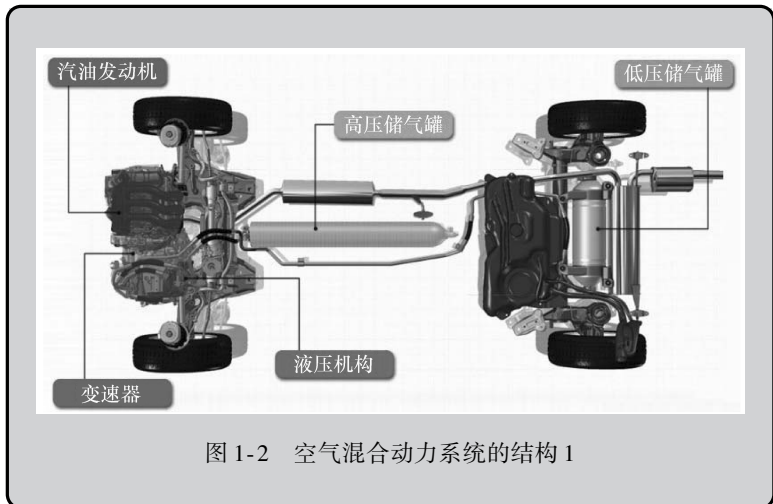


图 1-2 空气混合动力系统的结构 1

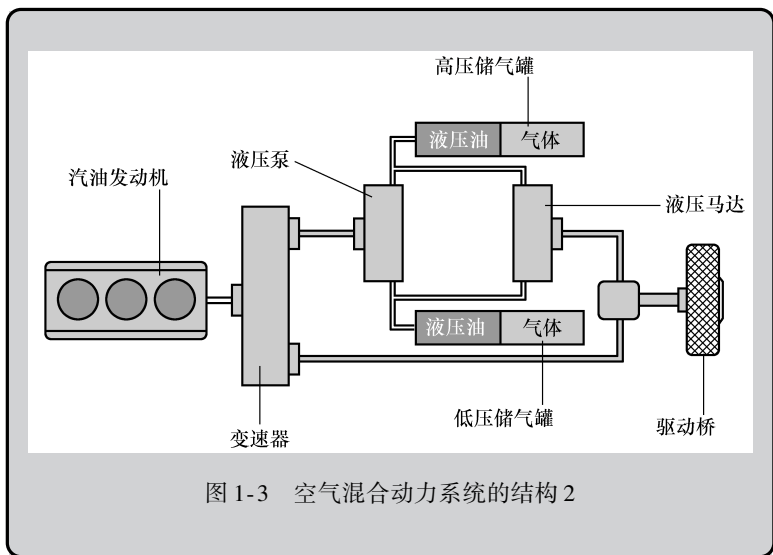


图 1-3 空气混合动力系统的结构 2

1-2 空气混合动力系统有哪几种行驶驱动模式？

空气混合动力系统与油电混合动力系统类似，包括 4 种行驶驱动模式（图 1-4）：空气驱动模式、混合驱动模式、发动机驱动模式和制动能量回收。其中，发动机驱动模式主要用于高速定速巡航（这也是发动机最经济的工作区间）；纯空气驱动主要用于城市道路（车速不超过 70km/h）；而需要加速或爬坡时，两者同时介入工作。最后就是制动能量回收，这与电机回收电能存储于电池有所差别，它是以压缩气体的形式储存于储气罐中的。



1-3 空气混合动力与传统油电混合动力有什么不同？

了解了这套空气混合动力系统的结构和工作原理，会发现其实它与传统的油电混合动力系统节省油耗的理念是一致的，同样是在纯压缩空气驱动下实现零排放，不同的是压缩空气系统与液压马达代替了动力电池与电动机，这也使得它们又有不一样的地方。

从动力单元结构布局（图 1-5）上看，空气混合动力系统在体积和重量上更有优势，毕竟压缩空气系统的布局更紧凑，尺寸也更小。

空气混动系统更加环保。空气混合动力系统的采用的是压缩氮气（图 1-6），容易回收利用，无污染。而传统的动力电池（如镍氢、锂电池等）回收处理成本高，容易造成污染。

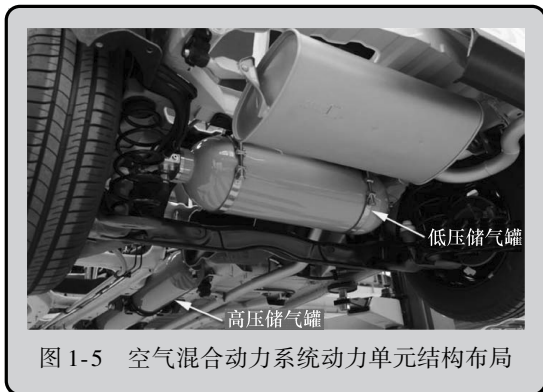


图 1-5 空气混合动力系统动力单元结构布局

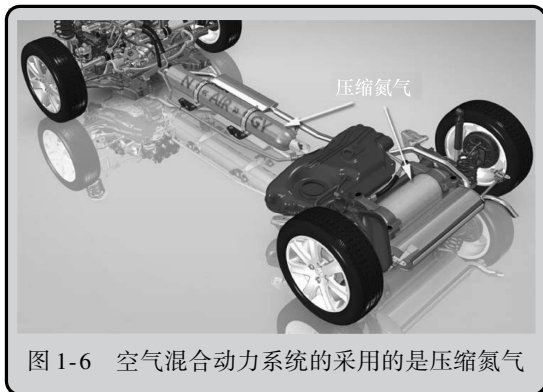


图 1-6 空气混合动力系统的采用的是压缩氮气

与普通油电混合动力一样，它在纯压缩空气工作模式下可以实现零排放，而且最高车速可达 70km/h，基本覆盖了市区的大部分行驶路况。空气混合动力系统制造成本相对于传统的油电混合动力要低很多。据相关资料，城市驾驶，可以提升 45% 的燃油经济性，综合路况的燃油经济性也能提升 35%。

关于这套空气混合动力系统的技术细节厂商还没公布，例如，在纯空气驱动模式下的续航里程目前还不得而知。但是，由于空气压缩系统结构相对简单，使用的“原料”是氮气，制造技术与成本相对较低。而关于空气驱动与汽油机的配合工作能否做到像现在电动机与汽油机衔接得那么平顺，也是未来值得关注的问题。

第二节 奥迪 Q5 混合动力技术

1-4 混合动力车上的警示符号一般在什么位置？

为了让驾驶人、维修和服务站人员、技术救援和医疗救援人员尽可能远离可能带来危险的高压设备，Audi Q5 hybrid quattro 车上设置了很多警示和提示标签。警示标签一般分为两种类型：

1) 黄色警示标签，其上有电压警示符号，下面这些黄色标签表示高压部件就安装在附近或者隐藏在盖板下，如图 1-7 所示。

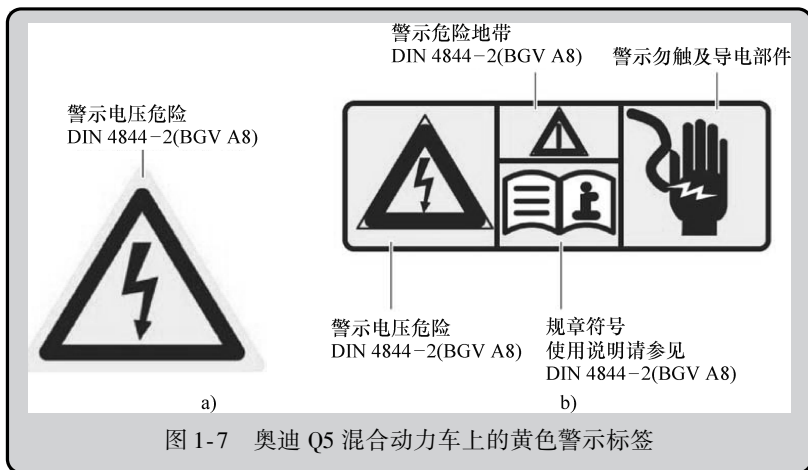


图 1-7 奥迪 Q5 混合动力车上的黄色警示标签

2) 带有 Danger 字样的红底警示标签，带有 Danger 字样的警示标签表示有高压部件或者高压导电部件（图 1-8）。



图 1-8 带有 Danger 字样的红底警示标签

1-5 混合动力技术用于哪两个方向？

Hybrid 这个词来源于拉丁语 hybrida，意思是杂交或者混合的意思。在技术层面，Hybrid 这个词指一种系统，该系统将两种不同的技术组合在一起使用。结合驱动理念，混合动力技术这个概念用于双燃料动力技术和驱动混合动力技术两个方向。

(1) 双燃料动力 双燃料动力的车，是指其发动机（内燃机）能够燃烧不同类型的燃料，产生驱动能量。因此，使用矿物燃料和可再生燃料（柴油/生物柴油）或者使用液态和气态燃料（汽油/天然气/液化石油气）的系统越来越为人所知，市场上也越来越常见了。

(2) 驱动混合动力技术 驱动混合动力技术是指将两种不同的动力装置组合在一起使用，且这两种动力装置的工作原理是不同的。目前，混合动力技术是指将内燃机与电动机组合在一起的形式（图 1-9）。该技术可用作发电机从动能中回收电能（能量回收）、用作发动机来驱动车辆、用作内燃机的起动机。

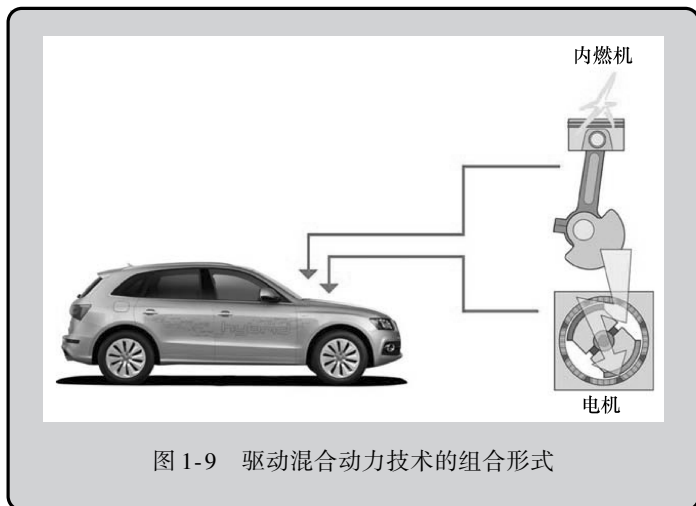


图 1-9 驱动混合动力技术的组合形式

1-6 混合动力驱动形式有哪几种？

根据基本结构情况，混合动力驱动分为微混合动力驱动、中混合动力驱动和完全混合动力驱动 3 种形式。

(1) 完全混合动力驱动 将一台大功率电动机（E - Maschine）与内燃机组合在一起，可以以纯电动方式驱动车辆行驶。一旦条件许可，该电动机会辅助内燃机工作。车辆缓慢行驶时，是纯粹通过电动方式来提供动力的；可以实现起动 - 停止功能；还有能量回收功能，用以给高压蓄电池充电。内燃机和电动机之间有一个离合器，通过它可以断开这两个系统。内燃机只在需要时才接通工作，其工作示意如图 1-10 所示。现在完全混合动力驱动用于 Audi Q5 hybrid quattro（奥迪 Q5 混合动力四驱）车，也计划用于其他车型，如目前新推出的奥迪 A6、A8、Q7 等车型均有混合动力版。

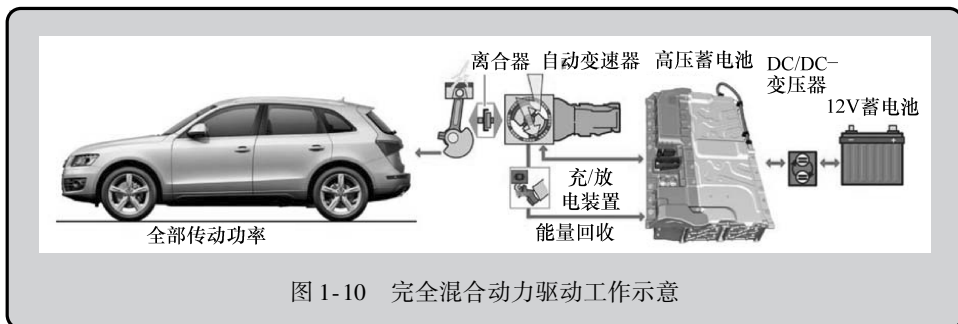


图 1-10 完全混合动力驱动工作示意

(2) 中混合动力驱动 中混合动力驱动在技术上和部件方面都与完全混合动力驱动是一样的，只是它不能以纯电动方式驱动车辆来行驶。它也有能量回收、起动 - 停止和助力（Boost）功能。

(3) 微混合动力驱动 使用这种驱动结构，电动部件（起动机/发电机）只是用来执行起动 - 停止功能的。一部分动能在制动时又可作为电能使用（能量回收），其工作示意如图