

汽车发动机 维修必会技能 2000问



◎ 刘春晖 曹宇航 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

汽车发动机

维修必会技能

2011 同



汽车维修基本技能
汽车维修基本技能
汽车维修基本技能
汽车维修基本技能
汽车维修基本技能

汽车维修基本技能

汽车发动机维修必会技能 200 问

刘春晖 曹宇航 主编



机械工业出版社

本书结合一线汽车电控发动机维修工作实践,以汽车维修应知应会为核心,以解决实际问题为主线,以问答的形式详细解答了实际汽车电控发动机维修工作中经常遇到的典型技能操作与检测维修方面的问题,重点介绍了常见电控发动机维修中各相关的检测、诊断、维修及故障检修方法。全书内容包括传感器维修技能、电控燃油喷射系统维修技能、怠速控制系统维修技能、点火控制系统维修技能、辅助控制系统维修技能、缸内直喷发动机维修技能、电控单元维修技能、发动机控制线路维修技能 8 个方面。书中内容涉及面广,基本涵盖了汽车电控发动机维修工作的各个方面。

本书简明实用、通俗易懂、易学实用,内容均为汽车电控发动机维修所必须掌握的维修技能和故障检测、诊断的基本技巧。

本书主要供汽车机电维修人员、汽车维修电工、汽车维修一线管理人员使用,也可供职业院校、技工学校汽车运用与维修、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

汽车发动机维修必会技能 200 问/刘春晖,曹宇航主编. —北京:机械工业出版社, 2014. 2

ISBN 978-7-111-45033-7

I. ①汽… II. ①刘… ②曹… III. ①汽车—电子控制—发动机—车辆修理—问题解答 IV. ①U472.43-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 291037 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 责任编辑:连景岩

版式设计:常天培 责任校对:张 征

封面设计:张 静 责任印制:李 洋

三河市国英印务有限公司印刷

2014 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·17.25 印张·421 千字

0 001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-45033-7

定价:45.00 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

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

随着电子技术的快速发展,汽车电子技术在汽车发动机上的应用越来越广泛,数量越来越多,同时汽车发动机电控系统的结构变得越来越复杂,新的技术不断被应用到汽车发动机电控系统中,因此其故障变得更加隐蔽难排。

本书编者结合多年的一线汽车电控发动机维修工作经验和多年的教学经验,以问答的形式将汽车电控发动机维修的常用技能内容展现出来。内容方面密切结合汽车维修一线电控发动机的维修实际,以使一线的汽车维修人员快速入门为切入点,将电控发动机维修的入门操作技能精选了200个经典内容,这些内容全部来自一线的汽车电控发动机维修实际操作及检测工作,有很强的指导意义,是汽车维修人员(特别是汽车机电维修人员)初学入门难得的学习资料。

本书采用题头标注符号的方法,区分不同难度的内容,即○、◎、⊙、⊗表示难度逐渐增加,分别为中级技工、高级技工、技师和高级技师应掌握的内容,没有标注符号的表示是修理人员必须掌握的基础内容。这样便于读者有选择性地阅读。

本书以汽车电控发动机维修应知应会知识为重点,联系实际操作过程中经常遇到的一些重点、难点问题,强化汽车维修人员的实际操作及检测维修技能,同时兼顾了目前新型车所采用的新技术、新设备、新工艺、新方法和新维修理念,力求做到理论与实践相结合。本书从汽车使用与维修的角度出发,以问答的形式介绍了汽车发动机电控系统的结构、使用及维修方面的内容,重在强化汽车维修人员的维修操作技能。为便于读者对照原厂电路图检修故障,书中电气符号尽量与原厂电路图一致,因此与最新国家标准规定有所不同,提醒读者注意。

本书由山东华宇职业技术学院刘春晖、德州市政务服务中心曹宇航主编,参加编写工作的还有山东华宇职业技术学院王学军、徐长钊、赵传生、李凤芹、黑会昌、张书华、王倩、张文、魏金铭、柳学军、尹文荣、魏代礼、崔才才、王淑芳、刘振江。

在本书编写过程中,参考了大量的汽车维修资料,在此向维修资料的作者及编者深表感谢!由于各种原因不能将广大作者及编者一一注明,在此表示深深的歉意。由于编者水平所限,书中难免有错误和不当之处,恳请广大读者批评指正。

编者

本书采用题头标注符号的方法,区分不同难度的内容,即○、◎、⊙、⊗表示难度逐渐增加,分别为中级技工、高级技工、技师和高级技师应掌握的内容,没有标注符号的表示是修理人员必须掌握的基础内容。

目 录

前言

第一章 传感器维修技能	1
1-1 如何检测热线（热膜）式空气流量计？	1
○ 1-2 如何检测大众新型热膜式空气流量计（HFM6）？	2
◎ 1-3 如何检测改进型热膜式空气流量计？	4
◎ 1-4 怎样排除桑塔纳 3000 起动困难故障？	5
◎ 1-5 如何检测别克君威轿车空气流量计？	7
1-6 日产风度发动机为何异常熄火？	8
○ 1-7 怎样检修进气歧管绝对压力和温度传感器？	9
◎ 1-8 如何检测 2011 款高尔夫、捷达进气压力传感器？	10
◎ 1-9 怎样排除伊兰特行驶中偶尔熄火故障？	11
1-10 福克斯轿车为何发动机故障指示灯发亮？	12
1-11 2009 款北京现代悦动发动机为何工作不正常？	13
◎ 1-12 怎样检测 2011 款捷达曲轴位置传感器？	14
○ 1-13 怎样检测 2006 款凯美瑞曲轴位置传感器？	16
1-14 如何检测别克轿车曲轴位置（24X）传感器？	17
1-15 如何检测别克轿车曲轴位置（7X）传感器？	18
◎ 1-16 如何检修新捷达霍尔式凸轮轴位置传感器？	19
○ 1-17 如何检测大众 CC 曲轴位置传感器？	21
1-18 曲轴位置传感器的特性及检修技巧有哪些？	22
◎ 1-19 帕萨特 2.0L 车无法起动如何排除？	25
◎ 1-20 怎样排除马自达 3 轿车发动机怠速不稳、加速不良故障？	27
◎ 1-21 红旗轿车发动机为何热机难起动？	29
◎ 1-22 如何检测磁阻式凸轮轴位置传感器？	30
1-23 奇瑞瑞虎车为何故障指示灯发亮且发动机转速低？	33
○ 1-24 如何检测 2011 款大众速腾、迈腾冷却液温度传感器？	34
◎ 1-25 如何检测 2011 款捷达冷却液温度传感器？	35
○ 1-26 如何排除别克轿车发动机起动困难故障？	36
1-27 如何排除冷却液温度传感器的故障？	36
◎ 1-28 如何排除宝马 3 系车冷却液温度高的故障？	37
◎ 1-29 2009 款北京现代悦动为何无法起动？	38
○ 1-30 如何诊断帕萨特发动机怠速游动故障？	39

1-31	如何检测 2008 款别克凯越发动机节气门位置传感器?	40
○ 1-32	如何检测双可变电阻式节气门位置传感器?	41
◎ 1-33	如何检测霍尔式节气门位置传感器?	43
○ 1-34	如何检测霍尔式加速踏板位置传感器?	45
1-35	节气门位置传感器的检测要领有哪些?	47
○ 1-36	吉利远景轿车为何怠速不受控?	48
○ 1-37	如何检测 2011 款捷达氧传感器?	49
1-38	如何检测二氧化钛式氧传感器?	51
◎ 1-39	如何检测 2011 款高尔夫 A6 车宽域氧传感器?	51
◎ 1-40	如何检测宝来车宽域氧传感器?	53
○ 1-41	怎样诊断日产天籁排气管“放炮”故障?	54
◎ 1-42	怎样排除途安车加速时冒黑烟现象?	54
◎ 1-43	怎样排除 2009 款宝马 X3 氧传感器故障?	55
◎ 1-44	怎样诊断本田雅阁轿车怠速不稳故障?	57
1-45	怎样检测 2011 款迈腾爆燃传感器?	57
第二章 电控燃油喷射系统维修技能		59
◎ 2-46	怎样排除 2010 款宝马 730Li 燃油压力调节器故障?	59
◎ 2-47	如何排除 2012 款宝马 523Li 燃油泵电流过高故障?	60
◎ 2-48	2007 款雷克萨斯 LS460 为何燃油表指示不准确?	61
2-49	用触摸法如何检查燃油系统的工作状况?	63
2-50	怎样分析燃油系统故障?	63
2-51	如何检测燃油压力?	64
2-52	怎样诊断和分析燃油残压过低故障?	65
2-53	怎样进行喷油器的检测?	65
○ 2-54	怎样对燃油箱盖进行正确的检测与维护?	66
○ 2-55	如何排除别克凯越燃油表不工作故障?	67
◎ 2-56	怎样排除 2005 款别克君威车怠速转速过高故障?	68
○ 2-57	2010 款雪佛兰新景程缘何发动机故障指示灯点亮?	69
○ 2-58	2011 款迈腾 B7L 发动机为何无法起动?	69
◎ 2-59	怎样排除 2011 款迈腾 B7L 车无法起动故障?	72
◎ 2-60	速腾车燃油表为何冷机时工作失常?	73
2-61	长安福特福克斯为何发动机无法起动?	73
2-62	长安福特福克斯高速行驶过程中为何会偶尔出现熄火?	75
2-63	进气管真空度在汽车上有哪些应用?	75
2-64	进气管真空度失常对发动机性能有哪些影响?	77
○ 2-65	进气管真空度失常诊断要领有哪些?	78
2-66	发动机进气管路漏气故障的诊断	79

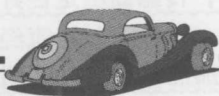
○ 2-67	如何排除桑塔纳 3000 怠速不稳、易熄火故障？	80
2-68	桑塔纳轿车怠速抖动为何与进气道过脏有关？	81
◎ 2-69	途观发动机排放警告灯因何偶尔发亮？	81
◎ 2-70	2012 款新帕萨特发动机为何不能起动？	84
◎ 2-71	怎样诊断朗逸轿车发动机故障指示灯发亮故障？	86
◎ 2-72	速腾车燃油泵熔丝为何频繁熔断？	87
2-73	迈腾 1.8T 轿车热车熄火后为何无法着车？	89
○ 2-74	2009 款广汽本田锋范发动机故障指示灯缘何偶尔发亮？	90
○ 2-75	怎样排除北京现代途胜燃油系统故障？	91
第三章	怠速控制系统维修技能	93
○ 3-76	怎样进行轿车电子节气门的维护与基本设定？	93
○ 3-77	日产天籁轿车怠速空气量学习方法是怎么回事？	95
○ 3-78	日产天籁轿车电子节气门的设定方法是怎样的？	97
◎ 3-79	怎样检测速腾 1.6L 发动机 EPC 系统？	98
◎ 3-80	怎样诊断 2011 款高尔夫发动机 EPC 警告灯发亮故障？	100
◎ 3-81	上海大众朗逸为何发动机怠速高？	103
◎ 3-82	2006 款帕萨特领驭因何仪表 EPC 警告灯报警？	103
○ 3-83	2008 款捷达节气门为何不能设定？	105
○ 3-84	2011 款新宝来因何无法起动？	105
◎ 3-85	上海桑塔纳 3000 EPC 警告灯因何常亮？	107
3-86	如何排除上海大众桑塔纳 3000 怠速抖动故障？	108
○ 3-87	如何诊断丰田卡罗拉行驶无力故障？	110
◎ 3-88	怎样诊断一汽丰田卡罗拉加速不良故障？	111
◎ 3-89	怎样诊断 2007 款宝马 535Li 发动机冷却液温度高故障？	113
◎ 3-90	怎样排除宝马 318i 加速不良故障？	115
◎ 3-91	怎样排除雪佛兰科帕奇加速无力故障？	116
第四章	点火控制系统维修技能	119
◎ 4-92	如何诊断奥迪 A6L 起动困难故障？	119
◎ 4-93	如何排除奥迪 A6L 发动机失火故障？	120
4-94	帕萨特 1.8T 因何出现停车时发动机抖动？	122
○ 4-95	怎样诊断波罗轿车起动困难故障？	122
○ 4-96	2011 款福克斯 1.8L 加速无力的故障如何排除？	124
◎ 4-97	别克 GL8 发动机为何无法起动？	126
○ 4-98	别克陆尊发动机故障指示灯发亮、加速无力如何排除？	128
◎ 4-99	别克君威缘何起动困难？	129
○ 4-100	雪佛兰新景程行驶时为何会发闯？	131
◎ 4-101	雪佛兰新景程为何有时挂前进挡和倒挡车不走、	

	发动机故障指示灯发亮?	132
◎ 4-102	2006 款宝马 523Li 发动机为何有时加速无力、有时会自动熄火?	134
◎ 4-103	奔驰 S350 缘何自动熄火?	135
4-104	奇瑞车因何行驶中忽然熄火之后便无法起动?	136
◎ 4-105	东风日产天籁发动机为何起动异常?	137
4-106	本田飞度为何急加速熄火?	138
◎ 4-107	马自达 6 轿车发动机为何突然不能起动?	140
○ 4-108	丰田花冠冷却液温度表为何指示异常?	142
◎ 4-109	起亚赛拉图发动机故障指示灯缘何发亮?	143
第五章 辅助控制系统维修技能		145
○ 5-110	起亚赛拉图为何冷车加速熄火?	145
◎ 5-111	一汽大众速腾为何 OBD 警告灯报警?	147
◎ 5-112	2004 款雅阁发动机故障指示灯为何发亮?	149
◎ 5-113	奥迪 A6 为何加速异响?	151
◎ 5-114	如何进行可变进气系统的检修?	152
5-115	奥迪 A6L 为何起动时间长、加速无力?	153
◎ 5-116	北京现代悦动发动机故障指示灯为何突然发亮?	154
○ 5-117	2010 款北京现代悦动发动机故障指示灯为何突然发亮?	154
◎ 5-118	2009 款帕萨特领驭 OBD 警告灯因何报警?	155
◎ 5-119	雪佛兰新景程发动机故障指示灯因何发亮?	156
5-120	如何排除 2009 款乐风怠速游车并伴有怠速高故障?	157
◎ 5-121	怎样诊断 2007 款雷克萨斯 LS460 发动机故障指示灯常亮故障?	158
◎ 5-122	怎样排除新宝来 1.4T 发动机动力不足故障?	160
5-123	怎样排除宝马 X6 涡轮增压系统故障?	161
◎ 5-124	怎样诊断帕萨特 B5 1.8T 轿车发动机怠速熄火故障?	162
◎ 5-125	为何帕萨特新领驭 OBD 警告灯报警?	165
5-126	怎样进行 EGR 控制系统的检修?	166
5-127	别克新世纪发动机故障指示灯为何突然发亮?	167
◎ 5-128	如何诊断奥迪 A6 车发动机怠速易熄火故障?	167
◎ 5-129	2010 款本田 CRV 车因何怠速抖动、加速无力?	168
◎ 5-130	怎样排除丰田 RAV4 发动机故障指示灯常亮故障?	169
5-131	怎样排除伊兰特双燃料汽车起动困难故障?	170
5-132	奇瑞东方之子为何发动机怠速转速高?	171
○ 5-133	2011 款新宝来车排放警告灯为何常亮?	171
◎ 5-134	怎样排除帕萨特领驭 OBD 警告灯报警故障?	173
◎ 5-135	怎样检查丰田二次空气喷射系统故障?	174
◎ 5-136	2008 款丰田红杉车发动机故障指示灯为何会发亮?	175

5-137	怎样检修雪铁龙毕加索二次空气泵故障?	176
◎ 5-138	怎样诊断帕萨特新领驭发动机废气警告灯报警故障?	178
◎ 5-139	帕萨特车油耗为何明显过高?	179
◎ 5-140	宝来轿车 OBD 警告灯为何发亮?	180
◎ 5-141	2011 款景程为何发动机冷却液温度高?	181
◎ 5-142	丰田卡罗拉为何发动机故障指示灯发亮?	184
第六章 缸内直喷发动机维修技能		187
◎ 6-143	宝马 740Li 轿车为何着车困难?	187
◎ 6-144	2011 款新君越发动机因何怠速发抖、加速无力?	188
◎ 6-145	怎样排除马自达 6 车事故维修后发动机怠速不稳、动力不足故障?	189
◎ 6-146	怎样排除奥迪 Q7 SUV 发动机故障指示灯发亮故障?	190
◎ 6-147	奥迪 Q7 为何冷车不好起动?	191
◎ 6-148	如何排除奥迪 TT 轿车 OBD 警告灯报警故障?	192
◎ 6-149	怎样排除奥迪 A6L 起动困难故障?	194
◎ 6-150	迈腾轿车仪表 EPC 警告灯为何发亮?	194
◎ 6-151	迈腾 1.8TSI 发动机为何加速不良、油耗高?	197
◎ 6-152	新帕萨特车为何无法起动?	198
◎ 6-153	2011 款上海大众途观车为何 OBD 警告灯报警?	199
第七章 电控单元维修技能		202
7-154	汽车电子控制系统为何要进行匹配?	202
7-155	电子控制系统匹配的实质是什么?	202
7-156	哪些情况需要执行匹配程序?	203
7-157	大众车系节气门组件的匹配方法是怎样的?	204
7-158	数据总线的匹配方法是怎样的?	205
7-159	电控系统匹配的注意事项有哪些?	205
◎ 7-160	怎样排除奔驰 S350 偶发性不起动故障?	206
◎ 7-161	如何诊断雪佛兰科帕奇发动机故障指示灯发亮故障?	207
◎ 7-162	2012 款别克凯越缘何有时不着车?	209
◎ 7-163	怎样检修别克英朗 XT 轿车冷却风扇故障?	209
◎ 7-164	怎样诊断 2011 款上海大众朗逸偶发性熄火故障?	211
◎ 7-165	如何诊断帕萨特领驭 1.8T OBD 警告灯报警故障?	212
◎ 7-166	速腾 2.0 车为何无法起动	214
◎ 7-167	高尔夫 EPC 警告灯报警故障如何诊断?	217
◎ 7-168	2009 款桑塔纳为何加速踏板失效、EPC 警告灯发亮?	218
◎ 7-169	如何诊断桑塔纳 3000 车行驶过程中突然熄火故障?	223
◎ 7-170	奥迪 A6L 为何加速无力?	225
◎ 7-171	2006 款丰田皇冠 2.5L 发动机故障指示灯因何发亮?	226

○ 7-172	怎样诊断凯美瑞发动机 ECU 故障?	228
◎ 7-173	怎样排除雅阁轿车不着车故障?	230
◎ 7-174	2009 款北京现代领翔轿车为何会偶然熄火?	231
◎ 7-175	怎样排除北京现代 iX35 发动机不易起动?	232
○ 7-176	2011 款北京现代 iX35 为何熄火后不好起动?	232
◎ 7-177	福克斯车发动机故障指示灯为何常亮?	233
○ 7-178	长安之星车发动机大修后为何无法起动?	235
第八章 发动机控制线路维修技能		237
◎ 8-179	丰田锐志车发动机缘何易熄火?	237
○ 8-180	日产天籁车缘何发动机加速无力?	238
◎ 8-181	雪佛兰赛欧燃油泵熔丝为何总被熔断?	239
○ 8-182	雪佛兰景程车为何发动机冷却液温度过高?	242
◎ 8-183	如何排除别克凯越车冷却液温度过高的故障?	242
○ 8-184	别克英朗 XT 发动机为何无法起动?	244
◎ 8-185	怎样排除帕萨特发动机间歇性熄火故障?	246
◎ 8-186	怎样诊断帕萨特发动机动力不足且 EPC 警告灯发亮故障?	247
○ 8-187	如何排除新宝来不能起动故障?	248
◎ 8-188	2010 款普通桑塔纳车缘何发动机不能起动?	251
8-189	北汽陆霸车发动机突然熄火后为何无法起动?	252
○ 8-190	2011 款蒙迪欧新致胜为何熄火后无法起动?	252
○ 8-191	中华 V5 轿车发动机故障指示灯为何异常发亮?	253
○ 8-192	怎样诊断雷诺梅甘娜车发动机无法起动故障?	254
◎ 8-193	2008 款伊兰特轿车为何行驶中熄火?	256
8-194	2007 款奇瑞瑞虎发动机为何故障指示灯发亮、车速低?	256
8-195	奇瑞 QQ 发动机因何起动困难、故障指示灯发亮?	257
8-196	2008 年产奔驰 R500 发动机为何无法起动?	258
8-197	长安福特福克斯发动机为何无法起动?	259
8-198	波罗劲情发动机为何无法起动?	260
8-199	别克君威为何无法起动?	261
8-200	东风标致 307 发动机为何故障指示灯突然发亮?	262
参考文献		263

第一章



传感器维修技能

1-1 如何检测热线（热膜）式空气流量计？

如何准确、有效地检测空气流量计是好是坏还是信号偏差，现以实例进行说明。一辆大众车系的轿车怠速不稳，加速不良，怀疑热膜式空气流量计信号有问题。可以在发动机运转的状况下拔下空气流量计的插头，观察发动机的变化情况，将会出现以下三种情况。

1) 故障消失。说明此空气流量计信号有偏差，并没有损坏，电控单元一直按照有偏差的错误信号进行喷油控制。由于混合比失调，发动机燃烧不正常，将会出现发动机转速不稳或动力不良现象。当拔下空气流量计插头时，电控单元检测不到进气信号便会立即进入失效保护功能，以节气门位置传感器信号替代空气流量计信号，使发动机继续以替代值进行工作。拔下空气流量计插头，故障消失，正是说明了拔插头前信号不正确，拔插头后信号正确，因此故障消失。

在插头的信号端测量动态信号电压，怠速工况下，标准电压为 $0.8 \sim 1.4\text{V}$ ；加速到全负荷时，电压信号可接近 4V 。此车实测值，怠速时为 0.3V ，加速到满负荷时只有 3V 。由此可以确认，空气流量计有问题，信号电压整体偏低。故障原因有两种可能：①零件质量问题，应更换；②脏污问题，只要用清洗剂清洗即可恢复。

2) 故障依旧。说明此空气流量计早已损坏或线路不良，造成电控单元根本没收到信号或收到的是超值信号，电控单元确认空气流量计信号不良，进入失效保护功能，同时将故障码存入存储器，故障指示灯闪烁（指装有故障指示灯的发动机）。此时拔下空气流量计插头与不拔插头结果是一样的，故障现象不会发生变化。那么当前的故障不应是空气流量计信号不良所影响的，而是由其他原因所致。当真正的原因找到后，务必更换空气流量计。

3) 故障现象稍有变化。说明此空气流量计是好的，拔下空气流量计插头前，电控单元根据空气流量计信号进行控制，喷油量准确，发动机各工况均好；当拔下空气流量计插头时，电控单元根据节气门位置传感器信号进行控制，喷油量有差异（可从数据流中读出这微小的变化值），发动机工况相对稍差。

○ 1-2 如何检测大众新型热膜式空气流量计 (HFM6) ?

大众直喷发动机使用的是第 6 代热膜式空气流量计 (HFM6), 如图 1-1 所示。其特点是带有回流识别的微型传感元件, 具有温度补偿的信号处理功能, 测量精度高, 传感器稳定性好。

(1) 工作过程 空气流量计的传感元件处在发动机吸入的空气中, 一部分空气流经该传感器的旁通气道, 其内有传感器电控单元, 该电控单元上集成有一个加热电阻和两个进气温度传感器。这两个进气温度传感器用来识别空气的流动方向: 吸入的空气首先经过进气温度传感器 1, 如图 1-2 所示; 从关闭的气门处回流的热空气首先经过进气温度传感器 2, 如图 1-3 所示。两进气温度传感器与加热电阻共同作用, 发动机电控单元即可计算出吸入空气中的氧含量。

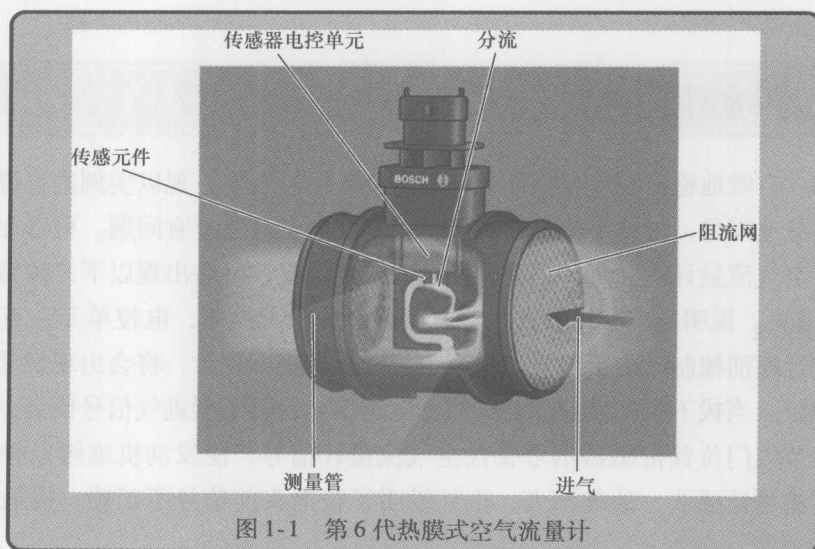


图 1-1 第 6 代热膜式空气流量计

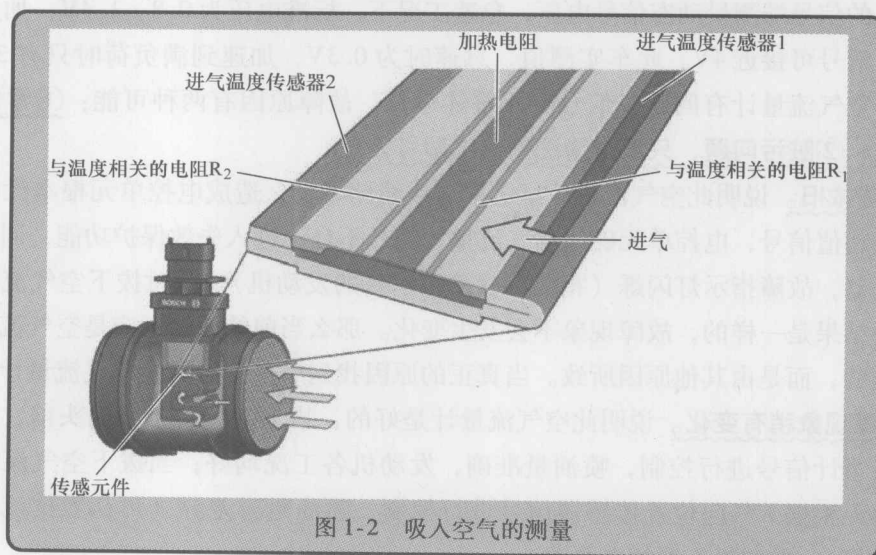


图 1-2 吸入空气的测量

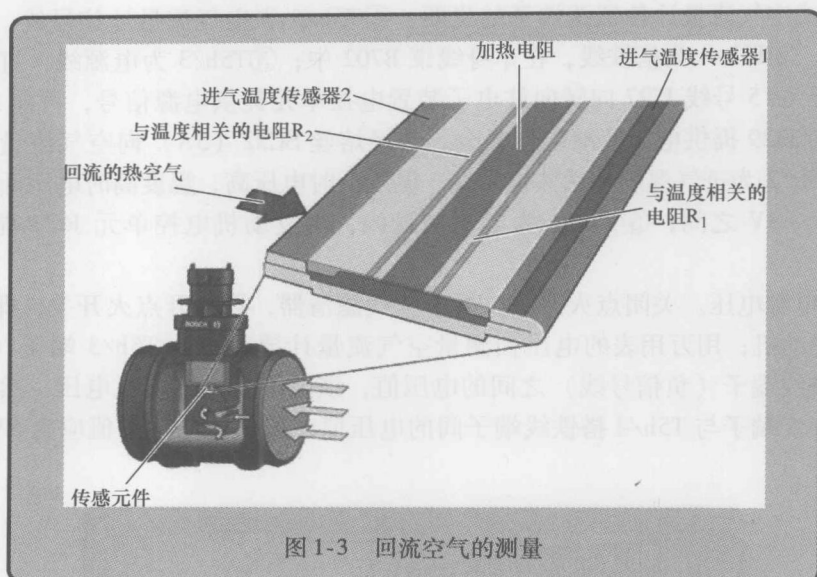


图 1-3 回流空气的测量

(2) HFM6 的检测 大众新迈腾 1.8TSI 发动机使用的是第 6 代热膜式空气流量计 G70 (HFM6)，用以测量发动机的进气量。图 1-4 所示为该空气流量计的插头，图 1-5 所示为该空气流量计与发动机电控单元 J623 的连接电路。

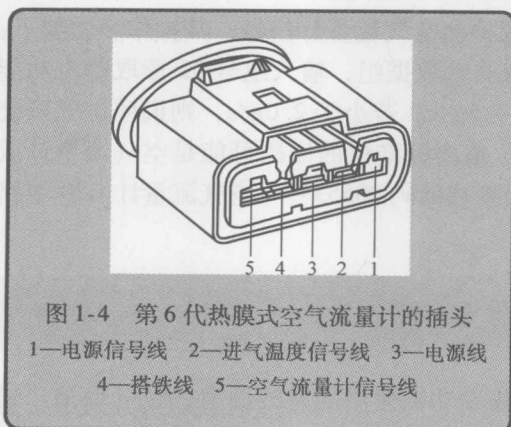


图 1-4 第 6 代热膜式空气流量计的插头
1—电源信号线 2—进气温度信号线 3—电源线
4—搭铁线 5—空气流量计信号线

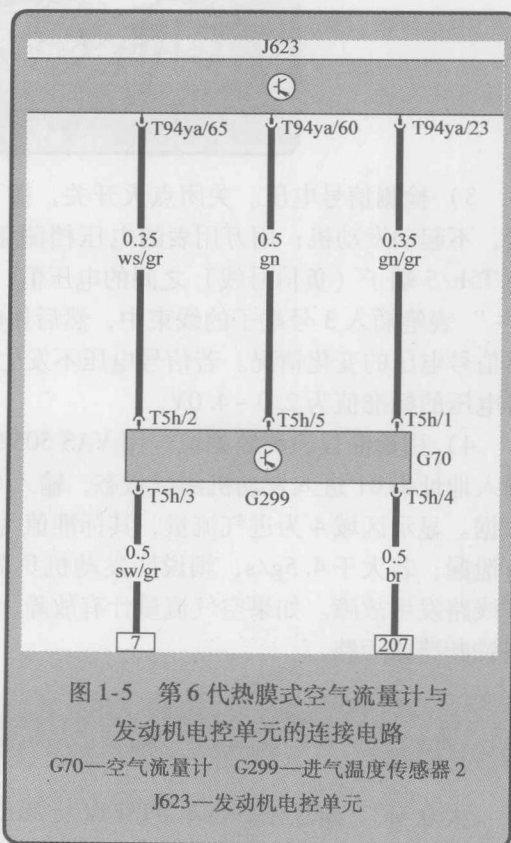


图 1-5 第 6 代热膜式空气流量计与
发动机电控单元的连接电路

G70—空气流量计 G299—进气温度传感器 2
J623—发动机电控单元

1) 热膜式空气流量计各插头端子的说明: ①T5h/5 为空气流量计信号线, 电压在 $0 \sim 5\text{V}$ 之间变化; ②T5h/4 为搭铁线, 在车身线束 B702 中; ③T5h/3 为电源线, 打开点火开关时, 由点火开关 15 号线 J527 向转向柱电子装置电控单元提供电源信号, 再向 J519 提供电源号, J519 向 J329 提供电源使继电器吸合, 并经熔丝 SC22 (5A) 向空气流量计提供蓄电池电压; ④T5h/2 为进气温度传感器信号线, 温度低时电压高, 温度高时电压低, 如在 20°C 时电压在 $0.5 \sim 3\text{V}$ 之间; ⑤T5h/1 为电源信号线, 由发动机电控单元 J623 提供 5V 参考电压。

2) 检测电源电压。关闭点火开关, 拆下空气滤清器, 再打开点火开关, 即置于 ON 位置, 不起动发动机; 用万用表的电压档测量空气流量计插头中的 T5h/3 端子 (正信号线) 与 T5h/4 搭铁线端子 (负信号线) 之间的电压值, 该电压值为蓄电池电压; 然后用万用表测量插头 T5h/5 端子与 T5h/4 搭铁线端子间的电压值, 该电压的标准值应为 5V , 如图 1-6 所示。

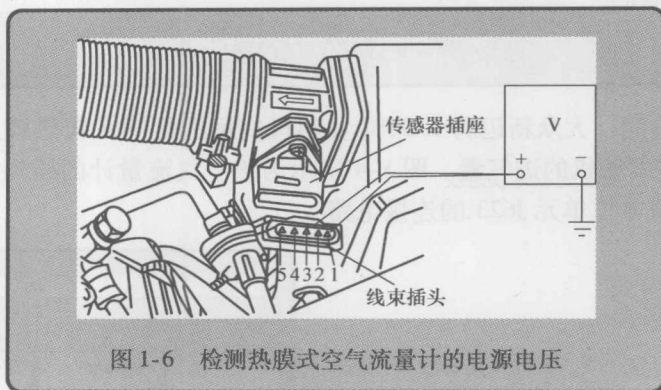


图 1-6 检测热膜式空气流量计的电源电压

3) 检测信号电压。关闭点火开关, 拆下空气滤清器, 再打开点火开关, 即置于 ON 位置, 不起动发动机; 用万用表的电压档测量空气流量计插头中的 T5h/1 端子 (正信号线) 与 T5h/5 端子 (负信号线) 之间的电压值; 将 “+” 表笔插入空气流量计 5 号端子线束中, “-” 表笔插入 3 号端子的线束中, 然后用电吹风 (冷风档) 向空气流量计入口处吹气, 观察信号电压的变化情况。若信号电压不发生变化, 则说明空气流量计失效, 应予以更换。信号电压的标准值为 $2.0 \sim 4.0\text{V}$ 。

4) 用诊断仪检测数据流。用 VAS 5052 诊断仪检测空气流量计信号, 其操作步骤如下: 输入地址码 01 进入发动机测试状态, 输入 08 读取测量数据组, 输入组号 02 读取基本功能数据。显示区域 4 为进气流量, 其标准值为 $2.0 \sim 4.5\text{g/s}$ 。若小于 2.0g/s , 则说明进气系统有泄漏; 若大于 4.5g/s , 则说明发动机负荷太大。偏离标准值的原因可能是空气流量计或其线路发生故障。如果空气流量计有故障, 则会出现故障码 00553——空气流量计 G70 线路搭铁断路或短路。

◎ 1-3 如何检测改进型热膜式空气流量计?

大众 CC、新款帕萨特 1.8TSI 以及 2012 款迈腾发动机使用的是改进型三线 (取消了进气温度传感器) 热膜式空气流量计 G70, 以测量发动机的进气量。图 1-7 所示为该空气流量计

与发动机电控单元 J623 的连接电路。

(1) 热膜式空气流量计各插头端子的说明

1) T5d/1 为空气流量计信号线端子, 由发动机电控单元 J623 提供电压为 5V。

2) T5d/2 为空气流量计搭铁线端子。

3) T5d/3 电源线端子, 打开点火开关时, 由点火开关 15 号线向 J519 提供电源信号, J519 向 J329 提供电源使继电器吸合, 并经熔丝 SC16 (10A) 向空气流量计提供蓄电池电压。

(2) 检测传感器的电源电压及信号电压

1) 检测电源电压。关闭点火开关, 拆下空气滤清器, 再打开点火开关, 即置于 ON 位置, 不起动发动机; 用万用表的电压档测量空气流量计插头中的 T5d/1 端子 (正信号线)

与搭铁线端子之间的电压, 该电压值应为 5V; 然后用万用表测量空气流量计插头 T5d/3 端子与搭铁 (或车身) 间的电压, 该电压应为蓄电池电压 (如无电源, 则检测熔丝 SC16)。

2) 检测信号电压。用万用表 “+” 表笔插入空气流量计 T5d/1 号端子线束中, “-” 表笔插入 T5d/2 号端子的线束中。然后用电吹风 (冷风档) 向空气流量计入口处吹气, 观察信号电压的变化值。若信号电压不发生变化, 则说明空气流量计失效, 应更换。

(3) 检测线束导通性 (断路) 关闭点火开关, 拔下空气流量计插头, 再拔下发动机电控单元 J623 的线束插接器; 用万用表检测空气流量计插头 T5d/1 端子与 J623 插接器 T94/23 端子间的电阻值, 标准值应小于 1Ω ; 用万用表检测空气流量计插头 T5d/2 端子与 J623 插接器 T94/65 端子间的电阻值, 标准值应小于 1Ω 。

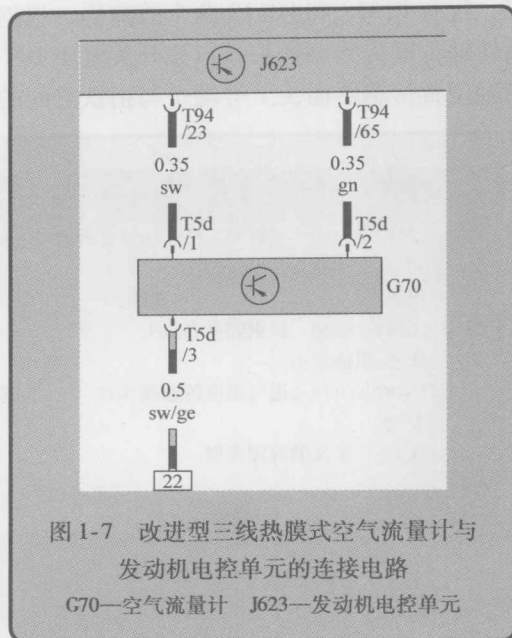


图 1-7 改进型三线热膜式空气流量计与发动机电控单元的连接电路
G70—空气流量计 J623—发动机电控单元

◎ 1-4 怎样排除桑塔纳 3000 起动困难故障？

一辆 2007 款 1.8L 桑塔纳 3000 轿车, 装配 BKT 发动机。该车冷起动困难, 加速较慢, 油耗明显增加。该车清洗过节气门体, 更换过火花塞和 “三滤”, 但故障现象依旧。

接车后, 利用故障诊断仪器 KT300 读取发动机电控单元故障码 (图 1-8), 显示 3 个故障码: 17746 P1338——凸轮轴位置传感器 G40 断路/对正极短路; 16684 P0300——识别到没有点火; 16497 P0113——进气温度传感器 G42 信号太大。读取发动机电控单元数据流, 在怠速工况下, 发动机转速为 840r/min, 喷油脉宽为 4.5ms, 节气门开度为 0, 进气量为 3.98g/s, 点火提前角为 0° 。通过分析数据流, 如果节气门开度为 0, 进气量还是 3.98g/s, 则判断有可能存在漏气。仔细检查进气系统, 并没有发现漏气。

用故障诊断仪输入通道号 098 对节气门体进行基本设定, 再起动机, 读取发动机电控单元数据流, 发动机转速为 800r/min, 喷油脉宽为 3.5ms, 节气门开度为 1.9%, 进气量为 3.25g/s, 点火提前角为 0° 。清除发动机电控单元故障码, 再读取发动机电控单元故障

码, 仅有 P1338 和 P0113 两个故障码。根据故障码的含义, 先检查凸轮轴位置传感器, 拔下凸轮轴位置传感器插头, 点火开关置于 ON 位置, 但不启动发动机, 用万用表电压档检测凸轮轴位置传感器插头 1 号端子与搭铁之间的电压, 电压为 5V 左右 (图 1-9)。

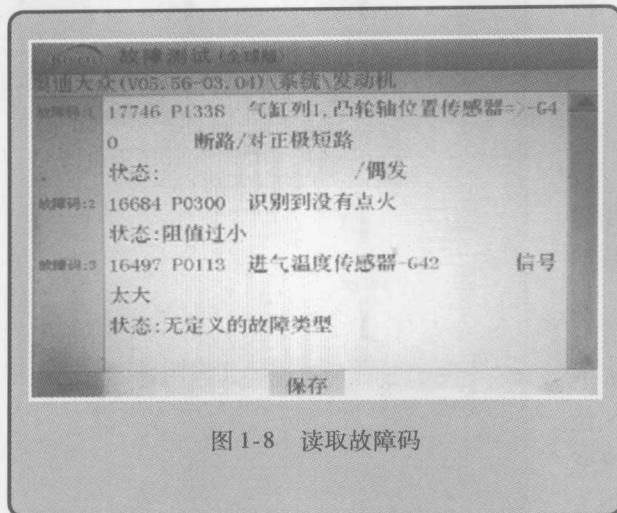


图 1-8 读取故障码

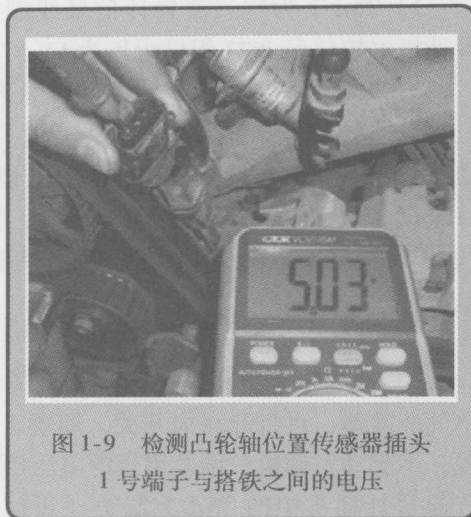


图 1-9 检测凸轮轴位置传感器插头 1 号端子与搭铁之间的电压

用万用表电压档检测凸轮轴位置传感器插头 2 号端子与搭铁之间的电压, 电压为 11V 左右。用万用表电阻档检测凸轮轴位置传感器插头 3 号端子与搭铁之间的电阻, 阻值为 0.5Ω 左右。通过检查可以肯定发动机电控单元至凸轮轴位置传感器插头之间的线路没有问题。桑塔纳 3000 凸轮轴位置传感器采用霍尔式传感器, 用万用表电阻档检测霍尔式传感器的阻值, 可以通过霍尔式传感器阻值具有“单向导通性”原理去判断传感器好坏。用万用表电阻档检测凸轮轴位置传感器, 万用表正极连接凸轮轴位置传感器 1 号端子, 负极连接凸轮轴位置传感器 3 号端子, 测量阻值为 $10.31M\Omega$ (图 1-10), 远高于标准值 $1.4M\Omega$ 左右。万用表正极连接凸轮轴位置传感器 3 号端子, 负极连接凸轮轴位置传感器 1 号端子, 测量阻值为无穷大。万用表正极连接凸轮轴位置传感器 3 号端子, 负极连接凸轮轴位置传感器 2 号端子, 测量阻值为 $5.31M\Omega$, 高于标准值 $1.0M\Omega$ 左右。通过测量凸轮轴位置传感器阻值, 可以判断凸轮轴位置传感器损坏, 更换一个新的凸轮轴位置传感器, 清除故障码, 启动发动机, 发动机启动顺利。



图 1-10 测量凸轮轴位置传感器插头 1 号端子与 3 号端子间的电阻

故障码 P0113 说明进气温度传感器可能有故障, 由于该车空气流量计和进气温度传感器装在一起, 拆下空气流量计, 发现空气流量计滤网上寄存不少脏物。用电风吹空气流量计, 再用万用表电阻档测量进气温度传感器电阻, 发现进气温度传感器阻值不变化, 说明进气温度传感器损坏。更换一个新的空气流量计, 清除发动机电控单元故障码。读取发动机数