

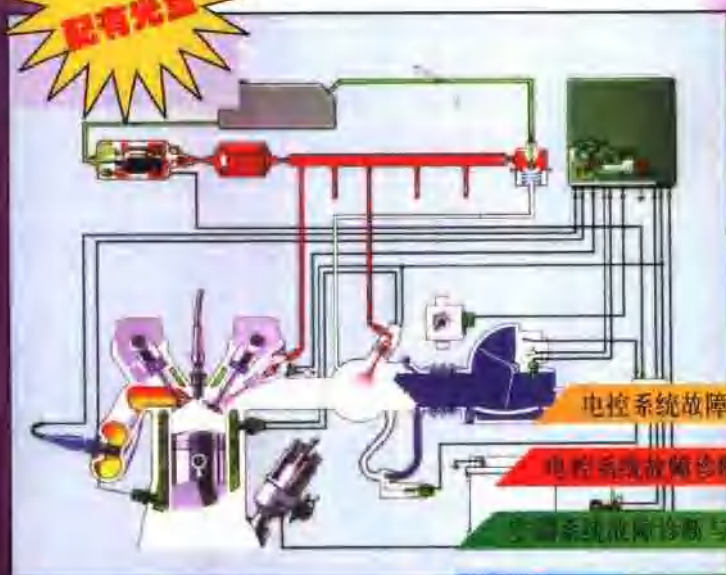
汽车电子技术维修丛书

北京西实谊汽车图书公司 策划

桑塔纳新秀电控系统 故障诊断与检修

于天民 编著

本书
配有光盘



电控系统故障诊断基本知识

电控系统故障诊断与检修方法

空调系统故障诊断与检修

故障诊断检修实例

汽车电子技术维修丛书

桑塔纳新秀轿车电控 系统故障诊断与检修

于天民 编著

中国三峡出版社

图书在版编目(CIP)数据

桑塔纳新秀轿车电控系统故障诊断与检修 / 于天民编著.
北京:中国三峡出版社,2003.1
(汽车电子技术维修丛书)
ISBN 7-80099-533-X

I. 桑... II. 于... III. ①轿车,桑塔纳-电子
控制-控制系统-故障诊断②轿车,桑塔纳-电子
控制-控制系统-检修 IV. U469.110.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 082754 号

中国三峡出版社出版发行

(北京市海淀区太平路 23 号院 12 号楼 100036)

电话:(010) 68218553 51933037

51933087(二编室)

<http://www.c-zgsx.com>

E-mail: sanxiab@sina.com

北京联华印刷厂印刷 新华书店经销

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 6.125

字数: 148 千字 印数: 1-5000 册

ISBN 7-80099-533-X/TH·8 定价: 25.00 元(含光盘)

内 容 简 介

本书系统地介绍了桑塔纳新秀(99 新秀、世纪新秀)轿车电控系统,其中包括电控燃油喷射系统维修常识、电控燃油喷射发动机电控系统故障诊断与检测、空调装置故障诊断与检测等的维修知识,同时选编了部分维修实例。本书以实用为主,图文并茂,具有较强的实用性和可操作性。本书配有 VCD 光盘。

本书的编写主要面向专业维修技术人员,也可供高等院校相关专业师生和汽车爱好者学习和参考。

前言

上海大众公司在普通桑塔纳轿车上加装电控喷射系统后,由于不断改进,先后推出了 99 新秀和世纪新秀。本书取名为桑塔纳新秀,意思为从车型上看,是区别于 2000 型的普通桑塔纳,从发动机上看,均为加装了德国 Bosch 公司 1.5.4 电控喷射系统,而从全书内容看,照顾到从 99 新秀到世纪新秀的一些改进变化,使读者能对桑塔纳新秀系列轿车有一个完整的认识。

桑塔纳新秀轿车是在桑塔纳化油器式发动机和桑塔纳 2000GLi 型轿车基础上,重新开发并生产的新型轿车。桑塔纳新秀轿车具有动力性好、操纵可靠、安全性出色等特点,投放市场以来一直很受欢迎。

本书系统地介绍了桑塔纳新秀轿车电控系统的检修方法,其中包括电控燃油喷射系统维修常识、电控燃油喷射发动机电控系统故障诊断与检测、空调装置故障诊断与检测等的维修知识,同时选编了部分维修实例。

目前,电控喷射式发动机的车型保有量越来越大。另一方面,

电子技术不断应用到汽车的各系统。因此,学习掌握汽车电子技术已成为汽车维修人员的燃眉之急。我们希望这套《汽车电子技术维修丛书》能起到雪中送炭的作用。

本套丛书的作者均来自汽车维修第一线,既有深厚的理论知识,又有丰富的实践经验。他们当中有的人还是技术大赛中的夺冠者和维修服务热线的专家。他们在书中谈到的问题,也正是维修人员最为关心的问题。总之,您在阅读本套丛书后,不仅学到了各种车型的修理方法,更重要的是学会了诊断故障的分析思路。特别是结合书中的实例,您将在今后的修车实践中举一反三,使修车技术有一个质的飞跃。

本套丛书在可能的情况下,随书配盘。文字讲解与影视动态相结合,如将老师请回家。因此本书不仅适用于维修人员,还可以作为学校及培训单位的教学参考书。书后还特为读者设置了反馈意见表,请您将书中不妥之处及您的希望和要求告诉我们。中国三峡出版社将为汽车界的读者出版更多的新书、好书。因此,我们希望以本套丛书作为出版社、作者、读者的纽带,加强联系、相互学习,推动中国汽车行业的知识创新和发展。

北京西实谊汽车图书公司

目 录

第一章 电控燃油喷射系统故障诊断与检修

基本知识	1
第一节 概述	1
一、电控燃油喷射系统的优点	2
二、电控燃油喷射系统故障诊断与检修方法	3
三、故障诊断与检修注意事项	4
第二节 故障诊断与检修常用工具和仪器	7
一、常用工具	8
二、专用测试仪器	11
第三节 故障诊断与检修方法	14
一、利用故障代码法	14
二、故障征兆模拟法	15
三、查故障征兆一览表法	18
四、用万用表检测技术参数法	18
五、常用故障判断法	19

第二章 发动机电控燃油喷射系统故障诊断与

检修 20

第一节 电控燃油喷射系统概述 20

一、电控燃油喷射系统特点 20

二、电控燃油喷射系统的组成和工作原理 21

三、电控燃油喷射系统主要部件的结构和工作原理 25

四、电子控制点火系统的结构和工作原理 46

第二节 电控燃油喷射系统的自诊断 52

一、自诊断功能及使用注意事项 52

二、故障阅读仪 V.A.G1551 的连接和功能选择 53

三、读取故障存储器的内容 54

四、消除故障存储器的内容 58

五、对执行机构的检测 59

第三节 电控燃油喷射系统的检修 60

一、控制系统的检修 60

二、燃油供给系统的检修 66

三、电控燃油喷射系统组件的检修 80

四、电子控制点火系统的检修 90

第四节 电控燃油喷射系统常见故障的诊断与排除 93

第三章 空调系统的故障诊断与检修 105

第一节 空调系统的结构与工作原理 105

一、空调系统的结构 105

二、空调系统的工作原理 122

第二节 制冷剂的充注 126

一、抽真空及充注制冷剂专用工具 126

二、抽真空 126

三、制冷剂罐注入阀的安装方法 128

四、检漏仪的使用方法 128

五、灌注制冷剂 129

第三节 空调系统的检修	131
一、空调系统的拆卸	131
二、空调系统的检修	136
三、空调系统的安装	144
第四节 空调系统常见故障诊断与排除	147
第四章 维修实例	153
1. 发动机由怠速向中速区过渡时加速发抖,行驶无力	153
2. 发动机启动困难,启动后转速不稳	155
3. 发动机转速不稳定,排气管冒黑烟,加速性能较差	156
4. 发动机加速不稳,行驶无力,有时回火、放炮	158
5. 发动机运转不稳定,高速时易熄火	158
6. 发动机难以启动,启动后发动机转速极不稳定, 车辆无法正常行驶	159
7. 发动机怠速时游车,运转无力	160
8. 添加燃油后,发动机在所有转速范围内都不稳	162
9. 车辆加速到 90km/h 时,发动机抖动严重	163
10. 发动机突爆声明显,爬坡动力不足	164
11. 在冷却液高温行驶时,发动机突然熄火	165
12. 冷启动后,发动机怠速转速过高	166
13. 怠速转速低,并且抖动不稳	167
14. 发动机不能顺利启动着火	168
15. 发动机转速忽高忽低,故障报警灯闪亮	169
16. 发动机怠速不稳,油耗增加,故障报警灯未闪亮	170
17. 发动机热车启动困难,启动后工作正常	171
18. 发动机熄火一段时间后启动困难	172
19. 洗车后发动机敲缸,怠速运转不稳	173
20. 发动机怠速不稳,调节无效	175
21. 排除电路故障后,发动机加速困难,运转不稳定	176
22. 行驶途中发动机逐渐熄火	178

23. 发动机空载加油时,排气管有“突突”声,车身抖动	179
24. 发动机怠速正常,中速行驶时动力不足	180
25. 空调电磁离合器线圈屡屡被烧毁	181
26. 鼓风机调到高速挡、调温杆拨到最冷处,吹出的 风仍不凉	182
27. 出风口有时有冷气有时又没有冷气	183
28. 打开空调后,感觉制冷效果不佳	184
29. 空调系统制冷效果不佳,且间歇制冷	185

第一章 电控燃油喷射系统 故障诊断与检修基 本知识

第一节 概述

随着电子技术和计算机技术的迅速发展,电子控制技术在汽车上得到了日益广泛的应用。目前,世界上绝大多数国家生产的汽车均采用电子控制燃油喷射式的发动机。为了更有效地提高汽车的燃料经济性和减少有害气体的排放,电子控制系统由单项控制向集中控制方向发展。目前汽车电子控制系统除了能控制燃油喷射、点火、怠速、空燃比外,还能对自动变速器、自动防抱死系统等进行控制。

汽车上的电子控制系统主要由发动机控制单元(又称电脑,简称为 ECU 或 PCM 等)、传感器、执行器和互相连接的线路组成。电子控制系统的核心部件——电脑,实际上是一台专用计算机。

当汽车电子控制系统出现故障后,需要进行故障诊断与检修。通常,诊断汽车电子控制系统故障应具备如下三个条件:

①了解系统的基本结构与工作原理。

②使用相应的检测仪器(如发动机检测仪、解码器和通用检测仪等)。

③具备所诊断车型的技术资料。

只有具备了上述三个条件,对汽车电子控制系统的故障诊断才能较顺利地进行。

一、电控燃油喷射系统的优点

电控燃油喷射系统最突出的优点是能实现空燃比的高精度控制。喷油器布置在发动机各缸靠近进气门的位置,如此每一缸可以得到相等的燃油量,使吸入气缸内的混合气一致。另外,发动机可以在较稀薄的混合气下工作,可以减少有害物质的排放且节省燃油。

燃油喷射系统还具有以下优点:

①充气效率高。在进气系统中,由于没有像化油器供油装置那样的喉管部位,进气管截面积大,进气压力损失小,充气量大。只要合理设计进气管道,就能充分利用吸入空气的惯性增压作用,增大充气量,提高输出功率,提高发动机的动力性。

②加减速响应好。在汽车加减速行驶的过渡运转阶段,空燃比控制系统能够迅速响应,使汽车加减速反应灵敏。

③在任何工况下都能得到精确空燃比的混合气。多数燃油喷射系统通过改变喷嘴的喷油持续时间,可精确地控制喷油量,使发动机在各种工况下都能获得空燃比精确的可燃混合气。

④启动性能好。低温启动时,喷油系统的冷启动喷嘴能喷出雾状汽油,加浓混合气,同时进气系统的怠速空气阀能补充足够的空气,保证发动机在启动时具有良好的启动能力。

⑤当汽车在不同地区行驶时,对大气压力或外界环境温度变化引起的空气密度变化,可以进行适量的空燃比修正。

⑥减速断油,减少排污。装用燃油喷射系统的发动机,在节气门关闭,而发动机转速超过预定转速时(强制怠速),就会停止喷油,从而大大减少了有害物质的排放,同时也降低了燃油的消耗。

采用电控系统使发动机综合性能得以提高。与传统的化油器发动机相比,装用电控系统的发动机功率提高 5% ~ 10%, 燃料消耗降低 5% ~ 15%, 废气排放量减少 20%。

二、电控燃油喷射系统故障诊断与检修方法

电控燃油喷射发动机是由许多零件组成的复杂的系统,当发动机出现故障时,不仅故障的种类是多种多样的,而且故障的原因和部位也是多种多样的,既可能是一般的机械故障,又可能是电控燃油喷射系统的故障。因此,在进行电控燃油喷射发动机检修时,要按照一定的基本原则和维修工艺进行。否则,不但会浪费大量的时间,而且还有可能“旧病未除又添新病”。

从原则上讲,要诊断和排除一个可能涉及电控燃油喷射系统的发动机故障,首先要按照发动机没有电脑那样,查看有关机械方面出现故障的可能,特别是当发动机有故障而警告灯未亮时,更应像发动机没有电脑那样,按基本诊断程序进行检查。只有确定机械部分没有故障后,才能对电控燃油喷射系统进行检查。否则,很可能一个与电控燃油喷射系统无关的简单故障,却去检查电控系统的各种传感器、执行器和电脑等,不仅浪费时间,而且故障无法排除。

电控燃油喷射系统可按下列维修方法进行操作:

①问诊。向用户询问故障出现的情形、发生条件、故障现象和是否检修过等情况。

②判断并检查有无机械故障,若是机械故障继续进行下一步骤,否则转至步骤⑤。

③对机械故障进行修理。

④验证机械故障排除后,看故障现象是否消失,若消失,结束检查。否则,说明电控燃油喷射系统有故障,继续检查。

⑤读取故障代码,并验证故障代码是否存在,若存在转至步骤

⑦,若不存在,继续检查。

⑥用故障征兆模拟方法来验证故障,并修理检出的故障,转至步骤⑨。

⑦根据故障代码表来确定故障位置,若故障代码显示正常,而故障仍存在,需根据维修资料提供的故障征兆一览表或修理经验来诊断故障。

⑧根据故障代码指示的故障或诊断出的故障,逐个将故障排除。

⑨验证故障是否全部排除,若没有排除,转至步骤①,若全部排除,结束检查。

当利用维修资料提供的故障征兆一览表或经验进行故障诊断时,一般应先对发动机熄火时蓄电池电压、发动机能否启动、空气滤清器是否堵塞、怠速是否正常、点火正时是否正常、燃油压力是否正常、火花塞跳火是否正常等进行检查,确认都没有故障后,再利用故障征兆一览表或经验判断,这样对于提高诊断效率和准确性都非常有益。

因装备电控系统的发动机是在装备传统化油器式发动机的基础上改良而发展起来的,所以两者之间既有不同之处,又有相同之处。因此,在故障诊断排除中,切记不要不分析地只考虑电喷系统,而忽略传统部分的故障诊断。应注意的是,诊断排除化油器式发动机故障的方法仍然适用于电控系统故障的诊断,二者之间的关系如表 1-1 所示。

三、故障诊断与检修注意事项

1. 燃油喷射系统维修一般注意事项

①不论发动机是否在运转,只要点火开关接通,决不可断开任何 12V 电气工作装置。因为在断开这些装置时,由于线圈的自感作用,会产生很高的瞬时电压,最高可达近万伏。这样高的电压会

使电脑(ECU)及传感器严重受损或直接影响使用寿命。

表 1-1 化油器、电控系统式发动机故障诊断分析的关系

故障现象	故障原因分析		
	电控系统式发动机		化油器式发动机
发动机无启动征兆	1	检查启动系统是否良好	
	2	检查点火系统高压火花是否正常	
	3	拆下火花塞检查燃油是否进入气缸	检查浮子室是否有油
发动机转速提升,行驶无力	1	混合气过稀,根据各自结构特点排除堵塞部位	
	2	点火时间过迟,根据各自结构特点进行检查调整	
发动机低、中、高速时排气有节奏突突声	1	少数气缸不工作	
	2	个别喷油器不工作	个别缸火花塞不跳火
怠速不稳	1	进气歧管和真空软管处严重漏气	
	2	怠速控制阀及传感器故障	怠速装置失调

②在拆卸电喷系统各电线接头时,首先断开点火开关,并拆下蓄电池负极柱上的电缆线(搭铁线)。

③在拆电线之前,应读取故障代码,否则,故障代码几十秒钟后就会清除。

④安装蓄电池时,特别注意正负极,切勿错接,否则将严重损坏电脑。

⑤检查作业时不要吸烟,车辆要远离易燃物,以防意外事故发生。

⑥电脑零部件不能受到剧烈震动,安装时要小心。

⑦电脑本身的故障很少,需检查时应用专用仪器,一般不允许在修理作业时拆修。

⑧燃油喷射系统故障很少,常见故障往往是接地线不良引起

的,所以要保持各接头和接线柱的清洁和接触可靠。

⑨跨接启动其他车辆或用其他车辆跨接启动本车时,须先断开点火开关,才能装拆跨接电缆线。

⑩无线电扬声器不能装在靠近电脑的地方,否则,扬声器的磁铁会损坏电脑中的电路和部件。

⑪在车上使用电弧焊时,应断开电脑电源,在靠近电脑或传感器的地方进行车身修理时,应特别小心。

⑫在安装或取下可编程只读存储器(PROM)时,操作人员应先使自身搭铁,否则,身体上的静电会损坏电脑电路。

⑬如雨刷器泄漏,应尽快修理,以免装在前舱壁板下的电脑因受潮而损坏。

⑭除在测试程序中特殊指明外,不能用指针型欧姆表测试传感器,而应用高阻抗电子式万用表。

⑮不要用测试灯去测试任何和电脑相连的电子装置,为防止电脑或传感器受损,除非另有说明,都应使用高阻数字式测试仪表。

⑯当人员进出车厢时,人体静电放电可产生上万伏的高压。因此,对电脑操纵的数字式仪表进行维修作业时,或靠近这些仪表时,一定要带上接铁金属带,将其一头缠在手腕上,另一头夹在车身上。

⑰燃油喷射系统要求汽油的清洁度很高,使用中要定期更换汽油滤清器,应使用无铅汽油。

2. 进气系统维修注意事项

①在拆装时,用力要均匀,切勿将各种软管扯坏。

②必要时使用密封胶,以防止各接口处漏气。

③空气流量计是精密元件,要注意防震和碰撞。

④拆卸发动机机油加注口盖、拔下机油尺、曲轴箱强制通风管等可能会引起发动机油气溢漏。

3. 燃油供给系统维修注意事项

①在拆卸油管前,为防止拆油管时大量汽油漏出,可以先拔下电动汽油泵导线插头,再启动发动机,直至发动机自然停机,再松开油管接头,或将一油盒放在油管接头下,并用毛巾导引进去。

②当将连接螺母或接头螺栓与高压油管接头连接时,应按以下顺序:采用新垫片、手拧接头螺母、把螺栓拧到规定力矩。

③当拆卸和安装喷油器时,喷油器上的O形密封圈是一次性零件,原件不能再使用,必须更换新的。

④电动汽油泵损坏后一般无法代用或修复,必须使用专用的电动汽油泵。

⑤维修后,确定燃油系统不漏油。

4. 电子控制系统维修注意事项

①不要打开电脑盖。

②雨天维修及清洗发动机时,注意电子线路不可溅到水。

③故障检查时要仔细,不懂切勿乱动。

④安装时,要将零件按规定装回原位。

⑤当拔出或插进导线接头时,要相当小心。开卡锁和拉出接头时,应将力用在接头上,插进时,应插到位,并保证它被卡住。

⑥用万用表检查接头时,若是防水型接头,应仔细取出防水橡胶。当检查电阻连通、电流强度或电压时,应将检测针插进线束端的接头里。

⑦使用专用接线工具,对喷油器和冷启动喷油器或其接头进行检查。

第二节 故障诊断与检修常用工具和仪器

当诊断和查找故障时,需要借助于一些工具和仪器。在使用这些工具和仪器前,必须详细了解其结构性能及使用注意事项,以决