

实训任务 5.2 可变进气控制系统检修

【任务内容】

检修可变进气控制系统。

【任务目标】

- 1、能按照维修技术标准进行规范操作；
- 2、能进行可变进气控制系统的故障原因分析和初步故障诊断。

【任务准备】

序号	材料名	规格型号	数量
1	蓄电池		1
2	解码仪		1
3	万用表		1
4	实训车	迈腾 1.8TSI	1
5	维修手册	迈腾 1.8TSI 维修手册	1
6	工具车	世达工具车	1

【注意事项】

- 1、操作符合安全、规范化要求。
- 2、作业现场清洁、整齐、有序。
- 3、作业工单填写规范、数据准确。
- 4、正确填写处理意见。

【任务实施】

迈腾车（1.8TSI+DSG 基本型）VIS 系统属于改变进气歧管横截面积的类型，主要由真空泵（叶片式）、VIS 电磁阀、VIS 执行器（膜片式）、进气翻板总成、进气歧管翻板电位计及真空连接管路等组成

(图 5-2-1)。



图 5-2-1VIS 系统组成图

1、真空泵

真空泵由排气凸轮轴直接驱动，属于叶片式结构，发动机工作时真空泵为 VIS 系统及制动助力等提供稳定的真空源(图-5-2-2)。



图 5-2-2 叶片式真空泵

2、VIS 电磁阀

VIS 电磁阀上有两个气管路连接接头，分别与 VIS 执行器及真空泵连接，还有与大气相通的滤清器及盖(图 5-2-3)。发动机 ECU 通过控制 VIS 电磁阀，实现通往 VIS 执行器的是供给与滤清器连接大

气还是供给来自于真空泵的真空。当 VIS 电磁阀不通电时,接 VIS 执行器的管路通过滤清器与大气相通,而与接真空泵的管路切断。当 VIS 电磁阀通电时,接 VIS 执行器的管路与大气切断,转而与接真空泵的管路接通,将真空泵产生的真空作用在 VIS 执行器上,通过拉杆及转轴摇臂使进气翻板转动打开。



图 5-2-3VIS 电磁阀

3、VIS 执行器

VIS 执行器为常见的真空膜片式结构,通过膜片分成上、下两个腔。上腔通过真空管与 VIS 电磁阀连接,下腔通大气。膜片上装有一个与膜片联动的拉杆,拉杆的另一端与进气翻板总成的转轴摇臂相连接,膜片的上端有一个膜片弹簧,起到翻板总成回位的作用。

4、缸盖进气道隔板及进气翻板总成

汽缸盖的每个进气道被隔板分成两部分如图 5-2-4(图中隔板为人为取出),下半部分由进气翻板控制,当进气翻板关闭时(图 5-2-5),进气翻板将进气道的下半部分关闭,利用上半部分进气;当进气翻板打开时(图 5-2-6),进气道的上半部分、下半部分同时进气。另外,在进气翻板总成的最前端同轴设置了进气歧管翻板电位计,向发动机

ECU 提供进气翻板的开度信号（图 5-2-7）。



图 5-2-4 缸盖进气道及隔板



图 5-2-5 进气翻板关闭



图 5-2-6 进气翻板打开



图 5-2-7 进气歧管翻板电位计

5、VIS 系统电路图

VIS 系统用的电磁阀 N316 及进气歧管翻板电位计 G336 的电路图如图 5-2-8 所示。进气歧管翻板电位计为 3 针插头，1#端子为 5V 电源、2#端子为进气翻板的开度信号、3#端子为搭铁。VIS 电磁阀为 2 针插头，1#端子为供电端，通过 SB18 保险与主继电器 J271 的 87 #端子连接，2 #端子与发动机控制单元 J623 的 T60/20 连接。

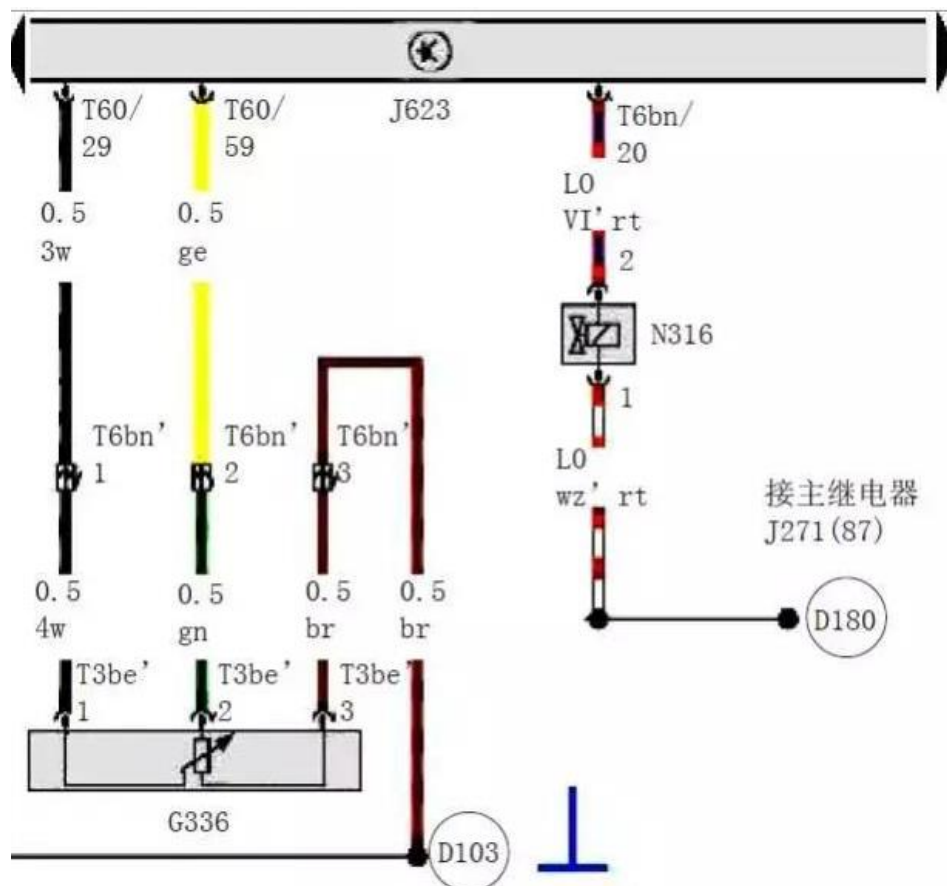


图 5-2-8VIS 系统电路图

6.VIS 系统工作原理

大众系列缸内直喷发动机，由于采用分层稀混合气燃烧，发动机电控单元 J623 对 VIS 电磁阀 N316 采用了占空比控制方式。目前，国内大众生产的缸内直喷发动已改为均质燃烧，用示波器测量 VIS 电磁阀 N316 的 2# 端子的电压波形，发动机怠速运转时，电压波形为一条电源电压的直线，加油门当发动机转速达到 3 000r/min 左右时，电压波形变为一条接近 0 的直线，收油门当发动机转速降到 3000r/min 时，电压波形又变为一条电源电压的直线。上述实验数据说明，当发动机转速达到 3000r/min 时，VIS 电磁阀通电，将来自于真空泵的真空送往 VIS 执行器，使进气翻板打开。说明发动机电控

单元对 VIS 电磁阀的控制并不是占空比控制方式，VIS 电磁阀只是一个开关式的电磁阀。

当发动机着火后怠速运转或发动机转速小于 3000r/min 时，发动机电控单元控制 VIS 电磁阀不通电，电磁阀内的柱塞在回位弹簧的作用下右移，此时 VIS 电磁阀将接 VIS 执行器的膜片上腔与通过滤清器和大气相通，VIS 执行器膜片的上、下腔都通大气，在膜片上端膜片弹簧的作用下，膜片下移，拉杆及转轴摇臂向下摆动，使进气翻板关闭(图 5-2-9a)，缸盖进气道的下半部分被堵死，增压中冷并经节气门计量后的空气只能通过缸盖进气道的上半部分进入燃烧室。

当发动机转速达到 3000r/min 及以上时，发动机电控单元控制 VIS 电磁阀通电，电磁阀内的柱塞在电磁吸力作用下克服回位弹簧的弹力左移，VIS 电磁阀将来自于真空泵的真空送往 VIS 执行器的上腔，VIS 执行器内的膜片下腔(通大气)与上腔(通真空)的压力差克服膜片弹簧的压力，膜片上移，通过拉杆及转轴摇臂，使进气翻板打开(图 5-2-9b)，缸盖进气道的上部分及下部分都允许空气进入。当发动机熄火后，VIS 电磁阀断电，进气翻板又将关闭。

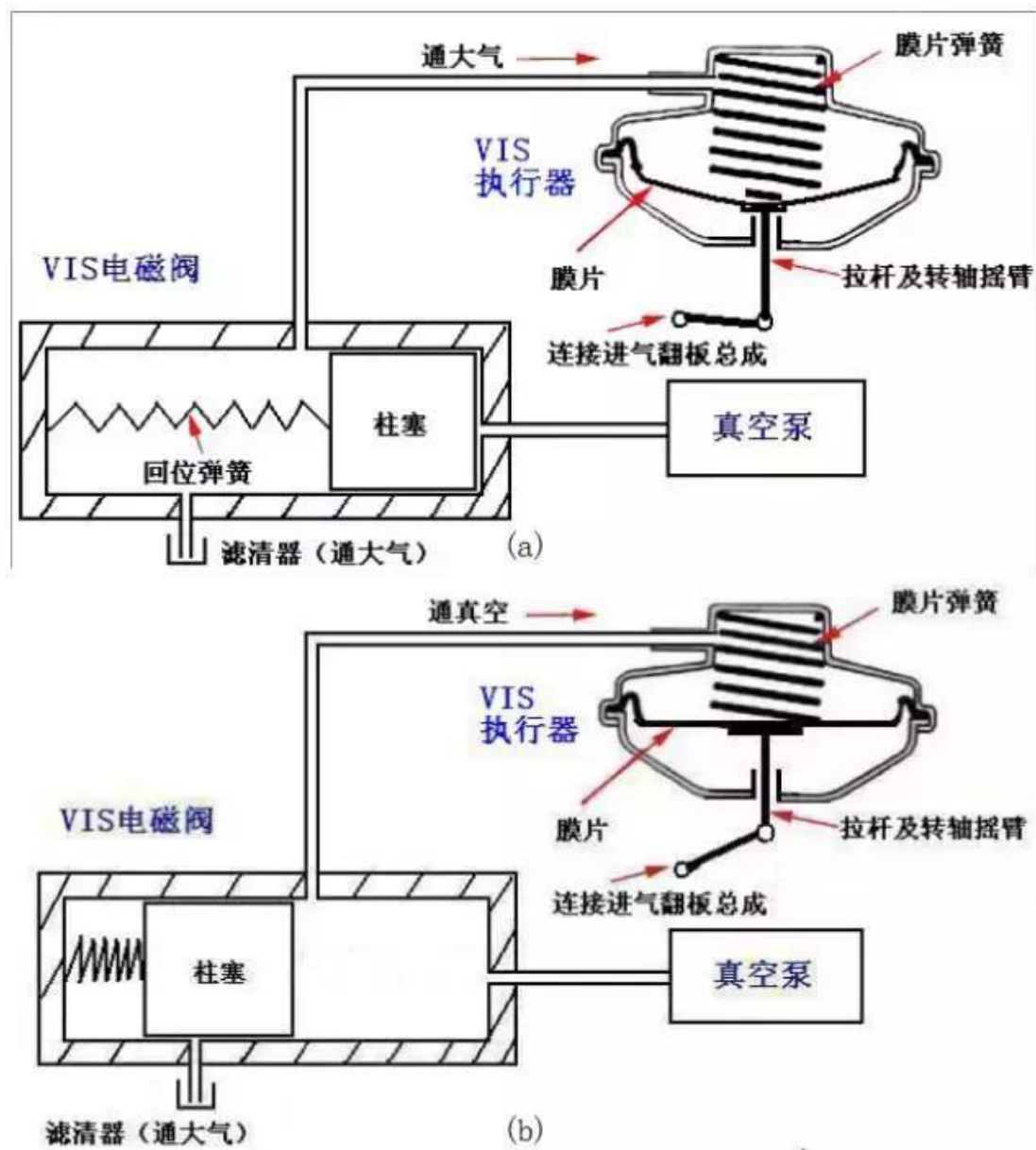


图 5-2-9VIS 系统工作原理图

7、VIS 系统检修方法

(1) 初步观察

通过上述对 VIS 系统的结构及原理分析,发动机着火后加油门当转速提高到 3000r/min 时,进气翻板应完全打开。因此,初步判断 VIS 系统是否工作,最快捷的方法是将发动机转速提高至 3000r/min 时,观察 VIS 执行器的拉杆及转轴摇臂是否动作,若不动作,则说明 VIS 系统肯定存在故障,应继续进行检查。

(2) 读取故障码及数据流

大众系列缸内直喷发动机 VIS 系统普遍安装了进气歧管翻板电位计,其作用是向发动机控制单元提供进气翻板的实际开度信号。当进气翻板开度的实际值与目标值之差超过标定值时,发动机控制单元就会储存故障码。

当 VIS 系统存在故障时,用诊断仪会读取到 08213(P2015)故障码,其含义为“进气管风门位置/运行控制传感器不可信信号”。当 VIS 系统的真空源、VIS 电磁阀及其线路、VIS 执行器出现故障或者真空连接管路漏气、两个真空管位置接反、进气翻板总成因积碳卡死不动等故障时,都会出现上述故障码。

用诊断仪可以读取 VIS 系统的数据流,输入数组号 143,有“增压移动板当前量”的数据流,其数值用百分比显示。VIS 系统正常时,点火开关 ON 位置(发动机 OFF),该数据流为 0%; 发动机怠速运转或转速小于 3 000r/min 时,该数据流也为 0%(图 5-2-10); 当发动机转速达到或超过 3 000r/min 时,该数据流为 100%(图 5-2-11)。

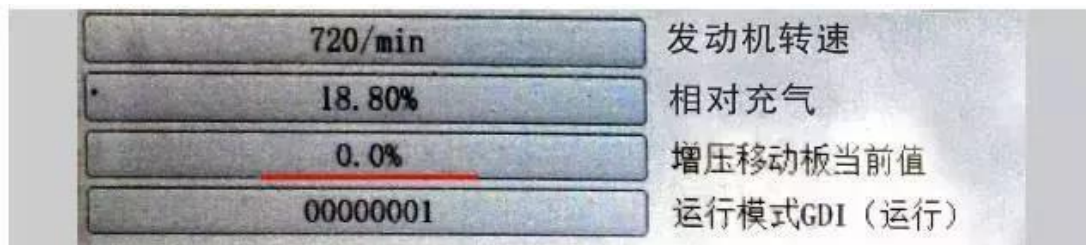


图 5-2-10 怠速时的数据流

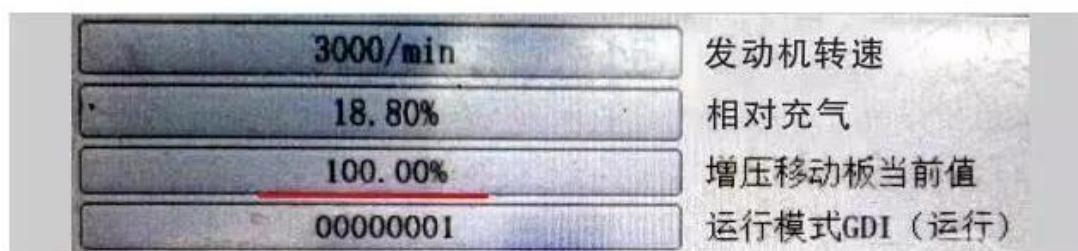


图 5-2-11 3000r/min 时的数据流

(3) VIS 电磁阀检测

可利用诊断仪的“执行元件测试”功能,来判断 VIS 电磁阀是否能正常工作。若测试结果异常,则依次检查电磁阀的供电、控制电路

以及电磁阀的阻值。

(4)VIS 执行器

根据需要，可以用手动真空泵来检测 VIS 执行器，将手动真空泵与 VIS 执行器连接，操纵手动真空泵，观察 VIS 执行器的拉杆及转轴摇臂是否能正常动作。