

# 检测节气门位置传感器

- 一、教学目的
- 二、教学设备、工具及量具
- 三、课时
- 四、相关基础知识
- 五、实训操作
- 六、考核要点与评分标准
- 七、思考题



## 一、教学目的

- 1)掌握节气门位置传感器的结构与工作原理。
- 2)掌握节气门位置传感器的故障对整个电控系统的影响。
- 3)掌握节气门位置传感器的检测方法(电阻测试、电压测试、波形测试、数据流测试)、工艺流程和技术规范。
- 4)掌握节气门位置传感器数据分析的方法。



## 二、教学设备、工具及量具

- 1)工具：数字万用表，汽车示波器，12V/5V变压器。
- 2)设备：桑塔纳AJR发动机故障实验台，进口或国产故障诊断仪。
- 3)教具：STN-AJR发动机教学挂图一套，节气门位置传感器解剖教具一个，测量用桑塔纳3000型轿车节气门位置传感器8~10只。



## 四、相关基础知识

### 1. 触点式节气门位置传感器

(1) 触点式TPS的结构特点 触点式节气门位置传感器TPS的结构如图7-1所示，主要由节气门轴、大负荷触点(又称为功率触点)PSW、凸轮、怠速触点IDL和接线插座组成。

(2) 触点式TPS的输出特性 触点式节气门位置传感器的输出特性如图7-1c所示。

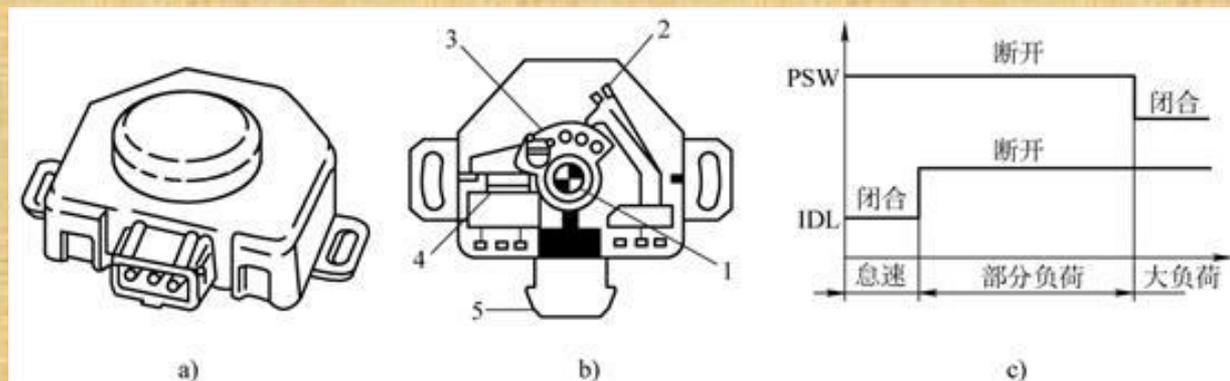


图7-1



## 四、相关基础知识

### 2.组合式节气门位置传感器

(1)组合式TPS的结构特点 丰田轿车用组合式节气门位置传感器的基本结构与原理电路如图7-2所示，主要由可变电阻、滑动触点、节气门轴、怠速触点和壳体组成。

(2)组合式TPS的输出特性 组合式TPS的输出特性如图7-3所示。

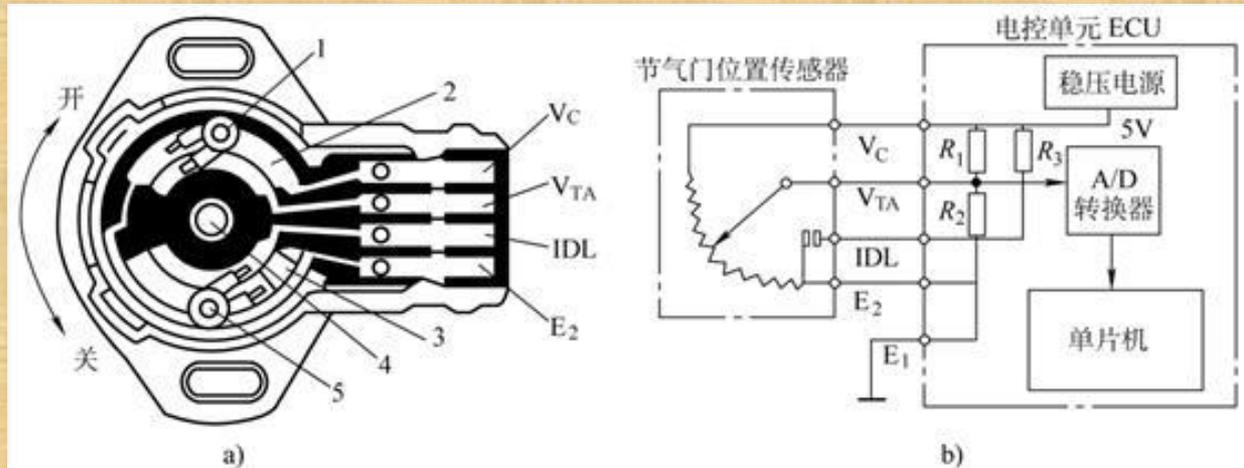
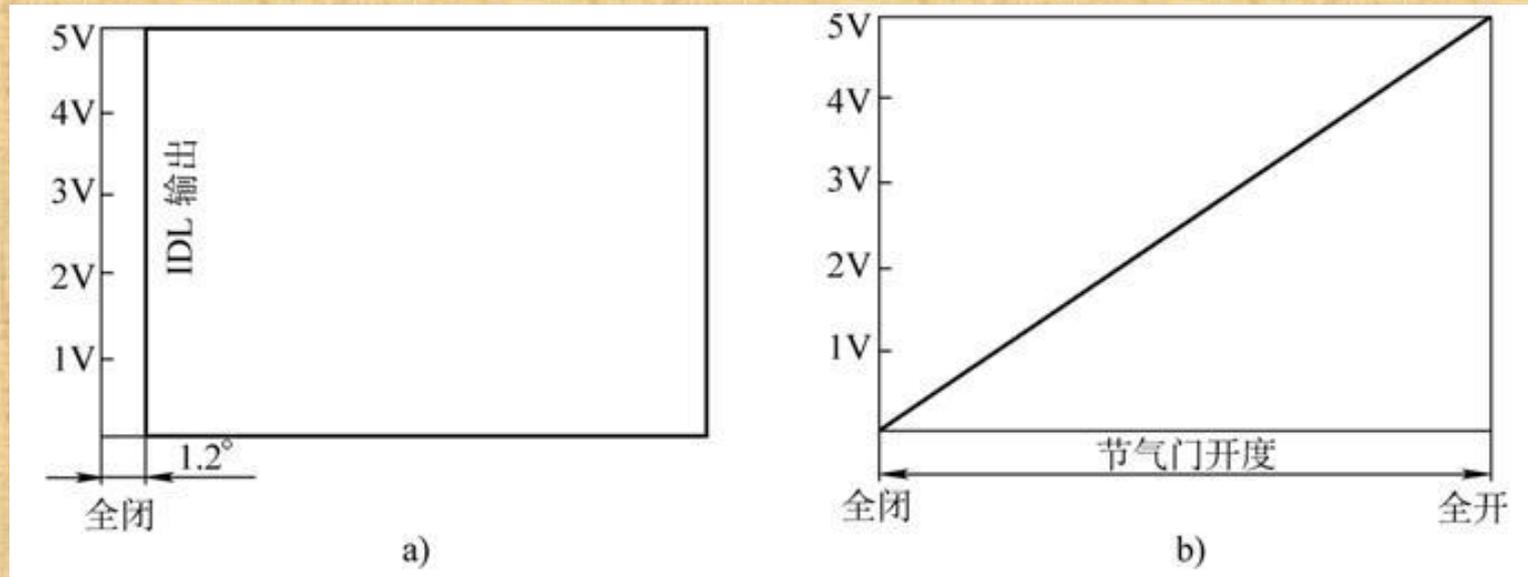


图7-2

## 四、相关基础知识



7z3.tif

## 四、相关基础知识

### 3.自动变速器的节气门位置传感器

(1)传感器的结构特点 在装备或选装自动变速器的汽车上，发动机和变速器电控系统一般都公用一只TPS，在采用开关量输出型节气门位置传感器的电控系统中，为了精确反映发动机负荷大小，以便精确控制变速器换挡时机和变矩器锁止时机，其节气门位置传感器的结构比不装备或不选装电控自动变速器要复杂一些(即触点数目要多一些)，图7-4所示为丰田轿车TPS的结构。

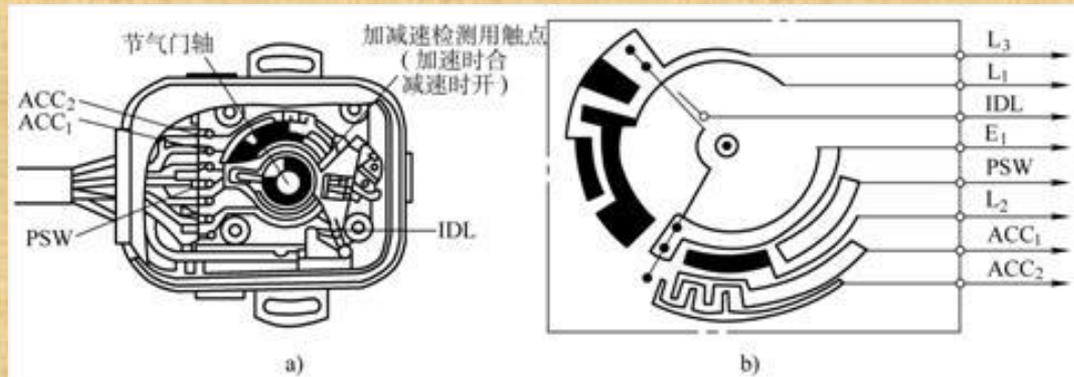
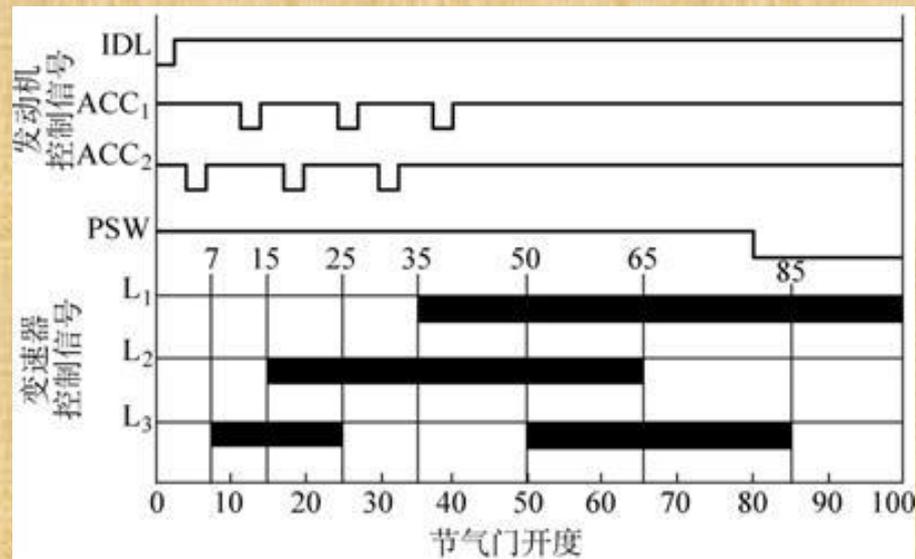


图7-4 丰田轿车开关量输出型TPS

## 四、相关基础知识

(2)传感器的输出特性 传感器的输出特性如图7-5所示，当节气门完全关闭，凸轮使怠速IDL触点接通时，IDL端子输出低电平“0”，ECT ECU接收到IDL端子输出的低电平信号时，将判定发动机处于怠速状态，输出信号与节气门开度之间的关系见表7-1。



7z5.tif

## 四、相关基础知识

表7-1 丰田TOYOTA开关输出型节气门位置传感器的输出特性

节气门开度 (%)	传感器输出信号			
	IDL	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>
0	0	1	1	1
0~7	1	1	1	1
7~15	1	1	1	0
15~25	1	1	0	0
25~35	1	1	0	1
35~50	1	0	0	1
50~65	1	0	0	0
65~85	1	0	1	0
85~100	1	0	1	1

### 4. AJR型发动机节气门控制组件

- 1)节气门位置传感器通常是指节气门电位计。图7-6为节气门位置传感器的输出特性。
- 2)节气门定位器(V60)起着控制怠速的作用，能适当开大或关小节节气门，所以此发动机没有怠速控制阀。
- 3)怠速开关(F60)用以向发动机ECU提供怠速位置信号。

## 四、相关基础知识

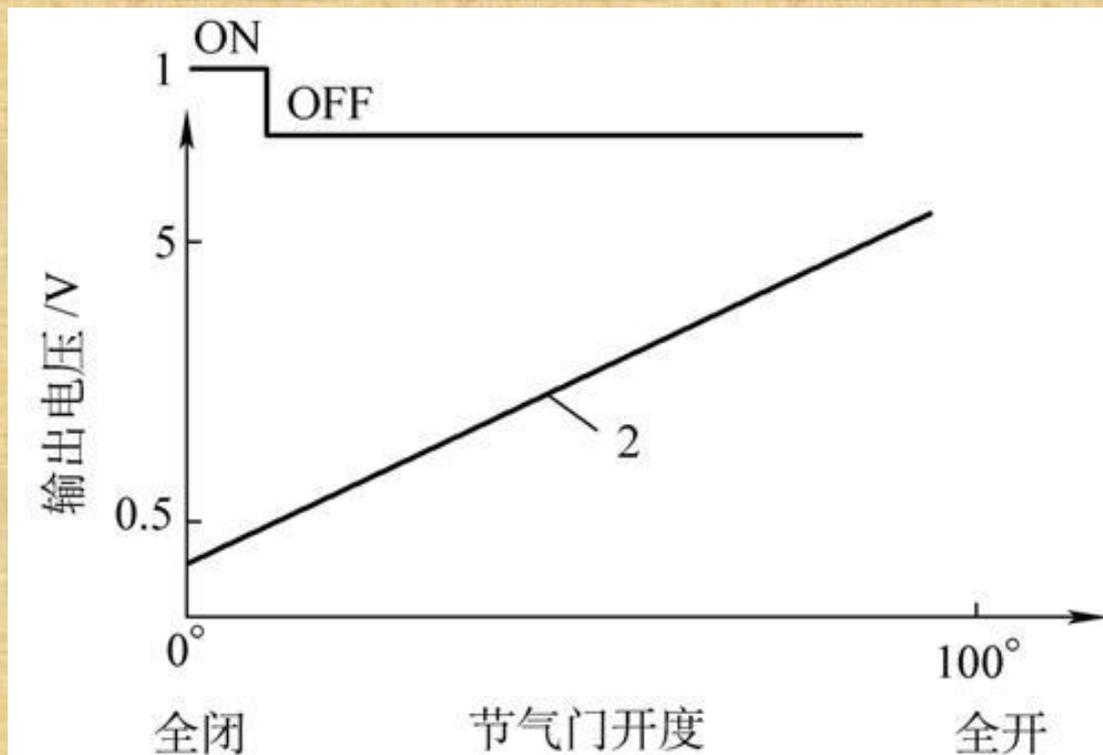


图7-6 节气门位置传感器输出特性  
1—怠速触点信号 2—节气门开度输出特性

## 四、相关基础知识

表7-2 线路电阻测量

管路连接位置名称	ECU 管脚	节气门组件管脚	阻值 / $\Omega$
至节气门定位器(V60)	66	1	<1
	59	2	<1
至怠速开关(F60)	69	3	<0.5
至节气门电位计(G69)	62	4	<0.5
至怠速开关(F60)	75	5	<0.5
	67	7	<0.5
至节气门定位电位计(G88)	74	8	<0.5
怠速开关闭合	67 与 69		<1
怠速开关打开	67 与 69		$\infty$

## 四、相关基础知识

表7-2为线路电阻测量值，表7-3为节气门动态电压值。节气门控制组件的电路如图7-7所示。

表7-3 节气门动态电压值

管 脚	怠速/V	全开/V
4脚与7脚	5	5
5脚与7脚	4.4	0.7
6脚与7脚	3.8(3.2~4变化)	
3脚与7脚	0	11.2
1脚与2脚	-2~+3变化	

## 四、相关基础知识

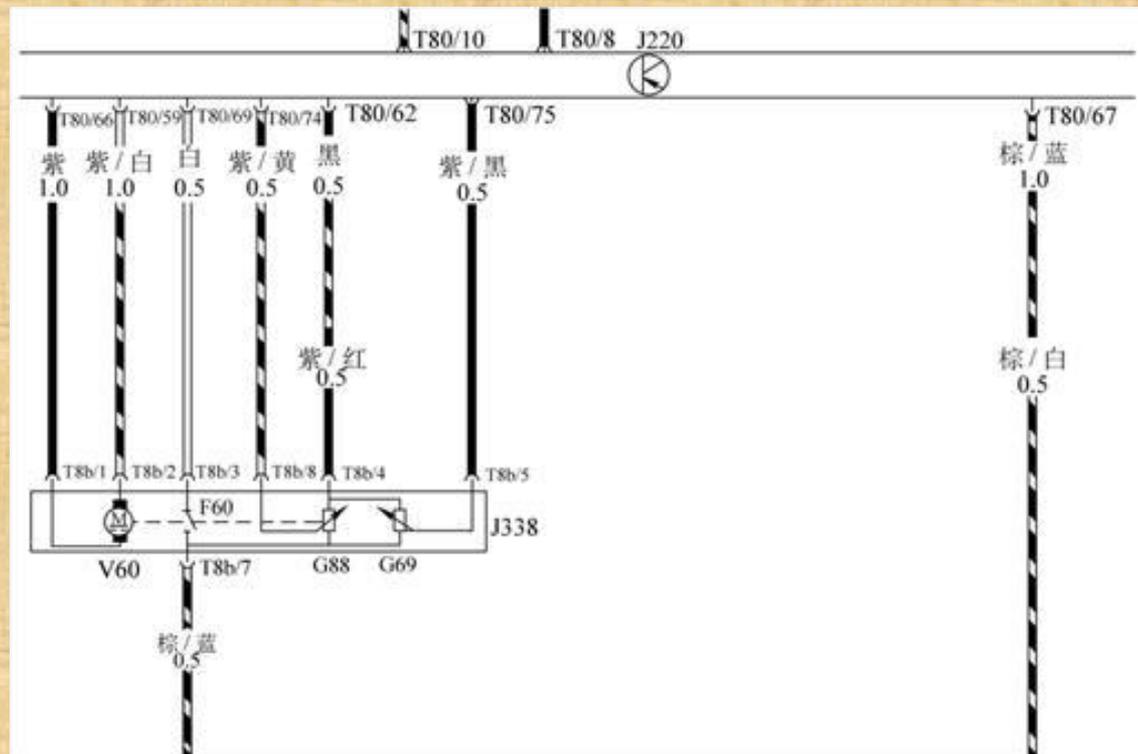


图7-7 节气门控制组件的电路图

## 五、实训操作

### (一)实训操作注意事项

- 1)遵守实验室规章制度，未经许可，不得擅自移动和拆卸仪器与设备。
- 2)注意安全和教具完好性。
- 3)严禁未经许可擅自搬动教具、设备的电器开关、点火开关和起动开关，以防发生危险。
- 4)在教师允许和监控下，起动发动机时，需保证设备周围的人员安全，防止意外发生。
- 5)未关闭点火开关时，严禁拔下各传感器及执行器接口，以免损坏ECU。
- 6)节气门组件要轻拿轻放，避免节气门组件掉到地上摔坏。

## 五、实训操作

- 7)上实验台测试电压信号时，注意操作流程和相对应的测试端口。
- 8)在实物台架上，测试端口与电控单元直接相连，不要将任何电压加在发动机实验台的测试端口上，以免损坏电控单元。

### (二)实训操作步骤

#### 1.电阻测试

测试在汽车微机控制故障检测诊断实验系统的发动机实验台上进行，如图7-8所示。



图7-8 线路导通性测试

## 五、实训操作

- 1)线束导通性测试：将数字万用表设置在电阻 $200\Omega$ 挡，在面板上按电路图找到节气门控制组件图形下面的针脚号与ECU信号测试端口图相应的针脚号，分别测试节气门控制组件针脚对应至电控单元针脚的电阻，所有电阻都应低于 $5\Omega$ 。
- 2)线束短路性测试：将数字万用表设置在电阻 $200k\Omega$ 挡，测量节气门控制组件针脚与其不相对应的电控单元针脚之间的电阻，阻值应为 $\infty$ 。

### 2.电压测试

- (1)电源电压测试 在汽车微机控制故障检测诊断实验系统的发动机实验台上进行，如图7-9所示。

## 五、实训操作

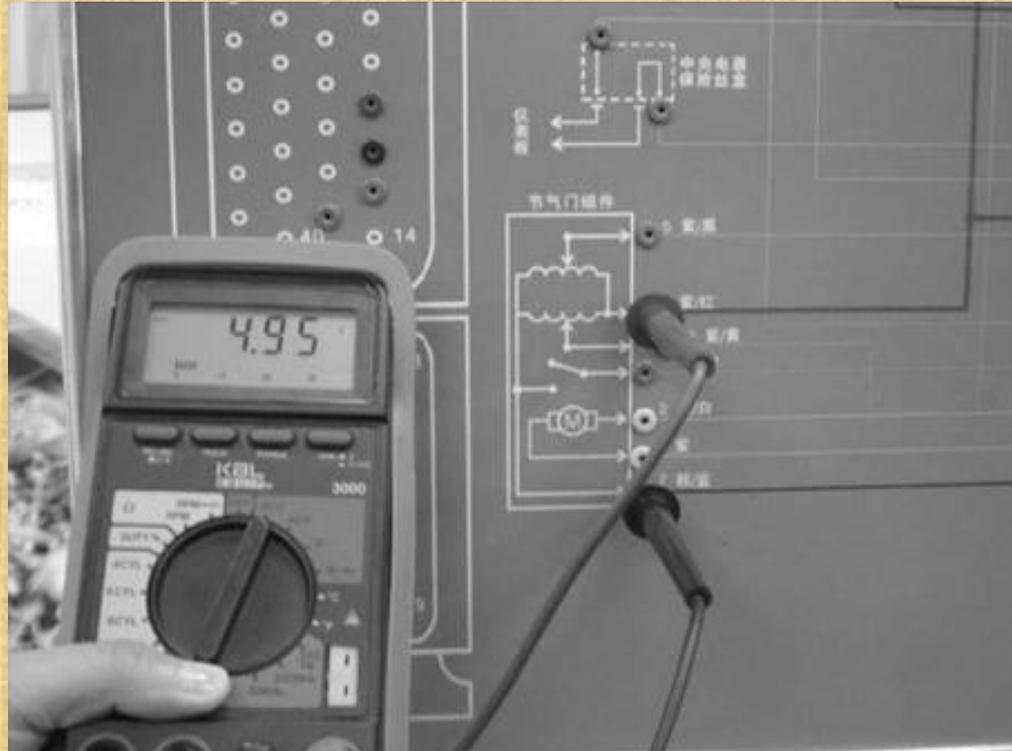


图7-9 节气门4脚5V供电电压测试

(2)信号电压测试 就车测试在汽车微机控制故障检测诊断实验系

## 五、实训操作

统的发动机实验台上进行，如图7-10所示。

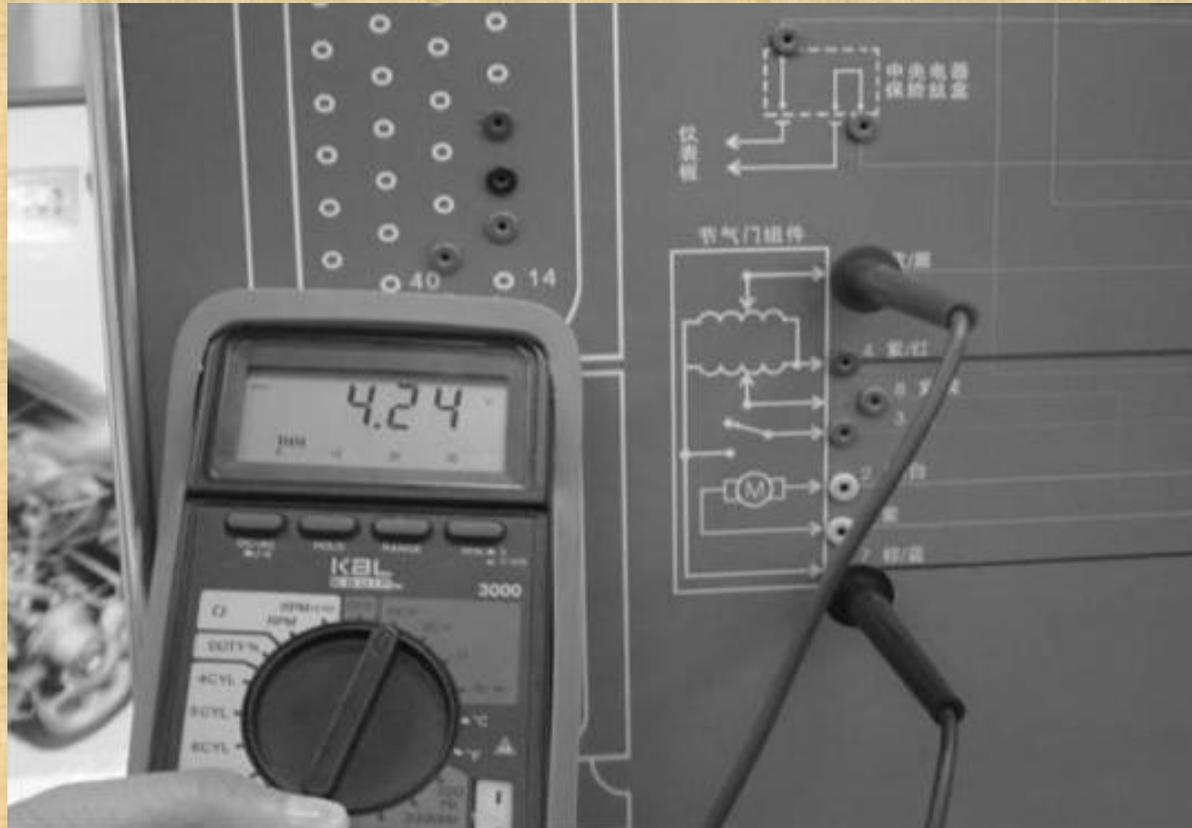


图7-10 节气门位置传感器电压测试

## 五、实训操作

### 3.数据流测试

(1)诊断解码器的操作 连接解码器，点击“选择系统”，选择“[01] 发动机系统”，选择“[08] 读取动态数据流”，选择“[01] 组”或“[04] 组”。

(2)数据分析 读取测量数据流01组第2项，在怠速时，如图7-11所示，节气门数据应显示数据“< 5”，如果显示“> 5”，说明节气门没有做基本设定或节气门拉索太紧或节气门控制部件损坏。



图7-11 怠速时节气门开度显示

## 六、考核要点与评分标准

### 1.考核要求

1)掌握节气门位置传感器的结构与工作原理。

2)掌握节气门位置传感器的检测方法(电阻测试、电压测试、波形测试、数据流测试)，工艺流程，技术规范掌握数据流的读取方法和数据流的分析。

### 2.考核时间

### 3.考核评分

## 六、考核要点与评分标准

表7-4 节气门位置传感器的检测考核要点与评分标准

序号	考核要点	配分	评分标准	考核记录	得分
1	节气门位置传感器原理与作用	20	一处叙述不清扣5分		
2	节气门位置传感器的故障检测	25	错误一次扣5分		
3	故障码与数据流的读取	20	错误一次扣5分		
4	数据流的分析	25	错误一次扣5分		
5	整理工具,清理现场 实习态度和纪律	10	保持实习现场秩序和卫生,保证人身及设备的安全,违规一次扣5分		
6	分数合计	100			

## 七、思考题

- 1.按结构不同，节气门位置传感器分几种类型？按输出信号的类型不同，节气门位置传感器可分几种？
- 2.组合式TPS的输出特性是什么？
- 3.试述节气门位置传感器的检测方法步骤。
- 4.利用万用表对桑塔纳AJR发动机节气门组件进行电阻测量时，如何判断元件是否正常？
- 5.如何利用万用表测量节气门传感器输出的信号电压？信号范围为多少？
- 6.节气门位置传感器对电控发动机工作有什么影响？