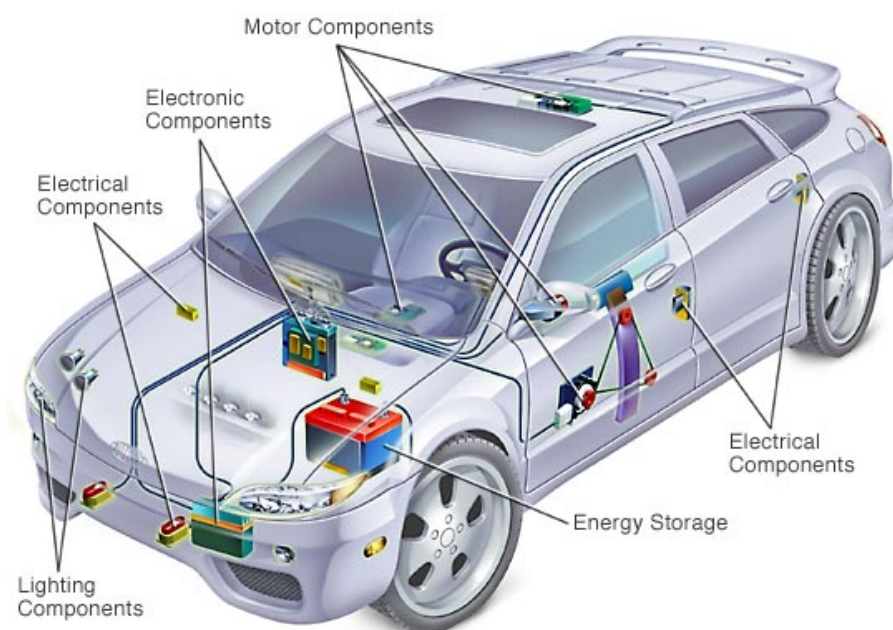


TOOL

Automotive Digital Diagnostic Tools

汽车数字诊断专用工具系列

汽车数字诊断工具箱 技术手册



TOOL

北京爱德盛业科技有限公司

汽车数字诊断工具箱

Automotive Digital Diagnostics Tools Kits

目 录

一、汽车传感器模拟测试仪 ADD71.....	2
二、COP 点火系统快速探测器 ADD750.....	21
三、汽车专用红外测温仪 ADD8850.....	23
I 为何采用非接触红外测温仪进行汽车故障诊断?	23
II 红外测温仪可以对汽车那些方面进行故障诊断	23
III 汽车红外测温仪进行汽车故障诊断的益处.....	23
IV 如何进行测温?	24
V 红外原理和基础知识	25
VI 汽车专用红外测温仪的使用与操作	25
VII 红外测温仪在汽车故障诊断中的应用:	26
四、汽车短路/断路检测仪 ADD330.....	43
五、汽车数字钳表	51
六、数字式激光转速表使用说明书	56
七、数显测试电笔	59
八、万用测试线	61
九、无线汽车异响探测仪 ADD3500.....	62
九、汽车无线异响探测器.....	53

一、汽车传感器模拟测试仪 ADD71

一. 安全指引	2
二. 重要提示	2
三. 目测检查:	3
四. 技术指标	3
五. 仪器操作	11

一. 安全指引

- 戴上安全防护眼镜、穿上安全工作服、不要带手饰和留长头发。
- 工作区域有良好通风, 并将汽车尾气排放到室外。
- 如果发动机运转时进行测试, (制造厂的原厂手册另有规定除外), 请放下手刹, 选择空档或驻车档, 锁上驱动轮。
- 请不要使自己和你衣服、测试工具和设备靠近热的和运转的发动机。
- 维修作业完成后, 清点所有的维修工具, 不要遗忘任何工具在发动机附近。
- 在检查点火系统 (如点火线圈、分电器、高压线、火花塞) 时, 一定要特别注意, 因为在发动机运转时这些元件都有高压。
- 如果没有特殊声明, 在拆下和连接电子元件时, 一定要将点火开关打到 off 档。
- 请参考原厂维修手册的警告、注意事项、以及维修程序。
- 测试任何端子与搭铁间的电压不要超过 1000V DC 或 750V AC。
- 仔细阅读注意事项和提示, 当测试电路电压超过 25VAC 或 DC. 仪器有 10A 保险丝的保护电路。
- 如果仪器损坏, 千万不要使用该仪器。
- 如果测试表笔或测试线绝缘性损坏或者有金属裸露, 千万不要使用
- 使用电流钳测试超过 10A 的电路。
- 为了避免电击, 在电路测试时不要用手接触测试接头。
- 不要在 10A 和 mA 测试插孔测试电压。

二. 重要提示

- 为了保证仪器的正常使用, 当屏幕上显示符号 1 , 一定要更换电池。
- 为了保证测试精度和避免误差, 测试时要远离高压线和点火线圈。
- 为了避免损坏仪器, 在选择功能时, 测试表笔不要与测试点连接。
- 不要超过测试项目的极限值:

功能	插孔	输入极限 Input Limit
AC 交流电压	V/Ω/RPM	750V AC rms
DC 直流电压		1000V DC
Frequency 频率	V/Ω/RPM	250V AC/DC
Ohm (resistance) 电阻		
Diode 二极管		
AC/DC 400mA 电流	mA	400mA AC/DC
AC/DC 10A 电流	10A	*10A AC/DC
RPM 转速	V/Ω/RPM	250V AC/DC
Duty Cycle(%) 占空比		
Dwell angle 闭合角		

汽车维修手册

在进行汽车故障诊断的时候经常要查阅原厂维修手册，以获得维修诊断程序和技术参数

三. 目测检查:

在开始任何故障诊断程序或使用仪器对汽车检测之前，维修技师必须进行目测检查，这样可以发现许多故障原因，同时可以节省时间。通常目测检查主要包括以下内容：

- 最近该车是否被修理过，更换过哪些配件
- 要仔细检查管路和线路，检查管路和线路时没有任何捷径，因为管路和线路的位置，可能很难被发现。
- 检查空气滤清器和进气管路是否正常
- 检查传感器和执行元件是否损坏
- 检查高压线是否破损、火花塞导管是否有裂纹、以及高压线或连接位置是否有裂纹和破损
- 检查所有的真空管走向连接是否正确，管路是否被压和扭曲，裂纹和破损。
- 检查电子线路：是否与热的物体表面接触。如排气管
 - 绝缘部分是否被压破、烧过、摩擦
 - 线路连接是否正确。
- 检查电子接头：各接脚是否腐蚀，
 - 弯曲或损坏的接脚
 - 与接头连接的线卷曲。
 - 接头连接和安装不正确

四. 技术指标

常规指标

显示: 3-3/4 数字 LCD 显示

自动量程: 自动归零 自动识别极性, 自动选择量程

自动关机功能: 停止操作后 30 分钟自动关机

电池电压不足: "BAT".

超量程显示: "OL".

电池: 9V 电池 (NEDA 1604or IEC 6F22)

读取速率: 3 次/秒.

安全标准: 符合 IEC1010

使用环境: 温度: 10°C to 50°C 相对湿度≤80%

存储环境 温度-20°C to 60°C 相对湿度 ≤80%

尺寸 : 155mm×97mm×50mm

重量 : 大约 320g

精度指标:

精度的环境条件: 温度 18°C to 28°C (65°F to 83°F), 相对湿度: 70%RH.

模拟信号输出 (ADD91)

频率: 20Hz-4KHz

占空比: 10%-90%

电压: 0-5V

适用于 ADD71: 电阻模拟: 0 — 5 k 和 0 — 2 0 0 k

电压模拟: 0-1V 专用于氧传感器模拟

0-5V 和 0-12V

频率信号模拟: 电压 0-5V 频率 占空可调

电压 0-12V 频率 占空比可调

喷油脉宽: Pulse width (ADD91): 量程 : 0.1ms-10.0ms 精度 : ±(2.5%+0.2ms) 过载保护: 250VDC or RMS AC

转速 : RPM(tach) (ADD91): 量程 : 600-4000RPM , 4000-12000 (× 10RPM) 分辨率 : 1 RPM 精度 : ±(2.5%rdg+10dgt)

过载保护: 250VDC or RMS AC

占空比: Duty cycle (ADD91/ADD71): 量程: 0.0-90.0% 分辨率: 0.1%

脉冲宽度 : >100us, <100ms: 精度: ±(2.5%rdg+10dgt) 过载保护: 250VDC or RMS AC

闭合角: Dwell angle (ADD91): 发动机缸数: 4. 5. 6. 8 量程: 0-90.0° (4 缸), 0-72.0°

(5 缸), 0-60.0° (6 缸), 0-45.0° (8 缸).

温度: Temperature (ADD91): 量程:-50 to 1100°C, -50 to 2000°F 分辨率:1°C/1°F 精度:±(1%rdg+2°C)

传感器: K 型热电偶 输入保护: 60VDC or 24VAC rms

直流电压: DC voltage(自动量程) (ADD91/ADD71): 量程:400mV, 4V, 40V, 400V, 1000V 分辨率:100uV

精度:±(0.5%rdg+5dgt) 输入阻抗:>10MΩ 过载保护: 1000VDC or 750VAC rms.

交流电压 AC VOLTAGE(自动量程) (ADD91/ADD71) 量程:400mV, 4V, 40V, 400V, 750V, 分辨率:100uV

精度: 400mV , 750V (1.8%rdg+10dgt) at 50Hz to 100Hz

4V, 40V, 400V, (1.5%rdg+10dgt) at 50Hz to 400Hz

输入阻抗:>10MΩ 过载保护: 1000VDC or 750VAC rms.

直流电流: DC CURRENT: 量程:400uA, 4000uA, 40mA, 400mA, 10A. 分辨率:0.1uA

精度: 400uA , 4000uA (1.2%rdg+5dgt) 40mA, 400mA (1.5%rdg+5dgt)

10A (2.0%rdg+10dgt)

输入保护: 0.5A/250V 保险: 400mA 量程 10A/250V 保险 10A 量程

交流电流: AC CURRENT (ADD91/ADD71): 量程: 400uA, 4000uA, 40mA, 400mA, 10A. 分辨率:0.1uA.

频率响应:50Hz to 400Hz

精度: 400uA , 4000uA (1.8%rdg+5dgt) 40mA, 400mA (1.8%rdg+10dgt) 10A (2.5%rdg+10dgt)

输入保护: 0.5A/250V fuse on 400mA range

10A/250V high energy fuse on 10A range

电阻: RESISTANCE(自动量程) (ADD91/ADD71): 量程 400Ω, 4KΩ, 40KΩ, 400KΩ, 4MΩ, 40MΩ

精度:±(1.2%rdg+10dgts) : 400Ω 量程

±(1.0%rdg+5dgts) : 4kΩ --- 4MΩ

±(3.5%rdg+15dgts) : 40MΩ 量程

开路电压: 0.4VDC 过载保护: 250VDC or RMS AC.

频率: FERQUENCY(自动量程) (ADD91/ADD71): 量程:100Hz, 1KHz, 100KHz, 200KHz 分辨率:0.01Hz

精度: ±(0.1%rdg+5dgts) 灵敏度:1V

过载保护:250VDC or RMS AC

电容: CAPACITANCE (自动量程) (ADD91/ADD71): 量程: 40nF, 400nF, 4uF, 40uF, 100uF. 分辨率: 10pF

精度: $\pm (2.5\% \text{rdg} + 10 \text{dgt})$ on 40nF range

$\pm (1.5\% \text{rdg} + 10 \text{dgt})$ on 400nF to 4uF ranges

$\pm (2.5\% \text{rdg} + 15 \text{dgt})$ on 40uF to 100uF ranges

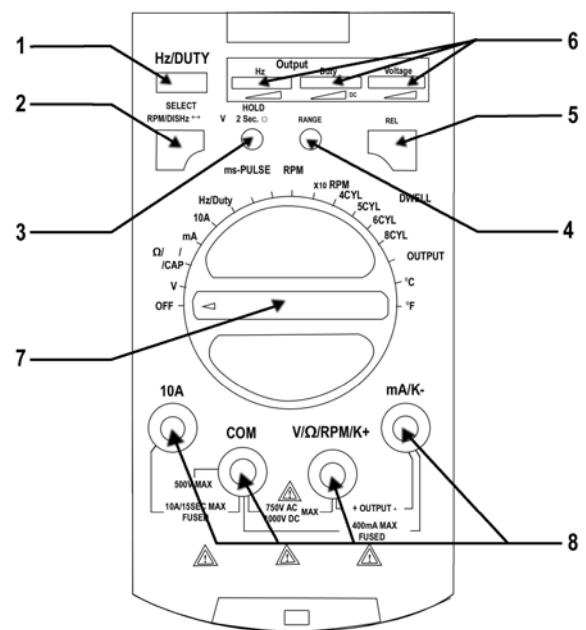
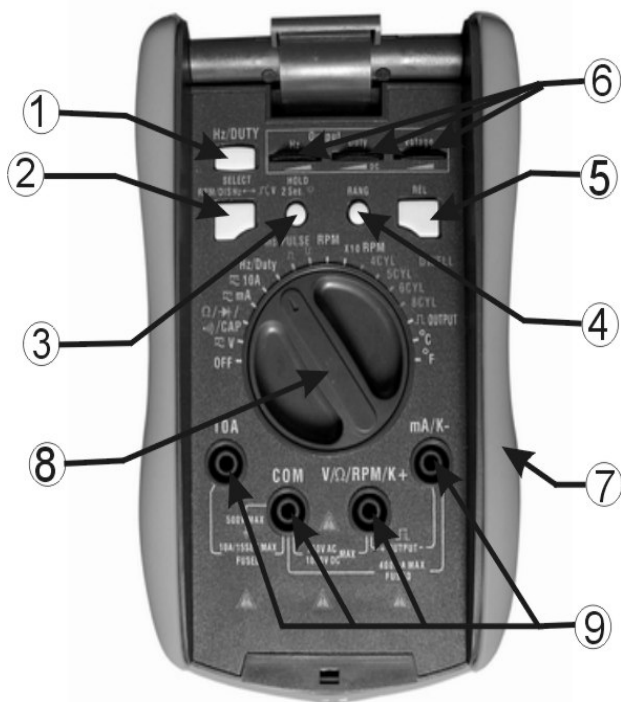
过载保护: 250VDC or RMS AC

二极管测试: DIODE TEST (ADD91/ADD71): 测试电流 I_t : 0.6mA I_t 分辨率: 1mV 精度: $\pm (2.5\% \text{rdg} + 2 \text{dgt})$

开路电压: 3.0Vdc typical 过载保护: 250VDC or RMS AC.

声响连续测试: AUDIBLE CONTINUITY (ADD91/ADD71): 开路电压: 0.4Vdc $\leq 60 \Omega$ 蜂鸣声响

过载保护: 250VDC or RMS AC.



面板描述 (ADD91)

1. Hz/Duty : 频率/占空比选择按钮

2. select: 功能选择按钮

RPM/DIS: 测试转速时, 发动机缸数选择按钮

Hz switch: 模拟功能中的频率和电压切换按钮。

3. Hold/2sec: 背光和数据保持选择按钮

4. Range : 自动量程和手动量程切换按钮, 本机默认自动量程

5. REL : 相对测量 (归零)

6. Output: 模拟信号输出功能中改变频率、电压、占空比的大小。

7. 功能选择旋转开关.

Off: 电源开关

V: 电压测试功能

CAP: 电阻/二极管/声响/电容

MA: 电流

Hz/Duty: 频率/占空比

Ms-pulse: 喷油脉宽

Rpm: 发动机转速

DWELL: 闭合角

OUTPUT: 模拟信号输出

C/F: 温度

8. 测试表笔连接插孔

测试插孔: 使用黑色表笔插入 Com 插孔, 进行所有的测试。红色表笔插入不同测试孔用来测试电流、电压、温度、电阻等。

10A: 电流测试插孔

COM: 公用测试孔

V/ Ω /RPM/K+: 电压、电阻、转速、温度测试孔

Ma/k-: 电流 (毫安) 和温度测试插孔

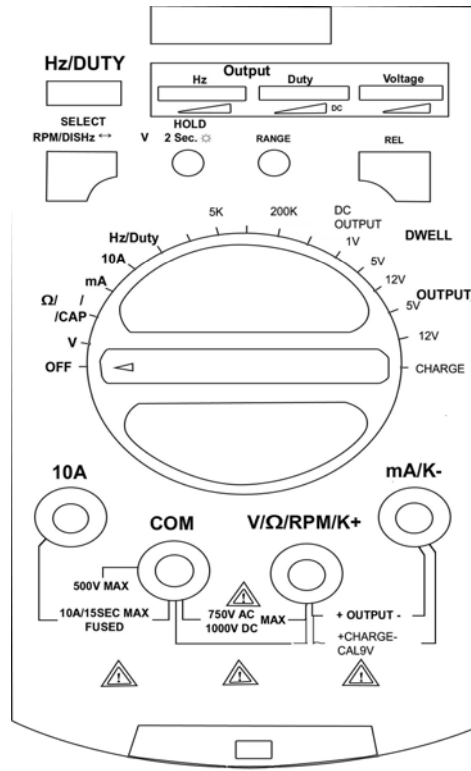
+ output - : 模拟信号输出插孔

警告:

10A/15SEC MAX FUSED: 最大保护电流 10A

750V AC 1000V DC: 最大输入交流电流 750V, 最大输入直流电流: 1000V

4000Ma MAX FUSED : 最大保护电流 400mA



面板描述 (ADD71)

1. Hz/Duty : 频率/占空比选择按钮
2. select:功能选择按钮
3. Hold/2sec:背光和数据保持选择按钮
4. 5K(200K)电阻调节按钮
5. Output: 模拟信号输出功能中断按钮,
6. 功能选择旋转开关.

Off:电源开关

V: 电压测试功能

CAP: 电阻/二极管/声响/电容

MA:电流

Hz/Duty:频率/占空比

5K/200K:电阻信号输出

DC OUTPUT (1 V / 5 V / 1 2 V) : 直流电压模拟信号输出

OUTPUT (5 V / 1 2 V) : 频率模拟信号输出, 可以调节改变电压, 频率和占空比。

CHARGE: 充电功能

7. 测试表笔连接插孔

测试插孔: 使用黑色表笔插入 Com 插孔, 进行所有的测试。红色表笔插入不同测试孔用来测试电流、电压、温度、电阻等。

10A: 电流测试插孔

COM: 公用测试孔

V/Ω /RPM/K+: 电压、电阻、转速、温度测试孔

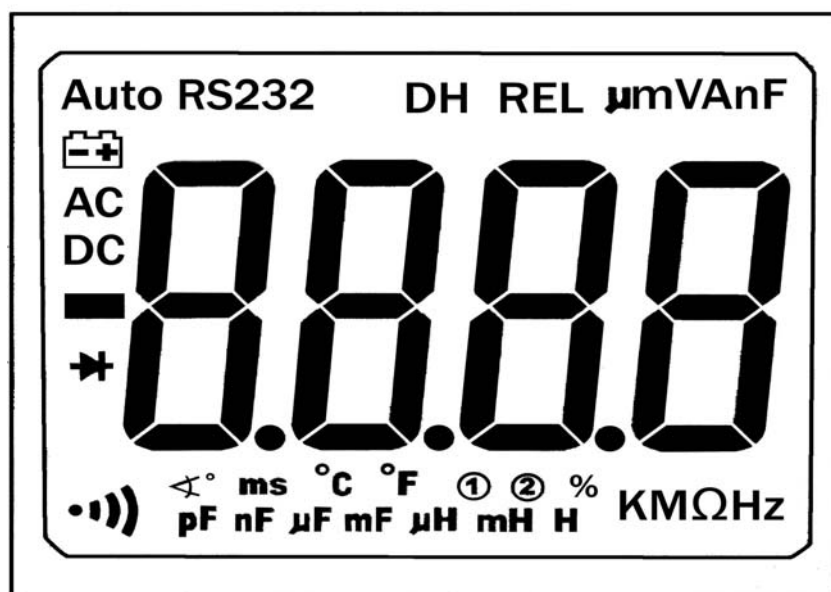
+ output -: 模拟信号输出插孔

CHARGE 充电器插孔

Ω OUTPUT 电阻模拟输出插孔

Ω CAL 9 V 电阻输出校准。

屏幕显示:



在仪器使用过程中, 使用不同的功能, 仪器屏幕上将显示相应的功能符号, 其具体含义如下:

AUTO: 自动量程: 进入自动量程模式。

DH: 数据保持, 进入数据保持模式

V: 电压, 进行有关电压功能的操作

A: 电流: 进入测试电流的操作

nF: 电容: 进入测试电容的操作

🔋 电池溃电: 表示需要更换电池

AC: 交流电流: 进行测试交流电流的操作

DC: 直流电流: 进行测试直流电流的操作

➡ 二极管: 进行测试二极管的操作

🔊 声响: 进行声响连续性测试的操作

🔗 闭合角: 进行测试闭合角的操作

MS : 喷油脉宽, 进行测试喷油嘴喷油脉宽的操作

°F °C 温度: 进行测试温度的操作

①②, 转速进行测试发动机转速的操作

% 占空比: 进行有关占空比功能的操作

K M Ω: 电阻: 进行测试电阻的操作

Hz: 频率: 进行有关频率功能的操作

测试功能选择和操作:

测试功能选择:

旋转测试功能选择开关到某一测试功能. 仪器自动选择量程, 也可以使用 按下 range 按钮选择手动量程.

交替选择按钮: SELECT

交替功能选择按钮 “SELECT”, 按下该按钮可以交替选择。

量程选择 Range

该仪器是自动选择量程, 但是也可以通过按 RANGE 按钮, 手动选择量程

相对测量功能 REL function

按下 “REL” 按钮可以使显示屏幕的读数归零, 测试时可以存储读数作为一个参考值, 按住并保持(2)秒后退出该模式. 在相对测量模式 “REL” 中, 显示的读数是储存的参考值和当前实际读数的差。例如: 如果参考值是 24.00V 实际读数是 12.50V. 则显示的读数为: -11.50V。如果实际读数与参考值, 则显示为 zero.

自动量程

按住量程切换按钮 “RANGE” 2 秒钟, 可以从手动量程模式返回到自动量程模式.

注:

*如果量程选择过大, 将降低测试读数的精度.

*如果选择量程过小, 屏幕将显示 0L(超载提示)

数据保持 Data Hold

数据保持功能 Date Hold 是存储记忆最后一次的读数

*按一次 HOLD 按钮，保持显示当前的读数

*再一次按 HOLD 按钮，退出保持模式重新开始读数

取消自动关机模式:

当打开旋转开关时，按住 “SELECT” 按钮可以取消自动关机模式。

温度: Temperature(°C/°F)

温度显示可以是摄氏度 (°C) 或者华氏度 (°F)

转速: RPM/Dis

按 RPM/DIS 按钮选择 RPM(1) 测试 2 缸发动机，RPM(2) 测试传统的 4-cycle 发动机

五. 仪器操作

传感器模拟功能:

该仪器具有独特的传感器模拟功能，在汽车故障诊断过程中可以模拟传感的输入信号代替传感器的工作，以判断传感器的好坏

A D D 9 1 的操作方法

电压信号模拟:

该仪器可以模拟 0-5 伏的电压信号，如节气门位置传感器、氧传感器等信号。

操作方法:

1. 根据原厂维修手册，获得需要模拟的传感器的标准数值。
2. 关闭点火开关，断开传感器的电子连接接头
3. 黑色表笔插到仪器的“OUTPUT—”的插孔，另一端搭铁（使用鳄鱼夹），红色表笔插到“+OUTPUT”插孔，另一端与传感器的输入信号线连接（可以使用万用测试线）。
4. 旋转功能选择按钮，选择信号模拟功能“output”
5. 按“HZ/DUTY”选择键，进入占空比调整功能，旋转占空比调整旋钮，使占空比为 0000。同时频率自动调整到 00000
6. 按“SELECT”选择键，进入电压调整模式，将电压值调整到维修手册规定的标准数据。
提示：可以使用解码器数据流的功能，观察传感器的信号变化
7. 打开点火开关（不启动发动机）
8. 改变传感器的模拟信号的数值，通过解码器的数据流功能，观察传感器的数据与模拟信号是否一致，如果

一致说明电控系统无故障. 启动发动机, 根据需要改变模拟信号的数值, 如果汽车故障明显消失, 说明传感器有故障。

频率信号模拟

该仪器可以模拟 0-5 伏 10Hz—40k 的频率信号。

操作方法:

1. 根据原厂维修手册, 获得需要模拟的频率传感器的标准数值。
2. 关闭点火开关, 断开传感器的电子连接接头。
3. 黑色表笔插到仪器的“OUTPUT—”的插孔, 另一端搭铁(可以使用鳄鱼夹), 红色表笔插到“+OUTPUT”插孔, 另一端与传感器的输入信号线连接(可以使用万用测试线)。
4. 旋转功能选择按钮, 选择信号模拟功能“output”
5. 按“HZ/DUTY”选择键, 进入占空比调整功能, 旋转占空比调整旋钮调整占空比为规定数值。然后进入频率调整功能, 将频率调整到规定数值。

注意: 必须先调整占空比, 然后调整频率, 如果不知道具体的占空比的标准数值, 可以将占空比调整到 50%。

6. 按“SELECT”选择键, 进入电压调整模式, 将电压值调整到维修手册规定的标准数据(一般为 5 伏)。

提示: 可以使用解码器的数据流的功能, 观察传感器的信号变化

7. 打开点火开关(不启动发动机)
8. 改变传感器的模拟信号的数值, 通过解码器的数据流功能, 观察传感器的数据与模拟信号是否一致, 如果一致说明电控系统无故障. 启动发动机, 根据需要改变模拟数值的大小, 如果汽车故障明显消失, 说明传感器有故障。

A D D 7 1 的操作方法:

电阻信号模拟

该仪器可以模拟 0-5 K 和 0-200 K 的电阻, 如水温传感器和进气温度传感器等电阻信号。

操作方法:

1. 根据原厂维修手册, 获得需要模拟的传感器的标准数值。
2. 关闭点火开关, 断开传感器的电子连接接头。
3. 旋转功能选择按钮, 根据需要模拟的电阻值, 选择电阻模拟功能 5 K 或 200 K
4. 用转换线断接电阻校准插孔(Ω CAL 9 V)调节电阻调节按钮, 改变电阻值。然后拔下转换线。
5. 黑色表笔插到仪器的“Ω OUTPUT”的插孔, 另一端连接传感器的地线。(使用鳄鱼夹或专用测试线), 红色表笔插到“Ω OUTPUT”的另一个插孔, 另一端与传感器的输入信号线连接(可以使用万用测试线)

6. 按电阻调解按钮改变电阻值, 将电阻值调整到维修手册规定的标准数据。
7. 提示: 可以使用解码器数据流的功能, 观察传感器的信号变化
8. 打开点火开关 (不启动发动机)
9. 改变传感器的模拟信号的数值, 通过解码器的数据流功能, 观察传感器的数据与模拟信号是否一

致, 如果一致说明电控系统无故障. 启动发动机, 根据需要改变模拟信号的数值, 如果汽车故障明显消失, 说明传感器有故障。

电压信号模拟:

该仪器可以模拟 0-1 / 0-5 / 0-12 伏的电压信号, 如节气门位置传感器、氧传感器等信号。

操作方法:

1. 根据原厂维修手册, 获得需要模拟的传感器的标准数值。
2. 关闭点火开关, 断开传感器的电子连接接头
3. 黑色表笔插到仪器的“D C OUTPUT”的插孔, 另一端搭铁 (使用鳄鱼夹), 红色表笔插到“D C OUTPUT”插孔, 另一端与传感器的输入信号线连接 (可以使用万用测试线)。
4. 旋转功能选择按钮, 选择信号模拟功能 “D C output” (0-1V) 用于氧传感器的模拟
5. 旋转电压调节按钮, 进入电压调整模式, 将电压值调整到维修手册规定的标准数据。

提示: 可以使用解码器数据流的功能, 观察传感器的信号变化

6. 打开点火开关 (不启动发动机)
7. 改变传感器的模拟信号的数值, 通过解码器的数据流功能, 观察传感器的数据与模拟信号是否一致, 如果一致说明电控系统无故障. 启动发动机, 根据需要改变模拟信号的数值, 如果汽车故障明显消失, 说明传感器有故障。

频率信号模拟

该仪器可以模拟电压 0-5/0-12 伏频率 10Hz—40k 占空比 10-99% 的频率信号。

操作方法:

1. 根据原厂维修手册, 获得需要模拟的频率传感器的标准数值。
2. 关闭点火开关, 断开传感器的电子连接接头。
3. 黑色表笔插到仪器的“OUTPUT—”的插孔, 另一端搭铁 (可以使用鳄鱼夹), 红色表笔插到“+OUTPUT”插孔, 另一端与传感器的输入信号线连接 (可以使用万用测试线)。
4. 旋转功能选择按钮, 选择信号模拟功能 “output”

- 按“HZ/DUTY”选择键，进入占空比调整功能，旋转占空比调整旋钮调整占空比为规定数值。然后进入频率调整功能，将频率调整到规定数值。

注意：必须先调整占空比，再调整频率，如果不知道具体的占空比的标准数值，可以将占空比调整到 50%。

- 按“SELECT”选择键，进入电压调整模式，将电压值调整到维修手册规定的标准数据（一般为 5 伏）。

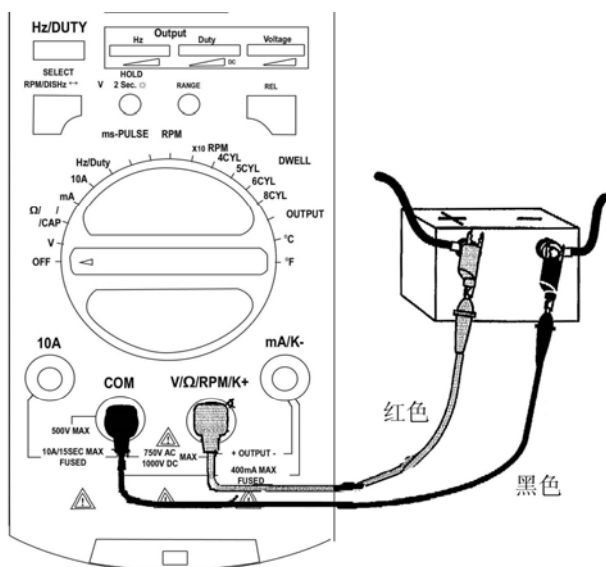
提示：可以使用解码器的数据流的功能，观察传感器的信号变化

- 打开点火开关（不启动发动机）
- 改变传感器的模拟信号的数值，通过解码器的数据流功能，观察传感器的数据与模拟信号是否一致，如果一致说明电控系统无故障. 启动发动机，根据需要改变模拟数值的大小，如果汽车故障明显消失，说明传感器有故障。

电压测试: voltage(V) (ADD 91 / 71)

该仪器可以自动选择最好最合适的电压量程，按“SELECT”按钮可以选择 AC or DC 测试模式。

你可以使用该仪器根据维修手册测试直流电压，对汽车进行故障诊断，也可以测试汽车电路的电压降、传感器信号是否正确，以及特殊的电路检测。



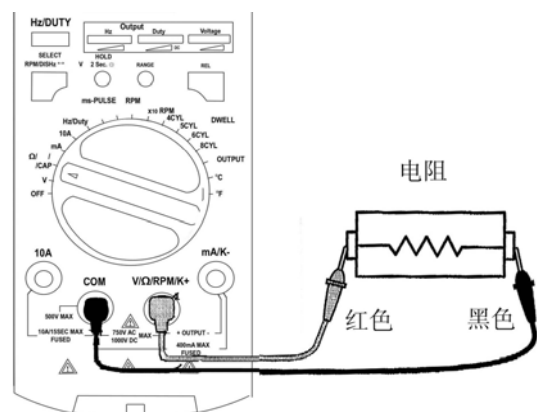
- 黑色表笔插入 COM 插孔
- 红色表笔插入 in V/Ω/RPM 插孔
- 连接红色表笔到电压的正极
- 连接黑色表笔到电压的负极
- 旋转功能选择开关到 v 电压测试位置
- 按 select 按钮选择 AC 或 DC 测试模式。
- 在屏幕上观察读数。

提示：1000mV = 1V

电阻测试: Resistance(Ω) (ADD 91 / 71)

关闭测试电路的电源

- 黑色表笔插入 COM 插孔
- 红色表笔插入 V/Ω/RPM 插孔
- 旋转功能选择开关到(Ω)测试位置

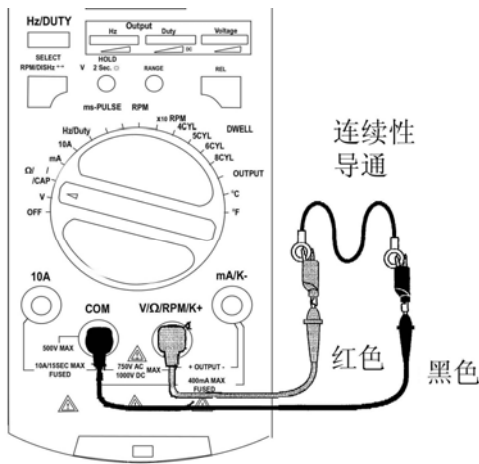


4. 按 select 按钮选择 测试模式.
5. 分别连接红色和黑色表笔到需要测试元件的两端
6. 在屏幕上观察读数.

提示: $1K\Omega = 1,000\Omega$; $1M\Omega = 1000K\Omega = 1,000,000\Omega$

连续性 (导通) 声响测试 Audible Continuity (ADD 9 1 / 7 1)

连续性测试一种通过测试电阻快速判断电路是否导通的重要方法。



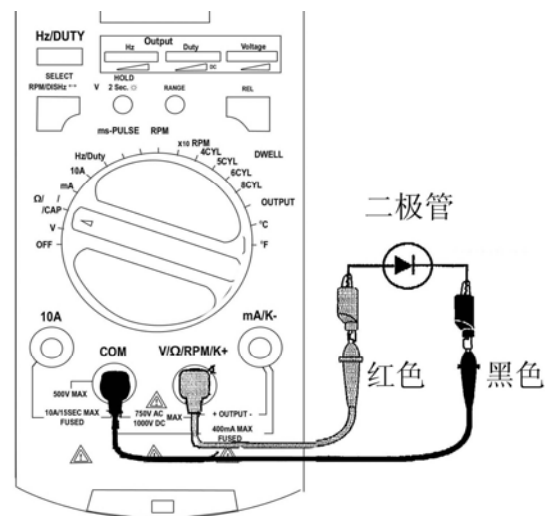
提示: 关闭测试电路的电源

1. 黑色表笔插入 COM 插孔
2. 红色表笔插入 V/Ω/RPM 插孔
3. 旋转功能选择开关到 (Ω) 测试位置
4. 按 select 按钮选择 Audible continuity 测试模式.
5. 分别连接红色表笔和黑色到需要测试元的二端
6. 如果电路完好导通, 将有 “beep” 声响, 如果电路开路, 将没有任何 “beep” 声响, 屏幕显示 “OL”

二极管测试 (ADD 9 1 / 7 1)

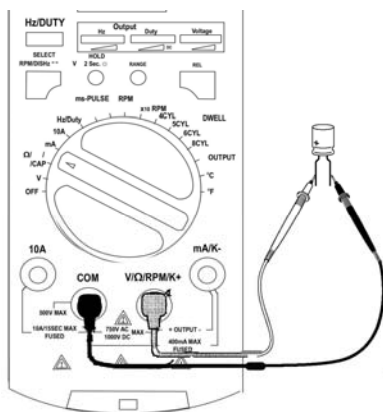
提示: 关闭测试电路的电源

1. 黑色表笔插入 COM 插孔
2. 红色表笔插入 V/Ω/RPM 插孔
3. 旋转功能选择开关到 二极管测试位置
4. 按 select 按钮选择 二极管测试模式.
5. 分别连接红色表笔到二极管 (+) 正极, 黑色表笔到二极管 (-) 负极
6. 相反分别连接红色表笔到二极管 (-) 负极, 黑色表笔到二极管 (+) 正极
7. 如果完好二极管将要读到低的数值, 当更换表笔后将读到高的数值。反之亦然。
8. 环的二极管, 在两个方向测试时, 将会读到同样的数值或者读到 1.0 to 3.6V 电压。



电容测试 Capacitance (A D D 9 1 / 7 1)

关闭点火开关、拆下电容器接头，用测试电压的方法，确认电容器已放电
黑色表笔插入 COM 插孔

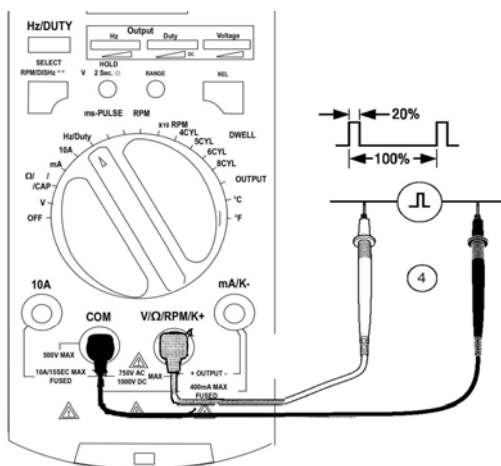
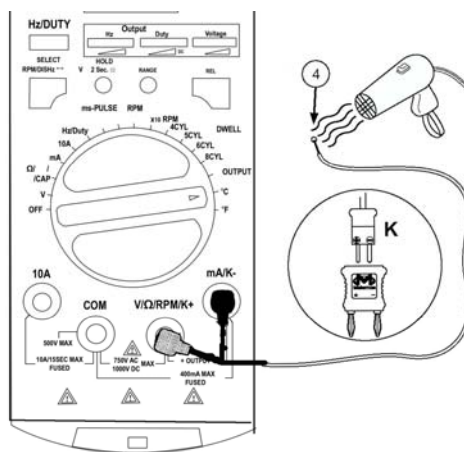


1. 红色表笔插入 in V/ Ω /RPM 插孔。
2. 连接红色表笔到电压的正极
3. 连接黑色表笔到电压的负极
4. 旋转功能选择开关到 CAP 电容测试位置
5. 按 select 按钮选择电容测试模式.
6. 在屏幕上观察读数.

温度测试 temperature (Temp) (A D D 7 1)

注意：为了避免损坏仪器，一定要远离高温热源（当接触高温物体表面时，会减小温度探头的使用寿命）。将温度探头分别与插孔 K+ 和 K- 连接。

1. 旋转功能选择开关到 $^{\circ}\text{C}$ 或 $^{\circ}\text{F}$. 温度测试位置
2. 将温度探头与测试物体的表面接触。
3. 在屏幕上观察读数.



频率测试 Meter functions - frequency (Hz) (A D D 9 1 / 7 1)

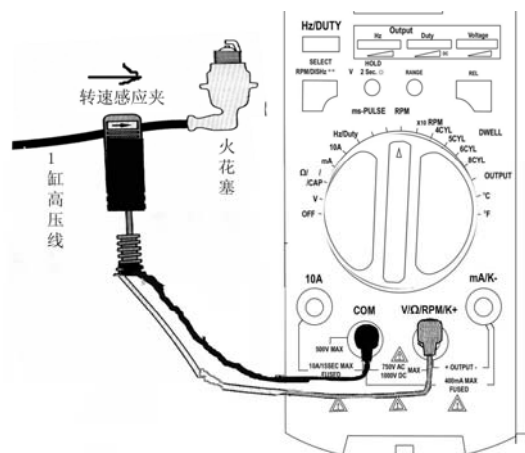
黑色表笔插入 COM 插孔

1. 红色表笔插入 in V/ Ω /RPM 插孔。
2. 连接红色表笔到传感器的信号线
3. 连接黑色的表笔到负极或搭铁
4. 旋转功能选择开关到 Hz 频率测试位置.
5. 在屏幕上观察读数.

注意: 低于 1 Hz . 将显示 0.000Hz.

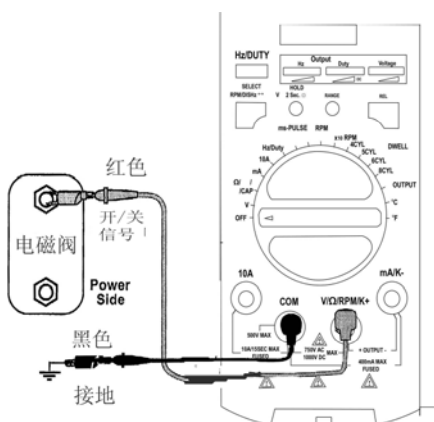
转速: RPM/X10RPM (A D D 9 1)

1. 转速夹黑色表笔插入 COM 插孔
2. 转速夹的红色表笔插入 in V/ Ω /RPM 插孔。
3. 旋转功能选择开关到 RPM 或 X10RPM 测试位置
4. 按下“RPM”按钮选择 RPM 1 - 2 缸无分电器 (DIS) 点火系统, 或者 RPM 2 - 4 缸发动机.
5. 将转速夹夹住一缸高压线。箭头指向火花塞。
6. 在屏幕上观察读数.



测量占空比 Duty Cycle (%) (A D D 9 1 / 7 1)

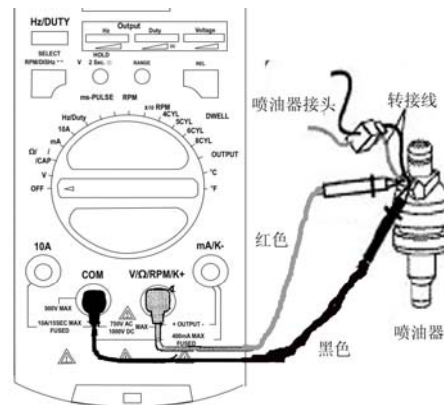
占空比是“开 ON”和“关 OFF”信号所占的时间比率, 一个 50% 占空比的波形会具有 50% 的高电平时间和 50% 的低电平时间。占空比对于检查电磁阀、继电器、开关信号、喷油嘴等非常有效。



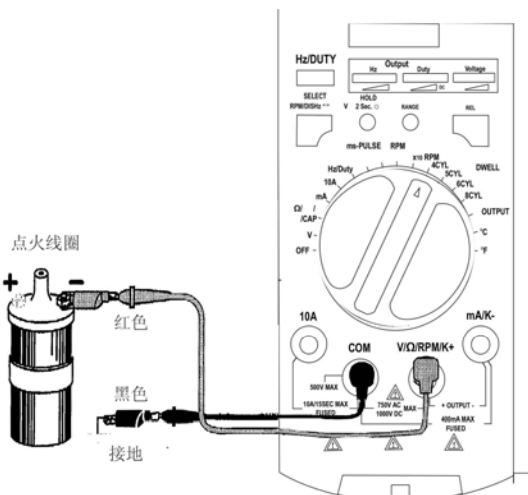
1. 将黑色表笔插入 COM 测试插孔.
2. 将红色表笔插入 V/ Ω /RPM 测试插孔
3. 连接红色表笔到测试元件的信号端
4. 连接黑色表笔到汽车搭铁.
5. 旋转功能选择开关到 Hz/Duty 位置.
6. 在屏幕上观察读数

测试喷油脉宽: ms (ADD 91)

1. 将黑色表笔插入 COM 测试插孔.
2. 将红色表笔插入 V/Ω/RPM 测试插孔
3. 断开喷油嘴接头
4. 连接红色表笔到喷油嘴接头的正极
5. 连接黑色表笔到喷油嘴接头的负极或搭铁.
6. 旋转功能选择开关到 ms pulse 位置.
7. 在屏幕上观察读数 (此时读取的是该缸不工作时的喷油脉宽)



测试闭合角 Dwell (ADD 91)



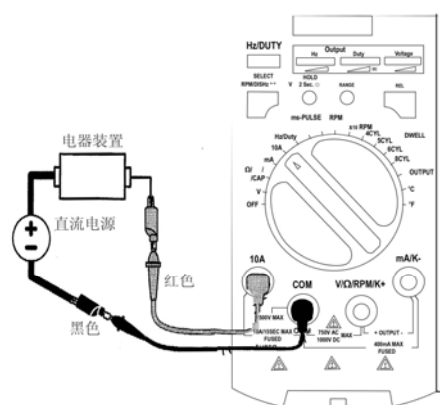
黑色表笔插入 COM 插孔

1. 红色表笔插入 in V/Ω/RPM 插孔 .
2. 连接红色表笔到分电器的信号线。
3. 连接黑色的表笔到电压的负极。
4. 旋转功能选择开关到 Dwell 闭合角测试位置.
5. 在屏幕上观察读数.

测试电流 (ADD 91 / 71)

旋转功能选择开关到电流测试 10A 或者 mA 位置.按选择键 “SELECT” 选择 AC 或 DC 测量.关闭测试电路的电源

1. 将黑色表笔插入 COM 测试插孔.



2. 将红色表笔插入 10A 或 mA 测试插孔
3. 连接红色表笔到电路电源的正极
4. 连接黑色表笔到电路的负极或搭铁.
5. 打开电路电源开关
6. 在屏幕上观察读数

测试附件的应用:

该仪器配备了汽车专用测试附件

1. 转速夹: 用于测试发动机转速 (A D D 9 1)
2. 温度探头: 用于测试物体表面温度。(A D D 9 1)
3. 鳄鱼夹: 用于车身搭铁
4. 转换连接线: 通过连接万用接头(成对), 将断开传感器接头重新连接起来, 便于在线测试, 无需要刺破线束
5. 万用接头: 针对汽车电子连接接头的各种接角的形状而设计, 一般成对使用, 通过转换线连接到断开电子接头之间

电池的更换 (A D D 9 1 / 7 1)

当屏幕无显示或显示电池电压不足时, 必须更换一个 9 伏电池。

更换方法:

1. 旋转功能选择旋钮至 “OFF” 位置。
2. 取下黄色的保护套。
3. 拧下仪器背后的安装螺钉, 打开仪器后盖。
4. 安装 9 伏电池。
5. 重新装配后盖和保护套。

充电功能: (仅适用于 A D D 7 1)

A D D 7 1 设计了独特的充电功能, 使用充电器连接 2 0 0 V 电源, 并连接到仪器的 + C H A R G E 的专用充电插孔, 此时红色充电指示灯会亮起。一般充电需要 1 0 — 1 2 小时

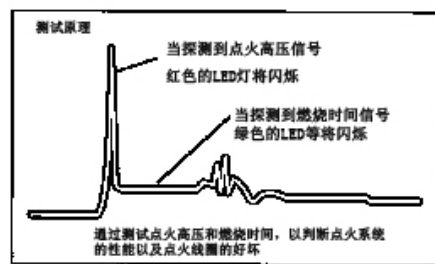


二、COP 点火系统快速探测器 ADD750

COP 点火系统快速探测器是一款基于电池供能，手持式的探测器。它可以简单而快速的探测出 COP 式（点火线圈—火花塞一体式）点火系统中点火线圈和火花塞是否点火正常。

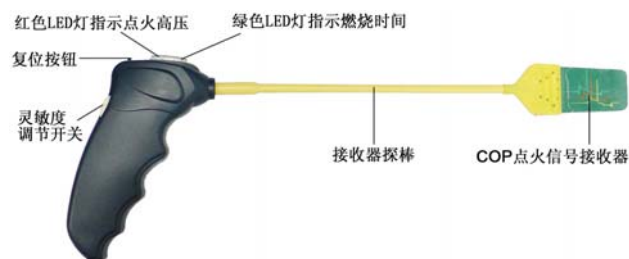
探测器可以由点火次级线圈的信号引发其工作。当接收到信号时，探测器就可以检测出 COP 的点火电压（燃烧电压或峰值电压）与燃烧时间（跳火持续时间）是否正常。点火电压正常时，红色闪频发光二极管便会闪亮。跳火持续时间正常时，绿色的闪频发光二极管就会闪亮。

注意：在非 COP 式的汽车上测量时，将导致测量不准。



探测器的安装

- 1 把接收器探测棒安装在探测器顶部。
- 2 把信号接收器压入探测棒上，使得二者相互配合。

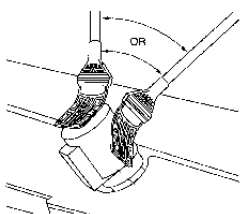


使用说明

1. 开机：将灵敏度调节开关旋转旋钮至“ON”位置。探测器打开后，二极管的红绿两灯交替快速闪动，并且在短时间内发出逐渐升高的蜂鸣声。之后，只要探测器处于开机状态，绿色二极管都会有缓慢而持续的闪动以表明探测器已开启。

注意：当处于工作状态，绿色LED灯将轻轻闪烁。复位开关将不起作用，复位开关不是电源开关，

2. 打开点火开关，启动发动机，把探测器的信号接收器靠在点火线圈上（见图）。务必使得接收器的信号感应端靠在点火线圈上。



由于探测器只接受点火线圈的信号，使用时应把接受垫在点火线圈上四处移动以寻找信号最强处进行接受。在发动机低速时，很可能不点火的故障不会发生，所以有必要在发动机处于高速，中负荷，加速等工况时，查看情况。

3. 不同车型当然点火信号的强弱会有区别，因此对于不同的车型需要旋转灵敏度调节开关，改变信号接受的灵敏度，1-8 数字越大，接受信号越灵敏，数字小的方向灵敏度越小。

4. 继续测量每一个点火线圈并对比结果。这种方法很重要。来自大多数点火线圈的不稳定, 不协调的反映, 可能是发动机的一个正常的工况。然而, 额外的测量是为了得到更准确的结果。

测试结果

红色闪频发光二极管

持续而有规律的闪烁并且伴随蜂鸣表明点火电压正常。没有反映或者反映不持续都表明点火线圈的点火电压不够。这可能由以下原因引起:

- 1) 火花塞被弄脏或间隙不合适
- 2) 线路或连接处被破坏或腐蚀
- 3) 线圈故障或汽车电脑故障

绿色闪频发光二极管

持续而有规律的闪动表明燃烧时间正常。没有反映或不持续的闪动表明燃烧时间不正常。可能由以下原因引起:

- 1) 点火线圈短路
- 2) 在初级或次级线圈中有电阻故障或断路
- 3) 线圈故障

在修理或更换点火线圈时请参阅原厂维修手册。

探测器的关机

大约 2 分钟不使用的情况下, 自动关机。关机前两个闪频发光灯闪烁, 并且探测器发出逐渐降低的蜂鸣声。
更换电池

COP 式点火系统速探器使用 3V 的 CR2032 锂电池。

- 1) 拧下手柄处的两个螺丝
- 2) 小心分离手柄并拿下旧电池
- 3) 把新电池安装在手柄上, 正极向上
- 4) 重新装上手柄并拧紧螺丝

信号接受器

每次使用前检查接受垫上有无裂缝, 裂口, 如有, 更换接收器。

红绿闪频发光二极管: 二极管不可替换

三、汽车专用红外测温仪 ADD8850

I 为何采用非接触红外测温仪进行汽车故障诊断?

随着汽车技术的发展和普及,以及电子技术和计算机在汽车上的大量使用,汽车的精密程度越来越高。如何对汽车进行快速准确地故障诊断和分析是提高维修企业的技术水平、工作效率以及服务意识的重要标志。

非接触红外测温仪采用先进的红外技术,快速、准确、方便地测量物体的表面温度。不需要直接接触被测物体的表面,就能快速测试物体表面温度读数,并能可靠地测量热的、危险的或难以接触的物体表面温度。红外测温仪测量速度非常快,每秒可测若干个读数。可以直观、连续地测试观察物体表面的温度变化。

汽车在运行过程中如果发生故障,或有潜在的故障存在,必然引起汽车零部件表面的温度变化或温度突变。因此在汽车不解体的故障诊断中,通过测试汽车零部件的温度变化和突变,可以迅速找到汽车零部件表面温度的变化和温度突变的地方,从而找到汽车发生故障的部位。因此诊断汽车故障,红外测温仪是一个非常理想和便携的数字诊断工具。

II 红外测温仪可以对汽车哪些方面进行故障诊断

红外测温仪在测试物体表面温度突变时,具有其他仪器不可替代的作用。因此红外测温仪在对汽车进行故障诊断时,对容易产生温度突变和对温度变化敏感的汽车零部件进行故障诊断,具有判断准确、快速、便捷的效果,主要应用表现在以下几个方面:

1. 迅速检查发动机某一缸不点火或工作不良。
2. 检查发动机 (COP) 点火系统的点火线圈工作不良
3. 检查冷却系统故障,准确判断汽车散热器和节温器是否阻塞以及水温传感器好坏。
4. 检查废气控制系统,准确检查触媒转换器,诊断检查排气管故障。
5. 检查空调和暖风系统的性能和故障。
6. 测量检查轮胎和制动鼓的温度突变检查轴承,马达刹车盘和制动鼓的温度突变。

III 汽车红外测温仪进行汽车故障诊断的益处

1、便捷:

红外测温仪可快速提供被测量物体表面的温度,并可以连续测试物体表面每一点的温度,在用热偶温度计

读取一个渗漏连接点的时间内, 用红外测温仪几乎可以读取所有连接点的温度。迅速找到汽车表面温度突变的地方。另外由于红外测温仪坚实、轻巧, 且不用时易于放在皮套中。所以当你对汽车进行故障诊断工作时可随身携带。

2、 精确:

红外测温仪的另一个先进之处是精确, 通常精度都是 1 度以内。这种性能在你做预防性维护和检测表面温度连续变化时特别重要, 如在监测发动机冷却系统, 无需拆卸, 红外测温仪可以准确测试到难以接触到物体的表面温度的变化, 通过扫描所有汽车容易产生温度变化的地方, 如刹车鼓、刹车片、轴承、排气管、进气管等寻找热点。用红外测温仪, 你甚至可快速探测操作温度的微小变化, 在其萌芽之时就可将问题解决。

3、 安全 :

安全是使用红外测温仪最重要的益处。不同于接触式测温仪的是, 红外测温仪能够安全地读取难以接近的或不可到达的目标温度, 你可以在仪器允许的范围内读取目标温度。非接触温度测量还可在不安全的或接触测温较困难的区域进行, 他们不需在冒险接触测温时一不留神就烧伤手指的风险。高于头顶 25 英寸的排气口温度的精确测量就像在手边测量一样容易。红外测温仪具有激光瞄准, 便于识别目标区域, 有了它使你的工作变的轻松多了。

IV 如何进行测温?

为了测温, 将仪器对准要测试的物体, 接触发器在仪器的 L C D 上读出温度数据, 保证安排好距离和光斑尺寸之比, 和视场。使用红外测温仪时切记以下注意事项:

1. 只测量表面温度, 红外测温仪不能测量内部温度。
2. 不能透过玻璃进行测温, 玻璃有很特殊的反射和透过特性, 红外温度读数不精确。红外测温仪最好不用于光亮的或抛光的金属表面的测温。
3. 定位热点: 要发现热点, 仪器瞄准目标, 然后在目标上做上下扫描运动, 直至确定热点。
4. 环境条件: 蒸汽、尘土、烟雾等因阻挡仪器的光学系统而影响精确测温。
5. 环境温度: 如果测温仪突然暴露在环境温差为 20 度或更高的情况下, 允许仪器在 20 分钟内调节到新的环境温度。

V 红外原理和基础知识

1、红外基础理论

自然界一切温度在绝对零度-273.15℃以上的物体,由于自身的分子热运动,都在不停地向周围空间辐射包括红外波段在内的电磁波,其辐射能量密度与物体本身的温度有关。红外线辐射是自然界存在的一种最为广泛的电磁波辐射,因为任何物体在常规环境下都会产生自身的分子和原子无规则的运动,并不停地辐射出热红外能量,分子和原子的运动愈剧烈,辐射的能量愈大,反之,辐射的能量愈小,红外线的波长在 0.76--100 μm 之间,按波长的范围可分为近红外、中红外、远红外、极远红外四类,它在电磁波连续频谱中的位置是处于无线电波与可见光之间的区域。

通过红外探测器将物体辐射的功率信号转换成电信号后,成像装置的输出信号就可以完全一一对应地模拟扫描物体表面温度的空间分布,经电子系统处理,传至显示屏上,得到与物体表面热分布相应的热像图。运用这一方法,便能实现对目标进行远距离热状态图像成像和测温并进行分析判断。

黑体辐射定律:黑体是一种理想化的辐射体,它吸收所有波长的辐射能量,没有能量的反射和透过,其表面的发射率为 1。应该指出,自然界中并不存在真正的黑体,但是为了弄清和获得红外辐射分布规律,在理论研究中必须选择合适的模型,这就是普朗克提出的体腔辐射的量子化振子模型,从而导出了普朗克黑体辐射的定律,即以波长表示的黑体光谱辐射度,这是一切红外辐射理论的出发点,故称黑体辐射定律。

2、红外测温仪工作原理

红外测温仪由光学系统、光电探测器、信号放大器及信号处理、显示输出等部分组成。光学系统汇集其视场内的目标红外辐射能量,视场的大小由测温仪的光学零件以及位置决定。红外能量聚焦在光电探测仪上并转变为相应的电信号。该信号经过放大器和信号处理电路按照仪器内部的算法和目标发射率校正后转变为被测目标的温度值。除此之外,还应考虑目标和测温仪所在的环境条件,如温度、气氛、污染和干扰等因素对性能指标的影响及修正方法。

物体发射率对辐射测温的影响:自然界中存在的实际物体,几乎都不是黑体。所有实际物体的辐射量除依赖于辐射波长及物体的温度之外,还与构成物体的材料种类、制备方法、热过程以及表面状态和环境条件等因素有关。因此,为使黑体辐射定律适用于所有实际物体,必须引入一个与材料性质及表面状态有关的比例系数,即发射率。该系数表示实际物体的热辐射与黑体辐射的接近程度,其值在零和小于 1 的数值之间。根据辐射定律,只要知道了材料的发射率,就知道了任何物体的红外辐射特性。

红外系统:红外测温仪由光学系统、光电探测器、信号放大器及信号处理、显示输出等部分组成。光学系统汇聚其视场内的目标红外辐射能量,视场的大小由测温仪的光学零件及其位置确定。红外能量聚焦在光电探测器上并转变为相应的电信号。该信号经过放大器和信号处理电路,并按照仪器内置的算法和目标发射率校正后转变为被测目标的温度值。

VI 汽车专用红外测温仪的使用与操作

1、特点

- 非接触式精确测温
- 内置式激光瞄准器
- 自动选择量程,分辨率为 0.1° 或 1°
- °C/°F 可转换按键
- 自动数据保持及自动关机
- 距离与目标尺寸比为 12:1
- 液晶显示屏带背光源

2、安全条款

- ! 发射激光时,请小心使用。
- ! 请勿将激光光束对着人或动物的眼睛。
- ! 请勿将激光光束射向物体表面反射到人的眼睛里。

！请勿使激光光束与其他光束交叉，以防引发爆炸。

3、注意事项

● 工作原理

红外线测温仪测量物体表面温度，测温仪的光学元件将发射的、反射的以及透过的能量会聚到探测器上。测温仪的传感器将此信息转换成温度读数并显示在测温仪的显示面板上。

● 视场

确保目标要比测点大。目标越小，测温仪就越靠近目标。当精确度很重要时，确保目标不小于测点的两倍。

● 距离和光点大小

随着测温仪与物体间距离（D）的增大，光点（S）增大。（图：1）

● 查找危险区

查找危险区时测温仪置于测量范围外，上下扫描以查找危险区。

● 切记

- 请勿在光亮或抛光的金属表面测量温度（不锈钢、铝等）。参见发射率。
- 测温仪不能透过一些透明物体测光，如透过玻璃测量其它物体的温度得到是玻璃的温度。
- 水蒸气、灰尘、烟等会阻隔测温仪的红外线从而影响测量。

● 发射率

大多数有机材料和涂有油漆或氧化的表面具有 0.95 的发射率（在测温仪中预先设定），测量光亮或抛光的金属表面将导致读数不准确。解决方法是用黑胶带或黑色油漆盖住测量物体表面，让胶带有足够的时间达到与其覆盖下的材料相同的温度，然后再测定胶带或油漆表面温度。

发 射 率

物体	发射率	物体	发射率
沥青	0.90~0.98	衣服（黑色）	0.98
混凝土	0.94	人体皮肤	0.98
水泥	0.96	肥皂泡	0.75~0.80
沙	0.90	木炭	0.96
土	0.92~0.96	漆	0.80~0.95
水	0.92~0.96	漆器	0.97
冰	0.96~0.98	橡胶（黑色）	0.94
雪	0.83	塑料	0.85~0.95
玻璃	0.90~0.95	木材	0.90
陶瓷	0.90~0.94	纸	0.70~0.94
大理石	0.94	铬氧化物	0.81

VII 红外测温仪在汽车故障诊断中的应用：

1、发动机系统

汽油发动机熄火现象故障诊断

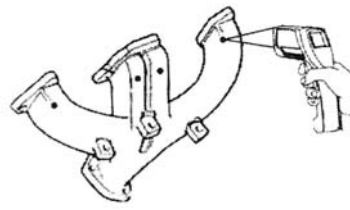
在修理过程中经常遇到发动机现怠速不稳定、发动机发抖或间歇性熄火现象。造成这种故障现象的原因很多，其中燃油供给不足、火花点火能量不够或汽缸压力不足、各汽缸工作不均匀都是造成发动机熄火的主要原因。在汽油发动机中存在以问题中任何一个都意味着汽缸中无燃烧。排气门中没有热量排队出，表明燃烧不足。

用红外测温仪可以快速方便检测某一汽缸的工作特性。

在每个汽门装配有单独排气管的车辆上。非常容易获得单独的排气温度。但是在排气管上会出现热量转移，并且难以确定汽门之间的温度变化。但是在车辆刚刚启动的发动机，并却发动机还是冷的时候能，用红外测温仪测试排气管一侧的温度，可以得到最好的测试结果。在新型的车辆上，如果汽缸没有有效运转，检查发动机灯会亮起并且设定“诊断故障代码”(DTC)。



使用红外测温仪确定燃烧不好的汽缸，启动发动机空转直到稳定。测试每个排气门的温度，记下温度变化。请参阅图



测量排气口温度

如果某一汽缸显示比其它汽缸温度低了很多(100°F或以上)，请对该汽缸进一步检查以下各项：

- 点火系统。
- 燃料系统故障。
- 汽缸压力过低。

如果某一汽缸显示比其它汽缸温度高了很多，检查该汽缸是否有燃料堵塞，造成经常熄火。最可能的原因是喷油嘴过脏或真空泄漏。

如果某一汽缸显示的值与其它汽缸相比显示不同但不是高出许多或低许多，这可能表示汽缸性能不佳的迹象。此检查可能注意到其它机械问题。请检查以下各项：

- 磨损的火花塞或高压线。
- 该汽缸的燃油供应故障。
- 缸压力过低(压缩)。
- 积炭过多。

柴油发动机熄火故障诊断

柴油发动机在任何气候条件下和任何运转温度下都可能出现难以启动、动力不足或怠速不稳的情况。导致发动机可能熄火。使用红外测温仪确定熄火的汽缸，启动发动机直到发动机达到正常运转温度，然后将发动机快速空转并在每个排气门测量温度，记下温度变化。请参阅图。不正常的汽缸可以识别出来，因为它比周围的汽缸温度低 55°C (100°F) 或更多。如果找到了不正常的汽缸，请对该汽缸检查以下各项：

- 喷油嘴或喷油泵故障。
- 过低的汽缸压力。

用红外测温仪可以判断柴油机或汽油机的某一缸不点火和点火系统故障：如果发动机是 (COP) 点火系统，可以用红外测温仪检查点火线圈的温度，无效的点火线圈工作温度明显低于其他正常工作的点火线圈。同样的方法可以检查燃油分配器。

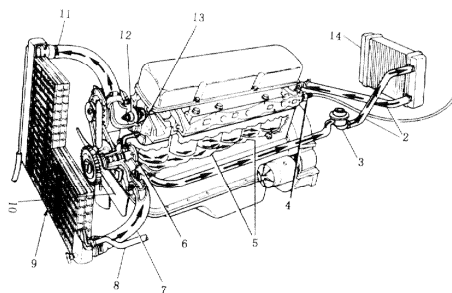
2、冷却系统

警告：发动机冷却液能到达超过 125℃（260°F）的温度。对冷却系统修复前要让发动机冷却，否则会造成受伤。

每台车辆有其自己的最佳运转温度和一个最高极限，为保证车辆正常运转而不造成发动机组件的损伤。有时冷却系统可能运转非常良好并且看不到有故障的迹象，但是可能由于某种原因车辆正在高温运行，温度持续波动或可能温度过高。故障诊断就是要在车辆过热之前进行检查并修复冷却系统以防止损伤发动机。

注意：对冷却系统进行故障诊断之前，确保不存在冷却液泄漏且冷却风扇工作正常。

冷却系统诊断：引起发动机温度过高有各种各样的原因，因此检查冷却系统温度的变化非常重要，可以准确和快速的对冷却系统进行故障诊断；



- | | |
|------------|---------------|
| 1. 警示灯 | 2、暖气软管 |
| 3、加热控制阀 | 4、温度传感器 |
| 5、水套 | 6、水泵 |
| 7、散热器下部软管 | 8、自动变速器冷却装置管路 |
| 9、散热器 | 10、风扇 |
| 11、散热器上部软管 | 12、节温器 |
| 13、旁通管 | 14、暖气芯 |

节温器：

节温器的常见故障有：阀门开启和全开时温度过高；不能开启或节温器关闭不严。前者将造成冷却液不能有效地进行大循环，致使发动机过热，在寒冷地区，还会因冷却液未经大循环而使散热器结冰；后者将造成发动机升温缓慢，使发动机过冷。此外，随着节温器性能逐渐衰退，主阀门的开度逐渐减小，致使进入大循环的冷却液流量减少，冷却系统将逐渐过热。

节温器失效有两种情况：

节温器主阀门长期处于关闭状态，无论水温高低，冷却液的循环路线均是由水泵泵水，经缸体水套、缸盖水套及出水管后，又由水泵泵向缸体，即所谓的小循环，这样必然造成发动机温度过高，直至开锅。

如果节温器长期处于打开状态，因无节温器的控制，冷却液循环路线则一直是由水泵经缸体和缸盖水套、出水管到散热器，这样，在汽车启动时（尤其在冬季），发动机冷却液的温度上升慢，使发动机不能在正常的温度下工作，发动机温度过低。

发动机开始工作时，打开散热器加水口盖观察，若冷却液平静，则为节温器工作正常。如果水温升得较快，当表温度指针显示 80℃后，即达到主阀门开启温度，升温速度减慢，也为节温器工作正常，否则工作失效，应予更换新件。当水温在 70℃以下，而水温表继续上升，达到节温器主阀门开启时，散热器内水温缓慢上升，即为节温器性能良好。否则，阀门关闭不严，使其过早地进行大循环，工作失常。当节温器主阀门达到打开时刻，测试上下水管的温度，水温差不多，即为节温器良好，否则存在故障。

检测方法:

用红外测温仪瞄准节温器壳体, 测试节温器的温度变化, 可以判断节温器是否打开, 如果测试时, 发现节温器的温度有突然增加的地方, 表明节温器打开, 如果温度没有变化说明节温器工作不良, 需要更换。

如果节温器工作正常, 当冷却温度达到 220-240°F, 冷却风扇开始工作, 如果冷却风扇不工作, 表明风扇马达、线路、继电或冷却液温度开关工作不良。



节温器打开时的温度: 当发动机到达正常运转温度, 大多数车辆是大约 85--105°C (190--220°F), 节温器应该打开并允许冷却液流过散热器。当发动机到达运转温度, 使用红外测温仪测量在靠近节温器外壳的上部散热器软管处的温度。当在指定的温度上将节温器打开时, 上部散热器软管的温度应该迅速上升。如果在靠近节温器外壳的上部散热器软管处的温度没有上升, 请检查以下各项:

- 节温器出口堵塞造成冷却液无法流动 (发动机温度会很高)。
- 节温器进口堵塞造成冷却液不停流动并且温度无法升高。
- 冷却系统中有空气 (可能没有正确流动)。

如果温度仍旧很低且没有达到正常运转温度, 请检查以下各项:

- 节温器进口堵塞造成冷却液不停流动并且温度无法升高。
- 节温器失败。
- 为车辆节温器进口设定的温度太低。

如果上部散热器软管的温度上下波动, 请检查以下各项:

- 节温器弹簧松弛。
- 冷却系统中有空气 (可能没有正确流动)。

波动的温度表可能伴随着在上部散热器软管的温度波动

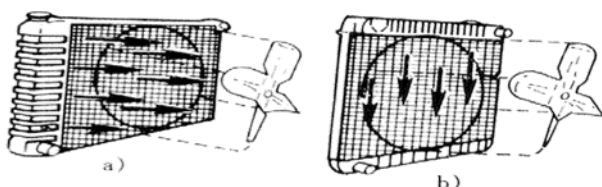
散热器:

散热器基本上是个换热器, 把热量从发动机传给穿过它的空气。它本身是一系列的管子和翅片, 把冷却液传来的热量暴露在尽可能多的表面积上, 这使传给通过空气热量的能力达到最大。散热器的进散热器有导流板来分配冷却液并使之脱泡。影响散热器效率的因素是散热器的基本结构, 即散热器总的面积和厚度, 穿过散热器的冷却液数量和冷却空气温度。

散热器效率可由加大冷却液温度与外界流过空气温度的温差而大大提高, 为此只有提高冷却液温度。这样可以用较小的散热器或同样大小的散热器冷却较大的发动机。这是制造商规定温度调节器较高的开始打开温度的一个重要理由, 并为散热器压力盖规定了较高的压力。

散热器通常基于这两种结构之一: 横流或下流。

在横流式散热器上, 冷却液从一侧进入, 穿过管子后在另一侧集中起来。在下流式散热器上, 冷却液进入



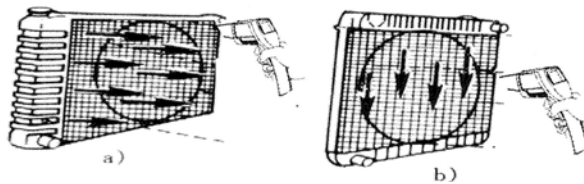
散热器顶部，由重力而下降。横流式散热器似乎更多用在大型发动机和现代汽车上，因为所有冷却液都穿越风扇空气流而流动，从而使冷却达到最大。散热器阻塞将会导致发动机运行过热，降低散热效率。

散热器检查方法：

难以靠视觉来诊断散热器是否泄露。您可以打开散热器盖并从通道的末端向里看。此盖可能看起来是新的且密封良好。除非散热器有过分的损坏或腐蚀，否则无须考虑。

散热器内部有许多通道可能受阻，这将降低冷却液对发动机的制冷效果。

警告：在带有机机械风扇的车辆上，小心不要将工具或手到正在转动的扇片上以防止受伤。在带有电子扇的车辆上，靠近其工作时要小心，因为风扇可能随时开启。



要对散热器阻塞进行故障诊断，启动发动机并运行直到正常运转温度 85—105℃（190—220°F）且温度稳定。对于装配电子扇的车辆，在检查温度之前确保风扇开启，关三次。使用红外测温仪测量散热器，从进口端（节温器软管）到期出口端（水泵进口软管）测量温度。温度从进口端到出口端应该均匀下降。对于装配有向下流散热器的车辆，从上至下测量温度。温度从上至下应该均匀下降。同样在散热器翼片上不同的点测量温度。如果在某一段上有温度大幅降低，这表明有阻塞现象。同样检查限制空气流的弯翼片

通过用红外测温仪扫描散热器表面两边的温度，沿着冷却液流动的方向检测散热器表面的温度热，如果监测到有温度突变的地方，表明该地方管路阻塞。如果散热器有阻塞的地方，该散热器需要清洗或更换。

暖风输（暖气）出量不足的主要原因是暖风阻塞，通过比较暖风输入和输出管的温度可以诊断暖风是否阻塞，输入和输出软管必须是热的，同时输入管的温度比输出管的温度高 20℃。如果输出管不热，说明冷却液没有经过暖风芯，主要原因暖风阻塞 或加热控制阀失效

冷却液温度传感器

许多由计算机控制的车辆上，其排队放控制依靠许多传感器的输入，使其在任何季节和驾驶条件下对火花和燃料供应进行正确控制。“发动机冷却温度”（ECT）传感器和“进气空气温度”（IAT）传感器（如果已装配）的输入可以用红外测温仪来验证。



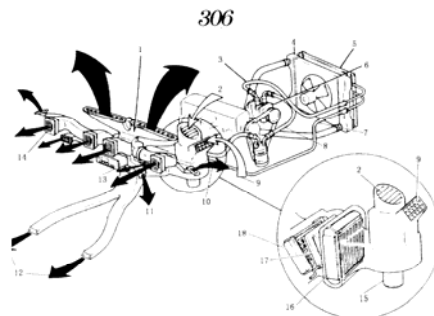
在电脑控制系统的发动机热机时间和工作温度是非常重要的技术指标。测试冷却液温度传感器和进气温度传感器，然后比较测试后的温度读数与汽车计算机的读数（通过解码器读取）是否在同样的精度内，如果在同样的精度内，说明传感器工作，要测试 ECT 和 IAT 传感器输入，需要扫描工具或将电控系统检测设备装置连接到车辆上，以察看实际的 ECT 和 IAT 传感器温度读数。启动发动机并运行直到到达正常运转温度 85—105℃（190—220°F）且温度稳定。对于装配了电力扇的车辆，在检查温度之前确保风扇旋转开启、关闭三次。要测试 ECT 传感器温度在扫描工具上临近 ECT 传感器温度，在扫描工具上监控 ECT 传感器的温度读数。在大多数车辆上 ECT 传感器补固定在冷却系统内，靠近节温器处。测量 ECT 传感器温度，在扫描工具上监控 ECT 传感器的温度读数。在大多数车辆上 ECT 传感器被固定在冷却系统内，靠近节温器处。测量 ECT 传感器固定在发动机处的温度比较温度读数。如果温度读数不是大致相同，请在诊断前检查以下各项：

■ ECT

传感器、连接器或配线污染或损坏。

■ 进气管损坏。

空调制冷/暖风系统



- | | |
|--------------|--------------|
| 1. 除霜器喷嘴 | 2. 新鲜空气入口 |
| 3. 排气软管 | 4. 散热器 |
| 5. 冷凝器 | 6. 空调压缩机 |
| 7. 制冷剂管路 | 8. 吸入软管 |
| 9. 在循环空气入口 | 10. 侧窗除雾装置 |
| 11. 前座地板空气通道 | 12. 后坐地板空气出口 |
| 13. 暖气和空调控制器 | 14. 仪表板调温器 |
| 15. 鼓风机电动机 | 16. 蒸发器芯 |
| 17. 温度风门 | 18. 暖气 |

空调系统—制冷

注意：在对空调冷却系统执行修复的前后，使用合格的回收设备来加注制冷剂

当前空调启动且设置在制冷最大效果时，仪表面板出风处的空气温度应当比环境温度至少低 15℃ (25°F)。要检验空调出风品处温度，首先启动车辆，将空调设置到最冷嘲热讽，空气车内循环，风量设置到最大。如有可能测试行进中的车辆。如果在维修间执行测试，要在车辆前放置一台大型风扇，以确保空调冷凝器有足够的气流。如果车辆是静止的，启动空转（怠速）以使空调系统在测量出风口处温度之前达到稳定，并且车窗车门关闭。



小心：为了避免红外测温仪的热冲击，当测量空调管道表面温度或测量其它空调管道附近组件的温度时，不要直接将仪器放在空调出风口气流中。测量时仪器应偏在一侧以避免与冷气流直接接触。

使用红外测温仪测量空调出风口处温度。如果出风品处温度比环境温度低 15℃ (25°F)，空调系统正在充分致冷。如果出风口处温度比环境温度低的度数少于 15℃ (25°F)，请检查以下各项：

- 到蒸发器的液体管路阻塞（检查到蒸发器的液体管路上的冰）。
- 膨胀阀或孔口管受阴（检查在膨胀阀或孔口管上的冰）。

扫描测量冷凝器的温度来检查冷点。如果找到冷点，这将指示冷凝器堵塞处。横向流动的冷凝器温度通常应从一端到另一端均匀减小而上下流向冷凝器温度应从上到下均匀减小。如果空调压缩机正在循环启动和关闭，而“启动”时间比通常的短，请检查是否制冷剂不足。如果空调压缩机根本没有工作，请使用相关的服务信息来诊断和修复空调系统。

自动空调系统

在许多带有自动空调系统的车辆上，使用传感器来测定环境温度（外部）和驾驶室温度（车内）以控制空调暖风系统的功能。通常，带有这些传感器的空调系统可以将这些传感器提供的当前环境温度和车内温度显示到空调控制器上。大多数环境温度传感器装配在乘客车厢外，靠近车辆前部的地方。大多数车内温度传感器装配在仪表盘上。请参阅制造商住处来确定这些传感器的确切位置（如果已配备）。要验证这些传感器是否正常运转，使用红外测温仪来测量靠近环境温度传感器处的环境温度以及靠近车内温度传感器处的车内温度将读数与空调控制器上显示的读数进行比较。如果测量温度和显示温度不是大致相同的，那么传感器或空调系统可能有问题。

暖风系统

警告：发动机冷却液能到达超过 125°C (260°F) 的温度。对暖风系统修复前要让发动机冷却，否则会造成受伤。

大多数车辆上的暖风系统直接与发动机冷却系统连接，通过使用发动机水泵和冷却系统将冷却液压到暖风散热器。有些车辆上使用一个单独的水泵系统使用循环流通。一个由空调系统控制的暖风器控制阀可用来防止冷却液注入流入暖风散热器以延长其寿命，并且当使用空调时可制冷乘客车厢。当为暖风散热器进行故障诊断时，确保空调系统关闭且暖风器控制阀打开以使冷却液流可流向暖风散热器。检查冷却液并按需要结束测试，以确保测试期间空气不会进入暖风散热器。

确保车辆已达到运转温度下，大约 85–105°C (190–220°F)。通过测量靠近节温器外壳的上部散热器软管处的温度是否已到达运转温度如果车辆没有到达正常运转温度先对冷却系统进行故障诊断。

使用红外测温仪测量靠近防火墙处的进口和出口软管温度进口软管处的温度读数应当比出口软管处高大约 10°C (20°F)，则冷却液没有流过暖风散热器。请检查以下各项：

- 暖风散热器阴塞/堵塞
- 暖风器控制阀没有打开

性能测试

性能测试提供了空调系统工作效率的测量。进气压力计量装置用于确定制冷系统的低压和高压。理想的压力读数随温度变化而变化。用表 1（美工程师联合会提供）作为指导确定适当的压力。同时，红外测温仪确定进入客车车厢的空气温度。空调系统的输出温度必须比环境温度低 25°F。如果不是，检查到蒸发器的管路是否结冰。

在测试之前，应确认工厂制造的空调系统，空气分配（空气门）功能正常。这可保证通过蒸发器的所有空气都直接通到空气出口喷嘴。

表 1 标准温度/压力图

°F bf/in2	°F bf/in2	°F lbf/in2	°F lbf/in2	°F lbf/in2
65 69	77 86	89 107	101 131	113 158
66 70	78 88	90 109	102 133	114 160
67 71	79 90	81 111	103 135	115 163

68	73	80	91	92 113	104 137	116 165
69	74	81	93	93 115	105 139	117 168
70	76	82	95	94 117	106 142	118 171
71	77	83	96	95 118	107 144	119 173
72	79	84	98	96 120	108 146	120 176
73	80	85	100	97 122	109 149	
74	82	86	102	98 125	110 151	
75	83	87	103	99 127	111 153	
76	85	88	105	100 129	112 156	

表 2 公制 R-134a 的温度/压力表图

°C kPa	°C kPa	°C kPa
18 476	29 676	40 945
19 483	30 703	41 979
20 503	31 724	42 1007
21 524	32 752	43 1027
22 545	33 765	44 1055
23 552	34 793	45 1089
24 572	35 814	46 1124
25 593	36 841	47 1158
26 621	37 876	48 1179
27 642	38 889	49 1214
28 655	39 917	

表 3 R-12 标准温度/压力对照表

°F bf/in2	°F bf/in2	°F bf/in2	°F lbf/in2	°F bf/in2

65 74	75 87	85 102	95 118	105 136
66 75	76 88	86 103	96 120	106 138
67 76	77 90	87 105	97 122	107 140
68 78	78 92	88 107	98 124	108 142
69 78	79 94	89 108	99 125	109 144
70 80	80 96	90 110	100 127	110 146
71 82	81 98	91 111	101 129	111 148
72 83	82 99	92 113	102 130	112 150
73 84	83 100	93 115	103 132	113 152
74 86	84 101	94 116	104 134	114 154

表 4 公制的 R-12 温度/压力对照表

℃ kg/cm ²	℃ kg/cm ²	℃ kg/cm ²
18 5.2	28 7.0	38 9.0
19 5.3	29 7.1	39 9.2
20 5.5	30 7.2	40 9.4
21 5.6	31 7.5	41 9.6
22 5.8	32 7.7	42 9.9
23 6.0	33 7.9	43 10.0
24 6.1	34 8.1	44 10.4
25 6.3	35 8.3	45 10.7
26 6.6	36 8.5	46 10.9
27 6.8	37 8.7	47 11.0

性能测试操作步骤:

- 1) 分别把进气计量装置与高压、低压接头连接, 这时两个阀门都处于关闭状态。这些接头在系统中高压侧、低压侧的不同位置可以找到。
- 2) 把发动机罩打开, 关闭汽车的所有车门和车窗。
- 3) 调节汽车空调控制装置使之达到最大制冷量和高位鼓风机位置。
- 4) 发动机空档怠速 10 分钟或制动器作用时停车。为得到最好结果, 在散热器格栅前放置高流量风扇以确保有足够的空气流量通过冷凝器。
- 5) 增加发动机转速到 1500-2000r/min。
- 6) 用红外测温仪测量蒸发器空气出口格栅温度或空气管道喷嘴温度 (35-40°F)。
- 7) 读出高压表值和低压表值, 与维修手册中提供的操作压力的正常范围相比较。

操作压力随温度和外部空气温度不同而变化。因此, 在湿度较高的日子, 操作压力将位于维修手册性能表所示的高压范围。在温度较低的日子, 操作压力将位于较低范围。如果操作压力在正常范围内就说明空调系统的制冷部分工作正常。这可通过检查蒸发器出口温度得到进一步的证实。

蒸发器出口空气温度也随外部 (周围) 空气和湿度情况而变化。根据系统是由循环离合器压缩机控制还是由蒸发器压力控制阀控制, 还可发现进一步的变化。由于这些变化, 很难精确测定蒸发器出口空气温度在所有应用中应是多大值。一般来讲, 在低压侧的空气温度 (70°F) 和湿度 (20%), 蒸发器出口空气温度应在 30-40°F 范围之内, 在外部空气 80°F 和湿度 90% 的极限情况下, 蒸发器空气出口温度大约在 50-60°F 范围内。

为所有不同的空调系统都提供具体的性能图表是不现实的, 所以理想的情况是研究一种经验因子用它来确定一种能预测不同系统中操作压力和外部空气温度的相关情况。例如, 用红外测温仪扫描从压缩机到冷凝器的排放管, 排放管全长的温度应一致。任何温度差异都是管子堵塞的征兆, 此管子应冲洗或更换。由于管子很热, 因此进行操作时应当小心。

还有其它的测试应当在发动机运转时进行。

1. 用红外测温仪通过上下测试冷凝器表面, 或沿回转弯头温度检查, 看是否有温度变化。在你从顶部到底部检查的过程中, 温度应逐渐地从热变到温。温度剧变表示有堵塞, 冷凝器必须冲洗或更换。
2. 如果系统有储蓄罐/干燥器, 应该对它进行检查。入口管和出口管应该处于相同温度。在管道上或储蓄罐上的任何变化或结霜表明有堵塞。这时储蓄罐/干燥器必须更换。
3. 如果系统有玻璃观察窗, 对它进行检查。
4. 测试从储蓄罐/干燥器到膨胀阀的液体管路, 整个管长范围内都应是温热的。
5. 膨胀阀应该无霜。它的入口和出口应有较大的温差。
6. 通往压缩机的进气管应被冷却到从蒸发器至压缩机部分可以测试。如果它上面覆盖厚厚的霜, 这表明膨胀阀向蒸发器溢流。
7. 在装有节流孔系统的车辆上, 测试从冷凝器出口到蒸发器进口之间的液体管路。蒸发器入口皱折波纹节流孔之前的液体管路的温度变化表示有堵塞。如果堵塞, 应冲洗液体管路或更换节流孔。
8. 储蓄器和进气管必须被冷却到蒸发器出口到压缩机之间。

综合温度检查和压力表读数数据的结果, 技术人员就可以指出系统中某些装置功能失常, 需要进一步诊断。

空调系统的输出温度必须比环境温度低 25F。如果不是, 检查到蒸发器的管路是否结冰, 检查冷凝器是否阻塞保证冷却风扇工作正常。

用红外测温仪扫描冷凝器的表面是否温度突变, 如果有温度突变表明冷凝器内部阻塞。

如果阻塞: 平行流向的冷凝器的温度变化是从一侧到另一侧逐渐下降, 循环流向的冷凝器的温度变化是从上倒下逐渐下降。

3、室内温度控制系统

汽车室内温度控制系统一般由暖风、空调、出风口组成。用红外测温仪可以快速、方便、准确地对市内控制系统进行故障诊断, 更重要的是你可以让您的顾客直观地看到您已经修理的故障。通过显示修理前和修理后的温度, 使您的客户对您更加信任。

暖风输 (暖气) 出量不足的主要原因是暖风阻塞, 通过比较暖风输入和输出管的温度可以诊断暖风是否阻

塞，输入和输出软管必须是热的，同时输入管的温度比输出管的温度高 20℃。如果输出管不热，说明冷却液没有经过暖风芯，主要原因暖风阻塞或加热控制阀失效。

4、制动系统

熟悉不同类型的制动系统的原理，有助于选择正确的诊断方法。某个刹车温度高并不意味着该刹车有问题。如果另一个刹车没有正常运转，那么这个比较热的刹车就可能不得不需要更大的制动矩来将车辆停下。请参阅相关的服务信息来检验车辆制动系统的类型。

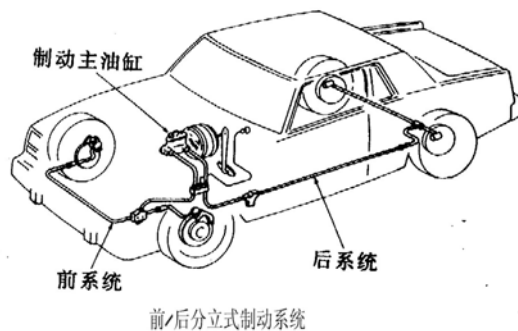
注意：对刹车进行故障诊断之前，确保所有轮胎已按照制造商的标准说明正确地充气。确保车辆上的前后轮胎的尺雨相同，以及斜纹层轮胎和辐射层轮胎没有被混合使用。

小心：前后刹车应同时保养以确保刹车处于最佳运转状态。

前/后分开式制动系统

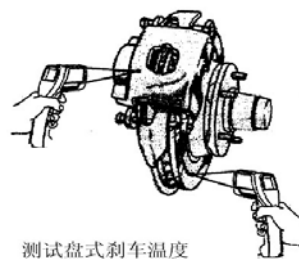
在装配有前/后分开式制动系统的车辆上，主缸的每个回路分别操作前刹车或后刹车。

请参阅图 1



正常工作时，前刹车通常比后刹车温度高。前后刹车的正常温度差为 30℃ (50°F)。诊断过程即检查前后刹车的运转，包括盘式/盘式、鼓式/鼓式或盘式/鼓式刹车配置。

要获得精确的温度读数，尽量寻找车辆较少的地方，最好是在平直的路面上驾驶车辆。车辆开到 50 千米/小时 (30 英里/小时) 并且完全停止，重复 5 次。停下车辆，放在停车档 (自动调档) 或空档 (手动调档) 并设置停车制动。请参阅图片 2 和 3。



如果前后刹车的温度差超过 30℃ (50°F)，后刹车可能没有有效地工作。请检查以下各项：

- 前刹车调节太紧 (鼓式刹车—前)。
- 后刹车调节太松 (鼓式刹车—后)。
- 紧急刹车调节。
- 制动总泵故障。
- 主缸故障 (检查刹车是否有看不见的液体损失)。

- 制动卡钳或制动分泵泄漏。
- 主缸溢出。
- 制动管路或软管堵塞。

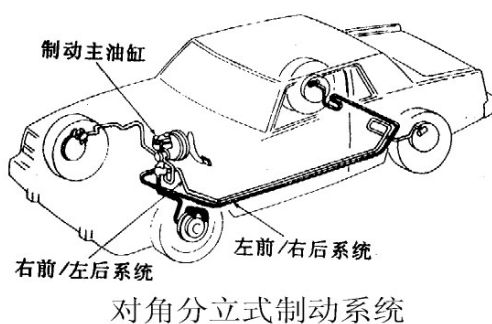
如果温度差小 30℃ (50°F)，或者后刹车温度高于前刹车，则前刹车可能没有有效地工作。请检查以下各项：

- 前刹车调整太松（鼓式刹车一车）
- 后刹车调节太松（鼓式刹车一后）。
- 紧急刹车调节太松。
- 制动总泵故障。
- 主缸故障
- 制动卡钳或制动分泵泄漏。
- 制动管路或软管堵塞。

一些车辆在后刹车附近还有负载感应阀。如适用，检查此阀是否正常运转。

对角分开式制动系统

对角分开式制动系统与前/后分开式系统的差别是主缸的每个回路操作一个前刹车和一个对角线上另一边的后刹车。请参阅图 4



对角分立式制动系统

和前/后分开式制动系统一样，对角分开式制动系统正常工作时前刹车通常比后刹车温度高。前后刹车的正常温度差为 30℃ (50°F)。对角分开式制动系统的症状常常与刹车跑偏有关。即当刹车时车辆向左或向右跑偏。用红外测温仪可对对角分开式制动系统、盘式/盘式或盘式/鼓式刹车进行诊断。要获得精确的温度读数，尽量寻找车辆较少的地方，最好是在平直的路面上驾驶车辆。

将车辆开到 50 千米/小时 (30 英里/小时) 并且完全停止，重复 5 次。停下车辆，放在停车档（自动调档）或空档（手动调档）并设置停车制动。使用红外测温仪测量每个前后刹车的温度。

请参阅图片 2 和 3。如果车辆的一个前刹车的温度读数比另一个前刹车高 3℃ (5°F) 并且其对角线上的后刹车也比另一个后刹车高 3℃ (5°F)，请检查以下各项：

- 主缸故障（检查刹车是否有看不见的液体损失）。
- 主缸溢出。
- 制动卡钳或制动分泵泄漏。
- 制动管路堵塞。
- 制动总泵故障。

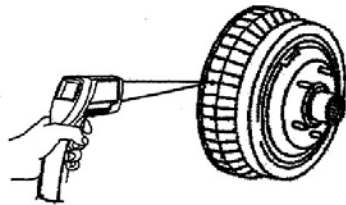
一些车辆在后刹车处还带有负载感应阀，检查此阀是否正常运转。如果仅在两个前刹车或仅在两个后刹车之前的温度差高于 3℃ (5°F)，请检查与一个或多个刹车的刹车拖滞相关情况。

刹车拖滞/跑偏（左/右）

当刹车使用时，车辆可能会跑偏向一边去。一个车轮可能被抱死。不平整的制动磨擦片/制动蹄磨损或者光滑的

表面可能伴随不同情况产生。也可能存在对转子/毂的高温损害。此过程适用于带有盘式/盘式、盘式/鼓式或鼓式/鼓式刹车配置的车辆，也适用于带有前/后和对角分开式制动系统的车辆。

要获得精确的温度读数，尽量寻找车辆较少的地方，最好在平直的路面上驾驶车辆。将车辆开到 50 千米/小时（30 英里/小时）并且完全停止，重复 5 次。确保刹车症状再次出现。停下车辆，放在停车档（自动调档）或空档（手动调档）并设置停车制动。使用红外测温仪测量所有刹车转子/毂的温度。请参阅图片 2 和 3。



测量鼓式刹车温度

如果一个刹车与另一个在同一车轴上的刹车相比温度差高于 3°C (5°F)，请在所有刹车上检查以下各项：

- 制动卡钳部件绑定（盘式刹车）。
- 制动卡钳冻结（盘式刹车）。
- 制动卡钳或制动分泵泄漏。
- 刹车部件损坏、松脱或丢失。
- 刹车调节（鼓式刹车）。
- 磨损或损坏的垫板（鼓式刹车）。
- 车轮轴承调节。
- 轴承或轮轴密封漏泄（受污染的磨擦片/蹄）。
- 刹车软管堵塞。

在鼓式刹车上，检查自动刹车调节器是否正常工作。如果刹车间的温度差很小或不存在，磨操作的悬挂组件或车辆校准可能正造成跑偏。

轮胎气压和前轮校正

注意：对轮胎气压或校正进行故障诊断之前，确保所有轮胎已按照制造商的标准说明正确地充气。确保车辆上的前后轮胎的尺寸相同，以及斜纹层轮胎和辐射层轮胎没有被混合使用。

轮胎温度可以指示出轮胎合用面的磨损程度，以进行有效控制。目标是使整个轮胎面都有效地工作。对大多数车辆，可以通过高速轮胎气压和校正来达到最优化。

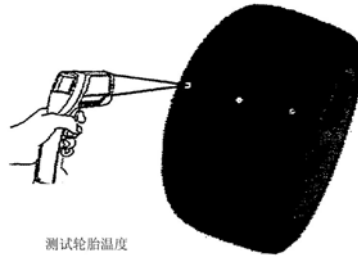
轮胎温度/气压

警告：一些车辆装配有轮胎气压监控系统。如果空气气压调整了，系统会设置警告灯。在调整空气气压超过工厂标准之前请核对制造商信息。

最佳的轮胎温度应当是轮胎面上几乎没有温度差。像出租车或卡车这样的车辆，此过程可能与此不同，因为它们的轮胎随的负载不断变化。

制造商推荐客车轮胎面的轮胎温度差应该小于 10°C (20°F)。测试驾驶之前，确保已经按照制造商的标准说明正确地轮胎进行充气。

要获得精确的温度读数，尽量寻找车辆较少的地方，最好是在平直的路面上驾驶车辆。将车辆以安全的速度运行，然后完全停下。设法在测试驾驶时避免任何急转或急动。停下车辆，放在停车档（自动调档）或空档（手动调档）并设置停车制动。使用红外测温仪测量轮胎面表面内部、中心和外部的温度请参阅图 B。



测试轮胎温度

如果中心温度高于内部和外部温度轮胎可能是充气过足了。设法将压力降低 2 磅/平方英尺（14 千帕斯卡）并再次检查。如果中部温度低于内部和外部温度轮胎可能是充气不足。设法将压力增加 2 磅/平方英尺（14 千帕斯卡）并再次检查。

车轮校正

在轮胎面产生明显的磨损之前，可以用温度来测定校正的情况。尝试通过测量轮胎的温度对车轮校正进行故障诊断之前，确保轮胎正确地按照制造商的标准充气了。在许多车辆上，可以高速前后悬挂校准。如果车辆装配了前后校准高速请参阅相关的服务信息以检验。

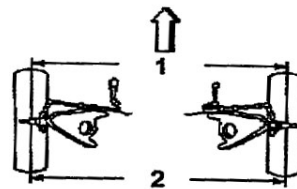
以下是可以使用轮胎温度来诊断的校准情况。

■ 正前束缩进—

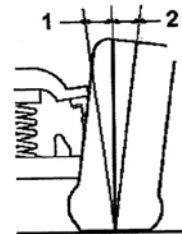
这是当轮胎的前中心线（1）之间的距离短的时候。请参阅图 9。

■ 负前束突出—

这是当轮胎的后中心线（2）之间的距离比轮胎的前中心线（1）之间的距离短的时候。请参阅图 9。



汽车前束



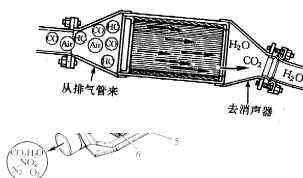
车轮正外倾角显示

车轮付外倾角

5、尾气排放系统

催化转换器：

催化转换器位于排气系统消声器前面，催化转换器是利用催化剂在排气通过时使其中的元素发生变化，催化剂是一种物质，它是其它元素发生化学反应，而自身不是化学变化的一部分，并且在化学反应的过程中不会被用掉和消耗掉。催化转换器内使用的催化剂元素是：铂、钯、铑。这些元素可单独使用或者结合起来使用。以改变排气中 CO\HC\NOx 有害气体变成无害的水蒸气、CO₂ N₂ 和 O₂。



1—可胀式进口

2— 不锈钢壳

3— 镀铝隔热罩

4— 可胀式出口

5— 耐热的催化振动垫

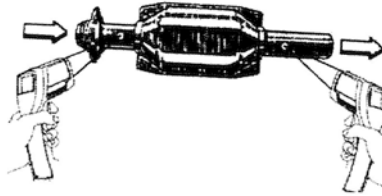
6— 二元的氧化催化剂

三元或双催化转换器

催化式排气净化器—效率

有时候发动机可能运行良好然而喷射测试失败，检查催化效率。启动发动机直到到达正常运转温度 85—105℃（190—220°F）且温度稳定。在一些车辆上如果车辆空转了很长时间，催化式排气净化器温度会更低或者达不到测试标准。对于装配电子冷却扇的车辆，在测试催化式排气净化器之前确保风扇旋转开启、关闭三次。测试时，控制节流阀以保持发动机以 1000 转/分运行。

使用红外测温仪测量净化器的进口和出口温度。请参阅图 6。



测量三元催化器进出口温度

将进口温度和出口温度比较。在装配有双向催化式排气净化器的车辆上，温度差将为 55℃（100°F）或更高。在装配有三元催化器的车辆上，温度差将为 20℃（30°F）或更高。当净化器正常工作时出口温度将更高。如果净化器进口处和出口处温度差低于指定或应用，则净化器需要进一步检查。替换催化式排气净化器之前，确定故障的起因。催化式排气净化器设计用来维持车辆的寿命。如果车辆有 240,000 千米（150,000 英里）以上的里程数，它可能是到期限了。如果车辆里程数低于 240,000 千米（150,000 英里）那么请检查以下各项：

- 点火系统故障（熄火）。
- 燃料系统故障（燃料缺乏或燃料过足状态）。
- 喷射系统（氧所和空气注入等等）。
- 在燃烧室中的发动机冷却液（漏泄/破裂的盖垫密片）。
- 混合气过浓。

故障诊断并修复问题且在替换催化式排气净化器前重新测试。

催化式排气净化器—严重堵塞

警告：如果车辆在严惩堵塞的催化式排气将化器下运转任何长度时间，可能会导致发动机损坏。

如果催化式排气净化器遭遇被怠速过长或没有正确修复的发动机，持续一段时间后最后的结果是严惩堵塞净化器或使系统疲劳。严重堵塞的催化式排气净化器的症状将是动力不足、车辆驾驶时发动机温度不断升高以及如果净化器已经严重堵塞一段时间，疲劳的歧管垫密片会爆裂。

要对严重堵塞的净化器进行故障诊断，启动发动机直到到达正常运转温度 85–105℃（190–220°F）且温度稳定。在一些车辆上如果车辆空转了很长时间，催化器温度会更低或者达不到测试标准。对于装配电力冷却扇的车辆，在测试催化式排队气净化器之前确保风扇旋转开启、关闭三次。测试时，控制节流阀以保持发动机以 1000 转/分运行。

使用红外测温仪测量净化器的进口和出口温度，将进口温度和出口温度比较。如果净化器被严重堵塞，净化器出口温度会比进口温度低。在一些情况中，净化器内部的催化剂会碎裂并不再堵塞消声器的排气装置。这种情况下，净化器出口和进口的温度将会和到使用期限的净化器接近。如果是这样，净化器和消声器将需要被移开，按需要检查并修复。

替换催化式排气净化器之前，确定故障的起因以不再损坏新的净化

催化转换器一般是无故障的排放装置，但是有两点会损坏它。一是加含铅汽油，铅会覆盖在催化剂上使之失效。另一点是过热，如果由于火花塞脏污或其他原因使燃油进入了排气管。则转换器温度会很快升高，发热会融化掉里面的陶瓷蜂窝或催化剂颗粒，对排气流引起严重的阻塞。转换器阻塞限制了排气，会引起发动机高