



示波器诊断

PicoScope 指南

从哪开始
要做什么
如何成功

前言

艾伦汤，Pico Technology 的创始人及总经理。

当我在 25 年前开始设计和制造 Pico 示波器的时候，我无法想象汽车行业的技术会如何发展。今天，我很自豪，Pico 站在这个行业诊断技术的最前沿。

我们与不断增长汽车制造商客户密切合作。无论是在英国剑桥的总部，还是在我们美国德州的办公室，我们都在不断地发展我们的产品，并致力于通过技术的进步来满足汽车制造商们的需求。因此，Pico 示波器不再仅仅局限于电气系统，而且还前所未有地可以测试和诊断压力、噪音、振动的问题。

正是这种传承，使我们能够为售后市场创造出性能不断提高的产品，并已成为基于示波器诊断的基准。我们希望本指南将向您展示 Pico 示波器的力量如何帮助企业受益，同时我们将证明我们的 PicoScope 6 Automotive 软件的操作简单和易上手。

前言	1
诊断之旅	3
用 Pico 示波器找到并测试问题的根源	3
Pico 示波器能做什么？	5
使用 PicoScope 6 软件进行示波器诊断	6
PicoDiagnostics	6
专业人员才能使用示波器诊断 - 对吗？	7
测试引导	8
理解和分析波形	10
电压	10
时基	10
Pico 示波器排名前十的测试	13
测试 1: 相对压力/启动	14
测试 2: 电池、交流发电机和起动机测试	15
测试 3: 柴油喷油嘴电流	16
测试 4: 独立点火线圈	17
测试 5: 凸轮和曲轴同步	18
测试 6: 摆动测试	19
测试 7: 氧传感器测试	20
测试 8: 空气流量计(AFM) 也叫作 MAF(空气质量流量传感器)	21
测试 9: CAN 高和 CAN 低	22
测试 10: WPS500X 压缩测试	23
更多引导测试的高级提示	24
选择适合你的套装	25
套装包含的项目	27
必要的附件	28
Pico 示波器存储方案	29
压力测试	31
NVH - 噪声与振动	32
这就是 Pico 示波器 能做的一切吗？	33

诊断之旅

为了让您了解如何使用示波器并最终获得最好的示波器诊断，我们必须先了解在诊断过程何处使用 Pico 示波器。我们的目标是让 Pico 示波器帮助您的车间给客户提供最好的诊断服务。



先给大家介绍一个案例：一个客户遇到了发动机运行故障。就像所有形式的机械诊断一样，首先是向客户询问有关这个故障的问题。这通常情况下（但不总是）仪表盘警告灯是亮着的。

一般情况下，您首先要做的是在车辆上连接一个串行诊断工具（解码器）。在我们的案例中得到的故障码是“P1345 凸轮/曲轴同步故障”和“凸轮轴传感器开路”。在一定知识的基础上，我们可能会认为，这些代码的最有可能的原因是凸轮轴传感器出问题了。



更换了凸轮轴传感器后，发动机代码被擦除，车辆返回给了车主。在这个案例中，客户隔天会带着同样的故障回来。

用 Pico 示波器查找并测试故障的根源



以上是一个简单的画面，但是我们看看已购买了 Pico 示波器并用它作为日常诊断工具的车间。在这种情况下，串行诊断工具读出故障代码后，在更换凸轮轴传感器之前，将 Pico 示波器连接到凸轮轴传感器上对它进行测试。

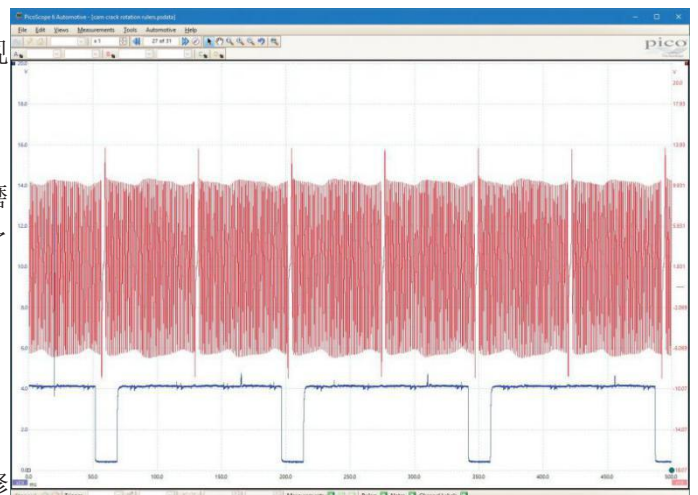
测试完成后，Pico 示波器的测试结果显示凸轮轴传感器工作正常。

当你用 Pico 示波器捕获数据，它将数据存储于**波形缓存**中。这使您可以通过滚动回放测试得到的数据，并分析波形。将凸轮轴的波形放大，很快就弄清楚凸轮轴存在间歇性故障。

再次运行测试，同时轻轻摇摆线束，很快就可以发现有明显的线路问题。

进一步检查线路，发现凸轮轴传感器导线之间存在磨损。此修复程序快速简单，不需要更换任何部件就解决了问题。

线路修复后，用 Pico 示波器重新测试，结果显示故障得到了明显的修复。擦除故障代码并将车辆返回给客户。技术人员可以确定，问题的根源已经找到并得到了修复。





客户离开车间，对这个成功的诊断很满意。无故障复发，专业的诊断车间保证了客户们与它的未来合作。

这当然只是 Pico 示波器在诊断过程中使用的一个例子。作为技术人员，你会发现还有许多工具您可以使用，包括：技术资料、培训、知识、串行诊断工具，气体分析仪，当然还有 Pico 示波器。

综合使用这些工具的能力保证了您的车间在未来可以保持成功。拥有 Pico 示波器和相关知识，你将可以看到、分析和了解汽车零部件生产的电子信号，你将有信心发现故障的根源。这反过来又会提高您作为一个专业诊断提供者的业务形象。

不要只听我们怎么说。全球超过二十家的领先汽车制造商已经选用 Pico 示波器作为他们的经销商诊断工具，是我们的传承和承诺使 Pico 示波器成为了示波器的首选。

Pico 示波器能做什么？

随着诊断车间面临着越来越多的复杂的诊断工作的问题，一个可以找到故障真正根源的工具变得越来越宝贵。作为一个新用户，只有 Pico 示波器能给您提供这样一个高水平的帮助，以及闪电般的快速捕捉速度，来应对最先进的现代汽车信号。

Pico Technology 在汽车行业中是独一无二的，我们专注于汽车专用的 PC 版示波器的制造，并且与越来越多的世界领先的汽车制造商合作提供示波器诊断方案。这一经验确保 Pico 示波器在竞争中的领先，并不断提高应对快速发展的汽车产业。

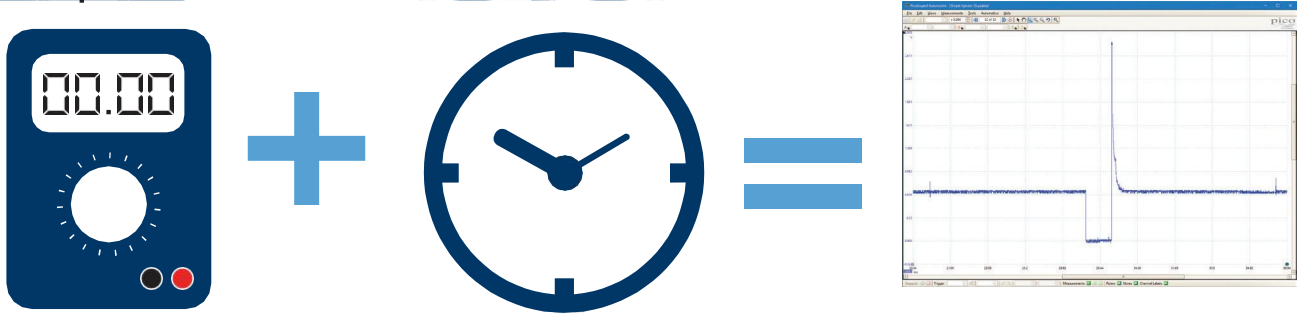
在下文中你会看到对 Pico 示波器的总结和它可以做什么。我们希望这些有助于向你展示投资了 Pico 示波器，可以让您的企业在车辆诊断上变得更专业，从而在竞争中保持领先。

记住，Pico 示波器可用于范围广泛的车辆和设备包括：汽车、卡车、新能源车、摩托车、农用车、船等等。利用我们系列的附件，Pico 示波器也可以检测相关的信号：真空、燃油和液压压力、噪声、振动。由于我们的非侵入性的测试方法，它对任何车辆和设备的使用都是安全没有风险的。



使用 PicoScope 6 软件进行示波器诊断

不管你有多少捕捉部件波形的经验，Pico Technology 的先进诊断软件总是可以帮助你。在这一点上，首先要提醒大家什么是波形。简单地说，它显示了在一段时间内的电压水平是如何变化的：



Pico 示波器之所以强大的原因就是捕捉波形的能力。它把车辆的电子信号转换成一个你可以看到、测量、操纵和比较的图片，从而实时地准确了解车辆内部系统正在发生什么。

PicoDiagnostics 软件

可以说，Pico 示波器保存最好的秘密是我们的 PicoDiagnostics 软件。这个不断发展的软件和我们 Pico 示波器 Automotive 软件一样可以免费下载。它不仅能给你一个准确、强大的蓄电池和交流发电机测试仪，而且还包括相对压缩和汽缸平衡的测试。请注意，这些测试的性能受限于一些现代汽车的智能充电系统。

随着你对更先进的车辆的诊断之旅的深入，购买我们的 [NVH 诊断套装](#) 打开了检测和分析噪声、振动问题的新世界。

记住

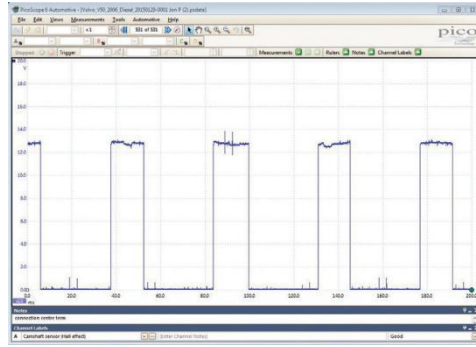
PicoScope 6 Automotive 和 PicoDiagnostics 两个软件都可以从我们的网站上直接下载的：www.qichebo.com。更新也不需要收费或是年费，因为我们的软件是持续发展的，购买后你的工具是不断强大的。



专业人员才能使用示波器诊断 - 对吗？



Vs

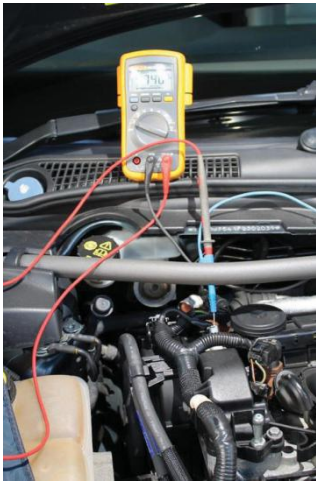


这种观念是背离事实的。虽然有很多行业的顶级专家在使用 Pico 示波器（由于其优异的性能和分辨率），但是它非常地直观和易于新手操作。让我们从头开始介绍吧。

你可能已经熟练地使用万用表做基本的检查，以确保一个部件是接收到信号电压的。你也知道，万用表连接到部件是相对简单的。示波器需要比它多一个安全连接，但是除此之外它的连接过程和连接万用表基本一样。

对于示波器的连接，我们使用后背刺针或引出导线来提供一个更好的连接，但事实上，这些都是没有增加任何困难。让我们看看一个连接到凸轮轴传感器的例子。

结合您的使用经验和技術数据，定位您希望测试的传感器。



对于凸轮轴传感器，我们建议你使用后背刺针。当这个连接完成后，再连接到您的诊断工具就很简单了。

但相似的地方就仅仅是简单的连接而已。只有 Pico 示波器能让您看到高水平的详细测试结果。更重要的是，对于作为技术人员的您来说，波形要比一个简单的万用表读数来的更加宝贵。

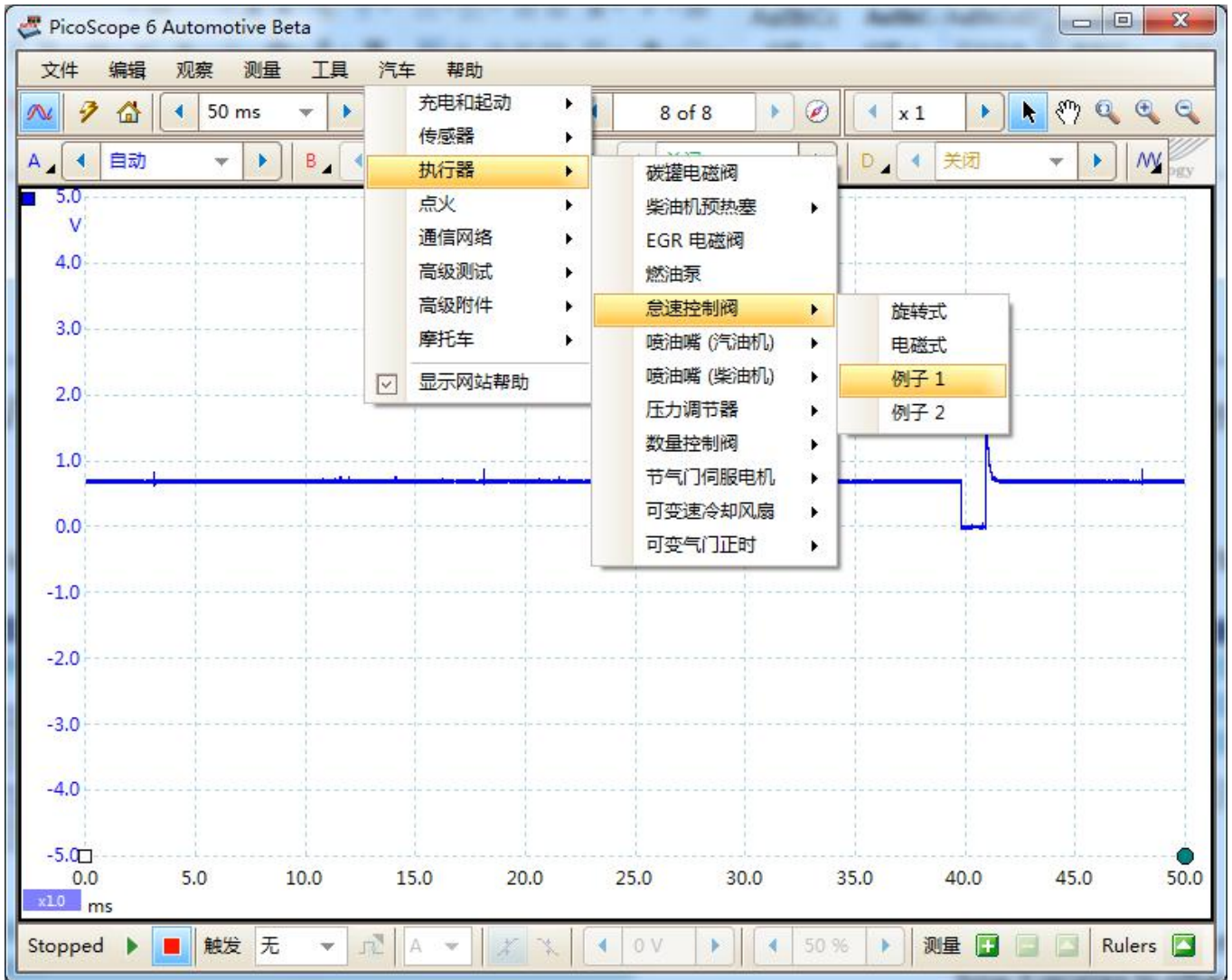
例如，一个万用表测量显示 7.46 V。然而，在相同的连接下，Pico 示波器显示清晰和简明的波形，显示一个 12 V 凸轮轴传感器开/关的规律图形。

当然，这个例子是一个最简单的连接和部件分析，但拥有 Pico 示波器，你可以用它来做无限数量的测试。PicoScope 6 Automotive 软件中甚至包括越来越多的引导测试（目前超过 150），帮助你测试最常见的部件。

引导测试

引导测试包括各种各样的部件测试，
其中包括：

- 起动和电路充电 • 传感器 • 执行器 • 点火 • 通信网络
- 高级测试 • 压力传感器 • 摩托车专用



当你选择了其中任何一种测试，将会打开一个引导测试的网页，其中包括：

我们建议您如何连接部件：

测试时如何连接示波器 :- EGR 电磁阀

在 PicoScope 的通道 A 上插入一个 BNC 测试头，将大黑色鳄鱼夹插在黑色表笔头上（负极），将绝缘探头或万用表探头插在红色表笔头上（正极），将黑色鳄鱼夹夹在电池负极上并且用绝缘探头或万用表探头探测废气再循环（EGR）电磁阀线圈。如图 31.1



图 31.1

电磁阀有两条导线，
(i) 12v 电源线
(ii) 接地线
(iii) 地极开闭线
(注意在出现适合关闭电磁阀的情况之前，两条导线上都有 12 伏的电压)，电磁阀与 EGR 阀有一真空连接。
电磁阀通过在特定情况下地极线的搭铁来驱动，这由 ECM 来控制，汽车需要路试以模拟无误的条件。

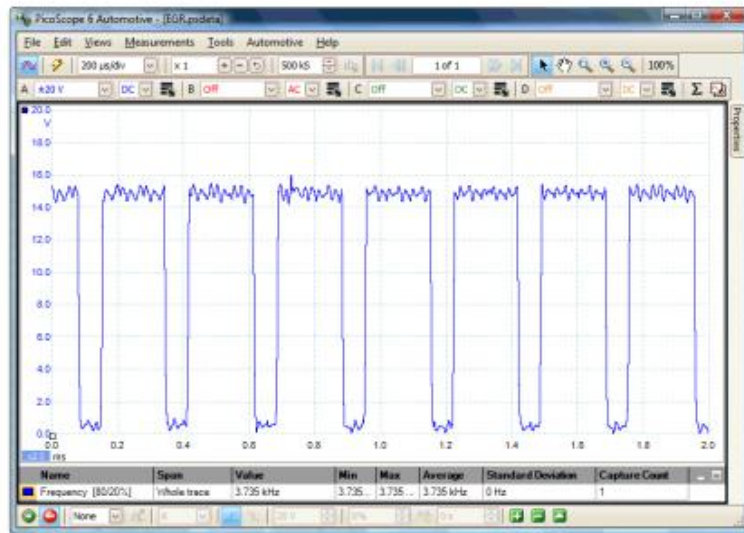
分析波形的注意点：

ERG 电磁阀波形注意点

废气再循环（EGR）的功用是将小部分废气循环引入进气冲程以减少排放氮氧化物。高燃烧温度会产生氮氧化物，常伴随稀混合比燃烧。通过将部分废气再循环，使得燃烧温度降低，减少氮氧化物。废气再循环（EGR）电磁阀由 ECM 控制，与其他监测再循环废气量的设备配合使用。不同的厂商在此设备的设置上是不同的，通常它是真空阀合电磁阀的混合物。废气再循环（EGR）电磁阀在非常特殊的条件下运作，ECM 控制电磁阀地板。ECM 进行此操作所需要的信息是，引擎温度，车速和引擎负荷。在车辆路试时，只有得到这些精确的数据后才有电磁阀的动作。

示例波形：

ERG 电磁阀波形示例



技术信息：部件如何运转，当然还有如何设计其他部件

技术信息 - EGR 系统

废气再循环（EGR）的功用是在特定的环境下减少排放氮氧化物。当燃烧温度升高，油/气混合气中的氮气开始氧化，导致氮氧化物产生。当油/气混合比减小和在稀混合气中点火时，氮气的燃烧是不可接受也是不可避免的。氮氧化物输出量在引擎达到正常操作温度并且车辆处于小节气门开度或轻负荷情况下达到最大值。

触媒转换器的作用是通过将氮氧化物与贵金属接触使之中性化而除去大部分的氮氧化物，但在废气到达转换器之前如能减少氮氧化物量则它的输出会减少。废气再循环（EGR）电磁阀允许一小部分废气流回进气歧管以降低燃烧温度，减少氮气燃烧的机会。废气再循环（EGR）电磁阀是一个在接受到真空信号时允许废气回流的小型机械装置。真空源由受 ECM 信号驱动的真空开关控制。氮氧化物，象碳化氢一样，以百万分数来计量，在车间里的读数会比巡航时的读数明显的要小。

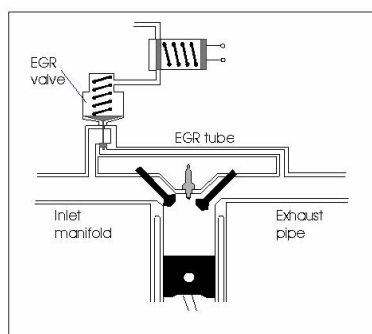


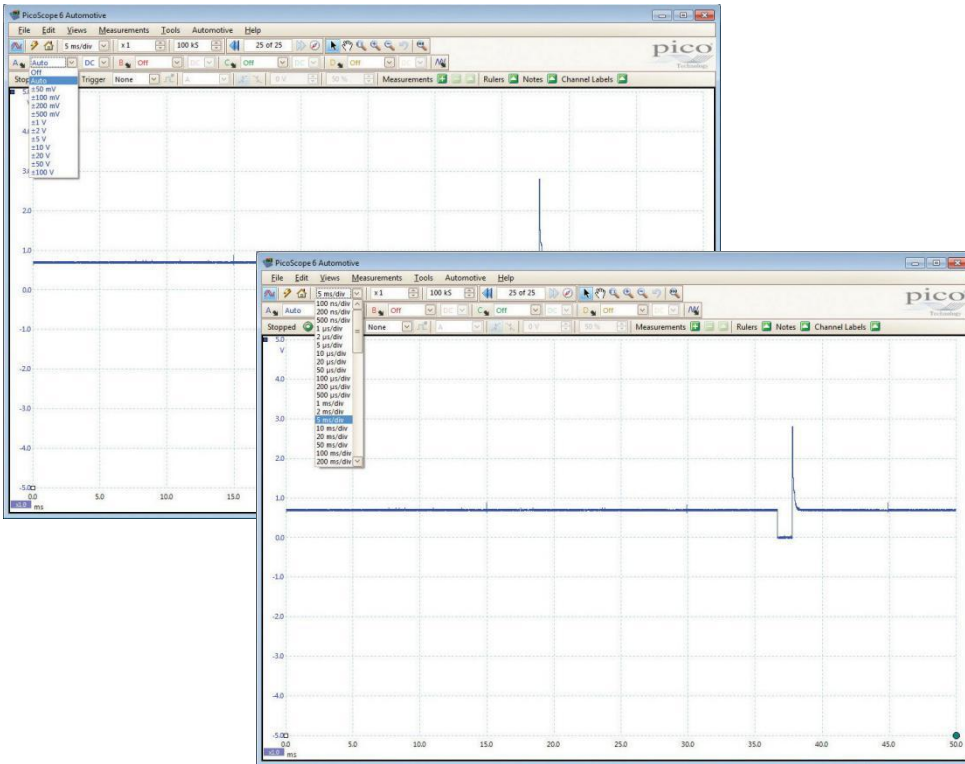
图 31.2

图 31.2 显示典型的废气再循环（EGR）系统结构图，电磁阀处于关闭位置

此外，当你选择了引导测试，Pico 示波器软件还会打开一个数据文件，它设置好软件来进行所选择的测试。这意味着在你刚开始使用 Pico 示波器的时候，你不需要担心手动设置软件——你只需要简单地选择你要进行的测试。

理解和分析波形

在你观察和分析波形的时候，你首先要考虑的是时基和电压范围。虽然我们的引导测试会帮助你把这些设置好，但是花点时间学习这些基础的知识是明智的。这可以帮助你分析波形，并且磨练你 Pico 示波器使用的技术。让我们回到一开始，只观察电压随时间变化的波形，并且把它应用到我们在屏幕上所看到的東西。




电压


它可以在每个通道选项按钮旁边的下拉菜单中设置。默认设置为 $\pm 5V$ ，但是可以轻松地进行调整。你所选择的电压范围会被屏幕上显示的 10 个垂直分格等分。在我们的例子中，每个分格代表 1V，从 -5V 到 +5V。

时基

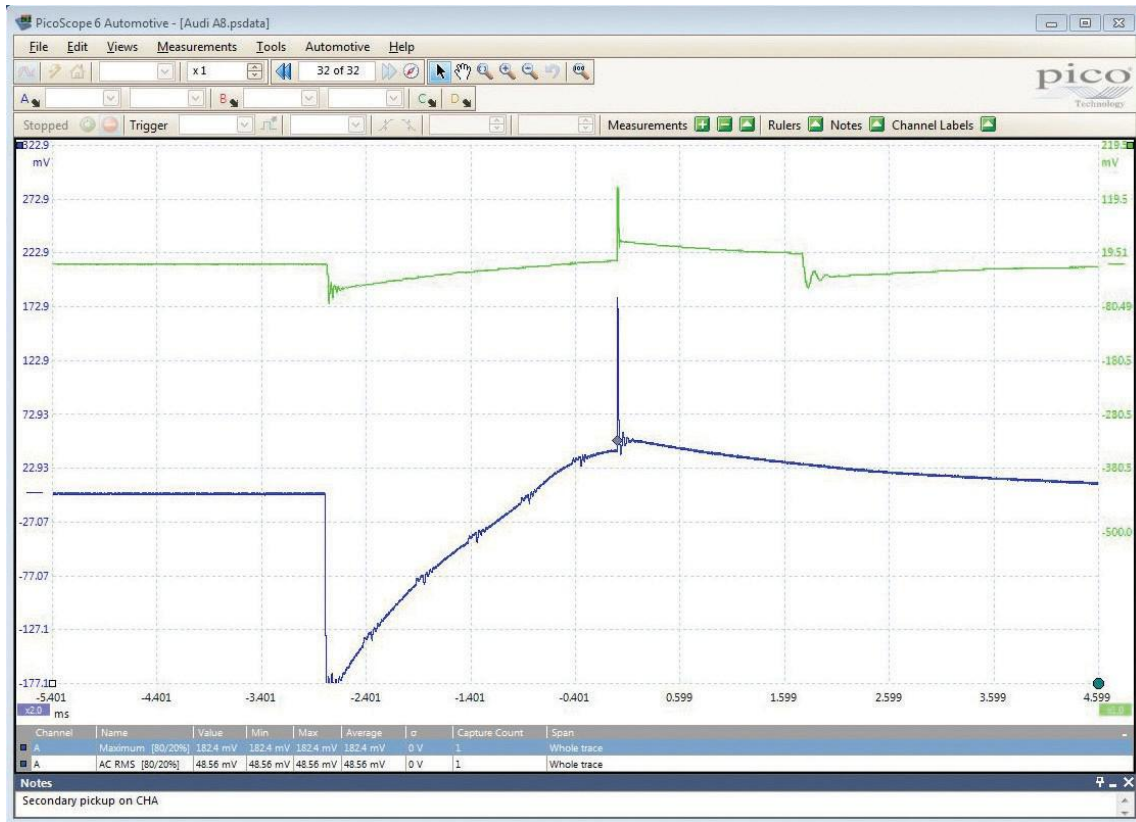
默认情况下，时基被设置为 5 毫秒每格 (5 ms/div)，屏幕上总有 10 个分格。设置为 5 ms/div，那么你的整个捕捉时间为 50ms。在工具栏中可以找到控制时基的下拉菜单。要观察单个事件的更多细节，只需简单地

降低时基。要观察更多事件而少些细节，只需简单地提高时基。缩放功能给了你两方面的好处，以快速的时基捕捉所有信息，并且以任何细节程度来观察波形。

花点时间来熟悉这些设置是非常值得的，因为你可以对显示在屏幕上的波形做出小的改变。这对你来说是非常有价值的，因为观察到你所需要的细节程度的波形。自动设置按钮  可以帮助你调节捕捉设置，从而显示最合理的波形。

当你已经连接好部件，并完成了设置，就直接按下开始按钮（或者是按下你键盘上的空格键）。Pico 示波器就会开始记录数据。随时可以停止测试，并且可以在波形缓存  32 of 32 中向前滚动回放浏览你的波形：这一功能对定位间歇故障尤其有用。

我们现在已经掌握了一些关于屏幕、设置的基础和对参数的理解。下面，让我们看一看如何最好地去分析和理解波形。当然我们没有魔法棒，但是 PicoScope 软件尽最大的可能让你轻松观察到波形。把引导测试和波形库（详见下文）结合起来，我们为你提供了一些很棒的工具来帮助理解和分析你所看到的波形。分析波形的能力依然是关键所在。



我们提供了很多参考波形，都在引导测试和波形库里。然而，值得注意的是你通常不需要追求完全的吻合，而是去比较和评估（像在我们的例子中）部件是否工作正常。

上面例子中的参考波形，在捕捉它时所用的电压量程与我们现在测试部件所用的电压量程，略微不同。乍看之下很难去比较，但是它仍然是有价值的。我们知道绿色的波形信号是来自好的线圈，虽然来自我们所测线圈的蓝色的波形是用不同的电压量程记录的，但我们清楚地看到没有发生线圈振荡；所以我们的线圈确定有问题。我们也可以调节信号的电压量程和偏移，让视觉比较更容易。

从上面的例子中可以看出，观察和分析波形时理解是关键。再一次强调了引导测试和波形库里的数据的重要性。

在波形库里你可以搜索有价值的参考波形，和你的测试作比较。当你找到了波形，你可以导入整个捕捉到的波形或一个通道的波形。这就可轻松地将它和你自己捕捉的波形作对比。在作比较时，标尺的作用非常强大，且前面的例子里也很好地佐证了这一点。

值得提醒的是，这个强大的功能还允许你将你自己的波形保存和分享到 PicoScope 的社区里。如果你有疑问，您可以发邮件或致电我们的技术支持团队以获取更多建议。

The screenshot displays a diagnostic software interface with the following sections:

- Vehicle details:** VIN / ID Code, Make (Volkswagen), Model (Golf), Generation, Year (<YYY-YYY>), Transmission, and Test Conditions.
- Engine details:** Engine Code, Primary Fuel, Secondary Fuel, Cylinders, Configuration, Capacity (l), Capacity (cu in), ECU Make, and ECU Model.
- Channel details:** Add channel, [Select Label], Remove, [Select Good/Bad/Unknown], List view, Clear choices, and Search.
- Waveform Analysis:** Two waveform plots are shown. The top plot is labeled "Open Waveform 9.13 (MB)" and shows a secondary ignition voltage waveform. The bottom plot is labeled "Open Waveform 3.79 (MB)" and shows a camshaft sensor waveform.
- Car Details (Top):** VIN / ID Code: WVWZZZ1JZ2W251606, Make/Model: Volkswagen / Golf, Generation: Mk IV, Year: 2001, Transmission: Manual, Engine code: AXP, Primary fuel: Petrol, Cylinders: 4, Configuration: Inline, Engine capacity: 1.4 L, Test conditions: Key on Engine Running Idle, Notes: Engine running. Good Cam and crank relationship, also injector voltage and ignition secondary from no. 1 cyl., Uploaded by: niall.
- Car Details (Bottom):** Make/Model: Volkswagen / Golf, Generation: MK6, Year: 2008, Transmission: Manual, Engine code: CAXA, Primary fuel: Petrol, Cylinders: 4, Test conditions: Key on Engine Running Idle, Notes: TOP PICTURE CAM AND CRANK SYNC - GOOD BOTTOM PIC CAM AND CRACK STC - BAD, Uploaded by: adadiagnostics.
- Diagnostic Results:**
 - A Secondary Ignition Voltage:** Status: Good, Comment: No. 1 cylinder.
 - B Camshaft Sensor:** Status: Good.
 - C Crankshaft sensor:** Status: Good.
 - D Injector Voltage:** Status: Good, Comment: No. 1 cylinder.
 - A Camshaft sensor (Hall effect):** Status: Good, Comment: MIDDLE WIRE AT SENSOR.
 - B Crankshaft sensor (Hall effect):** Status: Good.

您可以在 www.qichebo.com 网站上找到更多的帮助和建议。我们的在线论坛是个非常棒的资源包含各种帮助和信息，同时我们发布了很多学习案例、在线培训文章和视频。同时你会发现我们推荐的一系列培训课程，因此您可以进一步地提高你对使用 Pico 示波器的理解和知识。

在下面几页里，我们将看一些你可用 Pico 示波器进行的最有价值的测试，并且详细地解读它是如何帮助到你的。我希望这可以鼓励你开始使用 Pico 示波器。

Pico 示波器排名前十的测试

如果你刚开始接触 Pico 示波器，你会好奇究竟它会如何帮助到你和给你的车间带来什么好处。考虑到这些问题（因为我们已经在示波器诊断领域钻研了很多年）我们列出了我们认为的 Pico 示波器排名前十的测试应用。这包括每个测试的简要概述，该测试给你带来的好处，更重要的是，如何：

连接 连接到车辆

运行 捕捉波形

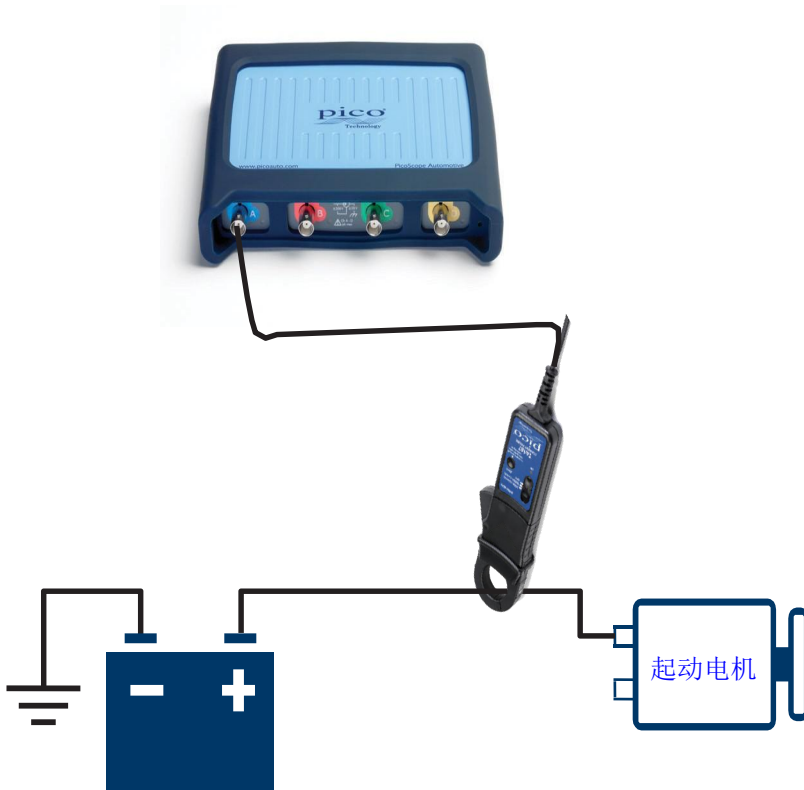
读数 分析捕捉到的波形

记住：下面多数测试都由 PicoScope Automotive 软件内置的完整的引导测试和设置文件支持。我们很自豪地拥有超过 150 项引导测试，但这些绝对不是 Pico 示波器测试的极限。



测试 1: 相对压缩/启动

软件	PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT004
检查	怀疑压缩问题
技术水平	☆☆☆☆☆



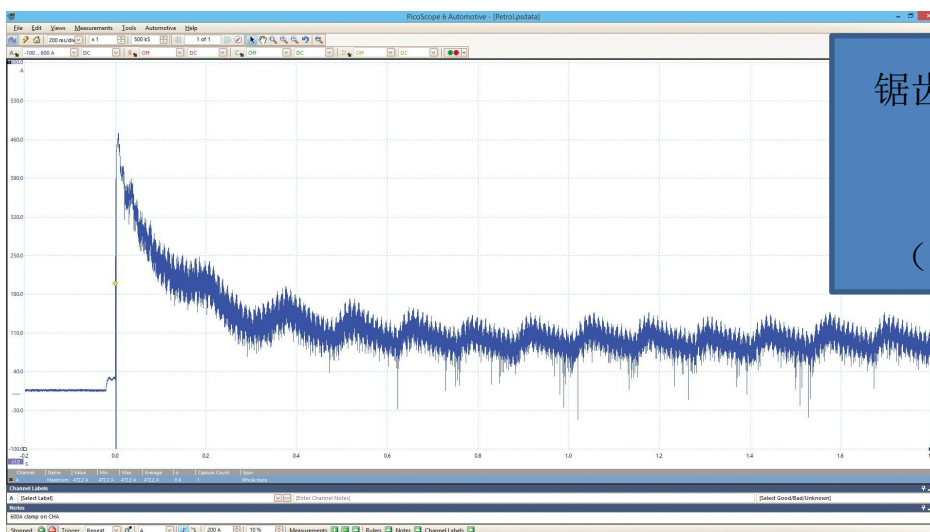
连接 2000A 电流钳——夹在蓄电池正极电缆上，确保电流钳的连接方向正确，电流钳的箭头与从蓄电池流出的电流方向一致。

运行 时基应该设置为 200ms/div。运行 PicoScope 软件。

读数 波形显示的是发动机起动的电流，通常是在 80 到 200 安培之间。一旦发动机克服了最初的摩擦和惯性，波形应该稳定下来变成持续的“锯齿”波形——缩放和标尺在这儿可以帮助评估，即使汽缸压缩下降通常能明显地看到。

如果波形证实了有一个汽缸压力不足，用小的电流钳进一步的测试，将它连接到一个喷油嘴或点火线圈上，将有助于识别具体哪一个汽缸存在问题。使用我们的 [WPS500x 压力传感器](#)

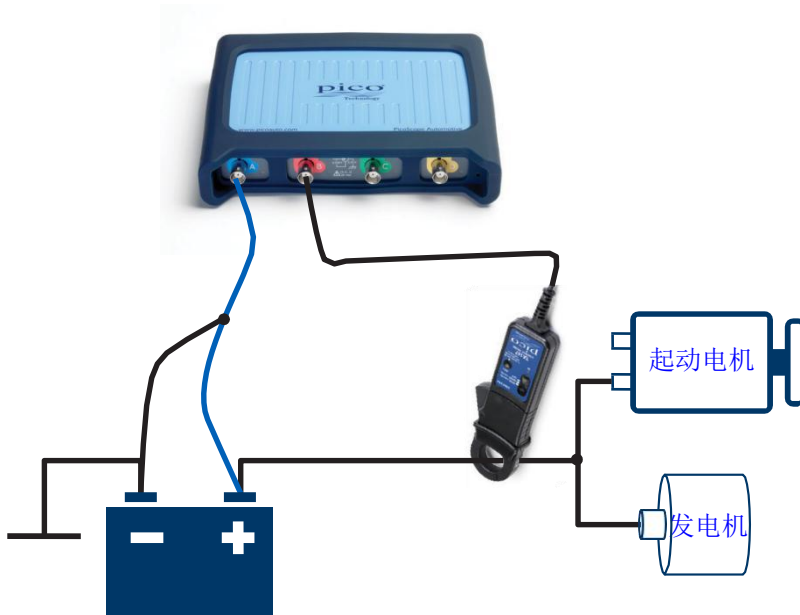
将突出显示需进一步关注的任何机械问题。



锯齿波形的每一个峰值
应该一样
(一旦稳定下来)。

测试 2: 蓄电池、交流发电机和起动机测试

软件	PicoDiagnostics (注意这是一个与PicoScope6 软件分开的另一个软件)
检查	车辆起动和电路充电
技术水平	★★★★★

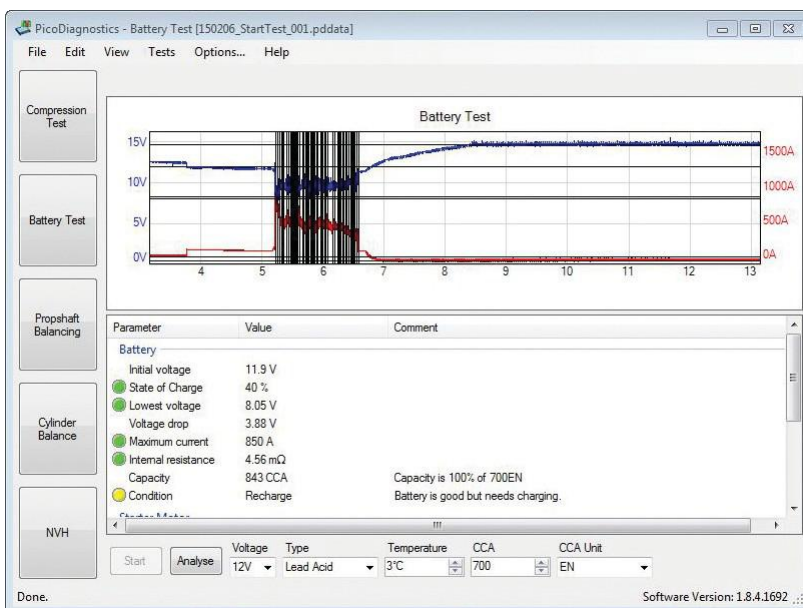


连接 Pico 示波器通道 A 的 BNC 测试线到蓄电池的正极和车辆接地上。然后将 2000A 电流钳连接到 Pico 示波器上，并将它夹在起动机电源电缆上。

运行 按照 PicoDiagnostics 软件里的设置向导来运行测试。

读数 测试结果以一个简单的交通灯系统方式显示，并覆盖了所有的起动和充电部件。

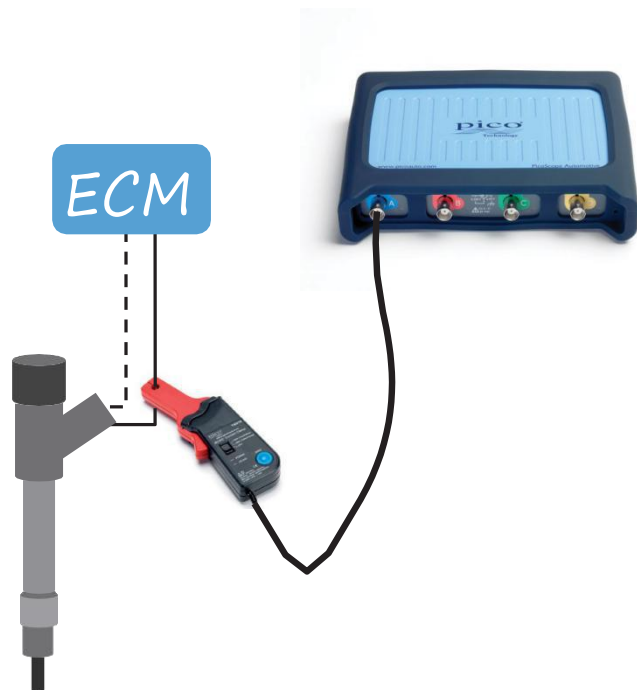
这个结果可以打印成报告给您的客户。你可以用你的修理厂信息和商标来设计这个报告，当然也可以印上你客户的信息。



记住在下拉框中输入正确的数据（温度，蓄电池类型和蓄电池标准：CCA，EN，DIN）。

测试 3：柴油车喷油嘴电流

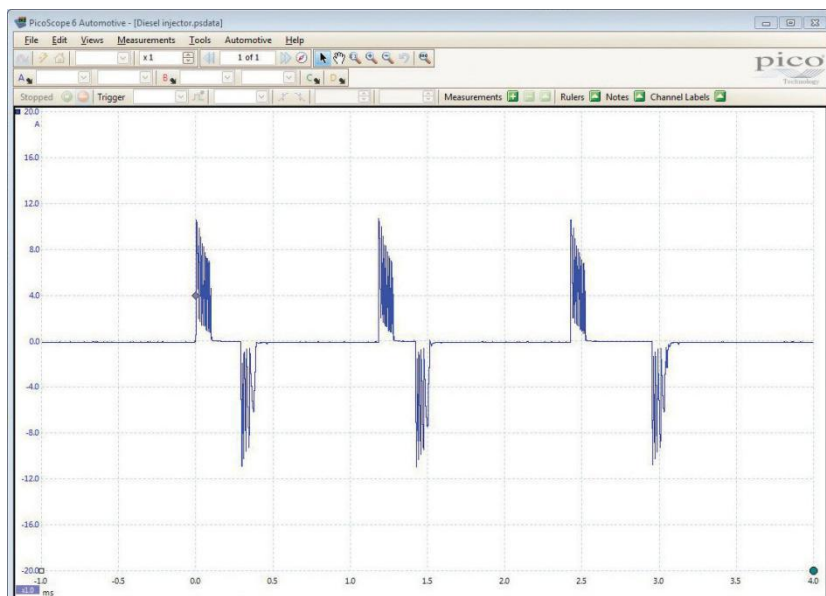
软件	PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT039
检查	柴油车喷油嘴
技术水平	★★★★★



连接 使用 20A/ 60A 电流钳，连接到 Pico 示波器的通道 A 上，并将电流钳夹在喷油嘴电源线上。你可能需要轮流连接每一根线，以确定哪一根是电源线。必要时可能还需要拉开线束的部分外屏蔽层，留出足够的空间方便连接电流钳。

运行 按开始按钮或空格键捕捉波形（发动机必须处于运行状态）。

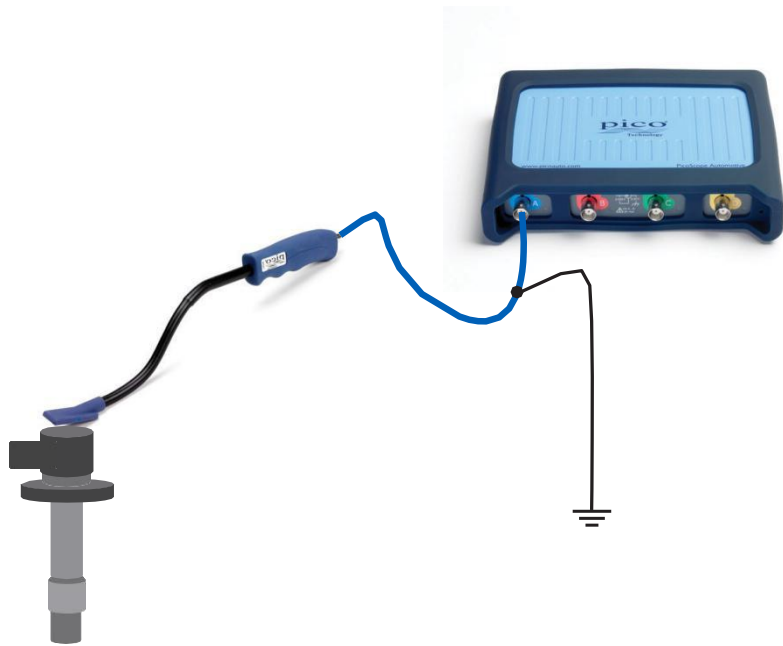
读取 每一个喷射事件都可以看到，包括：预喷射、主喷射和后喷射，以确认所有测试条件下的供油策略。您可以创建一个参考波形，在屏幕上快速比较多个喷油嘴。软件内置的标尺让比较更加简单。Pico 示波器软件包含所有常规喷油嘴的引导测试。



确保电流钳
有足够的电池电量

注意：这是压电喷油嘴，与螺线管喷油嘴的波形差别很大。

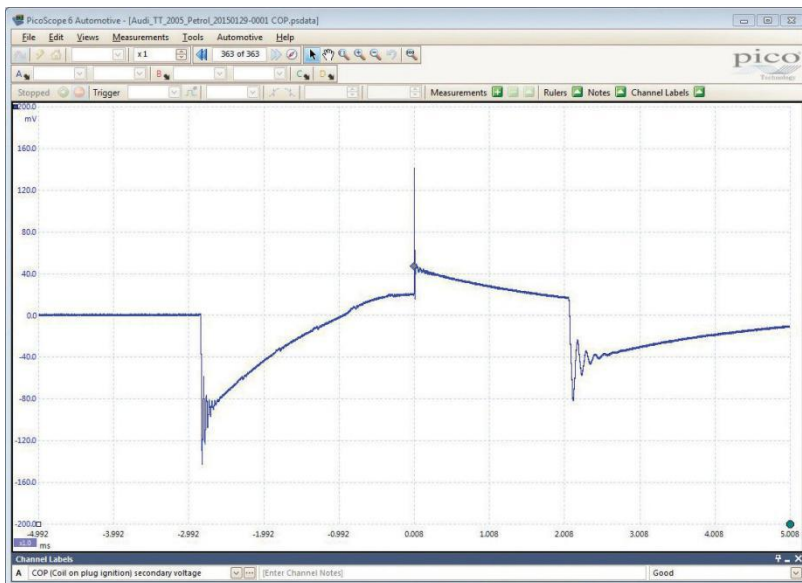
测试 4: 独立点火线圈	
软件	PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT077
检查	车辆线圈的信号
技术水平	★★★★★



连接 找到你的线圈的顶部。连接独立点火探头 Pico 示波器上，并连接车辆的接地。

运行 测试时发动机必须处于怠速状态。运行 Pico 示波器，并将 COP 探头末端放在线圈的顶部捕捉信号。你将得到一个清晰的信号。

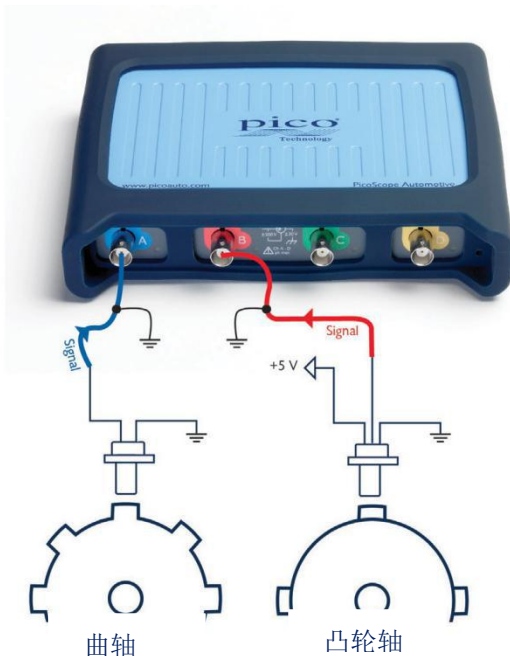
读数 波形将与下面的例子看起来相似。现在你可以观察任何细节。在我们的例子中，你可以清楚地看到从火花塞的“燃烧时间”。它也显示出线圈的振荡阶段。请记住，使用标尺测量我们所测波形和参考波形的不同部位，用以对比不同的线圈是很容易的。



在附近移动探头，
以获取最佳的信号。

测试 5: 凸轮和曲轴同步

软件	PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT151
检查	凸轮和曲轴同步
技术水平	★★★★☆

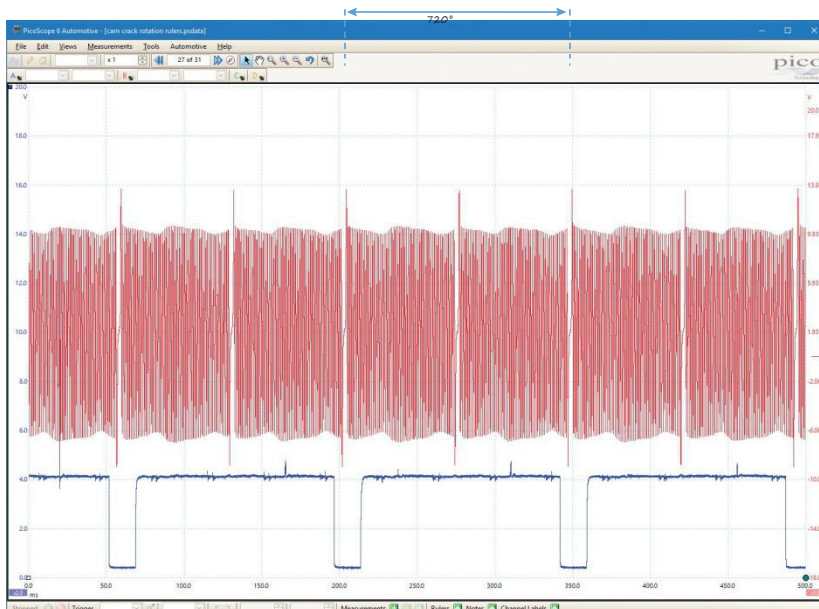


连接 利用你的车辆技术资料来找到传感器。我们建议你使用后背刺针或引线来连接。利用技术资料来识别信号线。您可能需要检测几条线来获得信号。

运行 发动机须在怠速下完成这个测试。运行 Pico 示波器并开始捕捉信号。

读数 当你捕捉曲轴旋转 720° 的数据时，你会看到一个连续的波形。凸轮轴和曲轴同步信号，为你的波形对比提供宝贵的数据。

记住：扩大时基，你可以观察到多个周期的信号。如果凸轮轴每 360° 的旋转是一致的，那么凸轮轴和曲轴之间的同步是正确的，并且这两个传感器都工作正常。

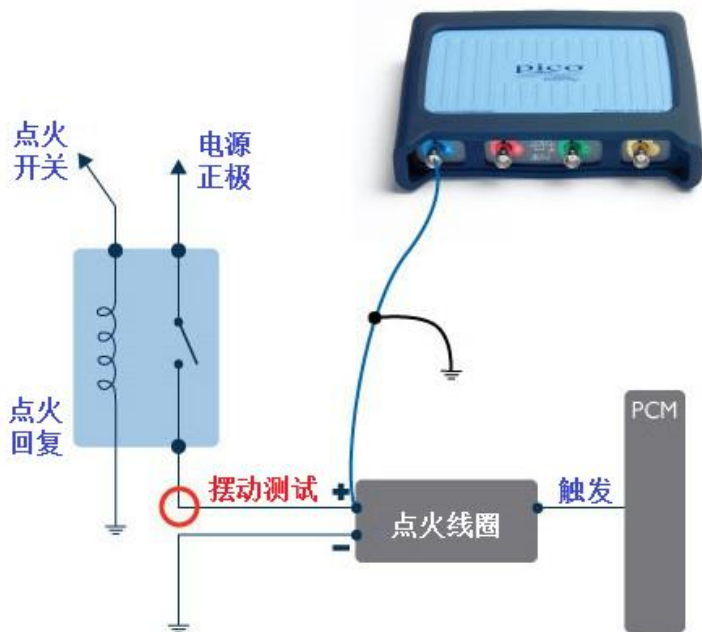


不一致将突出可能的
气门正时问题、传感器故障
或短路。

测试 6: 摆动测试	
软件	PicoScope 6 Automotive
检查	线路或连接故障
技术水平	★★★★★

Pico 示波器捕捉数据很快，并且很容易快速地识别线路或连接故障。简单的摆动线缆（非常简单的一个测试，通常被忽略）可以揭示线路故障。

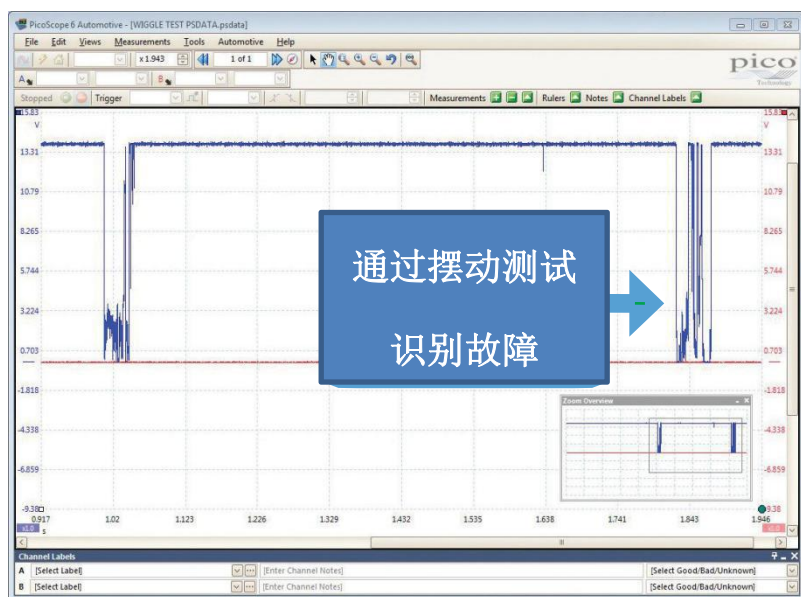
连接 当您发现信号存在间歇性故障时，进行这个测试（连接已经完成）。



运行 当你准备好捕捉信号时，运行 Pico 示波器，并轻轻摇动连接部件的线束。我们建议减低采样率，以便在一个屏幕上更容易发现故障。可以利用遮罩和报警功能来自动检测信号是否超出正常的限制值。

读数 停止 Pico 示波器，并在缓存区向前滚动回放数据。通常线路或连接故障将会产生不连接的波形，如示例图所示。当我们向前滚动回放我们捕获到的数据，很容易找到点火线圈发生故障的位置。在这个例子中，测试得到是线束故障引起点火失火。

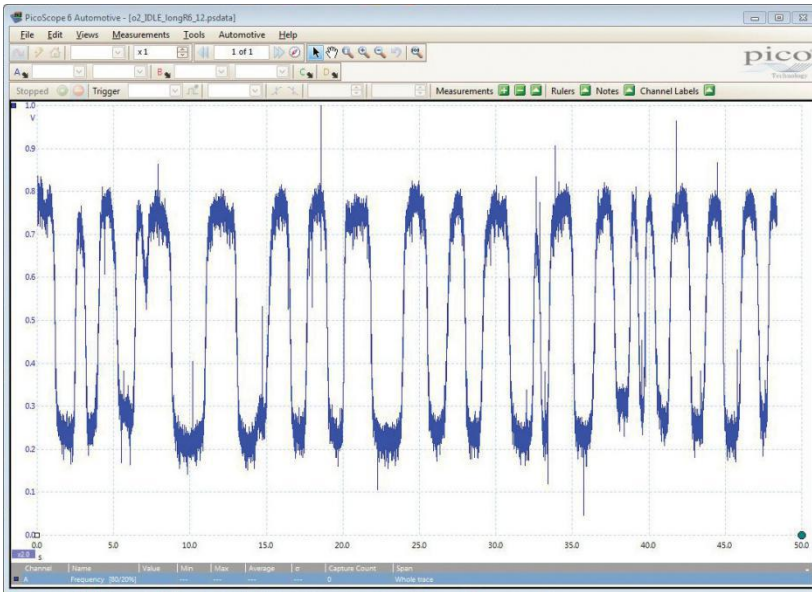
记得维修后重新测试，以确保你的维修是可靠的。



进行摆动测试时
使用大时基。

测试 7: 氧传感器测试

软件	PicoScope 6 Automotive –引导测试 AT022 & AT023
检查	氧传感器
技术水平	☆☆☆☆☆

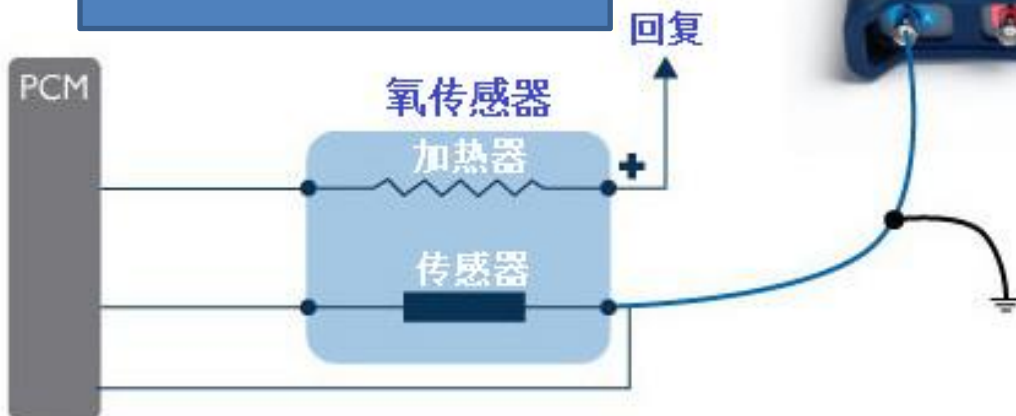


连接 利用你车辆的技术资料来帮助找到传感器。我们建议您使用后背刺针或引出导线来进行连接。使用技术资料来识别从氧传感器线束插头的输出信号线。

运行 注意：发动机要求处于正常的工作温度，从而产生一个有效信号。在您准备好捕捉信号时，运行 Pico 示波器。

读数 取决于氧传感器的类型，可看到信号高低周期连续变化，边缘弯曲。这些传感器通常每秒钟高低切换一次。我们已经包括了不同类型氧传感器的引导测试，所以请阅读这些文件了解更多的信息。

记住测试这个传感器时要有良好的接地



测试 8: 空气流量计(AFM) 也叫作 MAF(空气质量流量传感器)

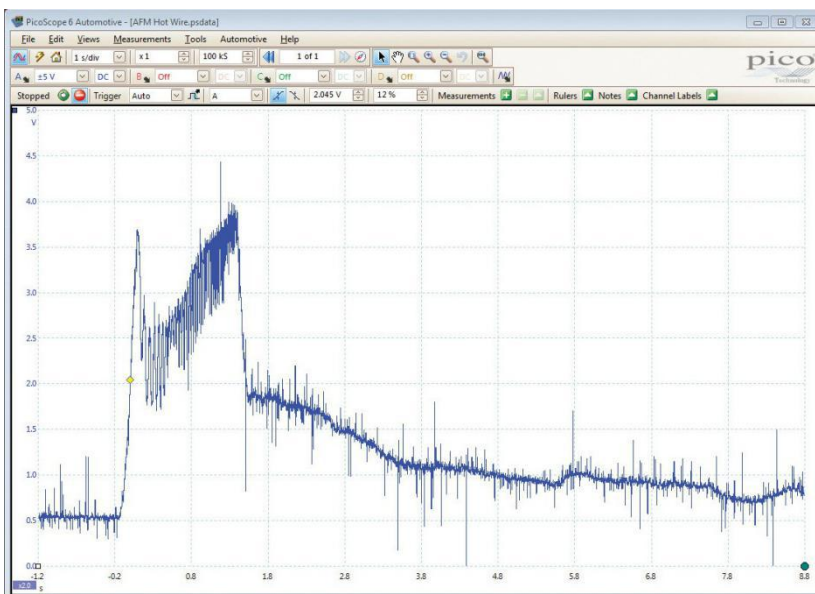
软件	PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT008 & AT095
检查	空气流量计测试
技术水平	★★★★☆

连接 利用你的车辆技术资料来帮助找到传感器。我们建议您使用后背刺针或引出导线来进行连接。利用技术资料来识别信号线。您可能需要检测几条线来获得信号。

运行 运行 Pico 示波器，快速的踩下油门使节气门从怠速状态打开到节气门全开的状态，来捕捉波形。我们建议采用 1 s/div 的时基在一个屏幕上捕捉 10 秒的数据。

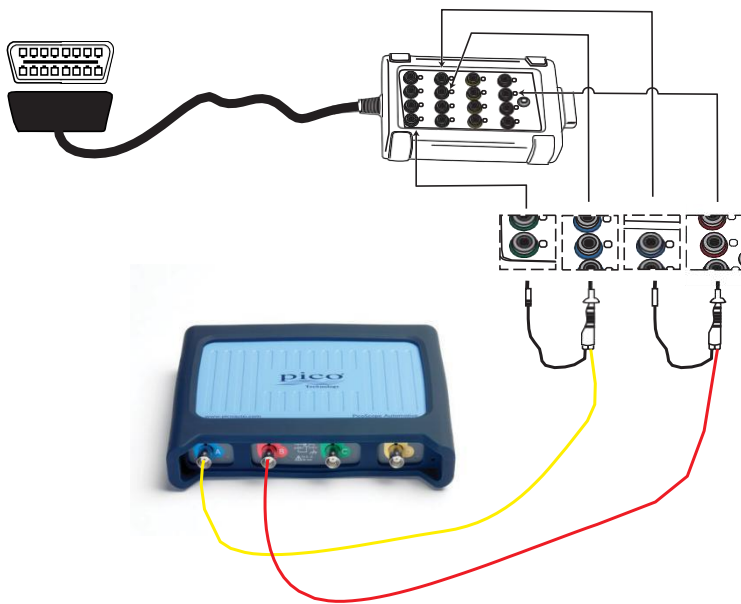
读数 空气流量计 (AFM) 的输出电压值应与空气流量成正比。发动机处于怠速时，波形显示 0.5 伏左右的电压，但是随着发动机的加速，电压值上升到大约 4.0 到 4.5 伏。但是，这个电压将取决于发动机加速的努力，电压值低也不代表 AFM 存在故障。

在减速时，电压将会下降直到节气门关闭，随着发动机回到怠速，空气流量在也下降。更多的信息包括在我们的引导测试文件中。



例子中的波形来自汽油空气流量传感器。柴油传感器的波形会有所不同。

测试 9: CAN 高和 CAN 低	
软件	PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT126
检查	CAN 高和CAN 低的双通道测试
技术水平	★★★★☆

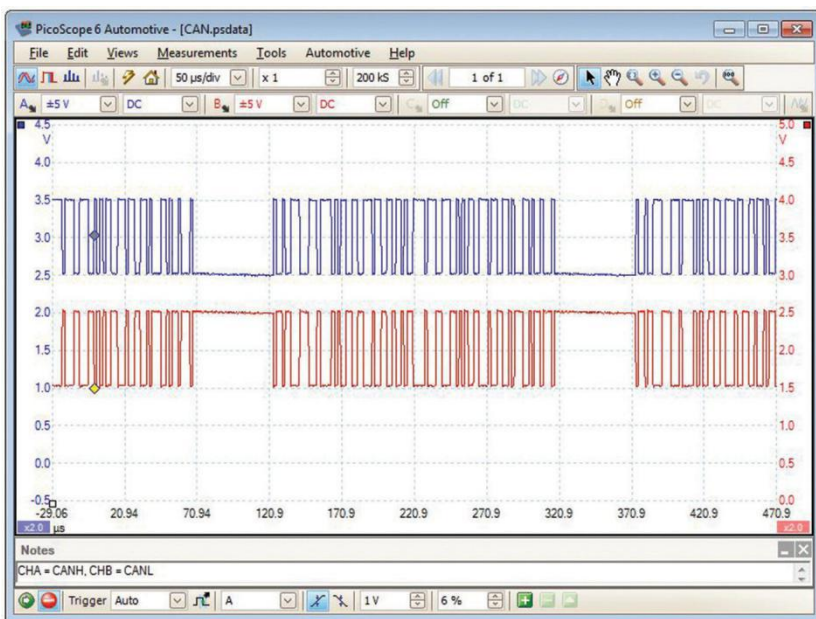


连接 建议使用我们的 CAN 测试盒，以确保安全连接到车辆的通讯信号。当它连接到车辆的车载诊断接头上，CAN 测试盒上的 LED 会亮起，表明通信已建立。用黄色测试线连接示波器通道 A 和引脚 6，然后测试线的黑色线连接到引脚 4（底盘接地）。用红色测试线连接示波器通道 B 和引脚 14。

注意：有些车辆在 16 引脚诊断接头上有多个 CAN 连接，还有一些车辆使用引脚 5（信号接地）代替引脚 4。

运行 打开车辆点火开关并运行 Pico 示波器。你会看到一个波形。

读取 波形应该向您显示数据正在沿着 CAN 总线不断地进行交换。信号应该是彼此的镜像，并且应该总有两个信号存在。当然也可以检查峰值电压是否正确的。更精确的波形信息应该参考维修手册。



有可能在 OBD 接头上测不到 CAN 信号，除非也连接上扫描工具（解码器）。

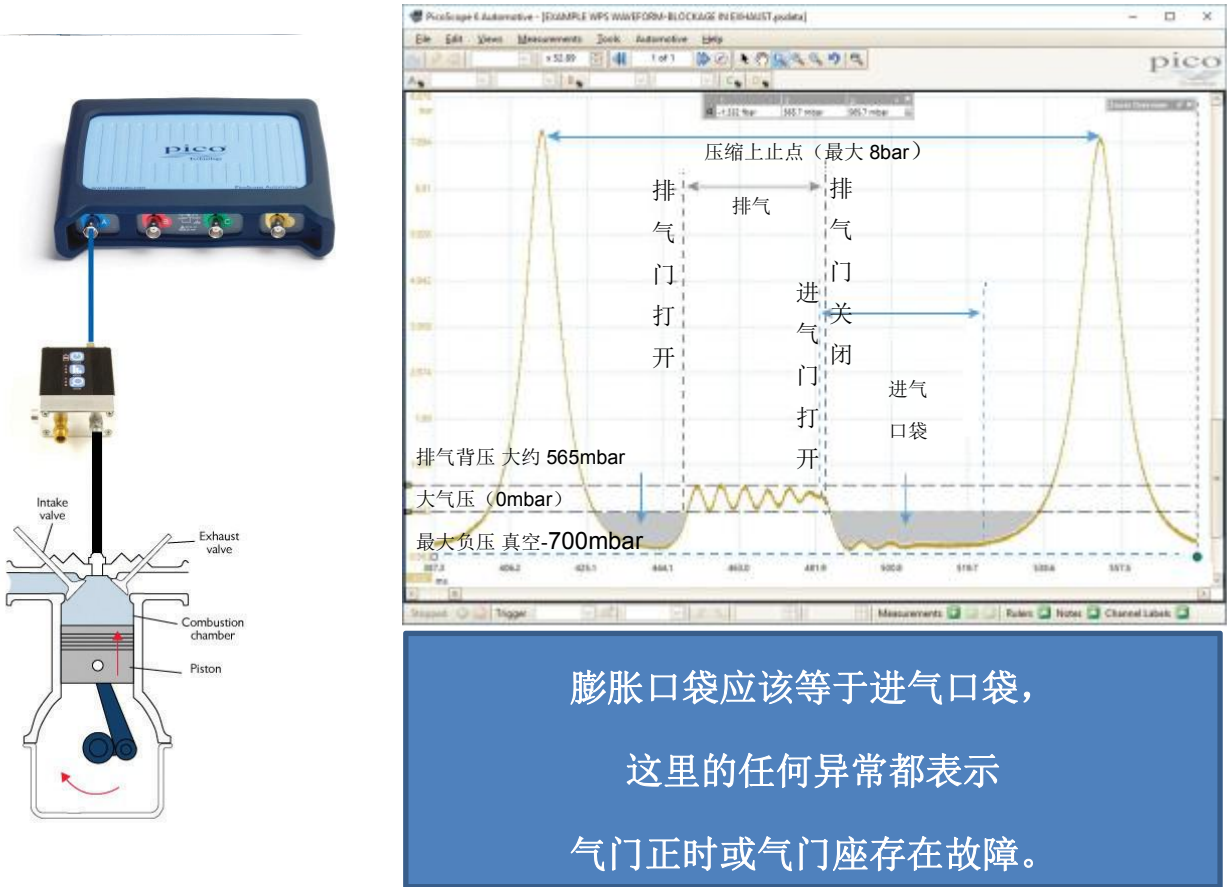
测试 10: WPS500X 压力测试	
软件	PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT157
检查	汽油机压缩 (高级)
技术水平	★★★★☆☆

连接 用配套的 BNC 至 BNC 线缆连接 WPS500X 压力传感器到 Pico 示波器上。像你使用的任何压力表一样，拆下火花塞，连接传感器，并适当地断开这个汽缸的供油（如可能）和点火。

运行 Pico 示波器和发动机。为了实现信号的最佳显示，你可能需要调整时基和电压量程。

读取 在你所捕获的波形中，你将能观察发动机每 720° 循环中，所发生的一切。你可以准确知道被测汽缸在每个冲程期间是如何工作的：上止点 >排气门打开>排气门关闭>进气门打开>进气门关闭>下止点。

将压力传感器从一个汽缸移到另一个汽缸上，就可容易地得到直接而有价值的波形比较。要注意的是：连接 [WPS500 压力传感器](#) 并没有比连接机械压力表困难，但 WPS500 可以给你更多的信息。你也可以将第一个汽缸的波形保存为参考波形，用于跟其它汽缸作对比。观察这些波形，让你实现完整而精确的发动机诊断。在你进行耗时和昂贵的发动机解体工作前，你应该进行这个测试。另外，如果需要解体，在解体前这个测试就告诉你可能故障点的位置。



The image displays three overlapping screenshots of the Pico Technology website's guided test interface. The top screenshot shows the 'Primary Voltage and Current (3-wire)' test page, which includes a diagram of an ECU and a 3-wire coil connection. The middle screenshot shows the 'WPS500X pressure transducer - Petrol intake manifold pressure, running (non-turbo without variable valve lift)' test page, detailing the required accessories and PicoScope settings. The bottom screenshot shows the 'Accessing fault codes from the PCM memory' test page, providing instructions on how to use the 25-pin DLC socket.

更多引导测试的高级提示

正如你现在所知道的，在你第一次开始使用你的 Pico 示波器时，你会发现 PicoScope Automotive 软件中包含许多非常宝贵的引导测试文件。无可避免地存在你要测试的部件没有包含在引导测试里。

但这并不像你想象中的那么困难或令人畏惧，因为非常有可能你要进行的测试已经被我们的团队或者其他用户完成过。首先，在波形库中搜索你希望测试的部件。当你找到波形时，你只需打开它就可以了。

当你打开一个 Pico 示波器波形，软件会自动将时基和电压量程调节为当时进行这个测试时所设置的参数。到这里，你须要使用技术资料，当然还有你自己的知识基础，找到部件，并连接它。

记住，你捕捉你自己的波形时，你也可以加载一个参考波形显示到屏幕上。这样，你就可以做波形的对比。

选择合适你的套装

在确立你对 Pico 示波器的需要后，你如何选择合适的套装？下面对我们套装的一个总结，从起步套装（为你提供使用 Pico 示波器的基础附件的套装）到我们的四通道高级套装（套装内提供全方面的附件）。

套装存放在手提箱、泡沫托盘或两者都有。



两通道起步套装

订购编号: 手提箱的 PP920, 泡沫托盘的 PQ000

PicoScope 4225 两通道示波器

2 x 小鳄鱼夹（黑色和红色）

2 x BNC 转 4mm 测试线：蓝色和红色

1 x 1.8 米 Pico USB 3 电缆

2 x 蓄电池夹（黑色和红色）

2 x 柔性后背刺针(黑色和红色)

1 x 高带宽 10:1 衰减器

1 x Pico 示波器软件 CD 光盘

1 x Pico 先进车辆诊断 DVD

四通道起步套装

订购编号: 手提箱的 PP921, 泡沫托盘的 PQ001

PicoScope 4425 四通道示波器

2 x 小鳄鱼夹（黑色和红色）

4x BNC 转 4mm 测试线：蓝、红、绿、黄

1 x 1.8 米 Pico USB3 电缆

1 x 蓄电池夹红色

2 x 蓄电池夹黑色

2 x 柔性后背刺针(黑色和红色)

1 x 高带宽 10:1 衰减器

1 x Pico 示波器软件 CD 光盘

1 x Pico 先进车辆诊断 DVD

两通道标准套装

订购编号: 手提箱的 PP922, 泡沫托盘的 PQ002

PicoScope 4225 两通道示波器

包含两通道起步套装内的所有项目，在加上：

1 x S 吊钩

2 x 万用表探头（黑色和红色）

1 x 后背刺针组

2 x 护套转无护套 4mm 适配器（黑色和红色）

1 x 20A/60A DC 电流钳

1 x 2000 A / 200 A 电流钳

1 x BNC 转 BNC 测试线带接地夹子

1 x COP 探头

1 x 保险引出线 ATC

1 x 保险引出线 Mini





四通道柴油套装

订购编号: 手提箱的 PP924, 泡沫托盘的 PQ004

PicoScope 4425 四通道示波器

包含四通道起步套装内的所有项目, 在加上:

- 1 x 后背刺针组
- 1 x 保险引出线套装 (ATC, Mini-ATC, JCASE)
- 2 x 小鳄鱼夹 (黑色和红色)
- 1 x 2 针脚引出导线
- 1 x 60 MHz x1/x10 示波器探头
- 1 x 20 A / 60 A DC 电流钳
- 1 x 2000 A / 200 A 电流钳
- 1 x 5 米 BNC 转 4 mm 测试线(黑色)
- 1 x 60 MHz 示波器探头



四通道标准套装

订购编号: 手提箱的 PP923, 泡沫托盘的 PQ003

PicoScope 4425 四通道示波器

包含四通道起步套装内的所有项目, 在加上:

- 1 x S 吊钩
- 2 x 万用表探头 (黑色和红色)
- 1 x 后背刺针组
- 2 x 护套转无护套 4mm 适配器 (黑色和红色)
- 2 x 额外的小鳄鱼夹 (黑色和红色)
- 2 x 次级点火拾取线
- 1 x 20A/60A DC 电流钳
- 1 x 2000 A / 200 A 电流钳
- 1 x BNC 转 BNC 测试线带接地夹子
- 1 x 高带宽 10:1 衰减器
- 1 x COP 探头
- 1 x 保险引出线 ATC
- 1 x 保险引出线 Mini



四通道高级套装

订购编号: 手提箱 PP925, 泡沫托盘的 PQ005

PicoScope 4425 四通道示波器

包含四通道起步套装内的所有项目, 在加上:

- 1 x 额外的 S 吊钩
- 1 x 额外的 20 A/60 A DC 电流钳
- 1 x 60 MHz 示波器探头
- 1 x 2 针脚引线
- 1 x 6 路通用引线, 微型
- 1 x 6 路通用引线, 小型
- 1 x 6 路通用引线, 中型
- 1 x 6 路通用引线, 大型
- 2 x 额外的次级点火拾取线
- 4 x 独立点火延长线
- 2 x 大海豚/鳄鱼夹 (黑色和红色)

必要的附件

下面是我们必不可少的附件概览：它们是什么，可以做什么，以及他们如何能提高你的诊断能力。[详细了解我们全方位的 Pico 示波器套装、附件、目前的定价](#)，请访问：www.qichebo.com。

电流钳

60A/20A



2000A/200A



30A



Pico 电流钳是我们起步套装的重要的补充附件，用于电流的测量和波形的捕捉。从燃油泵和喷油嘴到点火线圈，您不再需要断开或剥开部件的线缆。为你的标准套装增加额外的电流钳可以同时捕捉多个喷油嘴的信号。

订购编号：TA018

订购编号：TA167

订购编号：TA234

引出线/引出盒

德国引出线套装



这四种常见的引出线使部件的连接变得容易。由于它们的设计，你可以接触到单条线，是汽车厂和专业诊断专家首选的连接方法。

订购编号：PQ030

6 路通用引出线



我们的通用引出线套装包含四束引线，包含不同大小尺寸的端子。这可以让你连接到任何车辆发动机舱里的传感器。

订购编号：PP943

CAN 测试盒



我们的 CAN 测试盒可以实现 Pico 示波器和车辆的 16 针脚 OBD 接头之间的连接。我们建议你使用这个方法获取车辆的 CAN 高和 CAN 低信号（见引导测试 AT126）。该 CAN 测试盒的末端是标准的 4 毫米插口。

订购编号：TA069

点火附件

独立点火线圈 (COP) 探头



添加到起步套装，用来拾取独立点火线圈和火花塞的次级点火波形。

订购编号：PP357

次级点火拾取线 (电容带 BNC)



MI074 电容拾取线与点火电路组件周围绝缘连接 (如插头线)，避免了直接连接，使用 MI074 独立线圈延长线可读取多个独立线圈信号。

订购编号：MI074

独立点火线圈延长线 (4 根组)



这一组导线对于多独立点火线圈包是非常理想的，简单地把一根导线安装在线圈包和插头之间，每根导线上安装一根 MI074 独立线圈拾取线。示波器将会显示出精确的点火波形和电压值测量。

订购编号：PP400

重要附件

后背刺针



后背刺针探头从线束插头的后面划入接头的绝缘层下面，让你拾取信号又不需要剥开导线或断开插头。包括备用针和螺丝，对于任何诊断技术人员来说都是必不可少的。

订购编号：TA008

保险丝延长导线



很难进入特定的车辆电路。有了 Pico 的保险丝延长线，你可以很容易地扩展保险丝连接，从而允许电流钳的空间和测量电流的电路绘制。套装包括 ATC，mini-ATC，JCASE，Maxi 保险丝延长线。

订购编号：PP967

1400V 差分探头



添加 1400 V 差分探头到任何附件包，允许更高的电压，这对于混合动力电动汽车的测量非常理想。

此探头有一个 25MHz 的带宽，具有差分电压范围为 1400 V，是 CATIII 级。

订购编号：TA057

Pico 示波器存储方案

介绍 Pico Technology 的各种存储解决方案，适用于你的 Pico 示波器套装及配件。你可单独购买用来存放你现有的套装，或者与你新购买的套装同时配套，方便你建立自己的 Pico 示波器诊断工作站。

用 Pico Technology 各种泡沫托盘保存你宝贵的 Pico 示波器和附件，适用于各种工具箱。

我们还提供线缆挂杆，让你的 Pico 示波器套装随时待命，方便你使用。

你也可以购买空托盘来存放您现有的 Pico Technology 产品，或购买一系列装有产品的托盘来扩展你的示波器套装的测试功能。

泡沫托盘有两种尺寸，根据功能不同分为 185 毫米（W）×390 毫米（D），和 370 毫米（W）×390 毫米（D）。这两种尺寸都包括一个可拆除的 20 毫米的泡沫块，所以他们也适用于 370 毫米深的抽屉。我们为你提供各装有产品的各种托盘；如果您已有套装，也为你提供空的托盘。

详细了解我们的整个系列的附件、工具和存储解决方案，请访问我们的网站：www.qichebo.com

低电流电流钳



Pico 泡沫托盘与两个低电流电流钳。

该套件组合包含 20A/60A 的 TA018 和 30A 的 TA234。

订购编号：PQ019

高和低电流电流钳



Pico 泡沫托盘与两个最受欢迎的电流钳。

该套件组合包含的一个 20A /60A 的 TA018 和一个 2000A 的 TA167。

订购编号：PQ020

完整的 6 路通用引出线套装



该组套件包含了 4 种引出线，端子尺寸有：

微型：0.6 毫米

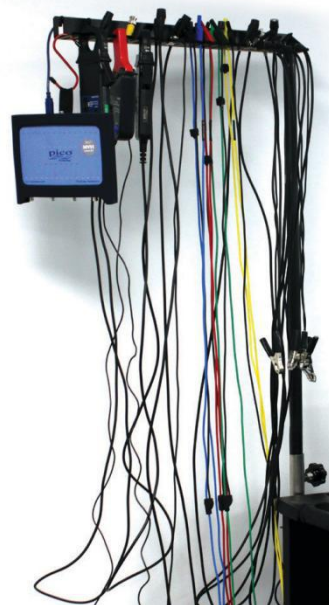
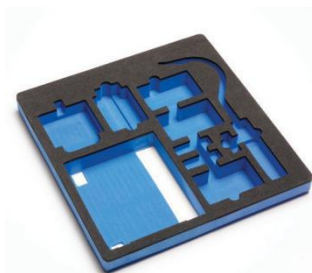
小型：1.5 毫米

中型：2.3 毫米

大型：2.8 毫米

订购编号：PQ021

线缆挂杆



订购编号: PP958

CAN 测试盒



CAN 测试盒连接到车辆的 OBD II 或 EOBD 接头, 让诊断电气故障变得更加简单。

即时查看电源和接地电路。确定通信链路协议。

订购编号: PQ024

独立点火延长线 (1 组 4 条)

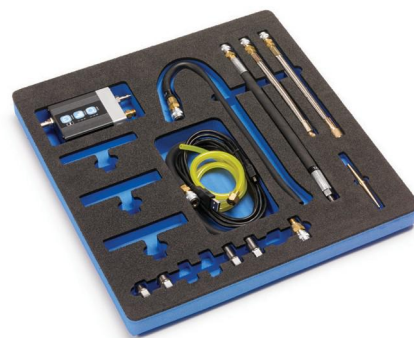


该套装包括 4 条 TA037 独立点火延长线, 用于测量次级点火。

这允许用户测试四盒一线圈组的所有四个线圈。此外, 该套装包括一个 Maxi 保险延长线 TA205, 用于

订购编号: PQ023

WPS500X 压力传感器套装



测量大电流电路中的电流。

WPS500X 套装包括 WPS500X 汽车压力传感器, 还有大量你可能需要的管子和接头。

订购编号: PQ006



WPS500X 压力传感器

我们所有 Pico 示波器套装的顶级附件。观察汽车发动机和重要部件，还有电子信号，实现一个真正的无与伦比的诊断视图。

套装提供了一个标准的压缩管，和适用于最常见的火花塞的孔的适配器。使用我们全系列的附件，可以让你的压力传感器用途不断扩展，适用于更多测试，从而进一步强化你的 WPS500X 套装。

我们还提供将压力传感器连接到发动机其它部件的适配器。

订购编号：
PP972
真空转接头

订购编号：**PP974**
燃油管转接头（大）

订购编号：**PP973**
燃油管转接头（小）

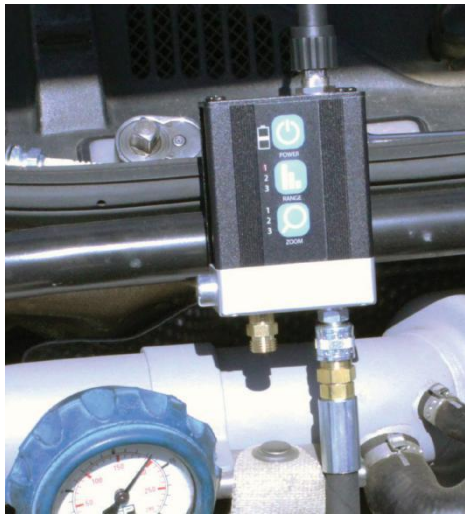
WPS500X
适配器套装 B
订购编号：**TA250**

Pico 的各种压力测试转接头



压缩测试配置；
例子中使用
WPS500X 适配器
套装 A。

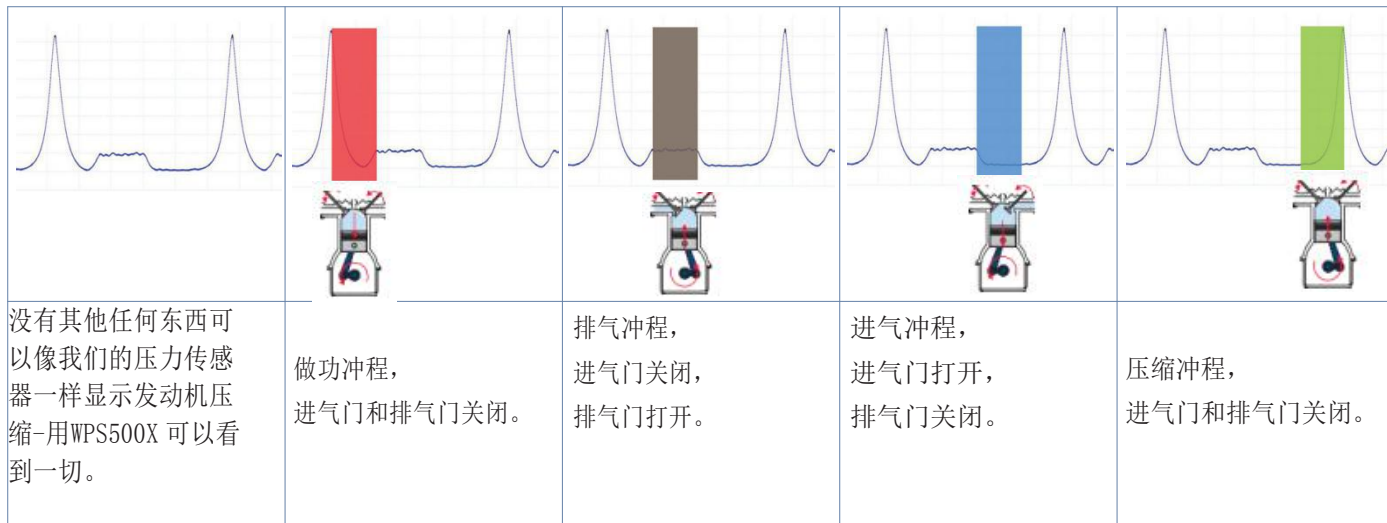




压力测试

WPS500X 压力传感器是 Pico 示波器套装非常重要的附加，它让你可以精确测量真空和高达 500 psi (34.5 bar) 的压力。实时地显示压力和电子部件信号，给你一个空前的视野让你“看清”发动机和进行车辆诊断。

上面只是 WPS500X 使用的其中一个例子。WPS500X 有三种不同的压力量程，适合于测量车辆上的各种压力。



连接 Pico 示波器

当你第一次使用 Pico 示波器进行诊断时，会认为连接汽车部件和读取信号非常困难。在 Pico，我们花费了 20 多年来打破示波器诊断的神话，并帮助我们的客户成为我们行业领先的诊断专家。花时间阅读本指南将给你一个更广泛的知识面和对车辆系统及其分析的更全面理解，为你的客户带来更可靠和更专业的诊断。

噪声、振动和平衡

PicoDiagnostic NVH kit 套装可以识别和诊断车辆上令人讨厌的振动与噪声源的源头。

对现在的技术人员来说，Pico 科技开发的 PicoDiagnostics®NVH 套装为许多 NVH 问题提供了低成本、高效率的解决方案。它以下面方式提供实时诊断：一个柱状图，一个频率图表，一个 3D 频率图表，一个 RPM 或车速视窗。它可以在路试前启动记录，回来后再回放记录进行分析，以确保驾驶员将注意力放在路上。

PicoDiagnostics® NVH 套装与 PicoScope 4000 系列汽车示波器一起使用，适用于各种构造的汽车（直列、V 型；手动、自动），以满足你的需求（不包括 J2534 扫描工具或 VCI）。



所有 NVH 问题的根源是振动。一方面这些是不想要或意料之外的振动，另一方面它们是一直存在的（比如发动机燃烧），但无论如何它们不应该传输到驾驶员或乘客上。

声音其实是通过空气（或其它媒介）传输的振动，当它到达人的耳朵后被“听到”。尽管理想的听觉范围是 20 Hz 到 20 kHz，但大多数人最多能听到 100 Hz 到 15 kHz。振动通常是“感觉”到的，频率低于 200 Hz。20 Hz 到 200 Hz 的频率范围，振动可以被感觉到和听到。为了有效地处理这些频率范围，PicoDiagnostics NVH 套装包含了麦克风（针对声音）和加速度计（针对振动）。

传统上，NVH 问题是很难解决的。对于 NVH 的埋怨是主观的，因为不同人对 NVH 的接受度和感觉是不一样的。技师要有效地解决这种问题，他们需要正确的工具和流程，客观、可重复、简易地诊断对 NVH 的埋怨。PicoDiagnostic NVH 套装就是这样的工具，并能给顾客生成报告，显示他们的埋怨已得到完善处理。

增加我们的光学传感器套装，你也可以使用该工具来平衡传动轴（驱动轴）。简单的用户界面，让您以快速一致的方式轻松地识别和纠正不平衡。

3 轴的 NVH 诊断套装

订购编号：PP986



4 轴的 NVH 诊断套装

订购编号：PP987



光学传感器套装

订购编号：PP991



这就是 Pico 示波器 能做的一切吗？

简而言之，不是。该指南是为刚开始使用 Pico 示波器的用户编写的。随着你使用 Pico 示波器越来越熟练，你可以使用更多的高级功能，其中包括：

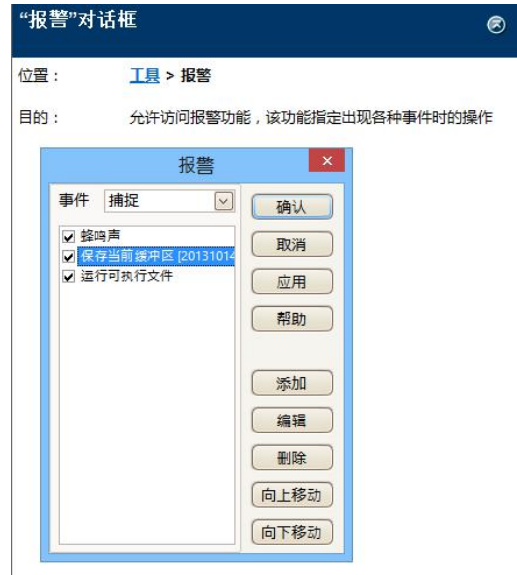
数学通道

数学通道允许你创建虚拟通道（如占空比或频率），并把它视为一个波形。



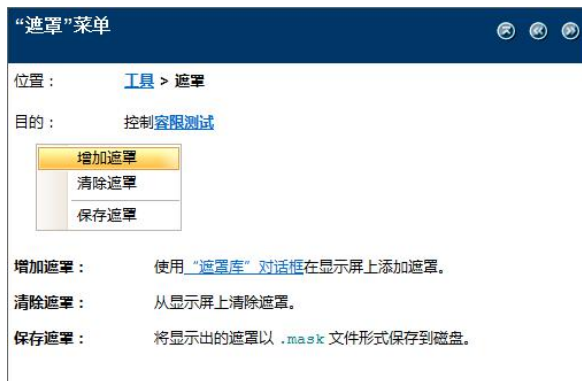
报警

当您的数据达到预设值或当 Pico 示波器检测到间歇性故障时，会触发报警。



遮罩

围绕波形创建遮罩自动突出显示间歇性故障。

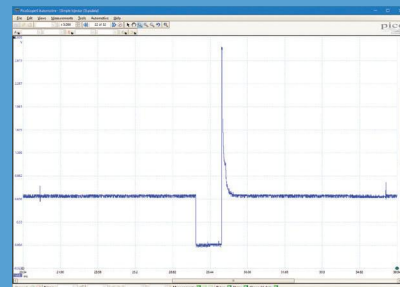


记住：Pico 示波器不仅易于使用（开箱即可使用），同时包含了与时俱进、领先与业界的性能和功能。

串行数据解码

对隐藏在 CAN 波形和其他串行协议的串行数据进行解码。





广州虹科电子科技有限公司 www.gichebo.com

sales@hkaco.com



广州市天河区华南理工大学

国家科技园 2 号楼 504-505

电话: 400-999-3848

传真: 020-38743233

上海闵行区颛兴东路

1331 号 TMT 大厦 508 室

电话: 021-6728 2707

传真: 021-6728 3712

北京海淀区西小口路 66 号

中关村东升科技园北领地 D3-206

电话: 010-5781 5068

传真: 010-5781 5069



THE QUEEN'S AWARDS
FOR ENTERPRISE:
INTERNATIONAL TRADE
2014

