

**HongKe**

虹科

利用Pico示波器取得成功  
5步中的第1步

pico<sup>®</sup>  
Technology

# 示波器诊断 Pico示波器启用指引

从哪儿开始?  
做什么?  
怎么做好?



THE QUEEN'S AWARDS  
FOR ENTERPRISE:  
INTERNATIONAL TRADE  
2014

[www.qichebo.com](http://www.qichebo.com)

PicoScope  
培训  
噪音和振动测试

5

PicoScope  
培训  
压力测试

4

PicoScope  
培训  
先进示波器诊断

3

PicoScope  
培训  
开启示波器诊断

2

Oscilloscope  
诊断  
从哪儿开始  
做什么  
怎么做成

1

## 前言

艾伦唐（Pico Technology的创始人及总经理）说：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。

我们与持续增长的汽车厂客户密切合作。无论是在英国剑桥的总部，还是在我们美国德州的办公室，我们都在不断地开发新产品，并致力于通过技术创新来满足汽车制厂客户的需求。因此，Pico示波器不再仅仅局限于电气系统，而且还能前所未有地测试和诊断压力、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，并为基于示波器的诊断树立了新标杆。我们希望本指引能够向您展示Pico示波器的力量是如何帮助企业获利，同时我们将证明我们的PicoScope 6 汽车软件不仅操作简单而且容易上手。



# 目录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 前言                    | 1  |
| 诊断之旅                  | 3  |
| 用PicoScope发现和测试根本原因   | 3  |
| PicoScope能做什么？        | 5  |
| 用PicoScope 6软件进行示波器诊断 | 6  |
| PicoDiagnostics       | 6  |
| 示波器诊断只适用于专家 - 对吗？     | 7  |
| 引导测试                  | 8  |
| 理解和分析波形               | 10 |
| 电压                    |    |
| 时基                    |    |
| PicoScope10项顶尖测试      | 13 |
| 测试1：相对缸压/摇转           | 14 |
| 测试2：蓄电池、发电机和起动机测试     | 15 |
| 测试3：柴油机喷油嘴电流          | 16 |
| 测试4：火花塞上点火线圈（COP）     | 17 |
| 测试5：凸轮轴和曲轴同步          | 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MAF测试 | 21 |
| 测试9：CAN高和CAN低         | 22 |
| 测试10：WPS500X压力测试      | 23 |
| 更多引导测试的要点             | 24 |
| 选择适合你的套装              | 25 |
| 套装组件概括                | 25 |
| 基础附件                  | 27 |
| PicoScope存放解决方案       | 29 |
| 压力测试                  | 31 |
| NVH - 噪音、诊断和舒适性       | 33 |
| PicoScope只能做这些吗？      | 34 |

## 诊断之旅

为了让您理解如何用示波器获得最佳诊断结果，我们必须先了解Pico示波器适用于整个诊断过程的哪一步。我们的目标是让Pico示波器帮助您给客户最好的诊断服务。



先给您介绍一个案例：一个客户遇到了发动机运行问题。就像所有形式的机械诊断一样，首先是向客户了解这个问题。通常情况下（但不总是）仪表盘警告灯是亮着的。

通常您首先要做的是连接一个解码器到车上。在我们得到的故障码是“P1345 - 凸轮/曲轴同步故障”和“凸轮轴传感器开路”。根据我们的知识，我们可能会假想这些代码最有可能的原因是凸轮轴传感器出了问题。

更换凸轮轴传感器，清除发动机代码，把车辆交还给车主。在这个案例中，第2天客户又带着同样的问题回来了。



## 用Pico示波器发现并测试故障的根源



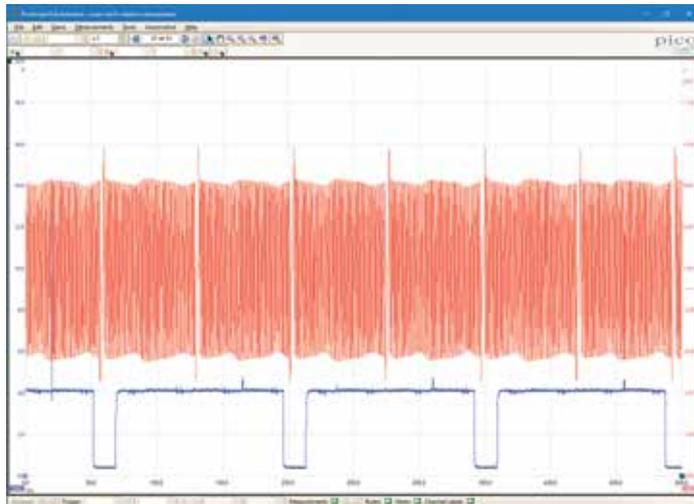
上面是一个再简单不过的场景，但是，让我们看看拥有Pico示波器并把它用作日常诊断工具的汽修厂会怎么做。在这种情况下，解码器读出故障代码之后，通常的做法是把Pico示波器连接到凸轮轴传感器上对它进行测试，最后再更换凸轮轴传感器。

测试完后，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示波器捕获数据时，它把数据保存在波形缓存中。测试之后，您可以一幅一幅滚动回放这些数据波形，并分析这些波形。放大凸轮轴的波形，马上就看到存在间歇性故障。

再次运行测试，同时轻轻摇摆线束，很快就显现出线路有问题。

进一步检查线路，发现凸轮轴传感器导线之间存在磨损。此修复工作快速简单，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，结果显示故障已不复存在。清除故障代码并将车辆返回给客户。汽修店完全确定问题的根源已经找到并修复。

客户离开汽修店，非常满意这个成功的诊断。故障不再复发，拥有专业诊断技术的汽修厂才能确保将来不会流失客户。

这当然只是Pico示波器在诊断旅程中的一段举例。作为汽车电工，你肯定知道要用到很多工具，包括：技术资料、培训、知识、解码器，尾气分析仪，当然还有Pico示波器。

综合使用这些工具的能力是确保您的汽修店不断成功的关键。用Pico示波器和知识武装自己，你就能够观察、分析和了解汽车部件产生的电信号，你就会有信心发现故障根源。这反过来又会提高您专业诊断业务提供者的形象。

不要只听我们怎么说。全球超过二十家领先汽车厂已经选用Pico示波器作为他们经销商的基本诊断工具，并且使Pico示波器成为了示波器的首选一直都是我们的传统和承诺。

## Pico示波器能做什么？

随着诊断汽修店面临着越来越多复杂的诊断问题，一个可以找到问题真正根源的工具也就变得越来越宝贵。只有Pico示波器的新用户，才能获得如此高水平的帮助，以及快如闪电的捕获速度，来应对今日车辆的最先进信号。

Pico在汽车行业独树一帜，一直专注于基于电脑的汽车示波器的研发，并且为越来越多世界领先的汽车厂提供专卖店级的示波器诊断方案。这种经验的积累确保Pico示波器在竞争中始终保持领先，并不断超前以应对快速发展的汽车产业。

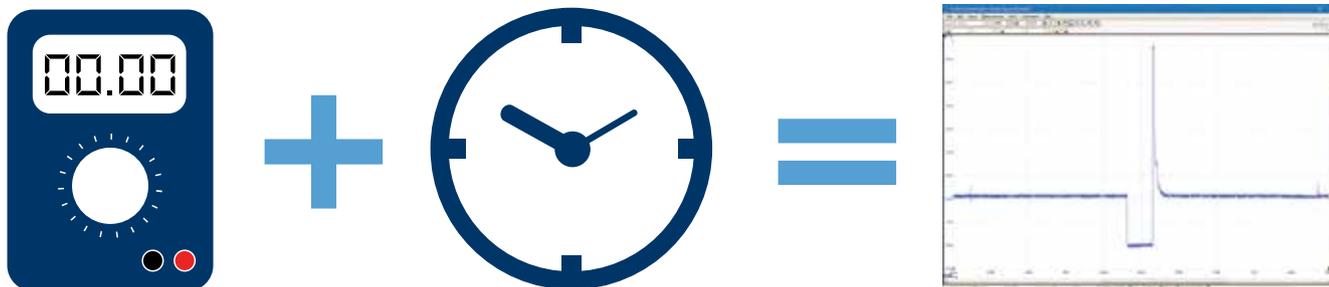
在下文中你会看到我们对Pico示波器的综述和它可以干什么。我们希望这些内容有助于向你展示，通过投资Pico示波器，您的修理厂在车辆诊断上变成专家，稳保竞争的领先地位。

记住，Pico示波器适用于范围广泛的车辆和设备包括：轿车、卡车、新能源车、摩托车、农用车、船舶等等。利用我们的系列附件，Pico示波器也可以检测这些信号：真空、燃油和液压压力、噪声、振动和舒适性。由于我们的测试方法是非侵入性的，因此不会对车辆和设备带来任何安全风险。



## 使用PicoScope 6软件进行示波器诊断

不管你有多少捕捉汽车部件波形的经验，Pico的先进诊断软件随时都可以帮到你。在这一点上，首先要提醒大家什么是波形。简单地说，它显示了电压水平在一段时间内是如何变化的：



Pico示波器之所以如此强大的原因就是捕捉这些波形的能力。它把车辆的电子信号转换成一个图像，你可以看到、测量、操纵和比较，从而实时地准确了解车辆系统内正在发生什么。

## PicoDiagnostics

可以说，Pico示波器珍藏的秘密是我们的PicoDiagnostics软件。这个不断发展的软件和我们Pico汽车软件一样可以免费下载。它不仅是一台准确又强大的蓄电池和发电机测试仪，还能做相对压缩和汽缸平衡测试。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。

随着你的旅程不断进入更先进的车辆诊断，购买我们的NVH诊断套装可进入检测和分析噪声和振动问题的新世界。

## 请牢记

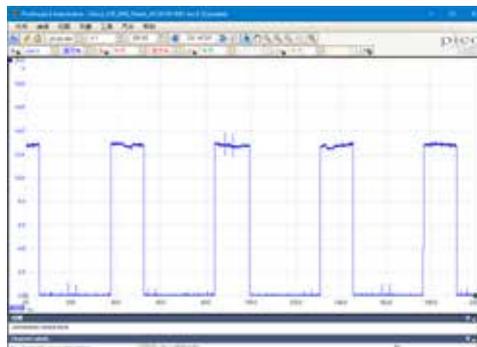
PicoScope 6汽车和PicoDiagnostics两个软件都可以从我们的网站上直接下载：[www.qichebo.com](http://www.qichebo.com)。更新也不需要收费或是年费，因为我们的软件是持续发展的，购买后你的工具会不断强大。



## 示波器诊断只适用于专家 – 对吗？



# 对比



这种观念与事实有点距离。虽然有很多顶级行业专家在使用Pico示波器（因其优异的性能和分辨率），但是它非常地直观并且易于新手操作。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，以确保汽车部件存在信号电压。你也知道，万用表连接到汽车部件相对容易。示波器要求更安全的连接，但是除此之外，示波器的连接过程和万用表的完全相同。

对于我们示波器的连接，我们使用后背刺针或引出线实现更好的连接，但事实上，使用起来一点都不难。让我们举个例子：连接凸轮轴传感器。

利用您的经验加上技术资料，找到您要测试的传感器。



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。

连接的简单和方便和万用表相似。只有Pico示波器能让您看到测试结果中高级别的细节。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更有价值。

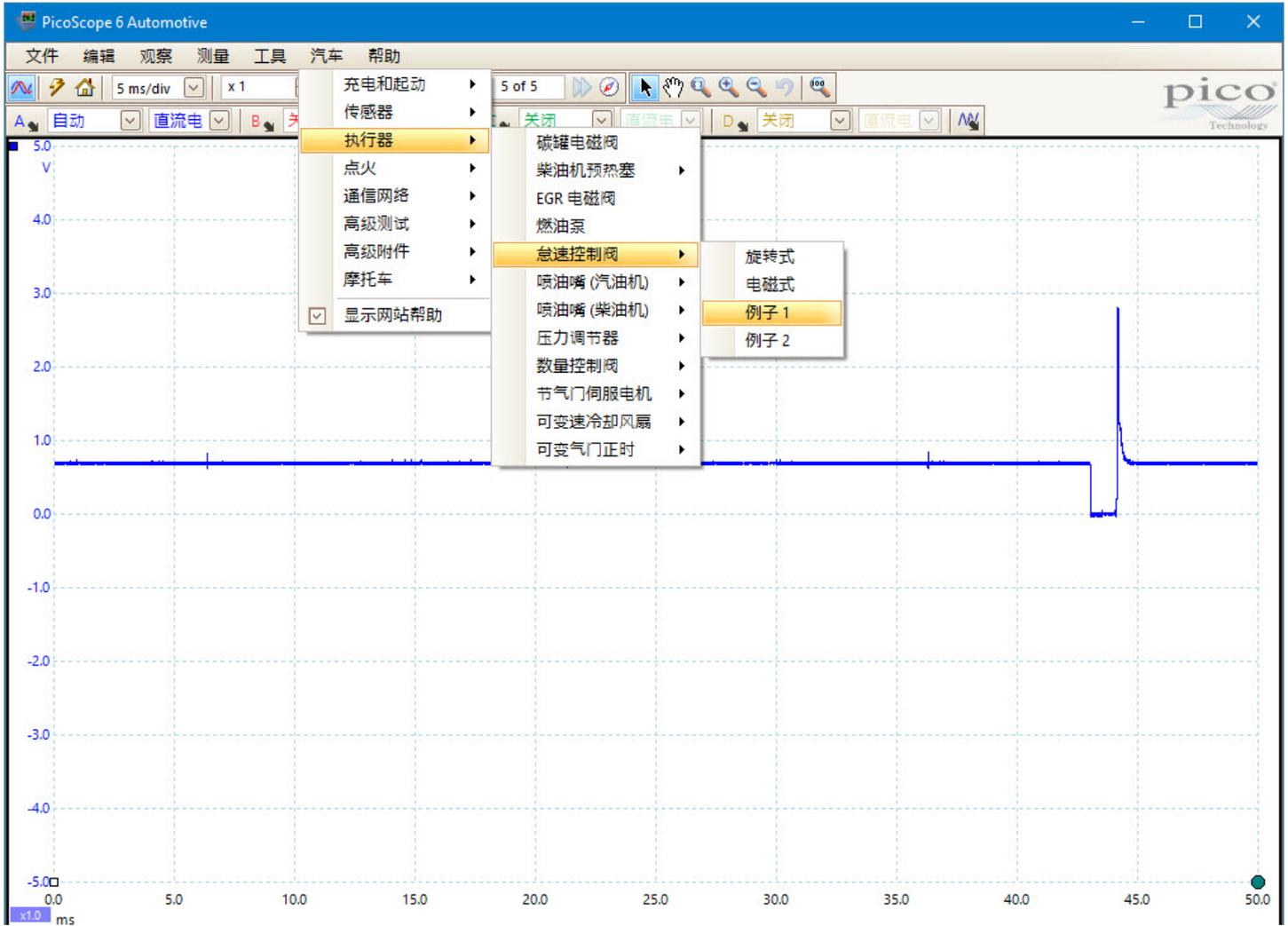
例如，一个万用表显示7.46V测量值。然而，在相同的连接下，Pico示波器显示清晰又简明的波形，显示一个12V凸轮轴传感器开和关的规律图形。

当然，这个例子是最简单的汽车部件连接和分析之一，但拥有Pico示波器，你真的可以做无限数量的测试。PicoScope 6 汽车软件还包括越来越多的引导测试（目前超过150项），帮助你测试最常见的汽车部件。

# 引导测试

引导测试涵盖各种部件测试，包括：

- 起动和充电电路 • 传感器 • 执行器 • 点火 • 通讯网络
- 先进测试 • 压力传感器 • 摩托专用



当你选择了引导测试中任何一种测试时，就会打开一个帮助页，内容包括：

我们建议您如何连接汽车部件：

**加速器踏板传感器**

选择传感器位置



选择传感器位置 (Accelerator Pedal Sensor) - 选择一个正确的安装位置。确保传感器安装在踏板下方，而不是踏板上方。确保传感器与踏板接触良好，并且没有松动。确保传感器的电缆没有损坏，并且没有与尖锐的物体接触。确保传感器的接地良好，并且没有与电源线接触。

- 选择传感器位置

有助于你分析波形的注解：

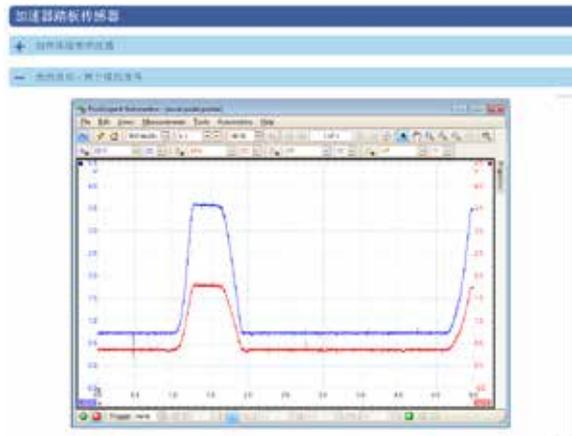
**加速器踏板传感器**

- 选择传感器位置
- 选择传感器位置
- 选择传感器位置

选择传感器位置 (Accelerator Pedal Sensor) - 选择一个正确的安装位置。确保传感器安装在踏板下方，而不是踏板上方。确保传感器与踏板接触良好，并且没有松动。确保传感器的电缆没有损坏，并且没有与尖锐的物体接触。确保传感器的接地良好，并且没有与电源线接触。

技术资料：部件工作原理，当然还有和其他部件的关系：

样例波形：



**加速器踏板传感器**

- 选择传感器位置
- 选择传感器位置
- 选择传感器位置

选择传感器位置 (Accelerator Pedal Sensor) - 选择一个正确的安装位置。确保传感器安装在踏板下方，而不是踏板上方。确保传感器与踏板接触良好，并且没有松动。确保传感器的电缆没有损坏，并且没有与尖锐的物体接触。确保传感器的接地良好，并且没有与电源线接触。

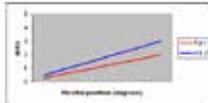


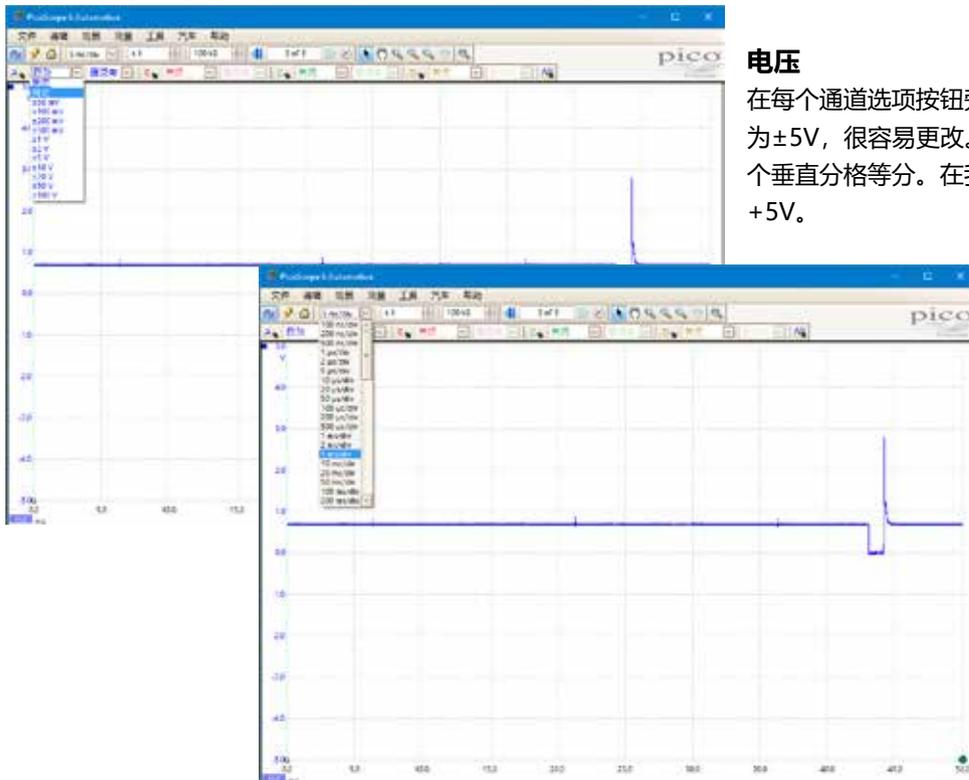
图 1

图 1 显示了踏板位置与电压之间的关系。踏板位置 (mm) 在 x 轴上，电压 (V) 在 y 轴上。红色线代表踏板位置，蓝色线代表传感器电压。两条线都显示了随着踏板位置增加，电压也相应增加的线性关系。

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，它已经为所选测试设置好PicoScope软件。这意味着在你刚开始使用Pico示波器的时候，你不必手动设置软件 - 你要做的只是启动你的测试。

## 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量程。虽然我们的引导测试会帮你把这些都设置好，但是花点时间学习这些基础的知识是有用的。这可以帮助你分析波形，并且磨练你的Pico示波器使用技能。让我们回到一开始，只观察电压随时间变化的波形。



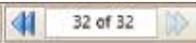
### 电压

在每个通道选项按钮旁边的下拉菜单中可设置电压量程。默认设置为 $\pm 5V$ ，很容易更改。你所选择的电压量程会被屏幕上显示的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。

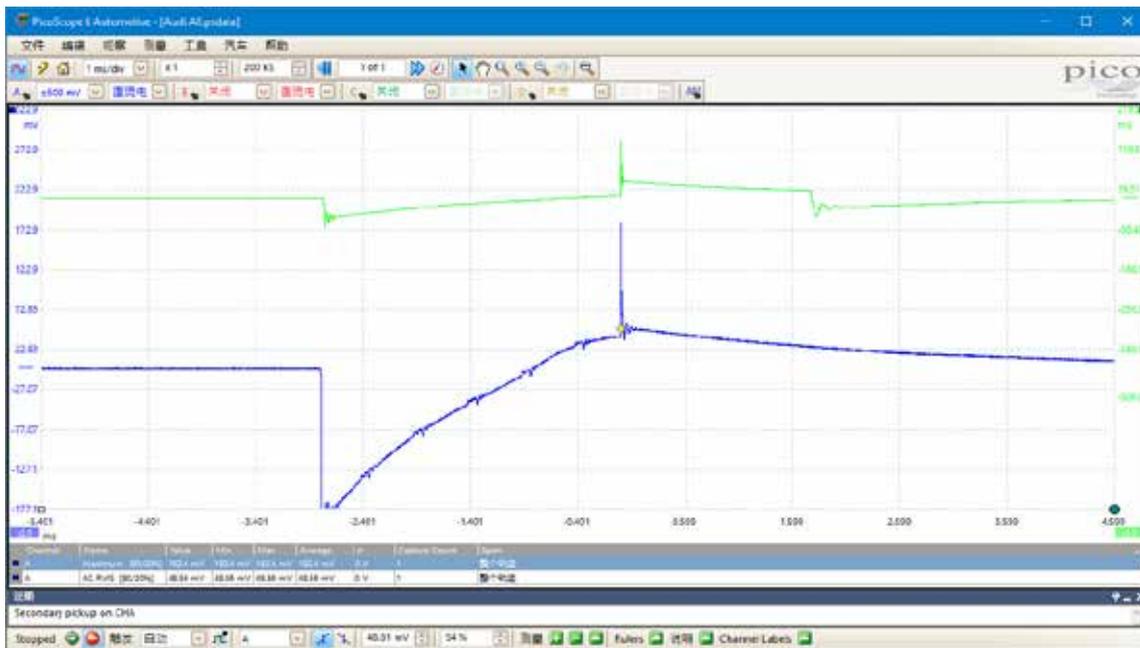
### 时基

默认情况下，时基被设置为5毫秒每格（5ms/div），总共有10个分格。设置为5ms/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，只需减少时基。要观察更多事件而少些细节，只需增加时基。缩放功能既给你更多细节又给你更多事件，以快速时基捕获信息的每个点，可用任何细节等级观察波形。

花点时间来掌握这些设置是非常值得的，这些设置会让你对显示在屏幕上的波形做出小的改变。这对你来说一定是非常有价值的，因为它能够使你看到你所需要的细节。不要忘记自动设置  按钮很有用，它会调节你的捕获设置，为你显示最合理的波形。

当你已经连接好汽车部件，并完成了设置，你只需按下启动按钮（或者是键盘上的空格键）。Pico示波器就会开始记录数据。随时都可以停止测试，然后向前滚动回放波形缓存中记录的波形： 这一功能对定位间歇故障尤其有用。

我们现在已经明白了关于屏幕的一点东西、和关于设置的一些基础知识，以及明白了一些参数。下面，让我们看一看如何最好地去分析和理解波形。当然我们手里没有魔棒，但是PicoScope软件会尽可能让你以最佳途径轻松观察波形。结合引导测试与波形库（详见下文），以及为你提供的各种很棒的工具，能够很好地帮你理解和分析你所看到的波形。分析波形的技能依然是关键所在。



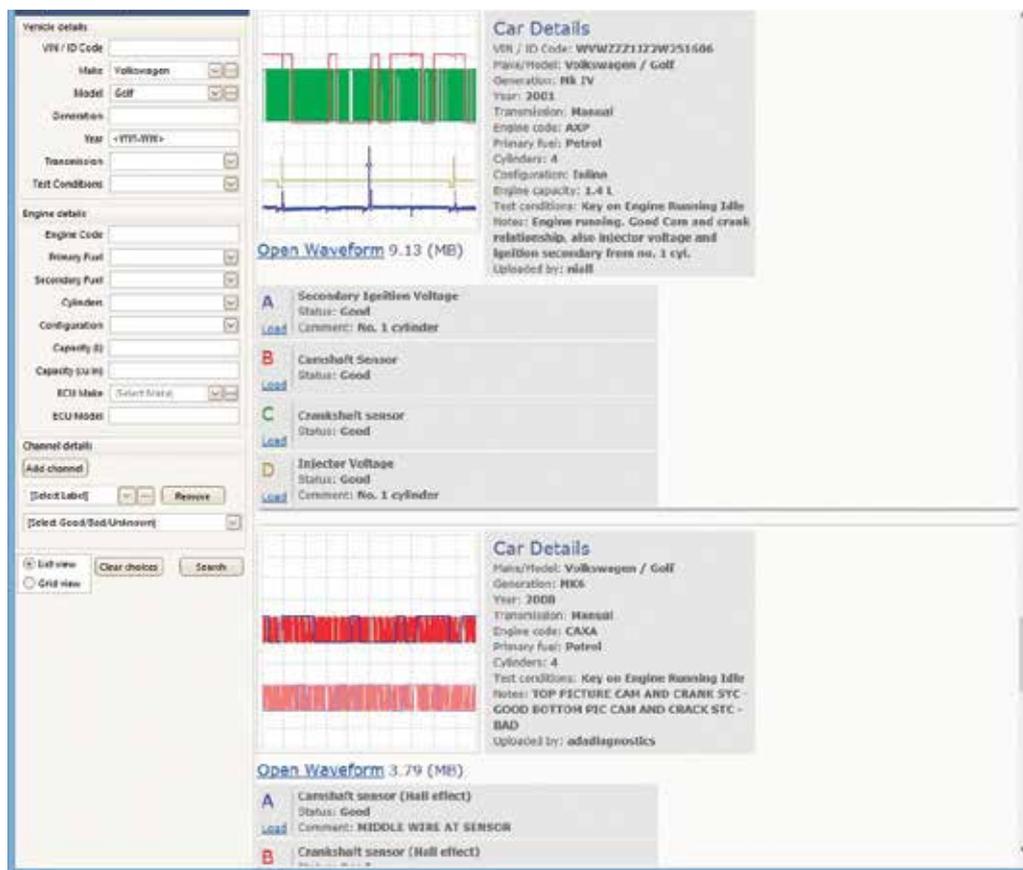
我们提供了很多参考波形，都在引导测试和波形库里。然而，值得记住的是你通常不需要追求完全吻合，而是去比较和评估（像在我们的例子中那样）汽车部件是否工作正常。

在例子的上方的参考波形，捕获它时所用的电压量程与我们现在测试所用的电压量程略微不同。这两个波形乍看之下很难去比较，但是参考波形仍然有价值。我们知道绿色的波形信号来自于好的点火线圈，虽然我们所测点火线圈的蓝色的波形是用不同的电压量程记录的，但我们清楚地看到波形上没有出现线圈振荡；所以我们可以肯定线圈包有问题。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，观察和分析波形时关键是解释波形的表现。这再次强调了引导测试和波形库里的数据的重要性。

波形库让你搜索有价值的参考波形，用于和你的测试作比较。当你找到了波形，你可以导入捕获的全部波形或者单个通道的波形。使你轻松地将导入的参考波形和你自己捕获的信号进行对比。在作比较时，标尺的作用常常非常强大，且前面的例子里也很好地佐证了这一点。

值得记住的是，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。



您可以在 [www.qichebo.com](http://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，因此可以进一步地增加你对Pico示波器应用的理解和知识。

在下面几页里，我们将看看你能用Pico示波器可以做哪些最有价值的测试，并且详细地解读这些测试是如何帮到你的。我们希望这可以鼓励你开始使用Pico示波器。

## Pico示波器的十项顶尖测试

如果你刚开始接触Pico示波器，你可能会特别想知道如何使用它，以及它将为你的汽修店带来哪些实实在在的好处。带着这些疑问（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示波器的十项顶尖测试应用。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 | 连接到车辆上  |
| 运行 | 捕获波形    |
| 读取 | 分析捕获的波形 |

记住：下面多数测试都由PicoScope汽车软件内置的完整的引导测试和设置文件提供支持。我们很自豪地拥有超过150项引导测试，但这绝对不是说Pico示波器只能做这150多项有限的测试。



## 测试1：相对压缩/摇转

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 软件   | PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT004 |
| 检查   | 怀疑压缩问题                              |
| 技能等级 | 🔧🔧🔧🔧🔧                               |



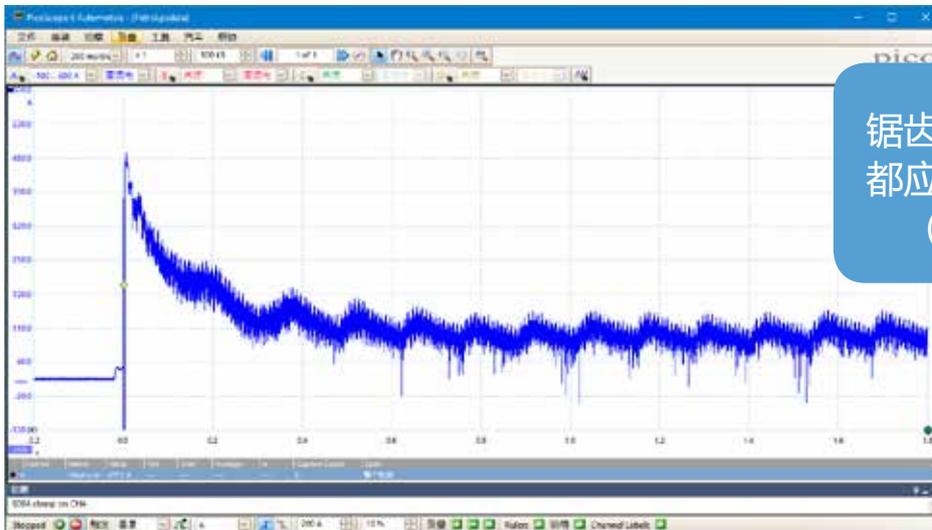
**连接** 2000A电流钳 - 夹在蓄电池正极电缆上，确保电流钳的方向正确，与从蓄电池流出的电流方向一致。

**运行** 时基应该设置为200ms/div。启动PicoScope软件。

**读取** 波形显示的是摇转发动机的电流，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连续的“锯齿”波形 - 缩放和标尺在这儿可以帮助评估，只要汽缸压缩下降，通常都是相当明显。

如果波形证实有汽缸存在压缩损失，再用小的电流钳做进一步的测试，连接到一缸喷嘴或点火线圈上，将有助于识别具体是哪一个汽缸存在问题。

使用我们的WPS500X压力传感器将高亮显示需进一步关注的任何机械问题。



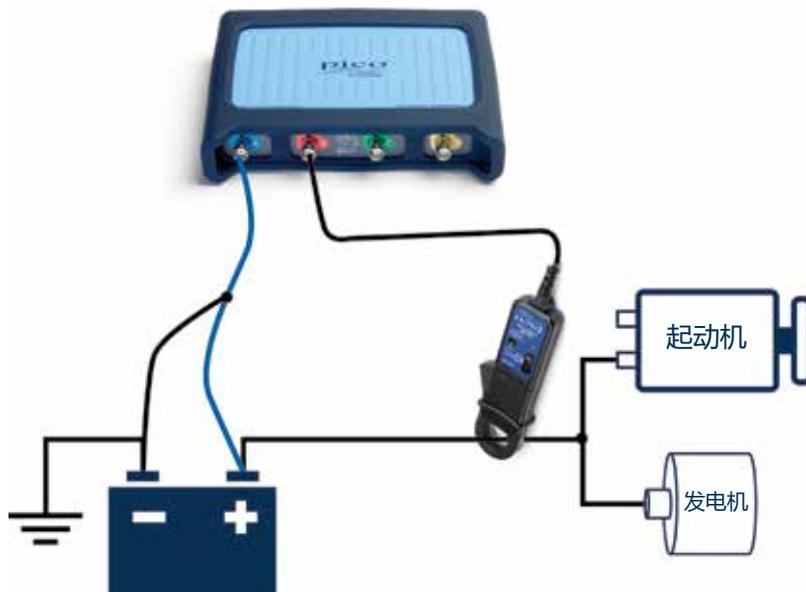
锯齿波形的每一个尖峰都应该是相等和水平的（一旦稳定下来）

## 测试2：蓄电池、发电机和起动测试

软件 PicoDiagnostics (提示：这是一个独立于PicoScope 6软件的另一个软件包)

摇转 车辆起动和充电电路

技能等级 

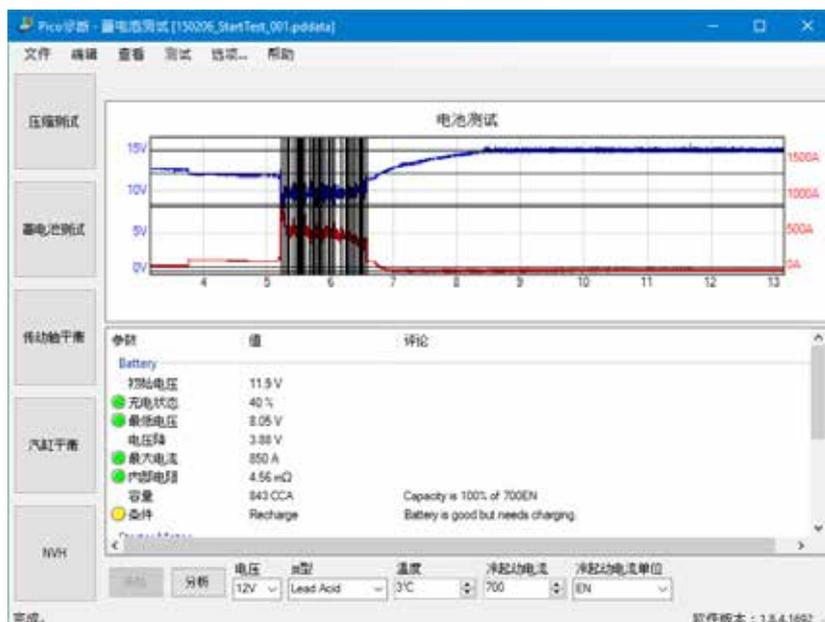


**连接** Pico示波器通道A的BNC 测试线到蓄电池的正极和车辆地极上。然后将2000A电流钳连接到Pico示波器上，并将它夹在起动机电源电缆上。

**运行** 按照PicoDiagnostics软件里的设置向导运行测试。

**读取** 测试结果显示为一个简洁的交通灯系统，并覆盖了所有的起动和充电部件。

这个测试结果可以打印成报告给您的客户。您可以在报告上添加你的联系信息和店名，以及你客户的信息。



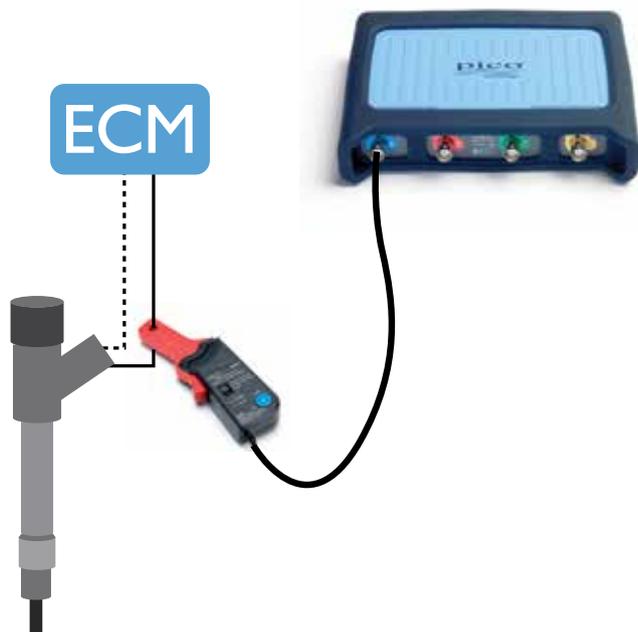
记住在下拉框中输入正确数据 (温度、蓄电池类型和蓄电池规格: CCA、EN、DIN)

### 测试3：柴油机喷油嘴电流

软件 PicoScope 6 Automotive – 引导测试 AT039

检查 柴油机喷油嘴

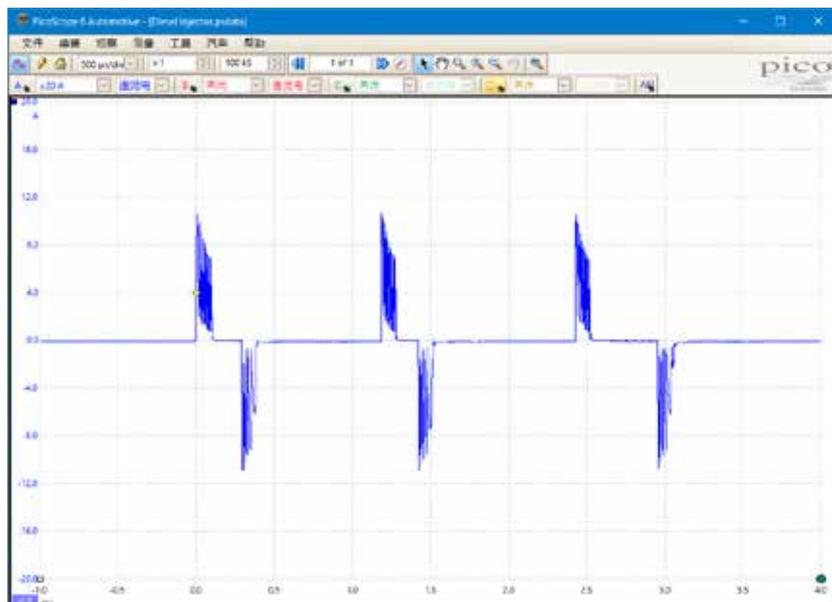
技能等级 



**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。你可能需要交替连接喷油嘴的每一根导线，以确定哪一根是电源线。有时还需要扯开部分编织的外部屏蔽层，以便连接电流钳。

**运行** 按启动按钮或空格键捕获波形（发动机必须正在运行）。

**读取** 每一个喷射事件都能够看到并且包括：领航、预喷射、主喷射和后喷射，以便确认在所有测试条件下的供油策略。您可以创建一个参考波形，以便在屏幕上快速对比多个喷油嘴。软件内置的标尺让对比更加简单。Pico示波器软件包含所有共轨喷油嘴的引导测试。



确保电流钳的  
电池电量足够

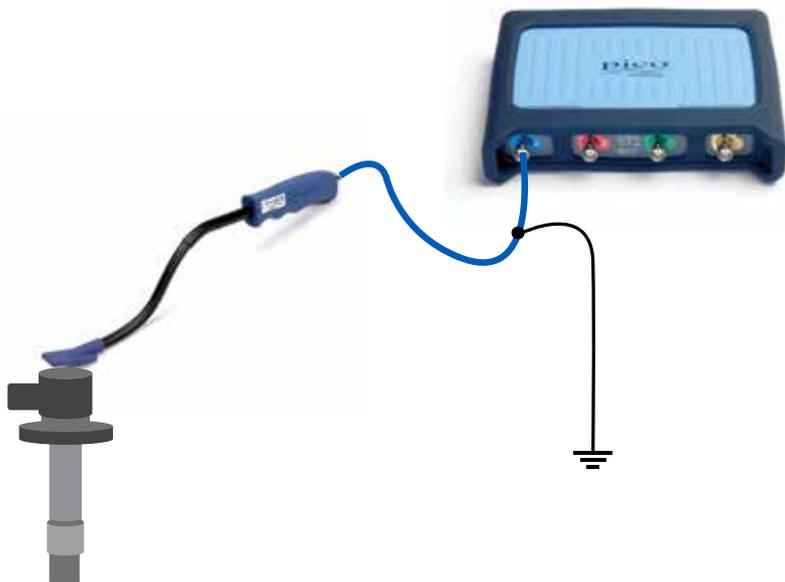
注意：这是压电喷油嘴，与螺线管喷油嘴的波形差别很大。

## 测试4：独立点火线圈

软件 PicoScope 6 Automotive – 引导测试AT077

检查 车辆单个点火线圈包

技能等级 

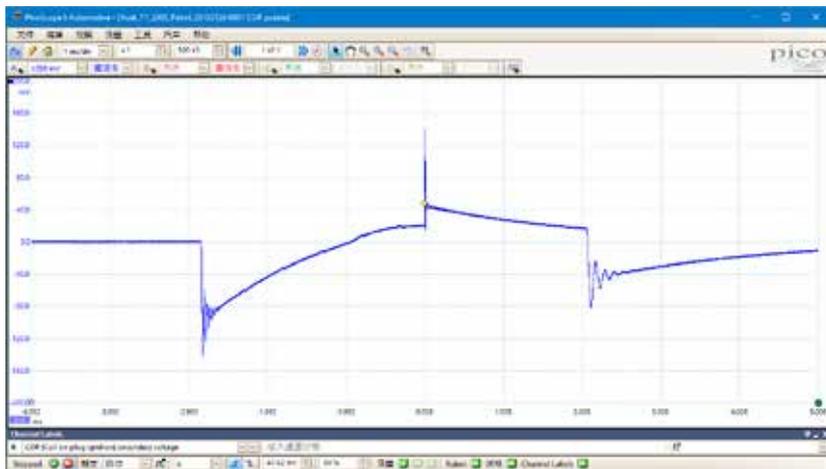


**连接** 找到你的点火线圈包的顶部。连接独立点火探头到Pico示波器上，并连接车辆的接地。

**运行** 测试时发动机必须处于怠速状态。启动Pico示波器，并将COP探头末端放在点火线圈包的顶部捕捉信号。你将看到一个清晰的信号。

**读数** 波形看起来与下面的例子相似。现在你可以观察每个细节。在我们的例子中，你可以清楚地看到火花塞的“燃烧时间”。它也显示出点火线圈的振荡阶段。请记住，使用标尺很容易测量我们波形的不同部位，以及我们参考波形的，可轻松对比不同的点火线圈包。

在周围移动探头，  
以获取最佳的信号。

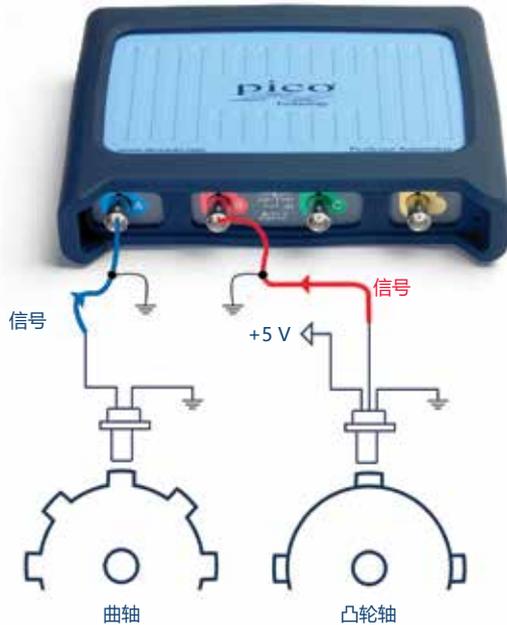


## 测试5：凸轮和曲轴同步

软件 PicoScope 6 Automotive – 引导测试AT151

检查 凸轮轴和曲轴之间同步

技术等级     

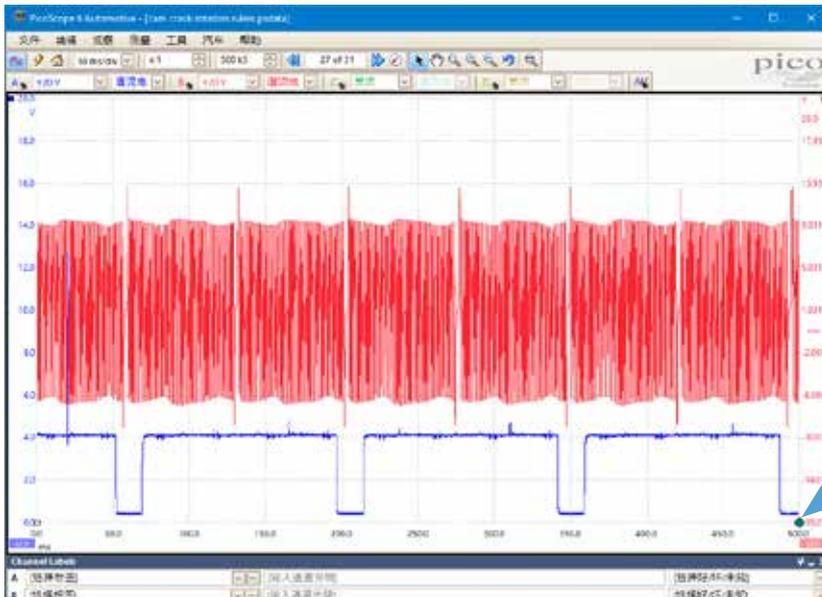


连接 利用你的车辆技术资料查找传感器。我们建议你使用后背刺针或引出线来连接。利用技术资料来确定信号线。您可能需要检测多个连接来获得信号。

运行 发动机须在怠速下完成这个测试。启动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，你会看到一个模式相同的波形。凸轮轴和曲轴同步信号，这种一致性模式能为波形对比提供宝贵的数据。

记住：扩大时基，你可以观察到多个旋转圈数在一起。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。不一致说明可能存在气门正时问题、传感器故障、或者相关线束内存在短路。



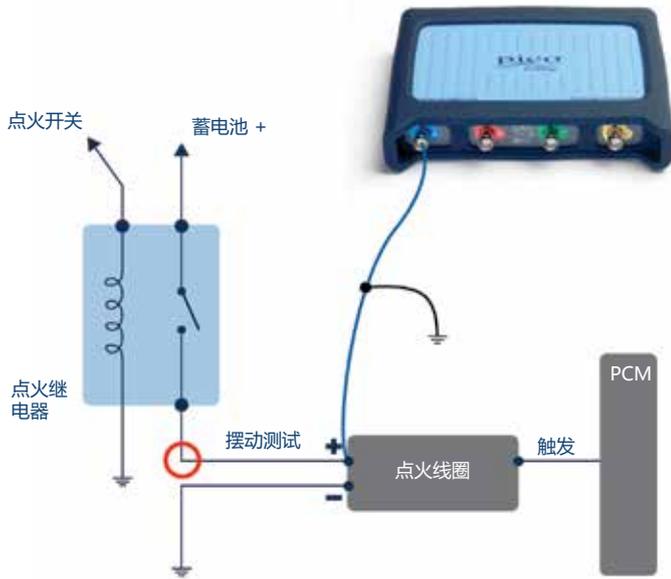
使用旋转标尺确保曲轴和凸轮轴传感器之间的关系

## 测试6：摆动测试

软件 PicoScope 6 Automotive

检查 线束或连接故障

技能等级 

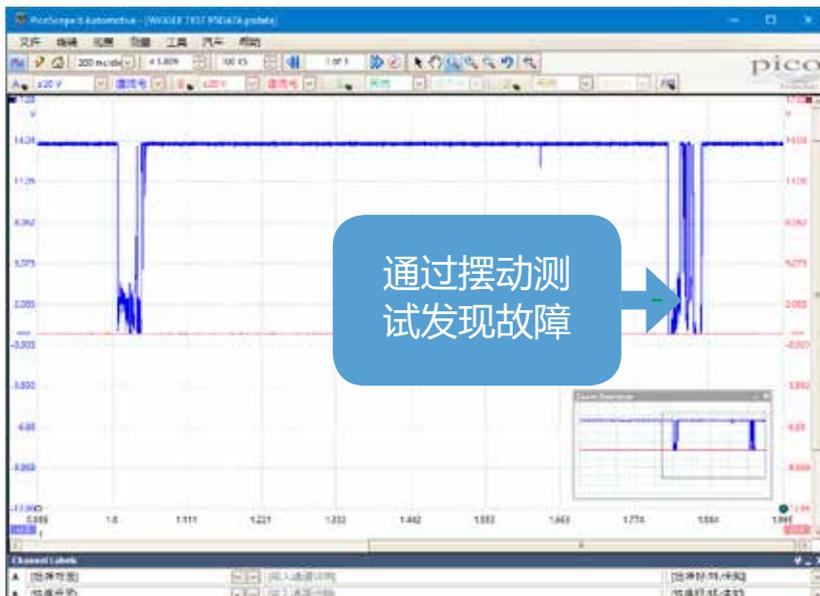


Pico示波器捕捉数据如此之快，快速地识别线路或连接问题也就非常容易。简单地摆动电线（非常简单的一个测试，常常被忽略）就可以揭示出线路故障。

**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，启动Pico示波器，轻轻晃动连接汽车部件的线束。我们建议降低采样率，以便在单个屏幕上更容易发现故障。波罩和报警可用于自动检测信号是否超出正常值范围。

**读数** 停止Pico示波器，用缓存控件向前滚动回放数据。通常线路或连接故障会产生前后不一致的样式，如右图所示。当我们向前滚动回放我们捕获到的数据时，很容易找到点火线圈发生故障的位置。在这个例子中，测试结果是线束内的故障引起点火缺火。

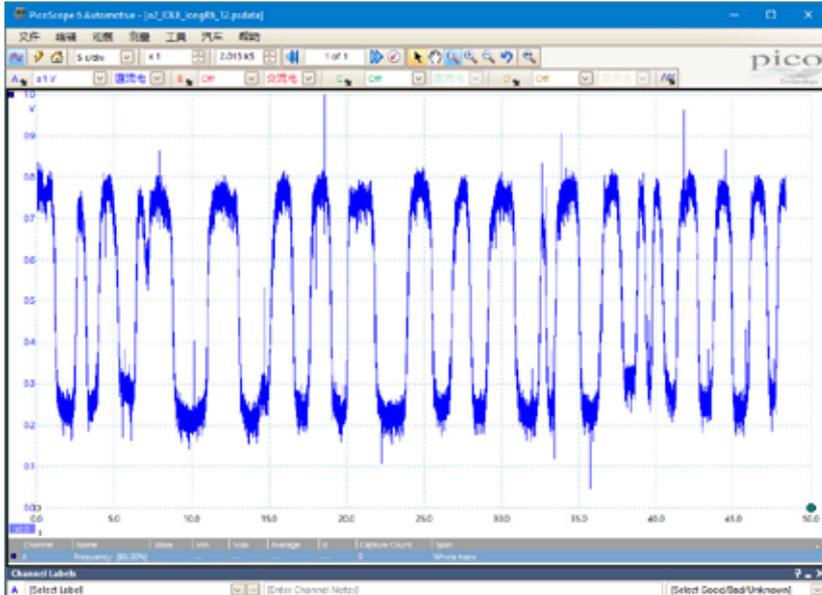


记得维修后要重新测试，以确保你的维修真的排除了故障。

使用慢时基  
做你的摆动测试

## 测试7：氧传感器测试

|      |  |
|------|--|
| 软件   | PicoScope 6 Automotive – 引导测试AT022和AT023 |
| 检查   | 氧传感器                                     |
| 技能等级 | 🔧🔧🔧🔧🔧                                    |

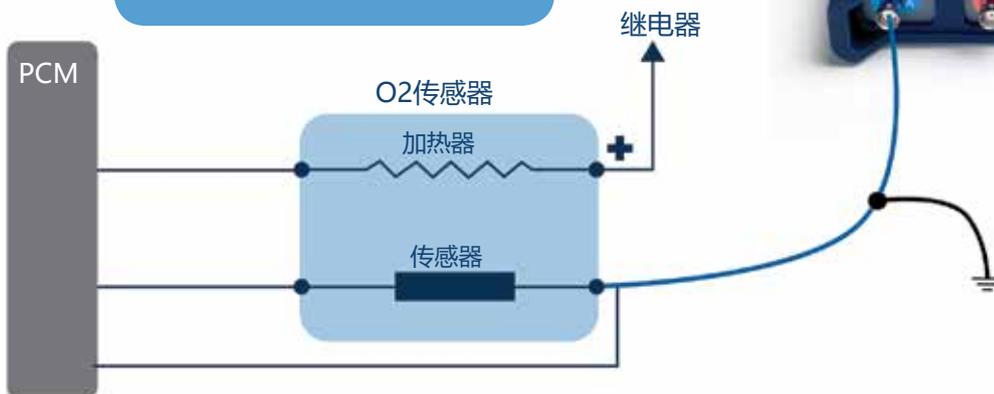


**连接** 利用你车辆技术资料的帮助找到传感器。我们建议您使用后背刺针或引出线来进行连接。通过技术资料识别氧传感器线束连接器的输出信号线。

**运行** 注意：发动机要处于正常工作温度，以便产生有效信号。在您准备好捕捉信号时，启动Pico示波器。

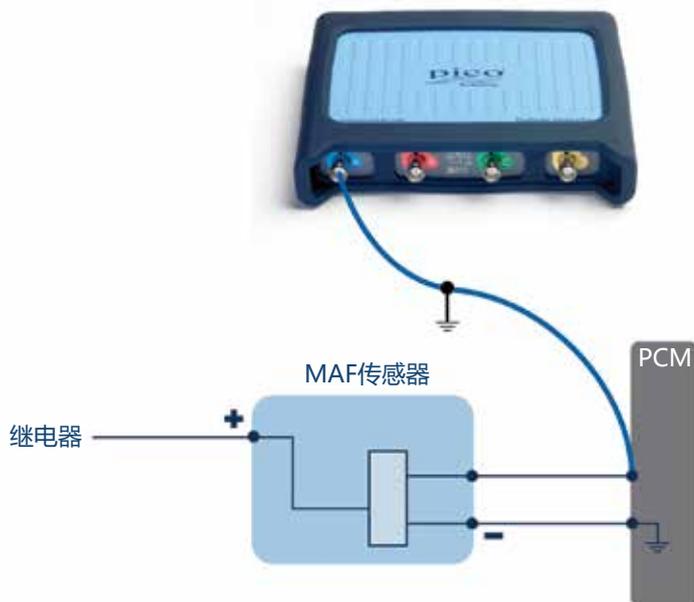
**读数** 根据氧传感器的类型，可看到信号一致又周期性地高和低循环，边沿弯曲。这些传感器通常每秒钟高和低转换一次。我们提供不同类型氧传感器的引导测试，所以了解更多信息请阅读这些文件。

记住测试这个传感器要有良好的接地



## 测试8: 空气流量计(AFM) 也叫作MAF (质量空气流量传感器)

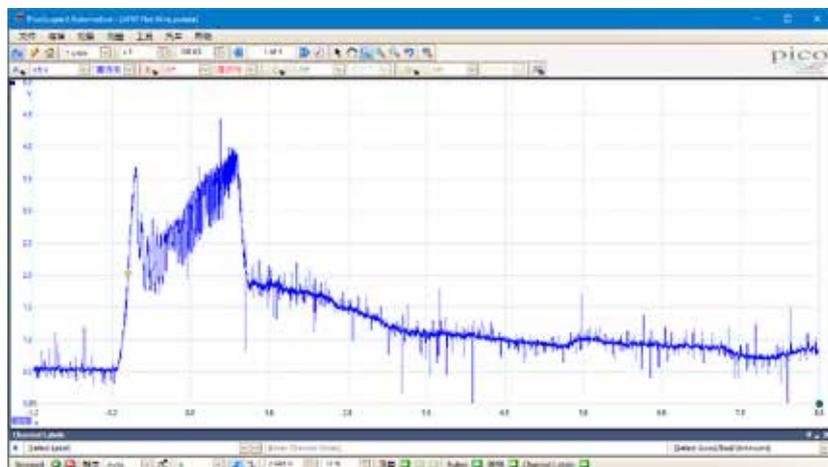
|      |  |
|------|--|
| 软件   | PicoScope 6 Automotive – 引导测试AT008和AT095 |
| 检查   | 空气流量计测试                                  |
| 技能等级 | 🔧🔧🔧🔧🔧                                    |



**连接** 用你的车辆技术资料帮助找到传感器。我们建议您使用后背刺针或引出线来连接。用技术资料确定信号线。您可能需要检测多个端子以获得信号。

**运行** 启动Pico示波器，突然打开节气门快速从怠速到节气门全开，捕捉波形。我们建议采用1s/div的时基在一帧中捕捉10秒钟的数据。

**读数** 空气流量计 (AFM) 的电压输出应与空气流量成正比。发动机怠速时，波形显示0.5伏左右的电压，随着发动机的加速，电压值上升到大约4.0到4.5伏。但是，这个电压取决于发动机加速的急促程度，电压值比较低也不代表AFM存在故障。在减速时，电压将会不断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。更多信息包含在我们的引导测试中。

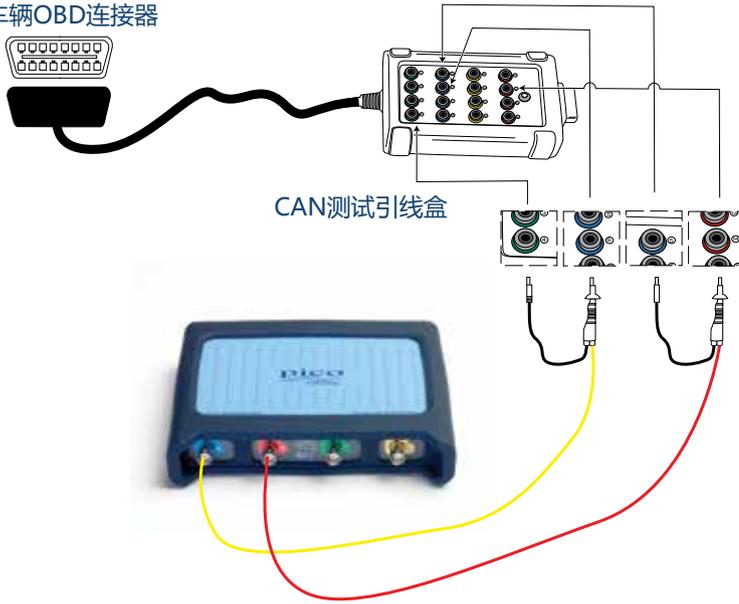


例子波形来自汽油质量空气流量传感器。柴油机传感器的波形会有所不同

## 测试9：CAN高和CAN低

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| 软件   | PicoScope 6 Automotive – 引导测试AT126 |
| 检查   | 双踪迹测试CAN高和CAN低                     |
| 技能等级 | 🔧 🔧 🔧 🔧 🔧                          |

车辆OBD连接器



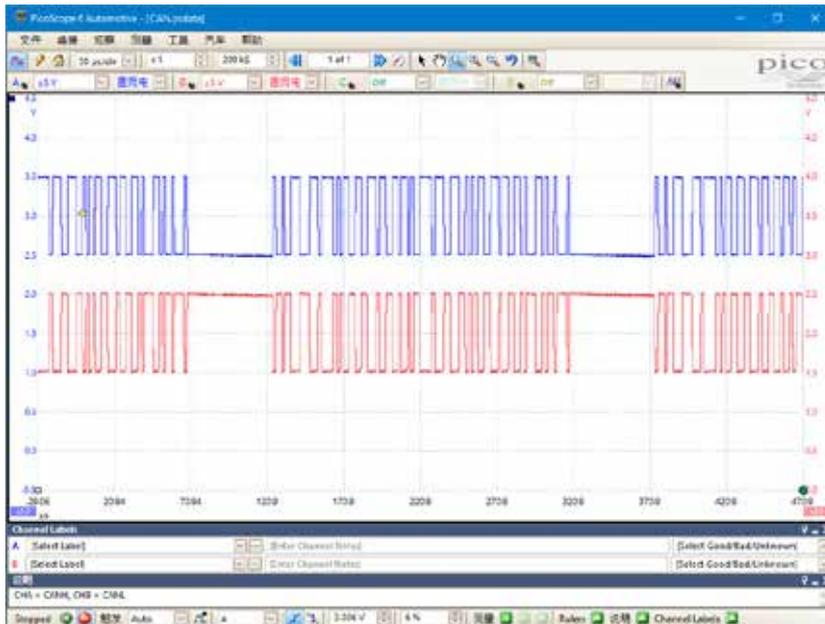
CAN测试引线盒

**连接** 建议使用我们的CAN测试引线盒，以确保安全连接车辆的通讯信号。当它连接到车辆的车载诊断（OBD）连接器上时，CAN测试引线盒上的LED会亮起，表明通信已建立。连接黄色测试线到示波器通道A和引线盒引脚6，然后把测试线的黑色线连接到引脚4（底盘接地）。把红色测试线连接到示波器通道B和引线盒的引脚14。

**注意：**有些车辆在16引脚诊断连接器上有多个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，并启动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。信号应该是相互之间的镜像，并且应该始终存在两个信号。当然也可以检查峰值电压是否正确。准确的波形数值可参考维修手册。



有可能在OBD连接器上测不到CAN信号直到连接上解码器

## 测试10: WPS500X压缩测试

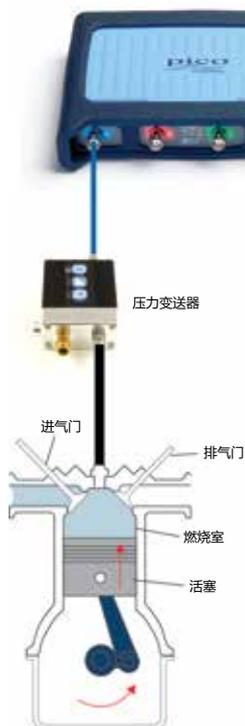
|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| 软件   | PicoScope 6 Automotive – 引导测试AT157 |
| 检查   | 汽油机汽缸压力 (先进)                       |
| 技能等级 | 🔧🔧🔧🔧🔧                              |

**连接** 用配套的BNC至BNC线缆连接WPS500X压力变送器到Pico示波器上。像你安装压力表那样，拆下火花塞，连接压力变送器，并正确地断开供油系统（如可能）和那个汽缸的点火。

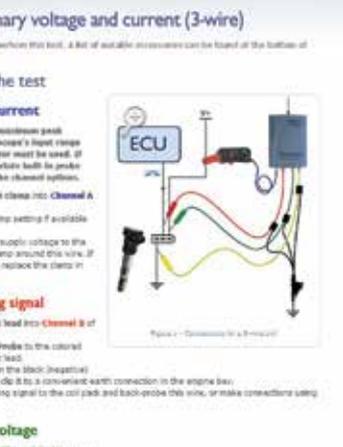
**运行** 启动Pico示波器和发动机。为了实现信号的最佳显示，你可能需要调整时基和电压量程。

**读取** 在你所捕获的波形中，你将能观察到发动机每720°循环中，所发生的一切。为了帮助你理解你所看到的波形，可使用旋转标记（位于你的Pico示波器屏幕右下方）。你可以调整这些标记显示4个分区，把波形分成180°区并展现4冲程。

现在，在发动机的每个冲程上，你可以准确展现被测汽缸是如何工作的：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。将压力变送器从一个汽缸移到另一个汽缸，就可轻松地获得直接又有价值的各缸波形对比。记住连接WPS500压力变送器不比连接机械压力表困难，但WPS500可以给你更多信息。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。观察所有这些波形，让你实现全面又准确的发动机诊断。在你进行耗时又昂贵的发动机拆解前，你应该先做这个测试。另外，如果一定要拆解，在拆解前这个测试就告诉你故障点最可能的位置。



膨胀袋应该等于进气袋，这里的任何异常都表示气门正时或气门座存在问题



## 更多引导测试的要点

你现在已经认识到了，当你第一次开始使用你的Pico示波器时，包含在PicoScope汽车软件中的很多引导测试是多么有用。但是，你要测试的部件可能还没有相应的引导测试。

但这没有你想象中的那么困难或令人畏惧，因为很有可能你要做的测试已经被我们团队的成员或者其他用户做过。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示波器波形时，软件会自动将时基和电压量程调整为当时做这个测试时所设置的参数。此时，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，当你捕获你自己的波形时，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。

## 选择适合你的套装

在确立你对Pico示波器的需要后，你如何选择合适的套装？下面是对我们套装的一个总结，从起步套装（包含一套基本的适配器组件，使你能够开始使用Pico示波器）一直到我们的四通道高级套装（包含全方面的附件）。这些套装存放在手提箱、泡沫托盘或两者都有。



### 2-和4-通道起步套装

#### 2-通道起步套装

货号：箱子PP920/泡沫盒PQ000

#### 2-通道PicoScope 4225

- 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

#### 4-通道起步套装

货号：箱子装PP921/泡沫盒装PQ001

#### 4-通道PicoScope 4425

- 包含2-通道起步套装内的所有项目，再加上：
- 2 x 附加测试线：绿、黄
- 1 x 附加蓄电池夹，黑色



### 2-和4-通道标准套装

#### 2-通道标准套装

货号：箱子PP922/泡沫盒PQ002

#### 2-通道PicoScope 4225

- 包含两通道起步套装内的所有项目，再加上：
- 1 x S形吊钩
- 2 x 万用表型测试探头（黑色和红色）
- 1 x 后背刺针探头组合
- 2 x 柔性后背刺针探头（黑色和红色）
- 2 x 护套转无护套4mm适配器（黑色和红色）
- 1 x 次级点火拾取测试线
- 1 x 20A/60A DC电流钳
- 1 x 2000A / 200A电流钳，带BNC接头
- 1 x BNC 转BNC测试线，带接地夹子
- 1 x COP和信号探头
- 1 x ATC保险扩展引线
- 1 x Mini保险扩展引线

#### 4-通道标准套装

货号：箱子装PP923/泡沫盒装PQ003

#### 4-通道PicoScope 4425

- 包含2-通道标准套装内的所有项目，再加上：
- 1 x 附加的小鳄鱼夹（黑色和红色）
- 1 x 附加的点火拾取线
- 1 x 附加的高带宽10:1 衰减器
- 2 x 附加的柔性后背刺针探头（黑色和红色）
- 1 x 附加的蓄电池夹子黑色

## 4-通道柴油机套装

货号：箱子装PP924/泡沫盒装PQ004

4-通道PicoScope 4425

包含四通道起步套装内的所有项目，再加上：

- 1 x 后背刺针探头组合
- 1 x 保险扩展线套装 (ATC、Mini-ATC、JCASE、Maxi型保险)
- 2 x 小鳄鱼夹 (黑色和红色)
- 1 x 2针脚引出线
- 1 x 60MHz示波器探头x1/x10
- 1 x 20A / 60A DC电流钳
- 1 x 2000A / 200A电流钳，带BNC接头
- 1 x Premium 5米BNC转4mm测试线(黑色)
- 1 x 60 MHz 示波器探头



## 4-通道高级套装

货号：箱子装PP925/泡沫盒装PQ005

4-通道PicoScope 4425

包含四通道标准套装内的所有项目，再加上：

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



## 大师套装

货号：箱子装PQ039/泡沫盒装PQ040

4-通道PicoScope 4425

与4-通道高级套装有相同附件，再加上：

- 1 x WPS500X大号套装
- 1 x CAN测试盒
- 1 x 保险扩展线组合 (ATC、Mini-ATC、和JCASE型保险)
- 1 x 连接器引出线组合B
- 2 x 绝缘针刺探头
- 1 x 捆绑带组合包
- 1 x 30A电流钳



## 基础附件

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

### 电流钳

60A/20A



2000A/200A



30A



Pico电流钳是我们起步套装的首要添加附件，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电气部件的线缆。为你的标准套装增加额外的电流钳可同时捕捉多个喷油嘴的信号。

货号：TA018

货号：TA167

货号：TA234

## 引出线/引线盒

连接器引出线组合



这四种常用的引出线使电气部件的连接变得容易。它们的设计结构使你能接触到单条线，是汽车厂和专业诊断专家首选的连接方法。

货号：PQ030

6-路通用引出线



我们的通用引出线套装包含四种引出线，有不同大小尺寸的端子。方便你连接到任何车辆发动机舱里的传感器。

货号：PP943

CAN测试盒



我们的CAN测试盒可把Pico示波器连接到车辆16针脚OBD接头上。我们建议你使用这种连接方法获取车辆的CAN高和CAN低信号（见引导测试AT126）。该CAN测试盒的接线端适用于标准的4毫米插头。

货号：TA069

## 点火附件

### 独立线圈和信号探头



添加到起步套装，用来拾取大多数独立点火线圈（COP）系统的次级点火波形。

货号：PP357

### 次级点火拾取（电容性带BNC接头）



MI074是一种电容拾取，它的探头包围在点火电路部件（如火花塞线）的绝缘层外面，避免了直接连接。使用我们的MI074加上我们的高压延长线可读取多个COP点火信号。

货号：MI074

### 高压延长线（4个一套）



这一组高压延长线特别适用于多个COP包，简单地把每根引线安装在每个线圈包和火花塞之间，把MI074次级点火拾取线夹住每根高压延长线。示波器将会显示准确的点火波形和正确的千伏电压值。

货号：PP400

## 基础附件

### 后背刺针探头



后背刺针探头从线束连接器绝缘层侧面向下滑入，让你拾取信号而不需要剥开导线或断开连接器。包括备用探针和螺丝，对于任何诊断电工来说都是必不可少的。

货号：TA008

### 保险延长线组合



你发现很难接入车辆的某些电路？有了Pico的保险延长线，你能很容易地延长保险连接，方便连接电流钳，测试电路电流波形。套装包括ATC、mini-ATC、JCASE、和Maxi型保险延长线。

货号：PP967

### 1400V差分探头



增加1400V差分探头到任何套装，就能测试更高的电压，特别适用于混合动力和电动汽车。此探头有25MHz的带宽，差分电压量程为1400V，CAT III级。

货号：TA057

## PicoScope存放解决方案

介绍我们的各种存放解决方案，用于你的Pico示波器套装及配件。你可单独购买存放你现有的套装，或者与你新购买的套装打包，创建你自己的Pico示波器诊断工作站。

我们有各种泡沫托盘，可存放你宝贵的Pico示波器和附件于你的工具箱内。

我们还提供线缆存放架，让你的Pico示波器套装随时可用。

你也可以购买空托盘存放您现有的Pico示波器产品，或购买一些装有产品的托盘来扩展你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（宽）×390毫米（深），和370毫米（宽）×390毫米（深）。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。我们为你提供包含各种套装选项的预装泡沫托盘；如果您已有套装，也为你提供空托盘。

详细了解我们整个系列的附件、套装和存放解决方案，请访问我们的网站：[www.qichebo.com](http://www.qichebo.com)。

### 低安培电流钳



我们的两种低安培电流钳预装在Pico泡沫托盘内。该选项包含20A/60A的TA018和30A的TA234电流钳。

货号：PQ019

### 高和低安培电流钳



我们的两种最受欢迎的电流钳预装在Pico泡沫托盘内。该选项包含的一个20A/60A的TA018和一个2000A的TA167。

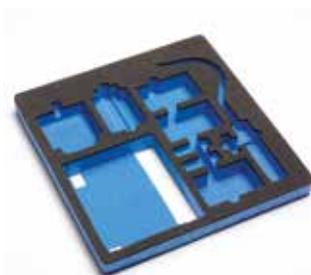
货号：PQ020

### 全部6路通用引出线组合



该套装包含了4种引出线，接头尺寸有：  
微型：0.6 毫米  
小型：1.5 毫米  
中型：2.3 毫米  
大型：2.8 毫米

货号：PQ021



CAN测试盒

CAN测试盒连接到车辆的OBD II或EOBD接头，方便诊断电气故障。即时检查电源和接地电路。识别通信链接协议。

货号：PQ024



高压延长线（4个一套）

该套装包括4条TA037高压延长线，用于测量次级点火。方便用户同时测试四个点火线圈。此外，该套装包含一个Maxi保险延长线TA205，用于测量大电流电路。

货号：PQ023

电缆吊杆



货号：PP985

WPS500X压力变送器组合



WPS500X套装包括WPS500X汽车压力变送器，还有你会需要的各种软管和适配器。

货号：PQ006



## WPS500X压力变送器套装

货号: PP939

适用于我们所有Pico示波器套装的顶级附件。观察汽车发动机和重要部件，除了电子信号之外，给你一幅真正的无与伦比的诊断图像。

套装内含标准压力软管，和适用于大多数火花塞孔的各种适配器。采用我们全系列的附件，你能进一步丰富你的WPS500X套装，大幅增加你的压力变送器的各种新用途和现有的测试。

我们还提供各种适配器，使你能把我们的压力变送器连接到车辆的其它部件上。



## WPS500X大号套装

货号: PQ038

我们的WPS500X大号套装包含WPS500X汽车压力变送器和全套软管和适配器，使你能够连接各种车辆部件。



### 可选附件



WPS500X适配器组合A

货号: PP970

WPS500X适配器组合B

货号: TA250



### Pico系列压力接头

真空接头

货号: PP972

燃油软管压力接头 (小)

货号: PP973

燃油软管压力接头 (中)

货号: PP974

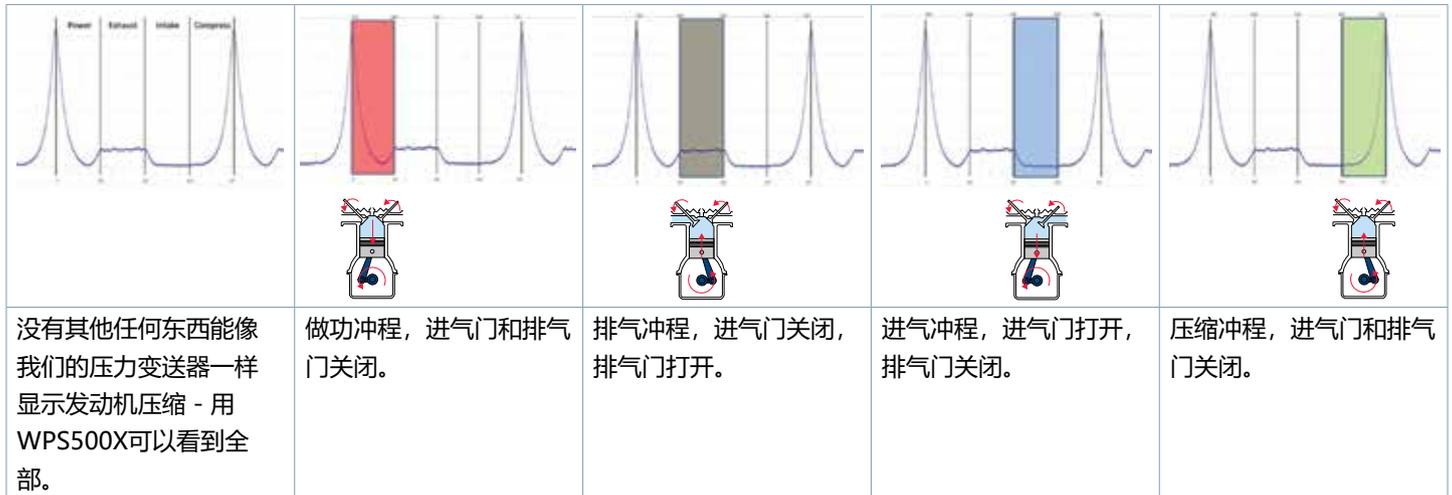




## 压力测试

我们的WPS500X压力变送器是你的Pico示波器套装的基础添加附件，它让你精确地观察真空和压力水平高达500psi (34.5bar)。能够实时地显示压力，靠近电子部件信号，给你一个空前的发动机和车辆诊断视野。

下面只是WPS500X应用的一个例子。WPS500X有三种不同的压力量程，特别适合于测量各种车辆压力，范围从汽缸压力，到燃油管路正和负压力以及尾管内的排气脉冲（和燃烧相关）。用我们的WPS500X所做的各种测试都非常有用。



## 连接Pico示波器

当你第一次用Pico示波器开启你的诊断旅程时，会认为连接汽车部件和读取信号非常困难。在Pico，我们已经花费了25年的时间来打破示波器诊断的神话，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深入了解车辆系统及其分析，为你的客户带来更可靠和更专业的诊断。

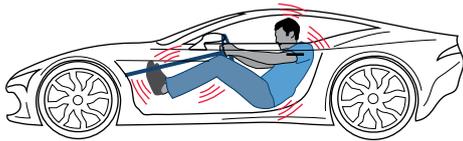
# 噪声、振动与声振粗糙度 (NVH) 平衡

PicoDiagnostic NVH套装能够识别和诊断令人讨厌的车辆振动与噪声源。

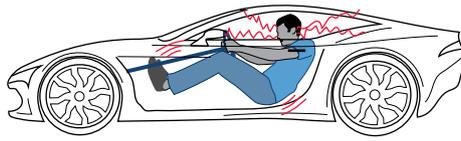
该套装是解决当前许多NVH问题的一条低成本、高效率的途径。它以下面的方式提供实时诊断：柱状图、频率图表、3D频率图表、RPM阶次或车速视窗。能够在路试前启动记录，回厂再回放记录进行分析，以确保驾驶员将注意力放在汽车驾驶上。

我们的NVH套装适用于4000系列汽车示波器，并且有各种配置满足你的需要（不包括J2534解码器或VCI）。

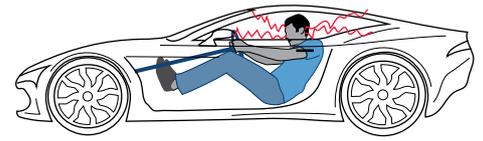
## 20Hz振动



## 200Hz振动和噪声



## 20kHz噪声



所有NVH问题的根源是振动。在有些情况下这些是不正常的振动，而在其它情况下它们始终存在（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。

噪声是通过空气传输的振动，当它到达人的耳朵后被听到。最佳听觉范围是20Hz到20kHz，而通常能感觉到的振动低于200Hz。在重叠的频率范围内，振动既能被感觉到也能被听到。为了有效地应对这个频率范围，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问题已经被认为很难解决也很难靠经验。因为不同的人对NVH的敏感度不一样。技师要有效地解决这些问题，他们需要正确的工具和流程，进行客观又简便的诊断 - PicoDiagnostic NVH。添置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）。简洁的用户界面，让您快速又一致性地识别和修正不平衡。

### 3-轴NVH诊断套装

货号：PP986



### 4-轴NVH诊断套装

货号：PP987



### 光传感器套装

货号：PP991



# 这就是Pico示波器能做的一切吗？

绝不是。该指南是为刚开始使用Pico示波器的新用户编写的。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：

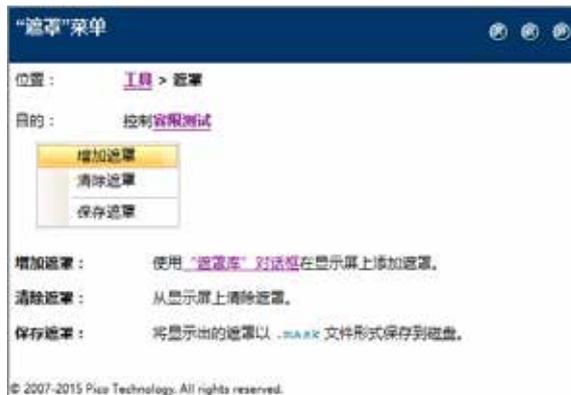
## 数学通道

数学通道允许你创建虚拟通道（如占空比或频率），像波形那样观察它。



## 波罩

围绕波形创建波罩自动突出显示间歇性故障。



## 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。

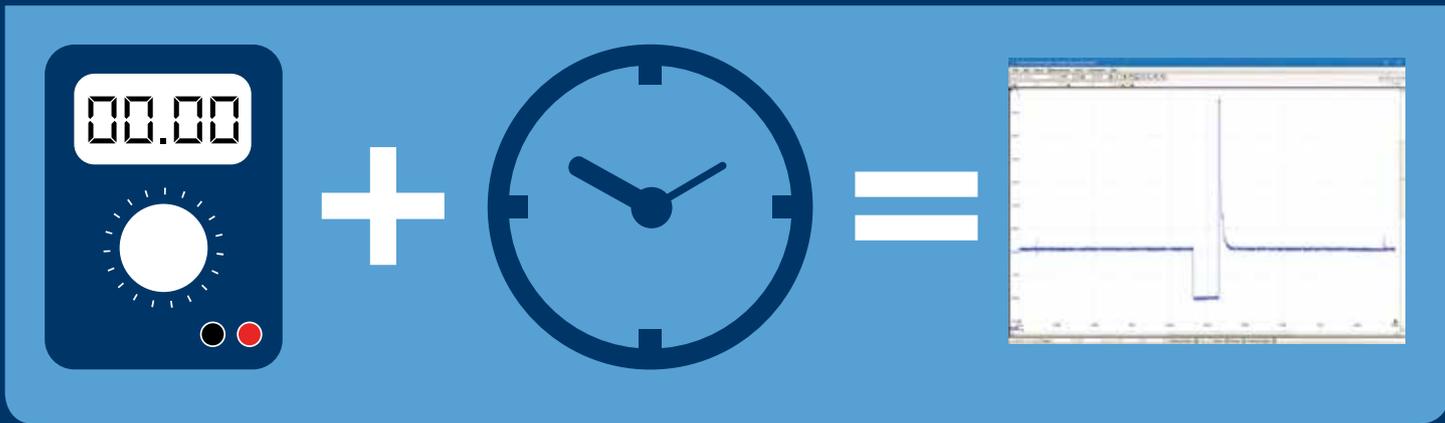


## 串行数据解码

对隐藏在CAN波形和其它串行协议的串行数据进行解码。



记住：Pico示波器不仅易于使用（开箱即可使用），同时包含了业界领先的性能和功能。并且不断与时俱进。



需要详细资料? 请通过 [sales@hkaco.com](mailto:sales@hkaco.com) 联系我们。

# HongKe



广州虹科电子科技有限公司 (总部)  
广州黄埔区科学城科学大道99号科汇三街2-701 邮编510663  
电话: 400-999-3848; 159 8639 4869  
传真: 020-3874 3233      [sales@hkaco.com](mailto:sales@hkaco.com)

广州 ; 020-3874 4538; 159 8639 4869 | 上海 021-6728 3710; 137 0179 9845 | 西安 029-8187 3816  
北京 010-5781 5068; 157 1128 8015 | 深圳 0755-22677441 | 武汉 027-8193 9100  
成都 028-6391 0020 | 沈阳 024-8376 9335 | 香港 6749 91590 | 台湾 0909006343  
美国硅谷 16692136630



关注诊断专家



[qichebo.com](http://qichebo.com)