

纯电车使用光学传感器捕捉和显示车速的方法

使用目的：

对于无法从 OBD 处读取车速的纯电车辆（EV），可以外接一个光学传感器来捕捉轮胎的转动频率，以便进行轮胎与电机的阶次分析。同时让软件显示车速曲线，方便快速定位某一车速下的数据。

1、硬件连接



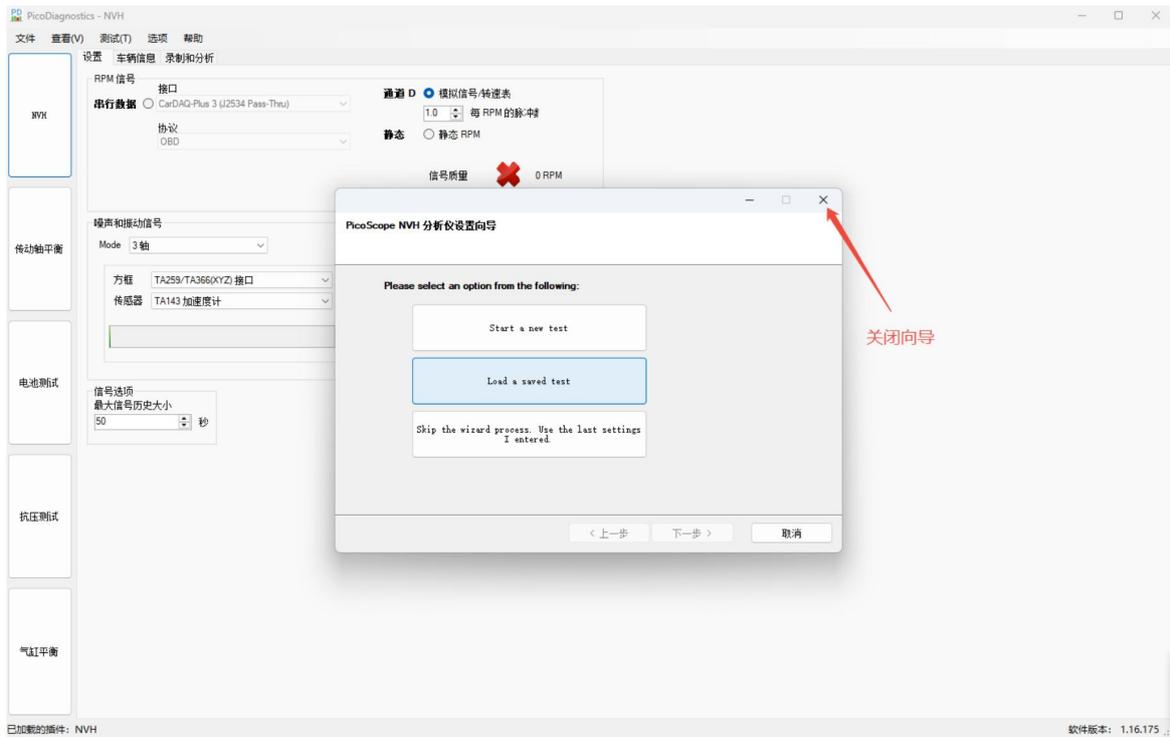
使用 4 通道示波器时，连接方法参考上图。光学传感器一定要连接到通道 D，因为软件规定了使用通道 D 来连接光学传感器。



2、软件设置

2.1 捕捉转速的设置

示波器连接到电脑，打开 PicoDiagnostics 软件，点击“NVH”功能标签，关闭向导，如下图：



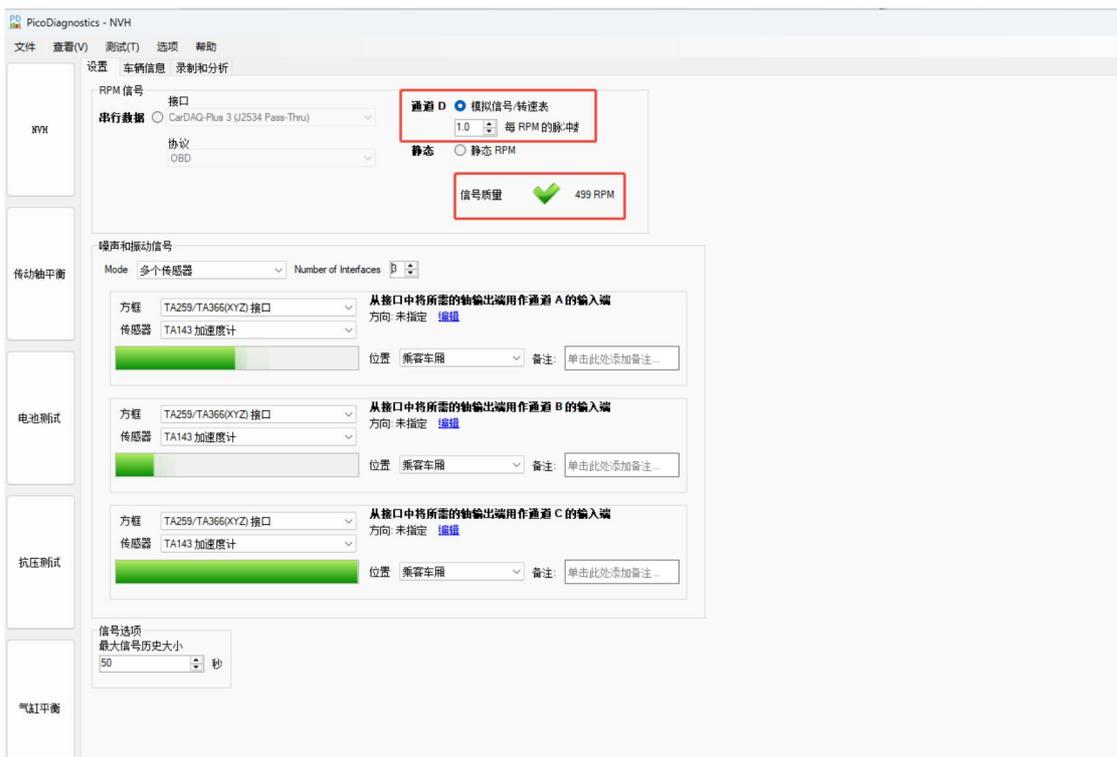
RPM 信号选择“通道 D”，“每 RPM 的脉冲数”输入“1”。



将手在光学传感器前来回摆动，让红色光线处于被隔断和未隔断的两种状态来回切换，如下图：



你会看到软件上“信号质量”会显示出 RPM 值，此即证明设备可正常使用。



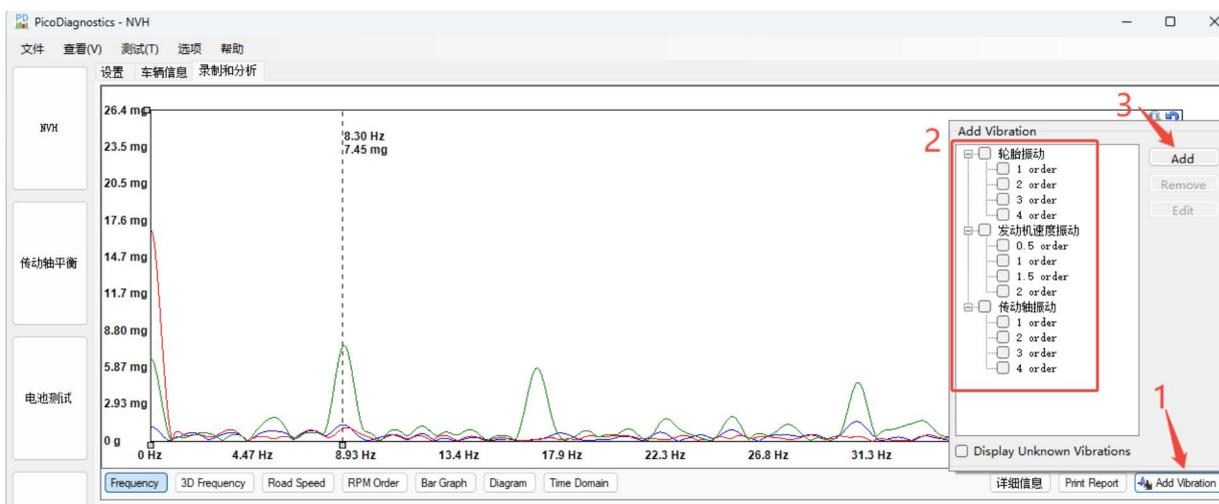
如下图，你也可以在数据记录界面中，看到光速传感器输出的转速曲线（蓝色），如 499RPM≈8.32Hz。



注意：光学传感器输出的转动频率，在软件上显示的为 E1。因为软件设计的初衷是：使用通道 D 来捕捉油车的发动机（Engine）的转速，所以默认显示 E1。

2.2 添加显示自定义的振动

如果你用光学传感器捕捉的是轮胎的转动频率，则 E1 实为 T1（轮胎转动的频率）。但是为了避免混淆，我们用个小技巧，让软件将 E1，显示为其它字母，比如显示为 TC1（TC 代表 Tire Custom(轮胎自定义)）。操作如下图：



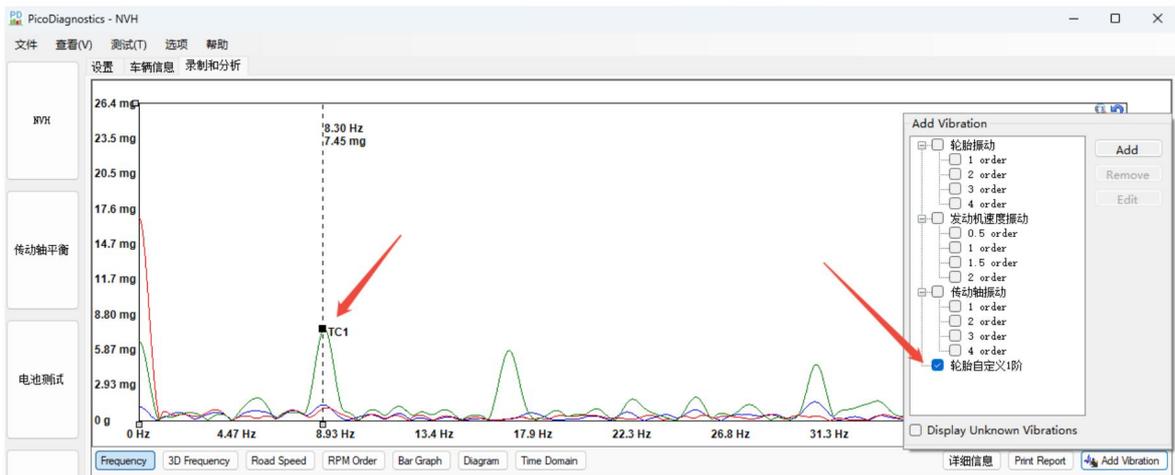
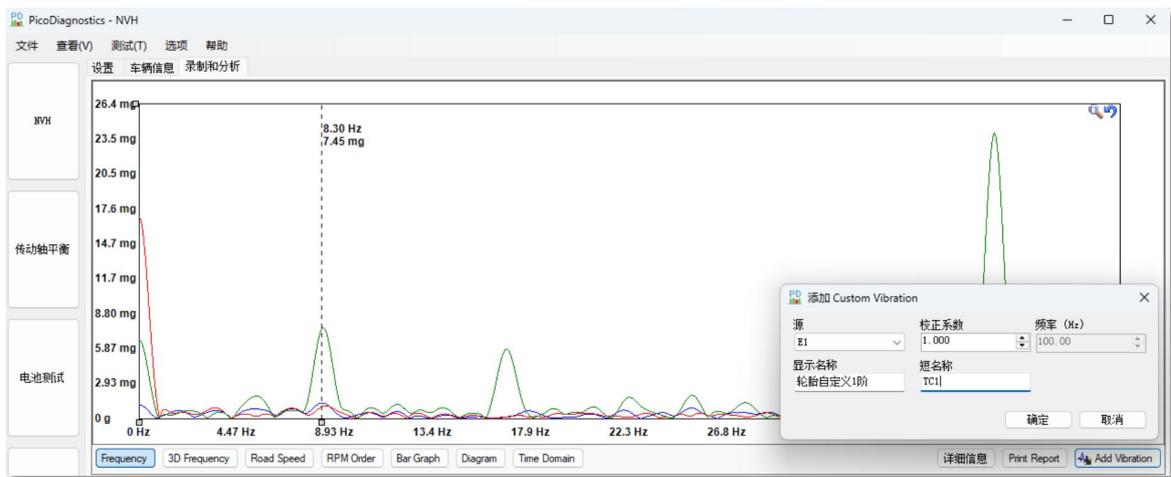
(1) 点击"Add Vibration (添加振动)"

(2) 将轮胎振动、发动机速度振动、传动轴振动都不勾选。(因为这些不适合此场景, 以免有混淆, 所以取消勾选)

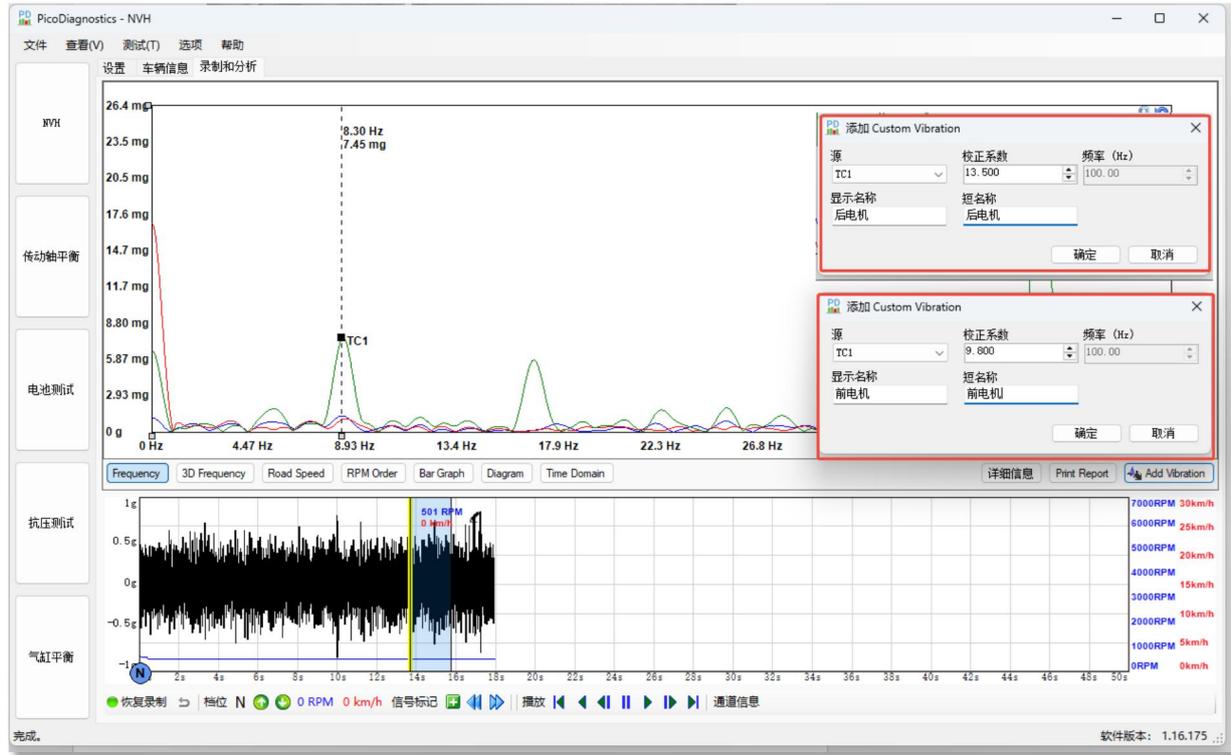
(3) 点击"Add(添加)". 在跳出的对话框里, "源"选 E1, "校正系数"输入 1.000, 显示名称输入一个便于你记忆和理解的名称, 短名称为显示在波形上的名称。

这个输入设置, 意思是 $TC1 = E1 \times 1.000$ 。E1 和 TC1 的频率值是相等的, 所以我们可以用 TC1 来替代 E1, 以表示轮胎一阶频率。

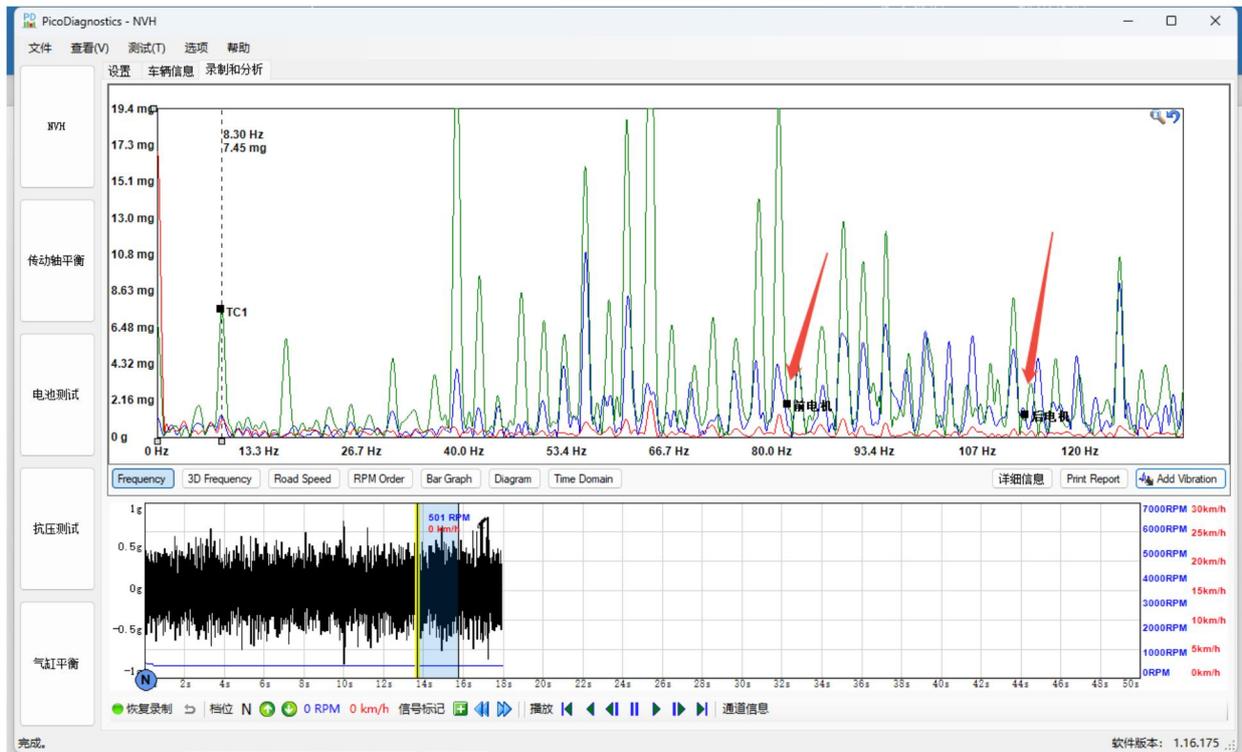
输入后, 点"确定", 软件就会将 TC1 显示在原 E1 的位置。见下面的两个图。



如果我们知道驱动电机与轮胎的传动比，我们也可以按上面的方法设置，让软件直接显示电机的转动频率。比如前电机转动 9.8 周，轮胎转动 1 周；后电机转动 13.5 周，轮胎转动 1 周；我们设置如下：



如下图，显示出了“前电机”和“后电机”的频率，我们就可以使用阶次标尺来快速查找与电机相关的阶次振动了。



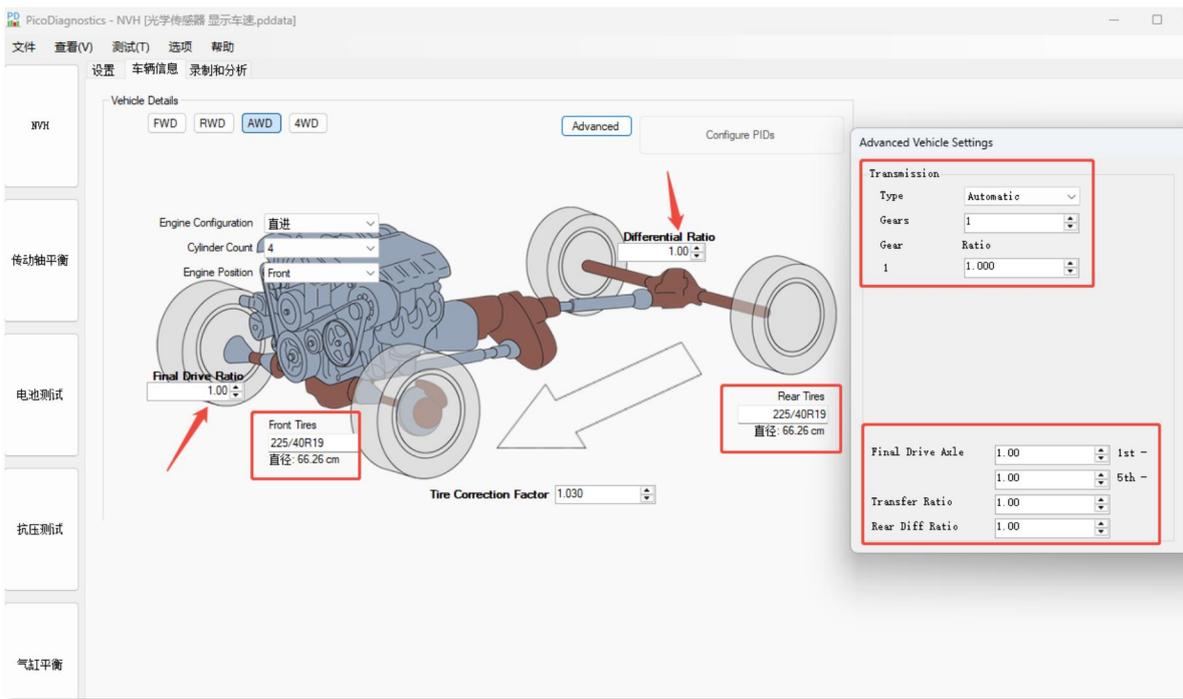
2.3 添加车速曲线

上述的方法虽然已快速帮我们设置显示了轮胎、电机的一阶振动，但对于在特定车速下发生的振动，我们往往还想有一个车速的曲线作为参考，以便我们分析不同车速对应的数据。下面我们讲解如何让软件根据光学传感器的信号来计算车速，并在软件上显示出车速曲线。

(1) 原理

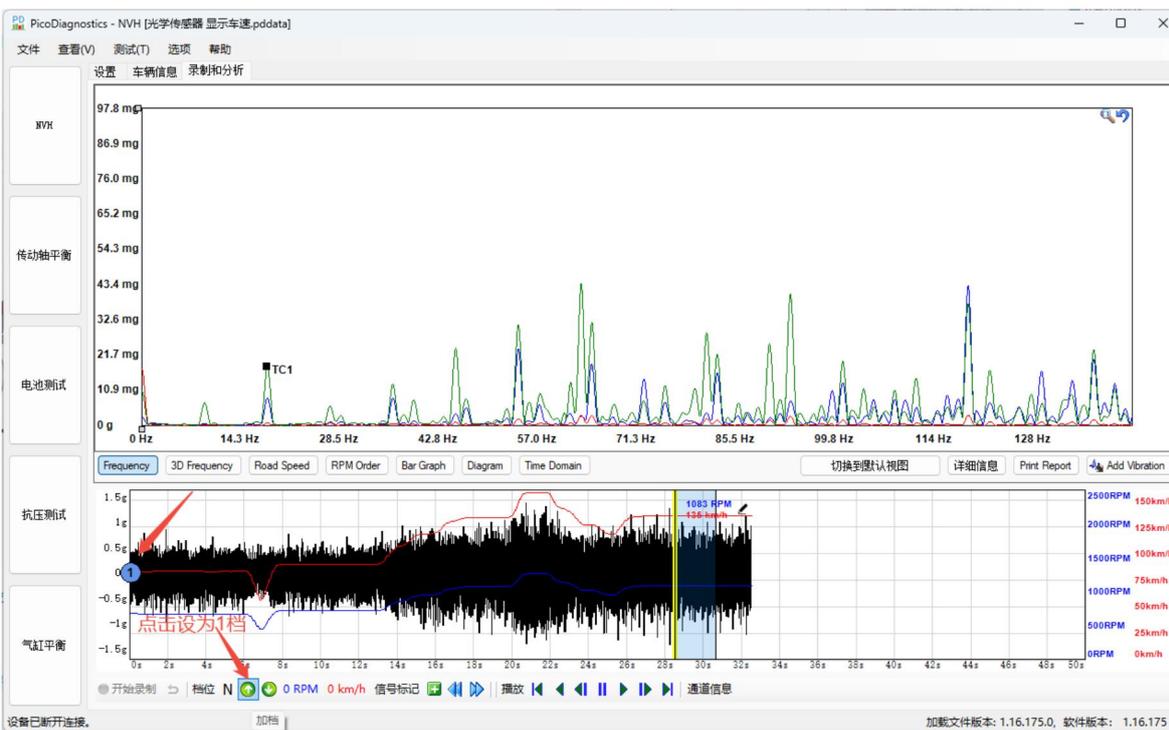
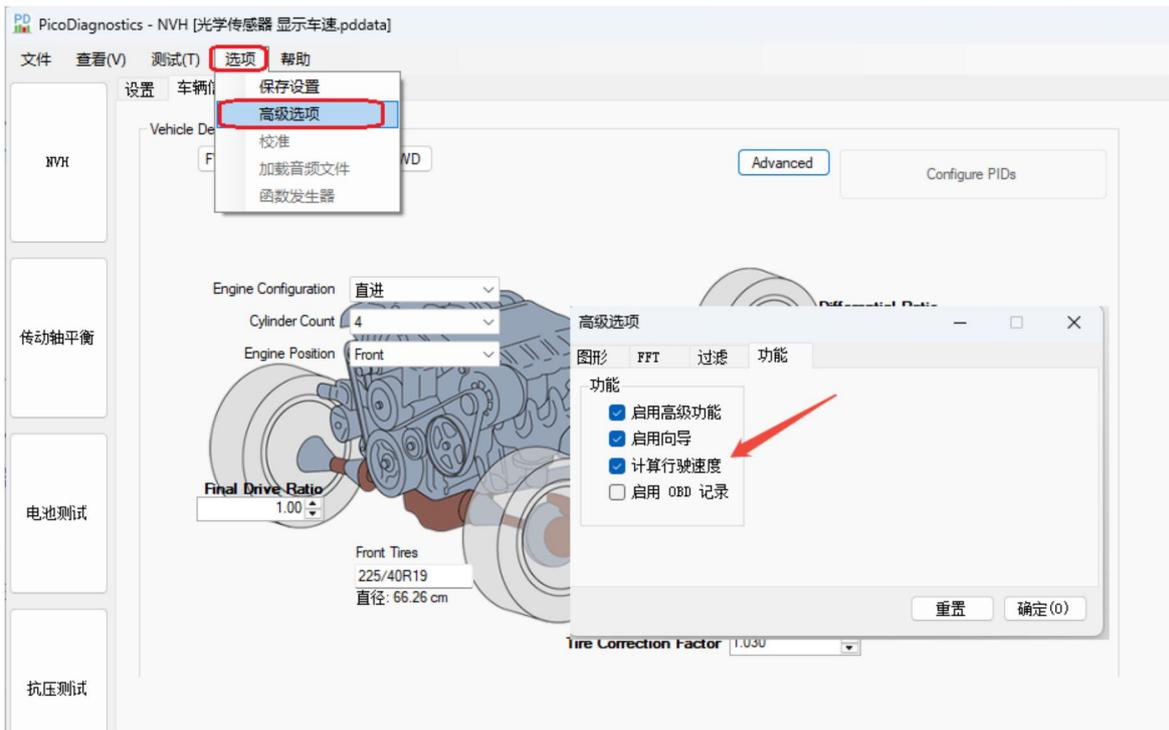
上面我们提及过，软件默认光学传感器输入的信号为发动机（Engine）的转速（E1）。如下图的汽车构造为例，AWD(全时四驱)车辆。我们假设我们的纯电车（EV）是一辆“AWD 全时四驱”的车，我们知道了“发动机”的转速，“发动机”到“变速器”、“分动器”、“差速器”的所有传动比，还知道了轮胎的尺寸，我们就可以计算出车速。

基于上面的假设，我们将“变速器”设置为 1 个档位的且传动比是 1，各类的“差速器”的传动比也都为 1。设置如下图：



然后，在“选项”--“高级选项”--“功能”里，勾选“计算行驶速度”，这样软件就会基于“发动机转速 E1”和我们设置的传动比来计算车速。如下图。

注意：上面的轮胎型号/尺寸，一定要根据车辆实际输入。



在这种情况下，捕捉数据时，软件默认车辆的档位在 N 档，所以上图只会显示 RPM 转速曲线。此时，一定要点一下“档位图标”（上图绿色的箭头），将档位设置为 1 档，你就会看到有车速曲线。

上图所选择的时刻，1083RPM，135km/h!

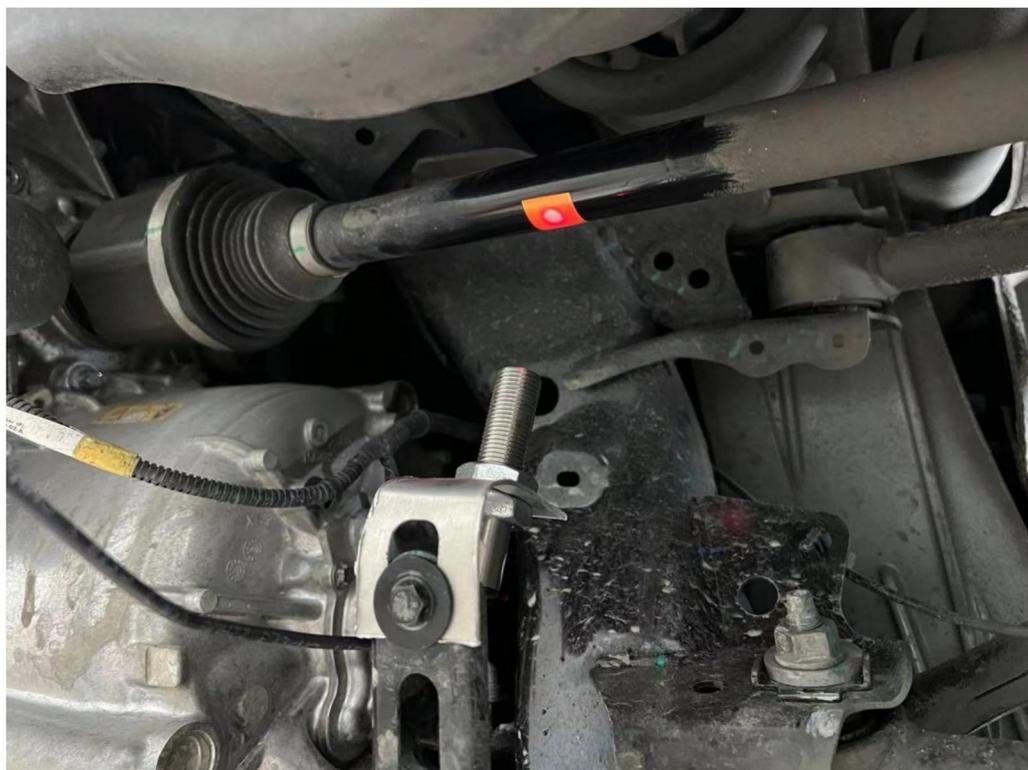


3、光学传感器在车辆上的安装



在轮毂上贴一张反光纸或与轮毂颜色差异大的纸（白纸），反光纸的形状要规整。将光学传感器安全并稳固的安装在车上，让光学传感器的红光对准反光纸，然后旋转轮胎，确认光学传感器有信号输出。

注意：反光纸不要太小，以免车辆放下，轮胎受力下压，红光照不到反光纸上。



如果你想光速传感器的信号输出更精准地反映轮胎的转速，你可以贴多个反光纸，比如你在轮毂上均匀地贴了 8 个反光纸，软件的“每 RPM 的脉冲数”就要输入“8”，如下图：



注意安全：如果车辆要在路上高速驾驶，不建议用配备的磁座来固定，以免路面颠簸或磕碰，导致磁座脱落。

