

## 本特利探头及卡件介绍



本特利内华达的电涡流传感器。用于大多数涡流机械的永久监测，它们测量实际的轴运动，这是反映机器受力的可靠指标。

**3300 XL 8 mm 电涡流传感器系统：**这种电涡流传感器系统提供最大 80 mils (2 mm) 线性范围和 200 mV/mil 的输出。它在大多数机械监测应用中用于径向振动、轴向（侧向）位移、转速和相位 (Keyphasor®) 测量，并符合美国石油协会标准 670 第 4 版的要求。有多种螺纹尺寸、探头配置和安装附件可供选择。

**3300 XL 11 mm 电涡流传感器系统：**这种电涡流传感器系统专门用于当我们 8 mm 传感器的 80 mil (2 mm) 线性范围不能满足要求时的场合。11 mm 电涡流传感器系统提供最大 180 mils (4 mm) 的线性范围和 100 mV/mil 的输出，主要用于要求大线性范围的轴向（侧向）位移、转速、差胀以及往复式压缩机活塞杆位置（下落）测量。有多种螺纹尺寸、探头配置和安装附件可供选择。

**3300 5 mm / 8 mm 电涡流传感器系统：**这种电涡流传感器系统是我们的 3300 XL 8 mm 系统的前一代产品，我们推荐在所有新的和备件应用中使用 3300 XL 8 mm 系统。8 mm XL 探头、电缆和前置器和旧的 3300 系列产品具有互换性。当 8 mm 探头的端部直径和相应的螺纹尺寸不适用时，也可以使用 5 mm 探头。有多种螺纹尺寸、探头配置和安装附件可供选择。

**3300 XL NSv™ 电涡流传感器系统：**这种电涡流传感器系统具有 5mm 端部直

径和 60 mils (1.5 mm) 的更短线性范围, 适用于被测靶面区域小、侧视或沉孔间隙减小以及其它限制使用我们标准的 5 mm / 8 mm 电涡流传感器的情况。

**3300 16 mm 高温电涡流传感器系统:** 这种电涡流传感器系统用于最高 350°C (662° F) 的高温环境, 如温度超过我们标准电涡流探头和电缆能够承受的极限的某些燃气和蒸汽轮机应用。高温传感器系统探头端部直径为 16 mm, 提供最大 160 mils (4 mm) 的线性范围。

**3300 REBAM® 传感器系统:** 这种高增益的电涡流传感器系统用于测量滚动轴承外圈微英寸级的变形。与壳体安装的地震式传感器, 如加速度计相比, 它提供更直接的轴承状态测量, 灵敏度和信噪比更高。系统具有两种线性范围可选: 16 mils (400 μm) 及 40 V/mm 输出, 或 8 mils (200 μm) 及 20 V/mm 输出。

**3300 XL 25 mm 差胀传感器系统:** 差胀 (DE) 为主要用于发电行业的大中型蒸汽透平提供转子与壳体之间的相对膨胀/收缩测量。这种传感器系统专门用于满足用户在恶劣的蒸汽和温度环境中对差胀进行测量的需要。它采用了我们所提供的差胀传感器系统中最坚固耐用的技术, 推荐用于所有新的和改造安装代替我们旧的 25 mm 一体化和 7200 系列 35 mm 传感器系统。

**3300 XL 50 mm 差胀传感器:** 这种大范围的传感器专门用于要求最大范围 28 mm (1.1 inches) 的差胀测量。它是所有标准的电涡流传感器系统中线性范围最大的一种。

**PROXPAC® 电涡流传感器系统组件,** 这套组件不需要单独的 Proximator® 防护箱和延伸电缆, 降低了安装成本。这种设计采用了标准的 31000 系列防护箱组件, 但在防护箱中安装了特殊的 3300 系列前置器, 允许 3300 系列 8 mm 或 5 mm 电涡流探头直接与前置器连接, 不再需要延伸电缆。到监测器系统的现场连线可以直接连接到防护箱组件。注: 这种系统不设计用于 API 670 应用。

**26530 复合探头传感器系统:** 这一系统将 3300 XL 8 mm 电涡流探头和 Velomitor® 速度传感器包含到一个防护箱中, 当连接到合适的监测器或故障诊断仪表时, 可以提供轴相对振动、壳体绝对振动以及轴绝对振动测量。它主要用于壳体条件允许的大型蒸汽或燃气透平。

## bently 速度加速度传感器



9200, 74712, 47633 Seismoprobe.

### 速度传感器系统

本特利内华达 Seismoprobe. 速度传感器系统测量轴承箱、机壳或结构的绝对（相对于自由空间）振动。该两线系统由传感器、电缆和可选的速度-位移转换器组成。

Seismoprobe. 系列速度传感器是两线结构，采用动线圈技术提供直接正比于传感器振动速度的电压输出。与固体速度传感器（本质上是加速度计中嵌入积分电子电路）不同，动线圈传感器对冲击或脉冲励磁的敏感性降低，是更好的应用选择。此外，由于它们不要求外部电源，所以使便携式测量应用更加方便。

注：对于大多数应用，本特利内华达的 Velomitor. 系列速度传感器包含了固体技术，在机壳速度测量中性能高好，结构更加坚固。

Seismoprobe. 速度传感器共有三种：

- 9200: 9200 是两线传感器，适用于连续监测或与测试或故障诊断仪表一起应用于周期性测量中。当与整体电缆一同订购时，9200 具有卓越的抗腐蚀性，不需要额外保护。
- 74712: 74712 是 9200 的高温应用版本。
- 47633: 47633 的安装方式较少，只提供整体铠装电缆。它的设计采用可替换的夹头，当动线圈磨损后易于替换。它用于速度传感器安装方式有限且只需提供简单性能的一般用途机械。

## 330500 速度计 (Velomitor)

### 压电式速度传感器

Velomitor. 压电式速度传感器用于测量轴承箱体、壳体或结构的绝对（相对于自由表面）振动。与带有运动部件的速度传感器，如本特利内华达 Seismoprobe. 系列速度传感器不同，Velomitor. 传感器采用晶体形式，在压电式加速度计的基础上进行专业化设计，嵌入积分电路。因其采用晶体电路，没有移动部件，所以不会产生磨损和退化，并且可以垂直、水平或以任何角度安装。

## 330400 和 330425 加速度计

### 加速度传感器

这些传感器应用于要求对壳体加速度进行测量的关键机械，如齿轮啮合监测。330400 的设计满足美国石油协会标准 670 对加速度计的要求。它提供 50 g 峰值的振幅和 100 mV/g 的灵敏度。330425 与 330400 基本相同，除了它的振幅范围更大(75 g 峰值)，灵敏度为 25 mV/g。

## BENTLY 1900/65 四通道振动监测仪



**概述:**传统的 Bently Nevada 监测系统，如 3500 系列，被广泛应用于保护大型、复杂的旋转机械。但是对于非关键设备、基本设备或一般用途设备，由于这种连续监测系统成本过高，很少被采用，从而使这些设备在运行中缺乏充分的保护措施。基于上述原因，我们在 Bently Nevada 1900 保护监测器产品系列中又开发出最新成员 1900/65。它是一套灵活的、低成本的系统，专门设计用于连续监测和保护多个行业、多种应用中的一般用途设备或非关键设备。

**输入:**1900/65 提供四个振动和四个温度输入。每个振动输入均可通过软件组态为支持 2 线和 3 线加速度、速度或位移传感器。温度输入支持 E、J、K 和 T 型热电偶。

**输出:**提供六个继电器输出，根据用户对某个通道或某几个通道的 OK、警告和报警状态的逻辑定义进行编程，断开或闭合触点。提供四个 4-20 mA 记录仪输出。每个记录仪输出可以通过软件组态，从任意通道输出任意变量。每个振动输入的输入信号也可以通过专门的缓冲输出得到。提供可选的 Modbus®网关，使监测器可以直接将静态变量、状态、事件列表、时间和日期信息输入到任何的信号 Modbus®客户端，包括分散控制系统(DCS)、监测控制和数据采集系统(SCADA)、可编程控制器(PLC)或 System 1®。监测器使用内部计数器和来自 Modbus®客户端的时间参考，生成时间和日期。

## TK-3 涡流探头校验仪



TK-3 校准仪模拟轴振动和位移，用以校准本特利内华达监测器。它验证监测器读数装置的工作状态以及电涡流传感器系统的状态。一个正确的校准系统意味着精确的读数和传感器输入。一个纺锤形千分尺用于检查传感器系统和校准位移监测器。与 bently TK-3 一同提供的探头安装接头固定探头，同时被测靶面以被校准的增量向着或远离探头端部运动。前置器的输出由电压计进行记录。

振动监测器使用马达驱动的倾斜圆盘校准。圆盘上面有一个摇臂保持器将电涡流探头固定。通过将保持器和探头调节到适当位置，可以使机械振动大小达到预期值。该机械振动由校准装置中的刻度盘千分尺测量（不需要示波器）。

振动监测器的读数可以与已知的机械振动信号输出（即千分表测出的读数）进行比较。TK-3 测得的机械振动信号范围从 50 到 254  $\mu\text{m}$  (2 到 10 mils) 峰峰值。目前最新型号 TK-3E。

## 3500/92 通讯网关



3500/92 通讯网关具有广泛的通讯能力，可通过以太网 TCP/IP 和串行 (RS232/RS422/RS485) 通讯协议将所有框架的监测数据和状态与过程控制和其它

自动化系统集成。它也支持与 3500 框架组态软件和数据采集软件的以太网通讯。支持的协议包括：

- Modicon Modbus®(通过串行通讯)
- Modbus/TCP(用于 TCP/IP 以太网通讯的串行 Modbus 的另一种形式)
- 有的本特利内华达协议(与 3500 框架组态和数据采集软件包通讯)

3500/92 通过 RJ45 与 10BASE-T 星型拓扑以太网络连接。

3500/92 具有与 3500/90 相同的通讯接口、通讯协议以及其它特点，不同的是，3500/92 具有可组态的 Modbus 寄存器功能，能提供与初始值寄存器一样的功能。

### 3500/50 转速模块



3500/50 转速表模块是一个两通道模块，它可接收来自涡流传感器或磁传感器（除非另外注明）的信号，可确定轴的转速、转子的加速度或转子的方向。它将这些测量量与用户可编程的报警点进行比较，当超过报警点时发出报警。3500/50 转速表模块可使用 3500 框架组态软件进行编程，可将它组态成下列四种不同类型：

1. 转速监测，设置点报警和速度带报警
2. 转速监测，设置点报警和零转速指示
3. 转速监测，设置点报警和转子加速度报警
4. 转速监测，设置点报警和反转指示

3500/50 可被组态成向 3500 框架背板提供键相位信号，供其它监测器使用，因此不必再在框架内安装键相位模块。3500/50 还有一个峰值保持功能；它可以存储机器曾达到的最高转速、最高反转速度或反转的数量（取决于所选择的通道类型）。这些峰值可由使用者复位。

3500/45 差胀/轴向位置监测器是一个可接收趋近式涡流传感器、旋转位置传感器(RPT)、DC 线性可变微分变换器(DCLVDT)、AC 线性可变微分变换器(AC LVDT)和旋转电位计输入信号的 4 通道监测器。

它对输入信号进行处理，并将处理后的信号和用户可编程的报警设置进行比较。应用 3500 框架组态软件，3500/45 可被编程去完成如下功能：

- 轴向（侧向）位置
- 差胀
- 标准单斜面差胀
- 非标准单斜面差胀
- 双斜面差胀
- 补偿式差胀
- 壳胀
- 阀门位置

注：监测器通道成对编程，每次最多能完成上述的两个功能。通道 1 和 2 能完成一个功能，而通道 3 和 4 能实现另外一个(或同一个)功能。但是，只有通道 3 和 4 能实现壳胀监测。

### 3500/42M 位移/速度加速度监测器



3500/42M 位移/速度加速度监测器是一个 4 通道监测器，它可以接受来自位移、速度、加速度传感器的信号，通过对这些信号的处理，它可以完成各种不同的振动和位置测量，并将处理的信号与用户编程的报警值进行比较。3500/42M 的每个通道均可以使用 3500 框架组态软件进行编程，完成下列各种功能：

- . 径向振动
- . 轴向位移
- . 差胀
- . 偏心
- . REBAM.
- . 加速度
- . 速度
- . 轴绝对振动
- . 圆形可接受区

注：监测器通道成对编程，可以同时完成最多以上两个功能。通道 1 和 2 可以完成一个功能，而通道 3 和 4 完成另一个(或相同的)功能。

3500/42M 监测器的主要目的是提供：

- 1) 借助于当前的机械振动和已组态的报警设定值，二者进行连续比较，可以驱动报警，从而实现机械保护。
- 2) 为操作人员和维护人员提供基本的机器信息。

每个通道根据组态通常将它的输入信号处理为各种不同的参数，称为“静态值”。报警设定点可以针对每个激活的静态值进行组态，危险设定值可以针对任意两个激活的静态值进行组态。



## 3500/32 4 通道继电器模块



4 通道继电器模块是一个全高度的模块，它可提供四个继电器的输出量。任何数量的 4 通道继电器模块，都可放置在框架接口模块右边的任一个槽位里。4 通道继电器模块的每个输出都可以独立编程，以执行所需要的表决逻辑。

每个应用在 4 通道继电器模块上的继电器，都具有“报警驱动逻辑”。该报警驱动逻辑可用“与门”和“或门”逻辑编程，并可利用框架中的任何监测器通道或任何监测器通道的组合所提供的报警输入(警告或危险)。该报警驱动逻辑应用框架组态软件编程，可满足应用中的特殊需要。

注意： 需要三重模块冗余(TMR)的情况下应使用 3500/34 TMR 继电器模块，详细情况请参阅本特利内华达部件号为 141534-01 的说明书。

## 3500/25 键相器模块



3500/25 改进的键相器模块是一个半高度，2 通道模块，用来为 3500 框架中的监视器模块提供键相位信号。此模块接收来自电涡流传感器或电磁式传感器的输

入信号，并转换此信号为数字键相位信号，该数字信号可指示何时转轴上的键相位标记通过键相位探头。3500 机械保护系统可接收 4 个键相位信号。

注：键相位信号是来自旋转轴或齿轮的每转一次或每转多次的脉冲信号，提供精确的时间测量。允许 3500 监测器模块和外部故障诊断设备用来测量诸如 1X 幅值和相位等向量参数。

改进的键相器模块是更新和升级的 3500 系统模块。它扩展了键相位信号处理功能，同时保留了现有键相器在形式、功能方面完全的向下兼容性，可以用于已有的系统。目前使用的键相器模块 PWA 125792-01 将停止生产，完全由新的模块 PWA 149369-01 代替。更高一级的 3500/25 模块名称/序号保持不变。

### 3500/22 瞬态数据接口



3500 瞬态数据接口 (TDI) 是 3500 监测系统和本特利内华达 System 1™ 机械管理软件之间的接口。TDI 结合了 3500/20 框架接口模块 (RIM) 和通讯处理器，如 TDxnet 的功能。

TDI 运行在 3500 框架的 RIM 插槽中，与 M 系列监测器 (3500/40M、3500/42M 等) 配合使用，连续采集稳态和瞬态波形数据，并通过以太网将数据传送到主计算机软件。TDI 具有标准的静态数据采集，但是采用可选的通道使能磁盘，也可采集瞬态或动态数据。TDI 与以前的通讯处理器相比，除了将通讯处理器的功能集成到 3500 框架以外，还有其它几方面的改进。

TDI 为全部框架提供通用功能，但并不是关键监测通道的组成部分，不影响整个监测系统的正确和常规运行。每个框架要求一个 TDI 或 RIM。TDI 只占用框架中的一个槽位，必须位于第一个插槽中（紧邻电源模块）。

对于三重模块冗余（TMR）应用，3500 系统要求 TMR 形式的 TDI。除了所有标准 TDI 的功能，TMR TDI 还具有“监测器通道比较功能”。通过选择监测器选项的安装功能，3500TMR 组态执行监测表决功能。采用这种方式，TMR TDI 连续比较三个冗余监测器的输出。如果 TMR TDI 检测出其中一个监测器的输出信息与其它两个监测器不相等（在组态的百分比之内），它就会向监测器发出错误指示，并在系统事件列表中加入一个事件。

## 3500/15 电源模块



3500 电源是半高度模块，必须安装在框架左边特殊设计的槽口内。3500 框架可装有一个或两个电源（交流或直流的任意组合）。其中任何一个电源都可给整个框架供电。如果安装两个电源，第二个电源可做为第一个电源的备份。当安装两个电源时，上边的电源作为主电源，下边的电源作为备用电源，只要装有一个电源，拆除或安装第二个电源模块将不影响框架的运行。

3500 电源能接受大范围的输入电压，并可把该输入电压转换成其它 3500 模块能接受的电压。对于 3500 机械保护系统，有以下三种电源：

1. 交流电源
2. 高压直流电源
3. 低压直流电源

# 3500/05 框架





3500 框架用于安装所有的监测器模块和框架电源。它为 3500 各个框架之间的互相通讯提供背板通讯，并为每个模块提供所要求的电源。

3500 框架有两种尺寸：

- 1 全尺寸框架——19 英寸 EIA 框架，有 14 个可用模块插槽
- 2 迷你型框架——12 英寸框架，有 7 个可用模块插槽

3500 框架有三种订货形式：

- 1 面板安装——将 3500 框架安装于面板上的矩形开孔中，使用随框架提供的夹钳紧固。从框架的背面连线以及访问 I/O 模块。
- 2 框架安装——将 3500 框架安装于 19 英寸 EIA 导轨中。从框架的背面连线以及访问 I/O 模块。

3 壁板安装——将 3500 框架安装于墙壁或无法从背面连接的面板中。从框架的前面连线以及访问 I/O 模块。3500/05 迷你型框架没有该选项。电源和框架接口模块必须安装于最左边的两个插槽中。其余 14 个框架位置（对与迷你型框架来说是其余 7 个位置）可以安装任何模块。