

3500 系统综述



功能

3500 系统提供连续、在线监测功能，适用于机械保护应用，并完全符合美国石油协会 API670 标准对该类系统的要求。它是本特利内华达采用传统框架形式的系统中功能最强、最灵活的系统，具有其它系统所不具备的多种性能和先进功能。该系统高度模块化的设计包括：

- 3500/05 仪表框架（要求）
- 一或两个 3500/15 电源（要求）
- 3500/20 框架接口模块（要求）
- 一或两个 3500/25 键相器模块（可选）
- 3500 框架组态软件（要求）
- 一个或多个 3500/XX 监测器模块（要求）
- 一个或多个 3500/32 继电器模块或 3500/34 三重冗余继电器模块（可选）
- 一个或多个 3500/92 通讯网关模块（可选）
- 3500/93、3500/94 或 3500/95 显示装置或运行于兼容 PC 机上的 3500 操作者显示软件（可选）
- 内部或外部本质安全栅，或用于危险地区安装的电绝缘装置。（可选）

以上组成部分将在下文以及每个系统组件相应的产品说明书中详细说明。



系统组件

框架

全尺寸 3500 框架可采用 19" EIA 导轨安装、面板安装或壁板安装形式。框架最左端是专为两个电源模块



和一个框架接口模块预留的位置，框架中的其余 14 个插槽可以被监测器、显示模块、继电器模块、键相器模块和通讯网关模块的任意组合所占用。所有模块插入到框架的底板中，由前面板部分和框架后部相应的 I/O 模块组成。永久连线也在框架后部完成。



框架深度是 349 mm (13.75 inches)*，当要求防护或使用净化气体时，可以提供 NEMA 4 和 4X 防护罩。

3500 框架还有一种迷你型(宽度是 12" 而不是 19")*；但它只

提供 7 个插槽，而不是 14 个。与全尺寸框架一样，它的最左端插槽为电源和框架接口模块预留。迷你型框架可以采用面板安装或通过可选的连接板安装于 19" EIA 导轨中，它不能采用壁板安装形式。



注：使用内部安全栅时，框架深度将增加 74 mm (3 inches)。壁板安装形式的框架深度为 267 mm (10.5 inches)。所有框架类型的实际尺寸参见 BN 文件号 129766。

BN 部件号 162096-01
版本 B，2002 年 3 月



电源

3500/15 有交流和直流两种形式，与世界各地电压源兼容。它采用行噪声滤波做为标准形式。框架中可使用单电源或当电源不允许中断时使用冗余双电源。它们分别位于框架最左端插槽的上部和下部。冗余电源可以采用不同的电压源供电，如主电源由 120 Vac 电源供电，而备份电源由不间断 24 Vdc 电源供电。

每个电源可以单独为整个框架及其模块供电。当采用冗余电源形式时，一个作为框架的主电源，另外一个作为备份，当主电源发生故障时，备份电源立即自动形使主电源模块功能，避免框架运行发生中断。

3500/15 电源模块具有自检功能，可以监测是否所有的输出电压符合规范，并通过电源模块前面板上的绿色“Supply OK”发光二极管(LED)显示出来。

框架接口模块

框架接口模块(RIM)是 3500 框架与组态、显示和状态监测软件连接的主要接口。每个框架要求有一个 RIM，安装在与电源模块紧邻的框架插槽中。RIM 支持专有协议，该协议使用 3500 组态软件¹对框架进行组态，并提取框架数据和状态信息用于 3500 操作者显示软件。当本特利内华达状态监测软件与 3500 系统配合使用时，RIM 还通过我们专有的数据管理者[®]协议连接到相应的外部通讯处理器，如 TDXnet™、TDIX 或 DDIX 等。RIM 必须位于紧邻电源的框架插槽中。

RIM 中包含系统 OK 继电器²，由 RIM 自身以及框架中其它模块的 NOT OK 状态触发。

RIM 为其本身提供“自检”功能，同时，除了各个独立的监测器、继电器、通讯以及其它模块提供的监测功能以外，它也为框架提供“自检”功能。虽然 RIM 为整个框架提供一定的通用功能，但它并不是关键监测通道的组成部分，不影响整个 3500 系统的正确和正常运行或其机械保护功能。

RIM 有四个前面板 LED：

OK	指示框架接口模块及其 I/O 模块工作正常。
TX/RX	当 RIM 与其它框架模块通讯时闪亮。

TM	指示框架处于报警倍增模式。
CONFIG OK	指示框架中的任一模块未被组态或组态错误；框架接口模块的预存组态与框架的物理组态不匹配；或不符合安全选项条件。

系统组态除两级软件密码保护外，还受 RIM 前面板上钥匙锁的控制，以防止未授权的修改或随意改动。RIM 可以通过前面板上的串行通讯端口与便携式计算机连接，现场修改组态。也可通过后面板上的串行通讯端口永久连接到组态工作站上，或通过可选的安装在 RIM 中的调制解调器与远程计算机相连。RIM 提供前面板 DIP 开关，当多个 3500 框架通过网络互联时，可以赋予其唯一地址。



RIM 前面板上具有一个系统复位开关，可以清除系统中任何闭锁的报警以及闭锁的 NOT OK 状态。RIM 的后面板上还提供一套接口，允许远程激活复位开关。

对于三重模块冗余(TMR)应用，3500 系统要求 TMR 形式的 RIM (本说明书的 TMR 部分将介绍更多信息)。

注：

1. 当在框架中安装了可选的使用以太网的通讯网关模块时，该模块可以代替 RIM 与 3500 组态软件和 3500 操作者显示软件通讯。当 3500 系统同时与过程控制或其它系统以及 3500 软件连接时，这种方式更可取，并且还允许与框架实现单点网络连接。但框架中仍然要求安装 RIM。
2. 框架中有多种可能的事件状态能驱动 NOT OK 继电器。因此，并不将它作为机器自动停机电路的一部分，只是用于一般的通知目的。

监测器

3500 系统中可用的监测器类型总结在表 1 中。每个监测器占用框架中的一个插槽。所有监测器都是基于微处理器的设计，并且可以对每个通道的警告和危险设置点进行数字化调节¹。报警可以组态为闭锁或非闭锁操作。每个监测器和通道的状态通过前面板上明亮的 LED 显示出



来，不需要操作人员干预就可以直接观察，使操作更简单方便。多数监测器都可以通过 I/O 模块为每个通道输出 4 到 20 mA 的比例值，连接到纸带记录仪或不具备数字接口的老式过程控制系统中。监测器 I/O 模块上的短路保护端子可以为传感器提供电源。每个监测器内的 OK 检测路径连续检测每个传感器及其相应的现场连线的完整性。

传感器输出信号经缓冲处理后传送到前面板的同轴接头²。RIM I/O 模块的后部具有缓冲输出端子。

表 1 - 可用的 3500 系列监测器模块

监测器类型	通道类型	通道数量
3500/40M	<ul style="list-style-type: none"> • 径向振动 • 轴向(侧向)位移 • 偏心 • 差胀³ 	四 ^{4,5}
3500/42M	除与 3500/40M 相同的通道以外, 还具有下列通道类型: <ul style="list-style-type: none"> • 加速度⁶ • 速度⁶ • 增强型加速度⁶ • 增强型速度⁶ • 圆形可接受区⁷ • 轴绝对振动 	四 ^{4,5}
3500/44M	<ul style="list-style-type: none"> • 特定的空气动力学燃气轮机监测功能⁸ 	四
3500/45	<ul style="list-style-type: none"> • 轴向(侧向)位移 • 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⁹ • 阀门位置 	四 ⁵
3500/46M	<ul style="list-style-type: none"> • 水电径向振动¹⁰ • 水电定子安装气隙 	四 ⁵
3500/50	<ul style="list-style-type: none"> • 标准转速计 • 转子加速度转速计 • 零转速转速计 	二 ^{11,12}
3500/53	<ul style="list-style-type: none"> • 超速转速计 	一 ¹³
3500/60 和 3500/61 ^{2,14}	<ul style="list-style-type: none"> • 温度 • 温差 	六
3500/62 ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> • 过程变量¹⁵ 	六
3500/64	<ul style="list-style-type: none"> • 动态压力¹⁶ 	四

监测器类型	通道类型	通道数量
3500/72M	<ul style="list-style-type: none"> • 往复式压缩机活塞杆下落 / 活塞杆位置 	四 ⁵
3500/77M	<ul style="list-style-type: none"> • 往复式压缩机汽缸性能, 包括: <ul style="list-style-type: none"> - 吸气压力 - 最大压力 - 最小压力 - 压缩比 - 活塞杆压力峰值 - 活塞杆张力峰值 - 活塞杆反转角度 	四

注:

- 除了监测器的直接测量值以外, 许多通道类型还提供包括多种比例值的增强型数据组, 取决于监测器类型和组态。例如, 对于径向振动通道, 这些数据包括基本通频振动幅值以及间隙电压、1X 滤波幅值、1X 滤波相位、2X 滤波幅值、2X 滤波相位、非 1X 幅值和 Smax。这些附加的比例值提供给每个通道, 警告报警点可以根据每个比例值设立。危险报警点可以根据每个通道返回的任意两个比例值设定。
- 对于 3500/60、61 或 62 监测器类型, 不提供前面板缓冲输出接头。
- 只提供标准差胀功能。对于斜面差胀和补偿式输入差胀, 应用 3500/45 位移监测器代替。
- 3500/42M 为每个通道提供独立的 4 到 20 mA 比例值。3500/40M 不提供 4 到 20 mA 输出。
- 监测器通道成对编程, 可同时完成最多两个这些功能。通道 1 和 2 可以完成一个功能, 而通道 3 和 4 完成另外一个(或同一个)功能。
- 组态为速度或加速度的通道只提供同频振幅。组态为速度 II 或加速度 II 的通道除通频振幅之外, 还提供 1X 振幅/相位和 2X 振幅/相位。
- 任何振动通道可组态为传统的“扇形”可接受区报警。当组态为圆形可接受区时, 圆形(而不是扇形)可接受区报警可被使能。详细信息请参阅 3500/42M 操作/维护手册或向最近的本特利内华达销售专业人员咨询。
- 详细信息请与工厂联系或咨询当地的本特利内华达销售专业人员。
- 只有通道 3 和 4 可用于壳胀测量。
- 3500/46M 提供适用于低转速机器的频率响应特性, 如水轮机/水轮发电机, 它们经常运行在 100 RPM 或更低转速。此外, 还提供特殊的信号处理和跟踪滤波功能, 允许检测基本负载区运行、剪力削失效等与水电相关的状态。
- 3500/50 不用于超速保护。使用 3500/53 代替。

12. 当组态用于零转速功能时，3500/50 模块的两个通道要求同时使用，使它成为单通道监测器。

13. 3500/53 是一个单通道模块，用于组成 2 选 2 或 3 选 2（推荐）超速检测系统的一部分。

14. 3500/60 和 3500/61 提供相同的功能，但 3500/60 不提供 4 到 20 mA 比例值输出。当要求这些输出时，使用 3500/61。

15. 3500/62 用于接受静态比例信号，如 4 到 20 mA、1 到 5 Vdc 或任何介于 -10 和 +10 Vdc 之间的静态比例信号。当使用动态信号（如要求波形信息）时，3500/40M 或 3500/42M 经常通过程序设定为用于这类信号的自定义通道类型，使 3500 系统与来自压力、电平、温度、振动、流量、位移、转速或其它传感器的任何静态或动态信号兼容。请向工厂或当地的本特利内华达销售专业人员咨询更多信息。

16. 3500/64M 主要用于监测燃气轮机燃烧室压力间断不稳定性（“蜂鸣”）。

继电器¹

3500/32 继电器模块提供四个 DPDT 继电器，组态后可以根据 3500 监测器模块内的报警状态触发。组态软件允许对各种报警组合编程，范围从单个通道的警告或危险状态到将两个或多个通道状态结合起来提供特定的 AND（与）或 OR（或）表决的复杂的布尔逻辑。通过增加继电器模块的数量，可以提供每个通道的独立触点、报警类型和通道组的全球报警通知功能。



3500/34 TMR 继电器模块与专门的 TMR 框架接口模块以及三个监测器模块共同工作，为输入信号提供 3 选 2 表决。

继电器为环氧密封并将具有灭弧器安装作为标准形式。继电器可以编程为常开或常闭运行。

框架中除任何报警继电器之外，还提供一个通用系统 OK 继电器²。该继电器位于 RIM 中，连接到框架所有模块的 OK 电路上。这些电路监测每个模块的运行状态。当模块及其传感器或相关的传感器现场连线发生任何故障时，OK 继电器将发出通知，它是单极双掷（SPDT）类型，通常带电，当主电源发生故障时提供附加通知功能。

注：

1. 继电器虽然不是 3500 系统要求的组件，但它是 3500 系统在自动停机应用时较合适的连接方式。模拟（如 4 到 20 mA）和数字（如 Modbus）连接只用于为运行人员发出

通知和进行趋势分析，不能为高可靠性机械的停机提供必要的容错功能或完整性分析。

2. 框架中有多种可能的事件状态能驱动 NOT OK 继电器。因此，并不将它作为机器自动停机电路的一部分，只是用于一般的通知目的。

键相器（Keyphasor®）输入

通过在一个框架中安装两个 3500/25 Keyphasor® 模块²，3500 系统每个框架最多可包含四个 Keyphasor® 传感器。3500/25 是半高模块，每个模块为最多两个 Keyphasor® 传感器提供电源和端子。当需要安装两个以下的 Keyphasor® 传感器时，只需安装一个 3500/25 模块。来自 3500/25 的 Keyphasor® 信号可以通过 3500 框架底板输入到适当的监测器模块中，用于转速、相位、跟踪滤波以及其它测量中。



注：

1. 当需要在一个框架中使用四个以上的 Keyphasor® 传感器时，请向工厂咨询关于特殊定制的详情。

2. 当使用两个 3500/25 模块时，它们必须安装在同一个框架插槽中，一个位于另一个上部。

通讯网关



通过在框架中安装适当的通讯网关模块，选定的状态和电流值数据能以数字化方式传输到过程控制系统、历史数据系统、工厂计算机以及其它相关系统中。通讯网关模块支持多种工业标准协议，当在同一系统中要求冗余通讯或同时与多个系统采用不同协议进行通讯时，可在框架中安装多个通讯网关模块。该模块不干预 3500 系统的正常运行或机械保护功能，确保监测系统即使在不太可能发生的通讯网关模块失效时也能保持完整性。

通讯网关支持以太网和串行通讯方式，允许多种有线和无线拓扑结构。通讯是双向的，允许选定的数据传输到 3500 系统或从 3500 系统中提取。此外，当通讯网关模块与过程控制或其它系统通过以太网连接时，运行 3500 组态软件和/或 3500 操作者显示软件的多个计算机可以连接在同一个网络中，不再需要这一软件与 RIM 之间的独立连接。

显示

3500 系统提供的显示选项在本特利内华达所提供的系统中是最灵活的，总结在表 2 中。多种显示方式可以互相组合，满足框架状态、测量和报警的本地和远程指示的特殊需要。



表 2 - 3500 显示选项

显示类型	安装选项	功能	符合 API 670 标准
3500/93 LCD 显示装置	正面安装 ¹ - 显示装置通过特殊的铰链支持直接安装于任何 3500 框架的前面板之上。这种安装方式使访问框架缓冲输出接口和用户接口按钮及开关时不需要断开或禁用显示装置。	将 3500 框架中所有被监测参数的状态和指示通过专用 LED 和 1/2 VGA (640 x 200) 单色显示装置显示出来。根据组态方式，可提供棒状图、文本以及其它显示形式。 在 I 类 2 区危险地区使用时具有 CSA 许可。	是的，当正确组态时
	19 英寸 EIA 框架安装 - 显示装置安装在 19 英寸 EIA 导轨上，距离 3500 系统最远为 100 英尺。 ²		
	面板安装 - 显示装置安装在与 3500 系统同一机柜或距离 3500 系统最远 100 英尺的面板开槽中。 ²		
	独立安装 - 显示装置安装在直接背对墙壁或面板的 NEMA 4X 外壳中，与 3500 系统最远为 100 英尺。 ²		
3500/94 VGA 显示装置	面板安装 - 显示装置安装在与 3500 系统同一机柜或距离 3500 系统最远 25 英尺的面板开槽中。 ³	VGA 模块占据一个框架插槽，可以驱动任何兼容的触摸屏 VGA (640 x 480 彩色) 显示装置，而不需要特殊的组态（使用 3500 框架内的组态自动创建预格式化的显示屏幕）。提供棒状图、文本以及其它显示形式。在	是

显示类型	安装选项	功能	符合 API 670 标准
	<p>19 英寸 EIA 框架安装 - 显示装置安装在 19 英寸 EIA 导轨上，距离 3500 系统最远为 25 英尺。³</p> <p>搁板安装 - 显示装置固定在搁板或桌面上，距离 3500 系统最远为 25 英尺。³</p>	<p>大多数应用中推荐采用这种显示装置。</p> <p>当使用可选的显示路由器时，最多四个框架可共享一台显示装置；但这种方式不符合 API 670 每个框架专用一台显示装置的要求。</p> <p>CSA approved for use in Class I Div. 2 hazardous areas 当订货时选择 R. S. 电站选项时，在 I 类 2 区危险地区使用时具有 CSA 许可。</p>	
3500/95 用户接口工作站	面板安装 - 显示装置安装在与 3500 系统同一机柜或距离 3500 系统最远 4000 英尺的面板开槽中。 ⁴	<p>这种显示装置是一台运行 3500 操作者显示软件的面板安装式工业计算机。一台 3500/95 能显示来自多个 3500 框架的信息。3500 组态或本特利内华达监测软件等其它软件也可以安装在这台计算机中。</p> <p>3500/95 在 I 类 2 区危险地区使用时具有 CSA 许可。</p>	否
台式机或膝上型计算机		<p>这种显示装置只是一台运行 3500 操作者显示软件的兼容台式机或膝上型计算机，通过 RIM 使用串行通讯或通过通讯网关模块使用以太网永久连接到框架上。</p> <p>当不需要安装永久性的显示装置时，可以使用膝上型计算机通过串行电缆连接到 RIM 或通过可选的电话调制解调器连接到框架。</p>	否
过程控制系统		<p>在这种显示方式中，框架中的通讯网关模块采用 3500 系统支持的协议将状态和当前值信息提供给过程控制系统、工厂计算机或其它人机界面。另外一种选择是使用硬连线 4 到 20 mA 比例输出值和继电器触点代替数字接口连接到老式控制或自动化系统。</p>	否
无		<p>3500 能以“盲”系统方式运行，只在框架中提供本地 LED 状态指示功能。需要临时显示时，可以使用 RIM 的串口或调制解调器将膝上型计算机连接到框架上。</p> <p>3500 组态和/或 3500 操作者显示软件必须安装在计算机中。</p>	否

注：

- 只对于这种安装方式，显示接口模块 (DIM) 必须安装在框架的第 15 插槽（最右端插槽）中。
- 使用专用的外部电源，显示装置距离 3500 系统最远可达 1219 米 (4000 英尺)。
- 显示装置距离 3500 框架距离推荐不要超过 7.6 米 (25 英尺)。在这一范围内视频驱动电路得到优化。超过 25 英尺后，图像质量将发生衰减。当必须延长距离时，可以使用专用的 KVM 延伸器。但即使使用 KVM 延伸器，图像质量依然会有损失。

通常，图画类图像还可以接受。KVM 延伸器必须在室内使用，并且不能用于危险地区。

- 当在框架和 3500/95 显示装置之间使用以太网而不是串行通讯时，距离可以大于 4000 英尺。也可以使用无线以太网。

本质安全栅或电绝缘体

当传感器安装于危险地区时，3500 系统可以与内部或外部本质安全栅一起使用。但是，3500 内部安全栅选项通常比外部安全栅更可取，因为它节省成本，不要求额外框架空间，也没有附加连线。它的安全性更高，因为连接已预先连线，消除



了监测器和安全栅之间附加外部连线时引进误差的可能性。而且与外部安全栅不同，内部安全栅不必要进行特殊的灵敏度校准以补偿安全栅两侧的压降。3500 内部安全栅的详细信息参阅产品说明书 141495-01。

如果希望使用电绝缘体来满足本质安全要求，可以订购预工程化的外部电绝缘体及其防护箱。关于 3500 电绝缘体的详细信息，请参阅产品说明书 141714-01。

应用

3500 系统用于连续、永久性监测应用于多种行业的旋转和往复机械，尤其适用于要求极高可靠性和可用性的自动停机机械保护应用中。可以应用 3500 系统的机器类型包括但不限于：

- 发电和机械驱动用工业燃气轮机和蒸汽轮机
- 发电和机械驱动用空气动力燃气轮机
- 发电用水轮机
- 压缩机（空气/工艺气体，径向/轴向，离心/正向位移）
- 涡轮膨胀机
- 电动机和发电机
- 励磁机
- 齿轮箱
- 泵（离心和正向位移）
- 风扇
- 风机
- 往复式压缩机
- 挤压机和造球机

此外，通过对已有的监测器类型进行特殊组态或通过我们的产品定制能力对标准监测器类型进行改造，可以满足特殊的应用要求。详细信息请向当地本特利内华达销售专业人员咨询。

特点

数字和模拟通讯*

在下列连接中可提供单独或协同的数字通讯功能：

- 过程控制和其它工厂自动化系统，通过 3500 通讯网关模块，采用工业标准协议
- 本特利内华达状态监测系统，通过与适当的外部通讯处理器，如 TDxnet、TDIX 或 DDIX 等相连的预工程化的数据管理者（Data Manager®）端口
- 3500 组态和显示软件

此外，当连接到不支持数字接口的老式工厂控制系统时，可以提供模拟（4 到 20 mA 和继电器）输出。

注：继电器虽然不是 3500 系统要求的组件，但它是 3500 系统在自动停机应用时较合适的连接方式。模拟（如 4 到

20 mA）和数字（如 Modbus）连接只用于为运行人员发出通知和进行趋势分析，不能为高可靠性机械的停机提供必要的容错功能或完整性分析。

高度灵活的显示选项

显示装置的范围从直接安装在本地框架的前面板上，到采用无线通讯的远程安装，再到没有显示装置、只是在需要进行组态和查看信息时连接一个人机接口（HMI）的监测系统。多个显示装置可以同时连接，而不会影响系统性能或中断基本的机械保护功能。

软件可组态

实际上，3500 的每一种运行方式都可以通过软件组态实现，它是我们所提供的产品中最灵活的系统，备件管理也更加方便——一种模块类型通过组态可以完成多种功能，而不是象以前的系统，一种模块只能完成一种功能。下表列出了 3500 多种组态选项的一部分。

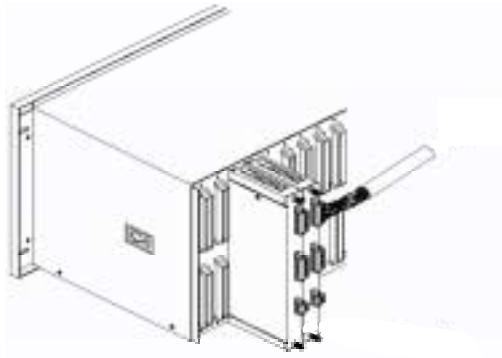
传感器类型及灵敏度	标准位移方向 靠近或远离探头
报警延迟	报警倍增因子
传感器 OK 限制	滤波角
满量程值	积分（速度到位移，加速度到速度）
工程单位	记录仪输出钳位值
报警设置点	延时 OK / 通道失败使能/禁用
闭锁/非闭锁报警	比例值分配给记录仪输出
正常带电或不带电继电器	继电器表决逻辑

密度

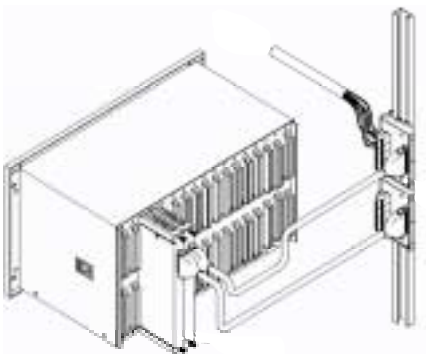
3500 系统在同样大小的框架空间中能容纳的通道数量是以前监测系统的两倍，节省了框架空间，从而降低了安装成本。同时使共用组件，如显示装置、通讯网关和电源能应用到更多通道，降低了每个通道的成本。

内部和外部端子

以前的监测系统一直将现场连线连接放在框架的后面。3500 的内部端子选项可以实现这种传统连接方式。但是，我们现在提供创新性的外部端子选项，允许现场连线直接连接到外部端子块，而外部端子块可以安装在操作更方便的位置，如机柜壁，同时改善了连接到每个监测器模块背面的拥挤现象。外部端子块通过单根预工程化的电缆连接到监测器的 I/O 模块，使连线更整齐，更容易安装。



传统的内部端子如上图所示，现场连线直接连接到 3500 I/O 模块



外部端子，现场连线连接到 DIN 导轨上的端子块，端子块再通过模制电缆连接到 3500 I/O 模块

更高的集成度 / 容错能力

3500 是本特利内华达提供的第一套能够被组态为多种冗余级别的系统，从单一模块到双重电源，再到完全的 TMR（三重模块冗余）组态。TMR 组态方式有三个相同的监测器通道（或可选的传感器），采用 3 选 2 规则和专用继电器实现相互表决。这一特点使 3500 可以用于在任何情况下都不允许因电子故障或人为错误引起的电源、监测器通道或传感器发生误跳机或漏跳机的安全仪表系统中。

即使以非冗余方式应用，3500 也是我们曾经提供的最可靠的系统，包含了多种自身监测功能，能够识别监测器模块以及与之相连的传感器的故障，通过相应的错误代码发布和确认故障，并且当故障危及系统的正确运行时自动禁止通道运行。

组态存储在每个模块非易失性内存的两个独立区域。这种冗余方式允许模块对组态信息进行一致性比较并标记任何异常，确保不发生内存中断。冗余非易失性内存的使用还可以允许模块对备件预先编程，保证在未使用冗余电源情况下电源发生故障时，监测器组态

不会丢失，并且在框架电源恢复后立即恢复监测功能。

滑动底板安装

在许多情况下，3500 可以安装在机器滑动底板上或其附近，或安装在本地控制面板上，使 3500 与机器之间的电缆更短，连线费用更低。有线和无线通讯和显示选项可以实现 3500 框架和控制室之间单一的以太网连接以及将显示和其它信息传送到过程控制系统或工程师的台式计算机中。从而使 3500 机械保护系统比那些必须安装在控制室中的系统安装成本显著降低。当需要在现场安装 3500 系统时，可以使用可选的 NEMA 4 和 NEMA 4X 防护箱。

远程访问

通过调制解调器、WAN 或 LAN 连接，3500 系统可以被远程组态，当仪表出现故障时甚至可以远程访问 3500 系统。简单的改变，如报警设置点或滤波角的调整，可以不必到现场完成，对于远程或无人值守应用非常理想，如海上平台、压缩机或泵站、应急发电机以及其它不方便或无法到达的现场。

防修改设计

3500 的组态修改具有两级密码和钥匙锁保护，除授权人员外，其他人无法调整、修改或组态系统。从而可以更容易地记录和控制修改管理，对 3500 所进行的组态修改还将保留在系统事件列表中。

报警/事件列表

3500 比以前的系统功能更强，通过“先出”功能简单识别框架中发生的第一个报警。强大的报警和事件列表包含最近的 1000 个报警和 400 个系统事件（组态修改、错误等）。列表保存在系统的 RIM 中，提供报警或事件描述以及相应的日期/时间标记。这些列表可以通过 3500 显示装置和 3500 操作者显示软件查看，或通过通讯网关模块输出到过程控制、历史数据或其它工厂系统中。

时间同步

系统的实时时钟可以通过通讯网关或所连接的本特利内华达软件与外部时钟同步。3500 的报警和事件列表提供的时间/日期标记从而能够与其它过程和自动化设备中的报警和事件同步，从而减少或消除了复杂的硬连线“事件顺序”记录仪的需要。

API 670 标准

当组态正确，配备正确的继电器模块数量，并选择合适的显示装置时，3500 完全符合美国石油协会关于机械保护系统的 670 标准，包括轴相对振动、轴向位移、温度、往复式压缩机活塞杆下落、转速计、超速检测和壳体振动。

热插拔

所有的模块和电源（当使用冗余电源时）可以在带电情况下在框架中插拔，使维护和系统扩展更方便，不需要中断机械保护功能或系统运行。

注：在拆除 I/O 模块时，必须先拆掉模块的前面板部分。这样即可从插槽中拆下电源，然后安全地拆除 I/O 模块，不会使框架断电。

更灵活的安装选项

除了传统的 19 英寸导轨和面板开槽安装选项以外，3500 还引入新的壁板安装形式，允许框架安装在墙壁上或无法接触框架背面的位置。

改进的数据类型

即使未安装状态监测软件，3500 也能够为每个传感器通道提供更多的测量量。例如，对于径向位移传感

器通道，除了通频（未滤波）振动幅值以外，3500 监测器能返回间隙电压、1X 幅值和相位、2X 幅值和相位、非 1X 振幅以及 Smax 振幅（当有 XY 传感器时）。因此，一个径向振动通道实际上能返回 8 个处理后参数（比例值），一个四通道监测器模块共提供 32 个参数。这一功能对于机械保护计划要求对这些比例值进行报警监测时尤为重要。激活或使用这些比例值不会影响框架密度，也不会影响监测器的附加通道。

注：根据需要，可以为每个比例值设置警告报警设置点。可以为每个通道返回的任意两个比例值设置危险报警设置点。

技术规格

参见每种模块的产品说明书。

订货信息

参见每种模块的产品说明书。

© 2002 本特利内华达