



# ExWave TS 系列高速实时示波器

## 数据手册

助力科技与产业持续进步

Facilitating Technology and Industry Development

V1.0

垂直系统

| 规格                    |             | TS0602AP/TS0604AP  | TS0702AP/TS0704AP | TS0802A/TS0804A |
|-----------------------|-------------|--|-------------------|-----------------|
| 模拟输入通道数               |             | TS0602AP / TS0702AP / TS0802A: 2<br>TS0604AP / TS0704AP / TS0804A: 4   |                   |                 |
| 连接器规格                 |             | 1.0mm (M)  |                   |                 |
| 模拟带宽                  |             | 60GHz @ -3dB   | 70GHz @ -3dB      | 80GHz @ -3dB    |
| 通道采样率                 |             | 200GSa/s   |                   |                 |
| 上升时间 / 下降时间           | 10% 至 90%   | 7.4ps  | 6.3ps             | 5.5ps           |
|                       | 20% 至 80%   | 5.2ps  | 4.5ps             | 3.9ps           |
| 输入阻抗                  |             | 50Ω, ± 3% <sup>①</sup>   |                   |                 |
| 显示输入灵敏度               |             | 1mV/div ~ 500mV/div  |                   |                 |
| 硬件输入动态范围              |             | 60mV ~ 4.0V  |                   |                 |
| 输入耦合                  |             | AC (最低截止频率 200kHz)   |                   |                 |
| 垂直分辨率                 |             | 8bit, ≥ 12bit (高分辨率模式)   |                   |                 |
| 交流增益精度 <sup>②</sup>   |             | ±3%  |                   |                 |
| 最大输入电压范围              |             | ±400mV @ 1mV/div ~ 7.4mV/div<br>±400mV @ 7.5mV/div ~ 49mV/div<br>±800mV @ 50mV/div ~ 99mV/div<br>±2.0V @ 100mV/div ~ 249mV/div<br>±4.0V @ 250mV/div ~ 499mV/div<br>±5.0V @ 500mV/div |                   |                 |
| ENOB 典型值 <sup>④</sup> | @ 50mV/div  | 5.0bits  | 4.9bits           | 4.8bits         |
|                       | @ 7.5mV/div | 4.6bits  | 4.5bits           | 4.4bits         |
| 通道间隔离度                |             | 60dB   |                   |                 |
| 显示范围                  |             | ±4div  |                   |                 |
| 端口反射系数                |             | < -9dB @ < 60GHz<br>< -8dB @ ≥ 60GHz   |                   |                 |
| 幅度平坦度                 |             | ±1dB @ 1MHz ~ 10GHz<br>±2dB @ 10GHz ~ 60GHz<br>±3dB @ 60GHz ~ 80GHz  |                   |                 |
| 相位平坦度                 |             | ±1° @ 1MHz ~ 10GHz<br>±3° @ 10GHz ~ 60GHz<br>±5° @ 60GHz ~ 80GHz   |                   |                 |

注：  
①：AC 50Ω 系统，阻抗以 S11 表征，在 400mV 档位下测试典型值。  
②：交流增益精度在 1MHz 输入时测试。  
③：最大安全输入电压为 1GHz 输入及最大衰减档位时测试结果。  
④：ENOB 为全频带测试结果平均值。

## RMS 本底噪声

| 垂直档位规格              | TS0602AP/TS0604AP      | TS0702AP/TS0704AP      | TS0802A/TS0804A        |
|---------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 60mV <sub>fs</sub>  | 0.8mV <sub>(rms)</sub> | 0.9mV <sub>(rms)</sub> | 1.0mV <sub>(rms)</sub> |
| 100mV <sub>fs</sub> | 1.0mV <sub>(rms)</sub> | 1.1mV <sub>(rms)</sub> | 1.2mV <sub>(rms)</sub> |
| 160mV <sub>fs</sub> | 1.4mV <sub>(rms)</sub> | 1.5mV <sub>(rms)</sub> | 1.6mV <sub>(rms)</sub> |
| 400mV <sub>fs</sub> | 3.2mV <sub>(rms)</sub> | 3.4mV <sub>(rms)</sub> | 3.6mV <sub>(rms)</sub> |
| 800mV <sub>fs</sub> | 6.4mV <sub>(rms)</sub> | 6.8mV <sub>(rms)</sub> | 7.2mV <sub>(rms)</sub> |
| 1.6V <sub>fs</sub>  | 14mV <sub>(rms)</sub>  | 15mV <sub>(rms)</sub>  | 16mV <sub>(rms)</sub>  |
| 4.0V <sub>fs</sub>  | 34mV <sub>(rms)</sub>  | 36mV <sub>(rms)</sub>  | 38mV <sub>(rms)</sub>  |

注：以上为 1.0mm 输入时数值。

## 水平系统

| 通道规格     | 全系列                               |
|----------|-----------------------------------|
| 主要时基范围   | 1ps/div ~ 1s/div                  |
| 主要时基延时范围 | +10s ~ -10s 实时                    |
| 参考位置     | 可在水平显示范围内连续调节                     |
| 缩放时基范围   | 1ps/div ~ 当前主要时标设置                |
| 通道时延调整范围 | ±1μs, 10fs 分辨率                    |
| 时基精度     | ± 25ppb（初始校准精度）± 100ppb/year（老化率） |
| 固有抖动     | ≤ 40fs rms <sup>①</sup>           |
| 通道间固有抖动  | ≤ 40fs rms                        |
| 通道间固有偏差  | ±1ps pk                           |

注：以上为 1.0mm 输入时数值。

①：采集时间范围为 10μs。

## 采集系统

| 规格        |         | 全系列  |
|-----------|---------|--|
| 最大实时采样率   |         | 200GSa/s   |
| 采样分辨率     |         | 5ps/ 样点  |
| 每通道采样存储深度 |         | 标配 500Mpts，支持升级至 1Gpts、2Gpts 和 4Gpts                 |
| 采样模式      |         | 实时模式： 连续的单次采集  |
| 滤波器       | 带限滤波器   | Brick wall（砖墙）、Butterworth（巴特沃斯）、Bessel-Thomson（贝塞尔） |
|           | Sinc 插值 | 可选择 2/4/8/16/32 倍比率                                  |

# 触发系统

| 规格                  |       | 全系列  |
|---------------------|-------|--|
| 触发源                 |       | 所有模拟通道输入，1 个辅助触发输入   |
| 灵敏度                 | 内触发   | 1div   |
|                     | 外触发   | 150mV @ DC ~ 2GHz  |
| 边沿触发带宽              |       | 等同于模拟通道带宽  |
| 高级触发带宽 <sup>①</sup> |       | 20GHz  |
| 脉宽触发最小宽度            |       | 40ps   |
| 触发电平范围              |       | 距屏幕中心 ±4div 或 ±4V，取其中较小值   |
| 扫描模式                |       | 自动扫描、触发扫描、单次扫描   |
| 显示抖动                |       | 100fs rms <sup>②</sup>   |
| 触发释抑范围              |       | 40ns ~ 10s   |
| 触发功能                | 限定符触发 | 通过对模拟通道上的信号电平进行逻辑“与”或“或”运算来限定触发条件  |
|                     | 序列触发  | <div><ul style="list-style-type: none"><li>— 支持在一个事件发生之后再触发另一个事件，一个事件定义为 A，另一个事件定义为 B</li><li>— 支持所有模拟通道做为触发源，A 和 B 事件可以选择同一个触发源，也可以选择不同触发源<ul style="list-style-type: none"><li>· A 事件支持边沿、毛刺、脉宽、码型 / 状态、欠幅、建立 / 保持时间、超时、斜率、窗口、多通道边沿、猝发模式</li><li>· B 事件支持边沿、毛刺、脉宽、码型 / 状态、欠幅、建立 / 保持时间、超时、斜率、窗口、多通道边沿、边沿计数模式</li></ul></li><li>— 支持 A 发生后延时指定时间后再检测 B 是否发生</li><li>— 延时时间取值范围为：100ps ~ 10s</li></ul></div> |

注：  
①：高级触发模式包含脉宽触发及后续升级版本包含的更多丰富触发功能。  
②：采用 100mV/ 格 设置，在 500mVpp 16GHz 正弦波信号上触发时的典型显示抖动。

# 触发模式

| 规格           |       | 全系列  |
|--------------|-------|--|
| 触发模式<br>(硬件) | 高带宽边沿 | 仅适用于边沿的上升沿和下降沿触发，支持最高至示波器最大带宽  |
|              | 边沿    | 在指定极性的沿和电平上进行触发<br>边沿极性支持上升沿、下降沿、任意沿和交替沿   |
|              | 边沿计数  | 在指定的第 N 个边沿进行触发<br>— 边沿极性支持上升沿和下降沿<br>— N 取值范围：1 ~ 650 亿   |
|              | 猝发    | 经过指定长度的空闲时间后，在指定的第 N 个边沿上进行触发<br>— 边沿极性支持上升和下降<br>— 空闲时间长度取值范围：2.56ns ~ 20s<br>— N 取值范围：1 ~ 650 亿  |
|              | 脉宽    | 在满足脉冲宽度条件的指定正极性脉冲或负极性脉冲上进行触发<br>— 在宽度最窄 40ps 的脉冲上进行触发<br>— 脉冲宽度取值范围：40ps ~ 20s<br>— 触发点支持“脉冲结束”<br>— 支持的脉冲宽度判断条件：大于、小于、介于某个范围内、介于某个范围外   |
|              | 毛刺    | 在指定的正极性毛刺或负极性毛刺上判断毛刺宽度并进行触发<br>毛刺宽度取值范围：< 40ps ~ < 20s   |
|              | 斜率    | 在指定的时间范围内且能够跨越两个指定电平的边沿上进行触发<br>— 支持上升沿和下降沿检测<br>— 时间取值范围：40ps ~ 20s<br>— 支持的时间判断条件：大于、小于、介于某个范围内、介于某个范围外  |
|              | 超时    | 在指定的电平下，满足指定的条件且大于指定时间要求时触发<br>— 支持的指定条件有：常高于指定电平、常低于指定电平、常高或低于指定电平<br>— 支持时间取值范围：40ps ~ 20s   |
|              | 欠幅    | 在指定的电平幅度下，幅度小于指定电平的正脉冲或负脉冲上进行触发<br>— 支持的判断条件：脉冲为正脉冲、脉冲为负脉冲，脉宽大于某个值、不检测脉宽<br>— 在支持脉宽判断时，时间长度取值范围：40ps ~ 20s   |
|              | 窗口    | 在指定的电压范围内，波形与电压范围的关系满足条件时触发<br>— 电压范围由低阈值和高阈值指定<br>— 支持的条件： <ul style="list-style-type: none"><li>· 进入或离开电压范围</li><li>· 在电压范围内停留过长或过短时间</li><li>· 在电压范围外停留过长或过短时间</li></ul><br>— 时间长度取值范围：40ps ~ 20s |

触发模式（续）

| 规格           |               | 全系列   |
|--------------|---------------|---|
| 触发模式<br>(硬件) | 沿到沿 (时间 / 事件) | <p>包含两种触发子模式：按事件延迟和按时间延迟</p> <ul style="list-style-type: none"><li>按事件延迟：通过在指定的边沿上等待，对事件数进行计数，然后在指定的边沿上触发</li><li>按时间延迟：通过在指定的边沿上等待，等待指定的时间量，然后在指定的边沿上触发</li><li>支持选择上升沿和下降沿检测</li><li>支持边沿计数条件设定，取值范围：0 ~ 650 亿</li><li>支持计时器条件设定，取值范围：40ps ~ 20s</li><li>支持某个触发源 A 上先搜索到边沿后，在某个触发源 B 上延迟一定事件（沿计数）或者直接延迟一段时间，然后在某个触发源 C 上的某个固定的边沿触发（支持边沿计数），A、B 和 C 可以为同 1 个触发源，也可以不同，最多支持 3 个不同的触发源</li></ul> |
|              | 建立 / 保持时间     | <p>包含两种触发子模式：建立时间和保持时间</p> <ul style="list-style-type: none"><li>建立时间：时钟信号上升或下降沿到来以前，数据稳定不变的时间小于设定值时触发</li><li>保持时间：时钟信号上升或下降沿到来以后，数据稳定不变的时间小于设定值时触发</li><li>设置一个通道为时钟通道，另一个通道为数据通道，时钟通道支持上升沿、下降沿选择</li><li>支持的条件：建立时间、保持时间、建立或保持时间小于某个时间值</li><li>建立时间取值范围：40ps ~ 20s</li><li>保持时间取值范围：40ps ~ 100ns</li></ul>  |
|              | 码型 / 状态       | <p>查找指定的码型和状态进行触发</p> <ul style="list-style-type: none"><li>支持的码型持续时间条件：大于、小于、介于某个范围内、介于某个范围外</li><li>码型时间长度取值范围：40ps ~ 20s</li><li>状态触发模式支持：<ul style="list-style-type: none"><li>一个通道设置为“边沿”和其他通道上设置为“码型”的“与”为真则触发</li><li>一个通道设置为“边沿”和其他通道上设置为“码型”的“与非”为真则触发</li></ul></li></ul>   |
|              | 多通道边沿         | <p>查找指定极性的边沿进行触发，最大支持四个通道同时查找</p> <p>支持上升沿、下降沿、上升或下降沿检测</p>   |
| 触发模式<br>(软件) | 区域限定          | <ul style="list-style-type: none"><li>通过用户在屏幕上区域定义区域进行触发</li><li>区域可以指定为“在范围内”或“不在范围内”</li><li>可以同时定义多个通道波形进行判断，最多支持八个区域</li></ul>  |

测量项

| 规格      |      | 全系列   |
|---------|------|---|
| 测量更新率   |      | <div><div>— 开启 1 个测量: &gt; 30000 次 /s</div><div>— 开启 10 个测量: &gt; 300000 次 /s</div></div>   |
| 测量模式    |      | 标准、测量所有边沿   |
| 波形测量    | 电压   | 峰峰值、最大值、最小值、平均值、有效值、幅度、顶部、底部、过冲、预冲、过冲电压、预冲电压、交叉点电压、顶部阈值、中间阈值、底部阈值、脉冲顶部、脉冲底部、脉冲幅度、面积   |
|         | 时间   | 上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、最大值时刻、最小值时刻、指定值时刻、摆率、间隔时间、占空比调整、边到边时间   |
|         | 时钟   | 周期、频率、N 周期、占空比  |
|         | 数据   | 建立时间、保持时间、UI、数据速率   |
| 眼图测量    |      | 眼高、眼宽、眼线性度、眼图抖动、眼闭合度、眼图电平、眼图偏斜、电平不匹配率、交叉比、消光比、Q 因子、电平 RMS、电平偏斜、电平厚度、时钟恢复速率  |
| 光测量     |      | 光功率、光调制幅度、外部光调制幅度、眼图电平、消光比、外部消光比、TDEC、TEDCQ   |
| PAM4 测量 |      | PRBS13Q EOJ、PRBS13Q Jnu、PRBS13Q Jnu03、PRBS13Q Jrms、PRBS13Q 上升时间、PRBS13Q 下降时间、PAM 通用码型上升时间、PAM 通用码型下降时间、时间间隔误差、信号噪声失真比、线性噪声、非线性噪声、线性拟合脉冲峰值、静态电压、信号与 ISI 噪声功率比、共模噪声 - 全通、共模噪声 - 低通、VMA、CEI 过冲、CEI 预冲、EECQ、Ceq |
| 抖动分析测量  |      | 总体抖动、随机抖动 RMS、确定性抖动峰峰值、周期性抖动 RMS、周期性抖动峰峰值、有界不相关抖动峰峰值、数据相关性抖动峰峰值、占空失真比、码间串扰峰峰值   |
| 统计      |      | 当前值、平均值、最小值、最大值、范围（最大值 - 最小值）、标准差、测量值数量   |
| 直方图     | 数据源  | 波形或眼图   |
|         | 方向   | 垂直或水平   |
|         | 测量   | 平均值、标准差、平均值 ±1/2/3 西格玛、中值、模式、峰峰值、最小值、最大值、总命中数、峰值、X Scale、X Offset   |
| 模板测量    |      | <div><div>— 支持使用自定义模板进行合格 / 不合格测试</div><div>— 支持通过从波形或眼图自动创建模板，并定义时间 / 电压的容差范围</div><div>— 测试模式支持永久测试、测试至指定次数或 UI 数，以及在失败时停止</div><div>— 对于眼图数据，还可以通过实时眼图展开，定位到导致模板测量失败的数据位</div></div>                     |
| 数学运算    | 函数数量 | 16  |
|         | 运算类型 | 绝对值、加法、减法、平均值、复制、相反、Sin、Cos、Tan、Ln、Log、微分、积分、指数、高通滤波器、低通滤波器、带通滤波器、巴特沃斯滤波器、平滑滤波器、FFT 幅度、FFT 相位、测量趋势  |



测量项（续）

| 规格  |       | 全系列   |
|-----|-------|---|
| FFT | 频率范围  | 直流至示波器采样率的一半  |
|     | 频率分辨率 | 采样率 / 运算点数 = 分辨率  |
|     | 窗函数   | 矩形 (Rectangular)、汉宁 (Hanning)、顶部平坦 (Flattop)、布莱克曼·哈里斯 (Blackman Harris)、汉明 (Hamming)、凯瑟 (Kaiser-Bessel)、高斯 (Gaussian) |
|     | 检波模式  | 采样检波、正峰值检波、负峰值检波、平均值检波、Normal 检波  |
|     | 标注    | 峰值检测、谐波搜索   |

计算机系统

| 规格     | 全系列  |
|--------|--|
| 操作系统   | OpenEuler 22.03 LTS-SP3  |
| CPU    | 鲲鹏 CPU 32 核 2.60GHz  |
| 内存     | 64GB   |
| 硬盘     | 960GB 固态硬盘   |
| PC 端口  | <ul style="list-style-type: none"><li>— LAN 口：用于远程控制、数据传输和自动化测试 (VXI-11+SCPI, Socket+SCPI)</li><li>— 100GE 光口：用于快速导出示波器捕获到的波形数据</li><li>— USB2.0 和 USB3.0 端口：用于接入外设，例如鼠标、键盘和 U 盘</li><li>— VGA 和 HDMI 接口：用于接入显示设备</li></ul>  |
| I/O 端口 | <ul style="list-style-type: none"><li>— 辅助输入 TRIG AUX IN: 5V<sub>pp</sub> 最大信号输入，在 -5V ~ +5V 范围之间，50Ω 阻抗</li><li>— 辅助输出 AUX OUT: 250mV<sub>pp</sub> ~ 550mV<sub>pp</sub>，50Ω 阻抗</li><li>— 校准通道 CAL OUT: 245mV<sub>pp</sub> ~ 625mV<sub>pp</sub>，50Ω 阻抗</li><li>— 参考时钟输入 REF CLK_IN: 390.625MHz, 0.3V<sub>pp</sub> ~ 0.5V<sub>pp</sub>，50Ω 阻抗</li><li>— 参考时钟输出 REF CLK_OUT: 390.625MHz, 0.3V<sub>pp</sub> ~ 0.5V<sub>pp</sub>，50Ω 阻抗</li><li>— 采样时钟输入 SAMPLE CLK IN: 12.5GHz, -5dBm ~ +15dBm, 50Ω 阻抗</li><li>— 采样时钟输出 SAMPLE CLK OUT 1 ~ 4: 12.5GHz, +4dBm ~ +8dBm, 50Ω 阻抗</li><li>— 时基时钟输入 10MHz IN:<ul style="list-style-type: none"><li>· 输入频率: 10MHz ± 2.5ppm, 50Ω 阻抗</li><li>· 方波输入功率: 450mV<sub>pp</sub> (0dBm) ~ 2.51V<sub>pp</sub> (15dBm)，50Ω 阻抗</li><li>· 正弦输入功率: 630mV<sub>pp</sub> (0dBm) ~ 3.54V<sub>pp</sub> (15dBm)，50Ω 阻抗</li></ul></li><li>— 时基时钟输出 10MHz OUT:<ul style="list-style-type: none"><li>· 输出功率: 1.1V<sub>pp</sub> ~ 2.0V<sub>pp</sub> (5dBm ~ 10dBm)，50Ω 阻抗</li><li>· 输出频率 (内部时钟): 10MHz ± (25ppb 初始 +100ppb/ 年)</li><li>· 输出频率 (外部时钟): 与外部时钟规格相同</li></ul></li><li>— 触发输出 TRIGOUT1 ~ 4: 0V ~ 3.3V, 50Ω 阻抗</li></ul> |
| 数据     | CSV、BIN、H5、MAT 文件格式  |
| 图像     | PNG  |



# 显示器系统

| 规格      | 全系列                             |
|---------|---------------------------------|
| 显示器     | 18.5 英寸彩色 电容触摸屏                 |
| 亮度灰度级   | 256                             |
| XGA 分辨率 | 1920 像素（水平） x 1080 像素（垂直）       |
| 波形网格    | 每个波形区域可支持最多 16 个网格              |
| 波形格式    | 支持点状波形显示和矢量波形显示；支持可变余晖显示和无限余晖显示 |
| 最大波形更新率 | 每秒 1000000 个波形（分段模式下）           |

# 主机和环境

| 规格            | 全系列                                |
|---------------|------------------------------------|
| 尺寸（宽 * 深 * 高） | 532mm x 500mm x 340mm              |
| 重量            | 2 通道示波器：32kg<br>4 通道示波器：38kg       |
| 额定电压          | 220V AC, 50/60Hz                   |
| 最大电压          | 240V AC, 50/60Hz                   |
| 额定功率          | 2 通道示波器：≤ 1000W<br>4 通道示波器：≤ 1500W |
| 最大功率          | 2200W                              |
| 振动            | 0.22Grms                           |
| 工作温度          | 20℃ ~ 30℃                          |
| 存储温度          | -20℃ ~ 70℃                         |
| 工作湿度          | ≤ 95% RH 相对湿度（20℃ ~ 30℃），要求无冷凝     |
| 存储湿度          | ≤ 90% RH 相对湿度（-20℃ ~ 70℃），要求无冷凝    |



北京海洋兴业科技股份有限公司

(证券代码：839145)

北京市西三旗东黄平路19号龙旗广场4号楼（E座）906室

电话：010-62176775 62178811 62176785 邮编：100096

传真：010-62176619 邮箱：market@oitek.com.cn

企业官网：www.hxyyq.com 购线网：www.gooxian.com



公司官网



微信公众号



微信视频号