



Test&Measurement

WT1500系列

高精度功率分析仪



实现脱碳社会需要更高的能源效率、更广泛的可再生能源应用以及电气化技术的持续创新。准确的功率测量对于验证性能和效率提升至关重要。

凭借YOKOGAWA在精密测量领域的长期专业知识，WT1500高精度功率分析仪具备高精度、灵活性和系统集成功能，助力工程师加速开发迈向可持续的未来。

WT1500能够提供：

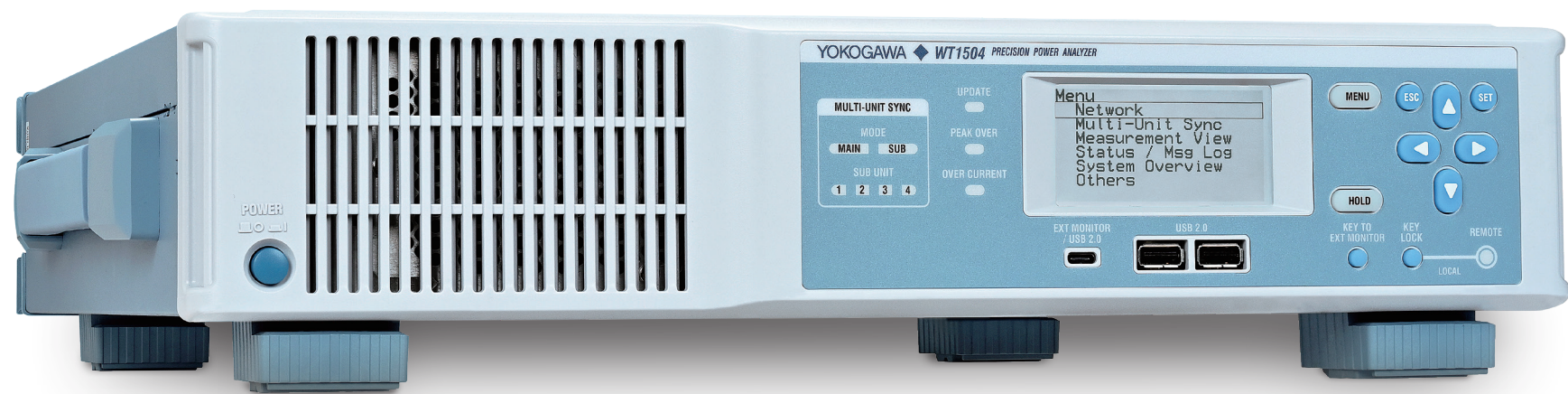
高性能 – 同级领先的 $\pm 0.038\%$ 总功率精度、2000V直测能力和2MHz带宽，实现新一代功率变换系统的高精度测试。

可集成 – 紧凑型2U JIS/EIA标准上架机箱，支持每台4路功率通道和4路电机通道，配备原生CAN/CAN FD、UDP、IEEE 1588及基于网页的远程控制功能，实现与测试机柜系统的无缝集成。

可扩展 – 多台同步功能可将单台系统扩展至20路功率通道与20路电机通道；同时配备灵活的编码器与旋转变压器输入接口，简化多电机测试及自动化产线测量工作。



实验室级性能， 赋能功率测量系统



高精度功率分析仪

仅2U空间内集成4功率通道+4电机通道



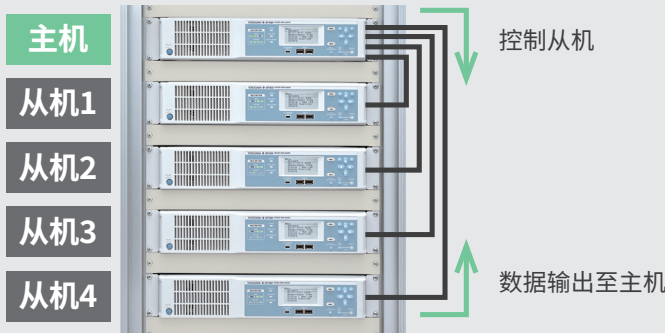
各个机型的详细信息请参考网页。



业界领先精度、高电压、宽频带

	WB单元 (宽带宽)	HV单元 (高电压)
最大电压量程	1000V	2000V
带宽(电压/电流)	2MHz	300kHz
功率精度 (DC、50/60Hz)	$\pm 0.038\%$	

20个同步功率通道



节省空间，接口丰富

- 外形**
 - 2U(约88mm)JIS/EIA机架式机箱
- 测量**
 - 每台机箱最多4路功率输入和4路电机输入
 - 支持电流传感器自动量程、自动更新、自动滤波
 - 编码器与旋转变压器电机输入可混合配置
- 通信**
 - CAN/CAN FD总线数据输出，便于ATE集成
 - 低延迟UDP通信，适用于闭环控制
 - 支持IEEE 1588时间同步，与示波记录仪波形数据同步采集
- 显示**
 - 通过外接触摸屏显示器直观操作



优势与特点

面向日益发展的测量需求而设计

DC及50/60Hz下的基准级精度

WT1500在DC与50/60Hz测量中均可实现±0.038%的业界领先精度。即使在低功率因数下也能保持高精度，可在逆变器空载测试等工况下进行精确的效率评估。精度在23°C±5°C的宽温度范围内得到保证，使安装环境更为灵活。搭配横河电流传感器使用时，WT1500可构成一套完整的高精度功率测量解决方案。

WT系列		WT5000	WT1800R	WT1500	WT500	WT300E
最大单元数		7	6	4	3	3
功率精度 ^{*1}	DC	±0.07%	±0.1%	±0.038%	±0.2%	±0.3% ^{*2}
	50/60Hz(PF=1)	±0.03%	±0.1%	±0.038%	±0.2%	±0.15%
	50/60Hz (PF=0, S: 视在功率)	S的±0.02%	S的±0.07%	S的±0.07%	S的±0.2%	S的±0.1%
电流输入	直接输入	✓	✓	—	✓	✓
	电流传感器	✓✓	✓✓	✓✓	✓	✓

✓：支持，✓✓：支持为电流传感器供电，—：不支持
*1：这是功率分析仪本体的精度。如果使用电流传感器，传感器的精度需要再叠加。
*2：当在WT310EH上使用直接电流输入时，精度是±0.5%。

各机型的特性曲线及对比信息，请访问我们的网站



可选配置，输入灵活： 2000V高电压单元或2MS/s宽频带单元

WT1500配备可选高电压(HV)输入单元与宽带宽(WB)输入单元，可灵活配置以适配各类应用场景。高电压单元支持最高2000V直接测量；宽带宽单元具备最高2MHz测量带宽，适用于高速电力电子设备测试。同一台仪器内可混搭两种单元，实现最大化配置灵活性。

*测量1000V以上高电压时，请配备高压安全端子适配器758932及高压专用电缆。

WB单元	HV单元
1000V	2000V (1000V AC/DC CAT II)
2MHz	300kHz

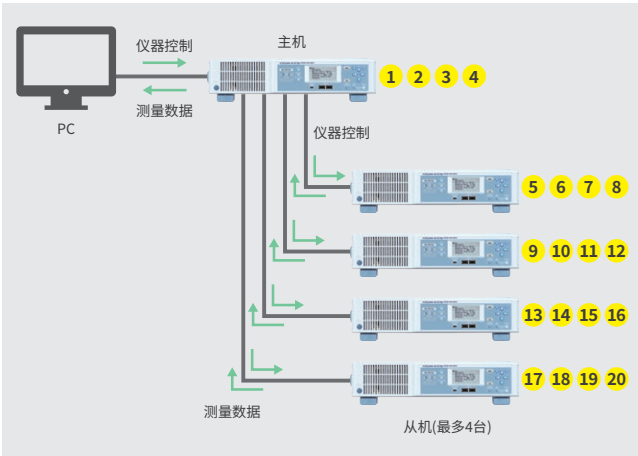
通过多台同步，一台主机最多可控制20个功率通道和20个电机通道

单台WT1500最多支持4路功率通道与4路电机通道；借助多台同步功能，可无缝扩展至20路功率通道和20路电机通道。主机统一对所有连接设备完成参数配置、运行控制与数据采集，简化大型自动化测试系统搭建。

- *电机测量需要以下选件之一：/EM1、/RM1、/EM2、/RM2或/EM1RM1。详见下面内容。
- *多机同步需/SY1选件。/SY1选件即将推出，可通过后续选件升级授权添加到已购设备上。



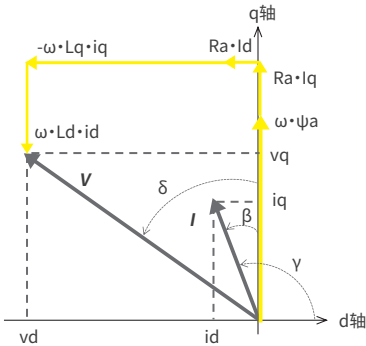
主机与从机之间通过光纤线和光收发模块连接。



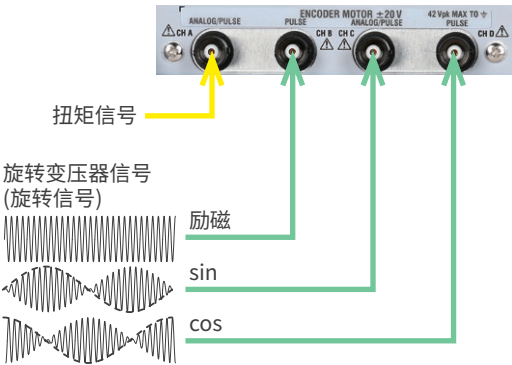
功率/电机测量通道

灵活多电机评估，支持编码器与旋转变压器

WT1500的电机评估功能同时支持编码器和旋转变压器两种传感器。可自由搭配编码器和旋变信号通道，适配多种电机类型测试；内置Ld/Lq运算功能，面向高效永磁同步电机(PMSM)提供深度分析能力。



PMSM矢量图



后缀代码

/EM1
/RM1
/EM2
/RM2
/EM1RM1

电机评估通道A, B, C, D	电机评估通道E, F, G, H
编码器输入(最多2台电机)	无
旋转变压器输入(1台电机)	无
编码器输入(最多2台电机)	编码器输入(最多2台电机)
旋转变压器输入(1台电机)	旋转变压器输入(1台电机)
编码器输入(最多2台电机)	旋转变压器输入(1台电机)

面向系统集成的ATE原生规格

用于ATE机架的2U尺寸

WT1500采用紧凑型2U(88毫米)JIS/EIA标准机架安装结构，可最大限度利用宝贵的机柜空间，便于在同一机架内集成更多仪器与测试设备。机架型号(-RE、-RJ)出货时处于预安装状态；如需独立使用，可选用台式机型(-BN)。



直接适配于标准JIS/EIA测试架中

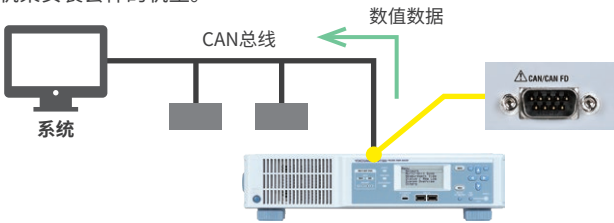


有带手柄和脚架的机型或配备机架安装套件的机型。

数据输出到CAN总线

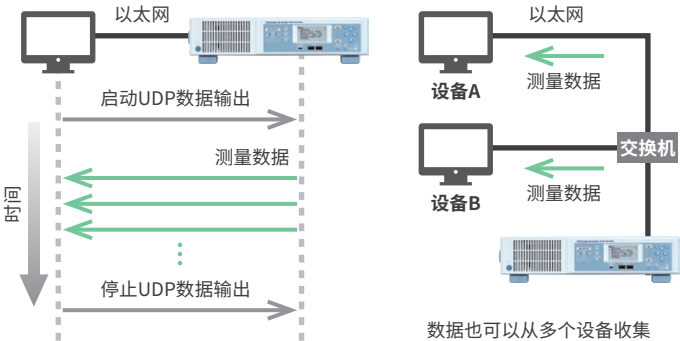
实时CAN/CAN FD通信将测量数据直接传输到主机系统，从而实现高效的数据集成并简化自动化测试环境中的系统级评估。

*需使用/CN1选项。



通过UDP通信的低延迟数据输出

UDP通信可持续、实时读取测量数据，简化系统监测流程，加快异常检测速度，并支持同时多台联网仪器采集数据。



IEEE 1588时间同步功能实现与示波记录仪波形采集同步

WT1500支持符合IEEE 1588标准的时间同步，使得与兼容仪器(如SL2000示波记录仪)捕获的高速波形数据同步测量，精度约在 $\pm 10\mu s$ 以内。测量时序可以通过记录数据中的时间戳来验证。

*需要SL2000的/C40选项。

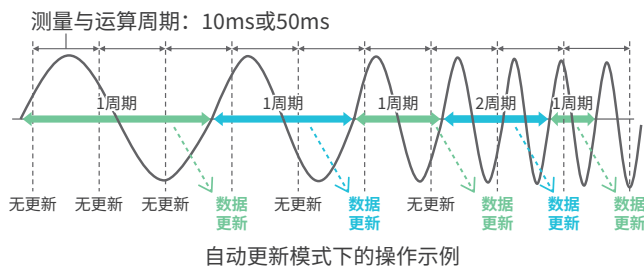


支持符合IEEE 1588标准的时间同步

适用于生产测试单元

针对生产现场信号变化的自动设置功能

内置自动设置功能，可自动适应变化的输入信号，简化生产测试。10ms高速更新、自动频率跟踪、低至0.1Hz的低频测量以及自适应滤波，无需手动调整即可确保测量稳定、准确。



可轻松连接多种电流传感器，并支持相位补偿与偏置消除

专为与横河AC/DC电流传感器无缝集成而设计，WT1500可自动识别兼容的传感器，并自动设置电流比和相位补偿*1。内置NULL功能可补偿传感器偏置，确保功率测量准确、可重复。

*1：与支持自动识别的传感器配合使用时

*附件详情请参见第14页。



与各类电流传感器的连接示例

无界面控制： 内置网络服务器与WTViewerEfree

WT1500内置网络服务器，大幅简化远程操作，可通过以太网借助浏览器实现仪器控制与测量状态监控。



网络服务器

免费的WTViewerEfree软件可在PC上实现便捷控制、实时数据显示，并支持最多两台WT1500的数据传输*。

*WT1500需选配/SY1选项。



WTViewerEfree

外接USB-TypeC触摸屏，支持仪器独立操作

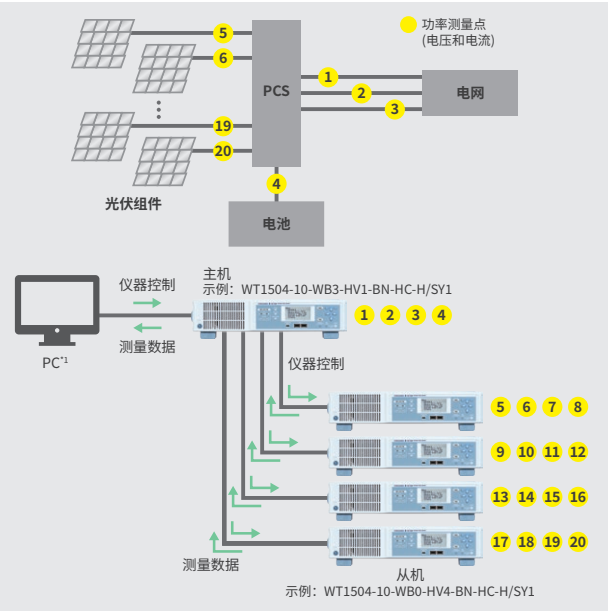
可通过USB-TypeC接口外接显示器，显示测量数值、波形及仪器设置。支持触控显示屏，提供直观的人机交互界面，便于设备独立运行。



直观触屏操作，显示测量值与波形

应用

储能变流器(PCS)性能评估



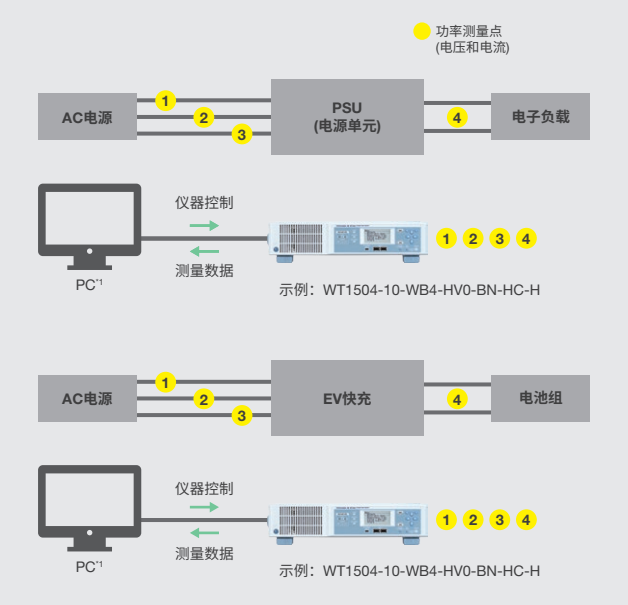
背景/挑战

为提高效率并降低成本，可再生能源系统正朝着更高工作电压(>1500V)和多组串架构发展。这些趋势在增加测量点数量的同时，也对功率测量精度提出了更高要求。

WT1500解决方案

- $\pm 0.038\%$ 的高精度功率测量(DC、50/60Hz)^{*2}
- 最高可直接测量2000VDC^{*3}
- 20个同步功率通道，集中控制^{*4}

数据中心/电动汽车快充储能系统能效评估



背景/挑战

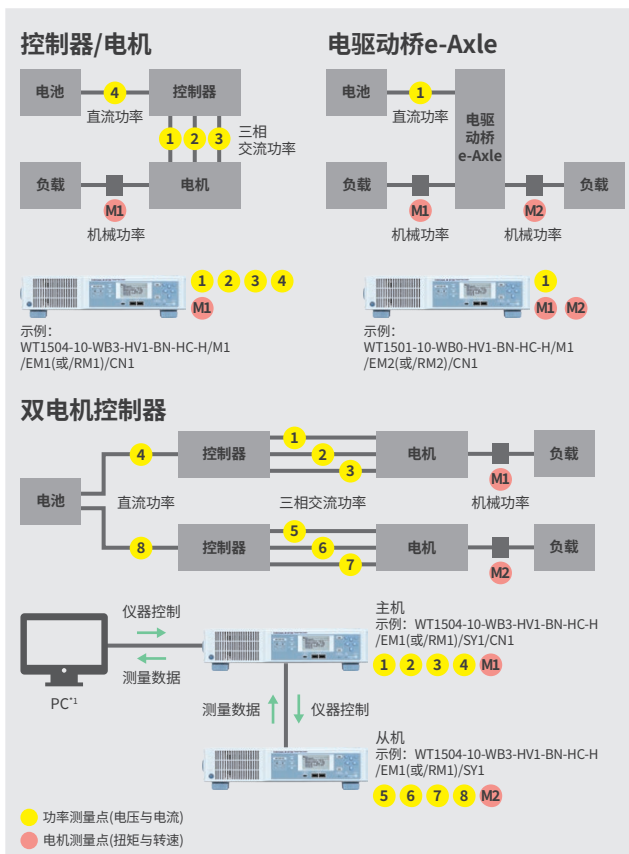
人工智能数据中心电源、电动汽车快充设备等高效率电能变换系统，其功率密度、开关速率与动态负载特性持续提升。想要优化设备性能、验证转换效率，并保障装置在稳态与负载快速波动工况下稳定可靠运行，就必须精准测试AC/DC转换效率、功率流向及能量传输特性。

WT1500解决方案

- 功率精度： $\pm 0.038\%$ (DC、50/60Hz)^{*2}
- 单台设备即可测量AC/DC转换效率
- 可在测量量程1%~130%范围内测量动态变化负载的功耗
- 可测量功率积分(Wh)与电流积分(Ah)

*1: 可使用通信命令、Web服务器以及WTViewerEfree(免费软件)。*2: 此为WT1500的精度，还需叠加电流传感器的精度。*3: 测量超过1000V时，请使用HV单元、758932高压安全端子适配器及配套线缆。*4: 需要/SY1选件、720941光收发模块以及720942光纤线。

电动汽车动力总成效率评估



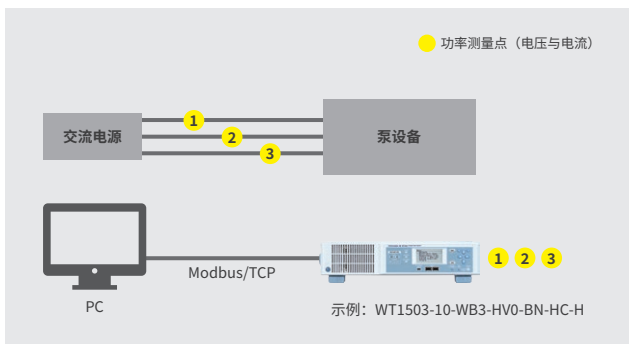
背景/挑战

电动汽车的动力总成正朝着集成式电驱动桥和双控制器架构发展，以提高效率、减轻重量并简化系统设计。这些架构需要在多个电源路径上同时测量电气和机械信号，包括直流、交流、扭矩和转速等参数。随着测量点数量的增加，同步、高精度的多通道数据采集，以及通过CAN和CAN FD等接口与控制系统实现无缝集成变得至关重要。

WT1500解决方案

- 高精度功率测量，精度达 $\pm 0.038\%$ (DC、50/60Hz)^{*2}，宽频带性能可达2MHz^{*3}
- 灵活、可扩展的通道配置，支持多控制器和多电机测试，并可实现多台设备间的同步^{*4}
- 可同时测量电气与机械信号，支持编码器和旋转变压器输入^{*5}
- 通过CAN/CAN FD集成数据输出，可无缝连接ECU与控制系统^{*6}
- 通过UDP通信实现低延迟数据传输

工业电机(泵与风扇)的耐久测试与效率测量



背景/挑战

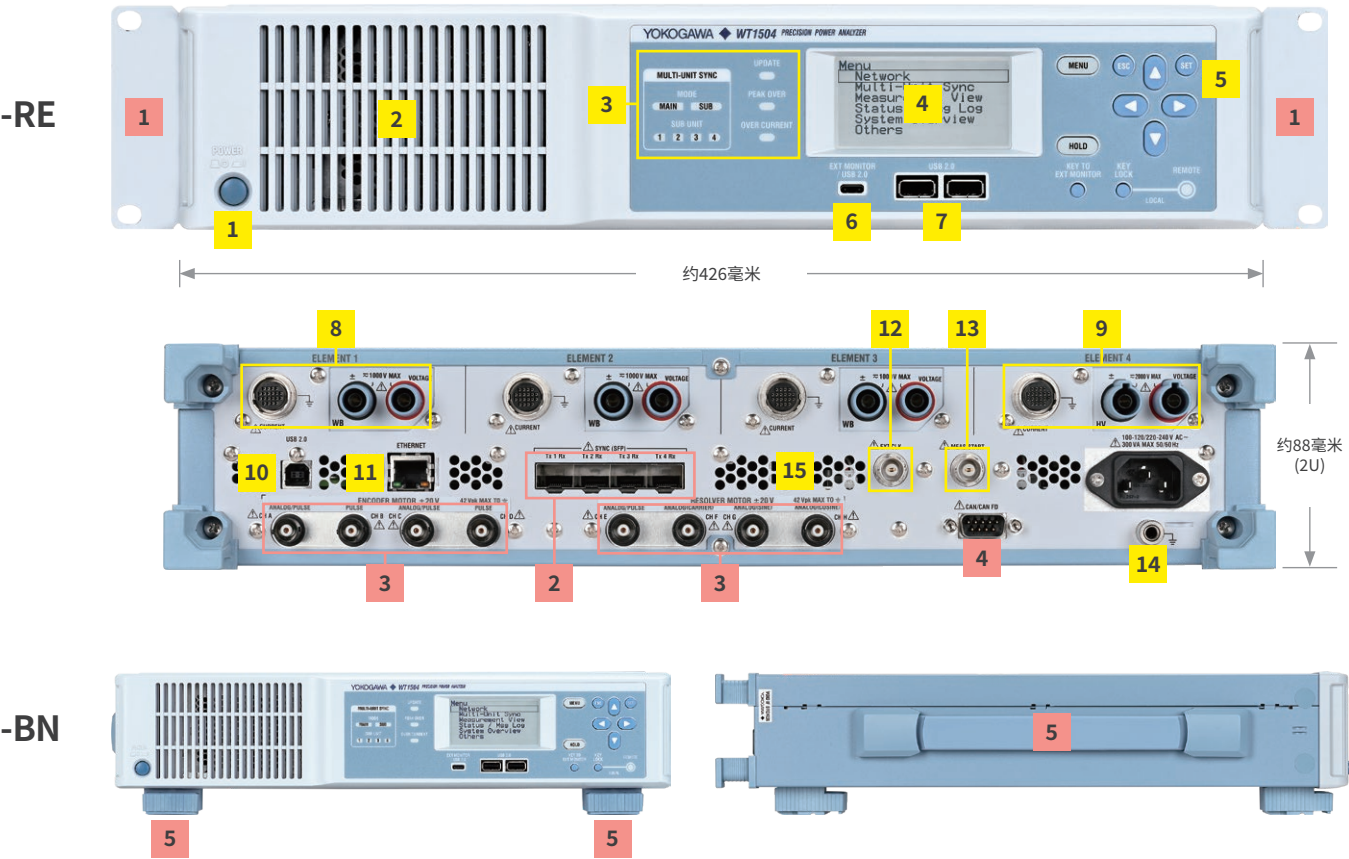
现代变频驱动的泵与风机，需要对功耗、效率及能耗开展高精度长期测试；通过长时间监测功率波动，从而优化设备性能并验证运行可靠性。

WT1500解决方案

- 长时间积分功能(Wh、Ah)
- 连接电流传感器无需外部供电
- 可通过Modbus/TCP通信进行监测

*1: 可使用通信命令、Web服务器和WTViewerEfree(免费软件)。*2: 此为WT1500的精度，需再加上电流传感器的精度。*3: 需要WB单元。*4: 需要/SY1选件、720941光收发模块和720942光纤电缆。*5: 作为选件，可选择输入信号(编码器或旋转变压器)以及待分析的电机数量(1~4): /EM1(编码器最多2电机分析)、/RM1(旋转变压器1电机分析)、/EM2(编码器最多4电机分析)、/RM2(旋转变压器最多2电机分析)，或/EM1RM1(编码器最多2电机分析加旋转变压器1电机分析)。*6: 需要/CN1选件。可在每个数据更新周期输出常规测量数据或谐波测量数据。

外观



标准功能

- 1 电源开关
- 2 进风口
- 3 指示灯
- 4 LCD液晶面板¹
- 5 控制键
- 6 USB Type-C端口
(外接显示器²/USB键盘/USB存储设备/无线LAN适配器)
- 7 USB Type-A端口
(USB键盘/USB存储设备/无线LAN适配器)
- 8 WB单元
最大1000V/2MHz(-3dB)
- 9 HV单元
最大2000V/300kHz(-3dB)
- 10 PC用USB端口
- 11 以太网口
- 12 外部启动信号I/O(MEAS START)
- 13 外部时钟输入端口(EXT CLK)
- 14 功能性接地终端
- 15 出风口³

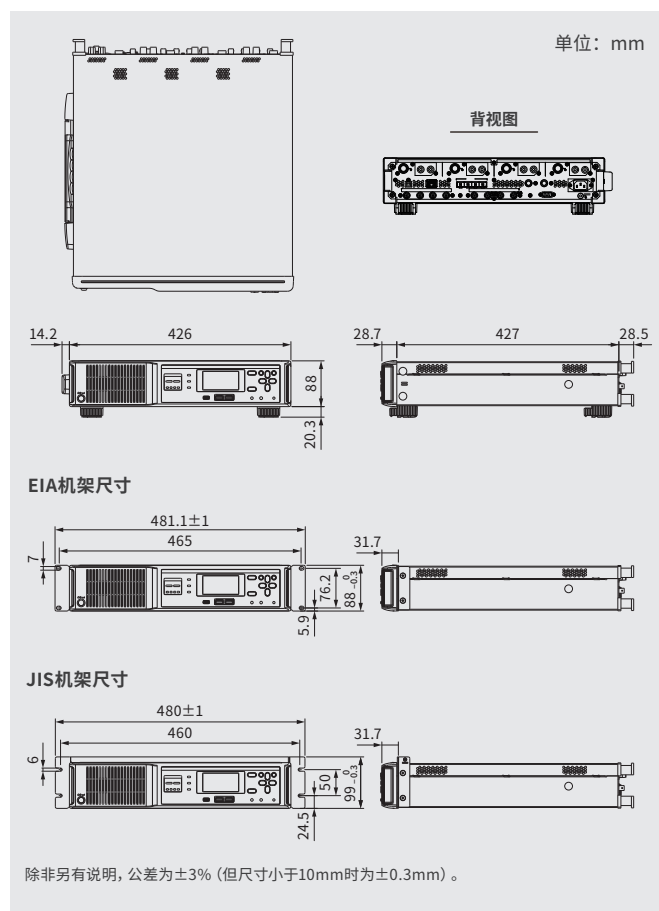
选件

- 1 机架安装支架(-RE, -RJ)⁴
- 2 SFP端口(用于多台同步)/(SY1)⁵
- 3 电机评估功能(最多2组)
编码信号端子(/EM1, /EM2, /EM1RM1)
旋变信号端子(/RM1, /RM2, /EM1RM1)
- 4 CAN/CAN FD通信接口(/CN1)
- 5 支脚/提手(-BN)⁴

¹: WT1500本机显示屏可显示测量数值,并可对网络设置等部分参数进行配置。连接PC或外接显示器时,可实现以下功能。
PC: 网络服务器功能[以数值和图形(波形、棒图和矢量图)显示测量结果,并从菜单界面显示仪器设置]; PC应用软件(WTViewerFree); 通信命令
外部显示器: 通过菜单界面显示测量结果的数值和图形(波形、棒图和矢量图),以及仪器设置
²: 如果连接触摸显示屏,可以使用直观的触摸控制。
³: 顶部面板和侧面板也设有出风口。
⁴: 仪器可以安装在符合IEC或EIA标准的系统机架中。对于台式机型(-BN),不包含机架安装支架;取而代之的是提手和支脚。
⁵: SFP端口为标配,但使用多台同步功能必须使用/SY1选件。/SY1选件可以通过附加许可761091添加。

规格/外部尺寸

接线方式
单相两线(1P2W)，单相三线(1P3W)，三相三线(3P3W)，三相四线(3P4W)
输入单元数
从1、2、3和4中选择(-HV，-WB)
A/D转换器
分辨率：16bits，采样率：2.5MS/s
数据更新率
自动/10m/50m/100m/200m/500m/1/2/5/10/20s
功率精度
DC：±(读数的0.018%+量程的0.02%)，50/60Hz时：±(读数的0.018%+量程的0.02%)
电压输入
测量量程
WB单元：6/15/30/60/150/300/600/1000V
HV单元：6/15/30/60/150/300/600/1000/2000V
电流输入
测量量程
当传感器为电流输出型时：25m/50m/100m/250m/500mA/1A
当传感器为电压输出型时：50m/100m/200m/500mV/1/2/5V
带宽(电压/电流)
宽带单元(WB)：DC~2kHz(典型)，高电压单元(HV)：DC~300kHz(典型)
测量功能
常规测量：电压(U)、电流(I)、有功功率(P)、视在功率(S)、无功功率(Q)、功率因数(λ)、相位差(Φ)、电压/电流频率(f _U 、f _I)、修正功率(PC)、积分(WP等)、电压/电流纹波率(Urip、Irip)、三相电压/电流不平衡度(Uubf _Z 、Iubf _Z)等。
电机评估：电机转速、扭矩、同步速度、滑差、电机输出、辅助输入
谐波测量
基波频率：0.1Hz~2.6kHz，上限次数：最大100次
电机评估
编码器：最大电机评估数：4个(不含电角度)或2个(含电角度)，输入类型：模拟或脉冲
旋转变压器：最大电机评估数：2个，电角度测量误差：±0.1°典型，最大显示：150000转/分钟
CAN数据输出
间隔：按更新率输出，项目数：最多512个(与比特率相关)
多台同步
同步精度：±400ns
*在多台同步期间，数据更新间隔不能设置为10ms。
时间同步
同步源：支持IEEE1588-2008(PTP v2)(仅作为从机)
内部存储器
2GB(标配)或32GB(/M1选项)
计算机接口
以太网：通信协议TCP/IP，支持的服务UDP，Web服务器，Modbus/TCP服务器等。
USB：B型接口(插座)
外部尺寸/重量
426mm(W)×88.5mm(H)×450mm(D)(不包括提手和突出部)，约7.6公斤(-BN，主机配备4输入单元，安装了/EM2/CN1选项)



有关详细规格，请参Yokogawa Test & Measurement 网站。



WT1500

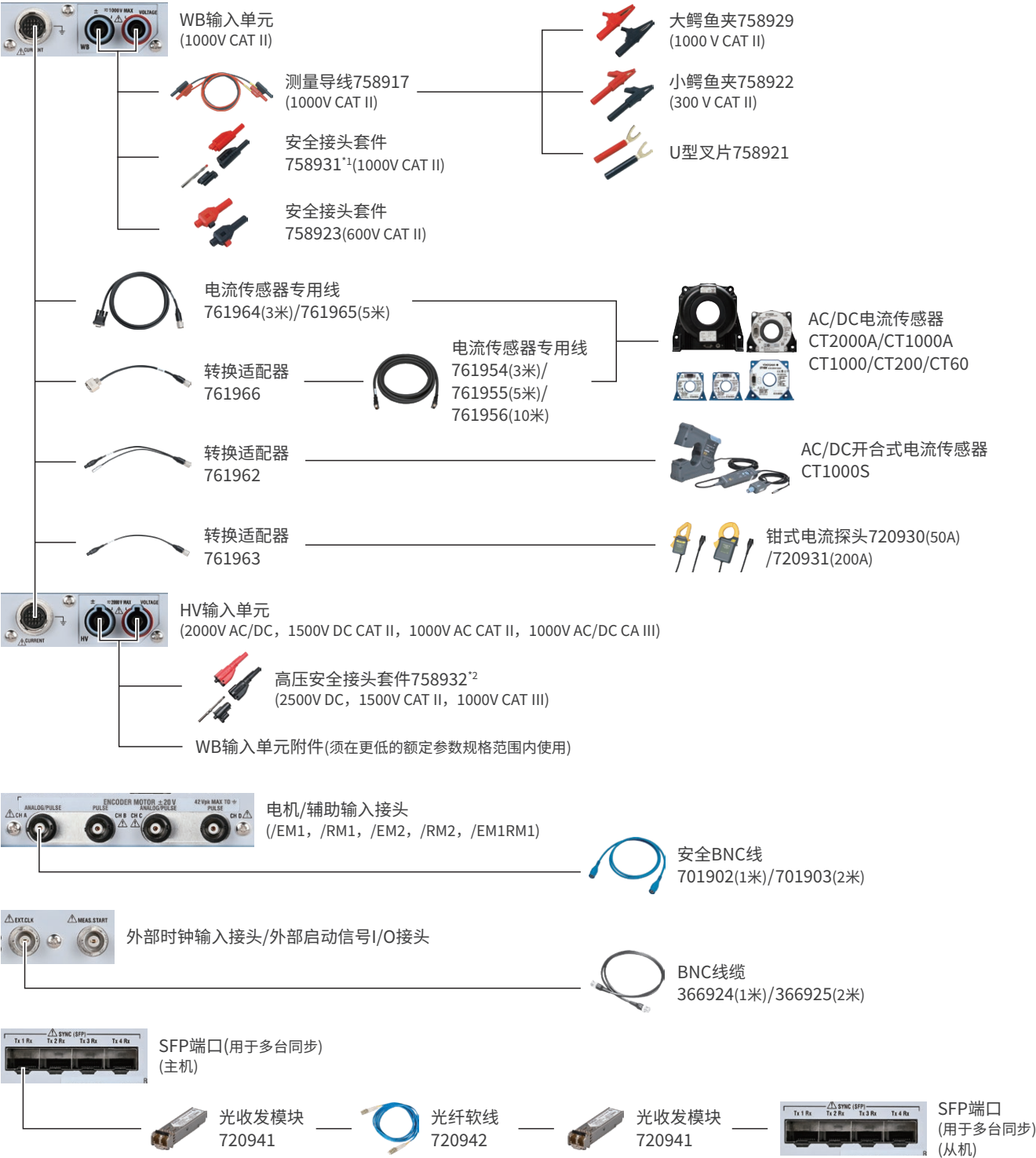


WT系列



WT1500内部包含激光光源，在安装光模块时使用激光光源。

附件组合



*1: 配件根据WB输入单元数量配套提供, 请自备适配线缆。
*2: 配件根据HV输入单元数量配套提供。请自备适配线缆。

型号与后缀代码

AC/DC电流传感器和钳形探头(单独销售)

型号	产品	说明
CT1000S	AC/DC开合式电流传感器	最大1000Arms, DC~300kHz(-3dB)
CT2000A	AC/DC电流传感器	最大2000Arms, DC~40kHz(-3dB)
CT1000A	AC/DC电流传感器	最大1000Arms, DC~300kHz(-3dB)
CT1000	AC/DC电流传感器	最大1000Apeak, DC~300kHz(-3dB)
CT200	AC/DC电流传感器	最大200Apeak, DC~500kHz(-3dB)
CT60	AC/DC电流传感器	最大60Apeak, DC~800kHz(-3dB)
720930	钳式电流探头	40Hz~3.5kHz, AC 50A
720931	钳式电流探头	40Hz~3.5kHz, AC 200A

电流测量需要电流传感器。请参阅样本册CT1000-00EN和CT1000S-01EN以了解电流传感器的详细信息。

附件(单独销售)

型号	产品	说明
758917	测试导线套件	一组长0.75m的红黑测试导线
758923	安全接头套件	一套2个(弹簧压紧型)
758931	安全接头套件	一套2个(螺丝固定型), 连接1.5mm六角扳手。
758932	高压安全接头套件	一套2个。额定电压: 2500V DC, 1500V CAT II, 1000V CAT III
758922	 小鳄鱼夹	额定电压300V CAT II, 一套两个
758929	 大鳄鱼夹	额定电压1000V CAT II, 一套两个
366924	 BNC-BNC线	≤42V, 1米
366925	 BNC-BNC线	≤42V, 2米
701902	安全BNC-BNC线	1000Vrms-CAT II, 1米
701903	安全BNC-BNC线	1000Vrms-CAT II, 1米
761954	电流传感器单元专用线	3米
761955	电流传感器单元专用线	5米
761956	电流传感器单元专用线	10米
720941	光收发模块	1000BASE-SX SFP模块850nm
720942	光纤软线	多模光纤(LCLC/3米)
761962	转换适配器	圆形20针-BNC/电源接头
761963	转换适配器	圆形20针-BNC/电源接头
761964	电流传感器线缆	圆形20针-D-sub 9针, 3米
761965	电流传感器线缆	圆形20针-D-sub 9针, 5米
761966	转换适配器	圆形20针-D-sub 9针
758921	 U型叉片	香蕉叉片适配器, 2个一套
758924	转换适配器	BNC-香蕉插孔(母头)适配器
751543-E2	机架安装套件	适用于EIA标准89mm, 高度2型
751543-J2	机架安装套件	适用于JIS标准100mm, 高度2型

 本产品金属部件可能外露, 存在触电危险, 使用时务必小心。

WT1500系列

型号	后缀代码	说明
一个输入单元		
WT1501-10	-WB0-HV1	HV单元×1
	-WB1-HV0	WB单元×1
二个输入单元		
WT1502-10	-WB0-HV2	HV单元×2
	-WB1-HV1	WB单元×1 HV单元×1
	-WB2-HV0	WB单元×2
三个输入单元		
WT1503-10	-WB0-HV3	HV单元×3
	-WB1-HV2	WB单元×1 HV单元×2
	-WB2-HV1	WB单元×2 HV单元×1
	-WB3-HV0	WB单元×3
四个输入单元		
WT1504-10	-WB0-HV4	HV单元×4
	-WB1-HV3	WB单元×1 HV单元×3
	-WB2-HV2	WB单元×2 HV单元×2
	-WB3-HV1	WB单元×3 HV单元×1
	-WB4-HV0	WB单元×4
标准选件		
安装方式 ^{*1}	-BN	台式
	-RE	符合EIA标准的机架式
	-RJ	符合JIS标准的机架式
语言	-HE	英文/日文菜单
	-HC	中文/英文菜单
	-HG	德文/英文菜单
电源线	-B	印度标准
	-D	UL/CSA标准, 符合PSE
	-F	VDE标准
	-H	GB标准
	-N	NBR标准
	-Q	BS标准
	-R	AS标准
	-T	中国台湾标准
	-U	IEC插头B型
额外选件		
选件	/M1	32GB内置内存
	/EM1 ^{*2}	编码器电机评估1
	/RM1 ^{*2}	旋变电机评估1
	/EM2 ^{*2}	编码器电机评估2
	/RM2 ^{*2}	旋变电机评估2
	/EM1RM1 ^{*2}	编码器/旋变电机评估
	/SY1 ^{*3}	多台同步
	/CN1	CAN/CAN FD通信接口

[标准配件]电源线, 用户手册*4, 安全接头758931(两个一套, 配置数量按WB单元数量提供), 高压安全接头758932(两个一套, 配置数量按HV单元数量提供)

1: 仅选择其中一个选件。根据选件, 包含以下部分:
-BN: 支脚/橡胶垫1套(4个), 提手1套
-RE: 用于EIA的安装机架
-RJ: 用于JIS的安装机架

*2: 仅选择其中一个选件。最大马达评估次数如下:
/EM1: 最多2个带编码输入的电机
/RM1: 1台带旋变输入的电机
/EM2: 最多4个带编码输入的电机
/RM2: 最多2个带旋变输入的电机
/EM1RM1: 最多2个带编码输入的电机和1个带旋变输入的电机

*3: /SY1选件即将上线。可以使用即将发布的升级许可选件将其添加到已购买的单元中。

*4: 入门指南作为印刷材料, 用户手册可从我们网页下载。

*请根据需要购买其他线缆或适配器。

通知

● 在使用产品前, 请仔细阅读用户手册, 以确保正确且安全操作。

■ 本文中提及的任何公司名称和产品名称均为其各自公司的商业名称、商标或注册商标。

横河为保护全球环境采用的措施

- 横河的电子产品均在经过ISO14001认证的工厂里开发和生产。
- 横河的电子产品均按照横河公司制定的“产品设计环境保护指南”和“产品设计评定标准”进行设计。

本产品为符合辐射标准EN61326-1和EN55011的A级产品(工业环境用)。
在住宅区使用本设备可能会产生无线电干扰, 在这种情况下, 用户将对其造成的任何干扰负责。



横河测量技术(上海)有限公司

上海市长宁区天山西路799号603室

北京分公司 北京市东城区崇文门外大街8号院1号楼哈德门中心西塔1204室

深圳分公司 深圳市福田区益田路6009号新世界中心1405室

技术支持与服务热线: 400 820 0372
官网: <https://tmi.yokogawa.com/cn>

电话: 021-62396363

电话: 010-85221699

电话: 0755-83734456



关注官方微信公众号