

Venus Lite

Time-Digital Converter

Time Tagger

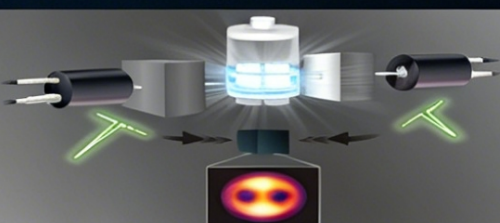
- High time measurement resolution: 0.975 ps
- Excellent timing performance: ~ 3 ps RMS jitter
- Low time measurement dead time: ~ 2 ns
- 16/8/4 channels per device
- Online coincidence measurement/frequency analysis/TOT/TCSPC
- Support g^2 curve/IEEE 1139 clock analysis
- Maximum Count Rate: 250 M cps/ch
- Maximum Clock Analysis Frequency: 500 MHz
- USB 3.0/1 GbE/10 GbE/40 Gbps QSFP communication interface
- Fully open and customizable
C/C++/Python/MATLAB/LabVIEW API/SDK
- Data acquisition/analysis host software
(Windows/Linux)
- Scalable up to 256 devices (4096 Ch) for synchronized measurement



Quantum Communication and Calculation



Coincidence Measurement



Fluorescence Measurement Frequency Analysis



Single Photon Detection





Venus lite series.

16/8 Channel, 0.975 ps

Streaming Time-Digital Converter

Venus Lite Specification

UG-01-3-050-2, Jun. 2026

Chronos Technology specializes in the development of ultra-high precision measurement equipment, offering nanosecond-level synchronization solutions tailored for the quantum, medical, and industrial sectors. For more product information, please visit our official website- www.chronosci.com



Copyright Notice

Copyright © 2026 by Chronos Technology Inc. All rights reserved.

This document contains information that is proprietary and confidential to Chronos Technology Inc. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher.

1. 产品特征

功能丰富

- 16/8 通道时间-数字转换器 (TDC)
- 8/4 通道模拟-数字转换器 (ADC)
- 边沿定时电路, 高精度阈值电压设置
- 多种裸数据存储/测量/在线分析模式: 计数率/流式时间戳/在线全局符合/脉宽/时钟稳定性分析/能谱/波形测量等
- 支持单光子计数统计模式 (TCSPC)
- 支持分组多重符合统计
- 支持二阶 (自/互) 关联函数实时计算
- 支持 IEEE 1139 时钟稳定性分析
- 内/外部时钟和同步输入, 支持多达 256 个设备组网 (超过 4000 个测量通道)
- 支持软件采集和硬件触发采集模式
- USB3.0/1G 以太网/10 G 以太网数据接口、提供 40 Gbps QSFP 等定制接口协议
- 配套数据采集上位机软件 (Windows/Linux), 配套数据处理软件包
- 免费开放 C/C++/MATLAB/Python/LabVIEW API 接口和应用示例
- 支持自动模拟前端噪声、基线标定
- 12 V 直流输入供电



高性能

- 0.975 ps 时间测量数字分辨率
- 单通道时间测量精度~ 3 ps RMS
- 通道时间延迟可配置, 0 ~ 1 ms (LSB: 0.975 ps)
- 单通道时间测量死时间 2 ~ 100000 ns, 可配置
- 单通道计数率 250 Mtags/s
- 频率分析范围 8 kHz - 500 MHz
- 附加 50 Msps, 12 bit ADC 采样
- 模拟前端 50 Ohms 输入阻抗
- 可设置甄别阈值范围 -1.5 V - +1.5 V, 14 bit
- 可设置甄别迟滞电压 1/30/40/70 mV



其他

- 多链 FPGA-TDC 技术
- 终身技术支持
- 购买一次设备, 享受性能升级服务

2. 技术规格

+12 V 直流供电，本地时钟，测试信号来自信号发生器，信号幅度 5 V，上升沿 3 ns，重复频率 1 MHz，经过功分器输入到 Venus 设备 16 个通道中。对双通道时间差进行高斯拟合，得到其均方根值为 σ ，则单通道时间晃动为 $\sigma/\sqrt{2}$ 。

表格 1 Venus 系列系统技术规格参数

参数	Venus lite 16/8	Venus lite-T 16/8	单位	测试条件/说明
建议工作环境温度	0/40	0/40	°C min/max	
系统散热	被动散热	风冷		-T 版本：
风扇个数	/	2		风扇自动调速
风扇转速	/	4300	RPM	转速实时监控
气流	/	9.7 x 2	CFM	温度实时监控
噪声	/	22 x 2	dB	
测量通道数				
时间测量通道数	16 或 8	16 或 8		参考产品列表 ^A
AD 测量通道数	8 或 4	8 或 4	个	
TOT 测量通道数	16 或 8	16 或 8		
参考测量通道				参考测量通道输入数字脉冲信号，不经过模拟前端，其他功能与正常测量通道无异
通道数	1	1	个	
输入阻抗	50±1%	50±1%	Ω	
输入信号高电平	2.4/3.3	2.4/3.3	Vmin/max	
输入信号低电平	0/0.8	0/0.8	Vmin/max	
外部时钟输入				
标准输入频率	10/25	10/25	MHz	对于 V1.3 版本硬件，仅支持 25 MHz 时钟输入；
输入信号高电平	2.4/3.3	2.4/3.3	Vmin/max	
输入信号低电平	0/0.8	0/0.8	Vmin/max	对于 V1.4+ 版本硬件，支持 10 MHz/25 MHz 时钟输入
外部同步输入				
最小高电平宽度	40	40	ns	

输入信号高电平	2.4/3.3	2.4/3.3	Vmin/max	高电平有效 ^B
输入信号低电平	0/0.8	0/0.8	Vmin/max	
系统输出时钟				
同步输出通道数	1	1	↑	
输出时钟频率	25	25	MHz	
输入信号高电平	2.4/3.3	2.4/3.3	Vmin/max	
输入信号低电平	0/0.8	0/0.8	Vmin/max	
Gate 输入/输出				
输入信号高电平	2.4/3.3	2.4/3.3	Vmin/max	
输入信号低电平	0/0.8	0/0.8	Vmin/max	
模拟前端^C				
增益	+1	+1	V/V	
输入阻抗	50±1%	50±1%	Ω	
输入电容	5	5	pF	
输入信号范围				仅做时间测量时， 可以输入更大幅度信号，建议范围 不超过±5 V
正向脉冲	0/+2	0/+2	Vmin/max	
负向脉冲	-2/0	-2/0	Vmin/max	
可设阈值				软件限制阈值设置范围。如需要开放设置范围，请联系时溯科技官方。
范围	-1.5/+1.5	-1.5/+1.5	Vmin/max	
分辨率	0.6	0.6	mV	
TDC 参数				LSB is 0.975 ps
测量最小刻度	0.975	0.975	ps	
在线非线性修正	是	是		
DNL(高分通道)	-1 ~ 10	-1 ~ 10	LSB	
DNL(普通通道)	-1 ~ 40	-1 ~ 40	LSB	
INL(高分通道)	<±20	<±20	LSB	
INL(普通通道)	<±40	<±40	LSB	
ADC 参数				Fin=10 MHz
采样率	50	50	MspS	
分辨率	12	12	Bits	
INL	<±1	<±1	LSB	
DNL	<±0.65	<±0.65	LSB	
SNR	70	70	dB	

ENOB	11.3	11.3	bits	
SINAD	70	70	dB	
单通道时间测量^D				
普通通道抖动	~6.0	~6.0	ps RMS, $\sigma/\sqrt{2}$	高分辨率通道指 Ch0-3 通道 内部触发测试
高分辨率通道抖动	~3.0	~3.0	ps RMS, $\sigma/\sqrt{2}$	对于 4 通道 2ps 特殊定制产品, 四 个通道晃动可低 至 2 ps RMS, 参 见 10.2.2 节。
单通道脉宽测量^D				
最小测量脉宽	0.5	0.5	ns	高分辨率通道指 Ch0-3
最大测量脉宽	16	16	us	内部触发测试
时间测量死时间				
死时间可设范围	2/100000	2/100000	ns min/max	上位机软件可配 置
死时间设置分辨	2	2	ns	
迟滞电压				
可设置档位	1/30/40/70	1/30/40/70	mV	上位机软件可配 置
通道时间延迟				
通道延迟可设范围	0/1000000	0/1000000	ns	
通道延迟设置分辨	0.975	0.975	ps	
输出数据类型分类^E				
时间戳数据	支持	支持		用户可以采集/保 存任一数据类型 的裸数据, 支持 .bin/.hex 格式
双沿时间戳数据	支持	支持		
时间参考符合数据	支持	支持		
时间全局符合数据	支持	支持		
ADC 测量数据	支持	支持		
面积测量数据	支持	支持		
时间-能谱全局符合	支持	支持		
过阈时间测量数据	支持	支持		
周期测量数据	支持	支持		
在线时间符合				
符合时间半窗范围	0/16000	0/16000	ns min/max	全局时间符合窗。 如果进行多重符 合分析, 可建立虚
符合时间半窗分辨	0.975	0.975	ps	

				拟符合时间窗，参见 8.7.11 节。
在线能量积分				
积分最大时间	1.3	1.3	ms	
积分时间分辨	20	20	ns	
单通道计数率	<250	<250	Mtags/ch	
时钟稳定性分析			MHz	
输入时钟频率范围	0.008/500	0.008/500	min/max	
在线事件缓存	250	250	Mtags	
对外数据接口带宽^F				1 tag 指 1 个时间戳或 ADC 波形数据事例
USB 3.0	50/90	50/90	Mtags/s	对于 V1.4+版本硬件，USB 支持 90Mtags/s
千兆以太网	25	25	Mtags/s	
万兆以太网	300	300	Mtags/s	
定制 4 路 QSFP	1200	1200	Mtags/s	
系统供电^G				
直流电压/电流	12/>3	12/>3	V/A	
直流供电纹波要求	<0.1	<0.1	Vpp	
系统功耗	<25	<25	W	
设备尺寸^H	190x170x42	190x190x73	WxLxH, mm ³	
外壳材料	铝 6061	铝 6061		
丝印油墨材料	嘉宝莉 72	嘉宝莉 72		

说明：

- A. 产品列表详见“产品订购选型”；
- B. 外部时钟和同步说明详见“多设备时钟同步”；
- C. 模拟前端电路结构详见“产品功能结构”；
- D. 典型测试电路的连接方法及测试结果详见“典型测试电路和测试结果”；
- E. Venus 支持各种数据类型裸数据采集，数据类型和结构详见“测量类型原始数据结构”；
- F. 设备对外数据接口介绍详见“对外数据接口”；
- G. 官方提供配套电源适配器，系统的供电接口详见“设备供电接口”；
- H. 设备具体尺寸图详见“产品外观尺寸”。

3. 产品订购选型

表格 2 Venus 系列产品订购选型

产品系列	产品	时间测量 通道数	通道时间晃动, RMS	AD 测量 通道数	对外接口	供电方式
Venus ^A	Venus lite (-T) 16	16 ^B	CH0-3: ~3 ps CH4-15: ~6 ps	8	USB3.0/千兆网/万兆网	12V 直流供电
	Venus lite (-T) 8	8 ^B	CH0-3: ~3 ps CH4-7: ~6 ps	4	USB3.0/千兆网/万兆网	12V 直流供电
	Venus lite (-T) 8-3ps	8 ^B	CH0-7: ~3 ps	4	USB3.0/千兆网/万兆网	12V 直流供电

说明:

- A. 所有产品支持定制其他协议接口，并可定制模拟前端增益；
- B. Venus Lite 产品的通道数和分辨率可定制；
- C. 对于工作环境为无对流环境时，用户应选择 Venus lite 产品，对于一般工作环境，建议选择 Venus lite-T 产品；
- D. 所有出厂产品，官方提供一份实验室质量检验报告，参照《TR-01-03-010-1 Venus 设备质量检验报告-参考样本》。

4. 产品功能结构和应用场景

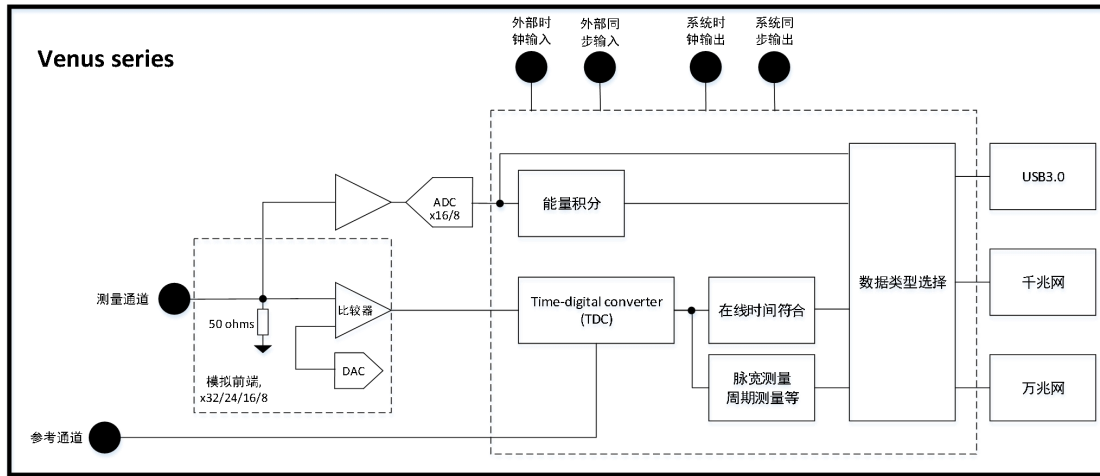


图 1 Venus 系列产品功能结构框图

Venus TDC 产品应用范围很广，几种典型的应用场景如下图所示。

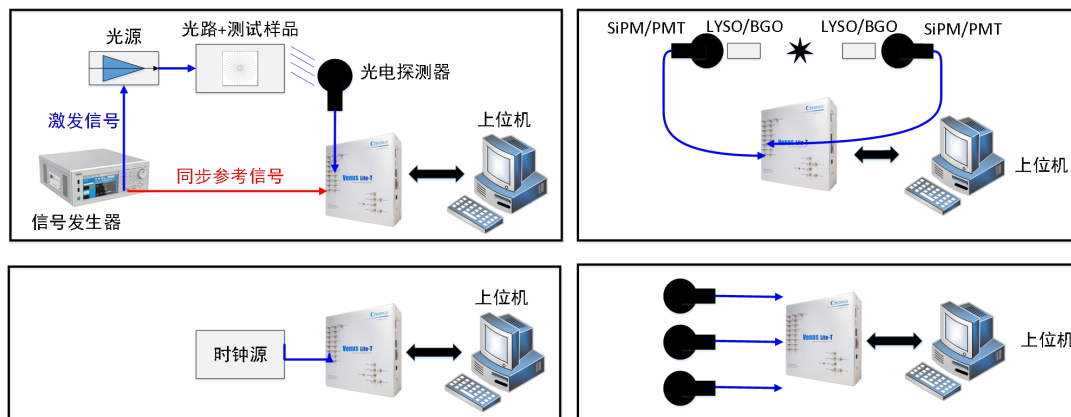


图 2 几种典型的应用实验场景

- (左上：时间相关光子计数器：测试探测器信号与参考同步信号之间的时间差；
 右上：符合探测器测试：测试符合探测器输出信号的能量和时间差；
 左下：时钟源稳定性分析：测试时钟源时钟频率稳定性；
 右下：宇宙线探测器阵列测试：测试随机宇宙线事件的到达时间并保存原始时间戳)

5. 产品外观尺寸

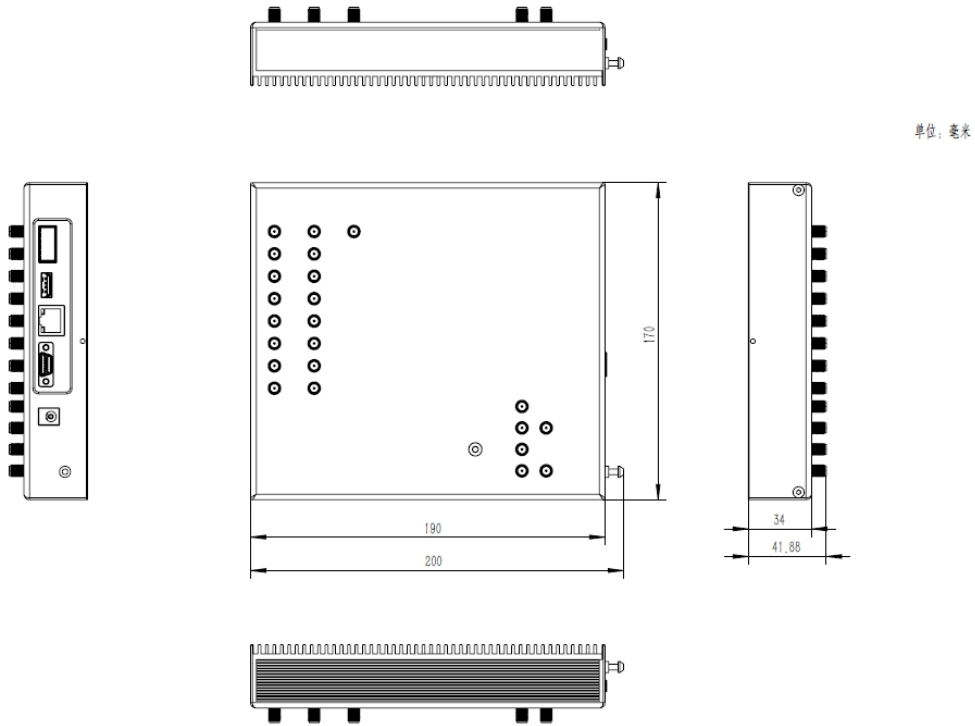


图 3 Venus Lite 系列产品外观和结构尺寸图

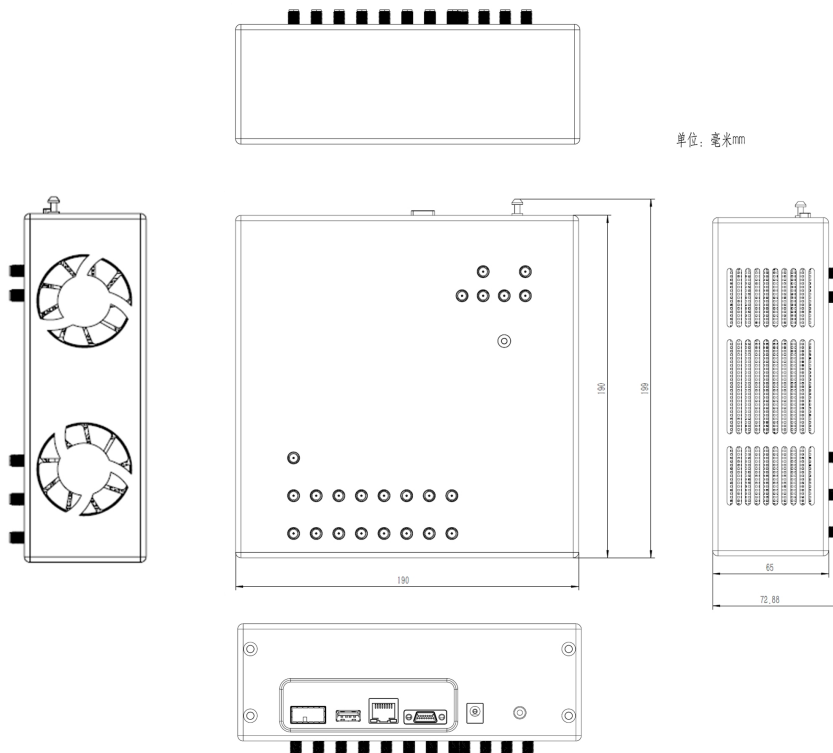


图 4 Venus Lite-T 系列产品外观和结构尺寸图

6. 绝对最大额定值

表格 3 Venus 设备工作额定值

参数	额定值	说明
电子		
直流供电	+11 V ~ +15 V	
测量通道输入	-5 V ~ +5 V	
参考通道输入	0 V ~ +5 V	
外部时钟输入	0 V ~ +5 V	
外部同步输入	0 V ~ +5 V	
环境		
设备存储温度	-10 °C ~ 70 °C	
设备工作温度	0 °C ~ 50 °C	

7. 设备接地和静电



测量通道对静电敏感，请勿用手直接接触测量通道 SMA 连接器的内芯。
 请确保设备外壳与实验室大地良好接触（接地阻抗 $<1\ \Omega$ ）。
 请注意上位机电脑与待测探测器接地情况。
 运输时，设备需使用防静电袋等材料妥善包装，以防静电击穿导致器件损坏。

8. 支持定制化和二次开发

Venus 支持用户对硬件、下位机固件和上位机软件进行定制或者二次开发。具体如下所示。

表格 4 官方支持的定制化和二次开发服务

部分	支持定制	支持二次开发	说明
硬件	模拟前端		具体联系厂商
	存储器		
	对外接口		
下位机固件	TDC 分辨率	AUX 对外接口可以开放 JTAG 信号，开放 FPGA 工程，用户可以直接进行二次开发。	具体联系厂商
	TDC 死时间		
	数据格式		
	对外接口协议		
	其他功能		
上位机软件	GUI 分析功能		具体联系厂商
	基于 API 接口的应用开发		
	MATLAB/Python 裸数据分析脚本		

