

QT21xx

基于千兆以太网 / 光纤数据采集卡

25M/40M/65M/80M/105M/125MS/s
16bit 转换精度

QT2128
QT2132
QT2134
QT2136
QT2138
QT2140

产品数据手册
Ver.2020.03.04



简介

QT21xx 是一款基于 TCP/IP 协议的采用光纤 /RJ45 传输的千兆以太网高速采集卡，以太网实时传输带宽达到 50Mbytes/s。板上集成直流耦合程控放大器，支持高阻 /50 欧姆输入阻抗配，这种组合扩展了采集卡的应用范围，又不失性能。采集卡采用低功耗嵌入式设计，板载 Xilinx Zynq 系列 FPGA 具备实时信号处理能力，可进行本地化的数据处理。借助光纤传输和 TCP/IP 的优势，采集的数据支持可支持长距离、可靠地传输到上位机，抗干扰能力极强。

主要规格

- 1M~125MS/s 采样率范围
- 16-bit 转换精度；
- 2 或 4 通道工作模式；
- 集成低通抗混叠滤波器，-3dB 带宽最高 65MHz；
- 1M/50 欧姆输入阻抗，软件可编程；
- 2 档位程控增益控制 ($\pm 0.125V$, $\pm 0.25V$, 其他量程可定制)
- 板载 1GB DDR3 存储器；
- 专用工频输入通道；
- 电池供电或直流电源供电可选；
- 支持 GPS 同步；
- 可连接 GPRS 模块；
- 支持外部触发输入、通道触发、软触发、内部脉冲触发。
- 采用电池或者直流电源供电（选配）；
- 支持直连或者通过路由器 / 光交换机互连。

对外接口

- 4 通道模拟输入；、
- 支持多个用户自定义扩展 IO；
- RJ45/SFP 光模块（选配）；
- 1 路工频输入，支持相位同步；
- 3 个触发输入输出；
- 外部输入采样时钟；
- 外部输入参考时钟；
- 1 个 RS485 接口
- 1 个 RS232 接口

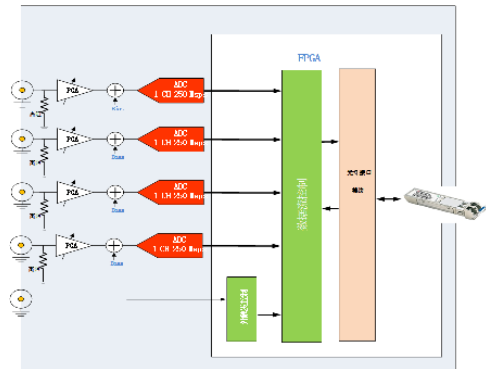
客户价值

- 支持连续触发采集传输；
- 开放的 FPGA 二次开发接口；
- 嵌入式低功耗设计，部署灵活方便；
- 采用光纤连接，不受传输距离限制；
- 以太网极佳的兼容性，使得上位机不受操作系统或者开发语言的限制；
- 支持 GPS 时间戳，分布式应用；
- 多种触发：支持 GPS 同步触发、导航雷达触发、扫描触发、PWM 触发。

应用

- 雷电波形记录
- 激光雷达脉冲记录
- 医学成像、超声检测
- 网络示波器
- 电力系统测试测量
- 光纤传感系统
- 光电倍增管采集系统

系统原理框图



硬件功能以及选项介绍:

硬件整体描述

QT21XX 采集卡由具备输入信号调理功能的模拟前端模块，时钟管理模块，ADC 模块，具备数据流处理、触发控制、FPGA 模块、光纤以太网接口模块、以及板载大容量 DRAM 等部分组成。

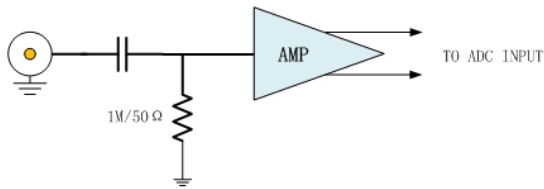
光纤以太网接口模块

QT21XX 集成了以太网 MAC 和 PHY 芯片，可通过光模块 (SFP) 经光纤将采集到的数据以 TCP/IP 协议上传到上位机。光纤传输保证了传输距离，而 TCP/IP 协议保证了数据的安全可靠传输。

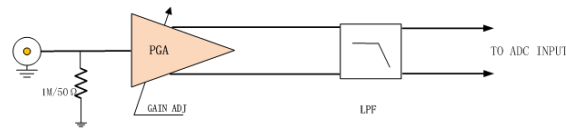
模拟信号输入

模拟信号输入通道为用户提供 AC 和 DC 两种耦合方式，1M/50 欧姆两种输入阻抗，软件可编程选择：

交流耦合：



- 采用差分放大器交流耦合单端输入。
 - 输入阻抗高阻 /50Ω。
 - 默认输入带宽 1KHz ~300MHz。
- 带程控增益 (VG) 的直流耦合输入：



- 直流耦合，单端输入。
- 支持软件程控增益设置。
- 输入阻抗 50Ω 时，输入范围 ±1V, ±2V, ±4V 和 ±8V, 4 个档位 (其它量程请联系厂家)。
- 输入高阻时，输入范围 ±1V, ±2V, ±20V, ±40V, ±200V, ±400V。
- 抗混叠低通滤波器。
- 带宽限制功能可软件使能 / 关闭。

板载采集存储器

QT21XX 标配 1GB 容量、32 位宽的 DDR3 存储器用于缓存采集数据。DDR3 读写数据率为 800MHz，能为用户提供最大 25Gb/s 的数据吞吐率，支持各种采集模式下的数据并发读写。

采集时钟发生器

采集时钟的随机抖动会劣化采集系统的信噪比，而且随着输入信号频率的增加，采集时钟的抖动对信噪比的影响会越来越明显。因此 QT21XX 采用超低抖动时钟信号产生模块配合高稳定、低相位噪声时钟参考源来保证采集时钟的性能。板载 100MHz TCXO 作为时钟模块的参考时钟，可以使板卡进行独立的采集工作。

供电

采集卡支持电池供电、直流 12V 两种供电方式，共客户灵活选择。

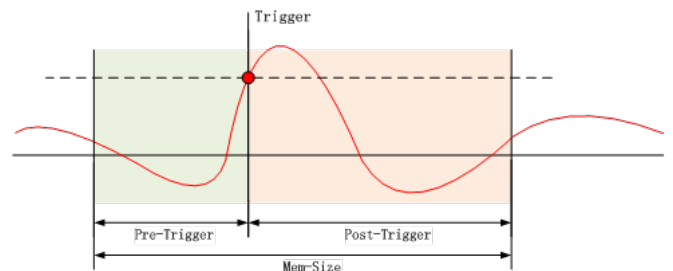
采集功能

QT21XX 具备多种采集模式：

- 有限点单次触发采集模式：一次触发启动采集一次，采集数据存储在板载内存上。
- 无限点单次触发采集模式：一次触发启动采集一次，采集数据通过板载内存缓冲后连续不断的上传到计算机主内存中。
- 有限点多次触发采集模式：采集卡被激活后可以接收多次触发，可将板载内存分成多段分别存储这些触发数据；
- 无限点多次触发采集模式：在无限点单次触发采集模式基础上，增加无限次接受触发功能，将每次触发的数据分段后源源不断的上传到计算机主内存中。

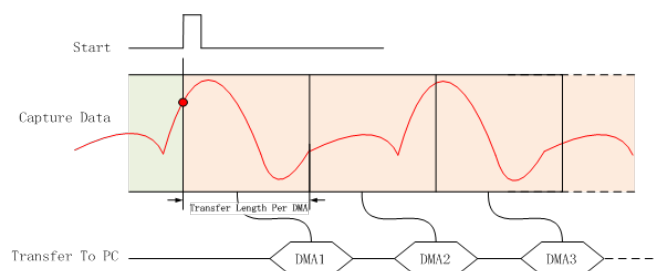
支持环形缓冲的采集模式

QT21XX 设计了环形缓冲功能，因此可以采集触发时刻以前的信号。一旦采集卡满足触发条件，触发前的采集数据和触发后的数据将会同时存入板载的大容量存储器中；随后通过以太网传给上位机。在一次触发 - 采集过程中，用户可以自由设置触发前采集数据长度和触发后采集数据长度，这两个长度之和为一次采集数据总长度。环形缓冲功能也同时支持 FIFO 模式和多次触发模式。



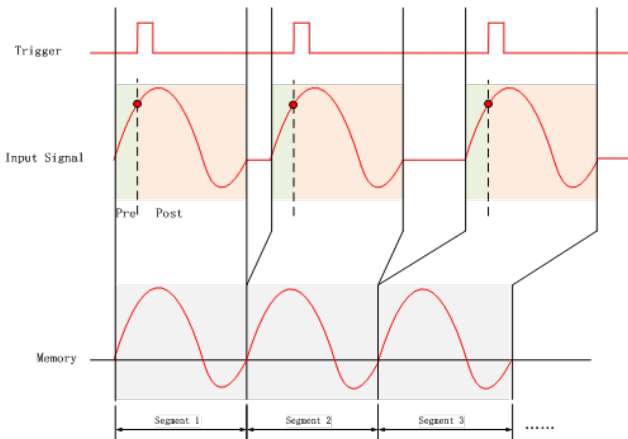
无限点采集模式

该功能将板载内存虚拟为一个大容量 FIFO，允许采集数据由该 FIFO 缓冲后连续不断的通过以太网传输到上位机。在 FIFO 模式下，系统会预先设置 FIFO 容量和实时监测 FIFO 状态，并自动启动 DMA 操作，进行数据搬运工作。FIFO 模式工作后，其采集数据长度容许无限长，限制条件为主机的内存容量或硬盘容量。



多次触发采集模式

多次触发采集模式将存储空间分成 N 个子段，可以接收连续触发操作。系统自动将每次触发前后采集的数据存入对应的存储器子段，这个过程不需要软件干预，采集卡也不需要重新启动。存储空间分段的数量受设置的每次采集数据长度和板载内存容量大小限制；FIFO 模式下分段数量不受限制。



触发功能

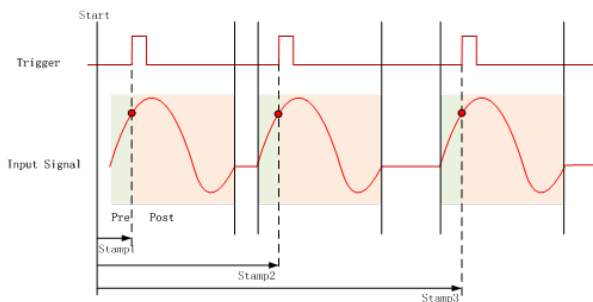
通用触发功能

QT21XX 支持多种触发模式，通过软件选择：

- 软件触发。
- 通道触发，触发方式有上升沿、下降沿、双沿（窗口）、高电平、低电平触发。
- 外触发，前面板上集成一个数字 IO 管脚均可被设置为外触发输入，或者输出触发信号。可设置外触发的上升沿、下降沿、双沿（窗口）触发，并具有触发延迟可设置。

时间戳 (timestamp)

采集卡提供在 AD 数据流中打入时间戳 (timestamp) 信息的功能，可选的时间戳信息有 GPS 时间戳及用户自定义时间戳（如计数器）。



定制开发服务

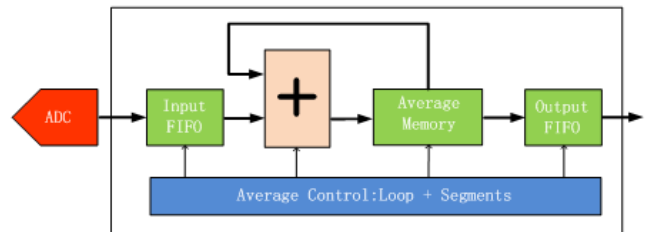
我们数据采集、实时信号处理方面有着丰富的经验和深刻的理解，愿意为有需要的客户提供定制开发服务，新开发或者在采集卡的 FPGA 上开发新的功能模块。如有需要，请联系我们的销售人员。

实时信号处理模块

累加 / 平均模块 -AVG

累加 / 平均模块通过多次触发采集模式，分段累加或平均周期信号，能将高斯分布的噪声逐渐减小，同时将有用的微弱信号逐渐增强，显著提高信号信噪比。该模块全由 FPGA 逻辑实时处理，不回占用上位机 CPU 资源。

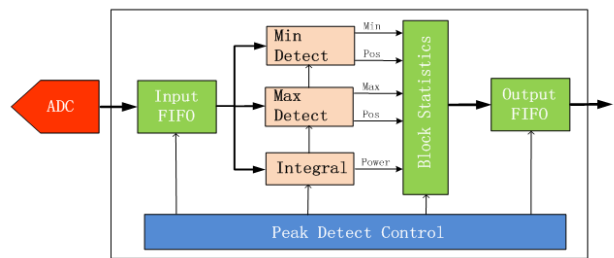
详细规格请参考相应文档。



峰值检测模块 -PD

峰值检测模块可以实时检测预设长度内的信号的最大波峰值和最小波谷值；同时可以对这些信号进行积分，计算每个脉冲的能量 / 功率。该模块全由 FPGA 逻辑实时处理，不回占用上位机 CPU 资源，通过实时上传波峰、波谷值以及它们的位置、能量 / 功率等信息，从而大大减小数据传输带宽。

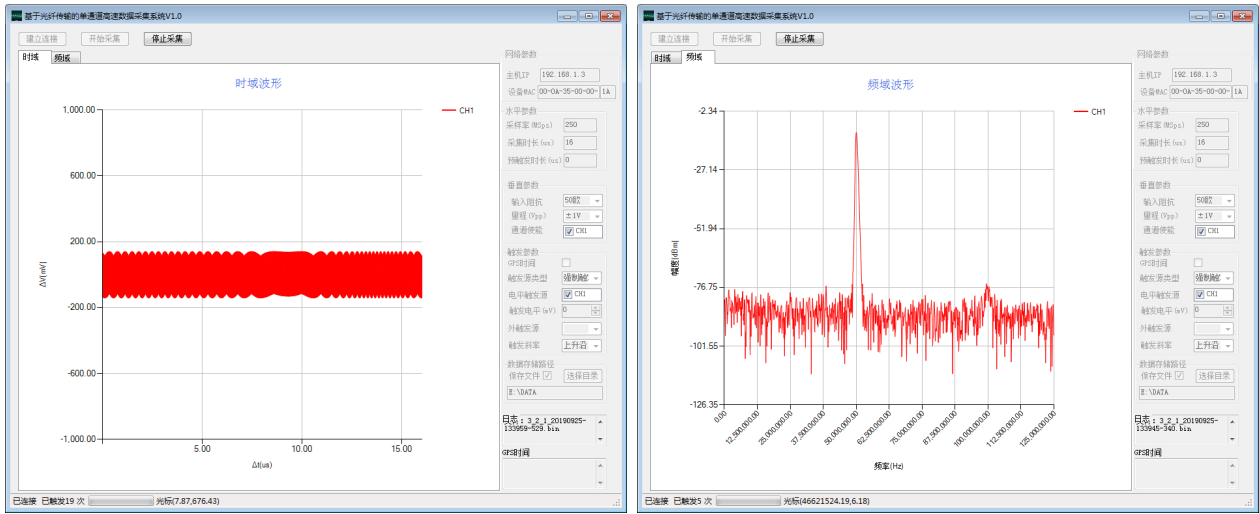
详细规格请参考相应文档。



软件支持

QT21XX 采用借助 TCP/IP 协议良好的兼容性，对上位机的操作系统和平台没有限制，只要支持 SOCKET 通信即可。随采集卡包装的光盘中计划包含丰富的例程，C/C++、Python、C#、LabVIEW 等。部分例程陆续发布。

板卡控制界面



规格表

型号	QT2128	QT2132	QT2134	QT2136	QT2138	QT2140
采样率 (MS/s) (可定制)	5~25	5~40	5~65	5~80	5~105	5~125
ADC 分辨率 (bit)	16					
模拟输入通道数	2/4					
数据输出接口	标配 RJ45, 可选配光纤接口; TCP/IP 协议, 1000Mbps					
FPGA	Xilinx Zynq-7000 系列 XC7Z020					
机械机构	190.28mm x 131.86mm					
板载内存	PS:512MB PL: 选配 2GB					
耦合方式	DC, 可选配 AC					
输入阻抗	50 欧姆 / 高阻 (软件可配)					
面板接口	SMA-K					
触发方式	触发输入输出: 1 个 BNC 输入, 可扩展; 通道触发, 软件强制触发, 内部脉冲触发; 可定制高级触发方式					
信号输入量程	高阻: $\pm 2.0V, \pm 1.0V$; 50 欧姆 (标配): $\pm 2.0V, \pm 1.0V$; 可定制					
模拟信号带宽 (-3dB)	默认: 10MHz; 可定制更高带宽	默认: 16MHz; 可定制更高带宽	默认: 25MHz; 可定制更高带宽	默认: 32MHz; 可定制更高带宽	默认: 42MHz; 可定制更高带宽	默认: 50MHz; 可定制更高带宽
累加功能	累加结果位宽: 16 或 32 位, 软件可配最大累加长度: 512MSa 最大累加次数: 无限制 可实时累加平均					
时间戳	支持高精度 GPS 时间戳 (对接 GPS/ 北斗时钟同步模块); GPS 打码 / 逻辑打码功能;					
可定制功能	FFT/DDC/ 频域触发					
功耗	约 7 瓦					约 10 瓦
驱动程序	WinXP; Win7 32/64 位; win10 64 位;					
应用程序	1. 提供配套操作界面 2. 提供 C#, VC++ 例程, 动态链接库					
二次开发	选配 FPGA 逻辑开发包					

订购信息

型号	通道数	分辨率	采样率	耦合方式	输入阻抗	量程	备注
QT2128	4	16bit	1~25MS/s	DC/AC	1M/50ohm	直流耦合 2 个量程	可选 2 通道, 可配外壳, GPS
QT2132	4	16bit	1~40MS/s	DC/AC	1M/50ohm	直流耦合 2 个通道	可选 2 通道, 可配外壳, GPS
QT2134	4	16bit	1~65MS/s	DC/AC	1M/50ohm	直流耦合 2 个通道	可选 2 通道, 可配外壳, GPS
QT2136	4	16bit	1~80MS/s	DC/AC	1M/50ohm	直流耦合 2 个通道	可选 2 通道, 可配外壳, GPS
QT2138	4	16bit	1~105MS/s	DC/AC	1M/50ohm	直流耦合 2 个通道	可选 2 通道, 可配外壳, GPS
QT2140	4	16bit	1~125MS/s	DC/AC	1M/50ohm	直流耦合 2 个通道	可选 2 通道, 可配外壳, GPS