坤驰科技
Queentest

QT7041

基于双 V7 的高性能 6U VPX 载板

产品手册

Ver.2020.06.19

简介

QT7041 板卡是一款基于双 V7 的高性能 6U VPX 载板。板载 2 个 HPC 形式的 FMC 连接器和 1 个 HSPC 形式的 FMC+ 连接器。板卡选用了 Xilinx 公司 7 系 FPGA 中最高端的 Virtex 7 系列中的 XC7VX690T-2FFG1761 和 XC7VX690T-2FFG1927 各 1 颗，组成双 FPGA 处理模块，搭配 1 颗 XC3S200AN-4FTG256 作为控制模块。其中 XC7VX690T-2FFG1761 搭配 2 组共 10 片（每组其中 1 片作为 ECC 校验）16bit 4Gb 的 DDR3-1866 SDRAM, XC7VX690T-2FFG1927 搭配 5 片（其中 1 片作为 ECC 校验）相同规格的 DDR3 SDRAM 和 1 片 36Mb 的 QDRII SRAM。板卡具有多组高速 Serdes 到背板连接器，可根据需求支持 PCIe3.0 或其他高速信号接口，同时具有多路标准 GPIO 接口，客户可灵活使用。

QT7041 通过 2 个 HPC 的标准 FMC （VITA 57.1）接口和 1 个 HSPC 的标准 FMC+ （VITA 57.4）接口向外部提供丰富、高速且可配置的数字 I/O 资源。每个 FMC 可提供 82 对高速差分线（含 2 对差分时钟线）、10 组共 20 对超高速 DP 差分对及 2 对超高速差分时钟线。FMC+ 可提供 82 对高速差分线（含 2 对差分时钟线）、24 组共 48 对超高速 DP 差分对及 6 对超高速差分时钟线。客户可以根据应用需求灵活地选择 FMC 子卡，比如 ADC 子卡、DAC 子卡以及光纤子卡等。同时可支持 Windows，Linux 上位机驱动。便于构建灵活、高效的开发及使用环境。

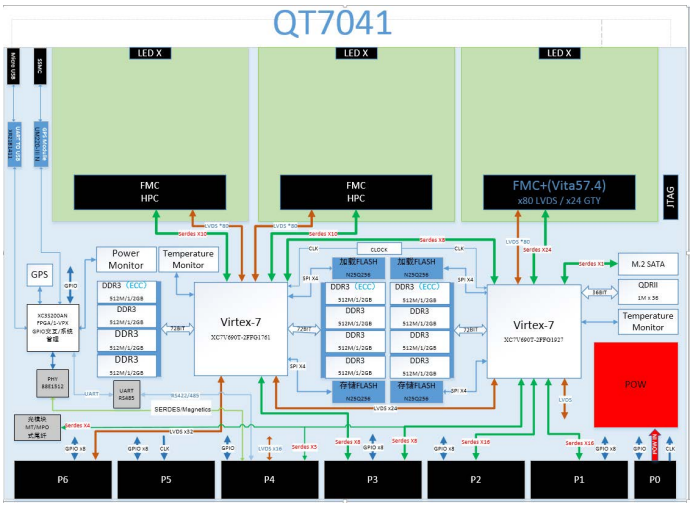
应用

- FPGA 信号处理
- 实时多算法处理的在线测试验证
- 测试测量快速环境搭建
- 无线、国防应用

客户价值

- 高性价比
- 缩短开发周期
- 丰富的接口与 FPGA 资源
- 易于二次开发
- 易于搭建

结构图



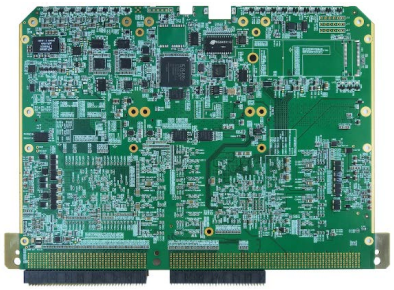
产品特性

- FPGA 为 XC7VX690T-2FFG1761 和 XC7VX690T-2FFG1927，提供高性价比的丰富的逻辑资源；
- 提供 2 路 FMC 标准（VITA 57.1）子卡接口，每路接口包括 82 对高速差分线（含 2 对差分时钟线）、10 组共 20 对超高速 DP 差分对及 2 对超高速差分时钟线；
- 提供 1 路 FMC+ 标准（VITA 57.4）子卡接口，包括 82 对高速差分线（含 2 对差分时钟线）、24 组共 48 对超高速 DP 差分对及 6 对超高速差分时钟线。
- XC7VX690T-2FFG1761 搭配 2 组共 4GB 的高速 DDR3 缓存和 2 颗 256Mb 的 SPI Flash；
- XC7VX690T-2FFG1927 搭配 1 组共 2GB 高速 DDR3 缓存和 2 颗 256Mb 的 SPI Flash；
- XC7VX690T-2FFG1927 另外搭配 1 片 36Mb 的高速 QDRII SRAM；
- 支持一个 M.2 SATA 接口；
- 支持 6Pin 排针式 JTAG 下载口；
- 具有多路 Serdes 信号到背板；
- 支持 422/485 串口通信到背板；
- 支持千兆网到背板，硬件预留面板支持 RJ45 电路；
- 面板留有一个 SSMC 接口，可支持一路 GPIO 或者 RF 射频输入，以提取 PPS 信号；
- 面板留有一个 Micro USB 接口，可支持 USB 转 UART 串口；
- 支持多路 GPIO 接口到背板；
- 板卡电源电压功耗监控功能；
- 板卡温度监控功能；
- 一个 MT/MPO 接口，支持 4 路光纤通路；
- 标准 VPX 背板供电；
- 支持背板时钟输入；
- 标准 6U 尺寸 VPX 规范；
- 支持导冷散热；

结构图

系统主要由 FMC/FMC+ 模块、FPGA 控制模块、FPGA 处理模块、缓存模块、配置电路模块、电源模块以及 VPX 连接器部分组成。FPGA 控制模块以 1 颗 XC3S200AN-4FTG256 为核心，FPGA 处理模块包括 1 颗 XC7VX690T-2FFG1761 和 1 颗 XC7VX690T-2FFG1927。其中 XC7VX690T-2FFG1761 扇出 2 个 FMC 接口，通过每个 FMC 接口可向外部提供 82 对高速差分线（含 2 对差分时钟线）、10 组共 20 对超高速 DP 差分对及 2 对超高速差分时钟线。其缓存模块包含 2 组共 10 片（每组其中 1 片作为 ECC 校验）16bit 4Gb 的 DDR3-1866 SDRAM； XC7VX690T-2FFG1927 扇出 1 个 FMC+ 接口，包括 82 对高速差分线（含 2 对差分时钟线）、24 组共 48 对超高速 DP 差分对及 6 对超高速差分时钟线。其缓存模块包含 5 片（其中 1 片作为 ECC 校验）相同规格的 DDR3 SDRAM 和 1 片 36Mb 的 QDRII SRAM。丰富的 FPGA 资源和缓存空间可支持各种 FMC 或者 FMC+ 的功能子板的通信或采样数据，极大地提高了整个板卡的处理性能和能力。配置电路模块支持 FPGA 程序的在线下载和 SPI FLASH 的烧写以及其他功能实现，可以方便用户进行实时多算法处理的在线测试验证。标准的 VPX 连接器可以适配大多数 VPX 背板。

实物图



FPGA 资源

XC7VX690T-2FFG1761/1927，FFG1761/1927 封装，资源丰富，性价比高；如需要其他选择，也可选择其他兼容 FPGA，可参考 Xilinx 官网或以下截图。

Table 7: **Virtex-7 FPGA Feature Summary**

Device(1)	Logic Cells	Configurable Logic Blocks (CLBs)		DSP Slices(3)	Block RAM Blocks(4)			CMTs (5)	PCIe (6)	GTX	GTH	GTZ	XADC Blocks	Total I/O Banks(7)	Max User I/O(8)	SLRs(9)
		Slices(2)	Max Distributed RAM (Kb)		18 Kb	36 Kb	Max (Kb)									
XC7V585T	582,720	91,050	6,938	1,260	1,590	795	28,620	18	3	36	0	0	1	17	850	N/A
XC7V2000T	1,954,560	305,400	21,550	2,160	2,584	1,292	46,512	24	4	36	0	0	1	24	1,200	4
XC7VX330T	326,400	51,000	4,388	1,120	1,500	750	27,000	14	2	0	28	0	1	14	700	N/A
XC7VX415T	412,160	64,400	6,525	2,160	1,760	880	31,680	12	2	0	48	0	1	12	600	N/A
XC7VX485T	485,760	75,900	8,175	2,800	2,060	1,030	37,080	14	4	56	0	0	1	14	700	N/A
XC7VX550T	554,240	86,600	8,725	2,880	2,360	1,180	42,480	20	2	0	80	0	1	16	600	N/A
XC7VX690T	693,120	108,300	10,888	3,600	2,940	1,470	52,920	20	3	0	80	0	1	20	1,000	N/A
XC7VX980T	979,200	153,000	13,838	3,600	3,000	1,500	54,000	18	3	0	72	0	1	18	880	N/A
XC7VX1140T	1,139,200	178,000	17,700	3,360	3,760	1,880	67,680	24	4	0	96	0	1	22	1,100	4
XC7VH580T	580,480	90,700	8,850	1,680	1,880	940	33,840	12	2	0	48	8	1	12	600	2
XC7VH870T	876,160	136,900	13,275	2,520	2,820	1,410	50,760	18	3	0	72	16	1	13	650	3

Notes:
1. EasyPath™-7 FPGAs are also available to provide a fast, simple, and risk-free solution for cost reducing Virtex-7 T and Virtex-7 XT FPGA designs
2. Each 7 series FPGA slice contains four LUTs and eight flip-flops; only some slices can use their LUTs as distributed RAM or SRLs.
3. Each DSP slice contains a pre-adder, a 25 x 18 multiplier, an adder, and an accumulator.
4. Block RAMs are fundamentally 36 Kb in size; each block can also be used as two independent 18 Kb blocks.
5. Each CMT contains one MMCM and one PLL.
6. Virtex-7 T FPGA Interface Blocks for PCI Express support up to x8 Gen 2. Virtex-7 XT and Virtex-7 HT Interface Blocks for PCI Express support up to x8 Gen 3, with the exception of the XC7VX485T device, which supports x8 Gen 2.
7. Does not include configuration Bank 0.
8. This number does not include GTP, GTX, GTH, or GTZ transceivers.
9. Super logic regions (SLRs) are the constituent parts of FPGAs that use SSI technology. Virtex-7 HT devices use SSI technology to connect SLRs with 28.05 Gb/s transceivers.

Table 8: **Virtex-7 FPGA Device-Package Combinations and Maximum I/Os**

Package(1)	FFG1157				FFG1761(2)				FHG1761(2)				FLG1925		
Size (mm)	35 x 35				42.5 x 42.5				45 x 45				45 x 45		
Ball Pitch	1.0				1.0				1.0				1.0		
Device	GTX	GTH	I/O		GTX	GTH	I/O		GTX	GTH	I/O		GTX	I/O	
			HR(3)	HP(4)			HR(3)	HP(4)			HR(3)	HP(4)		HR(3)	HP(4)
XC7V585T	20	0	0	600	36	0	100	750							
XC7V2000T									36	0	0	850	16	0	1,200
XC7VX330T	0	20	0	600	0	28	50	650							
XC7VX415T	0	20	0	600											
XC7VX485T	20	0	0	600	28	0	0	700							
XC7VX550T															
XC7VX690T	0	20	0	600	0	36	0	850							
XC7VX980T															
XC7VX1140T															

Notes:
1. All packages listed are Pb-free. Some packages are available in Pb option.
2. Devices in FFG1761 and FHG1761 are footprint compatible.
3. HR = High Range I/O with support for I/O voltage from 1.2V to 3.3V.
4. HP = High Performance I/O with support for I/O voltage from 1.2V to 1.8V.

FPGA 资源

Table 9: **Virtex-7 FPGA Device-Package Combinations and Maximum I/Os - Continued**

Package(1)	FFG1158			FFG1926(2)			FLG1926(2)			FFG1927			FFG1928(3)			FLG1928(3)			FFG1930(4)			FLG1930(4)		
Size (mm)	35 x 35			45 x 45			45 x 45			45 x 45			45 x 45			45 x 45			45 x 45			45 x 45		
Ball Pitch	1.0			1.0			1.0			1.0			1.0			1.0			1.0			1.0		
Device	GTX	GTH	I/O HP (5)	GTX	GTH	I/O HP (5)	GTX	GTH	I/O HP (5)	GTX	GTH	I/O HP (5)	GTX	GTH	I/O HP (5)	GTX	GTH	I/O HP (5)	GTX	GTH	I/O HP (5)	GTX	GTH	I/O HP (5)
XC7V585T																								
XC7V2000T																								
XC7VX330T																								
XC7VX415T	0	48	350							0	48	600												
XC7VX485T	48	0	350							56	0	600							24	0	700			
XC7VX550T	0	48	350							0	80	600												
XC7VX690T	0	48	350	0	64	720				0	80	600							0	24	1,000			
XC7VX980T				0	64	720							0	72	480				0	24	900			
XC7VX1140T							0	64	720							0	96	480				0	24	1,100

Notes:
1. All packages listed are Pb-free. Some packages are available in Pb option.
2. Devices in FFG1926 and FLG1926 are footprint compatible.
3. Devices in FFG1928 and FLG1928 are footprint compatible.
4. Devices in FFG1930 and FLG1930 are footprint compatible.
5. HP = High Performance I/O with support for I/O voltage from 1.2V to 1.8V.

XC3S200AN-4FTG256 在系统中主要起控制和分发的作用，资源相对较少，但是功耗低，价格便宜。以下为相关资源对比图：

Table 2: **Summary of Spartan-3AN FPGA Attributes**

Device	System Gates	Equivalent Logic Cells	CLBs	Slices	Distributed RAM Bits(1)	Block RAM Bits(1)	Dedicated Multipliers	DCMs	Maximum User I/O	Max Differential I/O Pairs	Bitstream Size(1)	In-System Flash Bits
XC3S50AN	50K	1,584	176	704	11K	54K	3	2	108	50	427K	1M(2)
XC3S200AN	200K	4,032	448	1,792	28K	288K	16	4	195	90	1,168K	4M
XC3S400AN	400K	8,064	896	3,584	56K	360K	20	4	311	142	1,842K	4M
XC3S700AN	700K	13,248	1,472	5,888	92K	360K	20	8	372	165	2,669K	8M
XC3S1400AN	1400K	25,344	2,816	11,264	176K	576K	32	8	502	227	4,644K	16M

Notes:
1. By convention, one Kb is equivalent to 1,024 bits and one Mb is equivalent to 1,024 Kb.

Table 4: **Available User I/Os and Differential (Diff) I/O Pairs**

Package(1)	TQ144 TQG144		FT256 FTG256		FG400 FGG400		FG484 FGG484		FG676 FGG676	
Body Size (mm)	20 x 20(2)		17 x 17		21 x 21		23 x 23		27 x 27	
Device(3)	User	Diff	User	Diff	User	Diff	User	Diff	User	Diff
XC3S50AN	108(4) *(7)*	50 *(24)*	144(5) *(32)*	64(5) *(32)*	–	–	–	–	–	–
XC3S200AN	–	–	195 *(35)*	90 *(50)*	–	–	–	–	–	–
XC3S400AN	–	–	195 *(35)*	90 *(50)*	311 *(63)*	142 *(78)*	–	–	–	–
XC3S700AN	–	–	–	–	–	–	372 *(84)*	165 *(93)*	–	–
XC3S1400AN	–	–	–	–	–	–	375(5) *(87)*	165(5) *(93)*	502 *(94)*	227 *(131)*

其他支持

— 支持 DDR3 接口，千兆网接口等 IP 的例程；
— 支持 Windows 驱动，Linux 驱动；
— 可插接大部分符合 VITA57 规范的 FMC/FMC+ 子卡；
— 可提供 FMC/FMC+ 子卡演示程序。

订货

版本	商业级	工业级
风冷	QT7041-CC	QT7041-CI
导冷	QT7041-AC	QT7041-AI

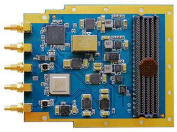
附录：坤驰 FMC 及 FMC+ 子卡资源：

QT7125+ 1/2 通道
12bit-10.4G/5.2Gsps 高速ADC卡

QT7126 1/2 通道
12bit-6.4G/3.2Gsps 高速ADC卡

QT7126+ 1/2 通道
12bit-6.4G/3.2Gsps FMC接口

QT7130 1/2/4 通道
10bit-5G/2.5G/1.25sps 高速ADC卡



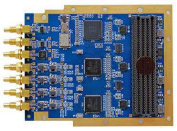
QT7131 2 通道
14bit-3Gsps 高速ADC卡

QT7132 1/2 通道
12bit-3.2G/1.6Gsps 高速ADC卡

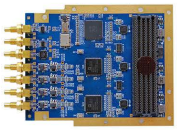
QT7133 1/2 通道
12bit-3.6G/1.8Gsps 高速ADC卡

QT7135 1/2/4 通道
16bit-1Gsps 高速ADC卡

QT7135DC 1/2/4 通道
16bit-1Gsps 高速ADC卡

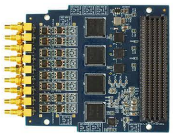


QT7136 1/2/4 通道
14bit-1.25Gsps 高速ADC卡



QT7140 1/2/4 通道
14bit-500Msps 高速ADC卡

QT7150 4 通道
16bit-250Msps 高速ADC卡

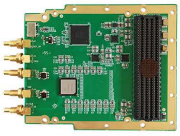


QT7151 8 通道
16bit-250Msps 高速ADC卡

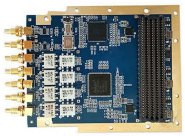
QT7225 1/2 通道
14bit-2.5Gsps 高速DAC卡

QT7226 1通道
16bit-6Gsps 高速DAC卡

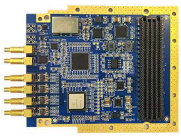
QT7227 2通道
16bit-12.6Gsps 高速DAC卡



QT7228 2通道
14bit-9Gsps 高速DAC卡

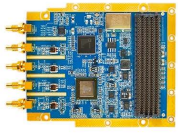


QT7231 4 通道
16bit-2.8Gsps 高速 DAC卡



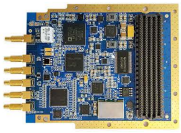
QT7234 4 通道
16bit-1.25Gsps 高速 DAC卡

QT7251 8通道
16bit-500Msps 高速 DAC卡



QT7326 2收2发
2路 16bit ADC；2路 14bit DAC
频率 300MHz~6GHz射频收发子卡

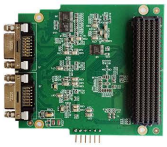
QT7331 2收2发
2通道 14bit-3Gsps 高速 ADC
2通道 16bit-12.6Gsps 高速DAC



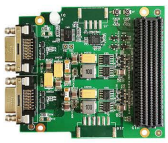
QT7332 1收1发
1通道 12bit-4Gsps 高速 ADC
1通道 14bit-2.8Gsps 高速DAC

QT7350 2收2发
2通道 16bit-250Msps 高速ADC
2通道 16bit-500Msps 高速DAC

QT7351 4收4发
4通道 16bit-250Msps 高速ADC
4通道 16bit-500Msps 高速DAC

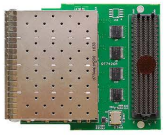


QT7420
2 路 Cameralink Base子卡



QT7421 2入或1入1出
camrealink ,2×Base
1×Medium,1× Full

QT7426A
2路QSFP+光纤接口 FMC 子板



QT7426B
4路SFP+光纤接口 FMC 子板

QT7426C
2路QSFP+光纤接口
1路QSFP+光纤接口 FMC 子板

QT7426D
2路定制光纤接口输入

QT7414
RS422与LVDS混合板卡

QT7408
4路以太网接口卡

坤 驰 科 技
Queentest