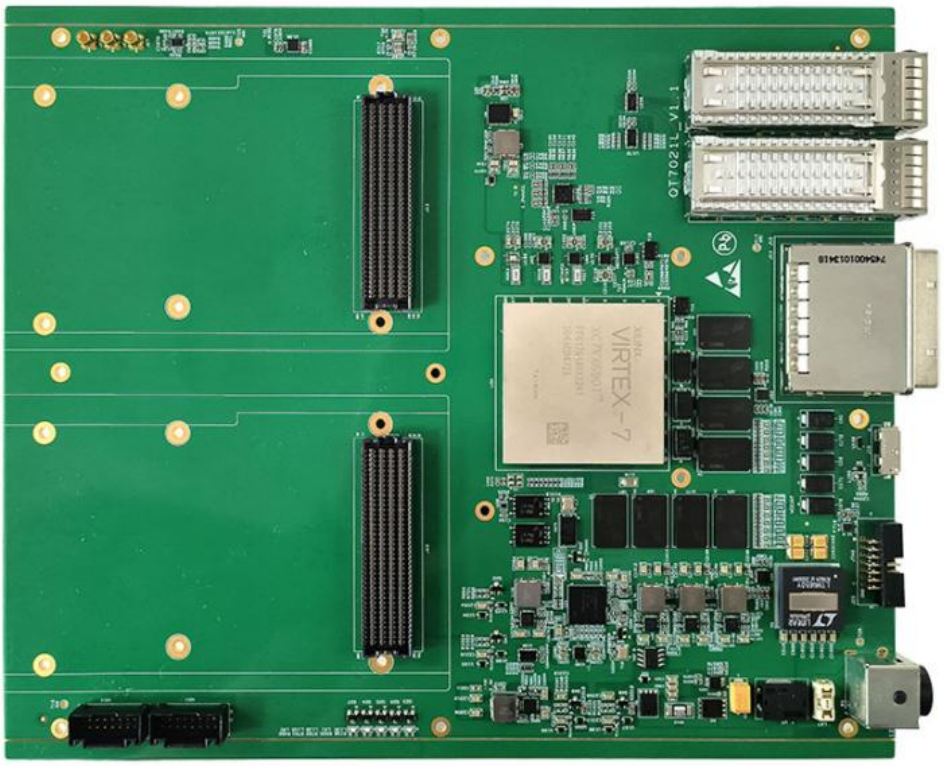
坤驰科技 Queentest

QT7021L
基于 Virtex 7 690T 的
高性能双 FMC 载板



产品手册（Datasheet）

Ver.2024.04

简介

QT7021L 板卡是一款高性能的 FMC 载板。板载 2 个 HPC 形式的 FMC 连接器。板卡选用了 1 片 Xilinx Virtex 7 系家族中的 XC7VX690T-FFG1761 芯片负责计算和处理。XC7VX690T 搭配了 2 组每组 4 颗 16bit/512MB 的 DDR3-1866 的 SDRAM，还搭配了 1 颗 256Mb 的 SPI Flash 加载程序，硬件预留 1 颗 SPI Flash 作为存储。

板卡还支持其他丰富的各种接口， 1 个 2*7 双排针形式的 JTAG 下载口；2 个 QSFP+ 的光纤口；1 个 支持 13 路 3.3V 标准 GPIO 信号的 2*8 双排针接口，1 个支持 UART 信号，FMC PG 信号以及 6 路对外点灯信号的 2*8 双排针接口，1 个 MMCX 形式的 GPIO，1 个 MMCX 形式的 GPS 天线接口，1 个 MMCX 形式的 1PPS 输出接口和 1 个 Micro-B 形式的 USB3.0 接口。还有一个高速扩展口，可以支持 PCIe 3.0x8 的信号扩展。

QT7021L 通过 2 个 HPC 的标准 FMC （VITA 57.1）接口向外部提供丰富、高速且可配置的数字 I/O 资源，其中每路 FMC 可提供 84 对高速差分线（含 4 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，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

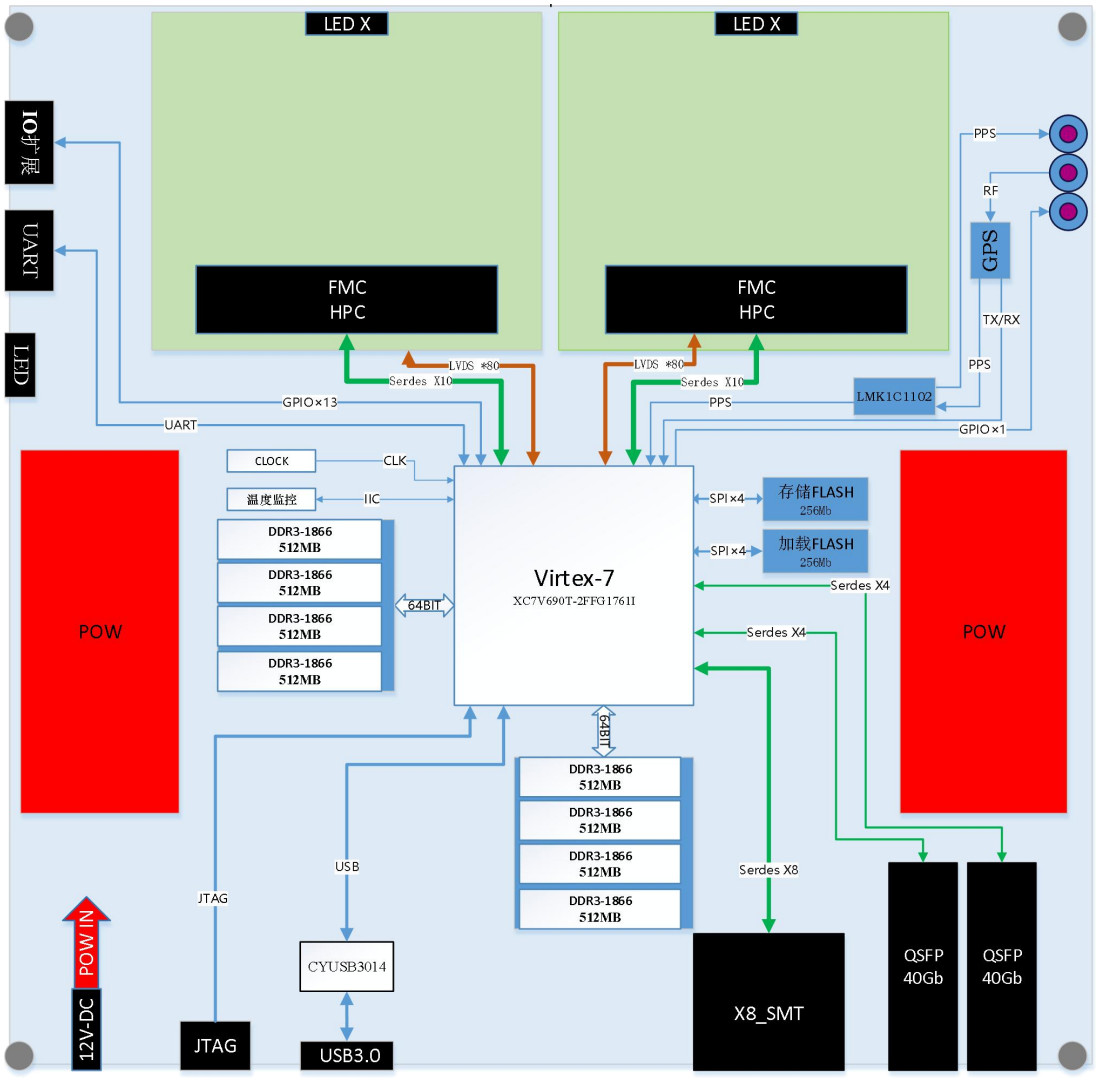
- 软件无线电
- FPGA 信号处理
- 雷达图像处理
- 卫星通信系统

- 图形图像硬件加速器
- 基带通信接收
- 工厂自动化等高端嵌入式应用开发平台

主要规格

- FPGA 芯片可根据需要灵活选择 485T 或者 330T 等 FFG1761 封装的型号；
- 提供 2 路 FMC 标准（VITA 57.1）子卡接口；
- XC7VX690T 搭配 2 组，每组 4 颗 16bit /512MB 的 DDR3-1866 的 SDRAM 和 1 颗 256Mb 的加载程序用的 SPI Flash；
- 1 个 2*8 双排针形式的 13 路通用 I/O 接口，1 个 MMCX 形式的 GPIO 接口；
- 1 个 2*7 双排针形式的 JTAG 下载口；
- 2 个 QSFP+ 的光纤接口；
- 1 个能支持 PCIe3.0 x8 的高速扩展口；
- 1 个 Micro-B 形式的 USB3.0 接口；
- 1 个 支持 UART 信号，FMC PG 信号和 6 路对外点灯信号的 2*8 双排针接口；
- 1 路 GPS 输入接口,一个 1PPS 输出接口；
- 支持选择 SPI/JTAG 模式配置加载程序；
- 支持温度监控；
- 12V 直流供电接口；
- 工作温度：商业级 0~+55℃；工业级-20℃~+65℃；
- 存储温度：-40℃~+85℃；
- PCB 大小：190mmx240mm。

结构图



系统主要由 FMC 模块、FPGA 模块、DDR 存储模块、配置电路模块、电源模块以及其他接口模块等部分组成。FPGA 直接提供 2 个 QSFP 接口和一个支持 PCIe3.0 X8 的高速扩展口，并通过两个 FMC 接口向外部提供丰富的数字 IO 通道，其中每组提供 84 对高速差分线（含 4 对差分时钟线）、10 组共 20 对超高速 DP 差分对及两对超高速差分时钟线。DDR 存储模块包括两组，每组 4 颗 16bit 512MB 的 DDR3 芯片，总容量达到 4GB；接口模块包括 USB3.0、串口、JTAG 等多种对外接口。配置电路模块支持 FPGA 程序的多种在线下载方式和 SPI FLASH 的烧写，多种时钟的选择设计方便用户进行实时多算法处理的在线测试验证。丰富的接口可以满足大部分的主流需求。

FPGA 资源

XC7VX690T-2FFG1761，FFG1761pin 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

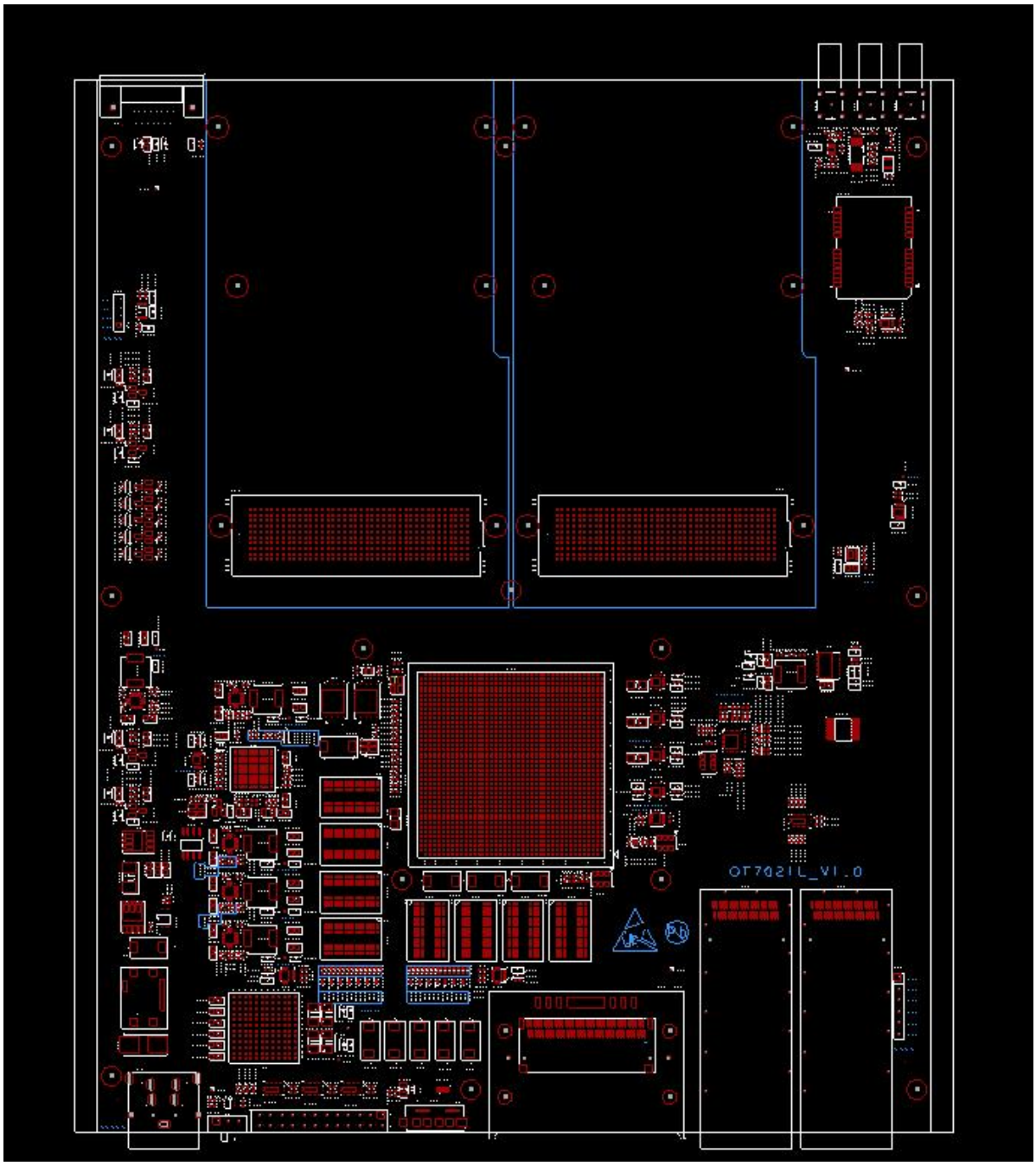
Notes:
1. EasyPath™-7 FPGAs are also available to provide a fast, simple, and risk-free solution for cost reducing Virtex-7 T and Virtex-7 XT FPGA designs
2. Each 7 series FPGA slice contains four LUTs and eight flip-flops; only some slices can use their LUTs as distributed RAM or SRLs.
3. Each DSP slice 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**

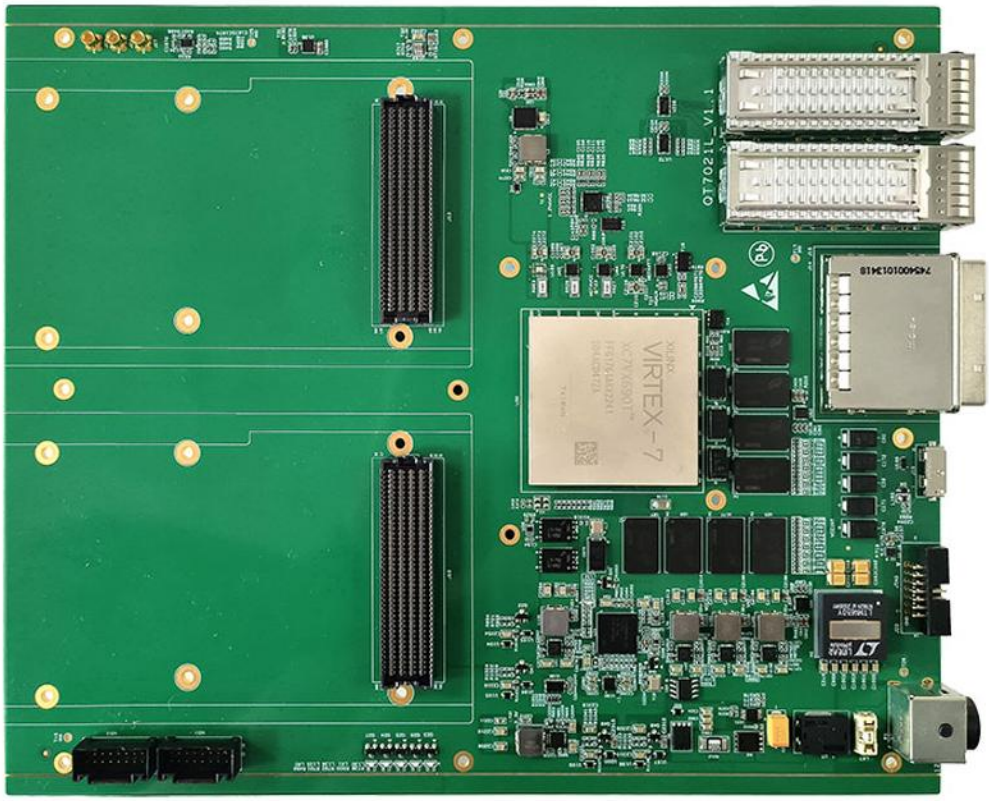
Package[1]	FFG1157				FFG1761[2]				FHG1761[2]				FLG1925		
Size (mm)	35 x 35				42.5 x 42.5				45 x 45				45 x 45		
Ball Pitch	1.0				1.0				1.0				1.0		
Device	GTX	GTH	I/O		GTX	GTH	I/O		GTX	GTH	I/O		GTX	I/O	
			HR[3]	HP[4]			HR[3]	HP[4]			HR[3]	HP[4]		HR[3]	HP[4]
XC7V585T	20	0	0	600	36	0	100	750							
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															

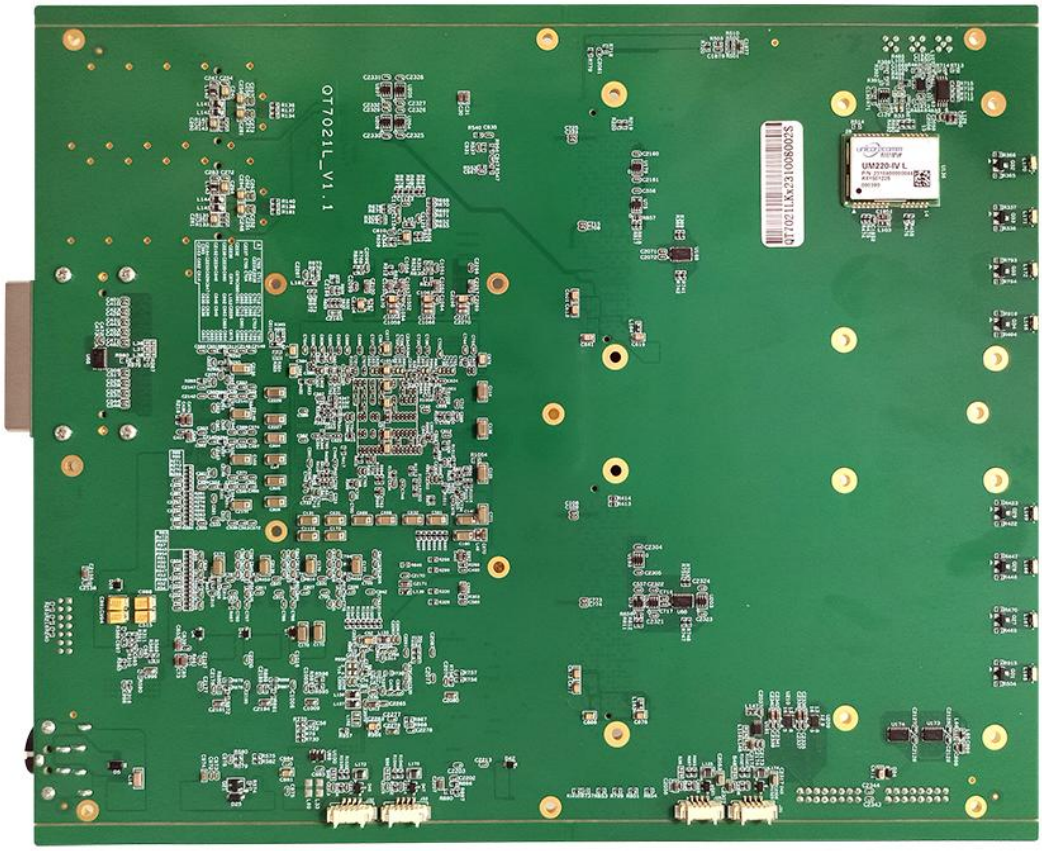
Notes:
1. All packages listed are Pb-free. Some packages are available in Pb option.
2. Devices in FFG1761 and FHG1761 are footprint compatible.
3. HR = High Range I/O with support for I/O voltage from 1.2V to 3.3V.
4. HP = High Performance I/O with support for I/O voltage from 1.2V to 1.8V.

PCB 布局图



实物图





其他支持

—硬件、设计工具、IP、以及预验证参考设计；

—支持上位机设计；

—支持 DDR3 ，USB3.0，QSFP+ 接口等 IP 的例程；

—FMC 可插接各种符合 VITA 57.1 规范的标准高速 ADC，DAC 等子卡；

—可提供 FMC 子卡演示程序。

订货

版本	商业级	工业级
QT7021L	QT7021L-C	QT7021L-I

附录：坤驰 FMC 和 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