

上海威固信息技术股份有限公司  
 V&G INFORMATION SYSTEM CO., LTD

服务热线 86-021-6210 5185 传真 86-021-6266 5667  
 地址 上海市青浦区高泾路599号B座2层



版本号: VGJG202301



**军工装备事业部**  
**典型产品**

Typical product catalog of Military  
 Equipment Division





# C 目录 CONTENTS

PAGE  
**02**

## 公司简介

PAGE  
**03**

## 典型记录产品——大容量、大带宽、国产化

- VPX 6U 国产高性能记录模块(海思版)
- VPX 6U 国产高性能记录模块(PPC版)
- VPX 3U 记录模块(100%国产)
- LRM 3U 国产共享存储模块(100%国产)
- VPX 3U 共享存储模块(100%国产)

PAGE  
**13**

## 典型异构计算产品——高算力、灵活重构

- FPGA+DSP异构计算模块(100%国产)
- VPX 6U GPGPU计算模块(100%国产)
- GPGPU核心卡

PAGE  
**19**

## 典型整机产品

- 便携式数据记录/卸载一体机(VGR- MW-8T-2032)
- 智算记录仪
- 全国产嵌入式加固智算平台

## 公司简介

上海威固信息技术股份有限公司(简称“威固信息”)成立于2013年。自成立以来,威固信息始终立足于对固态存储技术的深入研究,努力为用户提供安全可靠、稳定耐用、智能可扩展的固态存储产品。公司产品以闪存控制技术为核心,打造了芯片级存储、嵌入式存储、加固式存储、智能计算产品、工业存储及系统级解决方案的全系列产品线。

威固信息是上海市高新技术企业、上海市科技小巨人企业、国家级“专精特新”小巨人企业,荣获了多项行业内专业奖项和荣誉,公司投资建设的德清·威固科技园,构建了一个涵盖了集成电路、智能装备、大数据、人工智能的全新高科技产业生态集群。威固信息利用自身掌握的存储融合解决方案,以存储为基础,面向大数据、云计算、人工智能应用领域拓展,致力于大数据时代为用户提供自主可控固态存储和计算融合的软硬件综合解决方案。产品主要应用于车载、船舶、航空、航天等高端装备信息化及大数据采集、挖掘、分析、处理、可视化等领域,并为各类企业数据中心提供更加高速与智能的数据应用解决方案。

经过多年的积累,威固信息已取得固态存储控制芯片关键技术的突破,完全掌握了高速接口设计技术、高性能高可靠的纠错算法以及加解密算法、高可靠的Flash控制算法、磨损均衡算法等核心技术。在单芯片固态存储产品方面,威固信息已掌握其核心的SIP封装技术,拥有系统设计、基板设计与仿真、系统级的信号完整性分析、电源完整性和热功耗分析等专业能力,在国内处于先进水平。

芯片级存储

加固式存储

嵌入式存储

智能计算产品

工业存储及系统级解决方案

### [ 愿景 ]

让数据更有价值

### [ 企业精神 ]

专注、专业、专家

### [ 使命 ]

服务公共信息安全  
铸就自主可控科技品牌

### [ 核心价值观 ]

积极进取、实效创新、不忘初心、敬业奉献  
自主可控、合作共赢、团队第一、开放协作



# VPX 6U 国产高性能记录模块(海思版)

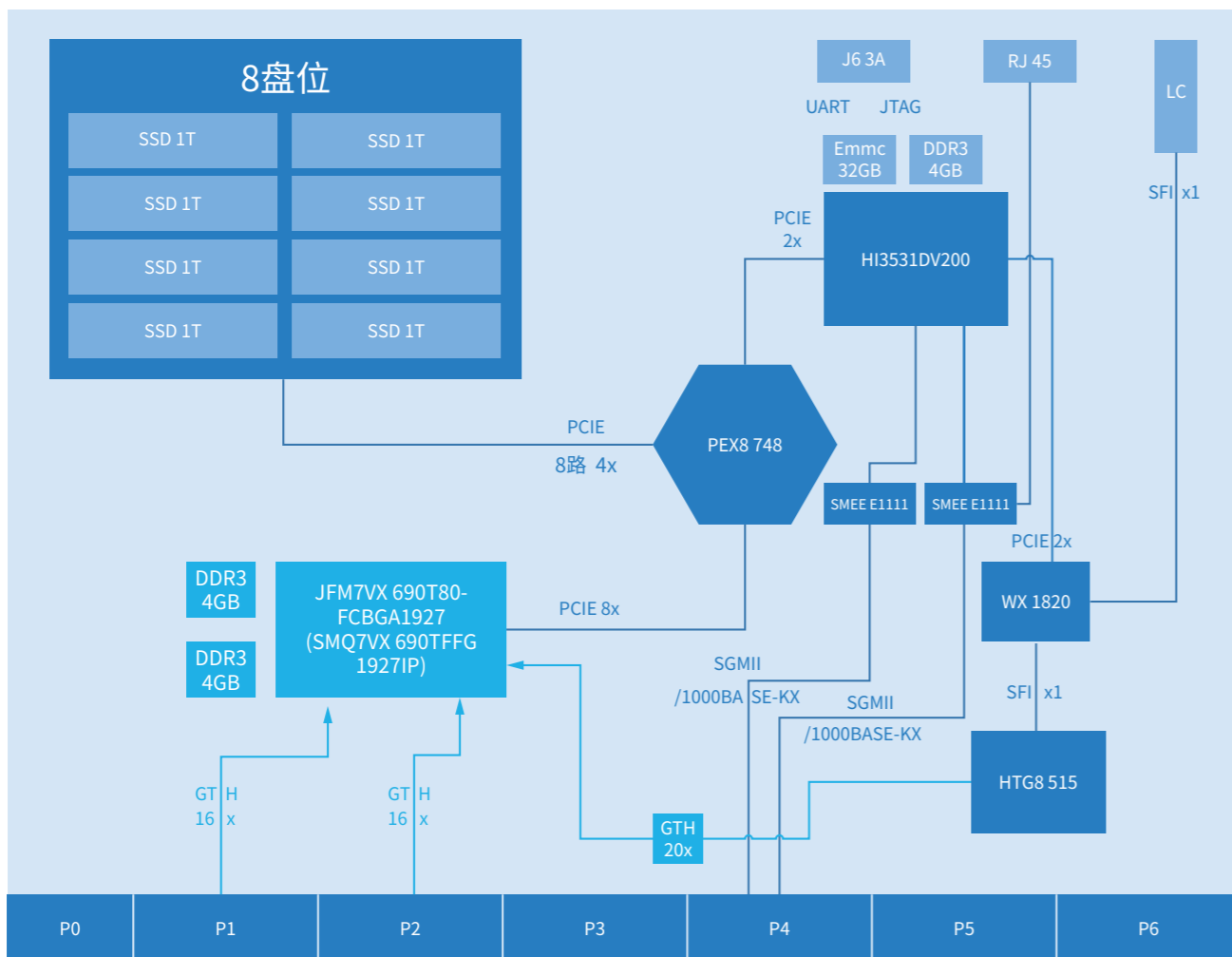
## 概述:

产品为标准6U VPX 模块。具有风冷和导冷两种结构可选,分别遵循VITA48.1和VITA48.2规范。最大容量为32TB,最高性能可达5GB/s。

本产品的组成关键器件有CPU(华为海思HI3531DV200),复旦微(国微)的JFM7VX-690T80-FCBGA1927(SMQ7VX690TFFG1927IP) FPGA、长存的NVME SSD。



## 产品框图:



## 产品基本特性:

- 标准6U VPX 5HP风冷/导冷/液冷结构可选,遵循VITA48.1/VITA48.2规范
- 最大容量:16TB/32TB(可选)
- 最大持续读写带宽:5GB/s
- NFS/CIFS支持,可以通过任意一个网口访问文件系统
- 千兆以太网卸载性能:100MB/s(SDK方式),90MByte/s(NAS方式)
- 万兆以太网卸载性能:500MB/s(SDK方式)
- 提供32路记录逻辑通道能力
- 提供32路回放逻辑通道能力
- 功耗:常温85W(写速率5GB/s时)
- 工作温度:-40°C~65°C(选长存flash时)

## 主要性能指标:

名称	VPX 6U 国产高性能记录模块(海思版)			
存储容量	8个NVMe插槽,最大32TB容量			
记录速率	≥5GB/s记录带宽			
结构尺寸	233mm(长)×160mm(宽)×25.4mm(厚度)(6U VPX)			
工作电压	12V			
功耗	常温85W(4个NVMe盘,写速率5GB/s时)			
温度	工作温度:-40°C~+65°C 贮存温度:-55°C~+70°C			
应用场合	机载、舰载、车载和地面			
信号接口	名称	数量	速率	备注
	1000BASE-T 千兆以太网接口	2路	10/100/1000Mbps	前面板1路,和VPX P4 LANE11复用 VPX P4 LANE15~16和LANE12复用
	1000BASE-KX\SGMII 千兆以太网电接口	2路	10/100/1000Mbps	VPX 2路, VPX P4 LANE11和前面板复用
	万兆网络光接口	2路	10Gbps	前面板(LC光纤)1路,万兆网接口需要用户采购时注明,默认不安装光模块;背板P6, MT接口,1路
	GTH电接口	32路	6.25Gbps	VPX P1:16路 VPX P3:16路
	串口	1路	115.2kbps	J63A调试接口
	GTH光接口	20路	10.3125Gbps	背板P6, MT接口

# VPX 6U 国产高性能记录模块 (PPC版)

## 概述:

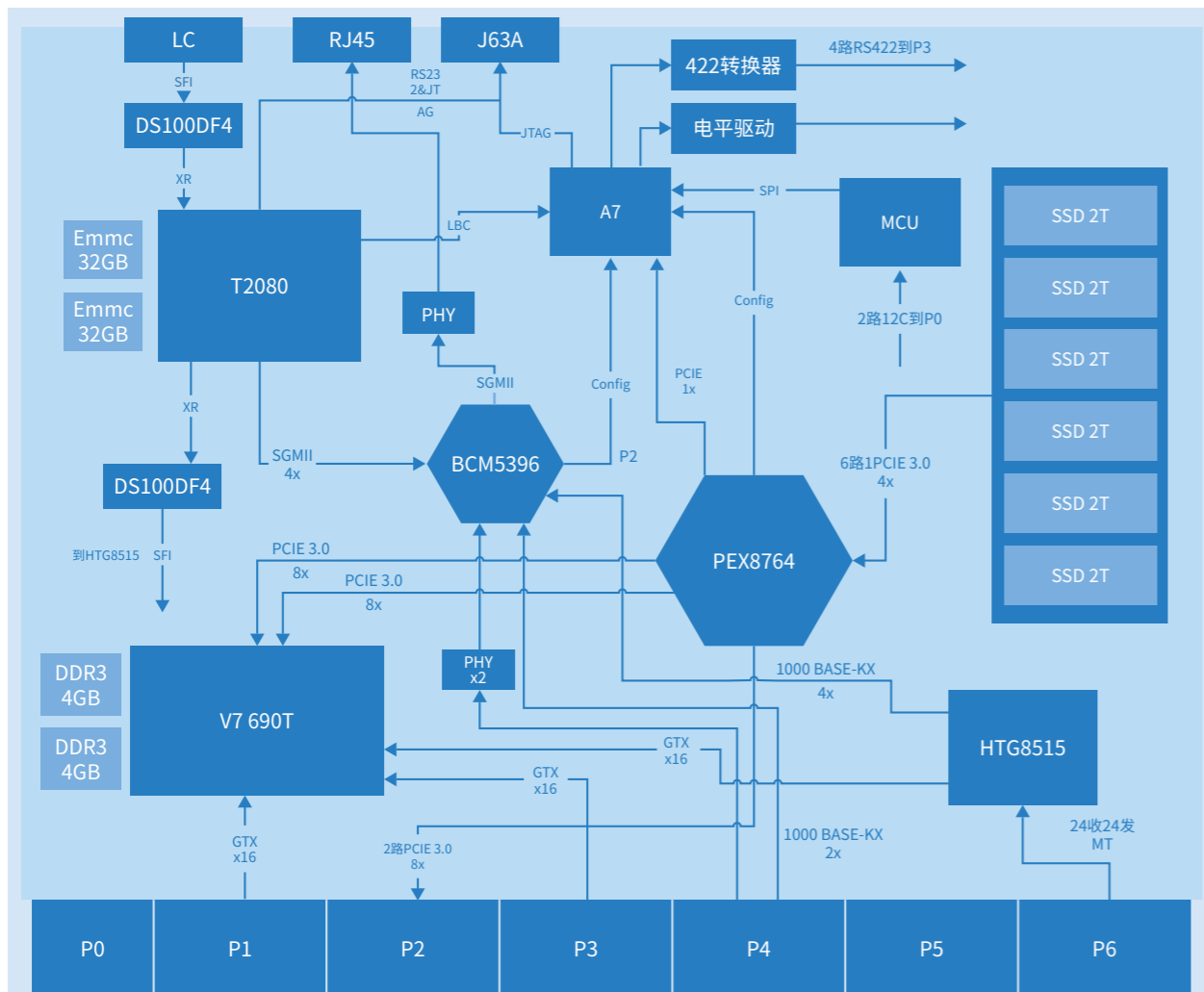
产品为标准6U VPX 模块。具有风冷和导冷两种结构可选, 分别遵循VITA48.1和VITA48.2规范。模块采用NVMe的SSD作为存储介质, 最大容量为24TB, 最高性能可达8GB/s以上。

本产品的组成关键器件有PPC处理器T2080, XILINX的V7 690T FPGA、NVMe的SSD和博通的BCM5396网络交换机。

本产品具有完整的软件接口与FPGA接口, 用户可以直接使用本产品在自身的系统中也可以对本产品进行二次开发获得自身特色的产品。



## 产品框图:



## 产品基本特性:

- 标准6U VPX 5HP风冷/导冷/液冷结构可选, 遵循VITA48.1/VITA48.2规范
- 最大容量: 12TB/24TB (可选)
- 最大持续读写带宽: 8GB/s (风冷/液冷), 5GB/s (导冷)
- NFS/CIFS支持, 可以通过任意一个网口访问文件系统
- 千兆以太网卸载性能: 100MB/s (SDK方式), 90MB/s (NAS方式)
- 提供32路记录逻辑通道能力
- 提供32路回放逻辑通道能力
- 功耗: 常温80W (写速率5GB/s时), 100W (写速率8GB/s时)
- 工作温度: -40°C ~ +65°C

## 主要性能指标:

名称	VPX 6U 国产高性能记录模块 (PPC版)			
存储容量	最大24TB			
记录速率	≥8GB/s			
结构尺寸	233mm (长) × 160mm (宽) × 25.4mm (厚度) (6U VPX)			
工作电压	12V			
功耗	常温80W (写速率5GB/s时), 100W (写速率8GB/s时)			
温度	工作温度: -40°C ~ +65°C 贮存温度: -55°C ~ +70°C			
应用场合	机载、舰载、车载和地面			
信号接口	名称	数量	速率	备注
	1000BASE-T 千兆以太网接口	3路	10/100/1000Mbps	前面板1路, VPX 2路
	1000BASE-KX\SGMII 千兆以太网电接口	2路	10/100/1000Mbps	VPX 2路
	1000BASE-KX\SGMII 千兆以太网光接口	4路	1000Mbps	背板P6, MT接口
	万兆网络光接口	2路	10Gbps	前面板 (LC光纤) 1路, 万兆网接口需要用户采购时注明, 默认不安装光模块; 背板P6, MT接口, 1路
	GTX电接口	32路	6.25Gbps	VPX P1: 16路 VPX P3: 16路
	PCIe接口	2路	5Gbps	VPX P2: 2路 8x PCIe
	串口	1路	115.2kbps	J63A调试接口
	GTX光接口	16路	10Gbps	背板P6, MT接口

# VPX 3U 记录模块 (100%国产)

## 产品简介:

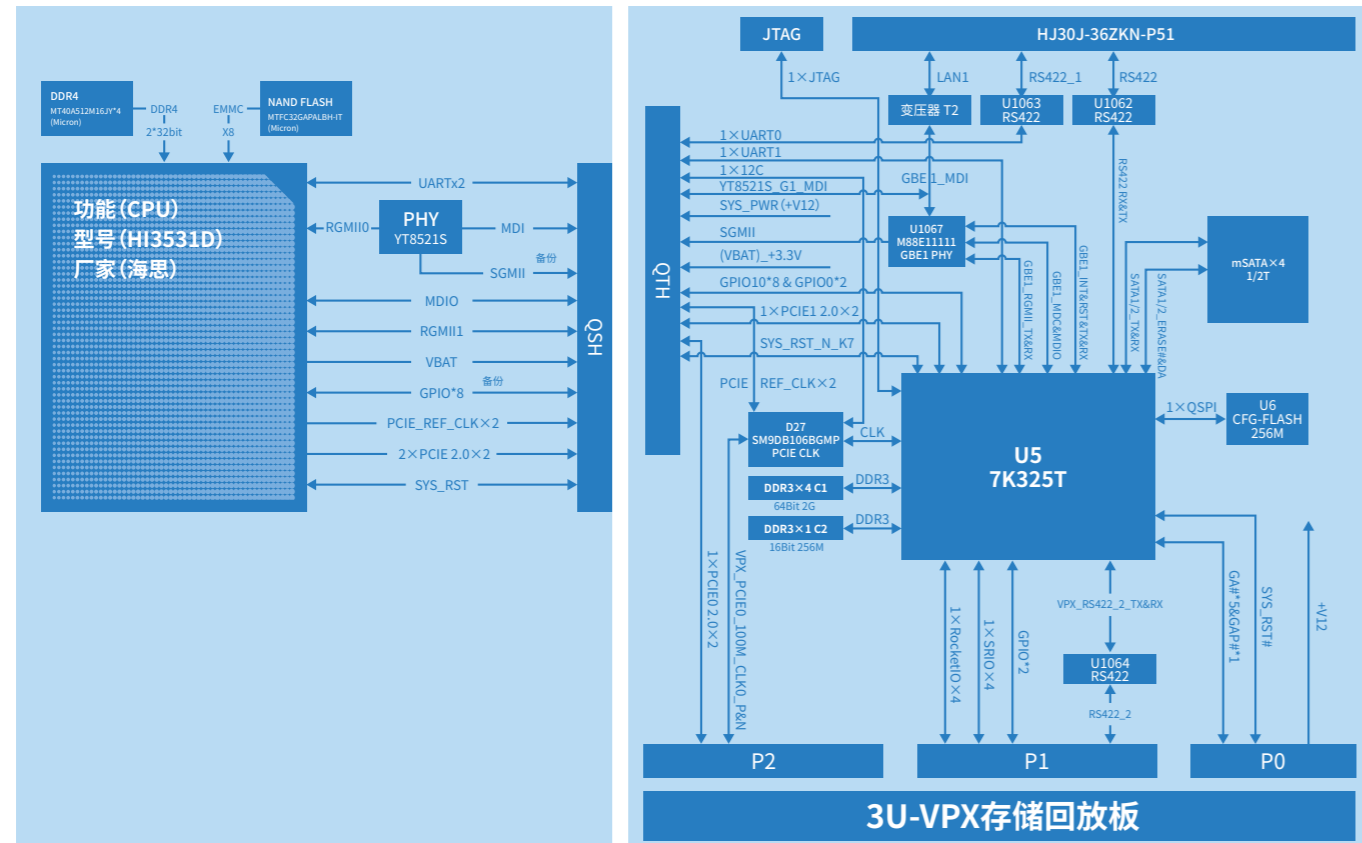
产品为标准3U VPX 模块。具有风冷和导冷两种结构可选，分别遵循VITA48.1和VITA48.2规范。模块采用sata接口的SSD作为存储介质，最大容量为8TB，最高性能可达1.4GB/s以上。

本产品的组成关键器件有Hi3531D, 复旦微的K7 325T FPGA和Sata SSD。

本产品具有完整的软件接口与FPGA接口, 用户可以直接使用本产品在自身的系统中也可以对本产品进行二次开发获得自身特色的产品。



## 产品框图:



## 产品基本特性:

- 标准3U VPX 5HP风冷/导冷结构可选, 遵循VITA48.1/VITA48.2规范
- 最大容量: 8TB (风冷) / 4TB (导冷)
- 最大持续读写带宽: 1.4GB/s (风冷), 700MB/s (导冷)
- 支持NFS/CIFS
- 千兆以太网卸载性能: 不小于70MB/s
- 提供8路记录逻辑通道能力 (支持8路Rocket IO/AURORA或最多4路2x SRIO)
- 提供8路回放逻辑通道能力
- 功耗: 常温30W (写速率700MB/s时), 40W (写速率1.4GB/s时)
- 工作温度: -40°C~70°C

## 主要性能指标:

名称	VPX 3U 记录模块 (100% 国产)			
存储容量	最大8TB			
记录速率	≥1.4GB/s			
结构尺寸	100mm (长) × 160mm (宽) × 25.4mm (厚度) (3U VPX)			
工作电压	12V			
功耗	常温30W (写速率700MB/s时), 40W (写速率1.4GB/s时)			
温度	工作温度: -40°C~+70°C 贮存温度: -55°C~+70°C			
应用场合	机载、舰载、车载和地面			
信号接口	名称	数量	速率	备注
	1000BASE-T 千兆以太网接口	2路	10/100/1000Mbps	前面板2路
	GTX电接口	8路	6.25Gbps	VPX P1: 8路
	PCIe接口	1路	5Gbps	VPX P2: 1路 PCIe 2.0 × 2
	串口	1路	115.2kbps	HJ30J调试接口

## ✓ LRM 3U 国产共享存储模块(100%国产)

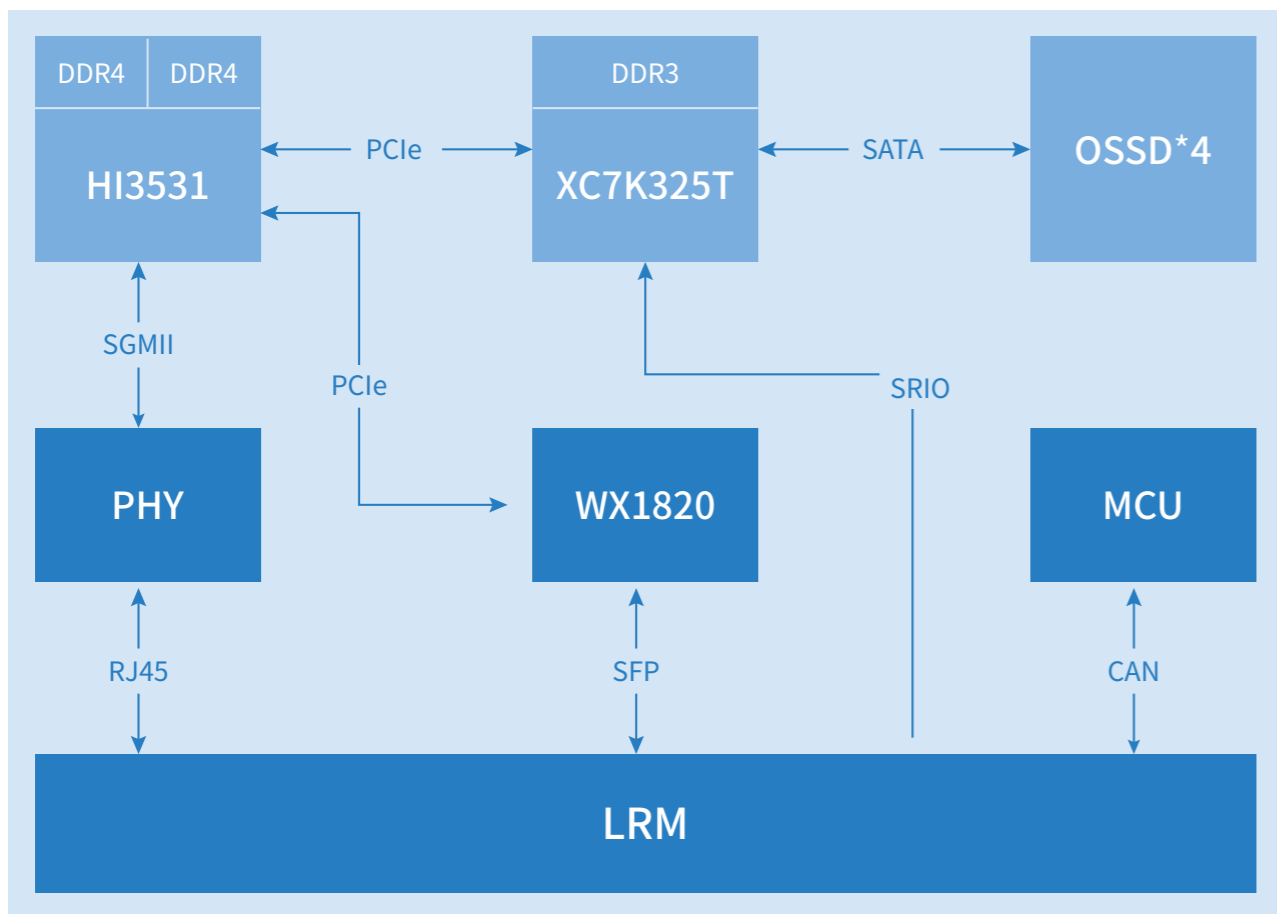
### 概述:

产品为标准 LRM 3U 模块,风冷结构。模块采OSSD作为存储介质,最大容量为2TB,共享访问读写速度不低于400MB/s,流模式共享读写速度不低于500MB/s。

本产品的组成关键器件有海思的ARM处理器Hi3531D、国微的SMQ7K325T FPGA、北京网讯的WX1820A、威固的OSSD。本产品具有完整的软件接口与FPGA接口,用户可以直接使用本产品自身的系统中也可以对本产品进行二次开发获得自身特色的产品。



### 产品框图:



### 产品基本特性:

- 标准LRM\_3U风冷结构
- 最大容量:2T
- 存储策略:支持RAID0/RAID1
- 支持文件及数据流存储模式
- 支持RAID0、RAID1模式
- 文件共享访问读写速率不低于400MB/s,流模式共享访问读、写速率不低于500MB/s,单扇区读写响应时间小于1ms
- 具有共享内存访问功能,共享内存容量≥1GB,读写访问速度不低于500MB/s
- 工作温度:-43°C~65°C

### 主要性能指标:

名称	LRM 3U 国产共享存储模块(100%国产)			
存储容量	最大2TB			
记录速率	≥400MB/s			
外形尺寸	100mm(长)×160mm(宽)×18mm(厚度)(不含结构件)			
工作电压	12V			
功耗	常温25W			
温度	工作温度:-43°C~+65°C			
应用场合	机载、舰载、车载和地面			
信号接口	名称	数量	速率	备注
	1000BASE-T 千兆以太网接口	1路	10/100/1000Mbps	前面板调试口
	万兆网络光接口	1路	10Gbps	LRM连接器
	SRIO	4路	3.125Gbps	LRM连接器
	CAN	1路	1Mbps	LRM连接器
	串口	2路	115.2kbps	前面板调试口

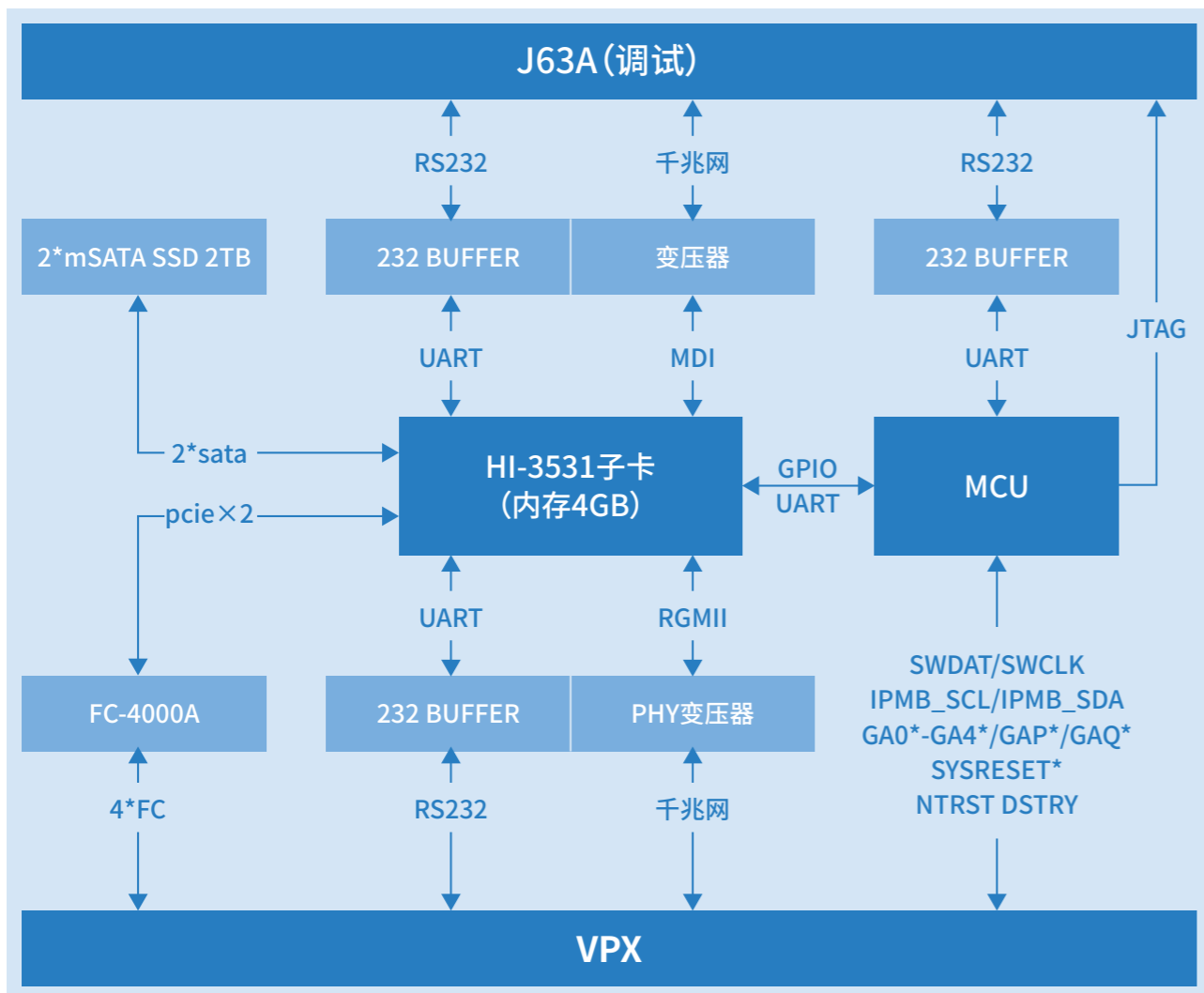
# VPX 3U 共享存储模块(100%国产)

## 概述:

产品为标准3U VPX 模块。配套导冷结构, 遵循VITA48.2规范。模块采用mSATA SSD作为存储介质, 最大容量为2TB, FC网络下, 最高性能可大于200MB/s以上。本产品的组成关键器件有华为海思处理器HI3531D、mSATA的SSD和FC网络接口芯片FC-4000A。本产品具有完整的软件接口, 用户可以直接使用本产品在自身的系统中也可以对本产品进行二次开发获得自身特色的产品。



## 产品框图:



## 产品基本特性:

- 标准3U VPX 导冷结构, 遵循VITA48.2规范
- 最大容量:2TB;支持RAID0、RAID1模式
- FC网络下, 文件读写速率:大于200MB/s
- 支持最大连续内存访问长度不小于16M字节;共享内存空间大小不小于1G字节
- 功耗:常温10W
- 工作温度:-43°C~65°C

## 主要性能指标:

名称	VPX 3U 共享存储模块(100%国产)			
存储容量	最大2TB			
读写速率	RAID0: ≥600MB/s, RAID1: ≥400MB/s			
结构尺寸	100mm(长) × 160mm(宽) × 24.3mm(厚度) (3U VPX)			
工作电压	12V			
功耗	常温10W			
温度	工作温度: -43°C~+65°C 贮存温度: -55°C~+70°C			
应用场合	机载、舰载、车载和地面			
信号接口	名称	数量	速率	备注
	1000BASE-T 千兆以太网接口	2路	10/100/1000Mbps	前面板1路, VPX 1路
	FC电接口	1路	6.25Gbps	VPX P1:1路
	串口	2路	115.2kbps	J63A调试接口, VPX 1路
	I2C接口	1路		VPX P0:1路



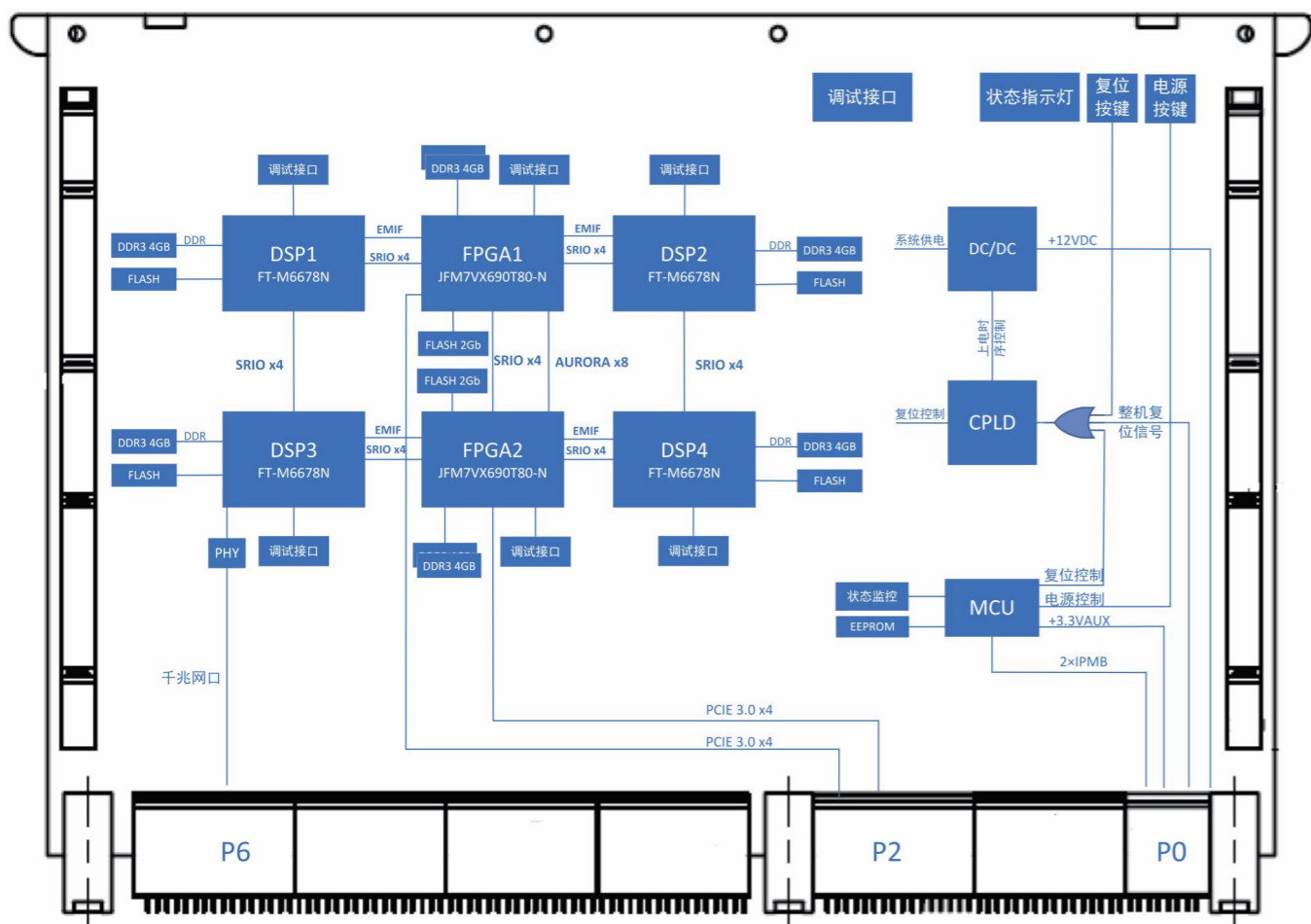
# FPGA+DSP异构计算模块(100%国产)

## 概述:

产品为标准6U VPX 模块,采用风冷结构,遵循VITA48.1规范。  
本产品的组成关键器件有2片复旦微电子的FPGA JFM7V690T,4片飞腾DSP FT-M6678N。



## 产品框图:



## 产品基本特性:

- 配备2片FPGA, 型号为JFM7VX690T80
- 每片FPGA外挂DDR3芯片, 共计8GB
- 每片FPGA配置2块FLASH, 1块FLASH, 标称容量128MB用于程序存储; 1块FLASH, 标称容量256MB用于业务数据存储
- 配备4片DSP, 型号为FT-M6678N
- 每片DSP外挂1组DDR3芯片, 每组容量4GB
- 每片DSP配置2块FLASH, 1块FLASH, 标称容量128MB用于程序存储
- 1块FLASH, 标称容量256MB用于业务数据存储
- 微控制器: 用于板卡状态管理, 采用辅助电源供电, 可以独立运行配置
- 一片标称容量256KB的EEPROM存储器
- CPLD: 用于板卡上电时序控制及复位控制

## 主要性能指标:

名称	FPGA+DSP异构计算模块(100%国产)			
计算资源	2片FPFPGA 690T, DDR3容量 8GB/片 4片DSP 6678N, DDR3 容量 4GB/片			
传输带宽	FPGA 之间DDR数据搬运速率 4GB/s			
	FPGA、DSP之间DDR数据搬运速率1GB/s			
	DSP、DSP之间DDR数据搬运速率1GB/s			
功耗	额定100W(全速运行时)			
温度	工作温度: -40°C~+65°C 贮存温度: -55°C~+70°C			
应用场合	机载、舰载、车载和地面			
信号接口	名称	数量	速率	备注
	PCIE	2路	3.0×4	VPX
	网络	1路	1000M	前出



# VPX 6U GPGPU计算模块 (100%国产)

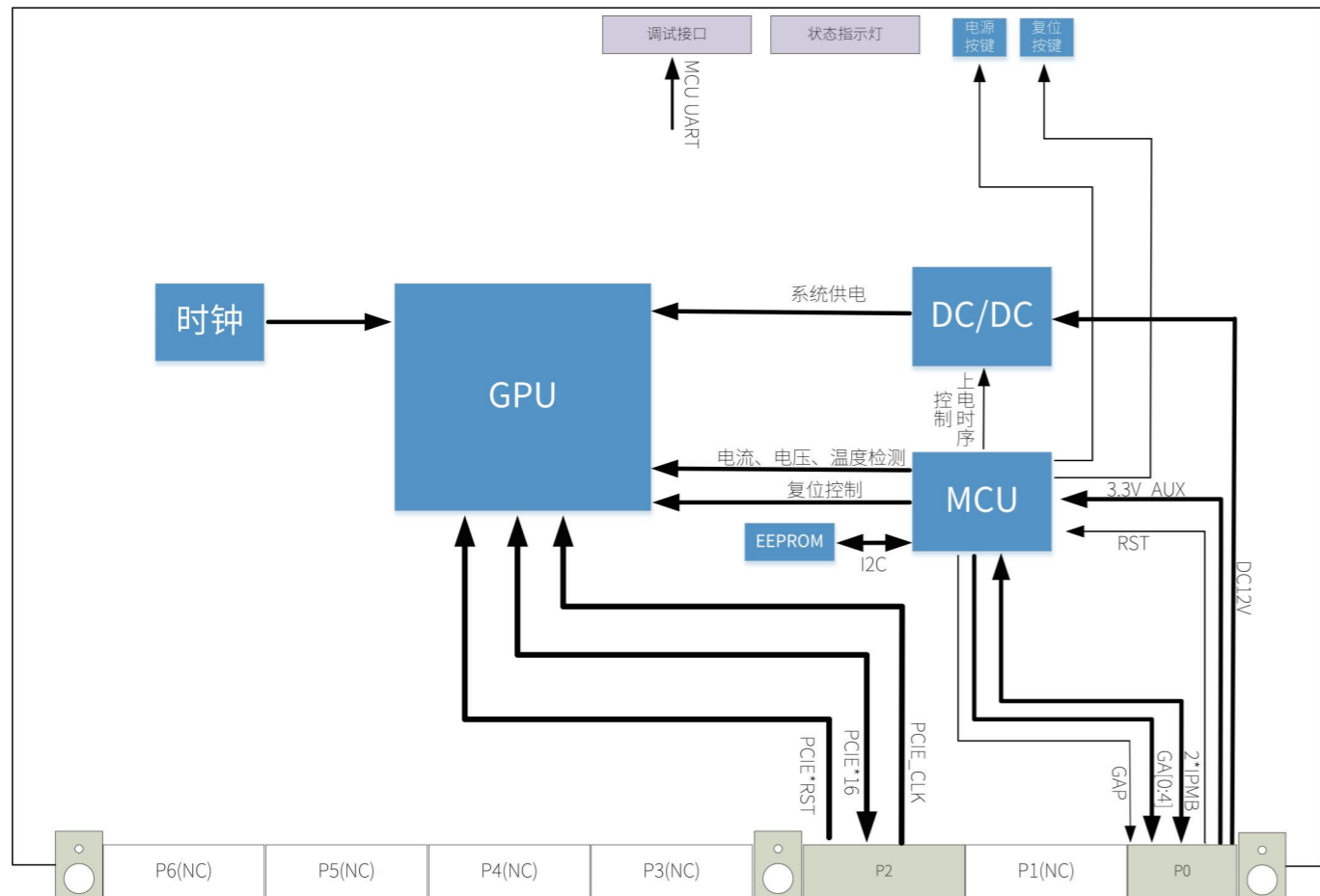
## 概述:

RevHCU-VPX6.1是威固信息按照欧式6U结构标准自主研发的高性能协处理模块。RevHCU-VPX6.1模块将高性能协处理单元芯片、电源模块以及其他元器件集成于一张VPX模块上,实现超强计算性能、大容量内存、方便快捷应用等特点的异构并行计算解决方案。

RevHCU-VPX6.1模块接口简单,只需提供PCIe信号、12V、3.3V(可选)供电即可实现高性能协处理单元到各类平台的应用。本产品帮助用户快速将高性能协处理单元应用到自己的嵌入式系统中,加速产品的开发进程,降低产品的开发风险。



## 产品框图:



## 产品基本特性:

- 采用自主研发的高性能协处理单元芯片,算力最高达24TFLOPS@fp32, 147 TOPS@int8;
- 算力、功耗可定制,提供最低功耗75W版本和最高功耗150W版本,用户可根据自身系统的实际需要选型;
- 自带32GB/16GB高性能HBM2内存;
- 兼容主流通用计算技术生态(CUDA),无需修改CUDA代码即可完成迁移;
- 支持主流AI框架:TensorFlow、Pytorch、PaddlePaddle等;
- PCIe Gen4.0×16接口(可根据需要调整为×8),自适应PCIe Gen3.0、2.0;
- 选配MCU,用于板卡状态管理,MCU采用辅助电源供电,应能独立运行,能够对板卡进行复位和上电控制;
- 提供国产化元器件版本;
- 提供X86和ARMv8(飞腾FT2000/4、D2000、S2500)两种处理器平台支持,后续提供神威3231、龙芯4000、龙芯5000支持;
- 支持主流发行版Linux,如Ubuntu、CentOS、麒麟等;
- 尺寸:233mm×160mm×25.4mm。

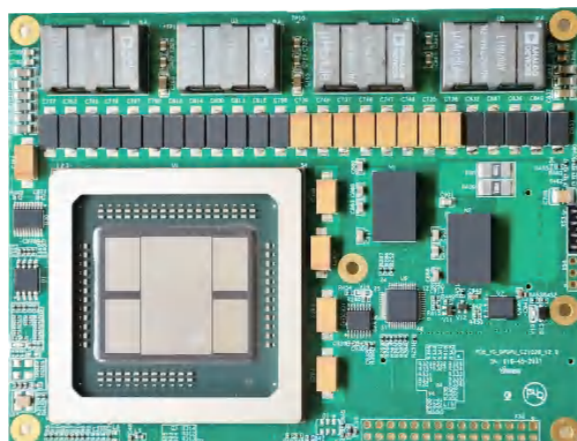
## 主要性能指标:

名称	VPX 6U GPGPU计算模块 (100% 国产)		
芯片算力	6 TFLOPS@fp32 24 TFLOPS@fp16 49 TOPS@int8 TDP:75W	12 TFLOPS@fp32 48 TFLOPS@fp16 96 TOPS@int8 TDP:100W	24 TFLOPS@fp32 96 TFLOPS@fp16 147 TOPS@int8 TDP:150W
	支持int32, int16 计算, 支持多精度数据类型支持标准/混合训练		
ROM	1MB SPI FLASH		
RAM	16GB@800MHz HBM2 32GB@1.2GHz HBM2		
SENSOR	电流传感器		
电源接口	供电电压:12V、3.3V(可选) 供电电流:≥25A		
信号接口	传输协议:PCIe GEN4.0×16(可根据需要调整为×8), 自适应PCIe Gen3.0、2.0		
功率	额定功率:根据不同算力和内存大小,分为75W、100W和150W三个版本 空闲功率:50W		
尺寸	233mm(长)×160mm(宽)×25.4mm(厚度)		
功率	额定功率:根据不同算力和内存大小,分为75W、100W和150W三个版本 空闲功率:50W		
工作温度	环境温度:-40°C~65°C		
	注:最高工作环境温度和用户的散热相关,65°C为参考值,高性能协处理单元的内部结温和外壳温度差值为10~15°C		
	高性能协处理单元固件对温度处理的方式为: 1.结温85°C:推荐的最高工作温度 2.结温90°C:告警温度 3.结温100°C:关机温度		

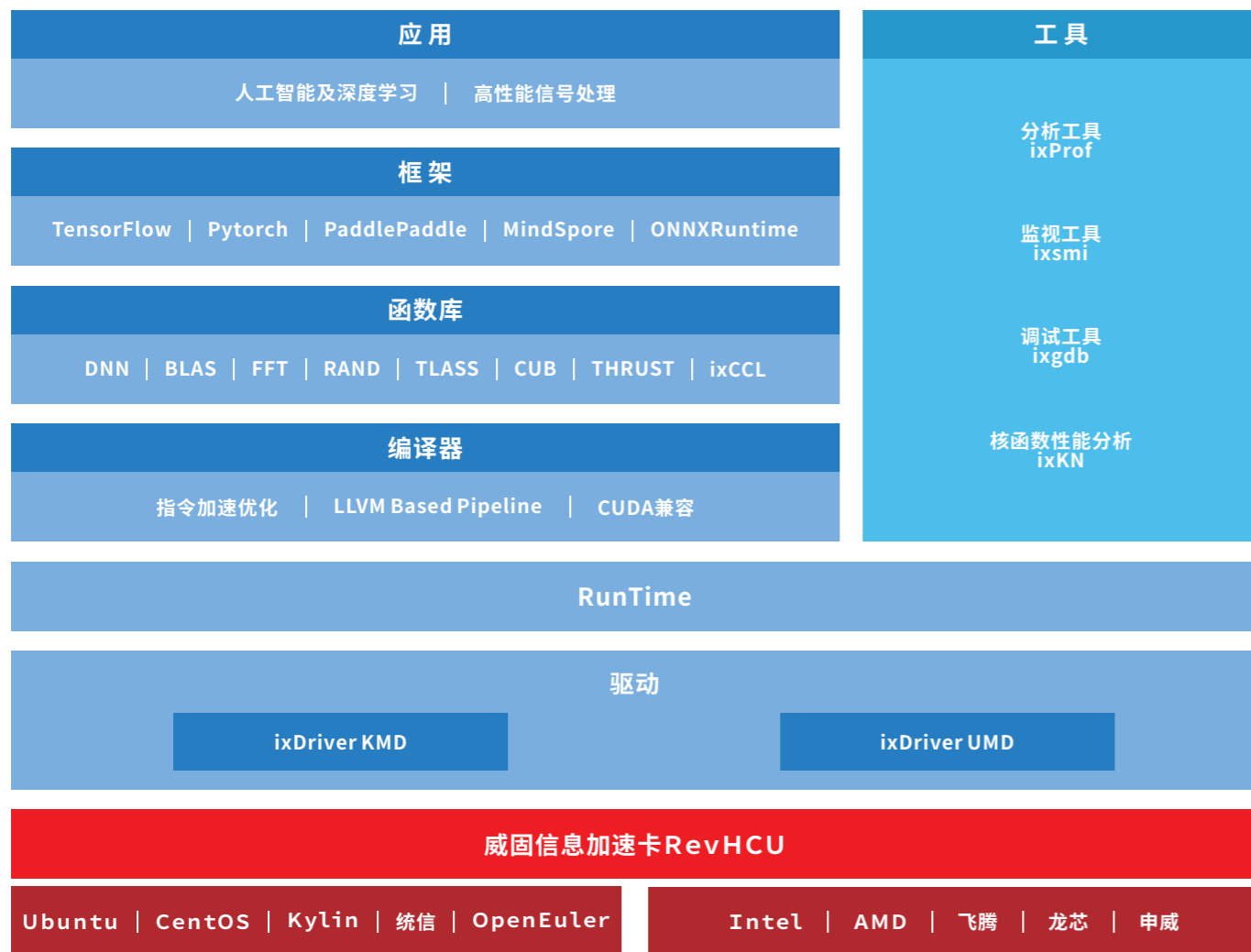
# GPGPU核心卡

## 概述:

RevHCU-COM1是威固信息自主研发的高性能协处理核心卡。RevHCU-COM1核心卡将高性能协处理单元芯片、电源模块以及其他元器件集成于一块子卡,实现超强计算性能、大容量内存、方便快捷的二次设计等特点的异构并行计算解决方案。RevHCU-COM1核心卡接口极其简单,只需提供PCIe信号和12V供电即可实现高性能协处理单元到各类平台的应用。本产品帮助用户快速将高性能协处理单元应用到自己的嵌入式模块中,加速产品的开发进程,降低产品的开发风险。



## 软件栈



## 产品基本特性:

- 采用自主研发的高性能协处理单元芯片,算力最高可达36TFLOPS@FP32;295 TOPS@int8;
- 算力、功耗可定制,提供最低功耗75W版本和最高功耗220W版本,用户可根据自身系统的实际需要选型;
- 自带32GB/16GB高性能HBM2内存;
- 兼容主流通用计算技术生态(CUDA),无需修改CUDA代码即能完成迁移;
- 支持主流AI框架:TensorFlow、Pytorch、PaddlePaddle等;
- PCIe Gen4.0 x16 接口;
- 单12V供电;
- 提供国产化元器件版本;
- 提供X86和ARMv8 (飞腾FT2000、D2000、S2500)两种处理器平台支持;
- 支持主流发行版LINUX,如Ubuntu、CentOS、麒麟等;
- 尺寸:125mm×95mm。

## 主要性能指标:

名称	GPGPU核心卡			
芯片算力	6 TFLOPS@fp32 24 TFLOPS@fp16 49 TOPS@int8 TDP:75W	12 TFLOPS@fp32 48 TFLOPS@fp16 96 TOPS@int8 TDP:100W	24 TFLOPS@fp32 96 TFLOPS@fp16 147 TOPS@int8 TDP:150W	36 TFLOPS@fp32 147 TFLOPS@fp16 295 TOPS@int8 TDP:220W
	支持int32, int16 计算,支持多精度数据类型支持标准/混合训练			
ROM	1MB SPI FLASH			
RAM	16GB@800MHz HBM2		32GB@1.2GHz HBM2	
SENSOR	电流传感器			
电源接口	供电电压:12V、3.3V(可选)			
	供电电流:≥25A			
信号接口	传输协议:PCIe GEN4.0×16(可根据需要调整为×8),自适应PCIe Gen3.0、2.0。			
功率	额定功率:根据不同算力和内存大小,分为75W、100W和150W三个版本。			
	空闲功率:50W			
尺寸	233mm×160mm×25.4mm			
工作温度	环境温度:-40°C~65°C			
	注:最高工作环境和用户的散热相关,65°C为参考值,高性能协处理单元的内部结温和外壳温度差值为10~15°C。			
	高性能协处理单元固件对温度处理的方式为: 1.结温85°C:推荐的最高工作温度 2.结温90°C:告警温度 3.结温100°C:关机温度			



## 便携式数据记录/卸载一体机 (VGR- MW-8T-2032)

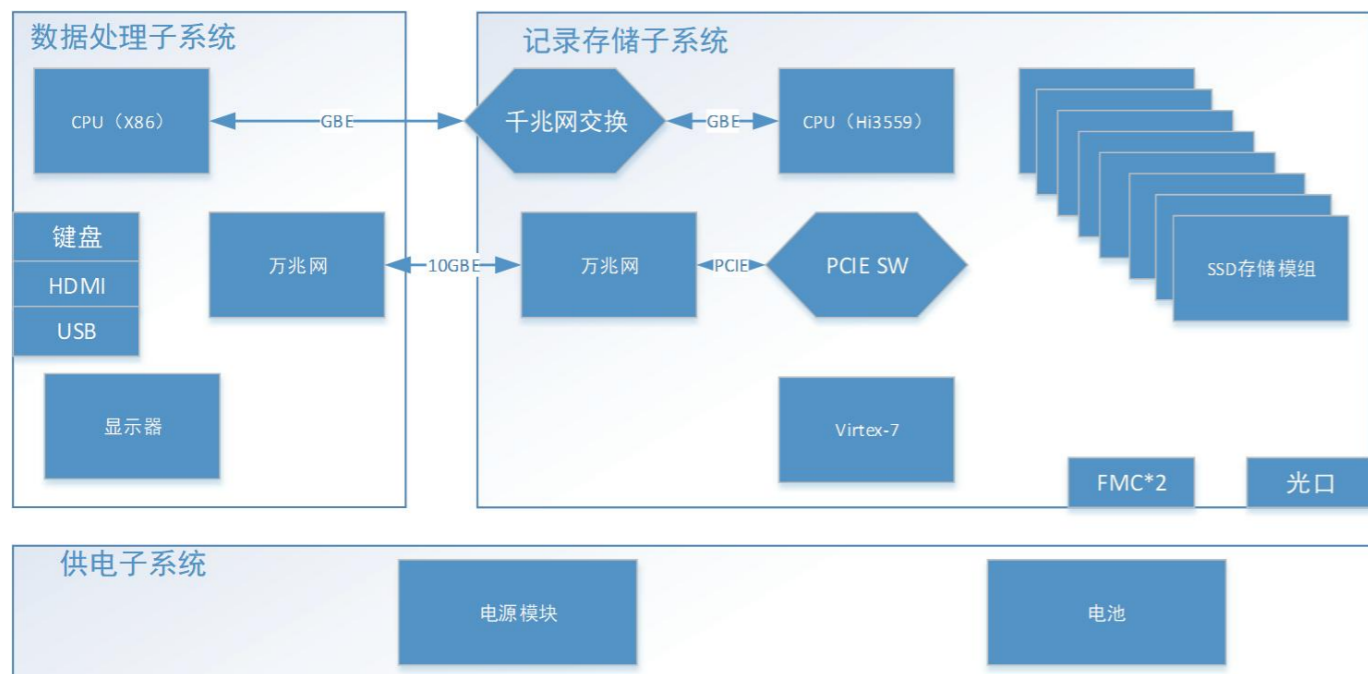
### 概述:

本产品采用自定义的结构,集人机接口、高速接口、大容量存储、高性能记录、大容量电池于一身,满足用户不同场景的需求。设备中采用了2个CPU,一个X86处理器安装windows系统,方便用户沿用既往的分析软件,一个ARM处理器用于高性能记录管理。2个CPU之间通过万兆以太网互连。

进行高性能记录回放时用户通过威固提供的记录回放软件进行操作,用户本地部署软件使用数据时以NAS的方式访问大容量存储空间,访问速度最大可达300MB/S。



### 功能框图:



### 产品基本特性:

- 便携式记录存储卸载设备
- 独立可拆卸式电池
- 集成显示器 (1024\*768) 和防水键盘、触摸板;
- 独立可外接显示器和键鼠接口
- 支持8路PCIE M.2 SSD, 容量最高32TB。
- 记录回放带宽可达8.0GB/S
- 支持WINDOWS和LINUX 系统
- 支持在线数据分析
- DC 28V、80W的对外驱动能力
- 支持对存储数据的快速擦除

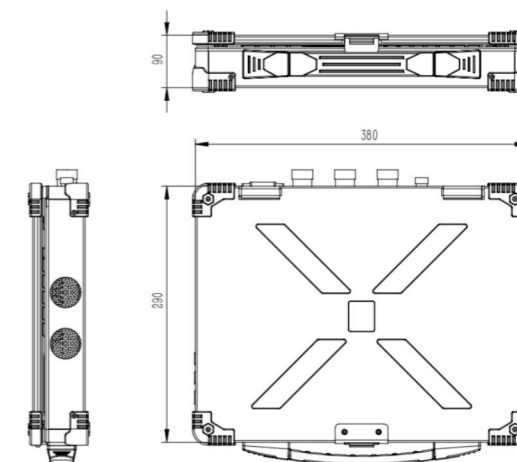
### 产品规格:

物理规格	产品外形	便携式手提
	外形尺寸	< 380mm×290mm×90mm
	外部接口	2个12路光纤收发接口
		2个2收2发光纤接口
		4路28V加断电OC
		4路5V 复位OC
		2路3.3V UART收发接口
		DC 28V 80W输出接口
		USB 接口2个
		HDMI 接口1个
5路DAC SMA接口		
≥ 1路万兆网卸载接口		
≥ 2路千兆网接口		
重量	< 15KG	
性能	最大记录带宽	5000MB/S
	最大回放带宽	5000MB/S
电气特性	输入电源	AC220V/国标拼字尾接孔
	电池供电	设备工作时长 ≥ 2小时
	功耗	< 150W
工作/存储环境	工作温度	工业级: -40°C~55°C
	存储温度	-40°C~70°C
	震动	10Hz~500Hz
可靠性	MTBF	≥ 10000 小时

### 结构图:

机箱尺寸: ≤ (380) mm × (290) mm × (90) mm (长 × 宽 × 高)

型号	描述	工作温度
VGR- MW-8T-2032	便携式数据卸载设备、支持光纤高速卸载和万兆网卸载。最大支持8个PCIE SSD插槽, 容量高达16TB	-40°C~55°C



# 智算记录仪

## 产品简介:

智算记录仪是威固信息研制的一款集高性能计算和高带宽记录于一体的设备。本设备的研制目的是将威固信息在特种领域的技术积累集中打造出一款通用高性能的记录计算一体设备。本设备中展示的技术包括:

- 高集成度的硬件设计
- 对尖端国产元器件的应用开发
- 高性能SSD
- 自主研发的高性能文件系统
- FPGA数据流管理
- 高性能通用并行计算技术



本设备尽可能追求技术的通用性和灵活性,用户使用此设备可以快速的完成技术验证和半实物仿真。

本设备尽可能按照全国产的方向设计,目前的设计未国产化或不能立即原位替代的元器件有:

- PCIe交换:当前设计采用的是PEX8764,未来国产化型号为SM8748,减少了16条LANE
- AD/DA:ADRV9009双收双发捷变收发器
- 电源芯片:当前设计采用linear的LTM4700,深圳雅创芯瀚正在仿制对应元器件

## 设备架构:

智算记录仪内部组成如图1所示,由RevHCU-COME模组、飞腾处理器、SSD、PCIe交换、FMC AD卡、光接口等几部分组成。其中RevHCU-COME、飞腾处理器、FMC AD卡、和SSD都是以通用子卡的形式安装在载板上。

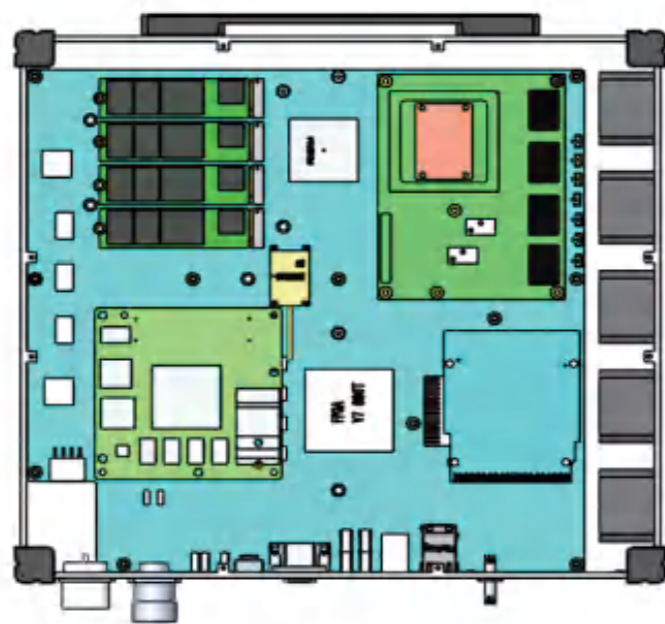


图1 设备的内部组成

设备的逻辑组成如图2所示,逻辑上将设备划分成5个域:

- 计算域:RevHCU
- 控制域:飞腾D2000处理器
- 接口域:1路万兆网、FPGA GTH对外的24T24R光接口和FMC对外的AD和DA接口
- 存储域:4个NvME的盘位,最大16TB
- 人机接口域:2路USB2.0、1路VGA和2路千兆以太网

设备的各个独立的域之间除了人机接口域,都通过PCIe交换互连,其中FPGA与交换之间采用2路x8的PCIe3.0,SSD与交换间采用4路x4的PCIe3.0,RevHCU与交换间为x16的PCIe3.0,飞腾D2000和交换间为1路x8的PCIe3.0。整个数据交换通道间主要考虑FPGA与RevHCU、SSD之间的数据流的平衡。

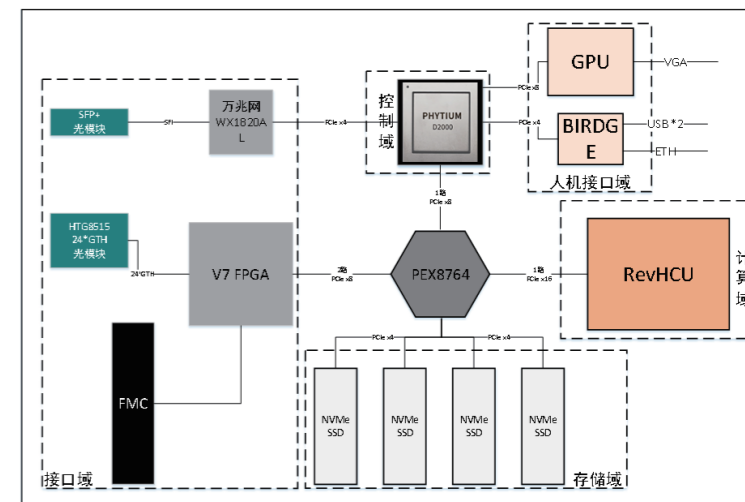


图2 设备的逻辑组成

## 硬件与性能参数:

名称	说明
CPU	飞腾D2000 8核
RevHCU	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 36 TFLOPS@fp32</li> <li>· 295 TOPS@int8</li> <li>· 多精度数据类型支持标准/混合训练</li> <li>· 147 TFLOPS@fp16/bf16</li> <li>· 32GB 显存</li> </ul>
FPGA	复旦微V7 690T, 外接双路4GB DDR3
存储	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 容量:4个NVMe槽位,支持最大16TB(进口)、4TB(国产)</li> <li>· 性能:5GB/s持续读写速率</li> </ul>
PCIe交换	PEX8764
万兆网	WX1820AL
数据接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>· USB:2路USB2.0</li> <li>· VGA:1路VGA显示</li> <li>· 千兆网:2路RJ45</li> <li>· 高速光信号:24路收发一体,连接到FPGA GTH,最高线速率10.3125G</li> <li>· 万兆网:1路SFP+接口</li> <li>· AD/DA                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2路14BIT ADC输入,采样率支持高达3.1G SPS,可直接对高量程检测与关断,支持高达5GHz的信号进行直接射频采样</li> <li>- 2路16BIT DAC 输出,支持高达6GHz 的频率合成,每个输入通道高达1.5 GSPS 的复用数据率</li> <li>- 1路外部参考时钟输入输入,支持内外时钟自动</li> <li>- 1路外部触发输入,外部触发和内部触发可配置</li> </ul> </li> </ul>
供电接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 连接器:</li> <li>· 供电要求:12V外接220V转12V适配器供电</li> </ul>
功耗	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 额定功率:≤350W</li> <li>· 空闲功率:≤150W</li> <li>· 注意:功耗大小和具体应用相关,根据应用的不同,GPGPU运行平均功耗为50W~250W</li> </ul>
散热方式	主动风冷
工作温度	环境温度:-40°C~55°C



## 关键技术与信息

### RevHCU

高性能通用并行计算芯片，自带32GB高性能HBM2内存，兼容CUDA通用计算生态，支持主流AI框架，可以用于人工智能、科学计算和信号处理领域。

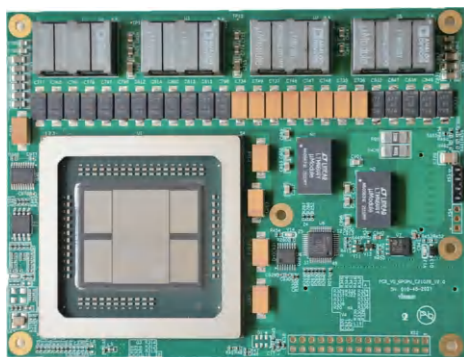


图3 RevHCU-COM1外观

### 高性能自研文件系统

威固信息自研的高性能文件系统面向嵌入式高性能记录领域应用，解决了3个嵌入式领域关注的问题：

- **通用性**：本文件系统挂载在Linux的VFS下，满足Linux下对文件的操作要求，全面支持POSIX接口中对文件的访问接口即可对Linux下的生态如数据库、网络文件系统等全兼容
- **高性能**：文件系统的高性能体现在文件系统性能和CPU性能解耦即用低性能、低接口带宽的CPU也不影响记录速度。决定记录速度的是FPGA接口带宽和SSD读写性能。本文件系统在单板上最高实现到16GB/s的记录性能
- **安全性**：文件系统采用双FAT、双FDT，可追溯链表等技术保证了异常掉电不会对文件系统造成冲击

### FPGA数据流管理

FPGA的数据流管理强调的是提供给用户做二次开发应用，设计思路遵循简单易用、稳定、高性能。整个数据流管理提供给用户的包含2部分--FPGA的网表文件和LINUX下的驱动。



图4 FPGA数据流管理组成

FPGA数据流管理逻辑对用户计算数据接口为多路通道化的FIFO接口，用户只需要将数据写入FIFO并在软件端指明此路通道的数据去向即可将数据写入指定的位置，指定的位置主要有2种：

- **CPU内存**：FPGA将接口数据直接写到软件配置的CPU内存指定位置，达到软件指定的数据量后通知CPU
- **RevHCU显存**：FPGA将接口数据直接写到软件配置的RevHCU显存指定位置，达到软件指定的数据量后通知CPU，由CPU决定下一步的计算行为，此操作可以大幅降低数据从接口到RevHCU的延时



图5 FPGA数据流管理逻辑示意

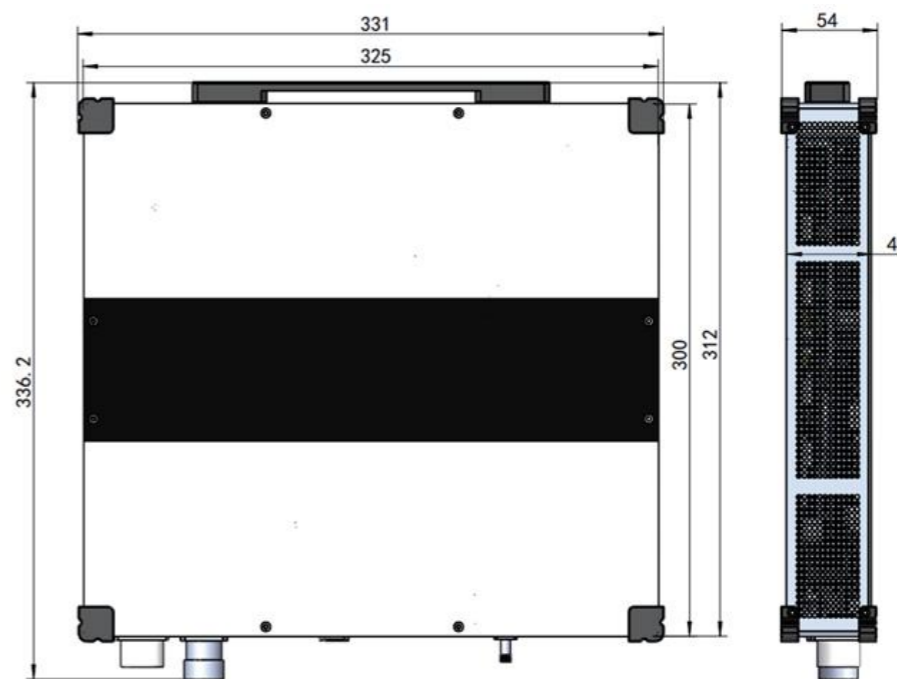
智算记录仪中，FPGA与PCIe交换连接了2路PCIe3.0×8通道，每个PCIe端口对应一个数据管理逻辑，每个数据管理逻辑共提供16路FIFO接口形式的用户数据通道。前8个用户数据通道为记录通道，用户用于记录的数据写入这8个通道，每个通道对应一个文件。后8个通道为计算数据通道，用户用于计算与处理的数据写入这8个通道，配合驱动的配置与调用决定数据的去向。

### AD/DA接口

AD/DA采用1片ADI的AD9208 和 1片 ADI的AD9172双收双发捷变收发器，以及一个HMC7044双PLL时钟发生器，支持采样时钟调节功能。

名称	说明
接收通道指标	<ul style="list-style-type: none"> <li>接收通道数:2</li> <li>14 BIT 双路 ADC</li> <li>可编程滤波器</li> <li>数字下变频</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>STANDBY 与 Power-Down 模式切换</li> <li>采样率 2.5 G SPS ~ 3.1G SPS</li> <li>可直接对高量程检测与关断</li> <li>达5GHz左右的信号进行直接射频 (RF) 采样</li> </ul>
发射通道指标	<ul style="list-style-type: none"> <li>16 BIT 双路 DAC</li> <li>可配置增益</li> <li>内插滤波器</li> <li>每个输入通道高达 1.5 GSPS 的复用数据速率</li> <li>多频段规划的通道数控振荡器、支持多频段无线应用</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>支持高达 6 GHz 的频率合成</li> <li>专用的低杂散和失真设计</li> <li>带内插最小SPS为 1.575 GSPS、无内插最小SPS为 6.16 GSPS</li> </ul>

### 外形尺寸



智算记录仪的外形尺寸如图所示，336.2×331×54 (mm)

# 全国产嵌入式加固智算平台

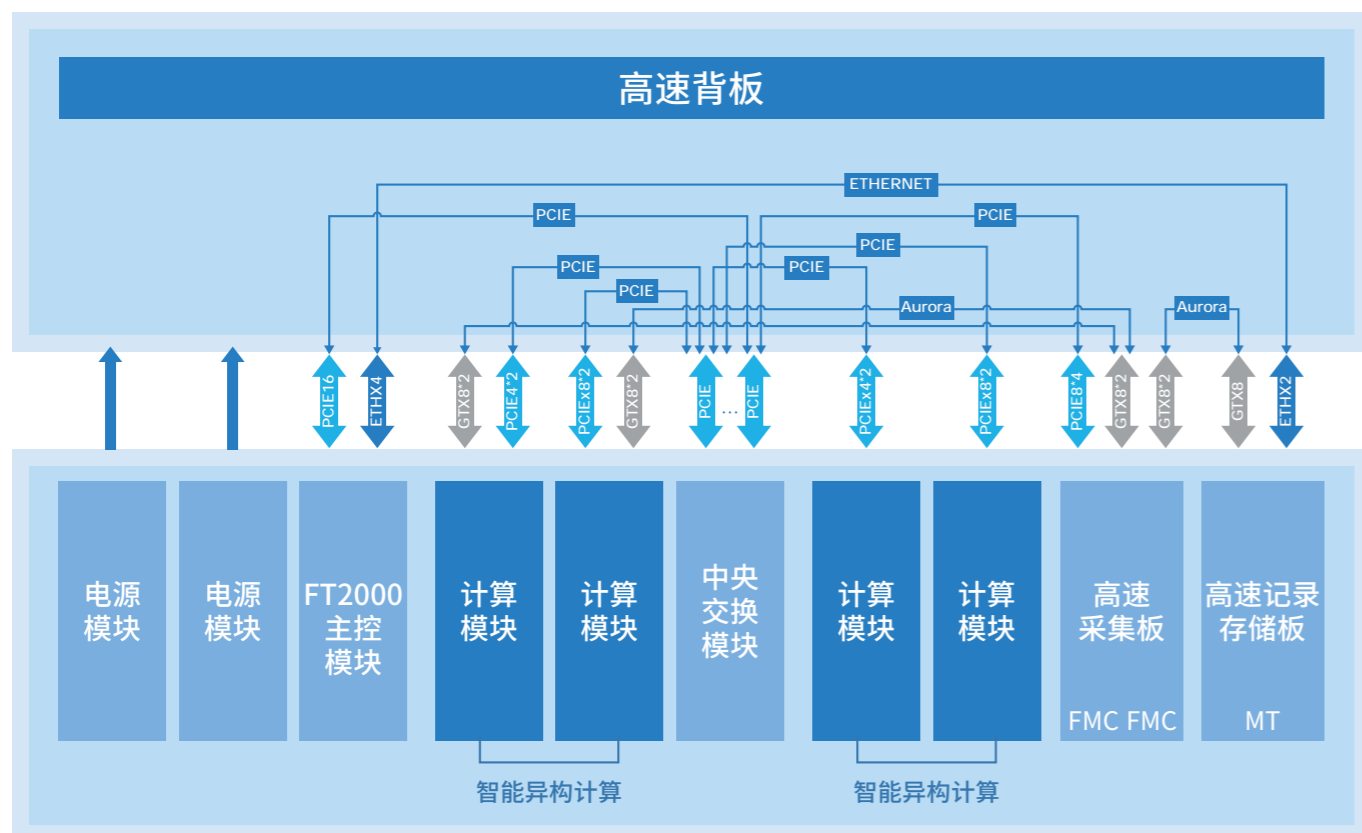
## 概述:

嵌入式加固智能计算平台,基于VPX加固架构,包含一块飞腾CPU板、一块高速采集板、一块16T存储记录板、四块异构计算板(单板最高24TFLOPS@fp32)和两块电源板。

平台将计算算力进行模块化封装,可灵活混插(FPGA+DSP异构计算模块与GPGPU计算模块可互换),具备较高的可扩展性和灵活性,整机采用国产化和加固设计,架构和技术上具备更好的适应性,满足严苛使用环境。



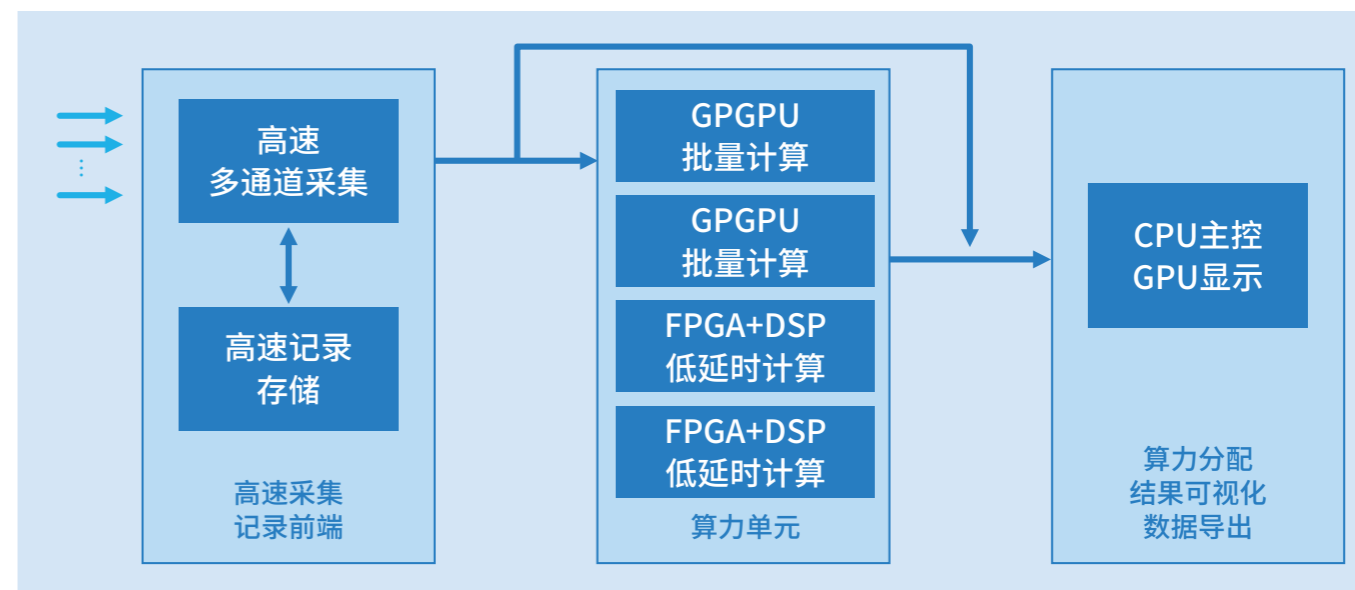
## 产品框图:



## 产品特点

嵌入式加固智能计算平台可采集多路高速数据流(图像信号、射频信号等),通过高速PCIE接口进行点对点直接传输至多个计算模块进行实时低延迟的计算,原始信号也可送至高速记录存储模块进行保存,同时第三路通过PCIE输出给CPU主控模块进行可视化显示。

智能计算平台的计算模块可动态重构,根据任务的计算量和实时性要求,在FPGA+DSP异构计算模块和GPGPU计算模块之间动态分配任务,智能化适应不同场景需求。



## 产品基本特性:

- 加固9U高度VPX10槽位,遵循VITA48.1/VITA48.2规范
·计算容量:4槽位,支持安装配置4路计算模块, FPGA异构计算模块GPGPU模块可混合配置
·整机采用IPMI2.0对各计算模块进行智能化状态管理
·计算模块接入带宽:
1.GPGPU计算模块接入有效带宽12GB/s或6GB/s(取决于插槽位置)
2.FPGA异构计算模块接入有效带宽6GB/s
·最大计算能力:
满配GPGPU计算模块算力96T@fp32,384T@fp16,算力可灵活调度,按通道分割,按功能分割,延时优先等
·满配FPGA异构计算模块包含V7 690T×8+DSP 6678×16,支持在线重构
·高速信号采集输入接口:FMC×2,遵循FMC HPC规范,接口模块可灵活更换
1.可支持JESD 204B 高速ADC/DAC接入,可选AD9208、AD9172等射频前端接入子卡
2.支持多路cameralink红外图像与偏振光图像接入,可选多路cameralink红外或可见光前端接入子卡
3.支持多通道高速光口数据输入输出,用于高速数据源记录和回放
·计算数据延迟:支持高带宽低延时PCIE P2P传输,采集至计算最低延迟小于5ms
·数据记录带宽:5GB/s
·数据回放与记录:
1.万兆以太网数据回放:500MB/s (SDK方式)
2.提供16路记录逻辑通道
3.提供16路回放逻辑通道
·功耗:1300W (GPGPU计算模块满配)
·运行系统:银河麒麟V10版本
·主控CPU型号:FT2000+64
·工作温度:-40℃~+65℃