

SDR-LW-GPU 4940

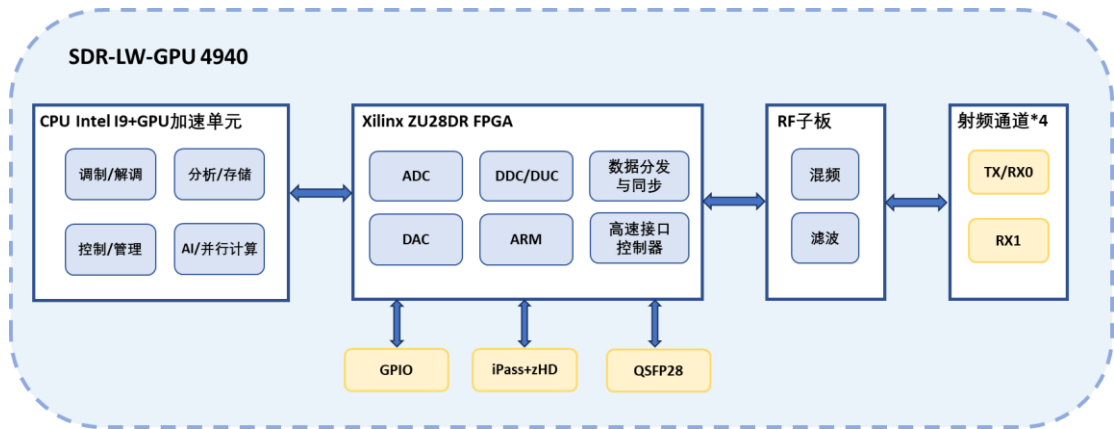
集成GPU加速功能的宽频段、大带宽、四通道独立软件无线电平台

产品概述

- SDR-LW-GPU 4940 是一款集高性能多通道软件无线电、强算力X86处理器与顶级GPU加速于一体的独立软件无线电平台。设备基于Xilinx Zynq UltraScale+ RFSoc芯片构建，具备4发4收独立射频通道，支持1MHz-7.2GHz宽频段覆盖与单通道高达400MHz瞬时带宽，配合板载英特尔i9处理器、64GB内存及4TB高速存储，为宽带信号采集、实时处理与智能分析提供完整的全集成硬件平台。
- 系统更集成了NVIDIA RTX 4090 GPU，显著增强了在人工智能推理、大规模并行计算与实时信号处理等方面的能力，适用于5G/6G通信、雷达系统设计、电子战、智能频谱监测等前沿领域的研发与验证。



产品框图



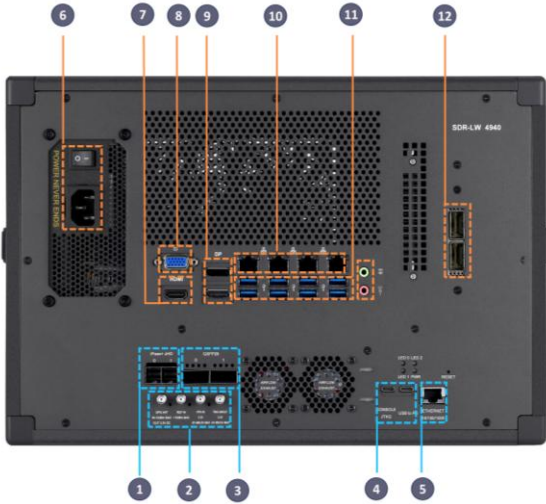
产品特性

- 集成Intel i9 CPU与NVIDIA RTX 4090 GPU，实现异构协同计算
- 4TB SSD，64G内存
- 4发4收，单通道高达400MHz的瞬时带宽
- 1MHz-7.2GHz频率范围（可调谐至8GHz）
- Xilinx Zynq Ultrascale+ ZU28DR RFSoc
- 2个QSFP28端口（100GbE）
- RFNoC FPGA开发框架

技术规格

发射		接收	
通道数	4	通道数	4
频率范围	1MHz-7.2GHz，可调谐至8GHz	频率范围	1MHz-7.2GHz，可调谐至8GHz
频率步进	< 1KHz	频率步进	< 1KHz
最大输出功率	< 21dBm	最大输入功率	< 0dBm
增益范围	60dB	增益范围	≤ 500 MHz 38dB > 500 MHz 60dB
增益步进	1dB	增益步进	1dB
最大实时带宽	400MHz	最大实时带宽	400MHz
平均噪声	-146 dBm/Hz	噪声系数	500MHz-3.1GHz: 8dB 3.1GHz-6GHz: 6.5dB 6GHz-8GHz: 9dB
FPGA和基带		工控机	
FPGA	Xilinx RFSoc XCZU28DR	处理器	I9 14900K
DRAM	PL:2x4GB DDR4 2.4Gbps PS: 4GB DDR4 2.4Gbps	GPU	NVIDIA GeForce RTX 4090 (24G涡轮卡)
ADC分辨率	12 bits	内存	64G DDR5
DAC分辨率	14 bits	SSD	4TB
输入/输出		QSFP28	100Gbps或4*10Gbps
电压输入	220V	RJ45	1Gbps*2
最大电流	16A	操作系统	Linux Ubuntu

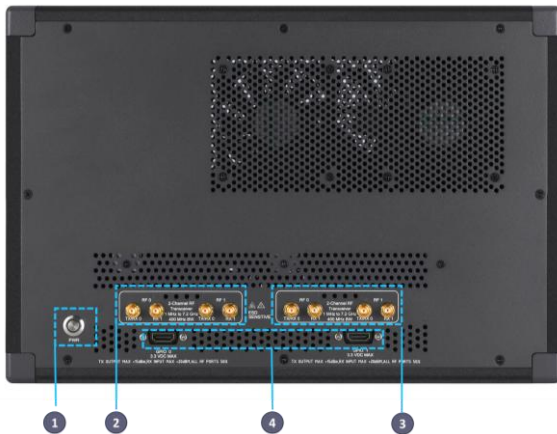
产品接口



- ① iPass+zHD接口: PCIe Gen3x8, 仅支持LabVIEW FPGA Toolflow
- ② SMA接口。自左至右依次为:
GPS ANT:GPS天线接口;
REF IN: 参考时钟输入端口, 最大输入功率15dBm;
PPS IN: PPS输入端口;
TRIG IN/OUT: 触发输入/输出端口

后面板接口说明

- ③ SDR QSFP28接口: QSFP28网络接口
0口: 10 Gigabit 以太网口;
1口: 100 Gigabit 以太网口
- ④ SDR USB接口。其中:
左侧USB接口: SDR USB接口: JTAG和CONSOLE口
右侧USB接口: SDR USB接口: USB转PS口
- ⑤ SDR RJ45接口: 10/100/1000M以太网端口
- ⑥ 电源开关: “—” 状态, 设备供电; “o” 状态, 设备关电
- ⑦ 工控机HDMI接口: 可接支持HDMI接口的视频设备
- ⑧ 工控机VGA接口: 可接支持VGA接口的视频设备
- ⑨ 工控机DP接口: 可接支持DP接口的视频设备
- ⑩ 工控机RJ45接口: 10/100/1000M以太网端口
- ⑪ 音频接口: 绿色接口为音频输出接口, 可以外接耳机或者音响设备; 红色为麦克风接口
- ⑫ 工控机QSFP28接口: 可连接到SDR QSFP28接口



前面板接口说明

- ① PWR: 射频电源开关
- ② 子板DB 0射频接口
- ③ 子板DB 1射频接口
- ④ GPIO接口

高性能基带

- SDR-LW-GPU 4940基于Xilinx Zynq UltraScale+ ZU28DR RFSoc芯片构建，它采用异构处理架构，集成了ARM Cortex -A53四核处理器和Cortex -R5双核实时处理器，搭配UltraScale+可编程逻辑资源，能实现高效多线程处理与定制化功能。
- ZU28DR RFSoc的FPGA资源在逻辑密度、DSP 算力、存储带宽 方面均针对高性能RF应用优化，尤其适合需要低延迟、高吞吐量的实时信号处理场景。

FPGA	Xilinx Zynq Ultrascale+ ZU28DR RFSoc
系统逻辑单元	930k
可编程逻辑单元 (LUTs)	425,280
DSP切片	4,272
Block Ram	38Mb
UltraRam	22.5Mb
分布式RAM	13.0Mb

- SDR-LW-GPU 4940配备了三组 DDR4 内存模块，其中两组用于可编程逻辑（PL），一组用于处理器系统（PS）。其中，板载PS DDR4为4GB 64bit，PL DDR4为2*4GB 64bit，工作速率为2400MT/s。DDR4内存模块能够充分满足高带宽、低延迟的数据吞吐需求，为复杂的数据处理任务提供强有力的支持。

高性能射频性能

宽频段覆盖

SDR-LW-GPU 4940的频率范围从1MHz-7.2GHz（可调谐至8GHz），这一宽广的覆盖范围使得设备能够支持从低频到高频的多种无线通信标准和应用场景。

大瞬时带宽

每个通道高达400MHz的瞬时带宽，SDR-LW-GPU 4940能够处理大量数据流，适合于宽带信号处理。用户可以利用更宽的通道，实现通道绑定和载波聚合，获得更高的数据吞吐量。

高精度 ADC/DAC

XCZU28DR内部集成4个RF-ADC和RF-DAC子系统，其中RF-ADC为12位的4GSPS采样率的高精度高速ADC，RF-DAC为14位的6.5GSPS采样率的高精度DAC，确保了在高速数据处理和转换过程中的高精度和低失真表现。

超外差架构

射频前端架构采用3GHz以下的超外差两级转换（提高信号质量）和3GHz以上的单级转换（优化高频性能），配合滤波和功率电平控制，提供高保真信号发射和接收。

高速数据传输与接口

大数据传输能力

随着雷达电子战设备带宽和通道的增加，其仿真验证平台的大量数据传输成为了一个挑战，为了解决这个问题，SDR-LW-GPU 4940提供了两个支持100 GbE的QSFP28接口，可以使用它们来实现高速数据流传输。

丰富的调试接口

SDR-LW-GPU 4940提供了丰富的调试接口，包括 GPIO和JTAG、CONSOLE接口，适用于不同的应用场景和调试需求。用户可以根据具体需求选择合适的接口和工具进行设备调试和开发。

同步与时钟

SDR-LW-GPU 4940支持多种同步方式：GPSDO、10MHz 输入输出、PPS 信号输入输出，可为不同场景的时间同步需求适配方案。

全独立多通道设计

独立调谐能力

SDR-LW-GPU 4940具有 4 个独立的 TX 和 RX 通道，每个通道支持1MHz–7.2GHz独立频点设置，各通道可同时工作在完全不同的频段，实现频分双工(FDD)应用或同时模拟多个信号。

多通道并行收发

借助于热门的开源工具链（如GNU Radio和UHD），用户可通过软件设置每个通道的中心频率、带宽、增益等参数，灵活控制各通道的信号发射和接收，实现多通道并行收发，该特性在电子战、频谱监测等需要多信号并行处理的场景中具有显著优势。

通道数扩展

对于通道数更多并需要精确时间对齐的应用（例如大规模 MIMO），可以使用GPSDO、PPS生成、外部参考时钟同步来同步多个设备。

支持频率扩展

面向毫米波研究，Luowave为SDR-LW-GPU 4940定制毫米波扩展模块，可将中频信号升频到毫米波频段，帮助用户快速组建毫米波系统。该方案支持现有SDR平台的平滑升级，使研究人员能够以更经济的成本和更短的开发周期，开展 5G-Advanced/6G 毫米波关键技术验证等前沿探索，为下一代无线通信与感知技术的突破提供强大而灵活的射频硬件支撑。

可选模块	说明
24G变频模块	SDR-LW-GPU 4940扩频选件，6-24GHz，2通道
44G变频模块	SDR-LW-GPU 4940扩频选件，24-44GHz，2通道

强大异构算力平台

本设备集成一体化工控机硬件架构，内置 Intel i9 处理器与 NVIDIA GeForce RTX 4090 GPU，构建高性能异构计算核心，为复杂任务提供强劲算力支撑。

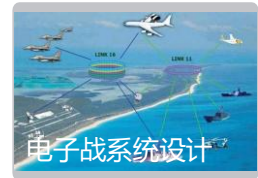
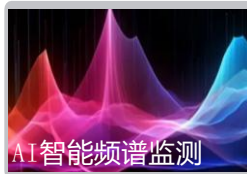
该平台通过PCIe x16通道实现CPU、GPU与射频处理单元间高速数据交互，支持TensorFlow、PyTorch等主流AI框架，可高效实现 5G/6G波束成形、智能信号识别、频谱感知与电子对抗仿真 等关键无线任务，显著提升系统全链路智能处理能力。

GPU	NVIDIA GeForce RTX 4090
CUDA 核心数	16,384
FP32 算力	83 TFLOPS
显存配置	24 GB GDDR6X, 384-bit位宽
显存带宽	1008 GB/s

开发环境

主机开发工具			
			
操作系统支持			
FPGA开发			

应用场景



 更多应用案例请咨询珞光相关人员