

WRP901 数字中频接收机

主要功能及技术指标

1 主要功能

WRP901 数字中频接收机采用 5 通道 16bit 100MHz 高精度 A/D 转换器和超大规模 FPGA 完成中频的数字化处理，通过千兆以太网将 I、Q 数据传给高性能计算机进行后续处理。

其主要特点有：

- 强大的性能——有史以来最快的处理器。WRP901 的硬件 FPGA（现场可编程门阵列）处理芯片每秒能执行 1280 亿次乘-加运算（具有 640 个 DSP 单元，每个可工作在 200MHz），因此整个的运算能力比 Vaisala 公司最新的 RVP900 快了 2 倍以上，比起该公司的前一代产品——RVP8 快了 10 倍以上。这就意味着可以同时运用多种先进的处理算法，改善输出数据的质量。
- 100MHz，16bit 中频采样大大提高了灵敏度和动态范围，为采用先进的算法打下了坚实的基础。并具备 5 个独立的中频通道，从而可适用于几乎所有的雷达；
- 由于采用了基于千兆以太网的高速数据传输技术，因此可以灵活选择 PC 机。随着 CPU 的快速发展，处理能力就能水涨船高，朝信号处理硬件“开源”迈出了第一步；
- 每个接收通道都具有独立的双通道并行 FIR 滤波器，从而允许采用宽/窄两种不同载频的脉冲，进行近距离补盲；（这是实现新一代脉冲压缩体制雷达的关键之一）
- 完全具备双极化、超宽动态范围、脉冲压缩等全新功能，全面满足新一代天气雷达的需求。
- 超小的体积。WRP901 将雷达信号高精度采集、信号处理、宽带信号产生、相参时钟合成器、定时器等硬件和功能集中到了一个非常小巧的模块中，从而提高了雷达整机系统的可靠性，降低了维护成本。机械尺寸只有 240mm×160mm×50mm，与 Vaisala 公司的 RVP900 和 RVP8 的尺寸相近，方便用户升级。

2 技术指标

- 中频信号输入通道数量：5 个
- 中频范围：5~120MHz
- 饱和电平：+14.0dBm@50 Ω
- 动态范围（与匹配滤波器有关）：90~>105dB
- 超宽动态范围模式：>120dB
- A/D 转换器分辨率：16bit
- 采样率：50~100MHz
- 最大运算能力：每秒能执行 1280 亿次乘-加运算
- 脉冲重复频率：50Hz~20kHz
- 最小距离分辨率：15m（精度为±1.5m）
- 最大量程：1024km
- 最大距离单元数：4096
- 相位稳定度：优于 0.1 度
- 中频波形产生：
双通道 16bit D/A 转换器
输出频率范围：5~65MHz
SNR：>65dB
输出功率：+14dBm@50 Ω
- DDS 时钟信号产生：
输出频率范围：5~105MHz
SNR：>65dB
输出功率：+14dBm@50 Ω
- 辅助 I/O
RS422 接口：20 对差分
TTL/CMOS 接口：20 根
模拟输入接口：6 个通道，电压范围是±10V，输入阻抗是 10k Ω
模拟输出接口：4 个通道，电压范围是±10V，能提供 5mA 的电流
RS232 接口：2 对
- 供电：12V、4A
- 体积：240mm×160mm×50mm（不含风扇）
240mm×160mm×70mm（含风扇）
- 温度范围：-10~50℃（工作）
-40~70℃（存储）

3 功能框图

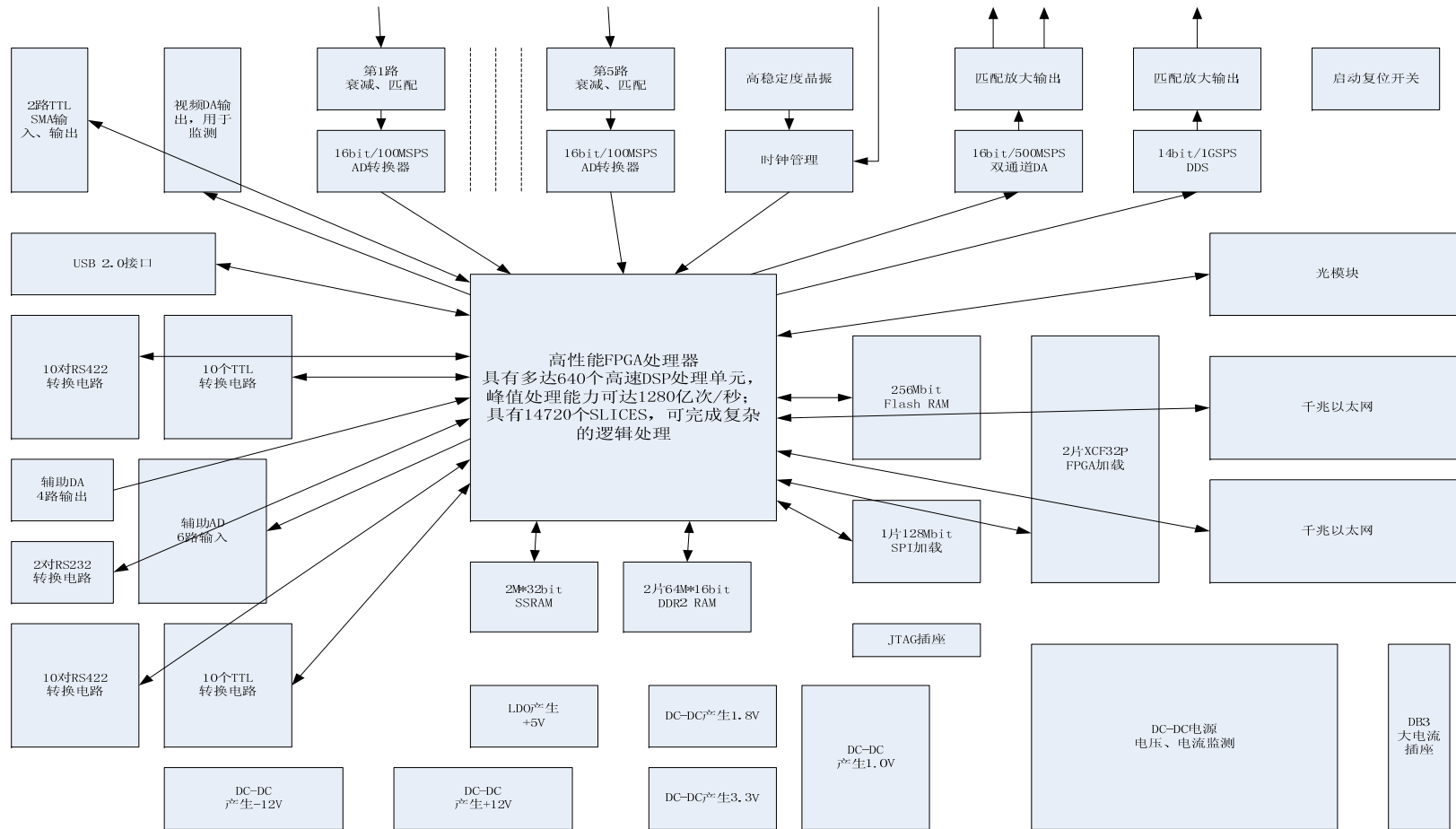


图 3-1 WRP901 数字中频接收机功能框图

4 结构图

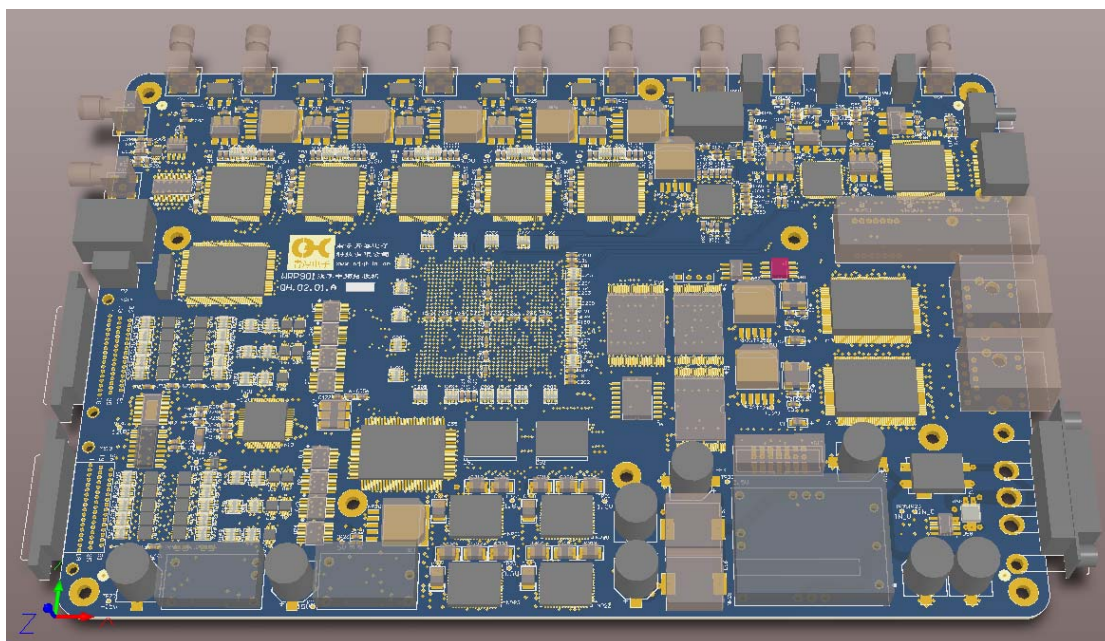


图 4-1 PCB 的正面 3D 图

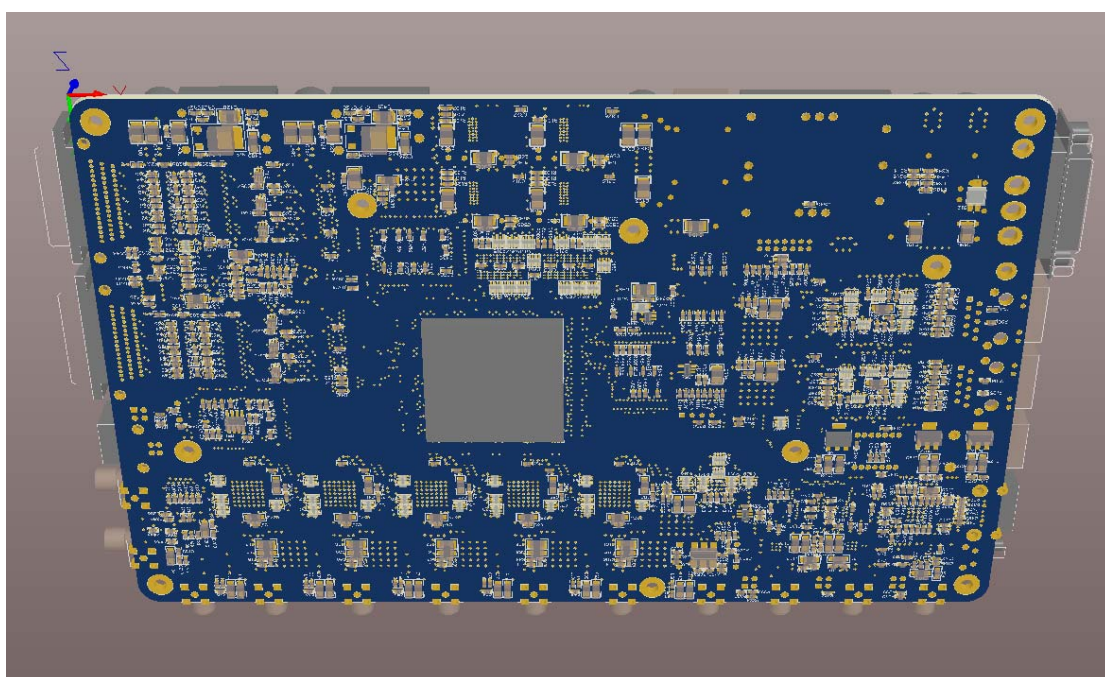


图 4-2 PCB 的反面 3D 图

组装完成后的示意图如下：

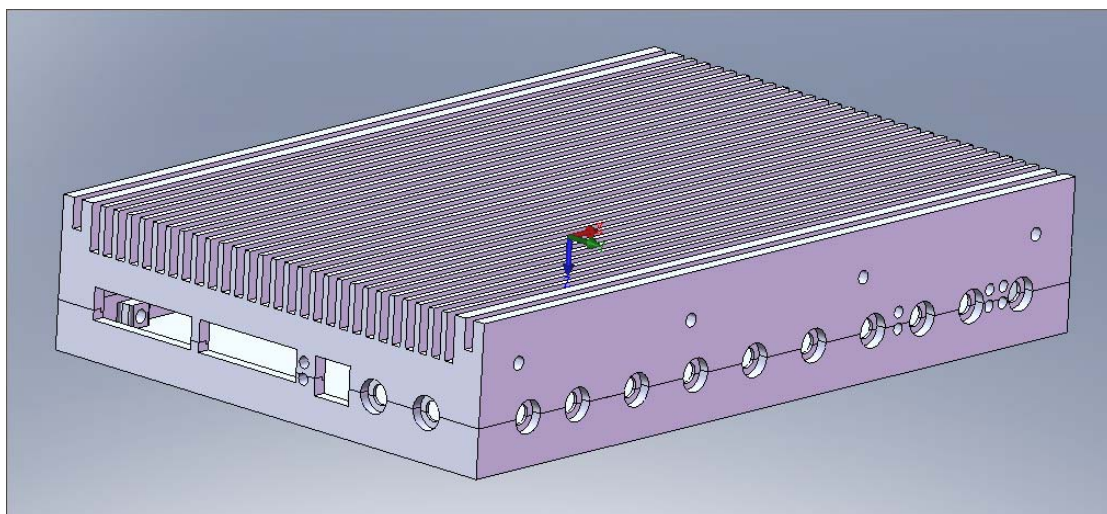


图 4-3 WRP901 的外形示意图 1

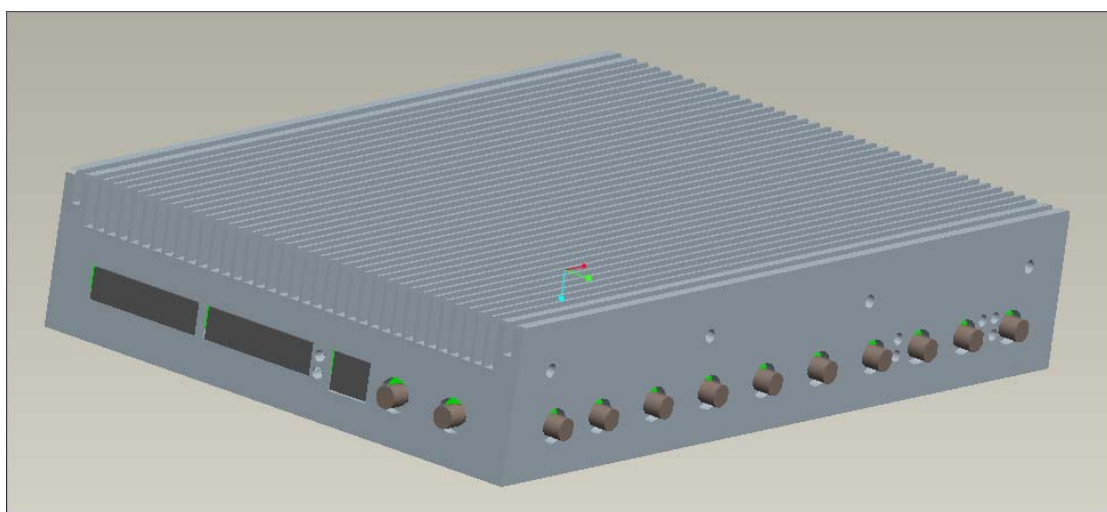


图 4-4 WRP901 的外形示意图 2