

1. 标题

风廓线雷达数字中频接收机的系统设计

2. 需求描述

风廓线雷达数字中频接收机的系统设计，因其复杂性和长设计周期一直困扰着研制人员。通过先进的数据采集板卡，为系统研制提供了一种高度集成的软硬件平台，从而加快了风廓线雷达数字中频接收机研制的进度。

3. 关键词

PCI-69846H, 简化系统, C#平台

4. 应用详述

软件无线电最终目标是将模数转换器件(ADC)紧接在电台天线,直接在信号射频进行采样,将模拟信号转换成数字信号,射频以下其他的所有处理功能全部采用软件模块来实现。当前,数字接收机在气象雷达中已经得到较大范围的推广,实际运行效果显著,其优势主要表现在体积变小、成本降低、系统复杂程度降低,表现突出的是灵敏度和动态范围性能有较大提升。

这些数字接收机基本上采用如图1设计框图,主要由三大部分构成,即高性能模数转换(采集)、超大规模可编程逻辑器件实现数字变频功能和数据传输。这类设计不足之处在于,每个环节都需要精心设计,导致整个设计周期过长或系统过于复杂,寻找一种高集成度数据采集平台以简化设计无疑成为亟待解决的问题。

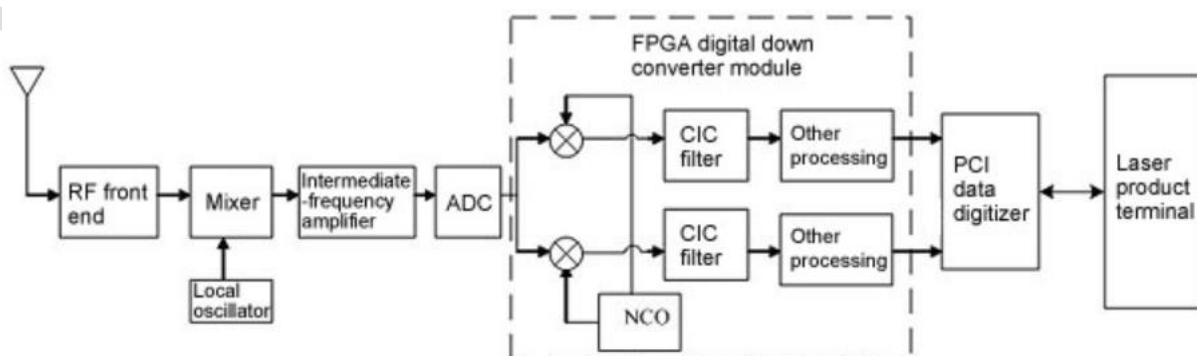


图1 通用数字接收机框图

系统简化:

结合某型风廓线雷达系统参数特点, 中频频点为 50MHz, 带宽为 5MHz, 数字中频接收机采用基于多相滤波的数字正交变换方法。该方法不仅不需要正交本振, 且后续的数字滤波器阶数可以很低, 实现起来简单。对 ADC 的数据进行直接下变频, ADC 采样后数字信号经过两路分离处理后, 通过半带滤波、降速率、数字滤波最终得到两路正交的雷达基数据输出。

将 PCI-69846H 运用与雷达系统中, 系统构架框图如图 2 所示。直接将板卡插入雷达终端机中, 将雷达中频信号、来自频综的相参时钟信号以及其他触发信号接入板卡相关接口。系统简化了以往数字中频接收机, 省去了外部电源、节约了外部空间以及其他数据连接等考虑。系统直接将 PCI-69846H 来的数据通过 PCI 访问进行变频、产品展示。

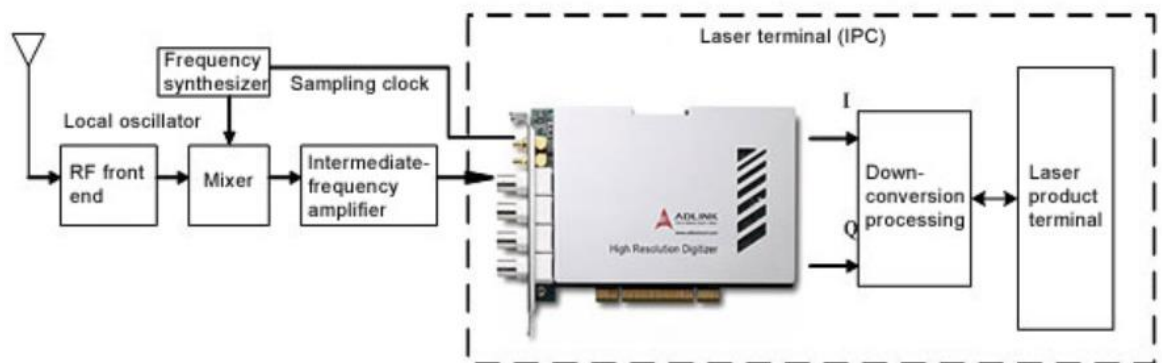
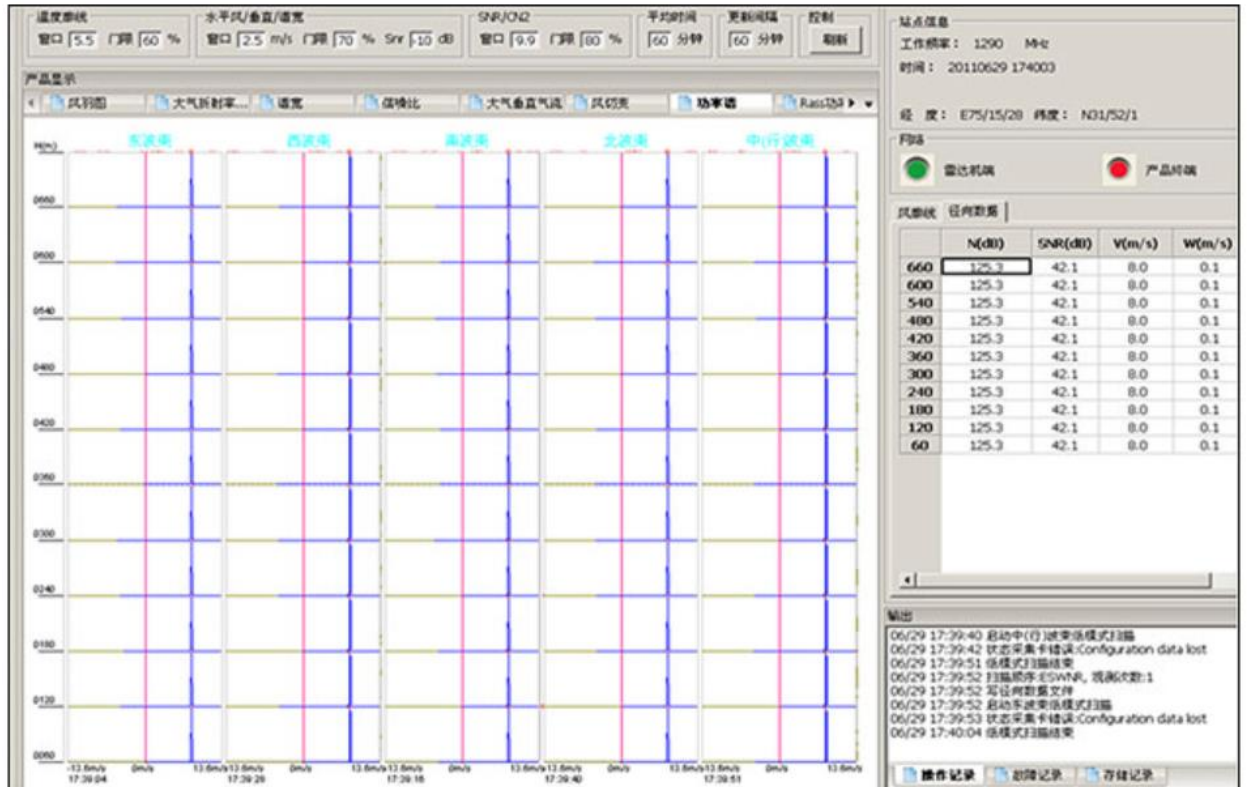


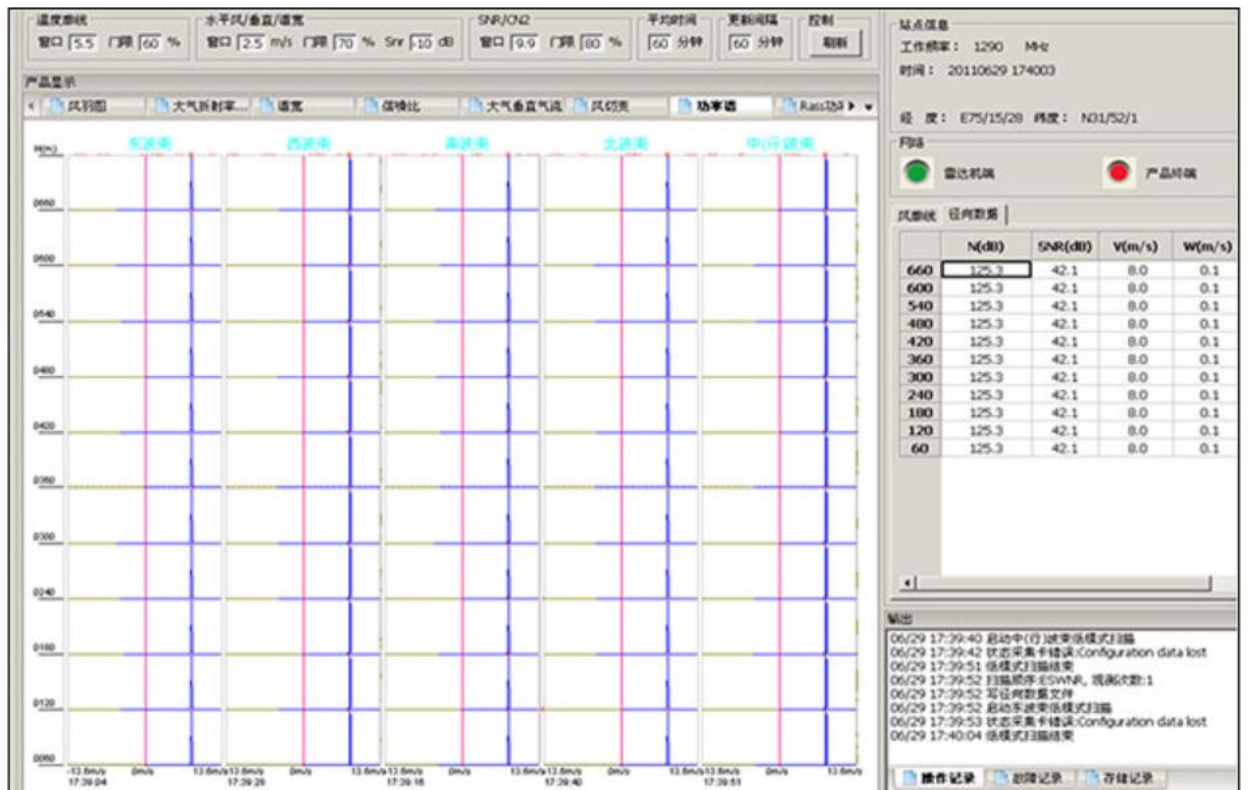
图 2



按如图 2 所示将系统组装完成后，为验证雷达系统工作正常，从雷达射频前端灌入信号，下面是系统工作时测量的情况。

1 系统中频输出为 50.05MHz,功率为+5dBm 时最终 IQ 时域数据输出。主要是检查输出 IQ 信号的功率稳定性和相位稳定性。从实际功率计数错误次数和相位错误计数都为 0 可以看出，通过 PCI69846H 板卡设计的数字下变频幅度一致性和相位稳定性上基本符合要求。

2 系统中频输出为 50MHz+70Hz 频偏,中频输入功率为-40dBm。风廓线各个波束的功率谱显示。因为雷达工作频点为 1290MHz,根据相关计算公式，若输入 70Hz 频偏则目标测得值应该为 8.13m/s，从图 5 可以看出，测出的风速为 8.0m/s,与上式计算值吻合，其中差值为风廓线雷达时域相参积累、谱平均次数误差导致。满足设计要求。



简仪科技 PCI-69846H 板卡，集成了丰富的硬件及其他开发资源，无论使用者的使用何种开发平台，如 Visual Studio、Borl C++ Builder、Delphi 或者是 LabVIEW 均可快速完成程序的设计与应用。使用该板卡可以方便快捷的进行前期的方案验证，加快了某型风廓线雷达数字中频接收机研制的进度，经实际系统使用，证明该板可以胜任数字中频接收机设计需要。

5. 相关链接

[【PCI-69846H】](#)