

传输同步处理系统

潘新民 吴富山

(河南省气象台, 郑州 450003)

提 要

介绍了郑州 714CD 多普勒天气雷达远程光缆三遥控制及远程无线实时数据传输、同步处理显示系统的技术方案。详细叙述了各功能电路的作用及解决的关键技术。该技术方案为单部多普勒雷达信息(包括原始数据与产品数据)可以被多用户实时共享提供了一种先进的技术手段。

关键词: 多普勒天气雷达 光缆三遥控制 实时数据传输 实时数据同步处理显示

引 言

郑州 714CD 天气雷达由于探测环境的日趋恶化,于 1997 年 6 月整体搬迁到离省气象台比较远的电影制片厂 64 米高的楼顶。虽然探测环境得到根本改善,但因距离省气象台比较远,雷达实时数据无法传输到省台,必须对该雷达进行三遥(雷达工作参数遥测、雷达工作状态遥控、雷达实时数据遥传显示)控制,使省台具有对远地多普勒天气雷达的各种控制能力,实时处理各种雷达数据,以满足预报、雷达资料上传和拼图的需要。河南省防汛重点之一是黄河“三花间”区,为能把雷达的实时数据传到黄河水利委员会气象台,使该台能和近地雷达数据处理终端一样,在远端做雷达实时数据同步处理和同步显示,须通过近地主机(近地联网、监控和实时采集计算机),经无线信道将多普勒天气雷达实时数据传到黄委会气象台,以 714CD 天气

雷达的作用,达到同城雷达资源共享。

1 系统的技术关键

(1) 由于计算机控制电平只能是高电平、低电平,要实现雷达对雷达低压($\sim 220\text{V}$, $\sim 380\text{V}$)控制,必须通过计算机控制串联在低压控制环路(电源控制继电器的 $\sim 220\text{V}$ 控制线包)中的直流继电器动作,实现对电源交流大电流继电器的触点通断的控制。雷达主机的电源、高压控制电路都是基于这一原理进行改造。而且近地端(前台)、本地、远端(后台),各自都能独立地控制电源和高压的通断,提高了控制可靠性。

(2) 为了保证雷达运转的可靠性,通过功能转换电路,实现本地(模拟显示分机)和三遥控制系统(主控分机)双独立支路对雷达天线运动方式的控制(平显,高显,转速等)。

(3) 多普勒天气雷达接收机技术设计上要保证在各种工作频率下强度场信号处理一

致性。

(4) 无线传输 714CD 多普勒天气雷达实时数据必须是三路——强度场、速度场、谱宽(Z. V. W)数据同时实时传输,传输实时数据量比常规天气雷达大得多,要求无线传输设备的传输速率最少要达到2Mbps左右。考虑到抗干扰性要强,尤其在无线传输区域内恶劣天气(暴雨)下不能影响无线传输效果,常规的高频电话、甚高频电话等无线传输设备根本达不到要求,故引用国外无线传输的最新技术——无线扩频技术。其技术指标是传输速率2Mbps,发射频率2.4GHz,发射功率500mW,传输距离2km,其设备硬指标基本上满足多普勒天气雷达实时数据的传输要求。

(5) 光缆三遥控制系统,考虑到714CD多普勒天气雷达比常规天气雷达控制参数多,软件编制要和主控分机有关接口电路协调好;同时为了保证无线传输系统、光缆遥传系统及前台多路终端的多普勒天气雷达实时Z. V. W数据处理要同步的技术要求。因此在技术设计上,采用前台主计算机(联网、监控和实时采集)把采集到的多普勒天气雷达实时数据(Z. V. W),实时、同步地向无线扩频网及继线器的多达16路多普勒天气雷达实时处理系统传输数据,以满足各种业务需要。

2 功能电路作用

(1) 主控分机实际上是以PC机主板为中心处理单元,以PC机为主干的智能实时控制系统见图1。

(2) 主控分机中串并行接口单元为通信接口,串行口用于与主计算机(近地联网控制、监控和实时采集)的通信,接收主机发送

的命令字,使主控分机完成各项控制功能,同时也向主计算机发送雷达各故障、参数监测点的信息;并行口用于与信号处理器(RVP)的通信,向RVP的接口板发送ST控制字(工作频率、库长、脉冲累加次数、滤波器的选择、杂波图及校正参数通断等的控制)使RVP正常工作。

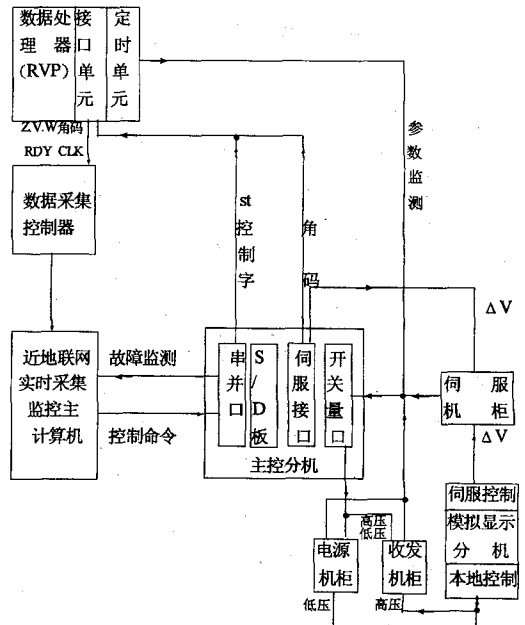


图1 控制框图

(3) 主控分机的伺服接口单元一方面将SDC(角码转换单元)转化的角码数字量送RVP的接口板,另一方面将伺服系统送来的方位/仰角同步机模拟信号经SDC转换成的12位数字量作为天线控制环路的输入变量,PC机的CPU根据主计算机发出的不同命令执行不同程序所产生的数字量,经SIF(伺服接口单元)D/A变换器转换成直流误差电压,送伺服系统的前置放大器控制天线运动。

(4) 主控分机应用程序固化在EPROM中,软件用汇编语言编写,能实现对天线的

RHI、PPI、体扫、转速、方位/仰角到指定角度、停天线等各项功能控制,它对天线的控制是通过将数字量经过伺服接口单元的 D/A 变换器转换成直流电压 ΔV 送到伺服系统来完成的。

(5) RVP 的故障检测是通过 RVP 定时单元完成,雷达其它分机故障、参数检测则是通过各监控分机转换成高低电压(直流),一起送到主控分机的开关量接口板进行。为了抑制干扰,接口板输入输出带有光电隔离。PC 计算机通过 PC 机总线对此单元相应口地址读写控制实现监测雷达各系统送来的有关参数开关量测试值,近地主计算机及三遥控制计算机通过主控分机的串行口读取各测试值并显示,从而实现对整个雷达系统工作状态、参数的监测并显示由计算机智能故障诊断系统判断出的雷达故障部位。同时,近地主计算机或远端三遥控制计算机通过控制主控分机的此单元的有关继电器的动作实现对雷达的各种遥控功能的控制(高压通断、低压通断)。

(6) 近地主计算机根据 RVP 的 RDY 及 CLOCK 命令采集方位/仰角角码及强度、速度、谱宽(Z、V、W)所对应数值,另一方面接收远端三遥控制计算机或近端实时控制计算机向雷达发出的各种控制命令,并通过雷达主控分机完成对雷达的各种遥控控制功能,同时向远端三遥控制计算机、近端实时控制计算机(通过有线方式)及黄委会气象台实时处理计算机(通过无线传输方式)传输雷达实时 Z、V、W 数据及对应的方式/仰角数字码,并根据远端三遥控制计算机的各种控制命令向黄委会气象台实时处理计算机发送相应的采集及处理命令,使之完成和三遥控制计算机

同步的实时数据处理显示功能(强度、速度、谱宽的单画面、两画面和四画面,立扫,变 T 参数,工作频率等)。

(7) 雷达系统控制、无线实时数据传输、同步处理显示软件及实时、非实时数据处理软件考虑实用性、通用性、可靠性、易维修性和可扩充性,全部用 Visual C++ 语言编程。操作系统为 Windows95。

(8) 近地端通过继电器在技术指标许可范围内可接多路近地实时控制计算机。

(9) 无线传输部分由于传输速率达到每秒 2Mbps,无线扩频又具有双工功能,技术性能也达到无线三遥控制技术指标,根据业务需要可以修改软件的使用权限,使之达到无线三遥控制功能。

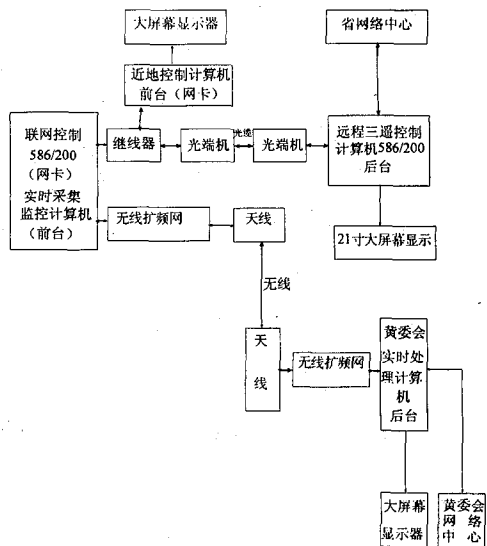


图2 系统框图

(10) 在无线可接收范围内通过无线扩频网可以连接多台远程无线实时处理计算机及通过继电器接多路远程光缆实时处理终端用户,和远端光缆三遥控制计算机同步地处理显示各种雷达实时数据,以满足各方面的

业务需要,使单部多普勒天气雷达信息(包括原始数据与产品数据)可以实时地被多用户共享。

3 技术方案总体框图

技术方案总体框图如图2所示。

System of Long-Distance Data Transmission, Synchronous Processing and Display For Doppler Weather Radar

Pan Xinmin Wu Fushan

(Henan Meteorological Observatory, Zhengzhou 450003)

Abstract

The technical project of long-distance and three-remote control via optical cable of the 714CD Doppler Weather Radar at Zhengzhou and long-distance wireless and real-time data transmission, synchronous processing and display system was presented. The function of every circuit block and the key technique which was solved were described in detail. The technical project gave us a kind of advanced technical method for the single Doppler Weather Radar information (including raw data and image data) which could be shared at real time by several users at the same time.

Key Words: Doppler Weather Radar three-remote control optical cable real-time data synchronous processing and display real-time data transmission