

文章编号: 1006-4354 (2007) 01-0046-02

HRPT 卫星接收天线控制系统改造和维护

陈立新¹, 刘晓明²

(1. 陕西省农业遥感信息中心, 西安 710014; 2. 中国电子科技集团公司三十九所, 西安 710065)

中图分类号: P414.4

文献标识码: B

2005 年以来, 陕西农业遥感信息中心的 HRPT 卫星接收天线控制系统出现较多较大的故障; 旋变、主板、驱动器及电源等问题。其中旋变、主板和电源问题已经解决。但驱动器问题, 因设备沿用 20 世纪 90 年代的产品, 找不到与原控制器匹配的天线驱动器, 无法修复。造成 NOAA 和 FY-1 系列卫星 AVHRR 数据单收站的适时接收中断。虽然从 DVB-S 系统能获取相关数据, 但用于森林火情等监测时, 存在时效差的问题。为此, 对 HRPT 卫星接收天线控制系统 (ACS) 实施改造。

1 改造方案

采用中国电子科技集团公司三十九研究所的成熟方案, 即对整个天线控制系统彻底改造, 保留和沿用原天线控制分机主板、电源和机箱及伺服的基础上, 对主板略作改进后作为系统改造后的天线控制单元 (ACU), 再增加一台天线驱动单元 (ADU), 把控制和驱动分开。这样减少了驱动部分对控制部分的干扰, 使驱动部分的散热效果大为改善, 稳定性和可靠性进一步提高。

1.1 天线控制单元 (ACU) 组成、功能及作用原理

天线控制单元 (ACU) 由电源和主板组成。ACU 的硬件由单片机的 CPU 板、轴角编码、步进电机控制、电源和 4U 高的标准机箱等部分组成。CPU 板是 ACU 的控制核心, 完成数据处理、通信接口等。轴角编码部分完成轴角编码功能; 步进电机控制完成步进电机控制; 电源选用明纬公

司的 T-50B 电源, 给控制板和驱动器提供 5 V/3 A 和 ± 12 V/A 直流电。ACU 和 PC 机的通信采用 RS232 异步通信方式, ASCII 数据编码; 通过 PC 机可实现对天线的操控。

1.2 天线驱动单元 (ADU) 组成、功能及作用原理

天线驱动单元 (ADU) 由步进电机驱动器, 电源滤波器、变压器, 空气开关, 继电器组等组成。空气开关控制 ADU 电源通断, 经电源滤波器、变压器供给驱动器 80 V 电源。驱动器受控于 ACU 而直接去控制伺服中的五相步进电机。ADU 无法单独控制天线转动, 必须通过 ACU 控制, 即 X 轴、Y 轴的调整只能通过 ACU 实现。正常工作时, ADU 驱动单元的空气开关是打开的, 没有操作。

2 使用维护

2.1 常见故障及维修方法

2.1.1 天线不能被驱动 关闭 ACU、ADU 电源, 拔下驱动机电缆插头 (P32J4Q), 检查驱动电缆是否有断线、电机是否被烧坏等, 这些均可用万用表电阻挡测量 (电缆插头的 1—5 是 X 轴电机, 6—10 是 Y 轴电机)。确认驱动电缆和电机无故障后, 再检查判断减速箱是否卡死。方法: 在拔下 ACU、ADU 电源电缆 (否则关断电源也推不动天线) 后, 由 1 人推天线应能运动但有一定阻力, 否则说明伺服中的减速器有故障。

2.1.2 天线位置值采样不正确 ①天线控制器零值变化, 检查天线控制器零值, 若零值变化必

收稿日期: 2006-07-28

作者简介: 陈立新 (1949-), 男, 四川简阳人, 高工, 从事电子设备维修工作。

须重新校零;重新校零时必须关闭 ADU 电源或拔掉 ADU 的驱动输出电缆,将 ACU 电源开着,以确保设备安全和便于监视。②旋变故障,在跟踪过程中,若发现 X 轴或 Y 轴的“实际角度”大幅度跳动,应考虑旋变故障。旋变故障严重时会影响跟踪精度,造成接收质量下降甚至危及电机安全,影响驱动器的使用寿命。“实际角度”角度跳变到 180° 以上时,天线无法驱动。这时可拔下天线端的旋变电缆插座(X24K19P),用万用表电阻档测量插座的 1—2、3—4、5—6、7—8、9—10 脚电阻值应为 $50\ \Omega$ 左右(各旋变不一致),若出现短路、断路现象都说明旋变有故障。其中 3—4、5—6 是 X 轴旋变,7—8、9—10 是 Y 轴旋变。

2.1.3 天线跟踪误差不正常 在天线控制的监控界面,观察 X 轴和 Y 轴的命令角度、实际角度、误差角度,若其中的误差角度值(命令角度与实际角度之差)增大(正常情况小于 $\pm 0.3^\circ$),则是天线跟踪误差不正常。①轨道跟踪数据计算出错,天线控制的监控界面上,观察 X 轴和 Y 轴的命令角度、实际角度、误差角度时,如命令角度瞬间突变造成的天线跟踪误差过大。则是轨道计算问题,而且常因轨道报错误或轨道报愈期太长所致。可检查轨道报计算命令位置有无突跳点来确认。②天线控制系统硬件故障,在天线控制的监控界面上,如发现实际角度瞬间突变造成的天线跟踪误差过大。则是旋变故障,或驱动器的力距不够所致。③其他问题,主要是 ADU、ACU 及整个天线系统的接地问题。其次是系统通信问题。

2.1.4 控制器故障 当天线控制系统有故障,电机和编码器工作正常时,可检查 ACU 电源供电和 ADU 变压器供电是否正常。电机驱动器拨码开关是否变化,驱动器的指示灯是否正常。① ACU 电源输入为单相 220 V、50 Hz,输出 +5 V/3 A 和 $\pm 12\ \text{V}/\text{A}$ 直流电源提供给 ACU 控制主板以及 ADU 箱中的两个驱动器。② ADU 变压

器的输入电源为单相交流 220 V、50 Hz;输出单相交流 80 V、50 Hz,容量 0.4 kVA 的电源提供给 ADU 箱中两个驱动器。③ X、Y 电机驱动器的拨码开关的拨码位置和拨码方法驱动器上印有表,用户必须严格按其表格内容进行拨码操作,准确无误地完成拨码开关(ON 或 OFF)位的设置。④ 驱动器指示灯的状态,电源指示灯:黄色,驱动器正常时加电后应保持常亮。零位信号指示灯:绿色,整步运行时每 10 拍亮 1 次,半步运行时每 20 拍亮 1 次。

故障报警指示灯:红色,只有在驱动器出现故障时才会亮。

2.2 应注意的问题

不要把抽屉放在潮湿、有灰尘或漂浮性尘埃及金属微粒的地方,不要放在有腐蚀、易燃性气体或液体的环境中。应安装在坚固无振动的场所。应在符合电磁兼容要求并无强干扰环境下使用。ACU 使用的交流 220 V 输入插头必须接入有保护(或大地)的插座。在 ACU 内部,已把 ACU 的接地柱和交流输入线的接地端子相连接,以把 ACU 的接地柱用截面积不小于 $1.0\ \text{mm}^2$ 的导线接到保护地(或大地)中。ADU 天线驱动单元的机壳应用截面积不小于 $1.0\ \text{mm}^2$ 的导线接到保护地(或大地)中。

严禁带电插拔 ACU、ADU 设备的电源插头,以免损坏器件。ACU 后面板的 D 型插头座的螺钉应锁紧,以免接触不良。修改设置参数时应根据提示设置,以免影响系统正常工作。

ADU 抽屉内有危险电压,必须对其内的空气开关操作时要注意,谨防在其附近被电击。除专业人员维修外,不要随意打开机箱上盖,以确保人机安全。

维修 ACU 和 ADU 时要拔掉 ACU(控制单元)和 ADU(驱动单元)电源线,同时拔掉 ACU(控制单元)和 ADU(驱动单元)之间的连线。