

文章编号: 1006-4354 (2012) 03-0046-02

CINRAD-CB 天气雷达天线伺服系统 常见故障浅析

王丽莉

(大同市气象局, 山西大同 037010)

摘要: 介绍新一代多普勒天气雷达 CINRAD-CB 天线、伺服系统的基本工作原理, 总结该雷达出厂调试、整改、业务运行过程中天线、伺服出现的技术问题及相应的解决办法, 为雷达技术保障人员提供维护、维修方面的参考。

关键词: 雷达; 天线; 伺服控制器

中图分类号: TN959.4

文献标识码: B

新一代多普勒天气雷达具有快速信号处理能力、灵活的伺服控制系统, 能够长时间不间断稳定运行, 天线、伺服系统的稳定与否对雷达的稳定运行和其获取资料的可用性及可靠性至关重要, 大同建站初期天伺系统故障率占有所有故障的 50% 以上。结合多年工作经验, 针对天线、伺服系统出现的一些典型故障, 总结了运行保障工作中常见问题及解决方法和技巧, 以期对雷达运行保障工作有所帮

助。

1 天线伺服系统简介

1.1 伺服系统的结构和作用

CINRAD/CB 伺服系统主要由数据处理机、伺服计算机、伦茨控制器、伦茨电机、减速机、负载(天线)、旋转变压器组成, 分别安装于 RDA(雷达数据采集器) 机柜和天线座内, 共同构成一个完整的伺服系统, 结构如图 1 所示。雷达的伺

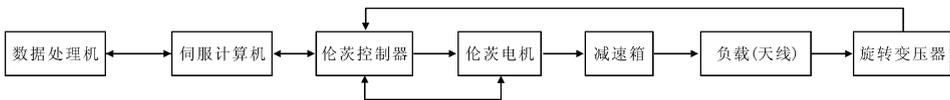


图 1 多普勒天气雷达天线、伺服系统结构图

服系统用来控制天线转动, 它能够按照 RDA 计算机发布的位置命令使天线准确、快速地转动到指定的位置, 亦能够按照 RDASC (RDA 状态与控制处理器) 信息处理器发布的速度命令精确地使天线匀速转动, 并将天线的方位角、仰角和天线座的状态实时上报给 RDA 计算机。

1.2 天线系统的结构和作用

天线主要由抛物面天线阵列、汇流环、天线座等组成, 完成雷达高射频信号的发射和目标反射信号的接收。

2 故障分析与排除

2.1 天线不受控

开机预热完成后, 天线不受控, RDASC 发出指令, 无响应, 一段时间后 RDASC 自动退出。经过检查结构部分传动链正常, 手动推动天线正常水平转动, 且无异响, 但 RDA 接收不到任何天线俯仰数据, 用天线模拟程序和模拟 DAU(数据采集单元), RDA 仍接收不到天线数据, 更换 HSP (RDA 硬件连接信号处理器) 板、接口小板, 开启 RDA 计算机显示器没有反应, 更换 PSP (RDA 可

收稿日期: 2011-07-21

作者简介: 王丽莉 (1976—) 女, 汉族, 山西代县人, 学士, 工程师, 从事雷达机务工作。

编程信号处理器) 插槽后, RDA 运行正常。

此类故障最为常见, 且问题较复杂、隐蔽性较强, 与天线伺服系统的硬件、软件都可能有关, 因此应首先检查伺服本身是否有问题, 包括控制单元、传输线路、伦茨控制器; 其次是结构部分传动链, 包括齿轮、减速箱; 最后是 RDASC, 查看指令能否正确发出。

2.2 天线负限位

① 汇流环积碳。故障现象为天线负限位, 不受控。首先对汇流环进行全面的检查、清洁, 然后用万用表对汇流环各接口、触点进行测试, 调整碳刷压力, 最后用摇表对各接口、触点的耐压性进行测量, 看电路是否在高压下短路, 擦拭汇流环发现有黑色粉末, 经过检查清洗后雷达正常工作。大同雷达 2007 年 5 月前使用的是碳刷式的汇流环, 长期使用后会造成长环上残留粉末造成通讯线路的干扰, 故需要定期清洗。

② 信号处理故障。雷达报警: 天线座动态错误, 故障现象为 RDASC.EXE 程序直接退出, 发现天线掉到负限位。把天线推上去后, 重新运行 RDASC.EXE, 报同样错误。隔离天线、伺服系统, 做模拟天线测试后, 故障依旧存在。拆下 HSP、PSP 板进行清洗, 并对接口和数据线进行测量, 接口, 重新安装后, 继续用模拟天线测试, 程序可以运行, 但出现方位码乱跳的现象, 且没有规律。更换 HSP、PSP 板后, 故障现象消失, 雷达正常运行。

③ 伦茨控制器故障。开机时发现 RDASC.EXE 无告警, 直接退出, 多次开机问题仍存在, 检查发现天线负限位。首先怀疑系统的接线和电路板问题, 经过测试和排除后确定电路板正常, 因为只有俯仰不正常, 将控制方位和俯仰的两个伦茨控制器拆下来调换, 调换后俯仰控制显示正常, 天线也不再往下掉, 而方位码有跳变, 更换伺服系统负责俯仰控制的伦茨控制

器, 雷达工作正常。

2.3 天线不水平

RDASC 只能进行一个完整的体扫, 重起 RDA 计算机, 还是只能正常工作一个体扫, 天线很轻松就能被推动, 手动抬起一定角度, 松开后会掉到负限位。水平推动天线时, 发现有异常声响, 初步判断天线不水平, 检查方位旋转关节发现并未损坏, 使用水平合像仪检查发现天线不水平, 对天线座的水平度进行门限调整, 雷达正常工作。雷达天线转台水平与否, 直接影响回波的准确性, 因此建议在月维护时仔细检查。

2.4 电机故障

用 RDASOT 程序手动控制天线位置检查是否能达到指定位置, 并观测角码显示, 观察天线在指向的方位角上抖动幅度和抖动时间, 若大幅度长时间抖动, 可能是测速电机不能及时准确地返回电机实时速度信号。运转时观测天线仰角变化时是否在 $360 \pm 45^\circ$ 范围内, 若在其它方位上仰角变化频繁, 说明俯仰电机抖动。待命令发出后, 观察角码在 360° 附近抖动的幅度和时间, 若大幅度长时间抖动, 说明方位电机测速不稳定或者功率放大计故障。

3 结语

汛期伺服电机长时间连续运转, 电机碳刷机械磨损、换向器表面积碳、打火氧化等造成接触电阻过大, 甚至虚开路, 因此电机故障是很多雷达站频繁出现的问题之一。一旦出现天线死限位甚至是天线直接掉到底的情况则可首先考虑伺服系统故障, 特别是汇流环、伦茨控制器是否损坏。提高雷达的可靠性和可用性, 关键还是要做好维护, 及时发现、解决问题。

参考文献:

- [1] 潘新民, 柴秀梅, 崔炳俭, 等. CINRAD/SB 雷达伺服上电故障诊断分析 [J]. 气象科技, 2011, 39 (2): 214-216.