

SCANTER2001 型场监雷达马达故障维护维修经验分享

李 括

(华北空管局设备维修中心 北京 100621)

摘 要: 丹麦 TERMA 公司生产的 SCANTER 型号场面监视雷达在国内有广泛的应用, 目前北方某机场在用的两套 SCANTER2001 型场面监视雷达, 自 2008 年投产运行以来, 持续输出稳定可靠场面信号, 为空中交通管制安全做出重要保障。本文主要针对 SCANTER2001 型场监雷达在马达故障排查和维修更换中的经验分析和探讨, 便于以后在工作中提升维护人员的技术水平。

关键词: 场监雷达; SCANTER2001; 马达故障

SCANTER2001 radar motor fault maintenance experience sharing

Li Kuo

(North China Air Traffic Management Bureau Equipment Maintenance Center beijing 100621)

Abstract: Danish TERMA company production of SCANTER type surface surveillance radar has a wide range of applications in China, the current north of an airport in the use of two sets of SCANTer 2001 surface surveillance radar, since 2008 put into operation, continued to output stable and reliable scene signals, for air traffic control safety to make an important guarantee. This paper mainly analyzes and discusses the experience of SCANTER2001 type field monitoring radar in motor fault investigation, maintenance and replacement, which is convenient to improve the technical level of maintenance personnel in the future work.

Key words: field surveillance radar; SCANTER2001; Motor failure.

引言

某机场在用的两套 SCANTER2001 型场面监视雷达均发生过马达故障案例, 本文以最近发生的马达故障为例, 详细介绍该案例的故障现象、排查过程及思路、原因分析和总结建议。

1 号场监雷达设备天线驱动马达故障

1.1 故障现象

远程监控席位报 1 号场监雷达信号丢失, 双路收发机和天线控制系统红色告警。本地监控 RTCMC 上显示: Motor control、Earth fault、Over heat motor、Overcur.underload 错误告警。

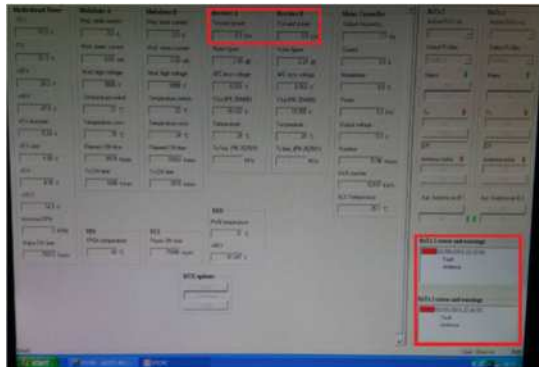


图 1 RTCMC 告警信息显示

1.2 排查过程及思路

(1) 确认供电情况

1 号场监雷达由机场灯光站提供双路供电配置, 市电入场监机房双路 UPS 设备, 由 UPS 设备为机房内雷达及其高频设备进行供电。技术人员接到故障报告后, 首先向 UPS 维护单位确认供电情况, 对方答复未对 UPS 设备进行操作。随后技术人员向远程监控席位询问 1 号场监甚高频设备是否正常, 对方答复甚高频设备工作正常, 据此基本判断 1 号场监雷达站市电供电正常, 故障位于雷达头部分。

抵达现场后技术人员首先检查雷达供电输入, 确认供电正常检查主配电柜, 双路供电正常, 检查双路 UPS 正常, 检查现场雷达各级空气开关正常, 验证之前的推论;

(2) 检查告警信息

1 号场监雷达现场监控设备显示雷达天线驱动单元出现过流过温告警, 考虑到电网或前级供电设备出现瞬时电流尖峰的可能性, 如果该电流尖峰瞬时值突破雷达告警门限, 将触发雷达头自检设备的保护动作, 最终导致发射接收及天线单元自动下线。依据上述分析, 技术人员对雷达设备尝试复位重新加电, 观察设备是否能够恢复工作。进行加电操作后, 设备无任何反应, 系统加电不成功, 无法恢复工作, 需进一步查找故障点。

(3) 测量天线控制单元输入输出端, 初步判断定位故障点

天线控制单元内部为 ABB 公司生产的变频器, 该变频器显示告警信息为 16 earth fault, 即接地告警。通过查阅 TERMA 场监雷达现场的技术资料, 确认该故障为天线控制单元存在接地异常, 存在短路现象。技术人员通过万用表对变频器输入端及输出端的电压及电阻进行检查, 检查过程中发现输入端正常, 输出端无电压。断开天线控制单元供电后进一步检测输出端电阻, 发现输出端任意一条相线对设备地存在 23.9 欧姆左右电阻。据此将故障点定位在变频器、输出电缆、天线驱动马达、传动齿轮箱。

(4) 按照由简至繁的检修顺序定位故障点

首先更换变频器备件, 待更换完毕后观察现象。更换变频器的过程中, 需要考虑新旧变频器参数一致性的问题, 对新变频器进行参数配置后上机测试。上机后, 告警信息 16 earth fault 仍未消失。据此排除变频器故障, 将检查工作重点转移至变频器后端。

技术人员在塔顶断开天线驱动马达接线盒中的的 4 条连接线 (三根相线一根地线), 地面技术人员断开变频器输出端的 4 条连接线 (三根相线一根地线), 目的是测试供电电缆的完好性。经测试, 4 条线缆两两之间均达到绝缘状态, 无短路情况, 至此, 可以排除供电电缆损坏导致的短路故障。



图 2 天线驱动马达的接线图

注意: 本案例中的马达采用星型接法, 但没有接零线, 第四根线是接机壳的保护地线。

技术人员在天线塔顶直接观察天线驱动马达, 该马达外观良好, 无漏油现象, 将马达接线盒打开进一步观察, 内部接线除供电输入的 4 条线缆有老化现象, 其余线缆均正常, 未发现烧焦痕迹。尝试推动天线旋转, 推动过程异常吃力, 天线旋转过程中有轻微响声, 因此不排除传动齿轮箱或天线驱动马达存在机械故障。

(5) 对重点部件进行全面检查

1) 直接测量马达阻值

没有断开任何连接线的情况下, 任意一个相线接线柱对地均出

现 24 欧姆左右电阻; 马达中线对地存在 21 欧姆左右电阻。按照电动机星形接法中的要求, 电动机转子线圈上的任何位置对地电阻应为无穷大, 如果有短路或低电阻现象发生, 则说明电动机故障。

2) 进一步验证与判断

技术人员将天线驱动马达接线盒内的输入端三根相线和一根地线与接线柱脱开, 同时将转子线圈中线处的短接铜片脱开, 逐个测量转子线圈间的电阻及线圈对地电阻, 其中两个转子绕组对地绝缘良好, 一个转子绕组对地短路。至此可以确定天线驱动马达故障。

1.3 原因分析

1 号场监雷达的天线驱动马达是一台三相异步电动机, 它的主要结构由基座、转子铁芯和镶嵌在定子铁芯内的绕组线圈组成。其中定子铁芯中的绕组线圈与铁芯之间是经过绝缘处理的, 该绝缘层称为槽绝缘。场监雷达天线转速为 1 转/秒, 天线驱动马达转速为 1390 转/分, 天线的长期运转使马达转子轴承磨损, 摩擦力增加, 温度升高, 随着热量的不断聚集与传导, 导致定子绕组匝间绝缘烧毁, 三相失衡, 中心线出现电流并不断上升, 电流通过失去绝缘性能的绕组后产生的热量进一步对嵌线槽内的槽绝缘材料造成破坏, 该绕组在失去槽绝缘层后直接与硅钢片材质铁芯接触, 发生绕组对地出现低阻现象。

1.4 维护维修建议

(1) 在雷达周检、月检中对该型号雷达天线单元的声音重点关注

(2) 半年维护中人工推动天线旋转, 感知天线转动过程中是否有卡阻现象或有异响

(3) 同类故障的排除方法: 建议首先将天线控制单元断电; 第二步将变频器输出端电缆脱开测量变频器输出端阻值; 第三步将马达输入端电缆脱开后分别测量电缆与马达的阻值; 最后对异常设备进行更换。

参考文献:

[1]一种舰载二次雷达 S 模式询问策略研究[J]. 王强;夏喜龙.雷达与对抗,2023

[2]基于二次雷达通道信号细微特征的信号配对方法[J]. 李武旭;李海军.舰船电子工程,2022