

新一代天气雷达天线水平的测试和调整

支 竣¹,杨利鸿¹,方 冰¹,刘 涛²

(1.喀什地区气象局雷达站,新疆 喀什 844000;2.新疆气象技术装备保障中心,新疆 乌鲁木齐 830002)

摘 要:雷达天线的水平是对于雷达能否正常工作,能否正确反映雷达回波强度的大小、面积的大小,雷达机械部分工作的准确工作值的显示有着重要意义,本文对新一代雷达天线的水平测试和调整进行了全面的阐述。

关键词:雷达;天线;水平;调整

新一代天气雷达在安装、调试、使用过程中都要对雷达天线转台进行水平的测试和调整,天线的水平在日常工作中对雷达回波强度的大小、面积的大小,和雷达机械部分工作的准确工作值,都有着重要的影响。新一代天气雷达在探测气象目标物时如果天线不水平造成天线的俯仰、方位有误差,雷达在发出波束遇到气象目标物时,反射回来波束的俯仰、方位、距离也均形成误差,所以雷达系统在计算回波强度的大小、面积时会把错误的值代入系统,这样就会出现系统性误差。影响雷达测量回波的准确性。因此在每个月对雷达的月维护工作中,对雷达天线水平的测试和调整已成了一项重要的工作,也是保证雷达系统能够精确工作的前提。

1 雷达天线转台的水平测试

首先进行雷达天线转台的水平测试,测试的方法为:控制雷达伺服系统,将雷达天线的方位和仰角都调到0°,将光学合相水平仪置于天线俯仰转台的顶端,保证水平仪与转台平面之间光洁、平整,使水平仪的横轴轴向与天线底座方位轴垂直,与任意两个相隔180°的调整螺钉的连线平行,以便于进行测试和调整,雷达方位每隔45°为一测量点。然后将天线顺时针转动45°,记录下此时伺服系统指示的方位角度,调节合像水平仪的调整旋钮使水平泡停在玻璃管的中央或从水平仪中间的小孔中看到两气泡重合;记下此时水平仪刻度圆盘的读数LA和水平仪侧面垂直刻度读数LB,则此时可计算合像水平仪

的实际读数为 $L_m=LA+LB\times100(\text{mm})$;依此类推,重复以上步骤得到天线在45°、90°、135°、180°、225°、270°、315°、360°上调整后的合像水平仪的读数8个测量点的 L_m 值,再以逆时针方向重复以上步骤再次取得每相隔45°所取得的8个测量点的合像水平仪读数8个 L_m 值:,再根据天线底座水平度的实际计算公式:

$$\alpha=\left[\arctg\frac{0.01}{1000}\times\frac{L\times L_{m+180}}{L}-\arctg\frac{0.01}{1000}\times\frac{L\times L_m}{L}\right]\div2(1)$$

L_m 值为天线所在各方位的的合像水平仪刻度盘读数, L_{m+180} 为 L_m 所在天线方位角旋转180°后合像水平仪刻度盘的读数, $L=165\text{mm}$ 是支点距离(我们所使用的光学合像水平仪,刻度值和支点距离都为定值)将所求出的值填入表1内进行水平度计算。

表1 雷达天线水平误差计算表

方位角度/°	45	225	90	270	135	315	180	360
顺 时 针	水平仪读数 $L_m/\text{格}$	45	40	58	72	68	52	78
	计算值 $^{\circ}$	92.8	82.5	119.6	148.5	140.3	107.3	160.9
	天线水平度 α''	5.15		14.45		16.5		34.05
逆 时 针	水平仪读数 $L_m/\text{格}$	46	40	56	70	68	51	79
	计算值 $^{\circ}$	94.9	82.5	115.5	144.4	140.3	105.2	162.9
	天线水平度 α''	6.2		14.45		17.55		35.05

2 雷达天线转台的水平调整

由表1可以知道雷达天线在顺时针旋转到180°时我们求得数据为162.9,360°时求得数据为92.8,根据公式1得出两值的差为34.05,再将雷达逆时针旋转到180°时求得数据为162.9,360°求得数据为92.8,两值的差为35.05,表1中其余两方位间的差值均 $<30''$ 。由此可以得出在顺时针180°和360°,

作者简介:支竣(1975-),男,工程师,从事雷达机务工作。
E-mail:xjkszhijun@sina.com

XDR-2000 雷达标定方法探讨

张继东,张 磊,曹立新

(阿克苏地区人工影响天气办公室,新疆 阿克苏 843000)

摘 要:探讨了 XDR-2000 雷达的强度以及天线角度的自动标定与手动标定方法,为 XDR-2000 雷达的日常使用、维护工作提供科学参考。

关键词:强度;天线角度;自动标定;手动标定

XDR 数字化天气雷达是 X 波段气象雷达,波长 3.2cm,它是目前进行中小尺度天气过程监测的一种比较有效的工具。由于其经济实用、性能稳定、高效快捷等优点在疆内得到了推广应用,主要应用于各地州夏季的人工防雷工作。全疆 XDR 雷达于 2005 年初开始逐步升级改造为 XDR-2000 雷达,然而要保证雷达的探测准确性,使其正常发挥作用,标定工作是一个不容忽视的重要步骤。本文就阿克苏地区雷达站在实际使用过程中归纳出的 XDR-2000 雷达的标定方法进行简要介绍。

1 强度信号标定

1.1 标准地物强度信号录取及强度自动标定

作者简介:张继东(1976-),男,工程师,现主要从事人工影响天气工作。E-mail:zjd666888@163.com

标准地物信号是雷达探测范围内选取的一个特征点,它是标定工作中一个重要的组成部分,各雷达站应选取本站探测范围内标志性地物来录取标准地物信号。

在天气晴朗、雷达状况良好条件时进行标准地物信号的强度录取。录取时,大量采集同一仰角、同一距离档的 PPI 回波样本作为标定区域选择和地物统计分析的依据,再经过固定区域分析后就可得到雷达强度标定的标准地物回波样本。

强度自动标定时,在雷达应用软件菜单中选择“雷达标定”→“雷达强度标定”→“雷达自动标定”选项,并输入与采集 PPI 回波样本时相同的仰角、距离档,确定后,系统将自动采集未进行标定和已进行标定效果验证的 2 幅 PPI 图,然后自动显示出标定曲线。

1.2 强度手动标定

逆时针 180°和 360°值均超出了我们要求的合格范围(要求值在 30"以内),因此必须对雷达天线进行水平调整。这时将雷达方位控制到 180°或 360°,合像水平仪和此方位的调整螺钉平行,首先将调整螺钉左右对应的固定螺钉松动,再根据计算值的大小将调整螺钉进行调整,正时针旋转螺钉是将此方位升起,逆时针旋转螺钉是将此方位降低,根据读数的大小轻微调整、并读数,在调整天线水平到合格范围后,需将固定螺钉紧固。然后再将雷达天线转台的水平进行测试(方法如 1 雷达天线转台的水平测试)将雷达顺时针和逆时针旋转各一圈,每 45°为一个

读数点,进行读数、检验,以确保此次调整将误差值在允许范围内,这样才能更有效地确保雷达天线水平达标。

3 结语

雷达天线是否水平是雷达系统运行是否正常,所获取的数据是否准确的重要因素之一,也是每个月维护雷达的主要工作之一。做好这项工作需要有耐心还要有责任心,这也充分说明雷达维护的重要性,必须采取科学的、严谨的态度来做好雷达天线的水平测试和调整。

如何学习天线设计

天线设计理论晦涩高深, 让许多工程师望而却步, 然而实际工程或实际工作中在设计天线时却很少用到这些高深晦涩的理论。实际上, 我们只需要懂得最基本的天线和射频基础知识, 借助于 HFSS、CST 软件或者测试仪器就可以设计出工作性能良好的各类天线。

易迪拓培训(www.edatop.com)专注于微波射频和天线设计人才的培养, 推出了一系列天线设计培训视频课程。我们的视频培训课程, 化繁为简, 直观易学, 可以帮助您快速学习掌握天线设计的真谛, 让天线设计不再难...



HFSS 天线设计培训课程套装

套装包含 6 门视频课程和 1 本图书, 课程从基础讲起, 内容由浅入深, 理论介绍和实际操作讲解相结合, 全面系统的讲解了 HFSS 天线设计的全过程。是国内最全面、最专业的 HFSS 天线设计课程, 可以帮助你快速学习掌握如何使用 HFSS 软件进行天线设计, 让天线设计不再难...

课程网址: <http://www.edatop.com/peixun/hfss/122.html>

CST 天线设计视频培训课程套装

套装包含 5 门视频培训课程, 由经验丰富的专家授课, 旨在帮助您从零开始, 全面系统地学习掌握 CST 微波工作室的功能应用和使用 CST 微波工作室进行天线设计实际过程和具体操作。视频课程, 边操作边讲解, 直观易学; 购买套装同时赠送 3 个月在线答疑, 帮您解答学习中遇到的问题, 让您学习无忧。

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/cst/127.html>



13.56MHz NFC/RFID 线圈天线设计培训课程套装

套装包含 4 门视频培训课程, 培训将 13.56MHz 线圈天线设计原理和仿真设计实践相结合, 全面系统地讲解了 13.56MHz 线圈天线的工作原理、设计方法、设计考量以及使用 HFSS 和 CST 仿真分析线圈天线的具体操作, 同时还介绍了 13.56MHz 线圈天线匹配电路的设计和调试。通过该套课程的学习, 可以帮助您快速学习掌握 13.56MHz 线圈天线及其匹配电路的原理、设计和调试...

详情浏览: <http://www.edatop.com/peixun/antenna/116.html>



关于易迪拓培训:

易迪拓培训(www.edatop.com)由数名来自于研发第一线的资深工程师发起成立,一直致力和专注于微波、射频、天线设计研发人才的培养;后于 2006 年整合合并微波 EDA 网(www.mweda.com),现已发展成为国内最大的微波射频和天线设计人才培养基地,成功推出多套微波射频以及天线设计经典培训课程和 ADS、HFSS 等专业软件使用培训课程,广受客户好评;并先后与人民邮电出版社、电子工业出版社合作出版了多本专业图书,帮助数万名工程师提升了专业技术能力。客户遍布中兴通讯、研通高频、埃威航电、国人通信等多家国内知名公司,以及台湾工业技术研究院、永业科技、全一电子等多家台湾地区企业。

我们的课程优势:

- ※ 成立于 2004 年, 10 多年丰富的行业经验
- ※ 一直专注于微波射频和天线设计工程师的培养,更了解该行业对人才的要求
- ※ 视频课程、既能达到了现场培训的效果,又能免除您舟车劳顿的辛苦,学习工作两不误
- ※ 经验丰富的一线资深工程师主讲,结合实际工程案例,直观、实用、易学

联系我们:

- ※ 易迪拓培训官网: <http://www.edatop.com>
- ※ 微波 EDA 网: <http://www.mweda.com>
- ※ 官方淘宝店: <http://shop36920890.taobao.com>