

浅谈同步卫星天线的调整

赵振辉

(国家广电总局七三一台,福建龙岩 364000)

摘要:调整卫星天线首先必须知道预收卫星的经、纬度和接收地的经、纬度,通过简单的计算后,再从计算曲线中查出方位角、仰角、极化角及天线噪声温度的具体数据,卫星天线再根据这些数据进行定位,然后接入系统中进行微调,微调时经过几次反复后,即得到满意的收视(听)效果。

关键词:方位角;仰角;极化;天线噪声温度;微调

中图分类号: TN828.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-4797(2004)01-0094-03

Adjustment of syn-chronous satellite aerial

ZHAO Zhen-hui

(Radio Station NO. 731 of National Bureau of Radio and Television, Longyan, Fujian, 364000, China)

Abstract: In order to adjust satellite aerial, first of all, the longitudes and latitudes of the satellite and the receiving station should be understood respectively. After simple calculating, specific data of position angle, elevation angle, polarization angle and antenna temperature from the calculating curve will be found out. Satellite aerial will fix the position according to the data, then it will be connected to the receiving equipment to begin fine tuning. After several times of fine tunings; a satisfying receiving result can be got finally.

Key words: position angle; elevation angle; polarization angle; antenna temperature; fine tuning

近年来,随着电视广播技术的进步,卫星作为一种先进的信息传播手段,有收视质量高,收听(视)效果好,覆盖范围广等优点,是解决广播电视覆盖的最有效、最经济、最先进的一种手段,深受人们的喜爱。但随着卫星的寿命期限到来或租赁期限到期及其他原因,人们不得不转星,调整接收天线将是一件必不可少的工作。这里介绍一种简单易掌握的同步卫星天线调整方法供参考。

1 天线调整前的准备工作

在正式调整卫星接收天线之前,首先要准备能测量倾角的罗盘仪、数字万用表、数字卫星接收机,电视监视器及一些调星使用的工具。其次必须知道天线所在地的经、纬度和预收卫星的经、纬度。因为这几个参数决定了天线的方位角、仰角。最后要了解这颗卫星上预收的下行频率、极化方式,这是调整天线的依据。

2 方位角、仰角、极化角、天线噪声温度的确定

在工程的设计过程中,方位角、仰角、极化角、噪声温度的确定,通过采用查曲线的方法来求出。这样做的好处是计算方便,简单易行,同时精确度也可以满足工程上的需要。例如我台在龙岩原接收亚太1A,现转接收鑫诺1号。我台的纬度 25° ,经度为 117° 。

2.1 方位角和仰角的确定

亚太1A的卫星位置 134°E ;鑫诺1号的卫星位置为 110.5°E 。

即在龙岩接收亚太1A的经度差 Φ 为 $117^{\circ}-134^{\circ}=-17^{\circ}$;纬度为 25° 。

在龙岩接收鑫诺1号的经度差 Φ 为 $117^{\circ}-110.5^{\circ}=6.5^{\circ}$;纬度为 25° 。

当 $\Phi>0$ 时,表示卫星在接收地点的西南方向上。

$\Phi=0$ 时,表示卫星在接收地点的正南方向上。

$\Phi<0$ 时,表示卫星在接收地点的东南方向上。

亚太1A卫星位置在我台的东南方向上;鑫诺1

[收稿日期]2003-11-02

[作者简介]赵振辉(1954-),男,山东烟台人,国家广电总局七三台维修室工程师。

号卫星位置在我台的西南方向上。方位角、仰角可由图 1 查出：

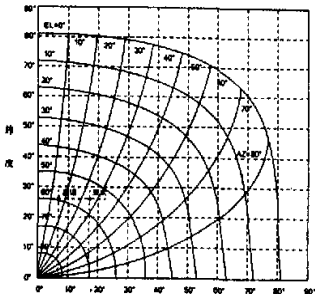


图 1 仰角和方位角计算曲线

亚太 1A 卫星 EL(仰角)为 55°;AZ(方位角)为 35°。
鑫诺 1 号卫星 EL(仰角)为 58°;AZ(方位角)为 16°。

2.2 极化角的确定

极化角可由图 2 查出：

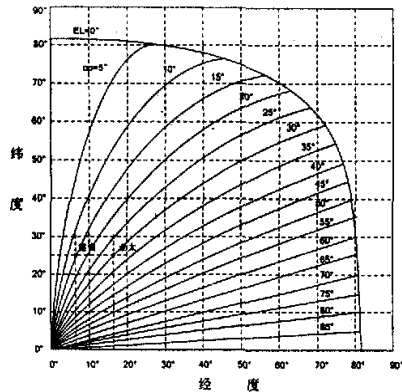


图 2 极化角的计算曲线

亚太 1A 卫星极化角为 30°;鑫诺 1 号卫星极化角为 14°。

2.3 天线噪声温度的确定

天线噪声温度 Ta 由图 3 查出：

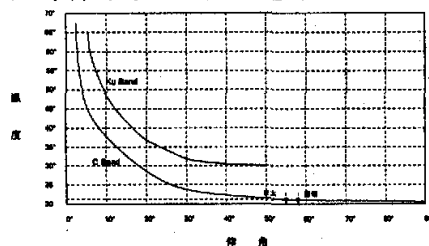


图 3 天线等效噪声温度的测量曲线

亚太 1A 卫星噪声温度 Ta 为 21°K
鑫诺 1 号卫星噪声温度 Ta 为 21°K
根据上述的三个曲线来估计天线的仰角、方位角、极化角和噪声温度(表 1)。

表 1 在龙岩接收数字卫星广播时的几何参数

NO	卫星位置	经度差 Φ	方位角 AZ	仰角 EL	噪声温度 Ta	极化角
1	亚太 1A134°E	-17°	-35°	55°	21°K	30°
2	鑫诺 1 号 110.5°E	6.5°	16°	58°	21°K	14°

3 用于区域广播，一般采用线极化

线极化又分为水平极化、垂直极化，在实际调整的过程中，要特别注意位于接收地点。西南卫星方向与接收地点东南方向卫星的极化角调整是完全不同的。

以前馈为例，从馈源向发射面看，在接收正南方向的卫星时，馈源法兰盘的窄边代表了天线的极化方向，在接收西南方向的卫星时(接收地点的经度大于卫星的经度)，需要将馈源逆时针转动一个极化角，而接收东南方向的卫星时(接收地点的经度小于卫星的经度)，需要将馈源顺时针转动一个极化角(图 4)。

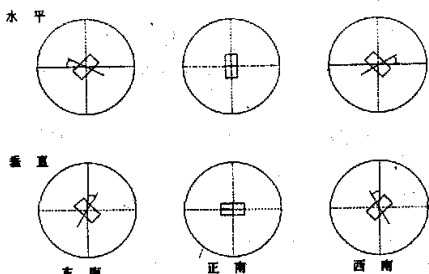


图 4 极化角的调整

亚太 1A 卫星在我台接收地点为东南方向，鑫诺 1 号卫星在我台接收地点为西南方向。

3.1 天线的方位角、仰角的调整

3.1.1 相对值法

此法是先计算出接收当前卫星与接收预收卫星时天线仰角与方位角的差值，然后对天线进行相应调整。就七三一台转星为例，当前卫星亚太 1A AZ = -35° EL = 55°; 预收卫星鑫诺 1 号 AZ = 16° EL = 58°。

方位角应顺时针向西南转 35° + 16° = 51°

仰角应上调 58° - 55° = 3°

由于在调整中是取相对值进行的，只要保持测量位置不变即可，此法较适合于天线转星操作和偏馈天线。

3.1.2 绝对值法

此法只需计算出天线最终仰角及方位角，而无需考虑当前状态，以罗盘读数作参考也能较快将天线调至所需位置，但在使用罗盘时，一定要严格选择测量位置，尽量减小由于测量位置选择不当引起的误差。

这两种方法各有优缺点，可根据具体情况选择

使用或综合使用。

3.2 建立临时接收系统

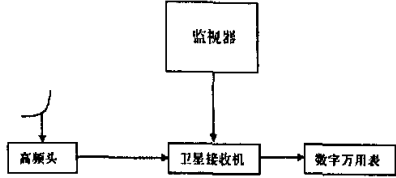


图5 临时接收系统方框图

为了便于调整，可以在卫星接收天线下面建立一个临时系统(见图5)，在天线调整过程中，技术人员可随时了解情况。

由于模拟卫星广播比较容易接收，因此调整天线的指向时，最好选择模拟卫星广播频道进行(下行频道有模拟信号时)。另外最好选择东芝C4型接收机。其原因是该接收机的后面板上设有AGC的电压输出接口，这样就能直观地给天线调整提供依据。

4 微调

经过以上几个步骤，大多数情况下都能收到信号，但接收效果不一定理想，为此必须进行微调。

4.1 仰角、方位角的微调

反复微调仰角、方位角，注意监视器上的图像、伴音变化情况，直到图象、伴音信号达到最佳状态，也可用数字万用表测得输出电压最大。

4.2 馈源及极化的调整

完成仰角、方位角的微调后，并将其稍微固定，然后适当移动馈源的位置，调整焦距。由于我国卫星广播采用线极化方式传送，因此务必对极化进行细心的调整，最终的目标是使模拟接收机输入信号电平最强，数字接收机的误码率最低，以保证监视器上的信号最佳。

调整完毕后，整个卫星临时接收系统处以最佳状态，可将馈源、极化器、仰角、方位角等固定好，拆除临时系统，接入系统即可。

5 结束语

数字卫星广播在我国已成为一种用于覆盖全国的主要广播方式，其重要性是不言而喻的。由于我国幅员辽阔，地形复杂，人口众多，而分布又很不均匀，利用卫星传输广播和电视节目，十多年来在我国广播电视事业中得到蓬勃发展和广泛应用，而调整接收天线也将是今后不可缺少的工作。

参考文献：

[1]车晴,王京玲.数字卫星广播系统[M].北京:北京广播学院出版社,1999.
[2]李鉴增,焦方性.有线电视综合信息网技术[M].北京:人民邮电出版社,1999.
[3]孙庆有,李栋,王明照,等.广播电视发送技术[M].北京:中国广播电视出版社,1996.

责任编辑:潘伟彬

(上接第86页)

表5 锌肥不同施用方法的增产效果

施肥方式及处理	点数	平均产量 (kg/666.7m ²)	增产幅度 (kg/666.7m ²)	增产 (kg/666.7m ²)	增 %	纯增收 (元/ 666.7m ²)
基肥						
对照	3	405	—	—	—	—
施锌		449.8	14.5~46.5	44.8	11.1	48.18
追肥						
对照	3	402.5	—	—	—	—
施锌		432.35	5.5~4.1	29.85	7.41	31.43
根外喷施						
对照	3	401	—	—	—	—
施锌		412.2	5~21.2	11.2	2.79	10.54

3 小结

几年来的试验示范推广结果表明，施用锌肥对水稻有显著的增产效果和良好的经济效益。

3.1 施用锌肥能够提高水稻的抗逆性，提早返青期和分蘖期，促早发分蘖，增强光合作用。锌肥在不同水稻土的增产顺序为黄泥田、冷水田、锈水田、砂质田、青泥田、灰泥田。

3.2 施用量以0.5~1.5kg/666.7m²硫酸锌增产效果最好，以1.1kg/666.7m²施用量经济效益最高。

3.3 锌肥的增产效果，稻作类型以双季早稻优于单季稻，单季稻优于双季晚稻；施肥方式以基肥效果最好，其次是追施，根外喷施也有一定的效果。

3.4 水稻施用锌肥的增产效果随土壤速效锌含量

增加而降低。土壤速效锌临界指标为1.5mg/kg，结合当地实际情况，土壤有效锌含量在1.5~2.5mg/kg时施用，均有一定增产效果。

3.5 当地稻田土壤大部份有效锌含量不丰富，低于临界值1.5mg/kg的主要土壤类型是部分黄泥田、砂质田，易出现缺锌的土壤类型有冷水田、锈水田、青泥田。缺锌的主要原因是：盲目大量施用氮肥、磷肥，土壤长年淹水，轮作制度不完善，土壤还原性强，土壤锌的有效性降低，诱导水稻缺锌。

参考文献：

[1]鲁如坤,史陶钧.农业化学手册[M].北京:科学出版社,1983.
[2]汪洪,刘新保,褚天锋,等.锌肥对作物产量、子粒锌及土壤有效锌含量的后效[J].土壤肥料,2003,(1):3~6.
[3]曹恭,梁鸣早.锌——平衡栽培体系中植物必需的微量元素[J].土壤肥料,2003,(6):34~36.
[4]扬云.硫酸锌肥的施用效果和方法[J].农业科技通讯,1987(7):6.
[5]姚艳平,叶玫,薛祝田.肥料投入与平衡土壤分及产出效应研究[J].土壤肥料,2001,(5):14~15.

责任编辑:潘伟彬

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>