

用C波段天线接收Ku波段节目

高庆庚

中央电视台最早采用数字压缩多路单载波方式利用亚洲卫星二号K4转发器播出了电影、体育、文艺、戏曲音乐电视节目。1998年，北京卫视、山西卫视、天津卫视和河北卫视也相继利用亚洲二号K5转发器上星用Ku波段播出。鑫诺卫星一号发射成功后，中央电视台1~8套电视节目，用2A转发器在Ku波段播出。亚太2R(76.5°)用Ku波段播出的有西藏、山东、浙江等卫视台。由于Ku波段卫星转发器功率一般比较大，采用了先进的数字压缩技术，卫星EIRP值较大，接收天线尺寸较小，用Ku波段较C波段传输不会受到其它电磁波的干扰，利用自己的频道资源传输可得到高质量的图像，Ku波段较C波段所占据的频带要宽，有利于传输更多的节目。因此，受到人们的普遍欢迎，但是在新疆地区，接收亚洲卫星二号Ku波段信号比较困难，主要原因是亚洲卫星二号在发射入轨后其Ku波段天线馈源因受振动而使其天线波束偏移，致使卫星Ku波段转发器的EIRP的实测值与设计值不相一致，覆盖在新疆与黑龙江地区的场强明显减弱，造成新疆地区接收的困难。有的台为了接收亚洲卫星二号Ku波段的电视节目，花数千元购买Ku波段天线；有的台就是购买了Ku波段天线，也无法接收到Ku波段的信号。下面就笔者用C波段天线接收Ku波段电视节目情况作较详细的介绍。

1 亚洲卫星二号(100.5°)Ku波段覆盖接收情况

表1为K4转发器用来传送中央电视台加密频道的情况。表2为K5转发器用来传送北京卫星台等的情况。1996年中央电视台用亚洲卫星二号K4转发器用Ku波段播出，新疆部分地区用前馈C波段天线接收到了信号，但是在整个调试过程中，也同样遇到了不少问题，表3为笔者在调试中的记录。

表3说明在新疆地区接收亚洲卫星二号中央台加密频道用1.5 m~2.1 m天线•所测得的信号场强4.5~5.8 dB，而在其它地区则可达到7 dB以上。新疆地区雨水较小，雨衰可不计，以上结果可以保证正常使用。

表1 亚卫二号Ku波段卫星下行动率和品质因数(K4中央加密频道)

城市	东经/度	北纬/度	方位角/度	仰角/度	EIRP/dBw	G/T/dB/K
广州	113.4	23.1	210.1	59.3	48.1	7.5
武汉	114.2	30.7	205.5	50.9	49.8	4.2
香港	114.2	22.3	212.7	59.6	47.7	6.8
成都	104.0	30.7	186.8	54.0	47.3	3.9

哈尔滨	126.8	46.0	214.5	31.3	42.8	-10.7
兰州	103.5	36.2	185.4	48.0	45.3	-1.9
乌鲁木齐	87.5	43.9	161.7	37.9	35.7	-7.7
拉萨	91.8	29.5	161.7	53.9	41.6	1.2
喀什	76.2	39.3	144.5	38.0	31.2	-4.0

表2 亚卫二号Ku波段卫星下行功率和品质因素(K5北京、山西、天津、河北频道)

城市	东经/度	北纬/度	方位角/度	仰角/度	EIRP/dBW	G/T/dB/K
广州	113.4	23.1	210.1	59.3	53.7	1.9
武汉	114.2	30.7	205.5	50.9	50.4	3.6
香港	114.2	22.3	212.7	59.6	53.0	1.5
成都	104.0	30.7	186.8	54.0	50.1	1.1
哈尔滨	126.8	46.0	214.5	31.3	35.5	-3.4
兰州	103.5	46.0	185.4	48.0	44.3	-0.9
乌鲁木齐	87.5	43.9	161.7	37.9	39.6	-10.5
拉萨	91.8	29.5	161.7	53.9	47.4	-4.6
喀什	76.2	39.3	144.5	38.0	42.2	-15

表3 新疆部分地区用C波段馈天线收Ku节目的情况(中央台加密频道)

城市	天线尺寸(直径/m)	解码器	场强/dB
乌鲁木齐	2.1	DSR-4400	4.5
莎车	1.8	DSR-4400	6.7
喀什	1.5	DSR-4400	5.7
阿图什	1.8	DSR-4400	5.4

鄯善	1.8	DSR-4400	5.8
三道岭	1.5	DSR-4400	5.6
哈密	1.5	DSR-4400	5.7
伊吾	1.8	DSR-4400	4.9

2 Ku波段的调试

从以上调试的结果来看，新疆地区用C波段天线可以接收到Ku波段的电视节目，但是在EIRP值低于正常值的情况下，对调试的要求要高一些，如果用调试C波段模拟信号的经验来调Ku波段的信号，就很难奏效。以往各台调试C波段信号，只要找准卫星，调好卫星接收机即可收到信号。Ku波段的波束窄方向性强，比C波段频率高许多，波长更短，这样在使用数字接收机时，要根据其特点，即在接收到信号后，对其标志、状态等进行检索、识别、判断、运算处理等复杂工序后才能有视、音频输出，这个过程大约需数秒钟，因此，在接收卫星数字电视信号时，调整接收天线的方向更慢、更仔细，要有耐心。

根据笔者的调试经验，1.5~3 m的前馈天线最好。特别要注意的是：要为Ku高频头做一个筒形架，筒形架的长为25 cm，筒形架前后不得封死，指向锅心的一头应小于高频头的外径，高频头可以在筒架内转动，可方便地调整极化，在筒架外安3个固定螺丝，以固定高频头。筒形架可以根据所用原天线的馈源支架，方便地固定在支架上。因为Ku波段高频头的焦点位置与C波段高频头位置有较大的差距，自制的筒形架可以向锅心调。在接收到中央电视台第四套节目后，该信号一定要调整得特别清楚，不得有噪波点。这时，换上数字机，设置好参数(如果接收北京台的节目，其极化和中四一样)，就可以接收到数字信号了。大家知道，用来接收Ku波段的C波段天线，它的焦距较C波段的短，如果焦点调不准，无法接收到信号。这时可以利用筒形架向锅心调，直到信号最清楚。数字机的场强指示(垂直极化)DSR - 4400，应达到10.9 dB，水平极化应为6~7.5 dB。

数字卫星接收机的使用应注意以下几点：

- (1)现在使用的数字卫星接收机，基本都是一个标准，即符合DVB - S / MPEG - 2标准。C / Ku波段，SCPC / MCPC全兼容，符号率应为2~45 MSps。而信号接收灵敏度要选择高的 • 超低门限值ED / 3.6 dB，且具有信号强度显示。

(2)信号频率的选择，有些机器可以直接将卫星台下行频率送入卫星数字接收机，像PBI - 1000、飞利浦DRS - 3950 / 2、诺基亚9500等，而有相当一部分机器，需要计算出本振频率与下行频率的差值。如GIDSR - 4400、亚特兰大D9234、万利达MDS - 300、现代HSS - 100C，同洲CDVB981C等。如果用后者机器接收，则必须计算出所要接收的频率。

Ku波段的本振一般应为11250 MHz，如中央台的下行频率为12305 MHz，则12305 - 11250 MHz = 1055 MHz。北京台的下行频率为12329 MHz，则12329 - 11250 MHz = 1079 MHz。

各厂家对其生产的数字卫星接收机，在使用说明书上都有明确的性能介绍和使用方

法，在实际使用中，可根据使用效果，选用接收效果最好的。哈密台目前播出30多个频道，有一部分数字卫星接收机是各省台赠送的，因此，型号繁多，为使用各种数字卫星接收机创造了条件，通过实际接收北京卫视台，用亚特兰大D9234型效果较好。

(3)馈线电缆的长度限定 从高频头到卫星接收机，电缆一般要控制在30 m以内，卫星信号第二中频的频率为1.4 GHz，而所用SYKV - 75 - 5电缆18.5 dB / 100 m，而它在1.4 GHz的衰减量(计算略)约等于30 dB / 100 m，从计算结果不难看出，用 - 5的电缆衰减值是很大的，建议用 - 9的发泡电缆。馈线电缆长度不应大于30 m。

(4)哈密有线电视台卫星地面接收天线的使用情况：用来接收亚太1A(134°)卫星电视节目，用3 m天线，用来接收中央台和其它省台垂直极化的模拟电视节目用双极化、双输出高频头型天线，这副天线可以满足垂直极化的台。但是在接收水平极化的电视节目时，尤其是新疆台，信号不稳定，有时会发生马赛克、死机、无伴音、静像现象。为了接收好新疆台的电视节目，后来换用1.8 m的一体化天线、水平极化的电视信号能稳定地接收。至今没有出现停机现象。

用来接收亚洲卫星2号C波段的各省台数字压缩电视节目，用的是3 m前馈天线，双极化双输出高频头，接收效果稳定。

用来接收亚洲卫星2号Ku波段的中央台加密频道(垂直极化)和北京、山西等台(水平极化)，用3 m天线接收效果良好。

用来接收鑫诺1号(110.5°)C波段上海卫视频道电视节目，用的是1.5 m一体化天线，接收效果良好。从哈密台多年来对卫星天线的使用情况，笔者认为，在接收数字卫星信号时，天线应选用一体化的。分瓣天线的缝隙，锅面上的螺帽，卯钉等都会对接收信号造成损失，建议在选天线时，尽量去选择一体化的整体抛物面天线。

表4为哈密有线电视台卫星天线使用情况。

表4 哈密有线电视台卫星天线使用情况。

卫星	轨位(E)	天线尺寸(直径/m)	极化方式	节目	传输方式
亚太1A	134°	3	垂直/水平	中央台、省台	模拟
亚太1A	134°	1.8	水平	新疆等台	数字C波段
亚洲二号	100.5°	3	垂直/水平	部分省台	数字C波段
亚洲二号	100.5°	3	垂直/水平	中央台、北京台	数字Ku波段
鑫诺一号	110.5°	1.5	垂直	上海台	数字C波段

作者单位：哈密有线广播电视台 新疆 哈密 839000

收稿日期：1999-07-19

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,一直致力于专注于微波、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>