

## 皱纹喇叭馈电的卡塞格伦天线的研制\*

彭洪先 刘汉国 张金玉

(中国科学院长春物理研究所)

我们研制的微波辐射计是用于机载的和地面的无源探测设备, 可用来接收地面上各种物质辐射的微波能量, 从而判别不同的地物目标。天线是微波辐射计用来接收地物辐射能量的部件, 对天线除要求高增益低旁瓣外, 还要求有比较好的方向图, 紧凑的结构和具有所要求的地面分辨率。如图1所示, 天线尺寸( $D$ ), 飞行体高度( $H$ )和地面分辨率( $r$ )的关系为:  $r = 2 \operatorname{tg} \theta \cdot H$  天线半功率点张角  $2\theta = 1.2 \frac{\lambda}{D}$  (弧度)

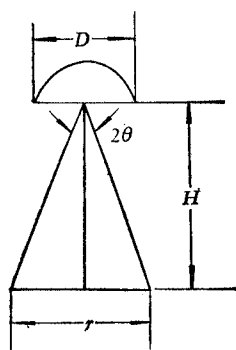


图1 天线尺寸( $D$ )、飞行高度( $H$ )和地面分辨率( $r$ )的关系

所以欲提高地面分辨率就势必要加大天线尺寸和尽量采用更短的波段, 但天线开口直径 $D$ 受运载飞机窗口的限制, 我们选 $D = 800\text{mm}$ 。天线安装在飞机腹部窗口, 外面加装玻璃钢天线罩。天线及天线罩的实物照片如图2及图3所示。

(一) 天线和馈源的型式

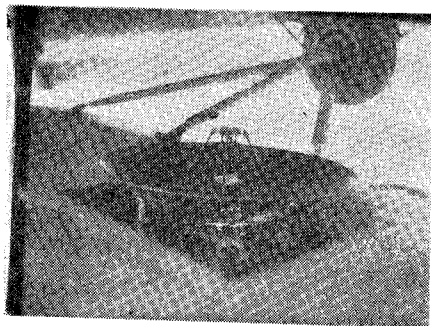


图2 卡氏天线在飞机上的安装图

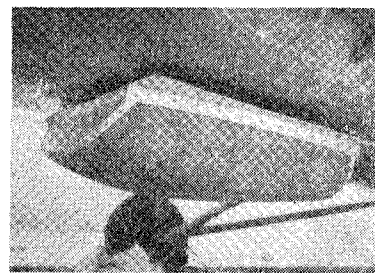


图3 遥感飞机天线罩

我们比较了喇叭天线, 振子馈源的抛物面天线、平板角锥喇叭馈源的卡塞格伦天线等几种型式的天线, 但在指标上均不能满足我们的要求, 最后我们选用皱纹喇叭馈电的卡塞格伦天线。采用抛物面为主反射面, 双曲面为副反射面, 前者直径 $D$ 选为 $800\text{mm}$ , 后者直径选为 $150\text{mm}$ 。于平板角锥喇叭馈源口面边缘的绕射形成较大的副瓣、后瓣, 致使效率降低, 噪音增加。我们试制了皱纹喇叭馈源, 即在角锥喇叭 $E$ 面开若干槽, 可使 $E$ 面和 $H$ 面一样, 边缘场都降为零。皱纹喇叭抑制 $E$ 面绕射后, 使主瓣压缩, 副瓣后瓣大大降低, 从而使 $E$ 面场分布几乎和 $H$ 面场分布一样, 近似余弦分布。

\* 1980年4月2日收到。

## (二) 性能指标

1. 皱纹喇叭馈源场强方向图特性的测量结果如表 1, 表 2, 图 4, 图 5 所示。

表 1 E 面测量结果

左	数值	100	50	25	10	1.1	0.5	0.6	0.25	0.3
	度数	0	17°16'	24°41'	31°56'	60°30'	74°	77°10'	87°45'	90°
右	数值	100	50	25	10	1.5	1.05			
	度数	0	17°51'	25°28'	32°29'	47°28'	62°32'			

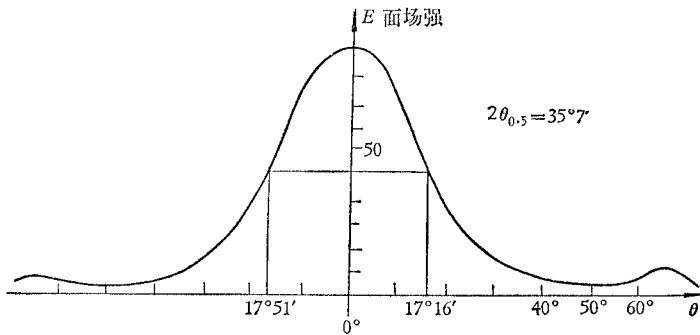


图 4 E 面测量结果

表 2 H 面场强测量结果

左	数值	100	50	25	10	0.7	0.1	
	度数	0°	14°	19°56'	25°55'	42°33'	69°	
右	数值	100	50	25	10	0.7	0.25	0.32
	度数	0°	13°50'	19°45'	25°50'	52°	58°	61°

2. 皱纹喇叭馈电的卡塞格伦天线达到的技术指标如下:

适用于 X 波段, 直径  $D = 800\text{mm}$ , 增益  $G = 34.7\text{dB}$ , 旁瓣小于 2%, 波束宽度  $2\theta_{0.5} = 2^\circ 47'$ .

此天线已用于机载微波辐射计上, 经四次飞行试验, 每次飞行四小时以上, 天线的电气和机械性能均满足要求。

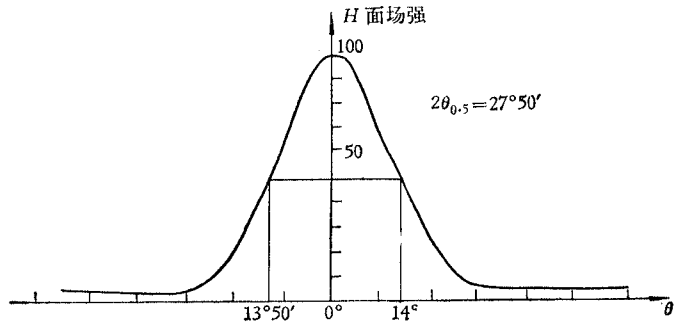


图 5 H 面场强测量结果

在天线研制过程中, 得到兰州长风机器厂孙勋先、程盛昌等同志的大力协助, 在此表示感谢。

## THE DEVELOPMENT OF A CORRUGATED HORN FEED CASSEGRAINIAN ANTENNA

Peng Hong-xian, Liu Han-guo, Zhang Jin-yu

*(Changcun Institute of Physics, Academia Sinica)*

After comparing many types of antennas, we decided on the corrugated horn feed cassegrainian antenna. After improvement in input feeding method, the antenna becomes usable. After many flying tests, it proves rugged enough. For X-band, the characteristics of the antenna are: diameter  $D=800$  mm, Gain  $G=34.7$  dB, Side lode  $< 2\%$ , beam width  $2\theta_{0.5}=2^{\circ}47'$ .