

# **ITU-R RS.1813-2 建议书**

**(12/2023)**

RS系列：遥感系统

**用于1.4-450 GHz频率范围内兼容性  
分析的卫星地球探测业务（无源）中的  
无源传感器的参考天线方向图**



## 前言

无线电通信部门的作用是确保所有无线电通信业务，包括卫星业务，合理、公平、有效和经济地使用无线电频谱，并开展没有频率范围限制的研究，在此基础上通过建议书。

无线电通信部门制定规章制度和政策的职能由世界和区域无线电通信大会以及无线电通信全会完成，并得到各研究组的支持。

## 知识产权政策（IPR）

国际电联无线电通信部门（ITU-R）的 IPR 政策述于 ITU-R 第 1 号决议所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC 的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从 <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/zh> 获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC 的通用专利政策实施指南》和 ITU-R 专利信息数据库。

### ITU-R 建议书系列

（也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/zh>）

系列	标题
<b>BO</b>	卫星传送
<b>BR</b>	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
<b>BS</b>	广播业务（声音）
<b>BT</b>	广播业务（电视）
<b>F</b>	固定业务
<b>M</b>	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
<b>P</b>	无线电波传播
<b>RA</b>	射电天文
<b>RS</b>	<b>遥感系统</b>
<b>S</b>	卫星固定业务
<b>SA</b>	空间应用和气象
<b>SF</b>	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
<b>SM</b>	频谱管理
<b>SNG</b>	卫星新闻采集
<b>TF</b>	时间信号和频率标准发射
<b>V</b>	词汇和相关问题

注：本ITU-R建议书英文版已按ITU-R第1号决议规定的程序批准。

电子出版物  
2024年，日内瓦

© 国际电联 2024

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段翻印本出版物的任何部分。

## ITU-R RS.1813-2 建议书

**用于1.4-450 GHz频率范围内兼容性分析的  
卫星地球探测业务（无源）中的无源传感器的  
参考天线方向图**

（2009-2011-2023年）

**范围**

本建议书为在缺乏有关实际传感器天线的其它信息时的1.4-450 GHz频率范围内兼容性研究提供了卫星地球探测业务（EESS）无源传感器的参考天线方向图。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 如存在来自多个干扰源的集总干扰，兼容性研究宜使用能在最大程度上反映实际天线增益的参考卫星天线方向图；
- b) 卫星地球探测业务（EESS）（无源）的星载无源传感器天线通常用于最大限度地提高主波束效率，并尽量减少通过天线旁瓣接收到的能量；
- c) 主要干扰源对单像素测量或峰值干扰评估的影响可能要求在天线旁瓣方向图中考虑各项最大值，

注意到

在推导所建议的天线方向图时已考虑到1.4 GHz和450 GHz之间运行的无源传感器的特性，

建议

1 在缺少实际天线方向图的情况下，天线直径超过波长2倍时应使用下列星载无源传感器一般天线方向图的方程式：

$$G(\varphi) = G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left( \frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2 \quad \text{对于 } 0^\circ \leq \varphi \leq \varphi_m$$

$$G(\varphi) = \max \left( G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left( \frac{D}{\lambda} \varphi \right)^2, 33 - 5 \log \left( \frac{D}{\lambda} \right) - 25 \log(\varphi) \right) \quad \text{对于 } \varphi_m < \varphi \leq 69^\circ$$

$$G(\varphi) = -13 - 5 \log \left( \frac{D}{\lambda} \right) \quad \text{对于 } 69^\circ < \varphi \leq 180^\circ$$

如 $G(\varphi) < -23$  dBi，对圆形天线反射器，应使用 $-23$  dBi一值，其中：

$$G_{max} = 10 \log \left( \eta \pi^2 \frac{D^2}{\lambda^2} \right)$$

$$\varphi_m = \frac{22\lambda}{D} \sqrt{5.5 + 5 \log\left(\frac{D}{\lambda} \eta^2\right)}$$

$G_{max}$ : 最大天线增益 (dBi)

$G(\varphi)$ : 相对于全向天线的增益 (dBi)

$\varphi$ : 偏轴角 (度)

$D$ : 天线直径 (m)

$\lambda$ : 波长 (m)

$\eta$ : 天线效率 (如 $\eta$ 未知, 则可假定60%为代表值);

2 如主要干扰源有多个, 或分析中需要峰值干扰值时, 对于天线直径大于波长2倍的情况应使用下列星载无源传感器天线方向图的方程式:

$$G(\varphi) = G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi\right)^2 \quad \text{对于 } 0^\circ \leq \varphi \leq \varphi_m$$

$$G(\varphi) = \max\left(G_{max} - 1.8 \times 10^{-3} \left(\frac{D}{\lambda} \varphi\right)^2, 40 - 5 \log\left(\frac{D}{\lambda}\right) - 25 \log(\varphi)\right) \quad \text{对于 } \varphi_m < \varphi \leq 69^\circ$$

$$G(\varphi) = -6 - 5 \log\left(\frac{D}{\lambda}\right) \quad \text{对于 } 69^\circ < \varphi \leq 180^\circ$$

如 $G(\varphi) < -23$  dBi, 对圆形天线反射器, 应使用 $-23$  dBi一值, 其中:

$$G_{max} = 10 \log\left(\eta \pi^2 \frac{D^2}{\lambda^2}\right)$$

$$\varphi_m = \frac{22\lambda}{D} \sqrt{5.5 + 5 \log\left(\frac{D}{\lambda} \eta^2\right)}$$

3 如天线反射器为椭圆形, 建议1和2中的最大天线增益和天线直径应替换为以下等式, 从而允许将天线增益参数化为 $\varphi$ 和 $\alpha$ 的函数:

$$G_{max} = 10 \log\left(\eta \pi^2 \frac{D_{max} D_{min}}{\lambda^2}\right)$$

$$D = \sqrt{D_{max}^2 \cos^2(\alpha) + D_{min}^2 \sin^2(\alpha)} \quad \text{对于 } 0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$G_{max}$ : 经调整的最大天线增益 (dBi)

$D$ : 有效天线直径 (m)

$\alpha$ : 平面中垂直于天线视轴矢量、预定发射方向与天线波束长轴之间的角 (度)。参见图1和图2以进一步明确

$D_{max}$ : 天线孔径长轴 (m)

$D_{min}$ : 天线孔径短轴 (m)。

图1  
椭圆形反射器的三维坐标系的定义

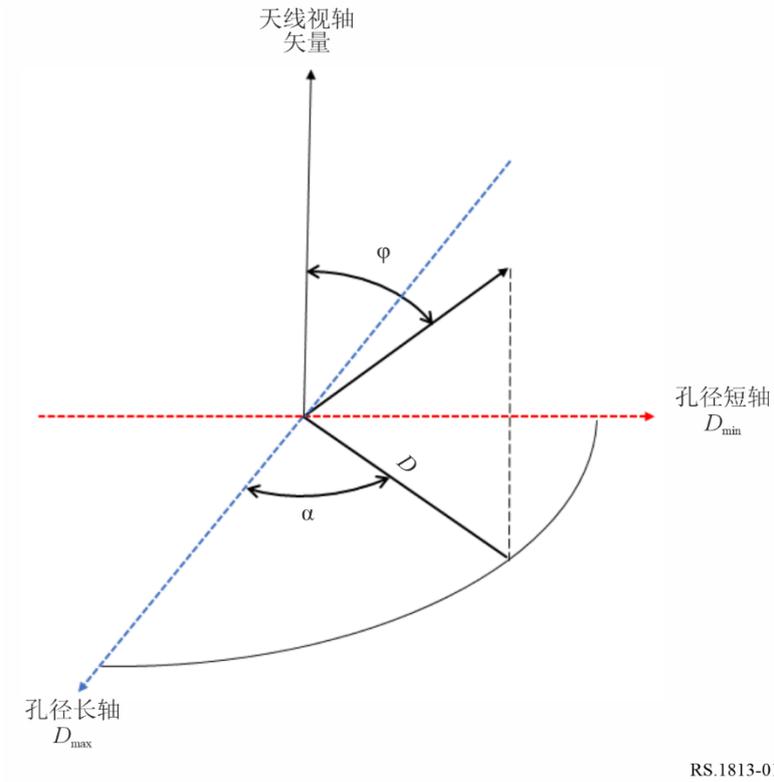


图2  
二维投影到椭圆形反射器的垂直平面

