

国 际 电 信 联 盟

**ITU-R**

国际电联无线电通信部门

**ITU-R SA.1810-1 建议书**

(07/2017)

**在8 025-8 400 MHz频段运行的  
地球探测卫星的系统设计指南**

**SA 系列**

**空间应用和气象**



国际电信联盟

## 前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

## 知识产权政策 (IPR)

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《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/en>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系列建议书

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

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>	遥感系统
<b>S</b>	卫星固定业务
<b>SA</b>	<b>空间应用和气象</b>
<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

**说明：** 该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版  
2018年，日内瓦

© ITU 2018

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

ITU-R SA.1810-1建议书  
在8 025-8 400 MHz频段  
运行的地球探测卫星的系统设计指南  
(ITU-R第139/7号课题)

(2007-2017年)

## 范围

各运营机构不断地将8 025-8 400 MHz频段用于卫星地球探测业务（EESS）的下行数据操作，且可能在这些操作者间引发干扰。如果EESS卫星设计人员仔细地选择适合于其卫星拟开展业务的干扰抑制方法，也许可以避免在共用已大量使用的8 GHz频谱时存在的潜在困难。除改善EESS卫星的共用条件外，许多干扰抑制技术还可有助于减少或避免与在邻近的8 400-8 450 MHz频段内工作的、极其敏感的空间研究业务（深空）的潜在协调。在EESS使用8 025-8 400 MHz频段的兴趣不断增加的情况下，本建议书通过列举在建议中所示的可能采用的干扰抑制方法的方式，提供了如何减少EESS卫星产生或受干扰的可能性的指导，以供考虑。

## 关键词

卫星地球探测业务，系统设计

## 相关建议书和报告

ITU-R SA.1157建议书

无线电通信全会，

考虑到

- a) 卫星地球探测业务（EESS）卫星是获得地球及其环境信息的日益重要的工具；
- b) 各商业、政府组织及空间机构操作EESS而对该频段的使用不断增加，并可能在EESS系统间产生有害干扰；
- c) 适当选取太阳同步卫星的轨道参数可以有效地抑制干扰，一般而言，该方法需要在系统部署早期进行协调；
- d) 相似的技术参数，尤其是类似的功率通量密度（pfd）电平可以使得EESS更加有效地使用轨道/频谱资源；
- e) EESS卫星上的高增益天线通常仅对地球表面的特定部分辐射功率，但所得到的e.i.r.p.较高，可能对共址台站不利；
- f) 与全向天线相比，等通量天线在地球表面形成的pfd分布更为统一；
- g) 由于连续发射、相对较高的功率谱密度但通常更小的带宽要求，广播模式一般产生更高的干扰电平；

- h) 在地球表面高到达角的情况下，90%以上的EESS卫星在 $-147\text{dB}(\text{W}/\text{m}^2 \cdot 4\text{ kHz})$ 以下的pfd电平工作；
- i) 由于大多数地球探测卫星使用极轨道，高纬度地区的干扰风险更加显著；
- j) 高纬度地区的对流层传播效应通常是有限的；
- k) 适当地选择带宽/功率有效调制和编码方式可获得更小的带宽和更低的邻信道干扰；
- l) 更高阶的先进调制方式，例如16-PSK及以上需要的带宽与现在采用的QPSK和8-PSK相比更少，但通常要求更高的pfd；
- m) 一些干扰抑制方法，如极化鉴别、地球站隔离和地球站天线鉴别等，可能也会降低干扰的电平；
- n) 在邻近的8 400-8 450 MHz频段内工作的空间研究业务（SRS）（深空）接收地球站对8 025-8 400 MHz频段内EESS（空对地）卫星传输带外发射非常敏感并可能受到其干扰；
- o) SRS（深空）和EESS操作中都有着须在特定时间内完成的事件（time-critical event）；
- p) 所建议用来减小EESS数据传输链路干扰的大多数方法也降低了邻近的8 400-8 450 MHz频段内SRS（深空）台站收到的带外发射，

#### 认识到

- a) 在8 025-8 400 MHz频段不断增加的拥塞可能性与更高数据速率的要求将导致干扰电平的增加；
- b) 有必要制定8 025-8 400 MHz频段内EESS（空对地）操作的指南，以最大限度地利用该频段的容量并尽量减小有害干扰；
- c) 可能需要不同的干扰抑制方法来解决不同组合的EESS系统在8 025-8 400 MHz频段内的共用困难，

#### 建议

在设计8 025-8 400 MHz频段的EESS系统时应考虑以下指导原则：

- 1 EESS卫星在非广播模式时，应只在向一个或多个地球站传输数据时才进行辐射；
- 2 太阳同步卫星的轨道参数应考虑与现有和规划卫星进行相位调整；
- 3 在可能时，应采用低旁瓣、高增益的卫星天线，且在上述措施无法实现时，应考虑采用等通量天线，而不是全向天线；
- 4 应尽可能避免广播模式，或在不可避免时，应考虑使用8 025-8 400 MHz频段的低端一半中的部分；
- 5 应在可行的范围内采用带宽有效调制和编码方法，通过同时限制pfd、带外发射和占用带宽来减少邻信道干扰的可能性；
- 6 为减小系统间干扰的可能性，应适当考虑极化鉴别、地球站地理隔离和离轴增益在 $1^\circ \leq \theta \leq 48^\circ$ 时不超过 $32-25 \log \theta$  dBi的大地球站天线等其他干扰抑制方法；
- 7 在设计上将使用定向天线的EESS航天器在4 kHz的参考带宽内在纬度高于 $55^\circ$ 或低于 $-55^\circ$ 的所有地区地球表面产生的功率通量密度限制在 $-145\text{ dB}(\text{W}/\text{m}^2)$ 以下；

8 在设计上将使用等通量天线的EESS航天器在4 kHz的参考带宽内在地球表面产生的功率通量密度限制在 $-150 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ 以下；

9 在设计上将不使用定向或等通量天线的EESS航天器在4 kHz的参考带宽内在地球表面产生的功率通量密度限制在 $-147 \text{ dB(W/m}^2\text{)}$ 以下；

10 为尽量减少操作协调的必要，EESS 卫星应采用适当的方法最大限度地防止无用发射超过8 400-8 450 MHz频段内空间研究业务（深空）的ITU-R保护标准<sup>1</sup>，这些方法包括建议1至8中所述的一种或多种可用方法，星载滤波器、EESS和空间研究业务（深空）地球站之间大的地理隔离和/或低边带调制；

11 如果建议1至10给定的方法不能完全解决潜在的频谱共用和/或无用发射问题，应特别考虑地球探测卫星使用25.5-27 GHz频段。

---

---

<sup>1</sup> 见ITU-R建议书中相关的SA系列。