

国 际 电 信 联 盟

ITU-R
国际电联无线电通信部门

ITU-R SF.674-3 建议书
(12/2013)

**在2区的对地静止卫星固定业务网络
超过功率通量密度门限时确定用于
协调的工作在11.7-12.2 GHz
频段的固定业务所受的影响**

SF 系列
卫星固定和固定业务系统
之间频率共用和协调



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）

ITU-R的知识产权政策在ITU-R第1号决议附件1引用的“ITU-T/ITU-R/ISO/IEC共同专利政策”中做了说明。专利持有者提交专利和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，该网址也提供了“ITU-T/ITU-R/ISO/IEC共同专利政策实施指南”以及ITU-R专利信息数据库。

ITU-R 建议书系列

（可同时在以下网址获得：<http://www.itu.int/publ/R-REC/en>）

系列	标题
BO	卫星传输
BR	用于制作、存档和播放的记录；用于电视的胶片
BS	广播业务(声音)
BT	广播业务(电视)
F	固定业务
M	移动、无线电测定、业余无线电以及相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定和固定业务系统之间频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和标准频率发射
V	词汇和相关课题

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
2014年，日内瓦

© 国际电联 2014

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 SF.674-3 建议书

在2区的对地静止卫星固定业务网络超过功率通量密度
门限时确定用于协调的工作在11.7-12.2 GHz频段
的固定业务所受的影响

(1990-1997-2002-2013年)

范围

本建议书阐述了一种干扰电平的判定方法，用于判定对地静止轨道（GSO）卫星固定业务系统功率通量密度电平超出《无线电规则》协调门限时给固定业务系统带来的干扰电平。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 全球范围内11.7-12.2 GHz被划分给固定业务（FS）且在2区被划分给卫星固定业务（FSS）（空对地）；
- b) 2区FSS对地静止卫星网络的使用要遵从《无线电规则》附录5表5-1规定的门限电平；
- c) 确定一种在pfd值超越协调门限值时对FSS给FS造成的干扰电平进行的评估方法，有助于FS与FSS间的频率共用，

建议

将附件1所述方法用于判定pfd值超越上述考虑到b)提及的协调门限值时，FSS对FS产生的干扰电平。

附件 1

判定对FS系统产生的干扰

引言

本附件是对有关数字FS系统的ITU-R F.1107和ITU-R F.1108建议书的拓展。ITU-R F.1108建议书针对数字FS电台采用性能部分降级（FDP）概念。FDP是指因干扰造成无法满足控制性能标准的时间比例的上升。ITU-R F.1108建议将10%作共用研究的合理FDP。因此，本文描述的方法将用于判定FS接收机FDP超过10%的部分。FDP超过10%的时间不应高于针对地面站商定的比例。后附资料1探讨了用于分析对数字系统所产生干扰的方法。应当注意，本文介绍的方法并未使用任何轨道规避。

后附资料1中包含所用方法和部分结果。后附资料1的分析显示，因FSS系统超过考虑到b)提及的pfd门限值而给数字FS系统造成的性能劣化，取决于选定的参数。判定结果是基于数字FS电台的噪声温度为1 100 K。此数值源自《无线电规则》附录7的附件7中的表7b。

此方法亦考虑到了大气中气体的影响，所用方法取自ITU-R SF.1395建议书。

本附件中的方法并未考虑卫星天线波束对地空路径上的扩散产生的损耗。根据ITU-R P.834建议书的图1，平均长期波束扩散损耗在仰角为0.1°时为2.5 dB，仰角1°时为0.85 dB，仰角2°时为0.45 dB。

可适用于现有FS接收天线的一种干扰缓解技术是对天线方向加以轻微调整，以降低卫星发射的主波束耦合。理论分析显示，改进是温和的，它们取决于与卫星之间的初始偏主波束角且其增长与干扰噪声比 (I/N) 的上升相伴。对于 I/N 为+10 dB或更高的情况，如果卫星最初便在FS天线3 dB的波束宽度之外，则或可有几dB的改善。此缓解技术尚未考虑实践问题，其有效性仍未得到实地测试的确认。

附件1的

后附资料1

判定对数字FS系统的干扰

1 方法

ITU-R F.1107建议书的分析方法归纳如下。FSS网络在对地静止弧上均匀部署：例如间隔2°。假设其按以下方式向地面辐射pfd电平：

$$\begin{aligned} pfd_{low} & & (0^\circ \leq \theta \leq 5^\circ) \\ pfd_{low} + 0.05 (pfd_{high} - pfd_{low}) (\theta - 5) & & (5^\circ \leq \theta < 25^\circ) \\ pfd_{high} & & (25^\circ \leq \theta \leq 90^\circ) \end{aligned}$$

此处的方法与ITU-R F.1107建议书中的方法有一种重要差别。为测量超过pfd门限的FSS卫星产生的影响，分析允许更多卫星（在任何轨道位置）的规范超出pfd门限值 β dB。这些卫星产生的pfd假设均为如下形态：

$$\begin{aligned} pfd_{low} + \beta & & (0^\circ \leq \theta \leq 5^\circ) \\ pfd_{low} + 0.05 (pfd_{high} - pfd_{low}) (\theta - 5) + \beta & & (5^\circ \leq \theta < 25^\circ) \\ pfd_{high} + \beta & & (25^\circ \leq \theta \leq 90^\circ) \end{aligned}$$

每个数字电台的分析都独立于其它电台。为分析干扰，模型将多个接收机集合在一起，使各个电台均在同一纬度，但其经度值可在60°范围内随机挑选（后半部分与ITU-R F.1107建议书中所用方法相似）。各FS天线的仰角为0°，随机选取的方位角在0°到360°间均匀分布。如ITU-R F.1108建议书所述，各个干扰均被转换为FDP值。

2 结果

图1、2和3展示了间隔为2°的数字FSS GSO卫星网对数字FS网造成干扰的分析结果。FSS系统的基线运转采用了 $pfd_{low} = -124$ 且 $pfd_{high} = -114$ dB(W/(m² · MHz))。其发射频率为11.95 GHz。FS系统的纬度为40°。在此例中，各FS站点天线的假设最大增益为44 dB且所有接收机的噪声温度均为1 100 K。馈线损耗为3 dB，天线方向图遵循ITU-R F.1245建议书。密钥中，“Nsats”是指超过pfd基线（ $\beta = 10$ dB）卫星的数量：即这些卫星的 $pfd_{low} + \beta = -114$ 且 $pfd_{high} + \beta = -104$ dB(W/(m² · MHz))。图1中，超过pfd门限的卫星为与FS网络水平面最近的Nsats卫星（最低仰角）。在图2中，超过pfd门限的为与FS网络中心最近的Nsats卫星（最高仰角）。图3介绍了各种替代方案。此处数值基线图上的Nsats = 30，且这些卫星与FS网络的水平面最近。

图 1
数字FSS对数字FS的干扰，Nsats卫星与水平面最近

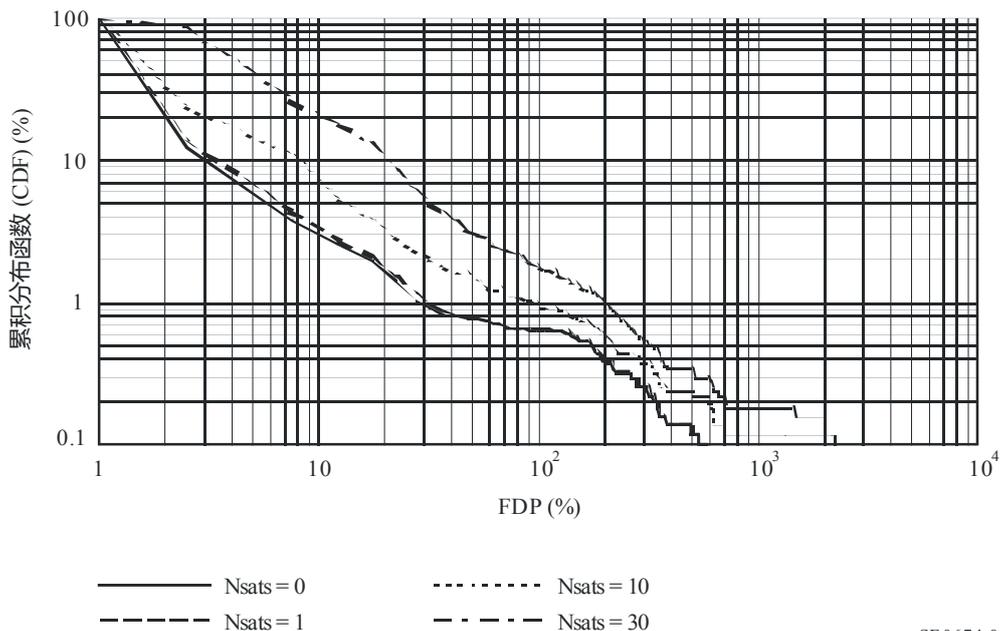
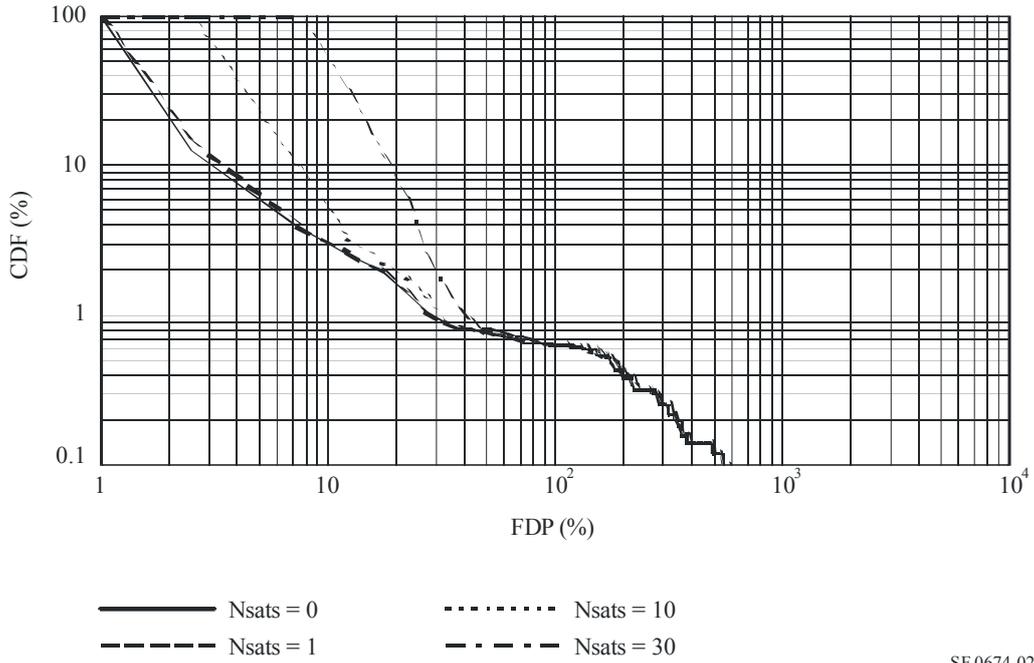


图 2

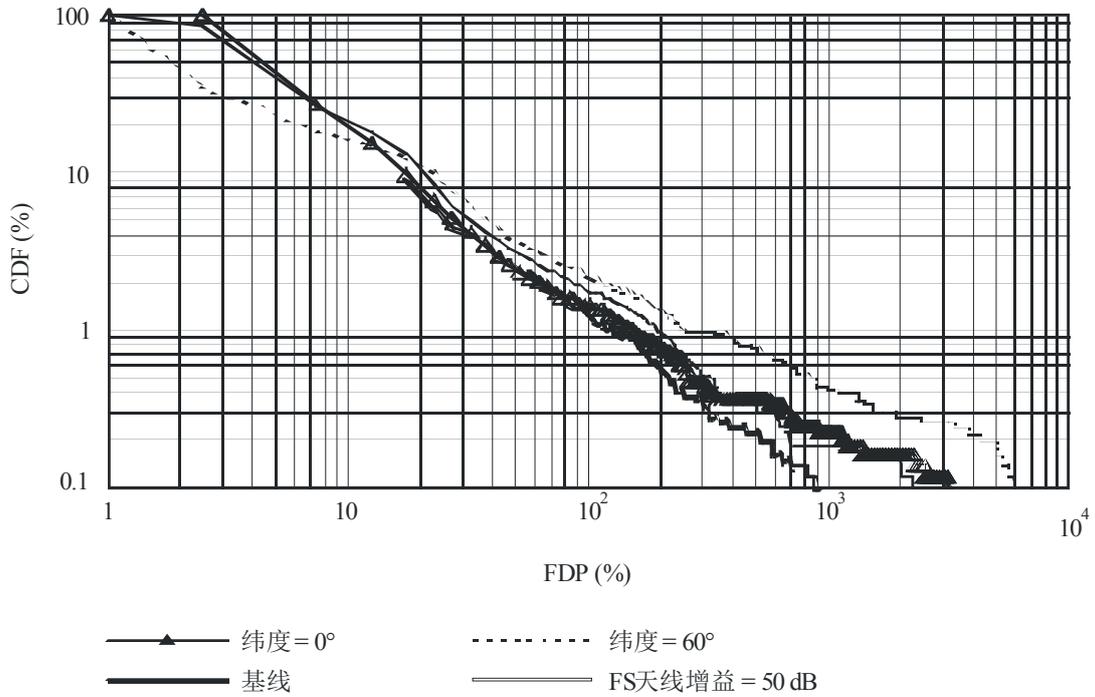
数字FSS对数字FS的干扰，Nsats卫星与FS网络的中心最近



SF.0674-02

图 3

数字FSS对数字FS的干扰，替代方案



SF.0674-03

图1和图2的结果显示，在两种情况下当一颗卫星超过pfd基线 $\beta = 10$ dB时干扰可以忽略，当10颗卫星超过此基线时，不足10%的FS电台会感受到10%以上的FDP；当30颗卫星超过此基线时，所有FS电台均会感受到超过10%的FDP。但是这两种情况存在着明显差异。对低角度的情况，当Nsats与Nsats = 0的情况相比变剧烈时，其干扰将明显升高，尽管这中情况概率不大。本段显示，当FS系统的纬度变成 60° 或 0° 时，干扰只产生轻微变化，而仅在 60° 的情况下干扰会升至低概率的数值。当FS最大天线增益上升至50 dB时，干扰下降。
