

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R M.1469-2 建议书
(01/2010)

**1-3 GHz频率范围时分多址/频分多址
(TDMA/FDMA)卫星移动业务
(MSS)地对空传输对视距(LoS)
固定业务接收机的潜在干扰
的评估方法**

M 系列

**移动、无线电定位、业余
和相关卫星业务**



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
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
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	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	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
2010年，日内瓦

© ITU 2010

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 M.1469-2*建议书

1-3 GHz频率范围时分多址/频分多址 (TDMA/FDMA)**卫星移动业务 (MSS) 地对空传输对视距 (LoS)****固定业务接收机的潜在干扰的评估方法****

(ITU-R第201/4和ITU-R第118/5号课题)

(2000-2005-2010年)

范围

本建议书提供了可用于评估在 1-3 GHz 范围部署使用非定向天线的移动地球站 (MES) 对视距 (LoS) 固定业务 (FS) 接收机产生的潜在干扰的方法。该方法用于预测两种业务共用频率区域内对固定业务接收机产生干扰的概率。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 1 626.5-1 660.5 MHz频段在所有区划分给了作为主要业务的卫星移动业务 (MSS)；
- b) 1 626.5-1 645.5 MHz频段和1 646.5-1 660 MHz频段在一些国家亦划分给了作为主要业务的固定业务；
- c) 1 668.4-1 675 MHz频段在所有区划分给了共同作为主要业务的MSS (地对空) 和固定业务；
- d) 1 980-2 010 MHz频段在所有区以及2 010-2 025 MHz频段在2区划分给了共同作为主要业务的MSS (地对空) 和固定业务；
- e) 使用《无线电规则》的方法得出，移动地球站 (MES) 可能对MES协调区内1 626.5-1 645.5 MHz、1 646.5-1 660 MHz、1 668.4-1 675 MHz和 1 980-2 025 MHz MSS频段的LoS固定业务接收机产生潜在干扰；
- f) 这种干扰的特性是时变的；
- g) 有必要制定全面的分析工具，以便于运行MES的主管部门和受影响的运行固定业务接收机的主管部门之间进行协调，

* 应提请无线电通信第3研究组注意本建议书。

** 本建议书是无线电通信第4研究组和第5研究组共同制定的，任何修订亦应共同制定。

建议

1 在评估MES对固定业务系统的潜在干扰时，应考虑由固定业务电台接收的MES信号的时变特性，包括发射MES的预测周日和地理分布以及固定业务系统中有用信号功率电平的时序变化；

2 附件1中的方法可在双边协调中用于详细评估使用非定向天线的MES对固定业务接收机的潜在干扰（见注1和注2）。

注1 – 应用本建议书中的方法将需要制定算法或计算程序，以落实上述需考虑的问题。双边协调中使用或改进这些算法或程序时，都应得到相关各方的同意。

注2 – 在有大量固定业务系统运行的地区，对于采用实际参数的一组典型的固定业务系统，应用附件1的方法即可，但注意应包括由于其位置和特性而最有可能受到干扰的那些固定业务系统。

附件 1

MES对固定业务接收机的潜在干扰的详细评估方法

（见注1）

注1 – 此处所述的方法适用于固定业务系统，从而在一定程度上简化有关多跳无线中继系统中单跳的干扰信号功率和相应的性能水平研究。可根据适当的性能标准（即已根据跳数按比例适当调整的多跳模拟系统端到端性能标准）制定并应用类似的用于一个多跳模拟无线中继系统单跳的方法。

1 引言

本附件介绍的详细仿真方法可用于评估使用非定向天线的MES的实际部署对视距（LoS）固定业务接收机产生的潜在干扰。该方法对两种业务共用频率区域内固定业务接收机受到的干扰概率进行了详细预测。

2 一般描述

完成一次仿真要设置大量的时间步。每一时间步都要执行以下计算：

2.1 1 MHz 参考带宽内固定业务接收电台的所需信号电平通过固定业务发射特性连同ITU-R P.530 建议书中给出的多径衰落模型进行计算（详见第3节）。

2.2 在各固定业务接收机的输入端计算在一规定区域内部署的所有在运行的 MES 在参考带宽内的集总干扰信号功率。用数字地形数据推导出各 MES 对各固定业务接收机的干扰路径地形图。各干扰路径的基本传输损耗通过 ITU-R P.452 建议书中的方法计算（详见第 4 节）。

2.3 计算各固定业务接收机的 $C/(N+I)$ （详见第 5 节）。计算 N 的值时，应包括所有固定业务系统劣化的影响（例如，见 ITU-R M.1319 建议书）。

通过充分长时间（即大量的时间增量）的仿真，可采集到统计充分的结果。该过程适用于 MES 的各种实际部署，以消除结果对所涉及的特定配置的高度针对性，这些特定配置在位于固定业务电台视距内的同时发射的 MES 的数量随时间显著变化的情况特别重要。 $C/(N+I)$ 的累积概率分布接着与固定业务系统的性能指标进行比较（以参考带宽内的等效 $C/(N+I)$ 门限值来表示）。

3 固定业务建模

3.1 固定业务参数

固定业务系统的部署、设备和性能特性应采用表 1 所列的参数建模。应按 ITU-R P.530 建议书计算衰落深度，之后与自由空间损耗一起用于确定所需信号通路上的基本传输损耗。

表 1
所需固定业务参数的列表

参数
天线增益, G (dBi)
天线方向图, $G(\theta)^{(1)}$ (dBi)
天线噪声温度, T (K)
传输频率, f (MHz)
e.i.r.p. _{FS} (dBW)
馈线损耗, L_s (dB)
馈线噪声温度 (K)
接收机占用带宽 (MHz)
固定业务电台的位置 (°N, °E)
天线的平均海拔高度 (m)
地理气候因子, K
接收机噪声温度 (K)

⁽¹⁾ 干扰源方向的固定业务天线增益。

3.2 所需信号功率电平的计算

第一步是计算瞬时 $C(t)$ 所需信号的接收功率电平。这是通过用一随机号码发生器预测衰落深度 A ，与 ITU-R P.530 建议书的 § 2.3 中给出的分布一致来完成的。各时间步骤的接收信号电平在所考虑的各接收站的固定业务接收机的输入口按下式计算：

$$C(t) = e.i.r.p.FS - L_{bf} + G - A(t) - L_s \quad (1)$$

其中 L_{bf} 为自由空间基本传输损耗。在一些情况中可能（例如基于测量数据）要计入多径衰落传播特性中的日夜和/或季节变化。

4 MES建模

4.1 MES的地理分布

MES 地理分布定义为一个受关注的区域 (AoI)，它的大小足以将所有重要的干扰分量都包括在内。AoI 是一以纬度/经度格栅覆盖的，用它可表示出 MES 的位置。定义 MES 业务分布图采用以下两个基本参数：

- 当地忙时激活MES载波的数量；
- 一天时间内的业务分布。

AoI 可细分成较小的小区，使上述参数可以改变。

在每一时间步中一个小区内发射 MES 的数量可通过 MES 业务分布图和日时间来确定。之后选择 AoI 中各点的 MES 是发射或空闲。这可通过确定在该时刻 MES 发射的概率， p （运行）进行确定。随后产生一随机号码，如果该随机号码小于 p （运行），则假设 MES 发射；反之，假设 MES 空闲。

假设 MES 地理分布不随时间步而变化。由于该方法的目的是推导出长期的干扰统计数据而不是干扰的时间演变，因此做出这一假设。

4.2 MES信号传播

需要建立地形数据库精确预测 MES 和固定业务接收机之间干扰信号路径的基本传输损耗。绘制了所涉及各发射 MES 和各固定业务接收机之间的大圆路径的地形图，采用 ITU-R P.452 建议书晴空干扰预测方法计算各时间步的基本传输损耗。由于该传播模型预测超出基本传输损耗的时间百分比为 50% 或更低（而非完整的累积分布），为了要包含可能发生的相对高的损耗，需要将预测的损耗累积时间分布适当地扩大至较高的时间百分比（而不假定 50% 为基本传输损耗的最大值）。同样如为最小基本传输损耗设定适合的较小的值，则可推断超出基本传输损耗的时间百分比非常小（如小于 0.001%）。即使进行推断，该传播模型在有些情况下还是会低估基本传输损耗（如模型中未包括本地现象，地形数据中未包含由于其间建筑物的阻挡造成的信号闭锁和用户“头脑闭锁”）。这会导致过高估计干扰信号功率电平。

4.3 干扰计算

固定业务接收机输入端各时间步的干扰功率计算如下：

$$I(t) = e.i.r.p.MES - L_b(t) + G(\theta) - L_s \quad (2)$$

其中：

$e.i.r.p.MES$ ：参考带宽内MES的等效全向辐射功率（dBW）

L_b ：干扰信号的基本传播损耗（见第4.2段）。

如部署多个发射 MES，各时间步的集总干扰信号是所有单入干扰信号功率电平的总和。

$$I_{agg}(t) = 10 \log \left(\sum_i 10^{I_i(t)/10} \right) \quad (3)$$

其中：

$I_i(t)$ ：单入干扰信号（dB）。

5 输出

仿真中涉及各固定业务接收机在仿真的各时间步都会得到一个 $C/(N+I)$ 值。这些值均得到适当的量化（例如 1 dB 间隔）和存储（例如一量化值出现的次数）。在仿真结束时，可计算出累积分布函数并与（如 ITU-R F.634 或 ITU-R F.697 建议书所述的）相应固定业务性能指标进行比较，最终转换成等效 $C/(N+I)$ 门限值。
