

## ITU-R M.1469-1 建议书\*

来自时分多址/频分多址（TDMA/FDMA）卫星移动业务  
（MSS）（地对空）传输进入 2 GHz 范围视距固定  
业务接收机的潜在干扰的评估方法\*\*

（ITU-R 201/8 号研究课题）

（2000-2005）

## 范围

本建议书提供了用于评估部署移动地球站（MES）时所产生潜在干扰的方法，这些移动地球站使用非定向天线进入 2 GHz 范围视距固定业务接收机。该方法提供两种业务共用频率区域内进入 FS 接收机的干扰概率的详细预测。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 当采用《无线电规则》附录 7 中的方法确定时，移动地球站（MES）会对操作于 MES 协调区内的 1 980-2 010 MHz 和 2 010-2 025 MHz MSS 频带上的视距 FS 接收机产生潜在干扰；
- b) 这种干扰的特性是时变的；
- c) 有必要提供详细的分析工具，以便于运行 MES 的主管部门和受影响的运行 FS 接收机的主管部门之间进行协调，

认识到

- a) 1 980-2 010 MHz 频带在所有区域和 2 010-2 025 MHz 频带在第二区分配给 MSS（地对空）和 FS 作为主用；
- b) 在第 716 号决议的§4.3 中（WRC-2000 修订版）鼓励主管部门做出实用的计划将他们位于 1 980-2 010 MHz 和 2 170-2 200 MHz 频带在所有三个区域和 2 010-2 025 MHz 和 2 160-2 170 MHz 频带在第二区的 FS 站逐步改变频率分配，移至其他频带；
- c) 从而，为防止对 MSS（地对空）系统的有害干扰（见 ITU-R F.1335 建议书），已研究制定由主管部门考虑的简化 FS 从这些频带移出的技术指南，

---

\* 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 8 研究组和第 9 研究组共同制定的，任何进一步的修订将由双方共同制定。

## 建议

**1** 当评估 MES 对 FS 系统的潜在干扰时，应考虑由 FS 站接收的 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 FS 系统中所需信号功率电平的临时变化；

**2** 附件 1 中的方法可用于对来自众多采用非定向天线的 MES 对 FS 接收机的潜在干扰的详细评估时的双方协调（见注 1 和注 2）。

注 1 — 本建议书中方法的应用将需要着重为这些考虑的実施研究开发算法或计算程序。双方协调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 — 在全球的领土上有大量的 FS 系统在运行着，对于采用它们实际参数的一组典型的 FS 系统应用附件 1 的方法即可满足，但应注意包括由于它们的位置和特性而很可能最易受干扰的那些 FS 系统。

## 附 件 1

### 来自 MES 对 FS 接收机的潜在干扰的详细评估方法

（见注 1）

注 1 — 此处所述的方法可用于 FS 系统，它可使在一个多跳无线中继系统的单独一跳中的干扰信号功率和相应的性能电平的研究得到一些简化。能够研究出类似的一种用于一个多跳模拟无线中继系统单跳的方法，且用作适当的性能判据（即对多跳模拟系统端—端性能判据根据所跳级数按适当的比例调整采用）。

### 1 引言

本附件阐述的详细模拟方式可用于评估来自采用非定向天线的 MES 的实际配置进入视距 FS 接收机的潜在干扰。该方法提供两种业务共用频率区域内进入 FS 接收机的干扰概率的详细预测。

### 2 一般描述

完成一次模拟要经过大量的时间步骤。每一时间步骤都要执行以下计算：

2.1 1 MHz 参考带宽内 FS 接收机的所需信号电平采用 FS 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。（更详细的资料见§3。）

2.2 在各FS接收机的输入端计算在一规定区域内从所有激活MES配置在参考带宽内的集合干扰信号功率。用数字地形数据为从各MES到各FS接收机的干扰路径推导出地形图。采用ITU-R P.452建议书中的方法计算各干扰路径的基本传输损耗。（更详细的资料见§4。）

2.3 计算各FS接收机的 $C/(N+I)$ 。（更详细的资料见§5。）在计算 $N$ 值中，应包括所有FS系统恶化的影响（例如，见ITU-R M.1319建议书）。

模拟方法通过运行充分长的时间（即大量的时间增量），可采集到统计充分的结果。该过程用于各种MES的实际配置以消除这一结果对特殊配置考虑的敏感性，这些特殊配置在若干同时发送的MES位于会随时间显著变化的FS站的视距内的情况特别重要。 $C/(N+I)$ 的累加概率分布接着与FS的性能指标进行比较（以参考带宽内的等效 $C/(N+I)$ 门限来表示）。

### 3 FS 模型建立

#### 3.1 FS 参数

FS系统的配置、设备和性能特性应采用表1所列的参数模型化。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 FS 参数的列表

参数
天线增益, $G$ (dBi)
天线方向图, $G(\theta)$ <sup>(1)</sup> (dBi)
天线噪声温度, $T$ (K)
传输频率, $f$ (MHz)
e.i.r.p. <sub>FS</sub> (dBW)
馈线损耗, $L_s$ (dB)
馈线噪声温度 (K)
接收机占用带宽 (MHz)
FS 站的位置 (°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)

<sup>(1)</sup> 干扰物方向的FS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 FS 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 模型建立

### 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。

在每一时间步骤中一个小区内的发送 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。该确定是通过首先决定在该时刻 MES 发射的概率， $p$ （激活）。然后产生一随机号码，如果该随机号码低于  $p$ （激活），则假设 MES 发射；反之，假设 MES 空闲。

假设 MES 地理分布每个时间步骤和每个时间步骤之间是独立的。该假设之所以成立是由于这一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。

### 4.2 MES 信号传播

需要一地形数据库精确预测 MES 和 FS 接收机之间干扰信号路径的基本传输损耗。生成各发射 MES 和考虑着的各 FS 接收机之间的大圆圈形路径的地形图，采用 ITU-R P.452 建议书晴空干扰预测方法计算各时间步骤的基本传输损耗。由于该传播模型预测基本传输损耗超过 50% 的时间百分数或更低（而不是一完整的累积分布），为了要包含可能发生的相对高的损耗，需要将损耗累积时间分布预测适当地扩大至较高的时间百分数（不是假设的 50% 为基本传输损耗的最大电平）。同样通过对最小基本传输损耗假设一适合的很小值，可适当推断基本传输损耗为非常小的时间百分数（例如小于 0.001%）。甚至可以推断，该传播模型在有些情况下会低估了基本传输损耗（例如在模型中未包括本地现象的结果，如由于进入建筑物的信号阻塞未包括在地形数据和用户“头脑阻塞”中）。这会导致过高估计干扰信号功率电平。

### 4.3 干扰计算

各时间步骤 FS 接收机输入口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<sub>b</sub>*: 干扰信号的基本传播损耗 (见§4.2)。

对于包含多个发射 MES 的配置, 在各时间步骤的累积干扰信号应作为全部单个进入的干扰信号功率电平的总和。

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

其中：

*I<sub>i</sub>(t)*: 单个进入的干扰信号 (dB)。

## 5 输出

模拟计算中考虑的各 FS 接收机在模拟的各时间步骤都会得到一个 *C/(N+I)* 值。对这些值进行适当的量化 (例如 1 dB 间隔) 和存储 (例如一量化值发生的数量)。在模拟计算的最后, 可计算累积分布函数并与相应 FS 性能指标进行比较, 这些性能指标例如来自 ITU-R F.634 或 ITU-R F.697 建议书, 最终转换成等效 *C/(N+I)* 门限。

---