|  |
| --- |
| **ITU-R SM. 1051-3 建议书**  **(08/2014)** |
| **优先确定并消除406-406.1 MHz频段 的有害干扰** |
| **SM 系列**  **频谱管理** |

# 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  
2015年，日内瓦

© 国际电联 2015

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 SM.1051-3 建议书

优先确定并消除406-406.1 MHz频段的有害干扰

(1994-1995-1997-2014)

# 范围

建议书描述了管理部门和监测部门对406-406.1 MHz频段检测到干扰的优先权，由于该干扰损害了真实失事信标的监测和定位。Cospas-Sarsat是一个基于国际卫星的搜救(SAR)遇险报警系统，它在全世界范围内对由遇险中的飞机、船舶和荒野旅行者所启动的应急示位标进行检测和定位。该建议书为406 MHz ITU监控计划及IUT-R SM.2258报告提供了附加的参考文献。

**关键词**

EPIRB；安全；国际卫星辅助搜救组织；失事；信标；干扰。

**缩略语/术语**

BR – 无线电通讯局；

EPIRB – 紧急方位指示无线电信标；

GNSS – 全球导航卫星系统；

LEO – 近地轨道；

LUT –本地用户终端；

WARC – 世界无线电管理会议。

**相关 ITU 建议书，报告**

ITU-R M.1478-2建议书；ITU-R SM.2258报告；ITU-R M.1042报告。

注 — 任何情况下都需有效使用最新版本的建议书/报告。

国际电联无线电通信大会，

考虑到

*a)* 在无线电管理条例（RR）中，406-406.1 MHz频段被分配给移动卫星（地-空）服务，用于失事及突发事件的紧急方位指示无线电信标（EPIRBs）；

*b)* 机构也可以授权个人定位器信标、紧急定位信号传送器或等效系统的使用，在国家基础上使用和EPIRB相似的传送器辐射参数和特性；

*c)* 作为全球海事灾害和安全系统的一部分，根据海洋公约中的生命安全条款，国际海事组织要求船只携带EPIRB；

*d)* EPIRB及其等效系统的目的是依靠卫星定位技术帮助搜救行动；

*e)* 使用EPIRB和相关卫星系统的目的是在失事中快速直接地提供救援服务，拯救生命；

*f)* 在近地轨道、中地轨道和地球静止轨道运转的卫星接收器显示，存在许多信号可能对406-406.1 MHz频段产生有害干扰；

*g)* 任何干扰的存在会导致搜救卫星系统的恶化，干扰需要被立即消除，卫星系统的工作基于低功率信号的统计处理，这类干扰会威胁生命和财产安全；

*h)* 406-406.1 MHz频段中剧烈的干扰会完全遮蔽数千平方公里范围内的EPIRB传输；

*i)* 为解决干扰问题，无线电管理条例中的第**15**号文章为管理机构建立了直接沟通的程序；

*j)* 无线电通讯局有一项计划来协调全世界范围内的406-406.1 MHz频段的干扰报告，当i)内程序不可行时，需要它们帮助消灭这类干扰；

*k)* 国家无线电监控服务可以很好地辅助检测、本地化及识别该频段内的干扰源，并为保护生命及财产做出贡献；

*l)* 干扰定位源的反馈提供了有用的信息，有助于消除和防止未来的干扰问题。

建议

**1** 接收到干扰通知后，管理机构需要立即定位和消除406-406.1 MHz频段内的干扰；

**2** 充分利用有效的监控、测向能力，优先检测、本地化、确定并消除406-406.1 MHz频段内的干扰；

**3** 管理部门有能力监控并识别406-406.1 MHz频段内的干扰，并定期向无线电通讯局汇报；

**4** 管理机构需要考虑安装并运营本地用户终端（LUT），以检测紧急失事信号和干扰。这有助于更快地检测和定位信号，缩短响应时间；

**5** 附录1中提供的关于EPIRB操作及相关卫星处理系统的信息用于帮助消除该频段的干扰；

**6** 优先报告管理机构，包含附录2中所述信息；

**7** 管理机构提供报告向管理机构和/或无线电通讯局的反馈信息，如附录3所示。

附件 1  
  
Cospas-Sarsat 406 MHz 系统操作

# 1 406 MHz EPIRB 检测及定位原则

一旦被激活，406 MHz EPIRB将每隔50s传输0.5s（见ITU-R M.633建议书）。在传输阶段调制包含识别数据的数字信息。EPIRB独立传输，导致与其他EPIRB脉冲时间随机。

每个接收到的脉冲频率由Cospas-Sarsat卫星上的接收处理器测量。频率、接收时间及任何信标识别数据存储在板上内存，并在卫星轨道的连续回路上实时转播。该信息转播至全世界的Cospas-Sarsat地面站，当卫星在地面站的范围之内。

地面站使用频率和从卫星得到的时间及每个脉冲时间的卫星位置计算每个EPIRB的位置。该计算基于著名的多普勒相应，用于描述卫星相对速度的接收脉冲频率。

当前卫星接收处理器输入带宽为100 kHz，中频406.05 MHz。

除了有接收处理器，也装备了带有中继器的极轨道卫星，直接向地面站转播406-406.1 MHz信号，作为深度处理。然后地面站测量时间和频率，确定类似于上述描述的位置。一些静止卫星也装备了这种中继器，可以检测406 MHz信号，但由于缺乏重要的多普勒频移，不能定位。然而，现在许多新报包含全球导航卫星系统接收器，这些信标的传输包含信标的特定识别信息，也就是其位置。这允许地面站通过从数据流中解调坐标，确定信标的位置，也可以通过或极轨道的中继传输获得。

最后，伽利略卫星、GPS和GLONASS卫星全部装载中继器，提高失事信标的检测率。

# 2 406 MHz 干扰信号处理

任何406-406.1 MHz频段中没有被EPIRB传输的信号都会干扰真实EPIRB信号的检测。这些干扰信号不一定由在406-406.1 MHz频段工作的信号传送器产生，但是可以由工作在其他频率的信号传送器的带外辐射、边带、杂散辐射或406-406.1 MHz频段的谐波滚降引起[[1]](#footnote-1)。

与决议205一致（移动服务世界无线电管理会议，日内瓦，1983-WARC MOB-83），WRC-12校订版，管理机构可监控和报告这种干扰，并采取适当措施消除失事和安全系统的有害干扰。[[2]](#footnote-2)

这要求安装有监控从空间站接收的信号的能力的LUT[[3]](#footnote-3)。LUT接收到的有害干扰源只能使用极轨道卫星上的卫星中继器定位。相对于半秒EPIRB脉冲，典型的406 MHz干扰长时间传送连续信号。与EPIRB信号相似，这些近似连续的信号被轨道卫星观测并处理，并表现出多普勒频移，可用于计算干扰位置。不同于EPIRB辐射的过程，从干扰信号中不能提取出标识码或坐标，由于其调制不包含这些信息。在检测到这些干扰或收到相应管理机构（直接或间接通过无线电通讯局）的通知后，地面监控设备可以更精确地定位引起使用陆基资源的干扰的站点或其他RF源。

根据第**205**号决议**（Rev.WRC-12）**，406-406.1 MHz要持续被监控。要注意新一代的仪器已经应用于各种近地轨道（LEO）卫星，用于噪声测量：每次LEO接收器解调406-406.1 MHz频段中的信号，接收器提供对信号功率强度以及相应噪声密度的预测。这些数据（信号和噪声密度）用于监控和统计。

Sarsat卫星上的406 MHz中继器转播406-406.1 MHz频段内特殊装备的地面站接收到的所有信号，EPIRB信号和一些干扰信号可以检测并定位。这种干扰定位的方法只适合于4000 km的Cospas-Sarsat地面站，因为这取决于卫星的同步能见度，干扰和地面站接收时间至少为4分钟。很大一部分南部的海洋不能马上监测到，当键入到地面站范围内，实时的干扰和信标必须依赖于卫星转播的存储的信息。由于南半球建立了附加的地面站，这该区域监测和快速应答的能力将提升。

当卫星测量值充分提炼了干扰信号的地面定位，频率、观测时间、位置坐标和建议搜索半径等信息需传递给责任管理机构（直接或间接通过无线电通讯局），以便深度调查，精确定位并消除干扰。最小建议的信息如附录2描述。

当管理机构定位、确定并消除了干扰源，希望向报告实体（通常是管理机构或无线电通讯局）反馈带有如附录3所示的信息的报告，向Cospas-Sarsat分析团队提供反馈，提高他们分析、预测源类型、搜索半径及其他因素的能力，以提高频段内检测、定位和消除干扰的有效性。同时，一些管理机构加入了无线电通讯局组织的406-406.1 MHz频段监控计划，以支持第**205**号决议（Rev.WRC-12）。这些管理机构定期向无线电通讯局提交细节报告。这些报告可以从以下链接查看并搜索：

<http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=terrestrial&rlink=terrestrial-monitoring&lang=en>

提交给无线电通讯局的信息支持该计划，需服从Cospas-Sarsat文件C/S A.003中表C.1的格式，文件请见：[http://www.cospas-sarsat.int/images/stories/SystemDocs/Current/ cs\_a003\_oct\_2013.pdf](http://www.cospas-sarsat.int/images/stories/SystemDocs/Current/%20cs_a003_oct_2013.pdf)

一旦收到报告，无线电通讯局请求检测到非法信号传输器的负责区域的管理部门采取行动，停止信号传输。

对Cospas-Sarsat系统的更细节的描述，信标定位流程，干扰报告和定位干扰可以在ITU-R SM.2258报告 — 使用紧急信标的406.0-406.1MHz频段干扰源检测节定位综述中找到。

# 3 有害干扰等级

ITU-R M.1478-2建议书为近地、中地和静止轨道卫星上安装的各种仪器提供了详细的保护要求。 ITU-R M.1478-2 建议书是有关保护406-406.1 MHz频段运算的技术基础。

作为管理机构搜索干扰源的一般准则，当406-406.1 MHz频段干扰信号在卫星天线（850 km近地卫星）超过-190 dB(W(m2/Hz))时，Cospas-Sarsat 406 MHz 系统会发生有害干扰，背景噪声级增加0.3 dB。这相当于对于连续信号，地球上发射器有效发射功率为-60 dB(W/Hz)背景噪声为-40 dBW。脉冲信号的有害干扰在ITU-R M.1042报告中描述。

附件 2  
  
报告影响 406–406.1 MHz 频谱的有害干扰所需信息

a) 平均经纬度（预测）；

b) 平均位置可能搜索半径（包括国家、最近的城市）；

c) 频率；

d) 观测次数（总数及自上一次报告的次数）；

e) 发生的起止时间；

f) 调制特性；

g) 每周出现的次数和天数；

h) 其他细节。

附件 3  
  
干扰源反馈报告所需信息

a) 经纬度（实际的）；

b) 攻击源的基频（可能在频段外）；

c) 设备类型；

d) 干扰原因；

e) 采取的行动。

1. 就大量作用于相邻频段 (390-406 MHz 和 406.1-420 MHz) 的信号传送器和因空间接收器用以检测低功耗遇险信标传送而随之而来的风险两方面充分解决总体辐射的影响，对此正在考虑作进一步的技术研究。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 另外WRC-12还敦请ITU-R指导实施，并在WRC-15前及时完成对在406-406.1 MHz频段的MSS系统进行适当的管理、技术和操作研究，充分保护其免于任何可能导致有害干扰的辐射影响，并重视当前和未来对相邻频段的服务的部署。 [↑](#footnote-ref-2)
3. “本地用户终端”（LUT）是全球卫星搜救系统地面站。 这些卫星接收单位就是接收应急信标遇险警报的地面站。 [↑](#footnote-ref-3)