

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R M.1901-3 建议书

(01/2022)

**与1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、
1 559-1 610 MHz、5 000-5 010 MHz和
5 010-5 030 MHz频段内运行的卫星
无线电导航业务系统和网络
有关的ITU-R建议书指南**

M 系列

**移动、无线电测定、业余
和相关卫星业务**



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/zh>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/zh>）

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、无线电测定、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
2022年，日内瓦

© 国际电联 2022

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.1901-3 建议书
与1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、1 559-1 610 MHz、
5 000-5 010 MHz和5 010-5 030 MHz频段内运行的
卫星无线电导航业务系统和网络
有关的ITU-R建议书指南

(ITU-R 217-2/4和ITU-R 288/4号研究课题)

(2012-2013-2019-2022年)

范围

本建议书提供与卫星无线电导航业务（RNSS）接收地球站的技术特性和保护标准有关以及与RNSS发射空间电台的特性有关的ITU-R建议书和报告指南，这些台站已规划在1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、1 559-1 610 MHz、5 000-5 010 MHz和5 010-5 030 MHz频段内运行或正在这些频段内运行。此外，本建议书和报告还简要介绍了这些建议书。

关键字

RNSS、保护标准、射频干扰影响

缩略语/词汇

AWGN	加性高斯白噪声
PDC	脉冲占空比
PNT	位置、导航和时间
PRF	脉冲重复频率
RHCP	右旋极化
SQPN	交错四相伪随机噪声
SQPSK	交错四相相移键控
SSC	频谱分离系数

相关的国际电联建议书、报告

ITU-R M.1318-1建议书	卫星无线电导航业务以外其它无线电系统对1 164-1 215 MHz、1 215-1 300MHz、1 559-1 610 MHz和5 010-5 030 MHz频带的卫星导航业务系统和网络带来持续干扰的评估模型
ITU-R M.1787-4建议书	关于在1164-1215 MHz、1215-1300 MHz和1559-1610 MHz频段运行的卫星无线电导航业务(空对地和空对空)系统和网络及发射空间电台技术特性的说明

ITU-R M.1902-2建议书	在1 215-1 300 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站的特性和保护标准
ITU-R M.1903-1建议书	在1 559-1 610 MHz频段内操作的卫星无线电导航业务（空对地）的接收地球站和航空无线电导航业务的接收站的特点和保护标准
ITU-R M.1904-1建议书	在1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务(空对空)接收电台的特性、性能要求和保护标准
ITU-R M.1905-1建议书	在1 164-1 215 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站的特性和保护标准
ITU-R M.1906-1建议书	在5 000-5 010 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务（地对空）接收空间电台的特性和保护标准及发射地球站的特性
ITU-R M.2030-0建议书	非卫星无线电导航业务的相关无线电源对1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz 和1 559-1 610 MHz频段内卫星无线电导航业务系统和网络造成脉冲干扰的评估方法
ITU-R M.2031-1建议书	工作在5 010-5 030 MHz频段的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站的特性和保护标准及发射空间电台的特性
ITU-R M.2220-1报告	确定在1 164-1 215 MHz和1 215-1 300 MHz频段内及其附近运行的脉冲射频系统的总干扰参数的计算方法，这些参数可能会影响在这些频段内运行的卫星无线电导航业务机载和地面接收机
ITU-R M.2458-0报告	1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段内的卫星无线电导航业务应用
ITU-R M.2496报告	使用RNSS接收机特性评估1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段内脉冲源的干扰

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 卫星无线电导航业务（RNSS）的系统和网络在全球范围内为许多定位、导航和定时应用提供准确信息，包括某些频段的安全性能以及在某些环境和应用情况下的安全性能；
- b) 卫星无线电导航业务有若干正在运行和规划中的系统和网络；
- c) 任何适当装备的地球站都可在全球范围内收到卫星无线电导航业务的系统和网络的导航信息，

注意到

- a) ITU-R M.1905、ITU-R M.1902、ITU-R M.1903和ITU-R M.1904建议书提供了在1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务系统和网络接收机（空对地和空对空）的技术和工作特性以及保护标准；
- b) ITU-R M.1906建议书提供了在5 000-5 010 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务（地对空）接收空间电台的技术和工作特性与保护标准以及发射地球站的特性；
- c) ITU-R M.2031建议书提供在5 010-5 030 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务（RNSS）（空对地）接收地球站的技术特性和保护标准以及发射空间电台的技术特性；
- d) ITU-R M.1787建议书提供了卫星无线电导航业务的系统和网络（空对地和空对空）的技术说明以及在1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段内运行的发射空间电台的技术特性；
- e) ITU-R M.1318建议书提供了一个模型，用于评估环境对在1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、1 559-1 610 MHz和5 010-5 030 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务接收机的干扰；
- f) ITU-R M.2030建议书提供“非卫星无线电导航业务（RNSS）的某些相关无线电源对1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段内卫星无线电导航系统和网络造成的脉冲干扰的评估方法”；
- g) ITU-R M.1831建议书为卫星无线电导航业务提供了一种系统间干扰估计方法论，拟用于卫星无线电导航业务系统和网络之间的协调；
- h) ITU-R M.2458报告描述了1 164-1 215MHz、1 215-1 300MHz和1 559-1 610MHz频段内的RNSS应用；
- i) ITU-R M.2220报告提供了用于确定在1 164-1 215 MHz和1 215-1 300 MHz频段内及其附近运行的脉冲射频系统的总干扰参数的一种计算方法，这些参数可能会影响在这些频段内运行的卫星无线电导航业务机载和地面接收机；
- j) ITU-R M.2496报告提供了有关RNSS接收机前端特性的信息，其中包括这些参数在干扰评估中的正确使用，并提供了RNSS接收机脉冲干扰模型的相关考虑因素，

建议

应以附件1作为与1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、1 559-1 610 MHz、5 000-5 010 MHz和5 010-5 030 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务的系统和网络有关的ITU-R建议书的指南。

附件1

1 对与RNSS有关的建议书列表

表1列举了提供卫星无线电导航业务（RNSS）系统和网络技术特性和保护标准的ITU-R建议书。在考虑某一特定的RNSS系统的情况下，有些建议书专辟一个附件提供该系统的详情，其他建议书则给出一个通用的附件。

表1

关于1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、1 559-1 610 MHz、
5 000-5 010 MHz和5 010-5 030 MHz频段内RNSS系统的特性
和保护标准的ITU-R建议书

频段 (MHz)	台站类型	ITU-R 建议书	标题
1 164-1 215	用户接收机	M.1905	在1 164-1 215 MHz频段工作的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站的特性及保护标准
1 215-1 300	用户接收机	M.1902	在1 215-1 300 MHz频段工作的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站的特性及保护标准
1 559-1 610	用户接收机	M.1903	在1 559-1 610 MHz频段工作的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站和航空无线电导航业务的特性及保护标准
5 010-5 030	用户接收机；地球站接收机	M.2031	在5 010-5 030 MHz频段工作的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站的特性及保护标准以及发射空间电台的特性
5 000-5 010	卫星接收机	M.1906	在5 000-5 010 MHz频段工作的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站的特性及保护标准以及发射空间电台的特性
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610	空载用户接收机	M.1904	1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段的RNSS系统（空对空）接收机的特性、性能及保护标准
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610	卫星发射机	M.1787	1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段内卫星导航业务（空对地和空对空）系统和网络的说明以及发射空间站的技术特性

表2列出了为以下各项提供模型的ITU-R建议书：

- 1) 非RNSS射电源对RNSS接收机连续和脉冲（见表3的注3）干扰的评估；和
- 2) 为RNSS系统和网络之间的协调对系统间RNSS干扰的评估。

表2

**关于评估对1 64-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、1 559-1 610 MHz
和5 010-5 030 MHz频段内RNSS系统干扰的RNSS方法的ITU-R建议书**

频段 (MHz)	台站类型	ITU-R建议书	标题
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	全部	M.1318	卫星导航业务之外的无线电干扰源给在1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、1 559-1 610 MHz和5 010-5 030 MHz频段内运行的卫星导航业务系统和网络造成连续干扰的评估模型
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	全部	M.2030	对卫星导航业务之外的无线电干扰源给在1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz、1 559-1 610 MHz和5 010-5 030 MHz频段内运行的卫星导航业务系统和网络造成的脉冲干扰进行评估的方法
1 164-1 215 1 215-1 300 1 559-1 610 5 010-5 030	全部	M.1831	RNSS系统间干扰评估的协调方法

2 与RNSS系统受到的干扰的评定相关的参数

表3列出了与RNSS之外的射电源的干扰评定相关的RNSS系统参数。某些RNSS信号参数没有给出，但含在ITU-R M.1787建议书中。

表3

**与ITU-R M.1905、ITU-R M.1902、ITU-R M.1903、ITU-R M.1904
和ITU-R M.2031建议书有关的RNSS参数说明（见注1）**

参数	RNSS参数说明
信号的频率范围 (MHz)	相关RNSS信号频率范围。对于CDMA系统：载波频率±信号带宽的一半（除非另有说明）；对于FDMA系统：基频+（信道数*信道间隔）±信号带宽的一半。应给出信道数的范围。
上半球最大接收天线增益 (dBi)	在规定的极化方式下，上半球最大接收天线增益。
下半球最大接收天线增益 (dBi)	在规定的极化方式下，下半球最大接收天线增益。
射频滤波器的3 dB带宽 (MHz)	接收机前端射频带通滤波器两个3 dB下降点之间的带宽。
预相关滤波器的3 dB带宽 (MHz)	接收机中频带通滤波器（在相关器之前，紧邻相关器）两个3 dB下降点之间的带宽。
接收系统噪声温度 (K)	接收机等效输入噪声温度与天线等效噪声温度的组合。

表3 (续)

参数	RNSS参数说明
连续干扰的门限值 (见注2)	
无源天线输出端集总窄带干扰的跟踪模式门限功率电平 (dBW)	最低窄带干扰功率电平 (作为无源天线输出端的基准并在射频滤波器带宽内), 低于此值时接收机失去以规定的概率对规定最低接收功率电平的预收信号的跟踪 (即无法以相应的概率保持在跟踪模式)。此时假设接收机已捕获预收信号并一直跟踪, 直到干扰超过该门限值, 接收机无法正确跟踪 (如导航数据无法再正确解调) 为止。(见注3)
无源天线输出端集总窄带干扰的捕获模式门限功率电平 (dBW)	最低窄带干扰功率电平 (作为无源天线输出端的基准并在射频滤波器带宽内), 低于此值时接收机无法在规定的周期内以规定概率捕获规定最低接收功率电平的预收信号 (即无法以相应的概率捕获可用信号)。请注意, 该干扰电平低于前一个 (跟踪模式) 参数。(见注3)
无源天线输出端集总宽带干扰的跟踪模式门限功率密度电平 (dB(W/MHz))	最低宽带干扰功率密度电平 (作为无源天线输出端的基准并在射频滤波器带宽内), 低于此值时接收机失去以规定的概率对规定最低接收功率电平的预收信号的跟踪 (即无法以相应的概率保持在跟踪模式)。此时假设接收机已捕获预收信号并一直跟踪, 直到干扰超过该门限值, 接收机无法正确跟踪 (如导航数据无法再正确解调) 为止。为了确定该值, 假设集总干扰是整个预相关滤波器3 dB带宽内的高斯白噪声。(见注3)
无源天线输出端集总宽带干扰的捕获模式门限功率密度电平 (dB(W/MHz))	最低宽带干扰功率密度电平 (作为无源天线输出端的基准并在射频滤波器带宽内), 低于此值时接收机无法在规定的周期内以规定概率捕获规定最低接收功率电平的预收信号 (即无法以相应的概率捕获可用信号)。请注意, 该干扰电平低于前一个 (跟踪模式) 参数。为了确定该值, 假设集总干扰是整个预相关滤波器3 dB带宽内的高斯白噪声。(见注3)

表3 (完)

参数	RNSS参数说明
脉冲干扰的门限值 (见注2和4)	
接收机输入端饱和电 (dBW) (见注4)	来自脉冲源的无源天线接收机输出端的最低功率电平, 低于该值则接收机的线性增益要受到压缩, 或接收机从第一增益阶段通过模数转换器在接收机处理电路中的任何点饱和。
接收机存活电平 (dBW) (见注4)	来自脉冲源的无源天线接收机输出端的最高功率电平, 高于该值则接收机肯定能在没有部件失效的情况下存活。
过载恢复时间 (s) (见注4)	接收机在超过接收机输入饱和电平的, 来自脉冲源的干扰降至该电平以下后返回到稳态转移函数性能的最大持续时间。

注1 – 对于引证的建议书, 除非另外明确指出, 参数的单位应与表中的一致。

注2 – 这里使用的连续干扰是指来自始终存在的相当恒定功率源的干扰。这种干扰与脉冲干扰不同, 脉冲干扰由传输脉冲串和随后的非传输周期组成。后者与RNSS的兼容性是突发功率和持续时间以及传输占空比的函数。

注3 – 窄带连续干扰和宽带连续干扰的带宽在ITU-R M.1905、ITU-R M.1902、ITU-R M.1903、ITU-R M.1904和ITU-R M.2031建议书中提供。

注4 – 为这些参数提供的值将用于评估来自脉冲源的干扰, 并与ITU-R M.2030建议书一起使用。