

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R M.1906-1 建议书
(09/2015)

**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**

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
2017年，日内瓦

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 217-2/4和ITU-R 288/4号研究课题)

(2012-2015年)

范围

本建议书提出了规划在5 000-5 010 MHz频段内运行或正在其中运行的卫星无线电导航业务(RNSS)接收空间电台的特性和保护标准及卫星无线电导航业务发射地球站的特性。这些资料拟用于对在该频段内运行的卫星无线电导航业务的系统和网络(地对空)受到的卫星无线电导航业务以外无线电干扰源的射频干扰影响进行性能分析。

关键词

卫星无线电导航（RNSS）、保护标准、无线电频率干扰影响

缩写词/词汇表

QPSK 正交相移键控

SoL 生命安全

UQPSK 非均衡正交相移键控

相关国际电联建议书和报告

ITU-R M.1318-1建议书	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
ITU-R M.1787-2建议书	对无线电导航卫星业务（空对地和空对空）的系统和网络以及对工作于1 164-1 215 MHz、1 215-1 300 MHz和1 559-1 610 MHz频段的空间发射站技术特性的描述
ITU-R M.1831-1建议书	卫星无线电导航业务（RNSS）系统间干扰估算的协调方法
ITU-R M.1901-1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 M.1902-0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.1903-0建议书	工作在1 559-1 610 MHz频段内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接收机的特性和保护标准
ITU-R M.1904-0建议书	工作在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（空对空）接收电台的特性、性能要求和保护标准
ITU-R M.1905-0建议书	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
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	在5010-5030MHz操作的卫星无线电导航业务（空对地）接收地球站特性和保护标准及发射空间电台的特性

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) 正在对其他无线电业务进入卫星无线电导航业务系统和网络的干扰进行研究，

认识到

- a) 5 000-5 010 MHz频段在全球范围内划分给作为主要业务的卫星无线电导航业务（地对空）；
- b) 5 000-5 010 MHz频段在全球范围内亦划分给作为主要业务的航空无线电导航业务（ARNS）；
- c) 5 000-5 010 MHz频段在遵守《无线电规则》（RR）第9.21款的条件下按照《无线电规则》第5.367款的规定在全球范围内亦划分给卫星航空移动（航线内）业务（AMS(R)S）；
- d) ITU-R M.1901建议书对与卫星无线电导航业务系统和网络相关的建议书提供指导，

建议

1 应采用附件1、附件2和附件3中给出的接收空间电台特性和保护标准及发射地球站的特性对在5 000-5 010 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务的系统和网络（地对空）受到的卫星无线电导航业务以外无线电干扰源的射频干扰影响进行性能分析；

2 卫星无线电导航业务所在频段之外主要业务的无线电干扰源对在5 000-5 010 MHz频段内运行的卫星无线电导航业务的系统和网络的干扰的容限应不超过卫星无线电导航业务接收机系统噪声的6%。

附件1

在5 000-5 010 MHz频段内运行的伽利略系统接收 空间电台的技术特性和保护标准 及发射地球站的特性

1 引言

该频段被伽利略系统用于发送导航任务信息给卫星的馈线链路电台的运行。通过馈线链路，所有系统和导航任务相关信息被传送到伽利略卫星，包括星历表、时钟修正信息、业务完整性消息和需要持续更新的所有其他导航消息数据单元。

馈线链路目的不是为了用户接收。多达20座上行链路地球站采用5 000-5 010 MHz中分配给RNSS（地对空）的频段，从世界范围的地理位置运行，能够在任何时间接收星群中每一颗卫星。

该系统在其架构中包括：

- 一个空间部分，包括27颗均匀分布在三个23 222 km高度环地球轨道上的工作卫星，每个轨道平面相对于赤道倾斜54°；
- 一个地面任务部分，上传数据然后通过伽利略卫星向完整性消息用户进行广播。

轨道星历表和业务完整性信息的数据单元是从由一个伽利略监测台全球范围网络确定和处理的测量计算得出。最关键的单元之一是向伽利略生命安全（SoL）业务用户接收机分发完整性信息。此信息由5 GHz馈线上行链路信号提供，且规定要在检测到业务劣化到预设极限后的6秒钟内送达用户接收机。SoL定位和定时信息通过E5信号提供。

2 伽利略馈线上行链路特性

典型伽利略馈线上行链路地球站的参数列于表1-1中。将对所有伽利略传输信号施行传输滤波。

表1-1

在5 000-5 010 MHz频段内运行的伽利略发射地球站的特性

参数	数值
中心频率 (MHz)	5 005
天线直径 (m)	3.0
极化	RHCP
天线方向图	ITU-R S.465-5建议书
理论天线增益 (dBi)	41.8
e.i.r.p. (dBW)	50.3
调制/编码	QPSK/扩频
RF带宽 (MHz)	10

RHCP：右旋圆极化。

3 卫星接收机特性

卫星接收机的典型特性列于表1-2中。

表1-2

在5 000-5 010 MHz频段内运行的伽利略接收空间电台的特性

参数	数值
中心频率 (MHz)	5 005
RF带宽 (MHz)	10
极化	RHCP
天线方向图/类型	圆锥喇叭天线
天线指向	天底
最大接收机天线增益 (dBi)	12.8
天线半波宽度 (°) (5°仰角)	12.4
最小仰角 (°)	5
卫星高度 (km)	23 222
接收机噪声PSD (dBW/Hz)	-201
可容许有效 I_0 (基于6%DT/T) (dBW/Hz)	-213.2

附件2

在5 000-5 010 MHz频段内地对空运行的全球定位系统 接收空间电台的技术特性和保护标准 及发射地球站的特性

1 引言

全球定位系统（GPS）上行链路和下行链路馈线链路将提供系统和卫星监视、指令与控制、轨道星历图和时钟同步更新的通信。在5 000-5 010 MHz频段内的一个馈线上行链路正被考虑用于将来GPS现代化，作为当前2.2 GHz GPS馈线上行链路的备份。馈线链路的通信可以采用滤波正交相移键控（QPSK）或其他高带宽效率的调制方式。

2 GPS馈线上行链路特性

GPS规划估计上行链路的工作带宽为1.1 MHz，数据速率为1.1 每秒兆比特或以下。假设地球站的上行链路传输天线为中心馈电是一个中心馈电圆形抛物面，还假设它被用作一个5 010-5 030 MHz馈线链路下行链路的下行链路接收天线。但是，由于5 000-5 010 MHz 地对空频段和5 010-5 030 MHz空对地频段是相邻的，对单独一个GPS空间电台同时采用上行链路和下行链路馈线链路将需要进一步的研究。最可能的解决方案是部署具有非常陡峭截止的卫星滤波器。但是，目前对卫星是否应同时部署5 GHz馈线上行链路和下行链路的研究尚无结论。随着对这个和其他5 GHz RNSS系统设计的成熟，进一步的研究当前正在进行中。

表2-1和表2-2分布提供了在5 000-5 010 MHz频段内运行的GPS发射地面站的特性及接收馈线链路空间电台的特性和保护标准。将对所有GPS发射信号实施发射滤波。要求寄生发射为峰值以下-60 dB。尽管这些参数是从当前GPS规范中得出且与其一致，但这些数值仍在被修改。

表2-1

在5 000-5 010 MHz频段内的GPS馈线上行链路发射

参数	参数值
信号频率范围（MHz）（注1）	5 000.605 ± 0.6
数据速率（符号/s）	2 200 000 符号/s
信号调制方法	滤波的QPSK
极化	RHCP
椭圆度（dB）	1.5 最大
发射 e.i.r.p. (dBW)	66.6

注1－所涉及RNSS信号的载波频率 ± 信号带宽一半。

表2-2
在5 000-5 010 MHz频段内运行的GPS接收空间
电台的特性和保护标准

参数	参数值
天线直径（m）	0.150
极化	RHCP
天线方向图	中心馈电圆形抛物面
理论天线增益（dBi）	17.91
天线效率损失（dB）	4.00
最大极化失配损失（dB）	0.31
最大接收机天线增益（dBi）	13.60
卫星接收机系统噪声温度（K）	590
最小仰角（度）	5.0
卫星高度（km）	20 200

附件3

在5 000-5 010 MHz频段内运行的准天顶卫星系统（QZSS）
接收空间电台的技术特性和保护标准
及发射地球站的特性

1 引言

准天顶卫星系统(QZSS) 上行链路和下行链路馈线链路提供了系统和卫星监视、指令、控制及导航消息上传的通信。QZSS控制站位于亚太地区。

2 QZSS特性

在5 000-5 010 MHz频段（卫星接收机）和5 010-5 030 MHz频段（卫星发射机）内运行的QZSS卫星包括RNSS有效负载。由于这些频段相邻，在QZSS卫星有效负载中实施了一个自干扰消除技术，来避免自干扰。

在5 000-5 010 MHz频段内的QZSS馈线上行链路包括指令、导航消息上传和测距功能。除第一颗卫星外，每颗QZSS卫星均将在单个射频载频上采用多个导航注入链路。

当对QZSS指令链路和导航消息上传链路的潜在干扰进行评估时，应采用表3-1、3-2、3-3和3-4的特性。

当对测距链路进行干扰评估时，应按卫星系统间频率协调的习惯做法，应在双边讨论中交换特性和保护标准。这是因为，任何对QZSS测距链路干扰影响的适当评价要求考虑上行链路和下行链路部分的总体 C/N_0 评估。（不可能仅仅根据对上行链路的干扰评估QZSS测距链路的性能）。

表3-1

**在5 000-5 010 MHz频段内运行的QZSS发射地球站
（第一颗QZSS卫星）的特性**

参数	参数值
最大天线增益	49.0 dBi
天线方向图	ITU-R S.465-5建议书
极化	LHCP
最小发射 e.i.r.p. (dBW)	56.1用于指令， 55.4用于导航消息上传
调制	PCM-PSK/PM

LHCP：左旋圆极化。

表3-2

**在5 000-5 010 MHz频段内运行的QZSS发射地球站
（后续卫星）的特性**

参数	参数值
最大天线增益	51.0 dBi
天线方向图	ITU-R S.465-5建议书
极化	LHCP
最小发射 e.i.r.p. (dBW)	48.3用于指令， 53.3用于导航消息上传
调制	UQPSK

LHCP：左圆极化

UQPSK：非均衡正交相移键控 – 一种在I信道和Q信道之间采用不同速率、功率和或/数据格式的QPSK调制方式。

表3-3
在5 000-5 010 MHz频段内运行的QZSS接收空间电台
（第一颗QZSS卫星）的特性和保护标准

参数	参数值
天线方向图	全球波束
必要带宽（kHz）	400
噪声温度（K）	400
卫星增益（dBi）	最大：16.8 最小：8.0 (包括馈线损失)
最低卫星高度（km）	31 600

注 – 表3-1至表3-4仅包括QZSS指令和导航上传链路的特性。涉及QZSS测距链路的特性和保护标准时，应参考表3-1前的段落。

表3-4
在5 000-5 010 MHz频段内运行的QZSS接收
空间电台（后续卫星）的特性和保护标准

参数	参数值
天线方向图	全球波束
必要带宽（kHz）	10 000
噪声温度（K）	300
卫星增益（dBi）	最大：16.8 最小：8.0 (包括馈线损失)
最低卫星高度（km）	31 600

注 – 表3-1至表3-4仅包括QZSS指令和导航上传链路的特性。涉及QZSS测距链路的特性和保护标准时，应参考表3-1前的段落。
