

国 际 电 信 联 盟

**ITU-R**

国际电联无线电通信部门

**ITU-R M.1732-3 建议书**  
(02/2023)

**用于共用研究的工作于业余  
业务和卫星业余业务中  
系统的特性**

**M系列**

**移动、无线电测定、业余无线电  
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
<b>M</b>	<b>移动、无线电定位、业余和相关卫星业务</b>
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  
2023年，日内瓦

© 国际电联 2023

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.1732-3 建议书\*

用于共用研究的工作于业余业务和  
卫星业余业务中系统的特性

(ITU-R 48-6/5号研究课题)

(2005-2012-2017-2023年)

## 范围

本建议书以实现共用研究为目的，为用于业余业务和卫星业余业务的系统的技术和操作特性提供证明的文件。本建议书中描述的系统及其特性考虑了操作在135.7 kHz至250 GHz范围内可用于这些业务的频带上的典型系统。

## 关键词

业余、卫星业余、特性、共用技术

国际电联无线电通信全会，

## 考虑到

- a) 《无线电规则》(RR)规定了业余业务和卫星业余业务，并为它们划分了独占和共用的频率；
- b) 业余业务和卫星业余业务的系统工作在很宽的频率范围上；
- c) 操作在业余业务和卫星业余业务的系统的技术特性在一段频带内会发生变化；
- d) 一些ITU-R技术小组正在考虑在操作于业余业务和卫星业余业务的系统使用的频带中引入新型的系统或业务；
- e) 对于操作在业余业务和卫星业余业务的系统的典型技术和操作特性需要确定在业余业务和卫星业余业务操作的频带中引入新型系统的可行性；
- f) 业余电台之间的通信通常以相对较低的信噪比实现，因为本底噪声的任何增加均可能造成干扰，

## 建议

**1** 附件1描述的操作在业余业务和卫星业余业务的系统的技术和操作特性可被视为操作在划分给业余业务和卫星业余业务频带中的那些典型系统；

**2** 应将ITU-R M.1044建议书作为操作在业余业务和卫星业余业务中的系统和操作在其他业务中的系统之间的兼容性研究的指导来使用。

---

\* 应提请无线电通信第1研究组注意本建议书。

## 附件 1

为了用于共用研究操作在业余业务  
和卫星业余业务中的系统的特性

## 目录

页码

知识产权政策 (IPR) .....	ii
1 引言 .....	2
2 操作特性 .....	2
3 技术特性 .....	3

## 1 引言

在整个频谱中有许多频带划分给了业余业务和卫星业余业务。这些频段提供不同的传播特性，并允许使用适用于不同工作频率的不同技术进行实验。

业余台站和卫星业余业务台站实现各种不同的功能，诸如：

- 仅带有个人目的而无金钱利益的对无线电技术感兴趣的通过按时核准的业余台站和技术探究者之间的训练和相互通信 (RR第1.56和1.57款)；
- ITU-R M.1042建议书中详细描述减灾通信。

为了实现这些目标，业余爱好者利用现有成熟和最先进技术不断加深自我教育、获得技术技能并为更广泛的群体提供服务，包括提供救灾通信以及使用业余无线电作为在无线电通信领域教授年轻学生的工具。业余业务操作者常常以创新方式利用通信技术在日益拥挤和嘈杂的、业务种类繁多的电磁频谱环境中满足自身需求。

目前已有一种新技术可由业余爱好者用于拓展其业余台站的范围和功能，而且这也为新思路和新使用提供了反馈，前者可通过商用非业余提供商提供给更广泛的群体。

本建议书列出的频段和模式是目前业余和卫星业余业务使用的频段和模式。随着使用、频段划分和技术的变化，本建议书将得到更新，以反映最新发展情况以及定期召开的世界无线电通信大会的成果。

## 2 操作特性

业余台站和卫星业余地球站通常没有指配的频率，而是采用先听后说技术在划分的频带中动态地选择频率。陆地转发器、数字中继站和业余卫星使用这些频段内基于自愿协调选择的频率。

有些业余频率划分是单独划分给业余业务和卫星业余业务的，而其他频率划分是与其他无线电业务共用。业余操作者了解他们不对其他用户或业务造成有害干扰的义务，且需与其他用户或业务共存。

通信可能起始于预先定好的时间表或由某一个台始发一个普通的或特殊的呼叫。会有一个或多个台对呼叫做出响应。弱信号无线电联系高度依赖于意外发生的自然现象。涉及多组操作者的正式和非正式的无线网络可按需要建立。联系可能持续约1分钟至约1小时，视发射信号的量而定。在具体应用中（如应急和救灾），业余无线网络可利用自动链路建立<sup>1</sup>、IP或其他网状网络来实现通信吞吐量的最大化。

一般来说，业余电台的工作时间中，接收时间多于发送时间。

频段的选取根据通信的需要和传播的情况而变化：

- LF和MF频段通常在中等距离通信路径上使用地波传播和天波传播；
- HF频段用于区域和全球通信的近垂直陆入射天波和低角度天波传播；
- VHF、UHF和SHF通常用于短距离通信，然而，有时适合的传播条件还方便进行超视距通信，在这种情况下，VHF和UHF信号跨越600至2 500公里的情况并不少见；
- 业余卫星为长距离通信提供了机会，同时无需有利的电离层传播条件；
- 从月球弹回的信号提供全球通信路径。然而，这种技术仅被少数业余操作者使用。

在许多情况下，由于发射机功率受限，与商业通信链路和其他业务中的应用相比，业余电台之间的通信是在相对较低的信噪比下实现的。因此，环境射频本底噪声的增加可能会严重限制业余电台成功通信的能力。干扰信号功率与接收机噪声功率电平之比为-6 dB的I/N标准应视为业余和卫星业余业务台站与其他业务的共用和兼容性研究中的触发保护电平。

### 3 技术特性

表1至表8包含了操作在业余业务和卫星业余业务中的典型系统的技术特性。提供这些信息是用于这些系统和其他业务系统之间评估兼容性的一般计算。表1至表8的上限频率代表了当前大多数业余无线电系统部署的状况。由于业余业务对135.7-137.8 kHz和472-479 kHz频段的使用限于最大辐射功率为1 W (e.i.r.p.)<sup>2</sup>，且在高噪声环境中使用短电气天线，因此这些频段中的操作常常不同于更高频段中的操作。为了与远距离台站建立通信，已开发了用于这些困难环境中的弱信号技术和操作协议，其代表特性由表4总结。这些技术使用数字信号处理、前向纠错和带宽优化，从而将很大的自然和人为噪声的影响降至最低程度。

表1至表8所含的数据涉及接收机参数、发射机功率、天线增益和辐射功率（e.i.r.p.），因此，应当指出，表中所示数值是概念性和操作特性的。有鉴于此，任何特定业余业务台站都可以偏离下述各表所给出的具体数值。这特别适用于这样的发射机功率，即，它很可能更多地受到不同国家许可条件、设备可用性和具体业余台站需求/关注重点的影响，因此，所使用的实际发射机功率很可能大大低于下列各表所示的最大数值。

---

<sup>1</sup> MF/HF频段中的频率自适应通信系统，国际电联无线电通信局，2002年。

<https://www.itu.int/pub/R-HDB-40>。

<sup>2</sup> 主管部门可按照《无线电规则》第5.80A款将该e.i.r.p.限值提高至5 W。

另一个需要考虑的因素是不同发射模式的占空比大相径庭，这影响到了实际辐射的平均功率。对于连续载波模式（如F3E（FM））而言，所示的功率在整个发射期间是恒定不变的。对于间歇式（如A1A（CW））发射模式而言，所示功率是键下期间的功率，且整个发射过程中的平均功率约为所示数值的45%。对于单边带（SSB）话音 – 发射等级J3E – 而言，所示功率以峰值封包功率（PEP）表示。每一发射的平均功率取决于操作者的话音特性，通常为所示数值的30%至40%。对于发射等级A3E（AM）而言，所示功率为PEP，每一发射的平均功率约为所示数值的80%。窄带数字模式（要求的带宽小于3 kHz），通常得到授权的操作功率大大低于最大功率，因为开展可靠的通信不需要大功率。

同样，对于天线增益和馈线损耗而言，所示最大数值也是概念数值，任何业余台站上的实际天线增益和馈线损耗都将受到近场效应、成本因素、设备可用性、当地规划法规和具体操作者需求的影响。

对于涵盖接收模式的所有表格，已针对各种带宽给出了典型的接收器噪声数值（NF）。这些数字取自商业制造的业余设备的规格，或者取自在没有商业制造的业余设备的频段上对业余自制设备的测量。

为了使表1至表8中的数据更便于使用，已尽可能对这些表中的频率范围进行了组合，也就是将使用类似技术和设备的频段放在一起，同时也应指出，业余业务使用的技术会随着技术、设备可用性和监管环境的变化而不断演进，因此，任何特定频段或传输模式的具体特性都可能不同于这些表所列的数值。是否需要额外的申请信息将取决于具体的频段共用问题。

表 1A

**900 MHz以下摩尔斯开关键控、窄带数字模式和微弱信号  
模式的地面业余系统的特性**

参数	数值				
频率范围 (MHz) <sup>(1)</sup>	1.8-7.3	10.1-29.7	50-54	144-225	420-450
所需带宽及发射等级 (发射指示符)	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D 2K70A1D <sup>(2)</sup> 2K70F1D <sup>(2)</sup>	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D 2K70A1D <sup>(2)</sup> 2K70F1D <sup>(2)</sup>	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D 2K70A1D <sup>(2)</sup> 2K70F1D <sup>(2)</sup>	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D 2K70A1D <sup>(2)</sup> 2K70F1D <sup>(2)</sup>	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1D 2K70A1D <sup>(2)</sup> 2K70F1D <sup>(2)</sup>
发射机功率 (dBW) <sup>(3)</sup>	3至31.7	3至31.7	3至31.7	3至31.7	3至31.7
馈线电路损耗 (dB)	0.2	0.3至0.9	1至2	1至2	1至2
发射天线增益 (dBi)	-20至6	-10至12	-6至12	-6至18	-3至23
典型的e.i.r.p. (dBW) <sup>(4)</sup>	-17至23	-7至26	2至26	2至34	2至36
天线极化	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直
接收机IF带宽 (kHz)	0.5, 2.7	0.5, 2.7	0.5, 2.7	0.5, 2.7	0.5, 2.7
接收机噪声系数 (dB) <sup>(5)</sup>	13	7至13	0.5至6	0.5至2	0.5至1

(1) 所示频率范围内的业余频段符合《无线电规则》第5条的规定。

(2) “微弱信号模式”的结构适用于最基本的带有低数据速率和窄带宽的通信，以实现最佳微弱信号性能。众所周知和常用的微弱信号模式包括WSPR、FT8、JT65、Q65及其衍生模式。所列的带宽是这些模式最常用的接收带宽。

(3) 最大功率由各主管部门决定。

(4) 有些情况下，最大e.i.r.p.可能受到《无线电规则》第5条的限制，如参见第5.133B款。

(5) 还有一些高数据速率模式，如FSK441、MSK144、ISCAT等，用于流星散射或其他反射时间极短的实验，所需带宽一般为2.7 kHz。

(6) 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。29.7 MHz以下的外部噪声电平是主导因素，通常高于接收机电平。

表 1B

900 MHz以上摩尔斯开关键控、窄带数字模式和微弱信号  
模式的地面业余系统的特性

参数	数值			
频率范围 (GHz) <sup>(1)</sup>	0.902-3.5	5.65-10.5	24-47.2	76-250
所需带宽及发射等级 (发射指示符)	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1B	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1B	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1B	150HA1A 150HJ2A 60H0J2B 250HF1B
发射机功率 (dBW) <sup>(2)</sup>	3至31.7	3至20	-10至10	-20至0
馈线损耗 (dB)	1至6	1至6	0至6	0至6
发射天线增益 (dBi)	10至42	10至42	10至42	10至52
典型的e.i.r.p. (dBW)	1至45	1至45	1至45	1至45
天线极化	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直
接收机IF带宽 (kHz)	0.5	0.5	0.5	0.5
接收机噪声系数 (dB) <sup>(3)</sup>	0.5至1	0.5至1	3至7	3至7

<sup>(1)</sup> 频率范围内的业余频带与RR第5条一致。

<sup>(2)</sup> 允许的最大功率由各主管部门决定。1 GHz以上频段的最大发射机功率往往受到可用设备的限制，远低于主管部门批准的数值。

<sup>(3)</sup> 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。



表 2A

## 900 MHz以下地面业余模拟话音系统的特性

参数	数值				
频率范围 (MHz) <sup>(1)</sup>	1.8-7.3	10.1-29.7	50-54	144-225	420-450
所需带宽及发射等级 (发射指示符)	2K70J3E	2K70J3E 11K0F3E <sup>(2)</sup> 16K0F3E <sup>(2)</sup>	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E
发射机功率 (dBW) <sup>(3)</sup>	3至31.7	3至31.7	3至31.7	3至31.7	3至31.7
馈线损耗 (dB)	0.2	0.3至0.9	1至2	1至2	1至2
发射天线增益 (dBi)	-20至6	-10至12	-6至12	-6至18	-3至23
典型的e.i.r.p. (dBW) <sup>(4)</sup>	-17至23	-7至26	2至26	2至34	2至36
天线极化	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直
接收机IF带宽 (kHz)	2.7	2.7, 9, 12	2.7, 9, 12, 16	2.7, 9, 12, 16	2.7, 9, 12, 16
接收机噪声系数 (dB) <sup>(5)</sup>	13	7至13	0.5至6	0.5至2	0.5至1

(1) 频率范围内的业余频带与RR第5条一致。

(2) 通常仅用于29 MHz以上。

(3) 允许的最大功率由各主管部门决定。

(4) 有些情况下，最大e.i.r.p.可能受到《无线电规则》第5条的限制，如参见第5.133B款。

(5) 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。29.7 MHz以下的外部噪声电平是主导因素，通常高于接收机电平。

表 2B

## 900 MHz以上地面业余模拟话音系统的特性

参数	数值			
频率范围 (GHz) <sup>(1)</sup>	0.902-3.5	5.65-10.5	24-47.2	76-250
所需带宽及发射等级 (发射指示符)	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E	2K70J3E 11K0F3E 16K0F3E 20K0F3E
发射机功率 (dBW) <sup>(2)</sup>	3至31.7	3至20	-10至10	-20至0
馈线损耗 (dB)	1至6	1至6	0至6	0至6
发射天线增益 (dBi)	10至42	10至42	10至42	10至52
典型的e.i.r.p. (dBW)	1至45	1至45	1至45	1至45
天线极化	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直
接收机IF带宽 (kHz)	2.7, 9, 12, 16	2.7, 9, 12, 16	2.7, 9, 12, 16	2.7, 9, 12, 16
接收机噪声系数 (dB) <sup>(3)</sup>	0.5至1	0.5至1	3至7	3至7

<sup>(1)</sup> 频率范围内的业余频带与RR第5条一致。

<sup>(2)</sup> 允许的最大功率由各主管部门决定。1 GHz以上频段的最大发射机功率往往受到可用设备的限制，远低于主管部门批准的数值。

<sup>(3)</sup> 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。

表 3A

## 900 MHz以下业地面余数据、数字话音和多媒体系统的特性

参数	数值				
频率范围 (MHz) <sup>(1)</sup>	1.8-7.3	10.1-29.7	50-54	144-225	420-450
所需带宽及发射等级 (发射指示符)	2K70J2E	2K70J2E	2K70J2E 5K76G1E 8K10F1E 500KG7W	2K70J2E 5K76G1E 8K10F1E 500KG7W	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 2M00G7W
发射机功率 (dBW) <sup>(2)</sup>	3至31.7	3至31.7	3至31.7	3至31.7	3至31.7
馈线损耗 (dB)	0.2	0.3至0.9	1至2	1至2	1至2
发射天线增益 (dBi)	-20至6	-10至12	-6至12	-6至18	-3至23
典型的e.i.r.p. (dBW) <sup>(3)</sup>	-17至17	-7至20	2至20	2至28	2至30
天线极化	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直
接收机IF带宽 (kHz)	2.7	2.7	2.7, 6, 9, 500	2.7, 6, 9, 150	2.7, 6, 16, 150, 2000
接收机噪声系数 (dB) <sup>(4)</sup>	13	7至13	0.5至6	0.5至2	0.5至1

<sup>(1)</sup> 频率范围内的业余频带与RR第5条一致。

<sup>(2)</sup> 允许的最大功率由各主管部门决定。由于发射机线性问题，宽带多媒体应用通常限制在10 dBW以下。

<sup>(3)</sup> 有些情况下，最大e.i.r.p.可能受到《无线电规则》第5条的限制，如参见第5.133B款。

<sup>(4)</sup> 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。29.7 MHz以下的外部噪声电平是主导因素，通常高于接收机电平。

表 3B

## 900 MHz以上地面业余数据、数字话音和多媒体系统的特性

参数	数值			
频率范围 (GHz) <sup>(1)</sup>	0.902-3.5	5.65-10.5	24-47.2	76-250
所需带宽及发射等级 (发射指示符)	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 2M50G7W	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 10M5G7W	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 10M5G7W	2K70G1D 6K00F7D 16K0D1D 150KF1W 10M5G7W
发射机功率(dBW) <sup>(2)</sup>	3至31.7	3至20	-10至10	-20至0
馈线损耗(dB)	1至6	1至6	0至6	0至6
发射天线增益(dBi)	10至42	10至42	10至42	10至52
典型的e.i.r.p.(dBW)	1至45	1至45	1至45	1至45
天线极化	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直	水平、垂直
接收机IF带宽(kHz)	2.7, 6, 16, 150, 2500	2.7, 6, 16, 150, 10500	2.7, 6, 16, 150, 10500	2.7, 6, 16, 150, 10500
接收机噪声系数(dB) <sup>(3)</sup>	0.5至1	0.5至1	3至7	3至7

<sup>(1)</sup> 频率范围内的业余频带与RR第5条一致。

<sup>(2)</sup> 允许的最大功率由各主管部门决定。1 GHz以上频段的最大发射机功率往往受到可用设备的限制，远低于主管部门批准的数值。由于发射机线性问题，宽带多媒体应用通常限制在10 dBW以下。

<sup>(3)</sup> 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。

表 4

## 135.7-137.8 kHz和472-479 kHz频段内业余操作的特性

参数	数值		
操作模式	连续波 (CW) 摩尔斯10至50 Bd	慢速摩尔斯 ≤ 1 Bd CW	微弱信号模式： <sup>(1)</sup>
所需带宽及发射等级（发射指示符）	150HA1A, 150HJ2A	1H00A1B, 1H00J2B	2K10A1D, 2K10F1D 2K10J2D <sup>(4)</sup>
典型发射机功率 (dBW)	20		
馈线损耗 (dB)	忽略不计		
发射天线增益 (dBi)	-40至-10		
最大e.i.r.p. (dBW)	0 <sup>(2)</sup>		
天线极化	垂直		
接收机IF带宽 (kHz)	0.4 <sup>(3)</sup>		
接收机噪声系数 (dB)	13		

<sup>(1)</sup> 这些模式是用于微弱信号性能的高度结构化模式，仅用于发射确认无线电联系的足够信息。有关这些操作模式的进一步信息可见2021年版《无线电通信ARRL手册》、第68版《美国无线电中继联盟》（ISBN: 978-1-62595-139-7）。众所周知和常用的微弱信号模式包括WSPR、JT65、Q65及其衍生模式。

<sup>(2)</sup> 在472-479 kHz频率范围内，主管部门可按照《无线电规则》第5.80A款将该限值提高至5 W e.i.r.p.。

<sup>(3)</sup> 必要时，数字信号处理技术可以将中频（IF）带宽缩减至一赫兹的一部分。

<sup>(4)</sup> 2.1 kHz带宽用于135.7-137.8 kHz频段。对于472-479 kHz频段，将使用标准的2.7 kHz带宽。

表 5

## 地球-月亮-地球 (EME) 系统的特性

参数	数值				
频率范围 <sup>(1)</sup>	144-438 MHz	1.24-3.5 GHz	5.65-10.5 GHz	24-47.2 GHz	76-250 GHz
所需带宽及发射等级 (发射指示符)	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B 1K50J2D	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B 2K00J2D	50H0A1A 50H0J2A 1K80F1B 2K40J2D
发射机功率(dBW) <sup>(2)</sup>	17至31.7	17至31.7	13至20	7至13	0至10
馈线损耗(dB)	1至2	1至4	1至4	1至4	1至4
发射天线增益(dBi)	15至24	25至40	25至46	25至53	35至65
典型的e.i.r.p. (dBW)	30至40	40至68	50至65	55至70	60至75
天线极化	水平、垂直、 LHCP、RHCP	水平、垂直、 LHCP、RHCP	水平、垂直、 LHCP、RHCP	水平、垂直、 LHCP、RHCP	水平、垂直、 LHCP、RHCP
接收机IF带宽(kHz)	0.4	1	1.5	2	2.4
接收机噪声系数(dB) <sup>(3)</sup>	0.5	0.5	1	3至7	3至7

<sup>(1)</sup> 频率范围内的业余频带与RR第5条一致。

<sup>(2)</sup> 允许的最大功率由各主管部门决定。1 GHz以上频段的最大发射机功率往往受到可用设备的限制，远低于主管部门批准的数值。

<sup>(3)</sup> 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。

使用说明：可假设主天线波束指向水平面之上。

发射说明：EME越来越多地采用数字“微弱信号模式”，其结构适用于采用低数据速率和窄带宽，发射机功率相对较低的最基本通信，以实现最佳微弱信号性能。

表 6

## 地 – 空方向的卫星业余系统的特性

参数	数值					
频率范围 <sup>(1)</sup>	7-29.7 MHz	144-438 MHz	1.24-3.5 GHz	5.65-10.5 GHz	24-47.2 GHz	76-250 GHz
所需带宽及发射等级（发射指示符）	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A
所需带宽及发射等级（发射指示符） <sup>(2)</sup>	2K70J3E 2K70J2E 8K00F3E <sup>(3)</sup>	2K70J3E 2K70J2E 5K76G1E 8K10F1E 16K0F3E	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 2M50G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W
发射机功率 (dBW) <sup>(4)</sup>	3至31.7	3至23	3至23	3至20	-10至10	-10至0
馈线损耗 (dB)	0.3至0.9	1至2	1至2	1至10	1至10	1至10
发射天线增益 (dBi)	-10至12	0至26	10至42	10至42	10至42	10至52
典型的e.i.r.p. (dBW)	7至43	2至40	3至45	3至45	3至45	3至45
天线极化	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP
卫星接收机噪声系数 (dB) <sup>(5)</sup>	3至10	1至3	1至3	1至3	3至7	3至7

<sup>(1)</sup> 频率范围内的业余频带与RR第5条一致。

<sup>(2)</sup> 任何必要带宽超出44 kHz的模式都要求高于本表所示的e.i.r.p.数值，以实现令人满意的链路预算。

<sup>(3)</sup> 通常仅用于29 MHz以上。

<sup>(4)</sup> 允许的最大功率由各主管部门决定。1 GHz以上频段的最大发射机功率往往受到可用设备的限制，远低于主管部门批准的数值。

<sup>(5)</sup> 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。29.7 MHz以下的外部噪声电平是主导因素，通常高于接收机电平。

表 7

## 低地球轨道 (LEO) 卫星的空-地方向的卫星业余系统的特性

参数	数值					
频率范围 <sup>(1)</sup>	7 - 29.7 MHz	144-438 MHz	1.24-3.5 GHz	5.65-10.5 GHz	24-47.2 GHz	76-250 GHz
所需带宽及发射等级 (发射指示符)	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A
所需带宽及发射等级 (发射指示符) <sup>(2)</sup>	2K70J3E 2K70J2E 8K00F3E <sup>(3)</sup>	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 2M50G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W
发射机功率 (dBW) <sup>(4)</sup>	-10至10	-20至17 <sup>(5)</sup>	-20至3	-20至3	-20至0	-20至0
馈线损耗 (dB)	0.2至1	0.2至1	0.2至1	0.2至1	0.2至2	0.2至2
发射天线增益 (dBi)	0至3	0至6	0至10	0至23	0至23	0至23
典型的e.i.r.p. (dBW)	-7至9	-7至15	-7至15	0至15	0至15	0至15
天线极化	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP
接收机IF带宽 (kHz)	0.4, 2.7 8	0.4, 2.7 16	0.4, 2.7, 16 50, 100 400 2 500	0.4, 2.7, 16 50, 100 400 10 000	0.4, 2.7, 16 50, 100 400 10 000	0.4, 2.7, 16 50, 100 400 10 000
接收机噪声系数 (dB) <sup>(6)</sup>	3至10	1至3	1至7	1至7	3至7	3至7



## 表7注

- (1) 所示频率范围内的业余频段符合《无线电规则》第5条的规定。
- (2) 任何必要带宽超出44 kHz的模式都要求高于本表所示的e.i.r.p.数值，以实现令人满意的链路预算。
- (3) 通常仅用于29 MHz以上。
- (4) 允许的最大功率由各主管部门决定。1 GHz以上频段的最大发射机功率往往受到可用设备的限制，远低于主管部门批准的数值。
- (5) 17 dBW是适用于有人航天器上的最大功率，如国际空间站；小型卫星适用低得多的发射机功率，通常为10 dBW或更低。
- (6) 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。29.7 MHz以下的外部噪声电平是主导因素，通常高于接收机电平。

表 8

## 对地静止（GEO）和高地球轨道（HEO）卫星的空-地方向的卫星业余系统的特性

参数	数值					
	7-29.7 MHz	144-438 MHz	1.24-3.5 GHz	5.65-10.5 GHz	24-47.2 GHz	76-250 GHz
频率范围 <sup>(1)</sup>	7-29.7 MHz	144-438 MHz	1.24-3.5 GHz	5.65-10.5 GHz	24-47.2 GHz	76-250 GHz
所需带宽及发射等级（发射指示符）	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A	150HA1A 150HJ2A
所需带宽及发射等级（发射指示符） <sup>(2)</sup>	2K70J3E 2K70J2E 8K00F3E <sup>(3)</sup>	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 2M50G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W	2K70J3E 2K70J2E 16K0F3E 44K2F1D 88K3F1D 350KF1D 10M0G7W
发射机功率(dBW) <sup>(4)</sup>	0至10	0至20	0至20	0至20	-10至0	-10至0
馈线损耗(dB)	0.2至1	0.2至1	0.2至1	0.2至1	0.2至2	0.2至2
发射天线增益(dBi)	0至3	0至6	0至20	0至20	0至30	0至30

表 8 (结束)

参数	数值					
	9	9至15	9至25	9至30	6至30	3至30
典型的e.i.r.p. (dBW)						
天线极化	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP	水平、垂直、 RHCP、LHCP
接收机IF带宽 (kHz)	0.4, 2.7 8	0.4, 2.7 16	0.4, 2.7, 16 50, 100 400 2 500	0.4, 2.7, 16 50, 100 400 10 000	0.4, 2.7, 16 50, 100 400 10 000	0.4, 2.7, 16 50, 100 400 10 000
接收机噪声系数 (dB) <sup>(5)</sup>	3至10	1至3	1至7	1至7	3至7	3至7

(1) 所示频率范围内的业余频段符合《无线电规则》第5条的规定。

(2) 任何必要带宽超出44 kHz的模式都要求高于本表所示的e.i.r.p.数值，以实现令人满意的链路预算。

(3) 通常仅用于29 MHz以上。

(4) 允许的最大功率由各主管部门决定。1 GHz以上频段的最大发射机功率往往受到可用设备的限制，远低于主管部门批准的数值。

(5) 假设采用低噪声前置放大器的50 MHz以上频带的接收机的噪声系数。29.7 MHz以下的外部噪声电平是主导因素，通常高于接收机电平。