

国 际 电 信 联 盟

**ITU-R**

国际电联无线电通信部门

**ITU-RM.1184-3 建议书**  
(01/2018)

**用于制定卫星移动业务(MSS)和其他  
业务共用标准的3 GHz以下频段  
卫星移动系统的技术特性**

**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
<b>BO</b>	卫星传送
<b>BR</b>	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
<b>BS</b>	广播业务（声音）
<b>BT</b>	广播业务（电视）
<b>F</b>	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>
<b>P</b>	无线电波传播
<b>RA</b>	射电天文
<b>RS</b>	遥感系统
<b>S</b>	卫星固定业务
<b>SA</b>	空间应用和气象
<b>SF</b>	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
<b>SM</b>	频谱管理
<b>SNG</b>	卫星新闻采集
<b>TF</b>	时间信号和频率标准发射
<b>V</b>	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  
2018年，日内瓦

© 国际电联 2018

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.1184-3 建议书

用于制定卫星移动业务（MSS）和其他业务共用标准的  
3 GHz以下频段卫星移动系统的技术特性

（ITU-R第201-1/4号课题）

（1995-2000-2003-2018年）

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 一些MSS系统参数尚在开发中，总结MSS系统的代表性技术特性有助于开展共享研究，便于ITU-R制定合适的共享标准；
- b) MSS系统的设计会与时俱进，新的MSS系统也会涌现，因此，MSS系统特色总结应为一项持续的活动，

注意到

- a) 必要的频率共享研究需要多个无线电通信研究组参与；
- b) 其他ITU-R建议书参考和使用了一些本建议书的一些技术参数；
- c) 本建议书中的MSS网络和相关技术参数列表在特别选用于频率共享和干扰建模，

建议

- 1 ITU-R在开展共享研究和制定非GSO MSS系统共享标准建议书的过程中，应考虑附件1和附件2所述的非GSO MSS系统的代表性技术特性；
- 2 在开展共享研究和制定地球同步MSS系统共享标准的ITU-R建议书时，应考虑附件1所述的静止MSS系统的代表性技术特性；
- 3 应定期更新附件1和附件2所述的技术特性，以反应MSS示例系统设计上的变化，并吸收新的、设计成熟的MSS系统示例。

## 附件1

### 1-3 GHz卫星移动业务（MSS）网络的代表性技术特性

#### 1 卫星轨道

目前，GSO用于MSS。一些已提出的卫星移动系统计划使用非GSO轨道。合适的轨道取决于覆盖要求，业务考虑、频率共享和其他考虑因素。

#### 2 全球和区域性/国家GSO系统

目前，国际海事卫星和俄罗斯Volna卫星使用全球覆盖天线从GSO提供近地覆盖。俄罗斯的系统与国际海事卫星组织的系统类似，特性见表2。一些主管部门正部署区域/国家GSO移动卫星系统，用于在1.6/1.5 GHz以上提供航天、陆地和海上业务。除了1.6/1.5 GHz以上的系统，日本计划在2.6/2.5 GHz频段投入使用GSO卫星移动系统，中国也已经部署了卫星移动系统，在1.6/2.5 GHz频段提供区域业务。

未来的国际海事卫星和俄罗斯卫星，以及计划中的区域和国家系统将使用点波束，以提供更高的频谱效率，节约卫星和移动地球站的传输功率。中国正计划部署下一代的卫星移动系统，在1.6/2.5 GHz频段上提供全球业务。

##### 2.1 卫星水上移动业务

基于IMT-2000标准的国际海事卫星船队宽带（FBB）通过紧凑天线，在全球基础上同时提供宽带数据、语音，以及ISDN数据能力。Inmarsat-C系统使用小型和低成本设备提供存储和传来数据。

##### 2.2 航空卫星移动业务

《国际民用航空公约》附件10公布了航空移动卫星（R）业务（AMS(R)S）、机载设备《国际民航组织（ICAO）标准和建议措施（SARP）》。SARP包含了所有其他通信的通信安全的优先和先占要求。向国际民航行业提供AMS(R)S业务的所有系统必须遵循适用的ICAO SARP。

总之，航空卫星通信系统需要优先考虑航空器的运行安全，航空电子设备必须满足航空器的运行环境。

##### 2.3 陆上卫星移动业务

在边缘和人口稀疏的地区，陆地卫星移动业务（LMSS）是提供可靠通信的有效方式，可作为地面VHF和UHF网络的拓展，或HF网络的替代方式。全球范围的漫游能力是国际移动通信-2000（IMT-2000）的必要功能。ITU-R M.687和ITU-R M.818建议书中定义的卫星部件是鼓励使用IMT-2000能力的重要部件。卫星移动系统和地面系统之间的交互可在IMT-2000和LMSS中鼓励实现用户便利性。

## 2.4 遇险和安全服务

表1至表3展示了使用GSO空间站的特定MSS网络服务链接的典型性技术特性。

表 1a

## GSO卫星移动系统的技术特性（反向业务链路）

参数 \ 系统	GSO							
	A	B	C	D	E	F	G	H
极化								
馈线链路	线性	线性	线性	线性	圆形	线性	圆形	圆形
业务链路	RHCP	RHCP	RHCP	RHCP	RHCP	圆形	LHCP	LHCP
发射方向	地对空	地对空	地对空	地对空	地对空	地对空	地对空	地对空
频段								
馈线链路 (GHz)	5	12	11	11	4	4, 11, 12	4	4
业务链路 (GHz)	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	1.6	1.6	1.6
轨道								
高度 (km)	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
卫星间隔 (度)	120	78	不适用	不适用	*	不适用	20至30	20至30
卫星数目	3	2	1	1	4至6	1或2	5至8	5至8
轨道平面	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
倾角	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
卫星天线								
波束数目 (业务链路)	180	50	7	28	250	大于200	2	7
波束尺寸 (度)	1	1	6	2	*	0.7	7	6
卫星覆盖地区	全球	地区	北美、阿拉斯加、夏威夷	北美、阿拉斯加、夏威夷	全球	地区	地区	地区
平均波束旁瓣 (dB)	*	-25	-25	-25	*	-20	-20	-20
波束频率再用	5	5	1.3	2	*	1至30	*	*

表1a (结束)

参数	系统	GSO							
	A	B	C	D	E	F	G	H	
链路特性									
名义用户e.i.r.p. (dBW)	6	0.5	12.5	10.9	-1至+8	-7.5至3.5	5至12	3至10	
EOC卫星G/T (dB(K <sup>-1</sup> ))	10	11	3.0	9.8	11	15.7	-3	-1	
发射参数									
调制	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	BPSK	BPSK	
编码	FEC	FEC	*	*	FEC	FEC	FEC	FEC	
多址方案	CDMA	FDMA	FDMA	FDMA	FDMA/ TDMA	FDMA/ TDMA	CDMA	CDMA	
双工方案	*	FDD	FDD	FDD	FDD	FDD	FULL	FULL	
帧长度	不适用	不适用	不适用	不适用	*	40	20至200	20至1100	
脉冲群速率 (kbit/s)	不适用	不适用	不适用	不适用	32	46.8	8	4至16	
码片速率 (Mchip/s)	8.33	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	4.1	4.1	
语音活动因素	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	不适用	不适用	
RF载波间隔 (MHz)	*	0.006	0.006	0.006	*	0.03125	不适用	不适用	
RF信道间隔 (MHz)	*	0.006	0.006	0.006	*	0.03125	不适用	不适用	
调制带宽 (MHz)	*	0.0045	0.0047	0.0047	*	0.0234	8.2	8.2	
要求的 $E_b/N_0$ (dB)									
语音	2.5	9.0	9.0	9.0	4.0	3.5	不适用	不适用	
数据	4.1	9.0	9.0	9.0	*	5.5至7.0	7.0	7.0	
水平方向最大MES天线鉴别度 (dBi)	*	7	7	7	1.0	7至19	*	*	

注1 - 专用术语和符号说明见表4末。

GSO卫星移动系统的技术特性（前向业务链路）

参数	系统							
	GSO							
	A	B	C	D	E	F	G	H
极化								
馈线链路	线性	线性	*	*	圆形	线性	圆形	圆形
业务链路	RHCP	RHCP	*	*	RHCP	圆形	RHCP	RHCP
发射方向	空对地	空对地	空对地	空对地	空对地	空对地	空对地	空对地
频段								
馈线链路 (GHz)	6	14	13	13	6	6, 13, 14	6	6
业务 (GHz)	2.5	1.5	1.5	1.9	2.2	1.5	2.5	2.5
轨道								
高度 (km)	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
卫星间隔 (度)	120	78	不适用	不适用	*	不适用	20至30	20至30
卫星数目	3	2	1	1	4至6	1或2	5至8	5至8
轨道平面	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
倾角	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
卫星天线								
波束数目 (业务链路)	180	50	7	28	150	大于200	2	7
波束尺寸 (度)	1	1	*	*	*	0.7	7	6
卫星覆盖地区	全球	地区	北美、 阿拉斯加、 夏威夷	北美、 阿拉斯加、 夏威夷	全球	地区	地区	地区
平均波束旁瓣 (dB)	*	-25	-25	-25	*	-20	-20	-20
波束频率再用	5	5	1.2	2	*	1至30	*	*



表1b (续)

参数	系统	GSO							
	A	B	C	D	E	F	G	H	
链路特性									
最大e.i.r.p./波束 (dBW)	45.8	53.5	58.4	52.8	*	*	54	54	
平均增益/波束 (dBi)	*	44	32	41.1	*	44.5	27	27	
e.i.r.p./载波 (dBW)	28.8	30	30	35.5	42	24.5至45.0	46至54	46至54	
无盲区的使用者e.i.r.p. (dBW)	*	30	30	35.5	*	*	*	*	
有盲区的使用者e.i.r.p. (dBW)	*	30	30	35.5	*	*	*	*	
e.i.r.p./CDMA信道 (dBW)	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	54	54	
单波束载波 pfd 水平 (dB(W/(m <sup>2</sup> · 4 kHz) ) )	*	-131	-131.0	-127.5	-123.0	-138.0至-117.5	-141	-141	
发射参数									
频道/卫星数量	*	5 000	2 000	10 000	5 000	20 000	2	7	
使用者G/T (dB(K <sup>-1</sup> ))	-20	-22	-16	-16	-23	-23.5 至-9.0	-24	-24	
最小仰角 (度)	5	5	5	5	10	20	10	10	
使用期 (年)	12	12	12	12	10 至 12	12	10至15	10至15	
调制	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	
编码	FEC	FEC	FEC	FEC	FEC	FEC	FEC	FEC	
多址方案	CDMA	FDMA/ TDMA	FDMA	FDMA	TDMA	FDMA/ TDMA	CDMA	CDMA	
帧长度 (ms)	*	不适用	不适用	不适用	*	40	40	120	
脉冲群速率 (kbit/s)	不适用	不适用	不适用	不适用	32	46.8	不适用	不适用	
码片速率 (Mchip/s)	8.33	不适用	不适用	不适用	*	不适用	4.1	8.2	
语音活动因素	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	不适用	不适用	

表1b (结束)

参数	系统	GSO							
	A	B	C	D	E	F	G	H	
要求的 $E_b/N_0$ (dB)									
语音	2.5	9	9	9	*	3.5	不适用	不适用	
数据	4.1	9	9	9	*	5.5至7.0	7	6	
MES地理分布	*	*	*	*	*	*	地区	地区	
可能的最大干扰功率水平	*	*	*	*	*	*	*	*	

注 - 专用术语和符号说明见表4末。

表2

## 国际海事卫星组织 (Inmarsat) GSO系统概览

	IDP	C	手持 (GPS)	陆地		海洋		航空	
				高增益	低增益	高增益	低增益	高增益	低增益
业务	LMSS	MMSS	LMSS	LMSS	LMSS	MMSS	MMSS	AMSS AMS(R) S	AMSS AMS(R) S
典型的移动站天线增益 (dBi)	0	0	2	12	9	16	9	12	6
天线类型 (示例)	贴片	四螺旋	四螺旋	相控阵	相控阵	相控阵	相控阵	相控阵	相控阵
典型的天线尺寸	5 cm	5 cm 直径	12 cm	50 cm 直径	30 cm 直径	50 cm 直径	30 cm 直径	2面板 60 × 60 cm	20 × 15 cm
移动地球站灵敏值 ( $G/T$ ) (dB(K <sup>-1</sup> ))	-28	-23	-24	-10	-15.5	-7.5	-15.5	-13	-20
移动地球站e.i.r.p./信道 (dBW)	-3	11	5	18	15.1	22	15.1	20	15.1
用户数据速率	600 bits/s	600 bit/s	语音业务	500 kbit/s	250 kbit/s	500 kbit/s	250 kbit/s	500 kbit/s	250 kbit/s
调制	32ary FSK	BPSK	GMSK	16-QAM	16-QAM	16-QAM	16-QAM	16-QAM	16-QAM
通信信道典型 $C/N_0$ (dB(Hz))	27	32	51	67	57	67	57	67	57
卫星e.i.r.p./信道 (dBW)	20	20	43	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5
信道间隔 (名义) (kHz)	5	5	200	200	200	200	200	200	200
卫星峰值天线增益 <sup>(1)</sup> (dBi)	18	18	41	41	41	41	41	41	41

<sup>(1)</sup> 第一代和第二代卫星的名义值。

注 1 – 专用术语和符号说明见表4末。

表3

全球和区域性/国家GSO系统

	澳大利亚	加拿大/ 美国	日本
			N-STAR <sup>(1)</sup>
业务	MSS	MSS	LMSS/ MMSS
典型的移动地球站增益 (dBi)	12	8至13 0至4	待定
天线类型 (示例)	待定	– 电子扫描相控阵 – 杆型	待定
典型天线尺寸	待定	25至50 cm 直径	待定
移动地球站灵敏度 ( $G/T$ ) (dB(K <sup>-1</sup> ))	-13	-15至-12 -23至-18	待定
移动地球站e.i.r.p./信道 (dBW)	15	10至16	待定
用户数据速率	2 400 bit/s	2.4至4.8 kbit/s 4至8 kbit/s, 语音	待定
通信信道速率和调制	6.6 kbit/s	4.8至9.6 kbit/s, OQPSK TCM	$\pi/4$ 转移QPSK
通信信道典型的 $C/N_0$ (dB(Hz))	48	45至51	待定
卫星e.i.r.p./信道 (dBW)	22	23至29	52 <sup>(2)</sup>
信道间隔 (名义) (kHz)	7.5	5至10	12.5
卫星峰值天线增益 <sup>(1)</sup> (dBi)	待定	32	34
pdf	*	*	*

<sup>(1)</sup> N-STAR使用2.5/2.6 GHz频段，本表中的其他系统使用1.5/1.6 GHz频段。

<sup>(2)</sup> 总卫星e.i.r.p。

注 – 专用术语和符号说明见表4末。

### 3 非GSO MSS系统的特性

推荐的个人通信系统使用非GSO卫星，包括使用近地、中地以及中间轨道的卫星，预计能够在全球范围内，通过使用全向天线的移动终端和手持移动设备提供语音、数字通信和定位业务。

在与未来地面移动通信系统相邻的频段上运行，能够实现非GSO MSS和地面移动系统之间的互操作性。

表4列出了使用非GSO空间站服务的特定MSS网络服务链接的代表性技术特性。

#### 4 传播因数和移动天线特性

在MMSS链路中，船舶巨大的结构会造成多路效应和阻碍，引起信号水平的变化。在航空移动卫星系统的设计中，多路效应，特别是海面反射的多路效应需要重点考虑。在LMSS链路中，树叶遮蔽也是重点考虑的因素，并随频率的增加而增大。此外，在设计提供个人业务的非GSO MSS系统时，还需考虑部分传播因数。这些因数会影响系统特性，如：链路余量和传播功率控制技术。

建议的各类LMSS移动地球站的参考辐射模式可评估干扰计算值，用于协调性研究（见ITU-R M.1091建议书）。

非GSO卫星移动系统的技术特性（反向业务链路）

参数	系统	A <sup>(1)</sup>	B	C	D	E	F	G		H	R	K		
								链路1	链路2			I	M	
极化														
馈线链路		RHCP	RHCP	圆形	RHCP/LHCP	RHCP/LHCP		圆形	RHCP	RHCP	LHCP	圆形	圆形	圆形
业务链路		RHCP	LHCP	圆形	LHCP	RHCP		RHCP	LHCP	LHCP	RHCP	圆形	LHCP	LHCP
发射方向		地对空	地对空	地对空	地对空	地对空(业务)		地对空	地对空	地对空	地对空	地对空	地对空	地对空
频段 (GHz)														
馈线链路		30	20	5	7		< 19		7	11	11	5.2	19	* *
业务链路		1.6	1.6	1.6	1.6		1.6		2	0.2	1.6	1.6	1.9, 2.6	1.6 1.6
轨道			<sup>(2)</sup>			偏心	圆形	椭圆 (替代轨道)		圆形	圆形	圆形	圆形	圆形 圆形
高度 (km)		780	10 355	2 000	1 414	520/7 846	7 846	4376/7846	10 355	1 500	1 500	1 000	700	36 000 21 500
卫星间隔 (度)		32.7	90	45	60				72	30	30	51.4	27.7	120 120
卫星数目		66	12	40	48	4-5	6-8	6-8	10	48	48	7	91	3 至 9 14 至 27
轨道平面		6	3	5	8	2	1	1	2	4	4	7	7	3 3
倾角 (度)		86	50	55	52	116.6	0	0	45	74	74	83	82	55 55
卫星天线														
波束数目 (业务链路)		48	37	10	16	91在偏心轨道, 61在圆形轨道, 或 19在各自卫星上			121	1	6	9	37	1 至 7 1
波束尺寸 (km <sup>2</sup> )		1.8 × 10 <sup>5</sup> 至 7 × 10 <sup>5</sup>	9.7 × 10 <sup>5</sup> (6.3°)	*	6.3 × 10 <sup>5</sup> 至 2.3 × 10 <sup>6</sup>	7.78 × 10 <sup>5</sup> 至 2.6 × 10 <sup>6</sup>			5 × 10 <sup>5</sup> 至 2 × 10 <sup>6</sup>	5 × 10 <sup>7</sup>	8.4 × 10 <sup>6</sup>	2.6 × 10 <sup>5</sup> 至 2 × 10 <sup>6</sup>	7.6 × 10 <sup>4</sup> 至 3.5 × 10 <sup>5</sup>	1.25 × 10 <sup>7</sup> 至 8.5 × 10 <sup>7</sup>
平均波束旁瓣 (dB)		-20	-20	待定	-15	-15及以上			-20 (峰值)	-3	-2	-15	-20	-20 -20
波束频率再用		0.167	1	1	1	N (N: 波束数量)			*	1	0.6	0.11	3	* *
链路特性														
名义用户e.i.r.p. (dBW)		-4至+6 (峰值)	-5.8至 -11	0-10	-3	基准 (19波束) +3 移动/ 便携式 +13 固定	增强 (91/61波束) -6 手持/移动/ 便携式 +13移动		-1 (均值) +7 (峰值)	6.1	6	8	1.5	5至10 8至12
EOC卫星G/T (dB(K <sup>-1</sup> ))		-3至-10	-1.4至 1.8	-11	-17	-5.75 (G = 21) <sup>(3)</sup>	-0.75 (G = 26) <sup>(3)</sup>		2	-25.5	-14	-18	-12.6	-8.5至 -6 -16.5至 -14.5

表4a (结束)

参数 \ 系统	A <sup>(1)</sup>	B	C	D	E	F	G		H	R	K	
							链路1	链路2			I	M
发射参数												
调制	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	OQPSK 传播调制	QPSK	QPSK	QPSK	BPSK	QPSK	BPSK	BPSK
编码	FEC	FEC	FEC	FEC	FEC速率 1/3, K=9	FEC	FEC	FEC	FEC	卷积码率 1/2, K=7	FEC	FEC
多址方案	FDMA/ TDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	CDMA	FDMA/ TDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	CDMA	CDMA
双工方案	TDD	FDD	FDD	FDD	Full	FDD	Full	Full	Full	FDD	Full	Full
发射参数 (续)												
帧长度 (ms)	90	不适用	不适用	不适用	320和25.86 (随机接入)	40	60	60	60	不适用	50 至 800	500 至 1500
脉冲群速率 (kbit/s)	50	不适用	不适用	不适用	0.3-9.6	36	不适用	不适用	50	不适用	1 至 4	0.4 至 2
码片速率 (Mchip/s)	不适用	~2	2.56	1.2288	1.9和/或 7.6	不适用	0.15	2.4	3	0.624	1.6和/或 4.1	1.6
语音活动因素	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
RF载波间隔 (MHz)	0.04167	不适用	待定	不适用	不适用	0.025	0.05	0.05	0.25	1.25	不适用	不适用
RF信道带宽 (MHz)	不适用	2.5	待定	1.2	不适用	0.025	0.5	5.8	2.05	1.25	*	*
调制带宽 (MHz)	0.0315	2.5	待定	1.2	1.9和/或 7.6	0.025	0.5	5.8	2.05	1.25	3.2 和/或 8.2	3.2
要求的 $E_b/N_0$ (dB)	6.1	4.0	2.8	4.8 <sup>(4)</sup>	4.5 (浮动)	2.5	32.6	35.4	16	6.5	7	7
水平方向MES天线最大增益 (dBi)	0	0	待定	*	3 移动 10 固定 0 手持式	2	1	1.2	2	0	*	*
可允许的最大干扰功率水平	*	*	待定	*	$S/I/F=-20$ dB	*	待定	待定	待定	待定	*	*

(1) 卫星天线增益经调整用于维持独立于用户范围的、接近恒定的接收功率。

(2) 系统 B 具有6 h恒星轨道。

(3)  $T = 473$  K.

(4) 包括馈线链路的效应。

表4b

## 非GSO卫星移动系统的技术特性（前向业务链路）

参数 \ 系统	A	B	C	D	E			F	G		H	R	K	
									链路1	链路2			I	M
极化														
馈线链路	RHCP	LHCP	圆形	RHCP/ LHCP	双圆形			圆形	LHCP	LHCP	RHCP	圆形	圆形	圆形
业务链路	RHCP	LHCP	圆形	LHCP	RHCP			RHCP	RHCP	RHCP	RHCP	圆形	RHCP	RHCP
发射方向	空对地	空对地	空对地	空对地	空对地(业务)			空对地	空对地	空对地	空对地	空对地	空对地	空对地
频段 (GHz)														
馈线链路	20	30	6	5	< 19			5	14	14	7	15	*	*
业务	1.6	2.5	2.5	2.5	2.5			2.2	0.4	1.5	2.5	2.1	2.5	2.5
轨道		(2)			偏心	圆形	椭圆 (替代 轨道)		圆形	圆形	圆形	圆形	圆形	圆形
高度 (km)	780	10 355	2 000	1 414	520/7 84 6	7 846	4 376/7 84 6	10 355	1 500	1 500	1 000	700	36 000	21 500
卫星间隔 (度)	32.7	90	45	60	-	-	-	72	30	30	51.4	27.7	120	120
卫星数目	66	12	40	48	4-5	6-8	6-8	10	48	48	7	91	3至9	27
轨道平面	6	3	5	8	2	1	1	2	4	4	7	7	3	3
倾角 (度)	86	50	55	52	116.6	0	0	45	74	74	83	82	55	55
卫星天线														
波束数目 (业务链路)	48	37	10	16	91在偏心轨道, 61在圆形轨道, 或19在各卫星上			121	1	6	9	37	1	1
波束尺寸 (km <sup>2</sup> )	1.8 × 10 <sup>5</sup> 至 17 × 10 <sup>5</sup>	9.7 × 10 <sup>5</sup> (6.3°)	*	6.3 × 10 <sup>5</sup> 至 2.3 × 10 <sup>6</sup>	7.78 × 10 <sup>5</sup> 至 2.6 × 10 <sup>6</sup>			5 × 10 <sup>5</sup> 至 2 × 10 <sup>6</sup>	5 × 10 <sup>7</sup>	8.4 × 10 <sup>6</sup>	2.6 × 10 <sup>5</sup> 至 2 × 10 <sup>6</sup>	7.6 × 10 <sup>4</sup> 至 3.5 × 10 <sup>5</sup>	8.5 × 10 <sup>7</sup>	8.5 × 10 <sup>7</sup>
平均波束旁瓣 (dB)	-20	-20	待定	-15	-15及上			-20 (峰值)	-3	-2	-15	-20	-20	-20
波束频率再用	0.167	1	1	1	N (N: 波束数量)			*	1	0.6	0.11	3	*	*



表4b (续)

参数	系统	A	B	C	D	E	F	G		H	R	K		
								链路1	链路2			I	M	
链路特性														
最大i.r.p./波束 (dBW)	*	~52	27.5	*	pdf ≤ -142 dB(W/(m <sup>2</sup> · 4 kHz))		52	-2	2.8	19	31.7	36	32	
平均增益/波束 (dBi)	17-25 <sup>(1)</sup>	24-28	15.2	不适用	18.5 (基准) 峰谷增益 28.8 (增强) 峰谷增益		30	3	13	10	31.7	*	*	
e.i.r.p./载波 (dBW)			待定				33	-15	-7.2	15	31.7	36	32	
无阴影用户e.i.r.p. (dBW)	7-15	20.6	待定	不适用	每卫星19波束为13.92-18.66 或每 卫星61/91波束为13.92-21.5		*	不适用	不适用	不适用	不适用	*	*	
阴影用户e.i.r.p. (dBW)	19-27	24.6	待定	0-5	增加2.5 dB		*	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	
e.i.r.p./CDMA信道 (dBW)	不适用	*	-7 至 6	0 至 16		*	不适用	-5	-10.2	15 至 19	31.7	36	32	
用户G/T (dB(K <sup>-1</sup> ))	-23	-22.2 至 - 24	-22	-23		-25 至 - 15	-24	-23.8	-14	-24	-18	-24	-24	
最低仰角 (度)	8.3	20	15	10		15	10	7	10	10	10	10	10	
发射参数											(2)			
调制	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK		QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	QPSK	
编码	FEC	FEC	FEC	FEC	FEC率1/3, K=9		FEC	FEC	FEC	FEC	卷积码 率1/2, K=7	FEC	FEC	
多址方案	FDMA/ TDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	CDMA		FDMA/ TDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	FDMA/ CDMA	CDMA	CDMA	
双工方案	TDD	FDD	FDD	FDD	FDD		FDD	全	全	全	FDD	全	全	
帧长度 (ms)	90	*	不适用	*	320		40	不适用	不适用	不适用	不适用	1000	1000	
脉冲群速率 (kbit/s)	50	不适用	不适用	不适用	0.3 至 9.6		36	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	

表4b (结束)

系统 参数	A	B	C	D	E	F	G		H	R	K	
							链路1	链路1			I	M
发射参数 (续)										(2)		
码片速率 (Mchip/s)	不适用	~2	2.56	1.228	1.9和/或7.6	不适用	0.15	2.4	6	7.5	8.1	8.1
交错	*	*	*	*	变化	无	无	无	无	不适用	不适用	不适用
语音活动因素	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
要求的 $E_b/N_0$ (dB)	6.1	4	2.8	3.5 <sup>(3)</sup>	4 (无浮动)	2.5	33.6	36.4	-8	6.5	7	7
MES地理分布	全球	全球	待定	*	变化	*	AAB	AAB	AAB	全球	地区	全球
可允许的最大干扰功率水平	*	*	待定	*	待定	*	待定	待定	待定	待定	*	*
pf <sub>d</sub> 范围 (dB(W/(m <sup>2</sup> ·4 kHz)))	待定	待定	待定	待定	待定	待定	待定	待定	待定	最小 :-144.8 最大 :-132.0	待定	待定

(1) 卫星天线增益经调整用于维持独立于用户范围的、接近恒定的接收功率。

(2) 对系统R, RF载波间隔为7.5 MHz, RF信道带宽为15 MHz。

(3) 包括对馈线链路的影响。

表1至表4的专用术语和符号说明见:

\* 数值需进一步研究

AAB: 由各国共享, 但为世界范围内的限定区域

ACSSB: 振幅压扩单边带

EOC: 涵盖边缘

FDD: 频分双工

LHCP: 左旋圆极化

MDS: 多点分布系统

MES: 移动地球站

MSK: 最小频移键控

NBFM: 窄带调频

OQPSK: 移位四相相移键控

RHCP: 右旋圆极化

TDD: 时分双工

## 附件2

## 1 GHz频段以下MSS网络的技术参数

表5

1 GHz以下作为主要频率分布的多个非GSO MSS网络的参数

系统	L	M			N	P	Q		S
轨道参数									
卫星数目	48			3	6	32		6	
高度 (km)	950	825	775	800	893	1 000		692, 667	
倾角 (度)	50	45	0	70, 108	88	99	51	83	98.04
轨道平面	8	3	1	2	3	2	6	2	2
卫星/飞机	6	8			1	3	5	1	3
升节点赤径 (度)	0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315	0, 120, 240	0	0, 180	0, 15, 90	9.8	0, 60, 120, 180, 240, 300	0, 90	143.5, 53.5
用户上链路									
频段 (MHz)	148-150.05 <sup>(1)</sup>			148-150.05	148-148.855	148-150.05 <sup>(1)</sup>		399.9-400.05	
发射功率 (W)	7	5			7	1	20		10
发射e.i.r.p. (dBW)	8.5	7.5			11.5	-3.8	12		16
发射天线最大增益 (dBi)	0	0.5			3	-3	0		7
信道带宽 (kHz)	15	5			30-90	855	25		150
速率 (kbit/s)	9.6/OQPSK	2.4/SDPSK			9.6, 19.2/FSK	1/QPSK	4.8, 9.6, 19.2/GMSK		4.8/MSK
极化 (发射波)	线性			RHCP	LHCP	线性		RHCP	
卫星接收G/T (dB(K <sup>-1</sup> ))	-22.9	-26			-30	-26.1	T= 940 K		-18.9
接收天线最大增益 (dBi)	-2 (最低增益)	0			5.6	最大6；最低-3		7	
接收天线方向图	等通量	至轴部, RHCP			10 log (cos 2 θ)	10 log (cos 2 θ)	等通量		心线
C/(I+N) (dB)	5.5	10.3			8	$E_b/(N_0+I_0) = 8.7$ dB	$E_b/N_0 = 13.5$ dB		$E_b/N_0 = 13.4$ dB

系统	L		M	N	P	Q		S
用户下链路								
频段 (MHz)	137-138	400.15-401	137-138	400.15-401	137.0725-137.9275	137-138	400.15-401	400.6-400.9
发射功率 (W)	25		18.2	6.3	1	32		10
发射e.i.r.p. (dBW)	19.7		13.6	10	3.8	17.8		16
发射天线最大增益 (dBi)	-2 (最低时的增益)		1	2	4.9	(最大6, 等通量, 最低-3)		7
信道带宽 (kHz)	25	35	15/25	30-85	855	25	45	300
速率 (kbit/s)	24/OQPSK 9.6/FSK		4.8/9.6/SDPSK	9.6, 19.2/FSK	再生	4.8, 9.6, 19.2, 30/GMSK	4.8, 9.6, 19.2/GMSK	4.8/MSK
极化 (发射波)	RHCP				LHCP	RHCP		LHCP
用户接收 $G/T$ (dB(K <sup>-1</sup> ))	-30.8		-28.6	-20.6	-21.2	$T = 1\ 565\ K$	$T = 505\ K$	-20.4
接收天线最大增益 (dBi)	5.7		0.5	3	-3	3		7
$C/(I+N)$ (dB)	5.1		ITU-R M.1232建议书	8	$E_b/(N_0+I_0) = 3.7\ dB$	$E_b/N_0 = 13.5\ dB$		$E_b/N_0 = 13.4\ dB$
网关下链路								
频段 (MHz)	400.15-401		137-138	400.15-401	137.0725-137.9275	137-138	400.15-401	400.6-400.9
发射功率 (W)	15		4.9	6.3	1	32		10
发射e.i.r.p. (dBW)	17.5		5.0 (峰值)	10	3.8	17.8		18
发射天线最大增益 (dBi)	17		0	2	4.8	(最大6, 等通量, 最低-3)		7

表5 (结束)

系统	L	M	N	P	Q	S
网关下链路 (续)						
信道带宽 (kHz)	60	50	30-85	855	175	45
速率 (kbit/s)	50/OQPSK	57.6/OQPSK	9.6, 19.2, 38.4/FSK	再生	112/GMSK	30/GMSK
极化 (发射波)	RHCP			LHCP	RHCP	
网关接收 $G/T$ (dB(K <sup>-1</sup> ))	-18.3	-12.8	-9.6	-21.2	$T=1\ 565\ K$	$T=505\ K$
接收天线最大增益 (dBi)	5.7	17, RHCP	14	7.6	12	
$C/(I+N)$ (dB)	8.5	Rec. ITU-R M.1232	8	$C/(N_0+I_0) = 3.7\ dB(Hz)$	$E_b/N_0=13.5\ dB$	
网关上链路						
频段 (MHz)	148-150.05			148-148.855	148-150.05	399.9-400.05
发射功率 (W)	1.2	250 (峰值)	5	1	150	10
发射e.i.r.p. (dBW)	13.8	40 (峰值)	21	7.3	32.8	18
发射天线最大增益 (dBi)	18	17	14	8.3	12	7
信道带宽 (kHz)	50		30-90	855	50	150
速率 (kbit/s)	50/OQPSK	57.6/OQPSK	9.6, 19.2/FSK	1/QPSK	30/GMSK	4.8/MSK
极化 (发射波)	RHCP			LHCP	RHCP	
卫星接收 $G/T$ (dB(K <sup>-1</sup> ))	-22.9	-33.3	-30	-23.1	$T=940\ K$	
接收天线最大增益 (dBi)	16	0, RHCP	0	5.7	最大6, 等通量, 最低-3	
$C/(I+N)$ (dB)	8.5	10.6	8	$C/(N_0+I_0) = 42.5\ dB(Hz)$	$E_b/N_0=13.5\ dB$	

<sup>(1)</sup> 使用动态信道分配技术的MSS网络, 如ITU-R M.1039建议书说明的网络。

GMSK: 高斯滤波最小移频键控。

SDPSK: 对称差分相移键控。