

ITU-R M.1799建议书

1 668.4-1 675 MHz频段移动业务和卫星移动业务的共用

(2007年)

范围

本建议书涉及1 668.4-1 675 MHz频段移动业务和卫星移动业务（MSS）的共用，并建议使用文中信息规划该频段的使用。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 1 668.4-1 675 MHz频段已划分给做为主要业务的移动业务和卫星移动业务（MSS）（地对空）；
- b) 第744号决议(WRC-03)请ITU-R作为紧急事项，在WRC-07之前研究移动业务在1 668.4-1 675 MHz频段的使用，并完成此频段内与移动业务和MSS之间有关的共用研究，同时注意避免给双方带来不适当的限制；
- c) 《无线电规则》（RR）附录7根据移动地球站可能对移动电台产生的干扰，给出了确定移动地球站协调区的方法和参数值；
- d) RR第21条未包含1 668.4-1 675 MHz频段移动电台的等效全向辐射功率（e.i.r.p.）限值；
- e) 有关移动电台对MSS空间电台造成的干扰研究见附件1，

注意到

- a) 附件1中的研究表明1 668.4-1 675 MHz频段一些移动系统的无限制操作与MSS网络不兼容；
- b) MSS上行链路对1 668-1 675 MHz频段的使用可与相应的1 518-1 525 MHz下行链路频段配对，

认识到

- a) RR第21条包含对1 518-1 525 MHz频段MSS系统适用的功率通量密度（pfd）限值和对71° W和125° W之间确定的地区适用的pfd限值，这些限值不允许MSS系统在该地区操作，亦不允许同一频段的MSS网络使用一些轨道位置；
- b) 第744号决议（WRC-03）的做出决议部分；
- c) RR第5.380款确定将1 670-1 675 MHz频段用于公众航空通信系统；

d) 如附件1所示，一些类型的移动系统将对MSS卫星造成不可接受的干扰；

建议

1 在规划1 668.4-1 675 MHz频段的使用时，应考虑到：

- 适当保护MSS网络，在对地静止轨道方向基准带宽4 kHz的可搬移式无线电中继电台的e.i.r.p.不得超过-27 dBW；
- 附件1中所述的计划在该频段使用的一些移动系统的操作与使用该频段的MSS不兼容。

附件1

评估1 668.4-1 675 MHz频段移动业务和 MSS共用的干扰计算

1 引言

本附件阐述了根据现有的移动系统和卫星移动系统特性进行的干扰计算。

2 MSS卫星接收机的特性

1 668-1 675 MHz频段已划分给MSS（地对空），但在美利坚合众国，已在该频段规划了替代的地面应用，因此无法用于该业务。这种情况以及世界其它地区可能存在的其它限制意味着，该频段可能无法用于非GSO MSS系统。当该频段用于MSS时，可能与划分给MSS（空对地）并须与运行地面系统的一些国家进行协调的1 518-1 525 MHz频段配对使用。在这种情况下，覆盖全球的MSS系统无法使用下行链路频段，仅限使用高增益卫星天线和较小点波束的系统。

这样，1 668-1 675 MHz频段最有可能由应用多个点波束的GSO MSS系统使用，其典型特性见表1。

表 1
空间电台典型参数

轨道	对地静止
峰值天线增益 (dBi)	41
极化	圆极化
卫星接收机噪声温度 (K)	501

关于移动业务和MSS空间站电台共用研究的干扰标准，预计卫星所受到的干扰的功率电平基本保持不变，因此使用了一项“长期”的共用标准： $6\% \Delta T/T$ 或 $I/N = -12 \text{ dB}$ 。该值作为GSO MSS系统之间的协调门限值，并在以往的共用研究中得到使用，如与2 500-2 690 MHz频段移动和MSS业务共用相关的研究（见ITU-R第M.2041号报告）。

3 移动系统对 MSS 卫星接收机造成的干扰计算

3.1 可搬移式无线电中继电台产生的干扰

可搬移式无线电中继电台用于建立临时的点对点链接，是移动业务的一部分。

当一系列的不同系统同时操作时，它们具有基本类似的特性，因此可应用一套代表特性。可注意到这些系统均具备较大的调谐范围，如1 350-1 850 MHz或1 350-2 690 MHz。对于可搬移式无线电中继天线，直径可设为约1.2米，从而在1 670 MHz频率上的峰值增益可达到约24 dBi。如使用ITU-R F.699建议书中的参考天线方向图，超过48°的旁瓣增益为1.8 dBi。对于发射机功率，7 dBW为最大值。为确定发射机的功率谱密度，假设高速率/高带宽载波使用最大功率，相应的带宽约为2 MHz。

可搬移式无线电中继典型参数见表2。

其中涉及三种情况：

情况1： 发射天线旁瓣对高仰角卫星造成的干扰。

情况2： 发射天线旁瓣对低仰角卫星造成的干扰。

情况3： 发射天线主瓣对低仰角卫星造成的干扰。

结果见表2。

表 2

可搬移式无线电中继系统对MSS空间电台的干扰

参数	单位	情况 1	情况 2	情况3
频率	MHz	1 670	1 670	1 670
卫星仰角	度	90	5	5
距离	公里	35 786	41 127	41 127
自由空间损耗	dB	188.0	189.2	189.2
卫星接收机温度	K	501	501	501
基准带宽	kHz	4	4	4

表2 (完)

参数	单位	情况 1	情况 2	情况3
基准带宽噪声	dBW	-165.6	-165.6	-165.6
标准 (I/N)	dB	-12	-12	-12
基准带宽最大 I	dBW	-177.6	-177.6	-177.6
卫星天线增益	dBi	41	41	41
极化差异	dB	3	3	3
基准带宽最大e.i.r.p.	dBW	-27.6	-26.4	-26.4
移动电台				
发射机功率	dBW	7	7	7
馈线损耗	dB	0	0	0
卫星方向的天线增益	dBi	1.8	1.8	24.0
带宽	kHz	2 000	2 000	2 000
基准带宽e.i.r.p.	dBW	-18.2	-18.2	4.0
干扰超出	dB	9.4	8.2	30.4

每种情况仅涉及卫星天线波束内受到一种干扰的情况。

在所有情况中干扰均超过标准，在情况3中，发射天线指向卫星，超出值约为30 dB。这些结果表明，有必要设置功率和/或指向限制，以充分保护卫星接收机。

为保护MSS卫星接收机免受有害干扰，有必要将基准带宽4 kHz卫星方向的e.i.r.p.限制为约-27 dBW。这一数字假设仅存在一个干扰源，但是考虑到可搬移式无线电中继系统相对较低的密度，这可能是一个合理的假设。

3.2 公众航空通信系统的干扰

RR第5.380款规定，1 670-1 675 MHz 和1 800-1 805 MHz频段在全球范围内由希望实施公众航空通信的主管部门使用。这种系统已不在考虑之列，人们也不再关注公众航空通信系统。

但是，WRC-03将RR第5.380款保留下来，因此这种系统有可能得到实施。陆上飞行通信系统（TFTS）的特性见ITU-R M.1040建议书。该系统的地对机链路使用1 670-1 675 MHz频段，地面电台使用全向（水平面）天线。因此，仅需考虑两种情况：

情况1： TFTS地面电台对高仰角卫星造成的干扰。

情况2： TFTS地面电台对低仰角卫星造成的干扰。

结果见表3。

表 3

TFTS 地面电台对 MSS 空间电台的干扰

参数	单位	情况 1	情况 2
频率	MHz	1 670	1 670
卫星仰角	度	90	5
距离	km	35 786	41 127
自由空间损耗	dB	188.0	189.2
卫星接收机温度	K	501	501
基准带宽	kHz	4	4
基准带宽噪声	dBW	-165.6	-165.6
标准 (I/N)	dB	-12	-12
基准带宽最大 I	dBW	-177.6	-177.6
卫星天线增益	dBi	41	41
极化差异	dB	3	3
基准带宽最大e.i.r.p.	dBW	-27.6	-26.4
地面电台			
发射机功率	dBW	11	11
馈线损耗	dB	0	0
卫星方向的天线增益	dBi	0	8
带宽	kHz	22	22
基准带宽e.i.r.p.	dBW	3.6	11.6
干扰超出	dB	31.2	38.0

发射功率的值是“航路”地面电台的最大值。其它类型的地面电台的最大值要低 10 dB，但造成的干扰仍大大超出标准。这些结果表明，任何公众航空通信地面电台对任何可见卫星造成的干扰均将超出标准。

3.3 蜂窝或类似高密度移动系统造成的干扰

可在 1 668.4-1 675 MHz 频段规划使用蜂窝或类似高密度移动系统。在一个国家，1 670-1 675 MHz 频段已用于高密度移动系统，而另一个国家正规划引入该系统。尽管目前此类系统仅限于特定的地理区域，但从监管角度而言，但没有理由不能在未来更广泛的引入此类系统，因此，有必要考虑引入该系统对可能 MSS 系统造成的后果。

此处使用的移动系统特性摘自 ITU-R 第 M.2039 号报告，该报告包含了地面 IMT-2000 系统的特性，用于频率共用/干扰分析。对于基站，则使用了典型的宏蜂窝特性。尽管实际系统特性可能与所使用的特性不同，但可利用这些特性对有待确定的干扰概率做出宽泛的结论。

其中考虑了四种情况：

情况 1： 移动电台对高仰角($\approx 45^\circ$)卫星造成的干扰。

情况 2： 移动电台对低仰角($\approx 0^\circ$)卫星造成的干扰。

情况3: 基站对高仰角($\approx 45^\circ$)卫星造成的干扰。

情况4: 基站对低仰角($\approx 0^\circ$)卫星造成的干扰。

结果见表4。

表 4
其它移动系统对MSS空间电台的干扰

参数	单位	情况 1	情况 2	情况3	情况4
频率	MHz	1 670	1 670	1 670	1 670
卫星仰角	度	45	0	45	0
距离	公里	37 412	42 164	37 412	42 164
自由空间损耗	dB	188.4	189.3	188.4	189.3
卫星接收机温度	K	501	501	501	501
基准带宽	kHz	4	4	4	4
基准带宽噪声	dBW	-165.6	-165.6	-165.6	-165.6
标准 (I/N)	dB	-12	-12	-12	-12
基准带宽最大 I	dBW	-177.6	-177.6	-177.6	-177.6
卫星天线增益	dBi	41	41	41	41
极化差异	dB	3	3	3	3
基准带宽最大 e.i.r.p.	dBW	-27.2	-26.3	-27.2	-26.3
移动/基站					
接收机功率	dBW	-6	-6	13	13
馈线损耗	dB	0	0	1	1
卫星方向的天线增益	dBi	0	0	-1 ⁽¹⁾	14 ⁽¹⁾
带宽	kHz	5 000	5 000	5 000	5 000
基准带宽 e.i.r.p. (4 kHz)	dBW	-37.0	-37.0	-20.0	-5.0
干扰超出 (单一干扰源)	dB	-9.7	-10.7	7.3	21.3
干扰超出 (100个干扰源)	dB	10.3	9.3	27.3	41.3

⁽¹⁾ 假设下倾角为2.5°。

每种情况均假设干扰来自单一干扰源，但是如此处所述，在实际中可能存在多个同频发射机，增加了卫星受到的总干扰，对码分多址 (CDMA) 网络尤为如此。对集总干扰进行粗略估计后，在最后一行列出了假设同时存在100个同频干扰源时的超出值。

在情况1、2和3中可以看出，移动电台或基站可能造成较大干扰。因此，使用此类移动网络将妨碍MSS系统在同一地理区的操作。考虑到干扰水平较高，尤其是MS基站造成较大干扰，也可能对向邻接或附近地区提供业务的MSS系统造成过度干扰。

在情况4中，干扰大大超出标准，即使20-25 dB的卫星天线隔离度也不足以缓解这种情

况。这意味着移动业务操作在较低仰角可见的轨道位置不能用于MSS。因此即使地理间隔较大，这些类型的移动系统在某个国家的运行可能妨碍其它国家的MSS操作，而MSS卫星可能受到来自无法预测的位置的超出标准的较大干扰。

4 结论

上述所有移动系统均有可能对MSS卫星造成过度干扰。为适当保护MSS卫星接收机，有必要将移动业务电台在卫星波束内的集总干扰限制在每4 kHz基准带宽 -27 dBW。

对于使用较少的可搬移式无线电中继系统，GSO方向每4 kHz基准带宽约 -27 dBW的e.i.r.p.恰好满足了MSS的干扰保护标准（如，出现多方干扰的风险较大，在需要一个较低的值）。

对于公众航空通信系统，从一个航空地面电台“可见”的任何MSS卫星均将受到过度干扰。

这些研究向ITU-R第M.2041号报告证实（对于2.5 GHz附近频段），在同一地区，MSS上行链路和移动业务不可能实现同频共用。此外，此类移动业务系统将对在同一频段操作的任何可见卫星造成有害干扰。因此，如所使用的系统具有与第3.3段所假设的特性类似的特性，则将对MSS产生巨大影响—可能妨碍MSS对该频段的使用。
