|  |  |
| --- | --- |
| **世界无线电通信大会（WRC-19）2019年10月28日-11月22日，埃及沙姆沙伊赫** | **logo_C_** |
|  |  |
|  |  |
| **全体会议** | **文件 50 (Add.6)(Add.1)-C** |
|  | **2019年10月4日** |
|  | **原文：英文** |
|  |
| 新加坡（共和国） |
| 大会工作提案 |
|  |
| 议项1.6 |

1.6 审议根据第**159**号决议**（WRC-15）**，为可能在37.5-39.5 GHz（空对地）、39.5-42.5 GHz（空对地）以及47.2-50.2 GHz（地对空）和50.4-52.4 GHz（地对空）频段内操作的非GSO FSS卫星系统制定规则框架；

引言

目前在50/40 GHz频段内，没有用于non-GSO系统和GSO系统间共用的规则条款。此外，《无线电规则》所建立的协调程序中，在37.5至51.4 GHz频率范围内，没有机制适用于划分给FSS和BSS频段下操作的non-GSO系统。

在50/40 GHz频段内，已进行了non-GSO系统与GSO FSS和BSS系统共用的国际电联无线电通信部门（ITU-R）研究。这些研究得出结论，基于单一、特定的non-GSO系统的操作参数而制定的epfd限制，会降低其他non-GSO系统频谱使用效率。

另一方面，这些研究确定了一种备选方法，在50/40 GHz频段内为non-GSO系统的设计和操作提供更大的灵活性：在基于对具有不同结构和轨道的多种non-GSO系统集总干扰的评估后，得出结论认为GSO系统的保护可以实现。

由于所需要考虑的non-GSO FSS系统可能的结构数量和复杂性，其他ITU-R研究无法得出适当的epfd限制，以保护GSO FSS和BSS网络免受non-GSO FSS系统操作的影响。

虽然对于epfd限制没能达成共识，但是对于50/40 GHz频段实现兼容的可能性达成了一致意见，即基于减少可用性和吞吐量，在保护GSO FSS、MSS、BSS系统的前提下，可以实现non-GSO系统的共同操作。

WRC-19议项1.6同时考虑对邻频卫星地球探测业务（EESS）（无源）和射电天文业务（RAS）的保护。针对non-GSO FSS系统与EESS（无源）系统间兼容性的ITU-R研究表明，第**750**号决议**（WRC-15，修订版）**中的限制已不能充分保护EESS（无源）。针对第**750**号决议**（WRC-15，修订版）**，研究也提出了旨在解决GSO FSS和EESS（无源）系统间兼容性问题的新限制条件。

因此，WRC-19议项1.6下有两个关键性问题：

• 问题1：为可能在37.5-39.5 GHz（空对地）、39.5-42.5 GHz（空对地）以及47.2-50.2 GHz（地对空）和50.4-51.4 GHz（地对空）频段内操作的non-GSO FSS卫星系统制定规则框架。

• 问题2：修改第**750**号决议**（WRC-15，修订版）**，以保护50.2-50.4 GHz频段内的EESS（无源）业务。

基于兼容研究的结果以及包括CEPT在内的来自于其他区域组织的输出结果，新加坡支持以下解决方案：

问题1

此议项下满足问题1的方案，对《无线电规则》的修改有如下方面：

- 在相关频段，为non-GSO FSS系统间按照《无线电规则》第**9.12**款协调，增加新的脚注；

- 在39.5‑40.5 GHz频段全部1、2、3区增加新的脚注，使得MSS与non-GSO FSS系统按照《无线电规则》第9.12款进行协调；

- 应用ITU-R S.1503建议书来计算non-GSO卫星系统产生的干扰水平；

- 修改《无线电规则》第**22**条，按照可用度容量衰减[2.5]%的标准引入单入限制，以保证上述频段内操作的non-GSO FSS系统对GSO FSS卫星网络的保护；

- 修改《无线电规则》第**22**条，按照可用度容量衰减[5]%的标准引入集总限制，以保证上述频段内操作的多个non-GSO FSS系统对GSO FSS系统的保护，同时推动形成新的WRC决议，以提供确保集总限值不超过标准的规则程序；

- 通过引入包含GSO通用参考链路、计算程序和GSO增补参考链路的新决议，该决议将验证non-GSO系统单入和集总干扰的合规性。

提案

第5条

频率划分

第IV节 – 频率划分表
（见第2.1款）

MOD SNG/50A6A1/1#49996

34.2-40 GHz

|  |
| --- |
| 划分给以下业务 |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 37.5-38 **固定** **卫星固定**（空对地） ADD 5.A16 **移动**（航空移动除外） **空间研究**（空对地） 卫星地球探测（空对地）5.547 |
| 38-39.5 固定 卫星固定（空对地）) ADD 5.A16 移动 卫星地球探测（空对地）5.547 |
| 39.5-40 固定 卫星固定（空对地） 5.516B ADD 5.A16 移动 卫星移动（空对地） 卫星地球探测（空对地）5.547 ADD 5.B16 |

**理由：** 增加《无线电规则》第**5.A16**款，使non-GSO FSS系统间按照《无线电规则》第**9.12**款协调。增加《无线电规则》第**5.B16**款，在39.5‑40.5 GHz频段全部1、2、3区增加新的脚注，使得MSS与non-GSO FSS系统按照《无线电规则》第**9.11A**款进行协调。

MOD SNG/50A6A1/2#49997

40-47.5 GHz

|  |
| --- |
| 划分给以下业务 |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 40-40.5 卫星地球探测（地对空） 固定 卫星固定（空对地） 5.516B ADD 5.A16 移动 卫星移动（空对地） 空间研究（地对空） 卫星地球探测（空对地） ADD 5.B16 |
| 40.5-41固定卫星固定 （空对地） ADD 5.A16广播卫星广播移动5.547 | 40.5-41固定卫星固定 （空对地） 5.516B ADD 5.A16广播卫星广播移动卫星移动（空对地）5.547 | 40.5-41固定卫星固定 （空对地） ADD 5.A16广播卫星广播移动5.547 |
| 41-42.5 固定 卫星固定（空对地） 5.516B ADD 5.A16 广播卫星广播 移动 5.547 5.551F 5.551H 5.551I |
| ... |
| 47.2-47.5 固定 卫星固定（地对空） 5.552 ADD 5.A16 移动 5.552A |

**理由：** 增加《无线电规则》第**5.A16**款，使non-GSO FSS系统间按照《无线电规则》第**9.12**款协调。增加《无线电规则》第**5.B16**款，在39.5‑40.5 GHz频段全部1、2、3区增加新的脚注，使得MSS与non-GSO FSS系统按照《无线电规则》第**9.11A**款进行协调。

MOD SNG/50A6A1/3#49998

47.5-51.4 GHz

|  |
| --- |
| 划分给以下业务 |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 47.5-47.9固定卫星固定（地对空） 5.552 ADD 5.A16（空对地） 5.516B 5.554A移动 | 47.5-47.9 固定 卫星固定（地对空） 5.552 ADD 5.A16 移动 |
| 47.9-48.2 固定 卫星固定（地对空） 5.552 ADD 5.A16 移动 5.552A |
| 48.2-48.54固定卫星固定（地对空） 5.552 ADD 5.A16（空对地） 5.516B5.554A 5.555B移动 | 48.2-50.2 固定 卫星固定（地对空） 5.516B MOD 5.338A 5.552 ADD 5.A16 移动 |
| 48.54-49.44固定卫星固定（地对空） 5.552 ADD 5.A16移动5.149 5.340 5.555 |  |
| 49.44-50.2固定卫星固定（地对空） MOD 5.338A 5.552 ADD 5.A16（空对地） 5.516B5.554A 5.555B移动 |  5.149 5.340 5.555 |
| ... |
| 50.4-51.4 固定 卫星固定（地对空） 5.338A ADD 5.A16 移动 卫星移动（地对空） |

**理由：** 增加《无线电规则》第**5.A16**款，使non-GSO FSS系统间按照《无线电规则》第**9.12**款协调

ADD SNG/50A6A1/4#49999

5.A16卫星固定业务的非对地静止卫星系统使用37.5-39.5 GHz（空对地）、39.5-42.5 GHz（空对地）、47.2-50.2 GHz（地对空）和50.4-51.4 GHz（地对空）频段应按照第**9.12**款的规定与其他卫星固定业务的非对地静止卫星系统协调，但无需与其他业务的非对地静止卫星系统协调。（WRC-19）

**理由：** 增加《无线电规则》第**5.A16**款，使non-GSO FSS系统间按照《无线电规则》第**9.12**款协调

ADD SNG/50A6A1/5#50004

5.B16在39.5-40和40-40.5 GHz频段，卫星移动业务（空对地）的非对地静止卫星系统与卫星固定业务（空对地）的非对地静止卫星系统，应按照第**9.12**款协调。(WRC-19)

**理由：** 第**159**号决议 **(WRC-15)**是为保护FSS、MSS和BSS中的GSO卫星网络，而研究non-GSO FSS卫星系统的操作程序规则问题。应用《无线电规则》第**22**条的限值，可以实现FSS和BSS中的GSO卫星网络的保护。为了同样解决MSS中GSO卫星网络的保护问题，新加坡主管部门建议应用第**9.12**款解决MSS和non-GSO FSS系统间的协调问题。

第22条

空间业务1

第II节 – 对对地静止卫星系统的干扰控制

**编者注释：**单入干扰[2.5]%的限值和集总干扰[5]%的限值仅是暂定的，上述限值将在WRC-19上重新审议并确定。

ADD SNG/50A6A1/6#50007

22.5L9) 在37.5-39.5、39.5-42.5、47.2-50.2和50.4-51.4 GHz频段，卫星固定业务的非对地静止卫星系统不得超过：

– 按照GSO通用参考链路，单次输入的C/N值可增加的时间余量为C/N短期性能中规定的最短时间百分比的3%，此C/N的值为维持链路的最小门限值；且

– 根据通用GSO通用参考链路的年度计算，单入允许的长期性能频谱效率时间加权平均最多降低[2.5]％，长期性能为每年计算存在传播衰减损耗时的长期最大可实现吞吐量。

计算规则程序按照决议**[SNG-A16-SINGLE.ENTRY] (WRC-19)**执行。      (WRC-19)

**理由：** 更新了根据ITU-R S.1503建议书发布的概率密度函数来计算non-GSO卫星系统的最大允许干扰的规定。

ADD SNG/50A6A1/7#50008

22.5M 10) 正在或计划在37.5-39.5 GHz（空对地）、39.5-42.5 GHz（空对地）、47.2-50.2 GHz（地对空）和50.4-51.4 GHz（地对空）频段操作卫星固定业务非对地静止卫星系统的主管部门，须确保所有non-GSO FSS系统对GSO FSS、MSS和BSS网络所产生的集总干扰不得超过：

– 按照GSO通用参考链路， C/N值可增加的时间余量为C/N短期性能中规定的最短时间百分比的10%，此C/N的值为维持链路的最小门限值；且

– 根据GSO通用参考链路的年度计算，允许的长期性能频谱效率时间加权平均最多降低[5]％，长期性能为每年计算存在传播衰减损耗时的长期最大可实现吞吐量

每一条通用链路包含在决议**[SNG-A16-SINGLE.ENTRY] (WRC-19)**的附件1中，

且

– 按照GSO增补参考链路， 短期性能C/N值可增加的时间余量为10%；且

– 根据GSO增补参考链路的年度计算，允许的长期性能频谱效率时间加权平均最多降低[5]％，长期性能为每年计算存在传播衰减损耗时的长期最大可实现吞吐量

GSO增补链路包含在决议**[SNG-A16-SINGLE.ENTRY] (WRC-19)** 的附件3中。决议**[SNG-A16-AGG.SHARING] (WRC-19)**须适用。     (WRC-19)

**理由：** 修改《无线电规则》第**22**条来增加多种non-GSO FSS系统集总不可用度和衰减容限限值，以实现保护上述频段中的GSO网络。

ADD SNG/50A6A1/8

**22.5N** 操作符合第**22.5L**款限值的卫星固定业务中非对地静止卫星系统的主管部门，应当视为在对地静止卫星网络方面已经履行了第**22.2**款规定的义务，须证实非对地静止卫星系统对对地静止卫星系统增补参考链路未超过

– 按照GSO增补参考链路， 单入对短期性能C/N值可增加的时间余量为3%；且

– 根据GSO增补参考链路的年度计算，单入允许的长期性能频谱效率时间加权平均最多降低[2.5]％，长期性能为每年计算存在传播衰减损耗时的长期最大可实现吞吐量

GSO增补参考链路包含在决议**[SNG-A16-SINGLE.ENTRY] (WRC-19)**。    (WRC-19)

**理由：** 根据主管部门提供的GSO增补链接预算和，确定non-GSO系统操作必须满足的操作限制，并反映GSO链路，以增补第**22.5L**条中已考虑的通用链路。

第9条

与其他主管部门进行协调或达成协议的
程序1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9（WRC-15）

第II节 – 开始协调的程序12, 13

第IIA分节 – 协调要求和协调请求

MOD SNG/50A6A1/9#50009

9.35 *a)* 审查该资料是否与第**11.31** MOD 19款相符；(WRC‑19)

MOD SNG/50A6A1/10#50010

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

19 9.35.1根据**9.38**款中公布的资料，无线电通信局须包括符合第**22**条表**22-1**至**22-3**规定的限值或适用的第**22.5L**款规定的单入限值并按**11.31**款审查的详细结果。(WRC‑19)

**理由：** 第**159**号决议 **(WRC-15)**是为保护FSS、MSS和BSS中的GSO卫星网络，而研究non-GSO FSS卫星系统的操作程序规则问题。为了涵盖FSS和BSS的情况，新加坡主管部门建议通过无线电通信局根据**22.5L**中提出的标准对non-GSO资料进行审查来解决此问题。

ADD SNG/50A6A1/11

新决议草案[SNG-A16-SINGLE.ENTRY] (WRC-19)

在37.5-39.5 GHz、39.5‑42.5 GHz、47.2-50.2 GHz以及50.4-51.4 GHz频段应用《无线电规则》第22条保护对地静止轨道卫星固定业务和卫星广播业务网络免受非对地静止轨道卫星固定业务系统的干扰

世界无线电通信大会（2019，沙姆沙伊赫），

考虑到

*a)* 对地静止轨道（GSO）和非对地静止轨道（non-GSO）卫星固定业务（FSS）网络可操作在37.5-39.5 GHz、39.5-42.5 GHz、47.2-50.2 GHz和50.4-51.4 GHz频段；

*b)* 本届大会采用第**22**条内的，适用于37.5-39.5 GHz、39.5-42.5 GHz、47.2-50.2 GHz和50.4-51.4 GHz频段non-GSO FSS系统的单入和集总操作条款，以保护同频GSO网络；

*c)* ITU-R已制定了ITU‑R S.1503建议书，用以提供如何推算用于计算任一non-GSO系统对可能受影响的GSO地球站和卫星干扰的等效功率通量密度（epfd）的方法；

*d)* ITU-R S.1503建议书中包含的计算方法导致了所考虑的non-GSO FSS系统生成的epfd，以及对应于最坏几何情况的GSO位置，该情况生成了与所考虑的接收相对应的最高门限的epfd GSO地球站天线尺寸，

认识到

依照运用ITU-R S.1503建议书计算，能够采用组通用链路预算完成对任一non-GSO系统全球epfd干扰的验证，该通用链路包含不依赖于任何具体地理位置的全球GSO网络部署特性，

决定

1 对工作在37.5-39.5 GHz、39.5-42.5 GHz、47.2‑50.2 GHz和50.4-51.4 GHz 频段的non-GSO FSS卫星系统，应用第**9.35**和**11.31**款进行审查时，附件1中包含的通用GSO卫星网络的代表性技术特性应与附件2中的方法结合使用，以确保符合第**22.5L**款；

2 按照第**22.5L**款中给出的单入操作规定，对non-GSO FSS系统的已通知频率指配，应根据第**9.35**款或第**11.31**款（如适用）进行审查后，确定为审查合格或不合格资料；

3 在确保符合第**22.5N**款规定的单入限制时，对相关non-GSO系统负责的通知主管部门在通知non-GSO系统时，应使用附件3种的增补链路并考虑ITU-R相关建议书，

邀请主管部门

向ITU-R提交附加的GSO增补参考链路，以便依据第**22.5M**款和第**22.5N**款进行干扰计算，

邀请ITU无线电通信部门

1 研究和开发验证上述主管部门提交的GSO增补参考链路的方法；

2 搜集和计算主管部门提交的额外的GSO增补参考链路，

责成无线电通信局主任

1 鼓励主管部门支持开发软件系统，以验证在邀请主管部门内提交的GSO增补参考链路；

2 向WRC报告提交ITU-R的额外增补参考链路，用来考虑复审此决议的附件3。

第[SNG-A16-SINGLE.ENTRY]号决议附件1 (WRC-19)

用于评估non-GSO系统是否符合单入要求的通用GSO卫星系统特性

附件1中的数据应被视为一个不依赖于任何具体地理位置的GSO网络部署链路技术特性通用范围，仅限用于确定单一non-GSO系统对GSO卫星网络的影响，亦不作为卫星网络间协调的基础。

**编者注释：**表1和表2中的限值是临时的，上述限值将在WRC-19上重新审议并确定。

表1：用于审查下行链路（空对地）受到来自任一non-GSO系统的影响的GSO通用链路参数

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 通用链路参数 = 服务 |  |  |  |  |  |
|  | 链路类型 | 用户#1 | 用户#2 | 用户#3 | 关口站 |  |
| 1.1 | 频段（GHz） | 40 | 40 | 40 | 40 |  |
| 1.2 | 等效全向辐射功率谱密度（dBW/MHz） | 44 | 44 | 44 | 44 |  |
| 1.3 | 口径 （m） | 0.45 | 0.6 | 2 | 9 |  |
| 1.3 | 带宽（MHz） | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 1.4 | 地球站天线增益图 | S.1428 | S.1428 | S.1428 | S.1428 |  |
| 1.5 | 地球站天线效率 | 0.65 | 0.65 | 0.6 | 0.55 |  |
| 1.6 | 附加链路损耗（dB） | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| 1.7 | 附加链路余量（dB） | 3 | 3 | 3 | 3 |  |
|  |  |
| **2** | **通用链路参数 – 参数分析** | **评估的参数例子** |  |
| 2.1 | 等效全向辐射功率谱密度变化量 | 1.2的±3dB |  |
| 2.2 | 仰角（deg） | 20, 55, 90 |  |
| 2.3 | 0.01%降雨率（mm/hr） | 10, [25], 50, 100 |  |
| 2.4 | 地球站高度（m） | 0, 500, 1000 |  |
| 2.5 | 地球站噪声温度（K） | [250, 300] |  |
| 2.6 | C/N门限（dB） | [-2.5, 7, 12] |  |
|  |  |
| **3** | **现实例子 – 链路计算** | **以首例参数为例** | **计算下行链路可用度的公式** |
| 3,1 | 地球站峰值增益（dBi） | 34.7 | 46.1 | 56.2 | 68.9 | $$G\_{max}=10log\_{10}\left(η\left(\frac{πDf}{c}\right)^{2}\right)$$ |
|  | 中间步骤：计算俯仰对应的纬度， *ε* |  |  |  |  | $$ϕ=sin^{-1}\left(\frac{R\_{e}}{R\_{geo}}\sin(\left(\frac{π}{2}+ϵ\right))\right)$$ |
|  |  |  |  |  |  | $$Latitude=90-\left(ϕ+ϵ\right)$$ |
| 3.2 | 传输距离（km） | 39554.4 | 39554.4 | 39554.4 | 39554.4 | $$D^{2}=R\_{e}^{2}+R\_{geo}^{2}-2R\_{e}R\_{geo}cos\left(latitude\right)$$ |
| 3.3 | 传输损耗（dB） | 216.4 | 216.4 | 216.4 | 216.4 | $$L\_{fs}=32.45+20log\_{10}\left(f\_{MHz}\right)+20log\_{10}\left(d\_{km}\right)$$ |
| 3.4 | 无衰落的有用信号强度（dBW/MHz） | -138.8 | -127,3 | -117.2 | -104.5 | $$C\_{u}=EIRP-L\_{fs}+G\_{RX}-L\_{o}$$ |
| 3.5 | 含余量的噪声（dBW/MHz） | -141.6 | -141.6 | -141.6 | -141.6 | $$N+M=10log\_{10}\left(T\right)+60-k+M\_{0}$$ |
|  |
| **4** | **有效性检查** |  |
| 4.1 | 雨衰余量（dB） | 2.8 | 14.3 | 24.4 | 37.1 | $$A\_{rain}=C\_{u}-\left(N+M\right)-T(\frac{C}{N})$$ |
| 4.2 | *PFDval* (dB(W/(m2 · MHz))) | -118.9 | -118.9 | -118.9 | -118.9 | $$pfd=EIRP-10log\_{10}\left(4πD\_{m}^{2}\right)$$ |
| 4.3 | 第21条的Delta | -11.4 | -11.4 | -11.4 | -11.4 |  |

进行如下检查，以确保通用和参量化参数的组合是有效的：

1 口径，D，应在（0.45 ≤ D ≤ 9m）范围内

2 雨衰余量应大于0，*Arain* > 0

3 计算出的不可用度，p，应在（0.001 ≤ p ≤ 10%）范围内

4 pfd应低于第**21**条中规定的限值

表2：用于审查上行链路（地对空）受到来自任一non-GSO网络的影响的GSO通用链路参数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 通用链路参数 = 服务 |  |  |  |  |
|   | 链路类型 | 链路#1 | 链路#2 | 链路#3 |  |
| 1.1 | 频率（GHz） | 48 | 48 | 48 |  |
| 1.2 | 地球站等效全向辐射功率（dBW/Hz） | 44 | 44 | 44 |  |
| 1.3 | 点波束尺寸（deg） | 0.3 | 0.3 | 0.3 |  |
| 1.4 | ITU-R S.672旁瓣值（dB） | -25 | -25 | -25 |  |
| 1.5 | 地球站天线效率 | 0.6 | 0.6 | 0.6 |  |
| 1.6 | 附加链路损耗（dB） | 1 | 1 | 1 |  |
| 1.7 | 附加链路余量（dB） | 3 | 3 | 3 |  |
|  |  |
| **2** | **通用链路参数 – 参数分析** | **评估的参数例子** |  |
| 2.1 | 等效全向辐射功率谱密度变化量 | ± 3 dB from value in 1.2 |  |
| 2.2 | 仰角（deg） | 20, 55, 90 |  |
| 2.3 | 0.01% 降雨概率 (mm/hr)  | 10, 50, 100 |  |
| 2.4 | 地球站高度（m） | 0, 500, 1000 |  |
| 2.5 | 卫星噪声温度（K） | 250, 300 |  |
| 2.6 | C/N门限（dB） | 0, 2.5, 5, 10 |  |
|  |  |
| **3** | **现实例子 – 链路计算** | **以首例参数为例** | **计算上行链路可用度的公式** |
| 3.1 | 地球站峰值增益（dBi） | 55.1 | 55.1 | 55.1 | $$G\_{max}=10log\_{10}\left(η\left(\frac{70π}{θ\_{3dB}}\right)^{2}\right)$$ |
|  | 中间步骤：计算俯仰对应的纬度，ε |  |  |  | $$ϕ=sin^{-1}\left(\frac{R\_{e}}{R\_{geo}}\sin(\left(\frac{π}{2}+ϵ\right))\right)$$ |
|  |  |  |  |  | $$Latitude=90-\left(ϕ+ϵ\right)$$ |
| 3.2 | 传输距离（km） | 39554.4 | 36780.4 | 39554.4 | $$D^{2}=R\_{e}^{2}+R\_{geo}^{2}-2R\_{e}R\_{geo}cos\left(latitude\right)$$ |
| 3.3 | 传输损耗（dB） | 216.4 | 215.8 | 216.4 | $$L\_{fs}=32.45+20log\_{10}\left(f\_{MHz}\right)+20log\_{10}\left(d\_{km}\right)$$ |
| 3.4 | 无衰落的有用信号强度（dBW/MHz） | -118.4 | -117.7 | -118.4 | $$C\_{u}=EIRP-L\_{fs}+G\_{RX}-L\_{o}$$ |
| 3.5 | 含余量的噪声（dBW/MHz） | -140.2 | -141.6 | -141.6 | $$N+M=10log\_{10}\left(T\right)+60-k+M\_{0}$$ |
|  |
| **4** | **有效性检查** |  |
| 4.1 | 雨衰余量（dB） | 11.8 | 23.3 | 23.3 | $$A\_{rain}=C\_{u}-\left(N+M\right)-T(\frac{C}{N})$$ |

进行如下检查，以确保通用和参量化参数的组合是有效的：

1 雨衰余量应大于0，Arain > 0

2 计算出的不可用度，p，应在（0.001 ≤ p ≤ 10%）范围内

第[SNG-A16-SINGLE.ENTRY]号决议附件2（WRC-19）

用于评估任一non-GSO系统对全球具有代表性的GSO链路干扰的参数和程序的说明

本附件提供了相应步骤，用于确认non-GSO系统对采用附件1中通用链路参数GSO网络的单入允许的干扰和采用最新版本ITU-R S.1503建议书的最坏几何情况干扰影响。验证是否符合单入干扰限值的步骤依赖于以下原则。

原则1：验证中考虑的链路性能降低的两个时变量是采用链路衰落（来自雨、云、大气和闪烁衰减）加上链路特性和来自其他FSS和BSS网络的干扰。

给定载波在参考带宽内总的*C*/*N*是：

 $C/N=C/(N\_{T}+ I)$ (1)

其中：

 *C*： 参考带宽内的有用功率（W），随着衰减和传输结构而变化

 *NT* ： 参考带宽内的系统总噪声（W）（例如热能）

 *I：* 参考带宽内，由其他网络产生的时变干扰功率（W）。

原则2：频谱效率的计算主要集中在计算采用自适应编码和调制（ACM）的卫星系统体现吞吐量退化的C/N，其随着影响卫星链路的长期传播和干扰而变化。

原则3：在下行链路方向上的衰落，干扰载波与载波以同样比例衰减。该结果导致一定程度上低估了在干扰最大且链路衰落同时发生场景下的整个下行链路。

按照以下步骤，确定来自non-GSO系统的单入干扰对GSO链路的可用度和频谱效率的影响。使用附件1的GSO通用链路参数时，考虑所有可能的参数组合，以及ITU-R S.1503建议书中最坏场景（“WCG”）epfd输出结果。附件1中的通用链路参数用于创建全球具有代表性的GSO链路预算。ITU-R S.1503建议书的输出结果是任一non-GSO系统对每条具有代表性的GSO链路产生干扰的统计数据。

对于附件1中每条GSO通用链路：

步骤1：确定*xfade*，传播衰落加上其他GSO通用链路特性时变量的概率分布函数（pfd）。使用最新版本ITU-R P.618建议书的程序能够计算该统计数据。

步骤2：确定*yint*，使用ITU-R S.1503建议书的程序审核non-GSO系统对GSO通用链路的干扰。

步骤3：确定*zconv*，修改降雨退化pdf (*xfade*)和干扰退化，pdf (*yint*)的离散卷积。对每组退化值，*X*和*Y*分别来自xfade和yint，退化值卷积由*xfade*（*X*）和*yint*（*Y*）退化值结果（或等效的、取对数值单位为dB的总和）决定，并且由每个独立概率计算得到的概率总和，加到恰当的衰落卷积pdf，*zconv*（*Z*）点。

由于假设雨量衰减（xfade）和干扰量衰减（yint）之间的统计独立性无法说明干扰路径上的传播效应，为解决此问题，建议对下行链路方向的基础卷积进行修改。该修正卷积等效为除干扰退化值(*yi*)减去恰当降雨衰减之外的正常离散卷积，例如第j个降雨损耗值为(*LR*)j，来自其组合的降雨退化pdf bin (*xj*)。

*zconv*的pdf是*xfade*与*yint*的pdf的修正卷积。总的*C*/*N*退化*zconv* (dB)为：

 *zconv* = *xfade* \* *yint*. (2)

步骤4：使用修正卷积过程的结果得到上述pdf *zconv*，用于传播衰落 *xfade*的总退化，以及来自non-GSO系统的干扰（*yint*），可验证单入情况为：

 *pz(zconv) = pxfade \* pyint* (3)

符合性验证条件是：

 *U\_(R+I)<= 1.03 x U\_(R)* (4)

其中，U\_(R+I)为由于降雨和干扰的不可用时间， U\_(R)为仅由于降雨的不可用时间。此公式应用于短期性能指标的通用GSO参考链路

对于与频谱效率（SE）有关的长期性能指标的GSO通用链路：

 (*SExfade* – *SEzconv*)/*SExfade*  [0.025] (5)

且

 $SE\_{i}=\sum\_{}^{}SE\_{i}\left(T\_{\%}\right)ΔT\_{\%}$ (6)

其中，SE*xfade*代表考虑了一年期间的传播衰落的达到的FSS链路可用容量，SEzfade+intf 代表考虑了一年期间传播和干扰联合作用的FSS链路可用容量。

这些公式代表检查条件，以确保与长期操作中传播条件造成的衰落相比，由干扰衰落造成的吞吐量降低的百分比不会超过一定门限。

考虑所有参数组合及有效性检查，对附件1的每条GSO通用链路重复该程序。

第[SNG-A16-SINGLE.ENTRY]号决议附件3 (WRC-19)

用于评估non-GSO系统的集总和操作限制的合规性的GSO增补参考链路

主管部门在依据第22.5M款评估集总干扰的影响和在依据第22.5N款评估单入干扰的影响时，应考虑附件3中包含的GSO网络代表性的技术特性。



**编者注释：**表3中的数值是临时的，上述限值将在WRC-19上重新审议并确定。

ADD SNG/50A6A1/12#50011

第[SNG-A16-AGG.SHARING]号新决议草案（WRC‑19）

在37.5-39.5 GHz、39.5-42.5 GHz、47.2-50.2 GHz和50.4-51.4 GHz频段保护FSS、BSS和MSS网络免受多个non-GSO FSS系统的集总干扰

世界无线电通信大会（2019年，沙姆沙伊赫），

考虑到

*a)* 37.5-39.5 GHz（空对地）、39.5-42.5 GHz（空对地）、47.2-50.2 GHz（地对空）和50.4-51.4 GHz（地对空）频段在所有的区以主要业务划分给卫星固定业务（FSS）；

*b)* 40.5-41 GHz和41-42.5 GHz频段以主要使用条件划分给所有地区的卫星广播业务（BSS）；

*c)* 39.5-40 GHz和40-40.5 GHz频段以主要使用条件划分给所有地区的卫星移动业务（MSS）；

*d)* 第**22**条包含了在考虑到*a)*的频段中静止轨道卫星（GSO）与非静止轨道卫星（non-GSO）FSS系统共用的规则和技术条款；

*e)* 根据第**22.2**款， non-GSO系统不得对GSO FSS和卫星广播业务（BSS）卫星网络产生不可接受的干扰，且除非《无线电规则》中另有规定，否则亦不得要求这些GSO FSS和BSS卫星网络给予保护；

*f)* 保护上述考虑到*a)*、*b)*和*c)*的频段内操作的GSO卫星网络所需的技术规则措施的量化规定，可使non-GSO FSS系统从中获益；

*g)* 在上述考虑到*a)*、*b)*和*c)*的频段，不对non-GSO FSS系统实施不当限制的条件下，可实现对GSO FSS、MSS和BSS网络的保护；

*h)* WRC-19修改了第**22**条来限制non-GSO FSS系统对GSO卫星网络C/N退化可允许的时间限制的单入和集总干扰；

*i)* non-GSO FSS系统的运行参数和轨道特性通常是不相同的；

*j)* 由于特性不同，短期性能目标中规定的与最短时间比例（最低C/N）相关的C/N时间容差或因non-GSO FSS系统给参考GSO FSS链路造成的长期吞吐量（频谱效率）下降，在此类系统之间很可能存在差异；

*k)* 共用频段的单入操作的non-GSO系统数量，将直接关系到non-GSO FSS的集总干扰限值水平；

*l)* 为了保护考虑到*a)、b)*和*c)*的频段内GSO FSS、MSS和BSS网络免受不可接受的干扰，non-GSO FSS系统对同频GSO FSS网络的集总干扰影响不得超过《无线电规则》第**22.5M**款中所规定的最大集总影响；

*m)* 为了满足GSO参考链路保护标准，操作或计划操作non-GSO FSS系统的主管部门应通过磋商会议的形式合作达成一致；

*n)* 与GSO参考链路最短时间比例（最低*C*/*N*）相关的短期性能目标规定的、允许C/N时间容差集总限值，可能是所有non-GSO FSS系统产生的单入电平的总和，

注意到

*a)* 第**[SNG-A16- SINGLE.ENTRY]**号决议 **(WRC-19)**包含保护GSO网络的确定单入限值计算方法；

*b)* ITU-R S.1503建议书提供了计算non-GSO系统对GSO地球站及卫星的epfd电平的指导；

*c)* 第**[SNG-A16- SINGLE.ENTRY]** 号决议 **(WRC-19)**包含37.5-39.5 GHz、39.5-42.5 GHz、47.2-50.2 GHz和50.4‑51.4 GHz频段non-GSO/GSO共用分析将考虑的GSO卫星系统特性，

认识到

*a)* non-GSO FSS系统或许需要应用干扰减缓技术，包括规避角、地球站站址差异和GSO弧段规避等，以促进non-GSO FSS系统之间的频率共用并保护GSO网络；

*b)* 运行或计划运行non-GSO FSS系统的主管部门需要通过协商会议协同商定，以分担在考虑到*a)*、*b)*和*c)*频段内运行的所有non-GSO FSS系统的集总干扰影响容限，以确保满足《无线电规则》第**22.5M**款规定的GSO FSS、MSS和BSS网络的保护电平；

*c)* 正在操作或计划操作GSO FSS、MSS和BSS网络的主管部门，被邀请参加上述认识到*b)*中提到的咨询会议；

*d)* 考虑到第**22.5L**款中的单入容限，所有non-GSO FSS系统的集总影响可基于每系统单入影响结果计算得出，无需专门软件工具；

*e)* 当集总干扰电平大于运行的non-GSO FSS系统的集总影响容限时，操作运行考虑到*a)*频段内的non-GSO FSS系统的主管部门需要设定“紧急级别”磋商会议以合作达成一致意见；

*f)* 鼓励运行或计划运行GSO FSS、MSS和BSS网络的主管部门的代表参与根据认识到*b)*做出的决定；

*g)* 在37.5-39.5 GHz（空对地）、39.5-42.5 GHz（空对地）、47.2-50.2 GHz（地对空）和50.4-51.4 GHz（地对空）频段，由于雨衰、云覆盖和大气吸收等大气效应信号会产生很强的衰减；

*h)* 鉴于这些高强度的衰减，GSO网络和non-GSO FSS系统需要应用自动电平控制、功率控制、自适应编码和调制等衰减抑制措施，

做出决议

1 将在上述考虑到*a)*频段内操作或计划操作non-GSO FSS系统的主管部门，应采取必要措施，包括必要情况下对其系统和网络进行适当修改，以确保上述系统对GSO FSS、MSS和BSS卫星网络的集总干扰影响不超过第**22.5M**款中规定的集总保护限值；

2 在履行做出决议1所规定的义务时，操作或计划操作non-GSO FSS系统的主管部门应通过认识到*b)*中所述定期磋商会议进行合作，从而确保所有non-GSO网络的操作不会超过对地静止卫星网络的集总保护限值；

3 运行或计划运行受本决议约束的non-GSO FSS系统的主管部门需要参与磋商过程，并且相关责任主管部门未能参与磋商，并不能减轻上述做出决议1所规定的义务，也不能在磋商小组的任何汇总计算中删除他们的系统；

4 当在考虑到*a)*频段内具有频率指配的第二个非对地静止FSS系统满足本决议附件2中所列标准时，上述做出决议*2*和*3*所述义务开始适用；

5 在履行做出决议2所规定的义务时，主管部门应应用第 **[SNG-A16- SINGLE.ENTRY]** 号决议 **(WRC-19)** 中列出的通用GSO卫星特性，来判定对GSO网络的集总影响；

6 参加磋商会议的主管部门（包括操作GSO FSS、 MSS和BSS网络主管部门的代表），在经过磋商会议同意的情况下，可以将自己的软件与任何无线电通信局使用的软件工具结合使用来计算和验证集总限值；

7 主管部门，在履行其在上述做出决议1所规定的义务时，所要考虑的只是在考虑到*a)*频段内、满足本决议附件2中所列标准，并且向做出决议2中所指的磋商讨论过程中提供了适当资料的non-GSO FSS系统的频率指配；

8 主管部门在制定协议以履行在上述做出决议1中所规定的义务时，应当建立起一种机制，使得所有潜在的FSS系统和网络通知主管部门和操作者能够完整地了解并有机会参与到这一过程；

9 在做出决议2中提到的磋商会议上未达成协议的情况下，每个主管部门都应确保其本决议所涉及的每个非对地静止 FSS系统都按照减少的单入干扰影响限额进行运作，通过与同时运行的non-GSO系统数量相称的集总限值配额进行计算，以便确保在运行中不超过第**22.5M**款的集总限值；

10 在上述做出决议8的具体实施中，如果磋商讨论表明运行中的non-GSO FSS系统的集总容量超标时，则每个运行的non-GSO FSS系统应减少发射；采用对其系统进行适当修改的方法；

11 在做出决议2中参与磋商会议的主管部门，须选定一个召集人负责与无线电通信局进行沟通，例如将实施上述做出决议1、3和9所做出的non-GSO系统操作的集总计算和共用判定的结论，如附件1所列，通知无线电通信局，而不管此结论是否会导致需要对其各自系统的已公布特性进行修改，同时负责记录每次磋商会议的纪要并公布，

请无线电通信局

作为观察员参加做出决议2中提及的磋商会议，并针对做出决议1所计算的集总干扰影响结果提供必要的建议，

责成无线电通信局主任

继续开展研究并在WRC-23酌情制定出一种适当的方法，以计算在上述所提的频段内操作或计划操作共频的所有non-GSO FSS系统对GSO FSS和GSO BSS网络产生的集总干扰，这可以用来确定这些系统是否符合第**22.5M**款中规定的集总限值；

责成无线电通信局

1 在无线电通信局《国际频率信息通报》（BR IFIC）中公布做出决议11所提到的资料，以及支持声称满足第**22.5M**款限制的研究资料；

2 不将第**22.5M**款给出的集总计算作为第**11.31**款规定的卫星网络审查的组成部分，

敦促主管部门

向无线电通信局和协商会议的所有参与者提供使用的相关方法、假定和输入，以及做出决议5中的计算结果。

第[SNG-A16-AGG.SHARING]号新决议（WRC-19）草案附件1

提供给无线电通信局作为信息公布的对地静止网络特性列表
以及集总计算结果格式

# I 计算non-GSO FSS系统集总发射所应用的GSO网络特性

I-1 GSO网络特性

集总干扰计算所考虑的GSO网络特性：

− 第**[SNG-A16-SINGLE.ENTRY]**号决议**(WRC-19)**附件1包含的通用链路

− 第**[SNG-A16-SINGLE.ENTRY]**号决议**(WRC-19)** 附件3包含的增补链路

I-2 non-GSO卫星系统星座参数

对于每一non GSO卫星系统，在公布集总计算时，以下参数需提供给无线电通信局：

– 通知主管部门；

– 用于集总计算的空间电台数量；

– 每一non-GSO FSS系统集总的单入贡献率。

# II 集总epfd计算结果

– 每一non-GSO FSS系统的单入

– 详细描述用于计算集总干扰的方法

第[SNG-A16-AGG.SHARING]号新决议（WRC-19）草案附件2

应用做出决议7的条件列表

1 提交适当的协调或通知信息

2 进入卫星制造阶段或签署购买协议，并且签署卫星发射协议。

non-GSO FSS系统运营者需要具有：

 i) 与卫星制造或购买协议相关的明确的证据；并且

 ii) 与卫星发射协议相关的明确的证据。

制造或购买协议需要确定完成提供业务所需卫星制造或购买合同的各个阶段，并且发射合同需要确定发射日期、发射地点和发射业务提供商。通知主管部门负责审核协议的证据。

本标准所需的资料可以由负责主管部门以书面承诺的形式提交。

3 可以接受经过担保的实施该计划的资金安排的明确证据来替代卫星制造或购买和发射协议。通知主管部门负责审核这些安排的证据以及向其他特定的主管部门提供这些证据，以促进实施本决议规定的义务。

**理由：** 修改第**22**条纳入单入和集总干扰限制，以保护GSO卫星网络免受操作在相应频段non-GSO FSS的干扰，并制定一个新决议来提供相关程序以确保集总限值不会超标。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_