|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A close up of a sign  Description automatically generated | **世界无线电通信大会（WRC-23） 2023年11月20日-12月15日，迪拜** | |  |
|  | |  | |
|  | |  | |
| **全体会议** | | **文件 44 (Add.17)-C** | |
|  | | **2023年10月13日** | |
|  | | **原文：英文** | |
|  | | | |
| 美洲国家电信委员会（CITEL）成员国 | | | |
| 有关大会工作的提案 | | | |
|  | | | |
| 议项1.17 | | | |

1.17 在ITU-R根据第**773**号决议**（WRC-19）**开展的研究基础上，酌情增加卫星间业务划分，就在特定频段或这些频段的一部分内提供星间链路确定和开展适当规则行动；

背景

出于科学、学术和商业目的，空间电台在低地球轨道上的操作正在迅速增加。这些电台的规模各不相同，大到国际空间电台，小到单个立方体卫星（cubesat）[[1]](#footnote-1)1，有着广泛的数据需求。这些系统的用户需要以高效、快速和经济高效的方式将数据从空间移至地球或其他卫星终端位置。

鉴于上述情况，卫星制造商正在开发解决这一需求的技术，包括可能使用卫星到卫星链路，其传输限于GSO或non-GSO服务提供商空间电台的相同传输方向（例如，地对空方向或空对地方向）。

ITU-R开展了广泛的共用和兼容性研究，以评估在第**773**号决议**（WRC-19）**要求的诸多频段中引入卫星到卫星链路的可行性。此外，ITU-R开展了频谱需求分析，以确定2040年之前未来空间科学、地球科学和人类探索任务所需的估计频谱。在2023年3月至4月在日内瓦举行的CPM23-2会议上，CPM案文定稿。CPM案文现在只提出了两种方法，对方法A不做修改（NOC），另一个是方法B（而不是旧的方法B1-B5）。重组后的方法B包括引入新的FSS（空对空）划分或者新的ISS划分，以及有关卫星到卫星通信的规则、技术和操作实施备选方法。虽然CPM案文不再包括在“扩大的”覆盖视轴角内操作的方法，但它仍然包括一个在“扩大的”覆盖视轴角内操作的方案。

基于这些研究，一些CITEL主管部门提议，在18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz和27.5-30 GHz频段上，在卫星间业务（ISS）内，《无线电规则》须认可对空间科学、空间操作、地球科学、人类探索任务以及空间中的工业和医疗活动使用卫星到卫星链路，其传输限于GSO或non-GSO服务提供商空间电台的相同传输方向（例如，地对空方向或空对地方向）。

此外，使用卫星到卫星链路的non-GSO用户空间电台须只能在相关的GSO或non-GSO服务提供商空间电台的覆盖视轴角[[2]](#footnote-2)2内进行发射和接收。非non-GSO用户空间电台将始终工作在低于与其通信的网络或系统的轨道高度。non-GSO用户将以复制服务提供商网络或系统的其他用户的操作的方式来操作卫星间链路。其他用户空间电台，如空间科学卫星，将包括ISS频率，并根据与提供卫星间业务的FSS网络或系统运营商的合同进行操作。

提议的WRC-23新决议提供卫星间链路操作条件和规则条款，以确保基于CPM报告的方法B来保护现有业务操作。

此外，在拟议的规则案文中，与non-GSO FSS系统有两种可能的共用机制：

*•* 备选non-GSO FSS协调机制：通过《无线电规则》第**9.12**款的空对空发射协调，处理与non-GSO FSS的共用问题。

*•* 备选non-GSO FSS硬限值：通过空对空发射协调的硬限值，处理与non-GSO FSS的共用问题。

考虑到保护现有系统的需要以及协调现有系统与卫星到卫星操作可能增加的复杂性，一些CITEL主管部门支持硬限值，以解决与non-GSO FSS系统的共用问题。

由于缺乏足够的ITU-R研究来验证需要对现有业务实施必要保护，以支持该频率范围内的卫星到卫星链路操作，一些CITEL主管部门进一步提议对有关11.7-12.7 GHz频段的《无线电规则》不做修改（NOC）。

最后，由于上述提议，一些CITEL主管部门提议废止第**773**号决议**（WRC-19）**。

提案

第5条

频率划分

第IV节 – 频率划分表  
（见第2.1款）

NOC IAP/44A17/1

11.7-13.4 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 划分给以下业务 | | |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 11.7-12.5  固定  移动（航空移动除外）  广播  卫星广播 5.492 | 11.7-12.1  固定 5.486  卫星固定 （空对地） 5.484A 5.484B 5.488  移动（航空移动除外）  5.485 | 11.7-12.2  固定  移动（航空移动除外）  广播  **卫星广播** 5.492 |
|  | 12.1-12.2  卫星固定 （空对地） 5.484A 5.484B 5.488 |  |
|  | 5.485 5.489 | 5.487 5.487A |
|  | 12.2-12.7  固定  移动（航空移动除外）  广播  卫星广播 5.492 | 12.2-12.5  固定  卫星固定 （空对地） 5.484B  移动（航空移动除外）  广播 |
| 5.487 5.487A |  | 5.487 5.484A |
| 12.5-12.75 | 5.487A 5.488 5.490 | 12.5-12.75 |
| 卫星固定 （空对地） 5.484A 5.484B （地对空）  5.494 5.495 5.496 | 12.7-12.75  固定  卫星**固定** （地对空）  移动（航空移动除外） | 固定  卫星固定 （空对地） 5.484A 5.484B  移动（航空移动除外）  卫星广播 5.493 |
| 12.75-13.25 固定  卫星固定（地对空） 5.441  移动  空间研究（深空）（空对地） | | |
| 13.25-13.4 卫星地球探测（有源）  航空无线电导航 5.497  空间研究（有源）  5.498A 5.499 | | |

**理由：** 根据第**773**号决议**（WRC-19）**开展了有限的ITU-R研究，该研究仅支持11.7-12.7 GHz频率范围内下行链路方向上的卫星到卫星链路操作，没有相应的上行链路方向频谱。因此，提议对该频段不做修改（NOC）。

MOD IAP/44A17/2#1893

15.4-18.4 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 划分给以下业务 | | |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 18.1-18.4 固定  卫星固定（空对地） 5.484A 5.516B 5.517A  （地对空） 5.520  卫星间 ADD 5.A117  **移动**  5.519 5.521 | | |

**理由：** 在《无线电规则》第**5**条中纳入脚注，认可卫星到卫星操作是指定频段中卫星间业务的一部分。

ADD IAP/44A17/3#1896

5.A117 空间电台在卫星间业务中使用18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz和27.5-30 GHz频段或其部分，第**[IAP-A117-B]**号决议**（WRC‑23）**须适用。这一使用仅限于空间研究、空间操作和/或卫星地球探测应用，以及传输源自空间工业和医疗活动的数据。此类使用不受第**9.11A**款下的协调限制。第**4.10**款不适用。（WRC‑23）

**理由：** 新脚注认可卫星间业务中的卫星到卫星业务，并在新的WRC-23决议中规定了操作条款。此类使用将不属于《无线电规则》第**4.10**款的安全业务规定。

MOD IAP/44A17/4#1894

18.4-22 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 划分给以下业务 | | |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 18.4-18.6 **固定**  **卫星固定**（空对地）5.484A 5.516B 5.517A  **卫星间** ADD 5.A117  **移动** | | |
| **…** | | |
| 18.8-19.3 **固定**  **卫星固定**（空对地）5.516B 5.517A 5.523A  **卫星间** ADD 5.A117  **移动** | | |
| 19.3-19.7 **固定**  **卫星固定**（空对地）（地对空）5.517A 5.523B 5.523C 5.523D 5.523E  **卫星间**ADD 5.A117 ADD 5.523X  **移动** | | |
| 19.7-20.1  卫星固定 （空对地）5.484A 5.484B  5.516B 5.527A  **卫星间** ADD 5.A117  卫星移动（空对地） | 19.7-20.1  卫星固定 （空对地）5.484A 5.484B 5.516B 5.527A  **卫星间** ADD 5.A117  卫星移动 （空对地） | 19.7-20.1  卫星固定 （空对地）5.484A 5.484B 5.516B 5.527A  **卫星间** ADD 5.A117  卫星移动（空对地） |
| 5.524 | 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 5.529 | 5.524 |
| 20.1-20.2 卫星固定（空对地）5.484A 5.484B 5.516B 5.527A  **卫星间** ADD 5.A117  卫星移动（空对地）  5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 | | |

**理由：** 在第**5**条中纳入脚注《无线电规则》第**5.A117**款，认可卫星到卫星操作是指定频段中卫星间业务的一部分。在第**5**条中纳入脚注《无线电规则》第**5.523X**款，规定功率通量密度限值，以保护卫星移动业务中非对地静止卫星系统的馈线链路。

ADD IAP/44A17/5

5.523X 为了保护19.3-19.7 GHz频段上卫星移动业务中非对地静止网络的馈线链路，根据第**[IAP-A117-B]**号决议**（WRC-23）**，工作于该频段的卫星间业务中的空间电台对所有到达角在地球表面产生的功率通量密度值，在《国际频率登记总表》中记录的任何上述馈线链路地球站150公里范围内的任何1 MHz中，不得超过−140 dB(W/m2)。(WRC‑23)

**理由：** 新脚注规定了功率通量密度限值，以保护卫星移动业务中非对地静止卫星系统的馈线链路。请注意，日期优先级是根据通知日期自动设置的，如《无线电规则》第**8.3**款所示。

MOD IAP/44A17/6#1895

24.75-29.9 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 划分给以下业务 | | |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 27.5-28.5 固定 5.537A  卫星固定（地对空）5.484A 5.516B 5.517A 5.539  **卫星间** ADD 5.A117  移动  5.538 5.540 | | |
| 28.5-29.1 固定  卫星固定（地对空）5.484A 5.516B 5.517A 5.523A 5.539  **卫星间** ADD 5.A117  移动  卫星地球探测（地对空）5.541  5.540 | | |
| 29.1-29.5 固定  **卫星固定**（地对空）5.516B 5.517A 5.523C 5.523E  5.535A 5.539 5.541A  **卫星间** ADD 5.A117  移动  卫星地球探测（地对空） 5.541  5.540 | | |
| 29.5-29.9  卫星固定 （地对空）5.484A 5.484B 5.516B 5.527A 5.539  **卫星间** ADD 5.A117  卫星地球探测 （地对空） 5.541  卫星移动（地对空） | 29.5-29.9  卫星固定 （地对空）5.484A 5.484B 5.516B 5.527A 5.539  **卫星间** ADD 5.A117  卫星移动 （地对空）  卫星地球探测 （地对空）5.541 | 29.5-29.9  卫星固定 （地对空）5.484A 5.484B 5.516B 5.527A 5.539 **卫星间** ADD 5.A117  卫星地球探测 （地对空） 5.541  卫星移动（地对空） |
| 5.540 5.542 | 5.525 5.526 5.527 5.529 5.540 | 5.540 5.542 |

**理由：** 在《无线电规则》第**5**条中纳入脚注，认可卫星到卫星操作是指定频段中卫星间业务的一部分。

MOD IAP/44A17/7#1897

29.9-34.2 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 划分给以下业务 | | |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 29.9-30 卫星固定（地对空）5.484A 5.484B 5.516B 5.527A 5.539  **卫星间** ADD 5.A117  卫星移动（地对空）  卫星地球探测（地对空）5.541 5.543  5.525 5.526 5.527 5.538 5.540 5.542 | | |

**理由：** 在《无线电规则》第**5**条中纳入脚注，认可卫星到卫星操作是指定频段中卫星间业务的一部分。

第21条

共用1 GHz以上频段的地面业务和空间业务

第V节 – 空间电台的功率通量密度的限值

MOD IAP/44A17/8#1898

表**21-4**（WRC-23，修订版）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 频段 | 业务\* | 水平面上到达角（δ）的限值dB（W/m2） | | | | 参考 带宽 |
| 0°-5° | 5°-25° | | 25°-90° |
| ... | | | | | | |
| 17.7-19.3 GHz 7, 8 | 卫星固定 （空对地） 卫星间  卫星气象 （空对地） | **0°-5°** | **5°-25°** | | **25°-90°** | 1 MHz |
| −115 14, 15  或  −115 − *X* 13 | −115 + 0.5(δ − 5) 14, 15  或  −115 − *X* + ((10 + *X* )/20)  (δ − 5) 13 | | −105 14, 15  或  −105 13 |
| 17.7-19.3 GHz 7, 8 | 卫星固定 （空对地） 卫星间 | **0°-3°** | **3°-12°** | **12°-25°** | −105 16 | 1 MHz |
| −120 16 | −120 +  (8/9) (δ − 3) 16 | −112 + (7/13) (δ − 12) 16 |
| 19.3-19.7 GHz | 卫星固定 （空对地） 卫星间 | **0°-3°** | **3°-12°** | **12°-25°** | −105 16 | 1 MHz |
| −120 16 | −120 +  (8/9) (δ − 3) 16 | −112 + (7/13) (δ − 12) 16 |

表**21-4**（续）（WRC-23，修订版）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 频段 | 业务\* | 水平面上到达角（δ）的限值dB（W/m2） | | | 参考带宽 |
| 0°-5° | 5°-25° | 25°-90° |
| 19.3-19.7 GHz  21.4-22 GHz （1区和3区）  22.55-23.55 GHz  24.45-24.75 GHz  25.25-27.5 GHz  27.500- 27.501 GHz | 卫星固定 （空对地）  卫星广播  卫星地球探测 （空对地）  卫星间  空间研究 （空对地） | −115 15 | −115 + 0.5(δ − 5) 15 | −105 15 | 1 MHz |
| 27.5-29.5 GHz | 卫星间  （non-GSO轨道） | −115 | −115 + 0.5(δ – 5) | −105 | 1 MHz |
| … | | | | | |

**理由：** 在《无线电规则》第**21**条表**21-4**中纳入卫星间业务，以确保pfd限值，以保护既适用于FSS（空对地）也适用于ISS的地面业务。4A工作组（WP）的研究表明，27.5-29.5 GHz以上和以下频段中的pfd限值也将保护该频段中的地面业务。不需要更严格的掩膜，这也不合理。

附录4（WRC-19，修订版）

实施第三章程序时使用的各种特性的  
综合列表和表格

附件2

卫星网络、地球站或射电天文  
电台的特性[[3]](#footnote-3)2（WRC-12，修订版）

表A、B、C和D的脚注

MOD IAP/44A17/9#1899

表A

卫星网络、地球站或射电天文电台的一般特性（WRC-23，修订版）

| **附录中的 项目** | **A *\_* 卫星网络或系统、地球站或射电天文 电台的一般特性** | **对地静止卫星网络的提前公布** | **须按照第9条第II节进行协调的非对地静止卫星网络或系统的提前公布** | **无需按照第9条第II节进行协调的非对地静止卫星网络或系统的提前公布** | **对地静止卫星网络的通知或协调 （包括按照附录30或30A第2A条进行的空间操作功能）** | **非对地静止卫星网络或系统的通知或协调** | **地球站的通知或协调 （包括按照附录30A或30B进行的通知）** | **按照附录30进行的卫星广播业务卫星网络的通知 （第4和第5条）** | **按照附 录30A （第4条和第5条）进行的卫星网络（馈线链路）通知** | **按照附 录30B （第6条 和第8条）进行的 卫星固定业务卫星网络的 通知** | **附录中 的项目** | **射电 天文** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A.19.b | 根据第**156**号决议**（WRC-15）**做出决议1.5做出的承诺，即负责使用该指配的主管部门须实施第**156**号决议**（WRC-15）**做出决议1.4  仅对在19.7-20.2 GHz和29.5-30.0 GHz频段内与动中通发射地球站通信的卫星固定业务中操作的对地静止卫星网络有此要求 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | A.19.b |  |
| **A.20** | **符合第169号决议（WRC-19）做出决议1.1.4** |  | | | | | | | | | **A.20** |  |
| A.20.a | 承诺ESIM操作符合《无线电规则》及第**169**号决议**（WRC-19）**  仅对于根据第**169**号决议**（WRC-19）**提交的动中通地球站通知资料有要求 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | A.20.a |  |
| **A.21** | **符合第169号决议（WRC-19）做出决议1.2.6** |  | | | | | | | | | **A.21** |  |
| A.21.a | 承诺在收到不可接受的干扰报告后，与ESIM通信的GSO FSS网络通知主管部门须遵守第**169**号决议**（WRC-19）**做出决议4中的程序  仅对于根据第**169**号决议**（WRC-19）**提交的动中通地球站通知资料有要求 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | A.21.a |  |
| **A.22** | **符合第169号决议（WRC-19）做出决议7** |  | | | | | | | | | **A.22** |  |
| A.22.a | 承诺航空ESIM将符合第**169**号决议**（WRC-19）**附件3第二部分中规定的地球表面pfd限值  仅对于根据第**169**号决议**（WRC-19）**提交的动中通地球站通知资料有要求 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | A.22.a |  |
| **A.23** | **符合第35号决议（WRC-19）** |  | | | | | | | | | **A.23** |  |
| A.23.a | 一项承诺，表明经修改的特性与公布在BR IFIC I-S部分的、针对非对地静止卫星系统频率指配提供的最新通知资料中的特性相比，不会造成更多干扰或需要更多的保护 |  |  |  |  | **O** |  |  |  |  | A.23.a |  |
| **A.24** | **是否符合通知NON-GSO短期任务的规定** |  | | | | | | | | | **A.24** |  |
| A.24.a | 主管部门承诺：如果根据第**32**号决议**（WRC-19）**确定为执行短期任务的non-GSO卫星网络或系统引起的不可接受干扰无法得到解决，主管部门须采取措施消除干扰或将干扰降低到可接受水平  仅对通知有此要求 |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  | A.24.a |  |
| **A.25** | **符合第[IAP-A117-B]号决议（WRC-23）** |  | | | | | | | | | **A.25** |  |
| A.25.a | 在27.5-28.6 GHz和29.5-30.0 GHz频段接收信号的non-GSO ISS空间电台的通知主管部门承诺，所有卫星间和地对空链路的组合操作发射，在对地静止卫星轨道任意一点产生的等效功率通量密度不得超过表**22-2**给出的限值 |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  | A.25.a |  |
| A.25.b.1 | 通知主管部门的承诺，即在收到来自其非non-GSO空间电台在频段（27.5-30 GHz）发射不可接受的干扰的报告后，通知主管部门将遵循第[**IAP-A117-B**]号决议**（WRC-23）**进一步做出决议2中的程序  仅对根据第[**IAP-A117-B**]号决议**（WRC-23）**提交的、有关non-GSO空间电台的通知有要求 |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  | A.25.b |  |
| A.25.b.2 | 符合第**5.523X**款中定义的19.3-19.7 GHz频段中每颗卫星功率通量密度水平的承诺  仅对根据第[**IAP-A117-B**]号决议**（WRC-23）**提交的、有关空间电台的通知有要求 |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  | A.25.b.2 |  |
| A.25.c.1 | 禁区角（度），在non-GSO发射空间电台上到GSO卫星轨道的最小角度，它在该角上操作，在non-GSO发射空间电台上定义 |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  | A.25.c.1 |  |
| A.25.c.2 | 根据40 kHz带宽内的e.i.r.p.定义的掩膜样式，作为non-GSO发射空间电台视轴线和从non-GSO发射空间电台到GSO卫星轨道上一点的线之间的离轴角的一个函数，并作为non-GSO发射空间电台最低点的纬度的一个函数 |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  | A.25.c.2 |  |
| A.25.d | 符合第[**IAP-A117-B**]号决议**（WRC-23）**做出决议3.3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | A.25.d |  |
| A.25.d.1 | 通知主管部门的承诺，即对于在18.3-18.6 GHz和18.8-19.1 GHz频段中与低轨道non-GSO空间电台通信的轨道远地点小于20 000公里的non-GSO FSS系统，pfd须符合第**[IAP-A117-B]**号决议**（WRC-23）**附件3中规定的地球表面pfd限值  仅对根据第**[IAP-A117-B]**号决议**（WRC-23）**提交的、有关non-GSO空间电台的通知有要求 |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  | A.25.d.1 |  |

MOD IAP/44A17/10#1900

表C

为卫星天线波束或地球站或射电天文天线的每组频率指配提供的特性（WRC-23，修订版）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **附录中的 项目** | **C – 应为每个卫星天线波束或每个 地球站或射电天文天线每组 频率指配提供的特性** | **对地静止卫星网络的提前公布** | **须按照第9条第II节进行协调的非对地静止卫星网络或系统的提前公布** | **无需按照第9条第II节进行协调的非对地静止卫星网络或系统的提前公布** | **对地静止卫星网络的通知或协调 （包括按照附录30或30A第2A条进行的空间操作功能）** | **非对地静止卫星网络或系统的通知或协调** | **地球站的通知或协调 （包括按照附录30A或30B进行的通知）** | **按照附录30进行的卫星广播业务卫星网络的通知 （第4和第5条）** | **按照附 录30A （第4条和第5条）进行的卫星网络（馈线链路）通知** | **按照附 录30B （第6条 和第8条）进行的 卫星固定业务卫星网络的 通知** | **附录中 的项目** | **射电 天文** |
| … | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **C.11** | **业务区**  除有源或无源传感器外的所有空间应用 |  | | | | | | | | | **C.11** |  |
| C.11.a | 当相关发射或接收站为地球站时，卫星波束在地球上的业务区  对于按照附录**30**、**30A**或**30B**提交的空间电台，由一组最多100个测试点标识及由地球表面上业务区等值线或由最小仰角规定的业务区  注 – 在将由分配转换成的指配恢复到附录**30B**规划时，通知主管部门可在其领土范围内为恢复的分配选择数量不超过20个的测试点。 |  |  | **X** | **X** | **X** |  | **X** | **X** | **X** | C.11.a |  |
| C.11.a.1 | 当相关的发射[或接收]电台是空间电台时，地球上的卫星波束区域  ISS的空间电台需要在18.1-18.6 GHz和18.8-20.2 GHz频段中发射信号 |  |  | **+** |  | **+** |  |  |  |  | C.11.a.1 |  |
| … | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**理由：** 纳入第**[IAP-A117-B]**号决议**（WRC-23）**所需的新《无线电规则》附录**4**数据元素。

ADD IAP/44A17/11#1901

第[IAP-A117-B]号新决议草案（WRC-23）

卫星间业务对18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz和27.5-30 GHz频段的使用

世界无线电通信大会（2023年，迪拜），

考虑到

*a)* 需要非对地静止卫星轨道（non-GSO）空间电台能够向地球转发数据，可以通过允许这种non-GSO空间电台与在对地静止卫星轨道（GSO）和non-GSO频段（18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz和27.5-30 GHz）或其部分频段运行的卫星间业务（ISS）空间电台通信，以满足这部分需求；

*b)* 负责通知与ISS中较高高度的GSO或non‑GSO空间电台通信的non-GSO空间电台的主管部门，不必是已通知ISS指配的同一主管部门；

*c)* 为保护其他业务施加必要的硬限值，将为与ISS空间电台通信的non-GSO空间电台的通知主管部门和可能受到影响的业务提供监管确定性；

*d)* 人们对将卫星到卫星链路用于多种应用的兴趣日渐浓厚；

*e)* 国际电联无线电通信部门（ITU-R）已对18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz和27.5-30 GHz频段和相邻频段的现有业务与ISS中的卫星到卫星传输进行了共用和兼容性研究；

*f)* 这些研究依据的某些原则，包括根据这些频段中现有的FSS划分限制在特定方向上使用频段、使用功率控制和天线控制能力以及遵守可适用的epfd、pfd和离轴e.i.r.p.限值来保护现有业务；

*g)* 18.1-18.6 GHz（空对地）、18.8-20.2 GHz（空对地）和27.5-30 GHz（地对空）频段亦划分给大量不同系统使用的地面和空间业务，且需要在不施加额外限制的情况下，保护这些现有业务及其未来发展免受ISS操作的影响，

认识到

根据本决议就ISS中卫星到卫星链路采取的任何行动都不影响与其他业务的协调要求，这些业务服务需要进行协调，无论指配何时收讫，

做出决议

1 对于须遵守本决议的non-GSO空间电台，在18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz和27.5-30 GHz频段或其部分频段与使用ISS的GSO或non-GSO空间电台的通信，应适用下列条件：

1.1 当其远地点高度[[4]](#footnote-4)1低于与它通信的GSO或non-GSO空间电台的最低运行高度[[5]](#footnote-5)2，并且该GSO或non-GSO空间电台和与它通信的non-GSO空间电台之间的偏底指向角小于或等于θMax（见本决议附件1的规定）时，在27.5-30 GHz频段进行发射，并在18.1-18.6 GHz和18.8-20.2 GHz频段或其部分频段进行接收的non-GSO ISS空间电台，只能操作卫星间链路；

1.2 当其最低运行高度高于与它通信的non-GSO空间电台的远地点高度时，在27.5-30 GHz频段或其部分频段进行接收，并在18.1-18.6 GHz和18.8-20.2 GHz频段或其部分频段进行发射的GSO或non-GSO空间电台，只能操作卫星间链路；

1.3 在18.1-18.6 GHz和18.8-20.2 GHz频段上发射信号和在27.5-30 GHz频段上接收信号的GSO或non-GSO空间电台使用ISS中的卫星到卫星链路仅限于在这些频段内相关FSS（空对地）和（地对空）划分中指配已登记的那些空间电台；

2 对于在27.5-30 GHz频段内卫星到卫星链路上发射的non-GSO ISS空间电台，须适用下列条件：

2.1 该non-GSO ISS空电台须仅在顶点为GSO或non-GSO接收空间电台且角度为θMax（如本决议附件1所定义）的视轴角内发射；

2.2 该non-GSO ISS空间电台的发射须保持在与它通信的GSO FSS网络或non-GSO FSS系统的相关FSS发射地球站的通知/登记特性包络内；

2.3 该non-GSO ISS空间电台须满足表**21-4**中给出的限值，以保护27.5-29.5 GHz频段内的地面业务，且不得对地面业务的运行或发展造成不可接受的干扰或施加限制；

2.4 该non-GSO空间电台不得对non-GSO FSS系统的运行或发展造成不可接受的干扰或以其他方式施加限制，并须遵守本决议附件4所载的规定；

2.5 当在29.1-29.5 GHz频段内发射时，须限制与GSO FSS空间电台的通信，且不得对在29.1-29.5 GHz频段内运行的non-GSO卫星移动业务系统的FSS馈线链路的运行或发展造成不可接受的干扰或施加限制；附件4 b)中的条件须适用；

2.6 该non-GSO空间电台发射须符合本决议附件5所载的、有关保护GSO空间电台的规定；

3 在18.1-18.6 GHz和18.8-20.2 GHz频段或其中部分频段内发射的空间电台，须适用下列条件：

3.1 该non-GSO或GSO空间电台须仅当non-GSO ISS接收空间电台在其顶点为GSO或non-GSO发射空间电台且其角度为θMax（如本决议附件1所定义）的视轴角内发射；

3.2 发射须保持在发射GSO FSS或non-GSO FSS朝向其相关FSS地球站的通知/登记特性包络内；

3.3 关于在18.6-18.8 GHz频段操作的卫星地球探测业务（EESS）（无源），任何从18.3-18.6 GHz和18.8-19.1 GHz频段与较低轨道non-GSO空间电台通信且无线电通信局（BR）在2025年1月1日之后收到完整通知信息的non-GSO FSS系统，须遵守本决议附件3的规定；

4 在18.1-18.6 GHz和18.8-20.2 GHz频段或其部分频段接收的non-GSO ISS空间电台，不得要求FSS和卫星移动业务（MSS）网络和系统、卫星气象业务以及根据《无线电规则》操作的地面业务提供保护；

5 在27.5-30 GHz频段接收来自non-GSO空间电台的卫星到卫星发射信号时，不得要求FSS和MSS网络和系统以及根据《无线电规则》操作的地面业务为卫星间链路提供保护；

6 18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz和27.5-30 GHz频段内ISS的指配不得对在划分给FSS的频段内操作的GSO FSS业务造成不可接受的干扰，也不得要求其提供保护，

进一步做出决议

1 依照本决议：

*a)* 在27.5-28.6 GHz和29.5-30.0 GHz频段接收信号、选择操作卫星间链路的non‑GSO FSS系统的通知主管部门，须向无线电通信局做出承诺：源自卫星间和相关地球站传输的所有组合操作的发射在对地静止卫星轨道任意一点产生的等效功率通量密度，不应超过表**22-2**给出的限值；

*b)* 在27.5-30 GHz频段向GSO网络发射以及在18.1-18.6 GHz和18.8-20.2 GHz频段接收的non-GSO ISS空间电台/台站的通知主管部门，须向无线电通信局发送相关的附录**4**提前公布信息，其中包括non-GSO ISS空间电台/台站的特征以及non-GSO ISS空间电台/台站计划通信联络的、已有登记指配的GSO FSS网络的相关名称；

*c)* 在27.5-29.1 GHz和29.5-30.0 GHz频段向non-GSO系统发射和在18.1-18.6 GHz和18.8-20.2 GHz频段接收的non-GSO ISS空间电台/台站的通知主管部门，须向无线电通信局发送相关的附录**4**提前公布信息，其中包括non-GSO ISS空间电台/台站的特征以及它计划通信联络的已通知的non-GSO FSS系统的相关名称；

*d)* 在27.5-30 GHz频段发射的non-GSO ISS空间电台的通知主管部门，须在提交附录**4**数据时向无线电通信局提供承诺，即在收到不可接受的干扰报告后，通知主管部门将遵循进一步做出决议2的程序；

2 如果non-GSO ISS空间电台在27.5-30 GHz频段或其部分频段中的发射造成不可接受的干扰：

*a)* 该non-GSO ISS空间电台的通知主管部门须配合对此进行调查，并力所能及地提供关于发射空间电台运行的一切必要信息和提供此类信息的联系人；

*b)* non-GSO ISS空间电台的通知主管部门和与接收这些卫星到卫星发射的GSO或non-GSO空间电台的通知主管部门，在收到不可接受的干扰报告后，应酌情联合或单独采取必要行动，消除干扰或将干扰减少到可接受的水平；

*c)* 如果尽管坚决承诺消除干扰，但仍然存在不可接受的干扰，则须将造成干扰的指配提交给无线电规则委员会审查；

3 在27.5-30 GHz频段接收卫星间发射GSO或non-GSO FSS的通知主管部门须确保：

*a)* 在这些频段发射的non-GSO ISS空间电台，采用技术来保持与相关接收空间电台的指向精度并避免无意中跟踪任何其他通知主管部门的相邻GSO空间电台或任何其他通知主管部门的non-GSO空间电台；

*b)* 采取一切必要措施，使在这些频段上发射的non-GSO ISS空间电台受到网络控制和监测中心（NCMC）或同等设施的长期监测和控制，并能够至少接收和执行来自NCMC或同等设施的“允许发射”和“禁止发射”的指令；

*c)* 提供一个常设联系人，旨在追踪在这些频段上发射的non-GSO空间电台产生的任何不可接受的干扰情况，并立即对联系人的请求作出回应；

4 在审查通知主管部门根据进一步做出决议1*b)*或1*c)*提交的信息时，如果不能为通知主管部门的non-GSO ISS空间电台欲通信联系的GSO FSS网络或non-GSO FSS系统确定相关频段典型地球站的已登记频率指配，无线电通信局须将信息退回通知主管部门，并给出不合格结论，

责成无线电通信局主任

1 采取所有必要行动促进本决议的实施，以及必要时为解决干扰提供一切协助；

2 向未来世界无线电通信大会报告在执行本决议方面遇到的困难或不一致之处；

3 在评估是否符合表**21-4**中的pfd限值时，使用本决议附件2中给出的方法；

4 在评估是否符合附件5时，使用本决议附件5附录1至附录3中给出的方法；

5 不根据第**11.31**款审查non-GSO FSS系统是否符合本决议做出决议5的规定。

第[IAP-A117-B]号新决议草案（WRC-23）附件1

偏底指向角的确定

1 在27.5-30 GHz频段发射和在18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz频段接收的non-GSO ISS空间电台，在下述情况下只与non-GSO空间电台通信，即当non-GSO空间电台和与之通信的non-GSO空间电台之间的偏底指向角等于或小于：



其中：

*REarth*= 6 378 km

*AltHigher* = 以km（千米）为单位的较高轨道non-GSO空间电台的高度。

Diagram

Description automatically generated

**较低高度的non-GSO空间电台的偏底指向角**θ

**较低高度的non-GSO空间电台**

**最大偏底指向角**

**较高高度的空间电台**

**地球半径**REarth

2 在27.5-30 GHz频段发射和在18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz频段接收的non-GSO ISS空间电台，在下述情况下只与GSO空间电台通信，即当GSO空间电台和与之通信的non-GSO空间电台之间的偏底指向角等于或小于：



其中：

*REarth*= 6 378公里

*AltGSO* = GSO空间电台的高度，以公里为单位；

3 如果在较高轨道高度的GSO或non-GSO网络/系统的通知业务区不是全球性的，最大偏底指向角将因通知业务区的每个方位角而异，并且根据较高轨道高度的FSS网络/系统的空间位置和各方位角通知业务区边界的地理坐标（纬度、经度），将在每个相关方位角出现特定的最大偏底指向角。这些信息取自图形干扰管理系统（GIMS）数据库容器，该容器是在通知特定的非全球业务区时提交无线电通信局的：



其中：















其中：

= 方位角φ的业务区边界的纬度

= 方位角φ的业务区边界的经度

= GSO/non-GSO空间电台卫星下点的纬度

= GSO/non-GSO空间电台卫星下点的经度。

第[IAP-A117-B]号新决议草案（WRC-23）附件2

关于在27.5-29.5 GHz频段发射的non-GSO ISS空间电台  
保护27.5-29.5GHz频段地面业务的规定

检查non-GSO ISS发射是否符合表**21-4**中描述的pfd掩膜，须遵循以下程序。

1) 参数*a*是在进一步做出决议1b*)*或进一步做出决议1c*)*中确定的non-GSO ISS系统的轨道高度（公里），PSD是与PFD限值相关的参考带宽中的功率谱密度，计算离轴增益图*Gtx*(φ)，φ是地面接收机方向的离轴角。假设地球是一个半径*Re*为6 378公里的球体。

2) 假设用户位于覆盖视轴角边缘，用以下公式计算地心与接收频率范围为27.5-29.5 GHz的GSO网络或non-GSO系统（服务提供商空间电台）之间的角度，该角度是从发射频率范围为27.5-29.5 GHz的non-GSO ISS系统（用户空间电台）观测到的：



3) 地面电台的扫描到达角，θ从0度到90度，增量为0.1度。

4) 计算卫星角度。

5) 计算离轴角φ = 180 − δ − γ。

6) 使用用户空间电台发射天线方向图，计算第5步中每个角度朝向接地点的增益*Gtx*，单位为dBi。

7) 计算斜距。

8) 使用ITU-R P.676-13建议书和ITU-R P.835-6建议书中的平均全球标准大气，计算相应到达角θ的大气衰减*Aatm*，单位为dB。

9) 计算地面PFD，如下所示：



第[IAP-A117-B]号新决议草案（WRC-23）附件3

关于18.3-18.6 GHz和18.8-19.1 GHz频段内面向non-GSO空间电台  
的non-GSO空间电台[[6]](#footnote-6)3链路相对于18.6-18.8 GHz频段内的  
EESS（无源）的规定

在18.3-18.6 GHz和18.8-19.1 GHz频段内，在大于2 000 公里、小于20 000公里的轨道远地点运行的non-GSO空间电台在与做出决议1所述的non-GSO ISS空间电台通信时，在18.6-18.8 GHz频段的200 MHz范围内在海洋表面产生的功率通量密度不得超−118 dB(W/(m² · 200 MHz))。

在18.3-18.6 GHz和18.8-19.1 GHz频段内，在小于2 000公里的轨道远地点运行的non-GSO空间电台在与做出决议1所述的non-GSO空间电台通信时，在18.6-18.8 GHz频段的200 MHz范围内在海洋表面产生的功率通量密度不得超−110 dB(W/(m² · 200 MHz))。

无线电通信局不得根据第**11.31**款审查non-GSO FSS系统是否符合本附件的规定。

第[IAP-A117-B]号新决议草案（WRC-23）附件4

关于27.5-30.0 GHz频段内的non-GSO卫星间链路  
保护non-GSO空间电台的规定

为保护non-GSO空间电台，在27.5-30.0 GHz频段发射的non-GSO ISS空间电台须适用以下条件：

*a)* 欲与GSO FSS网络通信的在27.5-29.1 GHz和29.5-30 GHz频段发射的任何non-GSO ISS空间电台的发射均不得超过以下同轴e.i.r.p.谱密度限值：

– 对于non-GSO空间电台，发射同轴天线增益大于40.6 dBi：  
–17.5 dBW/Hz；

– 对于non-GSO空间电台，发射同轴天线增益小于40.6 dBi：  
−17.5 − (40.6 – X) dBW/Hz；

其中X是non-GSO空间电台天线的同轴增益，以dBi为单位。

*b)* 为了保护与non-GSO卫星移动业务系统连接的FSS馈线链路，在29.1-29.5 GHz频段发射的non-GSO空间电台和系统须适用以下条件：

– 任何与GSO网络通信的GSO空间电台的发射，都不得超过non-GSO空间电台天线输入处−67 dBW/Hz的最大功率谱密度；

– 与GSO网络通信的所有non-GSO空间电台的最小天线直径须为0.3米，其增益不得超过最新版ITU‑R S.580建议书规定的增益包络；

– 与GSO网络通信的non-GSO空间电台只能在80至100度倾角的轨道上运行；

– 与GSO网络通信的non-GSO系统不应承载超过100颗卫星。

*c)* 在27.5-29.1 GHz和29.5-30 GHz频段发射的non-GSO空间电台不得在大于等于900公里和小于1 350公里的轨道高度操作。

*d)* 在27.5-29.1 GHz和29.5-30 GHz频段发射的任何non-GSO空间电台，在与最低运行高度高于2 000公里的non-GSO系统通信时，其发射的同轴e.i.r.p.谱密度均不应超过−20 dBW/Hz，任何non-GSO空间电台的总e.i.r.p.不得超过：

|  |  |
| --- | --- |
| 发射non-GSO空间电台 运行高度（km） | 最大总e.i.r.p. （dBW） |
| 高度< 450 | 63 |
| 450 ≤高度< 600 | 61 |
| 600 ≤高度< 750 | 58 |
| 750 ≤高度< 900 | 55 |
| 高度≥ 1350 | N/A |

*e)* 在27.5-29.1 GHz和29.5-30 GHz频段发射的任何non-GSO空间电台，在与最低运行高度小于2 000公里的non-GSO系统通信时，其发射的同轴e.i.r.p.谱密度不得超过−28 dBW/Hz，任何non-GSO空间电台的总e.i.r.p.不得超过：

|  |  |
| --- | --- |
| 发射non-GSO空间电台 运行高度（km） | 最大总e.i.r.p. （dBW） |
| 高度 < 375 | 61 |
| 375≤高度< 450 | 60 |
| 450 ≤高度< 600 | 58 |
| 600 ≤高度< 750 | 55 |
| 750 ≤高度< 900 | 53 |
| 高度≥ 1 290/1 350 | N/A |

*f)* 对于大于3.5度的离轴角，在27.5-29.1 GHz和29.5-30 GHz频段发射的non-GSO空间电台与最低运行高度高于2 000公里的non-GSO ISS系统通信的离轴e.i.r.p.发射，不得超过天线法兰口−62 dBW/Hz的输入功率谱密度与从3.5到8.5度角之间的29-25 log(φ) dBi、从8.5到9.5度角之间的−44.82 + 5.95(j)以及从9.5到20度角之间的43-32 log(j)得出的离轴增益组合产生的包络。

第[IAP-A117-B]号新决议草案（WRC-23）附件5

关于27.5-30.0 GHz频段non-GSO卫星间链路保护GSO空间电台的规定

1) 在27.5-30 GHz频段内，当进一步做出决议1*b)*中确定的non-GSO系统确定了一个GSO网络（如进一步做出决议1*b)*中所述）以运行空对空链路时，无线电通信局须执行本附件附录1中的审查。

2) 上文1)中确定的GSO网络的通知主管部门须遵守已登记的所有协调协议，并注意到进一步做出决议1*d)*、2和3中的规定。

3) 在上述协调协议所涉GSO网络的通知主管部门提出请求时，敦促2)中确定的GSO网络的通知主管部门提供有关如何遵守相关协调协议的补充信息。应努力尽快提供此类信息。

4) 在27.5-29.1 GHz和29.5-30 GHz频段内，当进一步做出决议1*c)*中确定的某一non‑GSO系统确定进一步做出决议1*c)*所述的另一non-GSO系统运行卫星间链路时，无线电通信局须进行本附件附录2中所述的审查。

5) 上文3)中确定的接收non-GSO网络的通知主管部门须遵守已登记的所有协调协议，并注意到进一步做出决议1*d)*、2和3中的规定。

6) 在27.5-28.6 GHz和29.5-30 GHz频段内，进一步做出决议1*c)*中提及的non-GSO空间电台在对地静止卫星轨道上任何一点产生的pfd在任何40 kHz频段内不得超过−163 dBW/m²。本附件附录3中提供了计算方法。

附录1

本附录旨在提供一种方法，供无线电通信局用来评估运行与GSO空间电台之间空对空链路的non-GSO空间电台的发射是否在GSO网络的典型地球站的包络之内。

第1步：对于每一组发射的non-GSO通知。

第2步：对于每一个接收GSO网络，如进一步做出决议1*b)*所列。

第3步：对于接收GSO网络通知的地对空方向上的每个波束，计算在1赫兹内产生的最大e.i.r.p.，记为：等效全向辐射功率谱密度（EIRPSD）。

第4步：使用以下公式计算用户高度的自由空间损耗减少量：



其中*NGSOalt*是发射non-GSO系统空间电台的高度，*GSOalt* = 35 786千米。应注意的是，如果通知中包括几个高度，则须对每个高度进行测试。

第5步：计算减少的e.i.r.p.谱密度EIRPSDreduced = EIRPSD − ΔFSL。

第6步：对于non-GSO系统通知中台站类别为ES/XY的所有波束，e.i.r.p.谱密度掩膜在附录**4** A.25.y中给出。

第7步：对于GSO网络通知中的所有发射，计算0°至80°之间所有离轴的e.i.r.p.谱密度掩膜，步长为1°，并将其减去。e.i.r.p.谱密度掩膜计算应假设最大增益是针对0°的离轴。

第8步：对于所有波束，如果满足以下条件，则non-GSO系统的频率指配须得到附件5审查结论为合格的结果：

– 第6步中的e.i.r.p.谱密度掩膜最大值不超过在相同高度计算的*EIRPSDreduced*的数量，

– 对于GSO网络通知中至少一次发射的所有角度，第6步中发射non-GSO空间电台的e.i.r.p.谱密度掩膜小于第7步中减小的e.i.r.p.谱密度掩膜（以1赫兹为单位进行比较）。

否则，相关指配须得到审查结论为不合格的结果。

附录2

本附录旨在提供一种方法，供无线电通信局用来评估运行与non-GSO空间电台之间空对空链路的non-GSO空间电台的发射是否在non-GSO系统的典型地球站的包络之内。

第1步：对于每一组发射的non-GSO通知。

第2步：对于每一个接收non-GSO系统，如进一步做出决议1*c)*所列。

第3步：对于接收non-GSO系统通知的地对空方向上的每个波束，计算在1赫兹内产生的最大e.i.r.p.，记为：等效全向辐射功率谱密度（EIRPSD）。

第4步：使用以下公式计算用户高度的自由空间损耗减少量：



其中*NGSOalt*是发射non-GSO系统空间电台的高度，*GSOalt* = 35 786千米。应注意的是，如果通知中包括几个高度，则须对每个高度进行测试。

第5步：计算减少的e.i.r.p.谱密度*EIRPSDreduced* = *EIRPSD* − Δ*FSL*。

第6步：对于non-GSO系统通知中台站类别为ES/XY的所有波束，e.i.r.p.谱密度掩膜在附录**4** A.25.y中给出。

第7步：对于接收non-GSO网络通知中的所有发射，计算0°至80°之间所有离轴的e.i.r.p.谱密度掩膜，步长为1°，并将其减去。e.i.r.p.谱密度掩膜计算应假设最大增益是针对0°的离轴。

第8步：对于所有波束，如果满足以下条件，则non-GSO系统的频率指配须得到附件5审查结论为合格的结果：

– 第6步中的掩膜最大值不超过在相同高度计算的*EIRPSDreduced*的数量，

– 对于所有角度，第6步中发射non-GSO空间电台的e.i.r.p.谱密度掩膜小于第7步中减小的e.i.r.p.谱密度掩膜。

否则，相关指配须得到审查结论为不合格的结果。

附录3

为检查non-GSO发射是否符合附件5第6段中给出的pfd限值，须遵循以下程序。

第1步：对于附录**4** A.25.c.2中给出的e.i.r.p.谱密度掩膜中的每个维度，选择GSO弧段规避角的相应值，并将其表示为*eirpα*。如果掩膜是非单调的，则考虑所有大于或等于附录**4** A.25.c.1中给出的GSO弧段规避角的角度，并选择e.i.r.p.掩膜中的最大值。

第2a步：使用以下公式计算到GSO弧段的倾斜距离：



其中，*alt*是发射non-GSO空间电台的高度，单位为公里，*latitude*在non-GSO空间电台的最低点上。

第2b步：使用以下公式计算GSO弧段上的PFD：



第3步：如果第3步中计算的所有pfd值小于附件5第6)中给出的门限值，则non-GSO系统的频率指配须得到附件5第6)审查结论为合格的结果。

**理由：** 对用户掩膜的新纬度依赖性采用相同的方法（参见AP**4**）。

SUP IAP/44A17/12#1890

第773号决议（WRC-19）

研究11.7-12.7 GHz、18.1-18.6 GHz、18.8-20.2 GHz和27.5-30 GHz频段内卫星到卫星链路的技术和操作问题以及规则条款

**理由：** WRC-23通过上述提案满足了该议项的要求，因此不再需要第**773（WRC-19）**号决议。

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

1. 1 单个立方体卫星的尺寸为10 × 10 × 10厘米，典型质量不到2千克。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 2 覆盖视轴角指的是由一个视轴角定义的圆锥形空间体积，其顶点位于服务提供商的空间电台，其底部不超出单个服务提供商空间电台的被通知业务区域的边缘。 [↑](#footnote-ref-2)
3. 2 无线电通信局须制定和保持最新的通知单格式，以充分满足本附录的条款规定和未来大会的有关决定。本附件中所列的各项补充资料及符号说明见无线电通信局《国际频率信息通报》（BR IFIC）（空间业务）的前言。（WRC-12） [↑](#footnote-ref-3)
4. 1 参见附件**4**的A.4.b.4.d项。 [↑](#footnote-ref-4)
5. 2 参见附件**4**的A.4.b.4.d项。 [↑](#footnote-ref-5)
6. 3 此类规定不适用于使用远地点小于2 000千米、频率复用系数至少为3的轨道的non-GSO系统。 [↑](#footnote-ref-6)