|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 101-C** |
|  | **2023年10月27日** |
|  | **原文：英文** |
|  |
| 日本国/新西兰 |
| 有关大会工作的提案 |
|  |
| 议项1.2 |

1.2 根据第**245**号决议**（WRC-19）**，审议确定将3 300-3 400 MHz、3 600‑3 800 MHz、6 425-7 025 MHz、7 025-7 125 MHz和10.0-10.5 GHz频段用于国际移动通信（IMT），包括为作为主要业务的移动业务做出附加划分的可能性；

引言

亚太电信组织（APT）有关WRC-23议项1.2的共同提案（ACP）作为WRC-23工作提案的一部分提供，见[62](https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/md/23/wrc23/c/R23-WRC23-C-0062%21A2%21MSW-E.docx)号文件补遗2。ACP概述，APT成员国支持使用方法5C将7 025-7 125 MHz频段确定用于全球IMT。APT各成员国正在考虑，如果同意，拟议的第**[ACP-A12-7 GHz]**号新决议**（WRC-23）**是否可以与潜在的WRC第**[A12-6 GHz]**号新决议**（WRC-23）**相结合，用于1区6 425-7 125 MHz频段。

ACP还建议修改《无线电规则》（RR），以满足方法5C的要求，特别是制定保护现有业务（例如，卫星固定业务（FSS）和7 025 MHz至7 075 MHz频段的地对空链路）所需的具体技术条件。

本文件介绍了共同签署主管部门为补充ACP针对7 025-7 125 MHz频段提出的提案，并提供了保护上述频段内现有业务所需的具体技术条件。共同签署主管部门还提供了更多细节，以准确澄清拟议的技术条件，避免因方法5C对《无线电规则》可能进行的任何修改而产生误解。

背景

为了保护7 025 MHz-7 075 MHz频段内的现有业务，例如FSS地对空链路（又称上行链路），本ACP包含拟议的第**[ACP-A12-7 GHz]**号新决议**（WRC-23）**“做出决议2”下的三项具体技术条件示例。分别为，“做出决议2”包含“示例1”：天线指向限制；“示例2”：预期等效全向辐射功率（e.i.r.p）掩模；“示例3”：最大e.i.r.p.掩模。

提案

共同签署主管部门在WRC新决议草案中的“做出决议2”中针对7 025-7 125 MHz频段提出了技术条件。根据示例2中提出的概念，共同签署主管部门建议为IMT基站确定一个预期（平均）e.i.r.p.掩模，以保护对地静止轨道上的FSS上行链路（地对空）免受在地球表面操作的IMT电台可能产生的集总干扰。预期e.i.r.p.掩模设置了地平线及以上$\left(0°\leq θ\leq 90°\right)$每个垂直角度（仰角）窗口[[1]](#footnote-1)范围内的预期e.i.r.p.的规则限值[[2]](#footnote-2)。预期e.i.r.p.的拟议掩模附有具体的“注”，它们清楚地定义了统计预期（平均）推导过程并描述了预期推导过程中涉及的随机参数。“注”用于明确规定验证推导出的预期e.i.r.p.限值所需的条件，确保所定义的限值清晰明确，不会被误解。

共同签署主管部门还认为，如果同意，ACP提出的第**[ACP-A12-7 GHz]**号新决议**（WRC-23）**可与潜在的有关1区6 425-7 125 MHz频段的WRC第**[A12-6 GHz]**号新决议合并。但是，如果在WRC-23讨论期间执行比本提案所描述的更为严格的技术条件，例如，1区6 425-7 125 MHz频段内IMT基站的预期e.i.r.p.限值要比本文稿建议的限值低得多，则共同签署主管部门将主张针对7 025-7 125 MHz频段制定一项单独的新决议，仅适用于3区，具体说明了本文稿中提出的共同签署签署主管部门支持的技术条件。

与ACP相比，建议增加的内容用亮绿色文字突出显示。任何删除的案文都以~~黑色删除线~~标出。建议的增加和删除内容仅以上述方式标出对拟议的第**[ACP-A12-7 GHz]**号新决议**（WRC-23）**的修改。

此外，本输入文稿的后附资料1详细明确地说明了推导预期e.i.r.p.掩模所使用的方法，包括用于计算掩模值的关键假设。

讨论

预期e.i.r.p.的拟议掩模本质上反映了“示例1”的条件，即“在6 425-7 025 MHz频段部署IMT基站时，应采取实际措施以确保室外基站的发射天线通常指向水平线以下；机械指向需在水平线或以下”。就其本质而言，预期e.i.r.p.掩模确保限制地平线或以上的e.i.r.p.电平作为垂直角度窗口的一个函数（稍后在拟议的第**[ACP-A12-7 GHz]**号决议**（WRC-23）**中定义），以定量保护FSS卫星空间电台，这将比“示例1”中的定性条件更为适当。

在ITU-R 5D工作组（WP）开展的共用研究中，鉴于所考虑和模拟的地球表面面积较大，IMT基站在水平（方位）平面（相对于视轴）的方位将取决于其物理位置，包括其与FSS空间电台接收机的相对位置。因此，虽然地平线上方的IMT基站向FSS空间电台接收机产生旁瓣的瞬时e.i.r.p.对FSS空间电台会造成整体干扰，但由于基站方向和波束成形方向的不同，不同IMT基站同时产生的干扰也不相同。因此，对FSS空间电台接收机的集总干扰是不同IMT基站产生的不同瞬时e.i.r.p.的数学总和。因此，在考虑FSS空间电台的集总干扰时，“示例3”中使用的限制单一基站的最大e.i.r.p.并不是合适的度量标准，因为它没有反映集总干扰的统计结果。采用IMT基站的预期e.i.r.p.更能恰当地反映这一点，在水平角度、波束成形方向和垂直角度（仰角）窗口范围内推导预期。

第5条

频率划分

第IV节 – 频率划分表
（见第2.1款）

MOD J/NZL/101/1#1372

6 700-7 250 MHz

|  |
| --- |
| **划分给以下业务** |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 6 700-7 075 固定 卫星固定（地对空）（空对地） 5.441 移动 ADD 5.C12 5.458 5.458A 5.458B |
| 7 075-7 145 固定 移动 ADD 5.C12 5.458 5.459 |

**理由：** 这是在一份WRC新决议草案所载条件下，通过创建新的《无线电规则》脚注，在全球范围内将7 025-7 125 MHz频段确定用于IMT。

ADD J/NZL/101/2#1374

5.C12-5C 7 025-7 125 MHz频段确定由希望实施国际移动通信（IMT）的主管部门使用。这种确定不妨碍已在该频段内获得划分的业务的任何应用使用该频段，亦未在《无线电规则》中确定优先权。第**[ACP-A12‑7GHz]**号决议**（WRC-23）**适用。（WRC-23）

**理由：** 这是在一份WRC新决议草案所载条件下，通过创建新的《无线电规则》脚注，在全球范围内将7 025-7 125 MHz频段确定用于IMT。

ADD J/NZL/101/3#1370

第[ACP-A12-7GHZ]号新决议草案（WRC-23）

各区7 025-7 125 MHz频段内
国际移动通信的地面部分

世界无线电通信大会（2023年，迪拜），

考虑到

*a)* 国际移动通信（IMT），包括IMT-2000、IMT-Advanced和IMT-2020，是国际电联针对全球移动接入的愿景，旨在世界范围内提供电信业务，无需考虑地点以及网络或终端类型；

*b)* 为了实现全球漫游和规模经济效益，需要全球统一的IMT频段；

*c)* 将划分给移动业务的频段确定用于IMT可能会改变已在相关频段中得到频率划分的业务应用之间的共用格局，因此可能需要规则行动；

*d)* 为了筹备WRC-23，国际电联无线电通信部门（ITU-R）已根据当时已有的特性，研究了与7 025-7 125 MHz频段及其相邻频段中已划分业务之间的酌情共用和兼容性问题，并且如果这些特性发生变化，结果可能会发生变化；

*e)* 假设数量非常有限的IMT基站将以正仰角与IMT室内移动台通信；

*f)* 7 025-7 125 MHz频段或其部分以主要使用条件划分给固定、移动、卫星固定（地对空和空对地）和空间操作业务（地对空），

注意到

*a)* 第**223**号决议**（WRC-19，修订版）**、第**224**号决议**（WRC-19，修订版）**、第**225**号决议**（WRC-12，修订版）**、第**241**号决议**（WRC-19）**、第**242**号决议**（WRC-19）**和第**243**号决议**（WRC-19）**亦涉及到IMT；

*b)* ITU-R M.1457、ITU-R M.2012和ITU‑R M.2150建议书中定义的IMT地面无线电接口预计将在ITU‑R框架内演进到超出最初的规定，以提供增强服务和超出初期部署设想的服务；

*c)* ITU-R已经制定了愿景，定义了2030年及之后的IMT框架和总体目标，以推动IMT的未来发展，

认识到

*a)* 频段确定用于IMT并不说明在《无线电规则》中享有优先地位，且不妨碍将该频段用于已划分业务的任何应用；

*b)* 研究表明，保护non-GSO FSS（空对地）的馈线链路需要确定几千米到几十千米之间的隔离距离。这些保护距离是针对站点的，取决于若干因素，例如传播参数、局部地形、non-GSO FSS（空对地）馈线链路的台站和轨道参数；

*c)* 一些主管部门正在规划将7 025-7 125 MHz频段或其部分频段用于IMT；

*d)* 一些主管部门正在并规划将7 025-7 125 MHz频段或其部分频段用于其它移动业务应用（包括其他无线接入系统），

做出决议

1 希望实施IMT的主管部门考虑使用在第**5.C12**款中为各区IMT确定的7 025-7 125 MHz频段，并考虑最新的ITU‑R建议书；

2 希望在7 075 -7 075 MHz频段上实施IMT的主管部门，须对IMT适用以下条件以确保对卫星固定业务（地对空）的保护、继续使用和未来发展：

~~[示例1]~~

~~2.1 在7 025 -7 075 MHz频段部署IMT基站时，应采取实际措施以确保室外基站的发射天线通常指向水平线以下；机械指向需在水平线或以下；~~

~~[示例2]~~

2.1 在7 025-7 075 MHz或其部分频段，作为地平线以上垂直角度的一个函数，IMT基站发射的预期等效全向辐射功率（e.i.r.p.）水平不得超过以下值：

|  |  |
| --- | --- |
| 垂直角度~~测量~~窗口 θ*L* ≤ θ < θ*H* （地平线以上的垂直角度θ） | 预期e.i.r.p. （dBm/MHz） （见注1、注2、注3、注4注、注5、注6和注7） |
| 0° ≤ *θ* < 5° | 32 |
| 5° ≤ *θ* < 10° | 27 |
| 10° ≤ *θ* < 15° | 23 |
| 15°≤ *θ* < 20° | 21 |
| 20°≤ *θ* < 30° | 19 |
| 30°≤ *θ* < 60° | 18 |
| 60°≤ *θ* ≤ 90° | 18 |
| 注1：预期/平均e.i.r.p.定义为一组e.i.r.p.平均值的统计预期（一阶矩），计算范围为：~~e.i.r.p.的平均值，取平均值如下：~~– IMT基站~~在其~~的水平和垂直操控范围内，~~的特定~~给定~~方向上进行~~波束成形方向的~~在~~–180°到+180°之间的水平角度*ϕ*，– ~~在~~IMT基站水平和垂直操控范围内的不同波束成形方向~~上~~，以及– 在地平线或以上指定的垂直角度~~测量~~窗口θ*L* ≤ θ < θ*H*，其中地平线指*θ* = 0°。垂直角θ是相对于顺时针方向的天顶轴。注2：由于IMT基站的e.i.r.p.为随机变量，其统计预期值应基于一组e.i.r.p.样本数据，保持统计预期值的置信区间至少为95%。注3：无论机械下倾角如何，IMT基站必须始终符合规定的预期e.i.r.p.限值，在不同环境（市区、郊区和农村）中部署IMT基站时都要考虑到这一点。注4：为验证各垂直角度窗口的预期e.i.r.p.，应从均匀分布中选择覆盖整个水平面的、−180到+180之间的水平角度*ϕ*，其闭合区间为*ϕ* ∈ [−180,180]。注5：为验证各垂直角度窗口的预期e.i.r.p.，统计预期推导过程中使用的波束成形方向应基于本决议规定频段范围内的IMT基站水平和垂直操作范围内的均匀分布。注6：测量时，对于所有规定的垂直角度范围，IMT基站必须始终符合规定的预期e.i.r.p.限值。IMT系统制造商必须向IMT运营商发布声明，说明在IMT基站发射波束之前，所有垂直角度范围均满足预期e.i.r.p.电平。注7：用于验证各垂直角度窗口预期e.i.r.p.的一组e.i.r.p.值必须是IMT基站天线两种极化状态的数学总和，没有极化鉴别。 |

~~[示例3]~~

~~2.1 对于水平面以上的给定仰角，每个IMT基站辐射的e.i.r.p.的以下限值适用：~~

~~IMT基站的e.i.r.p.限值~~

| ~~仰角（θ）（度）~~ | **~~最大e.i.r.p.dBW/100 MHz~~** |
| --- | --- |
| ~~0 ≤ θ ≤待定~~ | ~~待定~~ |
| ~~待定< θ ≤待定~~ | ~~待定~~ |
| ~~待定< θ ≤ 90~~ | ~~待定~~ |

~~[示例1]~~

3 希望在7 025-7 075 MHz频段实施IMT的主管部门须在一国内部或通过双边协议通过采用特定站点的协调，确保non-GSO卫星固定业务（空对地）台站的馈线链路的保护、持续使用和未来发展；

3之二 航空应用不得使用7 025-7 075 MHz频率范围内的IMT，

~~[示例2]~~

~~3 （未使用）；~~

~~3之二 （未使用），~~

请主管部门

考虑IMT地面部分统一频谱使用的好处，

请国际电联无线电通信部门

1 制定统一的频率安排，以促进IMT在各区7 025-7 125 MHz频段内的部署；

2 继续提供指导意见，以确保IMT满足发展中国家的电信需求；

3 制定一项建议书，提出确定7 025-7 125 MHz频段内IMT基站和6 700-7 075 MHz频段内non-GSO地球站共存的地理区域的方法；

4 酌情更新现有的ITU-R建议书/报告或制定新的ITU-R建议书，就有关7 025-7 125 MHz频段内FS台站与IMT台站可能的协调向相关主管部门提供信息和协助；

5 酌情制定ITU-R建议书和/或报告，以协助各主管部门通过制定IMT和移动业务的其他应用（包括其他无线接入系统）之间的共存机制，确保有效利用7 025-7 125 MHz频段，

责成无线电通信局主任

提请有关国际组织注意本决议。

**理由：** 这是在一份WRC新决议草案所载条件下，通过创建新的《无线电规则》脚注，在全球范围内将7 025-7 125 MHz频段确定用于IMT。

SUP J/NZL/101/4#1391

第245号决议（WRC-19）

确定将3 300-3 400 MHz、3 600-3 800 MHz、6 425-7 025 MHz、
7 025-7 125 MHz和10.0-10.5 GHz频段用于国际移动
通信地面部分的频率相关事宜研究

**理由：** WRC-23议项1.2的工作现已完成。

后附资料1

计算IMT基站预期e.i.r.p.限值的方法和主要假设

# 1 引言

本后附资料详细解释了第**[ACP-A12-7 GHz]**号新决议草案**（WRC-23）**中拟议的IMT基站预期（平均）e.i.r.p.限值，其中WRC-23的CPM报告第1/1.2/5.5节（“对6 25-7 125 MHz上IMT识别的规则和程序方面的考虑”）中6 425-7 025 MHz频段的预期e.i.r.p.概念已扩展到7 025-7 125 MHz频段。

如[CPM23-2/229](https://www.itu.int/md/R19-CPM23.2-C-0229/en)号文件从概念上说明的那样，IMT基站的预期e.i.r.p.取决于水平（方位）角分布、IMT基站操作范围内水平和垂直（仰角）波束成形方向的分布以及地平线或以上的垂直角度窗口的统计平均过程。

在CPM23-2报告中，预期e.i.r.p.限值的示例是根据第**[A12-6 GHz]**号新决议草案**（WRC-23）**“做出决议2.1”中多项研究推导得出的。采用相同的技术假设（根据[5D/1776号文件附件4.17](https://www.itu.int/dms_ties/itu-r/md/19/wp5d/c/R19-WP5D-C-1776%21H4-N4.17%21MSW-E.docx)中的ITU-R 5D工作组基线参数），共同签署主管部门基于一项具体研究（ITU-R 5D工作组研究B），使用Ra\_suburban = 5%；Ra\_urban = 10%；以及Rb = 1%推导出了IMT基站的预期e.i.r.p.限值；

虽然推导IMT基站预期e.i.r.p.的研究侧重于7 025-7 075 MHz频段内FSS（地对空）划分与7 025 MHz至7 125 MHz频段IMT系统候选频段之间的共用和兼容性，但其同样适用于6 425-7 025 MHz频段，因为研究假设ITU-R 4A工作组向5D工作组提供的用于6 425-7 025 MHz频段的全球通用FSS载波（例如载波1）具有相同的典型参数。

# 2 IMT基站的预期e.i.r.p.限值

## 2.1 推导方法

[CPM23-2/229](https://www.itu.int/md/R19-CPM23.2-C-0229/en)号文件说明了IMT基站预期e.i.r.p.与给定垂直角度窗口的函数关系。

要得出拟议限值，可以从FSS空间电台接收机受到的最大允许集总干扰开始（为了满足ITU-R 4A工作组规定的‒10.5 dB长期I/N保护标准），然后反向推导，说明各项参数的影响程度，包括FSS空间电台天线增益、从IMT基站所在位置到FSS空间电台接收机的无线电传播损耗（包括地物损耗）、市区宏环境和郊区宏环境的IMT基站数量、网络负载和TDD活动因素。这将得出预期e.i.r.p.限值，为每个IMT基站的地平线或以上垂直角度窗口的函数。

考虑到共用研究的结果，推导预期e.i.r.p.的拟议限值的方法遵循以下逐步程序：

1 **在水平角度和波束成形方向平均** – 第一步，计算IMT基站的预期 e.i.r.p.，如公式（1）所定义。请注意，此步骤中的统计预期是分别根据水平角度和波束成形方向进行计算的。如图1所示（见下页），我们考虑的是给定经度和纬度的网格内的地球表面区域。图中显示了沿地球表面剥离带状曲线突出显示的一小块（平行四边形）黄色区域，以及突出显示网格经度和纬度的剖视图。根据ITU-R M.2101建议书中的方法，网格包括多个IMT基站，由19个小区、57个扇区（每个小区包括3个扇区）的集群构成。考虑到网格的面积，根据网格中的土地面积、由Ra和Rb参数（后附资料1第1节中规定）控制的IMT部署比率以及市区宏环境和郊区宏环境中IMT基站的密度，对19个小区集群的集总干扰进行适当调整。在此过程中，我们要确保网格相对于FSS空间电台接收机的中心垂直角度相对于IMT基站水平面，位于垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内。

图1

从IMT系统到FSS空间电台接收机的上行链路集总接口分析几何图



 对于IMT-FSS共用和兼容性研究的每一次蒙特卡洛实现，在共计10 000个独立实现中，进行了以下计算：

a) 假设网格内的每个IMT基站（IMT基站集群的一部分）为三台IMT用户设备提供服务，其相对于IMT基站的地理位置由ITU-R M.2101建议书中的方法确定；

b) 网格内的每个IMT基站（每个扇区）选择一个均匀分布的水平方向（基站相对于视轴的方向）$ϕ$，其中$-180°\leq ϕ\leq 180°$。为此，共选择了3个均匀分布的水平方向；

c) 网格内的每个IMT基站（每个扇区）根据IMT用户设备的位置（即三个水平和垂直方向对）选择三个波束成形方向（在IMT基站的操作范围内）；

d) 得出每个IMT基站的瞬时e.i.r.p.值。

 针对每个网格，将上文d)得出的结果求和10 000次（相当于蒙特卡洛实现的总数），得出的结果再除以（10 000）×（网格中IMT基站总数）×（每个基站3台IMT用户设备），继而得出单一IMT基站在波束成形方向和水平角度上的预期e.i.r.p.。

 在“带状曲线”中FSS波束覆盖区域的可见区域内（见图1），对地球表面的所有网格重复上述过程。因此得出，

$$ \overbar{P}\_{i}=\frac{1}{N\_{i}}\sum\_{n=1}^{N\_{i}}P\left(n\right), （1）$$

其中：

 *i* 表示网格的索引（在所有10,000个实现中保持不变），其中心垂直角度位于垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$内；

 $\overbar{P}$*i* 表示第i个网格中IMT基站的预期e.i.r.p.（单位：mW/MHz）；

 $N\_{i}$ 表示（所有10 000个实现中）第i个网格中IMT基站根据上文d)得到的e.i.r.p.样本总数；

 *n* 表示所有10 000个实现中网格内IMT基站的预期e.i.r.p.索引；

 *P(n)* 表示IMT基站的第*n*个e.i.r.p.样本（其中*n*表示所有e.i.r.p.样本的一部分）（单位：mW/MHz）。

2 **在垂直角度窗口平均** – 最终预期e.i.r.p.$\overbar{ P}\_{θ\_{low}θ\_{high}}$的计算方法是，在给定的垂直角度窗口中，根据单一网格中IMT基站数量与所有网格中IMT基站总数之比，针对垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的垂直角度$θ$进一步对第(1)步的结果取平均值。因此得出，

$$ \overbar{P}\_{θ\_{low}θ\_{high}}=10log\_{10}\left(\frac{1}{N\_{m}} \sum\_{i=1}^{L\_{m}}N\_{i} \overbar{P}\_{i}\right), （2） $$

 其中：

 $\overbar{P}\_{θ\_{low}θ\_{high}}$表示IMT基站在垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的预期e.i.r.p.（单位：dBm/MHz）；

 $N\_{m}$ 表示（所有10 000个实现中）IMT基站在第m个垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的e.i.r.p.样本总数；

 $L\_{m}$ 表示中心垂直角度位于第m个垂直角窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的网格总数。

3 **利用补偿因子得出拟议的预期e.i.r.p.限值 –** 然后，将研究结果的干扰余量分布到第（2）步的预期e.i.r.p.中，通过添加补偿因子，推导得出预期e.i.r.p.的拟议限值，如下表达式所示：

$$ \overbar{P}\_{mask, θ\_{low}θ\_{high}}=\overbar{P}\_{θ\_{low}θ\_{high}}+K\_{θ\_{low}θ\_{high}}. （3）$$

注意到：

 $\overbar{P}\_{mask, θ\_{low}θ\_{high}}$表示IMT基站在垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的预期e.i.r.p.限值（单位：dBm/MHz）；

 $K\_{θ\_{low}θ\_{high}}$ 表示垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的补偿因子（单位：dB）。

 值得注意的是，每个垂直角度窗口相对于集总干扰的干扰影响将取决于IMT基站对FSS空间电台的e.i.r.p.电平以及给定垂直角度窗口内IMT基站的数量。因此，应调整（加权）补偿因子（$K\_{θ\_{low}θ\_{high}}$），使具有补偿e.i.r.p.的IMT基站对FSS空间电台的集总干扰可以满足FSS长期保护标准，同时考虑到每个垂直角度窗口相对于集总干扰的影响程度。假设在垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内，IMT基站的集总干扰表示为：

$$ \frac{I\_{m}}{ω\_{m}} =I\_{0}, （4）$$

 其中：

 $I\_{m}$ 表示在第m个垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内，FSS空间电台接收机接收到的、来自IMT基站的集总干扰量（单位：mW/MHz）；

 $ω\_{m}$ 表示第m个垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的加权因子；

 $I\_{0}$ 为常量值。

 综上所述，FSS空间电台接收机接收到的集总干扰可表示为：

$$ I\_{agg} =\sum\_{m=1}^{M}I\_{m}. （5）$$

注意，在公式（5）中：

 $I\_{agg}$ 表示FSS空间电台接收机接收到FSS可见区域内IMT基站的集总干扰量（单位：mW/MHz）；

 $m$ 表示垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的索引；

 $M$ 表示覆盖所需垂直角度范围的垂直角度窗口总数。

 再假设每个垂直角度窗口内的IMT基站补偿集总干扰之和等于FSS卫星空间电台长期保护标准所对应的最大允许集总干扰，如下表达式所示：

$$ I'\_{agg} =\sum\_{m=1}^{M}I\_{m} K\_{m}, （6）$$

 其中：

 $I'\_{agg}$ 表示FSS空间电台接收机从IMT基站接收到的、与FSS卫星空间电台长期保护标准相对应的最大允许集总干扰（单位：mW/MHz）；

 $K\_{m}$ 表示第m个垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内的补偿因子，其中包含$K\_{θ\_{low}θ\_{high}}$的实际标量值。

 根据公式（4）、（5）和（6），干扰余量可表达为：

$$ 干扰余量= \frac{I^{'}\_{agg}}{I\_{agg}} $$

$$ ={\left(\sum\_{m=1}^{M}ω\_{m} K\_{m}\right)}/{\left(\sum\_{m=1}^{M}ω\_{m}\right)}. (7)$$

 补偿因子可根据对预期e.i.r.p.的预期限值，在垂直角度窗口上选择相等（均匀）或不相等（非均匀）（即加权）：

a) 假设干扰余量在垂直角度窗口为相等（均匀）分布，则补偿因子与研究结果中的干扰余量相同，且在垂直角度窗口内均匀分布。在公式（7）中，补偿因子$ K\_{m}$为恒定值，等于干扰余量。

b) 假设分布不相等（非均匀），则每个垂直角度窗口的补偿因子可在垂直角度窗口中加权，这样就可以根据垂直角度窗口的影响情况选择加权（非均匀）补偿因子。为此，在选择补偿因子$ K\_{m}$时要考虑加权因子$ω\_{m}$,，以便满足公式（7）。

4 **确认预期e.i.r.p.的拟议限值**–为简单起见，通过模拟对第（3）步中预期e.i.r.p.的拟议限值进行验证。具体而言，我们确认，使用垂直角度窗口$θ\_{low}\leq θ<θ\_{high}$范围内$K\_{θ\_{low}θ\_{high}}$补偿e.i.r.p.的IMT基站对FSS空间电台的集总干扰仍满足FSS长期保护标准。

## 2.2 IMT基站的预期e.i.r.p.的拟议限值

每个垂直角度窗口内IMT基站的预期e.i.r.p.限值都是基于以下假设的研究结果提出的（详见[5D/1776号文件附件4.17](https://www.itu.int/dms_ties/itu-r/md/19/wp5d/c/R19-WP5D-C-1776%21H4-N4.17%21MSW-E.docx)第2.2节）：

IMT部署

‒ 根据ITU-R 5D工作组使用的基于区域的Ra-Rb方法得出的面积部署密度值，假设Ra\_suburban = 5%；Ra\_urban = 10%；以及Rb = 1%；

‒ 市区宏小区/郊区宏校区的IMT基站部署密度分别为10 BSs/km2/2.4 BSs/km2，基站的定义见[5D/1776号文件附件4.17](https://www.itu.int/dms_ties/itu-r/md/19/wp5d/c/R19-WP5D-C-1776%21H4-N4.17%21MSW-E.docx)。

‒ IMT基站在市区/郊区的部署比例分别为89%/11%。

地物损耗模型

‒ 使用了[3K/178](https://www.itu.int/md/R19-WP3K-C-0178/en)号文件中描述的地物损耗模型。

FSS特性

‒ 载波#1的全球波束，假设FSS空间电台接收机天线的总积分增益（TIG）校正因子为‒2.7 dB。[5D/734](https://www.itu.int/md/R19-WP5D-C-0734/en)号文件中规定了FSS特性。

‒ 轨道位置：我们考虑使用东经128度的FSS对地静止轨道。

研究结果表明，载波1（全球波束）没有超过FSS长期保护标准，干扰余量比此标准低11,44 dB。因此，根据本后附资料第2.1节中的方法和全球波束情况的研究结果，建议的作为地平线以上垂直角度窗口函数的预期e.i.r.p.限值见表1。

表1

作为地平线以上垂直角度*θ*函数的

IMT基站预期e.i.r.p.的拟议限值

|  |  |
| --- | --- |
| 垂直角度窗口*θ* low*≤ θ < θ* high（地平线以上的垂直角度*θ*） | 预期e.i.r.p.（dBm/MHz） |
| 0° *≤ θ <* 5° | 32 |
| 5° *≤ θ <* 10° | 27 |
| 10° *≤ θ <* 15° | 23 |
| 15° *≤ θ <* 20° | 21 |
| 20° *≤ θ <* 30° | 19 |
| 30° *≤ θ <* 60° | 18 |
| 60° *≤ θ ≤* 90° | 18 |

注意到CPM报告新决议草案中关于预期e.i.r.p.限值的做出决议2.1的示例3（如图2所示）也包含在其他一些提案中，共同签署主管部门也验证了IMT基站的预期e.i.r.p.限值示例3仍满足本研究假设下的FSS上行链路保护标准。

图2

IMT基站预期e.i.r.p.的拟议限值与第[A12-6GHz]号新决议草案（WRC-23）中的示例3的对比



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

1. 注意，“垂直角度窗口”指限制在一个特定角度范围内的一组离散垂直角度。 [↑](#footnote-ref-1)
2. 适当时，给定垂直角度窗口（水平线或以上）的预期（平均）e.i.r.p.掩模也被称为所考虑的垂直角度窗口的预期e.i.r.p.掩模“限值”。因此，术语“预期e.i.r.p掩模”和“预期e.i.r.p.限值”可互换使用。 [↑](#footnote-ref-2)