|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 137-C** |
|  | **2023年10月29日** |
|  | **原文：英文** |
|  |
| 加拿大/厄瓜多尔/美利坚合众国 |
| 有关大会工作的提案 |
|  |
| 议项1.8 |

1.8 在ITU-R根据第**171**号决议**（WRC-19）**开展的研究的基础上，考虑采取适当规则行动，以便审议并在必要时修订第**155**号决议**（WRC-19，修订版）**和第**5.484B**款，从而满足无人机系统的控制和非有效载荷通信对卫星固定业务的使用；

背景

议项1.8的目的是为了修订第**155**号决议**（WRC-19，修订版）**。该决议最初由WRC-15通过，涉及无人机系统（UAS）的控制和非有效载荷通信（CNPC）在某些频段对于卫星固定业务（FSS）的对地静止卫星网络的使用。ITU-R M.2171报告确定了支持在非隔离空域飞行所需的无人驾驶飞机（UA）指挥和CNPC的频谱要求。

在WRC-15之前进行的关于技术和规则条件的研究表明，在一定的条件下，UA CNPC对于FSS网络的使用是可行的。这些条件包括ICAO提供的飞行场景和现有的FSS框架。此外，ICAO的研究表明，基于给定的FSS特性包络，基于FSS的UAS CNPC可以成为符合RPAS C2 Link[[1]](#footnote-1).的标准和建议措施（SARPs）的工作解决方案。

WRC-15在其议项1.5下审议了使用FSS网络提供UAS CNPC链路的可能性，并通过了第**155**号决议**（WRC-15）**，以便可以利用现有的卫星转发器。认识到有必要在ICAO和国际电联内部就规则条款和技术标准开展进一步研究，WRC-15决定对这些研究结果的审议还需要考虑ICAO在完成其关于将FSS用于UAS CNPC链路的SARPs方面所取得的进展，并将于WRC-23上再次进行审议。

因此，WRC-19确定了WRC-23的议项1.8，根据第**171**号决议**（WRC-19）**考虑采取适当的规则行动，以便审议并在必要时修订第**155**号决议**（WRC-19，修订版）**和《无线电规则》（RR）第**5.484B**款，从而满足无人机系统的控制和非有效载荷通信对FSS网络的使用。

第**171**号决议**（WRC-19）**和第**155**号决议**（WRC-19，修订版）**规定了在该频段在FSS（参见第**155**号决议**（WRC-19，修订版）**做出决议19）中操作的条件，而《无线电规则》第**5.484B**款的规定已适用于这些频段，根据这两项决议要求进行的研究，建议对第**155**号决议**（WRC-19，修订版）**和《无线电规则》第**5.484B**款进行修订，以满足UAS CNPC系统对FSS网络的使用。

提案

第5条

频率划分

第IV节 – 频率划分表
（见第2.1款）

MOD CAN/EQA/USA/137/1

10.7-11.7 GHz

|  |
| --- |
| 划分给以下业务 |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 10.95-11.2固定卫星固定（空对地） 5.484A MOD 5.484B（地对空） 5.484移动（航空移动除外） | 10.95-11.2 固定 卫星固定（空对地） 5.484A MOD 5.484B 移动（航空移动除外） |
| ... | ... |
| 11.45-11.7固定卫星固定（空对地） 5.484A MOD 5.484B（地对空） 5.484 移动（航空移动除外） | 11.45-11.7 固定 卫星固定（空对地） 5.484A MOD 5.484B 移动（航空移动除外） |

MOD CAN/EQA/USA/137/2

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 MOD 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 MOD 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） MOD 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 MOD 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 MOD 5.484B移动（航空移动除外）卫星广播 5.493 |

MOD CAN/EQA/USA/137/3

14-14.5 GHz

|  |
| --- |
| 划分给以下业务 |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 14-14.25 卫星固定（地对空）5.457A 5.457B 5.484A MOD 5.484B 5.506 5.506B 无线电导航 5.504 卫星移动（地对空）5.504B 5.504C 5.506A 空间研究 5.504A 5.505 |
| 14.25-14.3 卫星固定（地对空）5.457A 5.457B 5.484A MOD 5.484B 5.506 5.506B 无线电导航 5.504 卫星移动（地对空）5.504B 5.506A 5.508A 空间研究 5.504A 5.505 5.508 |
| 14.3-14.4固定卫星固定（地对空）5.457A 5.457B 5.484A MOD 5.484B 5.506 5.506B移动（航空移动除外）卫星移动（地对空）5.504B 5.506A 5.509A卫星无线电导航5.504A | 14.3-14.4卫星固定（地对空）5.457A 5.484A MOD 5.484B 5.506 5.506B卫星移动（地对空）5.506A卫星无线电导航5.504A | 14.3-14.4固定卫星固定（地对空）5.457A 5.484A MOD 5.484B 5.506 5.506B移动（航空移动除外）卫星移动（地对空）5.504B 5.506A 5.509A卫星无线电导航5.504A |
| 14.4-14.47 固定卫星固定（地对空）5.457A 5.457B 5.484A MOD 5.484B 5.506  5.506B 移动（航空移动除外） 卫星移动（地对空）5.504B 5.506A 5.509A 空间研究（空对地） 5.504A |

MOD CAN/EQA/USA/137/4

18.4-22 GHz

|  |
| --- |
| 划分给以下业务 |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 19.7-20.1卫星固定（空对地） 5.484A MOD 5.484B 5.516B 5.527A卫星移动（空对地） | 19.7-20.1卫星固定（空对地）5.484A MOD 5.484B 5.516B 5.527A卫星移动 （空对地） | 19.7-20.1卫星固定（空对地）5.484A MOD 5.484B 5.516B 5.527A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 MOD 5.484B 5.516B 5.527A 卫星移动（空对地） 5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 |

MOD CAN/EQA/USA/137/5

24.75-29.9 GHz

|  |
| --- |
| 划分给以下业务 |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 29.5-29.9卫星固定（地对空）5.484A MOD 5.484B 5.516B 5.527A 5.539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 MOD 5.484B 5.516B 5.527A 5.539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 MOD 5.484B 5.516B 5.527A 5.539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 |

MOD CAN/EQA/USA/137/6

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 MOD 5.484B 5.516B 5.527A 5.539 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 |

MOD CAN/EQA/USA/137/7#1616

5.484B无人机所载进行控制和非有效载荷通信的地球站在10.95-11.2 GHz（空对地）、11.45-11.7 GHz（空对地）、2区11.7-12.2 GHz（空对地）、3区12.2-12.5 GHz（空对地）、1区和3区12.5-12.75 GHz（空对地）以及19.7-20.2 GHz（空对地）、14-14.47 GHz（地对空）和29.5-30.0 GHz（地对空）频段内与对地静止卫星固定业务（FSS）空间台站的操作，属于FSS的一种应用，限国际标准的航空系统，且第**155**号决议**（WRC‑23，修订版）**须适用。（WRC-23）

**理由：** 对脚注的修订使其适用的业务和系统更加清晰。对频率划分表的修订是为了反映修订后的脚注。

MOD CAN/EQA/USA/137/8#1630

第155号决议（WRC-23，修订版）

针对在非隔离空域[[2]](#footnote-3)\*与不属于附录30、30A和30B规划的
某些频段内的卫星固定业务的对地静止卫星网络通信、
用于无人航空器系统的控制和非有效载荷通信的
无人航空器机载地球站的相关规则条款

世界无线电通信大会（2023年，迪拜），

考虑到

*a)* 无人机系统（UAS）的操作需要可靠的控制和非有效载荷通信（CNPC）链路，如本决议附件1所示，特别是在用于空中交通管制通信中继及控制飞行的远程驾驶情况下；

*b)* 将FSS用于CNPC链路并不妨碍使用其他可用的划分满足CNPC链路的需求，

进一步考虑到

*a)* 与对地静止卫星轨道（GSO）FSS网络进行通信的UAS CNPC地球站可能在一个以上的国家提供业务；

*b)* 针对UAS CNPC地球站的操作，根据《无线电规则》第**11**条进行的任何频率指配通知只能由一个通知主管部门发出；

*c)* 授权在其辖区内操作UAS CNPC地球站的主管部门可随时修改或撤销该授权，

注意到

*a)* WRC-15通过了有关动中通地球站与GSO FSS空间电台在19.7-20.2 GHz和29.5-30.0 GHz频段进行通信的第**156**号决议**（WRC-15）**，不适用于UAS CNPC链路；

*b)* ITU-R M.2171号报告提供了有关UAS的特性及支持其在非隔离空域安全操作的频谱需求的信息；

*c)* 适用于动中通地球站（ESIM）的规则条款并不适用于使用无人航空器机载地球站的CNPC链接，

认识到

*a)* 2区10.95-11.2 GHz（空对地）、11.45-11.7 GHz（空对地）、11.7-12.2 GHz（空对地），3区12.2-12.5 GHz（空对地），1区和3区12.5-12.75 GHz（空对地），以及19.7-20.2 GHz（空对地）、14-14.47 GHz（地对空）和29.5-30.0 GHz（地对空）频段划分给FSS作为主要业务；

*b)* 10.95-11.2 GHz、11.45-11.7 GHz、11.7-12.1 GHz（2区）、12.1-12.2 GHz（在第**5.489**款所列国家境内）、12.2-12.5 GHz（3区）和12.5-12.75 GHz（在第**5.494**款所列国家境内和3区）频段划分给作为主要业务的固定和/或移动业务（航空移动业务除外）；

*c)* 14.0-14.3 GHz（在第**5.505**款所列国家境内）、14.25-14.3 GHz（在第**5.508**款所列国家境内）、14.3-14.4 GHz（1区和3区）和14.4-14.47 GHz频段也划分给作为主要业务的固定和/或移动业务（航空移动业务除外），

进一步认识到

*a)* UAS CNPC链路支持UAS的安全操作；

*b)* 本决议规定了CNPC链路的操作条件，但不预判国际民航组织（ICAO）能否确保UAS根据这些条件安全操作；

*c)* 《国际民用航空公约》中针对无人机系统的标准和建议措施（SARPs）的条款涉及UAS的安全操作；

*d)* 操作地面台站的主管部门无法准确预测无人机（UA）正在使用的空域存在的干扰，因为UA可能在任何地方、任何时候飞行；

*e)* GSO FSS在本决议确定的频段内进行操作的环境无法支持第**4.10**款的实施；

*f)* 第**22**条第VI节载有对卫星固定业务中的对地静止卫星网络的地球站在14-14.47 GHz和29.5-30 GHz频段内离轴角为3度或以上的等效全向辐射功率的限值；

做出决议

1 在10.95-11.2 GHz（空对地）频段、11.45-11.7 GHz（空对地）频段和2区的11.7‑12.2 GHz（空对地）频段、3区的12.2-12.5 GHz（空对地）频段、1区和3区的12.5‑12.75 GHz（空对地）频段以及19.7-20.2 GHz（空对地）频段和14-14.47 GHz（地对空）、29.5-30.0 GHz（地对空）频段内操作的GSO FSS网s络台站的频率指配允许用于UAS CNPC链路与UA上搭载的、在非隔离空域内运行的地球站通信，条件如下；

2 在做出决议1规定频段内操作的UAS CNPC，是一种FSS拥有主要频率划分的应用，且第**156**号决议**（WRC-15）**不适用；

3 应遵守本决议的UAS CNPC ES的频率指配，须由与这些地球站通信的FSS卫星网络的通知主管部门根据第**11.2**款发出通知；

4 与UAS CNPC ES通信的GSO FSS网络的通知主管部门须向无线电通信局（BR）提交与UAS CNPC ES（确定为“UG”类台站）特性相关附录**4**通知资料；

5 在任何主管部门的辖区内操作UAS CNPC ES，须获得该GSO FSS网络的通知主管部门的明确授权；

6 关于做出决议1所述频段中的其他卫星网络，与UAS CNPC ES通信的GSO FSS网络的通知主管部门须确保其UAS CNPC ES符合以下条件：

6.1 UAS CNPC ES的特性须保持在无线电通信局（BR）通知并公布的、相关FSS卫星网络典型地球站的特性范围之内；

6.2 UAS CNPC ES的操作不得对同一区域GSO FSS网络的典型地球站造成更多的干扰，亦不得向其寻求更多保护；

6.3 在适用《无线电规则》第**9**和**11**条规定的过程中，将FSS卫星网络的指配用于UAS CNPC链路不得对其它卫星网络施加相关FSS卫星网络典型地球站已经施加的限制；

6.4 UAS CNPC ES的操作须遵守依据《无线电规则》相关条款获得的相关GSO FSS网络典型地球站频率指配的协调协议；

6.5 在应用《无线电规则》条款期间，UAS CNPC链路的操作不得对FSS卫星协调过程中达成的相关现有协议和未来FSS网络的协调产生影响；

7 关于做出决议1提及的频段中的地面业务，与UAS CNPC ES通信的GSO FSS网络的通知主管部门须确保其UAS CNPC ES符合以下条件：

7.1 根据第**9**条和第**11**条，使用UAS CNPC链路不得对地面业务造成额外协调限制；

7.2 除非有关主管部门间另有协议，否则UAS CNPC ES须通过满足本决议附件2所载的功率通量密度（pfd）掩膜，降低对其他主管部门的地面业务的干扰；

7.3 在认识到*b)*提及的频段上接收UAS CNPC ES不得要求根据《无线电规则》操作的地面业务发射台站提供保护，第**5.43A**款在此不适用，因此UAS CNPC ES相对于地面业务的台站而言，规则地位没有发生变化；

8 UAS CNPC链路使用做出决议1中规定的频段须遵守《国际民用航空公约》及其附件，包括SARPs；

9 UAS CNPC链路（见附件1中的图1）使用与GSO FSS网络相关的频率指配，包括对空间电台、特定或典型地球站和UA机载地球站的频率指配，这些都是已经根据第**9**条应用过协调程序和根据第**11**条应用过通知程序的频率指配；

10 根据第**15**条，在设计和操作UA机载地球站时须确保其能够承受做出决议1所列频段内按照《无线电规则》操作的地面业务造成的干扰，且不会提出任何投诉；

11 在设计和操作UA机载地球站时须确保其能够在其它卫星网络因应用第**9**和**11**条而造成的干扰环境下操作；

12 第**4.10**条不适用于将FSS网络用于在做出决议1所列频段中操作的UAS CNPC链路；

13 负责操作UAS CNPC链路的主管部门须：

13.1 当被提醒注意任何出现的有害干扰时，立即采取行动，因为UAS CNPC链路免受有害干扰是确保其安全运行的必要条件；

13.2 确保FSS操作者和UAS操作者在民航部门的指导下，解决实时干扰监控、干扰风险估算和预测及规划潜在干扰情形的解决方案等问题；

13.3 针对CNPC UA ES的运行，采用技术以保持对相关GSO FSS卫星的指向精度，而不会无意间跟踪相邻GSO卫星；

13.4 采取一切必要措施，使UAS CNPC ES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，以遵守本决议的规定；

13.5 提供NCMC或同等设施的常设联络点，以追踪来自UAS CNPC ES的任何可疑的有害干扰案例；

14 为保护14.47-14.5 GHz频段内的射电天文业务，敦促在14-14.47 GHz频段内根据本决议在位于射电天文台视距内授权UAS CNPC ES操作的主管部门采取所有可行措施确保无人机在14.47-14.5 GHz频段的发射不得超出ITU-R RA.769建议书和ITU-R RA.1513建议书最新版给出的电平和数据损失百分比，

责成无线电通信局主任

1 在收到做出决议3所述的通知信息后，无线电通信局须审查其是否符合做出决议6.1，是否符合做出决议9，并承诺是否符合附件2中规定的地球表面的功率通量密度（pfd）限值以及达成做出决议7.2所述的任何协议；

2 如果责成无线电通信局主任1中得出审查结果合格的结论，无线电通信局须在国际频率信息通报（BR IFIC）中公布修改或新增的指配以及这些审查的结果，修改或新增的指配须保留对现有指配的优先保护日期，责成秘书长

提请ICAO总干事注意本决议。

第155号决议（WRC-23，修订版）附件1

UAS CNPC链路

图1

使用FSS的UAS架构组成部分



第155号决议（WRC-23，修订版）附件2

保护地面业务免受UAS CNPC ES的发射干扰

14.0-14.3 GHz频段的UA机载地球站须在第**5.505**款中所列的国家境内遵守下述pfd限值：

      对于 0° ≤ θ ≤ 90°

其中θ是无线电波的入射角（地平线以上的角度）。

UA机载地球站：

– 在第**5.508**款中所列的国家境内的14.25-14.3 GHz频段；

– 在1区和3区的14.3-14.4 GHz频段；

– 在全球范围的14.4-14.47 GHz频段，

须遵守下述pfd限值：

      对于 0° ≤ θ ≤ 90°

其中θ是无线电波的入射角（地平线以上的角度）。

注 – 上述限值涉及自由空间传播条件下所得到的pfd和入射角。

**理由：** 修订第**155**号决议**（WRC-19，修订版），**删除不再需要的条款，进一步明确可采取行动的责任，并删除重复内容。明确《无线电规则》第No.**4.10**款不适用，明确UAS CNPC链路的地位不高于其他FSS链路，且不得影响协调进程或协议。

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-7)2（WRC-12，修订版）

表A、B、C和D的脚注

MOD CAN/EQA/USA/137/9#1629

**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.25** | **符合使用CNPC链接的地球站的GSO FSS网络的通知** |  | **A.25** |  |
| A.25.a | 关于须适用UG台站类别的卫星网络指配的信息 当卫星固定业务中的UAS CNPC地球站与卫星固定业务中的空间台站通信时，仅对第**155**号决议**（WRC-23，修订版）**做出决议1中所列的频段有要求。 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | A.25.a |  |
| A.25.b | 承诺除非根据第**155**号决议**（WRC-23，修订版）**做出决议7.2收到一致意见，否则通知主管部门须满足第**155**号决议**（WRC-23，修订版）**附件2的PFD限值。当使用CNPC链路的卫星固定业务的地球站与卫星固定业务的空间台站通信时，仅对第**155**号决议**（WRC-23，修订版）**认识到*b)*中所列的频段和领土有要求 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | A.25.b |  |
| A.25.c | 关于网络控制和监测中心（NCMC）或符合第**155**号决议**（WRC-23，修订版）**做出决议13.5的同等设施的常设联络点的信息当卫星固定业务中的UAS CNPC地球站与卫星固定业务中的空间台站通信时，仅对第**155**号决议**（WRC-23，修订版）**做出决议1中所列的频段有要求 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | A.25.c |  |

SUP CAN/EQA/USA/137/10#1614

第171号决议（WRC-19）

关于第155号决议（WRC-19，修订版）和第5.484B款
在其适用的频段的审议和可能修订

**理由：** 采取的相应行动。

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

1. 在ICAO，“无人机系统”（UAS）被称为“遥控驾驶航空器系统”（RPAS），CNPC链路被称为“C2 Link”（指挥与控制）。 [↑](#footnote-ref-1)
2. \* 亦可根据相关民航机构批准的国际标准和措施使用。 [↑](#footnote-ref-3)
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-7)