|  |  |
| --- | --- |
| **世界无线电通信大会（WRC-15） 2015年11月2-27日，日内瓦** |  |
| **国 际 电 信 联 盟** |  |
|  |  |
| **全体会议** | **文件 94-C** |
|  | **2015年10月16日** |
|  | **原文：英文** |
|  | |
| 澳大利亚/新西兰 | |
| 有关大会工作的提案 | |
|  | |
| 议项1.5 | |

1.5 根据第**153**号决议**（WRC-12）**，考虑将划分给无须遵守附录**30**、**30A**和**30B**规定的卫星固定业务的频段用于非隔离空域无人机系统（UAS）的控制和非有效载荷通信；

引言

澳大利亚和新西兰支持允许将无须遵守附录30、30A和30B规定的、划分给卫星固定业务（FSS）的频段用于非隔离空域无人机系统（UAS）的控制和非载荷通信（CNPC）的措施。有鉴于此，澳大利亚和新西兰支持方法A的选项1。

然而，由于澳大利亚和新西兰注意到就方法A达成一致遇到了一些困难，因此建议对方法A稍作变动，以便作为一种潜在的手段能够使这些频段划分给FSS用于UAS的CNPC。

本提案具体确定了在所审议的FSS频段中航空移动（R）业务划分的使用。然而更重要的是，这些划分的使用将限于航空器地球站与卫星固定业务中的空间电台的通信。澳大利亚和新西兰提出了两项单独的《无线电规则》频率划分表脚注和一项关联的决议，以解决ICAO提出的澄清确定进行航空安全通信的所有频段的问题。这些措施将确保用于  
UAS CNPC链路的这些频段的指配和使用符合第4.10条。

第5条

频率划分

第IV节 – 频率划分表  
（见第2.1款）

MOD AUS/NZL/94/1

10-11.7 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 划分给以下业务 | | |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 10.7-11.7  固定  卫星固定  （空对地） 5.441 5.484A  （地对空） 5.484  移动（航空移动除外）  ADD 5.AUS5A | 10.7-11.7  固定  卫星固定（空对地） 5.441 5.484A  移动（航空移动除外）    ADD 5.AUS5A | |

**理由：** 增加一个脚注，允许在10.7-11.7 GHz频段的卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

MOD AUS/NZL/94/2

11.7-14 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 5.488  移动（航空移动除外）  5.485 ADD 5.AUS5A | 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 5.488 |
|  | 5.485 5.489 ADD 5.AUS5A | 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） 5.484A  移动（航空移动除外）  广播 |
| 5.487 5.487A |  | 5.487 ADD 5.AUS5A |
| 12.5-12.75 | 5.487A 5.488 5.490 | 12.5-12.75 |
| 卫星固定  （空对地） 5.484A  （地对空）  5.494 5.495 5.496 ADD 5.AUS5A | 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  移动（航空移动除外）  卫星广播 5.493 ADD 5.AUS5A |

**理由：** 增加一个脚注，允许在10.7-12.75 GHz频段卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

MOD AUS/NZL/94/3

14-15.4 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  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 ADD 5.AUS5A | | |
| 14.25-14.3 卫星固定（地对空） 5.457A 5.457B 5.484A  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 ADD 5.AUS5A | | |
| 14.3-14.4  固定  卫星固定  （地对空） 5.457A  5.457B 5.484A 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 ADD 5.AUS5A | 14.3-14.4  卫星固定  （地对空） 5.457A  5.484A 5.506 5.506B  卫星移动（地对空） 5.506A  卫星无线电导航  5.504A ADD 5.AUS5A | 14.3-14.4  固定  卫星固定  （地对空） 5.457A  5.484A 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 ADD 5.AUS5A |
| 14.4-14.47 固定  卫星固定（地对空） 5.457A 5.457B 5.484A  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 ADD 5.AUS5A | | |
| 14.47-14.5 固定  卫星固定（地对空） 5.457A 5.457B 5.484A  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  射电天文  5.149 5.504A ADD 5.AUS5A | | |

**理由：** 增加一个脚注，允许在14-14.5 GHz频段的卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

MOD AUS/NZL/94/4

15.4-18.4 GHz

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 划分给以下业务 | | |
| 1区 | 2区 | 3区 |
| 17.3-17.7  卫星固定  （地对空） 5.516  （空对地） 5.516A 5.516B  无线电定位 | 17.3-17.7  卫星固定  （地对空） 5.516  卫星广播  无线电定位 | 17.3-17.7  卫星固定  （地对空） 5.516  无线电定位 |
| 5.514 ADD 5.AUS5A | 5.514 5.515 | 5.514 |
| 17.7-18.1  固定  卫星固定  （空对地） 5.484A  （地对空） 5.516  移动 | 17.7-17.8  固定  卫星固定  （空对地） 5.517  （地对空） 5.516  卫星广播  移动  5.515 | 17.7-18.1  固定  卫星固定  （空对地） 5.484A  （地对空） 5.516  移动 |
|  | 17.8-18.1  固定  卫星固定  （空对地） 5.484A  （地对空） 5.516  移动  5.519 |  |
| 18.1-18.4 固定  卫星固定（空对地） 5.484A 5.516B  （地对空） 5.520  移动  5.519 5.521 ADD 5.AUS5A | | |

**理由：** 增加一个脚注，允许在17.3-17.7 GHz和18.1-18.4 GHz频段的卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

MOD AUS/NZL/94/5

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  移动  ADD 5.AUS5A | | |
| 18.6-18.8  卫星地球探测（无源）  固定  卫星固定  （空对地） 5.522B  移动（航空移动除外）  空间研究（无源） | 18.6-18.8  卫星地球探测（无源）  固定  卫星固定  （空对地） 5.516B 5.522B  移动（航空移动除外）  空间研究（无源） | 18.6-18.8  卫星地球探测（无源）  固定  卫星固定  （空对地） 5.522B  移动（航空移动除外）  空间研究（无源） |
| 5.522A 5.522C ADD 5.AUS5A | 5.522A ADD 5.AUS5A | 5.522A ADD 5.AUS5A |
| 18.8-19.3 固定  卫星固定（空对地） 5.516.B 5.523A  移动 | | |
| 19.3-19.7 固定  卫星固定（空对地）（地对空） 5.523B  5.523C 5.523D 5.523E  移动 | | |
| 19.7-20.1  卫星固定  （空对地） 5.484A 5.516B  卫星移动（空对地） | 19.7-20.1  卫星固定  （空对地） 5.484A 5.516B  卫星移动  （空对地） | 19.7-20.1  卫星固定  （空对地） 5.484A 5.516B  卫星移动（空对地） |
| 5.524 ADD 5.AUS5A | 5.524 5.525 5.526 5.528 5.529 ADD 5.AUS5B | 5.524 ADD 5.AUS5A |
| 20.1-20.2 卫星固定（空对地） 5.484A 5.516B  卫星移动（空对地）  5.524 5.525 5.526 5.527 5.528 ADD 5.AUS5B | | |

**理由：** 增加一个脚注，允许在18.4-18.8 GHz和19.7-20.2 GHz频段的卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

MOD AUS/NZL/94/6

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 5.539  移动  5.538 5.540 ADD 5.AUS5A | | | |
| 28.5-28.6 固定  卫星固定（地对空） 5.484A 5.516B 5.523A 5.539  移动  卫星地球探测（地对空） 5.541  5.540 ADD 5.AUS5A | | | |
| 28.6-29.1 固定  卫星固定（地对空） 5.484A 5.516B 5.523A 5.539  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 5.523C 5.523E 5.535A  5.539 5.541A  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  5.516B 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  5.516B 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  5.516B 5.539  卫星地球探测（地对空） 5.541  卫星移动（地对空） | |
| 5.540 5.542 ADD 5.AUS5A | 5.525 5.526 5.529 5.540 ADD 5.AUS5B | 5.540 5.542 ADD 5.AUS5A | |

**理由：** 增加一个脚注，允许在27.5-28.6 GHz和29.5-29.9 GHz频段的卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

MOD AUS/NZL/94/7

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 5.516B 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 5.538 5.540 5.542 ADD 5.AUS5B | | |

**理由：** 增加一个脚注，允许在29.9-30 GHz频段的卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

ADD AUS/NZL/94/8

5.AUS5A 附加划分：根据第**[AUS-A5-FSS-UA-CNPC]**号决议**（WRC‑15）**，亦将10.7-11.7 GHz、14-14.5 GHz、18.1-18.8 GHz和27.5-28.6 GHz频段，1区和3区的12.5-12.75 GHz、19.7-20.1 GHz和29.5-29.9 GHz频段，2区的11.7-12.2 GHz频段，3区的12.2-12.5 GHz频段，1区的17.3-17.7 GHz频段划分给作为主要业务的卫星航空移动（R）业务，限于为无人机系统（UAS）的控制和非载荷通信的目的而进行的航空器地球站与卫星固定业务空间电台之间的通信。     (WRC‑15)

**理由：** 增加一个脚注，允许在卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

ADD AUS/NZL/94/9

5.AUS5B 根据第**[AUS-A5-FSS-UA-CNPC]**号决议**(WRC‑15)**，在2区的19.7-20.2 GHz和29.5-30 GHz频段以及1区和3区的20.1-20.2 GHz和29.9-30 GHz频段，使用卫星航空移动（R）业务限于为无人机系统（UAS）的控制和非载荷通信的目的而进行的航空器地球站与卫星固定业务空间电台之间的通信。    (WRC‑15)

**理由：** 增加一个脚注，在那些已经划分给作为主要业务的卫星移动业务的频段中，确定在卫星固定业务中使用UAS CNPC链路。

SUP AUS/NZL/94/10

5.527 在19.7-20.2 GHz和29.5-30 GHz频段，第**4.10**款的规定不适用于卫星移动业务。

**理由：** 澄清为了无人机系统（UAS）的控制和非载荷通信目的而在卫星移动业务操作的卫星航空移动（R）业务台站的地位。

ADD AUS/NZL/94/11

第[AUS-A5-FSS-UA-CNPC]号新决议草案（WRC-15）

针对用于无人航空器控制和非载荷通信并与卫星固定业务的对地静止卫星通信的卫星航空移动（R）业务无人航空器机载地球站在所有频段不属于所在  
区附录30、30A和30B规划和列表中频段的情况相关的规则条款

世界无线电通信大会（2015年，日内瓦）

考虑到

*a)* 预期无人航空器系统（UAS）（包括无人机（UA）和无人机控制台站（UACS））在世界范围的使用近期将显著增加；

*b)* UA需与有人驾驶航空器在非隔离空域无缝运行；

*c)* UAS在非隔离空域的运行需要可靠的控制和非载荷通信链路（CNPC），尤其是进行空中交通管制通信的接力以及为控制飞行进行的远程驾驶；

*d)* 存在着通过卫星通信网络控制UAS CNPC链路的需要，以便在如附件1所示的非隔离空域进行超越无线电地平线的通信；

*e)* 有必要为UAS CNPC链路提供国际上统一的频谱使用；

*f)* UAS CNPC链路对卫星固定业务（FSS）频率指配的使用应顾及其第**11**条通知地位，

进一步考虑到

*a)* 有必要限制UA的机载通信设备的数量；

*b)* 迫切需要完成有关使用FSS频段支持UAS CNPC链路中短期实施的规则基础，因为在此时间段用于此项应用的专用卫星系统不可能得到实施；

*c)* 存在着可用以提高数字通信链路可靠性的各种技术方法，例如，调制、编码、冗余等，这些可用以确保UAS在所有空域的安全操作；

*d)* UAS CNPC与UAS的安全运行相关，并且具有某些技术、操作和规则要求；

*e)* 可根据进一步考虑到*d)*中的要求明确了UAS对FSS网络的使用，

注意到

*a)* 国际电联（ITU）ITU-R M.2171号报告提供了有关需要进入非隔离空域的UAS广泛应用的信息；

*b)* 虽然第**724**号建议**（WRC-07）**注意到，FSS并非一项指定的安全业务，但在某些条件下，FSS可长期或临时用于保护生命或财产安全；

认识到

*a)* 无人航空器系统通信的空对地发射须应用第21条第V节规定的功率通量密度限值；

*b)* UAS CNPC链路须根据《国际民航公约》制定的国际标准和建议做法以及程序操作；

*c)* 在此背景下，国际电联将制定CNPC链路的操作条件，而国际民用航空组织（ICAO）则可负责制定确保UAS安全操作的进一步操作条件，

做出决议

1 所在频段不属于所在区附录**30**、**30A**或**30B**规划或列表中频段的FSS网络可用于无人航空器系统的控制和非载荷通信；

2 UA机载地球站可与在卫星固定业务中操作的空间电台进行通信，包括UA处于移动的情况下；

3 确保对UAS CNPC链路的使用及其相关的性能要求须遵照ICAO根据《国际民航公约》第37条制定的国际标准和建议做法（SARPS）及程序；

4 按照做出决议2操作的UA机载航空器地球站须满足在同一频段运行的卫星固定业务地球站的所有技术和规则要求以及附件2中确定的附加技术要求；

5 UAS CNPC航空器地球站须在所通知的FSS网络的相关典型地球站参数的范围内操作且不得产生更多干扰，且不得要求比位于地球表面的典型FSS地球站更多的保护；

6 UAS CNPC航空器地球站须设计成能够在这些频段根据《无线电规则》划分给同为主要业务的地面业务产生的干扰环境下工作；

7 必须保证UAS CNPC链路免受有害干扰，以确保安全操作，当主管部门注意到任何此类有害干扰时，须立即采取行动；

8 FSS运营商将确保用于UAS CNPC链路（见附件1图1）的FSS网络的相关指配已根据第**11.32、11.32A、11.42**或**11.42A**款的规定（包括无线电通信局进行的审查）获得必要的受保护地位，且已成功登记在MIFR中；

9 实时干扰监控、预测干扰风险和潜在干扰情形的规划解决方案需在FSS运营商与UAS运营商须在民航部门的指导下签署的具体协议中有所涉及；

10 须通过附件2中的实施措施确保现有固定业务不受UAS CNPC发射的影响，

鼓励相关主管部门

与审批UAS CNPC的主管部门合作，并按照上述规定寻求一致，

责成秘书长

提请ICAO总干事注意本决议。

第[AUS-A5-FSS-UA-CNPC]号决议（WRC-15）附件1

UA CNPC链路

图1

使用FSS的UAS架构元素

**FSS空间电台**



LOS-无线电视距  
BLOS-超LOS

对地静止卫星轨道

远程驾驶员

UACS地球站  
（固定在地面）

**UAS CNPC链路  
1+2：前向链路（远程驾驶员至UA）**  
1：前向上行链路（地对空）  
2：前向下行链路（空对地）

**3+4：反向链路（UA至远程驾驶员）**  
3：反向上行链路（地对空）  
4：反向下行链路（空对地）

第[AUS-A5-FSS-UA-CNPC]号决议（WRC-15）附件2

保护固定业务和其它卫星固定业务网络免受UA CNPC的发射干扰

# 1 引言

由于所做的基本假设是，UAS CNPC链路使用划分给FSS的频段时，必须遵守任何其它FSS地球站所须遵守的相同规则和性能限值，而且从干扰角度看，这一链路必须以与任何其它FSS地球站完全相同的方式发挥功能，所以，为确保与共用同一频段的其它业务之间的兼容性，对USA CNPC运行提出的附加要求有限，不会超过典型FSS地球站对UAS CNPC强加的要求太多。这些附加要求在本附件第2、3和4节中阐明。

# 2 保护固定业务

若干国家通过脚注将固定业务与FSS置于同为主要业务的地位。利用CNPC的UA的条件是，以下述方式保护固定业务免受有害干扰影响。

1) UA不得在高于70度的纬度运行。

2) 在高度低于5 000英尺时，UA不得在14.00至14.5 GHz频段的频段上运行。

3) 在高度低于3 000英尺时，UA不得在27.5-29.5 GHz频段的频率上运行。

4) UA地球站须遵守下述具体针对两个频段的功率通量密度限值（PFD）掩膜。

在固定业务网络使用的14-14.5 GHz频段内，在一主管部门视线可及的领土上如有固定业务网络运行，则单个UA在地球表面产生的最大pfd不应超过：

|  |  |
| --- | --- |
| -97 dB(W/(m2  ⋅ 14MHz)) | 对于 θ ≤ 5° |
| -97 + 2.1 ⋅ (θ - 5°)2 dB(W/(m2  ⋅ 14MHz)) | 对于 5° < θ ≤ 7.5° |
| -91.7 - 25 ⋅ log10 (θ) dB(W/(m2  ⋅ 14MHz)) | 对于 7.5° < θ ≤ 53° |
| -49.7 dB(W/(m2  ⋅ 14MHz)) | 对于 53° < θ ≤ 90° |

其中θ是射频波的入射角（地平线以上的角度）。

注1 – 上述限值相应于自由空间传播条件下所得到的pfd和入射角。

14.0-14.5 GHz范围内作为到达角函数的PDF掩膜

在固定业务网络使用的27.5-29.5 GHz频段内，在一主管部门视线可及的领土上如有固定业务网络运行，则单个UA在地球表面产生的最大pfd不应超过：

|  |  |
| --- | --- |
| -91 dB(W/(m2  ⋅ 14MHz)) | 对于 θ ≤ 5° |
| -91 + 0.6 ⋅ (θ - 5°)2 dB(W/(m2  ⋅ 14MHz)) | 对于 5° < θ ≤ 9.4° |
| -79.4 dB(W/(m2  ⋅ 14MHz)) | 对于 9.4° < θ ≤ 90° |

其中θ是射频波的入射角（地平线以上的角度）。

注1 – 上述限值相应于自由空间传播条件下所得到的pfd和入射角。

27.5-29.5 GHz范围内作为到达角函数的PDF掩膜

# 3 保护其它卫星固定业务网络

使用CNPC的UA的条件须为：以下述方式保护FSS免受任何有害干扰影响。

1) UAS CNPC在任何时候（包括航空器演习时）均须遵守ITU-R S.524建议书规定的限值或主管部门之间协商认可的其它协调限值。

# 4 保护射电天文业务

《无线电规则》第5.149款敦促各主管部门采取一切切实可行的措施，保护某些频段（包括14.47-14.5 GHz）的射电天文业务免受有害干扰影响，并指出，机载电台会特别对射电天文业务造成严重干扰。在14.47-14.5 GHz频段内，需要在射电天文业务观测台无线电视距范围内就射电天文台站与运行同频率UAS CNPC（地对空）的UAS进行协商，以解决潜在的不兼容问题。

**理由：** 在所用频段不属于所在区附录30、30A或30B规划或者列表中频段的情况下为在卫星固定业务中使用静止轨道卫星提供合适条件，以确保与其他业务和卫星固定业务的其他应用的兼容性。

SUP AUS/NZL/94/12

第153号决议（WRC-12）

将划分给不涉及附录30、30A和30B的卫星固定业务的频段用于  
非隔离空域无人操作航空器系统的控制和  
非有效载荷通信

**理由：** 不再需要。

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