

不断演进的新技术的频谱 管理

2019年世界无线电通信大会特刊



ITUWRC

2019 沙姆沙伊赫

10月28日 - 11月22日
埃及 沙姆沙伊赫



为促进技术演进而进行频谱管理

国际电联秘书长

赵厚麟

对于国际电联而言，现在是十分重要的时刻。我们正在为将于2019年10月28日至11月22日在埃及沙姆沙伊赫举行的2019年世界无线电通信大会（WRC19）做最后的准备工作。

我们期待着欢迎来自国际电联193个成员国和我们的部门成员的3000多位代表莅临沙姆沙伊赫，在那里他们将承担起磋商修正《无线电规则》的艰巨任务——规范管理无线电频谱使用和地球静止卫星以及非地球静止卫星轨道的国际条约。

许多代表还将参加在WRC19之前一周举行的无线电通信全会（RA-19），为WRC19工作提供技术基础。

WRC19取得成功的关键在于针对如何平衡需要无线电频谱的不同业务的需求达成共识，这些业务包括航空、水上、卫星、广播、地球观测、移动宽带、业余无线电和铁路等。

WRC-19将促进信息通信技术（ICT）的迅速发展并引入创新型无线电业务。

我希望本期内容丰富的《国际电联新闻》杂志特刊中的文章将有助于您了解大会程序以及目前亟需解决的许多重要议题。

您还可以浏览今年前几期《国际电联新闻》杂志，那几期《国际电联新闻》杂志深入探讨了WRC-19议程中的重要议题，如地面无线通信、卫星通信和空间科学业务等。■



“WRC19取得成功的关键在于针对如何平衡需要无线电频谱的不同业务的需求达成共识。”

赵厚麟



不断演进的新技术的频谱管理

刊首语

1 为促进技术演进而进行频谱管理

国际电联秘书长

赵厚麟

引言

5 Follow WRC-19

6 WRC-19：助力全球无线电通信迈向更美好的明天

国际电联无线电通信局主任

马里奥·马尼维奇

大会概况

13 从大会筹备会议到WRC-19

WRC-19大会筹备会议主席

Khalid Al-Awadi

18 无线电规则委员会与WRC-19

无线电规则委员会主席

Lilian Jeanty

区域视角

24 为划分无线电频谱频率，将世界划分为三个区

25 代表阿拉伯国家

阿拉伯频谱管理集团 (ASMG) 执行主任、频谱事务主席

Tariq Al Awadhi

28 代表非洲

非洲电信联盟 (ATU) 秘书长

John Omo

32 代表欧洲

Alexander Kühn

大会筹备组主席

欧洲邮电主管部门大会 (CEPT)

不断演进的新技术的频谱管理

2019年世界无线电通信大会特刊

ITUWRC
2019
11月10日-11月22日
埃及开罗沙姆沙



封面图片: Shutterstock

ISSN 1020-4148

itunews.itu.int

每年6期

版权: ©国际电联2019年

责任编辑: Matthew Clark

美术编辑: Christine Vanoli

编辑助理: Angela Smith

编辑部/广告咨询

电话: +41 22 730 5234/6303

传真: +41 22 730 5935

电子邮件: itunews@itu.int

邮 政 地 址 :
International Telecommunication Union
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 (Switzerland)

免责声明:

本出版物中所表达的意见为作者意见，与国际电联无关。本出版物中所采用的名称和材料的表述（包括地图）并不代表国际电联对于任何国家、领土、城市或地区的法律地位、或其边境或边界的划定的任何意见。对于任何具体公司或某些产品而非其它类似公司或产品的提及，并不表示国际电联赞同或推荐这些公司或这些产品，而非其它未提及的公司或产品。

除特别注明外，所有图片均来自国际电联。

36 代表独联体国家

WRC-19/RA-19筹备工作组主席

区域通信联合体 (RCC)

Albert Nalbandian

41 代表美洲

区域性和世界无线电通信大会工作组主席，

美洲国家电信委员会 (CITEL)

Carmelo Rivera

44 代表亚太区域

Kyu-Jin Wee

亚太电信组织 (APT) APG-19主席

行业视角

50 维护和扩展卫星通信频谱

全球卫星联盟 (GSC)

本文由世界范围内多个卫星行业协会联合提

交：ABRASAT、APSCC、AVIA、CA、ESOA、GVF和SIA。

55 5G的未来在于WRC-19的权衡

GSMA首席监管官

John Giusti

59 与高空平台的宽带连接

电信监管专家，Anatel

Edgar Souza

频谱、轨道和宽带部门经理，巴西WRC-

19筹备工作协调员，Anatel

Agostinho Linhares

63 航空运输和安全使用的频谱

国际民用航空组织 (ICAO) 通信、导航、监视和频谱技术官

Loftur Jonasson

68 水上通信 – 保护水上业务的频谱

国际海事组织 (IMO) 秘书长

Kitack Lim

72 国际业余无线电联盟对WRC-19议项的观点

国际业余无线电联盟 (IARU) 秘书长

David Sumner

76 与空间科学和地球观测相关的WRC-19议项

国际电联无线电通信部门 (ITU-R) 第7研究组主席

John E. Zuzek



**81 射电天文、频谱管理和2019年世界无线通信大会
(WRC-19)**

国家射电天文台 (NRAO) 频谱经理兼射电天文与空间科学频率分配联盟间委员会 (IUCAF) 主席

Harvey Liszt

85 关于陆地移动和固定业务应用使用275 GHz以上频段的研究

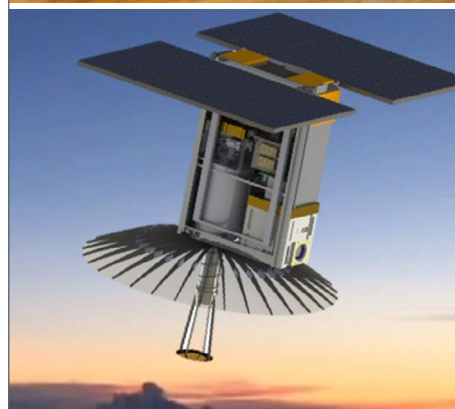
爱立信公司无线接入标准部主任

José Costa

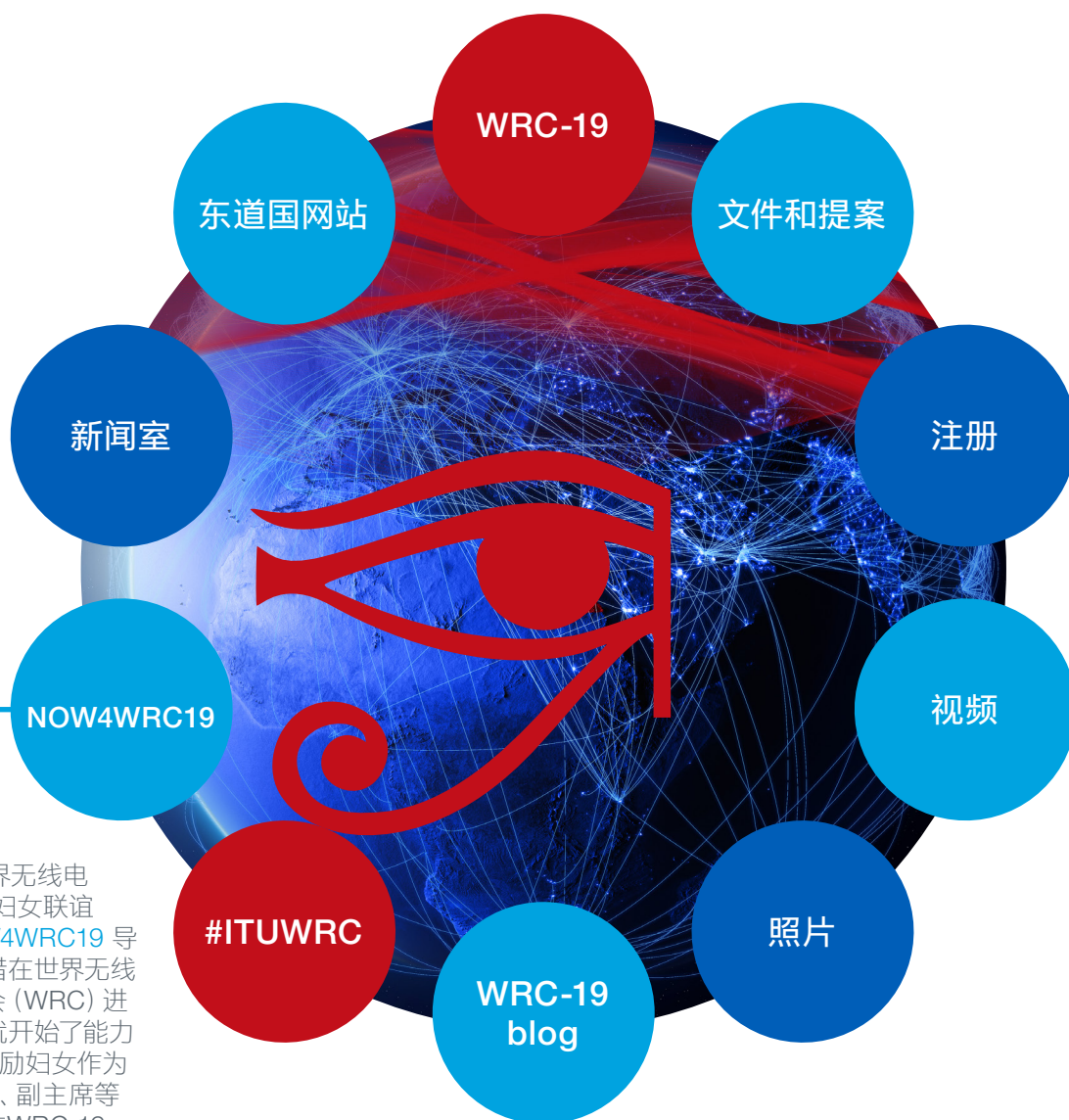
90 WRC-19: 推动卫星宽带业务发展

合作伙伴接入有限公司, 亚洲和美洲部门主任

Kathryn Martin



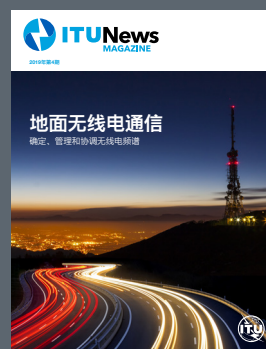
关注WRC-19



2019年世界无线电通信大会“妇女联谊会”#NOW4WRC19 导师计划举措在世界无线电通信大会 (WRC) 进程的早期就开始了能力建设, 以鼓励妇女作为代表、主席、副主席等更多地参与WRC-19。



聚焦WRC-19的《国际电联新闻》杂志特刊:



WRC-19：助力全球无线电通信迈向更美好的明天

国际电联无线电通信局主任

马里奥•马尼维奇



国际电联即将举行的2019年世界无线电通信大会（WRC-19）将为世界各国在空间、空中、海上和陆地提供无线电通信业务形成技术和规则框架发挥重要作用。大会将有助于加快可持续发展目标（SDG）的实现。同时，大会还将为支持必将促进数字经济变革的各种新兴技术提供坚实基础，其中包括人工智能、大数据、物联网（IoT）以及云服务等。

WRC-19与《无线电规则》（RR）

每三到四年召开一届的世界无线电通信大会负责修订《无线电规则》（RR）－规范管理无线电频谱和卫星轨道资源使用的唯一国际条约。此条约的各项条款是规范电信业务使用的规则，而且在必要的情况下，还规范管理无线电通信技术的新应用。



“WRC-19将为支持必将促进数字经济变革的各种新兴技术提供坚实基础。”

Mario Maniewicz

进行规范管理的目的在于，促进无线电频谱和卫星轨道这些有限自然资源的公平接入和合理使用，实现所有无线电通信业务的有效运行。

WRC-19将于2019年10月28日至11月22日在埃及沙姆沙伊赫举行，大会议程将涵盖内容广泛的无线电通信业务（见文末各例）。

大会筹备工作包括ITU-R研究组、大会筹备会议、国际电联跨区域讲习班上以及各区域集团内开展的研究和讨论。大会进程和研究期本身均有助于建立共识，推进大会工作，直至做出最终决定。大会筹备进程的更多有关信息参见信息图表。

每一届世界无线电通信大会均对信息通信技术（ICT）的未来发展产生了多方面影响，包括：

- 推出以及扩展用于新的无线电通信系统和应用的无线电频谱的接入；
- 保护现有无线电通信业务的运行，并且为未来投资提供所需的稳定且可预期的规则环境；
- 避免无线电业务之间产生潜在的有害干扰；
- 在保护无线电频谱关键用途的同时，提供高质量的无线电通信业务，尤其用于灾害和安全通信；以及

筹备进程

ITU-R研究组

自上届无线电通信大会以来，国际电联无线电通信部门（ITU-R）研究组及其下属组在WRC-19的筹备进程中发挥了关键作用。他们提供了技术基础，从而推进大会以全球标准（建议书）的形式做出决策，并且为开展WRC-19议程上所有无线电通信议题的研究（报告）提供了支持。国际电联成员国、部门成员和部门准成员和学术成员通力合作，完成了相关工作。

大会筹备会议

举办了两次大会筹备会议（CPM），第一次在ITUR研究周期开始时，主要工作是组织WRC-19的筹备研究；另一次在研究期期末举办，进行提交WRC-19的CPM报告的定稿和批准。

CPM报告是国际电联成员国进行大会筹备的重要参考。报告包含各个议项和议题及其背景信息、ITU-R研究组结果的总结和分析，以及为实施《无线电规则》而对其进行修改之例的拟议解决方案。

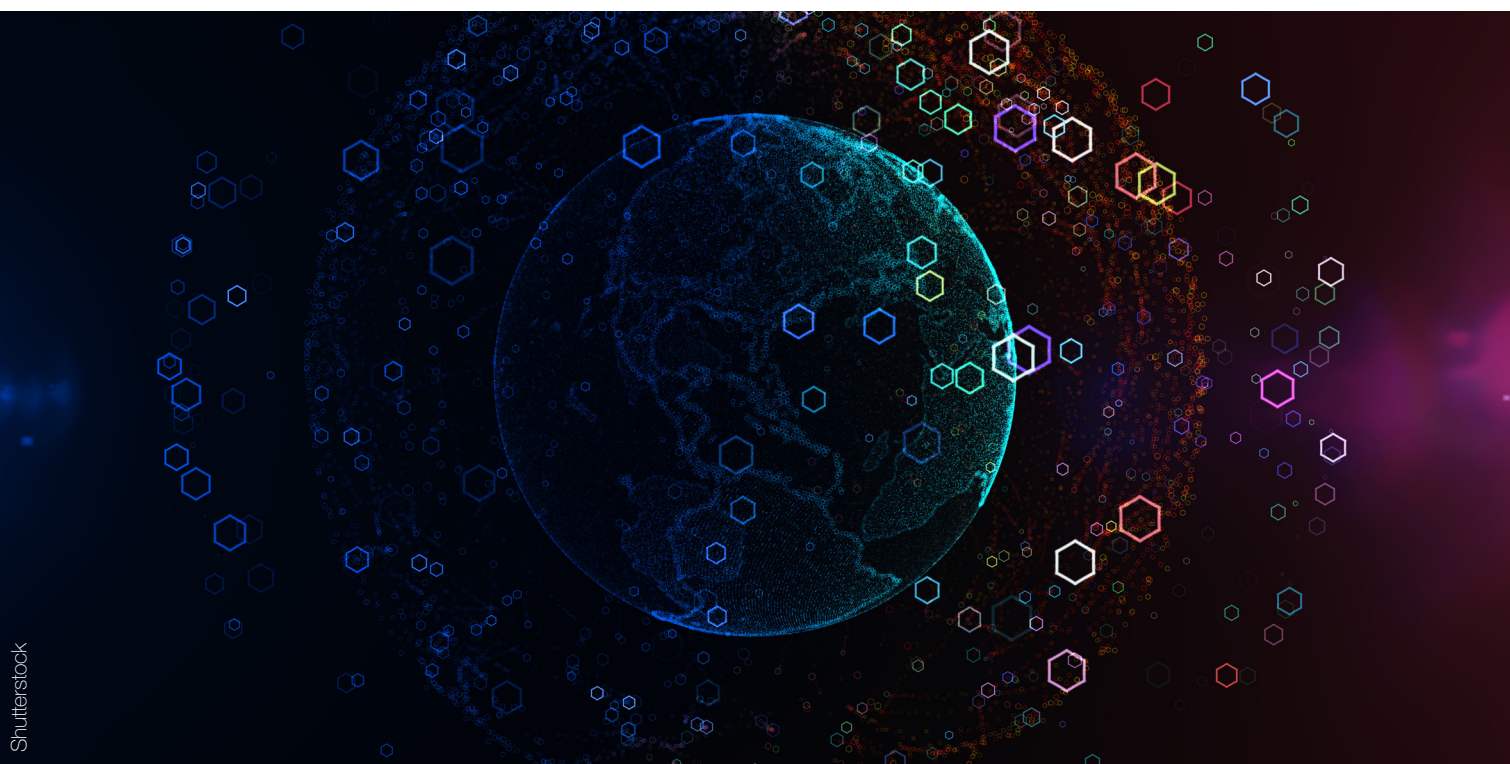
研究期中的讨论和第二次大会筹备会议均预计到WRC-19将要面临的挑战。然而，在一些情况下，拟议解决方案可能会在大会之前合并，因为CPM报告已经显示出，在一些议项和问题方面，有可能达成一种单一的解决方案。

区域集团

六个主要区域集团（APT、ASMG、ATU、CEPT、CITEL和RCC）也与国际电联并行开展了研究，力求将不同国家的观点整合为区域共同提案，然后提交大会。这一工作将显著推进各方建立共识的进程。

国际电联跨区域讲习班

在研究期的特定时段举办国际电联跨区域讲习班，解释WRC议程上各个问题的不同要素，促进区域集团与所有利益攸关方开展更广泛的合作。参会者有机会交流信息，了解其他区域的共同观点、立场和提案草案。



- 促进国际漫游并增加经济规模，从而提供更加负担得起的网络和用户设备。

变革的时代

目前，数十亿的人们、企业和设备均与互联网相连。从人们互动和交流的方式，到企业的经营模式，信息通信技术正在改变我们生活的方方面面。

无论静止还是移动，居家还是处于拥挤的人流中，人们都期待能获得即时、高质量的互联互通。企业也在寻求新的方式来增加自身的业务、提升运营效率，或是通过监测设备运行情况和采取预见性维护措施，或是通过监测消费者数据以提供个性化的解决方案实现。利用互补的地面和卫星技术/业务，日益

增长的对于新的支撑性生态系统的需求将可能得到满足。

第五代移动通信技术，国际移动通信（IMT）-2020（5G）必将加强基础设施的连通性，从而向终端用户提供高速网络，承载来自数十亿用户和物联网设备的信息流，向不同行业纵向市场提供全盘服务。5G业务的频谱将是WRC-19的主要议题之一。具体而言，将为移动业务考虑新的频谱划分并且在（24 GHz以上的）毫米波段为IMT确定频率。

此外，大会还将讨论增强卫星业务的互联互通问题，无论是通过向尚未获得服务的农村社区提供宽带通信，还是通过向飞机、船舶和陆地上的乘客提供服务，或是通过扩展地面网络的回程来增强连通性。

WRC-19将讨论卫星固定业务和卫星移动业务、动中通地球站，而且还将修订与卫星网络相关的指配程序。



利用技术所带来的经济机遇不应仅使部分人受益，而应使所有人受益。可持续发展目标（SDG）9的一项具体目标就是，加大

信息通信技术的接入，努力在2020年之前实现向最不发达国家提供普遍且价格不可承受的互联网接入的目标。

幸运地是，新的技术创新为实现这一目标提供支持。这些创新旨在扩展向最不发达国家、服务欠缺社区、农村和包括山区、沿海和沙漠地区在内的偏远地区提供的宽带连接和电信服务。

为此，WRC-19将考虑用于高空平台系统（HAPS）的频谱，并且将修订非对地静止卫星系统（non-GSO）的规则框架。运行在平流层的高空平台系统可以用于向终端用户提供固定宽带连接，为移动网络提供回程，从而扩展这些网络的覆盖面。

非对地静止卫星星座旨在提升卫星业务的连接质量、扩大容量，降低成本，这样卫星运营商就可以采用能够提升连通性的市场化解决方案。

充满不确定性的时代

我们处于变革的时代，但也充斥着各种不确定性。过去数十年间，飓风、地震、风暴、洪水和火灾等自然灾害频发。气候变化已成事实：人类正在经历热浪的侵袭，而且还能观测到永冻冰川的融化。



有鉴于此，有关气候方面行动的可持续发展目标13努力加强所有国家应对气候相关灾害和自然灾害的复原力和适应能力。为实现此目标，多项无线电通

信业务均提供监测、缓解和适应这些气候事件所需的解决方案。

卫星通信技术，特别是空间遥感和地球观测系统，被用于监测海洋的状态和森林保护。还可探测大气状态的自然扰动，提供准确的气候预测。

其他无线电通信系统亦用于收集和传输与天气条件相关的数据（湿度、降水率等），例如，物联网系统和雷达等。这些信息源构成了探测气候相关灾害所需的关键主体数据。

广播和宽带业务能向人们提供早期预警，可以通过增强灾害复原力和适应能力，来减轻自然和环境灾害的影响。

此外，业余无线电通信业务，亦可在其他业务还不能发挥作用时协助救灾工作。近期以来，高空平台系统也可进行快速部署，以最少的地面网络基础设施在救灾任务中提供服务。

在这充满变革和不确定的时代，WRC-19大会所做的各项决定将会影响最为重要的业务，并将使我们能够利用信息通信技术的力量，战胜挑战，抓住当今数字经济带来的机遇。

结束语

无线电通信业务正在给医疗、教育和交通运输等行业带来深刻变革，这些业务改善着金融普惠性，增加了透明度，并且为富有责任的机构提供了支持，促进着可持续农业的发展，有助于保护空中、海上和陆地交通方面的生命安全。在发达国家和发展中国家，无线电通信业务都作为关键的推进因素，促进着所有可持续发展目标的实现。

在经历了四年的筹备周期之后，我们迎来了世界无线电通信大会，来自政府和业界的各参与方在WRC-19的筹备和大会期间历经艰苦工作和广泛的国际谈判，展现出高度责任感，将见证WRC-19《最后文件》的成功签署和《无线电规则》的修订。《无线电规则》是一项重要的国际条约，是合理、高效、经济利用无线电频谱的基础，将促进113年前问世的无线电通信技术的进一步发展。



WRC-19议程:

WRC-19将研究解决若干问题，其中包括：

1.1

业余业务：考虑给1区业余业务增加一个附加频率划分。

1.2

在卫星移动业务、卫星气象业务和卫星地球探测业务中运行的地球站：考虑带内功率限值。

1.3

卫星气象业务（空对地）和卫星地球探测业务（空对地）：考虑可能的规则变化，以利于在气候变化监测和预测、海洋和水资源监测、天气预报、生物多样性保护、提升水上安全方面至关重要的数据收集系统的使用。

1.4

卫星广播业务（BSS）：考虑对此业务限制的可能修改。

1.5

动中通地球站（ESIM）：考虑在卫星固定业务中ESIM与对地静止空间站进行的通信，以满足移动通信的需求，其中包括全球卫星宽带业务。

1.6

非对地静止卫星固定业务的卫星星座：考虑制定规则性框架，以鼓励开发和部署卫星固定业务（FSS）的新技术。

1.7

执行短期任务的非对地静止卫星：研究空间操作业务中遥测、跟踪和指令的频谱需求以及空间操作业务的划分。

1.8

全球水上遇险和安全系统（GMDSS）：考虑制定规则性条款，促进GMDSS的现代化，并且支持为GMDSS引进额外的卫星系统。

1.9

自动水上无线电设备：考虑采取规则性措施，保护GMDSS和自动识别系统（AIS）；以及卫星水上移动业务（地对空和空对地）：考虑规则修订，以便允许使用新的VHF数据交换系统（VDES）卫星组件。

WRC-19议程（续……）

WRC-19将研究解决若干问题，其中包括：

1.10

全球航空遇险和安全系统（GADSS）：为了在航空器飞行的所有阶段，以及遇险和紧急情况下及时对其进行识别和定位，考虑相关频谱需求和规则性条款。

1.11

铁路无线电通信系统：协调统一频谱，以促进铁路列车和轨旁系统的铺设，满足高速铁路环境的需求。

1.12

智能交通系统（ITS）：考虑频谱的协调统一，以实现车辆互联，改善交通管理，协助安全驾驶。

1.13

国际移动通信（IMT）：考虑给予移动业务附加划分，确定IMT的频段，促进IMT-2020和5G应用的未来发展。

1.14

高空平台系统（HAPS）：考虑采取规则性行动，促进可利用HAPS服务于农村和边远地区的宽带应用的提供。

1.15

地面移动和固定业务应用：考虑为这些应用确定频段。

1.16

无线接入系统，包括无线电局域网（WAS/RLAN）：审议规则性条款，以适应不断增长的WAS/RLAN系统和多媒体应用需求。

7

卫星网络：进行规则修改，以促进合理、高效、经济地使用无线电频率和相关轨道，包括对地静止卫星轨道。

从大会筹备会议 到WRC-19

WRC-19大会筹备会议主席

Khalid Al-Awadi



2 019年世界无线电通信大会
(WRC-19) 第二次大会筹备会议
(CPM19-2) 已经结束，现在世界各国已做好准备，最后确定对于大会各议项的立场。

提交WRC-19的CPM报告是CPM19-2会议的成果，将是国际电联各成员国了解每个议项背景的主要参考，同时也是对国际电联无线电通信局开展的研究结果的总结和分析。

成员们目前还可以了解为满足各议项而提出的方法，以及与每种方法相关的规则和程序方面的考虑。然而，这并不妨碍任何区域集团或国际电联成员国在大会期间提出新的办法来推进相关大会议项。

“所有区域集团和国际电联成员国均能就不同议题做出让步、达成统一共识是我们一直以来的传统。”

Khalid Al-Awadi

大会前讨论的主持

主持CPM19-2会议对我来说是一次重要经历，当时了解到，会有来自106个国际电联成员国和83个部门成员的近1300名代表参加会议。他们带来了总共198份文稿，将在9天内进行讨论。他们的目标是争取达成一致，如未能成功，则将所有关注点和观点纳入会议期间讨论通过的CPM最后报告中。

鉴于针对每个待讨论的议项都有各种立场和看法，开始时你会觉得要在9天内完成这项工作是一项极具挑战性的任务。但是当你专注于会议的真正任务和职责时，你又会意识到没有绝对的对错之分。

所有代表参加会议的目的是相互理解 并减轻大会期间的压力。但这还不是世界无线电通信大会本身。

大会筹备会议的成果简介

CPM的结果不错。我们成功地在会议第8天达成了共识。我们成功地针对议项1.13下的5G（IMT-2020）确定了一些候选频段并且针对议项1.16下用于包括无线电局域网（WAS/RLAN）在内的无线接入系统的一些候选频段达成单一的结论。我们成功地就议项7下正在讨论的与空间业务相关的一些规则问题形成单一结论。同样，我们还就正在进行的关于亚轨道飞行器、电动车辆的无线充电和支持窄带和宽带机器类通信基础设施实施的频谱研究达成了单一结论。

另一方面，我们认识到，大会的一些其他议项亦不那么容易，而且各区域集团的立场也有很大差异。尽管如此，我们还是成功地考虑到所有观点和立场，并且将所有这些观点和立场纳入了提交WRC-19的CPM最后报告中。

这种努力无疑将有助于世界各区域集团开展的大会筹备工作。CPM19-2使我们清楚地了解哪些问题几乎已达成一致和结论，哪些问



题在WRC-19开始之前需要各区域集团之间做出更多努力、开展协调。

第二次大会筹备会议之后的阶段是个关键阶段，所有区域集团均将在这个阶段进行最后一轮讨论，就大会各议项提出自己的最后立场。

区域集团 WRC-19最后筹备

我所在的区域集团 – 阿拉伯频谱管理组织（ASMG）于7月27日至8月1日，在埃及开罗举行了本集团在WRC-19之前的最后一次会议（ASMG-25）。ASMG邀请所有其他区域集团参加ASMG会议，讨论区域集团最后立场并努力争取达成共识。

所有其他区域集团也在2019年夏季举行了会议（[见所有区域集团和会议](#)），据我了解，各区域集团之间都相互发出了参加彼此会议的邀请。这种在大会之前讨论WRC-19问题的热情表明，人人都期望尽可能顺利地顺利完成关于WRC-19各议项的讨论。

跨区域讲习班 筹备WRC-19的重要工具

2019年9月4至6日在日内瓦召开的[国际电联WRC-19筹备工作第三次跨区域讲习班](#)期间，我们感受到了开展区域集团协调的作用。这些讲习班是了解彼此差异和关切的一种重要手段，在距大会开始不到两个月的时间里，讲习班增进了区域集团之间的共识。



WRC-19的热点问题

WRC-19将深入讨论许多热点问题，如（将用于5G应用的）IMT-2020频段的确定，以及这种确定对于卫星地球探测服务（EESS）、非对地静止轨道（NGSO）卫星系统、规则程序及其频谱使用的影响。高空平台台站（HAPS）的频谱使用、在全球水上遇险和安全系统（GMDSS）中引入新的卫星系统、动中通地球站（ESIM）频谱使用等。

我们谨希望本届大会能够像以往的WRC一样成功。因为所有区域集团和国际电联成员国均能就不同议题做出让步、达成统一共识是我们一直以来的传统。

提交WRC-19的CPM报告

2019年世界无线电通信大会（WRC-19）第二次大会筹备会议（CPM）的结果以关于2019年世界无线电通信大会将审议的技术、操作和规则/程序事项的大会筹备会议报告的形式公布。

CPM报告

关于2019年世界无线电通信大会将审议的技术、操作和规则/程序事项的大会筹备会议报告。

2019年世界无线电通信大会

无线电通信局



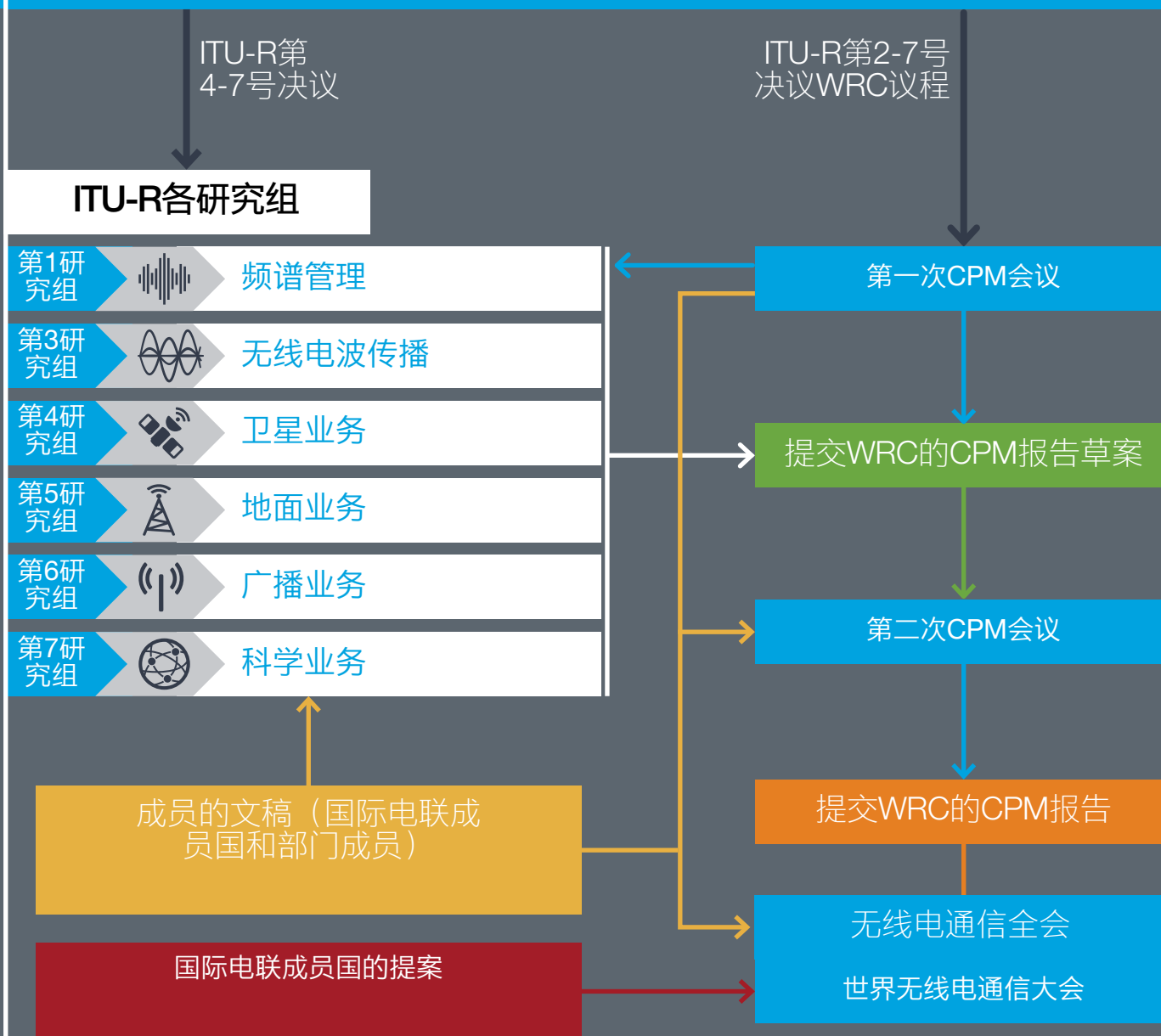
点击[此处](#)免费下载CPM报告。您也可以购买[纸质版报告](#)。

获取更多关于大会和注册信息，请参阅[WRC-19网站](#)



ITU-R大会筹备工作的组织

无线电通信全会 + 世界无线电通信大会



ITU-R = 国际电联无线电通信部门
CPM = 大会筹备会议
RA = 无线电通信全会
WRC = 世界无线电通信大会



无线电规则委员会与WRC-19

无线电规则委员会主席

Lilian Jeanty



在 2019年世界无线电通信大会（WRC-19）的筹备过程中，无线电规则委员会（RRB或委员会）需要完成若干项任务。委员会将向WRC-19报告其在WRC-15至WRC-19期间的工作开展情况，这是无线电通信局（BR）主任报告议项9.1下的一部分。

在WRC-19议项9.3下单列了一项关于“在应用《组织法》所包含的原则时的应付努力问题”的《无线电规则》（RR）第80号决议（WRC-07，修订版）落实情况的报告。

最后，如《无线电规则》第13.0.1款和第13.0.2款所述，RRB须向WRC提交可能对《无线电规则》进行修订的建议。此类修订是因委员会在WRC-15至WRC-19期间通过的**议事规则**而引发的，目的在于减少《无线电规则》所涉及的困难或不一致情况。此次仅确定了个别可能的修订，并已纳入国际电联无线电通信局主任的报告。

“ RRB希望为这项工作做出贡献，并且在平衡所有不同诉求方面发挥作用。 ”

Lilian Jeanty

委员会在WRC期间的顾问作用

在WRC-19期间，委员会委员将以顾问身份参加大会。他们针对应用现行规则条款时遇到的困难以及大会讨论的问题提出建议。WRC亦可根据国际电联《组织法》（CS）第97款，指示委员会在大会结束后开展某些工作。

例如，WRC-15曾要求委员会在13.4-13.65 GHz频段划分的生效日之前，针对该频率内新的卫星固定业务（FSS）划分的协调请求的可受理性做出决定。根据这一要求，委员会核准了对《无线电规则》第9.11A款程序规则的修订。

修订《程序规则》

在WRC-19之后，考虑到大会各项决定的影响，委员会和无线电通信局将对现行《议事规则》进行全面审查，正如在WRC-15之后所做的那样。可能会对现有的议事规则进行修改或废止，并且制定新的规则。这通常涉及大量的工作，由此产生的议事规则将对《无线电规则》进行补充，供主管部门和无线电通信局在应用《无线电规则》时使用。无线电通信局和委员会希望在新的《无线电规则》生效之前，完成这项审查和通过新的或经修订的《议事规则》的工作。

《程序规则》的产生周期



RR = 《无线电规则》
 RRB = 无线电规则委员会（委员会）
 RoP = 《程序规则》
 WRC = 世界无线电通信大会

委员会自WRC-15以来所面临的问题

自WRC-2000以来，RRB已向多届WRC提交过关于第80号决议（WRC-07，修订版）的报告。提交给WRC-19的报告聚焦于委员会在其工作中遇到的具体问题，因此希望提请WRC-19注意。最重要的问题包括：应用《无线电规则》第13.6款、《组织法》第48条的问题，以及如何处理要求延长启用或重新启用频率指配规则时限的请求的问题。

《无线电规则》第13.6款和登记的频率指配的证实

《无线电规则》第13.6款（第13条，第II节）是一项重要手段，无线电通信局可以利用它来验证登记在国际频率登记总表（MIFR）中的频率指配反映现实并予以合法登记。

每当从可靠信息来源发现登记的指配尚未投入使用，或不再使用，或将继续使用，但不符合所通知的特性，无线电通信局则将要求通知主管部门澄清情况。在完成根据《无线电规则》第13.6款进行的调查之后，无线电通信局可向委员会提出请求，要求委员会做出注销一卫星网络的频率指配的决定。

《无线电规则》第13.6款的应用不受任何时间限制。因此，调查的范围有时可以追溯到几年前。

例如，一个主管部门可能在几年前就已发出了相关频率指配的通知，但这些频率指配从未投入使用，或者未使用时间已超出暂停使用期。然而，这些指配之后投入了使用，而且在根据《无线电规则》第13.6款进行调查时仍在继续使用。

在根据《无线电规则》第13.6款进行调查后，如果发现未遵守《无线电规则》，即使有一颗卫星在实际运行且不存在未完成协调的问题，委员会也没有任何规则依据将该指配保留在MIFR中。在此类情况下，主管部门唯一可以采用的办法就是将其案件提交WRC或者提交一份新申报资料。

在处理要求注销频率指配的请求时，委员会的关切是，既要维护MIFR的信誉 – 其中包含各主管部门的权利和义务，同时又要确保操作的卫星得到适当协调。委员会还注意到，在提供与核实几年前情况的资料方面可能存在困难。

《无线电规则》第13.6款如何实施显而易见，特别是在WRC-15进行了修订之后，因此该款无需进一步修订。然而，WRC-19可以就上述问题向委员会提供指导。



国际电联《组织法》第48条

在如何应用国际电联《组织法》（CS）第48条（国防业务使用的设施）方面，往届大会已经做出决定。WRC-15决定，主管部门必须明确援引《组织法》第48条，并指出，第48条指的是军事无线电设施，而不是一般用于政府目的的电台。

然而，委员会在其工作过程中审议了一些主管部门提出的关于其他主管部门应用《组织法》第48条是否恰当的关切。例如，有主管部门在无线电通信局已根据《无线电规则》第13.6款展开调查之后才援引《组织法》第48条，或者有主管部门为似乎不是用于军事目的的频率指配援引《组织法》第48条。

在处理这些案件时，委员会认为，尽管针对应用《组织法》第48条的问题做出决定不在其职责范围内，但仍认为，有理由担心该条有可能被滥用，而这将危害到规则框架的完整性。

鉴于委员会和无线电通信局在其工作中遇到的问题，也许世界无线电通信大会（WRC-19）应该再次讨论《组织法》第48条的适用问题。

延长规则时限的请求

WRC-15再次确认了委员会的以下权力，即，在出现不可抗力或一箭多星发射延误的情况下，研究延长频率指配启用或重新启用时限的请求。

委员会经常收到来自主管部门的此类请求。此类请求会根据所提供的信息进行逐案审议。判断一个案件是否符合不可抗力的条件并不容易，但既然有一个必须满足的明确的标准清单，目前程序中没有遇到特别的困难。同样的情况也适用于一箭多星发射延误的情况。委员会根据所提供的资料审议一箭多星发射的案件。

此外，委员会也会收到发展中国家提出的延长时限的请求，这些请求是基于遇到的特定困难，但与不可抗力或一箭多星发射延误无关。由于委员会的权力仅限于这两种情况，因此无法同意这些请求。在这些情况下，委员会注意到解决此类问题属于WRC的权限范围，因而责成无线电通信局继续考虑卫星网络的频率指配，直至即将召开的WRC会议的最后一天。

当一届WRC即将召开时，这种方法是可行的，但是在一届WRC刚召开之后收到此类请求时，就会有一个很长的不确定期。为此，WRC-19可能希望考虑给予委员会授权，逐案处理发展中国家（特别是依赖卫星业务来确保其整个领土连通性的发展中国家）提出的、时间段有限且符合条件的延期请求。这些延期的依据应为大会或委员会所明确的条件。

WRC-19的挑战

本文所述问题仅涉及第80号决议（WRC-07，修订版）报告中所列项目的一小部分，该报告也仅涉及WRC-19期间要讨论和解决的所有问题的一小部分。所面临的挑战在于，鉴于各个成员所持观点各有不同，如何为所有这些不同的问题找出令人满意的结果。

RRB希望为这项工作做出贡献，并且在平衡所有不同诉求方面发挥作用。



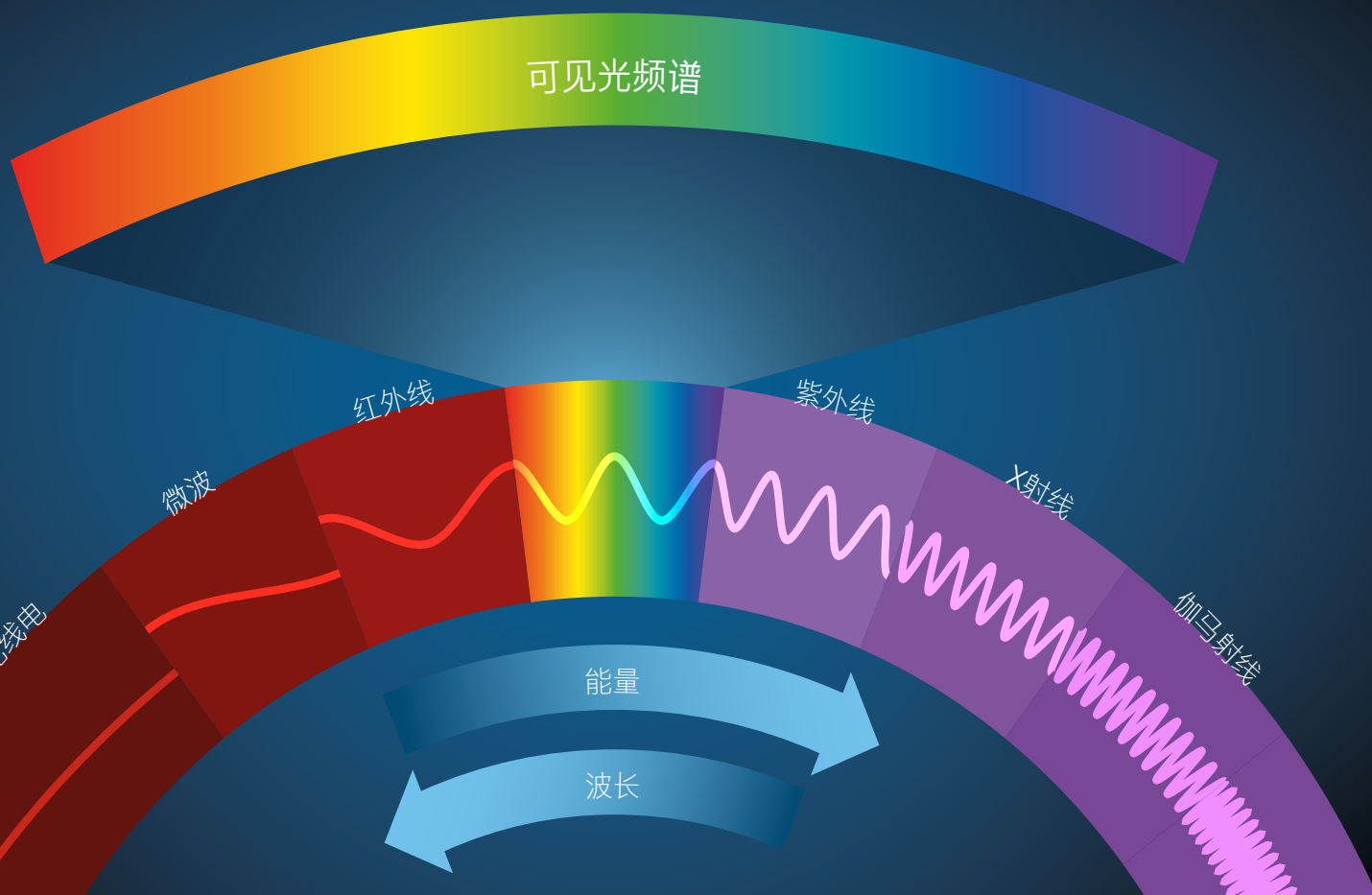
无线电频谱

无线电频谱是电磁频谱的一部分

我们在听广播、看电视、发短信或者使用微波炉烹调时，都在使用电磁能量。我们无时无刻不在依赖这种能量。没有它，我们熟悉的世界将不存在。电磁能量以波的形式进行传播，跨越非常宽的频谱，从很长的无线电波到很短的伽马射线。人眼只能检测到称为可见光的、很小一部分频谱。一台X光机能检测到频谱的不同部分，而一个电台使用的则是另一部分频谱。

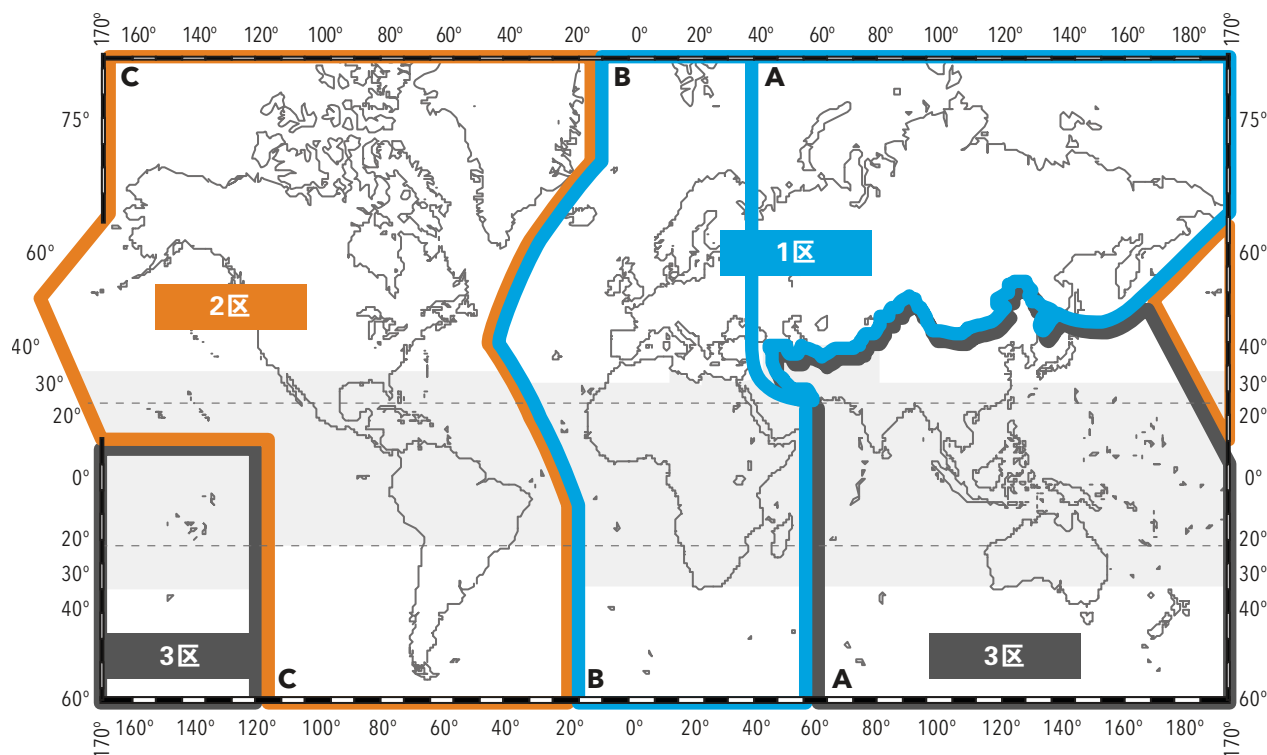
来源：电磁频谱介绍（NASA）

电磁频谱



为划分无线电频谱频率， 将世界划分为三个区

1区	2区	3区
阿拉伯国家	美洲	亚洲和太平洋
非洲		
欧洲		
独联体国家		



代表阿拉伯国家

阿拉伯频谱管理集团（[ASMG](#)）
执行主任、频谱事务主席

Tariq Al Awadhi



际电信联盟（[国际电联](#)）每三到四年举办一次世界无线电通信大会（[WRC](#)）。这是探讨和决定无线电频谱以及与全球无线电通信业务相关的问题的最高级别国际论坛。世界无线电通信大会（WRC）亦将审议和修订《[无线电规则](#)》这一管理包括移动、广播和卫星在内的所有用途的频谱使用的国际条约。

即将召开的世界无线电通信大会

（[WRC-19](#)）将讨论大量涵盖各类无线电通信业务的议项。国际电联无线电通信部门（[ITU-R](#)）的研究组已经在各自范围内开展了技术和监管方面的研究，包括阿拉伯频谱管理集团（ASMG）在内的国际电联成员国和区域机构积极参与了这些研究并提供了文稿。

WRC的决定对阿拉伯区域使用有限的无线电频谱资源具有巨大的影响。此外，在确定阿拉伯国家未来的技术和基础设施发展趋势方面，这些决定也起着至关重要的作用。

“ WRC的决定对阿拉伯区域使用有限的无线电频谱资源具有巨大的影响。 ”

Tariq Al Awadhi



阿拉伯国家为WRC-19进行的筹备

自研究期（2016-2019）开始以来，ASMG已为WRC-19召开了五次筹备会议。2016年召开了第21次会议，第25次和最近一次会议则在2019年7月-8月举行。这些会议是一个平台，旨在就不同的议项为WRC-19达成阿拉伯地区的观点，并为大会的所有议项形成阿拉伯地区的共同提案。

这些会议为其他区域性组织、行业成员和技术供应商提供了参与机会，确保信息交换和持续协调，以便在大会召开之前推动工作和决策的进行。

阿拉伯国家对于大会的拟定观点

在筹备会议取得成果后，ASMG已经拟定了关于不同议项的观点，特别是对于与国际移动通信（IMT-2020或5G）相关的议项。

ASMG主管部门对于WRC-19第1.13议项尤其感兴趣，并支持某些频段上的IMT，特别是在26 GHz频段以及40.5-43.5 GHz的范围内。

此外，ASMG也已经为卫星技术和监管问题下的其他关键性议项（如议项1.5、1.6、7）和其他移动业务和应用（例如智能交通系统（ITS）、高空平台（HAPS））准备了提案，并在与IMT和动中通地球站有关的议项10下，为未来大会的议项准备了提案。

国际电联无线电通信部门在会议筹备研究期发挥的重要作用

国际电联无线电通信部门（ITU-R）在这一研究期的筹备过程中发挥了主要作用。它促成了不同研究组和工作组的各次会议，并在不同情况下为融合各区域组之间的不同观点方面做出了重大贡献。

尤其是成功组织了三次区域间研讨会，通过这些研讨会，与会者得以表达并讨论其对各议项的立场。

ASMG期待在即将召开的WRC-19上，与其他国家、国际性、区域性和政府间组织、科学和行业协会、制造商以及联合国的专门机构一起，继续协作参与。

我们将一起，共同在由ASMG成员主管部门之一的埃及主办的WRC-19上，就各类议项进行讨论，并寻找基于共识的解决方案和决议。

领导第4A和5A工作组

此外，ASMG也致力于成功领导好大会第4A和5A工作组的工作，并与其他区域组合作，积极参加会议不同级别的活动。



代表非洲

非洲电信联盟（[ATU](#)）秘书长

John Omo



世界无线电通信大会（[WRCs](#)）对于非洲和世界来说都具有深远意义：通过提供一个无与伦比的权威平台，对世界无线电频谱和卫星轨道资源管理的主要框架 — 《无线电规则》（[RR](#)）进行改进。

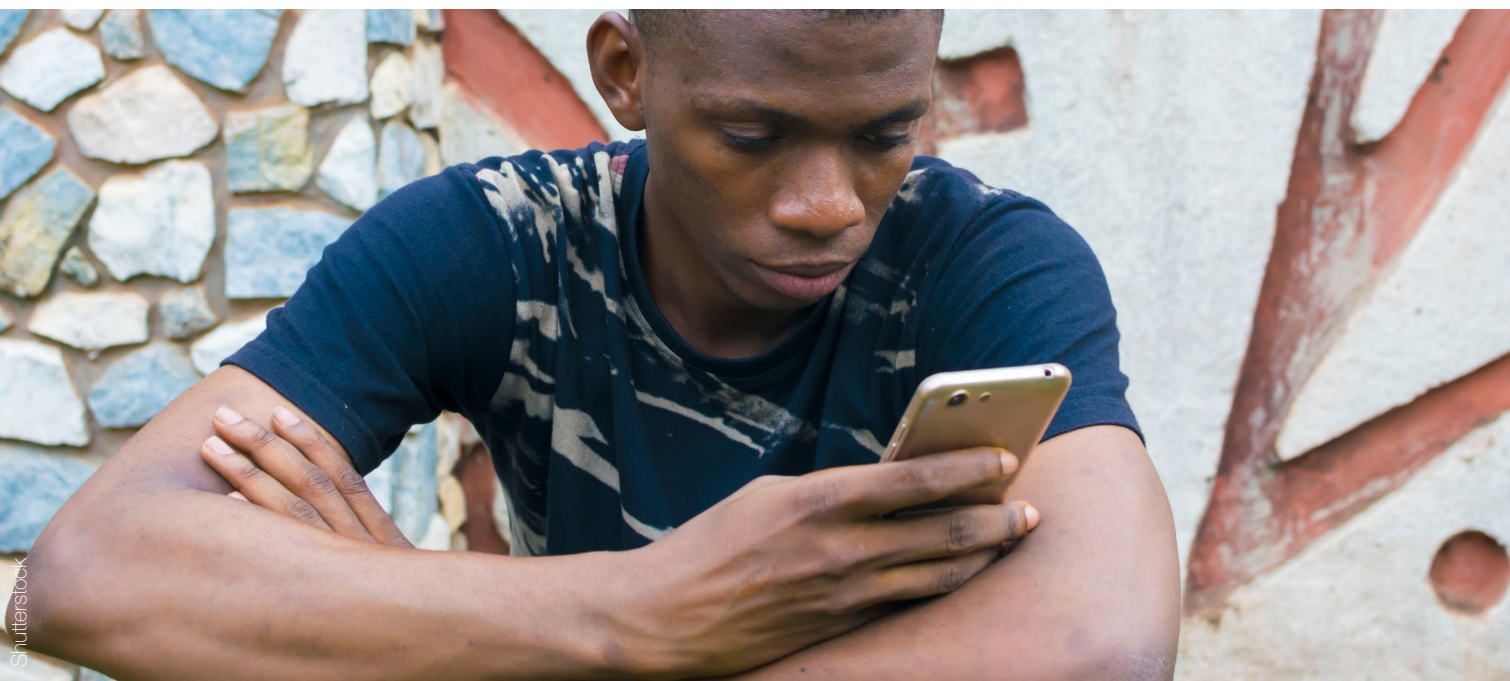
非洲电信联盟（ATU）的作用

非洲电信联盟（ATU）是非洲筹备、参与和协调世界无线电通信大会和无线电通信全会（[RAs](#)）的责任机构。

筹备主要是通过技术工作组会议进行的，这些会议向[WRC非洲筹备会议](#)提供建议书。筹备会议的任务是制定非洲的共同立场并向WRC和RA提出提案，以及对非洲的参与进行规划。

“世界无线电通信大会对于非洲和世界来说都具有深远意义。”

John Omo



非洲对于WRC-19的期望

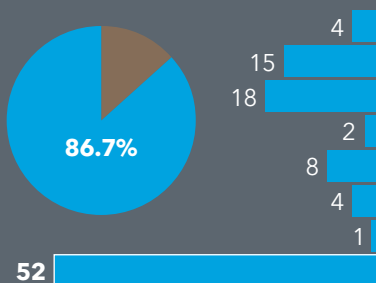
即将召开的2019年世界无线电通信大会（WRC-19）的每一个议项都十分重要。不过，一些议项对于非洲来说更具重要意义，因为这些议项包含了非洲对于在信息和通信技术（ICT）关键领域的频谱的使用，以促进社会经济的发展 and 持续性的期望。以下列出了这些议项中的一部分，以及它们各自对于非洲的重要性（注：下表并非按照重要性排列）：

- **议项1.14：**新的高空平台台站（HAPS）在确定附加频谱和其他方面提供助力。新的HAPS系统对于非洲以及全球的农村连通性挑战来说似乎是一个很好的解决方案。HAPS系统是“空中移动基站”，旨在为地面基础设施难以到达的农村/偏远地区提供移动/宽带连接。
- **议项1.13：**确定给24.25至86 GHz之间IMT的附加频谱，用于支持5G以及一般宽带和移动通信的进一步发展。这是一个至关重要的议项，因为它寻求在全球范围内确定5G频谱，以支持亟需的规模经济和系统互操作性，从而支持5G设备的全球漫游。
- **议项1.4：**对附录30附件7的审议，旨在简化卫星广播的卫星轨道资源方案，以便为由于运营环境恶化而无法再使用上述方案（该方案制定于1977年）中轨道资源的国家确定可用的附加资源（轨道位置和频率）。由于大部分非洲国家均受到影响（即，他们无法再使用原始方案中的计划资源），该议项承诺为非洲国家提供亟需的补救，使非洲国家获取用于卫星广播的新的可用卫星轨道资源。

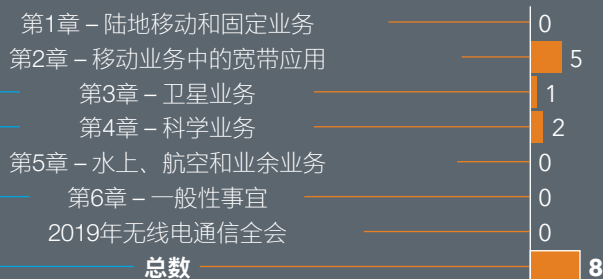
- **议项1.5:** 为17.7-19.7 GHz和27.5-29.5 GHz动中通地球站（ESIM）提供助力，从而支持对于移动平台（例如火车和飞机）上的移动卫星宽带通信的日益增长的需要。这一议项对于非洲民航部门和机载连通性的需求的持续增长来说是一个很好的助力因素。
- **议项7:** 改进卫星监管，从而反映和满足非洲以及其他发展中国家在这些资源的分配上的特殊需要，以及随之而来的监管和行政程序方面的需求。发展中国家对于卫星资源的使用处于劣势地位，因此，这一议项所寻求改善的这些问题——譬如对于卫星系统短期任务的特殊的轻型管理体制——对于非洲来说十分关键。
- **议项1.8和1.10:** 分别为全球水上遇险和安全系统（GMDSS）和全球航空遇险和安全系统（GADSS）。对于GMDSS和GADSS监管的拟议修改将通过竞争（以消除垄断的方式）提高这两个系统的安全性和物有所值性。随着民用航空和水上注册数量前所未有地增长，安全措施改善亦变得至关重要。这两个议项寻求实现这一宏伟目标。
- **议项9.1问题7:** 卫星通信终端的未授权（非法）运营。虽然《无线电规则》第18.1条禁止卫星通信终端的非法运营，但遗憾的是，这类终端在非洲仍然存在。为规范这一缺陷，非洲主张，除了非强制性措施（例如能力建设）之外，制定附加强制性措施来应对未授权的地球站终端的运营。
- **议项1.1:** 通过在非洲和欧洲（在国际电联的频谱划分中被称为1区）50-54 MHz频段分配业余业务，促进全球协调。非洲从上述频段提供的业余业务的“弱信号通信”能力中获益。众所周知，业余业务无线电通信虽然在大部分情况下只是一种爱好，但在灾害发生时提供和支持应急通信方面非常重要。
- **议项8:** 删除国家脚注或将国名从脚注中删除以推动频谱政策 and 使用的协调。这一议项对于促进频谱政策和使用方面备受期待的协调十分关键。通过防止系统之间的有害干扰，各国之间协调的频谱使用对促进频谱资源的优化使用至关重要，从而促进规模经济（从而降低价格）的发展以及通信设备之间的互操作性，并可实现从一个国家或区域到另一个国家或区域之间的漫游。
- **议项10:** WRC-19议项10是一个媒介，通过这一媒介，根据国家/区域提案，WRC-19应向国际电联理事会建议WRC-23（以及之后的会议，如有需要）的议项。显然，这一议项对于非洲来说是十分重要的。通过这一媒介，WRC-23可将未来非洲对于频谱使用的期望纳入讨论中，并解决这些问题。例如，对于在3 GHz以下频段是否可能授权高空IMT基站（HIBS）使用现有国际移动通信（IMT）标识的研究，如果被接受为WRC-23的议项，可在国际电联范围内进行研究。

非洲初步立场数据分析 (截至 2018年9月)

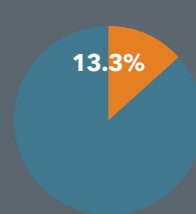
具有非洲初步立场的要素



提交WRC-19的大会筹备会议（CPM）报告章节标题



无非洲初步立场的要素


[下载CPM报告。](#)

WRC-19和RA-19的筹备情况

目前，ATU已经举行了三次非洲筹备会议（APM），分别在内罗毕（2016年）、塞内加尔（2017年）和开罗（2018年）召开。ATU亦召开了三次WRC-19工作组（WG）会议，时间分别为2017年7月（肯尼亚）、2018年6月（津巴布韦）和2019年6月（博茨瓦纳）

作为上述会议以及其他承担的任务的成果，非洲区域就87%的WRC-19议题形成了初步共同立场（见下表）。预计在将于2019年8月26-30日在南非举行的最后一次和最终筹备会议上确认初步立场，并就公开问题制定共同提案 — 工作组已为这些提案中的大多数制定了相关建议书。

代表欧洲

Alexander Kühn

大会筹备组主席

欧洲邮电主管部门大会 (CEPT)



漫 长而令人兴奋的世界无线电通信大会的筹备过程将在2019年11月埃及沙姆沙伊赫为期四周的密集国际协商中达到高潮。

同过去一样，欧洲对于不同议项和议题的观点和立场都是由欧洲邮电主管部门大会 (CEPT) 通过电子通信委员会 (ECC) 大会筹备组 (CPG) 准备的。

与其他区域就频谱监管进行合作

CEPT已经启动与代表全球关键CEPT合作伙伴的所有其他五个区域组在国际频谱监管方面的重要交流与合作。自那时起，直到现在，这些都是有助于频谱超越领土边界高效使用的国际电联级别共识决定的力量。

“自那时起，直到现在，这些都是有助于频谱超越领土边界高效使用的国际电联级别共识决定的力量。”

Alexander Kühn

32

由于许多不同的议项之间存在一定的依赖性，因此，为新来者和现任者之间提供空间的良好平衡对于2019年世界无线电通信大会（WRC-19）的成功十分关键。

不同区域组之间的观点交流在过去几年中十分频繁，并且被证明是成功的，从而使WRC-19在启动之前已经就大量议项取得了共识。这是对无线电通信高度动态发展和全球认识的明确回应，全球认识即 — 全球范围内的频谱划分和协调使用是支持联合国可持续发展目标的前瞻性频谱政策的基本要素。

CEPT提案 – 应对现有和未来的无线电需求

CEPT关于WRC-19议题的提案具有前瞻性和均衡性，以应对现有和未来的无线电业务需要。“无处不在的连接”可能会成为WRC-19的主标题之一。无线宽带对于“千兆社会”来说至关重要，WRC-19将考虑为国际移动通信（IMT-2020 – 即 5G）的未来发展确定频段，包括可能的给移动业务的附加划分。

CEPT希望通过建议至少将11.25 GHz总带宽划分给IMT的方式协调世界范围内的频段与使用条件，同时通过适用措施来确保与现有的其他业务平衡。此类措施的选择应尤其确保气象系统的完整可操作性。



不仅如此，CEPT正在寻求在航空器、船舶和火车上携带卫星宽带连接的统一的国际监管。此外，无线接入设备系统在世界范围内用于车辆使用，因此有必要协调5 GHz范围内的低功率无线接入系统/无线电局域网（WAS/RLAN）的此类使用。

为下一代RLAN做好准备

现在也是让我们为使用275 GHz以上太赫兹频谱为可能的下一代RLAN做好准备的时候了。最后，接入系统需要在有回程的情况下才能工作。因此，CEPT支持固定业务高空平台台站的协调频谱，该频谱可以为未联网或偏远地区提供连接。

空中和海上的安全和保障

空中和海上的安全和保障是全球移动性和贸易所必不可少的。因此，CEPT支持对于全球航空遇险和安全系统（GADSS）和全球水上遇险和安全系统（GMDSS）的监管行动，包括对于国际民航组织的密集活动的认可以及国际海事组织关于新GMDSS卫星供应商以及独立海事装置频谱的战略决策。

空间探索

在空间探索方面，CEPT支持应对中小企业以及学术界的遥测、追踪和指令的频谱需求的短期卫星任务解决方案，这对未来空间无线电通信提出了要求，以及必须在毫米波谱的对地静止轨道卫星系统和非对地静止轨道卫星网络之间获得新的平衡。在这一背景下，又提出了关于议项的正式界限的问题。过去，在可获得必要技术信息的情况下，主管部门一直都表现出实用主义。因此，我对在WRC-19上找到这一平衡的最佳解决方案并提供确定性和明确性方案表示乐观。

关于新发展的监管问题

WRC-19亦处于一个十字路口，需要为若干关于新发展的未来监管问题找到共同的解决办法。这些新发展的例子有：例如，一方面是拥有数千颗卫星的巨型星座，另一方面是对短期任务的适当要求，或者是有效保护遇险卫星系统（COSPAS-SARSAT）和无源业务，即射电天文学或卫星地球探测业务（EESS）。

更多具体的国际规定

一些地面应用，例如智能交通系统（ITS）、火车和轨道之间的无线电通信，或者无线充电电动车的影响，都预示着需要更多具体的国际规定。这引发了关于世界无线电通信大会应该应对哪些问题的担忧。虽然满足这些具体应用的需要似乎很有利，但这将引来其他问题，未来WRC可能无法在有限的时间内处理所有类型的无线电应用。因此，CEPT倾向于将协调举措和对于特定应用的研究限制在国际电联无线电通信部门（ITU-R）和无线电通信全会（RA）的职权范围内——其全球关注度与WRC类似。

最后，使我保持乐观的原因是知道WRC对于国际电联来说仍是一项巨大的成功。CEPT已经收到了大量关于各类业务的WRC-23提案，以进一步修订国际框架。我们现在将开始在其他区域合作组之间传播这些想法，以便在WRC-19上找出吸引全球和区域关注、可以被成功研究的议项。

总之，本届WRC将再次解决对每个人来说都十分重要的问题！



代表独联体国家

WRC-19/RA-19筹备工作组主席
区域通信联合体 (RCC)

Albert Nalbandian



射 频 (RF) 频谱和卫星轨道 (“频谱/轨道”) 资源的有限性及其经济价值如今已经成为了公认的事实。这导致了对此资源的竞争日益激烈。

对于国际电联《无线电规则》(RR) 规定的严格遵守确保了世界上的所有国家都能够平等地获得这一资源。这一遵守也确保了所有无线电通信系统都能够无干扰或者干扰处于可接受水平的环境中运行。

无线电应用-取决于频率可用性

任何无线电应用的成功都在很大程度上取决于频率以及相关协调标准的可用性。日益增加的频谱用户的需求和无线数字技术的发展带来了《无线电规则》(RR) 进行更新的需要。

“WRC成功的关键
是通过区域性协作、
区域间协调和大会上
的妥协做好准备。”

Albert Nalbandian

根据国际电联《组织法》和国际电联《公约》，对《无线电规则》（RR）进行任何修改都是每四年一届的国际电联世界无线电通信大会（WRC）的特权（见下图）。

Two peculiarities of WRCs, including of course the upcoming WRC-19, are that:

- WRC（当然也包括即将召开的WRC-19）有两个特质：
- WRC决议直接关系到大量无线电设备用户。

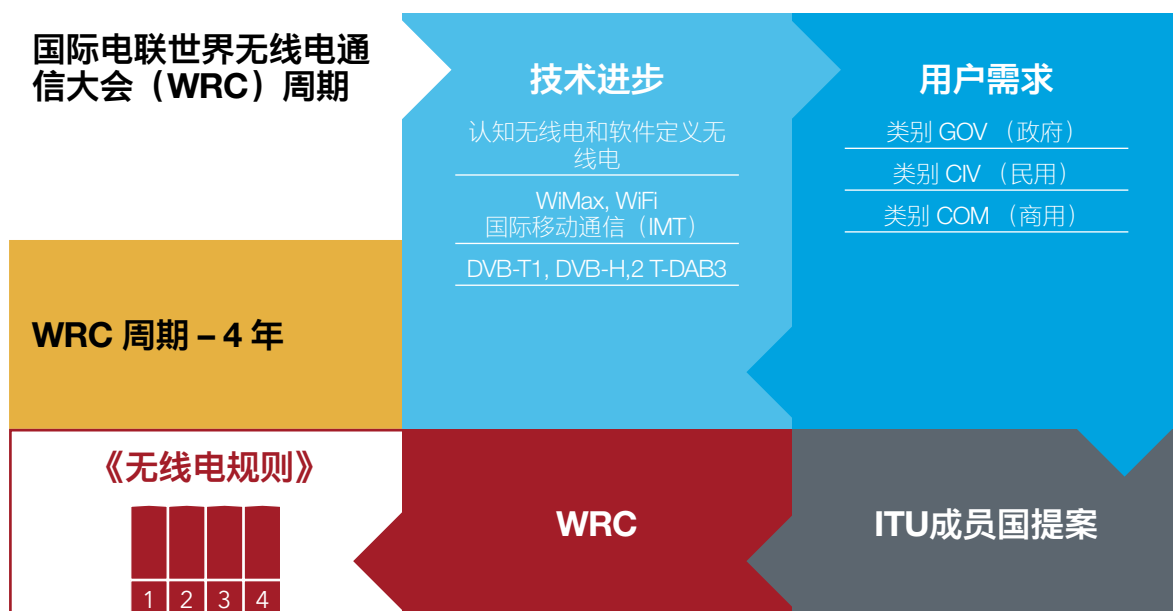
国际电联理事会第1380号决议（于2017年修订）决定下届WRC以及同时召开的无线电通信全会于2019年举行。

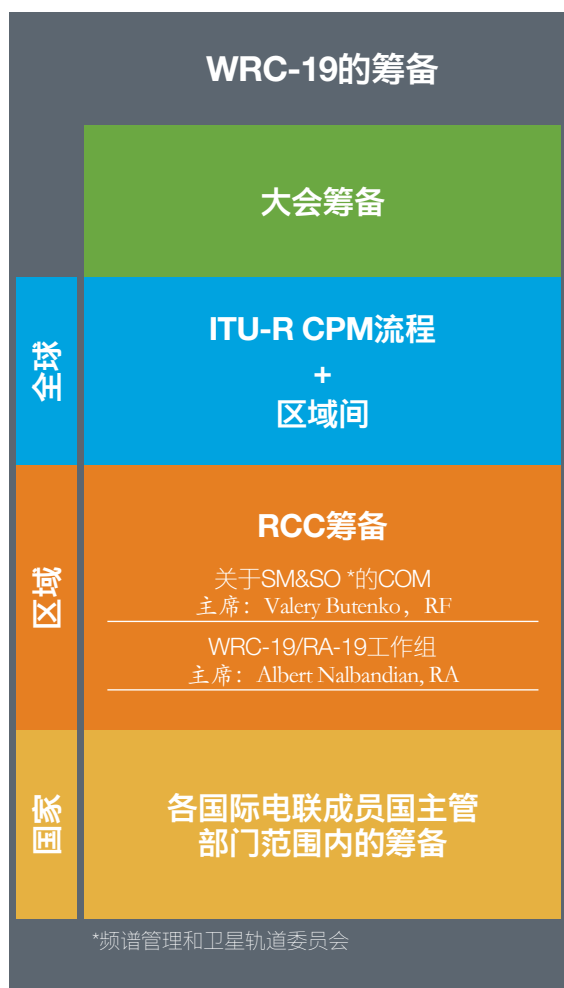
RCC对WRC的筹备

RCC代表团自1995年参与国际电联大会以来就表明区域层面的系统性筹备可极大助力对于国家利益的保护（见下一页的图）。

在RCC，WRC和RA的筹备工作被委托给监管无线电频谱和卫星轨道使用的RCC委员会。

WRC-19/RA-19的RCC工作组制定了RCC的WRC-19共同提案（CP）草案。经RCC委员会审议和批准之后，这些提案在规定期限之前被提交至国际电联。





在过去几年，对无线电通信的使用的兴趣急剧增加：地面（移动、水上、航空无线电系统）和空间（基于对地静止轨道（GSO）和非对地静止轨道（NGSO）卫星网络）。无线电通信的一个巨大飞跃是向数字技术过渡。这使得系统敏感度和选择性大幅提升，以及在改善设备性能的同时减小尺寸成为可能。

关于WRC-19议程

数十年以来，国际电联一直积极应对独特的全球无线电通信问题。这类问题通常都被纳入WRC议程中，尤其是WRC-19。今天，WRC-19拥有完整的议程，但也面临诸多挑战。

这些议题包括IMT（5G）网络的未来发展和由大量（多至数千）在非对地静止轨道运行的低轨道卫星构成的卫星系统。

一些具有挑战性的议题

在理解数字经济不同部门组织者所面临的挑战的复杂性方面虑及未来IMT（5G技术）网络的发展极为重要。IMT-2020/5G技术在信号传输方面具备高速度、低时延的特点。此外，大量设备可被连接至这类网络中。物联网（IoT）、无人驾驶和工农业的数字化领域尤其需要新技术。

卫星通信系统在非对地静止轨道的应用要求对频谱-轨道资源使用的监管制度进行修改。

不论WRC-19对于这些问题的决定如何，这些系统都将继续发展。然而，有必要特别关注急剧增加的电磁辐射对于环境可能带来的负面影响。

在我看来，缺乏胜任的人员而非资本的可用性会对数字经济的创新和发展造成阻碍。

区域性合作的重要性

与其他区域组的协调与合作是提高成员国对国际电联大会筹备实效的一种途径。两届大会期间的区域性筹备工作有助于就多个WRC议项达成共识。

自2009年起，国际电联无线电通信局已经就WRC筹备的最重要问题和阶段组织了一系列讲习班，以帮助国际电联成员国充分筹备这次大会，尤其是，回复国际电联无线电通信部门（ITU-R）部门成员的请求，从而使他们能够了解筹备的任何进展。

六个区域组（亚太电信组织（APT）、阿拉伯频谱管理集团（ASMG）、非洲电信联盟（ATU）、欧洲邮电主管部门大会（CEPT）、美洲电信委员会（CITEL）、区域通信联合体（RCC））的代表出席了为WRC-19召开的这些会议。

会议的参加者不仅了解了大会筹备会议（CPM-1和CPM-2）第一次会议决议落实方面所取得的进展，还就下列议题交换了意见：

- 根据提交给WRC的CPM报告中ITU-R相关研究组研究的结果，满足WRC议项的可能方法；
- 无线电通信局主任的报告；
- 《无线电规则》委员会关于第80号决议（WRC-07，修订版）的报告。

这些讲习班为ITU-R成员提供了另一个在大会开始之前讨论大会议题的机会。

AC RCC的代表还参与到区域间筹备工作，尤其是关于包括指导委员会在内的大会结构草案的协调提案的筹备的非正式小组。

六个区域组各自制定的共同提案正在提交给大会，这将极大地推动待讨论的满足各议项要求的各类问题达成共识。

若国际电联成员国就满足某一议项或议题的方式达成一致，则可建议在WRC-19的第一次全体会议上就该议项或议题进行审议，并直接交付编辑委员会进行进一步处理。大会对于提案的审议次序见下图。



WRC-19成功的关键

WRC的经验已经表明，大会期间的区域性筹备工作有助于在一些议项上达成共识。

WRC成功的关键是通过区域性协作、区域间协调和大会上的妥协做好准备。

最终目的是在WRC-19上就所有议项达成共识，并为每个人，在任何时间和地点，提供宽带接入，以获取信息。



代表美洲

区域性和世界无线电通信大会工作组主席，
美洲国家电信委员会（CITEL）

Carmelo Rivera



前，有60多名担任领导职务的人员正在处理24个2019年世界无线电通信大会（WRC-19）议项和30个子议题（见[大会筹备会议向WRC-19提交的报告](#)）。这些数字中未体现起草、讨论、重写和修改提案、脚注、决议和分配表涉及的数百位工作人员。

美洲国家电信委员会（CITEL）第II常设顾问委员会 – （无线电通信和广播）（PCC-II）自2015年召开的上一届世界无线电通信大会（WRC-15）以来，已经在不同地点召开了7次会议。

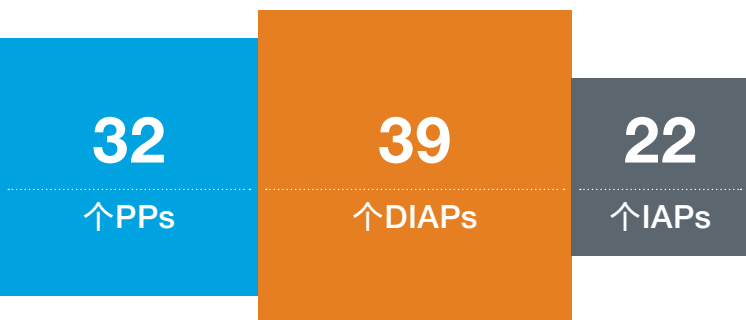


“我提到了人员、会议和议项的数量，只是为了反映作为全世界六个区域之一的美洲为即将召开的世界大会做准备所承担的工作的广度。”

Carmelo Rivera

美洲区域性筹备会议成果

截至2019年4月召开的最近一次会议，美洲区域性筹备会议成果包括：



- 32个初步提案 (PP) (一个成员国的提案，未得到其他成员国支持)；
- 39个美洲国家提案草案 (DIAP) (得到两个或以上成员国支持的提案)；
- 22个美洲国家提案 (IAP) (获得至少六个成员国支持) (直到成员国同意就该问题的讨论已结束才被视为最终提案)。

美洲国家的WRC-19提案

在22个IAP中，只有八个 (在我撰写本文之时) 已经准备好发送给国际电联，供WRC-19期间进行讨论。可在[WRC-19网站](#)的[文件和提案](#)页面的第11号文件中查找这些提案。这些提案包括：WRC-19议项1.1、1.11、1.12、1.16

(5250-5350MHz、5350-5470MHz和5850-5925MHz)、9.1 (9.1.2) 和9.1 (9.1.8)。

其他IAP中，存在总协定的为议项1.4、1.8、1.10、1.13、1.14、1.16、7、9.1 (9.1.3、9.1.4、9.1.5、9.1.6) 的部分。但是，正如上文所提，关于这些议项的讨论还在进行中，尚未准备好呈递给WRC。

在我撰写本文之时，我们还剩下最后一次会议来对这些以及其他尚未得到足够支持成为美洲国家提案的议项进行最后审议。

WRC-19筹备工作广度 以及一个月的协商

我提到了人员、会议和议项的数量，只是为了反映作为全世界六个区域之一的美洲为即将召开的世界大会做准备所承担的工作的广度。

我认为，其他五个区域在某种程度上来说也在进行类似的工作。筹备工作不久之后就将结束。如同我们过去的做法一样，我们数千人将开会一个月 (有些人可能还要更久)。更确切地说 (正如我常说的)，我将与来自世界各地的数千人共事一个月，但我不需要解释我的工作。在这一个月期间，我们不仅将就数百份输入文稿做出最后决定，还将决定我们未来三到四年需要讨论和研究的问题。



对奉献和辛勤工作表示认可

我对每届WRC的工作量都记忆犹新。因此，我要对所有在特定的一段时间里（甚至在我们开始讨论之前）做出奉献和倾注了辛勤劳动的人员表示深深的谢意。为确保会议成功而已经并将继续辛勤工作的项目专家团队获得的赞赏很可能只是有人拍拍他们的后背，说一声“做得好”。

我谨向所有参加和参与制定CITEL输入文稿的工作人员、报告人和报告人组主席、CI-TEL秘书处工作人员、国际电联工作人员，以及一路帮助过我们的其他区域性组织成员表示衷心感谢。我真诚希望我没有遗漏任何人。

期待在沙姆沙伊赫同大家见面。祝大家好运！



代表亚太区域

Kyu-Jin Wee

亚太电信组织（APT）APG-19主席

为 筹备2019年世界无线电通信大会（WRC-19），亚太电信组织（APT）WRC筹备组最后一次会议于2019年8月在日本东京举行，来自26个亚太电信组织成员国和其他区域组以及国际组织的近600名代表参加会议。本次会议以协商一致的方式就大多数WRC-19议项拟定了APT初步共同提案草案（PACP）。

多样性是亚太区域的特点之一。50多年历史上形成的无线电频谱的不同使用，以及不同的地理和经济发展状况，导致了对频谱使用的不同要求。然而，如《无线电规则》所述，本着尽最大努力友好协商的精神，基于协商一致的方法在PACP制定过程中起到了很好的作用。



“本着尽最大努力友好协商的精神，基于协商一致的方法在APT初步共同提案制定过程中起到了很好的作用。”

Kyu-Jin Wee

WRC-19议项概要

以下是APT对部分选定的WRC-19议项的观点。大家都很清楚，WRC-19期间这些复杂问题将在APT区域内以及其他区域间进一步讨论。

国际移动通信

APT关于议项1.13的初步共同提案支持在全球范围内确定24.25-27.5 GHz频段和37-43.5GHz频段或其部分用于国际移动通信（IMT）。

APT各成员已同意WRC-19进一步讨论是否可以考虑将47.2-50.2 GHz频段或其部分、50.4-52.6 GHz、71-76 GHz和81-86 GHz频段用于IMT标识。

APT成员原则上支持将66-71 GHz频段用于IMT标识。然而，APT成员仍在研究将该频段识别为IMT时要采用的方法和条件。

建议了四个有源业务频段：24.25-24.75 GHz、24.25-25.25 GHz、24.25-26.5 GHz或24.25-27.5 GHz。应同时仔细研究无用发射限值和有源业务频段，以找到适当的解决方案，实现卫星地球探测业务（EESS）（无源）的保护，并避免对IMT台站造成不必要的限制。

无线电局域网

APT成员认为，应确保对现有业务的保护，包括其目前和计划对5 150-5 350 MHz、5 350-5 470 MHz、5 725-5 850 MHz和5 850-5 925 MHz频段的使用，而不对这些业务产生不利影响。

APT成员支持将5 725-5 850 MHz频段主要划分给3区的移动业务。

在5 150-5 250 MHz频段，APT成员不支持方法A2、A4、A5和A6。此外，对方法A1或A3均未达成共识。然而，APT成员支持进一步考虑和研究在现有业务（包括这些业务得未来发展）得到充分保护的情况下，室外无线接入/无线电局域网（WAS/RLANs）运行的可能性。

铁路和智能交通系统

尽管大家普遍认同，在全球或区域范围内铁路和智能交通系统（ITS）频率的协调使用有利于所有成员，但在区域组之间，对于是否有必要将其纳入《无线电规则》仍有不同意见。

一种观点认为，国际电联无线电通信部门（ITU-R）的[报告或建议书](#)足以实现这种协调。然而，值得注意的是，如其序言所述，《无线电规则》的目标之一是“促进所有无线电通信业务的高效率和有效能的运营。”



APT分别就铁路通信和ITS提出了新的WRC决议，但没有具体说明频段，而是鼓励成员就频谱协调使用考虑相关的ITU-R报告或建议书。

移动地球站

由于WRC-03引入了第902号决议（WRC-03），该决议规定了卫星固定业务中船上地球站的运行，WRC-15在第156号决议（WRC-15）中引入了在19.7-20.2 GHz和29.5-30 GHz频段运行的动中通地球站（ESIM）的规定。

现在，WRC-19议项1.5（第158号决议（WRC-15））正在寻求一项关于在船舶、航空器和陆地上开展各种ESIM的规定。此

外，已经有几个在不同频段的关于ESIM的WRC-23新议项建议。

虽然ESIM被认为是有用的应用，预计未来也将得很多的推广，但议项1.5需要考虑两方面：一是ESIM如何保护现有业务及其未来发展，另一方面是WRC-19议项1.5下的ESIM条款未来对《无线电规则》有何影响。

亚太国家非常重视保护其现有和未来的发展，因为该区域许多国家已经在分配给移动业务的频段部署了移动系统，而一些ESIM应用可能在其领土内被允许使用。在这方面，pfd限值和ESIM高度限值仍在讨论中。

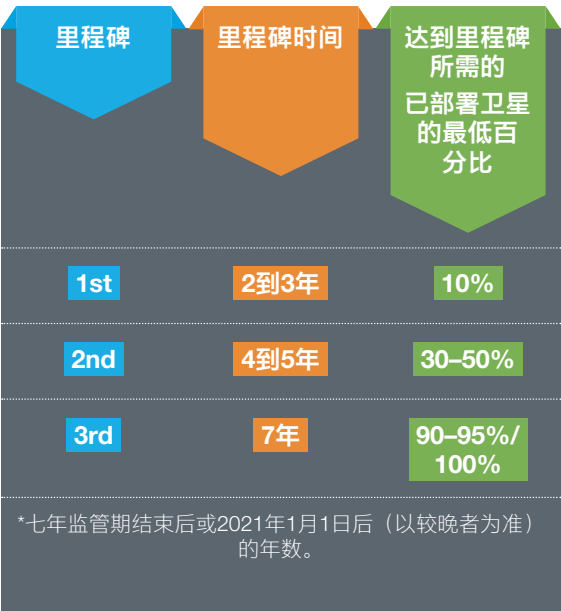
PACP建议在决议中列入以下案文：“遵守本决议并不意味着任何主管部门有义务授权/许可任何ESIM在其管辖领土内开展业务，除非此类业务完全符合其国家法律规定。”

卫星业务（议项7，问题A） — 投入使用的定义

关于议项7，问题A，APT各成员认为，非对地静止轨道（NGSO）卫星系统频率分配投入使用（BIU）的定义应符合《议事规则》中规定的现行做法 — 对卫星固定业务（FSS）/卫星移动业务（MSS）/卫星广播业务（BSS）的频率分配保持在轨90天，对FSS/MSS/BSS以外业务的频率分配没有固定的期限。

关于BIU的第11.44C款，通知的轨道平面，APT各成员可支持CPM19-2报告中列出的方案2。

里程碑式方法



在考虑表中里程碑和相关部署因素的范围时，WRC-19可考虑允许NGSO卫星运营商具有一定程度的灵活性。如果他们错过了表中第一个或第二个里程碑中的百分比标准，他们需要在下一个里程碑中达到这些标准。

过渡措施

APT各成员可支持方案1；现阶段，里程碑方案的开始日期为2021年1月1日。

在现有脚注中增加国家名称

WRC-12和WRC-15都允许在现有脚注中增加国家名称，但这不是第26号决议（WRC-07，修订版）的目的。考虑到这一做法，APT建议修订第26号决议，以提供一个替代程序。

WRC-19议项9.1下的问题

WRC-2000雄心勃勃地在WRC-2003议项1下设置了39个议项。这些议项的准备工作非常具有挑战性。随后，WRC-03采取了一种新的办法，将一些议项作为议项9.1（之前是7.1）下的问题处理。这一新办法似乎成功地减少了议项1下的议题数目。

WRC	议项1下的议项数	议项9.1下的问题数目 (除第80号决议外)	项目数量 (研究组工作量)
WRC-03	1.1-1.39 1.1-1.39 (1.7、1.8和1.10 分别被分为3、2、2个子 项目)	0 个问题	39 + 4 = 43 39 + 4 = 43 (7个子项目, 但3个母项目没有指定研 究组)
WRC-07	1.1-1.21	4 个问题	21 + 4 = 25
WRC-12	1.1-1.25	3 个问题	25 + 3 = 28
WRC-15	1.1-1.18	8 个问题	18 + 8 = 26
WRC-19	1.1-1.16	9 个问题	16 + 9 = 25

议项9是一个常设议项，其内容为：“按照《公约》第7条，审议并批准无线电通信局主任关于下列内容的报告”，议项9.1为“关于上一次WRC以来无线电通信部门的活动”。

根据WRC第804号决议（WRC-12，修订版）中的原则和WRC-03的经验，那些不太可能需要修订《无线电规则》的议题已作为议项9.1下的问题提出。但是，这些问题可能需要对《无线电规则》的更改。

因此，将这些议题分配到议项9.1下之前，必须仔细审查。

最重要的是，议项的数量应该控制在可管理的范围内，然后下一届WRC应该决定它们是否真的需要对《无线电规则》进行更改。

预计WRC-19将为今后的议项做出更好和更明智的决定。



注：本文是在上一次APG会议之后编写的，目前，APT各成员正在对APT初步共同提案和立场进行审核，以成为APT WRC-19共同提案。

国际电联世界无线电通信大会 (WRCs)

负责更新《无线电规则》，该规则是规范无线电频率频谱及对地静止和非静止卫星轨道的使用

并

保各种无线电通信业务合理、平等并经济地使用
无线电频率频谱的国际条约。

移动



卫星



水上



应急



航空



广播



科学



国际电联往届无线电通信大会

1995年

WRC-95

10月23日-
11月17日
瑞士日内瓦

1997年

WRC-97

10月27日-
11月21日
瑞士日内瓦

2000年

WRC-2000

5月8日-
6月2日
土耳其
伊斯坦布尔

2003年

WRC-03

6月9日-
7月4日
瑞士日内瓦

2007年

WRC-07

10月22日-
11月16日
瑞士日内瓦

2012年

WRC-12

1月23日-
2月17日
瑞士日内瓦

2015年 WRC-15

2-27 November — Geneva, Switzerland

3250多名与会者出席了WRC-15，这些与会者

来自 **163个国际电联成员国** 和

131个观察员组织

**国际电联世界无线电通信
大会 2019 (WRC-19)**





维护和扩展卫星通信频谱

全球卫星联盟（GSC）

本文由世界范围内多个卫星行业协会联合提交：[ABRASAT](#)、[APSCC](#)、[AVIA](#)、[CA](#)、[ESOA](#)、[GVF](#)和[SIA](#)。

在即将召开的2019年世界无线电通信大会（[WRC-19](#)）上，国际电联及其成员国将做出对当今电信监管机构面临的诸多挑战和机遇产生影响的决定，包括推进下一代连通性、连接世界上尚未联网的49%人口，以及确保紧急情况下的弹性电信网络。卫星通信行业与上述每一项都直接相关。

卫星通信和5G

按照设想，5G网络为接入网络不可知架构，包括新蜂窝无线技术、固定无线网络、Wi-Fi和卫星网络。每项技术对于服务多个不同的使用案例都至关重要。

“WRC-19的决定应确保卫星通信能够通过维护和扩大对协调的频谱资源的接入来满足其服务的社区和消费者的需要。”

GSC



利用卫星技术的能力能够使这一“网络的网络（network of networks）”的范围和功能最大化，并使5G生态系统的能力最大化，从而解决更大的问题，例如为下一代十亿人口提供高速接入，改善网络弹性，以及推动空中、海上和全球的无处不在的连接。

通过为消费者提供最多达100 Mbps的宽带接入并通过3GPP助力5G标准化进程，通信卫星对于具有包容性、基于下一代连通性和5G实现经济增长的世界而言十分关键。

若没有卫星提供的广域覆盖、可靠性和弹性，重要的垂直领域的商业计划就无法实现。这些作用已经得到欧盟委员会和包括美国在内的国家政府，以及欧洲邮电主管部门大会(CEPT)、3GPP的认可，并在最近获得了国际电联的认可。

卫星通信和连接未联网人群

卫星通信已经为全世界无数缺少服务或未联网的人群提供了价格可承受的连接。继续部署卫星有助于防止数字鸿沟扩大成为深渊：这是一个真实的风险，因为5G网络主要为部分人口稠密地区规划，仅能够在地面部署。

卫星还实现了与重要行业的宽带连接，譬如石油、天然气、矿业，以及每年与诸如汽车、飞机、火车和轮船等移动平台上数以亿计的设备的连接。与用于物联网（IoT）的无人驾驶飞行器（UAV）、无人驾驶汽车和公共汽车的连接也将很快实现。

卫星通信和灾害

卫星网络的普遍性和弹性使它们对当今世界发生的越来越多的灾害（人为或自然）至关重要。这些长处正是卫星行业2015年与联合国（UN）应急通信项目组（ETC）签署《紧急连通性宪章》的基础。最近，在热带气旋伊达（Idai）袭击莫桑比克和非洲周边国家时，卫星通信行业迅速为救灾人员提供了价格可负担得起的能力和装备。

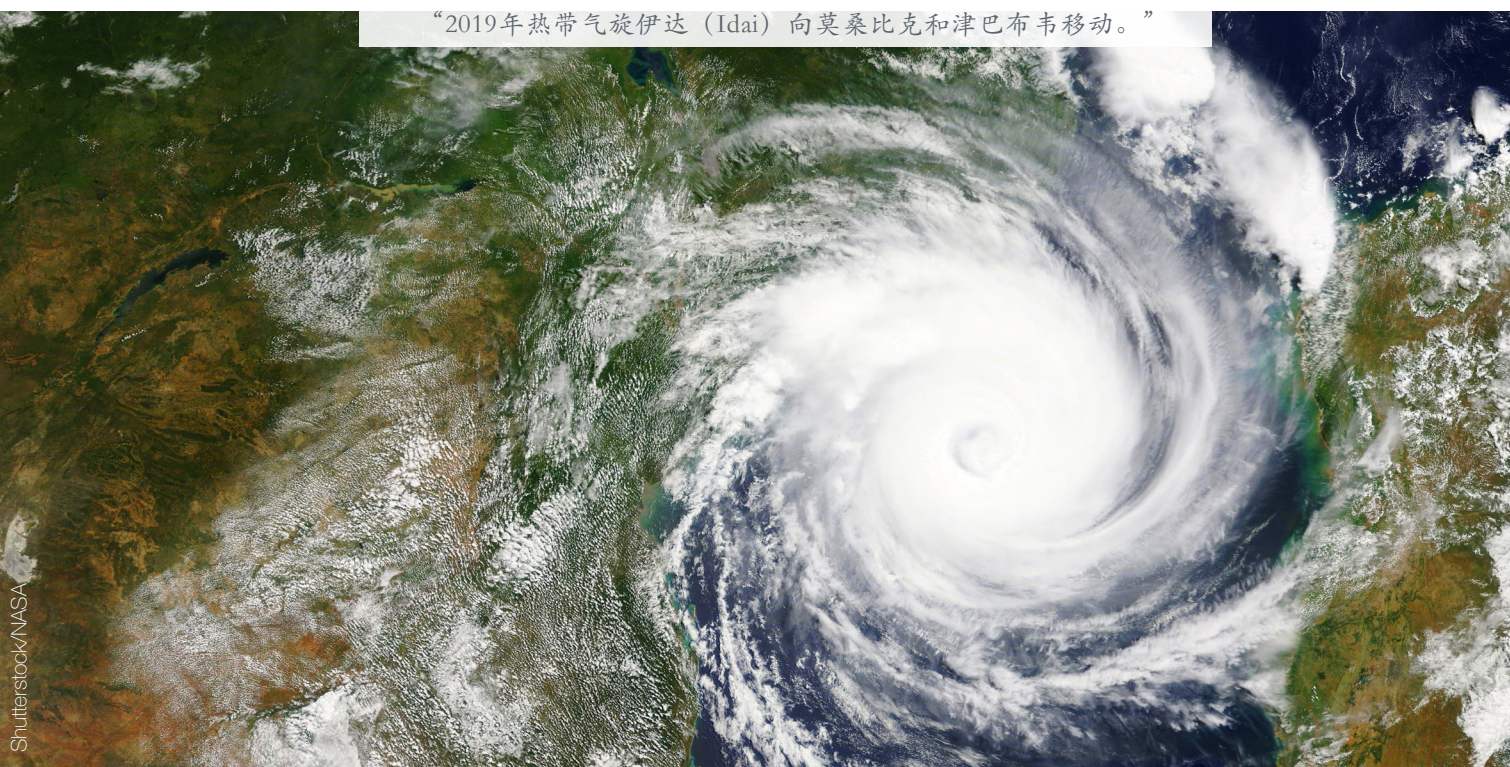
国际电联通过快速部署卫星解决方案和确保监管壁垒不会妨碍部署，也发挥了重要作用。这就是为何国际电联亦决定与卫星行业和联合国等签署《紧急连通性宪章》的原因。

2019年世界无线电通信大会 – IMT 挑战

频谱划分是卫星行业和国际移动通信（IMT）行业在WRC-19上的重要议题。如果没有足够的频谱，卫星通信行业将无法维护和发展5G业务，连接未联网人群，亦无法提供日益脆弱的世界所需的支持程度。

作为对IMT的认可，国际电联长久以来一直批准将已确定的频谱供其使用（国际电联第5研究组5D工作组）。挑战之处在于为IMT确定频谱 – IMT对于频段的使用不得损害其他无线电业务的增长和发展。

“2019年热带气旋伊达（Idai）向莫桑比克和津巴布韦移动。”



以一个行业为代价充实另一个行业，将对缺乏足够频谱的行业，以及依靠该行业业务的政府、商业和消费者造成损害。

WRC-19的挑战是为IMT确定频谱，同时确保频谱的继续接入，以推动由卫星在内的其他技术提供的关键业务的连续性和增长。

WRC-19议项1.13 – 呼吁为IMT确定频谱

WRC-19议项1.13十分重要。该议项呼吁为IMT确定更多频谱。这一考虑必须评估：

- 该频谱对于IMT来说已经可用；
- 该频谱事实上由IMT使用；
- 保护现有业务，并允许它们在已经使用的频谱中继续发展和演进的需要；
- 为IMT确定频谱是否会对给定频段目前已按主要业务划分给业务的频段增加更多监管或技术限制。[第238号决议（WRC-15）建议IMT不应取代任何其他业务]；
- 卫星通信提供只有其能够提供的有价值的业务的能力；和
- 卫星行业及其消费者用于开发和部署强有力的新技术的投资，这些新技术利用已经划分给卫星通信但IMT正在寻求的频谱。

以下事实直接相关：

- 议项1.13正在考虑33 GHz参差调频用于24.25 GHz与86 GHz之间的IMT；
- 由LS Telcom进行的一项新近研究就IMT行业是否需要比已经划分的频谱更多的频谱提供了有价值的数据。
 - ▶ 通常，在一个特定地区，协调使用的频谱中只有一半被授权给移动运营商。
 - ▶ 在已经确定和协调的频段中，有超过300 MHz（在一些国家多达700 MHz）尚未被授权给移动业务。
 - ▶ 授权700 MHz、2300 MHz和2600 MHz频段的进展相对缓慢，而在WRC-15上确认的1400 MHz和3300 MHz的授权几乎尚未开始。这些频段一共构成了多达570 MHz的移动频谱。
 - ▶ 较国际电联对于2020年IMT频谱需求的预测，已授权频谱数量只大致相当于该预测的三分之一。
 - ▶ 建议的IMT频谱使用与许多现有卫星业务不兼容。

- 24.25 GHz以下频谱对IMT可用。
- 主管部门可重新分配现有无线频谱，以便最大化下一代无线频谱的无障碍接入。

WRC-19上可做出决定，为IMT确定附加频谱：

- 促进IMT和其他部门之间的竞争；
- 推进包容性连接至49%尚未联网人群，包括直接通过卫星连接；
- 鼓励开发5G作为包括卫星行业在内的通信行业所有部门的“网络的网络”；
- 优先考虑灾害响应时的弹性电信网络，尤其是通过卫星；
- 避免超出真正需要范围对IMT的频谱划分；
- 引入IMT应避免干扰或限制现有卫星业务的演进。

WRC-19上的重要保证

WRC-19的决定应确保卫星通信能够通过维护和扩大对协调的频谱资源的接入来满足其服务的社区和消费者的需要。这包括Ku频段、Ka频段、Q/V频段、E频段和IMT正在寻求WRC-19确认和国家磋商的C-频段。

这些频段的协调频谱对于通过卫星提供的通信业务至关重要 – 包括扩展只能由卫星来满足的移动和宽带连通性的需要。

卫星行业建议2023年世界无线电通信大会（WRC-23）考虑做出进一步变更，通过利用卫星通信独一无二且日益增加的优势来帮助实现这些目标。

■

注：SIA成员AT&T不同意本文观点。
此文中所表达的观点不一定反映出国际电联的观点。

5G的未来在于 WRC-19的权衡

GSMA首席监管官

John Giusti



从更清洁的海洋到更高效的交通系统，到更安全的工厂、更智能的城市和更具预防性的医疗保健，数以亿计的人民有赖于5G创新来改善他们的生活。2019年世界无线电通信大会（WRC-19）的结果将决定这些创新能否实现。

5G是我们连接所有社会和更美好未来之旅的下一步。在4G的基础上发展并与4G结合，5G将不仅仅提供速度更快、延迟更低的下载 – 它将是一个具有革命性影响的演进步骤。它将对我们的生活产生比以往任何一代移动通信都要深刻的影响。如果WRC-19没有给予必要的支持，这种影响可能会被推迟甚至丧失。

国际电联的支持非常重要

现在，地球上超过三分之二的人口（超过50亿）拥有移动服务，使人们彼此连接并与数字经济联系起来。互联网是当今社会发展和经济增长最重要的推动力量。已有36亿人通过手机上网，到2025年这一数字还将增加14亿。

“WRC-19将讨论连通性的未来，我们在沙姆沙伊赫所做的工作将对我们如何将所有人和一切连接到5G，实现所有人的更美好的未来产生巨大的影响。”

John Giusti

国际电联通过确定协调的频谱、促进规模和可负担性，在将世界人民与移动业务的赋能相连接方面发挥着关键作用。从2G到3G再到4G的进步见证了每一代通信技术都能提供新的能力，为更多的人带来新的益处。4G网络已经覆盖全球81%的人口。

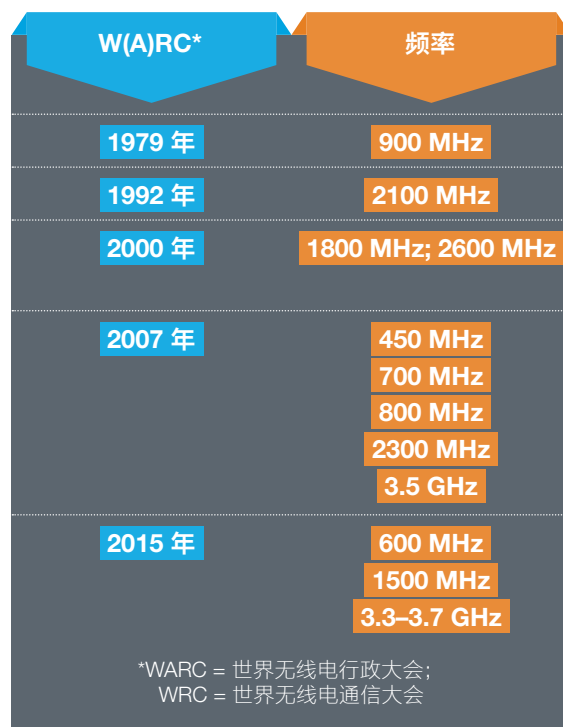
自1979年900 MHz频段开始（世界无线电行政大会，日内瓦，1979年），国际电联的《无线电规则》为今天的移动宽带网络奠定了基础。这些频段的分配和确定为移动宽带的蓬勃发展铺平了道路。

情况是清楚的：5G和其他业务可以共存

今年在沙姆沙伊赫，代表世界几乎所有国家的3000名代表将有机会为全球带来更高水平的连通性。如能接入合适的频谱，预计到2025年，5G网络将覆盖全球近40%的人口。

WRC-19议项1.13已经进行了大量的研究和讨论。专门成立的5/1任务组在2016年5月至2018年8月期间举行了多次会议，对毫米波频率（包括26 GHz、40 GHz、50 GHz和66 GHz频段）进行了详尽的研究。

共用和兼容性研究表明，虽然有些业务需要保护措施，但很多业务场景显示出不需要额外措施的裕量。



WRC制定《无线电规则》遵循一个简单的规则：现有业务需要保护的地方，将采取措施；在共用可行的地方，WRC不需要采取任何行动。

议项1.13下的大会筹备会议（CPM）报告内容丰富，充满了潜在的条件。在许多情况下，这些条件根本不是必要的，在某些地方，它们会危及未来的连通性。5G网络的发展正面临风险，在某些条件下，可能在未来十年受到严重影响。如，对26 GHz频段出现无用发射限值，一些较为保守的条件将完全阻止其用于5G，这与全球对5G频段的支持背道而驰。

增写不必要的或多余的繁重条件将给国际移动通信（IMT）所带来的社会经济效益造成延迟或产生负面影响。相反，基于事实的公平的决策所带来的确定性将引发一系列积极的连锁反应，包括下一波创新业务和设备的开发以及大规模投资的支持。

IMT将继续是其他重要无线电通信业务的“好邻居”。WRC-19召开在即，显然，关于5G系统对其他业务的技术影响的错误信息正在使5G的潜力受到威胁。为筹备这次大会所做的工作表明，5G可以与其他业务一起安全使用，包括气象传感业务、商业卫星业务、雷达等。

共同努力，我们可以在WRC-19上帮助5G发挥潜力

5G毫米波的性能优势包括超高速和低延迟，这将推动全球许多领域革命性的新应用。这将有可能创造一个智能互联的世界，并开创一个前所未有的工业互联新时代。它可以促进增强业务，帮助各国解决我们最紧迫的全球问题：气候变化、强劲经济增长和更公平的社会。

无论是希望教育更多学生的学校，还是希望改善空气质量的城市，或是希望改善工人安全的企业，5G都可以在移动网络成功的基础上继续发展，并以与每个人息息相关的方式发展。

5G将给医疗保健带来惊人的改善，尤其是在贫穷的农村地区。5G将使医生能够诊断和治疗可能在数千里以外的患者。高速、低延迟的5G连通性将使远程手术成为可能，将医术精湛的医生的技能带到偏远地区。此外，5G将为更多的患者监测技术铺平道路，以帮助慢性病患者，并有助于将重点转移到预防和保健，而不是治疗。

在智能城市，智能交通系统（ITS）可以帮助减少交通拥堵和污染。基础设施和车辆中的互联传感器可以向交通管理中心发送有关交通流量、事故和拥堵的高质量详细信息。5G还提供了连接日益扩大的城市中的数百万人口的一种成本效益高的方式。

不只是技术产业和高GDP国家能从中受益。例如，在撒哈拉以南非洲地区，在智能交通枢纽方面有着很强的领先地位。在该领域，5G毫米波连接将实现货物的协调移动，以及对重要机械的远程控制，从而提高港口运营效率、降低成本、增加贸易。

WRC-19是通过全球毫米波频谱协调实现这些进步的关键所在。



充分利用频谱造福人类

在相对较短的时间内就使得连接的用户数量达到前所未有的规模，移动通信行业已经表明了其致力于成为节约高效的频谱资源管理者的决心。毫米波的使用也不例外。从2020年到2034年，在15年的时间里，对这一资源的利用有望推动全球GDP增长5650亿美元，其中，1520亿美元的税收收入来自毫米波5G业务。

5G的成功不仅体现在它将给社会带来的繁荣，还体现在它在使更多人获得医疗、教育和就业机会，以及保护我们生活的环境的能力方面。事实上，移动通信行业是第一个致力于实现联合国（UN）17项[可持续发展目](#)

[标](#)的行业部门，并每年衡量自身对这些共同目标的贡献。27家连接全世界2/3人口的移动运营商还积极响应对气候变化的《[联合国巴黎协定](#)》，致力于支持全行业的零排放计划。

WRC进程始终依赖于国际电联大家庭内成员国和行业之间的合作。这一次，我们有机会一道为下一波数字业务奠定基础，为居民、企业和政府带来革命性的新业务。WRC-19将讨论连通性的未来，我们在沙姆沙伊赫所做的工作将对我们如何将所有人和一切连接到5G，实现所有人的更美好的未来产生巨大的影响。



注：此文章中表达的观点不一定反映出国际电联的观点

与高空平台的宽带连接

电信监管专家，[Anatel](#)

Edgar Souza

频谱、轨道和宽带部门经理，巴西WRC-19筹备工作协调员，[Anatel](#)

Agostinho Linhares



际电联电信发展部门（[ITU-D](#)）最新评估显示，2018年，全世界仍有超过48%的人口尚未使用互联网（见《[2018年衡量信息社会报告](#)》）。该报告重点关注对最不发达国家的分析，发现全球每五个人中就有四个人仍然未使用互联网。为这些人提供互联网接入是一个尚未得到解决的巨大挑战。



“技术如此显著的发展将促进HAPS的大规模部署，但HAPS仍要与确定用于此用途的频段的缺乏相抗争。”

Edgar Souza/Agostinho Linhares

虽然地面和卫星技术在提供连通性方面成功发挥了作用，但数字清楚地表明，这些指标还有很大的提升空间。连接未联网的人群是更具包容性和可靠性的信息社会发展的十分重要的一步。

WRC-19在帮助连接未联网人群方面的作用

2019年世界无线电通信大会（WRC-19）将有机会通过推动更加高效的频谱使用来帮助缩小这一鸿沟。频谱接入是促进无数业务模型发展的基础，这将使未联网的人群得以连接。

在这方面，WRC-19上将讨论高空平台系统（HAPS）的新频谱识别，并审议现有的频谱识别。

国际电联对于HAPS的研究

在这一研究期内，国际电联无线电通信部门（ITU-R）已进行了研究，以评估HAPS应对第160号决议（WRC-15）的频谱需求。WRC-19议项1.14（根据第160号决议（WRC-15），在ITU-R所开展研究的基础上，考虑在现有固定业务划分内，对高空平台台站（HAPS）采取适当的监管行动）。

这些研究涉及多个方面，例如概念的演进、技术的最高水平，以及新的宽带应用的要求。

这些研究（见ITU-R F.2438-0 (11/2018)号报告）显示，HAPS需要将近3 GHz的额外频谱，以满足某些应用的需要（见ITU-R F.2438-0 (11/2018)号报告系统6）。

这比当前世界范围内为在固定业务中运行的HAPS确定的600 MHz频段要多得多（此外，对于固定业务识别，一些频段被确定为供在移动业务中作为IMT基站运行的HAPS使用。见《无线电规则》（RR）脚注5.388A）。

见关于高空平台系统的ITU背景资料。



ITU-R在20世纪90年代开始研究HAPS的频谱识别。从此，HAPS的电信生态系统和技术推动因素得到了很大的发展。

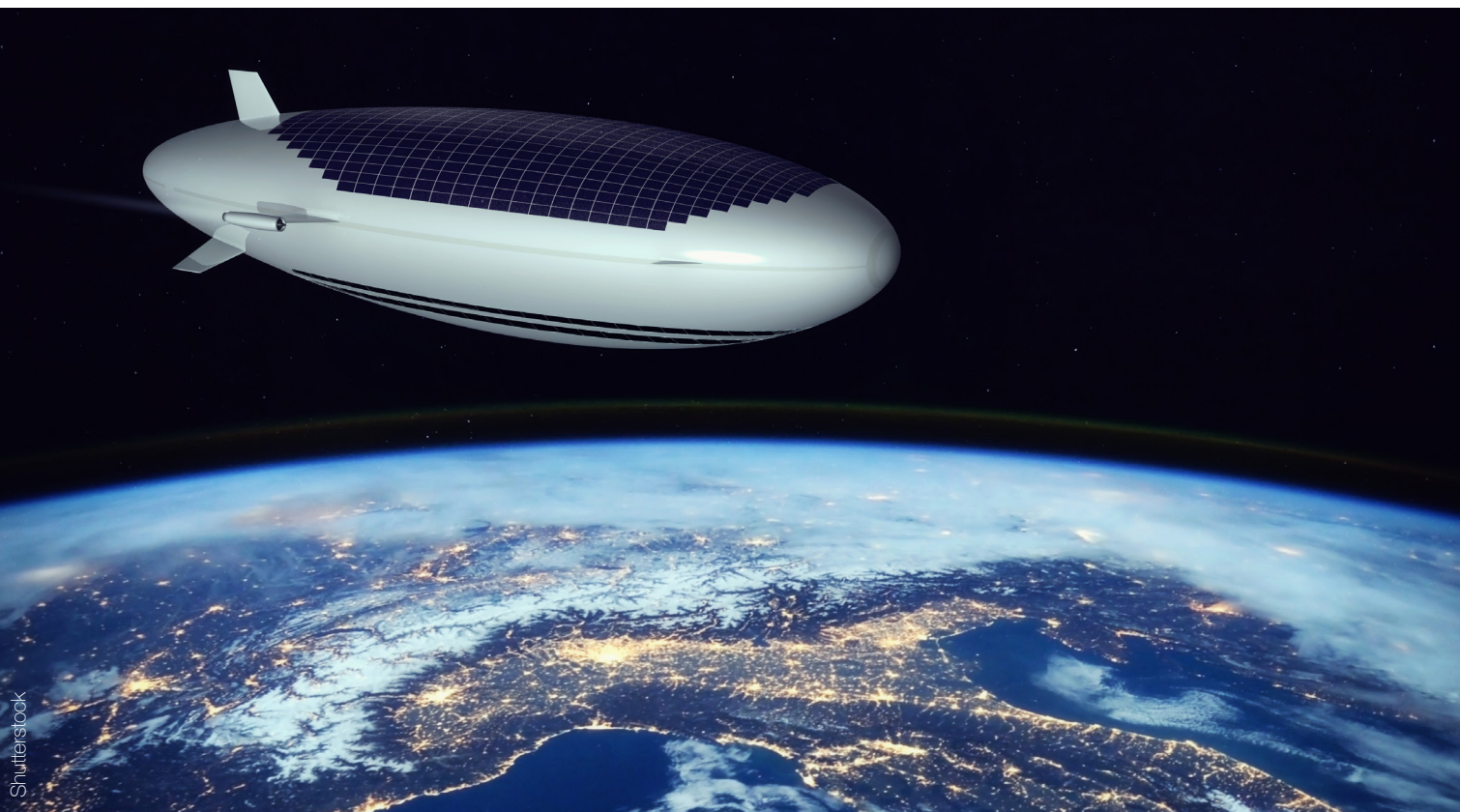
太阳能轻量级平台是当前最先进技术的示例，可用于在未提供服务的地区提供负担得起的宽带连接。

技术如此显著的发展将促进HAPS的大规模部署，但HAPS仍要与确定用于此用途的频段的缺乏相抗争。

涉及HAPS的WRC-19议程

WRC-19议项1.14将讨论可供HAPS宽带系统使用的若干可能频段，其中的一些用于世界范围，一些供区域使用，还有一些已经确定划分给HAPS（第160号决议（WRC-15）做出决议，请ITU-R 2和3），一些已经被划分给固定业务（第160号决议（WRC-15）做出决议，请ITU-R 4）。

在这些讨论中，十分重要的是要考虑到频谱的协调使用将给生态系统带来诸多益处，并助力实现规模经济。像HAPS这样的系统对此尤为期待，因为这一系统旨在使大部分生活在最不发达国家的未联网的个人接入互联网。规模经济对于成功地低成本部署HAPS技术至关重要。



连接未提供服务的地区的额外措施

值得一提的是，HAPS的全球大规模部署并不意味着将要牺牲其他连通性解决方案为代价。相反，它表现为一个创新的提案，一个连接未提供服务和服务匮乏地区的附加方式。

《无线电规则》第1.66A款定义的该平台的操作特点为“位于距地球20至50 km高度，并且相对于地球一个特定的标称固定点的某个物体上的一个电台”，使其能够被移动至有更高连通性需要的地区，并使其成为，如，为在突然失去连接的区域进行自然灾害救援任务提供支持的合适的通信解决方案。不仅如此，以太阳能为动力的平台部署速度快，且对环境友好。

HAPS的候选频段的可行性

ITU-R已进行了多项技术研究，以评估HAPS的候选频段的可行性。可在最近发布的报告（例如F. 2471、F.2472和F.2475号报告）中找到此类研究。

现在，需要WRC-19来决定是否要确定这些频段，以及可能需要对《无线电规则》进行的修改。这些监管规则不得对希望部署这一技术的国家造成过度约束或不必要的限制，以便为这一部署的成功提供机会。

相反，应为这些系统的实施创造合理条件，助力虑及技术最新发展的频谱接入，确保对于现有业务的保护，并促进频段的共用以实现对于频谱的更高效利用。



注：此文章中表达的观点不一定反映出国际电联的观点

航空运输和安全 使用的频谱

国际民用航空组织（ICAO）通信、导航、监视和频谱技术官

Loftur Jonasson

航空运输在推动数百个国家经济与社会的可持续发展中发挥着重要作用。在过去的45年间，空中交通逆经济衰退周期持续增长，每15年增长一倍。

这一趋势至今未变。2018年，航空运输直接和间接地支持了6 550万人的就业，为全球国内生产总值（GDP）贡献了2.7万亿美元，客运量43亿多人次，货运量超过6 000万吨。

国际民用航空组织（ICAO）作为联合国的专门机构，由一些国家于1944年成立，负责《国际民用航空公约》（又称《芝加哥公约》）的行政治理工作。



“当前和未来的空中导航和空中交通管理系统，高度依赖于充足和受到适当保护的无线电频谱的可用性。”

Loftur Jonasson

国际民航组织《公约》提供了必要的多边框架，使商业和民用航班能够飞越其193个成员国的领土。载于《公约》19个附件中的国际民航组织标准和建议措施（SARP），提供了一个全面的监管框架，涵盖了人员执照颁发、航空器运行的技术要求、适航要求、机场和通信、导航和监视系统的要求。

航空运输的安全高度有赖于使用可靠的通信和导航服务。当前和未来的空中导航和空中交通管理系统，高度依赖于利用充足和受到适当保护的无线电频谱，满足与支撑真正全球航运的航空安全系统相关的高度完整性和可用性要求。

用于遥控驾驶航空器系统的卫星固定业务（FSS）频谱

国际电联2015年世界无线电通信大会

（WRC-15）承担了一项艰巨的条款制定任务，规定将提供卫星固定业务的卫星用于遥控驾驶航空器系统（RPAS，亦称无人机系统或UAS）的指挥和控制（C2链路，国际电联称之为控制和非有效载荷通信），从而形成了第155号决议（WRC-15）。

标准和建议措施（SARP）的制定 — 国际民航组织近几十年来的首要任务

2014年以来，国际民航组织一直在标准和建议措施（SARP）的制定工作，以指导各国制定本国的RPAS法规。



这是国际民航组织近几十年来承担的最重大的任务之一。当前的重点是制定与适航、运行、操作员认证、遥控驾驶员许可、空中交通管理、C2链路、检测与避让以及安全相关的标准和建议措施。

第155号决议（WRC-15）赋予国际民航组织和航空监管机构确保C2链路不受有害干扰的责任。鉴于这是一种不同寻常和未经测试的方法，故要求国际民航组织通报为WRC-19和WRC-23制定标准和建议措施的进展情况。

这项工作迄今进展良好，两套C2链路标准和建议措施之一的初步起草工作已于今年6月完成，并分发至各国审议。着重技术细节的第二套标准和建议措施的制定工作刚刚开始。

全球航空遇险和安全系统 （GADSS）（WRC-19议项1.10）

从马航370航班和法航447航班等极罕见的悲剧事件中吸取重要教训的意愿，是航空业能够保持如此高的安全水准的诸多原因之一。这两起悲剧凸显了改进飞行跟踪和向搜救部门报警的重要性，最终使GADSS运作概念（见下图）应运而生。



最近，基于GADSS概念的首套全新的飞行跟踪和自主遇险跟踪标准和建议措施得到采用。根据得出的结论，利用在现行频率划分内运行的在用系统即可满足GADSS的要求。

因此，WRC-19无需修订《无线电规则》第5条。然而，参照国际民航组织监管框架所载的GADSS及其相关规定，对第七章进行一些最低限度的修正可能是有益的。

亚轨道飞行器 (WRC-19议项9.1.4)

包括太空飞机在内的亚轨道飞行器，其开发即是为了达到远高于常规航空器的高度和速度。与传统火箭一样发射的可重复使用的亚轨道飞行器已司空见惯，可以在传统跑道上进行常规起降的可重复使用的太空飞机已几近变成现实。我们或许会在不久的将来看到，高超音速旅行可将地球最远点之间的旅行缩短至90分钟。

采用亚轨道飞行器将给频谱和频率管理部门带来独特的挑战。在地面和空间的往复当中，这些飞行器必须安全地共用传统航空器所用空域。然而，一旦到达太空，它们就不再以类似飞机的方式运行。就此而言，甚至《无线电规则》中的定义似乎也不再适用。因此，ITU-R需要进一步开展研究，而未来的WRC可能需要根据研究结果关注这一问题。

空间操作业务中的遥测、跟踪和指令 (WRC-19议项1.7)

这个WRC-19议项虽与航空无关，但其意义重大。一些潜在的解决方案可能会对航空运营产生重大影响。

航空业的一个关键问题是，卫星下行链路（空对地）的空间操作业务可能使用137-138 MHz频段的现有划分。而现有环境的改变可能对航空业产生重大影响。

目前，很少有卫星在这个频段，尤其是在邻近137 MHz频段的边缘运行。在贴该近频段下缘的136.975 MHz，有一个用于空中交通管制目的的国际民航组织标准化航空VHF数据链系统的公用信号信道。任何对该公共信令信道的溢出效应，都可能对该系统全球范围的运行造成干扰。

实现全球水上遇险和安全系统 (GMDSS) 现代化；在GMDSS中增设卫星系统 (WRC-19议项1.8)

民航业与水产业有着许多共同之处。我们共享某些安全和遇险系统和频率；在海上遇险时，很可能会有飞机参与搜救。

水产业目前正在考虑通过增加卫星服务来改进全球海上遇险和安全系统（GMDSS）。同一卫星服务提供商还在受影响频段（1616-1626.5 MHz）的一部分当中运营卫星航空移动安全业务。根据国际电联《组织法》第40条的规定，这项在卫星航空移动（航线内）业务（AMS(R)S）下运营的安全业务享有优先权。

该卫星系统用于空管人员和飞行员之间的飞机位置报告和通信，特别是在偏远、海洋和极地地区。这两项均为确保飞机安全间距所必需的业务。

这个特定频段的无线电监管情况相当复杂。目前的一项建议是在该频段内优先接入全球海上遇险和安全系统，这可能会对该频段内现有的卫星航空移动（航线内）业务的运行造成不利影响，因而必须加以避免。

潜在的WRC-23议项

航空业已经确定了两个振奋人心的项目，可能交由WRC-23研究解决。

首先，技术的进步使我们将研究重点重新放在高频范围（3-30 MHz）频段，以便为偏远和海洋地区的航空业务提供包括数字语音和数据的高可用性服务。

第二，在一些偏远和海洋地区的航空移动（航线内）业务中启用某些VHF低地球轨道卫星中继，可能是改善空/地飞行员与空管人员通信的一种非常划算的手段，因为这可能不需要对现有机载设备进行任何修改。



注：此文章中表达的观点不一定反映出国际电联的观点

水上通信 – 保护水上业务的频谱

国际海事组织（IMO）秘书长

Kitack Lim

全球经济依赖约150万名海员，他们共同确保每年运送107亿吨（并不断增长的）海上贸易货物。这包括重要的商品、人们需要的物品及其想要的物品。从集装箱化的成品和原材料，到散装的干货（包括谷物和矿物），到石油和天然气，以及冷藏的货物 – 80%以上的世界贸易是通过海洋完成的。

海事部门 – 实现可持续发展目标（SDG）的关键角色

我们还必须考虑到每年有数百万的乘客乘坐邮轮旅游和搭乘客船摆渡，其安全必须得到保证。此外，世界可持续发展的未来有赖航运，海事部门在支持实现联合国可持续发展目标（SDGS）中起着关键作用。



“因此，必须对分配给现有（和未来）海事业务的频谱使用予以保护。”

Kitack Lim



通信系统对航运业有效、安全、可持续地运作和海洋环境保护而言至关重要。船舶依靠分配的无线电频谱进行导航、遇险与安全通信、船载通信，以及水上船员与其岸上亲朋之间的社交通信。

因此，作为负责制定和通过安全、有保障和保证高效航运之普遍标准和指南的联合国专门机构，国际海事组织（IMO）高度重视环境保护问题，对2019年世界无线电通信大会（WRC-19）的召开高度关注。

确保海上生命安全

国际海事组织的《国际海上人命安全公约》（SOLAS）要求船舶携带导航和通信专用设备。这些规定的起源可以追溯到“泰坦尼克号”灾难后于1914年通过的第一版SOLAS公约，它揭示了对不同24/7海上遇险无线电通信的需求。

国际海事组织与国际电联之间现已开展了几十年的紧密合作。水上无线电通信的发展需要考虑到IMO规定的操作需求和国际电联规定的监管需求。

国际海事组织SOLAS中关于无线电通信的第四章对确保海上生命安全至关重要。它纳入了1999年全面实施的全球海上遇险和安全系统（GMDSS）。今天的GMDSS是一个综合的通信系统，融入了地面和卫星技术以及船上无线电通信系统的各项要求。目的是确保无论在哪里出现海上紧急情况，都能发出求救信号，并向岸上救援机构发出警报。

自20世纪60年代国际海事组织成员国发起研究专门用于海事目的的卫星系统的操作要求后，GMDSS得以发展，而后在20世纪70年代，通过公约建立了国际海事卫星组织（当时称为Inmarsat），以期在国际海事组织的支持下，提供这些卫星业务。

迄今为止，Inmarsat一直是唯一的GMDSS卫星移动业务运营商，同时，就应急示位无线电信标（EPIRB）而言，Cospas-Sarsat是GMDSS的一部分。

在过去的几年中，国际海事组织已做出安排，以推动引进更多的GMDSS卫星移动业务提供商，包括通过SOLAS公约的相关修正案。

这些修正案将于2020年1月1日生效。SOLAS公约的监管机构 – 国际海事组织的水上安全委员会（MSC）也已通过一项决议，承认首个新增的水上卫星移动业务提供商 – 铱星有限责任公司。

在推动这些发展的同时，遵照上一届WRC大会（WRC-15）的指示，国际电联无线电通信部门（ITU-R）开展了研究，以支持在GMDSS中引入更多的卫星系统。

为此，国际海事组织提请WRC-19在2020年1月1日前采取监管措施，支持在GMDSS中引入更多的卫星系统，以确保经认可的GMDSS卫星业务提供商用于提供GMDSS业务的频段能够得到全面保护并保证其可用。

增加自主水上无线电设备

海事界感兴趣的另一个问题将在WRC-19上、在与自主水上无线电设备的156-162.05 MHz频段有关的议项下予以审议，以保护GMDSS和自动识别系统（AIS）。正在开发越来越多的、使用AIS技术或数字选择性呼叫（DSC）技术（或二者兼而有之）或发送合成语音消息的自主水上无线电设备。有些是为提高航行的安全性而开发，但有些不是专门为安全目的而设计。

IMO提请WRC-19对水上移动业务、旨在增强航行安全的自主水上无线电设备可用之频率和身份的使用予以规范。对不是用于增强航行安全之目的自主水上无线电设备，应考虑作出其他安排。

WRC-15大会遗留的一个问题是需要对《无线电规则》进行修改，将新的频谱分配纳入卫星水上移动业务，以启用一个新的甚高频（VHF）数据交换系统（VDES）卫星部分。VDES将包括自动识别系统（AIS）、特定应用消息（ASM）和甚高频数据交换系统所传输的数据。在某些条件下，IMO支持VDES的可用性，包括地面部分和卫星部分。

在WRC-19上保护GMDSS的完整性

国际海事组织坚信，GMDSS的完整性必须得到保护。因此，必须对分配给现有（和未来）海事业务的频谱使用予以保护。

这在WRC-19大会上将要审议的若干议程中发挥了作用，例如，在考虑 460470 MHz频段时，该频段被水上移动业务用于船载通信电台。

在考虑非地球静止轨道卫星空间操作业务中遥测、跟踪和指挥的频谱需求时，国际海事组织迫切要求WRC-19避免分配频谱，尤其是避免分配海上人命安全业务已用频段中的频谱。

水上无线电通信的发展与WRC-23

展望水上无线电通信的未来发展，国际海事组织希望WRC-19确保下一届世界无线电通信大会（WRC-23）的初步议程包括审议有关水上用户的事项。具体而言，WRC-23大会应该包括可能的频谱需求和监管行动，以支持实现GMDSS现代化和实施电子导航。

国际海事组织（IMO）期待WRC-19大会的召开，并期待继续与国际电联（ITU）开展长期、友好的合作。



注：此文章中表达的观点不一定反映出国际电联的观点

国际业余无线电联盟对WRC-19议项的观点

国际业余无线电联盟 (IARU) 秘书长

David Sumner



国际业余无线电联盟 (IARU) 自1927年起参加国际电联大会，1932年成为国际电联部门成员，代表300多万业余和业余卫星业务受证人积极参加国际电联无线电通信部门 (ITU-R) 和国际电联电信发展部门 (ITU-D) 的工作。

IARU对于WRC-19的总体目标为：

- 业余50-54 MHz频段划分的全球协调。
- 现有业余频谱接入的维护。
- 加强对无线电通信业务对抗来自其他射频 (RF) 能量发生装置的干扰的保护。



“在开发产生射频 (RF) 能量的新技术时，将对无线电通信业务的充分保护纳入系统设计中十分重要。”

David Sumner



我们对以下议题尤为感兴趣。

议题1.1 50-54 MHz

关于1区50-54 MHz频段的议题1.1是IARU唯一寻求WRC-19就对业余业务的划分进行改进的议题。该频段现在作为主要业务划分给2区和3区的业余业务以及一些非洲国家（根据国家脚注）。

IARU支持对《频率划分表》进行修改，以便将频段作为主要业务划分给1区的业余业务，从而协调这三个区域的频段分配。

议题1.7 非对地静止轨道卫星频谱

IARU支持在现有的划分频段范围内或第659号决议（WRC-15）请ITU-R 3确定的频率范围满足承担短期任务的非对地静止轨道卫星空间操作业务的频谱要求，除非卫星根据《无线电规则》（RR）第1.56和1.57款被定义为业余卫星。

144-146 MHz频段对于业余业务尤为重要，因为这是29.7 MHz与24 GHz之间当前唯一世界范围内作为主要业务划分给业余和业余卫星业务的频段。该频段在所有三个区域都被大量用于包括灾害响应在内的所有类别的业余通信。

议项1.12 智能交通系统和1.16 无线接入系统

5 650-5 850 MHz频段（2区为5 650-5 925 MHz）作为次要业务划分给业余业务。
5 830-5 850 MHz作为次要业务划分给业余卫星业务（空对地），而在5 650-5 670 MHz频段，业余卫星业务（地对空）可在不对根据《频率划分表》运行的其他业务造成有害干扰的情况下运行。

5 760-5 765 MHz频段被用于包括地面和地-月-地通信和传播灯塔在内的业余弱信号通信活动。

无线电业余爱好者对于此频段内传播现象、点到点通信和空间通信的实验和调查的兴趣日益增加。

IARU要求对现有和未来本频段的业余使用进行保护，特别关注5 760-5 765 MHz和

5 830 -5 850 MHz。

议项1.13 国际移动通信

IARU支持不对47-47.2 GHz进行更改（NOC）。WARC-79首次就高于40 GHz的地面划分达成一致，会上对作为主要业务的业余和业余卫星业务的有限划分是唯一可在

毫米波上进行业余实验而无须受到与其他业务共享频谱的实际限制的频谱。对于IMT在24.25-27.5 GHz频率范围内的任何确认都必须伴随对24-24.05 GHz作为主要业务的业余和业余卫星指配的保护，类似于必须对24 GHz以下的无源业务提供的保护。

议项1.15 275-450 GHz

第767号决议（WRC-15）认识到业余业务正在开发并演示275 GHz以上的应用。随着研究进展到为275-450 GHz频率范围的其他业务确定候选频段，IARU支持维持对业余业务台站开展非商用实验尽可能大的频率范围的接入，与对无源和其他有源业务的保护相一致。

议项4 审议往届大会决议和建议书

IARU支持由ITU-R第6研究组高频协调大会提出的对第641号决议（REV.HFBC-87）的修订。第641号决议禁止广播业务在7 000-7 100 kHz频段操作。WRC-03将7 100-7 200 kHz频段重新由广播业务划分给业余业务，作为重新协调7 100 kHz与7 450 kHz之间划分的一部分。促使批准第641号决议的情况仍然存在，现在适用于7 000-7 200 kHz频段。

议项9，议题9.1.6 电动汽车无线功率传输（WPT-EV）

在开发产生射频（RF）能量的新技术时，将对无线电通信业务的充分保护纳入系统设计中十分重要。WPT-EV涉及大量的射频功率和与电源供应和控制设备相关的系统相连的组件。所有这些系统组件的杂散发射必须根据《无线电规则》第15.12和15.13条进行谨慎控制，防止无线电频谱衰减，并导致对无线电通信业务的干扰。

除了基本频率之外，WPT-EV频率发射的来源可包括：

- 基本WPT频率的高次谐波。
- 导致宽屏带噪声的来自频率控制电路（“抖动”）的相位噪声。
- 所有控制和电源端口 – 传导共模上的开关式电源的杂散信号。

- 与机组控制相关的数据通信网络控制电缆和电力线上的共模信号。

为确保对授权的无线电业务的充分保护，应对兼容性进行适当研究。IARU认为国际电联和标准化组织之间在WPT-EV操作的标准和频率演进方面进行合作至关重要。

议项10 纳入下届世界无线电通信大会议程的议项

IARU并不寻求WRC-19对业余业务的新的或协调的频谱划分的未来议项。但这一立场并不排除在275 GHz以上未分配频谱中寻求具体划分（若考虑划分给其他业务的话）。

IARU正在审慎地监测关于可能影响现有业余和业余卫星频谱划分的未来议项的提案。

■

与空间科学和地球观测相关的WRC-19议项

国际电联无线电通信部门
(ITU-R) 第7研究组主席

John E. Zuzek

空间科学业务包括卫星地球探测业务和卫星气象业务，包含测量地球及其大气层的无源和有源遥感系统。这些无线电业务使我们能够获得关于地球及其大气层的重要数据。同时，世界各国民用空间机构利用空间科学研究和空间操作业务来探索太空并在太空工作。这些工作包括向太空中的其他星球和物体发射机器人，同时对太空、月球以及其他星球开展人类探测。

在空间频率协调组（SFCG）近期召开的会议上，讨论了各种月球探测方案，包括美国、欧洲空间局（ESA）、印度、韩国、中国、日本和俄罗斯提交的探月方案。为这些用途而接入和保护无线电频谱，这对于了解我们星球的未来以及所有与空间探测相关的问题至关重要。



“出于这些用途接入和保护无线电频谱，对于理解我们的星球的未来以及所有与空间探测相关的问题至关重要。”

John E. Zuzek



与空间科学/空间气象直接相关的 WRC-19议项

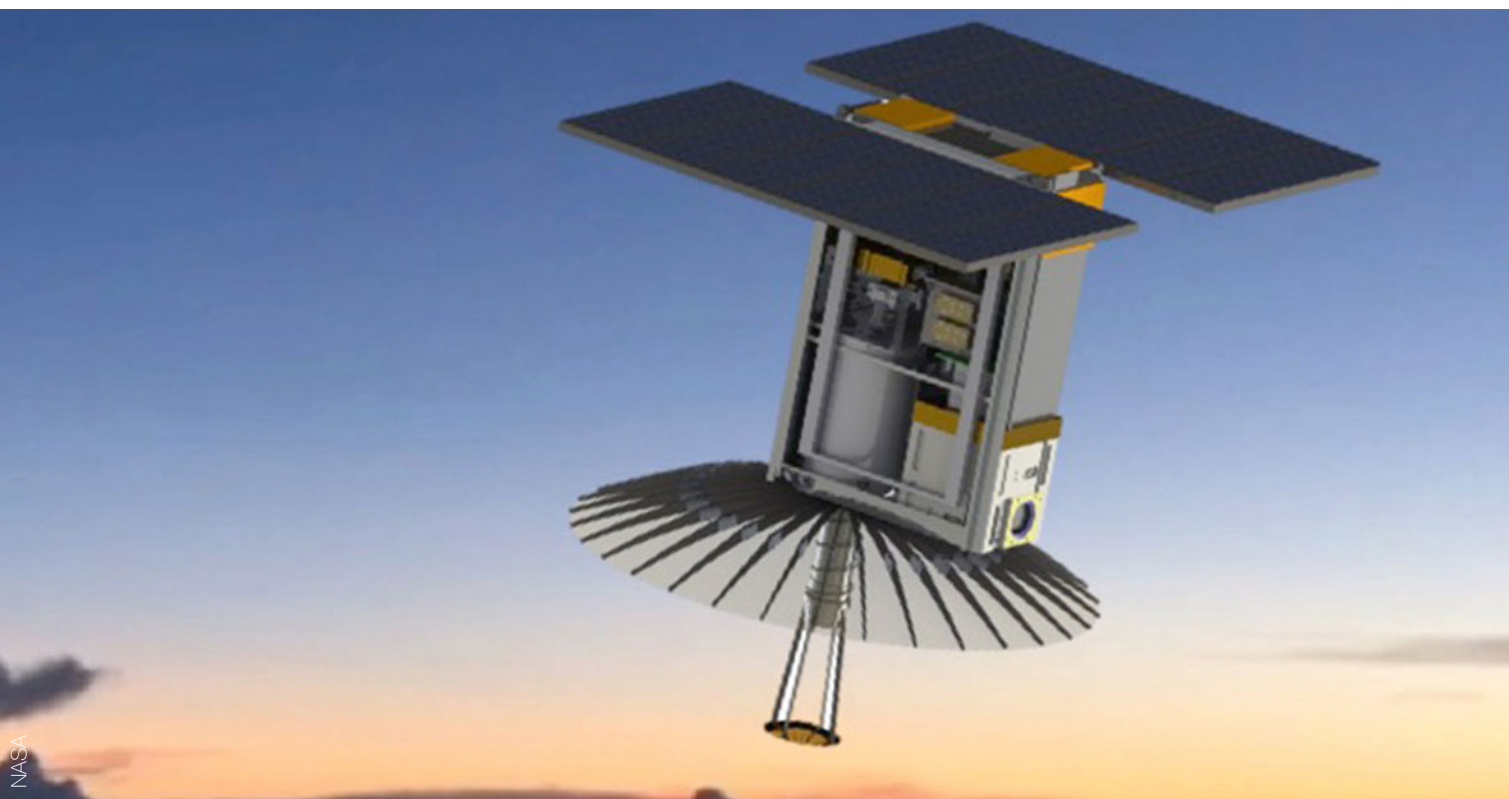
在WRC-19议项中，有三项与空间科学和空间气象直接相关。

议项1.2 – 401-403 MHz 和399.9-400.05 MHz 频段

议项1.2审议401-403 MHz和399.9-400.05 MHz频段内卫星移动业务、卫星气象业务和卫星地球探测业务中运行的地球站的带内功率限值。该议项的提出，源于近期这些频段越来越多地用于遥测、跟踪和指令（TT&C）等用途。

对于大量与对地静止（GSO）卫星和非地对地静止卫星（NGSO）上易受干扰的接收机相互通信的现有较低功率数据收集系统（DCS）台站而言，这类TT&C使用的日益扩大将对这些DCS台站产生很大的影响。

在世界各地类似海洋浮标的小平台上，有成千上万台DCS台站用于收集重要的气象和气候数据。如果这类频段在TT&C业务的使用上不加某种形式的约束，则这些低功率DCS系统将没办法继续使用该频段。因此，必须对带内功率进行限制，以便保护这些DCS台站，同时使得这些小卫星也能够同时运作。



议项1.3 – 460-470 MHz频段

议项1.3考虑将460-470 MHz频段内卫星气象业务（空对地）的次要划分升级为主要划分和为卫星地球探测业务（空对地）提供主要业务划分的可能性。为了为该频段空间业务提供主要划分，为了保护现有的地面用户，空对地传输需要一个合适的功率流量密度（PFD）掩模。这些气象卫星正在被用于DCS下行链路传输，但运行条件是无干扰、无保护。同样地，很多小型地球观测卫星已经使用这一频段用于下行链路传输科学数据。国际电联无线电通信部门（ITU-R）研究确定的PFD掩模可以使这些系统能够运作，同时保护在该频段内的地面用户。

议项1.7 – TT&C

议项1.7提出的初衷是为了研究承担短期任务的非对地静止卫星空间操作业务的遥测、跟踪和指令所需的频谱需求，评定空间操作业务的现有划分是否适当，并在需要在某些无线电频谱考虑新的划分。这些短期非对地静止卫星通常是由教育和科研机构研发并运作的小型科研卫星。目前只有很有限的频谱用于这类遥测、跟踪和指令操作。因此，满足该议项的可能的方法将为这一问题的解决提供可能的解决方案。

可能对空间科学/地球观测产生负面影响的WRC-19议项

在WRC-19议项中，空间科学和地球观测运营机构可能对若干项议项表示关注，因为这些议项可能会对这些任务产生负面影响。

议项1.6 – 非对地静止卫星固定业务

议项1.6考虑对37.5和51.4 GHz之间某个频段非对地静止卫星固定业务（FSS）系统制定监管框架。其中，用于上行链路传输的两个频段47.2-50.2 GHz和50.4-51.4 GHz，与50.2-50.4 GHz无源地球观测频段的两边都直接相连，而后者是测量大气温度的至关重要的标准测度窗口频段。

第750号决议（WRC-15，修订版）中现有的限值需要进行适当修订，以便保护这些重要的地球观测功能不受来自对地静止和非对地静止卫星固定业务系统的带外辐射的集总干扰。

议项1.13 – 国际移动通信

议项1.13项议题考虑为国际移动通信（IMT）的未来发展确定频段，包括24.25至

86 GHz范围内考虑为移动业务提供主要业务的可能附加划分。

对于空间科学运营机构来说，主要的关注点是保护在25.5-27 GHz运行的现有地球站，以进行地球观测和空间研究下行链路传输，并确保该频段未来接收地球站的运行。

第二个需要考虑的问题是保护一些关键的地球观测无源感应频段，比如23.6-24 GHz、31.3-31.8 GHz、50.2-50.4 GHz、52.6-54.25 GHz和86-92 GHz。非常有必要保护这些频段不受未来IMT部署带来的带外辐射的集总干扰，因为一些全球性数据的测量必须通过这些频段来进行，除此之外没有其他途径。

议项1.14 – 高空平台台站

议项1.14考虑在现有固定业务划分内，对高空平台台站（HAPS）采取适当的监管行动。值得注意的是，就对空间科学接收地球站的影响而言，HAPS下行链路要比HAPS上行链路影响更严重。但HAPS上行链路可能对临频无源地球观测传感器的操作产生潜在影响。因此在采取行动时要特别小心，以确保对这些地球站和地球观测传感器的保护。

议项1.15 陆地移动和固定业务

最后一个是议项1.15，该议项考虑为主管部门确定在275-450 GHz频率范围运行的陆地移动和固定业务应用所使用的频段。目前，这一频率范围内若干频段正在被地球观测系统所使用。

研究表明，除了296-306 GHz、313-318 GHz和333-356 GHz频段外，该频率范围内的其他频段都可用于固定和陆地移动业务操作，而同时又可以实现对这些地球观测无源传感器的保护。

可能涉及空间科学和地球观测的WRC-23议项

目前，在2023年世界无线电通信大会（WRC-23）初步议程中，有两项议项直接与空间科学和地球观测领域相关。

首先是议项2.2，涉及在45 MHz附近频率范围内可能给予卫星地球探测（有源）业务一

个新划分，用于星载雷达探测器。这一新的地球观测应用可以实现对地球轨道上地表下层水资源的定位，并且实现对极地地区冰层厚度的测量。

其次是议项2.3，涉及空间天气传感器以及在《无线电规则》中为这一重要研究领域提供相应的认可和保护的的可能性。随着各国对太阳耀斑和磁暴及其对地球上的生命可能产生的影响的监测，与空间天气观测和日地关系相关的研究已经实现了从探测到操作的转变。现在，已经到了要考虑对这一重要的空间和地球科学研究给予一定程度的监管认可的阶段。

WRC-23其他可能涉及空间科学和地球观测的议项正在由各个区域组讨论，包括可能在22.55-23.15 GHz范围内为卫星地球观测业务提供一个划分；亚轨道飞行器的无线电通信问题；研究在14.8-15.35 GHz范围内为空间研究业务提供可能的划分升级；以及考虑在231.5至252 GHz频率范围内对无源遥感划分进行可能的调整。



注：此文章中表达的观点不一定反映出国际电联的观点

射电天文、频谱管理和2019年世界无线通信大会（WRC-19）

国家射电天文台（[NRAO](#)）频谱经理兼射电天文与空间科学频率分配联盟间委员会（[IUCAF](#)）主席

Harvey Liszt



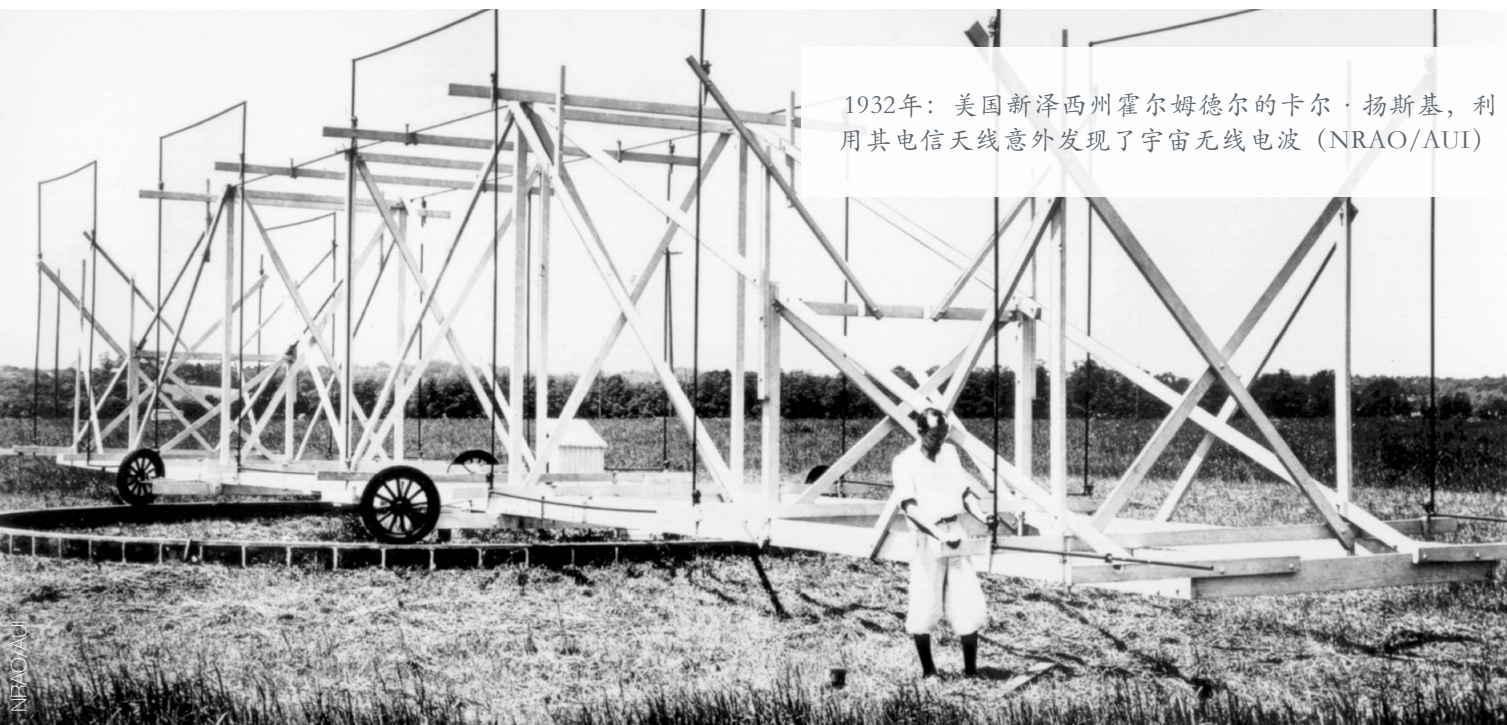
天文学研究的是我们在宇宙中所处的位置，这项伟大事业中许多振奋人心的发现都要归功于射电天文业务。无论是对遥远星系中心巨大黑洞的成像，还是对新行星系统在邻近恒星周围形成的观察，射电天文的成功都取决于对射电频谱的审慎管理。2019年世界无线电通信大会（[WRC-19](#)）的成果将对射电天文产生重大影响。因此我很荣幸能为这一《国际电联新闻》杂志的特刊撰稿。

被驱赶到“偏远”地点的射电望远镜

卡尔·扬斯基在1932年发现了宇宙无线电波，彭齐亚斯（Penzias）和威尔逊（Wilson）于1964年发现了源自原始大爆炸的无线电发射，这些测量的副产品被用来确定对电信系统的噪声贡献。

“无论是对遥远星系中心巨大黑洞的成像，还是对邻近恒星周围新行星系统形成的观察，射电天文的成功都取决于对射电频谱的审慎管理。”

Harvey Liszt



但是扬斯基工作的草地现已不再用于射电天文业务，出于避免地面干扰的需要，射电望远镜已被迫迁移至能够提供更佳高频观测条件的偏远站点。但是“偏远”的含义已发生了变化：曾经看似偏远的地方现在不过是城市郊区。

真正偏远的地区有的人烟稀少，有的几乎不适宜居住，而且那里的观测成本很高。无论如何，新旧设施都需要频谱保护，目前的高空平台、飞机和卫星令所有站点都无处躲藏。

影响射电天文的WRC-19议项

部分WRC-19议项突显其潜在影响。

WRC-19议项1.13 – 与5G的兼容性

根据议项1.13所做的研究表明，严格限制无用发射和采用适当的协调距离，是实现射电天文与地面5G无线业务兼容的关键。

议项1.14 – 高空平台的挑战

根据议项1.14开展的高空平台系统（HAPS）研究，对射电天文学提出了独特挑战。HAPS平台在20-26公里的标称高度水平循环和垂直移动，服务半径为50-70公里，但其可见范围达地平线以上500公里或更长距离。

潜在的HAPS运营商在其用于照射射电望远镜的无用发射电平上做出了重大让步，但射电天文运营商出于规避HAPS平台强大下行链路信号的需要，有必要修改RAS的操作。

议项1.6 – 对光学天文学的关注

议项1.6涉及一个备受关注的问题，即37-42.5至47-51.4 GHz频段低地球轨道（LEO）大型卫星固定业务（FSS）星群所用频谱的问题。运行在10.7-12.75 GHz的类似FSS低地球轨道系统已在发射升空，但近期因为它们对夜空的视觉外观和更广泛的光学天文学造成的影响而受到关注。作为主要划分的射电天文对42.5-43.5 GHz的使用，受到《无线电规则》（RR）脚注5.551H和5.551I的保护，但由于从未足够精准地定义根据议项1.6开展的FSS系统研究，因而无法确定FSS运营商为达到保护门限值而须采取的具体措施。

议项1.15 – 向划分275 GHz以上频谱迈出的一步？

议项1.15涉及固定业务和陆地移动业务对275-450 GHz频段的使用，该频段超出了第5条规定的频率划分上限。到目前为止，

这一频率范围几乎一向专属于射电天文和卫星地球探测业务（无源），确定供其应用使用的频段见《无线电规则》脚注5.565。WRC-19可以起草一个类似的脚注，确定可用于固定和陆地移动业务的频谱，同时考虑到兼容性，但不设规则限制。这是朝着划分275 GHz以上频谱迈出的一步吗？敬请关注。

射电天文 – 无线电业务还是无线电通信业务？

因为只接收宇宙辐射（或者我们希望如此），射电天文学在国际电联无线电通信部门（ITU-R）中占据着某种不同寻常的地位：它是一种无线电业务，而不是无线电通信业务。如果用无线电成功搜索到地外文明（SETI），而且我们开始在受到他们保护的频段里与外星生物进行交流的话，情况可能发生变化。同时，《无线电规则》第4.6款指出：“就解决有害干扰而言，应将射电天文业务作为无线电通信业务处理。”这一点是明确的，法文也作了类似陈述。但是法文和英文版关于无用发射的第二句话存在差异，WRC-19议项9将就协调这种差异进行磋商。这项神秘的研究引起了射电天文界的极大兴趣，因为它涉及到作为一种无线电业务运行的某些最基本问题。



2019年：美国西弗吉尼亚的100米Robert C. Byrd Green Bank望远镜，是一台现代射电望远镜，在我们的《无线电规则》的保护下进行观测，同时也在受地外文明保护的频段搜寻这些文明的证据。

新一代射电望远镜

天文学似乎“遥不可及”，但实际上“近在咫尺”，新一代射电望远镜的建设正以几十年前难以想象的规模展开。海拔5000米的毫米/亚毫米阿尔玛阵列最近在智利北部落成（www.almascience.org），澳大利亚和南非正在建设平方公里阵列（www.skatelescope.org），而美国正在制定下一代超大型阵列（ngVLA）的规划（<https://ngvla.nrao.edu>）。

射电天文将在WRC-19取得成功

射电天文与空间科学频率分配联盟间委员会的射电望远镜和无射电干扰区的世界地图见[这里](#)。在日益拥挤的天空和充斥着无线电频谱的地面环境中操作这些仪器会带来形形色色的挑战，但对无线电频谱的利用才是一切的根本。射电天文期待着与其他业务合作，使WRC-19取得成功，达成各方都满意的结果。



注：此文章中表达的观点不一定反映出国际电联的观点。

关于陆地移动和固定业务应用使用275 GHz以上频段的研究

爱立信公司无线接入标准部主任

José Costa

在《无线电规则》（RR）中，没有任何275 GHz以上的频率分配。《无线电规则》第5.565款确定了275-1000 GHz频率范围内的某些频段，以供主管部门用于无源业务应用，但不排除有源业务使用该频率范围，并敦促主管部门采取一切可行措施，保护无源业务免受有害干扰。因此，在《无线电规则》中，对275 GHz以上的陆地移动和固定业务应用已经有一个隐含的标识。《无线电规则》第5.565款还指明，1000-3000 GHz频率范围内的所有频率均可用于有源和无源业务。

根据第767号决议（WRC-15），WRC-19议项1.15将考虑确定供主管部门用于工作于275-450 GHz频率范围内的陆地移动和固定业务应用的频段。该频率范围有望在为各国日益增长的人口提供连通性方面发挥重要作用。



“275 GHz以上频率有源业务的技术开发尚处于初级阶段，预计需要长时间的演进。”

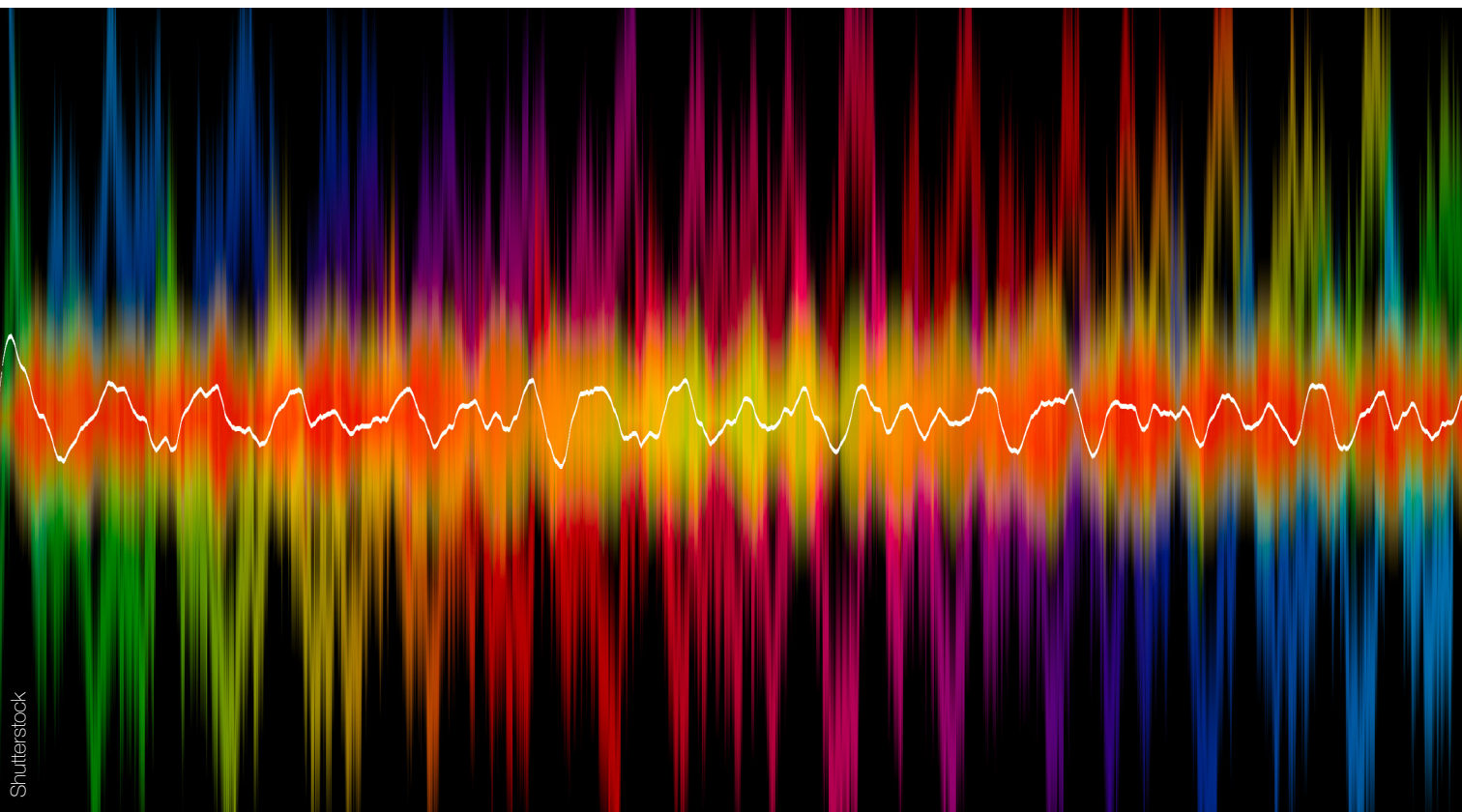
José Costa

ITU-R的最新研究成果

微波技术的最新进展使有源业务将275 GHz以上的频率用于通信和其他用途成为可能（参见ITU-R [F.2416](#)、[M.2417](#)、[RA.2189](#)、[RS.2194](#)、[RS.2431](#)、[SM.2352](#)和[SM.2450](#)号报告）。

国际电联无线电通信部门（[ITU-R](#)）为支持WRC-19大会议项1.15而开展的研究工作包括：对使用与/或旨在使用该频率范围的陆地移动和固定业务应用的特征进行描述，原因是人们对之的兴趣越来越大。它们是在相对较短的时间内开发的，旨在为共用和兼容性研究及时提供输入：

- ITU-R [F.2416](#)号报告（11/2017）“工作于275-450 GHz频率范围内的点对点固定业务应用的技术和操作特性与应用”提供了工作于275-450 GHz频率范围内的固定业务应用及其技术和操作特性，用于研究275-450 GHz频率范围内固定业务应用与无源业务之间以及有源业务与有源业务之间的共用和兼容性问题。



■ ITU-R M.2417号报告（11/2017）“275-450 GHz频率范围内陆地移动业务应用的技术和操作特性”，涵盖工作于275-450 GHz频率范围内的近距离移动系统，包括信息亭下载移动系统、票亭下载移动系统、芯片间通信系统、设备内通信和数据中心无线链路的应用和特性描述。这些都是短距离上的大容量移动应用，通常工作于室内。

关于275-450 GHz频率范围内陆地移动、固定与无源业务之间的共用和兼容性研究，记录在ITU-R SM.2450号报告（06/2019）“275-450 GHz频率范围内陆地移动、固定与无源业务之间的共用和兼容性研究”中。该报告包含若干项研究，以评估275-450 GHz频率范围内无源业务应用（射电天文学和地球探测卫星）与固定和陆地移动业务应用之间的频率共用问题。

兼容性研究基于ITU-R M.2417-0号报告和ITU-R F.2416-0号报告中提供的技术信息，旨在寻求这些应用可以使用的频谱，而无须特定的约束来保护无源业务应用。无源业务研究基于ITU-R RA.2189-1号报告和ITU-R RS.2431-0号报告：

■ ITU-R RA.2189-1号报告

（09/2018 “275-3000 GHz频率范围内射电天文业务与有源业务之间的共用”得出结论：在所考虑发射功率下，如果考虑到作为海平面以上高度函数的大气特性以及发射机天线的方向性，则275-3 000 GHz频率范围内射电天文业务与有源业务之间的共用是可能的。

使用射电天文设施周围的地理禁区可以避免对射电天文设施的有害干扰。射电天文观测台的直接照明，主要在相当于或高于观测台的高度上，这可能会对射电天文系统造成干扰。

除了禁区之外，有两种基本的策略有可能保护这些频段上的射电天文设施免受固定业务辐射的干扰。第一种涉及低功率和窄波束天线，第二种涉及避免指向射电天文设施。

虽然这对于大多数固定业务点对点应用而言都应是简单的，但它不适用于其他一些地面应用，如移动应用。

本报告强调了在具体地理位置上逐个开展共用研究的重要性。

■ ITU-R RS.2431-0号报告

(09/2018 “275-450 GHz频率范围内 EESS (无源) 系统的技术和操作特性”提供了275-450 GHz频率范围内地球观测 (无源) 传感器的技术和操作特性, 用于地球探测卫星 (无源) 遥感与陆地移动和固定业务应用之间的共用与兼容性研究。

ITU-R SM.2450号报告中的大部分研究得出结论: 在275-296 GHz、306-313 GHz、320-330 GHz和356-450 GHz频段中, 对工作于参考的ITU-R报告中给出之参数范围内的系统, 不需要任何特定的条件来保护卫星地球探测业务 (EESS) 应用。

这些研究工作无意创造条件 (如功率限制、屏蔽要求和/或仰角限制等) 以促成在其他频段上与EESS的共用。因此, 在条件尚未确定的其他频段上, 有源地面业务应用也很可能与EESS应用共用频谱。

因此, 在剩余的296-306 GHz、313-320 GHz、330-356 GHz频段上, 需要特定的条件, 如屏蔽, 来确保通过使用最新的相关ITU-R建议书, 保护EESS (无源) 应用免受固定和陆地移动业务应用的干扰。

关键点是什么?

随着5G、6G及更高级系统的发展和流量的增长, 以及有关回程的传统固定业务带宽耗尽, 移动回程应用有足够可用的频谱对先进和创新的移动接入操作而言就显得尤为重要。事实上, 在本期特刊中还有其他一些文章论及了WRC-19大会议项1.13 (关于识别IMT的频谱) 的重要性。此外, 对6G及更高级系统的固定与移动无线接入, 275 GHz以上频率的使用仍有待确定。因此, 有必要保持对所有选项或方案的开放, 并避免在《无线电规则》中增加任何有可能限制该频段未来用于移动回程和接入的条款或内容; 特别是因为对该议项的研究不可避免地显得相当仓促。

必须能够使用非常大的连续带宽来支持移动回程和接入链路所需的高容量和极端峰值数据率。例如, 如ITU-R F.2416号报告中所解释的那样, 275-320 GHz频率范围内总的传播条件类似于已分配给固定业务的频率范围252-275 GHz, 因此频率范围252-320 GHz将使回程系统能够使用68 GHz, 从而能够满足非常高容量传输的需求。因此, 该频率范围非常适合数百米以上的室外点对点固定业务应用, 使之适于短距离和非常高容量的固定回程业务, 作为乡村、郊区和密集的都市区域中有线应用的一种替代方案。

ITU-R关于无源和有源业务兼容性的研究工作表明，依据275-450 GHz频率范围内特定子频段以及有源与无源业务应用的组合使用，可以在无需特定条件的情况下实现共存，或者通过实施减轻干扰技术（如最小间隔距离和规避角）来实现共存。不排除适当屏蔽作为一种有效的减轻干扰技术来保护EESS。ITU-R关于有源与无源业务应用之间共存的建议书和报告有望随着时间的推移而不断演进，以反映技术的最新发展。

因此，获得275-450 GHz频率范围以供地面固定和陆地移动业务应用使用，同时利用ITU-R建议书和报告不断演进的指南来保护EESS（无源）和所需的地面射电天文业务应用，应该是合理和至关重要的。这将使得能够使用整个频率范围，对一部分频率能够无条件地使用，对一部分频率需要有条件地使用，这有待未来规定。ITU-R需要开展进一步研究，以分析使用275 GHz以上所有频率的可行性，包括相关的要求与条件。

小结

由于275 GHz以上频率的使用为陆地移动和固定业务应用提供了诸多中长期机会，因此，继续以协调和真诚的方式对这些频率的使用开展研究就显得尤为重要。

275 GHz以上频率有源业务的技术开发尚处于初级阶段，预计需要长时间的演进。

因此，需要开展进一步研究，以便所有业务应用都能使用275 GHz以上的频率。此类研究应解决与所有业务应用使用275 GHz以上频率有关的、不断演进的技术与操作特性、要求、性能与益处，并包括保护EESS（无源）和射电天文业务应用的需求。



注：此文章中表达的观点不一定反映出国际电联的观点

WRC-19：推动卫星宽带业务发展

合作伙伴接入有限公司，亚洲和美洲部门主任

Kathryn Martin



当前，无线通信技术正在以前所未有的速度快速发展。各种各样的技术创新为人们带来了高速度和广范围的宽带服务，其中有一种技术能够为所有人带来网络连接，这就是宽带卫星网络。

卫星互联网业务在过去20年经历了漫长的发展历程。以前，运营商将那些本不是用于互联网宽带的卫星进行改造使用，这导致相比较传统有线互联网而言，卫星互联网业务的速率慢、价格贵。随着客户需求的上升，卫星运营商投资建设了先进的高通量卫星，将互联网容量提高了几百个数量级，同时也大幅度降低了每兆字节的价格。现在，互联网速度和价格已经与地面业务相差不多，但同时提供了无处不在的卫星覆盖。以前陆基网络认为不可能“抵达”的无服务或欠服务地区，现在也能完全实现网络连接。

“其中对于一些关键议项的讨论，将决定下一代创新的高度和广度，决定未来卫星网络的成功。”

Kathryn Martin

90



卫星公司也在引领通信技术领域的创新，它们创造了下一代功能强大的高通量Ka波段卫星，通过增加覆盖范围并采用最新技术，为个人客户以及商业和政府用户提供安全的网络连接。这些令人印象深刻的星座可以让人们在家里、办公室或行程中任何地点都保持网络连接。

WRC-19 – 一场通过卫星移动业务弥合数字鸿沟的盛会

世界无线电通信大会（WRC-19）的一项重要任务是要确保卫星互联网公司能够帮助实现弥合数字鸿沟这一宏大愿望。对于监管机构 and 政策制定者来说，本次大会的重要性在于能够帮助它们确保为其公民提供关键通信服务。

今年WRC将和往年一样，由主管部门决定采取缩小数字连接差距的重要举措。其中对于一些关键议项的讨论，将决定下一代创新的高度和广度，决定未来卫星网络的成功，并确定是否能够实现普遍且价格可负担的互联网覆盖。

议项1.5 – 动中通地球站的框架

WRC-19议项1.5考虑动中通地球站（ESIM）的框架，这对于确定未来卫星宽带的覆盖范围和规模来说至关重要。在上次2015年WRC期间，大会通过了一个框架，允许ESIM在19.7-20.2 GHz 和29.5-30 GHz 频段内能够与对地静止（GSO）卫星固定业务（FSS）网络相互通信。

WRC-15确定加入这一议项，以便让WRC-19考虑将18 GHz（17.7-19.7 GHz）和28 GHz（27.5-29.5 GHz）纳入ESIM能够通信的频率范围。

各方正在提交的提案旨在规范航空、水上和陆地ESIM等业务的部署流程，以便急救人员、执法人员和采用各种方式出行的旅客（包括运输和运输船只、火车、飞机和汽车）能够获得网络连接。

今天，Ka频段卫星应用已经成功实现在飞机上运作，但相关的监管还是零散和有限的。在移动通信发展历程上，移动连接的下一个很自然的步骤是扩大这些技术的应用，进一步确保转型过程中各种通信和业务的正常运作。

议项1.6 – 欠开发频段的监管指南

随着卫星网络设计的逐步演进，卫星将能够提供真正的宽带连接，相应地也需要更多的频谱以满足这种需求。在议项1.6下，大会将寻求制定监管程序，明确非对地静止轨道卫星和对地静止轨道卫星网络之间如何共用Q和V频段37.5 GHz至51.4 GHz之间的卫星固定业务频谱。虽然这些频段目前还基本上处于欠开发状态，但制定明确的监管指南，将有助于确保能够充分发挥卫星通信网络的所有优势。

为WRC-23设置议项

WRC-19还将设置未来议项，以供WRC-23审议，并启动所需的相关研究工作。这其中一个提案是检验71-76 GHz和81-86 GHz之间所谓的“E频段”的卫星固定系统与地面业务之间的兼容性。卫星固定业务如果能够接入E频段频谱，将进一步确保卫星网络提供的宽带容量，提高最终用户的连接速度，并使卫星业务成为大数据应用方面地面网络的替补和补充平台。

就设置未来议项而言，有必要注意到目前Ka频段的卫星频谱已经被国际移动通信（IMT）组织列为目标频谱。为卫星宽带的持续发展着想，必须保护Ka频段卫星频谱不受IMT组织的干扰。

议项7 – 改进卫星业务的监管程序

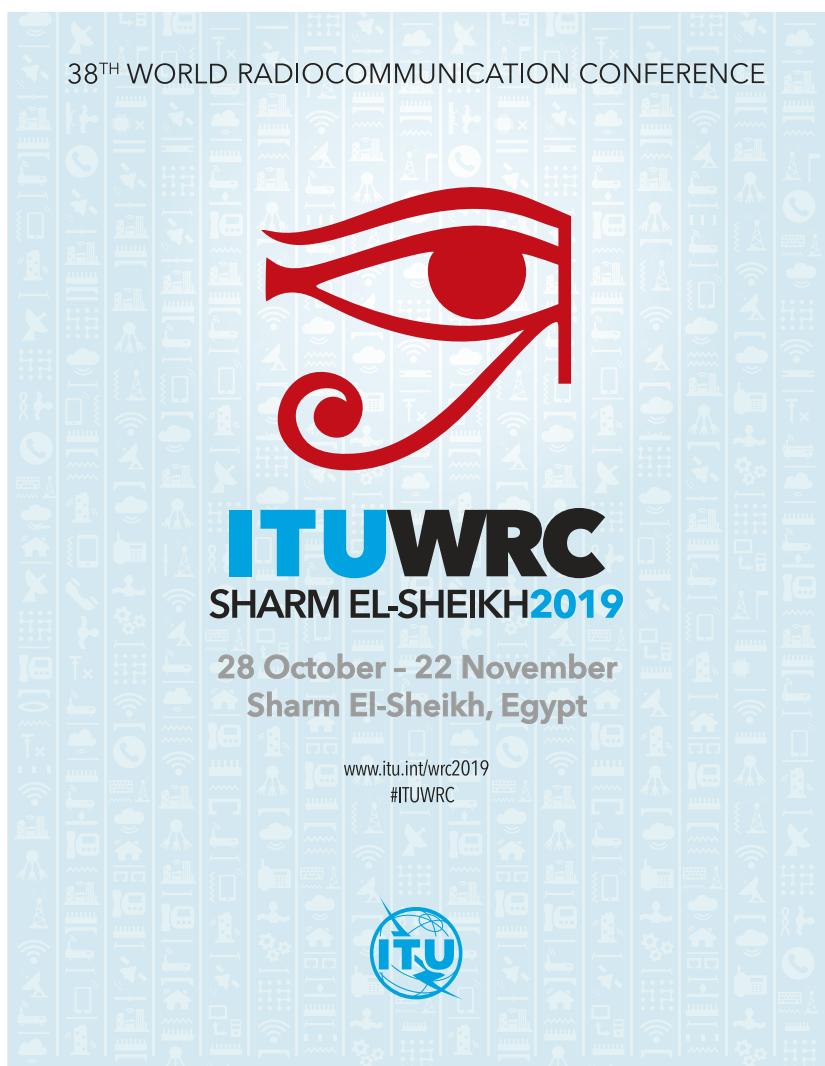
最后，WRC-19议项7还将审议部署卫星业务的监管程序的改进。这一议项下做出的决定将降低卫星运营商的监管负担，并增加监管的确定性，支撑这一快速发展领域的持续投资。

互联网作为关键基础设施提供了数字解决方案，为创新提供了无限的可能。将未联网地区连接至全球市场，对于促进包容性和可持续经济发展至关重要，在这种增长中，想法、商品和服务可以轻松高效地共享。

在为任何人、任何地方都提供网络连接的技术创新中，卫星互联网处于最前沿。即将召开的WRC-19将为实现这一愿景发挥重要作用，且必须保护卫星宽带频谱，以促进卫星的创新和业务发展。



注：此文章中表达的观点不一定反映出国际电联的观点



WRC-23路线图

WRC-19

确定WRC-23的议程

CPM-1

为相关研究组分配议项的工作，并确定大会筹备会议（CPM）报告的章节和结构

ITU-R研究组 (SGs)

进行为期四年的研究并准备大会筹备会议（CPM）案文草案

SG 1

频谱管理



SG 3

无线电波传播



SG 4

卫星业务



SG 5

地面业务



SG 6

广播业务



SG 7

科学业务



CPM-2

汇总含有解决每个议项的方法的CPM案文

RA

任命各研究组正副主席，修订研究组的结构，批准或修订ITU-R各项决议

WRC-23

修订《无线电规则》（例如，划分/确定频段）



区域集团/多国

汇总区域性和多国提案

亚太电信组织 (APT)

阿拉伯频谱管理集团 (ASMG)

非洲电信联盟 (ATU)

欧洲邮电主管部门大会 (CEPT)

美洲国家电信委员会 (CITEL)

区域通信联合体 (RCC)

WRC = 世界无线电通信大会
CPM = 大会筹备会议
ITU-R = 国际电联无线电通信部门
RA = 无线电通信全会

Stay current.
Stay informed.



The weekly ITU Newsletter
keeps you informed with:

Key ICT trends worldwide

Insights from ICT Thought Leaders

The latest on ITU events and initiatives

»
**Sign
up
today!**