



无线电通信局（BR）

行政通函
CACE/921

2019年8月22日

致国际电联各成员国主管部门、无线电通信部门成员、参加无线电通信第3研究组工作的ITU-R部门准成员以及国际电联学术成员

事由： 无线电通信第3研究组（无线电波传播）
- 批准1个ITU-R新课题和6个经修订的ITU-R课题

根据2019年6月18日第CACE/899号行政通函，1份ITU-R新课题草案和6份经修订的ITU-R课题草案已按照ITU-R第1-7号决议（A2.5.2.3段）提交信函批准。

有关此程序的条件已于2019年8月18日得到满足。

已经批准的课题案文列在本函附件中供参考（附件1至7），并由国际电联予以公布。


主任
马里奥·马尼维奇

附件：7件

分发：

- 国际电联各成员国主管部门和参与无线电通信第3研究组工作的无线电通信部门成员
- 参加无线电通信第3研究组工作的ITU-R部门准成员
- 国际电联学术成员
- 无线电通信各研究组的正副主席
- 大会筹备会议的正副主席
- 无线电规则委员会的委员
- 国际电联秘书长、电信标准化局主任、电信发展局主任

附件1

ITU-R第235/3号课题

工程电磁场表面对无线电波传播的影响

(2019年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 工程电磁场表面（EEMS）能够增强或减弱电磁信号的传输和接收；
- b) 正在开发EEMS，以扩展通信范围、形成覆盖区和降低干扰风险；
- c) 预期EEMS对未来无线系统和网络，尤其是国际移动通信（IMT）和无线局域网（WLAN）至关重要；
- d) EEMS能够比部署额外的接入点或基站成本更低且更节能；
- e) EEMS的进步能够减少未来无线系统和网络对附加频谱的需求；
- f) EEMS可主要作为建筑材料和/或装修材料的一部分部署；
- g) EEMS的存在能够在很大程度上改变通信路径上的传播特性；
- h) 表面材料的电气特性以及EEMS的方向、设计和结构会影响信号反射和频率选择性；
- i) 对来自EEMS的信号反射建模对于无线电通信业务之间和服务提供商之间的业务共存和频谱共用意义重大；
- j) EEMS数据库的可用性将为开发适当的特定场地传播模型提供便利，

注意到

- a) ITU-R P.526建议书针对障碍衍射效应的计算方法（包括因建筑材料和结构引起的障碍衍射）提出了指导意见；
- b) ITU-R P.530建议书提供了地面视距系统设计所需的传播数据和预测方法；
- c) ITU-R P.1238建议书提供了用于规划频率范围在300 MHz到100 GHz内的室内无线电通信系统和无线局域网的传播数据和预测方法；
- d) ITU-R P.1407建议书介绍了多径传播的各方面情况；
- e) ITU-R P.1411建议书介绍了用于在300 MHz至100 GHz频率范围内的短距离室外无线电通信系统和无线局域网规划的传播数据和预测方法；
- f) ITU-R P.1812建议书介绍了在30 MHz到3 GHz频率范围内地面点到面服务的传播预测方法；
- g) ITU-R P.2040建议书针对建筑材料和结构对约100 MHz以上的无线电波传播的影响提供了指导意见；
- h) ITU-R P.2109建议书提供了建筑物入口损耗的统计模型，

做出决定，应研究以下课题

- 1 哪些方式适用于描述EEMS，尤其是反射器和频率选择性结构的详细特性？
- 2 哪些确定性方法和基于统计数字的方法可用以构建来自EEMS的电磁信号反射模型？
- 3 哪些确定性方法和基于统计数字的方法可用以构建通过频率选择性EEMS作为带通滤波器或带阻滤波器的电磁信号传播模型？
- 4 建筑物内的频率选择性EEMS如何影响从室内到室外和从室外到室内的传输，以及对建筑物入口/出口损耗有何影响？
- 5 反射器和频率选择性表面等EEMS对传输损耗、衍射损耗、杂波损耗、阴影和极化，包括极化失配损耗、时延扩展和角扩展有何影响？
- 6 如何能够将EEMS数据库和传播路径的其他详细信息应用于预测信号衰减、时间延迟、散射、衍射及其他传播特性？
- 7 使用更高频率，尤其是毫米波频谱以何种方式影响对EEMS（表面粗糙程度和表面电导率等关键参数）的建模？

进一步做出决定

应将上述研究结果纳入ITU-R建议书和/或报告中，而且上述研究应在2023年之前完成。

类别：S3

附件2

ITU-R第201-7/3号课题

规划地面和空间通信系统及空间研究 应用所需的无线电气象数据

(1966-1970-1974-1978-1982-1990-1995-2000-2007-2012-2016-2019年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 对流层无线电信道的特性取决于一系列气象参数；
- b) 无线电通信和远程传感系统的规划和设计，急需对无线电传播效应进行统计预测；
- c) 为了进行此类预测，需要了解所有会对信道特性产生影响的大气层参数，这些参数的自然可变性及其相互依赖性；
- d) 测出的并已进行了适当分析的无线电气象数据的质量，是确定基于气象参数的传播预测方法最终可靠性的因素之一；
- e) 准确掌握卫星对地面链路的晴空水平，对于在不良传播条件下保证电信业务满意运行而留出余量十分必要；
- f) 由于大气层的影响，卫星对地面链路的晴空情况每日或不同季节都会有很大的变动；
- g) 有意扩大用于电信和遥感目的的频率范围；
- h) 在将无线电中继设备投入使用（BIS）的过程中，需要尽可能了解传播的条件，

做出决定，应研究以下课题

- 1 对流层折射、梯度及其可变性在空间和时间上是怎样分布的？
- 2 大气层中的成分和粒子，例如水蒸气、其它气体、云、雾、降水、大气微粒、沙粒等在空间和时间上的分布情况如何？
- 3 每日、每月或不同季节发生的卫星对地面链路晴空水平变化的幅度如何？
- 4 气候学和各类大气成份的自然可变性（各年间、季节性、每月和每日的变化，长期变化）对衰减和干扰预测产生的影响？
- 5 哪种模式能够最好地描述大气层参数与无线电波特性（振幅、极化、相位、到达角等）之间的关系？
- 6 考虑到各种大气层参数的综合影响，对信号表现的统计预测，特别是在0.01至99%的时间比例内，应使用哪种基于气象信息的方法？
- 7 何种程序可用于评估数据质量、准确度、统计的稳定性和置信度？
- 8 哪些方法可用于进行基于物理的模拟并利用数值天气预报方法预测世界任何地点任何季节几个小时至几天不等的时段内的传播条件？
- 9 对信号表现（特别是间隔期较长的极端事件）的统计预测可使用哪些基于气象信息的方法？

进一步做出决定

- 1 上述研究的结果应纳入一份或多份建议书和/或报告；
- 2 有关无线电气候学参数的信息，应以可能的最高精度和空间分辨率在世界范围的数字地图中给出；
- 3 应就无线电气候学参数的长期时间可变性开展调查；
- 4 上述研究应在2023年之前完成。

类别：S2

附件3

ITU-R第203-8/3号课题

使用30 MHz以上频率的地面广播、 固定（宽带接入）和移动业务的传播预测方法

（1990-1993-1995-2000-2002-2009-2012-2017-2019年）

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 为了规划或开通使用30 MHz以上频率的地面广播、固定（宽带接入）和移动业务，有必要不断改善并开发场强预测技术；
- b) 对于地面广播、固定（宽带接入）和移动业务，传播研究还应考虑到点到面与多点到多点的传播路径；
- c) 现有方法大多基于测量数据，且在所有地理区域（尤其是发展中国家），在此频率范围内进行测量的需求继续存在，以期能够提高预测技术的准确性；
- d) 对10 GHz以上频率的使用不断增加，因而预测方法必须不断满足新的需求；
- e) 包括宽带传输在内的数字系统不断应用于广播和移动业务；
- f) 在数字无线电系统的设计过程中须考虑到反射信号；
- g) 对于这些业务和其它业务之间共用频率的需求正不断增加；
- h) 高速交通（使用高速公路、铁路）的最大速度已增至500公里/小时，

做出决定，应研究以下课题

- 1 在30 MHz以上频率工作的地面广播、固定（宽带接入）和移动业务可使用何种场强预测方法？
- 2 下列因素如何影响场强预测值、多路径以及它们的时间和空间统计数据：
 - 频率、带宽和极化；
 - 传播路径的长度和属性；
 - 地形特征，包括偏离大圆路径山坡引起长迟延反射的可能性；
 - 地面覆盖、建筑和其它人造结构；
 - 大气要素；
 - 终接天线的高度和周围环境；
 - 天线的指向性和分集；
 - 移动接收，包括多普勒效应在内；
 - 传播路径的一般特征，如路径经由沙漠、海洋、沿海地区或山区，尤其是符合超折射条件的地区？
- 3 对于不同的路径和频率，传播数据在何种程度上相互关联？
- 4 何种方法与参数最适宜描述这些模拟与数字业务的覆盖可靠性，且除场强数据之外还需哪些信息，例如纳入一个频率捷变系统中的情报信息？

5 何种方法与参数最好地描述了传播信道的脉冲响应？

进一步做出决定

现有信息应纳入相关建议书的修订版或新建议书中而且上述研究应在2023年之前完成。

类别：S1

附件4

ITU-R第208-6/3号课题

影响空间无线电通信业务和地面业务 的频率共用问题中的传播因素

(1990-1993-1995-2002-2005-2013-2019年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 制定无线电通信系统频道共用规划需要无线电路径的传播数据；
- b) 根据《无线电规则》(RR)，需要为空间无线电通信业务和地面业务共用频段中的各台站确定协调距离或协调区域；
- c) 在计算协调距离时，应考虑到所有相关的传播机制和系统因素；
- d) 在对系统间干扰进行计算时，需要更详细的考虑造成干扰的传播机制；
- e) 世界无线电通信大会(WRC-2000)根据ITU-R SM.1448建议书提供的资料，通过对附录7(后经WRC-03、WRC-07、WRC-12和WRC-15修订)的修改，而该建议书又是以涉及100 MHz至105 GHz频率范围的ITU-R P.620建议书的资料为依据的；
- f) 第74号决议(WRC-03, 修订版)描述了一种使附录7的技术依据随时更新的方式，

做出决定，应研究以下课题

- 1 以下原因导致怎样的信号电平变化(衰落和增强)分布及持续时间：
 - 衍射；
 - 诸如导通、降水散射、对流层散射和反射大气层等大气机制；
 - 地面和建筑物的反射；
 - 这些机制的结合？
- 2 考虑到以下因素，这些影响在多大程度上取决于地点、时间、路径长度和频率：
 - 最需要关注的比率范围是从0.001%至50%；
 - 需关注的参考时间段为条件最差的月份和情况普通的年份；
 - 最需关注的为长度达1 000公里的路径；然而在导通普遍存在(如热带和赤道地区的海洋)的地区，也应考虑大幅度加长距离；
 - 需关注的频率范围约为100 MHz至500 GHz？
- 3 怎样为降水散射研究出改进的模型和预测方式以确定这一模式的实际意义，以及它在多大程度上取决于降水量、建筑物和系统几何学？
- 4 除降水强度和0°C等温线高点之外，还应在关系降水的预测方式中采用哪些降水参数才能顾及到不同的气候情况？
- 5 晴空预测方式可采用哪些折射参数才能顾及不同的气候情况？
- 6 怎样界定不规则地形的散射(包括植被和大楼等人造建筑物的影响)？

- 7 在考虑反常传播模式（如波道内外的耦合和使用全向、扇形和高增益天线的影响）时，如何顾及到天线和传播媒介之间的相互影响？
- 8 如何对场地屏蔽作出评估，尤其是怎样找到一个计算针对具体情况（如城市地区的小型地球站）的屏蔽规模的实用方法？
- 9 信号的衰落和增强与各无线链路之间有什么关联，以及这种关联对干扰的统计数字会有什么影响？
- 10 什么方法最适于描述有用和无用路径之间的差分雨致衰减统计数字？
- 11 在评估地面和地面—空间系统间的干扰时，什么是能将上述机制的总体影响考虑在内的适当方式；应提出哪些建议以改进ITU-R P.452号建议书包括的干扰预测方法以及ITU-R P.620号建议书包括的确定协调距离使用的传播预测方法，其中包括怎样将两种方法相结合以便使协调区域的确定与对具体情况下的干扰做出的详细评估协调一致？
- 12 哪些晴空和水气散射传播模型能够在对地静止卫星系统地球站和“双向”共用相同频率的非对地静止卫星系统地球站之间实现最有效的频率协调和干扰电位评估？
- 13 什么方法最适于描述建筑物入口损耗，即因建筑物内的终端而产生的附加损耗？
- 14 什么方法最适于描述因地物产生的附加损耗？地物指地球表面的各种物体，如建筑物或植被，而非实际地形。
- 15 多条路径的干扰信号有何相关性？

进一步做出决定

上述研究的结果应纳入ITU-R建议书和/或报告，并且应于2023年之前完成上述研究。

注 – 将重点进行与第2、5、6、8、9和10段相关的研究。

类型：S2

附件5

ITU-R第211-7/3号课题

用于设计短距离无线电通信和本地局域网（WLAN） 的300 MHz至450 GHz频率范围之间的传播数据和传播模型

(1993-2000-2002-2005-2007-2009-2015-2019年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 许多研发中的新型短距离个人通信系统将在室内和室外两种环境中使用；
- b) 未来的移动系统（IMT）将在室内（办公室或住宅）和室外提供个人通信；
- c) 从现有的产品和繁忙的研究活动可以看出，对于无线局域网（WLAN）和无线专用商务交换机（WPBX）有着巨大的需求；
- d) 需要制定与无线和有线电信业务配套的无线局域网标准；
- e) 功耗极低的短距离系统在提供移动和个人业务方面具有很多优势；
- f) 超宽带（UWB）是一项重要的无线技术，而且可能会对无线电通信业务产生影响；
- g) 对短距离陆地移动业务应用和固定业务应用的需求很大，包括EHF和THF频段的WLAN；
- h) 了解建筑物内的传播特性和一个区域内多个用户产生的干扰，对于高效的系统设计至关重要；
- i) 尽管多路径传播可能造成衰耗，但它却可以在移动或室内环境中发挥优势；
- j) 就一些考虑用于短距离系统的频率而言，可用于传播测量的方法十分有限；
- k) 有关室内和室内至室外传播的信息资料也对其它业务具有重要意义，

做出决定，应研究以下课题

- 1 对于在室内、室外和室内至室外环境工作（工作范围不足1公里）的短距离系统，包括无线通信和接入系统以及无线局域网（WLAN）的设计，应采用哪些传播模型？
- 2 信道的哪些传播特性能最好地说明它为下述各种业务提供的质量：
 - 话音通信；
 - 传真业务；
 - 数据传送业务（包括高比特速率和低比特速率）；
 - 寻呼和短信业务；
 - 视频业务？
- 3 信道的脉冲响应应具有哪些特性？
- 4 极化的选择对于传播特性有什么影响？
- 5 基站和终端天线的性能（如方向性、波束方向控制）会对传播特性产生什么影响？

- 6 不同的分集方案会带来什么影响？
- 7 发射机和接收机的选址会有什么影响？
- 8 在室内环境中，不同的建筑和装修材料会在屏蔽、衍射和反射方面造成什么影响？
- 9 在室外环境中，建筑物和植被会在屏蔽、衍射和反射方面带来什么影响？
- 10 人和物体在屋内的运动、也可能包括无线链路一端或两端的运动，会给传播特性带来什么影响？
- 11 模型中需要哪些变量才能顾及到设置了一个或两个终端的不同类型的建筑物（如独立平面设计、单层、多层）？
- 12 怎样为系统设计确定建筑物输入损耗，以及它对室内至室外传输会产生什么影响？
- 13 哪些因素可以用于标定频率，它们适用于哪些范围？
- 14 什么是提交这些必要数据的最佳方式？
- 15 哪些传播模型最适于评估多输入多输出（MIMO）技术这样的系统设计？
- 16 高速交通（使用高速公路、铁路）模式对传播特性有何影响？

进一步做出决定

上述研究的结果应纳入一份或多份建议书和/或报告，并且上述研究应在2023年之前完成。

类别：S3

附件6

ITU-R第214-6/3号课题

无线电噪声

(1978-1982-1990-1993-2000-2007-2012-2019年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 自然或人为噪声通常可以决定无线电系统的实际性能极限，因此是规划有效使用频谱的一项重要因素；
- b) 人们已对自然或人为噪声的起源、统计特性和总体强度有了较为深入的了解，但仍迫切需要进一步收集信息，特别是关于世界上那些尚未研究过的地区的信息，同时考虑到用于无线电通信系统的设计、规划和操作而日益加快的技术进步；
- c) 对于系统设计、系统性能的确定和频谱使用因素，必须在考虑各类调制方法时，确定适当的噪声参数，其中至少包括ITU-R P.372建议书中规定的噪声参数，

做出决定，应研究以下课题

- 1 室内和室外源于本地或远处干扰源的自然和人为噪声的强度和其它参数值是多少？时间和地理位置的变化、天线方向性，和与包括全球变暖和太阳活动在内的地球物理现象变化之间的关系如何以及如何测量？
- 2 如果无线电噪声具有脉冲特点，描述噪声应使用哪些适当参数，脉冲噪声如何随频率、位置、季节等因素变化？

进一步做出决定

ITU-R内部有关无线电噪声的相关研究结果信息应纳入相关建议书和/或报告，并且上述研究应在2023年之前完成。

类别：S2

附件7

ITU-R第228-3/3号课题*

在275 GHz**以上频率运行的无线电通信系统的规划所需的传播数据

(2000-2005-2019年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 无线电通信使用的许多频段内的频谱日渐拥挤，而且预计这种情况还会恶化；
- b) 电信链路正用于或计划用于275 GHz以上频率的某些地面应用；
- c) 电信链路正用于或计划用于275 GHz以上频率的提供卫星间通信的某些卫星系统；
- d) 目前正对在275 GHz（空对地和地对空）以上频率运行的电信链路的可行性进行研究；
- e) 遥感和天文应用正在使用275 GHz以上频率；
- f) 扩展电信应用使用的频率范围问题依然受到关注；
- g) 无线电通信研究组研究课题的重点包括以下几个方面：
 - 将射频频谱用于无线电通信；
 - 无线电系统的特征和性能；
 - 无线电系统的操作
- h) 275 GHz以上频率电信系统的规划和设计急需传播模型，

注意到

根据《国际电联组织法》第78条和《国际电联公约》第1005条注2的规定，研究组可以不受频率范围限制地通过建议书，

做出决定，应研究以下课题

- 1 哪些模型能够最好的说明运行在275 GHz以上频率的地面、空对地和地对空链路的大气参数和电磁波特性之间的关系？
- 2 哪些模型能够最好的说明运行在275 GHz以上频率的卫星间链路的自由空间参数和电磁波特性之间的关系？
- 3 哪些模型能够最好的说明运行在275 GHz以上频率的科学业务链路的大气参数和电磁波特性之间的关系？
- 4 哪些模型能够最好的说明运行在275 GHz以上频率的空对空链路的大气参数和最低实用高度之间的关系？

* 应提请无线电通信第1、5和7研究组注意这一课题。

** 目前没有分配275 GHz以上的频率频谱（也见《无线电规则》第5.565段）。

进一步做出决定

应提请其他研究组注意对275 GHz以上频率的研究结果，上述研究结果应纳入一个或多个建议书中，有关地面业务的研究结果，当提供时应包括在未来的建议书或报告之中，并且上述研究应在2023年之前完成。

类型：C1
