

国 际 电 信 联 盟

ITU-R
国际电联无线电通信部门

ITU-R SM.2210 报告
(06/2011)

**短距离设备发射对无线电
通信业务的影响**

SM 系列
频谱管理



国际电信联盟

前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

知识产权政策（IPR）

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

ITU-R 系列报告

（也可在线查询 <http://www.itu.int/publ/R-REC/en>）

系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理

说明：ITU-R该报告英文版是有关研究组按照ITU-R第1号决议所述程序批准的。

电子出版
2011年，日内瓦

© ITU 2011

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

ITU-R SM.2210 报告
短距离设备发射对无线电
通信业务的影响

(2011年)

目录

页码

1	引言	1
2	使用的传播模型	2
3	无线电通信业务的特性和保护标准	2
4	短距离设备的频率和技术与操作特性	3
5	兼容性研究	4
6	审议短距离设备当前的做法	7
6.1	短距离设备的发射掩膜	7
6.2	短距离设备的专用频段/受限频率	7
6.3	统一的频段	8
7	短距离设备监管和部署的问题	8
8	ITU-R的职能	9

1 引言

第**953**号决议（**WRC-07**）将短距离设备（**SRD**）描述为产生或使用局部射频的无线电发射机或接收机或两者相结合的设备。该决议将超宽带技术（**UWB**）、射频识别设备（**RFID**）和类似的装置视为短距离设备。此项决议还认为**SRD**，特别是射频识别设备为一系列给用户带来实惠的新应用带来了希望。此决议请ITU-R研究**SRD**的发射，特别是射频识别设备在《无线电规则》为工业、科学和医疗应用指定的频段内外的发射，以保证为无线电通信业务提供充分的保护。

2 使用的传播模型

下述传播模型可用于研究特定频段内的短距离设备发射：

- ITU-R P.1238建议书-用于规划频率范围在900 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。
- ITU-R P.1411建议书-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本地网规划所用的传播数据和预测方法

3 无线电通信业务的特性和保护标准

对短距离设备和无线电通信业务间进行的干扰分析需要了解有可能受到干扰的无线电通信系统的保护标准和技术特性。对于UWB技术的研究，ITU-R SM.2057号报告（采用超宽带技术的设备对无线电通信业务所产生影响的相关研究）的后附资料A8中列出了相关ITU-R建议书和报告。此后附资料还包括潜在受害系统的技术特性和保护标准。这些特性和标准旨在帮助使用超宽频带技术的设备计算干扰数值；但是，他们同样适用于短距离设备发射的研究。

下述报告和建议书为短距离设备发射研究中应当考虑的各类业务提供了保护标准、特性和服务质量目标。

- ITU-R BS.2104号报告-调频调制器对广播业务的干扰
- ITU-R M.2039号报告-用于频率共用/干扰分析的地面IMT-2000特性
- ITU-R SM.2057号报告-采用超宽带技术的设备对无线电通信业务所产生影响的相关研究
- ITU-R SM.2153号报告-短距离无线电通信设备的技术和操作参数以及频谱使用
- ITU-R BO.1773建议书-在划分给卫星广播业务的频段产生基本发射但在《无线电规则》中没有对应频率划分的设备产生的发射对卫星广播业务所造成的干扰影响的评估标准。
- ITU-R BT.1895和ITU-R BS.1895建议书-地面广播系统的保护标准
- ITU-R M.1739建议书-5 150-5 250 MHz、5 250-5 350 MHz 和 5 470-5 725 MHz频段内依照第229号决议（WRC-03）工作在移动业务中的包括无线局域网在内的无线接入系统的保护标准
- ITU-R M.1767建议书-保护陆地移动系统不受VHF和UHF共用频段内作为主要业务划分的地面数字视频和音频广播系统的影响
- ITU-R M.1823建议书-用于共用研究的数字蜂窝陆地移动系统的技术和操作特性

- ITU-R RA.314建议书-射电天文测量的优选频段
- ITU-R RA.517建议书-避免射电天文业务受到在邻近频段工作的发射机的影响
- ITU-R RA.611建议书-保护射电天文业务免受杂散发射的干扰
- ITU-R RA.769建议书-用于无线电射电天文测量的保护标准
- ITU-R RA.1031建议书-在与其它业务共享的频段保护射电天文业务
- ITU-R RA.1237建议书-保护射电天文业务不受宽带数字调制应用所产生无用发射的干扰
- ITU-R RS.1028建议书-卫星无源遥感的性能标准
- ITU-R RS.1029建议书-卫星无源遥感的干扰标准
- ITU-R RS.1166建议书-有源星载传感器性能和干扰标准
- ITU-R RS.1346建议书-气象辅助业务与工作_在401-406 MHz频段移动业务的医疗植入通信业务（MICS）的共用
- ITU-R S.1432建议书-30 GHz以下频段操作的系统中源于时间恒定干扰的卫星固定业务（FSS）假定参考数字路径容许误差性能劣化的分配
- ITU-R SM.1754建议书-超宽带发射的测量技术
- ITU-R SM.1755建议书-超宽带技术的特性
- ITU-R SM.1756建议书-引入采用超宽带技术设备的框架
- ITU-R SM.1757建议书-采用UWB技术的设备对无线电通信业务系统的影响

4 短距离设备的频率和技术与操作特性

大量短距离设备的技术和操作特性请参见ITU-R SM.2153号报告-短距离设备的技术和操作参数以及频谱使用。

此外，ITU-R SM.2153号报告还为指导主管部门提供了各类应用、公共频率范围和若干监管机制规定的辐射功率限制。

ITU-R已对超宽带系统开展了广泛的研究，编写了四份建议书，见本报告第3段：

- ITU-R SM.1754建议书-超宽带传输的测量技术
- ITU-R SM.1755建议书-超宽带技术的特性

- ITU-R SM.1756建议书-引入采用超宽带技术设备的框架
 - ITU-R SM.1757建议书-采用UWB技术的设备对无线电通信业务系统的影响
- 第953号决议（WRC-07）在认识到 a) 中注明了所有这些建议书。

5 兼容性研究

短距离设备采用了各类干扰缓解技术来实现其性能，同时确保与其共用频段的现有业务能够得到保护。仅在特定频段和业务要求得到更多保护且已明确确定的情况下，或许才有必要开展带内兼容性研究。这种研究将根据具体情况逐案实施而不能针对整个频段。

下文所列报告包含电子通信委员会（ECC）和欧洲无线电通信委员会（ERC）¹就现有无线电通信业务与特定频段内短距离设备的兼容性开展研究所取得的成果。

与短距离设备相关的ECC/ERC报告列表

报告编号	标题
ECC 001号报告	感应式低频（LF）和高频（HF）RFID转发器与其他无线电通信系统在135-148.5 kHz、4.78-8.78 MHz和11.56-15.56 MHz频率范围内的兼容性
ECC 002号报告	节目制作辅助业务（SAP）/广播辅助业务（SAB）（包括ENG/OB）的频谱使用和未来的要求
ECC 007号报告	感应式LF RFID系统和无线电通信系统在135-148.5 kHz频率范围内的兼容性
ECC 011号报告	未来将862-870 MHz和2 400-2 483.5 MHz频段用于短距离设备的战略规划
ECC 012号报告	超低功率有源医疗植入系统（ULP-AMI）
ECC 013号报告	870 MHz频段短距离设备与TETRA TAPS 移动业务在相邻频段的兼容性
ECC 023号报告	在24 GHz运行的汽车防撞告警短距离雷达与固定业务（FS）、卫星地球探测业务（EESS）和射电天文学之间的兼容性
ECC 024号报告	电力电信系统（PLT）、数字用户线路（DSL）、有线（CABLE）通信（包括有线电视）、局域网（LANS）及其对无线电业务的影响
ECC 037号报告	863-870 MHz内规划SRD应用的兼容性
ECC 040号报告	870 MHz以下CDMA-PAMR移动业务与短距离设备相邻频段的兼容性
ECC 056号报告	在79 GHz工作的汽车防撞告警短距离雷达与无线电通信业务间的兼容性
ECC 064号报告	保护10.6 GHz以下无线电通信系统免受一般UWB应用干扰的要求。
ECC 055号报告	现有和拟用SRD与169.4-169.8 MHz频段其它无线电应用间的兼容性。见下载的补充EXCEL数据表

1 这些报告可通过欧洲通信局（ECO）网站获取：<http://www.ero.dk/>（先选择“交付产品”，再选“报告”）或直接点击：<http://www.ero.docdb.dk/doks/doccategoryECC.aspx?doccatid=4>。

报告编号	标题
ECC 067号报告	30MHz以下感应SRD发射电平一般限值的兼容性研究
ECC 068号报告	5 725-5 875 MHz频段内固定无线接入（FWA）系统与其它系统的兼容性研究
ECC 073号报告	调频（FM）无线电广播频段内SRD的兼容性
ECC 081号报告	在12.5-20 MHz频段工作的超低功率-动物植入设备（URP-AID）与现有无线电通信系统的共存
ECC 092号报告	401-402 MHz和405-406 MHz 频段间超低功率有源医疗植入设备（ULP-AMI）与现有无线电通信系统和业务的共存
ECC 094号报告	为保护FWA系统针对UWB LDC设备提出的技术要求
ECC 098号报告	研究9.5至17.5 MHz频段内国际铁路联盟欧洲环路（EUROLOOP）系统与其它系统的兼容性问题
ECC 100号报告	3 400-3 800 MHz频段内的宽带无线接入（BWA）系统与其它业务的兼容性研究
ECC 111号报告	17.1GHz至17.3GHz范围内地基合成孔径雷达（GBSAR）与现有业务的兼容性研究
ECC 113号报告	63 GHz附近智能传输系统（ITS）与其它系统间的兼容性研究
ECC 114号报告	57-66 GHz频率范围内多吉比特（GIGABIT）无线系统与其它业务和系统间的兼容性研究（63-64 GHz除外）
ECC 120号报告	为保护3.1-3.4 GHz和8.5-9 GHz频段内的无线电定位和3.4-4.2 GHz频段内的BWA终端对UWB检测与避让（DAA）设备提出的技术要求
ECC 135号报告	9 kHz至148.5 kHz频率范围内的感应限值
ECC 139号报告	电平探测雷达（LPR）的影响，针对无线电通信业务使用超宽频带技术
ECC 149号报告	2 360-3 400 MHz范围内LP-AMI应用的兼容性，特别是在2 483.5-2 500 MHz频段内与现有业务的兼容
ECC 158号报告	针对无线电业务使用超宽带（UWB）技术的SRR 26 GHz应用产生的影响
ECC 164号报告	24.25至24.5 GHz频率范围内WLAM汽车雷达与其它无线电通信系统/业务间的兼容性
ERC 001号报告	无线局域网（RLAN）频段的统一
ERC 003号报告	道路运输信息系统（RTTT）频段的统一
ERC 005号报告	有关低功率设备频段的ERC报告
ERC 008号报告	评估无线局域网（RLAN）与固定业务间兼容性的一般方法
ERC 014号报告	无线局域网与微波着陆系统的共存
ERC 015号报告	在5.5GHz附近工作的雷达与RLAN间的兼容性研究
ERC 042号报告	无线电设备和系统的无线麦克风与简单的宽带音频链路手册
ERC 044号报告	在9-135 KHz频段共用感应系统和无线电通信系统的ERC报告
ERC 047号报告	有关10.5 GHz固定业务与移动传感器兼容性的ERC报告
ERC 062号报告	UIC系统和无线电麦克风在876-880 MHz和921-925 MHz频率范围内可能共用的兼容性分析
ERC 063号报告	有关1 785-1 800 MHz频率范围内无线麦克风应用的ERC报告
ERC 067号报告	5 GHz频段内HIPERLAN与卫星移动业务（MSS）间的馈线链路频率共用的研究

报告编号	标题
ERC 069号报告	关于10kHz-30 MHz感应系统传播模型和干扰范围计算的ERC报告
ERC 072号报告	关于5 GHz HIPERLAN现有频段可能扩展的兼容性研究
ERC 074号报告	关于13 MHz射频识别（RFID）与射电天文学业务的ERC报告
ERC 088号报告	频段IV和V内DVB-T与无线麦克风之间的兼容性和共用分析
ERC 092号报告	有关10.2-11 MHz内感应短距离设备和无线电通信系统间共用的ERC报告
ERC 095号报告	有关将3 155-3 400 KHz用于一般感应应用的ERC报告
ERC 096号报告	有关将290-300 KHz和500-510 KHz用于一般感应应用的ERC报告
ERC 098号报告	有关短距离设备在900 MHz与相邻业务兼容性的ERC报告
ERC 109号报告	2.45 GHz频段蓝牙与其它现有和拟用无线电通信系统的兼容

根据将GSM-900（915-925 MHz）用于通畅交通条件下收费应用RFID的请求，开展了相关研究。这些研究评估了此RFID对现有GSM网络的影响。尽管RFID被视作SRD，但是使用这一功率的此类RFID读码器在某些国家不被视作短距离设备。

为开展这些测试，在辅路上设置了实时测试装置。首先使用频谱分析仪进行了静止测试，然后对GSM网络实施了道路测试，以确定RFID读码器在“关闭（OFF）”与“开启（ON）”状态下对GSM网络的影响。

RFID系统包括一个以倾斜的方式安装在门架上的读码器（收发信息），当汽车以0km/h至120km/h的速度行驶时，该读码器可为在汽车挡风玻璃上安装的无源标签提供能量并读取从反向散射中收到的信息。

为模拟真实的环境，在门架上安装了3个读码器。

下列参数为RFID读码器的参数（在车道控制器内，即一条车道一个读码器）：

表1
读码器的参数（在车道控制器内）

下行链路频率	911.75-919.75 MHz，可按0.25MHz的步长进行调整
上行链路频率	针对902.25-903.75 MHz和910.0-921.50 MHz，可按0.25 MHz步长调整
天线接收到的功率	1 W，使用一个天线进行发射和接收
与天线的最大距离	最长为26m

读码器天线的参数

频率范围	902-928 MHz
天线增益	13 dBi
极化	线性，水平
交叉极化	-20 dB（对于主波束）
半功率波束宽度	32° E层和35° H层
旁瓣	≤ -15 dB
电压驻波比（VSWR）	1.9:1
类型	在不受气候影响的天线罩内安装的统一收费天线
尺寸	80 × 5.7 × 50.8 cm

RFID标签参数

类型	无缘（粘帖标签）
频率范围	902-928 MHz
极化	线性，水平
内存	EEPROM

路测显示，在手机被固定于仪表盘的真实情况下（客户使用免提），干扰的水平在4-6 dBs范围内，对呼叫质量造成了影响，产生了帧误码率并造成了掉话。在E-GSM频段925 MHz内下行链路的问题十分明显（最坏情况）。

在出现交通阻塞时，RFID读码器附近车辆内的用户，享受到的服务质量很差（掉话和呼叫质量下降）。

6 审议短距离设备当前的做法

目前有几种做法可以确保根据《无线电规则》（RR）运行的无线电通信业务得到充分保护，免收SRD的干扰，目前使用的一些方法包括，发射掩膜、受限的频率和使用统一的工业、科学医疗（ISM）频段。《无线电规则》和ITU-R建议书中给出了发射掩膜和受限的频率。此外，ITU-R SM.2153号报告还介绍了各国管理SRD发展使用的方法。

6.1 短距离设备的发射掩膜

《无线电规则》附录3给出的杂散域发射限值适用于短距离设备。针对短距离设备的无用发射，还应考虑ITU-R SM.329建议书。

针对短距离设备的频段和功率限值，可将ITU-R SM.2153号报告和ITU-R SM.1756建议书用作指导原则。这些频段和功率限值，是在考虑到各类无线电通信业务的保护标准、特性和服务质量目标之后得出的。

可在无线电通信业务附近的电台部署SRD；因此，ITU-R可以研究并制定这些发射限值。这些限值将定义SRD与此类电台间规定的间隔距离，并能为无线电通信业务提供充分的保护。此外，国际电联可对SRD的发射特性施加影响，为根据《无线电规则》运行的无线电通信业务提供充分的保护。随后，《无线电规则》和/或ITU-R建议书/报告将对此类发射限值和/或掩膜做出定义。

6.2 短距离设备的专用频段/受限频率

除非特别制定，短距离设备通常不使用划分给下述业务的频段：射电天文学、移动航空和根据《无线电规则》相关条款划分给生命安全的业务。

一些国家在其国家规则中特别规定，有些频段不允许短距离设备进行主动发射：以保护敏感的（安全和无源）无线电通信业务免收短距离设备的干扰。《无线电规则》的第5.82、5.108、5.109、5.110、5.149、5.180、5.199、5.200、5.223、5.226、5.328、5.337、5.340、5.375、5.392、5.441、5.444A、5.448B和5.497款列出了这些典型频段。

注1 – 《无线电规则》第5.340款：禁止所有发射。

注2 – 《无线电规则》第5.149款：射电天文学（RAS）频段。

尽管有些SRD的发射功率低于ITU-R SM.329建议书和《无线电规则》附录3中规定的一般杂散发射限值，但这些限值并不够严格，无法保护敏感业务不受短距离设备干扰的影响。在这些情况下，可根据需要进一步使用缓解技术。

鉴于许多旅游者将携带SRD跨境，因此这些设备产生的干扰可能会给其它国家的无线电通信业务造成无法接受的业务水平下降。区域/全球范围内SRD使用频率的限制与统一，应由ITU-R的各个部门开展研究。

6.3 统一的频段

如ITU-R SM.2153号报告所示，短距离设备的许多频段已经在全球或区域就SRD的使用进行了统一。由旅行者携带出国境的短距离设备有可能对无线电通信业务造成有害干扰，因此对此类短距离设备频率使用的进一步协调将使用户、监管机构和制造商受益。

统一所有短距离设备的频段十分困难。相反，可使用频率的调谐能力，逐个国家或逐个地区的克服不同频段产生的问题。对需要在国境间穿越的部分短距离设备而言，可能有必要对频率调谐范围进行统一。统一可以通过区域安排来实现，也可以通过未来根据ITU-R第54号决议为特定应用制定的ITU-R建议书/报告来实现。人们注意到，CPM报告中的一些提案包括一项世界无线电通信大会（WRC）决议，该决议希望在WRC-12期间解决这一问题。

RFID是适宜在全球使用统一频段的短距离设备的一个实例。

地区与地区之间以及各区不同国家之间的RFID频谱规则存在很大差异。许多主要国家对各类不同频段实施了监管，在这些频段内RFID采用相同的部署方式和类似的场强容限。这一最低水平的频段统一还可进一步提高。

与其它无线电通信技术类似，RFID频谱的可用性是其运营和在全球部署的基本前提。

7 短距离设备监管和部署的问题

SRD的认证和监管在国家层面实施。此外，各主管部门将自行决定其部署SRD的频段。一些国家允许在无需许可证的情况下同时在ISM频段和非ISM频段使用SRD。对于后一种情况，这些SRD操作的原则是，既不对许可证业务产生干扰亦不为其提供保护。此类操作的前提是，这些SRD已经通过认证，其发射信号电平非常之低。发射限值和其它技术/操作规则通常是建立在针对具体频段和业务的兼容性研究结果基础之上。

目前全球部署的许多SRD均可在各国之间运输和使用，其工作地点通常在无线电通信业务电台的附近。缺乏全球或区域性的统一SRD规则和频段，将产生对无线电通信业务造成有害干扰的风险。

8 ITU-R的职能

今后可能需要进一步制定发射限值和/或掩膜，研究限制SRD频率的使用并统一SRD使用的频段。这些方法将产生ITU-R建议书和报告，为各主管部门提供指导。
