

ITU-R SM.2110-2建议书

(09/2025)

SM系列：频谱管理

**电动车辆非波束无线输电
操作频率范围指南**



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）

国际电联无线电通信部门（ITU-R）的IPR政策述于ITU-R第1号决议所参引的《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<https://www.itu.int/ITU-R/go/patents/zh>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 建议书系列

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

系列	标题
BO	卫星传输
BR	用于制作、存档和播放的记录；用于电视的胶片
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电测定、业余无线电以及相关卫星业务
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	卫星固定和固定业务系统之间频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和标准频率发射
V	词汇和相关课题

说明：本ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版物
2025年，日内瓦

© 国际电联 2025

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段翻印本出版物的任何部分。

ITU-R SM.2110-2建议书
电动车辆非波束无线输电操作频率范围指南
(ITU-R第210-4/1号课题)
(2017-2019-2025年)

范围

本建议书为电动汽车（EV）非波束无线电力传输（非波束WPT）的操作频率范围和无线电通信业务的保护提供了导则。

关键词

无线输电、短距离设备、ISM、非波束WPT

缩略语/词汇表

CISPR	用法语表示为“Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques”，国际无线电干扰特别委员会
ICES	国际电磁安全委员会
ICNIRP	国际非电离辐射防护委员会
IEC	国际电工技术委员会
IEEE	电气电子工程师学会
ISO	国际标准化组织
ISM	工业、科学、医疗
RR	《无线电规则》
SAE	汽车工程师协会
SFTS	标准频率和时间信号（RR第1.53款）
WHO	世界卫生组织
WPT	无线输电
WPT-EV	电动车辆无线输电

相关的ITU-R建议书和报告

ITU-R SM.1056建议书 – 工业、科学和医疗（ISM）设备的辐射限制

ITU-R SM.1896建议书 – 短距离装置全球协调或区域性协调的频率范围

ITU-R SM.2129建议书 – 移动和便携设备非波束无线供电操作频率范围指南

ITU-R SM.2153号报告 – 短距离无线电通信设备的技术和工作参数以及频谱使用

ITU-R SM.2303号报告 – 利用非射频波束技术进行无线充电

ITU-R SM.2451报告 – 评估在30 MHz以下操作的电动汽车无线电力传输对无线电通信业务的影响

ITU-R TF.2487报告 – 标准频率和时间信号（SFTS）服务中系统的保护标准

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 无线输电（WPT）的定义是使用电磁场，将电以无线的方式从电源传输至电力负荷；
- b) WPT技术使用远场射频辐射波束传输（波束WPT）和近场感应、共振和电容耦合（非波束WPT）等多种不同机制；
- c) 正在考虑将WPT技术用于电动汽车充电等应用；
- d) 目前正在国家、区域和国际层面制定WPT规定和标准；
- e) 工业联盟、企业联合体及学术界已经研究了用于WPT技术的若干重要频段，包括用于电动汽车的19-21 kHz和79-90 kHz；
- f) 已就非波束WPT对无线电通信业务的影响进行了研究，这些研究载于ITU-R SM.2451报告中；
- g) 在WPT研究领域，应将射电天文业务视作无线电通信业务；
- h) 随着WPT设备在全球的普及，WPT技术的使用可能对无线电通信业务产生影响，包括标准频率和时间信号业务以及射电天文业务，但WPT不得对无线电通信业务造成有害干扰；
- i) 为减缓WPT设备对无线电通信业务操作产生的影响，一些解决方案使用已指派给工业、科学和医疗（ISM）应用的频段，

认识到

- a) WPT不属于无线电通信业务且在《无线电规则》（RR）中没有描述，但或许可按照RR第15.12或5.13款操作；
- b) 现有ITU-R建议书为保护各类无线电通信业务免受有害干扰制定了标准；
- c) 消费者和制造商或将从WPT技术统一的频率范围和技术条件中获益；
- d) 一些主管部门将非波束WPT电力传输归类为ISM应用，即使其操作是在为ISM指派的频段之外；
- e) 一些主管部门将非波束WPT系统归类为无线应用，例如短距离无线电通信设备；
- f) 一些非ISM频段也被考虑用于特定WPT应用的全球或区域性统一；
- g) 可以将非波束WPT系统的电力传输与数据通信分开单独处理，特别当接收装置在不同于电力传输的频率上接收数据通信时；
- h) 没有负荷时，WPT-EV则关闭，不辐射；
- i) 对于非波束WPT-EV，WPT-EV系统外部的辐射射频功率远低于传输到车辆的射频功率。大多数功率通过诸如电熔、共振和感应耦合等机制传送至接收机；
- j) 对工业、科学和医疗（ISM）设备辐射做出限制的ITU-R SM.1056建议书建议，主管部门考虑使用最新版的CISPR第11号出版物，但这些限值并不一定是要为无线电通信业务提供保护，

注意到

- a) IEC TC 69发布了关于“电动汽车无线输电系统的一般要求”的IEC国际标准（IS）61980-1、关于“电动道路车辆（EV）与基础设施之间关于通信的具体要求”的IEC IS 61980-2和关于“对WPT-EV磁场充电系统的具体要求”的IEC IS 61980-3；
- b) 国际标准化组织（ISO/TC22/SC37）发布了关于“电动推进道路车辆 – 车辆与外部电路之间电力传输的功能和安全要求第4部分：磁场无线充电”的ISO国际标准（IS）5474-4；
- c) SAE国际颁布了关于“用于轻型插电式/电动汽车和校准方法学的无线充电”的J2954标准；
- d) 非电离辐射曝露的问题由世界卫生组织（WHO）、国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）和电气电子工程师学会（IEEE）等国际组织解决；
- e) “ICNIRP导则”（2010年）讨论了限制暴露于时变电场和磁场（1 Hz至100 kHz），IEEE的C95.1为限制暴露于0 Hz至300 GHz频率范围提供了标准，

建议

考虑到考虑到 f 和 h ），以下表1中列出的频率范围（或其中部分）以及表1的注释应考虑作为非波束WPT-EV系统操作和无线电通信业务保护的导则。

表1
电动汽车非波束WPT系统操作的频率范围

频率范围 ⁽¹⁾	适用的非波束WPT-EV技术
19-21 kHz	磁感应或磁共振
79-90 kHz	磁共振

⁽¹⁾ 为了保护在60 kHz运行的SFTS，应避免WPT-EV在 $60 \text{ kHz} \pm 4 \text{ kHz}$ 范围（56-64 kHz）内的所有形式的能量发射。

如果任何形式的WPT-EV能量发射发生在60 kHz SFTS接收机附近，并假设最小间隔距离为50米，则落在64-65 kHz和55-56 kHz频率范围内的任何形式的WPT-EV能量发射在10米处的总量不应超过35 dB μ A/m。如果保证WPT-EV和SFTS接收机之间的间隔距离大于100米，则落在63-65 kHz和55-57 kHz范围内的任何形式的WPT-EV能量发射在10米处的总量不得超过44 dB μ A/m。