

ITU-R F.2172-0 建议书

(02/2026)

F系列：固定业务

**工作于130-134 GHz、141-148.5 GHz、
151.5-164 GHz和167-174.8 GHz频率
范围的固定业务系统的射频信道
和频率区块安排**

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

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此大力提倡他们通过下列网站查询适当的 ITU-R 专利信息：
<https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/Pages/itu-r-patent-information.aspx>。

ITU-R系列建议书	
(也可在线查询： https://www.itu.int/publ/R-REC/zh)	
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、无线电测定、业务和相关卫星业务
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	卫星固定业务与固定业务系统之间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	词汇和相关问题

说明：该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
2026年，日内瓦

© 国际电联 2026

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 F.2172-0建议书

**工作于130-134 GHz、141-148.5 GHz、
151.5-164 GHz和167-174.8 GHz频率范围的
固定业务系统的射频信道和频率区块安排**

ITU-R 247-1/5课题

(2026年)

范围

本建议书描述了在分配给固定业务的部分130.0-174.8 GHz频率范围中的信道和频率区块安排。这些安排基于250 MHz的基本信道光栅，从中可以定义 $N \times 250$ MHz信道大小，并建议用于频分双工（FDD）或时分双工（TDD）应用。也可以考虑替代的双工方案，例如，灵活的频分双工（fFDD）¹或全双工（FD）²。

关键词

130-174.8 GHz、FDD、灵活FDD、全双工、信道光栅

缩略语/词汇表

DS	双工间隔
EESS	卫星地球探测业务
FD	全双工
FDD	频分双工
fFDD	灵活的频分双工
FS	固定业务
P-P	点对点
RR	无线电规则
TDD	时分双工

相关ITU-R建议书

ITU-R P.676建议书 – 大气气体引起的衰减

ITU-R P.838建议书 – 用于预测方法的雨衰特定模型

¹ 灵活的频分双工（fFDD）系统无需传统射频双工滤波器即可实现所需的TX/RX隔离，但通过独立的TX/RX天线和/或数字抵消功能，可实现更窄的双工间隔。

² 全双工（FD）系统对往/返使用相同的信道（如TDD系统），但针对的是100%的时间；它们应该通过独立的TX和RX天线以及数字抵消功能来提供必要的TX/RX隔离，而不是像在传统FDD系统中那样通过双工滤波器来实现。

ITU-R F.1519建议书 – 固定业务系统基于频率区块的频率安排指南

ITU-R F.2558号报告 – 对工作于94.1 GHz-174.8 GHz频段的固定业务系统在所分配频段外有害发射电平的研究，旨在保护工作于相邻频段（当中《无线电规则》第5.340款的脚注适用）的卫星地球探测业务（无源）

注 – 在任何情况下，均应使用最新版本的有效的建议书/报告。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 需要非常高容量的固定链路来提供移动蜂窝和其他多Gbit/s数据链路的回传；
- b) 频段130-134 GHz、141-148.5 GHz、151.5-164 GHz和167-174.8 GHz的传播特性理想地适用于在非常高密度的网络中使用具有各种占用带宽的短程固定业务链路，特别是用于下一代移动网络的回程/前程应用；
- c) 固定业务应用可能需要不同的射频信道安排；
- d) 先进的点对点系统技术允许使用射频信道，既可采用非配对方式（TDD或FD³），也可作为窄双工系统采用配对方式（fFDD⁴）；
- e) 在某些情况下，灵活的子频段或频率区块配置可以适应各种FWS技术；
- f) 由于在130-134 GHz、141-148.5 GHz、151.5-164 GHz和167-174.8 GHz中，传播损耗的差异对长达1千米的跳跃长度而言不超过1 dB，因此这也表明，如有必要，可将这些频段合并用于具有较大双工间隔的FDD链路；
- g) 利用先进的数字抵消技术也可实现更窄的双工间隔，并且当考虑到这些频段的波长很短时，在同一设备中集成一套小型的独立发射机/接收机（TX/RX）天线也是可行的，

认识到

- a) 国际电联《无线电规则》第5.340款禁止所有发射，尤其是在148.5-151.5 GHz、164-167 GHz频段中的发射，因此应注意将工作于141-148.5 GHz、151.5-164 GHz和167-174.8 GHz频段中的固定业务的带外发射限制在这些相邻频段内；
- b) ITU-R F.1519建议书为固定业务中的系统提供了基于频率区块的频率安排指南；
- c) 频段130-134 GHz、141-148.5 GHz、151.5-164 GHz和167-174.8 GHz分配给作为主要业务的固定业务以及其他共同主要业务，

³ 全双工（FD）系统对往/返使用相同的信道（如TDD系统），但针对的是100%的时间；它们应该通过独立的TX和RX天线以及数字抵消功能来提供必要的TX/RX隔离，而不是像在传统FDD系统中那样通过双工滤波器来实现。

⁴ 在传统FDD系统中，TX/RX隔离是通过射频双工滤波器来获得的，而在灵活的频分双工（fFDD）系统中，隔离可以通过独立的TX/RX天线和/或数字抵消功能来获得（类似于XPIC技术）；这增强了TX/RX隔离能力，并允许更窄的双工间隔。

建议

- 1 对于130-134 GHz、141-148.5 GHz、151.5-164 GHz和167-174.8 GHz频段的固定业务链路，其首选的射频信道或频率区块安排应考虑使用附件1中给出的250 MHz的基本信道光栅安排；
- 2 应考虑灵活聚合这些250 MHz的基本信道，以组成更宽的信道，同时考虑到适当的频谱效率；
- 3 根据附件2中所示的示例，使用基于频率区块的指配（通过信道聚合来获得），频率区块的宽度应为250 MHz的倍数，且其使用应允许任何合适的信道大小和双工方法，如附件2中给出的示例所示；
- 4 可在频段130-134 GHz、141-148.5 GHz、151.5-164 GHz和167-174.8 GHz中指配传统FDD双工信道，用作配对频段，并采用合适的>15 GHz的双工间隔；附件3应被视为一个示例。

附件1

130-174.8 GHz频段中的射频信道安排

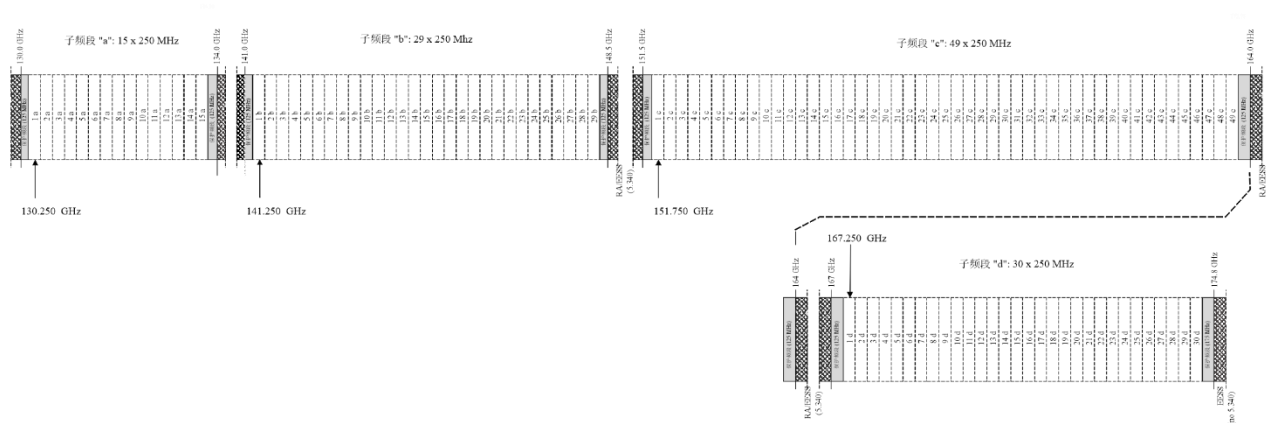
基本信道光栅

图1显示了将可用频段细分为250 MHz的基本信道；提供了至少125 MHz的保护频段。

图1

130-174.8 GHz频段中用于固定业务的基本信道光栅

130-174.5 GHz频率范围：250 MHz信道的频率区块组合示例



F.2172-01

信道的中心频率可通过以下方式来获得：

$$F_N = 130 + N \times 0.250 \text{ GHz} \quad N: 1-15$$

子频段“a”

$$F_N = 141 + N \times 0.250 \text{ GHz} \quad N: 1-29$$

子频段“b”

$$F_N = 151.5 + N \times 0.250 \text{ GHz} \quad N: 1-49$$

子频段“c”

$$F_N = 167 + N \times 0.250 \text{ GHz} \quad N: 1-30$$

子频段“d”

附件2

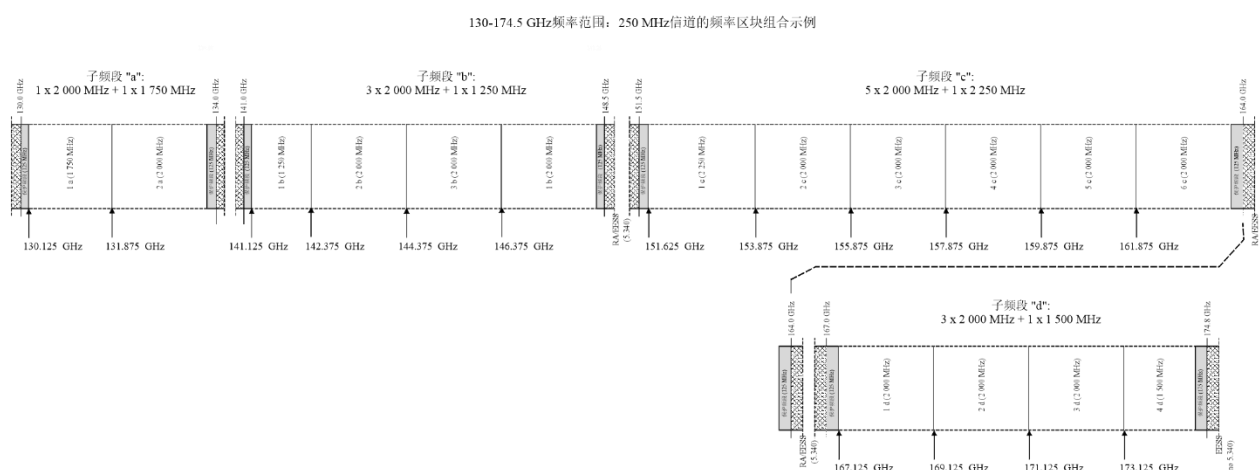
130-174.8 GHz射频频段中基于频率区块的使用示例

信道聚合

图2提供了覆盖整个频段的频率区块使用示例。

图2

信道以频率区块形式聚合的使用示例



F.2172-02

频率区块大小

频率区块大小应该是250 MHz的基本信道大小的整数倍，原则上，在特定子频段内，频率区块大小没有上限。在图2给出的例子中，考虑到了2 000 MHz（8个基本信道）的平均大小。

信道/频率区块的使用

如果考虑250 MHz光栅或其聚合，则频率区块内的信道可以自由地用于传统FDD配对频率区块，当中两个频率区块分别用于链路的两个方向，或者可能使用相同频率区块内的往/返信道（例如，通过在两个方向之间切换整个频率区块，如在TDD中，或者通过在两个方向上连续使用频率区块，如灵活的频分双工fFDD和全双工FD）。

在每个频率区块内，对称或非对称组合用于往/返的信道是可能的。

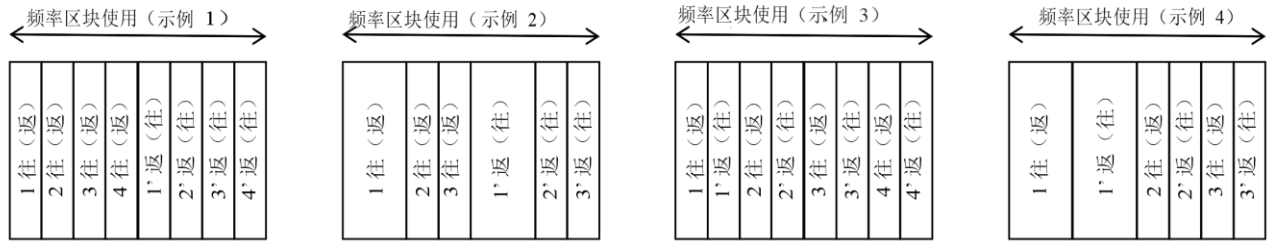
频率区块可以单独使用，也可以以>15 GHz的适当间距来配对使用；例如，在图2的示例中，将频率区块2b与频率区块4c（具有15.5 GHz双工间隔）或频率区块2a与频率区块2c（具有22 GHz双工间隔）进行配对。

图3和图4分别显示了对称/非对称情况下fFDD中相同频率区块内往/返共存的示例。

图5和图6分别显示了对称/非对称情况下传统FDD使用的示例。

图3

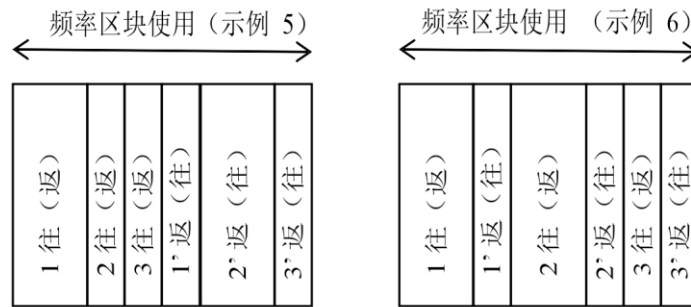
针对对称往/返信道大小的频率区块内FDD使用示例的示例



F.2172-03

图4

针对非对称往/返信道大小的频率区块内FDD使用示例的示例



F.2172-04

图5

针对对称往/返信道大小的配对频率区块FDD使用示例



F.2172-05

图6
针对非对称往/返信道大小的配对频率区块FDD使用示例



F.2172-06

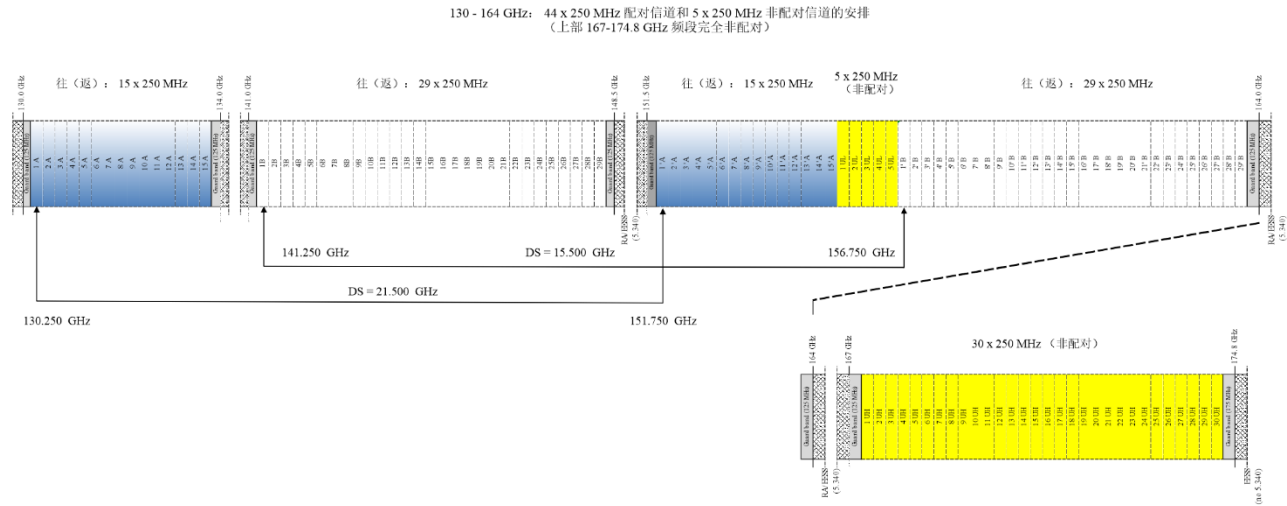
附件3

130-174.8 GHz射频频段中供FDD使用的信道安排的可能示例

图7显示了供FDD使用的信道安排的示例，符合建议的双工间隔>15 GHz。由于可用的四个子频段奇数耦合，因此大部分必须保持非配对；在该例子中，较高的子频段d保持完全非配对。然而，可以设想不同的解决方案。

仍可将非配对信道聚合成为非配对频率区块，供TDD、FD或fFDD使用。

图7
130-174.8 GHz频段中将信道用作FDD的示例



F.2172-07

如图7所示，往/返信道被细分为两组（A，B）和两个非配对组（UL和UH）。中心频率可以通过以下公式来获得。

图7中带后缀A的信道的中心频率

双工间隔（DS）： 21.5 GHz

$$FA_N = 130 + N \times 0.250$$

N : 1-15（子频段130-134 GHz内的信道）

$$F'A_N = 151.5 + N \times 0.250 \text{ GHz}$$

N : 1-15（子频段151.5-164 GHz内的信道）

图7中带后缀B的信道的中心频率

双工间隔（DS）： 15.5 GHz

$$FB_N = 141 + N \times 0.250 \text{ GHz}$$

N : 1-29（子频段141-148.5 GHz内的信道）

$$F'B_N = 151.5 + 5 + N \times 0.250 \text{ GHz}$$

N : 1-29（子频段151.5-164 GHz内的信道）

图7中带后缀UL的信道的中心频率

$$FUL_N = 151.5 + 3.75 + N \times 0.250 \text{ GHz} \quad N: 1-5 \text{（子频段151.5-164 GHz内的信道）}$$

图7中带后缀UH的信道的中心频率

$$FUH_N = 167 + N \times 0.250 \text{ GHz}$$

N : 1-30（子频段167-174.8 GHz内的信道）
