

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R F.383-10建议书

(02/2021)

**工作在6 GHz频段下半段
(5 925至6 425 MHz) 的
大容量固定无线系统的
射频信道安排**

F系列

固定业务



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/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系列建议书

(也可在线查询 <http://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
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
2021年，日内瓦

© 国际电联 2021

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.383-10建议书

工作在6 GHz频段下半段（5 925至6 425 MHz）的
大容量固定无线系统的射频信道安排

（ITU-R第247-1/5号课题）

（1959-1963-1966-1982-1986-1990-1992-1999-2001-2007-2013-2021年）

范围

本建议书为工作在5 925至6 425 MHz频段的大容量固定无线系统（FWS）提供了射频（RF）信道安排。该安排亦可通过大容量频道细分用于低中容量系统。本建议书的正文及其附件1至3介绍了频段中信道间隔为5、10、20、28、29.65、40、59.3和80 MHz的若干种射频安排。

关键词

固定业务、点对点、信道带宽、信道安排、6 GHz

缩略词

FWS 固定无线系统

STM 同步传输模式

国际电联相关建议书和报告

ITU-R F.746建议书 – 固定业务系统的射频配置

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 在6 GHz频段采用射频（RF）连接国际链路上的固定无线系统（FWS）是可取的；
- b) 认真规划使用若干RF信道的FWS的射频安排可大大减少多种干扰影响；
- c) 使用数字调制就可以利用原本为1 800电话信道系统所定义的射频信道安排，以便传输同步数字系列比特速率或其当量或更高数据速率流量的数字信道；
- d) 对于这些数字无线电系统，去向和来向信道采用同一天线可以实现更多的节省；
- e) 交叉极化干扰消除器（XPIC）等数字技术可大大提高交叉极化鉴别改进因数（XIF，定义见ITU-R F.746建议书），由此应对由多路径传播造成的去极化问题；
- f) 当需要特大容量链路（如两个STM-1 – 同步转移模式或相当或更高数据速率流量）时，使用带宽超出建议信道间隔的系统并采用高效率调制格式可实现更多的节省；
- g) 一些主管部门可能亦需要布署低中容量系统，

建议

1 在6 GHz频段下半段的频率上，最多安排八个29.65 MHz来去信道的优选射频信道安排如图1A、1B或1C所示。每一信道容纳同步数字系列比特率或其当量或更高数据速率流量的容量。射频信道安排应推导如下：

设 f_0 为所占频段的中心频率（MHz）（见建议6）；

f_n 为下半频段中一个射频信道的中心频率（MHz）；

f'_n 为上半频段中一个射频信道的中心频率（MHz）；

则各信道的频率（MHz）可用如下关系式表示：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 259.45 + 29.65 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 - 7.41 + 29.65 n \quad \text{MHz}$$

式中：

$n = 1、2、3、4、5、6、7$ 或 8 ；

图1A

工作在6 GHz频段用于国际连接的固定无线系统的射频信道安排

（所有频率单位为MHz）

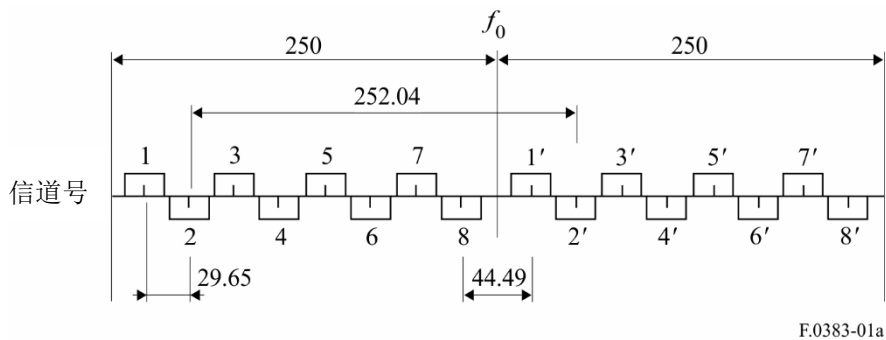


图1B

工作在6 GHz频段用于国际连接的固定无线系统的备用射频信道安排

（所有频率单位为MHz）

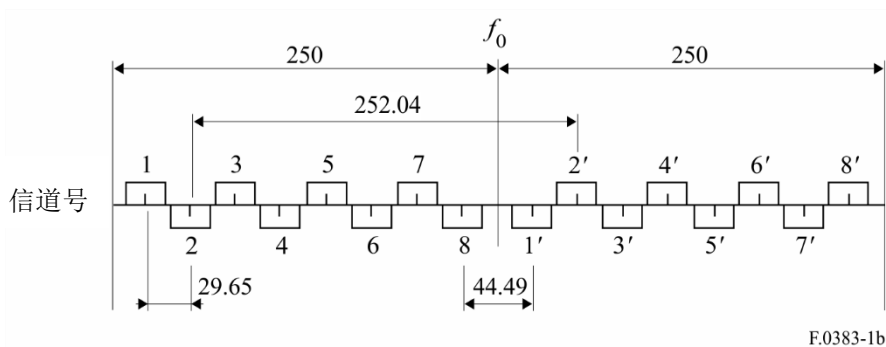
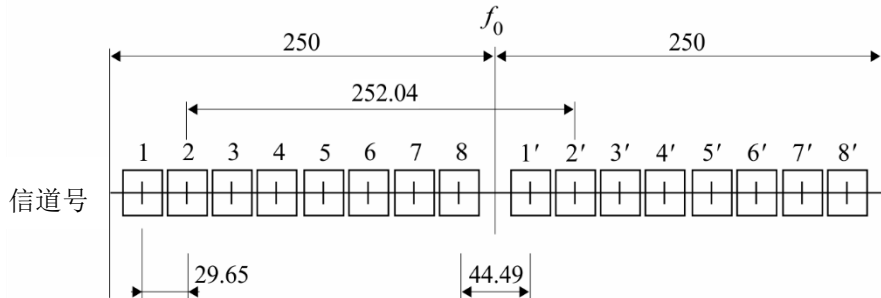


图1C

工作在6 GHz频段用于国际连接的固定无线系统的射频同信道安排
(所有频率单位为MHz)



F.0383-01c

2 在安排了国际连接的部分，所有的去向信道应在同一半频段内，所有的来向信道应在另一半频段内；

3 给定段内的去向和来向信道最好使用如下和图1A（见注1）中的极化：

	去向	来向
H(V)	1、3、5、7	1'、3'、5'、7'
V(H)	2、4、6、8	2'、4'、6'、8'

过去，多达1 800信道的模拟系统的布署使用亦在图1B中显示的备用极化安排，并可能在向数字系统的初步过渡中得到保留。经有关主管部门之间的认可，可能还在使用之中（见注1）：

	去向	来向
H(V)	1、3、5、7	2'、4'、6'、8'
V(H)	2、4、6、8	1'、3'、5'、7'

4 一旦表达了这类关切，在设备和网络特性允许时，经相关主管部门明确同意，应使用图1C中的同信道频率复用安排，以提高频谱效率；

5 在需要特高容量链路（如两个STM-1或更高数据速率当量流量）时，应按以下方式使用59.3 MHz信道宽度：

5.1 使用59.3 MHz射频信道的最多四个来去信道的射频信道安排定义如下（见图2）：

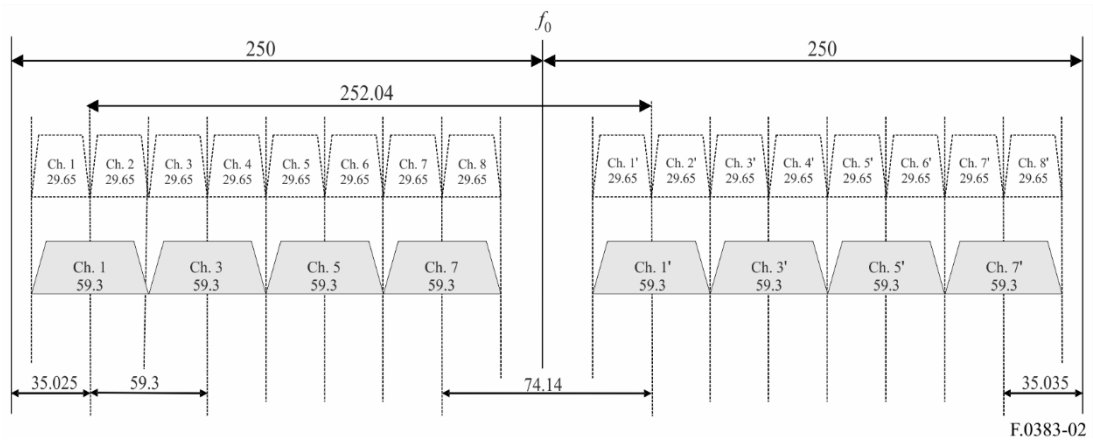
$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 274.275 + 59.3 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 - 22.235 + 59.3 n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1、2、3、4；$$

图2
工作在6 GHz频段下半段用于无线电中继系统的59.3 MHz射频信道安排
(所有频率单位为MHz)



5.2 希望更灵活使用59.3 MHz信道，以便与现有的29.65 MHz链路相结合，简化密集网络规划的主管部门，可考虑对多达七个59.3 MHz去向和来向信道使用交错射频信道安排，定义如下（见图3）：

$$\text{下半频段: } fn = f_0 - 244.625 + 29.65n \text{ MHz}$$

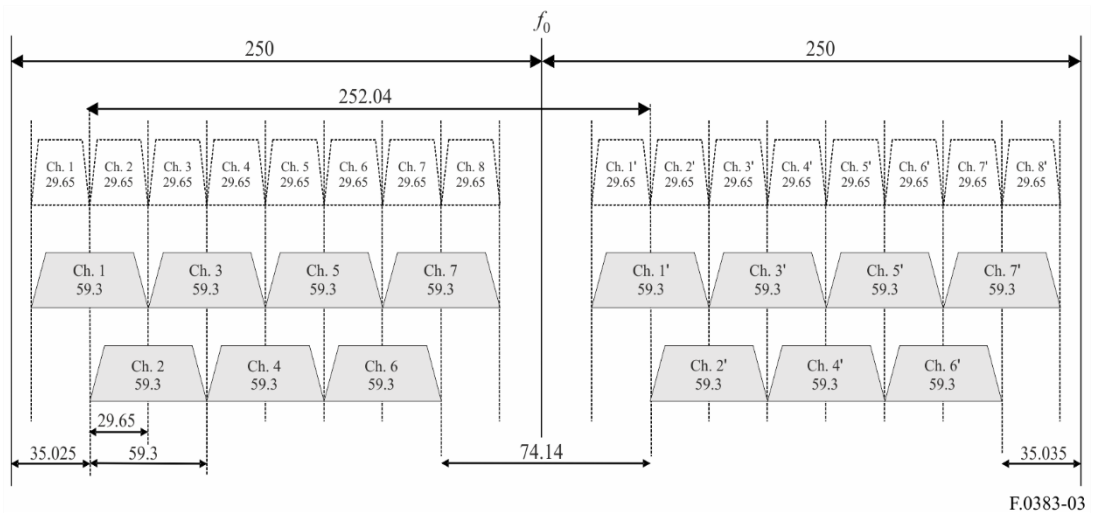
$$\text{上半频段: } fn' = f_0 + 7.415 + 29.65n \text{ MHz}$$

其中：

$$n = 1、2、...7。$$

应指出，奇数通道（ $n = 1、3、5、7$ ）与上述建议5.1提供的四个信道相同。

图3
59.3 MHz信道间隔的射频交织信道安排
(所有频率单位为MHz)



6 优选中心频率为6 175.0 MHz，此外，经相关主管部门之间的认可，可使用其它中心频率。

注1 – 在图1A安排中或在问题更多的图1B和1C的安排中，当使用通用发射接收天线且同时使用信道8和信道1时，为限制相互破坏并实现共同操作，需要特别分路和过滤安排。

注2 – 在5 925至6 425 MHz频段内，1区的多个主管部门使用本建议书附件2给出的射频信道安排。

注3 – 在5 925-6 425 MHz频段内，一些主管部门对容量高达 $2 \times \text{STM-1}$ 或其当量或更高数据速率流量的高容量数字FWS使用不同的射频信道安排（见附件1）。

注4 – 在5 925-6 425 MHz频段，一些主管部门对最高为STM-1其当量或更高数据速率流量的不同容量的数字FWS使用不同的射频信道安排（见附件3）。

注5 – 包括开销在内的实际比特速率可能比净传输速率高5%，甚至更高。

附件1

从相同的6 GHz频段40 MHz信道间隔的
频率方案中推导得出的频率安排

从ITU-R F.635建议书推导出的用于6 GHz频段的射频信道安排介绍如下。

1 6 GHz频段下半部分的40 MHz射频信道安排

调制水平更高且频谱效率高达7.75 bit/s/Hz的系统，以下射频信道安排提供了六个去向和六个来向信道，传输速率可达 2×155 Mbit/s。应推导出如下射频信道安排：

设 f_0 为所占频段的中心频率（MHz）， $f_0 = 6\ 175$ ；

f_n 为下半段频段中一个射频信道的中心频率（MHz）；

f'_n 为上半段频段中一个射频信道的中心频率（MHz）；

则各信道的频率可用如下关系式表示：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 260 + 40n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 - 20 + 40n \quad \text{MHz}$$

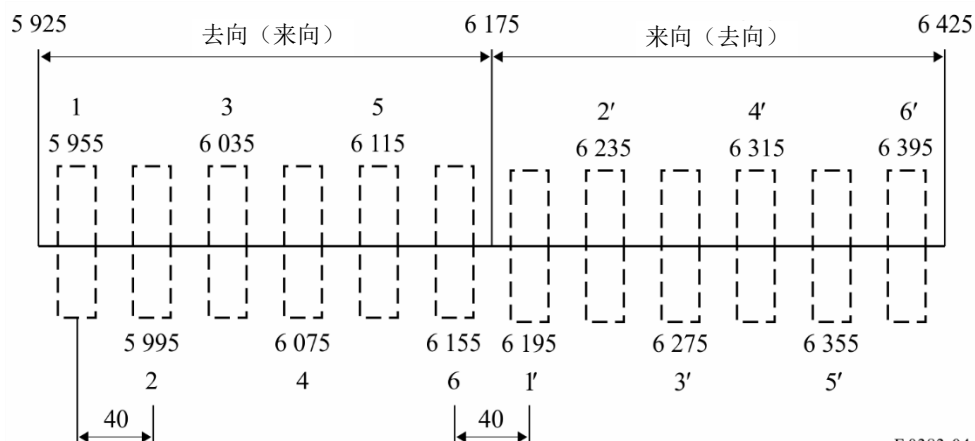
式中：

$n = 1、2、3、4、5$ 或6。

在上述安排中，可使用图4所示“同信道双极化”频段复用。

图4

工作在6 GHz频段下半部分的无线电接力系统的40 MHz射频信道安排
(所有频率单位为MHz)



F.0383-04

附件2

工作在6 GHz频段下半部分信道间隔为28 MHz的
FWS的射频信道安排

本附件所描述的射频信道安排适用于信道带宽为28 MHz的数字FWS。射频信道安排见图5并推导如下：

设 f_0 为所占频段的中心频率（MHz）；

f_n 为下半段频段中一个射频信道的中心频率（MHz）；

f'_n 为上半段频段中一个射频信道的中心频率（MHz）；

$f_0 = 6\ 172$ MHz；

双工间隔 = 266 MHz，

则各信道的频率（MHz）可用如下关系式表示：

下半频段： $f_n = f_0 - 259 + 28n$

上半频段： $f'_n = f_0 + 7 + 28n$

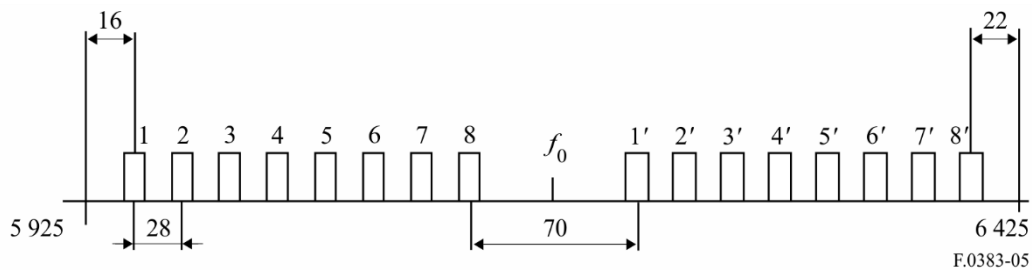
式中：

$n = 1、2、\dots、8。$

图5

工作在6 GHz频段间隔为28 MHz的FWS的射频信道安排

（所有频率单位为MHz）



F.0383-05

附件3

工作在6 GHz频段下半部分使用5、10、20和40 MHz
信道间隔的射频信道安排

一些主管部门为传输数字电视信号以及为远端区域之间的骨干网络用各种带宽的射频信道使用5 925-6 425 MHz频段。

基本的40 MHz信道安排应推导如下：

设 f_0 所占频段的中心频率 (MHz)， $f_0 = 6 175$ ；
 f_n 为下半段频段中一个射频信道的中心频率 (MHz)；
 f'_n 为上半段频段中一个射频信道的中心频率 (MHz)；
 双工间隔 = 260 MHz；
 中心间隔 = 60 MHz；

则40 MHz信道的中心频率用以下关系式表示：

$$\begin{aligned} \text{下半频段:} \quad f_n &= f_0 - 270 + 40n \quad \text{MHz} \\ \text{上半频段:} \quad f'_n &= f_0 - 10 + 40n \quad \text{MHz} \end{aligned}$$

式中：

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6。$$

基本40 MHz的优选信道间隔见图6。本安排亦可用于同频道双极化 (CCDP)，以提高本频段容纳的总体容量。

通过对基本40 MHz信道进行再分割，可获得下半段5、10和20 MHz的信道安排。

图6
工作在6 GHz频段下半部分采用40 MHz间隔的
数字FWS的射频信道安排
(所有频率单位为MHz)

