

ITU-R F.383-8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136/9号课题）

（1959-1963-1966-1982-1986-1990-1992-1999-2001-2007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、60、80和90 MHz的若干种射频安排。

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，以便传输比特速率为140 Mbit/s或采用同步数字系列比特速率的数字信道；
- 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) 当需要特高容量链路（如两个STM-1—同步转移模式）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，

注意到

由于调制载波的带宽，使用交织频率可能不再现实¹，

建议

1 在6 GHz频段下半段的频率上，最多安排8去8来信道的优选射频信道安排如图1所示。每一信道或者是容纳1 800话路或其当量的模拟信道或者是容量为140 Mbit/s左右或同步数字系列比特率的数字信道（注7）。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)

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：

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

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

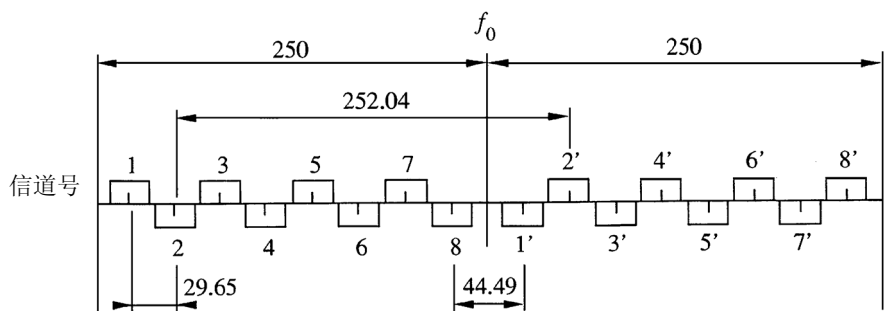
式中：

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 \text{ 或 } 8;$$

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)

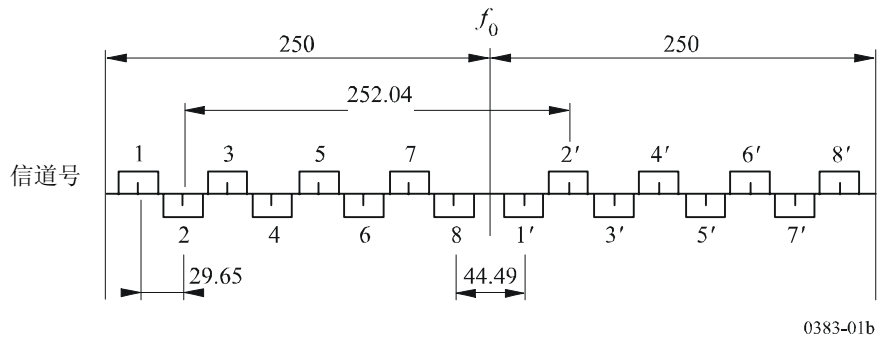


0383-01a

¹ 建议模拟系统采用附加射频信道（间隔为29.65 MHz），在主要模式的信道之间交织，其中心频率比相应的主信道频率低14.825 MHz。这些信道可能得到保留以便过渡到数字高容量系统；这些信道可能仍在使用中。

图1B

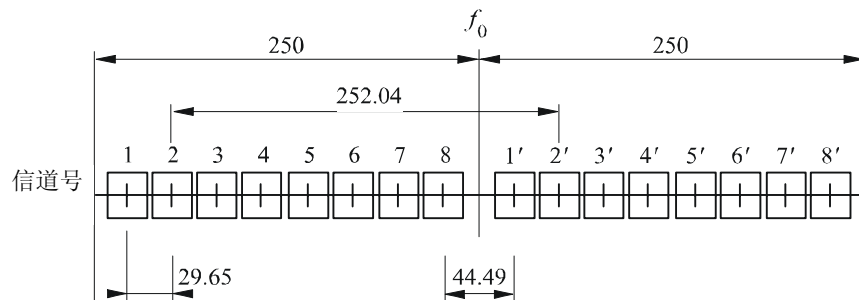
工作在6 GHz频段用于国际连接的固定无线系统的备用射频信道安排
(所有频率单位为MHz)



0383-01b

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)



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 在设备和网络特性允许时，经相关主管部门同意，可以使用图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）时，并在网络协调允许的情况下，经相关主管部门同意，可以使用建议1中任何两个邻近的29.65 MHz信道，用于更宽频系统，而中央频率为两个邻近29.65 MHz信道之间的中心点；

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 $2 \times$ STM-1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90、60和40 MHz信道间隔的频率方案中推导得出的频率安排

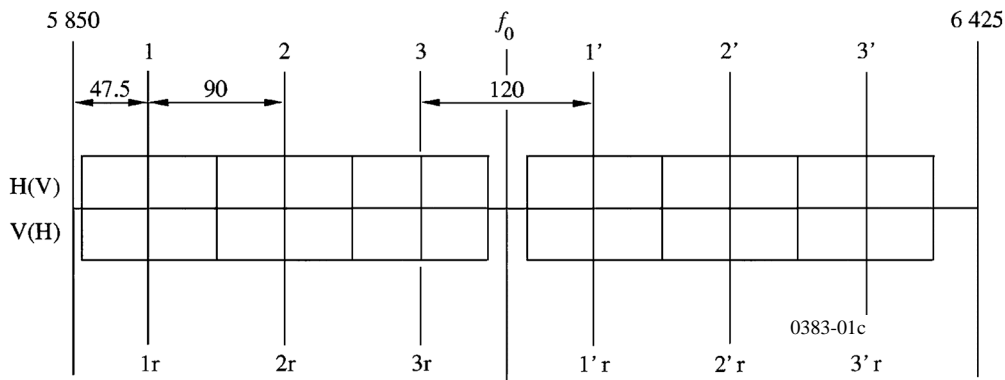
从ITU-R F.635建议书推导出的用于6 GHz频段的射频信道安排介绍如下。

1 6 GHz频段下半部分的90 MHz同信道射频信道安排

图2所示的射频信道分隔用于5 850-6 450 MHz频段；该配置的依据是使用缩窄频段的4相相移键控（RB4-PSK）调制方式的140 Mbit/s系统。

图2

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_0 (中心频率) = 6 137.5 MHz
符号率 = 74 MBd
 $X = 1.22$ $Y = 1.62$ $Z = 0.64$

0383-02

2 6 GHz频段的60 MHz射频信道安排

表1描述了用于16-QAM或256-QAM系统使用的5 925-6425 MHz频段的射频信道安排。有关表1中应用的更详细信息见ITU-R F.635建议书。

3 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：

$$\begin{aligned} \text{下半频段:} \quad & f_n = f_0 - 260 + 40n \quad \text{MHz} \\ \text{上半频段:} \quad & f'_n = f_0 - 20 + 40n \quad \text{MHz} \end{aligned}$$

式中：

$$n = 1, 2, 3, 4, 5 \text{ 或 } 6。$$

在上述安排中，可使用图3所示“同信道双极化”频段复用。

表1

6 GHz频段的射频信道安排

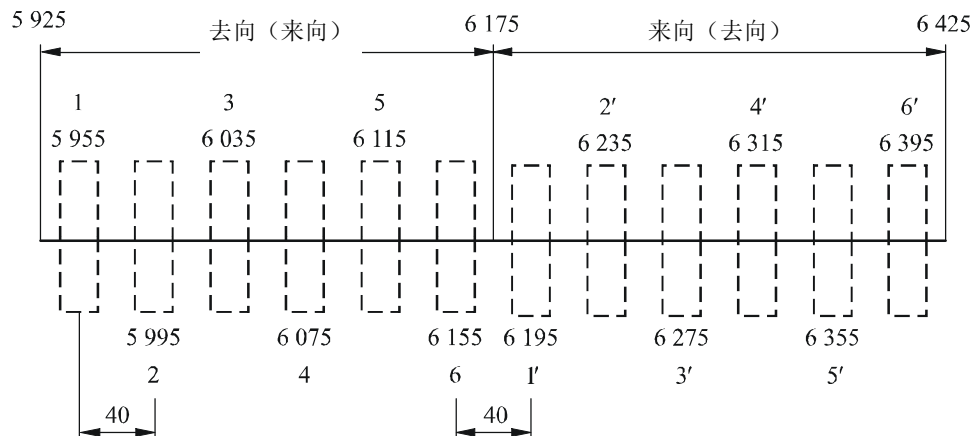
| 调制 (每信道容量) | 16-QAM (STM-1) | 16-QAM (STM-1) 256-QAM (2 × STM-1) | 256-QAM (2 × STM-1) ⁽¹⁾ |
|-----------------------------|--|--|---|
| 频段(MHz) | 5 925-6 425 | 5 925-6 425 | 5 925-6 425 |
| 频段中心频率 f_0 (MHz) | 6 175 | 6 175 | 6 175 |
| 载波中心频率 f_n (MHz) | $f_0 \pm (40 + 60n)$ $n = 0, 1, 2, 3$ | $f_0 \pm 20n$ $n = 0, 1, \dots, 12$ | $f_0 \pm (15 + 10n)$ $n = 0, 1, \dots, 23$ |
| 交织或同信道 | 同波道 | 同波道 | 同波道 |
| 传输方法 | 单载波传输法 | 3载波传输法 (20 MHz带宽/载波) | 6载波传输法 (10 MHz带宽/载波) |
| 信道数目 | 8 | 8 | 8 |
| 信道间隔 XS (MHz) X | 60 1.54 | 60 1.54 | 60 1.54 |
| 中心频率间隔 YS (MHz) Y | 80 2.06 | 80 2.06 | 80 2.06 |
| 保护频段 ZS (MHz) Z | 30 0.77 | 30 0.77 | 30 0.77 |

⁽¹⁾ 这一安排适用于传播条件非常恶劣的接力段上。

图3

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)



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4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： $f'_n = f_0 + 7 + 28n$

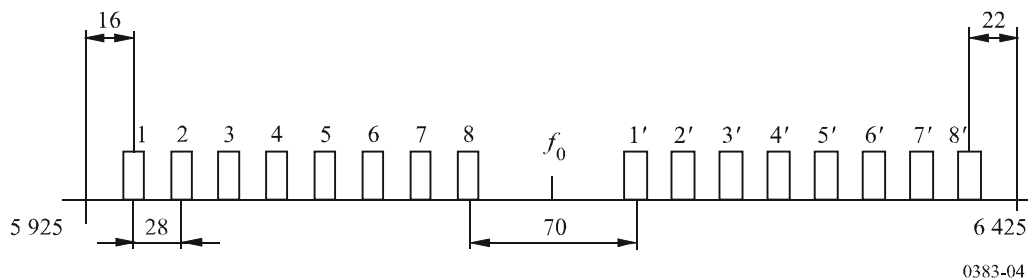
式中：

$n = 1、2、\dots、8$

图4

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)



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 = 240 MHz,
 中心间隔 = 20 MHz

则40 MHz信道的中心频率用以下关系式表示：

$$\text{下半频段:} \quad f_n = f_0 - 270 + 40 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段:} \quad f'_n = f_0 - 10 + 40 n \quad \text{MHz}$$

式中：

$$n = 1、2、3、4、5、6。$$

基本40 MHz的优选信道间隔见图5。

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5

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)

