

ITU-R F.386-8 建议书

工作于 8 GHz (7 725 至 8 500MHz) 频段的
固定无线系统的射频波道配置

(ITU-R 136/9 号研究课题)

(1963-1966-1982-1986-1992-1997-1999-2007 年)

范围

本建议书提供了工作于 8 GHz (7 725 至 8 500MHz) 频段的固定无线系统的射频波道配置, 这些射频波道配置可能用于大、中和小容量系统。优选的射频波道配置都是以宽度为 3.5 MHz 或 2.5 MHz 的基本频率间隔的整倍数为基础的。附件 1 到 5 提供了 8 GHz 频段的不同频率段的射频波道配置实例。附件 6 提供了某些国家中所使用的大容量数字系统的频率配置。为了给转移用途提供机会, 附件 7 提供了一种射频波道配置, 曾把这种配置看作用于部署模拟系统的首选配置方案, 并且它可能仍然在数字系统中使用。

国际电信联盟无线电通信全会,

考虑到

- a) 在国际电路上, 可能希望固定无线系统能够在 8 GHz 频段以射频进行互连;
- b) 不同国家对从 7 725 至 8 500MHz 的频段的可利用性是不同的;
- c) 对某些主管部门而言, 在 8 GHz 频段, 可能只有 300 MHz 宽或更窄的频段供这样的系统使用;
- d) 过去, 某些波道配置仅仅是基于模拟系统的要求来制定的;
- e) 希望在这样一个频段中, 部署小、中和/或大容量的数字系统; 某些国家仍在使用模拟系统;
- f) 大多数数字系统都是为了适应基于 2.5 MHz 或 3.5 MHz 模式的倍数的射频 (RF) 波道配置来进行设计的;
- g) 交叉极化干扰消除器 (XPIC) 等数字技术极大提高了交叉极化识别改善系数 (即 ITU-R F.746 建议书定义的 XIF), 从而抵消了多路经或雨传播导致的去极化;
- h) 在需要极高容量的链路 (如二次同步转移模式-1 (STM-1)) 时, 可利用大于建议的波道间隔并与高效调制格式相关的系统带宽进一步实现节约,

建议

- 1 优选的射频波道配置应该以 3.5 MHz 或 2.5 MHz 的基本频段宽度的倍数为基础；在附件 1 到 5 中，说明了 8 GHz 频段的不同频率分段中的射频波道配置的例子；
- 2 在安排了国际连接的段中，所有去向波道应该在半个频段中，所有来向波道应该在另一半频段中；
- 3 同一半频段中的相邻射频波道，可以交替使用水平极化和垂直极化；只要相邻波道有足够的抑制度，也可以使用同波道配置；
- 4 在需要极高容量的链路而且网络协调允许的情况下，在征得相关主管们的同意后，可对较大带宽的系统使用建议 1 提出的任意两个相邻的 28 或 29.65MHz 波道，而中心频率位于两个相邻的 28 或 29.65MHz 波道相距的中心点；
- 5 应该适当地考虑到某些国家使用另一种射频波道配置，供最高达 140 Mbit/s 或同步数字系列比特率的大容量数字系统用的事实。附件 6 给出了这一射频波道配置的描述。

注 1 — 应该适当考虑到在本建议书以前的版本中，考虑了推荐给容量高达 960 话路的模拟系统使用的另一种 8 GHz 频段中的射频波道配置。尽管建议它不再用于传统的模拟系统，然而，为了提供转移用途的机会，它可能仍然在某些数字系统中使用，所以，附件 7 给出了这一射频波道配置的描述。

附 件 1

**基于参照建议 1 的频段宽度 2.5 MHz、双工间隔 300 MHz、在 7 725-8 275 MHz
频段中工作的用于传输各种数字信号的射频波道配置**

本附件描述了用于使用数字调制的和在 7 725-8 275 MHz 频段中工作的小、中和大容量点对点固定无线系统的射频波道配置。给各对波道提供了统一的 300 MHz 收发频率间隔。

- 1 射频波道配置如图 1 所示，并推导如下：

设 f_0 为该频段的中心频率：

$$f_0 = 8\,000 \text{ MHz}$$

f_n 为下半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

f'_n 为上半频段中某一射频波道的中心频率，

则各个波道的中心频率 (MHz) 用下面的关系式表示：

- 1.1 对波道带宽为 30 MHz 的系统：

下半频段： $f_n = f_0 - 290 + 30n$ MHz

上半频段： $f'_n = f_0 + 10 + 30n$ MHz

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 8;$$

1.2 对于波道带宽为 20 MHz 的系统：

下半频段： $f_n = f_0 - 285 + 20n$ MHz

上半频段： $f'_n = f_0 + 15 + 20n$ MHz

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 12;$$

1.3 对于波道带宽为 10 MHz 的系统：

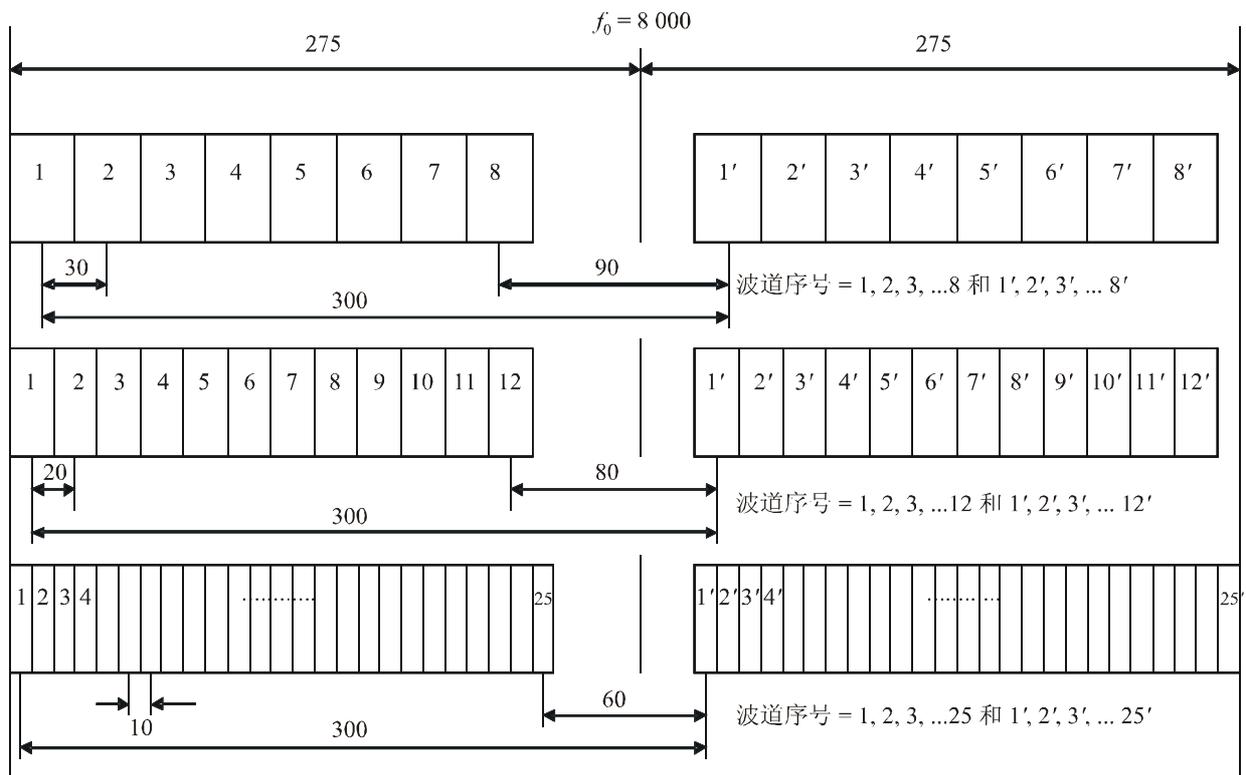
下半频段： $f_n = f_0 - 280 + 10n$ MHz

上半频段： $f'_n = f_0 + 20 + 10n$ MHz

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 25。$$

图 1
频段 7 725-8 275 MHz 的射频波道配置
(所有频率单位为 MHz)



0386-01

2 将图 1 所示的 10 MHz 射频段宽方案作细分，也可能利用其射频波道带宽为 1.25 MHz、2.5 MHz 和 5 MHz 的小容量系统；

3 所有去向波道应该在半个频段中，而所有来向波道应该在另一半频段中。

附 件 2

**基于参照建议 1 的频段宽度 3.5 MHz、在 8 275-8 500 MHz 频段中
工作的中小容量数字固定无线系统的
射频波道配置**

1 本附件描述工作于 8 275-8 500 MHz 频段、容量为 34 Mbit/s 和 2×8 Mbit/s 的数字射频系统的射频波道配置。射频波道配置如图 2 所示，并推导如下：

设 f_0 为所占用频段的中心频率 (MHz)，

f_n 为下半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

f'_n 为上半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

则各个波道的频率 (MHz) 用下面的关系式表示：

1.1 对容量为 34 Mbit/s 的系统：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 108.5 + 14n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 10.5 + 14n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1、2、3、4、5 \text{ 或 } 6；$$

1.2 对容量为 2×8 Mbit/s 的系统：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 108.5 + 7n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 17.5 + 7n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1、2、3、\dots、12。$$

2 所有去向波道应该在半个频段中，而所有来向波道应该在另一半频段中。

3 中心频率 f_0 为 8 387.5 MHz。

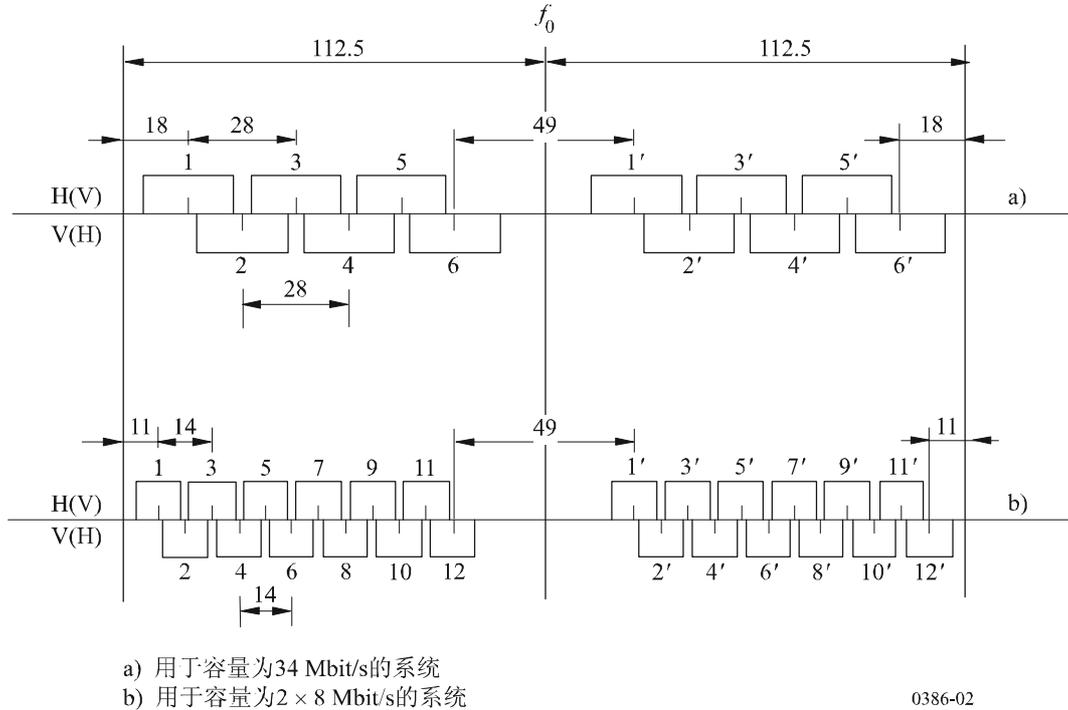
4 对小容量系统 (2×8 Mbit/s)，射频波道配置可以采用与图 2 所示相一致的模式，但是在 7 MHz 处附加交插波道。

5 在图 2 的交插波道配置中，同一半频段中的相邻射频波道应该交替使用不同的极化。

6 在同波道配置中，每一射频波道应该使用水平和垂直两种极化。

图 2

工作于 8 275-8 500 MHz 频段的中小容量数字固定无线系统的
射频波道配置
(所有频率单位为 MHz)



附 件 3

基于参照建议 1 的频段宽度为 3.5 MHz、工作于 7 900-8 400 MHz 频段、波道间隔在 28 MHz 以下、容量为 140 Mbit/s 或同步数字系列比特率的数字固定无线系统的射频波道配置

1 本附件描述在 7 900-8 400 MHz 频段中、以最高波道间隔 28 MHz 工作的、可适用于最高达 140 Mbit/s 或同步数字系列比特率的数字固定无线系统的射频波道配置，并且提供了 8 个 28 MHz 带宽的波道。

射频波道配置如图 3 所示，并推导如下：

设 f_0 为所占用频段的中心频率 (MHz)，

f_n 为下半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

f'_n 为上半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

则各个 28 MHz 波道的频率用下面的关系式表示：

下半频段： $f_n = f_0 - 259 + 28 n$ MHz

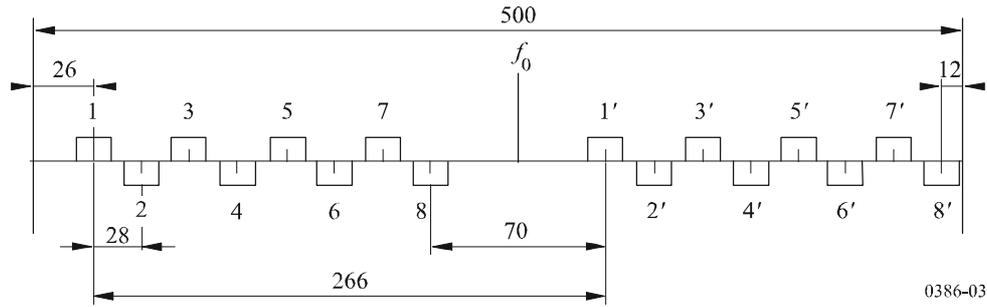
上半频段： $f'_n = f_0 + 7 + 28 n$ MHz

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 8。$$

图 3

在 7 900-8 400 MHz 频段中工作的、最高达 140 Mbit/s 或同步
数字系列比特率的数字固定无线系统的射频波道配置
(所有频率单位为 MHz)



0386-03

2 可以将 8 个 28 MHz 间隔的波道分成 16 个 14 MHz 间隔的波道或者 32 个 7 MHz 间隔的波道。

各个波道的频率用下面的关系式表示：

2.1 对 14 MHz 波道：

$$\text{下半频段：} \quad f_n = f_0 - 259 + 14n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段：} \quad f'_n = f_0 + 7 + 14n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 16。$$

2.2 对 7 MHz 波道：

$$\text{下半频段：} \quad f_n = f_0 - 252 + 7n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段：} \quad f'_n = f_0 + 14 + 7n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 32。$$

3 所有去向波道应该在半个频段中，而所有来向波道应该在另一半频段中。

4 中心频率 f_0 为 8 157 MHz。

附 件 4

参照建议 1 的工作于 7 725-8 275 MHz 频段、用于
传输各种不同数字信号的射频波道配置

1 本附件描述在 7 725-8 275 MHz 频段中、以波道间隔 40 MHz、20 MHz、10 MHz 和 5 MHz 工作的适用于传输各种不同数字信号的射频波道配置。

射频波道配置如图 4 所示，并推导如下：

设 f_0 为所占用频段的中心频率 (MHz)，

f_n 为下半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

f'_n 为上半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

a) 对于波道间隔为 40 MHz 的系统：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 295 + 40 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 15 + 40 n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 6;$$

b) 对于波道间隔为 20 MHz 的系统：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 275 + 20 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 35 + 20 n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 11;$$

c) 对于波道间隔为 10 MHz 的系统：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 275 + 10 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 35 + 10 n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 23;$$

d) 对于波道间隔为 5 MHz 的系统：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 275 + 5 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 35 + 5 n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 47。$$

中心频率 f_0 为 8 000 MHz。

2 换句话说，也可以按照图 5 所示，通过将射频段宽 40 MHz 的模式进行细分的方法，使用具有 20 MHz、10 MHz 和 5 MHz 波道间隔的有效的射频波道配置。

图 4

在 7 725-8 275 MHz 频段中，以波道间隔 40 MHz、20 MHz、10 MHz 和 5 MHz 工作的用于传输各种不同信号的射频波道配置

(所有频率单位为 MHz)

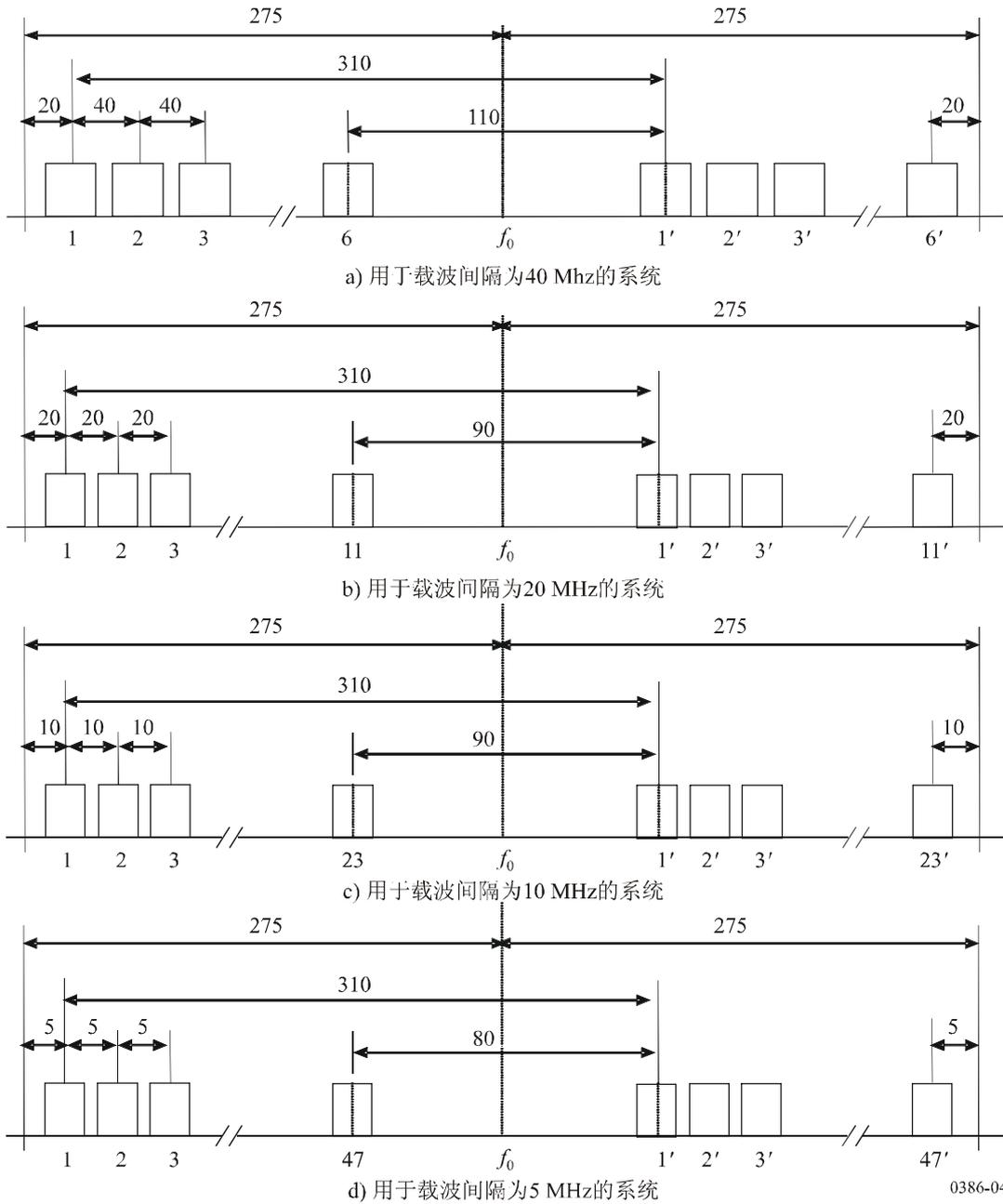
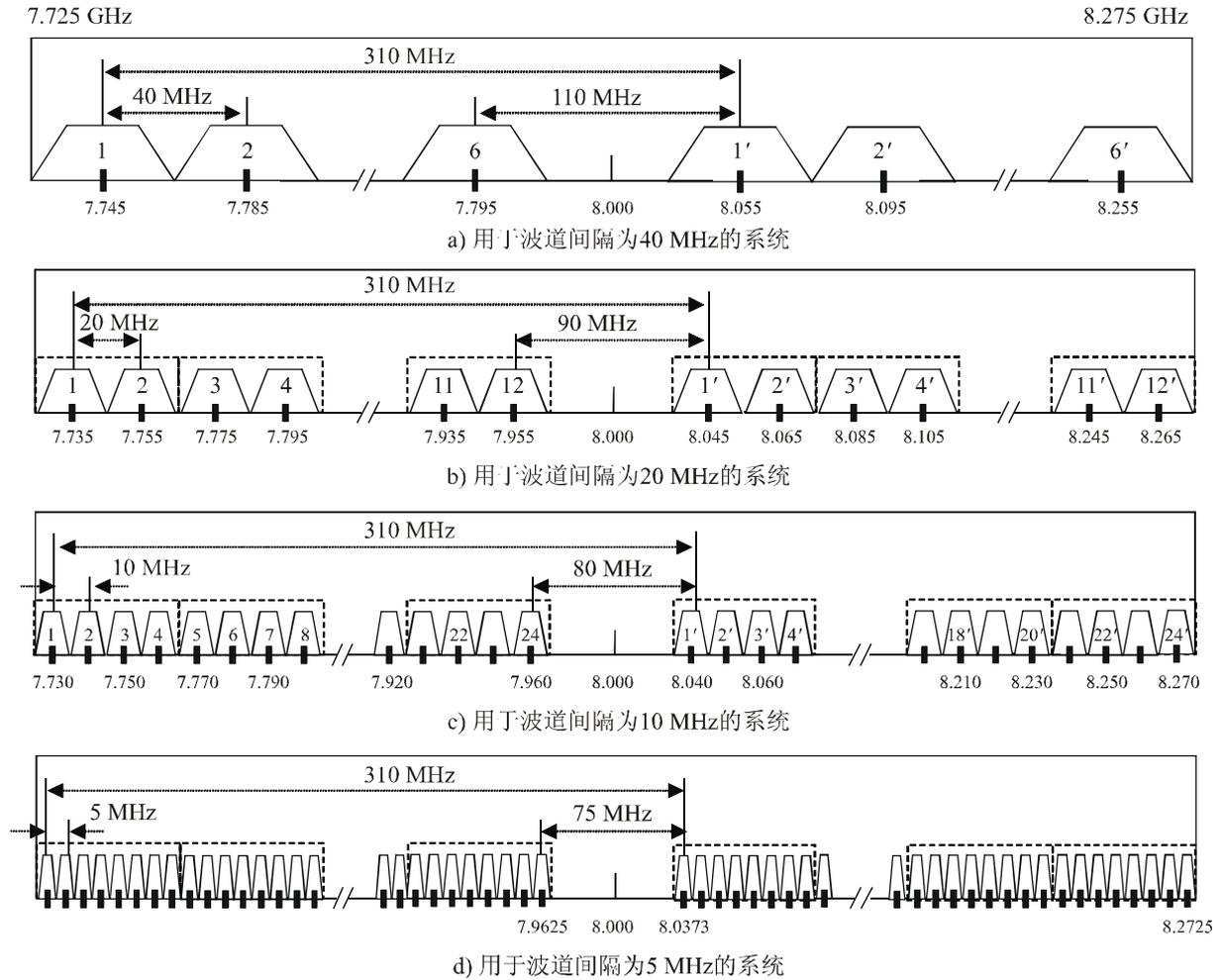


图 5

在 7 725-8 275 MHz 频段中、以波道间隔 40 MHz、20 MHz、10 MHz 和 5 MHz 工作的用于传输各种不同信号的另一种射频波道配置



附件 5

在 8 025-8 500 MHz 频段内、基于参照建议 1 的 3.5 MHz 带宽工作的
数字固定无线系统的射频波道配置

本附件描述在 8 025-8 500 MHz 频段内，以波道间隔为 3.5 MHz 的倍数工作的、可适用于数字固定无线系统的射频波道配置。

射频波道配置如图 6 所示，并推导如下：

设 f_n 为下半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

f'_n 为上半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

f_0 为中心频率 (MHz)，

$$f_0 = 8\,253 \text{ MHz}$$

a) 对于波道间隔为 28 MHz 的系统 ($32 \times 2 \text{ Mbit/s}$):

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 217 + 28n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 - 9 + 28n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 2, 3, \dots, 7。$$

b) 对于波道间隔为 14 MHz 的系统 ($16 \times 2 \text{ Mbit/s}$):

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 210 + 14n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 - 2 + 14n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 2, 3, \dots, 14。$$

c) 对于波道间隔为 7 MHz 的系统 ($8 \times 2 \text{ Mbit/s}$):

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 206.5 + 7n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 1.5 + 7n \quad \text{MHz}$$

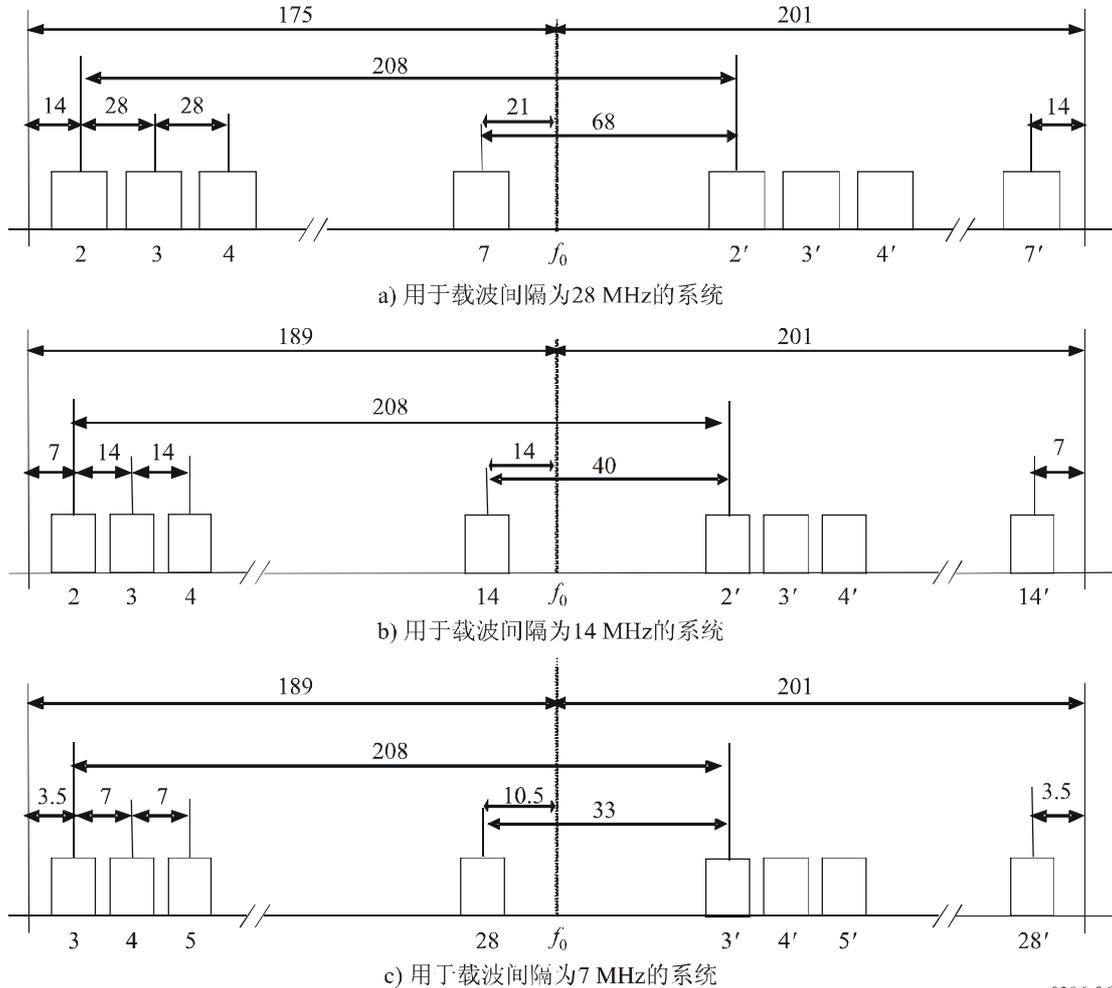
其中：

$$n = 3, 4, \dots, 28。$$

图 6

在 8 025-8 500 MHz 频段中，以波道间隔为 3.5 MHz 的倍数工作的
数字固定无线系统的射频波道配置

(所有频率单位为 MHz)



0386-06

附 件 6

参照建议 5 的射频波道配置描述

1 在 7 975 MHz 以下的 250 MHz 频段和 8 025 MHz 以上 250 MHz 频段中工作的射频波道配置如图 7 所示，最多安排 8 个去向波道和 8 个来向波道，每一射频波道容纳容量最高为 140 Mbit/s 或同步数字系列比特率的大容量数字系统。并且，射频波道配置推导如下：

设 f_0 为所占用频段的中心频率 (MHz)，

f_n 为下半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

f'_n 为上半频段中某一射频波道的中心频率 (MHz)，

则各个射频波道的频率用下面的关系式表示：

下半频段： $f_n = f_0 - 281.95 + 29.65 n$ MHz

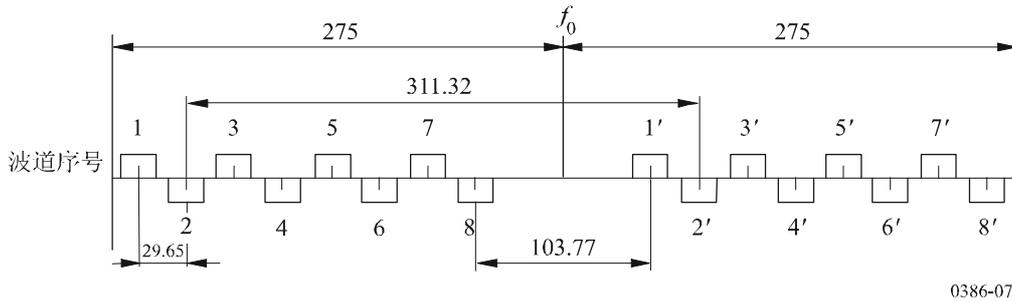
上半频段： $f'_n = f_0 + 29.37 + 29.65 n$ MHz

其中：

$n = 1、2、3、4、5、6、7$ 或 $8。$

图 7

在 7 725-8 275 MHz 频段中工作的容量最高达 140 Mbit/s 或同步数字系列比特率的数字固定无线系统的射频波道配置
(所有频率单位为 MHz)



0386-07

2 在安排了国际互连的段中，所有去向波道应该在半个频段中，而所有来向波道应该在另一半频段中。

3 在一给定的段上，所有的去向和来向波道应该首选使用下面所示的极化安排方式：

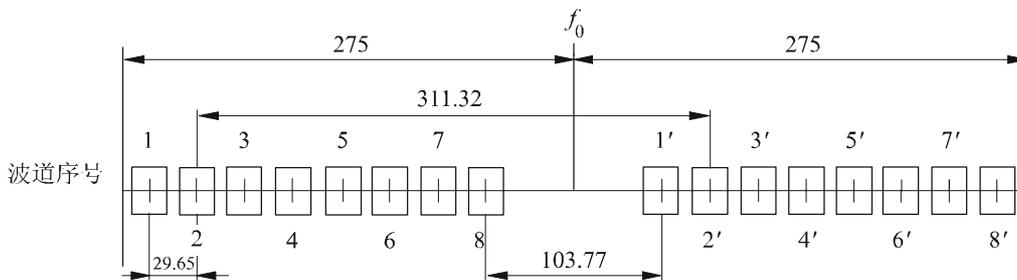
	去向	来向
H(V)	1 3 5 7	1' 3' 5' 7'
V(H)	2 4 6 8	2' 4' 6' 8'

4 当需要主波道配置方案的波道之间附加交插的射频波道时，这些附加射频波道的中心频率值应该比相应的主波道中心频率值低 14.825 MHz。

5 在具有同波道配置的数字固定无线系统的情况下，应该使用如图 8 所示的频率配置方案。

图 8

在 7 725-8 275 MHz 频段中工作的数字固定无线系统的同波道配置
(所有频率单位为 MHz)



0386-08

6 用于国际连接时，中心频率应该为：

$$f_0 = 8\,000 \text{ MHz.}$$

这一值相当于下半频段为 7 725-7 975 MHz 和上半频段为 8 025-8 275 MHz。

注 1 — 图 7 所示的射频波道配置与本建议书中射频波道配置在 8 200 MHz 和 8 275 MHz 之间重叠 75 MHz，并且与 ITU-R F.385 建议书提到的中心频率取 7 700 MHz 时的射频波道配置在 7 725 MHz 和 7 850 MHz 之间重叠 125 MHz。采用这些波道配置的固定无线系统都必须采取适当的避免出现相互干扰的预防措施。

附 件 7

在 8 200-8 500 MHz 频段中参照建议条文的注 1 的射频波道配置

过去把本附件中所描述的 8 GHz 中的射频波道配置看作是用于部署容量达 960 话路的模拟系统的首选配置方案。然而，为了转变用途，这一配置可能仍然在某些数字系统中使用。

1 各个射频波道的中心频率应该推导如下（见注 1）：

设 f_0 为所占用频段的中心频率（MHz），

f_n 为这一频段的下半频段中某一射频波道的中心频率（MHz），

f'_n 为这一频段的上半频段中某一射频波道的中心频率（MHz），

则各波道的频率用下面的关系式来表示：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 151.614 + 11.662 n \text{ MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 11.662 n \text{ MHz}$$

其中： $n = 1、2、3、4、5、\dots、12$ ；

2 在安排了国际连接的段中，所有去向波道应该在半个频段中，而所有来向波道应该在另一半频段中。

3 同一半频段中的相邻射频波道应该交替使用水平和垂直极化。

4 用于国际连接时，中心频率应该首选：

$$f_0 = 8\,350 \text{ MHz,}$$

这一频率数值与频段 8 200-8 500 MHz 的中心频率相一致。根据相关主管部门之间的协议，可能已经取了其它数值。

注 1 — 在本附件中，所描述的射频波道配置曾允许从公共的频率为 11.662 MHz 的振荡器导出所需要的所有本地振荡器频率。