

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R F.386-9 建议书
(02/2013)

**工作于8 GHz（7 725-8 500MHz）频段的
固定无线系统的射频频道配置**

**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号决议的附件1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/en>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/en>)

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
2014年，日内瓦

© 国际电联 2014

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.386-9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频道配置

（ITU-R 247/5号研究课题）

（1963-1966-1982-1986-1992-1997-1999-2007-2013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频道配置，这些射频频道配置可能用于大、中和小容量系统。优选的射频频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频道配置实例。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。

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，某些频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）频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，可利用大于建议的频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 优选的射频频道配置应该以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频道配置的例子；
- 2 在安排了国际连接的段中，所有前向频道应该在半个频段中，所有返回频道应该在另一半频段中；

3 同一半频段中的相邻射频频道，可以交替使用水平极化和垂直极化；只要相邻频道有足够的抑制度，也可以使用同频道配置；

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频道，而中心频率位于两个相邻的28或29.65MHz频道相距的中心点；

5 应该适当地考虑到某些国家在7 725 -8 275 MHz频段使用另一种射频频道配置，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给出了这一射频频道配置的描述。鼓励目前采用基于29.65MHz光栅频道配置的主管部门在未来迁移到附件2中更加高效的28MHz和分频频道配置。

附件1

基于建议1所述的2.5 MHz带宽分频、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频道配置

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（FWS）的射频频道配置。给各对频道提供了统一的300 MHz收发频率间隔。

1 射频频道配置如图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频道的中心频率（MHz）；

f'_n 为上半频段中某一射频频道的中心频率，

则各个频道的中心频率（MHz）用下面的关系式表示：

1.1 对频道带宽为30 MHz的系统：

$$\text{下半频段：} \quad f_n = f_0 - 290 + 30 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段：} \quad f'_n = f_0 + 10 + 30 n \quad \text{MHz}$$

其中：

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

1.2 对于频道带宽为20 MHz的系统：

$$\text{下半频段：} \quad f_n = f_0 - 285 + 20 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段：} \quad f'_n = f_0 + 15 + 20 n \quad \text{MHz}$$

其中:

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

1.3 对于频道带宽为10 MHz的系统:

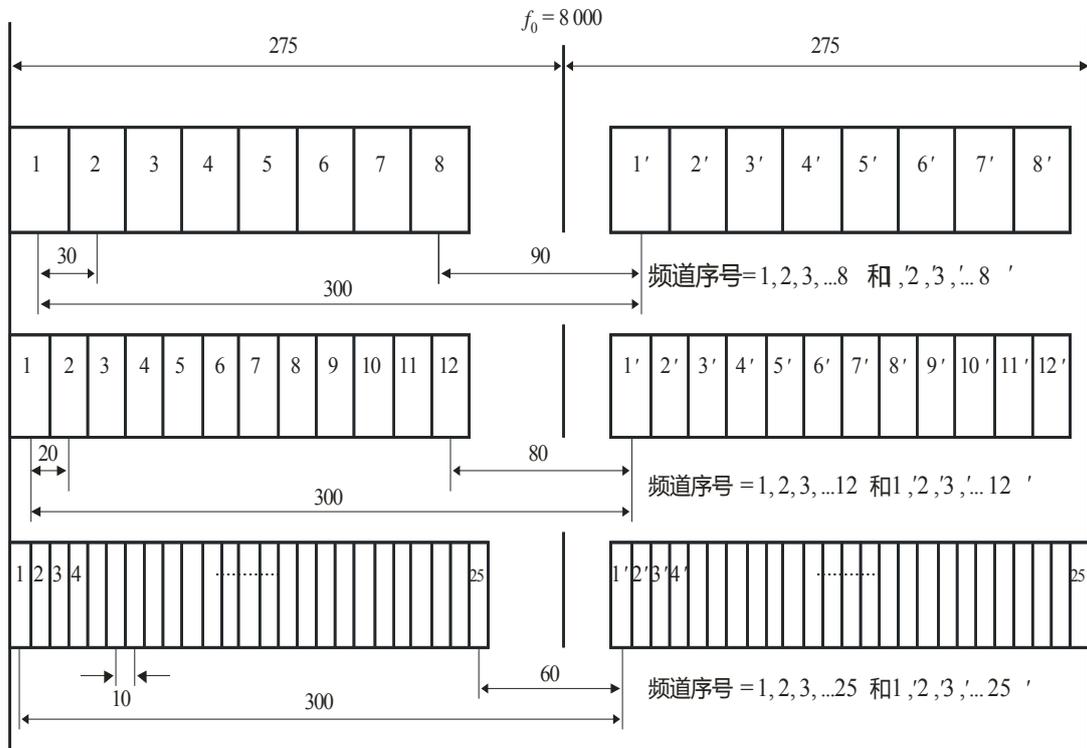
下半频段: $f_n = f_0 - 280 + 10n$ MHz

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的射频频道配置
(所有频率单位为MHz)



F.0386-01

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

附件2

基于建议1所述的3.5 MHz带宽分频、在7 725-8 275MHz和8 275-8 500 MHz频段中工作的数字固定无线系统的射频频道配置

1 7 725-8 275MHz频段的频道配置

图2说明了以8 000 MHz为中心频率的±275 MHz频段内最多九个前向和九个返回频道的射频频道配置，每个频道均可容纳工作在8 GHz频段的大容量数字系统。

通过细分28 MHz的主频道，可以获得18个14 MHz带宽和36个7 MHz带宽的更窄频道。

提供了频道配对，发射-接收的一般间隔为283.5 MHz。

频道中心频率的推导如下：

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频道的中心频率（MHz），

f'_n 为上半频段中某一射频频道的中心频率（MHz），

中心频率应为：

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

则各个频道的频率（MHz）用下面的关系式表示：

1.1 28 MHz频道配置

单个频道的频率用以下关系表示：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 281 + 28n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 2.5 + 28n \quad \text{MHz}$$

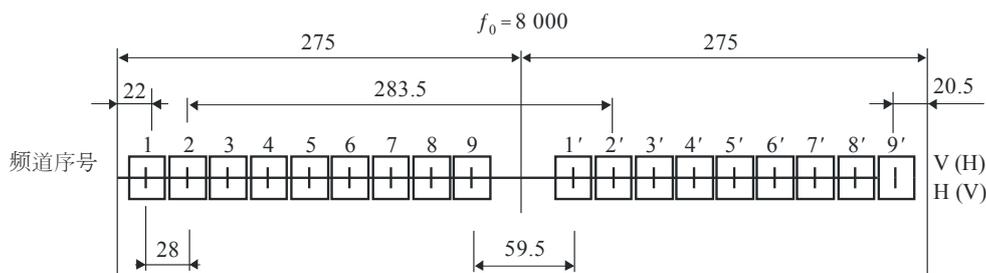
其中：

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 \text{ 或 } 9。$$

图 2

工作在7 725-8 275 MHz频段的数字固定无线系统的射频频道配置

（所有频率单位为MHz）



1.2 14 MHz频道配置

单个频道的频率用以下关系表示：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 274 + 14n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 9.5 + 14n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1、2、\dots\dots 17\text{或}18。$$

1.3 7 MHz频道配置

单个频道的频率用以下关系表示：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 270.5 + 7n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 13 + 7n \quad \text{MHz}$$

其中：

$$n = 1、2、\dots\dots 35\text{或}36。$$

2 8 275–8 500 MHz频段的频道配置

图3（交叉配置）和图4（同频可复用配置）显示了射频的频道配置，其推导如下：

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频道的中心频率（MHz）；

f'_n 为上半频段中某一射频频道的中心频率（MHz）；

中心频率应为：

$$f_0 = 8387.5 \text{ MHz};$$

则各个频道的频率（MHz）用下面的关系式表示：

2.1 基于交叉中心频率的频道配置

在图3所示的交叉频道配置中，同一路由的相邻射频频道只能在不同极化上使用。

28 MHz交叉频道配置，复用间隔为119 MHz

各个频道的频率用下面的关系式表示：

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

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

其中：

$$n = 1、2、3、4、5\text{或}6;$$

14 MHz交叉频道配置，复用间隔为126 MHz

各个频道的频率用下面的关系式表示：

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

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

其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 12。$$

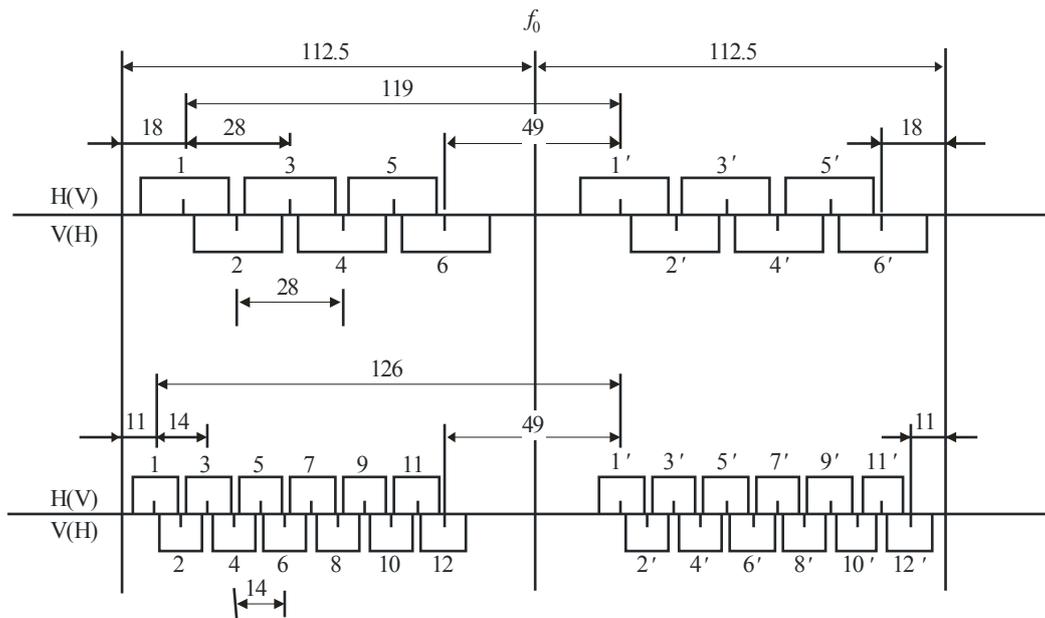
2.2 基于同频可复用的频道配置

实际效果配置示于图4a)和4b)。

图3

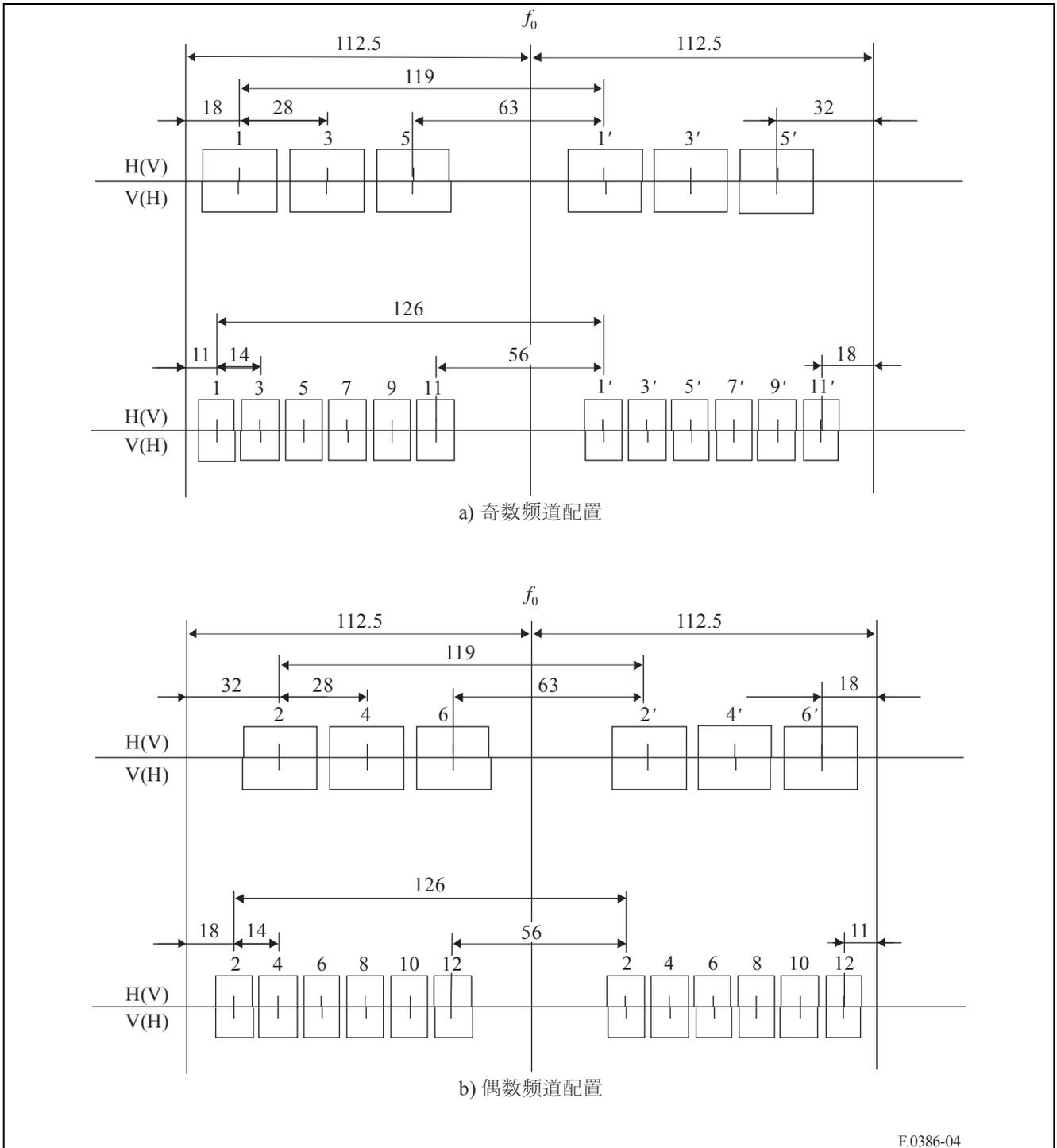
工作于8 275-8 500 MHz频段的数字固定无线系统的
射频频道配置（交叉模式）

（所有频率单位为MHz）



F.0386-03

图4
 工作于8 275-8 500 MHz频段的数字固定无线系统的
 射频频道配置 (频率复用模式)
 (所有频率单位为MHz)



F.0386-04

注 1 - 当在同一区域使用8 275-8 500 MHz频段28 MHz配置的频道1以及附件67 725-8 275 MHz频段 29.65 MHz配置的频道8'时, 应注意其间隔只有26.43 MHz, 因此这两个频道不能用于同一个链路。

附件3

基于建议1所述的3.5 MHz带宽分频、工作于7 900-8 400 MHz频段、频道间隔在28 MHz以下、容量为140 Mbit/s以下或同步数字系列比特率的数字固定无线系统的射频频道配置

1 本附件描述在7 900-8 400 MHz频段中、以最高频道间隔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频道配置，并且提供了8个28 MHz带宽的频道。

射频频道配置如图5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频道的中心频率（MHz）；

f'_n 为上半频段中某一射频频道的中心频率（MHz）；

则各个28 MHz频道的频率用下面的关系式表示：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 259 + 28n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 7 + 28n \quad \text{MHz}$$

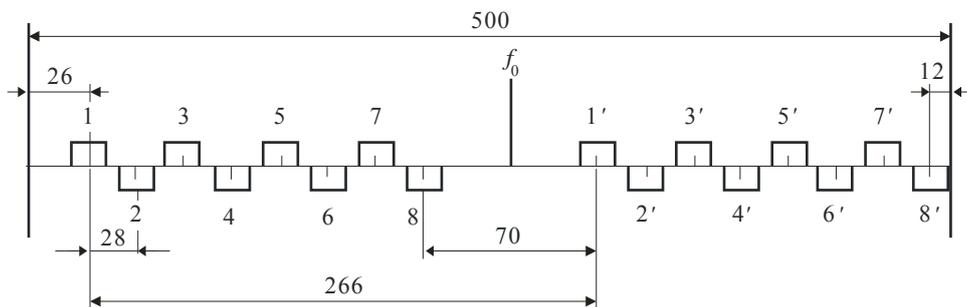
其中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 8。$$

图5

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频道配置

（所有频率单位为MHz）



F.0386-05

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

各个频道的频率用下面的关系式表示：

2.1 对14 MHz频道：

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

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

其中：

$$n = 1、2、3、\dots\dots 16。$$

2.2 对7 MHz频道：

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

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

其中：

$$n = 1、2、3、\dots\dots 32。$$

3 所有前向频道应该在半个频段中，而所有返回频道应该在另一半频段中。

4 中心频率 f_0 为8 157 MHz。

附件4

基于建议1所述的2.5 MHz带宽分频、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频道配置

1 本附件描述在7 725-8 275 MHz频段中、以频道间隔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频道配置。

射频频道配置如图6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频道的中心频率（MHz）；

f'_n 为上半频段中某一射频频道的中心频率（MHz）；

a) 对于频道间隔为40 MHz的系统：

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

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

其中:

$$n = 1、2、3、\dots\dots6;$$

b) 对于频道间隔为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:

$$n = 1, 2, 3, \dots\dots11;$$

c) 对于频道间隔为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:

$$n = 1、2、3、\dots\dots23;$$

d) 对于频道间隔为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:

$$n = 1、2、3、\dots\dots47。$$

中心频率 f_0 为8 000 MHz。

2 换句话说,也可以按照图7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频道间隔的有效的射频频道配置。

图6

在7 275-8 275 MHz频段中，以频道间隔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频道配置

(所有频率单位为MHz)

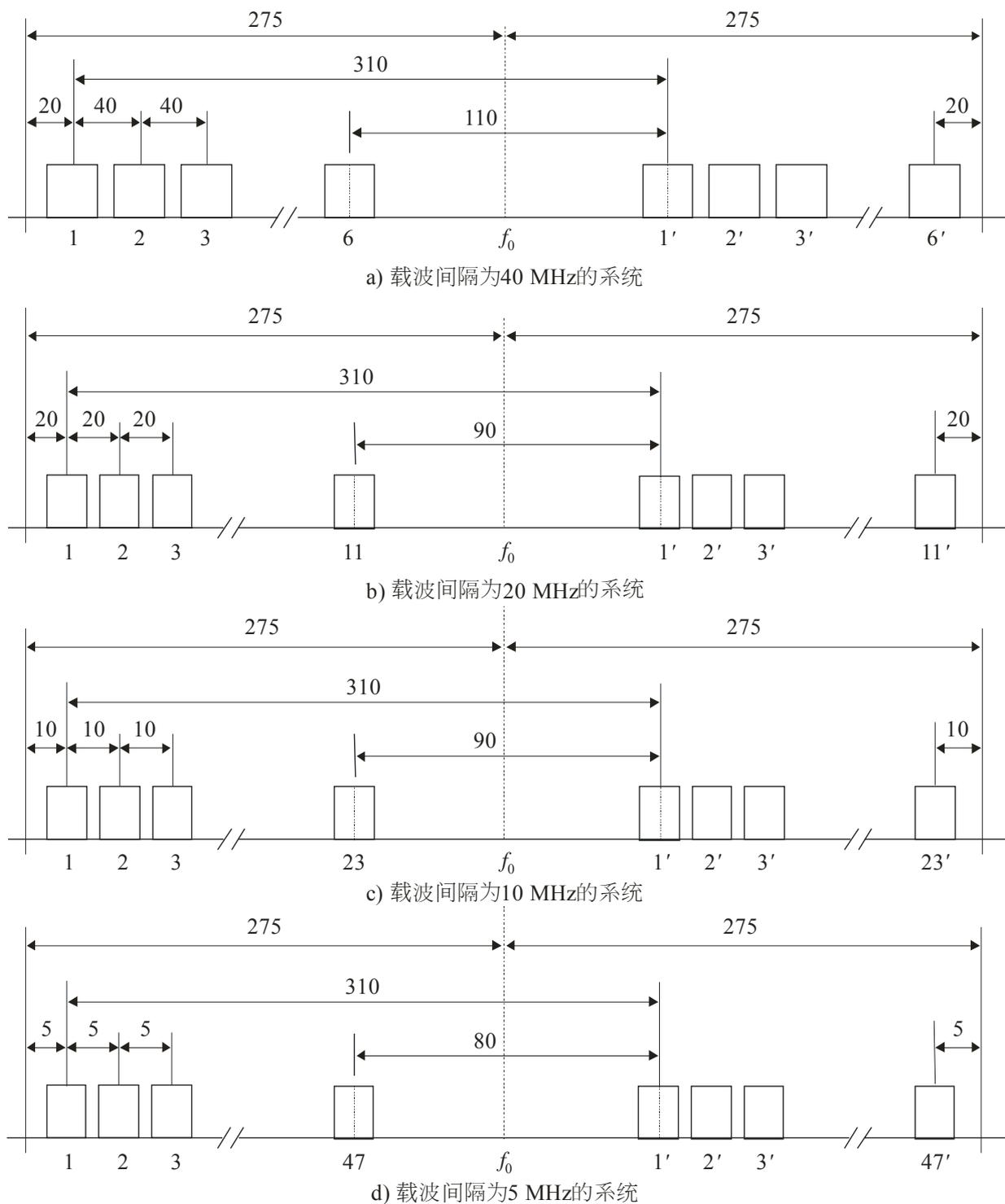
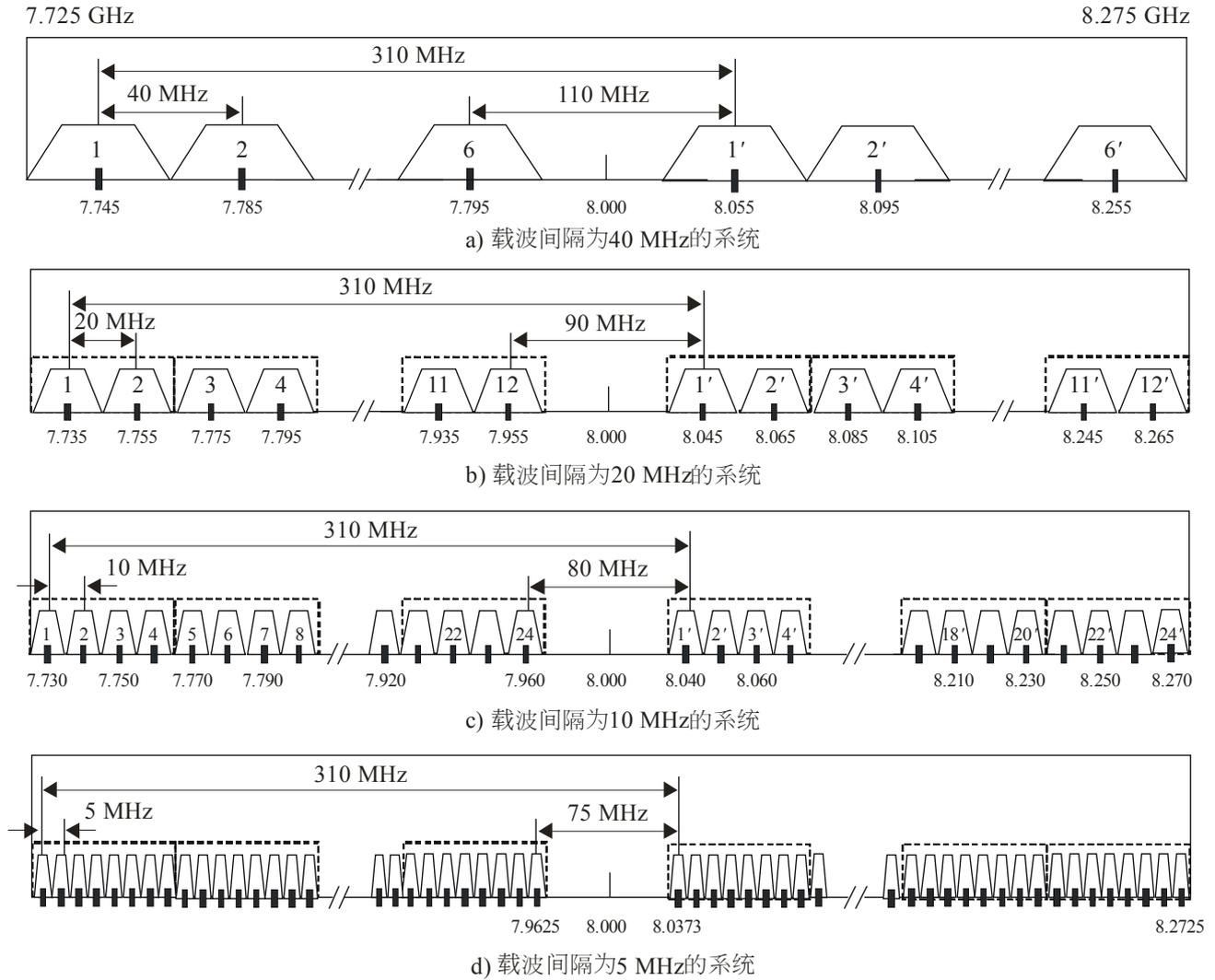


图7

在7 725-8 275 MHz频段中、以频道间隔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频道配置



附件5

工作在8 025-8 500 MHz频段内、基于建议1所述的3.5 MHz带宽分频的
数字固定无线系统的射频频道配置

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

射频频道配置如图8所示，并推导如下：

设 f_n 为下半频段中某一射频频道的中心频率（MHz），
 f'_n 为上半频段中某一射频频道的中心频率（MHz），
 f_0 为中心频率（MHz），

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

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

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

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

其中：

$$n = 2, 3, \dots, 7。$$

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

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

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

其中：

$$n = 2, 3, \dots, 14。$$

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

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

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

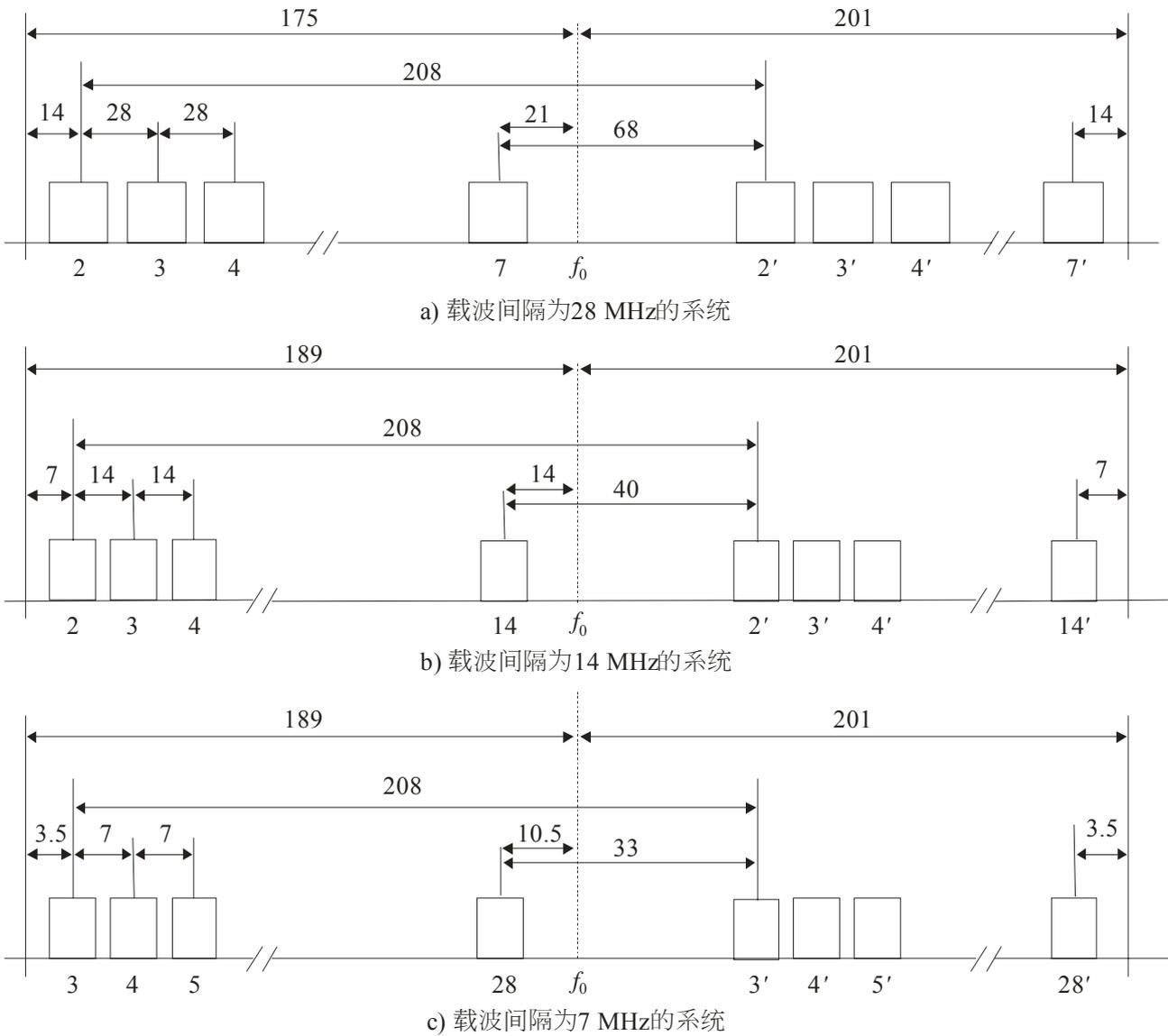
其中：

$$n = 3, 4, \dots, 28。$$

图8

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

(所有频率单位为MHz)



附件6

建议5所述的射频频道配置描述

1 图9说明了以8 000 MHz为中心频率的±275 MHz频段内最多八个前向和八个返回频道的射频频道配置，每个频道均可容纳工作在8 GHz频段、容量最高为140 Mbit/s或同步数字系列比特率的的大容量数字系统。其射频频道配置推导如下：

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频道的中心频率（MHz）；

f'_n 为上半频段中某一射频频道的中心频率（MHz）；

则各个射频频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

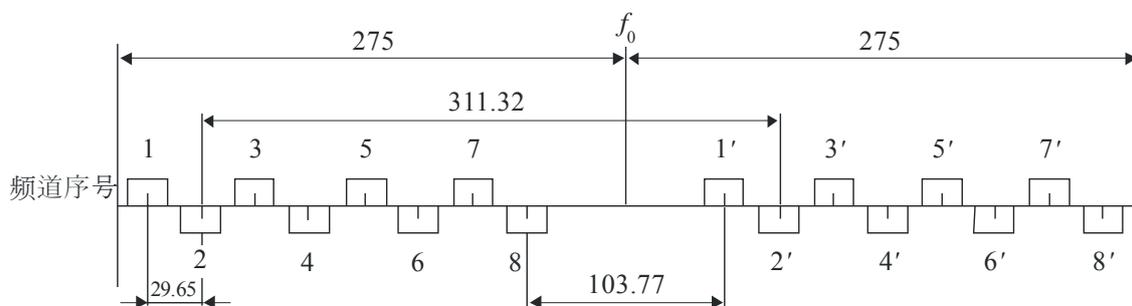
其中：

$n = 1、2、3、4、5、6、7$ 或8。

图9

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频道配置

（所有频率单位为MHZ）



F.0386-09

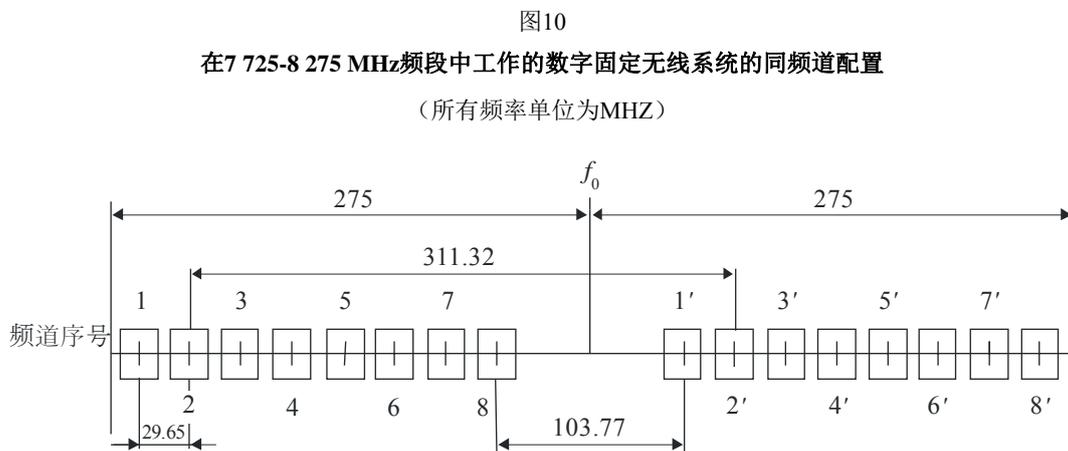
2 在安排了国际互连的段中，所有去向频道应该在半个频段中，而所有来向频道应该在另一半频段中。

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

	前向	返回
H(V)	1 3 5 7	1' 3' 5' 7'
V(H)	2 4 6 8	2' 4' 6' 8'

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

5 在具有同频道配置的数字固定无线系统的情况下，应该使用如图10所示的频率配置方案。



F.0386-10

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9所示的射频频道配置与ITU-R F.385建议书提到的中心频率取7 700 MHz时的射频频道配置在7 725 MHz和7 850 MHz之间重叠125 MHz。采用这些频道配置的固定无线系统必须采取适当的避免出现相互干扰的预防措施。