

ITU-R F.746-9建议书*
固定业务系统的射频配置
(ITU-R第108/9和136/9号课题)

(1991-1994-1995-1997-1999-2001-2002-2003-2006-2007年)

范围

本建议书提出了为固定无线系统制定射频配置的一般性指导原则。本文中还给出了各类建议书中包括的现行射频安排的摘要，并在各个附件中列出了其它相关建议书内未曾涉及的特定射频信道配置。

ITU无线电通信全会，

考虑到

- a) 根据《无线电规则》第5条，在全球范围内，将几个频带分配给固定业务（FS）；
- b) 另一些频带在区域范围内也分配给固定业务；
- c) 许多系统早已使用，并且预计将来会得到更广泛的应用；
- d) 或许应在国际电路上实现固定无线系统（FWS）的互连；
- e) 迄今所完成的研究工作中，某些频带并不涉及有关特定射频信道的安排。正如频谱中其它部分已经实施的那样，这些信道配置可能适用于其它国际模式；
- f) 建议使用的、射频信道配置的索引可为ITU-R提供帮助；
- g) 在系统设计中，为了经济上和技术上达到最佳的权衡，单载波和多载波数字FWS都是有用的概念，

建议

- 1 优先采用等间隔方案作为射频信道配置的基础；
- 2 应该分别根据图1 a)、1 b)和1 c)所示的交替、同信道频带复用或间插频带复用三种信道配置（见注1），从等间隔方案出发，制定出优选的射频信道配置。

* 无线电通信第9研究组根据ITU-R第44号决议，在2003和2004年对此建议书进行了编辑性修正。

影响射频信道配置选择的主要参数如下：

XS 定义为在同一极化面上和同一传输方向上，相邻射频信道中心频率之间的射频频率间隔；ITU-R F.1191建议规定*XS*等于图1a) 的交替射频信道配置的信道分隔的两倍，并等于图1b) 和1c) 的同信道和间插频带复用射频信道配置的信道间隔。

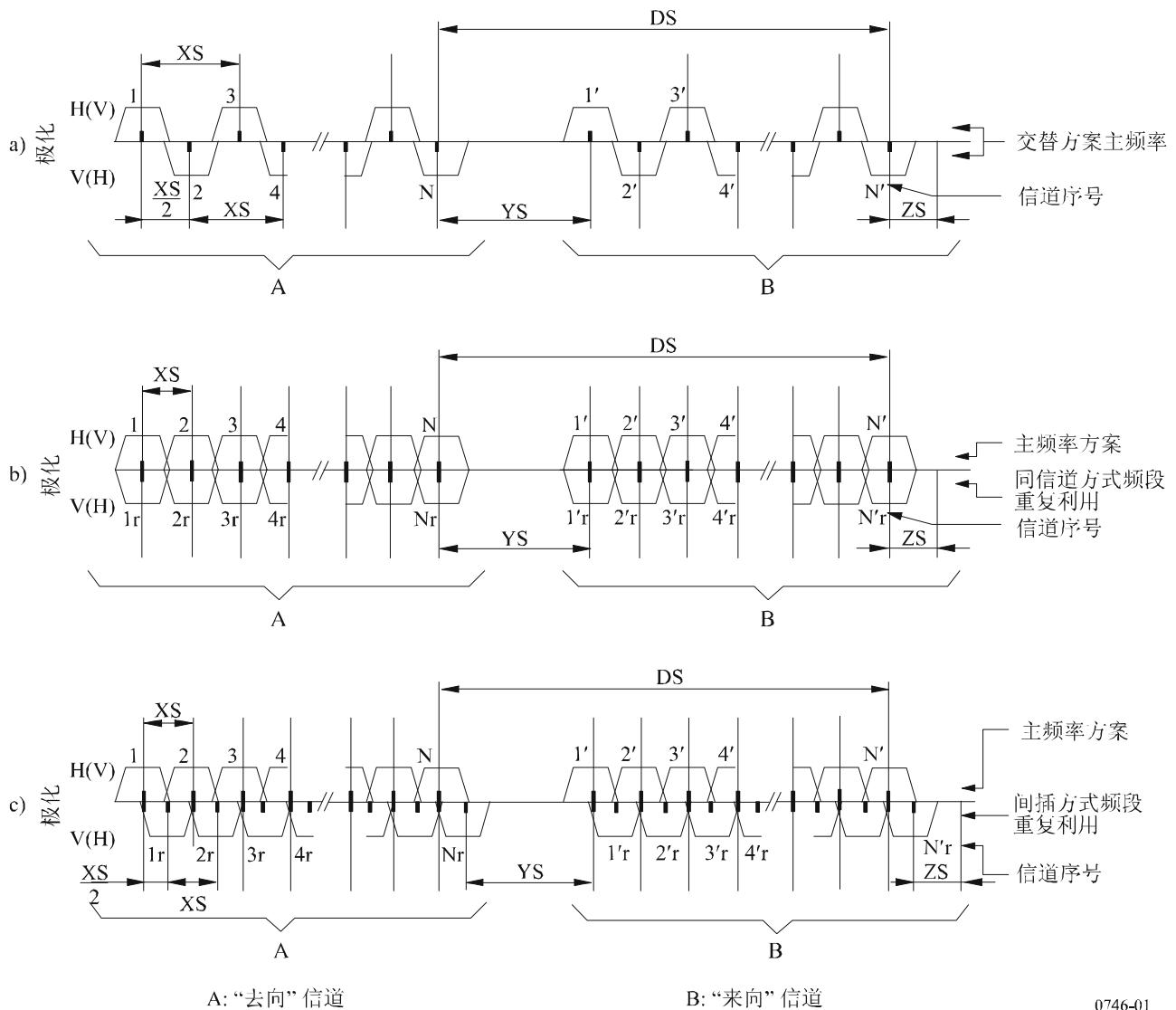
信道分隔有时也称信道间隔，并认为信道间隔等同于信道带宽。

YS 定义为在彼此最接近的去向和来向射频信道（也称为最里面的信道）中心频率之间的射频频率间隔。在去向和来向子频带不相邻的情况下，去向和来向子频带之间的空隙中有分配给其他业务使用的频带，要将*YS*看作包含等于由这个（这些）业务使用的分配频带总宽度的频带间隔（*BS*）。

ZS 定义为最外面的射频信道的中心频率和频带边缘频率之间的射频频率间隔（也可按ITU-R F.1191建议的保护带的定义）。若下面的频率间隔与上面的频率间隔数值不同，则 Z_1S 表示下面的频率间隔，而 Z_2S 表示上面的频率间隔。在去向和来向子频带不相邻的情况下，去向和来向子频带之间的空隙中有分配给其他业务使用的频带，对两个子频带最里边的边缘将定义为 Z_iS ，并且将包括在*YS*中。

DS 为发射/接收双工间隔。它定义为相应的去向和来向信道之间的射频频率间隔。在给定的信道配置内，每一对*i*和*i'*频率之间的间隔为常数。

图 1
本文三种可能方案的射频信道配置



射频信道配置的选择取决于交叉极化鉴别率 (XPD) 以及净滤波器鉴别率 (NFD) 的值。其中参数的定义如下：

$$XPD_{H(V)} = \frac{H(V) \text{极化发射时 } H(V) \text{极化所接收到的功率}}{H(V) \text{极化发射时相反的 } V(H) \text{极化所接收到的功率}} \quad (\text{见注 2})$$

$$NFD = \frac{\text{相邻信道接收到的功率}}{\text{在射频、中频和基带滤波器后由主接收机接收到的相邻信道功率}} \quad (\text{见注 3})$$

参数XPD和NFD (dB) 都对载波干扰比的数值有影响。

若 XPD_{min} 是对所要求的时间百分数所达到的XPD的最小值，根据这个值和相邻信道的NFD，就可以计算出干扰功率的总量，并且必须将这个计算结果与所采用的调制方式可以接受的载波干扰比的最小值 (C/N)_{min}进行比较（见注4）。

$$\text{若 } XPD_{min} + (NFD - 3) \geq (C/I)_{min} \quad \text{dB}$$

则可以采用交替信道配置（忽略同极化相邻信道干扰的影响）。

$$\text{若 } 10\log \frac{1}{\frac{1}{10^{\frac{XPD+XIF}{10}}} + \frac{1}{10^{\frac{NFD_a-3}{10}}}} \geq (C/I)_{min} \quad \text{dB}$$

则可以采用同信道配置。

$$\text{若 } 10\log \frac{1}{\frac{1}{10^{\frac{XPD+(NFD_b-3)}{10}}} + \frac{1}{10^{\frac{NFD_a-3}{10}}}} \geq (C/I)_{min} \quad \text{dB}$$

则可以采用间插信道配置。

式中：

NFD_a : 在XS频率间隔处评估得出的净滤波器鉴别率

NFD_b : 在XS/2频率间隔处评估得出的净滤波器鉴别率

XIF : 若受干扰接收机中装了交叉极化干扰对抗装置时，交叉极化干扰对抗装置对XPD的改善系数；

3 图1所列出的信道配置方案可以用于单载波或多载波传输的数字FWS（见注5）；

4 当采用多载波传输时，将载波的总数看作单个信道，其中心频率和信道间隔将是按照图1所确定的数值，而不考虑各载波的实际中心频率如何。由于技术上的原因，各载波的中心频率可能根据实际装备不同而有所变化；

5 如有可能实施（例如在新开辟的频带中或以相当的频带宽度重新安排的频带中），应使相邻的不同频带中有相同的双工间隔；

6 表1和表2以相应的建议书作参考文献，汇总了目前ITU-R已确定的射频信道配置。附件1至8列出了未包括在特定建议书中、但主管部门仍在使用的频带内的射频信道配置。

表 1
在低于大约 17 GHz 的频率中用于固定业务系统的射频信道配置

频 段 (GHz)	频率范围 (GHz)	ITU-R F 系列建议书	信道间隔 (MHz)
0.4	0.4061-0.430 0.41305-0.450	1567, 附件1 1567, 附件1	0.05; 0.1; 0.15; 0.2; 0.25; 0.6; 0.25; 0.3; 0.5; 0.6; 0.75; 1; 1.75; 3.5
1.4	1.35-1.53	1242	0.25; 0.5; 1; 2; 3.5
2	1.427-2.69	701	0.5 (方案)
	1.7-2.1; 1.9-2.3	382	29
	1.9-2.3	1098	3.5; 2.5 (方案)
	1.9-2.3	1098, 附件 1、 2	14
	1.9-2.3	1098, 附件3	10
	2.3-2.5	746, 附件1	1; 2; 4; 14; 28
	2.29-2.67	1243	0.25; 0.5; 1; 1.75; 2; 3.5; 7; 14; 2.5 (方案)
3.6	3.4-3.8	1488, 附件1	25 ⁽¹⁾
	3.4-3.8	1488, 附件2	0.25 ⁽²⁾
4	3.8-4.2	382	29
	3.7-4.2	382, 附件1	28
	3.6-4.2	635	10 (方案)
	3.6-4.2	635, 附件1	90; 80; 60; 40; 30
5	4.4-5.0	1099	10 (方案)
	4.4-5.0	1099, 附件1	40; 60; 80
	4.4-5.0	1099, 附件3	28
	4.54-4.9	1099, 附件2	40; 20
L6	5.925-6.425	383	29.65
	5.85-6.425	383, 附件1	90
	5.925-6.425	383, 附件1	60; 40
	5.925-6.425	383, 附件2	28
	5.925-6.425	383, 附件3	40 ;20 ;10 ;5
U6	6.425-7.11	384	40; 30; 20 ; 10 ;5
	6.425-7.11	384, 附件1	80

表1 (续)

频 段 (GHz)	频率范围 (GHz)	ITU-R F 系列建议书	信道间隔 (MHz)
7	7.25-7.55	385, 附件5	3.5
	7.425-7.725(7.125-7.425) ⁽³⁾	385	7 ;14 ;28
	(7.250-7.550) ⁽³⁾ (7.550-7.850) ⁽³⁾		
	7.425-7.725	385, 附件1	28
	7.435-7.75	385, 附件2	5
	7.11-7.75	385, 附件3	28
8	7.725-8.275	386, 附件1	30 ;20 ;10 ;5 ;2.5 ;1.25
	8.275-8.5	386, 附件2	14; 7
	7.9-8.4	386, 附件3	28 ;14 ;7
	7.725-8.275	386, 附件4	40 ;20 ;10 ;5
	8.025-8.5	386, 附件5	28 ;14 ;7
	7.725-8.275	386, 附件6	29.65
	8.2-8.5	386, 附件7	11.662
10	10.0-10.68	746, 附件3	3.5, 7, 14, 28 (方案)
	10.15-10.65	1568, 附件1	28 ⁽¹⁾
	10.15-10.65	1568, 附件2	30 ⁽¹⁾
	10.3-10.68	746, 附件3	5; 2
	10.5-10.68	747, 附件1	7; 3.5 (方案)
	10.55-10.68	747, 附件2	5; 2.5; 1.25 (方案)
11	10.7-11.7	387	40
	10.7-11.7	387, 附件1	67
	10.7-11.7	387, 附件3	60
	10.7-11.7	387, 附件2	80
	10.7-11.7	387, 附件4	5; 10; 20
12	11.7-12.5	746, 附件4, § 3	19.18
	12.2-12.7	746, 附件4, § 2	20 (方案)
13	12.75-13.25	497	28; 14 ;7; 3.5
	12.7-13.25	746, 附件4, § 1	25; 12.5
14	14.25-14.5	746, 附件5	28; 14; 7; 3.5
	14.25-14.5	746, 附件6	7, 14, 28
15	14.4-15.35	636	28; 14; 7; 3.5
	14.5-15.35	636, 附件1	2.5 (方案)
	14.5-15.35	636, 附件2	2.5

⁽¹⁾ 频率块的带宽。⁽²⁾ 集总更宽频率块带宽的基本频率槽。⁽³⁾ 括号中为替代频段。

表2

在17 GHz附近以上的频率中用于固定业务系统的射频信道配置

频 段 (GHz)	频率范围 (GHz)	ITU-R F 系列建议书	信道间隔 (MHz)
18	17.7-19.7	595	220; 110; 55; 27.5
	17.7-19.7	595, 附件1	60 (块)
	17.7-19.7	595, 附件2	50; 40; 30; 20; 10; 5; 2.5
	17.7-19.7	595, 附件3	7; 3.5
	17.7-19.7	595, 附件4	27.5; 13.75; 7.5; 5; 2.5; 1.25
	17.7-19.7	595, 附件5	7; 3.5; 1.75
	17.7-19.7	595, 附件6	55; 110
	17.7-19.7	595, 附件7	55; 27.5; 13.75
	18.58-19.16	595, 附件7	60
23	21.2-23.6	637	3.5; 2.5 (方案)
	21.2-23.6	637, 附件1	112 至 3.5
	21.2-23.6	637, 附件2	28; 3.5
	21.2-23.6	637, 附件3	112至3.5
	21.2-23.6	637, 附件4	50
	21.2-23.6	637, 附件5	112至3.5
	22.0-23.6	637, 附件1	112至3.5
27	24.25-25.25	748	3.5; 2.5 (方案)
	24.25-25.25	748, 附件3	40 ⁽¹⁾
	25.25-27.5	748	3.5; 2.5 (方案)
	25.27-26.98	748, 附件3	60 ⁽¹⁾
	24.5-26.5	748, 附件1	112至3.5
	27.5-29.5	748	3.5; 2.5 (方案)
	27.5-29.5	748, 附件2	112至3.5
31	31.0-31.3	746, 附件7	25; 50
	31.0-31.3	746, 附件8	28; 14; 7; 3.5
32	31.8-33.4	1520, 附件1	3.5; 7; 14; 28; 56
	31.8-33.4	1520, 附件2	56 ⁽¹⁾
38	36.0-40.5	749	3.5; 2.5 (方案)
	36.0-37.0	749, 附件2	112至3.5
	37.0-39.5	749, 附件1	140; 56; 28; 14; 7; 3.5
	38.6-39.48	749, 附件2	60 ⁽¹⁾
	38.6-40.0	749, 附件2	50 ⁽¹⁾
	39.5-40.5	749, 附件3	112至3.5
52	51.4-52.6	1496, 附件1	56; 28; 14; 7; 3.5
57	55.78-57.0	1497, 附件1	56; 28; 14; 7; 3.5
	57.0-59.0	1497, 附件2	100; 50

⁽¹⁾ 频率块的带宽

注1 — 由于无线电系统所传输的符号率不同，某给定的射频信道配置可以看作交替信道配置或间插信道配置。原则上，交替频率信道配置将来可以实施同信道频带复用。

注2 — 根据ITU-R P.310建议书的定义，XPD的定义和应用场合与交叉极化隔离（XPI）不同。

注3 — 在NFD的定义中，作了下面的假定：

—不考虑相邻信道的XPD（即使存在），

—只考虑一侧的干扰信道。对于双侧类似调制方式的干扰，应该考虑NFD值下降3 dB的情况。

注4 — 该变量由ITU-R F.1093建议和ITU-R P.530建议书所确定的中断和传播特性预测方法来确定。

注5 — 多载波系统是用同一射频设备同时发射（或接收） n 个数字调制载波信号的系统。应将中心频率视为多载波系统的 n 个单独载波频率的算术平均值。当在早已存在的射频信道配置中采用多载波系统时，将多载波系统的中心频率移到基本配置的两个相邻信道的中间可能比较合适。

附 件 1

2 300-2 500 MHz 频段的射频信道配置

(表1)

1 上面FWS的射频信道配置的基础是相邻信道频率间隔为1 MHz，并推导如下：

设 f_0 为该频率配置方案的基准频率 (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)，

则各信道的中心频率可以用下式表示：

$$\text{下半频段: } f_n = f_0 - 87 + n$$

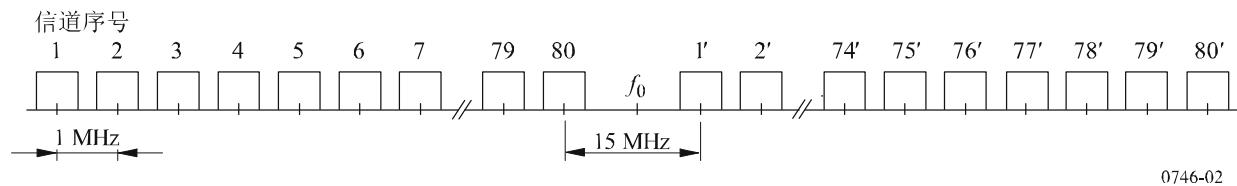
$$\text{上半频段: } f'_n = f_0 + 7 + n$$

式中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 80.$$

该信道配置方案如图2所示。

图 2
工作于2 300-2 500 MHz频段的300话路以下的FWS的射频信道配置



- 2 基准频率应该优选 $f_0 = 2 394$ MHz。
- 3 在涉及国际连接或乡村连接的一节中及在网络结点处，所有去向信道应该安排在半个射频频带内，所有来向信道应该安排在另一半射频频带内。
- 4 各种信道容量适用的优选的相邻同极化信道频率间隔列于表3。

表 3

信道容量	射频信道间隔 (MHz)	<i>n</i>
12 FDM	1	1,2,3,4,...
24 FDM	2	1,3,5,7,...
60 FDM	4	1,5,9,13,...
120 FDM	14	1,15,29,43,...
300 FDM	28	1,29,57
24 PCM	2	1,3,5,7,...
30 PCM	2	1,3,5,7,...
48 PCM	4	1,5,9,13,...
60 PCM	4	1,5,9,13,...
30 PCM ⁽¹⁾	1	1,2,3,4,...
60 PCM ⁽¹⁾	2	1,3,5,7,...

⁽¹⁾ 用多状态调制（如16 QAM）。

- 5 当需要附加的射频信道时，如在结点处或干线以内（用交叉极化鉴别率）和容量为24个话路或以上时，信道序号应该按下式选取：

24个话路： $n = 2, 4, 6, 8, \dots$ ($n \leq 80$)

60个话路： $n = 3, 7, 11, 15, \dots$ ($n \leq 79$)

120个话路： $n = 8, 22, 36, 50, \dots$ ($n \leq 78$)

300个话路： $n = 15, 43, 71$ 。

6 当容量为60个话路或更多时，如下信道序号的附加频率可以用于错开的频率：

$n = 2, 4, 6, 8, \dots$ 对60个话路

$n = 5, 12, 19, 26, \dots$ 对120个话路

$n = 8, 22, 36, 50, \dots$ 对300个话路

使用这些频率可能有助于减轻沿线的越站干扰，或者可以降低网络结点处天线鉴别率的要求。

注1 — 需要进一步研究有关在同一路由上工作的不同系统之间交调产物产生的干扰的估算问题。

附 件 2

10.3-10.68 GHz 频段的利用

(表1)

ITU-R F.747建议书给出了用于10.5-10.68 GHz频段的射频信道配置，且ITU-R F.1568建议书给出了10.15-10.3GHz和10.5-10.65GHz使用的射频块配置。然而，某些主管部门采用了不同的射频信道配置，实例如下：

1 在 10.5-10.68 GHz 频段内 2 MHz 间隔的方案

英国将该频段用于点对多点系统，信道带宽为2 MHz。为了能与现有的业务共存，英国的不同地区采用不同的信道配置方案。

2 在 10.38-10.45 GHz 和 10.58-10.65 MHz 频段内 5 MHz 间隔的方案

瑞典用这些频段由无线电信道传输120个话路（FDM）或30个数字话路。该信道配置以信道间隔5 MHz为基础。

要注意在第2区内，10.38-10.45 GHz频段不可以用于FWS这一事实。

3 基于等间隔方案的 10.0-10.68 GHz 频段内 3.5、7、14 和 28MHz 频段规划

意大利利用这些频段，通过带宽不同的射频信道传输编码模式不同的数字电视信号。

该信道配置是基于等间隔方案的3.5MHz间距，确定3.5MHz的信道，或以集总信道间距的方式，确定带宽分别为7、14和28MHz的信道。

信道配置既提供成对（去向 / 来向）的信道，即10.15-10.3 GHz频段与10.5-10.65 GHz的配对，还在下半部分的10.0-10.15 GHz、上半部分的10.65-10.68 GHz以及中间段的10.3-10.5 GHz提供非成对信道。

人们亦注意到，10.15-10.3 GHz与10.5-10.65 GHz频带对中的28MHz信道与ITU-R F.1568建议书中给出的28MHz块配置产生了重叠。

附 件 3

在 11.7-13.25 GHz 频段内的应用

(表 1)

ITU-R F.497规定了在12.75-13.25 GHz频段内用于数字和模拟微波系统的射频信道配置。然而，某些主管部门也使用11.7-13.25 GHz频段的许多部分。实例如下：

1 12.5/25 MHz 信道配置方案

美国正广泛使用12.7-12.95 GHz这一频段，主要用于电视传输，传送有线分配系统（有线电视）。这些系统经常穿越100 km到500 km，且典型情况是单向传输，所以该频率配置方案不设保护带，主信道频道方案间隔25 MHz，并且利用中间空隙信道方案作频率协调（如分支路由）。

该频率范围也可用于多路电视频道传输 — 残留边带/单边带（VSB/SSB）和残留边带/调频（VSB/FM）两种方式。这些用途常常是短途型电路（5-15 km），而且传送到多个接收点。余下的频带（12.95-13.25 GHz）采用相似的信道配置方案，但是，在这种情况下，主要用途是传送给电视广播系统，其中存在固定和移动两种配置。日本把12.7到13.25 GHz整个频带用于电视接收和播音室发射机链路，信道间隔均为25 MHz。

2 20 MHz 信道配置方案

美国和日本将12.2-12.7 GHz频段给电视和电话数据传输两者使用。信道配置以信道间隔20 MHz的方案为基础。这些信道用于FDM电话（最多1200路）或最高达45 Mbit/s的数字数据流。这个频带的使用者有公用事业、教育团体、民政和商业部门。

3 11.7-12.5 GHz 频段

在11.7到12.5 GHz频段中，制定频率间隔为19.18 MHz（由19.18 MHz信道间隔方案选择射频信道应该由相关主管部门之间协商决定）的信道配置必须要考虑到广播卫星业务（BSS）的要求。根据规划广播卫星业务的世界无线电行政大会（1977年，日内瓦）（WARC BS-77）、世界无线电行政大会（1979年，日内瓦）（WARC-79）和关于利用静止卫星轨道和空间业务规划的世界无线电行政大会（1985年，日内瓦）（WARC-85）的一系

列决定，该频段或其某些部分也分配给广播卫星业务使用。对第1区和第3区而言，研究结果表明，为了便于两种业务之间共用，信道配置应该有如下基本特性：

- 相邻信道间隔为卫星广播业务统一用的间隔（19.18 MHz）或其整数倍；
- 信道频率应该与卫星广播业务重合或插入在它们中间。即

$$f = 11\ 708.3 + 19.18 n \quad \text{MHz}$$

或 $f = 11\ 717.89 + 19.18 n \quad \text{MHz}$

式中：

$$n = 1、2、3、……40。$$

- 去向和来向信道间隔应该可与卫星广播业务（BSS）的频率分组相一致。

在11.7-12.5 GHz频带，某些国家提出采用单边带调制FWS，用一个或多个发射机将几个电视和声音广播信号同时传输到许多接收站。这些频率表示一个单独的电视加声音信号所要使用的信道，这些频率相当于该单独的信号的调制频带的中心。

附 件 4

在 14.25-14.5 GHz 频段采用 14/28 MHz 信道间隔的射频信道配置

（表 1）

英国在14.25-14.5 GHz频段使用基本的14/28 MHz方案，它是ITU-R F.497建议中的13 GHz频段方案的一个扩展，以28、14、7和3.5 MHz这4种信道间隔供模拟电视或中小容量数字信道用。

ITU-R F.636建议列出了用基本配置方案的14.4-15.35 GHz频段内优选的信道配置方案，它考虑到各主管部门对频带的中心提出了不同的限制条件。

基本的28 MHz信道配置如下：

$$\text{下半频段: } f_n = f_r + 2534 + 28 n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f_{n'} = f_r + 2674 + 28 n \quad \text{MHz}$$

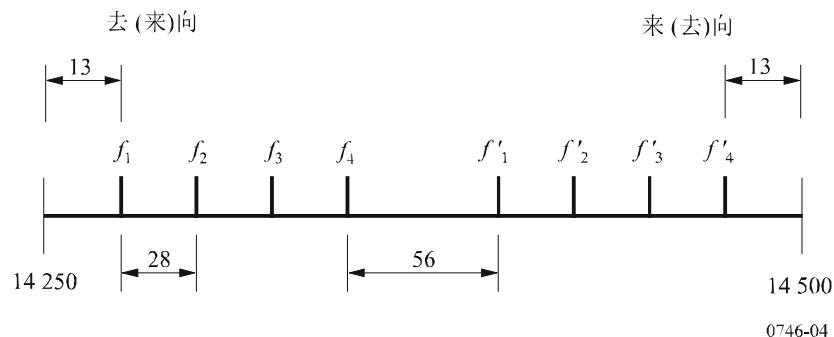
式中：

f_r : 基准频率

$$n = 1、2、3、4。$$

取 $f_r=11\ 701$ MHz其频率配置如图3所示。

图 3
14.25-14.5 GHz频段的射频信道配置
(所有频率单位为MHz)



注1—由于边缘和中心保护带比较窄，采用28 MHz信道间隔时，信道1和信道4不适合用于34 Mbit/s的系统。所以，这些信道限制用于625行模拟电视或小容量数字系统。用于小容量数字系统时，将这些信道细分到7 MHz和3.5 MHz间隔。细分的方式与ITU-R F.497建议§10中方案一和方案三所采用的方法类似。

附 件 5

在 14.25-14.5 GHz 频段用 7、14、和 28 MHz 信道间隔的射频信道配置

(表 1)

意大利使用14.25-14.5 GHz频段，其中包括多种信道带宽的射频信道。此频带用于以不同编码格式传输数字电视信号。

$$\text{下半频段: } f_n = f_r + 2536 + 28n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频段: } f_{n'} = f_r + 2672 + 28n \quad \text{MHz}$$

式中:

f_r : 基准频率

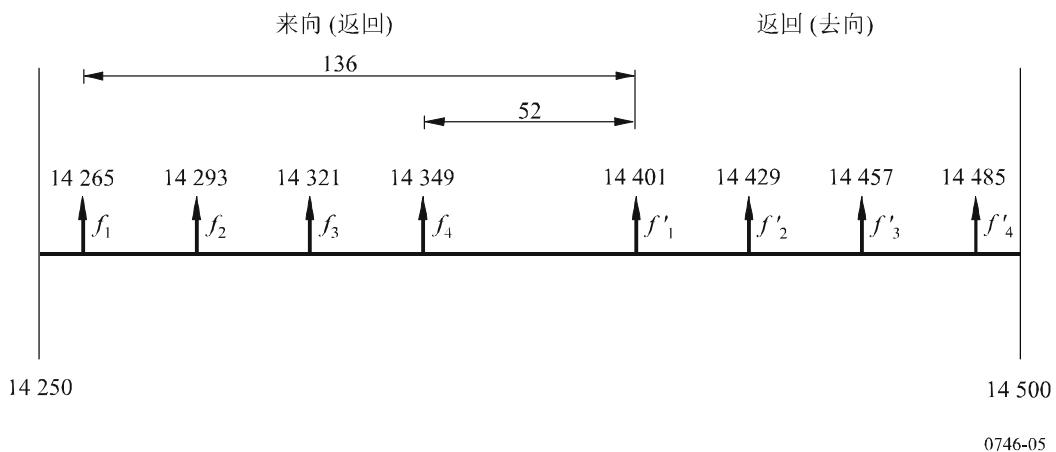
$n = 1, 2, 3, 4$ 。

基准频率 $f_r = 11\ 701$ MHz 频率配置如图4所示。

通过对基本的28MHz频道进行进一步划分，可在下半频段中获得7和14MHz的频道配置。

图 4

工作于 14 GHz 频段、28 MHz 间隔的 FWS 的射频信道配置
(所有频率单位为 MHz)



附件 6

31.0-31.3 GHz 频段中的射频信道配置

(表 2)

美国使用本频段时，希望无需预先进行频率协调和无需对有害干扰提供保护。25 MHz或50 MHz信道间隔都可以应用。

信道间隔为25 MHz时的射频信道配置可以表示如下：

$$f_n = f_r + 25 n$$

式中：

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

$$f_r \text{ (基准频率)} = 30\ 087.5 \text{ MHz}$$

信道间隔为50 MHz时相应的信道配置如下：

$$f_n = f_r + 50 n$$

式中：

$$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

$$f_r \text{ (基准频率)} = 30\ 075 \text{ MHz}$$

在任何一种射频信道配置中，双向工作时，去向和来向信道之间均相隔150 MHz。

附件7

31.0-31.3 GHz频段的射频配置

(表 2)

根据下述时分双工 (TDD) 或频分双工 (FDD) FWS系统的信道配置，此频段将用于某些欧洲电信标准协会 (CEPT) 的成员国。

1 TDD系统在31.0-31.3 GHz频段的信道配置

3.5 MHz、7 MHz、14 MHz 和28 MHz的信道间隔中心频率应通过下述方式计算：

设 f_r 为31 000 MHz的基准频率，

f_n 为31.0-31.3 GHz射频信道中心频率，

则独立频道的中心频率可通过下述关系式表示：

a) 对于频道间隔为28 MHz的系统：

$$f_n = f_r + 3 + 28 n \quad \text{MHz}$$

式中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 9$$

b) 对于频道间隔为14 MHz的系统：

$$f_n = f_r + 10 + 14 n \quad \text{MHz}$$

式中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 18$$

c) 对于频道间隔为7 MHz的系统：

$$f_n = f_r + 13.5 + 7 n \quad \text{MHz}$$

式中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 36$$

d) 对于频道间隔为3.5 MHz的系统：

$$f_n = f_r + 5.25 + 3.5 n \quad \text{MHz}$$

式中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 72.$$

表 4

XS (MHz)	n	f_1 (MHz)	f_n (MHz)	Z_1S (MHz)	Z_2S (MHz)
28	1,...9	31 031	31 255	31	45
14	1,...18	31 024	31 262	24	38
7	1,...36	31 020.5	31 265.5	20.5	34.5
3.5	1,...72	31 018.75	31 267.25	18.75	32.75

2 FDD系统在31.0-31.3 GHz频段的频道配置

3.5 MHz、7 MHz、14 MHz 和28 MHz的频道间隔中心频率应通过下述方式计算:

设 f_r 为31 150 MHz的基准频率,

f_n 为下半频带中射频信道的中心频率 (MHz) ,

f'_n 为上半频带中射频信道的中心频率 (MHz) ,

双工间隔 = 140 MHz,

中心间隔 = 28 MHz.

则独立频道的频率可通过下述关系式表示:

a) 对于频道间隔为28 MHz的系统:

频段的下半部分: $f_n = f_r - 147 + 28 n$

频段的上半部分: $f'_n = f_r - 7 + 28 n$

式中:

$n = 1, 2, \dots 4$

b) 对于频道间隔为14 MHz的系统:

频段的下半部分: $f_n = f_r - 140 + 14 n$

频段的上半部分: $f'_n = f_r + 0 + 14 n$

式中:

$n = 1, 2, \dots 8$

c) 对于频道间隔为7 MHz的系统:

频段的下半部分: $f_n = f_r - 136.5 + 7 n$

频段的上半部分: $f'_n = f_r + 3.5 + 7 n$

式中:

$$n = 1, 2, \dots, 16$$

d) 对于频道间隔为3.5 MHz的系统:

频带的下半部分: $f_n = f_r - 134.75 + 3.5 n$

频带的上半部分: $f'_n = f_r + 5.25 + 3.5 n$

式中:

$$n = 1, 2, \dots, 32.$$

表5

XS (MHz)	n	f_1 (MHz)	f_n (MHz)	f'_1 (MHz)	f'_n (MHz)	ZS₁ (MHz)	ZS₂ (MHz)	YS (MHz)	DS (MHz)
28	1...4	31 031	31 115	31 171	31 255	31	45	56	140
14	1...8	31 024	31 122	31 164	31 262	24	38	42	140
7	1...16	31 020.5	31 125.5	31 160.5	31 265.5	20.5	34.5	35	140
3.5	1...32	31 018.75	31 127.25	31 158.75	31 267.25	18.75	32.75	31.5	140