

ITU-R F.384-10建议书

在 6 GHz (6 425-7 125 MHz) 频带较高部分工作的中
大容量数字固定无线系统的射频信道配置

(ITU-R 第136/9号课题)

(1963-1966-1974-1982-1986-1990-1995-1999-2003-2006-2007年)

范围

本建议书说明了在6GHz频带 (6 425-7 125 MHz) 较高部分工作的固定无线系统的射频信道配置，该频带也用于中大容量的固定系统。正文建议信道间隔为40、30、20和10 MHz，采用交插配置方案或在可能情况下采用共用信道配置方案。附件1建议根据这些配置方案进行多载波传输，并对这一应用做了详细说明。

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 如在进行无线电通道规划时适当注意减少多径效应，则应该能够证明中大容量的固定无线系统 (FWS) 在6 GHz频带的较高部分是可行的；
- b) 有时希望国际链路上的FWS能在6 GHz频带较高部分进行射频互联；
- c) FWS采用共同的射频 (RF) 信道配置具有很大的优越性；
- d) 采用某些类型的数字调制方式 (见ITU-R F.1011建议书) 支持RF信道配置用于140 Mbit/s量级比特率或同步数字系列 (SDH) 比特率的传输；
- e) 对于这些140 Mbit/s的数字无线电系统而言，在具有适当性能特点的一条天线上最多容纳八个去向和来向信道可以进一步提高经济效益；
- f) 在FWS使用几个RF信道的情况下，认真规划射频配置可以大大降低许多干扰效应；
- g) 单载波和多载波数字FWS都是在系统设计中实现技术和经济最佳权衡的有用概念；
- h) 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)，从而抵消了多路径导致的传播去极化，

做出建议

1 对于在6 GHz频带较高频率工作的、容纳140 Mbit/s量级的比特率或同步数字系列(SDH)比特率(见注2)的八个去向和来向信道,其优选RF信道配置应该推导如下:

设 f_0 为所占频带的中心频率(MHz),

f_n 为下半频带中一个RF信道的中心频率(MHz),

f'_n 为上半频带中一个RF信道的中心频率(MHz),

各信道的频率(MHz)可由如下关系式表示:

$$\text{下半频带: } f_n = f_0 - 350 + 40n \quad \text{MHz}$$

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

式中:

$$n = 1、2、3、4、5、6、7或8;$$

1.1 在安排国际连接的段中,所有去向信道应该在一个半频带内,而所有来向信道应该在另一个半频带内;

1.2 在同一半频带内,相邻RF信道应该交替使用不同的极化;

1.3 当使用公共的发射-接收天线并且在单一的天线上容纳不多于四个信道时,最好按下面两种方式之一选择信道频率;

在两个半频带中, $n = 1、3、5和7$

或

在两个半频带中, $n = 2、4、6和8$;

1.4 RF极化的优选配置应该为图1所示的两种方式之一(见注2);

1.5 数字FWS也可以采用同信道配置,它可以根据图1a)或图1b)推导出来;

2 在主配置方案的信道之间交插更多信道可得到最多容纳16个去向和来向信道的优选RF信道配置,每一个信道容纳数字准同步或同步中容量比特率。该信道配置的关系式表示如下:

$$\text{下半频带: } f_n = f_0 - 350 + 20n \quad \text{MHz}$$

$$\text{上半频带: } f'_n = f_0 - 10 + 20n \quad \text{MHz}$$

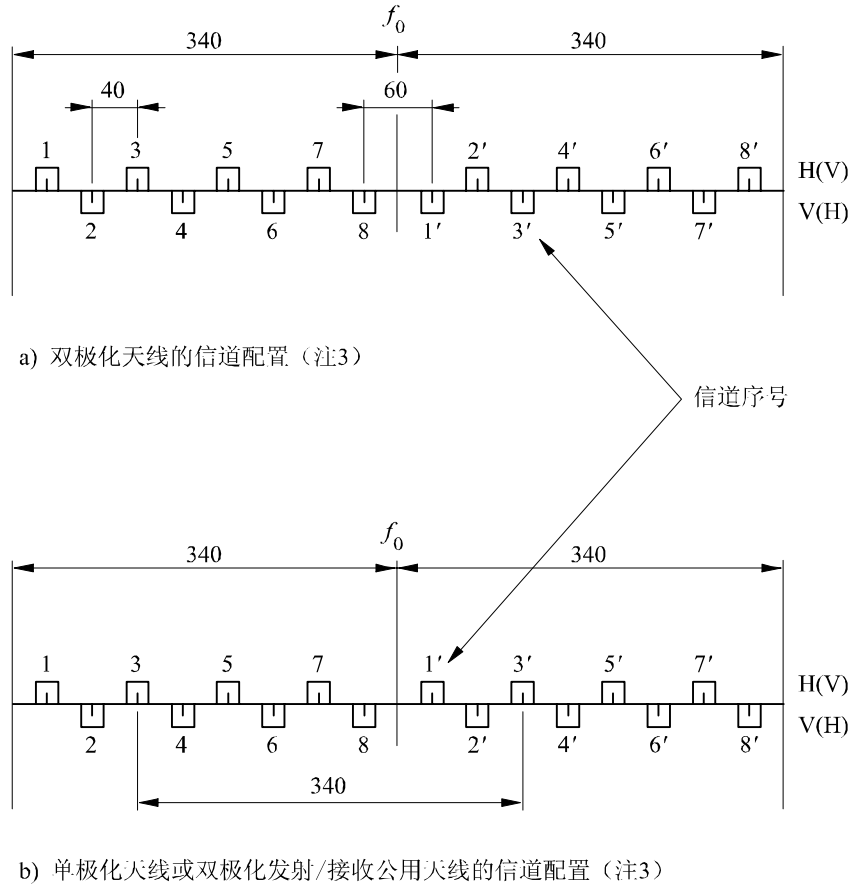
式中:

$$n = 1、2、3、\dots\dots 15、16;$$

2.1 在安排国际连接的段中,所有去向信道应该在一个半频带内,所有来向信道应该在另一个半频带内;

2.2 在同一半频带内,相邻RF信道可以交替使用不同的极化;

图 1
单极化和双极化天线的信道配置
(所有频率单位均为MHz)



0384-01

2.3 当使用公共的发射 - 接收天线并且单一天线容纳不多于四个信道时，最好用下式选择信道频率：

$$n = 1、5、9、13 \text{ 或}$$

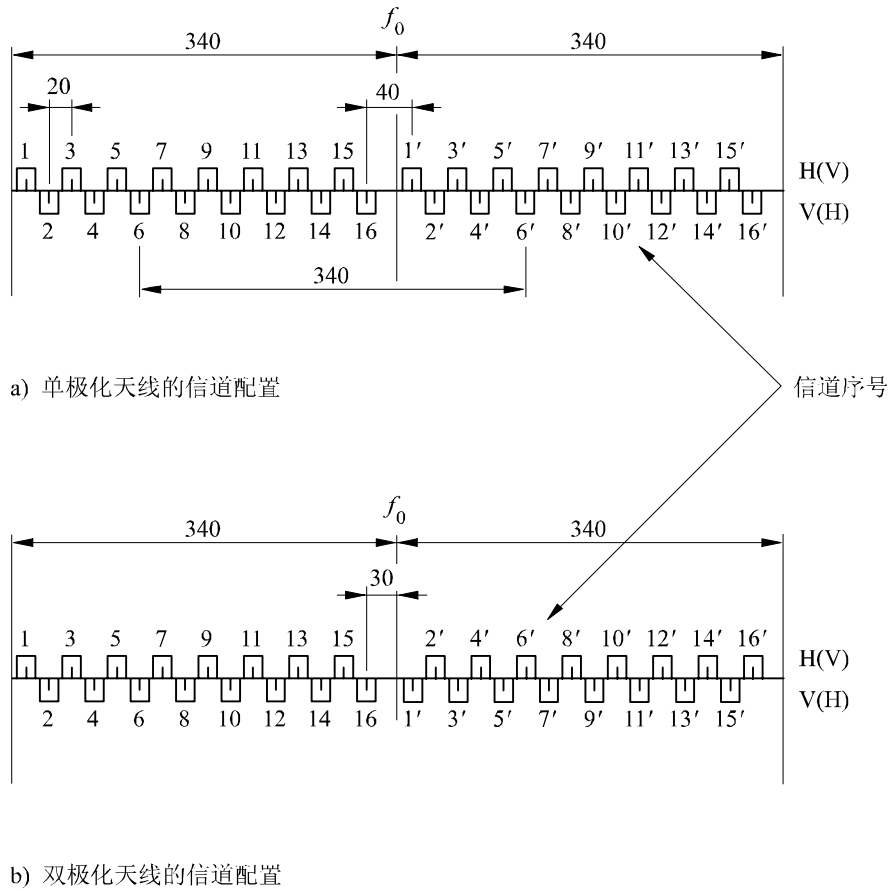
$$n = 2、6、10、14 \text{ 或}$$

$$n = 3、7、11、15 \text{ 或}$$

$$n = 4、8、12、16、$$

在两个半频带中，优选的RF极化配置如图2所示；

图2
单极化和双极化天线的信道配置
(所有频率单位均为MHz)



0384-02

3 若采用多载波传输（注3），将 n 个载波全部看作一个信道。该信道的中心频率应该从做出建议1或2推导出来，而不管各载波的实际中心频率如何。由于技术上的原因，各个载波的频率可能在实际使用过程中有所变化。关于多载波系统更详细的情况见附件1；

4 对于最多为十个去向和十个来向30 MHz信道、每信道容纳155Mbit/s量级的比特率或SDH比特率（见注1），其优先射频信道配置应推导如下：

设 f_0 为所占频带的中心频率(MHz)，

f_n 为下半频带中一个RF信道的中心频率(MHz)，

f'_n 为上半频带中一个RF信道的中心频率(MHz)，

各信道的频率(MHz)可由如下关系式表示：

$$\text{下半频带: } f_n = f_0 - 340 + 30n \quad \text{MHz}$$

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

式中：

$n = 1、2、3、4、5、6、7、8、9$ 和 10 ；

4.1 在设备和网络允许的情况下，可在征得相关主管部门同意后采用共信道频率再用，以提高频谱效率；

4.2 在需要极高容量的链路（如二次同步转移模式-1（STM-1））而且网络协调允许的情况下，可在征得相关主管们的同意后，对较大带宽的系统使用建议4提出的任意两个相邻的30MHz信道，而中心频率位于两个相邻的30MHz信道相距的中心点；

5 对于多达32个去向和32个来向10MHz信道且每个信道容纳数字同步中容量速率的优选RF信道配置，可通过如下关系式表示：

$$\text{下半频带: } f_n = f_0 - 340 + 10n \quad \text{MHz}$$

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

式中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 31, 32;$$

6 对于多达64个去向和64个来向5MHz信道且每个信道容纳数字同步中容量速率的优选RF信道配置，可通过如下关系式表示：

$$\text{下半频带: } f_n = f_0 - 340 + 5n \quad \text{MHz}$$

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

式中：

$$n = 1, 2, 3, \dots, 63, 64;$$

7 优选的中心频率 f_0 为6 770 MHz。根据有关主管部门之间的协议，也可使用其它中心频率。

8 可另外通过对建议1中的40MHz RF信道配置进行再次划分，求得20MHz、10MHz和5MHz的RF信道配置。

注1 – 包括开销在内，实际的总比特率可能比净传输比特率高5%或以上。

注2 – 用图1a)的信道配置，用单天线工作可以支持7个去向和7个来向信道。使用图1b)的信道配置和适当的天线性能使发射信道和接收信道之间有更高的隔离度，就便于使用8个去向和8个来向信道。

注3 – 多载波系统是由同一RF设备同时发射（或接收） $n(n > 1)$ 个数字调制载波信号的系统。中心频率应被视为多载波系统的 n 个独立载波频率的算术平均值。

附件 1

多载波系统介绍

多载波系统是由同一个RF设备同时发射（或接收） $n(n > 1)$ 个数字调制载波信号的系统。

对大容量多载波传输而言，该信道的中心频率应该与做出建议1或2中所规定的基本信道配置相应的一个频率相一致。信道间隔可能为做出建议1或2所规定的基本间隔的整数倍。当选择适当的其它数值时，必须考虑与现有结构的兼容性。

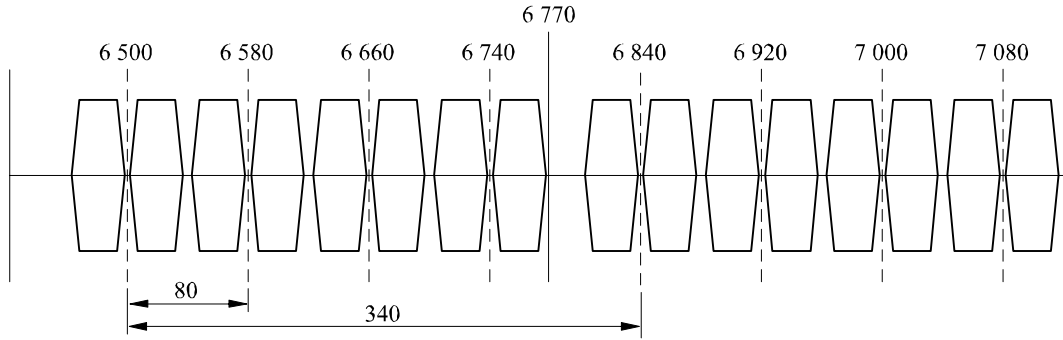
下文列出了使用64-QAM的双载波系统的同极化信道配置示例。每一载波以155.52 Mbit/s(STM-1)进行调制。

在模拟/数字混合环境中，最好采用图3a)所示的信道配置，因为它将现有模拟系统的载频放在一对数字载波中间。

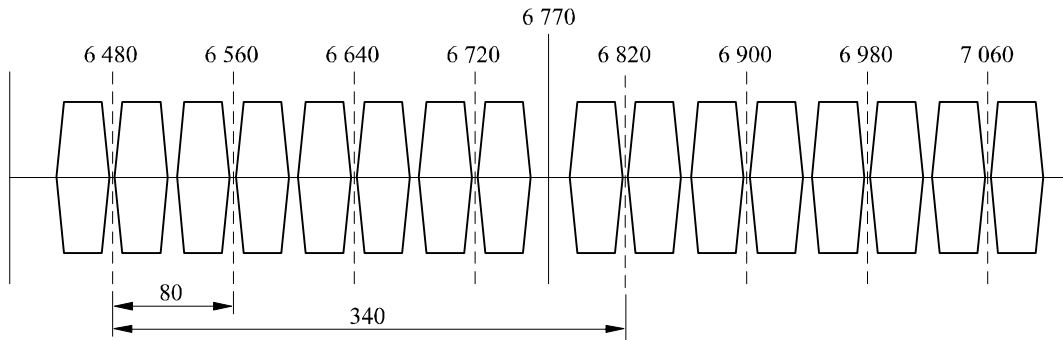
根据做出建议1，令 $n = 2、4、6、8$ ，就推导出这种信道配置的中心频率。信道间隔为80 MHz。每个RF信道有 2×2 个载波，安排在中心频率周围 ± 17.5 MHz处，并使用两种极化。

图3b)表示交插信道配置，中心频率可根据做出建议2，并令 $n = 3、7、11$ 和15推导出来。在单纯的数字环境中，这种信道配置是很合适的，并优先使用，因为这种配置方案在频带边缘的保护带更对称一些。

图3
 工作于
 6 GHz频带较高部分信道间隔为80 MHz的
 2 × 2 × 155.52 Mbit/s (4 × STM-1)固定无线系统使用的RF信道配置示例
 (所有频率单位为MHz)



a) 要求与模拟微波接力系统相兼容时优选的信道配置



B) 不要求与模拟微波接力系统相兼容时优选的信道配置