

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04J 13/02 (2006.01)

H04B 1/69 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410070641.0

[43] 公开日 2006年2月1日

[11] 公开号 CN 1728622A

[22] 申请日 2004.7.27

[21] 申请号 200410070641.0

[71] 申请人 大唐移动通信设备有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路40号

[72] 发明人 李娟 李峻

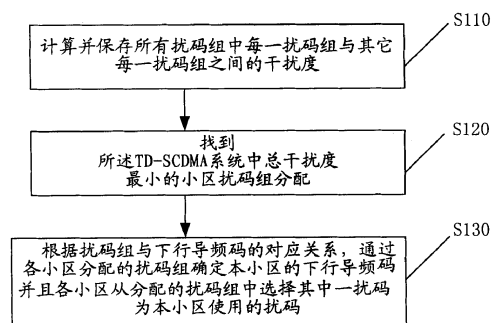
权利要求书3页 说明书13页 附图3页

[54] 发明名称

时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法

[57] 摘要

本发明公开了一种时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，其包括以下步骤：1) 计算并保存所有扰码组中每一扰码组与其它每一扰码组之间的干扰度，干扰度表示两扰码组之间的互相关性；2) 找到 TD-SCDMA 系统中总干扰度最小的小区扰码组分配；3) 根据扰码组与下行导频码的对应关系，通过各小区分配的扰码组确定本小区的下行导频码，并从各小区从分配的扰码组中选择其中一扰码作为本小区使用的扰码本发明在进行系统网络规划时充分考虑到复合码间的相关性变化而带来的干扰情况，通过提高网络的整体抗干扰能力，降低同频组网时码字间干扰对 TD-SCDMA 系统容量的影响。



1、一种时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，其特征在于，该方法包括以下步骤：

1) 计算并保存所有扰码组中每一扰码组与其它每一扰码组之间的干扰度，所述干扰度表示两两扰码组之间的互相关性；

2) 找到所述 TD-SCDMA 系统中总干扰度最小的小区扰码组分配；

3) 根据扰码组与下行导频码的对应关系，通过各小区分配的扰码组确定本小区的下行导频码，并从各小区从分配的扰码组中选择其中一扰码作为本小区使用的扰码。

2、如权利要求 1 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，其特征在于，步骤 1) 具体包括以下步骤：

11) TD-SCDMA 系统中每个扰码组的每个扰码和正交可变长扩频码分别组成复合码；

12) 一个扰码组的每个扰码的复合码与另一扰码组的每个扰码的复合码两两之间进行互相关性计算；

13) 将上述两个扰码组之间所有的复合码互相关值进行求和，获得所述两个扰码组之间的互相关值之和；

14) 重复步骤 12) - 13)，得到所有扰码组中每两个扰码组之间的互相关值之和，得到每一扰码组与其它每一扰码组之间的干扰度。

3、如权利要求 2 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，其特征在于，步骤 1) 还包括：

15) 将步骤 14) 获得的每两个扰码组之间的互相关值之和进行平均化计算，以获得所述每两个扰码组之间的互相关值。

4、如权利要求 3 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，

其特征在于，步骤 1) 还包括：

16) 将步骤 15) 获得的所述每两个扰码组之间的互相关值进行归一化处理，以获得所述每两个扰码组之间的干扰度，所述归一化处理为所述互相关值除以复合码的二进制序列长度。

5、如权利要求 1 或 2 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，其特征在于，步骤 2) 中所述小区扰码组分配还满足系统规划过程中的空间隔离度要求，所述空间隔离度要求为扰码组复用的间隔小区数目。

6、如权利要求 5 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，其特征在于，步骤 2) 具体包括：

21) 确定预规划的小区数目和系统规划过程中的空间隔离度要求；

22) 给所述每一小区从所有扰码组中随机挑选一扰码组：

A: 判断本扰码组是否满足所述空间隔离度要求，若是，将所述扰码组分配至对应小区；否则，所述小区重新从所有扰码组中随机挑选一扰码组，并进行步骤 A；

23) 计算系统的总干扰度，所述总干扰度为系统基于码组间干扰度的干扰量总和；

24) 判断是否满足预先设置的搜索终止条件，若是，确定各小区选定的扰码组为最小干扰度的扰码组分配结果，否则，进行步骤 22)。

7、如权利要求 6 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，其特征在于，步骤 21) 还包括：

对每一个预规划的小区进行标识；

根据空间隔离度的要求，保存每一小区需要考察的邻小区标识。

8、如权利要求 6 或 7 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，其特征在于，步骤 A 中是通过以下步骤判断本扰码组是否满足所述空间

隔离度要求:

判断所述扰码组与对应小区的每一邻小区分配的扰码组分别比对, 判断是否存在相同扰码组, 若是, 所述扰码组未满足空间隔离度要求; 否则, 所述扰码组满足空间隔离度要求。

9、如权利要求 1 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法, 其特征在于, 步骤 2) 中判断所述总干扰度最小的条件, 包括所述系统总干扰度的计算次数达到一阈值、所述系统总干扰度达到一阈值或所述系统总干扰度相对前一系统总干扰度的变化量小于一阈值。

10、如权利要求 1 或 2 所述的时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法, 其特征在于, 步骤 2) 具体包括:

31) 确定预规划的小区数目和系统规划过程中的空间隔离度要求;

32) 列举所述系统的所有扰码组分配结果;

33) 找到并输出满足空间隔离度要求的最低系统总干扰度的扰码组分配。

时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法

技术领域

本发明涉及码分多址（CDMA）移动通信系统中码字的分配方法，特别涉及网络规划时一种时分-同步码分多址（TD-SCDMA）系统小区码字规划方法。

背景技术

第3代移动通信系统广泛采用了以CDMA为基础的多址接入方式，其基本特征就是以不同的码字来区分不同的用户。为了实现蜂窝组网结构，不同的CDMA系统都定义了各自不同的码字使用和分配方案。

其中，TD-SCDMA系统所使用的码按类型可以分为：下行导频码、上行导频码、小区扰码、训练序列（midamble码）和扩频码。下行导频码、上行导频码、扰码和基本midamble码间的对应关系参见表1。

表1

扰码组 编号	相关码字			
	下行导频码序号	上行导频码序号	扰码序号	基本训练序列序号
1	0	0 ⁻ 7 (000 ⁻ 111)	0	0
			1	1
			2	2
			3	3
2	1	8 ⁻ 15 (000 ⁻ 111)	4	4
			5	5
			6	6
			7	7
...				
32	31	248 ⁻ 255 (000 ⁻ 111)	124	124
			125	125
			126	126
			127	127

如表1所示，下行导频码一共有32个，上行导频码一共有256个。上行

导频码由用户设备 (UE) 在随机接入过程中使用, 每个小区的上行导频码与小区所使用的下行导频码有一定的对应关系, 一个下行导频码对应 8 个上行导频码。扰码和基本 midamble 码的数量都是 128 个, 每 4 个扰码为一个扰码组, 一个下行导频码对应一个扰码组。

在下行导频码确定后, 即可从该下行导频码所对应的扰码组中选择一个作为本小区的扰码, 同时这样也就确定了相应的基本 midamble 码, 小区中不同信道的 midamble 码是由基本 midamble 码按照一定的偏移产生的。扩频码用于区分同一小区内不同的物理信道, midamble 码用于每个信道进行信道估计。

通常小区码字的分配方法是先为小区分配下行导频码 (SYNC-DL), 然后根据表 1 所示各种码字间的关系确定上行导频码、扰码和基本 midamble 码。具体地说, 对下行导频码 (SYNC-DL) 的分配可以按照一定的复用方式, 如 7 个小区为一个簇或者 19 小区为一个簇的复用方式等进行码字分配, 在整个规划区内则按照这样的小区复用簇进行拓展。例如, 对于 19 小区为一个簇时, 先按下行导频码的序号, 顺序分别给 1-19 小区分配下行导频码, 在确定了小区的下行导频码之后, 就可以根据表 1 所示各种码字间的关系确定其余类型码的 ID。

在 TD-SCDMA 系统中, 128 个扰码不仅可用于完成 TD-SCDMA 系统上/下行链路的扩频加扰, 而且可以标识来自于 TD-SCDMA 网络的不同小区信号。因此, 128 个扰码理论上可用于标识 TD-SCDMA 系统中的 128 个相同频率的相邻小区信号。而且, 128 个扰码通过与 16 个 SF=16 的扩频码组合, 一共可以得到 2048 个复合码。

针对扰码和信道化码所构成的复合码间相关性而造成的干扰问题, 本申请人于 2004 年 6 月 10 日向中国知识产权局提供了一种发明名称为“TD-SCDMA 系统小区码字规划方法及其搜索复合码字组合方法”的 200410048701.9 号发明专利申请, 前述专利中提出了将 TD-SCDMA 的 128 个扰码划分为 12 组基

扰码组，并以这些基扰码组为基础进行小区扰码的规划。按照这种分组方法得到的基扰码组具有同基扰码组内的扰码间会出现复合码重合现象，而不同基扰码组间的扰码却不会出现复合码重合现象的特性，使得在进行规划时就规定相邻小区的扰码不能在同一个基扰码组中选择，而只能在不同的基扰码组中选择，虽然利用按照上述基扰码组规划的方法能够避免了复合码重合所带来的强干扰问题，但由于基扰码组总共只有 12 组，所以当一个小小区一旦确定了一个扰码，则相邻小区就只能在剩余的 11 个基扰码组中进行选择，此时要求可考察的邻小区数量必须低于 11 个，才能完成基扰码组的规划。由于该方案中采用了按 12 组基扰码对扰码进行重新分组的方法来避免复合码重合所导致的强干扰现象的发生，有限的基扰码组将使复用簇的尺寸减少，从而导致扰码的利用率大大下降，即通过牺牲一定的扰码利用率来降低强干扰的发生概率。

由于 TD-SCDMA 系统复合码字间的相关性随着扰码的不同而呈现多样性，因此产生的干扰也将随不同的码规划方案而发生变化。上述小区码字规划由于未充分考虑复合码间的相关性变化而带来的干扰影响，可能会导致网络性能恶化，因此现有的 TD-SCDMA 系统的小区码字规划方法不能很好的适用于 TD-SCDMA 系统的网络规划。

发明内容

本发明的目的在于提供一种时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，通过提高网络的整体抗干扰能力，降低码字间干扰对 TD-SCDMA 系统的容量及通信性能的影响。

为解决上述问题，本发明提供了一种时分-同步码分多址系统的小区码字规划方法，该方法包括以下步骤：1) 计算并保存所有扰码组中每一扰码组与其它每一扰码组之间的干扰度，所述干扰度表示两两扰码组之间的互相关性；2) 找到所述 TD-SCDMA 系统中总干扰度最小的小区扰码组分配；3) 根据扰码组

与下行导频码的对应关系，通过各小区分配的扰码组确定本小区的下行导频码，并从各小区从分配的扰码组中选择其中一扰码作为本小区使用的扰码。

在步骤 1) 中具体包括以下步骤：11) TD-SCDMA 系统中每个扰码组的每个扰码和正交可变长扩频码分别组成复合码；12) 一个扰码组的每个扰码的复合码与另一扰码组的每个扰码的复合码两两之间进行互相关性计算；13) 将上述两个扰码组之间所有的复合码互相关值进行求和，获得所述两个扰码组之间的互相关值之和；14) 重复步骤 12) - 13)，得到所有扰码组中每两个扰码组之间的互相关值之和。

步骤 1) 还包括：15) 将步骤 14) 获得的每两个扰码组之间的互相关值之和进行平均化计算，以获得所述每两个扰码组之间的互相关值。

步骤 1) 还包括：16) 将步骤 15) 获得的所述每两个扰码组之间的互相关值进行归一化处理，以获得所述每两个扰码组之间的干扰度，所述归一化处理为所述互相关值除以复合码的二进制序列长度。

步骤 2) 中所述小区扰码组分配还满足系统规划过程中的空间隔离度要求，所述空间隔离度要求为扰码组复用的间隔小区数目。

步骤 2) 具体包括：21) 确定预规划的小区数目和系统规划过程中的空间隔离度要求；22) 给所述每一小区从所有扰码组中随机挑选一扰码组：A: 判断本扰码组是否满足所述空间隔离度要求，若是，将所述扰码组分配至对应小区；否则，所述小区重新从所有扰码组中随机挑选一扰码组，并进行步骤 A；23) 计算系统的总干扰度，所述总干扰度为系统基于码组间干扰度的干扰量总和；24) 判断是否满足预先设置的搜索终止条件，若是，确定各小区选定的扰码组为最小干扰度的扰码组分配结果，否则，进行步骤 22)。

步骤 21) 还包括：对每一个预规划的小区进行标识；根据空间隔离度的要求，保存每一小区需要考察的邻小区标识。

步骤 A 中是通过以下步骤判断本扰码组是否满足所述空间隔离度要求：判断所述扰码组与对应小区的每一邻小区分配的扰码组分别比对，判断是否存在相同扰码组，若是，所述扰码组未满足空间隔离度要求；否则，所述扰码组满足空间隔离度要求。

步骤 2) 中判断所述总干扰度最小的条件，包括所述系统总干扰度的计算次数达到一阈值、所述系统总干扰度达到一阈值或所述系统总干扰度相对前一系统总干扰度的变化量小于一阈值。

步骤 2) 具体包括：31) 确定预规划的小区数目和系统规划过程中的空间隔离度要求；32) 列举所述系统的所有扰码组分配结果；33) 找到并输出满足空间隔离度要求的最低系统总干扰度的扰码组分配。

由上述的技术方案可知，本发明的这种 TD-SCDMA 系统的小区码字规划方法，需要预先计算 32 组扰码组中每一扰码组与其它每一扰码组之间的干扰度，根据上述干扰度，找到满足空间隔离度要求且总干扰度最小的小区扰码组分配，然后根据分配至各个小区的对应扰码组，确定本小区的下行导频码和扰码。由于本发明通过找到总干扰度最小的小区扰码组分配结果，进行小区码字分配，因此本发明尽可能的减少了 TD-SCDMA 系统中的干扰影响，而且还充分利用空间的隔离作用来完成系统的码字规划，提高了网络的整体抗干扰能力，降低了码字间干扰对 TD-SCDMA 系统容量的影响。

附图说明

图 1 为本发明一种时分-同步码分多址系统的小区码字规划流程图；

图 2 为本发明计算扰码组之间的干扰度的流程图；

图 3 为本发明采用优化搜索算法进行扰码组分配的一个流程图。

图 4 为给每个小区分配一个扰码组的一个流程图。

具体实施方式

以下结合附图，具体说明本发明。

请参阅图 1，其为本发明一种时分-同步码分多址系统的小区码字规划流程图。该方法包括以下步骤：

首先进行步骤 S110：计算并保存 32 组扰码组中每一扰码组与其它每一扰码组之间的干扰度，所述干扰度表示两两扰码组之间的互相关性；其中，通过两个扰码组之间的互相关值的大小来表示互相关性的强弱，互相关值越大说明两个扰码组之间的互相关性越大，反之，两个扰码组之间的互相关性越小，在后续中会详细介绍如何计算两个扰码组之间的互相关值。

随后进行步骤 S120：找到所述 TD-SCDMA 系统中总干扰度最小的小区扰码组分配。

本方法可以利用优化搜索等算法查找到系统总干扰度最小的小区扰码组分配结果。系统总干扰度是在预规划的小区中，所有相邻小区分配的扰码组之间的干扰度之和。在计算系统总干扰度时，可以通过利用步骤 S110 中所保存的所有扰码组两两之间的干扰度计算获得。

随后进行步骤 S130：根据表 1 中扰码组与下行导频码的对应关系，通过各小区分配的扰码组确定本小区的下行导频码；并且各小区从分配的扰码组中选择其中一扰码作为本小区使用的扰码。每一组扰码组中都包含四个扰码，可以通过随机方式选择其中一扰组。

本发明在进行码字规划时，是按照先进行基于扰码组间干扰度的扰码组规划，然后进行下行导频码分配和扰码分配的顺序进行小区码字规划的，可以提高系统网络的整体抗干扰能力、降低码字间干扰对 TD-SCDMA 系统容量的影响。还有，在进行下行导频码分配和扰码分配时，可以先进行下行导频码分配后进行扰码分配，同时，本发明也可以先进行扰码分配后进行下行导频码分配，即，在确定总干扰度最小的小区扰码组分配之后，各相邻小区据此选择一扰码作为本小区使用的扰码，然后根据表 1 选择扰码对应的下行导

频码。

以下首先对如何计算扰码组间的干扰度进行详细说明。

TD-SCDMA 系统的扰码组是 32 个，每个扰码组包含 4 个扰码，每个扰码通过与 16 个 SF=16 的扩频码组合，一共可以得到 2048 (32*4*16) 个复合码，这些复合码之间的互相关性各不相同，经过研究发现，在完全同步且不考虑信道时延扩散的情况下，复合码之间的互相关值(绝对值)共有 0、4、8、16 四种情况。

如：

表 2

Walsh 序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0
5	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8
13	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0	0	8	8

在表 2 中，表格中横向表示对应一个扰码的 16 个 SF=16 的扩频码，纵向表示对应另一扰码的 16 个 SF=16 的扩频码，表格中的取值是两个扰码分别与

SF=16 的 OVSF 扩频码组成的复合码字群的互相关值, 计算方法是把 16 个 chip 内分别得到的互相关值进行求和。表 2 为扰码 1 所构成的 16 个复合码和扰码 7 所构成的 16 个复合码间的互相关值。表 2 中出现了互相关值(绝对值)为 0 和 8 的情况, 由于互相关值的计算通过现有技术即可获得, 所以本发明对互相关值为 4 和 16 的情况不一一举例说明。

参阅图 2, 其为本发明计算扰码组之间的干扰度的流程图。它包括以下步骤:

首先进行步骤 S210: TD-SCDMA 系统中每个扰码组的每个扰码和正交可变长扩频码分别组成复合码;

随后进行步骤 S220: 每个扰码组的每个扰码的复合码与另一扰码组的每个扰码的复合码两两之间进行互相关性计算, 其中, 一个扰码的复合码和另一扰码的复合码的互相关性计算, 如表 2 所示, 共有 16×16 种互相关值;

随后进行步骤 S230: 将上述两个扰码组之间所有的互相关值进行求和, 获得所述两个扰码组之间的互相关值之和;

随后进行步骤 S240: 重复步骤 S220 - S230, 得到所有扰码组中每两个扰码组之间的互相关值之和;

随后进行步骤 S250: 将每两个扰码组之间的互相关值之和进行平均化计算, 以获得每两个扰码组之间的互相关值;

最后进行步骤 S260: 将所述每两个扰码组之间的互相关值进行归一化处理, 以获得所述两个扰码组之间的干扰度, 所述归一化处理为所述互相关值除以复合码的二进制序列长度。

以下举个实例具体说明上述步骤的实现过程:

假设有两个扰码组 A 和 B, 由于每个扰码组包含 4 个扰码, 为了方便说明, 我们对扰码组 A 中的 4 个扰码分别编号为 A1、A2、A3 和 A4, 对扰码 B 中的 4 个扰码分别编号为 B1、B2、B3 和 B4。由于每个扰码与 16 个扩频码

构成 16 个复合码，因此每个扰码组中的 4 个扰码将构成总共 $4*16=64$ 个复合码。同样，为了便于说明，对于扰码组 A 共有 64 个复合码，分别编号为：

A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A1a, A1b, A1c, A1d, A1e, A1f
 A20, A21, A22, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29, A2a, A2b, A2c, A2d, A2e, A2f
 A30, A31, A32, A33, A34, A35, A36, A37, A38, A39, A3a, A3b, A3c, A3d, A3e, A3f
 A40, A41, A42, A43, A44, A45, A46, A47, A48, A49, A4a, A4b, A4c, A4d, A4e, A4f

对于扰码组 B 共有 64 个复合码，分别编号为：

B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B1a, B1b, B1c, B1d, B1e, B1f
 B20, B21, B22, B23, B24, B25, B26, B27, B28, B29, B2a, B2b, B2c, B2d, B2e, B2f
 B30, B31, B32, B33, B34, B35, B36, B37, B38, B39, B3a, B3b, B3c, B3d, B3e, B3f
 B40, B41, B42, B43, B44, B45, B46, B47, B48, B49, B4a, B4b, B4c, B4d, B4e, B4f

通过对扰码组 A 中扰码 A1 所构成的 16 个复合码 (A10,A11,...,A1f) 分别与扰码组 B 中的扰码 B1 所构成的 16 个复合码 (B10,B11,...,B1f) 两两计算相关性，将会得到 $(16*16)$ 个互相关值。同样，扰码组 A 中的扰码 A1 所构成的 16 个复合码 (A10,A11,...,A1f) 分别与扰码组 B 中的扰码 B2 所构成的 16 个复合码 (B20,B21,...,B2f) 两两计算相关性，也将会得到 $(16*16)$ 个互相关值。因此扰码组 A 中的扰码 A1 所构成的 16 个复合码 (A10,A11,...,A1f) 将与扰码组 B 中的 4 个扰码所构成的 64 个复合码间总共会计算得到 $4*(16*16)$ 个互相关值。

以此类推，扰码组 A 中的其它三个扰码 A2、A3 和 A4 也将分别与扰码组 B 中的 4 个扰码所构成的 64 个复合码间产生 $4*(16*16)$ 个互相关值。

因此扰码组 A 与扰码组 B 间总共会计算得到 $4*(4*(16*16))=4096$ 个互相关值。

将上述 4096 个互相关值进行求和，获得扰码组 A 和扰码组 B 的互相关值之和，可以将互相关值之和作为扰码组 A 和扰码组 B 之间的干扰度，考虑到

直观性及方便存储，将互相关值进行平均化和归一化处理，处理后的值作为扰码组 A 和扰码组 B 之间的干扰度。

其中，由于两个扰码组之间会计算得到 4096 个互相关值，因此进行平均化处理时采用的是将扰码组间相关值之和除以 4096；

由于扰码与扩频码所构成的复合码的长度为 16chip 的二进制序列，因此复合码间的互相关值最大值的绝对值为 16，因此归一化处理是将经过平均化处理后的码组间互相关值的均值除以 16。

根据上述获得的 32 组扰码组每两组之间的干扰度，可以进行总干扰度最小的扰码组分配规划，但是，获得系统总干扰度最小的算法很多，以下先以优化搜索算法为例。

请参阅图 3，其为本发明采用优化搜索算法进行扰码组分配的一个流程图。

首先进行步骤 S310：确定预规划的小区数目 N 和系统规划过程中的空间隔离度要求；

在确定预规划的小区数目 N 时，可以将小区数目进行标识，比如用数字 (1, 2, ...N)，每一小区都有唯一的标识号，至于标识的形式并非局限于数字，可以是英语字母等其它可以区别不同小区的任何符号或数字。

对于理想的蜂窝小区网络结构，空间隔离度根据具体的系统规划要求设置，可以规定每一小区与周围第一层 6 个小区不能出现扰码相同，也可以规定每一小区与本小区周围第一层、第二层的 12 个邻小区不能出现扰码相同，当然，空间隔离度的要求可以更高。

当确定小区的空间隔离度要求时，每个小区可以根据其地理位置保存各自的邻小区的标识，比如，当空间隔离度要求为每一小区与周围第一层 6 个小区不能出现扰码相同时，每个小区中保存周围第一层小区的标识即可，再比如，当空间隔离度要求为每一小区与本小区周围第一层、第二层的 12 个邻

小区不能出现扰码相同时，每个小区中保存的邻小区标识包括本小区周围第一层、第二层的12个小区。

步骤 S320: 给每个小区分配一个扰码组；具体包括(请参阅图 4):

步骤 S410: 选择需要进行分配扰码组的小区；

步骤 S420: 在 32 个扰码组中随机挑选一个扰码组；

步骤 S430: 判断本扰码组是否满足空间隔离度要求，若是，该扰码组分配至本小区，否则进行步骤 S420；

本扰码组与正进行分配扰码组的小区的邻小区的扰码组进行分别比对，判断是否存在相同扰码组，若是，所述扰码组不能满足空间隔离度要求，否则，所述扰码组能满足空间隔离度要求。

本实施例中可以从上述小区中先找到邻小区的标识，然后根据邻小区的标识找到本小区分配的扰码组。

步骤 S440: 判断是否所有预规划的小区是否都分配了扰码组，若是，进行步骤 S330，否则，进行步骤 S410。

在进行扰码组分配时，通常按照小区的标识顺序进行分配。

步骤 S330: 计算本次扰码组分配的系统总干扰度。由于本方法中以干扰度来描述码组间的干扰程度，因此总干扰度为基于码组间干扰度的干扰量总和。在计算系统的总干扰度时，一般有以下几种选择。其中，可以选择只针对相邻小区所分配的扰码组间的干扰度进行求和计算；也可以根据空间隔离度的要求，不仅对相邻小区所分配的扰码组间的干扰度进行求和计算，而且对满足空间隔离要求范围内的小区所分配的扰码组间的干扰度进行求和计算，最后对两部分计算结果再进行求和计算即可得到系统的总干扰度；

步骤 S340: 判断所述系统总干扰度是否满足预先设置的搜索条件，若是，输出满足搜索终止条件下干扰度最小的扰码组分配结果，否则，进一步进行

步骤 S320。

预先设置的搜索终止条件包括计算所述系统总干扰度的次数达到一阈值、所述系统总干扰度达到一阈值或所述系统总干扰度相对前一系统总干扰度的变化量比值小于一阈值。

其中，当搜索终止条件为计算所述系统总干扰度的次数达到一阈值时，找到其中最小的系统总干扰度，并保存对应的扰码组分配结果。

当搜索终止条件为所述系统总干扰度达到一阈值时，满足条件的系统总干扰度为其中最小的系统总干扰度，同时保存对应的扰码组分配结果。

当搜索终止条件为所述系统总干扰度相对前一系统总干扰度的变化量小于一阈值时，满足上述条件的系统总干扰度为其中最小的系统总干扰度，同时保存对应的扰码组分配结果。

以下举个实例，说明通过上述方法是如何进行小区扰码组分配的。

假设整个网络中有 20 个待分配小区，需要对这 20 个小区进行扰码组分配。首先对这 20 个小区分别进行编号处理（从 Cell1-CellN），相应的小区间的位置关系将由编号间的关系来描述。同时，为简化处理，将 32 个扰码组也分别进行编号处理（从 Code1-Code32）。

步骤 1，首先根据空间隔离度的要求，确定需要考察的邻小区数为 6 个；

步骤 2：从 20 个小区中按照编号顺序依次选择小区，对被选择的小区进行扰码组的分配；即：

A：给选定待分配的小区从 32 组扰码组中随机选择一个扰码组；针对该扰码组，依次检查待分配小区的 6 个相邻小区，检查该扰码组是否满足复用要求，若满足则继续步骤 3，若不满足，则需要返回到步骤 A；

步骤 3、检查当前分配小区的编号是否等于 20，若不是，则意味着还有小区未完成扰码组分配，此时需要返回到步骤 2，按照顺序选择下一个待分配的小区，反之，则表明已经完成了对整个网络中所有 20 个小区的扰码组分配；

步骤 4、对上述步骤得到的整个网络中 20 个小区的扰码组分配方案进行总干扰度的计算。在进行总干扰度计算时，可选择只针对相邻小区所分配的扰码组间的干扰度进行求和计算；

步骤 5、对计算得到的整个网络总干扰度进行检测，是否满足搜索终止条件，如前所述，该终止条件可由用户根据需要自行设定，可选择系统总干扰度的变化量小于 0.1 作为终止搜索条件。即获得的系统总干扰度与前一个系统总干扰度之差的绝对值是否小于 0.1，若未满足终止条件，需要回到步骤 2 对所有小区重新进行扰码组分配，若满足搜索终止条件，将进行下一个步骤；

步骤 6、输出对所有小区的扰码组分配结果，即每个小区号将与其分配得到的扰码组号一一对应。

以上公开的仅为本发明中采用优化算法获得扰码组分配的方法，事实上，并非局限于此，比如，当预分配的小区个数不多时，可以采用穷举法获得系统所有的小区扰码组分配情况，并从中找到满足空间隔离度要求的最低系统总干扰度的扰码组分配结果。具体的分配步骤包括：

首先：确定预规划的小区数目和系统规划过程中的空间隔离度要求；

接着：列举所述系统的所有扰码组分配结果；

最后：找到并输出满足空间隔离度要求的最低系统总干扰度的扰码组分配方案。

以上公开的仅为本发明的几个具体实施例，但本发明并非局限于此，本发明的保护范围应以权利要求书的保护范围为准。

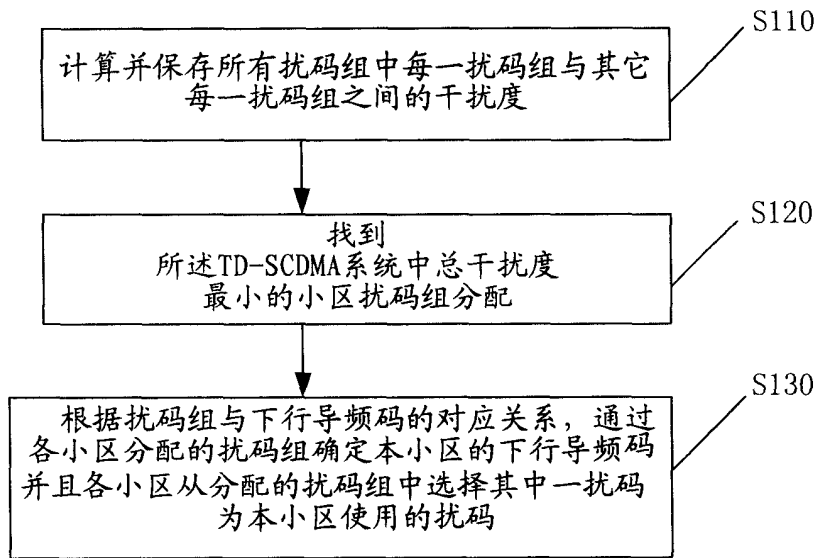


图 1

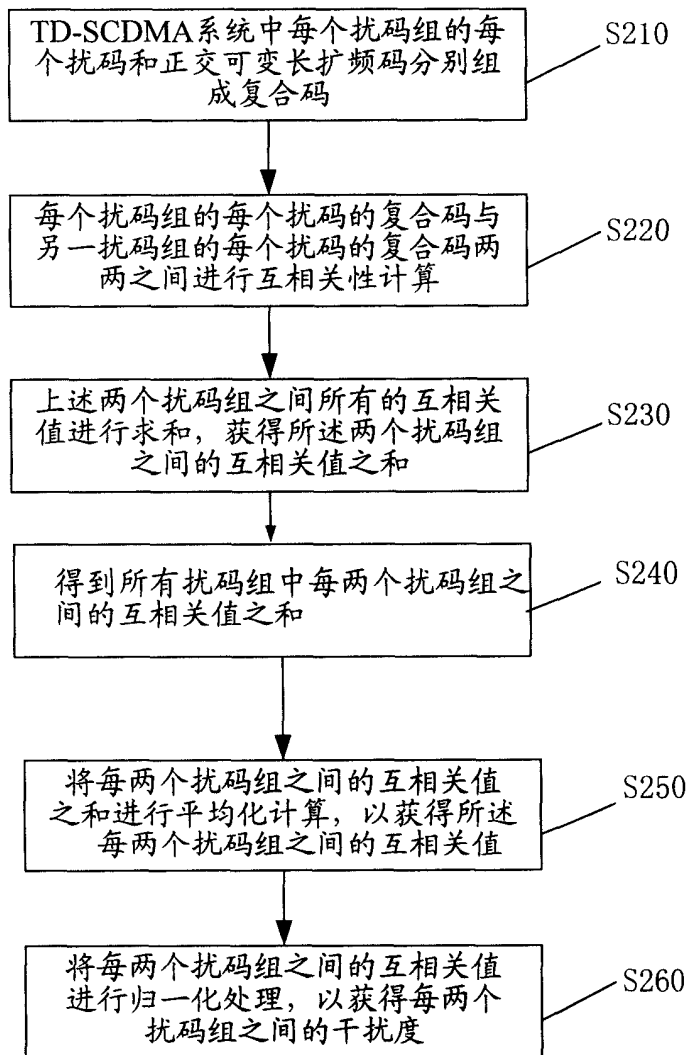


图 2

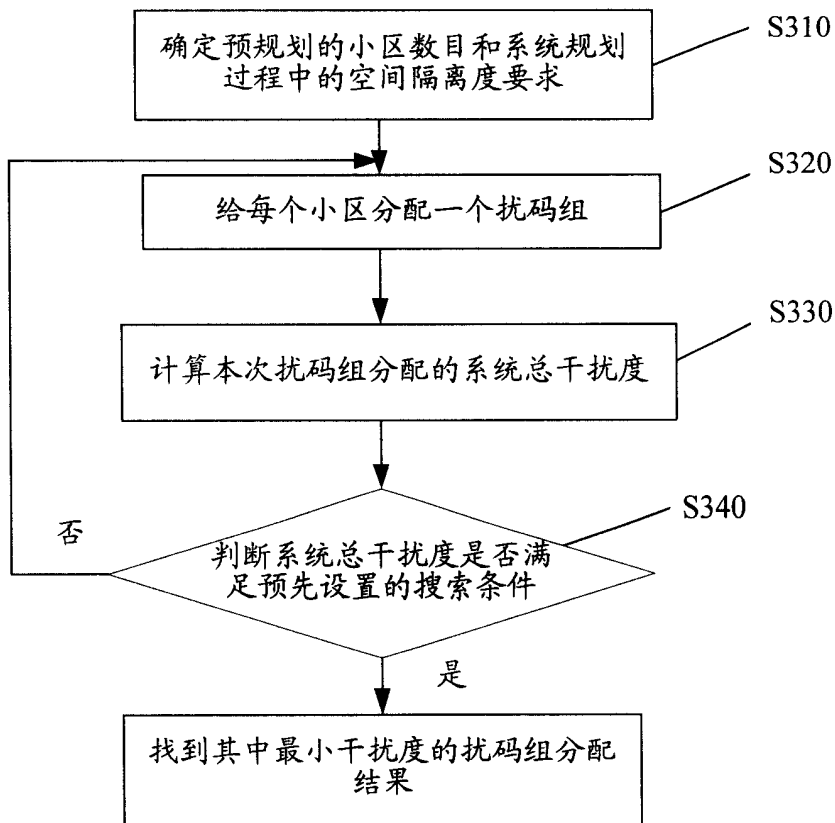


图 3

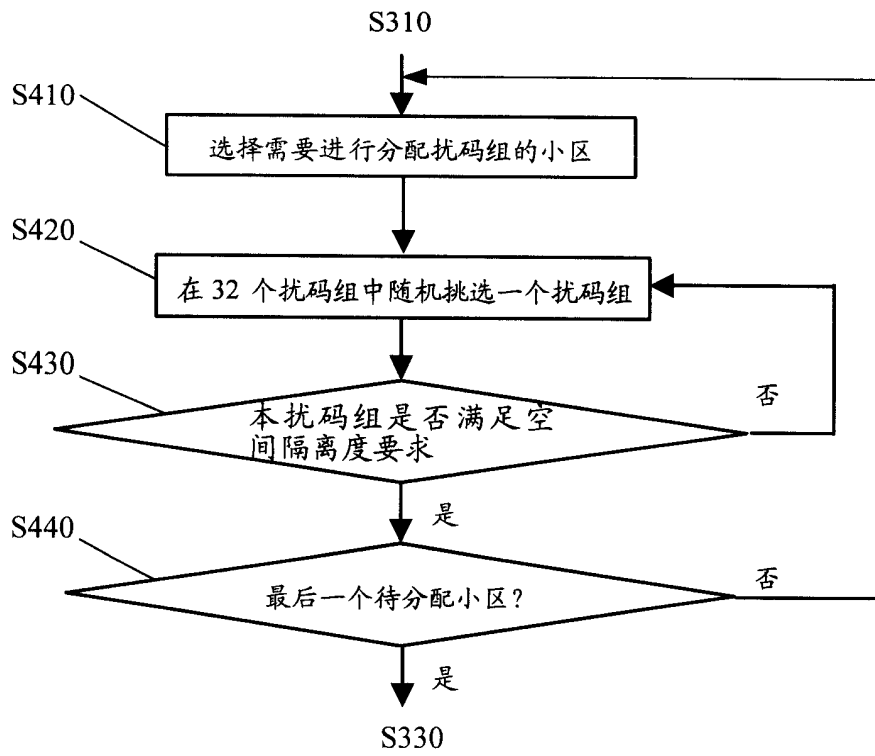


图 4