一种通信方法、装置及系统

相关申请的交叉引用

本申请要求在2024年3月12日提交中华人民共和国国家知识产权局、申请号为202410288060.1、发明名称为“一种通信方法、装置及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中；本申请要求在2025年2月27日提交中华人民共和国国家知识产权局、申请号为202510229040.1、发明名称为“一种通信方法、装置及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种通信方法、装置及系统。

背景技术

无线局域网（wireless local area network，WLAN）的发展使得无线通信越来越受欢迎。国际电工电子工程学会（Institute of Electrical and Electronics Engineers，IEEE）为 WLAN 制定的标准（即 802.11 协议组）也随之不断演进。

随着物联网技术的不断发展，WLAN 技术等短距离通信技术可能无法很好的满足更多的应用场景和需求，因此，用于短距离通信的星闪（sparklink 或 nearlink）通信技术应运而生。目前星闪通信技术支持低频频段，由于高频频段（如毫米波频段）可提供高达吉比特每秒（Gbps）的传输速率，使得高频频段成为未来短距无线通信非常有发展前景的频段，然而，星闪通信技术在低频频段上的参数无法直接适用于高频频段，比如高频频段具有更加突出的相位噪声等影响，如果将低频频段上的参数直接适用于高频频段，则会导致传输性能较差，因此，星闪通信技术在高频频段的相关实现仍需进一步研究。

发明内容

本申请提供了一种通信方法、装置及系统，用于实现基于低频频段的参数设计高频频段的参数，使得高频频段的子载波间隔大于低频频段的子载波间隔，从而便于克服高频频段更加突出的相位噪声等影响，提高传输性能。

第一方面，本申请提供了一种通信方法，该方法可以应用于第一通信装置。例如，第一通信装置生成无线帧中的一个或多个 OFDM 符号；在第一频段中的第一信道上发送所述一个或多个 OFDM 符号；其中，所述第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔的 2^N 倍，所述第二信道的子载波间隔为 480 千赫兹 KHz，所述第一频段的最低频率高于第二频段的最高频率；所述第二信道的带宽为 2^P *20 兆赫兹 MHz，所述第一信道的带宽为 2^N *2^P *20MHZ，N 为大于 0 的整数，P 为大于或等于 0 的整数。

第二方面，本申请提供了一种通信方法，该方法可以应用于第二通信装置。例如，第二通信装置在第一频段中的第一信道上接收无线帧中的一个或多个OFDM符号；处理所述一个或多个OFDM符号；其中，所述第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔2^N倍，所述第二信道的子载波间隔为480千赫兹KHz，所述第一信道的最低频率高于第二信道的最高频率；第二信道的带宽为2^P *20兆赫兹MHz，所述第一信道的带宽为2^N *2^P *20MHZ；N为大于0的整数，P为大于或等于0的整数。

采用第一方面或第二方面的方法，第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔的2^N倍；如此，将低频频段的子载波间隔扩大2^N倍，得到高频频段的子载波间隔，使得高频频段的子载波间隔大于低频频段的子载波间隔，从而便于克服高频频段更加突出的相位噪声等影响，提高传输性能。第二信道的带宽为2^P *20MHz，第一信道的带宽为2^N *2^P *20MHZ，即第二信道的带宽和第一信道的带宽对应的DFT点数相同；如此，使得低频频段和高频频段可以共用信号处理器件，如共用DFT/IDFT器件等，便于降低处理低频信号和高频信号的基带芯片的成本和复杂度。

对于上述第一方面或第二方面：

在一种可能的设计中，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*64。

如此，第一信道的带宽对应的DFT点数为2的倍数，实现较为方便。

在一种可能的设计中，所述第一信道的子载波间隔为3.84MHz，所述第一信道的带宽和所述第一信道对应的DFT点数满足以下任一项：

所述第一信道的带宽为160MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为64；

所述第一信道的带宽为320MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为128；

所述第一信道的带宽为640MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为256；

所述第一信道的带宽为1280MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为512；

所述第一信道的带宽为2560MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为1024。

在一种可能的设计中，所述第一信道的子载波间隔为1.92MHz，所述第一信道的带宽和所述第一信道的带宽对应的DFT点数满足以下任一项：

所述第一信道的带宽为80MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为64；

所述第一信道的带宽为160MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为128；

所述第一信道的带宽为320MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为256；

所述第一信道的带宽为640MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为512；

所述第一信道的带宽为1280MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为1024；

所述第一信道的带宽为2560MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为2048。

在一种可能的设计中，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*256。

在一种可能的设计中，所述第一信道的子载波间隔为1.92MHz，所述第一信道的带宽和所述第一信道对应的DFT点数满足以下任一项：

所述第一信道的带宽为320MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为256；

所述第一信道的带宽为640MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为512；

所述第一信道的带宽为1280MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为1024；

所述第一信道的带宽为2560MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为2048。

在一种可能的设计中，所述第一信道包括左保护间隔、右保护间隔以及位于所述左保护间隔和所述右保护间隔之间的Q个子载波，Q为大于1的整数；其中，所述左保护间隔和所述右保护间隔之间的带宽为所述第一信道的子载波间隔的Q倍。

如此，当第一信道包括多个子信道时，由于左保护间隔和右保护间隔之间的带宽为第一信道的子载波间隔的整数倍，从而能够有效降低子信道间的干扰或者说载波间的干扰。

在一种可能的设计中，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*64，所述第一信道的子载波间隔为3.84MHz；所述左保护间隔为3.84MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为5.12MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为6.4MHz；或者，所述左保护间隔为5.12MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为3.84MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为5.12MHz；或者，所述左保护间隔为6.4MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为6.4MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为3.84MHz。

在一种可能的设计中，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*64，所述第一信道的子载波间隔为1.92MHz；所述左保护间隔为1.92MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为2.56MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为3.2MHz；或者，所述左保护间隔为2.56MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为1.92MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为2.56MHz；或者，所述左保护间隔为3.2MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为3.2MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为1.92MHz。

在一种可能的设计中，所述Q个子载波基于频率从低到高排序，所述Q个子载波包括Q1个子载波和Q2个子载波，所述Q1个子载波为直流子载波，所述Q2个子载波为被占用子载波，所述被占用子载波包括数据子载波和/或导频子载波，Q1为大于或等于1的奇数，Q2为大于或等于1的整数，Q1小于Q，Q2小于Q。

在一种可能的设计中，当Qmod2=1时，所述Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻；

当Qmod2=0时，所述Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）

/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻;

所述Q个子载波中除所述Q1个子载波和所述Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波；当Qmod2=1时，Q3=2，当Qmod2=1时，Q3=1；mod表示取余运算。

如此，由于直流子载波为Q个子载波中位于中间位置的子载波，从而便于避免将中间位置的子载波作为数据或导频子载波而导致被产生的直流影响，提高接收性能。进一步地，通过上述设计可以使得针对于左保护间隔和右保护间隔的各种情形中，直流子载波的个数相同且为奇数，被占用子载波的个数相同，且直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，从而便于降低处理复杂度。

在一种可能的设计中，当Qmod2=1时，Q3=2，所述Q3个子载波包括所述Q个子载波中的第1个子载波和第2个子载波，或者所述Q个子载波中的第1个子载波和第Q个子载波，或者所述Q个子载波中的第Q-1个子载波和第Q个子载波；当Qmod2=0时，Q3=1，所述Q3个子载波包括所述Q个子载波中的第1个子载波或第Q个子载波。

在一种可能的设计中，当Qmod2=1时，所述Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻；当Qmod2=0时，所述Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻;所述Q个子载波中除所述Q1个子载波和所述Q2个子载波以外的1个子载波为空子载波；其中，mod表示取余运算。

如此，可以预定义或预配置左保护间隔和右保护间隔，此时无需考虑针对于左保护间隔和右保护间隔的各种情形中被占用子载波的个数是否相同，因此，能够不设置空子载波或者设置一个空子载波，从而便于在降低处理复杂度的同时，提高资源利用率。

在一种可能的设计中，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^{P}*256，所述第一信道的子载波间隔为1.92MHz;

所述左保护间隔为7.68MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为10.24MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为12.8MHz；或者，

所述左保护间隔为10.24MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为7.68MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为10.24MHz；或者，

所述左保护间隔为12.8MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为12.8MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为7.68MHz。

在一种可能的设计中，所述Q个子载波基于频率从低到高排序，所述Q个子载波包括Q1个子载波和Q2个子载波，所述Q1个子载波为直流子载波，所述Q2个子载波为被占用子载波，所述被占用子载波包括数据子载波和/或导频子载波，Q1为大于或等于1的奇数，Q2为大于或等于1的整数，Q1小于Q，Q2小于Q。

在一种可能的设计中，Q=Q'*4，Q'为大于或等于1的整数;

当Q'mod2=1时，Q2=Q-5-Q1，Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻;

当Q'mod2=0时，Q2=Q-1-Q1，Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻;

所述Q个子载波中除所述Q1个子载波和所述Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波；当Q'mod2=1时，Q3=5，当Q'mod2=0时，Q3=1；mod表示取余运算。

如此，由于直流子载波为Q个子载波中位于中间位置的子载波，从而便于避免将中间位置的子载波

作为数据或导频子载波而导致被产生的直流影响，提高接收性能。进一步地，通过上述设计可以使得针对于左保护间隔和右保护间隔的各种情形中，直流子载波的个数相同且为奇数，被占用子载波的个数相同，且直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，从而便于降低处理复杂度。

在一种可能的设计中，当Q'mod2=1时，Q3=5，所述Q3个子载波包括:

所述Q个子载波中的第1个子载波至第5个子载波；或者，

所述Q个子载波中的第1个子载波至第4个子载波，以及第Q个子载波；或者，

所述Q个子载波中的第1个子载波至第3个子载波，以及第Q-1个子载波和第Q个子载波；或者，

所述Q个子载波中的第1个子载波至第2个子载波，以及第Q-2个子载波至第Q个子载波；或者，

所述Q个子载波中的第1个子载波，以及第Q-3个子载波至第Q个子载波；或者，

所述Q个子载波中的第Q-4个子载波至第Q个子载波；

当Q'mod2=0时，Q3=1，所述Q3个子载波包括所述Q个子载波中的第1个子载波或第Q个子载波。

在一种可能的设计中，Q=Q'*4，Q'为大于或等于1的整数；Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻；所述Q个子载波中除所述Q1个子载波和所述Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波，Q3=1。

如此，可以预定义或预配置左保护间隔和右保护间隔，此时无需考虑针对于左保护间隔和右保护间隔的各种情形中被占用子载波的个数是否相同，因此，能够不设置空子载波或者设置一个空子载波，从而便于在降低处理复杂度的同时，提高资源利用率。

在一种可能的设计中，所述Q个子载波基于频率从低到高排序，所述Q个子载波包括Q1个子载波，所述Q1个子载波为直流子载波，Q1为大于或等于1的整数，Q1小于Q；当Qmod2=1时，所述Q1个子载波包括所述Q个子载波中的第（Q-1）/2个子载波、第（Q+1）/2个子载波和第{（Q+1）/2}+1个子载波中的至少一个；或者，当Qmod2=0时，所述Q1个子载波包括所述Q个子载波中的第Q/2个子载波和第Q/2+1个子载波中的至少一个。

如此，由于直流子载波为Q个子载波中位于中间位置的子载波，从而便于避免将中间位置的子载波作为数据或导频子载波而导致被产生的直流影响，提高接收性能。

在一种可能的设计中，所述Q个子载波中除所述Q1个子载波以外的（Q-Q1）个子载波中的部分或全部子载波为被占用子载波，所述被占用子载波包括数据子载波和导频子载波。

如此，本申请实施例提供的多个子信道组合成一个大信道的方法，可以将原本属于子信道的全部或部分直流子载波转换为数据或导频子载波，还可以利用原来小的子信道的保护间隔作为数据子载波或导频子载波，从而有助于提升通信效率和频带利用率。

在一种可能的设计中，当P=1时，所述第一信道中被占用子载波的个数大于76；或者，当P=2时，所述第一信道中被占用子载波的个数大于152；或者，当P=3时，所述第一信道中被占用子载波的个数大于304；或者，当P=4时，所述第一信道中被占用子载波的个数大于或等于608；或者，当P=5时，所述第一信道中被占用子载波的个数大于或等于1216。

也就是说，通过本申请的设计，使得第一信道中被占用子载波的个数大于第一信道所包括的子信道个数与单个子信道中被占用子载波个数（即38）的乘积，从而有助于提升通信效率和频带利用率。

第三方面，本申请提供一种通信装置，所述通信装置具备实现上述第一方面或第二方面涉及的功能，比如，所述通信装置包括执行上述第一方面或第二方面涉及操作所对应的模块或单元或手段，所述功能或单元或手段可以通过软件实现，或者通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理单元、通信单元，其中，通信单元可以用于收发信号，以实现该通信装置和其它装置之间的通信；处理单元可以用于执行该通信装置的一些内部操作。处理单元、通信单元执行的功能可以和上述第一方面或第二方面涉及的操作相对应。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器，处理器可以用于与存储器耦合。所述存储器可以保存实现上述第一方面或第二方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第一方面或第二方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器和存储器，存储器可以保存实现上述第一方面或第二方面涉及的功能的必要计算机程序或指令。所述处理器可执行所述存储器存储的计算机程序或指令，当所述计算机程序或指令被执行时，使得所述通信装置实现上述第一方面或第二方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

在一种可能的设计中，所述通信装置包括处理器和接口电路，其中，处理器用于通过所述接口电路与其它装置通信，并执行上述第一方面或第二方面任意可能的设计或实现方式中的方法。

可以理解地，上述第三方面中，处理器可以通过硬件来实现也可以通过软件来实现，当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等；当通过软件来实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现。此外，以上处理器可以为一个或多个，存储器可以为一个或多个。存储器可以与处理器集成在一起，或者存储器与处理器分离设置。在具体实现过程中，存储器可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请实施例对存储器的类型以及存储器与处理器的设置方式不做限定。

第四方面，本申请提供一种通信系统，该通信系统可以包括第一通信装置和第二通信装置；其中，第一通信装置用于执行上述第一方面所述的方法，第二通信装置用于执行上述第二方面所述的方法。

第五方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，所述计算机存储介质中存储有计算机程序（或计算机可读指令），当计算机读取并执行部分或全部所述计算机可读指令时，上述第一方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法被执行。

示例性的，计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质。以此为例但不限于：计算机可读介质可以包括非瞬态计算机可读介质、随机存取存储器（random-access memory，RAM）、只读存储器（read-only memory，ROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM，EEPROM）、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储介质或者其他磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其他介质。

第六方面，本申请提供一种计算机程序产品，当计算机读取并执行所述计算机程序产品时，使得上述第一方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法被执行。

第七方面，本申请提供一种芯片（或芯片系统），所述芯片包括处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器中存储有计算机程序；所述处理器用于调用所述存储器中的部分或全部所述计算机程序，使得上述第一方面或第二方面的任一种可能的设计中的方法被执行。

附图说明

图 1 为本申请实施例涉及的星闪通信技术的通信协议架构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的 20MHz 带宽的子载波规划示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种超帧的结构示意图；

图 4 为本申请实施例适用的网络架构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的通信方法所对应的流程示意图；

图 6 为本申请实施例提供的子信道 a 和子信道 b 对应的子载波间的间隔示意图；

图 7 为本申请实施例提供的第一信道示意图；

图 8 为本申请实施例提供的左保护间隔和右保护间隔示意图；

图 9 为本申请实施例提供的第一信道的子载波规划示意图；

图 10 为本申请实施例中所涉及的装置的可能的示例性框图；

图 11 为本申请实施例提供的一种通信装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。本申请将围绕可包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是，各个系统可包括另外的设备、组件、模块等，并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外，还可以使用这些方案的组合。另外，在本申请实施例中，“示例性地”、“比如”等词语用于表示例子、

例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例”一词旨在以具体方式呈现概念。本申请实施例中，“的（of）”，“相应的（corresponding，relevant）”和“对应的（corresponding）”有时可以混用，应当指出的是，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。

目前，星闪联盟（sparklink alliance）提供了星闪通信技术的通信协议架构，该协议架构能够提供的接入技术包括星闪基础（sparklink basic，SLB）接入技术和星闪低功耗（sparklink low energy，SLE）接入技术。图 1 为本申请实施例涉及的星闪通信技术的通信协议架构示意图。参见图 1 所示，该协议架构包括基础应用层、基础服务层和星闪接入层（也可称作接入层），基础应用层和基础服务层可以统称为星闪上层。

（1）基础应用层

基础应用层包括各种通用框架。为了实现不同平台下不同设备之间的通信，基础应用层为各种可能的、有通用意义的应用场景都制定了框架。

（2）基础服务层

基础服务层包括控制面和数据面。其中，控制面主要提供设备发现、管理等方面的服务。数据面包括信道控制数据、广播数据、服务管理数据、实时数据和可靠数据等，还包括传输控制适配协议、传输控制协议/网际互联协议（transmission control protocol/internet protocol，TCP/IP）、透传协议等。

（3）星闪接入层

星闪接入层包括 SLB 模块和 SLE 模块，其中，SLB 模块也可以称作 SLB 接入层，SLE 模块也可以称作 SLE 接入层。SLB 模块通过 SLB 接入技术通信。SLB 接入技术具备大带宽通信能力，可承载大带宽业务，例如无线投屏业务、视频通话业务等，通信过程中数据吞吐量较高，对数据的传输速度较快。但是，SLB 接入技术功耗相对较高，接入过程耗时较长。

在 SLB 接入技术中，通信设备包括管理节点（grant node）设备（简称为 G 节点设备）和终端节点（terminal node）设备（简称为 T 节点设备），G 节点表示接入层发送数据调度信息的节点，T 节点表示接入层接收数据调度信息，根据数据调度信息发送数据的节点。并且规定了 G 节点设备可以发送广播，T 节点设备可以扫描信息。在 G 节点设备和 T 节点设备建立 SLB 连接的过程中，允许 T 节点设备扫描发现 G 节点设备，并向 G 节点设备发送连接请求，以连接 G 节点设备。

举个例子，当大屏设备（如电视）是 G 节点设备，手机是 T 节点设备时，大屏设备在开启 SLB 通信功能后，将自动向外广播 SLB 基本连接信息。当手机有投屏的业务需求时，开始扫描周围的各个 G 节点设备，接收其广播的 SLB 基本连接信息，并根据 SLB 基本连接信息显示设备扫描结果（如设备型号、设备名称等）。响应于用户从扫描结果中选择大屏设备的操作，手机向大屏设备发送连接请求，从而与大屏设备建立 SLB 连接。

SLE 模块通过 SLE 接入技术通信。SLE 具备低功耗通信能力，在 SLE 模块处于空闲态（即未与其它设备连接）时，SLE 模块可在固定的三个广播信道上广播设备信息和数据，能够实现快速被发现与连接，有助于节约设备电量。SLE 接入技术所支持的带宽较小，数据传输速度较慢，因此，SLE 接入技术通常用于处理小带宽需求的业务，例如基于无线耳机的音频播放业务、手机对智能家居设备的控制业务等。

可以理解的是，上述所示意的通信协议架构仅为一种可能的示例，该通信协议架构中还可以包括其它可能的协议层，本申请实施例对此不做限定。

基于图 1 所示意的通信协议架构，下面对星闪通信技术所涉及的相关术语进行解释。在并不特别说明的时候，这些解释是为了支撑相关术语的含义，让本申请实施例更容易被理解，而不应该视为对本申请所要求的保护范围中的术语的严格限定。

（1）单载波和多载波

不同通信设备之间进行星闪通信时可以使用单载波或多载波，单载波和多载波的区别在于生成发送信号的方式不同。示例性地，单载波可以为离散傅里叶变换扩展的正交频分复用（discrete fourier transformation-spread-orthogonal frequency division multiplexing，DFT-s-OFDM），多载波可以为正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing，OFDM）。

以两个通信设备之间进行星闪通信时使用 OFDM 为例，两个通信设备中的一个通信设备为发送端，

另一个通信设备为接收端。发送端可以为 OFDM 发射机，接收端为 OFDM 接收机，OFDM 发射机发送信号的处理过程可以参见现有技术，OFDM 接收机对信号的处理过程为 OFDM 发射机的处理过程的逆过程。

（2）星闪通信技术的信道带宽

星闪通信技术（如 SLB 接入技术）的工作频段可以为低频频段，比如 5150MHz-5350MHz 或 5725MHz-5850MHz，最小信道（或载波）带宽为 20MHz，向上支持 40/60/80/100/160/320MHz 规格的信道带宽，分别由连续多个 20MHz 的带宽以聚合的方式组成。

图 2 为 20MHz 带宽的一种子载波规划示意图，如图 2 所示，20MHz 工作带宽的信道由连续 39 个子载波组成，子载波间隔为 480KHz，39 个子载波按照对应频率从低到高的顺序依次编号为 0，1，…38，其中子载波 19（即第 20 个子载波）为直流子载波，不承载信息。在一个 20MHz 带宽的信道中，最低频率和最高频率各预留部分资源作为保护间隔，分别为左保护间隔和右保护间隔。20MHz 带宽的参数如表 1 所示。

表 1：20MHz 带宽的参数

参数	20MHz
fs（采样频率）	30.72MHz
N_{DFT}（DFT 点数）	64
ΔF（子载波间隔）	480KHz
T_{DFT}（符号周期）	1/0.480 = 2.08μs
T_s（采样间隔）	1/0.03072=32.55ns
$T_{GI}=5T_s$（短保护间隔）	5/0.03072=162.76ns
$T_{GI}=14T_s$（长保护间隔）	14/0.03072=455.73ns

上述表 1 中，DFT 点数可以理解为 DFT 处理时采用的采样点的数量或者 DFT 处理时滤波器的大小，DFT 点数也可替换为离散傅里叶逆变换（inverse discrete fourier transform，IDFT）点数，或 IDFT 大小，或 DFT 大小。采样频率等于 DFT 点数与子载波间隔的乘积。符号周期是根据子载波间隔确定的。采样间隔是根据采样频率确定的。表 1 中所示意的各个参数的具体含义可以参照现有的通信标准，不再赘述。

进一步地，基于 20MHz 工作带宽的子载波规划的参数，在低频频段下，可以有如表 2 所示意的参数。

表 2： 低频频段的不同带宽的参数

参数	20MHz	40MHz	80MHz	160MHz	… …
fs（采样频率，MHz）	30.72	61.44	122.88	245.76	… …
N_{DFT}（DFT 点数）	64	128	256	512	… …
ΔF（子载波间隔，KHz）	480				
T_{DFT}（符号周期，μs）	1/0.480 = 2.08				
T_s（采样间隔，ns）	1/0.03072=32.55	1/0.06144=16.28	1/0.12288=8.14	1/0.24576=4.07	… …

T_{GI}=5/64 T_{DFT}（短保护间隔，ns）	1/0.480*10^3*5/64 =162.76	1/0.480*10^3*5/64 =162.76	1/0.480*10^3*5/64 =162.76	1/0.480*10^3*5/64 =162.76	… …
T_{GI}=14/64 T_{DFT}（长保护间隔，ns）	1/0.480*10^3*14/64 =455.73	1/0.480*10^3*14/64 =455.73	1/0.480*10^3*14/64 =455.73	1/0.480*10^3*14/64 =455.73	… …

可以理解的是，表 2 中仅示意出 40MHz（由 2 个 20MHz 的带宽聚合）、80MHz（由 4 个 20MHz 的带宽聚合）和 160MHz（由 8 个 20MHz 的带宽聚合），更大工作带宽的参数可以以此类推。

上述表 1 和表 2 中是以“20MHz 带宽对应的 DFT 点数为 64”为例进行示意的，在其它示例中，20MHz 带宽对应的 DFT 点数也可以大于 64，比如 20MHz 带宽对应的 DFT 点数为 256（即 64*4），此种情形下，20MHz 工作带宽的信道由连续 39*4 个子载波组成。参见表 3，为不同带宽的参数示意。

表 3： 低频频段的不同带宽的参数

参数	20MHz	40MHz	80MHz	160MHz	……
fs（采样频率，MHz）	30.72	61.44	122.88	245.76	……
N_{DFT}（DFT 点数）	256	512	1024	2048	……
ΔF（子载波间隔，KHz）	120				
T_{DFT}（符号周期，μs）	1/0.120 = 8.33				
T_s（采样间隔，ns）	1/0.03072=32.55	1/0.06144=16.28	1/0.12288=8.14	1/0.24576=4.07	……
T_{GI}=18/256 T_{DFT}（保护间隔. ns）	1/0.120*10^3*18/256 =585.94	585.94	585.94	585.94	……
T_{GI}=39/256 T_{DFT}（保护间隔. ns）	1/0.120*10^3*39/256 =1269.53	1269.53	1269.53	1269.53	……
T_{GI}=64/256 T_{DFT}（保护间隔. ns）	1/0.120*10^3*64/256 =2083.33	2083.33	2083.33	2083.33	……
T_{GI}=93/256 T_{DFT}（保护间隔. ns）	1/0.120*10^3*93/256 =3027.34	3027.34	3027.34	3027.34	……
T_{GI}=128/256 T_{DFT}（保护间隔. ns）	1/0.120*10^3*128/256 =4166.67	4166.67	4166.67	4166.67	……

可以理解的是，表 3 中仅示意出 40MHz（由 2 个 20MHz 的带宽聚合）、80MHz（由 4 个 20MHz

的带宽聚合）和 160MHz（由 8 个 20MHz 的带宽聚合），更大工作带宽的参数可以以此类推。

（3）超帧、无线帧

星闪通信技术采用 TDD 方式，具体来说，星闪通信技术（如 SLB 接入技术）采用超帧实现 G 节点设备和 T 节点设备之间的通信。超帧包含 48 个无线帧，每个无线帧包括 10 个符号，该符号可以 OFDM 符号或 DFT-s-OFDM 符号，其中 DFT-s-OFDM 符号可以理解为一种特殊的 OFDM 符号。此外，星闪通信系统还支持包含 24 个无线帧的半超帧。在表 1 或表 2 所示意的低频频段的参数中，每个符号的持续时间（即符号周期）约为 2.0833 微秒（μs），每个无线帧的持续时间约为 20.833μs，每个超帧的持续时间约为 1 毫秒（ms）。

图 3 为一种可能的超帧的结构示意图。如图 3 所示，该超帧包括无线帧 0 至无线帧 47。比如，无线帧 0 包括的 10 个 OFDM 符号中有 4 个 G 符号，3 个 T 符号，2 个 GAP 符号以及 1 个 SG 符号；无线帧 47 包括的 10 个 OFDM 符号中有 4 个 G 符号，3 个 T 符号，2 个 GAP 符号以及 1 个 ST 符号。其中，G 符号代表 G 节点设备向 T 节点设备发送（G 链路）信息的符号，T 节点代表 T 节点向 G 节点发送（T 链路）信息的符号，SG/ST 分别代表 G/T 符号中可用于开销符号的符号资源，每个无线帧的开销符号资源可灵活配置为 0、1 或 2 个符号，GAP 是 G 符号和 T 符号的切换间隔。

根据上述关于星闪通信技术的介绍可知，目前星闪通信技术支持低频频段，由于高频频段（如毫米波频段）可提供高达 Gbps 的传输速率，使得高频频段成为未来短距无线通信非常有发展前景的频段，然而，由于星闪通信技术在低频频段上的参数无法直接适用于高频频段，比如高频频段具有更加突出的相位噪声等影响，如果将低频频段上的参数直接适用于高频频段，则会导致传输性能较差。

基于此，本申请实施例将对星闪通信技术在高频频段的相关实现进行研究。具体来说，本申请实施例提供一种通信方法及装置，用于实现基于低频频段的参数设计高频频段的参数，使得高频频段的子载波间隔大于低频频段的子载波间隔，便于克服高频频段更加突出的相位噪声等影响，提高传输性能。其中，方法和装置是基于同一构思的，由于方法和装置解决问题的原理相似，因此装置与方法的实施可以相互参见，重复之处不再赘述。

为便于理解本申请实施例，首先以**图 4** 中示出的网络架构为例详细说明适用于本申请实施例的网络架构。如图 4 所示，该网络架构包括多个通信设备（比如第一通信设备和第二通信设备），第一通信设备和第二通信设备均配置有图 1 所示意的通信协议架构，并且能够基于该通信协议架构使用星闪通信技术相互通信。

本申请实施例中的通信设备（如第一通信设备、第二通信设备）可以是各个领域的设备。例如，智慧家居领域的大屏设备、人工智能(artificial intelligence，AI)音箱、高保真(high fidelity，HiFi)音箱、温度传感器或湿度传感器等；或者，智能终端领域的手机、平板电脑、可穿戴设备、增强现实(augmented reality，AR)/虚拟现实(virtual reality，VR)设备、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra mobile personal computer，UMPC)、上网本或个人数字助理(personal digital assistant，PDA)等；或者，智能制造领域的机械臂、摄像头、操纵杆、监控器、物流车或智能货架等。本申请实施例对通信设备的具体类型不进行限制。

示例性地，第一通信设备为 G 节点设备，第二通信设备为 T 节点设备；或者，第二通信设备为 G 节点设备，第一通信设备为 T 节点设备。在一种可能的实现中，通信设备的角色可以根据通信设备的输入输出情况确定，该输入输出情况包括该通信设备是否支持通过鼠标、键盘或者屏幕等装置输入信息，是否支持通过屏幕或者扬声器等装置输出信息等。例如，对于手机、平板电脑等便于用户输入信息的设备，其角色通常为 T 节点，在 SLB 连接过程中默认充当 T 节点设备。而对于大屏设备、智能音箱等不便于用户输入信息的设备，其角色通常为 G 节点，在 SLB 连接过程中默认充当 G 节点设备。

可以理解的是，本申请实施例提供的通信方法适用于 G 节点设备与 T 节点设备之间的通信，也可以适用于 G 节点设备与 G 节点设备之间的通信，或者 T 节点设备与 T 节点设备之间的通信，具体不做限定。

本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题同样适用。

虽然本申请实施例主要以部署星闪通信网络为例，尤其是以 SLB 通信网络为例进行说明，本领域

技术人员容易理解，本申请实施例涉及的各个方面可以扩展到采用各种标准或协议的其它网络，例如，高性能无线局域网（high performance radio local area network，HIPERLAN）、无线广域网（wireless wide area network，WWAN）、无线个人区域网（wireless personal area network，WPAN）或其它现在已知或以后发展起来的网络。因此，无论使用的覆盖范围和无线接入协议如何，本申请实施例提供的各种方面可以适用于任何合适的无线网络。

本申请实施例的技术方案还可以应用于各种通信系统或网络，例如：WLAN 通信系统，无线保真（wireless fidelity，Wi-Fi）系统、长期演进（long term evolution，LTE）系统、LTE 频分双工（frequency division duplex，FDD）系统、LTE 时分双工（time division duplex，TDD）系统、通用移动通信系统（universal mobile telecommunication system，UMTS）系统、全球互联微波接入（worldwide interoperability for microwave access，WiMAX）通信系统、第五代(5th generation，5G)系统或新无线（new radio，NR）系统、第六代(6th generation，6G)系统、物联网（internet of things，IoT）网络或车联网（vehicle to x，V2X）等。上述适用本申请的通信系统仅是举例说明，适用本申请的通信系统不限于此，在此统一说明，以下不再赘述。

基于图 4 所示意的网络架构，下面结合实施例一和实施例二对本申请实施例提供的通信方法进行详细介绍。本申请实施例提供的通信方法涉及第一通信装置和第二通信装置，其中，第一通信装置可以是图 4 中的第一通信设备，或者也可以是第一通信设备中的组成部件，如设置于第一通信设备中的芯片或芯片系统等；第二通信装置可以是图 4 所示意的通信系统中的第二通信设备，或者也可以是第二通信设备中的组成部件，如设置于第二通信设备中的芯片或芯片系统等。

实施例一

图 5 为本申请实施例提供的通信方法所对应的流程示意图。如图 5 所示，该方法包括：

S501，第一通信装置生成无线帧中的一个或多个OFDM符号。

示例性地，此处的无线帧可以为星闪通信技术所采用的超帧或半超帧中的任一个无线帧。若第一通信装置为 G 节点设备，则 OFDM 符号为 G 符号；若第一通信装置为 T 节点设备，则 OFDM 符号为 T 符号。具体可以参见上文有关超帧、无线帧和 OFDM 符号的描述。

S502，第一通信装置在第一频段中的第一信道上发送一个或多个 OFDM 符号；相应地，第二通信装置在第一频段中的第一信道上接收一个或多个 OFDM 符号。

S503，第二通信装置处理一个或多个 OFDM 信号。

示例性地，第一通信装置根据第一点数生成无线帧中的一个或多个 OFDM 符号，进而在第一频段中的第一信道上发送一个或多个 OFDM 符号。相应的，第二通信装置根据第一点数对接收到的一个或多个 OFDM 符号进行处理。其中，第一点数可以为第一频段中第一信道的带宽对应的 DFT 点数或 IDFT 点数。

需要说明的是，S503 可以是一个可选的步骤。此外，本申请实施例对第一通信装置生成 OFDM 符号，以及第二通信装置处理 OFDM 符号的具体实现不做限定。

上述第一频段的最低频率高于第二频段的最高频率，比如第一频段为高频频段（如毫米波频段），第二频段为低频频段。其中，毫米波段可以理解为波长是毫米级别的频段，例如波长在 1-10 毫米的频段等。举例说明，毫米波段可以为 30-300 吉赫兹（GHz）频段等。示例性的，第一频段为 60GHz 频段，或者第一频段为 45GHz 频段；第二频段为 2.45GHz 频段，或者第二频段为 5GHz/6GHz 频段等。比如，45GHz 频段包括 42.3~47.0 GHz 和 47.2~48.4 GHz，60GHz 频段包括 57~66GHz 和 56.16~73.44GHz。

第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔的2^N倍，第二信道的子载波间隔为480KHz，N为大于0的整数。第二信道的带宽为2^P*20MHz，第一信道的带宽为2^N*2^P*20MHZ，即第二信道的带宽和第一信道的带宽对应的DFT点数相同，比如第一信道的带宽和第二信道的带宽对应的DFT点数为2^P*64，或者第一信道的带宽和第二信道的带宽对应的DFT点数为2^P*256，P为大于或等于0的整数。

下面结合示例 1 至示例 3，对高频频段的参数（如第一信道的带宽和第一信道的带宽对应的 DFT 点数）进行举例说明。其中，示例 1 和示例 2 是以“第一信道的带宽和第二信道的带宽对应的 DFT 点数为 2^P*64”为例，示例 3 是以“第一信道的带宽和第二信道的带宽对应的 DFT 点数为 2^P*256”为例。此外，为便于描述，本申请引入子信道的概念：第一频段上的子信道的带宽为第一频段支持的最小信道带宽，

第一信道包括一个或多个第一频段上的子信道；第二频段上的子信道的带宽为第二频段支持的最小信道带宽，第二信道包括一个或多个第二频段上的子信道。子信道也可以称为基本信道，具体名称不做限定。其中，第二频段上的子信道的带宽为 20MHz，第一频段上的子信道的带宽为 20MHz*2^N 倍。

示例 1

在示例 1 中，假设 N=3，第一信道的子载波间隔为第二信道的子载波间隔的 8 倍，此时第一信道的子载波间隔为 3.84MHz；以及，第一频段上的子信道的带宽为 160MHz，第一信道可以由一个或多个子信道（160MHz）聚合而成，比如第一信道的带宽可以为 160MHz、320MHz、640MHz、1280MHz、2560MHz 等。

具体来说，当 P=1 时，第一信道的带宽为 160MHz，第一信道的带宽对应的 DFT 点数为 64。

当 P=2 时，第一信道的带宽为 320MHz，第一信道的带宽对应的 DFT 点数为 128。

当P=3时，第一信道的带宽为640MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为256。

当P=4时，第一信道的带宽为1280MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为512。

当P=5时，第一信道的带宽为2560MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为1024。

可以理解的是，此处仅列举了第一信道的几种可能的带宽，第一信道的带宽还可以为其它可能的带宽，不再一一赘述。此处是以“第一信道的带宽为160MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为64”为例，在其它可能的实现中，当第一信道的带宽为160MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数也可以大于64，例如第一信道的带宽对应的DFT点数为128。

示例 2

在示例2中，假设N=2，第一信道的子载波间隔为第二信道的子载波间隔的4倍，此时第一信道的子载波间隔为1.92MHz；以及，第一频段上的子信道的带宽为80MHz，第一信道可以由一个或多个子信道（80MHz）聚合而成，比如第一信道的带宽可以为80MHz、160MHz、320MHz、640MHz、1280MHz、2560MHz等。

具体来说，当P=1时，第一信道的带宽为80MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为64。

当P=2时，第一信道的带宽为160MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为128。

当P=3时，第一信道的带宽为320MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为256。

当P=4时，第一信道的带宽为640MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为512。

当P=5时，第一信道的带宽为1280MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为1024。

当 P=6 时，第一信道的带宽为 2560MHz，第一信道的带宽对应的 DFT 点数为 2048。

可以理解的是，此处仅列举了第一信道的几种可能的带宽，第一信道的带宽还可以为其它可能的带宽，不再一一赘述。此处是以“第一信道的带宽为80MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为64”为例，在其它可能的实现中，当第一信道的带宽为80MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数也可以大于64，例如第一信道的带宽对应的DFT点数为128。

上述示例 1 和示例 2 所提供的高频频段的参数可以理解为是基于表 2 中低频频段的参数进行上时钟操作得到的，上时钟的倍数为 x，x 为正数，参见表 4 所示。进一步地，x 可以为大于 1 的整数，比如 $x=2^N$。

表 4：上时钟操作示意

参数	x*20MHz	x*40MHz	x*80MHz	x*160MHz	……
fs（采样频率，MHz）	x*30.72	x*61.44	x*122.88	x*245.76	……
N_{DFT}（DFT 点数）	64	128	256	512	……
ΔF（子载波间隔，KHz）	x*480				

T_{DFT}（符号周期，μs）	1/(x*0.480)				
T_s（采样间隔，ns）	1/(x*0.03072)	1/(x*0.06144)	1/(x*0.12288)	1/(x*0.24576)	……
T_{GI}=5/64 T_{DFT}（短保护间隔，ns）	1/(x*0.480)*10^3*5/64	1/(x*0.480)*10^3*5/64	1/(x*0.480)10^3*5/64	1/(x*0.480)*10^3*5/64	……
T_{GI}=14/64 T_{DFT}（长保护间隔，ns）	1/(x*0.480)*10^3*14/64	1/(x*0.480)*10^3*14/64	1/(x*0.480)*10^3*14/64	1/(x*0.480)*10^3*14/64	……

基于表 4，若 N=3（x=8），则通过上时钟操作得到的高频频段的参数如表 5 所示，即示例 1 所提供的高频频段的不同带宽的参数。

表 5：高频频段的不同带宽的参数

相关参数	160MHz	320MHz	640MHz	1280MHz	……
fs（采样频率，MHz）	245.76MHz	491.52MHz	983.04MHz	1966.08MHz	……
N_{DFT}（DFT 点数）	64	128	256	512	……
ΔF（子载波间隔，MHz）	3.84				
T_{DFT}（符号周期，μs）	0.2604				
T_s（采样间隔，ns）	4.07	2.03	1.02	0.51	……
T_{GI}=5/64 T_{DFT}（短保护间隔，ns）	20.35	20.35	20.35	20.35	……
T_{GI}=14/64 T_{DFT}（长保护间隔，ns）	56.97	56.97	56.97	56.97	……

基于表 4，若 N=2（x=4），则通过上时钟操作得到的高频频段的参数如表 6 所示，即示例 2 所提供的高频频段的不同带宽的参数。

表 6：高频频段的不同带宽的参数

相关参数	80MHz	160MHz	320MHz	640MHz	1280MHz	……
fs（采样频率，MHz）	122.88MHz	245.76MHz	491.52MHz	983.04MHz	1966.08 MHz	……
N_{DFT}（DFT 点数）	64	128	256	512	64	……
ΔF（子载波间隔，MHz）	1.92MHz					

T_{DFT}（符号周期, μs）	0.5208					
T_s（采样间隔, ns）	8.13	4.07	2.03	1.02	0.51	……
T_{GI}=5/64 T_{DFT}（短保护间隔， ns）	40.69	40.69	40.69	40.69	40.69	……
T_{GI}=14/64 T_{DFT}（长保护间隔， ns）	113.93	113.93	113.93	113.93	113.93	……

示例 3

在示例 3 中，假设 N=4，第一信道的子载波间隔为第二信道的子载波间隔的 16 倍，此时第一信道的子载波间隔为 1.92MHz；以及，第一频段上的子信道的带宽为 320MHz，第一信道可以由一个或多个子信道（320MHz）聚合而成，比如第一信道的带宽可以为 320MHz、640MHz、1280MHz、2560MHz 等。

具体来说，当 P=1 时，第一信道的带宽为 320MHz，第一信道的带宽对应的 DFT 点数为 256。

当P=2时，第一信道的带宽为640MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为512。

当P=3时，第一信道的带宽为1280MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为1024。

当P=4时，第一信道的带宽为2560MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为2048。

可以理解的是，此处仅列举了第一信道的几种可能的带宽，第一信道的带宽还可以为其它可能的带宽，不再一一赘述。此处是以“第一信道的带宽为320MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数为256”为例，在其它可能的实现中，当第一信道的带宽为320MHz，第一信道的带宽对应的DFT点数也可以大于256，例如第一信道的带宽对应的DFT点数为512。

上述示例3所提供的高频频段的参数可以理解为是基于表3中低频频段的参数进行上时钟操作得到的，上时钟的倍数为 x，x 为正数，参见表 7 所示。进一步地，x 可以为大于 1 的整数，比如 $x=2^N$。

表 7：上时钟操作示意

相关参数	x*20MHz	x*40MHz	x*80MHz	x*160MHz
fs（采样频率，MHz）	x*30.72	x*61.44	x*122.88	x*245.76
N_{DFT}（DFT 点数）	256	512	1024	2048
ΔF（子载波间隔，KHz）	x*120			
T_{DFT}（符号周期，μs）	1/(x*0.120)			
T_s（采样间隔, ns）	1/(x*0.03072)	1/(x*0.06144)	1/(x*0.12288)	1/(x*0.24576)
T_{GI}=18/256 T_{DFT}（保护间隔. ns）	1/(x*0.120)*10^3*18/256	1/(x*0.120)*10^3*18/256	1/(x*0.120)*10^3*18/256	1/(x*0.120)*10^3*18/256

T_{GI}=39/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(x*0.120)*10^3*39/256	1/(x*0.120)*10^3*39/256	1/(x*0.120)*10^3*39/256	1/(x*0.120)*10^3*39/256
T_{GI}=64/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(x*0.120)*10^3*64/256	1/(x*0.120)*10^3*64/256	1/(x*0.120)*10^3*64/256	1/(x*0.120)*10^3*64/256
T_{GI}=93/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(x*0.120)*10^3*93/256	1/(x*0.120)*10^3*93/256	1/(x*0.120)*10^3*93/256	1/(x*0.120)*10^3*93/256
T_{GI}=128/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(x*0.120)*10^3*128/256	1/(x*0.120)*10^3*128/256	1/(x*0.120)*10^3*128/256	1/(x*0.120)*10^3*128/256

基于表 7，若 N=4（x=16），则通过上时钟操作得到的高频频段的参数如表 8 所示，即示例 3 所提供的高频频段的不同带宽的参数。

表 8：高频频段的不同带宽的参数

相关参数	320MHz	640MHz	1280MHz	2560MHz	……
fs（采样频率，MHz）	491.52MHz	983.04MHz	1966.08MHz	3932.16MHz	……
N_{DFT}（DFT 点数）	256	512	1024	2048	……
ΔF（子载波间隔，MHz）	1.92				
T_{DFT}（符号周期，μs）	1/(16*0.120)=0.5208				
T_s（采样间隔，ns）	2.03	1.02	0.51	0.25	……
T_{GI}=18/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(16*0.120)*10^3*18/256=36.62	36.62	36.62	36.62	……
T_{GI}=39/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(16*0.120)*10^3*39/256=79.35	79.35	79.35	79.35	……
T_{GI}=64/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(16*0.120)*10^3*64/256=130.21	130.21	130.21	130.21	……
T_{GI}=93/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(16*0.120)*10^3*93/256=189.21	189.21	189.21	189.21	……
T_{GI}=128/256 T_{DFT}（保护间隔.ns）	1/(16*0.120)*10^3*128/256=260.42	260.42	260.42	260.42	……

可以理解的是，根据上述有关高频频段的参数的描述可以看出，高频频段上的符号周期小于低频频段上的符号周期，因此，针对于高频频段，可以沿用低频频段的设计，如每个超帧包括48个无线帧，每

个无线帧包括10个OFDM符号；或者，针对于高频频段，也可以灵活设计超帧包括的无线帧的个数，以及无线帧包括的OFDM符号的个数，比如在保证超帧的持续时间为1ms的基础上，适应性调整超帧包括的无线帧的个数和/或无线帧包括的OFDM符号的个数。也就是说，高频频段可以遵循“超帧—无线帧—OFDM符号”这一框架的设计，而不限定超帧、无线帧和OFDM符号之间具体的比例关系。

采用上述方法，第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔的2^N倍；如此，将低频频段的子载波间隔扩大2^N倍，得到高频频段的子载波间隔，使得高频频段的子载波间隔大于低频频段的子载波间隔，从而便于克服高频频段更加突出的相位噪声等影响，提高传输性能。第二信道的带宽为2^P*20MHz，第一信道的带宽为2^N*2^P*20MHZ，即第二信道的带宽和第一信道的带宽对应的DFT点数相同；如此，使得低频频段和高频频段可以共用信号处理器件，如共用DFT/IDFT器件等，便于降低处理低频信号和高频信号的基带芯片的成本和复杂度。

实施例二

基于实施例一中所设计的高频频段的参数，在实施例二中将进一步对第一信道的子载波规划进行研究。实施例二中相关术语或名词的解释可以参照实施例一。

以“第一频段上的子信道的带宽为160MHz，子载波间隔为3.84MHz”为例，子信道的左右频域剩余的范围是160MHz-39*3.84MHz=10.24MHz，即为了填满160MHz，还有可用的频域范围10.24MHz。如果左边和右边相同，即左右两边都使用5.12MHz，则当第一信道包括多个子信道，比如第一信道包括子信道a和子信道b时，参见图6所示，子信道a和子信道b对应的子载波间的间隔为5.12MHz+5.12MHz=10.24MHz，不是子载波间隔的整数倍（10.24/3.84不等于整数），从而会导致在第一信道上发送OFDM符号时，存在子信道间的干扰或者说载波间的干扰。

基于此，本申请实施例中，第一信道可以包括左保护间隔、右保护间隔和位于左保护间隔和右保护间隔之间的Q个子载波，Q为大于1的整数，参见图7所示。其中，左保护间隔的最低频率为第一信道的最低频率，右保护间隔的最高频率为第一信道的最高频率。左保护间隔和右保护间隔之间的带宽为第一信道的子载波间隔的Q倍，左保护间隔和右保护间隔之间的带宽可以理解为左保护间隔的最高频率和右保护间隔的最低频率之间的带宽。如此，当第一信道包括多个子信道时，由于左保护间隔和右保护间隔之间的带宽为第一信道的子载波间隔的整数倍，即任意两个相邻子信道对应的子载波间的间隔为第一信道的子载波间隔的整数倍，从而能够有效降低子信道间的干扰或者说载波间的干扰。

示例性地，如实施例一所述，第一频段上的子信道的DFT点数可以为64（即第一频段上的子信道包括39个子载波），或者第一频段上的子信道的DFT点数也可以为256（即第一频段上的子信道包括39*4个子载波），下面分别以这两种情形为例进行描述。

情形1：第一频段上的子信道的DFT点数为64。

（1）对左保护间隔和右保护间隔的具体取值进行描述

示例性地，当左保护间隔和右保护间隔之间的带宽为第一信道的子载波间隔的整数倍时，左保护间隔和右保护间隔的具体取值有多种，下面结合示例1和示例2进行举例说明。

示例1

在示例1中，第一频段上的子信道为160MHz，子载波间隔为3.84MHz，第一信道包括2^P个子信道。子信道除39个子载波以外，可用的频域范围为10.24MHz，因此，子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以包括三种情形：情形1，子信道左边可用的频域范围可以为3.84MHz，子信道右边可用的频域范围可以为6.4MHz；情形2，子信道左边可用的频域范围可以为5.12MHz，子信道右边可用的频域范围可以为5.12MHz；情形3，子信道左边可用的频域范围可以为6.4MHz，子信道右边可用的频域范围可以为3.84MHz。可以理解的是，本申请实施例是以这三种情形为例，子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围还可以存在其它可能，不做限定。

当第一信道包括多个子信道时，多个子信道按照对应频率从低到高的顺序依次编号0，1，2…2^P-1。**作为一种可能的实现**，这多个子信道（即子信道0，1，2…2^P-1）左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形1、情形2和情形3循环设计，参见表9所示。

表9：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……
左 边	3.84	5.12	6.4	3.84	5.12	6.4	3.84	5.12	……

可用的频域范围	MHz	MHz	MHz	MHz	MHz	MHz	MHz	MHz	
右边可用的频域范围	6.4 MHz	5.12 MHz	3.84 MHz	6.4 MHz	5.12 MHz	3.84 MHz	6.4 MHz	5.12 MHz	……

以表9为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为3.84MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为5.12MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为6.4MHz。其中，mod表示取余运算，“Pmod2=1”也可替换为“P为奇数”，“Pmod2=0”也可替换为“P为偶数”。

具体来说，当第一信道包括1个子信道（即P=0，第一信道包括子信道0）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为3.84MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道0右边可用的频域范围）为6.4 MHz，参见图8中的（a）所示。

当第一信道包括2个子信道（即P=1，第一信道包括子信道0和子信道1）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为3.84MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道1右边可用的频域范围）为5.12MHz，参见图8中的（b）所示。

当第一信道包括4个子信道（即P=2，第一信道包括子信道0至子信道3）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为3.84MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道3右边可用的频域范围）为6.4 MHz，参见图8中的（c）所示。

当第一信道包括8个子信道（即P=3，第一信道包括子信道0至子信道7）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为3.84MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道7右边可用的频域范围）为5.12MHz。

可以理解的是，第一信道包括更多个子信道时可以参照理解，此处不再一一列举。

作为又一种可能的实现，这多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形2、情形3和情形1循环设计，参见表10所示。

表10：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……
左边可用的频域范围	5.12 MHz	6.4 MHz	3.84 MHz	5.12 MHz	6.4 MHz	3.84 MHz	5.12 MHz	6.4 MHz	……
右边可用的频域范围	5.12 MHz	3.84 MHz	6.4 MHz	5.12 MHz	3.84 MHz	6.4 MHz	5.12 MHz	3.84 MHz	……

以表10为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为5.12MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为3.84MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为5.12MHz。

具体来说，当第一信道包括1个子信道（即P=0，第一信道包括子信道0）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为5.12MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道0右边可用的频域范围）为5.12 MHz。

当第一信道包括2个子信道（即P=1，第一信道包括子信道0和子信道1）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为5.12MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道1右边可用的频域范围）为3.84 MHz。

当第一信道包括4个子信道（即P=2，第一信道包括子信道0至子信道3）时，第一信道的左保护间

隔（即子信道0左边可用的频域范围）为5.12MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道3右边可用的频域范围）为5.12 MHz。

当第一信道包括8个子信道（即P=3，第一信道包括子信道0至子信道7）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为5.12MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道7右边可用的频域范围）为3.84 MHz。

可以理解的是，第一信道包括更多个子信道时可以参照理解，此处不再一一列举。

作为又一种可能的实现，这多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形3、情形1和情形2循环设计，参见表11所示。

表11：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……
左边可用的频域范围	6.4 MHz	3.84 MHz	5.12 MHz	6.4 MHz	3.84 MHz	5.12 MHz	6.4 MHz	3.84 MHz	……
右边可用的频域范围	3.84 MHz	6.4 MHz	5.12 MHz	3.84 MHz	6.4 MHz	5.12 MHz	3.84 MHz	6.4 MHz	……

以表11为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为6.4MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为6.4MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为3.84MHz。

具体来说，当第一信道包括1个子信道（即P=0，第一信道包括子信道0）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为6.4MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道0右边可用的频域范围）为3.84 MHz。

当第一信道包括2个子信道（即P=1，第一信道包括子信道0和子信道1）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为6.4MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道1右边可用的频域范围）为6.4 MHz。

当第一信道包括4个子信道（即P=2，第一信道包括子信道0至子信道3）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为6.4MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道3右边可用的频域范围）为3.84MHz。

当第一信道包括8个子信道（即P=3，第一信道包括子信道0至子信道7）时，第一信道的左保护间隔（即子信道0左边可用的频域范围）为6.4MHz，第一信道的右保护间隔（即子信道7右边可用的频域范围）为6.4 MHz。

可以理解的是，第一信道包括更多个子信道时可以参照理解，此处不再一一列举。

示例2

在示例2中，第一频段上的子信道为80MHz，子载波间隔为1.92MHz，第一信道包括2^P个子信道。子信道除39个子载波以外，可用的频域范围为5.12MHz，因此，子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以包括三种情形：情形1，子信道左边可用的频域范围可以为1.92MHz，子信道右边可用的频域范围可以为3.2MHz；情形2，子信道左边可用的频域范围可以为2.56MHz，子信道右边可用的频域范围可以为2.56MHz；情形3，子信道左边可用的频域范围可以为3.2MHz，子信道右边可用的频域范围可以为1.92MHz。可以理解的是，本申请实施例是以这三种情形为例，子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围还可以存在其它可能，不做限定。

当第一信道包括多个子信道时，多个子信道按照对应频率从低到高的顺序依次编号0，1，2…2^P-1。**作为一种可能的实现**，这多个子信道（即子信道0，1，2…2^P-1）左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形1、情形2和情形3循环设计，参见表12所示。

表12：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……

左边可用的频域范围	1.92 MHz	2.56 MHz	3.2 MHz	1.92 MHz	2.56 MHz	3.2 MHz	1.92 MHz	2.56 MHz	……
右边可用的频域范围	3.2 MHz	2.56 MHz	1.92 MHz	3.2 MHz	2.56 MHz	1.92 MHz	3.2 MHz	2.56 MHz	……

以表12为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为1.92MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为2.56MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为3.2MHz，具体不再赘述。

作为又一种可能的实现，这多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形2、情形3和情形1循环设计，参见表13所示。

表13：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……
左边可用的频域范围	2.56 MHz	3.2 MHz	1.92 MHz	2.56 MHz	3.2 MHz	1.92 MHz	2.56 MHz	3.2 MHz	……
右边可用的频域范围	2.56 MHz	1.92 MHz	3.2 MHz	2.56 MHz	1.92 MHz	3.2 MHz	2.56 MHz	1.92 MHz	……

以表13为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为2.56MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为1.92MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为2.56MHz，具体不再赘述。

作为又一种可能的实现，这多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形3、情形1和情形2循环设计，参见表14所示。

表14：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……
左边可用的频域范围	3.2 MHz	1.92 MHz	2.56 MHz	3.2 MHz	1.92 MHz	2.56 MHz	3.2 MHz	1.92 MHz	……
右边可用的频域范围	1.92 MHz	3.2 MHz	2.56 MHz	1.92 MHz	3.2 MHz	2.56 MHz	1.92 MHz	3.2 MHz	……

以表14为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为3.2MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为3.2MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为1.92MHz，具体不再赘述。

可以理解的是，上述示例1和示例2分别是以“子载波间隔为3.84MHz（$x=2^N=8$）”和“子载波间隔为

1.92MHz（$x=2^N=4$）”为例进行描述的，本申请实施例中，当子载波间隔为其他可能的取值，或者第一信道包括其他数量的子信道时，第一信道的左保护间隔和右保护间隔均可以参照处理。也就是说，第一信道的多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以如表15所示。

表15：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

		子信道i	子信道i+1	子信道i+2	子信道i+3	子信道i+4	子信道i+5	……
左边可用的频域范围	……	x*480 KHz	x*640 KHz	x*800 KHz	x*480 KHz	x*640 KHz	x*800 KHz	……
右边可用的频域范围	……	x*800 KHz	x*640 KHz	x*480 KHz	x*800 KHz	x*640 KHz	x*480 KHz	……

表15中，子信道i可以为多个子信道中的子信道0，或者也可以为多个子信道中的子信道1，或者也可以为多个子信道中的子信道2，具体不做限定。

（2）对Q个子载波进行描述。

当第一信道包括1个子信道时，Q=39，直流子载波可以为39个子载波中的第20个子载波，除直流子载波以外的38个子载波为被占用子载波，被占用子载波包括数据子载波和/或导频子载波，即数据子载波和导频子载波统称为被占用子载波。此种情形下，第一信道的子载波规划与图2中低频频段的20MHz带宽的子载波规划类似。

下面对第一信道包括多个子信道（如子信道0，子信道1，子信道2…子信道2^P-1）时，第一信道的直流子载波、被占用子载波进行介绍。

Q个子载波基于频率从低到高排序，即第1个子载波至第Q个子载波的频率从低到高。Q个子载波包括Q1个子载波，Q1个子载波为直流子载波，Q1为大于或等于1的整数，Q1小于Q。Q个子载波中除Q1个子载波以外的（Q-Q1）个子载波中的部分或全部子载波为被占用子载波，比如Q个子载波还包括Q2个子载波，Q2个子载波为被占用子载波。

示例性地，Q1个子载波为Q个子载波中位于中间位置的一个或多个子载波，本申请实施例对直流子载波的个数不做限定。下面结合实现方式1和实现方式2，对直流子载波和被占用子载波进行描述。

实现方式1

当Qmod2=1（即Q为奇数）时，Q1个子载波包括Q个子载波中的第（Q-1）/2个子载波、第（Q+1）/2个子载波和第{（Q+1）/2}+1个子载波中的至少一个；比如，Q1个子载波包括第（Q-1）/2个子载波、第（Q+1）/2个子载波和第{（Q+1）/2}+1个子载波，即Q1个子载波为Q个子载波中位于中间位置的3个子载波。或者，当Qmod2=0（即Q为偶数）时，Q1个子载波包括Q个子载波中的第Q/2个子载波和第Q/2+1个子载波中的至少一个；比如，Q1个子载波包括第Q/2个子载波和第Q/2+1个子载波，即Q1个子载波为Q个子载波中位于中间位置的2个子载波。如此，由于直流子载波为Q个子载波中位于中间位置的子载波，从而便于避免将中间位置的子载波作为数据或导频子载波而导致被产生的直流影响，提高接收性能。

也就是说，本申请实施例提供的多个子信道组合成一个大信道的方法，可以将原本属于子信道的全部或部分直流子载波转换为数据或导频子载波，而大信道的部分或全部直流子载波可以通过利用原来小的子信道的保护间隔得到，以及还可以利用原来小的子信道的保护间隔作为数据子载波或导频子载波，从而有助于提升通信效率和频带利用率。

举例来说，参见图9所示，以第一信道包括4个子信道为例，每个子信道的子载波规划类似于图2中低频频段的20MHz带宽的子载波规划，即每个子信道中的第20个子载波为直流子载波，被占用子载波的个数为38。而采用本申请实施例的设计，每个子信道中的第20个子载波不作为直流子载波，而是可以作为数据子载波或导频子载波。

由于多个子信道中任意两个相邻子信道对应的子载波间的间隔为子载波间隔的整数倍，因此，采用本申请实施例的设计，任意两个相邻子信道对应的子载波间的间隔可以包括直流子载波、数据子载波和导频子载波中的至少一项。比如，针对于子信道1和子信道2（即第一信道中位于中间位置的两个相邻子信道），子信道1和子信道2对应的子载波间的间隔包括直流子载波，可选地，还包括数据子载波和/或导频子载波。如图9所示，子信道1和子信道2对应的子载波间的间隔包括3个子载波，这3个子载波可以作

为直流子载波，或者也可以是中间的一个子载波作为直流子载波，其它子载波作为数据子载波或导频子载波。除位于中间位置的两个相邻子信道以外，其他任意两个相邻子信道对应的子载波间的间隔包括数据子载波和/或导频子载波。如图9所示，子信道0和子信道1对应的子载波间的间隔包括3个子载波，这3个子载波可以作为数据子载波或导频子载波；子信道2和子信道3对应的子载波间的间隔包括3个子载波，这3个子载波可以作为数据子载波或导频子载波。如此，第一信道中被占用子载波的个数大于第一信道所包括的子信道个数与单个子信道中被占用子载波个数（即38）的乘积，从而有助于提升通信效率和频带利用率。

以表9所示意的保护间隔为例，当P=1时，第一信道包括2个子信道，第一信道中被占用子载波的个数大于76，此时Q=81。比如，第一信道包括3个直流子载波，则第一信道中被占用子载波的最大个数为78。又比如，第一信道包括1个直流子载波，则第一信道中被占用子载波的最大个数为80。

当P=2时，第一信道包括4个子信道，第一信道中被占用子载波的个数大于152，此时Q=164。比如，第一信道包括2个直流子载波，则第一信道中被占用子载波的最大个数为162。

当P=3时，第一信道包括8个子信道，第一信道中被占用子载波的个数大于304，此时Q=331。比如，第一信道包括3个直流子载波，则第一信道中被占用子载波的最大个数为328。

当P=4时，第一信道包括16个子信道，第一信道中被占用子载波的个数大于或等于608，此时Q=664。比如，第一信道包括2个直流子载波，则第一信道中被占用子载波的最大个数为662。

当P=5时，第一信道包括32个子信道，第一信道中被占用子载波的个数大于或等于1216，此时Q=1331。比如，第一信道包括3个直流子载波，则第一信道中被占用子载波的最大个数为1328。

实现方式2

基于上文中的示例1，以第一信道包括2个子信道，即第一信道的带宽为320MHz为例，第一信道的左保护间隔和右保护间隔共有三种情况（case），即case A、case B和case C。case A：左保护间隔为3.84 MHz，右保护间隔为5.12 MHz，第一信道中的Q个子载波为81个子载波； case B：左保护间隔为5.12 MHz，右保护间隔为3.84 MHz，第一信道中的Q个子载波为81个子载波；caseC：左保护间隔为6.4 MHz，右保护间隔为6.4MHz，第一信道中的Q个子载波为80个子载波。

针对于case A或case B，假设Q个子载波中位于中间位置的3个子载波为直流子载波（即Q1=3），则被占用子载波包括位于直流子载波左边的39个子载波，和位于直流子载波右边的39个子载波。此时，直流子载波左边和右边的被占用子载波的个数相同。

针对于case C，假设Q个子载波中位于中间位置的3个子载波为直流子载波（即Q1=3），则被占用子载波包括位于直流子载波左边的39个子载波，和位于直流子载波右边的38个子载波；或者，被占用子载波包括位于直流子载波左边的38个子载波，和位于直流子载波右边的39个子载波。此时，直流子载波左边和右边的被占用子载波的个数不同。为了使得直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，以降低处理复杂度，可以设计一个空子载波。比如，第一信道的最左边的子载波为空子载波，剩余79个子载波中，位于中间位置的3个子载波为直流子载波（即Q1=3），位于直流子载波左边的39个子载波和位于直流子载波右边的38个子载波为被占用子载波。又比如，第一信道的最右边的子载波为空子载波，剩余79个子载波中，位于中间位置的3个子载波为直流子载波（即Q1=3），位于直流子载波左边的39个子载波和位于直流子载波右边的38个子载波为被占用子载波。

下面进一步结合方案a和方案b进行介绍。

（1）方案a

根据上述关于三种case的描述可以看出，不同case中直流子载波的个数相同时，被占用子载波的个数不同。比如，case A或case B中被占用子载波的个数为78，而case C中被占用子载波的个数为76。由于针对于同一带宽，不同case中被占用子载波的个数不同，会导致处理复杂度较高，因此，为了降低处理复杂度，以保证不同case中被占用子载波的个数相同，本申请实施例提供的方案a为：

当Qmod2=1（即Q为奇数）时，Q2=Q-2-Q1，Q2个子载波（即被占用子载波）包括位于Q1个子载波左边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波、位于Q1个子载波右边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波。其中，位于Q1个子载波左边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于Q1个子载波右边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻。Q个子载波中除Q1个子载波和Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波。其中，Q1为奇数，比如Q1为1、3、5……等整数。

其中，Q3=Q - Q1 - Q2=2，也就是说，Q个子载波中有2个空子载波。比如，Q3个子载波包括：Q个子载波中的第1个子载波和第Q个子载波（即左1，右1），或者Q个子载波中的第1个子载波和第2个子载波（即左2，右0），或者Q个子载波中的第Q-1个子载波和第Q个子载波（即左0，右2）。

当Qmod2=0（即Q为偶数）时，Q2=Q-1-Q1，Q2个子载波（即被占用子载波）包括位于Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波。其中，位于Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻。Q个子载波中除Q1个子载波和Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波。

其中，Q3=Q - Q1 - Q2=1，也就是说，Q个子载波中有1个空子载波。比如，Q3个子载波为Q个子载波中的第1个子载波（即左1，右0），或第Q个子载波（即左0，右1）。

针对于Q1=3，基于上文中的示例1，以第一信道包括2个子信道，即第一信道的带宽为320MHz为例，第一信道的左保护间隔和右保护间隔共有三种case，即case A、case B和case C。其中，针对于case A或caseB，第一信道中的Q个子载波为81个子载波，针对于case C，第一信道中的Q个子载波为80个子载波，进一步地，case A、case B和case C中直流子载波的个数、被占用子载波的个数和空子载波的个数如表16所示。

表16：三种情况示意

320MHz对应的情况	左保护间隔（MHz）	右保护间隔（MHz）	直流子载波的个数	被占用子载波的个数	空子载波的个数
A	3.84	5.12	3	38（DC的左边） +38（DC的右边）	2（左1，右1; 或左2，右0; 或左0，右2）
B	5.12	3.84	3	38（DC的左边） +38（DC的右边）	2（左1，右1; 或左2，右0; 或左0，右2）
C	6.4	6.4	3	38（DC的左边） +38（DC的右边）	1（左1，右0; 或左0，右1）

根据表16可以看出，第一信道的带宽为320 MHz时，case A、case B和case C中直流子载波的个数相同且为奇数，被占用子载波的个数相同，且直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，从而便于降低处理复杂度。

针对于Q1=3，基于上文中的示例1，以第一信道包括4个子信道，即第一信道的带宽为640MHz为例，第一信道的左保护间隔和右保护间隔共有三种case，即case A、case B和case C。其中，针对于case A或case B或caseC，第一信道中的Q个子载波为164个子载波，进一步地，case A、case B和case C中直流子载波的个数、被占用子载波的个数和空子载波的个数如表17所示。

表17：三种情况示意

640MHz对应的情况	左保护间隔（MHz）	右保护间隔（MHz）	直流子载波的个数	被占用子载波的个数	空子载波的个数
A	3.84	6.4	3	80（DC的左边） +80（DC的右边）	1（左1，右0; 或左0，右1）
B	5.12	5.12	3	80（DC的左边） +80（DC的右边）	1（左1，右0; 或左0，右1）
C	6.4	3.84	3	80（DC的左边） +80（DC的右边）	1（左1，右0; 或左0，右1）

根据表17可以看出，第一信道的带宽为640 MHz时，case A、case B和case C中直流子载波的个数相同且为奇数，被占用子载波的个数相同，且直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，从而便于降低处理复杂度。

针对于Q1=3，基于上文中的示例1，以第一信道包括8个子信道，即第一信道的带宽为1280MHz为例，第一信道的左保护间隔和右保护间隔共有三种情况（case），即case A、case B和case C。其中，针对于case A或case B，第一信道中的Q个子载波为331个子载波，针对于case C，第一信道中的Q个子载波为330个子载波，进一步地，case A、case B和case C中直流子载波的个数、被占用子载波的个数和空子载波的个数如表18所示。

表18：三种情况示意

1280MHz对应的情况	左保护间隔（MHz）	右保护间隔（MHz）	直流子载波的个数	被占用子载波的个数	空子载波的个数
A	3.84	5.12	3	163（DC的左边） +163（DC的右边）	2（左1，右1; 或左2，右0; 或左0，右2）
B	5.12	3.84	3	163（DC的左边） +163（DC的右边）	2（左1，右1; 或左2，右0; 或左0，右2）
C	6.4	6.4	3	163（DC的左边） +163（DC的右边）	1（左1，右0; 或左0，右1）

根据表18可以看出，第一信道的带宽为1280 MHz时，case A、case B和case C中直流子载波的个数相同且为奇数，被占用子载波的个数相同，且直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，从而便于降低处理复杂度。

（2）方案b

假设协议预定义或预配置采用case A、caseB和case C中的部分情形，比如协议预定义或预配置采用case A或情形B或情形C，因此，可以无需考虑不同case中被占用子载波的个数是否相同，进而本申请实施例提供的方案b为：

当Qmod2=1（即Q为奇数）时，Q2=Q-Q1，Q2个子载波（即被占用子载波）包括位于Q1个子载波左边的连续（Q-Q1）/2个子载波、位于Q1个子载波右边的连续（Q-Q1）/2个子载波。其中，位于Q1个子载波左边的连续（Q-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于Q1个子载波右边的连续（Q-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻。其中，Q1为奇数，比如Q1为1、3、5……等整数。此时，由于Q和Q1都为奇数，因此直流子载波两边的被占用子载波的数量相同，无需设置空子载波。

当Qmod2=0（即Q为偶数）时， Q2=Q-1-Q1，Q2个子载波（即被占用子载波）包括位于Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波。其中，位于Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻。其中，Q1为奇数，比如Q1为1、3、5……等整数。此时，由于Q为偶数，Q1为奇数，因此可以设置一个空子载波，使得直流子载波两边的被占用子载波的数量相同。

举个例子，协议预定义或预配置采用case A，基于上文中的示例1，以第一信道包括2个子信道，即第一信道的带宽为320MHz为例，第一信道中的Q个子载波为81个子载波，当Q1=3时，Q个子载波的中间3个子载波为直流子载波，直流子载波左边的39个子载波和直流子载波右边的39个子载波为被占用子载波。

可以理解的是，第一信道包括更多个子信道时可以参照上文，此外，上述是以Q1=3为例，当Q1为其它数值时可以参照理解，此处不再一一列举。

情形2：第一频段上的子信道的DFT点数为256。

（1）对左保护间隔和右保护间隔的具体取值进行描述

示例性地，当左保护间隔和右保护间隔之间的带宽为第一信道的子载波间隔的整数倍时，左保护间隔和右保护间隔的具体取值有多种，下面结合示例3进行举例说明。

示例3

在示例3中，第一频段上的子信道为320MHz，子载波间隔为1.92MHz，第一信道包括2^P个子信道。子信道除39*4个子载波以外，可用的频域范围为20.48MHz，因此，子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以包括三种情形：情形1，子信道左边可用的频域范围可以为7.68MHz，子信道右边可用的频域范围可以为12.8MHz；情形2，子信道左边可用的频域范围可以为10.24MHz，子信道右边可用的频域范围可以为10.24MHz；情形3，子信道左边可用的频域范围可以为12.8MHz，子信道右边可用的频域范围可以为7.68MHz。可以理解的是，本申请实施例是以这三种情形为例，子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围还可以存在其它可能，不做限定。

当第一信道包括多个子信道时，多个子信道按照对应频率从低到高的顺序依次编号0，1，2...2^P-1。**作为一种可能的实现**，这多个子信道（即子信道0，1，2...2^P-1）左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形1、情形2和情形3循环设计，参见表19所示。

表19：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……
左边可用的频域范围	7.68 MHz	10.24 MHz	12.8 MHz	7.68 MHz	10.24 MHz	12.8 MHz	7.68 MHz	10.24 MHz	……
右边可用的频域范围	12.8 MHz	10.24 MHz	7.68 MHz	12.8 MHz	10.24 MHz	7.68 MHz	12.8 MHz	10.24 MHz	……

以表19为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为7.68MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为10.24MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为12.8MHz，具体不再赘述。

作为又一种可能的实现，这多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形2、情形3和情形1循环设计，参见表20所示。

表20：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……
左边可用的频域范围	10.24 MHz	12.8 MHz	7.68 MHz	10.24 MHz	12.8 MHz	7.68 MHz	10.24 MHz	12.8 MHz	……
右边可用的频域范围	10.24 MHz	7.68 MHz	12.8 MHz	10.24 MHz	7.68 MHz	12.8 MHz	10.24 MHz	7.68 MHz	……

以表20为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为10.24MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为7.68MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为10.24MHz，具体不再赘述。

作为又一种可能的实现，这多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以按照情形3、情形1和情形2循环设计，参见表21所示。

表21：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

	子信道0	子信道1	子信道2	子信道3	子信道4	子信道5	子信道6	子信道7	……
左边可用	12.8 MHz	7.68 MHz	10.24 MHz	12.8 MHz	7.68 MHz	10.24 MHz	12.8 MHz	7.68 MHz	……

的频域范围									
右边可用的频域范围	7.68 MHz	12.8 MHz	10.24 MHz	7.68 MHz	12.8 MHz	10.24 MHz	7.68 MHz	12.8 MHz	……

以表21为例，当第一信道包括一个或多个子信道时，第一信道的左保护间隔为12.8MHz；当Pmod2=1时，第一信道的右保护间隔为12.8MHz，或者当Pmod2=0时，第一信道的右保护间隔为7.68MHz。

可以理解的是，上述示例是以“子载波间隔为1.92MHz（$x=2^N=16$）”为例进行描述的，本申请实施例中，当子载波间隔为其他可能的取值，或者第一信道包括其他数量的子信道时，第一信道的左保护间隔和右保护间隔均可以参照处理。也就是说，第一信道的多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以如表22所示。

表22：多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围示例

		子信道i	子信道i+1	子信道i+2	子信道i+3	子信道i+4	子信道i+5	……
左边可用的频域范围	……	x*480 KHz	x*640 KHz	x*800 KHz	x*480 KHz	x*640 KHz	x*800 KHz	……
右边可用的频域范围	……	x*800 KHz	x*640 KHz	x*480 KHz	x*800 KHz	x*640 KHz	x*480 KHz	……

表22中，子信道i可以为多个子信道中的子信道0，或者也可以为多个子信道中的子信道1，或者也可以为多个子信道中的子信道2，具体不做限定。

（2）对Q个子载波进行描述。

当第一信道包括1个子信道时，Q=39*4=156，即第一信道包括4组连续的39个子载波。比如直流子载波的数量为1，则156个子载波中的第78个子载波为直流子载波，156个子载波中的最后一个子载波为空子载波，除直流子载波和空子载波以外的子载波为被占用子载波；或者，156个子载波中的第79个子载波为直流子载波，156个子载波中的第一个子载波为空子载波，除直流子载波和空子载波以外的子载波为被占用子载波。此处是以直流子载波的数量为1为例，本申请实施例对直流子载波的数量不做限定。

下面对第一信道包括多个子信道（如子信道0，子信道1，子信道2…子信道2^P-1）时，第一信道的直流子载波、被占用子载波进行介绍。

Q个子载波基于频率从低到高排序，即第1个子载波至第Q个子载波的频率从低到高。Q个子载波包括Q1个子载波，Q1个子载波为直流子载波，Q1为大于或等于1的整数，Q1小于Q。Q个子载波中除Q1个子载波以外的（Q-Q1）个子载波中的部分或全部子载波为被占用子载波，比如Q个子载波还包括Q2个子载波，Q2个子载波为被占用子载波。

示例性地，Q1个子载波为Q个子载波中位于中间位置的一个或多个子载波，本申请实施例对直流子载波的个数不做限定。下面结合实现方式3，对直流子载波和被占用子载波进行描述。

实现方式3

基于上文中的示例3，以第一信道包括2个子信道，即第一信道的带宽为640MHz为例，第一信道的左保护间隔和右保护间隔共有三种case，即case A、case B和case C。case A：左保护间隔为7.68 MHz，右保护间隔为10.24MHz，第一信道中的Q个子载波为81*4个子载波；case B：左保护间隔为10.24 MHz，右保护间隔为7.68MHz，第一信道中的Q个子载波为81*4个子载波；case C：左保护间隔为12.8 MHz，

右保护间隔为12.8MHz，第一信道中的Q个子载波为80*4个子载波。

针对于case A或case B，假设Q个子载波中位于中间位置的9个子载波为直流子载波（即Q1=9），为了使得直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，以降低处理复杂度，可以设计一个空子载波。比如，第一信道的最左边的子载波为空子载波，剩余323个子载波中，位于中间位置的9个子载波为直流子载波（即Q1=9），位于直流子载波左边的157个子载波和位于直流子载波右边的157个子载波为被占用子载波。又比如，第一信道的最右边的子载波为空子载波，剩余323个子载波中，位于中间位置的9个子载波为直流子载波（即Q1=9），位于直流子载波左边的157个子载波和位于直流子载波右边的157个子载波为被占用子载波。

针对于case C，假设Q个子载波中位于中间位置的9个子载波为直流子载波（即Q1=9），为了使得直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，以降低处理复杂度，可以设计一个空子载波。比如，第一信道的最左边的子载波为空子载波，剩余319个子载波中，位于中间位置的9个子载波为直流子载波（即Q1=9），位于直流子载波左边的155个子载波和位于直流子载波右边的155个子载波为被占用子载波。又比如，第一信道的最右边的子载波为空子载波，剩余319个子载波中，位于中间位置的9个子载波为直流子载波（即Q1=9），位于直流子载波左边的155个子载波和位于直流子载波右边的155个子载波为被占用子载波。

下面进一步结合方案a和方案b进行介绍。

（1）方案a

根据上述关于三种case的描述可以看出，不同case中直流子载波的个数相同时，被占用子载波的个数不同。比如，case A或case B中被占用子载波的个数为314，而case C中被占用子载波的个数为310。由于针对于同一带宽，不同case中被占用子载波的个数不同，会导致处理复杂度较高，因此，为了降低处理复杂度，以保证不同case中被占用子载波的个数相同，本申请实施例提供的方案a为：

Q=Q' *4，当Q'mod2=1（即Q'为奇数）时，Q2=Q-5-Q1，Q2个子载波（即被占用子载波）包括位于Q1个子载波左边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波、位于Q1个子载波右边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波。其中，位于Q1个子载波左边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于Q1个子载波右边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻。Q个子载波中除Q1个子载波和Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波。其中，Q1为奇数，比如Q1为1、3、5……等整数。

其中，Q3=Q - Q1 - Q2=5，也就是说，Q个子载波中有5个空子载波。比如，Q3个子载波包括：

Q个子载波中的第1个子载波至第5个子载波（即左5，右0）；或者，

Q个子载波中的第1个子载波至第4个子载波，以及第Q个子载波（即左4，右1）；或者，

Q个子载波中的第1个子载波至第3个子载波，以及第Q-1个子载波和第Q个子载波（即左3，右2）；或者，

Q个子载波中的第1个子载波至第2个子载波，以及第Q-2个子载波至第Q个子载波（即左2，右3）；或者，

Q个子载波中的第1个子载波，以及第Q-3个子载波至第Q个子载波（即左1，右4）；或者，

Q个子载波中的第Q-4个子载波至第Q个子载波（即左0，右5）。

Q=Q' *4，当Q'mod2=0（即Q'为偶数）时，Q2=Q-1-Q1，Q2个子载波（即被占用子载波）包括位于Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波。其中，位于Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻。Q个子载波中除Q1个子载波和Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波。

其中，Q3=Q - Q1 - Q2=1，即Q个子载波中有1个空子载波。比如，1个空子载波可以为Q个子载波中的第1个子载波，或者也可以为Q个子载波中的第Q个子载波。

针对于Q1=9，基于上文中的示例3，以第一信道包括2个子信道，即第一信道的带宽为640MHz为例，第一信道的左保护间隔和右保护间隔共有三种情况（case），即case A、case B和case C。其中，针对于case A或caseB，第一信道中的Q个子载波为81*4个子载波，针对于case C，第一信道中的Q个子载波为80*4个子载波，进一步地，case A、case B和case C中直流子载波的个数、被占用子载波的个数和空子载波的个数如表23所示。

表23：三种情况示意

640MHz对应的情况	左保护间隔（MHz）	右保护间隔（MHz）	直流子载波的个数	被占用子载波的个数	空子载波的个数
A	7.68	10.24	9	155（DC的左边） +155（DC的右边）	5（左5，右0; 或左4，右1; 或左3，右2; 或左2，右3; 或左1，右4; 或左0，右5）
B	10.24	7.68	9	155（DC的左边） +155（DC的右边）	5（左5，右0; 或左4，右1; 或左3，右2; 或左2，右3; 或左1，右4; 或左0，右5）
C	12.8	12.8	9	155（DC的左边） +155（DC的右边）	1（最左边的子载波或最右边的子载波）

根据表23可以看出，第一信道的带宽为640 MHz时，case A、case B和case C中直流子载波的个数相同且为奇数，被占用子载波的个数相同，且直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，从而便于降低处理复杂度。

针对于Q1=9，基于上文中的示例3，以第一信道包括4个子信道，即第一信道的带宽为1280MHz为例，第一信道的左保护间隔和右保护间隔共有三种case，即case A、case B和case C。其中，针对于case A或caseB或caseC，第一信道中的Q个子载波为164*4个子载波，进一步地，case A、case B和case C中直流子载波的个数、被占用子载波的个数和空子载波的个数如表24所示。

表24：三种情况示意

640MHz对应的情况	左保护间隔（MHz）	右保护间隔（MHz）	直流子载波的个数	被占用子载波的个数	空子载波的个数
A	7.68	12.8	9	323（DC的左边） +323（DC的右边）	1（最左边的子载波或最右边的子载波）
B	10.24	10.24	9	323（DC的左边） +323（DC的右边）	1（最左边的子载波或最右边的子载波）
C	12.8	7.68	9	323（DC的左边） +323（DC的右边）	1（最左边的子载波或最右边的子载波）

根据表24可以看出，第一信道的带宽为1280 MHz时，case A、case B和case C中直流子载波的个数相同且为奇数，被占用子载波的个数相同，且直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，从而便于降低处理复杂度。

针对于Q1=9，基于上文中的示例3，以第一信道包括8个子信道，即第一信道的带宽为2560MHz为例，第一信道的左保护间隔和右保护间隔共有三种case，即case A、case B和case C。其中，针对于case A或case B，第一信道中的Q个子载波为331*4个子载波，针对于case C，第一信道中的Q个子载波为330*4个子载波，进一步地，case A、case B和case C中直流子载波的个数、被占用子载波的个数和空子载波的个数如表25所示。

表25：三种情况示意

1280MHz对应的情况	左保护间隔（MHz）	右保护间隔（MHz）	直流子载波的个数	被占用子载波的个数	空子载波的个数

A	7.68	10.24	9	655（DC的左边） +655（DC的右边）	5（左5，右0; 或左4，右1; 或左3，右2; 或左2，右3; 或左1，右4; 或左0，右5）
B	10.24	7.68	9	655（DC的左边） +655（DC的右边）	5（左5，右0; 或左4，右1; 或左3，右2; 或左2，右3; 或左1，右4; 或左0，右5）
C	12.8	12.8	9	655（DC的左边） +655（DC的右边）	1(最左边的子载波或最右边的子载波）

根据表25可以看出，第一信道的带宽为2560 MHz时，case A、case B和case C中直流子载波的个数相同且为奇数，被占用子载波的个数相同，且直流子载波两边的被占用子载波的个数相同，从而便于降低处理复杂度。

（2）方案b

假设协议预定义或预配置采用case A、caseB和case C中的部分情形，比如协议预定义或预配置采用case A或情形B或情形C，因此，可以无需考虑不同case中被占用子载波的个数是否相同，进而本申请实施例提供的方案b为:

由于Q=Q`*4，即Q为偶数，因此，Q2=Q-1-Q1，Q2个子载波（即被占用子载波）包括位于Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波。其中，位于Q1个子载波左边的连续(Q-1-Q1)/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻。其中，Q1为奇数，比如Q1为1、3、5……等整数。此时，由于Q为偶数，Q1为奇数，因此可以设置一个空子载波，使得直流子载波两边的被占用子载波的数量相同。

举个例子，协议预定义或预配置采用case A，基于上文中的示例3，以第一信道包括2个子信道，即第一信道的带宽为640MHz为例，第一信道中的Q个子载波为81个子载波，当Q1=9时，Q个子载波的中间9个子载波为直流子载波，Q个子载波最左边或最右边的子载波为空子载波，直流子载波左边的157个子载波和直流子载波右边的157个子载波为被占用子载波。

可以理解的是，第一信道包括更多个子信道时可以参照上文，此外，上述是以Q1=9为例，当Q1为其它数值时可以参照理解，此处不再一一列举。

可以理解的是:

（1）本申请实施例中“被占用子载波”是指能够被占用的子载波，而实际是否被占用（比如是否在被占用子载波上发送数据或导频）取决于第一通信装置的具体实现。比如表23中示意的310个被占用子载波，具体实现时，第一通信装置可以占用这310个子载波（即在310个子载波上发送数据和/或导频），或者也可以占用这310个子载波中的部分子载波（即在这310个子载波中的部分子载波上发送数据和/或导频，另一部分子载波为不用的子载波）。本申请实施例中“空子载波”是指不能够被占用的子载波。

“被占用子载波”也可以替换为其它可能的名称，如可用子载波；“空子载波”也可以替换为其它可能的名称，如不可用子载波或禁用子载波。

（2）类似于实施例二中有关第一信道的描述，本申请实施例中，第二信道也可以包括左保护间隔、右保护间隔和位于左保护间隔和右保护间隔之间的Q个子载波。其中，左保护间隔和右保护间隔之间的带宽为第二信道的子载波间隔的Q倍。其中，第二信道的左保护间隔和右保护间隔可以参照第一信道的左保护间隔和右保护间隔的描述，比如第二信道的多个子信道左边可用的频域范围和右边可用的频域范围可以如表12(x=1)所示。第二信道的Q个子载波也可以参照实施例二中第一信道的Q个子载波的描述。

（3）上述实施例一和实施例二中是以“2^P或2^N”（即2的指数）为例进行描述的，本申请实施例对此不做限定，即“2^P或2^N”也可以替换为其它任意可能的数值。也就是说，不限定第一信道包括2^P个子

信道，第一信道也可以包括3个子信道，或5个子信道，或6个子信道，或7个子信道等；以及，不限定第一信道的子载波间隔为2^N*480KHz，第一信道的子载波间隔也可以为其它大于480KHz的数值。其它类似之处均可以参照。

（4）在本申请的各个实施例中，如果没有特殊说明以及逻辑冲突，不同的实施例之间的术语和/或描述具有一致性、且可以相互引用，不同的实施例中的技术特征根据其内在的逻辑关系可以组合形成新的实施例。此外，同一实施例中，不同实现方式或不同示例之间也可以相互引用或参照。

（5）本申请中涉及的各种数字编号仅为描述方便进行的区分，并不用来限制本申请的范围。上述各个流程图的步骤编号仅为执行流程的一种示例，并不构成对步骤执行的先后顺序的限制，即各步骤编号的大小并不意味着执行顺序的先后，各步骤的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定。此外，各个流程图中所示意的步骤并非全部是必须执行的步骤，可以根据实际需要在各个流程图的基础上增添或者删除部分步骤。

上述主要从第一通信装置和第二通信装置之间交互的角度对本申请实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，为了实现上述功能，第一通信装置和第二通信装置可以包括执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请的实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对第一通信装置和第二通信装置进行功能单元的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能单元，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

在采用集成的单元的情况下，图10示出了本申请实施例中所涉及的装置的可能的示例性框图。如图10所示，装置1000可以包括：处理单元1002和通信单元1003。处理单元1002用于对装置1000的动作进行控制管理。通信单元1003用于支持装置1000与其他设备的通信。通信单元1003也称为收发单元，可以包括接收单元和/或发送单元，分别用于执行接收和发送操作。可选地，装置1000还包括存储单元1001，用于存储装置1000的程序代码和/或数据。

（1）该装置1000可以为上述实施例中的第一通信装置。处理单元1002可以支持装置1000执行上文中各方法示例中第一通信装置的动作。或者，处理单元1002主要执行方法示例中第一通信装置的内部动作，通信单元1003可以支持装置1000与其他设备之间的通信。

在一个实施例或者，处理单元 1002 用于：生成无线帧中的一个或多个 OFDM 符号；通信单元 1003 用于：在第一频段中的第一信道上发送所述一个或多个 OFDM 符号；其中，所述第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔的2^N倍，所述第二信道的子载波间隔为 480 千赫兹 KHz，所述第一频段的最低频率高于第二频段的最高频率；所述第二信道的带宽为2^P*20 兆赫兹 MHz，所述第一信道的带宽为2^N*2^P*20MHZ，N 为大于 0 的整数，P 为大于或等于 0 的整数。

（2）该装置1000可以为上述实施例中的第二通信装置。处理单元1002可以支持装置1000执行上文中各方法示例中第二通信装置的动作。或者，处理单元1002主要执行方法示例中第二通信装置的内部动作，通信单元1003可以支持装置1000与其他设备之间的通信。

在一个实施例或者，通信单元1003用于：在第一频段中的第一信道上接收无线帧中的一个或多个OFDM符号；处理单元1002用于：处理所述一个或多个OFDM符号；其中，所述第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔2^N倍，所述第二信道的子载波间隔为480千赫兹KHz，所述第一信道的最低频率高于第二信道的最高频率；第二信道的带宽为2^P*20兆赫兹MHz，所述第一信道的带宽为2^N*2^P*20MHZ；N为大于0的整数，P为大于或等于0的整数。

应理解以上装置中单元的划分仅仅是一种逻辑功能的划分，实际实现时可以全部或部分集成到一个物理实体上，也可以物理上分开。且装置中的单元可以全部以软件通过处理元件调用的形式实现；也可以全部以硬件的形式实现；还可以部分单元以软件通过处理元件调用的形式实现，部分单元以硬件的形式实现。例如，各个单元可以为单独设立的处理元件，也可以集成在装置的某一个芯片中实现，此外，也可以以程序的形式存储于存储器中，由装置的某一个处理元件调用并执行该单元的功能。此外这些单

元全部或部分可以集成在一起，也可以独立实现。这里所述的处理元件又可以成为处理器，可以是一种具有信号的处理能力的集成电路。在实现过程中，上述方法的各操作或以上各个单元可以通过处理器元件中的硬件的集成逻辑电路实现或者以软件通过处理元件调用的形式实现。

在一个例子中，以上任一装置中的单元可以是被配置成实施以上方法的一个或多个集成电路，例如：一个或多个特定集成电路（application specific integrated circuit，ASIC），或，一个或多个微处理器（digital singnal processor，DSP），或，一个或者多个现场可编程门阵列（field programmable gate array，FPGA），或这些集成电路形式中至少两种的组合。再如，当装置中的单元可以通过处理元件调度程序的形式实现时，该处理元件可以是处理器，比如通用中央处理器（central processing unit，CPU），或其他可以调用程序的处理器。再如，这些单元可以集成在一起，以片上系统（system-on-a-chip，SOC）的形式实现。以上用于接收的单元是一种该装置的接口电路，用于从其他装置接收信号。例如，当该装置以芯片的方式实现时，该接收单元是该芯片用于从其他芯片或装置接收信号的接口电路。以上用于发送的单元是一种该装置的接口电路，用于向其他装置发送信号。例如，当该装置以芯片的方式实现时，该发送单元是该芯片用于向其他芯片或装置发送信号的接口电路。

基于相同的技术构思，本申请实施例还提供一种通信装置，该装置用于实现上述实施例中第一通信装置或第二通信装置的功能。如图 11 所示，该装置可以是通信设备或者通信设备中的芯片。该装置包括处理器 1101 和通信接口 1102，可选地，还包括存储器 1103。图 11 仅示出了通信装置的主要部件。除处理器 1101 和通信接口 1102 之外，所述通信装置还可以进一步包括存储器 1103、以及输入输出装置（图未示意）。

处理器 1101 用于执行存储器 1103 存储的程序代码，具体用于执行上述处理单元 1002 的动作，本申请在此不再赘述。通信接口 1102 具体用于执行上述通信单元 1003 的动作，本申请在此不再赘述。

处理器 1101 可以是一个 CPU，或者为数字处理单元等等。处理器 1101 可用于进行对通信协议以及通信数据进行处理，以及对整个通信装置进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据，例如但不限于，基带相关处理。通信接口 1102 可用于进行收发信号，例如但不限于，射频收发。上述器件可以分别设置在彼此独立的芯片上，也可以至少部分的或者全部的设置在同一块芯片上。例如，处理器 1101 可以进一步划分为模拟基带处理器和数字基带处理器。其中，模拟基带处理器可以与收发器集成在同一块芯片上，数字基带处理器可以设置在独立的芯片上。随着集成电路技术的不断发展，可以在同一块芯片上集成的器件越来越多，例如，数字基带处理器可以与多种应用处理器（例如但不限于图形处理器，多媒体处理器等）集成在同一块芯片之上。这样的芯片可以称为系统芯片（system on chip）。将各个器件独立设置在不同的芯片上，还是整合设置在一个或者多个芯片上，往往取决于产品设计的具体需要。本发明实施例对上述器件的具体实现形式不做限定。

通信接口 1102 可以是收发器、也可以为接口电路如收发电路等、也可以为收发芯片等等。可选的，通信接口 1102 可以包括射频电路和天线，射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。

存储器 1103 用于存储处理器 1101 执行的程序。存储器 1103 可以是非易失性存储器，比如硬盘（hard disk drive，HDD）或固态硬盘（solid-state drive，SSD）等，还可以是易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory，RAM）。存储器 1103 是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何其它介质，但不限于此。

当通信装置开机后，处理器 1101 可以读取存储器 1103 中的软件程序，解释并执行软件程序的指令，处理软件程序的数据。当需要通过无线发送数据时，处理器 1101 对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器 1101，处理器 1101 将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。

在另一种实现中，所述的射频电路和天线可以独立于进行基带处理的处理器而设置，例如在分布式场景中，射频电路和天线可以与独立于通信装置，呈拉远式的布置。

本申请实施例中不限定上述通信接口 1102、处理器 1101 以及存储器 1103 之间的具体连接介质。本申请实施例在图 11 中以存储器 1103、处理器 1101 以及通信接口 1102 之间通过总线 1104 连接，总

线在图 11 中以粗线表示，其它部件之间的连接方式，仅是进行示意性说明，并不引以为限。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示，图 11 中仅用一条粗线表示，但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

可选的，上述通信装置可以是独立的设备或者可以是较大设备的一部分。例如所述通信装置可以是：

（1）独立的集成电路（integrated circuit，IC），或芯片，或，芯片系统或子系统；

（2）具有一个或多个 IC 的集合，可选的，该 IC 集合也可以包括用于存储数据，指令的存储部件；

（3）专用集成电路（application specific integrated circuit，ASIC），例如调制解调器（modem）；

（4）可嵌入在其他设备内的模块；

（5）接收机、智能终端、无线设备、手持机、移动单元、车载设备、云设备、人工智能设备等等；

（6）其他等等。

本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“多个”是指两个或两个以上，“和/或”描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A、同时存在 A 和 B、单独存在 B 的情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指的这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如“A，B 或 C 中的至少一个”包括 A，B，C，AB，AC，BC 或 ABC，“A，B 和 C 中的至少一个”也可以理解为包括 A，B，C，AB，AC，BC 或 ABC。以及，除非有特别说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分，不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

权 利 要 求

1.一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于第一通信装置，所述方法包括:

生成无线帧中的一个或多个正交频分复用OFDM符号;

在第一频段中的第一信道上发送所述一个或多个OFDM符号;

其中，所述第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔的2^N倍，所述第二信道的子载波间隔为480千赫兹KHz，所述第一频段的最低频率高于第二频段的最高频率;

所述第二信道的带宽为2^P*20兆赫兹MHz，所述第一信道的带宽为2^N*2^P*20MHZ，N为大于0的整数，P为大于或等于0的整数。

2.一种通信方法，其特征在于，所述方法应用于第二通信装置，所述方法包括:

在第一频段中的第一信道上接收无线帧中的一个或多个OFDM符号;

处理所述一个或多个OFDM符号;

其中，所述第一信道的子载波间隔为第二频段中的第二信道的子载波间隔的2^N倍，所述第二信道的子载波间隔为480千赫兹KHz，所述第一频段的最低频率高于第二频段的最高频率;

所述第二信道的带宽为2^P*20兆赫兹MHz，所述第一信道的带宽为2^N*2^P*20MHZ，N为大于0的整数，P为大于或等于0的整数。

3.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*64。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第一信道的子载波间隔为3.84MHz，所述第一信道的带宽和所述第一信道对应的DFT点数满足以下任一项:

所述第一信道的带宽为160MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为64;

所述第一信道的带宽为320MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为128;

所述第一信道的带宽为640MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为256;

所述第一信道的带宽为1280MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为512;

所述第一信道的带宽为2560MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为1024。

5.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述第一信道的子载波间隔为1.92MHz，所述第一信道的带宽和所述第一信道的带宽对应的DFT点数满足以下任一项:

所述第一信道的带宽为80MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为64;

所述第一信道的带宽为160MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为128;

所述第一信道的带宽为320MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为256;

所述第一信道的带宽为640MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为512;

所述第一信道的带宽为1280MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为1024;

所述第一信道的带宽为2560MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为2048。

6.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*256。

7.根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述第一信道的子载波间隔为1.92MHz，所述第一信道的带宽和所述第一信道对应的DFT点数满足以下任一项:

所述第一信道的带宽为320MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为256;

所述第一信道的带宽为640MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为512;

所述第一信道的带宽为1280MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为1024;

所述第一信道的带宽为2560MHz，所述第一信道的带宽对应的DFT点数为2048。

8.根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述第一信道包括左保护间隔、右保护间隔以及位于所述左保护间隔和所述右保护间隔之间的Q个子载波，Q为大于1的整数;

其中，所述左保护间隔和所述右保护间隔之间的带宽为所述第一信道的子载波间隔的Q倍。

9.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*64，所述第一信道的子载波间隔为3.84MHz;

所述左保护间隔为3.84MHz;当Pmod2=1时，所述右保护间隔为5.12MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为6.4MHz;或者，

所述左保护间隔为5.12MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为3.84MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为5.12MHz；或者，

所述左保护间隔为6.4MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为6.4MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为3.84MHz；

其中，mod表示取余运算。

10.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*64，所述第一信道的子载波间隔为1.92MHz；

所述左保护间隔为1.92MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为2.56MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为3.2MHz；或者，

所述左保护间隔为2.56MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为1.92MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为2.56MHz；或者，

所述左保护间隔为3.2MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为3.2MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为1.92MHz；

其中，mod表示取余运算。

11.根据权利要求9或10所述的方法，其特征在于，所述Q个子载波基于频率从低到高排序，所述Q个子载波包括Q1个子载波和Q2个子载波，所述Q1个子载波为直流子载波，所述Q2个子载波为被占用子载波，所述被占用子载波包括数据子载波和/或导频子载波，Q1为大于或等于1的奇数，Q2为大于或等于1的整数，Q1小于Q，Q2小于Q。

12.根据权利要求11所述的方法，其特征在于：

当Qmod2=1时，所述Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-2-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻；

当Qmod2=0时，所述Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻；

所述Q个子载波中除所述Q1个子载波和所述Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波；当Qmod2=1时，Q3=2，当Qmod2=1时，Q3=1；mod表示取余运算。

13.根据权利要求11所述的方法，其特征在于：

当Qmod2=1时，所述Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与Q1个子载波最右边的子载波相邻；

当Qmod2=0时，所述Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻；所述Q个子载波中除所述Q1个子载波和所述Q2个子载波以外的1个子载波为空子载波；

其中，mod表示取余运算。

14.根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述第一信道的带宽对应的离散傅里叶变换DFT点数为2^P*256，所述第一信道的子载波间隔为1.92MHz；

所述左保护间隔为7.68MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为10.24MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为12.8MHz；或者，

所述左保护间隔为10.24MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为7.68MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为10.24MHz；或者，

所述左保护间隔为12.8MHz；当Pmod2=1时，所述右保护间隔为12.8MHz，或者当Pmod2=0时，所述右保护间隔为7.68MHz。

15.根据权利要求14所述的方法，其特征在于，所述Q个子载波基于频率从低到高排序，所述Q个子载波包括Q1个子载波和Q2个子载波，所述Q1个子载波为直流子载波，所述Q2个子载波为被占用子载波，所述被占用子载波包括数据子载波和/或导频子载波，Q1为大于或等于1的奇数，Q2为大于或等于1的整数，Q1小于Q，Q2小于Q。

16.根据权利要求15所述的方法，其特征在于，Q=Q'*4，Q'为大于或等于1的整数；

当Q'mod2=1时，Q2=Q-5-Q1，Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-5-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻；

当Q'mod2=0时，Q2=Q-1-Q1，Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻；

所述Q个子载波中除所述Q1个子载波和所述Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波；当Q'mod2=1时，Q3=5，当Q'mod2=0时，Q3=1；mod表示取余运算。

17.根据权利要求15所述的方法，其特征在于，Q=Q'*4，Q'为大于或等于1的整数；

Q2个子载波包括位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波、位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波；其中，位于所述Q1个子载波左边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最右边的子载波与所述Q1个子载波最左边的子载波相邻，位于所述Q1个子载波右边的连续（Q-1-Q1）/2个子载波中最左边的子载波与所述Q1个子载波最右边的子载波相邻；

所述Q个子载波中除所述Q1个子载波和所述Q2个子载波以外的Q3个子载波为空子载波，Q3=1。

18.一种通信装置，其特征在于，包括用于执行如权利要求1至17中任一项所述方法的单元。

19.一种通信装置，其特征在于，包括处理器，所述处理器和存储器耦合，所述存储器中存储有计算机程序；所述处理器用于调用所述存储器中的部分或全部所述计算机程序，使得如权利要求1至17中任一所述的方法被执行。

20.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述存储介质中存储有计算机程序，当部分或全部所述计算机程序被计算机执行时，使得如权利要求1至17中任一所述的方法被执行。

21.一种计算机程序产品，其特征在于，当计算机读取并执行所述计算机程序产品时，使得如权利要求1至17中任一所述的方法被执行。