

一种高频激励信号预测方法及装置

本发明要求于 2013 年 9 月 26 日提交中国专利局、申请号为 201310444734.4、发明名称为“一种高频激励信号预测方法及装置”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

本发明涉及通信技术领域，具体涉及一种高频激励信号预测方法及装置。

背景技术

随着现代通信对于语音业务质量的要求越来越高，第三代合作伙伴计划（The 3rd Generation Partnership Project, 3GPP）提出了自适应多速率宽带（Adaptive Multi-Rate Wideband, AMR-WB）语音编解码器。AMR-WB语音编解码器具有重建语音质量高、平均编码速率低以及自适应好等优点，是通信史上第一种可以同时用于无线与有线业务的语音编码系统。在实际应用中，在 AMR-WB语音编解码器的解码器一侧，解码器收到编码器发送的低频比特流后，可以从低频比特流中解码出低频线性预测（Linear Predictive Coding, LPC）系数，并利用低频LPC系数来预测高频或宽频LPC系数；更进一步地，解码器可以将随机噪声作为高频激励信号，并利用高频或宽频LPC系数、高频激励信号来合成高频信号。

然而在实践中发现，将随机噪声作为高频激励信号与高频或宽频LPC系数虽然可以合成高频信号，但是由于随机噪声与原始的高频激励信号经常差别较大，使得高频激励信号的性能较差，从而最终会影响合成的高频信号的性能。

发明内容

本发明实施例公开了一种高频激励信号预测方法及装置，能够更好地预测高频激励信号，提升高频激励信号的性能。

本发明实施例第一方面公开一种高频激励信号预测方法，包括：

根据收到的低频比特流，获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数；

其中, 所述谱频率参数包括低频线谱频率 (Line Spectrum Frequency, LSF) 参数或低频导抗谱频率 (Immittance Spectral Frequencies, ISF) 参数;

针对所述一组谱频率参数, 计算部分或全部谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值

从计算出的所述谱频率参数差值中, 获取最小谱频率参数差值;

根据所述最小谱频率参数差值对应的频点, 确定从低频预测高频激励信号的起始频点;

根据所述起始频点, 从低频预测所述高频激励信号。

在本发明实施例第一方面的第一种可能的实现方式中, 所述根据收到的低频比特流, 获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数包括:

根据收到的低频比特流, 解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数;

或者, 根据收到的低频比特流, 解码获得低频信号, 并根据所述低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数。

结合本发明实施例第一方面的第一种可能的实现方式, 在本发明实施例第一方面的第二种可能的实现方式中, 若根据收到的低频比特流, 解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数, 则所述方法还包括:

根据收到的低频比特流, 解码获得低频激励信号;

所述根据所述起始频点, 从低频预测所述高频激励信号包括:

根据所述起始频点, 从所述低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

结合本发明实施例第一方面的第二种可能的实现方式, 在本发明实施例第一方面的第三种可能的实现方式中, 所述方法还包括:

将解码获得的所述谱频率参数转换成低频LPC系数;

利用所述低频LPC系数与所述低频激励信号合成低频信号;

以及, 根据所述低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数;

利用所述高频激励信号与所述高频或宽频LPC系数合成高频信号;

将所述低频信号与所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

结合本发明实施例第一方面的第二种可能的实现方式，在本发明实施例第一方面的第四种可能的实现方式中，所述方法还包括：

将解码获得的所述谱频率参数转换成低频LPC系数；

利用所述低频LPC系数与所述低频激励信号合成低频信号；

以及，根据所述低频信号预测高频包络；

利用所述高频激励信号与所述高频包络合成高频信号；

将所述低频信号与所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

结合本发明实施例第一方面的第一种可能的实现方式，在本发明实施例第一方面的第五种可能的实现方式中，若根据收到的低频比特流，解码获得低频信号，并根据所述低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数，则所述根据所述起始频点，从低频预测所述高频激励信号包括：

将所述低频信号通过LPC分析滤波器进行处理，获得低频激励信号；

根据所述起始频点，从所述低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

结合本发明实施例第一方面的第五种可能的实现方式，在本发明实施例第一方面的第六种可能的实现方式中，所述方法还包括：

将计算获得的所述谱频率参数转换成低频LPC系数；

根据所述低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数；

利用所述高频激励信号与所述高频或宽频LPC系数合成高频信号；

将所述低频信号与所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

结合本发明实施例第一方面的第五种可能的实现方式，在本发明实施例第一方面的第七种可能的实现方式中，所述方法还包括：

根据所述低频信号预测高频包络；

利用所述高频激励信号与所述高频包络合成高频信号；

将所述低频信号与所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

结合本发明实施例第一方面或本发明实施例第一方面的第一种至第七种

中任何一种可能的实现方式,在本发明实施例第一方面的第八种可能的实现方式中,所述具有相同位置间隔的每两个谱频率参数包括位置相邻的每两个谱频率参数或位置间隔相同数目个谱频率参数的每两个谱频率参数。

本发明实施例第二方面公开一种高频激励信号预测装置,包括:

第一获取单元,用于根据收到的低频比特流,获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数;其中,所述谱频率参数包括低频线谱频率 LSF 参数或低频导抗谱频率 ISF 参数;

计算单元,用于针对所述第一获取单元获取的所述一组频率参数,计算部分或全部谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值

第二获取单元,用于从所述计算单元计算出的所述谱频率参数差值中,获取最小谱频率参数差值;

起始频点确定单元,用于根据所述第二获取单元获取的所述最小谱频率参数差值对应的频点,确定从低频预测高频激励信号的起始频点;

高频激励预测单元,用于根据所述起始频点确定单元确定出的所述起始频点,从低频预测所述高频激励信号。

在本发明实施例第二方面的第一种可能的实现方式中,所述第一获取单元,具体用于根据收到的低频比特流,解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数;或者,具体用于根据收到的低频比特流,解码获得低频信号,并根据所述低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数。

结合本发明实施例第二方面的第一种可能的实现方式,在本发明实施例第二方面的第二种可能的实现方式中,若所述第一获取单元具体用于根据收到的低频比特流,解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数,则所述装置还包括:

解码单元,用于根据收到的低频比特流,解码获得低频激励信号;

所述高频激励预测单元,具体用于根据所述起始频点确定单元确定出的所述起始频点,从所述解码单元解码获得的所述低频激励信号中选择预设带宽的

频段作为高频激励信号。

结合本发明实施例第二方面的第二种可能的实现方式,在本发明实施例第二方面的第三种可能的实现方式中,所述装置还包括:

第一转换单元,用于将所述第一获取单元解码获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数;

第一低频信号合成单元,用于利用所述第一转换单元转换成的所述低频LPC系数与所述解码单元解码获得的所述低频激励信号合成低频信号;

第一LPC系数预测单元,用于根据所述第一转换单元转换成的所述低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数;

第一高频信号合成单元,用于利用所述高频激励预测单元选择的所述高频激励信号与所述第一LPC系数预测单元预测的所述高频或宽频LPC系数合成高频信号;

第一宽频信号合成单元,用于将所述第一低频信号合成单元合成的所述低频信号与所述第一高频信号合成单元合成的所述高频信号进行合并,获得宽频信号。

结合本发明实施例第二方面的第二种可能的实现方式,在本发明实施例第二方面的第四种可能的实现方式中,所述装置还包括:

第二转换单元,用于将所述第一获取单元解码获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数;

第二低频信号合成单元,用于利用所述第二转换单元转换成的所述低频LPC系数与所述解码单元解码获得的所述低频激励信号合成低频信号;

第一高频包络预测单元,用于根据所述第二低频信号合成单元合成的所述低频信号预测高频包络;

第二高频信号合成单元,用于利用所述高频激励预测单元选择的所述高频激励信号与所述第一高频包络预测单元预测的所述高频包络合成高频信号;

第二宽频信号合成单元,用于将所述第二低频信号合成单元合成的所述低频信号与所述第二高频信号合成单元合成的所述高频信号进行合并,获得宽频

信号。

结合本发明实施例第二方面的第一种可能的实现方式,在本发明实施例第二方面的第五种可能的实现方式中,若所述第一获取单元具体用于根据收到的低频比特流,解码获得低频信号,并根据所述低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数,则所述高频激励预测单元具体用于将所述低频信号通过LPC分析滤波器进行处理,获得低频激励信号,并根据所述起始频点确定单元确定出的所述起始频点,从所述低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

结合本发明实施例第二方面的第五种可能的实现方式,在本发明实施例第二方面的第六种可能的实现方式中,所述装置还包括:

第三转换单元,用于将所述第一获取单元计算获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数;

第二LPC系数预测单元,用于根据所述第三转换单元转换成的所述低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数;

第三高频信号合成单元,用于利用所述高频激励预测单元选择的所述高频激励信号与所述第二LPC系数预测单元预测的所述高频或宽频LPC系数合成高频信号;

第三宽频信号合成单元,用于将所述第一获取单元解码获得的所述低频信号与所述第三高频信号合成单元合成的所述高频信号进行合并,获得宽频信号。

结合本发明实施例第二方面的第五种可能的实现方式,在本发明实施例第二方面的第七种可能的实现方式中,所述装置还包括:

第三高频包络预测单元,用于根据所述第一获取单元解码获得的所述低频信号预测高频包络;

第四高频信号合成单元,用于利用所述高频激励预测单元选择的所述高频激励信号与所述第三高频包络预测单元预测的所述高频包络合成高频信号;

第四宽频信号合成单元,用于将所述第一获取单元解码获得的所述低频信

号与所述第四高频信号合成单元合成的所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

结合本发明实施例第二方面或本发明实施例第二方面的第一种至第七种中任意一种可能的实现方式，在本发明实施例第二方面的第八种可能的实现方式中，所述具有相同位置间隔的每两个谱频率参数包括位置相邻的每两个谱频率参数或位置间隔相同数目个谱频率参数的每两个谱频率参数。

本发明实施例中，根据收到的低频比特流获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数后，可以计算这一组谱频率参数中具有相同位置间隔的任意两个谱频率参数的谱频率参数差值，并进一步从计算的谱频率参数差值中获取最小谱频率参数差值，其中，谱频率参数包括低频线谱频率LSF参数或低频导抗谱频率ISF参数，因此最小谱频率参数差值即是最小LSF参数差值或最小ISF参数差值，而根据LSF参数差值或ISF参数差值对应的频点与信号能量与之间的映射关系可知，LSF参数差值或ISF参数差值越小，信号能量就越大，因此根据最小谱频率参数差值（即最小LSF参数差值或最小ISF参数差值）对应的频点来确定从低频预测高频激励信号的起始频点，并根据该起始频点从低频预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测，从而可以更好地预测高频激励信号，有效提升高频激励信号的性能。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1是本发明实施例公开的一种高频激励信号预测方法的流程示意图；

图2是本发明实施例公开的一种高频激励信号的预测过程示意图；

图3是本发明实施例公开的另一种高频激励信号的预测过程示意图；

图4是本发明实施例公开的另一种高频激励信号的预测过程示意图；

图5是本发明实施例公开的另一种高频激励信号的预测过程示意图；

图6是本发明实施例公开的一种高频激励信号预测装置的结构示意图；

图7是本发明实施例公开的另一种高频激励信号预测装置的结构示意图；

图8是本发明实施例公开的另一种高频激励信号预测装置的结构示意图；

图9是本发明实施例公开的另一种高频激励信号预测装置的结构示意图；

图10是本发明实施例公开的另一种高频激励信号预测装置的结构示意图；

图11是本发明实施例公开的一种解码器的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

本发明实施例公开了一种高频激励信号预测方法及装置，能够更好地预测高频激励信号，提升高频激励信号的性能。以下分别进行详细说明。

请参阅图1，图1是本发明实施例公开的一种高频激励信号预测方法的流程示意图。如图1所示，该高频激励信号预测方法可以包括以下步骤。

101、根据收到的低频比特流，获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数；其中，该谱频率参数包括低频 LSF 参数或低频 ISF 参数。

本发明实施例中，由于该谱频率参数包括低频 LSF 参数或低频 ISF 参数，而每一个低频 LSF 参数或低频 ISF 参数又会对应一个频率，并且在低频比特流中，低频 LSF 参数或低频 ISF 参数对应的频率通常是按照从小到大的顺序排列，因此，按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数即是按照谱频率参数对应的频率大小顺序排列的一组谱频率参数。

本发明实施例中，可以由解码器根据收到的低频比特流，获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数。其中，解码器可以是 AMR-WB 语音编解码器中的解码器，也可以是其它类型的语音解码器、低频比特流解码器等，本发明实施例不作限定。其中，本发明实施例中的解码器可以包括至少一个处理器，

解码器可以在该至少一个处理器的控制下工作。

在一个实施例中，当解码器收到编码器发送的低频比特流之后，解码器可以先从编码器发送的低频比特流中直接解码出线谱对（Linear Spectral Pairs, LSP）参数，然后再将 LSP 参数转换成低频 LSF 参数；或者，解码器可以先从编码器发送的低频比特流中直接解码出导抗频谱对（Immittance Spectral Pairs, ISP）参数，然后再将 ISP 参数转换成低频 ISF 参数。

其中，解码器将 LSP 参数转换成低频 LSF 参数，以及解码器将 ISP 参数转换成低频 ISF 参数的具体转换过程是本领域技术人员所公知的常识，本发明实施例此处不作细述。

本发明实施例中，该谱频率参数也可以任意 LPC 系数的频域表示参数，例如 LSP、LSF 等，本发明实施例不作限定。

在另一个实施例中，当解码器收到编码器发送的低频比特流之后，可以根据收到的低频比特流，解码获得低频信号，并根据低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数。

具体地，解码器可以根据低频信号计算 LPC 系数，然后将 LPC 系数转换成 LSF 参数或 ISF 参数，其中，将 LPC 系数转换成 LSF 参数或 ISF 参数的具体计算过程也是本领域技术人员所公知的常识，本发明实施例此处亦不作细述。

102、针对获取的一组谱频率参数，计算部分或全部谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值。

本发明实施例中，解码器可以从获取的一组谱频率参数中选取部分谱频率参数，并计算选取的部分谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值。当然，本发明实施例中，解码器可以从获取的一组谱频率参数中选取全部谱频率参数，并计算选取的全部谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值。也即是说，上述部分或全部谱频率参数均是获取的一组谱频率参数中的谱频率参数。

本发明实施例中，当解码器获取到按照频率大小顺序排列的一组谱频率参

数（即低频 LSF 参数或低频 ISF 参数）后，解码器可以针对获取的这一组谱频率参数，计算这一组频率参数（部分或全部）中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值。

在一个实施例中，具有相同位置间隔的每两个谱频率参数包括位置相邻的每两个谱频率参数。例如，可以是按照频率从小到大顺序排列的一组低频 LSF 参数中位置相邻的每两个低频 LSF 参数（即位置间隔为 0 个 LSF 参数），或者，可以是按照频率从小到大顺序排列的一组低频 ISF 参数中位置相邻的每两个低频 ISF 参数（即位置间隔为 0 个 ISF 参数）。

在另一个实施例中，具有相同位置间隔的每两个谱频率参数包括位置间隔相同数目个（如 1 个、2 个）谱频率参数的每两个谱频率参数。例如，可以是按照频率从小到大顺序排列的一组低频 LSF 参数中 LSF[1]和 LSF[3]、LSF[2]和 LSF[4]、LSF[3]和 LSF[5]等等，其中，LSF[1]和 LSF[3]、LSF[2]和 LSF[4]、LSF[3]和 LSF[5]的位置间隔均为一个 LSF 参数，即 LSF[2]、LSF[3]、LSF[4]。

103、从计算出的谱频率参数差值中，获取最小谱频率参数差值。

本发明实施例中，解码器计算出谱频率参数差值之后，可以从计算出的谱频率参数差值中获取最小谱频率参数差值。

104、根据最小谱频率参数差值对应的频点，确定从低频预测高频激励信号的起始频点。

本发明实施例中，由于最小谱频率参数差值对应的频点为两个频点，因此，解码器可以根据这两个频点来确定从低频预测高频激励信号的起始频点。举例来说，解码器可以将这两个频点中的最小频点作为从低频预测高频激励信号的起始频点，或者，解码器可以将这两个频点中的最大频点作为从低频预测高频激励信号的起始频点，又或者，解码器可以将位于这两个频点中的某一个频点作为从低频预测高频激励信号的起始频点，即选择的起始频点大于等于这两个频点中的最小频点，且小于等于这两个频点中的最大频点，对于起始频点的具体选择本发明实施例不作限定。

举例来说，假如 LSF[2]和 LSF[4]的差值为最小 LSF 差值，那么解码器可

以将 LSF[2]对应的最小频点作为从低频预测高频激励信号的起始频点，或者，解码器可以将 LSF[4]对应的最大频点作为从低频预测高频激励信号的起始频点，又或者，解码器可以将位于 LSF[2]对应的最小频点以及 LSF[4]对应的最大频点之间的频点范围中的某一个频点作为从低频预测高频激励信号的起始频点，本发明实施例不作限定。

105、根据起始频点，从低频预测高频激励信号。

本发明实施例中，解码器确定从低频预测高频激励信号的起始频点后，可以从低频预测高频激励信号。举例来说，解码器根据起始频点，从低频比特流对应的低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

在图1所描述的方法中，解码器根据收到的低频比特流获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数后，可以计算这一组频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值，并进一步从计算出的谱频率参数差值中获取最小谱频率参数差值，其中，谱频率参数包括低频线谱频率LSF参数或低频导抗谱频率ISF参数，因此最小谱频率参数差值即是最小LSF参数差值或最小ISF参数差值，而根据LSF参数差值或ISF参数差值对应的频点与信号能量与之间的映射关系可知，LSF参数差值或ISF参数差值越小，信号能量就越大，因此解码器根据最小谱频率参数差值（即最小LSF参数差值或最小ISF参数差值）对应的频点来确定从低频预测高频激励信号的起始频点，并根据高频激励信号的起始频点从低频预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测，从而可以更好地预测高频激励信号，有效提升高频激励信号的性能。

请参阅图2，图2是本发明实施例公开的一种高频激励信号的预测过程示意图。如图2所示，该高频激励信号预测的过程为：

1、解码器根据收到的低频比特流，解码获得按照频率大小顺序排列的一组低频 LSF 参数。

2、解码器针对获取的一组低频 LSF 参数，计算这一组低频 LSF 参数（部分或全部）中位置相邻的每两个低频 LSF 参数的差值 LSF_DIFF，假设

$LSF_DIFF[i] = LSF[i+1] - LSF[i]$, 其中, $i \leq M$, i 表示第 i 个 LSF, M 表示低频 LSF 参数的数目。

3、解码器从计算出的差值 LSF_DIFF 中, 获取最小 MIN_LSF_DIFF 。

作为一种可选的实施方式, 解码器可以根据低频比特流的速率确定出搜索最小 MIN_LSF_DIFF 的范围, 即 LSF_DIFF 对应的最高频位置, 其中, 速率越高, 搜索范围越大, 速率越低, 搜索范围越小; 如在 AMR-WB 中, 当速率小于等于 8.85kbps 时, i 取的最大值为 $M-8$; 当速率小于等于 12.65kbps 时, i 取的最大值为 $M-6$; 当速率小于等于 15.85kbps 时, i 取的最大值为 $M-4$ 。

作为一种可选的实施方式, 在搜索最小 MIN_LSF_DIFF 时, 可以先用修正因子 α 修正 LSF_DIFF , 其中, α 随着频率的增加越来越小, 即:

$\alpha * LSF_DIFF[i] \leq MIN_LSF_DIFF$, 其中, $i \leq M$; $0 < \alpha < 1$ 。

4、解码器根据最小 MIN_LSF_DIFF 对应的频点, 确定从低频预测高频激励信号的起始频点。

5、解码器根据收到的低频比特流, 解码获得低频激励信号。

6、解码器根据起始频点, 从低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

更进一步地, 如图2所示的高频激励信号预测的过程还可以包括:

7、解码器将解码获得的低频 LSF 参数转换成低频 LPC 系数。

8、解码器利用低频 LPC 系数与低频激励信号合成低频信号。

9、解码器根据低频 LPC 系数预测高频或宽频 LPC 系数。

10、解码器利用高频激励信号与高频或宽频 LPC 系数合成高频信号。

11、解码器将低频信号与高频信号进行合并, 获得宽频信号。

作为一种可选的实施方式, 当低频比特流的速率大于给定阈值时, 可以固定选择解码获得的低频激励信号中和高频信号相临频带的信号作为高频激励信号, 例如在 AMR-WB 中, 当速率大于等于 23.05kbps 时, 可以固定选择 4~6kHz 频段的信号作为 6~8kHz 的高频激励信号。

作为一种可选的实施方式, 在图2所描述的方法中也可以将 LSF 参数换成

ISF参数，不会影响本发明实现。

在图2所描述的过程中，解码器根据高频激励信号的起始频点从低频激励信号中预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测，从而可以更好地预测高频激励信号，有效提升高频激励信号的性能。进一步地，当解码器将低频信号与高频信号进行合并后，还可以提升宽频信号的性能。

请参阅图3，图3是本发明实施例公开的另一种高频激励信号的预测过程示意图。如图3所示，该高频激励信号预测的过程为：

1、解码器根据收到的低频比特流，解码获得按照频率大小顺序排列的一组低频 LSF 参数。

2、解码器针对获取的一组低频 LSF 参数，计算这一组低频 LSF 参数（部分或全部）中位置间隔为 2 个低频 LSF 参数的每两个低频 LSF 参数的差值 LSF_DIFF，假设 $LSF_DIFF[i] = LSF[i+2] - LSF[i]$ ，其中， $i \leq M$ ， i 表示第 i 个 LSF， M 表示低频 LSF 参数的数目。

3、解码器从计算出的差值 LSF_DIFF 中，获取最小 MIN_LSF_DIFF。

作为一种可选的实施方式，解码器可以根据低频比特流的速率确定出搜索最小 MIN_LSF_DIFF 的范围，即 LSF_DIFF 对应的最高频位置，其中，速率越高，搜索范围越大，速率越低，搜索范围越小；如在 AMR-WB 中，当速率小于等于 8.85kbps 时， i 取的最大值为 $M-8$ ；当速率小于等于 12.65kbps 时， i 取的最大值为 $M-6$ ；当速率小于等于 15.85kbps 时， i 取的最大值为 $M-4$ 。

作为一种可选的实施方式，在搜索最小 MIN_LSF_DIFF 时，可以用修正因子 α 修正 MIN_LSF_DIFF，其中， α 随着频率的增加越来越大，即：

$LSF_DIFF[i] \leq \alpha * MIN_LSF_DIFF$ ，其中， $i \leq M$ ， $\alpha > 1$ 。

4、解码器根据最小 MIN_LSF_DIFF 对应的频点，确定从低频预测高频激励信号的起始频点。

5、解码器根据收到的低频比特流，解码获得低频激励信号。

6、解码器根据起始频点，从低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高

频激励信号。

更进一步地，如图3所示的高频激励信号预测的过程还可以包括：

- 7、解码器将解码获得的低频LSF参数转换成低频LPC系数。
- 8、解码器利用低频LPC系数与低频激励信号合成低频信号。
- 9、解码器根据合成的低频信号预测高频包络。
- 10、解码器利用高频激励信号与高频包络合成高频信号。
- 11、解码器将低频信号与高频信号进行合并，获得宽频信号。

作为一种可选的实施方式，当低频比特流的速率大于给定阈值时，可以固定选择解码获得的低频激励信号中和高频信号相临频带的信号作为高频激励信号，例如在AMR-WB中，当速率大于等于23.05kbps时，可以固定选择4~6kHz频段的信号作为6~8kHz的高频激励信号。

作为一种可选的实施方式，在图3所描述的方法中也可以将LSF参数换成ISF参数，不会影响本发明实现。

在图3所描述的过程中，解码器根据高频激励信号的起始频点从低频激励信号中预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测，从而可以更好地预测高频激励信号，有效提升高频激励信号的性能。进一步地，当解码器将低频信号与高频信号进行合并后，还可以提升宽频信号的性能。

请参阅图4，图4是本发明实施例公开的另一种高频激励信号的预测过程示意图。如图4所示，该高频激励信号预测的过程为：

- 1、解码器根据收到的低频比特流，解码获得低频信号。
- 2、解码器根据低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组低频LSF参数。
- 3、解码器针对计算得到的一组低频LSF参数，计算这一组低频LSF参数（部分或全部）中位置相邻的每两个低频LSF参数的差值LSF_DIFF，假设 $LSF_DIFF[i] = LSF[i+1] - LSF[i]$ ，其中， $i \leq M$ ， i 表示第 i 个LSF， M 表示低频LSF参数的数目。
- 4、解码器从计算出的差值LSF_DIFF中，获取最小MIN_LSF_DIFF。

作为一种可选的实施方式, 解码器可以根据低频比特流的速率确定出搜索最小 MIN_LSF_DIFF 的范围, 即 LSF_DIFF 对应的最高频位置, 其中, 速率越高, 搜索范围越大, 速率越低, 搜索范围越小; 如在 AMR-WB 中, 当速率小于等于 8.85kbps 时, i 取的最大值为 $M-8$; 当速率小于等于 12.65kbps 时, i 取的最大值为 $M-6$; 当速率小于等于 15.85kbps 时, i 取的最大值为 $M-4$ 。

作为一种可选的实施方式, 在搜索最小 MIN_LSF_DIFF 时, 可以用修正因子 α 修正 LSF_DIFF, 其中, α 随着频率的增加越来越小, 即:

$$\alpha * \text{LSF_DIFF}[i] \leq \text{MIN_LSF_DIFF}, \text{ 其中, } i \leq M, 0 < \alpha < 1.$$

5、解码器根据最小 MIN_LSF_DIFF 对应的频点, 确定从低频预测高频激励信号的起始频点。

6、解码器将低频信号通过LPC分析滤波器进行处理, 获得低频激励信号。

7、解码器根据起始频点, 从低频激励信号中选择预设长频段作为高频激励信号。

更进一步地, 如图4所示的高频激励信号预测的过程还可以包括:

8、解码器将计算获得的低频LSF参数转换成低频LPC系数。

9、解码器根据低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数。

10、解码器利用高频激励信号与高频或宽频LPC系数合成高频信号。

11、解码器将低频信号与高频信号进行合并, 获得宽频信号。

作为一种可选的实施方式, 当低频比特流的速率大于给定阈值时, 可以固定选择解码获得的低频信号中和高频信号相临频带的信号作为高频激励信号, 例如在AMR-WB中, 当速率大于等于23.05kbps时, 可以固定选择4~6kHz频段的信号作为6~8kHz的高频激励信号。

作为一种可选的实施方式, 在图4所描述的方法中也可以将LSF参数换成ISF参数, 不会影响本发明实现。

在图4所描述的过程中, 解码器根据高频激励信号的起始频点从低频信号中预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测, 从而可以更好地预测高频激励信号, 有效提升高频激励信号的性能。进一步地, 当解码器

将低频信号与高频信号进行合并后，还可以提升宽频信号的性能。

请参阅图5，图5是本发明实施例公开的另一种高频激励信号的预测过程示意图。如图5所示，该高频激励信号预测的过程为：

- 1、解码器根据收到的低频比特流，解码获得低频信号。
- 2、解码器根据低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组低频LSF参数。
- 3、解码器针对计算得到的一组低频 LSF 参数，计算这一组低频 LSF 参数（部分或全部）中位置间隔为 2 个低频 LSF 参数的每两个低频 LSF 参数的的差值 LSF_DIFF，假设 $LSF_DIFF[i] = LSF[i+2] - LSF[i]$ ，其中， $i \leq M$ ， i 表示第 i 个差值， M 表示低频 LSF 参数的数目。

- 4、解码器从计算出的差值 LSF_DIFF 中，获取最小 MIN_LSF_DIFF。

作为一种可选的实施方式，解码器可以根据低频比特流的速率确定出搜索最小 MIN_LSF_DIFF 的范围，即 LSF_DIFF 对应的最高频位置，其中，速率越高，搜索范围越大，速率越低，搜索范围越小；如在 AMR-WB 中，当速率小于等于 8.85kbps 时， i 取的最大值为 $M-8$ ；当速率小于等于 12.65kbps 时， i 取的最大值为 $M-6$ ；当速率小于等于 15.85kbps 时， i 取的最大值为 $M-4$ 。

作为一种可选的实施方式，在搜索最小 MIN_LSF_DIFF 时，可以用修正因子 α 修正 MIN_LSF_DIFF，其中， α 随着频率的增加越来越大，即：

$$LSF_DIFF[i] \leq \alpha * MIN_LSF_DIFF, \text{ 其中, } i \leq M, \alpha > 1.$$

- 5、解码器根据最小 MIN_LSF_DIFF 对应的频点，确定从低频预测高频激励信号的起始频点。

- 6、解码器将低频信号通过LPC分析滤波器进行处理，获得低频激励信号。

- 7、解码器根据起始频点，从低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

更进一步地，如图5所示的高频激励信号预测的过程还可以包括：

- 8、解码器根据低频信号预测高频包络。

在一个实施例中，解码器可以根据低频LPC系数和低频激励信号预测高频

包络。

9、解码器利用高频激励信号与高频包络合成高频信号。

10、解码器将低频信号与高频信号进行合并，获得宽频信号。

作为一种可选的实施方式，当低频比特流的速率大于给定阈值时，可以固定选择解码获得的低频信号中和高频信号相临频带的信号作为高频激励信号，例如在AMR-WB中，当速率大于等于23.05kbps时，可以固定选择4~6kHz频段的信号作为6~8kHz的高频激励信号。

作为一种可选的实施方式，在图5所描述的方法中也可以将LSF参数换成ISF参数，不会影响本发明实现。

在图5所描述的过程中，解码器根据高频激励信号的起始频点从低频信号中预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测，从而可以更好地预测高频激励信号，有效提升高频激励信号的性能。进一步地，当解码器将低频信号与高频信号进行合并后，还可以提升宽频信号的性能。

请参阅图6，图7是本发明实施例公开的一种高频激励信号预测装置的结构示意图。其中，图6所示的高频激励信号预测装置在物理实现上可以作为一种独立设备，也可以作为对解码器新增的一部分，本发明实施例不作限定。如图6所示，该高频激励信号预测装置可以包括：

第一获取单元 601，用于根据收到的低频比特流，获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数；其中，该谱频率参数包括低频 LSF 参数或低频 ISF 参数；

计算单元 602，用于针对第一获取单元 601 获取的一组谱频率参数，计算部分或全部谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值；

第二获取单元 603，用于从计算单元 602 计算出的谱频率参数差值中，获取最小谱频率参数差值；

起始频点确定单元 604，用于根据第二获取单元 603 获取的最小谱频率参

数差值对应的频点，确定从低频预测高频激励信号的起始频点；

高频激励预测单元 605，用于根据起始频点确定单元 604 确定出的起始频点，从低频预测高频激励信号。

作为一种可选的实施方式，第一获取单元 601 具体可以用于根据收到的低频比特流，解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数；或者，具体用于根据收到的低频比特流，解码获得低频信号，并根据低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数。

在一个实施例中，具有相同位置间隔的每两个谱频率参数包括位置相邻的每两个谱频率参数或位置间隔相同数目个谱频率参数的每两个谱频率参数。

其中，图 6 所描述的高频激励信号预测装置可以根据高频激励信号的起始频点从低频激励信号中预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测，从而可以更好地预测高频激励信号，有效提升高频激励信号的性能。

请一并参阅图 7，图 7 是本发明实施例公开的另一种高频激励信号预测装置的结构示意图。其中，图 7 所示的高频激励信号预测装置是由图 6 所示的高频激励信号预测装置进行优化得到的。在图 7 所示的高频激励信号预测装置中，若第一获取单元 601 具体用于根据收到的低频比特流，解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数，那么图 7 所示的高频激励信号预测装置除了包括图 6 所示的高频激励信号预测装置的所有单元外，还可以包括：

解码单元 606，用于根据收到的低频比特流，解码获得低频激励信号；

相应地，高频激励预测单元 605 具体用于根据起始频点确定单元 604 确定出的起始频点，从解码单元 606 解码获得的低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

作为一种可选的实施方式，图 7 所示的高频激励信号预测装置还可以包括：

第一转换单元 607，用于将第一获取单元 601 解码获得的谱频率参数转换成低频 LPC 系数；

第一低频信号合成单元 608，用于利用第一转换单元 607 转换成的低频 LPC

系数与解码单元606解码获得的低频激励信号合成低频信号;

第一LPC系数预测单元609, 用于根据第一转换单元607转换成的低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数;

第一高频信号合成单元610, 用于利用高频激励预测单元605选择的高频激励信号与第一LPC系数预测单元608预测的高频或宽频LPC系数合成高频信号;

第一宽频信号合成单元611, 用于将第一低频信号合成单元607合成的低频信号与第一高频信号合成单元609合成的高频信号进行合并, 获得宽频信号。

请一并参阅图8, 图8是本发明实施例公开的另一种高频激励信号预测装置的结构示意图。其中, 图8所示的高频激励信号预测装置是由图6所示的高频激励信号预测装置进行优化得到的。在图8所示的高频激励信号预测装置中, 若第一获取单元601具体用于根据收到的低频比特流, 解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数, 那么图8所示的高频激励信号预测装置除了包括图6所示的高频激励信号预测装置的所有单元外, 同样还包括解码单元606, 用于根据收到的低频比特流, 解码获得低频激励信号; 相应地, 高频激励预测单元605同样用于根据起始频点确定单元604确定出的起始频点, 从解码单元606解码获得的低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

作为一种可选的实施方式, 图8所示的高频激励信号预测装置还可以包括:

第二转换单元612, 用于将第一获取单元601解码获得的谱频率参数转换成低频LPC系数;

第二低频信号合成单元613, 用于利用第二转换单元612转换成的低频LPC系数与解码单元606解码获得的低频激励信号合成低频信号;

第一高频包络预测单元614, 用于根据第二低频信号合成单元612合成的低频信号预测高频包络;

第二高频信号合成单元615, 用于利用高频激励预测单元605选择的高频激励信号与第一高频包络预测单元614预测的高频包络合成高频信号;

第二宽频信号合成单元616, 用于将第二低频信号合成单元612合成的低频

信号与第二高频信号合成单元614合成的高频信号进行合并，获得宽频信号。

请一并参阅图9，图9是本发明实施例公开的另一种高频激励信号预测装置的结构示意图。其中，图9所示的高频激励信号预测装置是由图6所示的高频激励信号预测装置进行优化得到的。在图9所示的高频激励信号预测装置中，若第一获取单元601具体用于根据收到的低频比特流，解码获得低频信号，并根据低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数，那么高频激励预测单元605具体可以用于将低频信号通过LPC分析滤波器（可以包括在高频激励预测单元605中）进行处理，获得低频激励信号，并根据起始频点确定单元604确定出的起始频点，从低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

作为一种可选的实施方式，图9所示的高频激励信号预测装置还可以包括：

第三转换单元617，用于将第一获取单元601计算获得的谱频率参数转换成低频LPC系数；

第二LPC系数预测单元618，用于根据第三转换单元617转换成的低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数；

第三高频信号合成单元619，用于利用高频激励预测单元605选择的高频激励信号与第二LPC系数预测单元618预测的高频或宽频LPC系数合成高频信号；

第三宽频信号合成单元620，用于将第一获取单元601解码获得的低频信号与第三高频信号合成单元619合成的高频信号进行合并，获得宽频信号。

请一并参阅图10，图10是本发明实施例公开的另一种高频激励信号预测装置的结构示意图。其中，图10所示的高频激励信号预测装置是由图6所示的高频激励信号预测装置进行优化得到的。在图10所示的高频激励信号预测装置中，第一获取单元601同样用于根据收到的低频比特流，解码获得低频信号，并根据低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数，那么高频激励预测单元605同样可以用于将低频信号通过LPC分析滤波器（可以包括在高频激励预测单元605中）进行处理，获得低频激励信号，并根据起始频点确定单

元604确定出的起始频点，从低频信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

作为一种可选的实施方式，图10所示的高频激励信号预测装置还可以包括：

第三高频包络预测单元621，用于根据第一获取单元601解码获得的低频信号预测高频包络；

第四高频信号合成单元622，用于利用高频激励预测单元605选择的高频激励信号与第三高频包络预测单元621预测的高频包络合成高频信号；

第四宽频信号合成单元623，用于将第一获取单元601解码获得的低频信号与第四高频信号合成单元621合成的高频信号进行合并，获得宽频信号。

其中，图7~图10所描述的高频激励信号预测装置可以根据高频激励信号的起始频点从低频激励信号或低频信号中预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测，从而可以更好地预测高频激励信号，有效提升高频激励信号的性能。进一步地，图7~图10所描述的高频激励信号预测装置将低频信号与高频信号进行合并后，还可以提升宽频信号的性能。

请参阅图11，图11是本发明实施例公开的解码器的结构示意图，用于执行本发明实施例公开的高频激励信号预测方法。如图10所示，该解码器1100包括：至少一个处理器1101，例如CPU，至少一个网络接口1104，用户接口1103，存储器1105，至少一个通信总线1102。通信总线1102用于实现这些组件之间的连接通信。其中，用户接口1103可选的可以包括USB接口以及其他标准接口、有线接口。网络接口1104可选的可以包括Wi-Fi接口以及其他无线接口。存储器1105可能包含高速RAM存储器，也可能还包括非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器。存储器1105可选的可以包含至少一个位于远离前述处理器1101的存储装置。

在图11所示的解码器中，网络接口1104可以接收编码器发送的低频比特流；用户接口1103可以与外部设备连接，用于输出信号；而存储器1105可以用

于存储程序，处理器1101可以用于调用存储器1105中存储的程序，并执行以下操作：

根据网络接口 1104 收到的低频比特流，获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数；其中，该谱频率参数包括低频 LSF 参数或低频 ISF 参数；

针对获取的一组谱频率参数，计算部分或全部谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值；

从计算出的谱频率参数差值中，获取最小谱频率参数差值；

根据最小谱频率参数差值对应的频点，确定从低频预测高频激励信号的起始频点；

根据起始频点，从低频预测高频激励信号。

作为一种可选的实施方式，处理器1101根据收到的低频比特流，获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数可以包括：

根据收到的低频比特流，解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数；

或者，根据收到的低频比特流，解码获得低频信号，并根据低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数。

作为一种可选的实施方式，若处理器1101根据收到的低频比特流，解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数，则处理器1101还可以执行以下操作：

根据收到的低频比特流，解码获得低频激励信号；

相应地，处理器1101根据起始频点，从低频预测高频激励信号可以包括：

根据起始频点，从低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

作为一种可选的实施方式，处理器1101还可以执行以下操作：

将解码获得的谱频率参数转换成低频LPC系数；

利用低频LPC系数与低频激励信号合成低频信号；

以及，根据低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数；

利用高频激励信号与高频或宽频LPC系数合成高频信号;

将低频信号与所述高频信号进行合并, 获得宽频信号。

作为另一种可选的实施方式, 处理器1101还可以执行以下操作:

将解码获得的谱频率参数转换成低频LPC系数;

利用低频LPC系数与低频激励信号合成低频信号;

以及, 根据低频信号预测高频包络;

利用高频激励信号与高频包络合成高频信号;

将低频信号与高频信号进行合并, 获得宽频信号。

作为一种可选的实施方式, 若处理器1101根据收到的低频比特流, 解码获得低频信号, 并根据低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数, 则处理器1101根据起始频点, 从低频预测所述高频激励信号可以包括:

将低频信号通过LPC分析滤波器进行处理, 获得低频激励信号;

根据起始频点, 从低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

作为一种可选的实施方式, 处理器1101还可以执行以下操作:

将计算获得的谱频率参数转换成低频LPC系数;

根据低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数;

利用高频激励信号与高频或宽频LPC系数合成高频信号;

将低频信号与高频信号进行合并, 获得宽频信号。

作为另一种可选的实施方式, 处理器1101还可以执行以下操作:

根据低频信号预测高频包络;

利用高频激励信号与高频包络合成高频信号;

将低频信号与所述高频信号进行合并, 获得宽频信号。

其中, 图11所描述的解码器可以根据高频激励信号的起始频点从低频激励信号或低频信号中预测高频激励信号可以实现编码质量较好的高频激励信号预测, 从而可以更好地预测高频激励信号, 有效提升高频激励信号的性能。进一步地, 图11所描述的解码器将低频信号与高频信号进行合并后, 还可以提升

宽频信号的性能。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于一计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:闪存盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取器(Random Access Memory, RAM)、磁盘或光盘等。

以上对本发明实施例公开的高频激励信号预测方法及装置进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

权 利 要 求

1、一种高频激励信号预测方法，其特征在于，包括：

根据收到的低频比特流，获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数；其中，所述谱频率参数包括低频线谱频率 LSF 参数或低频导抗谱频率 ISF 参数；

针对所述一组谱频率参数，计算部分或全部谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值；

从计算出的所述谱频率参数差值中，获取最小谱频率参数差值；

根据所述最小谱频率参数差值对应的频点，确定从低频预测高频激励信号的起始频点；

根据所述起始频点，从低频预测所述高频激励信号。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据收到的低频比特流，获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数包括：

根据收到的低频比特流，解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数；或者，

根据收到的低频比特流，解码获得低频信号，并根据所述低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，若根据收到的低频比特流，解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数，则所述方法还包括：

根据收到的低频比特流，解码获得低频激励信号；

所述根据所述起始频点，从低频预测所述高频激励信号包括：

根据所述起始频点，从所述低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将解码获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数；

利用所述低频LPC系数与所述低频激励信号合成低频信号；

以及，根据所述低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数；

利用所述高频激励信号与所述高频或宽频LPC系数合成高频信号；
将所述低频信号与所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

5、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将解码获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数；

利用所述低频LPC系数与所述低频激励信号合成低频信号；

以及，根据所述低频信号预测高频包络；

利用所述高频激励信号与所述高频包络合成高频信号；

将所述低频信号与所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

6、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，若根据收到的低频比特流，解码获得低频信号，并根据所述低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数，则所述根据所述起始频点，从低频预测所述高频激励信号包括：

将所述低频信号通过LPC分析滤波器进行处理，获得低频激励信号；

根据所述起始频点，从所述低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

将计算获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数；

根据所述低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数；

利用所述高频激励信号与所述高频或宽频LPC系数合成高频信号；

将所述低频信号与所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

8、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述低频信号预测高频包络；

利用所述高频激励信号与所述高频包络合成高频信号；

将所述低频信号与所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

9、根据权利要求1~8任意一项所述的方法，其特征在于，所述具有相同位置间隔的每两个谱频率参数包括位置相邻的每两个谱频率参数或位置间隔相同数目个谱频率参数的每两个谱频率参数。

10、一种高频激励信号预测装置，其特征在于，包括：

第一获取单元,用于根据收到的低频比特流,获取按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数;其中,所述谱频率参数包括低频线谱频率 LSF 参数或低频导抗谱频率 ISF 参数;

计算单元,用于针对所述第一获取单元获取的所述一组频率参数,计算部分或全部谱频率参数中具有相同位置间隔的每两个谱频率参数的谱频率参数差值;

第二获取单元,用于从所述计算单元计算出的所述谱频率参数差值中,获取最小谱频率参数差值;

起始频点确定单元,用于根据所述第二获取单元获取的所述最小谱频率参数差值对应的频点,确定从低频预测高频激励信号的起始频点;

高频激励预测单元,用于根据所述起始频点确定单元确定出的所述起始频点,从低频预测所述高频激励信号。

11、根据权利要求10所述的装置,其特征在于,

所述第一获取单元,具体用于根据收到的低频比特流,解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数;或者,具体用于根据收到的低频比特流,解码获得低频信号,并根据所述低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数。

12、根据权利要求11所述的装置,其特征在于,若所述第一获取单元具体用于根据收到的低频比特流,解码获得按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数,则所述装置还包括:

解码单元,用于根据收到的低频比特流,解码获得低频激励信号;

所述高频激励预测单元,具体用于根据所述起始频点确定单元确定出的所述起始频点,从所述解码单元解码获得的所述低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

13、根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第一转换单元,用于将所述第一获取单元解码获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数;

第一低频信号合成单元, 用于利用所述第一转换单元转换成的所述低频LPC系数与所述解码单元解码获得的所述低频激励信号合成低频信号;

第一LPC系数预测单元, 用于根据所述第一转换单元转换成的所述低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数;

第一高频信号合成单元, 用于利用所述高频激励预测单元选择的所述高频激励信号与所述第一LPC系数预测单元预测的所述高频或宽频LPC系数合成高频信号;

第一宽频信号合成单元, 用于将所述第一低频信号合成单元合成的所述低频信号与所述第一高频信号合成单元合成的所述高频信号进行合并, 获得宽频信号。

14、根据权利要求12所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括:

第二转换单元, 用于将所述第一获取单元解码获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数;

第二低频信号合成单元, 用于利用所述第二转换单元转换成的所述低频LPC系数与所述解码单元解码获得的所述低频激励信号合成低频信号;

第一高频包络预测单元, 用于根据所述第二低频信号合成单元合成的所述低频信号预测高频包络;

第二高频信号合成单元, 用于利用所述高频激励预测单元选择的所述高频激励信号与所述第一高频包络预测单元预测的所述高频包络合成高频信号;

第二宽频信号合成单元, 用于将所述第二低频信号合成单元合成的所述低频信号与所述第二高频信号合成单元合成的所述高频信号进行合并, 获得宽频信号。

15、根据权利要求11所述的装置, 其特征在于, 若所述第一获取单元具体用于根据收到的低频比特流, 解码获得低频信号, 并根据所述低频信号计算按照频率大小顺序排列的一组谱频率参数, 则所述高频激励预测单元具体用于将所述低频信号通过LPC分析滤波器进行处理, 获得低频激励信号, 并根据所述起始频点, 从所述低频激励信号中选择预设带宽的频段作为高频激励信号。

16、根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第三转换单元，用于将所述第一获取单元计算获得的所述谱频率参数转换成低频线性预测LPC系数；

第二LPC系数预测单元，用于根据所述第三转换单元转换成的所述低频LPC系数预测高频或宽频LPC系数；

第三高频信号合成单元，用于利用所述高频激励预测单元选择的所述高频激励信号与所述第二LPC系数预测单元预测的所述高频或宽频LPC系数合成高频信号；

第三宽频信号合成单元，用于将所述第一获取单元解码获得的所述低频信号与所述第三高频信号合成单元合成的所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

17、根据权利要求15所述的装置，其特征在于，所述装置还包括：

第三高频包络预测单元，用于根据所述第一获取单元解码获得的所述低频信号预测高频包络；

第四高频信号合成单元，用于利用所述高频激励预测单元选择的所述高频激励信号与所述第三高频包络预测单元预测的所述高频包络合成高频信号；

第四宽频信号合成单元，用于将所述第一获取单元解码获得的所述低频信号与所述第四高频信号合成单元合成的所述高频信号进行合并，获得宽频信号。

18、根据权利要求 11~17 任意一项所述的装置，其特征在于，所述具有相同位置间隔的每两个谱频率参数包括位置相邻的每两个谱频率参数或位置间隔相同数目个谱频率参数的每两个谱频率参数。