



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110415713 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 201810399610.1

G10L 19/00 (2013.01)

(22) 申请日 2018.04.28

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110415713 A

CN 103050122 A, 2013.04.17
CN 103050121 A, 2013.04.17
CN 102474420 A, 2012.05.23
US 6553540 B1, 2003.04.22

(43) 申请公布日 2019.11.05

CN 105118513 A, 2015.12.02
WO 99/52217 A1, 1999.10.14
US 6154499 A, 2000.11.28

(73) 专利权人 北京紫光展锐通信技术有限公司
地址 100089 北京市海淀区知春路7号致真大厦B座18层

杨力生.《一种卷积码的VITERBI译码的实现》.《电讯技术》.2000, (第4期), 第78-84页.

(72) 发明人 冷欣 刘文明 董宇 汪波

审查员 李海龙

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 张振军 吴敏

(51) Int. Cl.

G10L 19/032 (2013.01)

G10L 19/005 (2013.01)

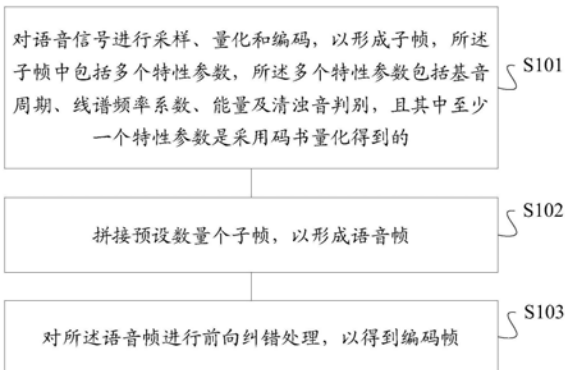
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

DMR系统的编码方法及装置、存储介质、数字对讲机

(57) 摘要

一种DMR系统的编码方法及装置、存储介质、数字对讲机,所述编码方法包括:对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧。通过本发明提供的技术方案,可以压缩特性参数的编码比特,增加前向纠错处理的冗余比特,增强编码数据的抗噪能力,提高语音传输质量。



1. 一种DMR系统的编码方法,其特征在于,包括:

对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;

拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;

对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧;

所述对所述语音帧进行前向纠错处理包括:在所述语音帧中,对每一子帧中的预设部分进行卷积计算,以得到卷积比特;将所述卷积比特与所述语音帧中每一子帧的剩余部分进行拼接、补零、交织、加扰,以得到所述编码帧;所述预设部分为基音周期、线谱频率系数、清浊音判别对应的全部比特以及能量对应的高3位比特,所述对每一子帧中的预设部分进行卷积计算包括:对各个预设部分形成的比特集进行1/2码率的卷积编码。

2. 根据权利要求1所述的编码方法,其特征在于,所述多个特性参数仅包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别。

3. 根据权利要求1或2所述的编码方法,其特征在于,所述子帧中,所述基音周期为7比特、所述线谱频率系数为19比特、所述语音信号的能量为6比特、所述清浊音判别为5比特。

4. 根据权利要求1或2所述的编码方法,其特征在于,所述线谱频率系数是采用码书量化得到的。

5. 根据权利要求4所述的编码方法,其特征在于,所述码书量化是三级码书量化。

6. 根据权利要求5所述的编码方法,其特征在于,在三级码书量化中,第一、二、三级码书的长度分别为7比特、6比特、6比特或8比特、6比特、5比特。

7. 一种DMR系统的编码装置,其特征在于,包括:

第一形成模块,适于对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;

第二形成模块,适于拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;

纠错处理模块,适于对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧;

所述纠错处理模块包括卷积计算子模块,适于在所述语音帧中,对每一子帧中的预设部分进行卷积计算,以得到卷积比特;拼接加扰子模块,适于将所述卷积比特与所述语音帧中每一子帧的剩余部分进行拼接、补零、交织、加扰,以得到所述编码帧;所述预设部分为基音周期、线谱频率系数、清浊音判别对应的全部比特以及能量对应的高3位比特,所述卷积计算子模块包括:卷积单元,适于对各个预设部分形成的比特集进行1/2码率的卷积编码。

8. 根据权利要求7所述的编码装置,其特征在于,所述多个特性参数仅包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别。

9. 根据权利要求7或8所述的编码装置,其特征在于,所述子帧中,所述基音周期为7比特、所述线谱频率系数为19比特、所述语音信号的能量为6比特、所述清浊音判别为5比特。

10. 根据权利要求7或8所述的编码装置,其特征在于,所述线谱频率系数是采用码书量化得到的。

11. 根据权利要求10所述的编码装置,其特征在于,所述码书量化是三级码书量化。

12. 根据权利要求11所述的编码装置,其特征在于,在三级码书量化中,第一、二、三级

码书的长度分别为7比特、6比特、6比特或8比特、6比特、5比特。

13. 一种存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器运行时执行权利要求1至6任一项所述的DMR系统的编码方法的步骤。

14. 一种数字对讲机,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器运行所述计算机程序时执行权利要求1至6中任一项所述的DMR系统的编码方法的步骤。

DMR系统的编码方法及装置、存储介质、数字对讲机

技术领域

[0001] 本发明涉及数字对讲机技术领域,具体地涉及一种DMR系统的编码方法及装置、存储介质、数字对讲机。

背景技术

[0002] 数字移动对讲机(Digital Mobile Radio,简称DMR)系统通常采用的是 2.4kHz的语音编码器,主要包括混合激励线性预测(Mixed Excitation Linear Prediction,简称MELP)编码器、多带激励(Multi-Band Excitation,简称MBE)编码器和正弦激励(Sinusoidal Excitation Linear Prediction,简称SELP)编码器。MELP编码器、MBE编码器和SELP编码器每60毫秒(milliseconds,简称 ms)生成144比特。通常情况下,为满足DMR系统每60ms传输216比特数据的要求,MELP编码器、MBE编码器和SELP编码器将生成的144比特做2/3码率的信道编码或者混合编码得到216比特。

[0003] 由于MELP编码器、MBE编码器和SELP编码器的冗余比特较少,导致用于纠错的冗余比特少,抗噪能力较差,在噪声环境或者远距离通信情况下,难以保证重要特性参数的正确传输,语音可辨识度低。

发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是如何为DMR系统提供一种抗噪能力强的语音编码方案,使得在噪声环境或者远距离通信中,仍可以保证语音质量。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种DMR系统的编码方法,所述DMR系统的编码方法包括:对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧。

[0006] 可选的,所述多个特性参数仅包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别。

[0007] 可选的,所述子帧中,所述基音周期为7比特、所述线谱频率系数为19 比特、所述语音信号的能量为6比特、所述清浊音判别为5比特。

[0008] 可选的,所述线谱频率系数是采用码书量化得到的。

[0009] 可选的,所述码书量化是三级码书量化。

[0010] 可选的,在三级码书量化中,第一、二、三级码书的长度分别为7比特、6比特、6比特或8比特、6比特、5比特。

[0011] 可选的,所述对所述语音帧进行前向纠错处理包括:在所述语音帧中,对每一子帧中的预设部分进行卷积计算,以得到卷积比特;将所述卷积比特与所述语音帧中每一子帧的剩余部分进行拼接、补零、交织、加扰,以得到所述编码帧。

[0012] 可选的,所述预设部分为基音周期、线谱频率系数、清浊音判别对应的全部比特以及能量对应的高3位比特,所述对每一子帧中的预设部分进行卷积计算包括:对各个预设部

分形成的比特集进行1/2码率的卷积编码。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明实施例还提供一种DMR系统的编码装置,所述DMR系统的编码装置包括:第一形成模块,适于对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;第二形成模块,适于拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;纠错处理模块,适于对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧。

[0014] 可选的,所述多个特性参数仅包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别。

[0015] 可选的,所述子帧中,所述基音周期为7比特、所述线谱频率系数为19 比特、所述语音信号的能量为6比特、所述清浊音判别为5比特。

[0016] 可选的,所述线谱频率系数是采用码书量化得到的。

[0017] 可选的,所述码书量化是三级码书量化。

[0018] 可选的,在三级码书量化中,第一、二、三级码书的长度分别为7比特、6比特、6比特或8比特、6比特、5比特。

[0019] 可选的,所述纠错处理模块包括:卷积计算子模块,适于在所述语音帧中,对每一子帧中的预设部分进行卷积计算,以得到卷积比特;拼接加扰子模块,适于将所述卷积比特与所述语音帧中每一子帧的剩余部分进行拼接、补零、交织、加扰,以得到所述编码帧。

[0020] 可选的,所述预设部分为基音周期、线谱频率系数、清浊音判别对应的全部比特以及能量对应的高3位比特,所述卷积计算子模块包括:卷积单元,适于对各个预设部分形成的比特集进行1/2码率的卷积编码。

[0021] 为解决上述技术问题,本发明实施例还提供一种存储介质,其上存储有计算机指令,所述计算机指令运行时执行上述DMR系统的编码方法的步骤。

[0022] 为解决上述技术问题,本发明实施例还提供一种数字对讲机,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有可在所述处理器上运行的计算机指令,所述处理器运行所述计算机指令时执行上述DMR系统的编码方法的步骤。

[0023] 与现有技术相比,本发明实施例的技术方案具有以下有益效果:

[0024] 本发明实施例提供一种DMR系统的编码方法,首先对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;之后拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;最后对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧。本发明实施例提供的技术方案针对DMR系统的应用需求,传输包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别在内的重要的特性参数,压缩了编码比特,增加了前向纠错处理的冗余比特,进而可以增强抗噪能力,保障各个特性参数的编码比特的正确传输,在噪声环境或者远距离通信中,仍可以保证语音质量,达到较佳的语音传输效果。

[0025] 进一步,所述子帧中,所述基音周期为7比特、所述线谱频率系数为19 比特、所述语音信号的能量为6比特、所述清浊音判别为5比特。本发明实施例提供的技术方案的特性参数的编码比特少于现有技术中的语音编码器的特性参数编码比特。在DMR系统传输比特数量(例如,60ms传输216比特) 确定且不改变码率的前提下,本发明实施例可以为前向纠错处理预留更多的冗余比特,为增强抗噪能力提供可能。

[0026] 进一步,所述线谱频率系数是采用码书量化得到的。通过本发明实施例提供的技术方案,可以采用码书量化压缩得到比特数量较少的线谱频率系数,从而可以得到更多的用于纠错的冗余比特,为增强抗噪能力提供可能。

附图说明

[0027] 图1是本发明实施例的一种DMR系统的编码方法的流程示意图;

[0028] 图2是本发明实施例的一种DMR系统的编码方法中的前向纠错处理流程图;

[0029] 图3是本发明实施例提供的编码技术方案与现有编码技术方案的性能测试结果对比图;

[0030] 图4是本发明实施例的一种DMR系统的编码装置的结构示意图。

具体实施方式

[0031] 本领域技术人员理解,如背景技术所言,现有的数字移动对讲机(Digital Mobile Radio,简称DMR)系统中的语音编码器的抗噪能力差,在噪声环境或者远距离通信情况下,语音可辨识度低。

[0032] 本申请的发明人经仔细研究发现,语音编码中的参数编码,可以通过对语音信号中的特性参数的提取和编码,并传输特性参数来降低编码速率。所述编码速率的码率可低至0.6kb/s至2.4kb/s。

[0033] 但是,由于参数编码对噪声比较敏感,对传输时的某些重要比特而言,即使仅有1比特的特性参数发生错误,也会引起语音质量的严重下降。

[0034] 现有语音编码技术方案中,混合激励线性预测(Mixed Excitation Linear Prediction,简称MELP)编码器的采样率为8kHz,每个子帧时长为22.5ms,对应180个采样点,MELP编码后输出54比特。其中,基音(Pitch)周期为6比特、线谱频率(Linear Spectrum Frequency,简称LSF)系数为25比特、残差谐波幅度为8比特、能量为8比特、非周期标志为1比特、同步为1比特、清浊音判别为5比特。

[0035] 多带激励(Multi-Band Excitation,简称MBE)编码器的采样率为8kHz,每个子帧时长为20ms,对应160个采样点,MBE编码后输出48比特。其中,基音周期为8比特、LSF系数为26比特、能量为5比特、清浊音判别为9比特。

[0036] 正弦激励(Sinusoidal Excitation Linear Prediction,简称SELP)编码器的采样率为8kHz,每个子帧时长为25ms,对应200个采样点,SELP编码后输出60比特。其中,基音周期为7比特、LSF系数为24比特、残差谐波幅度为16比特、能量为7比特、同步为1比特、清浊音判别为5比特。

[0037] MELP编码器、MBE编码器、SELP编码器在60ms内传输144比特,为用于纠错处理预留的冗余比特过少,难以采用有效的纠错编码机制,无法保证重要特性参数的编码比特的正确传输,导致抗噪能力差,在噪声环境或者远距离通信的情况下,语音可懂度低。

[0038] 因而,在不提高码率的情况下,保证重要特性参数的比特传输的正确性,成为DMR系统中参数编码亟待解决的关键问题。

[0039] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种DMR系统的编码方法,首先对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数

包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;之后拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;最后对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧。本发明实施例提供的技术方案针对DMR系统的应用需求,传输包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别在内的重要的特性参数,压缩了编码比特,增加了前向纠错处理的冗余比特,进而可以增强抗噪能力,保障各个特性参数的编码比特的正确传输,在噪声环境或者远距离通信中,仍可以保证语音质量,达到最佳的语音传输效果。

[0040] 为使本发明的上述目的、特征和有益效果能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0041] 图1是本发明实施例的一种DMR系统的编码方法的流程示意图。所述编码方法可以包括以下步骤:

[0042] 步骤S101:对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;

[0043] 步骤S102:拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;

[0044] 步骤S103:对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧。

[0045] 具体而言,在步骤S101中,可以对语音信号进行采样、量化和编码,从而形成包括多个特性参数的子帧。其中,对所述语音信号进行采样的采样率为8kHz,既满足奈奎斯特采样定律,又符合DMR协议规定。

[0046] 进一步,每个子帧时长为20ms,基于8kHz的采样率,每个20ms子帧可以对应160个采样点。

[0047] 进一步,每个子帧可以占用37比特。如表1所示,每个子帧可以包括多个特性参数。具体而言,所述特性参数仅包括:基音周期、LSF系数、能量以及清浊音判别。其中,基音周期为7比特、LSF系数为19比特、能量为6比特、清浊音判别为5比特。

[0048] 表1

特性参数	比特数量
基音周期	7
LSF系数	19
能量	6
清浊音判别	5

[0050] 进一步地,所述LSF系数可以是采用码书量化得到的。码书量化可以压缩较多比特。

[0051] 具体而言,所述LSF系数可以采用三级码书量化得到。第一、二、三级码书的长度可以分别为7比特、6比特、6比特;或者,第一、二、三级码书的长度可以分别为8比特、6比特、5比特。所述三级码书量化的具体量化方法可以依照现有的三级码书量化方法实现,这里不再赘言。

[0052] 在步骤S102中,可以将预设数量个子帧进行拼接得到语音帧。为满足DMR协议规定,可以将3个20ms时长的子帧拼接,以得到60ms时长的语音帧。该语音帧的时长符合DMR协议规定的时长要求。

[0053] 在步骤S103中,可以对所述语音帧进行前向纠错(Forward Error Correction,简

称FEC)处理,以得到能够进行FEC纠错的编码帧。

[0054] 具体而言,如图2所示,所述语音帧包括3个子帧,每个子帧的时长是 20ms。在进行FEC处理时,首先,将各个子帧中的全部基音周期对应的比特(也即7比特基音周期)、全部LSF系数对应的比特(也即19比特LSF系数)、全部清浊音判别对应的比特(也即5比特清浊音判别)以及高位3比特能量作为预设部分;其次,对该语音帧的每一子帧的预设部分进行1/2码率的卷积码编码;接着,在卷积编码得到的比特之后,拼接该语音帧的每一子帧的剩余部分(也即低位3比特能量)。最后,补0以得到符合DMR协议规定的比特数据。

[0055] 其中,在进行卷积码编码之前,所述预设部分一共包含102比特;在进行卷积码编码之后,编码得到的比特为204比特。所述剩余部分不作编码处理,3个子帧的剩余部分共包括9比特数据。在完成编码后,共有 $204+9=213$ 比特。

[0056] 由于DMR系统每60ms传输216比特数据,因而可以采用补0的方式补足保留位,一共可以补3个0,最终得到216比特。

[0057] 之后,可以对该216比特数据进行行列交织、加扰,得到编码帧。

[0058] 进一步地,可以将所述编码帧映射到DMR系统中发送至接收端。

[0059] 由上,本发明实施例仅传输重要的特性参数比特,并采用了三级码书量化方法压缩特性参数(例如LSF系数)的量化比特数量,在传输特性参数的比特数量和FEC之间实现了最优组合,在实际应用中,可以有效提高系统的抗噪能力,实现较高的语音质量。

[0060] 进一步地,本申请发明人采用本发明实施例提供的编码技术方案与现有技术方案对140个音源文件进行了性能对比测试。其中,所述140个音源文件包括多种语言、方言以及各种复杂的噪声环境。

[0061] 参考图3,随着误比特率(Bit Error Rate,简称BER)增加,现有技术方案和本发明实施例的语音质量感性评价(Perceptual Evaluation Of Speech Quality,简称PESQ)评分均下降。

[0062] 具体地,横轴表示60ms时长的编码帧的随机错误的比特数量,分别是1 比特、3比特、7比特、9比特、13比特、16比特;纵轴表示随着随机错误的比特数量的增加,140个音源文件的平均PESQ评分的下降情况。其中,实线表示本发明实施例提供的技术方案,虚线表示MELP编码器、MBE编码器和 SELP编码器的混合编码技术方案。尽管混合编码技术方案比较复杂,但编码效果最优。然而,参考表2,当随机错误比特数量达到16比特时,本发明实施例的PESQ评分的下降分数仅为0.4254,而所述混合编码的PESQ评分的下降分数为0.9229,可见本发明实施例可以显著提高DMR系统的抗噪能力。

[0063] 表2

错误比特数	1	3	7	9	13	16
PESQ 评分	0	-0.0332	-0.1062	-0.2145	-0.574	-0.9229
	-0.0296	-0.031	-0.0497	-0.0463	-0.1644	-0.4254

[0065] 本领域技术人员理解,在DMR接收端可以对本发明实施例的编码方法进行解码。对基于本发明实施例的编码方法得到的比特数据进行解码,可以看做是本发明实施例中编码方法的逆过程。具体实施中,可以包括对接收到的编码帧进行FEC逆处理、之后对解码得到

的语音帧去拼接得到预设数量个子帧,从而可以得到包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别在内的各个特性参数,最后通过数模转换恢复传输的语音信号。

[0066] 由上,本发明实施例提供的技术方案,综合考虑了语音合成的性能和传输比特的数量,通过尽量压缩编码比特数量增加FEC的冗余比特数量,保障了编码比特的正确传输,从而可以保证语音合成的质量。实际性能测试证明本发明实施例提供的编码技术方案可以显著地提高DMR系统的抗噪能力,在 DMR系统中可以达到很好的语音传输效果。

[0067] 图4是本发明实施例的一种DMR系统的编码装置的结构示意图。本领域技术人员理解,本发明实施例所述的DMR系统的编码装置4(为简便,以下简称为编码装置4)可用于实施上述图1和图2所示实施例中所述的DMR系统的编码方法技术方案。

[0068] 具体而言,所述DMR系统的编码装置4可以包括:第一形成模块41、第二形成模块42和纠错处理模块43。

[0069] 更具体而言,所述第一形成模块41适于对语音信号进行采样、量化和编码,以形成子帧,所述子帧中包括多个特性参数,所述多个特性参数包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别,且其中至少一个特性参数是采用码书量化得到的;所述第二形成模块42适于拼接预设数量个子帧,以形成语音帧;所述纠错处理模块43适于对所述语音帧进行前向纠错处理,以得到编码帧。

[0070] 进一步地,所述多个特性参数仅包括基音周期、线谱频率系数、能量及清浊音判别。

[0071] 进一步地,所述子帧中,所述基音周期为7比特、所述线谱频率系数为 19比特、所述语音信号的能量为6比特、所述清浊音判别为5比特。

[0072] 进一步地,所述线谱频率系数是采用码书量化得到的。

[0073] 进一步地,所述码书量化是三级码书量化。

[0074] 进一步地,在三级码书量化中,第一、二、三级码书的长度分别为7比特、6比特、6比特或8比特、6比特、5比特。

[0075] 进一步地,所述纠错处理模块43可以包括卷积计算子模块431和拼接加扰子模块432。

[0076] 具体而言,所述卷积计算子模块431适于在所述语音帧中,对每一子帧中的预设部分进行卷积计算,以得到卷积比特;所述拼接加扰子模块432适于将所述卷积比特与所述语音帧中每一子帧的剩余部分进行拼接、补零、交织、加扰,以得到所述编码帧。

[0077] 进一步地,所述卷积计算子模块431可以包括:卷积单元4311。具体实施中,所述预设部分为基音周期、线谱频率系数、清浊音判别对应的全部比特以及能量对应的高3位比特,所述卷积单元4311适于对各个预设部分形成的比特集进行1/2码率的卷积编码。

[0078] 关于所述DMR系统的编码装置4的工作原理、工作方式的更多内容,可以参照图1和图2中的相关描述,这里不再赘述。

[0079] 进一步地,本发明实施例还公开一种存储介质,其上存储有计算机指令,所述计算机指令运行时执行上述图1和图2所示实施例中所述的DMR系统的编码方法技术方案。优选地,所述存储介质可以包括诸如非挥发性(non-volatile)存储器或者非瞬态(non-transitory)存储器等计算机可读存储介质。所述计算机可读存储介质可以包括ROM、RAM、磁盘或光盘等。

[0080] 进一步地,本发明实施例还公开一种数字对讲机,包括存储器和处理器,所述存储器上存储有能够在所述处理器上运行的计算机指令,所述处理器运行所述计算机指令时执行上述图1和图2所示实施例中所述的DMR系统的编码方法技术方案。具体而言,所述数字对讲机可以为数字移动对讲机。

[0081] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。

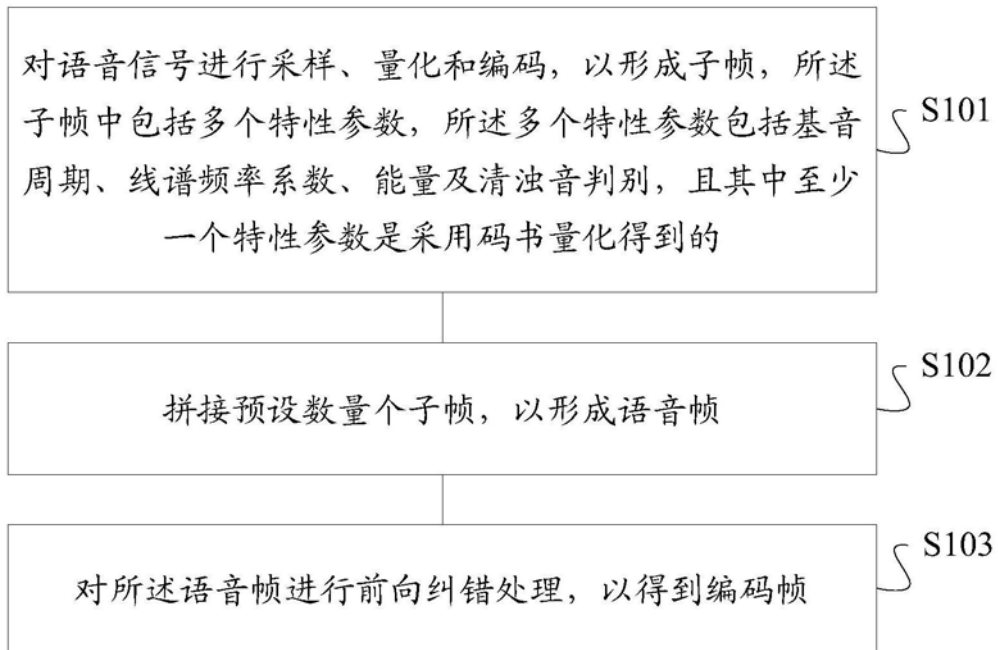


图1

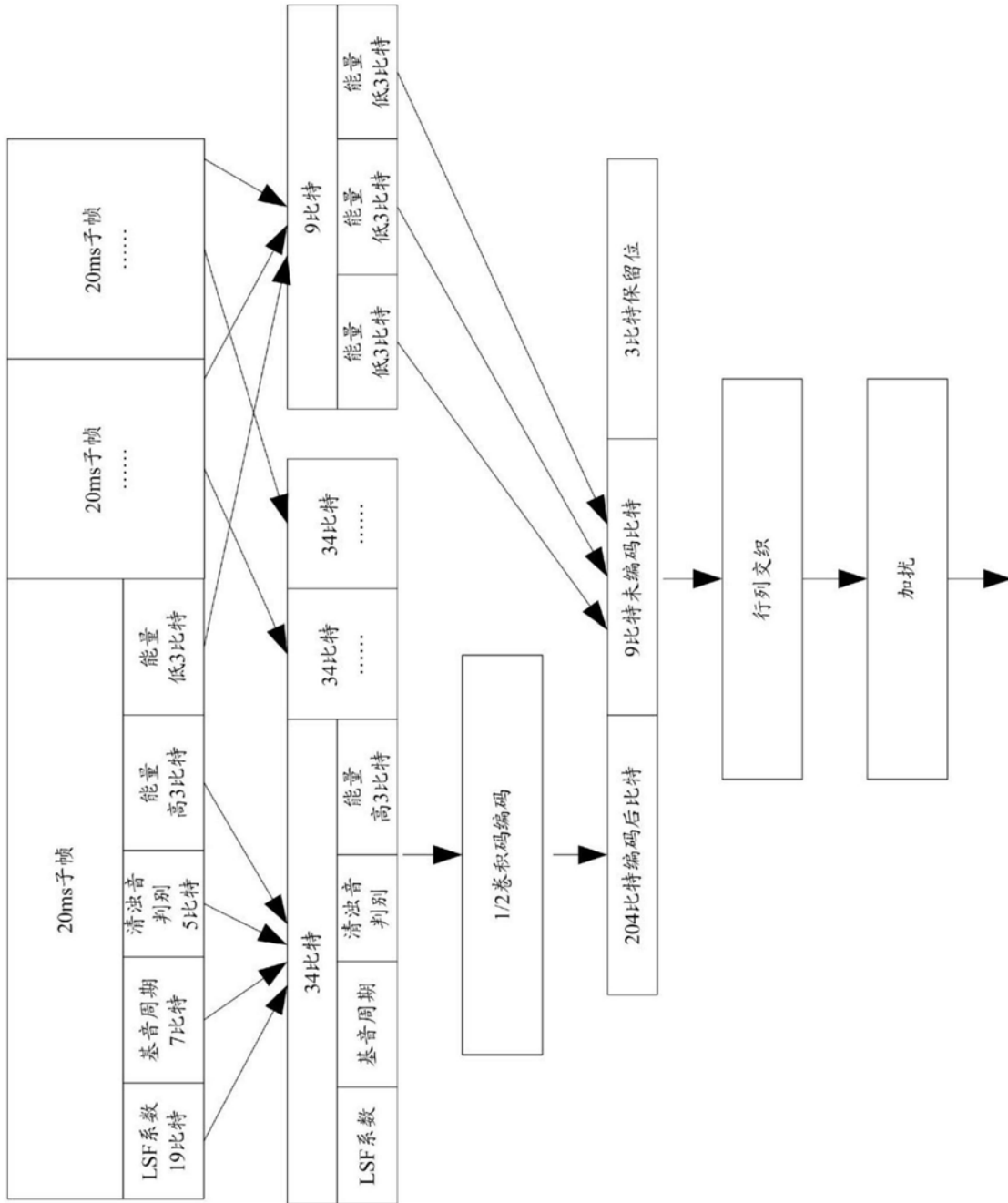


图2

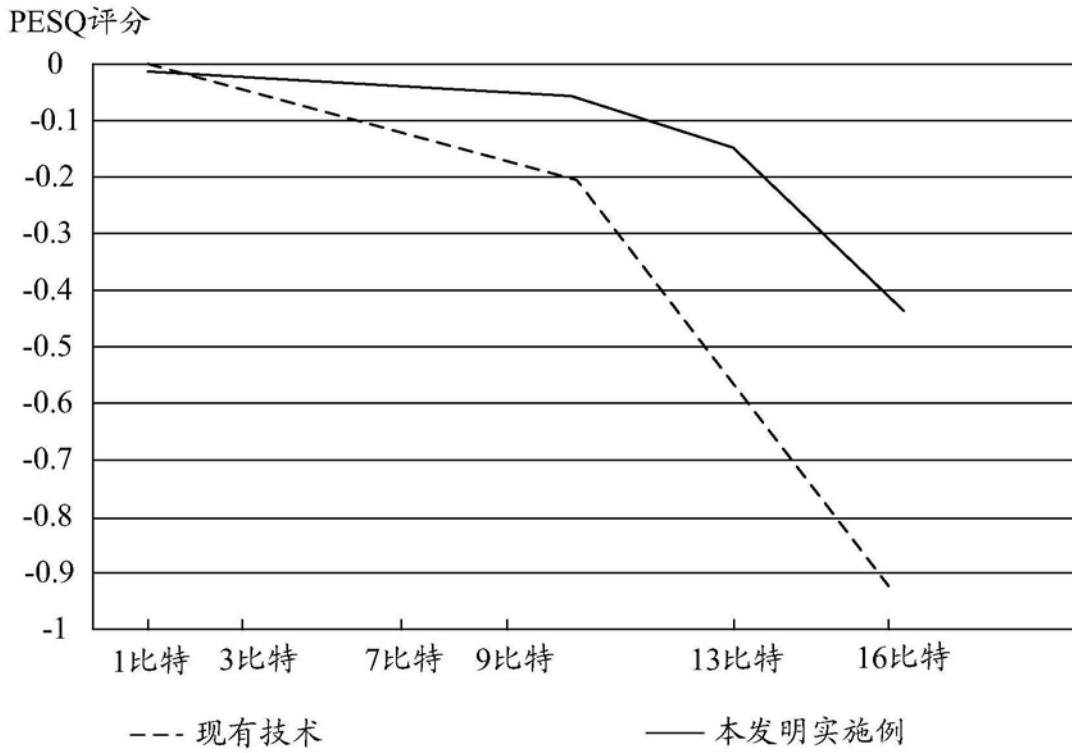


图3

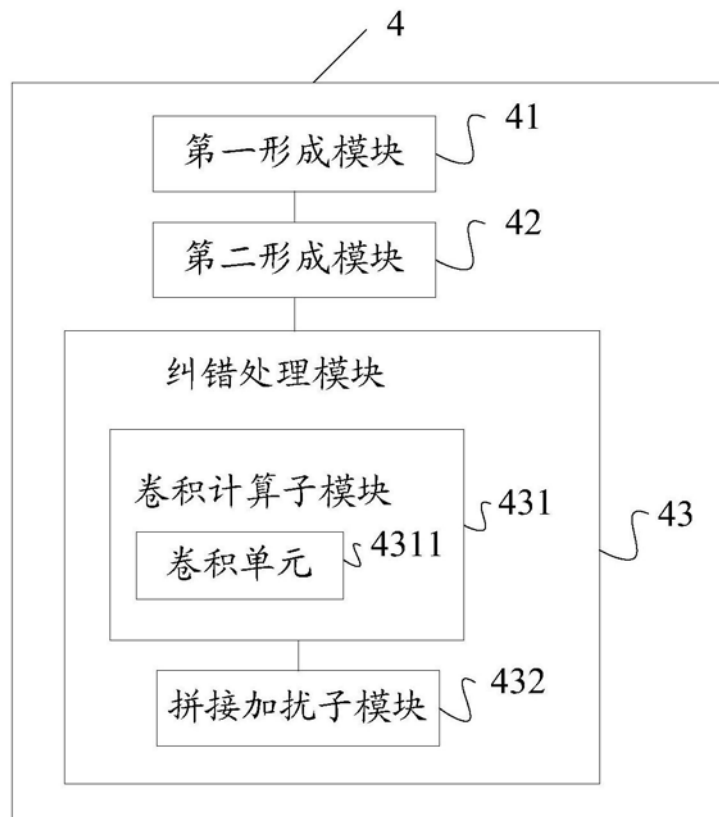


图4