多声道音频信号的编码方法和装置

本申请要求于2020年7月17日提交中国专利局、申请号为202010728902.2、申请名称为“多声道音频信号的编码方法和装置”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

本申请涉及音频处理技术，尤其涉及一种多声道音频信号的编码方法和装置。

背景技术

多声道音频的编解码是对包含两个以上声道的音频进行编码或解码的技术。常见的多声道音频有5.1声道音频、7.1声道音频、7.1.4声道音频以及22.2声道音频等。

MPEG环绕声（MPEG Surround，MPS）标准规定了针对四个声道的联合编码，但仍需有可以针对上述各种多声道音频信号的编解码方法。

发明内容

本申请提供一种多声道音频信号的编码方法和装置，以使得音频帧的编码方法更多样和更高效。

第一方面，本申请提供一种多声道音频信号的编码方法，包括：获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；根据第一组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第一声道对集合，所述第一声道对集合包括至少一个声道对，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号；获取所述第一声道对集合的第一相关值之和，所述一个声道对具有一个相关值，所述相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；根据第二组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第二声道对集合；获取所述第二声道对集合的第二相关值之和；根据所述第一相关值之和和所述第二相关值之和确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码，所述目标组对方式为所述第一组对方式或者所述第二组对方式。

本实施例的第一音频帧可以是待编码的多声道音频中的任意一个帧，该第一音频帧包括了五个或五个以上的声道信号。将相关性越高的两个声道信号放在一起编码可以减少冗余，提升编码效率，因此本实施例在组对时，是依据两个声道信号之间的相关值来确定的。为了尽可能找寻相关性最高的组对方式，可以计算第一音频帧中的至少五个声道信号中两两之间的相关值得到第一音频帧的相关值集合。第一组对方式包括：以获取最大相关值之和为目的，从至少五个声道信号对应的声道对中选取声道对加入所述第一声道对集合。第一相关值之和是第一组对方式对应的第一声道对集合中的所有声道对的相关值之和。第二组对方式包括：先将至少五个声道信号对应的声道对中相关值最大的声道对加入第二声道对集合；然后将至少五个声道信号对应的声道对中除关联声道对外的其他声道对中相关值最大的声道对加入第二声道对集合，关联声道对包括已加入第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。第二相关值之和是第二组对方式对应的第二声道对集合中的

所有声道对的相关值之和。

本实施例将两种组对方式进行融合，根据组对方式对应的相关值之和确定采用现有技术的组对方式，还是采用以相关值之和最大为目的的组对方式，使得音频帧的编码方法更多样和更高效。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述第一相关值之和和所述第二相关值之和确定所述至少五个声道信号的目标组对方式，包括：当所述第一相关值之和大于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式；当所述第一相关值之和等于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式。

初始根据相关值之和确定目标组对方式，可以实现目标声道对集合所包含的所有声道对的相关值之和尽可能大，并尽可能增加组对的声道对的个数，减少声道信号之间的冗余。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码之前，还包括：获取所述至少五个声道信号的波动区间值；当所述目标组对方式为所述第一组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式；当所述目标组对方式为所述第二组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；根据所述能量均衡模式分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号；相应的，所述根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码，包括：根据所述目标组对方式对所述至少五个均衡声道信号进行编码。

其中，在本申请实施例中，前述的能量均衡也可以是幅度均衡，能量均衡处理的对象是能量，幅度均衡处理的对象是幅度。其中，一个声道信号的能量和该一个声道信号的幅度之间存在平方的关系，即能量=幅度^2=幅度×幅度。

第一能量均衡模式为 Pair 能量均衡模式，该模式下，针对任意一个声道对，仅使用该声道对中两个声道信号获取该声道对对应的两个均衡声道信号。需要说明的是，仅使用表示的含义是，在获取均衡声道信号时，以声道对为单位，只根据声道对中包含的两个声道信号进行能量均衡处理，获取的两个均衡声道信号也只与该两个声道信号相关，而不需要声道对之外的其他声道信号参与能量均衡。但仅使用并不用于限定进行能量均衡处理时所涉及的信息内容，例如，可以在能量均衡处理时参考声道信号的相关特性参数、编解码参数等，对此不做具体限定。第二能量均衡模式为整体能量均衡模式，该模式使用一个声道对中两个声道信号以及一个声道对外至少一个声道信号来获取一个声道对对应的两个均衡声道信号。需要说明的是，本申请还可以采用其他的能量均衡模式，对此不做具体限定。

当初始确定使用第一组对方式时，可以进一步根据至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式，当初始确定使用第二组对方式时，还可以进一步根据至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定至少五个声道信号的目标组对方式，可以实现从多维度确定组对方式，并且使得能量均衡更符合多个声道信号的特性，使得音频帧的编码方法更多样和更高效。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式，包括：当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定所述至少五个声道信号的目标组对方式，包括：当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式，所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式，所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式之前，还包括：判断与所述第一音频帧对应的编码码率是否大于码率阈值，可选的，在一种实施方式中，该码率阈值可以设置为 28kbps/(有效声道信号的个数/帧率)；其中的 28kbps 也可以为其他经验值，如 30kbps，26kbps 等等；其中，有效声道信号是指除 LFE 外的其他声道信号，例如 5.1 声道除 LFE 外的声道信号包括 C、L、R、LS、RS，7.1 声道除 LFE 外的声道信号包括 C、L、R、LS、RS、LB、RB；当所述编码码率大于所述码率阈值时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式；当所述编码码率小于或等于所述码率阈值时，才根据所述波动区间值确定所述能量均衡模式。其中，帧率是指单位时间内处理的帧数。帧率的计算公式为，帧率=采样率/一个音频帧对应的采样样本的个数。例如，采样率为 48000Hz，一个音频帧对应的采样样本个数是 960，帧率是 48000/960=50(帧/s)

在确定能量均衡模式的时候，再加上编码码率的因素，可以提高编码效率。

在一种可能的实现方式中，所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量平整度小于第一阈值，例如该第一阈值可以是 0.483；或者，所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度平整度小于第二阈值，例如该第二阈值可以是 0.695；或者，所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量偏离度不在第一预设范围内，例如该第一预设范围可以是 0.04~25；或者，所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度偏离度不在第二预设范围内，例如该第二预设范围可以是 0.2~5。

参考声道信号的多个维度的特性确定能量均衡模式，可以提高能量均衡的准确度。

在一种可能的实现方式中，所述根据第一组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第一声道对集合，包括：以获取最大相关值之和为目的，从所述至少五个声道信号对应的声道对中选取声道对加入所述第一声道对集合。

在一种可能的实现方式中，所述根据第二组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第二声道对集合包括：先将所述至少五个声道信号对应的声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合；然后将所述至少五个声道信号对应的声道对中除关联声道对外的其他声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

在一种可能的实现方式中，当所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式时，所述根据所述能量均衡模式分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号，包括：针对所述组对方式对应的目标声道对集合中的当前声道对，计算所述当前声道对包含的两个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述两个声道信号进行能量均衡处理以得到对应的两个均衡声道信号。

在一种可能的实现方式中，当所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式时，所述根

据所述能量均衡模式分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号，包括：计算所述至少五个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理得到所述至少五个均衡声道信号。

第二方面，本申请提供一种编码装置，包括：获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；根据第一组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第一声道对集合，所述第一声道对集合包括至少一个声道对，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号；获取所述第一声道对集合的第一相关值之和，所述一个声道对具有一个相关值，所述相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；根据第二组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第二声道对集合；获取所述第二声道对集合的第二相关值之和；确定模块，用于根据所述第一相关值之和和所述第二相关值之和确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；编码模块，用于根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码，所述目标组对方式为所述第一组对方式或者所述第二组对方式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块，具体用于当所述第一相关值之和大于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式；当所述第一相关值之和等于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块，还用于获取所述至少五个声道信号的波动区间值；当所述目标组对方式为所述第一组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式；当所述目标组对方式为所述第二组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；相应的，所述编码模块，还用于根据所述能量均衡模式分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号；根据所述目标组对方式对所述至少五个均衡声道信号进行编码。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块，具体用于当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块，具体用于当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式，所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式，所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块，还用于判断与所述第一音频帧对应的编码码率是否大于码率阈值；当所述编码码率大于所述码率阈值时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式；当所述编码码率小于或等于所述码率阈值时，才根据所述波动区间值确定所述能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量平整度小于第一阈值；或者，所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度平整度小于第二阈值；或者，所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量偏离度不在第一预设范围内；或者，所述波动区间值包括所述第一

音频帧的幅度偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度偏离度不在第二预设范围内。

在一种可能的实现方式中，所述获取模块，具体用于以获取最大相关值之和为目的，从所述至少五个声道信号对应的声道对中选取声道对加入所述第一声道对集合。

在一种可能的实现方式中，所述获取模块，具体用于先将所述至少五个声道信号对应的声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合；然后将所述至少五个声道信号对应的声道对中除关联声道对外的其他声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

在一种可能的实现方式中，当所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式时，所述编码模块，具体用于针对所述组对方式对应的目标声道对集合中的当前声道对，计算所述当前声道对包含的两个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述两个声道信号进行能量均衡处理以得到对应的两个均衡声道信号。

在一种可能的实现方式中，当所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式时，所述编码模块，具体用于计算所述至少五个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理得到所述至少五个均衡声道信号。

第三方面，本申请提供一种设备，包括：一个或多个处理器；存储器，用于存储一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如上述第一方面中任一项所述的方法。

第四方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，包括计算机程序，所述计算机程序在计算机上被执行时，使得所述计算机执行上述第一方面中任一项所述的方法。

第五方面，本申请提供一种计算机可读存储介质，包括根据如上述第一方面中任一项所述的多声道音频信号的编码方法获得的编码码流。

附图说明

图 1 示例性地给出了本申请所应用的音频译码系统 10 的示意性框图；

图 2 示例性地给出了本申请所应用的音频译码设备 200 的示意性框图；

图 3 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图；

图 4 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法所应用的编码装置的一个示例性的结构图；

图 5a 是模式选择模块的一个示例性的结构图；

图 5b 是多声道模式选择单元的一个示例性的结构图；

图 6 是本申请提供的多声道音频的解码方法所应用的解码装置的一个示例性的结构图；

图 7 为本申请编码装置实施例的结构示意图；

图 8 为本申请设备实施例的结构示意图。

具体实施方式

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请中的附图，对本申

请中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获取的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

本申请的说明书实施例和权利要求书及附图中的术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述的目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性，也不能理解为指示或暗示顺序。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元。方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

应当理解，在本申请中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，用于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：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，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 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

本申请涉及到的相关名词解释：

音频帧：音频数据是流式的，在实际应用中，为了便于音频处理和传输，通常取一时长内的音频数据量作为一帧音频，该时长被称为“采样时间”，可以根据编解码器和具体应用的需求确定其值，例如该时长为 2.5ms~60ms，ms 为毫秒。

音频信号：音频信号是带有语音、音乐和音效的有规律的声波的频率、幅度变化信息载体。音频是一种连续变化的模拟信号，可用一条连续的曲线来表示，称为声波。音频通过模数转换或计算机生成的数字信号即为音频信号。声波有三个重要参数：频率、幅度和相位，这也就决定了音频信号的特征。

声道信号：是指声音在录制或播放时在不同空间位置采集或回放的相互独立的音频信号。因此声道数也就是声音录制时的音源数量或回放时的扬声器数量。

以下是本申请所应用的系统架构。

图 1 示例性地给出了本申请所应用的音频译码系统 10 的示意性框图。如图 1 所示，音频译码系统 10 可包括源设备 12 和目的设备 14，源设备 12 产生经编码的码流，因此，源设备 12 可被称为音频编码装置。目的设备 14 可对由源设备 12 所产生的经编码的码流进行解码，因此，目的设备 14 可被称为音频解码装置。

源设备 12 包括编码器 20，可选地，可包括音频源 16、音频预处理器 18、通信接口 22。

音频源 16 可包括或可以为任意类型的用于捕获现实世界语音、音乐和音效等的音频捕获设备，和/或任意类型的音频生成设备，例如用于生成语音、音乐和音效的音频处理器或设备。所述音频源可以为存储上述音频的任意类型的内存或存储器。

音频预处理器 18 用于接收（原始）音频数据 17，并对音频数据 17 进行预处理，得到预处理音频数据 19。例如，音频预处理器 18 执行的预处理可包括修剪或去噪。可以理解的是，音频预处理单元 18 可以为可选组件。

编码器 20 用于接收预处理音频数据 19 并提供编码音频数据 21。

源设备 12 中的通信接口 22 可用于接收编码音频数据 21 并通过通信信道 13 向目的设备 14 发送编码音频数据 21，以便存储或直接重建。

目的设备 14 包括解码器 30，可选地，可包括通信接口 28、音频后处理器 32 和播放设备 34。

目的设备 14 中的通信接口 28 用于直接从源设备 12 接收编码音频数据 21，并将编码音频数据 21 提供给解码器 30。

通信接口 22 和通信接口 28 可用于通过源设备 12 与目的设备 14 之间的直连通信链路，例如直接有线或无线连接等，或者通过任意类型的网络，例如有线网络、无线网络或其任意组合、任意类型的私网和公网或其任意类型的组合，发送或接收编码音频数据 21。

例如，通信接口 22 可用于将编码音频数据 21 封装为报文等合适的格式，和/或使用任意类型的传输编码或处理来处理编码音频数据 21，以便在通信链路或通信网络上进行传输。

通信接口 28 与通信接口 22 对应，例如，可用于接收传输数据，并使用任意类型的对应传输解码或处理和/或解封装，对传输数据进行处理，得到编码音频数据 21。

通信接口 22 和通信接口 28 均可配置为如图 1 中从源设备 12 指向目的设备 14 的对应通信信道 13 的箭头所指示的单向通信接口，或双向通信接口，并且可用于发送和接收消息等，以建立连接，确认并交换与通信链路和/或编码音频数据等数据传输相关的任何其它信息，等等。

解码器 30 用于接收编码音频数据 21 并提供解码音频数据 31。

音频后处理器 32 用于对解码音频数据 31 进行后处理，得到后处理后的后处理音频数据 33。音频后处理器 32 执行的后处理可以包括例如修剪或重采样等。

播放设备 34 用于接收后处理音频数据 33，以向用户或收听者播放音频。播放设备 34 可以为或包括任意类型的用于播放重建后音频的播放器，例如，集成或外部扬声器。例如，扬声器可包括喇叭、音响等。

图 2 示例性地给出了本申请所应用的音频译码设备 200 的示意性框图。在一个实施例中，音频译码设备 200 可以是音频解码器（例如图 1 的解码器 30）或音频编码器（例如图 1 的编码器 20）。

音频译码设备 200 包括：用于接收数据的入端口 210 和接收单元（Rx）220，用于处理数据的处理器、逻辑单元或中央处理器 230，用于传输数据的发射单元（Tx）240 和出端口 250，以及，用于存储数据的存储器 260。音频译码设备 200 还可以包括与入端口 210、接收单元 220、发射单元 240 和出端口 250 耦合的光电转换组件和电光（EO）组件，用于光信号或电信号的出口或入口。

处理器 230 通过硬件和软件实现。处理器 230 可以实现为一个或多个 CPU 芯片、核（例如，多核处理器）、FPGA、ASIC 和 DSP。处理器 230 与入端口 210、接收单元 220、发射单元 240、出端口 250 和存储器 260 通信。处理器 230 包括译码模块 270（例如编码模块或解码模块）。译码模块 270 实现本申请中所公开的实施例，以实现本申请所提供的多声道音频信号的编码方法。例如，译码模块 270 实现、处理或提供各种编码操作。因此，通过译码模块 270 为音频译码设备 200 的功能提供了实质性的改进，并影响了音频译码设备 200 到不同状态的转换。或者，以存储在存储器 260 中并由处理器 230 执行的指令来实

现译码模块270。

存储器260包括一个或多个磁盘、磁带机和固态硬盘，可以用作溢出数据存储设备，用于在选择性地执行这些程序时存储程序，并存储在程序执行过程中读取的指令和数据。存储器260可以是易失性和/或非易失性的，可以是只读存储器（ROM）、随机存取存储器（RAM）、随机存取存储器（ternary content-addressable memory，TCAM）和/或静态随机存取存储器（SRAM）。

基于上述实施例的描述，本申请提供了一种多声道音频信号的编码方法。

图3是本申请提供的多声道音频信号的编码方法的一个示例性的实施例的流程图。该过程300可由音频译码系统10中的源设备12或音频译码设备200执行。过程300描述为一系列的步骤或操作，应当理解的是，过程300可以以各种顺序执行和/或同时发生，不限于图3所示的执行顺序。如图3所示，该方法包括：

步骤301、获取待编码的第一音频帧。

本实施例的第一音频帧可以是待编码的多声道音频中的任意一个帧，该第一音频帧包括了五个或五个以上的声道信号。例如，5.1声道包括中央声道（C）、前置左声道（left，L）、前置右声道（right，R）、后置左环绕声道（left surround，LS）、后置右环绕声道（right surround，RS）以及0.1声道低频效果（low frequency effects，LFE）共六个声道信号。7.1声道包括C、L、R、LS、RS、LB、RB和LFE共八个声道信号，其中，LFE是从3-120Hz的音频声道，该声道通常发送到专门为低音调而设计的扬声器。

步骤302、根据第一组对方式对至少五个声道信号进行组对以获得第一声道对集合。

第一声道对集合包括至少一个声道对，该一个声道对包括至少五个声道信号中的两个声道信号。

步骤303、获取第一声道对集合的第一相关值之和。

一个声道对具有一个相关值，该相关值用于表示一个声道对的两个声道信号之间的相关性。

将相关性越高的两个声道信号放在一起编码可以减少冗余，提升编码效率，因此本实施例在组对时，是依据两个声道信号之间的相关值来确定的。为了尽可能找寻相关性最高的组对方式，可以先计算第一音频帧中的至少五个声道信号中两两之间的相关值得到第一音频帧的相关值集合。例如五个声道信号一共可以组成10个声道对，相对应的，相关值集合中可以包括10个相关值。

可选的，可以对相关值做归一化处理，这样所有声道对的相关值都限定在一特定范围内，以便于设置相关值的统一判断标准，例如组对阈值，该组对阈值可以设置为大于或等于0.2、且小于或等于1的值，例如可以是0.3，这样只要两个声道信号的归一化相关值小于组对阈值，就认为该两个声道信号的相关性较差，不需要组对编码。

在一种可能的实现方式中，可以采用以下公式计算两个声道信号（例如ch1和ch2）之间的相关值：

$$\mathrm{corr}(\mathrm{ch1},\mathrm{ch2}) = \frac{\sum_{i=1}^{N}(spec_ch1(i) \times spec_ch2(i))}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(spec_ch1(i) \times spec_ch1(i)) \times \sum_{i=1}^{N}(spec_ch2(i) \times spec_ch2(i))}}$$

其中，corr(ch1,ch2)表示声道信号ch1和声道信号ch2之间归一化的相关值，spec_ch1(i)

表示声道信号 ch1 的第 i 个频点的频域系数，spec_ch2(i)是声道信号 ch2 的第 i 个频点的频域系数，N 表示一个音频帧的总频点数。

需要说明的是，还可以采用其他的算法或公式计算两个声道信号之间的相关值，本申请对此不做具体限定。

第一组对方式包括：以获取最大相关值之和为目的，从至少五个声道信号对应的声道对中选取声道对加入第一声道对集合。第一相关值之和是根据第一组对方式对至少五个声道信号进行组对得到的第一声道对集合中的所有声道对的相关值之和。本实施例第一组对方式可以包括以下两种实现方式：

（1）从相关值集合中选取最大的 M 个相关值，该 M 个相关值必须是大于或等于组对阈值的，这是因为小于组对阈值的相关值，表示其所对应的声道对中的两个声道信号之间的相关性较低，没有组对编码的必要。而为了提高编码效率，无需把所有大于或等于组对阈值的相关值全都选出来，因此设定了一个 M 的上限 N，即最多选取 N 个相关值即可。

N 可以选取大于或等于 2 的整数，N 的最大值也不能超过第一音频帧的所有声道信号对应的所有声道对的个数。N 的值越大，伴随的计算量会增加，而 N 的值越小，可能会出现声道对集合丢失的情况，从而降低编码效率。

可选的，可以将 N 设置为最大声道对数加一，即$N = \left\lfloor \frac{CH}{2} \right\rfloor + 1$，CH 表示第一音频帧包含的声道信号的个数。例如，5.1 声道包含五个声道信号，则 N=3；7.1 声道包含七个声道信号，则 N=4。

然后根据 M 个相关值获取 M 个声道对集合，每个声道对集合至少包括 M 个相关值对应的 M 个声道对的其中之一，且当声道对集合包括两个以上声道对时，两个以上声道对不包含相同的声道信号。例如，5.1 声道，根据相关值集合选出来的最大相关值对应的 3 个声道对是(L,R)、(R,C)和(LS,RS)，其中(LS,RS)的相关值小于组对阈值，因此排除，那么剩余的两个声道对(L,R)和(R,C)可以得到两个声道对集合，这两个声道对集合的其中一个包括(L,R)，另一个包括(R,C)。

以 M 个大于或等于组对阈值的相关值对应的 M 个声道对中的任意一个（例如第一声道对）为例，本实施例获取 M 个声道对集合的方法可以包括：将第一声道对加入第一声道对集合，M 个声道对集合包括该第一声道对集合该，当多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中包括相关值大于组对阈值的声道对时，从其他声道对中选取相关值最大的一个声道对加入第一声道对集合，关联声道对包括已加入第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

上述过程除将第一声道对加入第一声道对集合的步骤外，均为迭代处理步骤。即

a、判断多个声道对中除关联声道对外的其他声道对中是否包括相关值大于组对阈值的声道对。

b、若包括相关值大于组对阈值的声道对，则从其他声道对中选取相关值最大的一个声道对加入第一声道对集合。

此时只要其他声道对中包括相关值大于组对阈值的声道对，就可以迭代执行上述步骤 b。

可选的，为了减少计算量，可以从相关值集合中将小于组对阈值的相关值删除，这样可以减少声道对的个数，进而减少迭代的次数。

（2）根据多个声道对获取至少五个声道信号对应的所有声道对集合，根据相关值集合获取所有声道对集合中任意一个声道对集合包含的所有声道对的相关值之和，将所有声道对集合中对应于最大的相关值之和的声道对集合确定为目标声道对集合。

相关值集合包括了第一音频帧的至少五个声道信号的多个声道对的相关值，将该多个声道对进行有规则的组合（即同一声道对集合中的多个声道对之间不能包含相同的声道信号），可以得到该至少五个声道信号对应的多个声道对集合。

在一种可能的实现方式中，当声道信号的个数为奇数时，可以采用以下公式计算所有声道对集合的个数：

$$Pair_num = \frac{C_{CH}^2 \times C_{CH-2}^2 \times \ldots \times C_3^2}{A_{CH/2}^{CH/2}}$$

在一种可能的实现方式中，当声道信号的个数为偶数时，可以采用以下公式计算所有声道对集合的个数：

$$Pair_num = \frac{C_{CH}^2 \times C_{CH-2}^2 \times \ldots \times C_2^2}{A_{CH/2}^{CH/2}}$$

其中，Pair_num 表示所有声道对集合的个数，CH 表示第一音频帧里参与多声道处理的声道信号的个数，是经过多声道掩码筛选后的结果。

可选的，为了减少计算量，得到相关值集合之后，可以根据多个声道对中除非相关声道对外的其他声道对获取多个声道对集合，该非相关声道对的相关值小于组对阈值，这样在获取声道对集合时可以减少参与计算的声道对的个数，进而减少声道对集合的个数，在后续步骤也可以减少相关值之和的计算量。

步骤 304、根据第二组对方式对至少五个声道信号进行组对以获得第二声道对集合。

步骤 305、获取第二声道对集合的第二相关值之和。

第二组对方式包括：先将至少五个声道信号对应的声道对中相关值最大的声道对加入第二声道对集合；然后将至少五个声道信号对应的声道对中除关联声道对外的其他声道对中相关值最大的声道对加入第二声道对集合，关联声道对包括已加入第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。第二相关值之和是根据第二组对方式对至少五个声道信号进行组对得到的第二声道对集合中的所有声道对的相关值之和。

每次选取声道对时，只选取当前最大相关值对应的声道对加入第二声道对集合。

步骤 306、根据第一相关值之和和第二相关值之和确定至少五个声道信号的目标组对方式。

当第一相关值之和大于第二相关值之和时，确定目标组对方式为第一组对方式；当第一相关值之和等于第二相关值之和时，确定目标组对方式为第二组对方式。

步骤 307、获取至少五个声道信号的波动区间值。

波动区间值用于表示至少五个声道信号之间的能量或幅度的差异大小。

步骤 308、当目标组对方式为第一组对方式时，根据至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式。

能量均衡模式包括第一能量均衡模式和第二能量均衡模式，其中，第一能量均衡模式使用一个声道对中两个声道信号获取一个声道对对应的两个均衡声道信号。第二能量均衡模式使用一个声道对中两个声道信号以及一个声道对外至少一个声道信号来获取一个声

道对对应的两个均衡声道信号。

根据至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式可以包括：当波动区间值符合预设条件时，确定能量均衡模式为第一能量均衡模式；当波动区间值不符合预设条件时，确定能量均衡模式为第二能量均衡模式。

上述波动区间值包括第一音频帧的能量平整度，波动区间值符合预设条件是指能量平整度小于第一阈值；或者，波动区间值包括第一音频帧的幅度平整度，波动区间值符合预设条件是指幅度平整度小于第二阈值；或者，波动区间值包括第一音频帧的能量偏离度，波动区间值符合预设条件是指能量偏离度不在第一预设范围内；或者，波动区间值包括第一音频帧的幅度偏离度，波动区间值符合预设条件是指幅度偏离度不在第二预设范围内。

在本发明实施例中，能量平整度表示的是经过多声道筛选单元筛选后的多个声道的当前帧频域系数能量归一化后的帧能量的波动性，可以通过平整度计算公式来衡量。当当前帧的所有的声道的能量相同时，当前帧的能量平整度为 1；当当前帧的某个声道的能量为 0 时，当前帧的能量平整度为 0，因此声道间的能量平整度的取值范围是[0,1]。声道间的能量的波动性越大，其能量平整度的值越小。在一种实施方式中，可以针对所有的声道格式（比如 5.1、7.1、9.1、11.1）设置一个统一的第一阈值，例如可以为 0.483，0.492，或 0.504 等等。在另一种实施方式中，针对不同的声道格式设置不同的第一阈值。比如，5.1 声道格式的第一阈值为 0.511，7.1 声道格式的第一阈值为 0.563，9.1 声道格式的第一阈值为 0.608，11.1 声道格式的第一阈值为 0.654。

幅度平整度表示的是经过多声道筛选单元筛选后的多个声道的当前帧频域系数幅度归一化后的帧幅度的波动性，可以通过平整度计算公式来衡量。当所有的声道的帧幅度相同时，其平整度为 1；当其中某个声道的帧幅度为 0 时，其平整度为 0。因此幅度平整度的范围在[0,1]之间。声道间的幅度的波动性越大，其平整度的值越小。在一种实施方式中，可以针对所有的声道格式（比如 5.1、7.1、9.1、11.1）设置一个统一的第二阈值，例如可以为 0.695，0.701,或 0.710 等等。在另一种实施方式中，可以针对不同的声道格式给出不同的第二阈值，例如，5.1 声道格式的第二阈值可以为 0.715，7.1 声道格式的第二阈值可以为 0.753，9.1 声道格式的第二阈值可以为 0.784，11.1 声道格式的第二阈值可以为 0.809。

由于幅度和能量之间存在平方关系，因此幅度平整度和能量平整度也存在平方的关系，即幅度平整度的平方对应的声道间的帧幅度的波动性近似等同于能量平整度对应的声道间帧能量的波动性。

本实施例可以通过至少五个声道信号的上述多种表示波动区间值的信息确定能量均衡模式，其包括能量平整度、幅度平整度、能量偏离度或者幅度偏离度。

（1）计算至少五个声道信号的能量值，根据至少五个声道信号的能量值获取第一音频帧的能量平整度，当第一音频帧的能量平整度小于第一阈值时，确定能量均衡模式为第一能量均衡模式；当第一音频帧的能量平整度大于或等于第一阈值时，确定能量均衡模式为第二能量均衡模式。

（2）计算至少五个声道信号的幅度值，根据至少五个声道信号的幅度值获取第一音频帧的幅度平整度，当第一音频帧的幅度平整度小于第二阈值时，确定能量均衡模式为第一能量均衡模式；当第一音频帧的幅度平整度大于或等于第二阈值时，确定能量均衡模式为第二能量均衡模式。

（3）计算至少五个声道信号的能量值，根据至少五个声道信号的能量值获取第一音频帧的能量偏离度，当第一音频帧的能量偏离度不在第一预设范围内时，确定能量均衡模式为第一能量均衡模式；当第一音频帧的能量偏离度在第一预设范围内时，确定能量均衡模式为第二能量均衡模式。

（4）计算至少五个声道信号的幅度值，根据至少五个声道信号的幅度值获取第一音频帧的幅度偏离度，当第一音频帧的幅度偏离度不在第二预设范围内时，确定能量均衡模式为第一能量均衡模式；当第一音频帧的幅度偏离度在第二预设范围内时，确定能量均衡模式为第二能量均衡模式。

需要说明的是，本申请还可以采用其他的能量均衡模式，对此不做具体限定。

在一种可能的实现方式中，根据至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式之前，还可以先根据与第一音频帧对应的编码码率确定能量均衡模式，即判断该编码码率是否大于码率阈值，当该编码码率大于码率阈值时，确定能量均衡模式为第二能量均衡模式；当该编码码率小于或等于码率阈值时，根据至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式。

步骤309、当目标组对方式为第二组对方式时，根据至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定至少五个声道信号的目标组对方式。

当波动区间值符合预设条件时，确定目标组对方式为第一组对方式，能量均衡模式为第一能量均衡模式；当波动区间值不符合预设条件时，确定目标组对方式为第二组对方式，能量均衡模式为第二能量均衡模式。

波动区间值及波动区间值符合预设条件可参见步骤308，此处不再赘述。

步骤310、根据能量均衡模式分别对至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号。

当能量均衡模式为第一能量均衡模式时，可以针对组对方式对应的目标声道对集合中的当前声道对，计算当前声道对包含的两个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据平均值分别对两个声道信号进行能量均衡处理以得到对应的两个均衡声道信号。

这样当至少五个声道信号的波动区间值较大时，可以只在相关的两个声道信号之间进行能量均衡，使得立体声处理时对于比特的分配更符合声道信号的波动区间值，避免在低码率的编码环境中能量大的声道对因比特不足导致编码噪声可能会远大于能量小的声道对的编码噪声，而能量小的声道对的比特会有冗余的问题。

当能量均衡模式为第二能量均衡模式时，可以计算至少五个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据平均值分别对至少五个声道信号进行能量均衡处理得到至少五个均衡声道信号。

步骤311、根据目标组对方式对应的声道对集合对至少五个均衡声道信号进行编码。

可选的，如果上述步骤中没有对至少五个声道信号进行能量均衡处理，则编码的对象是该至少五个声道信号，而非均衡声道信号。

本实施例将两种组对方式进行融合，根据组对方式对应的相关值之和确定采用现有技术的组对方式，还是采用以相关值之和最大为目的的组对方式，并且结合了声道信号的波动区间值确定能量均衡模式，使得能量均衡更符合声道的波动区间值，可以使得音频帧的编码方法更多样和更高效。

以下通过两个具体的实施例对图 3 所示方法实施例中如何确定组对方式和能量均衡模式的过程进行描述。以 5.1 声道为例，该 5.1 声道包括中央声道（C）、前置左声道（left，L）、前置右声道（right，R）、后置左环绕声道（left surround，LS）、后置右环绕声道（right surround，RS）以及 0.1 声道低频效果（low frequency effects，LFE），按照例如表 1 所示，给上述六个声道信号设置声道索引。

表 1

声道索引	声道信号
0	L
1	R
2	LS
3	RS
4	C
5	LFE

图 4 是本申请提供的多声道音频信号的编码方法所应用的编码装置的一个示例性的结构图，该编码装置可以是音频译码系统 10 中的源设备 12 的编码器 20，也可以是音频译码设备 200 中的译码模块 270。该编码装置可以包括模式选择模块、多声道融合处理模块、声道编码模块和码流复用接口，其中，

模式选择模块的输入包括 5.1 声道的六个声道信号（L、R、C、LS、RS、LFE），以及多声道处理指示符（MultiProcFlag），输出包括筛选后的五个声道信号（L、R、C、LS、RS），以及模式选择边信息，该模式选择边信息包括能量均衡模式（Pair 能量均衡模式或者整体能量均衡模式）和组对方式（MCT 组对或者 MCAC 组对），以及与组对方式对应的相关值边信息（全局相关值边信息或者 MCT 相关值边信息）。

多声道融合处理模块包括多声道编码工具（multi-channel coding tool，MCT）单元和多声道自适应组对（multi-channel adaptive coupling，MCAC）单元，根据模式选择边信息可以确定能量均衡模式，以及由这两个模块中的哪一个模块对五个声道信号（L、R、C、LS、RS）进行能量均衡处理和立体声处理，输出包括处理声道信号（P1-P4、C），以及多声道边信息，该多声道边信息包括声道对集合。

声道编码模块使用单声道编码单元（或者单声道声道盒、单声道工具）对多声道融合处理模块输出的处理声道信号（P1-P4、C）进行编码输出对应的编码声道信号（E1-E5）。单声道编码单元对声道信号编码过程中，对具有较高能量（或较高振幅）的声道信号分配较多的比特数，对具有较少能量（或较少振幅）的声道信号分配较少的比特数。可选的，声道编码模块也可以采用立体声编码单元，例如参数立体声编码器或损耗立体声编码器对多声道处理模块输出的处理声道信号进行编码。

需要说明的是，未组对的声道信号（例如 C）可以直接输入声道编码模块得到编码声道信号 E5。

码流复用接口产生编码多声道信号，该编码多声道信号包括声道编码模块输出的编码声道信号（E1-E5）和边信息（包括模式选择边信息和多声道边信息）。可选的，码流复用接口可以将编码多声道信号处理成串行信号或串行比特流。

图 5a 是模式选择模块的一个示例性的结构图，如图 5a 所示，模式选择模块包括：多声道筛选单元、全局相关值统计单元、MCT 相关值统计单元和多声道模式选择单元。

多声道筛选单元根据多声道处理指示符（MultiProcFlag）从六个声道信号（L、R、C、LS、RS、LFE）中筛选出参与多声道处理的五个声道信号，即 L、R、C、LS、RS。

全局相关值统计单元先计算参与多声道处理的声道信号，即 L、R、C、LS、RS 中任意两个声道信号之间归一化的相关值。本申请可以采用以下公式计算两个声道信号（例如声道信号 ch1 和声道信号 ch2）之间的相关值：

$$\mathrm{corr}(\mathrm{ch1},\mathrm{ch2}) = \frac{\sum_{i=1}^{N}(spec_ch1(i) \times spec_ch2(i))}{\sqrt{\sum_{i=1}^{N}(spec_ch1(i) \times spec_ch1(i)) \times \sum_{i=1}^{N}(spec_ch2(i) \times spec_ch2(i))}}$$

其中，corr(ch1,ch2)表示声道信号 ch1 和声道信号 ch2 之间归一化的相关值，spec_ch1(i)表示声道信号 ch1 的第 i 个频点的频域系数，spec_ch2(i)表示声道信号 ch2 的第 i 个频点的频域系数，N 表示一个音频帧的总频点数。然后根据任意两个声道信号之间归一化的相关值确定参与多声道处理的声道信号对应的所有声道对集合中，相关值之和（即声道对集合中包含的所有声道对的相关值之和）最大者、以及该最大者对应的声道对集合（视为目标声道对集合）。最后输出全局相关值边信息，该全局相关值边信息包括最大相关值之和 corr_sum_max 和目标声道对集合。假设目标声道对集合包括(R,C)和(LS,RS)，最大相关值之和 corr_sum_max=corr(L,R)+corr(LS,RS)。

MCT 相关值统计单元先计算参与多声道处理的五个声道信号，即 L、R、C、LS、RS 中任意两个声道信号之间归一化的相关值。同样可以采用上述公式计算两个声道信号（例如声道信号 ch1 和声道信号 ch2）之间的相关值。然后在第一迭代处理中选择最高相关值对应的声道对（例如 L 和 R）加入目标声道对集合，在第二迭代处理中删除包含 L 和/或 R 的声道对的相关值，在剩余的相关值中选择最大相关值对应的声道对（例如 LS 和 RS）加入目标声道对集合，以此类推，直到相关值清空。最后输出 MCT 相关值边信息，该 MCT 相关值边信息包括目标声道对集合和目标声道对集合对应的相关值之和 corr_sum_curr。假设目标声道对集合包括(R,C)和(LS,RS)，相关值之和 corr_sum_curr=corr(L,R)+corr(LS,RS)。

需要说明的是，全局相关值统计单元和 MCT 相关值统计单元在得到任意两个声道信号之间归一化的相关值之后，可以根据设定的组对阈值对相关值进行筛选，即，大于或等于组对阈值的相关值保留，而小于组对阈值的相关值删除，或者将其值设置为 0。这样可以减少计算量。

图 5b 是多声道模式选择单元的一个示例性的结构图，如图 5b 所示，多声道模式选择单元包括模块选择单元和能量均衡选择单元。

模块选择单元根据全局相关值边信息和 MCT 相关值边信息确定组对方式：当 corr_sum_max＞corr_sum_curr 时，组对方式为全局相关值统计单元采用的多声道自适应组对（multi-channel adaptive coupling，MCAC）；当 corr_sum_max=corr_sum_curr 时，组对方式为 MCT 相关值统计单元采用的 MCT 组对。

进一步的，对于组对方式为 MCT 组对的情况，模块选择单元还根据能量均衡选择单元提供的多个声道信号的波动区间值确定目标组对方式，例如当五个声道信号（L、R、C、LS、RS）的能量平整度小于第一阈值时，目标组对方式为 MCAC 组对；当五个声道信号

（L、R、C、LS、RS）的能量平整度大于或等于第一阈值时，目标组对方式为 MCT 组对。

需要说明的是，初次确定目标组对方式为 MCT 组对时，可以根据能量均衡选择单元提供的多个声道信号的波动区间值一次性确定出五个声道信号的能量均衡模式和最终的目标组对方式。例如，当五个声道信号（L、R、C、LS、RS）的能量平整度小于第一阈值时，目标组对方式为 MCAC 组对，能量均衡模式为第一能量均衡模式；当五个声道信号（L、R、C、LS、RS）的能量平整度大于或等于第一阈值时，组对方式为 MCT 组对，能量均衡模式为第二能量均衡模式。

能量均衡选择单元先计算各个声道信号的能量或幅度值，本申请可以采用以下公式计算声道信号（ch）的能量或幅度值：

$$energy(ch) = \sqrt{\sum_{i=1}^{N} spec_coeff(ch,i) \times spec_coeff(ch,i)}$$

其中，energy(ch)表示声道信号 ch 的能量或幅度值，sepc_coeff(ch,i)表示声道信号 ch 的第 i 个频点的频域系数，N 表示一个音频帧的总频点数。

然后计算各个声道信号的归一化的能量或幅度值，本申请可以采用以下公式计算声道信号（ch）的归一化的能量或幅度值：

$$energy_uniform(ch) = \frac{energy(ch)}{energy_max}$$

其中，energy_uniform(ch)表示声道信号 ch 的归一化的能量或幅度值，energy_max 表示五个声道信号的能量或幅度值（即 energy(L)、energy(R)、energy(C)、energy(LS)和 energy(RS)）中的最大者。若 energy_max=0，则 energy_uniform(ch)均为 0。

接下来计算五个声道信号的波动区间值，可选的，波动区间值可以是指能量平整度，本申请可以采用以下公式计算五个声道信号的能量平整度：

$$efm = \frac{\sqrt[5]{\prod_{ch=0}^{4} energy_uniform(ch)}}{\frac{1}{5}\sum_{ch=0}^{4} energy_uniform(ch)}$$

其中，efm 表示五个声道信号的能量平整度，L、R、C、LS、RS 的声道索引参见表 1。

可选的，波动区间值也可以是指能量偏离度，基于上述计算得到的归一化的能量或幅度值 energy_uniform(ch)，本申请可以采用以下公式计算五个声道信号的平均能量或幅度值：

$$avg_energy_uniform = \frac{1}{5} \times \sum_{ch=0}^{4} energy_uniform(ch)$$

其中，avg_energy_uniform 表示五个声道信号的平均能量或幅度值，L、R、C、LS、RS 的声道索引参见表 1。

采用以下公式计算声道信号（ch）的能量偏离度：

$$\text{deviation(ch)} = \frac{energy_uniform(ch)}{avg_energy_uniform}$$

其中，deviation(ch)表示声道信号 ch 的能量偏离度。将 L、R、C、LS、RS 的能量偏

离度中的最大者确定为五个声道信号的能量偏离度 deviation。

可选的，波动区间值还可以是指幅度值或幅度偏离度，其原理和上述能量相关的值类似，此处不再赘述。

如上所述，本申请的能量均衡模式包括两种实现方式，其中，Pair 能量均衡模式是针对模块选择单元确定的组对方式对应的目标声道对集合中的各个声道对，使用一个声道对中两个声道信号获取该一个声道对对应的两个均衡声道信号。整体能量均衡模式是使用一个声道对中两个声道信号以及一个声道对外至少一个声道信号来获取该一个声道对对应的两个均衡声道信号。而对于没有组对的声道信号，其对应的均衡声道信号即为该声道信号本身。

能量均衡选择单元根据波动区间值确定能量均衡模式，包括以下两种判断方式：

（1）当 efm 小于第一阈值时，能量均衡模式为 Pair 能量均衡模式；当 efm 大于或等于第一阈值时，能量均衡模式为整体能量均衡模式。

（2）当 deviation 在值区间[threshold,1/threshold]之内时，能量均衡模式为整体能量均衡模式；当 deviation 不在值区间[threshold,1/threshold]之内时，能量均衡模式为 Pair 能量均衡模式。threshold 的取值范围可以是(0,1)。

deviation 可以表示当前帧的各声道的频域幅度相对于当前帧的各声道的频域幅度的平均值的比值，即幅度偏离度。当当前帧的当前声道的频域幅度和当前帧的各声道的频域幅度的平均值之间的比例关系小于 5（对应于 threshold=0.2）时，可以分为两种情况：一、当前声道的频域幅度小于或等于当前帧的各声道的频域幅度的平均值，满足条件的“当前声道的频域幅度/当前帧的各声道的频域幅度的平均值”在(0.2,1]之间，也就是在(threshold,1]之间；二，当前声道的频域幅度大于当前帧的各声道的频域幅度的平均值，满足条件的“当前声道的频域幅度/当前帧的各声道的频域幅度的平均值”在(1,5)之间；综合以上两种情况，当当前声道的频域幅度和当前帧的各声道的频域幅度的平均值的比例关系小于 5 时，满足条件的“当前声道的频域幅度/当前帧的各声道的频域幅度的平均值”的范围在(0.2,5)之间，也就是在(threshold,1/threshold)之间，(threshold,1/threshold)即为上述的第二预设范围。其中，threshold 的取值可以在(0,1)之间，threshold 的值越小，表示当前声道的频域幅度相对于当前帧的各声道的频域幅度的平均值的波动越大，threshold 的值越大，表示当前声道的频域幅度相对于当前帧的各声道的频域幅度的平均值的波动越小。其中，threshold 的取值可以是 0.2，0.15，0.125，0.11，或 0.1 等等。

deviation 也可以表示的是各声道的频域能量相对于各声道的频域能量的平均值的比值，即能量偏离度。当当前帧的当前声道的频域能量和各声道的频域能量的平均值的比例关系小于 25（threshold=0.04）时，可以分为两种情况：一、当前声道的频域能量小于或等于当前帧的各声道的频域能量的平均值，满足条件的“当前声道的频域能量/当前帧的各声道的频域能量的平均值”在(0.04,1]之间，也就是(threshold,1]；二，当前声道的频域能量大于当前帧的各声道的频域能量的平均值，满足条件的“当前声道的频域能量/当前帧的各声道的频域能量的平均值”在(1,25)之间；综合以上两种情况，当当前声道的频域能量和当前帧的各声道的频域能量的平均值的比例关系小于 25 时，满足条件的“当前声道的频域能量/当前帧的各声道的频域能量的平均值”的范围在(0.04,25)之间，也就是在(threshold,1/threshold)之间，(threshold,1/threshold)即为上述的第一预设范围。其中，threshold

可以在(0,1)之间，threshold 的值越小，表示当前声道的频域能量相对于当前帧的各声道的频域能量的平均值的波动越大，threshold 的值越大，表示当前声道的频域能量相对于当前帧的各声道的频域能量的平均值的波动越小。Threshold 的取值可以是 0.04，0.0225，0.015625，0.0121，或 0.01 等等。

由于幅度和能量之间存在平方关系，因此幅度偏离度和能量偏离度也存在平方的关系，即幅度偏离度的平方对应的声道间的帧幅度的波动性近似等同于能量偏离度对应的声道间帧能量的波动性。

在另一种实施方式中，上述的第一预设范围也可以扩展成(0,1/threshold)，此时 Pair 能量均衡的区间范围为[1/threshold,+∞)，此时表明当当前声道的频域能量大于当前帧的各声道的频域能量的平均值，并且“当前声道的频域能量/当前帧的各声道的频域能量的平均值”大于 1/threshold 时，才进行 Pair 能量均衡。

在另一种实施方式中，上述的第二预设范围也可以扩展成(0,1/threshold)，此时 Pair 幅度均衡的区间范围为[1/threshold,+∞)，此时表明当当前声道的频域幅度大于当前帧的各声道的频域幅度的平均值，并且“当前声道的频域幅度/当前帧的各声道的频域幅度的平均值”大于 1/threshold 时，才进行 Pair 幅度均衡。

需要说明的是，能量均衡选择单元可以根据五个声道信号计算归一化的能量或幅度值，进而得到能量平整度或能量偏离度，也可以只根据组对成功的声道信号计算归一化的能量或幅度值，进而得到能量平整度或能量偏离度，还可以根据五个声道信号中的部分声道信号计算归一化的能量或幅度值，进而得到能量平整度或能量偏离度。本申请对此不做具体限定。

多声道融合处理模块包括 MCT 单元和 MCAC 单元，其中，

MCT 单元先采用整体能量均衡模式对五个声道信号（L、R、C、LS、RS）进行能量均衡处理得到 Le、Re、Ce、LSe 和 RSe，然后根据 MCT 相关值边信息获取目标声道对集合，通过立体声盒对目标声道对集合中声道对的两个均衡声道信号（例如，(Le,Re)或者(LSe,RSe)）进行立体声处理。

MCAC 单元根据全局相关值边信息获取目标声道对集合（例如，(L,R)和(LS,RS)），再根据能量均衡模式，如果是 Pair 能量均衡模式，则对目标声道对集合中的声道对的两个声道信号（例如，(L,R)和(LS,RS)）进行能量均衡处理得到(Le,Re)和(LSe,RSe)，再通过立体声盒对均衡声道信号进行立体声处理；如果是整体能量均衡模式，则对五个声道信号进行能量均衡处理得到 Le、Re、Ce、LSe、RSe，再根据目标声道对集合，通过立体声盒对声道对中的两个均衡声道信号（例如(Le,Re)或者(LSe,RSe)）进行立体声处理。

立体声处理单元可以采用基于预测的或者基于 Karhunen-Loeve 变换（Karhunen-Loeve Transform，KLT）的处理，即输入的两个声道信号被旋转（例如经由 2×2 旋转矩阵）以最大化能量压缩，从而将信号能量集中于一个声道内。

立体声处理单元对输入的两个声道信号处理后，输出该两个声道信号对应的处理声道信号（P1-P4）以及多声道边信息，多声道边信息包括相关值之和和目标声道对集合。

图 6 是本申请提供的多声道音频的解码方法所应用的解码装置的一个示例性的结构图，该解码装置可以是音频译码系统 10 中的目的设备 14 的解码器 30，也可以是音频译码设备 200 中的译码模块 270。该解码装置可以包括码流解复用接口、声道解码模块和多

声道处理模块，其中，

码流解复用接口接收来自编码装置的编码多声道信号（例如串行比特流 bitstream），解复用后得到编码声道信号（E）和多声道参数（SIDE_PAIR）。例如，E1、E2、E3、E4、…、Ei1、Ei，以及 SIDE_PAIR1，SIDE_PAIR2，…，SIDE_PAIRm。

声道解码模块使用单声道解码单元（或者单声道声道盒、单声道工具）对码流解复用接口输出的编码声道信号进行解码输出解码声道信号（D）。例如，E1、E2、E3、E4、…、Ei1、Ei 分别通过一个单声道解码单元进行解码得到 E1 解码得 D1、D2、D3、D4、…、Di1、Di。

多声道处理模块包括多个立体声处理单元，立体声处理单元可以采用基于预测的或者基于 KLT 的处理，即输入的两个声道信号被反旋转（例如经由 2×2 旋转矩阵），从而将信号变换到原始信号方向。

声道解码模块输出的解码声道信号藉由多声道参数可以识别哪两个解码声道信号组对，将组对的解码声道信号输入立体声处理单元，立体声处理单元对输入的两个解码声道信号处理后，输出该两个解码声道信号对应的声道信号（CH）。例如，立体声处理单元 1 根据 SIDE_PAIR1 对 D1 和 D2 处理，得到 CH1 和 CH2，立体声处理单元 2 根据 SIDE_PAIR2 对 D3 和 D4 处理，得到 CH3 和 CH4，…，立体声处理单元 m 根据 SIDE_PAIRm 对 Di-1 和 Di 处理，得到 CHi-1 和 CHi。

需要说明的是，针对未组对的声道信号（例如 CHj）不需要经过多声道处理模块中的立体声处理单元处理，可以解码后直接输出。

图 7 为本申请编码装置实施例的结构示意图，如图 7 所示，该装置可以应用于上述实施例中的源设备 12 或音频译码设备 200。本实施例的编码装置可以包括：获取模块 601、编码模块 602 和确定模块 603。其中，

获取模块 601，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；根据第一组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第一声道对集合，所述第一声道对集合包括至少一个声道对，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号；获取所述第一声道对集合的第一相关值之和，所述一个声道对具有一个相关值，所述相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；根据第二组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第二声道对集合；获取所述第二声道对集合的第二相关值之和；确定模块 603，用于根据所述第一相关值之和和所述第二相关值之和确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；编码模块 602，用于根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码，所述目标组对方式为所述第一组对方式或者所述第二组对方式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块 603，具体用于当所述第一相关值之和大于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式；当所述第一相关值之和等于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块 603，还用于获取所述至少五个声道信号的波动区间值；当所述目标组对方式为所述第一组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式；当所述目标组对方式为所述第二组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；相应的，所述编码模块 602，还用于根据所述能量均衡模式分别对所述至

少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号；根据所述目标组对方式对所述至少五个均衡声道信号进行编码；所述能量均衡模式为第一能量均衡模式或者第二能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块603，具体用于当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块603，具体用于当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式，所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式，所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述确定模块603，还用于判断与所述第一音频帧对应的编码码率是否大于码率阈值；当所述编码码率大于所述码率阈值时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式；当所述编码码率小于或等于所述码率阈值时，才根据所述波动区间值确定所述能量均衡模式。

在一种可能的实现方式中，所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量平整度小于第一阈值；或者，所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度平整度小于第二阈值；或者，所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量偏离度不在第一预设范围内；或者，所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度偏离度不在第二预设范围内。

在一种可能的实现方式中，所述获取模块601，具体用于以获取最大相关值之和为目的，从所述至少五个声道信号对应的声道对中选取声道对加入所述第一声道对集合。

在一种可能的实现方式中，所述获取模块601，具体用于先将所述至少五个声道信号对应的声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合；然后将所述至少五个声道信号对应的声道对中除关联声道对外的其他声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

在一种可能的实现方式中，当所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式时，所述编码模块602，具体用于针对所述组对方式对应的目标声道对集合中的当前声道对，计算所述当前声道对包含的两个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述两个声道信号进行能量均衡处理以得到对应的两个均衡声道信号。

在一种可能的实现方式中，当所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式时，所述编码模块602，具体用于计算所述至少五个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理得到所述至少五个均衡声道信号。

本实施例的装置，可以用于执行图3所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

图8为本申请设备实施例的结构示意图，如图8所示，该设备可以是上述实施例中的编码设备。本实施例的设备可以包括：处理器701和存储器702，存储器702，用于存储

一个或多个程序；当所述一个或多个程序被所述处理器 701 执行，使得所述处理器 701 实现如图 3 所示方法实施例的技术方案。

在实现过程中，上述方法实施例的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、特定应用集成电路（application-specific integrated circuit，ASIC)、现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。本申请公开的方法的步骤可以直接体现为硬件编码处理器执行完成，或者用编码处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。软件模块可以位于随机存储器，闪存、只读存储器，可编程只读存储器或者电可擦写可编程存储器、寄存器等本领域成熟的存储介质中。该存储介质位于存储器，处理器读取存储器中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

上述各实施例中提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory，ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM，PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory，RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的 RAM 可用，例如静态随机存取存储器（static RAM，SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM，DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM，SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM，DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM，ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM，SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM，DR RAM）。应注意，本文描述的系统和方法的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本领域普通技术人员可以意识到，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，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，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。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的系统、装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory，ROM）、随机存取存储器（random access memory，RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种多声道音频信号的编码方法，其特征在于，包括：

获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；

根据第一组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第一声道对集合，所述第一声道对集合包括至少一个声道对，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号；

获取所述第一声道对集合的第一相关值之和，所述一个声道对具有一个相关值，所述相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；

根据第二组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第二声道对集合；

获取所述第二声道对集合的第二相关值之和；

根据所述第一相关值之和和所述第二相关值之和确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；

根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码，所述目标组对方式为所述第一组对方式或者所述第二组对方式。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第一相关值之和和所述第二相关值之和确定所述至少五个声道信号的目标组对方式，包括：

当所述第一相关值之和大于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式；

当所述第一相关值之和等于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码之前，还包括：

获取所述至少五个声道信号的波动区间值；

当所述目标组对方式为所述第一组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式；

当所述目标组对方式为所述第二组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；

根据所述能量均衡模式分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号；

相应的，所述根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码，包括：

根据所述目标组对方式对所述至少五个均衡声道信号进行编码。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式，包括：

当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，

当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

5. 根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述至少五个声道信号的

波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定所述至少五个声道信号的目标组对方式，包括：

当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式，所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，

当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式，所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

6. 根据权利要求 3-5 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式之前，还包括：

判断与所述第一音频帧对应的编码码率是否大于码率阈值；

当所述编码码率大于所述码率阈值时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式；

当所述编码码率小于或等于所述码率阈值时，才根据所述波动区间值确定所述能量均衡模式。

7. 根据权利要求 4-6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量平整度小于第一阈值；或者，

所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度平整度小于第二阈值；或者，

所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量偏离度不在第一预设范围内；或者，

所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度偏离度不在第二预设范围内。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据第一组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第一声道对集合，包括：

以获取最大相关值之和为目的，从所述至少五个声道信号对应的声道对中选取声道对加入所述第一声道对集合。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项所述的方法，其特征在于，所述根据第二组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第二声道对集合包括：

先将所述至少五个声道信号对应的声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合；

然后将所述至少五个声道信号对应的声道对中除关联声道对外的其他声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

10. 根据权利要求 3-7 中任一项所述的方法，其特征在于，当所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式时，所述根据所述能量均衡模式分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号，包括：

针对所述组对方式对应的目标声道对集合中的当前声道对，计算所述当前声道对包含的两个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述两个声道信号进行能量均衡处理以得到对应的两个均衡声道信号。

11. 根据权利要求 3-7 中任一项所述的方法，其特征在于，当所述能量均衡模式为所

述第二能量均衡模式时，所述根据所述能量均衡模式分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号，包括：

计算所述至少五个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理得到所述至少五个均衡声道信号。

12. 一种编码装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取待编码的第一音频帧，所述第一音频帧包括至少五个声道信号；根据第一组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第一声道对集合，所述第一声道对集合包括至少一个声道对，一个声道对包括所述至少五个声道信号中的两个声道信号；获取所述第一声道对集合的第一相关值之和，所述一个声道对具有一个相关值，所述相关值用于表示所述一个声道对的两个声道信号之间的相关性；根据第二组对方式对所述至少五个声道信号进行组对以获得第二声道对集合；获取所述第二声道对集合的第二相关值之和；

确定模块，用于根据所述第一相关值之和和所述第二相关值之和确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；

编码模块，用于根据所述目标组对方式对所述至少五个声道信号进行编码，所述目标组对方式为所述第一组对方式或者所述第二组对方式。

13. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于当所述第一相关值之和大于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式；当所述第一相关值之和等于所述第二相关值之和时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式。

14. 根据权利要求 12 或 13 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，还用于获取所述至少五个声道信号的波动区间值；当所述目标组对方式为所述第一组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式；当所述目标组对方式为所述第二组对方式时，根据所述至少五个声道信号的波动区间值确定能量均衡模式以及再次确定所述至少五个声道信号的目标组对方式；

相应的，所述编码模块，还用于根据所述能量均衡模式分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理以得到至少五个均衡声道信号；根据所述目标组对方式对所述至少五个均衡声道信号进行编码。

15. 根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

16. 根据权利要求 14 或 15 所述的装置，其特征在于，所述确定模块，具体用于当所述波动区间值符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第一组对方式，所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式；或者，当所述波动区间值不符合预设条件时，确定所述目标组对方式为所述第二组对方式，所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式。

17. 根据权利要求 14-16 中任一项所述的装置，其特征在于，所述确定模块，还用于判断与所述第一音频帧对应的编码码率是否大于码率阈值；当所述编码码率大于所述码率阈值时，确定所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式；当所述编码码率小于或等于所述码率阈值时，才根据所述波动区间值确定所述能量均衡模式。

18. 根据权利要求 15-17 中任一项所述的装置，其特征在于，所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量平整度小于第一阈值；或者，

所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度平整度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度平整度小于第二阈值；或者，

所述波动区间值包括所述第一音频帧的能量偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述能量偏离度不在第一预设范围内；或者，

所述波动区间值包括所述第一音频帧的幅度偏离度；所述波动区间值符合预设条件是指所述幅度偏离度不在第二预设范围内。

19. 根据权利要求 12-18 中任一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块，具体用于以获取最大相关值之和为目的，从所述至少五个声道信号对应的声道对中选取声道对加入所述第一声道对集合。

20. 根据权利要求 12-19 中任一项所述的装置，其特征在于，所述获取模块，具体用于先将所述至少五个声道信号对应的声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合；然后将所述至少五个声道信号对应的声道对中除关联声道对外的其他声道对中相关值最大的声道对加入所述第二声道对集合，所述关联声道对包括已加入所述第一声道对集合的声道对所包括的声道信号中的任意一个。

21. 根据权利要求 14-18 中任一项所述的装置，其特征在于，当所述能量均衡模式为所述第一能量均衡模式时，所述编码模块，具体用于针对所述组对方式对应的目标声道对集合中的当前声道对，计算所述当前声道对包含的两个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述两个声道信号进行能量均衡处理以得到对应的两个均衡声道信号。

22. 根据权利要求 14-18 中任一项所述的装置，其特征在于，当所述能量均衡模式为所述第二能量均衡模式时，所述编码模块，具体用于计算所述至少五个声道信号的能量或幅度值的平均值，根据所述平均值分别对所述至少五个声道信号进行能量均衡处理得到所述至少五个均衡声道信号。

23. 一种设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储器，用于存储一个或多个程序；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-11 中任一项所述的方法。

24. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机程序，所述计算机程序在计算机上被执行时，使得所述计算机执行权利要求 1-11 中任一项所述的方法。

25. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括根据如权利要求 1-11 中任一项所述的多声道音频信号的编码方法获得的编码码流。

26. 一种计算机程序，其特征在于，所述计算机程序在计算机上被执行时，使得所述计算机执行权利要求 1-11 中任一项所述的方法。