

数据压缩传输方法、装置、设备以及存储介质

技术领域

5 本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种数据压缩传输方法、装置、设备以及存储介质。

背景技术

10 目前，在一些通信场景中，例如点云数据的传输场景或者人工智能（artificial intelligence，AI）的模型数据（下文中简称AI模型数据）的传输场景等，通信设备之间传输的数据较大时会占用较多的传输资源，且增大了传输时延。基于此，可以在数据传输之前，对待传输的数据以标量量化或矢量量化的方式进行数据压缩，再传输压缩后的数据，以节省传输资源，降低传输时延。然而，通过现有方式对待传输的数据进行数据压缩，压缩率较低且压缩后的数据具有较大的数据损失，如何实现有效且可靠的数据压缩传输是当前亟待解决的问题。

发明内容

 本申请实施例提供一种数据压缩传输方法、装置、设备以及存储介质，可以实现有效且可靠的数据压缩传输。

20 第一方面，本申请实施例提供一种数据压缩传输方法，包括：第一装置获取M个第一数据，该第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵，该第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的该第一数据中的一个子数据，该第一字典矩阵包括该M个第一数据分别对应的M个子数据的特征；该第一装置输出该M个第一稀疏矩阵的压缩数据；其中，M为大于1的整数。

25 通过第一方面提供的数据压缩传输方法，M个第一数据分别对应的M个子数据基于一个第一字典矩阵，进行字典学习，以得到每个子数据的稀疏表达，在数据量较大的传输场景中实现有效且可靠的数据压缩传输。

 在一种可能的实施方式中，该第一装置输出该M个第一稀疏矩阵的压缩数据，包括：该第一装置根据该M个第一稀疏矩阵，确定第一矩阵；该第一装置对该第一矩阵进行低秩近似，得到该M个第一稀疏矩阵的第一压缩数据；该第一装置输出该第一压缩数据。

 通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，通过低秩近似的方式对M个第一稀疏矩阵进行联合压缩，进一步提高了压缩率。

35 在一种可能的实施方式中，该第一装置根据该M个第一稀疏矩阵，确定第一矩阵，包括：该第一装置将该M个第一稀疏矩阵进行组合得到该第一矩阵；或者，该第一装置对该M个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据压缩，并将数据压缩后的M个第一稀疏矩阵组合得到该第一矩阵。

 通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，第一装置将M个第一稀疏矩阵进行组

合得到第一矩阵具有较高的处理效率，而第一装置对至少一个第一稀疏矩阵进行数据压缩，再将M个第一稀疏矩阵组合得到第一矩阵，进一步提高了压缩率。

5 在一种可能的实施方式中，该第一装置对该M个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据压缩，包括：该第一装置针对该M个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵，根据第一位置指示信息，将该一个第一稀疏矩阵中第一元素的值置为第一数值；其中，该第一位置指示信息用于指示该一个第一稀疏矩阵中具有表达对应的一个子数据的能力的元素的位

10 置，该第一元素不具有表达该第一数据中的一个子数据的能力。通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，从第一稀疏矩阵中筛选具有表达对应的一个子数据的能力的元素，从而实现对第一稀疏矩阵的数据压缩。

在一种可能的实施方式中，该第一装置对该第一矩阵，进行低秩近似，得到该M个第一稀疏矩阵的第一压缩数据，包括：该第一装置对该第一矩阵进行奇异值分解，得到K个特征值和该K个特征值分别对应的特征向量，该K个特征值和该K个特征值分别对应的特征向量用于表达该第一矩阵；该第一装置将该K个特征值中的 K_0 个特征值以及该 K_0 个特征值分别对应的特征向量，作为该M个第一稀疏矩阵的第一压缩数据。

20 通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，从奇异值分解后的特征值中选择 K_0 个特征值以及 K_0 个特征值分布对应的特征向量，来实现对M个第一稀疏矩阵的低秩近似，提高了对M个第一数据的压缩率。

在一种可能的实施方式中，还包括：该第一装置输出该M个第一稀疏矩阵的第二压缩数据，该第二压缩数据包括：该K个特征值中，除该 K_0 个特征值之外的 K_1 个特征值以及该 K_1 个特征值分别对应的特征向量。

25 通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，通过传输 K_1 个特征值以及该 K_1 个特征值分别对应的特征向量，以实现对该第一压缩数据进行补充，以便于第二装置能够准确构建M个第一数据。

在一种可能的实施方式中，该第一装置输出该M个第一稀疏矩阵的压缩数据，包括：该第一装置输出第一残差信息，该第一残差信息基于该M个第一稀疏矩阵中第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵的信息确定；其中，i小于j，且i和j均为正整数。

30 通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，基于残差的方式对M个第一稀疏矩阵进行联合压缩，进一步提高了对M个第一数据的压缩率。

在一种可能的实施方式中，该第一装置输出第一残差信息，包括：该第一装置确定该M个第一稀疏矩阵中第j个第一稀疏矩阵与第i个第一稀疏矩阵之间的相似性；在该相似性小于或等于第二相似性阈值时，该第一装置输出该第一残差信息。

35 通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，在第j个第一稀疏矩阵与第i个第一稀疏矩阵之间的相似性小于或等于第二相似性阈值时，输出该第一残差信息，避免在第j个第一稀疏矩阵与第i个第一稀疏矩阵相似的情况下也输出第一残差信息，提高了M个第一数据的压缩率。

在一种可能的实施方式中，该第i个第一稀疏矩阵的信息基于该第i个第一稀疏矩

阵的压缩数据解压得到。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，在需要传输第 j 个第一稀疏矩阵时，基于恢复的第 i 个第一稀疏矩阵和第 j 个第一稀疏矩阵确定第一残差信息，可以使第二装置基于第一残差信息对第 j 个第一稀疏矩阵进行准确构建。

- 5 可选的，该第一残差信息包括：第一残差元素序列，该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵， i 小于 j ，且 i 和 j 均为正整数。

- 10 可选的，该第一残差信息还包括：第二位置指示信息，该第二位置指示信息用于指示该第 j 个第一稀疏矩阵与该第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中绝对值大于或等于第一残差阈值的残差元素的位置。

- 15 在一种可能的实施方式中，还包括：该第一装置输出第二残差信息，该第二残差信息基于该第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定；其中，该第二残差信息包括：第三位置指示信息和第二残差元素序列，该第三位置指示信息用于指示该第 j 个第一稀疏矩阵与该第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素，该第二残差元素序列包括该残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，递增过程中传输的第二残差信息可以对第一残差信息进行补充，以丰富残差信息，使第二装置可以基于第一残差信息和第二残差信息构建的第 j 个第一稀疏矩阵的准确性更高。

- 20 在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第一装置针对该 M 个第一数据中的第 k 个第一数据 Y_k ，将该第 k 个第一数据 Y_k 中的一个子数据，分解为该第一字典矩阵和第 k 个第一稀疏矩阵， k 为小于或等于 M 的正整数；该第一装置根据该第一字典矩阵，确定除该第 k 个第一稀疏矩阵之外的 $M-1$ 个第一稀疏矩阵。

- 25 通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，基于 M 个子数据中的一个子数据进行分解得到的第一字典矩阵，作用于数据压缩以及数据解压缩时，具有更高的准确性。

在一种可能的实施方式中，针对该 M 个第一数据中的第 p 个第一数据和第 q 个第一数据，该第 p 个第一数据中的一个子数据和该第 q 个第一数据中的一个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值；其中， p 和 q 均为正整数，且 p 不等于 q 。

- 30 通过该实施方式提供的数据压缩传输的方法，不同第一数据中的子数据之间具有相似性，使得对 M 个第一稀疏矩阵的数据压缩具有更高的可靠性。

- 35 在一种可能的实施方式中，该 M 个第一数据分别为 M 个时间单元内的数据，一个第一数据包括按照空间位置关系划分的 N 个子数据， N 为正整数；或者，该 M 个第一数据为 h 个时间单元内的数据，该 h 个时间单元内的数据按照空间位置关系排序得到该 M 个第一数据，一个第一数据包括 N 个子数据， h 为正整数；其中，所述 M 个第一数据中的第 p 个第一数据中的一个子数据和第 q 个第一数据中的一个子数据之间的空间位置的相似性大于或等于所述第一相似性阈值。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，对待传输的数据进行划分得到 M 个第一数据，一方面可以提高字典学习后的稀疏矩阵（如 M 个第一稀疏矩阵）的稀疏性，另一方面，使不同第一数据之间具有相关性，便于后续数据压缩处理。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第一装置向该第二装置发送该第一字典矩阵；或者，该第一装置接收该第二装置发送的该第一字典矩阵。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，实现在第一装置和第二装置之间同步第一字典矩阵，以便于第一装置输出的 M 个第一稀疏矩阵，能够被第二装置用于准确构建 M 个第一数据。

在一种可能的实施方式中，该第一装置输出该第一压缩数据，包括：该第一装置对该第一压缩数据进行压缩处理，该压缩处理包括量化和/或熵编码；该第一装置输出压缩处理后的第一压缩数据。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，进一步提高了 M 个第一稀疏矩阵的压缩率。

在一种可能的实施方式中，该第一装置输出该第一残差信息，包括：该第一装置对该第一残差信息进行压缩处理，该压缩处理包括量化和/或熵编码；该第一装置输出压缩处理后的第一残差信息。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，进一步提高了对 M 个第一稀疏矩阵的压缩率。

在一种可能的实施方式中，还包括：该第一装置向第二装置发送第一指示信息；或者，该第一装置接收第二装置发送的第一指示信息；其中，该第一指示信息用于指示以下至少之一：低秩近似的特征数量 K_0 ；第一数据的数量 M；能力阈值，该能力阈值用于确定该第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力；第一残差阈值，该第一残差阈值用于确定第一残差元素序列，该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵，i 小于 j，且 i 和 j 均为正整数；该 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵中，具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比；第一压缩数据相对于该 M 个第一稀疏矩阵的数据损失，该第一压缩数据基于该 M 个第一稀疏矩阵确定；压缩处理的参数，该压缩处理包括量化和/或熵编码，该压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一；是否发送第一残差信息，该第一残差信息基于该 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，实现了对数据压缩传输的灵活指示。

在一种可能的实施方式中，还包括：该第一装置根据该 M 个第一数据的第一时频资源，确定以下至少之一：能力阈值，该能力阈值用于确定该第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力；第一残差阈值，该第一残差阈值用于确定第一残差元素序列，该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵，i 小于 j，且 i 和 j 均为正整数；压缩处理的参数，该压缩处理包括量化和/或熵编码，该压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法，通过 M 个第一数据的第一时频资源，对一个或多个阈值，和/或，压缩处理的参数进行隐性配置，减小了配置信令的开销。

在一种可能的实施方式中，还包括：该第一装置接收第二装置发送的第一配置信息，该第一配置信息用于配置该第一时频资源。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法,实现了对传输资源的灵活配置。

在一种可能的实施方式中,还包括:该第一装置向该第二装置发送压缩传输请求,该压缩传输请求携带有该 M 个第一数据的数据类型,该数据类型包括点云数据和/或人工智能 AI 数据。

- 5 该实施方式便于第二装置数据类型确定用于传输第一数据的压缩数据的时频资源,使第二装置配置的第一时频资源满足该数据类型,便于压缩传输。

在一种可能的实施方式中,还包括:该第一装置向第二装置发送第二指示信息;或者,该第一装置接收第二装置发送的第二指示信息;其中,该第二指示信息用于指示以下至少之一:低秩近似的特征数量 K1;第二残差阈值,该第二残差阈值用于结合
10 第一残差阈值确定第二残差元素序列,该第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法,实现了对递增传输过程的数据压缩传输的灵活指示。

- 在一种可能的实施方式中,还包括:该第一装置根据该 M 个第一数据的第二时频
15 资源,确定第二残差阈值,该第二残差阈值用于结合第一残差阈值确定第二残差元素序列,该第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法,减小了配置信令的开销。

- 在一种可能的实施方式中,还包括:该第一装置接收第二装置发送的第二配置信
20 息,该第二配置信息用于配置该第二时频资源。

通过该实施方式提供的数据压缩传输方法,实现了对递增传输过程中的传输资源的灵活配置。

- 第二方面,本申请实施例提供一种数据压缩传输方法,包括:第二装置接收 M 个
25 第一稀疏矩阵的压缩数据,其中,该第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的第一数据中的子数据,该第一字典矩阵包括 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征,该第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵;该第二装置根据该压缩数据,输出解压信息。

- 在一种可能的实施方式中,该压缩数据包括第一压缩数据,该第二装置根据该压缩数据,输出解压信息,包括:该第二装置根据第一压缩数据进行低秩矩阵恢复,得
30 到第一矩阵;该第二装置根据该第一矩阵,确定该 M 个第一稀疏矩阵;该第二装置根据该 M 个第一稀疏矩阵和该第一字典矩阵,构建该 M 个第一数据;该第二装置输出该 M 个第一数据。

- 在一种可能的实施方式中,该第二装置根据该第一矩阵,确定该 M 个第一稀疏矩阵,包括:该第二装置将该第一矩阵拆分得到该 M 个第一稀疏矩阵;或者,该第二装置
35 将该第一矩阵拆分得到该 M 个第一稀疏矩阵的解压信息,并根据该 M 个第一稀疏矩阵的信息,对该 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据解压缩。

在一种可能的实施方式中,该第二装置对该 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据解压缩,包括:该第二装置针对该 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵,根据第一位置指示信息,对该一个第一稀疏矩阵进行数据解压缩;其中,

该第一位置指示信息用于指示该一个第一稀疏矩阵中具有表达对应的一个子数据的能力的元素的位置，该第一元素不具有表达该第一数据中的一个子数据的能力。

- 5 在一种可能的实施方式中，该第一压缩数据包括 K_0 个特征值以及该 K_0 个特征值分别对应的特征向量，该第二装置根据第一压缩数据进行低秩矩阵恢复，得到第一矩阵，包括：该第二装置根据该 K_0 个特征值以及该 K_0 个特征值分别对应的特征向量，进行低秩矩阵恢复，得到该第一矩阵。

在一种可能的实施方式中，该压缩数据还包括第二压缩数据，该第二压缩数据包括 K_1 个特征值以及该 K_1 个特征值分别对应的特征向量，该 K_1 个特征值与该 K_0 个特征值不同。

- 10 在一种可能的实施方式中，该压缩数据包括第一残差信息，该第一残差信息基于该 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定，该第二装置根据该压缩数据，输出解压信息，包括：该第二装置根据该第一残差信息和该第 i 个第一稀疏矩阵，构建该第 j 个第一稀疏矩阵；该第二装置根据该第 j 个第一稀疏矩阵，构建该 M 个第一数据；该第二装置输出该 M 个第一数据；其中， i 小于 j ，且 i 和 j 均为正整数。

在一种可能的实施方式中，该第 i 个第一稀疏矩阵的信息基于该第 i 个第一稀疏矩阵的压缩数据解压得到。

- 20 在一种可能的实施方式中，该第一残差信息包括：第一残差元素序列，该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵， i 小于 j ，且 i 和 j 均为正整数。

在一种可能的实施方式中，该第一残差信息还包括：第二位置指示信息，该第二位置指示信息用于指示该第 j 个第一稀疏矩阵与该第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中绝对值大于或等于第一残差阈值的残差元素的位置。

- 25 在一种可能的实施方式中，该压缩数据还包括第二残差信息，该第二残差信息基于该第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定；其中，该第二残差信息包括：第三位置指示信息和第二残差元素序列，该第三位置指示信息用于指示该第 j 个第一稀疏矩阵与该第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素，该第二残差元素序列包括该残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素。

- 30 在一种可能的实施方式中，针对该 M 个第一数据中的第 p 个第一数据和第 q 个第一数据，该第 p 个第一数据中的一个子数据和该第 q 个第一数据中的一个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值；其中， p 和 q 均为正整数，且 p 不等于 q 。

- 35 在一种可能的实施方式中，该 M 个第一数据分别为 M 个时间单元内的数据；或者，该 M 个第一数据为 h 个时间单元内的数据，该 h 个时间单元内的数据按照空间位置关系排序得到该 M 个第一数据，一个第一数据包括 N 个子数据， h 为正整数；其中，所述 M 个第一数据中的第 p 个第一数据中的一个子数据和第 q 个第一数据中的一个子数据之间的空间位置的相似性大于或等于所述第一相似性阈值。

在一种可能的实施方式中，该方法还包括：该第二装置接收该第一装置发送的第一字典矩阵；或者，该第二装置向该第一装置发送该第一字典矩阵。

在一种可能的实施方式中,还包括:该第二装置接收第一装置发送第一指示信息;或者,该第二装置向第一装置发送第一指示信息;其中,该第一指示信息用于指示以下至少之一:低秩近似的特征数量 K_0 ;第一数据的数量 M ;能力阈值,该能力阈值用于确定该第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力;第一残差阈值,该第一残差阈值用于确定第一残差元素序列,该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数;该 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵中,具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比;第一压缩数据相对于该 M 个第一稀疏矩阵的数据损失,该第一压缩数据基于该 M 个第一稀疏矩阵确定;压缩处理的参数,该压缩处理包括量化和/或熵编码,该压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一;是否发送第一残差信息,该第一残差信息基于该 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息确定。

在一种可能的实施方式中,还包括:该第二装置向第一装置发送第一配置信息,该第一配置信息用于配置该 M 的第一数据的第一时频资源。

在一种可能的实施方式中,还包括:该第二装置接收该第一装置发送的压缩传输请求,该压缩传输请求携带有该 M 个第一数据的数据类型,该数据类型包括点云数据和/或 AI 数据。

在一种可能的实施方式中,还包括:该第二装置接收第一装置发送的第二指示信息;或者,该第二装置向第一装置发送第二指示信息;其中,该第二指示信息用于指示以下至少之一:低秩近似的特征数量 K_1 ;第二残差阈值,该第二残差阈值用于结合第一残差阈值确定第二残差元素序列,该第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数。

在一种可能的实施方式中,还包括:该第一装置接收第二装置发送的第二配置信息,该第二配置信息用于配置该 M 个第一数据的第二时频资源。

上述第二方面以及上述第二方面的各可能的实施方式所提供的数据压缩传输方法,其有益效果可以参见上述第一方面以及第一方面的各可能的实施方式所带来的有益效果,在此处不再赘述。

第三方面,本申请实施例提供一种通信装置,包括:处理模块,用于获取 M 个第一数据,该第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵,该第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的该第一数据中的一个子数据,该第一字典矩阵包括该 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征;收发模块,用于输出该 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据;其中, M 为大于 1 的整数。

在一种可能的实施方式中,该处理模块还用于:根据该 M 个第一稀疏矩阵,确定第一矩阵;对该第一矩阵进行低秩近似,得到该 M 个第一稀疏矩阵的第一压缩数据;收发模块用于输出该第一压缩数据。

在一种可能的实施方式中,该处理模块具体用于:将该 M 个第一稀疏矩阵进行组合得到该第一矩阵;或者,该第一装置对该 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据压缩,并将数据压缩后的 M 个第一稀疏矩阵组合得到该第一矩阵。

在一种可能的实施方式中,该处理模块具体用于:针对该 M 个第一稀疏矩阵中的

一个第一稀疏矩阵, 根据第一位置指示信息, 将该一个第一稀疏矩阵中第一元素的值为第一数值; 其中, 该第一位置指示信息用于指示该一个第一稀疏矩阵中具有表达对应的一个子数据的能力的元素的位置, 该第一元素不具有表达该第一数据中的一个子数据的能力。

- 5 在一种可能的实施方式中, 该处理模块具体用于: 对该第一矩阵进行奇异值分解, 得到 K 个特征值和该 K 个特征值分别对应的特征向量, 该 K 个特征值和该 K 特征值分别对应的特征向量用于表达该第一矩阵; 将该 K 个特征值中的 K_0 个特征值以及该 K_0 个特征值分别对应的特征向量, 作为该 M 个第一稀疏矩阵的第一压缩数据。

- 10 在一种可能的实施方式中收发模块还用于输出该 M 个第一稀疏矩阵的第二压缩数据, 该第二压缩数据包括: 该 K 个特征值中, 除该 K_0 个特征值之外的 K_1 个特征值以及该 K_1 个特征值分别对应的特征向量。

在一种可能的实施方式中, 该收发模块具体用于: 输出第一残差信息, 该第一残差信息基于该 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定; 其中, i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数。

- 15 在一种可能的实施方式中, 该处理模块还用于确定该 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵之间的相似性; 在该相似性小于或等于第二相似性阈值时, 该收发模块输出该第一残差信息。

在一种可能的实施方式中, 该第 i 个第一稀疏矩阵的信息基于该第 i 个第一稀疏矩阵的压缩数据解压得到。

- 20 在一种可能的实施方式中, 该第一残差信息包括: 第一残差元素序列, 该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数。

- 25 在一种可能的实施方式中, 该第一残差信息还包括: 第二位置指示信息, 该第二位置指示信息用于指示该第 j 个第一稀疏矩阵与该第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中绝对值大于或等于。

- 30 在一种可能的实施方式中, 该收发模块还用于输出第二残差信息, 该第二残差信息基于该第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定; 其中, 该第二残差信息包括: 第三位置指示信息和第二残差元素序列, 该第三位置指示信息用于指示该第 j 个第一稀疏矩阵与该第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素, 该第二残差元素序列包括该残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素。

- 35 在一种可能的实施方式中, 该处理模块还用于: 针对该 M 个第一数据中的第 k 个第一数据 Y_k , 将该第 k 个第一数据 Y_k 中的一个子数据, 分解为该第一字典矩阵和第 k 个第一稀疏矩阵, k 为小于或等于 M 的正整数; 该第一装置根据该第一字典矩阵, 确定除该第 k 个第一稀疏矩阵之外的 $M-1$ 个第一稀疏矩阵。

在一种可能的实施方式中, 针对该 M 个第一数据中的第 p 个第一数据和第 q 个第一数据, 该第 p 个第一数据中的一个子数据和该第 q 个第一数据中的一个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值; 其中, p 和 q 均为正整数, 且 p 不等于 q 。

在一种可能的实施方式中, 该 M 个第一数据分别为 M 个时间单元内的数据; 或

者, 该 M 个第一数据为 h 个时间单元内的数据, 该 h 个时间单元内的数据按照空间位置关系排序得到该 M 个第一数据, 一个第一数据包括 N 个子数据, h 为正整数; 其中, 所述 M 个第一数据中的第 p 个第一数据中的一个子数据和第 q 个第一数据中的一个子数据之间的空间位置的相似性大于或等于所述第一相似性阈值。

5 在一种可能的实施方式中, 该收发模块还用于: 向该第二装置发送该第一字典矩阵; 或者, 接收该第二装置发送的该第一字典矩阵。

在一种可能的实施方式中, 该收发模块具体用于: 对该第一压缩数据进行压缩处理, 该压缩处理包括量化和/或熵编码; 输出压缩处理后的第一压缩数据。

10 在一种可能的实施方式中, 该收发模块具体用于: 对该第一残差信息进行压缩处理, 该压缩处理包括量化和/或熵编码; 输出压缩处理后的第一残差信息。

在一种可能的实施方式中, 还包括: 该收发模块还用于: 向第二装置发送第一指示信息; 或者, 接收第二装置发送的第一指示信息; 其中, 该第一指示信息用于指示以下至少之一: 低秩近似的特征数量 K_0 ; 第一数据的数量 M; 能力阈值, 该能力阈值用于确定该第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力; 第一残差阈值, 该第一残差阈值用于确定第一残差元素序列, 该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数; 该 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵中, 具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比; 第一压缩数据相对于该 M 个第一稀疏矩阵的数据损失, 该第一压缩数据基于该 M 个第一稀疏矩阵确定; 压缩处理的参数, 该压缩处理包括量化和/或熵编码, 该压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一; 是否发送第一残差信息, 该第一残差信息基于该 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息确定。

15 在一种可能的实施方式中, 该处理模块还用于根据该 M 个第一数据的第一时频资源, 确定以下至少之一: 能力阈值, 该能力阈值用于确定该第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力; 第一残差阈值, 该第一残差阈值用于确定第一残差元素序列, 该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数; 压缩处理的参数, 该压缩处理包括量化和/或熵编码, 该压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一。

20 在一种可能的实施方式中, 该收发模块还用于接收第二装置发送的第一配置信息, 该第一配置信息用于配置该第一时频资源。

25 在一种可能的实施方式中, 该收发模块还用于向该第二装置发送压缩传输请求, 该压缩传输请求携带有该 M 个第一数据的数据类型, 该数据类型包括点云数据和/或 AI 数据。

30 在一种可能的实施方式中, 该收发模块还用于: 向第二装置发送第二指示信息; 或者, 接收第二装置发送的第二指示信息; 其中, 该第二指示信息用于指示以下至少之一: 低秩近似的特征数量 K_1 ; 第二残差阈值, 该第二残差阈值用于结合第一残差阈值确定第二残差元素序列, 该第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数。

35

在一种可能的实施方式中,该处理模块还用于根据该 M 个第一数据的第二时频资源,确定第二残差阈值,该第二残差阈值用于结合第一残差阈值确定第二残差元素序列,该第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵,i 小于 j,且 i 和 j 均为正整数。

- 5 在一种可能的实施方式中,该收发模块还用于接收第二装置发送的第二配置信息,该第二配置信息用于配置该第二时频资源。

上述第三方面以及上述第三方面的各可能的实施方式所提供的通信装置,其有益效果可以参见上述第一方面以及第一方面的各可能的实施方式所带来的有益效果,在此处不再赘述。

- 10 第四方面,本申请实施例提供一种通信装置,包括:收发模块,用于接收 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据,其中,该第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的第一数据中的子数据,该第一字典矩阵包括 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征,该第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵;处理模块,用于根据该压缩数据,输出解压信息。

- 15 在一种可能的实施方式中,该压缩数据包括第一压缩数据,该处理模块具体用于:根据第一压缩数据进行低秩矩阵恢复,得到第一矩阵;根据该第一矩阵,确定该 M 个第一稀疏矩阵;根据该 M 个第一稀疏矩阵和该第一字典矩阵,构建该 M 个第一数据;该第二装置输出该 M 个第一数据。

- 20 在一种可能的实施方式中,该处理模块具体用于:将该第一矩阵拆分得到该 M 个第一稀疏矩阵;或者,将该第一矩阵拆分得到该 M 个第一稀疏矩阵的解压信息,并根据该 M 个第一稀疏矩阵的信息,对该 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据解压缩。

- 25 在一种可能的实施方式中,该处理模块具体用于:针对该 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵,根据第一位置指示信息,对该一个第一稀疏矩阵进行数据解压缩;其中,该第一位置指示信息用于指示该一个第一稀疏矩阵中具有表达对应的一个子数据的能力的元素的位置,该第一元素不具有表达该第一数据中的一个子数据的能力。

- 30 在一种可能的实施方式中,该第一压缩数据包括 K_0 个特征值以及该 K_0 个特征值分别对应的特征向量,该第二装置根据第一压缩数据进行低秩矩阵恢复,得到第一矩阵,包括:该第二装置根据该 K_0 个特征值以及该 K_0 个特征值分别对应的特征向量,进行低秩矩阵恢复,得到该第一矩阵。

在一种可能的实施方式中,该压缩数据还包括第二压缩数据,该第二压缩数据包括 K_1 个特征值以及该 K_1 个特征值分别对应的特征向量,该 K_1 个特征值与该 K_0 个特征值不同。

- 35 在一种可能的实施方式中,该压缩数据包括第一残差信息,该第一残差信息基于该 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定,该第二装置根据该压缩数据,输出解压信息,包括:该第二装置根据该第一残差信息和该第 i 个第一稀疏矩阵,构建该第 j 个第一稀疏矩阵;该第二装置根据该第 j 个第一稀疏矩阵,构建该 M 个第一数据;该第二装置输出该 M 个第一数据;其中,i 小于 j,且 i 和 j 均为正整数。

在一种可能的实施方式中,该第 i 个第一稀疏矩阵的信息基于该第 i 个第一稀疏矩阵的压缩数据解压得到。

在一种可能的实施方式中,该第一残差信息包括:第一残差元素序列,该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数。

在一种可能的实施方式中,该第一残差信息还包括:第二位置指示信息,该第二位置指示信息用于指示该第 j 个第一稀疏矩阵与该第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中绝对值大于或等于第一残差阈值的残差元素的位置。

在一种可能的实施方式中,该压缩数据还包括第二残差信息,该第二残差信息基于该第 j 个第一稀疏矩阵和该第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定;其中,该第二残差信息包括:第三位置指示信息和第二残差元素序列,该第三位置指示信息用于指示该第 j 个第一稀疏矩阵与该第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素,该第二残差元素序列包括该残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素。

在一种可能的实施方式中,针对该 M 个第一数据中的第 p 个第一数据和第 q 个第一数据,该第 p 个第一数据中的一个子数据和该第 q 个第一数据中的一个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值;其中, p 和 q 均为正整数,且 p 不等于 q 。

在一种可能的实施方式中,该 M 个第一数据分别为 M 个时间单元内的数据;或者,该 M 个第一数据为 h 个时间单元内的数据,该 h 个时间单元内的数据按照空间位置关系排序得到该 M 个第一数据,一个第一数据包括 N 个子数据, h 为正整数;其中,所述 M 个第一数据中的第 p 个第一数据中的一个子数据和第 q 个第一数据中的一个子数据之间的空间位置的相似性大于或等于所述第一相似性阈值。

在一种可能的实施方式中,该收发模块还用于:接收该第一装置发送的该第一字典矩阵;或者,向该第一装置发送该第一字典矩阵。

在一种可能的实施方式中,该收发模块还用于:接收第一装置发送第一指示信息;或者,向第一装置发送第一指示信息;其中,该第一指示信息用于指示以下至少之一:低秩近似的特征数量 K_0 ;第一数据的数量 M ;能力阈值,该能力阈值用于确定该第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力;第一残差阈值,该第一残差阈值用于确定第一残差元素序列,该第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数;该 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵中,具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比;第一压缩数据相对于该 M 个第一稀疏矩阵的数据损失,该第一压缩数据基于该 M 个第一稀疏矩阵确定;压缩处理的参数,该压缩处理包括量化和/或熵编码,该压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一;是否发送第一残差信息,该第一残差信息基于该 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息确定。

在一种可能的实施方式中,该收发模块还用于:向第一装置发送第一配置信息,该第一配置信息用于配置该 M 的第一数据的第一时频资源。

在一种可能的实施方式中,该收发模块还用于接收该第一装置发送的压缩传输请

求，该压缩传输请求携带有该 M 个第一数据的数据类型，该数据类型包括点云数据和/或人工智能 AI 数据。

5 在一种可能的实施方式中，该收发模块还用于：接收第一装置发送的第二指示信息；或者，向第一装置发送第二指示信息；其中，该第二指示信息用于指示以下至少之一：低秩近似的特征数量 K1；第二残差阈值，该第二残差阈值用于结合第一残差阈值确定第二残差元素序列，该第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵，i 小于 j，且 i 和 j 均为正整数。

在一种可能的实施方式中，该收发模块还用于接收第二装置发送的第二配置信息，该第二配置信息用于配置该 M 个第一数据的第二时频资源。

10 上述第四方面以及上述第四方面的各可能的实施方式所提供的通信装置，其有益效果可以参见上述第一方面以及第一方面的各可能的实施方式所带来的有益效果，在此处不再赘述。

第五方面，本申请实施例提供一种通信装置，包括：处理器，该处理器用于通过运行计算机程序或通过逻辑电路，执行如第一方面、第二方面或各可能的实施方式中的方法。

15 在一种可能的实施方式中，还包括存储器，该存储器用于存储该计算机程序。

在一种可能的实施方式中，还包括通信接口，该通信接口用于输入和/输出信号。

第六方面，本申请实施例提供一种通信设备，包括：处理器和存储器，该存储器用于存储计算机程序，该处理器用于调用并运行该存储器中存储的计算机程序，执行如第一方面、第二方面或各可能的实现方式中的方法。

20 第七方面，本申请实施例提供一种芯片，包括：处理器，用于从存储器中调用并运行计算机指令，使得安装有该芯片的设备执行如第一方面、第二方面或各可能的实现方式中的方法。

第八方面，本申请实施例提供一种计算机可读存储介质，用于存储计算机程序指令，该计算机程序使得计算机执行如第一方面、第二方面或各可能的实现方式中的方法。

第九方面，本申请实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序指令，该计算机程序指令使得计算机执行如第一方面、第二方面或各可能的实现方式中的方法。

30 第十方面，本申请实施例提供一种计算机程序，该计算机程序使得计算机执行如上述第一方面、第二方面或各可能的实施方式中的方法。

附图说明

图 1 是本申请的实施例应用的移动通信系统的架构示意图。
图 2 为本申请实施例提供的一种字典学习框架的示意图。
35 图 3 为本申请实施例提供的一种数据压缩传输方法的交互流程示意图。
图 4a 为本申请实施例提供的一种数据划分示意图。
图 4b 为本申请实施例提供的另一种数据划分示意图。
图 5 为本申请实施例提供的另一种数据划分示意图。
图 6 为本申请实施例提供的一种稀疏矩阵的数据压缩示意图。

图 7 为本申请实施例提供的另一种数据压缩传输方法的交互流程示意图。

图 8 是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图。

图 9 是本申请实施例提供的通信装置的另一示意性框图。

5 具体实施方式

下面将结合附图，对本申请中的技术方案进行描述。

图 1 是本申请的实施例应用的移动通信系统的架构示意图。如图 1 所示，该移动通信系统包括核心网设备 110、网络设备 120 和至少一个终端设备（如图 1 中的终端设备 130 和终端设备 140）。终端设备通过无线的方式与网络设备相连，网络设备通过无线或有线方式与核心网设备连接。核心网设备与网络设备可以是独立的不同的物理设备，也可以是将核心网设备的功能与网络设备的逻辑功能集成在同一个物理设备上，还可以是一个物理设备上集成了部分核心网设备的功能和部分的网络设备的功能。终端设备可以是固定位置的，也可以是可移动的。图 1 只是示意图，该通信系统中还可以包括其它网络设备，如还可以包括无线中继设备和无线回传设备，在图 1 中未画出。本申请的实施例对该移动通信系统中包括的核心网设备、网络设备和终端设备的数量不做限定。

本申请实施例中，网络设备可以是任意一种具有无线收发功能的设备。网络设备包括但不限于：演进型节点 B（evolved Node B, eNB）、家庭基站（例如，home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB）、基带单元（baseband unit, BBU）、无线保真（wireless fidelity, WiFi）系统中的接入点（access point, AP）、无线中继节点、无线回传节点、传输点（transmission point, TP）或者发送接收点（transmission and reception point, TRP），还可以是移动交换中心以及设备到设备（Device-to-Device, D2D）、车辆外联（vehicle-to-everything, V2X）、机器到机器（machine-to-machine, M2M）通信、无人机通信中承担基站功能的设备等，非陆地通信网络（non-terrestrial network, NTN）通信系统中的网络设备（即可以部署于高空平台、卫星、高空飞机）。还可以为 5G 系统中的 gNB, 5G 系统中的基站的一个或一组（包括多个天线面板）天线面板，或者，还可以为构成 gNB 或传输点的网络节点，如 BBU，或，分布式单元（distributed unit, DU）等，本申请实施例对此不作具体限定。

在一些部署中，gNB 可以包括集中式单元（centralized unit, CU）和 DU。CU 和 DU 分别实现 gNB 的部分功能，CU 与 DU 之间可以通过 F1 接口进行通信。gNB 还可以包括有源天线单元（active antenna unit, AAU）。AAU 可以实现部分物理层处理功能、射频处理及有源天线的相关功能。

可以理解的是，网络设备可以为包括 CU 节点、DU 节点、AAU 节点中一项或多项的设备。此外，可以将 CU 划分为接入网（radio access network, RAN）中的网络设备，也可以将 CU 划分为核心网（core network, CN）中的网络设备，本申请对此不做限定。

在本申请实施例中，终端设备也可以称为用户设备（user equipment, UE）、接入终端、用户单元、用户站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、用户终端、终端、无线通信设备、用户代理或用户装置。

- 终端设备可以是一种向用户提供语音/数据连通性的设备,例如,具有无线连接功能的手持式设备、车载设备等。目前,一些终端的举例可以为:手机(mobile phone)、平板电脑(pad)、带无线收发功能的电脑(如笔记本电脑、掌上电脑等)、无人机、客户终端设备(customer-premises equipment, CPE)、智能销售点(point of sale, POS)机、移动互联网设备(mobile internet device, MID)、虚拟现实(virtual reality, VR)设备、增强现实(augmented reality, AR)设备、工业控制(industrial control)中的无线终端、无人驾驶(self driving)中的无线终端、远程医疗(remote medical)中的无线终端、智能电网(smart grid)中的无线终端、运输安全(transportation safety)中的无线终端、智慧城市(smart city)中的无线终端、智慧家庭(smart home)中的无线终端、蜂窝电话、无绳电话、会话启动协议(session initiation protocol, SIP)电话、无线本地环路(wireless local loop, WLL)站、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)、具有无线通信功能的手持设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备、车载设备、可穿戴设备,5G网络中的终端设备或者5G之后演进的系统中的终端设备等。
- 网络设备和终端设备之间可以通过授权频谱(licensed spectrum)进行通信,也可以通过免授权频谱(unlicensed spectrum)进行通信,也可以同时通过授权频谱和免授权频谱进行通信。网络设备和终端设备之间可以通过6G以下的频谱进行通信,也可以通过6G及以上的频谱进行通信,还可以同时使用6G以下的频谱和6G及以上的频谱进行通信。本申请的实施例对网络设备和终端设备之间所使用的频谱资源不做限定。
- 本申请对于网络设备和终端设备的具体形式均不作限定。
- 本申请提供的通信方法可以应用于各种通信系统,例如:长期演进(Long Term Evolution, LTE)系统、5G移动通信系统、6G等5G之后演进的移动通信系统。其中,5G移动通信系统或6G移动通信系统可以包括非独立组网(non-standalone, NSA)和/或独立组网(standalone, SA)。
- 本申请提供的通信方法还可以应用于机器类通信(machine type communication, MTC)、机器间通信长期演进技术(Long Term Evolution-machine, LTE-M)、设备到设备(device to device, D2D)网络、机器到机器(machine to machine, M2M)网络、物联网(internet of things, IoT)网络或者其他网络。
- 点云数据(point cloud data)是指在一个三维坐标系统中的空间点的集合。例如,通过机器视觉传感器进行数据采集并以点的形式记录,每一个空间点包含有三维坐标,可以含有颜色信息(RGB)、位置信息、反射强度信息(intensity)等。在点云场景中,终端设备(如图1中的130和/或140)可以通过传感器采集数据,并将采集的数据传输到网络设备(如图1中的120),网络设备(如图1中的120)可以重构点云数据。
- 联邦学习(federated learning)是一种分布式机器学习技术,其通过在多个拥有本地数据的数据源之间进行分布式模型训练,在不需要交换本地个体或样本数据的前提下,仅通过交换模型参数或中间结果的方式,构建基于虚拟融合数据下的全局模型,从而实现数据隐私保护和数据共享计算的平衡。在联邦学习过程中传输的模型参数、AI梯度或中间结果,可以称为AI模型数据,当然,AI模型数据仅为一种可能的命名方式,本申请并不限定其名称,例如也可以称作模型数据、AI数据等。在联邦学习场

景中，终端设备（如图 1 中的 130 和/或 140）可以将本地更新后的 AI 模型数据传输至网络设备（如图 1 中的 120）以更新一个全局的 AI 模型数据。

点云数据和 AI 模型数据的数据量较大。一般来说，点云数据可以包含上十万个空间点，AI 模型数据可以达到千万维的数量级。

5 目前，针对点云场景、联邦学习场景等传输数据量较大的通信场景，缺乏有效且可靠的压缩传输方案。对此，本申请实施例中，对于待传输的多个数据（如下文中的 M 个第一数据，M 为大于 1 的整数），基于相同的字典矩阵对各数据中的一个子数据进行字典学习，以得到每个子数据的稀疏表达，实现对数据量较大的待传输数据进行有效且可靠的数据压缩。

10 上述示例仅以上行传输点云数据和 AI 模型数据为例进行说明，但不应理解为对本申请的任何限定。例如，在点云场景中，终端设备 A（如图 1 中的 130）可以通过网络设备（如图 1 中的 120）的转发向终端设备 B（如图 1 中的 140）发送点云数据；或者，终端设备 A 可以通过侧行链路向终端设备 B 发送点云数据；又例如，在联邦学习场景中，网络设备（如图 1 中的 120）可以将本地更新后的 AI 模型数据传输至终端设备（如图 1 中的 130 和/或 140）。

15 本申请实施例提供的数据压缩传输方法，主要以应用于通信系统为例进行说明。但本申请并不对此进行限定，例如，本申请提供的数据压缩传输方法还可以应用于任意具有处理能力的电子设备，该电子设备可以是上述任意终端设备或者服务器，由电子设备可以基于本申请实施例提供的方法实现数据压缩，并输出压缩后的数据，如向
20 另一电子设备发送压缩后的数据。

为便于理解本申请，首先对字典学习进行示例性的说明。

图 2 为本申请实施例提供的一种字典学习框架的示意图。如图 2 所示，信源数据（source data）Y 可以由 L 行乘 Q 列的矩阵表示，也可以称作信源矩阵，通过字典学习的数值迭代过程，将信源数据 Y 分解为字典矩阵（dictionary）D 和稀疏矩阵（sparse
25 code）X，也即 $Y=DX$ 。信源数据 Y 的矩阵表示中各元素可以是浮点数。

其中，字典矩阵 D，或者称作基（base），其可以为 L 行乘 L 列的矩阵，字典矩阵 D 中的每一列可以称作一个基（base）向量。字典矩阵 D 包括信源数据的特征，例如通过各基向量表达信源数据的特征。

30 稀疏矩阵 X 可以基于字典矩阵 D 表达信源数据。稀疏矩阵 X 使用字典矩阵 D 中的基向量的组合，例如通过对字典矩阵 D 中的各基向量加权后组合来表达信源数据的特征。稀疏矩阵 X 为 L 行乘 Q 列的矩阵，稀疏矩阵 X 中的每列向量可以表达信源矩阵 Y 的每列向量，例如稀疏矩阵 X 中第一列向量 I_1 可以表达信源矩阵中的 y_{I_1} 。

稀疏矩阵 X 中各行向量对应字典矩阵 D 中的各基向量，且稀疏矩阵 X 中的一列中各行的数值表示字典矩阵 D 的各基向量的权重。例如，稀疏矩阵 X 中的第一列向量
35 x_{I_1} 用于表达信源数据 Y 中的 y_{I_1} ，稀疏矩阵 X 中第一列向量中各行元素依次为 x_{11} , $x_{12}, \dots, x_{1L}$ ，则 x_{11} 为稀疏矩阵 X 表达信源矩阵 Y 时采用的字典矩阵中第 1 个基向量 d_1 的权重。

稀疏矩阵 X 中的元素可以以坐标格式（cooridante format）进行表示或保存，每个元素可以包括该元素在稀疏矩阵 X 中的行信息、列信息以及元素的值，因此稀疏矩阵

X 中的元素也可以称作坐标 (coordinante)。

稀疏矩阵 X 中的值为零的元素越多,与学习任务相似性低的信息占用的资源越少,以实现在对信源数据 Y 具有较好的表达能力的同时,降低存储资源以及传输资源的开销,此种情况下,认为稀疏矩阵 X 的稀疏性能较好。

5 下面将结合附图对本申请实施例提供的通信方法进行说明。

应理解,下文仅为便于理解和说明,以第一装置为执行主体对本申请实施例所提供的方法进行说明。该第一装置可以是图 1 所示的通信系统中的任一终端设备,例如终端设备 130 或终端设备 140,或者,第一装置可以是图 1 所示的通信系统中的网络设备 120。在一些实施例中,将以第一装置和第二装置之间的交互为例对本申请实施例所提供的方法进行说明。本申请实施例提供的数据压缩传输方法应用于上行传输时,该第一装置可以是图 1 所示的通信系统中的终端设备 130 或终端设备 140,第二装置可以是图 1 所示的通信系统中的网络设备 120;本申请实施例提供的数据压缩传输方法应用于下行传输时,该第一装置可以是图 1 所示的通信系统中的网络设备 120,第二装置可以是图 1 所示的通信系统中的终端设备 130 或终端设备 140;本申请实施例提供的数据压缩传输方法应用于侧行传输时,该第一通信装置可以是图 1 所示的通信系统中的任一终端设备,例如终端设备 130,第二通信装置可以是图 1 所示的通信系统中除第一通信装置之外的任一终端设备,例如终端设备 140。

还应理解,这不应对本申请提供的方法的执行主体构成任何限定。只要能够通过运行有本申请实施例提供的方法的代码的程序,以执行本申请实施例提供的方法,便可以作为本申请实施例提供的方法的执行主体。例如,上述任一通信装置可以实现为终端设备也可以实现为终端设备中的部件,比如芯片、芯片系统或其他能够调用程序并执行程序的功能模块;上述任一通信装置可以实现为网络设备也可以实现为网络设备中的部件,比如芯片、芯片系统或其他能够调用程序并执行程序的功能模块。

图 3 为本申请实施例提供的一种数据压缩传输方法的交互流程示意图。结合图 3 25 所述,该方法 200 包括以下部分或者全部过程:

S210,第一装置获取 M 个第一数据,该第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵,第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的第一数据中的子数据,第一字典矩阵包括 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征。

S220,第一装置向第二装置发送 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据,相应的,第二装置接收第一装置发送的 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据。 30

S230,第二装置根据该压缩数据,输出解压数据。

上述 M 个第一数据可以是待传输数据的 M 个子数据,换言之,M 个第一数据可以是由待传输数据划分得到的。因此,M 个第一数据之间可以在时间维度和/或空间维度具有相似性。当然,本申请并不对此进行限定,例如,M 个第一数据可以是待传输数据中的任意 M 个数据。 35

需要说明的是,若将待传输数据作为上述信源数据 Y,以基于字典学习进行数据压缩。在第一数据的数据量较大时,信源数据 Y 的空间分布比较广,确定字典矩阵以得到稀疏性较好的稀疏矩阵较为困难,导致分解得到字典矩阵 D 和稀疏矩阵 X 的数据处理过程较为复杂,时延较大。基于此,本申请实施例中,第一装置可以将待传输数

据拆分为 M 个第一数据，进而针对各第一数据进行字典学习。进一步地，第一数据仍存在数据量较大的情况，将第一数据继续拆分便于进一步提高稀疏矩阵的稀疏性。本申请实施例可以包括但不限于以下两种数据划分方式。下面结合图 4a 和图 4b 对两种数据划分方式进行示例性的说明。

5 方式一，按照时间维度进行数据划分。

结合图 4a 所示，在上述方式一中，待传输数据可以包括 M 个时间单元内的数据，每个时间单元内的数据作为一个第一数据，每个时间单元内可以包括 N 个子数据，N 为正整数。其中，时间单元可以是一个或多个数据帧、一个或多个时隙等，而不应理解为最小时间单元。M 个时间单元中相邻的时间单元可以是连续的两个时间单元，或者可以是存在时间间隔的两个时间单元，为了确保 M 个时间单元之间的相似性，两个时间单元之间的时间间隔应小于或等于预设时间间隔。

需要说明的是，在上述方式一中，M 个第一数据中分别存在一个空间维度相关的子数据，也即 M 个第一数据中分别对应的 M 个子数据中，任意两个子数据之间的空间位置的相似性大于或等于第一相似性阈值，例如，第 p 个第一数据中的一个子数据和第 q 个第一数据中的一个子数据之间的空间位置的相似性大于或等于第一相似性阈值，其中 p 个 q 均为正整数，且 p 不等于 q。参见图 4a，第 1 个第一数据 Y_1 中的第 1 个子数据 $Y_{(1,1)}$ ，与第 2 个第一数据 Y_2 中的第 1 个子数据 $Y_{(2,1)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值；第 2 个第一数据 Y_2 中的第 1 个子数据 $Y_{(2,1)}$ ，与第 3 个第一数据 Y_3 中的第 1 个子数据 $Y_{(3,1)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值... 第 M-1 个第一数据 Y_{M-1} 中的第 1 个子数据 $Y_{(M-1,1)}$ ，与第 M 个第一数据 Y_M 中的第 1 个子数据 $Y_{(M,1)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值。与之类似的，图 4a 中，第 1 个第一数据 Y_1 中的第 2 个子数据 $Y_{(1,2)}$ ，与第 2 个第一数据 Y_2 中的第 2 个子数据 $Y_{(2,2)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值；第 2 个第一数据 Y_2 中的第 2 个子数据 $Y_{(2,2)}$ ，与第 3 个第一数据 Y_3 中的第 2 个子数据 $Y_{(3,2)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值... 第 M-1 个第一数据 Y_{M-1} 中的第 2 个子数据 $Y_{(M-1,2)}$ ，与第 M 个第一数据 Y_M 中的第 2 个子数据 $Y_{(M,2)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值。第一数据中的其他子数据之间也可以具有上述相似性，为了简洁不再赘述。但是本申请并不对此进行限定，例如任一第一数据中可以包括至少一个与其他第一数据中的子数据不具有上述相似性的子数据。并且 M 个第一数据中包括的子数据的数量可以不同。下文为便于表述，以 M 个第一数据中的每第 n 个子数据之间具有相关性为例进行说明，其中，n 为小于或等于 N 的正整数。

在上述方式一中，对于 M 个第一数据中的任意一个第一数据（如第 m 个第一数据，m 为小于或等于 M 的正整数），该第一数据可以为矩阵，或者说，第一数据以矩阵的形式表达。第一装置可以将第一数据排列成 L 行乘 Q 列的矩阵 Y_m 。例如，L 等于空间点的维度，即 $L=3$ ，Q 等于点云数据中空间点的总个数；又例如，第一数据为 AI 模型数据，L 可以为预设的数值，例如可以通过实验得到的使稀疏矩阵的稀疏性能

更好的数值，则 $Q = \left\lceil \frac{Dim}{L} \right\rceil$ ，其中， $\lceil \cdot \rceil$ 表示向上取整，Dim 为梯度维度，此种情况下，

第一数据 Y 中需要补 $LQ-Dim$ 个 0。

第一装置可以将第一数据拆分为 N 个子数据，例如根据第一数据中各数据在空间中的关系，将第一数据拆分为 N 个子数据。每个子数据可以为一个矩阵。

- 结合图 5 所示，第 m 个第一数据 Y_m 中的 Q 列（如 y_1 至 y_Q ）可以划分至 N 个子数据，如， y_1 至 y_K 划分至第 1 个子数据 $Y(m,1)$ ， y_{K+1} 至 y_{2K} 划分至第 2 个子数据 $Y(m,2)$... y_{Q-K+1} 至 y_Q 划分至第 N 个子数据 $Y(m,N=Q/K)$ 。图 5 仅以 N 个子数据中各子数据形成的矩阵的列数均相同为例进行说明，但本申请并不对此进行限定，例如 N 个子数据中存在至少两个子数据，其矩阵列数不同。当各子数据形成的矩阵的列数均相同时，可以降低第一通信装置和第二通信装置的数据处理复杂度。
- 10 以第一数据为点云数据为例，第一装置可以根据第一数据中各空间点在欧式空间中的距离将第一数据划分为 N 个子数据。例如，可以按照空间点之间距离由小到大的顺序确定 P 个空间点， P 为预设的数值，将该 P 个空间点划分为一个子数据；或者将预设范围内的空间点划分为一个子数据，例如以一个空间点为圆心， R 为半径的圆内的空间点划分为一个子数据， R 为预设的数值，等等。不同的第一数据中，空间维度上相关的子数据可以是欧式空间中相同或者相近的空间点的数据。如第 1 个第一数据 Y_1 中的第 n 个子数据 $Y_{(1,n)}$ 、第 2 个第一数据 Y_2 中的第 n 个子数据 $Y_{(2,n)}$... 第 M 个第一数据中的第 N 个子数据 $Y_{(M,N)}$ ，均为同一（同一些）空间点在不同时间单元中的数据。

- 20 以第一数据为 AI 模型数据为例，第一装置可以根据第一数据中各数据所处的神经网络层，将第一数据划分为 M 个子数据，例如将同一神经网络层或者相近的多个神经网络层的数据划分为一个子数据。若同一神经网络层的数据个数超出一个子数据的数据量限制，则可以将同一神经网络层的数据划分至相邻的两个或者两个以上的子数据。神经网络层包括但不限于全连接层、卷积层、池化层等等。不同的第一数据中，空间维度上相关的子数据可以是相同或者相近的神经网络层的数据。如第 1 个第一数据 Y_1 中的第 n 个子数据 $Y_{(1,n)}$ 、第 2 个第一数据 Y_2 中的第 n 个子数据 $Y_{(2,n)}$... 第 M 个第一数据中的第 N 个子数据 $Y_{(M,N)}$ ，均为同一神经网络层（或者相近神经网络层）在不同时间单元中的数据。

- 30 还应理解的是，子数据之间是否具有相似性，除了可以通过空间位置的相似性确定，还可以通过时间维度的相似性确定，例如第 p 个第一数据中的一个子数据与第 q 个第一数据中的一个子数据的采集时间之差小于预设时间差，则这两个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值。子数据之间的相似性，还可以表述为差异性小于或等于预设的差异性阈值，子数据之间的差异性可以基于子数据之间的残差确定。

方式二，按照空间维度进行数据划分。

- 35 结合图 4b 所示，在上述方式二中，待传输数据可以是 h 个时间单元内的数据， h 为正整数， M 个第一数据可以是待传输数据在该 h 个时间单元内按照空间位置关系排序，划分得到的。其中，时间单元在上述方式一中已经说明，为了简洁不再赘述。

待传输数据可以为矩阵，或者说，待传输数据以矩阵的形式表达。第一装置可以将待传输数据排列成 L 行乘 Q 列的矩阵 Y ；进而，第一装置可以将 h 个时间单元内的待传输数据拆分为 N' 个子数据，例如根据第一数据中各数据在空间中的关系，将第一

数据拆分为 N' 个子数据。每个子数据可以作为一个矩阵。具体可以参见上述方式一中对第一数据的说明，为了简洁不再赘述。

第一装置可以将 N' 个子数据以逐个子数据轮流放置 (round-robin) 的方式划分至 M 个第一数据。例如，将待传输数据中的 y_1 放置于第 1 个第一数据 Y_1 作为第 1 个第一数据 Y_1 中的第 1 个子数据 $Y_{(1,1)}$ ，将 y_2 放置于第 2 个第一数据 Y_2 作为第 2 个第一数据 Y_2 中的第 1 个子数据 $Y_{(2,1)}$... 将 y_M 放置于第 M 个第一数据 Y_M 作为第 M 个第一数据 Y_M 中的第 1 个子数据 $Y_{(M,1)}$ ，将 y_{M+1} 放置于第 1 个第一数据 Y_1 作为第 1 个第一数据 Y_1 中的第 2 个子数据 $Y_{(1,2)}$... 以此类推，直至将待传输数据中的 N' 个子数据均放置于 M 个第一数据。

10 据此，图 4b 中第 1 个第一数据 Y_1 中的第 1 个子数据 $Y_{(1,1)}$ 、第 2 个第一数据 Y_2 中的第 1 个子数据 $Y_{(2,1)}$... 第 M 个第一数据 Y_M 中的第 1 个子数据 $Y_{(M,1)}$ 之间存在空间维度的相关性。也即，第 1 个第一数据 Y_1 中的第 1 个子数据 $Y_{(1,1)}$ ，与第 2 个第一数据 Y_2 中的第 1 个子数据 $Y_{(2,1)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值；第 2 个第一数据 Y_2 中的第 1 个子数据 $Y_{(2,1)}$ ，与第 3 个第一数据 Y_3 中的第 1 个子数据 $Y_{(3,1)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值... 第 $M-1$ 个第一数据 Y_{M-1} 中的第 1 个子数据 $Y_{(M-1,1)}$ ，与第 M 个第一数据 Y_M 中的第 1 个子数据 $Y_{(M,1)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值。与之类似的，图 4b 中，第 1 个第一数据 Y_1 中的第 2 个子数据 $Y_{(1,2)}$ ，与第 2 个第一数据 Y_2 中的第 2 个子数据 $Y_{(2,2)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值；第 2 个第一数据 Y_2 中的第 2 个子数据 $Y_{(2,2)}$ ，与第 3 个第一数据 Y_3 中的第 2 个子数据 $Y_{(3,2)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值... 第 $M-1$ 个第一数据 Y_{M-1} 中的第 2 个子数据 $Y_{(M-1,2)}$ ，与第 M 个第一数据 Y_M 中的第 2 个子数据 $Y_{(M,2)}$ 之间的相似性大于或等于第一相似性阈值。第一数据中的其他子数据之间也可以具有上述相似性，为了简洁不再赘述。但是本申请并不对此进行限定，例如任一第一数据中可以包括至少一个子数据，该至少一个子数据与其他第一数据中的子数据不具有上述相似性。

25 图 4b 中的数据 Y 即为 h 个时间单元内的数据，如一个时间单元内的数据、两个时间单元内的数据、或者更多个时间单元内的数据。

无论上述方式一还是方式二，仅以各第一数据中相同位置上的子数据（如均是第一数据中的第 1 个子数据）之间的相似性大于或等于第一相似性阈值为例进行说明，但本申请并不对此进行限定，如第 1 个第一数据中的第 2 个子数据与第 2 个第一数据中的第 4 个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值。并且，子数据之间的相似性可以不限于相邻的第一数据之间，可以是 M 个第一数据中的任意两个第一数据，如第 p 个第一数据中的一个子数据与第 q 个第一数据中的一个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值，其中 p 个 q 均为正整数，且 p 不等于 q ，例如第 1 个第一数据中的子数据与第 3 个第一数据的子数据之间的相似性可以大于或等于第一相似性阈值。

上述方式一和方式二均以各不同的第一数据中的一个子数据之间具有相似性为例进行说明，本申请并不限定每个第一数据中具有相似性的子数据的数量。例如，第 p 个第一数据中的第 1 个子数据和第 2 个子数据与第 q 个第一数据中的第 1 个子数据之间的相似性均大于或等于第一相似性阈值，也即第 p 个第一数据中的第 1 个子数据和

第 2 个子数据与第 q 个第一数据中的第 1 个子数据共享第一字典矩阵；又例如，第 p 个第一数据中的第 1 个子数据和第 3 个子数据，与，第 q 个第一数据中的第 1 个子数据和第 2 个子数据之间的相似性均大于或等于第一相似性阈值，也即第 p 个第一数据中的第 1 个子数据和第 3 个子数据，第 q 个第一数据中的第 1 个子数据和第 2 个子数据，均共享第一字典矩阵。

5 为了提高压缩率，本申请实施例中，M 个第一数据中各第一数据中的一个子数据共享第一字典矩阵，换言之，第一字典矩阵包括 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征。其中，M 个子数据可以是上述示例中在空间维度相关的子数据，例如，M 个子数据可以包括第 1 个第一数据 Y_1 中的第 n 个子数据 $Y_{(1,n)}$ 、第 2 个第一数据 Y_2 中的第 n 个子数据 $Y_{(2,n)}$... 第 M 个第一数据 Y_M 中的第 n 个子数据 $Y_{(M,n)}$ 。

10 当 M 个子数据共享第一字典矩阵时，针对 M 个子数据中的每个子数据，第一装置基于第一字典矩阵对该子数据进行字典学习，得到该子数据对应的第一稀疏矩阵，该第一稀疏矩阵基于该第一字典矩阵对该子数据进行稀疏表达。

应理解，每个第一数据中可以包括至少一个与其他第一数据中的子数据具有相关性的子数据。当每个第一数据中包括多个子数据分别与其他第一数据中的子数据具有相关性时，M 个第一数据可以对应多组子数据，每组子数据中均包括 M 个子数据，且每组子数据中的 M 个子数据之间具有相关性，也即每组子数据中的 M 个子数据均共享一个第一字典矩阵，如上述第 1 个第一数据 Y_1 中的第 n 个子数据 $Y_{(1,n)}$ 、第 2 个第一数据 Y_2 中的第 n 个子数据 $Y_{(2,n)}$... 第 M 个第一数据 Y_M 中的第 n 个子数据 $Y_{(M,n)}$ 可以为一组子数据，为了便于说明，本申请实施例仅以 M 个第一数据对应的一组子数据进行示例性的说明。对于第一数据中的一些子数据，可以不与其他第一数据中的子数据共享字典矩阵，这样的子数据可以基于字典学习分解为第二字典矩阵和第二稀疏矩阵，并进行压缩传输。应理解，本申请仅为了便于理解，将 M 个具有相关性的子数据表述为一组子数据，而非实际性的数据集合，也不对第一数据的子数据进行实际性的组划分。

25 其中，第一字典矩阵可以是预配置的固定的字典矩阵，例如可以是第二装置向第一装置配置的，或者第一装置向第二装置配置的；或者，第一字典矩阵可以是第一装置生成或者更新的，此种情况下，第一装置可以向第二装置发送该第一字典矩阵。

示例性的，第一字典矩阵可以是第一装置对 M 个子数据中的第 k 个子数据进行字典学习后，分解得到的。例如，第一装置基于字典学习，将第 k 个子数据分解得到第一字典矩阵和第 k 个子数据对应的第一稀疏矩阵。为了提高数据处理的便利性，第一装置可以对 M 个子数据中的第 1 个子数据进行分解，得到第一字典矩阵和第 1 个子数据对应的第一稀疏矩阵。该第 k 个子数据可以是第 k 个第一数据 Y_k 中的一个子数据。

30 接续上述示例，针对 M 个子数据中除第 k 个子数据之外的 M-1 个子数据，第一装置可以根据第一字典矩阵，确定 M-1 个子数据中的每个子数据对应的第一稀疏矩阵。进而，得到 M 个第一稀疏矩阵。

应理解，稀疏性能较好的稀疏矩阵存在较多值为零的元素，在一定程度上实现了对第一数据的压缩。为了进一步提高压缩性能，本申请实施例中第一装置可以对 M 个第一稀疏矩阵中的部分或者全部第一稀疏矩阵进行数据压缩。例如，结合图 6 所示，

第一装置可以将第一稀疏矩阵 X_m 转换为第一位置指示信息和元素序列。其中，第一位置指示信息用于指示稀疏矩阵中具有表达对应的子数据的能力的元素的位位置，第一装置根据第一位置指示信息的指示，将第一稀疏矩阵中不具有表达对应的子数据的第一元素的值置为第一数值，元素序列包括具有表达对应的子数据的能力的元素，也即未被置为第一数值的元素，该第一数值可以为零也可以为其他任意数值。结合图 6 所示，第一稀疏矩阵中 x_1 列第一行的元素、 x_2 列第二行的元素、 x_3 列第二行的元素等具有表达对应的子数据的能力，则元素序列包括稀疏矩阵中 x_1 列第一行的元素、 x_2 列第二行的元素、 x_3 列第二行的元素等具有表达该子数据的能力的元素，例如，稀疏矩阵中 x_1 列第一行的元素的值为 0.1、 x_2 列第二行的元素的值为 -0.5、 x_3 列第二行的元素的值为 0.8...，这些元素具有表达该子数据的能力，元素序列可以表示为 [0.1, -0.5, 0.8 ...]，而稀疏矩阵 X_i 中除去上述位置上的元素，其他位置上的元素的值的绝对值较小（包括值为 0 或值与 0 之差小于预设的能力阈值的元素），这些位置上的元素不具有表达该子数据的能力，比如第一稀疏矩阵中 x_1 列第二行元素的值为 -0.005， x_2 列第一行的元素的值为 0.0002 等，且第一位置指示信息指示这些具有表达该子数据的能力的元素在第一稀疏矩阵中的位置，或者说，第一位置指示信息指示第一稀疏矩阵中哪些位置上的元素具有表达对应的子数据的能力。该第一位置指示信息以及元素序列可以作为第一稀疏矩阵的压缩数据。

第一位置指示信息可以包括树形结构、位图、位置索引等，本申请对此不作限定。以第一位置指示信息为位图为例，结合图 6 所示，位图中的比特与第一稀疏矩阵中的元素一一对应，位图中的比特用于指示第一稀疏矩阵中对应的元素是否具有表达对应的子数据的能力。例如，位图中的比特为 1 时，指示第一稀疏矩阵中对应的元素具有表达对应的子数据的能力；位图中的比特为 0 时，指示第一稀疏矩阵中对应的元素不具有表达对应的子数据的能力。又例如，位图中的比特为 0 时，指示第一稀疏矩阵中对应的元素具有表达对应的子数据的能力；位图中的比特为 1 时，指示第一稀疏矩阵中对应的元素不具有表达对应的子数据的能力。

第一位置指示信息可以包括至少一个位置索引，每个位置索引可以指示第一稀疏矩阵中具有表达对应的子数据的能力的元素在第一稀疏矩阵中的位置，例如位置索引指示一个具有表达对应的子数据的能力的元素在第一稀疏矩阵中的第 2 行、第 5 列。

第一位置指示信息包括树形结构时，可以构建第一稀疏矩阵对应的基础树形结构，基础树形结构中的部分或者全部子节点与第一稀疏矩阵一一对应。示例性的，在构建基础树形结构的过程中，可以对基础二维平面进行多层级的区间划分，将每个区间作为基础树形结构的一个子节点，且划分的最小区域（即基础树形结构中最低层的子节点）的个数大于或等于第一稀疏矩阵中元素的个数，其中，本申请对基础二维平面的大小不作限定。示例性的，在构建基础树形结构的过程中，用横竖两条相互垂直的直线将其平分为四个区间，该四个区间分别对应基础树形结构中根节点的四个子节点，针对四个区间中的每个区间，在该区间内包括具有表达对应的子数据的能力的元素时，该子节点的值为第二数值，在区间内不包含具有表达对应的子数据的能力的元素时，该子节点的值为第三数值；进一步地，将该区间用横竖两条相互垂直的直线划分为四个子区间，该四个子区间分别对应于该区间在基础树形结构中对应的子节点的下一层

级的四个子节点，类似的，在子区间内包括具有表达对应的子数据的能力的元素时，该子区间在基础树形结构中对应的子节点的值为第二数值，否则为第三数值，以此类推直至达到最小区间时结束树形结构的构建。第二数值可以是 1、第三数值可以是 0，或者第二数值可以是 0、第三数值可以是 1，或者第二数值和第三数值可以是任意两个不同的数值，本申请对此不作限定。

例如，点云数据的第一稀疏矩阵大小为 3×16 ，在构建基础树形结构的过程中，用横竖两条相互垂直的直线将其平分为四个区间，该四个区间分别对应树形结构中根节点的四个子节点，再将各区间均平分为四个子区间，该区间下的四个子区间在基础树形结构中对应该区间对应的子节点的下一层级的四个子节点，以此类推，经过 4 次区间划分（或者说经过 4 次递归）得到 16×16 个最小区间，同时构建得到第一稀疏矩阵的基础树形结构，该基础树形结构中的部分子节点可以与第一稀疏矩阵中的元素一一对应，例如，基础二维平面中位于左上角的 3×16 个最小区间分别在基础树形结构中对应的子节点指示该第一稀疏矩阵的 3×16 个元素。可选的，第一位置指示信息可以是该基础树形结构，且该基础树形结构中不包括第一稀疏矩阵中的元素的区间在基础树形结构中对应的节点的值均为第三数值；或者第一位置指示信息中的树形结构可以包括基础树形结构中的部分子节点，该部分子节点为基础二维平面中包含第一稀疏矩阵中的元素的区间，所对应的子节点。

上述示例中，所划分的最小区间包括第一稀疏矩阵中的一个元素，本申请也不排除最小区间包括第一稀疏矩阵中的多个元素或者多个最小区间对应第一稀疏矩阵中的一个元素的情况。当最小区间包括一个元素时，第一位置指示信息所指示的位置更加准确，进而第二通信装置基于第一位置指示信息构建的数据更加准确，而最小区间包括多个元素时，第一位置指示信息占用的传输资源更小，节省资源开销。

上述对第一位置指示信息的示例性说明可以适用于下文中的各相关实施例中关于位置指示信息的说明，其实现方式相同或者相似，为了简洁不再赘述。

第一装置实现为芯片或芯片系统时，上述 S220 可以替换为第一装置输出 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据，并通过第一装置所部署的终端设备或网络设备发送该 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据。

前已述及，M 个第一数据中可以对应多组子数据，每组子数据均由对应的 M 个第一稀疏矩阵基于相同的第一字典矩阵进行表达，第一装置可以将多组子数据分别对应的第一稀疏矩阵的压缩数据一同进行协议封装后发送，或者第一装置可以将一组子数据对应的 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据一同进行封装后发送，或者第一装置可以将每个第一稀疏矩阵的压缩数据分别进行封装后发送。

第一装置还可以向第二装置发送第一字典矩阵。可选的，在第一装置实现为芯片或芯片系统时，第一装置输出该第一字典矩阵，并由第一装置所部署的终端设备或网络设备发送该第一字典矩阵。

第二装置接收到第一装置发送的 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据后，可以对 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据进行解压缩，得到解压数据。需要说明的是，对 M 个第一稀疏矩阵进行解压缩还可以表述为恢复 M 个第一稀疏矩阵，或者构建 M 个第一稀疏矩阵，并且为了表述方便调换语序后所表达的含义仍一致，例如，对 M 个第一稀疏矩阵

进行数据恢复，或者对 M 个第一稀疏矩阵进行数据构建。

第二装置可以根据第一字典矩阵和上述压缩数据，构建 M 个第一稀疏矩阵。

- 5 在一些实施例中，第一装置可以对第一字典矩阵和/或 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据进行压缩处理，该压缩处理包括但不限于量化（如标量量化或矢量量化）和/或熵编码。相应的，第二装置接收到压缩处理后的第一字典矩阵和/或 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据，需要对其进行相应的解压处理。

因此，本申请实施例中，M 个第一数据分别对应的 M 个子数据基于一个第一字典矩阵，进行字典学习，以得到每个子数据的稀疏表达，在数据量较大的传输场景中实现有效且可靠的数据压缩传输。

- 10 为了提高压缩率，本申请实施例可以对 M 个第一稀疏矩阵进行联合压缩。通过如下两种实现方式进行示例性的说明。

实现方式一：基于低秩近似的方式对 M 个第一稀疏矩阵进行联合压缩。

- 在上述实现方式一中，第一装置可以根据 M 个第一稀疏矩阵确定第一矩阵，并对第一矩阵进行低秩近似，得到 M 个第一稀疏矩阵的第一压缩数据。M 个第一稀疏矩阵的获取方式在前述示例中已经说明，此处不再赘述。

在上述实现方式一的第一种示例中，第一装置可以将 M 个第一稀疏矩阵进行组合得到第一矩阵。例如，可以将 M 个第一稀疏矩阵（ X_1 至 X_M ）通过行堆叠得到第一矩阵

$$\text{矩阵 } X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_M \end{bmatrix}, \text{ 或者, 可以将 M 个第一稀疏矩阵 } (X_1 \text{ 至 } X_M) \text{ 通过列堆叠得到第一矩阵}$$

$$X = [X_1, X_2 \dots X_M].$$

- 20 在上述实现方式一的第二种示例中，第一装置可以先对 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据压缩，并将数据压缩后的 M 个第一稀疏矩阵组合得到第一矩阵。

- 25 接续上述第二种示例，以第 m 个第一稀疏矩阵 X_m 为例，经过数据压缩后的第一稀疏矩阵 $\tilde{X}_m = [X_m \odot B_m]$ ，其中， B_m 为第 m 个第一稀疏矩阵对应的第一位置指示信息，也即根据第一位置指示信息 B_m ，将该第 m 个第一稀疏矩阵中的第一元素的值置为第一数值，以实现数据压缩。经过数据压缩后的第一稀疏矩阵，可以理解为由第一稀疏矩阵中具有表达对应的子数据的能力的元素组成的元素序列。可选的，对第一稀疏矩阵 X_m 进行数据压缩还可以包括，在得到压缩的第一稀疏矩阵 $\tilde{X}_m$ 后，对第一稀疏矩阵 $\tilde{X}_m$ 进行量化（包括标量量化或矢量量化）。其中，第一位置指示信息和第一元素在上述
- 30 示例中已经说明，此处不再赘述。需要进一步说明的是，第一装置可以对 M 个第一稀疏矩阵中的一个或者多个第一稀疏矩阵进行上述数据压缩。

在第一装置对 M 个第一稀疏矩阵中的多个第一稀疏矩阵进行上述数据压缩时，可以基于相同的第一位置指示信息（即 $B_1 = B_2 = \dots = B_M$ ）对该多个第一稀疏矩阵进行数据压缩，即第一装置根据相同的第一位置指示信息将每个第一稀疏矩阵中的第一元素

的值置为第一数值。此种情况下，第一位置指示信息可以是基于 M 个第一稀疏矩阵中的一个稀疏矩阵确定的，该一个稀疏矩阵可以是 M 个第一稀疏矩阵中的第 1 个子数据对应的第一稀疏矩阵，或者可以是 M 个第一稀疏矩阵中的任意一个第一稀疏矩阵，例如，第一装置确定该一个第一稀疏矩阵对应的第一位置指示信息和元素序列。进而，

5 第一装置在对除该一个第一稀疏矩阵之外的 M-1 个稀疏矩阵进行数据压缩时，均可以采用该第一位置指示信息对各第一稀疏矩阵中具有表达对应的子数据的能力的元素进行筛选，也即将不具有表达对应的子数据的能力的元素的值置为第一数值，得到各第一稀疏矩阵的元素序列。

10 在第一装置对 M 个第一稀疏矩阵中的多个第一稀疏矩阵进行上述数据压缩时，可以先确定多个第一稀疏矩阵中的每个第一稀疏矩阵分别对应的第一位置指示信息，再针对多个第一稀疏矩阵中的每个第一稀疏矩阵，通过与该第一稀疏矩阵对应的第一位置指示信息对该第一稀疏矩阵进行数据压缩。

可选的，第一装置可以根据能力阈值与第一稀疏矩阵中的每个元素的比较结果确定第一位置指示信息，例如，第一位置指示信息中的比特 1 用于指示元素的绝对值大于能力阈值的元素的位置，也即具有表达对应的子数据的能力的元素，第一位置指示信息中的比特 0 用于指示元素的绝对值小于能力阈值的元素的位置，也即不具有表达对应的子数据的能力的元素，对于绝对值等于能力阈值的元素，可以确定为具有表达对应的子数据的能力的元素或者不具有表达对应的子数据的能力的元素，本申请对此不做限定；第一装置还可以根据第一稀疏矩阵中绝对值最大的前 W 个元素确定第一位置指示信息，例如第一装置将第一稀疏矩阵中绝对值最大的前 W 个元素确定为具有表达对应的子数据的能力的元素，将第一稀疏矩阵中除该 W 个元素之外的元素确定为不具有表达对应的子数据的能力的元素，进而通过第一位置指示信息中的比特 1 指示具有表达对应的子数据的能力的元素的位置，通过比特 0 指示不具有表达对应的子数据的能力的元素的位置。应理解，本申请并不限定对于具有或者不具有表达对应的子数据的能力的元素的位置进行指示的比特值，例如还可以通过比特 1 指示不具有表达对应的子数据的能力的元素的位置，通过比特 0 指示具有表达对应的子数据的能力的元素的位置。

15

20

25

接续上述第二种示例，第一装置可以将数据压缩后的第一稀疏矩阵，如基于表达能力进行元素筛选后得到的第一稀疏矩阵的元素序列，进行组合得到第一矩阵。例如

30 可以将 M 个数据压缩后的第一稀疏矩阵 ($\tilde{X}_1$ 至 $\tilde{X}_M$) 通过行堆叠得到第一矩阵

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_1 \\ \tilde{X}_2 \\ \dots \\ \tilde{X}_M \end{bmatrix}, \text{ 或者, 可以将数据压缩后的 } M \text{ 个第一稀疏矩阵 } (\tilde{X}_1 \text{ 至 } \tilde{X}_M) \text{ 通过列堆叠}$$

得到第一矩阵 $\tilde{X} = [\tilde{X}_1, \tilde{X}_2 \dots \tilde{X}_M]$ 。

无论在上述实现方式一的第一种示例中还是第二种示例中，第一矩阵均为高维矩阵，直接传输第一矩阵将导致通信开销较大。因此，第一装置可以对第一矩阵进行奇

- 异值分解, 得到 K 个特征值 (或称作奇异值) 和 K 个特征值分别对应的特征向量 (或称作奇异值向量), 该 K 个特征值和 K 个特征值分别对应的特征向量可以表达上述第一矩阵。例如, 第一矩阵 $\tilde{X}$ 进行奇异值分解后转换为 USV^T , 其中, U 为左奇异矩阵, S 为奇异值矩阵, V^T 为右奇异矩阵, 左奇异矩阵可以包括 K 列, 奇异值矩阵可以包括
- 5 K 个奇异值, 右奇异矩阵可以包括 K 行。进一步地, 第一装置将 K 个特征值中的 K_0 个特征值以及该 K_0 个特征值分别对应的特征向量 (包括左奇异矩阵的 K_0 列向量和右奇异矩阵的 K_0 行向量), 作为 M 个第一稀疏矩阵的第一压缩数据。该低秩近似过程可以表示为 $\tilde{X} = USV^T \approx U_{:,1:K_0} S_{K_0} V_{1:K_0,:}^T$, 其中, $U_{:,1:K_0}$ 表示左奇异矩阵中第 1 至 K_0 列的全部行的元素, S_{K_0} 表示奇异值矩阵的前 K_0 个特征值, $V_{1:K_0,:}^T$ 表示右奇异矩阵中第 1 至 K_0
- 10 行的全部列的元素。可以理解的是, 奇异值矩阵中越靠前的奇异值对第一矩阵的表达能力越强, 相应的, 左奇异矩阵中越靠前的列向量对第一矩阵的表达能力越强, 右奇异矩阵中越靠前的行向量对第一矩阵的表达能力越强, 因此, 通过前 K_0 个特征值以及该 K_0 个特征值分别对应的特征向量表达第一矩阵, 实现了对第一矩阵的低秩近似, 进而实现对 M 个第一数据的低秩近似。
- 15 前已述及, M 个第一数据中可以对应多组子数据, 每组子数据均由对应的 M 个第一稀疏矩阵基于相同的第一字典矩阵进行表达, 基于同一第一字典矩阵表达对应的子数据的 M 个第一稀疏矩阵形成一个第一压缩数据。第一装置可以将多组子数据分别对应的第一压缩数据一同进行协议封装后发送, 或者第一装置可以将每个第一压缩数据分别进行协议封装后发送。
- 20 在一些实施例中, 第一装置以递增的方式传输 M 个第一数据的压缩数据, 此种情况下, 上述第一压缩数据可以是初始传输过程中传输的 M 个第一数据的压缩数据。在递增传输过程中, 第一装置可以向第二装置发送 M 个第一稀疏矩阵的第二压缩数据, 该第二压缩数据可以包括上述奇异值分解得到 K 个特征值中, 除 K_0 个特征值之外的 K_1 个特征值, 以及该 K_1 个特征值分别对应的特征向量。其中, K_0 个特征值可以是 K
- 25 个特征值中的前 K_0 个特征值, 该 K_1 个特征值可以是 K 个特征值中除前 K_0 个特征值之外的前 K_1 个特征值, 如第 K_0+1 个特征值至第 K_0+K_1 个特征值, 相应的, K_1 个特征值分别对应的特征向量可以包括左奇异矩阵的第 K_0+1 至第 K_0+K_1 列向量和右奇异矩阵的第 K_0+1 至第 K_0+K_1 行向量。
- 可以理解的是, 第一装置可以对多组子数据中的一组或者多组子数据进行递增传
- 30 输。当对至少两组子数据进行递增传输时, 第一装置可以将多组子数据分别对应的第二压缩数据一同进行协议封装后发送, 或者第一装置可以将每个第二压缩数据分别进行协议封装后发送。
- 还应理解, 第一装置可以进行一次或者多次递增传输, 例如在第二次递增传输时, 第一装置可以向第二装置发送第三压缩数据, 第三压缩数据可以包括 K 个特征值中除

上述 K_0+K_1 个特征值之外的 K_2 个特征值, 以及 K_2 个特征值分别对应的特征向量。

第一装置实现为芯片或者芯片系统时, 第一装置可以输出上述第二压缩数据, 并通过部署第一装置的终端设备或网络设备通过收发器发送该第二压缩数据。

实现方式二: 基于残差的方式对 M 个第一稀疏矩阵进行联合压缩。

- 5 在上述实现方式二中, 第一装置可以依次发送 M 个第一稀疏矩阵中的每个第一稀疏矩阵的压缩数据, 并且, 每次发送第一稀疏矩阵的压缩数据时, 可以基于之前发送的第一稀疏矩阵的压缩数据, 确定当前发送的第一稀疏矩阵的压缩数据。为便于说明, 以当前发送 M 个第一稀疏矩阵中的第 j 个第一稀疏矩阵为例, 第一装置根据第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定第一残差信息, 并将第一残差信息
10 作为第 j 个第一稀疏矩阵的压缩数据, 发送至第二装置。其中, i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数。第 i 个第一稀疏矩阵的信息可以是对第 i 个第一稀疏矩阵的压缩数据进行解压后得到的。

- 在一些实施例中, 将 M 个第一稀疏矩阵中的任意一个第一稀疏矩阵作为基础稀疏矩阵, 第一装置可以将该基础稀疏矩阵的第一位置指示信息和元素序列作为该基础稀疏
15 矩阵的压缩数据, 并且对于除该基础稀疏矩阵之外的 $M-1$ 个第一稀疏矩阵中的每个第一稀疏矩阵, 第一装置根据上述第 j 个第一稀疏矩阵的压缩传输的方式对每个第一稀疏矩阵进行压缩传输。该基础稀疏矩阵可以是 M 个第一稀疏矩阵中第一次压缩传输的第一稀疏矩阵。

- 在另一些实施例中, 将 M 个第一稀疏矩阵分为多个稀疏矩阵组, 并将每个稀疏矩阵组中的任意一个第一稀疏矩阵作为该组的基础稀疏矩阵, 第一装置可以将基础稀疏
20 矩阵的第一位置指示信息和元素序列作为该基础稀疏矩阵的压缩数据, 并且对于该组中除基础稀疏矩阵之外的第一稀疏矩阵, 第一装置根据上述第 j 个第一稀疏矩阵的压缩传输的方式对组内的每个第一稀疏矩阵进行压缩传输。该基础稀疏矩阵可以是该稀疏矩阵组中第一次压缩传输的第一稀疏矩阵。

- 25 示例性的, 第一装置可以根据第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息, 确定残差矩阵, 进而根据残差矩阵确定第一残差信息。其中, 第一残差信息可以包括第一残差元素序列, 该第一残差元素序列包括残差矩阵中绝对值大于或等于第一残差阈值的残差元素, 绝对值大于或等于第一残差阈值的元素具有表达第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差的能力。第二装置可以根据第一残差元素
30 序列和第 i 个第一稀疏矩阵的信息, 构建第 j 个第一稀疏矩阵。可选的, 求第 j 个第一稀疏矩阵和对第 i 个第一稀疏矩阵的压缩数据进行解压后的矩阵之间的残差矩阵时, 可以对两个矩阵中每个对应位置上的元素的值进行求差, 得到残差矩阵。

- 接续上述示例, 第一残差信息还可以包括第二位置指示信息, 该第二位置指示信息用于指示第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中, 绝对
35 值大于第一残差阈值的残差元素的位置, 也即指示残差矩阵中具有表达第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差的能力的元素的位置, 需要说明的是, 第二位置指示信息还可以指示残差矩阵中, 绝对值大于第一残差阈值的残差元素的位置, 也即残差矩阵中不具有表达第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差的能力的元素的位置, 残差矩阵中绝对值等于第一残差阈值的元素可以认为具

有表达残差的能力或者不具有变大残差的能力, 本申请对此不做限定。指示具有或不具有表达第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵的信息之间的残差的能力的两种残差元素的比特可以不同。

5 示例性的, 第一装置可以根据第j个第一稀疏矩阵和恢复的第i个第一稀疏矩阵之差, 得到残差矩阵; 或者, 第一装置可以根据经过数据压缩的第j个第一稀疏矩阵(如 $\tilde{X}_j = [X_j \odot B_j]$) 和恢复的经过数据压缩的第i个第一稀疏矩阵 $\tilde{X}'_i$ (如 $\tilde{X}'_i \approx \tilde{X}_i = [X_i \odot B_i]$, 其中, $\tilde{X}_i$ 表示经过数据压缩的第i个第一稀疏矩阵, $\tilde{X}'_i$ 表示恢复的第i个第一稀疏矩阵)之差, 得到残差矩阵。

10 为了进一步提高M个第一稀疏矩阵的压缩率, 在上述实现方式二的一些实施例中, 第一装置可以确定第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵之间的相似性, 在第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵之间的相似性小于第二相似性阈值时, 第一装置将第一残差信息发送至第二装置, 在第j个第一稀疏矩阵和第i个稀疏矩阵之间的相似性大于或等于第二相似性阈值时, 第一装置不发送第j个第一稀疏矩阵的压缩数据, 在第j个第一稀疏矩阵和第i个稀疏矩阵之间的相似性等于第二相似性阈值时可以发送
15 或者不发送第j个第一稀疏矩阵的压缩数据, 本申请对此不作限定。

在第一装置不发送第j个第一稀疏矩阵的压缩数据时, 第二装置将第i个第一稀疏矩阵的压缩数据作为第j个第一稀疏矩阵的压缩数据, 或者说, 第二装置将构建的第i个第一稀疏矩阵作为第j个第一稀疏矩阵。

其中, 第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵之间的相似性可以基于第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵之间的残差矩阵确定。例如, 基于残差矩阵的模值(如 $\|X_j - X_i\|$ 或 $\|X_j \odot B_j - X_i \odot B_i\|$) 确定第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵之间的相似性, 残差矩阵的模值越大, 第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵之间的相似性越低; 又例如, 第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵之间的相似性可以基于残差矩阵的模值与第一模值的比值确定, 其中, 第一模值可以是第i个第一稀疏矩阵的模值(如 $\|X_i\|$ 或 $\|X_i \odot B_i\|$), 或者第j个第一稀疏矩阵的模值(如 $\|X_j\|$ 或 $\|X_j \odot B_j\|$),
25 残差矩阵的模值与第一模值的比值越大, 第j个第一稀疏矩阵和第i个第一稀疏矩阵之间的相似性越低。

应理解, 第一装置向第二装置发送第j个第一稀疏矩阵的压缩数据之前, 可以向第二装置发送至少一个第一稀疏矩阵的压缩数据, 那么第i个第一稀疏矩阵可以是该
30 至少一个第一稀疏矩阵中的任意一个, 为了便于压缩传输以及数据恢复, 第i个第一稀疏矩阵可以是该至少一个第一稀疏矩阵中距离第j个第一稀疏矩阵最近的一次传输中传输的第一稀疏矩阵。当第i个第一稀疏矩阵是第1个第一稀疏矩阵时, 本实现方式二中, 第i个第一稀疏矩阵的压缩数据包括第i个第一稀疏矩阵的第一位置指示信息以及元素序列; 当第i个第一稀疏矩阵非第1个第一稀疏矩阵时, 本实现方式二中,
35 第i个第一稀疏矩阵的压缩数据包括第i个第一稀疏矩阵的第二位置指示信息和第一残差元素序列。

前已述及, M个第一数据中可以对应多组子数据, 每组子数据均由对应的M个第一稀疏矩阵基于相同的第一字典矩阵进行表达。每组中的子数据分别对应的第一稀疏矩阵的压缩信息可以一同进行协议封装后发送, 例如第一数据 Y_1 中的第n个子数据

$Y_{(1,n)}$ 、第 2 个第一数据 Y_2 中的第 n 个子数据 $Y_{(2,n)}$... 第 M 个第一数据 Y_M 中的第 n 个子数据 $Y_{(M,n)}$ 可以一同进行协议封装后发送, 或者, 每组中的子数据分别对应的第一稀疏矩阵的压缩数据可以分别进行协议封装后发送。

第一装置实现为芯片或者芯片系统时, 第一装置可以输出上述 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据, 并通过部署第一装置的终端设备或网络设备通过收发器发送该第二压缩数据。

在一些实施例中, 第一装置以递增的方式传输 M 个第一数据的压缩数据, 此种情况下, 上述实施例中发送的第一残差信息可以是初始传输过程中传输的第 j 个第一稀疏矩阵的压缩数据。在递增传输过程中, 第一装置可以向第二装置发送第 j 个第一稀疏矩阵的第二残差信息。该第二残差信息同样是基于第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定的, 其与第一残差信息的区别在于, 第二残差信息中的第三位置指示信息用于指示第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素, 第二残差信息中的第二残差元素序列包括残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素。通过递增过程中传输的第二残差信息可以对第一残差信息进行补充, 以丰富残差信息, 使第二装置可以基于第一残差信息和第二残差信息构建的第 j 个第一稀疏矩阵的准确性更高。

进一步地, 第一装置可以在递增传输过程中再一次递增传输时, 传输第三残差信息, 第三残差信息同样是基于第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定的, 第三残差信息中的第四位置指示信息用于指示第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中小于或等于第二残差阈值且大于或等于第三残差阈值的残差元素, 以实现第一残差信息、第二残差信息的补充。当然, 第一装置还可以传输更多的残差信息, 本申请对递增传输过程中递增传输次数不作限定。

需要说明的是, 第一装置可以对 M 个子数据中的一个或者多个子数据对应的第一稀疏矩阵进行递增传输, 和/或, 第一装置可以对 M 个第一数据对应的多组子数据中的一组或者多组子数据进行递增传输。

上述实现方式一和实现方式二中, 第一装置可以对 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据进行压缩处理, 如进行标量量化、矢量量化、熵编码中的至少之一, 并将压缩处理后的第一残差信息发送至第二装置, 第二装置对压缩数据进行对应的解压缩处理。该 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据包括实现方式一中的第一压缩数据和/或第二压缩数据, 或者包括实现方式二中的第一残差信息和/或第二残差信息。

上述实现方式一和实现方式二中的各阈值, 如能力阈值、相似性阈值、残差阈值 (包括第一残差阈值至第四残差阈值) 均可以是预设的或者预配置的, 其中预设例如可以是协议定义的或者预先存储在设备中的, 预配置例如可以是网络设备预先向终端设备配置的。

图 7 为本申请实施例提供的另一种数据压缩传输方法的交互流程示意图。如图 7 所示, 该方法 300 包括如下 S310 至 S390 中的部分或者全部过程:

S310, 第一装置向第二装置发送压缩传输请求, 该压缩传输请求携带待传输数据的数据类型。相应的, 第二装置接收第一装置发送的压缩传输请求。

S320, 第二装置向第一装置发送第一配置信息, 该第一配置信息用于指示 M 个第一数据的第一时频资源。相应的, 第一装置接收第二装置发送的第一配置信息和/或第一指示信息。

5 S330, 第一装置在第一时频资源发送该 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据和第一指示信息, 该第一指示信息用于指示第一压缩参数。相应的, 第二装置在第一时频资源接收第一装置发送的 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据和第一指示信息。

S340, 第二装置根据 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据和第一指示信息构建 M 个第一数据。

10 S350, 第二装置向第一装置发送第二配置信息, 该第二配置信息用于指示 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据的第二时频资源。相应的, 第一装置接收第二装置发送的第二配置信息。

S360, 第一装置在第二时频资源发送该 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据和第二指示信息。相应的, 第二装置在第二时频资源接收第一装置发送的该 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据和第二指示信息。

15 S370, 第二装置更新构建的 M 个第一数据。

需要说明的是, 初始传输过程是递增传输过程的基础, 在不存在递增传输时, 初始传输过程即是一种完整的压缩传输过程。上述方法 300 包括 S350 至 S370 时, 上述 S310 至 S340 为初始传输过程, S350 至 S370 为递增传输过程; 上述方法 300 不包括 S350 和 S370 时, 上述 S310 至 S340 为压缩传输过程。

20 当 S310 至 S340 实现为初始传输过程时, 第一时频资源为初始传输过程占用的时频资源, M 个第一数据在第一时频资源上传输初始传输过程中的压缩数据, 如前述实现方式一中的第一压缩数据和前述实现方式二中的第一残差信息, 还可以包括第一字典矩阵的压缩数据, 第一压缩参数为初始传输过程的压缩参数; 第二时频资源为递增传输过程占用的时频资源, M 个第一稀疏矩阵的压缩数据在第二时频资源上传输递增传输过程中的压缩数据, 如前述实现方式一中的第二压缩数据和前述实现方式二中的第二残差信息。

可选的, 数据类型包括点云数据或 AI 模型数据。

30 可选的, 压缩传输请求可以为状态报告(status report, SR)或者缓冲状态报告(buffer status report, BSR)。例如, 第一装置可以通过 SR 发送压缩传输请求对数据类型进行指示, 或者第一通信装置可以通过 BSR 发送压缩传输请求上报待传输的数据(如 M 个第一稀疏矩阵和/或第一字典矩阵)的大小。

在上述 S310 中, 第一装置向第二装置发送压缩传输请求, 以请求进行 M 个第一稀疏矩阵的压缩传输。压缩传输请求中可以携带待传输数据的数据类型和/或待传输的数据的大小。

35 第二装置可以基于待传输的数据的数据类型和/或待传输的数据的大小确定传输 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据的第一时频资源。可选的, 若第一数据较大需要以增量传输的方式传输 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据时, 第二装置可以先确定初始传输过程中 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据的第一时频资源。

在上述 S330 之前, 本实施例还可以基于前述任意实施例的方法确定 M 个第一稀

疏矩阵的压缩数据，为了简洁不再赘述。

在前述任一实施例的基础上，第一装置可以根据第一时频资源，确定第一压缩参数，进而根据第一压缩参数进行数据压缩；其中，第一压缩参数包括以下至少之一：

1) 能力阈值，能力阈值用于确定第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力；

2) 第一残差阈值，第一残差阈值用于确定第一残差元素序列，第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵， i 小于 j ，且 i 和 j 均为正整数；

3) 压缩处理的参数，压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一。其中，压缩处理的参数可以指示第一字典矩阵、第一压缩数据、第一残差信息各自的编码方式、量化精度、量化码本等，可选的，编码方式可以包括标量量化、矢量量化、熵编码等。

可选的，在标量量化方式下，压缩处理的参数还可以包括标量量化的量化范围；在矢量量化方式下，压缩处理的参数还可以包括矢量量化对应的量化码本。

在上述 S330 中，第一指示信息可以与第一压缩数据一同在第一时频资源上发送但本申请并不对此进行限定，例如第一指示信息可以单独发送，且第一装置发送第一指示信息与发送第一压缩数据的执行顺序不做限定。或者，第一指示信息可以由第二装置发送至第一装置，以对第一装置的数据压缩进行指示，又或者，第一指示信息所指示的内容可以由协议约定。

其中，第一指示信息用于指示以下至少之一：

1) 低秩近似的特征数量 K_0 。例如在前述方式二中按照空间维度进行数据划分的基础上， K_0 可以等于 4 或 8，但本申请并不对此进行限定， K_0 的取值可以根据应用场景或通信业务进行适应性的调整。

2) 第一数据的数量 M ，第一数据的数量 M 可以根据应用场景或通信业务进行适应性的调整。可选的，第一数据的数量 M 可以与 K_0 相关联，如在前述方式二中按照时间维度进行数据划分的基础上， K_0 等于 4 时， M 可以等于 2， K_0 等于 8 时， M 可以等于 4；在前述方式一中按照时间维度进行数据划分的基础上，待传输数据为 AI 数据时，第一数据的数量 M 可以等于 10，待传输数据为点云数据时，第一数据的数量 M 与点云数据采集时的扫描频率相关联，如激光雷达 (lidar) 的旋转扫描频率通常为 20Hz，则第一数据的数量可以等于 5。

3) 能力阈值。

4) 第一残差阈值。

5) M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵中，具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比。

6) 第一压缩数据相对于 M 个第一稀疏矩阵的数据损失。

7) 压缩处理的参数。

8) 是否发送第一残差信息。

其中，1) 低秩近似的特征数量 K_0 、2) 能力阈值、4) 第一残差阈值、5) 第一稀疏矩阵中具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比、以及 6) 第一

压缩数据的数据损失，均可以用于第二装置确定是否需要以递增传输的方式进行 M 个第一数据（或者 M 个第一稀疏矩阵）的压缩传输；4）第一残差阈值、7）压缩处理的参数可以用于指示第一装置进行数据压缩以及第二装置对第一压缩数据进行解压缩；1）低秩近似的特征数量 K_0 、2）第一数据的数量 M、3）能力阈值、4）第一残差阈值、8）是否发送第一残差信息，均可以用于第一装置进行数据压缩以及第二装置进行数据构建。

示例性的，在前述实现方式一中，第一指示信息可以包括如表 1 所示的字段中的一个或者多个：

表 1

数据划分模式	数据划分维度	第一字典矩阵的压缩指示	K_0 个特征值的压缩指示	K_0 个特征值对应的特征向量的压缩指示	压缩状态
--------	--------	-------------	-----------------	------------------------	------

其中，压缩状态用于第二装置确定是否需要以递增传输的方式进行第一数据的压缩传输，压缩状态字段可以包括：1）低秩近似的特征数量 K_0 、2）能力阈值、4）第一残差阈值、5）第一稀疏矩阵中具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比、以及 6）第一压缩数据的数据损失中的至少之一。

可选的，表 1 所示的第一指示信息中，第一字典矩阵的压缩指示字段可以对第一字典矩阵的压缩精度进行指示，例如 M 个第一数据中的一组子数据共用第一字典矩阵，因此，可以指示对第一字典矩阵进行高精度（如 32bit）的量化器量化。 K_0 个特征值的压缩指示与第一字典矩阵的压缩指示类似，不再赘述。和/或，第一字典矩阵的压缩指示字段可以对第一字典矩阵的压缩方式进行指示，如指示量化、熵编码等压缩方式。

可选的，表 1 所示的第一指示信息中， K_0 个特征值对应的特征向量的压缩指示字段可以是对特征向量的压缩方式进行指示，如指示量化、熵编码、字典学习等压缩方式。进一步地，还可以对量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一进行指示。

可选的，数据划分模式字段可以指示上述方式一中的按照时间维度进行数据划分，或者指示上述方式二中的按照空间维度进行数据划分。

可选的，数据划分维度字段可以包括对第一数据的数量 M 的指示，和/或，对第一数据中子数据的数量的指示等。

在一些实施例中，表 1 中的第一字典矩阵的压缩指示字段、 K_0 个特征值的压缩指示字段、 K_0 个特征值对应的特征向量的压缩指示字段均为必选字段，数据划分模式字段、数据划分维度字段和压缩状态字段均为可选字段。

示例性的，在前述实现方式二中，第一指示信息可以包括如表 2 所示的字段中的一个或者多个：

表 2

数据划分模式	数据划分维度	第一字典矩阵的压缩指示	第一位置指示信息的压缩指示	元素序列的压缩指示	是否发送第一残差信息	第二位置指示信息的压缩指示	第一残差元素序列的压缩指示	压缩状态
--------	--------	-------------	---------------	-----------	------------	---------------	---------------	------

其中，数据划分模式字段、数据划分维度字段、压缩状态字段均与表 1 中的类似，此处不再赘述。

可选的, 上述任一压缩指示字段, 如第一字典矩阵的压缩指示字段、第一位置指示信息的压缩指示字段、第二位置指示信息的压缩指示字段和第一残差元素序列的压缩指示字段, 均可以指示对应的数据的压缩方式和/或压缩精度。例如, 第一字典矩阵的压缩指示字段指示对第一字典矩阵进行 32bit 高精度的量化; 又例如, 第一位置指示信息的压缩指示字段指示对第一位置指示信息按照 (Lempel-Ziv 77, LZ77) 或 (Lempel-Ziv-Markov chain algorithm, LZMA) 的方式进行压缩, 第二位置指示信息的压缩指示字段指示对第二位置指示信息按照 LZ77 或 LZMA 的方式进行压缩, 其中, LZ77 是由 Lempel-Ziv 在 1977 发明的一种基于字典的、“滑动窗”的无损压缩算法, LZMA 为基于 LZ77 改进的压缩算法, 具有高压缩率、高解压速度、低内存消耗等特点; 再例如, 元素序列的压缩指示字段指示对元素序列进行标量量化时的量化精度和/或量化范围, 或者元素序列的压缩指示字段指示对元素序列进行矢量量化时的量化精度和/或量化码本, 或者元素序列的压缩指示字段指示对元素序列进行熵编码时的编码方式, 第一残差元素序列与之类似不再赘述。

如上压缩方式仅为一种举例而非限制性的说明, 第一位置指示信息的压缩方式还可以包括其他任意压缩算法, 不再一一列举。

其中, 第一位置指示信息和元素序列为基于基础稀疏矩阵确定的, 第二位置指示信息和第一残差元素序列为基于第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定的。

可选的, 是否发送第一残差信息字段, 可以通过 1bit 指示是否发送第 j 个第一稀疏矩阵对应的第一残差信息。例如, 是否发送第一残差信息字段为 0 时, 指示不发送第 j 个第一稀疏矩阵对应的第一残差信息, 是否发送第一残差信息字段为 1 时, 指示发送第 i 个第一稀疏矩阵对应的第一残差信息。当然, 本申请并不对是否发送第一残差信息字段的值进行限定。

在时延要求较高的场景下, 为了降低时延对通信业务的影响, 第一指示信息可以指示采用上述基于残差的方式对 M 个第一稀疏矩阵进行联合压缩; 在时延要求较低的场景下, 第一指示信息可以指示采用上述基于低秩近似的方式对 M 个第一稀疏矩阵进行联合压缩。

在上述 S340 中, 第二装置根据第一指示信息的指示, 对 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据进行解压缩, 进而构建 M 个第一稀疏矩阵对应的 M 个子数据, 并基于类似的方式对 M 个第一数据中其他子数据进行数据构建, 以得到 M 个第一数据。

在上述 S350 中, 第二装置可以根据上述 S340 中构建的 M 个第一数据的构建质量, 和/或, M 个第一稀疏矩阵的压缩数据的压缩状态, 确定是否需要递增传输, 进而在需要递增传输时向第一装置发送第二配置信息。例如, 第二装置在 M 个第一数据 (或 M 个子数据) 的构建质量较差时生成并发送第二配置信息。又例如, 第二装置在压缩状态字段指示第一压缩数据相对于 M 个第一稀疏矩阵的数据损失超过阈值时, 发送第二配置信息。压缩状态可以由上述压缩状态字段进行指示。

在前述任一实施例的基础上, 第一装置可以根据第二时频资源, 计算可传输的总比特数, 进而确定第二压缩参数, 再根据第二压缩参数进行数据压缩; 其中, 第二压缩参数包括第二残差阈值, 使第一装置结合第二残差阈值确定递增传输过程所要发送

的残差元素，相应的，第二装置结合第二残差阈值确定递增过程中第一装置发送的残差元素。

在上述 S360 中，第二指示信息可以与 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据（如第一压缩数据或第二残差信息）一同在第二时频资源上发送。但本申请并不对此进行限定，

5 例如第二指示信息可以单独发送，且第一装置发送第二指示信息与发送压缩数据的执行顺序不做限定。或者，第二指示信息可以由第二装置发送至第一装置，以对第一装置在递增传输过程的数据压缩进行指示，又或者，第二指示信息所指示的内容可以由协议约定。

10 其中，第二指示信息可以用于指示基于低秩近似的方式进行递增传输，此种情况下，第二指示信息可以指示低秩近似的特征数量 K_1 ；或者，第二指示信息可以用于指示基于残差的方式进行递增传输，此种情况下，第二指示信息可以指示第二残差阈值，如指示第二残差阈值等。

示例性的，在前述实现方式一中，第二指示信息可以包括如表 3 所示的字段中的一个或者多个：

15

表 3

递增传输 模式指示	位置指示	特征数量 K_1	K_1 个特征值 的压缩指示	K_1 个特征值对应的特 征向量的压缩指示
--------------	------	------------	---------------------	----------------------------

可选的，递增传输模式指示字段可以指示是基于低秩近似的方式进行递增传输，还是基于残差的方式进行递增传输。

可选的，位置指示字段可以指示 M 个第一数据中需要进行递增传输的第一数据，或者，需要进行递增传输的第一数据中的子数据。

20 K_1 个特征值的压缩指示字段可以参见前述示例中 K_0 个特征值的压缩指示字段的说明； K_1 个特征值对应的特征向量的压缩指示字段可以参见前述示例中 K_0 个特征值对应的特征向量的压缩指示字段的说明。为了简洁不再赘述。

示例性的，在前述实现方式二中，第二指示信息可以包括如表 4 所示的字段中的一个或者多个：

25

表 4

递增传输 模式指示	位置指示	第三位置指示信 息的压缩指示	第二残差元素序 列的压缩指示
--------------	------	-------------------	-------------------

其中，递增传输模式指示字段和位置指示字段可以参见上述表 3 中的说明。第三位置指示信息的压缩指示字段可以参见前述示例中第二位置指示信息的压缩指示字段的说明；第二残差元素序列的压缩指示字段可以参见前述示例中第一残差元素序列的压缩指示字段的说明。

30 在上述 S370 中，第二装置可以根据 M 个第一稀疏矩阵的第二压缩数据或者第二残差信息对构建的 M 个子数据的补充，更新构建 M 个第一数据。

应理解，图 7 所示实施例仅以一次递增传输为例进行说明，本申请实施例并不限定递增传输的次数，第一装置和第二装置还可以基于上述 S350 至 S370 或类似的方式进行递增传输。

35 图 8 是本申请实施例提供的通信装置的示意性框图。该通信装置 400 可以是终端

或网络设备，也可以是终端设备或网络设备中的装置，或者是能够和终端设备、网络设备匹配使用的装置。一种可能的实现中，该通信装置 400 可以包括执行上述方法实施例中第一装置或第二装置执行的方法/操作/步骤/动作所一一对应的模块或单元，该单元可以是硬件电路，也可是软件，也可以是硬件电路结合软件实现。一种可能的实现中，如图 8 所示，该装置 400 可以包括：处理模块 410 和收发模块 420。

可选地，该通信装置 400 可对应于上文方法实施例中的第一装置。

其中，当通信装置 400 用于执行第一装置侧的方法时，处理模块 410 可以用于获取 M 个第一数据，该第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵，该第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的该第一数据中的一个子数据，该第一字典矩阵包括该 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征；收发模块 420 可以用于输出该 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据；其中，M 为大于 1 的整数。

应理解，各模块执行的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

可选地，该通信装置 400 可对应于上文方法实施例中的第二装置。

其中，当通信装置 400 用于执行第二装置侧的方法时，收发模块 420 可以用于接收 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据，其中，该第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的第一数据中的子数据，该第一字典矩阵包括 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征，该第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵；处理模块 410 可以用于根据该压缩数据，输出解压信息。

应理解，各模块执行的具体过程在上述方法实施例中已经详细说明，为了简洁，在此不再赘述。

该通信装置 400 中的收发模块 420 可以通过收发器实现，例如可对应于图 9 中所示的通信装置 500 中的收发器 520，该通信装置 400 中的处理模块 410 可通过至少一个处理器实现，例如可对应于图 9 中示出的通信装置 500 中的处理器 510。

当该通信装置 400 为配置于通信设备（如终端设备或网络设备）中的芯片或芯片系统时，该通信装置 400 中的收发模块 420 可以通过输入/输出接口、电路等实现，该通信装置 400 中的处理模块 410 可以通过该芯片或芯片系统上集成的处理器、微处理器或集成电路等实现。

图 9 是本申请实施例提供的通信装置的另一示意性框图。如图 9 所示，该通信装置 500 可以包括：处理器 510。处理器 510 可以用于执行上述方法实施例中第一装置或第二装置执行的方法。

在一些可能的实现方式中，通信装置 500 可以包括收发器 520。收发器 520 可以与处理器 510 通过内部连接通路互相通信。处理器 510 可以控制收发器 520 发送信号和/或接收信号。

在一些可能的实现方式中，通信装置 500 可以包括存储器 530。存储器 530 可以与处理器 510 通过内部连接通路互相通信。存储器 530 和处理器 510 可以集成在一起，或者分开设置。存储器 530 也可以是装置之外的存储器。该存储器 530 用于存储指令，该处理器 510 用于执行该存储器 530 存储的指令，以执行上述方法实施例中的方法。

应理解，该通信装置 500 可以对应于上述方法实施例中的终端设备或网络设备，

并且可以用于执行上述方法实施例中第一装置或第二装置执行的各个步骤和/或流程。可选地，该存储器 530 可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器提供指令和数据。存储器的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器。存储器 530 可以是一个单独的器件，也可以集成在处理器 510 中。该处理器 510 可以用于执行存储器 530 中存储的指令，并且当该处理器 510 执行存储器中存储的指令时，该处理器 510 用于执行上述与终端设备或网络设备对应的方法实施例的各个步骤和/或流程。

可选地，该通信装置 500 是前文实施例中的第一装置。

可选地，该通信装置 500 是前文实施例中的第二装置。

其中，收发器 520 可以包括发射机和接收机。收发器 520 还可以进一步包括天线，天线的数量可以为一个或多个。该处理器 510 和存储器 530 与收发器 520 可以是集成在不同芯片上的器件。如，处理器 510 和存储器 530 可以集成在基带芯片中，收发器 520 可以集成在射频芯片中。该处理器 510 和存储器 530 与收发器 520 也可以是集成在同一个芯片上的器件。本申请对此不作限定。

可选地，该通信装置 500 是配置在终端设备中的部件，如芯片、芯片系统等。

可选地，该通信装置 500 是配置在网络设备中的部件，如芯片、芯片系统等。

其中，收发器 520 也可以是通信接口，如输入/输出接口、电路等。该收发器 520 与处理器 510 和存储器 530 都可以集成在同一个芯片中，如集成在基带芯片中。

本申请还提供了一种处理装置，包括至少一个处理器，所述至少一个处理器通过运行计算机程序或逻辑电路，以使得所述处理装置执行上述方法实施例中第一装置或第二装置执行的方法。上述处理装置还可以包括存储器，该存储器用于存储上述计算机程序。

本申请实施例还提供了一种处理装置，包括处理器和输入输出接口。所述输入输出接口与所述处理器耦合。所述输入输出接口用于输入和/或输出信息。所述信息包括指令和数据中的至少一项。所述处理器用于执行计算机程序，以使得所述处理装置执行上述方法实施例中第一装置或第二装置执行的方法。

本申请实施例还提供了一种处理装置，包括处理器和存储器。所述存储器用于存储计算机程序，所述处理器用于从所述存储器调用并运行所述计算机程序，以使得所述处理装置执行上述方法实施例中第一装置或第二装置执行的方法。

应理解，上述处理装置可以是一个或多个芯片。例如，该处理装置可以是现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA），可以是专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC），还可以是系统芯片（system on chip, SoC），还可以是中央处理器（central processor unit, CPU），还可以是网络处理器（network processor, NP），还可以是数字信号处理电路（digital signal processor, DSP），还可以是微控制器（micro controller unit, MCU），还可以是可编程控制器（programmable logic device, PLD）或其他集成芯片。

在实现过程中，上述方法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。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件处理器执行完成，或者用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。为避免重复，这里不再详细描述。

本申请实施例中的处理器可以是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。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。上述的处理器可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或者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。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。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。结合本申请实施例所公开的方法的步骤可以直接体现为硬件译码处理器执行完成，或者用译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。

可以理解，本申请实施例中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。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包括：计算机程序或一组指令，当该计算机程序或一组指令在计算机上运行时，使得该计算机执行上述方法实施例中第一装置或第二装置执行的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质存储有程序，当该程序在计算机上运行时，使得该计算机执行上述方法实施例中第一装置或第二装置执行的方法。

根据本申请实施例提供的方法，本申请还提供一种通信系统，该通信系统可以包括前述的第一装置或第二装置。

在本说明书中使用的术语“部件”、“模块”、“系统”等用于表示计算机相关的实体、硬件、固件、硬件和软件的组合、软件、或执行中的软件。例如，部件可以是但不限于，在处理器上运行的进程、处理器、对象、可执行文件、执行线程、程序和/或计算机。通过图示，在计算设备上运行的应用和计算设备都可以是部件。一个或多个部件可驻留在进程和/或执行线程中，部件可位于一个计算机上和/或分布在2个或更多个计

算机之间。此外，这些部件可从在上面存储有各种数据结构的各种计算机可读介质执行。部件可例如根据具有一个或多个数据分组（例如来自与本地系统、分布式系统和/或网络间的另一部件交互的二个部件的数据，例如通过信号与其它系统交互的互联网）的信号通过本地和/或远程进程来通信。

5 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。

10 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，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
15 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，或者也可以分布在
20 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，可以
25 存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上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（可以是个人计算机，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、ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存
30 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。

35

权 利 要 求 书

1. 一种数据压缩传输方法，其特征在于，包括：
获取 M 个第一数据，所述第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵，所述第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的所述第一数据中的一个子数据，所述第一字典矩阵包括所述 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征；
输出所述 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据，其中，M 为大于 1 的整数。
2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，针对所述 M 个第一数据中的第 p 个第一数据和第 q 个第一数据，所述第 p 个第一数据中的一个子数据和所述第 q 个第一数据中的一个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值；其中，
p 和 q 均为正整数，且 p 不等于 q。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述 M 个第一数据分别为 M 个时间单元内的数据，一个第一数据包括按照空间位置关系划分的 N 个子数据，N 为正整数；或者，
所述 M 个第一数据为 h 个时间单元内的数据，所述 h 个时间单元内的数据按照空间位置关系排序得到所述 M 个第一数据，一个第一数据包括 N 个子数据，h 为正整数；
其中，所述 M 个第一数据中的第 p 个第一数据中的一个子数据和第 q 个第一数据中的一个子数据之间的空间位置的相似性大于或等于第一相似性阈值。
4. 根据权利要求 1 至 3 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
针对所述 M 个第一数据中的第 k 个第一数据 Y_k ，将所述第 k 个第一数据 Y_k 中的一个子数据，分解为所述第一字典矩阵和第 k 个第一稀疏矩阵，k 为小于或等于 M 的正整数；
根据所述第一字典矩阵，确定除所述第 k 个第一稀疏矩阵之外的 M-1 个第一稀疏矩阵。
5. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法，其特征在于，所述输出所述 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据，包括：
根据所述 M 个第一稀疏矩阵，确定第一矩阵；
对所述第一矩阵进行低秩近似，得到所述 M 个第一稀疏矩阵的第一压缩数据；
输出所述第一压缩数据。
6. 根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述根据所述 M 个第一稀疏矩阵，确定第一矩阵，包括：
将所述 M 个第一稀疏矩阵进行组合得到所述第一矩阵；或者，
对所述 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据压缩，并将数据压缩后的 M 个第一稀疏矩阵组合得到所述第一矩阵。
7. 根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述对所述 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据压缩，包括：
针对所述 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵，根据第一位置指示信息，将所述一个第一稀疏矩阵中第一元素的值置为第一数值；其中，
所述第一位置指示信息用于指示所述一个第一稀疏矩阵中具有表达对应的一个子

数据的能力的元素的位置, 所述第一元素不具有表达所述第一数据中的一个子数据的能力。

8. 根据权利要求 5 至 7 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述对所述第一矩阵进行低秩近似, 得到所述 M 个第一稀疏矩阵的第一压缩数据, 包括:

- 5 对所述第一矩阵进行奇异值分解, 得到 K 个特征值和所述 K 个特征值分别对应的特征向量, 所述 K 个特征值和所述 K 个特征值分别对应的特征向量用于表达所述第一矩阵;

将所述 K 个特征值中的 K_0 个特征值以及所述 K_0 个特征值分别对应的特征向量, 作为所述 M 个第一稀疏矩阵的第一压缩数据。

- 10 9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 还包括:

输出所述 M 个第一稀疏矩阵的第二压缩数据, 所述第二压缩数据包括: 所述 K 个特征值中, 除所述 K_0 个特征值之外的 K_1 个特征值以及所述 K_1 个特征值分别对应的特征向量。

- 15 10. 根据权利要求 1 至 4 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述输出所述 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据, 包括:

输出第一残差信息, 所述第一残差信息基于所述 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定;

其中, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数。

- 20 11. 根据权利要求 10 所述的方法, 其特征在于, 所述输出第一残差信息, 包括: 确定所述 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵之间的相似性;

在所述相似性小于或等于第二相似性阈值时, 输出所述第一残差信息。

12. 根据权利要求 10 或 11 所述的方法, 其特征在于, 所述第 i 个第一稀疏矩阵的信息基于所述第 i 个第一稀疏矩阵的压缩数据解压得到。

- 25 13. 根据权利要求 10 至 12 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一残差信息包括: 第一残差元素序列, 所述第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数。

- 30 14. 根据权利要求 13 所述的方法, 其特征在于, 所述第一残差信息还包括: 第二位置指示信息, 所述第二位置指示信息用于指示所述第 j 个第一稀疏矩阵与所述第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中绝对值大于或等于。

15. 根据权利要求 10 至 14 任一项所述的方法, 其特征在于, 还包括:

输出第二残差信息, 所述第二残差信息基于所述第 j 个第一稀疏矩阵和所述第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定; 其中,

- 35 所述第二残差信息包括: 第三位置指示信息和第二残差元素序列, 所述第三位置指示信息用于指示所述第 j 个第一稀疏矩阵与所述第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素, 所述第二残差元素序列包括所述残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素。

16. 根据权利要求 1 至 15 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

发送所述第一字典矩阵；或者，
接收所述第一字典矩阵。

17. 根据权利要求 5 至 9 任一项所述的方法，其特征在于，所述输出所述第一压缩数据，包括：

5 对所述第一压缩数据进行压缩处理，所述压缩处理包括量化和/或熵编码；
输出压缩处理后的第一压缩数据。

18. 根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述输出所述第一残差信息，包括：

10 对所述第一残差信息进行压缩处理，所述压缩处理包括量化和/或熵编码；
输出压缩处理后的第一残差信息。

19. 根据权利要求 1 至 18 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

发送第一指示信息；或者，

接收第一指示信息；

其中，所述第一指示信息用于指示以下至少之一：

15 低秩近似的特征数量 K_0 ；

第一数据的数量 M ；

能力阈值，所述能力阈值用于确定所述第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力；

20 第一残差阈值，所述第一残差阈值用于确定第一残差元素序列，所述第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵， i 小于 j ，且 i 和 j 均为正整数；

所述 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵中，具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比；

25 第一压缩数据相对于所述 M 个第一稀疏矩阵的数据损失，所述第一压缩数据基于所述 M 个第一稀疏矩阵确定；

压缩处理的参数，所述压缩处理包括量化和/或熵编码，所述压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一；

是否发送第一残差信息，所述第一残差信息基于所述 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵和第 i 个第一第一稀疏矩阵的信息确定。

30 20. 根据权利要求 1 至 19 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

根据所述 M 个第一数据的第一时频资源，确定以下至少之一：

能力阈值，所述能力阈值用于确定所述第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力；

35 第一残差阈值，所述第一残差阈值用于确定第一残差元素序列，所述第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵， i 小于 j ，且 i 和 j 均为正整数；

压缩处理的参数，所述压缩处理包括量化和/或熵编码，所述压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一。

21. 根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，还包括：

接收第一配置信息，所述第一配置信息用于配置所述第一时频资源。

22. 根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，还包括：

发送压缩传输请求，所述压缩传输请求携带有所述 M 个第一数据的数据类型，所述数据类型包括点云数据和/或人工智能 AI 数据。

5 23. 根据权利要求 1 至 22 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

发送第二指示信息；或者，

接收第二指示信息；

其中，所述第二指示信息用于指示以下至少之一：

低秩近似的特征数量 K_1 ；

10 第二残差阈值，所述第二残差阈值用于结合第一残差阈值确定第二残差元素序列，所述第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵，i 小于 j，且 i 和 j 均为正整数。

24. 根据权利要求 1 至 23 任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

15 根据所述 M 个第一数据的第二时频资源，确定第二残差阈值，所述第二残差阈值用于结合第一残差阈值确定第二残差元素序列，所述第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵，i 小于 j，且 i 和 j 均为正整数。

25. 根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，还包括：

接收第二配置信息，所述第二配置信息用于配置所述第二时频资源。

20 26. 一种数据压缩传输方法，其特征在于，包括：

接收 M 个第一稀疏矩阵的压缩数据，其中，所述第一稀疏矩阵基于第一字典矩阵表达对应的第一数据中的子数据，所述第一字典矩阵包括 M 个第一数据分别对应的 M 个子数据的特征，所述第一数据中的一个子数据对应一个第一稀疏矩阵；

根据所述压缩数据，输出解压信息。

25 27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，针对所述 M 个第一数据中的第 p 个第一数据和第 q 个第一数据，所述第 p 个第一数据中的一个子数据和所述第 q 个第一数据中的一个子数据之间的相似性大于或等于第一相似性阈值；其中，

p 和 q 均为正整数，且 p 不等于 q。

30 28. 根据权利要求 26 或 27 所述的方法，其特征在于，所述 M 个第一数据分别为 M 个时间单元内的数据，一个第一数据包括按照空间位置关系划分的 N 个子数据，N 为正整数；或者，

所述 M 个第一数据为 h 个时间单元内的数据，所述 h 个时间单元内的数据按照空间位置关系排序得到所述 M 个第一数据，一个第一数据包括 N 个子数据，h 为正整数；

35 其中，所述 M 个第一数据中的第 p 个第一数据中的一个子数据和第 q 个第一数据中的一个子数据之间的空间位置的相似性大于或等于第一相似性阈值。

29. 根据权利要求 26 至 28 任一项所述的方法，其特征在于，所述压缩数据包括第一压缩数据，所述根据所述压缩数据，输出解压信息，包括：

根据第一压缩数据进行低秩矩阵恢复，得到第一矩阵；

根据所述第一矩阵，确定所述 M 个第一稀疏矩阵；

根据所述 M 个第一稀疏矩阵和所述第一字典矩阵, 构建所述 M 个第一数据;
输出所述 M 个第一数据。

30. 根据权利要求 29 所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述第一矩阵, 确定所述 M 个第一稀疏矩阵, 包括:

5 将所述第一矩阵拆分得到所述 M 个第一稀疏矩阵; 或者,

将所述第一矩阵拆分得到所述 M 个第一稀疏矩阵的解压信息, 并根据所述 M 个第一稀疏矩阵的信息, 对所述 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据解压缩。

10 31. 根据权利要求 30 所述的方法, 其特征在于, 所述对所述 M 个第一稀疏矩阵中的至少一个第一稀疏矩阵进行数据解压缩, 包括:

针对所述 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵, 根据第一位置指示信息, 对所述一个第一稀疏矩阵进行数据解压缩; 其中,

所述第一位置指示信息用于指示所述一个第一稀疏矩阵中具有表达对应的一个子数据的能力的元素的位位置。

15 32. 根据权利要求 29 至 31 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述第一压缩数据包括 K_0 个特征值以及所述 K_0 个特征值分别对应的特征向量, 所述根据第一压缩数据进行低秩矩阵恢复, 得到第一矩阵, 包括:

根据所述 K_0 个特征值以及所述 K_0 个特征值分别对应的特征向量, 进行低秩矩阵恢复, 得到所述第一矩阵。

20 33. 根据权利要求 32 所述的方法, 其特征在于, 所述压缩数据还包括第二压缩数据, 所述第二压缩数据包括 K_1 个特征值以及所述 K_1 个特征值分别对应的特征向量, 所述 K_1 个特征值与所述 K_0 个特征值不同。

34. 根据权利要求 26 至 28 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述压缩数据包括第一残差信息, 所述第一残差信息基于所述 M 个第一稀疏矩阵中第 j 个第一稀疏矩阵
25 和第 i 个第一稀疏矩阵的信息确定, 所述根据所述压缩数据, 输出解压信息, 包括:

根据所述第一残差信息和所述第 i 个第一稀疏矩阵, 构建所述第 j 个第一稀疏矩阵;

根据所述第 j 个第一稀疏矩阵, 构建所述 M 个第一数据;

输出所述 M 个第一数据;

其中, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数。

30 35. 根据权利要求 34 所述的方法, 其特征在于, 所述第 i 个第一稀疏矩阵的信息基于所述第 i 个第一稀疏矩阵的压缩数据解压得到。

36. 根据权利要求 34 或 35 所述的方法, 其特征在于, 所述第一残差信息包括: 第一残差元素序列, 所述第一残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j, 且 i 和 j 均为正整数。

35 37. 根据权利要求 36 所述的方法, 其特征在于, 所述第一残差信息还包括: 第二位置指示信息, 所述第二位置指示信息用于指示所述第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中绝对值大于或等于第一残差阈值的残差元素的位置。

38. 根据权利要求 34 至 37 任一项所述的方法, 其特征在于, 所述压缩数据还包

括第二残差信息,所述第二残差信息基于所述第j个第一稀疏矩阵和所述第i个第一稀疏矩阵的信息确定;其中,

- 5 所述第二残差信息包括:第三位置指示信息和第二残差元素序列,所述第三位置指示信息用于指示所述第j个第一稀疏矩阵与所述第i个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素,所述第二残差元素序列包括所述残差矩阵中小于或等于第一残差阈值且大于或等于第二残差阈值的残差元素。

39. 根据权利要求26至38任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
接收所述第一字典矩阵;或者,
10 发送所述第一字典矩阵。

40. 根据权利要求26至39任一项所述的方法,其特征在于,还包括:
接收第一指示信息;或者,
发送第一指示信息;
其中,所述第一指示信息用于指示以下至少之一:

- 15 低秩近似的特征数量 K_0 ;
第一数据的数量 M ;

能力阈值,所述能力阈值用于确定所述第一稀疏矩阵中的元素是否具有表达对应的第一数据中的一个子数据的能力;

- 20 第一残差阈值,所述第一残差阈值用于确定第一残差元素序列,所述第一残差元素序列用于表达第j个第一稀疏矩阵与第i个第一第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵,
 i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数;

所述 M 个第一稀疏矩阵中的一个第一稀疏矩阵中,具有表达对应的第一数据中一个子数据的能力的元素的占比;

- 25 第一压缩数据相对于所述 M 个第一稀疏矩阵的数据损失,所述第一压缩数据基于所述 M 个第一稀疏矩阵确定;

压缩处理的参数,所述压缩处理包括量化和/或熵编码,所述压缩处理的参数包括量化精度、量化码本、编码方式中的至少之一;

是否发送第一残差信息,所述第一残差信息基于所述 M 个第一稀疏矩阵中第j个第一稀疏矩阵和第i个第一第一稀疏矩阵的信息确定。

- 30 41. 根据权利要求26至40任一项所述的方法,其特征在于,还包括:
发送第一配置信息,所述第一配置信息用于配置所述 M 个第一数据的第一时频资源。

42. 根据权利要求41所述的方法,其特征在于,还包括:

- 35 接收压缩传输请求,所述压缩传输请求携带有所述 M 个第一数据的数据类型,所述数据类型包括点云数据和/或人工智能 AI 数据。

43. 根据权利要求26至42任一项所述的方法,其特征在于,还包括:

接收发送的第二指示信息;或者,

发送第二指示信息;

其中,所述第二指示信息用于指示以下至少之一:

低秩近似的特征数量 K_1 ;

第二残差阈值,所述第二残差阈值用于结合第一残差阈值确定第二残差元素序列,所述第二残差元素序列用于表达第 j 个第一稀疏矩阵与第 i 个第一稀疏矩阵的信息之间的残差矩阵, i 小于 j , 且 i 和 j 均为正整数。

5 44. 根据权利要求 26 至 43 任一项所述的方法, 其特征在于, 还包括:

接收第二配置信息, 所述第二配置信息用于配置所述 M 个第一数据的第二时频资源。

45. 一种通信装置, 其特征在于, 包括用于执行如权利要求 1 至 25 中任一项所述方法的模块, 或者, 包括用于执行如权利要求 26 至 44 中任一项所述方法的模块。

10 46. 一种通信装置, 其特征在于, 包括: 处理器, 所述处理器用于通过运行计算机程序或通过逻辑电路, 执行如权利要求 1 至 44 中任一项所述的方法。

47. 一种计算机可读存储介质, 其特征在于, 用于存储计算机程序指令, 所述计算机程序使得计算机执行如权利要求 1 至 44 中任一项所述的方法。

15 48. 一种计算机程序产品, 其特征在于, 包括计算机程序指令, 该计算机程序指令使得计算机执行如权利要求 1 至 44 中任一项所述的方法。