一种数据发送、接收方法及装置

技术领域

本发明实施例涉及电子技术领域，尤其涉及一种数据发送、接收方法及装置。

背景技术

现有的信号传输技术通常采用相同周期的正弦波或方波等波形区分比特1和比特0，具体的，以相同周期内不同占空比(Duty Ratio)来区分比特1和比特0，占空比指一个周期内高电平所占的比例。

但是，上述现有的信号传输技术，信号发送端传输相同周期的正弦波或方波等波形，信号接收端接收信号发送端传输的相同周期的正弦波或方波等波形，并且接收端检测信号发送端传输的相同周期的正弦波或方波等波形的占空比，以区分比特1和0，从而确定发送端传输的数据，由于检测占空比的过程较为复杂，增加了接收端的负担及成本。

发明内容

本发明实施例的目的是提供一种数据发送、接收方法及装置，降低接收装置的处理复杂度。

本发明实施例的目的是通过以下技术方案实现的:

一方面，本发明实施例提供一种数据发送方法，包括:

以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T2;

根据待发送数据的比特序列，连续发送对应的所述周期性波形。

另一方面，本发明实施例提供一种数据发送装置，包括比特序列生成单元和波形生成及发送单元，其中:

所述比特序列生成单元，用于生成待发送数据的比特序列，并输出;

波形生成及发送单元，用于以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，根据接收到的待发送数据的比特序列，连续发送对应的周期性波形。

一方面，本发明实施例提供一种数据接收方法，包括:

连续接收周期性波形；

根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，其中以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T2。

另一方面，本发明实施例提供一种数据接收装置，包括接收单元以及确认单元，其中：

所述接收单元，用于连续接收周期性波形，并输出；

所述确定单元，用于根据所述接收单元输出的所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，其中以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T2。

由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，接收端可以根据周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，避免了现有技术中检测占空比的复杂过程，降低了接收端的负担及成本。

附图说明

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

图1为本发明一实施例提供的数据发送方法的流程示意图；

图2为本发明一实施例提供的数据发送装置的构成示意图；

图3为本发明一实施例提供的数据接收方法的流程示意图；

图4为本发明一实施例提供的数据接收装置的构成示意图；

图5为本发明另一实施例提供的数据发送方法中周期性波形的示意图；

图6为本发明另一实施例提供的数据发送方法中待发送数据的结构示意图；

图7为本发明另一实施例提供的数据发送方法的发送流程示意图；

图8为本发明另一实施例提供的数据接收方法中接收流程示意图；以及

图9为本发明另一实施例提供的数据发送中周期性波形的示意图。

具体实施方式

下面结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描

述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明的保护范围。

如图1所示，本发明实施例提供一种数据发送方法，包括:

11、以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T2。

12、根据待发送数据的比特序列，连续发送对应的所述周期性波形。

本发明实施例的执行主体可以是发送数据的发送端。

由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，接收端可以根据周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，避免了现有技术中检测占空比的复杂过程，降低了接收端的负担及成本。

具体而言，上述步骤11中，较佳的， T1:T2=1.5:1。

可选的，上述步骤11中，所述周期性波形可以为：正弦波、方波或三角波等。

具体而言，上述步骤12中待发送数据的比特序列依次可以包括：同步头、待传输字符以及同步尾。

其中，所述同步头的比特数M可以大于等于2且各比特值相同。较佳的， M=20，所述同步头由M个比特1组成。通常通讯链路需要一个稳定时间才能保证波形稳定，发送同步头可以确保待发送数据所对应的波形为稳定的波形，即确保开始发送信号时可能产生的干扰脉冲所对应的不是数据字符。

其中，所述同步尾的比特数N可以大于等于2且各比特值相同。较佳的，N=20，所述同步尾由N个比特0组成。发送同步尾可以确保最后传输的数据字符对应的波形为稳定的波形，即确保最后传输的数据字符的可靠传输，使接收端能够正确地接收。

具体而言，上述待传输字符依次可以包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位。

其中，所述起始位的比特值相同且不等于所述同步头的比特值。如果起始位的比特值为0，则同步头由M个比特1组成，如果起始位的比特值为比特1，则同步头由M个比特0组成，即组成同步头的比特值与起始位的比特值不同，以便接收端正确识别字符的起始位。

其中，所述停止位的比特值相同且不等于所述同步尾的比特值。如果停止位的比特值为比特1，则同步尾由N个比特0组成，如果停止位的比特值为比特0，则同步尾由N个比特1

组成，即组成同步尾的比特值与停止位的比特值不同，以便接收端正确识别字符的停止位。

如图2所示，对应上述实施例的数据发送方法，本发明实施例提供一种数据发送装置，包括比特序列生成单元21和波形生成及发送单元22，其中：

比特序列生成单元21，用于生成待发送数据的比特序列，并输出。

波形生成及发送单元22，用于以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，根据接收到的待发送数据的比特序列，连续发送对应的周期性波形。

由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，接收端可以根据周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，避免了现有技术中检测占空比的复杂过程，降低了接收端的负担及成本。

具体而言，较佳的， T1:T2=1.5:1。

可选的，所述周期性波形可以为：正弦波、方波或三角波等。

具体而言，波形生成及发送单元22，具体可以用于生成如下待发送数据的比特序列：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步头的比特数M大于等于2且各比特值相同；所述待传输字符包含所述待发送数据中的字符。

或者，波形生成及发送单元22，具体可以用于生成如下待发送数据的比特序列：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步尾的比特数N大于等于2且各比特值相同；所述待传输字符包含所述待发送数据中的字符。

具体而言，所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述起始位的比特值相同且不等于所述同步头的比特值，所述停止位的比特值相同且不等于所述同步尾的比特值。

较佳的， M=20，所述同步头由M个比特1组成。

较佳的，N=20，所述同步尾由N个比特0组成。

本发明实施例的数据发送装置及其构成可以参考上述实施例的数据发送方法中发送端所执行的动作得以理解，在此不作赘述。

如图3所示，本发明实施例提供一种数据接收方法，包括：

31、连续接收周期性波形。

32、根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，其中以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T1。

本发明实施例的执行主体可以是数据的接收端。

由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，接收端可以根据周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，避免了现有技术中检测占空比的复杂过程，降低了接收端的负担及成本。

较佳的，T1:T2=1.5:1。

具体而言，所述周期性波形可以为：正弦波、方波或三角波等。

可选的，所述周期性波形为正弦波或三角波时，上述步骤32中根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列的方式，具体可以包括:

将正弦波或三角波转换为对应的方波，根据相邻方波的上升沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列；或者

将正弦波或三角波转换为对应的方波，根据相邻方波的下降沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列。

示例性的，接收端可以使用比较器（或者比较电路）将正弦波或三角波转换为对应的方波。便于更为直观的通过方波的上升沿之间的时间间隔或者下降沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列。

可选的，可以在接收端采用频率检测电路对正弦波或三角波的频率进行检测，以确定接收数据的比特序列。

上述步骤32中，根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列的方式，还具体可以包括:

接收数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步头的比特数M大于等于2且各比特值相同。较佳的，所述M=20，所述同步头由M个比特1组成。

或者，上述步骤32中，根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列的方式，还具体可以包括:

接收数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步尾的比特数N大于等于2且各比特值相同。较佳的，所述N=20，所述同步尾由N个比特0组成。

上述步骤32中，根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列的方式，还具体可以包括:

进一步的，根据所述周期性波形的周期，确定所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述起始位的比特值相同且不等于所述同步头的比特值。

或者，上述步骤32中，根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列的方式，还具体可以包括：

根据所述周期性波形的周期，确定所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述停止位的比特值相同且不等于所述同步尾的比特值。

如图4所示，对应上述实施例的数据接收方法，本发明实施例提供一种数据接收装置，包括接收单元41以及确定单元42，其中：

接收单元41，用于连续接收周期性波形。

确定单元42，用于根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，其中以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T1。

由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，接收端可以根据周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，避免了现有技术中检测占空比的复杂过程，降低了接收端的负担及成本。

较佳的，T1:T2=1.5:1。

具体而言，所述周期性波形可以为：正弦波、方波或三角波等。

确定单元42，具体可以用于所述周期性波形为正弦波或三角波时，将正弦波或三角波转换为对应的方波，根据相邻方波的上升沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列；或者将正弦波或三角波转换为对应的方波，根据相邻方波的下降沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列。

确定单元42，还具体可以用于确定接收数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步头的比特数M大于等于2且各比特值相同。较佳的，所述M=20，所述同步头由M个比特1组成。

或者，确定单元42，还具体可以用于确定接收数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步尾的比特数N大于等于2且各比特值相同。较佳的，所述

N=20，所述同步尾由N个比特0组成。

进一步的， 确定单元42，还具体可以用于确定所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述起始位的比特值相同且不等于所述同步头的比特值。

或者，确定单元42，还具体可以用于确定所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述停止位的比特值相同且不等于所述同步尾的比特值。

如图5所示，发送端使用周期为T1的正弦波（$\sin(\omega_1 \cdot x + \pi)$）传输数据比特1，$\omega_1 = 2\pi/|T1|$；用周期为T2的正弦波（$\sin(\omega_0 \cdot x + \pi)$）传输数据比特0，$\omega_0 = 2\pi/|T2|$。

其中，T1≠T2，T1:T2=1.5:1。

可选的，接收端可以使用比较器将正弦波转换为对应的方波。以便接收端仅通过检测相邻方波下降沿之间的时间间隔即可区分比特0和比特1。

如图6所示，待发送数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾。待发送数据的比特序列可以包括多个待传输字符。待传输字符的格式可以采用串口通讯格式进行传输。

其中，同步头的比特数M=20，同步头由20个比特1组成。通常通讯链路需要一个稳定时间才能保证波形稳定，发送同步头可以确保待发送数据所对应的波形为稳定的波形，即确保开始发送信号时可能产生的干扰脉冲所对应的不是数据字符。

其中，同步尾的比特数 N=20，同步尾由20个比特0组成。发送同步尾可以确保最后传输的数据字符对应的波形为稳定的波形，即确保最后传输的数据字符的可靠传输，使接收端能够正确地接收。

其中，上述待传输字符依次可以包括：1比特的起始位、8比特的数据位以及1比特的停止位。

基于同步头由M个比特1组成，则起始位为比特0，组成同步头的比特值与起始位的比特值不同，以便接收端正确识别字符的起始位。

基于同步尾由N个比特0组成，则停止位为比特1，组成同步尾的比特值与停止位的比特值不同，以便接收端正确识别字符的停止位。

如图7所示，发送端发送待发送数据的过程包括:

701、发送端发送同步头。

702、发送端发送待传输字符。

703、发送端发送同步尾。

如图8所示，接收端接收数据的过程包括:

801、接收端接收同步头。

802、接收端接收待传输字符。

803、接收端接收同步尾。

由上述本发明实施例提供的技术方案可以看出，接收端可以根据周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，避免了现有技术中检测占空比的复杂过程，降低了接收端的负担及成本。

可以替换的，如图9所示，本发明实施例的数据发送方法、接收方法与图5-图8的数据方法、接收方法的不同之处在于:

发送端使用周期为T1的正弦波（$\sin(\omega_1 \cdot x)$）表示1，$\omega_1 = 2\pi/|T1|$；用周期为T2的正弦波（$\sin(\omega_0 \cdot x)$）表示0，$\omega_0 = 2\pi/|T2|$。

其中，T1≠T2，T1:T2=1.5:1。

本发明实施例的数据发送方法、接收方法对应图5-8的数据发送方法、接收方法的技术内容得以理解，在此不作赘述。

可以替换的，本发明实施例的数据发送方法、接收方法与图5-图8的数据发送方法、接收方法的不同之处在于：周期性波形为三角波。

本发明实施例的数据发送方法、接收方法对应图5-图8的数据发送方法、接收方法的技术内容得以理解，在此不作赘述。

可以替换的，本发明实施例的数据发送方法、接收方法与图5-图8的数据方法、接收方法的不同之处在于：周期性波形为方波。

本发明实施例的数据发送方法、接收方法对应图5-图8的数据发送方法、接收方法的技术内容得以理解，在此不作赘述。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明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发明披露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都

应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory，ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory，RAM）等。

权利要求书

1、一种数据发送方法，其特征在于，包括:

以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T2;

根据待发送数据的比特序列，连续发送对应的所述周期性波形。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述周期性波形为：正弦波、方波或三角波。

3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述待发送数据的比特序列依次包括:同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步头的比特数M大于等于2且各比特值相同。

4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述待发送数据的比特序列依次包括:同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步尾的比特数N大于等于2且各比特值相同。

5、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述起始位的比特值相同且不等于所述同步头的比特值。

6、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述停止位的比特值相同且不等于所述同步尾的比特值。

7、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，T1:T2=1.5:1。

8、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述M=20，所述同步头由M个比特1组成。

9、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述N=20，所述同步尾由N个比特0组成。

10、一种数据发送装置，其特征在于，包括比特序列生成单元和波形生成及发送单元，其中:

所述比特序列生成单元，用于生成待发送数据的比特序列，并输出;

波形生成及发送单元，用于以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，根据接收到的待发送数据的比特序列，连续发送对应的周期性波形。

11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述周期性波形为：正弦波、方波或三角波。

12、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述比特序列生成单元，用于生成如下待发送数据的比特序列：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步头的比特数M大于等于2且各比特值相同；所述待传输字符包含所述待发送数据中的字符。

13、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述比特序列生成单元，用于生成如下待发送数据的比特序列：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步尾的比特数N大于等于2且各比特值相同；所述待传输字符包含所述待发送数据中的字符。

14、根据权利要求12所述的装置，其特征在于，所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述起始位的比特值相同且不等于所述同步头的比特值。

15、根据权利要求13所述的装置，其特征在于，所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述停止位的比特值相同且不等于所述同步尾的比特值。

16、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，T1:T2=1.5:1。

17、根据权利要求12所述的装置，其特征在于，所述M=20，所述同步头由M个比特1组成。

18、根据权利要求13所述的装置，其特征在于，所述N=20，所述同步尾由N个比特0组成。

19、一种数据接收方法，其特征在于，包括:

连续接收周期性波形;

根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，其中以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T2。

20、根据权利要求19所述的方法，其特征在于， 所述周期性波形为：正弦波、方波或三角波。

21、根据权利要求20所述的方法，其特征在于，所述周期性波形为正弦波或三角波时，根据所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列的方式，具体包括:

将正弦波或三角波转换为对应的方波，根据相邻方波的上升沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列；或者

将正弦波或三角波转换为对应的方波，根据相邻方波的下降沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列。

22、根据权利要求20或21所述的方法，其特征在于，

接收数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步头的比特数M大于等于2且各比特值相同。

23、根据权利要求20或21所述的方法，其特征在于，

接收数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步尾的比特数N大于等于2且各比特值相同。

24、根据权利要求22所述的方法，其特征在于，

所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述起始位的比特值相同且不等于所述同步头的比特值。

25、根据权利要求23所述的方法，其特征在于，

所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述停止位的比特值相同且不等于所述同步尾的比特值。

26、根据权利要求19所述的方法，其特征在于，T1:T2=1.5:1。

27、根据权利要求22所述的方法，其特征在于，所述M=20，所述同步头由M个比特1组成。

28、根据权利要求23所述的方法，其特征在于，所述N=20，所述同步尾由N个比特0组成。

29、一种数据接收装置，其特征在于，包括接收单元以及确定单元，其中：

所述接收单元，用于连续接收周期性波形，并输出；

所述确定单元，用于根据所述接收单元输出的所述周期性波形的周期确定接收数据的比特序列，其中以周期为T1的周期性波形传输数据比特1，以周期为T2的周期性波形传输数据比特0，所述T1不等于所述T2。

30、根据权利要求29所述的装置，其特征在于， 所述周期性波形为：正弦波、方波或三角波。

31、根据权利要求30所述的装置，其特征在于，所述周期性波形为正弦波或三角波时，所述确定单元，具体用于将正弦波或三角波转换为对应的方波，根据相邻方波的上升沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列；或者将正弦波或三角波转换为对应的方波，根据

相邻方波的下降沿之间的时间间隔确定接收数据的比特序列。

32、根据权利要求30或31所述的装置，其特征在于，所述确定单元确定接收数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步头的比特数M大于等于2且各比特值相同。

33、根据权利要求30或31所述的装置，其特征在于，所述单元确定接收数据的比特序列依次包括：同步头、待传输字符以及同步尾，所述同步尾的比特数N大于等于2且各比特值相同。

34、根据权利要求32所述的装置，其特征在于，所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述起始位的比特值相同且不等于所述同步头的比特值。

35、根据权利要求33所述的装置，其特征在于，所述待传输字符依次包括：至少1比特的起始位、至少1比特的数据位以及至少1比特的停止位，所述停止位的比特值相同且不等于所述同步尾的比特值。

36、根据权利要求29所述的装置，其特征在于，T1:T2=1.5:1。

37、根据权利要求32所述的装置，其特征在于，所述M=20，所述同步头由M个比特1组成。

38、根据权利要求33所述的装置，其特征在于，所述N=20，所述同步尾由N个比特0组成。