(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2019 年 2 月 28 日 (28.02.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/037788 A1

(51) 国际专利分类号:
H04L 27/26 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/102365

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 25 日 (25.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710740988.9 2017年8月25日 (25.08.2017) CN

(71) 申请人: 华 为 技 术 有 限 公 司 (**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: 刘凤威 (**LIU, Fengwei**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 陈磊 (**CHEN, Lei**); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

WO 2019/037788 A1

(54) **Title:** SIGNAL TRANSMISSION METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种信号传输的方法、设备及系统

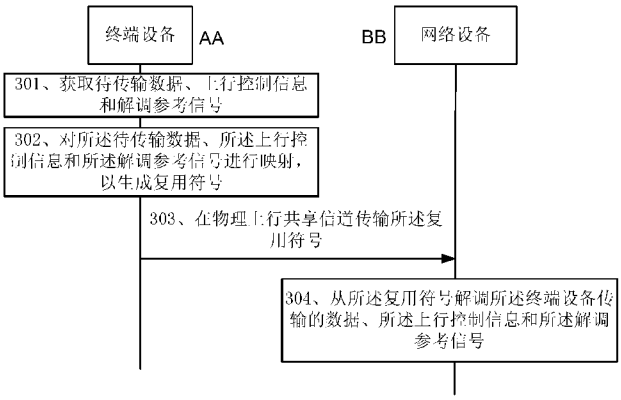


图 6

301 Obtain data to be transmitted, uplink control information, and a demodulation reference signal
302 Map the data to be transmitted, the uplink control information, and the demodulation reference signal to generate multiplexing symbols
303 Transmit the multiplexing symbols over a physical uplink shared channel
304 Demodulate the multiplexing symbols to obtain the data, the uplink control information, and the demodulation reference signal transmitted by the terminal device
AA Terminal device
BB Network device

(57) **Abstract:** Disclosed in the present application is a signal transmission method, comprising: a terminal device obtains data to be transmitted, uplink control information, and a demodulation reference signal; mapping the data to be transmitted, the uplink control information, and the demodulation reference signal to generate multiplexing symbols, which comprises discrete Fourier transform spread orthogonal frequency division multiplexing (DFT-s-OFDM) symbol or an orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) symbol, wherein N first multiplexing symbols are located at one side or two sides of a second multiplexing symbol, a positional

[见续页]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

relationship between the N first multiplexing symbols and the second multiplexing symbol satisfies a mapping condition, N is an integer greater than or equal to 1, the first multiplexing symbol is a multiplexing symbol where the uplink control information is mapped, and the second multiplexing symbol is a multiplexing symbol where the demodulation reference signal is mapped; and transmitting the multiplexing symbols over a physical uplink shared channel. The technical solution of the present application can improve the demodulation performance of UCI.

(57) 摘要：本申请公开了一种信号传输的方法，包括：终端设备获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号；对待传输数据、上行控制信息和解调参考信号进行映射，以生成复用符号，复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且N个第一复用符号与第二复用符号的位置关系满足映射条件，为N≥1的整数，第一复用符号为映射有上行控制信息的复用符号，第二复用符号为映射有解调参考信号的复用符号；在物理上行共享信道传输复用符号。本申请技术方案可以提高UCI的解调性能。

一种信号传输的方法、设备及系统

本申请要求于2017年8月25日提交中国专利局、申请号为201710740988.9、发明名称为“一种信号传输的方法、设备及系统”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

本申请涉及通信技术领域，具体涉及一种信号传输的方法、设备及系统。

背景技术

正交频分复用（orthogonal frequency division multiplexing，OFDM）以及离散傅里叶变换扩展正交频分复用（discrete fourier transformation spread OFDM，DFT-S-OFDM）是无线通信中的两种典型波形。OFDM 是一种多载波波形，具有抗多径能力强，频分复用方式灵活等优势，但其缺点为峰值平均功率比（peak to average power ratio，PAPR）过高。DFT-S-OFDM 在 OFDM 的快速傅里叶逆变换（inverse fast fourier transform，IFFT）之前引入了离散傅里叶变换（discrete fourier transformation，DFT）扩展，在继承了 OFDM 多种优势的前提下，提供了远低于 OFDM 的 PAPR，虽然 DFT-s-OFDM 引入了 OFDM 的子载波处理过程，但其本质是一种单载波波形。

目前，新一代无线通信标准新无线（new radio，NR）的上行链路同时采用 OFDM 与 DFT-s-OFDM 两种波形。其中，OFDM 波形能在高信噪比场景下提供更高的容量，适用于小区中心用户；而 DFT-s-OFDM 波形具有低 PAPR 的特征，能使得功放的输出功率更高，因此可提供更广的覆盖范围，适用于覆盖受限的小区边缘用户。终端设备同时支持 OFDM 和 DFT-s-OFDM 两种波形，由网络侧决定每次传输所使用的波形。

为了进一步提高覆盖，当采用 DFT-s-OFDM 传输时，NR 系统将支持 $\pi/2$ 二进制相移键控（binary phase shift keying, BPSK）,以及频域频谱赋形（frequency domain spectrum shaping, FDSS）技术。$\pi/2$ BPSK 调制可单独使用，也可以和 FDSS 结合使用。当采用这两种方案时，信号的 PAPR 将进一步降低，从而达到提高功放效率或者提高发射功率的目的。

在长期演进（long term evolution，LTE）系统中，上行数据通过物理上行共享信道(physical uplink share channel ，PUSCH)发送，而上行控制信息(uplink control information ，UCI)一般通过物理上行控制信道(physical uplink control channel ，PUCCH)发送。为了保持 DFT-s-OFDM 的低 PAPR 特性，PUCCH 不能和 PUSCH 同时传输数据。因此，在 LTE 中，当需要上行数据和 UCI 同时传输时，可以将 UCI 映射到 PUSCH 信道与上行数据一起传输，但这种传输方式会破坏上行数据的性能。NR 网络中传输的一些参考信号，如：解调参考信号（de-modulation reference signal，DMRS）与上行数据一起在 PUSCH 信道传输时会导致 PAPR 恶化。

发明内容

为解决现有技术中上行数据与解调参考信号或上行控制信息一起在上行物理共享信号传输时会影响上行数据性能的问题，本申请实施例提供一种信号传输的方法，可以在上行数据与解调参考信号一起在上行物理共享信号传输时确保上行数据的PAPR不恶化。可以在上行数据与上行控制信息一起在上行物理共享信号传输时提升解调性能。本申请实施例还提供了相应的设备、芯片系统、计算机可读存储介质及信号传输系统。

本申请第一方面提供一种信号传输的方法，包括：终端设备获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号，待传输数据和上行控制信息可以是比特数据流；该终端设备可以是手机、平板电脑和电话手表等设备，待传输数据为上行数据，上行控制信息UCI可以包括信道质量指示（channel quality indication，CQI）、预编码矩阵指示(Pre-coding Matrix Indicator，PMI)、信道状态信息（Channel State Information，CSI）、信道状态信息参考信号资源指示（CSI-RS resource indication，CRI）、秩指示（Rank indicator，RI)和混合自动重传请求(Hybrid Automatic Repeat reQuest，HARQ)指示，当然，UCI不限于该处列举的几种信息，还可以是其他的用于上行控制的信息，所述终端设备对所述待传输数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号进行映射，以生成复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为N≥1的整数，所述第一复用符号为映射有所述上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有所述解调参考信号的复用符号；终端设备在物理上行共享信道传输所述复用符号。另外，该第一方面中可以是部分UCI使用该映射规则，例如：UCI中的HARQ指示和RI使用该映射规则，其他UCI可以使用也可以不使用该映射规则。由以上第一方面可见，映射UCI的复用符号与映射DMRS的复用符号在位置关系上需要满足映射条件，这样可以提升UCI的解调性能。

结合第一方面，在第一种可能的实现方式中，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。该第一方面第一种可能的实现方式中，映射UCI的复用符号位于映射DMRS的复用符号的一侧或两侧，且与该映射DMRS的复用符号最接近的复用符号上，例如：DMRS映射在第三个复用符号上，若N=2，且第一复用符号位于第二复用符号的两侧，则第一复用符号为第二个和第四个复用符号，若第一复用符号位于第二复用符号的一侧，则第一复用符号可以是第四个复用符号和第五个复用符号，当然也可以是第一个复用符号和第二个复用符号，由此可见，UCI所映射的复用符号接近DMRS的复用符号，便于快速解调UCI，可以提高UCI的解调性能。

结合第一方面或第一方面第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述终端设备获取相位跟踪参考信号（Phase Tracking Reference Signal，PTRS），所述复用符号中还映射有所述相位跟踪信号；所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：所述N个第一复用符号是映射有所述相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号。该第一方面第二种可能的实现方式中，当复用符号中还映射有PTRS时，要将UCI映射在包含PTRS的复用符号上，并且，要映射UCI的复用符号要与映射有DMRS的复用符号最接近。当然，本申请实施

例中不限定映射UCI与PTRS的映射顺序，可以是先确定PTRS在复用符号上要映射到的调制符号，然后将该调制符号预留出来，再在该复用符号的其他调制符号上映射UCI。例如：DMRS映射在第三个复用符号上，PTRS映射在第1、3、5、7和9个复用符号上，若N=2，且第一复用符号位于第二复用符号的两侧，因第三个复用符号上映射满了DMRS，所以，第1和5个复用符号与第3个复用符号最接近，所以UCI会映射在第1和第5个复用符号上。若第一复用符号位于第二复用符号的一侧，则UCI会映射在第5和第7个复用符号上。由此可见，UCI映射在映射有PTRS中接近DMRS的复用符号上，便于快速解调UCI，可以提高UCI的解调性能。

结合第一方面、第一方面第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述第一复用符号上包括多个调制符号，所述多个调制符号包括上行控制信息调制符号和数据调制符号，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号，或者，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号和映射有所述相位跟踪参考信号的调制符号，在所述复用符号为所述OFDM符号时，所述上行控制信息调制符号等间隔排布在所述多个调制符号中。第一方面第三种可能的实现方式中，OFDM复用符号中的UCI调制符号是等间隔排布的，DFT-s-OFDM符号中的UCI调制符号也可以采用该种等间隔排布方式，当然，DFT-s-OFDM符号中的UCI调制符号也可以采用其他的排布方式，由此可见，该第三种可能的实现方式可以提高频域分集增益，从而提升解调性能，而DFT-S-OFDM采用和OFDM采用相同的离散映射的图案设计可降低协议复杂度。

结合第一方面、第一方面第一种、第二种或第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，该方法还可以包括：终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；终端设备根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。由第一方面第四种可能的实现方式可见，依据待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，可以维持待传输数据的低PAPR以及提升解调性能。

结合第一方面第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，所述终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，包括：若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述待传输数据采用正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation，QAM）方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据不采用$\pi/2$ BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式可以为QPSK。UCI可以包括第一类型信息和第二类型信息，第一类型信息可以报考RI和HARQ指示，第二类型信息可以包括CQI、PMI、CSI和CRI等。该HARQ指示为小于一定比特HARQ信息，例如：HARQ信息，为1比特或2比特，RI信息也为小于一定比特的RI信息，例如：RI信息为1比特或2比特，QAM包括，16QAM, 64QAM，256QAM等。该QPSK为标准预设的QPSK星座图，可以不同于QAM的最外围星座点。数据的调制方式还可以用调制阶数来表示，如：调制阶数Qm = 1,2,4,6,8分别对应于$\pi/2$-BPSK,QPSK,16QAM，64QAM及256QAM。由第一方面第五

种可能的实现方式可见，上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK时可以不增大待传输数据的PAPR，当上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK时，可以提升调制的健壮性。

本申请第二方面提供一种信号传输的方法，包括：网络设备接收终端设备发送的复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为N≥1的整数，所述第一复用符号为映射有上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有解调参考信号的复用符号；所述网络设备从所述复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号。上行控制信息UCI可以包括CQI、PMI、RI、HARQ指示、CSI和CRI中的至少一个。当然，UCI不限于该处列举的几种信息，还可以是其他的用于上行控制的信息，由以上第二方面可见，映射UCI的复用符号与映射DMRS的复用符号在位置关系上需要满足映射条件，这样可以提升UCI的解调性能。

结合第二方面，在第一种可能的实现方式中，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。该第二方面第一种可能的实现方式中，映射UCI的复用符号位于映射DMRS的复用符号的一侧或两侧，且与该映射DMRS的复用符号最接近的复用符号上，例如：DMRS映射在第三个复用符号上，若N=2，且第一复用符号位于第二复用符号的两侧，则第一复用符号为第二个和第四个复用符号，若第一复用符号位于第二复用符号的一侧，则第一复用符号可以是第四个复用符号和第五个复用符号，当然也可以是第一个复用符号和第二个复用符号，由此可见，UCI所映射的复用符号接近DMRS的复用符号，便于快速解调UCI，可以提高UCI的解调性能。

结合第二方面或第二方面第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：所述N个第一复用符号是映射有相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号；所述方法还包括：所述网络设备从所述复用符号中解调出所述相位跟踪信号。该第二方面第二种可能的实现方式中，当复用符号中还映射有PTRS时，要将UCI映射在包含PTRS的复用符号上，并且，要映射UCI的复用符号要与映射有DMRS的复用符号最接近。当然，本申请实施例中不限定映射UCI与PTRS的映射顺序，可以是先确定PTRS在复用符号上要映射到的调制符号，然后将该调制符号预留出来，再在该复用符号的其他调制符号上映射UCI。例如：DMRS映射在第三个复用符号上，PTRS会映射在第1、3、5、7和9个复用符号上，若N=2，且第一复用符号位于第二复用符号的两侧，因第三个复用符号上映射满了DMRS，所以，第1和5个复用符号与第3个复用符号最接近，所以UCI会映射在第1和第5个复用符号上。若第一复用符号位于第二复用符号的一侧，则UCI会映射在第5和第7个复用符号上。由此可见，UCI映射在映射有PTRS中接近DMRS的复用符号上，便于快速解调UCI，可以提高UCI的解调性能。

结合第二方面、第二方面第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述方法还包括：所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；所述网络设备从所述复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述

上行控制信息和所述解调参考信号，包括：所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式从所述复用符号解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式从所述第一复用符号解调所述终端设备发送的所述上行控制信息。由第二方面第三种可能的实现方式可见，依据待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，可以维持待传输数据的低PAPR以及提升解调性能。

结合第二方面第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，包括：若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据不采用$\pi/2$ BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式可以为QPSK。UCI可以包括第一类型信息和第二类型信息，第一类型信息可以报考RI和HARQ指示，第二类型信息可以包括CQI、PMI、CSI和CRI等。该HARQ指示为小于一定比特HARQ信息，RI信息也为小于一定比特的RI信息，例如：RI信息为1比特或2比特，例如：HARQ信息，为1比特或2比特，QAM包括，16QAM, 64QAM，256QAM等。该QPSK为标准预设的QPSK星座图，可以不同于QAM的最外围星座点。数据的调制方式还可以用调制阶数来表示，如：调制阶数Qm = 1,2,4,6,8分别对应于$\pi/2$-BPSK,QPSK,16QAM，64QAM及256QAM。由第二方面第四种可能的实现方式可见，上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK时可以不增大待传输数据的PAPR，当上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK时，可以提升调制的健壮性。

本申请第三方面提供一种信号传输的方法，包括：终端设备获取待传输数据和上行控制信息；终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；终端设备根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息；在物理上行共享信道传输调制后的所述待传输数据和所述控制信息。由第三方面可见，依据待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，可以维持待传输数据的低PAPR以及提升解调性能。

结合第三方面，在第一种可能的实现方式中，所述终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述UCI的调制方式，包括：若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述待传输数据采用正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation，QAM）方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据不采用$\pi/2$ BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式可以为QPSK。UCI可以包括第一类型信息和第二类型信息，第一类型信息可以报考RI和HARQ指示，第二类型信息可以包括CQI、PMI、CSI和CRI等。该HARQ

指示为小于一定比特HARQ信息，例如：HARQ信息，为1比特或2比特，RI信息也为小于一定比特的RI信息，例如：RI信息为1比特或2比特，QAM包括，16QAM, 64QAM，256QAM等。该QPSK为标准预设的QPSK星座图，可以不同于QAM的最外围星座点。数据的调制方式还可以用调制阶数来表示，如：调制阶数Qm = 1,2,4,6,8分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM，64QAM及256QAM。由第三方面第一种可能的实现方式可见，上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK时可以不增大待传输数据的PAPR，当上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK时，可以提升调制的健壮性。

本申请第四方面提供一种信号传输的方法，包括：网络设备接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息，所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息。由第四方面可见，依据待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，可以维持待传输数据的低PAPR以及提升解调性能。

结合第四方面，在第一种可能的实现方式中，所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，包括：若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用π/2 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK；或者，若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据不采用π/2 BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式可以为QPSK。UCI可以包括第一类型信息和第二类型信息，第一类型信息可以报考RI和HARQ指示，第二类型信息可以包括CQI、PMI、CSI和CRI等。该HARQ指示为小于一定比特HARQ信息，例如：HARQ信息，为1比特或2比特，RI信息也为小于一定比特的RI信息，例如：RI信息为1比特或2比特，QAM包括，16QAM, 64QAM，256QAM等。该QPSK为标准预设的QPSK星座图，可以不同于QAM的最外围星座点。数据的调制方式还可以用调制阶数来表示，如：调制阶数Qm = 1,2,4,6,8分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM，64QAM及256QAM。由第四方面第一种可能的实现方式可见，上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK时可以不增大待传输数据的PAPR，当上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK时，可以提升调制的健壮性。

本申请第五方面提供一种信号传输的方法，包括：终端设备获取待传输数据和解调参考信号；所述待传输数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述待传输数据的调制方式为π/2 二进制相移键控BPSK调制；所述终端设备在物理上行共享信道上以第一发射功率发射所述解调参考信号，以第二发射功率发射所述待传输数据，所述第一发射功率与所述第二发射功率之间存在偏移值。由第五方面可见，第一发射功率与第二发射功率之间存在偏移值，可以维持DFT-S-OFDM波形的上行数据的低PAPR。

结合第五方面，在第一种可能的实现方式中，所述第一发射功率小于所述第二发射

功率。由第五方面第一种可能的实现方式可见，第一发射功率小于第二发射功率，可以保证解调参考信号的PAPR不会导致待传输数据的PAPR增大，从而提升系统性能。

结合第五方面第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述偏移值小于值X，所述X为预设值或者网络设备通知给所述终端设备的。由第五方面第二种可能的实现方式可见，可以通过限定偏移值范围的方式来确定第一功率的取值。

结合第五方面或第五方面第一种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述偏移值为预设的值，所述解调参考信号的不同的配置信息对应的偏移值不同。由第五方面第三种可能的实现方式可见，通过DMRS的配置信息来确定偏移值，可以提升终端的发射性能。

结合第五方面或第五方面第一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述偏移值为预设的值，不同的调度带宽对应的偏移值不同，所述调度带宽所对应的传输资源用于传输所述待传输数据和所述解调参考信号。由第五方面第四种可能的实现方式可见，通过调度带宽来确定偏移值，可以提升终端的发射性能。

本申请第六方面提供一种信号传输的方法，包括：网络设备接收终端设备调制后传输的数据和解调参考信号，所述传输的数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述传输的数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；所述网络设备解调所述传输的数据和所述解调参考信号。由第六方面可见，第一发射功率与第二发射功率之间存在偏移值，可以维持DFT-S-OFDM波形的上行数据的低PAPR。

结合第六方面，在第一种可能的实现方式中，所述第一发射功率小于所述第二发射功率。由第六方面第一种可能的实现方式可见，第一发射功率小于第二发射功率，可以保证解调参考信号的PAPR不会导致待传输数据的PAPR增大，从而提升系统性能。

结合第六方面第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述偏移值小于值X，所述X为预设值或者网络设备通知给所述终端设备的。由第六方面第二种可能的实现方式可见，可以通过限定偏移值范围的方式来确定第一功率的取值。

结合第六方面或第六方面第一种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述偏移值为预设的值，所述解调参考信号的不同的配置信息对应的偏移值不同。由第六方面第三种可能的实现方式可见，通过DMRS的配置信息来确定偏移值，可以提升终端的发射性能。

结合第六方面或第六方面第一种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述偏移值为预设的值，不同的调度带宽对应的偏移值不同，所述调度带宽所对应的传输资源用于传输所述待传输数据和所述解调参考信号。由第六方面第四种可能的实现方式可见，通过调度带宽来确定偏移值，可以提升终端的发射性能。

本申请第七方面提供一种信号传输的方法，包括：终端设备获取待传输数据和解调参考信号；所述待传输数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述待传输数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；所述终端设备采用第一滤波方式对所述待传输数据进行频域频谱赋型FDSS处理，采用第二滤波方式对所述解调参考信号进行FDSS处理，所述第一滤波方式的滚降程度高于所述第二滤波方式的滚降程度；所述终端设备在物理上行共享信道上传输FDSS处

理后的所述待传输数据和所述解调参考信号。由第七方面可见，对待传输数据和DMRS采用不同滤波方式的FDSS，可以降低DMRS的PAPR，从而确保待传输数据的PAPR不受DMRS的PAPR的影响。

结合第七方面，在第一种可能的实现方式中，所述终端设备采用第一滤波方式对所述待传输数据进行频域频谱赋型FDSS处理，采用第二滤波方式对所述解调参考信号进行FDSS处理，包括：所述终端设备确定第一滤波参数，所述第一滤波参数为所述待传输数据的滤波参数；所述终端设备根据所述第一滤波参数确定第二滤波参数，所述第二滤波参数为所述解调参考信号的滤波参数，所述第二滤波参数所指示的滤波器的滚降程度高于所述第一滤波参数所指示的滤波器的滚降程度；所述终端设备使用所述第一滤波参数对所述待传输数据进行滤波，使用所述第二滤波参数对所述解调参考信号进行滤波。该滤波参数可以是滚降因子。

本申请第八方面提供一种信号传输的方法，包括：网络设备接收终端设备传输的数据和解调参考信号；所述传输的数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述传输的数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；所述传输的数据被所述终端设备采用第一滤波方式进行过频域频谱赋型FDSS处理，所述解调参考信号被所述终端设备采用第二滤波方式进行过频域频谱赋型FDSS处理，所述网络设备解调所述传输的数据和所述解调参考信号。由第八方面可见，对待传输数据和DMRS采用不同滤波方式的FDSS，可以降低DMRS的PAPR，从而确保待传输数据的PAPR不受DMRS的PAPR的影响。

本申请第九方面提供一种终端设备，包括：

处理模块用于：

获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号；

对所述待传输数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号进行映射，以生成复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为$N\geq 1$的整数，所述第一复用符号为映射有所述上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有所述解调参考信号的复用符号；

发射模块，用于在物理上行共享信道传输所述复用符号。

结合第九方面，在第一种可能的实现方式中，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。

结合第九方面或第九方面第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述处理模块还用于：

获取相位跟踪信号，所述复用符号中还映射有所述相位跟踪信号；

所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是映射有所述相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号。

结合第九方面、第九方面第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方

式中，所述第一复用符号上包括多个调制符号，所述多个调制符号包括上行控制信息调制符号和数据调制符号，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号，或者，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号和映射有所述相位跟踪参考信号的调制符号，

在所述复用符号为所述OFDM符号时，所述上行控制信息调制符号等间隔排布在所述多个调制符号中。

结合第九方面、第九方面第一种、第二种或第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，

所述处理模块还用于：

根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。

结合第九方面第四种可能的实现方式，在第五种可能的实现方式中，

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述待传输数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

本申请第十方面提供一种网络设备，包括：

接收模块，用于接收终端设备发送的复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为$N \geq 1$的整数，所述第一复用符号为映射有上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有解调参考信号的复用符号；

处理模块，用于从所述接收模块接收的复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号。

结合第十方面，在第一种可能的实现方式中，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。

结合第十方面或第十方面第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是映射有相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号；

所述处理模块还用于：

从所述复用符号中解调出所述相位跟踪信号

结合第十方面、第十方面第一种或第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述网络设备还包括：所述处理模块还用于：

根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述传输的数据的调制方式从所述复用符号解调所述传输的数据，根据所述上

行控制信息的调制方式从所述第一复用符号解调所述终端设备发送的所述上行控制信息。

结合第十方面第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

本申请第十一方面提供一种终端设备，包括：

处理模块用于：

获取待传输数据和上行控制信息；

根据获取的待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述待传输数据和确定的上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息；

发射模块，用于在物理上行共享信道传输调制模块调制后的所述待传输数据和所述控制信息。

结合第十一方面，在第一种可能的实现方式中，

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

本申请第十二方面提供一种网络设备，包括：

接收模块，用于接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息；

处理模块用于：

根据所述接收模块接收的传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述传输的数据的调制方式解调所述传输的数据，根据确定的所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息。

结合第十二方面，在第一种可能的实现方式中，

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

本申请第十三方面提供一种终端设备，包括：

处理模块用于：

获取待传输数据和解调参考信号；所述待传输数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述待传输数据的调制方式为

π/2 二进制相移键控BPSK调制；

发射模块，用于在物理上行共享信道上以第一发射功率发射获取的解调参考信号，以第二发射功率发射所述待传输数据，所述第一发射功率与所述第二发射功率之间存在偏移值。

本申请第十四方面提供一种网络设备，包括：

接收模块，用于接收终端设备调制后传输的数据和解调参考信号，所述传输的数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述传输的数据的调制方式为π/2 二进制相移键控BPSK调制；

处理模块，用于解调接收模块接收的所述传输的数据和所述解调参考信号。

本申请第十五方面提供一种终端设备，包括：

处理模块用于：

获取待传输数据和解调参考信号；所述待传输数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述待传输数据的调制方式为π/2 二进制相移键控BPSK调制；

采用第一滤波方式对获取的待传输数据进行频域频谱赋型FDSS处理，采用第二滤波方式对所述解调参考信号进行FDSS处理，所述第一滤波方式的滚降程度高于所述第二滤波方式的滚降程度；

发射模块，用于在物理上行共享信道上传输处理模块FDSS处理后的所述待传输数据和所述解调参考信号。

结合第十五方面，在第一种可能的实现方式中，

所述处理模块具体用于：

确定第一滤波参数，所述第一滤波参数为所述待传输数据的滤波参数；

根据所述第一滤波参数确定第二滤波参数，所述第二滤波参数为所述解调参考信号的滤波参数，所述第二滤波参数所指示的滤波器的滚降程度高于所述第一滤波参数所指示的滤波器的滚降程度；

使用所述第一滤波参数对所述待传输数据进行滤波，使用所述第二滤波参数对所述解调参考信号进行滤波。

本申请第十六方面提供一种网络设备，包括：

接收模块，用于接收终端设备传输的数据和解调参考信号；所述传输的数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述传输的数据的调制方式为π/2 二进制相移键控BPSK调制；所述传输的数据被所述终端设备采用第一滤波方式进行过频域频谱赋型FDSS处理，所述解调参考信号被所述终端设备采用第二滤波方式进行过频域频谱赋型FDSS处理，

处理模块，用于解调所述传输的数据和所述解调参考信号。

本申请第十七方面提供一种终端设备，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，所述收发器用于执行第一方面或第一方面任一可能的实现方式中，在所述终端设备侧进行信号收发的操作；该处信号收发的操作可以是第一方面中的在物理上行共享信道传输复用符号。

所述至少一个处理器调用所述指令，执行第一方面或第一方面任一可能的实现方式中的在所述终端设备侧进行的信号处理或控制操作。

该处信号处理或控制操作可以是第一方面中的获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号，以及对所述待传输数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号进行映射，以生成复用符号。还可以是第一方面第二种可能的实现方式中获取相位跟踪信号。还可以是第一方面第四种可能的实现方式中的根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。

本申请第十八方面提供一种网络设备，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，所述收发器用于第二方面或第二方面任一可能的实现方式中，在所述网络设备侧进行信号收发的操作；该处信号收发的操作可以是第二方面中接收终端设备发送的复用符号。

所述至少一个处理器调用所述指令，执行第二方面或第二方面任一可能的实现方式中的在所述网络设备侧进行的信号处理或控制操作。该处信号处理或控制操作可以是第二方面中从所述复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号。还可以是第二方面第二种可能的实现方式中从所述复用符号中解调出所述相位跟踪信号。还可以第二方面第三种可能的实现方式中的根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；根据所述传输的数据的调制方式从所述复用符号解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式从所述第一复用符号解调所述终端设备发送的所述上行控制信息。

本申请第十九方面提供一种终端设备，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，所述收发器用于执行第三方面或第三方面任一可能的实现方式中，在所述终端设备侧进行信号收发的操作；该处信号收发的操作可以是第三方面中在物理上行共享信道传输调制后的所述待传输数据和所述控制信息。

所述至少一个处理器调用所述指令，执行第三方面或第三方面任一可能的实现方式中的在所述终端设备侧进行的信号处理或控制操作。该处信号处理或控制操作可以是第三方面中获取待传输数据和上行控制信息，根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。

本申请第二十方面提供一种网络设备，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，所述收发器用于第四方面或第四方面任一可能的实现方式中，在所述网络设备侧进行信号收发的操作；该处的信号收发的操作可以是第四方面中的接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息。

所述至少一个处理器调用所述指令，执行第四方面或第四方面任一可能的实现方式中的在所述网络设备侧进行的信号处理或控制操作。该处的信号处理或控制操作可以是根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，根据所述传输的数

据的调制方式解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息。

本申请第二十一方面提供一种终端设备，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，所述收发器用于执行第五方面或第五方面任一可能的实现方式中，在所述终端设备侧进行信号收发的操作；该处的信号收发的操作可以是第五方面中的在物理上行共享信道上以第一发射功率发射所述解调参考信号，以第二发射功率发射所述待传输数据。

所述至少一个处理器调用所述指令，执行第五方面或第五方面任一可能的实现方式中的在所述终端设备侧进行的信号处理或控制操作。该处的信号处理或控制操作可以是第五方面中的获取待传输数据和解调参考信号。

本申请第二十二方面提供一种网络设备，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，所述收发器用于第六方面或第六方面任一可能的实现方式中，在所述网络设备侧进行信号收发的操作；该处信号收发的操作可以是第六方面中的接收终端设备调制后传输的数据和解调参考信号。

所述至少一个处理器调用所述指令，执行第六方面或第六方面任一可能的实现方式中的在所述网络设备侧进行的信号处理或控制操作。该处的信号处理或控制操作可以是第六方面中的解调所述传输的数据和所述解调参考信号。

本申请第二十三方面提供一种终端设备，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，所述收发器用于执行第七方面或第七方面任一可能的实现方式中，在所述终端设备侧进行信号收发的操作；该处的信号收发的操作可以是第七方面中的在物理上行共享信道上传输FDSS处理后的所述待传输数据和所述解调参考信号。

所述至少一个处理器调用所述指令，执行第七方面或第七方面任一可能的实现方式中的在所述终端设备侧进行的信号处理或控制操作。该处的信号处理或控制操作可以是第七方面中的获取待传输数据和解调参考信号；采用第一滤波方式对所述待传输数据进行频域频谱赋型FDSS处理，采用第二滤波方式对所述解调参考信号进行FDSS处理。还可以是第七方面第一种可能的实现方式中的确定第一滤波参数，根据所述第一滤波参数确定第二滤波参数，使用所述第一滤波参数对所述待传输数据进行滤波，使用所述第二滤波参数对所述解调参考信号进行滤波。

本申请第二十四方面提供一种网络设备，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，所述收发器用于第八方面或第八方面任一可能的实现方式中，在所述网络设备侧进行信号收发的操作；该处的信号收发的操作可以是第八方面中的接收终端设备传输的数据和解调参考信号。

所述至少一个处理器调用所述指令，执行第八方面或第八方面任一可能的实现方式中的在所述网络设备侧进行的信号处理或控制操作。该处的处理或控制操作可以是第八方面中的解调所述传输的数据和所述解调参考信号。

本申请第二十五方面提供一种芯片系统，包括：应用于终端设备中，所述芯片系统

包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行第一方面或第一方面任一可能的实现方式中所述终端设备的操作。

本申请第二十六方面提供一种芯片系统，包括：应用于网络设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行第二方面或第二方面任一可能的实现方式中所述网络设备的操作。

本申请第二十七方面提供一种芯片系统，包括：应用于终端设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行第三方面或第三方面任一可能的实现方式中所述终端设备的操作。

本申请第二十八方面提供一种芯片系统，包括：应用于网络设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行第四方面或第四方面任一可能的实现方式中所述网络设备的操作。

本申请第二十九方面提供一种芯片系统，包括：应用于终端设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行第五方面或第五方面任一可能的实现方式中所述终端设备的操作。

本申请第三十方面提供一种芯片系统，包括：应用于网络设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口，和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行第六方面或第六方面任一可能的实现方式中所述网络设备的操作。

本申请第三十一方面提供一种芯片系统，包括：应用于终端设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行第七方面或第七方面任一可能的实现方式中所述终端设备的操作。

本申请第三十二方面提供一种芯片系统，包括：应用于网络设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行第八方面或第八方面任一可能的实现方式中所述网络设备的操作。

本申请又一方面提供一种计算机可读存储介质，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第一方面或第一方面任一可能的实现方式中所述的方法。

本申请又一方面提供一种计算机可读存储介质，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第二方面或第二方面任一可能的实现方式中所述的方法。

本申请又一方面提供一种计算机可读存储介质，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第三方面或第三方面任一可能的实现方式中所述的方法。

本申请又一方面提供一种计算机可读存储介质，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第四方面或第四方面任一可能的实现方式中所述的方法。

本申请又一方面提供一种计算机可读存储介质，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第五方面或第五方面任一可能的实现方式中所述的方法。

本申请又一方面提供一种计算机可读存储介质，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第六方面或第六方面任一可能的实现方式中所述的方法。

本申请又一方面提供一种计算机可读存储介质，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第七方面或第七方面任一可能的实现方式中所述的方法。

本申请又一方面提供一种计算机可读存储介质，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述第八方面或第八方面任一可能的实现方式中所述的方法。

本申请又一方面提供一种包含指令的计算机程序产品，应用于终端设备中，当该程序在计算设备上运行时，执行第一方面或第一方面任一可选的实现方式中终端设备的操作。

本申请又一方面提供一种包含指令的计算机程序产品，应用于网络设备中，当该程序在计算设备上运行时，执行第二方面或第二方面任一可选的实现方式中网络设备的操作。

本申请又一方面提供一种包含指令的计算机程序产品，应用于终端设备中，当该程序在计算设备上运行时，执行第三方面或第三方面任一可选的实现方式中终端设备的操作。

本申请又一方面提供一种包含指令的计算机程序产品，应用于网络设备中，当该程序在计算设备上运行时，执行第四方面或第四方面任一可选的实现方式中网络设备的操作。

本申请又一方面提供一种包含指令的计算机程序产品，应用于终端设备中，当该程序在计算设备上运行时，执行第五方面或第五方面任一可选的实现方式中终端设备的操作。

本申请又一方面提供一种包含指令的计算机程序产品，应用于网络设备中，当该程序在计算设备上运行时，执行第六方面或第六方面任一可选的实现方式中网络设备的操作。

本申请又一方面提供一种包含指令的计算机程序产品，应用于终端设备中，当该程序在计算设备上运行时，执行第七方面或第七方面任一可选的实现方式中终端设备的操作。

本申请又一方面提供一种包含指令的计算机程序产品，应用于网络设备中，当该程序在计算设备上运行时，执行第八方面或第八方面任一可选的实现方式中网络设备的操作。

本申请又一方面提供一种信号传输系统，包括：终端设备和网络设备；

其中，所述终端设备为第九方面或第九方面任一可能的实现方式所述的终端设备；

所述网络设备为第十方面或第十方面任一可能的实现方式所述的网络设备。

本申请又一方面提供一种信号传输系统，包括：终端设备和网络设备；

其中，所述终端设备为第十一方面或第十一方面任一可能的实现方式所述的终端设备；

所述网络设备为第十二方面或第十二方面任一可能的实现方式所述的网络设备。

本申请又一方面提供一种信号传输系统，包括：终端设备和网络设备；

其中，所述终端设备为第十三方面或第十三方面任一可能的实现方式所述的终端设备；

所述网络设备为第十四方面或第十四方面任一可能的实现方式所述的网络设备。

本申请又一方面提供一种信号传输系统，包括：终端设备和网络设备；

其中，所述终端设备为第十五方面或第十五方面任一可能的实现方式所述的终端设备；

所述网络设备为第十六方面或第十六方面任一可能的实现方式所述的网络设备。

本申请实施例提供的信号传输的方法，可以在上行数据与解调参考信号一起在上行物理共享信号传输时确保上行数据的PAPR不恶化。可以在上行数据与上行控制信息一起在上行物理共享信号传输时提升解调性能。

附图说明

图1是信号传输系统的一实施例示意图；

图2是本申请实施例中信号传输系统的另一实施例示意图；

图3是本申请实施例中终端设备的一结构示意图；

图4是图3中复用器1可能的内部结构示意图；

图5是本申请实施例中网络设备的一结构示意图；

图6是本申请实施例中信号传输的方法的一实施例示意图；

图7是本申请实施例中一示例场景的示例示意图；

图8是本申请实施例中另一示例场景的示例示意图；

图9是本申请实施例中PTRS的分布密度示意图；

图10是本申请实施例中UCI调制符号与数据调制符号排列图案一示例示意图；
图11是本申请实施例中DFT-s-OFDM的信号处理过程的一示例示意图；
图12是本申请实施例中OFDM的信号处理过程的一示例示意图；
图13是本申请实施例中16QAM星座的一示意图；
图14是本申请实施例中各类型调制符号的分布示意图；
图15是本申请实施例中信号传输的方法的另一实施例示意图；
图16是本申请实施例中信号传输的方法的另一实施例示意图；
图17是本申请实施例中DMRS的各种映射结构的一示意图；
图18是本申请实施例中信号传输的方法的另一实施例示意图；
图19是本申请实施例中FDSS滤波器频域响应的一示意图；
图20是本申请实施例中终端设备的一实施例示意图；
图21是本申请实施例中网络设备的一实施例示意图；
图22是本申请实施例中终端设备的另一实施例示意图；
图23是本申请实施例中芯片系统的一实施例示意图。

具体实施方式

下面结合附图，对本申请的实施例进行描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。本领域普通技术人员可知，随着技术的发展以及新场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

本申请实施例提供一种信号传输的方法，可以在上行数据与解调参考信号一起在上行物理共享信号传输时确保上行数据的PAPR不恶化。可以在上行数据与上行控制信息一起在上行物理共享信号传输时提升解调性能。本申请实施例还提供了相应的设备、系统及计算机可读存储介质。以下分别进行详细说明。

本申请中出现的术语“上行”和“下行”，在某些场景用于描述数据/信息传输的方向，比如，“上行”方向为该数据/信息从终端设备向网络侧传输的方向，“下行”方向为该数据/信息从网络侧设备向终端设备传输的方向，“上行”和“下行”仅用于描述方向，该数据/信息传输起止的具体设备都不作限定。

本申请中出现的术语“和/或”，可以是一种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：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。另外，本申请中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。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模块的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或模块，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模块。在本申请中出现的对步骤进行的命名或者编号，并不意味着必须按照命名或者编号所指示的时间/逻辑先后顺序执行方法流程中的步骤，已经命名或者

编号的流程步骤可以根据要实现的技术目的变更执行次序，只要能达到相同或者相类似的技术效果即可。本申请中所出现的模块的划分，是一种逻辑上的划分，实际应用中实现时可以有另外的划分方式，例如多个模块可以结合成或集成在另一个系统中，或一些特征可以忽略，或不执行，另外，所显示的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，模块之间的间接耦合或通信连接可以是电性或其他类似的形式，本申请中均不作限定。并且，作为分离部件说明的模块或子模块可以是也可以不是物理上的分离，可以是也可以不是物理模块，或者可以分布到多个电路模块中，可以根据实际的需要选择其中的部分或全部模块来实现本申请方案的目的。

图1为本申请实施例中信号传输系统的一实施例示意图。

如图 1 所示，该信号传输系统包括网络设备和终端设备。

本申请实施例中，所述网络设备是一种部署在无线接入网中为终端设备提供无线通信功能的装置。所述网络设备可以包括各种形式的宏基站，微基站（也称为小站），中继站，接入点等。在采用不同的无线接入技术的系统中，具备基站功能的设备的名称可能会有所不同，例如，在LTE系统中，称为演进的节点B（evolved NodeB，eNB或者eNodeB），在第三代（英文：3rd Generation，简称：3G）系统中，称为节点B （英文：Node B）等。为方便描述，本申请所有实施例中，上述为终端提供无线通信功能的装置统称为网络设备或基站或BS。

本申请实施例中所涉及到的终端设备可以包括各种具有无线通信功能的手持设备、车载设备、可穿戴设备、计算设备或连接到无线调制解调器的其它处理设备。所述终端可以是MS（英文：Mobile Station）、用户单元（英文：subscriber unit）、蜂窝电话（英文：cellular phone）、智能电话（英文：smart phone）、无线数据卡、个人数字助理（英文：Personal Digital Assistant，简称：PDA）电脑、平板型电脑、无线调制解调器（英文：modem）、手持设备（英文：handset）、膝上型电脑（英文：laptop computer）、机器类型通信（英文：Machine Type Communication，简称： MTC）终端等。

图1所示的信号传输系统还可以用另一种形式来表示，如图2所示，信号传输系统包括终端设备10和网络设备20，其中，终端设备10包括处理器101、存储器102和收发器103，收发器103包括发射机1031、接收机1032和天线1033。网络设备20包括处理器201、存储器202和收发器203，收发器203包括发射机2031、接收机2032和天线2033。

因本申请实施例的信号传输过程主要发生在终端设备10的发射机1031部分以及网络设备20的接收机2032部分，因此，结合图3所示的终端设备10的信号发射过程介绍DMRS、UCI以及TPRS等信号中的至少一个与上行数据在PUSCH一起传输的过程。

如图3所示的终端设备包括控制器、DMRS生成器、PTRS生成器、上行控制信号(UCI)生成器、数据生成器、复用器1(Multiplexer, MUX)、串-并(Serial-to-Parallel, S/P)转换器、离散傅立叶变换(discrete fourier transformation ，DFT)处理器、复用器2，映射器、逆快速傅立叶(Inverse Fast Fourier Transform ，IFFT)处理器、并-串(Parallel-to-Serial，P/S)转换器、循环前缀(Cyclic Prefix, CP)添加器和天线。其中，控制器、DMRS生成器、PTRS生成器、上行控制信号(UCI)生成器、数据生成器、复用器1、S/P转换器、DFT处理器、复用器2，映射器、IFFT处理器、P/S转换器、CP添加器可以是通过软件实现的，也可以是通过对应芯片中的电路实现的，还可以是在处理器中实现的。

控制器对终端设备的数据和信号发射的操作提供总体控制，并产生复用器1、DFT处理器、映射器DMRS生成器、PTRS生成器、上行控制信号生成器、数据生成器所需的控制信号。提供给DMRS生成器和PTRS生成器的控制信号指示了用于产生导频序列的序列索引和映射图案。上行控制信息以及数据传输相关联的控制信号被提供给上行控制信号生成器和数据生成器。

复用器1根据由从控制器接收到的控制信号所指示的信息复用从PTRS生成器、数据生成器和控制信道信号生成器接收到的PTRS信号、数据信号和控制信号。

S/P转换器把来自复用器1的信号转换为并行信号，并将其提供给DFT处理器或复用器2。DFT处理器是可选项，只有当终端设备被配置为DFT-s-OFDM波形时才会采用。

复用器2把来自DFT处理器(DFT-s-OFDM波形)或SP转换器(OFDM波形)的信号与DMRS生成器生成的DMRS信号进行复用。

映射器把复用器2得到的信号映射到频率资源。IFFT处理器把被映射的频率信号转换为时间信号，并且P/S转换器串行化所述时间信号。

CP添加器把CP加到P/S转换器输出的时间信号，并通过发射天线发射添加了CP的信号。

其中，图3中所示的复用器1可能有图4中（a）、（b）和（c）所包括的三种内部结构，图4中数据生成器和控制信号生成器均生成比特流。图4中的（a）所示出的结构表示待传输数据和UCI通过复用器1a进行复用，然后再与PTRS通过复用器1b进行复用，然后再通过调制器进行符号映射。图4中的（b）所示出的结构表示待传输数据和UCI通过复用器1a进行复用，然后通过调制器进行符号映射，再与PTRS通过复用器1b进行复用。图4中的（c）所示出的结构表示待传输数据和UCI先通过调制器进行符号映射，再通过复用器1a进行复用，再与PTRS通过复用器1b进行复用。

网络设备侧的信号接收及处理过程可以参与图5进行理解，如图5所示，网络设备包括天线、循环前缀（CP）去除器、串并（S/P）转换器、快速傅里叶变换（Fast Fourier Transformation ， FFT）处理器、解映射器、解复用器1、均衡器、逆离散傅里叶变换（Inverse Discrete Fourier Transform ，IDFT）处理器、并串（P/S）转换器、解复用器2、控制器、控制信道信号接收机、信道估计器和数据解调器和解码器。其中， CP去除器、S/P转换器、FFT处理器、解映射器、解复用器1、均衡器、IDFT处理器、P/S转换器、解复用器2、控制器、控制信道信号接收机、信道估计器和数据解调器和解码器可以是通过软件实现的，也可以是通过对应芯片中的电路实现的，还可以是在处理器中实现的。

控制器提供总体控制。其也产生解复用器2、IDFT处理器、均衡器、控制信道信号接收机、信道估计器和数据解调器和解码器所需的控制信号。和上行控制信息和数据有关的控制信号被提供给控制信道信号接收机和数据解调器和解码器。指示序列索引和时域循环移位值的控制信道信号被提供给信道估计器。序列索引和时域循环移位值被用来产生分配给UE的导频序列。

解复用器根据从控制器接收到的定时信息把从P/S转换器接收到的信号解复用为控制信道信号、数据信号和导频信号。解映射器根据从控制器接收到的定时信息和频率分配信息，从频率资源中提取那些信号。

在通过天线从UE接收到包括控制信息的信号时，CP去除器从接收到的信号中去除CP。S/P转换把无CP的信号转换为并行信号，若是DFT-s-OFDM波形，则DFT处理器通过DFFT处理所述并行信号。若是OFDM波形，则不需要启动DFT处理器，在解映射器中解映射后，DFT信号在IFFT处理器中被转换为时间信号。IFFT处理器的输入/输出大小根据从控制器接收到的控制信号变化。P/S转换器串行化所述IFFT信号，并且解复用器把串行信号解复用为控制信道信号、导频信号和数据信号。

信道估计器由从解复用器接收到的参考信号中获取信道估计，参考信号可以是DMRS以及TPRS，如果有TPRS则接收，如果没有TPRS则不接收。控制信道信号接收机通过信道估计对从解复用器接收到的控制信道信号进行信道补偿，并获取终端设备所发送的上行控制信息。数据解调器和解码器通过信道估计对从解复用器接收到的数据信号进行信道补偿，然后基于上行控制信息获取终端所发送的数据。

以上介绍了数据传输系统、终端设备以及网络设备的结构，下面介绍终端设备和网络设备之间的信号传输过程。

如图6所示，本申请实施例提供的信号传输的方法的一实施例包括：

301、终端设备获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号。

302、终端设备对所述待传输数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号进行映射，以生成复用符号。

所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为N≥1的整数，所述第一复用符号为映射有所述上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有所述解调参考信号的复用符号。

复用符号就是数据或信号通过映射所占用的资源单位。

本申请实施例中，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。

如图7中从上到下的一列所包括的12个栅格表示一个复用符号，也就是一个DFT-s-OFDM符号或者一个OFDM符号，其中，每个栅格表示一个调制符号，该示例场景中，一个复用符号包括12个调制符号。401表示映射DMRS的复用符号，402表示映射UCI的调制符号，403表示映射数据的调制符号，图7所示的示例场景中，没有映射PTRS。图7中的（a）所示的示例场景中DMRS会映射在从左数的第3个复用符号上，该场景中N=2，且UCI映射在DMRS所在的复用符号的两侧，则与该第3个复用符号最接近的两个复用符号分别为第2个和第4个复用符号。则如图7中的（a）所示出的，UCI映射在第2个和第4个复用符号上。当N=2，且UCI映射在DMRS所在的复用符号的一侧时，第4个和第5个复用符号与第3个复用符号最接近，或者第1个和第2个复用符号与第三个复用符号最接近，如图7中的（b）所示出的，UCI映射在第4个和第5个复用符号上。单侧映射的原因通常是DMRS一侧的复用符号未调度给所述终端设备。例如：图7中的（b）就是只将DMRS右侧的复用符号调度给终端设备。

当然，上述示例场景中N=2，实际上，N的取值可以为大于或等于1的整数。

UCI所映射的复用符号接近DMRS的复用符号，便于快速解调UCI，可以提高UCI

的解调性能。

以上图7所示的示例场景中是没有映射PTRS的情况，UCI所映射的复用符号只需要考虑与DMRS所映射的复用符号最接近，当包含PTRS时，UCI所映射的复用符号需先考虑PTRS所映射的复用符号，然后再考虑与DMRS所映射的复用符号最接近。

可选地，当所述终端设备还获取了相位跟踪信号，则所述复用符号中还映射有所述相位跟踪信号；

所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：所述N个第一复用符号是映射有所述相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号。

所述网络设备从所述复用符号中解调出所述相位跟踪信号。

当复用符号中还映射有PTRS时，要将UCI映射在包含PTRS的复用符号上，并且，要映射UCI的复用符号要与映射有DMRS的复用符号最接近。当然，本申请实施例中不限定映射UCI与PTRS的映射顺序，可以是先确定PTRS在复用符号上要映射到的调制符号，然后将该调制符号预留出来，再在该复用符号的其他调制符号上映射UCI。

该种情况可以参阅图8所示的示例场景进行理解，图8中的404表示会映射PTRS的调制符号，当然包含映射PTRS的调制符号的复用符号即为映射有PTRS的复用符号。

图8中的（a）所示的示例场景中DMRS会映射在从左数的第3个复用符号上，该场景中N=2，且UCI映射在DMRS所在的复用符号的两侧，则包含PTRS且与该第3个复用符号最接近的两个复用符号分别为第1个和第5个复用符号。则如图8中的（a）所示出的，UCI映射在第1个和第5个复用符号上。当N=2，且UCI映射在DMRS所在的复用符号的一侧时，则包含PTRS且与该第3个复用符号最接近的两个复用符号分别为第5个和第7个复用符号，如图8中的（b）所示出的，UCI映射在第5个和第7个复用符号上。该图8中的（b）所示也是将DMRS右侧的复用符号调用给终端设备，DMRS左侧的未调度给终端设备。

图8中所示出的PTRS的分布密度是1/2密度的，也就是每隔一个复用符号就会有一个复用符号上映射有PTRS。PTRS的分布密度也可以是1或者1/4等其他密度。该PTRS的分布密度可以根据需求设定。

图9中的（a）所示出的PTRS的分布密度为1，即每个复用符号上都会映射有PTRS，图9中的（b）所示出的PTRS的分布密度为1/4，即每隔3个复用符号会有一个复用符号上映射有PTRS。

当终端设备上行传输包含PTRS时，在映射UCI时，PTRS还未和数据插入，可以在PTRS对应的比特位置插入占位比特，以避免UCI和PTRS发生碰撞。

303、终端设备在物理上行共享信道传输所述复用符号。

304、网络设备接收终端设备发送的复用符号后，从所述复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号。

可选地，所述第一复用符号上包括多个调制符号，所述多个调制符号包括上行控制信息调制符号和数据调制符号，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号，或者，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号和映射有所述相位跟踪参考信号的调制符号，

在所述复用符号为所述OFDM符号时，所述上行控制信息调制符号等间隔排布在所

述多个调制符号中。

其中，上行控制信息调制符号为映射有UCI的调制符号，数据调制符号为映射有待传输数据的调制符号，或者映射有待传输数据和相位跟踪参考信号（Phase Tracking Reference Signal，PTRS）的调制符号。其中，UCI调制符号可以是每隔Q个数据调制符号分布M个UCI调制符号，Q为≥1的整数，M为≥1的整数，M可以等于1或2。数据调制符号和上行控制信息调制符号映射可以参与图10中的（a）和（b）进行理解，图10中的（a）为一个复用符号，对应一个DFT-s-OFDM符号或一个OFDM符号，图10中的（b）为一个复用符号，对应一个DFT-s-OFDM符号或一个OFDM符号。如图10中的（a）为M=1的图案，图10中的（b）为M=2的图案。例如：若在一个OFDM或一个DFT-S-OFDM符号上映射M*Q个UCI调制符号，则将其分为Q组，每组M个符号，Q组UCI调制符号在频域均匀分布，如图10中（a），Q=4，M=2，而图10中（b）Q=8，M=1。

这样数据调制符号与UCI调制符号映射的映射方式可保证OFDM波形取得频域分集增益，从而提升解调性能，而DFT-S-OFDM采用和OFDM相同的设计原则可降低协议复杂度。

数据调制符号和所述上行控制信息调制符号映射的映射方式也可以称为均匀离散映射方式。

下面结合图11介绍DFT-S-OFDM的均匀离散映射方式，图11中M=1，图11中的（a）为DFT前的资源栅格图，其中，从上到下一列的12个栅格为一个复用符号，对应一个DFT-s-OFDM符号或一个OFDM符号。对于DFT-S-OFDM波形，UCI的映射为时域映射，图11中的（a）所示的401为表示预留的DMRS符号，402表示映射有UCI的UCI符号，403表示映射有数据的数据符号，在映射完UCI后，进行DFT变换，得到图11中的（b），其中401在在DFT后插入的DMRS，其他405所表示的符号为频域资源元素，是数据和UCI做DFT变换后得到的值。

图12表示OFDM的均匀离散映射，OFDM没有DFT过程，DMRS、UCI等均在频域进行插入。其中，401表示映射有DMRS的符号，402表示映射有UCI的符号，403表示映射有数据的符号。

需要注意，均匀离散映射表示UCI调制符号之间的间隔相等，但不限制映射的起始位置，例如图12DMRS两侧的UCI映射起始位置不同，但都属于均匀离散映射。

可选地，本申请实施例提供的信号传输的方法的另一实施例中，所述方法还包括：

终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

终端设备根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。

其中，所述终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，包括：

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述待传输数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

相应的，对于网络设备来说，本申请实施例提供的信号传输的方法的另一实施例中，所述方法还可以包括：

所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

所述网络设备从所述复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号，包括：

所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式从所述复用符号解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式从所述第一复用符号解调所述终端设备发送的所述上行控制信息。

所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，包括：

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

以上待传输数据与UCI调制方式的关系描述可以用表格的形式表示，例如：表1为LTE中的数据和UCI调制方式关系，表2为NR中 DFT-S-OFDM数据和UCI调制方式关系，表3中为NR OFDM数据和UCI调制方式关系。

表1： LTE中的数据和UCI调制方式关系

数据调制方式	RI和HARQ调制方式	其余UCI调制方式
QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	16QAM (取最外围星座点)=QPSK	16QAM
64QAM	64QAM (取最外围星座点)=QPSK	64QAM

表1中，16QAM取最外围星座点，如图13所示，相当于QPSK调制，64QAM 取最外围星座点也相当于QPSK调制。

表2： NR DFT-S-OFDM数据和UCI调制方式关系

数据调制方式	RI和HARQ调制方式	其余UCI调制方式
$\pi/2$-BPSK	$\pi/2$-BPSK	$\pi/2$-BPSK
QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	16QAM (取最外围星座点)=QPSK	16QAM
64QAM	64QAM (取最外围星座点)=QPSK	64QAM

表2中，16QAM取最外围星座点，如图13所示，相当于QPSK调制，64QAM 取最外围星座点也相当于QPSK调制。

表3： NR OFDM数据和UCI调制方式关系

数据调制方式	RI和HARQ调制方式	其余UCI调制方式

QPSK	QPSK	QPSK
16QAM	QPSK	16QAM
64QAM	QPSK	64QAM

表3中针对16QAM和64QAM直接使用QPSK调制。

LTE，对于RI和HARQ以外UCI信息，采用和数据同样的调制方式及功率分配；而对于RI和HARQ信息，始终采用QPSK调制，并且当数据采用16QAM和64QAM调制时，UCI在最外围星座点上发送，即等价于采用了功率抬升的QPSK调制。

如表2所示，NR中，DFT-s-OFDM波形采用了π/2-BPSK调制，当数据采用π/2-BPSK调制时，应将所有UCI的调制方式限制为π/2-BPSK，以维持低PAPR。16QAM和64QAM调制下采用最外围星座图可以退化至QPSK调制，可以在提升重要UCI功率的同时不提升PUSCH的PAPR。

当波形是OFDM时，数据不采用π/2-BPSK调制，UCI的调制方式如表3，基本和LTE的方式相同，但是，OFDM提高符号的功率与DFT-S-OFDM不同，不必采用最外围星座点的方式，可以直接采用QPSK调制，可以直接提升指定值。

对于OFDM波形，UCI的调制方式选择更为自由。CQI和PMI等信息可保持和数据一致的调制方式，而RI和HARQ反馈信息依然可以考虑QPSK调制以提升健壮性。此外，OFDM波形中，不同的UCI可单独配置一个功率提升值。对于OFDM，可以给UCI符号指定一个相对于数据符号的功率偏移值。提升UCI功率可以提升解调性能。

UCI信息通常只有1-2比特，关于1-2比特UCI信息调制方式包括：

LTE中UCI（1-2bit HARQ和RI）的调制方式是在UCI编码阶段实现的。具体见如下LTE表格，表格中第一列表示数据的调制阶数，2,4,6分别对应于QPSK,16QAM，64QAM。o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示两个HARQ信息比特，而$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK}) \bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders),它们能使最终的HARQ信息均使用QPSK调制，并在16QAM和64QAM时使用最外围星座点。

表 4: 1-bit HARQ-ACK 信息编码

调制阶数 Q_m	编码后 HARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 5: 2-bit HARQ-ACK 信息编码

调制阶数 Q_m	编码后 HARQ-ACK
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

在NR中，引入π/2-BPSK调制后，表格分别改为：

表 6: 1-bit HARQ-ACK 信息编码

Q_m	编码后 HARQ-ACK
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit HARQ-ACK 信息编码

Q_m	编码后 HARQ-ACK
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

表6和表7中：当数据采用QPSK及以上调制，UCI的调制始终为QPSK，且采用最外围星座点；而当数据采用π/2-BPSK调制时，UCI采用π/2-BPSK调制。

需要说明的是，1-2比特的RI采用同样与HARQ的流程，此处不再重复赘述。

DMRS包括前置DMRS复用符号，前置复用DMRS符号为单个或连续两个DMRS复用符号，不同于LTE的两个离散DMRS复用符号，此时，前置DMRS复用符号两侧仅有两个复用符号来映射RI和HARQ反馈信息中的至少一个。

当终端设备仅存在前置DMRS复用符号时，RI和HARQ反馈信息则在最接近于DMRS的符号进行映射；

当终端设备被配置针对高速场景的额外DMRS（Additional DMRS）时，部分RI和HARQ反馈信息被映射至前置DMRS两侧，其余RI和HARQ反馈信息被映射至额外DMRS两侧；

当终端设备无额外DMRS，但被配置PTRS时，RI和HARQ反馈信息被映射至包含PTRS的OFDM或DFT-s-OFDM符号。

如图14所示，图14中示出了前置DMRS、UCI、附加的（additional）DMRS、相位追踪参考信号PTRS以及上行数据的映射位置，波形为OFDM，UCI的位置应该优先靠近DMRS,其次靠近additional DMRS，最后是映射在PTRS所在的符号。DFT-S-OFDM映射方式思路与OFDM相同，区别是UCI和PTRS是在时域映射。

在NR中，部分或全部OFDM或DFT-s-OFDM会被配置PTRS信号。图10中示出了DMRS与PTRS符号对UCI映射的影响。

对于CQI和PMI等UCI，应映射至所有可映射符号；而对RI和HARQ反馈等重要UCI，映射位置需要考虑参考信号位置。

上述所涉及的终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式的信号传输的过程还可以参阅图15进行理解。

如图15所示，本申请实施例提供的信号传输的方法的另一实施例包括：

501、终端设备获取待传输数据和上行控制信息。

502、终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式。

其中，所述终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述UCI的调制方式，可以包括：若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述待传输数据采用正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation，QAM）方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据不采用$\pi/2$ BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式可以为QPSK。UCI可以包括第一类型信息和第二类型信息，第一类型信息可以报考RI和HARQ指示，第二类型信息可以包括CQI、PMI、CSI和CRI等。该HARQ指示为小于一定比特HARQ信息，例如：HARQ信息，为1比特或2比特，RI信息也为小于一定比特的RI信息，例如：RI信息为1比特或2比特，QAM包括，16QAM, 64QAM，256QAM等。该QPSK为标准预设的QPSK星座图，可以不同于QAM的最外围星座点。数据的调制方式还可以用调制阶数来表示，如：调制阶数Qm = 1,2,4,6,8分别对应于$\pi/2$-BPSK,QPSK,16QAM，64QAM及256QAM。由第三方面第一种可能的实现方式可见，上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK时可以不增大待传输数据的PAPR，当上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK时，可以提升调制的健壮性。

503、终端设备根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。

504、在物理上行共享信道传输调制后的所述待传输数据和所述控制信息。

505、网络设备接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息后，根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式。

其中，所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，可以包括：若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据不采用$\pi/2$ BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式可以为QPSK。UCI可以包括第一类型信息和第二类型信息，第一类型信息可以报考RI和HARQ指示，第二类型信息可以包括CQI、PMI、CSI和CRI等。该HARQ指示为小于一定比特HARQ信息，例如：HARQ信息，为1比特或2比特，RI信息也为小于一定比特的RI信息，例如：RI信息为1比特或2比特，QAM包括，16QAM, 64QAM，256QAM等。该QPSK为标准预设的QPSK星座图，可以不同于QAM的最外围星座点。数据的调制方式还可以用调制阶数来表示，如：调制阶数Qm = 1,2,4,6,8分别对应于$\pi/2$-BPSK,QPSK,16QAM，64QAM及256QAM。由第四方面第一种可能的实现方式可见，上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK时可以不增大待传输数

据的PAPR，当上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK时，可以提升调制的健壮性。

506、网络设备根据所述传输的数据的调制方式解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息。

另外，本申请实施例中，上行数据采用DFT-s-OFDM波形传输时，使用$\pi/2$ BPSK方式调制，可以降低上行数据的PAPR，若将解调参考信号DMRS映射到上行物理共享信道上与上行数据一起传输，DMRS会导致上行数据的PAPR增大，因此，本申请实施例中为了避免DMRS导致上行数据的PAPR增大，提供了如图16所示的处理方案。

如图16所示，本申请实施例提供的信号传输的方法的一实施例包括：

601、终端设备获取待传输数据和解调参考信号。

解调参考信号DMRS:用于上行控制和数据信道的相关解调。

所述待传输数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述待传输数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制。

BPSK把模拟信号转换成数据值的转换方式之一，利用偏离相位的复数波浪组合来表现信息键控移相方式。BPSK使用了基准的正弦波和相位反转的波浪，使一方为0，另一方为1，从而可以同时传送接收2值(1比特)的信息。

$\pi/2$ BPSK即在BPSK基础上将相位旋转$\pi/2$。

602、所述终端设备在物理上行共享信道上以第一发射功率发射所述解调参考信号，以第二发射功率发射所述待传输数据，所述第一发射功率与所述第二发射功率之间存在偏移值。

第一功率可用P1表示，第二功率可用P2表示，偏移值可用F表示，P1、P2和XF之间的关系可以表示为P2-P1=XF，XF的值可以为正，也可以为负，也可以为0。

P2为待传输数据的发射功率，P2可以由终端设备确定，例如：终端设备可以根据当前的发射能力，计算出P2，或者终端设备在当前发射功率基础上做调整，得到P2，终端设备通常会有最大的发射功率，终端设备可以在最大的发射功率范围内选择合适的发射功率。也可以由终端设备和基站一起确定，例如终端设备当前的发射功率为P0，基站通过信令消息通知终端设备将发射功率调高Y，则P2=P0+Y，若通过信令消息通知终端设备将发射功率调低Y，则P2=P0-Y。发射功率的单位为dB。

P2确定后，若XF的取值再确定即可根据P1、P2和XF三者之间的关系确定出P1。

物理上行共享信道PUSCH为数据信道。

603、网络设备接收终端设备调制后传输的数据和解调参考信号后，解调所述传输的数据和所述解调参考信号。

所述传输的数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述传输的数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；

本申请实施例中，关于XF的取值，以及P1的确定有如下几种方案，下面针对各方案分别进行介绍。

方案一：第一发射功率由终端设备确定，所述第一发射功率小于所述第二发射功率。

方案一是功率回退方案，该方案一中不约定功率回退的范围或者具体取值，也就是不约定XF的取值或者XF的取值范围。完全有终端设备决定P1的取值，也就是只需要满足P1小于P2即可。

方案二：第一发射功率由终端设备确定，偏移值小于值X，所述第一发射功率小于所述第二发射功率，且所述偏移值在调整范围内，所述X为预设值或者网络设备通知给所述终端设备的，所述X为网络设备通过信令下发给所述终端设备。

该方案二中，P1小于P2， P1回退的范围是预先约定的，例如：预先约定P1小于P2，同时不低于P2-X，则P1只需要在P2和P-X之间选择一个值即可。例如：X=3 dB，P2=18 dB，则P1只需要在18dB和15dB之间选择一个值即可，可以是16dB，也可以是17dB，当然还可以是这个范围内容的其他数值。

X的值可以是预先设定的预设值，也可以是基站通过信令通知给终端设备的，例如：X的值可以由基站通过无线资源控制（Radio Resource Control，RRC）或者（Downlink Control Information，英文简称DCI）信令通知终端设备。当然，还可以通过其他信令或者消息通知给终端设备，不限于RRC和DCI信令。或者Z的建议取值可以由终端设备上报给基站，并由基站确认该值并通知给终端设备。

方案三：所述偏移值为预设的值，所述解调参考信号的不同的配置信息对应的偏移值不同。

也就是说，第一发射功率根据所述第二发射功率和所述偏移确定，所述偏移值与所述解调参考信号的配置信息对应，不同的配置信息所对应的所述偏移值不同。

该方案三中约定功率回退的具体取值，且该取值和DMRS的配置有关。例如：如图17中的（a）所示，如果DMRS在频域连续映射，P2和P1的功率差P2-P1为X1；如果如图17中的（b）所示，DMRS采用密度为1/2的梳状映射，P2和P1的功率差P2-P1为X2；如果如图17中的（c）所示，DMRS采用密度为1/4的梳状映射，P2和P1的功率差P2-P1为X3。X1、X2、X3的值不同。特别地，这里说的功率为每资源单元能量（Energy Per Resource Element，EPRE）,功率差为EPRE的差。这里给出一个具体的例子，若P2=18dB，X1=3dB；X2=0dB；X3=-3dB；则对应X1=3dB时，P1=18-3=15dB，对应X2=0dB时，P1=18-0=18dB，对应X3=-3dB时，P1=18-（-3）=21dB。该方案三的场景中，在P1小于P2时，可以降低DMRS在与上行数据在PUSCH一起传输时，DMRS的PAPR对上行数据的PAPR的影响。当P1大于P2时，即让DMRS的PAPR对上行数据的PAPR的影响较小时，可以通过提高DMRS的发射功率来提升整体发射性能。

方案四：所述偏移值为预设的值，不同的调度带宽对应的偏移值不同，所述调度带宽所对应的传输资源用于传输所述待传输数据和所述解调参考信号。

方案四中，第一发射功率根据所述第二发射功率和所述偏移值确定，所述偏移值与调度带宽对应，不同的调度带宽所对应的所述偏移值不同，所述调度带宽所对应的传输资源用于传输所述待传输数据和所述解调参考信号。

该方案四中，约定功率调整的具体取值，也就是XF的取值，该XF的取值和调度带宽有关。这是因为PAPR和调度带宽有较强的关联。调度带宽是指上行数据和DMRS传输时的可用带宽。例如，可以通过如下的表4建立调度带宽和功率回退值之间的关联。终端设备根据本次调度的带宽来选择X的取值。

表8：调度带宽和功率调整值之间的关系

调度带宽N（RPB）	功率调整值XF (dB)
N<N1	X1
N1<=N<N2	X2
N>=N2	X3

这样，当调度带宽N<N1时，则XF=X1，P1=P2-X1，当调度带宽N1<=N<N2时，则XF=X2，P1=P2-X2，当调度带宽N>=N2时，则XF=X3，P1=P2-X3。

以上是通过调整DMRS的发射功率P1来确保DMRS与上行数据一起在PUSCH一起发射时，防止上行数据的PAPR恶化的方案。本申请实施例中还提供了另一种如图18所示的方案，用于在DMRS与上行数据一起在PUSCH一起发射时，防止上行数据的PAPR恶化。

如图18所示，本申请实施例提供的信号传输的方法的另一实施例包括：

701、终端设备获取待传输数据和解调参考信号。

所述待传输数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述待传输数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制。

702、所述终端设备采用第一滤波方式对所述待传输数据进行频域频谱赋型FDSS处理，采用第二滤波方式对所述解调参考信号进行FDSS处理。

所述第一滤波方式的滚降程度高于所述第二滤波方式的滚降程度。

703、所述终端设备在物理上行共享信道上传输FDSS处理后的所述待传输数据和所述解调参考信号。

704、网络设备接收终端设备传输的数据和解调参考信号后，所述网络设备解调所述传输的数据和所述解调参考信号。

所述传输的数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述传输的数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；所述传输的数据被所述终端设备采用第一滤波方式进行过频域频谱赋型FDSS处理，所述解调参考信号被所述终端设备采用第二滤波方式进行过频域频谱赋型FDSS处理。

FDSS处理的过程即对数据或者信号进行滤波，可以降低数据或者信号的PAPR，因DMRS的目的是进行信道估计，其占用的子载波上的功率不宜过低，因此应在降PAPR的同时使滤波器的频域响应尽量的平坦。而对上行数据做FDSS处理的目的主要是降低PAPR，因此可以采用频域滚降程度较高的滤波器来处理上行数据，采用较平坦的滤波器来处理DMRS。图19给出了一个上行数据和DMRS的FDSS滤波器的频域响应示意图。图19中的（a）所示PUSCH采用了滚降程度较高的滤波器，图19中的（b）所示DMRS采用了相对较平坦的滤波器。

因此，可以采用第一滤波方式处理上行数据，采用第二滤波方式处理DMRS，第一滤波方式和第二滤波方式可以是在处理上行数据和DMRS时采用不同的滤波参数，还可以是在处理上行数据和DMRS时采用不同的滤波操作方法，或者选择不同滤波效果的滤波器。

所述终端设备采用第一滤波方式对所述待传输数据进行频域频谱赋型FDSS处理，采用第二滤波方式对所述解调参考信号进行FDSS处理，包括：所述终端设备确定第一滤波参数，所述第一滤波参数为所述待传输数据的滤波参数；所述终端设备根据所述第一滤波参数确定第二滤波参数，所述第二滤波参数为所述解调参考信号的滤波参数，所述第二滤波参数所指示的滤波器的滚降程度高于所述第一滤波参数所指示的滤波器的滚降程度；所述终端设备使用所述第一滤波参数对所述待传输数据进行滤波，使用所述第二滤波参数对所述解调参考信号进行滤波。该滤波参数可以是滚降因子。

该滤波参数可以是滚降因子，理想的滤波器具有矩形响应曲线，而实际上是达不到的，所以通过滚降因子在通带和阻带之间产生一过渡带，滚降因子决定该过渡带的垂直程度，或者说与矩形响应的近似程度。例如：待传输数据的滚降因子为0.5，若预先确定待传输数据的滚降因子与DMRS的滚降因子的差值为0.3，因待传输数据的滚降程度高于DMRS的滚降程度，因此可以确定DMRS的滚降因子=0.5-0.3=0.2。当然，待传输数据的滚降因子与DMRS的滚降因子的对应关系不限于上述示例中的这一种，还可以是其他形式的对应关系。

其中，待传输数据的滚降因子等滤波参数可以是基站通知给终端设备的。

以上是对信号传输的方法的描述，下面结合附图，描述本申请实施例中的终端设备和网络设备。

如图20所示，本申请实施例提供的终端设备80的一实施例包括：

处理模块801用于：

获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号；

对所述待传输数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号进行映射，以生成复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为N≥1的整数，所述第一复用符号为映射有所述上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有所述解调参考信号的复用符号；

发射模块802，用于在物理上行共享信道传输所述复用符号。

本申请实施例中，映射UCI的复用符号与映射DMRS的复用符号在位置关系上需要满足映射条件，这样可以提升UCI的解调性能。

可选地，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。可选地，所述处理模块801还用于：

获取相位跟踪信号，所述复用符号中还映射有所述相位跟踪信号；

所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是映射有所述相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号。

可选地，所述处理模块801还用于：

所述第一复用符号上包括多个调制符号，所述多个调制符号包括上行控制信息调制符号和数据调制符号，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号，或者，

所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号和映射有所述相位跟踪参考信号的调制符号，

在所述复用符号为所述OFDM符号时，所述上行控制信息调制符号等间隔排布在所述多个调制符号中。

可选地，所述处理模块801还用于：

根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。

可选地，若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述待传输数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

参阅图21，本申请实施例提供的网络设备90的一实施例包括：

接收模块901，用于接收终端设备发送的复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为$N \geq 1$的整数，所述第一复用符号为映射有上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有解调参考信号的复用符号；

处理模块902，用于从所述接收模块901接收的复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号。

可选地，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。

可选地，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是映射有相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号；

所述处理模块902还用于：

从所述复用符号中解调出所述相位跟踪信号

可选地，所述处理模块902还用于：

根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述传输的数据的调制方式从所述复用符号解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式从所述第一复用符号解调所述终端设备发送的所述上行控制信息。

可选地，若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

以上是对应图6的信号传输方法的实施例所对应的终端设备和网络设备的介绍，后

续针对图15、图16和图18的信号传输的方法的实施例所对应的终端设备80和网络设备90也都分别结合图20和图21进行分别介绍。

对应图15的信号传输的方法的实施例所对应的终端设备80的一实施例包括：

处理模块801用于：

获取待传输数据和上行控制信息；

根据获取的待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述待传输数据和确定的上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息；

发射模块802，用于在物理上行共享信道传输调制模块调制后的所述待传输数据和所述控制信息。

可选地，若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

对应图15的信号传输的方法的实施例所对应的网络设备90的一实施例包括：

接收模块901，用于接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息；

处理模块902用于：

根据所述接收模块接收的传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述传输的数据的调制方式解调所述传输的数据，根据确定的所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息。

可选地，若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

对应图16的信号传输的方法的实施例所对应的终端设备80的一实施例包括：

处理模块801用于：

获取待传输数据和解调参考信号；所述待传输数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述待传输数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；

发射模块802，用于在物理上行共享信道上以第一发射功率发射获取的解调参考信号，以第二发射功率发射所述待传输数据，所述第一发射功率与所述第二发射功率之间存在偏移值。

对应图16的信号传输的方法的实施例所对应的网络设备90的一实施例包括：

接收模块901，用于接收终端设备调制后传输的数据和解调参考信号，所述传输的数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述传输的数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；

处理模块902，用于解调接收模块901接收的所述传输的数据和所述解调参考信号。

对应图18的信号传输的方法的实施例所对应的终端设备80的一实施例包括：

处理模块801用于：

获取待传输数据和解调参考信号；所述待传输数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述待传输数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；

采用第一滤波方式对获取的待传输数据进行频域频谱赋型FDSS处理，采用第二滤波方式对所述解调参考信号进行FDSS处理，所述第一滤波方式的滚降程度高于所述第二滤波方式的滚降程度；

发射模块802，用于在物理上行共享信道上传输处理模块FDSS处理后的所述待传输数据和所述解调参考信号。

可选地，所述处理模块801具体用于：

确定第一滤波参数，所述第一滤波参数为所述待传输数据的滤波参数；

根据所述第一滤波参数确定第二滤波参数，所述第二滤波参数为所述解调参考信号的滤波参数，所述第二滤波参数所指示的滤波器的滚降程度高于所述第一滤波参数所指示的滤波器的滚降程度；

使用所述第一滤波参数对所述待传输数据进行滤波，使用所述第二滤波参数对所述解调参考信号进行滤波。

对应图18的信号传输的方法的实施例所对应的网络设备90的一实施例包括：

接收模块901，用于接收终端设备传输的数据和解调参考信号；所述传输的数据和所述解调参考信号采用的波形为离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-S-OFDM波形，所述传输的数据的调制方式为$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK调制；所述传输的数据被所述终端设备采用第一滤波方式进行过频域频谱赋型FDSS处理，所述解调参考信号被所述终端设备采用第二滤波方式进行过频域频谱赋型FDSS处理，

处理模块902，用于解调所述传输的数据和所述解调参考信号。

上述终端设备80和网络设备90中的处理模块801和处理模块902可以是终端设备中的图2和图3所示出的处理器、控制器、复用器、映射器、DFT处理器、IFFT处理器等部件，发射模块802和接收模块901可以是图2和图3所示出的天线。

为了方便理解图2所示出的终端设备和网络设备中的各个部件在本申请的信号传输过程中所起的作用，下面结合图22，以终端设备为例进行介绍。

图22是本申请实施例提供的终端设备110的结构示意图。所述终端设备110包括至少一个处理器1110、存储器1150和收发器1130。该收发器可包括接收机和发射机，该存储器1150可以包括只读存储器和/或随机存取存储器，并向处理器1110提供操作指令和数据。存储器1150的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器（NVRAM）。

在一些实施方式中，存储器1150存储了如下的元素，可执行模块或者数据结构，或者他们的子集，或者他们的扩展集:

在本申请实施例中，通过调用存储器1150存储的操作指令（该操作指令可存储在操作系统中），执行相应的操作。处理器1110控制终端设备110的操作，处理器1110还可以称为CPU（Central Processing Unit，中央处理单元）。存储器1150可以包括只读存储器

和随机存取存储器，并向处理器1110提供指令和数据。存储器1150的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器（NVRAM）。具体的应用中终端设备110的各个组件通过总线系统1120耦合在一起，其中总线系统1120除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统1120。

上述本申请实施例揭示的方法可以应用于处理器1110中，或者由处理器1110实现。处理器1110可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器1110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1110可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（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1150，该存储器1150可以是物理上独立的单元，也可以是与处理器1110集成在一起的，处理器1110读取存储器1150中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可选地，收发器1130用于执行图6-图18所示的实施例中的终端设备的信号发射的步骤。

处理器1110用于执行图6-图18所示的实施例中的终端设备的信号处理的步骤。

网络设备的结构也可以参阅图22进行理解，网络设备中相应收发器和处理器的功能都可以执行图6-图18中网络设备相应的接收和处理的步骤。

图23是本申请实施例提供的芯片系统120的另一种实施方式的结构示意图。芯片系统120包括至少一个处理器1210、存储器1250和通信接口1230，存储器1250可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器1210提供操作指令和数据。存储器1250的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器（NVRAM）。

在一些实施方式中，存储器1250存储了如下的元素，可执行模块或者数据结构，或者他们的子集，或者他们的扩展集:

在本申请实施例中，通过调用存储器1250存储的操作指令（该操作指令可存储在操作系统中），执行相应的操作。

一种可能的实现方式为：芯片系统和网络设备所用的芯片系统的结构类似，但不同的装置使用不同的芯片系统以实现各自的功能。

处理器1210控制芯片系统的操作，处理器1210还可以称为CPU（Central Processing Unit，中央处理单元）。存储器1250可以包括只读存储器和随机存取存储器，并向处理器1210提供指令和数据。存储器1250的一部分还可以包括非易失性随机存取存储器（NVRAM）。具体的应用中芯片系统110的各个组件通过总线系统1220耦合在一起，其中总线系统1220除包括数据总线之外，还可以包括电源总线、控制总线和状态信号总线等。但是为了清楚说明起见，在图中将各种总线都标为总线系统1220。

上述本申请实施例揭示的方法可以应用于处理器1210中，或者由处理器1210实现。处理器1210可能是一种集成电路芯片，具有信号的处理能力。在实现过程中，上述方法的各步骤可以通过处理器1210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1210可以是通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用集成电路（ASIC）、现成可编程门阵列（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1250，该存储器1250可以是物理上独立的单元，也可以是与处理器1210集成在一起的，处理器1210读取存储器1250中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。

可选地，通信接口1230用于执行图6-图18所示的实施例中的芯片系统或网络设备中信号的接收和发送的步骤。

处理器1210用于执行图6-图18所示的实施例中的芯片系统或网络设备中信号中信号处理的步骤。

在上述实施例中，可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时，可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。

所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时，全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中，或者从一个计算机可读存储介质向另一计算机可读存储介质传输，例如，所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线（例如同轴电缆、光纤、数字用户线（DSL））或无线（例如红外、无线、微波等）方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存储的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质，（例如，软盘、硬盘、磁带）、光介质（例如，DVD）、或者半导体介质（例如固态硬盘Solid State Disk(SSD)）等。

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

以上对本申请实施例所提供的信号传输的方法、设备、计算机可读存储介质以及芯片系统进行了详细介绍，本文中应用了具体个例对本申请的原理及实施方式进行了阐述，以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的方法及其核心思想；同时，对于本领域的一般技术人员，依据本申请的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，综上所述，本说明书内容不应理解为对本申请的限制。

权利要求

1、一种信号传输的方法，其特征在于，包括：

终端设备获取待传输数据和上行控制信息；

所述终端设备根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行编码；所述上行控制信息包括：秩指示或混合自动重传请求HARQ- ACK；

所述终端设备根据所述数据和所述上行控制信息的调制方式，调制所述数据和所述上行控制信息；

在物理上行共享信道传输调制后的所述数据和所述控制信息；

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的上行控制信息的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的上行控制信息的比特，$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK}) \bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，当所述数据采用π/2 二进制相移键控BPSK方式调制时，所述上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，当所述数据采用正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation，QAM）方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为正交相移键控QPSK。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，除秩指示或混合自动重传请求HARQ-ACK之外的其他控制信息的调制方式和所述数据的调制方式相同。

5、一种信号传输的方法，其特征在于，包括：

网络设备接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息，所述上行控制信息包括：秩指示RI或混合自动重传请求HARQ-ACK；

所述网络设备根据所述数据的调制方式和所述上行控制信息的调制方式，解调所述

数据和所述上行控制信息；

所述网络设备根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行解码；

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的UCI的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的UCI的比特，而$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK})\bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，当所述数据采用π/2 二进制相移键控BPSK方式调制时，所述上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK。

7、根据权利要求5或6所述的方法，其特征在于，当所述数据采用正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation，QAM）方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为正交相移键控QPSK。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，除秩指示或混合自动重传请求HARQ-ACK之外的其他控制信息的调制方式和所述数据的调制方式相同。

9、一种终端设备，其特征在于，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，

所述至少一个处理器，用于根据所述存储器提供的指令和数据执行如下信号处理或控制操作：

获取待传输数据和上行控制信息；根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行编码；所述上行控制信息包括：秩指示或混合自动重传请求HARQ-ACK；根据所述数据和所述上行控制信息的调制方式，调制所述数据和所述上行控制信息；

所述收发器，用于在物理上行共享信道传输调制后的所述数据和所述控制信息；

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的上行控制信息的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的上行控制信息的比特，$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK}) \bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

10、根据权利要求9所述的终端设备，其特征在于，当所述数据采用π/2 二进制相移键控BPSK方式调制时，所述上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK。

11、根据权利要求9或10所述的终端设备，其特征在于，当所述数据采用正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation，QAM）方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为正交相移键控QPSK。

12、根据权利要求11所述的终端设备，其特征在于，除秩指示或混合自动重传请求HARQ- ACK之外的其他控制信息的调制方式和所述数据的调制方式相同。

13、一种网络设备，其特征在于，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器中存储有指令，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，

所述收发器，用于接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息，所述上行控制信息包括：秩指示RI或混合自动重传请求HARQ-ACK；

所述至少一个处理器，用于根据所述存储器提供的指令和数据执行如下信号处理或控制操作：

根据所述数据的调制方式和所述上行控制信息的调制方式，解调所述数据和所述上行控制信息；根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行解码；

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的上行控制信息的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的上行控制信息的比特，$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK}) \bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

14、根据权利要求13所述的网络设备，其特征在于，当所述数据采用π/2 二进制相移键控BPSK方式调制时，所述上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK。

15、根据权利要求13或14所述的网络设备，其特征在于，当所述数据采用正交振幅调制（Quadrature Amplitude Modulation，QAM）方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为正交相移键控QPSK。

16、根据权利要求15所述的网络设备，其特征在于，除秩指示或混合自动重传请求HARQ- ACK之外的其他控制信息的调制方式和所述数据的调制方式相同。

17、一种信号传输的方法，其特征在于，包括：

终端设备获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号；

所述终端设备对所述待传输数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号进行映射，以生成复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为N≥1的整数，所述第一复用符号为映射有所述上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有所述解调参考信号的复用符号；

终端设备在物理上行共享信道传输所述复用符号。

18、根据权利要求17所述的方法，其特征在于，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。

19、根据权利要求17或18所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述终端设备获取相位跟踪信号，所述复用符号中还映射有所述相位跟踪信号；

所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是映射有所述相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号。

20、根据权利要求17-19任一所述的方法，其特征在于，所述第一复用符号上包括多个调制符号，所述多个调制符号包括上行控制信息调制符号和数据调制符号，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号，或者，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号和映射有所述相位跟踪参考信号的调制符号，

在所述复用符号为所述OFDM符号时，所述上行控制信息调制符号等间隔排布在所述多个调制符号中。

21、根据权利要求17-20任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

终端设备根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。

22、根据权利要求21所述的方法，其特征在于，所述终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，包括：

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述待传输数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

23、一种信号传输的方法，其特征在于，包括：

网络设备接收终端设备发送的复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为N≥1的整数，所述第一复用符号为映射有上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有解调参考信号的复用符号；

所述网络设备从所述复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号。

24、根据权利要求23所述的方法，其特征在于，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。

25、根据权利要求23或24所述的方法，其特征在于，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是映射有相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号；

所述方法还包括：

所述网络设备从所述复用符号中解调出所述相位跟踪信号。

26、根据权利要求23-25任一所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

所述网络设备从所述复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号，包括：

所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式从所述复用符号解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式从所述第一复用符号解调所述终端设备发送的所述上行控制信息。

27、根据权利要求26所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，包括：

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

28、一种终端设备，其特征在于，包括：

处理模块用于：

获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号；

对所述待传输数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号进行映射，以生成复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为N≥1的整数，所述第一复用符号为映射有所述上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有所述解调参考信号的复用符号；

发射模块，用于在物理上行共享信道传输所述复用符号。

29、根据权利要求28所述的终端设备，其特征在于，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。

30、根据权利要求28或29所述的终端设备，其特征在于，

所述处理模块还用于：

获取相位跟踪信号，所述复用符号中还映射有所述相位跟踪信号；

所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是映射有所述相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号。

31、根据权利要求26-30任一所述的终端设备，其特征在于，

所述第一复用符号上包括多个调制符号，所述多个调制符号包括上行控制信息调制符号和数据调制符号，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号，或者，所述数据调制符号包括映射有所述待传输数据的调制符号和映射有所述相位跟踪参考信号的调制符号，

在所述复用符号为所述OFDM符号时，所述上行控制信息调制符号等间隔排布在所述多个调制符号中。

32、根据权利要求28-31任一所述的终端设备，其特征在于，

所述处理模块还用于：

根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息。

33、根据权利要求32所述的终端设备，其特征在于，

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述待传输数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

34、一种网络设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收终端设备发送的复用符号，所述复用符号包括离散傅里叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM符号或正交频分复用OFDM符号；其中，N个第一复用符号位于第二复用符号的一侧或两侧，且所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件，所述为N≥1的整数，所述第一复用符号为映射有上行控制信息的复用符号，所述第二复用符号为映射有解调参考信号的复用符号；

处理模块，用于从所述接收模块接收的复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号。

35、根据权利要求34所述的网络设备，其特征在于，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是与所述第二复用符号最接近的复用符号。

36、根据权利要求34或35所述的网络设备，其特征在于，所述N个第一复用符号与所述第二复用符号的位置关系满足映射条件包括：

所述N个第一复用符号是映射有相位跟踪信号中与所述第二复用符号最接近的复用符号；

所述处理模块还用于：

从所述复用符号中解调出所述相位跟踪信号。

37、根据权利要求34-36任一所述的网络设备，其特征在于，

所述处理模块还用于：

根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

根据所述传输的数据的调制方式从所述复用符号解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式从所述第一复用符号解调所述终端设备发送的所述上行控制信息。

38、根据权利要求37所述的网络设备，其特征在于，

若所述复用符号为所述DFT-s-OFDM符号，当所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制时，则所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

若所述复用符号为所述OFDM符号，当所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制时，则所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

39、一种信号传输的方法，其特征在于，包括：

终端设备获取待传输数据和上行控制信息；

所述终端设备根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

所述终端设备根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息；

所述终端设备在物理上行共享信道传输调制后的所述待传输数据和所述控制信息。

40、根据权利要求39所述的方法，其特征在于，

如果所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制，所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

如果所述待传输数据采用正交振幅调制QAM方式调制，所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

41、根据权利要求39或40所述的方法，其特征在于，所述上行控制信息包括：秩指示或混合自动重传请求HARQ- ACK；所述终端设备根据所述上行控制信息的调制方式，调制所述上行控制信息包括：所述终端设备根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行编码；

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于$\pi/2$-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的上行控制信息的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的上行控制信息的比特，$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK}) \bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

42、一种信号传输的方法，其特征在于，包括：

网络设备接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息；

所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；

所述网络设备根据所述传输的数据的调制方式解调所述传输的数据，根据所述上行

控制信息的调制方式解调所述上行控制信息。

43、根据权利要求42所述的方法，其特征在于，

如果所述传输的数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制，所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

如果所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

44、根据权利要求42或43所述的方法，其特征在于，所述上行控制信息包括：秩指示RI或混合自动重传请求HARQ-ACK；

所述网络设备根据所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息包括：

所述网络设备根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行解码：

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于$\pi/2$-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的UCI的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的UCI的比特，而$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK})\bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

45、一种终端设备，其特征在于，包括：

处理模块，用于获取待传输数据和上行控制信息；根据获取的待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；根据所述待传输数据和确定的上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息；

发射模块，用于在物理上行共享信道传输调制模块调制后的所述待传输数据和所述控制信息。

46、根据权利要求45所述的终端设备，其特征在于，包括：

如果所述待传输数据采用$\pi/2$ 二进制相移键控BPSK方式调制，所述上行控制信息的调制方式为$\pi/2$ BPSK；或者，

如果所述待传输数据采用正交振幅调制QAM方式调制，所述上行控制信息中的第一

类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

47、根据权利要求45或46所述的终端设备，其特征在于，所述上行控制信息包括：秩指示或混合自动重传请求HARQ- ACK；

所述处理模块，用于根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行编码；

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的上行控制信息的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的上行控制信息的比特，$o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

48、一种网络设备，其特征在于，包括：

接收模块，用于接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息；

处理模块，用于根据所述接收模块接收的传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；根据所述传输的数据的调制方式解调所述传输的数据，根据确定的所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息。

49、根据权利要求48所述的网络设备，其特征在于，如果所述传输的数据采用π/2二进制相移键控BPSK方式调制，所述上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK；或者，

如果所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

50、根据权利要求48或者49所述的网络设备，其特征在于，所述上行控制信息包括：秩指示RI或混合自动重传请求HARQ-ACK；

所述处理模块，用于根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行解码：

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的UCI的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的UCI的比特，而$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK})\bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

51、一种终端设备，其特征在于，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，

所述存储器，用于存储指令；

所述收发器，用于获取待传输数据和上行控制信息；

所述至少一个处理器，用于调用所述指令，根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式，根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息；

所述收发器，还用于在物理上行共享信道传输调制后的所述待传输数据和所述控制信息。

52、根据权利要求51所述的终端设备，其特征在于，如果所述待传输数据采用π/2二进制相移键控BPSK方式调制，所述上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK；或者，

如果所述待传输数据采用正交振幅调制QAM方式调制，所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

53、根据权利要求51或者52所述的终端设备，其特征在于，所述上行控制信息包括：秩指示或混合自动重传请求HARQ- ACK；

所述至少一个处理器，用于根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行编码；

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的上行控制信息的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的上行控制信息的比特，$o_2^{ACK} = (o_0^{ACK} + o_1^{ACK}) \bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

54、一种网络设备，其特征在于，包括：存储器、收发器和至少一个处理器，所述存储器、所述收发器和所述至少一个处理器通过线路互联，

所述存储器，用于存储指令；

所述收发器，用于接收终端设备发送的调制后传输的数据和上行控制信息；

所述至少一个处理器，用于调用所述指令，根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式；根据所述传输的数据的调制方式解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息。

55、根据权利要求54所述的网络设备，其特征在于，

如果所述传输的数据采用π/2 二进制相移键控BPSK方式调制，所述上行控制信息的调制方式为π/2 BPSK；或者，

如果所述传输的数据采用正交振幅调制QAM方式调制所述上行控制信息中的第一类型信息的调制方式为正交相移键控QPSK，所述第一类型信息包括秩指示RI和混合自动重传请求HARQ指示中的至少一个。

56、根据权利要求54或55所述的网络设备，其特征在于，所述上行控制信息包括：秩指示RI或混合自动重传请求HARQ-ACK；

所述至少一个处理器，用于根据表格6或表格7对所述上行控制信息进行解码：

表 6: 1-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	o_0^{ACK}
2	$[o_0^{ACK}$ y]
4	$[o_0^{ACK}$ y x x]
6	$[o_0^{ACK}$ y x x x x]

表 7: 2-bit 上行控制信息编码

Q_m	编码后的上行控制信息
1	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
2	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}\ ]$
4	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x]
6	$[o_0^{ACK}\ o_1^{ACK}$ x x x x $o_2^{ACK}\ o_0^{ACK}$ x x x x $o_1^{ACK}\ o_2^{ACK}$ x x x x]

其中，调制阶数Qm = 1,2,4,6分别对应于π/2-BPSK,QPSK,16QAM及64QAM，o_0^{ACK}表示1bit的UCI的比特，o_0^{ACK}和o_1^{ACK}表示2bit的UCI的比特，而$o_2^{ACK}=(o_0^{ACK}+o_1^{ACK})\bmod 2$，y和x是占位比特(placeholders)。

57、一种芯片系统，其特征在于，包括：应用于终端设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行所述权利要求1-4任一项所述的方法。

58、一种芯片系统，其特征在于，包括：应用于网络设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行所述权利要求5-8任一项所述的方法。

59、一种芯片系统，其特征在于，包括：应用于终端设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行所述权利要求17-22任一项所述的方法。

60、一种芯片系统，其特征在于，包括：应用于网络设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行所述权利要求23-27任一项所述的方法。

61、一种芯片系统，其特征在于，包括：应用于终端设备中，所述芯片系统包括至少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所述通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行所述权利要求39-41任一项所述的方法。

62、一种芯片系统，其特征在于，包括：应用于网络设备中，所述芯片系统包括至

少一个处理器和通信接口，该芯片系统中还可以包括存储器，所述存储器、所通信接口和所述至少一个处理器通过线路互联，所述至少一个存储器中存储有指令；所述指令被所述处理器执行，以执行所述权利要求42-44任一项所述的方法。

63、一种计算机可读存储介质，其特征在于，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求1-4任一项所述的方法。

64、一种计算机可读存储介质，其特征在于，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求5-8任一项所述的方法。

65、一种计算机可读存储介质，其特征在于，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求17-22任一项所述的方法。

66、一种计算机可读存储介质，其特征在于，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求23-27任一项所述的方法。

67、一种计算机可读存储介质，其特征在于，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求39-41任一项所述的方法。

68、一种计算机可读存储介质，其特征在于，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求42-44任一项所述的方法。

69、一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求1-4任一项所述的方法。

70、一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求5-8任一项所述的方法。

71、一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求17-22任一项所述的方法。

72、一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求23-27任一项所述的方法。

73、一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，应用于终端设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求39-41任一项所述的方法。

74、一种包含指令的计算机程序产品，其特征在于，应用于网络设备中，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当其在计算机上运行时，使得计算机执行所述权利要求42-44任一项所述的方法。

75、一种装置，其特征在于，所述装置用于以执行所述权利要求1-4，5-8，17-22，23-27，39-41和42-44任一项所述的方法。

76、一种信号传输系统，其特征在于，包括：终端设备和网络设备；

其中，所述终端设备为所述权利要求9-12任一项所述的终端设备；

所述网络设备为所述权利要求13-16任一项所述的网络设备。

77、一种信号传输系统，其特征在于，包括：终端设备和网络设备；

其中，所述终端设备为所述权利要求28-33任一项所述的终端设备；

所述网络设备为所述权利要求34-38任一项所述的网络设备。

78、一种信号传输系统，其特征在于，包括：终端设备和网络设备；

其中，所述终端设备为所述权利要求45-47任一项所述的终端设备；

所述网络设备为所述权利要求48-50任一项所述的网络设备。

79、一种信号传输系统，其特征在于，包括：终端设备和网络设备；

其中，所述终端设备为所述权利要求51-53任一项所述的终端设备；

所述网络设备为所述权利要求54-56任一项所述的网络设备。

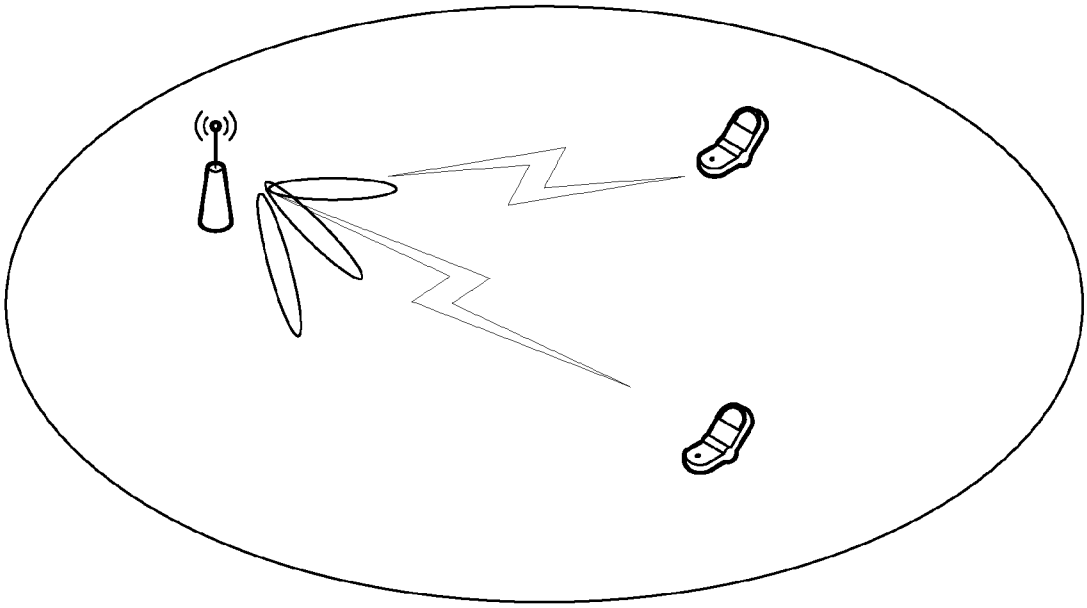


图 1

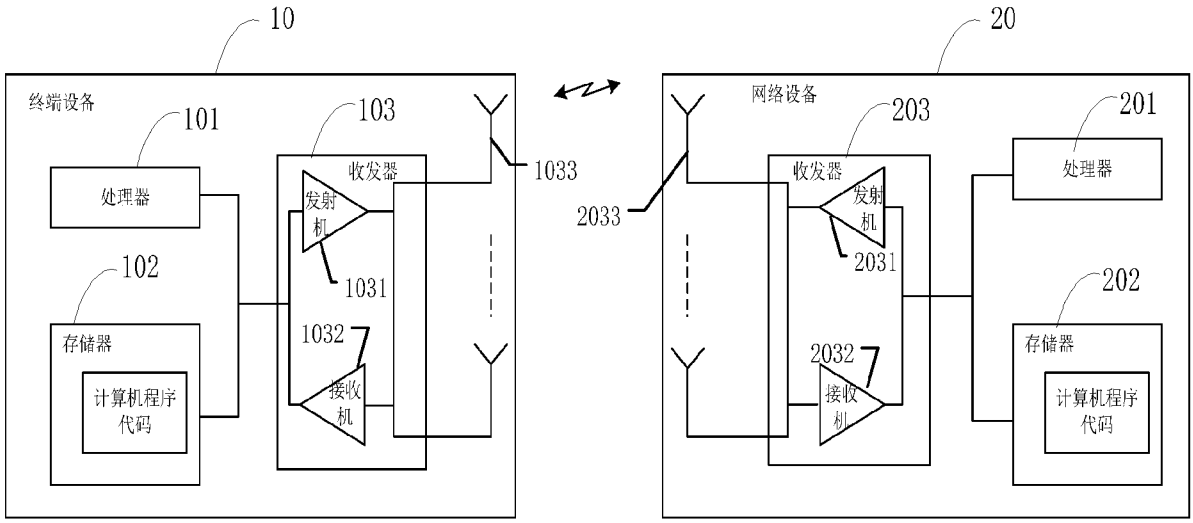

10
终端设备
101
处理器
102
存储器
计算机程序代码
103
收发器
发射机
1031
1032
接收机
1033
2033
20
网络设备
203
收发器
发射机
2031
2032
接收机
201
处理器
202
存储器
计算机程序代码

图 2

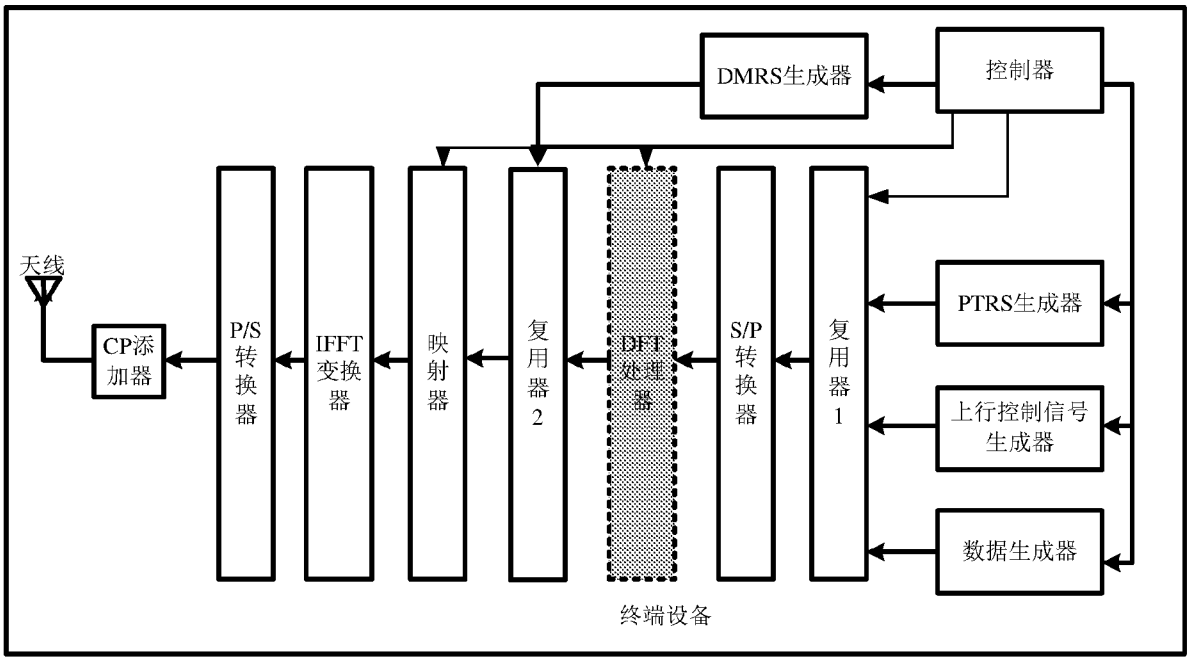

DMRS生成器
控制器
天线
CP添加器
P/S转换器
IFFT变换器
映射器
复用器2
DFT处理器
S/P转换器
复用器1
PTRS生成器
上行控制信号生成器
数据生成器
终端设备

图 3

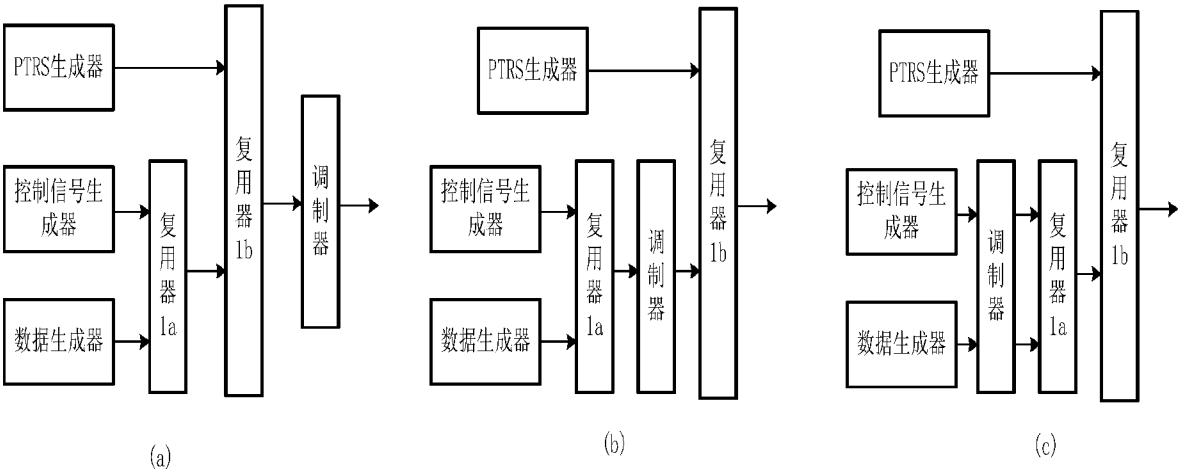

PTRS生成器
控制信号生成器
数据生成器
复用器1a
复用器1b
调制器
(a)
PTRS生成器
控制信号生成器
数据生成器
复用器1a
调制器
复用器1b
(b)
PTRS生成器
控制信号生成器
数据生成器
调制器
复用器1a
复用器1b
(c)

图 4

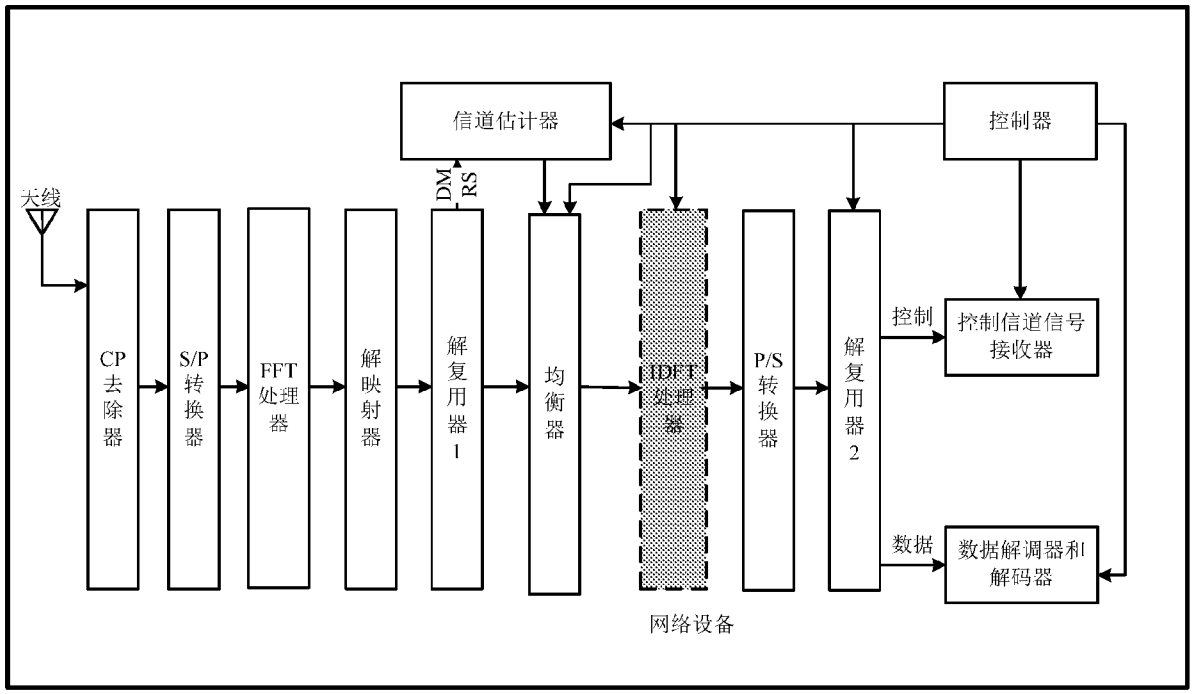

信道估计器
控制器
DM RS
天线
CP去除器
S/P转换器
FFT处理器
解映射器
解复用器1
均衡器
IDFT处理器
P/S转换器
解复用器2
控制
控制信道信号接收器
数据
数据解调器和解码器
网络设备

图 5

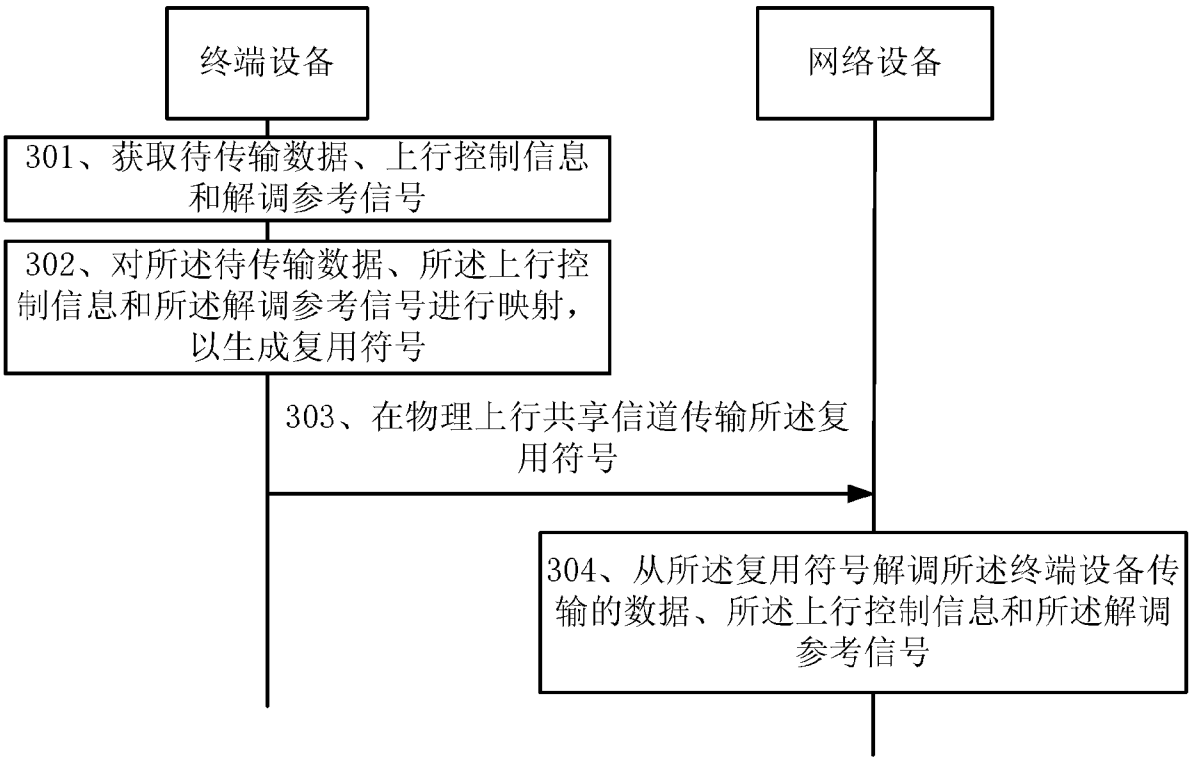

终端设备
网络设备
301、获取待传输数据、上行控制信息和解调参考信号
302、对所述待传输数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号进行映射，以生成复用符号
303、在物理上行共享信道传输所述复用符号
304、从所述复用符号解调所述终端设备传输的数据、所述上行控制信息和所述解调参考信号

图 6

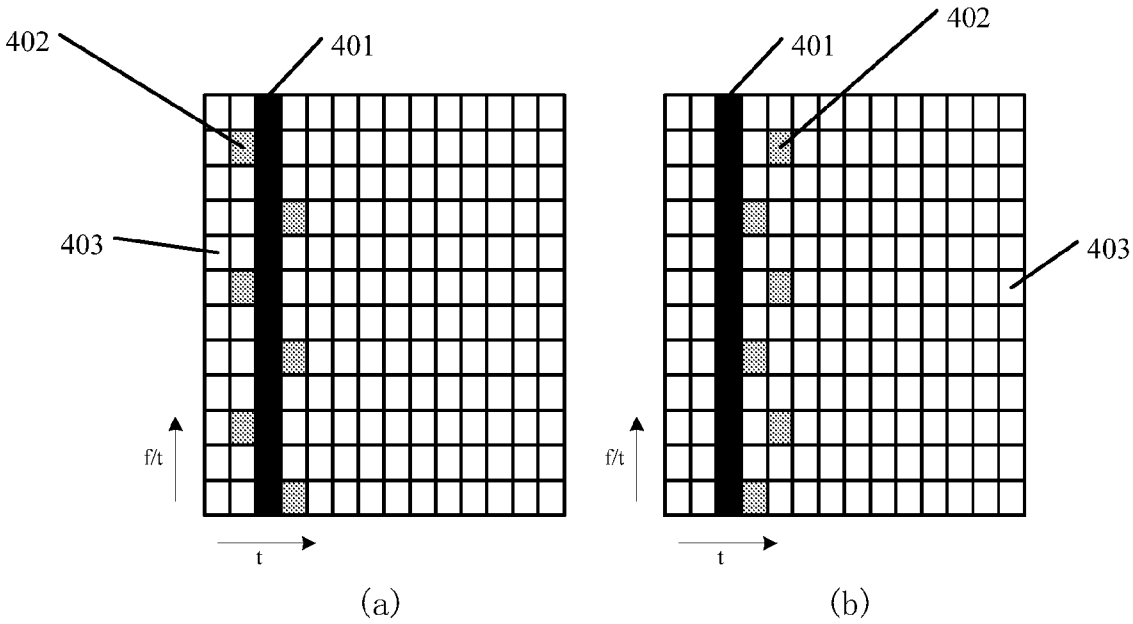

402
401
403
f/t
t
(a)
401
402
403
f/t
t
(b)

图 7

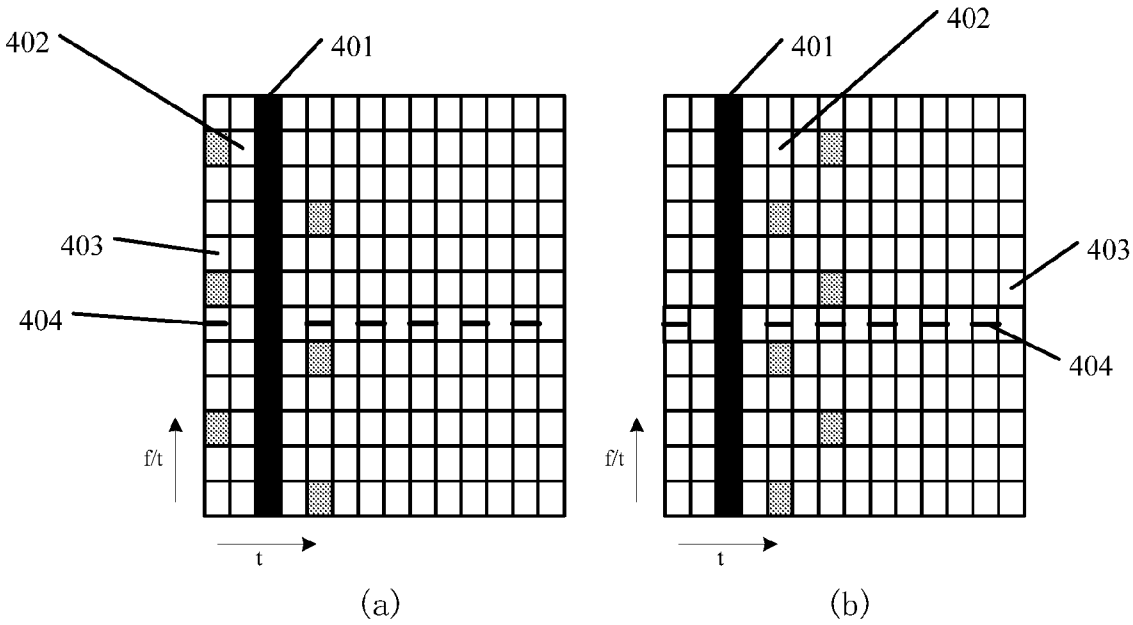

402
401
403
404
f/t
t
(a)
401
402
403
404
f/t
t
(b)

图 8

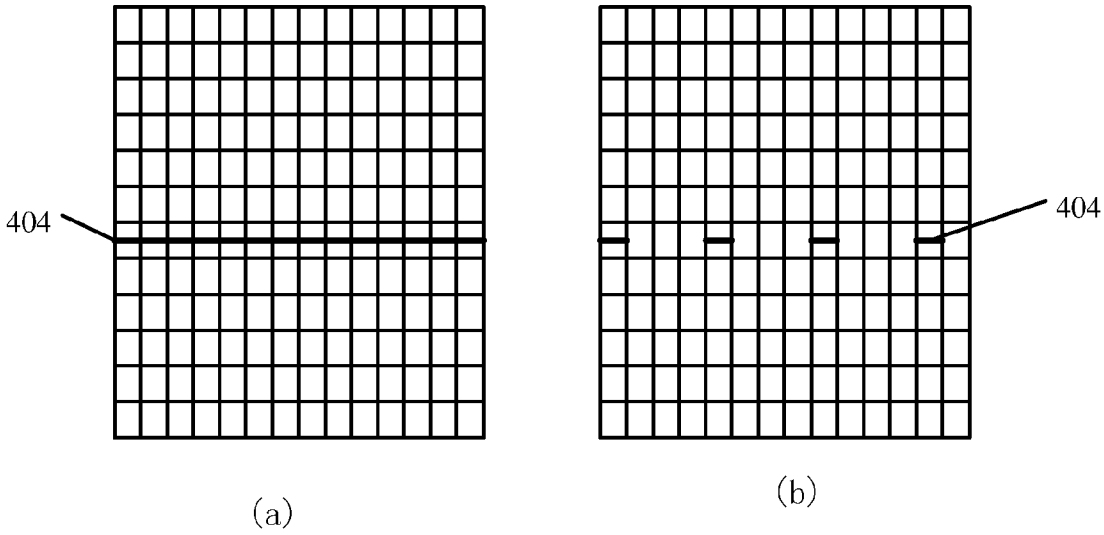


图 9

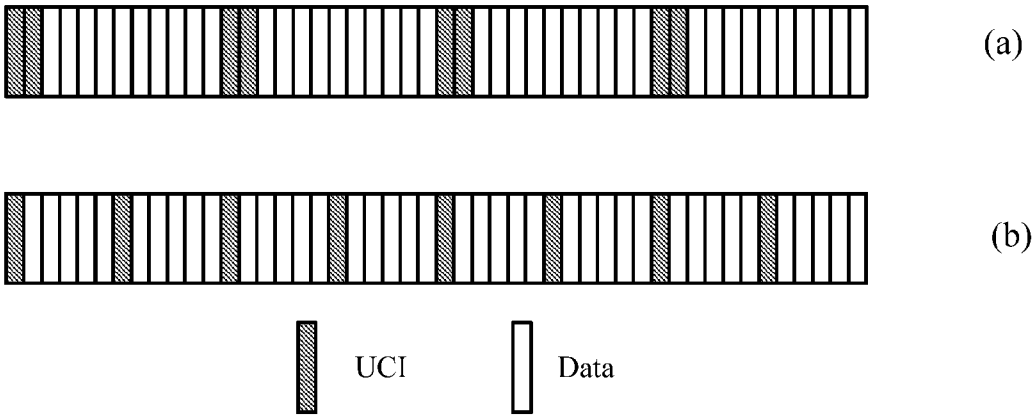


图 10

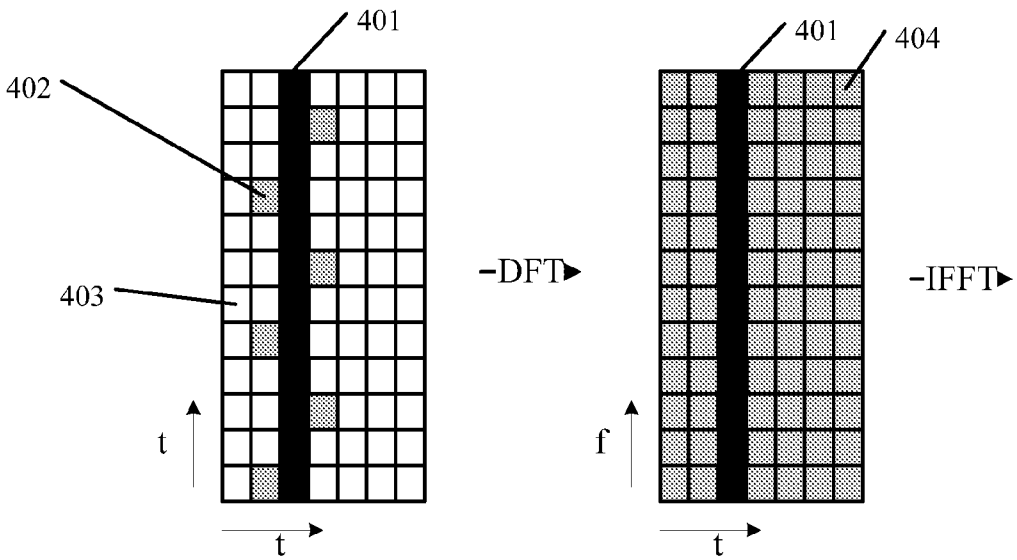


图 11

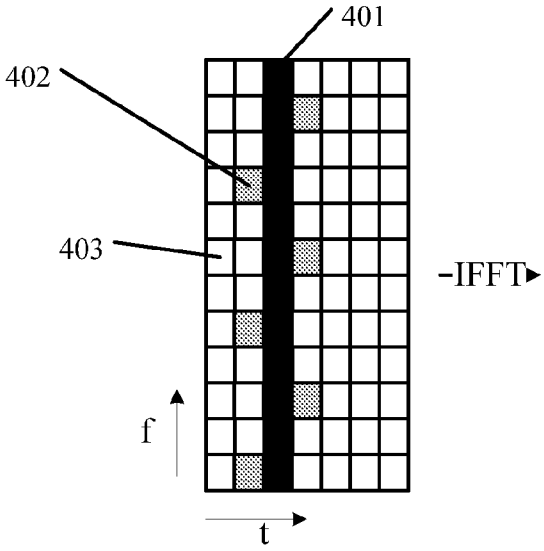


图 12

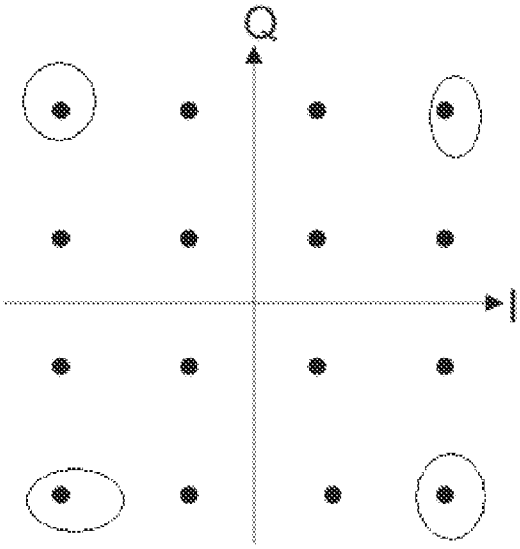


图 13

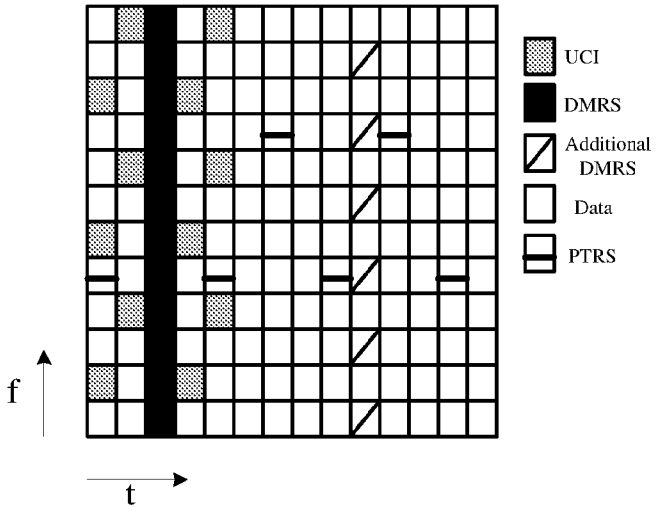

UCI
DMRS
Additional DMRS
Data
PTRS
f
t

图 14

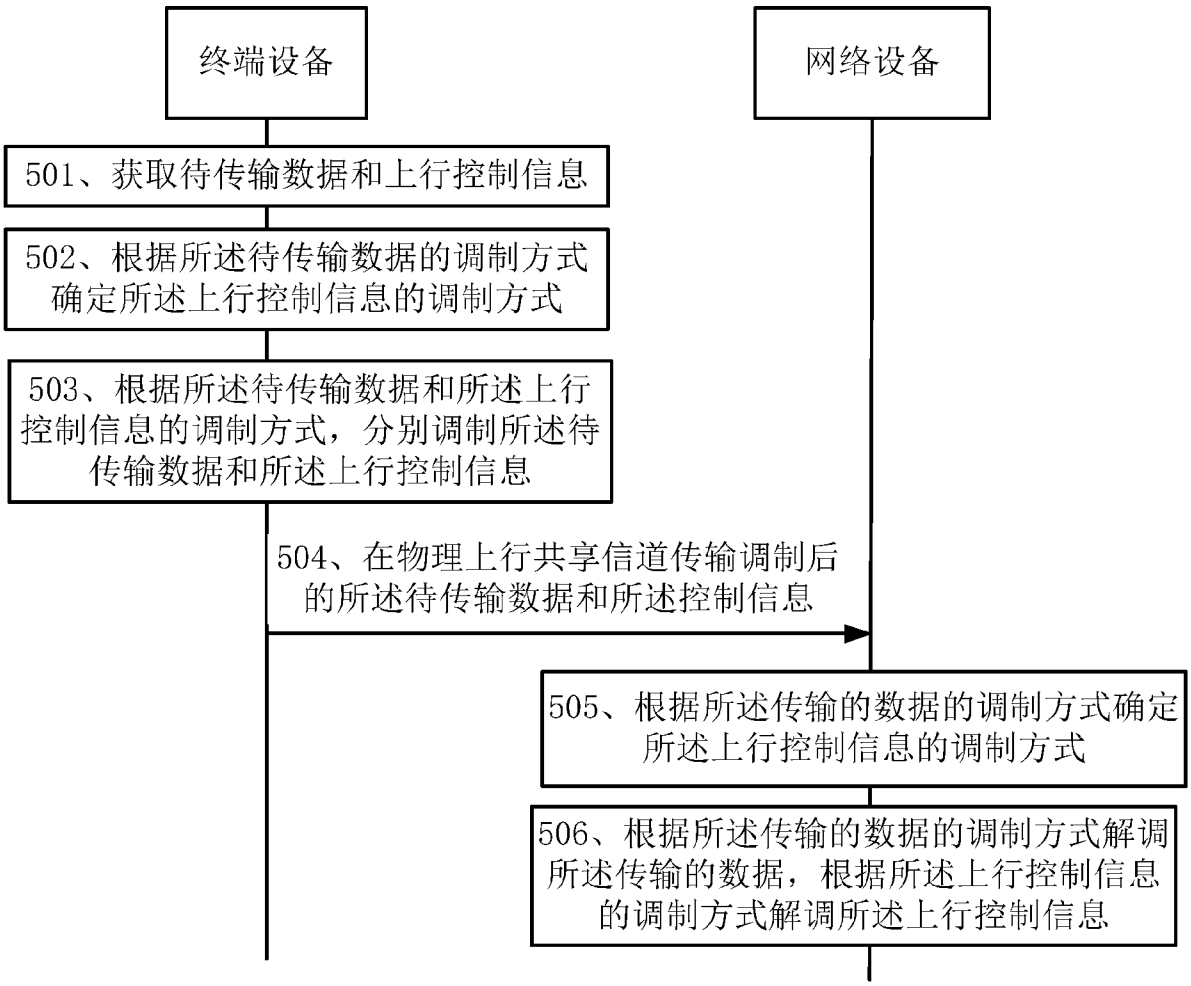

终端设备
网络设备
501、获取待传输数据和上行控制信息
502、根据所述待传输数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式
503、根据所述待传输数据和所述上行控制信息的调制方式，分别调制所述待传输数据和所述上行控制信息
504、在物理上行共享信道传输调制后的所述待传输数据和所述控制信息
505、根据所述传输的数据的调制方式确定所述上行控制信息的调制方式
506、根据所述传输的数据的调制方式解调所述传输的数据，根据所述上行控制信息的调制方式解调所述上行控制信息

图 15

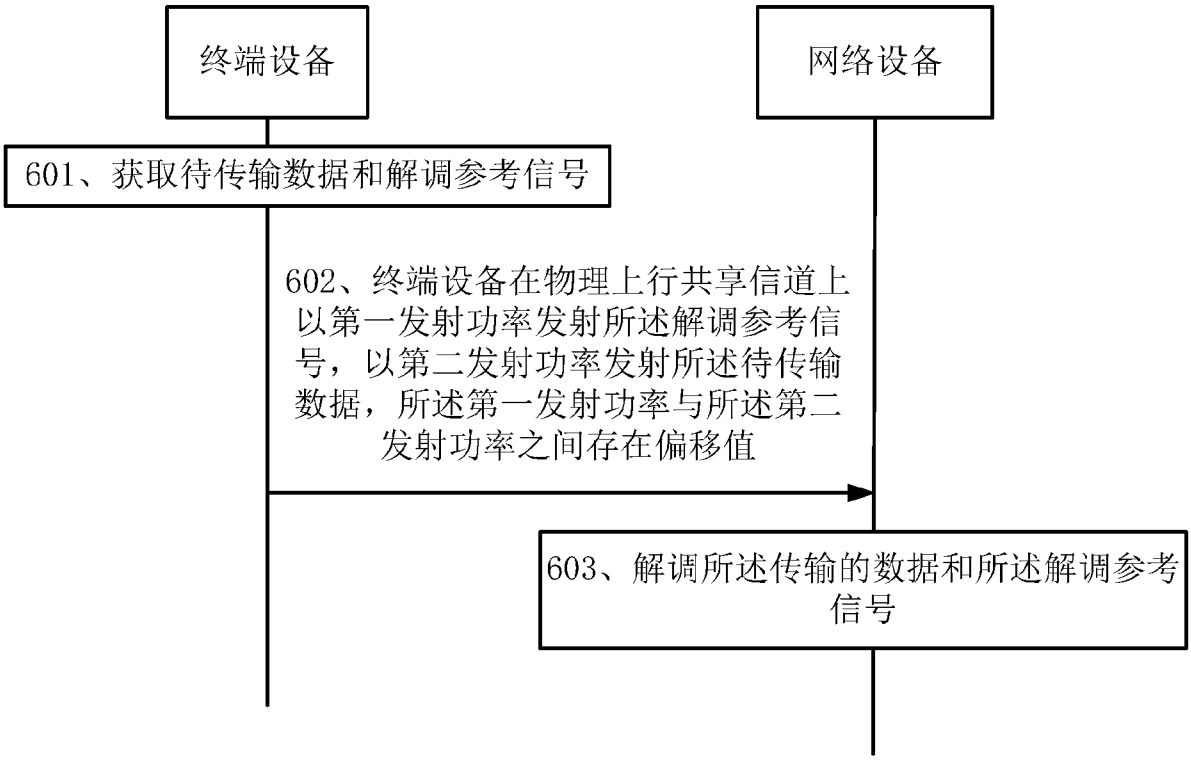

终端设备
网络设备
601、获取待传输数据和解调参考信号
602、终端设备在物理上行共享信道上以第一发射功率发射所述解调参考信号，以第二发射功率发射所述待传输数据，所述第一发射功率与所述第二发射功率之间存在偏移值
603、解调所述传输的数据和所述解调参考信号

图 16

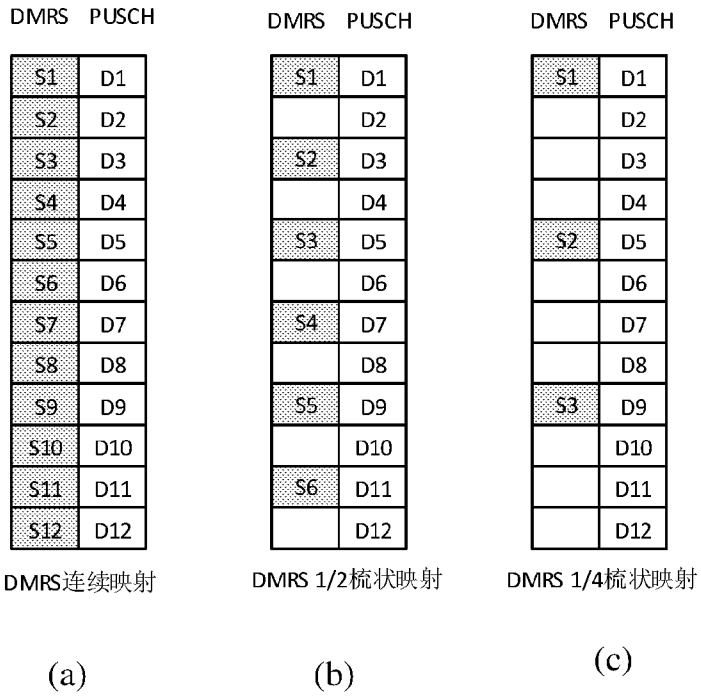

DMRS PUSCH
S1 D1
S2 D2
S3 D3
S4 D4
S5 D5
S6 D6
S7 D7
S8 D8
S9 D9
S10 D10
S11 D11
S12 D12
DMRS连续映射
(a)
DMRS PUSCH
S1 D1
D2
S2 D3
D4
S3 D5
D6
S4 D7
D8
S5 D9
D10
S6 D11
D12
DMRS 1/2梳状映射
(b)
DMRS PUSCH
S1 D1
D2
D3
D4
S2 D5
D6
D7
D8
S3 D9
D10
D11
D12
DMRS 1/4梳状映射
(c)

图 17

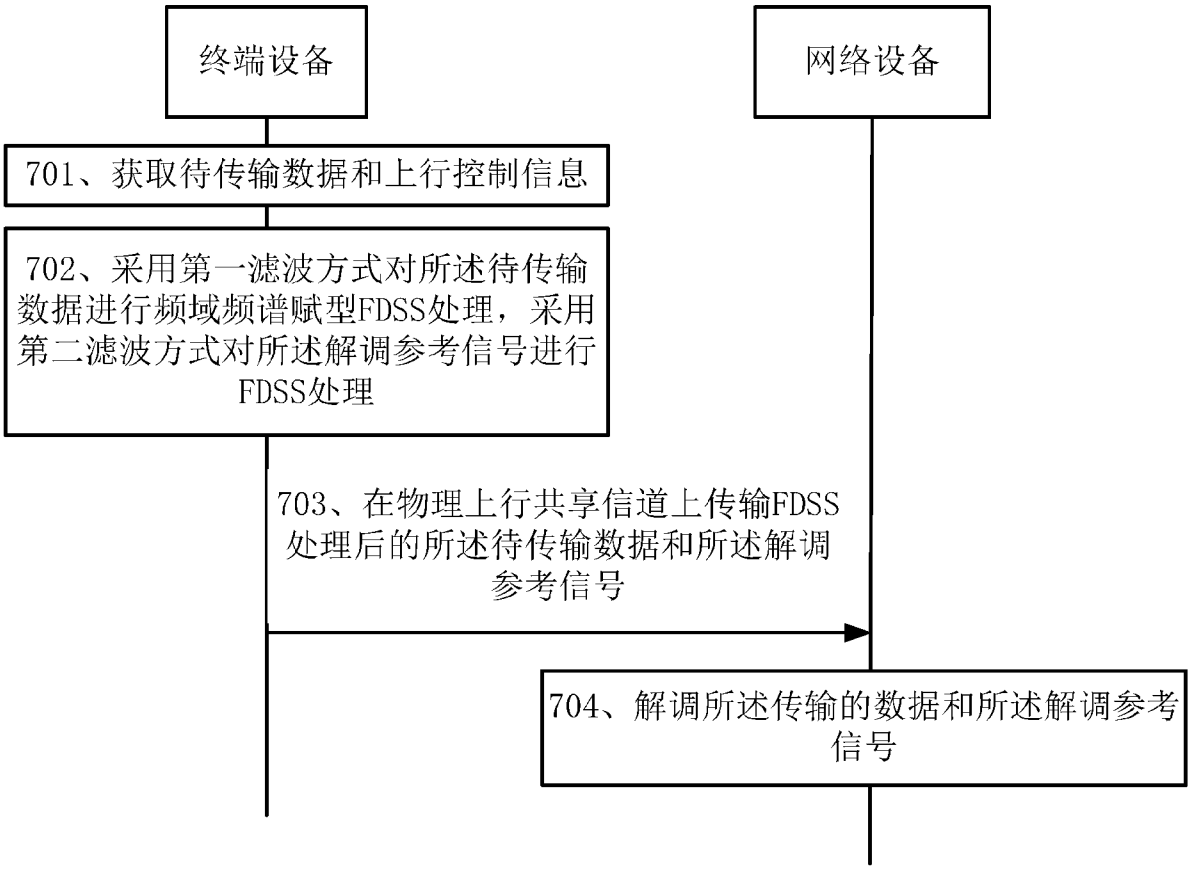
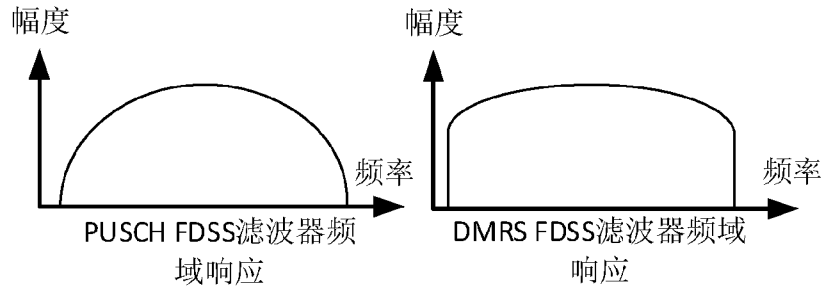

终端设备
网络设备
701、获取待传输数据和上行控制信息
702、采用第一滤波方式对所述待传输数据进行频域频谱赋型FDSS处理，采用第二滤波方式对所述解调参考信号进行FDSS处理
703、在物理上行共享信道上传输FDSS处理后的所述待传输数据和所述解调参考信号
704、解调所述传输的数据和所述解调参考信号

图 18


幅度
频率
PUSCH FDSS滤波器频域响应
幅度
频率
DMRS FDSS滤波器频域响应

(a) (b)

图 19

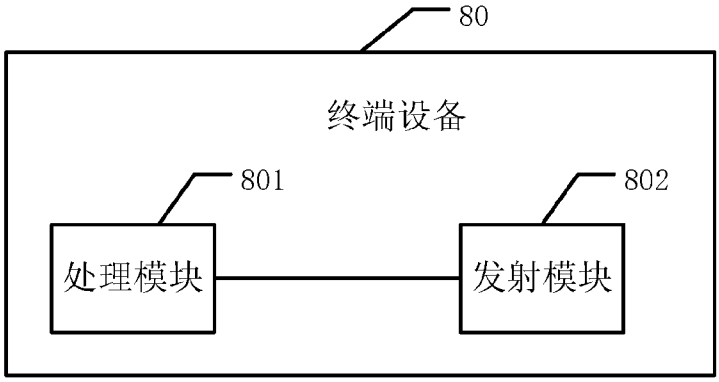

80
终端设备
801
802
处理模块
发射模块

图 20

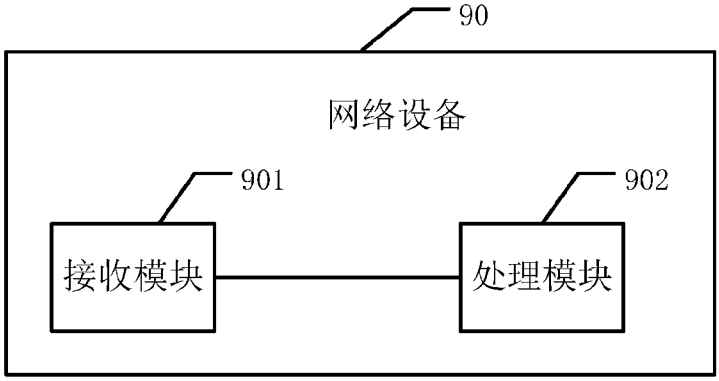

90
网络设备
901
902
接收模块
处理模块

图 21

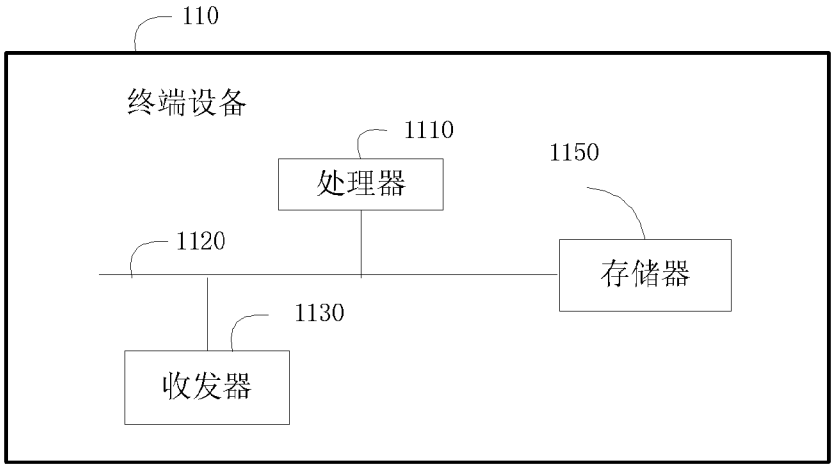

110
终端设备
1110
处理器
1150
1120
存储器
1130
收发器

图 22

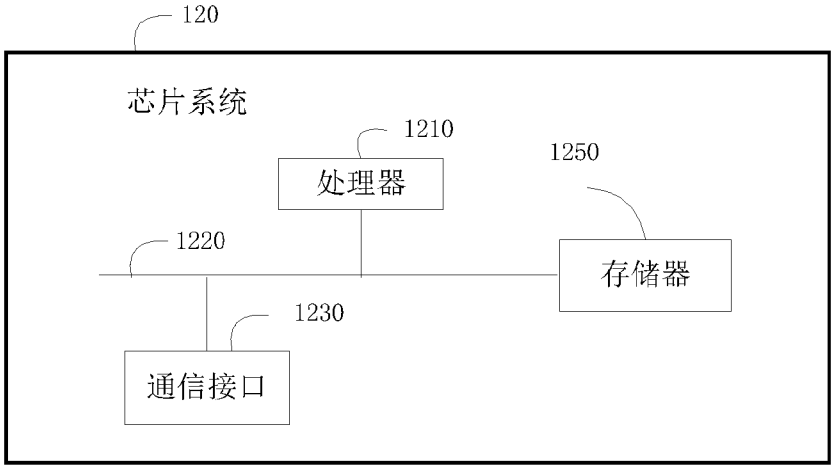


图 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2018/102365

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 27/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, 3GPP, CNABS, VEN: 上行, 控制, 信息, 编码, 调制, 秩, 混合自动重传, 占位, 复用, uplink, control, information, coding, modulation, rank, HARQ, ACK, placeholder, multiplexing

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"Multiplexing and Channel Coding" *3GPP TS 36.212 v14.2.0,* 31 March 2017 (2017-03-31), sections 5.1-5.3	1-16, 39-58, 61-64, 67-70, 73-75, 76, 78-79
A	CN 103139125 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 05 June 2013 (2013-06-05) entire document	1-79
A	WO 2010055387 A2 (ERICSSON TELEFON AB L M ET AL.) 20 May 2010 (2010-05-20) entire document	1-79

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 November 2018	**26 November 2018**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing** **100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2018/102365

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103139125	A	05 June 2013	EP	2779474	A1	17 September 2014
				EP	3309991	A1	18 April 2018
				US	2014269249	A1	18 September 2014
				US	9479378	B2	25 October 2016
				CN	103139125	B	13 April 2016
				EP	2779474	A4	03 December 2014
				WO	2013079034	A1	06 June 2013
WO	2010055387	A2	20 May 2010	US	2011310932	A1	22 December 2011
				JP	2012508497	A	05 April 2012
				WO	2010055387	A3	28 October 2010
				JP	5638531	B2	10 December 2014
				EP	2356768	A2	17 August 2011
				US	8824578	B2	02 September 2014

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2018/102365

A. 主题的分类

H04L 27/26(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04L; H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CNKI,3GPP,CNABS,VEN:上行，控制，信息，编码，调制，秩，混合自动重传，占位，复用，uplink，control，information，coding，modulation，rank，HARQ，ACK，placeholder，multiplexing

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	"Multiplexing and channel coding" 3GPP TS 36.212 v14.2.0, 2017年 3月 31日 (2017-03-31), 第5.1-5.3节	1-16、39-58、61-64、67-70、73-75、76、78-79
A	CN 103139125 A (华为技术有限公司) 2013年 6月 5日 (2013-06-05) 全文	1-79
A	WO 2010055387 A2 (ERICSSON TELEFON AB L M等) 2010年 5月 20日 (2010-05-20) 全文	1-79

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 11月 12日	2018年 11月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	潘斌
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(010)-62412162

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2018/102365

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	103139125	A	2013年 6月 5日	EP	2779474	A1	2014年 9月 17日
				EP	3309991	A1	2018年 4月 18日
				US	2014269249	A1	2014年 9月 18日
				US	9479378	B2	2016年 10月 25日
				CN	103139125	B	2016年 4月 13日
				EP	2779474	A4	2014年 12月 3日
				WO	2013079034	A1	2013年 6月 6日
WO	2010055387	A2	2010年 5月 20日	US	2011310932	A1	2011年 12月 22日
				JP	2012508497	A	2012年 4月 5日
				WO	2010055387	A3	2010年 10月 28日
				JP	5638531	B2	2014年 12月 10日
				EP	2356768	A2	2011年 8月 17日
				US	8824578	B2	2014年 9月 2日