

(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14日 (14.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/029566 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/099382
- (22) 国际申请日: 2018年8月8日 (08.08.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710672362.9 2017年8月8日 (08.08.2017) CN
201710672808.8 2017年8月8日 (08.08.2017) CN
- (71) 申请人: 维沃移动通信有限公司(VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道283号, Guangdong 523860 (CN)。
- (72) 发明人: 沈晓冬(SHEN, Xiaodong); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道283号, Guangdong 523860 (CN)。 潘学明(PAN, Xueming); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道283号, Guangdong 523860 (CN)。 纪子超(JI, Zichao); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道283号, Guangdong 523860 (CN)。 孙鹏(SUN, Peng); 中国广东省东莞市长安镇乌沙步步高大道283号, Guangdong 523860 (CN)。
- (74) 代理人: 北京银龙知识产权代理有限公司(DRAGON INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号院枫蓝国际中心2号楼10层, Beijing 100082 (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, 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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CYCLIC REDUNDANCY CHECK

(54) 发明名称: 循环冗余校验的方法和装置

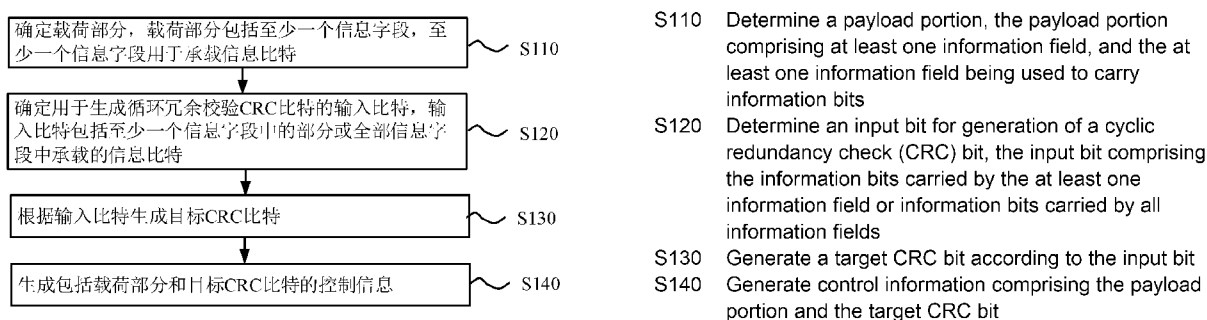


图1

(57) Abstract: Provided are a method and device for cyclic redundancy check. The method comprises: determining a payload portion, the payload portion comprising at least one information field, and the at least one information field being used to carry information bits; determining an input bit for generation of a cyclic redundancy check (CRC) bit, the input bit comprising the information bits carried by the at least one information field or information bits carried by all information fields; generating a target CRC bit according to the input bit; and generating control information comprising the payload portion and the target CRC bit.

(57) 摘要: 本公开提供循环冗余校验的方法和装置。该方法包括: 确定载荷部分, 载荷部分包括至少一个信息字段, 至少一个信息字段用于承载信息比特; 确定用于生成循环冗余校验CRC比特的输入比特, 输入比特包括至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特; 根据输入比特生成目标CRC比特; 生成包括载荷部分和目标CRC比特的控制信息。

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))。

循环冗余校验的方法和设备

相关申请的交叉引用

本申请主张在 2017 年 8 月 8 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201710672362.9 的优先权和在 2017 年 8 月 8 日在中国提交的中国专利申请号 No. 201710672808.8 的优先权，其全部内容通过引用包含于此。

技术领域

本公开涉及通信技术领域，更具体地涉及循环冗余校验的方法和设备。

背景技术

循环冗余校验 (Cyclic Redundancy Check, CRC) 是数据通信领域中最常用的校验方式，CRC 本质上是一种数据传输检错功能，发送端设备对数据进行多项式计算，并将得到的结果附在待传输的帧的后面，接收端设备也对数据进行类似的多项式计算，以保证数据传输的正确性和完整性。

相关的对物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 中的控制信息的 CRC 校验方式在信息比特的传输没有出错但填充比特传输出错时，接收端设备也会认为控制信息传输出错，导致通信系统的链路性能较差，并且相关的 CRC 校验方法不能够满足不同的控制信息对误块率 (Block Error Rate, BLER) 和虚警 (False Alarm) 的个性化要求，影响控制信息的接收性能。

发明内容

本公开提供循环冗余校验的方法和设备。

第一方面，本公开提供了一种循环冗余校验的方法，该方法应用于发送端设备，所述方法包括：确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；确定用于生成循环冗余校验 CRC 比特的输入比特，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特；根据所述输入比特生成目标 CRC 比特；生

成包括所述载荷部分和所述目标 CRC 比特的控制信息。

第二方面，本公开提供了一种循环冗余校验的方法，该方法应用于接收端设备，所述方法包括：接收控制信息；根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息；其中，所述控制信息包括载荷部分和目标循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述目标 CRC 比特是发送端设备根据用于生成 CRC 比特的输入比特生成的，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

第三方面，本公开提供了一种发送端设备，该设备包括：第一处理模块，用于确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；所述第一处理模块，还用于确定用于生成循环冗余校验 CRC 比特的输入比特，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特；第二处理模块，用于根据所述输入比特生成目标 CRC 比特；所述第二处理模块，还用于生成包括所述载荷部分和所述目标 CRC 比特的控制信息。

第四方面，本公开提供了一种接收端设备，该设备包括：收发模块，用于接收控制信息；处理模块，用于根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息；其中，所述控制信息包括载荷部分和目标循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述目标 CRC 比特是发送端设备根据用于生成 CRC 比特的输入比特生成的，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

第五方面，本公开提供了一种发送端设备，该设备包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被所述处理器执行时所述处理器实现如第一方面所述的循环冗余校验的方法的步骤。

第六方面，本公开提供了一种接收端设备，该设备包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被所述处理器执行时所述处理器实现如第二方面所述的

循环冗余校验的方法的步骤。

第七方面，本公开提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被处理器执行时所述处理器实现如第一方面所述的循环冗余校验的方法的步骤。

第八方面，本公开提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被处理器执行时所述处理器实现如第二方面所述的循环冗余校验的方法的步骤。

第九方面，本公开提供了一种包括指令的计算机程序产品，当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时，所述计算机执行上述第一方面的循环冗余校验的方法。具体地，该计算机程序产品可以运行于上述第三方面的发送端设备上。

第十方面，本公开提供了一种包括指令的计算机程序产品，当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时，所述计算机执行上述第二方面的循环冗余校验的方法。具体地，该计算机程序产品可以运行于上述第四方面的接收端设备上。

第十一方面，本公开提供了一种循环冗余校验的方法，该方法应用于发送端设备，所述方法包括：确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；确定目标循环冗余校验 CRC 比特生成方式，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种；根据所述载荷部分和所述目标 CRC 比特生成方式，生成 CRC 比特；生成包括所述载荷部分和所述 CRC 比特的控制信息。

第十二方面，本公开提供了一种循环冗余校验的方法，该方法应用于接收端设备，所述方法包括：接收控制信息；根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特，校验所述控制信息；其中，所述控制信息包括载荷部分和循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述 CRC 比特是发送端设备根据目标 CRC 比特生成方式和所述载荷部分生成的，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

第十三方面，本公开提供了一种发送端设备，该设备包括：第一处理模

块，用于确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；所述第一处理模块，还用于确定目标循环冗余校验 CRC 比特生成方式，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种；第二处理模块，用于根据所述载荷部分和所述目标 CRC 比特生成方式，生成 CRC 比特；所述第二处理模块，还用于生成包括所述载荷部分和所述 CRC 比特的控制信息。

第十四方面，本公开提供了一种接收端设备，该设备包括：收发模块，用于接收控制信息；处理模块，用于根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特，校验所述控制信息；其中，所述控制信息包括载荷部分和循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述 CRC 比特是发送端设备根据目标 CRC 比特生成方式和所述载荷部分生成的，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

第十五方面，本公开提供了一种发送端设备，该设备包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被所述处理器执行时所述处理器实现如第十一方面所述的循环冗余校验的方法的步骤。

第十六方面，本公开提供了一种接收端设备，该设备包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被所述处理器执行时所述处理器实现如第十二方面所述的循环冗余校验的方法的步骤。

第十七方面，本公开提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被处理器执行时所述处理器实现如第十一方面所述的循环冗余校验的方法的步骤。

第十八方面，本公开提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被处理器执行时所述处理器实现如第十二方面所述的循环冗余校验的方法的步骤。

第十九方面，本公开提供了一种包括指令的计算机程序产品，当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时，所述计算机执行上述第十一方面的

循环冗余校验的方法。具体地，该计算机程序产品可以运行于上述第十三方面的发送端设备上。

第二十方面，本公开提供了一种包括指令的计算机程序产品，当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时，所述计算机执行上述第十二方面的循环冗余校验的方法。具体地，该计算机程序产品可以运行于上述第十四方面的接收端设备上。

附图说明

为了更清楚地说明本公开的一些实施例或相关技术中的技术方案，下面将对实施例或相关技术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公开中记载的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图一；

图 2 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图二；

图 3 是根据本公开的一些实施例的信息字段、填充字段和 CRC 比特在控制信息中的位置的示意图一；

图 4 是根据本公开的一些实施例的信息字段、填充字段和 CRC 比特在控制信息中的位置的示意图二；

图 5 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图三；

图 6 是根据本公开的一些实施例的信息字段、填充字段和 CRC 比特在控制信息中的位置的示意图三；

图 7 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图四；

图 8 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验方法与相关技术中的循环冗余校验方法的链路性能的对比图一；

图 9 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验方法与相关技术中的循环冗余校验方法的链路性能的对比图二；

图 10 是根据本公开的一些实施例的发送端设备的结构示意图一；

图 11 是根据本公开的一些实施例的接收端设备的结构示意图二；

图 12 是根据本公开的一些实施例的发送端设备的结构示意图二；

图 13 是根据本公开的一些实施例的接收端设备的结构示意图二。

图 14 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图五；

图 15 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图六；

图 16 是根据本公开的一些具体实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图七；

图 17 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图八；

图 18 是根据本公开的一些实施例的发送端设备的结构示意图三；

图 19 是根据本公开的一些实施例的接收端设备的结构示意图三；

图 20 是根据本公开的一些实施例的发送端设备的结构示意图四；以及

图 21 是根据本公开的一些实施例的接收端设备的结构示意图四。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本公开中的技术方案，下面将结合本公开的一些实施例中的附图，对本公开的一些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公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本公开保护的范围。

应理解，本公开的一些实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信（Global System of Mobile communication, GSM）系统、码分多址（Code Division Multiple Access, CDMA）系统、宽带码分多址（Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA）系统、通用分组无线

业务 (General Packet Radio Service, GPRS)、长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 系统、LTE 频分双工 (Frequency Division Duplex, FDD) 系统、LTE 时分双工 (Time Division Duplex, TDD)、通用移动通信系统 (Universal Mobile Telecommunication System, UMTS) 或全球互联微波接入 (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX) 通信系统、5G 系统, 或者说新无线 (New Radio, NR) 系统。

在本公开的一些实施例中, 发送端设备可以为网络设备, 相对应地, 接收端设备为终端设备。或者发送端设备可以为终端设备, 相对应地, 接收端设备为网络设备。

在本公开的一些实施例中, 终端设备可以包括但不限于移动台 (Mobile Station, MS)、移动终端 (Mobile Terminal)、移动电话 (Mobile Telephone)、用户设备 (User Equipment, UE)、手机 (handset) 及便携设备 (portable equipment)、车辆 (vehicle) 等, 该终端设备可以经无线接入网 (Radio Access Network, RAN) 与一个或多个核心网进行通信, 例如, 终端设备可以是移动电话 (或称为“蜂窝”电话)、具有无线通信功能的计算机等, 终端设备还可以是便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置。

在本公开的一些实施例中, 网络设备是一种部署在无线接入网中用以为终端设备提供无线通信功能的装置。所述网络设备可以为基站, 所述基站可以包括各种形式的宏基站, 微基站, 中继站, 接入点等。在采用不同的无线接入技术的系统中, 具有基站功能的设备的名称可能会有所不同。例如在 LTE 网络中, 称为演进的节点 B (Evolved NodeB, eNB 或 eNodeB), 在第三代 (3rd Generation, 3G) 网络中, 称为节点 B (Node B) 等等。

本公开的一些实施例提供的循环冗余校验的方法和设备可以解决通信系统的链路性能差的问题。

在描述具体实施例之前, 先介绍一下循环冗余校验 (Cycle Redundancy Check, CRC) 的基本原理。CRC 校验在 K 位信息码后拼接 R 位的 CRC 码, 整个编码长度为 N , 这种编码也叫 (N, K) 码。对于一个给定的 (N, K) 码, 可以证明存在一个最高次幂为 $N-K=R$ 的多项式 $G(x)$ 。根据 $G(x)$ 可以生产 K 位信息码的校验码, 而 $G(x)$ 叫做 CRC 码的生成多项式。CRC 码

的具体生成过程为：假设要发送的信息用多项式 $C(x)$ 表示，将 $C(x)$ 左移 R 位（可表示成 $C(x) * 2^R$ ），这样 $C(x)$ 的右边就会空出 R 位，这就时 CRC 码的位置，用 $C(x) * 2^R$ 除以生成多项式 $G(x)$ 得到的余数就是 CRC 码。

图 1 示出了根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法 100，该方法 100 可以由发送端设备执行。如图 1 所示，方法 100 包括步骤 S110-S140。

S110，确定载荷部分，载荷部分包括至少一个信息字段，至少一个信息字段用于承载信息比特。

可选地，在新无线（New Radio, NR）系统中会有多种格式的控制信息，不同格式的控制信息的大小（Size）会有差别，如果要求接收端设备盲检测这些控制信息的格式的话，会导致接收端设备具有较高的复杂度，因此，在本公开的一些实施例中，通过在某些较短的控制信息的尾部填加填充比特（Padding Bits）的方法对齐不同格式的控制信息，以降低接收端设备的复杂度，其中，Padding Bits 通常为“0”或者“nil”或者“1”，nil 等于 null,为“空”或“无效”之义。

具体地，在一些实施例中，发送端设备根据要生成的控制信息的格式，确定是否有 Padding Bits，如果确定有 Padding Bits，载荷部分还包括填充字段，填充字段用于承载 Padding Bits。

S120，确定用于生成循环冗余校验 CRC 比特的输入比特，输入比特包括至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

需要说明的是，如果在 S110 中，载荷部分只包括一个信息字段，则在 S120 中，输入比特包括至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特应该理解为：输入比特包括这一个信息字段中承载的信息比特。

还需要说明的是，在本公开的一些实施例中，循环冗余校验（Cyclic Redundancy Check, CRC）比特也可以被称为“CRC 码”。

S130，根据输入比特生成目标 CRC 比特。

具体地，在一些实施例中，发送端设备可以根据上文中描述的 CRC 码的生成方式生成目标 CRC 比特。

S140，生成包括载荷部分和目标 CRC 比特的控制信息。

CRC 比特生成除了根据信息比特生成校验比特，也包括对于校验比特进行必要的加扰。如在 LTE 的实现中，RNTI 是一个 16bits 的序列，用 16-bit RNTI 和 16-bit CRC 的每一个比特进行加扰（即异或运算）。然后在接收端，不同状态用不同的 RNTI 去解扰 CRC，获取 PDCCH 上的内容，并最终识别 PDSCH 上属于自己的信息。

根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法，发送端设备根据至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特生成目标 CRC 比特，使得接收端设备在对控制信息进行校验时，只对至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特进行校验，避免在控制信息中的信息比特传输没有出错而填充比特传输出错时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，或者避免在部分信息比特传错而重要信息比特没有错误，传错的部分信息比特接收端设备可以容忍时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，提高通信系统的链路性能。

下面将结合具体的例子描述根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法。图 2 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法，如图 2 所示，方法 200 包括步骤 S210-S270。

S210，发送端设备确定有填充比特（Padding Bits），发送端设备对要发送的信息比特（Information Bits）补充填充比特构成载荷部分（Payload）。

可选地，在 S210 中，要发送的信息 Information Bits 被承载在至少一个信息字段中，Padding Bits 被承载在填充字段中。

S220，发送端设备根据全部 Information Bits 计算 CRC 比特。

具体地，在一些实施例中，发送端设备根据协议的规定确定需要将全部 Information Bits 作为计算 CRC 比特的输入比特（Input Bits）。或者发送端设备根据与接收端设备的约定确定需要将全部 Information Bits 作为计算 CRC 比特的输入比特。或者发送端设备自行决定将全部 Information Bits 作为计算 CRC 比特的输入比特，在这种情况下，发送端设备需要向接收端设备发送配置信息，通过配置信息告知接收端设备在计算 CRC 比特时需要将全部 Information Bits 作为输入比特。发送端设备可以将配置信息承载在高层信令中发送给接收端设备。

S230, 发送端设备将 CRC 比特附着到载荷部分构成控制信息。

可选地, 作为一个例子, CRC 比特和载荷部分在控制信息中的位置如图 3 或图 4 所示。在图 3 中, 填充字段的位置在至少一个信息字段的位置和 CRC 比特的位置之间。在图 4 中, CRC 比特的位置在至少一个信息字段的位置和填充比特的位置之间。在本公开的一些实施例中, CRC 比特和载荷部分在控制信息中的位置可以是协议规定的, 也可以是发送端设备和接收端设备事先约定的, 还可以是发送端设备通过配置信息告知接收端设备的。

可选地, 作为一个例子, 至少一个信息字段中的第一信息字段用于指示控制信息的格式, 接收端设备根据第一信息字段指示的控制信息的格式对控制信息进行解析, 即可以获取到至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的 Information Bits。

举例来说, 用于指示控制信息的格式的第一信息字段取不同的值指示不同的格式。例如, 假设通信系统中的控制信息的格式有 4 种, 依次为格式 AA、格式 BB、格式 CC 和格式 DD, 用于指示控制信息的格式的第一信息字段包括 2 个比特, 则可以用“00”指示控制信息的格式为“格式 AA”, “01”指示控制信息的格式为“格式 BB”、用“10”指示控制信息的格式为“格式 CC”、用“11”指示控制信息的格式为“格式 DD”。

进一步地, 控制信息的格式用于接收端设备确定至少一个信息字段的总长度。具体地, Payload 的长度和 CRC 比特的长度可以通过预配置或者事先约定得知, 为了便于接收端设备获知至少一个信息字段的总长度, 可以通过协议规定或者发送端设备配置控制信息的格式与控制信息中包括的至少一个信息字段的总长度具有对应关系, 接收端设备可以根据接收到的控制信息的格式和上述对应关系, 确定接收到的控制信息中包括至少一个信息字段的总长度, 进而获取到至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的 Information Bits。

S240, 发送端设备向接收端设备发送控制信息。

可选地, 发送端设备可以采用无线网络临时标识 (Radio Network Temporary Identity, RNTI) 对控制信息进行加扰, 向接收端设备发送加扰后的控制信息。

S250, 接收端设备确定至少一个信息字段的总长度和至少一个信息字段在控制信息中的位置。

具体地, 在 S250 中, 接收端设备根据至少一个信息字段的总长度和至少一个信息字段在控制信息中的位置, 即可以获取到至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特。

可选地, 在一些实施例中, 接收端设备根据至少一个信息字段中用于指示控制信息的格式的字段确定接收到的控制信息的格式, 之后根据控制信息的格式与控制信息中包括的至少一个信息字段的总长度之间的对应关系以及接收到的控制信息的格式, 确定接收到的控制信息中包括的至少一个信息字段的总长度。

可选地, 在另一些实施例中, 接收端设备可以根据协议规定确定至少一个信息字段在控制信息中的位置, 接收端设备可以根据与发送端设备之间的约定确定至少一个信息字段在控制信息中的位置, 接收端设备还可以根据发送端设备发送的配置信息, 确定至少一个信息字段在控制信息中的位置。

S260, 接收端设备根据至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特和 CRC 比特进行校验。

需要说明的是, 在这里接收端设备根据至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特和 CRC 比特进行校验可以理解为: 接收端设备根据至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特和 CRC 比特对控制信息进行校验, 或者可以理解为: 接收端设备根据至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特和 CRC 比特对控制信息中的全部信息比特进行校验。

可选地, 在 S260 中, 接收端设备根据至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特计算 CRC 比特, 将计算得到的 CRC 比特和控制信息中的 CRC 比特进行比对。

S270, 根据校验的结果, 判断控制信息是否传输正确。

可选地, 如果在 S260 中, 接收端设备计算得到的 CRC 比特和控制信息中的 CRC 比特一致, 则在 S270 中, 认为控制信息传输正确, 否则认为控制信息传输错误。

图 5 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的示意性流程图。如图 5 所示，方法 300 包括步骤 S310-S370。

S310，发送端设备确定有 Padding Bits，发送端设备对要发送的 Information Bits 补充 Padding Bits 构成 Payload。

可选地，在 S310 中，要发送的信息 Information Bits 被承载在至少一个信息字段中，Padding Bits 被承载在填充字段中。

S320，发送端设备根据 Information Bits 中的部分 Information Bits 计算 CRC 比特。

也就是说，在 S320 中，发送端设备根据至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的 Information Bits 计算 CRC 比特。

具体地，在一些实施例中，发送端设备根据协议的规定确定需要将部分 Information Bits 作为计算 CRC 比特的输入比特 (Input Bits)。或者发送端设备根据与接收端设备的约定确定需要将部分 Information Bits 作为计算 CRC 比特的输入比特。或者发送端设备自行决定将部分 Information Bits 作为计算 CRC 比特的输入比特，在这种情况下，发送端设备需要向接收端设备发送配置信息，通过配置信息告知接收端设备在计算 CRC 比特时需要将部分 Information Bits 作为输入比特。发送端设备可以将配置信息承载在高层信令中发送给接收端设备。

可选地，作为一个例子，发送端设备和接收端设备可以事先约定根据控制信息中的哪些信息字段中承载的信息比特生成 CRC 比特。以上行控制信息 (Uplink Control Information, UCI) 为例，假设 UCI 中包括承载确认 (Acknowledgement, ACK) / 否定确认 (Non- Acknowledgement, NACK) 信息的字段、承载上行调度请求 (Scheduling Request, SR) 的字段和承载信道状态指示信息 (Channel State Information, CSI) 的字段，发送端设备和接收端设备可以实现约定根据承载 ACK/NACK 的字段和承载 SR 的字段中承载的信息比特生成 CRC 比特。

可选地，作为另一个例子，发送端设备可以通过配置信息告知接收端设备需要根据哪些字段中承载的信息比特生成 CRC 比特，也就是说，当配置信息指示输入比特包括部分信息字段中承载的信息比特时，配置信息还用于指

示部分信息字段。以上文中的 UCI 为例，发送端设备可以通过配置信息指示需要根据承载 ACK/NACK 的字段和承载 SR 的字段中承载的信息比特生成 CRC 比特。

S330，发送端设备将 CRC 码附着到载荷部分构成控制信息。

可选地，作为一个例子，CRC 比特和载荷部分在控制信息中的位置如图 3 所示。或者 CRC 比特和载荷部分在控制信息中的位置如图 6 所示。在如 6 中，CRC 比特的位置在用于生成 CRC 比特的部分信息字段的位置之后且在其他信息字段的位置之前，填充字段位于控制信息的尾部。

S340，发送端设备向接收端设备发送控制信息。

可选地，发送端设备可以采用 RNTI 对控制信息进行加扰，向接收端设备发送加扰后的控制信息。

S350，接收端设备确定至少一个信息字段的总长度和至少一个信息字段在控制信息中的位置。

具体地，在 S350 中，接收端设备根据至少一个信息字段的总长度和至少一个信息字段在控制信息中的位置即可以获取到至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特，进而将部分信息字段中承载的信息比特作为用于生成 CRC 比特的输入比特。

S360，接收端设备根据至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特和 CRC 比特进行校验。

需要说明的是，在这里接收端设备根据至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特和 CRC 比特进行校验可以理解为：接收端设备根据至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特和 CRC 比特对控制信息进行校验，或者可以理解为：接收端设备根据至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特和 CRC 比特对控制信息中的部分信息比特进行校验。

可选地，在 S360 中，接收端设备可以根据与发送端设备的约定或协议的规定确定上述的部分信息字段，接收端设备还可以根据发送端设备的配置信息确定上述的部分信息字段。

S370，根据校验的结果，判断控制信息是否传输正确。

在上述所有实施例中，可选地，至少一个信息字段中的第二信息字段中承载的信息比特为预定比特（或者说固定比特），接收端设备可以根据预定比特的传输情况判断控制信息是否有效，从而判断控制信息的传输是否是虚警，能够满足控制信息对虚警的要求。在这种情况下，如果接收端设备校验控制信息成功，接收端设备进一步判断预定比特的传输情况，如果确定预定比特传输正确，则确定控制信息有效，控制信息的传输不是虚警；如果确定预定比特传输错误，则确定控制信息无效，控制信息的传输是虚警。

图 7 示出了根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法 400，该方法 400 可以由接收端设备执行。可以理解的是，从接收端设备侧描述的发送端设备与接收端设备的交互与发送端设备侧的描述相同，为避免重复，适当省略相关描述。如图 7 所示，方法 400 包括步骤 S410-S420。

S410，接收控制信息；

S420，根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息；

其中，所述控制信息包括载荷部分和目标循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述目标 CRC 比特是发送端设备根据用于生成 CRC 比特的输入比特生成的，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法，接收端设备接收到的控制信中的 CRC 比特是发送端设备根据至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特生成的，接收端设备在对控制信息进行校验时，只对至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特进行校验，避免在控制信息中的信息比特传输没有出错而填充比特传输出错时，或者避免在部分信息比特传错而重要信息比特没有错误，传错的部分信息比特接收端设备可以容忍时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，提高通信系统的链路性能。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特，所述填充字段在所述控制信息中

的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特，所述填充字段的在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述部分信息字段的位置和所述至少一个信息字段中的其他信息字段以及所述填充字段的位置之间。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述至少一个信息字段中的第一信息字段用于指示所述控制信息的格式；其中，在根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息之前，接收端设备根据所述控制信息的格式，获取所述输入比特。

可选地，在一些实施例中，接收端设备通过根据控制信息的格式对控制信息进行解析，获取输入比特。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述控制信息的格式用于接收端设备确定所述至少一个信息字段的总长度。接收端设备根据控制信息的格式，确定至少一个信息字段的总长度，根据至少一个信息字段的总长度获取输入比特。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述至少一个信息字段中的第二信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效，若所述接收端设备校验所述控制信息成功，则所述接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效；若所述预定比特传输正确，则确定所述控制信息有效；若所述预定比特传输错误，则确定所述控制信息无效。

在本公开的一些实施例中，可选地，接收端设备在根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息之前，接收发送端设备发送的配置信息，所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。接收端设备根据配置信息获取输入比

特。

在本公开的一些实施例中，可选地，当所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特时，所述配置信息还用于指示所述部分信息字段。接收端设备根据配置信息确定具体是根据至少一个信息字段中的哪些信息字段中承载的信息比特生成 CRC 比特。

图 8 和图 9 示出了根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法与相关技术中的循环冗余校验的方法对应的链路性能。表 1 是进行性能仿真时采用的参数。

表 1

参数 (Parameter)	假设 (Assumption)
带宽 (Bandwidth)	20 MHz
信道模型 (Channel model)	3 Km/h, TDL-C, 300ns
信道估计 (Channel estimation)	理想 MMSE 接收机(receiver), 理想 SINR 估计
资源分配 (Resource allocation)	控制信息映射到 1 个 OFDM 资源
	每个控制单元组 (Resource Element Group, REG)频率占用 1 个 PRB 资源
控制信道载荷(Control Channel Payload)	60-bit payload, 16-bit CRC
编码方式 (Coding scheme)	Polar 编码
调制方式 (Modulation Scheme)	QPSK, 最大对数似然法解调 (Max-log-likelihood algorithm)
子载波间隔 (Subcarrier spacing)	15kHz
符号长度 (Symbol length)	Normal CP 160Ts + 2048 Ts, Ts

	=1/30.72us
天线模式 (Antenna Model)	2 发送天线, 2 接收天线
传输模式 (Transmission scheme) 和导频	1-端口预编码循环, 导频占用 PRB 中的第 3, 4, 9, 10 个子载波, 第 3 和 4、9 和 10 分别采用正交码加扰, OCC = [1 -1]。
CCE 大小 (CCE size)	6 个 RB, 1/3 导频开销
聚合等级 (Aggregation level)	1

在图 8 中 Information Bits 的个数为 40, Padding Bits 的个数为 20, 图 8 中带圆圈的实线为根据本公开的一些实施例的方法得到的误块率与信噪比的关系曲线, 带圆圈的虚线为根据相关技术中的方法得到的误块率与信噪比的关系曲线。在图 9 中 Information Bits 的个数为 50, Padding Bits 的个数为 10, 图 9 中带圆圈的实线为根据本公开的一些实施例的方法得到的误块率与信噪比的关系曲线, 虚线为根据相关技术中的方法得到的误块率与信噪比的关系曲线。可以看出, 采用本公开的一些实施例的循环冗余校验方法的链路性能优于采用相关技术中的循环校验的方法的链路增益, 具体地, 在要求误块率为 1% 的条件下, 本公开的一些实施例的方法相对于相关技术的方法有约 0.25dB 的链路增益。

以上结合图 1 至图 9 详细描述了根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法, 下面将结合图 10 详细描述根据本公开的一些实施例的发送端设备。

图 10 是根据本公开的一些实施例的发送端设备的结构示意图。如图 10 所示, 发送端设备 10 包括第一处理模块 11 和第二处理模块 12。

第一处理模块 11, 用于确定载荷部分, 所述载荷部分包括至少一个信息字段, 所述至少一个信息字段用于承载信息比特; 所述第一处理模块 11, 还用于确定用于生成循环冗余校验 CRC 比特的输入比特, 所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

第二处理模块 12, 用于根据所述输入比特生成目标 CRC 比特; 所述第二处理模块 12, 还用于生成包括所述载荷部分和所述目标 CRC 比特的控制信息。

根据本公开的一些实施例的发送端设备根据至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特生成目标 CRC 比特，使得接收端设备在对控制信息进行校验时，只对至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特进行校验，避免在控制信息中的信息比特传输没有出错而填充比特传输出错时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，或者避免在部分信息比特传错而重要信息比特没有错误，传错的部分信息比特接收端设备可以容忍时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，提高通信系统的链路性能。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特，所述填充字段的在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述部分信息字段的位置和所述至少一个信息字段中的其他信息字段以及所述填充字段的位置之间。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第一信息字段用于指示所述控制信息的格式。

可选地，作为一个例子，所述控制信息的格式用于接收端设备确定所述至少一个信息字段的总长度。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第二信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效。

可选地，作为一个例子，所述第一处理模块 11 还用于：向接收端设备发送配置信息，所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字

段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

可选地，作为一个例子，当所述配置信息指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特时，所述配置信息还用于指示所述部分信息字段。

根据本公开的一些实施例的发送端设备可以参照对应本公开的一些实施例的方法 100 至方法 300 的流程，并且，该发送端设备中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 100 至方法 300 中的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 11 是根据本公开的一些实施例的接收端设备的结构示意图。如图 11 所示，接收端设备 20 包括收发模块 21 和处理模块 22。

收发模块 21，用于接收控制信息；处理模块 22，用于根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息。

其中，所述控制信息包括载荷部分和目标循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述目标 CRC 比特是发送端设备根据用于生成 CRC 比特的输入比特生成的，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

根据本公开的一些实施例的接收端设备接收到的控制信中的 CRC 比特是发送端设备根据至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特生成的，接收端设备在对控制信息进行校验时，只对至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特进行校验，避免在控制信息中的信息比特传输没有出错而填充比特传输出错时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，或者避免在部分信息比特传错而重要信息比特没有错误，传错的部分信息比特接收端设备可以容忍时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，提高通信系统的链路性能。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间，或，所述 CRC 比

特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特，所述填充字段的在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间，或，所述 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述部分信息字段的位置和所述至少一个信息字段中的其他信息字段以及所述填充字段的位置之间。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第一信息字段用于指示所述控制信息的格式；其中，所述处理模块 22 还用于：根据所述控制信息的格式，获取所述输入比特。

可选地，作为一个例子，所述控制信息的格式用于接收端设备确定所述至少一个信息字段的总长度；其中，所述处理模块 22 具体用于：根据所述控制信息的格式，确定所述至少一个信息字段的总长度；根据所述至少一个信息字段的总长度，获取所述输入比特。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第二信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效，所述处理模块 22 还用于：若校验所述控制信息成功，则根据所述预定比特的传输情况，判断所述控制信息是否有效；若所述预定比特传输正确，则确定所述控制信息有效；若所述预定比特传输错误，则确定所述控制信息无效。

可选地，作为一个例子，所述收发模块 21 还用于：接收发送端设备发送的配置信息，所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特；其中，所述处理模块 22 还用于：根据所述配置信息获取所述输入比特。

可选地，作为一个例子，当所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特时，所述配置信息还用于指示所述部分信息字段。

根据本公开的一些实施例的接收端设备可以参照对应本公开的一些实施

例的方法 200 至方法 400 的流程，并且，该接收端设备中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 200 至方法 400 中的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 12 示出了根据本公开的一些实施例的发送端设备的结构示意图，能够实现方法 100 至方法 300 中的循环冗余校验的方法的细节，并能达到相同的效果。如图 12 所示，发送端设备 100 包括处理器 110、收发机 120、存储器 130 和总线接口。其中：在本公开的一些实施例中，发送端设备 100 还包括：存储在存储器 130 上可在所述处理器 110 上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器 110 执行时执行以下步骤：确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；确定用于生成循环冗余校验 CRC 比特的输入比特，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特；根据所述输入比特生成目标 CRC 比特；生成包括所述载荷部分和所述目标 CRC 比特的控制信息。

在图 12 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 110 代表的一个或多个处理器和存储器 130 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 120 可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。

处理器 110 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 130 可以存储处理器 110 在执行操作时所使用的数据。

可选的，计算机程序被处理器 110 执行时还可实现如下步骤：向接收端设备发送配置信息，所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填

充字段的位置之间。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特，所述填充字段的在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述部分信息字段的位置和所述至少一个信息字段中的其他信息字段以及所述填充字段的位置之间。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第一信息字段用于指示所述控制信息的格式。

可选地，作为一个例子，所述控制信息的格式用于接收端设备确定所述至少一个信息字段的总长度。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第二信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效。

可选地，作为一个例子，当所述配置信息指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特时，所述配置信息还用于指示所述部分信息字段。

根据本公开的一些实施例的发送端设备根据至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特生成目标 CRC 比特，使得接收端设备在对控制信息进行校验时，只对至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特进行校验，避免在控制信息中的信息比特传输没有出错而填充比特传输出错时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，或者避免在部分信息比特传错而重要信息比特没有错误，传错的部分信息比特接收端可以容忍时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，提高通信系统的链路性能。

根据本公开的一些实施例的发送端设备 100 可以参照对应本公开的一些实施例的发送端设备 10，并且，该发送端设备中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 100 至方法 300 中的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 13 示出了根据本公开的一些实施例的接收端设备的结构示意图,如图 13 所示,接收端设备 200 包括:至少一个处理器 210、存储器 220、至少一个网络接口 230 和用户接口 240。接收端设备 200 中的各个组件通过总线系统 250 耦合在一起。可理解,总线系统 250 用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统 250 除包括数据总线之外,还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见,在图 13 中将各种总线都标为总线系统 250。

其中,用户接口 240 可以包括显示器、键盘或者点击设备(例如,鼠标,轨迹球(trackball)、触感板或者触摸屏等。

可以理解,本公开的一些实施例中的存储器 220 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, DDRSDRAM)、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, DRRAM)。本公开的一些实施例描述的系统和方法的存储器 220 旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

在一些实施方式中,存储器 220 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:操作系统 221 和应用程序 222。

其中,操作系统 221,包含各种系统程序,例如框架层、核心库层、驱动层等,用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。应用程序 222,包含各种应用程序,例如媒体播放器(Media Player)、浏览器(Browser)等,用

于实现各种应用业务。实现本公开的一些实施例方法的程序可以包含在应用程序 222 中。

在本公开的一些实施例中，接收端设备 200 还包括：存储在存储器上 220 并可在处理器 210 上运行的计算机程序，计算机程序被处理器 210 执行时处理器 210 实现如下步骤：接收控制信息；根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息；其中，所述控制信息包括载荷部分和目标循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述目标 CRC 比特是发送端设备根据用于生成 CRC 比特的输入比特生成的，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

上述本公开的一些实施例揭示的方法可以应用于处理器 210 中，或者由处理器 210 实现。处理器 210 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 210 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 210 可以是通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, 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公开的一些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。结合本公开的一些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计算机可读存储介质中。该计算机可读存储介质位于存储器 220，处理器 210 读取存储器 220 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。具体地，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器 210 执行时处理器 210 实现如上述方法 200 至方法 400 中的方法实施例的各步骤。

可以理解的是，本公开的一些实施例描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，处理单元可以实

现在一个或多个专用集成电路(Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、数字信号处理设备(DSP Device, DSPD)、可编程逻辑设备(Programmable Logic Device, PLD)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本公开所述功能的其它电子单元或其组合中。

对于软件实现,可通过执行本公开的一些实施例所述功能的模块(例如过程、函数等)来实现本公开的一些实施例所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

可选的,计算机程序被处理器 210 执行时还可实现如下步骤:接收发送端设备发送的配置信息,所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特;根据所述配置信息获取所述输入比特。

可选地,作为一个例子,所述载荷部分还包括填充字段,所述填充字段用于承载填充比特;其中,所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特,所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间,或,所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

可选地,作为一个例子,所述载荷部分还包括填充字段,所述填充字段用于承载填充比特;其中,所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特,所述填充字段的在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间,或,所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述部分信息字段的位置和所述至少一个信息字段中的其他信息字段以及所述填充字段的位置之间。

可选地,作为一个例子,所述至少一个信息字段中的第一信息字段用于指示所述控制信息的格式;其中,计算机程序被处理器 210 执行时处理器 210 还可实现如下步骤:根据所述控制信息的格式,获取所述输入比特。

可选地,作为一个例子,所述控制信息的格式用于接收端设备确定所述至少一个信息字段的总长度;其中,计算机程序被处理器 210 执行时处理器

210 还可实现如下步骤：根据所述控制信息的格式，确定所述至少一个信息字段的总长度；根据所述至少一个信息字段的总长度，获取所述输入比特。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第二信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效，计算机程序被处理器 210 执行时处理器 210 还可实现如下步骤：若校验所述控制信息成功，则根据所述预定比特的传输情况，判断所述控制信息是否有效；若所述预定比特传输正确，则确定所述控制信息有效；若所述预定比特传输错误，则确定所述控制信息无效。

可选地，作为一个例子，当所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特时，所述配置信息还用于指示所述部分信息字段。

根据本公开的一些实施例的接收端设备接收到的控制信中的 CRC 比特是发送端设备根据至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特生成的，接收端设备在对控制信息进行校验时，只对至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特进行校验，避免在控制信息中的信息比特传输没有出错而填充比特传输出错时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，或者避免在部分信息比特传错而重要信息比特没有错误，传错的部分信息比特接收端可以容忍时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，提高通信系统的链路性能。

根据本公开的一些实施例的接收端设备 200 可以参照对应本公开的一些实施例的接收端设备 20，并且，该接收端设备中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 200 至方法 400 中的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

在本公开的上述实施例中，发送端设备根据控制信息中的全部信息比特或部分信息比特生成 CRC 比特，发送端设备在对控制信息进行校验时，可以只对控制信息中的全部信息比特或部分信息比特进行校验。因此，本公开的上述实施例公开的方法，避免在信息比特传输没有出错而填充比特传输出错时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，或者避免在部分信息比特传

错而重要信息比特没有错误，传错的部分信息比特接收端可以容忍时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，提高了通信系统的链路性能。

下面提供本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法的其他示例。本公开的下面的实施例提供的循环冗余校验的方法和设备可以解决控制信息接收性能差的问题。

图 14 示出了根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法 1400，该方法 1400 由发送端设备执行。如图 14 所示，方法 1400 包括步骤 S1410-S1440。

S1410，确定载荷部分，载荷部分包括至少一个信息字段，至少一个信息字段用于承载信息比特。

可选地，在新无线（New Radio，NR）系统中会有多种格式的控制信息，不同格式的控制信息的大小（Size）会有差别，如果要求接收端设备盲检测这些控制信息的格式的话，会导致接收端设备具有较高的复杂度。因此，在本公开的一些实施例中，通过在某些较短的控制信息的尾部填加填充比特（Padding Bits）的方法对齐不同格式的控制信息，以降低接收端设备的复杂度，其中，Padding Bits 通常为“0”。

具体地，在一些实施例中，发送端设备根据要生成的控制信息的格式，确定是否有 Padding Bits，如果确定有 Padding Bits，载荷部分还包括填充字段，填充字段用于承载 Padding Bits。

S1420，确定目标循环冗余校验 CRC 比特生成方式，目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

需要说明的是，本公开的一些实施例中，循环冗余校验（Cyclic Redundancy Check，CRC）比特也可以被称为“CRC 码”，不同的 CRC 比特生成方式的差别在于生成 CRC 比特的过程的输入比特（Input Bits）的差别。

可选地，作为一个例子，多种 CRC 比特生成方式包括下列方式中的至少两种：将所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特；将所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特；将所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特。

可选地，针对将至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特

作为生成 CRC 比特的过程的输入比特的 CRC 比特生成方式，发送端设备和接收端设备可以事先约定将控制信息中的哪些信息字段中承载的信息比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特，或者发送端设备可以通过配置信息告知接收端设备需要将哪些字段中承载的信息比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特。

以上行控制信息（Uplink Control Information, UCI）为例，假设 UCI 中包括承载确认(Acknowledgement, ACK)/否定确认（Non- Acknowledgement, NACK）信息的字段、承载上行调度请求（Scheduling Request, SR）的字段和承载信道状态指示信息（Channel State Information, CSI）的字段，发送端设备和接收端设备可以事先约定将承载 ACK/NACK 的字段和承载 SR 的字段中承载的信息比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特。或者发送端设备可以通过配置信息指示接收端设备将据承载 ACK/NACK 的字段和承载 SR 的字段中承载的信息比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特。

可以理解的是，将至少一个信息字段中的全部信息字段承载的信息比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特，或者将至少一个信息字段中的部分信息字段承载的信息比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特，与相关技术中将整个载荷部分承载的所有比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特相比，能够避免在控制信息中的信息比特传输没有出错而填充比特传输出错时，接收端设备认为控制信息传输出错的情况，提高通信系统的链路性能。

在本公开的一些实施例中，可选地，发送端设备根据控制信息的格式，确定目标 CRC 比特生成方式；和/或发送端设备根据用于加扰控制信息的无线网络临时标识的类型，确定目标 CRC 比特生成方式。

S1430，根据所述载荷部分和所述目标 CRC 比特生成方式，生成 CRC 比特。

具体地，在 S1430 中，发送端设备根据目标 CRC 比特生成方式确定所述载荷部分中承载的所有比特中作为生成 CRC 比特的过程的输入比特的比特，并根据确定的作为输入比特的比特生成 CRC 比特。

S1440，生成包括所述载荷部分和所述 CRC 比特的控制信息。

可选地，在 S1410 中载荷部分还包括填充字段，CRC 比特和载荷部分在

控制信息中的位置如图 3 或图 4 所示。在图 3 中，填充字段的位置在至少一个信息字段的位置和 CRC 比特的位置之间。在图 4 中，CRC 比特的位置在至少一个信息字段的位置和填充字段的位置之间。在本公开的一些实施例中，CRC 比特和载荷部分在控制信息中的位置可以是协议规定的，也可以是发送端设备和接收端设备事先约定的，还可以是发送端设备通过配置信息告知接收端设备的。

可选地，作为一个例子，控制信息中的载荷部分包括的至少一个信息字段中的一个信息字段用于指示控制信息的格式，接收端设备根据这个信息字段指示的控制信息的格式对控制信息进行解析，即可以获取到载荷部分承载的所有比特。

举例来说，用于指示控制信息的格式的信息字段取不同的值指示不同的格式。例如，假设通信系统中的控制信息的格式有 4 种，依次为格式 AA、格式 BB、格式 CC 和格式 DD，用于指示控制信息的格式的信息字段包括 2 个比特，则可以用“00”指示控制信息的格式为“格式 AA”，“01”指示控制信息的格式为“格式 BB”、用“10”指示控制信息的格式为“格式 CC”、用“11”指示控制信息的格式为“格式 DD”。

进一步地，Payload 的长度和 CRC 比特的长度可以通过预配置或者事先约定得知，为了便于接收端设备获知至少一个信息字段的总长度，可以通过协议规定或者发送端设备配置控制信息的格式与控制信息中包括的至少一个信息字段的总长度具有对应关系，接收端设备可以根据接收到的控制信息的格式和上述对应关系，确定接收到的控制信息中包括至少一个信息字段的总长度，进而获取到至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的 Information Bits。

可选地，作为另一个例子，至少一个信息字段中的一个信息字段中承载的信息比特为预定比特（或者说固定比特），接收端设备可以根据预定比特的传输情况判断控制信息是否有效，从而判断控制信息的传输是否是虚警，能够满足控制信息对虚警的要求。在这种情况下，如果接收端设备校验控制信息成功，接收端设备进一步判断预定比特的传输情况，如果确定预定比特传输正确，则确定控制信息有效，控制信息的传输不是虚警（False Alarm）；如

果确定预定比特传输错误，则确定控制信息无效，控制信息的传输是虚警。

下面将结合具体的例子描述根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法。图 15 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法，如图 15 所示，方法 1500 包括步骤 S1510-S1590。

S1510，发送端设备确定要发送的控制信息的格式。

可选地，作为一个例子，控制信息为下行控制信息（Downlink Control Information, DCI），控制信息的格式为下列格式中的一种：“0”、“1”、“1A”、“1B”、“1C”、“1D”、“2”、“2A”、“2B”、“3”、“3A”。

S1520，发送端设备确定有 Padding Bits，发送端设备对要发送的 Information Bits 补充 Padding Bits 构成 Payload。

S1530，发送端设备根据控制信息的格式，确定目标 CRC 比特生成方式，根据目标 CRC 比特生成方式生成 CRC 比特。

可选地，目标 CRC 比特生成方式为方法 1400 中描述的多种 CRC 比特生成方式中的一种。

可选地，发送端设备为载荷部分长度相同的不同格式的控制信息选择不同的目标 CRC 比特生成方式。以 DCI 为例，为了降低接收端设备盲检的复杂度，格式为“1A”的 DCI 和格式为“0”的 DCI 的载荷部分的大小可以相同，但内容不相同。格式为“1A”的 DCI 用于下行数据的调度，对于 False Alarm 不敏感，而格式为“0”的 DCI 用于上行数据的调度，对 False Alarm 敏感。因此，当 DCI 的格式为“1A”时，发送端设备确定的目标 CRC 比特生成方式为将至少一个信息字段中的全部信息字段承载的信息比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特，或者将至少一个信息字段中的部分信息字段承载的信息比特作为生成 CRC 比特的过程的输入比特。当 DCI 的格式为“0”时，发送端设备确定的目标 CRC 比特生成方式为将所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特。

S1540，将 CRC 比特附着到载荷部分构成控制信息。

可选地，在 S1540 中生成的控制信息中 Information Bits 承载在至少一个信息字段中，Padding Bits 承载在填充字段中，至少一个信息字段、填充字段和 CRC 比特在控制信息中的位置如图 3 和图 4 所示。

S1550, 发送端设备向接收端设备发送控制信息。

可选地, 在 S1550 中, 如果控制信息为 DCI, 则发送端设备为网络设备, 接收端设备为终端设备, 网络设备在物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 上向终端设备发送 DCI。如果控制信息为 UCI, 则发送端设备为终端设备, 接收端设备为网络设备, 终端设备在物理上行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 上向网络设备发送 UCI。

S1560, 接收端设备确定控制信息的多种候选格式。

具体地, 在 S1560 中, 接收端设备根据协议的规定确定控制信息的多种候选格式, 或者接收端设备根据发送端设备的配置信息确定控制信息的多种候选格式。

S1570, 接收端设备根据控制信息的多种候选格式, 确定多种 CRC 比特生成方式。

可选地, 控制信息的每种候选格式对应一种 CRC 比特生成方式, 或者几种候选格式对应同一种 CRC 比特生成方式, 候选格式与 CRC 比特生成方式之间的对应关系可以是协议规定的, 也可以是发送端设备通过配置信息配置的。

S1580, 接收端设备根据多种 CRC 比特生成方式和控制信息中的 CRC 比特, 校验控制信息。

可选地, 在 S1580 中, 接收端设备根据多种 CRC 比特生成方式中的每一种 CRC 比特生成方式计算 CRC 比特, 并将计算出的多种 CRC 比特与控制信息中的 CRC 比特进行比较, 如果计算出的多种 CRC 比特中存在与控制信息中的 CRC 比特相同的 CRC 比特, 则控制信息校验成功, 否则, 控制信息校验失败。

S1590, 接收端设备根据校验结果, 判断控制信息是否传输正确。

具体地, 如果在 S1580 中控制信息校验成功, 则在 S1590 中认为控制信息传输正确。如果在 S1580 中控制信息校验失败, 则在 S1590 中认为控制信息传输错误。

图 16 是根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法。如图 16 所示, 方法 1600 包括步骤 S1610-S1690。

S1610, 发送端设备确定用于加扰要发送的控制信息的无线网络临时标识 RNTI (Radio Network Temporary Identity, RNTI)。

可选地, 在 S1610 中, 控制信息为 DCI, RNTI 为下列 RNTI 中的一种: SI-RNTI、P-RNTI、RA-RNTI、C-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI 和 SPS S-RNTI。

S1620, 发送端设备确定有 Padding Bits, 发送端设备对要发送的 Information Bits 补充 Padding Bits 构成 Payload。

S1630, 发送端设备根据用于加扰要发送的控制信息的 RNTI, 确定目标 CRC 比特生成方式, 根据目标 CRC 比特生成方式生成 CRC 比特。

可选地, 目标 CRC 比特生成方式为方法 1400 中描述的多种 CRC 比特生成方式中的一种。

可选地, 发送端设备为载荷部分长度相同的采用不同 RNTI 加扰的控制信息选择不同的目标 CRC 比特生成方式。以 DCI 为例, 为了降低接收端设备盲检的复杂度, 用半持续性-无线网络临时标识 (Semi-Persistent Scheduling-RNTI, SPS-RNTI) 加扰的 DCI 和用 C-RNTI 加扰的 DCI 的载荷部分的大小可以相同, 但内容不相同。因此发送端设备可以为用 SPS-RNTI 和用 C-RNTI 加扰的 DCI 选择不同的目标 CRC 比特生成方式。

进一步地, 在用 SPS-RNTI 加扰的 DCI 中的 Information Bits 中包括预定比特, 接收端设备判断控制信息是否有效时, 需要根据校验结果和预定比特的传输情况判断控制信息是否有效。

S1640, 将 CRC 比特附着到载荷部分构成控制信息。

S1650, 发送端设备向接收端设备发送控制信息。

S1660, 接收端设备确定控制信息的多种候选 RNTI。

具体地, 在 S1660 中, 接收端设备根据协议的规定确定控制信息的多种候选 RNTI, 或者接收端设备根据发送端设备的配置信息确定控制信息的多种候选 RNTI。

S1670, 接收端设备根据控制信息的多种候选 RNTI, 确定多种 CRC 比特生成方式。

可选地, 控制信息的每种候选 RNTI 对应一种 CRC 比特生成方式, 或者

几种候选 RNTI 对应同一种 CRC 比特生成方式, 候选 RNTI 与 CRC 比特生成方式之间的对应关系可以是协议规定的, 也可以是发送端设备通过配置信息配置的。

S1680, 接收端设备根据多种 CRC 比特生成方式和控制信息中的 CRC 比特, 校验控制信息。

可选地, 在 S1680 中, 接收端设备根据多种 CRC 比特生成方式中的每一种 CRC 比特生成方式计算 CRC 比特, 并将计算出的多种 CRC 比特与控制信息中的 CRC 比特进行比较, 如果计算出的多种 CRC 比特中存在与控制信息中的 CRC 比特相同的 CRC 比特, 则认为控制信息校验成功, 并且与控制信息中的 CRC 比特相同的 CRC 比特对应的 CRC 比特生成方式对应的 RNTI 即为用于加扰控制信息的 RNTI。如果计算出的多种 CRC 比特中不存在与控制信息中的 CRC 比特相同的 CRC 比特, 则认为控制信息校验失败。

S1690, 接收端设备根据校验结果, 判断控制信息是否传输正确。

具体地, 如果在 S1680 中控制信息校验成功, 则在 S1690 中认为控制信息传输正确。如果在 S1680 中控制信息校验失败, 则在 S1690 中认为控制信息传输错误。

在本公开的一些实施例中, 可选地, 在方法 1500 中的 S1530 中和在方法 1600 中的 S1630 中, 发送端设备可以根据要发送的控制信息的格式和用于加扰该控制信息的 RNTI 从多种 CRC 比特生成方式中确定目标 CRC 比特生成方式, 并根据目标 CRC 比特生成方式生产 CRC 比特。相对应地, 在方法 1500 中的 S1570 中和方法 1600 中的 S1670 中, 接收端设备根据控制信息的多种候选格式和用于加扰控制信息的多种 RNTI 确定多种 CRC 比特生成方式, 并根据确定出的多种 CRC 比特生成方式和控制信息中的 CRC 比特校验控制信息。

图 17 示出了根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法 1700, 该方法 1700 可以由接收端设备执行。可以理解的是, 从接收端设备侧描述的发送端设备与接收端设备的交互与发送端设备侧的描述相同, 为避免重复, 适当省略相关描述。如图 17 所示, 方法 1700 包括步骤 S1710-S1720。

S1710, 接收控制信息。

S1720, 根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特, 校验所述控

制信息；其中，所述控制信息包括载荷部分和循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述 CRC 比特是发送端设备根据目标 CRC 比特生成方式和所述载荷部分生成的，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

可选地，作为一个例子，在 S1720 中，接收端设备根据多种 CRC 比特生成方式生成多种 CRC 比特，并将生成的多种 CRC 比特与控制信息中的 CRC 比特进行比较，根据比较的结果判断控制信息是否传输正确。

根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法，接收端设备接收到的控制信息中的 CRC 比特是发送端设备根据多种 CRC 比特生成方式中的目标 CRC 比特生成方式生成的，接收端设备根据多种 CRC 比特生成方式和控制信息中的 CRC 比特对控制信息进行校验，能够提高控制信息的接收性能。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述多种 CRC 比特生成方式包括下列 CRC 码生成方式中的至少两种：将所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特；将所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特；将所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特。

在本公开的一些实施例中，可选地，接收端设备根据所述控制信息的多种候选格式，确定所述多种 CRC 比特生成方式；和/或，根据用于加扰所述控制信息的多种候选无线网络临时标识 RNTI，确定所述多种 CRC 比特生成方式。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述至少一个信息字段中的第一信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效，若接收端设备根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特校验所述控制信息成功，则接收端设备根据所述预定比特的传输情况，判断所述控制信息是否有效；若所述预定比特传输正确，则确定所述控制信息有效；若所述预定比特传输错误，则确定所述控制信息无效。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述至少一个信息字段中的第二信

息字段用于指示所述控制信息的格式；接收端设备根据控制信息的格式，获取载荷部分承载的所有比特，之后根据所述多种 CRC 比特生成方式、所述载荷部分承载的所有比特中的部分或全部比特以及所述 CRC 比特，校验所述控制信息。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特。

在本公开的一些实施例中，可选地，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间；或，所述 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

在本公开的一些实施例中，以上结合图 3、图 4、图 14 至图 17 详细描述了根据本公开的一些实施例的循环冗余校验的方法，下面将结合图 18 详细描述根据本公开的一些实施例的发送端设备。

图 18 是根据本公开的一些实施例的发送端设备的结构示意图。如图 18 所示，发送端设备 1800 包括第一处理模块 1801 和第二处理模块 1802。

第一处理模块 1801，用于确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；所述第一处理模块 1801，还用于确定目标循环冗余校验 CRC 比特生成方式，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

第二处理模块 1802，用于根据所述载荷部分和所述目标 CRC 比特生成方式，生成 CRC 比特；所述第二处理模块 1802，还用于生成包括所述载荷部分和所述 CRC 比特的控制信息。

根据本公开的一些实施例的发送端设备从多种 CRC 比特生成方式中确定出目标 CRC 比特生成方式，根据确定的载荷部分和目标 CRC 比特生成方式生成 CRC 比特，并生成包括载荷部分和根据目标 CRC 比特生成方式生产的 CRC 比特的控制信息。发送端设备可以为不同的控制信息选择不同的目标 CRC 比特生成方式，满足控制信息对误块率和虚警的要求，提高控制信息的接收性能。

可选地，作为一个例子，所述多种 CRC 比特生成方式包括下列方式中的

至少两种：将所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特；将所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特；将所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特。

可选地，作为一个例子，所述第一处理模块 1801 具体用于：根据所述控制信息的格式，确定所述目标 CRC 比特生成方式；和/或，根据用于加扰所述控制信息的无线网络临时标识 RNTI 的类型，确定所述目标 CRC 比特生成方式。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第一信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第二信息字段用于指示所述控制信息的格式。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特。

可选地，作为一个例子，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间；或，所述 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

根据本公开的一些实施例的发送端设备可以参照对应本公开的一些实施例的方法 1400-方法 1600 的流程，并且，该发送端设备中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 1400-方法 1600 中的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 19 是根据本公开的一些实施例的接收端设备的结构示意图。如图 19 所示，接收端设备 1900 包括收发模块 1901 和处理模块 1902。

收发模块 1901，用于接收控制信息；处理模块 1902，用于根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特，校验所述控制信息；其中，所述控制信息包括载荷部分和循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述 CRC 比特是发送端

设备根据目标 CRC 比特生成方式和所述载荷部分生成的，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

根据本公开的一些实施例的接收端设备接收到的控制信息中的 CRC 比特是发送端设备根据多种 CRC 比特生成方式中的目标 CRC 比特生成方式生成的，接收端设备根据多种 CRC 比特生成方式和控制信息中的 CRC 比特对控制信息进行校验，能够提高控制信息的接收性能。

可选地，作为一个例子，所述多种 CRC 比特生成方式包括下列 CRC 码生成方式中的至少两种：将所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特；将所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特；将所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特。

可选地，作为一个例子，所述处理模块 1902 还用于：根据所述控制信息的多种候选格式，确定所述多种 CRC 比特生成方式；和/或，根据用于加扰所述控制信息的多种候选无线网络临时标识 RNTI，确定所述多种 CRC 比特生成方式。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第一信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效，所述处理模块 1902 还用于：若根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特校验所述控制信息成功，则根据所述预定比特的传输情况，判断所述控制信息是否有效；若所述预定比特传输正确，则确定所述控制信息有效；若所述预定比特传输错误，则确定所述控制信息无效。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第二信息字段用于指示所述控制信息的格式；

其中，所述处理模块 1902 具体用于：根据所述控制信息的格式，获取所述载荷部分承载的所有比特；根据所述多种 CRC 比特生成方式、所述载荷部分承载的所有比特中的部分或全部比特以及所述 CRC 比特，校验所述控制信息。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特。

可选地，作为一个例子，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间；或，所述 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

根据本公开的一些实施例的接收端设备可以参照对应本公开的一些实施例的方法 1500-方法 1700 的流程，并且，该接收端设备中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 1500-方法 1700 中的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

图 20 示出了根据本公开的一些实施例的发送端设备的结构示意图，能够实现方法 1400 至方法 1600 中的循环冗余校验的方法的细节，并能达到相同的效果。如图 20 所示，发送端设备 2000 包括处理器 2010、收发机 2020、存储器 2030 和总线接口。其中：

在本公开的一些实施例中，发送端设备 2000 还包括：存储在存储器 2030 上并可在所述处理器 2010 上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器 2010 执行时处理器 2010 执行以下步骤：确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；确定目标循环冗余校验 CRC 比特生成方式，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种；根据所述载荷部分和所述目标 CRC 比特生成方式，生成 CRC 比特；生成包括所述载荷部分和所述 CRC 比特的控制信息。

在图 20 中，总线架构可以包括任意数量的互联的总线和桥，具体由处理器 2010 代表的一个或多个处理器和存储器 2030 代表的存储器的各种电路链接在一起。总线架构还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。收发机 2020 可以是多个元件，即包括发送机和接收机，提供用于在传输介质上与各种其他装置通信的单元。

处理器 2010 负责管理总线架构和通常的处理，存储器 2030 可以存储处理器 2010 在执行操作时所使用的数据。

可选的，计算机程序被处理器 2010 执行时还可实现如下步骤：根据所述控制信息的格式，确定所述目标 CRC 比特生成方式；和/或，根据用于加扰所述控制信息的无线网络临时标识 RNTI 的类型，确定所述目标 CRC 比特生成方式。

可选地，作为一个例子，所述多种 CRC 比特生成方式包括下列方式中的至少两种：将所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特；将所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特；所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第一信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第二信息字段用于指示所述控制信息的格式。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特。

可选地，作为一个例子，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间；或，所述 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

根据本公开的一些实施例的发送端设备从多种 CRC 比特生成方式中确定出目标 CRC 比特生成方式，根据确定的载荷部分和目标 CRC 比特生成方式生成 CRC 比特，并生成包括载荷部分和根据目标 CRC 比特生成方式生产的 CRC 比特的控制信息。发送端设备可以为不同的控制信息选择不同的目标 CRC 比特生成方式，满足控制信息对误块率和虚警的要求，提高控制信息的接收性能。

根据本公开的一些实施例的发送端设备 2000 可以参照对应本公开的一些实施例的发送端设备 1900，并且，该发送端设备中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 1400-方法 1600 中的相应流程，为了简

洁，在此不再赘述。

图 21 示出了根据本公开的一些实施例的接收端设备的结构示意图，如图 21 所示，接收端设备 2100 包括：至少一个处理器 2110、存储器 2120、至少一个网络接口 2130 和用户接口 2140。接收端设备 2100 中的各个组件通过总线系统 2150 耦合在一起。可理解，总线系统 2150 用于实现这些组件之间的连接通信。总线系统 2150 除包括数据总线之外，还包括电源总线、控制总线和状态信号总线。但是为了清楚说明起见，在图 21 中将各种总线都标为总线系统 2150。

其中，用户接口 2140 可以包括显示器、键盘或者点击设备(例如，鼠标，轨迹球(trackball)、触感板或者触摸屏等。

可以理解，本公开的一些实施例中的存储器 2120 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, DDRSDRAM)、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, DRRAM)。本公开的一些实施例描述的系统和方法的存储器 220 旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

在一些实施方式中，存储器 2120 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：操作系统 2121 和应用程序 2122。

其中，操作系统 2121，包含各种系统程序，例如框架层、核心库层、驱

动层等，用于实现各种基础业务以及处理基于硬件的任务。应用程序 2122，包含各种应用程序，例如媒体播放器(Media Player)、浏览器(Browser)等，用于实现各种应用业务。实现本公开的一些实施例方法的程序可以包含在应用程序 222 中。

在本公开的一些实施例中，接收端设备 2100 还包括：存储在存储器上 2120 并可在处理器 2110 上运行的计算机程序，计算机程序被处理器 2110 执行时处理器 2110 实现如下步骤：接收控制信息；根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特，校验所述控制信息；其中，所述控制信息包括载荷部分和循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述 CRC 比特是发送端设备根据目标 CRC 比特生成方式和所述载荷部分生成的，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

上述本公开的一些实施例揭示的方法可以应用于处理器 2110 中，或者由处理器 2110 实现。处理器 2110 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 210 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 210 可以是通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array, 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公开的一些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。结合本公开的一些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计算机可读存储介质中。该计算机可读存储介质位于存储器 2120，处理器 2110 读取存储器 2120 中的信息，结合其硬件完成上述方法的步骤。具体地，该计算机可读存储介质上存储有计算机程序，计算机程序被处理器 2110 执行时处理器 2110 实现如上述方法 1500 至方法 1700 中的方法实施例的各步骤。

可以理解的是，本公开的一些实施例描述的这些实施例可以用硬件、软件、固件、中间件、微码或其组合来实现。对于硬件实现，处理单元可以实现在一个或多个专用集成电路(Application Specific Integrated Circuits, ASIC)、数字信号处理器(Digital Signal Processing, DSP)、数字信号处理设备(DSP Device, DSPD)、可编程逻辑设备(Programmable Logic Device, PLD)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)、通用处理器、控制器、微控制器、微处理器、用于执行本公开所述功能的其它电子单元或其组合中。

对于软件实现，可通过执行本公开的一些实施例所述功能的模块(例如过程、函数等)来实现本公开的一些实施例所述的技术。软件代码可存储在存储器中并通过处理器执行。存储器可以在处理器中或在处理器外部实现。

可选的，计算机程序被处理器 2110 执行时处理器 2110 还可实现如下步骤：根据所述控制信息的多种候选格式，确定所述多种 CRC 比特生成方式；和/或，根据用于加扰所述控制信息的多种候选无线网络临时标识 RNTI，确定所述多种 CRC 比特生成方式。

可选地，作为一个例子，所述多种 CRC 比特生成方式包括下列 CRC 码生成方式中的至少两种：将所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特；将所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特；将所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第一信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效，所述计算机程序被处理器 210 执行时还可实现如下步骤：若根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特校验所述控制信息成功，则根据所述预定比特的传输情况，判断所述控制信息是否有效；若所述预定比特传输正确，则确定所述控制信息有效；若所述预定比特传输错误，则确定所述控制信息无效。

可选地，作为一个例子，所述至少一个信息字段中的第二信息字段用于指示所述控制信息的格式；其中，计算机程序被处理器 2110 执行时处理器

2110 还可实现如下步骤：根据所述控制信息的格式，获取所述载荷部分承载的所有比特；根据所述多种 CRC 比特生成方式、所述载荷部分承载的所有比特中的部分或全部比特、以及所述 CRC 比特，校验所述控制信息。

可选地，作为一个例子，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特。

可选地，作为一个例子，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间；或，所述 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。根据本公开的一些实施例的接收端设备接收到的控制信息中的 CRC 比特是发送端设备根据多种 CRC 比特生成方式中的目标 CRC 比特生成方式生成的，接收端设备根据多种 CRC 比特生成方式和控制信息中的 CRC 比特对控制信息进行校验，能够提高控制信息的接收性能。

根据本公开的一些实施例的接收端设备 2100 可以参照对应本公开的一些实施例的接收端设备 1900，并且，该接收端设备中的各个单元/模块和上述其他操作和/或功能分别为了实现方法 1500-方法 1700 中的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

本公开的上述实施例提供的方法中，发送端设备从多种 CRC 比特生成方式中确定出目标 CRC 比特生成方式，根据确定的载荷部分和目标 CRC 比特生成方式生成 CRC 比特，并生成包括载荷部分和根据目标 CRC 比特生成方式生产的 CRC 比特的控制信息。因此，发送端设备可以为不同的控制信息选择不同的目标 CRC 比特生成方式，满足控制信息对误块率(Block Error Rate, BLER)和虚警(False Alarm)的个性化要求，提高控制信息的接收性能。

本公开的一些实施例还提供一种包括指令的计算机程序产品，当计算机运行所述计算机程序产品的所述指令时，所述计算机执行上述方法实施例的循环冗余校验的方法。具体地，该计算机程序产品可以运行于上述发送端设备和接收端设备上。

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公开的范围。

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

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

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

另外，在本公开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，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本公开各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、移动硬盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开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公开揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权利要求书

1、一种循环冗余校验的方法，应用于发送端设备，所述方法包括：

确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；

确定用于生成循环冗余校验 CRC 比特的输入比特，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特；

根据所述输入比特生成目标 CRC 比特；

生成包括所述载荷部分和所述目标 CRC 比特的控制信息。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；

其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；

其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特，所述填充字段的在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述部分信息字段的位置和所述至少一个信息字段中的其他信息字段以及所述填充字段的位置之间。

4、根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法，其中，所述至少一个信息字段中的第一信息字段用于指示所述控制信息的格式。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中，所述控制信息的格式用于接收端设备确定所述至少一个信息字段的总长度。

6、根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其中，所述至少一个信息字段中的第二信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于

接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效。

7、根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其中，所述方法还包括：
向接收端设备发送配置信息，所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

8、根据权利要求 7 所述的方法，其中，当所述配置信息指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特时，所述配置信息还用于指示所述部分信息字段。

9、一种循环冗余校验的方法，应用于接收端设备，所述方法包括：
接收控制信息；

根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息；

其中，所述控制信息包括载荷部分和目标循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述目标 CRC 比特是发送端设备根据用于生成 CRC 比特的输入比特生成的，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；

其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特；

其中，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特，所述填充字段的在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述目标 CRC 比特的位置之间，或，所述目标 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述部分信息字段的位置和所述至少一个信息字段中的其他信息字段以及所述填充字段的位置之间。

12、根据权利要求 9 至 11 中任一项所述的方法，其中，所述至少一个信息字段中的第一信息字段用于指示所述控制信息的格式；

其中，在根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息之前，所述方法还包括：

根据所述控制信息的格式，获取所述输入比特。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述控制信息的格式用于接收端设备确定所述至少一个信息字段的总长度；

其中，所述根据所述控制信息的格式，获取所述输入比特，包括：

根据所述控制信息的格式，确定所述至少一个信息字段的总长度；

根据所述至少一个信息字段的总长度，获取所述输入比特。

14、根据权利要求 9 至 13 中任一项所述的方法，其中，所述至少一个信息字段中的第二信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效，所述方法还包括：

若校验所述控制信息成功，则根据所述预定比特的传输情况，判断所述控制信息是否有效；

若所述预定比特传输正确，则确定所述控制信息有效；

若所述预定比特传输错误，则确定所述控制信息无效。

15、根据权利要求 9 至 14 中任一项所述的方法，其中，在根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息之前，所述方法还包括：

接收发送端设备发送的配置信息，所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特；

根据所述配置信息获取所述输入比特。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其中，当所述配置信息用于指示所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特时，所述配置信息还用于指示所述部分信息字段。

17、一种发送端设备，包括：

第一处理模块，用于确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；

所述第一处理模块，还用于确定用于生成循环冗余校验 CRC 比特的输入比特，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特；

第二处理模块，用于根据所述输入比特生成目标 CRC 比特；

所述第二处理模块，还用于生成包括所述载荷部分和所述目标 CRC 比特的控制信息。

18、一种接收端设备，包括：

收发模块，用于接收控制信息；

处理模块，用于根据所述输入比特和所述目标 CRC 比特，校验所述控制信息；

其中，所述控制信息包括载荷部分和目标循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述目标 CRC 比特是发送端设备根据用于生成 CRC 比特的输入比特生成的，所述输入比特包括所述至少一个信息字段中的部分或全部信息字段中承载的信息比特。

19、一种发送端设备，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被所述处理器执行时所述处理器实现如权利要求 1 至 8 中任一项所述的循环冗余校验的方法的步骤。

20、一种接收端设备，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被所述处理器执行时所述处理器实现如权利要求 9 至 16 中任一项所述的循环冗余校验的方法的步骤。

21、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被处理器执行时所述处理器实现如权利要求 1 至 8 中任一项所述的循环冗余校验的方法的步骤。

22、一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被处理器执行时所述处理器实现如权利要求 9 至 16 中任一项所述的循环冗余校验的方法的步骤。

23、一种循环冗余校验的方法，应用于发送端设备，所述方法包括：

确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；

确定目标循环冗余校验 CRC 比特生成方式，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种；

根据所述载荷部分和所述目标 CRC 比特生成方式，生成 CRC 比特；

生成包括所述载荷部分和所述 CRC 比特的控制信息。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其中，所述多种 CRC 比特生成方式包括下列方式中的至少两种：

将所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特；

将所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特；

将所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特的过程的输入比特。

25、根据权利要求 23 或 24 所述的方法，其中，所述确定目标循环冗余校验 CRC 码生成方式，包括：

根据所述控制信息的格式，确定所述目标 CRC 比特生成方式；和/或，

根据用于加扰所述控制信息的无线网络临时标识 RNTI 的类型，确定所述目标 CRC 比特生成方式。

26、根据权利要求 23 至 25 中任一项所述的方法，其中，所述至少一个信息字段中的第一信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效。

27、根据权利要求 23 至 26 中任一项所述的方法，其中，所述至少一个信息字段中的第二信息字段用于指示所述控制信息的格式。

28、根据权利要求 23 至 27 中任一项所述的方法，其中，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特。

29、根据权利要求 28 所述的方法，其中，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间；或，

所述 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

30、一种循环冗余校验的方法，应用于接收端设备，所述方法包括：

接收控制信息；

根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特，校验所述控制信息；

其中，所述控制信息包括载荷部分和循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所述 CRC 比特是发送端设备根据目标 CRC 比特生成方式和所述载荷部分生成的，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

31、根据权利要求 30 所述的方法，其中，所述多种 CRC 比特生成方式包括下列 CRC 码生成方式中的至少两种：

将所述至少一个信息字段中的全部信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特；

将所述至少一个信息字段中的部分信息字段中承载的信息比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特；

将所述载荷部分中承载的所有比特作为生成所述 CRC 比特过程的输入比特。

32、根据权利要求 30 或 31 所述的方法，还包括：

根据所述控制信息的多种候选格式，确定所述多种 CRC 比特生成方式；
和/或，

根据用于加扰所述控制信息的多种候选无线网络临时标识 RNTI，确定所述多种 CRC 比特生成方式。

33、根据权利要求 30 至 32 中任一项所述的方法，其中，所述至少一个信息字段中的第一信息字段中承载的信息比特为预定比特，所述预定比特用于接收端设备根据所述预定比特的传输情况判断所述控制信息是否有效，所述方法还包括：

若根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特校验所述控制信息成功，则根据所述预定比特的传输情况，判断所述控制信息是否有效；

若所述预定比特传输正确，则确定所述控制信息有效；

若所述预定比特传输错误，则确定所述控制信息无效。

34、根据权利要求 30 至 33 中任一项所述的方法，其中，所述至少一个信息字段中的第二信息字段用于指示所述控制信息的格式；

其中，所述根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特，校验所述控制信息，包括：

根据所述控制信息的格式，获取所述载荷部分承载的所有比特；

根据所述多种 CRC 比特生成方式、所述载荷部分承载的所有比特中的部分或全部比特、以及所述 CRC 比特，校验所述控制信息。

35、根据权利要求 30 至 34 中任一项所述的方法，其中，所述载荷部分还包括填充字段，所述填充字段用于承载填充比特。

36、根据权利要求 35 所述的方法，其中，所述填充字段在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述 CRC 比特的位置之间；或，所述 CRC 比特在所述控制信息中的位置在所述至少一个信息字段的位置和所述填充字段的位置之间。

37、一种发送端设备，包括：

第一处理模块，用于确定载荷部分，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特；

所述第一处理模块，还用于确定目标循环冗余校验 CRC 比特生成方式，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种；

第二处理模块，用于根据所述载荷部分和所述目标 CRC 比特生成方式，生成 CRC 比特；

所述第二处理模块，还用于生成包括所述载荷部分和所述 CRC 比特的控制信息。

38、一种接收端设备，包括：

收发模块，用于接收控制信息；

处理模块，用于根据所述多种 CRC 比特生成方式和所述 CRC 比特，校验所述控制信息；

其中，所述控制信息包括载荷部分和循环冗余校验 CRC 比特，所述载荷部分包括至少一个信息字段，所述至少一个信息字段用于承载信息比特，所

述 CRC 比特是发送端设备根据目标 CRC 比特生成方式和所述载荷部分生成的，所述目标 CRC 比特生成方式为多种 CRC 比特生成方式中的一种。

39、一种发送端设备，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被所述处理器执行时所述处理器实现如权利要求 23 至 29 中任一项所述的循环冗余校验的方法的步骤。

40、一种接收端设备，包括：存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被所述处理器执行时所述处理器实现如权利要求 30 至 36 中任一项所述的循环冗余校验的方法的步骤。

41、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质上存储有循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被处理器执行时所述处理器实现如权利要求 23 至 29 中任一项所述的循环冗余校验的方法的步骤。

42、一种计算机可读存储介质，其中，所述计算机可读存储介质上存储有循环冗余校验程序，所述循环冗余校验程序被处理器执行时所述处理器实现如权利要求 30 至 36 中任一项所述的循环冗余校验的方法的步骤。

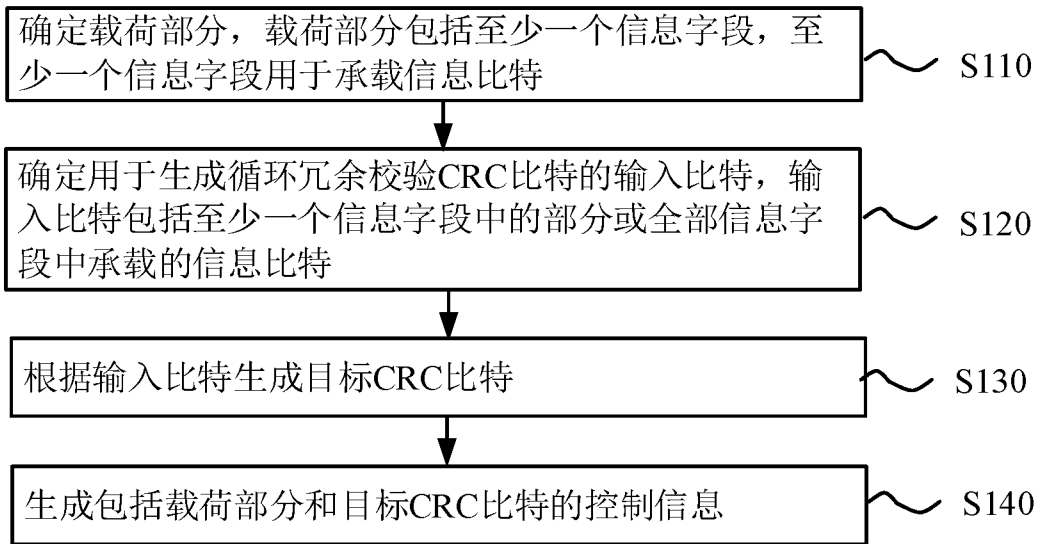


图1

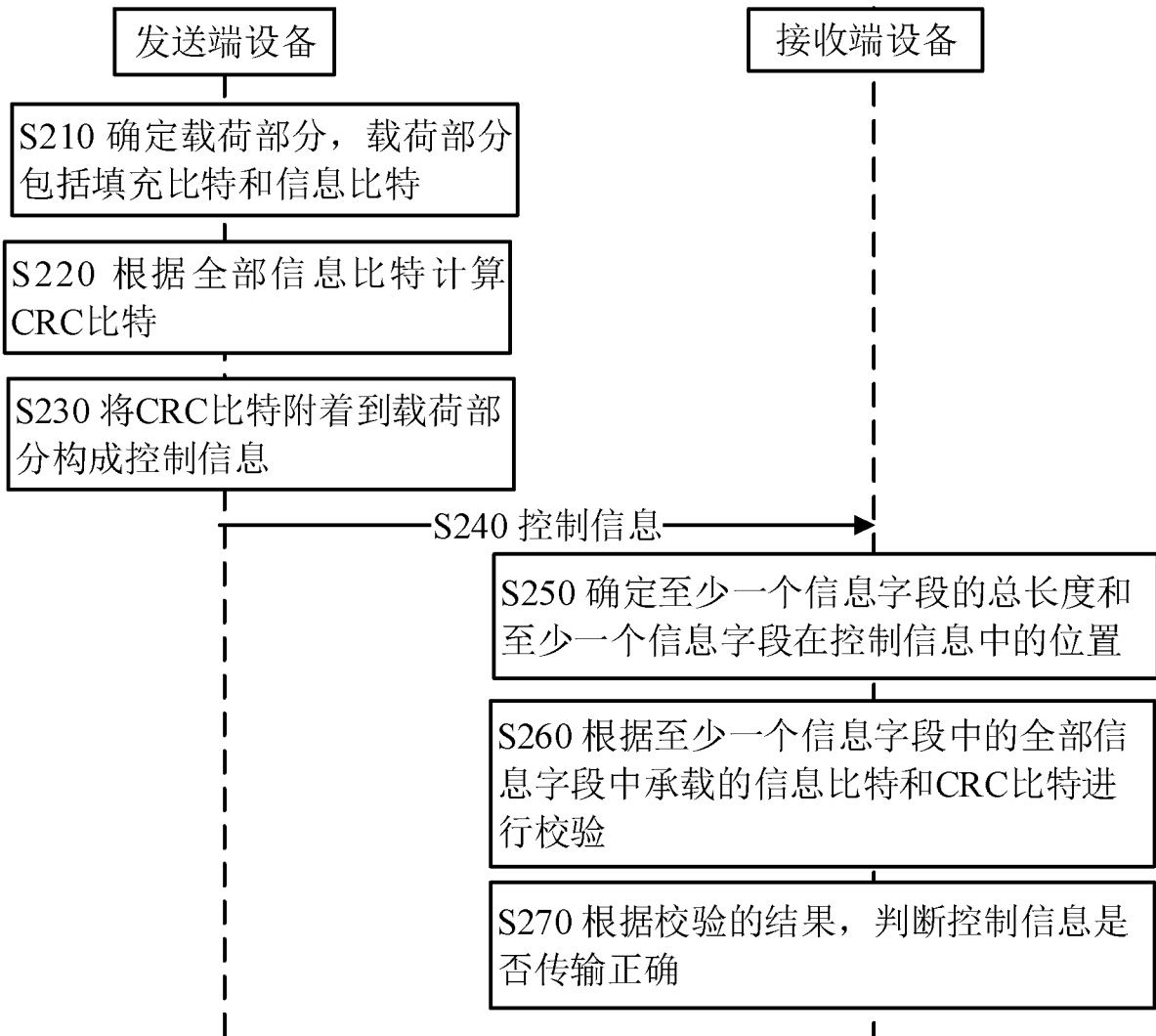


图2



图3



图4

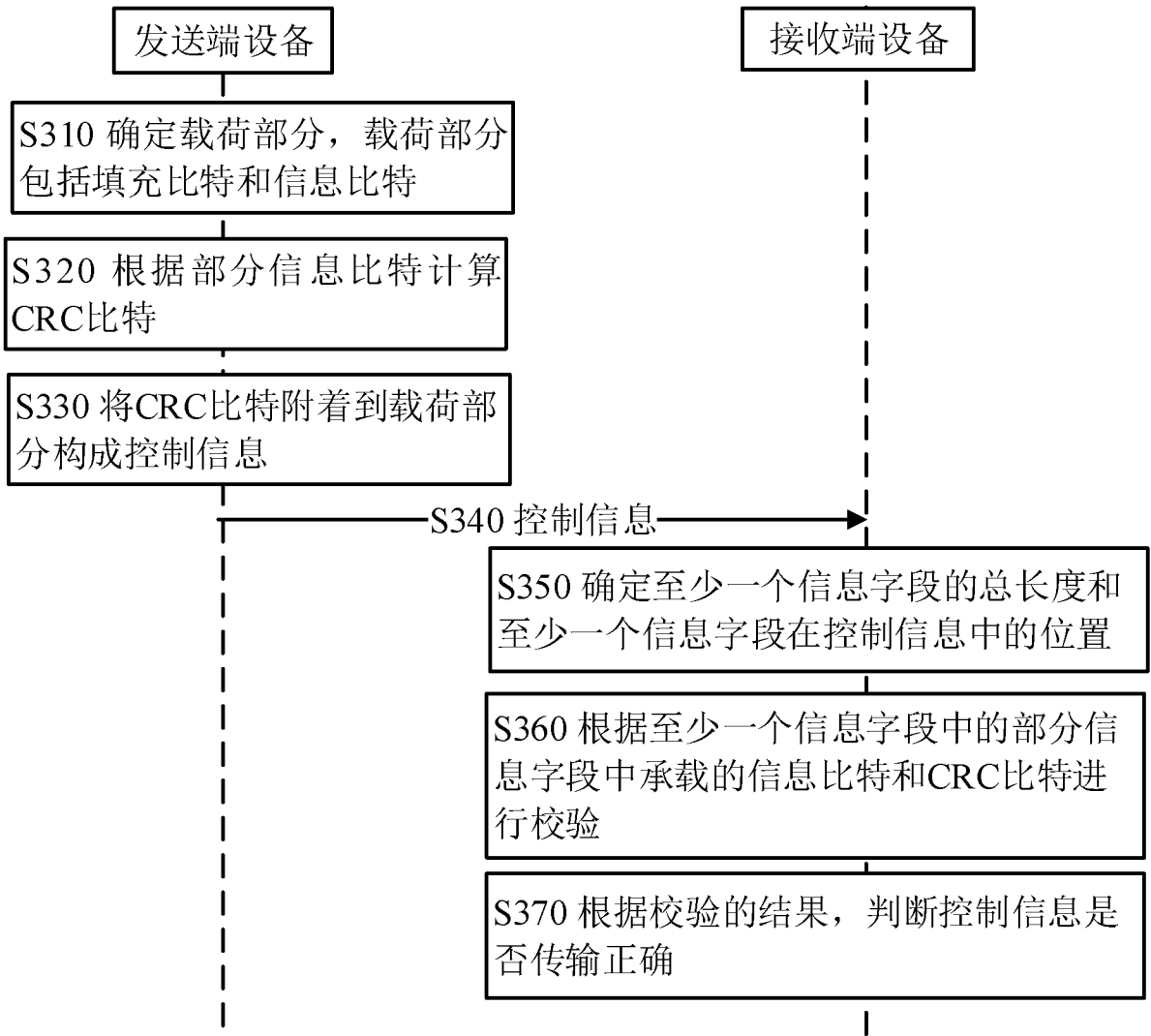


图5

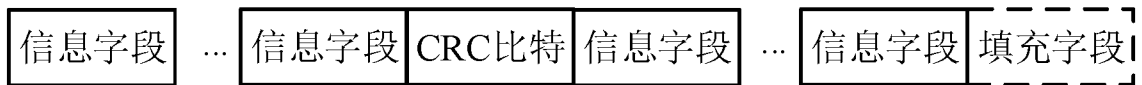


图6

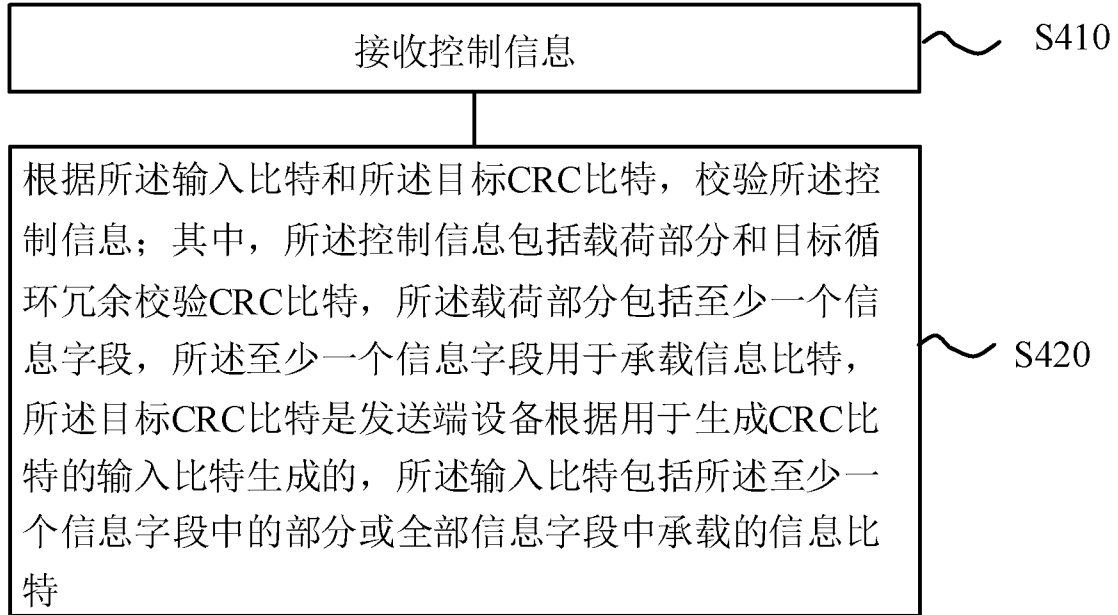


图7

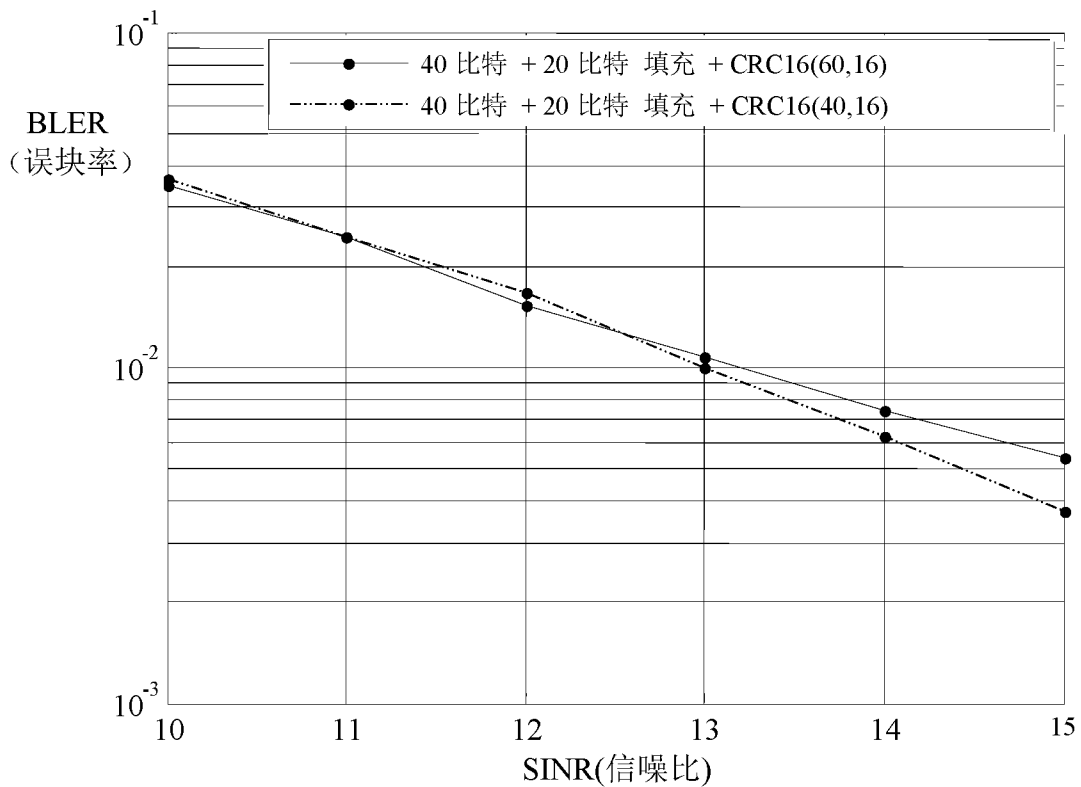


图 8

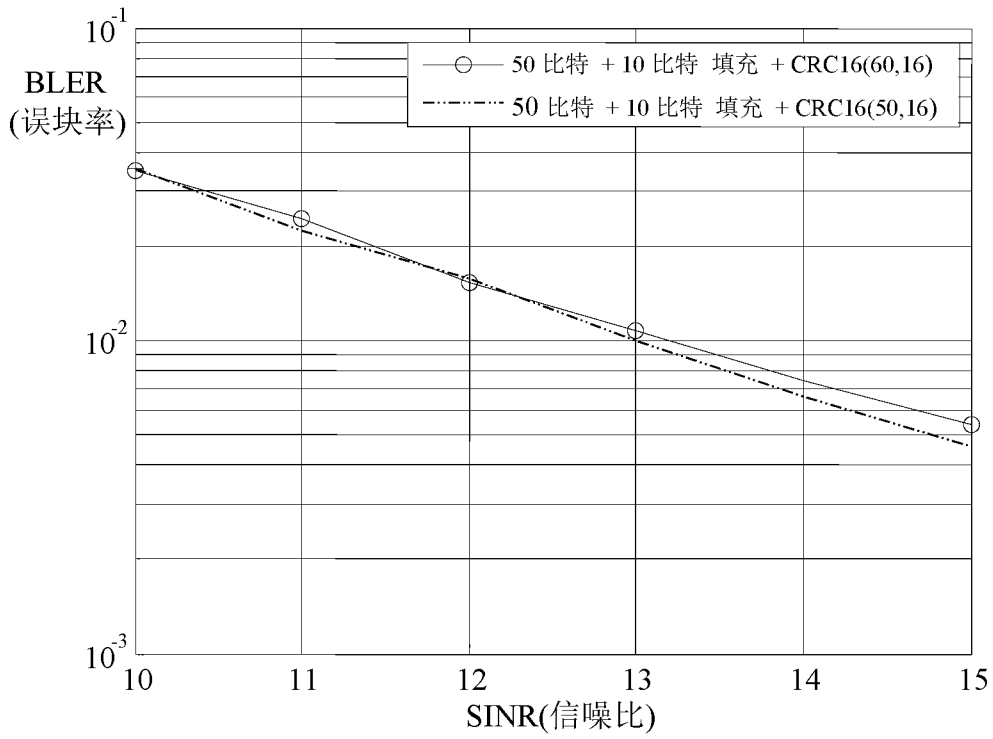


图 9

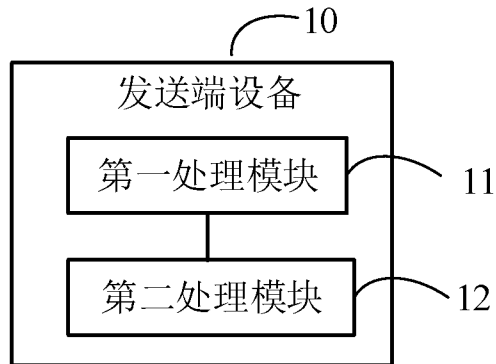


图10

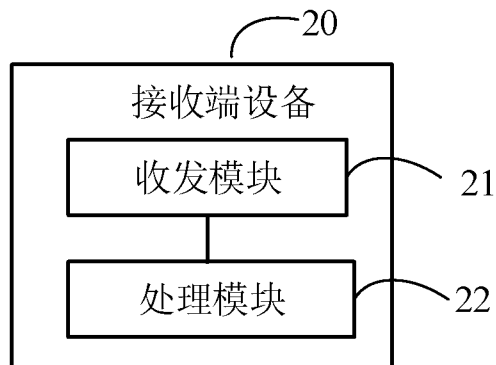


图11

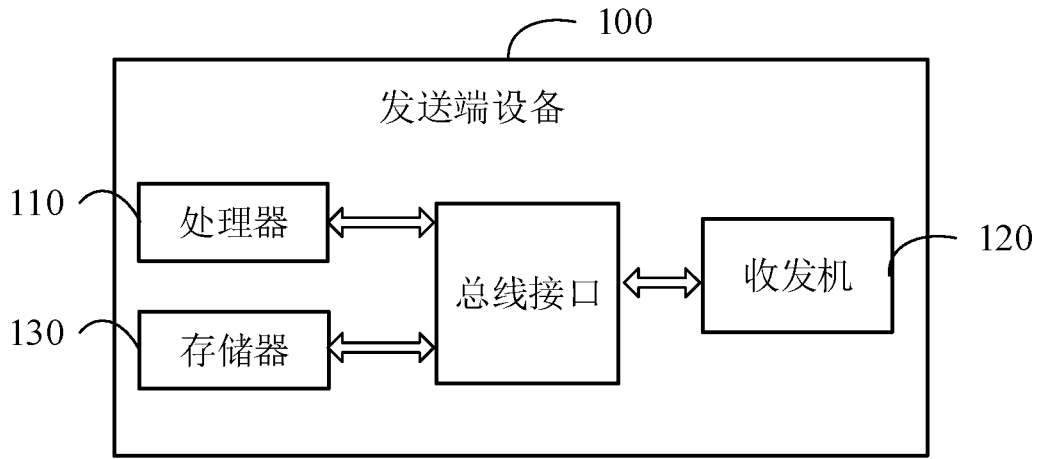


图12

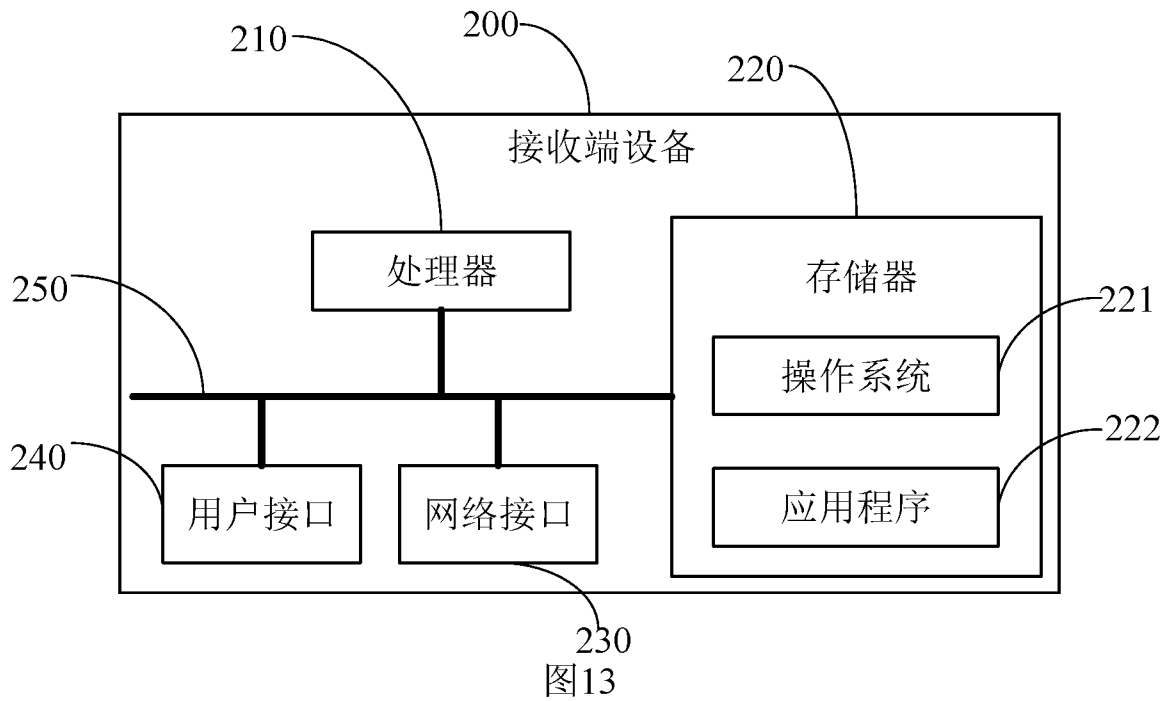


图13

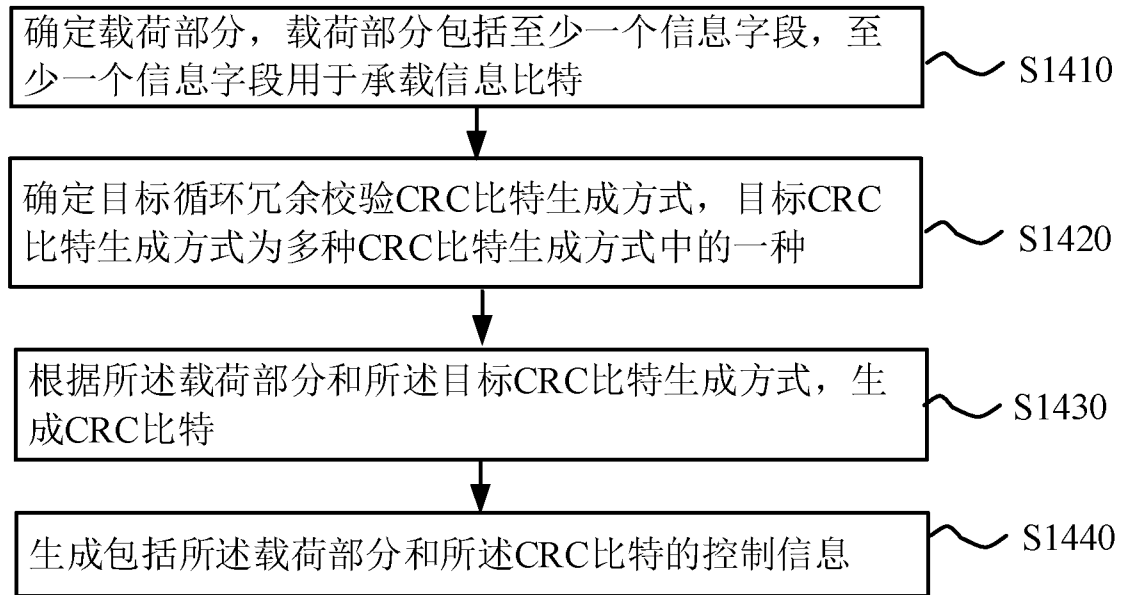


图 14

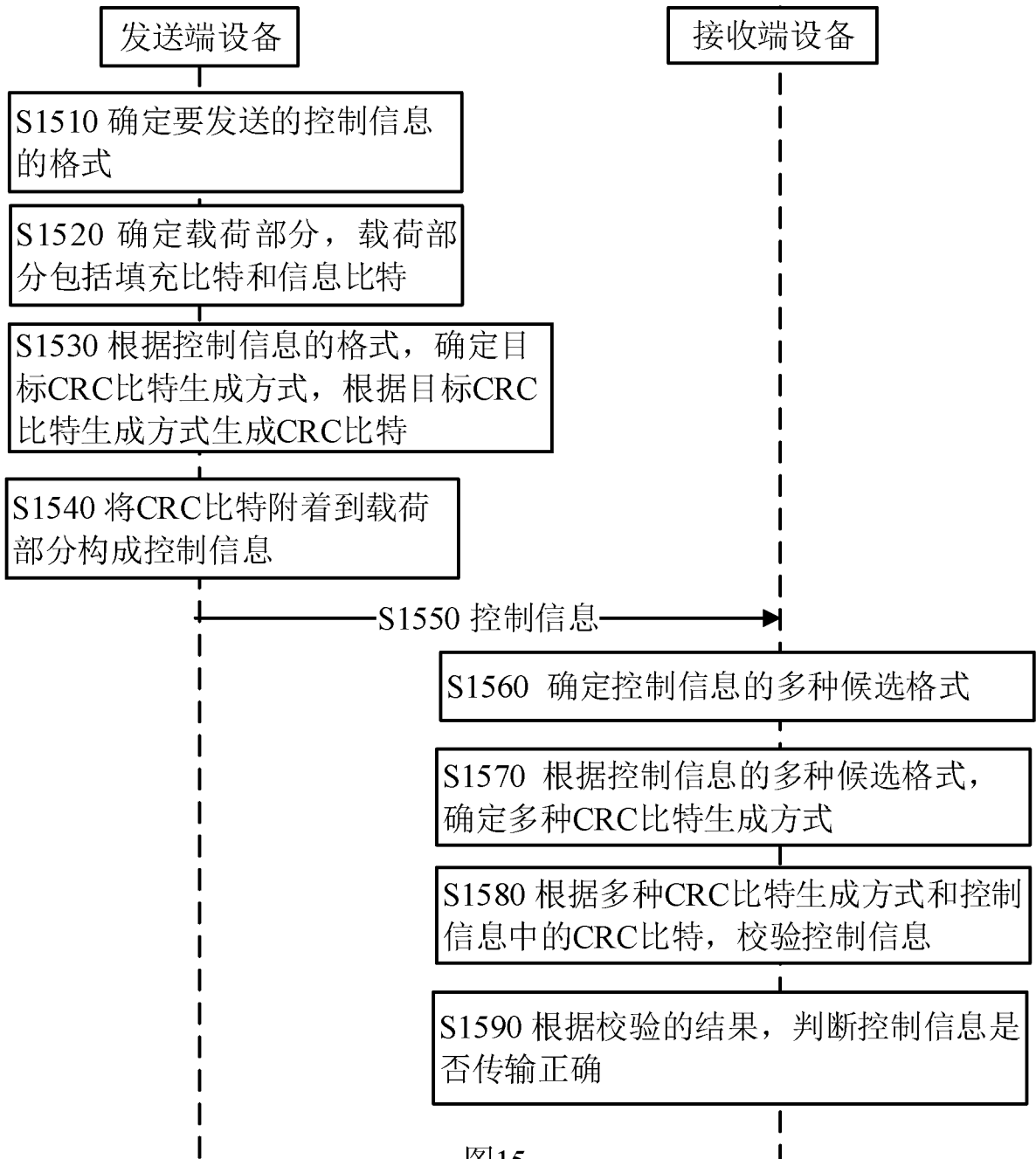


图15

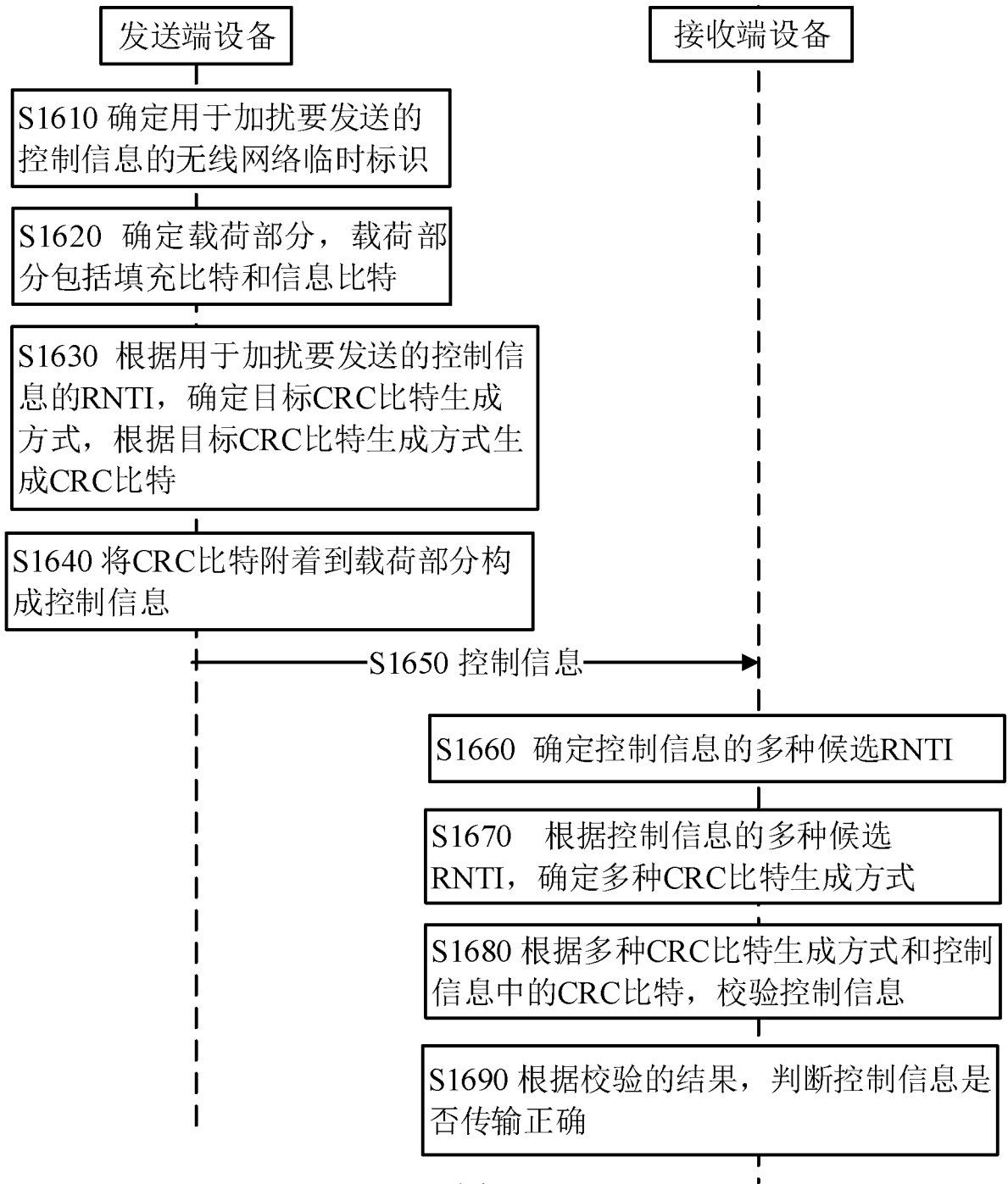


图16

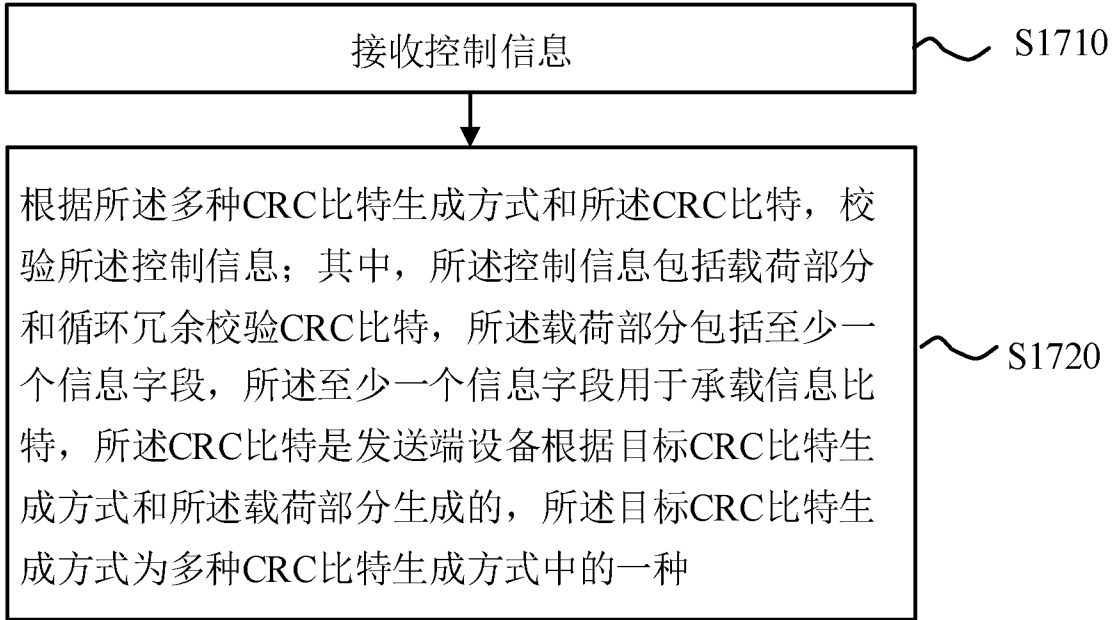


图17

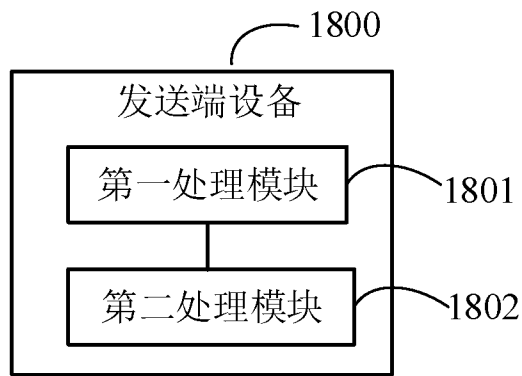


图18

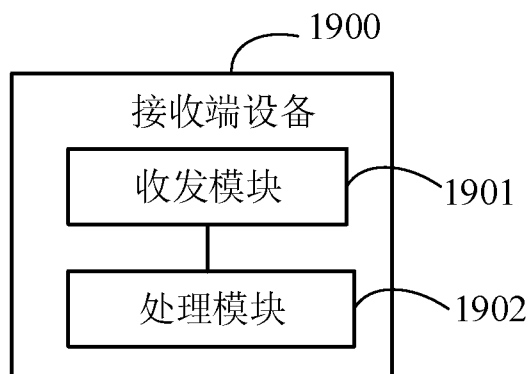


图19

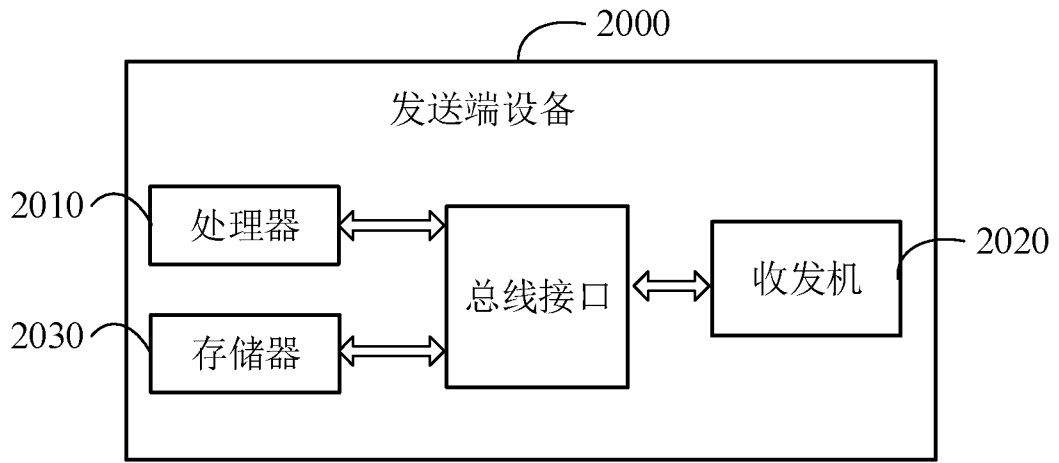


图20

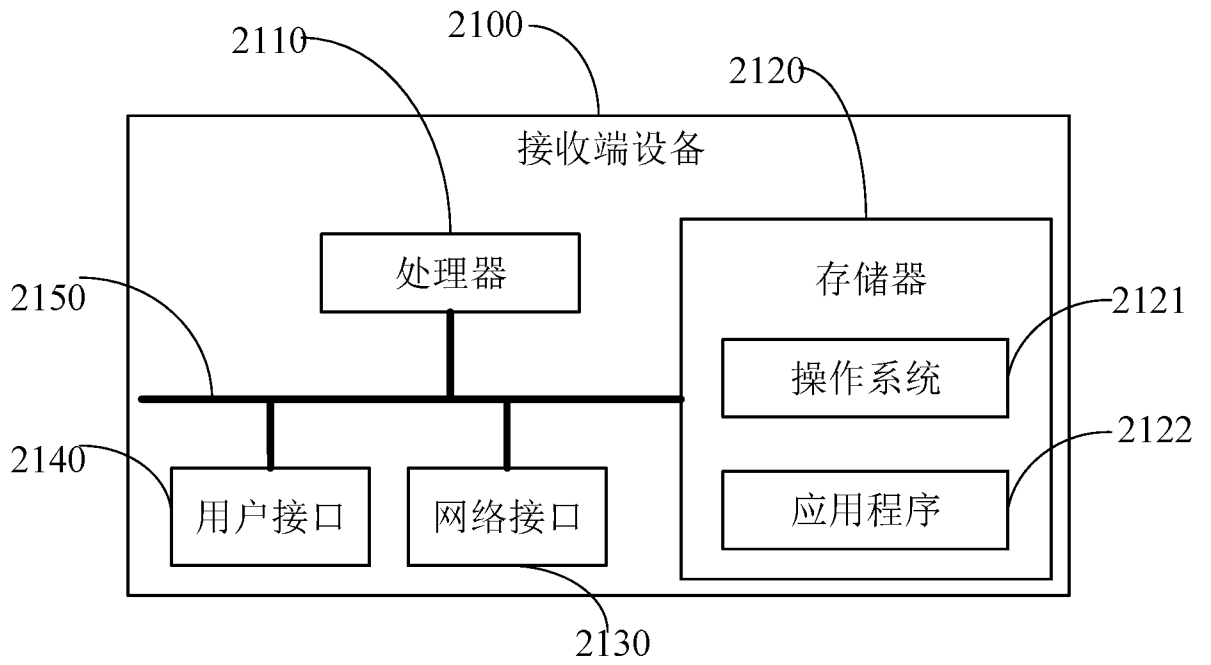


图21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/099382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00(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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: CRC, 循环冗余, 信息比特, 载荷, 控制信息, 填充, CRC, information bit, payload, control, padding bit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102111896 A (TD TECH LTD.) 29 June 2011 (2011-06-29) description, paragraphs 0086-0090, 0133-0139 and 0157	1-22
X	CN 104247316 A (MARVELL INTERNATIONAL LTD.) 24 December 2014 (2014-12-24) description, paragraphs 0094-0104 and 0142	23-42
A	CN 101778449 A (ZTE CORPORATION) 14 July 2010 (2010-07-14) entire document	1-42
A	WO 2013109109 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 25 July 2013 (2013-07-25) entire document	1-42

 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

13 September 2018

Date of mailing of the international search report

27 September 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/099382

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102111896	A	29 June 2011	None			
CN	104247316	A	24 December 2014	JP	2015518322	A	25 June 2015
				EP	2834930	A1	11 February 2015
				KR	20140142356	A	11 December 2014
				US	2015381311	A1	31 December 2015
				JP	6168503	B2	26 July 2017
				US	2013259017	A1	03 October 2013
				WO	2013152111	A1	10 October 2013
				US	9131528	B2	08 September 2015
CN	101778449	A	14 July 2010	WO	2011082576	A1	14 July 2011
WO	2013109109	A1	25 July 2013	EP	2806573	A4	30 September 2015
				KR	20140114334	A	26 September 2014
				US	2014341143	A1	20 November 2014
				EP	2806573	A1	26 November 2014
				US	9432984	B2	30 August 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/099382

<p>A. 主题的分类 H04L 1/00(2006.01)i</p> <p>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</p>																	
<p>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</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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)) CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, 3GPP: CRC, 循环冗余, 信息比特, 载荷, 控制信息, 填充, CRC, information bit, payload, control, padding bit</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 102111896 A (鼎桥通信技术有限公司) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第0086-0090, 0133-0139, 0157段</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 104247316 A (马维尔国际贸易有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第0094-0104, 0142段</td> <td>23-42</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101778449 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2013109109 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013年 7月 25日 (2013 - 07 - 25) 全文</td> <td>1-42</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 102111896 A (鼎桥通信技术有限公司) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第0086-0090, 0133-0139, 0157段	1-22	X	CN 104247316 A (马维尔国际贸易有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第0094-0104, 0142段	23-42	A	CN 101778449 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文	1-42	A	WO 2013109109 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013年 7月 25日 (2013 - 07 - 25) 全文	1-42
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 102111896 A (鼎桥通信技术有限公司) 2011年 6月 29日 (2011 - 06 - 29) 说明书第0086-0090, 0133-0139, 0157段	1-22															
X	CN 104247316 A (马维尔国际贸易有限公司) 2014年 12月 24日 (2014 - 12 - 24) 说明书第0094-0104, 0142段	23-42															
A	CN 101778449 A (中兴通讯股份有限公司) 2010年 7月 14日 (2010 - 07 - 14) 全文	1-42															
A	WO 2013109109 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2013年 7月 25日 (2013 - 07 - 25) 全文	1-42															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 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</p> <p>“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</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期 2018年 9月 13日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2018年 9月 27日</p>															
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员 鲍欣欣 电话号码 86-(10)-53961655</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/099382

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	102111896	A	2011年 6月 29日	无			
CN	104247316	A	2014年 12月 24日	JP	2015518322	A	2015年 6月 25日
				EP	2834930	A1	2015年 2月 11日
				KR	20140142356	A	2014年 12月 11日
				US	2015381311	A1	2015年 12月 31日
				JP	6168503	B2	2017年 7月 26日
				US	2013259017	A1	2013年 10月 3日
				WO	2013152111	A1	2013年 10月 10日
				US	9131528	B2	2015年 9月 8日
CN	101778449	A	2010年 7月 14日	WO	2011082576	A1	2011年 7月 14日
WO	2013109109	A1	2013年 7月 25日	EP	2806573	A4	2015年 9月 30日
				KR	20140114334	A	2014年 9月 26日
				US	2014341143	A1	2014年 11月 20日
				EP	2806573	A1	2014年 11月 26日
				US	9432984	B2	2016年 8月 30日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)