

下行控制信息发送方法、装置及可读存储介质

技术领域

本公开涉及无线通信技术领域，特别涉及一种下行控制信息发送方法、装置及可读存储介质。

背景技术

随着无线通信技术领域的发展，物联网（Internet of Thing, IoT）已经为人们的生活和工作带来了诸多便利，其中，机器类通信（Machine Type Communication, MTC）便是蜂窝物联网技术应用的典型代表之一。

在相关技术中，对于 MTC 类型的通信业务，终端在传输 MTC 类型的数据时，需要提前知道发送该 MTC 类型的数据时的资源位置以及相应的调制解调方式等信息，这些信息可以由基站预先通过下行控制信息（Downlink Control Information, DCI）告知终端。例如，基站可以将生成的物理资源块（Physical resource block, PRB）通过 DCI 发送至终端。通常基站需要在 DCI 中分配较多的比特数来表达 PRB 资源分配指示域。为了节约基站给 DCI 分配的比特数，基站通常可以对每次下发给终端的 DCI 中 PRB 的资源分配指示域进行压缩，从而减少基站给 DCI 分配的比特数。

发明内容

本公开提供一种下行控制信息发送方法、装置及可读存储介质。所述技术方案如下：

根据本公开实施例的第一方面，提供了一种下行控制信息发送方法，所述方法包括：

获取下行控制信息调度的传输块的数量；

根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息。

可选的，所述根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控

制信息，包括：

根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量；

根据所述压缩前信息量与信息量阈值之间的大小关系确定是否需要所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时的所述压缩方式。

可选的，所述根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量，包括：

获取所述传输块的共享信息域的压缩前比特数，以及所述传输块的非共享信息域的压缩前比特数；

获取所述非共享信息域的压缩前比特数与所述传输块的数量的乘积；

所述共享信息域的压缩前比特数与所述乘积之和即为所述下行控制信息的压缩前信息量。

可选的，所述共享信息域包括物理资源块 PRB 域和/或调制编码方式 (Modulation and Coding Scheme, MCS) 域。

可选的，所述压缩方式用于指示对所述下行控制信息中的信息域的压缩策略。

可选的，所述压缩策略包括以下策略中的至少一种：

对所述下行控制信息中的 PRB 域进行压缩；以及，

对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩。

可选的，所述对所述下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩，包括：

限制所述 PRB 域指示的资源分配量；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配位置；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配量以及所述 PRB 域指示的资源分配位置。

可选的，所述对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩，包括：

限制所述 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为指定的至少两个 MCS，所述至少两个 MCS 是系统支持的各个 MCS 中的部分 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为按照指定抽取方式从系统支持的各个 MCS 中抽取的至少两个 MCS。

可选的，所述指定抽取方式包括均匀抽取或者非均匀抽取。

根据本公开实施例的第二方面，提供了一种下行控制信息发送装置，所述装置包括：

数量获取模块，用于获取下行控制信息调度的传输块的数量；

信息发送模块，用于根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息。

可选的，所述信息发送模块包括：信息量获取子模块以及压缩方式确定子模块；

所述信息量获取子模块，用于根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量；

所述压缩方式确定子模块，用于根据所述压缩前信息量与信息量阈值之间的大小关系确定所述压缩方式。

可选的，所述信息量获取子模块，包括：第一获取单元以及第二获取单元；

所述第一获取单元，用于获取所述传输块的共享信息域的压缩前比特数，以及所述传输块的非共享信息域的压缩前比特数；

所述第二获取单元，用于获取所述非共享信息域的压缩前比特数与所述传输块的数量的乘积；

所述共享信息域的压缩前比特数与所述乘积之和即为所述下行控制信息的压缩前信息量。

可选的，所述共享信息域包括物理资源块 PRB 域和/或调制编码方式 MCS 域。

可选的，所述压缩方式用于指示对所述下行控制信息中的信息域的压缩策略。

可选的，所述压缩策略包括以下策略中的至少一种：

对所述下行控制信息中的 PRB 域进行压缩；以及，

对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩。

可选的，所述对所述下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩，包括：

限制所述 PRB 域指示的资源分配量；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配位置；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配量以及所述 PRB 域指示的资源分配位置。

可选的，所述对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩，包括：

限制所述 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为指定的至少两个 MCS，所述至少两个 MCS 是系统支持的各个 MCS 中的部分 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为按照指定抽取方式从系统支持的各个 MCS 中抽取的至少两个 MCS。

可选的，所述指定抽取方式包括均匀抽取或者非均匀抽取。

根据本公开实施例的第三方面，提供了一种下行控制信息发送装置，所述装置包括：

处理器；

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

获取下行控制信息调度的传输块的数量；

根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息。

根据本公开实施例的第四方面，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中包含可执行指令，基站中的处理器调用所述可执行指令以实现上述第一方面或者第一方面的任一可选实现方式所述的下行控制信息发送方法。

本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果：

基站获取下行控制信息调度的传输块的数量；并根据传输块的数量确定是否对下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送下行控制信息。本公开通过基站获取下行控制信息调度的传输块的数量，从而得到传输块的数量对应的压缩方式，按照该压缩方式对发送的下行控制信息进行相应程度的压缩，使得基站可以根据传输块的数量，灵活调整下行控制信息的压缩程度，从而在限制下行控制信息的比特数的同时，提高下行控制信息调度传输块的灵活性。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并于说明书一起用于解释本公开的原理。

图 1 是本公开实施例提供的一种无线通信系统的结构示意图；

图 2 是本公开实施例涉及的一种窄带与 PRB 之间对应的示意图；

图 3 是本公开实施例涉及的一种 MPDCCH 连续调度多个 MPDSCH 的示意图；

图 4 是本公开实施例提供的一种下行控制信息发送方法的方法流程图；

图 5 是本公开实施例提供的一种下行控制信息发送方法的方法流程图；

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种下行控制信息发送装置的框图；

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种基站的结构示意图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

应当理解的是，在本文中提及的“若干个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。为了便于理解，下面先对本公开涉及的一些应用场景进行简单介绍。

请参考图 1，其示出了本公开实施例提供的一种无线通信系统的结构示意图。如图 1 所示，无线通信系统是基于蜂窝移动通信技术的通信系统，该无线通信系统可以包括：若干个终端 110 以及若干个基站 120。

其中，终端 110 可以是指向用户提供语音和/或数据连通性的设备。终端 110

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, 终端 110 可以是物联网终端, 如传感器设备、移动电话 (或称为“蜂窝”电话) 和具有物联网终端的计算机, 例如, 可以是固定式、便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的装置。例如, 站 (Station, STA)、订户单元 (subscriber unit)、订户站 (subscriber station)、移动站 (mobile station)、移动台 (mobile)、远程站 (remote station)、接入点、远程终端 (remote terminal)、接入终端 (access terminal)、用户装置 (user terminal)、用户代理 (user agent)、用户设备 (user device)、或用户终端 (user equipment, UE)。或者, 终端 110 也可以是无人飞行器的设备、车载设备等。

基站 120 可以是无线通信系统中的网络侧设备。其中, 该无线通信系统可以是第四代移动通信技术 (the 4th generation mobile communication, 4G) 系统, 又称长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 系统; 或者, 该无线通信系统也可以是 5G 系统, 又称新空口 (new radio, NR) 系统。或者, 该无线通信系统也可以是 5G 系统的再下一代系统。

其中, 基站 120 可以是 4G 系统中采用的演进型基站 (eNB)。或者, 基站 120 也可以是 5G 系统中采用集中分布式架构的基站 (gNB)。当基站 120 采用集中分布式架构时, 通常包括集中单元 (central unit, CU) 和至少两个分布单元 (distributed unit, DU)。集中单元中设置有分组数据汇聚协议 (Packet Data Convergence Protocol, PDCP) 层、无线链路层控制协议 (Radio Link Control, RLC) 层、媒体访问控制 (Media Access Control, MAC) 层的协议栈; 分布单元中设置有物理 (Physical, PHY) 层协议栈, 本公开实施例对基站 120 的具体实现方式不加以限定。

基站 120 和终端 110 之间可以通过无线空口建立无线连接。在不同的实施方式中, 该无线空口是基于第四代移动通信网络技术 (4G) 标准的无线空口; 或者, 该无线空口是基于第五代移动通信网络技术 (5G) 标准的无线空口, 比如该无线空口是新空口; 或者, 该无线空口也可以是基于 5G 的更下一代移动通信网络技术标准的无线空口。

可选的, 上述无线通信系统还可以包含网络管理设备 130。

若干个基站 120 分别与网络管理设备 130 相连。其中, 网络管理设备 130 可以是无线通信系统中的核心网设备, 比如, 该网络管理设备 130 可以是演进的数据分组核心网 (Evolved Packet Core, EPC) 中的移动性管理实体 (Mobility

Management Entity, MME)。或者, 该网络管理设备也可以是其它的核心网设备, 比如服务网关 (Serving GateWay, SGW)、公用数据网网关 (Public Data Network GateWay, PGW)、策略与计费规则功能单元 (Policy and Charging Rules Function, PCRF) 或者归属签约用户服务器 (Home Subscriber Server, HSS) 等。对于网络管理设备 130 的实现形态, 本公开实施例不做限定。

在一种可能实现的方式中, 上述通信系统中, 终端 110 之间可以互相传输 MTC 类型的数据, 通常情况下, 对于 MTC 类型的数据, 终端可以支持 6 个 PRB 的通信带宽, 另外, 在 release 13 中又将整个系统通信带宽划分为多个窄带 (narrow band, NB), 从而使得终端可以支持窄带通信的方式。

请参考图 2, 其示出了本公开实施例涉及的一种窄带与 PRB 之间对应的示意图。如图 2 所示, 其中包含了第一窄带 201, 第一 PRB 资源 202, 以及每个窄带对应的 PRB 资源编号 (1-6), 由图 2 可知, 一个窄带可以对应 6 个 PRB。对于基于图 2 所示的窄带通信方式, 基站可以首先为需要传输 MTC 类型的数据的终端, 分配多个窄带中的一个窄带, 并在所分配的一个窄带中进一步分配相应的 PRB 资源, 当终端需要传输 MTC 类型的数据时, 可以在基站分配的 PRB 资源上传输 MTC 类型的数据。例如, 基站可以指示终端可以在上述图 2 中的第一窄带 201 中的第一 PRB 资源 202 的位置上开始传输 MTC 类型的数据, 当终端需要传输 MTC 类型的数据时, 可以从基站分配的第一窄带 201 中的第一 PRB 资源 202 的位置上开始传输。可选的, 基站对于窄带中 PRB 资源的分配, 可以复用 LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 上行 type 0 的分配方式, 即, 可以指示 PRB 资源的起点以及相应分配的 PRB 资源量。例如, 指示终端从第一 PRB 资源 202 的位置上开始, 可以持续 8 个 PRB 资源量传输数据。

可选的, 对于上述图 2 所示的窄带分配示意图, 即, 一个窄带对应 6 个 PRB 资源的情况, 在 MTC 覆盖增强模式 A (Coverage Enhancement mode A, CE mode A) 下, 基站指示终端的 PRB 资源起始位置以及相应分配的 PRB 资源量时, 需要使用 5 比特数 (bit) 进行指示。其中, 基站对上述资源分配中的窄带指示以及窄带内 PRB 资源分配指示都是通过 DCI 的内容承载。请参考表 1, 其包含了本公开实施例涉及的一种 DCI 指示信息中承载的 5bit 信息与具体 PRB 资源分配方式的映射关系。

DCI 指示信息	资源起始位置	分配资源量	分配资源位置
----------	--------	-------	--------

(5 bit)	(PRB 编号)	(PRB 个数)	(PRB 编号 集合)
00000	1	1	1
00001	1	2	1,2
00010	1	3	1,2,3
00011	1	4	1,2,3 , 4
00100	1	5	1,2,3 , 4 , 5
00101	1	6	1,2,3 , 4 , 5 , 6
00110	2	1	2
00111	2	2	2,3
01000	2	3	2,3 , 4
01001	2	4	,2,3 , 4 , 5
01010	2	5	2,3 , 4 , 5 , 6
01011	3	1	3
01100	3	2	3 , 4
01101	3	3	3 , 4 , 5
01110	3	4	3 , 4 , 5 , 6

01111	4	1	4
10000	4	2	4 , 5
10001	4	3	4 , 5 , 6
10010	5	1	5
10011	5	2	5 , 6
10100	6	1	6
10101~11111	保留		

表 1

在一种可能实现的方式中，类似于传统 LTE 中的终端，传输 MTC 类型数据的终端也可以支持不同调制解调方案以应对不同的信道场景。基站在 DCI 中除了需要使用 5 bit 来指示终端的 PRB 资源起始位置以及相应分配的 PRB 资源量之外，还需要使用 4bit 来指示终端在传输 MTC 类型数据时的调制解调方案。例如，在 MTC CE mode A 下，终端支持协议中的 16 种调制解调方案，基站在 DCI 中需要使用 4bit 来指示终端使用哪种调制解调方案来传输数据。请参考表 2，其示出了本公开实施例涉及的一种 DCI 指示信息中使用的 4bit 信息与 MCS 方案之间的映射关系。

DCI 指示信息 (4 bit)	I_{MCS}	I_{TBS}	N_{PRB}					
			1	2	3	4	5	6
0000	0	0	16	32	56	88	120	152
0001	1	1	24	56	88	144	176	208

0010	2	2	32	72	144	176	208	256
0011	3	3	40	104	176	208	256	328
0100	4	4	56	120	208	256	328	408
0101	5	5	72	144	224	328	424	504
0110	6	6	328	176	256	392	504	600
0111	7	7	104	224	328	472	584	712
1000	8	8	120	256	392	536	680	808
1001	9	9	136	296	456	616	776	936
1010	10	10	144	328	504	680	872	1032
1011	11	11	176	376	584	776	1000	1192
1100	12	12	208	440	680	904	1128	1352
1101	13	13	224	488	744	1000	1256	1544
1110	14	14	256	552	840	1128	1416	1736
1111	15	15	280	600	904	1224	1544	1800

表 2

如表 2 所示, 其中, I_{MCS} : 表示调制编码方式的编号; I_{TBS} : 表示传输块大小的编号; N_{PRB} : 表示物理资源块的个数。终端可以根据基站发送的 DCI 中包含的 MCS 对应的 4bit 信息, 确定相应的调制解调方案。例如, I_{MCS} 为 3, N_{PRB} 为 1, 对应表中的数字为 40, 其表示为, 基站为终端分配的 PRB 数量为 1 个, 并且指示终端采用编号为 3 的调制解调方式进行调制解调。其中, 表格中对应的数字 40 表示传输块的大小为 40 bit。

即, 基站在发送给终端的 DCI 中, 可以携带 5bit 的窄带内 PRB 资源分配指示, 以及 4bit 的调制解调方案指示信息, 从而告知终端在相应的 PRB 资源上按

照指示的调制解调方案进行 MTC 类型数据的传输。

可选的,在 MTC 类型数据的传输过程中,基站在一个 MPDCCH (MTC physical downlink control channel, MTC 物理下行控制信道) 上可以连续调度多个 MPDSCH (MTC physical downlink shared channel, MTC 物理下行共享信道) 或者 MPUSCH (MTC physical uplink shared channel, MTC 物理上行共享信道),也就是说,基站下发至终端的 DCI 可以连续调度多个上行数据块 (Transmission block, TB) 或者下行数据块。请参考图 3,其示出了本公开实施例涉及的一种 MPDCCH 连续调度多个 MPDSCH 的示意图。如图 3 所示,一个 MPDCCH 连续调度了 4 个 MPDSCH,也就是说,基站在一个 MPDCCH 中下发一个 DCI 时,可以调度这 4 个 MPDSCH 各自包含的下行 TB。可选的,在 MTC CE mode A 下,基站发送的一个 DCI 中最多可以调度 8 个上行或者下行 TB,即,在图 3 中,一个 MPDCCH 也可以连续调度 8 个 MPUSCH 或者 8 个 MPDSCH。

其中,针对基站发送的 DCI 可以调度多个 TB 的实现方式,DCI 中的共享信息域可以由多 TB 共享,例如,DCI 中指示资源分配方式、调制解调方式以及重复传输次数等共享信息域,在该 DCI 调度的多个 TB 中均可以相同。即,不同的 TB 使用相同的资源分配方式、调制解调方式以及重复传输次数等方式进行传输。基站在发送的 DCI 中,只需要一个对应的共享信息域,即可完成对每个 TB 的调度。可选的,基站发送的 DCI 中还存在非共享信息域,例如,DCI 在指示 NDI (new data indicator, 新数据指示) 以及 RV (redundancy version, 冗余版本) 时,需要为每个 TB 预留对应的信息域 (本公开中可以称为非共享信息域),来单独指示 NDI 以及 RV 传输时对应的信道编码等。可选的,在 MTC CE mode A 下,基站在 DCI 中可以分别为 NDI 以及 RV 预留 8 个 bit 来传输,将该预留的 8 个 bit 也承载在 DCI 中。例如,当一个 NDI 需要占用 1bit 信息,一个 RV 需要占用 1 bit 信息时,那么基站就需要额外分配 16bit 的信息来承载 NDI 以及 RV 的信息域。

相关技术中,为了避免一个 DCI 调度多个 TB 的情况下,基站为单个 DCI 分配的比特数过度增加,可以对 DCI 中的共享信息域进行压缩,从而减少基站为 DCI 分配的比特数。比如,对基站分配的资源分配域中窄带内 PRB 分配方式进行限制,从而将指示 PRB 资源的 5bit 信息进行压缩,以及对基站分配的 MCS 的分配方式进行限制,从而将指示 MCS 方式的 4bit 信息进行压缩,从而减少 DCI 中包含的比特数。相关技术中对于 DCI 中包含的 PRB 域和 MCS 域进行压

缩时,在任何情况下,均对 DCI 的共享信息域进行相同程度的压缩。比如,将指示 PRB 资源的 5bit 信息压缩至 0bit,将指示 MCS 方式的 4bit 信息压缩至 1bit 等。

当 DCI 中调度的 TB 数量为 8 个时,DCI 中包含的 NDI 和 RV 所需要的 bit 数为 16 bit,那么此时整个 DCI 实际增加的 bit 开销为 8 bit,此时将 DCI 中的共享信息域按照上述压缩方式进行压缩,可以达到减少 DCI 包含的比特数的效果,但是由于 NDI 和 RV 所需要的 bit 数与实际所调度的 TB 数量相关,例如,当 DCI 中只调度 2 个 TB 时,实际所需的 NDI 和 RV 所需要的 bit 数为 4bit,DCI 所增加的 8bit 完全可以对每个 TB 的 NDI 和 RV 进行表征,不需要对共享信息域进行压缩,如果仍然对共享信息域进行压缩,则会导致终端在传输 TB 时,使用的 PRB 资源位置或者采用 MCS 方案的方式减少,影响终端在传输数据时的灵活性。

为了解决上述相关技术中存在的问题,在压缩 DCI 的比特数的情况下,不丧失终端传输数据的灵活性,本公开提供了一种下行控制信息发送方法。请参考图 4,其示出了本公开实施例提供的一种下行控制信息发送方法的方法流程图,该方法可以应用于图 1 所示的无线通信系统中,由该系统中的基站执行,如图 4 所示,该方法可以包括如下几个步骤。

在步骤 401 中,基站获取下行控制信息调度的传输块的数量。

在步骤 402 中,基站根据传输块的数量确定是否对下行控制信息中的信息域进行压缩,以及当需要进行压缩时,根据对应的压缩方式发送下行控制信息。

可选的,上述根据传输块的数量确定是否对下行控制信息中的信息域进行压缩,以及当需要进行压缩时,根据对应的压缩方式发送下行控制信息,包括:

根据传输块的数量获取下行控制信息的压缩前信息量;

根据压缩前信息量与信息量阈值之间的大小关系确定是否需要对下行控制信息中的信息域进行压缩,以及当需要进行压缩时的压缩方式。

可选的,上述根据传输块的数量获取下行控制信息的压缩前信息量,包括:

获取传输块的共享信息域的压缩前比特数,以及传输块的非共享信息域的压缩前比特数;

获取非共享信息域的压缩前比特数与传输块的数量的乘积;

共享信息域的压缩前比特数与乘积之和即为下行控制信息的压缩前信息量。

可选的，上述共享信息域包括物理资源块 PRB 域和/或调制编码方式 MCS 域。

可选的，上述压缩方式用于指示对下行控制信息中的信息域的压缩策略。

可选的，上述压缩策略包括以下策略中的至少一种：

对下行控制信息中的 PRB 域进行压缩；以及，

对下行控制信息中的 MCS 域进行压缩。

可选的，上述对下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩，包括：

限制 PRB 域指示的资源分配量；

或者，限制 PRB 域指示的资源分配位置；

或者，限制 PRB 域指示的资源分配量以及 PRB 域指示的资源分配位置。

可选的，上述对下行控制信息中的 MCS 域进行压缩，包括：

限制 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS；

或者，限制 MCS 域指示的 MCS 为指定的至少两个 MCS，至少两个 MCS 是系统支持的各个 MCS 中的部分 MCS；

或者，限制 MCS 域指示的 MCS 为按照指定抽取方式从系统支持的各个 MCS 中抽取的至少两个 MCS。

可选的，上述指定抽取方式包括均匀抽取或者非均匀抽取。

综上所述，基站获取下行控制信息调度的传输块的数量；并根据传输块的数量确定是否对下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送下行控制信息。本公开通过基站获取下行控制信息调度的传输块的数量，从而得到传输块的数量对应的压缩方式，按照该压缩方式对发送的下行控制信息进行相应程度的压缩，使得基站可以根据传输块的数量，灵活调整下行控制信息的压缩程度，从而在限制下行控制信息的比特数的同时，提高下行控制信息调度传输块的灵活性，扩展了压缩下行控制信息的应用场景。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种下行控制信息发送方法的方法流程图，如图 5 所示，该下行控制信息发送方法可以应用于图 1 所示的无线通信系统中，且由该系统中的基站执行，该方法可以包括如下几个步骤。

在步骤 501 中，基站获取下行控制信息调度的传输块的数量。

在无线通信系统中，终端通过无线蜂窝网络发送数据时，往往是在基站下发的 DCI 信令中获知发送数据的时频资源位置以及发送数据时采用的 MCS 方式

等,例如,在终端需要进行 MTC 类型的数据发送时,可以接收基站下发的 DCI,根据该 DCI 中携带的指示信息,得到基站为自己分配的 PRB 资源位置以及 MCS。基站在生成需要下发的 DCI 时,可以先获取到该 DCI 需要调度的 TB 的数量(例如,当一个 DCI 需要调度 4 个 TB 时,基站获取到的该 DCI 中调度的 TB 的数量为 4),从而为需要下发的 DCI 分配相应的比特数,以满足该 DCI 用于指示其中调度的各个 TB 的资源发送位置以及 MCS 等所需要的信息量。

在步骤 502 中,基站根据传输块的数量获取下行控制信息的压缩前信息量。

可选的,基站在生成一个 DCI 时,对其中包含的共享信息域分配的比特数可以是固定的,可选的,共享信息域可以包含物理资源块 PRB 域和/或调制编码方式 MCS 域。比如,在上述物理资源块 PRB 域中,基站可以为 PRB 域分配 5bit 的信息量,即,用 5bit 信息量指示该 DCI 中包含的 PRB 域;在上述调制编码方式 MCS 域中,基站可以为 MCS 域分配 4bit 的信息量,即,用 4bit 信息量指示该 DCI 中包含的 MCS 域。

可选的,基站在生成一个 DCI 时,对其中包含的非共享信息域分配的比特数可以通过 TB 的数量计算得到,可选的,非共享信息域可以包括 NDI 域以及 RV 域。例如,DCI 调度的每个 TB 中,对于每个 TB 的 NDI 域以及 RV 域对应的压缩前比特数均为 1bit,那么,当该 DCI 调度的 TB 的数量为 N 时(N 为大于 1 的整数),该 DCI 中的非共享信息域需要的比特数为 $2N\text{bit}$,基站可以对该 DCI 中包含的非共享信息域分配的 $2N\text{bit}$ 的信息量。

可选的,基站可以获取传输块的共享信息域的压缩前比特数,以及传输块的非共享信息域的压缩前比特数。可选的,以上述共享信息域的分配的比特数是固定的,非共享信息域的分配的比特数与实际 DCI 中调度的 TB 的数量相关为例,当基站为共享信息域中的 PRB 域,分配 5bit 的信息量时,即,用 5bit 信息量指示该 DCI 中包含的 PRB 域;为共享信息域中的 MCS 域,分配 4bit 的信息量时,即,用 4bit 信息量指示该 DCI 中包含的 MCS 域。则基站获取到的共享信息域的压缩前比特数为 9bit。可选的,以上述每个 TB 的 NDI 域以及 RV 域对应的压缩前比特数均为 1bit 为例,则基站获取到的非共享信息域的压缩前比特数为 2bit。

可选的,基站可以根据获取的传输块的数量,获取非共享信息域的压缩前比特数与传输块的数量乘积。即,计算出该 DCI 中非共享信息域的实际需要的比特数。例如,当基站获取 DCI 调度的 TB 的数量为 N 时,该 DCI 中非共享

信息域的实际需要的比特数为 $2N\text{bit}$ 。

可选的，基站可以将非共享信息域的压缩前比特数与该乘积之和获取为下行控制信息的压缩前信息量。即，上述基站获取的共享信息域的压缩前比特数与获取的乘积之和即为下行控制信息的压缩前信息量。以上述获取的非共享信息域的压缩前比特数为 9bit ，非共享信息域的实际需要的比特数为 $2N\text{bit}$ 为例，基站获取的下行控制信息的压缩前信息量为 $(9+2N)\text{bit}$ 。

在步骤 503 中，基站根据压缩前信息量与信息量阈值之间的大小关系确定是否需要对下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时的压缩方式。

可选的，该信息量阈值可以是基站在生成 DCI 时，为该 DCI 分配的固定信息量。即，无论该 DCI 调度多少个 TB，基站为该 DCI 分配的信息量都等于该信息量阈值。例如，在一种可能实现的方式中，基站为 DCI 分配的用于 PRB 域、MCS 域、NDI 域以及 RV 域的信息量一共有 $M\text{bit}$ (M 为大于等于 16 的整数)，在 DCI 无论调度多少个 TB，DCI 承载 $M\text{bit}$ 的信息量来分别指示 PRB 域、MCS 域、NDI 域以及 RV 域。

基站可以将获取到的压缩前信息量与该信息量阈值之间进行比较，当压缩前信息量大于该信息量阈值时，确定需要对 DCI 中的共享信息域进行压缩；当压缩前信息量不大于该信息量阈值时，则确定不需要对 DCI 中的共享信息域进行压缩。以上述基站获取的下行控制信息的压缩前信息量为 $(9+2N)\text{bit}$ 为例，当 $(9+2N) > M$ 时，需要对 DCI 中的共享信息域进行压缩。否则，可以不需要对 DCI 中的共享信息域进行压缩。其中，基站对 DCI 中的共享信息域进行压缩时，将下行控制信息的压缩后信息量不大于 M 即可。

可选的，该压缩方式可以用于指示对下行控制信息中的信息域的压缩策略。即，该压缩方式还可以指示对下行控制信息中的共享信息域中的部分信息域或者全部信息域进行压缩。可选的，该压缩策略包括以下策略中的至少一种：对下行控制信息中的 PRB 域进行压缩；以及，对下行控制信息中的 MCS 域进行压缩。

在一种可能实现的方式中，仍以基站获取的下行控制信息的压缩前信息量是 $(9+2N)\text{bit}$ 为例，其中，基站为 PRB 域分配的 5bit 的信息量，为 MCS 域分配的 4bit 的信息量，当 $(9+2N) > M$ 时，基站可以对 DCI 中的 PRB 域分配的 5bit 的信息量进行压缩，或者，基站可以对 DCI 中的 MCS 域分配的 4bit 的信息量进

行压缩，或者，基站也可以对 DCI 中的 PRB 域以及 MCS 域分配的信息量均进行压缩。

以 $M=16$ 为例，即，基站对 DCI 中用于 PRB 域、MCS 域、NDI 域以及 RV 域的信息量一共有 16bit，当基站获取的 PRB 域压缩前信息量为 5bit，MCS 域压缩前信息量为 4bit，NDI 域的信息量为 1bit 以及 RV 域的信息量为 1bit，基站根据 DCI 调度的 TB 数量 N ，得到 NDI 域以及 RV 域的实际需要的信息量为 $2N$ ，此时基站采用的压缩策略可以参考下表 3。请参考表 3，其示出了本公开实施例涉及的一种基站执行相应的压缩策略的压缩示意结果。

调度TB数	NDI/ bit	RV/ bit	MCS/ bit	PRB/ bit	剩余bit
1	1	1	4	5	5
2	2	2	4	5	3
3	3	3	4	5	1
4	4	4	4	4	0
5	5	5	2	4	0
6	6	6	2	2	0
7	7	7	1	1	0
8	8	8	0	0	0

表 3

如表 3 所示，当 N 小于 4 时，基站获取的下行控制信息的压缩前信息量小于 16bit，因此可以不需要对 DCI 中的信息域进行压缩，当 N 大于等于 4 时，基站获取的下行控制信息的压缩前信息量大于 16bit，此时基站需要对 DCI 中的信息域进行压缩，如表 3 所示，基站可以选择 TB 数量对应的压缩方式，将 DCI 中的共享信息域进行压缩。例如，由表 3 可知，当 TB 数量为 4 时，基站可以将 PRB 域的 5bit 压缩至 4bit，（即改为 DCI 中使用 4bit 的信息量进行指示 PRB 域），从而使得基站为该 DCI 分配的比特数不大于该信息量阈值 16bit。在一种可能实

现的方式中，当 TB 数量为 4 时，基站还可以将 MCS 域的 4bit 压缩至 3bit，并不对 PRB 域的 5bit 进行压缩等，也可以使得基站为该 DCI 分配的比特数不大于该信息量阈值 16bit 的效果。本公开对于具体的压缩策略并不加以限定。

请参考表 4，其示出了本公开实施例涉及的一种基站执行相应的压缩策略的压缩示意结果。

调度TB数	NDI/ bit	RV/ bit	MCS/ bit	PRB/ bit	剩余bit
1	1	1	4	5	5
2	2	2	4	5	3
3	3	3	4	5	1
4	4	4	2	2	4
5	5	5	2	2	2
6	6	6	2	2	0
7	7	7	0	0	2
8	8	8	0	0	0

表 4

如表 4 所示，基站可以在 TB 数处于 4 至 6 之间时，将 DCI 中的 PRB 域的 5bit 压缩至 2bit，并将 MCS 域的 4bit 压缩也至 2bit；当 TB 数为 7 或者 8 时，基站将 DCI 中的 PRB 域的 5bit 压缩至 0bit，并将 MCS 域的 4bit 压缩也至 0bit。在一种可能实现的方式中，当需要对 DCI 中的信息域进行压缩时，基站也可以采用单一的压缩策略进行压缩，比如，基站可以在 TB 数大于 4 时，将 DCI 中的 PRB 域的 5bit 压缩至 0bit，并将 MCS 域的 4bit 压缩也至 0bit。需要说明的是，当基站将 DCI 中的 PRB 域的 5bit 压缩至 0bit，并将 MCS 域的 4bit 压缩也至 0bit 时，也就是基站在 DCI 中并不指示终端具体的 PRB 资源以及 MCS 方式，终端直接采用默认的 PRB 资源以及 MCS 方式传输 MTC 数据。

可选的，基站对下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩可以包括：限制 PRB

域指示的资源分配量。在一种可能实现的方式中，基站在对 PRB 域进行压缩时，限制 PRB 域指示的资源分配量为 6 个 PRB 数量的资源分配，此时相当于一个窄带中所有的 PRB 资源，不需要额外的 bit 进行 PRB 域的指示，在 MTC CE mode A 模式下，可以直接压缩出 5bit 信息量，即 DCI 可以少承载 5bit 信息量。

在一种可能实现的方式中，基站在对 PRB 域进行压缩时，限制 PRB 域指示的资源分配量为 6 个 PRB 数量的资源分配或者 4 个 PRB 数量的资源分配，此时基站可以使用 2bit 进行 PRB 域的指示，在 MTC CE mode A 模式下，可以直接压缩出 3bit 信息量，即 DCI 可以少承载 3bit 信息量。请参考表 5，其示出了本公开实施例涉及的一种 DCI 指示信息中承载的 3bit 信息与具体 PRB 资源分配方式的映射关系。

DCI 指示信息 (2 bit)	资源起始位置 (PRB 编号)	分配资源量 (PRB 个数)	分配资源位置 (PRB 编号集合)
00	1	4	1,2,3, 4
01	2	4	2,3,4,5
10	3	4	3,4,5,6
11	1	6	1,2,3, 4,5,6

表 5

如表 5 所示，基站可以使用 2bit 在 DCI 中进行 PRB 域的指示。

可选的，基站对下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩时，也可以限制 PRB 域指示的资源分配位置。在一种可能实现的方式中，基站在对 PRB 域进行压缩时，可以限制 PRB 域指示的资源分配量对应一种分配资源位置，例如，对于 4 个 PRB 资源分配量对应的分配资源位置为 (3,4,5,6,)，即，当 DCI 中 PRB 域的资源分配量为 4 时，指示终端可以在一个窄带中的 (3,4,5,6,) 的资源位置上传输数据。此时基站可以使用 3bit 进行 PRB 域的指示，在 MTC CE mode A 模式下，可以直接压缩出 2bit 信息量，即 DCI 可以少承载 2bit 信息量。请参考表 6，其示出了本公开实施例涉及的一种 DCI 指示信息中承载的 3bit 信息与具体 PRB

资源分配方式的映射关系。

DCI 指示信息 (3 bit)	资源起始位置 (PRB 编号)	分配资源量 (PRB 个数)	分配资源位置 (PRB 编号集合)
000	1	6	1,2,3,4,5,6
001	2	5	2,3,4,5,6
010	3	4	3,4,5,6
011	4	3	4,5,6
100	5	2	5,6
101	6	1	6
110~111	保留		

表 6

可选的,基站对下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩时,可以既限制 PRB 域指示的资源分配量,又限制 PRB 域指示的资源分配位置。在一种可能实现的方式中,基站在对 PRB 域进行压缩时,可以限制 PRB 域指示的资源分配量分别为 3,4,5,6, 并且,对于每种资源分配量,同样限制资源分配位置,请参考表 7, 其示出了本公开实施例涉及的一种 DCI 指示信息中承载的 2bit 信息与具体 PRB 资源分配方式的映射关系。

DCI 指示信息 (2 bit)	资源起始位置 (PRB 编号)	分配资源量 (PRB 个数)	分配资源位置 (PRB 编号集合)
00	1	6	1,2,3,4,5,6
01	2	5	2,3,4,5,6

10	3	4	3,4,5,6
11	4	3	4,5,6

表 7

由表 7 可知，对于限制的 PRB 分配资源量，均拥有唯一对应的分配资源位置，此时基站也可以使用 2bit 进行 PRB 域的指示，在 MTC CE mode A 模式下，可以直接压缩出 3bit 信息量，即 DCI 可以少承载 3bit 信息量。

可选的，基站对下行控制信息中的 MCS 域进行压缩可以包括：限制 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS。在一种可能实现的方式中，基站在对 MCS 域进行压缩时，限制 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS，例如，开发人员设置该固定 MCS 是上述表 2 中 I_{MCS} 为 15 的 MCS，基站在对 MCS 域进行的分配时，也可以不需要额外的 bit 进行 MCS 域的指示，终端在接收到的 DCI 中没有对 MCS 域的指示时，自动选择 I_{MCS} 为 15 的 MCS 方式进行调制解调，因此，在 MTC CE mode A 模式下，便可以直接压缩出 4bit 信息量，即 DCI 可以少承载 4bit 信息量。

可选的，基站对下行控制信息中的 MCS 域进行压缩，也可以限制 MCS 域指示的 MCS 为指定的至少两个 MCS，其中，该至少两个 MCS 是系统支持的各个 MCS 中的部分 MCS。

在一种可能实现的方式中，以指定的 MCS 是两个为例，基站在对 MCS 域进行压缩时，限制 MCS 域指示的 MCS 为指定的两个固定 MCS，例如，开发人员设置两个固定 MCS 分别是上述表 2 中 I_{MCS} 为 14 和 15 的 MCS，基站在对 MCS 域进行的分配时，只需要额外的 1bit 进行 MCS 域的指示，因此，在 MTC CE mode A 模式下，便可以直接压缩出 3bit 信息量，即 DCI 可以少承载 3bit 信息量。请参考表 8，其示出了本公开实施例涉及的一种 DCI 指示信息中使用的 1bit 信息与 MCS 方案之间的映射关系。

DCI 指示信息 (1 bit)	I_{MCS}	I_{TBS}	N_{PRB}					
			1	2	3	4	5	6
0	14	14	256	552	840	1128	1416	1736

1	15	15	280	600	904	1224	1544	1800
---	----	----	-----	-----	-----	------	------	------

表 8

可选的，基站对下行控制信息中的 MCS 域进行压缩时，也可以限制 MCS 域指示的 MCS 为按照指定抽取方式从系统支持的各个 MCS 中抽取的至少两个 MCS。可选的，该指定抽取方式包括均匀抽取或者非均匀抽取。在一种可能实现的方式中，以指定抽取方式为均匀抽取 4 个的 MCS 为例，基站在对 MCS 域进行压缩时，限制 MCS 域指示的 MCS 为均匀抽取到的 4 个固定的 MCS，例如，按照均匀抽取到的 4 个固定的 MCS 分别是上述表 2 中 I_{MCS} 为 3、7、11 和 15 的 MCS，基站在对 MCS 域进行的分配时，只需要额外的 2bit 进行 MCS 域的指示，因此，在 MTC CE mode A 模式下，便可以直接压缩出 2bit 信息量，即 DCI 可以少承载 2bit 信息量。请参考表 9，其示出了本公开实施例涉及的一种 DCI 指示信息中使用的 2bit 信息与 MCS 方案之间的映射关系。

DCI 指示信息 (1 bit)	I_{MCS}	I_{TBS}	N_{PRB}					
			1	2	3	4	5	6
00	3	3	40	104	176	208	256	328
01	7	7	104	224	328	472	584	712
10	11	11	176	376	584	776	1000	1192
11	15	15	280	600	904	1224	1544	1800

表 9

在一种可能实现的方式中，以指定抽取方式为非均匀抽取的 4 个 MCS 为例，基站在对 MCS 域进行压缩时，限制 MCS 域指示的 MCS 为非均匀抽取到的 4 个固定的 MCS，例如，按照非均匀抽取到的 4 个固定的 MCS 分别是上述表 2 中 I_{MCS} 为 1、7、11 和 15 的 MCS，基站在对 MCS 域进行的分配时，也只需要额外的 2bit 进行 MCS 域的指示，因此，在 MTC CE mode A 模式下，便可以直接压缩出 2bit 信息量，即 DCI 可以少承载 2bit 信息量。请参考表 10，其示出了

本公开实施例涉及的一种DCI指示信息中使用的2bit信息与MCS方案之间的映射关系。

DCI 指示信息 (1 bit)	I_{MCS}	I_{TBS}	N_{PRB}					
			1	2	3	4	5	6
00	1	1	24	56	88	144	176	208
01	7	7	104	224	328	472	584	712
10	11	11	176	376	584	776	1000	1192
11	15	15	280	600	904	1224	1544	1800

表 10

在步骤 504 中，基站根据是否对下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时的压缩方式，发送下行控制信息。

可选的，基站可以按照传输块的数量通过上述步骤，确定是否需要对下行控制信息中的信息域进行压缩。当确定需要进行压缩时，基站可以按照与该 DCI 中调度的传输块数量对应的压缩方式对 DCI 中的信息域进行压缩，从而将压缩后的下行控制信息通过 MPDCCH 发送给终端。当基站确定不需要对下行控制信息中的信息域进行压缩时，基站也可以选择不对 DCI 中的信息域进行压缩，直接下发下行控制信息，

综上所述，基站获取下行控制信息调度的传输块的数量；并根据传输块的数量确定是否对下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送下行控制信息。本公开通过基站获取下行控制信息调度的传输块的数量，从而得到传输块的数量对应的压缩方式，按照该压缩方式对发送的下行控制信息进行相应程度的压缩，使得基站可以根据传输块的数量，灵活调整下行控制信息的压缩程度，从而在限制下行控制信息的比特数的同时，提高下行控制信息调度传输块的灵活性，扩展了压缩下行控制信息的应用场景。

下述为本公开装置实施例，可以用于执行本公开方法实施例。对于本公开

装置实施例中未披露的细节，请参照本公开方法实施例。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种下行控制信息发送装置的框图，如图 6 所示，该下行控制信息发送装置可以通过硬件或者软硬结合的方式实现为图 1 所示实施环境中的基站的全部或者部分，以执行图 4 或图 5 任一所示实施例中由基站执行的步骤。该下行控制信息发送装置可以包括：

数量获取模块 601，用于获取下行控制信息调度的传输块的数量；

信息发送模块 602，用于根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息。

可选的，所述信息发送模块 602 包括：信息量获取子模块以及压缩方式确定子模块；

所述信息量获取子模块，用于根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量；

所述压缩方式确定子模块，用于根据所述压缩前信息量与信息量阈值之间的大小关系确定所述压缩方式。

可选的，所述信息量获取子模块，包括：第一获取单元以及第二获取单元；

所述第一获取单元，用于获取所述传输块的共享信息域的压缩前比特数，以及所述传输块的非共享信息域的压缩前比特数；

所述第二获取单元，用于获取所述非共享信息域的压缩前比特数与所述传输块的数量的乘积；

所述共享信息域的压缩前比特数与所述乘积之和即为所述下行控制信息的压缩前信息量。

可选的，所述共享信息域包括物理资源块 PRB 域和/或调制编码方式 MCS 域。

可选的，所述压缩方式用于指示对所述下行控制信息中的信息域的压缩策略。

可选的，所述压缩策略包括以下策略中的至少一种：

对所述下行控制信息中的 PRB 域进行压缩；以及，

对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩。

可选的，所述对所述下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩，包括：

限制所述 PRB 域指示的资源分配量；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配位置；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配量以及所述 PRB 域指示的资源分配位置。

可选的，所述对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩，包括：

限制所述 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为指定的至少两个 MCS，所述至少两个 MCS 是系统支持的各个 MCS 中的部分 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为按照指定抽取方式从系统支持的各个 MCS 中抽取的至少两个 MCS。

可选的，所述指定抽取方式包括均匀抽取或者非均匀抽取。

需要说明的一点是，上述实施例提供的装置在实现其功能时，仅以上述各个功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据实际需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将设备的内容结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

本公开一示例性实施例提供了一种下行控制信息发送装置，能够实现本公开上述图 4 或图 5 所示实施例中由基站执行的全部或者部分步骤，该下行控制信息发送装置包括：处理器、用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

获取下行控制信息调度的传输块的数量；

根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息。

可选的，所述根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息，所述处理器被配置为：

根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量；

根据所述压缩前信息量与信息量阈值之间的大小关系确定是否需要对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时的所述压缩方式。

可选的，所述根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量，所述处理器被配置为：

获取所述传输块的共享信息域的压缩前比特数，以及所述传输块的非共享信息域的压缩前比特数；

获取所述非共享信息域的压缩前比特数与所述传输块的数量的乘积；

所述共享信息域的压缩前比特数与所述乘积之和即为所述下行控制信息的压缩前信息量。

可选的，所述共享信息域包括物理资源块 PRB 域和/或调制编码方式 MCS 域。

可选的，所述压缩方式用于指示对所述下行控制信息中的信息域的压缩策略。

可选的，所述压缩策略包括以下策略中的至少一种：

对所述下行控制信息中的 PRB 域进行压缩；以及，

对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩。

可选的，所述对所述下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩，包括：

限制所述 PRB 域指示的资源分配量；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配位置；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配量以及所述 PRB 域指示的资源分配位置。

可选的，所述对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩，包括：

限制所述 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为指定的至少两个 MCS，所述至少两个 MCS 是系统支持的各个 MCS 中的部分 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为按照指定抽取方式从系统支持的各个 MCS 中抽取的至少两个 MCS。

可选的，所述指定抽取方式包括均匀抽取或者非均匀抽取。

上述主要以基站为例，对本公开实施例提供的方案进行了介绍。可以理解的是，基站为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。结合本公开中所公开的实施例描述的各示例的模块及算法步骤，本公开实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以

硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。本领域技术人员可以对每个特定的应用来使用不同的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实施例的技术方案的范围。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种基站的结构示意图。

基站 700 包括通信单元 704 和处理器 702。其中，处理器 702 也可以为控制器，图 7 中表示为“控制器/处理器 702”。通信单元 704 用于支持基站与其它网络设备（例如终端、其它基站、网关等）进行通信。

进一步的，基站 700 还可以包括存储器 703，存储器 703 用于存储基站 700 的程序代码和数据。

可以理解的是，图 7 仅仅示出了基站 700 的简化设计。在实际应用中，基站 700 可以包含任意数量的处理器，控制器，存储器，通信单元等，而所有可以实现本公开实施例的终端都在本公开实施例的保护范围之内。

本领域技术人员应该可以意识到，在上述一个或多个示例中，本公开实施例所描述的功能可以用硬件、软件、固件或它们的任意组合来实现。当使用软件实现时，可以将这些功能存储在计算机可读介质中或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质，其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是通用或专用计算机能够存取的任何可用介质。

本公开实施例还提供了一种计算机存储介质，用于储存为上述基站所用的计算机软件指令，其包含用于执行上述下行控制信息发送方法所设计的程序。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权 利 要 求 书

1、一种下行控制信息发送方法，其特征在于，所述方法包括：

获取下行控制信息调度的传输块的数量；

根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息，包括：

根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量；

根据所述压缩前信息量与信息量阈值之间的大小关系确定是否需要所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时的所述压缩方式。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量，包括：

获取所述传输块的共享信息域的压缩前比特数，以及所述传输块的非共享信息域的压缩前比特数；

获取所述非共享信息域的压缩前比特数与所述传输块的数量的乘积；

所述共享信息域的压缩前比特数与所述乘积之和即为所述下行控制信息的压缩前信息量。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述共享信息域包括物理资源块 PRB 域和/或调制编码方式 MCS 域。

5、根据权利要求1至4任一所述的方法，其特征在于，所述压缩方式用于指示对所述下行控制信息中的信息域的压缩策略。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述压缩策略包括以下策略中的至少一种：

对所述下行控制信息中的 PRB 域进行压缩；以及，

对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述对所述下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩，包括：

限制所述 PRB 域指示的资源分配量；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配位置；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配量以及所述 PRB 域指示的资源分配位置。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩，包括：

限制所述 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为指定的至少两个 MCS，所述至少两个 MCS 是系统支持的各个 MCS 中的部分 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为按照指定抽取方式从系统支持的各个 MCS 中抽取的至少两个 MCS。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述指定抽取方式包括均匀抽取或者非均匀抽取。

10、一种下行控制信息发送装置，其特征在于，所述装置包括：

数量获取模块，用于获取下行控制信息调度的传输块的数量；

信息发送模块，用于根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息。

11、根据权利要求 10 所述的装置，其特征在于，所述信息发送模块包括：信息量获取子模块以及压缩方式确定子模块；

所述信息量获取子模块，用于根据所述传输块的数量获取所述下行控制信息的压缩前信息量；

所述压缩方式确定子模块，用于根据所述压缩前信息量与信息量阈值之间的大小关系确定所述压缩方式。

12、根据权利要求 11 所述的装置，其特征在于，所述信息量获取子模块，包括：第一获取单元以及第二获取单元；

所述第一获取单元，用于获取所述传输块的共享信息域的压缩前比特数，以及所述传输块的非共享信息域的压缩前比特数；

所述第二获取单元，用于获取所述非共享信息域的压缩前比特数与所述传输块的数量的乘积；

所述共享信息域的压缩前比特数与所述乘积之和即为所述下行控制信息的压缩前信息量。

13、根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述共享信息域包括物理资源块 PRB 域和/或调制编码方式 MCS 域。

14、根据权利要求 10 至 13 任一所述的装置，其特征在于，当所述压缩方式用于指示对所述下行控制信息中的信息域进行压缩时，所述压缩方式还用于指示对所述下行控制信息中的信息域的压缩策略。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述压缩策略包括以下策略中的至少一种：

对所述下行控制信息中的 PRB 域进行压缩；以及，
对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩。

16、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述对所述下行控制信息中的 PRB 指示域进行压缩，包括：

限制所述 PRB 域指示的资源分配量；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配位置；

或者，限制所述 PRB 域指示的资源分配量以及所述 PRB 域指示的资源分配位置。

17、根据权利要求 15 所述的装置，其特征在于，所述对所述下行控制信息中的 MCS 域进行压缩，包括：

限制所述 MCS 域指示的 MCS 为固定 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为指定的至少两个 MCS，所述至少两个 MCS 是系统支持的各个 MCS 中的部分 MCS；

或者，限制所述 MCS 域指示的 MCS 为按照指定抽取方式从系统支持的各个 MCS 中抽取的至少两个 MCS。

18、根据权利要求 17 所述的装置，其特征在于，所述指定抽取方式包括均匀抽取或者非均匀抽取。

19、一种下行控制信息发送装置，其特征在于，所述装置包括：

处理器；

用于存储所述处理器的可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：

获取下行控制信息调度的传输块的数量；

根据所述传输块的数量确定是否对所述下行控制信息中的信息域进行压缩，以及当需要进行压缩时，根据对应的压缩方式发送所述下行控制信息。

20、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中包含可执行指令，基站中的处理器调用所述可执行指令以实现上述权利要求 1 至 9 任一所述的下行控制信息发送方法。