

(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



(10) 国际公布号
WO 2019/191985 A1

(43) 国际公布日
2019年10月10日 (10.10.2019)

- (51) 国际专利分类号:
H04W 56/00 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/082028
- (22) 国际申请日: 2018年4月4日 (04.04.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (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: 铁晓磊 (TIE, Xiaolei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 罗之虎 (LUO, Zhihu); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

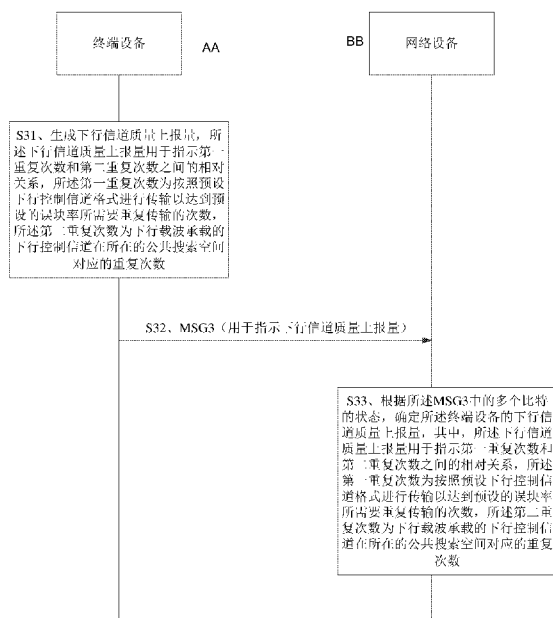
(CN)。 李启明 (LI, Qiming); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 金哲 (JIN, Zhe); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市海淀区宝盛南路1号院20号楼8层101-01, Beijing 100192 (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,

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING AND RECEIVING INFORMATION

(54) 发明名称: 一种信息发送、接收方法及装置



- S31 Generate downlink channel quality reporting, wherein said downlink channel quality reporting is used to indicate a relative relationship between a first number of repetitions and a second number of repetitions, the first number of repetitions is a number required for repeated transmissions that transmits according to a preset downlink control channel format so as to achieve a preset block error rate, and the second number of repetitions is the number of repetitions corresponding to a common search space at which a downlink control channel carried by a downlink carrier is located
- S32 MSG3 (used to indicate the downlink channel quality reporting)
- S33 Determine downlink channel quality reporting of a terminal device according to the status of a plurality of bits in the MSG3, wherein said downlink channel quality reporting is used to indicate the relative relationship between the first number of repetitions and the second number of repetitions, the first number of repetitions is the number required for repeated transmissions that transmits according to the preset downlink control channel format so as to achieve the preset block error rate, and the second number of repetitions is the number of repetitions corresponding to the common search space at which the downlink control channel carried by the downlink carrier is located
- AA Terminal device
- BB Network device

图 3

(57) Abstract: A method and apparatus for transmitting and receiving information, used for improving the accuracy of scheduling of a terminal device. The method for transmitting information comprises: generating downlink channel quality reporting, wherein said downlink channel quality reporting is used to indicate a relative relationship between a first number of repetitions and a second number of repetitions, the first number of repetitions is a number required for repeated transmissions that transmits according to a preset downlink control channel format so as to achieve a preset block error rate, and the second number of repetitions is the number of repetitions



WO 2019/191985 A1

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, 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))。

corresponding to a common search space of a downlink control channel carried by a downlink carrier; and transmitting an MSG3 in a random access process to a network device, wherein the MSG3 is used to indicate the downlink channel quality reporting.

(57) 摘要: 一种信息发送、接收方法及装置, 用于提高对终端设备的调度的准确性。其中的一种信息发送方法包括: 生成下行信道质量上报量, 所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系, 所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数, 所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数; 向网络设备发送随机接入过程中的MSG3, 所述MSG3用于指示所述下行信道质量上报量。

一种信息发送、接收方法及装置

技术领域

本申请涉及移动通信技术领域，尤其涉及一种信息发送、接收方法及装置。

背景技术

5 移动通信已经深刻地改变了人们的生活，但人们对更高性能移动通信的追求从未停止。为了应对未来爆炸性的移动数据流量增长、海量的设备连接、不断涌现的各类新业务和应用场景，第五代移动通信技术（fifth generation, 5G）系统将应运而生。物联网作为5G的组成部分，其市场需求也增长迅猛。目前，第三代合作伙伴计划（3rd generation partnership project, 3GPP）标准已经基于蜂窝网络，针对物联网的特点提出了解决方案，
10 例如窄带物联网（narrow band - internet of things, NB-IoT）系统，利用窄带技术的特点，来承载 IoT 业务。其中，NB-IoT 系统应用了独立于现有蜂窝网络（长期演进（long term evolution, LTE））的新空口技术，终端设备的成本更低，支持的速率和移动性更低。

由于 NB-IoT 系统需要支持很大的覆盖范围，对处于不同通信环境下的用户设备（user equipment, UE），基站的调度策略将完全不同。为了保证通信的可靠性、节省基站的发送功率，需要对不同信道条件的 UE 进行区分，以方便基站进行调度。为此，NB-IoT 系统引入了覆盖等级的概念，处于同一覆盖等级的 UE 的信道传输条件相似，基站可以对这类 UE 采用相似的调度参数，它们占用的控制信令开销也相似。
15

目前在 Rel-13 和 Rel-14 的 NB-IoT 系统中，覆盖等级的定义如下：基站会在系统信息中提供用于区分不同覆盖等级的参考信号接收功率（reference signal receiving power, RSRP）判决门限，其中 RSRP 判决门限主要是基站根据上行干扰情况确定的，UE 根据 RSRP 判决门限确定自己处于哪个覆盖等级，从而在随机接入时选择该覆盖等级对应的随机接入资源。
20

目前基站在调度终端设备时，会按照终端设备所在的覆盖等级对应的资源进行调度。但目前基站在确定 RSRP 判决门限时无法获得更多的信息，只能将上行干扰情况作为参考，
25 因此目前的 RSRP 判决门限仅是基站根据上行干扰情况确定的，这样确定的 RSRP 判决门限可能不够准确，导致 UE 确定的覆盖等级也不够准确。因此基站在调度终端设备的时候需要更多信息。

发明内容

30 本申请实施例提供一种信息发送、接收方法及装置，用于提供对终端设备的调度的信息。

第一方面，提供第一种信息发送方法，该方法可由通信装置执行，该通信装置例如是终端设备，或者是终端设备中的芯片。该方法可包括：生成下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，
35 所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数；向网

络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 用于指示所述下行信道质量上报量。

相应的，第二方面，提供第一种信息接收方法，该方法可由通信装置执行，该通信装置例如为网络设备，或者是网络设备中的芯片，网络设备例如为基站。该方法包括：从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3；获得所述 MSG3 指示的下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数。

本申请实施例中，可以获得下行信道质量上报量，并向网络设备指示下行信道质量上报量，从而为网络设备提供了更多的用于调度终端设备的信息，则网络设备在调度终端设备时，除了考虑终端设备所在的覆盖等级之外，还可以考虑终端设备的下行信道质量，使得网络设备对终端设备的调度能够综合平衡上行和下行的请求，有助于减少资源浪费，提高了调度的准确性和合理性。

并且，本申请实施例中的下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数的相对关系，相当于通过一个量化值来代表了终端设备的下行信道质量上报量，比起直接发送第一重复次数来说，发送量化值所需的比特数会大大减少，从而有助于节省传输资源，且 MSG3 中的能够用于指示下行信道质量上报量的比特的数量也是有限的，通过本申请实施例的技术方案，也就能达到利用 MSG3 中的有限的比特来指示下行信道质量上报量的目的，提高了资源的利用率。

在一个可能的设计中，所述下行载波为锚点载波，或，所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波。

本申请实施例中，终端设备可通过不同的下行载波来得到第二重复次数，其中，通过锚点载波来得到第二重复次数，方式较为简单，而通过用于发送 MSG2 的载波来得到第二重复次数，可以使得到的第二重复次数更符合实际情况，更为准确。

在一个可能的设计中，

所述下行载波为锚点载波，所述第二重复次数是所述锚点载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数；或，

所述下行载波为第一载波，所述第一载波是所述用于发送 MSG2 的载波，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的重复次数，所述下行控制信道用于调度 MSG2，或，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数。

在所述下行载波不同时，第二重复次数也可以有所不同，且，在所述下行载波为第一载波时，第二重复次数可以是所述第一载波承载的下行控制信道的重复次数，也可以是所述第一载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数，较为灵活。

在一个可能的设计中，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的重复次数，所述方法还包括：通过所述第一载波从所述网络设备接收用于调度 MSG2 的下行控制信道承载的 DCI，从所述 DCI 中获得所述第二重复次数。

介绍了一种终端设备获得第二重复次数的方式。

在一个可能的设计中，在发送所述随机接入过程的第一消息 MSG1 之前，在下行的锚点载波进行测量，得到所述第一重复次数；或，在发送所述随机接入过程的 MSG1 之后，在所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波进行测量，得到所述第一重复次数。

关于获得第一重复次数，也可以有不同的方式，终端设备可以根据对下行的锚点载波的测量获得第一重复次数，也可以根据对用于发送 MSG2 的下行载波的测量获得第一重复次数，具体的不作限制。

在一个可能的设计中，

- 5 在下行的锚点载波进行测量，得到所述第一重复次数，可以包括：测量得到所述锚点载波的第一信干噪比，根据所述第一信干噪比，确定所述第一重复次数；

测量所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波，得到所述第一重复次数，可以包括：测量得到所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波的第二信干噪比，根据所述第二信干噪比，确定所述第一重复次数。

- 10 例如，终端设备可以通过测量下行载波的信干噪比来确定第一重复次数。例如，终端设备可以预先设置信干噪比和重复次数之间的映射关系，那么终端设备在测量得到锚点载波的第一信干噪比或测量得到用于发送 MSG2 的下行载波的第二信干噪比后，通过查询该映射关系就可以确定第一重复次数。

- 15 在一个可能的设计中，所述相对关系用于表征所述第一重复次数以及所述第二重复次数之间的比值，所述下行信道质量上报量为所述比值的量化值。

- 介绍了一种获得下行信道质量上报量的方式。在这种方式下，终端设备可以计算第一重复次数和第二重复次数的比值，并获得该比值的量化值，将该量化值作为所述下行信道质量上报量。例如，终端设备可以维护取值列表，在得到该比值后，终端设备从预设的取值列表中选择与所述比值对应的量化值，其中，与所述比值对应的量化值，可以是与所述比值之间的差值最小的量化值，这个量化值就用于表征下行信道质量上报量，也就是表征终端设备的下行信道质量。

- 在一个可能的设计中，所述相对关系用于表征所述第一重复次数和所述第二重复次数之间的比值转化后得到的值，所述下行信道质量上报量为所述转化后得到的值的量化值。

- 介绍了另一种获得下行信道质量上报量的方式。在这种方式下，终端设备可以计算第一重复次数和第二重复次数的比值，将该比值转化为另一个值，并获得该另一个值的量化值，将该量化值作为所述下行信道质量上报量。例如，一种转化方式可以是，为第一重复次数和第二重复次数的比值乘以某个系数，得到该比值转化后的另一个值。该系数例如为 P，P 表示功率因子，功率因子是为所述随机接入过程的 MSG1 配置的随机接入资源对应的下行载波的 NRS 功率与下行的锚点载波的 NRS 功率之间的比值。另外，终端设备可以维护取值列表，在得到该比值转化得到的另一个值后，终端设备从预设的取值列表中选择与所述另一个值对应的量化值，其中，与所述另一个值对应的量化值，可以是与所述另一个值之间的差值最小的量化值，这个量化值就用于表征下行信道质量上报量，也就是表征终端设备的下行信道质量。

- 其中，这种获得下行信道质量上报量的方式较为适用于终端设备通过下行的锚点载波确定第一重复次数的情况。对此可理解为，终端设备通过测量下行的锚点载波来确定第一重复次数，而终端设备实际接收的承载 MSG2 等信息的下行控制信道可能并不是终端设备用于确定第一重复次数的下行控制信道，因此为了减小误差，可以引入功率因子的概念，通过功率因子来做功率补偿，或者理解为相当于将根据下行的锚点载波确定的第一重复次数转换为根据 MSG2 所在的下行载波确定的第一重复次数，使得最终确定的第一重复次数更为准确，也就使得计算得到的下行信道质量上报量更为准确。

在一个可能的设计中，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行信道质量上报量，且所述多个比特是非全部置 0 的状态。

在本申请实施例中，MSG3 中的多个比特，除了可以指示下行信道质量上报量之外，还可以用于指示终端设备不支持上报下行信道质量，或指示终端设备本次不上报下行信道质量上报量。例如为 MSG3 中的多个比特设置一个状态，例如该状态为多个比特全部置 0 的状态，并规定，如果多个比特的状态是全部置 0 的状态，则表明终端设备不支持上报下行信道质量，或者表明终端设备本次不上报下行信道质量，则可以认为，所述多个比特的全 0 状态为保留状态，而所述多个比特的其他状态，即，非全 0 的状态，就可以用于指示相应的下行信道质量上报量。那么，如果终端设备确定不支持上报下行信道质量，或者确定本次不上报下行信道质量，就可以将 MSG3 中的多个比特设置为全 0 的状态，而如果终端设备计算得到了下行信道质量上报量，且确定支持上报下行信道质量，且确定本次要上报下行信道质量，就可以根据下行信道质量上报量将多个比特设置为对应的状态，此时多个比特的状态就是非全部置 0 的状态。

在一个可能的设计中，所述下行信道质量上报量位于预设范围内，或，所述下行信道质量上报量大于或等于预设的信道质量阈值。

在本申请实施例中，终端设备得到下行信道质量上报量后，可以做评估，以确定本次是否要上报下行信道质量。例如可以预先设置预设范围，或者预先设置信道质量阈值，如果终端设备计算得到的下行信道质量上报量位于预设范围内，或者终端设备计算得到的下行信道质量上报量大于或等于预设的信道质量阈值，那么终端设备确定通过 MSG3 向网络设备指示下行信道质量上报量，而如果终端设备计算得到的下行信道质量上报量没有位于预设范围内，或者终端设备计算得到的下行信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，那么终端设备确定本次不上报下行信道质量上报量。可理解为，计算得到的下行信道质量上报量没有位于预设范围内，或者计算得到的下行信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，则表明终端设备的下行信道质量较好，则网络设备在确定 RSRP 判决门限时，即使不考虑该终端设备的下行信道质量，可能影响也不是很大，因此在这种情况下可以选择不上报下行信道质量上报量。其中，预设范围或信道质量阈值，可以通过协议规定，也可以由网络设备通知终端设备，具体的不作限制。

第三方面，提供第二种信息发送方法，该方法可由通信装置执行，该通信装置例如为终端设备，或者为终端设备中的芯片。该方法包括：生成下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量；向网络设备发送随机接入过程中的第三消息 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行载波信道质量上报量，所述多个比特的状态为非全部置 0 状态。

相应的，第四方面，提供第二种信息接收方法，该方法可由通信装置执行，该通信装置例如为网络设备，或者为网络设备中的芯片，网络设备例如为基站。该方法包括：从终端设备接收随机接入过程中的第三消息 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特的状态为非全部置 0 状态；根据所述多个比特的状态确定所述终端设备指示的下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量。

通过本实施例的上述方式，当用于发送 MSG1 的载波为锚点载波时，用于发送 MSG2 的下行载波也是下行锚点载波。此时，终端设备在所述锚点载波进行测量，得到锚点载波的信道质量信息，用于确定后续在锚点载波上调度的 MSG4 以及后续 PDCCH 和 PDSCH

发送的重复次数和 MCS。解决了上报信道质量信息和 MSG4 以及后续 PDCCH/PDSCH 所在下行载波信道质量不匹配的问题。

通过本实施例的上述方式,当用于发送 MSG1 的载波为非锚点载波时,用于发送 MSG2 的下行载波可能是下行锚点载波也可能是下行非锚点载波。此时,终端在发送 MSG1 后,在发送 MSG2 的下行载波上进行测量得到下行信道质量,并在 MSG3 中进行上报,用于确定后续在锚点载波上调度的 MSG4 以及后续 PDCCH 和 PDSCH 发送的重复次数和 MCS。解决了上报信道质量信息和 MSG4 以及后续 PDCCH/PDSCH 所在下行载波信道质量不匹配的问题。

在一个可能的设计中,所述下行载波为锚点载波,或,所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波。

对于所述下行载波,本申请实施例不限制,也就是说,终端设备可以向网络设备指示不同的下行载波的信道质量。

在一个可能的设计中,生成下行载波信道质量上报量,包括:

在发送所述随机接入过程的 MSG1 之前,在所述锚点载波进行测量,得到所述下行载波信道质量上报量;或,

在发送所述随机接入过程的 MSG1 之后,在所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波进行测量,得到所述下行载波信道质量上报量。

由于下行载波的不同,则生成下行载波信道质量上报量的方式也就有所不同。

在一个可能的设计中,

在所述锚点载波进行测量,得到所述下行载波信道质量上报量,包括:测量得到所述锚点载波的第一信干噪比,根据所述第一信干噪比,确定得到所述下行载波信道质量上报量;

在所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波进行测量,得到所述下行载波信道质量上报量,包括:测量得到所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波的第二信干噪比,根据所述第二信干噪比,确定所述下行载波信道质量上报量。

例如,终端设备可以通过测量下行载波的信干噪比来确定所述下行载波信道质量上报量,方式较为简单。

在一个可能的设计中,终端设备在向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3 之前,还包括:接收所述网络设备配置的 N 个信道质量门限值,根据所述 N 个信道质量门限值确定 N+1 个信道质量区间,确定所述 N+1 个信道质量区间与所述 MSG3 中的所述多个比特的 N+1 个非全 0 状态一一对应,将所述多个比特的状态设置为所述下行载波信道质量上报量所在的信道质量区间对应的状态。相应的,网络设备在从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3 之前,还包括:向所述终端设备发送 N 个信道质量门限值,所述 N 个信道质量门限值用于所述终端设备设置所述多个比特的状态。

网络设备为终端设备配置 N 个信道质量门限值,相当于,信道质量区间与多个比特的状态一一对应,则终端设备得到所述下行信道质量上报量后,根据所述下行信道质量上报量所在的信道质量区间就可以设置所述多个比特的状态,给出了一种设置 MSG3 中的多个比特的状态的实现方式。

在一个可能的设计中,在生成下行载波信道质量上报量后,且在向网络设备发送 MSG3 之前,还包括:更新所述 MSG3 中的所述多个比特指示的所述下行信道质量上报量。

随机接入过程可能较长，期间终端设备可能会进行多次随机接入尝试，如果终端设备指示的下行载波信道质量上报量始终不更新，则无法较为准确地反映当前的信道衰落等情况。考虑到这种问题，在本申请实施例中，下行载波信道质量上报量可以得到更新，通过这种方式，使得终端设备指示的下行载波信道质量上报量能够较为及时地反映当前的信道衰落等情况，更为准确。

第五方面，提供第三种信息发送方法，该方法可由通信装置执行，该通信装置例如为终端设备，或者为终端设备内部的芯片。该方法包括：在随机接入过程中，生成 MSG3；根据预设条件，将所述 MSG3 中的多个比特的状态设置为全部置 0 状态，所述全部置 0 状态用于指示不支持上报下行载波的信道质量，或用于指示本次不上报所述下行载波的信道质量；向网络设备发送所述 MSG3。

相应的，第六方面，提供第三种信息接收方法，该方法可由通信装置执行，该通信装置例如为网络设备，或者为网络设备内部的芯片，该网络设备例如为基站。该方法包括：在随机接入过程中，从终端设备接收 MSG3，确定所述 MSG3 中的多个比特的状态为全部置 0 状态，根据所述全部置 0 状态确定所述终端设备不支持上报下行载波的信道质量，或确定所述终端设备本次不上报所述下行载波的信道质量。

如果终端设备不支持上报下行载波的信道质量，或终端设备本次不上报下行载波的信道质量，则终端设备不需要占用 MSG3 所述多个比特的非全 0 状态，可以使用多个比特全 0 状态进行指示，从而进一步节省了非全 0 状态，使得下行载波信道质量上报量的上报粒度更好。

在一个可能的设计中，所述预设条件，包括：所述下行载波为非锚点载波时，所述 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态。

在一个可能的设计中，所述预设条件，包括：在生成 MSG3 之前，生成下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量；确定所述下行载波信道质量上报量没有位于预设范围内，或，确定所述下行载波信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，将所述 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态。

这两种预设条件可以单独存在，或者也可以共存。

第七方面，提供第四种信息发送方法，该方法可由通信装置执行，该通信装置例如为终端设备，或者为终端设备内部的芯片。该方法包括：确定待发送信息，所述待发送信息是下行信道质量上报量和功率余量等级中的一个，其中，所述下行信道质量上报量用于表示下行信道质量；向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述待发送信息。

相应的，第八方面，提供第四种信息接收方法，该方法可由通信装置执行，该通信装置例如为网络设备，或者为网络设备内部的芯片，该网络设备例如为基站。该方法包括：从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3；根据所述 MSG3 中的多个比特的状态，确定所述 MSG3 指示的待发送信息是下行信道质量上报量或功率余量等级，其中，所述下行信道质量上报量用于表示所述终端设备的下行信道质量。

MSG3 除了可能用于指示下行载波信道质量上报量之外，还可用于指示增强 PH 的功率余量等级，如果下行信道质量上报量和增强 PH 的功率余量等级都需要上报，则本申请实施例提供了解决方案，避免发生冲突，尽量保证其中至少一种信息能够正常上报。

在一个可能的设计中，终端设备确定待发送信息，包括：确定所述下行信道质量上报

量和所述功率余量等级中优先级高的为所述待发送信息，其中，所述下行信道质量上报量的优先级高于所述功率余量等级的优先级，或，所述功率余量等级的优先级高于所述下行信道质量上报量的优先级。相应的，所述待发送信息为所述下行信道质量上报量和所述功率余量等级中优先级高的信息，其中，所述下行信道质量上报量的优先级高于所述功率余量等级的优先级，或，所述功率余量等级的优先级高于所述下行信道质量上报量的优先级。

可以事先规定下行信道质量上报量和增强 PH 的功率余量等级的优先级，终端设备上报优先级较高的信息。例如，规定下行信道质量上报量的优先级高于增强 PH 的功率余量等级的优先级，则终端设备确定待发送信息为下行信道质量上报量，或者，规定增强 PH 的功率余量等级的优先级高于下行信道质量上报量的优先级，则终端设备确定待发送信息为增强 PH 的功率余量等级。如果一种信息优先级较高，表明该信息可能较为重要，则终端设备选择上报优先级较高的信息，可以使得重要的信息能够得到较为及时地传输。

在一个可能的设计中，终端设备在向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3 之前，还包括：根据所述待发送信息设置所述多个比特中的部分比特的状态，所述部分比特的状态用于指示所述待发送信息为所述下行信道质量上报量或所述功率余量等级。相应的，网络设备根据所述 MSG3 中的多个比特的状态，确定所述 MSG3 指示的待发送信息是下行信道质量上报量或功率余量等级，包括：根据所述多个比特中的部分比特的状态，确定所述 MSG3 指示的待发送信息是下行信道质量上报量或功率余量等级。

终端设备可以选择上报下行信道质量上报量或功率余量等级，例如终端设备可以随机选择，或者终端设备可以选择轮流上报，例如第一次选择上报下行信道质量上报量，则下一次就选择上报功率余量等级，或者也可以采取其他的选择方式。因为是由终端设备来选择的，所以终端设备可以通过多个比特中的部分比特来指示网络设备，通过 MSG3 所指示的究竟是下行信道质量上报量还是功率余量等级。网络设备接收 MSG3 后，根据多个比特中的部分比特的状态，就可以确定终端设备通过 MSG3 指示的是下行信道质量上报量还是功率余量等级，通过这种方式，可以使得终端设备和网络设备保持一致。

在一个可能的设计中，终端设备确定待发送信息，包括：从所述网络设备接收指示信息，根据所述指示信息，确定所述待发送信息为所述下行信道质量上报量或所述功率余量等级。相应的，网络设备在从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3 之前，还包括：向终端设备发送指示信息，所述指示信息用于指示所述待发送信息为所述下行信道质量上报量或所述功率余量等级。

网络设备通过指示信息通知终端设备上报下行信道质量上报量或者功率余量等级，终端设备根据网络设备发送的指示信息就可以确定是上报下行信道质量上报量还是功率余量等级。其中，所述指示信息可以通过系统消息实现，或者通过随机接入过程中 MSG2 实现，或者也可能通过其他消息实现。通过这种方式，可以使得终端设备和网络设备保持一致，且网络设备指示终端设备上报的信息，可能是网络设备更为需要的信息，那么终端设备根据网络设备的指示进行上报，也可以使得上报的信息更符合网络设备的需求。

第九方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为终端设备。该终端设备具有实现上述方法设计中的终端设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

在一个可能的设计中，该终端设备的具体结构可包括处理器和收发器。处理器和收发器可执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为网络设备。该网络设备具有实现上述方法设计中的网络设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

5 在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理器和收发器。处理器和收发器可执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十一方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为终端设备。该终端设备具有实现上述方法设计中的终端设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

10 在一个可能的设计中，该终端设备的具体结构可包括处理器和收发器。处理器和收发器可执行上述第三方面或第三方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十二方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为网络设备。该网络设备具有实现上述方法设计中的网络设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

15 在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理器和收发器。处理器和收发器可执行上述第四方面或第四方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十三方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为终端设备。该终端设备具有实现上述方法设计中的终端设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

20 在一个可能的设计中，该终端设备的具体结构可包括处理器和收发器。处理器和收发器可执行上述第五方面或第五方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十四方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为网络设备。该网络设备具有实现上述方法设计中的网络设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

25 在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理器和收发器。处理器和收发器可执行上述第六方面或第六方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十五方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为终端设备。该终端设备具有实现上述方法设计中的终端设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

30 在一个可能的设计中，该终端设备的具体结构可包括处理器和收发器。处理器和收发器可执行上述第七方面或第七方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十六方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为网络设备。该网络设备具有实现上述方法设计中的网络设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

35 在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理器和收发器。处理器和收发器可执行上述第八方面或第八方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十七方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为终端设备。该终端设备具有实现上述方法设计中的终端设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

40 在一个可能的设计中，该终端设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相

应功能。

第十八方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为网络设备。该网络设备具有实现上述方法设计中的网络设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

5 在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第十九方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为终端设备。该终端设备具有实现上述方法设计中的终端设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

10 在一个可能的设计中，该终端设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第三方面或第三方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第二十方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为网络设备。该网络设备具有实现上述方法设计中的网络设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第四方面或第四方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

20 第二十一方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为终端设备。该终端设备具有实现上述方法设计中的终端设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

在一个可能的设计中，该终端设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第五方面或第五方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

25 第二十二方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为网络设备。该网络设备具有实现上述方法设计中的网络设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第六方面或第六方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第二十三方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为终端设备。该终端设备具有实现上述方法设计中的终端设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

35 在一个可能的设计中，该终端设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第七方面或第七方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第二十四方面，提供一种通信装置，该通信装置例如为网络设备。该网络设备具有实现上述方法设计中的网络设备的功能。这些功能可以通过硬件实现，也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的单元。

40

在一个可能的设计中，该网络设备的具体结构可包括处理模块和收发模块。处理模块和收发模块可执行上述第八方面或第八方面的任意一种可能的设计所提供的方法中的相应功能。

第二十五方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的终端设备，
5 或者为设置在终端设备中的芯片。该通信装置包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使通信装置执行上述第一方面或第一方面的任意一种可能的设计中的方法。

第二十六方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的网络设备，
10 或者为设置在网络设备中的芯片。该通信装置包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使通信装置执行上述第二方面或第二方面的任意一种可能的设计中的方法。

第二十七方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的终端设备，
15 或者为设置在终端设备中的芯片。该通信装置包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使通信装置执行上述第三方面或第三方面的任意一种可能的设计中的方法。

第二十八方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的网络设备，
20 或者为设置在网络设备中的芯片。该通信装置包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使通信装置执行上述第四方面或第四方面的任意一种可能的设计中的方法。

第二十九方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的终端设备，
25 或者为设置在终端设备中的芯片。该通信装置包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使通信装置执行上述第五方面或第五方面的任意一种可能的设计中的方法。

第三十方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的网络设备，或
30 或者为设置在网络设备中的芯片。该通信装置包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使通信装置执行上述第六方面或第六方面的任意一种可能的设计中的方法。

第三十一方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的终端设备，
35 或者为设置在终端设备中的芯片。该通信装置包括：存储器，用于存储计算机可执行程序代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使通信装置执行上述第七方面或第七方面的任意一种可能的设计中的方法。

第三十二方面，提供一种通信装置。该通信装置可以为上述方法设计中的网络设备，
40 或者为设置在网络设备中的芯片。该通信装置包括：存储器，用于存储计算机可执行程序

代码；以及处理器，处理器与存储器耦合。其中存储器所存储的程序代码包括指令，当处理器执行所述指令时，使通信装置执行上述第八方面或第八方面的任意一种可能的设计中的方法。

第三十三方面，提供第一种通信系统，该通信系统包括终端设备和网络设备；其中，
5 所述终端设备，用于生成下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数，向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 用于指示所述下行信道质量上报量；所述网络设备，用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3，获得所述 MSG3 指示的下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数。
10

第三十四方面，提供第二种通信系统，该通信系统包括终端设备和网络设备；其中，
15 所述终端设备，用于生成下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量，向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行载波信道质量上报量，所述多个比特的状态为非全部置 0 状态；所述网络设备，用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特的状态为非全部置 0 状态，根据所述多个比特的状态确定所述终端设备指示的下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量。
20

第三十五方面，提供第三种通信系统，该通信系统包括终端设备和网络设备；其中，
所述终端设备，用于在随机接入过程中，生成 MSG3，其中，所述 MSG3 中的多个比特的状态的非全部置 0 状态用于指示下行载波信道质量，根据预设条件，将所述 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态，向网络设备发送所述 MSG3；所述网络设备，用于在随机接入过程中，从终端设备接收 MSG3，其中，所述 MSG3 中的多个比特的状态的非全部置 0 状态用于指示下行载波信道质量，确定所述 MSG3 中的所述多个比特的状态为全部置 0 状态。
25

第三十六方面，提供第四种通信系统，该通信系统包括终端设备和网络设备；其中，
所述终端设备，用于确定待发送信息，所述待发送信息是下行信道质量上报量和功率余量等级中的一个，其中，所述下行信道质量上报量用于表示下行信道质量，向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述待发送信息；所述网络设备，用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3，根据所述 MSG3 中的多个比特的状态，确定所述 MSG3 指示的待发送信息是下行信道质量上报量或功率余量等级，其中，所述下行信道质量上报量用于表示所述终端设备的下行信道质量。
30

其中，第三十三方面提供的通信系统、第三十四方面提供的通信系统、第三十五方面提供的通信系统和第三十六方面提供的通信系统，可以是不同的四个通信系统，或者其中的至少两个也可以是同一通信系统。
35

第三十七方面，提供一种计算机存储介质，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的任意一种可能的设计中的方法。
40

第三十八方面，提供一种计算机存储介质，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

5 第三十九方面，提供一种计算机存储介质，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

第四十方面，提供一种计算机存储介质，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

10 第四十一方面，提供一种计算机存储介质，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

15 第四十二方面，提供一种计算机存储介质，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

第四十三方面，提供一种计算机存储介质，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

20 第四十四方面，提供一种计算机存储介质，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

第四十五方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

25 第四十六方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

30 第四十七方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

第四十八方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

35 第四十九方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

第五十方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

40 第五十一方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有

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的任意一种可能的设计中所述的方法。

第五十二方面，提供一种包含指令的计算机程序产品，所述计算机程序产品中存储有指令，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的任意一种可能的设计中所述的方法。

本申请实施例中，网络设备在调度终端设备时，除了考虑终端设备所在的覆盖等级之外，还可以考虑终端设备的下行信道质量，使得网络设备对终端设备的调度能够综合平衡上行和下行的请款，有助于减少资源浪费，提高了调度的准确性和合理性。

10 附图说明

图 1 为随机接入过程中，网络设备调度的 R 可能小于 R_{max} 的示意图；

图 2 为本申请实施例的一种应用场景示意图；

图 3 为本申请实施例提供的第一种信息发送、接收方法的流程图；

图 4 为本申请实施例提供的第二种信息发送、接收方法的流程图；

15 图 5 为本申请实施例假设的下行信道质量上报量在随机接入过程中不发生变化的示意图；

图 6 为本申请实施例提供的下行信道质量上报量在随机接入过程中更新的示意图；

图 7 为本申请实施例提供的第三种信息发送、接收方法的流程图；

图 8 为本申请实施例提供的可实现终端设备的功能的通信装置的一种结构示意图；

20 图 9 为本申请实施例提供的可实现网络设备的功能的通信装置的一种结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的可实现终端设备的功能的通信装置的一种结构示意图；

图 11 为本申请实施例提供的可实现网络设备的功能的通信装置的一种结构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的可实现终端设备的功能的通信装置的一种结构示意图；

图 13 为本申请实施例提供的可实现网络设备的功能的通信装置的一种结构示意图；

25 图 14A-图 14B 为本申请实施例提供的可实现网络设备或终端设备的功能的通信装置
的两种结构示意图。

具体实施方式

30 为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

以下，对本申请实施例中的部分用语进行解释说明，以便于本领域技术人员理解。

1) 终端设备，包括向用户提供语音和/或数据连通性的设备，例如可以包括具有无线连接功能的手持式设备、或连接到无线调制解调器的处理设备。该终端设备可以经无线接入网 (radio access network, RAN) 与核心网进行通信，与 RAN 交换语音和/或数据。该终端设备可以包括用户设备 (user equipment, UE)、无线终端设备、移动终端设备、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 (access point, AP)、远程终端设备 (remote terminal)、接入终端设备 (access terminal)、用户终端设备 (user terminal)、用户代理 (user agent)、

或用户装备 (user device) 等。例如, 可以包括移动电话 (或称为“蜂窝”电话), 具有移动终端设备的计算机, 便携式、袖珍式、手持式、计算机内置的或者车载的移动装置, 智能穿戴式设备等。例如, 个人通信业务 (personal communication service, PCS) 电话、无绳电话、会话发起协议 (session initiation protocol, SIP) 话机、无线本地环路 (wireless local loop, WLL) 站、个人数字助理 (personal digital assistant, PDA)、等设备。还包括受限设备, 例如功耗较低的设备, 或存储能力有限的设备, 或计算能力有限的设备等。例如包括条码、射频识别 (radio frequency identification, RFID)、传感器、全球定位系统 (global positioning system, GPS)、激光扫描器等信息传感设备。

作为示例而非限定, 在本申请实施例中, 该终端设备还可以是可穿戴设备。可穿戴设备也可以称为穿戴式智能设备, 是应用穿戴式技术对日常穿戴进行智能化设计、开发出可以穿戴的设备的总称, 如眼镜、手套、手表、服饰及鞋等。可穿戴设备即直接穿在身上, 或是整合到用户的衣服或配件的一种便携式设备。可穿戴设备不仅仅是一种硬件设备, 更是通过软件支持以及数据交互、云端交互来实现强大的功能。广义穿戴式智能设备包括功能全、尺寸大、可不依赖智能手机实现完整或者部分的功能, 例如: 智能手表或智能眼镜等, 以及只专注于某一类应用功能, 需要和其它设备如智能手机配合使用, 如各类进行体征监测的智能手环、智能头盔、智能首饰等。

2) 网络设备, 例如包括基站 (例如, 接入点), 可以是指接入网中在空中接口上通过一个或多个小区与无线终端设备通信的设备。网络设备可用于将收到的空中帧与网际协议 (IP) 分组进行相互转换, 作为终端设备与接入网的其余部分之间的路由器, 其中接入网的其余部分可包括 IP 网络。网络设备还可协调对空中接口的属性管理。例如, 网络设备可以包括长期演进 (long term evolution, LTE) 系统或演进的 LTE 系统 (LTE-Advanced, LTE-A) 中的演进型基站 (NodeB 或 eNB 或 e-NodeB, evolutionary Node B), 或者也可以包括第五代移动通信技术 (fifth generation, 5G) 新无线 (new radio, NR) 系统中的下一代节点 B (next generation node B, gNB) 或者或者也可以包括云接入网 (CloudRAN) 系统中的集中式单元 (centralized unit, CU) 和分布式单元 (distributed unit, DU), 本申请实施例并不限定。

3) MTC (machine type communication, 机器类型通信), 又称为机器间通信 (machine to machine, M2M), 或者 IoT (internet of things, 物联网), 将是未来通信领域的一项重要应用。未来物联网通信的主要可能涵盖智能抄表、医疗检测监控、物流检测、工业检测监控、汽车联网、智能社区以及可穿戴设备通信等等。围绕 MTC 通信构造的物联网产业被认为是信息产业继计算机、互联网和移动通信网之后的第四次浪潮, 是未来网络的发展方向。预计到 2022 年, MTC 设备的连接数量将达到 500 亿。

一类重要的 MTC 通信系统是基于现有蜂窝网络基础架构的通信系统, 这一类 MTC 通信通常称为 Cellular MTC 或者 Cellular IoT (简称 CIoT)。第三代合作伙伴计划 (3rd generation partnership project, 3GPP) 标准组织一直关注 Cellular MTC 的发展, 并积极开展相关技术的标准化。具体地, 目前对于 Cellular MTC 业务, 对网络和 UE 的需求主要包括:

大的覆盖要求: 当前可见 MTC 的业务一般不需要非常高的业务速率, 但是需要能够支持很大覆盖。所谓大覆盖, 是指 MTC 基站具有较强的覆盖增强技术, 能够为较大穿透损耗 (20dB) 下的用户设备提供通信服务。例如智能家居、智能抄表服务中的用户设备——智能水/电表等一般都安装在室内、甚至地下室, 现有蜂窝网络技术难以为这些位置的设

备提供可靠的通信服务，而 MTC 基站必须为这类设备提供稳健的连接服务；

极高的连接数：对大规模部署的智能水/电表，智能社区，监控，汽车，可穿戴设备等物联网终端设备，一个 MTC 基站下可能存在大量这类型的终端设备（超过数万个甚至数十万个），远远高于面向现有的移动终端数目，如何在同一时刻向如此巨大的终端设备提供连接服务，防止网络拥塞，是一个需要解决的问题；

低成本 (low cost)：MTC 终端设备的成本相对现有移动终端必须要低，低成本是 MTC 设备能够海量部署的先决条件；

低功耗 (low power consumption)：由于 MTC 终端设备实际应用的多样性和各种各样的部署环境，MTC 终端设备一般采用电池供电，如果要为如此巨大数目的设备更换电池，将耗费极高的人力成本和时间成本。MTC 设备往往要求其各功能器件具有极低的功耗水平，这样设备可以有更长的待机时间，减少更换电池的次数。

4) NB-IoT，目前 3GPP 标准在研究基于蜂窝网络，通过设计新的空口，充分利用窄带技术的特点，来承载 IoT 业务，这一类 IoT 被称为 NB-IoT。与传统的蜂窝网络相比，NB-IoT 系统的业务和终端设备具有以下特点：

(1) 业务低速率、长周期：与传统的蜂窝网络相比，NB-IoT 业务产生的数据包更小，同时对于时延通常不是很敏感。

(2) 海量连接要求：对大规模部署的智能水/电表，智能家居，汽车，可穿戴设备等物联网终端设备，一个 NB-IoT 的基站下可能覆盖大量这类型的终端设备，例如数量可能超过数万个。

(3) 低成本要求：相较于现有的蜂窝网络终端设备来说，NB-IoT 系统要求终端设备的成本更低，以实现终端设备的海量部署。而低成本的需求要求终端设备的实现复杂性也要很低。

(4) 低功耗要求：NB-IoT 系统要求终端设备的功耗更低，从而节约终端设备的电池电量，保证终端设备超长的待机时间，进而节约更换电池的人力成本。

为了应对上述低成本、深覆盖等需求，NB-IoT 系统有很多特有的设计。例如，NB-IoT 系统没有 PUCCH，以简化终端设备、降低成本。此外，为了实现深覆盖，NB-IoT 系统的控制信道（例如窄带物理下行控制信道（narrow physical downlink control channel, NPDCCH）和数据信道（例如窄带物理下行共享信道（narrow physical downlink shared channel, NPDSCH）、窄带物理上行共享信道（narrow physical uplink shared channel, NPUSCH））采用重复发送的方式，对于同样的内容，通过成百上千次的重复发送，提高覆盖较差的终端设备成功接收的可能性。

5) 随机接入过程，随机接入过程是指从终端设备发送随机接入前导码（preamble）开始尝试接入网络，到与网络设备建立起基本的信令连接之前的过程。随机接入是移动通信系统中非常关键的步骤，也是终端设备与网络设备建立通信链路的最后一步。例如，终端设备通过随机接入过程与网络设备进行信息交互，完成后续操作，例如呼叫、资源请求、或数据传输等，另外，终端设备还可以通过随机接入实现与系统的上行时间同步。

其中，随机接入过程可以分为竞争的随机接入过程和无竞争的随机接入过程。本申请实施例主要以基于竞争的随机接入过程为例进行说明。

基于竞争的随机接入过程大体可包括 4 个步骤：

步骤 1、终端设备向网络设备发送随机接入前导码，则网络设备从终端设备接收随机

接入前导码，其中，该随机接入前导码又被称为随机接入过程中的第一消息（MSG1）；

步骤 2、网络设备向终端设备发送随机接入响应（random access response, RAR）消息，则终端设备从网络设备接收 RAR 消息，其中，该 RAR 消息又被称为随机接入过程中的第二消息（MSG2）；

5 步骤 3、终端设备向网络设备发送用于建立无线资源控制（radio resource control, RRC）连接的上行信令，则网络设备从终端设备接收该上行信令。其中，该上行信令又被称为随机接入过程中的第三消息（MSG3），该上行信令通常可以包括 RRC 信令部分和媒体接入控制控制元素（media access control control element, MAC CE）等，RRC 信令根据不同的场景可以不同，例如为 RRC 连接建立请求、RRC 重建请求和 RRC 恢复请求等；

10 步骤 4、网络设备向终端设备发送 RRC 连接建立消息，则终端设备从网络设备接收 RRC 连接建立消息，其中，该 RRC 连接建立消息又被称为随机接入过程中的第四消息（MSG4）。

6）覆盖等级，也可称为覆盖增强等级，为了保证通信的可靠性、节省基站的发送功率，需要对不同信道条件的 UE 进行区分，以方便基站进行调度，为此，NB-IoT 系统引入了覆盖等级的概念。处于同一覆盖等级的 UE 的信道传输条件相似，基站可以对这类用户采用相似的调度参数，它们占用的控制信令开销也相似。例如，NB-IoT 系统可以划分为 3 个覆盖等级，离基站较近的 UE 的覆盖等级为“普通覆盖”，重复次数为不重复；离基站较远的 UE 的覆盖等级为“边缘覆盖”，重复次数中等；处于地下室等场景的 UE 的覆盖等级为“扩展覆盖”，重复次数可能高达几百次甚至上千次。UE 根据测量的 RSRP 选择覆盖等级，并根据覆盖等级选择合适的传输次数，可以降低不必要的重复，减少功率开销。

7）目前，基站会在锚点载波（anchor carrier）和非锚点载波（non-anchor carrier）上都配置 NPRACH 资源。例如，基站在系统信息块（system information block, SIB）2-NB 中广播锚点载波上的 NPRACH 资源信息，上行（UL）锚点载波对应的下行（DL）载波一定是下行锚点载波。其中，下行锚点载波可以是包含窄带物理广播信道（narrowband physical broadcast channel, NPBCH）、NB-SIB1、窄带主同步信号（narrowband primary synchronization signal, NPSS）和窄带辅同步信号（narrowband secondary synchronization signal, NSSS）的 NB-IoT 载波，即终端设备初始搜网搜索得到的载波。

基站会在 SIB22-NB 中，下发一系列非锚点载波的配置信息，包括一系列下行非锚点载波和一系列上行非锚点载波的配置。从以下配置中可以看到，每个上行非锚点载波上都会按照覆盖等级配置 NPRACH 资源，并且对每个 NPRACH 资源可能会配置 npdcch-CarrierIndex-r14 这个量，这个量用来指示所述 NPRACH 资源对应的下行载波，所述下行载波用于发送对应于所述 NPRACH 资源中的 MSG1 对应的 MSG2、MSG3 重传的 NPDCCH 以及 MSG4 的 NPDCCH 和 NPDSCH。还可以看到，针对每个 NPRACH 资源，都会配置 npdcch-NumRepetitions-RA-r14 这个变量，用于表示所述下行载波的下行控制信道的公共搜索空间（common search space, CSS）中对应的最大重复次数，以 R_{max} 表示，其中所述下行载波记为第一载波，是随机接入过程的 MSG2 所在的下行载波。其中，对于每个 MSG1 所对应的 NPRACH 资源，都会配置对应的用于发送 MSG2 的下行载波，该下行载波也就是第一载波，也就是说，第一载波也可以理解为，是为 MSG1 对应的随机接入资源所配置的下行载波。

40 另外，对于锚点载波，也会通过 SIB2 配置 R_{max} 参数，其含义与非锚点载波中的含义

类似，是表示该锚点载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间中的最大重复次数。

图 1 为一个示例，在该示例中，终端设备选取上行非锚点载波 1 上的 NPRACH 资源发送 MSG1, SIB22 中指示了上行非锚点载波 1 对应的下行载波为下行非锚点载波 1。其中，
5 虽然 SIB22 会指示 R_{max} ，但实际上基站在调度时可能调度小于 R_{max} 的 R ，也就是说，实际上并没有使用 R_{max} ，而是使用了 R ， R 表示在第一载波承载的下行控制信道所在的公共搜索空间中实际发送的用于调度 MSG2 的下行控制信道的重复次数，也就是 MSG2 实际的重复传输的次数，或者理解为， R 表示第一载波承载的下行控制信道的重复次数，该下行控制信道用于调度 MSG2，第一载波是 MSG2 所在的下行载波。如图 1 中所示， R 小于
10 R_{max} ，在实际应用中， R 小于或等于 R_{max} ，所述 R 会在所述下行控制信道承载的下行控制信息（DCI）中进行指示。其中，下行控制信道例如为 NPDCCH。另外，图 1 中画斜线的部分表示 NPDSCH。

8) 误块率，可译为 BLER，但不排除会有其他翻译方式或会有其他名称。BLER 是出错的块在发送的所有块中所占的百分比。例如，BLER 可以等于 $\{x \times 10e-1, x \times 10e-2, x \times 10e-3, x \times 10e-4, x \times 10e-5, x \times 10e-6, x \times 10e-7, x \times 10e-8, x \times 10e-9\}$ 中的一个，或者还可以等于其他取值。其中， $10e-1 = 10^{-1} = 0.1$ ，BLER 的其他取值也是类似。其中 x 为正数，例如 $x=1$ 或
15 5，还可以等于其他取值。即，可以理解的，BLER 也可以替换为正确率，可以等于 $\{1 - x \times 1e-1, 1 - x \times 1e-2, 1 - x \times 1e-3, 1 - x \times 1e-4, 1 - x \times 1e-5, 1 - x \times 1e-6, 1 - x \times 1e-7, 1 - x \times 1e-8$ 或 $1 - x \times 1e-9\}$ 中的一个。

9) 下行控制信道，用于承载控制信息。本文不限制下行控制信道究竟包括哪些信道，例如包括物理下行控制信道（physical downlink control channel, PDCCH）或 NPDCCH，还可包括其他用于传输控制信息的下行控制信道。

10) 功率余量（power headroom, PH），即终端设备允许的最大传输功率与当前评估得到的物理上行共享信道（physical uplink shared channel, PUSCH）的传输功率之间的差值。它表示的是除了当前 PUSCH 传输所使用的传输功率之外，终端设备还有多少传输功率可以使用，它可以作为基站分配上行资源的一个参考依据。不过这种参考依据的算法设计，或者说 PH 如何影响基站的调度，是由各个设备厂家的算法决定的。例如，如果 PH 的取值为负，表示当前的 PUSCH 传输功率已经超过终端设备允许的最大传输功率，在下
25 次调度时可以考虑减少该终端设备的上行资源分配；而如果 PH 的取值为正，那么后续分配的上行资源还可以继续增加。

在 NB-IoT Release 13 和 Release 14 版本中，PH 是承载在 MSG3 中传输，占用 2 比特。

其中，终端设备上报 PH，实际上报的是功率余量等级。目前共有 4 个功率余量等级，每个功率余量等级与相应的功率余量的取值对应，功率余量等级表格可参考表 1:

表 1

| PH | 功率余量等级 (Power Headroom Level) |
|----|-------------------------------|
| 0 | POWER_HEADROOM_0 |
| 1 | POWER_HEADROOM_1 |
| 2 | POWER_HEADROOM_2 |

| | |
|---|------------------|
| 3 | POWER_HEADROOM_3 |
|---|------------------|

表 1 中, PH0~PH3 表示 4 个功率余量等级的编号, 例如 PH0 对应的功率余量等级就是 POWER_HEADROOM_0。另外, 功率余量等级与功率余量之间的对应关系可参考表 2:

表 2

| 报告值 (Reported value) | 测量值 (Measured quantity value) (dB) |
|----------------------|------------------------------------|
| POWER_HEADROOM_0 | $[-54] \leq PH < 5$ |
| POWER_HEADROOM_1 | $5 \leq PH < 8$ |
| POWER_HEADROOM_2 | $8 \leq PH < 11$ |
| POWER_HEADROOM_3 | $PH \geq 11$ |

表 2 中, 报告值就表示表 1 中的功率余量等级, 测量值表示功率余量等级对应的功率余量。例如, 功率余量等级 POWER_HEADROOM_0 对应的功率余量的范围就是 $[-54] \text{ dB} \leq PH < 5 \text{ dB}$ 。终端设备确定功率余量后, 可选择该功率余量对应的功率余量等级, 并向网络设备发送该功率余量等级, 则网络设备根据接收的功率余量等级和表 2 就可以确定终端设备的功率余量。

上述的功率余量等级只有 4 个, 每个功率余量等级对应的功率余量的范围较大, 导致终端设备的上报粒度较粗, 网络设备所确定的功率余量不够准确。因此, Release 15 提出对 PH 的粒度进行细化, 可引入更多的功率余量等级, 后续对 Release 15 引入的具有更多功率余量等级的功率余量称之为增强 PH。

10) 本申请实施例中的术语“系统”和“网络”可被互换使用。“多个”是指两个或两个以上, 鉴于此, 本申请实施例中也可以将“多个”理解为“至少两个”。“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。另外, 字符“/”, 如无特殊说明, 一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

以及, 除非有相反的说明, 本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词是用于对多个对象进行区分, 不用于限定多个对象的顺序、时序、优先级或者重要程度。

如上介绍了本申请实施例涉及的一些概念, 下面介绍本申请实施例的技术背景。

由于 NB-IoT 系统需要支持很大的覆盖范围, 对处于不同通信环境下的 UE, 基站的调度策略将完全不同。例如处于小区中心位置的 UE 的无线信道条件较好, 基站使用较小的功率就能建立可靠的通信链路, 并且可以使用大的传输码块、高阶调制、载波绑定等技术手段等快速的完成数据传输; 而对处于小区边缘或者地下室的 UE, 无线信道质量较差, 基站可能需要使用较大的功率才能保持链路, 并且在传输数据过程中需要使用小码块、低阶调制、多次重复发送和扩频等技术才能完成数据传输。

为了保证通信的可靠性、节省基站的发送功率, 需要对不同信道条件的 UE 进行区分, 以方便基站进行调度。为此 NB-IoT 系统引入了覆盖等级的概念, 处于同一覆盖等级的 UE 的信道传输条件相似, 基站可以对这类用户采用相似的调度参数, 它们占用的控制信令开销也相似。

目前在版本 (Rel) -13 和 Rel-14 的 NB-IoT 系统中, 覆盖等级的定义如下: 基站会在

系统信息中提供用于区分不同覆盖等级 RSRP 判决门限，而 RSRP 判决门限主要是基站根据上行干扰情况确定的，只要 RSRP 高于 RSRP 判决门限，终端设备发送的 MSG1 的前导 (preamble) 序列就会按照预设概率被基站检测到。

详细来说，NB-IoT 的终端设备通过如下过程来确定自己的覆盖等级：

5 1、终端设备根据下行 NB-IoT 载波上发送的窄带参考信号 (narrowband reference signal, NRS) 测量得到 RSRP 值 (value)，这个 RSRP 值直接反应基站到终端设备之间的无线信号的传输损耗；

2、终端设备将测量得到的 RSRP 值，和若干个 RSRP 判决门限比较，根据比较结果判定自身的覆盖等级。其中 RSRP 判决门限是通过系统消息下发的，在 NB-IoT 系统中，目前最多能下发 2 个 RSRP 判决门限，以下发两个 RSRP 判决门限 (RSRP 判决门限 1 和 RSRP 判决门限 2) 为例，其中，RSRP 判决门限 2 < RSRP 判决门限 1，如果终端设备测量的 RSRP 值 < RSRP 判决门限 2，则终端设备处于覆盖等级 2 (对应扩展覆盖)；如果 RSRP 判决门限 2 < 终端设备测量的 RSRP 值 < RSRP 判决门限 1，则终端设备处于覆盖等级 1 (对应边缘覆盖)；而如果，终端设备测量的 RSRP 值 > RSRP 判决门限 1，处于覆盖等级 0 (对应普通覆盖)。基站根据不同的覆盖等级会配置不同的窄带物理随机接入信道 (narrowband physical random access channel, NPRACH) 资源，该 NPRACH 资源的配置信息包含所述 NPRACH format 的重复次数，以及调度 MSG2、调度 MSG3 重传、和调度 MSG4 的下行控制信道的公共搜索空间的配置信息以及对应的下行载波信息等信息。

3、终端设备在确定的覆盖等级对应的 NPRACH 资源上发送 MSG1。对于不同的覆盖等级，终端设备会选用对应的 NPRACH 资源来发送 MSG1，从而保证上行的 NPRACH 接收的接收性能。

目前基站在设置 RSRP 判决门限时，是根据上行干扰情况来设置的，主要考虑的是应该尽量保证上行 NPRACH preamble 的接收性能。然而在实际网络部署中，基站的上行接收的干扰水平和终端设备的下行的干扰水平之间存在差异，只是根据上行干扰情况来确定 RSRP 判决门限，可能确定的 RSRP 判决门限会存在不够准确的情况。例如，基站是通过上行干扰情况确定 RSRP 判决门限，例如可能上行干扰较大，则基站将 RSRP 判决门限设置的比较大，则多数终端设备可能会处于差的覆盖等级上，多次发送 preamble。但其中有些终端设备的下行可能干扰并不大，这些终端设备处于差的覆盖等级上，基站也会按该终端设备所在的覆盖等级对应的 NPRACH 资源为该终端设备进行下行调度，导致下行也需重复传输多次，造成了资源浪费；或者，可能上行干扰较小，基站将 RSRP 判决门限设置的较小，则多数终端设备可能会处于好的覆盖等级上，较少次数地发送 preamble。但是其中有些终端设备的下行可能干扰较大，这些终端设备处于好的覆盖等级上，基站也会按该终端设备所在的覆盖等级对应的 NPRACH 资源为该终端设备进行下行调度，导致下行的重复传输次数也较少，从而可能造成下行接收失败。

可见，目前基站仅根据终端设备所在的覆盖等级为终端设备进行上下行调度，导致调度结果不够准确。

鉴于此，提供本申请实施例的技术方案，网络设备在为终端设备进行调度时，除了可以考虑终端设备所在的覆盖等级之外，还可以考虑终端设备的下行信道质量等情况，使得网络设备对终端设备的调度更为合理，有助于减少资源浪费，提高资源的利用率。

如上介绍了本申请实施例的技术背景，下面请参见图2，为本申请实施例的一种应用

场景示意图。

在图2中包括网络设备和多个终端设备，这些终端设备为NB-IoT系统下的终端设备，例如包括冰箱、汽车、电视机等。网络设备例如为接入网设备，例如基站。图2所示的网络设备和至少一个终端设备可用于实现本申请实施例提供的技术方案。

5 下面结合附图介绍本申请实施例提供的技术方案，在下文的介绍过程中，均以本申请实施例提供的技术方案应用在图 2 所示的应用场景为例，在实际应用中当然不限于此。

本申请实施例提供一种信息发送、接收方法，在该方法中，终端设备可通过随机接入过程中的 MSG3 向网络设备发送下行信道质量信息，从而网络设备在确定 RSRP 判决门限时，除了可以考虑上行干扰情况之外，还可以考虑下行信道质量的情况，使得最终确定的
10 RSRP 判决门限更为准确。

请参考图 3，介绍本申请实施例所提供的第一种信息发送、接收方法的流程。

S31、终端设备生成下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，所述第二重复次数为下行载波承载
15 的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数。

其中，第二重复次数也可以理解为，是下行载波承载的下行控制信道在该下行控制信道的公共搜索空间所对应的重复次数。

终端设备要生成下行信道质量上报量，就需要获得第一重复次数和第二重复次数。首先介绍终端设备如何获得第一重复次数。

20 在本申请实施例中，终端设备可以事先设置信号与干扰加噪声比（signal to interference plus noise Ratio, SINR）和重复次数之间的映射关系，例如该映射关系中包括若干项，其中每一项表示一个 SINR 和一个重复次数相关联，该映射关系可以是在保证误块率达到预设的误块率的前提下得到的，以该映射关系中的一项来介绍，可理解为，其中的一项表示，按照预设下行控制信道格式进行传输要达到预设的误块率所需要重复传输的次数，该次数
25 与一个 SINR 对应。例如终端设备可在预设条件下通过仿真过程来设置该映射关系。预设的误块率，例如为 1%，或者可以是其他取值。

例如，终端设备的预设条件可参考表 3：

表 3

| 属性 (Attribute) | 下行信道质量 (Downlink channel quality) | |
|--|--------------------------------------|-----------|
| 下行控制信息 (DCI) 格式 (format) | Format N1 | Format N1 |
| 信息比特数量 (Number of information bits) | 23 bits | 23 bits |
| 系统带宽 (System Bandwidth) | 200kHz | 200kHz |
| 天线配置 (Antenna configuration) | 2x1 | 2x1 |
| 聚合等级 (Aggregation level) | 2 | 2 |
| 非连续接收 | 关闭 (OFF) | OFF |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| (discontinuous reception, DRX) | | |
|-------------------------------------|--|--|

其中，一种预设下行控制信道格式例如为表 3 中所示的格式 (format) N1。

以上预设条件仅为一种例子，本申请实施例不排除其他的预设条件。

本申请实施例中，终端设备可以测量下行的 SINR，在得到 SINR 后查询事先设置的映射关系，从而确定该 SINR 对应的重复次数。其中，终端设备可以通过测量不同的载波来得到第一重复次数。

作为一种可选的方式，终端设备可以在发送随机接入过程的 MSG1 之前，可理解为是在随机接入过程开始之前，测量下行的锚点载波，得到第一重复次数。例如，终端设备在发送随机接入过程的 MSG1 之前，测量下行的锚点载波的 SINR，例如将该 SINR 称为第一 SINR，则终端设备根据锚点载波的 SINR 确定第一重复次数。具体的，终端设备在发送随机接入过程的 MSG1 之前，在下行的锚点载波上使用参考信号进行测量，参考信号例如为 NRS，或者理解为，终端设备在发送 MSG1 之前，在下行的锚点载波上接收 NRS，根据 NRS 进行测量，得到第一 SINR，再根据 SINR 和预先设置的映射关系，就可以确定第一重复次数。

作为另一种可选的方式，终端设备可以在发送随机接入过程的 MSG1 之后，可理解为是在随机接入过程开始之后，测量所述随机接入过程中的 MSG2 所在的下行载波，也就是所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波，得到第一重复次数。其中，终端设备是通过选择的随机接入资源来发送 MSG1，随机接入资源在本申请实施例中以 NPRACH 资源为例。那么终端设备在发送 MSG1 之前，首先就要选择 NPRACH 资源。例如，终端设备根据 SIB2 和 SIB22 中的配置，按照预设概率选择一个上行载波来发送 MSG1，选择该上行载波后，根据 SIB2 或 SIB22 中的配置，也就可以确定该上行载波对应的下行载波，也就是确定 MSG2 所在的下行载波。例如，终端设备在发送随机接入过程的 MSG1 之后，测量 MSG2 所在的下行载波的 SINR，例如将该 SINR 称为第二 SINR，则终端设备根据第二 SINR 可得到第一重复次数。具体的，终端设备在发送随机接入过程的 MSG1 之后，在 MSG2 所在的下行载波上使用参考信号进行测量，参考信号例如为 NRS，或者理解为，终端设备在发送 MSG1 之前，在下行的锚点载波上接收 NRS，根据 NRS 进行测量，得到第二 SINR，再根据 SINR 和预先设置的映射关系，就可以确定第一重复次数。

其中，终端设备究竟通过测量锚点载波来确定第一重复次数，还是通过测量 MSG2 所在的下行载波来确定第一重复次数，可通过协议规定，或者由网络设备通知终端设备，具体的不作限制。

上文介绍了终端设备如何获得第一重复次数，接下来介绍终端设备如何获得第二重复次数。

在前面介绍了，第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间对应的重复次数，这里的下行载波可以是不同的载波，例如所述下行载波可以是锚点载波，或者，所述下行载波也可以是第一载波，第一载波是为所述随机接入过程中的 MSG1 对应的随机接入资源所配置的下行载波，或者理解为第一载波是用于发送 MSG2 的下行载波。其中，在获得第二重复次数时，所述下行载波究竟是锚点载波还是 MSG2 所在的下行载波，可以通过协议规定，或者由网络设备通知终端设备，具体的不作限制。那么，根据下行载波的不同，第二重复次数也可以有所不同。

如果所述下行载波是锚点载波，那么第二重复次数可以是所述锚点载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数，可以理解为，第二重复次数是锚点载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间中的最大重复次数。也就是说，如果所述下行载波是锚点载波，则终端设备可以确定所述锚点载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间中的最大重复次数为第二重复次数，从而根据第一重复次数和第二重复次数获得下行信道质量上报量。

其中，该锚点载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间中的最大重复次数，也就是前文中介绍过的锚点载波的 R_{max} 参数，终端设备通过 SIB2 中的配置就可以获得 R_{max} 参数。

或者，如果所述下行载波是第一载波，那么第二重复次数可以是第一载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数，可以理解为，第二重复次数是第一载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间中对应的最大重复次数。也就是说，如果所述下行载波是第一载波，则终端设备可以确定所述第一载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间中的最大重复次数为第二重复次数，从而根据第一重复次数和第二重复次数获得下行信道质量上报量。

其中，第一载波根据 NPRACH 资源中的配置信息，可以是锚点载波，也可以是非锚点载波。第一载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间中对应的最大重复次数，也就是前文中介绍过的第一载波的 R_{max} 参数，当第一载波是锚点载波时终端设备通过 SIB2 可以获得 R_{max} 参数，当第一载波是非锚点载波时终端设备通过 SIB22 就可以获得 R_{max} 参数。

或者，如果所述下行载波是第一载波，那么第二重复次数也可以是第一载波承载的下行控制信道的重复次数，该下行控制信道用于调度 MSG2，或者理解为，第二重复次数是第一载波承载的下行控制信道所在的公共搜索空间中实际发送的用于调度 MSG2 的下行控制信道的重复次数，也就是说，如果所述下行载波是第一载波，则终端设备可以确定第一载波承载的用于调度 MSG2 的下行控制信道的重复次数为第二重复次数，从而根据第一重复次数和第二重复次数获得下行信道质量上报量。

其中，第一载波根据 NPRACH 资源中的配置信息，可以是锚点载波，也可以是非锚点载波。第一载波承载的用于调度 MSG2 的下行控制信道的重复次数，也就是前文中介绍过的第一载波的 R 参数，例如，终端设备可以通过第一载波从网络设备接收用于调度 MSG2 的下行控制信道承载的下行控制信息 (downlink control information, DCI)，从该 DCI 中可以获得 R 参数。具体的，终端设备发送 MSG1 后，在 MSG1 对应的随机接入资源配置的下行载波的随机接入响应 (random access response, RAR) 窗 (window) 内监听类型 2 的 NPDCCH 公共搜索空间 (type2-PDCCH common search space)，如果检测到对应随机接入无线网络临时标识 RA-RNTI (random access radio network temporary identity) 加掩的 NPDCCH，终端设备会读取对应的 NPDSCH，解析其中的 MSG2 是否包含其对应的随机接入前导标识 (random access preamble identifier, RAPID)，如果有对应的 RAPID，则终端设备处理对应的 RAR，并确定 MSG3 的发送资源和发送时间。在这个过程中，终端设备通过读取 NPDCCH 承载的用于调度 NPDSCH 的下行控制信息 (downlink control information, DCI)，可以获得对应 NPDCCH 的实际发送的重复次数，也就是 R 。

其中，第二重复次数，究竟是第一载波承载的用于调度 MSG2 的下行控制信道的重复

次数，还是第一载波承载的下行控制信道在该下行控制信道所在的公共搜索空间中对应的最大重复次数，可以通过协议规定，或者可由网络设备通知终端设备，具体的不作限制。

前文介绍了终端设备如何获得第一重复次数和第二重复次数，下面就介绍终端设备如何根据第一重复次数和第二重复次数获得下行信道质量上报量。

5 在本申请实施例中，下行信道质量上报量包括不同的形式。例如，下行信道质量上报量可以是第一重复次数和第二重复次数的比值的量化值，或者，下行信道质量上报量也可以是转化后的值的量化值，所述转化后的值是第一重复次数和第二重复次数的比值转化后得到的值，在这种情况下也可理解为，相对关系用于表征第一重复次数和第二重复次数之间的比值转化后得到的值，下行信道质量上报量为所述转化后得到的值的量化值。当然这两种形式只是举例，在本申请实施例中，只要下行信道质量上报量能够指示第一重复次数
10 和第二重复次数之间的相对关系即可，对于下行信道质量上报量的具体形式以及名称等均不作限制。

鉴于下行信道质量上报量可以有不同的形式，因此终端设备获得下行信道质量上报量的方式也会有所不同，下面分别介绍。

15 A、方式一。

在方式一下，下行信道质量上报量是第一重复次数和第二重复次数的比值的量化值，可理解为，在方式一下，第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系用于表征第一重复次数和第二重复次数之间的比值，下行信道质量上报量是所述比值的量化值。

那么，终端设备获得下行信道质量上报量，可通过如下方式实现：终端设备计算第一
20 重复次数和第二重复次数之间的比值，终端设备从预设的取值列表中选择与所述比值对应的量化值，所述量化值就是下行信道质量上报量。其中，取值列表中与所述比值对应的量化值，可以是取值列表中与所述比值之间的差值最小的量化值。或者也可以有其他的对应方式。

以 Q 表示第一重复次数，例如第二重复次数是下行的锚点载波的 Rmax，或者是 MSG2
25 所在的下行载波的 Rmax，则终端设备可以计算 Q 和 Rmax 的比值，也就是 Q/Rmax，在得到该比值后，终端设备从预设的取值列表中选择与所述比值之间的差值最小的量化值，这个量化值就用于表征下行信道质量上报量，也就是表征终端设备的下行信道质量。其中，该取值列表可以通过协议规定的，或者是网络设备预先设置并发送给终端设备的，具体的不作限制。例如该取值列表为 $\{\frac{1}{2^K}, \frac{2}{2^K}, \frac{3}{2^K}, \dots, \frac{2^K-1}{2^K}\}$ ，或者例如，该取值列表
30 为 $\{2^{-(2^K)}, 2^{-(2^K+1)}, \dots, 2^{-1}\}$ ，其中 K 为 MSG3 中的多个比特的数量，或者理解为，K 为 MSG3 中用于指示下行信道质量上报量的比特数。多个比特，例如包括 MSG3 中的空闲比特，但需要注意的是，本申请实施例利用了这多个比特，给这多个比特赋予了实际意义，这多个比特也就不能再被认为是“空闲比特”，因此这里称呼为“空闲比特”，只是表明这些比特在未被本申请实施例利用之前的含义。

35 或者，以 Q 表示第一重复次数，例如第二重复次数是下行的锚点载波的 R，或者是 MSG2 所在的下行载波的 R，则终端设备可以计算 Q 和 R 的比值，也就是 Q/R，在得到该

比值后，终端设备从预设的取值列表中选择与所述比值之间的差值最小的量化值，这个量化值就用于表征下行信道质量上报量，也就是表征终端设备的下行信道质量。关于该取值列表的介绍可参考前文。

B、方式二。

- 5 在方式二下，第一重复次数和第二重复次数的相对关系，用于表征第一重复次数和第二重复次数之间的比值转化后得到的值，下行信道质量上报量为所述转化后得到的值的量化值。

10 作为一种可选的方式，终端设备获得下行信道质量上报量，可通过如下方式实现：终端设备计算第一比值，第一比值为第一重复次数与功率因子之间的比值，功率因子是为所述随机接入过程的 MSG1 配置的随机接入资源对应的下行载波的 NRS 功率与下行的锚点载波的 NRS 功率之间的比值，终端设备再计算第二比值，第二比值为第一比值与第二重复次数之间的比值，终端设备从预设的取值列表中选择与第二比值对应的量化值，所述量化值就是下行信道质量上报量。其中，取值列表中与第二比值对应的量化值，可以是取值列表中与第二比值之间的差值最小的量化值。或者也可以有其他的对应方式。

- 15 以 Q 表示第一重复次数，例如第二重复次数是下行的锚点载波的 Rmax，或者是 MSG2 所在的下行载波的 Rmax。终端设备可以计算 Q 和 P 的比值，即 Q/P ，也就是第一比值，P 就表示功率因子，其中 P 的取值可以由网络设备发送给终端设备。得到第一比值后，终端设备可以计算第二比值，即第一比值和 Rmax 的比值，也就是第一比值/Rmax，得到第二比值，也就是说，终端设备计算的是 $Q/P/Rmax$ ，得到第二比值。在得到第二比值后，终端设备从预设的取值列表中选择与第二比值之间的差值最小的量化值，这个量化值就用于表征下行信道质量上报量，也就是表征终端设备的下行信道质量。其中，该取值列表可以参考方式一中的相关描述，不多赘述。

25 或者，以 Q 表示第一重复次数，例如第二重复次数是 MSG2 所在的下行载波的 R。终端设备可以计算 Q 和 P 的比值，即 Q/P ，也就是第一比值，P 就表示功率因子，其中 P 的取值可以由网络设备发送给终端设备。得到第一比值后，终端设备可以计算第二比值，即第一比值和 R 的比值，也就是第一比值/R，得到第二比值，也就是说，终端设备计算的是 $Q/P/R$ ，得到第二比值。在得到第二比值后，终端设备从预设的取值列表中选择与第二比值之间的差值最小的量化值，这个量化值就用于表征下行信道质量上报量，也就是表征终端设备的下行信道质量。其中，该取值列表可以参考方式一中的相关描述，不多赘述。

- 30 作为另一种可选的方式，终端设备获得下行信道质量上报量，可通过如下方式实现：终端设备计算第一比值，第一比值为第一重复次数与第二重复次数之间的比值。终端设备再计算第二比值，第二比值为第一比值与功率因子之间的比值，功率因子是为所述随机接入过程的 MSG1 配置的随机接入资源对应的下行载波的 NRS 功率与下行的锚点载波的 NRS 功率之间的比值。终端设备从预设的取值列表中选择与第二比值对应的量化值，所述量化值就是下行信道质量上报量。其中，取值列表中与第二比值对应的量化值，可以是取值列表中与第二比值之间的差值最小的量化值。或者也可以有其他的对应方式。

35 以 Q 表示第一重复次数，例如第二重复次数是下行的锚点载波的 Rmax，或者是 MSG2 所在的下行载波的 Rmax。终端设备可以计算第一重复次数和第二重复次数的比值，即第一重复次数/第二重复次数（或表示为 $Q/Rmax$ ），也就是第一比值。得到第一比值后，终端设备可以计算第二比值，即第一比值和 P 的比值，也就是第一比值/P，得到第二比值，P

40

就表示功率因子，其中 P 的取值可以由网络设备发送给终端设备。也就是说，终端设备计算的是 $Q/R_{max}/P$ ，得到第二比值。在得到第二比值后，终端设备从预设的取值列表中选择与第二比值之间的差值最小的量化值，这个量化值就用于表征下行信道质量上报量，也就是表征终端设备的下行信道质量。其中，该取值列表可以参考方式一中的相关描述，不多赘述。

或者，以 Q 表示第一重复次数，例如第二重复次数是 MSG2 所在的下行载波的 R。终端设备可以计算 Q 和 R 的比值，即 Q/R ，也就是第一比值。得到第一比值后，终端设备可以计算第二比值，即第一比值和 P 的比值，也就是第一比值/P，得到第二比值，P 就表示功率因子，其中 P 的取值可以由网络设备发送给终端设备。也就是说，终端设备计算的是 $Q/R/P$ ，得到第二比值。在得到第二比值后，终端设备从预设的取值列表中选择与第二比值之间的差值最小的量化值，这个量化值就用于表征下行信道质量上报量，也就是表征终端设备的下行信道质量。其中，该取值列表可以参考方式一中的相关描述，不多赘述。

如上介绍了终端设备计算下行信道质量上报量的两种不同的方式，其中，方式一可以用于终端设备通过下行的锚点载波确定第一重复次数的情况，也可以用于终端设备通过 MSG2 所在的下行载波确定第一重复次数的情况，而方式二主要可以用于终端设备通过下行的锚点载波确定第一重复次数的情况。对于方式二的应用可理解为，终端设备通过测量下行的锚点载波来确定第一重复次数，而终端设备实际接收的承载 MSG2 等信息的下行控制信道可能并不是终端设备用于确定第一重复次数的下行控制信道，因此为了减小误差，可以引入功率因子的概念，通过功率因子来做功率补偿，或者理解为相当于将根据下行的锚点载波确定的第一重复次数转换为根据 MSG2 所在的下行载波确定的第一重复次数，使得最终确定的第一重复次数更为准确，也就使得计算得到的下行信道质量上报量更为准确。

具体的，如果终端设备通过下行的锚点载波确定第一重复次数，那么究竟采用方式一还是方式二来确定下行信道质量上报量，可以通过协议规定，或者可以由网络设备通知终端设备，本申请实施例不作限制。

另外在本申请实施例中，终端设备得到下行信道质量上报量后，可以做评估，以确定本次是否要上报下行信道质量。例如可以预先设置预设范围，或者预先设置信道质量阈值，如果终端设备计算得到的下行信道质量上报量位于预设范围内，或者终端设备计算得到的下行信道质量上报量大于或等于预设的信道质量阈值，那么终端设备确定通过 MSG3 向网络设备指示下行信道质量上报量，而如果终端设备计算得到的下行信道质量上报量没有位于预设范围内，或者终端设备计算得到的下行信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，那么终端设备确定本次不上报下行信道质量上报量。可理解为，计算得到的下行信道质量上报量没有位于预设范围内，或者计算得到的下行信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，则表明终端设备的下行信道质量较好，则网络设备在确定 RSRP 判决门限时，即使不考虑该终端设备的下行信道质量，可能影响也不是很大，因此在这种情况下可以选择不上报下行信道质量上报量。其中，预设范围或信道质量阈值，可以通过协议规定，也可以由网络设备通知终端设备，具体的不作限制。

或者，如果终端设备用于发送 MSG1 的随机接入资源所对应的下行载波为非锚点载波，则终端设备也可以确定本次不上报下行信道质量。

S32、终端设备向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 用于指示所述

下行信道质量上报量，则网络设备接收 MSG3。

在计算得到下行信道质量上报量后，终端设备可以根据下行信道质量上报量设置 MSG3 中的多个比特的状态，这里的 MSG3 中的多个比特，是指 MSG3 中可用于指示下行信道质量上报量的比特。其中，多个比特的一种取值，就表示一个状态，而一个状态就可以对应于一种下行信道质量上报量。例如可以预先设置量化值的取值列表中的取值和多个比特的状态之间的对应关系，该对应关系可通过协议规定，或者可由网络设备设置并告知终端设备，具体的不作限制。则终端设备知晓量化值的取值列表中的取值和多个比特的状态之间的对应关系，也计算得到了下行信道质量上报量，就可以将多个比特的状态设置为计算的下行信道质量上报量所对应的状态。然后终端设备可以向网络设备发送 MSG3。

在本申请实施例中，MSG3 中的多个比特，除了可以指示下行信道质量上报量之外，还可以用于指示终端设备不支持上报下行信道质量，或指示终端设备本次不上报下行信道质量上报量。例如为 MSG3 中的多个比特设置一个状态，例如该状态为多个比特全部置 0 的状态，并规定，如果多个比特的状态是全部置 0 的状态，则表明终端设备不支持上报下行信道质量，或者表明终端设备本次不上报下行信道质量，而多个比特的其他状态，即，非全 0 的状态，就可以用于指示相应的下行信道质量上报量。那么，如果终端设备确定不支持上报下行信道质量，或者确定本次不上报下行信道质量，就可以将 MSG3 中的多个比特设置为全 0 的状态，而如果终端设备计算得到了下行信道质量上报量，且确定支持上报下行信道质量，且确定本次要上报下行信道质量，就可以根据下行信道质量上报量将多个比特设置为对应的状态，此时多个比特的状态就是非全部置 0 的状态。

或者，多个比特除了全 0 状态较为特殊之外，还可以设置另外一个较为特殊的状态，该状态例如称为预设状态，对于该状态对应的多个比特的取值，本申请实施例不作限制，例如为多个比特全部置 1 的状态，或者为其他取值的状态。该状态可以用于指示终端设备本次不上报下行信道质量上报量，或者，该状态可以用于将来的扩展应用。

所谓将来的扩展应用，指当前设计中预留所述预设状态。所述预留状态在当前的设计中不代表任何功能或指示量，而用于在未来引入新的扩展比特时，用于新的终端设备指示网络设备查看所述新的扩展比特，以实现扩展功能的支持。

另外，终端设备发送的 MSG3，既包括了无线资源控制（radio resource control, RRC）层的比特，也包括媒体接入控制（media access control, MAC）层的比特。那么，终端设备用于指示下行信道质量上报量的比特，可以是 RRC 层的比特，也可以是 MAC 层的比特，关于这部分内容将在后文的图 4 所示的实施例中有较为详细的介绍，因此在此不多赘述，可参考图 4 所示的实施例中的相关介绍。

S33、网络设备根据所述 MSG3 中的多个比特的状态，确定所述终端设备的下行信道质量上报量。

网络设备也知晓量化值的取值列表中的取值和多个比特的状态之间的对应关系，则网络设备接收 MSG3 后，如果多个比特的状态为非全 0 状态，或者如果还另外设置了预设状态，则多个比特的状态也为非预设状态（即，不是预设状态），网络设备就可以根据 MSG3 的多个比特的状态可以查询该对应关系，从而确定终端设备所发送的下行信道质量上报量，也就知道了终端设备的下行信道质量。

网络设备在得到所述下行信道质量上报量后，可以根据所述下行信道质量上报量，确定调度所述终端设备时所采用的 NPDCCH 的重复次数和 NPDSCH 的重复次数及 MCS 等，

使得下行调度的 MCS 和重复次数更适配于终端设备的信干噪比。也就是说，网络设备在调度终端设备时，除了可以考虑终端设备所在的覆盖等级，还可以考虑终端设备的下行信道质量情况，从而使得网络设备对终端设备的调度更为合理，更适配终端设备的实际情况。

例如，网络设备是通过上行干扰情况确定 RSRP 判决门限，例如可能上行干扰较大，
5 则网络设备将 RSRP 判决门限设置的比较大，则多数终端设备可能会处于差的覆盖等级上，发送 preamble 时使用较大的重复次数。但其中有些终端设备的下行可能干扰并不大，这些终端设备中有的终端设备向网络设备指示了下行信道质量上报量，则网络设备后续在调度该终端设备时，除了可以考虑该终端设备所在的覆盖等级，还可以考虑该终端设备的下行信道质量，从而网络设备不会为该终端设备的下行传输调度过多的重复次数，减少资源的浪费。
10

或者，可能上行干扰较小，网络设备将 RSRP 判决门限设置的较小，则多数终端设备可能会处于较差的覆盖等级上，使用较少次数的重复发送 preamble。但是其中有些终端设备的下行可能干扰较大，这些终端设备中有的终端设备向网络设备指示了下行信道质量上报量，则网络设备后续在调度该终端设备时，除了可以考虑该终端设备所在的覆盖等级，
15 还可以考虑该终端设备的下行信道质量，从而网络设备可以为该终端设备的下行传输调度较多的重复次数，以尽量保证这些终端设备的下行传输能够成功，提高下行传输的成功率。

其中，网络设备可能会接收多个终端设备发送的下行信道质量上报量，则网络设备根据终端设备发送的下行信道质量上报量分别确定随机接入过程的 MSG4 及 MSG4 之后的下行 NPDCCH 的重复次数以及 NPDSCH 的 MCS 和重复次数的组合。前文只是以一个终端设备为例，如果多个终端设备都需要向网络设备发送下行信道质量上报量，则多个终端设备生成下行信道质量上报量的过程和发送方式都是类似的，都可以参考前文。
20

另外，考虑到 MSG3 除了可能用于指示下行信道质量上报量之外，还可用于指示增强 PH 的功率余量等级，那么，如果 MSG3 中的空闲比特的数量小于用于指示下行信道质量上报量的比特数量和用于指示增强 PH 中的功率余量等级的比特数量之和，就需要有机制来确定 MSG3 究竟如何指示，关于这部分内容，在后文中的图 7 所示的实施例中将会有较为详细的介绍，因此在这里不多赘述，具体可参考后文中的图 7 所示的实施例中的相关介绍。
25

本申请实施例中，可以获得下行信道质量上报量，并向网络设备指示下行信道质量上报量，从而网络设备可以根据 MSG3 指示的下行信道质量上报量，获得终端设备的下行接收性能，从而确定对应于所述终端设备下行接收性能的 NPDCCH 的重复次数或者 NPDSCH 的 MCS 以及重复次数。其中，终端设备的下行接收性能和终端设备的下行信干噪比以及终端设备的下行接收机接收能力相关。
30

并且，本申请实施例中的下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数的相对关系，相当于通过一个量化值来代表了终端设备的下行信道质量信息，比起直接发送第一重复次数来说，发送量化值所需的比特数会大大减少，从而有助于节省传输资源，且 MSG3 中的能够用于指示下行信道质量上报量的比特的数量也是有限的，通过本申请实施例的技术方案，也就能达到利用 MSG3 中的有限的比特来指示下行信道质量上报量的目的，提高资源的利用率。
35

前文介绍了终端设备可以向网络设备指示下行信道质量上报量，从而网络设备就可以知晓终端设备的下行信道质量。终端设备是通过 MSG3 向网络设备指示下行信道质量上报
40

量，下面再通过一个实施例，介绍终端设备如何通过 MSG3 来向网络设备指示下行信道质量。

在通过 MSG3 发送下行信道质量信息的前提下，下行信道质量信息如何获取是需要解决的问题。目前，NB-IoT 系统支持在锚点载波或非锚点载波上发送 MSG1。对应的，发送 MSG1 对应的 MSG2 的下行载波可能是锚点载波或者非锚点载波。然而，另一方面，目前 NB-IoT 的终端设备仅在锚点载波上进行测量，因此当发送 MSG2 的下行载波为非锚点载波时，所述 MSG3 上报的下行信道质量信息并不能反映网络设备调度终端设备的 MSG4 以及其他下行 NPDSCH 所在的下行载波的真实信道质量水平。因此，MSG3 中的下行信道质量信息，和终端设备使用的下行载波的实际下行信道质量，存在不对应和不匹配的可能性。

为解决该技术问题，请参考图 4，介绍本申请实施例所提供的第二种信息发送、接收方法。

S41、终端设备生成下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量。

在本申请实施例中，终端设备可通过对所述下行载波进行测量来得到所述下行载波信道质量上报量。其中，可理解为，终端设备对所述下行载波进行测量，得到的是按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，所述下行信道质量上报量就是根据所述重复传输的次数确定的，例如将所述重复传输的次数称为第一重复传输次数。

所述下行载波可以是不同的载波，例如，所述下行载波可以是下行的锚点载波，或者，所述下行载波可以是随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波。那么根据所述下行载波的不同，终端设备获得第一重复次数的方式也有所不同，下面介绍终端设备如何获得第一重复次数。

在本申请实施例中，终端设备可以事先设置 SINR 和重复次数之间的映射关系，例如该映射关系中包括若干项，其中每一项表示一个 SINR 和一个重复次数相关联，该映射关系可以是在保证误块率达到预设的误块率的前提下得到的，以该映射关系中的一项来介绍，可理解为，其中的一项表示，按照预设下行控制信道格式进行传输要达到预设的误块率所需要重复传输的次数，该次数与一个 SINR 对应。例如终端设备可在预设条件下通过仿真过程来设置该映射关系。预设的误块率，例如为 1%，或者可以是其他取值。

例如，终端设备的预设条件可参考图 3 所示的实施例中的表 3。当然该预设条件仅为一种例子，本申请实施例不排除其他的预设条件。

本申请实施例中，终端设备可以测量下行的 SINR，在得到 SINR 后查询事先设置的映射关系，从而确定该 SINR 对应的重复次数，也就是第一重复次数。其中，终端设备可以通过测量不同的所述下行载波来得到第一重复次数。

作为一种可选的方式，所述下行载波为下行的锚点载波。那么，终端设备可以在发送随机接入过程的 MSG1 之前，可理解为是在随机接入过程开始之前，测量下行的锚点载波，得到第一重复次数。例如，终端设备在发送随机接入过程的 MSG1 之前，测量下行的锚点载波的 SINR，例如将该 SINR 称为第一 SINR，则终端设备根据锚点载波的 SINR 确定第一重复次数。具体的，终端设备在发送随机接入过程的 MSG1 之前，在下行的锚点载波上使用参考信号进行测量，参考信号例如为 NRS，或者理解为，终端设备在发送 MSG1 之前，在下行的锚点载波上接收 NRS，根据 NRS 进行测量，得到第一 SINR，再根据第一 SINR

和预先设置的映射关系，就可以确定第一重复次数。

作为另一种可选的方式，所述下行载波是随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波。那么，终端设备在发送所述随机接入过程的 MSG1 之后，可理解为是在随机接入过程开始之后，测量所述随机接入过程中的 MSG2 所在的下行载波，也就是所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波，得到第一重复次数。其中，终端设备是通过选择的随机接入资源来发送 MSG1，随机接入资源在本申请实施例中以 NPRACH 资源为例。那么终端设备在发送 MSG1 之前，首先就要选择 NPRACH 资源。例如，终端设备根据 SIB2 和 SIB22 中的配置，按照预设概率选择一个上行载波来发送 MSG1，选择该上行载波后，根据 SIB2 或 SIB22 中的配置，也就可以确定该上行载波对应的下行载波，也就是确定 MSG2 所在的下行载波。例如，终端设备在发送随机接入过程的 MSG1 之后，测量 MSG2 所在的下行载波的 SINR，例如将该 SINR 称为第二 SINR，则终端设备根据第二 SINR 可得到第一重复次数。具体的，终端设备在发送随机接入过程的 MSG1 之后，在 MSG2 所在的下行载波上使用参考信号进行测量，参考信号例如为 NRS，或者理解为，终端设备在发送 MSG1 之前，在下行的锚点载波上接收 NRS，根据 NRS 进行测量，得到第二 SINR，再根据第二 SINR 和预先设置的映射关系，就可以确定第一重复次数。

其中，终端设备究竟通过测量锚点载波来确定第一重复次数，还是通过测量 MSG2 所在的下行载波来确定第一重复次数，可通过协议规定，或者由网络设备通知终端设备，具体的不作限制。

本申请实施例不限制终端设备生成下行载波信道质量上报量的方法，或者说不限制具体的下行载波信道质量上报量的形式。例如，终端设备可以直接将第一重复次数确定为所述下行载波信道质量上报量，或者，终端设备可采用图 3 所示的实施例所述的方式来生成下行载波信道质量上报量，也就是说，除了第一重复次数外，终端设备还获得如图 3 所示的实施例中所述的第二重复次数，具体获得第二重复次数的方式可参考图 3 所示的实施例介绍的方式，终端设备根据第一重复次数和第二重复次数获得所述下行载波信道质量上报量，获得下行载波信道质量上报量的方式也可参考图 3 所示的实施例中介绍的终端设备获得下行信道质量上报量的方式，或者，终端设备还可以采用其他方式来生成下行载波信道质量上报量，只要下行载波信道质量上报量能够反映所述下行载波的信道质量即可。

S42、终端设备向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，则网络设备接收所述 MSG3。

终端设备生成 MSG3，并向网络设备发送 MSG3。其中，所述 MSG3 中的多个比特的非全 0 状态用于指示所述下行载波信道质量上报量。

S43、网络设备根据 MSG3 中的多个比特的状态确定终端设备指示的信息，其中，当所述 MSG3 中多个比特为非全 0 状态时，网络设备确定所述下行载波信道质量上报量。

当然，终端设备是先向网络设备发送 MSG1，则网络设备接收 MSG1，网络设备向终端设备发送 MSG2，终端设备接收 MSG2，之后终端设备再向网络设备发送 MSG3。

其中，终端设备是通过 MSG3 中的多个比特来向网络设备指示下行载波信道质量上报量。例如，所述多个比特的一种取值就认为是所述多个比特的一种状态，那么所述多个比特的不同的状态可以对应于不同的下行载波信道质量上报量。例如，终端设备可以事先获得 N 个信道质量门限值，根据 N 个信道质量门限值，可以确定 N+1 个信道质量区间，并确定，N+1 个信道质量区间与所述多个比特的 N+1 个状态一一对应，且所述 N+1 个状态均为非全 0 状态。其中，每个信道质量区间包括至少一个下行载波信道质量上报量，当然，

下行载波信道质量上报量的形式不同时，信道质量区间所包括的下行载波信道质量上报量的形式也就有所不同。那么终端设备在得到所述下行载波信道质量上报量后，可以确定所述下行载波信道质量上报量位于 N+1 个信道质量区间中的哪个信道质量区间，在确定后，可将所述多个比特的状态设置为所述下行载波信道质量上报量所在的信道质量区间对应的状态。例如，终端设备确定所述下行载波信道质量上报量位于 N+1 个信道质量区间中的第一信道质量区间，第一信道质量区间对应的所述多个比特的状态为第一状态，则终端设备就将生成的 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为第一状态，再将所述 MSG3 发送给网络设备。网络设备接收所述 MSG3 后，确定所述多个比特的状态为第一状态，则网络设备就可以确定，终端设备的下行载波信道质量上报量位于第一信道质量区间，也就相当于确定了终端设备的下行载波信道质量上报量。

其中，N 个信道质量门限值，可以是网络设备配置的，那么终端设备获得 N 个信道质量门限值的方式，就是终端设备接收网络设备所配置的 N 个信道质量门限值。或者，N 个信道质量门限值也可以是协议规定的，具体的不作限制。另外，N 的值越大，则网络设备所确定的下行载波的信道质量就会越准确。

例如，作为另一种例子，所述多个比特的一种取值就认为是所述多个比特的一种状态，那么所述多个比特的不同的状态可以对应于不同的下行载波信道质量上报量。例如，终端设备可以事先获得 N 个信道质量门限值，根据 N 个信道质量门限值，可以确定 N 个信道质量区间。其中第 X 个 (X=1,2,3, ..., N) 信道质量区间对应于小于等于第 X 个信道质量门限值，大于等于第 X-1 个信道门限值的区间。终端设备可以确定 N 个信道质量区间与所述多个比特的 N 个状态一一对应，且所述 N 个状态均为非全 0 状态。其中，每个信道质量区间包括至少一个下行载波信道质量上报量，当然，下行载波信道质量上报量的形式不同时，信道质量区间所包括的下行载波信道质量上报量的形式也就有所不同。那么终端设备在得到所述下行载波信道质量上报量后，可以确定所述下行载波信道质量上报量位于 N 个信道质量区间中的哪个信道质量区间，在确定后，可将所述多个比特的状态设置为所述下行载波信道质量上报量所在的信道质量区间对应的状态。例如，终端设备确定所述下行载波信道质量上报量位于 N 个信道质量区间中的第一信道质量区间，第一信道质量区间对应的所述多个比特的状态为第一状态，则终端设备就将生成的 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为第一状态，再将所述 MSG3 发送给网络设备。网络设备接收所述 MSG3 后，确定所述多个比特的状态为第一状态，则网络设备就可以确定，终端设备的下行载波信道质量上报量位于第一信道质量区间，也就相当于确定了终端设备的下行载波信道质量上报量。

其中，N 个信道质量门限值，可以是网络设备配置的，那么终端设备获得 N 个信道质量门限值的方式，就是终端设备接收网络设备所配置的 N 个信道质量门限值。或者，N 个信道质量门限值也可以是协议规定的，具体的不作限制。另外，N 的值越大，则网络设备所确定的下行载波的信道质量就会越准确。

作为一种具体的例子，所述实施例中的 N 个门限为网络设备广播的 1~3 个覆盖等级对应的 Rmax 值。例如，如果基站配置了三个覆盖等级，则三个覆盖等级对应的 Rmax 值作为 3 个门限，而对应的 3 个信道质量区间分别为 $(0 \sim R_{\max, CE0})$, $(R_{\max, CE0}, R_{\max, CE1})$ 和 $(R_{\max, CE1}, R_{\max, CE2})$ 。其中，CE0, CE1 和 CE2 分别表示三个由差到好的覆盖等级。在这个例子中，所述 MSG3 中的多个比特为 2 比特，其中全置 0 状态为 '00'，而剩下的三个非全置 0 状态分别对应所述三个信道质量区间。

作为另一种例子，所述多个比特的一种取值就认为是所述多个比特的一种状态，那么所述多个比特的不同的状态可以对应于不同的覆盖等级。例如，如果基站配置了三个覆盖等级，则三个覆盖等级对应的 R_{\max} 值分别为 $R_{\max,CE0}$ 、 $R_{\max,CE1}$ 和 $R_{\max,CE2}$ ，其中，CE0、CE1 和 CE2 分别表示三个有差到好的覆盖等级。在这个实施例，所述 MSG3 中的多个比特为 2 比特，其中全置 0 状态为 '00'，而剩下的三个非全置 0 状态分别表示下行信道上报量为 $R_{\max,CE0}$ 、 $R_{\max,CE1}$ 和 $R_{\max,CE2}$ 或者 $(0 \sim R_{\max,CE0})$ 、 $(R_{\max,CE0}, R_{\max,CE1})$ 和 $(R_{\max,CE1}, R_{\max,CE2})$ 。

通过本实施例的上述方式，当用于发送 MSG1 的载波为锚点载波时，用于发送 MSG2 的下行载波也是下行锚点载波。此时，终端设备在所述锚点载波进行测量，得到锚点载波的信道质量信息，用于确定后续在锚点载波上调度的 MSG4 以及后续 PDCCH 和 PDSCH 发送的重复次数和 MCS。解决了上报信道质量信息和 MSG4 以及后续 PDCCH/PDSCH 所在下行载波信道质量不匹配的问题。

通过本实施例的上述方式，当用于发送 MSG1 的载波为非锚点载波时，用于发送 MSG2 的下行载波可能是下行锚点载波也可能是下行非锚点载波。此时，终端在发送 MSG1 后，在发送 MSG2 的下行载波上进行测量得到下行信道质量，并在 MSG3 中进行上报，用于确定后续在锚点载波上调度的 MSG4 以及后续 PDCCH 和 PDSCH 发送的重复次数和 MCS。解决了上报信道质量信息和 MSG4 以及后续 PDCCH/PDSCH 所在下行载波信道质量不匹配的问题。

在本申请实施例中，MSG3 中的所述多个比特，除了可以指示具体的下行载波信道质量上报量之外，还可以用于指示终端设备不支持上报下行载波信道质量，或指示终端设备本次不上报下行载波信道质量上报量。例如为 MSG3 中的多个比特设置一个状态，例如该状态为多个比特全部置 0 的状态（或称为全 0 状态），也就是保留多个比特的全 0 状态，并规定，如果多个比特的状态是全部置 0 的状态，则表明终端设备不支持上报下行载波信道质量，或者表明终端设备本次不上报下行载波信道质量。而多个比特的其他状态，即，非全 0 的状态，就可以用于指示相应的下行载波信道质量上报量。那么，如果终端设备确定不支持上报下行载波信道质量，或者确定本次不上报下行载波信道质量，就可以将 MSG3 中的多个比特设置为全 0 的状态，而如果终端设备计算得到了下行载波信道质量上报量，且确定支持上报下行载波信道质量，且确定本次要上报下行载波信道质量，就可以根据下行载波信道质量上报量将多个比特设置为对应的状态。那么，如果终端设备要向网络设备指示下行载波信道质量上报量，则多个比特的状态就是非全 0 的状态。

或者，多个比特的状态中除了全 0 状态较为特殊之外，还可以设置另外一个较为特殊的状态，该状态例如称为预设状态，预设状态是非全 0 状态中的一个状态。对于预设状态对应的多个比特的具体取值，也就是预设状态究竟是多个比特的哪一种非全 0 状态，本申请实施例不作限制，例如为多个比特全部置 1 的状态，或者为多个比特的其他取值的状态。预设状态可以用于指示终端设备本次不上报下行载波信道质量上报量，或者，预设状态可以用于将来的扩展应用，或者表示所述测量得到的下行载波信道质量上报量不在预设范围内。在这种情况下，如果终端设备要向网络设备指示下行载波信道质量上报量，则多个比特的状态就是非全 0 的状态，且不是预设状态。那么，多个比特的状态中，除了所述预设状态之外，都可以认为是非预设状态。预设状态可以认为是除了全 0 状态之外的其他的对下行载波信道质量上报量而言的不可用状态，而非预设状态和非全 0 状态，就可以认为是对下行载波信道质量上报量而言的可用状态。

需要注意的是，如果终端设备不支持上报下行载波信道质量上报量，那么对于终端设备来说，S41 就是不必执行的步骤，也就是说，终端设备直接生成 MSG3，并将 MSG 的所述多个比特的状态设置为全 0 状态或者预设状态即可。从这个角度来看，S41 不是必选的步骤。而且根据该描述可知，S42 中终端设备所发送的 MSG3 和网络设备所接收的 MSG3，
5 其中的所述多个比特，可能是非全 0 状态和非预设状态，或者也可能是全 0 状态或预设状态，也就是说，该 MSG3 可能用于指示下行信道质量上报量，或者也可能用于指示终端设备不支持上报下行载波的信道质量，或指示终端设备本次不上报下行载波的信道质量，或指示其他的扩展应用。

而如果终端设备支持上报下行载波信道质量上报量，则终端设备还是可以执行 S41，
10 在执行 S41 之后，终端设备可以根据得到的下行载波信道质量上报量进行评估，确定本次是否要上报下行载波信道质量上报量，如果确定本次要上报下行载波信道质量上报量，那么终端设备就可以根据前文所述的方式，将 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为与所述下行载波信道质量上报量对应的状态，从而完成对所述下行信道质量上报量的指示，而如果终端设备确定本次不上报下行载波信道质量上报量，则终端设备就可以将 MSG 的所述
15 多个比特的状态设置为全 0 状态或者预设状态。网络设备接收 MSG3 后，如果确定 MSG3 中的所述多个比特的状态为非全 0 状态，且非预设状态，则网络设备就可以根据所述多个比特的状态确定终端设备所指示的所述下行载波信道质量上报量，而如果网络设备确定 MSG3 中的所述多个比特的状态为全 0 状态或预设状态，则网络设备就可以确定终端设备不支持上报下行载波信道质量上报量，或者终端设备本次不上报下行载波信道质量上报
20 量，或者确定其他的扩展方式。

关于全 0 状态的设置，可以理解为，如果满足预设条件，则终端设备将所述多个比特的状态设置为全 0 状态。例如一种预设条件包括，所述下行载波为非锚点载波时，所述
MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态；例如另一种预设条件包括，终端设备在生成 MSG3 之前，先生成下行载波信道质量上报量，如果确定所述下行载波信道质量
25 上报量没有位于预设范围内，或，确定所述下行载波信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，则将所述 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态。可以简单认为，全 0 状态用于指示终端设备不支持上报下行载波的信道质量，或用于指示终端设备本次不上报下行载波的信道质量，网络设备如果确定所述多个比特的状态为全 0 状态，就可以确定终端设备不支持上报下行载波的信道质量，或确定终端设备本次不上报下行载波的信道质
30 量。

在 MSG3 中的多个比特中，在某些预设条件下，终端设备将 MSG3 中多个比特全部置 0。在这些预设条件下，终端设备不需要占用 MSG3 所述多个比特的非全 0 状态，此时终端设备也可以使用全 0 状态进行上报，从而进一步节省了非全 0 状态，使得下行载波信道质量上报量的上报粒度更好。

其中，终端设备可能因为版本等原因而不支持上报下行载波信道质量，而对于本次是否上报下行载波信道质量，终端设备可以有相应的评估。例如，终端设备得到下行载波信道质量上报量后，可以做评估，以确定本次是否要上报下行载波信道质量。例如可以预先设置预设范围，或者预先设置信道质量阈值，如果终端设备得到的下行载波信道质量上报量位于预设范围内，或者终端设备得到的下行载波信道质量上报量大于或等于预设的信道质量阈值，那么终端设备确定通过 MSG3 向网络设备指示下行载波信道质量上报量，而如
40

果终端设备得到的下行载波信道质量上报量没有位于预设范围内，或者终端设备得到的下行载波信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，那么终端设备确定本次不上报下行载波信道质量上报量。可理解为，得到的下行载波信道质量上报量没有位于预设范围内，或者得到的下行载波信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，则表明终端设备的下行信道质量较好，则网络设备在确定 RSRP 判决门限时，即使不考虑该终端设备的下行载波信道质量，可能影响也不是很大，因此在这种情况下可以选择不上报下行载波信道质量上报量，此时终端设备设置 MSG3 中所述多个比特为全 0 状态。其中，预设范围或信道质量阈值，可以通过协议规定，也可以由网络设备通知终端设备，具体的不作限制。

或者，如果终端设备用于发送 MSG1 的随机接入资源所对应的下行载波为非锚点载波，也就是发送 MSG2 的下行载波是非锚点载波，则终端设备也可以确定本次不上报下行载波信道质量，此时终端设备设置 MSG3 中所述多个比特为全 0 状态。

根据前文可知，如果终端设备确定本次不上报下行载波信道质量，则终端设备可以将 MSG3 中的多个比特的状态设置为全 0 状态。也就是说，处于全 0 状态的多个比特可以指示终端设备不支持上报下行信道质量，或者指示终端设备本次不上报下行信道质量

根据前文可知，如果终端设备确定下行载波信道质量上报量不在预设范围内，或者小于配置的信道质量阈值，则终端设备可以将 MSG3 中的多个比特的状态设置为非全 0 的预设状态。也就是说，可以认为处于预设状态的多个比特可以指示终端设备本次上报的下行信道质量不在预设范围内或者小于信道质量阈值。

终端设备发送的 MSG3，既包括了无线资源控制（radio resource control, RRC）层的比特，也包括媒体接入控制（media access control, MAC）层的比特。那么，终端设备用于指示下行信道质量上报量的比特，可以是 RRC 层的比特，也可以是 MAC 层的比特，下面分别介绍。

1、用于指示下行载波信道质量上报量的多个比特是 RRC 层的比特。

终端设备使用 MSG3 中的 RRC 层的比特来指示下行载波信道质量上报量。因为 MSG3 中的 RRC 层的比特的取值通常是在随机接入过程开始之前就已经确定好，则如果终端设备使用 MSG3 中的 RRC 层的比特来指示下行载波信道质量上报量，则终端设备在得到下行载波信道质量上报量时，只能通过测量下行的锚点载波来获得下行载波信道质量上报量，因此，测量并获得下行载波信道质量上报量的过程需要发生在随机接入过程之前，发生在发送 MSG1 之前的测量下行的锚点载波的过程，才能满足使用 MSG3 中的 RRC 层的比特来指示下行载波信道质量上报量的需求。

另外，MSG3 中的 RRC 层的比特的取值，在整个随机接入过程中都无法更改，因此，如果终端设备使用 MSG3 中的 RRC 层的比特来指示下行载波信道质量上报量，则在整个随机接入过程中的 MSG3 重传、或者重发 MSG1 之后再发送 MSG3 时，都不允许修改下行载波信道质量上报量。也就是说，整个随机接入过程可能持续较短的时间，也可能持续较长的时间，无论持续多久，在该随机接入过程中，终端设备通过 MSG3 指示的下行载波信道质量上报量都不会变化，都是所述随机接入过程开始之前计算得到的。

2、用于指示下行载波信道质量上报量的多个比特是 MAC 层的比特。

终端设备使用 MSG3 中的 MAC 层的比特来指示下行载波信道质量上报量。按照现有的规定，则 MSG3 中的 MAC 层的比特的取值是在随机接入过程中终端设备第一次接收 MSG2 之后确定，但是一旦 MSG3 中的 MAC 层比特已经设置好，在后续的随机接入过程

中则不能改变。终端设备在得到下行载波信道质量上报量时，通过测量第一载波来获得下行组播信道质量上报量，该过程可以发生在终端设备第一次发送 MSG1 之后。

但是本申请实施例考虑到了可能出现的问题：

在一次随机接入过程中，允许终端设备进行多次随机接入尝试。在一次随机接入过程
5 包括的一次随机接入尝试中，终端设备第一次成功接收 RAR 时，会将 MSG3 对应的 MAC 协议数据单元（protocol data unit, PDU）存储在 MSG3 缓存（buffer）中，也就是将 MSG3 对应的 MAC 层的信息存储在 MSG3 缓存中。其中，终端设备第一次成功接收 RAR 的随机接入尝试，可能是一次随机接入过程中的第一次随机接入尝试，也可能是一次随机接入过程中的后续的随机接入尝试。可能由于冲突解决失败等原因，本次随机接入尝试失败，
10 且随机接入尝试次数没有超过规定的最大尝试次数，则终端设备会再次进行随机接入尝试，而在后续的随机接入尝试中，终端设备都会继续采用 MSG3 缓存中存储的 MAC PDU，即，在一次随机接入过程中，传输 MSG3 的传输块（transport block, TB）没有发生变化。

按照这种方式，如果终端设备通过 MSG3 指示下行信道质量上报量，意味着下行信道质量上报量在一次随机接入过程中也会不发生变化。如果一次随机接入过程中有多次随机
15 接入尝试，MSG3 指示的下行信道质量上报量对应的始终是第一次 RAR 接受成功时的下行信道质量上报量，而这样会造成下行载波信道质量上报量不能反映随机接入过程完成后所述下行载波的实际上行信道质量。

如图 5 所示，为同一次随机接入过程中的两次随机接入尝试的示意图。其中的随机接入尝试 1，对应终端设备第一次接收 RAR 成功的随机接入尝试，在 MSG3 中指示的下行载
20 波信道质量上报量例如为 Q。随机接入尝试 1 失败后，例如在本次随机接入过程中，随机接入尝试的次数还未达到规定的最大随机接入尝试次数，则终端设备会再次进行随机接入尝试，在后续的随机接入尝试 2 中，MSG3 指示的下行载波信道质量上报量不会变化，还是 Q。从随机接入尝试 1 到随机接入尝试 2，可能已经经历了很长时间，终端设备向网络设备指示的下行载波信道质量上报量始终是以前计算得到的值，则下行载波信道质量上报
25 量可能无法及时反映后续的随机接入尝试的信道衰落等情况。

考虑到这种问题，本申请实施例提出，在一次随机接入过程中，MSG3 所指示的下行载波信道质量上报量可以变化。

例如，在生成下行载波信道质量上报量之后，以及在向网络设备发送 MSG3 之前，终端设备可以更新生成的下行载波信道质量上报量。具体的，在生成下行载波信道质量上报
30 量之后，以及在向网络设备发送 MSG3 之前，终端设备从网络设备接收 MSG2，且 MSG3 缓存中存储了 MAC PDU，MAC PDU 包含了用于指示下行载波信道质量上报量的比特，例如 MAC PDU 是通过 MAC CE 指示下行载波信道质量上报量，则终端设备可以更新 MAC PDU 包含的用于指示下行载波信道质量上报量的 MAC CE，也就是说终端设备可以更新下行载波信道质量上报量，将更新的下行载波信道质量上报量携带在 MSG3 中，再将该 MSG3
35 发送给网络设备。通过这种方式就实现了下行载波信道质量上报量的更新，使得终端设备指示的下行载波信道质量上报量能够较为及时地反映当前的信道衰落等情况，更为准确。

其中，如果采用了更新下行载波信道质量上报量的机制，则终端设备从网络设备接收
MSG2，且 MSG3 缓存中存储了 MAC PDU，MAC PDU 包含了用于指示下行载波信道质量
40 上报量的比特，则终端设备可以重新得到下行载波信道质量上报量，作为一种例子，获得下行载波信道质量上报量的方式可以参考本实施例在前面所介绍的方式，或者也可以通过

其他方式计算,并根据计算得到的新的下行载波信道质量上报量来更新 MSG3 所指示的下行载波信道质量上报量。

其中,如果应用这种更新下行载波信道质量上报量的机制,那么终端设备用于指示下行载波信道质量上报量的可以是 MSG3 中的 MAC 层的比特,因为如果终端设备用于指示下行载波信道质量上报量的是 MSG3 中的 RRC 层的比特,则在随机接入过程中,下行载波信道质量上报量还是很难得到更新的。例如下行载波信道质量上报量按照图 3 所示的实施例中的方式来计算,也就是根据第一重复次数和第二重复次数来计算,那么,MSG3 中的 MAC 层的比特的取值可以是在随机接入过程接收到 MSG2 之后确定好,在随机接入过程的后续步骤中不发生改变,或者按照本申请实施例提出的方案,MSG3 中的 MAC 层的比特的取值在随机接入过程中也可以发生改变。

如图 6 所示,为同一次随机接入过程中的两次随机接入尝试的示意图。其中的随机接入尝试 1,对应终端设备第一次接收 RAR 成功的随机接入尝试,在 MSG3 中指示的下行载波信道质量上报量例如为 Q1。随机接入尝试 1 失败后,例如在本次随机接入过程中,随机接入尝试的次数还未达到规定的最大随机接入尝试次数,则终端设备会再次进行随机接入尝试,在后续的随机接入尝试 2 中,MSG3 指示的下行载波信道质量上报量发生了变化,更新为 Q2。则下行载波信道质量上报量 Q2 能够较为及时地反映后续的随机接入尝试的信道衰落等情况,使得网络设备得到的下行载波信道质量上报量更为准确。

前文介绍了,MSG3 中的多个比特的预设状态可以用于将来的扩展应用,那么一种扩展方式可以是,终端设备在当前版本中使用多个比特的 MAC 层比特或者 RRC 层比特的非全 0 状态用于在当前版本中指示下行载波信道质量上报量,其中一个预设的非全 0 状态(即,所述的预设状态)表示对未来版本扩展的支持。例如,对于当前版本的终端设备和网络设备,始终不会使用所述预设状态用于在当前版本中指示下行载波信道质量上报;而未来版本的终端设备可以设置所述预设状态表示所述 MSG3 中还包含扩展的多个比特,所述扩展的多个比特可以是当前版本功能的扩展,例如所述扩展的多个比特可以指示更细粒度的下行载波信道质量上报量。未来版本的网络设备通过 MSG3 中是否使用了所述预设状态,来判定是否读取扩展的多个比特。

另外,考虑到 MSG3 除了可能用于指示下行载波信道质量上报量之外,还可用于指示增强 PH 的功率余量等级,那么,如果 MSG3 中的空闲比特的数量小于用于指示下行载波信道质量上报量的比特数量和用于指示增强 PH 中的功率余量等级的比特数量之和,就需要有机制来确定 MSG3 究竟如何指示,关于这部分内容,在后文中的图 7 所示的实施例中将会有较为详细的介绍,因此在这里不多赘述,具体可参考后文中的图 7 所示的实施例中的相关介绍。

另外,在图 7 所示的实施例中,将以“下行信道质量上报量”的概念进行描述,如果将图 7 所示的实施例与图 3 所示的实施例相结合,则图 3 所示的实施例中的“下行信道质量上报量”的概念与图 7 所示的实施例中的“下行信道质量上报量”的概念为同一概念,而如果将图 7 所示的实施例与图 4 所示的实施例相结合,则图 4 所示的实施例中的“下行载波信道质量上报量”的概念与图 7 所示的实施例中的“下行信道质量上报量”的概念,可以视为同一概念。

本申请实施例提供了终端设备究竟如何使用 MSG3 来指示下行载波信道质量上报量,落脚到了具体的实现方式,更利于本领域技术人员实现。

除了前文所介绍的实施例外，本申请实施例还考虑一个问题：目前 NB-IoT 系统中，MSG3 的 TB 大小固定为 88 比特，MSG3 中的空闲比特数量是有限的。而 MSG3 中的空闲比特，除了按照本申请实施例提供的方案，需要指示下行信道质量上报量（或下行载波信道质量上报量，下文以下行信道质量上报量的概念进行描述）之外，可能还需要指示增强 PH 中的功率余量等级，关于增强 PH 的介绍可参考前文，不多赘述。那么，如果 MSG3 既需要指示下行信道质量上报量，也需要指示增强 PH 中的功率余量等级，就分为两种情况，一种情况是，MSG3 中的空闲比特的数量大于或等于用于指示下行信道质量上报量的比特数量和用于指示增强 PH 中的功率余量等级的比特数量之和，则可以直接通过 MSG3 指示下行信道质量上报量和增强 PH 中的功率余量等级，但如果 MSG3 中的空闲比特的数量小于用于指示下行信道质量上报量的比特数量和用于指示增强 PH 中的功率余量等级的比特数量之和，就需要有机制来确定 MSG3 究竟如何指示。鉴于此，本申请实施例再提供一种技术方案，用于解决该问题。

请参见图 7，本申请实施例提供第三种信息发送、接收方法，该方法的流程描述如下。

S71、终端设备确定待发送信息，所述待发送信息是下行信道质量上报量和功率余量等级中的一个，其中，所述下行信道质量上报量用于表示终端设备的下行信道质量。

在本申请实施例中，终端设备可通过多种不同的方式来确定待发送信息，下面介绍几种可选的方式。

1、通过优先级确定待发送信息。

终端设备确定下行信道质量上报量和功率余量等级中优先级高的为待发送信息，其中，下行信道质量上报量的优先级高于功率余量等级的优先级，或，功率余量等级的优先级高于下行信道质量上报量的优先级。

也就是说，事先规定下行信道质量上报量和增强 PH 的功率余量等级的优先级，终端设备上报优先级较高的信息。例如，规定下行信道质量上报量的优先级高于增强 PH 的功率余量等级的优先级，则终端设备确定待发送信息为下行信道质量上报量，或者，规定增强 PH 的功率余量等级的优先级高于下行信道质量上报量的优先级，则终端设备确定待发送信息为增强 PH 的功率余量等级。如果一种信息优先级较高，表明该信息可能较为重要，则终端设备选择上报优先级较高的信息，可以使得重要的信息能够得到较为及时地传输。

关于下行信道质量上报量的优先级和增强 PH 的功率余量等级的优先级，可以通过协议规定，或者也可以由网络设备规定并告知终端设备，具体的不作限制。

2、通过 MSG3 中的多个比特中的部分比特指示待发送信息。

终端设备在向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3 之前，可以根据所述待发送信息设置所述多个比特中的部分比特的状态，所述部分比特的状态用于指示所述待发送信息为所述下行信道质量上报量或所述功率余量等级。

也就是说，终端设备可以选择上报下行信道质量上报量或功率余量等级，例如终端设备可以随机选择，或者终端设备可以选择轮流上报，例如第一次选择上报下行信道质量上报量，则下一次就选择上报功率余量等级，或者也可以采取其他的选择方式。因为是由终端设备来选择的，所以终端设备可以通过多个比特中的部分比特来指示网络设备，通过 MSG3 的多个比特中的剩余比特（除部分比特之外的剩余比特）所指示的究竟是下行信道质量上报量还是功率余量等级，例如，部分比特的状态就可以用于指示，待发送信息是下行信道质量上报量还是功率余量等级。网络设备接收 MSG3 后，根据多个比特中的部分比

特的状态,就可以确定终端设备通过 MSG3 指示的是下行信道质量上报量还是功率余量等级,通过这种方式,可以使得终端设备和网络设备保持一致。

部分比特的数量例如为 1,或者也可以更多,对于部分比特在多个比特中的位置,本申请实施例也不作限制。

5 3、通过网络设备的指示确定待发送信息。

网络设备会向终端设备发送指示信息,则终端设备从网络设备接收指示信息,终端设备根据所述指示信息,就可以确定待发送信息是下行信道质量上报量还是功率余量等级。

也就是说,网络设备通过指示信息通知终端设备上报下行信道质量上报量或者功率余量等级,终端设备根据网络设备发送的指示信息就可以确定是上报下行信道质量上报量还是功率余量等级。其中,所述指示信息可以通过系统消息实现,或者通过随机接入过程中 MSG2 实现,或者也可能通过其他消息实现。通过这种方式,可以使得终端设备和网络设备保持一致,且网络设备指示终端设备上报的信息,可能是网络设备更为需要的信息,那么终端设备根据网络设备的指示进行上报,也可以使得上报的信息更符合网络设备的需求。

15 其中,终端设备获得下行信道质量上报量,可以采用本申请实施例所提供的方式,具体的可以参考图 3 所示的实施例中的相关介绍或图 4 所示的实施例中关于获得下行载波信道质量上报量的相关介绍,或者也可以采用其他方式,例如终端设备可以直接将图 3 所示的实施例或图 4 所示的实施例中的第一重复次数作为下行信道质量上报量,那么终端设备获得第一重复次数的方式也可参考图 3 所示的实施例或图 4 所示的实施例中的相关介绍,或者终端设备也可以采用其他的本申请实施例未提及的方式获得下行信道质量上报量,具体的不作限制。

S72、终端设备向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3,则网络设备从终端设备接收所述 MSG3,所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述待发送信息。

25 S73、网络设备根据所述 MSG3 中的多个比特的状态确定所述待发送信息,所述待发送信息是下行信道质量上报量和功率余量等级中的一个,其中,所述下行信道质量上报量用于表示终端设备的下行信道质量。

终端设备确定待发送信息后就可以向网络设备发送 MSG3,MSG3 中的多个比特就用于指示待发送信息,从而网络设备接收 MSG3 后,就可以获得终端设备所指示的下行信道质量上报量或功率余量等级。

30 根据前文的描述可知,如果下行信道质量上报量和增强 PH 的功率余量等级都需要上报,则本申请实施例提供了解决方案,避免发生冲突,尽量保证其中至少一种信息能够正常上报。

35 本文如前介绍的图 3 所示的实施例、图 4 所示的实施例和图 7 所示的实施例,可以视为三个独立的实施例,可分别实施,或者也可以视为整体,各个实施例的内容都可以相互引用和支撑。

下面结合附图介绍本申请实施例提供的装置。

40 图 8 示出了一种通信装置 800 的结构示意图。该通信装置 800 可以实现上文中涉及的终端设备的功能。该通信装置 800 可以是上文中所述的终端设备,或者可以是设置在上文中所述的终端设备中的芯片。该通信装置 800 可以包括处理器 801 和收发器 802,例如收发器 802 可以通过射频收发器实现。其中,处理器 801 可以用于执行图 3 所示的实施例中

的 S31, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发器 802 可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S32, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 处理器 801, 用于生成下行信道质量上报量, 所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系, 所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数, 所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数;

收发器 802, 用于向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3, 所述 MSG3 用于指示所述下行信道质量上报量。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

图 9 示出了一种通信装置 900 的结构示意图。该通信装置 900 可以实现上文中涉及的网络设备的功能。该通信装置 900 可以是上文中所述的网络设备, 或者可以是设置在上文中所述的网络设备中的芯片或其他部件。该通信装置 900 可以包括处理器 901 和收发器 902, 例如收发器 902 可以通过射频收发器实现。其中, 处理器 901 可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S33, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发器 902 可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S32, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 收发器 902, 用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3;

处理器 901, 用于获得所述 MSG3 指示的下行信道质量上报量, 所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系, 所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数, 所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

图 10 示出了一种通信装置 1000 的结构示意图。该通信装置 1000 可以实现上文中涉及的终端设备的功能。该通信装置 1000 可以是上文中所述的终端设备, 或者可以是设置在上文中所述的终端设备中的芯片或其他部件。该通信装置 1000 可以包括处理器 1001 和收发器 1002, 例如收发器 1002 可以通过射频收发器实现。其中, 处理器 1001 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S41, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发器 1002 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S42, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 处理器 1001, 用于生成下行载波信道质量上报量, 所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量;

收发器 1002, 用于向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3, 所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行载波信道质量上报量, 所述多个比特的状态为非全部置 0 状态。

或者例如, 处理器 1001, 用于在随机接入过程中, 生成 MSG3, 根据预设条件, 将所述 MSG3 中的多个比特的状态设置为全部置 0 状态, 所述全部置 0 状态用于指示不支持上报下行载波的信道质量, 或用于指示本次不上报所述下行载波的信道质量;

收发器 1002, 用于向网络设备发送所述 MSG3。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

图 11 示出了一种通信装置 1100 的结构示意图。该通信装置 1100 可以实现上文中涉及

的网络设备的功能。该通信装置 1100 可以是上文中所述的网络设备，或者可以是设置在上文中所述的网络设备中的芯片或其他部件。该通信装置 1100 可以包括处理器 1101 和收发器 1102，例如收发器 1102 可以通过射频收发器实现。其中，处理器 1101 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S43，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发器 1102 可以
5 用于执行图 4 所示的实施例中的 S42，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如，收发器 1102，用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特的状态为非全部置 0 状态；

处理器 1101，用于根据所述多个比特的状态确定所述终端设备指示的下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量。

10 或者例如，收发器 1102，用于在随机接入过程中，从终端设备接收 MSG3；

处理器 1101，用于确定所述 MSG3 中的所述多个比特的状态为全部置 0 状态，根据所述全部置 0 状态确定所述终端设备不支持上报下行载波的信道质量，或确定所述终端设备本次不上报所述下行载波的信道质量。

15 其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

图 12 示出了一种通信装置 1200 的结构示意图。该通信装置 1200 可以实现上文中涉及的终端设备的功能。该通信装置 1200 可以是上文中所述的终端设备，或者可以是设置在上文中所述的终端设备中的芯片或其他部件。该通信装置 1200 可以包括处理器 1201 和收发器 1202，例如收发器 1202 可以通过射频收发器实现。其中，处理器 1201 可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S71，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发器 1202
20 可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如，处理器 1201，用于确定待发送信息，所述待发送信息是下行信道质量上报量和功率余量等级中的一个，其中，所述下行信道质量上报量用于表示下行信道质量；

25 收发器 1202，用于向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述待发送信息。

其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

图 13 示出了一种通信装置 1300 的结构示意图。该通信装置 1300 可以实现上文中涉及的网络设备的功能。该通信装置 1300 可以是上文中所述的网络设备，或者可以是设置在上文中所述的网络设备中的芯片或其他部件。该通信装置 1300 可以包括处理器 1301 和收发器 1302，例如收发器 1302 可以通过射频收发器实现。其中，处理器 1301 可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S73，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发器 1302
30 可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如，收发器 1302，用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3；

35 处理器 1301，用于根据所述 MSG3 中的多个比特的状态，确定所述 MSG3 指示的待发送信息是下行信道质量上报量或功率余量等级，其中，所述下行信道质量上报量用于表示所述终端设备的下行信道质量。

其中，上述方法实施例涉及的各步骤的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

40 在一个简单的实施例中，本领域的技术人员可以想到，还可以将通信装置 800、通信

装置 900、通信装置 1000、通信装置 1100、通信装置 1200 或通信装置 1300 通过如图 14A 所示的通信装置 1400 的结构实现。该通信装置 1400 可以实现上文中涉及的网络设备或终端设备的功能。该通信装置 1400 可以包括处理器 1401。

其中，在该通信装置 1400 用于实现图 3 所示的实施例中的终端设备的功能时，处理器 1401 可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S31，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。在该通信装置 1400 用于实现图 3 所示的实施例中的网络设备的功能时，处理器 1401 可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S33，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

在该通信装置 1400 用于实现图 4 所示的实施例中的终端设备的功能时，处理器 1401 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S41，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。在该通信装置 1400 用于实现图 4 所示的实施例中的网络设备的功能时，处理器 1401 可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S43，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

在该通信装置 1400 用于实现图 7 所示的实施例中的终端设备的功能时，处理器 1401 可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S71，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。在该通信装置 1400 用于实现图 7 所示的实施例中的网络设备的功能时，处理器 1401 可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S73，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

其中，通信装置 1400 可以通过现场可编程门阵列 (field-programmable gate array, FPGA)，专用集成芯片 (application specific integrated circuit, ASIC)，系统芯片 (system on chip, SoC)，中央处理器 (central processor unit, CPU)，网络处理器 (network processor, NP)，数字信号处理电路 (digital signal processor, DSP)，微控制器 (micro controller unit, MCU)，还可以是可编程控制器 (programmable logic device, PLD) 或其他集成芯片实现，则通信装置 600 可被设置于本申请实施例的网络设备或通信设备中，以使得该网络设备或通信设备实现本申请实施例提供的传输消息的方法。

在一种可选实现方式中，该通信装置 1400 可以包括收发组件，用于与其他设备进行通信，收发组件也可理解为通信接口，例如为处理器 1401 和射频收发装置之间的物理接口。例如，在该通信装置 1400 用于实现图 3 所示的实施例中的网络设备或终端设备的功能时，收发组件可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S32，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。在该通信装置 1400 用于实现图 4 所示的实施例中的网络设备或终端设备的功能时，收发组件可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S42，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。在该通信装置 1400 用于实现图 7 所示的实施例中的网络设备或终端设备的功能时，收发组件可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

在一种可选实现方式中，该通信装置 1400 还可以包括存储器 1402，可参考图 14B，其中，存储器 1402 用于存储计算机程序或指令，处理器 1401 用于译码和执行这些计算机程序或指令。应理解，这些计算机程序或指令可包括上述网络设备或终端设备的功能程序。当网络设备的功能程序被处理器 1401 译码并执行时，可使得网络设备实现本申请实施例图 3 所示的实施例、图 4 所示的实施例或图 7 所示的实施例所提供的方法中网络设备的功能。当终端设备的功能程序被处理器 1401 译码并执行时，可使得终端设备实现本申请实施例的图 3 所示的实施例、图 4 所示的实施例或图 7 所示的实施例所提供的方法中终端设备的功能。

在另一种可选实现方式中，这些网络设备或终端设备的功能程序存储在通信装置 1400 外部的存储器中。当网络设备的功能程序被处理器 1401 译码并执行时，存储器 1402 中临时存放上述网络设备的功能程序的部分或全部内容。当终端设备的功能程序被处理器 1401 译码并执行时，存储器 1402 中临时存放上述终端设备的功能程序的部分或全部内容。

5 在另一种可选实现方式中，这些网络设备或终端设备的功能程序被设置于存储在通信装置 1400 内部的存储器 1402 中。当通信装置 1400 内部的存储器 1402 中存储有网络设备的功能程序时，通信装置 1400 可被设置在本申请实施例的网络设备中。当通信装置 1400 内部的存储器 1402 中存储有终端设备的功能程序时，通信装置 1400 可被设置在本申请实施例的终端设备中。

10 在又一种可选实现方式中，这些网络设备的功能程序的部分内容存储在通信装置 1400 外部的存储器中，这些网络设备的功能程序的其他部分内容存储在通信装置 1400 内部的存储器 1402 中。或，这些终端设备的功能程序的部分内容存储在通信装置 1400 外部的存储器中，这些终端设备的功能程序的其他部分内容存储在通信装置 1400 内部的存储器 1402 中。

15 在以上实施例中，所涉及的收发器用于具体的信号收发。处理器则用于控制收发器做信号收发，并执行其他的处理功能。因此收发器相当于空口信号收发的执行者，而处理器则是该空口信号收发的控制者，用于调度或控制收发器实现收发。处理器在存储器中的软件程序或指令的驱动下控制收发器工作，实现各类信号收发，共同实现以上任一方法实施例的流程。因此处理器或收发器中的一个或全部可以被认为是能够执行空口的收发行为。

20 在本申请实施例中，通信装置 800、通信装置 900、通信装置 1000、及通信装置 1100、通信装置 1200、通信装置 1300 及通信装置 1400 对应各个功能划分各个功能模块的形式来呈现，或者，可以采用集成的方式划分各个功能模块的形式来呈现。这里的“模块”可以指 ASIC，执行一个或多个软件或固件程序的处理器和存储器，集成逻辑电路，和/或其他可以提供上述功能的器件。

25 另外，图 8 所示的实施例提供的通信装置 800 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包括处理模块和收发模块。例如处理模块可通过处理器 801 实现，收发模块可通过收发器 802 实现。其中，处理模块可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S31，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发模块可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S32，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

30 例如，处理模块，用于生成下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数；

收发模块，用于向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 用于指示所述
35 下行信道质量上报量。

其中，上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

图 9 所示的实施例提供的通信装置 900 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包
40 括处理模块和收发模块。例如处理模块可通过处理器 901 实现，收发模块可通过收发器 902 实现。其中，处理模块可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S33，和/或用于支持本文所描

述的技术的其它过程。收发模块可以用于执行图 3 所示的实施例中的 S32, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

例如, 收发模块, 用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3;

5 处理模块, 用于获得所述 MSG3 指示的下行信道质量上报量, 所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系, 所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数, 所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

10 图 10 所示的实施例提供的通信装置 1000 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包括处理模块和收发模块。例如处理模块可通过处理器 1001 实现, 收发模块可通过收发器 1002 实现。其中, 处理模块可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S41, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发模块可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S42, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

15 例如, 处理模块, 用于生成下行载波信道质量上报量, 所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量;

收发模块, 用于向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3, 所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行载波信道质量上报量, 所述多个比特的状态为非全部置 0 状态。

20 或者例如, 处理模块, 用于在随机接入过程中, 生成 MSG3, 根据预设条件, 将所述 MSG3 中的多个比特的状态设置为全部置 0 状态, 所述全部置 0 状态用于指示不支持上报下行载波的信道质量, 或用于指示本次不上报所述下行载波的信道质量;

收发模块, 用于向网络设备发送所述 MSG3。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

25 图 11 所示的实施例提供的通信装置 1100 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包括处理模块和收发模块。例如处理模块可通过处理器 1101 实现, 收发模块可通过收发器 1102 实现。其中, 处理模块可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S43, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发模块可以用于执行图 4 所示的实施例中的 S42, 和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

30 例如, 收发模块, 用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3, 所述 MSG3 中的多个比特的状态为非全部置 0 状态;

处理模块, 用于根据所述多个比特的状态确定所述终端设备指示的下行载波信道质量上报量, 所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量。

或者例如, 收发模块, 用于在随机接入过程中, 从终端设备接收 MSG3;

35 处理模块, 用于确定所述 MSG3 中的多个比特的状态为全部置 0 状态, 根据所述全部置 0 状态确定所述终端设备不支持上报下行载波的信道质量, 或确定所述终端设备本次不上报所述下行载波的信道质量。

其中, 上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述, 在此不再赘述。

40 图 12 所示的实施例提供的通信装置 1200 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置

包括处理模块和收发模块。例如处理模块可通过处理器 1201 实现，收发模块可通过收发器 1202 实现。其中，处理模块可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S71，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发模块可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

5 例如，处理模块，用于确定待发送信息，所述待发送信息是下行信道质量上报量和功率余量等级中的一个，其中，所述下行信道质量上报量用于表示下行信道质量；

收发模块，用于向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述待发送信息。

10 其中，上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

图 13 所示的实施例提供的通信装置 1300 还可以通过其他形式实现。例如该通信装置包括处理模块和收发模块。例如处理模块可通过处理器 1301 实现，收发模块可通过收发器 1302 实现。其中，处理模块可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S73，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。收发模块可以用于执行图 7 所示的实施例中的 S72，和/或用于支持本文所描述的技术的其它过程。

15 例如，收发模块，用于从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3；

处理模块，用于根据所述 MSG3 中的多个比特的状态，确定所述 MSG3 指示的待发送信息是下行信道质量上报量或功率余量等级，其中，所述下行信道质量上报量用于表示所述终端设备的下行信道质量。

20 其中，上述方法实施例涉及的所有相关内容均可以援引到对应功能模块的功能描述，在此不再赘述。

由于本申请实施例提供的通信装置 800、通信装置 900、通信装置 1000、及通信装置 1100、通信装置 1200、通信装置 1300 及通信装置 1400 可用于执行图 3 所示的实施例、图 4 所示的实施例或图 7 所示的实施例所提供的方法，因此其所能获得的技术效果可参考上述方法实施例，在此不再赘述。

25 本申请实施例是参照根据本申请实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

30 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个可读存储介质传输，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（digital subscriber line, 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取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，数字通用光盘(digital versatile disc, DVD))、或者半导体介质(例如，固态硬盘(solid state disk, SSD))等。

显然，本领域的技术人员可以对本申请实施例进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请实施例的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

权利要求

1、一种信息发送方法，其特征在于，包括：

生成下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到
5 预设的误块率所需要重复传输的次数，所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数；

向网络设备发送随机接入过程中的第三消息 MSG3，所述 MSG3 用于指示所述下行信道质量上报量。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述下行载波为锚点载波，或，所述
10 下行载波是所述随机接入过程中用于发送第二消息 MSG2 的载波。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，

所述下行载波为锚点载波，所述第二重复次数是所述锚点载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数；或，

所述下行载波为第一载波，所述第一载波是所述用于发送 MSG2 的载波，所述第二重
15 复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的重复次数，所述下行控制信道用于调度 MSG2，或，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述第二重复次数是所述第一载波承
载的下行控制信道的重复次数，所述方法还包括：

20 通过所述第一载波从所述网络设备接收用于调度 MSG2 的下行控制信道承载的 DCI；
从所述 DCI 中获得所述第二重复次数。

5、根据权利要求 1-4 任一所述的方法，其特征在于，

在发送所述随机接入过程的第一消息 MSG1 之前，在下行的锚点载波进行测量，得到
所述第一重复次数；或，

25 在发送所述随机接入过程的 MSG1 之后，在所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下
行载波进行测量，得到所述第一重复次数。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，

在下行的锚点载波进行测量，得到所述第一重复次数，包括：测量得到所述锚点载波
的第一信干噪比，根据所述第一信干噪比，确定所述第一重复次数；

30 测量所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波，得到所述第一重复次数，包括：
测量得到所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波的第二信干噪比，根据所述第二
信干噪比，确定所述第一重复次数。

7、根据权利要求 1-6 任一所述的方法，其特征在于，

35 所述相对关系用于表征所述第一重复次数以及所述第二重复次数之间的比值，所述下
行信道质量上报量为所述比值的量化值。

8、根据权利要求 1-6 任一所述的方法，其特征在于，

所述相对关系用于表征所述第一重复次数和所述第二重复次数之间的比值转化后得
到的值，所述下行信道质量上报量为所述转化后得到的值的量化值。

9、根据权利要求 1-8 任一所述的方法，其特征在于，所述 MSG3 中的多个比特用于
40 指示所述下行信道质量上报量，且所述多个比特是非全部置 0 的状态。

10、根据权利要求 1-9 任一所述的方法，其特征在于，所述下行信道质量上报量位于预设范围内，或，所述下行信道质量上报量大于或等于预设的信道质量阈值。

11、一种信息接收方法，其特征在于，包括：

从终端设备接收随机接入过程中的第三消息 MSG3；

5 获得所述 MSG3 指示的下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述下行载波为锚点载波，或，所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送第二消息 MSG2 的载波。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，

所述下行载波为锚点载波，所述第二重复次数是所述锚点载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数；或，

15 所述下行载波为第一载波，所述第一载波是所述用于发送 MSG2 的载波，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的重复次数，所述下行控制信道用于调度 MSG2，或，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数。

14、根据权利要求 11-13 任一所述的方法，其特征在于，

20 所述相对关系用于表征所述第一重复次数以及所述第二重复次数之间的比值，所述下行信道质量上报量为所述比值的量化值。

15、根据权利要求 11-13 任一所述的方法，其特征在于，

所述相对关系用于表征所述第一重复次数和所述第二重复次数之间的比值转化后得到的值，所述下行信道质量上报量为所述转化后得到的值的量化值。

16、根据权利要求 11-15 任一所述的方法，其特征在于，

25 所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行信道质量上报量，且所述多个比特的状态为非全部置 0 的状态。

17、根据权利要求 11-16 任一所述的方法，其特征在于，

所述下行信道质量上报量位于预设范围内，或，所述下行信道质量上报量大于或等于预设的信道质量阈值。

30 18、一种信息发送方法，其特征在于，包括：

生成下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量；

向网络设备发送随机接入过程中的第三消息 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行载波信道质量上报量，所述多个比特的状态为非全部置 0 状态。

35 19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述下行载波为锚点载波，或，所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送第二消息 MSG2 的载波。

20、根据权利要求 18 或 19 所述的方法，其特征在于，生成下行载波信道质量上报量，包括：

40 在发送所述随机接入过程的第一消息 MSG1 之前，在所述锚点载波进行测量，得到所述下行载波信道质量上报量；或，

在发送所述随机接入过程的 MSG1 之后,在所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波进行测量,得到所述下行载波信道质量上报量。

21、根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,

5 在所述锚点载波进行测量,得到所述下行载波信道质量上报量,包括:测量得到所述锚点载波的第一信干噪比,根据所述第一信干噪比,确定得到所述下行载波信道质量上报量;

在所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波进行测量,得到所述下行载波信道质量上报量,包括:测量得到所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波的第二信干噪比,根据所述第二信干噪比,确定所述下行载波信道质量上报量。

10 22、根据权利要求 18-21 任一所述的方法,其特征在于,在向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3 之前,还包括:

接收所述网络设备配置的 N 个信道质量门限值;

根据所述 N 个信道质量门限值确定 N+1 个信道质量区间;

15 确定所述 N+1 个信道质量区间与所述 MSG3 中的所述多个比特的 N+1 个非全 0 状态一一对应;

将所述多个比特的状态设置为所述下行载波信道质量上报量所在的信道质量区间对应的状态。

23、根据权利要求 18-22 任一所述的方法,其特征在于,在生成下行载波信道质量上报量后,且在向网络设备发送 MSG3 之前,还包括:

20 更新所述 MSG3 中的所述多个比特指示的所述下行信道质量上报量。

24、一种信息接收方法,其特征在于,包括:

从终端设备接收随机接入过程中的第三消息 MSG3,所述 MSG3 中的多个比特的状态为非全部置 0 状态;

25 根据所述多个比特的状态确定所述终端设备指示的下行载波信道质量上报量,所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量。

25、根据权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述下行载波为锚点载波,或,所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送第二消息 MSG2 的载波。

26、根据权利要求 24 或 25 所述的方法,其特征在于,在从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3 之前,还包括:

30 向所述终端设备发送 N 个信道质量门限值,所述 N 个信道质量门限值用于所述终端设备设置所述多个比特的状态。

27、一种信息发送方法,其特征在于,包括:

在随机接入过程中,生成第三消息 MSG3;

35 根据预设条件,将所述 MSG3 中的多个比特的状态设置为全部置 0 状态,所述全部置 0 状态用于指示不支持上报下行载波的信道质量,或用于指示本次不上报所述下行载波的信道质量;

向网络设备发送所述 MSG3。

28、根据权利要求 27 所述的方法,其特征在于,所述预设条件,包括:

40 所述下行载波为非锚点载波时,所述 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态。

29、根据权利要求 27 或 28 所述的方法，其特征在于，所述预设条件，包括：

在生成 MSG3 之前，生成下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量；

5 确定所述下行载波信道质量上报量没有位于预设范围内，或，确定所述下行载波信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，将所述 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态。

30、一种信息接收方法，其特征在于，包括：

在随机接入过程中，从终端设备接收第三消息 MSG3；

确定所述 MSG3 中的多个比特的状态为全部置 0 状态；

10 根据所述全部置 0 状态确定所述终端设备不支持上报下行载波的信道质量，或确定所述终端设备本次不上报所述下行载波的信道质量。

31、一种通信装置，其特征在于，包括：

15 处理模块，用于生成下行信道质量上报量，所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系，所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数，所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数；

收发模块，用于向网络设备发送随机接入过程中的第三消息 MSG3，所述 MSG3 用于指示所述下行信道质量上报量。

20 32、根据权利要求 31 所述的通信装置，其特征在于，所述下行载波为锚点载波，或，所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送第二消息 MSG2 的载波。

33、根据权利要求 32 所述的通信装置，其特征在于，

所述下行载波为锚点载波，所述第二重复次数是所述锚点载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数；或，

25 所述下行载波为第一载波，所述第一载波是所述用于发送 MSG2 的载波，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的重复次数，所述下行控制信道用于调度 MSG2，或，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数。

34、根据权利要求 33 所述的通信装置，其特征在于，所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的重复次数，

30 所述收发模块，还用于通过所述第一载波从所述网络设备接收用于调度 MSG2 的下行控制信道承载的 DCI；

所述处理模块，还用于从所述 DCI 中获得所述第二重复次数。

35 35、根据权利要求 31-34 任一所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块，还用于：在所述收发模块发送所述随机接入过程的第一消息 MSG1 之前，在下行的锚点载波进行测量，得到所述第一重复次数；或，

在所述收发模块发送所述随机接入过程的 MSG1 之后，在所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波进行测量，得到所述第一重复次数。

36、根据权利要求 35 所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

40 测量得到所述锚点载波的第一信干噪比，根据所述第一信干噪比，确定所述第一重复次数；或，

测量得到所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波的第二信干噪比, 根据所述第二信干噪比, 确定所述第一重复次数。

37、根据权利要求 31-36 任一所述的通信装置, 其特征在于,

5 所述相对关系用于表征所述第一重复次数以及所述第二重复次数之间的比值, 所述下行信道质量上报量为所述比值的量化值。

38、根据权利要求 31-36 任一所述的通信装置, 其特征在于,

所述相对关系用于表征所述第一重复次数和所述第二重复次数之间的比值转化后得到的值, 所述下行信道质量上报量为所述转化后得到的值的量化值。

10 39、根据权利要求 31-38 任一所述的通信装置, 其特征在于, 所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行信道质量上报量, 且所述多个比特是非全部置 0 的状态。

40、根据权利要求 31-39 任一所述的通信装置, 其特征在于, 所述下行信道质量上报量位于预设范围内, 或, 所述下行信道质量上报量大于或等于预设的信道质量阈值。

41、一种通信装置, 其特征在于, 包括:

收发模块, 用于从终端设备接收随机接入过程中的第三消息 MSG3;

15 处理模块, 用于获得所述 MSG3 指示的下行信道质量上报量, 所述下行信道质量上报量用于指示第一重复次数和第二重复次数之间的相对关系, 所述第一重复次数为按照预设下行控制信道格式进行传输以达到预设的误块率所需要重复传输的次数, 所述第二重复次数为下行载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的重复次数。

20 42、根据权利要求 41 所述的通信装置, 其特征在于, 所述下行载波为锚点载波, 或, 所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送第二消息 MSG2 的载波。

43、根据权利要求 42 所述的通信装置, 其特征在于,

所述下行载波为锚点载波, 所述第二重复次数是所述锚点载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数; 或,

25 所述下行载波为第一载波, 所述第一载波是所述用于发送 MSG2 的载波, 所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的重复次数, 所述下行控制信道用于调度 MSG2, 或, 所述第二重复次数是所述第一载波承载的下行控制信道的公共搜索空间对应的最大重复次数。

44、根据权利要求 41-43 任一所述的通信装置, 其特征在于,

30 所述相对关系用于表征所述第一重复次数以及所述第二重复次数之间的比值, 所述下行信道质量上报量为所述比值的量化值。

45、根据权利要求 41-43 任一所述的通信装置, 其特征在于,

所述相对关系用于表征所述第一重复次数和所述第二重复次数之间的比值转化后得到的值, 所述下行信道质量上报量为所述转化后得到的值的量化值。

46、根据权利要求 41-45 任一所述的通信装置, 其特征在于,

35 所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行信道质量上报量, 且所述多个比特的状态为非全部置 0 的状态。

47、根据权利要求 41-46 任一所述的通信装置, 其特征在于,

所述下行信道质量上报量位于预设范围内, 或, 所述下行信道质量上报量大于或等于预设的信道质量阈值。

40 48、一种通信装置, 其特征在于, 包括:

处理模块，用于生成下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量；

收发模块，用于向网络设备发送随机接入过程中的第三消息 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特用于指示所述下行载波信道质量上报量，所述多个比特的状态为非全部置 0 状态。

5 49、根据权利要求 48 所述的通信装置，其特征在于，所述下行载波为锚点载波，或，所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送第二消息 MSG2 的载波。

50、根据权利要求 48 或 49 所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：在所述收发模块发送所述随机接入过程的第一消息 MSG1 之前，在所述锚点载波进行测量，得到所述下行载波信道质量上报量；或，

10 在所述收发模块发送所述随机接入过程的 MSG1 之后，在所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的载波进行测量，得到所述下行载波信道质量上报量。

51、根据权利要求 50 所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块具体用于：

测量得到所述锚点载波的第一信干噪比，根据所述第一信干噪比，确定得到所述下行载波信道质量上报量；或，

15 测量得到所述随机接入过程中用于发送 MSG2 的下行载波的第二信干噪比，根据所述第二信干噪比，确定所述下行载波信道质量上报量。

52、根据权利要求 48-51 任一所述的通信装置，其特征在于，

所述收发模块，还用于在向网络设备发送随机接入过程中的 MSG3 之前，接收所述网络设备配置的 N 个信道质量门限值；

20 所述处理模块，还用于根据所述 N 个信道质量门限值确定 N+1 个信道质量区间，确定所述 N+1 个信道质量区间与所述 MSG3 中的所述多个比特的 N+1 个非全 0 状态一一对应，将所述多个比特的状态设置为所述下行载波信道质量上报量所在的信道质量区间对应的状态。

25 53、根据权利要求 48-52 任一所述的通信装置，其特征在于，所述处理模块，还用于：在生成下行载波信道质量上报量后，且在所述收发模块向网络设备发送 MSG3 之前，更新所述 MSG3 中的所述多个比特指示的所述下行信道质量上报量。

54、一种通信装置，其特征在于，包括：

收发模块，用于从终端设备接收随机接入过程中的第三消息 MSG3，所述 MSG3 中的多个比特的状态为非全部置 0 状态；

30 处理模块，用于根据所述多个比特的状态确定所述终端设备指示的下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量。

55、根据权利要求 54 所述的通信装置，其特征在于，所述下行载波为锚点载波，或，所述下行载波是所述随机接入过程中用于发送第二消息 MSG2 的载波。

56、根据权利要求 54 或 55 所述的方法，其特征在于，所述收发模块，还用于：

35 在从终端设备接收随机接入过程中的 MSG3 之前，向所述终端设备发送 N 个信道质量门限值，所述 N 个信道质量门限值用于所述终端设备设置所述多个比特的状态。

57、一种通信装置，其特征在于，包括：

40 处理模块，用于在随机接入过程中，生成第三消息 MSG3，根据预设条件，将所述 MSG3 中的多个比特的状态设置为全部置 0 状态，所述全部置 0 状态用于指示不支持上报下行载波的信道质量，或用于指示本次不上报所述下行载波的信道质量；

收发模块，用于向网络设备发送所述 MSG3。

58、根据权利要求 57 所述的通信装置，其特征在于，所述预设条件，包括：

所述下行载波为非锚点载波时，所述 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态。

5 59、根据权利要求 57 所述的通信装置，其特征在于，所述预设条件，包括：

所述处理模块在生成 MSG3 之前，生成下行载波信道质量上报量，所述下行载波信道质量上报量用于表示下行载波的信道质量，所述处理模块确定所述下行载波信道质量上报量没有位于预设范围内，或，确定所述下行载波信道质量上报量小于预设的信道质量阈值，将所述 MSG3 中的所述多个比特的状态设置为全部置 0 状态。

10 60、一种通信装置，其特征在于，包括：

收发模块，用于在随机接入过程中，从终端设备接收第三消息 MSG3；

处理模块，用于确定所述 MSG3 中的多个比特的状态为全部置 0 状态，根据所述全部置 0 状态确定所述终端设备不支持上报下行载波的信道质量，或确定所述终端设备本次不上报所述下行载波的信道质量。

15

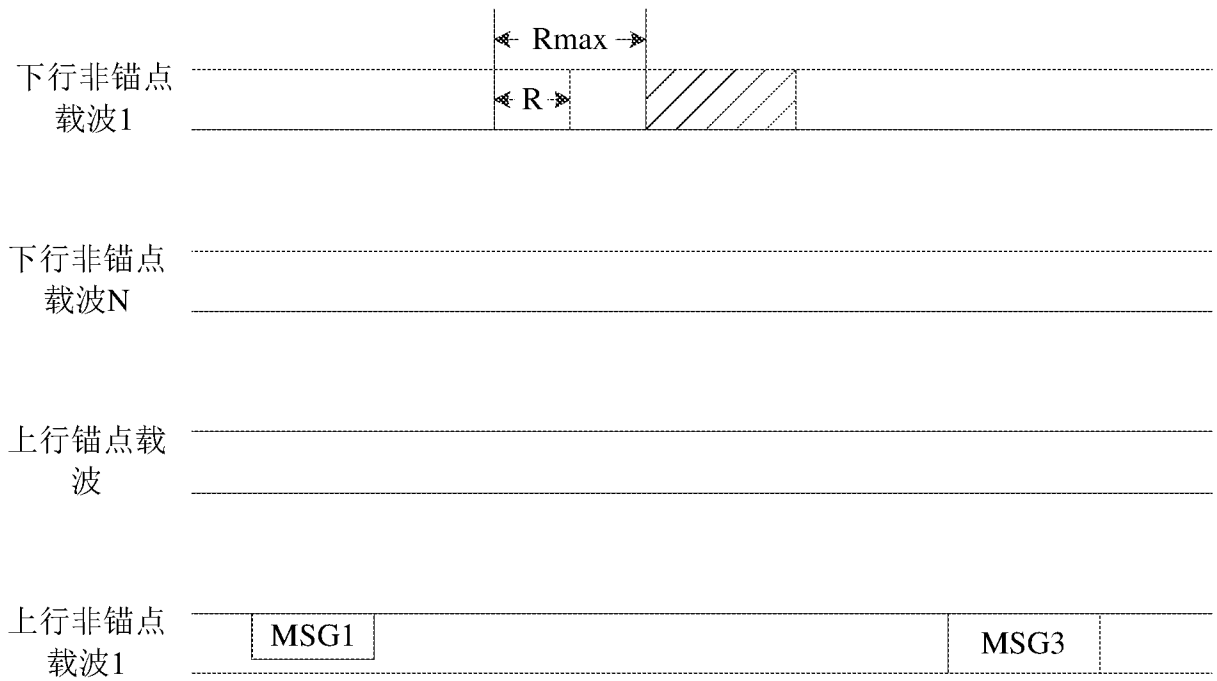


图 1

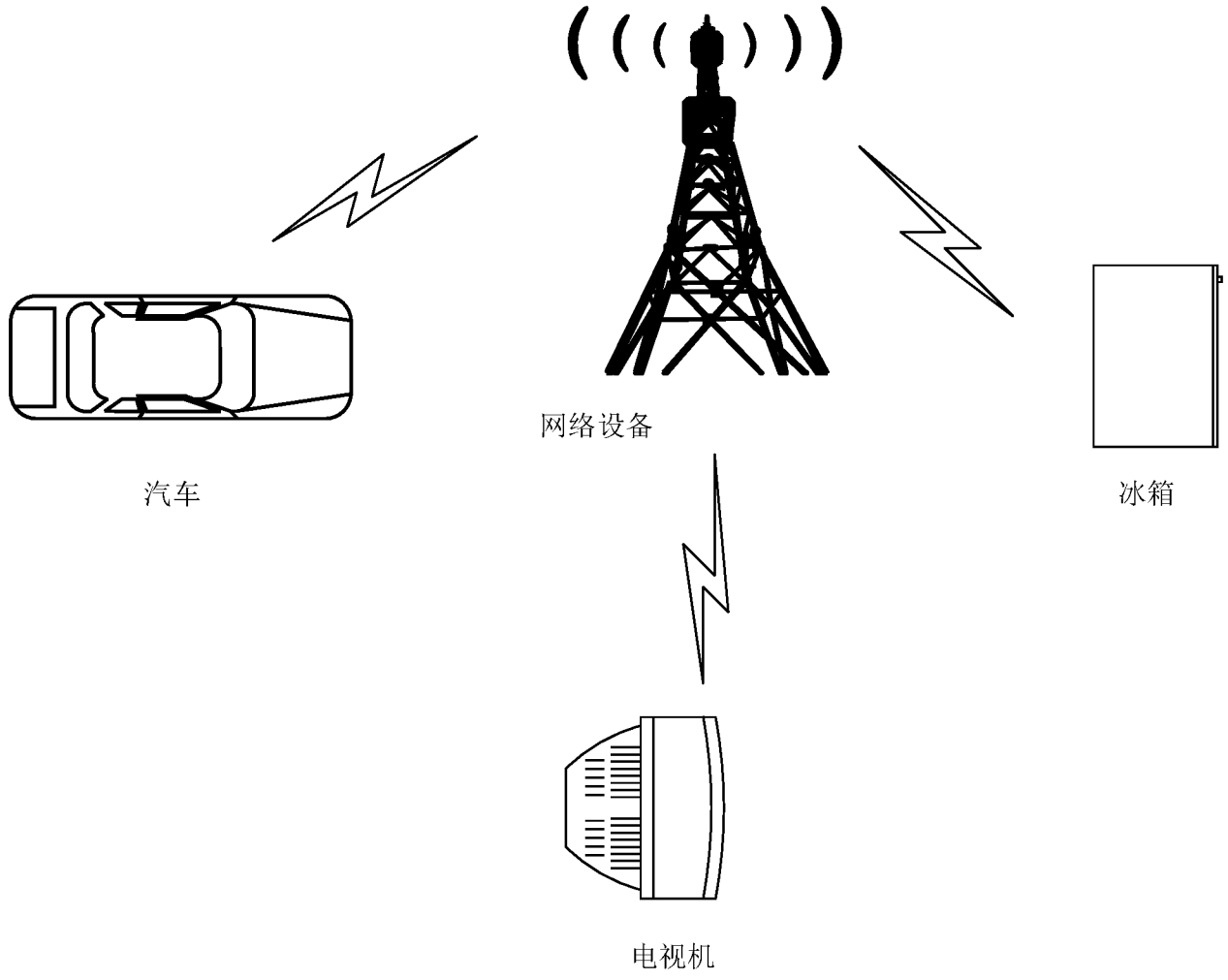


图 2

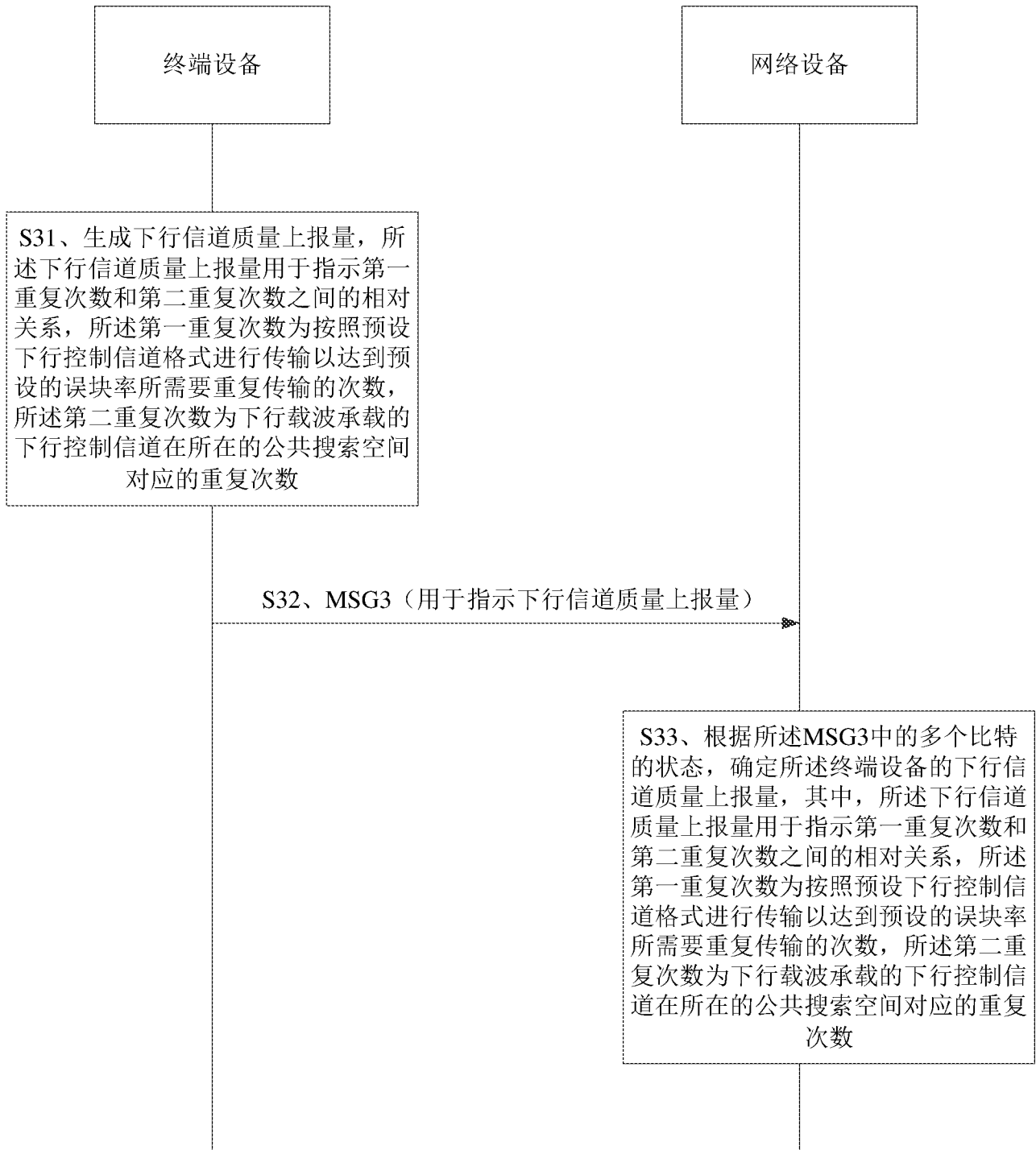


图 3

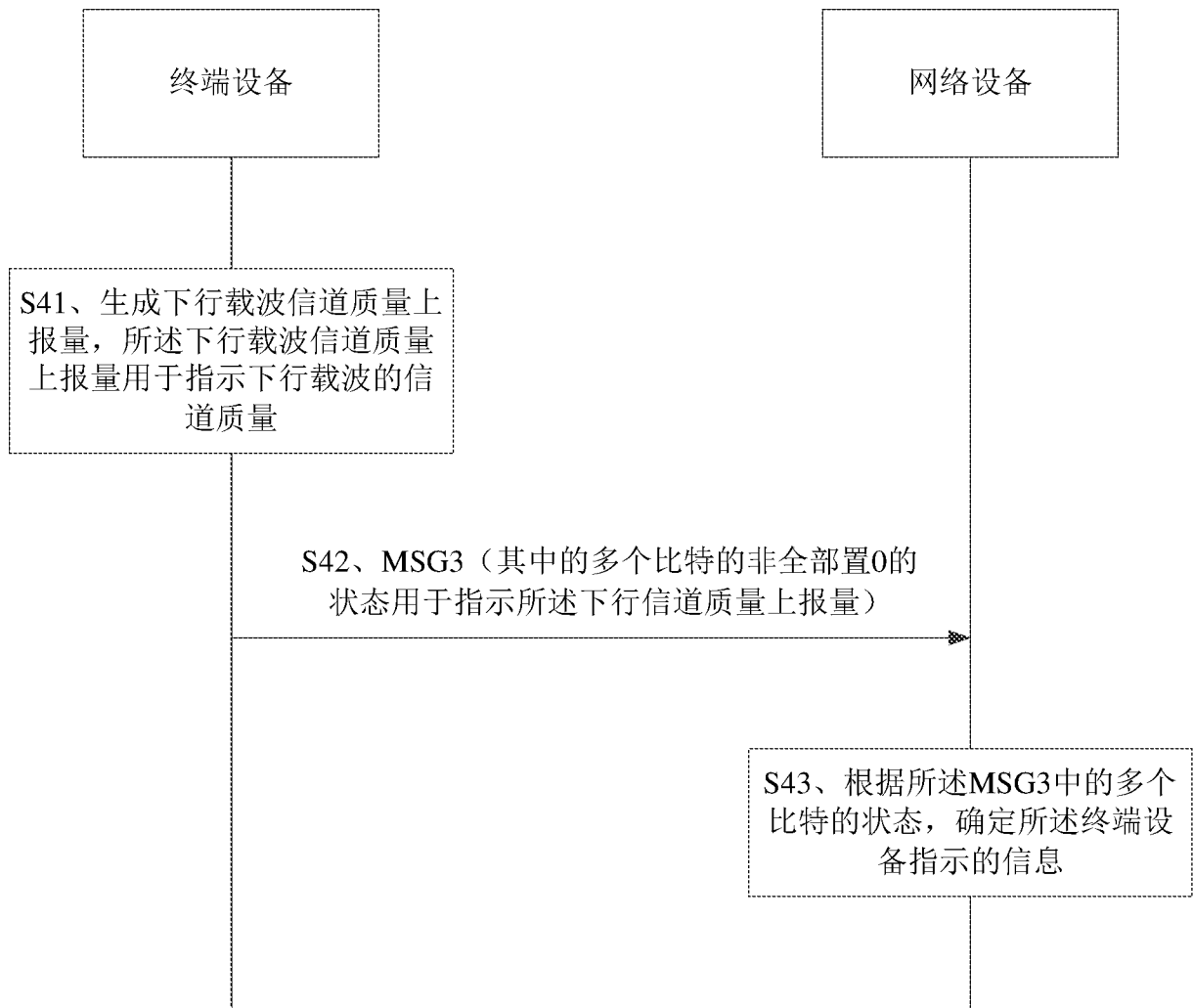


图 4

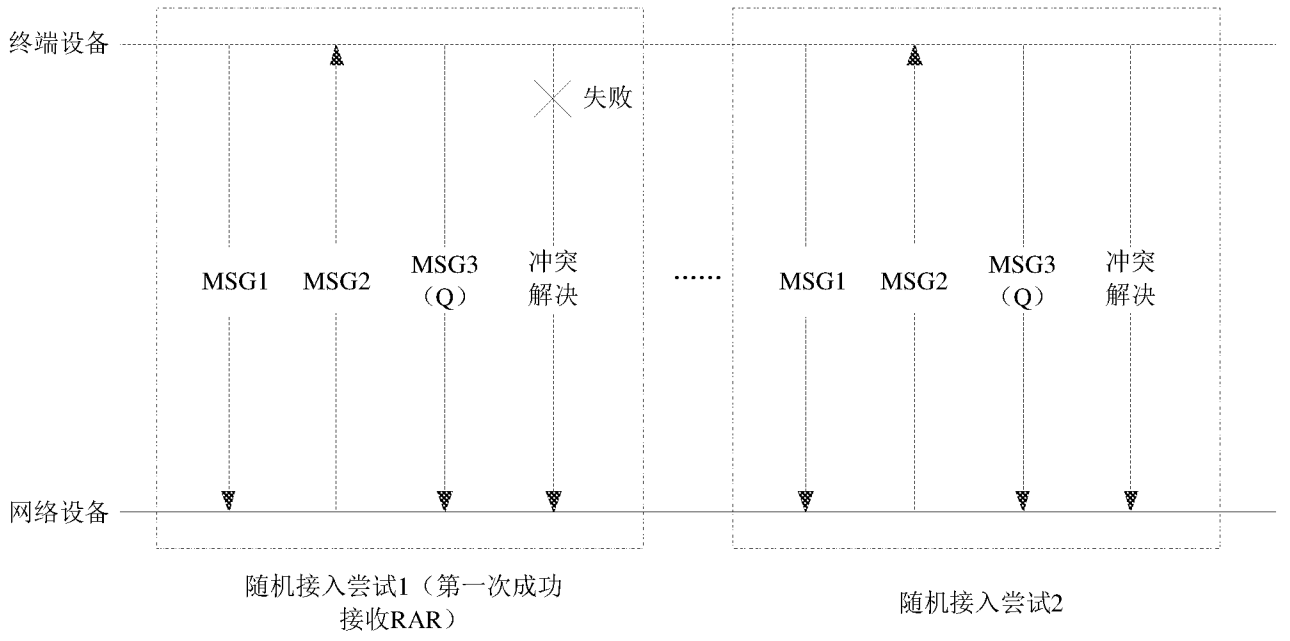


图 5

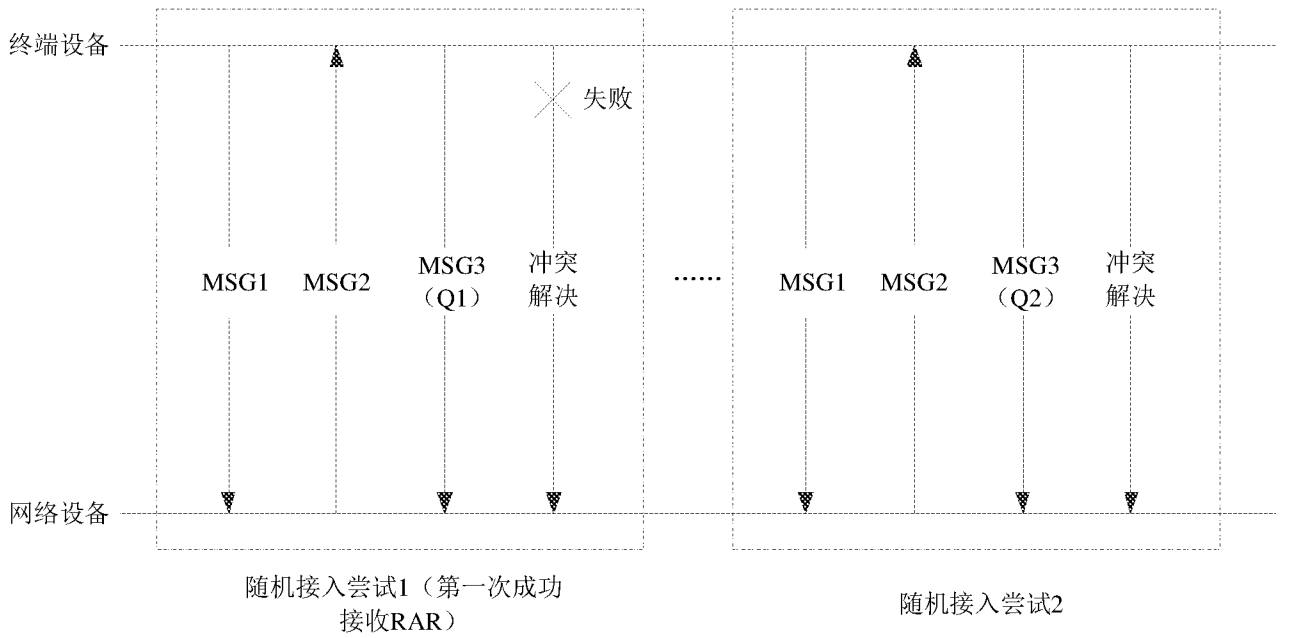


图 6

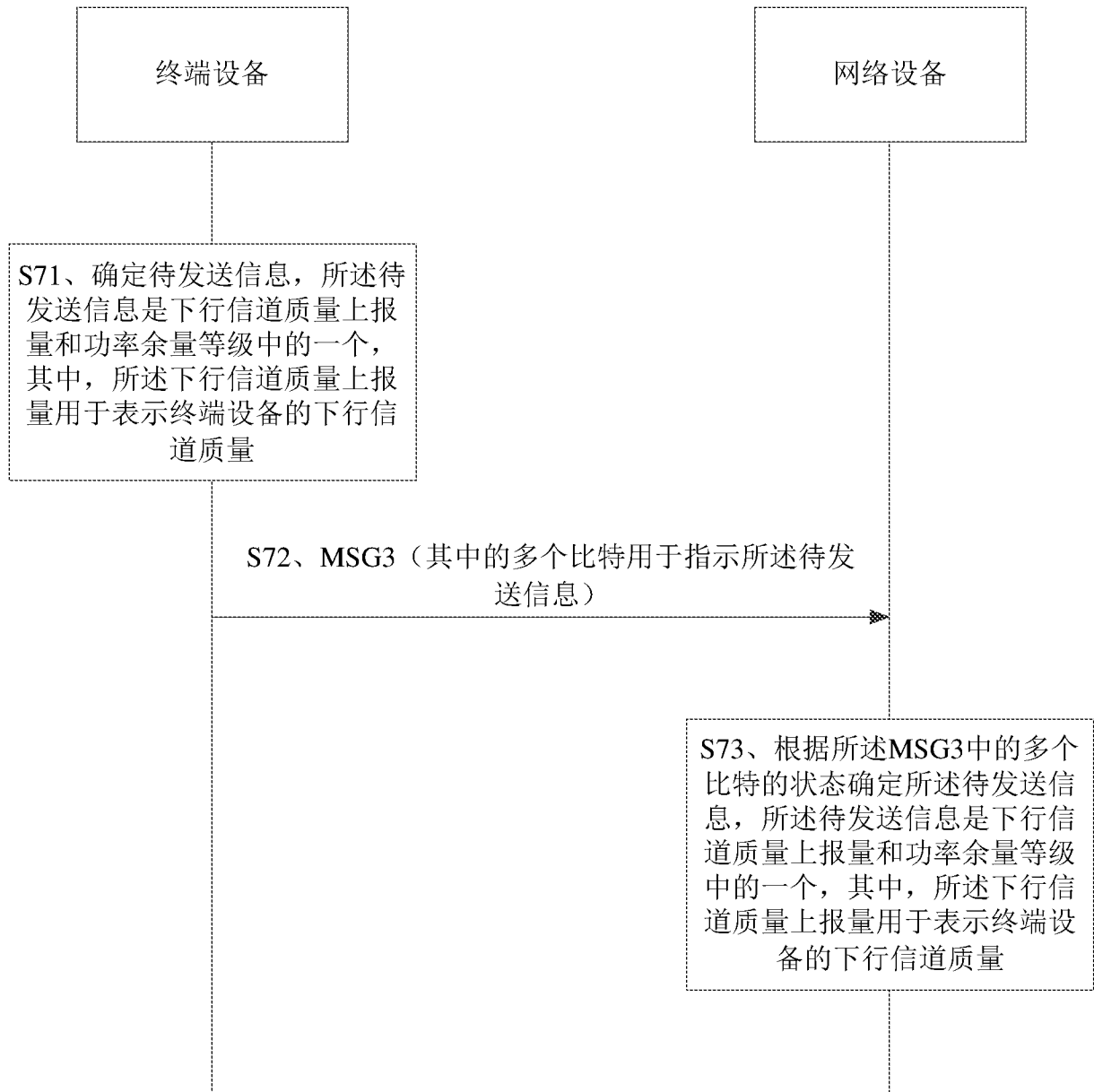


图 7

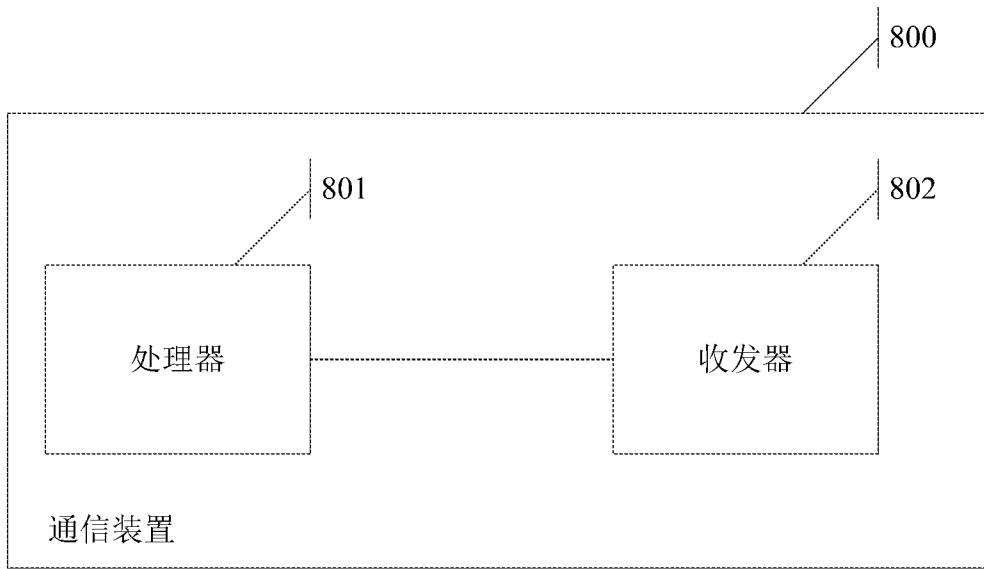


图 8

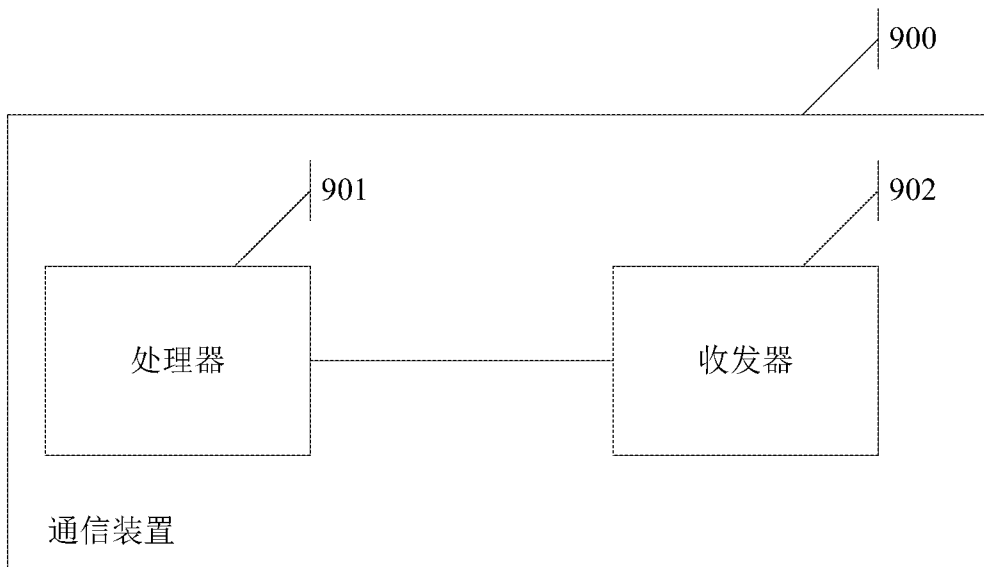


图 9

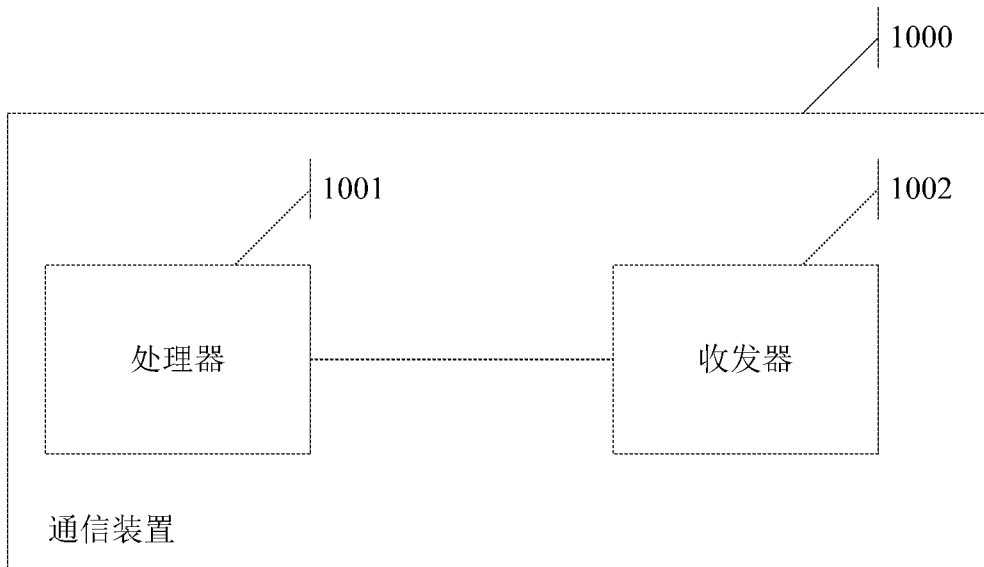


图 10

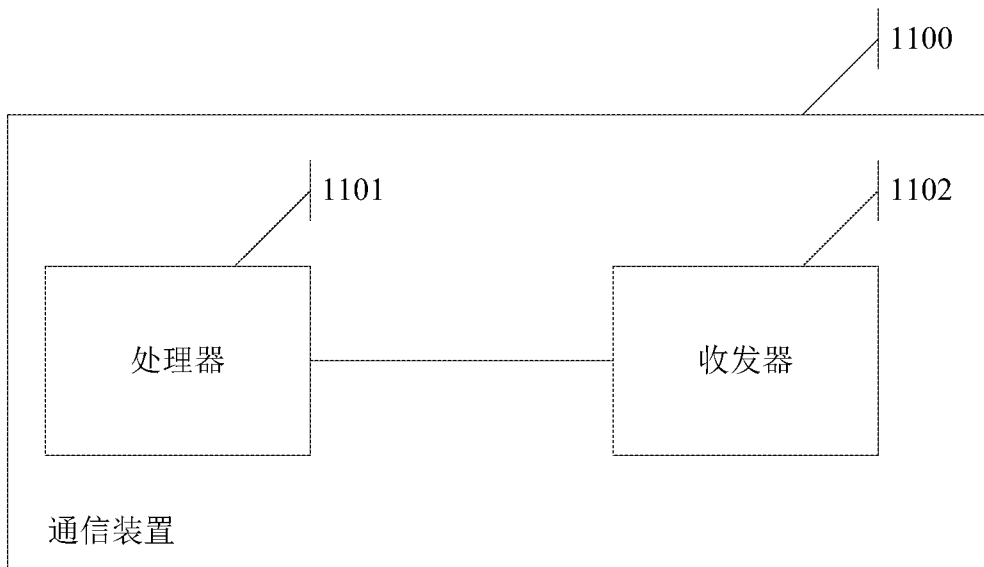


图 11

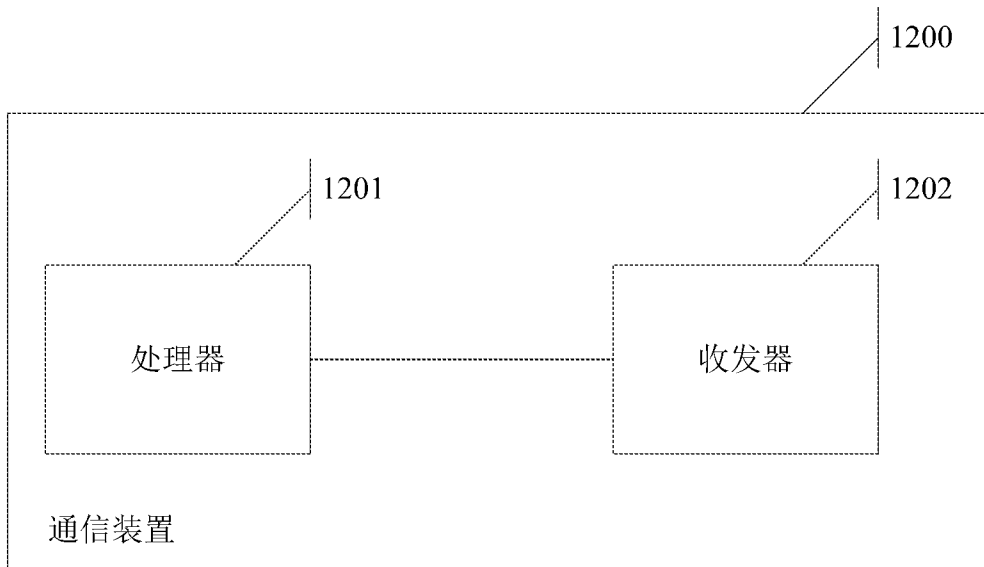


图 12

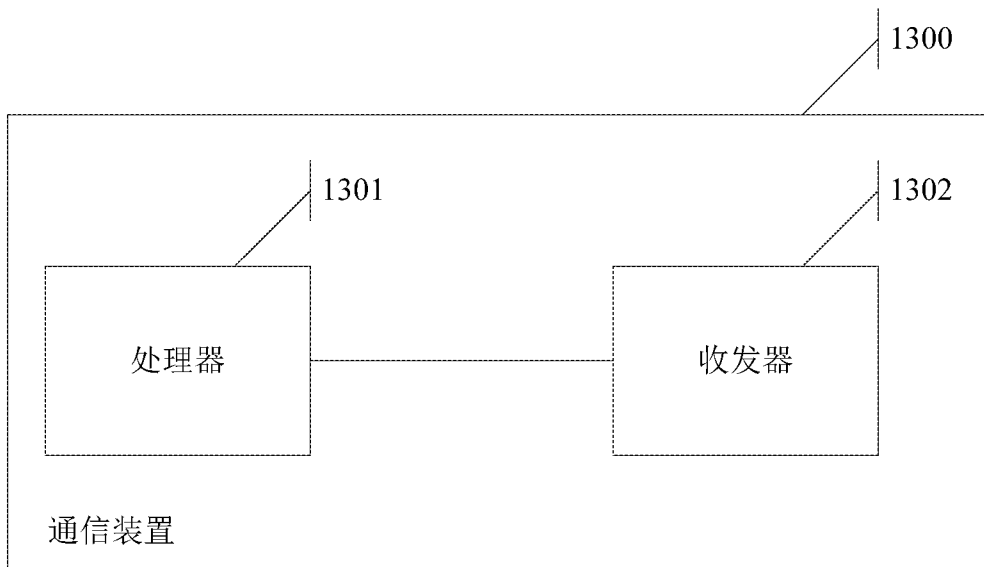


图 13

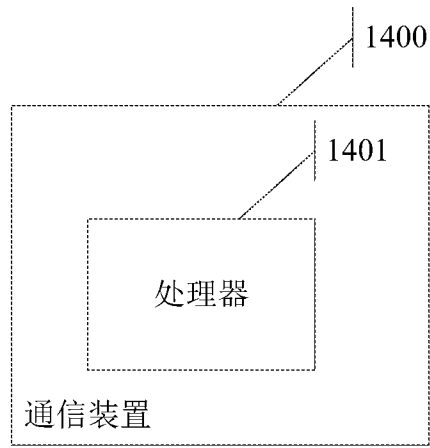


图 14A

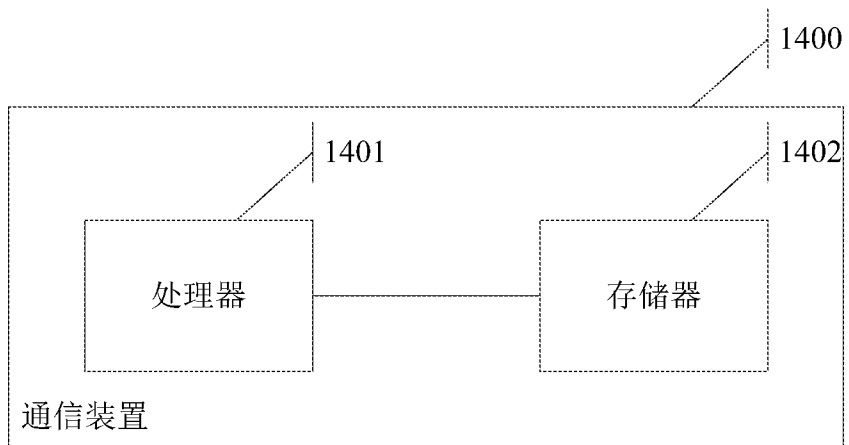


图 14B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/082028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 56/00(2009.01)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)

H04W; H04L; H04Q

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)

CNABS, CPRSABS, CNKI, DWPI, EPODOC, VEN, IEEE: 下行, msg3, msg2, 质量, 消息3, 消息2, 上报, 重复, 次数, 控制, 信道, 信息, 公共, 搜索, 空间, downlink, message, msg2, msg3, quality, report, repetition, number, control, channel, DCI, information, common, search, space

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | CN 107872869 A (BEIJING XINWEI TELECOM TECHNOLOGY INC.; BEIJING XINWEI YONGSHENG COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 April 2018 (2018-04-03) description, paragraphs [0062]-[0114] | 1-17, 31-47 |
| Y | CN 107872869 A (BEIJING XINWEI TELECOM TECHNOLOGY INC.; BEIJING XINWEI YONGSHENG COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 April 2018 (2018-04-03) description, paragraphs [0062]-[0114] | 18-30, 48-60 |
| Y | VODAFONE. "Narrowband IoT" <i>RP-160183, 3GPP TSG RAN Meeting #71</i> , 18 November 2016 (2016-11-18), chapter 2 | 18-30, 48-60 |
| A | VODAFONE. "Narrowband IoT" <i>RP-160183, 3GPP TSG RAN Meeting #71</i> , 18 November 2016 (2016-11-18), chapter 2 | 1-17, 31-47 |
| A | ERICSSON. "Introducing Rel-14 NB-IoT Enhancements and SC-PTM for NB-IoT and eMTC" <i>R2-1702438, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #97</i> , 17 February 2017 (2017-02-17), entire document | 1-60 |

 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

17 December 2018

Date of mailing of the international search report

17 January 2019

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/082028**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | MEDIATEK INC. "Clarification on NPRACH Resources for UE Supporting Multi-tone Msg3" <i>R2-168971, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #96</i> , 18 November 2016 (2016-11-18), entire document | 1-60 |
| <hr/> | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/082028

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| CN 107872869 A | 03 April 2018 | None | |
| <hr/> | | | |

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/082028

| <p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 56/00(2009.01)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</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W; H04L; H04Q</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))</p> <p>CNABS, CPRSABS, CNKI, DWPI, EPODOC, VEN, IEEE: 下行, msg3, msg2, 质量, 消息3, 消息2, 上报, 重复, 次数, 控制, 信道, 信息, 公共, 搜索, 空间, downlink, message, msg2, msg3, quality, report, repetition, number, control, channel, DCI, information, common, search, space</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 107872869 A (北京信威通信技术股份有限公司 北京信威永胜通信技术有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 说明书第[0062]至[0114]段</td> <td>1-17, 31-47</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107872869 A (北京信威通信技术股份有限公司 北京信威永胜通信技术有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 说明书第[0062]至[0114]段</td> <td>18-30, 48-60</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>沃达丰. "Narrowband IoT" RP-160183, 3GPP TSG RAN meeting #71, 2016年 11月 18日 (2016 - 11 - 18), 第2章</td> <td>18-30, 48-60</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>沃达丰. "Narrowband IoT" RP-160183, 3GPP TSG RAN meeting #71, 2016年 11月 18日 (2016 - 11 - 18), 第2章</td> <td>1-17, 31-47</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>爱立信. "Introducing Rel-14 NB-IoT enhancements and SC-PTM for NB-IoT and eMTC" R2-1702438, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #97, 2017年 2月 17日 (2017 - 02 - 17), 全文</td> <td>1-60</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 107872869 A (北京信威通信技术股份有限公司 北京信威永胜通信技术有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 说明书第[0062]至[0114]段 | 1-17, 31-47 | Y | CN 107872869 A (北京信威通信技术股份有限公司 北京信威永胜通信技术有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 说明书第[0062]至[0114]段 | 18-30, 48-60 | Y | 沃达丰. "Narrowband IoT" RP-160183, 3GPP TSG RAN meeting #71, 2016年 11月 18日 (2016 - 11 - 18), 第2章 | 18-30, 48-60 | A | 沃达丰. "Narrowband IoT" RP-160183, 3GPP TSG RAN meeting #71, 2016年 11月 18日 (2016 - 11 - 18), 第2章 | 1-17, 31-47 | A | 爱立信. "Introducing Rel-14 NB-IoT enhancements and SC-PTM for NB-IoT and eMTC" R2-1702438, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #97, 2017年 2月 17日 (2017 - 02 - 17), 全文 | 1-60 |
| 类型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | CN 107872869 A (北京信威通信技术股份有限公司 北京信威永胜通信技术有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 说明书第[0062]至[0114]段 | 1-17, 31-47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | CN 107872869 A (北京信威通信技术股份有限公司 北京信威永胜通信技术有限公司) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 说明书第[0062]至[0114]段 | 18-30, 48-60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | 沃达丰. "Narrowband IoT" RP-160183, 3GPP TSG RAN meeting #71, 2016年 11月 18日 (2016 - 11 - 18), 第2章 | 18-30, 48-60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 沃达丰. "Narrowband IoT" RP-160183, 3GPP TSG RAN meeting #71, 2016年 11月 18日 (2016 - 11 - 18), 第2章 | 1-17, 31-47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 爱立信. "Introducing Rel-14 NB-IoT enhancements and SC-PTM for NB-IoT and eMTC" R2-1702438, 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #97, 2017年 2月 17日 (2017 - 02 - 17), 全文 | 1-60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>"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)</p> <p>"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" 同族专利的文件</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 国际检索实际完成的日期 | 国际检索报告邮寄日期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2018年 12月 17日 | 2019年 1月 17日 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ISA/CN的名称和邮寄地址 | 受权官员 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 | 张剑 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 传真号 (86-10)62019451 | 电话号码 86-(010)-62411396 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 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 |
| A | 中国台湾联发科技股份有限公司. "Clarification on NPRACH resources for UE supporting multi-tone Msg3" R2-168971, 3GPP TSG-RAN2 Meeting #96, 2016年 11月 18日 (2016 - 11 - 18), 全文 | 1-60 |

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/082028

| 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 107872869 A | 2018年 4月 3日 | 无 | |
| | | | |