

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 5 月 27 日 (27.05.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/097729 A1

(51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01) *H04W 28/16* (2009.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/119796

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 20 日 (20.11.2019)

(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: 郭文婷(GUO, Wenting); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 苏宏家(SU, Hongjia); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129

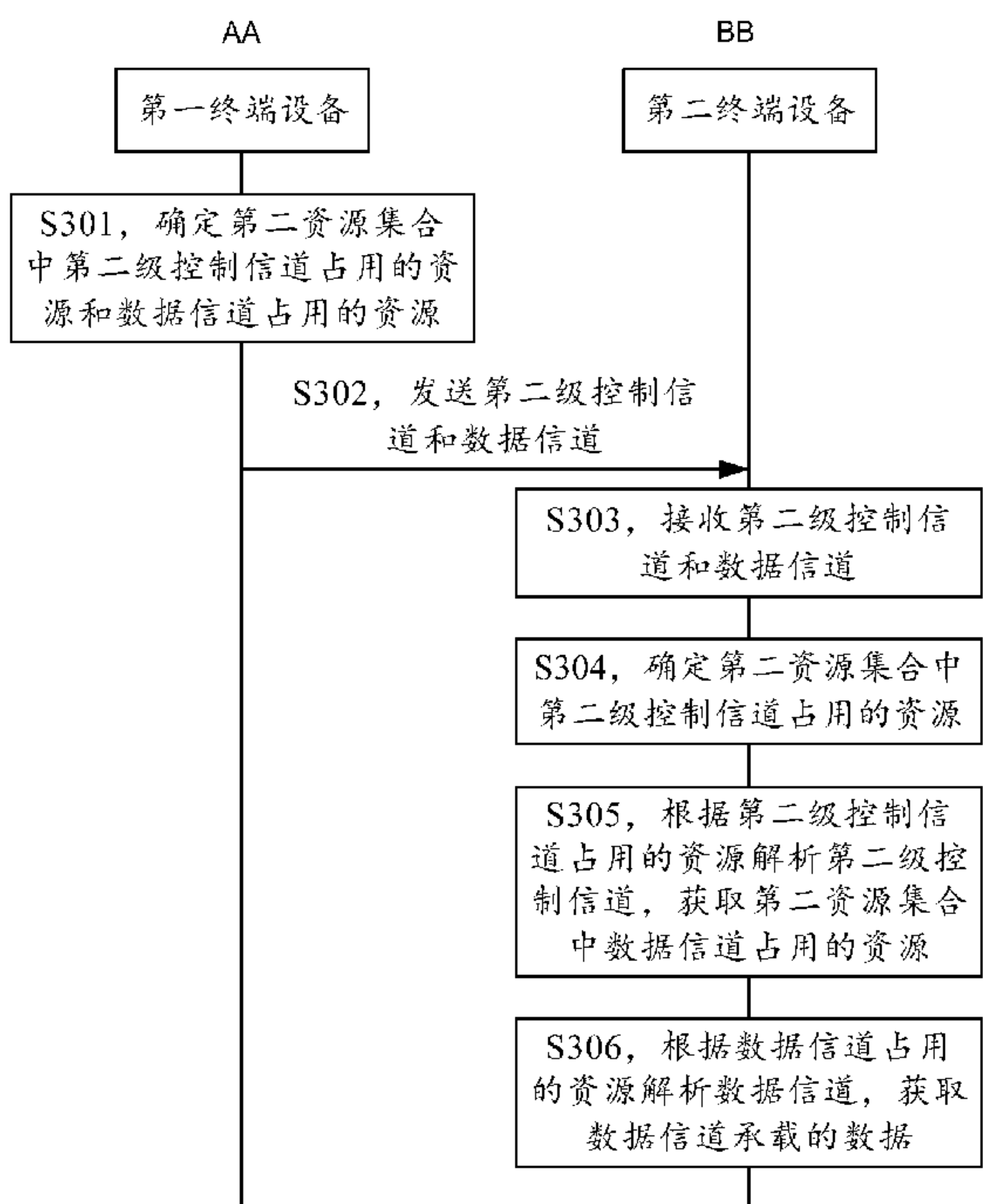
(CN)。 卢磊(LU, Lei); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路 31 号 11 号楼 8 层, Beijing 100044 (CN)。

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

(54) Title: TWO-LEVEL CONTROL CHANNEL TRANSMISSION METHOD, TERMINAL DEVICES AND COMMUNICATION APPARATUS

(54) 发明名称: 两级控制信道发送方法、终端设备及通信装置



S301 Determine from a second resource set the resource occupied by a second-level control channel and the resource occupied by a data channel

S302 Transmit the second-level control channel and the data channel

S303 Receive the second-level control channel and the data channel

S304 Determine from the second resource set the resource occupied by the second-level control channel

S305 Parse, according to the resource occupied by the second-level control channel, the second-level control channel to obtain the resource occupied by the data channel in the second resource set

S306 Parse, according to the resource occupied by the data channel, the data channel to obtain the data carried by the data channel

AA First terminal device

BB Second terminal device

图 3

(57) Abstract: The present application provides a two-level control channel transmission method, terminal devices, and a communication device, which are applicable to fields such as V2X, Internet of Vehicles, intelligent networked vehicles, assisted driving, and intelligent driving. The method comprises: a first terminal device can determine, from a second resource set that does not overlap with a first resource set in the time domain, the resource occupied by a second-level control channel and the resource occupied by a data channel, the second-level control channel occupying all the time domain symbols in the second resource set, and the average transmit

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))。
- 包括经修改的权利要求 (条约第19条(1))。

power of the second-level control channel being higher than that of the data channel, such that the second-level control channel can avoid the first-level control channel and obtain higher transmit power in the scenario where the power of the first-level control channel is enhanced, thereby enhancing the reliability of the second-level control channel.

(57) 摘要：本申请提供一种两级控制信道发送方法、终端设备及通信装置，适用于V2X、车联网、智能网联车、辅助驾驶以及智能驾驶等领域，该方法包括：第一终端设备可以从与第一资源集合在时域上不重叠的第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源，第二级控制信道占用第二资源集合中的所有时域符号，且第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率，如此，可以在对第一级控制信道做功率增强的场景下，使得第二级控制信道可以避开第一级控制信道，获得更高的发射功率，从而增强了第二级控制信道的可靠性。

两级控制信道发送方法、终端设备及通信装置

5 技术领域

本申请涉及通信领域,尤其涉及一种两级控制信道发送方法、终端设备及通信装置。

背景技术

在第三代合作伙伴计划(the 3rd generation partnership project, 3GPP)提出的长期演进(long term evolution, LTE)技术的网络下,车与任何事物通信(vehicle-to-everything, V2X)的车联网技术被提出。V2X 通信是指车辆与外界的任何事物的通信,包括车与车的通信(vehicle to vehicle, V2V)、车与行人的通信(vehicle to pedestrian, V2P)、车与基础设施的通信(vehicle to infrastructure, V2I)、车与网络的通信(vehicle to network, V2N)等多种应用场景。

现有的 LTE V2X 通信采用如图 1 所示的资源映射方式。一次调度的传输资源在频域上包括一个或连续的多个子信道(sub-channel),每个子信道包括连续的多个资源块(resource block, RB),如 10 个 RB,时域上包括一个子帧(subframe)。物理侧行链路控制信道(physical sidelink control channel, PSCCH)占用频域上序号最低的连续两个 RB,用于传输控制信息,如侧行链路控制信息(sidelink control information, SCI);侧行链路物理共享信道(physical sidelink share channel, PSSCH)以频分复用(frequency division multiplexing, FDM)的方式占用子信道中的剩余 RB,用于传输数据(data)信息。在这种资源映射方式中,PSCCH 信道占用的物理资源的大小是固定的,一次数据传输伴随一次控制信息传输。接收端在整个频域范围内以子信道为粒度,对所有可能的控制信道进行盲检测,并根据正确译码的控制信息,对数据信道进行解码,以获得数据信息。

在新空口(new radio, NR) V2X 通信中,由于帧结构发生变化,为了支持更多种业务类型,控制信息的长度是可变的。因此,上述资源映射方式已不再适用。

发明内容

本申请实施例提供一种两级控制信道发送方法、终端设备及通信装置,适用于 V2X、车联网、智能网联车、辅助驾驶以及智能驾驶等领域,能够解决第二级控制信道的资源映射问题,以确保第二级控制信道的可靠性,且可以有效降低第二级控制信道的译码时延。

为达到上述目的,本申请采用如下技术方案:

第一方面,提供一种两级控制信道发送方法,应用于第一终端设备。该方法包括:确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源。其中,第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后,且与第一资源集合相邻,第二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。然后,发送第二级控制信道和数据信道。其中,第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。

基于第一方面提供的两级控制信道发送方法,第一终端设备可以从与第一资源集

合在时域上不重叠的第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源，第二级控制信道占用第二资源集合中的所有时域符号，且第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。也就是说，在对第一级控制信道做功率增强的场景下，第二级控制信道可以避免第一级控制信道占用的时域符号，以便对第二级控制信道也做功率增强，可以提高第二级控制信道的译码成功率，从而增强了第二级控制信道的可靠性。此外，第二级控制信道占用第二资源集合中的所有时域符号，因此在对第二级控制信道做功率增强的场景下，可以降低第二级控制信道对数据信道的不良影响，从而保证数据信道的可靠性。

示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

在一种可能的设计方法中，第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第一级控制信道承载第二级控制信道的聚合等级（aggregation level, AL）。相应地，第一方面提供的方法还可以包括：根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，进而确定数据信道占用的资源数量。

可选地，上述根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，可以包括：将第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度的乘积确定为第二级控制信道占用的资源数量。

其中，最小资源调度粒度在频域上可以为 N 个资源块 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号， N 为正整数。

进一步地，第一方面提供的方法还可以包括：根据第二级控制信道占用的资源数量，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源的频域位置。具体地，可以按照预设规则，从第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源。例如，第二级控制信道可以从编号最小的资源块开始，按照资源块编号从小到大顺序占用第二资源集合中一个或多个资源块，以节省资源开销。

在一种可能的设计方法中，第二级控制信道和数据信道均可以独立进行多输入多输出（multiple input multiple output, MIMO）编码、层映射和资源映射，即第二级控制信道、数据信道均可以在独立完成信道编码和速率匹配后，在各自占用的资源上，独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，可以简化包含多个信道时第一终端设备的编码调制流程，以提高效率。

可选地，第一方面提供的方法还可以包括：在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射第二级控制信道，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射数据信道。

需要说明的是，鉴于第二级控制信道的解调参数（如 MCS）和资源配置信息（如聚合等级）承载在第一级控制信道上，第一方面提供的方法还可以包括：发送第一级控制信道。其中，第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中，且通常为网络预配置或协议预定义的资源。此外，第一级控制信道的调制编码参数也是网络预配置或协议预定义的。也就是说，第一级控制信道的资源配置信息和解调译码参数均是已知的，接收第一级控制信道的终端设备，如下述第二方面提供的第二终端设备可以据此

解析第一级控制信道，获取第一级控制信道承载的内容，如第二级控制信道的资源配置信息和调制编码参数。

第二方面，提供一种两级控制信道接收方法，应用于第二终端设备。该方法包括：接收第二级控制信道和数据信道。其中，第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。然后，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源，并根据第二级控制信道占用的资源解析第二级控制信道，获取第二资源集合中数据信道占用的资源。其中，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻，第二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。之后，根据数据信道占用的资源解析数据信道，获取数据信道承载的数据。

示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

在一种可能的设计方法中，第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第一级控制信道承载第二级控制信道的聚合等级。相应地，第二方面提供的方法还可以包括：根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量。

可选地，上述根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，可以包括：将第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度的乘积确定为第二级控制信道占用的资源数量。

其中，最小资源调度粒度在频域上可以为 N 个资源块 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号， N 为正整数。

进一步地，第二方面提供的方法还可以包括：根据第二级控制信道占用的资源数量，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源的频域位置。具体地，可以按照预设规则，从第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源的频域位置。例如，第二级控制信道可以从编号最小的资源块开始，按照资源块编号从小到大顺序占用第二资源集合中的一个或多个资源块，如此，则可以不传输第二级控制信道占用的资源的频域位置的指示信息，以节省资源开销。

需要说明的是，鉴于第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配置信息，第二终端设备需要先解析第二级控制信道，然后才可以解析数据信道。

在一种可能的设计方法中，在完成 FFT 和解 CP 之后，可以执行与第一方面提供的调制编码流程顺序相反的解调译码 (demodulation & decoding) 流程解析第二级控制信道和数据信道，获取第二级控制信道承载的内容和数据信道承载的数据。其中，按照先后顺序，第二级控制信道和数据信道的解调译码流程可以包括如下步骤：解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

可选地，与第一方面提供的第二级控制信道和数据信道的映射方式相对应，第二方面提供的方法还可以包括：在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对第二级控制信道解映射，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对数据信道解映射。

需要说明的是，鉴于第二级控制信道的资源配置信息（如聚合等级）和解调参数

(如 MCS) 承载在第一级控制信道上, 第二终端设备需要先解析第一级控制信道, 然后才能解析第二级控制信道。因此, 与第一方面提供的发送第一级控制信道相对应, 第二方面提供的方法还包括: 接收并解析第一级控制信道。

第二方面提供的方法的技术效果可以参考第一方面提供的方法的技术效果, 此处不再赘述。

第三方面, 提供一种两级控制信道发送方法。该方法包括: 从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源; 第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源, 第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后, 且与第一资源集合相邻。其中, 当从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在频域上相邻; 或者, 当从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻。然后, 发送第一级控制信道和第二级控制信道。

其中, 第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中, 且通常为网络预配置或协议预定义的资源。此外, 第一级控制信道的调制编码参数也是网络预配置或协议预定义的。也就是说, 第一级控制信道的资源配置信息和解调译码参数均是已知的, 接收第一级控制信道的终端设备, 如下述第四方面提供的第二终端设备可以据此解析第一级控制信道, 获取第一级控制信道承载的内容, 如第二级控制信道的资源配置信息和调制编码参数。

基于第三方面提供的两级控制信道发送方法, 第一终端设备可以从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 当不对第一级控制信道做功率增强时, 可以从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 或者, 当对第一级控制信道做功率增强时, 可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 以确保第二级控制信道的可靠性, 且可以降低第二级控制信道的译码时延。

示例性地, 第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号, 第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号, n 为 0 或 1, k 为正整数, 如此, 可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息, 减小资源开销。

在一种可能的设计方法中, 上述从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 可以包括: 当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值大于或等于第二级控制信道占用的资源数量时, 从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 以进一步降低第二级控制信道的译码时延。

可选地, 第二级控制信道占用的资源的时域起始符号可以与第一级控制信道占用的资源的时域起始符号为同一时域符号, 即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在时域上对齐, 如此, 可以节省指示第二级控制信道占用的资源的时域起始符号的指示信息, 以节省资源开销。

在另一种可能的设计方法中, 上述从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 可以包括: 当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值小于第二级控制信道占用的资源数量时, 从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 即当第一资源集合不足以同时承载第一级控制信道和第二级控制信道时, 可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 可以在对第

一级控制信道做功率增强时，避开第一级控制信道占用的时域符号，以确保第二级控制信道的可靠性。

进一步地，上述第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻，可以包括：第二级控制信道占用的资源的时域起始符号为第一级控制信道占用的资源的时域结束符号的下一个时域符号，即从第一级控制信道占用的时域符号的下一个符号开始映射第二级控制信道，以便尽可能早地发送第二级控制信道，从而降低第二级控制信道的译码时延。

再进一步地，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置可以与第一级控制信道占用的资源的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

同理，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置也可以与第二资源集合的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第二资源集合在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

需要说明的是，第一级控制信道和第二级控制信道是为数据传输服务的，且第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配置信息。因此，在一种可能的设计方法中，第三方面提供的方法还可以包括：根据第二级控制信道占用的资源，获取数据信道的占用的资源，并在数据信道占用的资源发送数据信道。其中，数据信道占用的资源可以包括：第一资源集合和第二资源集合中除第一级控制信道占用的资源、第二级控制信道占用的资源、解调参考信号占用的资源之外的资源中选取。

在一种可能的设计方法中，第二级控制信道和数据信道均可以独立进行多输入多输出 MIMO 编码、层映射和资源映射，即第二级控制信道和数据信道均可以在独立完成信道编码和速率匹配后，在各自占用的资源上，独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，可以简化第一终端设备的编码调制流程，从而提高效率。

可选地，第三方面提供的方法还可以包括：在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射第二级控制信道，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射数据信道。

第四方面，提供一种两级控制信道接收方法，应用于第二终端设备。该方法包括：接收第一级控制信道和第二级控制信道。然后，解析第一级控制信道，获取第二级控制信道占用的资源。具体地，从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源；第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻。其中，当从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在频域上相邻；或者，当从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻。之后，根据第二级控制信道占用的资源解析第二级控制信道承载的内容。

其中，第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中，且通常为网络预配置或协议预定义的资源。此外，第一级控制信道的调制编码参数也是网络预配置或协议预定义的。也就是说，第一级控制信道的资源配置信息和解调译码参数均是已知的，接

收第一级控制信道的终端设备，如下述第二方面提供的第二终端设备可以据此解析第一级控制信道，获取第一级控制信道承载的内容，如第二级控制信道的资源配置信息和调制编码参数。

5 示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

10 在一种可能的设计方法中，上述从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以包括：当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值大于或等于第二级控制信道占用的资源数量时，从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，以进一步降低第二级控制信道的译码时延。

可选地，第二级控制信道占用的资源的时域起始符号可以与第一级控制信道占用的资源的时域起始符号为同一时域符号，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在时域上对齐，如此，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的时域起始符号的指示信息，以节省资源开销。

15 在另一种可能的设计方法中，上述从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以包括：当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值小于第二级控制信道占用的资源数量时，从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，即当第一资源集合不足以同时承载第一级控制信道和第二级控制信道时，可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以在对第一级控制信道做功率增强时，避开第一级控制信道占用的时域符号，以确保第二级控制信道的可靠性。

20 进一步地，上述第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻，可以包括：第二级控制信道占用的资源的时域起始符号为第一级控制信道占用的资源的时域结束符号的下一个时域符号，即从第一级控制信道占用的时域符号的下一个符号开始映射第二级控制信道，以便尽可能早地发送第二级控制信道，从而降低第二级控制信道的译码时延。

30 再进一步地，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置可以与第一级控制信道占用的资源的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

同理，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置也可以与第二资源集合的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第二资源集合在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

35 需要说明的是，第一级控制信道和第二级控制信道是为数据传输服务的，且第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配置信息。因此，在一种可能的设计方法中，与第三方面提供的“根据第二级控制信道占用的资源，获取数据信道的占用的资源，并在数据信道占用的资源发送数据信道”相对应，第四方面提供的方法还可以包括：根据第二级控制信道占用的资源，获取数据信道的占用的资源和解调参数，以及根据数据信道占用的资源和解调参数解析数据信道，获取数据信道承载的数据。其

中，数据信道占用的资源可以包括：第一资源集合和第二资源集合中除第一级控制信道占用的资源、第二级控制信道占用的资源、数据信道的解调参考信号占用的资源之外的资源中选取。

5 在一种可能的设计方法中，在完成 FFT 和解 CP 之后，可以执行与第三方面提供的调制编码流程顺序相反的解调译码（demodulation and decoding）流程解析第二级控制信道和数据信道，获取第二级控制信道承载的内容和数据信道承载的数据。其中，按照先后顺序，各信道的解调译码流程可以包括如下步骤：解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

10 需要说明的是，鉴于第一级控制信道承载了第二级控制信道的解调参数和资源配
置信息，需要先解析第一级控制信道，然后才可以解析第二级控制信道。同理，鉴于第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配
置信息，需要先解析第二级控制信道，然后才可以解析数据信道。

15 可选地，与第三方面提供的第二级控制信道和数据信道的映射方式相对应，第四方面提供的方法还可以包括：在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对第二级控制信道解映射，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对数据信道解映射。

第四方面提供的方法的技术效果可以参考第三方面提供的方法的技术效果，此处不再赘述。

20 第五方面，提供一种终端设备。该终端设备包括：处理模块和收发模块。其中，处理模块，用于确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻，第二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。收发模块，用于发送第二级控制信道和数据信道；其中，第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。

25 示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

30 在一种可能的设计中，第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第一级控制信道承载第二级控制信道的聚合等级。相应地，处理模块，还用于根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，进而确定数据信道占用的资源数量。

可选地，处理模块，还用于将第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度的乘积确定为第二级控制信道占用的资源数量。

其中，最小资源调度粒度在频域上可以为 N 个资源块 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号， N 为正整数。

35 进一步地，处理模块，还用于根据第二级控制信道占用的资源数量，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源的频域位置。具体地，可以按照预设规则，从第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源。例如，第二级控制信道可以从编号最小的资源块开始，按照资源块编号从小到大顺序占用第二资源集合中一个或多个资源块，以节省资源开销。

在一种可能的设计中，第二级控制信道和数据信道均可以独立进行多输入多输出 MIMO 编码、层映射和资源映射，即第二级控制信道和数据信道均可以在独立完成信道编码和速率匹配后，在各自占用的资源上，独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，可以简化包含多个信道时第一终端设备的编码调制流程，提高效率。

5 可选地，处理模块，还用于在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射第二级控制信道，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射数据信道。

10 可选地，第五方面提供的终端设备还可以包括存储模块，该存储模块存储有程序或指令。当处理模块执行该程序或指令时，使得第五方面提供的终端设备可以执行第一方面中任一种可能的实现方式提供的方法。

需要说明的是，第五方面提供的终端设备可以是独立的终端设备，也可以是设置于终端设备中的芯片或芯片系统，本申请对此不做限定。

第五方面提供的终端设备的技术效果可以参考第一方面提供的方法的技术效果，此处不再赘述。

15 第六方面，提供一种终端设备。该终端设备包括：处理模块和收发模块。其中，收发模块，用于接收第二级控制信道和数据信道。其中，第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。处理模块，用于确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源，并根据第二级控制信道占用的资源解析第二级控制信道，获取第二资源集合中数据信道占用的资源。其中，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，
20 且与第一资源集合相邻，第二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。处理模块，还用于根据数据信道占用的资源解析数据信道，获取数据信道承载的数据。

示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

25 在一种可能的设计中，第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第一级控制信道承载第二级控制信道的聚合等级。相应地，处理模块，还用于根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，进而确定数据信道占用的资源数量。

30 可选地，处理模块，还用于将第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度的乘积确定为第二级控制信道占用的资源数量。

其中，最小资源调度粒度在频域上可以为 N 个资源块 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号， N 为正整数。

35 进一步地，处理模块，还用于根据第二级控制信道占用的资源数量，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源的频域位置。具体地，可以按照预设规则，从第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源。例如，第二级控制信道可以从编号最小的资源块开始，按照资源块编号从小到大顺序占用第二资源集合中的一个或多个资源块，如此，则可以不传输第二级控制信道占用的资源的频域位置的指示信息，以节省资源开销。

在一种可能的设计中，在完成 FFT 和解 CP 之后，可以执行与第五方面提供的调

制编码流程顺序相反的解调译码流程解析第二级控制信道和数据信道，获取第二级控制信道承载的内容和数据信道承载的内容。其中，按照先后顺序，各信道的解调译码流程可以包括如下步骤：解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

5 需要说明的是，鉴于第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配置信息，需要先解析第二级控制信道，然后才可以解析数据信道。

可选地，处理模块，还用于在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对第二级控制信道解映射，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对数据信道解映射。

10 需要说明的是，鉴于第二级控制信道的资源配置信息（如聚合等级）和解调参数（如 MCS）承载在第一级控制信道上，第六方面提供的终端设备需要先解析第一级控制信道，然后才能解析第二级控制信道。因此，收发模块，还用于接收第一级控制信道；以及，处理模块，还用于解析第一级控制信道。其中，第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中，且通常为网络预配置或协议预定义的资源。

15 可选地，第六方面提供的终端设备还可以包括存储模块，该存储模块存储有程序或指令。当处理模块执行该程序或指令时，使得第六方面提供的终端设备可以执行第二方面中任一种可能的实现方式提供的方法。

需要说明的是，第六方面提供的终端设备可以是独立的终端设备，也可以是设置于终端设备中的芯片或芯片系统，本申请对此不做限定。

20 第六方面提供的终端设备的技术效果可以参考第一方面提供的方法的技术效果，此处不再赘述。

第七方面，提供一种终端设备。该终端设备包括：处理模块和收发模块。其中，处理模块，用于从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源；第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻。其中，当从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在频域上相邻；或者，当从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻。收发模块，用于发送第一级控制信道和第二级控制信道。

25 示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

35 在一种可能的设计中，处理模块，还用于当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值大于或等于第二级控制信道占用的资源数量时，从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，以进一步降低第二级控制信道的译码时延。

可选地，第二级控制信道占用的资源的时域起始符号与第一级控制信道占用的资源的时域起始符号为同一时域符号，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在时域上对齐，如此，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的时

域起始符号的指示信息，以节省资源开销。

在另一种可能的设计中，处理模块，还用于当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值小于第二级控制信道占用的资源数量时，从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，即当第一资源集合不足以同时承载第一级控制信道和第二级控制信道时，可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以在对第一级控制信道做功率增强时，避开第一级控制信道占用的时域符号，以确保第二级控制信道的可靠性。

进一步地，上述第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻，可以包括：第二级控制信道占用的资源的时域起始符号为第一级控制信道占用的资源的时域结束符号的下一个时域符号，即从第一级控制信道占用的时域符号的下一个符号开始映射第二级控制信道，以便尽可能早地发送第二级控制信道，从而降低第二级控制信道的译码时延。

再进一步地，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置可以与第一级控制信道占用的资源的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

同理，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置也可以与第二资源集合的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第二资源集合在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

在一种可能的设计中，第二级控制信道和数据信道均可以独立进行多输入多输出 MIMO 编码、层映射和资源映射，即第二级控制信道和数据信道均可以在独立完成信道编码和速率匹配后，在各自占用的资源上，独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，可以简化第七方面提供的终端设备的编码调制流程，从而提高效率。

可选地，处理模块，还用于在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射第二级控制信道，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射数据信道。

可选地，第七方面提供的终端设备还可以包括存储模块，该存储模块存储有程序或指令。当处理模块执行该程序或指令时，使得第七方面提供的终端设备可以执行第三方面中任一种可能的实现方式提供的方法。

需要说明的是，第七方面提供的终端设备可以是独立的终端设备，也可以是设置于终端设备中的芯片或芯片系统，本申请对此不做限定。

第七方面提供的终端设备的技术效果可以参考第三方面提供的方法的技术效果，此处不再赘述。

第八方面，提供一种终端设备。该终端设备包括：处理模块和收发模块。其中，收发模块，用于接收第一级控制信道和第二级控制信道。处理模块，用于解析第一级控制信道，获取第二级控制信道占用的资源。具体地，处理模块，用于从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源；第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻。其中，当从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道

占用的资源与第一级控制信道占用的资源在频域上相邻；或者，当从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻。处理模块，还用于根据第二级控制信道占用的资源解析第二级控制信道承载的内容。其中，第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中，且通常

5 常为网络预配置或协议预定义的资源。

示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

在一种可能的设计中，处理模块，还用于当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值大于或等于第二级控制信道占用的资源数量时，从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，以进一步降低第二级控制信道的译码时延。

可选地，第二级控制信道占用的资源的时域起始符号可以与第一级控制信道占用的资源的时域起始符号为同一时域符号，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在时域上对齐，如此，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的时域起始符号的指示信息，以节省资源开销。

在另一种可能的设计中，处理模块，还用于当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值小于第二级控制信道占用的资源数量时，从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，即当第一资源集合不足以同时承载第一级控制信道和第二级控制信道时，可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以在对第一级控制信道做功率增强时，避开第一级控制信道占用的时域符号，以确保第二级控制信道的可靠性。

进一步地，上述第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻，可以包括：第二级控制信道占用的资源的时域起始符号为第一级控制信道占用的资源的时域结束符号的下一个时域符号，即从第一级控制信道占用的时域符号的下一个符号开始映射第二级控制信道，以便尽可能早地发送第二级控制信道，从而降低第二级控制信道的译码时延。

再进一步地，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置可以与第一级控制信道占用的资源的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

同理，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置也可以与第二资源集合的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第二资源集合在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

需要说明的是，第一级控制信道和第二级控制信道是为数据传输服务的，且第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配置信息。因此，在一种可能的设计中，处理模块，还用于根据第二级控制信道占用的资源，获取数据信道的占用的资源和解调参数，以及根据数据信道占用的资源和解调参数解析数据信道，获取数据信道承载的数据。其中，数据信道占用的资源可以包括：第一资源集合和第二资源集合中除第

一级控制信道占用的资源、第二级控制信道占用的资源、数据信道的解调参考信号占用的资源之外的资源中选取。

5 在一种可能的设计中，在完成 FFT 和解 CP 之后，可以执行与第七方面提供的调制编码流程顺序相反的解调译码流程解析第二级控制信道和数据信道，获取第二级控制信道承载的内容和数据信道承载的数据。其中，按照先后顺序，各信道的解调译码流程可以包括如下步骤：解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

10 需要说明的是，鉴于第一级控制信道承载了第二级控制信道的解调参数和资源配
置信息，需要先解析第一级控制信道，然后才可以解析第二级控制信道。同理，鉴于第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配
置信息，需要先解析第二级控制信道，然后才可以解析数据信道。

可选地，处理模块，还用于在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对第二级控制信道解映射，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对数据信道解映射。

15 第八方面提供的终端设备的技术效果可以参考第三方面提供的方法的技术效果，此处不再赘述。

20 第九方面，提供一种通信装置。该通信装置包括至少一个处理器，该至少一个处理器与至少一个存储器耦合。其中，该至少一个处理器，用于执行至少一个存储器中存储的计算机程序或指令，以使得第九方面提供的通信装置执行第一方面至第四方面中任一种可能的实现方式提供的方法。

第十方面，提供一种通信装置。该通信装置包括处理器和接口电路。其中，接口电路，用于接收代码指令并传输至处理器；处理器用于运行代码指令以执行第一方面至第四方面中任一种可能的实现方式提供的方法。

25 第十一方面，提供一种芯片系统，包括：处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储程序或指令，该芯片系统还可包括接口电路，所述接口电路用于接收代码指令并传输至处理器；当所述程序或指令被所述处理器执行时，使得该芯片系统实现上述第一方面至第四方面中任一种可能的实现方式提供的方法。

30 可选地，该芯片系统中的处理器可以为一个或多个。该处理器可以通过硬件实现也可以通过软件实现。当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等。当通过软件实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现。

35 可选地，该芯片系统中的存储器也可以为一个或多个。该存储器可以与处理器集成在一起，也可以和处理器分离设置，本申请并不限定。示例性的，存储器可以是非瞬时性处理器，例如只读存储器 ROM，其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请对存储器的类型，以及存储器与处理器的设置方式不作具体限定。

第十二方面，提供一种可读存储介质，用于存储指令，当指令被执行时，使得第一方面至第四方面中任一种可能的实现方式提供的方法被实现。

第十三方面，提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括：计算机程序代码，

当计算机程序代码在计算机上运行时，使得计算机执行第一方面至第四方面中任一种可能的实现方式提供的方法。

第十四方面，提供一种通信系统，该通信系统包括一个发送终端，如上述第一终端设备，以及一个或多个接收终端，如上述第二终端设备。其中，发送终端用于执行上述第一方面至第四方面中第一终端设备的方法，接收终端用于执行上述第一方面至第四方面中第二终端设备的方法。该至少两个终端设备中的任一终端设备可以为独立的终端设备，如手机，也可以为设置与终端设备内部的装置、模块或其他部件，如芯片或芯片系统、或车载模块等。

可选地，该通信系统中还可以包括网络设备，如基站、路侧单元（roadside unit, RSU）等。

附图说明

图 1 为 LTE V2X 的资源映射方式的示意图；
图 2 为本申请实施例提供的通信系统的架构示意图；
图 3 为本申请实施例提供的两级控制信道发送方法的流程示意图一；
图 4 为本申请实施例提供的时间单元的帧结构的示意图；
图 5 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图一；
图 6 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图二；
图 7 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图三；
图 8 为本申请实施例提供的编码调制流程的示意图；
图 9 为本申请实施例提供的两级控制信道发送方法的流程示意图二；
图 10 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图四；
图 11 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图五；
图 12 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图六；
图 13 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图七；
图 14 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图八；
图 15 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图九；
图 16 为本申请实施例提供的终端设备的结构示意图；
图 17 为本申请实施例提供的通信装置的结构示意图。

具体实施方式

为了使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请实施例作进一步地详细描述。

本申请将围绕可包括多个设备、组件、模块等的系统来呈现各个方面、实施例或特征。应当理解和明白的是，各个系统可以包括另外的设备、组件、模块等，并且/或者可以并不包括结合附图讨论的所有设备、组件、模块等。此外，还可以使用这些方案的组合。

另外，在本申请实施例中，“示例地”、“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请中被描述为“示例”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用示例的一词旨在以具体方式呈现概念。

本申请实施例中，“信息（information）”，“信号（signal）”，“消息（message）”，

“信道(channel)”、“信令(signaling)”有时可以混用，应当指出的是，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。“的(of)”，“相应的(corresponding to, relevant to)”和“对应的(corresponding to)”有时可以混用，应当指出的是，在不强调其区别时，其所要表达的含义是一致的。

5 本申请实施例描述的网络架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案，并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定，本领域普通技术人员可知，随着网络架构的演变和新业务场景的出现，本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题，同样适用。

10 本申请实施例的技术方案可以应用于各种通信系统，例如：全球移动通信(global system for mobile communications, GSM)系统、码分多址(code division multiple access, CDMA)系统、宽带码分多址(wideband code division multiple access, WCDMA)系统、通用分组无线业务(general packet radio service, GPRS)、长期演进(long term evolution, LTE)系统、LTE 频分双工(frequency division duplex, FDD)系统、LTE 时分双工(time division duplex, TDD)、通用移动通信系统(universal mobile telecommunication system, UMTS)、全球互联微波接入(worldwide interoperability for microwave access, WIMAX)通信系统、第五代(5th generation, 5G)系统或新无线(new radio, NR)，或者应用于未来的通信系统或其它类似的通信系统等。

15 本申请实施例的技术方案可以应用于无人驾驶(unmanned driving)、辅助驾驶(driver assistance, ADAS)、智能驾驶(intelligent driving)、网联驾驶(connected driving)、智能网联驾驶(Intelligent network driving)、汽车共享(car sharing)、智能汽车(smart/intelligent car)、数字汽车(digital car)、无人汽车(unmanned car/ driverless car/ pilotless car/ automobile)、车联网(Internet of vehicles, IoV)、自动汽车(self-driving car、autonomous car)、车路协同(cooperative vehicle infrastructure, CVIS)、智能交通(intelligent transport system, ITS)、车载通信(vehicular communication)等技术
20 领域。

25 另外，本申请实施例提供的技术方案可以应用于蜂窝链路，也可以应用于设备间的链路，例如设备到设备(device to device, D2D)链路。D2D 链路或 V2X 链路，也可以称为边链路、辅链路或侧行链路等。在本申请实施例中，上述的术语都是指相同类型的设备之间建立的链路，其含义相同。所谓相同类型的设备，可以是独立的终端
30 设备到终端设备之间的链路，也可以是基站到基站之间的链路，还可以是中继节点到中继节点之间的链路等，本申请实施例对此不做限定。对于终端设备和终端设备之间的链路，有 3GPP 的版本(release, Rel)-12/13 定义的 D2D 链路，也有 3GPP 为车联网定义的车到车、车到手机、或车到任何实体的 V2X 链路，包括 Rel-14/15。还包括目前 3GPP 正在研究的 Rel-16 及后续版本的基于 NR 系统的 V2X 链路等。

35 图 2 为本申请实施例适用的一种通信系统的网络架构示意图。需要说明的是，本申请实施例中部分场景以图 2 所示的通信系统中的场景为例进行说明的。应当指出的是，本申请实施例中的方案还可以应用于其他移动通信系统中，相应的名称也可以用其他移动通信系统中的对应功能的名称进行替代。

如图 2 所示，该通信系统包括第一终端设备和第二终端设备。终端设备与终端设

备之间可通过 PC5 接口进行直接通信，终端设备与终端设备之间的直连通信链路即为侧行链路（sidelink, SL）。基于侧行链路的通信可以使用如下信道中的至少一个：物理侧行链路共享信道（physical sidelink shared channel, PSSCH），用于承载数据（data）；物理侧行链路控制信道（physical sidelink control channel, PSCCH），用于承载侧行链路控制信息（sidelink control information, SCI）。

可选的，该通信系统还包括网络设备（图 2 中未示出），用于为终端设备提供定时同步和资源调度。网络设备可通过 Uu 接口与至少一个终端设备（如第一终端设备）进行通信。网络设备与终端设备之间的通信链路包括上行链路（uplink, UL）和下行链路（downlink, DL）。终端设备与终端设备之间还可以通过网络设备的转发实现间接通信，例如，第一终端设备可将数据通过 Uu 接口发送至网络设备，通过网络设备发送至应用服务器进行处理后，再由应用服务器将处理后的数据下发至网络设备，并通过网络设备发送给第二终端设备。在基于 Uu 接口的通信方式下，转发第一终端设备至应用服务器的上行数据的网络设备和转发应用服务器下发至第二终端设备的下行数据的网络设备可以是同一个网络设备，也可以是不同的网络设备，可以由应用服务器决定。

上述网络设备可以为接入网设备，例如基站。其中，接入网设备在不同的系统对应不同的设备，例如在 5G 系统中对应 5G 中的接入网设备，例如 gNB。尽管只在图 2 中示出了第一终端设备和第二终端设备，应理解，网络设备可以为多个终端设备提供服务，本申请实施例对通信系统中终端设备的数量不作限定。同理，图 2 中的终端设备是以车载终端设备或车辆为例进行说明的，也应理解，本申请实施例中的终端设备不限于此，终端设备也可以为车载模块、路侧单元或行人手持设备。应当理解，本申请实施例并不限定于 4G 或 5G 系统，还适用于后续演进的通信系统。

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

终端设备，又可称之为用户设备（user equipment, UE）、移动台（mobile station, MS）、移动终端（mobile terminal, MT）等，是一种向用户提供语音和/或数据连通性的设备。所述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。例如，终端设备可以是具有无线连接功能的手持式设备、车载设备、车辆用户设备等。目前，一些终端设备的示例为：手机（mobile phone）、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、移动互联网设备（mobile internet device, MID）、可穿戴设备、虚拟现实（virtual reality, VR）设备、增强现实（augmented reality, AR）设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程手术（remote medical surgery）中的无线终端、智能电网（smart grid）中的无线终端、运输安全（transportation safety）中的无线终端、智慧城市（smart city）中的无线终端、智慧家庭（smart home）中的无线终端等。本申请实施例中的终端设备还可以是作为一个或多个部件或者单元而内置于车辆的车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元，车辆通过内置的所述车载模块、车载模组、车载部件、车载芯片或者车载单元可以实施本申请的方法。

2) 网络设备

网络设备是网络中用于将终端设备接入到无线网络的设备。所述网络设备可以为无线接入网中的节点,又可以称为基站,还可以称为无线接入网(radio access network, RAN)节点(或设备)。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),如传统的宏基站eNB和异构网络场景下的微基站eNB,或者也可以包括第五代移动通信技术(5th generation, 5G)新无线(new radio, NR)系统中的下一代节点B(next generation node B, gNB),或者还可以包括传输接收点(transmission reception point, TRP)、家庭基站(例如, home evolved NodeB, 或 home Node B, HNB)、基带单元(base band unit, BBU)、基带池BBU pool, 或WiFi接入点(access point, AP)等,再或者还可以包括云接入网(cloud radio access network, 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。再例如,一种V2X技术中的网络设备为路侧单元(road side unit, RSU),RSU可以是支持V2X应用的固定基础设施实体,可以与支持V2X应用的其它实体交换消息。

3) 两级控制信道和数据信道

本申请实施例中,存在第一控制信息和第二控制信息两种类型的控制信息。相应的,一个时间单元中存在两级控制信道,分别用于承载第一控制信息和第二控制信息。所述时间单元是指一次数据传输调度的资源的集合。

具体地,一个时间单元在频域上可包括一个或多个连续的子信道(sub-channel),一个子信道可包括频域上连续的若干个RB。一个时间单元在时域上可包括一个或多个时间单元,该时间单元可以由时隙(slot)、微时隙(mini-slot)、子帧(subframe)、无线帧(radio frame)、发送时间间隔(transmission time interval, TTI)等多种可能的时间粒度构成的时间单元。应理解,本申请实施例对时间单元的带宽不作具体限定,时间单元中包括的子信道的数量、以及每个子信道的大小均可由网络设备进行配置或预配置。

第一控制信息适用于广播(broadcast)、单播(unicast)、组播(multicast,可称之为多播)等场景,可以为V2X通信所需的基础控制信息,例如,第一控制信息可包括L1层目的用户ID(destination identity)、数据信道频域带宽、资源预留信息、初传和重传时间间隔等。第一控制信息承载在第一级控制信道上,该第一级控制信道例如可以为第一级PSCCH信道。

第二控制信息适用于单播、组播等场景,可以为单播、组播等场景中所需的额外的链路维护信息,用以提高链路的可靠性。例如,第二控制信息可包括数据信道的调制和编码策略(modulation and coding scheme, MCS)、数据信道的混合自动重传请求(hybrid automatic repeat request, HARQ)版本号和新传或重传指示等。第二控制信息承载在第二级控制信道上,该第二级控制信道例如可以为第二级PSCCH信道。应理解,在广播场景下,第一终端设备可以仅向第二终端设备发送第一控制信息;在单播和多播场景下,第一终端设备需要向第二终端设备发送第一控制信息和第二控制信息。

所述数据可以为广播、单播、组播等场景中,第一终端设备向第二终端设备发送

的具体的业务数据。数据承载在时间单元中的数据信道上，该数据信道例如可以是 PSSCH 信道。例如，若第一终端设备和第二终端设备均为车辆，第一终端设备可将自身的一些例如位置、速度、意图（包括转弯、并线、倒车）、姿态（如上坡、下坡）等信息发送给第二终端设备。

5 需要说明的是，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”。“至少一个”，可理解为一个或多个，例如理解为一个、两个或更多个。例如，包括至少一个，是指包括一个、两个或更多个，而且不限限制包括的是哪几个。例如，包括 A、B 和 C 中的至少一个，那么包括的可以是 A、B、C，A 和 B，A 和 C，B 和 C，或 A 和
10 B 和 C。同理，对于“至少一种”等描述的理解，也是类似的。“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。

除非有相反的说明，本申请实施例提及“第一”、“第二”等序数词用于对多个对象
15 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，并且“第一”、“第二”的描述也并不限定对象一定不同。

图 3 为本申请实施例提供的两级控制信道发送方法的流程示意图一。该两级控制信道发送方法适用于图 2 所示的通信系统，实现第一终端设备与第二终端设备之间的通信。下面以第一终端设备为发送终端，以第二终端设备为接收终端为例，详细说明
20 本申请实施例提供的两级控制信道发送方法。

如图 3 所示，该方法包括 S301 至 S306：

S301，第一终端设备确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源。

示例性地，图 4 为本申请实施例提供的时间单元的一种帧结构的示意图，在图 4
25 中仅示出了第一级控制信道和数据信道。在图 4 中所示的 A 部分，第一级控制信道和数据信道以频分复用的方式映射在 A 部分的所有符号上，在图 4 中所示的 B 部分只存在数据信道，没有第一级控制信道。其中，时间单元中映射第一控制信息的资源即为第一级控制信道占用的资源，可以由网络设备进行预配置。

示例性地，图 5 至图 7 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布
30 示意图一至三。在图 5 至图 7 中，一个时间单元在时域上包括一个时隙，该时隙包括 14 个时域符号，这 14 个使用符号从左到右依次编号为 0 至 13，在频域上包括 10 个 RB，这 10 个 RB 从上到下依次编号为 0 至 9。

如图 5 至图 7 所示，以第一级控制信道占用的资源包括的最后一个符号所在时域
35 位置（即第一级控制信道占用的资源的时域结束位置）作为分界，可将该时间单元从时域上分为 A 部分和 B 部分。

在时域上，第一级控制信道占用的资源可以包括该 A 部分的部分或全部时域资源。在频域上，第一级控制信道占用的资源可以包括该 A 部分中的部分频域资源。通常第一级控制信道占用的资源的资源大小是固定的，在图示中可以体现为一个时间单元中由多个资源块构成的长方形。

应理解，第一级控制信道占用的资源的频域起始资源块可以与该时间单元的频域起始资源块相同或不同，本申请并不限定。也就是说，第一级控制信道占用的资源可以包括该时间单元中最上方编号为 0 的资源块，也可以不包括时间单元中最上方的编号为 0 的资源块。或者，也可以理解为第一级控制信道占用的资源可以与时间单元的频域起始位置对齐或不对齐。

还应理解，第一级控制信道占用的资源中可以包括时间单元中第一个符号上的资源，也可以不包括时间单元中第一个符号上的资源。例如，如图 5 所示，若不考虑自动增益控制（automatic gain control, AGC）对第一级控制信道的影响，第一级控制信道占用的资源可包括时间单元中第一个符号（符号 0）上的资源，即第一控制信息可以映射到该时间单元中的第一个符号的资源上，或者也可以理解为第一级控制信道可以从该时间单元中的第一个符号上开始映射。

再例如，如图 6 和图 7 所示，若考虑 AGC 对第一级控制信道的影响，第一级控制信道占用的资源可不包括时间单元中第一个符号（符号 0）上的资源，第一控制信息可以避开该时间单元的第二个符号，从时间单元中的第二个符号（符号 1）上开始映射，或者也可以理解为第一级控制信道避开该时间单元上的第一个符号，从时间单元中的第二个符号上开始映射。

需要说明的是，在时间单元的第二个符号（符号 1）用于 AGC 的场景下，该第二个符号上可以映射如图 6 所示的专用 AGC 符号，也可以映射如图 7 所示的数据。该专用 AGC 符号或用于 AGC 的数据映射在该第二个符号上的所有资源块上。其中，专用 AGC 符号可以映射根据预设方法生成的用于 AGC 的序列，如伪随机序列，也可以是其他的功能符号，如该时隙中其他符号的复制、拷贝等。用于 AGC 的数据可以是需要接收端作解调译码的数据（有效数据），也可以是仅用于 AGC，且不需要接收端作解调译码的数据（无效数据），本申请实施例对此不作限定。

应理解，图 4 至图 7 中所示的 A 部分的资源也可以称之为该时间单元中的第一资源集合，B 部分的资源也可以称之为该时间单元中视为本申请实施例中的第二资源集合。其中，参考图 4 至图 7，可以得知：第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻，第二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。也就是说，第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第二资源集合包括第二级控制信道占用的资源。

参考图 5 至图 7，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

在一种可能的设计方法中，若第一级控制信道承载第二级控制信道的聚合等级，则图 3 所示的方法还可以包括：

第一终端设备根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，进而确定数据信道占用的资源数量。

其中，最小资源调度粒度在频域上可以为 N 个资源块 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号， N 为正整数。聚合等级是指，第二级控制信道占用的资源数量与最小资源调度粒度的倍数，取值可以为 1、2、4、8、或 32 等。例如，假定最小

资源调度粒度在频域上为 1 个 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号，且聚合等级为 1，则第二级控制信道占用的资源数量即为最小资源调度粒度所定义的资源数量，也就是图 5 至图 7 中任一项所示的第二资源集合中的一行 RB 所对应的资源。

可选地，上述根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，可以包括：

第一终端设备将第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度的乘积确定为第二级控制信道占用的资源数量。

进一步地，倘若获知第二级控制信道从预设频域位置开始映射，则可以根据第二级控制信道占用的资源数量确定第二级控制信道占用的资源的频域位置，即图 3 所示的方法还可以包括：

第一终端设备根据第二级控制信道占用的资源数量，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源的频域位置。具体地，可以从预设频域位置开始，从第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源的频域位置。例如，第二级控制信道可以从编号最小的资源块开始，按照资源块编号从小到大顺序占用第二资源集合中一个或多个资源块，以节省资源开销。

在确定第二级控制信道占用的资源之后，即可确定数据信道占用的资源。其中，数据信道占用的资源可以包括：该时间单元中除第一级控制信道占用的资源、第二级控制信道占用的资源、解调参考信号（demodulation reference signal, DMRS）占用的资源、不映射有效数据的第一个符号上的资源、保护间隔（GAP）符号上的资源之外的资源。

图 8 为本申请实施例提供的对第二控制信道和数据独立进行编码调制的流程示意图。首先针对第一级控制信道和数据信道，分别进行信道编码、信道复用、加扰、层映射和多输入多输出（multiple-input multiple-output, MIMO）编码、资源映射，然后将完成资源映射的第一级控制信道和数据信道作快速傅里叶逆变（inverse fast fourier transform, IFFT）和循环前缀（cycle prefix, CP）操作。其中。上述 S301，第一终端设备确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源发生在图 8 所示的信道编码步骤之前。其中，信道编码、信道复用、加扰、层映射、MIMO 编码、IFFT+CP 可以参考现有实现方式，本申请实施例不再赘述。

图 8 中所示的资源映射是指，将第二级控制信道和数据信道分别映射至各自的资源上，如可以按照先频域后时域的顺序，将第二级控制信道映射至第二级控制信道占用的资源上，且将数据信道映射至数据信道占用的资源上。

也就是说，第二级控制信道和数据信道均可以独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，即第二级控制信道和数据信道均可以在独立完成信道编码和速率匹配后，在各自占用的资源上，独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，以简化包含多个信道时第一终端设备的编码调制流程，从而提高发送效率。

可选地，图 3 所示的方法还可以包括：在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射第二级控制信道，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射数据信道。

本申请实施例中，第一终端设备在对第二级控制信道进行资源映射时，可采用先

频域后时域，并且增序映射的方式。具体地，从第二级控制信道占用的资源中的第一个符号开始，按照资源块的编号从小到大的顺序，将第一级控制信道依次映射到该符号上的各个资源块上，直至映射完该符号上的所有资源块，之后再映射下一个符号。在下一个符号上，也是按照资源块的编号从小到大的顺序，将第二级控制信道依次映射到该符号上的各个资源块上，直至映射完该符号上的所有资源块。依次类推，直到将第二级控制信道映射到第二级控制信道占用的资源中的所有符号上。

同理，第一终端设备在对数据信道进行资源映射时，也可采用先频域后时域，并且增序映射的方式。具体地，从数据信道占用的资源中的第一个符号开始，按照资源块的编号从小到大的顺序，将数据信道依次映射到该符号上的各个资源块上，直至映射完该符号上的所有资源块，之后再映射下一个符号。在下一个符号上，也是按照资源块的编号从小到大的顺序，将数据信道依次映射到该符号上的各个资源块上，直至映射完该符号上的所有资源块。依次类推，直到将数据信道映射到数据信道占用的资源中的所有符号上。下面结合图 5 至图 7 详细说明。

如图 5 所示，第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 4 至第 13 个符号（符号 3 至符号 12）上 RB 编号为 0 和 1 的 RB（RB0 和 RB1），则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 3 上的 RB0、RB1，符号 4 上的 RB0、RB1，...，直至符号 12 上的 RB0、RB1。同理，数据信道占用的资源包括该时间单元的第 1 至第 3 个符号（符号 0 至符号 2）上的 RB8 和 RB9，以及第 4 至第 13 个符号（符号 3 至符号 12）上的 RB2 至 RB9，则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 0 上的 RB8、RB9，符号 1 上的 RB8、RB9，符号 2 上的 RB8、RB9，符号 3 上的 RB2 至 RB9，符号 4 上的 RB2 至 RB9，...，直至符号 12 上的 RB2 至 RB9。

如图 6 所示，第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 5 至第 13 个符号（符号 4 至符号 12）上的 RB0 和 RB1，则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 4 上的 RB0、RB1，符号 5 上的 RB0、RB1，...，直至符号 12 上的 RB0、RB1。同理，数据信道占用的资源包括该时间单元的第 2 至第 4 个符号（符号 1 至符号 3）上的 RB8 和 RB9，以及第 5 至第 13 个符号（符号 4 至符号 12）上的 RB2 至 RB9，则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 1 上的 RB8、RB9，符号 2 上的 RB8、RB9，符号 3 上的 RB8、RB9，符号 4 上的 RB2 至 RB9，符号 5 上的 RB2 至 RB9，...，直至符号 12 上的 RB2 至 RB9。

如图 7 所示，第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 5 至第 13 个符号（符号 4 至符号 12）上的 RB0 和 RB1，则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 4 上的 RB0、RB1，符号 5 上的 RB0、RB1，...，直至符号 12 上的 RB0、RB1。同理，数据信道占用的资源包括该时间单元的第 1 个符号上的所有 RB（RB0 至 RB9），第 2 至第 4 个符号（符号 1 至符号 3）上的 RB8 和 RB9，以及第 5 至第 13 个符号（符号 4 至符号 12）上的 RB2 至 RB9，则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 0 上的 RB0 至 RB9，符号 1 上的 RB8、RB9，符号 2 上的 RB8、RB9，符号 3 上的 RB8、RB9，符号 4 上的 RB2 至 RB9，符号 5 上的 RB2 至 RB9，...，直至符号 12 上的 RB2 至 RB9。

S302，第一终端设备向第二终端设备发送第二级控制信道和数据信道。其中，第

二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。

示例性地，第一终端设备向第二终端设备发送 PSSCH。其中，PSSCH 承载二级控制信道和数据信道。

需要说明的是，第一终端设备还可以向第二终端设备发送与 PSSCH 对应的 PSCCH。其中，PSCCH 承载一级控制信道。

在本申请实施例中，当对一级控制信道做功率增强时，也可以对二级控制信道做功率增强，以提高二级控制信道的可靠性。

此外，现有协议规定：同一符号上的发射功率是固定的。也就是说，当对二级控制信道做功率增强时，必须同时降低与二级控制信道位于同一符号上的数据信道的发射功率，即二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。其中，平均发射功率可以为如下一种：每资源块 RB 上的平均发射功率、每资源单元 (resource element, RE) 上的平均发射功率。

进一步地，为了使得二级控制信道获得较大幅度的功率增强，且降低对数据信道的发射功率的挤占，可以将二级控制信道分散映射到第二资源集合中的所有时域符号上，即如图 5 至图 7 所示，二级控制信道占用的资源在时域上包括第二资源集合中的所有符号。

需要说明的是，鉴于二级控制信道的资源配置信息（如聚合等级）和解调参数（如 MCS）承载在一级控制信道上，图 3 所示的方法还可以包括：

第一终端设备向第二终端设备发送一级控制信道。其中，一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中，且通常为网络预配置或协议预定义的资源。

S303，第二终端设备接收来自第一终端设备的二级控制信道和数据信道。其中，二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。

需要说明的是，鉴于二级控制信道的资源配置信息（如聚合等级）和解调参数（如 MCS）承载在一级控制信道上，图 3 所示的方法还可以包括：

第二终端设备接收并解析来自第一终端设备的一级控制信道，获取一级控制信道承载的内容，如二级控制信道的资源配置信息和解调参数。

S304，第二终端设备确定第二资源集合中二级控制信道占用的资源。

其中，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻，二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。

示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，节省资源开销。

在一种可能的设计方法中，第一资源集合包括一级控制信道占用的资源，一级控制信道承载二级控制信道的聚合等级。相应地，图 3 所示的方法还可以包括：第二终端设备根据二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度，确定二级控制信道占用的资源数量。

可选地，上述第二终端设备根据二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定二级控制信道占用的资源数量，可以包括：第二终端设备将二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度的乘积确定为二级控制信道占用的资源数量。

其中，最小资源调度粒度在频域上可以为 N 个资源块 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号， N 为正整数。

进一步地，图 3 所示的方法还可以包括：第二终端设备根据第二级控制信道占用的资源数量，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源的频域位置。

5 具体地，可以按照预设规则，从第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源。例如，第二级控制信道可以从编号最小的资源块开始，按照资源块编号从小到大顺序占用第二资源集合中的一个或多个资源块，如此，则可以不传输第二级控制信道占用的资源的频域位置的指示信息，以节省资源开销。

10 需要说明的是，上述第二终端设备确定第二级控制信道占用的资源的数量、时域位置、频域位置的具体实现方式，可以参考 S301 中图 4-图 7 以及相关的文字描述，此处不再赘述。

可选地，图 3 所示的方法还可以包括：第二终端设备在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对第二级控制信道解映射。

15 在一种可能的设计方法中，在完成 FFT 和解 CP 之后，可以按照与图 8 所示的调制编码流程顺序相反的解调译码(demodulation & decoding)流程解析第二级控制信道，获取第二级控制信道承载的内容。其中，按照先后顺序，第二级控制信道的解调译码流程可以包括如下步骤：解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。解调译码流程的各个步骤可以参考 S301 中图 8 所示的调制编码流程的相关内容，此处不再赘述。

20 S305，第二终端设备根据第二级控制信道占用的资源解析第二级控制信道，获取第二资源集合中数据信道占用的资源。

其中，上述第二终端设备确定数据信道占用的资源的数量、时域位置、频域位置的具体实现方式，可以参考 S301 中图 4-图 7 以及相关的文字描述，此处不再赘述。

25 在一种可能的设计方法中，在完成 FFT 和解 CP 之后，可以按照与图 8 所示的调制编码流程顺序相反的解调译码(demodulation & decoding)流程解析数据信道，获取数据信道承载的数据。其中，按照先后顺序，各信道的解调译码流程可以包括如下步骤：解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

30 此外，鉴于第二级控制信道还承载数据信道的解调参数，因此在执行 S305 后，第二终端设备还可以获取数据信道的解调参数。

需要说明的是，鉴于第二级控制信道的解调参数（如 MCS）和资源配置信息（如聚合等级）承载在第一级控制信道上，图 3 所示的方法还可以包括：接收并解析第一级控制信道。其中，第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中，且通常为网络预配置或协议预定义的资源。

35 S306，第二终端设备根据数据信道占用的资源解析数据信道，获取数据信道承载的数据。

需要说明的是，鉴于第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和无线资源的配置信息，第二终端设备需要先解析第二级控制信道，然后才可以解析数据信道。

可选地，第二方面提供的方法还可以包括：在数据信道占用的资源上，采用先频

域后时域的方式对数据信道解映射。

基于图 3 所示的两级控制信道发送方法，第一终端设备可以从与第一资源集合在时域上不重叠的第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源，第二级控制信道占用第二资源集合中的所有时域符号，且第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。也就是说，在对第一级控制信道做功率增强的场景下，第二级控制信道可以避免第一级控制信道占用的时域符号，以便对第二级控制信道也做功率增强，从而提高第二级控制信道的译码成功率和可靠性。

此外，鉴于第二级控制信道占用第二资源集合中的所有时域符号，在对第二级控制信道做功率增强的场景下，可以降低第二级控制信道对数据信道的不良影响，以保证数据信道的可靠性。

图 9 为本申请实施例提供的一种两级控制信道发送方法的流程示意图二。该两级控制信道发送方法适用于图 2 所示的通信系统，实现第一终端设备与第二终端设备之间的通信。下面以第一终端设备为发送终端，以第二终端设备为接收终端为例，详细说明本申请实施例提供的两级控制信道发送方法。

如图 9 所示，该方法包括 S901 至 S906：

S901，第一终端设备从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源。

下面参考图 4 所示的时间单元的帧结构，说明图 9 所示的方法所适用的第一资源集合或第二资源集合。

示例性地，图 10 至图 12 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图四至六。在图 10 至图 12 中，一个时间单元在时域上包括一个时隙，该时隙包括 14 个时域符号，这 14 个使用符号从左到右依次编号为 0 至 13，在频域上包括 20 个 RB，这 20 个 RB 从上到下依次编号为 0 至 19。

如图 10 至图 12 所示，以第一级控制信道占用的资源中的最后一个符号所在时域位置（即第一级控制信道占用的资源的时域结束位置）作为分界，可将该时间单元从时域上分为 A 部分和 B 部分。

在时域上，第一级控制信道占用的资源可以包括该 A 部分的部分或全部时域资源。在频域上，第一级控制信道占用的资源可以包括该 A 部分中的部分频域资源。通常第一级控制信道占用的资源的资源大小是固定的，在图示中可以体现为一个时间单元中由多个资源块构成的长方形。

应理解，第一级控制信道占用的资源的频域起始资源块可以与该时间单元的频域起始资源块相同或不同，本申请并不限定。也就是说，第一级控制信道占用的资源可以包括该时间单元中最上方编号为 0 的资源块，也可以不包括时间单元中最上方的编号为 0 的资源块。或者，也可以理解为第一级控制信道占用的资源可以与时间单元的频域起始位置对齐或不对齐。

还应理解，第一级控制信道占用的资源中可以包括时间单元中第一个符号上的资源，也可以不包括时间单元中第一个符号上的资源。例如，如图 10 所示，若不考虑 AGC 对第一级控制信道的的影响，第一级控制信道占用的资源可包括时间单元中第一个符号（符号 0）上的资源，即第一控制信息可以映射到该时间单元中的第一个符号的

资源上，或者也可以理解为第一级控制信道可以从该时间单元中的第一个符号上开始映射。

再例如，如图 11 和图 12 所示，若考虑 AGC 对第一级控制信道的影响，第一级控制信道占用的资源可不包括时间单元中第一个符号（符号 0）上的资源，第一控制信息可以避开该时间单元的第一个符号，从时间单元中的第二个符号（符号 1）上开始映射，或者也可以理解为第一级控制信道避开该时间单元上的第一个符号，从时间单元中的第二个符号上开始映射。

需要说明的是，在时间单元的第一个符号（符号 0）用于 AGC 的场景下，该第一个符号上可以映射如图 11 所示的专用 AGC 符号，也可以映射如图 12 所示的数据。该专用 AGC 符号或用于 AGC 的数据映射在该第一个符号上的所有资源块上。其中，专用 AGC 符号可以映射根据预设方法生成的用于 AGC 的序列，如伪随机序列，也可以是其他的功能符号，如该时隙中其他符号的复制、拷贝等。用于 AGC 的数据可以是需要接收端作解调译码的数据（有效数据），也可以是仅用于 AGC，且不需要接收端作解调译码的数据（无效数据），本申请实施例对此不作限定。

应理解，图 10 至图 12 中所示的 A 部分的资源也可以称之为该时间单元中的第一资源集合，B 部分的资源也可以称之为该时间单元中视为本申请实施例中的第二资源集合。其中，参考图 10 至图 12，可以得知：第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻，第二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。也就是说，第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第二资源集合包括第二级控制信道占用的资源。

参考图 10 至图 12，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

本申请实施例中，为兼顾第二级控制信道的可靠性和译码时延，可以依据不同场景，可以根据第一资源集合的资源总量、第一级控制信道占用的资源数量、第二级控制信道占用的资源数量，以及是否对第一级控制信道做功率增强中的一项或多项，分别从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源。其中，第二级控制信道占用的资源数量的计算方法，可以参考 S901 中的相关内容，此处不再赘述。

在一种可能的设计方法中，当从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在频域上相邻。此方案适用于不对第一级控制信道做功率增强，且第一资源集合可以同时映射第一级控制信道和第二级控制信道的场景。在此场景下，第二级控制信道可以不避开第一级控制信道，因此可以与第一级控制信道以频分复用的方式同时占用第一资源集合中的部分资源，以降低第二级控制信道的译码时延。

可选地，上述从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以包括：当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值大于或等于第二级控制信道占用的资源数量时，从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源。也就是说，除第一级控制信道占用的资源、解调参考信号 DMRS 占用的资源、不映射有效数据的第一个符号上的资源外，只要第一资源集合中的剩余资源足以

承载第二级控制信道，即可将第二级控制信道映射在第一资源集合中。

进一步地，第二级控制信道占用的资源的时域起始符号可以与第一级控制信道占用的资源的时域起始符号为同一时域符号，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在时域上对齐，如此，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的时域起始符号的指示信息，以节省资源开销。

如图 10 所示，第二级控制信道占用的资源可以包括该时间单元的第 1 至第 2 个符号（符号 0 至符号 1）上 RB8 至 RB12。如图 11 和图 12 所示，第二级控制信道占用的资源可以包括该时间单元的第 2 至第 3 个符号（符号 1 至符号 2）上 RB8 至 RB12。

在另一种可能的设计方法中，当从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻。此方案适用于对第一级控制信道做功率增强的场景，第二级控制信道需要避开第一级控制信道，即第二级控制信道需要占用第二资源集合中的资源，以确保第二级控制信道的可靠性。在此场景下，第二级控制信道可以占用第二资源集合中时域位置最靠前的资源，如占用第二资源集合中位置最靠前的一个或连续多个时域符号上的资源，以降低第二级控制信道的译码时延。

可选地，上述从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以包括：当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值小于第二级控制信道占用的资源数量时，从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，即当第一资源集合不足以同时承载第一级控制信道和第二级控制信道时，可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，以便对第一级控制信道做功率增强时，避开第一级控制信道占用的时域符号，以确保第二级控制信道的可靠性。

可选地，上述第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻，可以包括：第二级控制信道占用的资源的时域起始符号为第一级控制信道占用的资源的时域结束符号的下一个时域符号，即从第一级控制信道占用的时域符号的下一个符号开始映射第二级控制信道，以便尽可能早地发送第二级控制信道，从而降低第二级控制信道的译码时延。

再进一步地，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置可以与第一级控制信道占用的资源的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

同理，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置也可以与第二资源集合的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第二资源集合在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

示例性地，图 13 至图 15 为本申请实施例提供的基于图 4 所示的帧结构的资源分布示意图四至六。与图 10 至图 12 不同，图 13 至图 15 中的时间单元包括 10 个 RB，RB 编号从上到下依次为 RB0 至 RB9。

如图 13 所示，第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 4 至第 5 个符号（符号 3 至符号 4）上 RB0 至 RB4。如图 14 和图 15 所示，第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 5 至第 6 个符号（符号 4 至符号 5）上 RB0 至 RB4。

在确定第二级控制信道占用的资源之后，即可确定数据信道占用的资源。其中，数据信道占用的资源可以包括：该时间单元中除第一级控制信道占用的资源、第二级控制信道占用的资源、解调参考信号 DMRS 占用的资源、不映射有效数据的第一个符号上的资源、GAP 符号上的资源之外的资源。

5 上述确定第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源可以发生在图 8 中所示的信道编码步骤之前。资源映射是指，将第二级控制信道和数据信道分别映射至各自的资源上，如可以按照先频域后时域的顺序，将第二级控制信道映射至第二级控制信道占用的资源上，且将数据信道映射至数据信道占用的资源上。

10 本申请实施例中，第一级控制信道、第二级控制信道、数据信道均可以独立进行多输入多输出 MIMO 编码、层映射和资源映射，即第一级控制信道、第二级控制信道、数据信道均可以在独立完成信道编码和速率匹配后，在各自占用的资源上，独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，可以简化包含多个信道时第一终端设备的编码调制流程，以提高效率。

15 可选地，图 9 所示的方法还可以包括：第一终端设备在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射第二级控制信道，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射数据信道。下面结合图 10 至图 15 详细说明。

20 如图 10 所示，第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 1 至第 2 个符号（符号 0 至符号 1）上 RB8 至 RB12，则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 0 上的 RB8 至 RB12，符号 1 上的 RB8 至 RB12。同理，数据信道占用的资源包括该时间单元的第 1 至第 2 个符号（符号 0 至符号 1）上的 RB13 至 RB19，第 3 个符号（符号 2）上的 RB8 至 RB19，以及第 4 至第 13 个符号（符号 3 至符号 12）上的 RB0 至 RB19，则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 0 上的 RB13 至 RB19，符号 1 上的 RB13 至 RB19，符号 2 上的 RB8 至 RB19，符号 3 上的 RB0 至 RB19，符号 4 上的 RB0 至 RB19，...，直至符号 12 上的 RB0 至 RB19。

25 如图 11 所示，第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 2 至第 3 个符号（符号 1 至符号 2）上 RB8 至 RB12，则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 1 上的 RB8 至 RB12，符号 2 上的 RB8 至 RB12。同理，数据信道占用的资源包括该时间单元的第 2 至第 3 个符号（符号 1 至符号 2）上的 RB13 至 RB19，第 4 个符号（符号 3）上的 RB8 至 RB19，以及第 5 至第 13 个符号（符号 4 至符号 12）上的 RB0 至 RB19，则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 1 上的 RB13 至 RB19，符号 2 上的 RB13 至 RB19，符号 3 上的 RB8 至 RB19，符号 4 上的 RB0 至 RB19，符号 5 上的 RB0 至 RB19，...，直至符号 12 上的 RB0 至 RB19。

35 如图 12 所示，第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 2 至第 3 个符号（符号 1 至符号 2）上 RB8 至 RB12，则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 1 上的 RB8 至 RB12，符号 2 上的 RB8 至 RB12。同理，数据信道占用的资源包括该时间单元的第 1 个符号（符号 0）上的 RB0 至 RB19，第 2 至第 3 个符号（符号 1 至符号 2）上的 RB13 至 RB19，第 4 个符号（符号 3）上的 RB8 至 RB19，以及第 5 至第 13 个符号（符号 4 至符号 12）上的 RB0 至 RB19，则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 0 上的 RB0 至 RB19，符号 1 上的 RB13 至 RB19，符号 2 上的 RB13 至 RB19，

符号 3 上的 RB8 至 RB19, 符号 4 上的 RB0 至 RB19, 符号 5 上的 RB0 至 RB19, ..., 直至符号 12 上的 RB0 至 RB19。

如图 13 所示, 第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 4 至第 5 个符号(符号 3 至符号 4) 上 RB0 至 RB4, 则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 3 上的 RB0 至 RB4, 符号 4 上的 RB0 至 RB4。同理, 数据信道占用的资源包括该时间单元的第 1 至第 3 个符号(符号 0 至符号 2) 上的 RB8 至 RB9, 第 4 至第 5 个符号(符号 3 至符号 4) 上的 RB5 至 RB9, 以及第 6 至第 13 个符号(符号 5 至符号 12) 上的 RB0 至 RB9, 则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 0 上的 RB8 至 RB9, 符号 1 上的 RB8 至 RB9, 符号 2 上的 RB8 至 RB19, 符号 3 上的 RB5 至 RB9, 符号 4 上的 RB5 至 RB9, 符号 5 上的 RB0 至 RB9, ..., 直至符号 12 上的 RB0 至 RB9。

如图 14 所示, 第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 5 至第 6 个符号(符号 4 至符号 5) 上 RB0 至 RB4, 则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 4 上的 RB0 至 RB4, 符号 5 上的 RB0 至 RB4。同理, 数据信道占用的资源包括该时间单元的第 2 至第 4 个符号(符号 1 至符号 3) 上的 RB8 至 RB9, 第 5 至第 6 个符号(符号 4 至符号 5) 上的 RB5 至 RB9, 以及第 7 至第 13 个符号(符号 6 至符号 12) 上的 RB0 至 RB9, 则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 1 上的 RB8 至 RB9, 符号 2 上的 RB8 至 RB9, 符号 3 上的 RB8 至 RB9, 符号 4 上的 RB5 至 RB9, 符号 5 上的 RB5 至 RB9, 符号 6 上的 RB0 至 RB9, ..., 直至符号 12 上的 RB0 至 RB9。

如图 15 所示, 第二级控制信道占用的资源包括该时间单元的第 5 至第 6 个符号(符号 4 至符号 5) 上 RB0 至 RB4, 则第一终端设备将第二级控制信道依次映射到符号 4 上的 RB0 至 RB4, 符号 5 上的 RB0 至 RB4。同理, 数据信道占用的资源包括该时间单元的第 1 个符号(符号 0) 上的 RB0 至 RB9, 第 2 至第 4 个符号(符号 1 至符号 3) 上的 RB8 至 RB9, 第 5 至第 6 个符号(符号 4 至符号 5) 上的 RB5 至 RB9, 以及第 7 至第 13 个符号(符号 6 至符号 12) 上的 RB0 至 RB9, 则第一终端设备将数据信道依次映射到符号 0 上的 RB0 至 RB9, 符号 1 上的 RB8 至 RB9, 符号 2 上的 RB8 至 RB9, 符号 3 上的 RB8 至 RB9, 符号 4 上的 RB5 至 RB9, 符号 5 上的 RB5 至 RB9, 符号 6 上的 RB0 至 RB9, ..., 直至符号 12 上的 RB0 至 RB9。

S902, 第一终端设备向第二终端设备发送第一级控制信道和第二级控制信道。

示例性地, 第一终端设备可以向第二终端设备发送 PSCCH 和 PSSCH。其中, PSCCH 承载第一级控制信道, PSSCH 承载第二级控制信道和数据信道。

S903, 第二终端设备接收来自第一终端设备的第一级控制信道和第二级控制信道。

示例性地, 第二终端设备可以在侧行链路上, 接收第一级控制信道和第二级控制信道。

S904, 第二终端设备解析第一级控制信道, 获取第二级控制信道占用的资源。

其中, 第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中, 且通常为网络预配置或协议预定义的资源, 即第一级控制信道占用的资源是已知的。此外, 第一级控制信道通常通过广播方式发送, 其调制编码方案也是已知的。也就是说, 第二终端设备可以根据第一级控制信道占用的资源和调制编码方案对第一级控制信道做解调译码, 以获取第一级控制信道承载的内容, 如第二级控制信道的资源配置信息和解调参数。

在一种可能的设计方法中，第二终端设备可以从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源；第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻。其中，当从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在频域上相邻；或者，当从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻。

示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

在一种可能的设计方法中，上述从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以包括：当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值大于或等于第二级控制信道占用的资源数量时，从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，以进一步降低第二级控制信道的译码时延。

可选地，第二级控制信道占用的资源的时域起始符号可以与第一级控制信道占用的资源的时域起始符号为同一时域符号，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在时域上对齐，如此，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的时域起始符号的指示信息，以节省资源开销。

在另一种可能的设计方法中，上述从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以包括：当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值小于第二级控制信道占用的资源数量时，从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，即当第一资源集合不足以同时承载第一级控制信道和第二级控制信道时，可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以在对第一级控制信道做功率增强时，避开第一级控制信道占用的时域符号，以确保第二级控制信道的可靠性。

进一步地，上述第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻，可以包括：第二级控制信道占用的资源的时域起始符号为第一级控制信道占用的资源的时域结束符号的下一个时域符号，即从第一级控制信道占用的时域符号的下一个符号开始映射第二级控制信道，以便尽可能早地发送第二级控制信道，从而降低第二级控制信道的译码时延。

再进一步地，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置可以与第一级控制信道占用的资源的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

同理，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置也可以与第二资源集合的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第二资源集合在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

需要说明的是，上述第二终端设备确定第二级控制信道占用的资源的数量、时域位置、频域位置的具体实现方式，可以参考 S901 中图 10-图 15 以及相关的文字描述，此处不再赘述。

S905, 第二终端设备根据第二级控制信道占用的资源解析第二级控制信道, 获取第二级控制信道承载的内容。

其中, 第二级控制信道承载的内容可以包括: 数据信道的占用的资源和解调参数。需要说明的是, 上述第二终端设备确定数据信道占用的资源的数量、时域位置、频域位置的具体实现方式, 可以参考 S901 中图 10-图 15 以及相关的文字描述, 此处不再赘述。

在一种可能的设计方法中, 在完成 FFT 和解 CP 之后, 可以执行与图 8 所示的调制编码流程顺序相反的解调译码 (demodulation & decoding) 流程解析第二级控制信道, 获取第二级控制信道承载的内容。其中, 按照先后顺序, 数据信道的解调译码流程可以包括如下步骤: 解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

需要说明的是, 第一级控制信道和第二级控制信道是为数据传输服务的, 且第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配置信息。其中, 数据信道的资源配置信息用于获取数据信道占用的资源。数据信道占用的资源可以包括: 第一资源集合和第二资源集合中除第一级控制信道占用的资源、第二级控制信道占用的资源、数据信道的解调参考信号占用的资源之外的资源中选取。

S906, 第二终端设备根据数据信道占用的资源解析数据信道, 获取数据信道承载的数据。

在一种可能的设计方法中, 在完成 FFT 和解 CP 之后, 可以执行与图 8 所示的调制编码流程顺序相反的解调译码 (demodulation & decoding) 流程解析数据信道, 获取数据信道承载的数据。其中, 按照先后顺序, 数据信道的解调译码流程可以包括如下步骤: 解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

基于图 9 所示的两级控制信道发送方法, 第一终端设备可以从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 如当不对第一级控制信道做功率增强时, 可以从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 或者, 当对第一级控制信道做功率增强时, 可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源, 以便在确保第二级控制信道的可靠性的同时, 降低第二级控制信道的译码时延。

以上结合图 3-图 15 详细说明了本申请实施例提供的两级控制信道发送方法。以下结合图 16 详细说明本申请实施例提供的终端设备, 以及结合图 17 详细说明本申请实施例提供的通信装置。

示例性地, 图 16 为本申请实施例提供的终端设备的结构示意图。如图 16 所示, 终端设备 1600 包括: 收发模块 1610 和处理模块 1620。终端设备 1600 可用于实现上述方法实施例中涉及的第一终端设备或第二终端设备的功能。其中, 终端设备 1600 可以是独立的终端设备, 例如手持终端设备、车载终端设备、车辆用户设备等, 也可以是终端设备中包括的芯片, 或者终端设备 1600 为车载装置, 例如为内置于车内的车载模块或车载单元。

在一种可能的设计中, 当图 16 所示的终端设备 1600 作为第一终端设备, 执行图 3 所示的方法实施例时, 处理模块 1620, 用于确定第二资源集合中第二级控制信道占

用的资源和数据信道占用的资源，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻，第二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。

收发模块 1610，用于发送第二级控制信道和数据信道；其中，第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。

5 示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

10 在一种可能的设计中，第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第一级控制信道承载第二级控制信道的聚合等级。相应地，处理模块 1620，还用于根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，进而确定数据信道占用的资源数量。

可选地，处理模块 1620，还用于将第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度的乘积确定为第二级控制信道占用的资源数量。

15 其中，最小资源调度粒度在频域上可以为 N 个资源块 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号， N 为正整数。

20 进一步地，处理模块 1620，还用于根据第二级控制信道占用的资源数量，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源的频域位置。具体地，可以按照预设规则，从第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源。例如，第二级控制信道可以从编号最小的资源块开始，按照资源块编号从小到大顺序占用第二资源集合中一个或多个资源块，以节省资源开销。

25 在一种可能的设计中，第一级控制信道、第二级控制信道、数据信道均可以独立进行多输入多输出 MIMO 编码、层映射和资源映射，即第一级控制信道、第二级控制信道、数据信道均可以在独立完成信道编码和速率匹配后，在各自占用的资源上，独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，可以简化包含多个信道时第一终端设备的编码调制流程，以提高效率。

可选地，处理模块 1620，还用于在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射第二级控制信道，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射数据信道。

30 在另一种可能的设计中，当图 16 所示的终端设备 1600 作为第二终端设备，执行图 3 所示的方法实施例时，收发模块 1610，用于接收第二级控制信道和数据信道。其中，第二级控制信道的平均发射功率高于数据信道的平均发射功率。处理模块 1620，用于确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源，并根据第二级控制信道占用的资源解析第二级控制信道，获取第二资源集合中数据信道占用的资源。其中，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻，第二级控制信道在时域上占用第二资源集合中的所有符号。处理模块 1620，还用于根据数据信道占用的资源解析数据信道，获取数据信道承载的数据。

35 示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

在一种可能的设计中，第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第一级控制信道承载第二级控制信道的聚合等级。相应地，处理模块 1620，还用于根据第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定第二级控制信道占用的资源数量，进而确定数据信道占用的资源数量。

5 可选地，处理模块 1620，还用于将第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度的乘积确定为第二级控制信道占用的资源数量。

其中，最小资源调度粒度在频域上可以为 N 个资源块 RB，在时域上可以为第二资源集合中的所有符号， N 为正整数。

10 进一步地，处理模块 1620，还用于根据第二级控制信道占用的资源数量，确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源的频域位置。具体地，可以按照预设规则，从第二资源集合中确定第二级控制信道占用的资源。例如，第二级控制信道可以从编号最小的资源块开始，按照资源块编号从小到大顺序占用第二资源集合中的一个或多个资源块，如此，则可以不传输第二级控制信道占用的资源的频域位置的指示信息，以节省资源开销。

15 在一种可能的设计中，在完成 FFT 和解 CP 之后，可以按照与调制编码流程的顺序相反的顺序执行解调译码 (demodulation & decoding) 流程，解析第二级控制信道和数据信道，获取第二级控制信道承载的内容和数据信道承载的内容。其中，按照先后顺序，各信道的解调译码流程可以包括如下步骤：解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

20 需要说明的是，鉴于第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和无线资源的配置信息，需要先解析第二级控制信道，然后才可以解析数据信道。

可选地，处理模块 1620，还用于在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对第二级控制信道解映射，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对数据信道解映射。

25 需要说明的是，鉴于第二级控制信道的资源配置信息（如聚合等级）和解调参数（如 MCS）承载在第一级控制信道上，图 16 所示的终端设备 1600 需要先解析第一级控制信道，然后才能解析第二级控制信道。因此，收发模块 1610，还用于接收第一级控制信道。处理模块 1620，还用于解析第一级控制信道。其中，第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中，且通常为网络预配置或协议预定义的资源。

30 在又一种可能的设计中，当图 16 所示的终端设备 1600 作为第一终端设备，执行图 9 所示的方法实施例时，处理模块 1620，用于从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源；第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻。其中，当从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在频域上相邻；或者，当从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻。

35 收发模块 1610，用于发送第一级控制信道和第二级控制信道。

示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，

可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

在一种可能的设计中，处理模块 1620，还用于当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值大于或等于第二级控制信道占用的资源数量时，从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，以进一步降低第二级控制信道的译码时延。

可选地，第二级控制信道占用的资源的时域起始符号与第一级控制信道占用的资源的时域起始符号为同一时域符号，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在时域上对齐，如此，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的时域起始符号的指示信息，以节省资源开销。

在另一种可能的设计中，处理模块 1620，还用于当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值小于第二级控制信道占用的资源数量时，从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，即当第一资源集合不足以同时承载第一级控制信道和第二级控制信道时，可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以在对第一级控制信道做功率增强时，避开第一级控制信道占用的时域符号，以确保第二级控制信道的可靠性。

进一步地，上述第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻，可以包括：第二级控制信道占用的资源的时域起始符号为第一级控制信道占用的资源的时域结束符号的下一个时域符号，即从第一级控制信道占用的时域符号的下一个符号开始映射第二级控制信道，以便尽可能早地发送第二级控制信道，从而降低第二级控制信道的译码时延。

再进一步地，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置可以与第一级控制信道占用的资源的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

同理，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置也可以与第二资源集合的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第二资源集合在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

在一种可能的设计中，第一级控制信道、第二级控制信道、数据信道均可以独立进行多输入多输出 MIMO 编码、层映射和资源映射，即第一级控制信道、第二级控制信道、数据信道均可以在独立完成信道编码和速率匹配后，在各自占用的资源上，独立进行 MIMO 编码、层映射和资源映射，可以简化包含多个信道时第一终端设备的编码调制流程，以提高效率。

可选地，处理模块 1620，还用于在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射第二级控制信道，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射数据信道。

在再一种可能的设计中，当图 16 所示的终端设备 1600 作为第一终端设备，执行图 9 所示的方法实施例时，收发模块 1610，用于接收第一级控制信道和第二级控制信道。处理模块 1620，用于解析第一级控制信道，获取第二级控制信道占用的资源。具体地，处理模块 1620，用于从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信道占

用的资源；第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与第一资源集合相邻。其中，当从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在频域上相邻；或者，当从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻。处理模块 1620，还用于根据第二级控制信道占用的资源解析第二级控制信道承载的内容。其中，第一级控制信道占用的资源位于第一资源集合中，且通常为网络预配置或协议预定义的资源。

示例性地，第一资源集合可以占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，第二资源集合的时域起始符号为时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号， n 为 0 或 1， k 为正整数，如此，可节省第二资源集合的时域起始位置的指示信息，减小资源开销。

在一种可能的设计中，处理模块 1620，还用于当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值大于或等于第二级控制信道占用的资源数量时，从第一资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，以进一步降低第二级控制信道的译码时延。

可选地，第二级控制信道占用的资源的时域起始符号可以与第一级控制信道占用的资源的时域起始符号为同一时域符号，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在时域上对齐，如此，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的时域起始符号的指示信息，以节省资源开销。

在另一种可能的设计中，处理模块 1620，还用于当第一资源集合的资源总量与第一级控制信道占用的资源数量的差值小于第二级控制信道占用的资源数量时，从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，即当第一资源集合不足以同时承载第一级控制信道和第二级控制信道时，可以从第二资源集合中选择第二级控制信道占用的资源，可以在对第一级控制信道做功率增强时，避开第一级控制信道占用的时域符号，以确保第二级控制信道的可靠性。

进一步地，上述第二级控制信道占用的资源与第一级控制信道占用的资源在时域上相邻，可以包括：第二级控制信道占用的资源的时域起始符号为第一级控制信道占用的资源的时域结束符号的下一个时域符号，即从第一级控制信道占用的时域符号的下一个符号开始映射第二级控制信道，以便尽可能早地发送第二级控制信道，从而降低第二级控制信道的译码时延。

再进一步地，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置可以与第一级控制信道占用的资源的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第一级控制信道占用的资源在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

同理，第二级控制信道占用的资源的频域起始位置也可以与第二资源集合的频域起始位置相同，即第二级控制信道占用的资源可以与第二资源集合在频域上对齐，可以节省指示第二级控制信道占用的资源的频域起始位置，以节省资源开销。

需要说明的是，第一级控制信道和第二级控制信道是为数据传输服务的，且第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配置信息。因此，在一种可能的设计中，处理模块 1620，还用于根据第二级控制信道占用的资源，获取数据信道的占用的资源

和解调参数，以及根据数据信道占用的资源和解调参数解析数据信道，获取数据信道承载的数据。其中，数据信道占用的资源可以包括：第一资源集合和第二资源集合中除第一级控制信道占用的资源、第二级控制信道占用的资源、数据信道的解调参考信号占用的资源之外的资源中选取。

5 在一种可能的设计中，在完成 FFT 和解 CP 之后，可以按照与第三方面提供的调制编码流程顺序相反的解调译码 (demodulation & decoding) 流程解析第二级控制信道和数据信道，获取第二级控制信道承载的内容和数据信道承载的数据。其中，按照先后顺序，各信道的解调译码流程可以包括如下步骤：解资源映射、MIMO 译码和解层映射、解扰、解信道复用、解速率匹配和信道译码。

10 需要说明的是，鉴于第一级控制信道承载了第二级控制信道的解调参数和资源配置信息，需要先解析第一级控制信道，然后才可以解析第二级控制信道。同理，鉴于第二级控制信道承载了数据信道的解调参数和资源配置信息，需要先解析第二级控制信道，然后才可以解析数据信道。

15 可选地，处理模块 1620，还用于在第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对第二级控制信道解映射，以及在数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式对数据信道解映射。

图 16 所示的终端设备 1600 的技术效果可以参考第三方面提供的方法的技术效果，此处不再赘述。

20 可选地，图 16 所示的终端设备 1600 还可以包括存储模块 (图 16 中未示出)，该存储模块存储有程序或指令。当处理模块 1620 执行该程序或指令时，使得图 16 所示的终端设备 1600 可以执行图 3 或图 9 所示的两级控制信道发送方法。

需要说明的是，图 16 所示的终端设备 1600 可以是独立的终端设备，也可以是设置于终端设备中的芯片或芯片系统，本申请对此不做限定。

25 图 16 所示的终端设备 1600 的技术效果可以参考图 3 或图 9 所示的两级控制信道发送方法的技术效果，此处不再赘述。

30 图 16 所示的终端设备 1600 也可以称为通信装置。该通信装置中涉及的处理模块 1620 可以由处理器或处理器相关电路组件实现，可以为处理器或处理单元；收发模块 1610 可以由收发器或收发器相关电路组件实现，可以为收发器或收发单元。该通信装置中的各个模块的操作和/或功能分别为了实现图 3 或图 9 所示方法的相应流程，为了简洁，在此不再赘述。

35 图 17 为本申请实施例中提供的通信装置的结构示意图。如图 17 所示，该通信装置具体可为终端设备，例如图 16 所示的终端设备。便于理解和图示方便，在图 17 中，通信装置以手机作为例子。如图 17 所示，通信装置 1700 包括处理器，还可以包括存储器，当然，也还可以包括射频电路、天线以及输入输出装置等。处理器主要用于对通信协议以及通信数据进行处理，以及对通信装置 1700 进行控制，执行软件程序，处理软件程序的数据等。存储器主要用于存储软件程序和数据。射频电路主要用于基带信号与射频信号的转换以及对射频信号的处理。天线主要用于收发电磁波形式的射频信号。输入输出装置，例如触摸屏、显示屏，键盘等主要用于接收用户输入的数据以及对用户输出数据。需要说明的是，有些种类的通信装置 1700 可以不具有输入输出装

置。

当需要发送数据时，处理器对待发送的数据进行基带处理后，输出基带信号至射频电路，射频电路将基带信号进行射频处理后将射频信号通过天线以电磁波的形式向外发送。当有数据发送到通信装置 1700 时，射频电路通过天线接收到射频信号，将射频信号转换为基带信号，并将基带信号输出至处理器，处理器将基带信号转换为数据并对该数据进行处理。为便于说明，图 17 中仅示出了一个存储器和处理器。在实际的通信装置 1700 中，可以存在一个或多个处理器和一个或多个存储器。存储器也可以称为存储介质或者存储设备等。存储器可以是独立于处理器设置，也可以是与处理器集成在一起，本申请实施例对此不做限制。

在本申请实施例中，可以将具有收发功能的天线和射频电路视为通信装置 1700 的收发单元，将具有处理功能的处理器视为通信装置 1700 的处理单元。如图 17 所示，通信装置 1700 包括收发单元 1710 和处理单元 1720。收发单元 1710 也可以称为收发器、收发机、收发装置、收发电路等。处理单元 1720 也可以称为处理器，处理单板，处理模块、处理装置等。可选的，可以将收发单元 1710 中用于实现接收功能的器件视为接收单元，将收发单元 1710 中用于实现发送功能的器件视为发送单元，即收发单元 1710 包括接收单元和发送单元。接收单元有时也可以称为接收机、接收器、接收装置或接收电路等。发送单元有时也可以称为发射机、发射器、发射装置、或发射电路等。应理解，收发单元 1710 用于执行上述方法实施例中终端设备侧的发送操作和接收操作，处理单元 1720 用于执行上述方法实施例中终端设备上除了收发操作之外的其他操作。

本申请实施例还提供一种芯片系统，包括：处理器，所述处理器与存储器耦合，所述存储器用于存储程序或指令，当所述程序或指令被所述处理器执行时，使得该芯片系统实现上述任一方法实施例中的方法。

可选地，该芯片系统中的处理器可以为一个或多个。该处理器可以通过硬件实现也可以通过软件实现。当通过硬件实现时，该处理器可以是逻辑电路、集成电路等。当通过软件实现时，该处理器可以是一个通用处理器，通过读取存储器中存储的软件代码来实现。

可选地，该芯片系统中的存储器也可以为一个或多个。该存储器可以与处理器集成在一起，也可以和处理器分离设置，本申请并不限定。示例性的，存储器可以是非瞬时性处理器，例如只读存储器 ROM，其可以与处理器集成在同一块芯片上，也可以分别设置在不同的芯片上，本申请对存储器的类型，以及存储器与处理器的设置方式不作具体限定。

示例性的，该芯片系统可以是现场可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA），可以是专用集成芯片（application specific integrated circuit, ASIC），还可以是系统芯片（system on chip, SoC），还可以是中央处理器（central processor unit, CPU），还可以是网络处理器（network processor, NP），还可以是数字信号处理电路（digital signal processor, DSP），还可以是微控制器（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。

应理解，上述方法实施例中的各步骤可以通过处理器中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。结合本申请实施例所公开的方法步骤可以直接体现为硬件处

理器执行完成，或者用处理器中的硬件及软件模块组合执行完成。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机可读指令，当计算机读取并执行所述计算机可读指令时，使得计算机执行上述任一方法实施例中的方法。

5 本申请实施例还提供一种计算机程序产品，当计算机读取并执行所述计算机程序产品时，使得计算机执行上述任一方法实施例中的方法。

10 本申请实施例还提供一种通信系统，该通信系统包括一个发送终端，如上述第一终端设备，以及一个或多个接收终端，如上述第二终端设备。其中，发送终端用于执行上述方法实施例中第一终端设备的功能，接收终端用于执行上述方法实施例中第二终端设备的功能。该至少两个终端设备中的任一终端设备可以为独立的终端设备，如手机，也可以为设置与终端设备内部的装置、模块或其他部件，如芯片或芯片系统，或者车载模块。

可选地，该通信系统中还可以包括网络设备，如基站、路侧单元（roadside unit, RSU）等。

15 应理解，本申请实施例中提及的处理器可以是中央处理单元（central processing unit, CPU），还可以是其他通用处理器、数字信号处理器（digital signal processor, DSP）、专用集成电路（application specific integrated circuit, ASIC）、现成可编程门阵列（field programmable gate array, FPGA）或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

20 还应理解，本申请实施例中提及的存储器可以是易失性存储器或非易失性存储器，或可包括易失性和非易失性存储器两者。其中，非易失性存储器可以是只读存储器（read-only memory, ROM）、可编程只读存储器（programmable ROM, PROM）、可擦除可编程只读存储器（erasable PROM, EPROM）、电可擦除可编程只读存储器（electrically EPROM, EEPROM）或闪存。易失性存储器可以是随机存取存储器（random access memory, RAM），其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明，许多形式的RAM可用，例如静态随机存取存储器（static RAM, SRAM）、动态随机存取存储器（dynamic RAM, DRAM）、同步动态随机存取存储器（synchronous DRAM, SDRAM）、双倍数据速率同步动态随机存取存储器（double data rate SDRAM, DDR SDRAM）、增强型同步动态随机存取存储器（enhanced SDRAM, ESDRAM）、同步连接动态随机存取存储器（synchlink DRAM, SLDRAM）和直接内存总线随机存取存储器（direct rambus RAM, DR RAM）。

30 需要说明的是，当处理器为通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件时，存储器（存储模块）集成在处理器中。

应注意，本文描述的存储器旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

应理解，在本申请的各种实施例中，上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后，各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定，而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

本领域普通技术人员可以意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

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

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

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

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器（read-only memory, ROM）、随机存取存储器（random access memory, RAM）、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种两级控制信道发送方法，其特征在于，所述方法包括：

确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源，所述第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与所述第一资源集合相邻，所述第二级控制信道在时域上占用所述第二资源集合中的所有符号；

发送所述第二级控制信道和所述数据信道；其中，所述第二级控制信道的平均发射功率高于所述数据信道的平均发射功率。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，所述第一级控制信道承载所述第二级控制信道的聚合等级；所述方法还包括：

根据所述第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定所述第二级控制信道占用的资源数量。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述根据所述第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度确定所述第二级控制信道占用的资源数量，包括：

将所述第二级控制信道的聚合等级和所述最小资源调度粒度的乘积确定为所述第二级控制信道占用的资源数量。

4、根据权利要求2或3所述的方法，其特征在于，所述最小资源调度粒度在频域上为N个资源块RB，在时域上为所述第二资源集合中的所有符号，N为正整数。

5、根据权利要求2-4中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据所述第二级控制信道占用的资源数量，确定所述第二资源集合中所述第二级控制信道占用的资源的频域位置。

6、根据权利要求1-5中任一项所述的方法，所述第二级控制信道独立进行多输入多输出MIMO编码、层映射和资源映射。

7、根据权利要求1-6中任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射所述第二级控制信道；以及，

在所述数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射所述数据信道。

8、根据权利要求1-7中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一资源集合占用时间单元中的第n至n+k个符号，所述第二资源集合的时域起始符号为所述时间单元中的第n+k+1个符号，所述n为0或1，所述k为正整数。

9、一种终端设备，其特征在于，所述终端设备包括：处理模块和收发模块；其中，

所述处理模块，用于确定第二资源集合中第二级控制信道占用的资源和数据信道占用的资源，所述第二资源集合在时域上位于第一资源集合之后，且与所述第一资源集合相邻，所述第二级控制信道占用所述第二资源集合中的所有时域符号；

所述收发模块，用于发送所述第二级控制信道和所述数据信道；其中，所述第二级控制信道的平均发射功率高于所述数据信道的平均发射功率。

10、根据权利要求9所述的终端设备，其特征在于，所述第一资源集合包括第一级控制信道占用的资源，所述第一级控制信道承载所述第二级控制信道的聚合等级；

所述处理模块，还用于根据所述第二级控制信道的聚合等级和最小资源调度粒度

确定所述第二级控制信道占用的资源数量。

11、根据权利要求 10 所述的终端设备，其特征在于，

所述处理模块，还用于将所述第二级控制信道的聚合等级和所述最小资源调度粒度的乘积确定为所述第二级控制信道占用的资源数量。

5 12、根据权利要求 10 或 11 所述的终端设备，其特征在于，所述最小资源调度粒度在频域上为 N 个资源块 RB，在时域上为所述第二资源集中的所有符号， N 为正整数。

13、根据权利要求 10-12 中任一项所述的终端设备，其特征在于，

10 所述处理模块，还用于根据所述第二级控制信道占用的资源数量确定所述第二资源集中所述第二级控制信道占用的资源的频域位置。

14、根据权利要求 9-13 中任一项所述的终端设备，所述第二级控制信道独立进行多输入多输出 MIMO 编码、层映射和资源映射。

15、根据权利要求 9-14 中任一项所述的终端设备，其特征在于，

15 所述处理模块，还用于在所述第二级控制信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射所述第二级控制信道；以及，在所述数据信道占用的资源上，采用先频域后时域的方式映射所述数据信道。

16、根据权利要求 9-15 中任一项所述的终端设备，其特征在于，所述第一资源集合占用时间单元中的第 n 至 $n+k$ 个符号，所述第二资源集合的时域起始符号为所述时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号，所述 n 为 0 或 1，所述 k 为正整数。

20 17、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括至少一个处理器，所述至少一个处理器与至少一个存储器耦合：

所述至少一个处理器，用于执行所述至少一个存储器中存储的计算机程序或指令，以使得所述装置执行如权利要求 1-8 中任一项所述的方法。

18、一种通信装置，其特征在于，包括处理器和接口电路；

25 所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1-8 中任一项所述的方法。

19、一种可读存储介质，其特征在于，用于存储指令，当所述指令被执行时，使得如权利要求 1-8 中任一项所述的方法被实现。

经修改的权利要求
国际局收到日：2021年3月23日

1、一种控制信息的发送方法，其特征在于，所述方法包括：

5 从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信息占用的资源，所述第一资源集合占用时间单元中的第 n 至第 $n+k$ 个符号，所述第二资源集合的在时域上的起始符号为所述时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号，所述 n 为 0 或 1，所述 k 为正整数，所述第一资源集合包括用于发送第一级控制信息的资源，所述第一级控制信息占用所述第一资源集合所占用的全部符号；

发送所述第一级控制信息和所述第二级控制信息。

10 2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，从所述第一资源集合中选择所述第二级控制信息占用的资源，所述第二级控制信息占用的资源与所述第一级控制信息占用的资源在频域上相邻。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，

所述第二级控制信息在时域上所占用的起始符号与所述第一级控制信息在时域上所占用的起始符号相同。

15 4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，从所述第二资源集合中选择所述第二级控制信息占用的资源，所述第二级控制信息所占用的资源与所述第一级控制信息所占用的资源在时域上相邻。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述第二级控制信息占用的资源在频域的起始位置与所述第一级控制信息占用的资源在频域的起始位置相同。

20 6、根据权利要求 1-5 任意一项所述的方法，其特征在于，所述第二级控制信息先频域后时域映射到所述第二级控制信息占用的资源上。

7、一种控制信息的接收方法，其特征在于，所述方法包括：

25 从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信息占用的资源，所述第一资源集合占用时间单元中的第 n 至第 $n+k$ 个符号，所述第二资源集合的在时域上的起始符号为所述时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号，所述 n 为 0 或 1，所述 k 为正整数，所述第一资源集合包括用于发送第一级控制信息的资源，所述第一级控制信息占用所述第一资源集合所占用的全部符号；

接收所述第一级控制信息和所述第二级控制信息。

30 8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，从所述第一资源集合中选择所述第二级控制信息占用的资源，所述第二级控制信息占用的资源与所述第一级控制信息占用的资源在频域上相邻。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，

所述第二级控制信息在时域上所占用的起始符号与所述第一级控制信息在时域上所占用的起始符号相同。

35 10、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，从所述第二资源集合中选择所述第二级控制信息占用的资源，所述第二级控制信息所占用的资源与所述第一级控制信息所占用的资源在时域上相邻。

11、根据权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述第二级控制信息占用的资源在频域的起始位置与所述第一级控制信息占用的资源在频域的起始位置相同。

12、根据权利要求 7-11 任意一项所述的方法，其特征在于，所述第二级控制信息先频域后时域映射到所述第二级控制信息占用的资源上。

13、一种控制信息的发送装置，其特征在于，所述装置包括：

5 处理模块，用于从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信息占用的资源，所述第一资源集合占用时间单元中的第 n 至第 $n+k$ 个符号，所述第二资源集合的在时域上的起始符号为所述时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号，所述 n 为 0 或 1，所述 k 为正整数，所述第一资源集合包括用于发送第一级控制信息的资源，所述第一级控制信息占用所述第一资源集合所占用的全部符号；

收发模块，用于发送所述第一级控制信息和所述第二级控制信息。

10 14、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，用于从所述第一资源集合中选择所述第二级控制信息占用的资源，所述第二级控制信息占用的资源与所述第一级控制信息占用的资源在频域上相邻。

15、根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，

15 所述第二级控制信息在时域上所占用的起始符号与所述第一级控制信息在时域上所占用的起始符号相同。

16、根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，用于从所述第二资源集合中选择所述第二级控制信息占用的资源，所述第二级控制信息所占用的资源与所述第一级控制信息所占用的资源在时域上相邻。

20 17、根据权利要求 16 所述的装置，其特征在于，所述第二级控制信息占用的资源在频域的起始位置与所述第一级控制信息占用的资源在频域的起始位置相同。

18、根据权利要求 13-17 任意一项所述的装置，其特征在于，所述第二级控制信息先频域后时域映射到所述第二级控制信息占用的资源上。

19、一种控制信息的接收装置，其特征在于，所述装置包括：

25 处理模块，用于从第一资源集合或第二资源集合中选择第二级控制信息占用的资源，所述第一资源集合占用时间单元中的第 n 至第 $n+k$ 个符号，所述第二资源集合的在时域上的起始符号为所述时间单元中的第 $n+k+1$ 个符号，所述 n 为 0 或 1，所述 k 为正整数，所述第一资源集合包括用于发送第一级控制信息的资源，所述第一级控制信息占用所述第一资源集合所占用的全部符号；

收发模块，用于接收所述第一级控制信息和所述第二级控制信息。

30 20、根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，所述处理模块，用于从所述第一资源集合中选择所述第二级控制信息占用的资源，所述第二级控制信息占用的资源与所述第一级控制信息占用的资源在频域上相邻。

21、根据权利要求 20 所述的装置，其特征在于，

35 所述第二级控制信息在时域上所占用的起始符号与所述第一级控制信息在时域上所占用的起始符号相同。

22、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述处理模块，用于从所述第二资源集合中选择所述第二级控制信息占用的资源，所述第二级控制信息所占用的资源与所述第一级控制信息所占用的资源在时域上相邻。

23、根据权利要求 22 所述的装置，其特征在于，所述第二级控制信息占用的资源

在频域的起始位置与所述第一级控制信息占用的资源在频域的起始位置相同。

24、根据权利要求 19-23 任意一项所述的装置，其特征在于，所述第二级控制信息先频域后时域映射到所述第二级控制信息占用的资源上。

5 25、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括至少一个处理器，所述至少一个处理器与至少一个存储器耦合：

所述至少一个处理器，用于执行所述至少一个存储器中存储的计算机程序或指令，以使得所述装置执行如权利要求 1-6 中任一项所述的方法。

26、一种通信装置，其特征在于，所述装置包括至少一个处理器，所述至少一个处理器与至少一个存储器耦合：

10 所述至少一个处理器，用于执行所述至少一个存储器中存储的计算机程序或指令，以使得所述装置执行如权利要求 7-12 中任一项所述的方法。

27、一种通信装置，其特征在于，包括处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器用于运行所述代码指令以执行如权利要求 1-6 中任一项所述的方法。

15 28、一种通信装置，其特征在于，包括处理器和接口电路；

所述接口电路，用于接收代码指令并传输至所述处理器；

所述处理器用于运行所述代码指令以执行如权利要求 7-12 中任一项所述的方法。

29、一种可读存储介质，其特征在于，用于存储指令，当所述指令被执行时，使得如权利要求 1-6 中任一项所述的方法被实现。

20 30、一种可读存储介质，其特征在于，用于存储指令，当所述指令被执行时，使得如权利要求 7-12 中任一项所述的方法被实现。

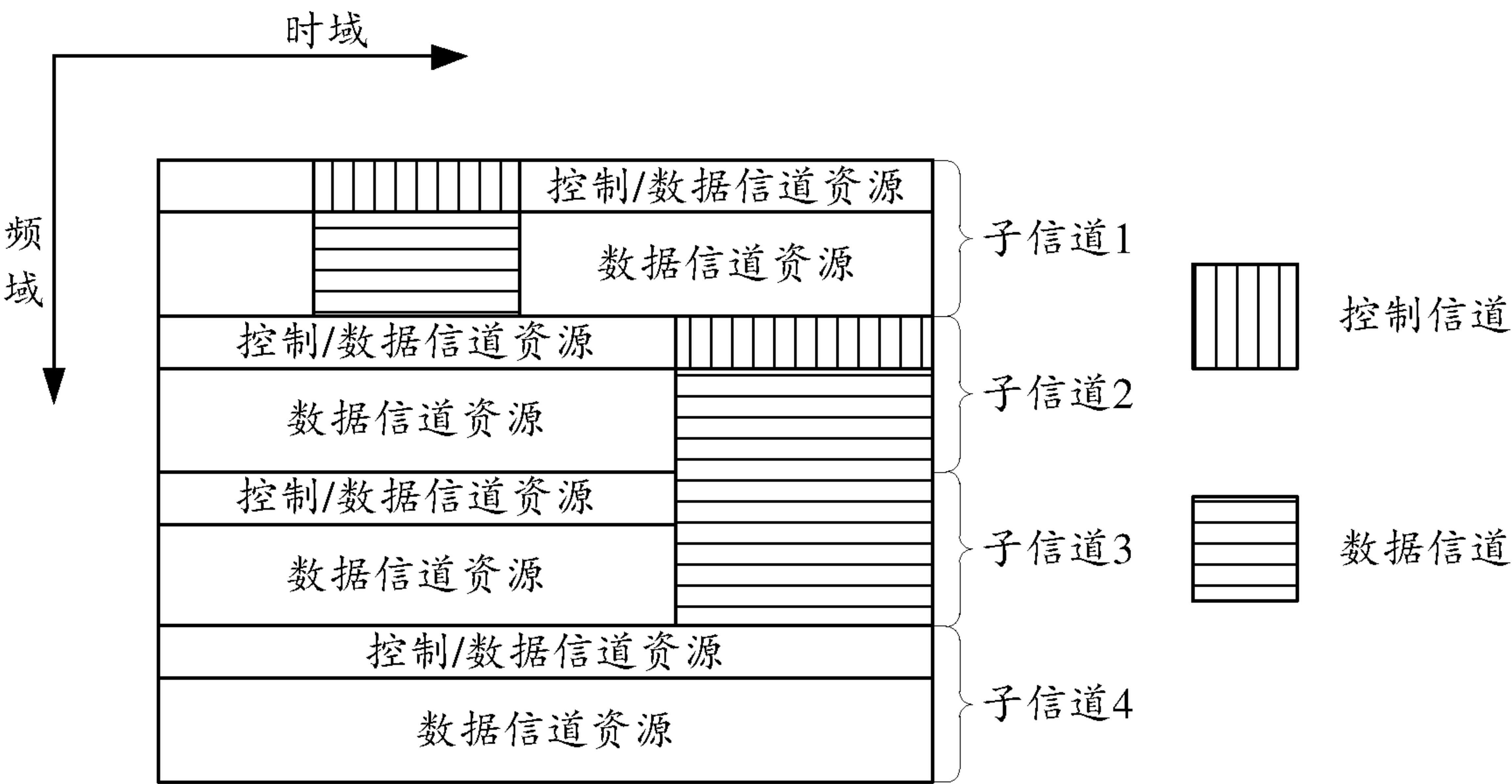


图 1

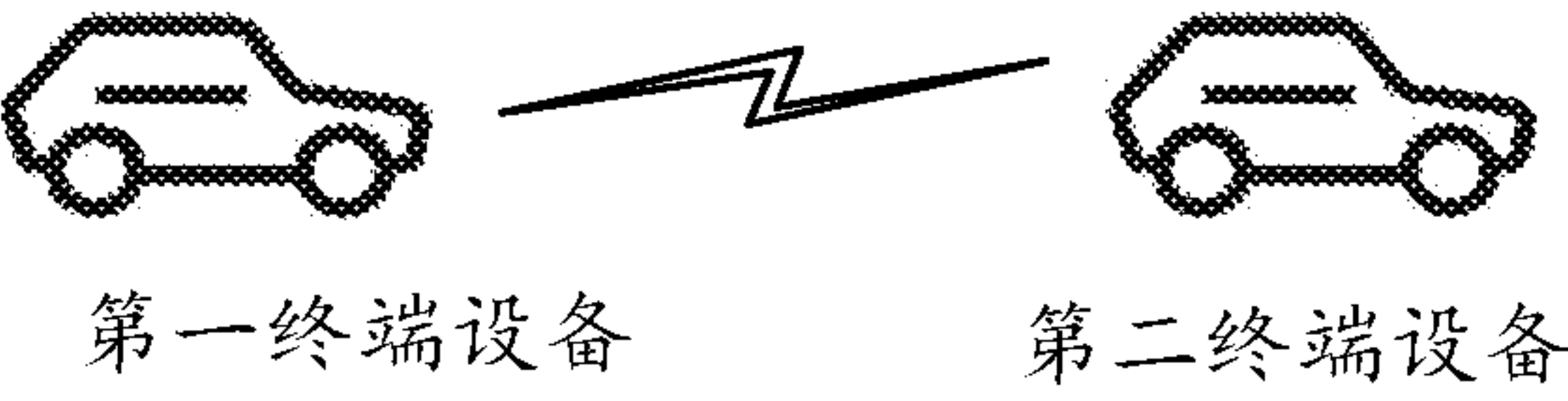


图 2

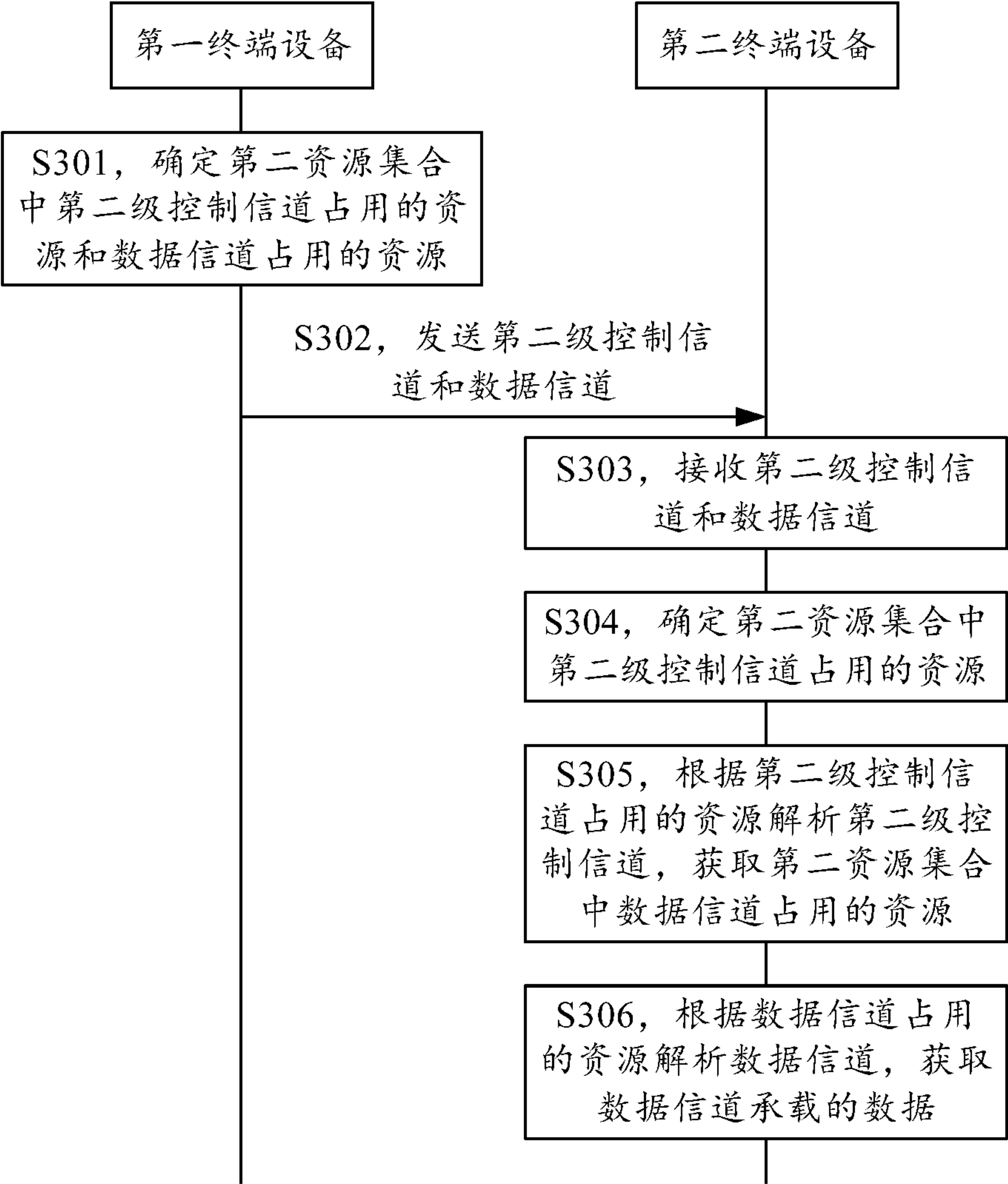


图 3

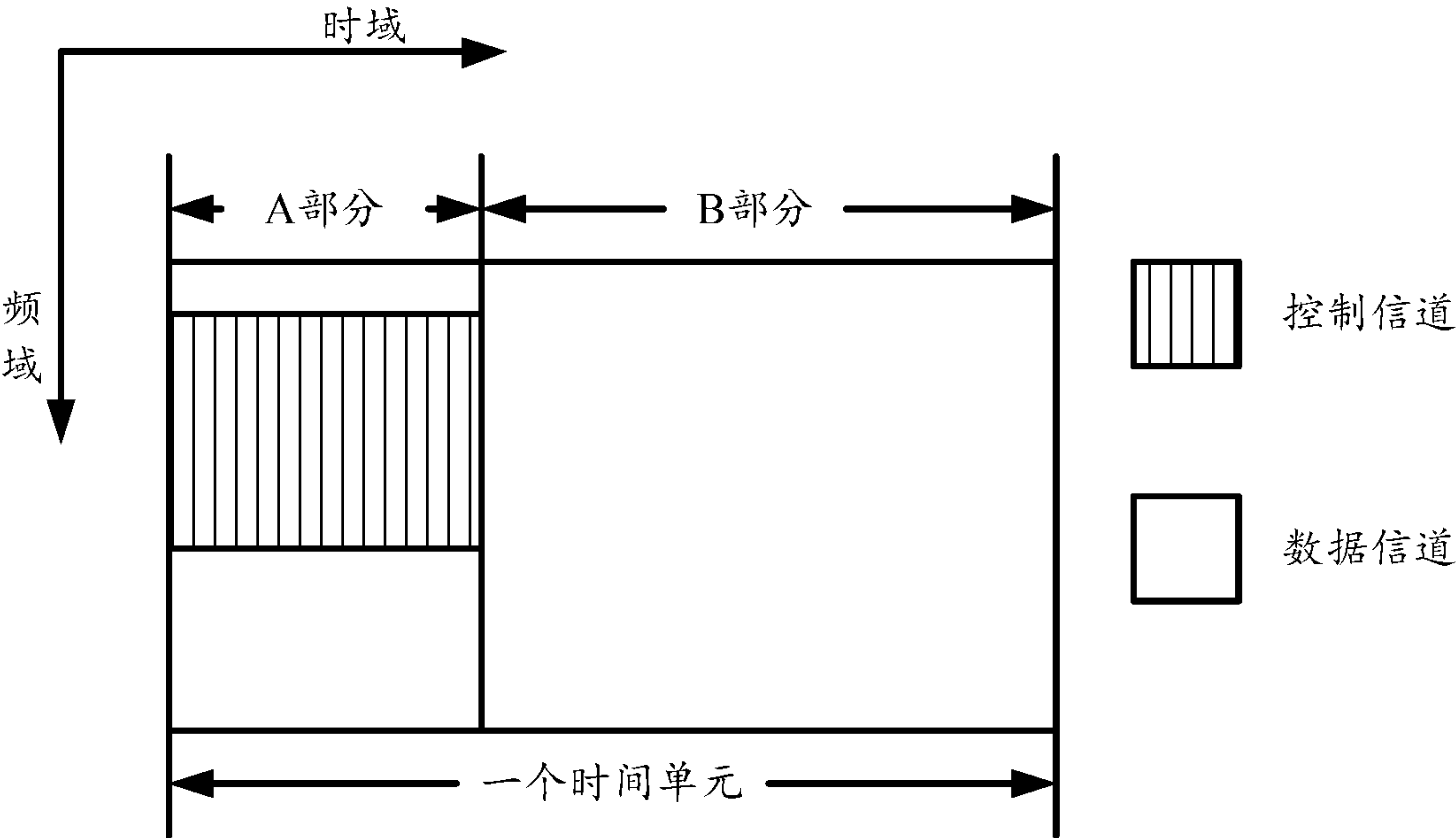


图 4

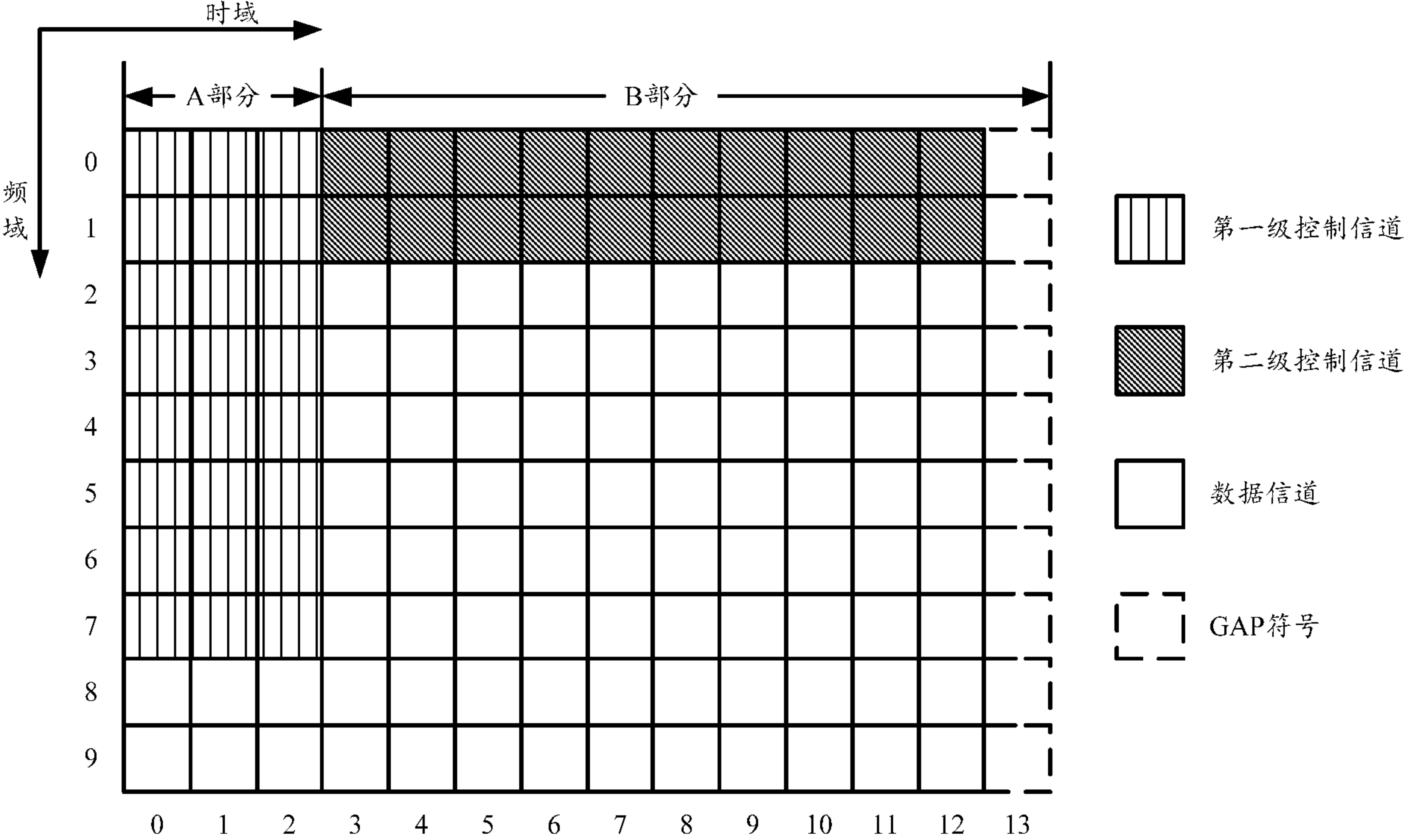


图 5

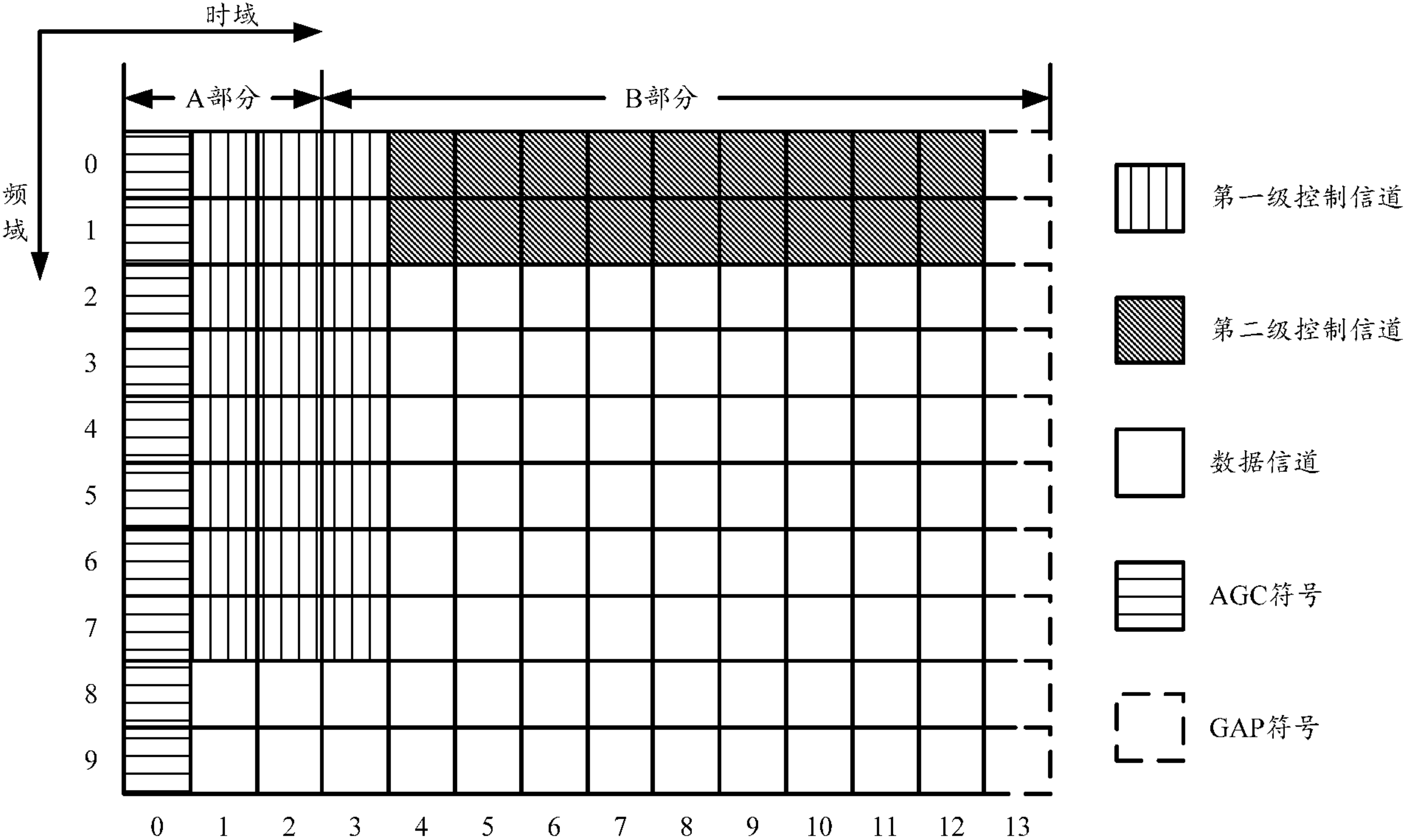


图 6

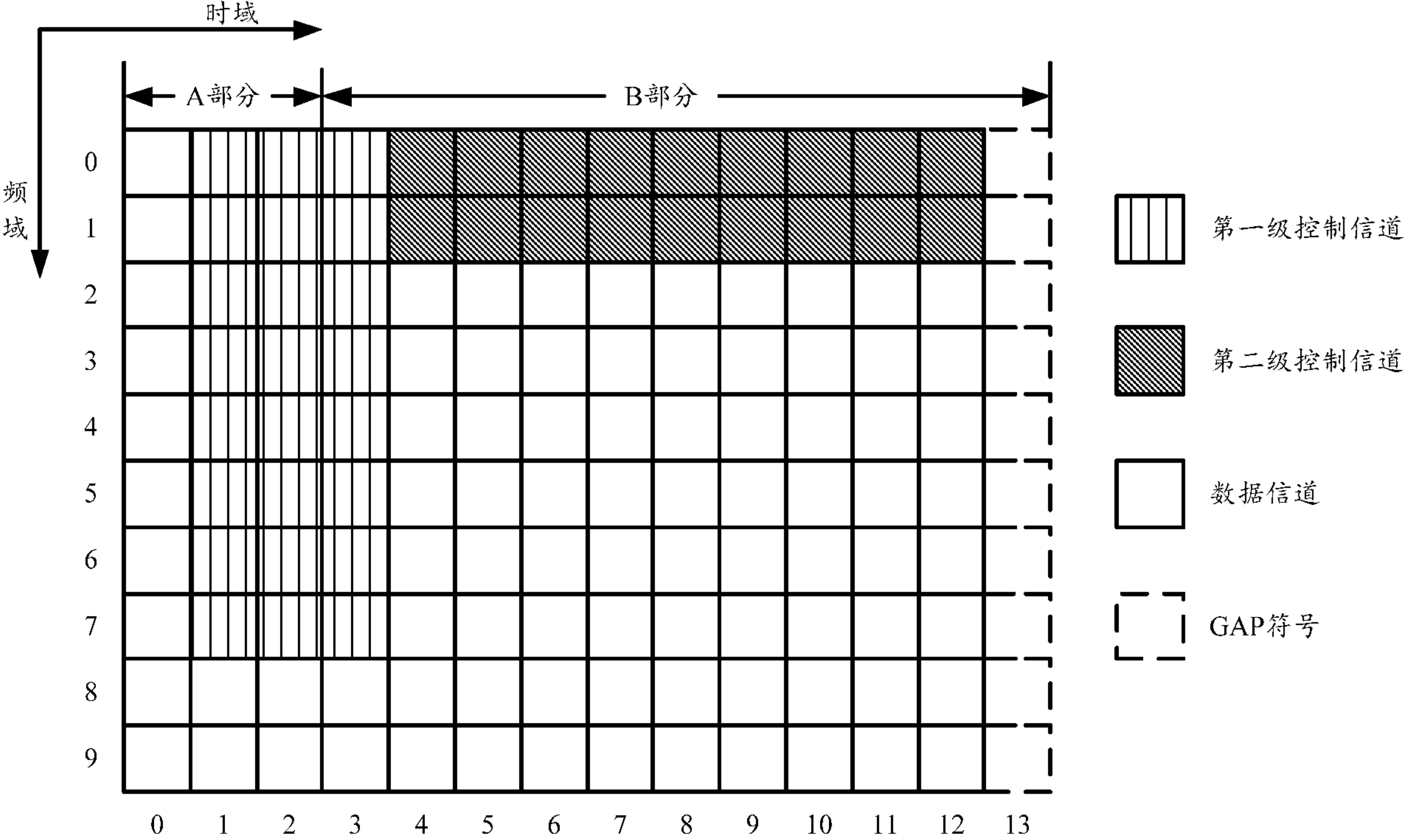


图 7

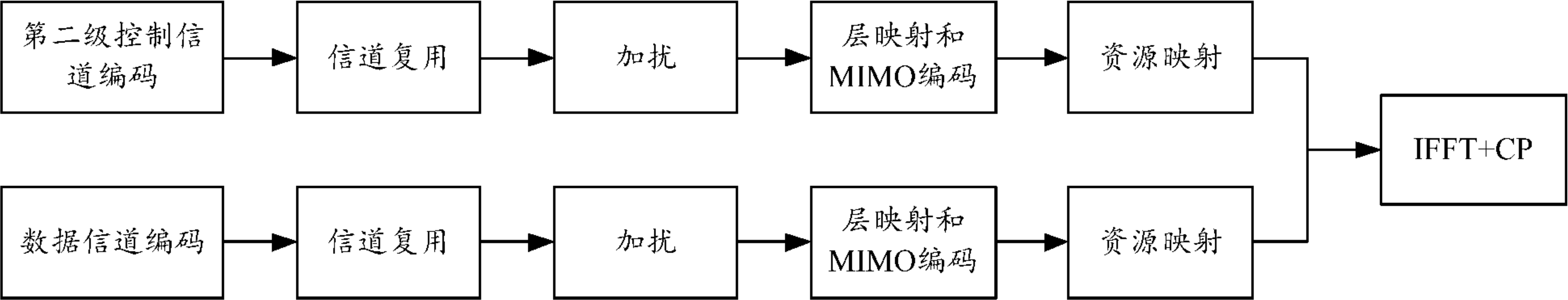


图 8

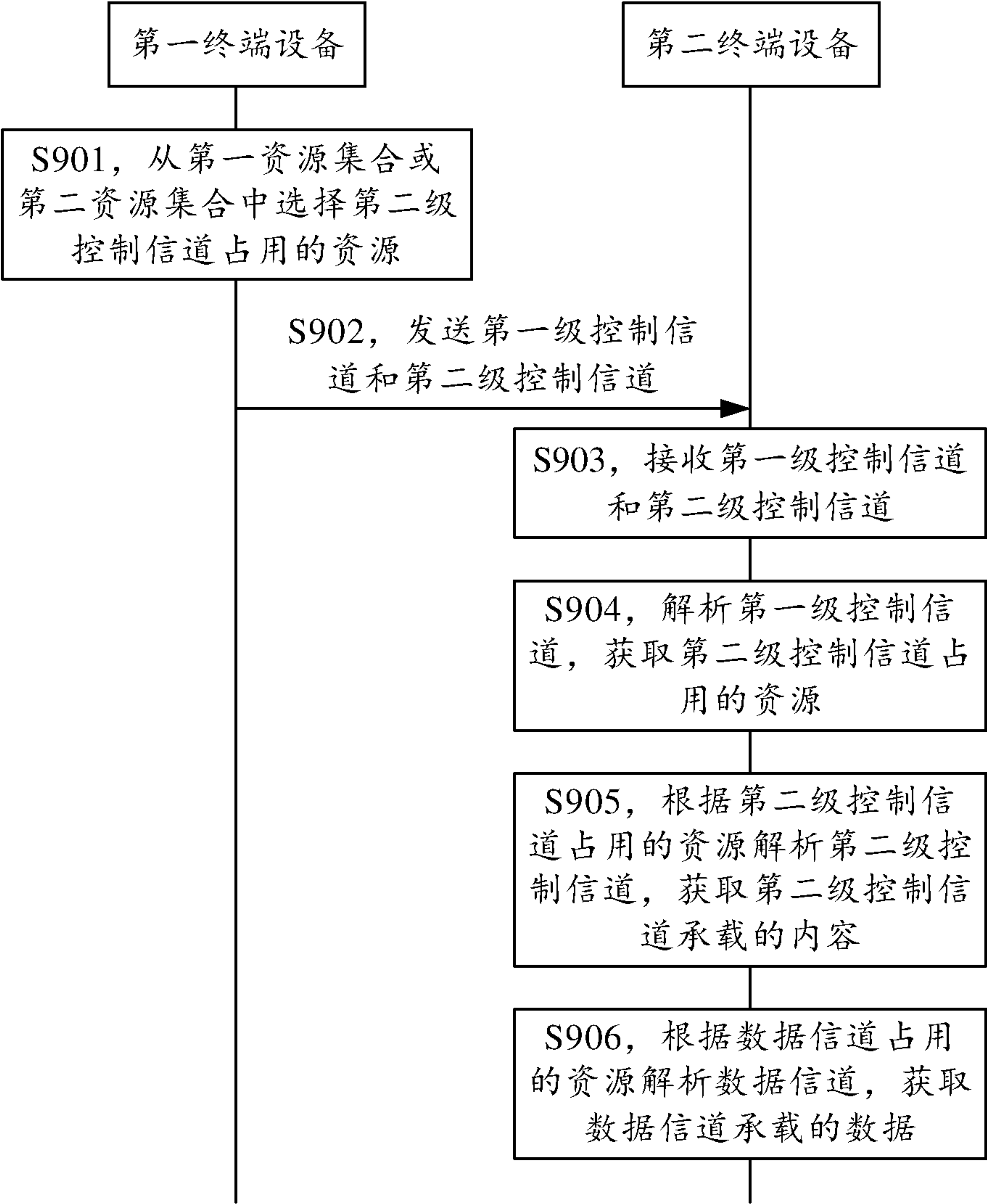


图 9

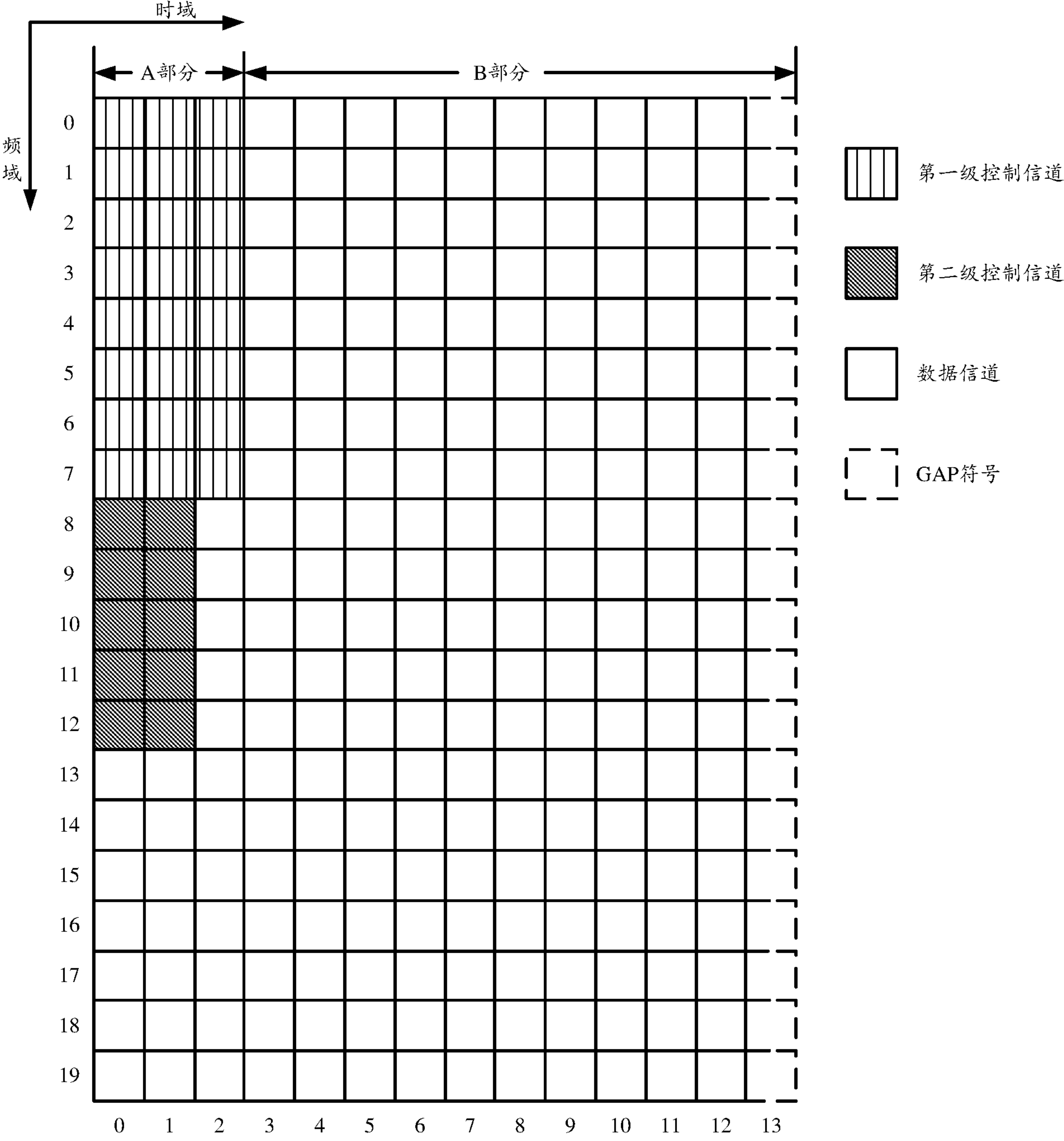


图 10

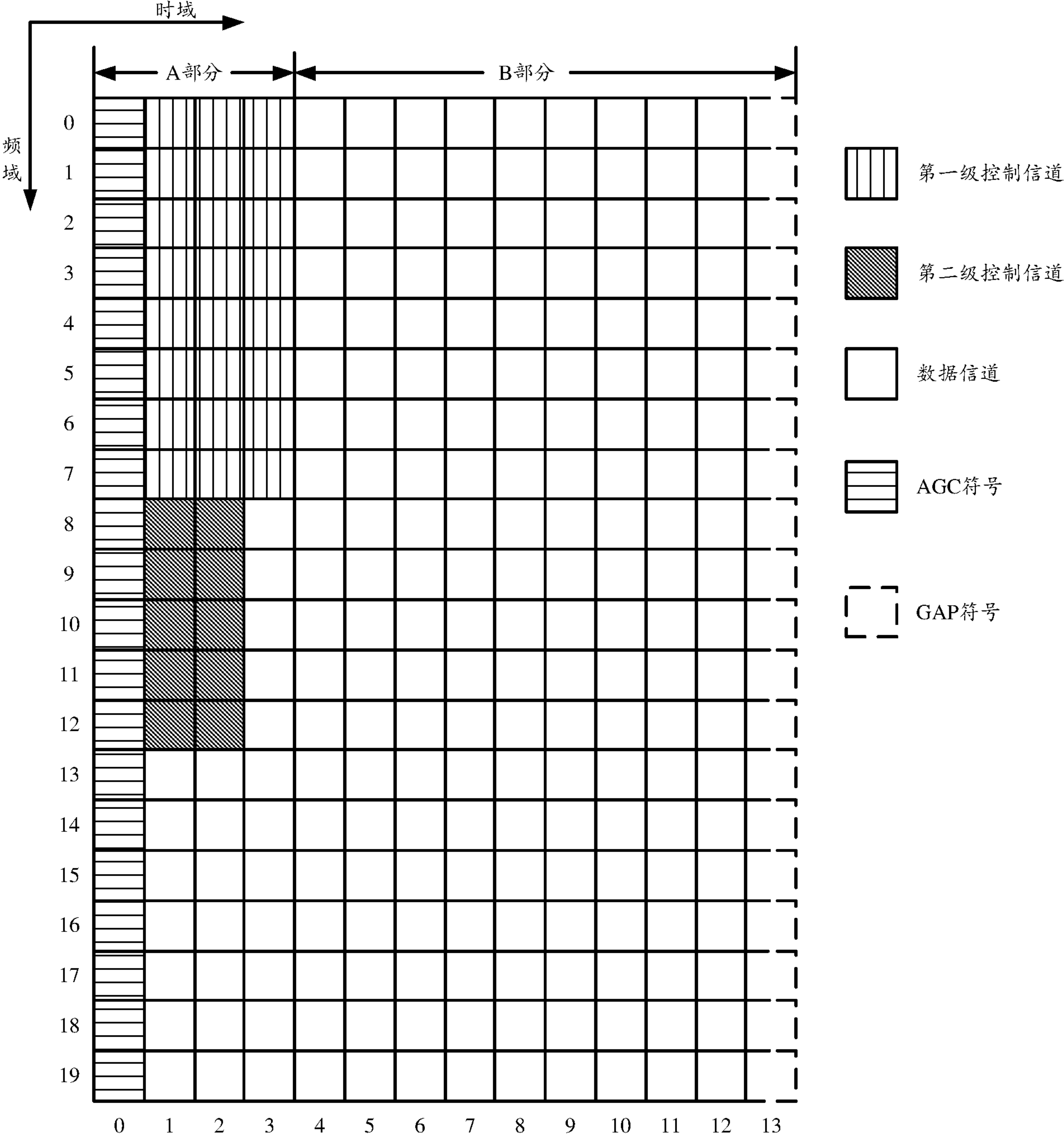


图 11

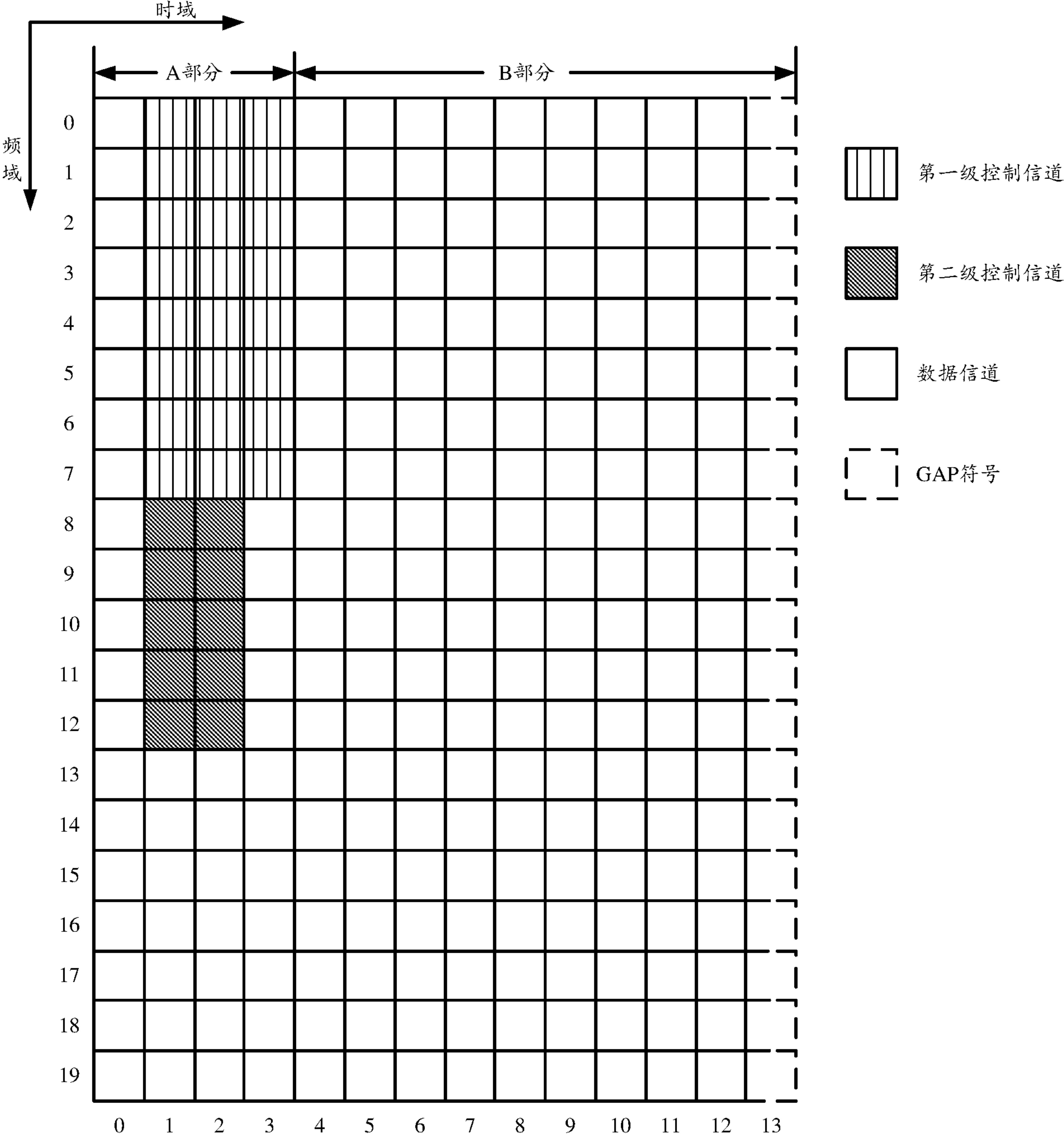


图 12

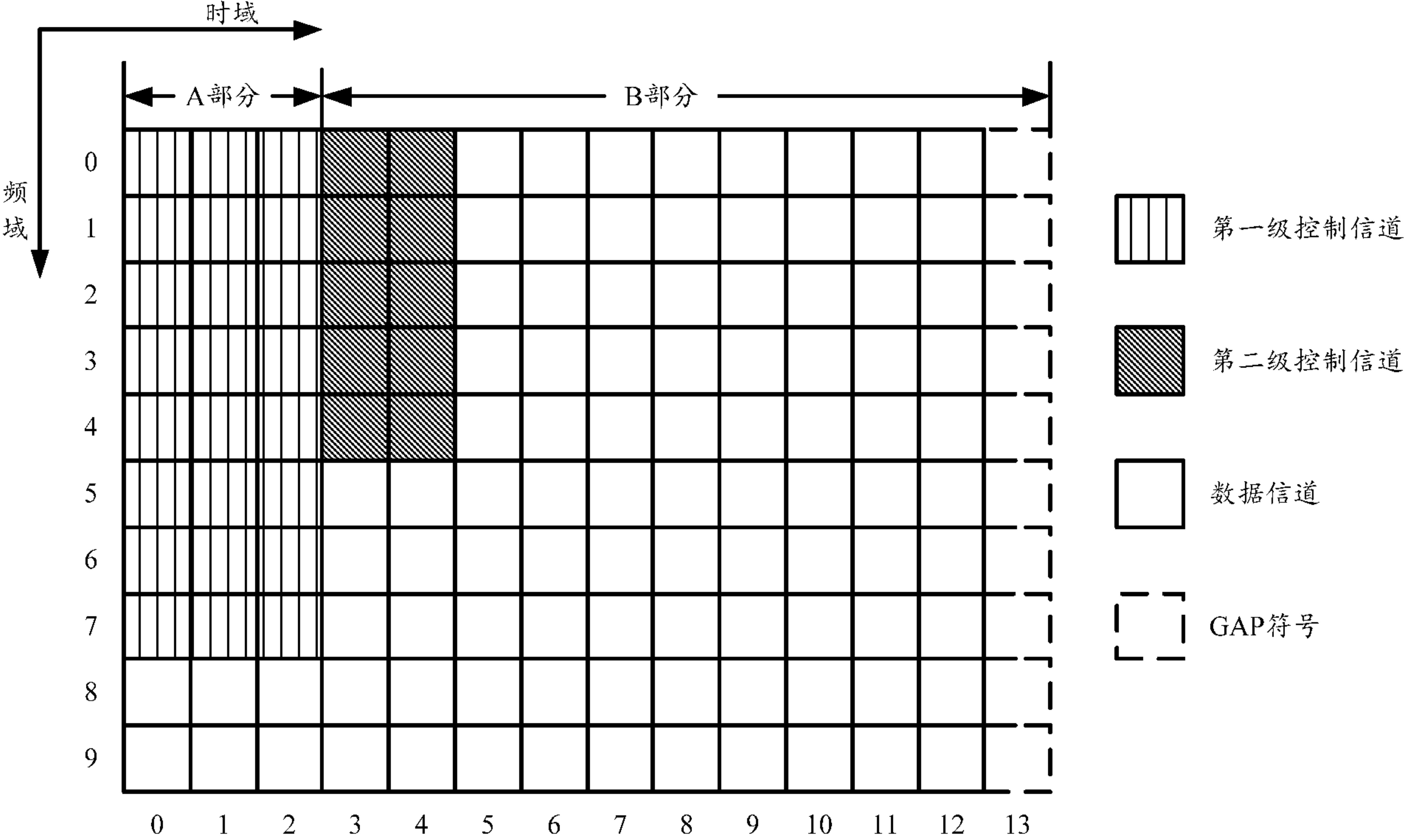


图 13

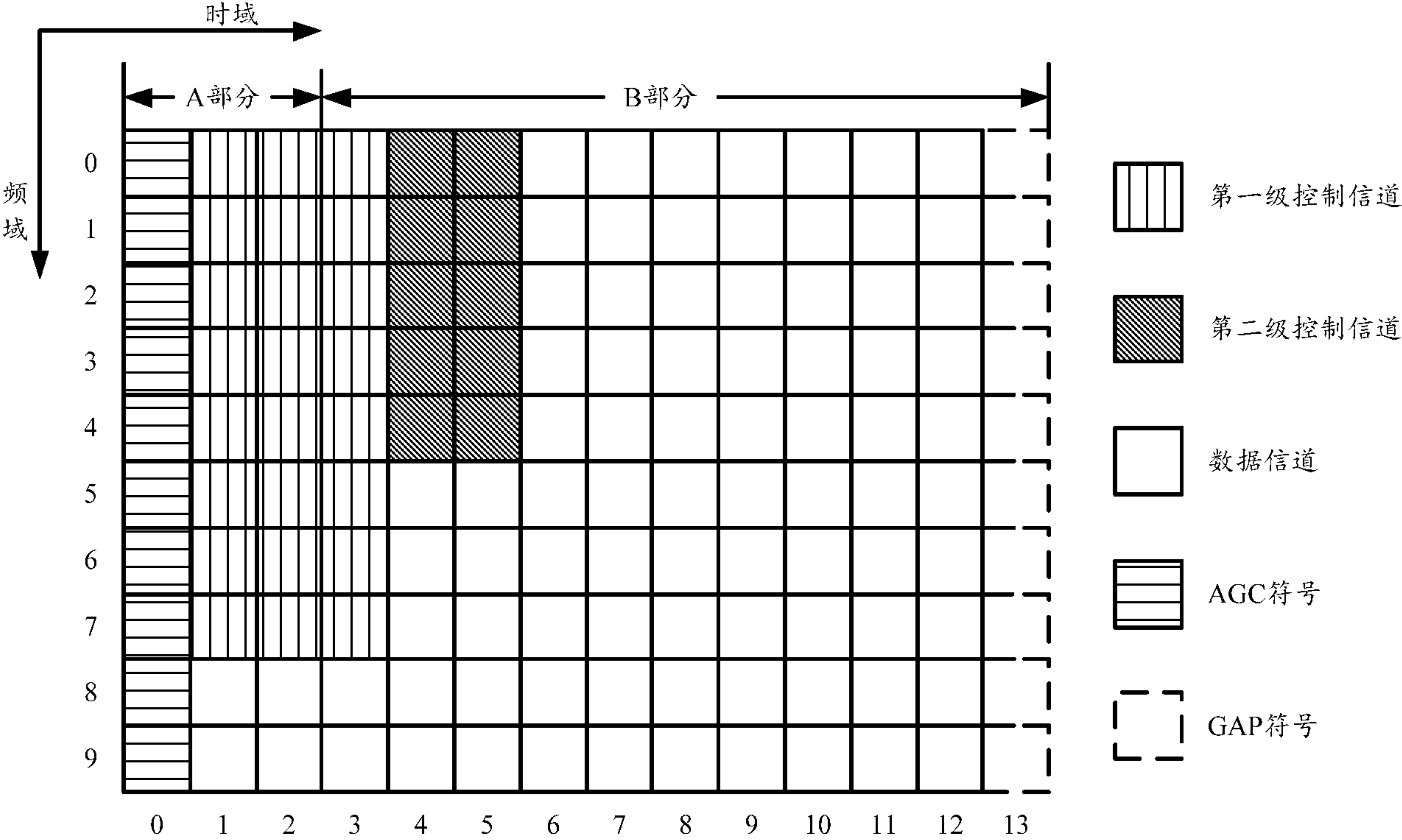


图 14

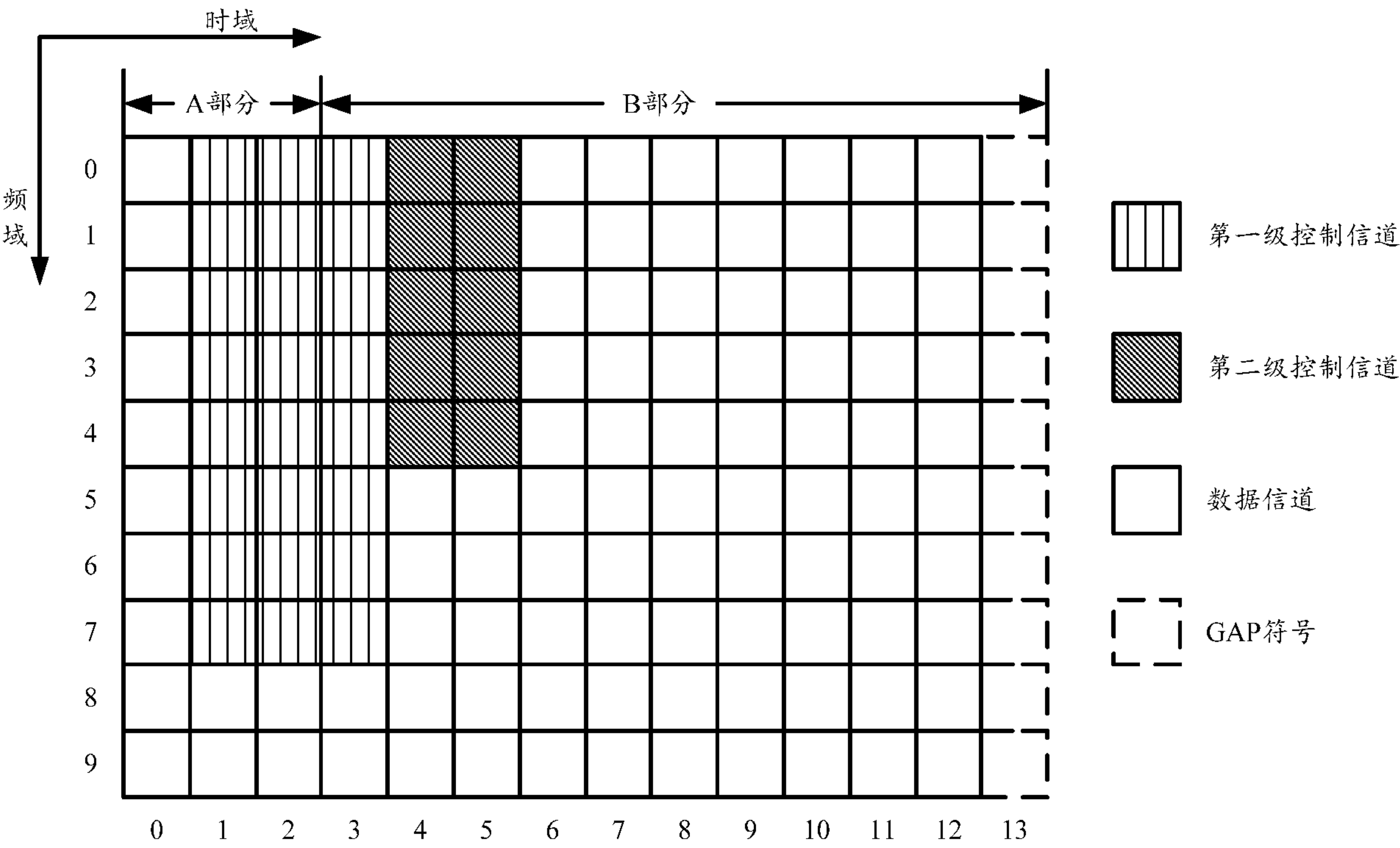


图 15

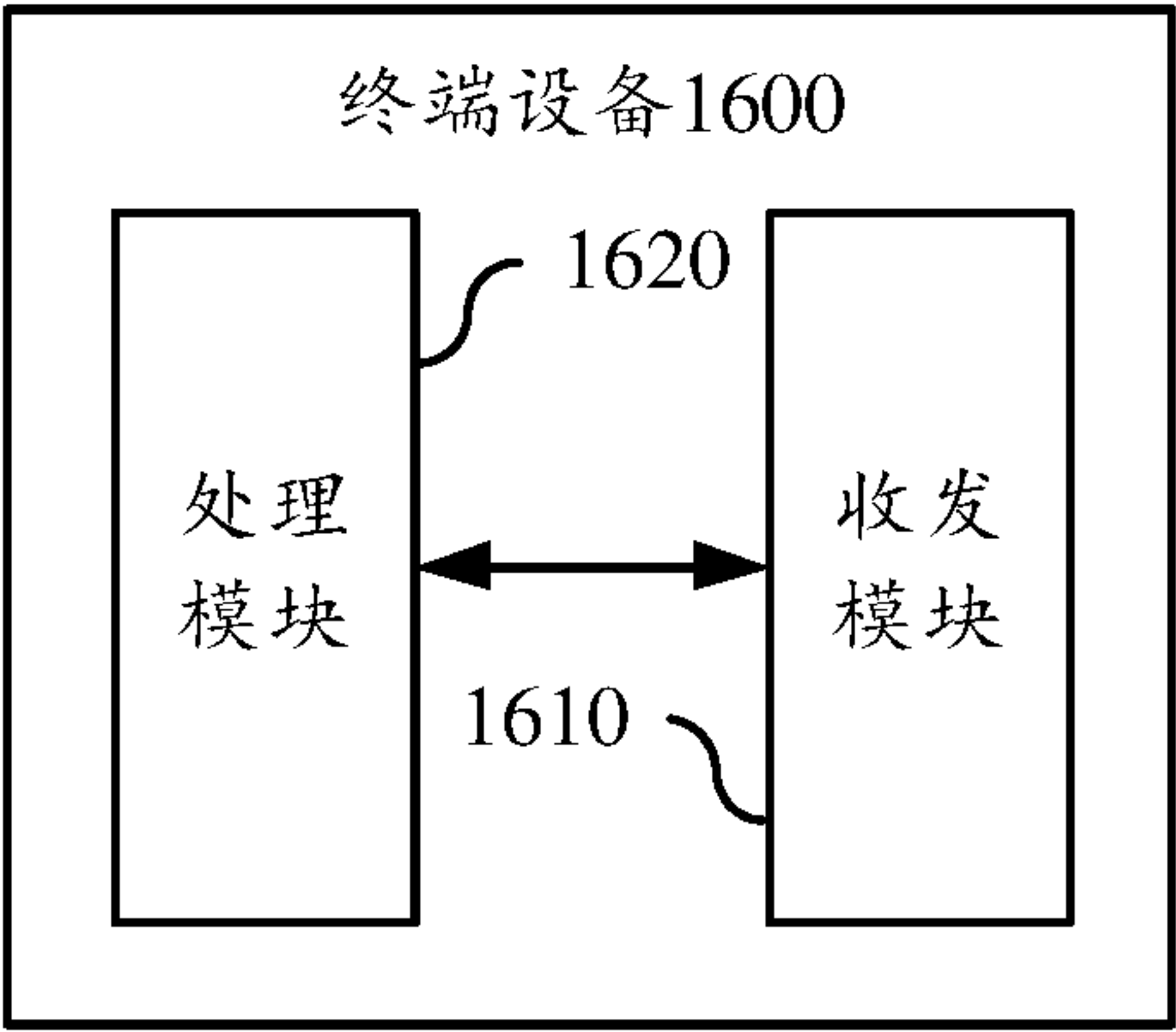


图 16

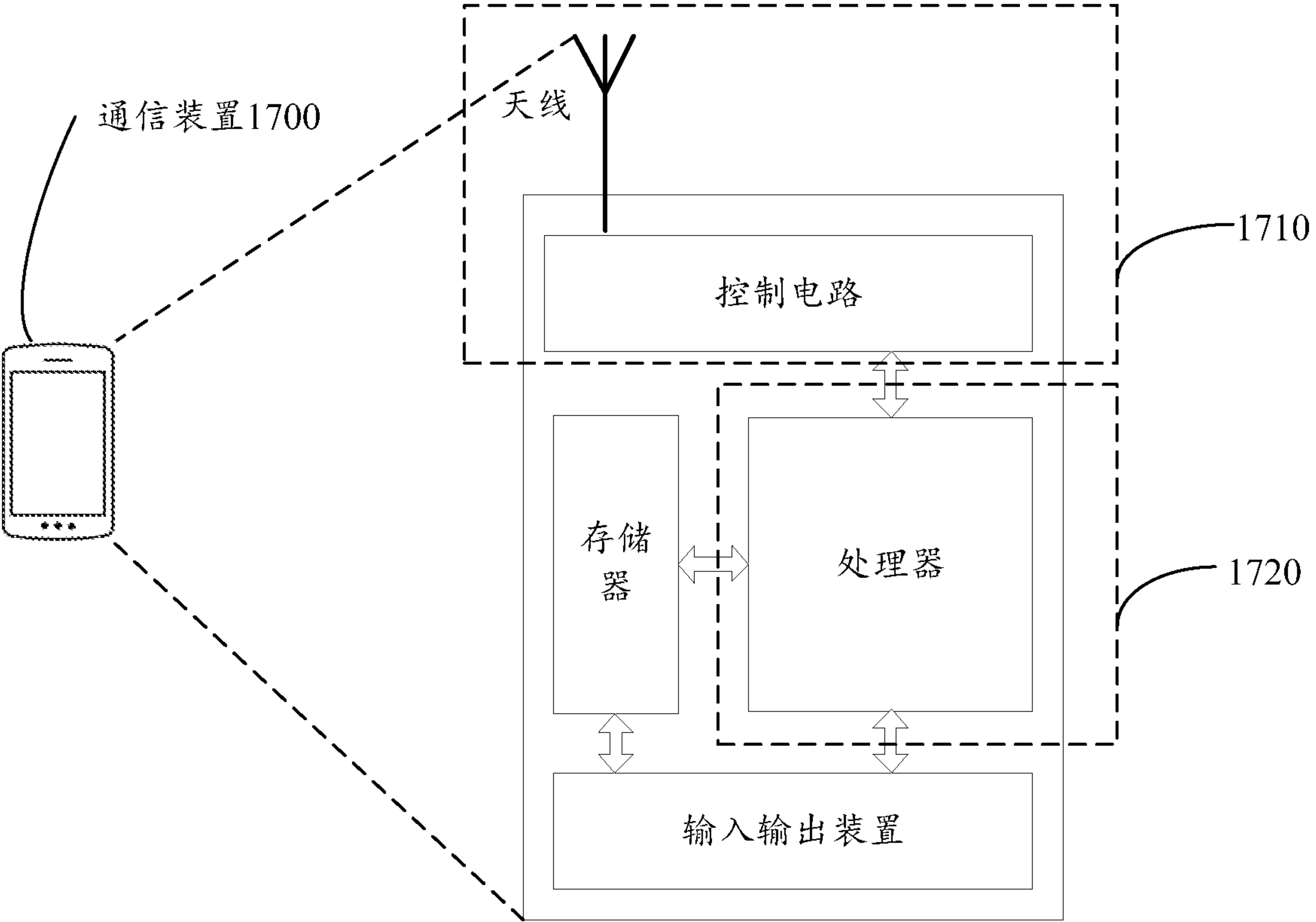


图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/119796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i; H04W 28/16(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

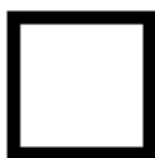
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

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

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI, 3GPP: 控制, 信道, 车联网, 资源, 功率, 第一级, 第二级, 侧行, 时域, 频域, 复用, PSSCH, PSCCH, V2X, sidelink, resource, power, RE, multiplexing, time, frequency

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103200687 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 10 July 2013 (2013-07-10) description, paragraphs [0031]-[0119], and figures 1-8	1-19
A	CN 107736064 A (LG ELECTRONICS INC.) 23 February 2018 (2018-02-23) entire document	1-19
A	WO 2018135905 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 July 2018 (2018-07-26) entire document	1-19
A	INTEL CORPORATION. "Sidelink physical structure for NR V2X communication" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #99, R1-1913255, 15 November 2019 (2019-11-15), entire document	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search

07 August 2020

Date of mailing of the international search report

19 August 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/119796

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103200687	A	10 July 2013	EP	2793525	A1	22 October 2014
				CN	106788929	A	31 May 2017
				EP	3288211	A1	28 February 2018
				US	2014334408	A1	13 November 2014
				WO	2013104253	A1	18 July 2013
				CA	2860708	A1	18 July 2013
				ID	201600269	A	22 January 2016
CN	107736064	A	23 February 2018	KR	20170142994	A	28 December 2017
				WO	2017007184	A1	12 January 2017
				EP	3319381	A1	09 May 2018
				JP	2018525884	A	06 September 2018
				US	2018192397	A1	05 July 2018
WO	2018135905	A1	26 July 2018	CN	108616840	A	02 October 2018
				KR	20190100933	A	29 August 2019
				CN	108632782	A	09 October 2018
				US	2019356451	A1	21 November 2019

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2019/119796
A. 主题的分类 H04W 72/04(2009.01)i; H04W 28/16(2009.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04W 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) EPDOC, WPI, CNPAT, CNKI, 3GPP: 控制, 信道, 车联网, 资源, 功率, 第一级, 第二级, 侧行, 时域, 频域, 复用, PSSCH, PSCCH, V2X, sidelink, resource, power, RE, multiplexing, time, frequency		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103200687 A (华为技术有限公司) 2013年 7月 10日 (2013 - 07 - 10) 说明书第[0031]-[0119]段, 图1-8	1-19
A	CN 107736064 A (LG电子株式会社) 2018年 2月 23日 (2018 - 02 - 23) 全文	1-19
A	W0 2018135905 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年 7月 26日 (2018 - 07 - 26) 全文	1-19
A	Intel Corporation. "Sidelink physical structure for NR V2X communication" 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #99, R1-1913255, 2019年 11月 15日 (2019 - 11 - 15), 全文	1-19
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 8月 7日		国际检索报告邮寄日期 2020年 8月 19日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 陈昇 电话号码 86-(10)-53961583

国际检索报告 关于同族专利的信息				国际申请号 PCT/CN2019/119796			
检索报告引用的专利文件				公布日 (年/月/日)		同族专利	
CN	103200687	A	2013年 7月 10日	EP	2793525	A1	2014年 10月 22日
				CN	106788929	A	2017年 5月 31日
				EP	3288211	A1	2018年 2月 28日
				US	2014334408	A1	2014年 11月 13日
				WO	2013104253	A1	2013年 7月 18日
				CA	2860708	A1	2013年 7月 18日
				ID	201600269	A	2016年 1月 22日
CN	107736064	A	2018年 2月 23日	KR	20170142994	A	2017年 12月 28日
				WO	2017007184	A1	2017年 1月 12日
				EP	3319381	A1	2018年 5月 9日
				JP	2018525884	A	2018年 9月 6日
				US	2018192397	A1	2018年 7月 5日
WO	2018135905	A1	2018年 7月 26日	CN	108616840	A	2018年 10月 2日
				KR	20190100933	A	2019年 8月 29日
				CN	108632782	A	2018年 10月 9日
				US	2019356451	A1	2019年 11月 21日