

(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
2013 年 7 月 18 日 (18.07.2013)



(10) 国际公布号
WO 2013/104277 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/070082
- (22) 国际申请日: 2013 年 1 月 5 日 (05.01.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210004604.4 2012 年 1 月 9 日 (09.01.2012) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人 (仅对美国): **戴博 (DAI, Bo)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **卢科学 (LU, Kexue)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **陈艺骥 (CHEN, Yijian)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **郭森宝**

(GUO, Senbao) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 **孙云锋 (SUN, Yunfeng)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: **北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P. C.)**; 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: DOWNLINK CONTROL INFORMATION TRANSMISSION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 下行控制信息发送方法及装置

将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定条件映射到物理资源块对上, 其中, 预定条件包括以下至少之一: 增强的物理下行控制信道的聚合等级、子帧的循环前缀类型、增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式、增强的物理下行控制信道的传输模式

S402

发送物理资源块对承载的下行控制信息

S404

图 4 / Fig. 4

S402 ACCORDING TO A PREDEFINED CONDITION, MAPPING DOWNLINK CONTROL INFORMATION CARRIED ON AN ENHANCED PHYSICAL DOWNLINK CONTROL CHANNEL (E-PDCC) ONTO A PHYSICAL RESOURCE BLOCK PAIR, THE PREDEFINED CONDITION COMPRISING AT LEAST ONE OF: THE E-PDCC AGGREGATION LEVEL, SUBFRAME CYCLIC PREFIX TYPE, THE FORMAT OF DOWNLINK CONTROL INFORMATION CARRIED ON THE E-PDCC, AND THE E-PDCC TRANSMISSION MODE
S404 TRANSMITTING THE DOWNLINK CONTROL INFORMATION CARRIED ON THE PHYSICAL RESOURCE BLOCK PAIR

(57) Abstract: Provided are a downlink control information transmission method and device, the method comprising: according to a predefined condition, mapping downlink control information carried on an enhanced physical downlink control channel (E-PDCC) onto a physical resource block pair, the predefined condition comprising at least one of: the E-PDCC aggregation level, subframe cyclic prefix type, the format of downlink control information carried on the E-PDCC, the E-PDCC transmission mode, and mapping mode indication information; and transmitting the downlink control information carried on the physical resource block pair. By mapping according to one or more predefined conditions, the present invention achieves mapping from the E-PDCC to the physical resource pair, and ensures the E-PDCC to obtain frequency domain diversity gain and scheduling gain.

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2013/104277 A1



RW, SD, SL, 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, 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))。

本发明提供了一种下行控制信息发送方法及装置，该方法包括：将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上，其中，预定义条件包括以下至少之一：增强的物理下行控制信道的聚合等级、子帧的循环前缀类型、增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式、增强的物理下行控制信道的传输模式、映射方式指示信息；发送物理资源块对承载的下行控制信息。本发明通过按照一种或多种预定义条件进行映射，可以实现增强的物理下行控制信道到物理资源块对的映射，并保证增强的物理下行控制信道获得频域分集增益或调度增益。

下行控制信息发送方法及装置

技术领域

本发明涉及通信领域，具体而言，涉及一种下行控制信息发送方法及装置。

背景技术

- 5 长期演进（Long Term Evolution，简称为 LTE）系统中有两种帧结构，帧结构类型 Type 1 适用于频分全双工（Frequency Division Duplex，简称为 FDD）和频分半双工。每个无线帧长为 10ms，由 20 个时隙（slot）组成，每个时隙 0.5ms，编号从 0 到 19。其中，一个子帧（subframe）由两个连续的时隙组成，如子帧 i 由两个连续的时隙 $2i$ 和 $2i+1$ 组成。
- 10 帧结构 Type 2 适用于时分双工（Time Division Duplex，简称为 TDD）。一个无线帧长度为 10ms，由两个长度为 5ms 的半帧（half-frame）组成。一个半帧由 5 个长度为 1ms 子帧组成。特殊子帧由下行特殊子帧 DwPTS，保护间隔（GP）以及上行特殊子帧 UpPTS 组成，总长度为 1ms。每个子帧 i 由两个长度为 0.5ms（ $15360 \times T_s$ ）的时隙 $2i$ 和 $2i+1$ 组成。
- 15 在上述两种帧结构里，对于常规循环前缀（Normal Cyclic Prefix，简称为 Normal CP），一个时隙包含 7 个长度为 66.7 微秒（us）的符号，其中第一个符号的 CP 长度为 5.21us，其余 6 个符号的长度为 4.69 us；对于扩展循环前缀（Extended Cyclic Prefix，简称为 Extended CP），一个时隙包含 6 个符号，所有符号的 CP 长度均为 16.67 us。
- 20 一个资源单元（Resource Element，简称为 RE）时域上为一个 OFDM 符号，频域上为一个子载波；一个时隙包含 $N_{\text{sybm}}^{\text{DL}}$ 个 OFDM 符号，一个资源块（Resource Block，简称为 RB）由 $N_{\text{sybm}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个资源单元组成，时域上为 1 个时隙，频域上为 180kHz；当子帧循环前缀为常规循环前缀时，一个资源块如图 1 所示；一个子帧中相同频域上对应一对资源块，资源块对在物理资源上有两种映射方式，一种是资源块对的频域位置相同（连续映射），如图 2 所示一种是资源块对的频域位置不同（离散映射），如图
- 25 3 所示。

LTE 中定义了如下三种下行物理控制信道：物理下行控制格式指示信道（Physical Control Format Indicator Channel，简称为 PCFICH）、物理混合自动重传请求指示信道

(Physical Hybrid Automatic Retransmission Request Indicator Channel, 简称为 PHICH)、物理下行控制信道 (Physical Downlink Control Channel, 简称为 PDCCH)。

其中, PCFICH 承载的信息用于指示在一个子帧里传输 PDCCH 的正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 简称为 OFDM) 符号的数目, 在子帧的
5 第一个 OFDM 符号上发送, 所在频率位置由系统下行带宽与小区标识 (Identity, 简称为 ID) 确定。

PDCCH 用于承载下行控制信息 (Downlink Control Information, 简称为 DCI), 包括: 物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, 简称为 PUSCH) 的调度信息、物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared Channel, 简称为 PDSCH) 的调度信息
10 以及上行功率控制信息。DCI 的格式 (DCI format) 分为以下几种: DCI format 0、DCI format 1、DCI format 1A、DCI format 1B、DCI format 1C、DCI format 1D、DCI format 2、DCI format 2A、DCI format 2B、DCI format 2C、DCI format 3 和 DCI format 3A 、DCI format 4 等, 其中, PDSCH 的下行传输模式有 9 种;

物理下行控制信道 PDCCH 以控制信道元素 (Control Channel Element, 简称为
15 CCE) 为单位映射到物理资源上, 一个 CCE 大小为 9 个资源元素组 (Resource Element Group, 简称为 REG)、即 36 个资源元素 (Resource Element), 一个 PDCCH 有四种聚合等级 (Aggregation Level), 四种聚合等级分别对应一个 PDCCH 占用 1、2、4 或者 8 个 CCE, 称之为聚合等级 1、聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8, 也就对应了 PDCCH 的四种格式, 也就是说, 聚合等级代表物理下行控制信道占有的物理资源大小;

20 在 LTE 系统的版本 (Release, 简称为 R) 8/9 中, 为了对信道的质量进行测量以及对接收的数据符号进行解调, 设计了公共参考信号 (Common Reference Signal, 简称为 CRS)。用户设备 (User Equipment, 简称为 UE) 可以通过 CRS 进行信道的测量, 从而支持 UE 进行小区重选和切换到目标小区。在 LTE R10 中为了进一步提高小区平均的频谱利用率和小区边缘频谱利用率以及各个 UE 的吞吐率, 分别定义了两种参考
25 信号: 信道信息参考信号 (CSI-RS) 和解调参考信号 (DMRS), 其中, CSI-RS 用于信道的测量, DMRS 用于下行共享信道的解调, 利用 DMRS 解调可以利用波束的方法减少不同接收侧和不同小区之间的干扰, 而且可以减少码本粒度造成的性能下降, 并且在一定程度上减少了下行控制信令的开销。

为了获得更大的工作频谱和系统带宽, 一个直接技术是将几个分布在不同频段上的连续分量载频 (频谱) (Component Carrier) 采用载波聚集 (Carrier Aggregation) 技术
30 聚合起来, 形成 LTE-Advanced 可以使用的带宽, 例如: 100MHz。即对于聚集后的

频谱，被划分为 n 个分量载频（频谱），每个分量载频（频谱）内的频谱是连续的。频谱划分为两类主分类载波（PCC）和辅分量载波（SCC），也称为主小区和辅小区。

在 LTE R10 异构网下，由于不同基站类型有较强的干扰，考虑了宏基站（Macro eNodeB）对微基站（Pico）的干扰问题和家庭基站（Home eNodeB）对宏基站（Macro eNodeB）干扰问题，LTE R11 提出通过基于用户专有导频的多天线传输方法，解决干扰问题，另外，通过将 PDCCH 映射到 PDSCH 区域，采用类似 PDSCH 复用的频分复用方式，可以实现小区间干扰的频域协调。

在 LTE R11 阶段考虑引入更多的用户 PDSCH 区域上发射数据，目前配置的最多 4 个 OFDM 符号的容量就可能不足以满足需要，为了提供更大容量的控制信道，就需要设计一种增强的控制信道，或需要在 PDSCH 资源上开辟新的传输控制信息的资源。

目前，对于映射到新资源上的物理下行控制信道（也称为增强的物理下行控制信道，ePDCCH）的具体映射方式并没有进行确定，同时，具体映射方法需要保证增强的物理下行控制信道获得频域分集增益或调度增益，并且，多个 ePDCCH 尽量集中映射，以减少 ePDCCH 所占用的资源对 PDSCH 传输的影响。

15 发明内容

本发明提供了一种下行控制信息发送方法及装置，以至少解决增强的物理下行控制信道无法映射到物理资源块对上的问题。

本发明提供了一种下行控制信息发送方法，包括：将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上，其中，预定义条件包括以下至少之一：增强的物理下行控制信道的聚合等级、子帧的循环前缀类型、增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式、增强的物理下行控制信道的传输模式、映射方式指示信息；发送物理资源块对承载的下行控制信息。

优选地，在物理资源块对能够承载 4 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上包括以下之一的部分或全部：聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；聚合等级是 1 时映射到 1

个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 2 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 2 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上包括以下之一的部分或全部：在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 1 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上包括以下之一的部分或全部：在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块

对上；在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 K 个聚合等级是 1 的下行控制信息并且 K 的取值范围包括 1、2、4 中至少之一的情况下，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上包括以下之一：将所有配置承载下行控制信息的 PRB 对包括的聚合等级依次排序，根据预定义的起始聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射；将所有配置承载下行控制信息的 PRB 对包括的聚合等级依次排序，根据基站配置的聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射。

10 优选地，在将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上之前，还包括：根据指示信息确定聚合等级，其中，指示信息包括以下至少之一：增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式、增强的物理下行控制信道的传输模式、增强的物理下行控制信道的调制方式、高层信令、物理下行共享信道的传输模式。

15 优选地，在将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上之后，还包括：根据聚合等级确定增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息映射到的物理资源块对上的解调参考信号的端口。

本发明还提供了一种下行控制信息发送装置，包括：映射模块，配置为将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上，其中，
20 预定义条件包括以下至少之一：增强的物理下行控制信道的聚合等级、子帧的循环前缀类型、增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式、增强的物理下行控制信道的传输模式、映射方式指示信息；发送模块，配置为发送物理资源块对承载的下行控制信息。

优选地，在物理资源块对能够承载 4 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，
25 映射模块包括：第一映射子模块，配置为在聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，在聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，在聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，在聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第二映射子模块，配置为在聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，在聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，在聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，在聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；第三映射子模块，配置为在聚合等级是 1 时映射到 1 个物
30

理资源块对上，在聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，在聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，在聚合等级是 8 时映射到 2 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 2 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，映射模块包括：第四映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；第五映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；第六映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第七映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第八映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 1 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，映射模块包括：第九映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第十映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第十一映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第十二映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对

上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第十三映射子模块，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 K 个聚合等级是 1 的下行控制信息并且 K 的取值范围包括 1、2、4 中至少之一的情况下，映射模块包括：排序模块，配置为将所有配置承载下行控制信息的 PRB 对包括的聚合等级依次排序；第十四映射子模块，配置为根据预定义的起始聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射；第十五映射子模块，配置为根据基站配置的聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射。

本发明通过按照一种或多种预定义条件进行映射，可以实现增强的物理下行控制信道无法映射到物理资源块对上，并保证增强的物理下行控制信道获得频域分集增益或调度增益。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是根据相关技术的当子帧循环前缀为常规循环前缀时的资源块映射的示意图；

图 2 是根据相关技术的资源块对离散映射的示意图；

图 3 是根据相关技术的资源块对连续映射的示意图；

图 4 是根据本发明实施例的下行控制信息发送方法的流程图；

图 5 是根据本发明优选实施例一的 PRB 对可以承载 4 个聚合等级 1 对应的资源的示意图；

图 6 是根据本发明优选实施例一的方法 1-1 的聚合等级 1 映射的示意图；

图 7 是根据本发明优选实施例一的方法 1-1 的聚合等级 2 映射的示意图；

图 8 是根据本发明优选实施例一的方法 1-1 的聚合等级 4 映射的示意图；

图 9 是根据本发明优选实施例一的方法 1-1 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 10 是根据本发明优选实施例一的方法 1-2 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 11 是根据本发明优选实施例一的方法 1-2 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 12 是根据本发明优选实施例一的方法 1-2 的聚合等级 4 映射的示意图;

5 图 13 是根据本发明优选实施例一的方法 1-2 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 14 是根据本发明优选实施例一的方法 1-3 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 15 是根据本发明优选实施例一的方法 1-3 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 16 是根据本发明优选实施例一的方法 1-3 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 17 是根据本发明优选实施例一的方法 1-3 的聚合等级 8 映射的示意图;

10 图 18 是根据本发明优选实施例二的方法 1-1 的聚合等级 1 对应的资源的示意图一;

图 19 是根据本发明优选实施例二的方法 1-2 的聚合等级 1 对应的资源的示意图二;

图 20 是根据本发明优选实施例二的方法 2-1 的聚合等级 1 映射的示意图;

15 图 21 是根据本发明优选实施例二的方法 2-1 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 22 是根据本发明优选实施例二的方法 2-1 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 23 是根据本发明优选实施例二的方法 2-1 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 24 是根据本发明优选实施例二的方法 2-2 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 25 是根据本发明优选实施例二的方法 2-2 的聚合等级 2 映射的示意图;

20 图 26 是根据本发明优选实施例二的方法 2-2 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 27 是根据本发明优选实施例二的方法 2-2 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 28 是根据本发明优选实施例二的方法 2-3 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 29 是根据本发明优选实施例二的方法 2-3 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 30 是根据本发明优选实施例二的方法 2-3 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 31 是根据本发明优选实施例二的方法 2-3 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 32 是根据本发明优选实施例二的方法 2-4 的聚合等级 1 映射的示意图;

5 图 33 是根据本发明优选实施例二的方法 2-4 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 34 是根据本发明优选实施例二的方法 2-4 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 35 是根据本发明优选实施例二的方法 2-4 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 36 是根据本发明优选实施例二的方法 2-5 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 37 是根据本发明优选实施例二的方法 2-5 的聚合等级 2 映射的示意图;

10 图 38 是根据本发明优选实施例二的方法 2-5 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 39 是根据本发明优选实施例二的方法 2-5 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 40 是根据本发明优选实施例三的方法 3-1 的聚合等级 1 映射的示意图;

15 图 41 是根据本发明优选实施例三的方法 3-1 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 42 是根据本发明优选实施例三的方法 3-1 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 43 是根据本发明优选实施例三的方法 3-1 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 44 是根据本发明优选实施例三的方法 3-2 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 45 是根据本发明优选实施例三的方法 3-2 的聚合等级 2 映射的示意图;

20 图 46 是根据本发明优选实施例三的方法 3-2 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 47 是根据本发明优选实施例三的方法 3-2 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 48 是根据本发明优选实施例三的方法 3-2 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 49 是根据本发明优选实施例三的方法 3-2 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 50 是根据本发明优选实施例三的方法 3-3 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 51 是根据本发明优选实施例三的方法 3-3 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 52 是根据本发明优选实施例三的方法 3-3 的聚合等级 4 映射的示意图;

5 图 53 是根据本发明优选实施例三的方法 3-3 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 54 是根据本发明优选实施例三的方法 3-4 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 55 是根据本发明优选实施例三的方法 3-4 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 56 是根据本发明优选实施例三的方法 3-4 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 57 是根据本发明优选实施例三的方法 3-4 的聚合等级 8 映射的示意图;

10 图 58 是根据本发明优选实施例三的方法 3-5 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 59 是根据本发明优选实施例三的方法 3-5 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 60 是根据本发明优选实施例三的方法 3-5 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 61 是根据本发明优选实施例三的方法 3-5 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 62 是根据本发明优选实施例四的方法 4-1 的聚合等级 1 映射的示意图;

15 图 63 是根据本发明优选实施例四的方法 4-1 的聚合等级 2 映射的示意图;

图 64 是根据本发明优选实施例四的方法 4-1 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 65 是根据本发明优选实施例四的方法 4-1 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 66 是根据本发明优选实施例四的方法 4-2 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 67 是根据本发明优选实施例四的方法 4-2 的聚合等级 2 映射的示意图;

20 图 68 是根据本发明优选实施例四的方法 4-2 的聚合等级 4 映射的示意图;

图 69 是根据本发明优选实施例四的方法 4-2 的聚合等级 8 映射的示意图;

图 70 是根据本发明优选实施例四的方法 4-3 的聚合等级 1 映射的示意图;

图 71 是根据本发明优选实施例四的方法 4-3 的聚合等级 2 映射的示意图；

图 72 是根据本发明优选实施例四的方法 4-3 的聚合等级 4 映射的示意图；

图 73 是根据本发明优选实施例四的方法 4-3 的聚合等级 8 映射的示意图；

图 74 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 1 映射的示意图一；

5 图 75 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 2 映射的示意图一；

图 76 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 4 映射的示意图一；

图 77 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 8 映射的示意图一；

图 78 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 1 映射的示意图二；

图 79 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 2 映射的示意图二；

10 图 80 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 4 映射的示意图二；

图 81 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 8 映射的示意图二；

图 82 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 1 映射的示意图三；

图 83 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 2 映射的示意图三；

图 84 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 4 映射的示意图三；

15 图 85 是根据本发明优选实施例七的聚合等级 8 映射的示意图三；以及

图 86 是根据本发明实施例的下行控制信息发送装置的结构框图。

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

20 本发明提供了一种下行控制信息发送方法，图 4 是根据本发明实施例的下行控制信息发送方法的流程图，如图 4 所示，包括如下的步骤 S402 至步骤 S404。

步骤 S402，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上，其中，预定义条件包括以下至少之一：增强的物理下行控制信道

的聚合等级、子帧的循环前缀类型、增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式、增强的物理下行控制信道的传输模式、映射方式指示信息。

步骤 S404，发送物理资源块对承载的下行控制信息。

5 相关技术中，增强的物理下行控制信道无法映射到物理资源块对上。本发明实施例中，通过按照一种或多种预定义条件进行映射，可以实现增强的物理下行控制信道无法映射到物理资源块对上，并保证增强的物理下行控制信道获得频域分集增益或调度增益。

10 为了详细说明上述步骤 S402，本发明还结合物理资源块对能够承载的聚合等级是 1 的下行控制信息的情况以及预定义条件包括的子帧的循环前缀类型的情况提供了四种具体的实施方法。

方法一：物理资源块对能够承载 4 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况，可以采取下述（1）至（3）中任一种的映射方式。

15 （1）、聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

（2）、聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上。

20 （3）、聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 2 个物理资源块对上。

方法二：物理资源块对能够承载 2 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况

（1）在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，可以采取下述 A 至 C 中任一种的映射方式。

25 A、聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上。

B、聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上。

5 C、聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

(2) 在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，可以采取下述 A 或 B 的映射方式。

10 A、聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

B、聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上。

15 方法三：物理资源块对能够承载 1 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况

(1) 在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，可以采取下述 A 或 B 的映射方式。

20 A、聚合等级是 1 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

B、聚合等级是 1 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

25 (2) 在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，可以采取下述 A 至 C 中任一种的映射方式。

A、聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

B、聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

C、聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

方法四：物理资源块对能够承载 K 个聚合等级是 1 的下行控制信息并且 K 的取值范围包括 1、2、4 中至少之一的情况

本发明可以将所有配置承载所述下行控制信息的 PRB 对包括的聚合等级依次排序，根据预定义的起始聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射，或者，将所有配置承载所述下行控制信息的 PRB 对包括的聚合等级依次排序，根据基站配置的聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射。

此外，本发明还提供了一种具体的实施方法，即，根据增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息映射到物理资源块对上，具体地，可以定义 ePDCCH 对应的最小聚合等级对应比特数量大于下行控制信息格式对应的最大比特数量。

优选的，定义下行控制信息格式集合 H 和下行控制信息格式集合 F，其中下行控制信息格式集合 H 对应的映射方法为方法 X，下行控制信息格式集合 F 对应的映射方法为方法 Y。具体应用如下：

下行控制信息格式集合 H 包括 DCI Format 2C 和 DCI Format 4；

下行控制信息格式集合 F 包括 DCI Format 1A 和 DCI Format 0；

DCI Format 2C 和 DCI Format 4 对应的映射方法为方法 X，DCI Format 1A 和 DCI Format 0 对应的映射方法为方法一，或者，DCI Format 2C 和 DCI Format 4 对应的映射方法为方法三，DCI Format 1A 和 DCI Format 0 对应的映射方法为方法一。

另外，在将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上之前，本发明还可以由基站将聚合等级配置为固定的 M 种，其中 M 为自然数，或者，本发明也可以根据指示信息确定聚合等级。下面结合实例 1 至 5 对根据指示信息确定聚合等级进行详细描述。

实例 1, 根据增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式确定聚合等级。具体地, 可以定义下行控制信息格式集合 H1 和下行控制信息格式集合 F1, 其中下具体地, 行控制信息格式集合 H1 对应的聚合等级为 X2, 下行控制信息格式集合 F1 对应的聚合等级为 Y2。

- 5 实例 2, 根据增强的物理下行控制信道的传输模式确定聚合等级。具体地, 当 ePDCCH 采用分集传输模式时, 对应的聚合等级 X3; 当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时, 对应的聚合等级 Y3。

实例 3, 根据高层信令确定聚合等级。具体地, RRC 信令配置聚合等级为 1, 2, 4, 8 中一个或多个。

- 10 实例 4, 根据物理下行共享信道的传输模式确定聚合等级。具体地, 可以定义 PDSCH 的传输模式集合 H2 和 PDSCH 的传输模式集合 F2, 其中 PDSCH 的传输模式集合 H2 对应的聚合等级为 X4, PDSCH 的传输模式集合 F2 对应的聚合等级为 Y4。这样, 通过根据物理下行共享信道的传输模式确定增强的物理下行控制信的聚合等级, 这样, 多个增强的物理下行控制信尽量集中映射, 以减少增强的物理下行控制信所占用的资源对物理下行共享信道传输的影响
- 15

实例 5, 根据增强的物理下行控制信道的调制方式确定聚合等级。具体地, 可以定义如果 ePDCCH 的调制方式为 QPSK 则聚合等级为 X5, 如果 ePDCCH 的调制方式为 16QAM 则聚合等级为 Y5;

- 另外, 在将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上之后, 还可以根据聚合等级确定增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息映射到的物理资源块对上的解调参考信号的端口。
- 20

下面将结合优选实施例一至七对本发明实施例的实现过程进行详细描述。

优选实施例一（对应于上述方法一）

- 图 5 是根据本发明优选实施例一的 PRB 对可以承载 4 个聚合等级 1 对应的资源的示意图, 如图 5 所示, ePDCCH 包括以下聚合等级中一种或多种, 根据物理下行控制信道的聚合等级, ePDCCH 映射到 M 个物理资源块对上。
- 25

方法 1-1

图 6 是根据本发明优选实施例一的方法 1-1 的聚合等级 1 映射的示意图, 如图 6 所示, 聚合等级为 1, 映射到 1 个 PRB 对上; 图 7 是根据本发明优选实施例一的方法 1-1 的聚合等级 2 映射的示意图, 如图 7 所示, 聚合等级为 2, 映射到 2 个 PRB 对上; 图 8 是根据本发明优选实施例一的方法 1-1 的聚合等级 4 映射的示意图, 如图 8 所示, 聚合等级为 4, 映射到 4 个 PRB 对上; 图 9 是根据本发明优选实施例一的方法 1-1 的聚合等级 8 映射的示意图, 如图 9 所示, 聚合等级为 8, 映射到 8 个 PRB 对上。

方法 1-2

图 10 是根据本发明优选实施例一的方法 1-2 的聚合等级 1 映射的示意图, 如图 10 所示, 聚合等级为 1, 映射到 1 个 PRB 对上; 图 11 是根据本发明优选实施例一的方法 1-2 的聚合等级 2 映射的示意图, 如图 11 所示, 聚合等级为 2, 映射到 2 个 PRB 对上; 图 12 是根据本发明优选实施例一的方法 1-2 的聚合等级 4 映射的示意图, 如图 12 所示, 聚合等级为 4, 映射到 4 个 PRB 对上; 图 13 是根据本发明优选实施例一的方法 1-2 的聚合等级 8 映射的示意图, 如图 13 所示, 聚合等级为 8, 映射到 4 个 PRB 对上。

方法 1-3

图 14 是根据本发明优选实施例一的方法 1-3 的聚合等级 1 映射的示意图, 如图 14 所示, 聚合等级为 1, 映射到 1 个 PRB 对上; 图 15 是根据本发明优选实施例一的方法 1-3 的聚合等级 2 映射的示意图, 如图 15 所示, 聚合等级为 2, 映射到 2 个 PRB 对上; 图 16 是根据本发明优选实施例一的方法 1-3 的聚合等级 4 映射的示意图, 如图 16 所示, 聚合等级为 4, 映射到 2 个 PRB 对上; 图 17 是根据本发明优选实施例一的方法 1-3 的聚合等级 8 映射的示意图, 如图 17 所示, 聚合等级为 8, 映射到 2 个 PRB 对上。

优选实施例二（对应于上述方法二）

图 18 是根据本发明优选实施例二的 PRB 对可以承载 2 个聚合等级 1 对应的资源的示意图一, 图 19 是根据本发明优选实施例二的 PRB 对可以承载 2 个聚合等级 1 对应的资源的示意图二, 如图 18 和图 19 所示, ePDCCH 包括以下聚合等级中一种或多种, 根据物理下行控制信道的聚合等级和或子帧的循环前缀类型, ePDCCH 映射到 M 个物理资源块对上。

方法 2-1 至方法 2-3 是描述当子帧的循环前缀为 Normal CP 时的情况的。

方法 2-1

图 20 是根据本发明优选实施例二的方法 2-1 的聚合等级 1 映射的示意图,如图 20 所示,聚合等级为 1,映射到 2 个 PRB 上,图 21 是根据本发明优选实施例二的方法 2-1 的聚合等级 2 映射的示意图,如图 21 所示,聚合等级为 2,映射到 2 个 PRB 上,图 22 是根据本发明优选实施例二的方法 2-1 的聚合等级 4 映射的示意图,如图 22 所示,聚合等级为 4,映射到 2 个 PRB 上,图 23 是根据本发明优选实施例二的方法 2-1 的聚合等级 8 映射的示意图,如图 23 所示,聚合等级为 8,映射到 4 个 PRB 上。

方法 2-2

图 24 是根据本发明优选实施例二的方法 2-2 的聚合等级 1 映射的示意图,如图 24 所示,聚合等级为 1,映射到 2 个 PRB 上;如图 25 所示,聚合等级为 2,映射到 4 个 PRB 上;如图 26 所示,聚合等级为 4,映射到 4 个 PRB 上;如图 27 所示,聚合等级为 8,映射到 4 个 PRB 上。

方法 2-3

图 28 是根据本发明优选实施例二的方法 2-3 的聚合等级 1 映射的示意图,如图 28 所示,聚合等级为 1,映射到 2 个 PRB 上;如图 29 所示,聚合等级为 2,映射到 4 个 PRB 上;如图 30 所示,聚合等级为 4,映射到 8 个 PRB 上;如图 31 所示,聚合等级为 8,映射到 8 个 PRB 上。

方法 2-4 至方法 2-5 是描述当子帧的循环前缀为 Extended CP 时的情况的。

20 方法 2-4

图 32 是根据本发明优选实施例二的方法 2-4 的聚合等级 1 映射的示意图,如图 32 所示,聚合等级为 1,映射到 1 个 PRB 上;如图 33 所示,聚合等级为 2,映射到 2 个 PRB 上;如图 34 所示,聚合等级为 4,映射到 4 个 PRB 上;如图 35 所示,聚合等级为 8,映射到 8 个 PRB 上。

25 方法 2-5

图 36 是根据本发明优选实施例二的方法 2-5 的聚合等级 1 映射的示意图,如图 36 所示,聚合等级为 1,映射到 1 个 PRB 上;如图 37 所示,聚合等级为 2,映射到 2 个

PRB 上；如图 38 所示，聚合等级为 4，映射到 2 个 PRB 上；如图 39 所示，聚合等级为 8，映射到 4 个 PRB 上。

优选实施例 3（对应于上述方法三）

图 40 是根据本发明优选实施例三的 PRB 对可以承载 1 个聚合等级 1 对应的资源的示意图一，图 41 是根据本发明优选实施例三的 PRB 对可以承载 1 个聚合等级 1 对应的资源的示意图二，如图 40 和图 41 所示，ePDCCH 包括以下聚合等级中一种或多种，根据物理下行控制信道的聚合等级和或子帧的循环前缀类型，ePDCCH 映射到 M 个物理资源块对上。

方法 3-1 至方法 3-2 是描述当子帧的循环前缀为 Normal CP 时的情况的。

10 方法 3-1

图 42 是根据本发明优选实施例三的方法 3-1 的聚合等级 1 映射的示意图，如图 42 所示，聚合等级为 1，映射到 4 个 PRB 上；如图 43 所示，聚合等级为 2，映射到 4 个 PRB 上；如图 44 所示，聚合等级为 4，映射到 4 个 PRB 上；如图 45 所示，聚合等级为 8，映射到 8 个 PRB 上。

15 方法 3-2

图 46 是根据本发明优选实施例三的方法 3-2 的聚合等级 1 映射的示意图，如图 46 所示，聚合等级为 1，映射到 4 个 PRB 上；如图 47 所示，聚合等级为 2，映射到 8 个 PRB 上；如图 48 所示，聚合等级为 4，映射到 8 个 PRB 上；如图 49 所示，聚合等级为 8，映射到 8 个 PRB 上。

20 方法 3-3 至方法 3-5 是描述当子帧的循环前缀为 Extended CP 时的情况的。

方法 3-3

图 50 是根据本发明优选实施例三的方法 3-3 的聚合等级 1 映射的示意图，如图 50 所示，聚合等级为 1，映射到 2 个 PRB 上；如图 51 所示，聚合等级为 2，映射到 2 个 PRB 上；如图 52 所示，聚合等级为 4，映射到 4 个 PRB 上；如图 53 所示，聚合等级为 8，映射到 8 个 PRB 上。

方法 3-4

图 54 是根据本发明优选实施例三的方法 3-4 的聚合等级 1 映射的示意图,如图 54 所示,聚合等级为 1,映射到 2 个 PRB 上;如图 55 所示,聚合等级为 2,映射到 4 个 PRB 上;如图 56 所示,聚合等级为 4,映射到 4 个 PRB 上;如图 57 所示,聚合等级为 8,映射到 8 个 PRB 上。

5 方法 3-5

图 58 是根据本发明优选实施例三的方法 3-5 的聚合等级 1 映射的示意图,如图 58 所示,聚合等级为 1,映射到 2 个 PRB 上;如图 59 所示,聚合等级为 2,映射到 4 个 PRB 上;如图 60 所示,聚合等级为 4,映射到 8 个 PRB 上;如图 61 所示,聚合等级为 8,映射到 8 个 PRB 上。

10 优选实施例四（对应于上述方法四）

PRB 对可以承载 k 个聚合等级 1 对应的资源, k 为 1、2、4。将所有可用的聚合等级串联起来,根据预定义的起始聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射,或者,根据基站配置的聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射。具体应用如下:

PRB 对可以承载 k 个聚合等级 1 对应的资源;

15 基站配置 M 个 PRB 对,则,可用聚合等级为 $W=M*K$ 个,索引为 #0 到 # $(W-1)$,随机产生一个起始聚合等级索引 (基站配置的聚合等级索引) R ,则,

聚合等级 1 时,映射到聚合等级 # R ;

聚合等级 2 时,映射到聚合等级 # R 和聚合等级 # $(R+1) \bmod (W)$,或者,聚合等级 2 时,映射到聚合等级 # $(R \bmod \text{floor}(W/2)) * 2$ 和聚合等级 # $(R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 2) + 1$,

聚合等级 4 时,映射到聚合等级 # R 和聚合等级 # $(R+1) \bmod (W)$ 、聚合等级 # $(R+2) \bmod (W)$ 、聚合等级 # $(R+3) \bmod (W)$,或者,聚合等级 4 时,映射到聚合等级 # $(R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 4)$ 和聚合等级 # $(R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 4) + 1$ 、聚合等级 # $(R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 4 + 2)$ 和聚合等级 # $(R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 4) + 3$,

25 聚合等级 8 时,映射到聚合等级 # R 和聚合等级 # $(R+1) \bmod (W)$ 、聚合等级 # $(R+2) \bmod (W)$ 、聚合等级 # $(R+3) \bmod (W)$ 、聚合等级 # $(R+4) \bmod (W)$ 、聚合等级 # $(R+5) \bmod (W)$ 、聚合等级 # $(R+6) \bmod (W)$ 、聚合等级 # $(R+7) \bmod (W)$,或者,聚合等级 8 时,映射到聚合等级 # $(R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 8)$ 和聚合等级 # $(R \bmod (\text{floor}(W/2))$

*8)+1)、聚合等级#($R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 8 + 2$)和聚合等级#($R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 8 + 3$)、聚合等级#($R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 8 + 4$)、聚合等级#($R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 8 + 5$)、聚合等级#($R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 8 + 6$)、聚合等级#($R \bmod (\text{floor}(W/2)) * 8 + 7$)。

5 方法 4-1

PRB 对可以承载 4 个聚合等级 1 对应的资源，基站配置 4 个 PRB，对可用聚合等级为 $W=4*4=16$ 个，索引为#0 到#15，随机产生一个起始聚合等级索引（基站配置的聚合等级索引）#4，则，图 62 是根据本发明优选实施例四的方法 4-1 的聚合等级 1 映射的示意图，如图 62 所示，聚合等级为 1，映射到 1 个 PRB 上；如图 63 所示，聚合等级为 2，映射到 1 个 PRB 上；如图 64 所示，聚合等级为 4，映射到 1 个 PRB 上；如图 65 所示，聚合等级为 8，映射到 2 个 PRB 上。

方法 4-2

PRB 对可以承载 2 个聚合等级 1 对应的资源，基站配置 8 个 PRB，对可用聚合等级为 $W=2*8=16$ 个，索引为#0 到#15，随机产生一个起始聚合等级索引（基站配置的聚合等级索引）#0，则，图 66 是根据本发明优选实施例四的方法 4-2 的聚合等级 1 映射的示意图，如图 66 所示，聚合等级为 1，映射到 1 个 PRB 上；如图 67 所示，聚合等级为 2，映射到 1 个 PRB 上；如图 68 所示，聚合等级为 4，映射到 2 个 PRB 上；如图 69 所示，聚合等级为 8，映射到 4 个 PRB 上。

方法 4-3

PRB 对可以承载 1 个聚合等级 1 对应的资源，基站配置 8 个 PRB，对可用聚合等级为 $W=1*8=8$ 个，索引为#0 到#7，随机产生一个起始聚合等级索引（基站配置的聚合等级索引）#0，则，图 70 是根据本发明优选实施例四的方法 4-3 的聚合等级 1 映射的示意图，如图 70 所示，聚合等级为 1，映射到 1 个 PRB 上；聚合等级为 2，映射到 2 个 PRB 上，如图 71 所示；聚合等级为 4，映射到 4 个 PRB 上，如图 72 所示；聚合等级为 8，映射到 4 个 PRB 上，如图 73 所示。

优选实施例五：根据下行传输模式确定映射方法

当 ePDCCH 采用分集传输模式时，映射方法为方法 X1，当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时，映射方法为方法 Y1。具体应用如下：

当 ePDCCH 采用分集传输模式时,采用方法二映射,当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时,采用方法一映射,或者,当 ePDCCH 采用分集传输模式时,采用方法三映射,当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时,采用方法一映射,或者,当 ePDCCH 采用分集传输模式时,采用方法三映射,当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时,采用方法二映射,或者,当 ePDCCH 采用分集传输模式时,采用方法 4 映射,当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时,采用方法二映射,或者,当 ePDCCH 采用分集传输模式时,采用方法 4 映射,当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时,采用方法一映射;

优选实施例六

本优选实施例描述了先根据聚合等级和/或子帧的循环前缀类型确定聚合等级,再根据聚合等级确定映射方法的过程。

根据指示信息确定 ePDCCH 对应的聚合等级,其中,指示信息包括下行控制信息格式、eDCCH 的传输模式、高层信令、物理下行共享信道的传输模式、ePDCCH 调制方式中一个或多个;上述内容也可以描述为,根据聚合等级确定下行控制信息格式、eDCCH 的传输模式、高层信令、物理下行共享信道的传输模式、ePDCCH 调制方式中一个或多个中一个信息或多个信息;

方法 a: 根据下行控制信息格式确定聚合等级。

定义下行控制信息格式集合 H1 和下行控制信息格式集合 F1,下行控制信息格式集合 H1 对应的聚合等级为 X2,下行控制信息格式集合 F1 对应的聚合等级为 Y2。具体应用如下:

下行控制信息格式集合 H1 包括: DCI Format 0 和 DCI Format 1A;

下行控制信息格式集合 F1 包括: DCI Format 2C 和 DCI Format 4;

聚合等级为 X2 包括聚合等级 1、聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8 中 1 个或多个;

聚合等级为 Y2 包括聚合等级 2,聚合等级 4 和聚合等级 8 中 1 个或多个;

则:

DCI Format 0 和 DCI Format 1A 对应的聚合等级包括聚合等级 1、聚合等级 2 和聚合等级 4; DCI Format 2C 和 DCI Format 4 对应的聚合等级包括聚合等级 2,聚合等级 4 和聚合等级 8;

或者，

DCI Format 0 和 DCI Format 1A 对应的聚合等级包括聚合等级 1、聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8；DCI Format 2C 和 DCI Format 4 对应的聚合等级包括聚合等级 2，聚合等级 4 和聚合等级 8；

5

方法 b：根据 ePDCCH 的传输模式确定聚合等级。

当 ePDCCH 采用分集传输模式时，对应的聚合等级 X3；当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时，对应的聚合等级 Y3；

聚合等级 X3 包括聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8 中 1 个或多个；

10 聚合等级 Y3 包括聚合等级 1、聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8 中 1 个或多个；

具体应用如下：

15 当 ePDCCH 采用分集传输模式时，对应的聚合等级包括聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8；当 ePDCCH 采用单天线端口传输模式时，对应的聚合等级包括聚合等级 1，聚合等级 2 和聚合等级 4；

或者，

ePDCCH 的聚合等级为 1 和聚合等级为 2 的时候，ePDCCH 的传输方式为单天线端口，ePDCCH 的聚合等级为 4 和 8 的时候，ePDCCH 的传输方式为分集；

方法 c：根据高层信令确定聚合等级

20 例如：RRC 信令配置聚合等级为聚合等级 1、聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8 中一个或多个；

方法 d：根据 PDSCH 的传输模式确定聚合等级

25 定义 PDSCH 的传输模式集合 H2 和 PDSCH 的传输模式集合 F2，PDSCH 的传输模式集合 H2 对应的聚合等级为 X4，PDSCH 的传输模式集合 F2 对应的聚合等级为 Y4；

PDSCH 的传输模式集合 H2 可以是现有的传输模式 1 到 9;

PDSCH 的传输模式集合 F2 可以是新定义的传输模式 10 等;

聚合等级 X3 包括聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8 中 1 个或多个;

5 聚合等级 Y3 包括聚合等级 1、聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8 中 1 个或多个;

具体应用如下:

PDSCH 下行传输模式为 1 到 9, 则, 聚合等级为 2, 4, 8; PDSCH 下行传输模式为传输模式 10, 则, 聚合等级为 1, 2, 4;

方法 e: 根据 ePDCCH 的调制方式确定聚合等级

10 ePDCCH 的调制方式为 QPSK, 则, 聚合等级为 X5; ePDCCH 的调制方式为 16QAM, 则, 聚合等级为 Y5;

聚合等级 X5 包括聚合等级为 1, 2, 4, 8 中 1 个或多个;

聚合等级 Y5 包括聚合等级为 1, 2, 4 中 1 个或多个;

具体应用如下:

15 ePDCCH 的调制方式为 QPSK, 则, 聚合等级为 1, 2, 4, 8; ePDCCH 的调制方式为 16QAM, 则, 聚合等级为 1, 2, 4。

需要说明的是, 上述方法 a 至方法 e 可以任意组合应用, 并不局限于上述应用方式。

另外, ePDCCH 对应的聚合等级也可以固定为 M 种, M 为自然数;

20 具体应用: ePDCCH 对应的聚合等级也可以固定为 4 种, 聚合等级为聚合等级 1、聚合等级 2、聚合等级 4 和聚合等级 8;

优选实施例七

上述映射方法不限于连续映射, 也可以用于离散映射, 对于离散映射。具体应用如下:

PRB 对可以承载 2 个聚合等级 1 对应的资源；如图 5 所示。

聚合等级为 1，映射到 2 个 PRB 上，如图 74 所示；聚合等级为 2，映射到 2 个 PRB 上，如图 75 所示；聚合等级为 4，映射到 2 个 PRB 上，如图 76 所示；聚合等级为 8，映射到 4 个 PRB 上，如图 77 所示；或者，聚合等级为 1，映射到 2 个 PRB 上，
5 如图 78 所示；聚合等级为 2，映射到 4 个 PRB 上，如图 79 所示；聚合等级为 4，映射到 4 个 PRB 上，如图 80 所示；聚合等级为 8，映射到 4 个 PRB 上，如图 81 所示。

PRB 对可以承载 2 个聚合等级 1 对应的资源；如图 18 和图 19 所示。

聚合等级为 1，映射到 4 个 PRB 上，如图 82 所示；聚合等级为 2，映射到 4 个 PRB 上，如图 83 所示；聚合等级为 4，映射到 4 个 PRB 上，如图 84 所示；聚合等级
10 为 8，映射到 4 个 PRB 上，如图 85 所示。

实施八

本优选实施例描述了根据映射方式指示信息确定映射方法的过程；

假设 1，映射方式指示信息为 1 比特，对应映射方法为方法 X8 和映射方法 Y8；

假设 2，映射方式指示信息为 2 比特，对应映射方法为方法 X9、映射方法 Y9、
15 映射方法 Z9、映射方法 D9；

具体应用如下：

映射方式指示信息为 1 比特，映射方式指示信息为‘0’时，映射方法为方法 4，映射方式指示信息为‘1’时，映射方法为方法 1，或者，映射方式指示信息为 1 比特，映射方式指示信息为‘0’时，映射方法为方法 2，映射方式指示信息为‘1’时，映射方法为
20 方法 4，或者，映射方式指示信息为 2 比特，映射方式指示信息为‘00’时，映射方法为方法 1，映射方式指示信息为‘01’时，映射方法为方法 2，映射方式指示信息为‘01’时，映射方法为方法 3，映射方式指示信息为‘11’时，映射方法为方法 4；

以及，根据映射方式指示信息与子帧的循环前缀类型确定映射方法的过程。

假设，映射方式指示信息为 1 比特，映射方式指示信息为‘0’时，映射方法为方法
25 X10，映射方式指示信息为‘1’且 Normal CP 时，映射方法为方法 Y10，映射方式指示信息为‘1’且 Extended CP 时，映射方法为方法 Z10；

具体应用如下：

映射方式指示信息为 1 比特，映射方式指示信息为‘0’时，映射方法为方法 4，映射方式指示信息为‘1’且 Normal CP 时，映射方法为方法 1，映射方式指示信息为‘1’且 Extended CP 时，映射方法为方法 2，或者，映射方式指示信息为 1 比特，映射方式指示信息为‘0’时，映射方法为方法 4，映射方式指示信息为‘1’且 Normal CP 时，映射方法为方法 2，映射方式指示信息为‘1’且 Extended CP 时，映射方法为方法 2，或者，映射方式指示信息为 1 比特，映射方式指示信息为‘1’时，映射方法为方法 4，映射方式指示信息为‘0’且 Normal CP 时，映射方法为方法 2，映射方式指示信息为‘0’且 Extended CP 时，映射方法为方法 2，；

注：所述指示信息对应的状态‘0’和‘1’可以互换；

10 需要说明的是，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

15 本发明实施例提供了一种下行控制信息发送装置，该下行控制信息发送装置可以用于实现上述下行控制信息发送方法。图 86 是根据本发明实施例的下行控制信息发送装置的结构框图，如图 86 所示，包括映射模块 862 和发送模块 864。下面对其结构进行详细描述。

20 映射模块 862，配置为将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上，其中，预定义条件包括以下至少之一：增强的物理下行控制信道的聚合等级、子帧的循环前缀类型、增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息的格式、增强的物理下行控制信道的传输模式、映射方式指示信息；发送模块 864，连接至映射模块 862，配置为发送映射模块 862 映射的物理资源块对承载的下行控制信息。

25 优选地，在物理资源块对能够承载 4 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，映射模块 862 包括：第一映射子模块 86201，配置为在聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，在聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，在聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，在聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第二映射子模块 86202，配置为在聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，在聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，在聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，在聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；第三映射子模块 86203，配置为在聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，在聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，

30

在聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，在聚合等级是 8 时映射到 2 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 2 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，映射模块包括：第四映射子模块 **86204**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；第五映射子模块 **86205**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上；第六映射子模块 **86206**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第七映射子模块 **86207**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第八映射子模块 **86208**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 1 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 4 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 1 个聚合等级是 1 的下行控制信息的情况下，映射模块包括：第九映射子模块 **86209**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第十映射子模块 **86210**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第十一映射子模块 **86211**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第十二映射子模块 **86212**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2

时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上；第十三映射子模块 **86213**，配置为在预定义条件包括子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，聚合等级是 1 时映射到 2 个物理资源块对上，聚合等级是 2 时映射到 4 个物理资源块对上，聚合等级是 4 时映射到 8 个物理资源块对上，聚合等级是 8 时映射到 8 个物理资源块对上。

优选地，在物理资源块对能够承载 K 个聚合等级是 1 的下行控制信息并且 K 的取值范围包括 1、2、4 中至少之一的情况下，映射模块包括：排序模块 **86214**，配置为将所有配置承载下行控制信息的 PRB 对包括的聚合等级依次排序；第十四映射子模块 **86215**，配置为根据预定义的起始聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射；第十五映射子模块 **86216**，配置为根据基站配置的聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射。

需要说明的是，装置实施例中描述的下行控制信息发送装置对应于上述的方法实施例，其具体的实现过程在方法实施例中已经进行过详细说明，在此不再赘述。

需要说明的是，在本发明的上述实施例中，所有下行控制信息格式均包括未来定义的下行控制信息格式，所有聚合等级均包括未来定义的聚合等级；所有资源块对可以是连续的资源块对，也可以是离散的资源块对；所有资源块对划分为聚合等级 1 的方法可以按照频域时域连续划分或者离散划分，等大小划分，或者，不等大小划分等任何划分方式。

需要说明的是，聚合等级 1 可以看作下行控制信息映射的单位，即，增强的控制信道元素（eCCE）；聚合等级 1、聚合等级 2、聚合等级 4、聚合等级 8 对应于 1 个增强的控制信道元素、2 个增强的控制信道元素、4 个增强的控制信道元素、8 个增强的控制信道元素；也就对应于四种 ePDCCH 格式。

综上所述，根据本发明的上述实施例，提供了一种下行控制信息发送方法及装置。本发明通过按照一种或多种预定义条件进行映射，可以实现增强的物理下行控制信道到物理资源块对的映射，并保证增强的物理下行控制信道获得频域分集增益或调度增益。

显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种下行控制信息发送方法，包括：

将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上，其中，所述预定义条件包括以下至少之一：所述增强的物理下行控制信道的聚合等级、子帧的循环前缀类型、所述增强的物理下行控制信道承载的所述下行控制信息的格式、所述增强的物理下行控制信道的传输模式、映射方式指示信息；

发送所述物理资源块对承载的所述下行控制信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在所述物理资源块对能够承载 4 个所述聚合等级是 1 的所述下行控制信息的情况下，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上包括以下之一的部分或全部：

所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上；

所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 4 个所述物理资源块对上；

所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 2 个所述物理资源块对上。

3. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在所述物理资源块对能够承载 2 个所述聚合等级是 1 的所述下行控制信息的情况下，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上包括以下之一的部分或全部：

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 4 个所述物理资源块对上；

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 4 个所述物理资源块对上；

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 8 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上；

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上；

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 4 个所述物理资源块对上。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在所述物理资源块对能够承载 1 个所述聚合等级是 1 的所述下行控制信息的情况下，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上包括以下之一的部分或全部：

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上；

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 8 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 8 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上；

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上；

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上；

在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 8 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在所述物理资源块对能够承载 K 个所述聚合等级是 1 的所述下行控制信息并且 K 的取值范围包括 1、2、4 中至少之一的情况下，将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上包括以下之一：

将所有配置承载所述下行控制信息的 PRB 对包括的聚合等级依次排序，根据预定义的起始聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射；

将所有配置承载所述下行控制信息的 PRB 对包括的聚合等级依次排序，根据基站配置的聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其中，在将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上之前，还包括：根据指示信息确定所述聚合等级，其中，所述指示信息包括以下至少之一：所述增强的物理下行控制信道承载的所述下行控制信息的格式、所述增强的物理下行控制信道的传输模式、所述增强的物理下行控制信道的调制方式、高层信令、物理下行共享信道的传输模式。
7. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法，其中，在将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上之后，还包括：根据所述聚合等级确定所述增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息映射到的所述物理资源块对上的解调参考信号的端口。
8. 一种下行控制信息发送装置，包括：

映射模块，配置为将增强的物理下行控制信道承载的下行控制信息根据预定义条件映射到物理资源块对上，其中，所述预定义条件包括以下至少之一：所述增强的物理下行控制信道的聚合等级、子帧的循环前缀类型、所述增强的

物理下行控制信道承载的所述下行控制信息的格式、所述增强的物理下行控制信道的传输模式、映射方式指示信息；

发送模块，配置为发送所述物理资源块对承载的所述下行控制信息。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其中，在所述物理资源块对能够承载 4 个所述聚合等级是 1 的所述下行控制信息的情况下，所述映射模块包括：

第一映射子模块，配置为在所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上；

第二映射子模块，配置为在所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 8 时映射到 4 个所述物理资源块对上；

第三映射子模块，配置为在所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 4 时映射到 2 个所述物理资源块对上，在所述聚合等级是 8 时映射到 2 个所述物理资源块对上。

10. 根据权利要求 8 所述的装置，其中，在所述物理资源块对能够承载 2 个所述聚合等级是 1 的所述下行控制信息的情况下，所述映射模块包括：

第四映射子模块，配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 4 个所述物理资源块对上；

第五映射子模块，配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上，所述聚合等级是 8 时映射到 4 个所述物理资源块对上；

第六映射子模块，配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下，所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上，

所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 4 时映射到 8 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上;

第七映射子模块, 配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下, 所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上;

第八映射子模块, 配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下, 所述聚合等级是 1 时映射到 1 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 4 时映射到 2 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 8 时映射到 4 个所述物理资源块对上。

11. 根据权利要求 8 所述的装置, 其中, 在所述物理资源块对能够承载 1 个所述聚合等级是 1 的所述下行控制信息的情况下, 所述映射模块包括:

第九映射子模块, 配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下, 所述聚合等级是 1 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上;

第十映射子模块, 配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Normal CP 的情况下, 所述聚合等级是 1 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 2 时映射到 8 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 4 时映射到 8 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上;

第十一映射子模块, 配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下, 所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 2 时映射到 2 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上;

第十二映射子模块, 配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 Extended CP 的情况下, 所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块

对上, 所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 4 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上;

第十三映射子模块, 配置为在所述预定义条件包括所述子帧的循环前缀类型是 **Extended CP** 的情况下, 所述聚合等级是 1 时映射到 2 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 2 时映射到 4 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 4 时映射到 8 个所述物理资源块对上, 所述聚合等级是 8 时映射到 8 个所述物理资源块对上。

12. 根据权利要求 8 所述的装置, 其中, 在所述物理资源块对能够承载 K 个所述聚合等级是 1 的所述下行控制信息并且 K 的取值范围包括 1、2、4 中至少之一的情况下, 所述映射模块包括:

排序模块, 配置为将所有配置承载所述下行控制信息的 **PRB** 对包括的聚合等级依次排序;

第十四映射子模块, 配置为根据预定义的起始聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射;

第十五映射子模块, 配置为根据基站配置的聚合等级索引按照聚合等级类型顺序映射。

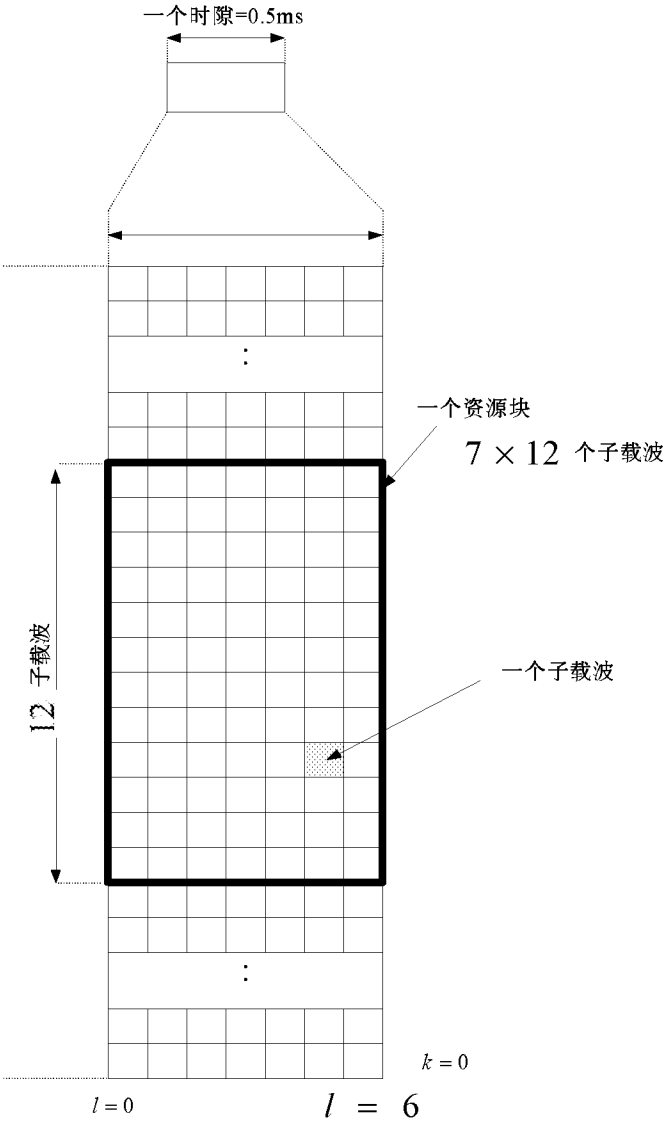


图 1

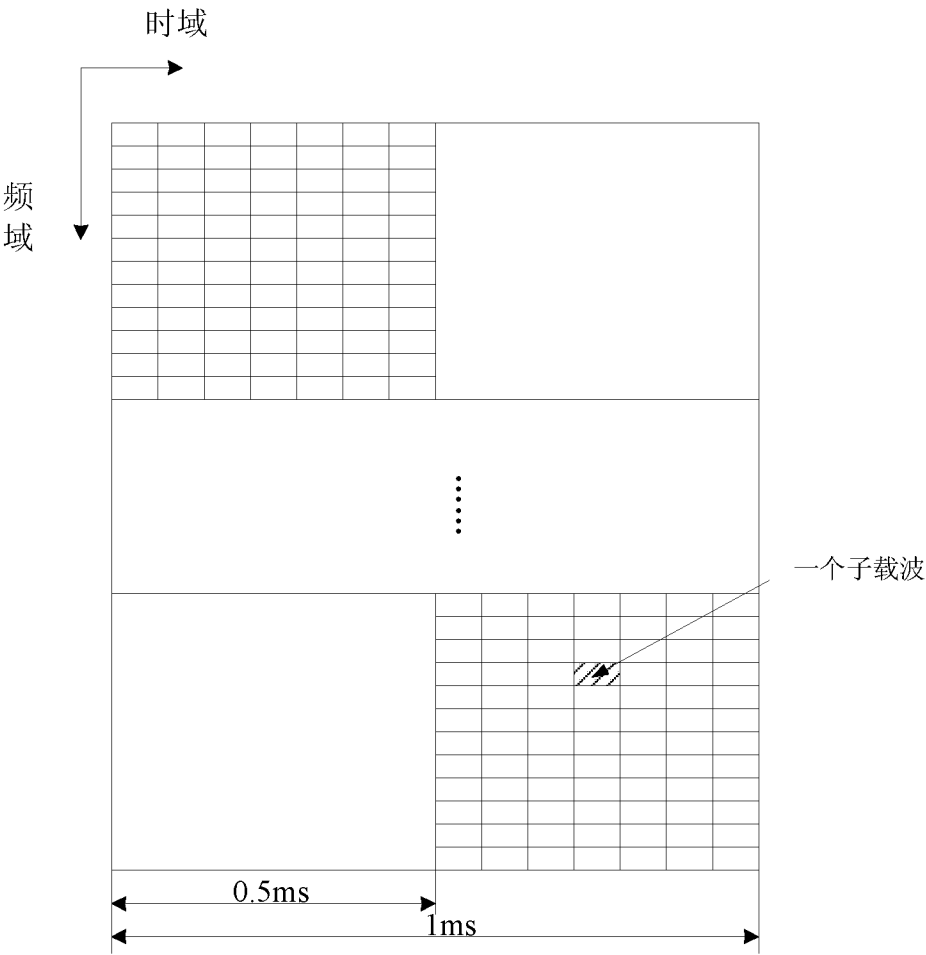


图 2

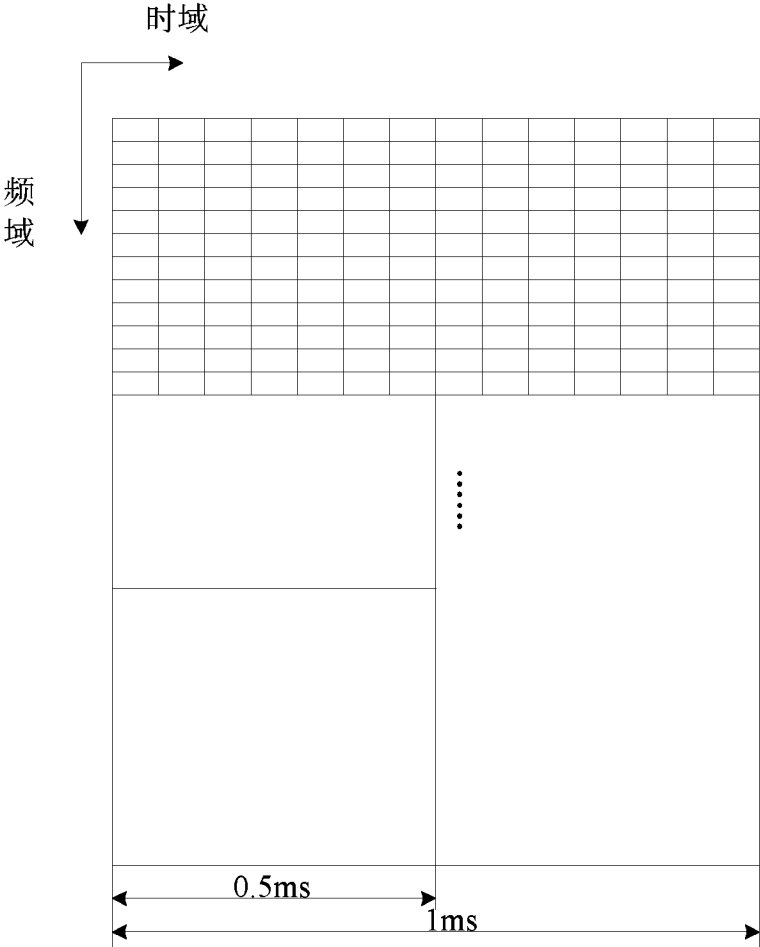


图 3

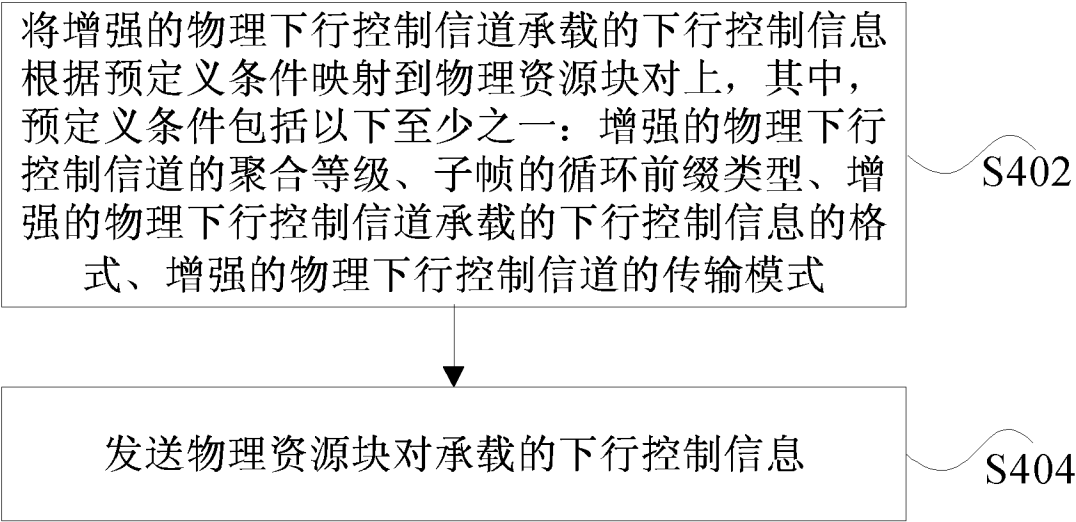


图 4

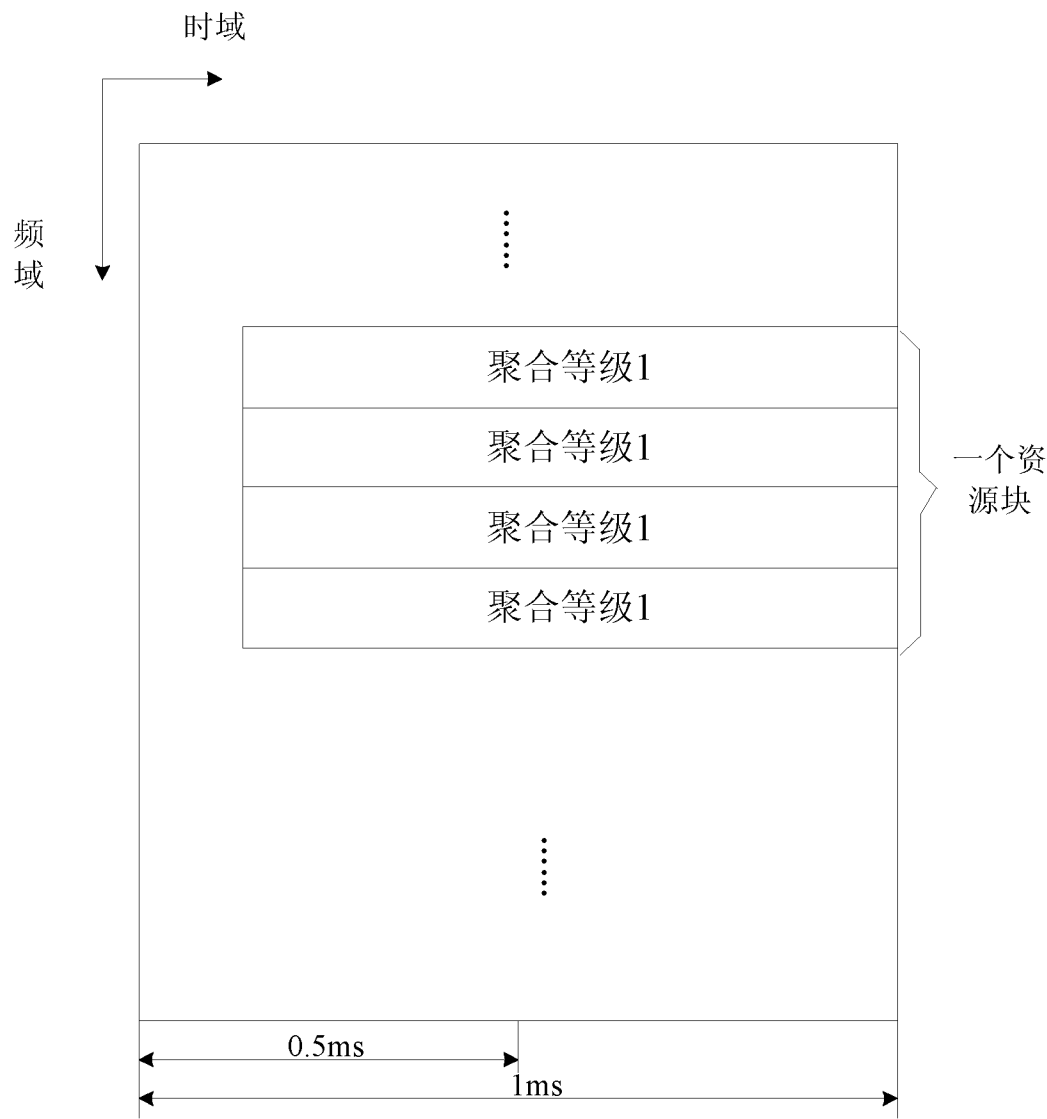


图 5

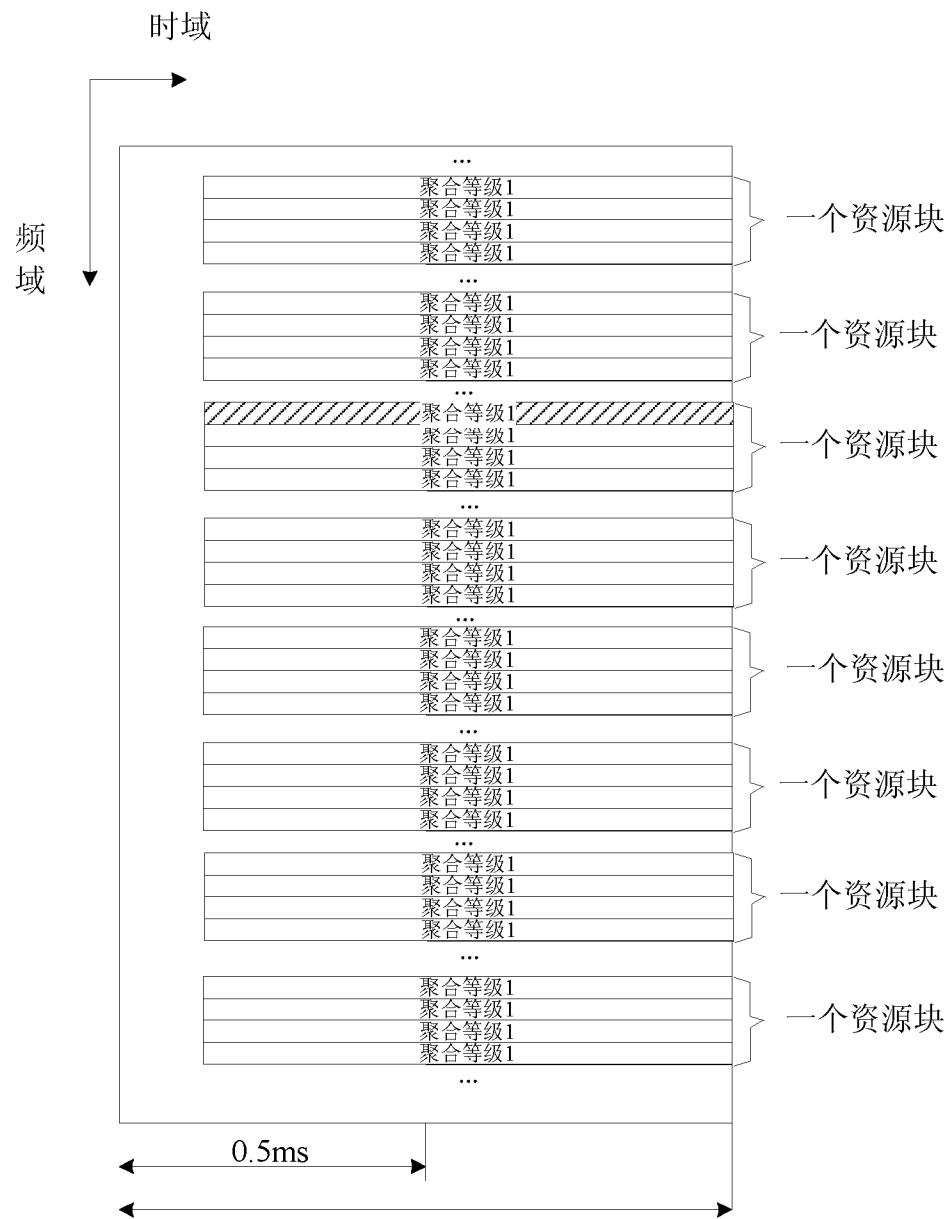


图 6

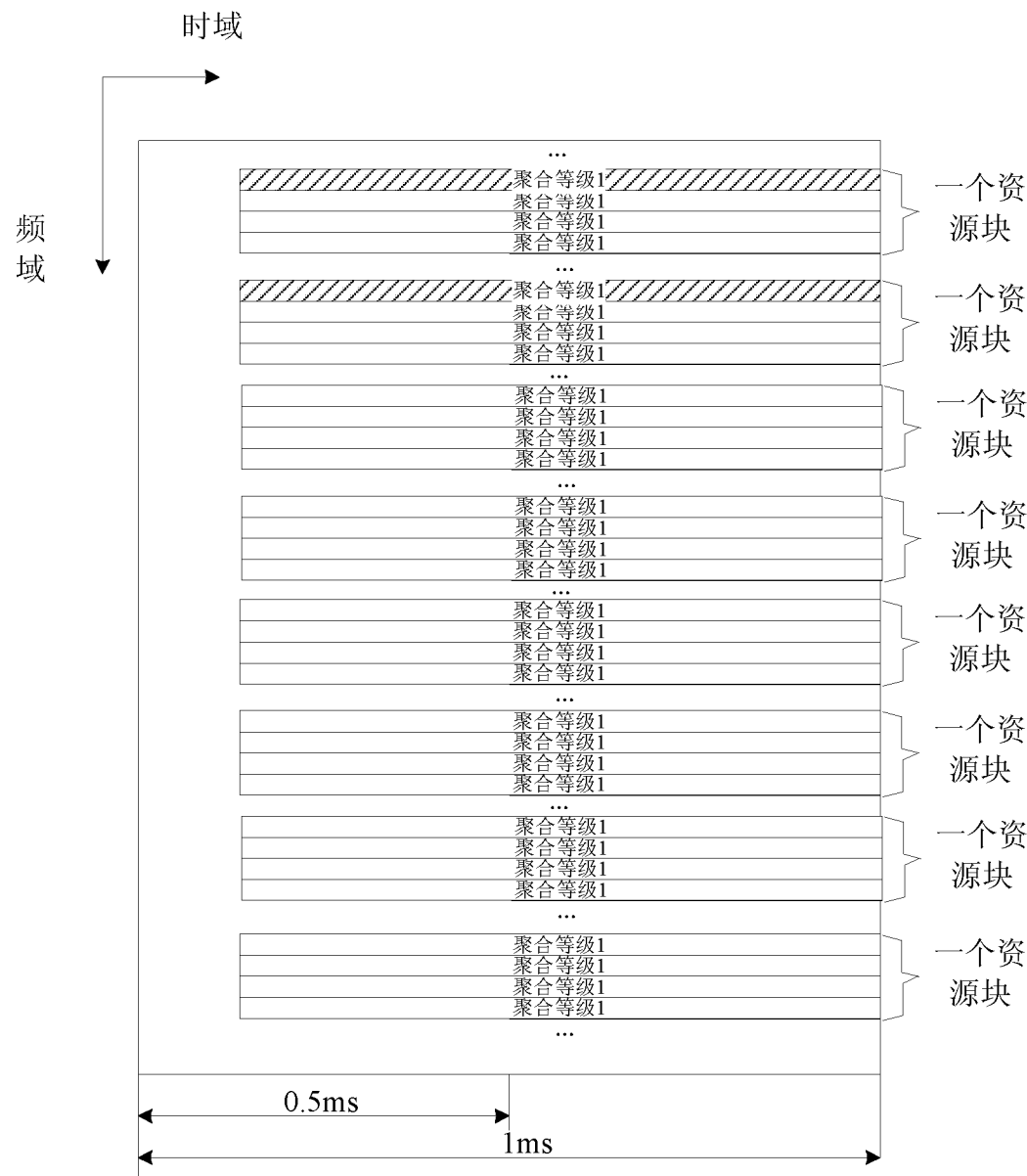


图 7

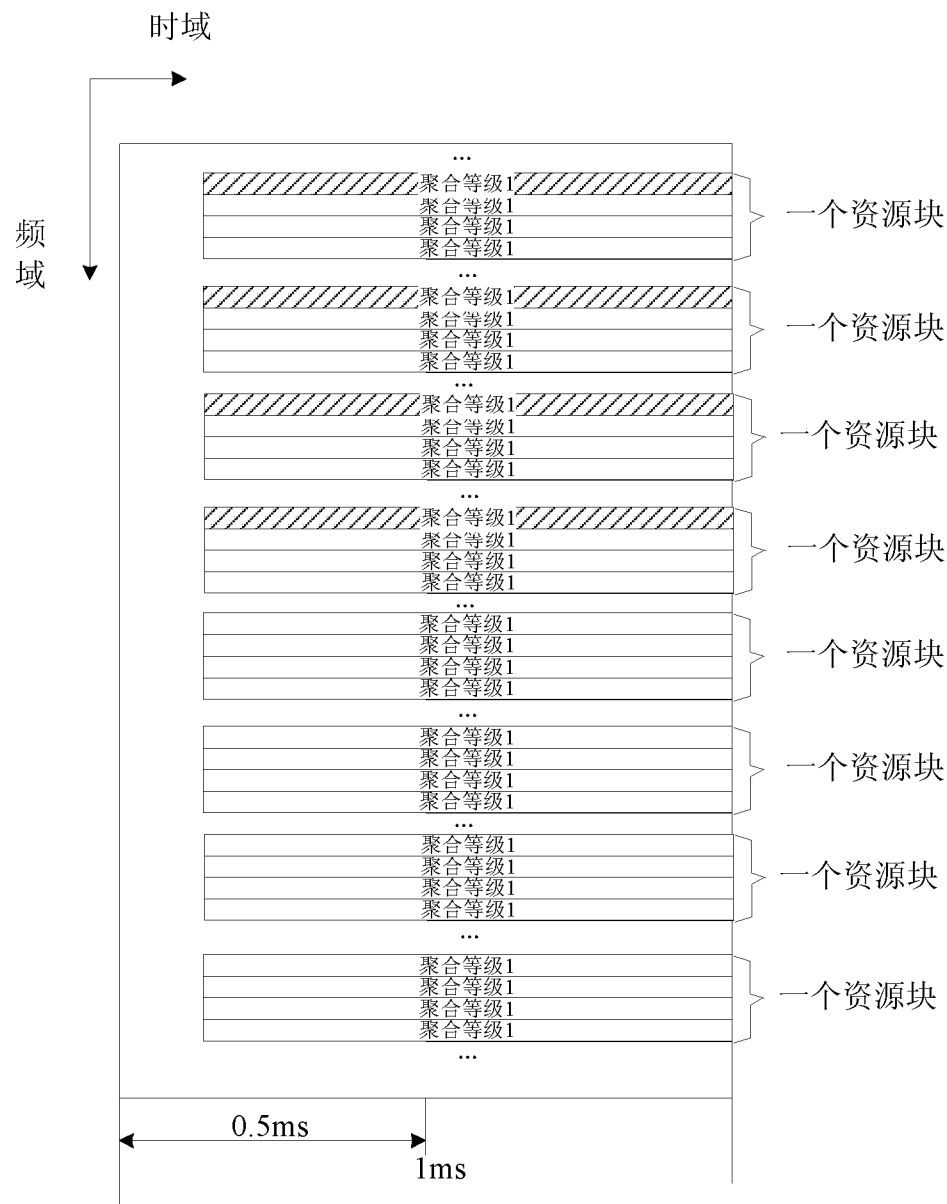


图 8

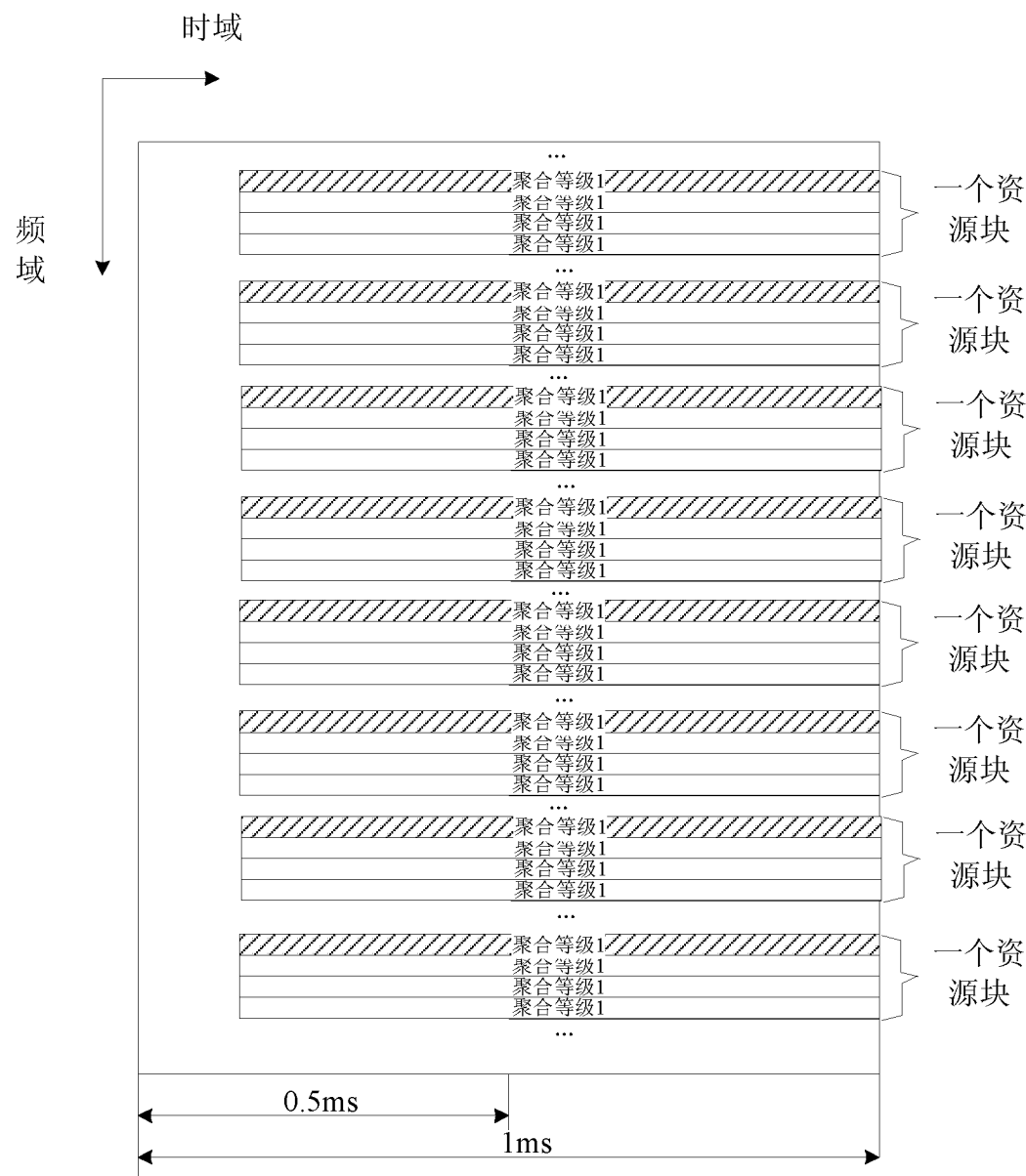


图 9

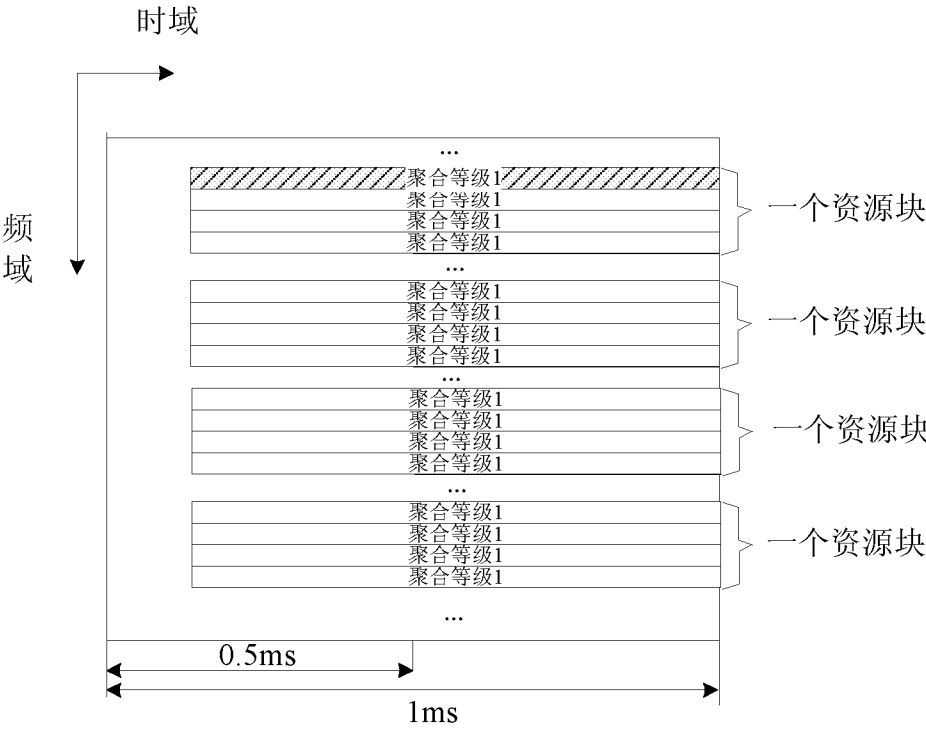


图 10

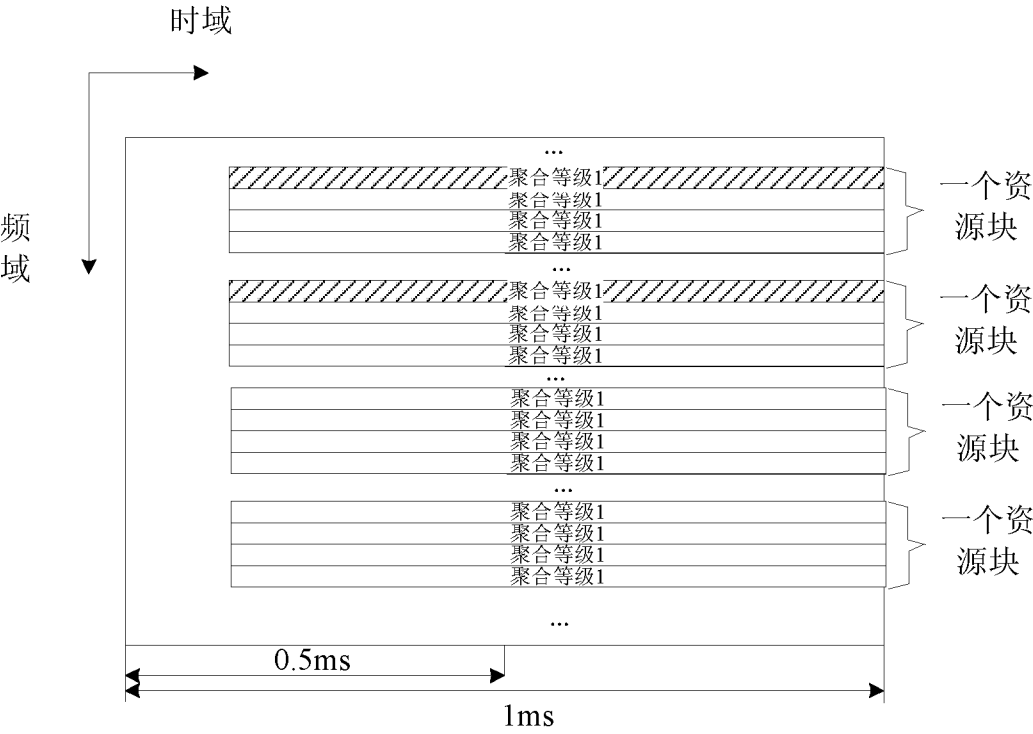


图 11

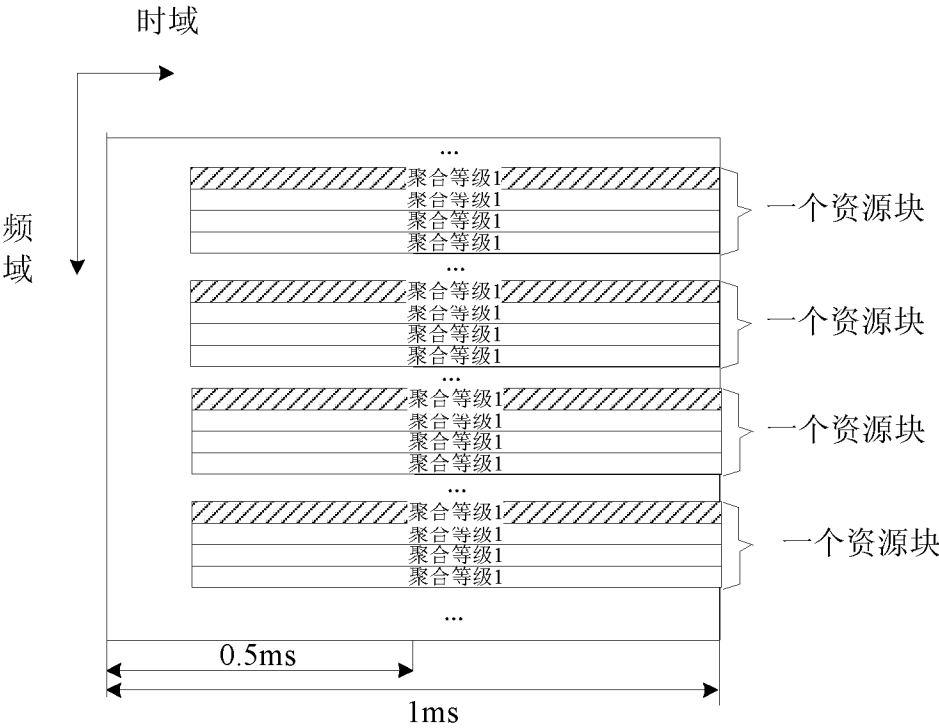


图 12

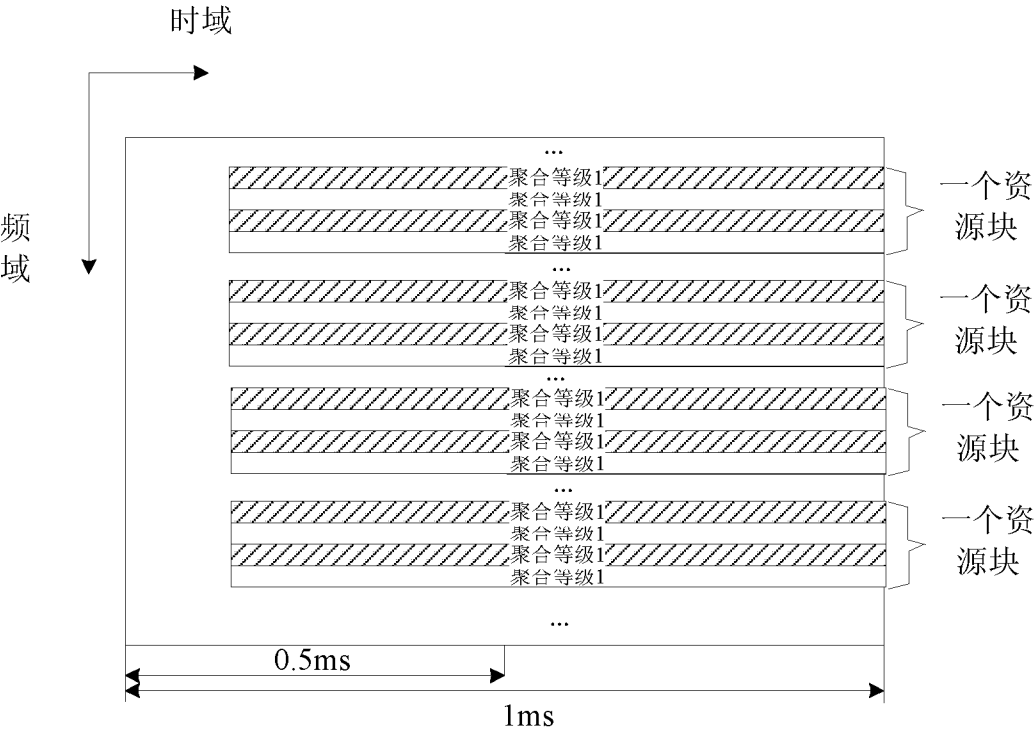


图 13

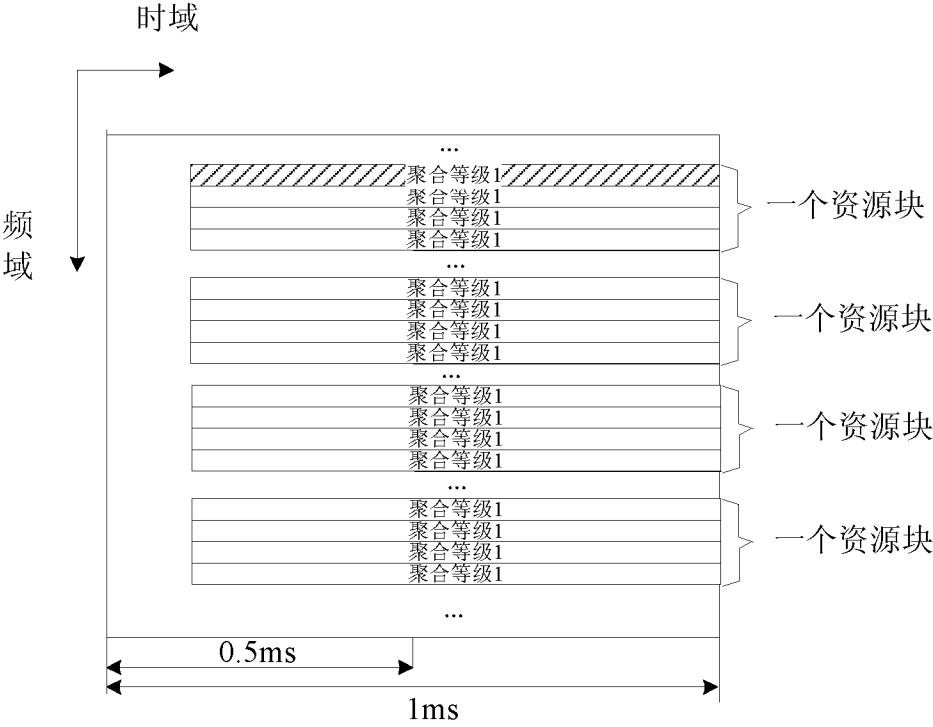


图 14

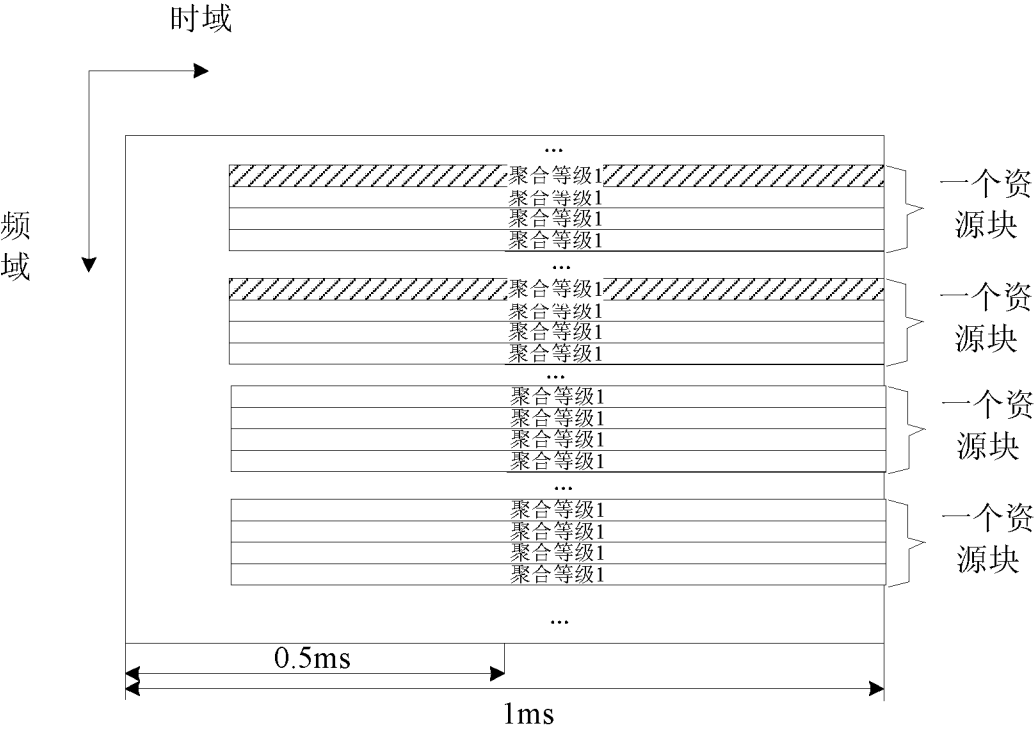


图 15

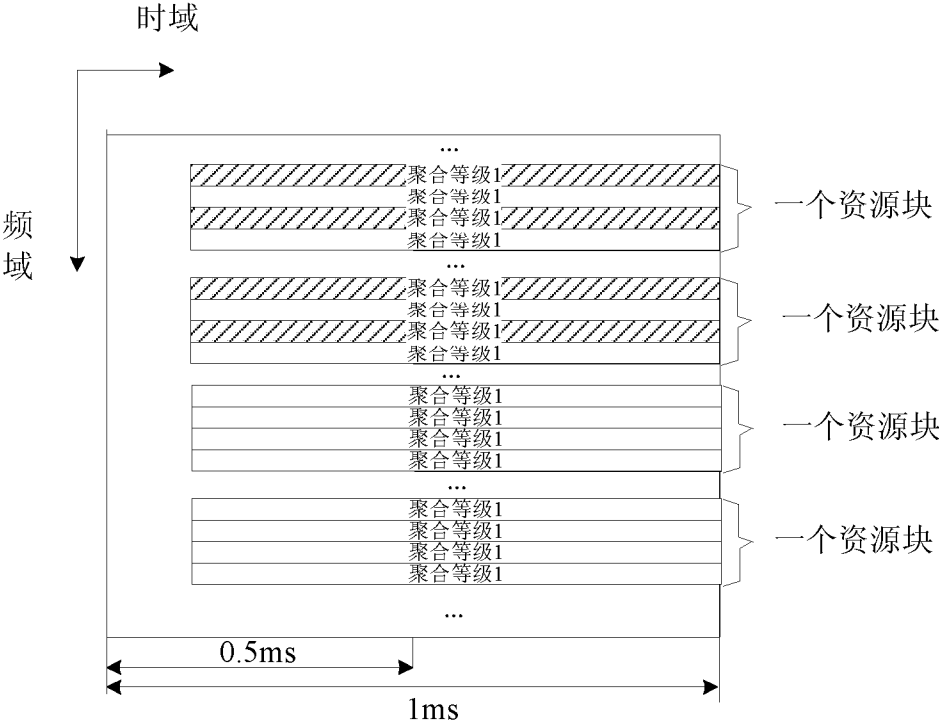


图 16

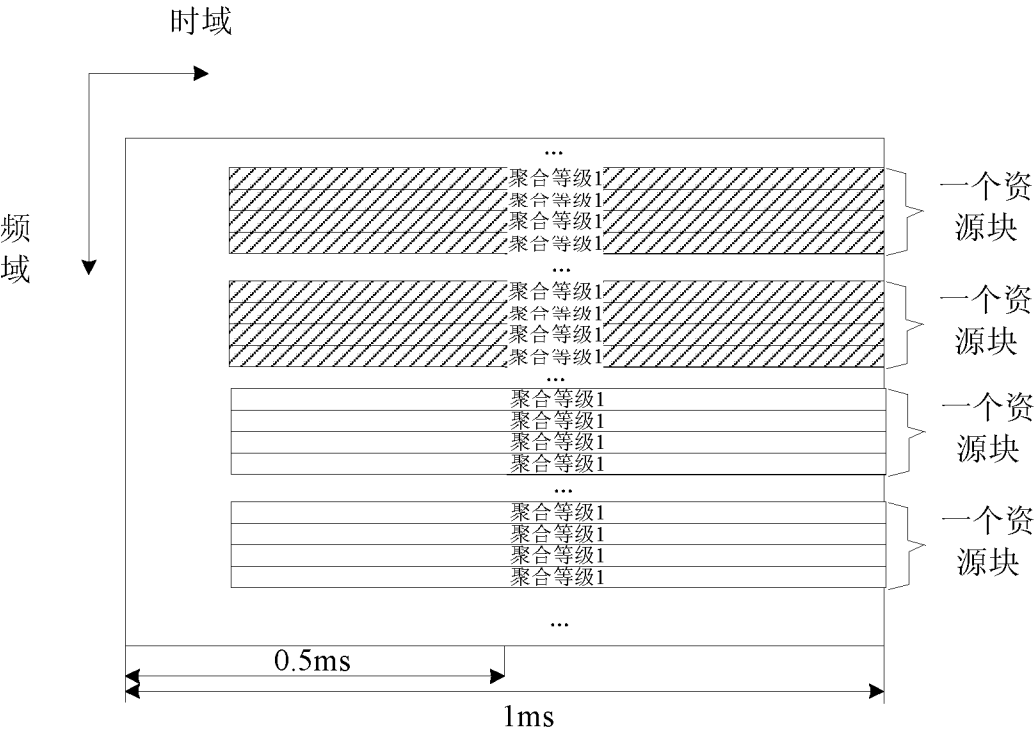


图 17

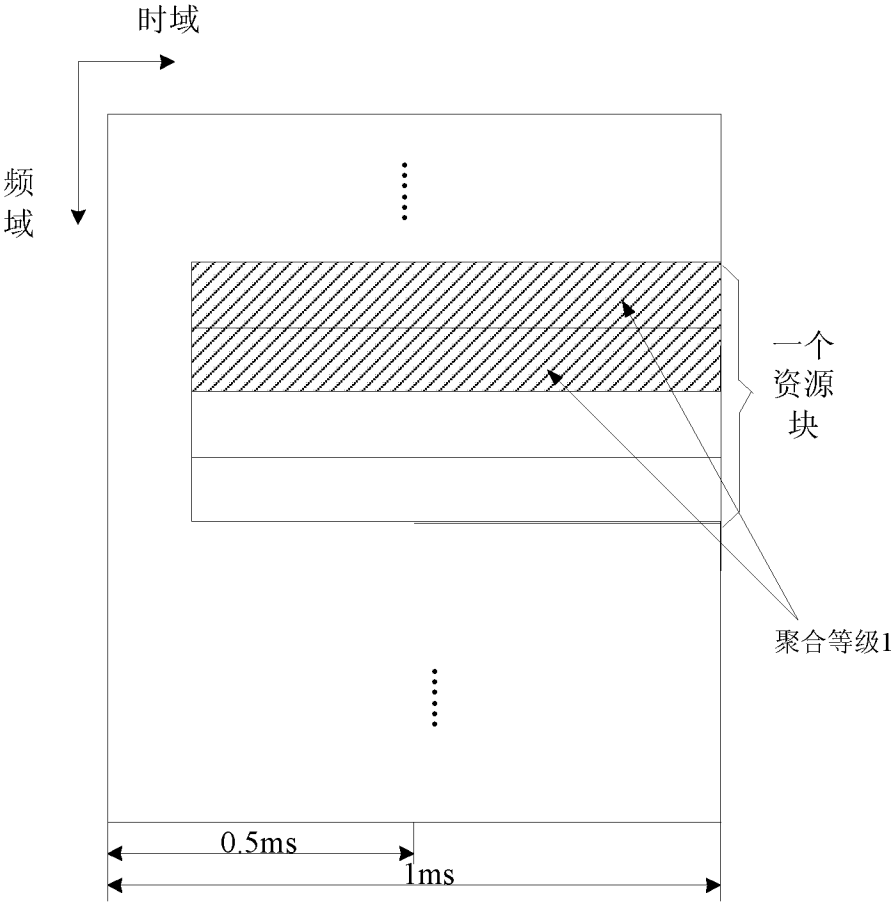


图 18

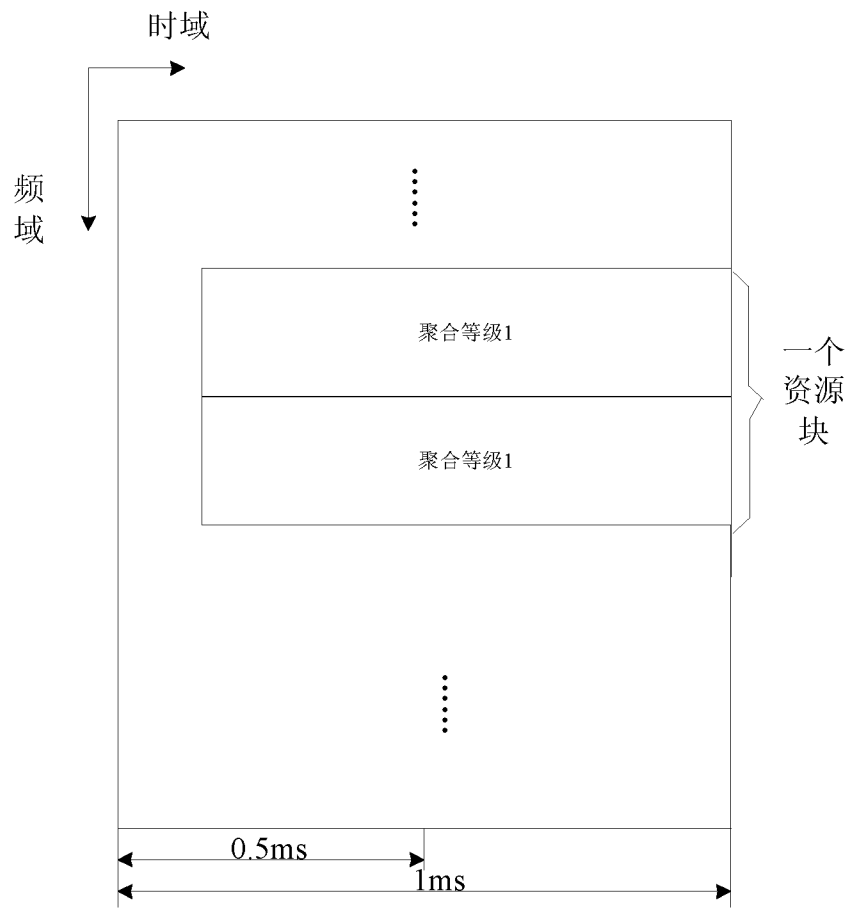


图 19

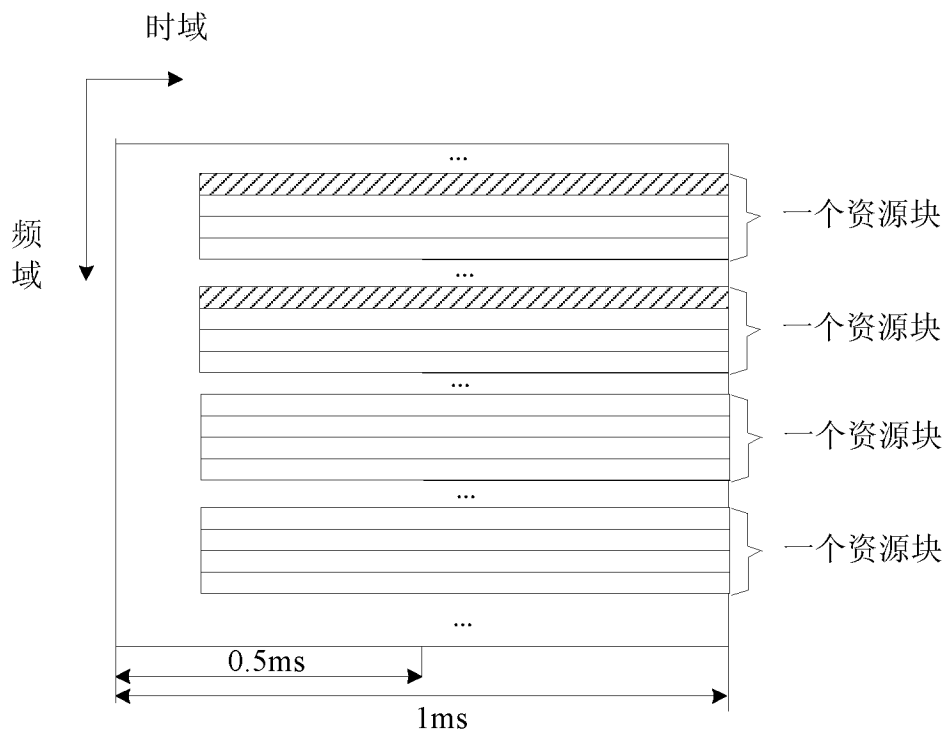


图 20

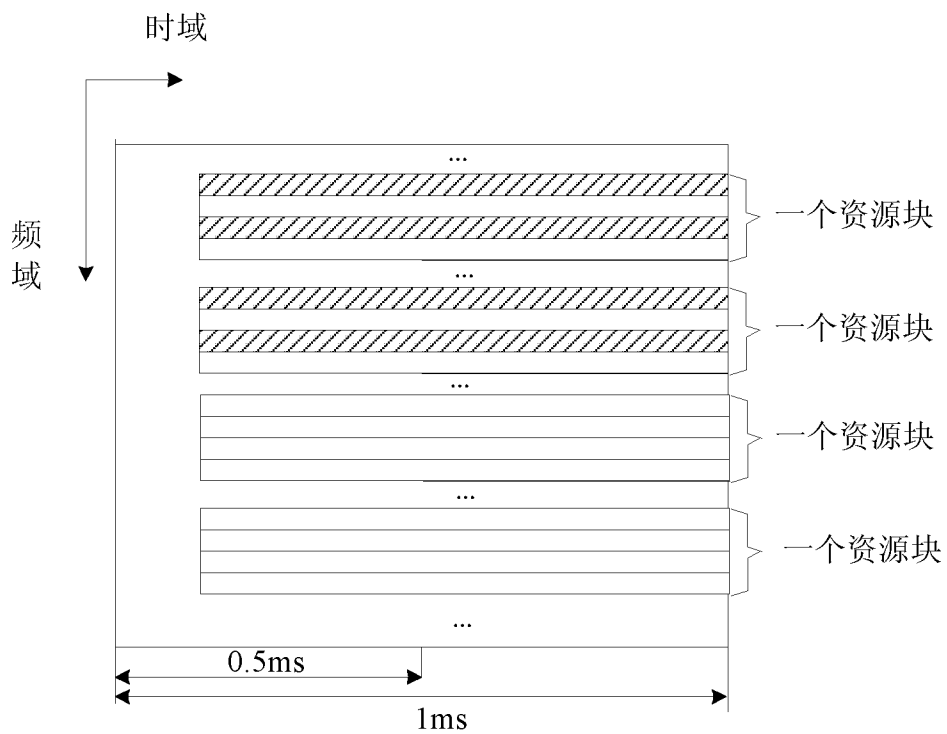


图 21

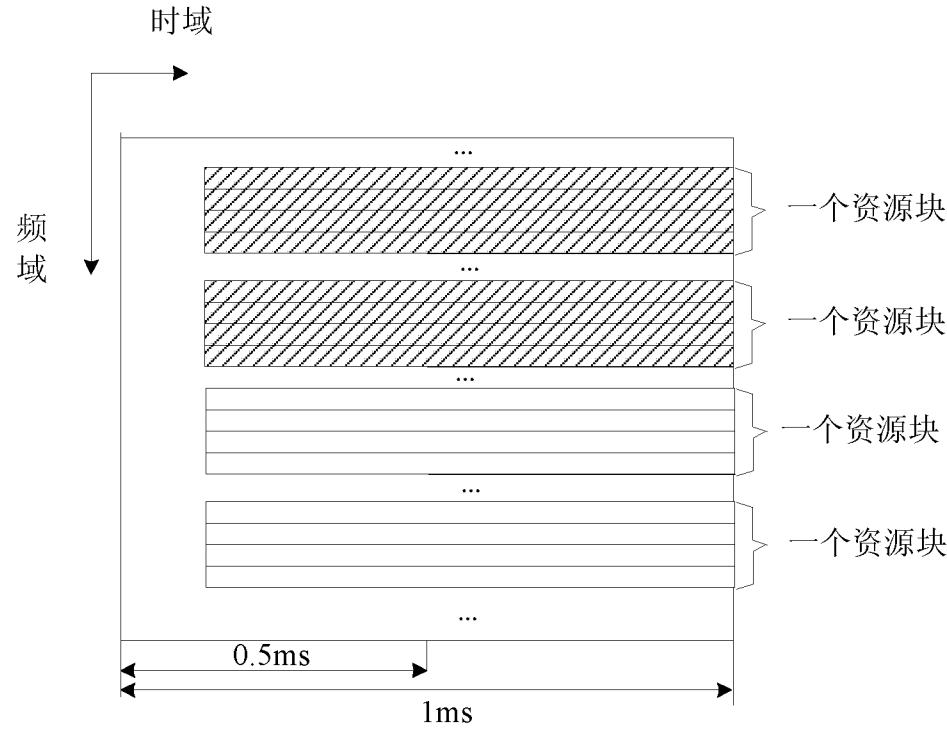


图 22

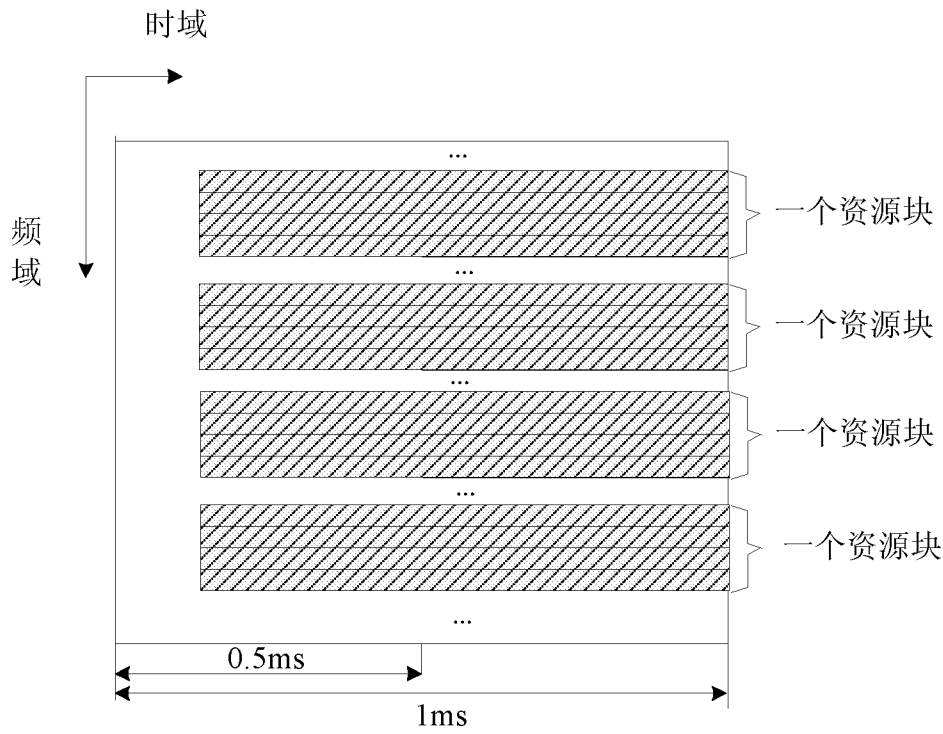


图 23

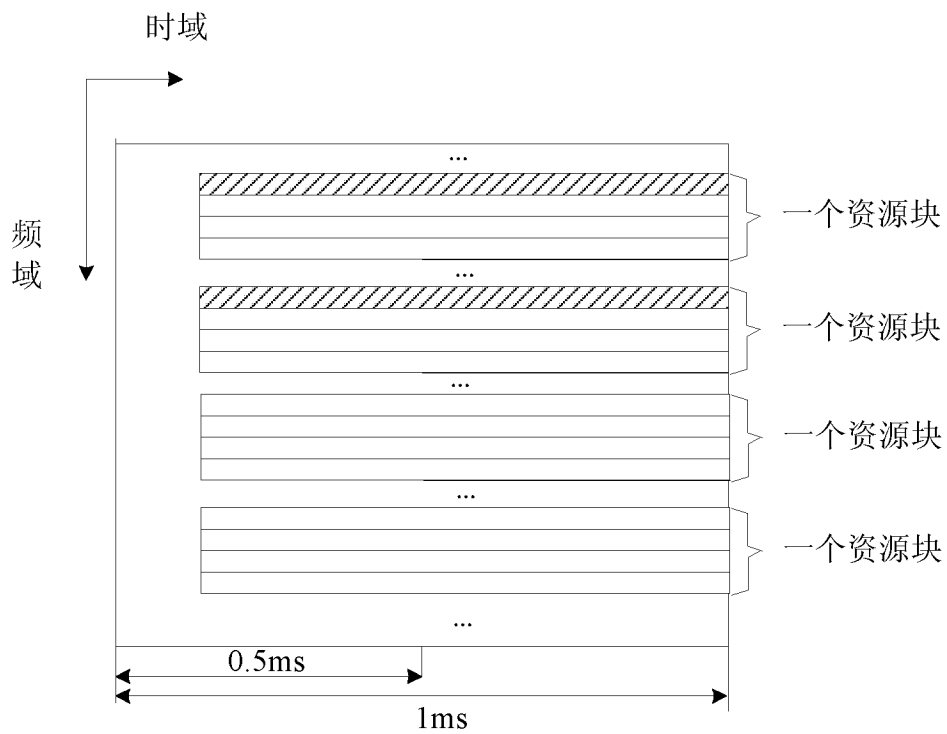


图 24

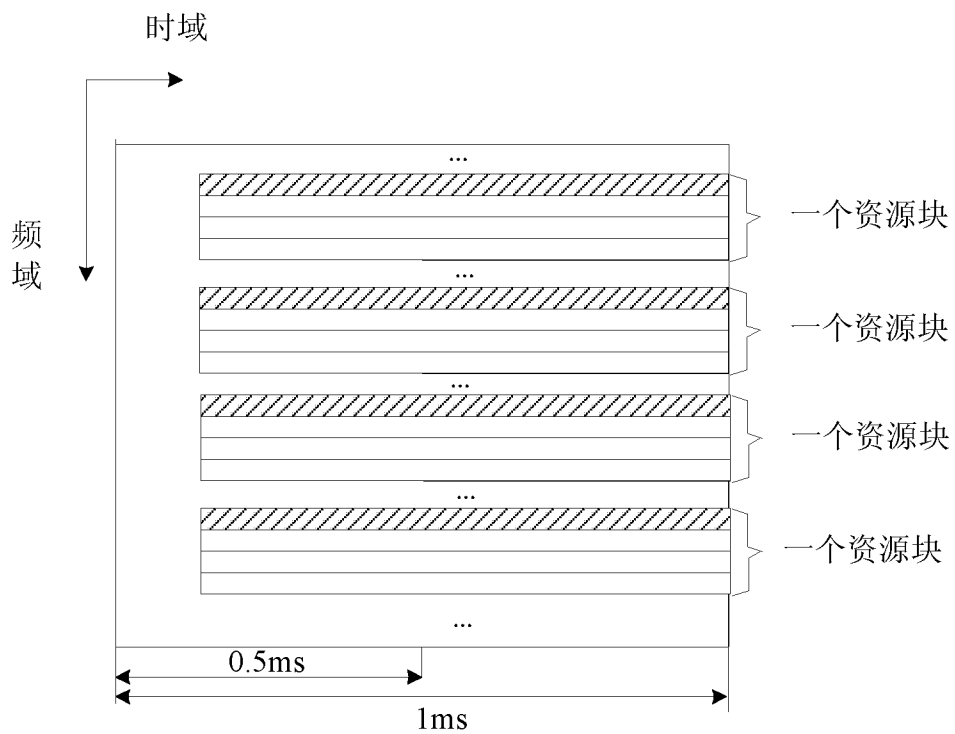


图 25

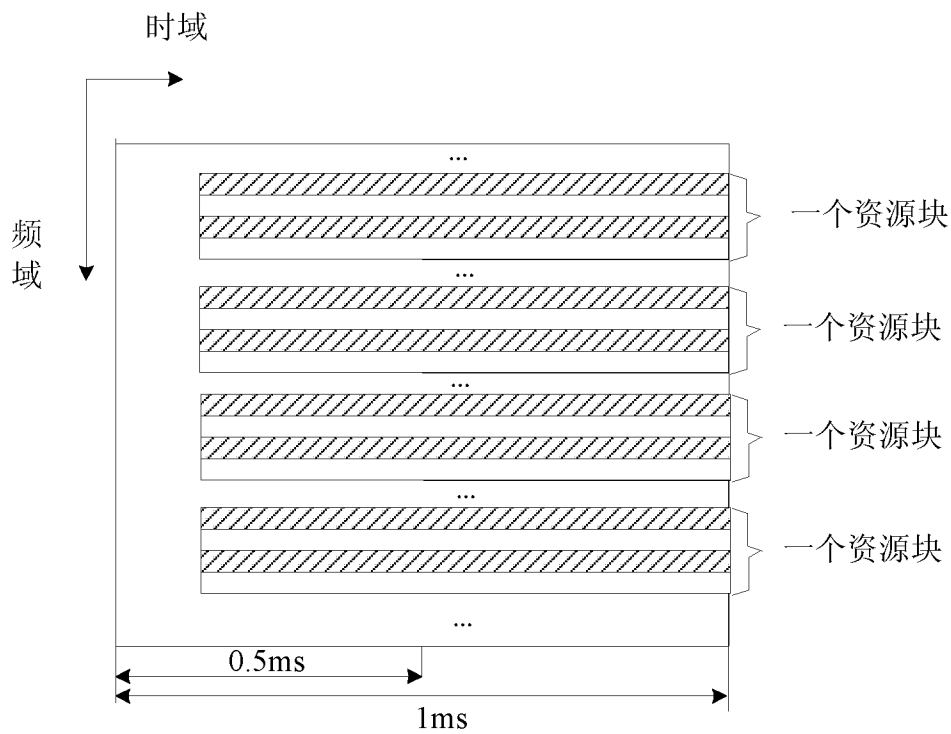


图 26

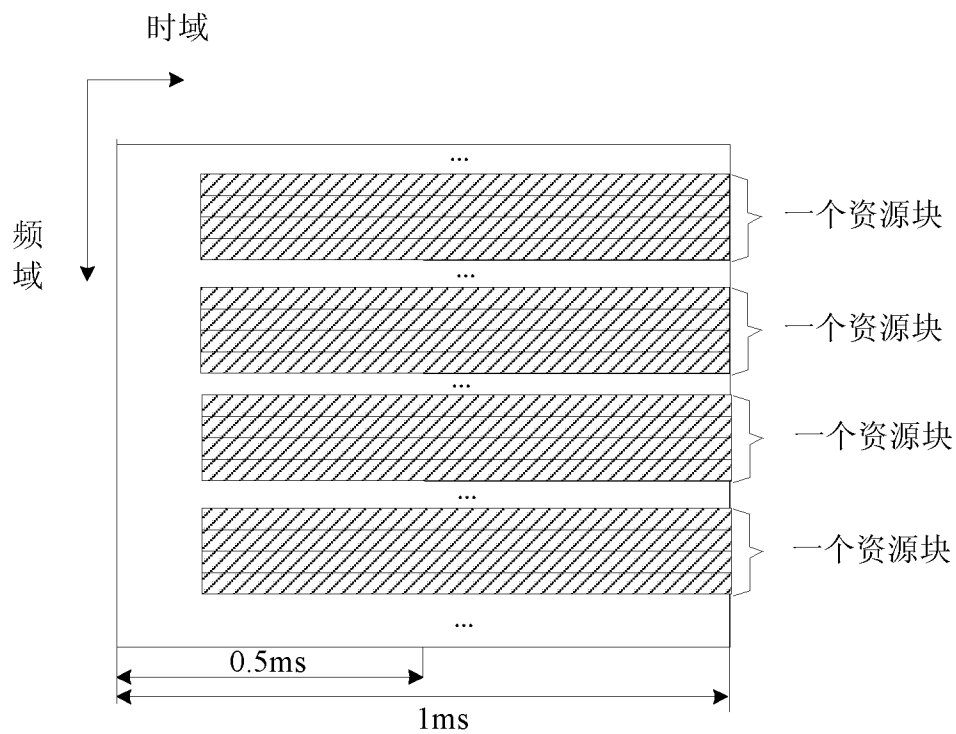


图 27

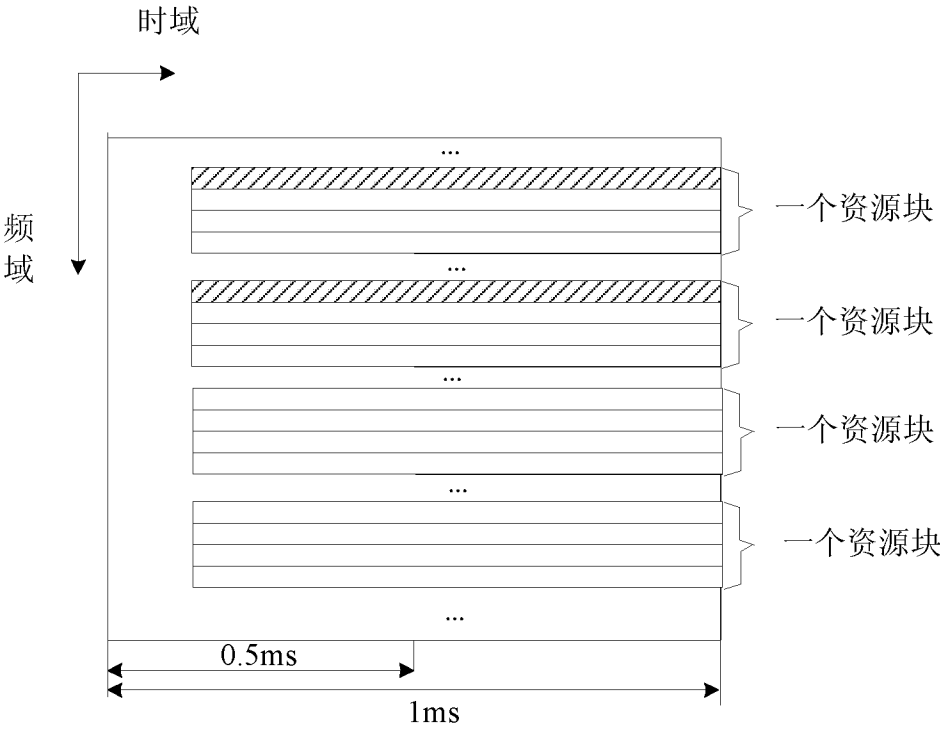


图 28

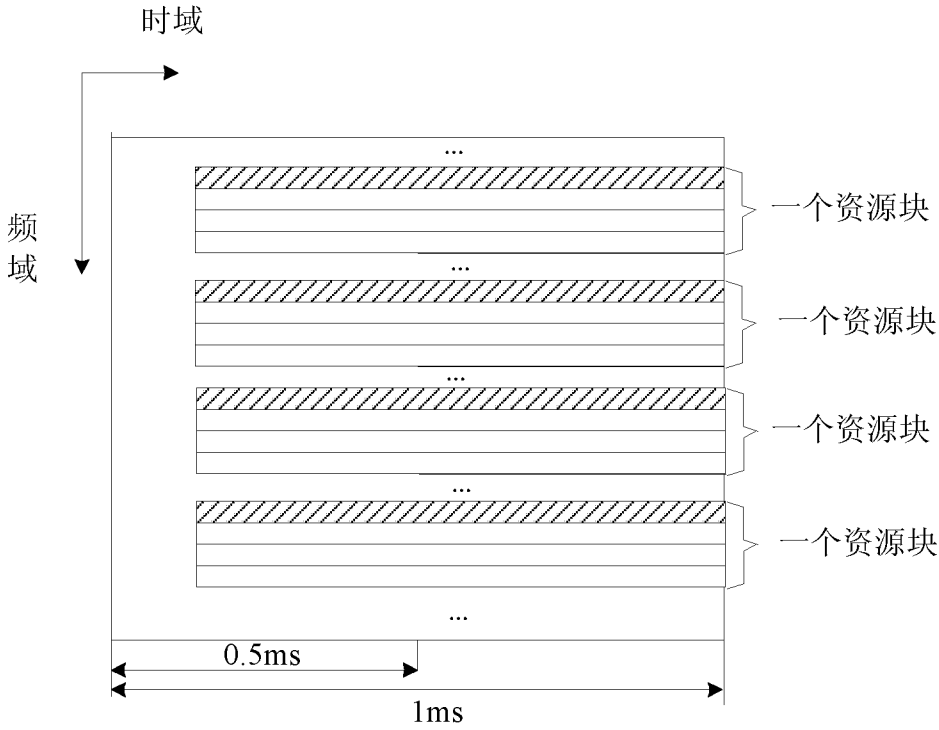


图 29

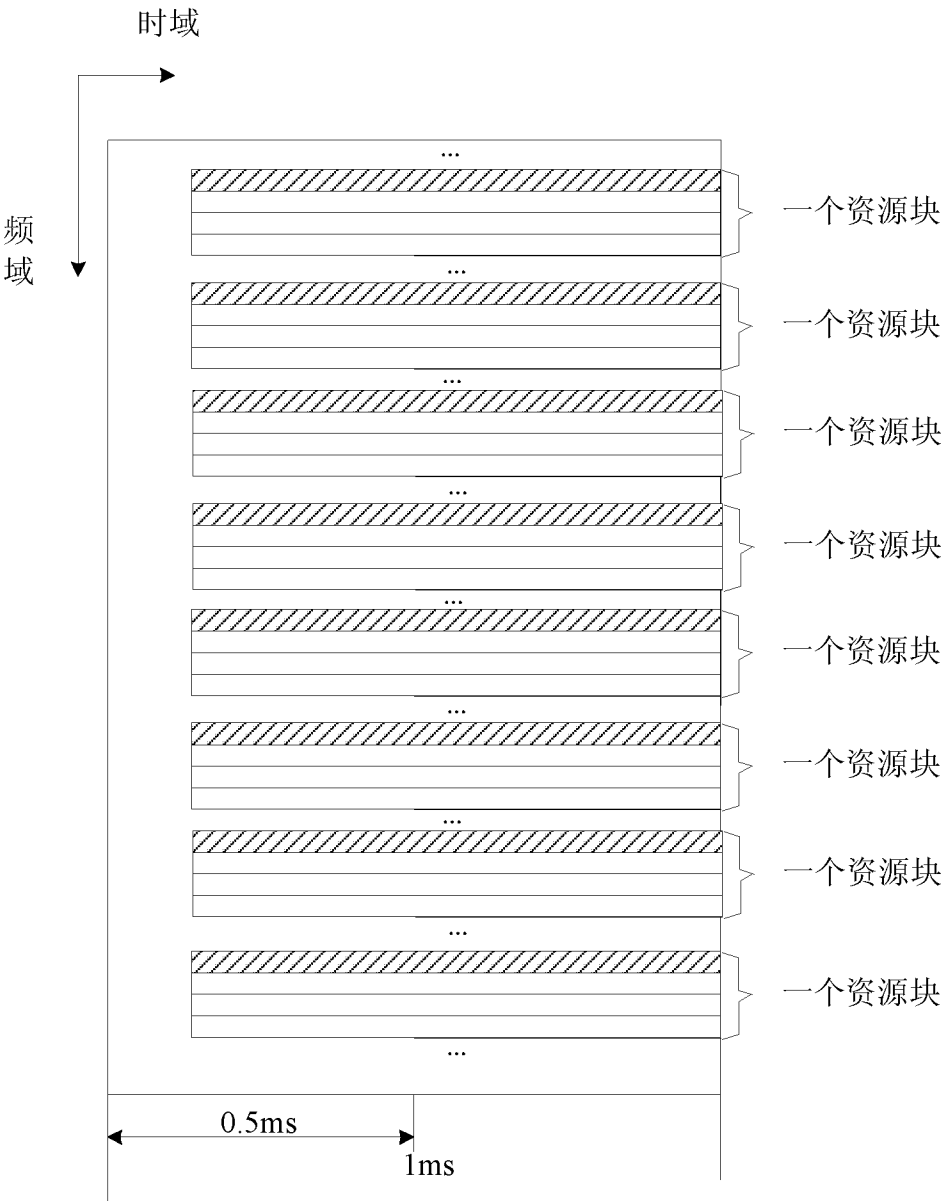


图 30

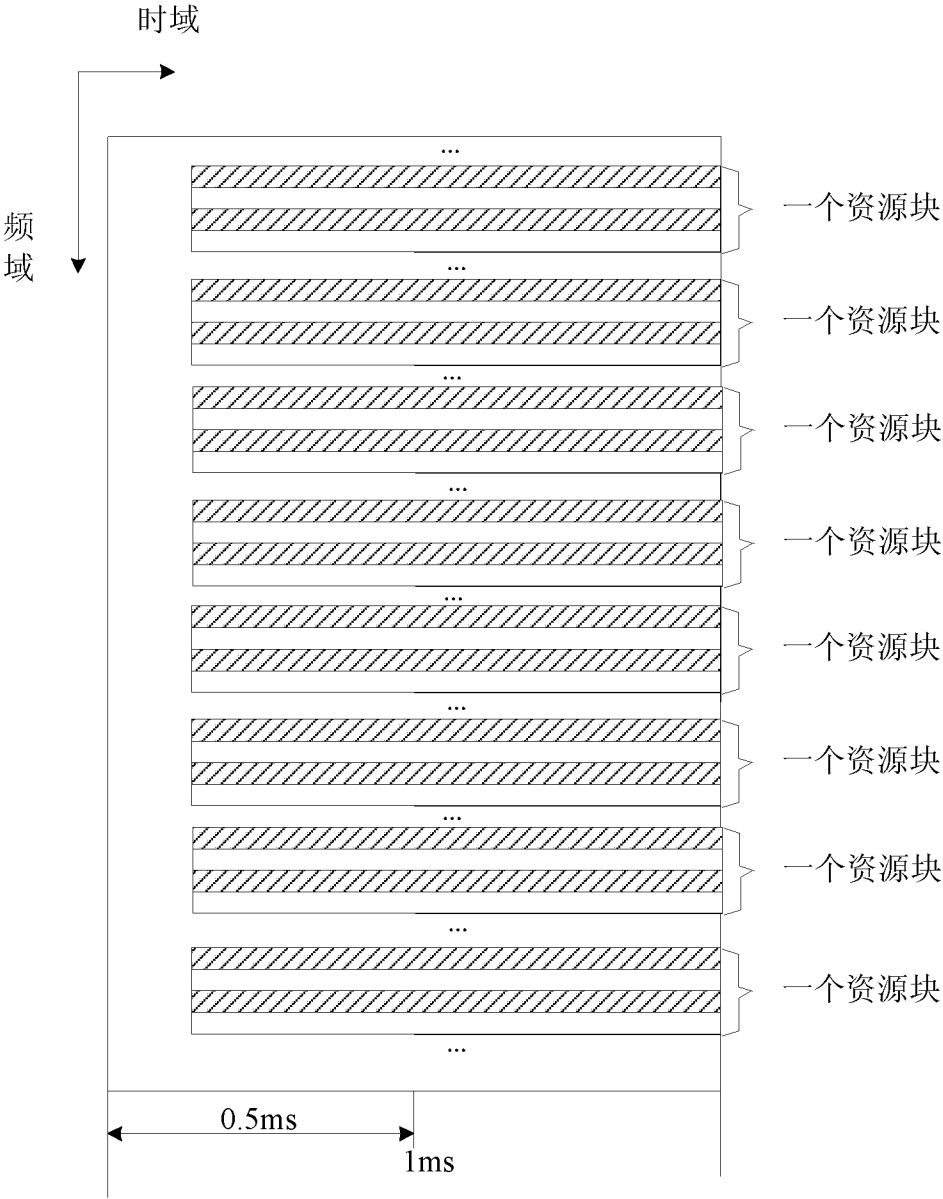


图 31

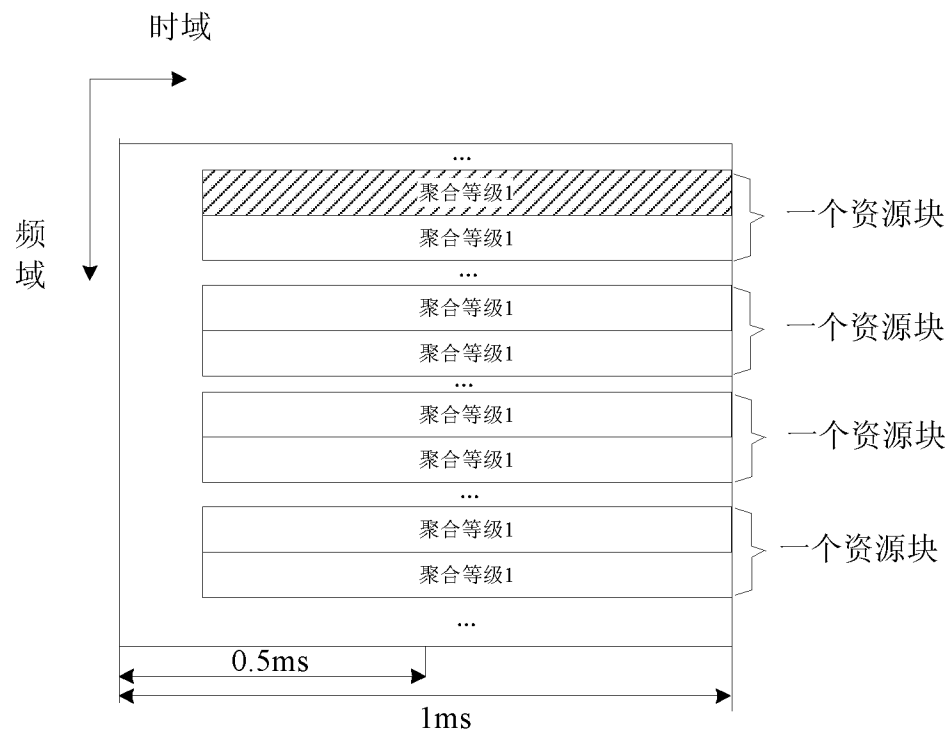


图 32

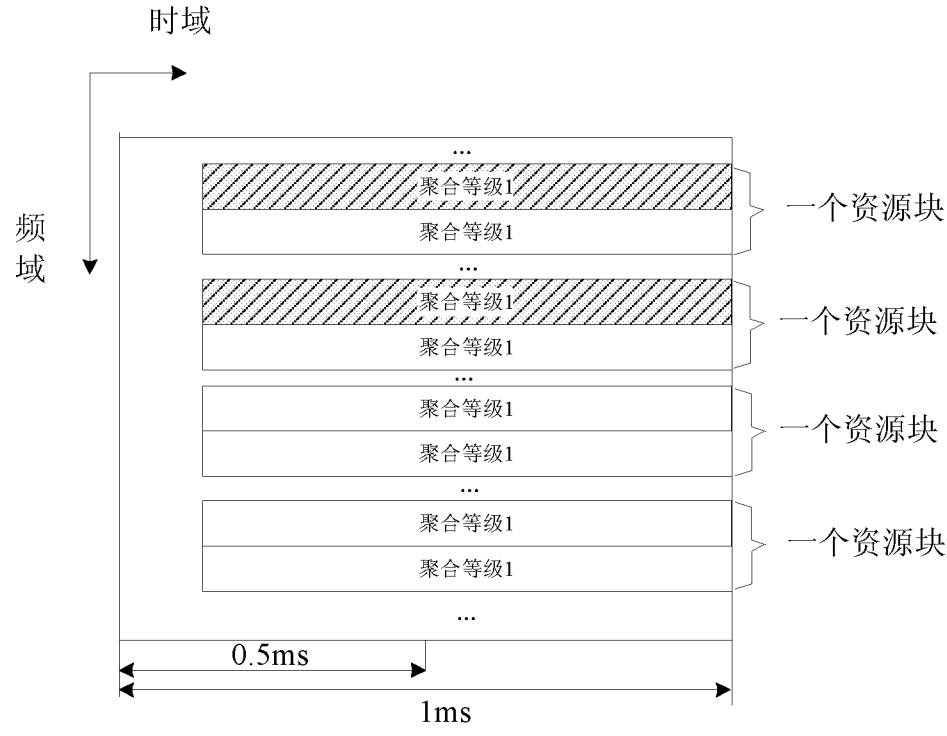


图 33

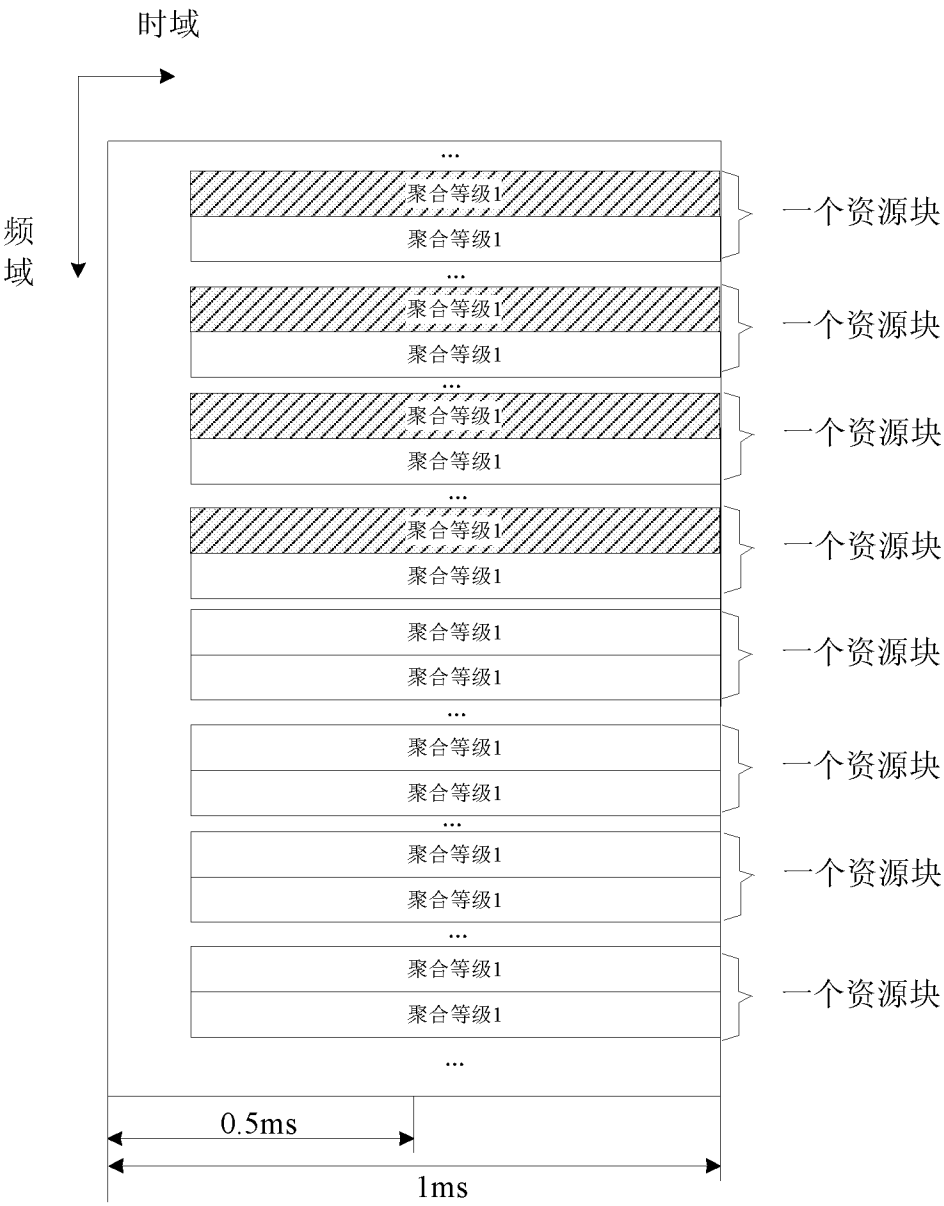


图 34

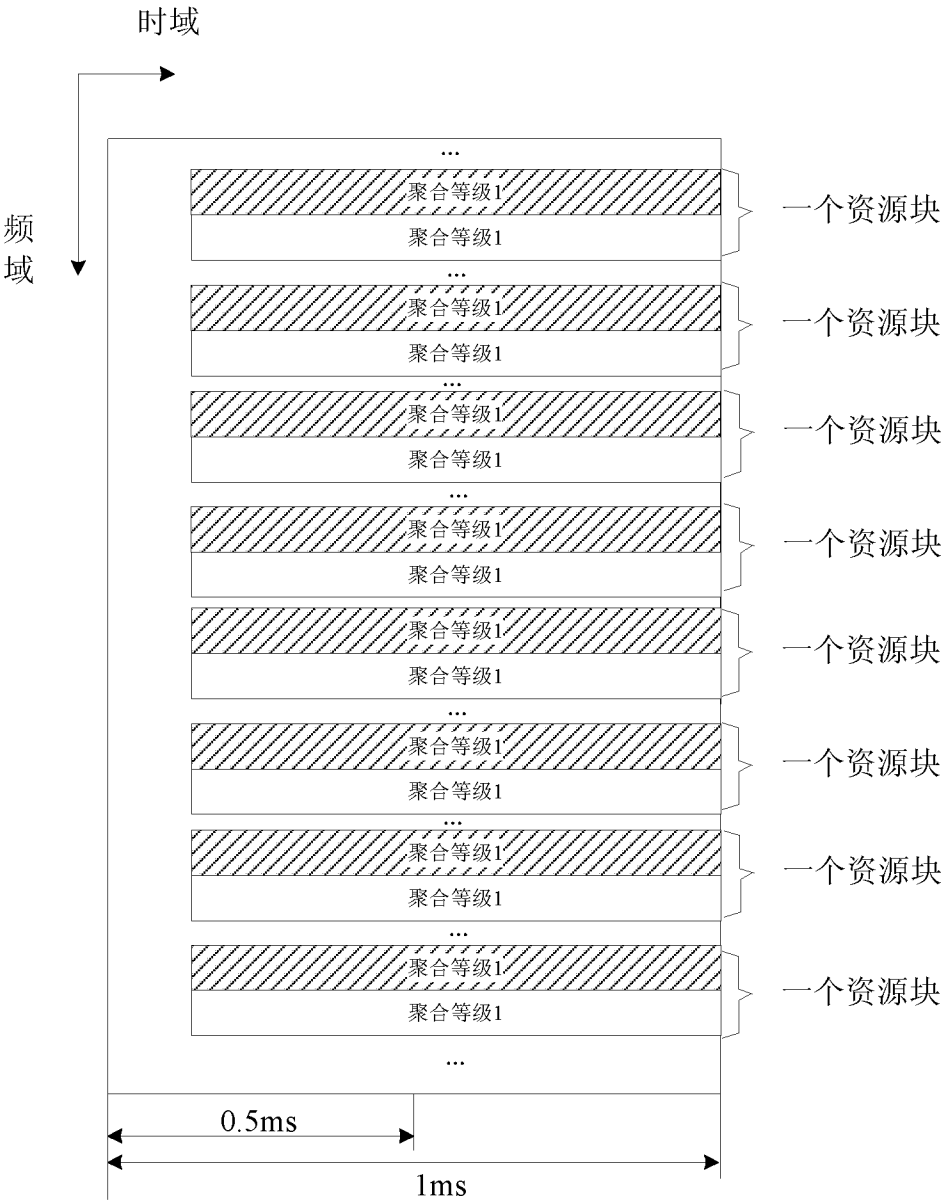


图 35

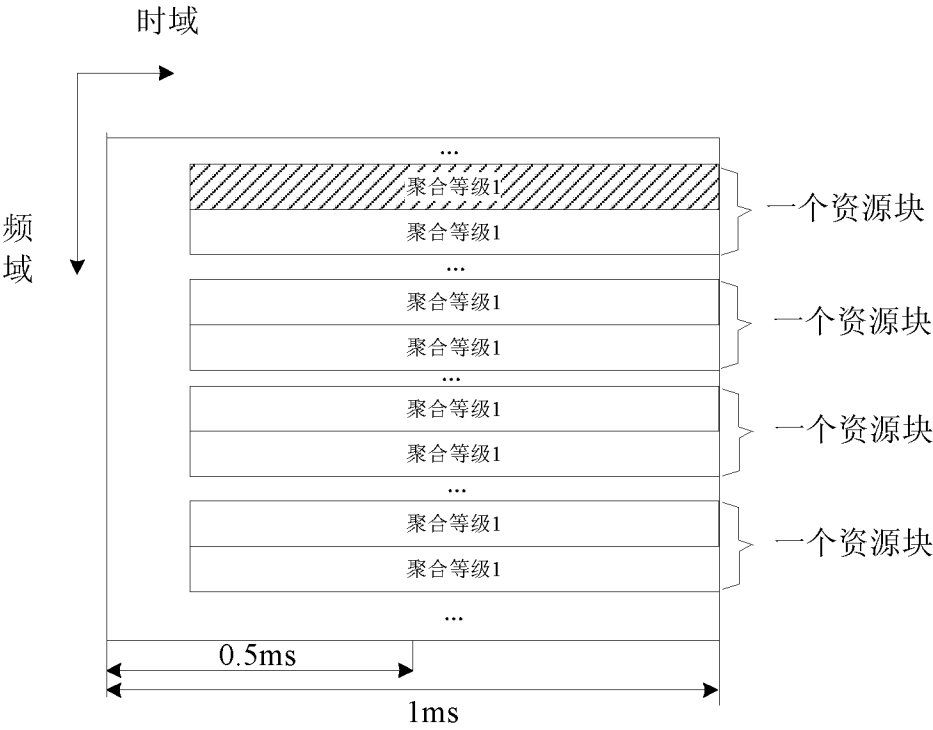


图 36

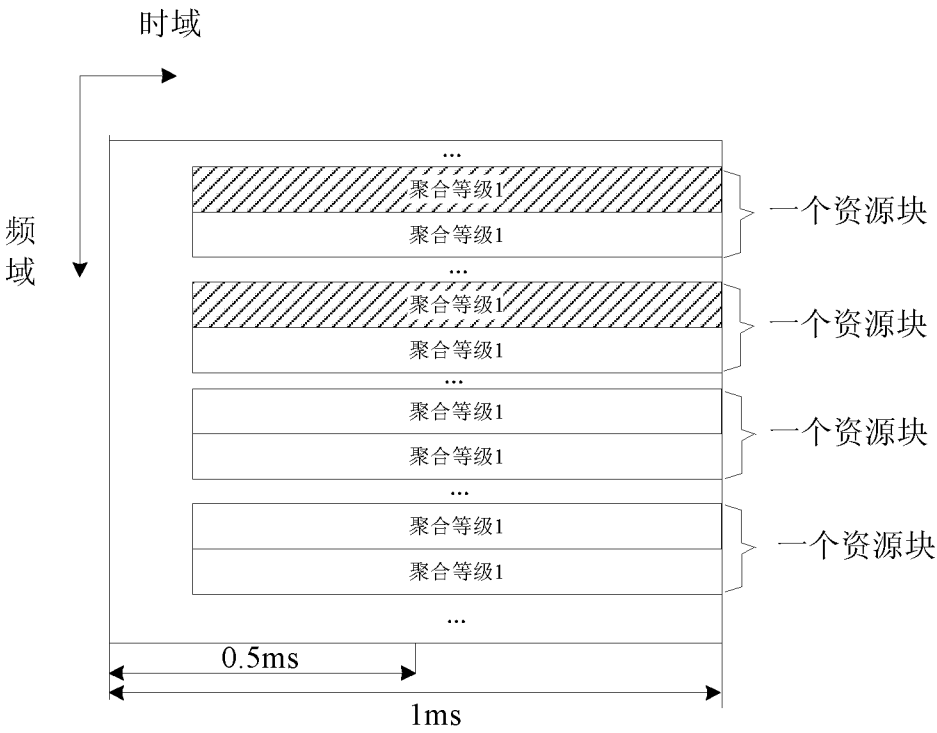


图 37

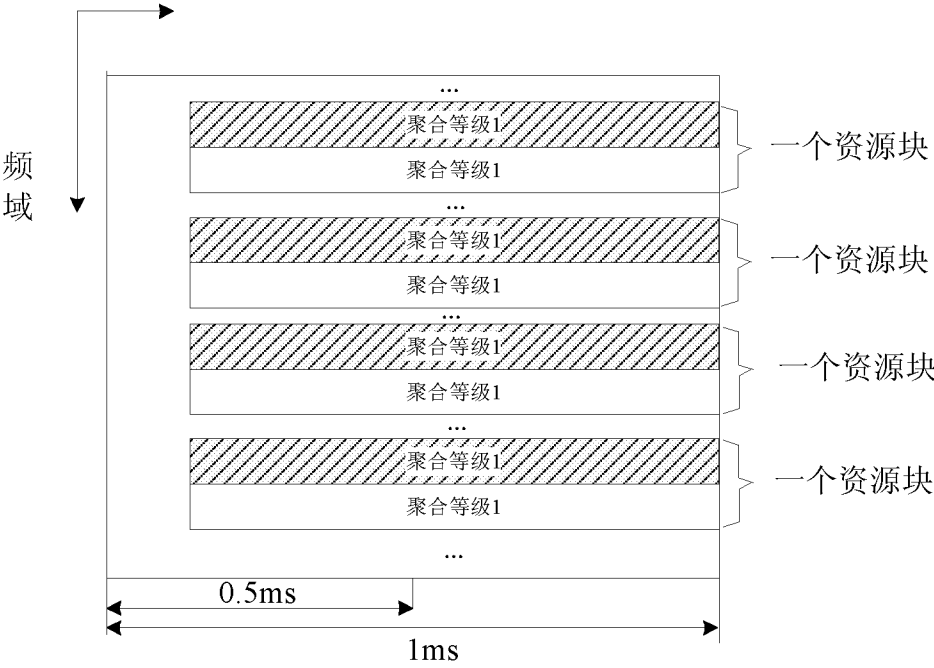


图 38

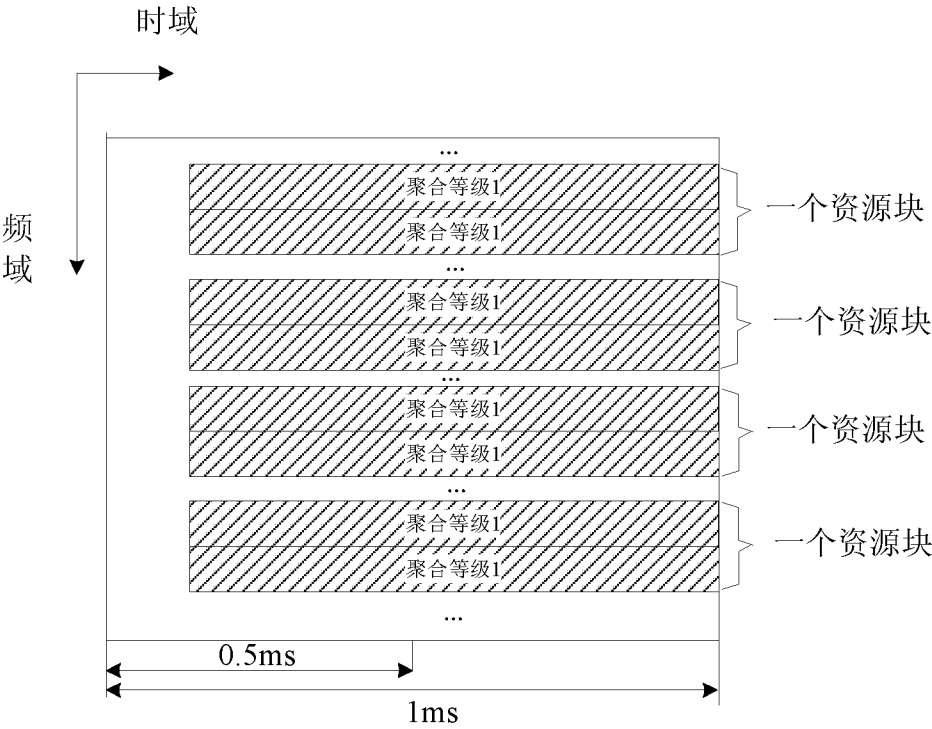


图 39

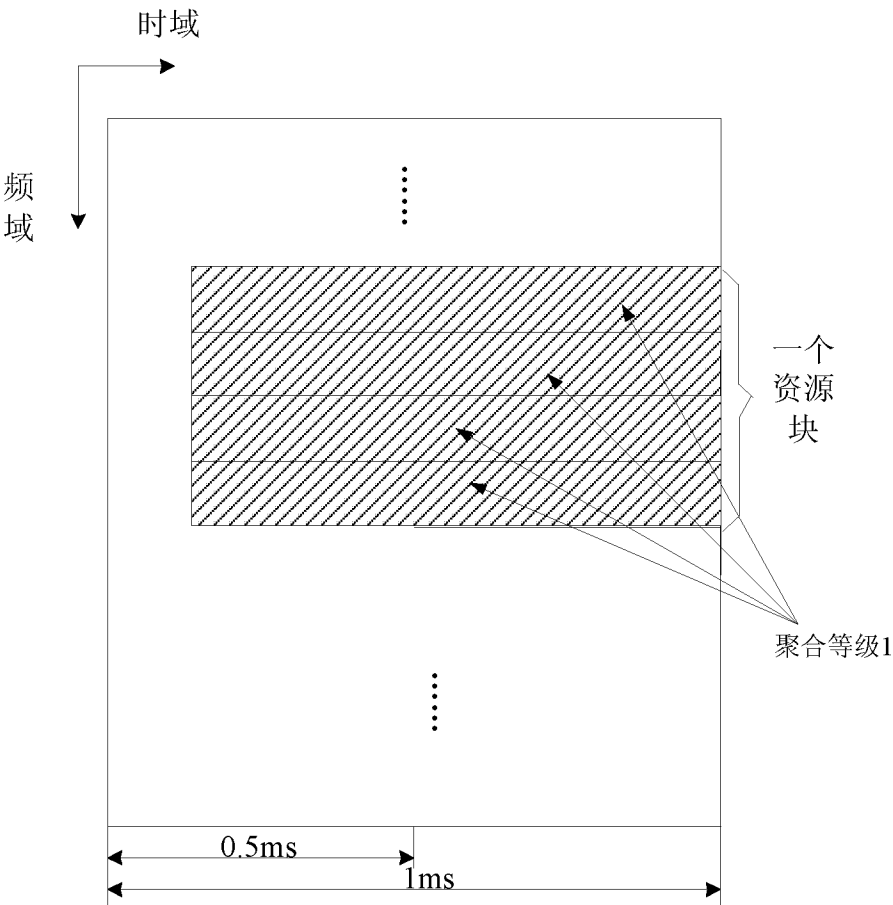


图 40

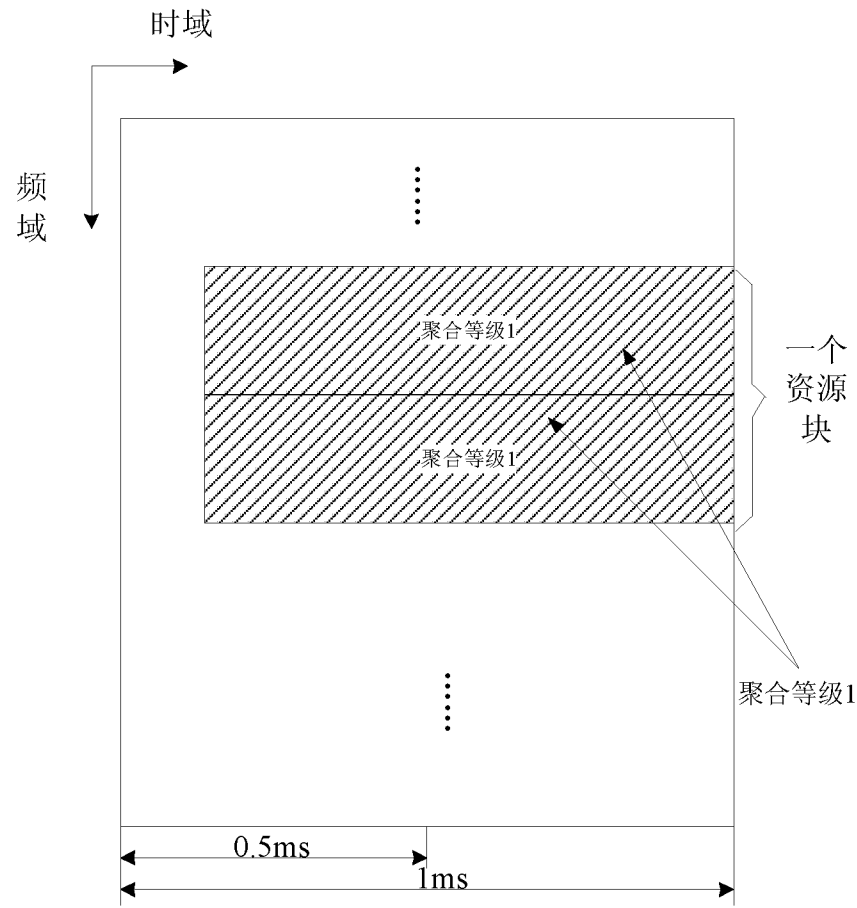


图 41

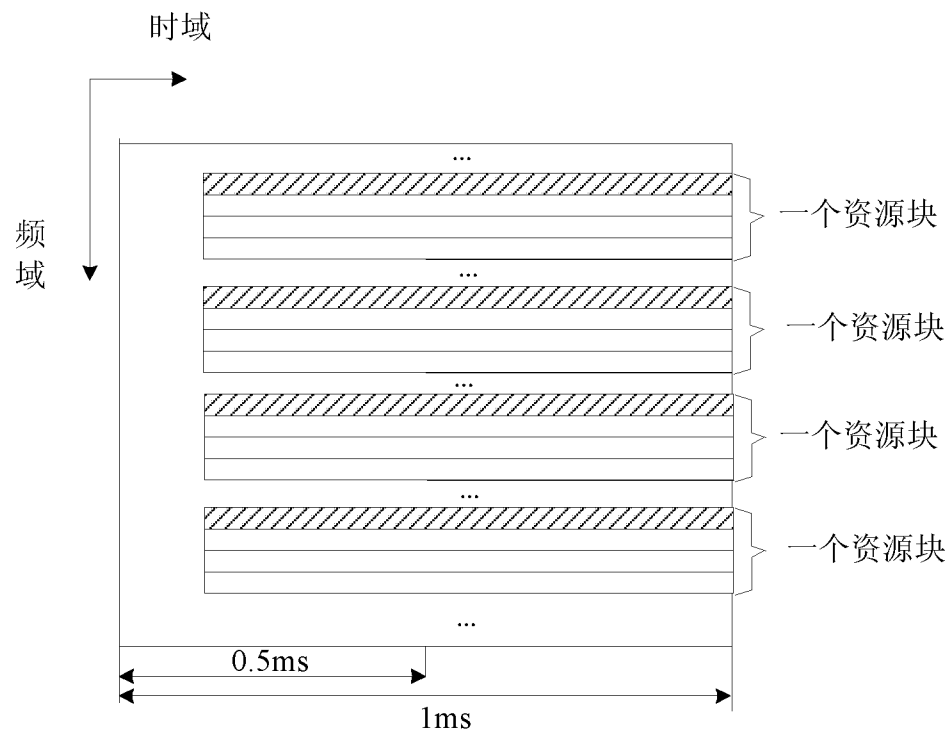


图 42

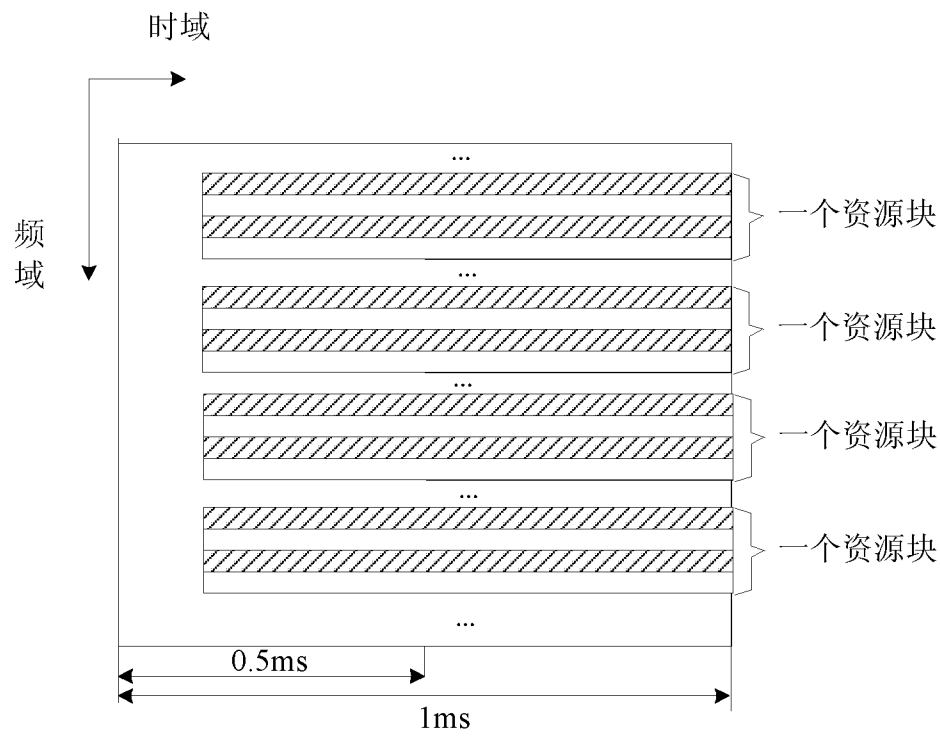


图 43

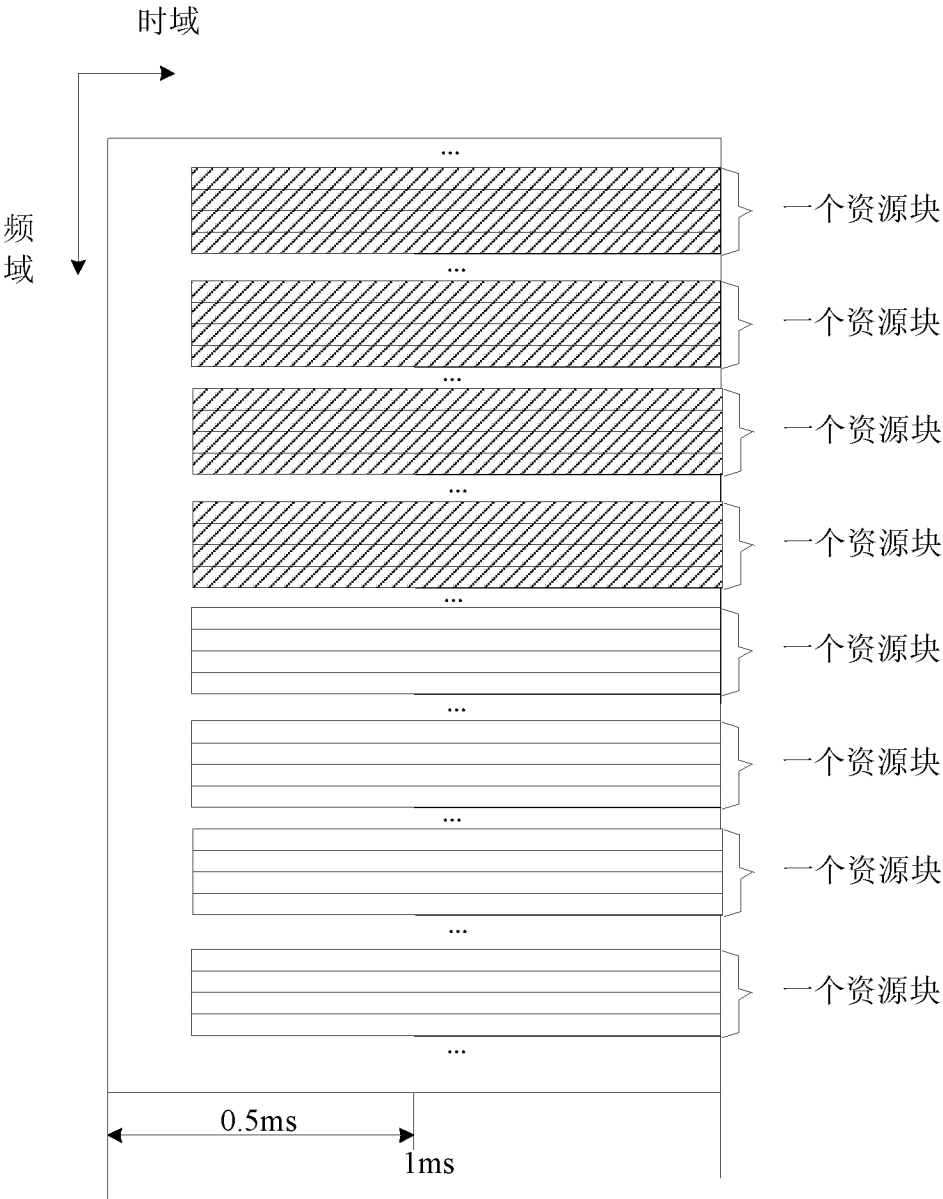


图 44

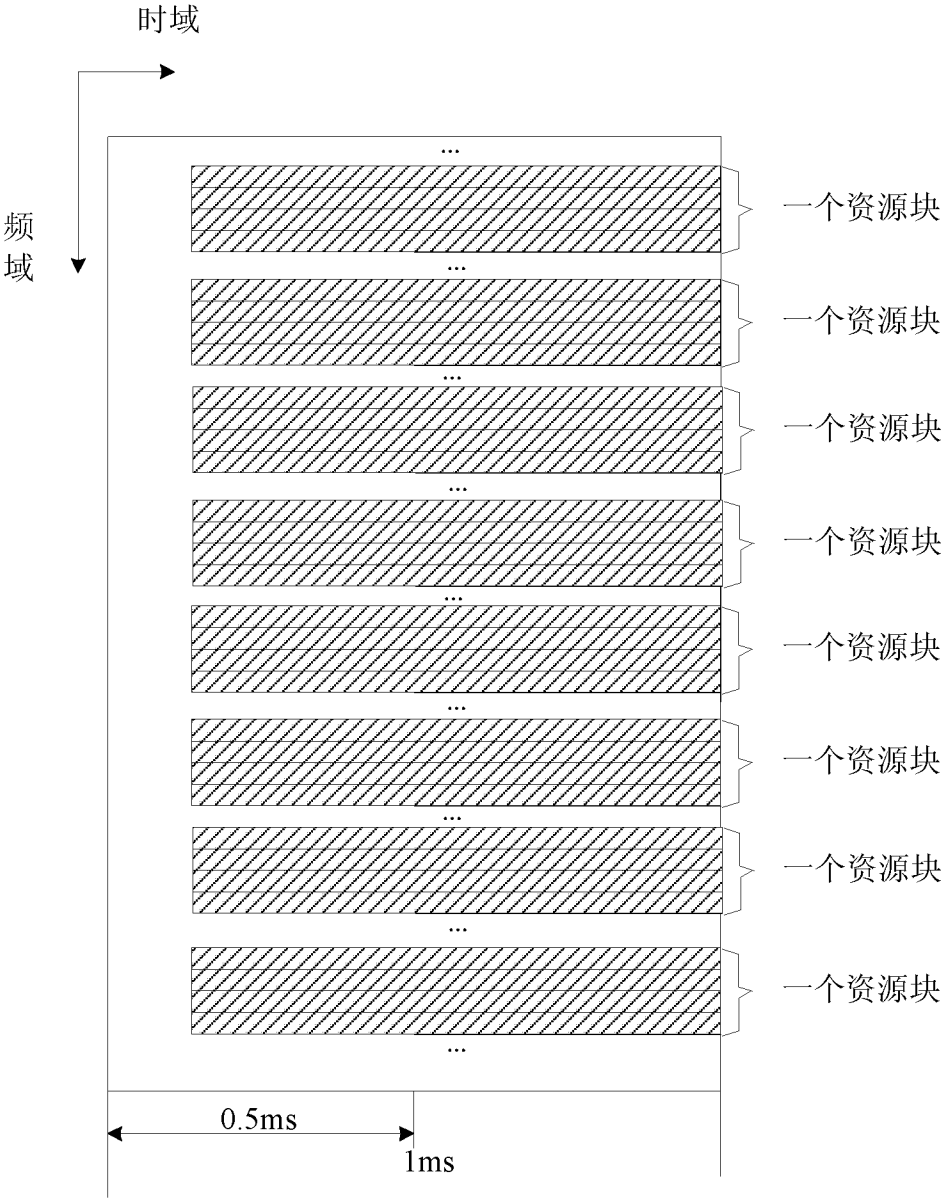


图 45

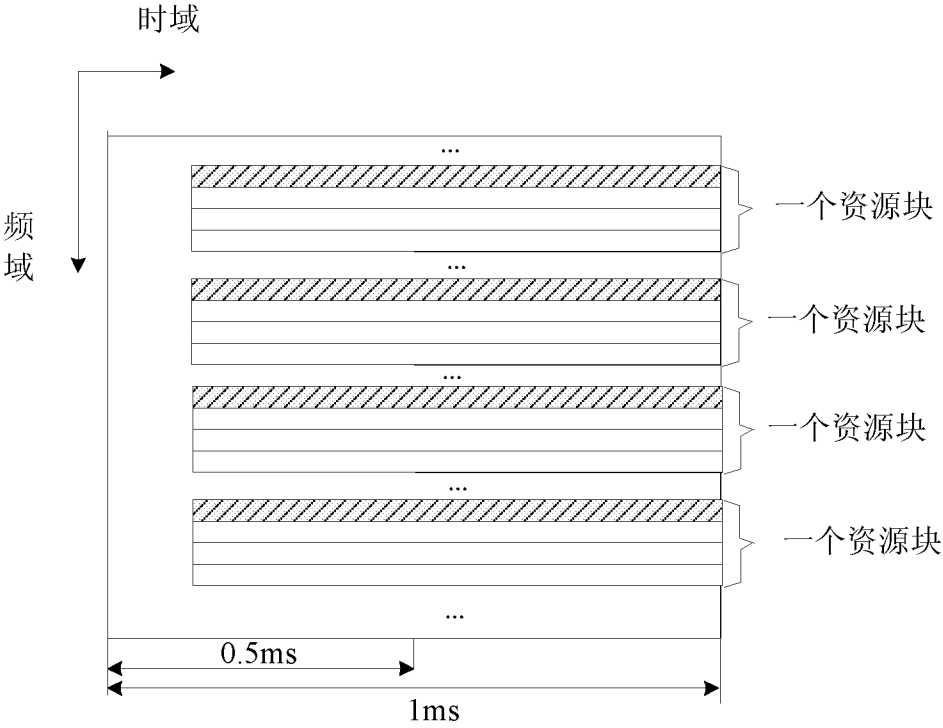


图 46

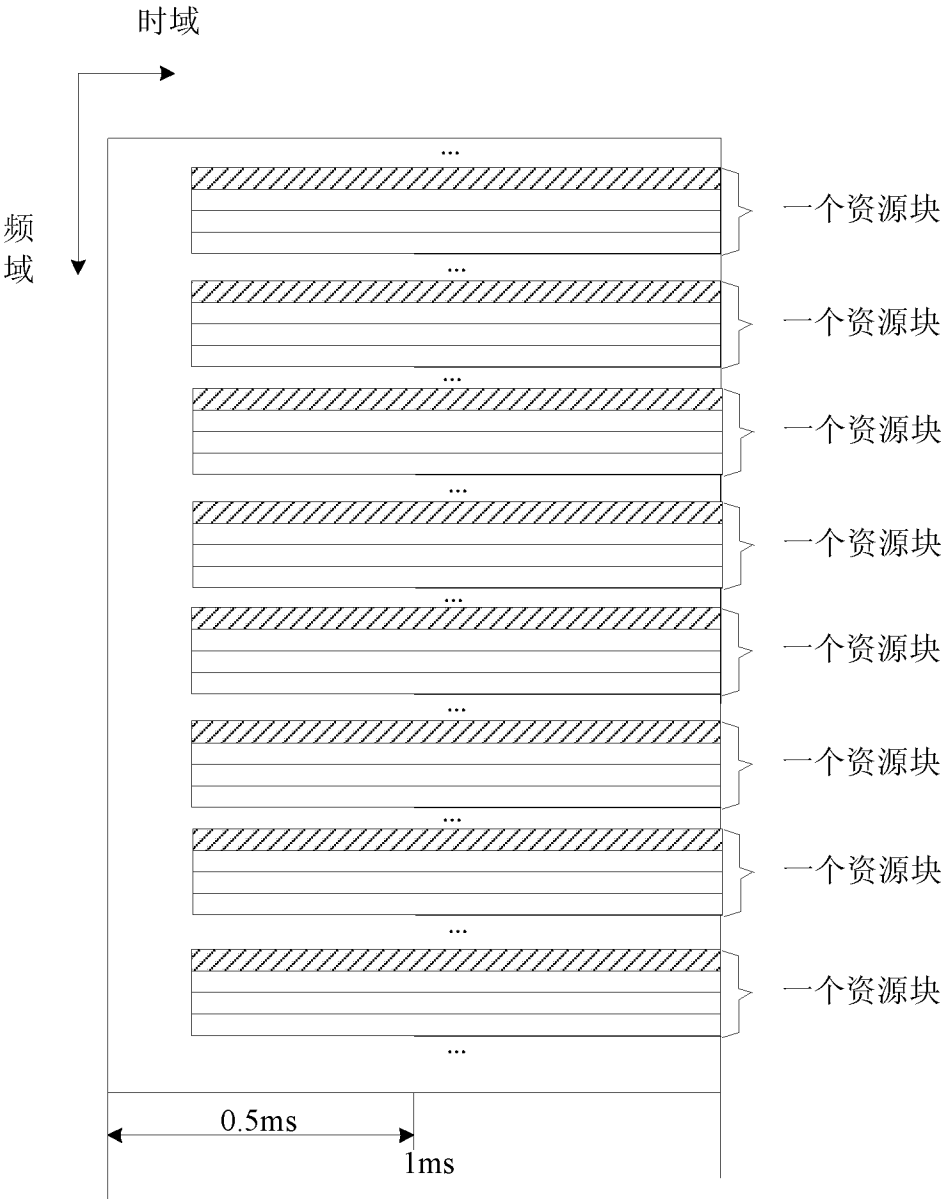


图 47

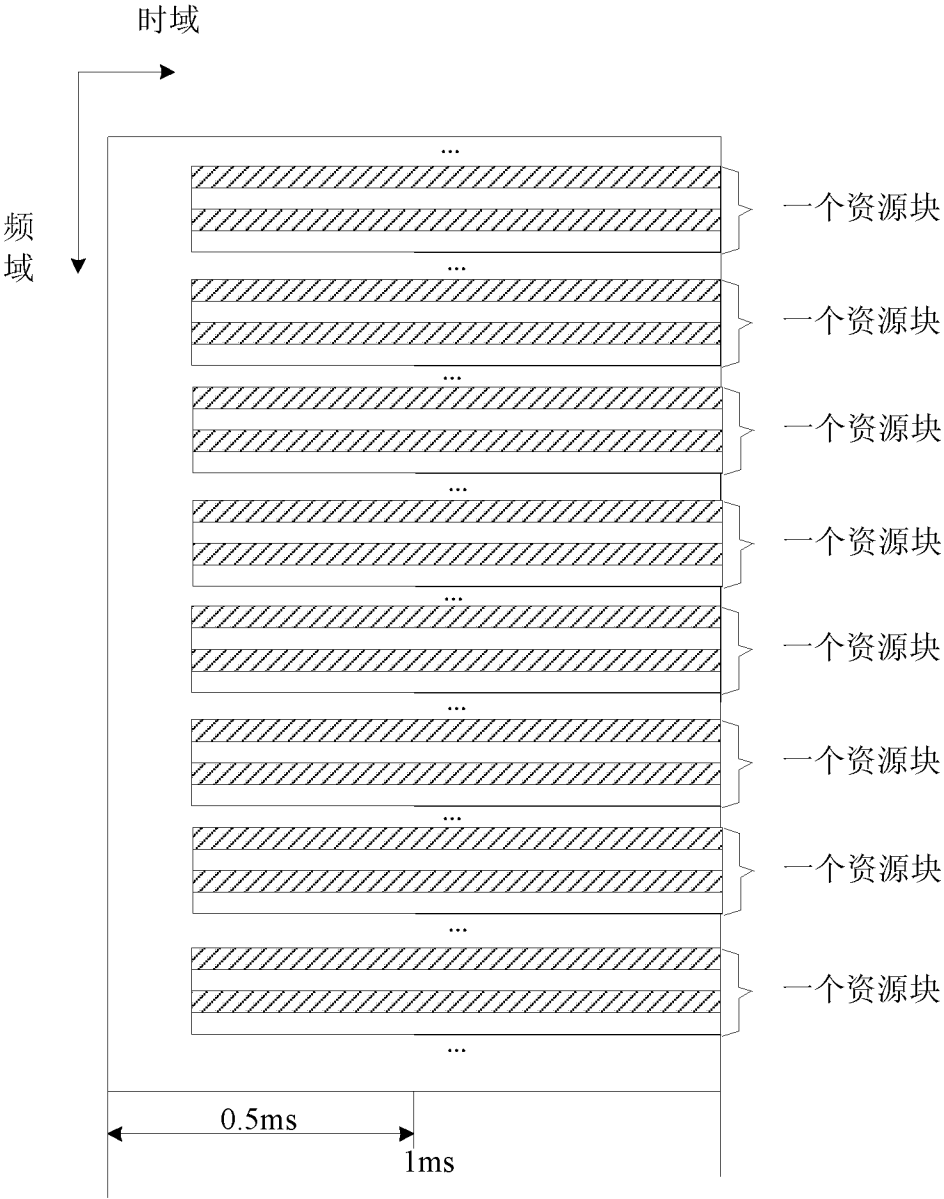


图 48

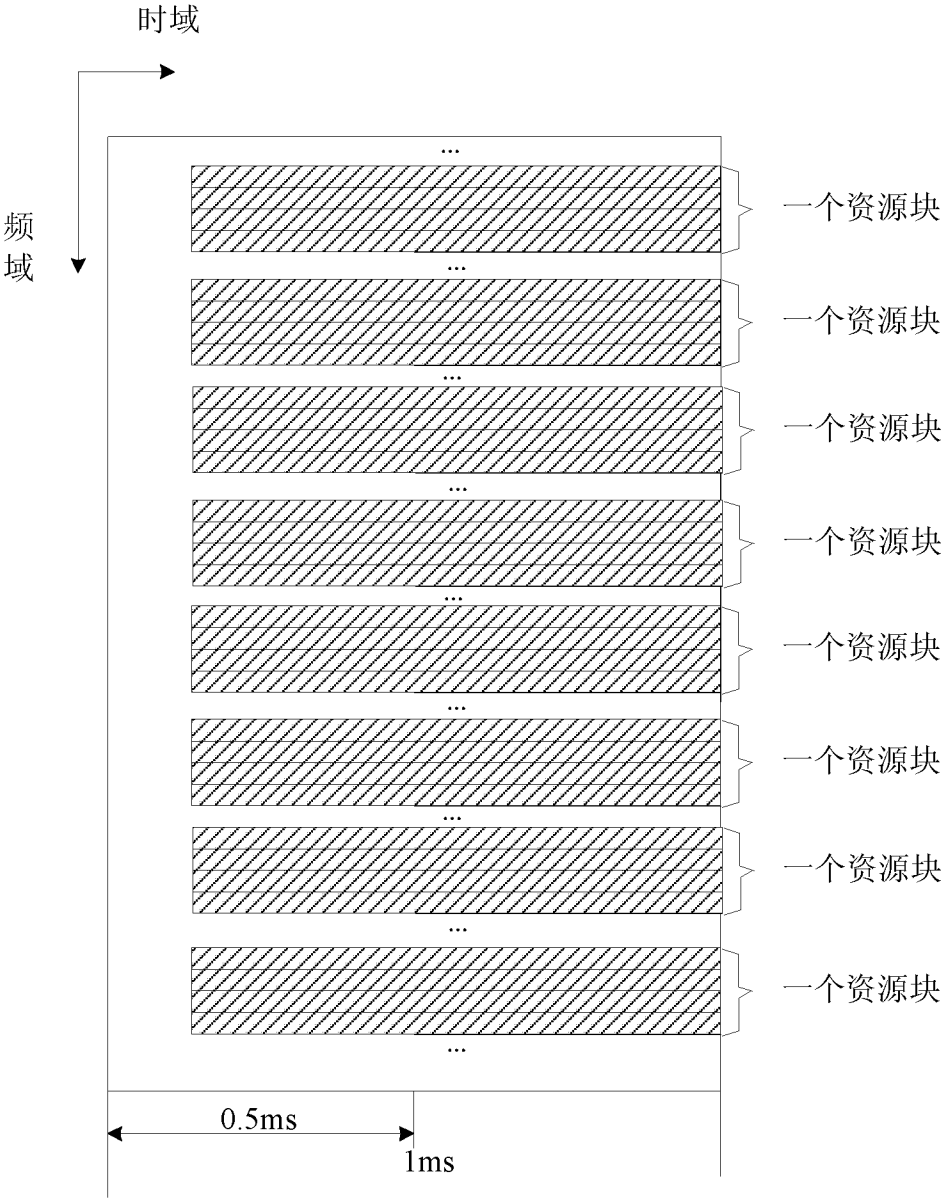


图 49

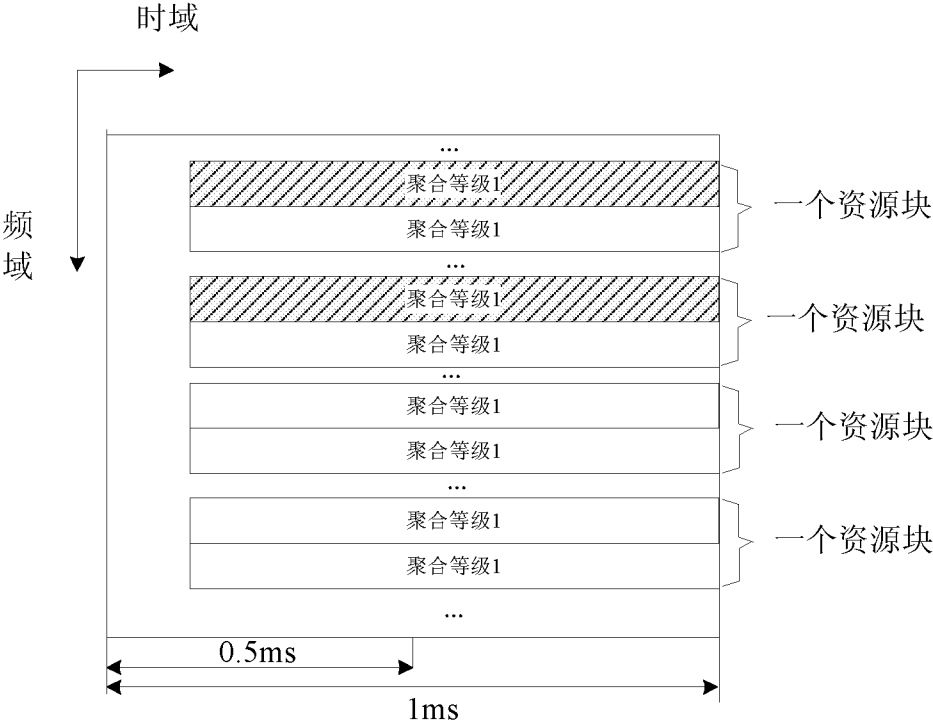


图 50

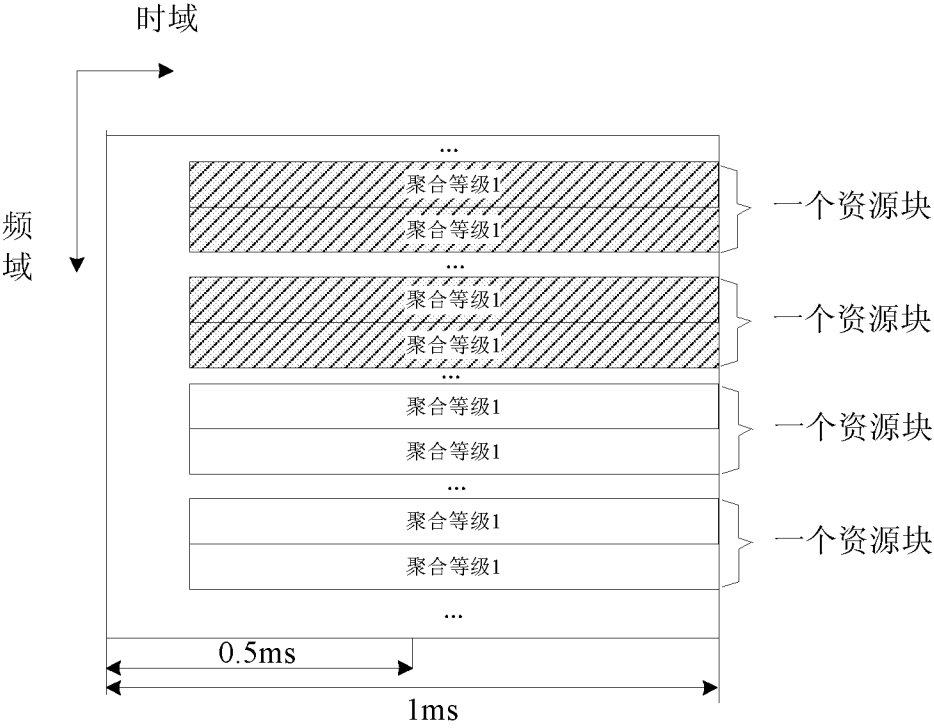


图 51

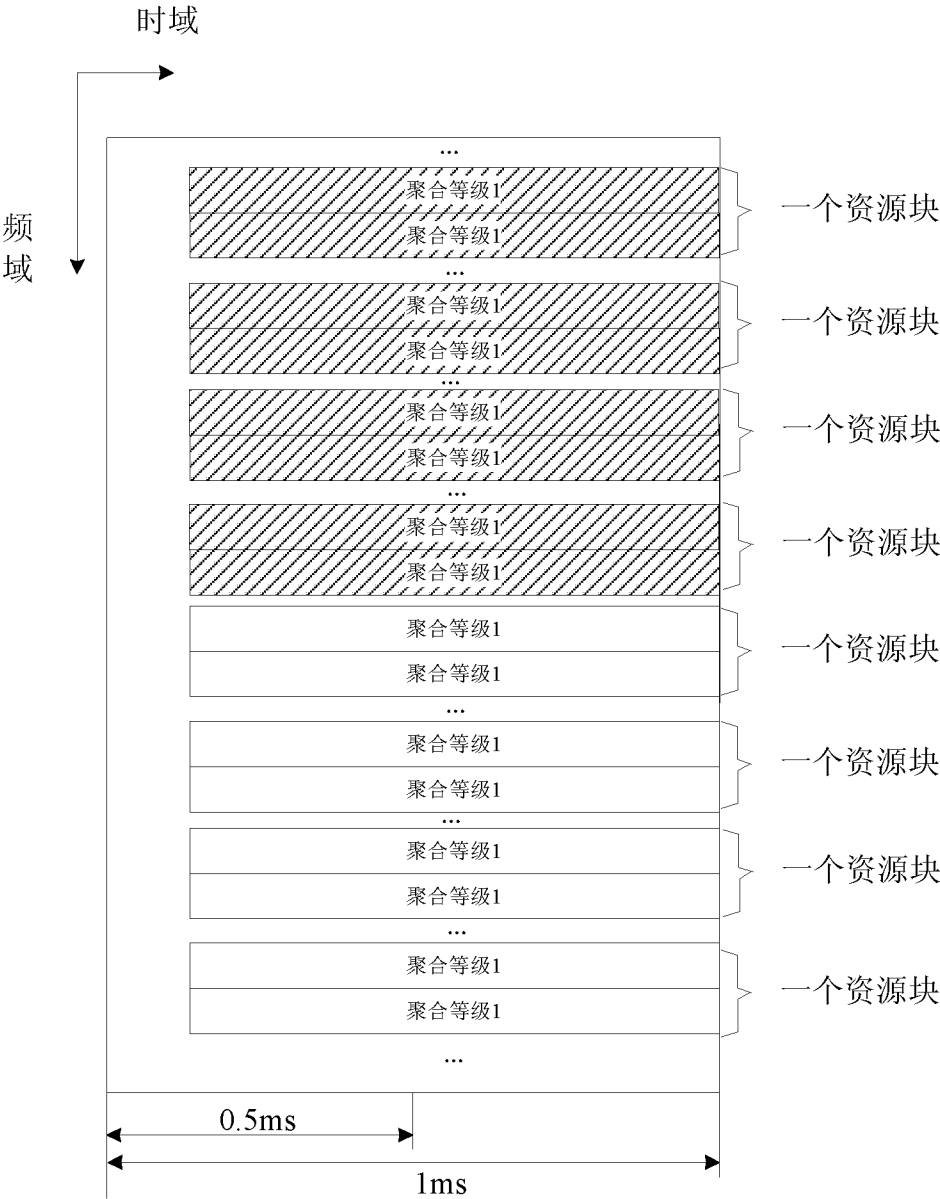


图 52

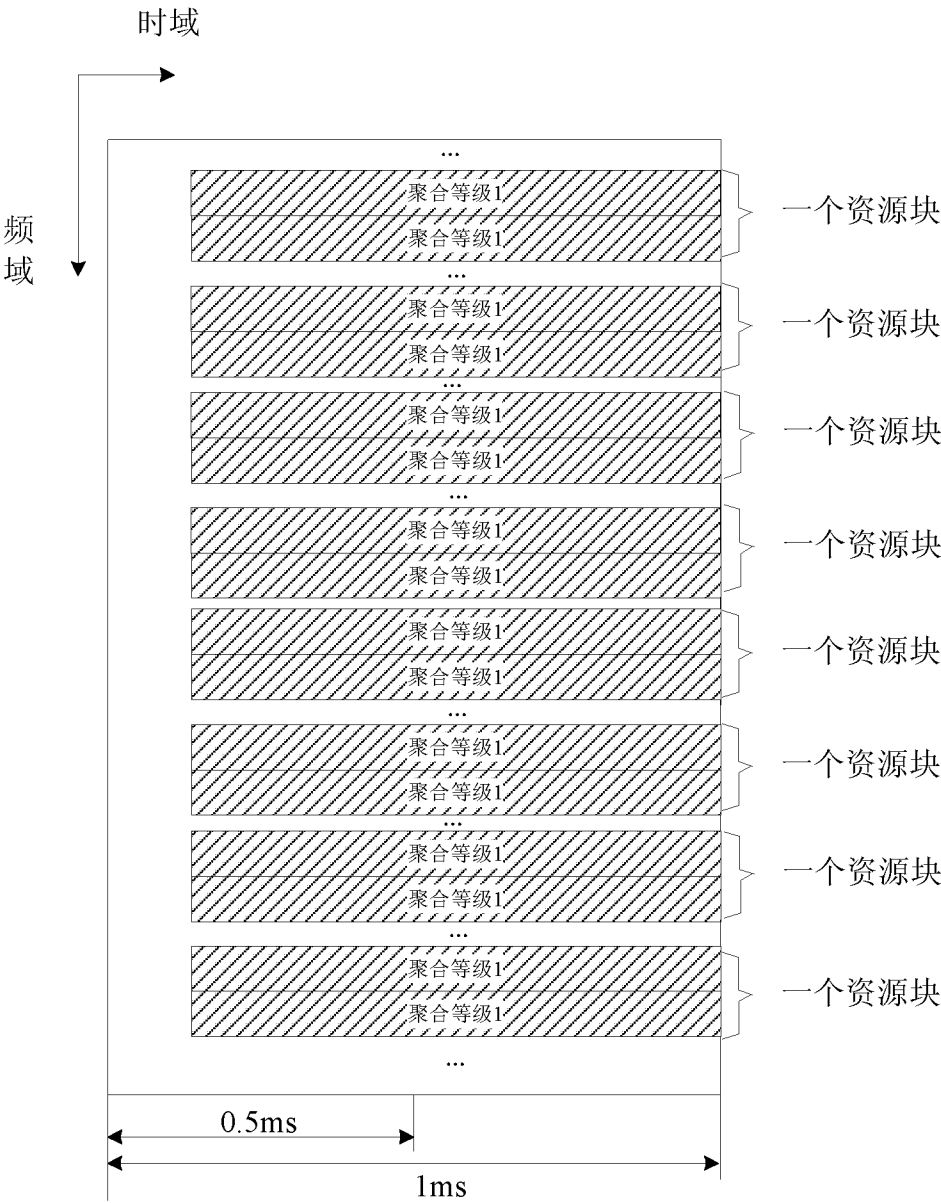


图 53

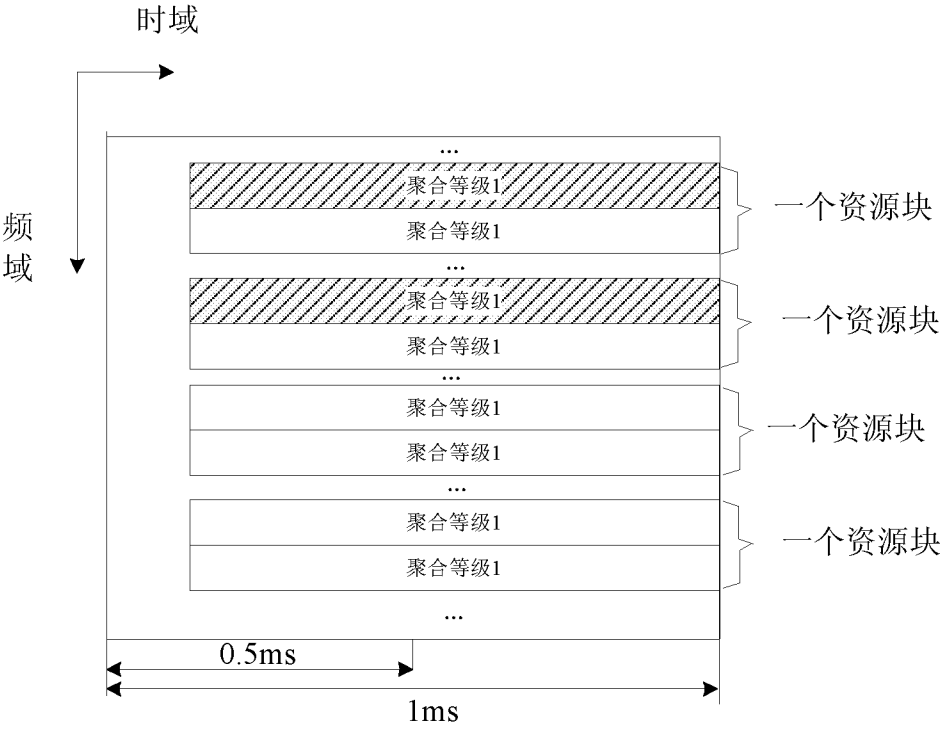


图 54

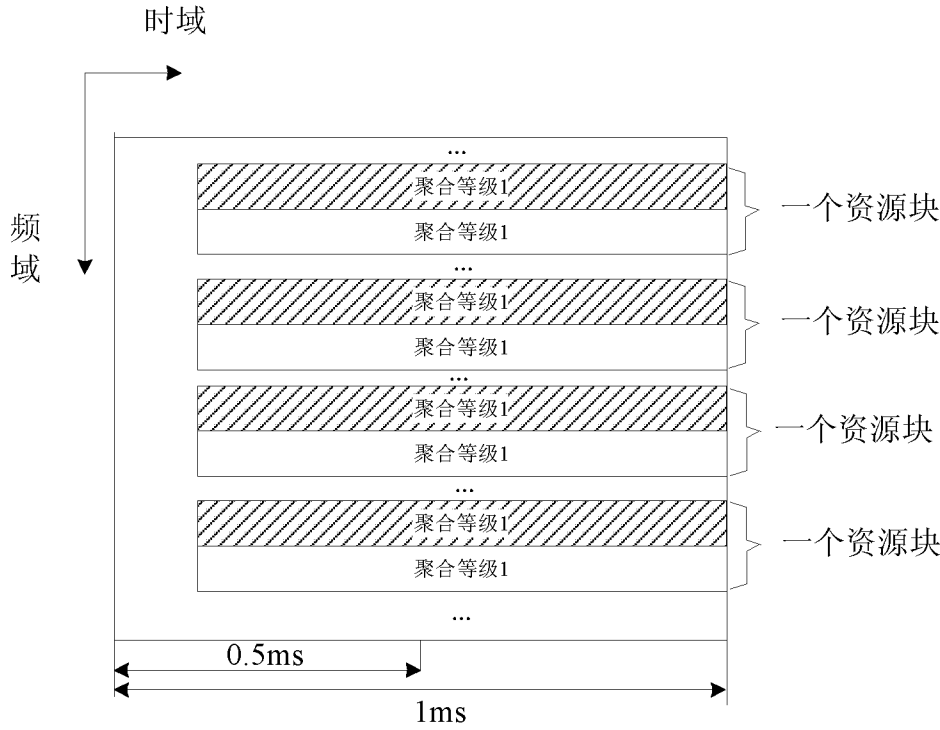


图 55

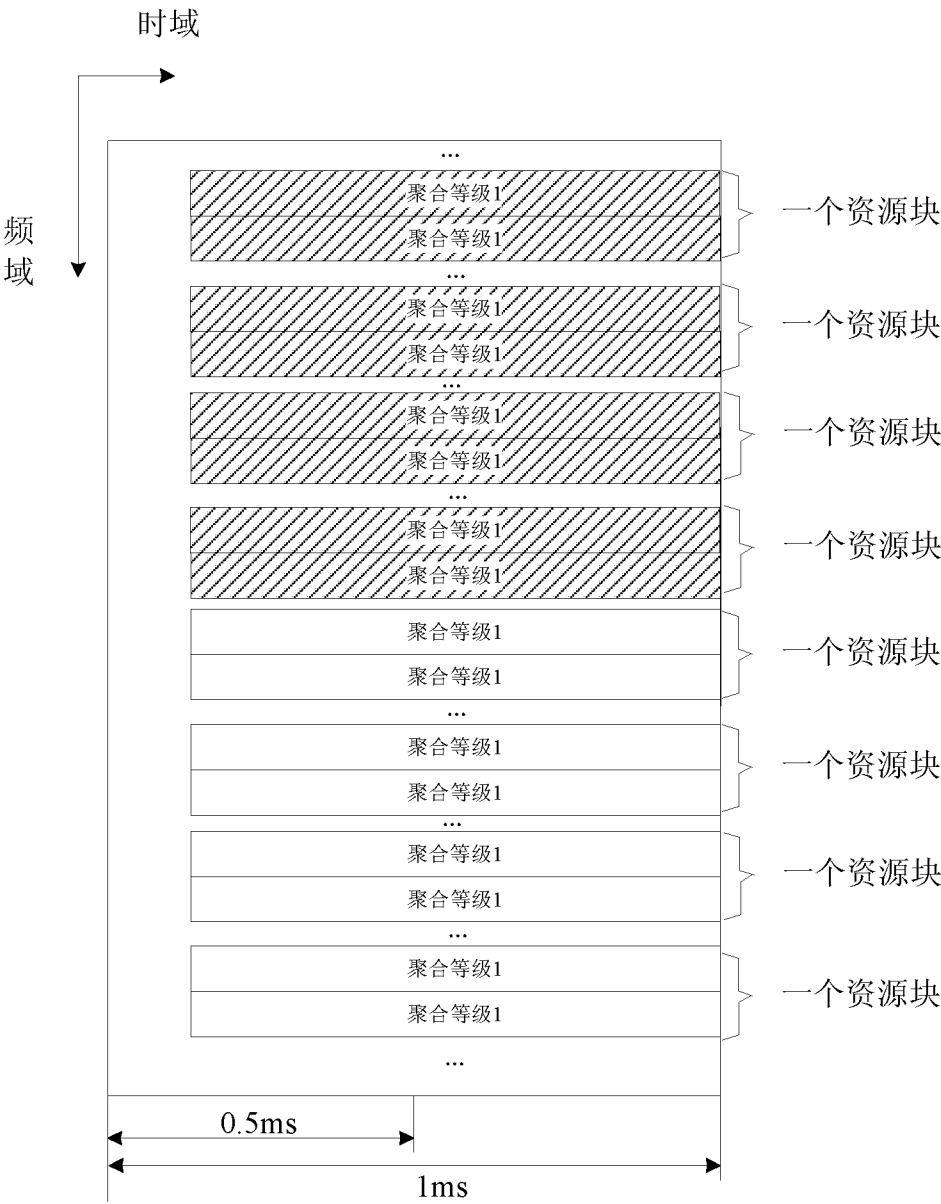


图 56

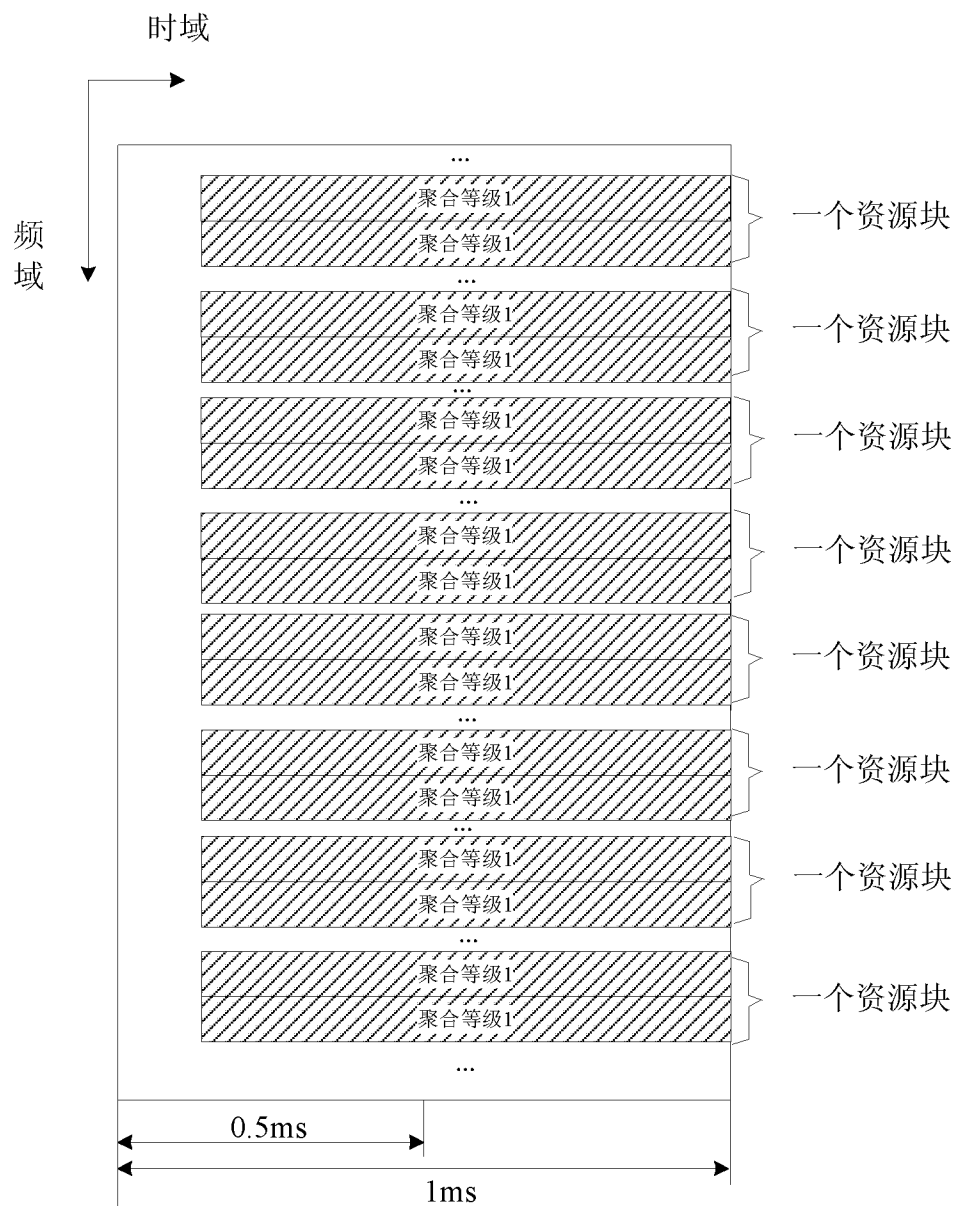


图 57

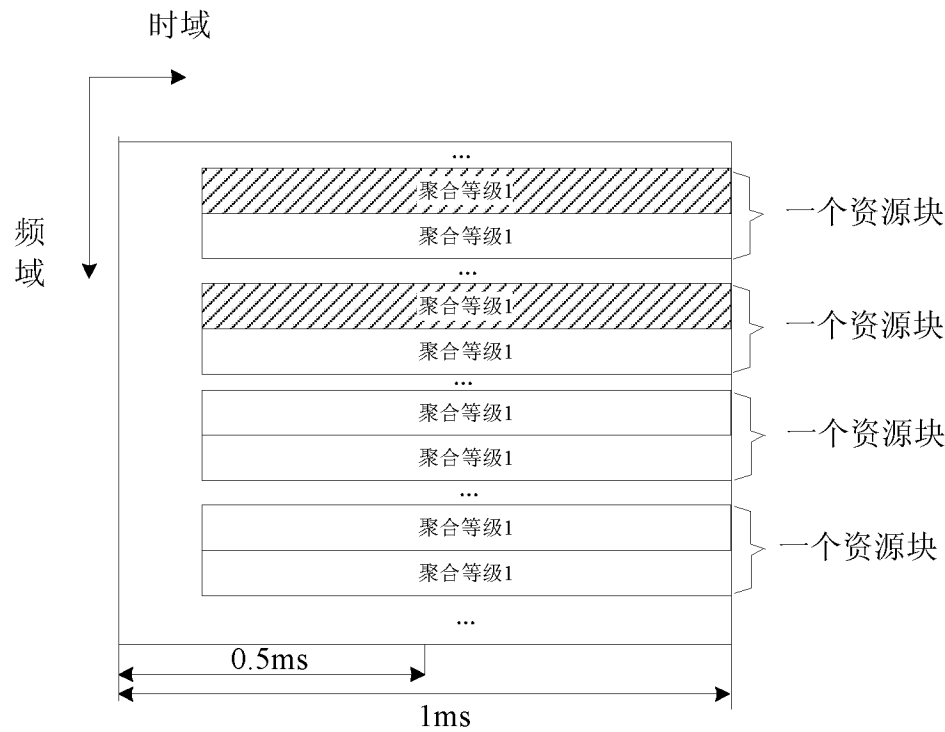


图 58

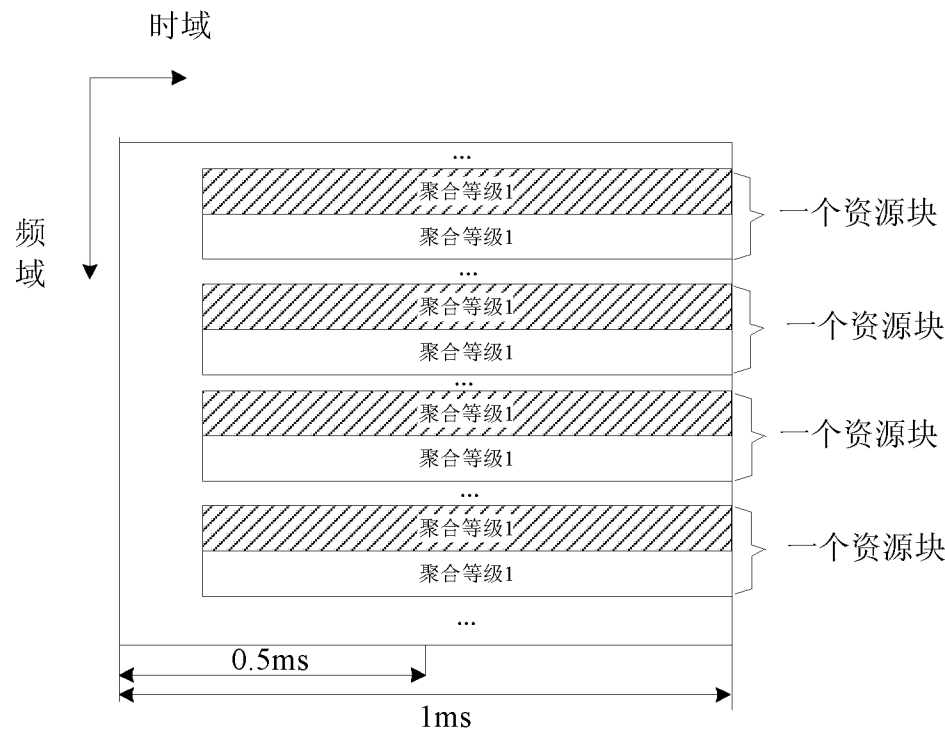


图 59

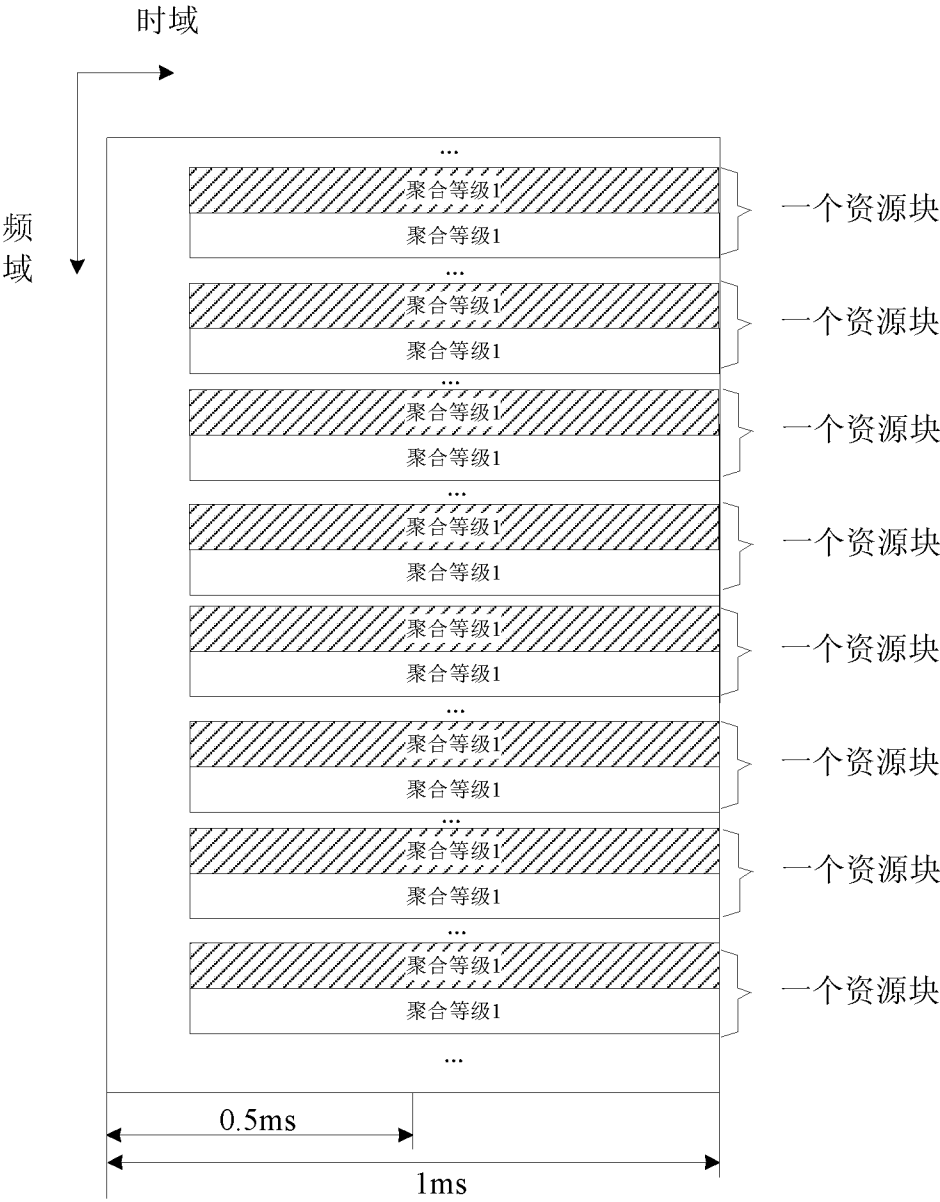


图 60

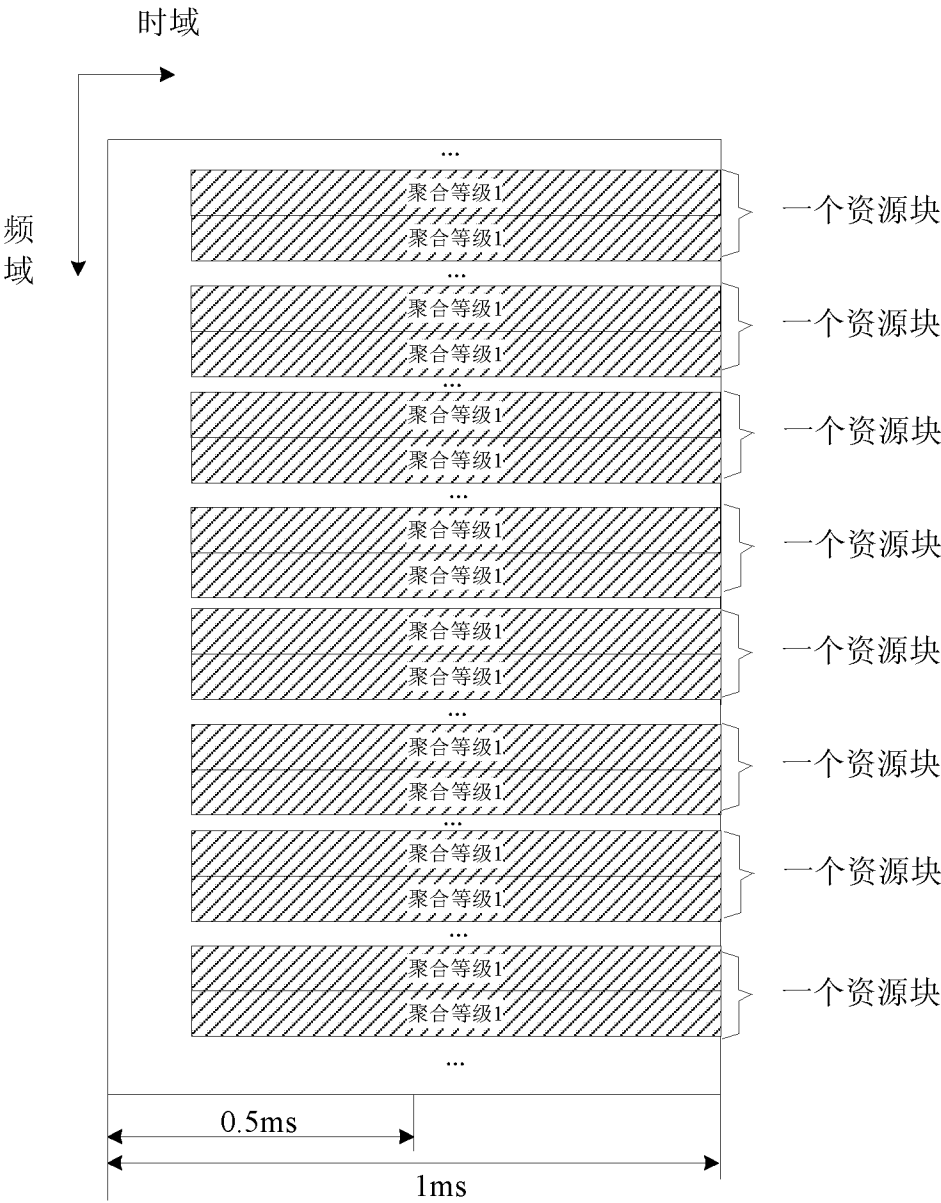


图 61

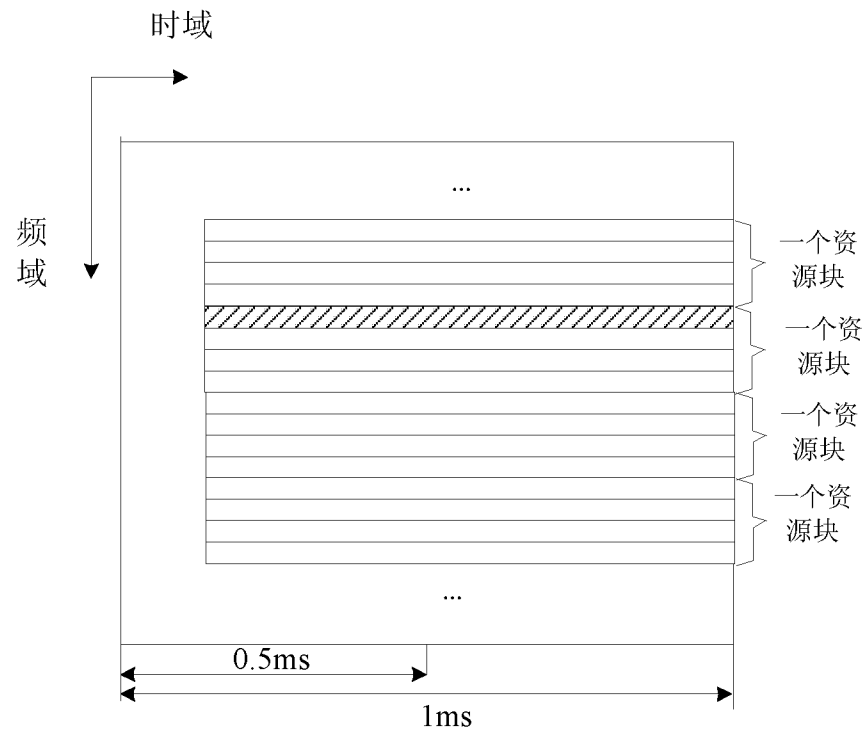


图 62

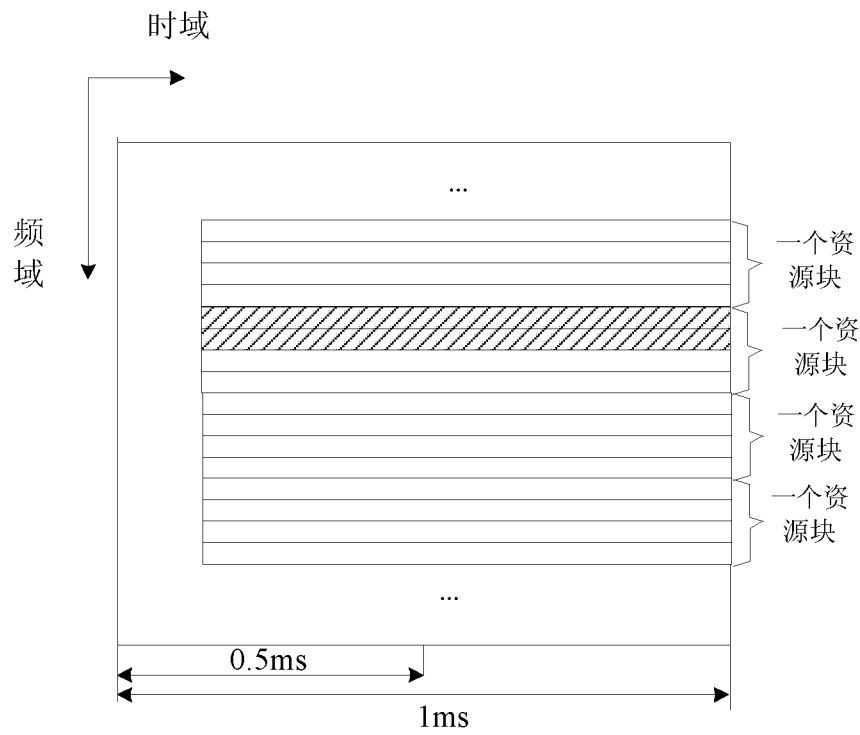


图 63

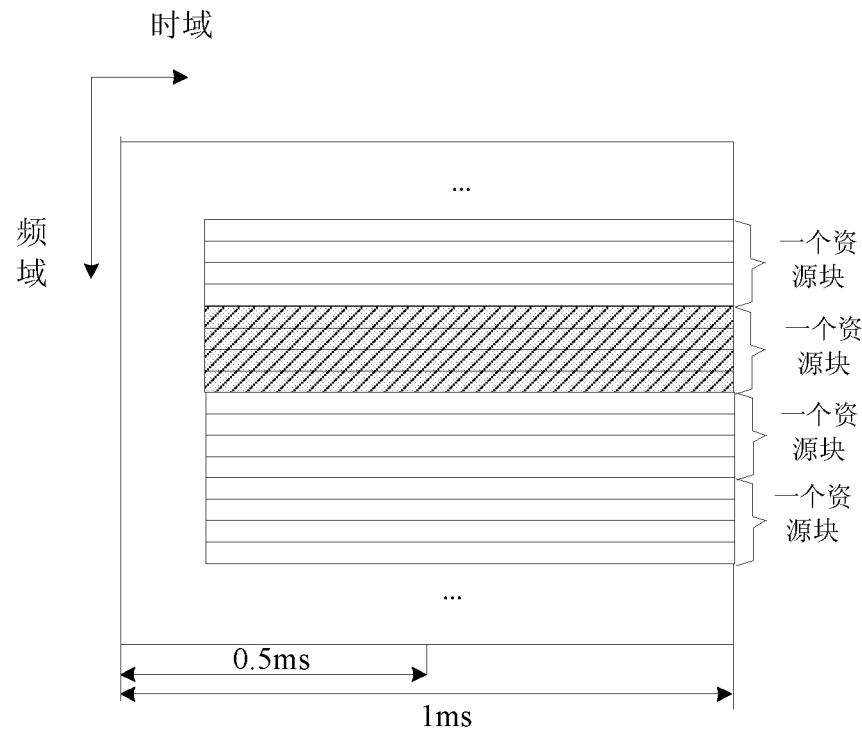


图 64

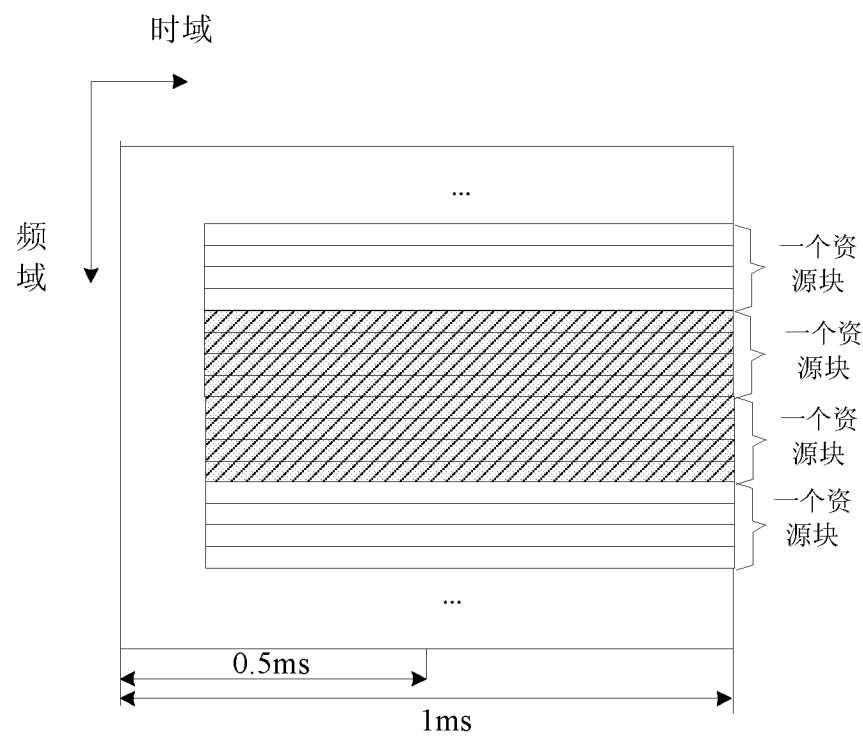


图 65

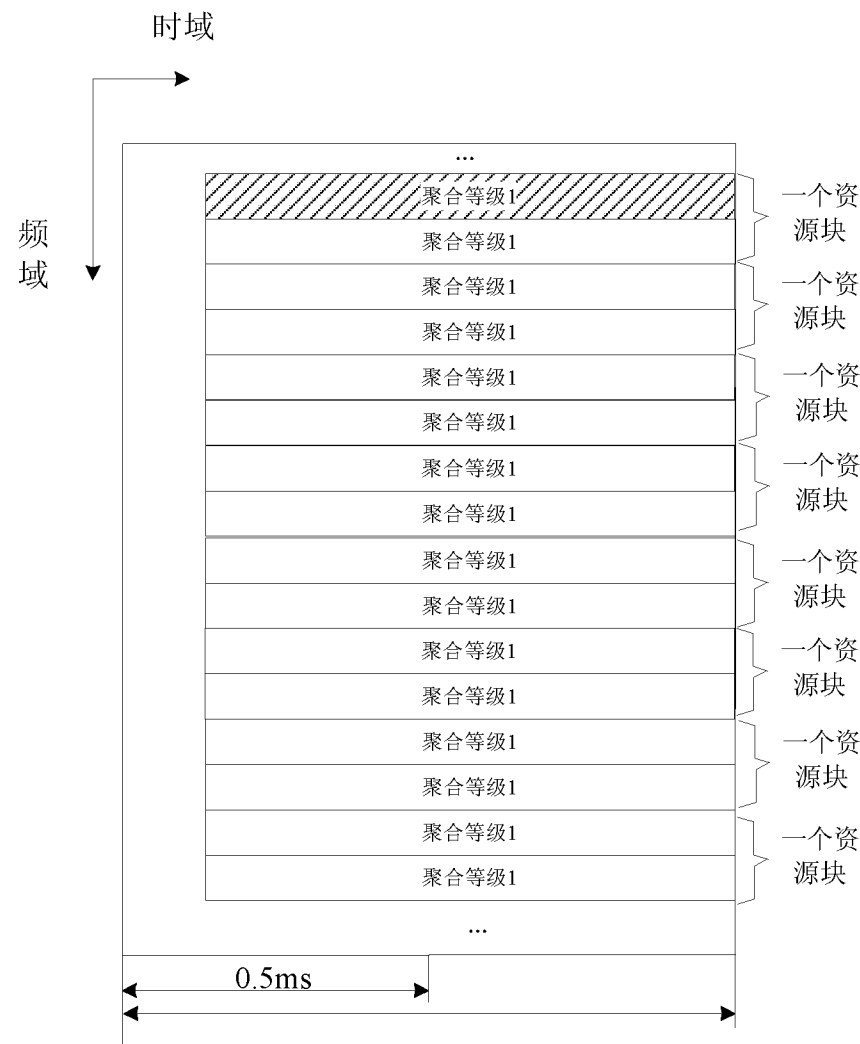


图 66

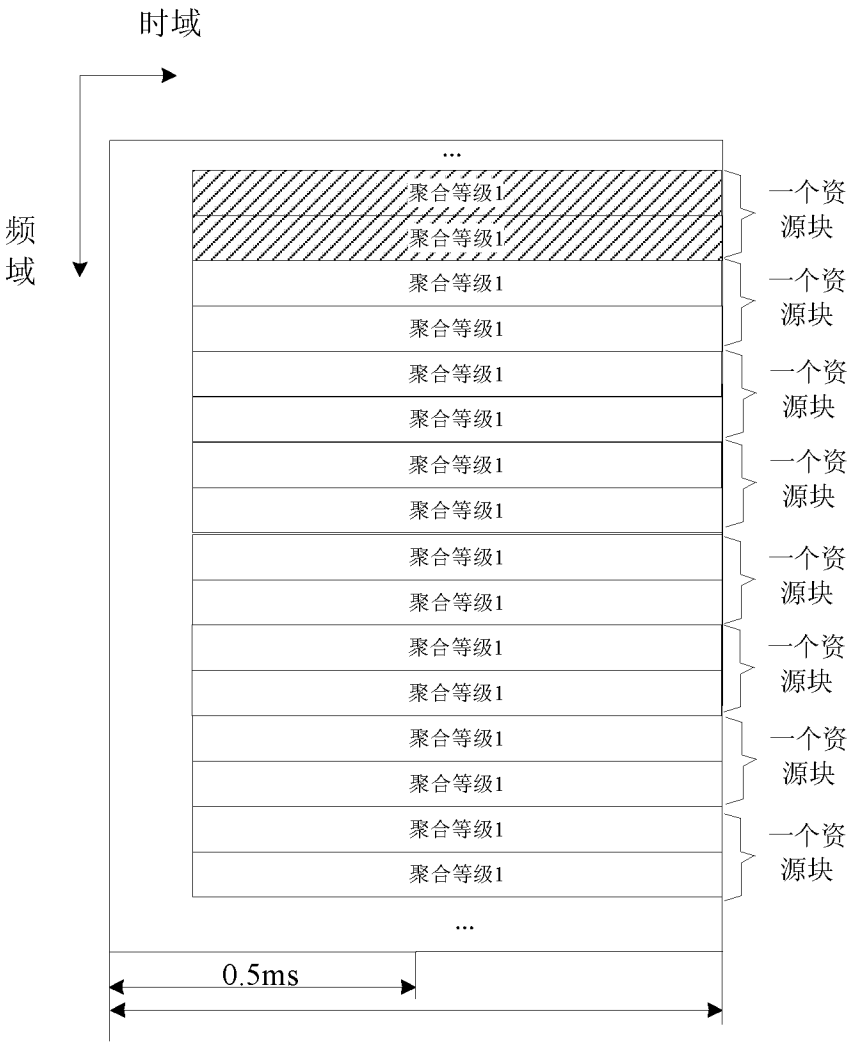


图 67

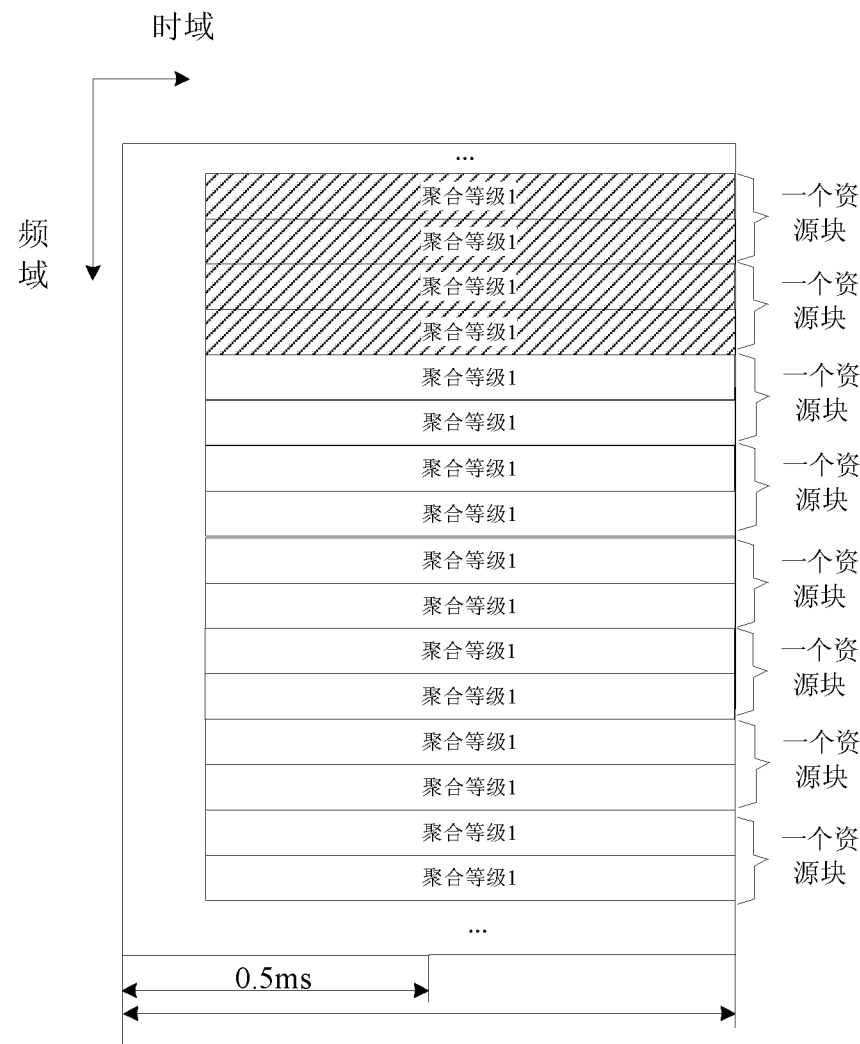


图 68

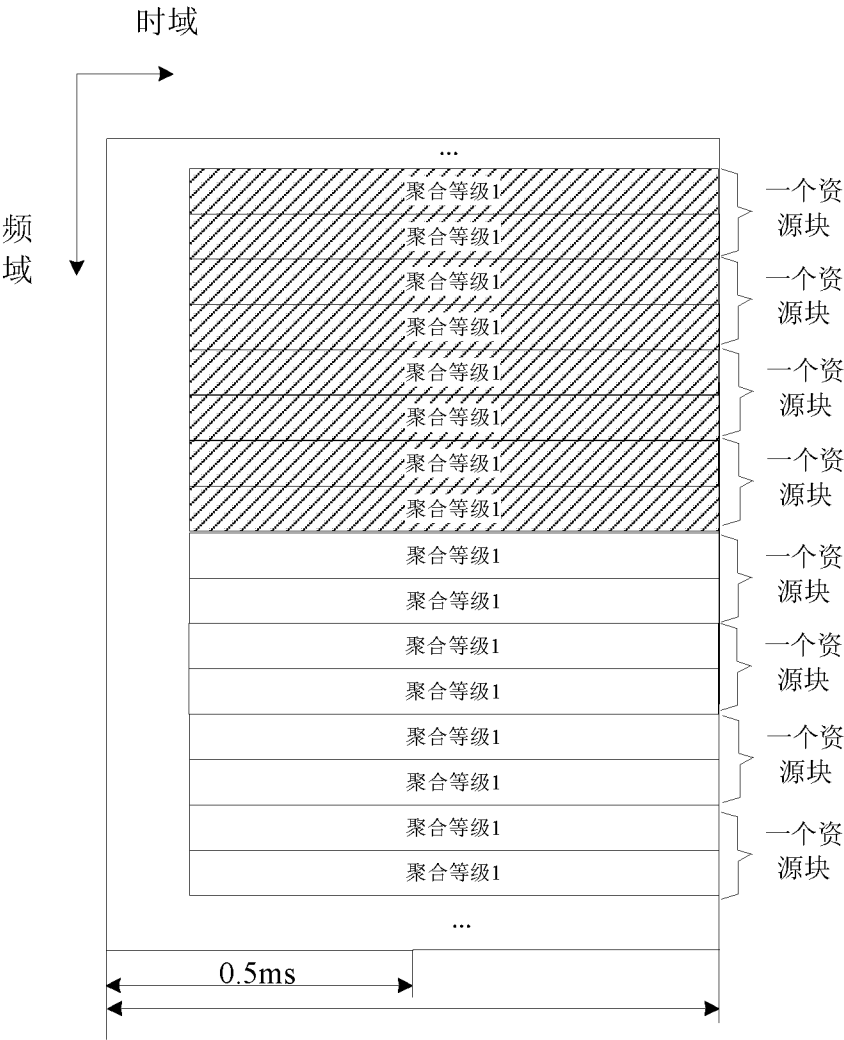


图 69

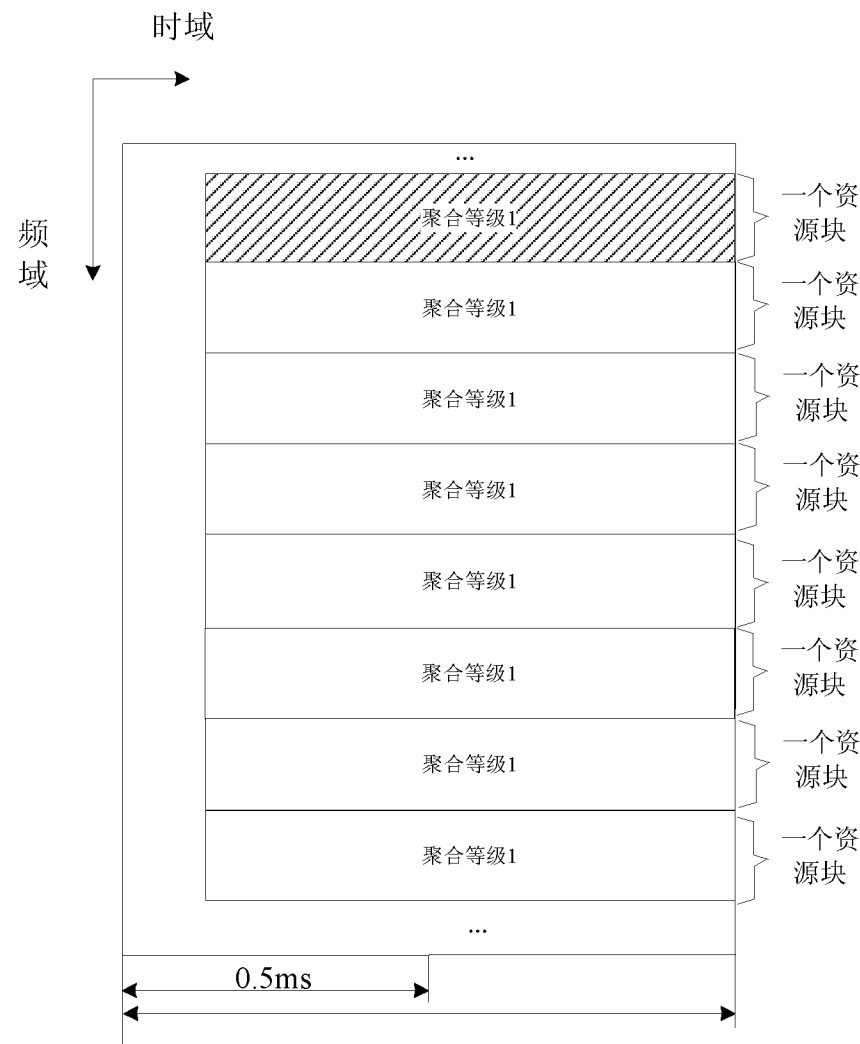


图 70

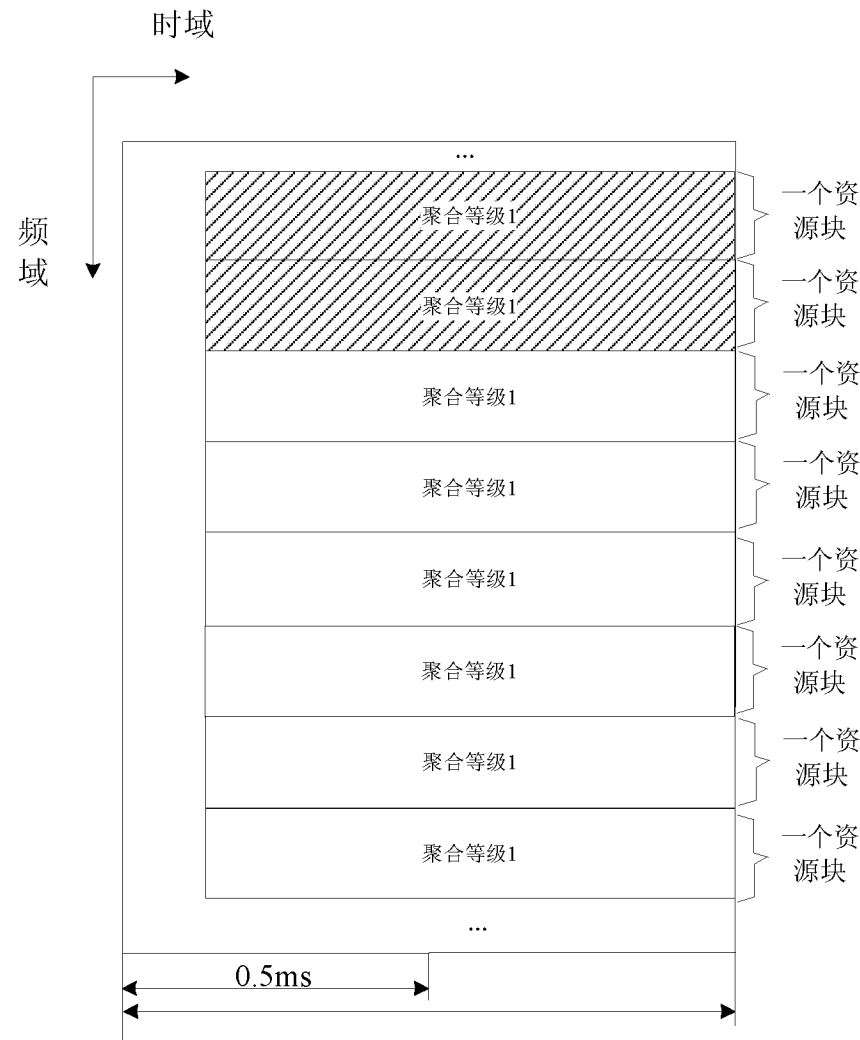


图 71

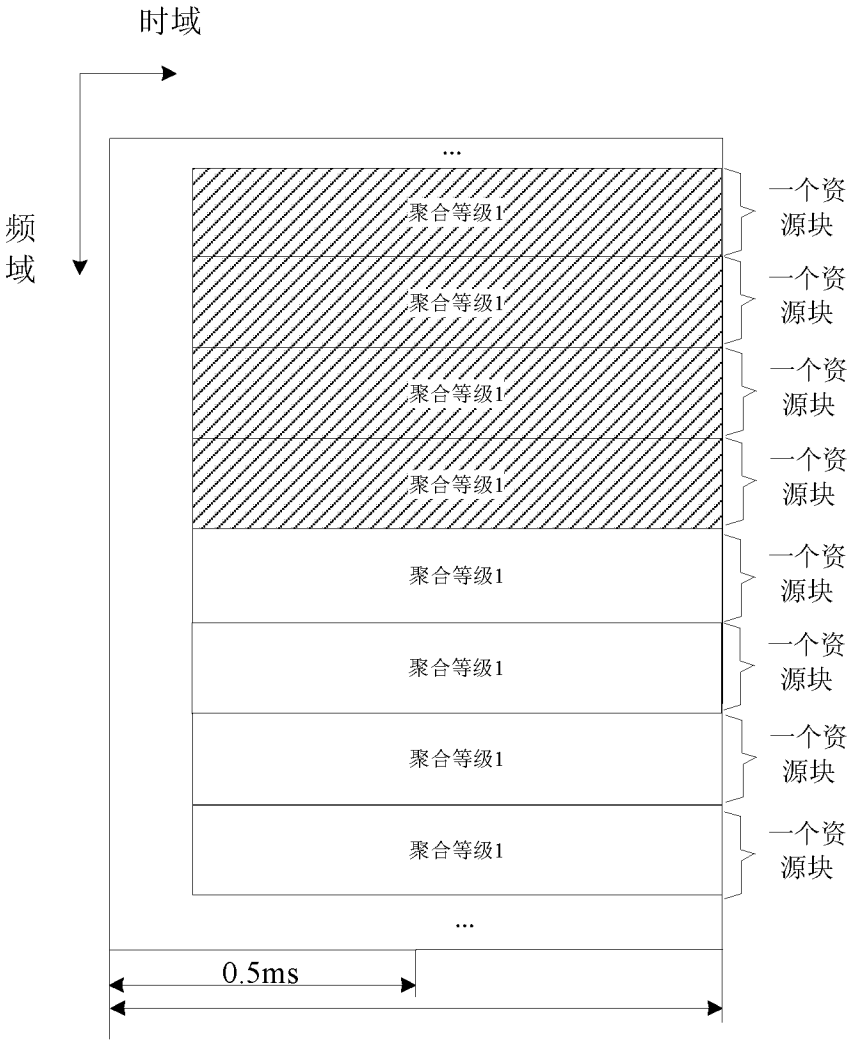


图 72

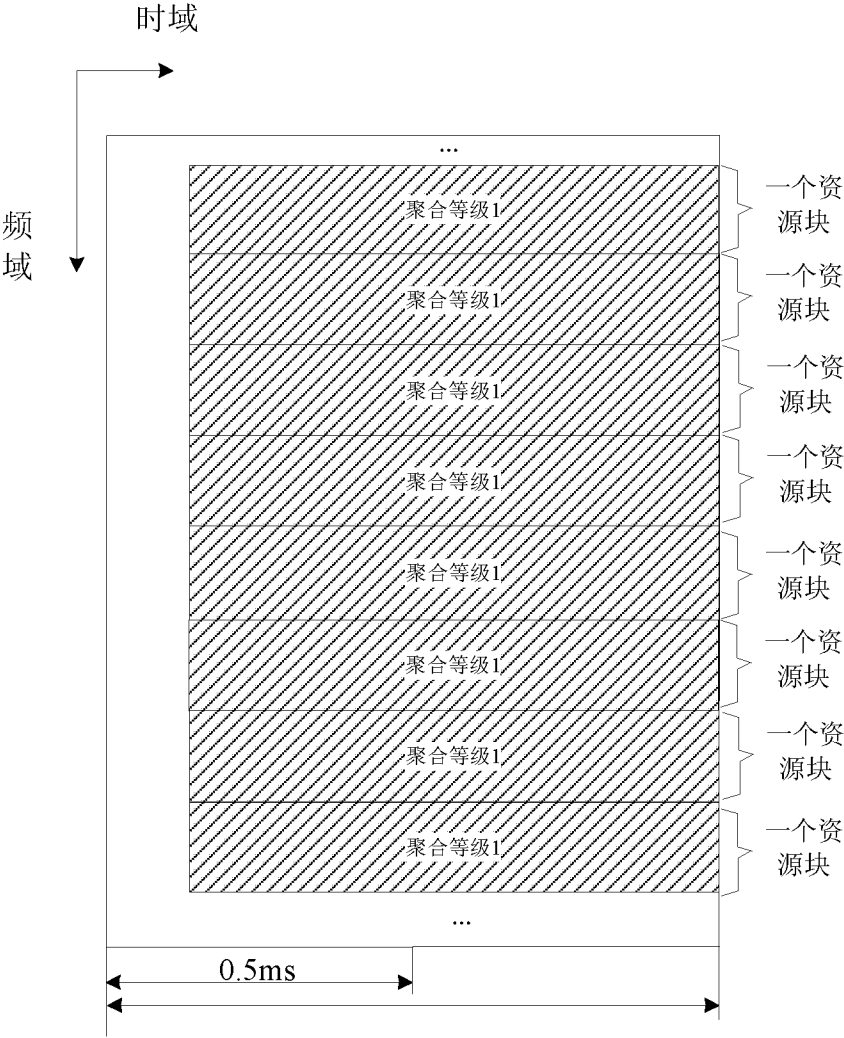


图 73

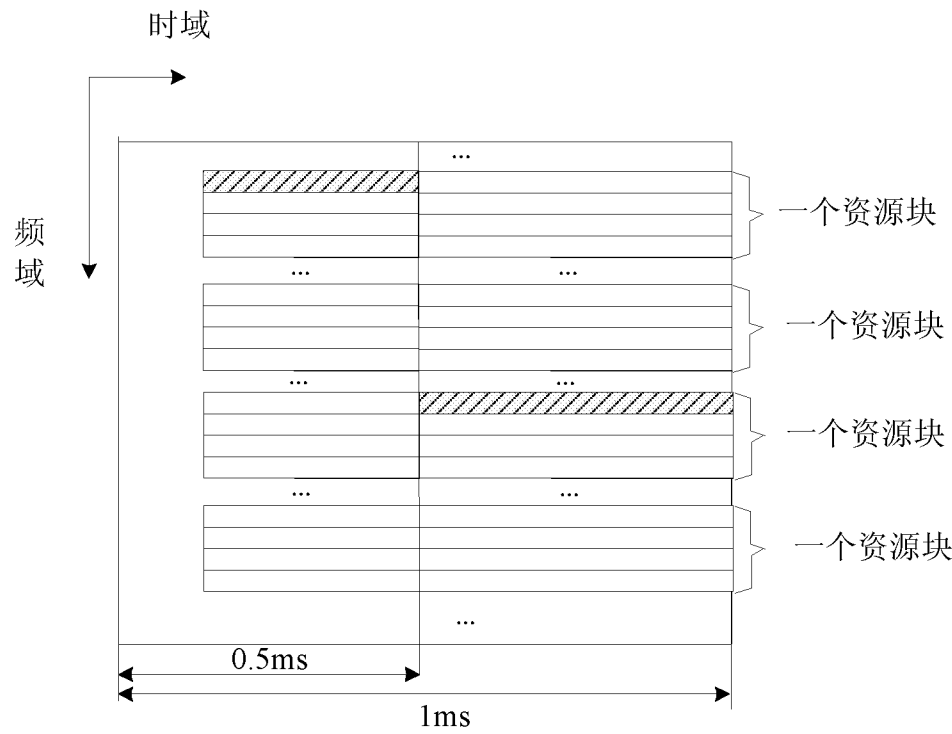


图 74

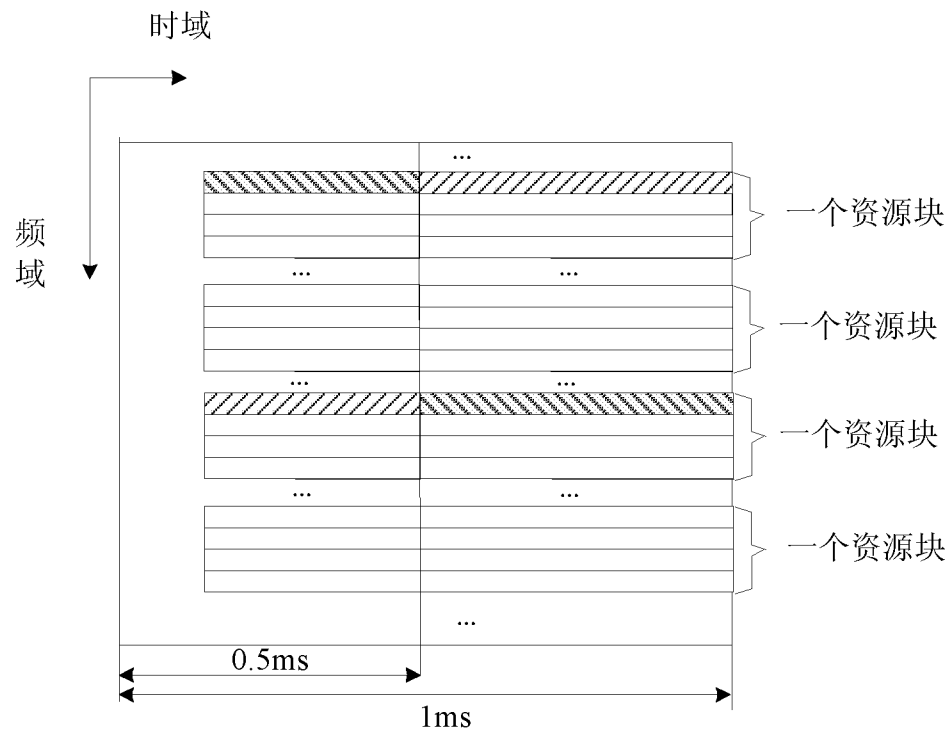


图 75

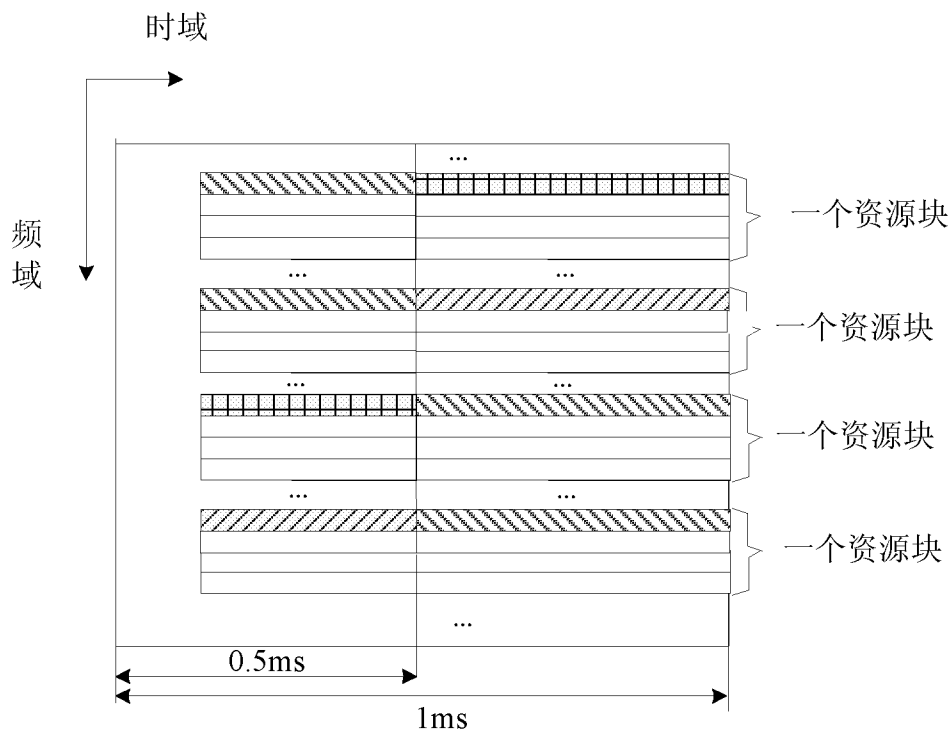


图 76

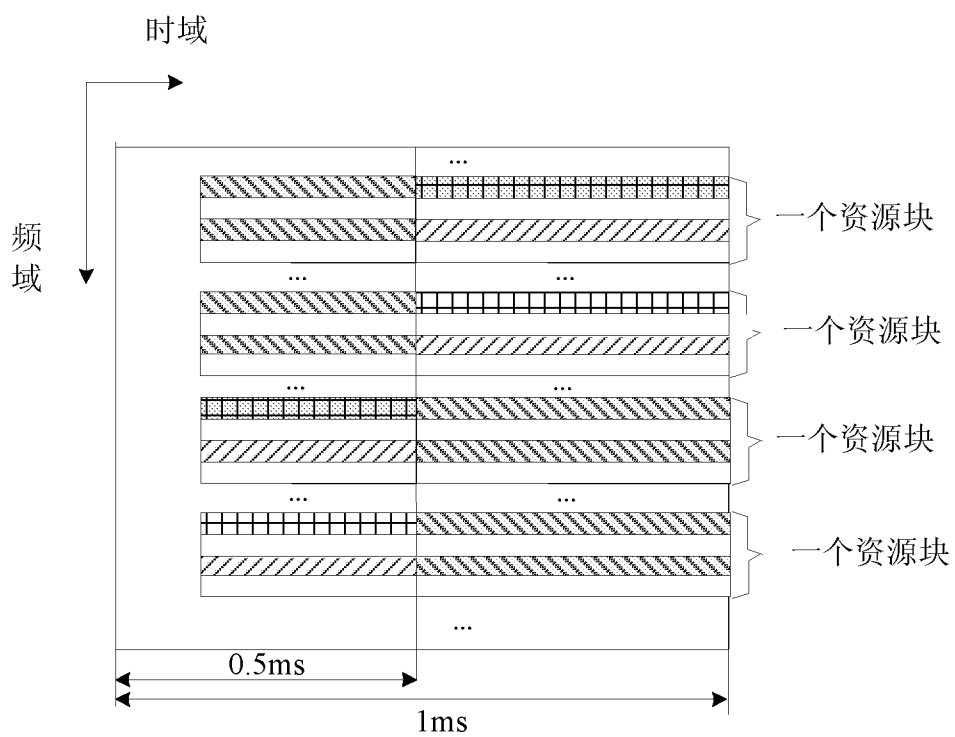


图 77

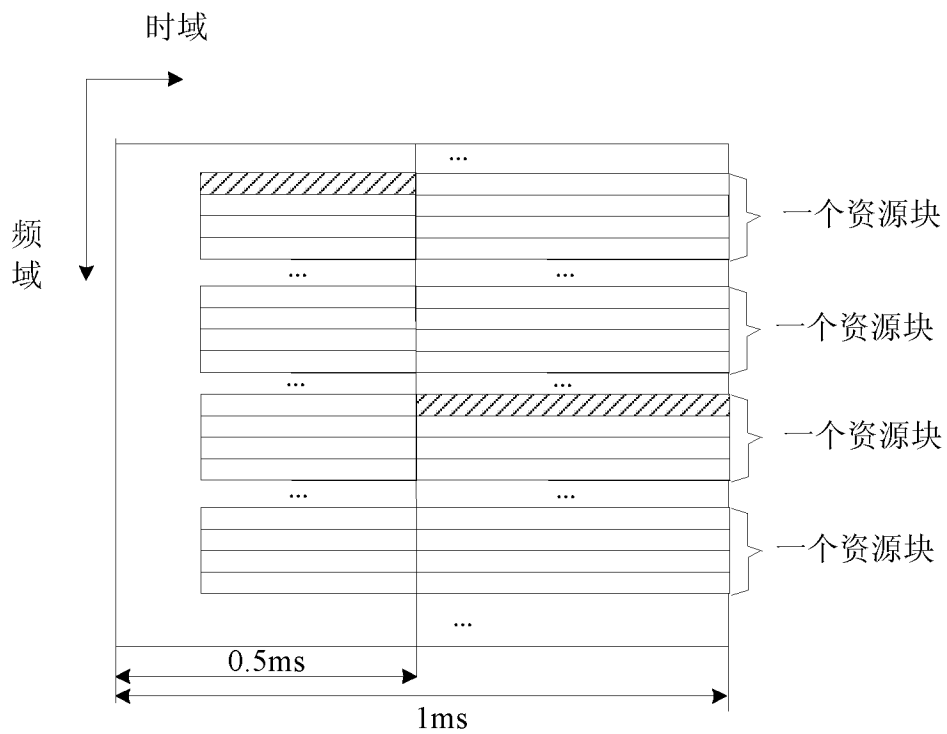


图 78

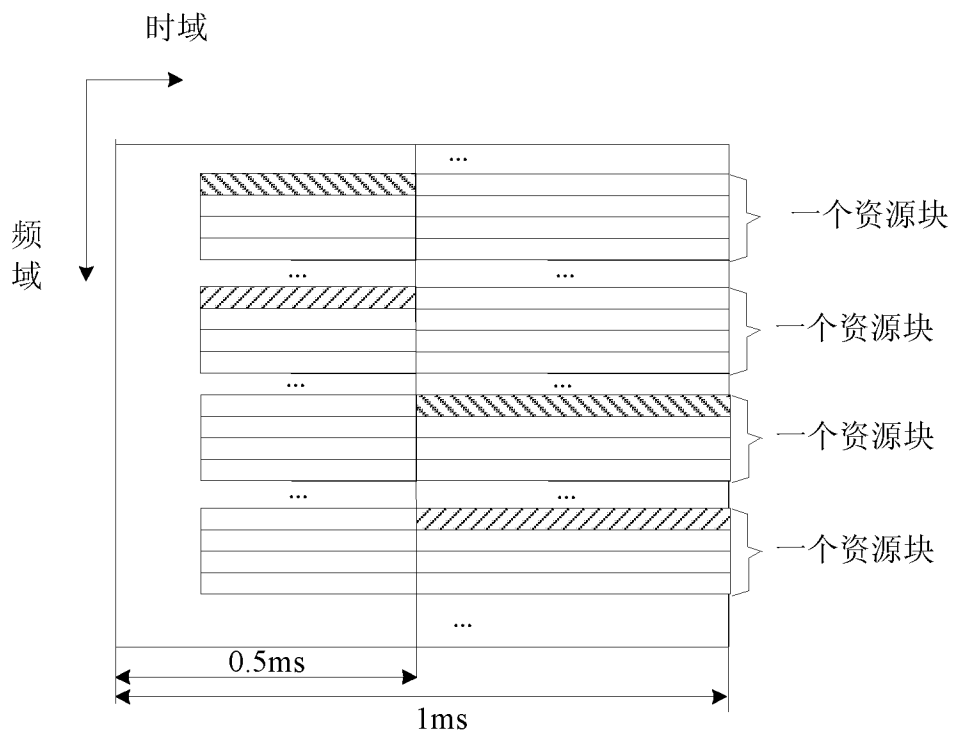


图 79

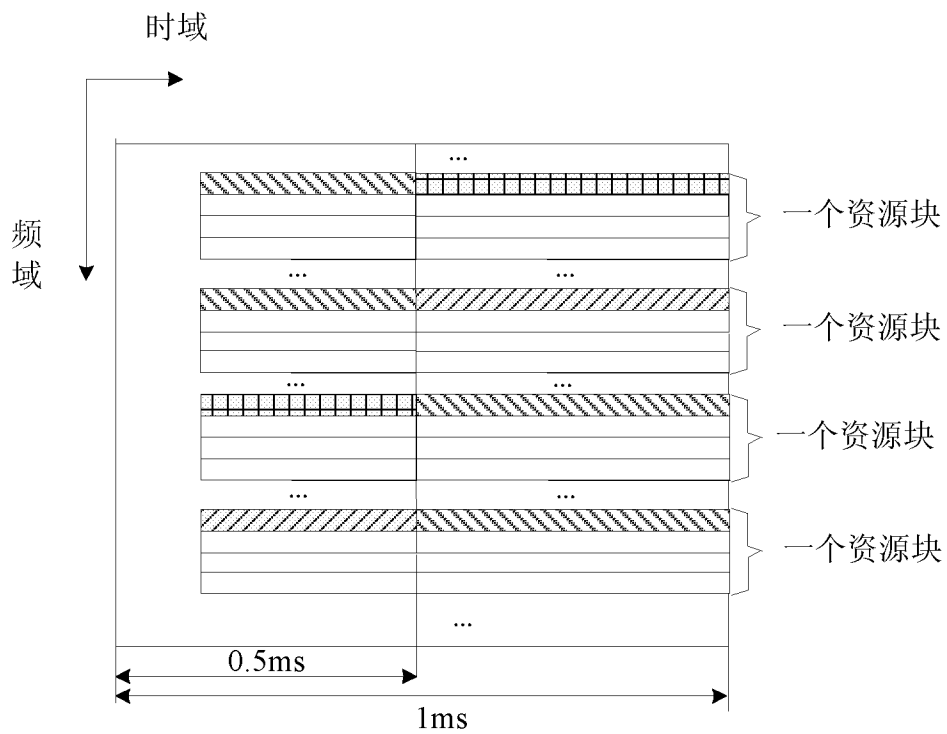


图 80

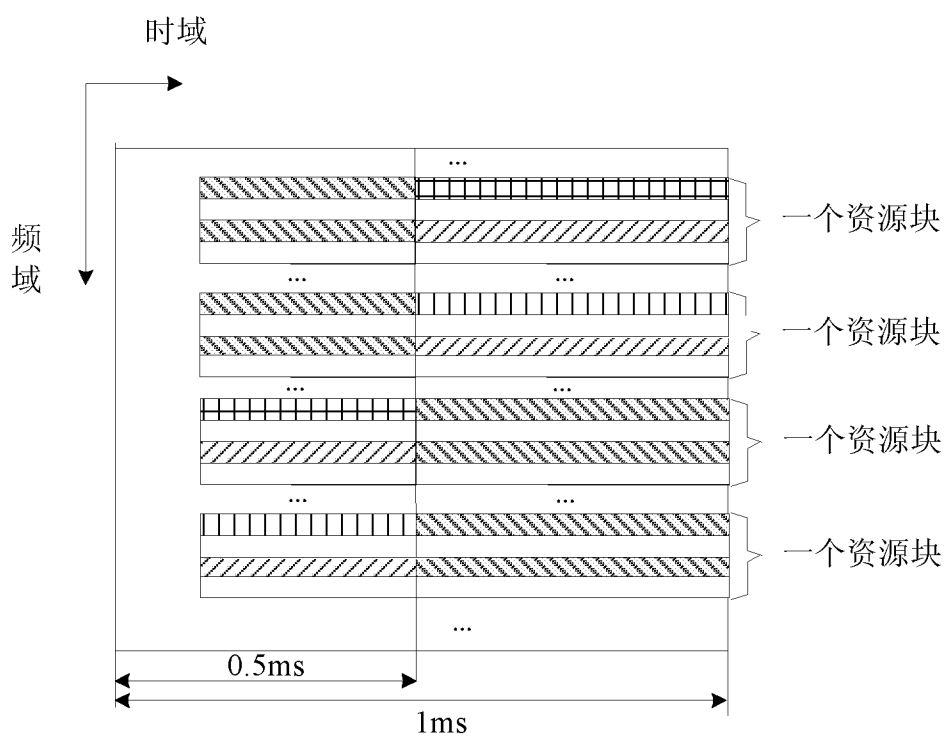


图 81

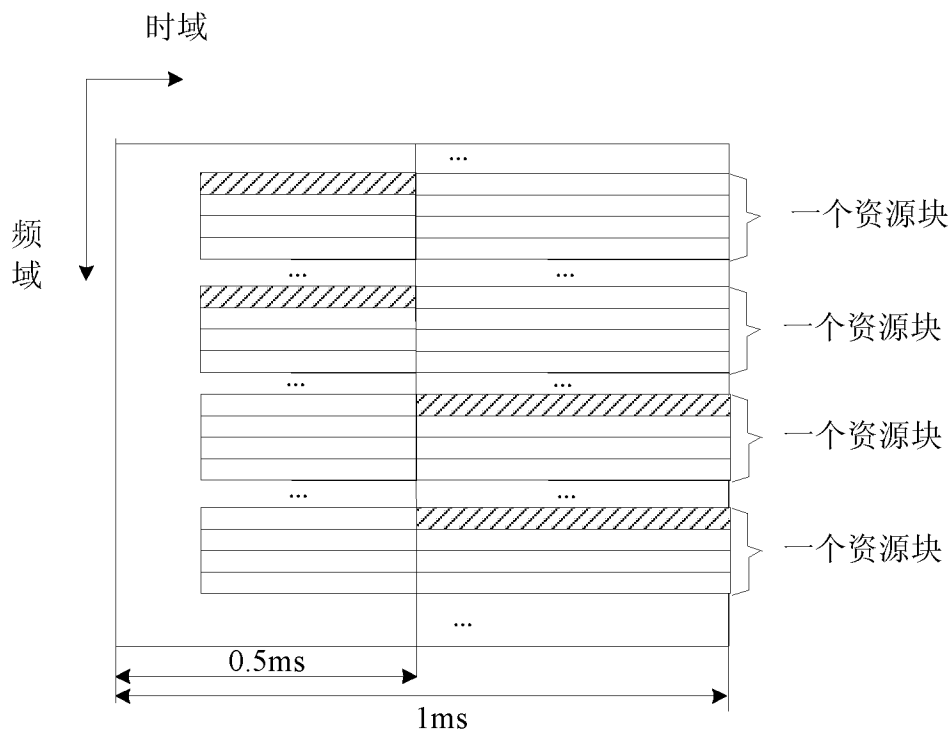


图 82

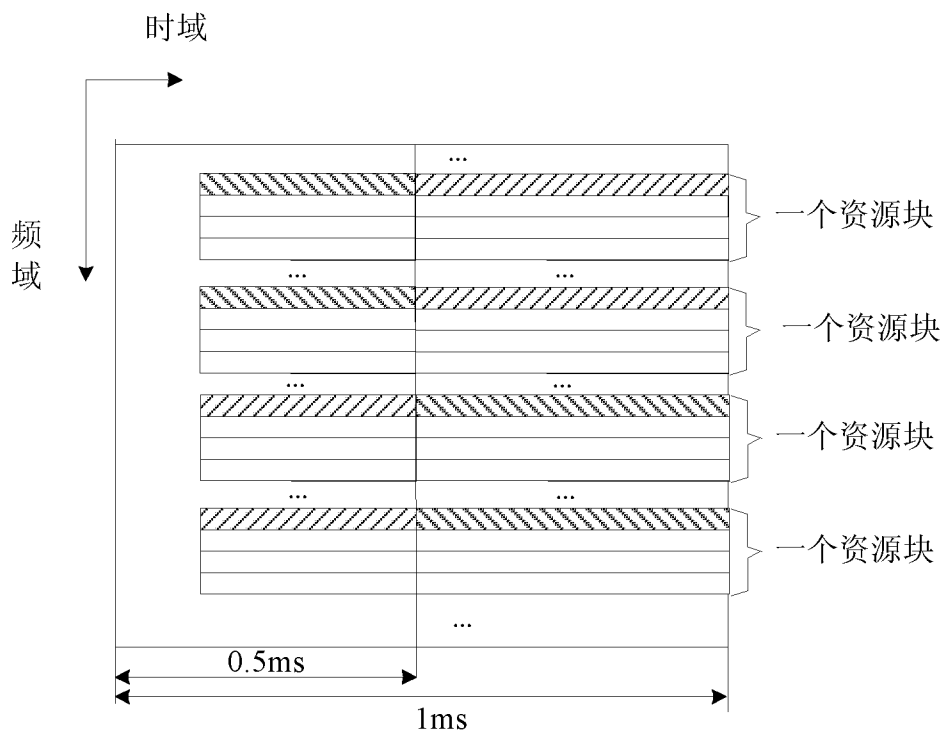


图 83

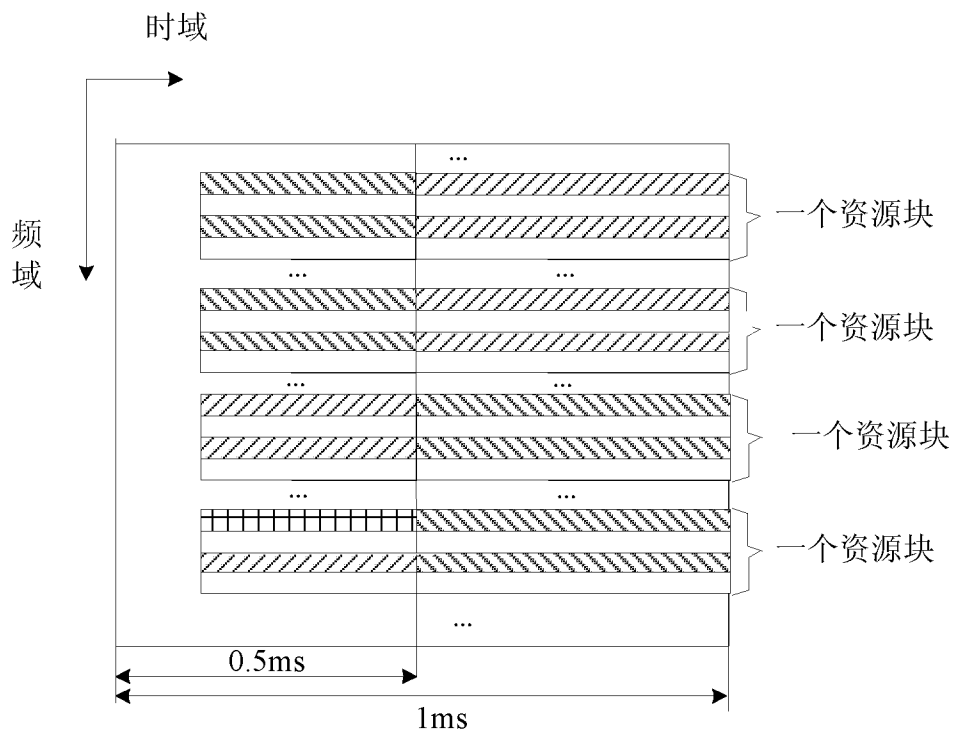


图 84

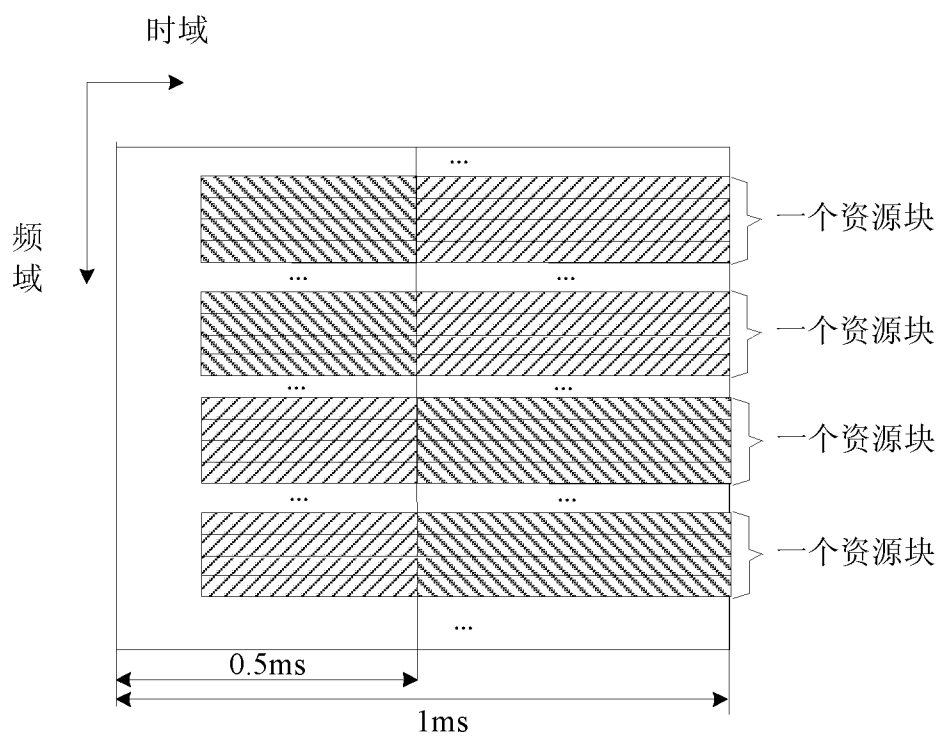


图 85



图 86

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/070082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04 (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)

IPC: H04L; H04W; H04B

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; CNTXT; CNKI: downlink control information, DCI, physical downlink control channel, enhance, downlink physical control channel, DPCCCH, PDCCH, mapping, physical resource block, pair, RRB, resource block, aggregation level, aggregation degree, cyclic prefix, form, transmission format, mapping format

VEN: downlink control information, enhanced, physical downlink control channel, downlink physical control channel, DPCCCH, PDCCH, map, physical resource block, pair, PRB, aggregation level, cyclic prefix, form, transmission format, mapping format

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102256358 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 23 November 2011 (23.11.2011), description, paragraphs 0003 and 0009-0010	1, 8
A	CN 101707511 A (ZTE CORP.), 12 May 2010 (12.05.2010), the whole document	1-12
A	CN 102082600 A (ZTE CORP.), 01 June 2011 (01.06.2011), the whole document	1-12

☐ 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 26 March 2013 (26.03.2013)	Date of mailing of the international search report 11 April 2013 (11.04.2013)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer JIA, Jie Telephone No.: (86-10) 62411405

International application No.
PCT/CN2013/070082

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2013/070082

A. 主题的分类

H04W 72/04 (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)

IPC: H04L; H04W; H04B

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))

CNABS;CNTXT;CNKI: 下行控制信息, DCI, 物理下行控制信道, 增强, 下行物理控制信道, DPCCH, PDCCH, 映射, 物理资源块, 对, RRB, 资源区块, 聚合等级, 聚合度, 循环前缀, 格式, 传输模式, 映射方式 VEN: downlink control information, enhanced, physical downlink control channel, downlink physical control channel, DPCCH, PDCCH, map, physical resource block, pair, PRB, aggregation level, cyclic prefix, form, transmission format, mapping format

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	CN102256358A (电信科学技术研究院)23.11 月 2011 (23.11.2011) 说明书第 0003, 0009—0010 段	1,8
A	CN101707511A(中兴通讯股份有限公司) 12.5 月 2010 (12.05.2010) 全文	1-12
A	CN102082600A(中兴通讯股份有限公司) 01.6 月 2011 (01.06.2011) 全文	1-12

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

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

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

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

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

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

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期
26.3 月 2013 (26.03.2013)

国际检索报告邮寄日期
11.4 月 2013 (11.04.2013)

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

授权官员

贾杰
电话号码: (86-10) **62411405**

关于同族专利的信息

PCT/CN2013/070082

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2009 年 7 月)