



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114885410 B

(45) 授权公告日 2024.12.10

(21) 申请号 202210481860.6

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2017.11.17

H04W 52/08 (2009.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04W 52/10 (2009.01)

申请公布号 CN 114885410 A

H04W 52/24 (2009.01)

(43) 申请公布日 2022.08.09

H04B 7/0408 (2017.01)

(62) 分案原申请数据

(56) 对比文件

201711148323.5 2017.11.17

WO 2017192889 A1, 2017.11.09

(73) 专利权人 中兴通讯股份有限公司

审查员 李洁

地址 518057 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

(72) 发明人 姚珂 高波 鲁照华 张淑娟

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

专利代理人 潘登

权利要求书3页 说明书39页 附图4页

(54) 发明名称

功率控制方法、UE、基站、参数配置方法和控制方法

(57) 摘要

本申请公开了一种功率控制方法、UE、基站、参数配置方法和控制方法，包括：接收至少一个配置信息，所述配置信息包括至少一个探测参考信号SRS资源集合，所述参考信号资源集合包括至少一个SRS资源，所述SRS资源集合用SRS资源集合索引标识，所述SRS资源用第一SRS资源索引标识；接收至少一个功率控制参数集合；接收所述SRS资源集合与所述功率控制参数的关联一，或接收所述SRS与所述功率控制参数的关联二；根据接收的配置信息、功率控制参数集合以及关联一或关联二，确定所述SRS资源对应的SRS的功率控制参数。本申请能够灵活地支持多种不同种类的上行探测信号对功率控制不同的需求。

101  
接收至少一个配置信息，所述配置信息包括至少一个探测参考信号SRS资源集合，探测参考信号资源集合包括至少一个SRS资源，所述SRS资源集合用SRS资源集合索引标识，所述SRS资源用第一SRS资源索引标识；接收至少一个功率控制参数集合；接收所述SRS资源集合与所述功率控制参数的关联一，或接收所述SRS与所述功率控制参数的关联二

102  
根据接收的配置信息、功率控制参数集合以及关联一或关联二，确定所述SRS资源对应的SRS的功率控制参数

1.一种参数配置方法,包括:

由基站在探测参考信号SRS资源集合的配置中为用户设备UE配置配置参数,其中所述配置参数用于控制天线管理和波束管理中的一个,

其中,当所述配置参数用于控制所述天线管理时,所述配置参数包括天线切换,

其中,所述天线切换和所述波束管理是所述配置参数的不同状态,并且

其中,当所述配置参数用于控制所述天线管理时,所述配置参数包括天线不变。

2.根据权利要求1所述的参数配置方法,其中,所述配置参数具有如下状态中的至少一项:

天线切换波束不切换;

天线切换波束切换;

波束切换天线不切换;

波束切换天线切换;

波束不变天线不切换。

3.根据权利要求1所述的参数配置方法,包括:根据如下参数中的至少一项确定所述配置参数的可配置状态范围或者所述配置参数是否开启:

SRS资源之间的复用方式;

SRS资源集合中包括的SRS资源的数目;

SRS资源中包括的端口数;

SRS资源集合中不同SRS资源之间的最小时时间隔;

其中,所述配置参数是SRS资源的配置参数,或者是SRS资源集合的配置参数。

4.一种控制方法,应用于用户设备UE,所述方法包括:

通过使用所述UE的配置参数控制天线管理和波束管理中的一个,所述配置参数由基站  
在探测参考信号SRS资源集合的配置中配置,

其中,当所述配置参数用于控制所述天线管理时,所述配置参数包括天线切换,

其中,所述天线切换和所述波束管理是所述配置参数的不同状态,并且

其中,当所述配置参数用于控制所述天线管理时,所述配置参数包括天线不变。

5.根据权利要求4所述的方法,其中,所述配置参数具有如下状态中的至少一项:

天线切换波束不切换;

天线切换波束切换;

波束切换天线不切换;

波束切换天线切换;

波束不变天线不切换。

6.根据权利要求4所述的方法,其中,所述配置参数的可配置状态范围或者所述配置参数是否开启是根据如下参数中的至少一项确定的:

SRS资源之间的复用方式;

SRS资源集合中包括的SRS资源的数目;

SRS资源中包括的端口数;

SRS资源集合中不同SRS资源之间的最小时时间隔;

其中,所述配置参数是SRS资源的配置参数,或者是SRS资源集合的配置参数。

7.一种基站,包括处理器和存储器,其中所述处理器被配置为从所述存储器读取指令来实施以下操作:

在探测参考信号SRS资源集合的配置中为用户设备UE配置配置参数,其中所述配置参数用于控制天线管理和波束管理中的一个,

其中,当所述配置参数用于控制所述天线管理时,所述配置参数包括天线切换,

其中,所述天线切换和所述波束管理是所述配置参数的不同状态,并且

其中,当所述配置参数用于控制所述天线管理时,所述配置参数包括天线不变。

8.根据权利要求7所述的基站,其中,所述配置参数具有如下状态中的至少一项:

天线切换波束不切换;

天线切换波束切换;

波束切换天线不切换;

波束切换天线切换;

波束不变天线不切换。

9.根据权利要求7所述的基站,包括:根据如下参数中的至少之一确定所述配置参数的可配置状态范围或者所述配置参数是否开启:

SRS资源之间的复用方式;

SRS资源集合中包括的SRS资源的数目;

SRS资源中包括的端口数;

SRS资源集合中不同SRS资源之间的最小时间间隔;

其中,所述配置参数是SRS资源的配置参数,或者是SRS资源集合的配置参数。

10.一种用户设备UE,包括处理器和存储器,其中所述处理器被配置为从所述存储器读取指令来实施以下操作:

通过使用所述UE的配置参数控制天线管理和波束管理中的一个,所述配置参数由基站  
在探测参考信号SRS资源集合的配置中配置,

其中,当所述配置参数用于控制所述天线管理时,所述配置参数包括天线切换,

其中,所述天线切换和所述波束管理是所述配置参数的不同状态,并且

其中,当所述配置参数用于控制所述天线管理时,所述配置参数包括天线不变。

11.根据权利要求10所述的用户设备UE,其中,所述配置参数具有如下状态中的至少一项:

天线切换波束不切换;

天线切换波束切换;

波束切换天线不切换;

波束切换天线切换;

波束不变天线不切换。

12.根据权利要求10所述的用户设备UE,其中,所述配置参数的可配置状态范围或者所述配置参数是否开启是根据如下参数中的至少一项确定的:

SRS资源之间的复用方式;

SRS资源集合中包括的SRS资源的数目;

SRS资源中包括的端口数;

SRS资源集合中不同SRS资源之间的最短时间间隔；  
其中，所述配置参数是SRS资源的配置参数，或者是SRS资源集合的配置参数。  
13.一种用于存储计算机可执行代码的计算机存储介质，其中，所述代码在被处理器执行后，使得所述处理器能够实施根据权利要求1至6中的任一项所述的方法。

## 功率控制方法、UE、基站、参数配置方法和控制方法

[0001] 本申请是申请号为“201711148323.5”，申请日为“2017年11月17日”，题目为“功率控制方法、UE、基站、参数配置方法和控制方法”的中国专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及无线通信技术领域，尤其涉及一种功率控制方法、用户设备 (User Equipment, UE)、基站、参数配置方法和控制方法。

### 背景技术

[0003] 5G NR (New Radio) 是正在进行的3GPP(第三代合作伙伴)的研究项目，它确定了基于正交频分复用 (OFDM) 的新无线空口标准，并将成为下一代移动网络的基础。作为第五代移动通信系统，NR技术需要支持空前多的不同类型的应用场景，还需要同时支持传统的频段、高频段以及波束方式，对功率控制的设计带来很大挑战。

[0004] 长期演进 (Long Term Evolution, LTE) 技术中的功率控制与很多因素有关，如路径损耗、目标接收功率、最大发送功率、闭环功率调整量、传输的带宽、传输的速率等。LTE中上行探测信号 (Sounding Reference Signal, SRS) 由用户设备发送给基站并用于上行信道的探测，其发送功率控制与物理上行共享信道 (Physical Uplink Shared Channel, PUSCH) 的功率控制过程密切相关。NR多波束场景中的SRS不仅要继承LTE的SRS的特点，还要满足新的需求，如进行上行波束扫描。上行波束扫描过程可能有不同阶段，分别支持不同数量的发送和/或接收波束的训练，波束扫描的结果用于确定后续PUSCH、物理上行控制信道 (Physical Uplink Control Channel, PUCCH)、SRS的发送波束。同时，由于无线信道的时变特性，在数据传输过程中，UE也需要发送用于信道探测或者波束扫描的SRS。因此，在多波束场景，NR需要支持多种不同需求的SRS，对功率控制机制有不同的要求。

[0005] 针对NR多种不同需求的SRS，如何灵活确定其使用的功率控制参数，目前尚未提出有效的解决方案。

### 发明内容

[0006] 为了解决上述技术问题，本发明提供了一种功率控制方法、UE、基站、参数配置方法和控制方法，能够灵活地支持多种SRS对功率控制不同的需求。

[0007] 为了达到本发明目的，本发明实施例的技术方案是这样实现的：

[0008] 本发明实施例提供了一种功率控制方法，包括：

[0009] 接收至少一个配置信息，所述配置信息包括至少一个探测参考信号SRS资源集合，所述探测参考信号资源集合包括至少一个探测参考信号资源，所述SRS资源集合用SRS资源集合索引标识，所述SRS资源用第一SRS资源索引标识；

[0010] 接收至少一个功率控制参数集合；

[0011] 接收所述SRS资源集合与所述功率控制参数的关联一，或接收所述SRS与所述功率控制参数的关联二；

- [0012] 根据接收的配置信息、功率控制参数集合以及关联一或关联二,确定所述SRS资源对应的SRS的功率控制参数(即发送功率参数)。
- [0013] 进一步地,所述功率控制参数集合包括以下至少之一:开环功率控制参数,路损测量参数,闭环功率控制参数;
- [0014] 所述开环功率控制参数包括以下至少之一:目标接收功率、功率偏移值、路损补偿因子;
- [0015] 所述路损测量参数包括以下至少之一:用于路损测量的参考信号资源类型指示、用于路损测量的参考信号资源指示、多个路损测量的参考信号的路径损耗值的处理规则;
- [0016] 所述闭环功率控制参数包括:闭环功率控制进程。
- [0017] 进一步地,所述功率控制参数集合是用于SRS的功率控制参数集合,所述关联一包括以下至少之一:
- [0018] SRS资源集合索引与开环功率控制参数的关联;
  - [0019] SRS资源集合索引与路损测量参数的关联;
  - [0020] SRS资源集合索引与闭环功率控制进程的关联;
  - [0021] 开环功率控制与闭环功率控制进程的关联;
  - [0022] 路损测量参数与闭环功率控制进程的关联;
  - [0023] 开环功率控制与路损测量参数的关联;
  - [0024] 开环功率控制、路损测量参数与闭环功率控制进程的关联。
- [0025] 进一步地,所述功率控制参数集合是用于SRS的功率控制参数集合,所述关联二包括以下至少之一:
- [0026] 第一SRS资源索引与开环功率控制参数的关联;
  - [0027] 第一SRS资源索引与路损测量参数的关联;
  - [0028] 第一SRS资源索引与闭环功率控制进程的关联;
  - [0029] 开环功率控制与闭环功率控制进程的关联;
  - [0030] 路损测量参数与闭环功率控制进程的关联;
  - [0031] 开环功率控制与路损测量参数的关联;
  - [0032] 开环功率控制、路损测量参数与闭环功率控制进程的关联。
- [0033] 进一步地,所述关联一或者关联二在无线资源控制RRC信令中配置;和/或,
- [0034] 所述关联一或者关联二在介质访问控制控制单元MAC CE中配置;和/或,
- [0035] 所述关联一或者关联二在物理层信令中配置;
- [0036] 根据关联一或者关联二的关联关系,由SRS资源集合索引或第一SRS资源索引得到SRS的第一功率控制参数。
- [0037] 进一步地,使用所述SRS的第一功率控制参数作为SRS的功率控制参数。
- [0038] 进一步地,以下条件至少之一被满足时,所述功率控制参数集合还包括用于物理上行共享信道PUSCH的功率控制参数集合,
- [0039] 条件一:接收到指示SRS资源集合与PUSCH共享功控参数的信息;
  - [0040] 条件二:接收到允许SRS资源集合与PUSCH共享功控参数的信息,并且预先定义的共享条件被满足;
  - [0041] 条件三:SRS资源集合只存在开环功率控制参数信息。

[0042] 进一步地,如果所述条件一为指示SRS共享PUSCH的闭环功率控制进程x,则与所述PUSCH的闭环功率控制进程x相关联的PUSCH的闭环功率控制参数作为SRS的第二功率控制参数集合。

[0043] 进一步地,所述共享条件是指以下任意至少一个条件的任意组合:

[0044] 当应用场景为非波束的场景;

[0045] 所述SRS资源集合配置为非周期的;

[0046] 所述SRS资源集合配置为半静态的;

[0047] 所述SRS资源集合中的SRS资源个数等于1;

[0048] 所述SRS资源集合中的SRS资源重复次数等于1;

[0049] 与所述SRS资源集合或所述SRS资源集合关联的天线资源,与PUSCH关联的天线资源匹配;

[0050] 与所述SRS资源集合或SRS资源关联的所有参考信号索引,与PUSCH的功率控制参数相关联的参考信号索引相同;

[0051] 与所述SRS资源集合或SRS资源关联的部分参考信号索引,与PUSCH的功率控制参数相关联的参考信号索引相同;

[0052] 与所述SRS资源集合或SRS资源关联的全部参考信号索引所指示的参考信号,与PUSCH的功率控制参数相关联的参考信号索引所指示的参考信号满足信道特征假设;

[0053] 与所述SRS资源集合或SRS资源关联的部分参考信号索引所指示的参考信号,与PUSCH的功率控制参数相关联的参考信号索引所指示的参考信号满足信道特征假设;

[0054] 所述SRS资源集合或SRS资源的授权类型,与PUSCH的功率控制参数相关联的授权类型相同;

[0055] 所述SRS资源集合或SRS资源关联的参考信号索引是由基站配置信息指示的。

[0056] 进一步地,接收用于确定所述SRS资源的参考信号索引的信息一,所述信息一包括以下至少之一的指示方式:基站透明的方式,基站以准共址QCL方式指示,基站指示发送方式;

[0057] 确定SRS资源的参考信号索引。

[0058] 进一步地,所述功率控制参数集合还包括用于PUSCH的功率控制参数集合,

[0059] 用预配置的参考信号索引与PUSCH的功率控制参数集合的关联得到SRS的第二功率控制参数集合。

[0060] 进一步地,所述预配置的参考信号索引与PUSCH的功率控制参数集合的关联是指以下至少之一:

[0061] 参考信号索引所关联的参考信号与PUSCH所关联的参考信号满足信道特征假设;

[0062] 参考信号索引与PUSCH所关联的参考信号索引相同。

[0063] 进一步地,用SRS的第一功率控制参数与SRS的第二功率控制参数集合确定SRS的功率控制参数,包括以下任意一种:

[0064] 用SRS的第一功率控制参数中的开环功率控制参数与SRS的第二功率控制参数集合中的路损测量参数和/或闭环功率控制进程作为SRS的功率控制参数;

[0065] 用SRS的第一功率控制参数中的开环功率控制参数中的目标接收功率参数与SRS的第二功率控制参数集合中开环功率控制参数中的路损因子和/或路损测量参数和/或闭

环功率控制进程作为SRS的功率控制参数。

[0066] 进一步地,如果根据预配置的参考信号索引与PUSCH的功率控制参数集合的关联得到第一PUSCH的功控控制参数集合为空,则使用SRS的第一功率控制参数作为SRS的功率控制参数。

[0067] 进一步地,占用同一个所述SRS资源集合中的多个SRS资源的SRS的发送功率相同或分组相同。

[0068] 进一步地,根据预设的相同发送功率的周期数,确定在所述的周期数内占用同一个所述SRS资源集合的多个SRS资源的SRS的发送功率相同或分组相同。

[0069] 进一步地,占用同一个所述SRS资源集合中的多个SRS资源的SRS的功率控制参数相同或分组相同。

[0070] 进一步地,根据预设的相同发送功率的周期数,确定在所述的周期数内占用同一个所述SRS资源集合的多个SRS资源的SRS的功率控制参数相同或分组相同。

[0071] 进一步地,所述配置信息中还包括所述SRS的重复发送次数,所述控制方法还包括:

[0072] 根据所述重复发送次数调整SRS的功率控制参数。

[0073] 进一步地,所述控制方法还包括:

[0074] 使用用户设备级别的配置参数中的功率控制参数,作为所述SRS的功率控制参数;

[0075] 使用小区级别的配置参数中的功率控制参数,作为所述SRS的功率控制参数;

[0076] 采用物理随机接入过程的功率控制参数,计算所述SRS的发送功率;

[0077] 采用物理随机接入过程的目标功率作为SRS的目标接收功率,测量同步信号块得到的路径损耗作为SRS的路径损耗,计算所述SRS的发送功率。

[0078] 本发明实施例还提供了一种功率控制方法,包括:

[0079] 如果物理上行共享信道和物理上行控制信道满足以下至少一个条件时,使用物理上行共享信道的功率控制参数和/或发送波束资源作为物理上行控制信道的功率控制参数和/或发送波束资源:

[0080] 当物理上行共享信道和物理上行控制信道在同一个调度单元中;

[0081] 物理上行共享信道和物理上行控制信道是频分的;

[0082] 物理上行共享信道与物理上行控制信道的发送波束相同;

[0083] 物理上行共享信道关联的参考信号与物理上行控制信道关联的参考信号满足信道特征假设。

[0084] 本发明实施例还提供了一种参数配置方法,包括:

[0085] 基站为用户设备配置参数X,所述配置参数X用于天线管理控制和/或用于波束管理控制。

[0086] 进一步地,所述配置参数X满足如下特征之一:

[0087] 所述配置参数X是天线管理和波束管理联合编码的参数;

[0088] 天线切换和波束管理是所述配置参数X的不同状态。

[0089] 进一步地,所述配置参数X存在如下状态至少一项:

[0090] 天线切换波束不切换;

[0091] 天线切换波束切换;

- [0092] 波束切换天线不切换；
- [0093] 波束切换天线切换；
- [0094] 波束不变天线不切换；
- [0095] 天线切换；
- [0096] 波束切换；
- [0097] 波束不变。
- [0098] 进一步地，所述配置参数X的可配置状态范围或者所属配置参数X是否开启，根据如下参数至少之一确定，
  - [0099] SRS资源之间的复用方式；
  - [0100] SRS资源集合中的包括的SRS资源的数目；
  - [0101] SRS资源包括的端口数；
  - [0102] SRS资源集合中不同SRS资源之间的最长时间间隔；
  - [0103] 其中，所述配置参数X是SRS资源的配置参数，或者是SRS资源集合的配置参数。
- [0104] 进一步地，所述配置参数X是如下信息至少两项的联合编码参数：
  - [0105] 天线管理信息；
  - [0106] 波束管理信息；
  - [0107] SRS资源之间的复用方式信息；
  - [0108] SRS资源集合中的包括的SRS资源的数目信息；
  - [0109] SRS资源中包括的端口数信息；
  - [0110] 不同SRS资源之间的最长时间间隔信息。
- [0111] 进一步地，所述波束管理信息包括如下信息至少之一：
  - [0112] 波束切换；
  - [0113] 波束不变；
- [0114] 所述天线管理信息包括如下信息至少之一：
  - [0115] 天线不变；
  - [0116] 天线切换。
- [0117] 进一步地，所述配置参数X可以是如下信号之一的配置参数：SRS资源的配置参数，SRS资源集合的配置参数，PUCCH的配置参数，PUSCH的配置参数。
- [0118] 本发明实施例还提供了一种控制方法，包括：
- [0119] 在同一载波内，逐个符号对传输的信道和/或信号进行功率调整，以满足：
- [0120] 该载波的最大功率小于或等于预先设置的单载波最大功率限制阈值，并且同一个时隙内的多个符号间同样类型的信道和/或信号，保持相同的非零功率或者非零功率谱密度。
- [0121] 本发明实施例还提供了一种控制方法，包括：
- [0122] 在多个载波内，逐个符号对传输的信道和/或信号进行功率调整，以满足：
- [0123] 多个载波的最大功率小于或等于预先设置的多载波最大功率限制阈值，并且同一载波内同一个时隙内的多个符号间同样类型的信道和/或信号，保持相同的非零功率或者非零功率谱密度。
- [0124] 本发明实施例还提供了一种用户设备，包括处理器、存储器及通信总线；

- [0125] 所述通信总线用于实现处理器和存储器之间的连接通信；
- [0126] 所述处理器用于执行存储器中存储的上行功率控制程序，以实现以下步骤：
- [0127] 接收至少一个配置信息，所述配置信息包括至少一个探测参考信号SRS资源集合，所述探测参考信号资源集合包括至少一个探测参考信号资源，所述SRS资源集合用SRS资源集合索引标识，所述SRS资源用第一SRS资源索引标识；
- [0128] 接收至少一个功率控制参数集合；
- [0129] 接收所述SRS资源集合与所述功率控制参数的关联一，或接收所述SRS与所述功率控制参数的关联二；
- [0130] 根据接收的配置信息、功率控制参数集合以及关联一或关联二，确定所述SRS资源对应的SRS的功率控制参数。
- [0131] 本发明实施例还提供了一种基站，包括处理器、存储器及通信总线；
- [0132] 所述通信总线用于实现处理器和存储器之间的连接通信；
- [0133] 所述处理器用于执行存储器中存储的上行功率控制程序，以实现以下步骤：
- [0134] 配置至少一个配置信息，所述配置信息包括至少一个探测参考信号SRS资源集合，所述探测参考信号资源集合包括至少一个探测参考信号资源，所述SRS资源集合用SRS资源集合索引标识，所述SRS资源用第一SRS资源索引标识；
- [0135] 配置至少一个功率控制参数集合；
- [0136] 配置所述SRS资源集合与所述功率控制参数的关联一，或所述SRS与所述功率控制参数的关联二；
- [0137] 根据配置信息、功率控制参数集合以及关联一或关联二，根据所述配置，发送SRS的调度指示至用户设备。
- [0138] 本发明实施例还提供了一种功率控制方法，包括：
- [0139] 配置至少一个配置信息，所述配置信息包括至少一个探测参考信号SRS资源集合，所述探测参考信号资源集合包括至少一个探测参考信号资源，所述SRS资源集合用SRS资源集合索引标识，所述SRS资源用第一SRS资源索引标识；
- [0140] 配置至少一个功率控制参数集合；
- [0141] 配置所述SRS资源集合与所述功率控制参数的关联一，或接收所述SRS与所述功率控制参数的关联二。
- [0142] 进一步地，所述功率控制参数集合至少包括以下至少之一：开环功率控制参数，路损测量参数，闭环功率控制参数；
- [0143] 所述开环功率控制参数包括以下至少之一：目标接收功率、功率偏移值、路损补偿因子；
- [0144] 所述路损测量参数包括以下至少之一：用于路损测量的参考信号资源类型指示、用于路损测量的参考信号资源指示、多个路损测量的参考信号的路径损耗值的处理规则；
- [0145] 所述闭环功率控制参数包括：闭环功率控制进程。
- [0146] 进一步地，所述功率控制参数集合是用于SRS的功率控制参数集合，所述关联一包括以下至少之一：
- [0147] SRS资源集合索引与开环功率控制参数的关联；
- [0148] SRS资源集合索引与路损测量参数的关联；

- [0149] SRS资源集合索引与闭环功率控制进程的关联；
- [0150] 开环功率控制与闭环功率控制进程的关联；
- [0151] 路损测量参数与闭环功率控制进程的关联；
- [0152] 开环功率控制与路损测量参数的关联。
- [0153] 进一步地，所述功率控制参数集合是用于SRS的功率控制参数集合，所述关联二包括以下至少之一：
  - [0154] 第一SRS资源索引与开环功率控制参数的关联；
  - [0155] 第一SRS资源索引与路损测量参数的关联；
  - [0156] 第一SRS资源索引与闭环功率控制进程的关联；
  - [0157] 开环功率控制与闭环功率控制进程的关联；
  - [0158] 路损测量参数与闭环功率控制进程的关联；
  - [0159] 开环功率控制与路损测量参数的关联。
- [0160] 进一步地，所述关联一或者关联二在无线资源控制RRC信令中配置；和/或，
- [0161] 所述关联一或者关联二在介质访问控制控制单元MAC CE中配置；和/或，
- [0162] 所述关联一或者关联二在物理层信令中配置。
- [0163] 进一步地，以下条件至少之一被满足时，所述功率控制参数集合还包括用于物理上行共享信道PUSCH的功率控制参数集合，
  - [0164] 条件一：配置指示SRS资源集合与PUSCH共享功控参数的信息；
  - [0165] 条件二：配置允许SRS资源集合与PUSCH共享功控参数的信息，并且预先定义的共享条件被满足；
  - [0166] 条件三：SRS资源集合只有开环功率控制参数信息。
- [0167] 进一步地，所述共享条件是指以下任意至少一个条件的任意组合：
  - [0168] 当应用场景为非波束的场景；
  - [0169] 所述SRS资源集合配置为非周期的；
  - [0170] 所述SRS资源集合配置为半静态的；
  - [0171] 所述SRS资源集合中的SRS资源个数等于1；
  - [0172] 所述SRS资源集合中的SRS资源重复次数等于1；
  - [0173] 与所述SRS资源集合或所述SRS资源集合关联的天线资源，与物理上行共享信道关联的天线资源匹配；
  - [0174] 与所述SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息，与物理上行共享信道的功率控制参数相关联的部分或者全部波束资源指示信息相同或匹配；
  - [0175] 所述SRS资源集合或SRS资源的授权类型，与物理上行共享信道的功率控制参数相关联的授权类型相同；
  - [0176] 所述SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源信息是由配置信息指示的。
- [0177] 进一步地，配置用于确定所述SRS资源的参考信号索引的信息一，所述信息一包括以下至少之一的指示方式：基站透明的方式，基站以准共址QCL方式指示，基站指示发送方式。
- [0178] 进一步地，所述功率控制参数集合还包括用于PUSCH的功率控制参数集合。
- [0179] 进一步地，所述配置信息中还包括所述SRS的重复发送次数。

[0180] 本发明的技术方案,具有如下有益效果:

[0181] 本发明提供的功率控制方法、UE、基站、参数配置方法和控制方法,通过根据基站的配置信息确定SRS的功率控制参数,采用了统一的架构为多波束场景下的不同种类的SRS确定发送功率,进而以合理的开销灵活地支持了多种SRS对功率控制需求的不同。

## 附图说明

[0182] 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:

[0183] 图1为本发明第一实施例的一种功率控制方法的流程示意图;

[0184] 图2为本发明第二实施例的一种功率控制方法的流程示意图;

[0185] 图3为本发明第三实施例的一种功率控制方法的流程示意图;

[0186] 图4为本发明实施例的一种用户设备的结构示意图;

[0187] 图5为本发明实施例的一种基站的结构示意图;

[0188] 图6为本发明实施例的一种天线射频加权因子示意图;

[0189] 图7为本发明实施例的一种长PUCCH(L-PUCCH)与PUSCH频分复用的示意图;

[0190] 图8为本发明实施例的一种一个时隙内的符号各信道分配的时频资源示意图。

## 具体实施方式

[0191] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下文中将结合附图对本发明的实施例进行详细说明。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任意组合。

[0192] 无线通信系统中,为了降低发送设备功耗并减少不必要的高功率发送对其他传输造成的干扰,需要对传输进行发送功率控制。通信范围的大小、通信双方的收发设备的最大发送功率和接收灵敏度、数据的调制编码方式及速率、工作的频带、传输占用的带宽等因素都会影响发送功率。一般需要在满足接收端的接收信号质量要求的条件下,尽量使用较低的发送功率。

[0193] 一般的通信技术中,通信节点1发送参考信号,通信节点2根据该参考信号测量节点1到节点2的路径损失(pathloss,简称为PL)。PL是用节点1的参考信号的发送功率,节点2收到的参考信号的功率。节点2假定节点2到节点1的传输信道的PL与节点1到节点2的信道的PL相同,设置发送功率使得传输到达接收端的接收功率能达到接收要求。由于PL是单方面测量的结果,因此该因素在发送功率中属于开环部分。节点2接收到传输后进行解析,根据接收的质量为节点1提供功率调整的信息,该过程属于闭环功率控制。

[0194] LTE中,基站到终端的链路是下行链路,终端到基站的链路是上行链路。下行链路的功率由基站根据各调度UE的信道测量结果以及调度算法确定。上行链路的功率控制是开环结合闭环的方式,其中由UE测量决定的功率控制因素属于开环部分,由基站测量并反馈给UE的功率控制因素属于闭环部分。此外,还有与传输相关的特定的量,如发送速率、MCS等级、发送带宽等也会影响功率。

[0195] 下面是LTE的PUSCH的发送功率计算公式,以此为例对影响功率的各个参数进行说明。PUCCH也有类似的参数和机制。

$$[0196] P_{\text{PUSCH},c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i), \\ 10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O\_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \end{array} \right\}$$

[0197] 上式中下标c是指小区cell，支持载波聚合(CA, Carrier Aggregation)功能的每个成员载波(CC, Component Carrier)对应1个小区cell。从上式可以看到功率计算公式中每个参数都是区分cell配置的/计算的。本文中所有的描述都是针对1个CC进行描述，因此没有专门提及cell。需要指出的是，本文的所有参数都可以扩展到多个CC上，只需要将所述的功率相关的配置和计算的参数为每个CC独立配置即可。

[0198] 上行传输PUSCH的功率PPUSCH的开环部分由目标接收功率P0\_PUSCH、路损量PL和路损因子 $\alpha$ 决定，其中目标接收功率分为cell级和UE级参数，都由基站决定并配置给UE；而闭环部分则是基站根据测量结果与目标的差距确定闭环功率控制调整量，以传输功率控制命令(TPC Command, Transmit Power Control Command, 即DCI中针对PUSCH的 $\delta_{\text{PUSCH}}$ 和针对PUCCH的 $\delta_{\text{PUCCH}}$ )的方式通知UE。UE维护一个本地的功率调整量f(i)，根据传输功率控制命令进行更新，采用上述公式达到闭环控制功率的目的。其中，i是子帧编号。 $\Delta_{\text{TF}}$ 是MCS相关的功率偏移，PCMAX是UE的最大功率限制，MPUSCH是PUSCH占用的RB(资源块, resource block)个数。

[0199] LTE的cell级目标接收功率P0\_nominal是区分PUSCH(半静态、动态、MSG3)和PUCCH，分别对应不同的BLER需求。UE级目标接收功率参数P0\_UE\_specific也是区分以上几项进行设置，功能是为了补偿系统性偏差，如，PL估计误差、绝对输出功率设置的误差。

[0200] 根据传输功率控制命令更新f(i)分为两种方式：累积式和绝对值方式，其中绝对值方式是直接用基站发送的传输功率控制命令更新UE本地的功率调整量f(i)，而累积式则由基站发送的传输功率控制命令与该UE本地的功率调整量的历史值共同确定UE本地的功率调整量f(i)。

[0201] 需要注意的是，这里的f(i)代表UE本地的闭环功率调整量，在LTE中PUCCH的UE本地的闭环功率调整量记作g(i)。本文中f(i)也可以应用于PUCCH，在功率控制过程中的作用与应用于PUSCH是类似的。

[0202] 5G技术引入了波束的传输方式，基站和UE都支持多波束。当工作在波束模式时，功率计算需要考虑波束的特性。本发明提出多波束方式的功率控制方法。本发明中所提及的各项参数适用于不同的信道，如PUSCH、长PUSCH、短PUSCH、PUCCH、长PUCCH、短PUCCH以及信号SRS。同类型的参数在应用于上述各个信道或者信号时，可以是独立配置的，或者是组合配置的。其中组合配置的含义是指不同的信道、信号之间可共享同样的值，由预定义的方式或者基站配置的方式确定哪些不同的信道、信号之间可以共享同样的值。

[0203] 本发明优选实施例的描述中使用了多种波束相关的观念，为方便理解，做如下解释：

[0204] 所述发送方式，至少包含以下之一：发送波束，发送端口，发送资源，参考信号序列，发送预编码矩阵(模拟，数字，混合方式)，同步信号资源指示、参考信号资源指示。其中，参考信号资源指示包括上行和/或下行参考信号资源指示。同步信号资源指示和下行参考信号资源指示确定的发送方式是指采用接收指示的同步信号资源或下行参考信号资源对应的某种(例如接收性能最好的、PL最小的，RSRP最大的)接收方式利用上下行互易或上下行参考信号关联得到上行发送方式，例如发送波束、发送端口等。上行参考信号资源指示确

定的发送方式是指采用指示的上行参考信号相同的发送方式,如发送波束、发送端口等。

[0205] 所述接收方式,至少包含以下之一:接收波束,接收端口,接收资源,参考信号序列,接收预编码矩阵(模拟,数字,混合方式),接收机算法。,同步信号资源指示、参考信号资源指示。其中,参考信号资源指示包括上行和/或下行参考信号资源指示。同步信号资源指示和下行参考信号资源指示确定的发送方式是指采用接收指示的同步信号资源或下行参考信号资源对应的某种(例如接收性能最好的、PL最小的,RSRP最大的)接收方式,例如接收波束、接收端口等。上行参考信号资源指示确定的接收方式是指采用指示的上行参考信号相同的发送方式利用上下行互易或上下行参考信号关联得到下行接收方式,如接收波束、接收端口等。

[0206] 所述波束可以为一种资源(例如发端预编码,收端预编码、天线端口,天线权重矢量,天线权重矩阵等),波束序号可以被替换为资源索引,因为波束可以与一些时频码资源进行传输上的绑定。波束也可以为一种传输(发送/接收)方式;所述的传输方式可以包括空分复用、频域/时域分集等。

[0207] 所述的波束指示是指,发送端可以通过当前参考信号和天线端口,与基站扫描或者UE反馈报告的参考信号(或基准参考信号)和天线端口满足准共址(QCL)假设来进行指示。

[0208] 所述的接收波束是指,无需指示的接收端的波束,或者发送端可以通过当前参考信号和天线端口,与基站扫描或者UE反馈报告的参考信号(或基准参考信号)和天线端口的准共址(QCL)指示下的接收端的波束资源;

[0209] 所述信道特征,即包括物理传播信道特征,例如水平发送方位角,垂直发送方位角,水平接收方位角,垂直接收方位角等,也包括射频和基带电路的特征,例如天线阵子特征(element pattern),天线组,天平面板,天线子阵列(antenna subarray),收发单元(TXRU),接收波束集合,天线摆放,以及基带时偏,频偏和相位噪声等;

[0210] 所述的准共址(QCL)涉及的参数至少包括,多普勒扩展,多普勒平移,时延拓展,平均时延和平均增益;可能也包括,空间参数信息,例如到达角,接收波束的空间相关性,平均时延,时频信道响应的相关性(包括相位信息)。

[0211] 所述的上下行参考信号关联是指,上行(下行)参考信号的空间参数(spatial parameter)特性可以通过下行(上行)参考信号所经历信道的空间参数(spatial parameter)特性进行判定。也称为满足QCL假设,或者满足空间互易性QCL假设。具体而言,上行参考信号发送波束可以通过下行参考信号所对应的接收波束来确定;下行参考信号发送波束可以通过上行参考信号所对应的接收波束来确定;上行参考信号接收波束可以通过下行参考信号所对应的发送波束来确定;下行参考信号接收波束可以通过上行参考信号所对应的发送波束来确定。

[0212] 本发明实施例中为描述方便,采用基站和UE(user equipment,用户设备)进行描述,但不作为对本发明的限制,实施过程中,基站和UE可以被NB(NodeB)、gNB、TRP(transmitter receiver point)、AP(access point)、站点、用户、STA、中继(relay)、终端等各种通信节点的名称代替。

[0213] 本发明优选实施例中的beam(组)的含义是beam或者beam组。

[0214] 如图1所示,根据本发明的一种功率控制方法,包括如下步骤:

[0215] 步骤101:接收至少一个配置信息,所述配置信息包括至少一个探测参考信号SRS资源集合,所述探测参考信号资源集合包括至少一个探测参考信号资源,所述SRS资源集合用SRS资源集合索引ID标识,所述SRS资源用第一SRS资源索引标识;接收至少一个功率控制参数集合;接收所述SRS资源集合与所述功率控制参数的关联一,或接收所述SRS与所述功率控制参数的关联二;

[0216] 步骤102:根据接收的配置信息、功率控制参数集合以及关联一或关联二,确定所述SRS资源对应的SRS的功率控制参数。

[0217] 如图2所示,根据本发明的一种功率控制方法,包括如下步骤:

[0218] 步骤201:用户设备接收来自基站的配置信息,所述配置信息包含至少一个SRS资源集合,所述SRS资源集合包括至少一个SRS资源,所述SRS资源用于指示SRS占用的资源,并接收来自基站的SRS资源集合或SRS资源与波束资源指示信息的关联关系,所述波束资源指示信息用于指示发送波束的波束标识;

[0219] 进一步地,所述配置信息携带在以下任意一种类型的消息中:

[0220] 无线资源控制消息、MAC控制单元消息、物理层信令。

[0221] 进一步地,每个SRS资源集合包括至少一个功率控制参数集合,所述功率控制参数集合包括J套SRS的开环功率控制参数、K套SRS的路损测量参数、L套SRS的闭环功率控制参数,其中,J为大于等于1的整数,K为大于等于0的整数,L为大于等于0的整数。

[0222] 具体地,开环功率控制参数包括以下至少之一:

[0223] 目标接收功率、功率偏移值、路损补偿因子;

[0224] 路损测量参数包括以下至少之一:

[0225] 用于路损测量的至少一个下行参考信号的资源指示,对所述下行参考信号测量出的路径损耗值的处理规则;

[0226] 闭环功率控制参数包括:闭环功率调整量。

[0227] 进一步地,下行参考信号包括以下任意一项或其任意组合:

[0228] 指定的信道状态信息参考信号、同步信号中的辅助同步信号、同步信号中的主广播信道的解调参考信号、指定的跟踪参考信号。

[0229] 进一步地,对所述下行参考信号测量出的路径损耗值的处理规则,具体包括:

[0230] 比较所述下行参考信号测量出的路径损耗值与预设的路径损耗门限值的大小,将小于路径损耗门限值的路径损耗值按照预设的权值进行加权平均,得到所述SRS的路径损耗值。

[0231] 步骤202:用户设备根据所述配置信息及关联关系,确定SRS的发送波束和功率控制参数。

[0232] 进一步地,当确定SRS的功率控制参数时,如果SRS资源满足以下任意一个条件或任意两个或两个以上的条件的任意组合:

[0233] SRS资源集合配置为非周期的;

[0234] SRS资源集合配置为半静态的;

[0235] SRS资源集合中的SRS资源个数等于1;

[0236] SRS资源集合中的SRS资源重复次数等于1;

[0237] 与SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息,与物理上行共享信道的功率

控制参数相关联的部分或者全部波束资源指示信息相同；

[0238] 与SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息，与物理上行共享信道的功率控制参数相关联的部分或者全部波束资源指示信息满足预先定义的准共位置关系；

[0239] SRS资源集合或SRS资源的授权类型，与物理上行共享信道的功率控制参数相关联的授权类型相同；

[0240] 所述控制方法还包括：使用物理上行共享信道的功率控制参数代替SRS资源集合中的功率控制参数。

[0241] 进一步地，所述使用物理上行共享信道的功率控制参数代替SRS资源集合中的功率控制参数的步骤，具体包括以下任意一项：

[0242] 用与SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息相关联的物理上行共享信道的全部功率控制参数，代替SRS资源集合中的全部功率控制参数；或者，

[0243] 用与SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息相关联的物理上行共享信道的部分功率控制参数，代替SRS资源集合中的部分功率控制参数；或者，

[0244] 用与SRS资源集合或SRS资源关联的授权类型相关联的物理上行共享信道的全部功率控制参数，代替SRS资源集合中的全部功率控制参数；或者，

[0245] 用与SRS资源集合或SRS资源关联的授权类型相关联的物理上行共享信道的部分功率控制参数，代替SRS资源集合中的部分功率控制参数。

[0246] 进一步地，所述使用物理上行共享信道的功率控制参数代替SRS资源集合中的功率控制参数的步骤，具体包括以下任意一项：

[0247] 用物理上行共享信道的目标接收功率、SRS资源集合中的功率偏移值之和代替SRS资源集合中的目标接收功率；

[0248] 用物理上行共享信道的路损补偿因子代替SRS资源集合中的路损补偿因子；

[0249] 用为物理上行共享信道配置的路径损耗估计的参考信号资源指示，代替为SRS配置的路损估计的参考信号资源指示；

[0250] 用为物理上行共享信道配置的闭环功率调整量代替为SRS配置的闭环功率调整量。

[0251] 进一步地，当SRS资源集合中包括多个功率偏移值时，功率偏移值与SRS的类别的对应关系为基站和用户设备预先定义或基站在配置信息中指示的，所述控制方法还包括：

[0252] 用户设备根据SRS的类别，确定使用SRS资源集合中的一个或多个功率偏移值。

[0253] 进一步地，所述控制方法还包括：

[0254] 用户设备接收来自基站的SRS的功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系；

[0255] 用户设备根据功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系，确定SRS的功率控制参数。

[0256] 进一步地，配置信息中还包括基站对所述用户设备的指示，所述指示用于指示用户设备是否使用部分或全部的物理上行共享信道的功率控制参数，作为SRS资源集合中的部分或全部功率控制参数；

[0257] 所述控制方法还包括：

[0258] 用户设备根据所述指示，使用部分或全部的物理上行共享信道的功率控制参数，

作为SRS资源集合中的部分或全部功率控制参数。

[0259] 进一步地,当每个SRS资源集合中不包括功率控制参数集合时,所述控制方法还包括:

[0260] 用户设备使用以下任意一项确定SRS的功率控制参数:

[0261] 用户设备使用来自基站的用户设备级别的配置参数中的功率控制参数,作为SRS的功率控制参数;

[0262] 用户设备使用来自基站的小区级别的配置参数中的功率控制参数,作为SRS的功率控制参数;

[0263] 用户设备采用物理随机接入过程的最终发送功率,作为SRS的发送功率;

[0264] 用户设备采用物理随机接入过程的目标功率作为SRS的目标接收功率,测量同步信号块得到的路径损耗作为SRS的路径损耗,计算SRS的发送功率。

[0265] 在本发明一实施例中,用户设备确定的占用同一个SRS资源集合中的多个SRS资源的SRS的功率控制参数相同。

[0266] 在本发明一实施例中,用户设备根据预设的维持相同发送功率的周期数,确定在所述的周期数内占用同一个所述SRS资源集合的多个SRS资源的SRS的功率控制参数相同。

[0267] 进一步地,当配置信息中还包括SRS的重复发送次数时,所述控制方法还包括:

[0268] 用户设备根据重复发送次数调整SRS的功率控制参数。

[0269] 本发明实施例还提供了一种功率控制方法,包括如下步骤:

[0270] 如果物理上行共享信道和物理上行控制信道满足以下任意一个条件或任意两个或两个以上的条件的任意组合时,使用物理上行共享信道的功率控制参数和/或发送波束资源代替物理上行控制信道的功率控制参数和/或发送波束资源:

[0271] 当物理上行共享信道和物理上行控制信道在同一个调度单元中;

[0272] 物理上行共享信道和物理上行控制信道是频分的;

[0273] 物理上行共享信道与物理上行控制信道的发送波束相同;

[0274] 物理上行共享信道与物理上行控制信道的发送波束满足预先定义的准共位置关系。

[0275] 如图3所示,本发明实施例还提供了一种功率控制方法,包括如下步骤:

[0276] 步骤301:基站为用户设备配置至少一个SRS资源集合,所述SRS资源集合包括至少一个SRS资源,所述SRS资源用于指示SRS占用的资源,并配置所述SRS资源集合或SRS资源与波束资源指示信息的关联关系,所述波束资源指示信息用于指示发送波束的波束标识;

[0277] 进一步地,每个SRS资源集合包括至少一个功率控制参数集合,所述功率控制参数集合包括J套SRS的开环功率控制参数、K套SRS的路损测量参数、L套SRS的闭环功率控制参数,其中,J为大于等于1的整数,K为大于等于0的整数,L为大于等于0的整数。

[0278] 具体地,开环功率控制参数包括以下至少之一:

[0279] 目标接收功率、功率偏移值、路损补偿因子;

[0280] 路损测量参数包括以下至少之一:

[0281] 用于路损测量的至少一个下行参考信号的资源指示,对所述下行参考信号测量出的路径损耗值的处理规则;

[0282] 闭环功率控制参数包括:闭环功率调整量。

- [0283] 进一步地,下行参考信号包括以下任意一项或其任意组合:
- [0284] 指定的信道状态信息参考信号、同步信号中的辅助同步信号、同步信号中的主广播信道的解调参考信号、指定的跟踪参考信号。
- [0285] 进一步地,对所述下行参考信号测量出的路径损耗值的处理规则,具体包括:
- [0286] 比较所述下行参考信号测量出的路径损耗值与预设的路径损耗门限值的大小,将小于路径损耗门限值的路径损耗值按照预设的权值进行加权平均,得到所述SRS的路径损耗值。
- [0287] 进一步地,配置信息包括以下任意一种类型的消息:
- [0288] 无线资源控制消息、MAC控制单元消息、物理层信令。
- [0289] 进一步地,SRS资源集合中还包括多个功率偏移值,功率偏移值与SRS的类别的对应关系为基站和用户设备预先定义或所述基站指示的。
- [0290] 需要说明的是,当用户设备接收到功率偏移值与所述SRS的类别的对应关系时,根据SRS的类别,确定使用SRS资源集合中的一个或多个功率偏移值。
- [0291] 进一步地,SRS资源集合中还包括SRS的功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系。
- [0292] 需要说明的是,当用户设备接收到SRS的功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系时,根据功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系,确定SRS的功率控制参数。
- [0293] 进一步地,所述控制方法还包括:基站指示用户设备是否使用部分或全部的物理上行共享信道的功率控制参数,作为SRS资源集合中的部分或全部功率控制参数。
- [0294] 需要说明的是,当用户设备接收到所述指示时,用户设备根据所述指示,使用部分或全部的物理上行共享信道的功率控制参数,作为SRS资源集合中的部分或全部功率控制参数。
- [0295] 进一步地,SRS资源集合中还包括SRS的重复发送次数。
- [0296] 需要说明的是,当用户设备接收到SRS的重复发送次数时,用户设备根据重复发送次数调整SRS的功率控制参数。
- [0297] 步骤302:基站根据所述配置,发送SRS的调度指示至用户设备。
- [0298] 本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质存储有一个或者多个程序,所述一个或者多个程序可被一个或者多个处理器执行,以实现如以上任一项所述的功率控制方法的步骤。
- [0299] 如图4所示,本发明实施例还提供了一种用户设备,包括接收单元401和确定单元402,其中,
- [0300] 接收单元401,用于接收来自基站的配置信息,所述配置信息包含至少一个SRS资源集合,所述SRS资源集合包括至少一个SRS资源,所述SRS资源用于指示SRS占用的资源,并接收来自基站的SRS资源集合或SRS资源与波束资源指示信息的关联关系,所述波束资源指示信息用于指示发送波束的波束标识;
- [0301] 确定单元402,用于根据所述配置信息,确定SRS的发送波束和功率控制参数。
- [0302] 进一步地,所述SRS资源集合还包括至少一个功率控制参数集合,所述功率控制参数集合包括J套SRS的开环功率控制参数、K套SRS的路损测量参数、L套SRS的闭环功率控制

参数,其中,J为大于等于1的整数,K为大于等于0的整数,L为大于等于0的整数。

- [0303] 具体地,开环功率控制参数包括以下至少之一:
  - [0304] 目标接收功率、功率偏移值、路损补偿因子;
  - [0305] 路损测量参数包括以下至少之一:
    - [0306] 用于路损测量的至少一个下行参考信号的资源指示,对所述下行参考信号测量出的路径损耗值的处理规则;
    - [0307] 闭环功率控制参数包括:闭环功率调整量。
  - [0308] 进一步地,下行参考信号包括以下任意一项或其任意组合:
    - [0309] 指定的信道状态信息参考信号、同步信号中的辅助同步信号、同步信号中的主广播信道的解调参考信号、指定的跟踪参考信号。
  - [0310] 进一步地,对所述下行参考信号测量出的路径损耗值的处理规则,具体包括:
    - [0311] 比较下行参考信号测量出的路径损耗值与预设的路径损耗门限值的大小,将小于路径损耗门限值的路径损耗值按照预设的权值进行加权平均,得到SRS的路径损耗值。
    - [0312] 进一步地,配置信息包括以下任意一种类型的消息:
      - [0313] 无线资源控制消息、MAC控制单元消息、物理层信令。
    - [0314] 进一步地,确定单元402的确定SRS的功率控制参数,具体包括:
      - [0315] 当确定SRS的功率控制参数时,如果SRS资源满足以下任意一个条件或任意两个或两个以上的条件的任意组合时,使用物理上行共享信道的功率控制参数代替SRS资源集合中的功率控制参数:
        - [0316] SRS资源集合配置为非周期的;
        - [0317] SRS资源集合配置为半静态的;
        - [0318] SRS资源集合中的SRS资源个数等于1;
        - [0319] SRS资源集合中的SRS资源重复次数等于1;
        - [0320] 与SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息,与物理上行共享信道的功率控制参数相关联的部分或者全部波束资源指示信息相同;
        - [0321] 与SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息,与物理上行共享信道的功率控制参数相关联的部分或者全部波束资源指示信息满足预先定义的准共位置关系;
        - [0322] SRS资源集合或SRS资源的授权类型,与物理上行共享信道的功率控制参数相关联的授权类型相同。
      - [0323] 进一步地,使用物理上行共享信道的功率控制参数代替SRS资源集合中的功率控制参数,具体包括以下任意一项:
        - [0324] 用与SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息相关联的物理上行共享信道的全部功率控制参数,代替SRS资源集合中的全部功率控制参数;或者,
        - [0325] 用与SRS资源集合或SRS资源关联的波束资源指示信息相关联的物理上行共享信道的部分功率控制参数,代替SRS资源集合中的部分功率控制参数;或者,
        - [0326] 用与SRS资源集合或SRS资源关联的授权类型相关联的物理上行共享信道的全部功率控制参数,代替SRS资源集合中的全部功率控制参数;或者,
        - [0327] 用与SRS资源集合或SRS资源关联的授权类型相关联的物理上行共享信道的部分功率控制参数,代替SRS资源集合中的部分功率控制参数。

- [0328] 进一步地,使用物理上行共享信道的功率控制参数代替SRS资源集合中的功率控制参数,具体包括以下任意一项:
- [0329] 用物理上行共享信道的目标接收功率、SRS资源集合中的功率偏移值之和代替SRS资源集合中的目标接收功率;
- [0330] 用物理上行共享信道的路损补偿因子代替SRS资源集合中的路损补偿因子;
- [0331] 用为物理上行共享信道配置的路径损耗估计的参考信号资源指示,代替为SRS配置的路损估计的参考信号资源指示;
- [0332] 用为物理上行共享信道配置的闭环功率调整量代替为SRS配置的闭环功率调整量。
- [0333] 进一步地,所述确定单元402的确定SRS的功率控制参数,具体包括:
- [0334] 当SRS资源集合中包括多个功率偏移值时,功率偏移值与SRS的类别的对应关系为基站和用户设备预先定义或基站在配置信息中指示的,
- [0335] 用户设备根据SRS的类别,确定使用SRS资源集合中的一个或多个功率偏移值。
- [0336] 进一步地,确定单元402的确定SRS的功率控制参数,具体包括:
- [0337] 用户设备接收来自基站的SRS的功率控制参数集合与所述SRS资源集合或SRS资源的关联关系;
- [0338] 用户设备根据功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系,确定SRS的功率控制参数。
- [0339] 进一步地,确定单元402的确定SRS的功率控制参数,具体包括:
- [0340] 所述配置信息中还包括基站对用户设备的指示,所述指示用于指示用户设备是否使用部分或全部的物理上行共享信道的功率控制参数,作为SRS资源集合中的部分或全部功率控制参数;
- [0341] 用户设备根据所述指示,使用部分或全部的物理上行共享信道的功率控制参数,作为SRS资源集合中的部分或全部功率控制参数。
- [0342] 进一步地,确定单元402的确定SRS的功率控制参数,具体包括:
- [0343] 当每个SRS资源集合中不包括功率控制参数集合时,用户设备使用以下任意一项确定SRS的功率控制参数:
- [0344] 用户设备使用来自基站的用户设备级别的配置参数中的功率控制参数,作为SRS的功率控制参数;
- [0345] 用户设备使用来自基站的小区级别的配置参数中的功率控制参数,作为SRS的功率控制参数;
- [0346] 用户设备采用物理随机接入过程的最终发送功率,作为SRS的发送功率;
- [0347] 用户设备采用物理随机接入过程的目标功率作为SRS的目标接收功率,测量同步信号块得到的路径损耗作为SRS的路径损耗,计算SRS的发送功率。
- [0348] 在本发明一实施例中,确定单元402确定的占用同一个SRS资源集合中的多个SRS资源的SRS的功率控制参数相同。
- [0349] 在本发明一实施例中,确定单元402根据预设的维持相同发送功率的周期数,确定在所述的周期数内占用同一个SRS资源集合的多个SRS资源的SRS的功率控制参数相同。
- [0350] 进一步地,所述配置信息中还包括SRS的重复发送次数;

- [0351] 确定单元402还用于：
- [0352] 用户设备根据所述重复发送次数调整SRS的功率控制参数。
- [0353] 如图5所示，本发明实施例还提供了一种基站，包括配置单元501和调度单元502，其中，
- [0354] 配置单元501，用于为用户设备配置至少一个SRS资源集合，所述SRS资源集合包括至少一个SRS资源，SRS资源指示SRS占用的资源，并配置SRS资源集合或SRS资源与波束资源指示信息的关联关系，所述波束资源指示信息用于指示发送波束的波束标识；
- [0355] 调度单元502，用于根据所述配置，发送SRS的调度指示至用户设备。
- [0356] 进一步地，每个SRS资源集合包括至少一个功率控制参数集合，所述功率控制参数集合包括J套SRS的开环功率控制参数、K套SRS的路损测量参数、L套SRS的闭环功率控制参数，其中，J为大于等于1的整数，K为大于等于0的整数，L为大于等于0的整数。
- [0357] 具体地，开环功率控制参数包括以下至少之一：
- [0358] 目标接收功率、功率偏移值、路损补偿因子；
- [0359] 路损测量参数包括以下至少之一：
- [0360] 用于路损测量的至少一个下行参考信号的资源指示，对所述下行参考信号测量出的路径损耗值的处理规则；
- [0361] 闭环功率控制参数包括：闭环功率调整量。
- [0362] 进一步地，下行参考信号包括以下任意一项或其任意组合：
- [0363] 指定的信道状态信息参考信号、同步信号中的辅助同步信号、同步信号中的主广播信道的解调参考信号、指定的跟踪参考信号。
- [0364] 进一步地，对所述下行参考信号测量出的路径损耗值的处理规则，具体包括：
- [0365] 比较所述下行参考信号测量出的路径损耗值与预设的路径损耗门限值的大小，将小于路径损耗门限值的路径损耗值按照预设的权值进行加权平均，得到SRS的路径损耗值。
- [0366] 进一步地，配置信息包括以下任意一种类型的消息：
- [0367] 无线资源控制消息、MAC控制单元消息、物理层信令。
- [0368] 进一步地，SRS资源集合中还包括多个功率偏移值，所述功率偏移值与SRS的类别的对应关系为基站和用户设备预先定义或基站在所述配置信息中指示的。
- [0369] 需要说明的是，当用户设备接收到所述功率偏移值与SRS的类别的对应关系时，根据SRS的类别，确定使用SRS资源集合中的一个或多个功率偏移值。
- [0370] 进一步地，SRS资源集合中还包括SRS的功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系。
- [0371] 需要说明的是，当用户设备接收到SRS的功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系时，根据所述功率控制参数集合与SRS资源集合或SRS资源的关联关系，确定SRS的功率控制参数。
- [0372] 进一步地，调度单元502还用于：指示用户设备是否使用部分或全部的物理上行共享信道的功率控制参数，作为SRS资源集合中的部分或全部功率控制参数。
- [0373] 需要说明的是，当用户设备接收到所述指示时，用户设备根据所述指示，使用部分或全部的物理上行共享信道的功率控制参数，作为SRS资源集合中的部分或全部功率控制参数。

[0374] 进一步地, SRS资源集合中还包括SRS的重复发送次数。

[0375] 需要说明的是,当用户设备接收到SRS的重复发送次数时,用户设备根据所述重复发送次数调整SRS的功率控制参数。

[0376] 本发明实施例还提供了几个优选的实施例对本发明进行进一步解释,但是值得注意的是,该优选实施例只是为了更好的描述本发明,并不构成对本发明不当的限定。下面的各个实施例可以独立存在,且不同实施例中的技术特点可以组合在一个实施例中联合使用。

[0377] 优选实施例1 SRS功率偏移值 (Power Offset) 的配置

[0378] 基站为UE配置至少一个SRS的功率偏移值集合。

[0379] 每个SRS的功率偏移值集合包括至少一个SRS功率偏移值,每个SRS功率偏移值用于支持不同的场景。例如,

[0380] 1) 每套SS的功率偏移值包括3个值,分别用于周期的、非周期的以及非持续的SRS传输。

[0381] 2) 或者每套SRS功率偏移值包括2个值,分别用于不同类别的SRS传输的触发类型 (SRS Transmission Given Trigger Type)。

[0382] SRS功率偏移值在SRS的功率偏移值集合中的位置与场景的对应关系是预定义的。

[0383] 每个SRS的功率偏移值集合用于支持不同类别的SRS传输。例如,

[0384] 1) 支持2个SRS的功率偏移值集合,其中第1个集合用于支持与PUSCH共享功率控制参数的SRS的功率计算,第2个集合支持其他类型的SRS的功率计算;

[0385] 2) 或者支持3个SRS的功率偏移值集合,其中第1个集合用于支持与PUSCH共享功率控制参数的SRS的功率计算,第2个集合支持用于下行CSI获取的SRS的功率计算,第3个集合用于支持其他类型的SRS的功率计算;

[0386] 3) 或者支持6个SRS的功率偏移值集合,其中第1个集合用于支持与PUSCH共享功率控制参数的SRS的功率计算,第2个集合支持用于下行CSI获取的SRS的功率计算,第3、4、5个集合分别用于上行波束管理的U1、U2、U3类型的SRS的功率计算,第6个集合用于其他类型的SRS的功率计算;

[0387] 4) 或者仅支持1个SRS的功率偏移值集合,用于以上所有类型的SRS传输。

[0388] SRS的功率偏移值集合的数量大于1时,每个SRS的功率偏移值集合与SRS类别的对应关系是预定义的,或者基站指示的。

[0389] UE根据SRS发送的场景及SRS类别确定功率偏移值。

[0390] 基站指示的方法包括以下之一:

[0391] 1) 基站配置每个SRS的功率偏移值集合与SRS类别的对应关系。例如,预定义支持的所述对应关系的映射表,基站使用RRC信息为UE配置映射表中的一项;

[0392] 2) 或者,基站在SRS资源集合 (resource set) 中指示对应的SRS的功率集合。例如,通过指示SRS的功率偏移值集合ID;

[0393] 3) 或者,基站在激活或者触发SRS的信息中指示对应的SRS的功率集合。例如,通过指示SRS的功率偏移值集合ID。

[0394] 上述SRS的功率偏移值可以为以下方式之一:

[0395] 方式一:在基站配置的目标功率cell specific部分(也叫p0-Nominal)以及UE

specific部分(也叫p0-UE)功率基础上,配置多种SRS的功率偏移值集合体现上述不同场景的差异。此时,SRS的目标功率由3部分组成:cell specific部分、UE specific部分以及SRS的功率偏移值。其中,cell specific部分和UE specific部分的目标功率可能是为SRS专门配置的值,也可能使用为PUSCH配置的值,由基站显式配置或指示,或者隐式地指示该信息。具体见后面的例子。SRS的功率偏移值是专门为SRS配置的。

[0396] 方式二:在基站配置的目标功率cell specific部分(也叫p0-Nominal)的基础上,UE specific部分与SRS的功率偏移值合并配置,合并的两部分可以称为SRS功率偏移值,或者SRS的UE specific目标功率值。合并的部分还需要体现上述不同场景的差异,因此,该例子中前面所描述的SRS的功率偏移值集合可以被合并的两部分的名称代替。其中,cell specific部分目标功率可能是为SRS专门配置的值,也可能使用为PUSCH配置的值,由基站显式配置或指示,或者隐式地指示该信息。具体见后面的例子。SRS的功率偏移值(SRS的UE specific的目标功率值与前述的SRS功率偏移值的合并值)是专门为SRS配置的。

[0397] 优选实施例2 SRS专有的j、k、l的配置以及与SRS调度信息的对应方式

[0398] 基站为UE配置J套SRS开环功率控制参数,每套SRS开环功率控制参数包括以下至少之一:目标接收功率P0,路损补偿因子alpha。其中,J为大于等于1的整数。每套SRS开环功率控制参数用j标识,其中j为整数,并且 $0 \leq j < J$ 。

[0399] 基站为UE配置K套SRS路损测量参数,每套SRS路损测量参数包括以下至少之一:用于路损测量的参考信号RS资源类型指示、用于路损测量的参考信号RS资源指示、多个路损测量的参考信号的路径损耗值的处理规则。。其中,K为大于等于0的整数。每套SRS路损测量参数用k标识,其中k为整数,并且 $0 \leq k < K$ 。

[0400] 基站为UE配置L套SRS闭环功率控制参数,每套SRS闭环功率控制参数包括以下至少之一:SRS闭环功率控制标识。其中,L为大于等于0的整数。每套SRS闭环功率控制参数用l标识,其中l为整数,并且 $0 \leq l < L$ 。

[0401] 基站为UE配置至少一个SRS resource set,每个SRS resource set中包含至少一个SRS资源(SRS resource)。每个SRS资源指示SRS占用的资源,包括时域、频域、码域等参数。SRS资源与发送波束关联,该关联关系可能是由无线资源控制(RRC)消息配置,也可能是由MAC控制单元(MAC CE)消息指示,或者由物理层信令例如下行控制信息(Downlink Control Information,DCI)信息指示。

[0402] 基站指示UE发送SRS,至少包括SRS资源集合和/或SRS资源的指示,该SRS对应的功率控制参数用如下方式之一确定:

[0403] 方式一:配置j、k、l与SRS resource set或者SRS资源指示(SRS Resource Indication,SRI)的关系

[0404] 基站配置或指示SRS开环功率控制参数与SRS资源或SRS资源集合的关联关系。

[0405] 在K>0时,基站配置或指示SRS路损测量参数与SRS资源或SRS资源集合的关联关系。

[0406] 在L>0时,基站配置或指示SRS闭环功率控制参数与SRS资源或SRS资源集合的关联关系。

[0407] 则UE根据以上关联关系,为SRS确定计算发送功率需要的参数:SRS开环功率控制参数、SRS路损测量参数、SRS闭环功率控制参数。

[0408] 方式二:在SRS resource set中分别配置j、k、l,一个SRS resource set支持1套或者多套功率控制参数

[0409] 基站为UE配置的J套SRS开环功率控制参数用SRS开环功率控制参数标识区分。

[0410] 基站为UE配置K套SRS路损测量参数用SRS路损测量参数标识区分。

[0411] 基站为UE配置L套SRS闭环功率控制参数用SRS闭环功率控制参数标识区分。

[0412] 基站在SRS资源集合中携带SRS开环功率控制参数标识、SRS路损测量参数标识、SRS闭环功率控制参数标识。UE为SRS资源集合中的所有SRS资源采用相同的参数计算发送功率。

[0413] 如果SRS资源集合中的SRS资源占用了多于一个预定的时间单位,UE使用相同的参数计算发送功率,并且是统一的时刻取值。或者UE为一个SRS资源计算的发送功率应用于该SRS资源集合中所有的SRS资源,包括时域重复的SRS资源。

[0414] 所述的预定的时间单位是以下之一:OFDM符号、时隙、子帧、帧,以及未来系统中的时间单位。

[0415] 基站在SRS资源集合中也可以携带大于1套以下的SRS功率控制参数标识:SRS开环功率控制参数标识、SRS路损测量参数标识、SRS闭环功率控制参数标识。基站需要指示SRS功率控制参数标识与SRS资源的对应关系。每套SRS功率控制参数标识指示的一组功率控制各参数用于与其对应的SRS资源。

[0416] 方式三:基站配置j、k、l的关联,用关联ID应用所述的配置,支持1个set 1套或者多套功率控制参数

[0417] 基站配置SRS开环功率控制参数、SRS路损测量参数、SRS闭环功率控制参数之间的关联,并用SRS功率控制参数关联标识指示上述参数之间不同的关联关系。

[0418] 基站在SRS资源集合中携带至少一个SRS功率控制参数关联标识。

[0419] 当SRS功率控制参数关联标识个数为1时,UE为SRS资源集合中的所有SRS资源采用相同的参数计算发送功率。

[0420] 当SRS功率控制参数关联标识个数大于1时,基站需要指示SRS功率控制参数标识与SRS资源的对应关系。每个功率控制参数关联标识指示的一组功率控制各参数用于与其对应的SRS资源。

[0421] 基站在SRS resource set中,或者在触发SRS的物理层信息中为UE指示SRS占用的RB个数。

[0422] UE通过上述方式得到SRS开环功率控制参数、SRS路损测量参数、SRS闭环功率控制参数,SRS占用的RB个数,用这些参数计算发送功率。例如,下面的式子是一种实现方式:

$$[0423] P_{\text{SRS},c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i), \\ 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},c}(i)) + P_{0,\text{SRS},c}(j) + \alpha_{\text{SRS},c}(j) * PL_{\text{SRS},c}(k) + h_c(i,l) \end{array} \right\}$$

[0424] 其中,i是时间单位编号,例如,子帧号、时隙号、OFDM符号的编号等;j是SRS开环功率控制参数集合的编号,k是SRS路损测量参数集合的编号;l是SRS闭环功率控制参数集合的编号。 $M_{\text{SRS},c}(i)$ 是SRS占用的RB个数,该参数也可能没有。SRS开环功率控制参数集合包括 $\alpha_{\text{SRS},c}(j)$ 和 $P_{0,\text{SRS},c}(j)$ ,其中 $P_{0,\text{SRS},c}(j)$ 由两部分组成,cell specific部分(也叫p0-Nominal)以及UE specific部分(也叫p0-UE); $PL_{\text{SRS},c}(k)$ 是SRS路损测量参数; $h_c(i,l)$ 是SRS闭环功率控制参数,其中l是指SRS闭环功率控制的进程标识,或者闭环功率控制loop的标

识。

[0425] 优选实施例3如何在SRS专有的j、k、l或者PUSCH的j1、k1、l1中选择

[0426] NR的SRS支持不同的功能,如,波束管理(beam management)、获取上行信道状态信息(UL CSI acquisition)、获取下行信道状态信息(DL CSI acquisition)。其中波束管理的SRS还可能有不同的阶段,例如U1、U2、U3,其中U1是上行发送和接收波束的训练,U2是上行接收波束训练,U3是上行发送波束训练。其中,U1、U2、U3中训练的波束数量、波束级别可能不同。

[0427] SRS信号比较特殊,一部分SRS发送是为了进行波束训练,也就是波束管理功能的SRS,另外一部分的SRS发送是为了进行信道探测,也就是为了获取信道状态信息。前者的发送波束可能不会由基站指定,尤其是初始阶段的波束训练,基站只为UE调度足够的资源用于发送SRS,并指示哪些资源是要求UE使用同样的发送波束,而资源与具体的发送波束对应关系是UE确定的。其训练的结果被基站用于指示后续的SRS/PUSCH/PUCCH等传输的发送波束时的参考。以初始阶段的SRS作为参考,后续的SRS发送,不管是波束训练的目的还是信道探测的目的都有可能以其作为参考。

[0428] 非初始阶段的波束训练分为以下情况:

[0429] 情况1:依赖之前的参考SRS发送波束的

[0430] 对于情况1,如果待发送的SRS与PUSCH的发送波束相同,就可以使用相同的功率控制参数以及共享相同的闭环功率控制过程;

[0431] 如果待发送的SRS资源集合有多个SRS资源,其对应的发送波束集合包括PUSCH的发送波束,也可能共享PUSCH的功率控制参数和闭环功率控制过程;

[0432] 如果待发送的SRS的发送波束与PUSCH的发送波束不同,但是近似相同,也就是存在特定的QCL关系,则也可能共享功率控制参数和闭环功率控制过程。

[0433] 本发明所述的特定的QCL关系,是指SRS与PUSCH的发送资源至少波束资源存在一定的相似性,如方向相近。对于波束之间的关系,一般用QCL参数衡量,因此所述的特定的QCL关系是指满足特定的QCL假设,例如QCL参数中特定部分参数满足一定的门限要求,如QCL参数中的空间参数满足一定的门限要求。当对比的波束分别是上行或者下行波束时,由于发送端不同,用准共址来衡量波束相关性是不准确的,此时可以用上下行参数信号关联关系进行判断,上行(下行)参考信号的空间参数(spatial parameter)特性可以通过下行(上行)参考信号所经历信道的空间参数(spatial parameter)特性进行判定。

[0434] 情况2:不依赖之前的参考SRS的发送波束的

[0435] 对于情况2,由于不依赖之前的参考SRS发送波束,最好进行独立地功率控制。

[0436] 对于以上各种情况,基站指示UE的发送波束与前面的用作参考的SRS的发送波束相同,但是基站可能会根据调度情况改变接收波束,因此上述情况可以是UE根据具体的条件判断是否与PUSCH共享功率控制参数和闭环功率控制过程,同时也有必要支持基站指示是否与PUSCH共享功率控制参数和闭环功率控制过程。

[0437] 基站为UE配置SRS专有的功率控制参数,见优选实施例2的相关描述。

[0438] 基站为UE配置PUSCH的功率控制参数,描述如下:

[0439] 1) 基站为UE配置J1套PUSCH开环功率控制参数,每套PUSCH开环功率控制参数包括以下至少之一:PUSCH目标接收功率P0,PUSCH路损补偿因子alpha。其中,J1为大于等于1的

整数;每套PUSCH开环功率控制参数用j1标识,j1为整数,并且 $0 \leq j1 < J1$ ;

[0440] 2) 基站为UE配置K1套PUSCH路损测量参数,每套PUSCH路损测量参数包括以下至少之一:至少一个用于路损测量的参考信号RS资源类型指示、用于路损测量的参考信号RS资源指示、多个路损测量的参考信号的路径损耗值的处理规则。其中,K1为大于等于1的整数;每套PUSCH路损测量参数用k1标识,k1为整数,并且 $0 \leq k1 < K1$ ;

[0441] 3) 基站为UE配置L1套PUSCH闭环功率控制参数,每套PUSCH闭环功率控制参数包括以下至少之一:PUSCH闭环功率控制标识。其中,L1为大于等于1的整数。每套PUSCH闭环功率控制参数用l1标识,l1为整数,并且 $0 \leq l1 < L1$ 。

[0442] 基站为UE配置至少一个SRS资源集合,每个SRS资源集合中包含至少一个SRS资源。每个SRS资源指示SRS占用的资源,包括时域、频域、码域等参数。SRS资源集合中指示SRS资源可能是周期的、非周期的,或者半静态的。不同的SRS资源集合的调度方式可能不同。例如,周期的方式只需要RRC配置,UE在对应的位置(如时频域)发送SRS。半静态的方式需要RRC配置,并且由MAC CE激活,UE需要在激活的SRS资源集合指示的位置发送SRS。非周期的方式需要RRC配置,物理层信令触发UE在指定的位置发送SRS。非周期的方式可能还需要MAC CE激活一部分RRC配置的SRS资源集合,以减小物理层触发信令的SRS资源集合的指示开销。

[0443] 基站配置或指示SRS资源与发送波束的关联关系,该关联关系可能是由RRC消息配置,也可能由MAC CE指示,或者由物理层信令例如DCI信息指示。

[0444] 基站指示UE发送SRS,可能是上述的周期的、非周期的、或者半静态的方式,UE可以确定SRS资源集合和/或SRS资源的指示,该SRS对应的功率控制参数用如下方式之一确定:

[0445] 方式一:基站明确指示SRS是否共用PUSCH的功率控制

[0446] 基站指示该SRS资源(集合)是否与PUSCH共享功率控制过程。

[0447] SRS资源(集合)是否与PUSCH共享功率控制过程可能是:是否共用PUSCH的开环功率控制参数、路损测量参数以及闭环功率控制过程,或者分别指示是否共用PUSCH的开环功率控制参数、路损测量参数以及闭环功率控制过程。

[0448] 基站用RRC信令配置或者用MAC CE指示,或者用物理层信令指示,SRS资源(集合)是否与PUSCH共享功率控制过程。

[0449] 具体的,对周期的SRS资源集合,基站使用RRC信令配置是否与PUSCH共享功率控制过程的信息;对半静态的SRS资源集合,基站可能使用RRC信令配置,或者MAC CE指示是否与PUSCH共享功率控制过程的信息;对非周期的SRS资源集合,基站使用RRC信令、或者MAC CE,或者物理层信令指示是否与PUSCH共享功率控制过程的信息。

[0450] 方式二:UE自己确定是否共用

[0451] UE根据SRS资源与发送波束的对应关系确定是否共用PUSCH的功率控制参数以及闭环功率控制过程。

[0452] 如果UE确定本次SRS的发送波束参考之前发送的导频的波束资源,例如之前的SRS的发送波束,或者之前的CSI-RS的接收波束,则根据SRS发送波束与PUSCH的发送波束的关系确定是否共用PUSCH的功率控制参数以及闭环功率控制过程。

[0453] 如果UE确定本次SRS的发送波束不参考任何之前发送的导频的波束资源,则SRS发送波束与PUSCH的功率控制参数无关。

[0454] 对于与PUSCH共享功率控制参数以及闭环功率控制过程的SRS,确定j,k,l的方法。

[0455] 不需要进一步指示的方法,用波束(beam)是否相同,或者准共位置(Quasi-Co-Location,QCL)关系判断:

[0456] 当SRS资源集合中关联的发送波束数量是1时,UE通过对比SRS资源集合中关联的发送波束与PUSCH功率控制参数相关联的波束资源:

[0457] 1) 相同的可以共用;

[0458] 2) 不同但是满足特定QCL关系的可以共用;

[0459] 3) 不同且不满足特定QCL关系的,使用默认的一套独立配置的SRS专有功率控制资源。

[0460] 当SRS资源集合中关联的发送波束数量大于1时,并且要求该多个发送波束的发送功率是一致的,则

[0461] 1) SRS多个发送波束中与PUSCH功率控制参数中的关联波束中至少有一个与PUSCH的功率控制参数相关联的波束资源相同时,可以共用PUSCH中的该相同波束资源关联的参数;

[0462] 2) SRS多个发送波束中与PUSCH功率控制参数中的关联波束中至少有一个与PUSCH的功率控制参数相关联的波束资源满足特定的QCL关系时,可以共用PUSCH中的该相同波束资源关联的参数;

[0463] 3) SRS多个发送波束中与PUSCH功率控制参数中的关联波束中没有与PUSCH的功率控制参数相关联的波束资源相同的,或者满足特定的QCL关系的,使用默认的一套独立配置的SRS专有功率控制资源。

[0464] 对于未使用波束的场景,SRS资源集合中所有SRS资源都共享PUSCH的功率控制参数。

[0465] 或者,SRS资源集合根据授权类型匹配PUSCH的功率控制参数,例如grant free的PUSCH功率控制参数用于grant free的SRS资源集合,grant based的PUSCH功率控制参数用于grant free的SRS资源集合。或者grant free的PUSCH的功率控制参数用于周期的和半静态的SRS资源集合,grant based的PUSCH的功率控制参数用于非周期的SRS资源集合。

[0466] 需要进一步指示的方法:

[0467] 基站指示SRS资源应用哪些PUSCH的功率控制参数。指示的方法有:

[0468] 对于独立配置的SRS,确定SRS的开环功率控制参数、路损测量参数、闭环功率控制参数方法见优选实施例2。

[0469] 对于SRS资源集合与PUSCH共享功率控制参数的情况,基站为SRS资源指示使用哪些PUSCH的开环功率控制参数、路损测量参数、闭环功率控制参数。

[0470] 对于共享PUSCH的功率控制参数的SRS,从PUSCH的功率控制参数中得到以下参数:目标接收功率 $P_0$ \_PUSCH、 $\alpha$ \_PUSCH、PUSCH的PL测量配置、PUSCH闭环功率控制的编号,还需要根据SRS发送的场景及SRS类别确定功率偏移值,见实施例1的相关描述,最终确定SRS的发送功率。

[0471] 对于共享PUSCH的功率控制参数的SRS,从PUSCH的功率控制参数中得到以下参数: $\alpha$ \_PUSCH、PUSCH的PL测量配置、PUSCH闭环功率控制的编号,还需要根据SRS发送的场景及SRS类别确定功率偏移值,该功率偏移值包含了UE specific的目标功率部分,不需要共享PUSCH的UE specific的目标功率,见实施例1的相关描述,最终确定SRS的发送功率。

- [0472] 优选实施例4 SRS resource set可能不包含功率控制参数配置
- [0473] 基站为UE配置至少一个SRS resource set。每个SRS resource set包含至少一个SRS resource。
- [0474] 满足以下的一个或者多个条件的组合时,SRS resource set中不包含功率控制参数。
- [0475] 1) SRS resource set配置为周期的;
- [0476] 2) SRS resource set配置为半静态的;
- [0477] 3) SRS resource set中的SRS resource个数大于1;
- [0478] 4) SRS resource set中的SRS resource重复次数大于1;
- [0479] 5) SRS resource set中的SRS resource的天线端口数为1;
- [0480] 6) SRS resource set中的SRS resource的发送波束资源信息是基站透明的;
- [0481] 7) SRS resource set中没有配置波束资源相关信息,例如SRI、TRI、TPMI、SS block指示或CRI。

[0482] 确定功率控制参数的方法为以下之一:

- [0483] 1) 基站为UE配置一套参数,用于该UE的满足上述条件的SRS resource set中SRS resource的功率计算;
- [0484] 2) 基站配置小区级别的一套参数,用于所有UE的满足上述条件的SRS resource set中SRS resource的功率计算;
- [0485] 3) UE采用PRACH过程的最终功率;
- [0486] 4) UE测量一个或多个SS block,确定PL,采用为PRACH的配置的目标功率值作为P0\_SRS,采用以下算式计算发送功率,用于所述SRS resource set中的所有SRS resource:

$$[0487] P_{\text{SRS},c}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}, 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},c}(i)) + P_{0,\text{SRS},c}(j) + PL_c(k) \right\}.$$

- [0488] 具体的,预先规定确定采用上述的一种方式。
- [0489] 具体的,基站配置或指示确定采用上述的一种方式。
- [0490] 优选实施例5 SRS resource set包含default的功率控制参数配置,满足一定关系时,与PUSCH共享
- [0491] 基站为UE配置至少一个SRS resource set。每个SRS resource set包含至少一个SRS resource。
- [0492] 对每个SRS resource set,至少配置一个功率控制参数集合。
- [0493] 1) 当SRS resource set只包含一个功率控制参数集合时,SRS resource set中所有的SRS resource都使用该功率控制参数集合计算功率;
- [0494] 2) 当SRS resource set包含大于1个功率控制参数集合时,例如N个(N>1),SRS resource set中SRS resource分为N组,每组SRS resource使用对应的一个功率控制参数集合计算功率。
- [0495] 所述功率控制参数集合包括以下参数至少之一:
- [0496] 1) SRS的功率偏移值P0\_SRS\_OFFSET;
- [0497] 2) SRS的目标接收功率P0\_SRS;

[0498] 3) SRS的路损补偿因子Alpha\_SRS;

[0499] 4) 路损PL测量参数;

[0500] 5) SRS闭环功率控制进程。

[0501] 其中用于路损PL测量估计的参考信号RS资源指示可以与下述的PUSCH的路损测量参数共享同一个资源池。即基站配置一个PL测量估计参数的资源池,SRS resource set只指示资源池内的编号。

[0502] 路损测量参数包括以下至少之一:用于路损测量的参考信号RS资源类型指示、用于路损测量的参考信号RS资源指示、多个路损测量的参考信号的路径损耗值的处理规则。

[0503] 所述SRS闭环功率控制进程是指SRS专用的闭环功率控制进程,每个cell可以配置一个或者多个,每个cell中被配置为同样进程的SRS resource set可以进行闭环功率调整量的共享。

[0504] 基站可能为UE配置如下的PUSCH的功率控制参数:

[0505] 1) J1套PUSCH开环功率控制参数,每套PUSCH开环功率控制参数包括以下至少之一:目标接收功率P0,路损补偿因子alpha。其中,J1为大于等于1的整数;

[0506] 2) K1套PUSCH路损测量参数,每套PUSCH路损测量参数包括以下至少之一:用于路损测量的参考信号RS资源类型指示、用于路损测量的参考信号RS资源指示、多个路损测量的参考信号的路径损耗值的处理规则。。其中,K1为大于等于1的整数;

[0507] 3) L1套PUSCH闭环功率控制参数,每套PUSCH闭环功率控制参数包括以下至少之一:PUSCH闭环功率控制标识。其中,L1为大于等于1的整数。

[0508] 基站还为以上PUSCH的功率控制参数配置与波束资源或者波束资源组的关联关系。例如,J1、K1、L1中有部分或者全部开环功率控制参数分别与波束资源指示信息关联。例如J1=3,包含J1\_1,J1\_2和J1\_3,其中J1\_1和J1\_2分别与SRI1和SRI2建立关联关系。K1=3,包含K1\_1,K1\_2和K1\_3,其中K1\_1和K1\_2分别与SRI1和SRI2建立关联关系。L1=2,包含L1\_1,L1\_2,其中L1\_1、L1\_2分别与SRI1和SRI2建立关联关系。

[0509] 基站在物理层信息中用波束资源信息指示UE获得PUSCH开环功率参数、PUSCH路损测量参数以及PUSCH闭环功率控制参数。

[0510] 基站还可以在物理层信息中用PUSCH开环功率参数、PUSCH路损测量参数以及PUSCH闭环功率控制参数的任意一项的索引值、和该索引值对应的波束资源组的局部波束资源编号指示UE获得PUSCH开环功率参数、PUSCH路损测量参数以及PUSCH闭环功率控制参数。这样做的好处是可以节省物理层波束资源指示的开销。

[0511] 基站还为以上PUSCH的功率控制参数配置与授权类型的关联关系。例如,J1、K1、L1中全部开环功率控制参数分别与授权类型关联。例如J1=3,包含J1\_1,J1\_2和J1\_3,其中J1\_1和J1\_2分别与grant based类型关联,而J1\_3与grant free类型关联。K1=3,包含K1\_1,K1\_2和K1\_3,其中K1\_1和K1\_2分别与grant based类型关联,而K1\_3与grant free类型关联。L1=2,包含L1\_1,L1\_2,其中L1\_1与grant based类型关联,而L1\_2与grant free类型关联。

[0512] 基站以以下方式之一为UE指示SRS的波束资源信息:

[0513] 1) 在无线资源控制(Radio Resource Control,RRC信令)中配置SRS resource set或SRS resource与波束资源指示信息的关联关系。所述关联关系可以是:在SRS

resource set或SRS resource中配置波束资源指示信息,例如,SRS资源指示(SRI)、跟踪参考信号资源指示(TRI)、同步信号块(SS block)指示、CRI,或用以上波束资源信息的QCL关系指示的波束资源信息,或传输预编码矩阵指示(Transmitted Precoding Matrix Indicator,TPMI);

[0514] 2)在MAC CE中指示SRS resource set或SRS resource与波束资源指示信息的关联关系。所述关联关系可以是:为每个激活的SRS resource set配置波束资源指示信息;

[0515] 3)在物理层信息,如下行控制信息(Downlink Control Information,DCI),中指示SRS resource set或SRS resource与波束资源指示信息的关联关系。所述关联关系可以是:为触发的SRS resource set指示波束资源指示信息。

[0516] UE接收SRS resource set的配置信息、PUSCH的功率控制参数配置信息,并接收相关的MAC CE、物理层信息,获知SRS resource set或SRS resource与波束资源指示信息的关联关系。

[0517] 满足以下的一个或者多个条件的(和/或)组合时,使用PUSCH的功率控制参数代替SRS resource set中的部分或者全部功率控制参数。

[0518] 1)当应用场景为非波束的场景

[0519] 2)SRS resource set配置为非周期的;

[0520] 3)SRS resource set配置为半静态的;

[0521] 4)SRS resource set中的SRS resource个数等于1;

[0522] 5)SRS resource set中的SRS resource重复次数等于1;

[0523] 6)与SRS resource set或SRS resource关联的天线资源与PUSCH关联的天线资源匹配;

[0524] 所述天线资源是指与物理或者虚拟天线的资源,如天线端口、天线面板、天线端口分组等。

[0525] 7)与SRS resource set或SRS resource关联的波束资源指示信息与PUSCH功率控制参数相关联的部分或者全部波束资源指示信息相同或匹配;

[0526] 其中,匹配是指波束资源以相同的资源编号指示,或者波束资源之间满足特定的QCL关系。

[0527] 当与SRS resource set或SRS resource关联的波束资源个数大于1时,匹配是指所有的与SRS resource set或SRS resource关联的波束资源和与PUSCH功率控制参数相关联的波束资源之间都满足特定的QCL关系。

[0528] 所述的PUSCH功率控制参数相关联的波束资源指示信息,可以是PUSCH的DMRS的发送资源,例如天线端口,发送波束,SRI等。

[0529] 8)与SRS resource set或SRS resource授权类型与PUSCH功率控制参数相关联的授权类型相同。

[0530] 其中,所述的授权类型是指grant based或者grant free。

[0531] 9)SRS resource set中SRS resource发送的波束资源信息是由基站指示的,或者SRS resource set中SRS resource发送的波束资源信息是非基站透明的。

[0532] 其中,所述的SRS resource set中SRS resource发送的波束资源信息是由基站指示的,是指基站通过RRC信令配置,或者通过MAC CE或者物理层信令,如DCI,配置或者指示

所述的SRS resource的发送波束资源。

[0533] 所述发送波束资源可以是以下至少之一:SS block的资源指示、SRS的资源指示(SRI)、TRS的资源指示(TRI)、CSI-RS的资源指示(CRI)。

[0534] 所述发送波束资源是参考在基站指示给所述SRS resource之前的一次或者多次传输。例如,发送波束资源参考SS block的传输,过程如下:

[0535] 基站周期发送M个SS block,并且依次编号为m=0~M-1。假设UE需要训练N个波束。则UE首先使用同一个接收波束,测量一个周期内的M个SS block,得到各自的RSRP,在后面的SS block的周期用不同的接收波束测量得到其他的基站到UE的不同波束对的RSRP,同时计算这些波束对的PL。对比之后,UE将其中PL比较小的波束对反馈给基站,基站可以依据这些信息对后续调度指示波束资源。

[0536] 假设基站指示SS block中的m=1给某次SRS作为发送波束的参考信息,在此之前UE至少接收了N次m=1的波束的SS block,那么UE选择接收性能最好的(例如RSRP最大,或者PL最小)一次SS block发送所对应的接收波束作为SRS的发送波束。

[0537] 另外,发送波束资源参考SRS的资源指示的传输,过程如下:

[0538] 基站为UE配置SRS resource set,假设用SRS resource set ID 1标识,其中配置了多个SRS resource,假设分别用SRS resource ID 1~x标识,基站不为UE指定发送波束资源,即SRS的发送波束对基站透明的方式,此时UE需要自己确定发送的波束资源。一般针对UE需要进行大范围的波束扫描,共享PUSCH的功率控制参数的必要性不强。该过程可能是用于上行波束管理,或者上行波束扫描的。UE发送了SRS之后,基站侧进行测量,并依据这些测量结果对后续的传输指示波束资源。

[0539] 在上述SRS resource set之后,基站采用发送波束对基站非透明的方式,指示某个SRS的发送波束是SRS resource set ID 1中的SRS resource ID 1。

[0540] SRI作为SRS资源的指示信息,可以指以下之一:SRS resource set指示信息与SRS resource set内部的SRS resource的指示信息;仅有SRS resource的标识信息,对于该UE的所有SRS resource set的所有SRS resource的有统一标识的情况。

[0541] 上述条件判断是否开启也可能是基于基站配置的:基站为每个SRS resource set配置是否允许SRS共享PUSCH的功率控制过程的参数。

[0542] 当不允许SRS共享PUSCH的功率控制过程时,使用SRS resource set中配置的功率控制参数计算发送功率。

[0543] 当允许SRS共享PUSCH的功率控制过程时,UE根据以下的一个或者多个条件的组合结果判断是否共享PUSCH的功率控制过程。

[0544] 满足上述条件时,确定功率控制参数的方法为以下之一:

[0545] 1) 用与SRS resource set或SRS resource关联的波束资源指示信息相关联的PUSCH的全部功率控制参数为SRS resource set计算发送功率;

[0546] 2) 用与SRS resource set或SRS resource关联的波束资源指示信息相关联的PUSCH的部分功率控制参数为SRS resource set计算发送功率;

[0547] 3) 用与SRS resource set或SRS resource关联的授权类型相关联的PUSCH全部功率控制参数为SRS resource set计算发送功率;

[0548] 4) 用与SRS resource set或SRS resource关联的授权类型相关联的PUSCH部分功

率控制参数为SRS resource set计算发送功率。

[0549] 即用所述PUSCH部分或全部功率控制参数分别指包括以下部分或者全部PUSCH的功率控制参数代替相应的SRS的配置参数：

[0550] 1) 替代关系1:用P0\_PUSCH与P0\_SRS\_OFFSET之和代替P0\_SRS;

[0551] 2) 替代关系2:用Alpha\_PUSCH代替Alpha\_SRS;

[0552] 3) 替代关系3:用为PUSCH配置的PL估计的RS资源指示代替为SRS配置的PL估计的RS资源指示;

[0553] 4) 替代关系4:用为PUSCH配置的闭环功率调整量代替为SRS配置的闭环功率调整量。

[0554] 具体的,部分或者全部的PUSCH功率控制参数是基站配置,或者预定义的。

[0555] 预定义是指支持上述的一种或者多种替代关系。

[0556] 基站配置是指,基站为UE配置以上的一种或者多种替代关系。例如,支持bitmap的方式,用4bit信息分别指示替代关系1~4是否启用。或者,预定义若干个替代关系子集,如4个子集,子集1是配置替代关系1~4都启用,子集2是上述替代关系中只有替代关系3和4启用,子集3是上述替代关系中只有替代关系4启用,子集4是上述替代关系都没有启用,即不支持用PUSCH的参数替代SRS的参数。

[0557] 上述过程支持不同SRS类型的举例:

[0558] 基站为SRS for DL CSI acquisition、SRS for antenna switching的SRS resource set配置不允许SRS共享PUSCH的功率控制过程的参数,而为SRS for UL CSI acquisition、SRS for beam management的SRS resource set配置允许SRS共享PUSCH的功率控制过程的参数。在使用波束的场景,UE可以通过波束关系判断SRS for UL CSI acquisition、SRS for beam management是否共享PUSCH的功率控制过程;在非波束场景,不存在SRS for beam management,SRS for UL CSI acquisition可以共享PUSCH的功率控制参数。

[0559] 优选实施例6对于路径损耗(PL)测量的多个下行(DL)参考信号(RS)的增强

[0560] 基站为UE配置K个路损测量参数,每个路损测量参数中包含以下至少之一:下行参考信号DL RS资源的指示信息,对多个PL值的处理规则。

[0561] 下行参考信号DL RS资源的指示信息包括以下之一:DL RS的类型、DLRS的资源指示。

[0562] 基站在DL RS资源中配置一个波束资源的指示,UE只使用该波束资源的DL RS测量PL。

[0563] 基站在DL RS资源中配置一个波束资源的指示,UE通过基站配置的QCL关系获得与该波束资源有QCL关系的一组DL RS,用于测量PL。

[0564] 基站在DL RS资源中配置一个波束资源的指示,并指示UE通过基站配置的QCL关系获得与该波束资源有QCL关系的一组DL RS,用于测量PL。

[0565] 基站没有为PL计算配置DL RS资源,或者在DL RS资源中配置一个保留值,此时UE自行决定所用于测量计算PL使用的DL RS,或者假定上下行互易性存在用下行信道关联的DL RS计算PL

[0566] 基站在DL RS资源中配置多于1个波束资源的指示,这些波束资源指示是同类型的

波束资源指示,在特定场景下,这些同类型的波束资源指示满足特定的QCL关系。

[0567] 基站在DL RS资源中配置多于1个波束资源的指示,这些波束资源指示包含不同类型的波束资源指示,在特定场景下,这些不同类型的波束资源指示满足特定的QCL关系。

[0568] 所述的波束资源的指示是指以下至少之一用于指示基站的下行发送波束的信息:CRI(s)、SS-block资源指示、TRS资源指示。其中,CRI是指CSI-RS资源指示(CSI-RS resource indication),用该信息指示UE用指定的CSI-RS进行PL测量。SS-block资源指示是指NR-SS同步信号中的SSS (secondary synchronization signal) 或者PBCH (primary broadcast channel, 主广播信道) 的DMRS (demodulation reference signal, 解调参考信号) 的资源指示,用该信息指示UE用指定的SS-block进行PL测量。TRS是跟踪参考信号(Tracking Reference Signal), TRS资源指示是指示UE用指定的TRS进行PL测量。

[0569] 所述特定场景包括:对波束场景的PUSCH配置功率控制参数时、对波束场景的PUCCH配置功率控制参数时、对波束场景的用于获取下行或者上行CSI的SRS配置功率控制参数时。

[0570] 所述对多个PL值的处理规则是对配置的多个DL RS资源发送的DL RS测量的多个PL进行处理得到一个PL值的规则。包括:

[0571] 对满足预定条件的多个PL进行排序,按照预定的权值进行加权平均。所述预定条件包括,PL小于配置的门限。基站配置所述的预定权值。

[0572] 优选实施例7 SRS resource set保持功率一致,多个周期保持功率一致SRS资源集合包含至少一个SRS资源,同一个SRS资源集合中的多个SRS资源发送功率一致。

[0573] 对于周期的SRS资源集合,基站配置周期,UE周期性地使用SRS资源集合中的SRS资源发送SRS。

[0574] 在一个周期内占用同一个SRS资源集合中的SRS资源发送的SRS,发送功率保持一致。

[0575] 对于周期的SRS资源集合,基站配置维持相同发送功率的周期数,在所述的周期数内占用所述的SRS资源集合的SRS资源发送的SRS,发送功率保持一致。

[0576] 对于非周期的SRS资源集合,由物理层信令进行SRS触发,占用同一次触发中的SRS资源集合中所指示的多个SRS资源的SRS保持发送功率一致。

[0577] 所述SRS触发可能指示一次SRS资源集合的SRS资源,或者指示重复多次SRS资源集合的SRS资源。占用同一次触发中的SRS资源集合中所指示的多个SRS资源的SRS保持发送功率一致。

[0578] 对于半静态调度的SRS资源集合,在激活状态,与周期的SRS资源集合类似,基站配置周期,UE周期性地使用SRS资源集合中的SRS资源发送SRS。

[0579] 在一个周期内占用同一个SRS资源集合中的SRS资源发送的SRS,发送功率保持一致。

[0580] 对于半静态的SRS资源集合,基站配置维持相同发送功率的周期数,在所述的周期数内占用所述的SRS资源集合的SRS资源发送的SRS,发送功率保持一致。

[0581] 优选实施例8 SRS重复发送次数对SRS发送功率的影响

[0582] SRS时域重复发送可以增强接收质量,提高覆盖。

[0583] SRS时域重复发送还可能实现另一种目的:减小发送功率,从而减轻对其他通信节

点的干扰。

[0584] 基站通过以下方式至少之一体现SRS重复发送次数对SRS发送功率的影响：

[0585] 1) 用SRS时域重复因子调节发送功率参量；

[0586] 例如，重复发送的总次数作为一个功率计算的系数。下式是一种实现方式， $R_{SRS,c}$  (i) 是重复传输的总次数，如果传输一次，重传一次，一共两次，则该值为2。其他参量见实施例2的描述。

$$[0587] P_{SRS,c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,c}(i), \\ 10 \log_{10}(1/R_{SRS,c}(i)) + P_{0,SRS,c}(j) + \alpha_{SRS,c}(j) * PL_{SRS,c}(k) + h_c(i,l) \end{array} \right\}$$

[0588] 2) 基站配置SRS时域重复因子对发送功率的影响系数；

[0589] 例如，基站在预配置的一个影响系数表中挑选一个配置给UE，假设该影响系数表包括0和1以及0到1之间的数值，如 $R_{SRS,c} \in \{0, 0.5, 1\}$ 。0等效于该功能没有启用；1等效于完全开启该功能，如重复发送2次，则SRS的发送功率相比没有启用该功能下降3dB；而0到1之间的数值，则表示该影响系数处于部分开启状态。

[0590] 下式是一种实现方式， $\beta_{SRS,c}$  是所述的影响系数。其他参量见上。

$$[0591] P_{SRS,c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{CMAX,c}(i), \\ \beta_{SRS,c} * 10 \log_{10}(1/R_{SRS,c}(i)) + P_{0,SRS,c}(j) + \alpha_{SRS,c}(j) * PL_{SRS,c}(k) + h_c(i,l) \end{array} \right\}$$

[0592] 3) 用开关控制是否启用SRS时域重复因子影响发送功率的功能。

[0593] 如果启用，则对SRS计算的发送功率按SRS时域重复因子的比例进行调整。例如，时域重复发送2次，则SRS的发送功率相比没有启用该功能下调3dB。

[0594] 例如，用开关配置上式中的 $\beta_{SRS,c}$  取值为0或者1。

[0595] 优选实施例9PUCCH的功率控制参数与PUSCH/PDSCH的关系

[0596] PUCCH与PUSCH的波束资源可能不相同，PUCCH的调度时间一般较长，资源配置信息，例如发送波束资源信息，可能是RRC信令进行更新，而PUSCH可能有更灵活的调度机制，资源配置信息，例如发送波束资源信息，可能是RRC信令、MAC CE、或者物理层信令指示。在一些场景，PUCCH临时采用PUSCH的发送波束资源信息和/或功率控制机制会带来好处。

[0597] 基站为UE配置PUCCH的功率控制参数，并为PUCCH配置和/或调度资源，UE根据发送的PUCCH的资源可以确定功率控制参数，包括开环功率控制参数、路损计算参数、闭环功率控制参数，计算PUCCH的发送功率。

[0598] 基站为UE配置PUSCH的功率控制参数，并为PUSCH配置和/或调度资源，UE根据发送的PUSCH的资源可以确定功率控制参数，包括开环功率控制参数、路损计算参数、闭环功率控制参数，计算PUSCH的发送功率。

[0599] 当以下条件至少之一满足时，PUCCH可以临时使用PUSCH的功率控制参数和/或PUSCH的发送波束资源。

[0600] 1) PUSCH和PUCCH在同一个slot中；

[0601] 2) PUSCH和PUCCH是频分的；

[0602] 3) PUCCH与PUSCH的发送波束相同；

[0603] 4) PUCCH与PUSCH的发送波束满足特定的QCL关系。

[0604] 上述PUCCH临时使用PUSCH的功率控制调整参数和发送波束资源只对本次PUCCH传

输有效。该次PUCCH发送不影响其他的PUCCH的发送波束资源和功率控制参数。

[0605] 当PUCCH临时使用PUSCH的功率控制参数时,其闭环功率控制参数使用PUSCH的闭环功率控制参数,即PUSCH的闭环功率调整量,该量由PUSCH的闭环功率进程更新,PUCCH临时使用该量,不对该量进行更新。

[0606] 当PUCCH临时使用PUSCH的功率控制参数时,其开环功率控制参数中的目标接收功率P0值由PUSCH的目标接收功率P0值与PUCCH的目标接收功率偏移值的和值确定。PUCCH的目标接收功率偏移值是基站配置的PUCCH相对于PUSCH的目标接收功率的偏移值。

[0607] 如下式是一种实现方式:

$$[0608] P_{\text{PUCCH},c}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i), \\ P_{\text{PUCCH\_OFFSET},c}(F) + P_{0,\text{PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i, l) \end{array} \right\}$$

[0609] 其中,i是时间单位编号,例如,子帧号、时隙号、OFDM符号的编号等;j是PUSCH开环功率控制参数集合的编号,F是PUCCH的格式编号;l是PUSCH闭环功率控制参数集合的编号,也指PUSCH的闭环功率控制的进程标识,或者闭环功率控制loop的标识。 $P_{0,\text{PUSCH},c}(j)$ 、 $\alpha_c(j)$ 、 $PL_c$ 、 $f_c(i, l)$ 分别是PUSCH的目标接收功率、路损补偿因子、路损计算参数、闭环功率控制调整量。

[0610] 优选实施例10:

[0611] 基站为UE配置PUSCH的功控参数,包括至少一套开环功控参数(至少包括目标接收功率P0,路损因子alpha)、至少一套路损测量参数(PL计算的RS资源配置)、至少一套闭环功控进程,分别用开环功控参数标识、路损测量参数标识、闭环功控进程标识指示。

[0612] 基站还为UE配置以下至少之一的关联:

- [0613] 1) 开环功控参数与参考信号索引的关联;
- [0614] 2) 路损测量参数与参考信号索引的关联;
- [0615] 3) 闭环功控进程与参考信号索引的关联;
- [0616] 4) 开环功控参数与路损测量参数的关联;
- [0617] 5) 开环功控参数与闭环功控进程的关联;
- [0618] 6) 路损测量参数与闭环功控进程的关联;
- [0619] 7) 开环功控参数路/损测量参数与闭环功控进程的关联

[0620] 基站通过配置以下至少之一可以指示UE获得PUSCH功控参数:参考信号索引、开环功控参数标识、路损测量参数标识、闭环功控进程标识。

[0621] 闭环功控进程标识确定闭环功控进程,也叫闭环功控loop(环),UE为每个闭环功控进程(假定闭环功控进程标识是1)维护本地功率调整量f(i,1)。

[0622] 当开环功率控制参数中的目标接收功率P0和/或路损因子alpha被配置或者重新配置时,闭环功率调整参数f(i,1)被重置。包括以下情况之一:

[0623] 1) PUSCH的开环功率控制参数集合都被配置或重新配置时,则所有闭环功控进程标识对应的f(i,1)都被重置。

[0624] 2) PUSCH的开环功率控制参数集合的一部分被配置或重新配置时,则只有被配置或者重新配置的开环功率控制参数集合索引所关联的闭环功控进程标识对应的f(i,1)都被重置。

[0625] 3) PUSCH的开环功率控制参数集合中的部分参数,如P0和或alpha,被配置或重新

配置时，则只有被配置或者重新配置的开环功控参数集合索引所关联的闭环功控进程标识对应的 $f(i, l)$ 都被重置。

[0626] 以上内容也适用于PUCCH和SRS的功控参数。

[0627] 基站可以配置重置或者继承闭环功控进程。配置信令可以是RRC信令、MAC CE、或者是PHY信令。

[0628] 基站可以配置在不同信道、信号之间继承闭环功控进程。配置信令可以是RRC信令、MAC CE、或者是PHY信令。

[0629] 本发明能够为SRS-CSI for PUSCH、SRS-CSI for PDSCH、SRS-BM U1/U2/U3的不同需求确定统一的功率控制公式和配置架构。

[0630] 1) 显式或者隐式地(例如,通过SRS resource的特性,尤其是与波束beam的绑定关系)指示SRS与PUSCH是否共享功率控制参数P0/alpha/PL,是否共享 $f(i), f(i)$ 表示子帧i的功率控制修正函数;

[0631] 2) 独立的SRS功率控制参数配置,需要为SRS的多个J、K、L建立关联,方便SRS的动态指示。通过配置波束(组)(beam(group))与j、k、l的关联关系,或者配置j、k、l的关联关系;

[0632] 3) 共用PUSCH的功率控制参数时,隐式和显式的确定SRS使用PUSCH的功率控制参数的方法。

[0633] 优选实施例y:(用于天线切换控制和/或用于波束管理控制的配置参数)

[0634] 在本实施例中,在一个SRS resource set的配置中存在一个配置参数,这个配置参数至少存在两个状态:天线切换状态,波束切换状态。或者这个配置参数是天线切换信息和波束管理信息联合编码的一个配置参数。或者该配置参数是天线切换信息和波束管理信息的共享配置参数,即该配置参数用于天线切换控制或者用于波束管理控制。

[0635] 比如这个配置参数为X,当X为0表示这个SRS resource set中的不同SRS resource是用于天线切换,这个set中的不同的SRS resource对应不同的天线或者这个set中的不同的SRS resource对应不同的天线组。当X为1时表示是这个SRS resource set中的不同SRS resource是为了波束切换,不同的SRS resource表示不同的波束。

[0636] 进一步地,这个配置参数可以有如下状态位中至少两项:天线切换,波束切换相同天线,波束切换不同天线,波束不变相同天线。

[0637] 进一步地,这个配置参数可以有如下状态位中的至少两项:天线切换波束相同,天线切换波束不同,波束切换相同天线,波束切换不同天线,波束不变相同天线。

[0638] 进一步地,这个配置参数也可以包括如下状态中的至少两项:1T2R,2T4R,1端口发送波束切换,1端口发送波束不变,2端口发送波束切换,2端口发送波束不变,4端口。其中“1T2R”表示当前2个SRS resource对应的发送天线不同,每个SRS resource包括一个SRS端口。”2T4R”表示当前2个SRS resource对应的发送天线不同,每个SRS resource包括2个SRS端口。“1端口发送波束切换”表示不同SRS resource用于发送波束扫描,每个SRS resource包括1个端口。“1端口发送波束切换”表示不同SRS resource的发送波束扫描,每个SRS resource包括1个端口。“2端口发送波束切换”表示不同SRS resource用于发送波束扫描,每个SRS resource包括2个端口。“2端口发送波束切换”表示不同SRS resource的发送波束扫描,每个SRS resource包括2个端口。”4端口”表示此SRS包括4个端口。

[0639] 其中“天线切换”表示这个SRS resource set中的不同SRS resource代表不同的天线，“波束切换相同天线”表示这个SRS resource set中的不同SRS resource代表同一个天线发送的不同波束，“波束切换不同天线”表示这个SRS resource set中的不同SRS resource代表不同天线发送的不同波束(不同波束可以是射频加权因子相同,但是是由不同天线发出的波束,或者不同的波束可以是射频加权因子不同,由不同天线发出的波束称为不同的波束。射频加权因子也可以称为空间滤波器,或者空间滤波器因子)。

[0640] 此处有个细节需要进一步阐述一下如图6所示,天线1对应n个element(即由天线1发送的信号需要通过[w<sub>11</sub>,w<sub>21</sub>,...,w<sub>n1</sub>]加权之后在天线1关联的n个element发送出去,从而形成射频波束),天线2对应n个element,天线1中element上的加权因子为w<sub>1</sub>=[w<sub>11</sub>,w<sub>21</sub>,...,w<sub>n1</sub>],w<sub>2</sub>=[w<sub>12</sub>,w<sub>22</sub>,...,w<sub>n2</sub>],当w<sub>1</sub>=w<sub>2</sub>时,SRS resource 1由天线1发送,SRS resource 2由天线2发送,在本实施例的一种实施方式中,可以称SRS resource1和SRS resource 2的空间滤波参数相同,或者称SRS resource 1和SRS resource 2对应相同的发送波束不同的天线,本实施例的另一种实施方式中,也可以称SRS resource1和SRS resource 2的空间滤波参数不同,或者称SRS resource 1和SRS resource 2对应不同的发送波束不同的发送天线。

[0641] “波束不变相同天线”表示这个SRS resource set中的不同SRS resource是同一波束同一天线的重复发送,

[0642] “天线切换波束相同”表示不同的SRS resource对应不同的天线或者天线组,且对应相同的射频加权因子(或者空间滤波因子),如图6所示,SRS resource1和SRS resource2对应的不同的天线,但是射频加权因子w<sub>1</sub>=w<sub>2</sub>.“天线切换波束不同” SRS resource1和SRS resource2对应的不同的天线,但是射频加权因子w<sub>1</sub>和w<sub>2</sub>不同。

[0643] 在上述描述中,所述配置参数X是在SRS resource set中配置的,本实施例也不排除上述配置参数X在SRS resource中配置。

[0644] 本实施例中,所述发送波束也可以称为空间滤波参数。

[0645] 优选实施例y+1:

[0646] 在本实施例中,在一个SRS resource set的配置中存在一个参数Y,参数Y为天线切换配置参数,或者参数Y是天线切换和波束管理的联合编码配置参数,参数Y是天线切换和波束管理的共享配置参数。

[0647] 进一步地参数Y的可配置范围或者参数Y是否存在根据如下参数至少之一而确定,SRS resource之间的复用方式,这个SRS resource set中的包括的SRS resource的数目,SRS resource set中每个SRS resource包括的端口数,SRS resource set中不同SRS resource之间的最小时间间隔。

[0648] 或者Y和如下参数至少之一联合编码:SRS resource之间的复用方式,这个SRS resource set中的包括的SRS resource的数目,SRS resource set中每个SRS resource包括的端口数,SRS resource set中不同SRS resource之间的最小时间间隔。

[0649] 进一步地当SRS resource之间的复用方式存在FDM的时候,Y不可以配置为天线切换模式,即SRS resource set中不同SRS resource不能用于不同天线的切换。

[0650] 进一步地当SRS resource set中的包括的SRS resource的数目属于预定集合(比如所述预定集合为{2,4},或者预定集合为{2})则Y的可配置范围为范围1,SRS resource

set中的包括的SRS resource的数目不属于预定集合(比如所述预定集合为{2,4},或者预定集合为{2})则Y的可配置范围为范围2,可选地范围2是范围1的子集。比如范围1为{0~4},范围2为{1~4}。上述可配置范围为数值,本实施例也不排除可配置范围为状态位构成的集合。

[0651] 进一步地当SRS resource set中每个SRS resource包括的端口数属于预定集合(比如所述预定集合为{1},或者预定集合为{1,2})则Y的可配置范围为范围3,否则Y的可配置范围为范围4,可选地范围4是范围3的子集。比如范围3为{0~5},范围4为{2~5}。上述可配置范围为数值,本实施例也不排除可配置范围为状态位构成的集合。

[0652] 进一步地SRS resource set中不同SRS resource之间的最小时间间隔大于预定门限时Y的可配置范围为范围5,否则Y的可配置范围为范围6,可选地范围6是范围5的子集。比如范围5为{0~5},范围6为{2~5}。上述可配置范围为数值,本实施例也不排除可配置范围为状态位构成的集合。

[0653] 优选实施例z

[0654] 简化特征:

[0655] 在同一载波内,逐个符号对传输的信道和/或信号进行功率调整以满足:

[0656] 该载波的最大功率限制;

[0657] 同一个slot内的多个符号间同样类型的信道或者信号保持相同的非零功率,或者非零功率谱密度。

[0658] 在多个载波内,逐个符号对传输的信道和/或信号进行功率调整以满足:

[0659] 多个载波的最大功率限制;

[0660] 同一载波内同一个slot内的多个符号间同样类型的信道或者信号保持相同的非零功率,或者非零功率谱密度。

[0661] 多个载波同时进行上行发送时,确定发送功率的过程有以下至少之一的特征:

[0662] 1.计算每个载波上所有的传输的功率,记为P<sub>c,x,ch</sub>,其中c为CC的编号,x为slot内OFDM符号的编号,ch为信道或信号,可以是PUSCH、L-PUCCH、短PUCCH(S-PUCCH)、SRS等。

[0663] 2.在每个载波上逐个符号判断该载波内该符号上的所有传输所需要的功率之和是否超过该载波容许的最大功率限制;

[0664] 3.在所述载波内,对超过容许的最大功率限制的符号,按预定义的规则处理该载波内该符号上所有传输的发送功率,记为P'<sub>c,x,ch</sub>。

[0665] 所述预定义的规则包括:按信道、信号优先级保证高优先级的传输优先获得功率,例如PUCCH的优先级比PUSCH高,PUSCH的优先级比SRS高,PUSCH中包含上行控制信息UCI的比不包含UCI的PUSCH优先级高,PUSCH中按传输的业务优先级进行对比,如包含URLLC业务的PUSCH比包含eMBB的PUSCH优先级高等。剩余的功率在其余优先级较低的传输中分配,如果有多个同等优先级的传输,多个传输同比例降低功率,或者对某些传输不分配功率,即相应的P'<sub>c,x,ch</sub>为零。

[0666] 在所述载波内,在一个slot内,多个符号间同样类型的传输保持相同的功率。如果某些符号上的功率为零,则可以不与其他符号功率一致。方法包括以下之一:取所有符号同样类型的传输功率P'<sub>c,x,ch</sub>的最小值;取所有符号同样类型的传输P'<sub>c,x,ch</sub>的非零最小值。

[0667] 当所有载波的slot长度相同,在所有载波上逐个符号判断该符号上的所有载波的所有传输的功率之和是否超过该UE容许的最大功率限制;

[0668] 所述功率之和为 $P'_{c,x,CH}$ 中x取值固定为当前判断的符号的编号,对 $P'_{c,x,CH}$ 中c和CH项进行遍历求和。

[0669] 对超过容许的最大功率限制的符号,按预定义的规则处理该符号上所有传输的发送功率,记为 $P''_{c,x,CH}$ 。

[0670] 所述预定义的规则包括:按信道、信号优先级保证高优先级的传输优先获得功率,剩余的功率在其余优先级较低的传输中分配。如果有多个同等优先级的传输,多个传输同比例降低功率,或者对某些传输不分配功率,即相应的 $P''_{c,x,CH}$ 为零。

[0671] 在一个slot内,每个载波内,多个符号间同样类型的传输保持相同的功率。如果某些符号上的功率为零,则可以不与其他符号功率一致。方法包括以下之一:取所有符号同样类型的传输功率 $P''_{c,x,CH}$ 的最小值;取所有符号同样类型的传输 $P''_{c,x,CH}$ 的非零最小值。

[0672] 当多个载波的slot长度不同,则按照slot长度对多个载波进行分组,对每组分别设置需要保证的功率(guaranteed power),每组载波独立做以上特征1到7的多载波发送功率的处理。载波组之间的功率是否可以共享以及共享的方法由基站配置或者根据预定义规则确定。

[0673] 所述基站配置的方法或者预定义规则包括:

[0674] 配置一,多个载波组之间不能共享功率分配,即多个组的guaranteed power部分不能被其他组占用,在多个组的guaranteed power之外的剩余功率,可以被先发的传输占用,或者被先确定发送时刻的传输占用。

[0675] 配置二,如果可以预知某些组在当前传输的时间范围内没有传输,则没有传输的载波组的保证的功率可以被其他组共享,例如短slot载波组在计算功率时,如果长slot没有传输,即至少可以占用长slot载波组剩余时间上设置的guaranteed power。如果不可以预知是否在当前传输的时间范围内是否有传输,则必须要预留guaranteed power。

[0676] 对于双连接的两个CG(Master Cell Group和Secondary Cell Group),为每个CG分别设置guaranteed power,CG之间的多个载波之间功率如何共享由基站配置或者根据预定义规则确定。

[0677] 所述基站配置的方法或者预定义规则包括:

[0678] 配置一,两个CG之间可以共享功率分配,按照信道和传输的优先级确定功率的分配优先级。

[0679] 配置一,两个CG之间不能共享功率分配,即CG的guaranteed power部分不能被其他组占用。

[0680] 配置二,如果可以预知另外的CG在当前传输的时间范围内没有传输,则没有传输的CG的保证的功率可以被其他组共享。如果不可以预知是否在当前传输的时间范围内是否有传输,则必须要为另外的CG预留guaranteed power。

[0681] 所述符号是指OFDM符号。

[0682] 所述载波(carrier),也可以是以下之一:成员载波(component carrier),小区(cell),其中小区包括各类型的小区,如服务小区(serving cell),主小区(primary cell)、辅小区(secondary cell),以及主辅小区(primary secondary cell)、PUCCH-SCell

等。

[0683] 所述载波(carrier),还可以被BWP(BandWidth Partial,部分带宽)、BWP组代替。

[0684] 优选实施例z+1(载波聚合CA情况下的功率控制)

[0685] 由于NR支持不同类型的信道、信号之间的时分、频分,如L-PUCCH(long PUCCH),S-PUCCH(short PUCCH),PUSCH,SRS,可能有以下组合方式或者其子集:

[0686] (L-PUCCH与PUSCH频分复用)与SRS时分复用,再与S-PUCCH时分复用,如图7所示。

[0687] 由于每个信道、信道的起止符号位置可能不同,所以,在一个slot中,符号上承载的传输的信息、信号类型可能不同。因此,功率控制和PHR(power headroom report)都需要逐个符号进行计算。

[0688] 一个slot中,逐个符号计算。

[0689] 另外,同样类型的信道承载的内容还可能有不同优先级,如同样类型PUCCH承载ACK与承载CQI的优先级可能不同,PUSCH承载eMBB与URLLC的优先级不同,一般的,应该保证优先级高的信道和业务的发送功率。

[0690] 因此,即使对于NR CA中比较简单的场景,numerology(物理帧结构相关参数)相同、同步的NR CA,由于每个CC包含上述信道组合和各自的起止位置可能不同,功率共享也比LTE复杂。

[0691] NR的CA功率控制应该逐个符号计算和对比,根据优先级为依据确定功率在多个CC上的分配。在总功率不足的情况下,需要保证高优先级的信道(PUCCH)、业务(URLLC)的发送功率。在同一个CC上,应该保证一个slot内不同符号间的相同的信道功率一致。

[0692] NR的CA的功率共享机制描述如下:

[0693] 1. 计算UE的各个CC每个符号上各个信道所需功率 $P_{c,x,chl}$ ,并计算每个CC上各个符号是否超过 $P_{cmax,c}$ ,即检查是否有符号存在功率不足的情况。其中c为CC的编号,x为slot内OFDM符号的编号,chl为信道或信号,可以是PUSCH,L-PUCCH,S-PUCCH,SRS等。

[0694] 例如,对于3个CC的载波聚合,假设一个slot内的符号各信道分配的时频资源如图8所示。

[0695] 下表表1为所述3个CC的一个slot内不同的符号上的信道、信号需要的功率。

CC	x=0	x=1	x=2	x=3	..	x=11	x=12	x=13
[0696] CC0	P <sub>0, 0, PUSCH</sub>	P <sub>0, 1, PUSCH</sub>	P <sub>0, 2, PUSCH</sub>	P <sub>0, 3, PUSCH</sub>	...	P <sub>0, 11, SRS</sub>	P <sub>0, 12, S-PUCCH</sub>	P <sub>0, 13, S-PUCCH</sub>
	P <sub>0, 0, L-PUCCH</sub>	P <sub>0, 1, L-PUCCH</sub>	P <sub>0, 2, L-PUCCH</sub>	P <sub>0, 3, L-PUCCH</sub>			H	
CC1			P <sub>1, 2, PUSCH</sub>	P <sub>1, 3, PUSCH</sub>	...	P <sub>1, 11, PUSCH</sub>		
			P <sub>1, 2, L-PUCCH</sub>	P <sub>1, 3, L-PUCCH</sub>	...	P <sub>1, 11, L-PUCCH</sub>		
CC2	P <sub>2, 0, PUSCH</sub>	P <sub>2, 1x, PUSCH</sub>	P <sub>2, 2, PUSCH</sub>	P <sub>2, 3, PUSCH</sub>	...	P <sub>2, 11, PUSCH</sub>	P <sub>2, 12, S-PUCCH</sub>	P <sub>2, 13, S-PUCCH</sub>

[0697] 表1

[0698] 2. 对每个CC, 如果存在功率不足的符号, 按优先级调整对应的CC内各个信道所需的功率P' c , x, ch, 使得各个CC上的各个符号不超过各自的P<sub>cmax, c</sub>。

[0699] 假设CC0的PUSCH与L-PUCCH的功率和值超过了P<sub>cmax, CC1</sub>, 则对PUSCH进行调整, 调整后的值用P' 标识, 如表2所示。

CC	x=0	x=1	x=2	x=3	..	x=11	x=12	x=13
[0700] CC0	P' <sub>0, 0, PUSCH</sub>	P' <sub>0, 1, PUSCH</sub>	P' <sub>0, 2, PUSCH</sub>	P' <sub>0, 3, PUSCH</sub>	...	P <sub>0, 11, SRS</sub>	P <sub>0, 12, S-PUCCH</sub>	P <sub>0, 13, S-PUCCH</sub>
	P <sub>0, 0, L-PUCCH</sub>	P <sub>0, 1, L-PUCCH</sub>	P <sub>0, 2, L-PUCCH</sub>	P <sub>0, 3, L-PUCCH</sub>			H	
CC1			P <sub>1, 2, PUSCH</sub>	P <sub>1, 3, PUSCH</sub>	...	P <sub>1, 11, PUSCH</sub>		
			P <sub>1, 2, L-PUCCH</sub>	P <sub>1, 3, L-PUCCH</sub>	...	P <sub>1, 11, L-PUCCH</sub>		
CC2	P <sub>2, 0, PUSCH</sub>	P <sub>2, 1x, PUSCH</sub>	P <sub>2, 2, PUSCH</sub>	P <sub>2, 3, PUSCH</sub>	...	P <sub>2, 11, PUSCH</sub>	P <sub>2, 12, S-PUCCH</sub>	P <sub>2, 13, S-PUCCH</sub>

[0701] 表2

[0702] 3. 计算每个符号上所有CC的信道的发送功率之和, 对比是否超过P<sub>cmax</sub>, 即检查所有CC之和是否有符号存在功率不足的情况。如果有符号上存在功率不足, 对这些符号上存在的优先级高的信道、信号的符号先做功率调整, 即保证高优先级的信道或者业务按需要设置发送功率, 剩余的功率在在其他较低优先级的信道、信号上分配。

[0703] 假设x=2和x=3两个符号的总功率超过了P<sub>cmax, CC1</sub>, 则优先保证PUCCH的功率, PUSCH的功率进一步减小, 用P" 标识, 如表3所示。

CC	x=0	x=1	x=2	x=3		x=11	x=12	x=13
[0704] CC0	P'₀,₀,PUSCH	P'₀,₁,PUSCH	P''₀,₂,PUSC H	P''₀,₃,PUSC H	...	P₀,₁₁,SRS	P₀,₁₂,S-PUCCH H	P₀,₁₃,S-PUCCH
	P₀,₀,L-PUCCH	P₀,₁,L-PUCCH	P₀,₂,L-PUCCH	P₀,₃,L-PUCCH				
CC1			P''₁,₂,PUSC H	P''₁,₃,PUSC H	...	P₁,₁₁,PUSCH		
			P₁,₂,L-PUCCH	P₁,₃,L-PUCCH	...	P₁,₁₁,L-PUCCH		
CC2	P₂,₀,PUSCH	P₂,₁x,PUSCH	P''₂,₂,PUSC H	P''₂,₃,PUSC H	...	P₂,₁₁,PUSCH	P₂,₁₂,S-PUCCH H	P₂,₁₃,S-PUCCH

[0705] 表3

[0706] 4. 其他较低优先级的信道、信号如果存在多个，则需要保持等比例降低，其中一些CC上的信道分配的功率可能为零。

[0707] 5. 同一个CC上相同的信道、信号在不同的符号上保持功率一致，如表4所示。

CC	x=0	x=1	x=2	x=3	..	x=11	x=12	x=13
[0708] CC0	H		H	H			H	
	P₀,₀,L-PUCCH	P₀,₁,L-PUCCH	P₀,₂,L-PUCCH	P₀,₃,L-PUCCH				
[0709] CC1			P''₁,₂,PUSC H	P''₁,₃,PUSC H	...	P''₁,₁₁,PUSC H		
			P₁,₂,L-PUCCH	P₁,₃,L-PUCCH	...	P₁,₁₁,L-PUCCH		
CC2	P''₂,₀,PUSC H	P''₂,₁x,PUSC H	P''₂,₂,PUSC H	P''₂,₃,PUSC H	...	P''₂,₁₁,PUSC H	P''₂,₁₂,S-PUCCH	P''₂,₁₃,S-PUCCH

[0710] 表4

[0711] 对于NR CA中numerology不同、同步的NR CA：

[0712] numerology不同则符号长度不同，slot长度也不同，在计算长slot的功率时，或许

可以知道当前短slot的功率需求,之后的短slot的功率需求不可预知,有必要考虑为后续的短slot预留一定功率,使用扩展的PCM2,即按numerology分组,各分组配置保证的功率(guaranteed Power)。

[0713] 本申请中,各个实施例中的技术特征,在不冲突的情况下,可以组合在一个实施例中使用。每个实施例仅仅是本申请的最优实施方式,并不用于限定本申请的保护范围。

[0714] 本领域普通技术人员可以理解上述方法中的全部或部分步骤可通过程序来指令相关硬件完成,所述程序可以存储于计算机可读存储介质中,如只读存储器、磁盘或光盘等。可选地,上述实施例的全部或部分步骤也可以使用一个或多个集成电路来实现,相应地,上述实施例中的各模块/单元可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。本发明不限制于任何特定形式的硬件和软件的结合。

[0715] 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。

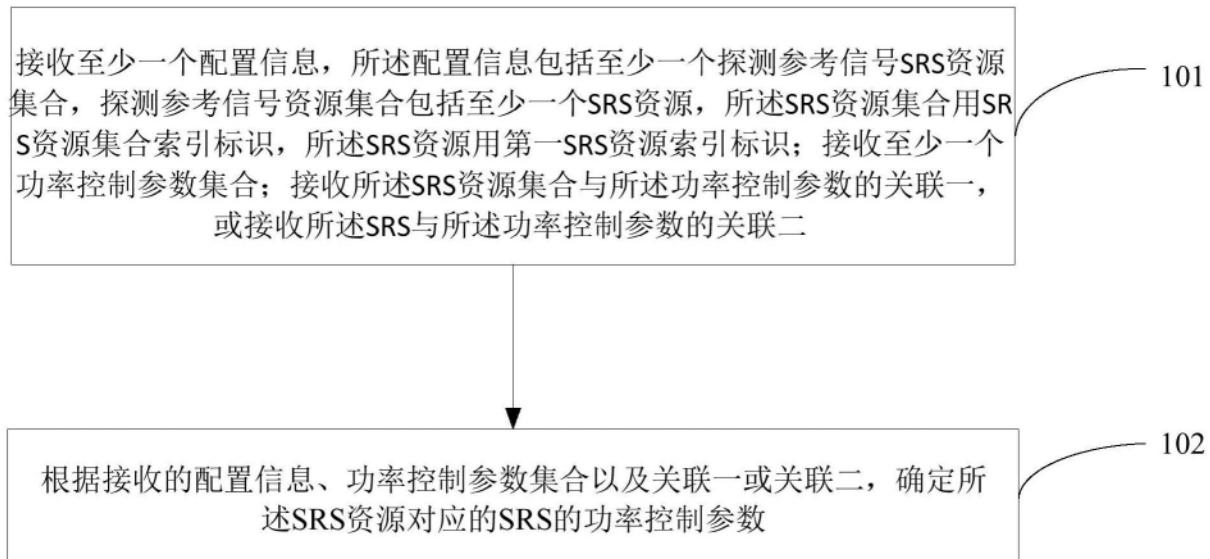


图1

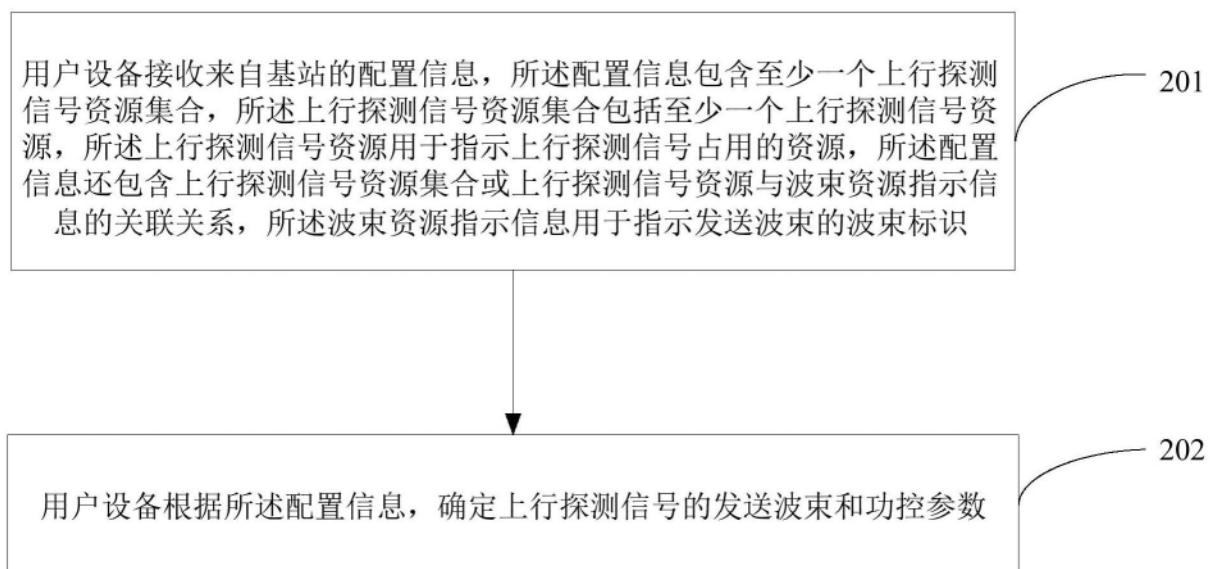


图2

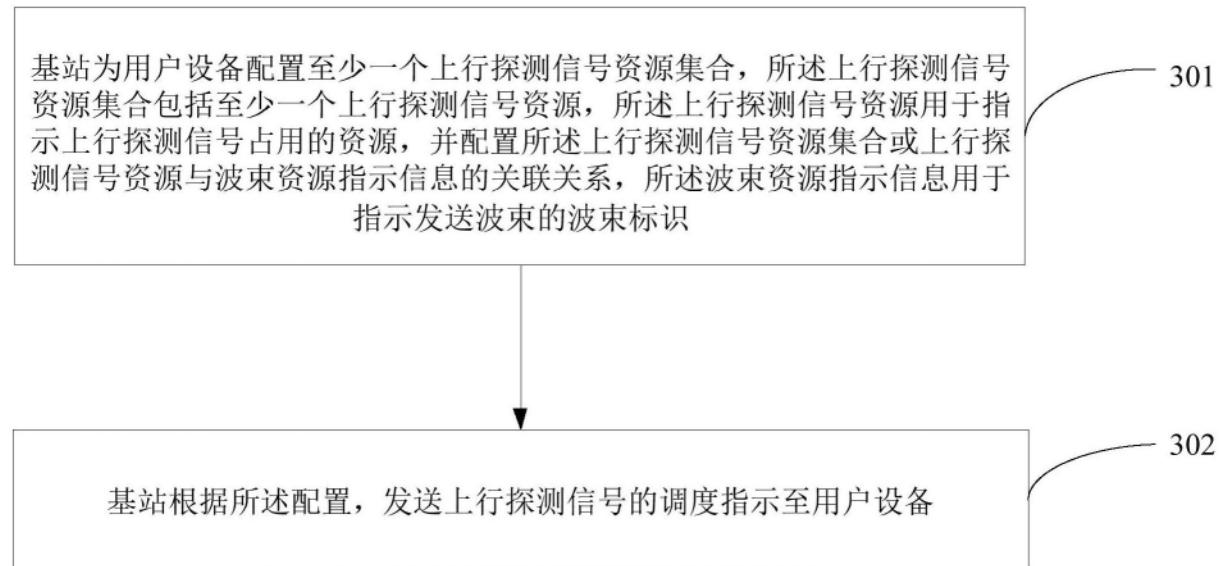


图3

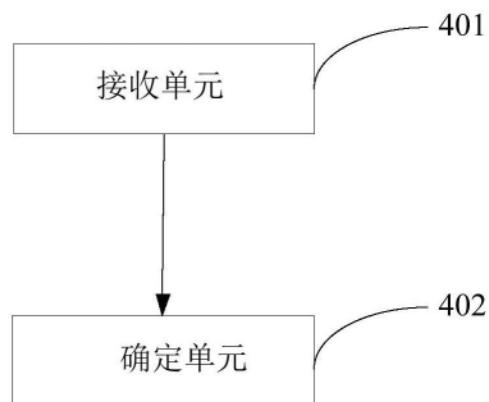


图4

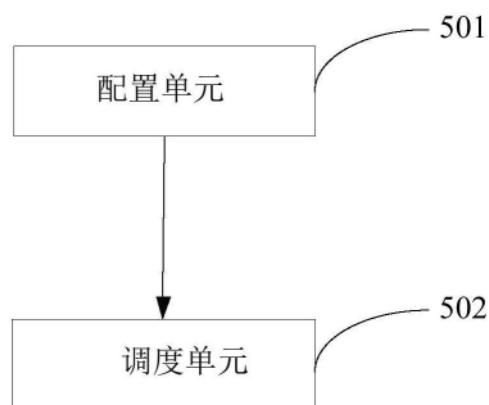


图5

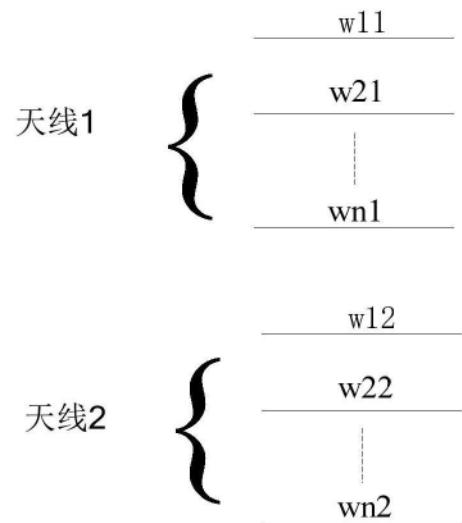


图6

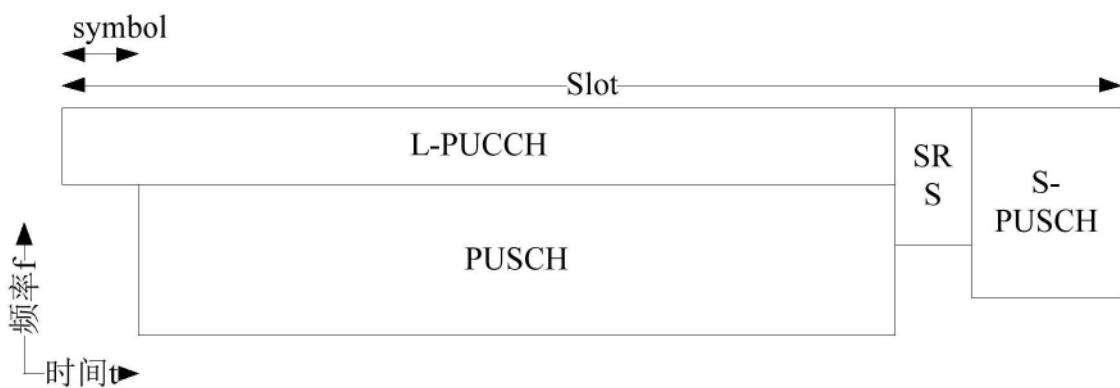


图7

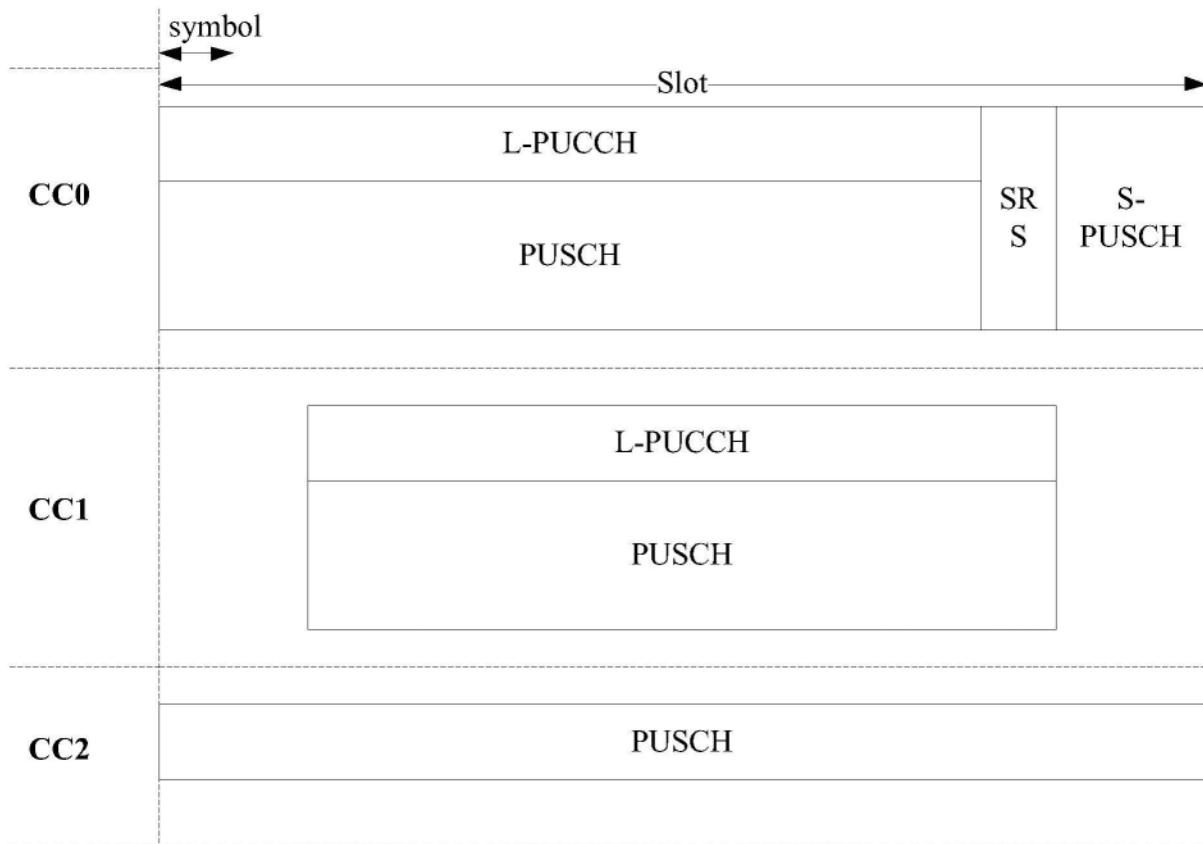


图8