

(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  
2014年10月9日 (09.10.2014)



(10) 国际公布号  
WO 2014/161485 A1

- (51) 国际专利分类号:  
H04W 52/14 (2009.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/074616
- (22) 国际申请日: 2014年4月2日 (02.04.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201310116181.X 2013年4月3日 (03.04.2013) CN
- (71) 申请人: 电信科学技术研究院 (CHINA ACADEMY OF TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (72) 发明人: 彭莹 (PENG, Ying); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。高秋彬 (GAO, Qiubin); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。陈文洪 (CHEN, Wenhong); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。赵锐 (ZHAO, Rui); 中国北京市海淀区学院路40号, Beijing 100191 (CN)。
- (74) 代理人: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, Beijing 100029 (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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

[见续页]

(54) Title: METHOD, NETWORK DEVICE, AND SYSTEM FOR TRANSMIT POWER CONTROL DURING DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATION

(54) 发明名称: 设备到设备通信中的发射功率控制方法、装置及系统

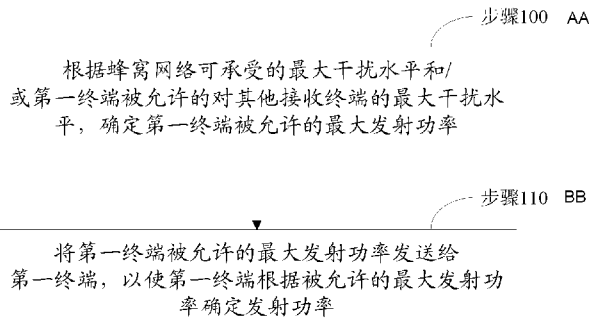


图2 / FIG. 2

- AA STEP 100 THE MAXIMUM ALLOWED TRANSMIT POWER OF A FIRST TERMINAL IS DETERMINED ON THE BASIS OF THE MAXIMUM LEVEL OF INTERFERENCE THAT A CELLULAR NETWORK CAN HANDLE AND/OR THE MAXIMUM LEVEL OF INTERFERENCE THAT THE FIRST TERMINAL IS ALLOWED TO CAUSE TO A RECEIVING TERMINAL
- BB STEP 110 THE MAXIMUM ALLOWED TRANSMIT POWER OF THE FIRST TERMINAL IS SENT TO THE FIRST TERMINAL, AND THE FIRST TERMINAL DETERMINES TRANSMIT POWER ON THE BASIS OF SAID MAXIMUM ALLOWED TRANSMIT POWER

(57) Abstract: Disclosed are a method, network device, and system for transmit power control during D2D communication. The method comprises: a network device determines the maximum allowed transmit power of a first terminal on the basis of the maximum level of interference that a cellular network can handle and/or the maximum level of interference that the first terminal is allowed to cause to a receiving terminal, and sends said maximum allowed transmit power of the first terminal to the first terminal, said first terminal being the sending device of D2D communication; and the first terminal determines transmit power on the basis of said maximum allowed transmit power. By means of the present technical solutions, when determining transmit power, a D2D sending device takes into account the maximum interference a cellular network can handle and/or the maximum level of interference that may be caused to a receiving terminal, thereby reducing the interference caused to D2D communicating terminals or to terminals of other cells using the resources of a cellular network.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2014/161485 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

---

本申请公开了一种 D2D 通信中的发射功率控制方法、网络设备及系统。其方法包括：网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，确定所述第一终端被允许的最大发射功率，所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端，将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端；所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定发射功率。本申请提供的技术方案，D2D 通信的发送终端在确定发射功率时，考虑到蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，从而可以降低对使用蜂窝网络资源的其他蜂窝小区的终端或者 D2D 通信的终端造成的干扰。

## 设备到设备通信中的发射功率控制方法、装置及系统

本申请要求在 2013 年 4 月 3 日提交中国专利局、申请号为 201310116181.X、发明名称为“设备到设备通信中的发射功率控制方法、装置及系统”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5

### 技术领域

本发明涉及通信技术领域，尤其涉及一种设备到设备（Device-to-Device, D2D）通信中的发射功率控制方法、装置及系统。

### 10 背景技术

传统的长期演进（Long Term Evolution, LTE）蜂窝通信技术中，两个终端之间的语音和数据等业务经过各自驻留的演进型基站（eNB）以及核心网进行交互。

D2D 作为一种终端直通技术，是指邻近的终端在近距离范围内不需要通过中心节点（即基站）进行转发，可以通过直连链路进行数据传输的方式。

15 LTE D2D 技术是指工作在 LTE 授权频段上的受 LTE 网络控制的 D2D 通信。LTE D2D 技术的引入将使 LTE 技术从单纯的无线移动蜂窝通信技术向着通用连接技术（Universal Connectivity Technology）的方向演进。

区别于蜂窝通信，D2D 中给终端发射数据的节点也是终端，如图 1 所示。图 1 中的用户设备（User Equipment, UE，又称终端）A 发射的数据由 UE B 接收。D2D 通信中，对发送终端的发射功率的调整类似于 LTE 蜂窝通信中上行链路发射功率的调整。其中，D2D 链路是指 D2D 通信的链路，N2D 链路是指蜂窝通信中基站与终端之间的链路。

但目前还没有在 D2D 通信中对发送终端的发射功率进行调整的具体实现方案，如果按照 LTE 蜂窝通信中上行链路发射功率的调整方式对发送终端的发射功率进行调整，会对蜂窝网络中其他终端（利用该蜂窝网络进行蜂窝通信的终端以及利用该蜂窝网络进行 D2D 通信的终端）造成较大的干扰。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种 D2D 通信中的发射功率控制方法、装置及系统，以实现 D2D 通信中的发送终端的发射功率的调整方案。

30 本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

一种 D2D 通信中的发射功率控制方法，包括：

网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或第一终端被允许的对其他接收终

端的最大干扰水平，确定所述第一终端被允许的最大发射功率，所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端，所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端；

所述网络设备将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端，以使所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

5 一种 D2D 通信中的发射功率控制方法，包括：

作为 D2D 通信中的发送终端的第一终端接收网络设备发送的所述第一终端被允许的最大发射功率，所述第一终端被允许的最大发射功率是根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定的，所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端；

10 所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

一种网络设备，包括：

最大发射功率确定模块，用于根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，确定所述第一终端被允许的最大发射功率，所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端，所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端；

15 发射功率发送模块，用于将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端，以使所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

一种 D2D 通信中的发送终端，包括：

20 最大发射功率接收模块，用于接收网络设备发送的所述发送终端被允许的最大发射功率，所述发送终端被允许的最大发射功率是根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述发送终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定的，所述其他接收终端为不是所述发送终端参与的 D2D 通信中的接收终端；

发射功率确定模块，用于根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

一种通信系统，包括：

25 网络设备，使用所述网络设备的蜂窝网络进行 D2D 通信的第一终端，所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端；

30 所述网络设备用于，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，确定所述第一终端被允许的最大发射功率；将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端，所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端；

所述第一终端用于，接收网络设备发送的所述第一终端被允许的最大发射功率，根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

本发明实施例提供的技术方案，D2D 通信的发送终端在确定 D2D 通信中的发射功率

时, 考虑到蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或被允许的对其他接收终端的最大干扰水平, 从而可以降低对使用蜂窝网络资源的其他蜂窝小区的终端或者 D2D 通信的终端造成的干扰。

## 5 附图说明

- 图 1 为使用蜂窝网络资源进行 D2D 通信的系统示意图;  
图 2 为本发明实施例提供的网络设备侧方法流程图;  
图 3 为本发明实施例提供的第一终端侧方法流程图;  
图 4 为本发明实施例提供的网络设备结构示意图;  
10 图 5 为本发明实施例提供的第一终端结构示意图;  
图 6 为本发明实施例提供的第一系统结构示意图;  
图 7 为本发明实施例提供的第二种系统结构示意图;  
图 8 为本发明实施例提供的第三种系统结构示意图;  
图 9 为本发明实施例提供的另一种网络设备结构示意图;  
15 图 10 为本发明实施例提供的另一种第一终端结构示意图。

## 具体实施方式

发明人在实现本发明的过程中发现, 如果按照 LTE 蜂窝通信中的上行链路发射功率的调整方式对 D2D 通信中的发送终端的发射功率进行调整, 会因为没有想到蜂窝网络可承  
20 受的干扰水平和/或被允许的对其他接收终端 (所述其他接收终端为不是第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端) 的干扰水平, 造成对蜂窝网络中的其他终端的较大干扰。本发明实施例提供了一种 D2D 通信中的发射功率的控制方案, 从而降低 D2D 通信对蜂窝网络中其他终端造成的干扰。

本发明实施例中, 将需要进行发射功率调整的 D2D 通信中的发送终端称为第一终端, 将 D2D 通信中接收第一终端发送数据的接收终端称为第二终端。  
25

本发明实施例提供的技术方案可以描述为: 网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平, 确定第一终端被允许的最大发射功率; 该网络设备将第一终端被允许的最大发射功率发送给第一终端。第一终端接收网络设备发送的该第一终端被允许的最大发射功率, 根据被允许的最大发射功率确定 D2D  
30 通信中的发射功率。其中, 所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端。

本发明实施例中的网络设备既可以是 LTE 系统中的演进型基站 (eNB), 也可以是通用移动通信系统 (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS) 中的基站 (NB),

还可以是其他与终端进行通信并为终端进行资源调度的网络设备。

本发明实施例提供的技术方案，D2D 通信的发送终端在确定发射功率时，考虑到蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，从而可以降低对使用蜂窝网络资源的其他蜂窝小区的终端或者 D2D 通信的终端造成的干扰。

5 下面将结合附图，对本发明实施例提供的技术方案进行详细说明。

图2所示为本发明实施例提供的D2D通信中的发射功率控制方法在网络设备侧的实现流程，其具体实现方式包括如下操作：

步骤 100、根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，确定第一终端被允许的最大发射功率。

10 步骤 110、将第一终端被允许的最大发射功率发送给第一终端，以使第一终端根据被允许的最大发射功率确定发射功率。

其中，第一终端确定的发射功率是在 D2D 通信中的 D2D 通信中的发射功率。

其中，网络设备可以但不仅限于通过以下方式确定第一终端被允许的最大发射功率：

最大发射功率确定方式一

15 网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，确定第一最大发射功率为第一终端被允许的最大发射功率。

最大发射功率确定方式二

网络设备根据第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，确定第二最大发射功率为第一终端被允许的最大发射功率。

20 最大发射功率确定方式三

网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，根据第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，选择第一最大发射功率和第二最大发射功率中的最小值作为第一终端被允许的最大发射功率。

D2D 通信可能使用蜂窝网络的上行资源，也可能使用蜂窝网络的下行资源。

25 如果第一终端使用上述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据，那么网络设备可以根据在上行资源上应接收的有用信号功率、第一终端到网络设备的上行路损值和蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率。其中，蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平。网络设备在上行资源上应接收的有用信号功率和蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平为预先确定的值。

30 网络设备可以但不仅限于通过以下方式根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率：

第一最大发射功率确定方式一

网络设备接收第一终端通过上述蜂窝网络发送的、由该网络设备限定发射功率的上行

信道和/或上行信号，根据该上行信道和/或上行信号确定第一终端到网络设备的上行路损值；根据网络设备在上行资源上应接收的有用信号功率、第一终端到网络设备的上行路损值和蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率。

5 其中，上述第一终端发送的上行信道可以是任意上行信道，如物理上行控制信道（PUCCH）、物理上行共享信道（PUSCH）等等，上述第一终端发送的上行信号是任意上行信号。

网络设备在上行资源上应接收到的有用信号功率为预先确定的值。

蜂窝网络可承受的最大干扰水平为该蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平，为预先确定的值。

10 在第一最大发射功率确定方式中，由于网络设备不知道第一终端的实际发射功率，因此，根据上述上行信道和/或上行信号估算第一终端到网络设备的上行路损值。

第一最大发射功率确定方式二

15 网络设备向第一终端发送下行参考信号，并接收第一终端上报的该下行参考信号的接收功率，根据该接收功率确定该网络设备到所述第一终端的下行路损值，确定网络设备到第一终端的下行路损值为第一终端到网络设备的上行路损值；根据网络设备在上行资源上应接收的有用信号功率、第一终端到网络设备的上行路损值和蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率。

其中，网络设备在上行资源上应接收到的有用信号功率为预先确定的值。

蜂窝网络可承受的最大干扰水平为该蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平。

20 第一最大发射功率确定方式三

网络设备接收第一终端上报的网络设备到第一终端的下行路损值；确定网络设备到第一终端的下行路损值为第一终端到网络设备的上行路损值；根据网络设备在上行资源上应接收的有用信号功率、第一终端到所述网络设备的上行路损值和蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率。

25 其中，第一终端根据在蜂窝网络下行链路的接收功率确定网络设备到第一终端的下行路损值。第一终端可以但不仅限于根据下行参考信号的接收功率确定网络设备到第一终端的下行路损值。

网络设备在上行资源上应接收到的有用信号功率为预先确定的值。

蜂窝网络可承受的最大干扰水平为该蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平。

30 由于第一终端对蜂窝网络上行链路的干扰水平满足如下公式一

$$R_{I-A-eNB} = (P_{A-D2D-1} - PL_{A-eNB}) / P_{valid} \quad \text{公式一}$$

其中， $R_{I-A-eNB}$  表示第一终端对蜂窝网络上行链路的干扰水平； $P_{A-D2D-1}$  表示第一终端在 D2D 通信中的发射功率，单位为 dBm； $P_{valid}$  表示网络设备在上行资源上应接收的有用信号

功率，为预定值，单位为 dBm； $PL_{A-eNB}$  表示第一终端到网络设备的上行路损值，单位为 dB。

根据上述公式一，可以推导出确定第一最大发射功率的公式二：

$$P_{A-D2D-max1} = R_{I-A-eNB-max} * P_{valid} + P_{LA-eNB} \quad \text{公式二}$$

5 其中， $P_{A-D2D-max1}$  表示第一最大发射功率，单位为 dBm， $R_{I-A-eNB-max}$  表示蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平，为预定值。

应当指出的是，公式二所示的只是确定第一最大发射功率的优选实现方式，本发明还可以根据上行路损值和蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平按照其他方式确定第一最大发射功率。

10 如果第一终端使用上述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，需要考虑第一终端对蜂窝网络的其他终端的干扰。所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，包括：

所述网络设备根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平，所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值。

15 具体的，如果第一终端使用上述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，需要考虑第一终端对蜂窝网络的其他终端的干扰。网络设备可以但不仅限于通过以下方式根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率：

#### 第一最大发射功率确定方式四

20 网络设备将为第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标终端组中的终端；获取目标终端组中的终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数；根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和目标终端组中的终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率。

25 其中，上述为第一终端配置的参考信号是指为第一终端配置的、由第一终端发送的参考信号。既可以是 D2D 通信中的参考信号，也可以是在蜂窝通信中的参考信号，该参考信号的资源信息可以但不仅限于包括：参考信号的图样、发送周期、所述参考信号的标识 (ID) 等。

30 目标终端组中包括至少一个在上述蜂窝网络进行蜂窝通信的终端。

目标终端组中的终端接收第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值。该参考信号可以由第一终端发送的任意参考信号，且其他终端预先获知该参考信号的资源信息。

或者，目标终端组中的终端与第一终端的距离低于距离门限值。

反映来自第一终端的干扰水平的参数可以但不仅限于包括：接收第一终端发送的参考信号的接收功率 ( $RSRP_{A-C}$ )。由目标终端组中的终端通过接收第一终端发送的上述参考信号确定反映来自第一终端的干扰水平的参数，并向网络设备发送反映来自第一终端的干扰水平的参数。具体的，目标终端组中的终端根据网络设备发送的参考信号的资源信息，接收第一终端发送的参考信号。

第一终端使用上述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据时，蜂窝网络可承受的最大干扰水平为目标终端组中的终端在该蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平，为预先确定的值。

当目标终端组有 X 个终端时，基于第一最大发射功率确定方式四，可以但不仅限于通过以下公式三确定第一最大发射功率：

$$P_{A-D2D-MaxI} = \min_{x \in X} (P_{eNB-x}/R_{max} + PL_{A-x}) \quad \text{公式三}$$

其中， $P_{eNB-x}$  表示目标终端组中的终端 x 在蜂窝网络下行链路上的接收功率， $R_{max}$  表示所述目标终端组中的终端 x 支持的最大接收功率，可以根据终端 x 在该蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平确定， $PL_{A-x}$  表示第一终端到目标终端组中的终端 x 的路损值，由网络设备根据目标终端组中的终端 x 上报的  $RSRP_{A-C}$  确定。

#### 第一最大发射功率确定方式五

网络设备为目标终端组配置零功率参考信号，并将该零功率参考信号的资源信息发送给目标终端组中的终端；获取目标终端组中的终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数；根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和目标终端组中的终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率。

其中，对目标终端组和蜂窝网络可承受的最大干扰水平的解释同第一最大发射功率确定方式四，这里不再赘述。

反映来自第一终端的干扰水平的参数可以但不仅限于包括：零功率参考信号的资源上的接收功率，或者，根据零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。由目标终端组中的终端通过接收零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自第一终端的干扰水平的参数，并向网络设备发送反映来自第一终端的干扰水平的参数。

如果目标终端组中包括 X 个终端，基于第一最大发射功率确定方式五，可以但不仅限于通过以下公式四确定第一最大发射功率：

$$P_{A-D2D-MaxI} = \min_{x \in X} (P_{eNB-x}/R_{max} + PL_{A-x}) \quad \text{公式四}$$

其中， $P_{eNB-x}/R_{max}$  由网络设备根据目标终端组中的终端 x 上报的零功率参考信号的资源上的接收功率或者根据零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息确定； $PL_{A-x}$  表示第一终端到目标终端组中的终端 x 的路损值，由目标终端组中的终端 x 上报。

#### 第一最大发射功率确定方式六

网络设备将为第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标终端组中的终端；网络设备获取该目标终端组中的终端反馈的第一终端到目标终端组中的终端的路损值；根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和目标终端组中的终端反馈的路损值，确定第一最大发射功率。

5 其中，对目标终端组和蜂窝网络可承受的最大干扰水平的解释同第一最大发射功率确定方式四，这里不再赘述。

目标终端组中的终端通过接收第一终端发送的参考信号确定第一终端到目标终端组中的终端的路损值，并将该路损值发送给网络设备。

10 具体的，目标终端组中的终端根据网络设备发送的参考信号的资源信息，接收第一终端发送的参考信号，根据接收参考信号的接收功率和该参考信号的预定发射功率确定第一终端到目标终端组中的终端的路损值。

如果目标终端组中包括 X 个终端，基于第一最大发射功率确定方式五，可以但不仅限于通过以下公式五确定第一最大发射功率：

$$P_{A-D2D-max1} = \min_{x \in X} (R_{I-A-x-max} * RSRP_{eNB-x}) \quad \text{公式五}$$

15 其中， $R_{I-A-x-max}$  表示目标终端组中的终端 x 在该蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平， $RSRP_{eNB-x}$  表示终端 x 接收第一终端发送的参考信号的接收功率，可以由网络设备根据接收到的第一终端到终端 x 的路损值和该参考信号的预定发射功率确定。

本发明实施例中，所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，包括：

20 所述网络设备根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第二最大发射功率；所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平为：所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平；所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，  
25 且接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且与所述第一终端的距离低于距离门限值。

具体的，根据第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率的实现方式可以有多种，下面例举其中几种：

30 第二最大发射功率确定方式一

网络设备将为第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端；获取目标 D2D 通信终端对中的接收终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数；根据第一终端被允许的对目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和目标

D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数, 确定第二最大发射功率。

其中, 第一终端被允许的对目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平为预先确定的值。

5 目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源(即均使用蜂窝网络的上行资源, 或均使用蜂窝网络的下行资源)进行 D2D 通信, 且接收第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值。该参考信号可以是第一终端发送的任意参考信号, 且其他 D2D 通信终端对预先获知该参考信号的资源信息。既可以是 D2D 通信终端对的接收终端和发送终端接收第一终端的参考信号的接收功率均高于功率门限值, 也可以是 D2D 通信对的任一  
10 终端接收第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值。由于第一终端使用蜂窝网络下行资源发送 D2D 数据时, 主要考虑对其他 D2D 通信的接收终端的干扰, 因此, 较佳地, 将接收终端接收第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值的 D2D 通信终端对确定为目标 D2D 通信终端对。

或者, 目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,  
15 且与第一终端的距离低于距离门限值。既可以是 D2D 通信终端对的接收终端和发送终端与第一终端的距离均低于距离门限值, 也可以是 D2D 通信终端对的接收终端或发送终端与第一终端的距离低于距离门限值。由于第一终端使用蜂窝网络下行资源发送 D2D 数据时, 主要考虑对其他接收终端的干扰, 因此, 较佳地, 将接收终端与第一终端的距离低于距离门限值的 D2D 通信终端对确定为目标 D2D 通信终端对。

20 反映来自第一终端的干扰水平的参数可以但不仅限于包括: 接收第一终端发送的参考信号的接收功率。由目标 D2D 通信终端对的接收终端通过接收第一终端发送的参考信号确定反映来自第一终端的干扰水平的参数, 并向网络设备发送反映来自第一终端的干扰水平的参数。具体的, 目标 D2D 通信终端对的接收终端根据网络设备发送的参考信号的资源信息, 接收第一终端发送的参考信号。

25 第二最大发射功率确定方式二

网络设备为目标 D2D 通信终端对中的接收终端配置零功率参考信号, 并将该零功率参考信号的资源信息发送给该接收终端; 获取该接收终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数; 根据第一终端被允许的对目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和  
30 目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数, 确定第二最大发射功率。

其中, 目标 D2D 通信终端对的解释同第二最大发射功率确定方式一, 这里不再赘述。

第一终端被允许的对目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平为预先确定的值。

反映来自第一终端的干扰水平的参数可以但不仅限于包括：接收零功率参考信号的接收功率，或者，根据接收零功率参考信号的接收功率获得的信道质量信息。由上述接收终端通过接收该零功率参考信号的资源上的接收功率确定反应来自第一终端的干扰水平的参数，并将反映来自第一终端的干扰水平的参数发送给网络设备。

### 5 第二最大发射功率确定方式三

网络设备将为第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端；获取该接收终端反馈的第一终端到该接收终端的路损值；根据第一终端被允许的对目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的路损值，确定第二最大发射功率。

10 其中，目标 D2D 通信终端对的解释同第二最大发射功率确定方式一，这里不再赘述。第一终端被允许的对目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平为预先确定的值。

上述目标 D2D 通信终端对中的接收终端通过接收第一终端发送的上述参考信号确定第一终端到接收终端的路损值，并将该路损值发送给网络设备。

15 具体的，该接收终端根据网络设备发送的参考信号的资源信息，接收第一终端发送的参考信号，根据接收参考信号的接收功率和该参考信号的预定发射功率确定第一终端到该接收终端的路损值。

基于上述任一网络设备侧方法实施例，网络设备还可以为第一终端确定 D2D 通信中的目标发射功率。相应的，网络设备获取第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数（可以但不仅限于是第二终端接收第一终端的数据/信号的接收功率），根据第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，确定第一终端的目标发射功率，将该目标发射功率发送给第一终端。具体的，网络设备获取第二终端上报的长时信息，该长时信息中携带第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，根据第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，确定第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率，将该目标发射功率发送给第一终端。

25 如果由网络设备为第一终端确定 D2D 通信中的目标发射功率，网络设备可以向第一终端发送 D2D 通信发射功率的工作点信息，该 D2D 通信发射功率的工作点信息包括但不限于第一终端被允许的最大发射功率和第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率。

30 基于上述任一方法侧实施例，较佳地，网络设备还可以为第一终端确定闭环调整步长。具体的，网络设备获取第一终端与第二终端之间的 D2D 通信质量信息，根据该 D2D 通信质量信息确定第一终端在 D2D 通信中的发射功率的闭环调整步长值，并将该闭环调整步长值发送给第一终端。本发明实施例中，可以在下行控制信令中携带该闭环调整步长值，该

闭环调整步长值可配置为积累值或者绝对值。

图3所示为本发明实施例提供的D2D通信中的发射功率控制方法在第一终端侧的实现流程，其具体实现方式包括如下操作：

步骤200、第一终端接收网络设备发送的第一终端被允许的最大发射功率。

5 其中，第一终端被允许的最大发射功率是按照上述网络设备侧方法实施例确定的，这里不再赘述。

步骤210、第一终端根据被允许的最大发射功率确定D2D通信中的发射功率。

在第一终端侧如果存在于网络设备侧相同或类似的实现方式，可以参照上述网络设备侧方法实施例的描述，这里不再赘述。

10 第一终端确定发射功率时，还可以根据最大发射功率以及D2D通信中的目标发射功率确定。其中，D2D通信中的目标发射功率既可以是网络设备侧发送的，也可以是第二终端发送的，还可以是第一终端自己确定的。

如果由第一终端确定D2D通信中的目标发射功率，则第一终端获取反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数；根据确定的第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，确定第一终端在D2D通信中的目标发射功率。

15 其中，第一终端可以接收第二终端发送的预定发射功率的参考信号，根据接收该参考信号的接收功率和预定的发射功率确定第二终端到第一终端的路损值，并将该路损值作为第一终端到第二终端的路损值。第一终端也可以向第二终端发送参考信号，由第二终端确定第一终端到第二终端的路损值并反馈给第一终端。

20 如果由第二终端确定第一终端的目标发射功率，则第一终端向第二终端发送参考信号和该参考信号的发射功率值。由第二终端根据接收该参考信号的接收功率和接收到的该信号的发射功率值确定第一终端到第二终端的路损值，并根据该路损值确定第一终端的目标发射功率，将该目标发射功率发送给第一终端。第一终端接收第二终端反馈的第一终端在D2D通信中的目标发射功率。

25 基于上述任意第一终端侧方法实施例，较佳地，第一终端还可以根据网络设备发送的闭环调整步长对D2D通信中的发射功率进行调整。具体的，第一终端接收网络设备发送的闭环调整步长值；根据该闭环调整步长值对确定的D2D通信中的发射功率进行调整。

应当指出的是，本领域技术人员能够想到，在确定第一终端在D2D通信中的发射功率时，可能不仅使用到被允许的最大发射功率、目标发射功率以及闭环调整步长值。本发明  
30 实施例仅以一优选实现方式说明确定D2D通信中的发射功率的实现方式：第一终端在接收到闭环调整步长值后，根据被允许的最大发射功率、目标发射功率、闭环调整步长值 $\delta$ 、第一终端到第二终端的路损值、调度调制编码策略（Modulation and Coding Scheme, MCS）等级的参数 $D_{MCS}$ 、带宽 $M$ 和第一终端支持的最大发射功率 $P_{Tmax}$ （单位为dBm）按照如下

公式六确定发射功率:

$$P_{A-D2D} = \min( (P_{Tmax}-P_A), P_{A-D2D-max}, ( P_{o-A-B} + PL_{A-B} + D_{MCS} + 10\lg M + \delta ) ) \quad \text{公式六}$$

其中,  $P_{A-D2D}$  表示第一终端在 D2D 通信中的发射功率 (单位为 dBm); 如果第一终端还在不同的资源上进行蜂窝通信, 则  $P_A = P_{A-eNB}$ , 即  $P_A$  为第一终端在蜂窝通信中的上行发射功率 (单位为 dBm), 否则  $P_A = 0$ ;  $P_{o-A-B}$  表示第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率 (单位为 dBm);  $PL_{A-B}$  表示第一终端到第二终端的路损值 (单位为 dB)。

按照上述公式六确定 D2D 通信中的发射功率时, 还考虑到第一终端到第二终端的路损值, 以保证第二终端的接收质量。另外, 从  $(P_{Tmax}-P_A)$ ,  $P_{A-D2D-max}$ ,  $( P_{o-A-B} + PL_{A-B} + D_{MCS} + 10\lg M + \delta )$  中选择最小值作为 D2D 通信中的发射功率, 从而在满足通信需求的基础上尽可能降低发射功率值, 从而达到节能的目的。

基于与方法相同的发明构思, 本发明实施例还提供一种网络设备, 其结构如图 4 所示, 具体实现结构如下:

最大发射功率确定模块 401, 用于根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平, 确定所述第一终端被允许的最大发射功率, 所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端, 所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端;

发射功率发送模块 402, 用于将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端, 以使所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

本发明网络设备实施例存在与上述网络设备侧方法相同或类似的技术特征, 可以参照网络设备侧方法的实施, 这里不再赘述。

较佳地, 所述最大发射功率确定模块 401 具体用于:

根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率, 确定所述第一最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率; 或者,

根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率, 确定所述第二最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率; 或者,

根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率, 根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率, 选择所述第一最大发射功率和第二最大发射功率中的最小值作为所述第一终端被允许的最大发射功率。

较佳地, 如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据, 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时, 所述最大发射功率确定模块 401 具体用于:

根据在上行资源上应接收的有用信号功率、所述第一终端到所述网络设备的上行路损值和蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率, 所述蜂窝网络可承受的最大

干扰水平为所述蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平。

较佳地,如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据,根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前,所述最大发射功率确定模块 401 还用于:

5 接收所述第一终端通过所述蜂窝网络发送的由所述网络设备限定发射功率的上行信道和/或上行信号,根据所述上行信道和/或上行信号确定所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

10 较佳地,如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据,根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前,所述最大发射功率确定模块 401 还用于:

向第一终端发送下行参考信号,并接收第一终端上报的该下行参考信号参考信号的接收功率,根据该接收功率确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值,确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值为所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

15 较佳地,如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据,根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前,所述最大发射功率确定模块 401 还用于:

接收所述第一终端上报的所述网络设备到所述第一终端的下行路损值;

确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值为所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

20 较佳地,如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据,根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时,所述最大发射功率确定模块 401 具体用于:

25 根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数,确定第一最大发射功率,所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平,所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值,或者,所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值。

30 较佳地,如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据,根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前,所述最大发射功率确定模块 401 还用于:

将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标终端组中的终端,以使所述目标终端组中的终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数,所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功

率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值；

5 获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率。

较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，所述最大发射功率确定模块 401 还用于：

10 为目标终端组配置零功率参考信号，并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自第一终端的干扰水平的参数，所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值；

15 获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自第一终端的干扰水平的参数包括：在所述零功率参考信号的资源上的接收功率，或者，根据在所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。

较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，所述最大发射功率确定模块 401 具体用于：

20 将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述目标终端组中的终端的路损值，所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值；

25 获取所述目标终端组中的终端反馈的路损值；

根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的路损值，确定第一最大发射功率；所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平。

30 较佳地，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时，所述最大发射功率确定模块 401 具体用于：

根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第二最大发射功率；所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平为：

所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平,所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值,或者,所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且与所述第一终端的距离低于距离门限值。

5 较佳地,根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时,所述最大发射功率确定模块 401 具体用于:

10 将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端,以使所述目标 D2D 通信终端对的接收终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数;

获取所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数,所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括:接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率。

15 较佳地,根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时,所述最大发射功率确定模块 401 具体用于:

为目标 D2D 通信终端对中的接收终端配置零功率参考信号,并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述接收终端,以使所述接收终端根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自第一终端的干扰水平的参数;

20 获取所述接收终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数,所述反映来自第一终端的干扰水平的参数包括:在所述零功率参考信号的资源上的接收功率,或者,根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。

较佳地,根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时,所述最大发射功率确定模块 401 具体用于:

25 将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端,以使所述接收终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述接收终端的路损值,所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且接收所述第一终端的参见信号的接收功率高于功率门限值,或者,所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且与所述第一终端的距离低于距离门限值;

30 获取所述接收终端反馈的路损值;

根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的路损值,确定第二最大发射功率。

较佳地,本发明实施例提供的网络设备还包括目标发射功率确定模块,用于:

获取所述第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端;

根据所述第一终端到第二终端的路损值和反映所述第二终端的干扰水平和噪声水平的参数, 确定所述第一终端的目标发射功率;

5 所述发射功率发送模块 402 还用于, 将所述目标发射功率发送给所述第一终端。

较佳地, 所述第一终端被允许的最大发射功率和所述第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率包含在网络节点向所述第一终端发送的 D2D 通信发射功率的工作点信息中。

基于上述任意网络设备实施例, 较佳地, 还包括闭环调整控制模块, 用于:

10 获取所述第一终端与第二终端之间的 D2D 通信质量信息, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端;

根据所述 D2D 通信质量信息确定所述第一终端在 D2D 通信中的发射功率的闭环调整步长值, 并将所述闭环调整步长值发送给所述第一终端。

基于与方法相同的发明构思, 本发明实施例还提供一种 D2D 通信中的发送终端(即第一终端), 其结构如图 5 所示, 具体实现结构如下:

15 最大发射功率接收模块 501, 用于接收网络设备发送的第一终端被允许的最大发射功率, 该第一终端被允许的最大发射功率是根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述发送终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定的, 所述其他接收终端为不是所述发送终端参与的 D2D 通信中的接收终端。

发射功率确定模块 502, 用于根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

20 本发明第一终端实施例存在与上述网络设备侧方法及第一终端侧方法相同或类似的技术特征, 可以参照网络设备侧方法的实施, 这里不再赘述。

较佳地, 还包括目标发射功率确定模块, 用于:

获取与所述发送终端进行 D2D 通信的接收终端发送的反映该接收终端的干扰水平和噪声水平的参数;

25 根据确定的所述发送终端到所述接收终端的路损值和反映所述接收终端的干扰水平和噪声水平的参数, 确定 D2D 通信中的目标发射功率;

所述发射功率确定模块 502 具体用于:

根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

较佳地, 还包括路损值确定模块, 用于:

30 接收所述接收终端发送的预定发射功率的参考信号, 根据接收所述参考信号的接收功率和预定的发射功率确定所述接收终端到所述发送终端的路损值, 并将所述路损值确定为所述发送终端到所述接收终端的路损值。

较佳地, 还包括目标发射功率获取模块, 用于:

向与所述发送终端进行 D2D 通信的接收终端发送参考信号和所述参考信号的发射功率值，以使所述接收终端根据所述参考信号的接收功率和发射功率值确定所述发送终端在 D2D 通信中的目标发射功率；

接收所述接收终端反馈的发送终端在 D2D 通信中的目标发射功率；

5 所述发射功率确定模块 502 具体用于：

根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率，确定 D2D 通信中的发射功率。

基于上述任意 D2D 通信第一终端实施例，较佳地，还包括闭环调整模块，用于：

接收所述网络设备发送的闭环调整步长值；

根据所述闭环调整步长值对确定的 D2D 通信中的发射功率进行调整。

10 较佳地，所述发射功率确定模块 502 具体用于按照如下公式确定发射功率：

$$P_{A-D2D} = \min( (P_{Tmax} - P_A), P_{A-D2D-max}, (P_{o-A-B} + PL_{A-B} + D_{MCS} + 10\lg M + \delta) )$$

$P_{A-D2D}$  表示所述第一终端在 D2D 通信中的发射功率； $P_{Tmax}$  表示所述发送终端支持的最大发射功率；如果所述发送终端还在不同的资源上进行蜂窝通信，则  $P_A$  为发送终端在蜂窝通信中的上行发射功率，否则  $P_A = 0$ ； $P_{o-A-B}$  表示所述发送终端在 D2D 通信中的目标发射功率； $P_{A-D2D-max}$  表示所述发送终端被允许的最大发射功率； $PL_{A-B}$  表示发送终端到接收终端的路损值； $D_{MCS}$  表示调度调制编码策略 MCS 等级的参数； $M$  为带宽； $\delta$  为所述闭环调整步长值。

基于与方法相同的发明构思，本发明实施例还提供一种通信系统，其结构如图 6 所示，具体实现结构如下：

20 网络设备 601，使用网络设备 601 的蜂窝网络进行 D2D 通信的第一终端 602，所述第一终端 602 为 D2D 通信中的发送终端。

网络设备 601 用于，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或第一终端 602 被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，确定所述第一终端 602 被允许的最大发射功率；将所述第一终端 602 被允许的最大发射功率发送给所述第一终端 602；

25 所述第一终端 602 用于，接收网络设备 601 发送的所述第一终端被允许的最大发射功率，根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

本发明系统实施例存在与上述网络设备侧方法和第一终端侧方法相同或类似的技术特征，可以参照网络设备侧方法的实施，这里不再赘述。

30 较佳地，所述网络设备 601 确定所述第一终端 602 被允许的最大发射功率时，具体用于：

根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，确定所述第一最大发射功率为所述第一终端 602 被允许的最大发射功率；或者，

根据所述第一终端 602 被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功

率，确定所述第二最大发射功率为所述第一终端 602 被允许的最大发射功率；或者，

根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，根据所述第一终端 602 被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，选择所述第一最大发射功率和第二最大发射功率中的最小值作为所述第一终端 602 被允许的最大发射功率。

5 D2D 通信可能使用蜂窝网络的上行资源，也可能使用蜂窝网络的下行资源。

如果第一终端使用上述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据，那么网络设备可以但不仅限于通过以上网络设备侧方法实施例描述的方式根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率。

10 如果第一终端使用上述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，需要考虑第一终端对蜂窝网络的其他终端的干扰。所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，具体用于：

15 根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率；所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平，所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，

那么，较佳地，如图 7 所示，所述系统还包括使用所述蜂窝网络的目标终端组 603。

基于上述第一最大发射功率确定方式三，所述网络设备 601 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，具体用于：

20 所述网络设备 601 将为所述第一终端 602 配置的参考信号的资源信息发送给目标终端组 603 中的终端；获取所述目标终端组 603 中的终端反馈的反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数包括：接收所述第一终端 602 发送的参考信号的接收功率；根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组 603 中的终端反馈的反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组 603 中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平；

25 所述目标终端组 603 中的终端用于，通过接收所述第一终端 602 发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数，向所述网络设备 601 反馈反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数，所述目标终端组 603 中的终端接收所述第一终端 602 的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组 603 中的终端与所述第一终端 602 的距离低于距离门限值。

30 基于上述第一最大发射功率确定方式五，所述网络设备 601 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，具体用于：

为目标终端组 603 配置零功率参考信号，并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述目标终端组 603 中的终端；获取所述目标终端组 603 中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：在所述零功率参考信号的资源上的接收功率，或者，根据在所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息；根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组 603 中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组 603 中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平；

所述目标终端组 603 中的终端用于，根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自第一终端 602 的干扰水平的参数，向所述网络设备 601 反馈反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述目标终端组 603 中的终端接收所述第一终端 602 的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组 603 中的终端与所述第一终端 602 的距离低于距离门限值。

基于上述第一最大发射功率确定方式六，所述网络设备 601 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，具体用于：

将为所述第一终端 602 配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标终端组 603 中的终端；获取所述目标终端组 603 中的终端反馈的路损值；根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组 603 中的终端反馈的路损值，确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组 603 中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平；

所述目标终端组 603 中的终端用于，通过接收所述第一终端 602 发送的所述参考信号确定所述第一终端 602 到所述目标终端组 603 中的终端的路损值，将所述路损值反馈给所述网络设备 601，所述目标终端组 603 中的终端接收所述第一终端 602 的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组 603 中的终端与所述第一终端 602 的距离低于距离门限值。

较佳地，如图 8 所示，所述系统还包括目标 D2D 通信终端对 604，所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时，具体用于：

根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第二最大发射功率；所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平为：所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且接收所述

第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值,或者,所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且与所述第一终端的距离低于距离门限值。

5 较佳地,所述系统还包括目标 D2D 通信终端对 604,所述网络设备 601 根据所述第一终端 602 被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时,具体用于:

10 将为所述第一终端 602 配置的参考信号的资源信息发送给目标 D2D 通信终端对 604 中的接收终端;获取所述目标 D2D 通信终端对 604 中的接收终端反馈的反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数,所述反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数包括:接收所述第一终端 602 发送的参考信号的接收功率;根据所述第一终端 602 被允许的对所述目标 D2D 通信终端对 604 中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对 604 的接收终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数,确定第二最大发射功率;

15 所述目标 D2D 通信终端对 604 的接收终端用于,通过接收所述第一终端 602 发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数,将反映来自所述第一终端 602 的干扰水平的参数发送给网络设备 601,所述目标 D2D 通信终端对 604 与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且接收所述第一终端 602 的参考信号的接收功率高于功率门限值,或者,所述目标 D2D 通信终端对 604 与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且与所述第一终端 602 的距离低于距离门限值。

20 较佳地,如图 8 所示,所述系统还包括目标 D2D 通信终端对 604,所述网络设备 601 根据所述第一终端 602 被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时,具体用于:

25 为目标 D2D 通信终端对 604 中的接收终端配置零功率参考信号,并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述接收终端;获取所述接收终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数,所述反映来自第一终端的干扰水平的参数包括:在所述零功率参考信号的资源上的接收功率,或者,根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息;根据所述第一终端 602 被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对 604 的接收终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数,确定第二最大发射功率;

30 所述目标 D2D 通信终端对 604 中的接收终端用于,根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自第一终端 602 的干扰水平的参数,向所述网络设备发送反映来自第一终端的干扰水平的参数,所述目标 D2D 通信终端对 604 与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且接收所述第一终端 602 的参考信号的接收功率高于功率门限值,或者,所述目标 D2D 通信终端对 604 与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且与所述第一终端 602 的距离低于距离门限值。

较佳地, 如图 8 所示, 所述系统还包括目标 D2D 通信终端对 604, 所述网络设备 601 根据所述第一终端 602 被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时, 具体用于:

5 将为所述第一终端 602 配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标 D2D 通信终端对 604 中的接收终端; 获取所述接收终端反馈的路损值; 根据所述第一终端 602 被允许的对所述目标 D2D 通信终端对 604 中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对 604 的接收终端反馈的路损值, 确定第二最大发射功率;

10 所述目标 D2D 通信终端对 604 中的接收终端用于, 通过接收所述第一终端 602 发送的所述参考信号确定所述第一终端 602 到所述接收终端的路损值, 向所述网络设备 601 发送所述路损值, 所述目标 D2D 通信终端对 604 与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信, 且接收所述第一终端 602 的参考信号的接收功率高于功率门限值, 或者, 所述目标 D2D 通信终端对 604 与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信, 且与所述第一终端 602 的距离低于距离门限值。

较佳地, 如图 6 所示, 所述系统还包括第二终端 605, 用于:

15 向所述网络设备 601 发送所述第一终端 602 到第二终端 605 的路损值和反映第二终端 605 的干扰水平和噪声水平的参数, 所述第二终端 605 是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端;

20 所述网络设备 601 还用于, 获取所述第一终端 602 到第二终端 605 的路损值和反映第二终端 605 的干扰水平和噪声水平的参数; 根据所述第一终端 602 到第二终端 605 的路损值和反映所述第二终端 605 的干扰水平和噪声水平的参数, 确定所述第一终端 602 的目标发射功率; 将所述目标发射功率发送给所述第一终端 602;

确定发射功率时, 所述第一终端 602 具体用于, 根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

较佳地, 如图 6 所示, 所述系统还包括第二终端 605, 用于:

25 向所述第一终端 602 发送反映第二终端 605 的干扰水平和噪声水平的参数, 所述第二终端 605 是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端;

所述第一终端 602 还用于, 根据确定的所述第一终端 602 到第二终端 605 的路损值和反映所述第二终端 605 的干扰水平和噪声水平的参数, 确定所述第一终端 602 的 D2D 通信中的目标发射功率;

30 确定发射功率时, 所述第一终端 602 具体用于, 根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

较佳地, 如图 6 所示, 所述系统还包括第二终端 605, 用于:

接收所述第一终端 602 发送的参考信号和所述参考信号的发射功率值, 根据所述参考

信号的接收功率和发射功率值确定所述第一终端 602 在 D2D 通信中的目标发射功率并发送给所述第一终端 602, 所述第二终端 605 是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端;

5 确定发射功率时, 所述第一终端 602 具体用于, 根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

基于上述任意系统实施例, 较佳地, 所述网络设备 601 还用于, 获取所述第一终端 602 与第二终端 605 的 D2D 通信质量信息, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端; 根据所述 D2D 通信质量信息确定所述第一终端 602 在 D2D 通信中的发射功率的闭环调整步长值, 并将所述闭环调整步长值发送给所述第一终端 602;

10 所述第一终端 602 还用于, 接收所述网络设备发送的闭环调整步长值, 根据所述闭环调整步长值对确定的 D2D 通信中的发射功率进行调整。

下面结合优选的硬件结构, 对本发明实施例提供的网络设备的结构、处理方式进行说明。参见图 9 所示, 该网络设备包括收发信机 91、以及与该收发信机 91 连接的至少一个处理器 92, 其中:

15 处理器 92 被配置用于: 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平, 确定所述第一终端被允许的最大发射功率, 所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端, 所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端;

收发信机 91 被配置用于: 将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端, 以使所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

本发明网络设备实施例存在与上述网络设备侧方法相同或类似的技术特征, 可以参照网络设备侧方法的实施, 这里不再赘述。

25 较佳地, 处理器 92 被配置具体用于: 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率, 确定所述第一最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率; 或者, 根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率, 确定所述第二最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率; 或者, 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率, 根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率, 选择所述第一最大发射功率和第二最大发射功率中的最小值作为所述第一终端被允许的最大发射功率。

30 较佳地, 如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据, 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时, 处理器 92 被配置具体用于: 根据在上行资源上应接收的有用信号功率、所述第一终端到所述网络设备的上行路损值和蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率, 所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为

所述蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平。

5 较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，处理器 92 还被配置用于：接收所述第一终端通过所述蜂窝网络发送的由所述网络设备限定发射功率的上行信道和/或上行信号，根据所述上行信道和/或上行信号确定所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

10 较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，收发信机 91 还被配置用于：向第一终端发送下行参考信号，并接收第一终端上报的该下行参考信号参考信号的接收功率；以及，处理器 92 还被配置用于：根据收发信机 91 接收到的接收功率确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值，确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值为所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

15 较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，收发信机 91 还被配置用于：接收所述第一终端上报的所述网络设备到所述第一终端的下行路损值；以及，处理器 92 还被配置用于：确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值为所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，处理器 92 被配置具体用于：

20 根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平；所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值。

25 较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，收发信机 91 还被配置用于：

30 将为第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端通过接收第一终端发送的所述参考信号确定反映来自第一终端的干扰水平的参数；以及，获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数，其中，所述目标终端组中的终端接收第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与第一终端的距离低于距离门限值；所述反映来自所述终端的干扰水平的参数包括：接收第一终端发送的参考信号的接收功率。

较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，处理器 92 还被配置用于：为目标

终端组配置零功率参考信号；以及，

收发信机 91 还被配置用于：将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自第一终端的干扰水平的参数；以及，获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数；

其中，所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值；所述反映来自第一终端的干扰水平的参数包括：在所述零功率参考信号的资源上的接收功率，或者，根据在所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。

较佳地，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，收发信机 91 配置具体用于：将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述目标终端组中的终端的路损值；获取所述目标终端组中的终端反馈的路损值；以及，

处理器 92 被配置具体用于：根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的路损值，确定第一最大发射功率；

其中，所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值；所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平。

较佳地，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时，处理器 92 被配置具体用于：根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第二最大发射功率；

其中，第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平为：所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平；所述目标 D2D 通信终端对与第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且与所述第一终端的距离低于距离门限值。

较佳地，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时，收发信机 91 被配置具体用于：将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端，以使所述目标 D2D 通信终端对的接收终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；

获取所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数, 所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括: 接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率。

5 较佳地, 根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时, 处理器 92 被配置具体用于: 为目标 D2D 通信终端对中的接收终端配置零功率参考信号; 以及, 收发信机 91 被配置具体用于: 将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述接收终端, 以使所述接收终端根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自第一终端的干扰水平的参数; 获取所述接收终端反馈的反映来自第一终端的干扰水平的参数, 所述反映来自第一终端的干扰水平的参数包括: 在所述零功率参考信号的资源上的接收功率, 或者, 根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。

10 较佳地, 根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时, 收发信机 91 被配置具体用于: 将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端, 以使所述接收终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述接收终端的路损值; 获取所述接收终端反馈的路损值; 以及,

15 处理器 92 被配置具体用于: 根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的路损值, 确定第二最大发射功率;

20 其中, 所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信, 且接收所述第一终端的参见信号的接收功率高于功率门限值, 或者, 所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信, 且与所述第一终端的距离低于距离门限值。

25 较佳地, 收发信机 91 还被配置用于: 获取所述第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端; 处理器 92 还被配置用于: 根据所述第一终端到第二终端的路损值和反映所述第二终端的干扰水平和噪声水平的参数, 确定所述第一终端的目标发射功率; 以及, 收发信机 91 还被配置用于: 将所述目标发射功率发送给所述第一终端。

较佳地, 所述第一终端被允许的最大发射功率和所述第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率包含在网络节点向所述第一终端发送的 D2D 通信发射功率的工作点信息中。

30 基于上述任意网络设备实施例, 收发信机 91 还被配置用于: 获取所述第一终端与第二终端之间的 D2D 通信质量信息, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端; 处理器 92 还被配置用于: 根据所述 D2D 通信质量信息确定所述第一终端在 D2D 通信中的发射功率的闭环调整步长值; 以及, 收发信机 91 还被配置用于: 将所述闭

环调整步长值发送给所述第一终端。

下面结合优选的硬件结构，对本发明实施例提供的发送终端（即第一终端）的结构、处理方式进行说明。参见图 10 所示，该发送终端包括收发信机 101、以及与该收发信机 101 连接的至少一个处理器 102，其中：

5 收发信机 101 被配置用于，接收网络设备发送的第一终端被允许的最大发射功率，该第一终端被允许的最大发射功率是根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述发送终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定的，所述其他接收终端为不是所述发送终端参与的 D2D 通信中的接收终端。

处理器 102 被配置用于，根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

10 本发明发送终端实施例存在与上述网络设备侧方法及第一终端侧方法相同或类似的技术特征，可以参照网络设备侧方法的实施，这里不再赘述。

15 较佳地，收发信机 101 被配置具体用于：获取与所述发送终端进行 D2D 通信的接收终端发送的反映该接收终端的干扰水平和噪声水平的参数；以及，处理器 102 被配置具体用于：根据确定的所述发送终端到所述接收终端的路损值和反映接收终端的干扰水平和噪声水平的参数，确定 D2D 通信中的目标发射功率；以及根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率，确定 D2D 通信中的发射功率。

20 较佳地，收发信机 101 还被配置用于：接收所述接收终端发送的预定发射功率的参考信号；以及，处理器 102 还被配置用于：根据接收所述参考信号的接收功率和预定的发射功率确定所述接收终端到所述发送终端的路损值，并将所述路损值确定为所述发送终端到所述接收终端的路损值。

25 较佳地，收发信机 101 还被配置用于：向与所述发送终端进行 D2D 通信的接收终端发送参考信号和所述参考信号的发射功率值，以使所述接收终端根据所述参考信号的接收功率和发射功率值确定所述发送终端在 D2D 通信中的目标发射功率；以及，接收所述接收终端反馈的发送终端在 D2D 通信中的目标发射功率；以及，处理器 102 被配置具体用于：根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率，确定 D2D 通信中的发射功率。

较佳地，收发信机 101 还被配置用于：接收所述网络设备发送的闭环调整步长值；以及，处理器 102 还被配置用于：根据所述闭环调整步长值对确定的 D2D 通信中的发射功率进行调整。

较佳地，处理器 102 还被配置具体用于按照如下公式确定发射功率：

$$30 \quad P_{A-D2D} = \min( (P_{Tmax} - P_A), P_{A-D2D-max}, (P_{o-A-B} + PL_{A-B} + D_{MCS} + 10 \lg M + \delta) )$$

$P_{A-D2D}$  表示所述第一终端在 D2D 通信中的发射功率； $P_{Tmax}$  表示所述发送终端支持的最大发射功率；如果所述发送终端还在不同的资源上进行蜂窝通信，则  $P_A$  为发送终端在蜂窝通信中的上行发射功率，否则  $P_A = 0$ ； $P_{o-A-B}$  表示所述发送终端在 D2D 通信中的目标发射功

率； $P_{A-D2D-max}$  表示所述发送终端被允许的最大发射功率； $PL_{A-B}$  表示发送终端到接收终端的路损值； $D_{MCS}$  表示调度调制编码策略 MCS 等级的参数； $M$  为带宽； $\delta$  为所述闭环调整步长值。

5 本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

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

15 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

20 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

25 尽管已描述了本发明的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

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

30

权利要求

1、一种设备到设备 D2D 通信中的发射功率控制方法，其特征在于，包括：

网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，确定所述第一终端被允许的最大发射功率，所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端，所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端；

所述网络设备将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端，以使所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述网络设备确定所述第一终端被允许的最大发射功率，包括：

所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，确定所述第一最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率；或者，

所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，确定所述第二最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率；或者，

所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，选择所述第一最大发射功率和第二最大发射功率中的最小值作为所述第一终端被允许的最大发射功率。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，包括：

所述网络设备根据在上行资源上应接收的有用信号功率、所述第一终端到所述网络设备的上行路损值和蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，还包括：

所述网络设备接收所述第一终端通过所述蜂窝网络发送的由所述网络设备限定发射功率的上行信道和/或上行信号，根据所述上行信道和/或上行信号确定所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

5、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，还包括：

所述网络设备向所述第一终端发送下行参考信号，并接收所述第一终端上报的所述下行参考信号的接收功率，根据所述接收功率确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值，确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值为所述第一终端到所述网络设备的上

行路损值。

6、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，还包括：

所述网络设备接收所述第一终端上报的所述网络设备到所述第一终端的下行路损值；

5 所述网络设备确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值为所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

7、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，包括：

10 所述网络设备根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平，所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值。

15 8、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，还包括：

所述网络设备将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；

20 所述网络设备获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率。

9、根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，还包括：

25 所述网络设备为目标终端组配置零功率参考信号，并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；

30 所述网络设备获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：在所述零功率参考信号的资源上的接收功率，或者，根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。

10、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最

大发射功率，包括：

所述网络设备将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述目标终端组中的终端的路损值，所述目标终端组中的终端  
5 对所述第一终端的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值；

所述网络设备获取所述目标终端组中的终端反馈的路损值；

所述网络设备根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的路损值，确定第一最大发射功率；所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标  
10 终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平。

11、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，包括：

所述网络设备根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的  
15 干扰水平的参数，确定第二最大发射功率；所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平为：所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平；所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且与所述第一终端的距离低  
20 于距离门限值。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率之前，还包括：

所述网络设备将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端，以使所述目标 D2D 通信终端对的接收终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；  
25

所述网络设备获取所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率。

13、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率之前，还包括：  
30

所述网络设备为目标 D2D 通信终端对中的接收终端配置零功率参考信号，并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述接收终端，以使所述接收终端根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；

所述网络设备获取所述接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：在所述零功率参考信号的资源上的接收功率，或者，根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。

5 14、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，包括：

所述网络设备将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端，以使所述接收终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述接收终端的路损值，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且与所述第一终端的距离低于距离门限值；

所述网络设备获取所述接收终端反馈的路损值；

所述网络设备根据所述第一终端被允许的对所目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的路损值，确定第二最大发射功率。

15 15、根据权利要求 1~14 任一项所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

所述网络设备获取所述第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端；

所述网络设备根据所述第一终端到第二终端的路损值和反映所述第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，确定所述第一终端的目标发射功率；

所述网络设备将所述目标发射功率发送给所述第一终端。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述第一终端被允许的最大发射功率和所述目标发射功率包含在所述网络设备向所述第一终端发送的 D2D 通信发射功率的工作点信息中。

25 17、根据权利要求 1~14 任一项所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

所述网络设备获取所述第一终端与第二终端之间的 D2D 通信质量信息，所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端；

所述网络设备根据所述 D2D 通信质量信息确定所述第一终端在 D2D 通信中的发射功率的闭环调整步长值，并将所述闭环调整步长值发送给所述第一终端。

30 18、一种 D2D 通信中的发射功率控制方法，其特征在于，包括：

作为 D2D 通信中的发送终端的第一终端接收网络设备发送的所述第一终端被允许的最大发射功率，所述第一终端被允许的最大发射功率是根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定的，所述其他接收终端

为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端；

所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

所述第一终端获取反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，所述第二终端是指  
5 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端；

所述第一终端根据确定的所述第一终端到第二终端的路损值和反映所述第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，确定所述第一终端的目标发射功率；

所述第一终端确定 D2D 通信中的发射功率，包括：

所述第一终端根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率，确定 D2D 通信中的发  
10 射功率。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

所述第一终端接收所述第二终端发送的预定发射功率的参考信号，根据接收所述参考信号的接收功率和预定的发射功率确定所述第二终端到所述第一终端的路损值，并将所述路损值确定为所述第一终端到所述第二终端的路损值。

15 21、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

所述第一终端向第二终端发送参考信号和所述参考信号的发射功率值，以使所述第二终端根据所述参考信号的接收功率和发射功率值确定所述第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率，所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端；

所述第一终端接收所述第二终端反馈的所述第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率；

20 所述第一终端确定 D2D 通信中的发射功率，包括：

所述第一终端根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率，确定 D2D 通信中的发  
射功率。

22、根据权利要求 18~21 任一项所述的方法，其特征在于，该方法还包括：

所述第一终端接收所述网络设备发送的闭环调整步长值；

25 所述第一终端根据所述闭环调整步长值对确定的 D2D 通信中的发射功率进行调整。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述第一终端按照如下公式确定 D2D 通信中的发射功率：

$$P_{A-D2D} = \min( (P_{Tmax} - P_A), P_{A-D2D-max}, (P_{o-A-B} + PL_{A-B} + D_{MCS} + 10 \lg M + \delta) )$$

30  $P_{A-D2D}$  表示所述第一终端在 D2D 通信中的发射功率； $P_{Tmax}$  表示所述第一终端支持的最大发射功率；如果所述第一终端还在不同的资源上进行蜂窝通信，则  $P_A$  为所述第一终端在蜂窝通信中的上行发射功率，否则  $P_A = 0$ ； $P_{o-A-B}$  表示所述第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率； $P_{A-D2D-max}$  表示所述第一终端被允许的最大发射功率； $PL_{A-B}$  表示所述第一终端到所述第二终端的路损值； $D_{MCS}$  表示调度调制编码策略 MCS 等级的参数； $M$  为带宽； $\delta$  为

所述闭环调整步长值。

24、一种网络设备，其特征在于，包括：

最大发射功率确定模块，用于根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平，确定所述第一终端被允许的最大发射功率，所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端，所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端；

发射功率发送模块，用于将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端，以使所述第一终端根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

25、根据权利要求 24 所述的网络设备，其特征在于，所述最大发射功率确定模块具体用于：

根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，确定所述第一最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率；或者，

根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，确定所述第二最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率；或者，

根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率，选择所述第一最大发射功率和第二最大发射功率中的最小值作为所述第一终端被允许的最大发射功率。

26、根据权利要求 25 所述的网络设备，其特征在于，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的上行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，所述最大发射功率确定模块具体用于：

根据在上行资源上应接收的有用信号功率、所述第一终端到所述网络设备的上行路损值和蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述蜂窝网络上行链路可承受的最大干扰水平。

27、根据权利要求 26 所述的网络设备，其特征在于，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，所述最大发射功率确定模块还用于：接收所述第一终端通过所述蜂窝网络发送的由所述网络设备限定发射功率的上行信道和/或上行信号，根据所述上行信道和/或上行信号确定所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

28、根据权利要求 26 所述的网络设备，其特征在于，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，所述最大发射功率确定模块还用于：

向所述第一终端发送下行参考信号，并接收第一终端上报的所述下行参考信号的接收功率，根据所述接收功率确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值，确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值为所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

29、根据权利要求 26 所述的网络设备，其特征在于，根据蜂窝网络可承受的最大干

扰水平确定第一最大发射功率之前，所述最大发射功率确定模块还用于：

接收所述第一终端上报的所述网络设备到所述第一终端的下行路损值；确定所述网络设备到所述第一终端的下行路损值为所述第一终端到所述网络设备的上行路损值。

5 30、根据权利要求 25 所述的网络设备，其特征在于，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，所述最大发射功率确定模块具体用于：

10 根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平，所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，

所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值。

31、根据权利要求 30 所述的网络设备，其特征在于，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，所述最大发射功率确定模块还用于：

15 将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；

获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率。

20 32、根据权利要求 30 所述的网络设备，其特征在于，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前，所述最大发射功率确定模块还用于：

为目标终端组配置零功率参考信号，并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；

25 获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：在所述零功率参考信号的资源上的接收功率，或者，根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。

30 33、根据权利要求 25 所述的网络设备，其特征在于，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，所述最大发射功率确定模块具体用于：

将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标终端组中的终端，以使所述目标终端组中的终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述目标终端组中的终端的路损值，所述目标终端组中的终端对所述第一终

端的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值；

获取所述目标终端组中的终端反馈的路损值；

5 根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的路损值，确定第一最大发射功率；所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平。

34、根据权利要求 25 所述的网络设备，其特征在于，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时，所述最大发射功率确定模块具体用于：

10 根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第二最大发射功率；所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平为：所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且接收所述  
15 第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且与所述第一终端的距离低于距离门限值。

35、根据权利要求 34 所述的网络设备，其特征在于，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率之前，所述最大发射功率确定模块还  
20 用于：

将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端，以使所述目标 D2D 通信终端对的接收终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；

25 获取所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率。

36、根据权利要求 34 所述的网络设备，其特征在于，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率之前，所述最大发射功率确定模块还  
30 用于：

为目标 D2D 通信终端对中的接收终端配置零功率参考信号，并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述接收终端，以使所述接收终端根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数；

获取所述接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自第

一终端的干扰水平的参数包括：在所述零功率参考信号的资源上的接收功率，或者，根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息。

37、根据权利要求 25 所述的网络设备，其特征在于，根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时，所述最大发射功率确定模块具体用于：

将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端，以使所述接收终端通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述接收终端的路损值，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信，且与所述第一终端的距离低于距离门限值；

获取所述接收终端反馈的路损值；

根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的路损值，确定第二最大发射功率。

38、根据权利要求 24~37 任一项所述的网络设备，其特征在于，还包括目标发射功率确定模块，用于：

获取所述第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端；

根据所述第一终端到第二终端的路损值和反映所述第二终端的干扰水平和噪声水平的参数，确定所述第一终端的目标发射功率；

所述发射功率发送模块还用于，将所述目标发射功率发送给所述第一终端。

39、根据权利要求 38 所述的网络设备，其特征在于，所述第一终端被允许的最大发射功率和所述第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率包含在网络设备向所述第一终端发送的 D2D 通信发射功率的工作点信息中。

40、根据权利要求 24~37 任一项所述的网络设备，其特征在于，还包括闭环调整控制模块，用于：

获取所述第一终端与第二终端之间的 D2D 通信质量信息，所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端；

根据所述 D2D 通信质量信息确定所述第一终端在 D2D 通信中的发射功率的闭环调整步长值，并将所述闭环调整步长值发送给所述第一终端。

41、一种 D2D 通信中的发送终端，其特征在于，包括：

最大发射功率接收模块，用于接收网络设备发送的所述发送终端被允许的最大发射功率，所述发送终端被允许的最大发射功率是根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述

发送终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定的, 所述其他接收终端为不是所述发送终端参与的 D2D 通信中的接收终端;

发射功率确定模块, 用于根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

42、根据权利要求 41 所述的发送终端, 其特征在于, 还包括目标发射功率确定模块, 用于:

获取与所述发送终端进行 D2D 通信的接收终端发送的反映所述接收终端的干扰水平和噪声水平的参数;

根据确定的所述发送终端到所述接收终端的路损值和反映所述接收终端的干扰水平和噪声水平的参数, 确定 D2D 通信中的目标发射功率;

10 所述发射功率确定模块具体用于:

根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

43、根据权利要求 42 所述的发送终端, 其特征在于, 还包括路损值确定模块, 用于:

接收所述接收终端发送的预定发射功率的参考信号, 根据接收所述参考信号的接收功率和预定的发射功率确定所述接收终端到所述发送终端的路损值, 并将所述路损值确定为所述发送终端到所述接收终端的路损值。

44、根据权利要求 41 所述的发送终端, 其特征在于, 还包括目标发射功率获取模块, 用于:

向与所述发送终端进行 D2D 通信的接收终端发送参考信号和所述参考信号的发射功率值, 以使所述接收终端根据所述参考信号的接收功率和发射功率值确定所述发送终端在 D2D 通信中的目标发射功率;

接收所述接收终端反馈的所述发送终端在 D2D 通信中的目标发射功率;

所述发射功率确定模块具体用于:

根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

45、根据权利要求 41~44 任一项所述的发送终端, 其特征在于, 还包括闭环调整模块, 用于:

接收所述网络设备发送的闭环调整步长值;

根据所述闭环调整步长值对确定的 D2D 通信中的发射功率进行调整。

46、根据权利要求 45 所述的发送终端, 其特征在于, 所述发射功率确定模块具体用于按照如下公式确定发射功率:

30 
$$P_{A-D2D} = \min( (P_{Tmax} - P_A), P_{A-D2D-max}, (P_{0-A-B} + PL_{A-B} + D_{MCS} + 10 \lg M + \delta) )$$

$P_{A-D2D}$  表示所述发送终端在 D2D 通信中的发射功率;  $P_{Tmax}$  表示所述发送终端支持的最大发射功率; 如果所述发送终端还在不同的资源上进行蜂窝通信, 则  $P_A$  为发送终端在蜂窝通信中的上行发射功率, 否则  $P_A = 0$ ;  $P_{0-A-B}$  表示所述发送终端在 D2D 通信中的目标发射功

率;  $P_{A-D2D-max}$  表示所述发送终端被允许的最大发射功率;  $PL_{A-B}$  表示所述发送终端到所述接收终端的路损值;  $D_{MCS}$  表示调度调制编码策略 MCS 等级的参数;  $M$  为带宽;  $\delta$  为所述闭环调整步长值。

47、一种通信系统, 其特征在于, 包括:

5 网络设备, 使用所述网络设备的蜂窝网络进行 D2D 通信的第一终端, 所述第一终端为 D2D 通信中的发送终端;

所述网络设备用于, 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平和/或所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平, 确定所述第一终端被允许的最大发射功率; 将所述第一终端被允许的最大发射功率发送给所述第一终端, 所述其他接收终端为不是所述第一终端参与的 D2D 通信中的接收终端;

10 所述第一终端用于, 接收网络设备发送的所述第一终端被允许的最大发射功率, 根据被允许的最大发射功率确定 D2D 通信中的发射功率。

48、根据权利要求 47 所述的系统, 其特征在于, 所述网络设备确定所述第一终端被允许的最大发射功率时, 具体用于:

15 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率, 确定所述第一最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率; 或者,

根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率, 确定所述第二最大发射功率为所述第一终端被允许的最大发射功率; 或者,

20 根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率, 根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率, 选择所述第一最大发射功率和第二最大发射功率中的最小值作为所述第一终端被允许的最大发射功率。

49、根据权利要求 48 所述的系统, 其特征在于, 所述系统还包括使用所述蜂窝网络的目标终端组, 如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据, 所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时, 具体用于:

25 根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数, 确定第一最大发射功率; 所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平, 所述目标终端组中的终端接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值, 或者, 所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值。

30 50、根据权利要求 49 所述的系统, 其特征在于, 所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率之前, 还用于:

所述网络设备将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标终端组中的终端; 获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数, 所

述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率；

所述目标终端组中的终端用于，通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，向所述网络设备反馈反映来自所述第一终端的干扰水平的参数。

51、根据权利要求 49 所述的系统，其特征在于，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，具体用于：

为目标终端组配置零功率参考信号，并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述目标终端组中的终端；获取所述目标终端组中的终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括：在所述零功率参考信号资源上的接收功率，或者，根据所述零功率参考信号资源上的接收功率获得的信道质量信息；

所述目标终端组中的终端用于，根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反应来自所述第一终端的干扰水平的参数，向所述网络设备反馈反映来自所述第一终端的干扰水平的参数。

52、根据权利要求 48 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括使用所述蜂窝网络的目标终端组，如果所述第一终端使用所述蜂窝网络的下行资源发送 D2D 数据，所述网络设备根据蜂窝网络可承受的最大干扰水平确定第一最大发射功率时，具体用于：

将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标终端组中的终端；获取所述目标终端组中的终端反馈的路损值；根据所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平和所述目标终端组中的终端反馈的路损值，确定第一最大发射功率，所述蜂窝网络可承受的最大干扰水平为所述目标终端组中的终端在所述蜂窝网络下行链路可承受的最大干扰水平；

所述目标终端组中的终端用于，通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述目标终端组中的终端的路损值，将所述路损值反馈给所述网络设备，所述目标终端组中的终端对所述第一终端的接收功率高于功率门限值，或者，所述目标终端组中的终端与所述第一终端的距离低于距离门限值。

53、根据权利要求 49 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括目标 D2D 通信终端对，所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时，具体用于：

根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数，确定第二最大发射功率；所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平为：

所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平,所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且接收所述第一终端的参考信号的接收功率高于功率门限值,或者,所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且与所述第一终端的距离低于距离门限值。

54、根据权利要求 53 所述的系统,其特征在于,所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率之前,还用于:

将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端;获取所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数,所述反映来自所述第一终端的干扰水平的参数包括:接收所述第一终端发送的参考信号的接收功率;

所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端用于,通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数,将反映来自所述第一终端的干扰水平的参数发送给网络设备。

55、根据权利要求 53 所述的系统,其特征在于,所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率之前,还用于:

为目标 D2D 通信终端对中的接收终端配置零功率参考信号,并将所述零功率参考信号的资源信息发送给所述接收终端;获取所述接收终端反馈的反映来自所述第一终端的干扰水平的参数,所述反映来自第一终端的干扰水平的参数包括:所述零功率参考信号的资源上的接收功率,或者,根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率获得的信道质量信息;

所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端用于,根据所述零功率参考信号的资源上的接收功率确定反映来自所述第一终端的干扰水平的参数,向所述网络设备发送反映来自第一终端的干扰水平的参数。

56、根据权利要求 53 所述的系统,其特征在于,所述系统还包括目标 D2D 通信终端对,所述网络设备根据所述第一终端被允许的对其他接收终端的最大干扰水平确定第二最大发射功率时,具体用于:

将为所述第一终端配置的参考信号的资源信息和预定发射功率发送给目标 D2D 通信终端对中的接收终端;获取所述接收终端反馈的路损值;根据所述第一终端被允许的对所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端的最大干扰水平和所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端反馈的路损值,确定第二最大发射功率;

所述目标 D2D 通信终端对中的接收终端用于,通过接收所述第一终端发送的所述参考信号确定所述第一终端到所述接收终端的路损值,向所述网络设备发送所述路损值,所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信,且对所述

第一终端的接收功率高于功率门限值, 或者, 所述目标 D2D 通信终端对与所述第一终端使用相同的蜂窝网络资源进行 D2D 通信, 且与所述第一终端的距离低于距离门限值。

5 57、根据权利要求 47~56 任一项所述的系统, 其特征在于, 所述系统还包括第二终端, 用于: 向所述网络设备发送所述第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端;

所述网络设备还用于, 获取所述第一终端到第二终端的路损值和反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数; 根据所述第一终端到第二终端的路损值和反映所述第二终端的干扰水平和噪声水平的参数, 确定所述第一终端的目标发射功率; 将所述目标发射功率发送给所述第一终端;

10 确定发射功率时, 所述第一终端具体用于, 根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

58、根据权利要求 47~56 任一项所述的系统, 其特征在于, 所述系统还包括第二终端, 用于:

15 向所述第一终端发送反映第二终端的干扰水平和噪声水平的参数, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端;

所述第一终端还用于, 根据确定的所述第一终端到第二终端的路损值和反映所述第二终端的干扰水平和噪声水平的参数, 确定所述第一终端的 D2D 通信中的目标发射功率;

确定发射功率时, 所述第一终端具体用于, 根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

20 59、根据权利要求 47~56 任一项所述的系统, 其特征在于, 所述系统还包括第二终端, 用于:

接收所述第一终端发送的参考信号和所述参考信号的发射功率值, 根据所述参考信号的接收功率和发射功率值确定所述第一终端在 D2D 通信中的目标发射功率并发送给所述第一终端, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端;

25 确定发射功率时, 所述第一终端具体用于, 根据被允许的最大发射功率和所述目标发射功率, 确定 D2D 通信中的发射功率。

30 60、根据权利要求 47~56 任一项所述的系统, 其特征在于, 所述网络设备还用于, 获取所述第一终端与第二终端之间的 D2D 通信质量信息, 所述第二终端是指 D2D 通信中接收所述第一终端数据的接收终端; 根据所述 D2D 通信质量信息确定所述第一终端在 D2D 通信中的发射功率的闭环调整步长值, 并将所述闭环调整步长值发送给所述第一终端;

所述第一终端还用于, 接收所述网络设备发送的闭环调整步长值, 根据所述闭环调整步长值对确定的 D2D 通信中的发射功率进行调整。

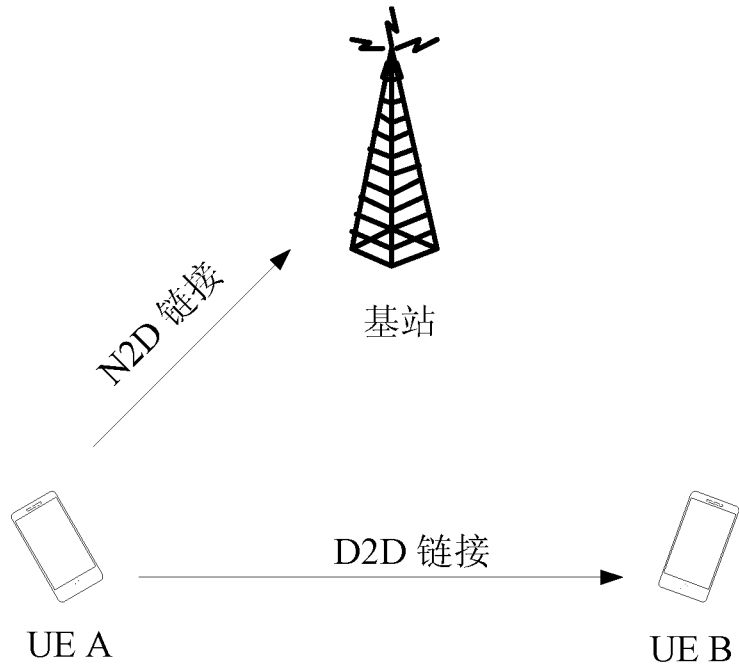


图 1

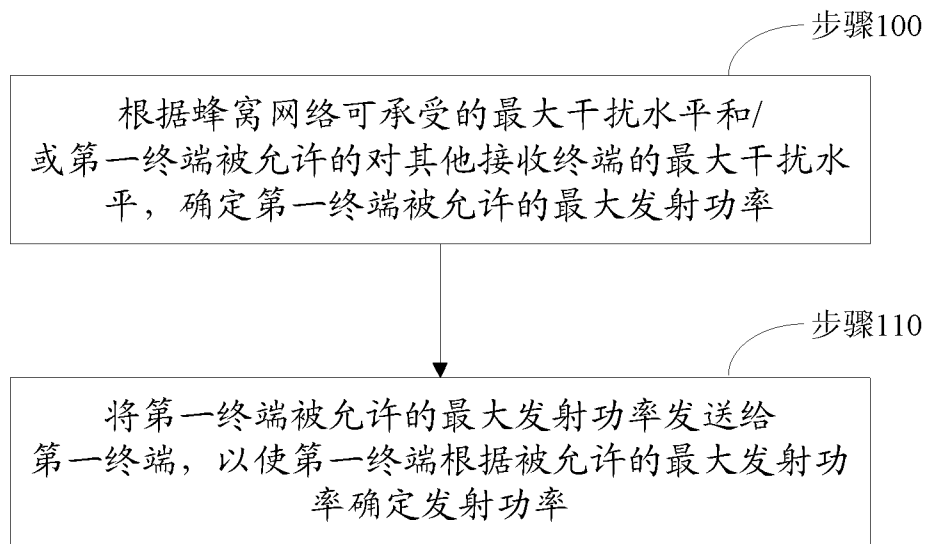


图 2

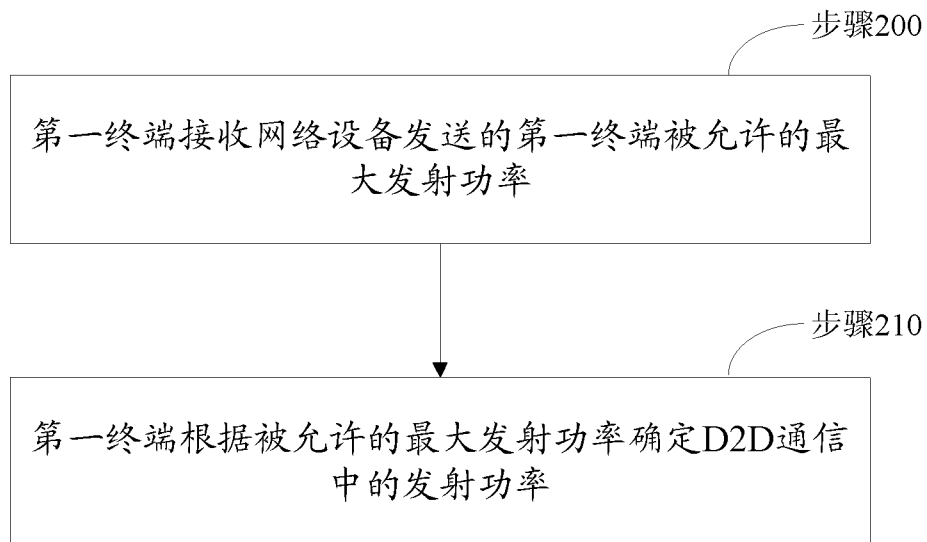


图 3

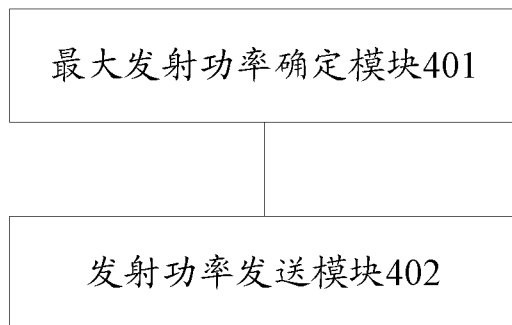


图 4

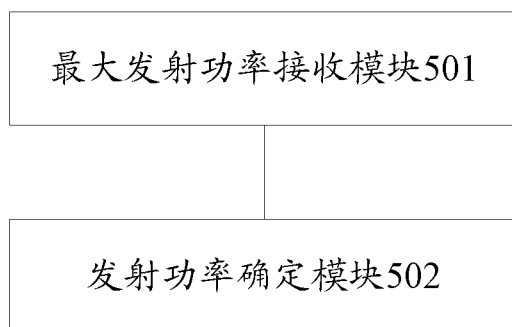


图 5

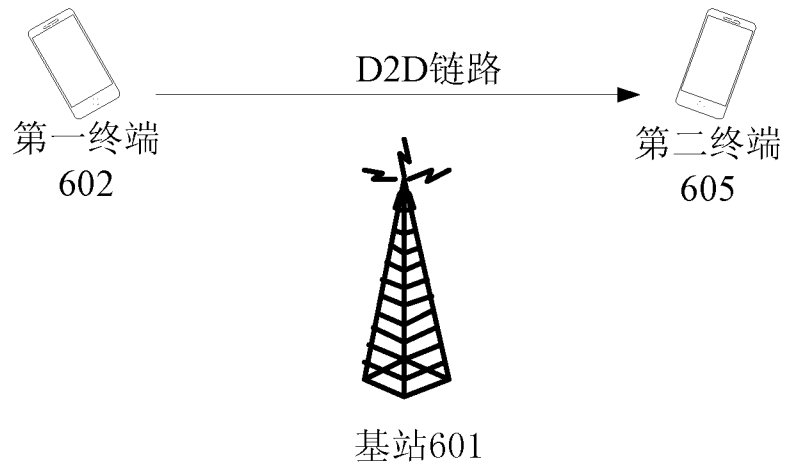


图 6

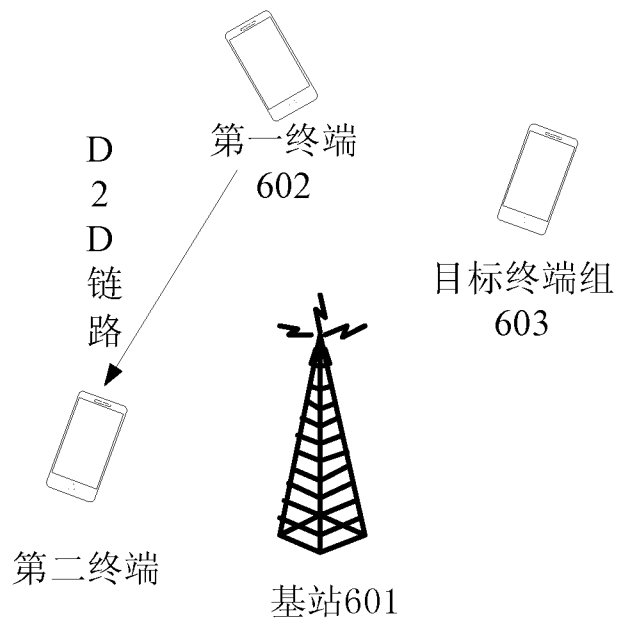


图 7

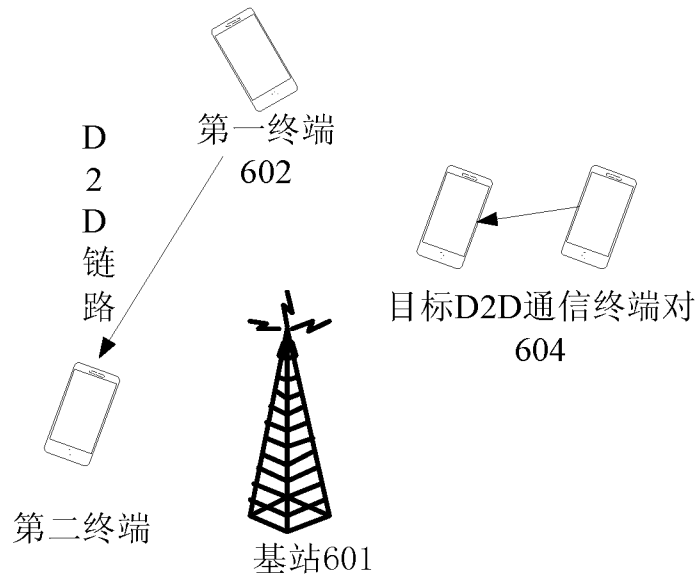


图 8



图 9



图 10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2014/074616**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 52/14 (2009.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 52, H04J 13, H04W 16, H04Q 7

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)

CNKI, CNABS, VEN: control, maximum, device to device, D2D, transmit, send, power, threshold, disturb, interfere

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102404837 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 04 April 2012 (04.04.2012), description, paragraphs [0045]-[0084]	1-6, 15-22, 24-29, 38-45, 47-48, 57-60
Y	CN 1296345 A (NTT MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK INC.), 23 May 2001 (23.05.2001), description, page 8, line 3 to page 9, line 1	1-6, 15-22, 24-29, 38-45, 47-48, 57-60
A	CN 102833760 A (ACADEMY OF TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY), 19 December 2012 (19.12.2012), the whole document	1-60

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
20 May 2014 (20.05.2014)

Date of mailing of the international search report  
**01 July 2014 (01.07.2014)**

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  
**DUAN, Wei**  
Telephone No.: (86-10) **62412036**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/CN2014/074616**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102404837 A	04.04.2012	WO 2013082985 A1	13.06.2013
CN 1296345 A	23.05.2001	DE 69533818 T2	27.10.2005
		DE 69533818 T3	24.07.2008
		JP 2993554 B2	20.12.1999
		EP 0682418 B1	01.12.2004
		EP 0682418 B2	27.02.2008
		CN 1187908 C	02.02.2005
		CA 2149095 C	04.08.1998
		US 5566165 A	15.10.1996
		DE 69533818 D1	05.01.2005
		KR 0143837 B1	01.08.1998
		JPH 0832515 A	02.02.1996
		EP 0682418 A2	15.11.1995
		EP 0682418 A3	21.01.1998
		CN 1082771 C	10.04.2002
		CA 2149095 A1	13.11.1995
		CN 1126930 A	17.07.1996
		EP 0682418 B9	01.09.2010
CN 102833760 A	19.12.2012	WO 2012171386 A1	20.12.2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/074616

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04W 52/14 (2009.01) i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																								
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04W 52, H04J 13, H04W 16, H04Q 7</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNKI, CNABS, VEN:发射, 功率, 控制, 最大, 设备到设备, 干扰, 阈值, D2D, transmit, send, power, threshold, disturb, interfere</p>																								
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102404837A (华为技术有限公司) 2012年 4月 04日 (2012 - 04 - 04) 说明书第[0045]-[0084]段</td> <td>1-6, 15-22, 24-29, 38-45, 47-48, 57-60</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 1296345A (NTT移动通信网株式会社) 2001年 5月 23日 (2001 - 05 - 23) 说明书第8页第3行-第9页第1行</td> <td>1-6, 15-22, 24-29, 38-45, 47-48, 57-60</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102833760A (电信科学技术研究院) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 全文</td> <td>1-60</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table border="0"> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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)</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&amp;” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 102404837A (华为技术有限公司) 2012年 4月 04日 (2012 - 04 - 04) 说明书第[0045]-[0084]段	1-6, 15-22, 24-29, 38-45, 47-48, 57-60	Y	CN 1296345A (NTT移动通信网株式会社) 2001年 5月 23日 (2001 - 05 - 23) 说明书第8页第3行-第9页第1行	1-6, 15-22, 24-29, 38-45, 47-48, 57-60	A	CN 102833760A (电信科学技术研究院) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 全文	1-60	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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	“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)	“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	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“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	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																						
Y	CN 102404837A (华为技术有限公司) 2012年 4月 04日 (2012 - 04 - 04) 说明书第[0045]-[0084]段	1-6, 15-22, 24-29, 38-45, 47-48, 57-60																						
Y	CN 1296345A (NTT移动通信网株式会社) 2001年 5月 23日 (2001 - 05 - 23) 说明书第8页第3行-第9页第1行	1-6, 15-22, 24-29, 38-45, 47-48, 57-60																						
A	CN 102833760A (电信科学技术研究院) 2012年 12月 19日 (2012 - 12 - 19) 全文	1-60																						
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“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																							
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“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																							
“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)	“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																							
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																							
“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																								
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2014年 5月 20日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2014年 7月 01日</p>																							
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>段巍</p> <p>电话号码 (86-10)62412036</p>																							

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/074616

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 102404837A	2012年 4月 04日	WO 2013082985A1	2013年 6月 13日
CN 1296345A	2001年 5月 23日	DE 69533818T2	2005年 10月 27日
		DE 69533818T3	2008年 7月 24日
		JP 2993554B2	1999年 12月 20日
		EP 0682418B1	2004年 12月 01日
		EP 0682418B2	2008年 2月 27日
		CN 1187908C	2005年 2月 02日
		CA 2149095C	1998年 8月 04日
		US 5566165A	1996年 10月 15日
		DE 69533818D1	2005年 1月 05日
		KR 0143837B1	1998年 8月 01日
		JP H0832515A	1996年 2月 02日
		EP 0682418A2	1995年 11月 15日
		EP 0682418A3	1998年 1月 21日
		CN 1082771C	2002年 4月 10日
		CA 2149095A1	1995年 11月 13日
		CN 1126930A	1996年 7月 17日
		EP 0682418B9	2010年 9月 01日
CN 102833760A	2012年 12月 19日	WO 2012171386A1	2012年 12月 20日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)