



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101777792 B

(45) 授权公告日 2012. 03. 14

(21) 申请号 200910189345. 5

(22) 申请日 2009. 12. 24

(73) 专利权人 深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽深圳  
大学城学苑大道 1068 号

(72) 发明人 李慧云 李磊 于峰崎 袁海

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 吴平

(51) Int. Cl.

H02J 13/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101369941 A, 2009. 02. 18,

US 2009/0300210 A1, 2009. 12. 03,

US 2009/0276771 A1, 2009. 11. 05,

潘睿, 刘俊勇, 郭晓鸣. 面向智能电网的电力  
系统云计算. 《四川电力技术》. 2009, 第 32 卷

Ipakchi, A.

Albuyeh, F.

.Grid of the future. 《Power and Energy  
Magazine, IEEE》. 2009, 第 7 卷 (第 2 期),

审查员 韩菲

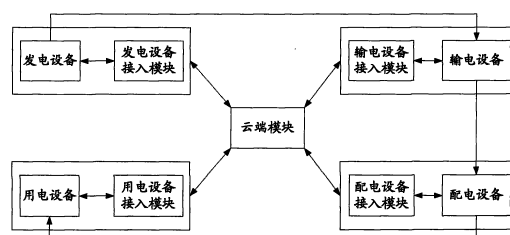
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

电网安全通信系统及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种电网安全通信系统及方法。该系统包括云计算接入模块和云端模块, 所述云计算接入模块用于获取发电设备、输电设备、配电设备和用电设备的信息, 并将获取的信息与所述云端模块进行交互, 所述云端模块用于存储和处理电网中的各种信息。该方法包括提供与发电设备、输电设备、配电设备及用电设备分别相连的云计算接入模块, 且提供云端模块, 所述云端模块与所述云计算接入模块进行信息交互并存储和处理电网中的各种信息。上述智能电网安全通信系统及方法, 采用与发电设备、输电设备、配电设备及用电设备分别相连的云计算接入模块, 云计算接入模块与云端模块通过安全的通信协议通信, 实现了信息传输的可靠性、完整性、保密性和不可抵赖性。



1. 一种电网安全通信系统,其特征在于,该系统包括云计算接入模块和云端模块,所述云计算接入模块用于获取发电设备、输电设备、配电设备和用电设备的信息,并将获取的信息与所述云端模块进行交互,所述云端模块用于存储和处理电网中的各种信息;所述云计算接入模块包括与用电设备相连的用电设备接入模块、与发电设备相连的发电设备接入模块、与输电设备相连的输电设备接入模块和与配电设备相连的配电设备接入模块;所述用电设备接入模块、发电设备接入模块、输电设备接入模块和配电设备接入模块分别与所述云端模块进行信息交互;所述用电设备接入模块进一步用于将用电设备的用电需求和用电设备的类别信息传输到所述云端模块,并接收所述云端模块发送的功率、电价及配电情况;所述发电设备接入模块进一步用于获取所述云端模块汇总某区域内的多个用电设备的用电申请得出的总用电需求,并判断所述发电设备的总发电量是否能够满足总用电需求,如果能满足总用电需求,则将发电信息传送到所述云端模块,并控制发电设备将能源传递给与所述发电设备相连的输电设备;如果不能满足用电需求,则将不能满足信息发送给所述云端模块。

2. 根据权利要求1所述的电网安全通信系统,其特征在于,所述发电信息包括发电方式和电能可靠性,所述发电方式为太阳能发电、风能发电、水能发电、天然气发电和核能发电中任意一种或多种组合。

3. 根据权利要求1或2所述的电网安全通信系统,其特征在于,所述输电设备接入模块用于将输电信息传给所述云端模块并控制输电设备将能源传递给与所述输电设备相连的配电设备;所述输电信息包括电压、电流和相位。

4. 根据权利要求3所述的电网安全通信系统,其特征在于,所述配电设备接入模块接收所述云端模块从输电设备接入模块获取的输电信息,并将配电信息传给云端模块,同时控制所述配电设备将能源传递给与所述配电设备相连的用电设备。

5. 根据权利要求1所述的电网安全通信系统,其特征在于,所述云计算接入模块与所述云端模块进行信息交互采用无线通信、电缆通信或光纤通信。

6. 根据权利要求1所述的电网安全通信系统,其特征在于,所述云计算接入模块为含有安全芯片、安全密钥且执行密码算法的计算机,所述安全芯片集成在所述计算机中,并通过密钥对信息进行加密或解密处理。

7. 根据权利要求6所述的电网安全通信系统,其特征在于,所述安全芯片为专用密码算法芯片或通用处理器,所述通用处理器为数字信号处理器或采用ARM或MIPS为内核的嵌入式系统。

8. 根据权利要求6所述的电网安全通信系统,其特征在于,所述密码算法为对称算法或非对称算法。

9. 一种电网安全通信方法,包括步骤:

提供与发电设备、输电设备、配电设备及用电设备分别相连的云计算接入模块,且提供云端模块,所述云端模块与所述云计算接入模块进行信息交互并存储和处理电网中的各种信息;所述云计算接入模块包括与用电设备相连的用电设备接入模块、与发电设备相连的发电设备接入模块、与输电设备相连的输电设备接入模块和与配电设备相连的配电设备接入模块;所述云计算接入模块与所述云端模块进行信息交互还包括:

步骤S10,所述用电设备接入模块将用电设备的用电需求传给所述云端模块;

步骤 S20,所述云端模块汇集某区域内多个用电设备的用电需求得出总用电需求,并将总用电需求传给发电设备接入模块;

步骤 S30,所述发电设备接入模块将所有发电设备的总发电量与总用电需求比较,判断总发电量是否能够满足总用电需求,如果是,则执行步骤 S40,如果否,则执行步骤 S80;

步骤 S40,所述发电设备接入模块将发电信息传给所述云端模块并控制发电设备将能源传递给与所述发电设备相连的输电设备;

步骤 S50,所述输电设备接入模块将输电信息传给所述云端模块,并控制输电设备将能源传递给与输电设备相连的配电设备;

步骤 S60,所述配电设备接入模块接收所述云端模块获取的所述输电信息再将配电信息传给所述云端模块并控制所述配电设备将能源传递给与配电设备相连的用电设备;

步骤 S70,所述云端模块将获取的所述配电信息传给所述用电设备接入模块,然后结束;

步骤 S80,所述发电设备接入模块将发电设备总发电量不能满足总用电需求信息传给所述云端模块,所述云端模块根据用电申请的级别进行分配能源,分配到能源的用电设备执行步骤 S30 至 S70,并将不满足的信息传给未分配到能源的用电设备的用电设备接入模块。

10. 根据权利要求 9 所述的电网安全通信方法,其特征在于,所述步骤 S40 中所述发电信息包括发电方式和电能可靠性;步骤 S50 中所述输电信息包括电压、电流和相位;步骤 S60 中所述配电信息包括功率和电价。

## 电网安全通信系统及方法

### 【技术领域】

[0001] 本发明涉及电力通信领域,特别涉及一种电网安全通信系统及方法。

### 【背景技术】

[0002] 自进入信息时代,人们一直在关注一个什么样的能源系统将与新时代相匹配?许多年来人们在幻想人类将建造一个将能源资源开发、输送、库存、转换(发电)、输电、配电、供电、售电、服务以及蓄能与能源终端用户的各种电气设备和其他用能设施,通过数字化信息网络系统连接在一起,通过智能化控制使整个系统得以优化。这一系统将充分利用各种能源资源,特别是利用低碳的天然气、风光水等可再生能源、核能、以及各种废弃的资源等,靠分布式能源系统、能源梯级利用系统、蓄能系统和蓄电交通系统等组合优化配置,实现精确供能,对应供能、互助供能和互补供能,将能源利用效率和能源供应安全提高到一个全新的水平,污染与温室气体排放降低到一个环境可以接受的程度,使用户成本和投资效益达到一种合理而有利的状态。

[0003] 未来智能电网对信息交互平台方面的技术要求会更高,依赖性也会更强。智能电网供电中各环节的信息传输交互的安全性问题亟待解决。

### 【发明内容】

[0004] 基于此,有必要提供一种确保电力网信息传输交互安全、可靠的电网安全通信系统。

[0005] 此外,还有必要提供一种确保电力网信息传输交互安全、可靠的电网安全通信方法。

[0006] 一种电网安全通信系统,该系统包括云计算接入模块和云端模块,所述云计算接入模块用于获取发电设备、输电设备、配电设备和用电设备的信息,并将获取的信息与所述云端模块进行交互,所述云端模块用于存储和处理电网中的各种信息。

[0007] 优选地,所述云计算接入模块包括与用电设备相连的用电设备接入模块、与发电设备相连的发电设备接入模块、与输电设备相连的输电设备接入模块和与配电设备相连的配电设备接入模块;所述用电设备接入模块、发电设备接入模块、输电设备接入模块和配电设备接入模块分别与所述云端模块进行信息交互。

[0008] 优选地,所述用电设备接入模块进一步用于将用电设备的用电需求和用电设备的类别信息传输到所述云端模块,并接收所述云端模块发送的功率、电价及配电情况。

[0009] 优选地,所述发电设备接入模块进一步用于获取所述云端模块汇总某区域内的多个用电设备的用电申请得出的总用电需求,并判断所述发电设备的总发电量是否能够满足总用电需求,如果能满足总用电需求,则将发电信息传送到所述云端模块,并控制发电设备将能源传递给与所述发电设备相连的输电设备;如果不能满足用电需求,则将不能满足信息发送给所述云端模块。

[0010] 优选地,所述发电信息包括发电方式和电能可靠性,所述发电方式为太阳能发电、

风能发电、水能发电、天然气发电和核能发电中任意一种或多种组合。

[0011] 优选地,所述输电设备接入模块用于将输电信息传给所述云端模块并控制输电设备将能源传递给与所述输电设备相连的配电设备;所述输电信息包括电压、电流和相位。

[0012] 优选地,所述配电设备接入模块接收所述云端模块从输电模块获取的输电信息,并将配电信息传给云端模块,同时控制所述配电设备将能源传递给与所述配电设备相连的用电设备。

[0013] 优选地,所述云计算接入模块与所述云端模块进行信息交互采用无线通信、电缆通信或光纤通信。

[0014] 优选地,所述云计算接入模块为含有安全芯片、安全密钥且执行密码算法的计算机,所述安全芯片集成在所述计算机系统中,并通过密钥对信息进行加密或解密处理。

[0015] 优选地,所述安全芯片为专用密码算法芯片或通用处理器,所述通用处理器为数字信号处理器或采用 ARM、MIPS 或 TI 为内核的嵌入式系统。

[0016] 优选地,所述密码算法为对称算法或非对称算法。

[0017] 一种电网安全通信方法,包括步骤:

[0018] 提供与发电设备、输电设备、配电设备及用电设备分别相连的云计算接入模块,且提供云端模块,云端模块与云计算接入模块进行信息交互并存储和处理电网中的各种信息。

[0019] 优选地,所述云计算接入模块包括与用电设备相连的用电设备接入模块、与发电设备相连的发电设备接入模块、与输电设备相连的输电设备接入模块和与配电设备相连的配电设备接入模块;所述云计算接入模块与所述云端模块进行信息交互还包括:

[0020] 步骤 S10,所述用电设备接入模块将用电设备的用电需求传给所述云端模块;

[0021] 步骤 S20,所述云端模块汇集某区域内多个用电设备的用电需求得出总用电需求,并将总用电需求传给发电设备接入模块;

[0022] 步骤 S30,所述发电设备接入模块将所有发电设备的总发电量与总用电需求比较,判断总发电量是否能够满足总用电需求,如果是,则执行步骤 S40,如果不是,则执行步骤 S80;

[0023] 步骤 S40,所述发电设备接入模块将发电信息传给所述云端模块并控制发电设备将能源传递给与所述发电设备相连的输电设备;

[0024] 步骤 S50,所述输电设备接入模块将输电信息传给所述云端模块,并控制输电设备将能源传递给与输电设备相连的配电设备;

[0025] 步骤 S60,所述配电设备接入模块接收所述云端模块获取的所述输电信息再将配电信息传给所述云端模块并控制所述配电设备将能源传递给与配电设备相连的用电设备;

[0026] 步骤 S70,所述云端模块将获取的所述配电信息传给所述用电设备接入模块;

[0027] 步骤 S80,所述发电设备接入模块将发电设备总发电量不能满足总用电需求信息传给所述云端模块,所述云端模块根据用电申请的级别进行分配能源,分配到能源的用电设备执行步骤 S30 至 S70,并将不满足的信息传给未分配到能源的用电设备的用电设备接入模块。

[0028] 优选地,所述步骤 S40 中所述发电信息包括发电方式和电能可靠性;步骤 S50 中所

述输电信息包括电压、电流和相位；步骤 S60 中所述配电信息包括功率和电价。

[0029] 上述电网安全通信系统及方法，采用与发电设备、输电设备、配电设备及用电设备分别相连的云计算接入模块，且提供云端模块，所述云计算接入模块与云端模块之间通过安全的通信协议进行信息交互，确保了信息传输交互的安全，实现了信息传输的可靠性、完整性、保密性和不可抵赖性。

[0030] 采用云计算提供了最可靠、最安全的数据存储中心，用户不用再担心数据丢失、病毒入侵等麻烦；且对用户端的设备要求最低，使用起来很方便；可以轻松实现不同设备间的数据与应用共享。

#### 【附图说明】

[0031] 图 1 为一种实施方式中电网安全通信系统结构图；

[0032] 图 2 为一种实施方式中电网安全通信方法流程图。

#### 【具体实施方式】

[0033] 云计算 (Cloud Computing) 是一种基于因特网的超级计算模式，在远程的数据中心里，成千上万台电脑和服务器连接成一片电脑云。用户将计算需求提交到云，使计算分布在大量的分布式计算机上，而非本地计算机或远程服务器中。这使得用户能够将资源切换到需要的应用上，根据需求访问云端的计算机和存储系统。“云”中的资源在使用者看来是可以无限扩展的，并且可以随时获取，按需使用，随时扩展，按使用付费。

[0034] 图 1 为一种电网安全通信系统结构图，该系统包括：云计算接入设备和云端模块。

[0035] 云计算接入模块包括发电设备接入模块、输电设备接入模块、配电设备接入模块、用电设备接入模块。该云计算接入模块为含有安全芯片、安全密钥、可执行密码算法的计算机。一实施例中，安全芯片为专用密码算法芯片或运行密码算法软件的通用处理器。其中，该安全芯片集成在计算机系统中，并通过密钥对信息进行加密或解密处理。通用处理器为可执行密码算法的数字信号处理器 (Digital Signal Processing, 简称 DSP) 或采用 ARM (Advanced RISC Machines), 无内部互锁流水级的微处理器 (Microprocessor without interlocked piped stages, 简称 MIPS) 或 TI (Texas Instruments) 等为内核的嵌入式系统；密码算法可以是对称算法，也可以是非对称算法。

[0036] 在每一个发电设备、输电设备、配电设备和用电设备中，分别对应设置一个发电设备接入模块、输电设备接入模块、配电设备接入模块、用电设备接入模块，用于采集每一个发电设备、输电设备、配电设备和用电设备的相关信息，并将相关信息通过安全的通信协议与云端模块交互，实现信息传输的可靠性、完整性、保密性和不可抵赖性。该相关信息包括发电方式、电能可靠性、有功功率、无功功率、不同级别的用户信息、电流和电压等。

[0037] 用电设备接入模块与用电设备相连，用于与云端模块进行信息交互。用电设备接入模块用于将用电设备的用电需求、用电设备的类别等相关信息传输到云端模块，并接收云端模块发送的功率、电价及配电情况等信息反馈给用户。该用电设备与配电设备相连，接收配电设备分配的能源。

[0038] 发电设备接入模块与发电设备相连，用于与云端模块进行信息交互。一实施例中，发电设备接入模块用于获取云端模块汇总某区域内的多个用电设备的用电申请得出的总

用电需求,并判断发电设备的总发电量是否能够满足总用电需求,如果能满足总用电需求,则将发电信息传送到云端模块,同时控制发电设备将能源传递给输电设备;如果不能满足用电需求,则将不能满足信息发送给云端模块,云端模块将根据用电申请的级别选择优选满足哪些用电需求,并将不满足需求的信息传给未能满足需求的用电设备接入模块。其中,发电设备与输电设备相连。发电信息包括发电的方式,如太阳能、风能、水能、天然气、核能等其中一种或多种组合发电;电的可靠性等。另外,用电申请的级别根据用电的重要性确定的,如工业用电申请级别比居民用电申请级别要高,当总发电量不能满足用电申请需求时,优先满足工业用电的申请。

[0039] 输电设备接入模块与输电设备相连,用于与云端模块进行信息交互。输电设备接入模块用于将输电信息传送给云端模块。其中,输电信息包括电压、电流、相位、有功功率、无功功率等。输电设备与配电设备相连,输电设备接入模块控制输电设备将能源传递给配电设备。

[0040] 配电设备接入模块与配电设备相连,用于与云端模块进行信息交互。配电设备接入模块接收云端模块从输电模块获取的输电信息,并将功率、电价等信息传给云端模块,同时控制配电设备将能源发给用电设备。其中,配电设备与用电设备相连。

[0041] 云端模块用于存储和处理电网中的各种信息并与电网中云计算接入设备进行信息交互。所述信息包括发电方式、电能可靠性、有功功率、无功功率、不同级别的用户信息、电流、电压、相位、电价等。

[0042] 一实施例中,发电设备接入模块、输电设备接入模块、配电设备接入模块、用电设备接入模块分别与云端模块之间进行信息交互,信号的传输方式可以是无线电通信,例如第三代移动通信技术(3rd-generation,简称3G)、通用分组无线服务技术(General Packet Radio Service,简称GPRS)或无线宽带(WiFi)等;也可以是电缆或光纤通信等。且每一次通信都是在共享密钥的加密状态下实现的。这样云计算接入模块与云端模块之间的信息传输是通过安全的通信协议实现,保证了信息传输的可靠性、完整性、保密性和不可抵赖性。其中,不可抵赖性是指采用某种机制,使人们不能否认发送信息的行为和信息内容,一般采用数字证书机制进行数字签名和时间戳保证信息的抗抵赖。

[0043] 图2为一实施方式中电网安全通信方法流程图。该方法包括步骤:

[0044] 提供与发电设备、输电设备、配电设备及用电设备分别相连的云计算接入模块,且提供云端模块,云端模块与云计算接入模块进行信息交互并存储和处理电网中的各种信息。

[0045] 一实施例中,云计算接入模块包括与用电设备相连的用电设备接入模块、与发电设备相连的发电设备接入模块、与输电设备相连的输电设备接入模块和与配电设备相连的配电设备接入模块。云计算接入模块与云端模块进行信息交互的具体流程包括:

[0046] 步骤S10,用电设备接入模块将用电设备的用电需求传给云端模块。

[0047] 步骤S20,云端模块汇集某区域内多个用电设备的用电需求得出总用电需求,并将总用电需求传给发电设备接入模块。

[0048] 步骤S30,发电设备接入模块将发电设备的总发电量与总用电需求比较,判断总发电量是否能够满足总用电需求,如果是,则执行步骤S40,如果否,则执行步骤S80。

[0049] 步骤S40,发电设备接入模块将发电信息传给云端模块并控制发电设备将能源传

递给与发电设备相连的输电设备。其中,发电信息包括发电方式,如太阳能、风能、水能、天然气、核能等发电;电的可靠性等。

[0050] 步骤 S50,输电设备进入模块将输电信息传给云端模块,并控制输电设备将能源传递给与输电设备相连的配电设备。

[0051] 步骤 S60,配电设备接入模块接收云端模块获取的所述输电信息再将配电信息传给云端模块并控制配电设备将能源传递给与配电设备相连的用电设备;其中,配电信息包括功率、电价等。

[0052] 步骤 S70,云端模块将获取的配电信息传给用电设备接入模块。

[0053] 步骤 S80,发电设备接入模块将发电设备总发电量不能满足总用电需求信息传给云端模块,云端模块根据用电申请的级别进行分配能源,分配到能源的用电设备执行步骤 S30 至 S70,并将不满足的信息传给未分配到能源的用电设备的用电设备接入模块。

[0054] 上述电网安全通信系统及方法,采用与发电设备、输电设备、配电设备及用电设备分别相连的云计算接入模块,且提供云端模块,该云计算接入模块与云端模块之间通过安全的通信协议进行信息交互,确保了信息传输交互的安全,实现了信息传输的可靠性、完整性、保密性和不可抵赖性。

[0055] 采用云计算提供了最可靠、最安全的数据存储中心,用户不用再担心数据丢失、病毒入侵等麻烦;且对用户端的设备要求最低,使用起来很方便;可以轻松实现不同设备间的数据与应用共享。

[0056] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。



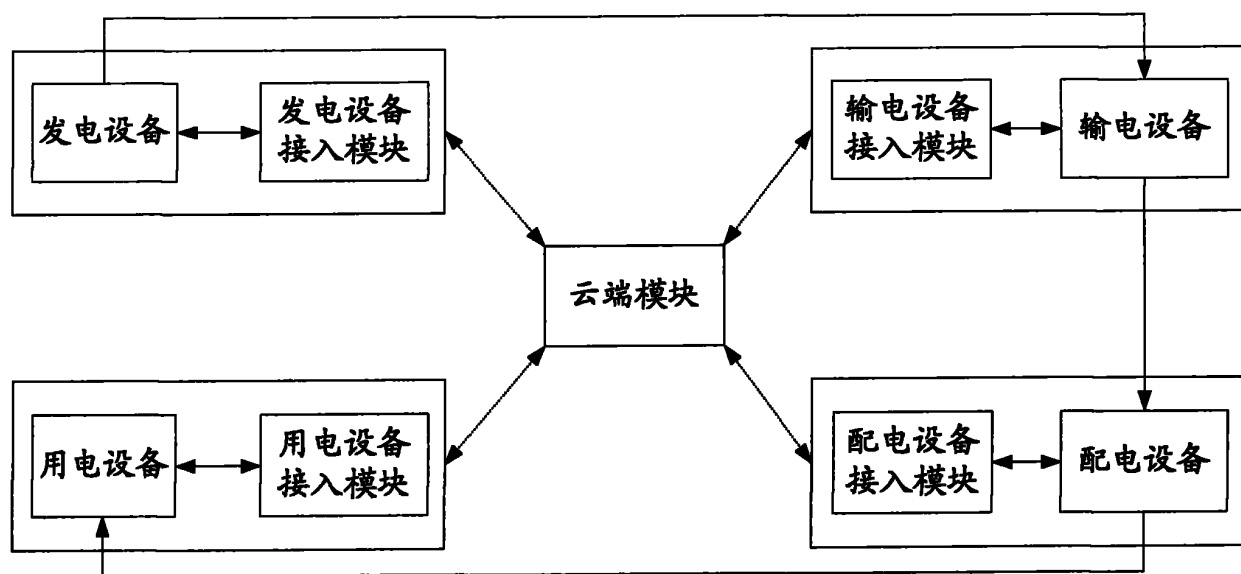


图 1

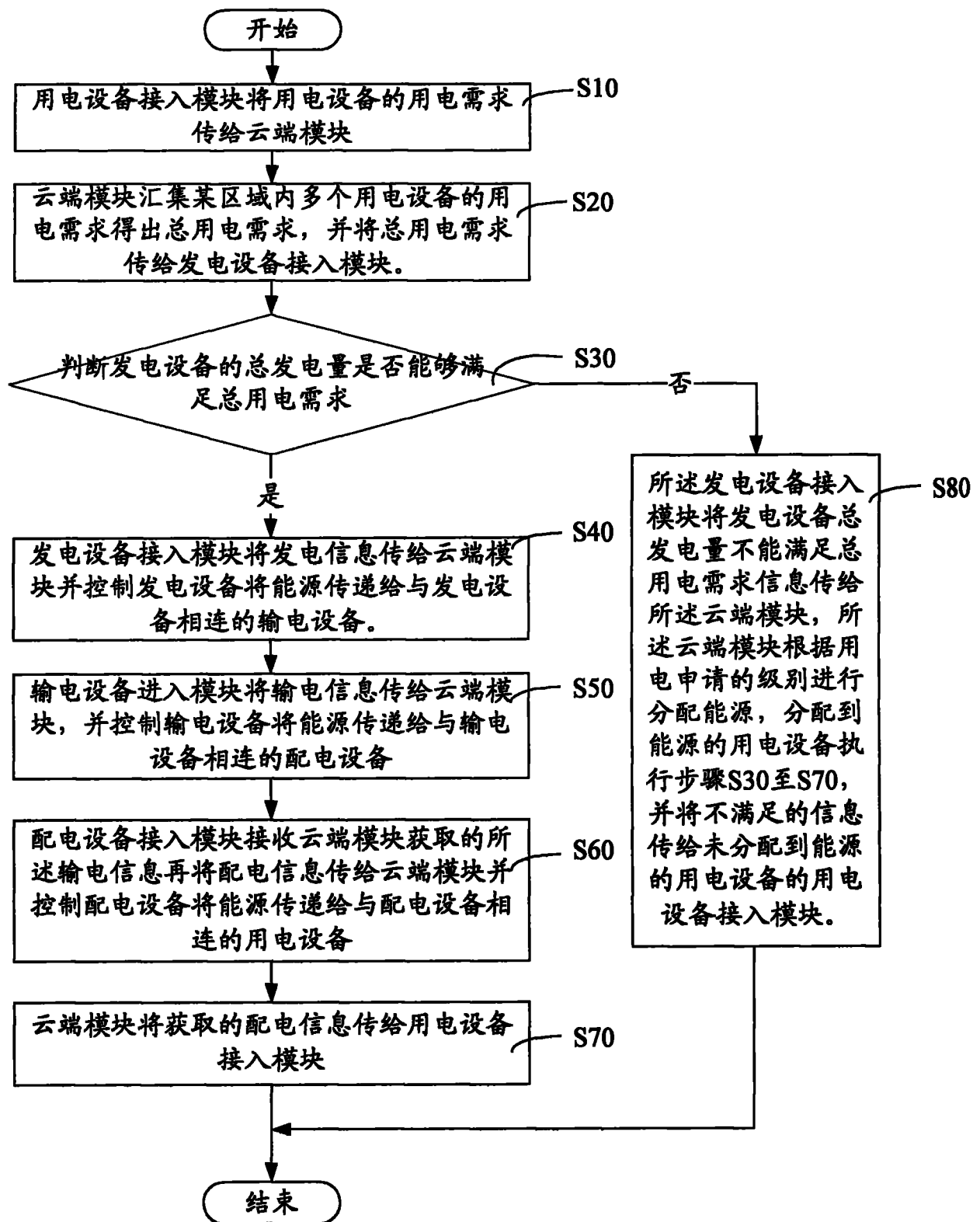


图 2