



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102208815 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 18

(21) 申请号 201010141039. 7

第 20 行至第 3 页第 26 行, 图 1.

(22) 申请日 2010. 03. 31

US 2004/0207366 A1, 2004. 10. 21, 全文.

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

审查员 刘勇

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山镇横坪公路 3001 号

(72) 发明人 张建华 沈晓峰 李渤

(51) Int. Cl.

H02J 3/28(2006. 01)

H02J 3/38(2006. 01)

H02J 15/00(2006. 01)

H02J 7/00(2006. 01)

H02J 9/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201328089 Y, 2009. 10. 14, 说明书第 4 页第 8 行至第 6 页第 17 行, 图 2.

CN 201409000 Y, 2010. 02. 17, 说明书第 2 页

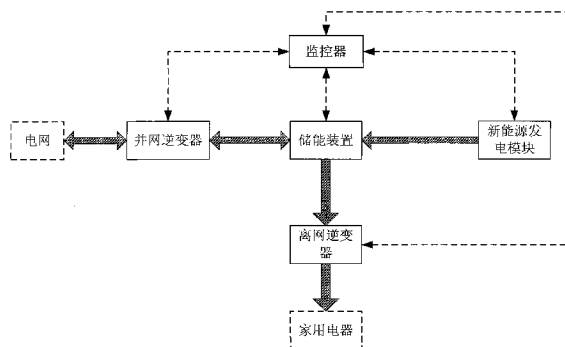
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种家庭多能源系统及其控制方法

(57) 摘要

一种家庭多能源系统, 其与电网以及家用电器电连接, 该家庭多能源系统包括: 并网逆变器、储能装置、离网逆变器、新能源发电模块以及监控器; 监控器用于根据储能装置的状态、电网用电状态以及新能源发电条件控制家庭多能源系统工作在并网逆变器工作模式、离网逆变器工作模式和新能源发电模式。本发明还提供了一种家庭多能源系统的控制方法。本发明由于增加了储能装置, 因此可以将新能源发电模块的多余电能储存起来, 从而可以根据外界条件合理控制该多能源系统运行, 有效提高了家庭多能源系统的应用水平, 有利于合理利用新能源, 从而可以更好的保护环境。



1. 一种家庭多能源系统,所述家庭多能源系统与电网以及家用电器电连接,其特征在于,该家庭多能源系统包括:并网逆变器、储能装置、离网逆变器、新能源发电模块以及监控器;

所述并网逆变器用于将储能装置的电能输送给电网以及将电网的电能输送给所述储能装置,

所述新能源发电模块用于利用新能源发电并给所述储能装置充电,

所述离网逆变器用于将所述储能装置的电能输送给家用电器,

所述监控器用于根据储能装置的状态、电网用电状态以及新能源发电条件控制所述家庭多能源系统工作在并网逆变器工作模式、离网逆变器工作模式和新能源发电模式;

所述监控器包括人机界面,所述人机界面用于设定参数以及输入手动操作命令;

所述家庭多能源系统分为手动操作模式和自动运行模式,正常情况下该系统处于自动运行模式,当有手动操作命令输入时即进入手动操作模式。

2. 一种家庭多能源系统的控制方法,其特征在于,所述控制方法包括控制所述家庭多能源系统工作在以下工作模式:

a) 新能源发电模式:根据新能源发电条件,控制新能源发电模块发电并给储能装置充电或控制新能源发电模块停止发电;

b) 并网逆变器工作模式:根据电网用电状态和储能装置的状态,控制并网逆变器使储能装置向电网放电或控制并网逆变器使电网给储能装置充电;

c) 离网逆变器工作模式:根据储能装置的状态,控制离网逆变器使储能装置给家用电器供电或停止供电;

所述控制方法还包括以下工作模式:

d) 手动操作模式:

d-1) 如果监控器有手动操作命令的输入,则执行该操作命令;

d-2) 如果监控器没有手动操作命令的输入,则执行所述工作模式 a)、b) 或 c) 中的任意一个或多个工作模式。

3. 如权利要求 2 所述的控制方法,其特征在于,所述步骤 d-1) 还包括以下步骤:

d-1-a) 判断手动操作命令是否与新能源发电模式冲突;

d-1-a-1) 如果手动操作命令与新能源发电模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止新能源发电模式运行;

d-1-a-2) 如果手动操作命令与新能源发电模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行新能源发电模式;

d-1-b) 判断手动操作命令是否与并网逆变器工作模式冲突;

d-1-b-1) 如果手动操作命令与并网逆变器工作模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止并网逆变器工作模式运行;

d-1-b-2) 如果手动操作命令与并网逆变器工作模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行并网逆变器工作模式;

d-1-c) 判断手动操作命令是否与离网逆变器工作模式冲突;

d-1-c-1) 如果手动操作命令与离网逆变器工作模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止离网逆变器工作模式运行;

d-1-c-2) 如果手动操作命令与离网逆变器工作模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行离网逆变器工作模式。

4. 如权利要求 3 所述的控制方法,其特征在于,所述步骤 d-1) 中的冲突是指手动操作命令与工作模式 a)、工作模式 b) 或工作模式 c) 相同或影响工作模式 a)、工作模式 b) 或工作模式 c) 的运行。

5. 如权利要求 2 所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法在执行所述工作模式 a)、工作模式 b) 工作模式 c) 和工作模式 d) 之前还执行以下工作模式:

s) 故障判断模式:检测储能装置的温度、湿度、电压以及 SOC 并判断储能装置是否存在故障。

6. 如权利要求 5 所述的控制方法,其特征在于,所述工作模式 s) 是通过以下步骤实现的:

s-1) 如果储能装置存在故障,则报警并控制所述家庭多能源系统停止运行;

s-2) 如果储能装置不存在故障,则执行所述工作模式 a)、工作模式 b)、工作模式 c) 和工作模式 d) 中的任意一个或多个工作模式。

7. 如权利要求 2 所述的控制方法,其特征在于,所述工作模式 a) 是通过以下步骤实现的:

a-1) 判断是否满足新能源发电条件;

a-1-1) 如果满足新能源发电条件,则控制新能源发电模块发电并给储能装置充电;

a-1-2) 如果不满足新能源发电条件,则控制新能源发电模块停止发电。

8. 如权利要求 2 所述的控制方法,其特征在于,所述工作模式 b) 是通过以下步骤实现的:

b-1) 根据电网用电状态判断电网处于用电高峰还是处于用电低峰;

b-1-1) 当电网处于用电高峰时,根据储能装置当前的 SOC 控制并网逆变器使储能装置向电网放电或控制并网逆变器利用电网给储能装置间歇充电;

b-1-2) 当电网处于用电低峰时,根据储能装置当前的 SOC 控制并网逆变器使电网给储能装置充电或控制并网逆变器使储能装置向电网间歇放电。

9. 如权利要求 8 所述的控制方法,其特征在于,所述步骤 b-1-1) 是通过以下步骤实现的:

b-1-1-1) 当储能装置当前的 SOC 大于储能装置设定的下限值 SOC<sub>min</sub> 时,控制并网逆变器使储能装置向电网放电;

b-1-1-2) 当储能装置当前的 SOC 不大于下限值 SOC<sub>min</sub> 时,控制并网逆变器使电网给储能装置间歇充电,使当前的 SOC 大于下限值 SOC<sub>min</sub>。

10. 如权利要求 9 所述的控制方法,其特征在于,所述步骤 b-1-1-1) 还包括以下步骤:

b-1-1-1-1) 当储能装置当前的 SOC 大于储能装置设定的上限值 SOC<sub>max</sub> 时,控制新能源发电模块停止发电。

11. 如权利要求 8 所述的控制方法,其特征在于,所述步骤 b-1-2) 是通过以下步骤实现的:

b-1-2-1) 当储能装置当前的 SOC 小于储能装置的上限值 SOC<sub>max</sub> 时,控制并网逆变器使电网给储能装置充电;

b-1-2-2) 当储能装置当前的 SOC 不小于上限值  $SOC_{max}$  时, 控制并网逆变器使储能装置向电网间歇放电, 使当前的 SOC 小于上限值  $SOC_{max}$ 。

12. 如权利要求 11 所述的控制方法, 其特征在于, 所述步骤 b-1-2-1) 还包括以下步骤:

b-1-2-1-1) 当储能装置当前的 SOC 小于储能装置设定的安全值  $SOC_{low}$  时, 控制离网逆变器使储能装置停止向家用电器供电并报警同时切换市电。

13. 如权利要求 2 所述的控制方法, 其特征在于, 所述工作模式 c) 是通过以下步骤实现的:

c-1) 检测储能装置的温度、湿度、电压以及 SOC 并判断储能装置是否存在故障;

c-1-1) 如果储能装置不存在故障, 则控制离网逆变器使储能装置给家用电器供电;

c-1-2) 如果储能装置存在故障, 则报警并停止系统运行同时切换市电。

## 一种家庭多能源系统及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种家庭多能源系统及其控制方法。

### 背景技术

[0002] 近年来,大量使用不可再生能源的弊病日渐凸显,能源缺乏以及环境污染、温室效应等迫使人们开始注重新能源开发。美国等国家也相应出台了鼓励使用新能源的补贴政策。在此背景下,能够分布式大面积利用太阳能风能等新能源的家庭多能源系统被研发出来。

[0003] 现有的家庭用多能源系统大多通过变压稳压装置直接将太阳能等新能源转变为电能供家电使用。这种方式使用新能源供电受到天气等因素约束,产生的电能不能保证完全满足客户用电情况,而且客户没用到的电能也白白浪费了。

[0004] 现有的家庭多能源系统控制策略比较简单,不用考虑用电高峰时期的工作差异和对储能装置的保护。

### 发明内容

[0005] 本发明为解决现有家庭多能源系统不够理想的技术问题,提供一种理想的家庭多能源系统及其控制方法。

[0006] 本发明一方面提供了一种家庭多能源系统,所述家庭多能源系统与电网以及家用电器电连接,其中,该家庭多能源系统包括:并网逆变器、储能装置、离网逆变器、新能源发电模块以及监控器;

[0007] 所述并网逆变器用于将储能装置的电能输送给电网以及将电网的电能输送给所述储能装置,

[0008] 所述新能源发电模块用于利用新能源发电并给所述储能装置充电,

[0009] 所述离网逆变器用于将所述储能装置的电能输送给家用电器,

[0010] 所述监控器用于根据储能装置的状态、电网用电状态以及新能源发电条件控制所述家庭多能源系统工作在并网逆变器工作模式、离网逆变器工作模式和新能源发电模式。

[0011] 进一步地,所述监控器包括人机界面,所述人机界面用于设定参数以及输入手动操作命令。

[0012] 本发明另一方面还提供了一种家庭多能源系统的控制方法,其中,所述控制方法包括控制所述家庭多能源系统工作在以下工作模式:

[0013] a) 新能源发电模式:根据新能源发电条件,控制新能源发电模块发电并给储能装置充电或控制新能源发电模块停止发电;

[0014] b) 并网逆变器工作模式:根据电网用电状态和储能装置的状态,控制并网逆变器使储能装置向电网放电或控制并网逆变器使电网给储能装置充电;

[0015] c) 离网逆变器工作模式:根据储能装置的状态,控制离网逆变器使储能装置给家用电器供电或停止供电。

- [0016] 进一步地,所述控制方法还包括以下工作模式:
- [0017] d) 手动操作模式:根据是监控器否有手动操作命令的输入,控制所述家庭多能源系统执行手动操作命令或执行工作模式 a)、b) 或 c) 中的任意一个或多个工作模式。
- [0018] 所述工作模式 d) 是通过以下步骤实现的:
- [0019] d-1) 如果监控器有手动操作命令的输入,则执行该操作命令;
- [0020] d-2) 如果监控器没有手动操作命令的输入,则执行所述工作模式 a)、b) 或 c) 中的任意一个或多个工作模式。
- [0021] 所述步骤 d-1) 还包括以下步骤:
- [0022] d-1-a) 判断手动操作命令是否与新能源发电模式冲突;
- [0023] d-1-a-1) 如果手动操作命令与新能源发电模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止新能源发电模式运行;
- [0024] d-1-a-2) 如果手动操作命令与新能源发电模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行新能源发电模式;
- [0025] d-1-b) 判断手动操作命令是否与并网逆变器工作模式冲突;
- [0026] d-1-b-1) 如果手动操作命令与并网逆变器工作模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止并网逆变器工作模式运行;
- [0027] d-1-b-2) 如果手动操作命令与并网逆变器工作模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行并网逆变器工作模式;
- [0028] d-1-c) 判断手动操作命令是否与离网逆变器工作模式冲突;
- [0029] d-1-c-1) 如果手动操作命令与离网逆变器工作模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止离网逆变器工作模式运行;
- [0030] d-1-c-2) 如果手动操作命令与离网逆变器工作模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行离网逆变器工作模式。
- [0031] 所述步骤 d-1) 中的冲突是指手动操作命令与工作模式 a)、工作模式 b) 或工作模式 c) 相同或影响工作模式 a)、工作模式 b) 或工作模式 c) 的运行。
- [0032] 所述控制方法在执行所述工作模式 a)、工作模式 b) 工作模式 c) 和工作模式 d) 之前还执行以下工作模式:
- [0033] s) 故障判断模式:检测储能装置的温度、湿度、电压以及 SOC 并判断储能装置是否存在故障。
- [0034] 所述工作模式 s) 是通过以下步骤实现的:
- [0035] s-1) 如果储能装置存在故障,则报警并控制所述家庭多能源系统停止运行;
- [0036] s-2) 如果储能装置不存在故障,则执行所述工作模式 a)、工作模式 b)、工作模式 c) 和工作模式 d) 中的任意一个或多个工作模式。
- [0037] 所述工作模式 a) 是通过以下步骤实现的:
- [0038] a-1) 判断是否满足新能源发电条件;
- [0039] a-1-1) 如果满足新能源发电条件,则控制新能源发电模块发电并给储能装置充电;
- [0040] a-1-2) 如果不满足新能源发电条件,则控制新能源发电模块停止发电。
- [0041] 所述工作模式 b) 是通过以下步骤实现的:

- [0042] b-1) 根据电网用电状态判断电网处于用电高峰还是处于用电低峰；
- [0043] b-1-1) 当电网处于用电高峰时,根据储能装置当前的 SOC 控制并网逆变器使储能装置向电网放电或控制并网逆变器利用电网给储能装置间歇充电；
- [0044] b-1-2) 当电网处于用电低峰时,根据储能装置当前的 SOC 控制并网逆变器使电网给储能装置充电或控制并网逆变器使储能装置向电网间歇放电。
- [0045] 所述步骤 b-1-1) 是通过以下步骤实现的：
- [0046] b-1-1-1) 当储能装置当前的 SOC 大于储能装置设定的下限值 SOC<sub>min</sub> 时,控制并网逆变器使储能装置向电网放电；
- [0047] b-1-1-2) 当储能装置当前的 SOC 不大于下限值 SOC<sub>min</sub> 时,控制并网逆变器使电网给储能装置间歇充电,使当前的 SOC 大于下限值 SOC<sub>min</sub>。
- [0048] 所述步骤 b-1-1-1) 还包括以下步骤：
- [0049] b-1-1-1-1) 当储能装置当前的 SOC 大于储能装置设定的上限值 SOC<sub>max</sub> 时,控制新能源发电模块停止发电。
- [0050] 所述步骤 b-1-2) 是通过以下步骤实现的：
- [0051] b-1-2-1) 当储能装置当前的 SOC 小于储能装置的上限值 SOC<sub>max</sub> 时,控制并网逆变器使电网给储能装置充电；
- [0052] b-1-2-2) 当储能装置当前的 SOC 不小于上限值 SOC<sub>max</sub> 时,控制并网逆变器使储能装置向电网间歇放电,使当前的 SOC 小于上限值 SOC<sub>max</sub>。
- [0053] 所述步骤 b-1-2-1) 还包括以下步骤：
- [0054] b-1-2-1-1) 当储能装置当前的 SOC 小于储能装置设定的安全值 SOC<sub>low</sub> 时,控制离网逆变器使储能装置停止向家用电器供电并报警同时切换市电。
- [0055] 所述工作模式 c) 是通过以下步骤实现的：
- [0056] c-1) 检测储能装置的温度、湿度、电压以及 SOC 并判断储能装置是否存在故障；
- [0057] c-1-1) 如果储能装置不存在故障,则控制离网逆变器使储能装置给家用电器供电；
- [0058] c-1-2) 如果储能装置存在故障,则报警并停止系统运行同时切换市电。
- [0059] 本发明的家庭多能源系统及其控制方法,由于增加了储能装置,因此可以将新能源发电模块的多余电能储存起来,从而可以根据外界条件合理控制该多能源系统运行,有效提高了家庭多能源系统的应用水平,有利于合理利用新能源,从而可以更好的保护环境。

#### 附图说明

- [0060] 图 1 是本发明实施例提供的家庭多能源系统的示意图,其中,虚线表示通讯关系,实心箭头表示电能流动方向；
- [0061] 图 2 是本发明实施例提供的家庭多能源系统的控制方法的流程图；
- [0062] 图 3 是图 2 中离网逆变器工作模式实施例提供的流程图；
- [0063] 图 4 是图 2 中并网逆变器工作模式实施例提供的流程图；
- [0064] 图 5 是图 2 中新能源发电模式实施例提供的流程图。

#### 具体实施方式

[0065] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0066] 根据本发明的一种实施例,如图 1 所示,一种家庭多能源系统,该家庭多能源系统与电网以及家用电器电连接,其中,该家庭多能源系统包括:并网逆变器、储能装置、离网逆变器、新能源发电模块以及监控器;

[0067] 并网逆变器用于将储能装置的电能输送给电网以及将电网的电能输送给储能装置,

[0068] 新能源发电模块用于利用新能源发电并给储能装置充电,

[0069] 离网逆变器用于将储能装置的电能输送给家用电器,

[0070] 监控器用于根据储能装置的状态、电网用电状态以及新能源发电条件控制该家庭多能源系统工作在并网逆变器工作模式、离网逆变器工作模式和新能源发电模式。

[0071] 储能装置可以为各种合适的电能存储装置,如各种电池组等。

[0072] 并网逆变器可以为各种合适的双向逆变器,即该并网逆变器既可以将储能装置的电能输送给电网从而实现储能装置向电网放电,又可以将电网的电能输送给储能装置从而实现电网给储能装置充电。

[0073] 离网逆变器为普通逆变器,即将储能装置的电能输送给家用电器以供家用电器使用。正常情况下离网逆变器可以一直处于电路导通状态,这样就能保证只要操作家用电器的开关即可通电工作。

[0074] 为了适应不同地区的移用以及系统的调试,进一步地,监控器包括人机界面,人机界面用于设定参数以及输入手动操作命令。

[0075] 监控器还可以包括除了人机界面的其他控制模块,用以辅助数据处理或作人机界面与其他模块通信的网关。如可以包括各种合适的控制装置,如单片机、各种控制芯片等。

[0076] 为了防止非专业人员随意设定该家庭多能源系统的各种与控制相关的参数,监控器中可以设定管理员密码,只有专业人员输入正确的密码才能进入手动操作模式从而设定各种控制参数,如系统自动运行时,新能源发电模块的运行时间或运行条件;储能装置的荷电量 SOC 的上限值 SOCmax,下限值 SOCmin 等各种参数。

[0077] 储能装置的荷电量 SOC 的上限值 SOCmax,下限值 SOCmin 可以根据需要自由设定,如上限值 SOCmax 可以设定为 90% -100%,下限值 SOCmin 为 5% -10%。

[0078] 为了防止储能装置过放电,设定安全值 SOClow,该安全值 SOClow 为低于下限值 SOCmin 的一个值,该值为出厂设定值,后期不可更改。如 SOClow 可以设定为 4% -9%。

[0079] 关于储能装置的荷电量 SOC 的上限值 SOCmax,下限值 SOCmin 以及安全值 SOClow 的设定,本领域技术人员可以根据不同的储能装置而做出合理选择。

[0080] 新能源又称非常规能源,是指传统能源之外的各种能源形式,指刚开始开发利用或正在积极研究、有待推广的能源,如太阳能、地热能、风能、海洋能、生物质能和核聚变能等。新能源发电模块对应可以包括太阳能发电模块、地热能发电模块、风能发电模块等。

[0081] 根据不同地域的自然条件或自然能源如地热能、海洋能情况,根据技术人员可以设定新能源模块发电的时间或自动运行条件。如设定 10:00-15:00 为太阳能发电时间;当风力在 2.2 ~ 15.5m/s 时,进行风力发电等。



[0082] 本发明另一方面还提供了一种家庭多能源系统的控制方法,根据本发明的一种实施例,如图 2-5 所示,其中,该控制方法包括控制家庭多能源系统工作在以下工作模式:

[0083] a) 新能源发电模式:根据新能源发电条件,控制新能源发电模块发电并给储能装置充电或控制新能源发电模块停止发电;

[0084] b) 并网逆变器工作模式:根据电网用电状态和储能装置的状态,控制并网逆变器使储能装置向电网放电或控制并网逆变器使电网给储能装置充电;

[0085] c) 离网逆变器工作模式:根据储能装置的状态,控制离网逆变器使储能装置给家用电器供电或停止供电。

[0086] 进一步地,该控制方法还包括以下工作模式:

[0087] d) 手动操作模式:根据是监控器否有手动操作命令的输入,控制所述家庭多能源系统执行手动操作命令或执行工作模式 a)、b) 或 c) 中的任意一个或多个工作模式。

[0088] 其中,工作模式 d) 是通过以下步骤实现的:

[0089] d-1) 如果监控器有手动操作命令的输入,则执行该操作命令;

[0090] d-2) 如果监控器没有手动操作命令的输入,则执行所述工作模式 a)、b) 或 c) 中的任意一个或多个工作模式。

[0091] 进一步地,根据本发明的一种实施例,如图 2 所示,步骤 d-1) 还包括以下步骤:

[0092] d-1-a) 判断手动操作命令是否与新能源发电模式冲突;

[0093] d-1-a-1) 如果手动操作命令与新能源发电模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止新能源发电模式运行;

[0094] d-1-a-2) 如果手动操作命令与新能源发电模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行新能源发电模式;

[0095] 此时手动操作命令与并网逆变器工作模式、离网逆变器工作模式是否冲突,可以继续判断,也可以不判断,此时可以让并网逆变器工作模式、离网逆变器工作模式继续运行,但并网逆变器工作模式和离网逆变器工作模式不满足运行条件时即自动结束该工作模式的运行。尤其当手动操作命令是修改了系统运行的参数时,当保存退出手动模式后系统的自动运行模式即按照新的参数运行,在修改的参数未保存前系统可以按照原有的参数继续运行。

[0096] d-1-b) 判断手动操作命令是否与并网逆变器工作模式冲突;

[0097] d-1-b-1) 如果手动操作命令与并网逆变器工作模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止并网逆变器工作模式运行;

[0098] d-1-b-2) 如果手动操作命令与并网逆变器工作模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行并网逆变器工作模式;

[0099] d-1-c) 判断手动操作命令是否与离网逆变器工作模式冲突;

[0100] d-1-c-1) 如果手动操作命令与离网逆变器工作模式冲突,则执行手动操作命令,同时停止离网逆变器工作模式运行;

[0101] d-1-c-2) 如果手动操作命令与离网逆变器工作模式不冲突,则既执行手动操作命令又运行离网逆变器工作模式。

[0102] 以上的步骤 d-1-a)、步骤 d-1-b) 和 d-1-c) 也可以按照一定顺序依次判断,即完成这三个判断之后再确定新能源发电模式、并网逆变器工作模式和离网逆变器工作模式中的

一个或多个工作（与手动操作命令不冲突的）。

[0103] 其中，步骤d-1)中的冲突是指手动操作命令与工作模式a)、工作模式b)或工作模式c)相同或影响工作模式a)、工作模式b)或工作模式c)的运行。

[0104] 该家庭多能源系统可以分为手动操作模式和自动运行模式，正常情况下该系统处于自动运行模式，当有手动操作命令输入时即进入手动操作模式。此时自动运行模式可以停止运行，也可以正常运行（只要不与手动操作命令冲突）。当手动操作命令执行完之后即自动进入自动运行模式。

[0105] 进一步地，该控制方法在执行工作模式a)、工作模式b)工作模式c)和工作模式d)之前还执行以下工作模式：

[0106] s)故障判断模式：检测储能装置的温度、湿度、电压以及SOC并判断储能装置是否存在故障。

[0107] 进一步地，工作模式s)是通过以下步骤实现的：

[0108] s-1)如果储能装置存在故障，则报警并控制所述家庭多能源系统停止运行；

[0109] s-2)如果储能装置不存在故障，则执行所述工作模式a)、工作模式b)、工作模式c)和工作模式d)中的任意一个或多个工作模式。

[0110] 对于储能装置是否存在故障是通过检测：储能装置的温度、湿度、电压以及SOC等参数实现的。储能装置如电池组的故障检测参数以及方法为本领域技术人员公知，例如储能装置的荷电量SOC的检测。所检测的参数与正常的参数范围进行比较，如果在正常范围内则认为储能装置正常；如果不在正常参数范围内则认为储能装置出现故障，如储能装置的当前SOC小于下限值SOC<sub>min</sub>或者大于上限值SOC<sub>max</sub>，则认为储能装置出现故障。

[0111] 一般情况下，系统先进行工作模式s)即判断储能装置是否存在故障，当储能装置不存在故障时，才进行下一步操作：运行工作模式a)、工作模式b)、工作模式c)或工作模式d)中的任意一个或多个工作模式。工作模式a)、工作模式b)、工作模式c)或工作模式d)可以按照一定得顺序依次执行，也可以同时进行两个工作模式或三个工作模式。如同时进行工作模式a)和工作模式b)。当工作模式a)、工作模式b)、工作模式c)与工作模式d)同时进行，工作模式a)、工作模式b)、工作模式c)不执行工作模式d)中的具体操作，工作模式d)的运行不影响其它工作模式的正常进行。

[0112] 如工作模式d)中的操作为控制新能源发电模块发电，此时可以同时控制并网逆变器使储能装置向电网放电；工作模式d)中的操作为设定新能源发电模块中太阳能发电的工作时间，此时依然可以利用其他新能源发电模块发电以及控制并网逆变器使电网向储能装置充电。

[0113] 进一步地，为了保障系统安全，在工作模式a)、工作模式b)、工作模式c)与工作模式d)运行的同时也可以进行工作模式s)，即防止储能装置出现故障时系统仍运行从而损害储能装置等情况的出现。

[0114] 更进一步的，系统运行时还可以检测新能源发电模块、并网逆变器和离网逆变器是否出现故障，当出现故障时，可以停止某一部分的运行，也可以停止整个系统的运行。

[0115] 对于新能源发电模块、并网逆变器和离网逆变器的故障检测，本领域技术人员可以根据实际情况具体设定检测条件以及判断条件。

[0116] 另外，当家庭多能源系统正常运行时，依靠储能装置给家用电器提供用电，当储能

装置出现故障时可以切换电网供电或者利用新能源发电模块直接给家用电器供电。

[0117] 对于用电高峰和用电低峰,本领域技术人员可以根据当地一般情况下的电网用电情况设定用电高峰和用电低峰的时间段,如 8:00-21:00 为用电高峰时段,21:00-次日 8:00 为用电低峰时段。或者可以通过检测电网当前的电压情况进行判断,如一段时间内电网的电压明显下降时则判断电网处于用电高峰;当一段时间内电网电压保持不变时,则判断电网处于用电低峰。

[0118] 进一步地,根据本发明的一种实施例,如图 5 所示,工作模式 a) 是通过以下步骤实现的:

[0119] a-1) 判断是否满足新能源发电条件;

[0120] a-1-1) 如果满足新能源发电条件,则控制新能源发电模块发电并给储能装置充电;

[0121] a-1-2) 如果不满足新能源发电条件,则控制新能源发电模块停止发电。

[0122] 进一步地,根据本发明的一种实施例,如图 4 所示,工作模式 b) 是通过以下步骤实现的:

[0123] b-1) 根据电网用电状态判断电网处于用电高峰还是处于用电低峰;

[0124] b-1-1) 当电网处于用电高峰时,根据储能装置当前的 SOC 控制并网逆变器使储能装置向电网放电或控制并网逆变器利用电网给储能装置间歇充电;

[0125] b-1-2) 当电网处于用电低峰时,根据储能装置当前的 SOC 控制并网逆变器使电网给储能装置充电或控制并网逆变器使储能装置向电网间歇放电。

[0126] 其中,步骤 b-1-1) 是通过以下步骤实现的:

[0127] b-1-1-1) 当储能装置当前的 SOC 大于储能装置设定的下限值 SOC<sub>min</sub> 时,控制并网逆变器使储能装置向电网放电;

[0128] b-1-1-2) 当储能装置当前的 SOC 不大于下限值 SOC<sub>min</sub> 时,控制并网逆变器使电网给储能装置间歇充电,使当前的 SOC 大于下限值 SOC<sub>min</sub>。

[0129] 在步骤 b-1-1-2) 中,使当前的 SOC 大于下限值 SOC<sub>min</sub>,可以设定一个比下限值 SOC<sub>min</sub> 稍大的值如为 1.1 倍的下限值 SOC<sub>min</sub>,从而可以控制当前的 SOC 处于下限值 SOC<sub>min</sub> 到 1.1 倍的下限值 SOC<sub>min</sub> 之间。

[0130] 步骤 b-1-1-1) 还包括以下步骤:

[0131] b-1-1-1-1) 当储能装置当前的 SOC 大于储能装置设定的上限值 SOC<sub>max</sub> 时,控制新能源发电模块停止发电;

[0132] 当储能装置的 SOC 不大于储能装置的上限值 SOC<sub>max</sub> 时,只要 SOC 大于储能装置的下限值 SOC<sub>min</sub> 即可控制储能装置向电网放电。

[0133] 进一步地,步骤 b-1-2) 是通过以下步骤实现的:

[0134] b-1-2-1) 当储能装置当前的 SOC 小于储能装置的上限值 SOC<sub>max</sub> 时,控制并网逆变器使电网给储能装置充电;

[0135] b-1-2-2) 当储能装置当前的 SOC 不小于上限值 SOC<sub>max</sub> 时,控制并网逆变器使储能装置向电网间歇放电,使当前的 SOC 小于上限值 SOC<sub>max</sub>。

[0136] 在步骤 b-1-2-2) 中,使当前的 SOC 小于上限值 SOC<sub>max</sub>,可以设定一个比上限值 SOC<sub>max</sub> 稍小的值如为 0.9 倍的上限值 SOC<sub>max</sub>,从而可以控制当前的 SOC 处于 0.9 倍的上限

值 SOC<sub>max</sub> 到上限值 SOC<sub>max</sub> 之间。

[0137] 步骤 b-1-2-1) 还包括以下步骤：

[0138] b-1-2-1-1) 当储能装置当前的 SOC 小于储能装置设定的安全值 SOC<sub>low</sub> 时, 控制离网逆变器使储能装置停止向家用电器供电并报警同时切换市电。

[0139] 当储能装置的 SOC 不小于储能装置的设定安全值 SOC<sub>low</sub> 时, 尤其是不小于储能装置的下限值 SOC<sub>min</sub> 时, 控制电网给储能装置充电。

[0140] 进一步地, 为了防止储能装置的 SOC 小于 SOC<sub>low</sub>, 可以随时监测储能装置的 SOC, 只要当前的 SOC 达到 SOC<sub>min</sub> 就可以控制离网逆变器停止向家用电器供电并报警, 同时控制电网给家用电器供电。

[0141] 进一步地, 根据本发明的一种实施例, 如图 3 所示, 工作模式 c) 是通过以下步骤实现的：

[0142] c-1) 检测储能装置的温度、湿度、电压以及 SOC 并判断储能装置是否存在故障；

[0143] c-1-1) 如果储能装置不存在故障, 则控制离网逆变器使储能装置给家用电器供电；

[0144] c-1-2) 如果储能装置存在故障, 则报警并停止系统运行同时切换市电。

[0145] 即只要储能装置不出现故障, 一般情况均依靠储能装置给家用电器供电, 只有当储能装置出现故障时, 才切换电网给家用电器供电。或者依靠新能源发电模块直接给家用电器供电, 这也是本领域技术人员容易想到的方案。

[0146] 根据本发明的一种实施例, 如图 2-5 所示, 本发明的家庭多能源系统的控制方法的具体过程如下：

[0147] 检测储能装置是否存在故障, 当储能装置存在故障时, 就报警并停止整个系统的运行。

[0148] 当储能装置不存在故障时：

[0149] 如果监控器有手动操作命令的输入, 则执行该操作命令, 此时系统的其他部分只要不与手动操作命令冲突即可正常运行, 当手动操作命令执行完之后即自动退出手动操作模式并转入系统自动运行模式 (除手动操作模式外, 一般情况下, 整个家庭多能源系统均自动运行)。当监控器没有手动操作命令时则系统自动运行。

[0150] 当满足新能源发电模块的发电条件时, 新能源发电模块发电并给储能装置充电；当不满足发电条件时, 则控制新能源发电模块停止发电。

[0151] 当电网处于用电高峰时, 如果储能装置当前的 SOC 大于下限值 SOC<sub>min</sub>, 则控制并网逆变器使储能装置向电网放电, 此时：如果储能装置当前的 SOC 大于上限值 SOC<sub>max</sub>, 则控制新能源发电模块停止发电；如果储能装置当前的 SOC 不大于上限值 SOC<sub>max</sub> 则控制并网逆变器使储能装置向电网放电。如果储能装置当前的 SOC 不大于下限值 SOC<sub>min</sub>, 则控制并网逆变器使电网给储能装置间隙充电, 使得当前的 SOC 大于下限值 SOC<sub>min</sub>, 从而可以有效降低用电成本。

[0152] 当电网处于用电低峰时, 如果储能装置当前的 SOC 小于上限值 SOC<sub>max</sub>, 则控制并网逆变器使电网给储能装置充电, 此时：如果储能装置当前的 SOC 小于设定的安全值 SOC<sub>low</sub>, 则控制离网逆变器使储能装置停止向家用电器供电并报警；如果储能装置当前的 SOC 不小于安全值 SOC<sub>low</sub> 尤其是不小于下限值 SOC<sub>min</sub>, 则控制并网逆变器使电网给储能装

置充电。如果储能装置当前的 SOC 不小于上限值 SOC<sub>max</sub>, 则控制并网逆变器使储能装置向电网间歇放电, 使当前的 SOC 小于上限值 SOC<sub>max</sub>, 从而储能装置过充电。

[0153] 在整个系统的运行过程中, 以上各个步骤可以依次进行, 也可以同时进行, 优选地, 以上各个步骤同时进行, 只要各个步骤之间不存在冲突即可。

[0154] 本发明的家庭多能源系统及其控制方法, 由于增加了储能装置, 因此可以将新能源发电模块的多余电能储存起来, 从而可以根据外界条件合理控制该多能源系统运行, 有效提高了家庭多能源系统的应用水平, 有利于合理利用新能源, 从而可以更好的保护环境。

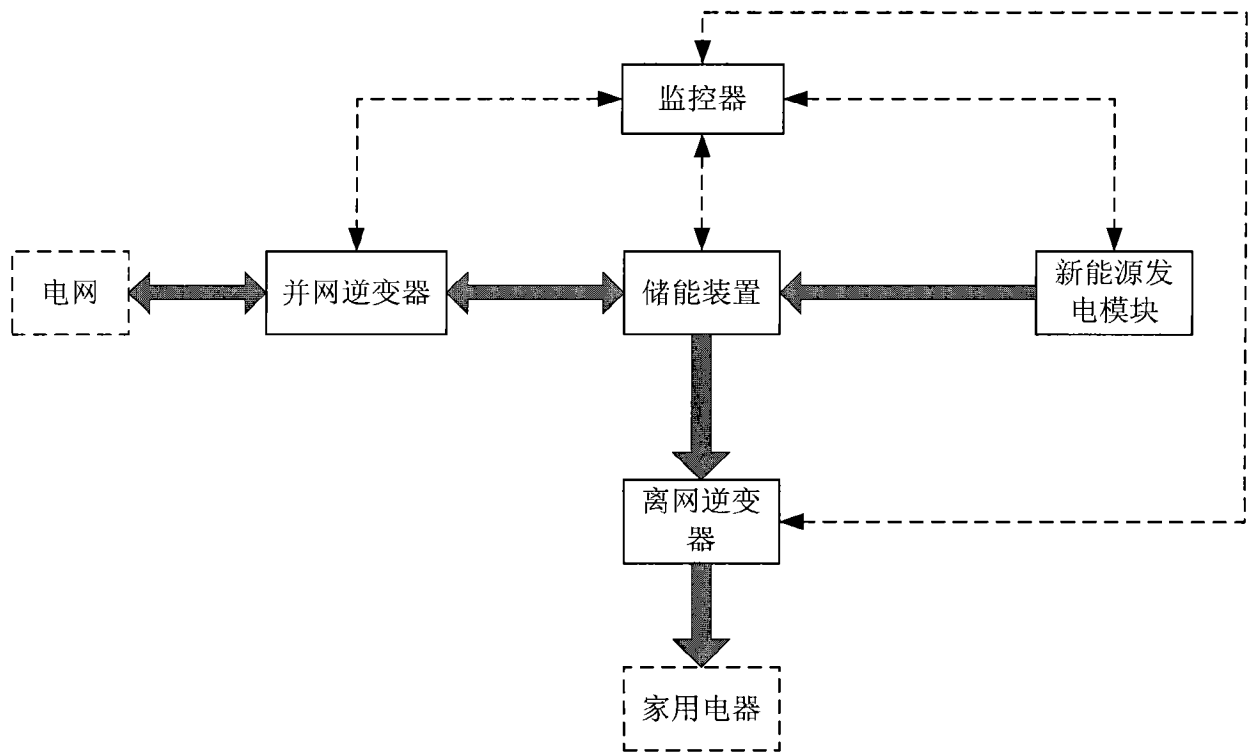


图 1

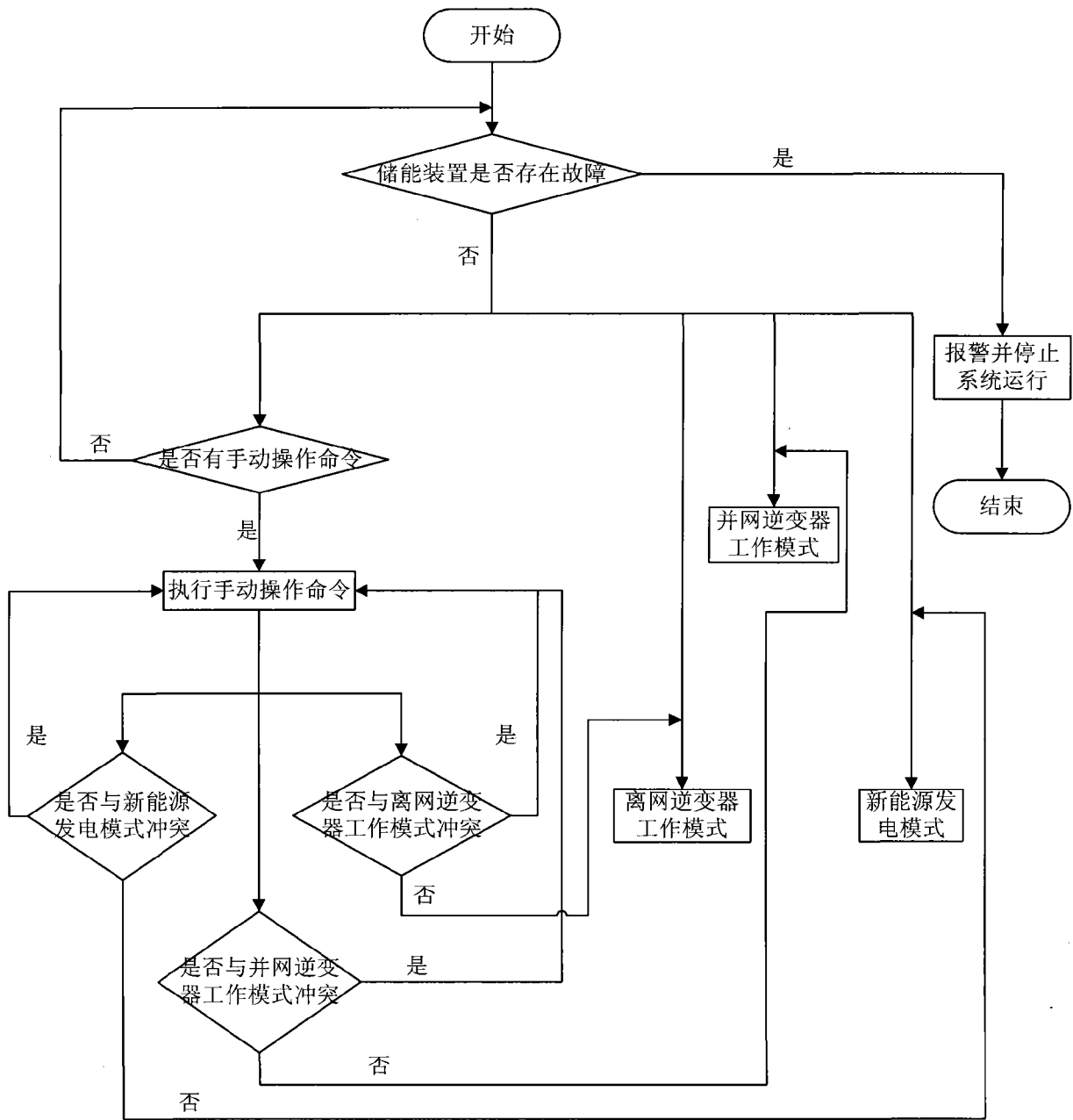


图 2

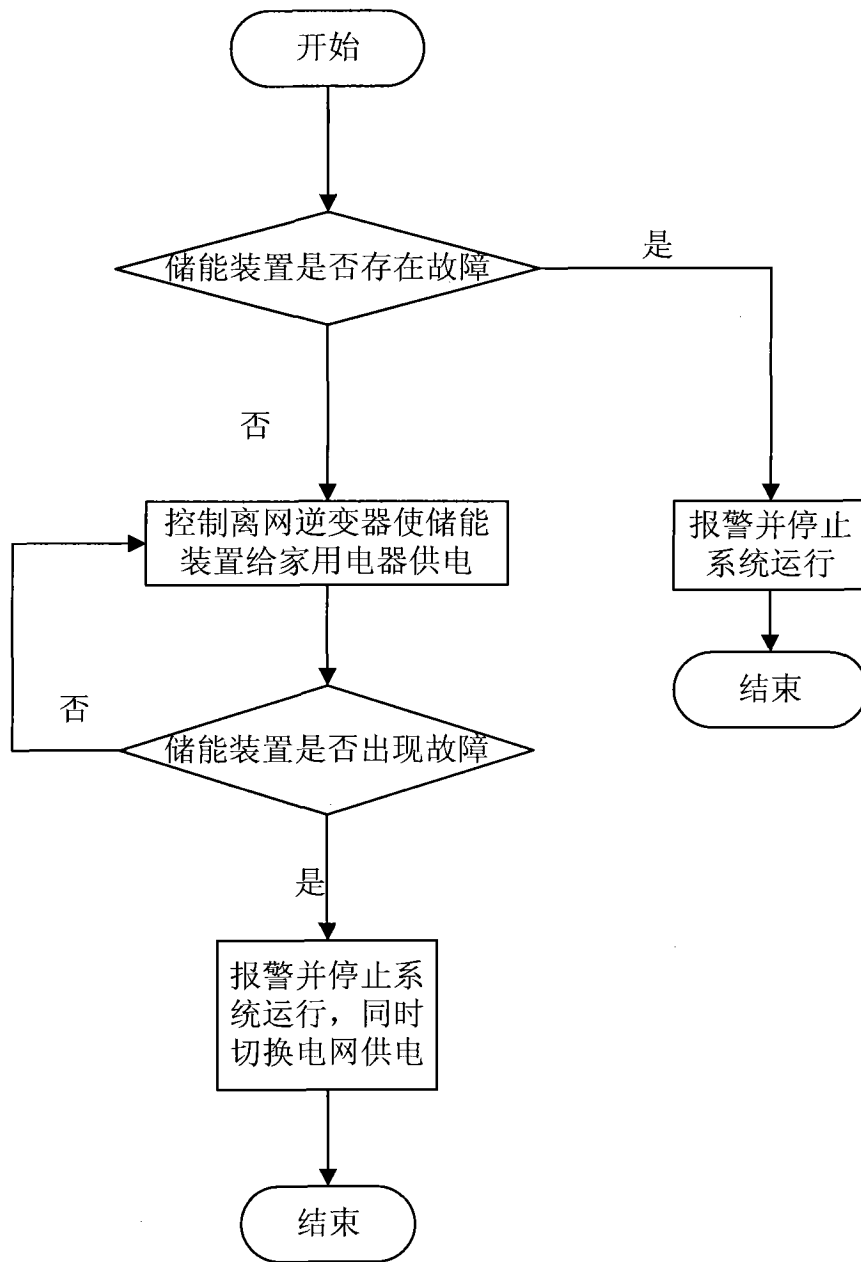


图 3



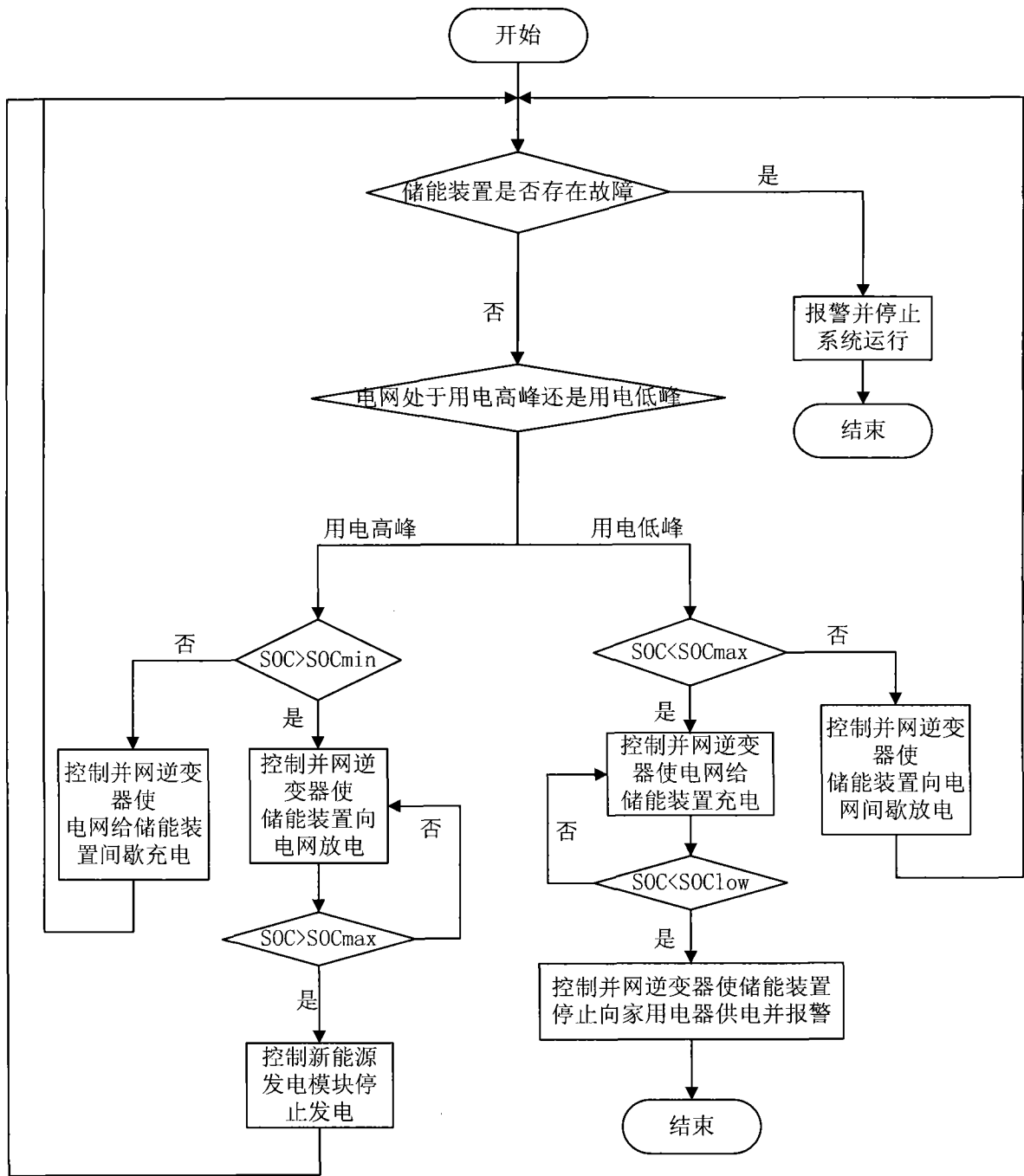


图 4

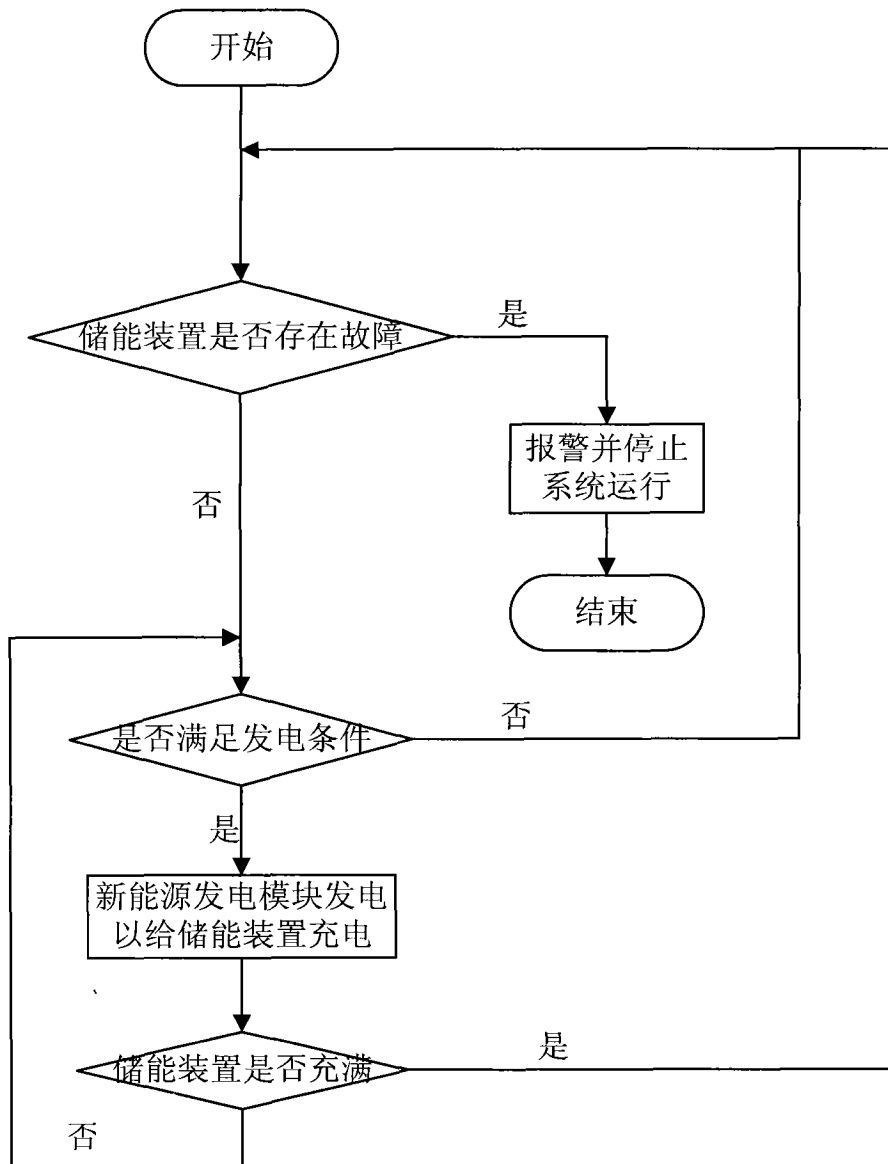


图 5