



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207218260 U

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201720704082.7

H02J 3/18(2006.01)

(22)申请日 2017.06.16

F03D 9/25(2016.01)

(73)专利权人 国网山东省电力公司经济技术研究院

F02C 6/00(2006.01)

F25B 29/00(2006.01)

地址 250021 山东省济南市槐荫区纬十路111号

专利权人 国家电网公司

(72)发明人 孙东磊 李雪亮 刘晓明 朱毅 杨金洪 杨思 李文博 曹相阳

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有限公司 37105

代理人 李修杰

(51)Int.Cl.

H02J 3/38(2006.01)

H02J 3/24(2006.01)

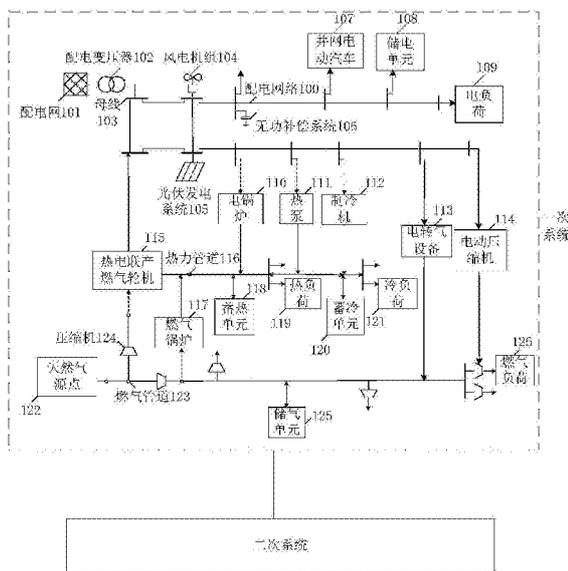
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)实用新型名称

一种终端供能系统

(57)摘要

本实用新型是关于一种终端供能系统,包括一次系统和与一次系统对应的二次系统,其中一次系统主要包括电力子系统、燃气子系统以及热/冷子系统构成,二次系统主要包括电力管理模块、燃气管理模块、热/冷管理模块。各一次系统均由源、网、荷、储四部分组成,一次系统之间通过能源路由器进行耦合连接,二次系统对一次系统进行管理控制,从而实现电、热/冷、气等多种能源的生产、输送、转换、存储和消费等多个环节的有效集成,进而提供终端供能系统的可靠性和能源利用率。



1. 一种终端供能系统,包括一次系统和与一次系统对应的二次系统,其特征在于,所述一次系统包括风电机组(104)、光伏发电机组(105)、并网电动汽车(107)、热电联产气轮机(115)、天然气源点(122)、电转气设备(113)、燃气锅炉(117)、电锅炉(110)、热泵(111)、制冷机(112)、配电网络(100)、无功补偿装置(106)、设置于并网侧的配电网(101)、母线(103)以及配电变压器(102)、燃气管道(123)、压缩机(124)、热力管道(116)、电动压缩机(114)、热负荷(119)、冷负荷(121)、储电单元(108)、储气单元(125)、蓄热单元(118)和蓄冷单元(120),其中,

所述配电网(101)依次通过所述配电变压器(102)、母线(103)分别与所述风电机组(104)、光伏发电机组(105)、热电联产气轮机(115)连接,所述风电机组(104)或光伏发电机组(105)通过所述配电网络(100)分别与所述电锅炉(110)的输入端、所述热泵(111)的输入端、所述制冷机(112)的输入端、所述电转气设备(113)的输入端、所述电动压缩机(114)的输入端、所述并网电动汽车(107)以及所述储电单元(108)连接;所述天然气源点(122)依次通过所述压缩机(124)、燃气管道(123)分别与所述燃气锅炉(117)的输入端、所述热电联产气轮机(115)的输入端以及储气单元(125)连接;所述热电联产气轮机(115)的输出端、所述电锅炉(110)的输出端、所述热泵(111)的输出端、所述制冷机(112)的输出端以及所述燃气锅炉(117)的输出端通过所述热力管道(116)分别与所述热负荷(119)、冷负荷(121)、蓄热单元(118)和蓄冷单元(120)连接;所述热电联产气轮机(115)的输出端还通过所述母线(103)分别与所述风电机组(104)、光伏发电机组(105)连接。

2. 如权利要求1所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述二次系统包括电力管理模块(202)、燃气管理模块(203)和热/冷管理模块(204),其中,所述燃气管理模块(203)包括与所述燃气锅炉(117)通信连接的燃气锅炉控制单元(215)、与所述储气单元(125)通信连接的储气控制单元(214)以及与所述热电联产气轮机(115)通信连接的热电联产控制单元(210);所述热/冷管理模块(204)包括与所述热泵(111)通信连接的热泵控制单元(216)、与所述蓄热单元(118)通信连接的蓄热控制单元(217)以及与所述蓄冷单元(120)通信连接的蓄冷控制单元(218);所述燃气管理模块(203)通过所述热电联产控制单元(210)与所述电力管理模块(202)通信连接,所述热/冷管理模块(204)通过所述热泵控制单元(216)与所述电力管理模块(202)通信连接,所述燃气管理模块(203)通过所述燃气锅炉控制单元(215)与所述热/冷管理模块(204)通信连接,所述电力管理模块(202)还与外部电网中的电网能量管理系统(205)通信连接。

3. 如权利要求2所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述二次系统还包括紧急控制模块(206),所述紧急控制模块(206)分别与所述电力管理模块(202)、储电单元(108)、储气单元(125)、蓄热单元(118)以及蓄冷单元(120)通信连接。

4. 如权利要求2所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述电力管理模块(202)包括由功率控制单元(208)和储能系统控制单元(209)构成的有功功率调控模块(207),以及,由无功补偿控制单元(212)和电压控制单元(213)构成的无功电压调控模块(211),所述有功功率调控模块(207)通过所述功率控制单元(208)与所述热电联产控制单元(210)通信连接,所述无功电压调控模块(211)通过所述电压控制单元(213)与所述热电联产控制单元(210)通信连接。

5. 如权利要求2-4中任意一项所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述通信连接的

方式为无线通信或光纤通信。

6. 如权利要求5所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述风电机组(104)或光伏发电机组(105)与所述配电网(101)的连接方式为分布式或者集中式。

7. 如权利要求5所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述储电单元(108)包括依次电连接的储能蓄电池、储能控制器以及储能直流-交流双向变流器。

8. 如权利要求5所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述无功补偿装置(106)为并联电容、并联电抗器或者静态电压补偿器。

9. 如权利要求5所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述配电网(100)采用380V电压等级。

10. 如权利要求5所述的一种终端供能系统,其特征在于,所述热/冷系统中供热介质为水,所述热/冷系统中供冷介质为冷气流。

一种终端供能系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电气工程技术领域,尤其涉及一种终端供能系统。

背景技术

[0002] 能源问题是当今世界人们面临的共同问题,人们的生产生活和社会经济的发展离不开能源的供给。对于工业园区、商贸区、住宅区以及农场等较大的能源用户来说,有一个稳定可靠的终端供能系统显得尤其重要。

[0003] 目前的终端供能系统主要是电-气混合供能系统、冷热电三联供能系统或者电能替代负荷系统。具体地,电-气混合供能系统是采用电能和天然气混合供能的系统,天然气不足的时候采用电能供能,天然气充足的时候优先采用天然气供能。冷热电三联供能系统是以小规模、小容量、模块化、分散式的方式布置在用户附近,独立地输出冷、热、电能的系统。电能替代负荷系统是在终端能源消费环节采用电能替代散烧煤、燃油等能源的系统,如电采暖、地能热泵、工业电锅炉(窑炉)、农业电排灌、靠港船舶使用岸电、电蓄能调峰等。

[0004] 然而,目前的终端供能系统仅限于两种能源简单混合供能或者单独的电能替代供能,如果其中一种能源不能及时供应,系统中没有可替代的供能设备,这种结构设计,容易导致供能系统无法及时供能;另外,目前的终端供能系统与配电系统缺乏双向互动,能源利用效率偏低。因此,目前的供能系统可靠性不够高、能源利用率不够高。

实用新型内容

[0005] 为克服相关技术中存在的问题,本实用新型提供一种终端供能系统。

[0006] 本实用新型解决技术问题的技术方案为:一种终端供能系统,包括一次系统和与一次系统对应的二次系统,其特征在于,所述一次系统包括风电机组、光伏发电机组、并网电动汽车、热电联产气轮机、天然气源点、电转气设备、燃气锅炉、电锅炉、热泵、制冷机、配电网络、无功补偿装置、设置于并网侧的配电网、母线以及配电变压器、燃气管道、压缩机、热力管道、电动压缩机、热负荷、冷负荷、储电单元、储气单元、蓄热单元和蓄冷单元;其中,所述配电网依次通过所述配电变压器、母线分别与所述风电机组、光伏发电机组、热电联产气轮机连接,所述风电机组或光伏发电机组通过所述配电网络分别与所述电锅炉的输入端、所述热泵的输入端、所述制冷机的输入端、所述电转气设备的输入端、所述电动压缩机的输入端、所述并网电动汽车以及所述储电单元连接;所述天然气源点依次通过所述压缩机、燃气管道分别与所述燃气锅炉的输入端、所述热电联产气轮机的输入端以及储气单元连接;所述热电联产气轮机的输出端、所述电锅炉的输出端、所述热泵的输出端、所述制冷机的输出端以及所述燃气锅炉的输出端通过所述热力管道分别与所述热负荷、冷负荷、蓄热单元和蓄冷单元连接;所述热电联产气轮机的输出端还通过所述母线分别与所述风电机组、光伏发电机组连接。

[0007] 可选地,所述二次系统包括电力管理模块、燃气管理模块和热/冷管理模块,其中,所述燃气管理模块包括与所述燃气锅炉通信连接的燃气锅炉控制单元、与所述储气单元通

信连接的储气控制单元以及与所述热电联产气轮机通信连接的热电联产控制单元;所述热/冷管理模块包括与所述热泵通信连接的热泵控制单元、与所述蓄热单元通信连接的蓄热控制单元以及与所述蓄冷单元通信连接的蓄冷控制单元;所述燃气管理模块通过所述热电联产控制单元与所述电力管理模块通信连接,所述热/冷管理模块通过所述热泵控制单元与所述电力管理模块通信连接,所述燃气管理模块通过所述燃气锅炉控制单元与所述热/冷管理模块通信连接,所述电力管理模块还与外部电网中的电网能量管理系统通信连接。

[0008] 可选地,所述二次系统还包括紧急控制模块,所述紧急控制模块分别与所述电力管理模块、储电单元、储气单元、蓄热单元以及蓄冷单元通信连接。

[0009] 可选地,所述电力管理模块包括由功率控制单元和储能系统控制单元构成的有功功率调控模块,以及,由无功补偿控制单元和电压控制单元构成的无功电压调控模块,所述有功功率调控模块通过所述功率控制单元与所述热电联产控制单元通信连接,所述无功电压调控模块通过所述电压控制单元与所述热电联产控制单元通信连接。

[0010] 可选地,其特征在于,所述通信连接的方式为无线通信或光纤通信。

[0011] 可选地,所述风电机组或光伏发电机组与所述配电网的连接方式为分布式或者集中式。

[0012] 可选地,所述储电单元包括依次电连接的储能蓄电池、储能控制器以及储能直流-交流双向变流器。

[0013] 可选地,所述无功补偿装置为并联电容、并联电抗器或者静态电压补偿器。

[0014] 可选地,所述配电网采用380V电压等级。

[0015] 可选地,所述热/冷系统中供热介质为水,所述热/冷系统中供冷介质为冷气流。

[0016] 本实用新型的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0017] 本实用新型由电力子系统、燃气子系统以及热/冷子系统构成一次系统,一次系统能够涵盖当前主流的能源形式,如:电能、风能、光能、燃气、热能以及冷能等各种能源,本实用新型通过一次系统、以及一次系统之间的能源耦合连接、二次系统与一次系统的通信连接,能够实现风能、光能、电能、热/冷能量以及燃气能等多种能源生产、输送、转换、存储和消费环节的有效集成,使多种能源形式之间协调互补,从而提高终端供能系统的可靠性、灵活性和能源利用效率,并通过终端供能系统与配电网的通信连接,实现终端供能系统与配电系统的交互影响,使得配电网电能作为终端供能系统最稳定的备选能源,而终端供能系统又可以将多余的能源通过一次系统之间的能源路由器并网至配电系统中。

[0018] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本实用新型。

附图说明

[0019] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本实用新型的实施例,并与说明书一起用于解释本实用新型的原理。

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本实用新型实施例提供的一种终端供能系统的结构示意图；

[0022] 图2为本实用新型实施例提供的二次系统的结构示意图；

[0023] 图3为本实用新型实施例提供的另一种二次系统的结构示意图。

[0024] 图1-图3中符号表示：

[0025] 101-配电网、100-配电网网络、102-配电变压器、103-母线、104-风电机组、105-光伏发电系统、106-无功补偿系统、107-并网电动汽车、108-储电单元、109-电负荷单元、110-电锅炉、111-热泵、112-制冷机、113-电转气设备、114-电动压缩机、115-热电联产燃气轮机、116-热力管道、117-燃气锅炉、118-蓄热单元、119-热负荷单元、120-蓄冷单元、121-冷负荷单元、122-天然气源点、123燃气管道、124-压缩机、125-储气单元、126-燃气负荷单元、201-终端能源管理系统、202-电力管理系统、203-燃气管理系统、204-热/冷管理系统、205-电网能量管理系统、206-紧急控制模块、207-有功功率调控模块、208-功率控制模块、209-储能系统控制模块、210-热电联产控制系统、211-无功电压调控模块、212-无功补偿控制模块、213-电压控制模块、214-储气控制系统、215-燃气锅炉控制系统、216-热泵控制系统、217-蓄热控制系统、218-蓄冷控制系统。

具体实施方式

[0026] 为能清楚说明本方案的技术特点，下面通过具体实施方式，并结合其附图，对本实用新型进行详细阐述。下文的公开提供了许多不同的实施例或例子用来实现本实用新型的不同结构。为了简化本实用新型的公开，下文中对特定例子的部件和设置进行描述。此外，本实用新型可以在不同例子中重复参考数字和/或字母。这种重复是为了简化和清楚的目的，其本身不指示所讨论各种实施例和/或设置之间的关系。应当注意，在附图中所图示的部件不一定按比例绘制。本实用新型省略了对公知组件和处理技术及工艺的描述以避免不必要地限制本实用新型。

[0027] 为了更好地理解本实用新型，下面结合附图来详细解释本实用新型的实施方式。

[0028] 实施例一

[0029] 参见图1，图1是本实用新型实施例提供的一种终端供能系统的结构示意图，由图1可知，本实用新型实施例中的终端供能系统，包括一次系统和与一次系统对应的二次系统，其中一次系统包括风电机组104和/或光伏发电机组105、并网电动汽车107、热电联产气轮机115、天然气源点122、电转气设备113、燃气锅炉117、电锅炉110、热泵111、制冷机112、配电网网络100、无功补偿装置106、设置于并网侧的配电网101、母线103以及配电变压器102、燃气管道123、压缩机124、热力管道116、电动压缩机114、热负荷119、冷负荷121、储电单元108、储气单元125、蓄热单元118和蓄冷单元120。

[0030] 一次系统可以包括电力子系统、燃气子系统以及热/冷子系统，每个子系统又包括源、网、荷、储四个组成部分。具体地，电力子系统包含有风电机组104、光伏发电机组105或热电联产气轮机115的电力源单元，其中，风电机组104、光伏发电机组105以及热电联产气轮机115可以单独与电力网单元连接，也可以任意两者或者三者并联后与电力网单元连接，或者配电网101直接作为电力源单元对其他子系统供电，包含有配电网网络100、无功补偿装置106、设置于并网侧的配电网101、母线103以及配电变压器102的电力网单元，包含有电锅炉110、热泵111、制冷机112、电转气设备113或者电动压缩机114的电负荷单元109，以及储

电单元108四个组成部分。电力子系统将来自电力源单元的电能经过配电网络100分别传递给电负荷单元109以及储电单元108。其中,电力子系统中的并网电动汽车107是指可并网的机动车辆,并网电动汽车107与配电网络连接,当并网电动汽车107不运行时,通过并网电动汽车107中的电动机将能量传输给电网;当电动车的电池需要充电时,电网将电能传输给并网电动汽车107的电池。

[0031] 燃气子系统是包含有天然气源点122、电转气设备113或者两者结合构成的燃气源单元,包含有燃气管道123与压缩机124的燃气网单元,包含有燃气锅炉117或热电联产气轮机115的燃气负荷单元126,以及储气单元125四个组成部分。燃气子系统将燃气由燃气源单元通过压缩机124加压后,经由燃气管道123分别传输至燃气负荷单元126和储气单元125。

[0032] 热/冷子系统是包含有热电联产气轮机115、电锅炉110、热泵111、制冷机112、电转气设备113或者燃气锅炉117的热/冷源单元,包含有热力管道116组成的热力网单元,包含有热负荷119与冷负荷121的热/冷负荷单元,以及蓄热单元118和蓄冷单元120四个组成部分。热/冷子系统中的供热子系统的传热介质为水,热电联产气轮机115、电锅炉110、热泵111或者燃气锅炉117等热源将高温热水的热量经由热力管道116分别传送至热负荷和蓄热单元118,当高温热水的热量传输至热负荷时,热负荷通过散热器释放热量将高温热水转变为低温热水,再由热力管道116反送至热源中。热/冷子系统中的供冷子系统的介质为冷气流,热泵111或制冷机112等冷源产生的冷气流通过冷气传输通道分别传递至冷负荷和蓄冷单元120。

[0033] 本实用新型实施例中储电单元108、储气单元125、蓄热单元118以及蓄冷单元120的设置,能够将能源分别暂时存放,方便终端供能系统就近、随时取用,从而能够提高终端供能系统的灵活性、可靠性和经济性。

[0034] 由图1可以看出,以上一次系统中各子系统的四大组成部分中,电锅炉110、热泵111、制冷机112以及电转气设备113既作为电力子系统中的电负荷单元,又作为热/冷子系统的热/冷源单元。具体地,风电机组104或光伏发电机组105通过配电网络100分别与电锅炉110的输入端、热泵111的输入端、制冷机112的输入端以及电转气设备113的输入端连接,而电锅炉110的输出端、热泵111的输出端、制冷机112的输出端又通过热力管道116分别与热负荷119、冷负荷121、蓄热单元118和蓄冷单元120连接。电转气设备113的输出端又与燃气管道123连接作为燃气源单元。其中,电转气设备113通过电解水产生氢气和氧气,再将氢气和二氧化碳催化产生天然气的主要成分甲烷,并将甲烷直接注入燃气管道123进行传输或存储。电转气设备113的设置,有利于促进电力子系统和燃气子系统的闭环融合,从而提高终端功能系统对风能、光能等可再生能源的接纳能力。

[0035] 热电联产气轮机115既作为电力子系统中的电力源单元,又作为热/冷子系统的热/冷源单元,还作为燃气子系统中的燃气负荷单元。具体地,热电联产气轮机115的输出端通过母线103分别与风电机组104、光伏发电机组105连接,天然气源点122依次通过压缩机124、燃气管道/123与热电联产气轮机115的输入端连接,热电联产气轮机115的输出端通过热力管道116分别与热负荷119、冷负荷121、蓄热单元118和蓄冷单元120连接。

[0036] 燃气锅炉117既作为热/冷子系统的热/冷源单元,又作为燃气子系统中的燃气负荷单元。具体地,天然气源点122依次通过压缩机124、燃气管道123与燃气锅炉117的输入端连接,燃气锅炉117的输出端通过热力管道116分别与热负荷119、冷负荷121、蓄热单元

118和蓄冷单元120连接。

[0037] 综上所述,电锅炉110、热泵111、制冷机112、电转气设备113、热电联产气轮机115以及燃气锅炉117作为本实用新型终端能源系统中的能源路由器,能够实现电能、热/冷能量以及燃气能量之间的灵活输入与输出,避免终端能源系统中某种能源供应不足的问题,从而提高终端供能系统的可靠性和灵活性。

[0038] 本实用新型实施例中的终端供能系统中,风电机组104或光伏发电机组105与配电网101的连接方式为分布式或者集中式。也就是说,风电机组104或光伏发电机组105可以独立发电后,单独与配电网101连接,也可以建立风力发电站或者光伏电站将风电机组104所产生的电能或者光伏发电机组105所产生的电能存储起来后,再与配电网101连接,将电能并网到配电系统中。

[0039] 本实用新型实施例中的终端供能系统中,储电单元108包括依次电连接的储能蓄电池、储能控制器以及储能直流-交流双向变流器。储能控制器通过对储能直流-交流双向变流器进行控制,能够调节储电单元108的充放电状态和充放电功率,还能够对储电单元108进行无功功率调节。

[0040] 本实用新型实施例中的终端供能系统中,无功补偿装置106可以采用并联电容、并联电抗器等离散补偿装置,也可以采用静态电压补偿器等连续无功补偿装置。电力系统中的电感性设备如配电变压器在运行时,需要建立电场以便用于电路内电场和磁场的交换和电气设备中磁场功率的建立和维护,这种用来建立电场的能量为无功功率,无功功率的传输加重了电网负荷,是电网损耗增加,无功补偿系统106的设置,能够就近补偿变压器等设备对电网造成的能量损耗,从而提高了终端供能系统的供能效率。

[0041] 本实用新型实施例中的终端供能系统中,配电网100采用380V电压等级。380V电压等级为工业生产用的动力电压,配电网101中的电压等级较高,一般为10KV及以上的高电压,需要采用降压变压器把配电网101中的高电压降压至适合工业生产用的动力电压380V电压等级,再通过母线103将380V电压等级的电能传输至配电网100。

[0042] 参见图2,图2为本实用新型实施例提供的二次系统的结构示意图,二次系统与一次系统通信连接,主要用于对一次系统中的各个部件进行协调控制,具体地,本实用新型中的二次系统采用与一次系统相对应的现有二次系统即可,其可以采用的硬件配置包括计算服务器、计算服务器(备用)、监控客户端、维护客户端、网络通信设备以及物理隔离装置等,通信连接的方式可以采用无线通信连接或光纤连接,如果采用光纤网络连接,通讯规约可以采用IEC104协议。

[0043] 由图2可知,本实用新型终端供能系统中的二次系统包括电力管理模块202、燃气管理模块203以及热/冷管理模块204,电力管理模块202、燃气管理模块203以及热/冷管理模块204之间分别通信连接。二次系统在本实用新型中是终端能源管理系统,其中,燃气管理模块203包括燃气锅炉控制单元215、储气控制单元214以及热电联产控制单元210,热/冷管理模块204包括热泵控制单元216、蓄热控制单元217以及蓄冷控制单元218,燃气管理模块203通过热电联产控制单元210与电力管理模块202通信连接,热/冷管理模块204通过热泵控制单元216与电力管理模块202通信连接,燃气管理模块203通过燃气锅炉控制单元215与热/冷管理模块204通信连接。

[0044] 燃气管理模块203通过燃气锅炉控制单元215与燃气锅炉117之间的通信连接,实

现燃气管理模块203对燃气锅炉117的智能控制,例如:当燃气管理模块203通过与热/冷管理模块204之间的通信连接,获取到热/冷源单元缺少热能时,燃气锅炉控制单元215控制燃气锅炉117将燃气能量从燃气源单元通过燃气管道输出至热/冷源单元。

[0045] 燃气管理模块203通过储气控制单元214与储气单元125之间的通信连接实现燃气管理模块203对储气单元125的智能控制、燃气管理模块203通过热电联产控制单元210与热点联产气轮机115之间的通信连接实现燃气管理模块203对热电联产气轮机115的智能口控制、热/冷管理模块204通过热泵控制单元216与热泵111之间的通信连接实现热/冷管理模块204对热泵111的智能控制、热/冷管理模块204通过蓄热控制单元217与蓄热单元118之间的通信连接实现热/冷管理模块204对蓄热单元118的智能控制、热/冷管理模块204通过蓄冷控制单元218与蓄冷单元120之间的通信连接实现热/冷管理模块204对蓄冷单元120的智能控制的原理,与燃气管理模块203通过燃气锅炉控制单元215与燃气锅炉117之间的通信连接实现燃气管理模块203对燃气锅炉117的智能控制的原理相同,在此不再赘述。

[0046] 燃气管理模块203通过热电联产控制单元210与电力管理模块202通信连接,当燃气管理模块203检测到终端供能系统中燃气能量过剩时,燃气管理模块203将燃气能量供应过剩的信息传递至热电联产控制单元210,热电联产控制单元210控制热电联产气轮机115将多余的燃气能量通过母线103传递至风电机组104、光伏发电机组105或者配电网101中,电力管理模块202控制风电机组104、光伏发电机组105或者配电网101接收来自热电联产气轮机115的能量。

[0047] 热/冷管理模块204通过热泵控制单元216与电力管理模块202通信连接实现热/冷子系统与电力子系统之间能量传输的原理,与燃气管理模块203通过热电联产控制单元210与电力管理模块202通信连接实现燃气子系统与电力子系统之间能量传输的原理相同,在此不再赘述。

[0048] 电网能量管理系统205是外部电网中现代电网调度自动化系统的总称,一般包括硬件和软件,除了具备计算机、操作系统和EMS支撑系统的基本功能外,电网能量管理系统205还具有电网数据采集和监视、自动发电控制以及网络分析应用的功能。因此,电力管理模块202与电网能量管理系统205通信连接,能够实现终端供能系统与配电系统之间的交互影响,使得配电网电能作为终端供能系统最稳定的备选能源,从而增加终端供能系统的可靠性,而终端供能系统又可以将多余的能源通过一次系统之间的能源路由器并网至配电系统中,有利于能源的充分利用。

[0049] 实施例二

[0050] 在上述图1、图2所示的实施例的基础之上参见图3,图3为本实用新型实施例提供的另一种二次系统的结构示意图。由图3可知,本实用新型实施例终端功能系统的二次系统还包括紧急控制模块206,紧急控制模块206分别与电力管理模块202、储电单元108、储气单元125、蓄热单元118以及蓄冷单元120通信连接。紧急控制模块206可以采用传感器,用于对配电网101的运行状态进行感知,当紧急控制模块206检测到电网侧发生故障时,紧急控制模块206通过与电力管理模块202的通信联系,以及电力管理模块202分别与燃气管理模块203、热/冷管理模块204的通信联系,使得终端供能系统能够快速变更运行模式,同时,紧急控制模块206对一次系统中的储电单元108、储气单元125、蓄热单元118和蓄冷单元120进行协调以保障电力子系统的安全运行。另外,紧急控制模块206中还可以设置有触发单元和报

警单元,使紧急控制模块206能够对一次系统故障进行快速识别,及时触发保护动作以隔离故障,并以声、光等报警方式提醒工作人员对一次系统进行维护。

[0051] 继续参见图3可知,电力管理模块202包括由功率控制单元208和储能系统控制单元209构成的有功功率调控模块207,以及,由无功补偿控制单元212和电压控制单元213构成的无功电压调控模块211,有功功率调控模块207通过功率控制单元208与热电联产控制单元210通信连接,无功电压调控模块211通过电压控制单元213与热电联产控制单元210通信连接。

[0052] 有功功率调控模块207能够根据电功率波动情况实时控制储电单元108和热电联产气轮机115的平抑波动,有功功率调控模块207还能够对储电单元108的充放电情况、热电联产气轮机115的出力情况以及电负荷单元109的负荷情况进行灵活调度,例如:当电网电价较高时,不采用国家配电系统供电,而是采用电力源单元或者储电单元以及燃气源单元、热/冷子源单元进行协调供电,有利于终端供能系统降低成本。

[0053] 无功电压调控模块211能够监测电力网单元并网点处母线103的电压和功率因数、无功补偿装置106输出的无功功率和无功补偿装置106的调节裕度,并能够对所监测到的母线103的电压和功率因数、无功补偿装置106输出的无功功率和无功补偿装置106的调节裕度进行分析,从而能够合理分配无功功率,进而确保并网母线103的电压和功率因数保持在允许的范围。

[0054] 无功补偿控制模块212能够接受电力管理模块202的控制指令,实现对无功补偿容量的灵活调节。当无功补偿控制装置106采用并联电容或并联电抗器时,无功补偿控制模块212能够对并联电容或并联电抗器进行分组循环投切,有利于保护并联电容或并联电抗器的投切断路器。

[0055] 该实施例未详细描述的部分可参照图1、图2所示的实施例,三者之间可以互相参照,在此不再详细阐述。

[0056] 以上只是本实用新型的可选实施方式,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也被视为本实用新型的保护范围。

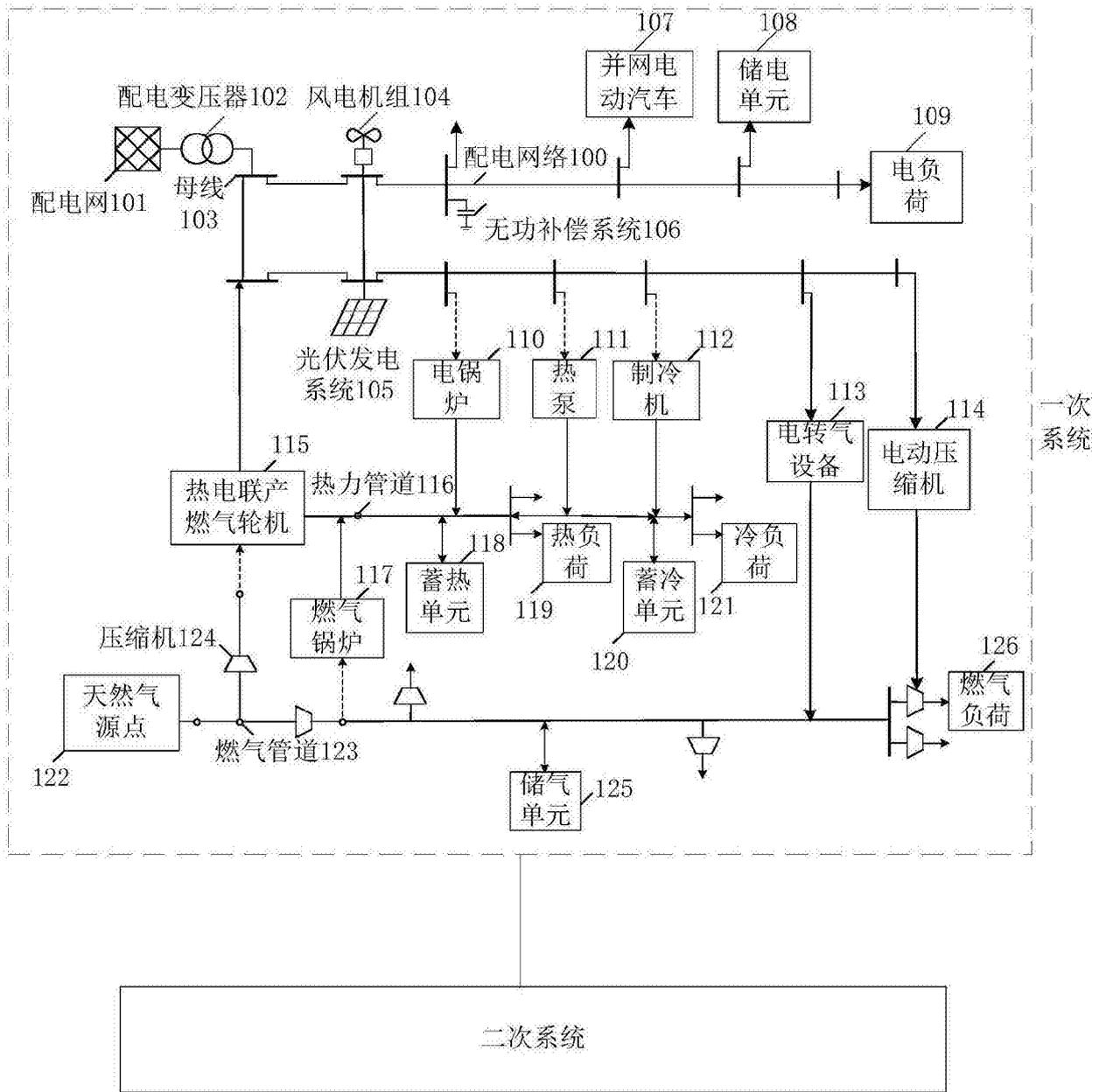


图1

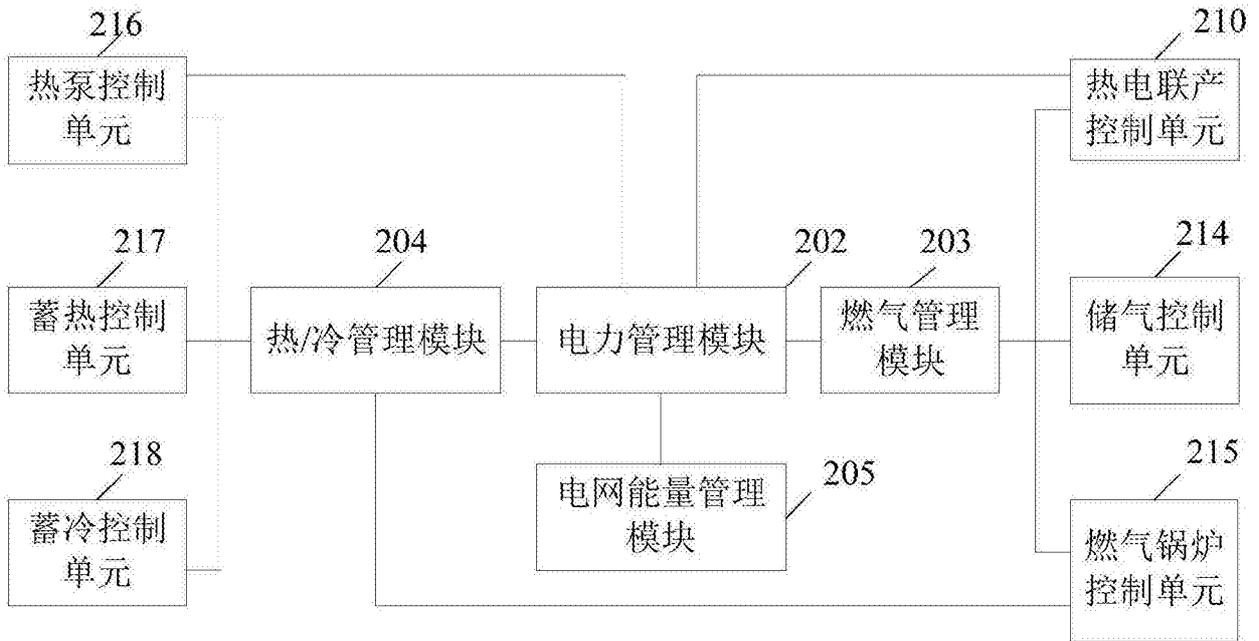


图2

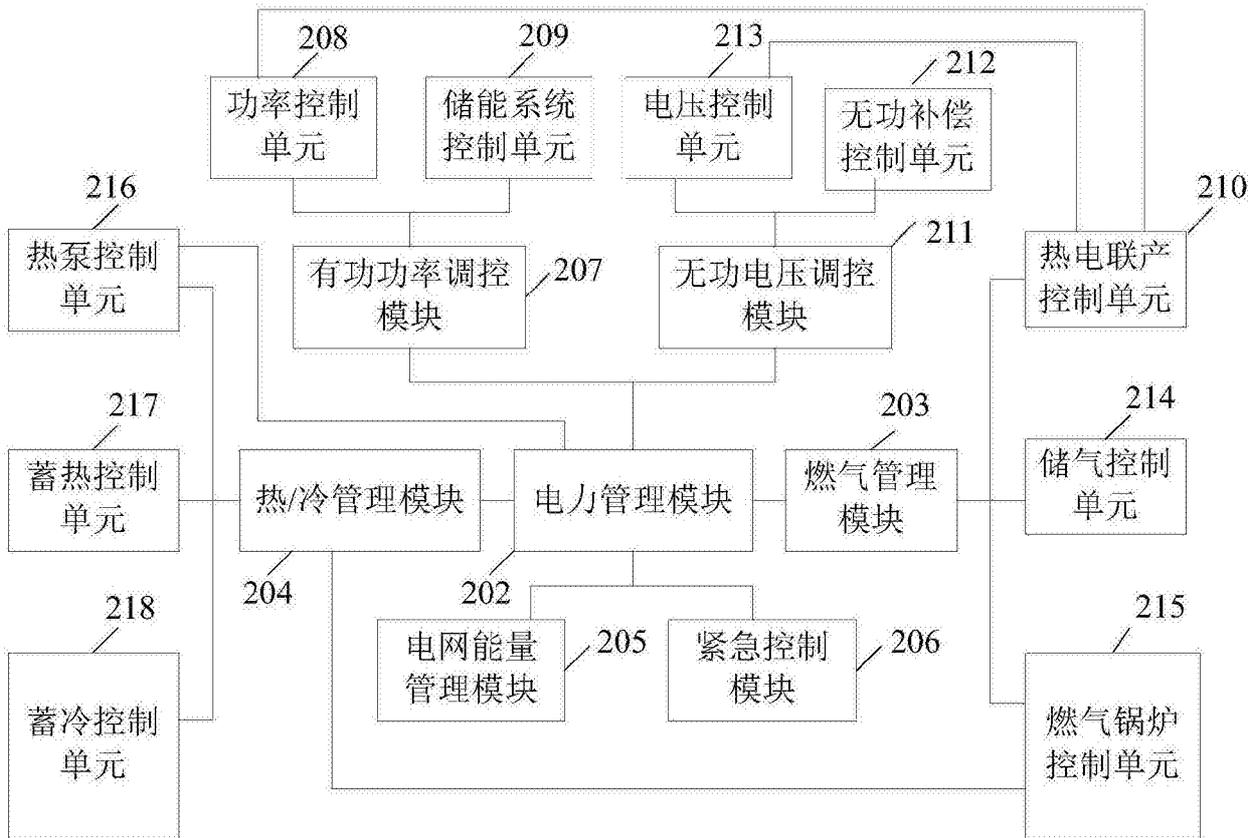


图3