(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210921858 U
(45)授权公告日 2020.07.03

(21)申请号 201921407282.1

(22)申请日 2019.08.28

(73)专利权人 国电南瑞能源有限公司
地址 211106 江苏省南京市江宁区诚信大道19号

(72)发明人 伏启让 李妍 石国庆 孙晓星

(74)专利代理机构 南京苏高专利商标事务所（普通合伙）32204
代理人 王恒静

(51)Int.Cl.
F25B 25/00(2006.01)
H02J 9/06(2006.01)
H02J 9/08(2006.01)
F02B 63/04(2006.01)

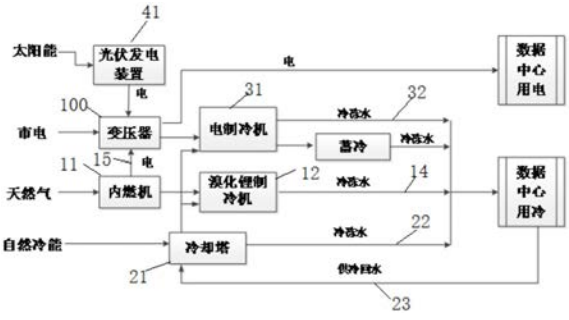
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种数据中心多能综合利用系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种数据中心多能综合利用系统，包括天然气分布式单元、自然冷源单元、电制冷单元、光伏发电单元和市电单元，所述天然气分布式单元对变压器供电和/或为数据中心提供制冷；所述自然冷源单元产生冷冻水供入数据中心提供制冷，经过数据中心的冷冻水重新进入自然冷源单元冷却，持续供冷；所述电制冷单元利用所述市电单元供入的变压器的市电为数据中心制冷，同时蓄存一部分冷负荷以满足应急需求。本实用新型采用天然气分布式能源、光伏、自然冷源和市电多能互补，相互转换，优化调节，实现能源梯级利用，提升清洁能源使用比例，提高能源综合利用率。



CN 210921858 U

1.一种数据中心多能综合利用系统，其用于为数据中心变压器(100)提供用电和为数据中心提供冷负荷，其特征在于，包括天然气分布式单元(1)、自然冷源单元(2)、电制冷单元(3)、光伏发电单元(4)和市电单元(5)，所述市电单元(5)将市电供入所述变压器(100)，用于为电制冷单元供应电能和/或数据中心用电；所述光伏发电单元(4)将太阳能转化为电能供入所述变压器(100)，用于为电制冷单元(3)供应电能和/或数据中心用电；所述天然气分布式单元(1)对变压器(100)供电和/或为数据中心提供制冷；所述自然冷源单元(2)产生冷冻水供入数据中心提供制冷，经过数据中心的冷冻水重新进入自然冷源单元(2)冷却，持续供冷；所述电制冷单元(3)利用所述市电单元(5)供入的变压器的市电为数据中心制冷，同时蓄存一部分冷负荷以满足应急需求。

2.根据权利要求1所述的数据中心多能综合利用系统，其特征在于，所述天然气分布式单元(1)包括内燃机(11)、溴化锂制冷机(12)、第一管路(13)和第二管路(14)，所述内燃机(11)和溴化锂制冷机(12)连接，并通过所述第二管路(14)为数据中心提供制冷，所述内燃机(11)还通过第一管路(13)为变压器(100)提供电能；在夏季和过渡季节，当室外空气温度升高超过冷冻水预设温度时，自然冷源单元(2)关闭，进入夏季运行模式，在用电峰时段，数据中心用电由内燃机(11)发电和光伏发电单元(4)提供，不足部分由市电单元(5)进行补充；数据中心冷负荷由内燃机(11)尾部烟气经过溴化锂制冷机(12)产生冷冻水供应，电制冷单元(3)关闭。

3.根据权利要求1所述的数据中心多能综合利用系统，其特征在于，所述电制冷单元(3)包括电制冷机(31)和第三管路(32)，电制冷机(31)利用市电单元(5)产生冷冻水通过第三管路(32)供应给数据中心；在夏季和过渡季节，当室外空气温度升高超过冷冻水预设温度时，自然冷源单元(2)关闭，进入夏季运行模式，在用电谷时段，冷负荷由电制冷机(31)供应，同时蓄存一部分冷负荷以满足应急需求，天然气分布式单元(1)切换为停运状态。

4.根据权利要求1所述的数据中心多能综合利用系统，其特征在于，所述自然冷源单元(2)包括冷却塔(21)、第四管路(22)和第五管路(23)，在冬季和过渡季节，当室外空气湿球温度低于冷冻水预设温度时，开启自然冷源单元(2)供冷模式，电制冷单元(3)处于备用状态，天然气分布式单元(1)处于停运状态，冷能通过冷却塔(21)将供冷回水冷却到冷冻水设计温度，通过第四管路输送到数据中心，提供制冷，冷冻水经数据中心供冷后通过第五管路(23)重新进入冷却塔(21)冷却，持续供冷。

5.根据权利要求4所述的数据中心多能综合利用系统，其特征在于，所述冷却塔采用闭式冷却塔。

一种数据中心多能综合利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及能源综合利用优化和节能技术领域，具体涉及一种数据中心多能综合利用系统。

背景技术

[0002] 现有技术中，一般由电网向机房设备和电制冷机组供电，为数据中心提供电力和制冷量，电能使用效率值普遍大于2.2，其能耗问题日益突出，难以满足绿色数据中心建设要求；目前天然气分布式能源、风光等清洁能源在数据中心中利用较少且模式单一，缺乏多能互补与优化调节，能源综合利用率较低。

实用新型内容

[0003] 实用新型目的：为了克服现有技术的不足，本实用新型提供一种数据中心多能综合利用系统，该装置可以解决电能使用效率值高、能耗大的问题。

[0004] 技术方案：本实用新型所述的数据中心多能综合利用系统，其用于为数据中心变压器提供用电和为数据中心提供冷负荷，包括天然气分布式单元、自然冷源单元、电制冷单元、光伏发电单元和市电单元，所述市电单元将市电供入所述变压器，用于为电制冷单元供应电能和/或数据中心用电；所述光伏发电单元将太阳能转化为电能供入所述变压器，用于为电制冷单元供应电能和/或数据中心用电；所述天然气分布式单元对变压器供电和/或为数据中心提供制冷；所述自然冷源单元产生冷冻水供入数据中心提供制冷，经过数据中心的冷冻水重新进入自然冷源单元冷却，持续供冷；所述电制冷单元利用所述市电单元供入的变压器的市电为数据中心制冷，同时蓄存一部分冷负荷以满足应急需求；数据中心电能由市电单元、光伏发电单元和天然气分布式发电单元并联提供，数据中心制冷由电制冷单元和自然冷源单元并联提供，互为备用。

[0005] 进一步地，包括：

[0006] 所述天然气分布式单元包括内燃机、溴化锂制冷机、第一管路和第二管路，所述内燃机和溴化锂制冷机连接，并通过所述第二管路为数据中心提供制冷，所述内燃机还通过第一管路为变压器提供电能；在夏季和过渡季节，当室外空气温度升高超过冷冻水预设温度时，自然冷源单元关闭，进入夏季运行模式，在用电峰时段，数据中心用电由内燃机发电和光伏发电单元提供，不足部分由市电单元进行补充；数据中心冷负荷由内燃机尾部烟气经过溴化锂制冷机产生冷冻水供应，电制冷单元关闭。

[0007] 进一步地，包括：

[0008] 所述电制冷单元包括电制冷机和第三管路，电制冷机利用市电单元产生冷冻水通过第三管路供应给数据中心；在夏季和过渡季节，当室外空气温度升高超过冷冻水预设温度时，自然冷源单元关闭，进入夏季运行模式，在用电谷时段，冷负荷由电制冷机供应，同时蓄存一部分冷负荷以满足应急需求，天然气分布式单元切换为停运状态。

[0009] 进一步地，包括：

[0010] 所述自然冷源单元包括冷却塔、第四管路和第五管路，在冬季和过渡季节，当室外空气湿球温度低于冷冻水预设温度时，开启自然冷源单元供冷模式，电制冷单元处于备用状态，天然气分布式单元处于停运状态，冷能通过冷却塔将供冷回水冷却到冷冻水设计温度，通过第四管路输送到数据中心，提供制冷，冷冻水经数据中心供冷后通过第五管路重新进入冷却塔冷却，持续供冷。

[0011] 进一步地，包括：

[0012] 所述冷却塔采用闭式冷却塔。

[0013] 有益效果：本实用新型与现有技术相比，其显著优点是：1、天然气分布式能源、光伏、自然冷源和市电多能互补，相互转换，优化调节，实现能源梯级利用，提升清洁能源使用比例，提高能源综合利用率；2、充分利用冬季和过渡季节室外自然冷源的冷量，降低了制冷机组的能耗，具有较好的节能效益；3、合理利用市电峰谷平时段的电价差异，进行内燃机发电和市电之间的供电模式切换，实现经济的供能方式。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型的系统结构示意图。

具体实施方式

[0015] 如图1所示，本实用新型所述的数据中心多能综合利用系统，其用于为数据中心变压器100提供用电和为数据中心提供冷负荷，包括天然气分布式单元1、自然冷源单元2、电制冷单元3、光伏发电单元4和市电单元5，所述市电单元5市电单元是将电网侧的电能供入数据中心的变压器100，用于为电制冷单元供应电能和/或数据中心用电；所述光伏发电单元4光伏发电单元是将太阳能经过光伏发电装置41转换为电能供入数据中心的变压器100，用于为电制冷单元3供应电能和/或数据中心用电；所述天然气分布式单元1对变压器100供电和/或为数据中心提供制冷；所述自然冷源单元2产生冷冻水供入数据中心提供制冷，经过数据中心的冷冻水重新进入自然冷源单元2冷却，持续供冷；所述电制冷单元3利用所述市电单元5供入的变压器的市电为数据中心制冷，同时蓄存一部分冷负荷以满足应急需求；数据中心电能由市电单元5、光伏发电单元4和天然气分布式发电单元1并联提供，数据中心制冷由电制冷单元3和自然冷源单元2并联提供，互为备用。

[0016] 进一步地，包括：所述天然气分布式单元1包括内燃机11、溴化锂制冷机12、第一管路13和第二管路14，所述内燃机11和溴化锂制冷机12连接，并通过所述第二管路14为数据中心提供制冷，所述内燃机11还通过第一管路13为变压器100提供电能；在夏季和过渡季节，当室外空气温度升高超过冷冻水预设温度时，自然冷源单元2关闭，进入夏季运行模式，在用电峰时段，数据中心用电由内燃机11发电和光伏发电单元4提供，不足部分由市电单元5进行补充；数据中心冷负荷由内燃机11尾部烟气经过溴化锂制冷机12产生冷冻水供应，电制冷单元3关闭。

[0017] 所述电制冷单元3包括电制冷机31和第三管路32，电制冷机31利用市电单元5产生冷冻水通过第三管路32供应给数据中心；在夏季和过渡季节，当室外空气温度升高超过冷冻水预设温度时，自然冷源单元2关闭，进入夏季运行模式，在用电谷时段，冷负荷由电制冷机31供应，同时蓄存一部分冷负荷以满足应急需求，天然气分布式单元1切换为停运状态。

[0018] 所述自然冷源单元2包括冷却塔21、第四管路22和第五管路23，在冬季和过渡季节，当室外空气湿球温度低于冷冻水预设温度时，开启自然冷源单元2供冷模式，电制冷单元3处于备用状态，天然气分布式单元1处于停运状态，冷能通过冷却塔21将供冷回水冷却到冷冻水设计温度，通过第四管路输送到数据中心，提供制冷，冷冻水经数据中心供冷后通过第五管路23重新进入冷却塔21冷却，持续供冷。所述冷却塔采用闭式冷却塔。

[0019] 工作原理：冬季及过渡季室外湿球温度连续5小时以上低于冷冻水设计温度时，开启自然冷源单元，电制冷机组处于备用状态，天然气分布式单元处于停运状态，经冷却塔冷却产生冷冻水供入数据中心提供制冷量，冷冻水经数据中心供冷后重新进入冷却塔冷却，持续供冷；数据中心用电由市电和光伏发电提供，接入数据中心变压器。

[0020] 如附图1所示，夏季及过渡季室外湿球温度高于冷冻水设计温度时，自然冷源单元停止运行，冷负荷由电制冷机和溴化锂制冷机提供，互为备用。在用电峰平时段，数据中心启动天然气分布式单元，用电主要由内燃机发电和光伏发电提供，接入数据中心变压器，不足部分由市电进行补充；数据中心冷负荷由内燃机尾部烟气和缸套水经过溴化锂制冷机产生冷冻水供入数据中心提供制冷量，冷冻水经数据中心供冷后重新进入溴化锂制冷机中，循环制冷。在用电谷时段，数据中心用电由市电提供，冷负荷由电制冷机利用市电产生冷冻水供应，同时蓄存一部分冷负荷以满足应急需求，天然气发电单元切换为停止运行状态。

[0021] 以上所述的实施例，只是本实用新型较优选的具体实施方式的一种，本领域的技术人员在本技术方案范围内进行的通常变化和替换都应包含在本实用新型的保护范围内。

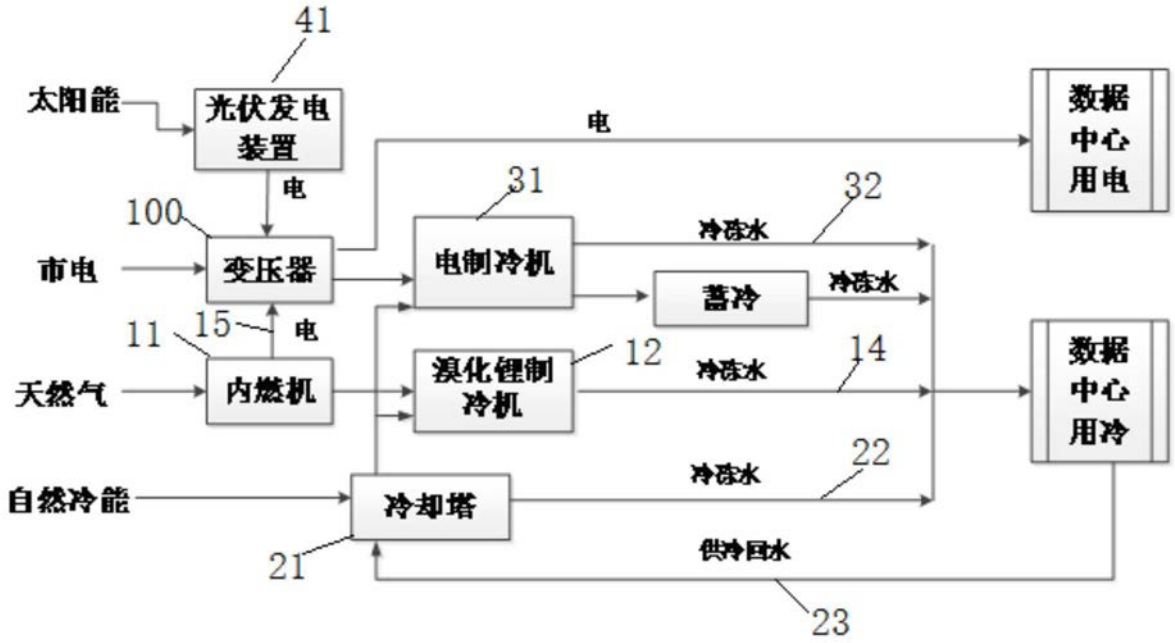

41
太阳能
光伏发电装置
电
数据中心用电
100
31
32
市电
变压器
电制冷机
冷冻水
蓄冷
冷冻水
11
15
电
12
14
天然气
内燃机
溴化锂制冷机
冷冻水
数据中心用冷
22
自然冷能
冷却塔
冷冻水
21
供冷回水
23

图1