



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203412638 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201320520892. 9

(22) 申请日 2013. 08. 25

(73) 专利权人 张茂勇

地址 100085 北京市海淀区西二旗智学苑
6 - 4 - 103

(72) 发明人 张茂勇

(51) Int. Cl.

F01K 27/02 (2006. 01)

F01D 15/10 (2006. 01)

F01D 15/08 (2006. 01)

F04B 35/04 (2006. 01)

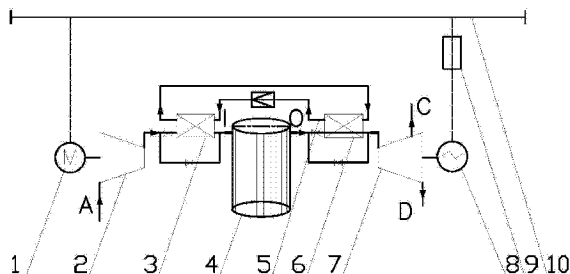
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置,包括压气机、空气蓄能柜、空气透平、发电机、并网系统,其特征在于还包括一套设置有余热相变蓄能器并对空气透平进气进行补热的余热蓄能发电装置,可将压气机出口高温高压空气降温到合适温度送入空气蓄能柜,而余热相变蓄能器内工质由固态变为液态,当发电时该相变蓄能器通过余热转移环路加热进入空气透平的高压空气以提高其热焓值及其作功能力,从而提高蓄能发电量。该余热蓄能补热式蓄能发电系统可集成为一体化的以电蓄电模块装置,可分为若干容量等级进行标准化生产。可广泛应用于高耗电工商业企业,大幅节省电费、兼作备用电源、实现电网移峰填谷。



1. 一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置,包括压气机、空气蓄能柜、空气透平、发电机、并网系统,其特征在于还包括一套设置有余热相变蓄能器并对空气透平进气进行补热的余能蓄能发电装置,其中压气机(2)的吸气口(A)与环境空气相连,排气口通过相变蓄能器(3)的高温空气侧与空气蓄能柜(4)的进气口(I)相连,空气蓄能柜(4)的供气口(O)通过余热补热器(6)的空气侧与空气透平(7)的进气口相连,空气透平(7)的排气口(D)与环境空气相连,相变蓄能器(3)的余热放热侧与余热补热器(6)的余热加热侧通过余热转移环路(5)相连,空气透平(7)通过联轴装置与发电机(8)相连,发电机(8)通过并网装置(9)与电网(12)相连,压气机(2)通过联轴装置与电动机(1)相连,电动机(1)与电网(12)相连。

2. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的压气机(2)选用单台多级结构,或选用多台串联、中间冷却结构。

3. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的相变蓄能器(3)采用高温金属或复合有机物作为蓄能工质的热管传热蓄能器。

4. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的空气蓄能柜(4)选用壁面保温的圆柱形、球形或椭圆柱体结构。

5. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的空气透平(7)选用单级向心轮结构,或分为高压级、低压级串联的两级结构。

6. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的空气透平(7)选用抽气结构。

7. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的余热补热器(6)采用热管换热器结构。

8. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的并网装置(9)的组成部分中包含变压器。

9. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的余热转移环路(5)采用热管换热环路结构。

10. 如权利要求1所述的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,其特征在于所述的余热转移环路(5)采用水——蒸汽换热环路。

一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于工业节能和蓄能发电技术领域,特别涉及一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置。

背景技术

[0002] 工商业企业往往需要耗费大量电力用于驱动生产设备及维持生产所需的配套动力设备,其耗电容量少则几千 kW、多则几万乃至十几万 kW 以上。耗电量大对企业意味着能耗成本大、压缩产品利润空间;对公共电网则意味着必须为其配套更多的用电容量及其输配电设备,并且电网的电力峰谷负荷相差越来越大,导致越来越依赖于大型火电厂进行调峰作业,而在夜间低谷电期间维持火力发电将导致效率显著下降、煤耗增大、单位供电量的污染排放显著提高等,降低全网的运行效率与经济性。

[0003] 为了改善电力负荷平衡问题、实行移峰填谷、提高电力生产和输配的运行效率、降低总体投资规模、盘活闲置或开工不足的处于服役期的电力生产设备的存量资产及其产能、控制过量投资、改善全网运行经济性、提高电力供应的可靠性安全性等,已大力推行了峰谷电价政策、鼓励发展分布式能源等政策,这为引导企业根据自身条件采取合适的节能措施提供了政策支持。

[0004] 另外,许多工商业企业往往设置备用电源,如柴油发动机等以供停电时应急之用。

[0005] 电力通常难以大规模储存。各类蓄电池储存容量有限、成本高、寿命较为有限、报废后加大污染且难以规模化回收利用。

[0006] 抽水蓄能电站是洁净有效的储存电力的技术方法,但对地质条件要求高、造价高、环境影响大,只在个别有条件的地域方可实施。

[0007] 近年来已出现较多的采用压缩空气蓄能、再驱动空气透平发电的研究和应用,例如风力发电可通过设置空气柜的方式将瞬态变化的风力通过压缩空气蓄能的方法转变为连续或有规律输出电能,彻底该笔原有的手有风无风及风力大小等影响而出现的时有时无“神经电”现象。

[0008] 另外,采用不同的热管或其它技术的热量转移技术已经日趋成熟。

[0009] 为此,有必要探寻一种新兴的技术方法,既改善电网峰谷特性,又可大幅降低企业耗电费用,使企业微观经济效益与电网整体优化运行结合起来,解决上述实际应用矛盾。

实用新型内容

[0010] 本实用新型的目的是为克服已有技术的不足之处,提出一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置,可在低谷电期间压缩空气并储存于空气柜中,而高峰电价期间空气膨胀发电。

[0011] 本实用新型的具体描述是:一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置,包括压气机、空气蓄能柜、空气透平、发电机、并网系统,其特征在于还包括一套设置有余热相变蓄能器并对空气透平进气进行补热的余能蓄能发电装置,其中压气机 2 的吸气口 A 与环境空气相

连,排气口通过相变蓄能器 3 的高温空气侧与空气蓄能柜 4 的进气口 I 相连,空气蓄能柜 4 的供气口 O 通过余热补热器 6 的空气侧与空气透平 7 的进气口相连,空气透平 7 的排气口 D 与环境空气相连,相变蓄能器 3 的余热放热侧与余热补热器 6 的余热加热侧通过余热转移环路 5 相连,空气透平 7 通过联轴装置与发电机 8 相连,发电机 8 通过并网装置 9 与电网 12 相连,压气机 2 通过联轴装置与电动机 1 相连,电动机 1 与电网 12 相连。

[0012] 压气机 2 选用单台多级结构,或选用多台串联、中间冷却结构。

[0013] 相变蓄能器 3 采用高温金属或复合有机物作为蓄能工质的热管传热蓄能器。

[0014] 空气蓄能柜 4 选用壁面保温的圆柱形、球形或椭圆柱体结构。

[0015] 空气透平 7 选用单级向心轮结构,或分为高压级、低压级串联的两级结构。

[0016] 空气透平 7 选用抽气结构。

[0017] 余热补热器 6 采用热管换热器结构。

[0018] 并网装置 9 的组成部分中包含变压器。

[0019] 余热转移环路 5 采用热管换热环路结构。

[0020] 余热转移环路 5 采用水——蒸汽换热环路。

[0021] 本实用新型的特点及有益效果:本实用新型采用压缩空气蓄能发电结合余热蓄能并用于提高空气透平进气温度以提高发电效率,并可将整个压缩空气蓄能发电系统集成成为一个一体化的以电蓄电模块装置,可分为若干容量等级进行标准化生产。可在夜间低谷电价期间压缩空气蓄能,而昼间高峰电价期间利用压缩空气通过空气透平并网发电,发电效率可达 55~70%,如峰谷电价相差 3.5~4 倍,则扣除能源成本后可节省电费 50~65%。可广泛应用于高耗电工商业企业,大幅节省电费、兼作备用电源、还可供热供冷,对电网平衡也具有重大实用价值。具有较高的经济社会效益和工程实用价值。

附图说明

[0022] 图 1 是一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置结构示意图。

[0023] 图 1 中各部件编号与名称如下。

[0024] 电动机 1、压气机 2、相变蓄能器 3、空气蓄能柜 4、余热转移环路 5、余热补热器 6、空气透平 7、发电机 8、并网装置 9、电网 10、吸气口 A、抽汽口 C、排气口 D、进气口 I、供气口 O。

具体实施方式

[0025] 本实用新型提出的压缩空气余热补热式蓄能发电装置,结合附图及实施例详细说明。

[0026] 本实用新型的具体实施例如下。一种压缩空气余热补热式蓄能发电装置,包括压气机、空气蓄能柜、空气透平、发电机、并网系统,其特征在于还包括一套设置有余热相变蓄能器并对空气透平进气进行补热的余能蓄能发电装置,其中压气机 2 的吸气口 A 与环境空气相连,排气口通过相变蓄能器 3 的高温空气侧与空气蓄能柜 4 的进气口 I 相连,空气蓄能柜 4 的供气口 O 通过余热补热器 6 的空气侧与空气透平 7 的进气口相连,空气透平 7 的排气口 D 与环境空气相连,相变蓄能器 3 的余热放热侧与余热补热器 6 的余热加热侧通过余热转移环路 5 相连,空气透平 7 通过联轴装置与发电机 8 相连,发电机 8 通过并网装置 9 与

电网 12 相连,压气机 2 通过联轴装置与电动机 1 相连,电动机 1 与电网 12 相连。

[0027] 压气机 2 选用单台多级结构,或选用多台串联、中间冷却结构。

[0028] 相变蓄能器 3 采用高温金属或复合有机物作为蓄能工质的热管传热蓄能器。

[0029] 空气蓄能柜 4 选用壁面保温的圆柱形结构。

[0030] 空气透平 7 分为高压级、低压级串联的两级结构。

[0031] 余热补热器 6 采用热管换热器结构。

[0032] 并网装置 9 的组成部分中包含变压器。

[0033] 余热转移环路 5 采用热管换热环路结构。

[0034] 需要说明的是,本实用新型提出了利用压缩空气蓄能发电及利用余热进行补热的联合蓄能发电设计与组成方法,以大规模推广于高耗能企业,而按照此一设计方案可有不同的具体实施措施,均落入本实用新型的保护范围。

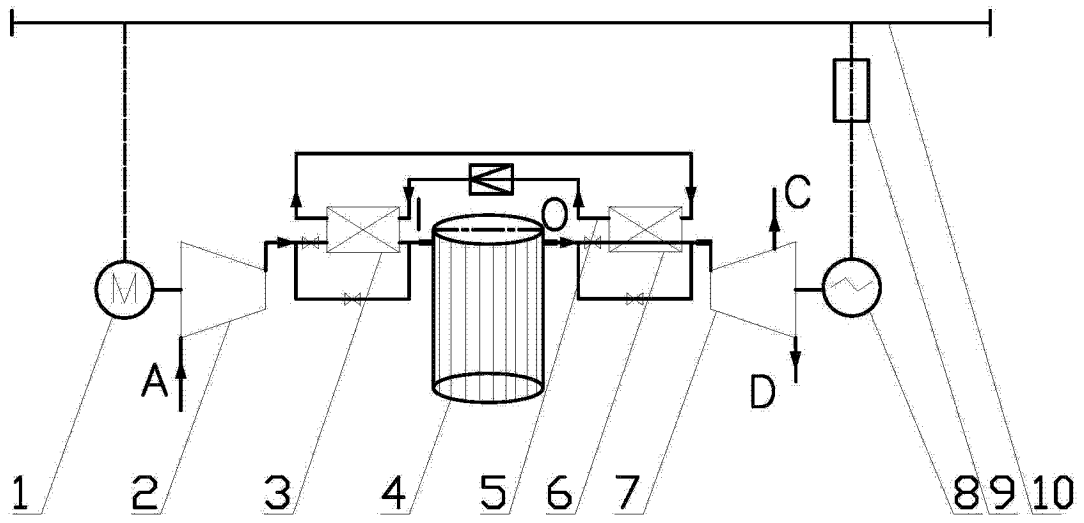


图 1