



新能源背景下储能空调系统建设策略研究

张 宁

(辽宁建筑职业学院, 辽宁 辽阳 111000)

随着节能减排政策的推行,作为高用电终端的空调系统在参与电力调峰方面快速推进,已经实现了多种基于能量存储及电能释放的电网峰谷差干预策略。储能技术可解决能量供给与需求在时间和强度上的不匹配问题,在新能源背景下,如何降低空调能耗以及合理利用可再生能源实现场所温度调节成为新的研究热点。本文主要从相变储能和虚拟储能两个技术方面来分析空调系统的储能及应用,介绍新能源背景下空调系统如何高效利用新能源,从而达到节能减排的目的。

1 空调领域相变储能技术

随着能耗问题的日益突出,空调系统的新型节能技术成为解决能源危机及达成可持续发展的可行手段。相变储能材料是一种储热介质,可以在减小热交换器体积的情况下维持相变过程中的恒温状态,通过物理上的热能吸收和释放来达到储能的目的。基于这一特性,相变材料可以被应用于空调系统的储能设计,配合新能源技术使空调系统更具环保节能优势。

相变储能材料的特点是能够受温度的影响而改变物理状态,当物理状态发生改变时会伴随着热量的吸收和释放,根据能量守恒定律,可以将能量看作是被储存在了相变储能材料中。目前被广泛使用的相变材料品类众多,可以分为无机相变储能材料、有机相变储能材料和共晶相变储能材料三种。相变过程是一种等温或接近等温的过程,会产生大量的热量吸引或释放在空调领域中,相变储能技术主要应用于地板采暖、储热换热器和储能水箱。

1.1 相变储能采暖技术

将相变储能采暖技术应用于地板采暖中,可以节约大量的能源,其储能原理是相变材料储存热能,当需要的时候再将热量释放出来,在这一过程中不会消耗能源也不会造成排放污染。由于储能过程是可调节的,所以这一类地板采暖技术能够根据

外部环境的温度实现智能化调节,相比持续性的化学能源供热具有高效节能的优势。在新能源广泛应用的背景下,相变储能技术可以和光伏发电技术相结合,通过将波动较大的光伏发电以热能的形式储能,然后再将相变材料中的热量释放出来,实现光伏发电削峰填谷的效果。根据数据监测显示,输出相同的能量,相变材料系统所消耗的电量只有40%。

除了能源高利用率方面的优势之外,相变储能地板还会减轻冷辐射对人体的危害,在冬天时相变储能地暖系统可以温和地改变室内温度,防止室内温度呈阶梯状变化。由于相变储能地暖属于非燃烧取暖的形式,所以不会造成环境污染,让室内更加清爽整洁。系统的热源主要来自于电加热和热水线圈,并且充分利用可再生能源和电力峰谷差价,所以能够有效提高能源的利用率,减少因采暖而产生的电费压力。

1.2 相变储能换热器

换热器主要是使用相变储能材料进行水热交换,以此来为冬季供暖或夏季制冷,三套管结构的储能换热器可以实现热量的同时储存与排放,并且可以作为太阳能的储能装置,充分利用光照充足天气的太阳能,改善太阳能供热不稳定的缺点。相变储能换热器的基本原理是利用相变材料的物理状态变化原理来完成储能,储能装置的使用对节省电能有着非常大的帮助。

1.3 相变材料储能水箱

将相变储能材料与太阳能相结合,能够有效降低能耗。在建筑领域中,应用最为广泛的新能源为太阳能,这是因为太阳能相较于其他可再生能源来说获取更加稳定,光伏设备的成本更低,受地域影响更小。不过太阳能和其他可再生能源一样,有着不稳定的限制因素,所以将光伏能源进行储能是解决这一问题的最有效途径。太阳能加热与制冷系统可以分为主动式和被动式两种,不管是哪种方式其

最终目的都是利用相变材料完成能量的储存与释放。比如在主动式太阳能房的设计中,相变储能材料用于相变储能装置,当阳光较强时,相变储能装置将太阳能产生的热量储能起来,当夜晚或者没有阳光时,将这些热能释放出来用以取暖,以此达到高效利用太阳能以及降低建筑内电能消耗的目的。相变储能材料的使用不仅减轻了空调系统对于环境的污染,还可以有效降低能耗,特别是在暖通空调领域,相变材料的应用尤为广泛。

1.4 相变储能自然冷却系统

在风冷空调领域,储能技术的应用主要解决能量供给与需求的不匹配问题,相变材料的优点在前文中已经做出了较为详细的说明,将相变材料与通风系统相结合,可以在建筑领域实现室内室外温差的单向平衡,夜间将室外空气的冷量储存,白天将所储存的冷量释放,解除夏季室内温度调节对空调系统的过度依赖。相变材料在物理状态发生改变时,可以储存或释放热能,在主动式储能系统中,可以对相变材料的物理状态加以干预。普通的储冷方式主要是使用冷凝液,首先是将热能转化为冷量,然后将冷凝液和蒸发液存储于容器中,在温度降至蒸发液和冷凝液相变温度时,即可达到冷量存储的效果。除此之外,也可以采用热泵的方式将热量转换为冷量,然后再将冷量存储。不管是哪种存储方式,都可以实现冷量的调控。由于冷量储存之后,其释放是可控的,所以可以将其应用于自然冷却系统,通过缓慢释放冷量来减少电能的消耗。

2 虚拟储能空调系统

在中央空调系统中,制冷环节所消耗的电能最大,由于空调是持续制冷并将冷气吹入建筑物中的,所以这一过程所消耗的电量十分巨大。在具有储能介质的中央空调系统中,空调通过消耗电能来制冷,然后将冷能储存起来,以此来实现电能消耗的转移。如果能够设计一套储能系统来实现电能消耗的转移,则可极大降低电能消耗。

2.1 虚拟储能充放电系统

系统需有启停制冷主机来完成调控,在到达额定工作状态之后,可以实现虚拟储能元件的充放电。为延长设备的使用寿命,主机系统不宜过于频繁地进行启停操作,需设置一个合理的次数阈值。

在制冷的过程中,冷冻水的温度越低消耗的电能越大,为了达到更加节能的目的,需要对制冷主机的冷冻水出水温度进行适当地调节。通过调节出水温度来灵活控制充放电功率,也避免过于频繁地启停。

2.2 虚拟储能削峰策略

采用虚拟储能群组的中央空调可以实现电能的削峰填谷,制冷空调使用的高峰期为炎热的夏季,由于用电高峰的存在,想要提升电网稳定性,促进电网高效率运用,需要使用储能装置来进行供电削峰。在虚拟储能技术下,中央空调可以利用虚拟储能群组完成电能的储存,然后在高峰期将储存的电能释放出来。参与削峰需要考虑用户的舒适度,如果以用户舒适度为代价来强制削峰,势必会影响用户参与削峰的积极性,所以利用虚拟储能调峰的目标应具有计划性和合理性,通过科学构建模型并利用函数计算出最佳方案。

3 新能源储能空调系统

新能源背景下的储能空调系统是将太阳能、风能或班克斯能源转化为电能并加以储存、释放和分配的新型系统,在现有技术水平下,电能的储能大多借助于可充电电池,如锂电池等来实现。系统的工作原理十分简单,首先是新能源发电系统发生电能,由可充电电池将电能储存起来。然后可充电电池平衡释放电量为空调系统供电,使空调系统正常运行。在这一过程中,储能系统起到的最主要作用是将供电平稳化,解决新能源发电波动大、受环境影响大的问题。更加复杂的储能空调系统可以实现充放电的智能调节,在智能化调节模式下,中央空调会维持一个相对平衡的运行状态,为建筑持续制冷。由于新能源发电的不确定性,新能源储能空调系统仍然需要连接常规电源,当发电量和储存电量都不能满足需求时,空调系统会调用传统电力供电,保证居民的舒适度。新能源储能方式主要有化学储能、电磁储能、热能储能和动能储能四种方式,其中化学储能更加简单、高效且安全,相较于其他三种储能方式更加适用于储能式空调系统,也是目前最为流行的储能空调建设方案。

基金项目:2020年辽宁省教育厅科学研究经费立项项目(编号JYT-L202003)