



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201753965 U

(45) 授权公告日 2011. 03. 02

(21) 申请号 201020279504. 9

(22) 申请日 2010. 08. 02

(73) 专利权人 肖安

地址 518000 广东省深圳市福田区竹子林四  
路香诗美林花园 2 栋 23B

(72) 发明人 肖安

(51) Int. Cl.

F24F 12/00 (2006. 01)

F24F 13/30 (2006. 01)

F24F 11/00 (2006. 01)

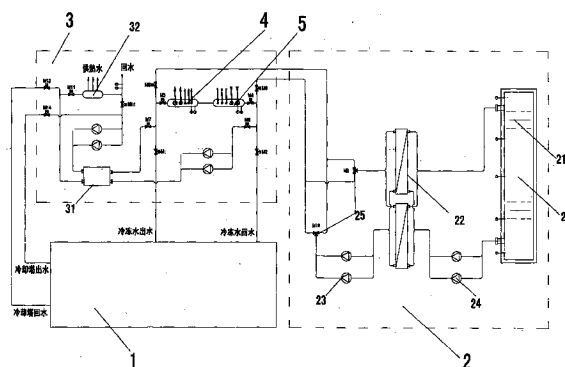
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

### (54) 实用新型名称

中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统,其水蓄冷节能系统独立于原有的中央空调冷冻水系统之外,在不影响原有冷冻水系统的运行状况的情况下,利用夜间用电低谷时段的低价电能产生的冷量,用以降低建筑物原有或者新建的带保温功能的蓄冷水池里的水的温度,利用水的温差进行蓄冷,从而把冷量存储起来;在白天用电高峰时段释放出来使用,降低中央空调制冷主机的使用负荷,使得高峰时段的中央空调用电量大为降低,从而大大节约了中央空调系统电费,最高可节约原中央空调电费 50% 以上。



1. 一种中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统,包括通过冷冻水工作的原中央空调系统和通过蓄冷水工作的水蓄冷节能系统,所述原中央空调系统包括冷冻水的分水器和集水器,其特征在于:所述水蓄冷节能系统包括蓄冷水池和至少一台高效双向换热器,该换热器将原中央空调系统的冷冻水与水蓄冷节能系统的蓄冷水隔离换热;所述水蓄冷节能系统通过开关蝶阀连通分水器和集水器。

2. 根据权利要求1所述的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统,其特征在于:所述高效双向换热器冷冻水侧还安装有热交换循环泵;该换热器蓄冷水池侧还安装有蓄能循环泵。

3. 根据权利要求2所述的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统,其特征在于:所述水蓄冷节能系统的管道部位安装有三通开关蝶阀作为冷冻水输入和输出的状态的选择开关。

4. 根据权利要求3所述的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统,其特征在于:所述节能系统还包括高效热泵制冷源和原热水系统,所述高效热泵制冷源包括至少一台高效热泵,该热泵的制冷端的低温冷冻水出水口分别通过开关蝶阀连通原中央空调的冷冻水系统的分水器和集水器。

5. 根据权利要求4所述的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统,其特征在于:在水蓄冷节能系统、高效热泵制冷源、原中央空调系统和原热水系统的相应管路均设置有温度和流量传感器。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统,其特征在于:所述节能系统还包括全自动控制系统。

## 中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及中央空调系统,具体是一种用于中央空调错峰用电的蓄冷节能系统。

### 背景技术

[0002] 众所周知,在国内很多城市和地方已经实行了峰平谷电价。以深圳为例,峰平谷时段划分:高峰时段(9:00-11:30、14:00-16:30、19:00-21:00)电价为1元多钱一度、平时段(7:00-9:00、11:30-14:00、16:30-19:00、21:00-23:00)电价为大约0.8元/度左右、低谷时段(23:00-次日7:00)的电价大约为0.3元/度左右,昼夜电价比为3.4:1。因此,将夜间电价低谷时段的制造的冷量储存起来,再到白天电价高峰时段将其释放出来使用,以达到节省电费、移峰填谷的目的。

[0003] 国内已经有“冰蓄冷”的项目出现,但“冰蓄冷”的缺点是显而易见的。“冰蓄冷”需要更换制冷主机(冷冻主机),“冰蓄冷”所需要的“双工况制冷机组”价格高,装机容量大,增加了供电设施的费用,且蓄冰槽的价格高,使用的“乙二醇”作为制冷剂,用量大且价格贵,管路系统和控制系统均较复杂,因此总造价很高;夜间制冰时“双工况制冷机组”(冷冻主机)效率下降达30%;同时,虽然冰蓄冷的蓄冷密度大于水蓄冷的蓄冷密度,但蓄冰槽的体积不容易做大,而且蓄冰槽是需要专门的设备特别制作的设施、无法直接使用现有的建筑物蓄水罐、蓄水槽、蓄水池或者消防蓄水池,因此,实际二者蓄冷能力近乎相当;“冰蓄冷系统”为降低造价,一般为1/2或1/3削峰,节省电费不多。

[0004] 也有技术曾为了增加原建筑物的制冷主机的制冷效率,把特别制作的蓄水罐直接串联进入循环冷冻水系统里,由于蓄冷水罐、蓄冷水槽内不同温度的冷冻水容易混合,会影响蓄冷效率,使蓄存的冷冻水可用能量减少。并且开放式蓄冷槽内的水与空气接触易滋生菌藻,管路易锈蚀,需增加水处理费用。同时,串联进入中央空调冷冻水系统的蓄冷水罐还改变了原有的冷冻水系统的管网系统的水压力的平衡,使得冷冻泵的输出功率增加、效率大大降低。

### 实用新型内容

[0005] 针对上述问题,本实用新型旨在提供一种成本低,效果好的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统。

[0006] 为实现该技术目的,本实用新型的方案是:一种中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统,包括通过冷冻水工作的原中央空调系统和通过蓄冷水工作的水蓄冷节能系统,所述原中央空调系统包括冷冻水的分水器和集水器,所述水蓄冷节能系统包括蓄冷水池和至少一台高效双向换热器,该换热器将原中央空调系统的冷冻水与水蓄冷节能系统的蓄冷水隔离换热;所述水蓄冷节能系统通过开关蝶阀连通分水器和集水器。

[0007] 作为进一步的改进,所述高效双向换热器冷冻水侧还安装有热交换循环泵;该换热器蓄冷水池侧还安装有蓄能循环泵。

[0008] 作为进一步的改进,所述水蓄冷节能系统的管道部位安装有三通开关蝶阀作为冷冻水输入和输出的状态的选择开关。

[0009] 作为进一步的改进,所述节能系统还包括高效热泵制冷源和原热水系统,所述高效热泵制冷源包括至少一台高效热泵,该热泵的制冷端的低温冷冻水出水口分别通过开关蝶阀连通原中央空调的冷冻水系统的分水器和集水器。

[0010] 作为进一步的改进,在水蓄冷节能系统、高效热泵制冷源、原中央空调系统和原热水系统的相应管路均设置有温度和流量传感器。

[0011] 作为进一步的改进,所述节能系统还包括全自动控制系统。

[0012] 本方案能够真正起到移峰填谷的作用,系统能在夜间用电低谷时段制冷并存储起来,在白天用电高峰时段能够有效的释放冷源;而且无需改变原空调系统的运行工况,增加本系统后,原空调系统依然能照常运行;本方案无需大规模进行建筑物的基础设施,改造费用要低廉,无需大量资金投入,就能达到节约电费的效果;此外,本方案还可以实现蓄热和蓄冷的双重功能。

#### 附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型的结构原理示意图。

[0014] 图 2 为本实用新型的全自动控制系统原理框图。

#### 具体实施方式

[0015] 本实用新型的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统独立于原有的中央空调冷冻水系统之外,在不影响原有冷冻水系统的运行状况的情况下,利用夜间用电低谷时段的低价电能产生的冷量,用以降低建筑物原有或者新建的带保温功能的蓄冷水罐(或蓄冷水池)里的水的温度,利用水的温差进行蓄冷,从而把冷量存储起来;在白天用电高峰时段释放出来使用,降低中央空调制冷主机的使用负荷,使得高峰时段的中央空调用电量大为降低,从而大大节约了中央空调系统电费,最高可节约原中央空调电费 50% 以上。

[0016] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步详细说明。

[0017] 如图 1 所示,本实用新型的具体实施主要在以下几个方面:

[0018] 一、增加水蓄冷节能系统 2:

[0019] a、增加带保温功能的蓄冷水罐或者蓄冷水池 21。可考虑使用原建筑物的地下消防水池或原建筑物的备用生活水池改造而成。如果不方便使用则可在可置于绿化带下、停车场下或空地上,新建一个带保温功能的蓄冷水池或蓄冷水罐。蓄冷水池需要特别制作,用交错的隔水板 221 把蓄冷水池或蓄冷水罐隔成多个半封闭的蓄水区,为提高蓄冷效率需特别制作。同时需要重点考虑的水池的大小,其大小可按照蓄冷量的大小设计,一般水的蓄冷密度一般为  $7 \sim 11.6 \text{ KW/M}^3$ ,所以计算蓄冷水池的大小的时候按照整个晚上冷冻主机可输出的制冷量的三分之二或者更多一些来计算,不能过大,水池过大则蓄冷水温不容易降低,蓄冷效果较差;同时也不能过小,过小则其节电量不足。

[0020] b、增加至少一台高效双向换热器 22,选用的高效换热器的双向输入侧和输出侧的温差最大不得超过 0.5 度,效率不得低于 90%。高效换热器的最大换能负荷的大小,需按照蓄冷水池的大小和相应的换能量来计算。高效换热器的使用,有效的隔绝了全封闭的冷

冻水和蓄冷水池里处于开放状态的蓄冷水,保证了冷冻水管网的密闭性,保证了原冷冻水管网的水路压力的平衡状态不被破坏,尤其对于高层建筑或冷冻水管网较长的中央空调系统,其作用和效果是非常明显的。

[0021] c、增加高效双向换热器冷冻水侧的热交换循环泵 23。其流量需按照换热器的额定流量来设计,其杨程需按照冷冻水泵的杨程来设计。

[0022] d、增加高效双向换热器蓄冷水池侧的蓄能循环泵 24。其流量和杨程均按照蓄冷水池的容量来确定。

[0023] 5) 增加三通开关蝶阀 25,作为冷冻水输入和输出的状态的选择开关。

[0024] 6) 增加水蓄冷节能系统 1 连通冷冻水的分水器 4 和集水器 5 的开关蝶阀,当中央空调按照传统模式运行时,可以随时关断水蓄冷节能系统 1 和原中央空调系统中的冷冻水系统的连接。可以保障原中央空调系统的按照传统模式正常运行。

[0025] 二、增加高效热泵制冷源 3 :

[0026] a、增加至少一台高效热泵 31。该热泵 31 的输出端的冷水出水温度应低于原制冷主机。热泵的选择,其运行功率大小需按照蓄冷水池的蓄冷水量的多少和把蓄冷水的温度降低到适当的低温的所需制冷量来计算。高效热泵制冷端的低温冷冻水出水口分别通过开关蝶阀连通原中央空调的冷冻水系统的分水器和集水器。

[0027] b、高效热泵的热水出水端的出水温度应为 50 ~ 60 摄氏度左右,所制成的“副产品”热水,通过开关蝶阀连通建筑物原有的热水系统 32,可供给建筑物所需热水系统的补充或者替代。

[0028] c、如热水量太大而无需使用那么多热水的时候,或者原建筑物原本就没有热水系统的时候,则通过开关蝶阀连通原有的冷却塔的冷却水系统,进行冷却。夜间冷却塔的冷却效率较高,而无需增加新的冷却塔系统。

[0029] 三、增加温度和流量的传感系统:在水蓄冷节能系统、高效热泵制冷源、原中央空调系统和原热水系统的相应管路增加温度和流量传感器。监测管网水路的温度和流量,便于计算和控制。

[0030] 四、增加全自动控制系统和上位监测控制计算机 :

[0031] 1) 增加多个网络控制器,把所有温度和流量传感器连入控制器的模拟输入端,把开关蝶阀和平衡阀的控制线连入控制器的数字输出端和模拟输出端。

[0032] 2) 将多个网络控制器连接上 RS485 现场网络,并接入上位监测和控制计算机。

[0033] 3) 编程。编制好时间表控制程序和动态逻辑控制程序,使得整个系统可以按照时间表程序全自动运行,并按照动态逻辑控制程序根据动态变量自动调整运行。

[0034] 4) 可考虑在新增加的循环泵上增加变频系统,使得全系统自动调节泵的运行状态和功率。

[0035] 在本具体实施方式中,本节能系统的具体运作如下 :

[0036] 1) 原中央空调按照原来工况照常运行。可关闭所有连通的开关蝶阀,仅仅打开开关蝶阀 M1 和 M2、M7 和 M8,则原中央空调系统照常按照原工况运行,不会有任何影响。

[0037] 2) 水蓄冷节能系统的蓄冷运行。在夜间电价低谷时段,首先,打开开关蝶阀 M1 和 M2、M5 和 M6、关闭开关蝶阀 M3 和 M4、M7 和 M8 ;三通开关阀 -M9 选通连接分水端,三通开关阀 -M10 选通连接集水器端 ;原中央空调的制冷主机 ( 冷冻主机 ) 运行制冷,同时循环水

泵运行,通过“高效换热器”把蓄冷水池里的“蓄冷水”制冷到大约 8 摄氏度左右。这时候,由于蓄冷水池里的水的温度已经降低到了 8 度,制冷负荷大大降低了,高效换热器两侧的温差不大,导致原制冷主机的制冷效率降低以及高效换热器的换能效率的降低,则需关闭原制冷主机和循环水泵。接着,关闭开关蝶阀 M1 和 M2,打开开关蝶阀 M7 和 M8,其他蝶阀的状态不变,同时开启“高效热泵”和循环水泵制冷运行,“高效热泵”输出超过原制冷主机出水温度的低温冷水,继续通过“高效换热器”,把蓄冷水池里的“蓄冷水”降低到适当的低温后,再转着维持此蓄冷水温度,做间歇运行。此时,整个蓄冷运行过程完成。

[0038] 3) 水蓄冷节能系统的供冷运行。在白天电价高峰时段,一般为上午开始,首先,关闭 M1 和 M2、M7 和 M8,打开 M3 和 M4、M5 和 M6,同时把三通开关阀 -M9 选通连接集水器端,三通开关阀 -M10 选通连接分水器端;接着,开启水蓄冷循环泵,蓄冷水池里的低温蓄冷水通过“高效换热器”,把冷冻水制冷,向分水器提供低温冷冻水,供给整个建筑物的中央空调使用。这时,在白天电价高峰时段,关闭了耗电量很大的冷冻主机的运行,而中央空调冷冻水系统通过蓄冷水池的蓄冷水供冷照样可以制冷运行,则大大的节省了整个中央空调的运行电费,同时避免了用电高峰期对用电量的占用,减小了用电高峰期供电线路和变压器的电力需求的负荷,降低了电力负荷较大时的供电线路和变压器的供电损耗。

[0039] 4) 水蓄冷节能系统还可以作为补充冷源和原冷冻主机联合供冷运行。新型水蓄冷系统不单单可以作为单一的系统供冷运行,还可以作为原中央空调系统的补充冷源联合供冷运行。同样可是降低原中央空调冷冻主机的运行负荷,减少白天电价高峰时段的用电负荷,节省了大量电费和减少了供电线路和变压器的大电流的供电损耗。

[0040] 5) 同样,“高效热泵”也可以作为补充冷源和原冷冻主机联合供冷运行。这对于原中央空调系统设计负荷偏小,出现小马拉打车的状况,而需要增加冷冻主机的建筑物来说,其意义非凡。

[0041] 6) “高效热泵”的“副产品”热水,可以作为整个建筑物的供热水系统使用,减低了原供热系统的能源使用费用。

[0042] 7) “高效热泵”同样也可以在冬天作为中央空调的制热工况运行,并且也可以在冬天的夜间(室外气温不得低于 5 摄氏度的情况下),对蓄冷水池里的蓄冷水进行制热,把热量存储起来,在白天用电高峰期对中央空调制热运行,对北方或者需要冬天制热的地区,同样可以节省大量制热能源费用。

[0043] 8) 所有这些系统的运行都是在网络控制器的监测和自动控制下运行,并可按照时间表和动态状况,自动调整和自动控制。上位监控和控制计算机随时记录整个系统的运行状况和各种参数,可实现水蓄冷节能系统的自动报警、自动记录、自动计算、自动调整和自动控制。

[0044] 本实用新型的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统可以在现有中央空调系统上改造,直接使用原有的制冷主机(冷冻主机)无需更换“双工况制冷主机”;可以使用建筑物现有的蓄水罐、水槽或者消防水池;在管路改造上也非常简单;冷冻主机在夜间的蓄冷运行效率较白天高,系统满负荷运行时间大幅增加,扣除蓄冷损失等不利因素,较一般常规空调节约 10% 以上;蓄冷水池冬季可兼作蓄热水池,对于有冷热两用的中央空调或者热泵运行的系统特别有用;同时,建设蓄冷水池的费用也非常低廉、地点也无特别要求,可置于绿化带下、停车场下或空地上以及利用消防水池改造而成。运行简便,易于操作,释放冷源的

速度、大小可依需冷负荷需求而定。可即需即供,无时间延迟,系统易于维护,运行和维护费用较为低廉。对于有中央空调的老建筑物改造特别有效,对于老建筑物或新建筑物来说加入中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统也可以达到有降低装机容量的效果。

[0045] 在同等投入的情况下,本实用新型的中央空调水蓄冷移峰填谷节能系统一般可设计为全削峰,节省电费大大多于“冰蓄冷系统”。同等蓄冷量的“新型水蓄冷移峰填谷节能系统”造价约为“冰蓄冷”的一半或更低。经测算,最大可节约 50% 以上的电费支出。

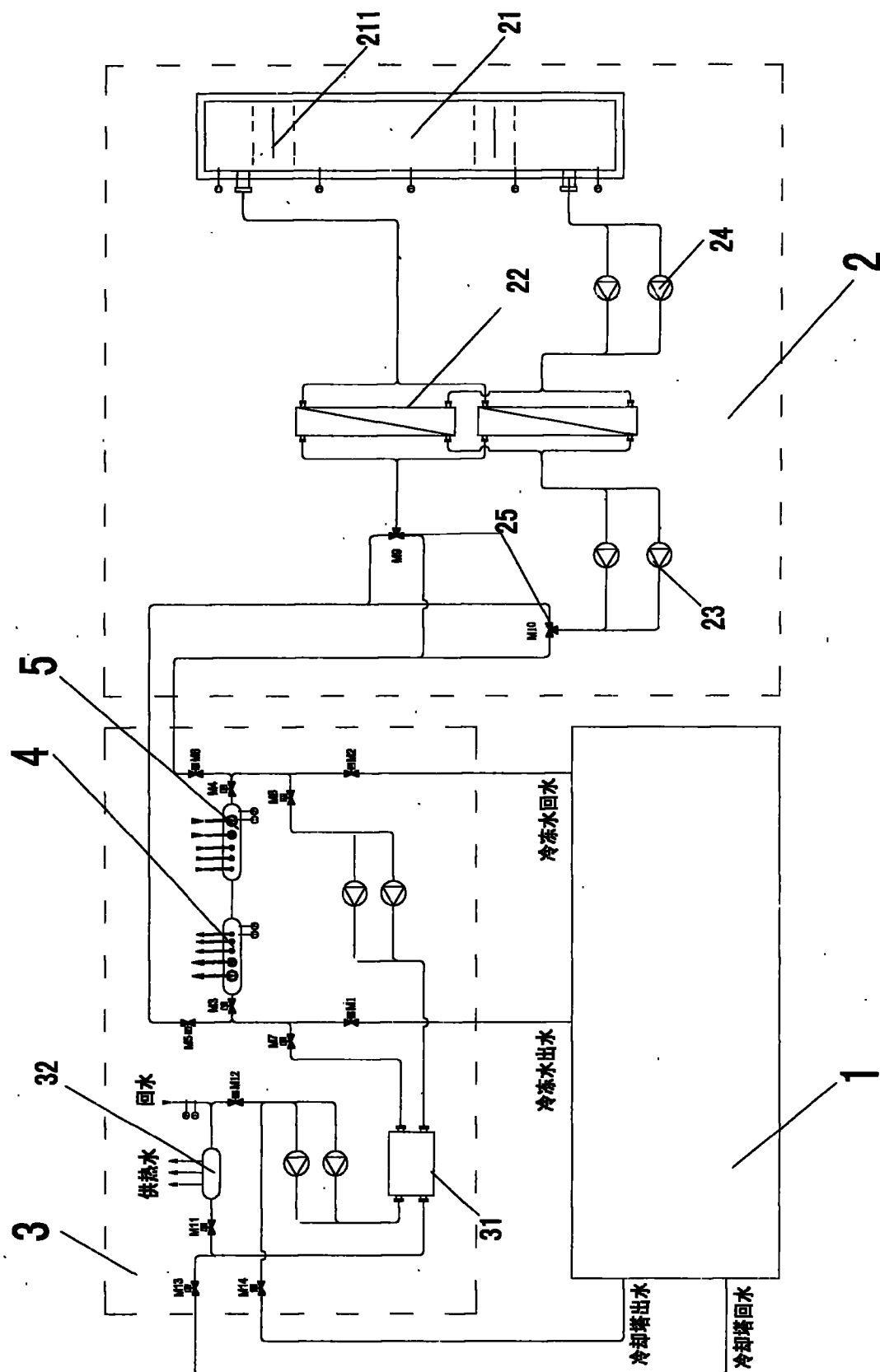


图 1

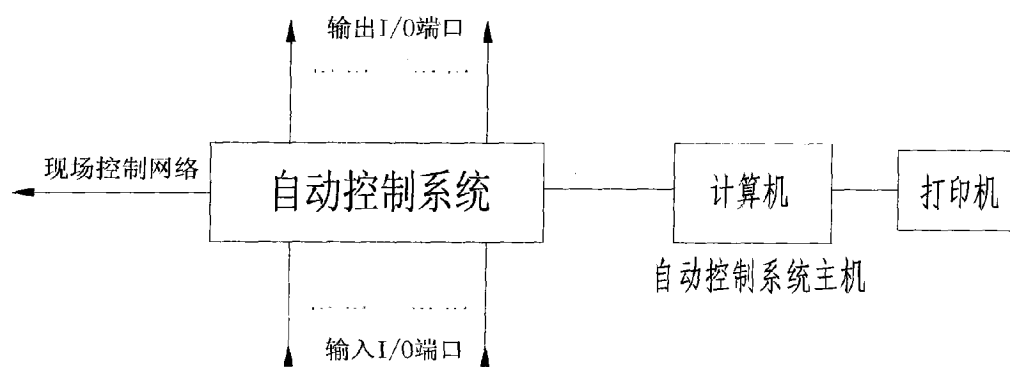


图 2