



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107893697 A

(43)申请公布日 2018.04.10

(21)申请号 201711194148.3

(22)申请日 2017.11.24

(71)申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市芜湖经济技术
开发区长春路8号

(72)发明人 牛晓江

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限
公司 34107

代理人 张巧婵

(51) Int. Cl.

F01P 7/16(2006.01)

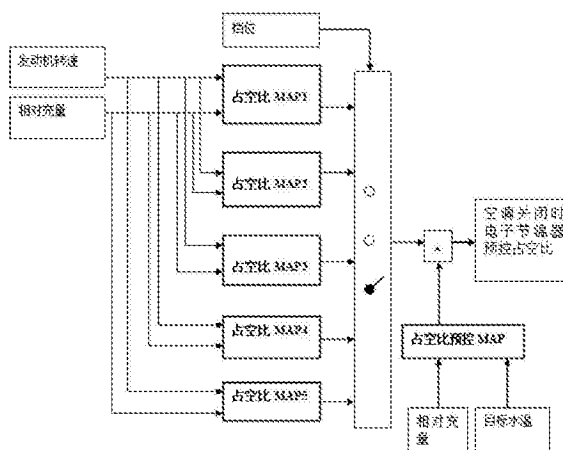
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种电子节温器开度控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种电子节温器开度控制方法,其特征在于:包括,根据目标水温和相对充量通过占空比预控MAP输出得到第一预控占空比,获取空调状态、档位、发动机转速、相对冲量影响下的第一预控占空比的修正系数,得到修正后的输出为第二预控占空比;第二预控占空比经过温度修正系数修正后得到第三预控占空比;根据实际水温和目标水温和水温差值获取PI算法下的占空比修正值;将第三预控占空比与PI算法下的占空比修正值相加得到第四占空比值;第四占空比值经蓄电池电压修正系数修正后得到控制电子节温器开度的电子节温器占空比控制值。通过本方法可以准确的控制电子节温器的开度,以达到控制发动机工作温度的目标。



1. 一种电子节温器开度控制方法,其特征在于:包括,
根据目标水温和相对充量通过占空比预控MAP输出得到第一预控占空比,获取空调状态、挡位、发动机转速、相对冲量影响下的第一预控占空比的修正系数,得到修正后的输出为第二预控占空比;
第二预控占空比经过温度修正系数修正后得到第三预控占空比;
根据实际水温和目标水温的水温差值获取PI算法下的占空比修正值;
将第三预控占空比与PI算法下的占空比修正值相加得到第四占空比值;
第四占空比值通过电子节温器占空比最大值和最小值限制后,经蓄电池电压修正系数修正后得到控制电子节温器开度的电子节温器占空比控制值。
2. 如权利要求1所述的一种电子节温器开度控制方法,其特征在于:电子节温器占空比最大值和最小值限制包括:根据蜡包处水温获取电子节温器允许的最大占空比值PWMMX和最小占空比值PWMMN;
当第四占空比值在PWMMN和PWMMX之间时,取第四占空比值通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值;
当第四占空比值大于或等于PWMMX时,取最大占空比值PWMMX通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值;
当第四占空比值小于或等于PWMMN时,取最小占空比值PWMMN通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值。
3. 如权利要求1或2所述的一种电子节温器开度控制方法,其特征在于:蓄电池电压通过预先标定的电压修正MAP得到电压修正系数。
4. 如权利要求1或2所述的一种电子节温器开度控制方法,其特征在于:第一预控占空比的修正系数通过如下方法获得:
预先标定在空调处于开启或关闭状态下,不同档位对应的发动机转速和相对充量决定的占空比MAP;
获取空调状态、挡位状态相对应的占空比MAP,根据该占空比MAP通过发动机转速、相对充量得到输出值即为第一预控占空比的修正系数。
5. 如权利要求1或2所述的一种电子节温器开度控制方法,其特征在于:第一预控占空比修正系数与第一预控占空比的乘积即为修正后输出的第二预控占空比。
6. 如权利要求1或2所述的一种电子节温器开度控制方法,其特征在于:温度修正系数为根据环境温度通过预先标定的环境温度修正MAP获取;第二预控占空比与温度修正系数相乘即为修正后得到的第三预控占空比。
7. 如权利要求1或2所述的一种电子节温器开度控制方法,其特征在于:PI算法下的占空比修正值包括I部分占空比修正值、P部分占空比修正值;
I部分占空比修正值包括:预先标定I部分占空比修正MAP,获取目标水温和实际水温之间的水温差值,水温差值作为I部分占空比修正MAP的输入值,其输出值经积分后得到I部分电子节温器修正占空比;
P部分占空比修正值包括:预先标定的P部分占空比修正MAP,其输入为水温差值,输出即为P部分占空比修正值;
PI算法下的占空比修正值为I部分占空比修正值与P部分占空比修正值之和。

一种电子节温器开度控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电子控制技术领域,特别涉及一种电子节温器开度控制方法。

背景技术

[0002] 随着经济发展和科技进步,汽车在人类日常生活中扮演者不可或缺的角色,它已经不仅仅是一种简单的代步工具,也是舒适生活、快乐生活的代名词,更是国家建设不可忽视的重要的一部分。随着汽车保有量越来越大,不可再生资源的消耗、尾气排放、大气污染也越来越严重,这一系列因为汽车带来的负面影响也不容忽视。

[0003] 为了解决资源问题,越来越多的车企在提高整车燃油经济性方面研究各种技术,而电子节温器便是其中一种。电子节温器可以使发动机工作在较高的水温下,这将有助于减小机油粘度,减小摩擦,从而提高比油耗。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种电子节温器开度控制方法,考虑多种因素对电子节温器的影响,使得电子节温器的安全、有效的达到所需开度,从而调控发动机的温度。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:一种电子节温器开度控制方法,包括,

[0006] 根据目标水温和相对充量通过占空比预控MAP输出得到第一预控占空比,获取空调状态、挡位、发动机转速、相对充量影响下的第一预控占空比的修正系数,得到修正后的输出为第二预控占空比;

[0007] 第二预控占空比经过温度修正系数修正后得到第三预控占空比;

[0008] 根据实际水温和目标水温的水温差值获取PI算法下的占空比修正值;

[0009] 将第三预控占空比与PI算法下的占空比修正值相加得到第四占空比值;

[0010] 第四占空比值经过电子节温器占空比最大值和最小值限制,然后经蓄电池电压修正系数修正后得到控制电子节温器开度的电子节温器占空比最终输出值。

[0011] 获取蜡包处水温,根据蜡包处水温获取电子节温器允许的最大占空比值PWMMX和最小占空比值PWMMN;

[0012] 当第四占空比值在PWMMN和PWMMX之间时,取第四占空比值通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值;

[0013] 当第四占空比值大于或等于PWMMX时,取最大占空比值PWMMX通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值;

[0014] 当第四占空比值小于或等于PWMMN时,取最小占空比值PWMMN通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值。

[0015] 蓄电池电压通过预先标定的电压修正MAP得到电压修正系数。

[0016] 第一预控占空比的修正系数通过如下方法获得:

[0017] 预先标定在空调处于开启或关闭状态下,不同档位对应的发动机转速和相对充量决定的占空比MAP;

[0018] 获取空调状态、挡位状态相对应的占空比MAP,根据该占空比MAP通过发动机转速、相对充量得到输出值即为第一预控占空比的修正系数。

[0019] 第一预控占空比修正系数与第一预控占空比的乘积即为修正后输出的第二预控占空比。

[0020] 温度修正系数为根据环境温度通过预先标定的环境温度修正MAP获取;第二预控占空比与温度修正系数相乘即为修正后得到的第三预控占空比。

[0021] PI算法下的占空比修正值包括I部分占空比修正值、P部分占空比修正值;

[0022] I部分占空比修正值包括:预先标定I部分占空比修正MAP,获取目标水温和实际水温之间的水温差值,水温差值作为I部分占空比修正MAP的输入值,其输出值经积分后得到I部分电子节温器修正占空比;

[0023] P部分占空比修正值包括:预先标定的P部分占空比修正MAP,其输入为水温差值,输出即为P部分占空比修正值;

[0024] PI算法下的占空比修正值为I部分占空比修正值与P部分占空比修正值之和。

[0025] 本发明的优点在于:通过本方法可以准确的控制电子节温器的开度,以达到在电子节温器开度大小控制发动机工作温度的目标;考虑了目标水温、空调、档位、车速、转速等因素对电子节温器的影响,通过修正MAP来实现电子节温器安全、有效的控制。与现有技术只考虑目标水温负荷相比,本发明的控制方法逻辑更贴合实际,考虑更加全面,控制更加准确。

附图说明

[0026] 下面对本发明说明书各幅附图表达的内容及图中的标记作简要说明:

[0027] 图1为本发明空调关闭时输出第二预控占空比原理图;

[0028] 图2为本发明空调开启时输出第二预控占空比原理图;

[0029] 图3为本发明控制方法中环境温度修正原理图;

[0030] 图4为本发明控制方法的PI算法中I部分占空比修正原理图;

[0031] 图5为本发明控制方法的PI算法中P部分占空比修正原理图;

[0032] 图6为获得第四占空比原理图;

[0033] 图7为电压修正后输出最终电子节温器控制占空比原理图。

具体实施方式

[0034] 下面对照附图,通过对最优实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0035] 一种电子节温器开度控制方法,首先根据目标水温和相对充量通过占空比预控MAP输出得到第一预控占空比,获取空调状态、挡位、发动机转速、相对冲量影响下的第一预控占空比的修正系数,得到修正后的输出为第二预控占空比;占空比预控MAP是预先通过目标水温和相对充量标定得到的,在已知目标水温和相对充量作为输入后通过占空比预控MAP可以得到第一预控占空比。空调状态、挡位、发动机转速、相对冲量影响下的第一预控占

空比的修正系数通过如下方法获得：

[0036] 预先标定在空调处于开启或关闭状态下，不同档位对应的发动机转速和相对充量决定的占空比MAP；

[0037] 获取空调状态、挡位状态相对应的占空比MAP，根据该占空比MAP通过发动机转速、相对充量得到输出值即为第一预控占空比的修正系数。

[0038] 第一预控占空比修正系数与第一预控占空比的乘积即为修正后输出的第二预控占空比。

[0039] 第二预控占空比经过温度修正系数修正后得到第三预控占空比；温度修正系数为根据环境温度通过预先标定的环境温度修正MAP获取，其输入为环境温度，输出即为修正系数；第二预控占空比与温度修正系数相乘即为修正后得到的第三预控占空比。

[0040] 根据实际水温和目标水温的水温差值获取PI算法下的占空比修正值；

[0041] 将第三预控占空比与PI算法下的占空比修正值相加得到第四占空比值；

[0042] 第四占空比值通过电子节温器占空比最大值和最小值限制，然后经蓄电池电压修正系数修正后得到控制电子节温器开度的电子节温器占空比控制值。蓄电池电压通过预先标定的电压修正MAP得到电压修正系数。

[0043] 由于蜡包水温限定了占空比的最大值和最小值，此时第四占空比值可能超过该范围，为了防止超过该范围引起的电子节温器的损害，第四预控占空比值需要表判断，即第四占空比值通过电子节温器占空比最大值和最小值限制，具体如下：

[0044] 获取蜡包处水温，根据蜡包处水温获取电子节温器允许的最大占空比值PWMMX和最小占空比值PWMMN；

[0045] 当第四占空比值在PWMMN和PWMMX之间时，取第四占空比值通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值；

[0046] 当第四占空比值大于或等于PWMMX时，取最大占空比值PWMMX通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值；

[0047] 当第四占空比值小于或等于PWMMN时，取最小占空比值PWMMN通过电压修正系数修正后得到电子节温器占空比控制值。

[0048] PI算法下的占空比修正值包括I部分占空比修正值、P部分占空比修正值；

[0049] I部分占空比修正值包括：预先标定I部分占空比修正MAP，获取目标水温和实际水温之间的水温差值，水温差值作为I部分占空比修正MAP的输入值，其输出值经积分后得到I部分电子节温器修正占空比；

[0050] P部分占空比修正值包括：预先标定的P部分占空比修正MAP，其输入为水温差值，输出即为P部分占空比修正值；

[0051] PI算法下的占空比修正值为I部分占空比修正值与P部分占空比修正值之和。

[0052] 如图所示，图1、图2分别为空调关闭时和空调开启时的得到第一预控占空比原理图，预先标定在空调处于开启或关闭状态下，不同档位对应的发动机转速和相对充量决定的占空比MAP；这里以五个挡位为例，在空调关闭时，五个挡位对应的预先标定的由发动机转速和相对充量确定的占空比MAP分别为：占空比MAP1、占空比MAP2、占空比MAP3、占空比MAP4、占空比MAP5；在空调开启式，五个挡位对应的预先标定的由发动机转速和相对冲量确定的占空比MAP分别为：占空比MAP6、占空比MAP7、占空比MAP8、占空比MAP9、占空比MAP10。

确定了空调状态、挡位就确定了占空比MAP,然后根据相对充量和发动机转速即可得到用于修正第一预控占空比的修正系数。该修正系数与第一预控占空比乘积即为空调开启/闭合时电子节温器预控占空比,即为第二预控占空比。

[0053] 考虑到空调,是由于空调在开启时,风扇同时会开启,对整个温度场造成了较大影响,所以空调状态需要被考虑。同时,该模块也考虑到了档位的影响,因为不同的档位,即使相同的发动机转速,车速也不同,这样就造成了不同的迎面风,从而影响水温控制。

[0054] 所谓电子节温器预控占空比是指不考虑PI作用,使实际水温能够稳定在目标水温的占空比。

[0055] 具体实现方法是,以空调关闭为例:不同的档位下,目标水温和相对充量决定一张占空比预控MAP,同时转速和相对充量也决定一张占空比MAP,2张MAP的值的乘积作为空调关闭时,电子节温器预控占空比的输出值。

[0056] 图3提供了电子节温器预控占空比的输出方法,空调开或关决定了多路选择器的输出值,然后加以温度修正。多路选择根据空调的开启或闭合状态,选择输出的空调开启时电子节温器预控占空比或者空调关闭时电子节温器预控占空比,然后通过环境温度修正系数对其进行修正得到温度修正后的电子节温器预控占空比。温度修正根据预先标定的环境温度修正MAP通过环境温度值获取得到,环境修正系数乘以选择的空调状态对应的输出的预控占空比即为环境温度修正后的电子节温器预控占空比。

[0057] 考虑PI算法控制对占空比的影响,如图4、5,分别为I部分占空比修正、P部分占空比修正。PI算法中I部分的算法,从而修正电子节温器占空比,控制到目标水温。目标水温和实际水温的偏差作为输入,然后经过K积分来达到连续调节占空比的目的。输出值最小被限为0,最大被限制到100-预控占空比。P部分通过水温差值根据P部分占空比修正MAP获得P部分占空比修正值。P部分占空比修正MAP和I部分占空比修正MAP均为预先标定。通过PI算法得到的I部分电子节温器修正占空比值和P部分占空比修正值与环境温度修正后的电子节温器预控占空比相加得到未受限制的电子节温器占空比。

[0058] 未受限制的电子节温器占空比可能会大于电子节温器的最大控制值或最小控制值,需要对其进行限制。电子节温器是靠加热内部电阻来实现膨胀,若对其功率不加以限制,节温器会在供电驱使下不断开启,直到卡住,严重时损坏。限制其功率需要考虑水温和电压2个方面。首先高蜡包处水温已经使节温器有了一定的开度,所以随着蜡包处水温升高,占空比需要减小。同时,随着电压升高,相同占空比会导致功率变大,所以要引入电压修正。PWMMX和PWMMN需要电子节温器供应商提供,电压修正需要考虑功率。根据蜡包处水温获取电子节温器允许的最大占空比值PWMMX和最小占空比值PWMMN;当未受限制的电子节温器占空比在PWMMX和PWMMN之间时,以未受限制的电子节温器占空比值乘以电压修正系数后得到电子节温器占空比最终输出值,以控制电子节温器开度;当大于或等于PWMMX时,取最大占空比值PWMMX乘以电压修正系数后得到电子节温器占空比最终输出值,以控制电子节温器开度;当小于或等于PWMMN时,取最小占空比值PWMMN乘以电压修正系数后得到电子节温器占空比最终输出值,以控制电子节温器开度。

[0059] 电压修正系数为蓄电池电压修正系数,预先标定的电压修正MAP表,在获取蓄电池电压作为输入后输出根据蓄电池电压和电压修正MAP得到的电压修正系数。

[0060] 显然本发明具体实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技

术方案进行的各种非实质性的改进,均在本发明的保护范围之内。

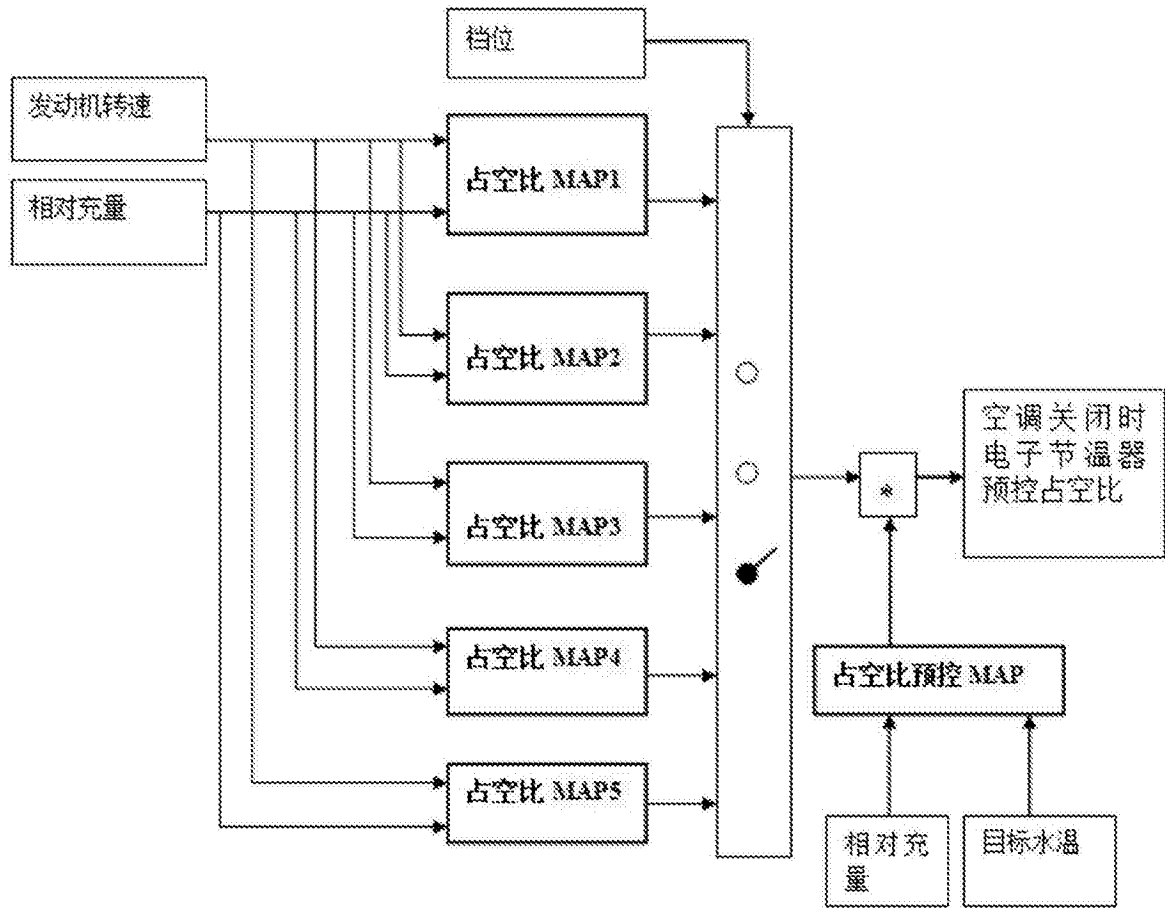


图1

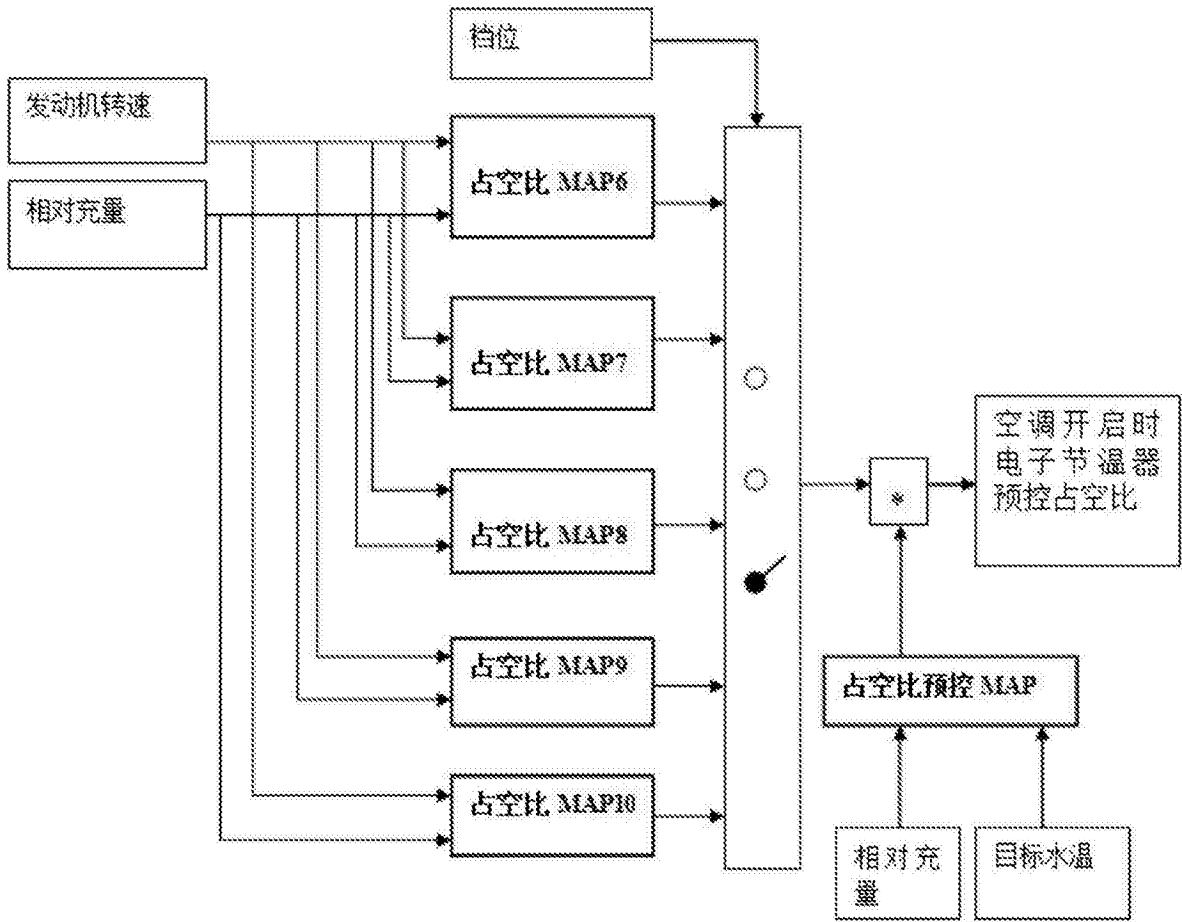


图2

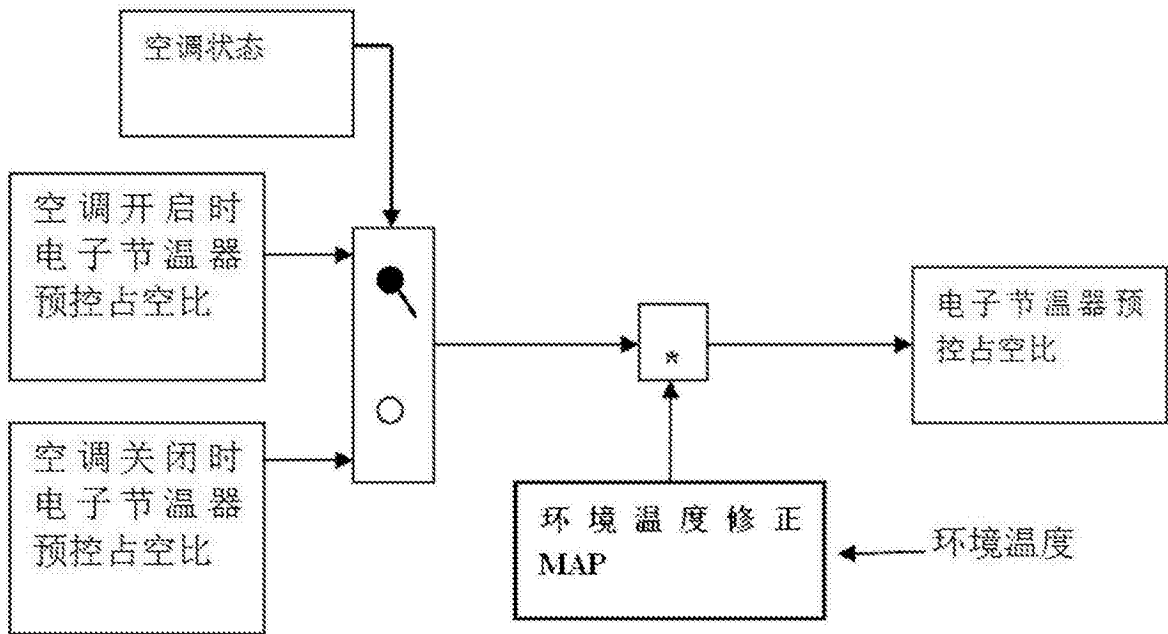


图3

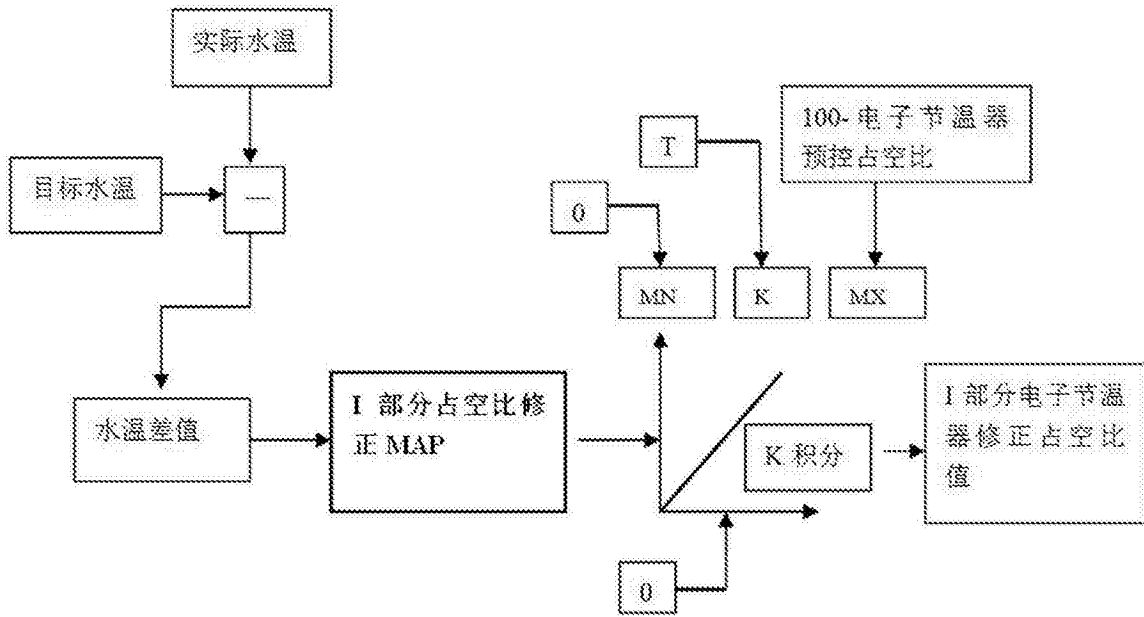


图4



图5

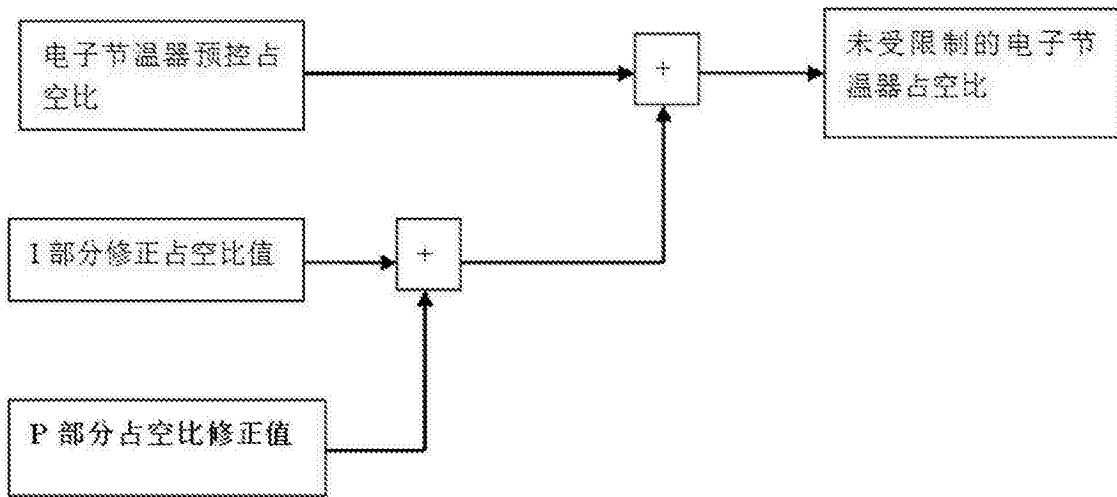


图6

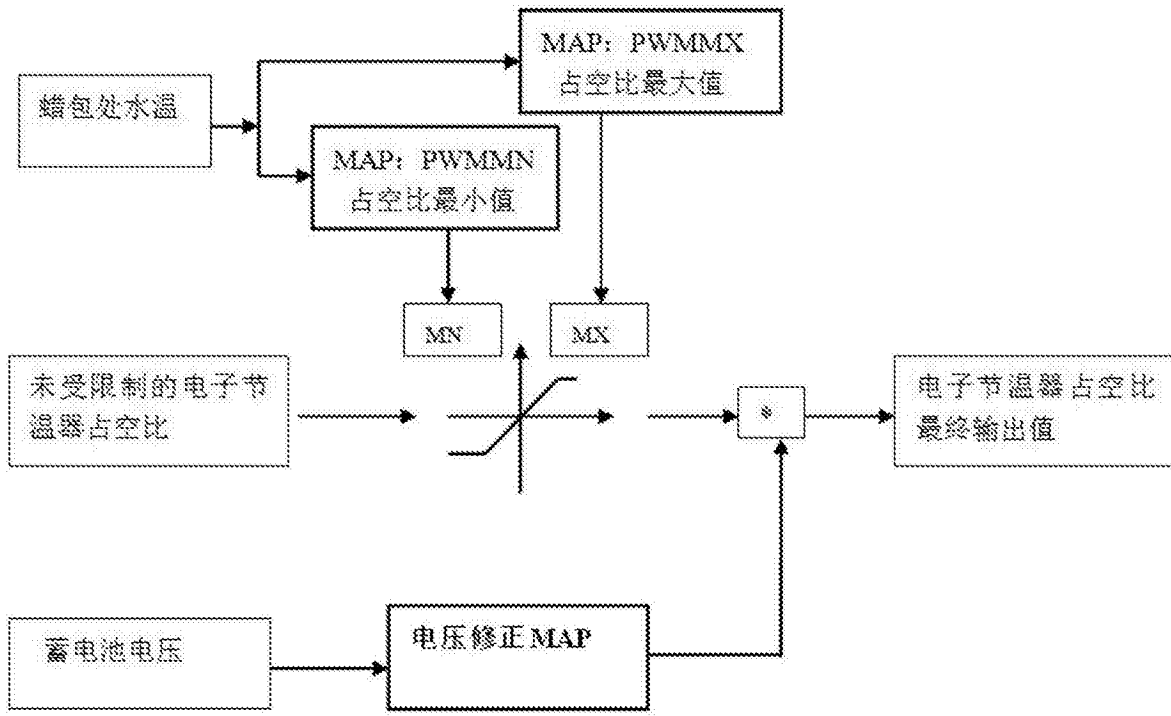


图7