



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113124431 B

(45) 授权公告日 2022.01.25

(21) 申请号 201911391801.4

(22) 申请日 2019.12.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 113124431 A

(43) 申请公布日 2021.07.16

(73) 专利权人 宁波方太厨具有限公司  
地址 315336 浙江省宁波市杭州湾新区滨海二路218号

(72) 发明人 杨斌 何立博 刘杰 李光强

(74) 专利代理机构 宁波诚源专利事务所有限公司 33102

代理人 徐雪波 陈洪娜

(51) Int. Cl.

F24C 15/20 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 209295225 U, 2019.08.23

CN 107781878 A, 2018.03.09

CN 105674358 A, 2016.06.15

CN 108800475 A, 2018.11.13

DE 3100320 A1, 1982.07.22

JP 特开2005-127190 A, 2005.05.19

审查员 韩菲

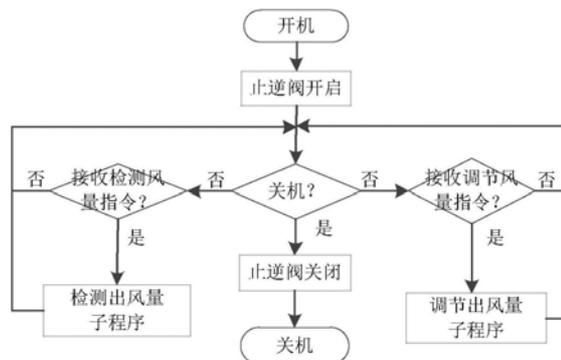
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种吸油烟机出风量的检测方法

(57) 摘要

一种吸油烟机出风量的检测方法,其特征在于包括如下步骤:步骤一、吸油烟机开机;步骤二、是否关机,是油烟机关机;否继续下一步;步骤三、主控芯片根据不同的操作指令控制步进电机和阀片动作;步骤四、进入出风量检测子程序;步骤五、进入出风量调节子程序;步骤六、将最终检测数据返回至主控芯片,并回到步骤二。与现有技术相比,本发明的优点在于:不需要采用各类型的传感器,只需要利用驱动止逆阀的步进电机就可以实现油烟机出风量的检测,实现结构更为简单,检测过程更加方便,避免检测结果受到传感器污染或失效的影响,使得检测结果更加准确、可靠。



1. 一种吸油烟机出风量的检测方法,其特征在于,所述吸油烟机的止逆阀阀片通过一可驱动该阀片旋转的步进电机驱动,所述的出风量检测方法包括有如下步骤:

步骤一、吸油烟机开机,止逆阀根据外部指令开启到指定角度;

步骤二、主控芯片判断是否接收到关机指令,如是,则止逆阀关闭,吸油烟机关机;如否,则继续执行下一步骤:

步骤三、主控芯片根据以下不同的操作指令控制所述步进电机和阀片动作:

a、主控芯片判断是否接收到风量检测指令,如是,则执行步骤四;如否,则返回步骤二;

b、主控芯片判断是否接收到风量调节指令,如是,则执行步骤五;如否,则返回步骤二;

步骤四、进入出风量检测子程序:

(4-1)、所述步进电机驱动阀片从当前位置按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;

(4-2)、获取步进电机步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值I1,并得到电流值I1对应的风量值F1;

(4-3)、所述步进电机驱动阀片继续按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;

(4-4)、获取步进电机再次步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值I2,并得到电流值I2对应的风量值F2;

(4-5)、所述步进电机驱动阀片按反向步进转过预设角度 $2\lambda$ ;

(4-6)、获取步进电机反向步进转动 $2\lambda$ 角度后相应的电流值I3,并得到电流值I3对应的风量值F3;

(4-7)、所述步进电机驱动阀片继续按反向步进转动预设角度 $2\lambda$ ;

(4-8)、获取步进电机再次反向步进转动 $2\lambda$ 角度后相应的电流值I4,并得到电流值I4对应的风量值F4;

(4-9)、将得到的所述风量值F1、风量值F2、风量值F3和风量值F4求平均值,获得风量值最终检测数据,然后执行步骤六;

步骤五、进入出风量调节子程序:

(5-1)、所述步进电机驱动阀片从当前位置按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;

(5-2)、获取步进电机步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值I1,并得到电流值I1对应的风量值F1;

(5-3)、所述步进电机驱动阀片继续按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;

(5-4)、获取步进电机再次步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值I2,并得到电流值I2对应的风量值F2;

(5-5)、判断当前出风量是否接近目标风量值F,如是,则执行步骤(5-7);如否,则继续执行下一步骤;

(5-6)、所述步进电机驱动阀片按反向步进转动预设角度 $\beta$ ,获取步进电机步进转动 $\beta$ 角度后相应的电流值I3',并得到电流值I3'对应的风量值F3',然后返回步骤(5-5);

(5-7)、判断当前出风量是否达到目标风量值F,如是,则执行步骤(5-9);如否,则继续执行下一步骤;

(5-8)、所述步进电机驱动阀片按正向继续步进转动预设角度 $\beta$ ,获取步进电机步进转动 $\beta$ 角度后相应的电流值I4',并得到电流值I4'对应的风量值F4',然后返回步骤(5-7);

(5-9)、停止调节,获得达到目标风量值所对应的步进电机转动角度的最终检测数据;

步骤六、将最终检测数据返回至主控芯片,并回到步骤二。

2. 根据权利要求1所述的吸油烟机出风量的检测方法,其特征在于:所述步进电机的步进转动预设角度 $\lambda$ 的取值范围为: $2\theta \leq \lambda \leq 4\theta$ ,其中, $\theta$ 为所述步进电机的最小步进角度,并且, $\lambda$ 为 $\theta$ 的整数倍。

3. 根据权利要求1所述的吸油烟机出风量的检测方法,其特征在于:所述风量值F1、风量值F2、风量值F3、风量值F4、风量值F3' 和风量值F4' 可以根据初始化预先设置在程序中的步进电机电流值和风量值的对应关系表获得。

4. 根据权利要求1所述的吸油烟机出风量的检测方法,其特征在于:所述步进电机的步进转动预设角度 $\beta$ 的取值范围为: $\theta \leq \beta \leq 2\theta$ ,其中, $\theta$ 为所述步进电机的最小步进角度,并且, $\beta$ 为 $\theta$ 的整数倍。

5. 根据权利要求1所述的吸油烟机出风量的检测方法,其特征在于:所述步骤(5-5)中,判断当前出风量是否接近目标风量值F,通过以下方法实现:

判断检测得到的所述风量值F1和风量值F2是否满足如下条件:即 $F1 < F2 < F$ 或 $F1 > F2 > F$ ;如果满足上述条件,则认为接近目标风量值,步进电机的调节方向正确;如果不满足上述条件,则步进电机的调节方向错误。

## 一种吸油烟机出风量的检测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种吸油烟机装置,特别是一种吸油烟机出风量的检测方法。

### 背景技术

[0002] 油烟机止逆阀也叫出风口或排风口,它是油烟机自带的,底部用螺丝固定在油烟机顶部,上部连接塑料伸缩烟管。止逆阀的主要作用是防止油烟倒流、防止泵及驱动电动机反转,以及容器油烟的泄放。

[0003] 目前,油烟机产品中多数采用机械式止逆阀,当油烟机排烟时,依靠出风口的风压打开止逆阀的阀片,当油烟机停止排烟时,依靠阀片的自身重力闭合挡板,防止公共烟道的油烟倒灌,但是这种机械式止逆阀在长时间使用后,就会出现关闭不严或排烟不畅的情况。为了避免机械结构失效,提高密封效果,也有采用电动止逆阀,在油烟机开启时,电机驱动止逆阀阀片完全开启,当油烟机关闭时,电机驱动止逆阀的阀片完全关闭,如已有的专利号为201410788893.0的中国发明专利《一种智能电动止逆阀》就提供了一种智能电动止逆阀,包括止逆阀支架、风道、止逆阀片、磁性密封圈、智能控制器;风道设置在止逆阀支架上;设于风道内的止逆阀片与风道轴线垂直;风道内设有使止逆阀片转动的销轴;固定设置于风道内壁的磁性密封圈由位于止逆阀片上下两侧的两个半磁性密封圈组成,用于密封止逆阀片与风道内腔之间的缝隙;智能控制器固定在止逆阀支架上,并通过联轴器与销轴连接,用于控制所述销轴的转动,联轴器两侧的止逆阀支架上安装有微动开关传感器,联轴器上沿其轴线垂直的方向设有两个相互垂直的触头。

[0004] 但是,上述现有技术无论是采用机械式止逆阀还是电动止逆阀,都存在如下问题:

[0005] 1、现有技术的止逆阀在工作时都是开到最大,只作为防止公共烟道油烟倒灌作用,止逆阀不能检测油烟机的出风量大小,无法根据油烟机实际工作时的排风量大小调节止逆阀到合适的开口大小;

[0006] 2、目前检测油烟机出风量都需要安装各类型传感器,一般地都是采用安装在油烟机出风口的风量传感器或安装在油烟机内腔体的风量传感器进行感知,然而在使用过程中,由于油烟机排出的气体中含有大量可附着的颗粒,极易造成传感器检测失效。

[0007] 综上所述,目前的油烟机止逆阀只考虑了串烟问题,忽略了排风量的性能,无法实现对出风量大小的有效检测,也无法根据出风量灵活调节止逆阀开口大小,进而影响到高层住宅各楼层油烟机使用过程中的吸油烟效果,因此,还有待于作出进一步的改进。

### 发明内容

[0008] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术现状而提供一种无需传感器且检测结果可靠性高的吸油烟机的出风量检测方法。

[0009] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种吸油烟机出风量的检测方法,其特征在于,所述吸油烟机的止逆阀阀片通过一可驱动该阀片旋转的步进电机驱动,所述的出风量检测方法包括有如下步骤:

- [0010] 步骤一、吸油烟机开机,止逆阀先复位到关闭状态,再根据外部指令开启到指定角度;
- [0011] 步骤二、主控芯片判断是否接收到关机指令,如是,则止逆阀关闭,吸油烟机关机;如否,则继续执行下一步骤:
- [0012] 步骤三、主控芯片根据以下不同的操作指令控制所述步进电机和阀片动作:
- [0013] a、主控芯片判断是否接收到风量检测指令,如是,则执行步骤四;如否,则返回步骤二;
- [0014] b、主控芯片判断是否接收到风量调节指令,如是,则执行步骤五;如否,则返回步骤二;
- [0015] 步骤四、进入出风量检测子程序:
- [0016] (4-1)、所述步进电机驱动阀片从当前位置按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;
- [0017] (4-2)、获取步进电机步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值I1,并得到电流值I1对应的风量值F1;
- [0018] (4-3)、所述步进电机驱动阀片继续按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;
- [0019] (4-4)、获取步进电机再次步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值I2,并得到电流值I2对应的风量值F2;
- [0020] (4-5)、所述步进电机驱动阀片按反向步进转过预设角度 $2\lambda$ ;
- [0021] (4-6)、获取步进电机反向步进转动 $2\lambda$ 角度后相应的电流值I3,并得到电流值I3对应的风量值F3;
- [0022] (4-7)、所述步进电机驱动阀片继续按反向步进转动预设角度 $2\lambda$ ;
- [0023] (4-8)、获取步进电机再次反向步进转动 $2\lambda$ 角度后相应的电流值I4,并得到电流值I4对应的风量值F4;
- [0024] (4-9)、将得到的所述风量值F1、风量值F2、风量值F3和风量值F4求平均值,获得风量值最终检测数据,然后执行步骤六;
- [0025] 步骤五、进入出风量调节子程序:
- [0026] (5-1)、所述步进电机驱动阀片从当前位置按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;
- [0027] (5-2)、获取步进电机步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值I1,并得到电流值I1对应的风量值F1;
- [0028] (5-3)、所述步进电机驱动阀片继续按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;
- [0029] (5-4)、获取步进电机再次步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值I2,并得到电流值I2对应的风量值F2;
- [0030] (5-5)、判断当前出风量是否接近目标风量值F,如是,则执行步骤(5-7);如否,则继续执行下一步骤;
- [0031] (5-6)、所述步进电机驱动阀片按反向步进转动预设角度 $\beta$ ,获取步进电机步进转动 $\beta$ 角度后相应的电流值I3',并得到电流值I3'对应的风量值F3',然后返回步骤(5-5);
- [0032] (5-7)、判断当前出风量是否达到目标风量值F,如是,则执行步骤(5-9);如否,则继续执行下一步骤;
- [0033] (5-8)、所述步进电机驱动阀片按正向继续步进转动预设角度 $\beta$ ,获取步进电机步进转动 $\beta$ 角度后相应的电流值I4',并得到电流值I4'对应的风量值F4',然后返回步骤(5-

7) ;

[0034] (5-9)、停止调节,获得达到目标风量值所对应的步进电机转动角度的最终检测数据;

[0035] 步骤六、将最终检测数据返回至主控芯片,并回到步骤二。

[0036] 为了提高角度调节效率,加快调节速度,使更快完成达到要求的风量值附近,作为优选,所述步进电机的步进转动预设角度 $\lambda$ 为粗调, $\lambda$ 的取值可以稍大,即 $\lambda$ 的取值范围为: $2\theta \leq \lambda \leq 4\theta$ ,其中, $\theta$ 为所述步进电机的最小步进角度,并且, $\lambda$ 为 $\theta$ 的整数倍。

[0037] 作为优选,所述风量值F1、风量值F2、风量值F3、风量值F4、风量值F3' 和风量值F4' 可以根据初始化预先设置在程序中的步进电机电流值和风量值的对应关系表获得。风量值和电流值之间的对应关系,在出厂设置时就初始化预设于程序内,通过查表根据当前检测的电流值就可以获得相应的出风量值。

[0038] 为了实现精确控制,避免调节角度过大而始终达不到目标风量值,作为优选,所述步进电机的步进转动预设角度 $\beta$ 为精调, $\beta$ 的取值相比较 $\lambda$ 要小, $\beta$ 的取值范围为: $\theta \leq \beta \leq 2\theta$ ,其中, $\theta$ 为所述步进电机的最小步进角度,并且, $\beta$ 为 $\theta$ 的整数倍。通过 $\lambda$ 粗调后,再经过 $\beta$ 精调,可以将最终的风量值调节至目标风量值,提高调节的精度和准确度。

[0039] 作为优选,所述步骤(5-5)中,判断当前出风量是否接近目标风量值F,通过以下方法实现:

[0040] 判断检测得到的所述风量值F1和风量值F2是否满足如下条件:即 $F1 < F2 < F$ 或 $F1 > F2 > F$ ;如果满足上述条件,则认为接近目标风量值,步进电机的调节方向正确;如果不满足上述条件,则步进电机的调节方向错误。判断出风量是否接近目标风量值,可以对于当前的调节方向是否正确给出一个大概的判断,只有调节方向对了,后面的精调才有意义,如果偏离目标风量值,则需要修正调节方向,重新进行调节;是否接近目标风量值可以通过设定检测值和目标值之间的阈值范围来确定,也可以简单地通过上述 $F1 < F2 < F$ 或 $F1 > F2 > F$ 的比较式判定条件来确定检测值是否接近目标值。

[0041] 与现有技术相比,本发明的优点在于:不需要采用各类型的传感器,只需要利用驱动止逆阀的步进电机就可以实现油烟机出风量的检测,实现结构更为简单,检测过程更加方便,避免检测结果受到传感器污染或失效的影响,使得检测结果更加准确、可靠;可以在原有不支持检测风量的油烟机上随时增加本申请方案中的止逆阀,兼容性好,使得止逆阀不仅可起到防止公共烟道油烟倒灌作用,而且还可以实现检测油烟机的出风量大小的功能,应用范围广。

## 附图说明

[0042] 图1为本发明实施例的出风量检测方法总控制流程图。

[0043] 图2为本发明实施例的子流程图之一(出风量检测子程序)。

[0044] 图3为本发明实施例的子流程图之二(出风量调节子程序)。

## 具体实施方式

[0045] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0046] 本实施例的吸油烟机止逆阀具有一体式结构的阀片,阀片径向贯穿有转轴,该阀

片的转轴两端枢接在止逆阀阀体上,阀片可以转轴为中心旋转,而阀片又通过步进电机驱动,阀片的转轴和步进电机的旋转轴承相连。止逆阀的基本结构为现有技术,本实施例重点在于对止逆阀的阀片开口大小的控制以及阀片在当前开口状态下的出风量检测方法。

[0047] 如图1-图3所示,本实施例的出风量检测方法包括有如下步骤:

[0048] 步骤一、吸油烟机开机,为方便检测,保证止逆阀起始位置一致(止逆阀使用一段时间后有可能无法完全紧闭),开机后的止逆阀统一先复位至关闭状态,然后等待外部输入信号(即使用者选定的开启角度或风量大小信号),该外部输入信号通过主控单元转换为可控制止逆阀动作的命令指示,止逆阀根据命令指示(外部指令)开启到指定角度。

[0049] 步骤二、主控芯片首先判断是否接收到关机指令,如是,则止逆阀复位至关闭状态,吸油烟机关机,退出程序;如否,则继续执行下一步骤。

[0050] 步骤三、主控芯片根据以下不同的操作指令控制步进电机和阀片动作:

[0051] a、主控芯片判断是否接收到风量检测指令,即检测当前止逆阀开启状态下的出风量大小,如是,则执行步骤四;如否,则返回步骤二;

[0052] b、主控芯片判断是否接收到风量调节指令,即主控程序给出一个预定的目标出风量,程序控制步进电机将止逆阀的阀片调节到和目标出风量大小相匹配的开口大小,如是,则执行步骤五;如否,则返回步骤二。

[0053] 步骤四、进入出风量检测子程序,当阀片受风的作用力,必然会产生绕组电流的变化,通过检测电机绕组电流的大小,就可判断风量的大小,具体调节过程如下:

[0054] (4-1)、控制步进电机驱动阀片从当前位置按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;本实施例中 $\lambda$ 取值范围为: $2\theta \leq \lambda \leq 4\theta$ ,其中, $\theta$ 为步进电机的最小步进角度,并且, $\lambda$ 为 $\theta$ 的整数倍;

[0055] (4-2)、获取步进电机步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值 $I_1$ ,并得到电流值 $I_1$ 对应的风量值 $F_1$ ;

[0056] (4-3)、步进电机驱动阀片继续按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;

[0057] (4-4)、获取步进电机再次步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值 $I_2$ ,并得到电流值 $I_2$ 对应的风量值 $F_2$ ;

[0058] (4-5)、步进电机驱动阀片按反向步进转过预设角度 $2\lambda$ ,此时阀片回到初始位置;

[0059] (4-6)、获取步进电机反向步进转动 $2\lambda$ 角度后相应的电流值 $I_3$ ,并得到电流值 $I_3$ 对应的风量值 $F_3$ ;

[0060] (4-7)、步进电机驱动阀片继续按反向步进转动预设角度 $2\lambda$ ;

[0061] (4-8)、获取步进电机再次反向步进转动 $2\lambda$ 角度后相应的电流值 $I_4$ ,并得到电流值 $I_4$ 对应的风量值 $F_4$ ;

[0062] (4-9)、此时得到四个风量值:风量值 $F_1$ 、风量值 $F_2$ 、风量值 $F_3$ 和风量值 $F_4$ ,这四个风量值都是在阀片当前位置附近,将上述四个风量值求平均值,可获得风量值最终检测数据,然后执行步骤六。

[0063] 步骤五、进入出风量调节子程序:

[0064] (5-1)、步进电机驱动阀片从当前位置按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;

[0065] (5-2)、获取步进电机步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值 $I_1$ ,并得到电流值 $I_1$ 对应的风量值 $F_1$ ;

[0066] (5-3)、步进电机驱动阀片继续按正向步进转动预设角度 $\lambda$ ;

[0067] (5-4)、获取步进电机再次步进转动 $\lambda$ 角度后相应的电流值 $I_2$ ,并得到电流值 $I_2$ 对应的风量值 $F_2$ ;

[0068] (5-5)、判断当前出风量是否接近目标风量值 $F$ ,如是,则调节方向正确,执行步骤(5-7);如否,则调节方向错误,继续执行下一步骤;

[0069] 判断当前出风量是否接近目标风量值 $F$ ,可以简单地通过以下方法实现:即判断检测得到的风量值 $F_1$ 和风量值 $F_2$ 是否满足条件 $F_1 < F_2 < F$ 或 $F_1 > F_2 > F$ ;如果满足上述条件,则认为接近目标风量值,步进电机的调节方向正确;如果不满足上述条件,则步进电机的调节方向错误。判断出风量是否接近目标风量值,可以对于当前的调节方向是否正确给出一个大概的判断,只有调节方向对了,后面的精调才有意义,如果偏离目标风量值,则需要修正调节方向,重新进行调节;

[0070] (5-6)、步进电机驱动阀片按反向步进转动预设角度 $\beta$ ,获取步进电机步进转动 $\beta$ 角度后相应的电流值 $I_3'$ ,并得到电流值 $I_3'$ 对应的风量值 $F_3'$ ,然后返回步骤(5-5);本实施例中的 $\beta$ 取值范围为: $0 \leq \beta \leq 2\theta$ ,其中, $\theta$ 为所述步进电机的最小步进角度,并且, $\beta$ 为 $\theta$ 的整数倍;

[0071] (5-7)、判断当前出风量是否达到目标风量值 $F$ ,如是,则执行步骤(5-9);如否,则继续执行下一步骤;

[0072] (5-8)、所述步进电机驱动阀片按正向继续步进转动预设角度 $\beta$ ,获取步进电机步进转动 $\beta$ 角度后相应的电流值 $I_4'$ ,并得到电流值 $I_4'$ 对应的风量值 $F_4'$ ,然后返回步骤(5-7);

[0073] (5-9)、停止调节,获得达到目标风量值所对应的步进电机转动角度的最终检测数据。

[0074] 步骤六、将最终检测数据返回至主控芯片,并回到步骤二。

[0075] 本实施例中步进电机的步进转动预设角度 $\lambda$ 为粗调角度,为了提高调节效率,加快调节速度, $\lambda$ 的取值可以稍大,使得调节过程能更快地达到要求的风量值附近;而步进电机的步进转动预设角度 $\beta$ 为精调,为了实现精确控制, $\beta$ 的取值相比较 $\lambda$ 要小,通过 $\lambda$ 粗调后,再经过 $\beta$ 精调,可以将最终的风量值调节至目标风量值,避免调节角度过大而始终达不到目标风量值,最终提高调节的精度和准确度。

[0076] 另外,本实施例根据步进电机电流值获得的风量值 $F_1$ 、风量值 $F_2$ 、风量值 $F_3$ 、风量值 $F_4$ 、风量值 $F_3'$ 和风量值 $F_4'$ 可以根据初始化预先设置在程序中的步进电机电流值和风量值的对应关系表获得,风量值和电流值之间的对应关系,在出厂设置时就初始化预设的程序内,通过查表根据当前检测的电流值就可以获得相应的出风量值。

[0077] 本实施例无需另外设置传感器,通过控制步进电机的步进角度来实现风量值的检测以及风量值的调整,检测方式简单易实现,检测结果准确性高。

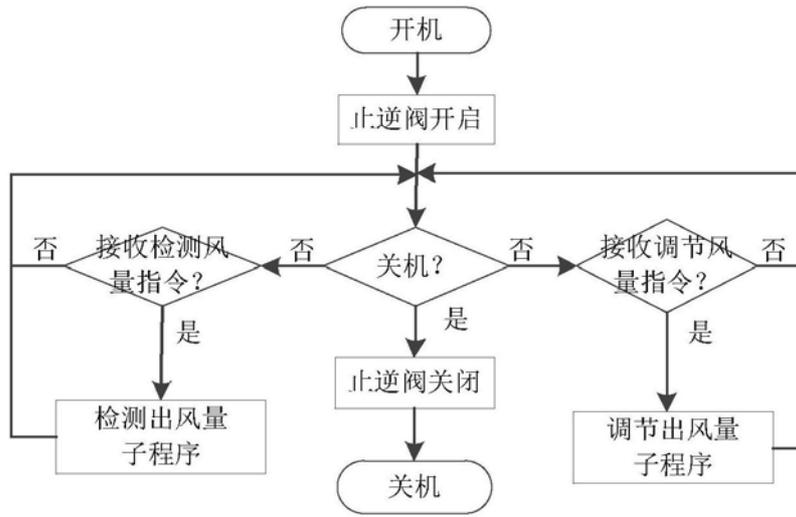


图1

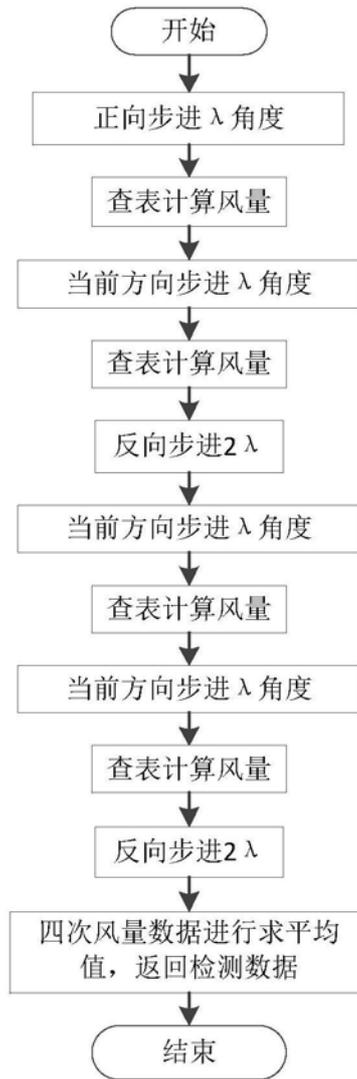


图2

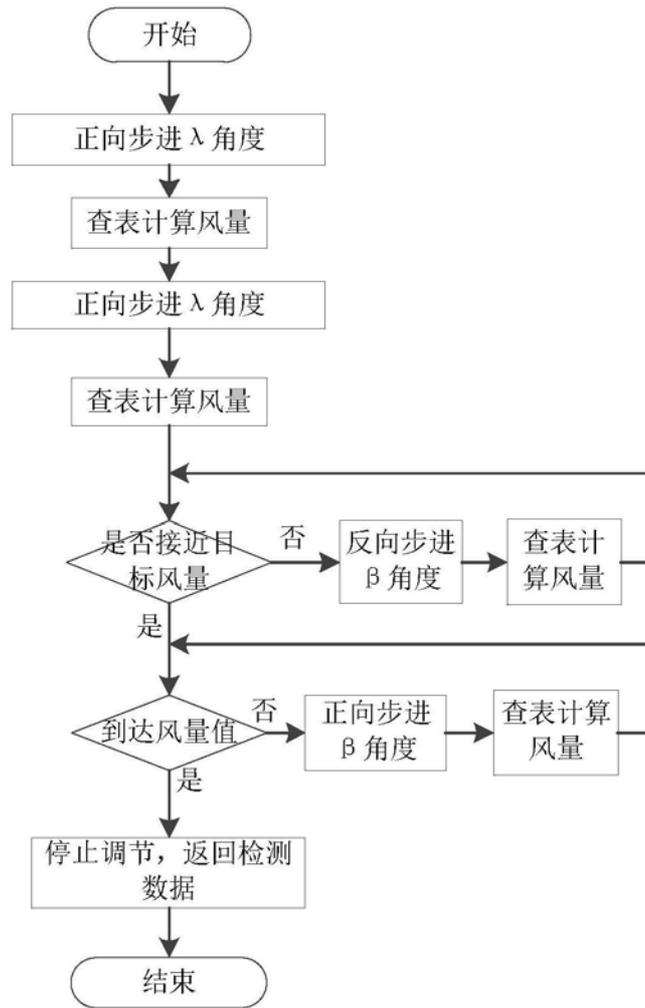


图3