

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102817862 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201210312464. 7

(22) 申请日 2012. 08. 29

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为
总部办公楼

(72) 发明人 段伟峰 晏汐

(74) 专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所（普通合伙） 44285

代理人 唐华明

(51) Int. Cl.

F04D 27/00 (2006. 01)

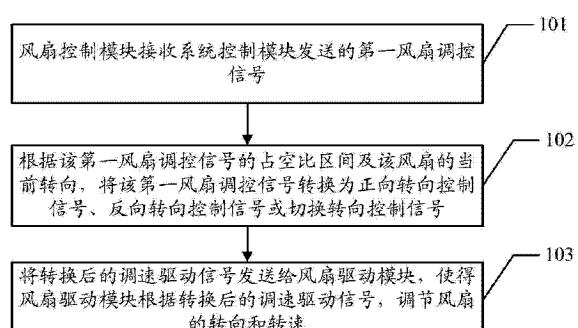
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种风扇控制方法、装置及系统

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种风扇控制方法、装置及系统，用于通过 PWM 控制总线，实现与常规四线风扇接口的四线制正反转风扇的调速和转向控制。本发明实施例方法包括：接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号，根据第一风扇调控信号的占空比区间及风扇的当前转向，将第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号，并将转换后的控制信号发送给风扇驱动模块，使得风扇驱动模块根据转换后的控制信号驱动风扇运行。



1. 一种风扇控制方法,其特征在于,包括:

接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号,所述第一风扇调控信号用于控制风扇的转向,所述系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制风扇的运行;

根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向,将所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号;

将转换后的控制信号发送给风扇驱动模块,使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的控制信号驱动风扇运行。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述将所述转换后的控制信号发送给风扇驱动模块之后,还包括:

接收所述系统控制模块发送的第二风扇调控信号,所述第二风扇调控信号用于调节所述风扇的转速;

根据所述第二风扇调控信号的占空比区间,向风扇驱动模块发送调速驱动信号,以使所述风扇驱动模块驱动所述风扇在与所述第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上运行。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

接收所述系统控制模块发送的第三风扇调控信号,所述第三风扇调控信号用于同时控制所述风扇的转向和转速;

根据所述第三风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向,将所述第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号,或切换转向调速驱动信号;

将转换后的调速驱动信号发送给风扇驱动模块,使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的调速驱动信号,调节所述风扇的转向和转速。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

将所述风扇的转速信息发送给所述系统控制模块,以使所述系统控制模块将所述风扇的转速信息上报给所述上位机。

5. 根据权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当检测到所述第一风扇调控信号、所述第二风扇调控信号或所述第三风扇调控信号为故障信号时,发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块,以使所述风扇全速运转。

6. 一种风扇控制装置,其特征在于,包括:

接收单元,用于接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号,所述第一风扇调控信号用于控制风扇的转向,所述系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制风扇的运行;

转换单元,用于根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向,将所述接收单元接收的所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号;

发送单元,用于将所述转换单元转换后的控制信号发送给风扇驱动模块,使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的控制信号驱动风扇运行。

7. 根据权利要求 6 所述的装置,其特征在于,

所述接收单元,还用于接收所述系统控制模块发送的第二风扇调控信号,所述第二风扇调控信号用于调节所述风扇的转速;

所述发送单元,还用于根据所述第二风扇调控信号的占空比区间,向风扇驱动模块发送调速驱动信号,以使所述风扇驱动模块驱动所述风扇在与所述第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上运行。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置,其特征在于,

所述接收单元,还用于接收所述系统控制模块发送的第三风扇调控信号,所述第三风扇调控信号用于同时控制所述风扇的转向和转速;

所述转换单元,还用于根据所述接收单元接收的所述第三风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向,将所述第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号,或切换转向调速驱动信号;

所述发送单元,还用于将所述转换单元转换的调速驱动信号发送给风扇驱动模块,使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的调速驱动信号,调节所述风扇的转向和转速。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其特征在于,

所述发送单元,还用于将所述风扇的转速信息发送给所述系统控制模块,以使所述系统控制模块将所述风扇的转速信息上报给所述上位机。

10. 根据权利要求 6 至 9 任一项所述的装置,其特征在于,

所述发送单元,还用于当检测到所述第一风扇调控信号、所述第二风扇调控信号或所述第三风扇调控信号为故障信号时,发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块,以使所述风扇全速运转。

11. 一种风扇控制系统,其特征在于,包括:

上位机,系统管理装置、风扇接口连接装置、及风扇;

其中,所述上位机,用于向所述系统管理装置发送转向控制命令;

所述系统管理装置,用于根据所述转向控制命令,通过所述风扇接口连接装置向所述风扇发送第一风扇控制信号;

所述风扇接口连接装置,用于连接所述系统管理装置及所述风扇,包括电源正极接口、电源负极接口、风扇控制信号接口及风扇转速频率反馈信号接口,其中,所述电源正极接口、电源负极接口一侧通过电源总线分别与所述系统管理装置中的电源正极和负极相连接,另一侧通过电源总线分别与所述风扇的正极和负极相连接,所述风扇控制信号接口及风扇转速频率反馈信号接口一侧通过控制总线与所述系统管理装置中的信号控制接口相连接,另一侧通过控制总线与所述风扇相连接;

所述风扇为四线制风扇,用于接收所述系统管理装置发送的第一风扇调控信号,根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向,将所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号,并根据所述转换后的控制信号调节自身的转向。

12. 根据权利要求 11 所述的系统,其特征在于,所述上位机,还用于向所述系统管理装置发送调速控制命令;

所述系统管理装置,还用于根据所述调速控制命令,通过所述风扇接口连接装置向所述风扇发送第二风扇控制信号;

所述风扇,还用于接收所述系统管理装置发送的第二风扇调控信号,根据所述第二风扇调控信号的占空比区间,使自身运行在与所述第二风扇调控信号的占空比区间对应的转

速上。

一种风扇控制方法、装置及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术和计算机技术领域，尤其涉及一种风扇控制方法、装置及系统。

背景技术

[0002] 在通信设备和信息技术(Information Technology)设备系统中，通常采用风扇对设备进行辅助散热。随着网络流量的增加，通信设备的功耗越来越大，要求风扇的性能越强。风扇的转速达到上万转，为了防止灰尘被吸入设备内对风扇寿命造成影响，要求风扇能够反转，从而实现自动除尘功能；另外，应用于户外的通信模块通常工作环境条件恶劣，不同地区之间、昼夜间的温差变化较大，对风扇寿命也会造成影响，间接性地影响设备的可靠性。因此，在该系统下要求风扇高寿命、高可靠性，能够适应更强的环境条件，在现有的风扇条件下如何提高风扇的寿命成为当前面临的重要问题。

[0003] 现有技术中，风扇控制系统由风扇单元、风扇接口和外部控制单元构成，风扇单元采用五线制的正反转风扇，由1个或者多个风扇构成，每个风扇需要连接专用的五线接口连接器，风扇通过风扇接口从外面获取电源，外部的系统控制单元通过风扇接口脉宽调制(PWM, Pulse Width Modulation)控制总线实现对风扇的转速控制，通过风扇接口的风扇转速频率反馈信号(FG, Frequency Signal)总线实现对风扇的告警检测；通过风扇接口转向控制线实现对风扇正、反转的控制功能。

[0004] 但以上现有技术，适用五线制风扇，而业界常见适用四线制风扇的应用接口，PWM、FG和转向控制总线只能三选二，无法兼容所有功能，从而不能在现网产品应用时平滑升级，在不改变风扇设计条件下兼容正反两种风道。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供了一种风扇控制方法、装置及系统，用以通过PWM控制总线，实现与常规四线风扇接口的四线制正反转风扇的调速和转向控制。

[0006] 本发明第一方面提供的风扇控制方法，包括：接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号，所述第一风扇调控信号用于控制风扇的转向，所述系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制风扇的运行；根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号；将转换后的控制信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的控制信号驱动风扇运行。

[0007] 在第一种可能实现的方式中，所述将所述转换后的控制信号发送给风扇驱动模块之后，还包括：接收所述系统控制模块发送的第二风扇调控信号，所述第二风扇调控信号用于调节所述风扇的转速；根据所述第二风扇调控信号的占空比区间，向风扇驱动模块发送调速驱动信号，以使所述风扇驱动模块驱动所述风扇在与所述第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上运行。

[0008] 结合第一方面或第一方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述方法还包括：接收所述系统控制模块发送的第三风扇调控信号，所述第三风扇调控信号用于同时控制所述风扇的转向和转速；根据所述第三风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将所述第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号，或切换转向调速驱动信号；将转换后的调速驱动信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的调速驱动信号，调节所述风扇的转向和转速。

[0009] 结合第一方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述方法还包括：将所述风扇的转速信息发送给所述系统控制模块，以使所述系统控制模块将所述风扇的转速信息上报给所述上位机。

[0010] 结合第一方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述方法还包括：当检测到所述第一风扇调控信号、所述第二风扇调控信号或所述第三风扇调控信号为故障信号时，发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，以使所述风扇全速运转。

[0011] 本发明第二方面提供的风扇控制装置，包括：接收单元，用于接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号，所述第一风扇调控信号用于控制风扇的转向，所述系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制风扇的运行；转换单元，用于根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将所述接收单元接收的所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号；发送单元，用于将所述转换单元转换后的控制信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的控制信号驱动风扇运行。

[0012] 在第一种可能实现的方式中，所述接收单元，还用于接收所述系统控制模块发送的第二风扇调控信号，所述第二风扇调控信号用于调节所述风扇的转速；所述发送单元，还用于根据所述第二风扇调控信号的占空比区间，向风扇驱动模块发送调速驱动信号，以使所述风扇驱动模块驱动所述风扇在与所述第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上运行。

[0013] 结合第二方面或第二方面的第一种可能的实现方式，在第二种可能的实现方式中，所述接收单元，还用于接收所述系统控制模块发送的第三风扇调控信号，所述第三风扇调控信号用于同时控制所述风扇的转向和转速；所述转换单元，还用于根据所述接收单元接收的所述第三风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将所述第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号，或切换转向调速驱动信号；所述发送单元，还用于将所述转换单元转换的调速驱动信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的调速驱动信号，调节所述风扇的转向和转速。

[0014] 结合第二方面或第二方面的第二种可能的实现方式，在第三种可能的实现方式中，所述发送单元，还用于将所述风扇的转速信息发送给所述系统控制模块，以使所述系统控制模块将所述风扇的转速信息上报给所述上位机。

[0015] 结合第二方面或第二方面的第三种可能的实现方式，在第四种可能的实现方式中，所述发送单元，还用于当检测到所述第一风扇调控信号、所述第二风扇调控信号或所述第三风扇调控信号为故障信号时，发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，以使所述风扇全速运转。

[0016] 本发明第三方面提供的风扇控制系统，包括：

[0017] 上位机,系统管理装置、风扇接口连接装置、及风扇;其中,所述上位机,用于向所述系统管理装置发送转向控制命令;所述系统管理装置,用于根据所述转向控制命令,通过所述风扇接口连接装置向所述风扇发送第一风扇控制信号;所述风扇接口连接装置,用于连接所述系统管理装置及所述风扇,包括电源正极接口、电源负极接口、风扇控制信号接口及风扇转速频率反馈信号接口,其中,所述电源正极接口、电源负极接口一侧通过电源总线分别与所述系统管理装置中的电源正极和负极相连接,另一侧通过电源总线分别与所述风扇的正极和负极相连接,所述风扇控制信号接口及风扇转速频率反馈信号接口一侧通过控制总线与所述系统管理装置中的信号控制接口相连接,另一侧通过控制总线与所述风扇相连接;所述风扇为四线制风扇,用于接收所述系统管理装置发送的第一风扇调控信号,根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向,将所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号,并根据所述转换后的控制信号调节自身的转向。

[0018] 在第一种可能实现的方式中,所述上位机,还用于向所述系统管理装置发送调速控制命令;所述系统管理装置,还用于根据所述调速控制命令,通过所述风扇接口连接装置向所述风扇发送第二风扇控制信号;所述风扇,还用于接收所述系统管理装置发送的第二风扇调控信号,根据所述第二风扇调控信号的占空比区间,使自身运行在与所述第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上。

[0019] 从以上技术方案可以看出,本发明实施例具有以下优点:风扇控制模块接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号,第一风扇调控信号的占空比区间及风扇的当前转向,将第一风扇调控信号区分出控制风扇的不同转向 PWM 信号,发送给风扇驱动模块,以此,通过设置不同占空比区间的 PWM 信号实现正反转控制功能,在保证正反转风扇接口与现有四线制接口的一致性的前提下,兼容正反向两种风道,从而可以实现现网设备的平滑升级改造,降低运维成本。

附图说明

- [0020] 图 1 为本发明实施例中的风扇控制系统结构示意图;
- [0021] 图 2 为本发明实施例中的风扇控制方法的一个实施例示意图;
- [0022] 图 3 为本发明实施例中的风扇控制方法的另一个实施例示意图;
- [0023] 图 4 为本发明实施例中的风扇控制方法的又一个实施例示意图;
- [0024] 图 5 为本发明实施例中的风扇控制装置的一个实施例示意图;
- [0025] 图 6 为本发明实施例中的风扇控制装置的另一个实施例示意图;
- [0026] 图 7 为本发明实施例中的风扇控制装置的又一个实施例示意图;
- [0027] 图 8 为本发明实施例中的风扇控制系统的一个实施例示意图。

具体实施方式

[0028] 本发明实施例提供了一种风扇控制方法、装置及系统,用于通过控制总线实现正反转风扇的调速和转向控制,实现风扇接口与现有常规四线风扇接口一致。本发明实施例中的风扇调控信号通常采用 PWM 信号,也可以采用其他智能控制信号,如 485 串行通信总线(RS-485 bus)、I2C 总线(Inter - Integrated Circuit)等,此处不作具体限定,下面分

别予以详细介绍。

[0029] 首先,请参阅图1,本发明实施例中的风扇控制系统逻辑单元包括:系统管理单元、风扇接口单元和风扇单元。

[0030] 系统管理单元由系统控制模块、电源变换模块和环境检测模块组成;风扇单元由一个或多个风扇模块组成,每个风扇模块由风扇控制模块、风扇驱动模块、降压变换模块、电机模块和电机转速检测模块组成;各模块功能如下:

[0031] 本系统由以下单元组成:系统管理单元、风扇单元和风扇接口单元组成。

[0032] 系统管理单元各模块功能:

[0033] 电源变换模块通过接入外部输入电源进行电压变换,为系统控制模块提供所需的电源,同时也为风扇单元提供所需的供电电源;

[0034] 环境检测单元实时检测电子设备的工作环境量,并通过控制总线上报给系统控制模块;

[0035] 系统控制模块为本风扇控制系统的管理中心,通过智能数据总线接收上位机的发送的指令,或向上位机上报风扇控制系统的运行信息;通过PWM信号控制总线实现风扇正转、反转的控制和风扇转速控制;同时通过FG控制总线实现对风扇转速的检测;通过获取环境检测模块上报的信息实现对风扇单元的调速控制。

[0036] 风扇单元各模块功能:

[0037] 风扇驱动模块通过风扇接口单元接入电源母线,接收来自风扇控制模块的控制信号,通过控制信号变化将母线电源变换为电机模块所需电压,同时根据接收的风扇控制信号控制电机模块的运行;

[0038] 降压变换模块通过风扇接口单元接入电源母线接入,实现电源降压变换功能,为风扇控制模块提供所需的电源;

[0039] 风扇控制模块通过风扇接口单元接收来自系统管理单元的系统控制模块发送的风扇控制命令,并实现对风扇正反转控制和转速控制,同时,也接收电机转速模块上报的信息,并分析处理上报的信息,通过风扇接口单元将风扇运行状态信息上报到系统管理单元的系统控制模块;

[0040] 电机模块由电机和扇叶组成,电机采用满足正反转功能的单相电机或三相电机,接收来自风扇控制模块发送的控制命令,实现风扇转向、转速变换;

[0041] 电机转速模块实现对电机相位的检测,并将检测的信息上报给风扇控制模块。

[0042] 风扇接口单元功能:

[0043] 风扇接口单元由专用公母连接器组成,公母连接器分别位于风扇单元和系统管理单元侧;风扇接口采用4针专用连接器,该专用连接器四线分别定义为:电源正极、电源负极、PWM信号输入输出、和FG信号输入输出,定义顺序灵活,不限以上顺序。

[0044] 其中,电源总线实现外部电源的接入,并传输到系统管理单元和风扇单元各模块;

[0045] 控制总线用来实现系统控制模块、环境检测模块、风扇控制模块和电机转速检测模块之间的控制信息传递,包括但不限于:PWM、FG。

[0046] 智能数据总线实现系统控制模块和上位机之间的数据传输,包括但不限于:485串行通信总线(RS-485 bus)、串行外设接口(SPI, Serial Peripheral Interface)、以太网

接口(FE, Fast Ethernet)等。

[0047] 下面,请参阅图2,本发明实施例中的风扇控制方法的一个实施例包括:

[0048] 101、接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号;

[0049] 当系统上电后,系统控制模块通过风扇接口向风扇控制模块发送风扇调控信号,系统控制模块还可以通过控制总线获取环境检测模块上报的信息,也可通过智能数据总线接收上位机发送的风扇调速命令,还可通过控制总线接收电机转速监测模块、风扇控制模块上报的风扇转速信息。

[0050] 风扇控制模块接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号,该第一风扇调控信号用于控制风扇的转向,系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制风扇的运行。

[0051] 102、根据该第一风扇调控信号的占空比区间及该风扇的当前转向,将该第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号;

[0052] 需要说明的是,第一风扇调控信号为PWM信号,可以根据PWM信号的不同占空比区间,来区分为标识不同调控信息的调控信号。

[0053] 本实施例中,根据第一风扇调控信号的占空比区间及风扇的当前转向,可确定将第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号,其中,正向转向控制信号用于控制风扇顺时针转动,反向转向控制信号用于控制风扇逆时针转动,切换转向控制信号用于控制风扇改变转动方向,指从逆时针转动切换为顺时针转动,或从顺时针转动切换为逆时针转动。

[0054] 具体地,当风扇处于未运行状态时,当风扇控制模块接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号时,若第一风扇调控信号为第一 PWM 信号,例如占空比区间在 8%~14% PWM 信号,表示风扇正向转动(正转),则判断为风扇正转,将第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号并发送给风扇驱动模块;若第一风扇调控信号为第二 PWM 信号,例如占空比区间在 17%~22% PWM 信号,表示风扇反向转动(反转),则判断为风扇反转,将第一风扇调控信号转换为反向转向控制信号并发送给风扇驱动模块;

[0055] 当风扇处于运转状态时,风扇控制模块接收来自系统控制模块的第一风扇调控信号,则根据第一风扇调控信号的占空比区间及风扇的当前转向,判断为正向反向相互切换的切换转向控制信号,例如,风扇正转时,收到第二 PWM 信号,风扇反转时,收到第一 PWM 信号,则判断为风扇切换转向控制信号,将第一风扇调控信号转换为对应的转向控制信号,并发送给风扇驱动模块。

[0056] 需要说明的是,本发明实施例中风扇的正向转动是指顺时针转动,反向转动是指逆时针转动。

[0057] 103、将转换后的控制信号发送给风扇驱动模块,使得所述风扇驱动模块根据该转换后的控制信号驱动风扇运行。

[0058] 将转换后得到的正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号发送给风扇驱动模块,由风扇驱动模块进行功率输出变化,并驱动风扇的电机模块进行相应转动。

[0059] 本发明实施例中,风扇控制模块接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号或第二风扇调控信号,根据第一风扇调控信号的占空比区间及风扇的当前转向,将第一风扇调

控信号转换为控制风扇的不同转向的 PWM 信号,发送给风扇驱动模块,以此实现控制风扇的方向控制功能,解决了在风扇接口中需专门设置反向转向信号输入输出接口,从而通过四线制接口实现风扇的转向控制,在保证正反转风扇接口与现有四线制接口的一致性的前提下,兼容正反向两种风道,从而可以实现现网设备的平滑升级改造,降低运维成本。

[0060] 为便于理解,下面以另一实施例详细描述本发明实施例中的风扇控制方法,请参阅图 3,本发明实施例中的风扇控制方法的另一个实施例包括:

[0061] 201、接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号;

[0062] 当系统上电后,系统控制模块通过风扇接口向风扇控制模块发送风扇调控信号,系统控制模块还可以通过控制总线获取环境检测模块上报的信息,也可通过智能数据总线接收上位机发送的风扇调速命令,还可通过控制总线接收电机转速监测模块、风扇控制模块上报的风扇转速信息。

[0063] 风扇控制模块接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号,该第一风扇调控信号用于控制风扇的转向,系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制风扇的运行。

[0064] 202、根据该第一风扇调控信号的占空比区间及该风扇的当前转向,将该第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号;

[0065] 需要说明的是,风扇调控信号为 PWM 信号,可以将 PWM 信号根据不同占空比区间,划分为标识不同调控信息的调控信号。

[0066] 本实施例中,根据第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向,可确定将第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号中的一种,其中,正向转向控制信号用于控制风扇顺时针转动,反向转向控制信号用于控制风扇逆时针转动,切换转向控制信号用于控制风扇改变转动方向,指从逆时针转动切换为顺时针转动,或从顺时针转动切换为逆时针转动。

[0067] 具体地,当风扇控制模块接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号时,若第一风扇调控信号为第一 PWM 信号,例如占空比区间在 8%~14% PWM 信号表示风扇正向转动(正转),则判断为风扇正转,将第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号,并发送给风扇驱动模块,

[0068] 若第一风扇调控信号为第二 PWM 信号,例如占空比区间在 17%~22% PWM 信号,表示风扇反向转动(反转),则判断为风扇反转,将第一风扇调控信号转换为反向转向控制信号,并发送给风扇驱动模块,

[0069] 当风扇处于运转状态时,风扇控制模块接收来自系统控制模块的第一风扇调控信号为正 / 反相互切换 PWM 转向命令,则根据第一风扇调控信号的占空比区间及风扇的当前转向,判断为正向反向相互切换的切换转向控制信号,例如,风扇正转时,收到第二 PWM 信号,风扇反转时,收到第一 PWM 信号,则判断为风扇切换转向控制信号,将第一风扇调控信号转换为对应的转向控制信号,并发送给风扇驱动模块。

[0070] 本发明实施例中风扇的正向转动是指顺时针转动,反向转动是指逆时针转动。

[0071] 需要说明的是,根据各风扇控制信号的不同,系统控制模块发送风扇调速信号给风扇控制模块。

[0072] 具体地,风扇正转时,若所发送的第一风扇调控信号为正向转向控制信号,与风扇

当前转向相同，则系统控制模块立即发送给风扇控制模块，若第一风扇调控信号为反向转向控制信号或切换转向控制信号，则为防止风扇损坏，延长风扇使用寿命，则需经过第一预置时长后，待风扇停转后，系统控制模块再发送给风扇控制模块。

[0073] 同理，风扇反转时，若所发送的第一风扇调控信号为反向转向控制信号，与风扇当前转向相同，则系统控制模块立即发送给风扇控制模块，若第一风扇调控信号为正向转向控制信号或切换转向控制信号，则为防止风扇损坏，延长风扇使用寿命，则需经过第一预置时长后，待风扇停转后，系统控制模块再发送给风扇控制模块。

[0074] 其中，预置时长时间为等待风扇停转的时长，例如 10 秒，可依系统具体情况进行预置。

[0075] 203、将转换后的控制信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的控制信号驱动风扇运行；

[0076] 将转换的该正向转向控制信号、反向转向控制信号及切换转向控制信号发送给风扇驱动模块，由风扇驱动模块进行功率输出变化，并驱动风扇的电机模块进行相应转动。

[0077] 204、根据所接收的第二风扇控制信号的占空比区间，向风扇驱动模块发送调速驱动信号；

[0078] 根据接收的风扇转速信息及第二风扇调控信号，调节风扇的转速，具体地，接收所述系统控制模块发送的第二风扇调控信号，所述第二风扇调控信号用于调节所述风扇的转速，根据所述第二风扇调控信号的占空比区间，向风扇驱动模块发送调速驱动信号，以使所述风扇驱动模块驱动所述风扇在与所述第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上运行，可调节风扇功率，使得风扇的转速满足系统需要。

[0079] 205、将风扇的转速信息发送给系统控制模块；

[0080] 调节风扇转速且风扇转速稳定后，风扇控制模块将风扇的转速信息上报给系统控制模块，由电机转速检测模块检测电扇电机转速，并将电扇电机转速信息发送给风扇控制模块。

[0081] 206、当检测到第一风扇调控信号或第二风扇调控信号为故障信号时，发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，该风扇全速驱动控制信号用于驱动电机模块全速运转。

[0082] 当风扇控制模块检测到第一风扇控制信号为故障信号，或检测到第二风扇控制信号为故障信号时，即系统控制模块发送的 PWM 信号恒低或恒高，例如，占空比区间在 0%~5% 或 95%~100% 的 PWM 信号，风扇控制模块通过控制总线收到该占空比区间的故障信息，则发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，用于驱动电机模块正向或反向全速运转，以满功率全速运转，风扇驱动模块完成功率输出变换，驱动电机模块正向或反向全速运转，在风扇出现故障时优先满足系统散热需求，当然，也可以不发送风扇正向全速驱动控制信号到风扇驱动模块，而是保持风扇的当前运转状态，风扇转向模块完成风扇转速检测、并上报风扇控制模块。

[0083] 本发明实施例中，风扇控制模块将第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号及切换转向控制信号，并发送给风扇驱动模块，以驱动风扇根据控制信号运行，并且，根据接收电机转速检测模块检测的风扇转速信息，及接收的系统控制模块发送的第二风扇调控信号，调节风扇的转速，以使风扇的转速满足系统需要，解决了在风扇接口中需专门设置反转信号输入输出接口，从而通过四线制接口实现风扇的转向和转速的控

制,同时,若风扇控制模块接收的风扇控制信号为故障信号时,发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块,使其驱动电机模块全速运转,优先满足系统有故障时的散热需要。

[0084] 上面实施例中,是将 PWM 信号预先划分出 3 个占空比区间,并分别表示风扇正向转向控制信号、反向转向控制信号、调节风扇的转速信号,根据此 3 个占空比区间调控风扇转动,也可以将 PWM 信号预先划分出 2 个占空比区间,分别表示风扇正转调速信号和反转转速调速信号,请参阅图 4,本发明实施例中风扇控制方法的又一个实施例包括:

[0085] 301、接收系统控制模块发送的第三风扇调控信号;

[0086] 当系统上电后,系统控制模块通过风扇接口向风扇控制模块发送风扇调控信号,系统控制模块还可以通过控制总线获取环境检测模块上报的信息,也可通过智能数据总线接收上位机发送的风扇调速命令,还可通过控制总线接收电机转速监测模块、风扇控制模块上报的风扇转速信息。

[0087] 风扇控制模块接收系统控制模块发送的第三风扇调控信号,该第三风扇调控信号用于同时控制风扇的转向和转速,系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制风扇的运行。

[0088] 302、根据第三风扇调控信号的占空比区间及风扇的当前转向,将第三风扇调控信号为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号或切换转向调速驱动信号;

[0089] 需要说明的是,风扇调控信号为 PWM 信号,可以将 PWM 信号根据不同占空比区间,划分为标识不同调控信息的调控信号。

[0090] 本实施例中,根据第三风扇调控信号的占空比区间及风扇的当前转向,可确定将第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号或切换转向调速驱动信号,其中,正转调速驱动信号用于控制风扇顺时针转动,同时调节风扇转速,反向转向控制信号用于控制风扇逆时针转动,同时调节风扇转速,切换转向控制信号用于控制风扇改变转动方向,同时调节风扇转速,改变转动方向指从逆时针转动切换为顺时针转动,或从顺时针转动切换为逆时针转动。

[0091] 具体地,当风扇控制模块接收系统控制模块发送的第三风扇调控信号时,若第三风扇调控信号为第三 PWM 信号,例如,占空比区间在 5%~45% 的 PWM 信号,表示正转调速驱动信号,则判断为正转调速驱动信号,将第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号,并发送给风扇驱动模块。

[0092] 若第三风扇调控信号为第四 PWM 信号,例如,占空比区间在 55%~95% 的 PWM 信号,表示反转调速驱动信号,则判断为反向转调速驱动信号,将第一风扇调控信号转换为反转调速驱动信号,并发送给风扇驱动模块。

[0093] 需要说明的是,根据各风扇控制信号的不同,系统控制模块发送风扇调速信号给风扇控制模块。

[0094] 具体地,风扇正转时,若所发送的第三风扇调控信号为正转调速驱动信号,与风扇当前转向相同,则系统控制模块立即发送给风扇控制模块;若第三风扇调控信号为反转调速驱动信号或切换转向调速驱动信号,则为防止风扇损坏,延长风扇使用寿命,则需经过第二预置时长后,待风扇停转后,系统控制模块再发送给风扇控制模块。

[0095] 同理,风扇反转时,若所发送的第三风扇调控信号为反转调速驱动信号,与风扇当前转向相同,则系统控制模块立即发送给风扇控制模块,若第三风扇调控信号为正转调速

驱动信号或切换转向调速驱动信号，则为防止风扇损坏，延长风扇使用寿命，则需经过第二预置时长后，待风扇停转后，系统控制模块再发送给风扇控制模块。

[0096] 其中，预置时长时间为等待风扇停转的时长，例如 20 秒，可依系统具体情况进行预置。

[0097] 303、将转换后的调速驱动信号发送给风扇驱动模块，使得该风扇驱动模块根据所述调速驱动信号调节风扇的转向和转速；

[0098] 将转换的所述正转调速驱动信号、反转调速驱动信号或切换转向调速驱动信号发送给风扇驱动模块，由风扇驱动模块进行功率输出变化，并驱动风扇的电机模块按照相应的转向和转速运行。

[0099] 304、根据接收的风扇转速信息及第三风扇调控信号，调节风扇的转速，以使风扇的转速满足系统需要；

[0100] 接收电机转速检测模块检测的风扇转速信息，根据该风扇转速信息及该第三风扇调控信号，调节风扇的转速，具体可调节功率驱动信号，使得风扇的转速满足系统需要。

[0101] 本实施例中，电机转速检测模块检测电扇电机转速，并将电扇电机转速信息发送给风扇控制模块。

[0102] 305、将风扇的转速信息发送给系统控制模块；

[0103] 调节风扇转速且风扇转速稳定后，风扇控制模块将风扇的转速信息上报给系统控制模块，由电机转速检测模块检测电扇电机转速，并将电扇电机转速信息发送给风扇控制模块。

[0104] 306、当检测到第三风扇调控信号为故障信号时，发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，该风扇全速驱动控制信号用于驱动电机模块全速运转。

[0105] 当风扇控制模块检测到第三风扇控制信号为故障信号时，即系统控制模块发送的 PWM 信号恒低或恒高，例如，占空比区间在 0%~5% 或 95%~100% 的 PWM 信号，风扇控制模块通过控制总线收到该占空比区间的故障信息，则发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，用于驱动电机模块正向或反向全速运转，以满功率全速运转，风扇驱动模块完成功率输出变换，驱动电机模块正向或反向全速运转，在风扇出现故障时优先满足系统散热需求，当然，也可以不发送风扇正向全速驱动控制信号到风扇驱动模块，而是保持风扇的当前运转状态，风扇转向模块完成风扇转速检测、并上报风扇控制模块。

[0106] 本发明实施例中，风扇控制模块将系统控制模块发送的第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号或切换转向调速驱动信号，并发送给风扇驱动模块，以驱动风扇根据控制信号运行，并且，根据接收电机转速检测模块检测的风扇转速信息，及第三风扇调控信号，调节风扇的转速，以使风扇的转速满足系统需要，解决了在风扇接口中需专门设置反转信号输入输出接口，从而通过四线制接口实现风扇的转速和调速控制，同时，若风扇控制模块接收的风扇控制信号为故障信号时，发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，使其驱动电机模块全速运转，优先满足系统有故障时的散热需要。

[0107] 下面介绍本发明实施例中的风扇控制装置，请参阅图 5，本发明实施例中的风扇控制装置的一个实施例包括：

[0108] 接收单元 401，用于接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号，所述第一风扇调控信号用于控制风扇的转向，所述系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制

风扇的运行；

[0109] 转换单元 402，用于根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将接收单元 401 接收的所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号；

[0110] 发送单元 403，用于将转换单元 402 转换后的控制信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的控制信号驱动风扇运行。

[0111] 本发明实施例中的风扇控制装置中各单元实现各自功能的具体过程，请参阅前述图 2 所示实施例中的描述，此处不再赘述。

[0112] 本发明实施例中，接收单元 401 接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号，该第一风扇调控信号用于控制风扇的转向，转换单元 402 根据该第一风扇调控信号的占空比区间及该风扇的当前转向，将接收单元 401 接收的第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号，发送单元 403 将转换单元 402 转换的该正向转向控制信号、该反向转向控制信号及该切换转向控制信号发送给风扇驱动模块，使得该风扇驱动模块根据该转换后的控制信号驱动风扇运行以此实现控制风扇的方向控制功能，解决了在风扇接口中需专门设置反向转向信号输入输出接口，从而通过四线制接口实现风扇的转向控制，在保证正反转风扇接口与现有四线制接口的一致性的前提下，兼容正反向两种风道，从而可以实现现网设备的平滑升级改造，降低运维成本。

[0113] 为便于理解，下面以另一实施例详细描述本发明实施例中的风扇控制装置，请参阅图 6，本发明实施例中的风扇控制装置的另一个实施例包括：

[0114] 接收单元 501，用于接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号，所述第一风扇调控信号用于控制风扇的转向，所述系统控制模块用于根据上位机指令下发控制信号以控制风扇的运行；

[0115] 转换单元 502，用于根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将接收单元 501 接收的所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号；

[0116] 发送单元 503，用于将转换单元 502 转换后的控制信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述控制信号驱动风扇运行。

[0117] 进一步地，接收单元 501，还用于接收所述系统控制模块发送的第二风扇调控信号，所述第三风扇调控信号用于调节所述风扇的转速；

[0118] 发送单元 503，还用于根据该第二风扇调控信号的占空比区间，向风扇驱动模块发送调速驱动信号，以使该风扇驱动模块驱动风扇在与该第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上运行。

[0119] 更进一步的：

[0120] 发送单元 503，还用于将所述风扇的转速信息发送给所述系统控制模块，以使所述系统控制模块将所述风扇的转速信息上报给所述上位机；

[0121] 发送单元 503，还用于当检测到所述第一风扇调控信号或第二风扇控制信号为故障信号时，发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，以使所述风扇全速运转。

[0122] 本发明实施例中的风扇控制装置中各单元实现各自功能的具体过程，请参阅前述图 2 及图 3 所示实施例中的描述，此处不再赘述。

[0123] 本发明实施例中，接收单元 501 接收系统控制模块发送的第一风扇调控信号，所述第一风扇调控信号用于控制风扇的转向，转换单元 502 根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将接收单元 501 接收的第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号，发送单元 503 将转换单元 502 转换后的控制信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的控制信号驱动风扇运行，接收单元 501 接收所述系统控制模块发送的第二风扇调控信号，发送单元 503，还用于根据该第二风扇调控信号的占空比区间，向风扇驱动模块发送调速驱动信号，以使该风扇驱动模块驱动风扇在与该第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上运行，所述第二风扇调控信号用于调节所述风扇的转速，以使所述风扇的转速满足系统需要，发送单元 503 将所述风扇的转速信息发送给所述系统控制模块，当所述风扇控制模块检测到所述第一风扇调控信号或第二风扇控制信号为故障信号时，发送单元 503 发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，以使所述风扇全速运转，解决了在风扇接口中需专门设置反转信号输入输出接口，从而通过四线制接口实现风扇的转向和转速的控制，同时，若风扇控制模块接收的风扇控制信号为故障信号时，发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，使其驱动电机模块全速运转，优先满足系统有故障时的散热需要。

[0124] 请参阅图 7，本发明实施例中风扇控制装置的又一个实施例包括：

[0125] 接收单元 601，还于接收系统控制模块发送的第三风扇调控信号，所述第三风扇调控信号用于同时控制所述风扇的转向和转速；

[0126] 转换单元 602，用于根据接收单元 601 接收的所述第三风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将所述接收单元接收的所述第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号，或切换转向调速驱动信号；

[0127] 发送单元 603，用于将所述转换单元 602 转换后的调速驱动信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的调速驱动信号，调节所述风扇的转向和转速。

[0128] 进一步地，发送单元 603，还用于将所述风扇的转速信息发送给所述系统控制模块，以使所述系统控制模块将所述风扇的转速信息上报给所述上位机；

[0129] 发送单元 603，还用于当检测到所述第三风扇调控信号为故障信号时，发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，以使所述风扇全速运转。

[0130] 本发明实施例中的风扇控制装置中各单元实现各自功能的具体过程，请参阅前述图 2、图 3 及图 4 所示实施例中的描述，此处不再赘述。

[0131] 本发明实施例中，接收单元 601 接收系统控制模块发送的第三风扇调控信号，所述第三风扇调控信号用于同时控制所述风扇的转向和转速，转换单元 602 根据接收单元 601 接收的所述第三风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向，将所述接收单元接收的所述第三风扇调控信号转换为正转调速驱动信号、反转调速驱动信号，或切换转向调速驱动信号，发送单元 603 将转换单元转换后的调速驱动信号发送给风扇驱动模块，使得所述风扇驱动模块根据所述转换后的调速驱动信号调节所述风扇的转向和转速，进而，发送单元 603 将所述风扇的转速信息发送给所述系统控制模块，当所述风扇控制模块检测到所述第一风扇调控信号或第二风扇控制信号为故障信号时，发送单元 603 发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块，以使所述风扇全速运转，解决了在风扇接口中需专门设置

反转信号输入输出接口,从而通过四线制接口实现风扇的转速和调速控制,同时,若风扇控制模块接收的风扇控制信号为故障信号时,发送风扇全速驱动控制信号到风扇驱动模块,使其驱动电机模块全速运转,优先满足系统有故障时的散热需要。

[0132] 本发明实施例还提供了一种风扇控制系统,请参阅图8,本发明实施例中的风扇控制系统包括:

[0133] 上位机701,系统管理装置702、风扇接口连接装置703、及风扇704;

[0134] 其中,上位机701,与系统管理装置702相连接,用于向系统管理装置702发送转向控制命令;

[0135] 系统管理装置702,连接上位机701及风扇接口连接装置703,用于根据所述转向控制命令,通过风扇接口连接装置702向风扇704发送第一风扇控制信号;

[0136] 风扇接口连接装置703,用于连接系统管理装置702及风扇704,风扇接口连接装置703包括电源正极接口、电源负极接口、风扇控制信号接口及风扇转速频率反馈信号接口,其中,风扇转速频率反馈信号(frequency signal),主要用于风扇故障状态识别和转速识别;所述电源正极接口、电源负极接口一侧通过电源总线分别与所述系统管理装置中的电源正极和负极相连接,另一侧通过电源总线分别与所述风扇的正极和负极相连接,所述风扇控制信号接口及风扇转速频率反馈信号接口一侧通过控制总线与系统管理装置702中的信号控制接口相连接,另一侧通过控制总线与风扇704相连接;

[0137] 风扇704,与风扇接口连接装置703连接,用于根据接收的所述第一风扇控制信号、第二风扇控制信号或第三风扇控制信号,调控转向及转速,风扇704为四线制风扇,用于接收系统管理装置702发送的第一风扇调控信号,所述第一风扇调控信号用于控制风扇的转向,根据所述第一风扇调控信号的占空比区间及所述风扇的当前转向,将所述第一风扇调控信号转换为正向转向控制信号、反向转向控制信号或切换转向控制信号,并根据所述转换后的控信号调节自身的转向。

[0138] 进一步地,上位机701,还用于向所述系统管理装置702发送调速控制命令;

[0139] 系统管理装置702,还用于根据所述调速控制命令,通过风扇704接口连接装置向风扇704发送第二风扇控制信号;

[0140] 风扇704,还用于接收系统管理装置702发送的第二风扇调控信号,根据所述第二风扇调控信号的占空比区间,使自身运行在与所述第二风扇调控信号的占空比区间对应的转速上。

[0141] 本领域技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0142] 以上对本发明所提供的一种风扇控制方法、装置及系统进行了详细介绍,对于本领域的技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

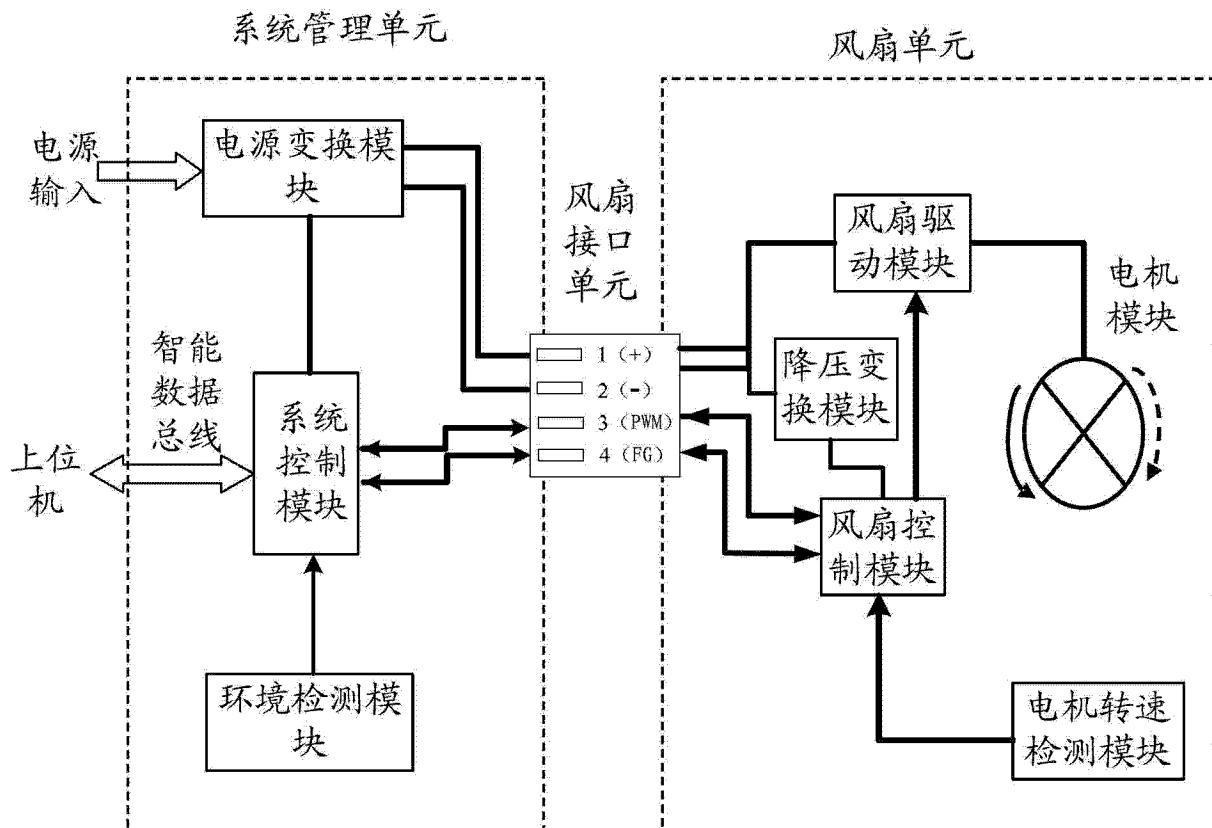


图 1

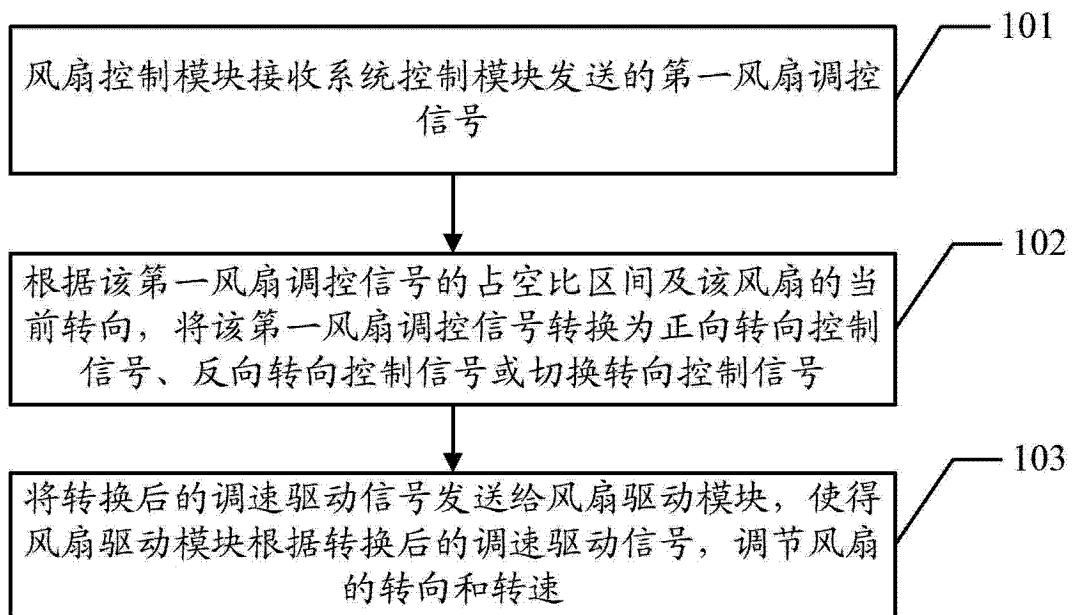


图 2

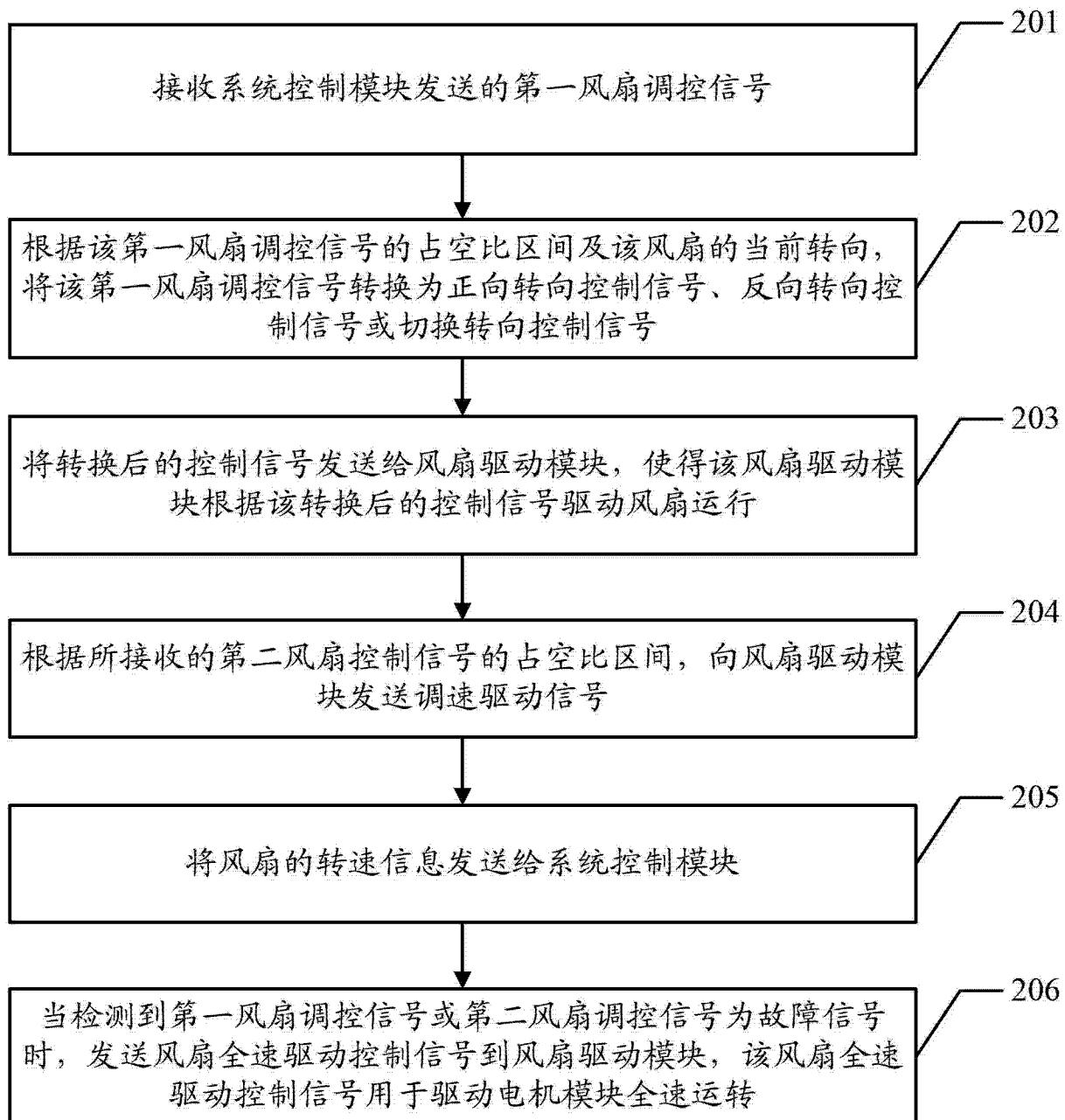


图 3

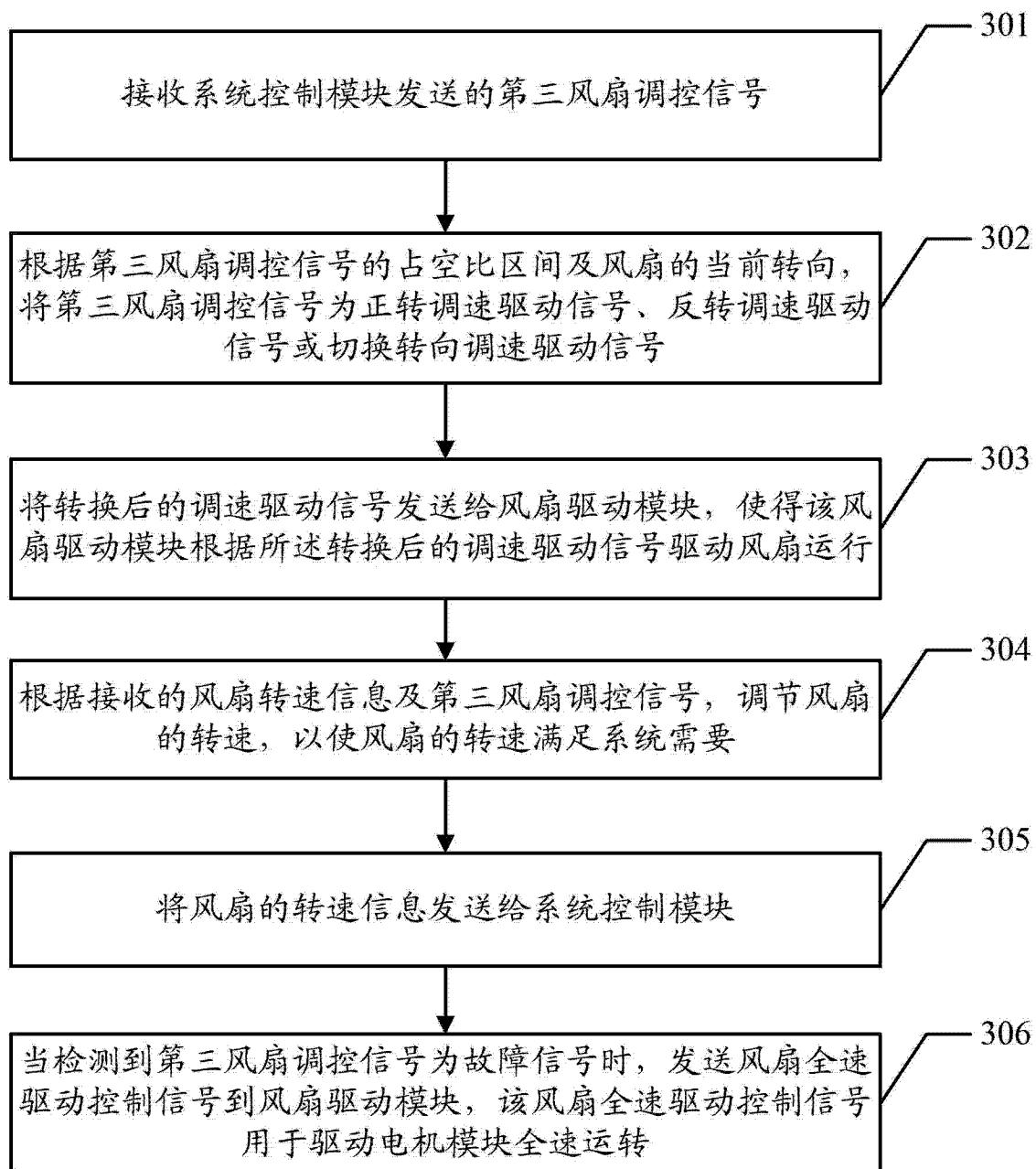


图 4

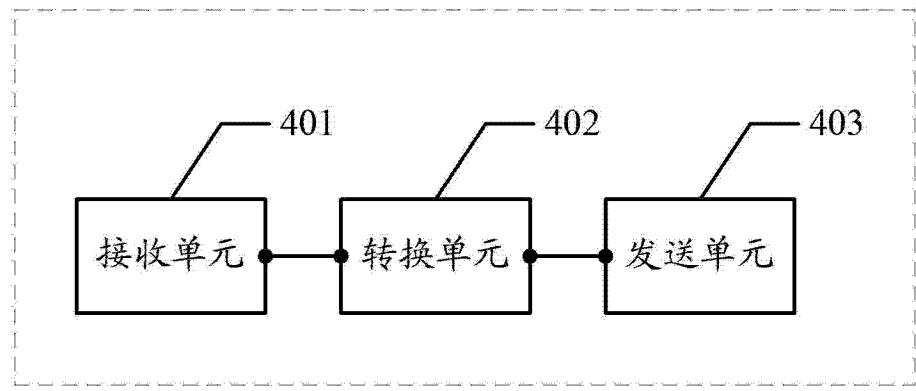


图 5

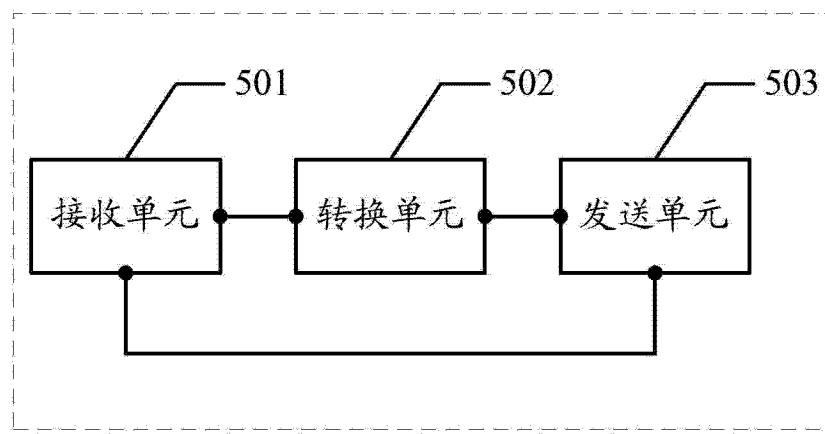


图 6

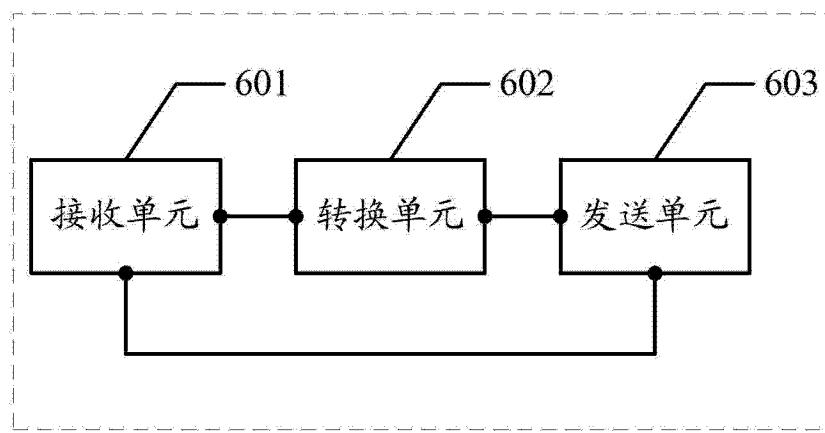


图 7

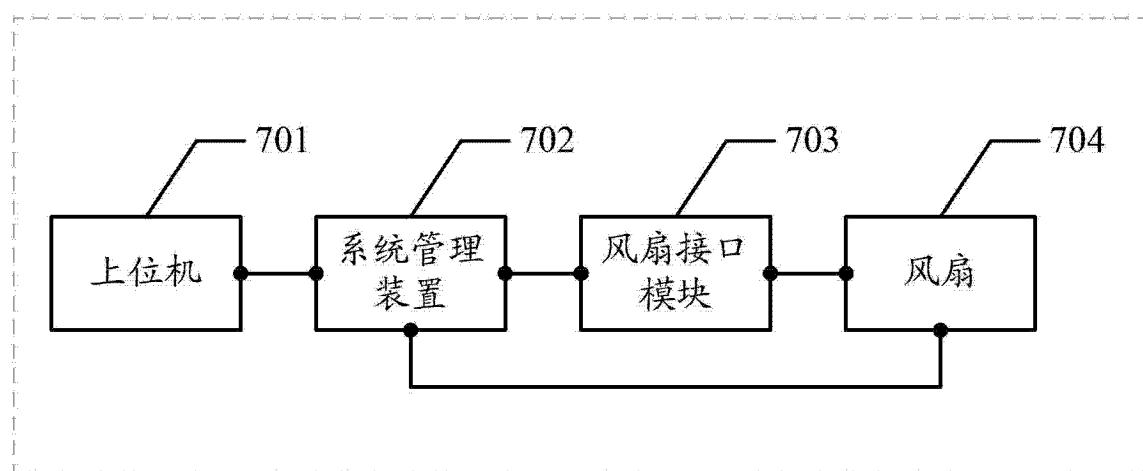


图 8