



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110069251 A

(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201910466745.X

(22)申请日 2019.05.31

(66)本国优先权数据

201910027906.5 2019.01.11 CN

(71)申请人 北京京运通科技股份有限公司

地址 100176 北京市北京经济技术开发区
经海四路158号

(72)发明人 张文慧

(74)专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理

事务所(普通合伙) 11369

代理人 史霞

(51)Int.Cl.

G06F 8/30(2018.01)

G06Q 10/06(2012.01)

G06Q 50/06(2012.01)

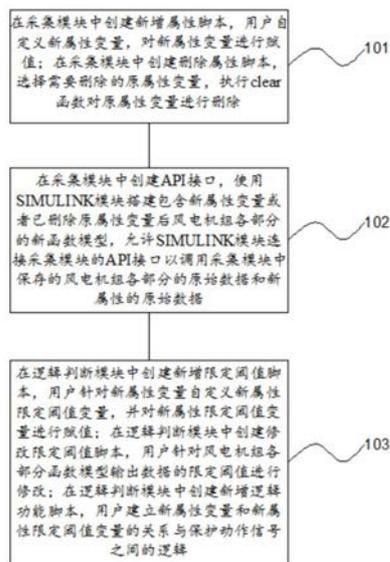
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

基于风电集控系统的软件快速再开发方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于风电集控系统的软件快速再开发方法,所述风电集控系统包括:采集模块、数据分析模块、逻辑判断模块和动作模块,所述软件快速再开发方法包括:在风电机组集控系统的采集模块和逻辑判断模块上增设脚本,同时将采集模块和逻辑判断模块通过图形界面展示,在采集模块增设API接口,当风电机组进行技改升级后,使用SIMULINK模块搭建新风电机组模型,避开原数据分析模块,减轻了风电机组的工作人员和维护人员学习了解原风电机组模型进行对原数据分析模块代码改进的过程,使得风电机组的工作人员和维护人员能简单快速的开发出适应技改后风电机组的软件。



1. 一种基于风电集控系统的软件快速再开发方法,其特征在于,所述风电集控系统包括:采集模块,其用于采集并保存风电机组各部分的原始数据;数据分析模块,其存储有风电机组各部分的函数模型,所述数据分析模块将采集模块获取的风电机组各部分原始数据分别输入到风电机组各部分函数模型中进行分析运算;逻辑判断模块,其存储有针对风电机组各部分原始数据的限定阈值以及针对风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值,所述逻辑判断模块根据风电机组各部分原始数据和针对风电机组各部分原始数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号,以及根据风电机组各部分函数模型输出数据和根据风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号;动作模块,其根据逻辑判断模块给出的保护动作信号做出相应保护动作;

所述软件快速再开发方法包括以下步骤:

在所述采集模块中创建新增属性脚本,用户自定义新属性变量,同时采集模块将采集新属性的原始数据并保存,新增属性脚本将新属性的原始数据对新属性变量进行赋值;在所述采集模块中创建删除属性脚本,用户选择需要删除的原属性变量,删除属性脚本执行clear函数对原属性变量进行删除;

在所述采集模块中创建API接口,使用SIMULINK模块搭建包含新属性变量或者已删除原属性变量后风电机组各部分的新函数模型,同时允许SIMULINK模块连接采集模块的API接口以调用采集模块中保存的风电机组各部分的原始数据和新属性的原始数据,而且执行以下逻辑:当采集模块中已执行过新增属性脚本或删除属性脚本时,数据分析模块停止分析运算过程,并启动SIMULINK模块调用风电机组各部分的原始数据和新属性的原始数据使用风电机组各部分的新函数模型进行分析运算;

在所述逻辑判断模块中创建新增限定阈值脚本,用户针对新属性变量自定义新属性限定阈值变量,并对新属性限定阈值变量进行赋值;在所述逻辑判断模块中创建修改限定阈值脚本,用户针对风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值进行修改;在所述逻辑判断模块中创建新增逻辑功能脚本,用户建立新属性变量和新属性限定阈值变量的关系与保护动作信号之间的逻辑;当采集模块中已执行过新增属性脚本且逻辑判断模块中已执行过新增限定阈值脚本时,所述逻辑判断模块根据新属性变量和新属性限定阈值变量的关系判断是否给出保护动作信号,当SIMULINK模块已被启用且逻辑判断模块中已执行过修改限定阈值脚本时,所述逻辑判断模块根据风电机组各部分的新函数模型输出数据和修改后的风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号。

2. 如权利要求1所述的基于风电集控系统的软件快速再开发方法,其特征在于,建立采集模块的GUI图形界面,将所述采集模块采集到的风电机组各部分的原始数据用GUI图形界面一一展示,展示内容包括风电机组各部分的原始数据的属性和数值,在所述采集模块的GUI图形界面上设置add键和subtract键,并将add键与新增属性脚本联系,将subtract键与删除属性脚本联系。

3. 如权利要求1所述的基于风电集控系统的软件快速再开发方法,其特征在于,建立SIMULINK模块的GUI图形界面,将所述SIMULINK模块搭建的风电机组各部分的新函数模型用GUI图形界面一一展示。

4. 如权利要求1所述的基于风电集控系统的软件快速再开发方法,其特征在于,建立逻辑判断模块的GUI图形界面,将风电机组各部分原始数据的限定阈值以及针对风电机组各

部分函数模型输出数据的限定阈值用GUI图形界面一一展示,展示内容包括风电机组各部分原始数据的限定阈值的属性和数值,以及风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的属性和数值,在所述逻辑判断模块的GUI图形界面上设置add键、revise键和build键,并将add键与新增限定阈值脚本联系,将revise键与修改限定阈值脚本联系,将build键与新增逻辑功能脚本联系。

5.如权利要求1~4中任意一项所述的基于风电集控系统的软件快速再开发方法,其特征在于,风电机组各部分的原始数据包括表征叶片、机舱、塔筒、传动链、变桨机构、发电机、变流器性能的数据。

6.如权利要求1中任意一项所述的基于风电集控系统的软件快速再开发方法,其特征在于,所述新增属性脚本、删除属性脚本、新增限定阈值脚本、修改限定阈值脚本和新增逻辑功能脚本均为matlab中的函数文件。

基于风电集控系统的软件快速再开发方法

技术领域

[0001] 本发明涉及软件开发技术领域。更具体地说,本发明涉及一种基于风电集控系统的软件快速再开发方法。

背景技术

[0002] 随着风力发电技术的日趋成熟,全世界的风电装机容量已不容小觑。在中国,《可再生能源法》和一系列促进风力发电产业的政策实施,更是使中国的风力发电行业得到了迅猛的发展。早在2010年,中国就一举成为全世界风电装机容量最大的国家。

[0003] 风电装机容量在中国大幅提升,但风电的生产管理工作还处于分散管理模式。在大数据、互联网+等技术趋向成熟的同时,传统工业也在此基础上得到了新的发展思路,其中建立集中监控,使“设备监视、数据分析、故障诊断、生产运维”统一的模式目前已被国内广泛接受并采用。然而风机的设计寿命不低于20年,在长达20年的时间内,为了保证风机能持续保持较高的发电水平,需要不断的对风机进行技改或维护,在此过程中,一成不变的平台系统也无法跟上技改的脚步,故针对技改或者升级后的风机,还需要同时升级风机的集控系统,而熟悉风力发电原理、风力发电机的人,对于计算机软件编程未必能熟练掌握。一套平台开发完成后,由使用人员进行可用性能的再开发十分必要。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的是解决至少上述问题,并提供至少后面将说明的优点。

[0005] 本发明还有一个目的是提供一种基于风电集控系统的软件快速再开发方法,可以让风电机组的工作人员和维护人员均能简单的对风电集控系统的软件进行升级。

[0006] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种基于风电集控系统的软件快速再开发方法,所述风电集控系统包括:采集模块,其用于采集并保存风电机组各部分的原始数据;数据分析模块,其存储有风电机组各部分的函数模型,所述数据分析模块将采集模块获取的风电机组各部分原始数据分别输入到风电机组各部分函数模型中进行分析运算;逻辑判断模块,其存储有针对风电机组各部分原始数据的限定阈值以及针对风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值,所述逻辑判断模块根据风电机组各部分原始数据和针对风电机组各部分原始数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号,以及根据风电机组各部分函数模型输出数据和根据风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号;动作模块,其根据逻辑判断模块给出的保护动作信号做出相应保护动作;

[0007] 所述软件快速再开发方法包括以下步骤:

[0008] 在所述采集模块中创建新增属性脚本,用户自定义新属性变量,同时采集模块将采集新属性的原始数据并保存,新增属性脚本将新属性的原始数据对新属性变量进行赋值;在所述采集模块中创建删除属性脚本,用户选择需要删除的原属性变量,删除属性脚本执行clear函数对原属性变量进行删除;

[0009] 在所述采集模块中创建API接口,使用SIMULINK模块搭建包含新属性变量或者已删除原属性变量后风电机组各部分的新函数模型,同时允许SIMULINK模块连接采集模块的API接口以调用采集模块中保存的风电机组各部分的原始数据和新属性的原始数据,而且执行以下逻辑:当采集模块中已执行过新增属性脚本或删除属性脚本时,数据分析模块停止分析运算过程,并启动SIMULINK模块调用风电机组各部分的原始数据和新属性的原始数据使用风电机组各部分的新函数模型进行分析运算;

[0010] 在所述逻辑判断模块中创建新增限定阈值脚本,用户针对新属性变量自定义新属性限定阈值变量,并对新属性限定阈值变量进行赋值;在所述逻辑判断模块中创建修改限定阈值脚本,用户针对风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值进行修改;在所述逻辑判断模块中创建新增逻辑功能脚本,用户建立新属性变量和新属性限定阈值变量的关系与保护动作信号之间的逻辑;当采集模块中已执行过新增属性脚本且逻辑判断模块中已执行过新增限定阈值脚本时,所述逻辑判断模块根据新属性变量和新属性限定阈值变量的关系判断是否给出保护动作信号,当SIMULINK模块已被启用且逻辑判断模块中已执行过修改限定阈值脚本时,所述逻辑判断模块根据风电机组各部分的新函数模型输出数据和修改后的风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号。

[0011] 优选的是,建立采集模块的GUI图形界面,将所述采集模块采集到的风电机组各部分的原始数据用GUI图形界面一一展示,展示内容包括风电机组各部分的原始数据的属性和数值,在所述采集模块的GUI图形界面上设置add键和subtract键,并将add键与新增属性脚本联系,将subtract键与删除属性脚本联系。

[0012] 优选的是,建立SIMULINK模块的GUI图形界面,将所述SIMULINK模块搭建的风电机组各部分的新函数模型用GUI图形界面一一展示。

[0013] 优选的是,建立逻辑判断模块的GUI图形界面,将风电机组各部分原始数据的限定阈值以及针对风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值用GUI图形界面一一展示,展示内容包括风电机组各部分原始数据的限定阈值的属性和数值,以及风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的属性和数值,在所述逻辑判断模块的GUI图形界面上设置add键、revise键和build键,并将add键与新增限定阈值脚本联系,将revise键与修改限定阈值脚本联系,将build键与新增逻辑功能脚本联系。

[0014] 优选的是,风电机组各部分的原始数据包括表征叶片、机舱、塔筒、传动链、变桨机构、发电机、变流器性能的数据。

[0015] 优选的是,所述新增属性脚本、删除属性脚本、新增限定阈值脚本、修改限定阈值脚本和新增逻辑功能脚本均为matlab中的函数文件。

[0016] 本发明至少包括以下有益效果:本发明通过将原有的风电机组集控系统进行改进,在风电机组集控系统的采集模块和逻辑判断模块上增设脚本,同时将采集模块和逻辑判断模块通过图形界面展示,使得风电机组的工作人员和维护人员通过简单的点击输入操作就可以增加或者删除或者修改风电机组集控系统的属性和参数,在采集模块增设API接口,当风电机组进行技改升级后,使用SIMULINK模块搭建新风电机组模型,避开原数据分析模块,减免了风电机组的工作人员和维护人员学习了解原风电机组模型进行对原数据分析模块代码改进的过程,使得风电机组的工作人员和维护人员能简单快速的开发出适应技改后风电机组的软件。

[0017] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

[0018] 图1为本发明其中一实施例所述风电集控系统的组成结构示意图;

[0019] 图2为本发明其中一实施例所述软件快速再开发方法的流程图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明做进一步的详细说明,以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0021] 需要说明的是,下述实施方案中所述实验方法,如无特殊说明,均为常规方法,所述试剂和材料,如无特殊说明,均可从商业途径获得;在本发明的描述中,术语“横向”、“纵向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,并不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0022] 如图1~2所示,本发明提供一种基于风电集控系统的软件快速再开发方法,所述风电集控系统包括:采集模块1,其用于采集并保存风电机组各部分的原始数据,风电机组一般包括叶片、机舱、塔筒、传动链、变桨机构、发电机、变流器几个部分,如叶片主要承受风力载荷,因此叶片需要采集的主要数据有风速、叶片转速、温湿度,通过这些数据和边界条件以及叶片本身的材料属性可以模拟出叶片的力学模型,同理机舱、塔筒、传动链、变桨机构也可以模拟出相应的力学模型,而发电机、变流器可以模拟出相应的电学模型;数据分析模块2,其存储有风电机组各部分的函数模型,如叶片的力学模型由采集模块1采集到的风速、叶片转速、温湿度等属性数据作为变量和叶片材料的密度、叶片的角度等作为固定参数组成的函数,其他部分也类似,所述数据分析模块2将采集模块1获取的风电机组各部分原始数据分别输入到风电机组各部分函数模型中进行分析运算,得到风电机组各部分的实时力学数据或者电学数据;逻辑判断模块3,其存储有针对风电机组各部分原始数据的限定阈值以及针对风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值,所述逻辑判断模块3根据风电机组各部分原始数据和针对风电机组各部分原始数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号,以及根据风电机组各部分函数模型输出数据和根据风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号,这是因为风电机组各部分均是设计在一定环境下工作的,若超过环境条件则会对风电机组造成损害,如叶片承受风力产生转矩,故叶片的局部应力不能超过叶片材料的设计强度,否则可能会产生裂纹从而影响风电机组的使用寿命,发电机、变流器均是要并网发电的,出现低压或者高压情况则会对整个电网产生影响,故需要对发电机、变流器出来的电流电压进行限定;动作模块4,其根据逻辑判断模块3给出的保护动作信号做出相应保护动作,如风速过高,变桨机构就会启动使得叶片位置角度变化,减少承受风力,当发电机、变流器出来的电流电压过高或者过低,保护压板就会自动投退,以保护风电机组和整个风电场并入的电网;

[0023] 所述软件快速再开发方法包括以下步骤:

[0024] S101、在所述采集模块1中创建新增属性脚本,用户自定义新属性变量,同时采集模块1将采集新属性的原始数据并保存,新增属性脚本将新属性的原始数据对新属性变量进行赋值;在所述采集模块1中创建删除属性脚本,用户选择需要删除的原属性变量,删除属性脚本执行clear函数对原属性变量进行删除,上述新增属性脚本和删除属性脚本可以采用常用的脚本语言进行编写,如python、vbscript等,而采集模块1将采集新属性的原始数据保存地址作为新属性变量的寻址路径,故需要将新属性变量作为采集模块1的环境变量进行定义,这样用户通过设置新属性变量即可在采集模块1查询得到新属性的原始数据;

[0025] S102、在所述采集模块1中创建API接口,使用SIMULINK模块搭建包含新属性变量或者已删除原属性变量后风电机组各部分的新函数模型,同时允许SIMULINK模块连接采集模块1的API接口以调用采集模块1中保存的风电机组各部分的原始数据和新属性的原始数据,而且执行以下逻辑:当采集模块1中已执行过新增属性脚本或删除属性脚本时,数据分析模块2停止分析运算过程,并启动SIMULINK模块调用风电机组各部分的原始数据和新属性的原始数据使用风电机组各部分的新函数模型进行分析运算,由于SIMULINK模块属于matlab程序,故在SIMULINK模块调用外部程序接口时要使用actxcontrol命令加载需要调用的控件名;

[0026] S103、在所述逻辑判断模块3中创建新增限定阈值脚本,用户针对新属性变量自定义新属性限定阈值变量,并对新属性限定阈值变量进行赋值;在所述逻辑判断模块3中创建修改限定阈值脚本,用户针对风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值进行修改;在所述逻辑判断模块3中创建新增逻辑功能脚本,用户建立新属性变量和新属性限定阈值变量的关系与保护动作信号之间的逻辑;当采集模块1中已执行过新增属性脚本且逻辑判断模块3中已执行过新增限定阈值脚本时,所述逻辑判断模块3根据新属性变量和新属性限定阈值变量的关系判断是否给出保护动作信号,当SIMULINK模块已被启用且逻辑判断模块3中已执行过修改限定阈值脚本时,所述逻辑判断模块3根据风电机组各部分的新函数模型输出数据和修改后的风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的关系判断是否给出保护动作信号。

[0027] 上述实施例在使用过程中,通过将原有的风电机组集控系统进行改进,在风电机组集控系统的采集模块1和逻辑判断模块3上增设脚本,使得风电机组的工作人员和维护人员通过简单的点击输入操作就可以增加或者删除或者修改风电机组集控系统的属性和参数,在采集模块1增设API接口,当风电机组进行技改升级后,使用SIMULINK模块搭建新风电机组模型,避开原数据分析模块2,减除了风电机组的工作人员和维护人员学习了解原风电机组模型进行对原数据分析模块2代码改进的过程,使得风电机组的工作人员和维护人员能简单快速的开发出适应技改后风电机组的软件。

[0028] 在另一实施例中,建立采集模块1的GUI图形界面,将所述采集模块1采集到的风电机组各部分的原始数据用GUI图形界面一一展示,展示内容包括风电机组各部分的原始数据的属性和数值,在所述采集模块1的GUI图形界面上设置add键和subtract键,并将add键与新增属性脚本联系,即通过add键调用新增属性脚本,在新增属性脚本的图形界面对话框中包含属性变量命名窗口和属性变量赋值窗口,用户可以在属性变量命名窗口中对新属性变量进行命名,在属性变量赋值窗口中填入新属性原始数据的保存地址,当再次打开采集模块1的GUI图形界面时就能看到新属性变量及其数值,将subtract键与删除属性脚本联

系,即通过subtract键调用删除属性脚本,在删除属性脚本的图形界面对话框中包含属性变量名称窗口,用户可以在属性名称窗口中填入预删除的原属性变量名,然后删除属性脚本就会执行clear函数对原属性变量进行删除,当再次打开采集模块1的GUI图形界面时看不到原属性变量及其数值了。由于图形界面的人机交互操作更为简单便捷,因此可大大降低风电机组的工作人员和维护人员对风电集控系统的使用难度,提高工作效率。

[0029] 在另一实施例中,建立SIMULINK模块的GUI图形界面,将所述SIMULINK模块搭建的风电机组各部分的新函数模型用GUI图形界面一一展示,这样风电机组的工作人员和维护人员可以通过SIMULINK模块的GUI图形界面直接看到风电机组各部分的新函数模型,当需要对风电机组各部分的新函数模型进行调整或者修改时,也只需通过图形界面上的对话框进行修改操作,而无需深入修改数据分析模块2代码,大大降低风电机组的工作人员和维护人员对风电集控系统的使用难度,提高工作效率。

[0030] 在另一实施例中,建立逻辑判断模块3的GUI图形界面,将风电机组各部分原始数据的限定阈值以及针对风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值用GUI图形界面一一展示,展示内容包括风电机组各部分原始数据的限定阈值的属性和数值,以及风电机组各部分函数模型输出数据的限定阈值的属性和数值,在所述逻辑判断模块3的GUI图形界面上设置add键、revise键和build键,并将add键与新增限定阈值脚本联系,即通过add键调用新增限定阈值脚本,在新增限定阈值脚本的图形界面对话框中包含限定阈值命名窗口和限定阈值赋值窗口,用户可以在限定阈值命名窗口中填入新属性的限定阈值变量名称,在限定阈值赋值窗口中填入具体数值,当再次打开逻辑判断模块3的GUI图形界面时就能看到新属性的限定阈值变量名称及限定阈值的数值,将revise键与修改限定阈值脚本联系,即通过revise键调用修改限定阈值脚本,在修改限定阈值脚本的图形界面对话框中包含限定阈值变量名称窗口和限定阈值修改赋值窗口,用户可以在限定阈值变量名称窗口中填入需要修改的属性限定阈值变量名称,在限定阈值修改赋值窗口中填入具体数值,当再次打开逻辑判断模块3的GUI图形界面时就能看到需要修改的属性限定阈值赋值已得到修改,将build键与新增逻辑功能脚本联系,即通过build键调用新增逻辑功能脚本,在新增逻辑功能脚本的图形界面对话框中包含属性变量名称窗口、限定阈值变量名称窗口及关系符窗口,在属性变量名称窗口和限定阈值变量名称中分别填入需要比较的属性变量和该属性的限定阈值变量,在关系符窗口中填入大于等于或者小于等于等关系符,新增逻辑功能脚本会默认属性变量的赋值和该属性的限定阈值变量的赋值的大小关系是风电机组正常运行必要条件,否则发出保护动作信号。

[0031] 在另一实施例中,风电机组各部分的原始数据包括表征叶片、机舱、塔筒、传动链、变桨机构、发电机、变流器性能的数据。

[0032] 在另一实施例中,所述新增属性脚本、删除属性脚本、新增限定阈值脚本、修改限定阈值脚本和新增逻辑功能脚本均为matlab中的函数文件,由于上述脚本中需要用户自定义新属性变量和新属性的限定阈值变量以及两者的逻辑关系,需要输入和输出参数,故采用matlab中的函数文件形式,但是matlab中的函数文件中定义的变量属于局部变量不属于全局变量,故需要将局部变量转化为逻辑判断模块3中的全局变量,而该转化方法为现有技术,故不再赘述。

[0033] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列

运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

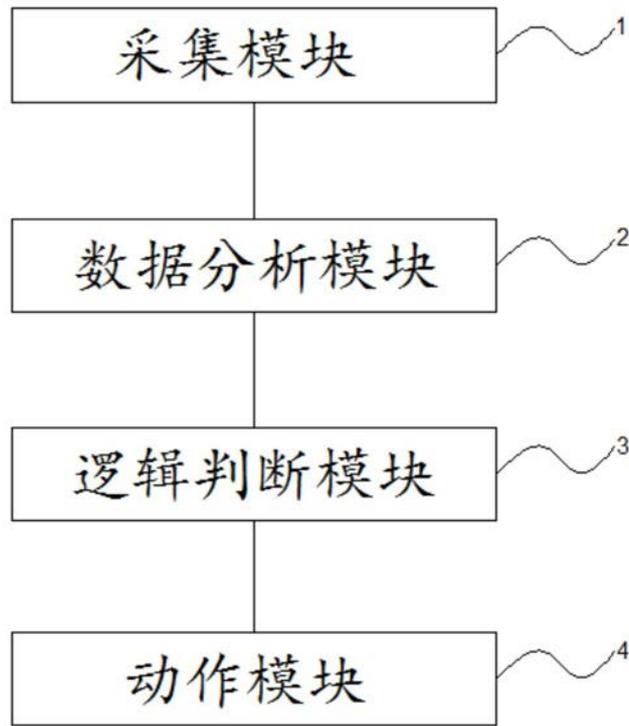


图1

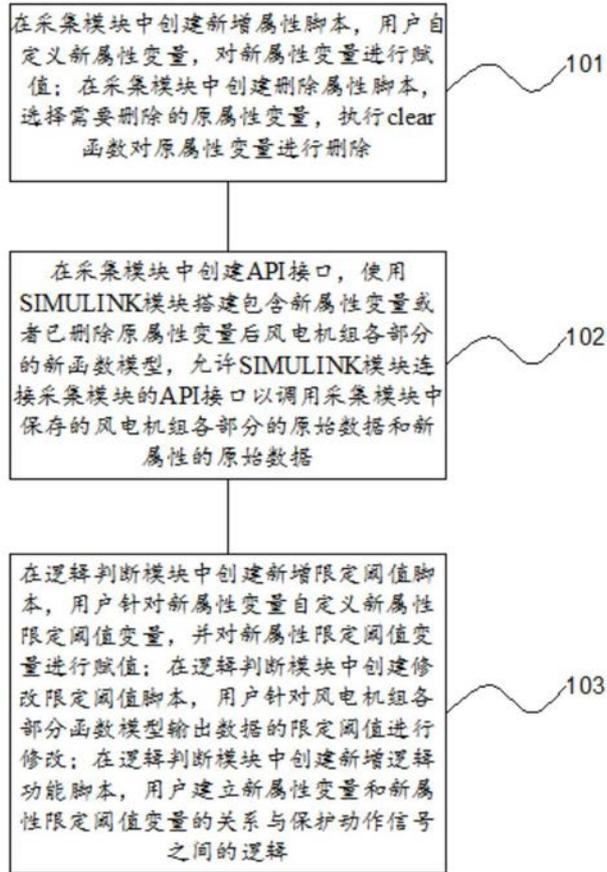


图2