(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115654673 A
(43)申请公布日 2023.01.31

(21)申请号 202211322088.X

(22)申请日 2022.10.27

(71)申请人 吉林化工学院
地址 132022 吉林省吉林市龙潭区承德街45号

(72)发明人 甘树坤 杨凯凯 孙威振 胡润昕 吕雪飞

(51)Int.Cl.
F24F 11/52(2018.01)
F24F 11/54(2018.01)
F24F 11/64(2018.01)

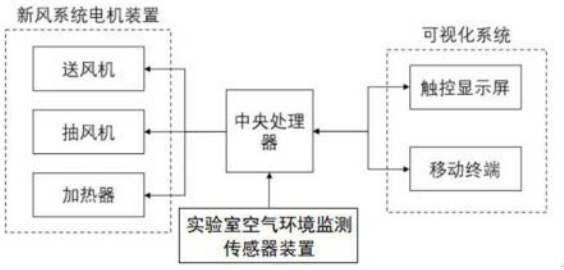
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法,包括:新风系统电机装置,以按照设定温度实现新风的流通和室温的稳定;实验室空气环境监测传感器装置,以实时监测实验室室内的空气环境数据;中央处理器,以接受实验室空气环境监测传感器装置发送的实时数据并对新风电机装置发送工作信号;可视化系统,以展示经处理后的实验室室内环境数据和手动设定环境参数。本发明充分利用了环境监测数据的实时性,对实验室室内空气环境的实时动态和管理做出了数据可视化方案,做到了高效和安全及低成本地对实验室室内空气环境进行监测和智能管理,为实验室安全管理提供了新方法。



CN 115654673 A

1.一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法,其特征在于:

新风系统电机装置、实验室空气环境监测传感器装置、中央处理器、可视化系统,其特征在于所述中央处理器与新风系统电机装置、实验室空气环境监测传感器装置和可视化系统相连接,并进行数据交互;

新风系统电机装置,包含:抽风机组件、送风机组件和加热器组件;

实验室空气环境监测传感器装置,包含:烟雾传感器、温度传感器、风量传感器、湿度传感器、有害气体传感器等有关空气环境传感器,并将实时监测数据发送给中央处理器;

中央处理器,包含:PLC和计算机,两者连接进行数据交互,并接受并处理实验室空气环境检测传感器装置发送的实时环境数据,并控制新风系统电机装置工作;

可视化系统,包含:触控式显示屏和移动设备终端,以展示实时接收的实验室环境数据和空气环境参数指标的设定。

2.根据权利要求1所述的一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法,其特征在于,所述中央处理器对数据的处理步骤包括:

S1、采集实验室平面布置图、实验室设备装置图等相关数据图纸,搭建实验室的3D数据模型,并分析各组件安装的最佳位置;

S2、模型验证完毕后,接收可视化系统设定的空气环境指标参数;

S3、连接实验室空气环境传感器装置,接受实时的空气环境数据;

S4、智能控制系统处理实时数据与空气环境指标参数比对分析,并向新风系统电机装置发送工作信号。

3.根据权利要求1所说的一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法,其特征在于,所述的智能控制系统的控制方法,控制方法包括:

S1、接收到实时空气环境数据后,将数据存储在储存单元里,作为数据源;

S2、分别对空气温度、气压大小、环境湿度等控制变量进行数学建模,并根据各组数学建模搭建PID控制回路;

S3、对各PID控制回路通过改进合适的神经网络算法来代替复杂的人工调节控制参数环节;

S4、当实验室空气环境监测模块得到的实时数据达到预警值时,可以快速报警,进入紧急救援状态,从而保证实验室的安全。

一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及实验室空气环境安全领域，尤其是设计一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法。

背景技术

[0002] 由于实验室内部空气环境质量要求高，而传统的实验室新风智能控制系统存在以下问题：

1、无法根据数据动态智能控制新风电机装置的工作状态，每次调整都需要复杂的手动操作；

2、实验室空气环境监测传感器的监测实时数据无法直观的查看。

[0003] 这些问题的存在使得现有实验室新风智能控制系统使用不便捷、操作不安全，对于空气环境质量要求很高的实验室无法进行数据实时的动态更新和新风系统的智能控制，为此设计了一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法。

发明内容

[0004] 本发明提出的一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法，以至少解决上述问题之一。

[0005] 一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法，包括：新风系统电机装置、实验室空气环境监测传感器装置、中央处理器、可视化系统，其特征在于所述中央处理器与新风系统电机装置、实验室空气环境监测传感器装置和可视化系统相连接，并进行数据交互；

新风系统电机装置，包含：抽风机组件、送风机组件和加热器组件；

实验室空气环境监测传感器装置，包含：烟雾传感器、温度传感器、风量传感器、湿度传感器、有害气体传感器等有关空气环境传感器，并将实时监测数据发送给中央处理器；

中央处理器，包含：PLC和计算机，两者连接进行数据交互，并接受并处理实验室空气环境检测传感器装置发送的实时环境数据，并控制新风系统电机装置工作；

可视化系统，包含：触控式显示屏和移动设备终端，以展示实时接收的实验室环境数据和空气环境参数指标的设定。

[0006] 进一步的，中央处理器对数据的处理步骤包括：

S1、采集实验室平面布置图、实验室设备装置图等相关数据图纸，搭建实验室的3D数据模型，并分析各组件安装的最佳位置；

S2、模型验证完毕后，接收可视化系统设定的空气环境指标参数；

S3、连接实验室空气环境传感器装置，接受实时的空气环境数据；

S4、智能控制系统处理实时数据与空气环境指标参数比对分析，并向新风系统电机装置发送工作信号。

[0007] 进一步的，智能控制系统的控制方法包括：

S1、接收到实时空气环境数据后，将数据存储在储存单元里，作为数据源；

S2、分别对空气温度、气压大小、环境湿度等控制对象进行建模，并根据各组数学建模搭建PID控制回路；

S3、对各PID控制回路通过改进合适的神经网络算法来代替复杂的人工调节参数环节；

S4、当实验室空气环境监测模块得到的实时数据达到预警值时，可以快速报警，进入紧急救援状态，保证实验室的安全。

[0008] 本发明的有益效果是：本发明充分利用了环境监测数据的实时性，对实验室室内空气环境的实时动态和管理做出了数据可视化方案，做到了高效和安全及低成本地对实验室室内空气环境进行监测和智能管理，为实验室安全管理方法提供了新方法。

附图说明

[0009] 图1为本发明提出的一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法的系统示意图。

[0010] 图2为本发明提出的一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法安装步骤。

[0011] 图3为本发明提出的一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法的中央处理器对接受数据的处理方法。

[0012] 图4为本发明提出的一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法的控制过程。

[0013] 图5为本发明提出的一种可视化实验室新风智能控制系统与控制方法中对环境温度的控制系统示意图。

具体实施方式

[0014] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的优选实施方式。但是，本发明可以按许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反的，提供这些实施方式的目的是为了对本发明的公开内容理解得更加透彻全面。

[0015] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例，不是为了限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0016] 实施例一

在本实施例中，以某实验室新风系统改造为例进行说明，请参阅图1、图2，可视化实验室新风智能控制系统与方法，包括新风系统电机装置、实验室空气环境监测传感器装置、中央处理器及可视化系统；首先通过对实验室环境整体分析，对其进行3D建模，并对实验室空气环境监测传感器、抽风送风电机等硬件安装的最合理位置进行定位。

[0017] 将央处理器与新风系统电机装置、实验室空气环境监测传感器装置和可视化系统相连接，安装并调试完成后，启动可视化实验室新风智能控制系统，参照图3、图4，操作系统对使用空气环境的标准进行参数设定，运行系统。

[0018] 尤其是，中央处理器模块用于收集、存储和处理实验室新风环境监测传感器发送

的实时实验室的空气环境数据;可视化系统用于接收中央处理器处理后的实验室空气环境数据和向中央处理发送最新的实验室空气环境标准参数;新风系统电机装置用于接收中央处理器信号进行实验室抽风、送风和辅热、制冷。

[0019] 具体的,以环境温度作为被控对象进行控制为例,首先对实验室空气环境监测传感器选型,选择精度一般的热电阻PT1000测量加热电路的温度;选择精度较高的热电阻TMP116测量实验室空气环境温度。

[0020] 进一步,根据热传导公式:

$$\Phi=KA\Delta T$$

ø为热流量,K为总导热率,A为传热面积,Δt为温度差。

[0021] 根据热传导公示结合PID算法原理为:

$$u(T)=K_p\ e(t)+K_i\int_0^t e(t)dt+K_d\frac{de(t)}{dt}$$

PID控制器对应的参数K_p、K_i、K_d ,其分别表示 PID 控制器的比例、积分、微分系数。

[0022] 在此基础上,通过改进BP神经网络算法搭建BP-PID控制系统,来解决传统PID控制需要人工调参的缺点,提高系统整体的智能化、自动化,温度控制系统参阅图5。

[0023] 值得说明的是,可视化实验室新风智能控制系统有一套单独的待机报警系统,在实验室没有工作项目无人值守的情况下,可以选择使用该功能,使用该功能时,可视化实验室新风智能控制系统的可视化系统不工作,仅传感器装置实时监测实验室空气环境情况,如遇突发情况,会唤醒整个系统进行工作,并远程向可视化系统的移动终端发送危险警报示警,实时监控实验室空气环境情况,并做出及时调整,有效的将事故烟雾等进行排风降温等处理,提高实验室的安全性。

[0024] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应该涵盖在本发明的保护范围之内。

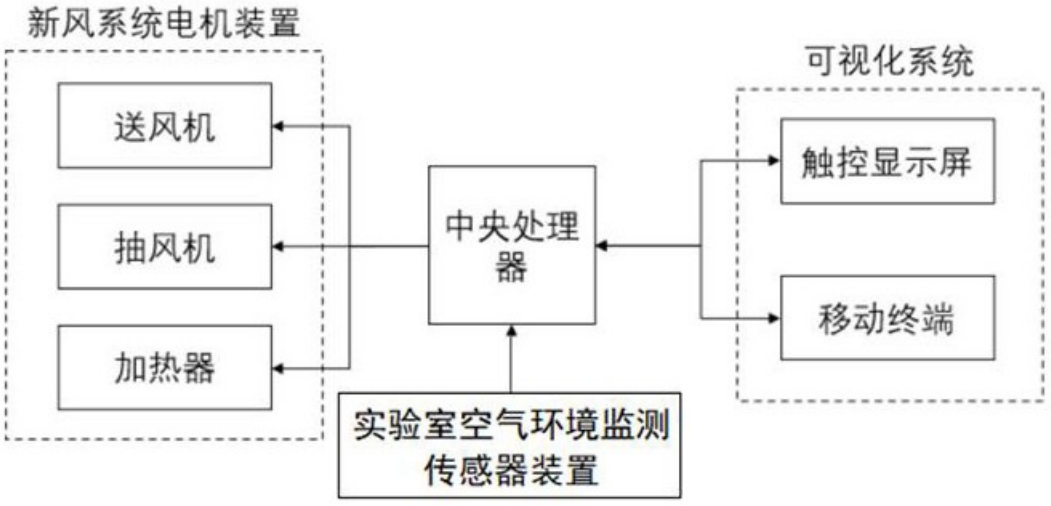

新风系统电机装置
送风机
抽风机
加热器
中央处理器
实验室空气环境监测传感器装置
可视化系统
触控显示屏
移动终端

图1

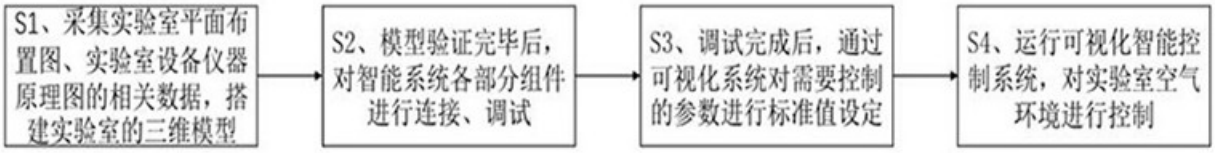

S1、采集实验室平面布置图、实验室设备仪器原理图的相关数据，搭建实验室的三维模型
S2、模型验证完毕后，对智能系统各部分组件进行连接、调试
S3、调试完成后，通过可视化系统对需要控制的参数进行标准值设定
S4、运行可视化智能控制系统，对实验室空气环境进行控制

图2


S1、采集实验室平面布置图、实验室设备装置图等相关数据图纸，搭建实验室的3D数据模型，并分析各组件安装的最佳位置
S2、模型验证完毕后，接收可视化系统输入的空气环境指标参数
S3、连接实验室空气环境传感器装置，接受实时的空气环境数据
S4、智能控制系统处理实时数据，并向新风系统电机装置发送工作信号

图3

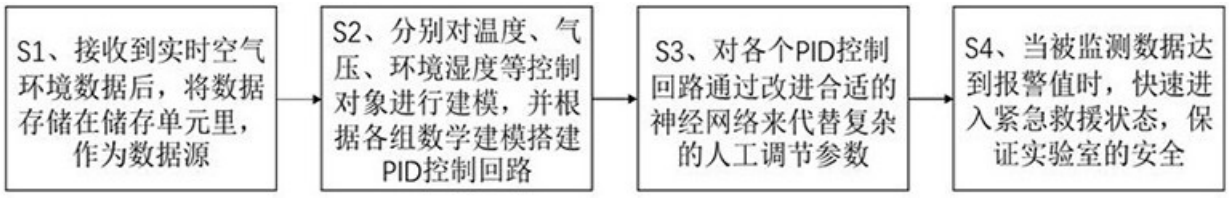

S1、接收到实时空气环境数据后，将数据存储在储存单元里，作为数据源
S2、分别对温度、气压、环境湿度等控制对象进行建模，并根据各组数学建模搭建PID控制回路
S3、对各个PID控制回路通过改进合适的神经网络来代替复杂的人工调节参数
S4、当被监测数据达到报警值时，快速进入紧急救援状态，保证实验室的安全

图4

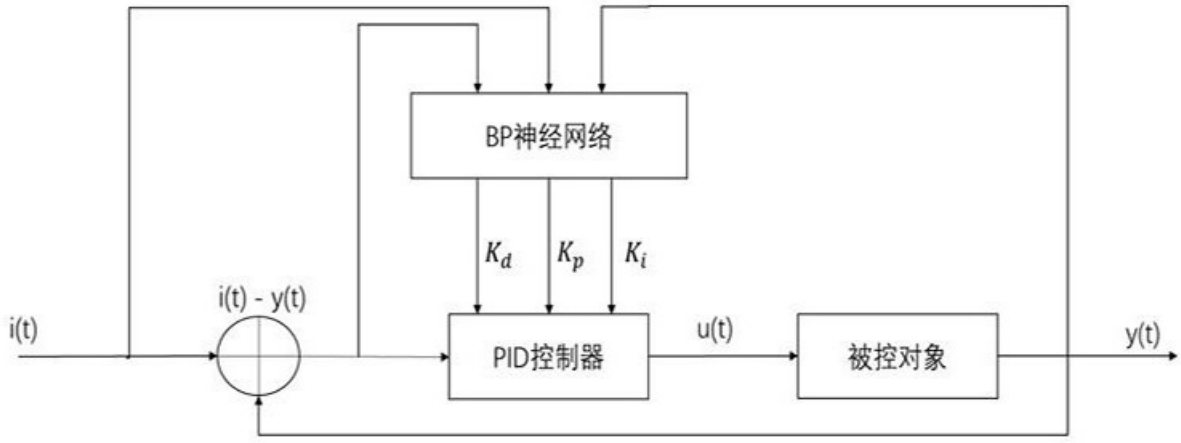


图5