



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117522028 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 06

(21) 申请号 202311477088.1

G06F 16/25 (2019.01)

(22) 申请日 2023.11.08

(71) 申请人 国家能源集团新疆吉林台水电开发有限公司

地址 835700 新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州尼勒克县吉林台水电站

(72) 发明人 高闻 申勇 郭俊鑫 徐金鹏  
王亚强 吉柏州 黄晨宇

(74) 专利代理机构 安徽知千里知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 34326

专利代理师 陈俊

(51) Int. Cl.

G06Q 10/0631 (2023.01)

G06Q 50/06 (2024.01)

G06F 16/26 (2019.01)

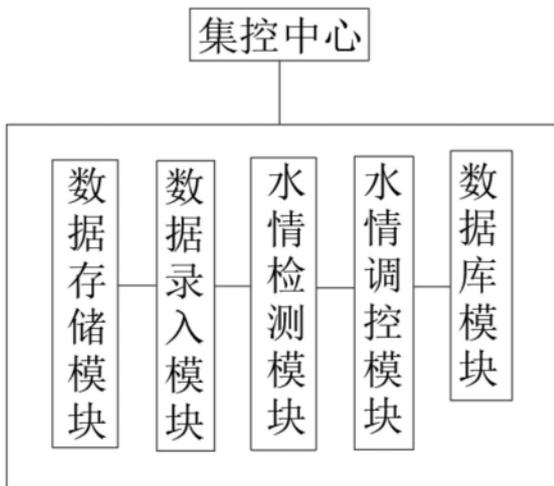
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种水电站实时运行数据可视化展示系统

(57) 摘要

本发明公开了一种水电站实时运行数据可视化展示系统,包括集控中心,所述集控中心数据控制终端,对水电站的实时运行数据进行可视化展示,所述集控中心数据控制终端包括数据存储模块、数据录入模块、水情检测模块、检测处理模块和数据库模块。通过水情检测模块,水电站水情检测可以提供实时的水位、流量等关键数据,帮助监测和预测水库的水情,这有助于预防和应对水库溃坝、泄洪等突发事件,提高水电站的安全性,且通过水情检测模块可以得到各种水情数据,对后续水电站水情实时运行数据可视化的展示起到输出的作用,水电站水情检测可以提供准确的水文数据,帮助水电站管理人员了解水库的水情变化,完成可视化展示。



1. 一种水电站实时运行数据可视化展示系统,包括集控中心,其特征在于:所述集控中心数据控制终端,对水电站的实时运行数据进行可视化展示,所述集控中心数据控制终端包括数据存储模块、数据录入模块、水情检测模块、检测处理模块和数据库模块;

所述水情检测模块将水电站实时水情各种数据进行检测,得到水情了解和水情记录,再通过所述数据录入模块将水情检测模块得到的数据进行录入分析,进行数据和图像转化为可视化展示的效果,所述数据存储模块将所有的数据和图像进行存储,便于与历史数据进行比较和分析,所述检测处理模块对检测和分析的数据作出回应,及时对水电站水情进行防护,所述数据库模块对所有水电站运行数据进行分析结果,作出总结果分析。

2. 根据权利要求1所述的一种水电站实时运行数据可视化展示系统,其特征在于:所述水情检测模块包括可见光摄像机、红外线热像仪、音频采集设备、巡检机器人和雨雪传感器,所述可见光摄像机对水电站环境情况进行勘察,对水电站水位情况做出监测,所述红外线热像仪通过水面的温度分布的图像转换成可视图像化展示的设备,所述音频采集设备便于传输信号,对于所有的运转工作提高效率,所述巡检机器人对水电站整体的内外围进行循环监控,防止一些其他意外情况发生使水电站受到影响,所述雨雪传感器对特殊天气进行预防和计算,获取提前信号电站可以及时作出水位控制。

3. 根据权利要求1所述的一种水电站实时运行数据可视化展示系统,其特征在于:所述水情检测模块与数据录入模块通讯连接,所述数据录入模块包括建立数据获取模块、获取数据模块、数据展示模块、建立分析模块和建立可视化数据图像,所述建立数据获取模块与获取数据模块电信连接,所述建立数据获取模块准备数据获取的载体,收集获取的数据,当数据获取后,通过数据展示模块展现得出的数据进行分析,所述建立分析模块与数据展示模块通讯连接,所述建立分析模块对展示的数据进行研究,所述建立可视化数据图像将数据转化为图像形态,便于观看和收集。

4. 根据权利要求1所述的一种水电站实时运行数据可视化展示系统,其特征在于:所述数据录入模块电信连接有上传接口,所述可视化展示的内容上传到集控中心,实现水情运行数据的可视化展示。

5. 根据权利要求1所述的一种水电站实时运行数据可视化展示系统,其特征在于:所述检测处理模块与数据录入模块通讯连接,所述检测处理模块包括计算机监控模块、水调自动化模块、电能量控制模块和状态检测模块,所述计算机监控模块对录入的数据传输到计算机上,通过计算机监控模块进行监控,所述水调自动化模块对水情大小情况进行调控,及时补水和放水,所述电能量控制模块对水电站电能进行控制,所述状态检测模块对其余状态进行检测。

6. 根据权利要求1所述的一种水电站实时运行数据可视化展示系统,其特征在于:所述数据库模块包括历史数据获取模块、历史数据分析模块、气象数据采集模块、气象数据分析模块和预警终端,所述历史数据获取模块用于获取数据库中存储的目标水电站对应的各气象站历史气象信息和目标水电站对应的各气象站位置信息,所述历史数据分析模块用于根据目标水电站对应各气象站的历史气象信息,所述气象数据采集模块用于在目标水电站对应的各气象站检测范围内布设各个采集时间点,得到目标水电站对应各气象站的各采集时间点气象数据,所述气象数据分析模块用于根据目标水电站对应的各水电站各采集时间点气象数据,分析得到目标水电站对应的降雨评估系数和风速评估系数,所述预警终端用于

当目标水电站对应的降雨量大于或者等于参考降雨量阈值或者目标水电站对应的风速大于或者等于参考风速阈值时进行预警提示。

## 一种水电站实时运行数据可视化展示系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于水电站数据平台技术领域,具体涉及一种水电站实时运行数据可视化展示系统。

### 背景技术

[0002] 水电站大坝能否安全运行不仅直接影响电厂经济效益,更与下游人民的生命财产、国民经济发展和生态环境密切相关,而能够准确实时显示水电站监测数据的手段就显得尤为重要,通常水电站监测数据转换展示的方法为开发人员在监测页面中定义本页面中所有要展示的监测点,然后程序通过监测点信息从水电站监测设备的监测点获取没有业务含义的数据,开发人员再针对每一个监测点实现一个数据转换的算法,将没有业务含义的数据转换为具有业务含义的数据,最后将具有业务含义的数据按照业务要求的展示方式展示在系统中,实现准确实时显示水电站监测数据。

[0003] 现有的对水电站实时运行时没有对水情基本情况做出持续的勘测,因此无法帮助水电站管理人员了解水库的水情变化,根据水情数据,无法进行相应的调度和运营管理,优化水电站的发电量和发电效率。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足,本发明目的是提供一种水电站实时运行数据可视化展示系统,具备分析和管理水情的优点。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种水电站实时运行数据可视化展示系统,包括集控中心,其特征在于:所述集控中心数据控制终端,对水电站的实时运行数据进行可视化展示,所述集控中心数据控制终端包括数据存储模块、数据录入模块、水情检测模块、检测处理模块和数据库模块。

[0006] 所述水情检测模块将水电站实时水情各种数据进行检测,得到水情了解和水情记录,再通过所述数据录入模块将水情检测模块得到的数据进行录入分析,进行数据和图像转化为可视化展示的效果,所述数据存储模块将所有的数据和图像进行存储,便于与历史数据进行比较和分析,所述检测处理模块对检测和分析的数据作出回应,及时对水电站水情进行防护,所述数据库模块对所有水电站运行数据进行分析结果,作出总结果分析。

[0007] 通过上述技术方案,实现对整个水电站的运行数据提供了采集的完整性,通过不同的检测和处理模块,对水情各个方向的运行数据进行统计采集、收纳、总结和存储,提高了水情数据的完整性和水电站的安全指数,大大增加了可视化展示的多样化。

[0008] 优选的,所述水情检测模块包括可见光摄像机、红外线热像仪、音频采集设备、巡检机器人和雨雪传感器,所述可见光摄像机对水电站环境情况进行勘察,对水电站水位情况做出监测,所述红外线热像仪通过水面的温度分布的图像转换成可视图像化展示的设备,所述音频采集设备便于传输信号,对于所有的运转工作提高效率,所述巡检机器人对水电站整体的内外围进行循环监控,防止一些其他意外情况发生使水电站受到影响,所述雨

雪传感器对特殊天气进行预防和计算,获取提前信号电站可以及时作出水位控制。

[0009] 通过上述技术方案,达到提高水电站安全性的效果,通过水情检测模块可以得到各种水情数据,对后续水电站水情实时运行数据可视化的展示起到输出的作用,水电站水情检测可以提供准确的水文数据,帮助水电站管理人员了解水库的水情变化,根据水情数据,可以进行相应的调度和运营管理,优化水电站的发电量和发电效率。

[0010] 优选的,所述水情检测模块与数据录入模块通讯连接,所述数据录入模块包括建立数据获取模块、获取数据模块、数据展示模块、建立分析模块和建立可视化数据图像,所述建立数据获取模块与获取数据模块电信连接,所述建立数据获取模块准备数据获取的载体,收集获取的数据,当数据获取后,通过数据展示模块展现得出的数据进行分析,所述建立分析模块与数据展示模块通讯连接,所述建立分析模块对展示的数据进行研究,所述建立可视化数据图像将数据转化为图像形态,便于观看和收集。

[0011] 通过上述技术方案,实现了数据可视化展示的效果,通过数据录入模块,可以限制用户输入的数据范围和格式,确保数据的一致性和统一性,这有助于提高数据的可比性和可分析性,方便后续的数据处理和分析工作,同时可以完成数据的可视化展示的效果,进一步提高了数据录入的效率。

[0012] 优选的,所述数据录入模块电信连接有上传接口,所述可视化展示的内容上传到集控中心,实现水情运行数据的可视化展示。

[0013] 通过上述技术方案,实现了上传数据的效果,上传接口作为传输中介,方便实现快速上传数据达到可视化展示。

[0014] 优选的,所述检测处理模块与数据录入模块通讯连接,所述检测处理模块包括计算机监控模块、水调自动化模块、电能量控制模块和状态检测模块,所述计算机监控模块对录入的数据传输到计算机上,通过计算机监控模块进行监控,所述水调自动化模块对水情大小情况进行调控,及时补水和放水,所述电能量控制模块对水电站电能进行控制,所述状态检测模块对其余状态进行检测。

[0015] 通过上述技术方案,实现了提高水库发电效率的效果,理利用水库水情信息,可以做出准确的发电计划和调度,避免能源浪费和发电效率低下,水电站及时处理水情可以保证水电站的正常运行和稳定的电力供应,为社会经济发展提供可靠的能源保障。

[0016] 优选的,所述数据库模块包括历史数据获取模块、历史数据分析模块、气象数据采集模块、气象数据分析模和预警终端,所述历史数据获取模块用于获取数据库中存储的目标水电站对应的各气象站历史气象信息和目标水电站对应的各气象站位置信息,所述历史数据分析模块用于根据目标水电站对应各气象站的历史气象信息,所述气象数据采集模块用于在目标水电站对应的各气象站检测范围内布设各个采集时间点,得到目标水电站对应各气象站的各采集时间点气象数据,所述气象数据分析模块用于根据目标水电站对应的各水电站各采集时间点气象数据,分析得到目标水电站对应的降雨评估系数和风速评估系数,所述预警终端用于当目标水电站对应的降雨量大于或者等于参考降雨量阈值或者目标水电站对应的风速大于或者等于参考风速阈值时进行预警提示。

[0017] 通过上述技术方案,实现了提高水电站气象预警的效果,气象预警可以提供准确的天气信息,包括温度、风速和日照,这些信息对于水电站的发电效率有重要影响,通过及时了解天气情况,水电站可以调整发电机组的出力和运行方式,以获取最大化的发电效益。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 1、通过水情检测模块,水电站水情检测可以提供实时的水位、流量等关键数据,帮助监测和预测水库的水情,这有助于预防和应对水库溃坝、泄洪等突发事件,提高水电站的安全性,且通过水情检测模块可以得到各种水情数据,对后续水电站水情实时运行数据可视化的展示起到输出的作用,水电站水情检测可以提供准确的水文数据,帮助水电站管理人员了解水库的水情变化,根据水情数据,可以进行相应的调度和运营管理,优化水电站的发电量和发电效率。

[0020] 2、通过数据录入模块,可以限制用户输入的数据范围和格式,确保数据的一致性和统一性,这有助于提高数据的可比性和可分析性,方便后续的数据处理和分析工作,同时可以完成数据的可视化展示的效果,进一步提高了数据录入的效率。

[0021] 3、通过检测处理模块,水电站及时处理水情可以根据水库水情变化合理调整发电机组的出力和运行方式,提高发电的效率和质量;理利用水库水情信息,可以做出准确的发电计划和调度,避免能源浪费和发电效率低下,水电站及时处理水情可以保证水电站的正常运行和稳定的电力供应,为社会经济发展提供可靠的能源保障。

#### 附图说明

[0022] 图1为本发明的集控中心处结构示意图;

[0023] 图2为本发明的水情检测模块处结构示意图;

[0024] 图3为本发明的数据录入模块处结构示意图;

[0025] 图4为本发明的检测处理模块处结构示意图;

[0026] 图5为本发明的数据库模块处结构示意图。

#### 具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 请参阅图1-5,本发明提供一种技术方案:一种水电站实时运行数据可视化展示系统,包括集控中心,所述集控中心数据控制终端,对水电站的实时运行数据进行可视化展示,所述集控中心数据控制终端包括数据存储模块、数据录入模块、水情检测模块、检测处理模块和数据库模块。

[0029] 所述水情检测模块将水电站实时水情各种数据进行检测,得到水情了解和水情记录,再通过所述数据录入模块将水情检测模块得到的数据进行录入分析,进行数据和图像转化为可视化展示的效果,所述数据存储模块将所有的数据和图像进行存储,便于与历史数据进行比较和分析,所述检测处理模块对检测和分析的数据作出回应,及时对水电站水情进行防护,所述数据库模块对所有水电站运行数据进行分析结果,作出总结果分析。

[0030] 本实施方案中,通过水情检测模块将水电站实时水情各种数据进行检测,得到水情了解和水情记录,再通过数据录入模块将水情检测模块得到的数据进行录入分析,进行数据和图像转化为可视化展示的效果,通过数据存储模块将所有的数据和图像进行存储,

便于与历史数据进行比较和分析,通过检测处理模块对检测和分析的数据作出回应,及时对水电站水情进行防护,通过数据库模块对所有水电站运行数据进行分析结果,作出总结结果分析。

[0031] 具体的,所述水情检测模块包括可见光摄像机、红外线热像仪、音频采集设备、巡检机器人和雨雪传感器,所述可见光摄像机对水电站环境情况进行勘察,对水电站水位情况做出监测,所述红外线热像仪通过水面的温度分布的图像转换成可视图像化展示的设备,所述音频采集设备便于传输信号,对于所有的运转工作提高效率,所述巡检机器人对水电站整体的内外围进行循环监控,防止一些其他意外情况发生使水电站受到影响,所述雨雪传感器对特殊天气进行预防和计算,获取提前信号电站可以及时作出水位控制。

[0032] 本实施例中,通过水情检测模块将水电站实时水情各种数据进行检测,得到水情了解和水情记录,通过具体的可见光摄像机、红外线热像仪、音频采集设备、巡检机器人和雨雪传感器来进行检测,对水电站整体的内外围进行循环监控,防止一些其他意外情况发生使水电站受到影响,对水电站环境情况进行勘察,对水电站水位情况做出监测。

[0033] 具体的,所述水情检测模块与数据录入模块通讯连接,所述数据录入模块包括建立数据获取模块、获取数据模块、数据展示模块、建立分析模块和建立可视化数据图像,所述建立数据获取模块与获取数据模块电信连接,所述建立数据获取模块准备数据获取的载体,收集获取的数据,当数据获取后,通过数据展示模块展现得出的数据进行分析,所述建立分析模块与数据展示模块通讯连接,所述建立分析模块对展示的数据进行研究,所述建立可视化数据图像将数据转化为图像形态,便于观看和收集。

[0034] 本实施例中,通过数据录入模块将水情检测模块得到的数据进行录入分析,进行数据和图像转化为可视化展示的效果,其中建立数据获取模块准备数据获取的载体,收集获取的数据,当数据获取后,通过数据展示模块展现得出的数据进行分析,再通过建立分析模块对展示的数据进行研究,建立可视化数据图像将数据转化为图像形态,便于观看和收集。

[0035] 具体的,所述数据录入模块电信连接有上传接口,所述可视化展示的内容上传到集控中心,实现水情运行数据的可视化展示。

[0036] 本实施例中,通过上传串口能够快速上传可视化展示的数据,且增强安全性。

[0037] 具体的,所述检测处理模块与数据录入模块通讯连接,所述检测处理模块包括计算机监控模块、水调自动化模块、电能量控制模块和状态检测模块,所述计算机监控模块对录入的数据传输到计算机上,通过计算机监控模块进行监控,所述水调自动化模块对水情大小情况进行调控,及时补水和放水,所述电能量控制模块对水电站电能进行控制,所述状态检测模块对其余状态进行检测。

[0038] 本实施例中,通过检测处理模块对检测和分析的数据作出回应,及时对水电站水情进行防护,通过计算机监控模块进行监控,水调自动化模块对水情大小情况进行调控,及时补水和放水,电能量控制模块对水电站电能进行控制,状态检测模块对其余状态进行检测。

[0039] 具体的,所述数据库模块包括历史数据获取模块、历史数据分析模块、气象数据采集模块、气象数据分析模和预警终端,所述历史数据获取模块用于获取数据库中存储的目标水电站对应的各气象站历史气象信息和目标水电站对应的各气象站位置信息,所述历史

数据分析模块用于根据目标水电站对应各气象站的历史气象信息,所述气象数据采集模块用于在目标水电站对应的各气象站检测范围内布设各个采集时间点,得到目标水电站对应各气象站的各采集时间点气象数据,所述气象数据分析模块用于根据目标水电站对应的各水电站各采集时间点气象数据,分析得到目标水电站对应的降雨评估系数和风速评估系数,所述预警终端用于当目标水电站对应的降雨量大于或者等于参考降雨量阈值或者目标水电站对应的风速大于或者等于参考风速阈值时进行预警提示。

[0040] 本实施例中,通过数据库模块对所有水电站运行数据进行存储归纳,作出总结果存储,用于根据目标水电站对应的各水电站各采集时间点气象数据,分析得到目标水电站对应的降雨评估系数和风速评估系数,将目标水电站对应的降雨评估系数和风速评估系数与目标水电站对应的参考降雨量阈值和参考风速阈值进行对比,判断目标水电站对应的降雨量和风速。

[0041] 本发明的工作原理及使用流程:首先,通过水情检测模块将水电站实时水情各种数据进行检测,得到水情了解和水情记录,通过具体的可见光摄像机、红外线热像仪、音频采集设备、巡检机器人和雨雪传感器来进行检测,对水电站整体的内外围进行循环监控,防止一些其他意外情况发生使水电站受到影响,对水电站环境情况进行勘察,对水电站水位情况做出监测。

[0042] 其次,通过数据录入模块将水情检测模块得到的数据进行录入分析,进行数据和图像转化为可视化展示的效果,其中建立数据获取模块准备数据获取的载体,收集获取的数据,当数据获取后,通过数据展示模块展现得出的数据进行分析,再通过建立分析模块对展示的数据进行研究,建立可视化数据图像将数据转化为图像形态,便于观看和收集。

[0043] 然后,通过检测处理模块对检测和分析的数据作出回应,及时对水电站水情进行防护,通过计算机监控模块进行监控,水调自动化模块对水情大小情况进行调控,及时补水和放水,电能量控制模块对水电站电能进行控制,状态检测模块对其余状态进行检测。

[0044] 最后,通过数据库模块对所有水电站运行数据进行存储归纳,作出总结果存储,用于根据目标水电站对应的各水电站各采集时间点气象数据,分析得到目标水电站对应的降雨评估系数和风速评估系数,将目标水电站对应的降雨评估系数和风速评估系数与目标水电站对应的参考降雨量阈值和参考风速阈值进行对比,判断目标水电站对应的降雨量和风速。

[0045] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

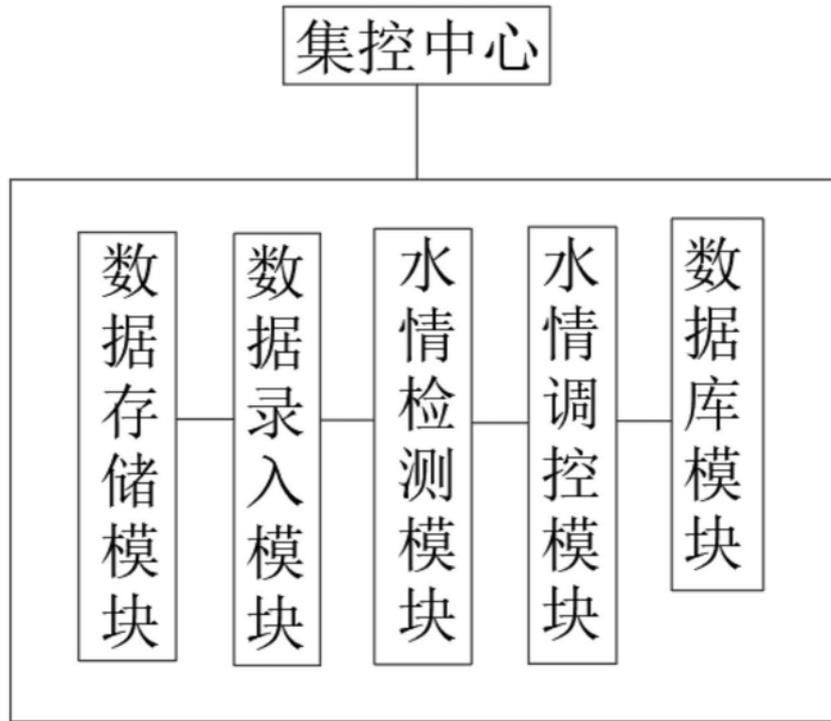


图1

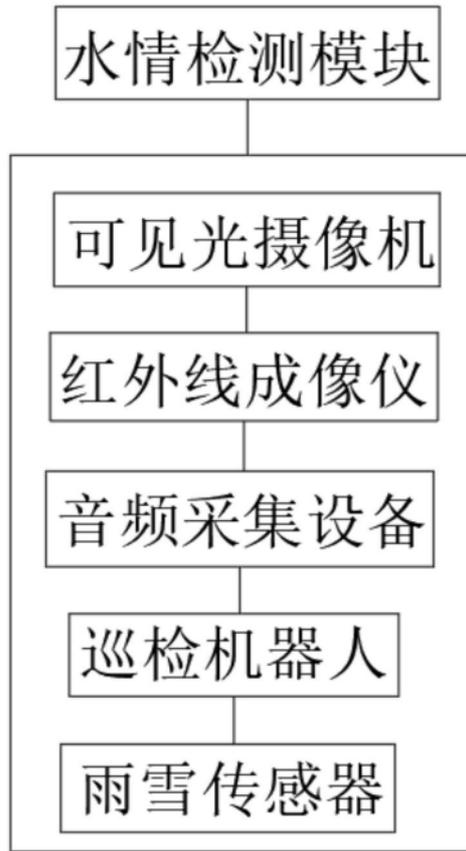


图2

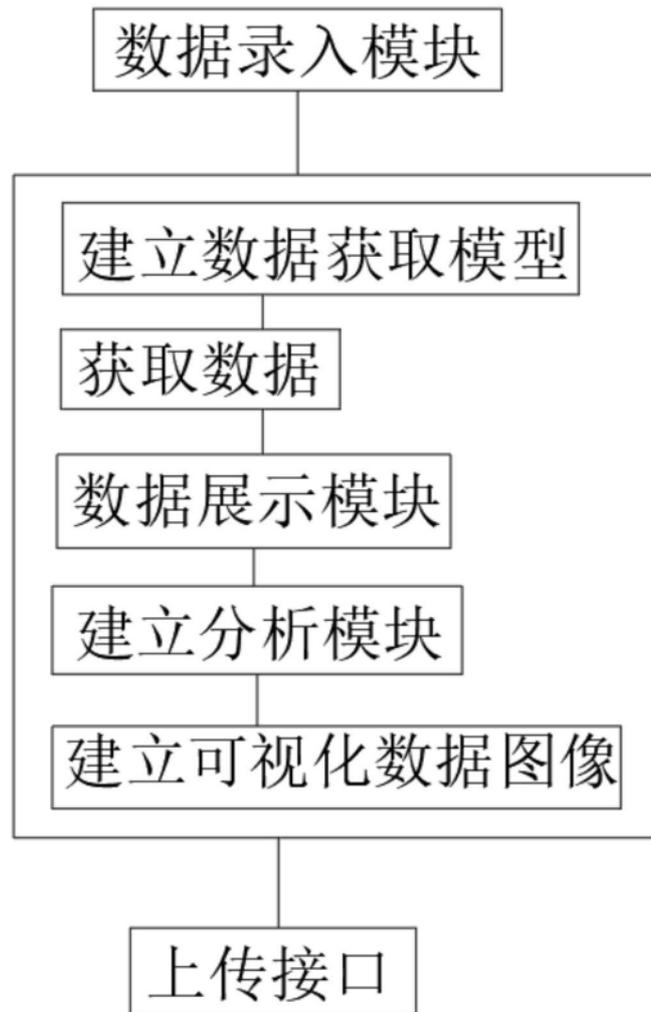


图3

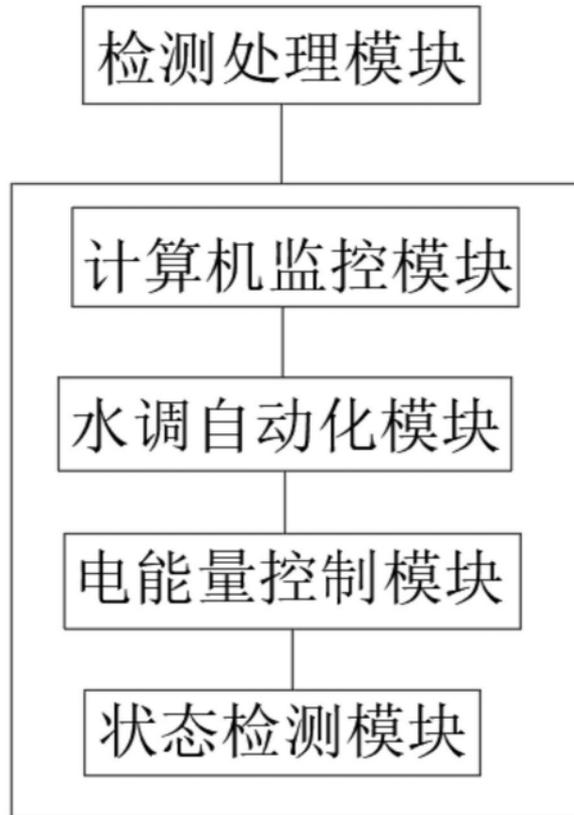


图4

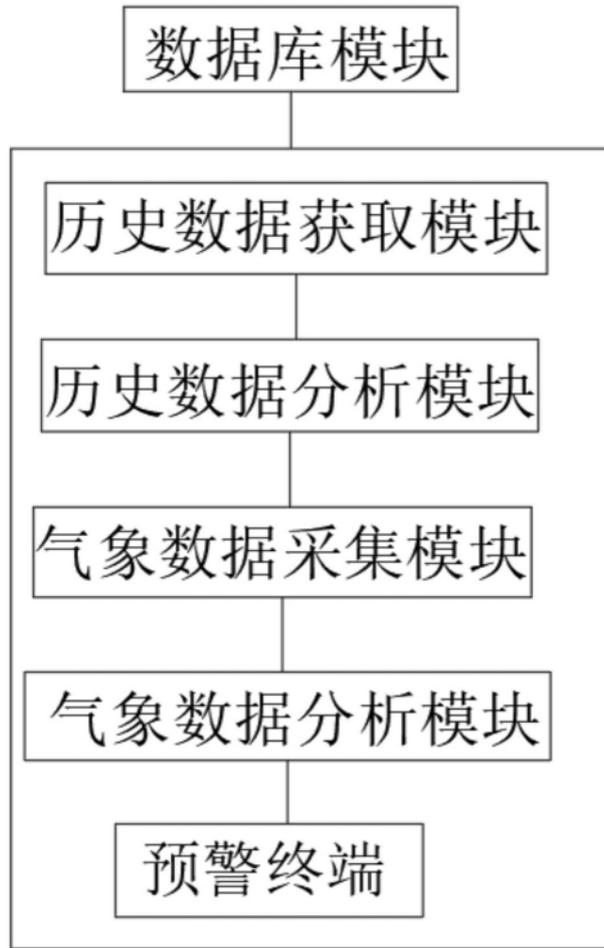


图5