



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103176466 A

(43) 申请公布日 2013.06.26

(21) 申请号 201310107724.1

(22) 申请日 2013.03.31

(71) 申请人 兰州理工大学

地址 730050 甘肃省兰州市兰工坪 287 号

(72) 发明人 潘峥嵘 朱翔 张宁 包广清

矫立新 王建斌 赵磊 张浩

国强

(74) 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任

公司 62102

代理人 董斌

(51) Int. Cl.

G05B 19/418 (2006.01)

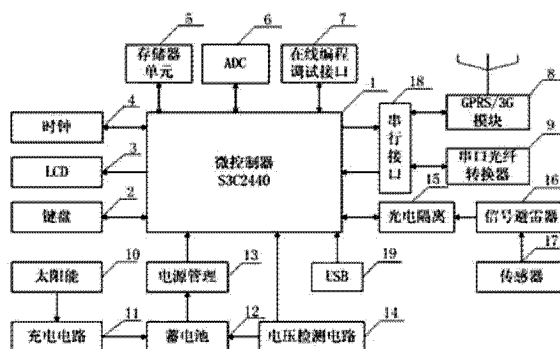
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54) 发明名称

节水型农业生态信息采集系统

### (57) 摘要

节水型农业生态信息采集系统,该设备能实现灌区内生态信息的采集、存储、处理和上报等。设备的功能主要包括水位、雨量、蒸发量、温度、风力、地理坐标和土壤墒情信息的采集;闸门的智能PID控制及对闸位图像信息的采集传输。该设备采用太阳能的供电方式并对电源综合管理,以达到对电能的高效利用。设备具有GPRS、3G、光纤三种通信方式,能够很好的与当地通信网络兼容。



1. 节水型农业生态信息采集系统,根据采集的信息对闸门驱动设备进行控制,其特征在于该系统由主控制模块、多传感器设备、数传模块、电源模块、闸门驱动设备、视频图像采集器组成,其中主控制模块由微控制器(1)、键盘(2)、LCD(3)、实时时钟(4)、数据存储器(5)、ADC(6)、在线编程调试接口(7)、串行接口(18)、光电隔离电路(15)、USB(19)组成;

传感器设备(17)由翻斗式雨量传感器(2-4)、风速仪(2-5)、温度传感器(2-6)、土壤含水量传感器(2-7)、蒸发量传感器(2-8)组成;数传模块有GPRS/3G(8)、光纤(9)三种通信接口;电源模块是太阳能(10)和蓄电池(12)的供电方式,主要包括充电电路(11)、电源管理电路(13)和电源电压检测电路(14);

灌区内水文、气象、环境数据自动采集、存储、处理、传输功能是通过上述多传感器设备采集数据信号,将这些微弱的电流信号通过光电隔离电路(2-3)和信号调理电路(2-2)后送入到信息采集器(2-1)的ADC(6)中进行采集;微控制器(1)将存储器(5)内的数据和实时时钟(4)数据转化成适合串口(18)通信的Modbus通信协议形式,通过通信模块将数据上传监控中心并在中心地理信息系统上更新显示数据,通过专家系统实现多传感器数据的信息融合做出决策的一体化;通过雨量传感器(2-4)采集降雨量信息;通过风速仪(2-5)采集当地风速;通过温度传感器(2-6)采集温度;通过土壤含水量传感器(2-7)采集土壤墒情;蒸发量传感器(2-8)采集土壤的蒸发量信息;

远程闸门监控是由水位传感器(3-2)、闸门(3-3)、光电编码器(3-4)、闸门驱动装置(3-5)、视频图像采集器组成,其中视频图像采集器包括解码器(3-6)、云台(3-7)、视频摄像机(3-8),监控中心通过水位仪(3-2)采集闸门(3-3)前后的水位数据后,根据供配水计划控制闸门(3-3)的开度;闸门(3-3)的启闭是由节水型农业生态信息采集器(3-1)的控制模块控制闸门驱动装置(3-5)来实现,其中控制模块集成了模糊PID控制算法,在对闸门远程控制的过程中,视频图像采集器能对闸位进行视频监控,其通过USB(19)将图像数据存入信息采集器(3-1)的存储器(5)内,并压缩上传至监控中心以达到对闸门实时监控的目的。

## 节水型农业生态信息采集系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及采集控制设备,特别是一种农业灌区的节水型自动化管理控制设备。

### 背景技术

[0002] 我国是一个农业大国,又是一个水资源极其短缺的国家,人均水资源拥有量仅相当于世界平均水平的 1/4,耕地单位面积占有水资源量仅为世界平均水平的 3/4。灌溉用水的浪费现象又十分严重,利用率只有 40% 左右。尤其西部地区干旱少雨,水资源成为制约西部地区发展的瓶颈。要在如此干旱的地区发展现代农业,就必须节约有限的水资源,合理利用水资源。我国高新节水灌溉技术推广普及程度低,灌溉的水利用率极低,水资源浪费现象严重。因此,采用现代化手段,建设水资源实时监控系统,动态掌握区域水资源变化及利用情况,最大限度的调控使用效率,是促进经济社会可持续发展的迫切需要。

[0003] 在传统的水资源调度中,通常是用人工控制的落后模式,现场操作笨拙、信息传输缓慢、响应迟钝、费时耗力、投入大成效低。另外需要改变部分灌区现有 PLC 水资源调度系统的控制方式,解决其成本高、供电要求严格,难以适应西北恶劣自然环境的瓶颈问题。针对北方,特别是西北地区干旱少雨、年蒸发量大,农作物种植面积大、灌溉时间集中,灌区水渠系统(干渠、支渠、斗渠等)庞大、测控站点分散遥远的现状,需要解决水渠系统量大面广、通信距离长难以维护等困难及传统水资源管理方式使用成本高、资源利用效率低,存在随意性,浪费严重等问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种节水型农业生态信息采集系统。

[0005] 本发明是节水型农业生态信息采集系统,根据采集的信息对闸门驱动设备进行控制,该系统由主控制模块、多传感器设备、数传模块、电源模块、闸门驱动设备、视频图像采集器组成,其中主控制模块由微控制器 1、键盘 2、LCD3、实时时钟 4、数据存储器 5、ADC6、在线编程调试接口 7、串行接口 18、光电隔离电路 15、USB19 组成;传感器设备 17 由翻斗式雨量传感器 2-4、风速仪 2-5、温度传感器 2-6、土壤含水分传感器 2-7、蒸发量传感器 2-8 组成;数传模块有 GPRS/3G 8、光纤 9 三种通信接口;电源模块是太阳能 10 和蓄电池 12 的供电方式,主要包括充电电路 11、电源管理电路 13 和电源电压检测电路 14;

灌区内水文、气象、环境数据自动采集、存储、处理、传输功能是通过上述多传感器设备采集数据信号,将这些微弱的电流信号通过光电隔离电路 2-3 和信号调理电路 2-2 后送入到信息采集器 2-1 的 ADC6 中进行采集;微控制器 1 将存储器 5 内的数据和实时时钟 4 的数据转化成适合串口 18 通信的 Modbus 通信协议形式,通过通信模块将数据上传监控中心并在中心地理信息系统上更新显示数据,通过专家系统实现多传感器数据的信息融合做出决策的一体化;通过雨量传感器 2-4 采集降雨量信息;通过风速仪 2-5 采集当地风速;通过温度传感器 2-6 采集温度;通过土壤含水量传感器 2-7 采集土壤墒情;蒸发量传感器 2-8 采集土壤的蒸发量信息;

远程闸门监控是由水位传感器 3-2、闸门 3-3、光电编码器 3-4、闸门驱动装置 3-5、视频图像采集器组成,其中视频图像采集器包括解码器 3-6、云台 3-7、视频摄像机 3-8,监控中心通过水位仪 3-2 采集闸门 3-3 前后的水位数据后,根据供配水计划控制闸门 3-3 的开度;闸门 3-3 的启闭是由生态信息采集器 3-1 的控制模块控制闸门驱动装置 3-5 来实现,其中控制模块集成了模糊 PID 控制算法,在对闸门远程控制的过程中,视频图像采集器能对闸位进行视频监控,其通过 USB19 将图像数据存入生态信息采集器 3-1 的存储器 5 内,并压缩上传至监控中心以达到对闸门实时监控的目的。

[0006] 本发明提供了一个现代化、智能化的技术支持平台,通过对灌区水资源进行自动控制和优化配置及调度,提高了农业灌溉用水的效率,减少了水资源的浪费和用水调度的随意性,提高了量水的准确性、实时性以及水资源分配和调度的合理性,减轻了工作人员的劳动强度,达到了农田灌溉节约用水,节省成本费用,促进灌区的增产增收的目的。

[0007] 附图说明

图 1 是本发明节水型农业生态信息采集器结构图,图 2 是本发明水文、气象、环境信息采集结构图,图 3 是本发明闸门监控结构图。

## 具体实施方式

[0008] 如图 1、图 2、图 3 所示,本发明是节水型农业生态信息采集系统,根据采集的信息对闸门驱动设备进行控制,该系统由主控制模块、多传感器设备、数传模块、电源模块、闸门驱动设备、视频图像采集器组成,其中主控制模块由微控制器 1、键盘 2、LCD3、实时时钟 4、数据存储器 5、ADC6、在线编程调试接口 7、串行接口 18、光电隔离电路 15、USB19 组成;传感器设备 17 由翻斗式雨量传感器 2-4、风速仪 2-5、温度传感器 2-6、土壤含水分传感器 2-7、蒸发量传感器 2-8 组成;数传模块有 GPRS/3G 8、光纤 9 三种通信接口;电源模块是太阳能 10 和蓄电池 12 的供电方式,主要包括充电电路 11、电源管理电路 13 和电源电压检测电路 14;

灌区内水文、气象、环境数据自动采集、存储、处理、传输功能是通过上述多传感器设备采集数据信号,将这些微弱的电流信号通过光电隔离电路 2-3 和信号调理电路 2-2 后送入到信息采集器 2-1 的 ADC6 中进行采集;微控制器 1 将存储器 5 内的数据和实时时钟 4 的数据转化成适合串口 18 通信的 Modbus 通信协议形式,通过通信模块将数据上传监控中心并在中心地理信息系统上更新显示数据,通过专家系统实现多传感器数据的信息融合做出决策的一体化;通过雨量传感器 2-4 采集降雨量信息;通过风速仪 2-5 采集当地风速;通过温度传感器 2-6 采集温度;通过土壤含水量传感器 2-7 采集土壤墒情;蒸发量传感器 2-8 采集土壤的蒸发量信息;

远程闸门监控是由水位传感器 3-2、闸门 3-3、光电编码器 3-4、闸门驱动装置 3-5、视频图像采集器组成,其中视频图像采集器包括解码器 3-6、云台 3-7、视频摄像机 3-8,监控中心通过水位仪 3-2 采集闸门 3-3 前后的水位数据后,根据供配水计划控制闸门 3-3 的开度;闸门 3-3 的启闭是由生态信息采集器 3-1 的控制模块控制闸门驱动装置 3-5 来实现,其中控制模块集成了模糊 PID 控制算法,在对闸门远程控制的过程中,视频图像采集器能对闸位进行视频监控,其通过 USB19 将图像数据存入生态信息采集器 3-1 的存储器 5 内,并压缩上传至监控中心以达到对闸门实时监控的目的。

[0009] 如图 1 所示,在本发明节水型农业生态信息采集系统,由微控制器 S3C2440(1)、键盘 2、LCD3、实时时钟 4、存储器 5、ADC6、在线调试仿真接口 7、串行接口 18、USB19、通信模块、电源模块、信号采集电路组成。其中通信模块可选用 3G\GPRS 模块 8 或光纤转换器 9,实现不同通信方式的选择。电源模块由太阳能电池 10、充电电路 11、蓄电池 12、电源管理模块 13、电源电压监测电路 14 组成。采集设备由光电隔离电路 15、信号避雷器 16、传感器 17 组成。电源管理模块 13 能够对电路分区供电和间断供电,以达到低功耗的目的。电源电压监测电路(14)能对微控制器 1 和蓄电池 12 的电压实时监控,当两者欠压工作时,设备会自动报警。

[0010] 图 2 为灌区水文、气象、环境信息采集的结构图,能够对雨量 2-4、风速 2-5、温度 2-6、土壤墒情 2-7、蒸发量 2-8 信息的实时采集。这些信息通过相应的传感器采集后,传感器输出电流信号经过光电隔离 2-3 进入调理电路 2-2 将原信号转换成电压信号并放大,再送至信息采集器 2-1 进行数据采集。在信息采集器 2-1 内对数据存储、处理、上报并在灌区的地理信息系统中实时更新显示,以便于水利管理人员对水资源的管理和决策。

[0011] 图 3 给出了远程闸门监控的结构图,水位仪 3-2 采集闸门 3-3 前后的水位信息送入生态信息采集器 3-1,生态信息采集器 3-1 根据控制中心的命令启闭闸门的驱动装置 3-5 来控制闸门 3-3,闸门 3-3 的开度信息再通过光电编码器 3-4 把信息回传到生态信息采集器 3-1,通过模糊 PID 算法对闸门 3-3 精确控制。在闸门 3-3 的旁边还架设了视频监控装置,该装置由解码器 3-6、云台 3-7、摄像机 3-8 组成。生态信息采集器 3-1 通过解码器 3-6 可控制云台 3-7,使摄像机 3-8 能对闸门开度与周边植物长势进行监视。水位仪 3-2、光电编码器 3-4、解码器 3-6 通过 RS485 总线与生态信息采集器 3-1 连接,采用 Modbus 的协议。摄像机 3-8 通过 USB19 与生态信息采集器 3-1 连接,生态信息采集器 3-1 实现对视频图像压缩并上传监控中心。

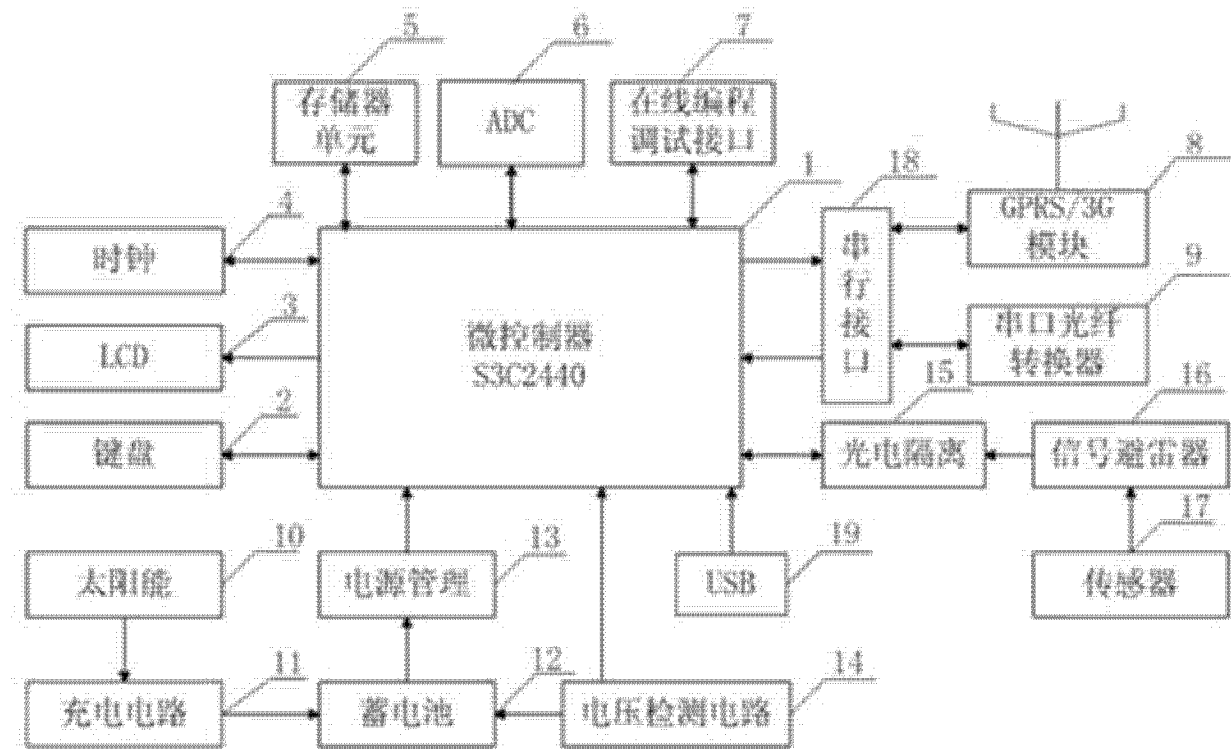


图 1

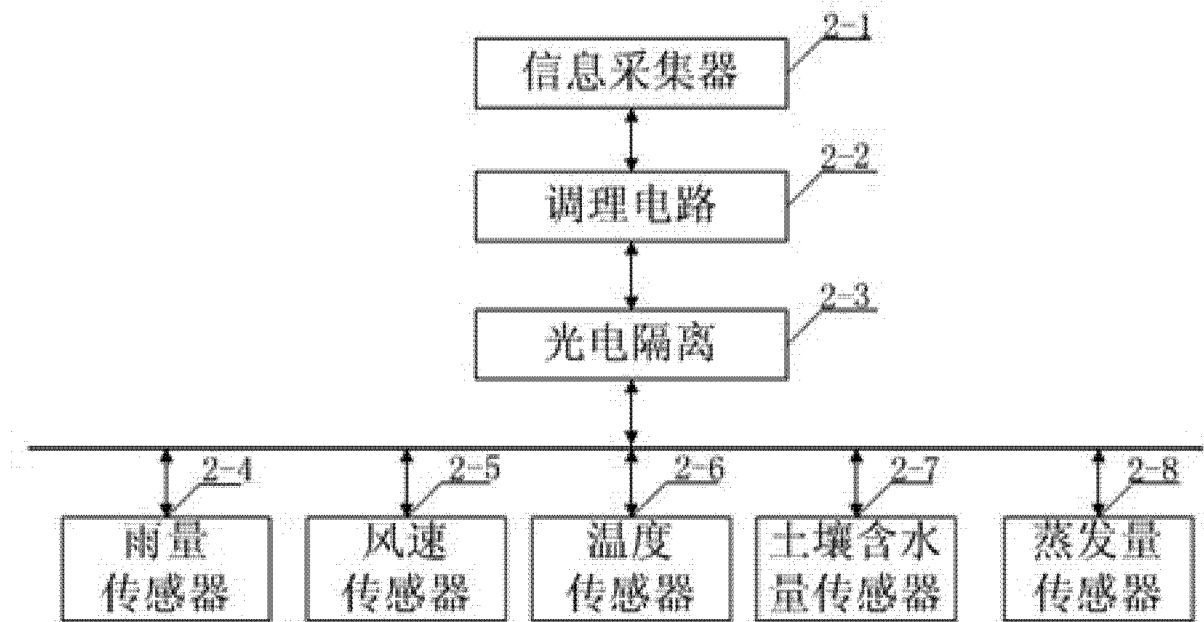


图 2

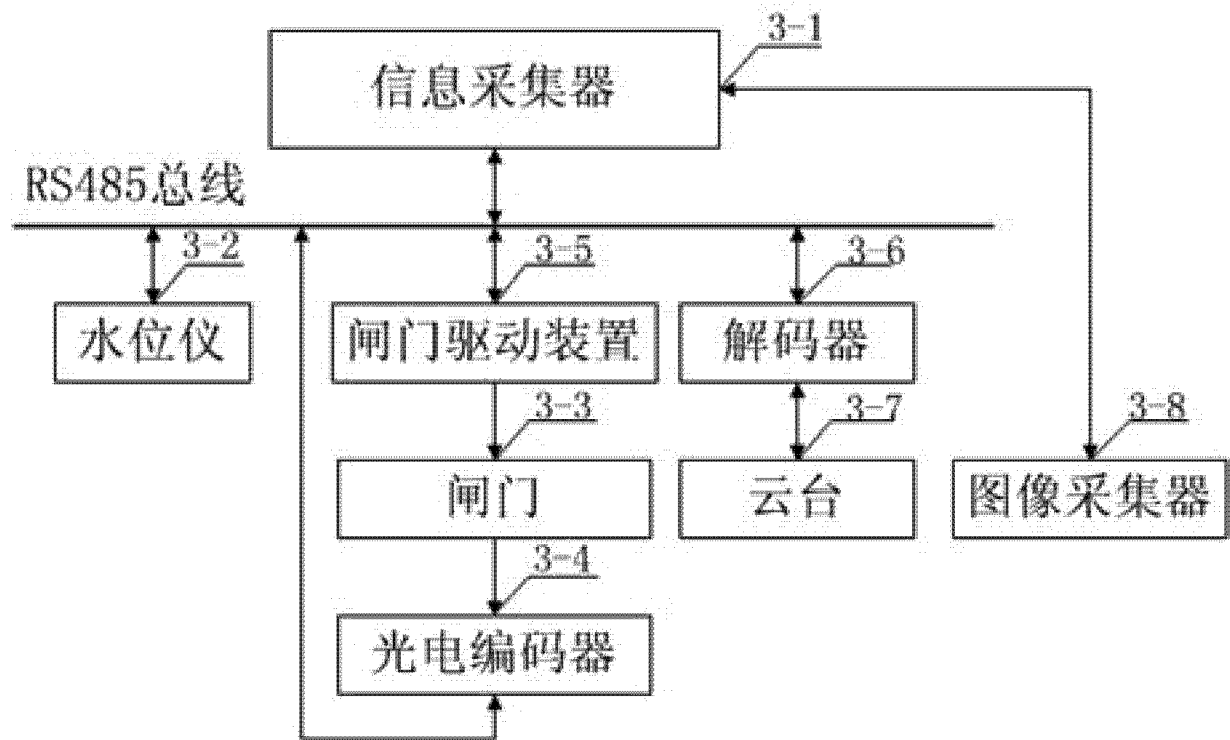


图 3