



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107942988 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 02

(21) 申请号 201711428348.0

(22) 申请日 2017.12.26

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107942988 A

(43) 申请公布日 2018.04.20

(73) 专利权人 洛阳凡智电子科技有限公司
地址 471000 河南省洛阳市老城区三达新村7号3-301室

(72) 发明人 翁兴伟 段祎沐 罗寰 安宏业
胡亮 李金鹏 王晓国 解江
任振锁 王芳

(74) 专利代理机构 西安维赛恩专利代理事务所
(普通合伙) 61257
专利代理师 刘春

(51) Int. Cl.
G05B 19/418 (2006.01)
A01G 27/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104521699 A, 2015.04.22

CN 104568026 A, 2015.04.29

CN 104597526 A, 2015.05.06

CN 105547385 A, 2016.05.04

CN 106052767 A, 2016.10.26

CN 106713342 A, 2017.05.24

CN 107505015 A, 2017.12.22

CN 206573930 U, 2017.10.20

KR 101416296 B1, 2014.07.14

KR 20150066145 A, 2015.06.16

US 2011210187 A1, 2011.09.01

杜文贞;王昕;张联洲.灌区信息化技术研究与应用.灌溉排水学报.2014,(第S1期),全文.

曾国雄;杨占荣;张伟;赵国荣.疏勒河流域高效灌溉系统集成技术.水利规划与设计.2017,(第08期),全文.

姚林碧;张仁田.渠道自动控制技术与发展趋势.排灌机械.2002,(第04期),全文.

审查员 姜海霞

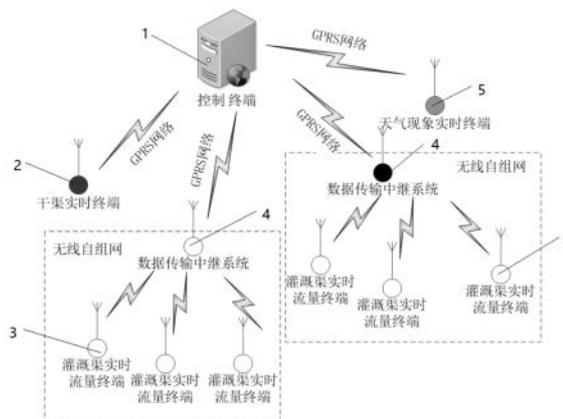
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

智慧渠管理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种智慧渠管理系统,包括设置在干渠旁的干渠实时终端、设置在每条灌溉渠旁的灌溉渠实时流量终端和天气现象实时终端,干渠实时终端和天气现象实时终端分别通信连接至控制终端,每个灌溉渠实时流量终端均通信连接至数据传输中继系统,数据传输中继系统通信连接至控制终端,干渠和灌溉渠之间设置有闸门。能够实时测量天气状况、温湿度、土壤墒情等灌溉农田的关键的自然因素,自动实施灌溉,灌溉各环节如干渠和灌溉渠同时联动控制,精准计量灌溉量,可以实现灌区的自动化、智能化、精准化、科学化、信息化管理与控制。



CN 107942988 B

1. 智慧渠管理系统,其特征在于,包括设置在干渠旁的干渠实时终端(2)、设置在每条灌溉渠旁的灌溉渠实时流量终端(3)和天气现象实时终端(5),所述干渠实时终端(2)和天气现象实时终端(5)分别通信连接至控制终端(1),每个所述灌溉渠实时流量终端(3)均通信连接至数据传输中继系统(4),所述数据传输中继系统(4)通信连接至所述控制终端(1),所述干渠和所述灌溉渠之间设置有闸门(20);

所述干渠实时终端(2),用于收集所在干渠的断面流量信息,并将所述断面流量信息发送至所述控制终端(1);所述灌溉渠实时流量终端(3),用于收集所在灌溉渠的断面流量信息,并将其发送至所述数据传输中继系统(4);所述数据传输中继系统(4),用于将收集到的各个灌溉渠的断面流量信息发送给控制终端(1);所述天气现象实时终端(5),用于收集气象和土壤墒情信息,并将其发送至所述控制终端(1);

所述控制终端(1),用于接收并储存干渠的断面流量信息、灌溉渠的断面流量信息以及气象和土壤墒情信息,并根据上述信息来生成对闸门(20)开启程度和开启时间进行控制的指令,并将所述指令经所述数据传输中继系统(4)输送至闸门(20),用以控制闸门(20)的开启程度和开启时间;

每个所述灌溉渠与干渠均通过变径管(7)连接,每根所述变径管(7)的底部均设置有插入式超声波流量计(8),每根所述变径管(7)的顶部均设置有液位传感器(9),每个所述插入式超声波流量计(8)和每个所述液位传感器(9)均数据连接至相应的灌溉渠实时流量终端(3),每个所述灌溉渠实时流量终端(3)均设置于相应的所述变径管(7)外侧;变径管(7)的直径小于干渠的直径和灌溉渠的直径。

2. 如权利要求1所述的智慧渠管理系统,其特征在于,所述数据传输中继系统(4)设置有两个或两个以上,位于4000米长度范围内的若干条相邻的灌溉渠实时流量终端(3)均通信连接到同一个所述数据传输中继系统(4)。

3. 如权利要求1或2所述的智慧渠管理系统,其特征在于,在所述干渠的同一横截面上均匀设置若干个超声波多普勒流速计(6),每个所述超声波多普勒流速计(6)均数据连接至干渠实时终端(2)。

4. 如权利要求3所述的智慧渠管理系统,其特征在于,两两所述超声波多普勒流速计(6)的间距为6米,所述干渠实时终端(2)设置于干渠旁距离岸边1.5-2m的开阔地段。

5. 如权利要求1或2所述的智慧渠管理系统,其特征在于,所述插入式超声波流量计(8)的插入深度为10mm-1900mm,所述变径管(7)长为40cm,直径为40-200cm,所述液位传感器(9)为超声波液位计或静压式液位计。

6. 如权利要求1或2所述的智慧渠管理系统,其特征在于,所述闸门(20)设置于所述变径管(7)与所述灌溉渠交接处。

7. 如权利要求1或2所述的智慧渠管理系统,其特征在于,所述天气现象实时终端(5)连接有第一主控核心模块(10),所述第一主控核心模块(10)分别数据连接空气湿度传感器(11)、温度传感器(12)、雨量传感器(13)、土壤湿度传感器(14)和供电模块(15);

所述空气湿度传感器(11)、温度传感器(12)、雨量传感器(13)、土壤湿度传感器(14),分别用于实时采集空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,并将所述空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据分别发送给所述第一主控核心模块;

所述第一主控核心模块,用于根据接收到的空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和

土壤湿度数据,来计算每小时内空气湿度的均值、空气温度的均值、雨量的均值和土壤湿度的均值,再结合近期十五天和历史同期的空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,以及所种植农作物的用水期统计,共同决定是否实施灌溉以及灌溉的用水量。

8. 如权利要求1或2所述的智慧渠管理系统,其特征在于,干渠实时终端(2)、灌溉渠实时流量终端(3)和天气现象实时终端(5)的内部结构相同,均包括无线充电模块,所述无线充电模块包括无线控制板(18),所述无线控制板(18)通过电源转换板(19)连接有为其供电的充电电池(17),所述无线控制板(18)、所述电源转换板(19)和所述充电电池(17)均连接至太阳能充电板(16),

所述无线控制板(18),用于判断所述充电电池(17)的电量是否充足,如果电量充足,则由所述充电电池(17)为所述无线控制板(18)供电;如果电量不足,则由所述太阳能充电板(16)为所述无线控制板(18)直接供电,并为电源转换板(19)和充电电池(17)充电。

9. 如权利要求1或2所述的智慧渠管理系统,其特征在于,包括用于检修人员随身携带的用于管理渠系终端的手持终端,所述渠系终端为干渠实时终端(2)、灌溉渠实时流量终端(3)或天气现象实时终端(5);

手持终端包括第二主控核心模块(22),所述第二主控核心模块(22)上设置有控制按键(24)和显示模块(21),所述第二主控核心模块(22)还连接有供电装置(23),所述第二主控核心模块(22)数据连接通讯天线模块(25);

所述显示模块(21),用于显示正在交互的渠系终端的编号信息和设备状态信息;所述通讯天线模块(25),用于渠系终端和第二主控核心模块(22)进行信息数据的交换;所述供电装置(23),用于对手持终端供电;所述第二主控核心模块(22),用于接收控制终端(1)的授权码握手协议和渠系终端的设备编号和故障信息,并发送授权控制码给控制终端(1)从而获得对渠系终端的控制权,获得控制权后实施对渠系终端的应急关停等控制并进行相应维修。

智慧渠管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于灌溉技术领域,具体涉及一种智慧渠管理系统。

背景技术

[0002] 水资源是国民经济发展中重要的战略和基础资源,如何提高农业用水效率,减少农业用水中的巨大浪费已成为全社会共同关注的一大难题。针对灌溉系统节水和精确控制问题,深入开展灌区智慧渠系管理系统研究,研制新型智能化的灌溉流量监测和控制设备,对提高水资源整体利用率,有效缓解水资源供需矛盾具有重要意义。目前灌溉系统多采用人工、定时、看天、看土壤墒情等方式,且多为大田灌溉,管理粗放、用水效率低,造成水资源的严重浪费。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种智慧渠管理系统,以解决上述现有技术的缺陷。

[0004] 本发明采用以下技术方案:智慧渠管理系统,包括设置在干渠旁的干渠实时终端、设置在每条灌溉渠旁的灌溉渠实时流量终端和天气现象实时终端,干渠实时终端和天气现象实时终端分别通信连接至控制终端,每个灌溉渠实时流量终端均通信连接至数据传输中继系统,数据传输中继系统通信连接至控制终端,干渠和灌溉渠之间设置有闸门;

[0005] 干渠实时终端,用于收集所在干渠的断面流量信息,并将断面流量信息发送至控制终端;灌溉渠实时流量终端,用于收集所在灌溉渠的断面流量信息,并将其发送至数据传输中继系统;数据传输中继系统,用于将收集到的各个灌溉渠的断面流量信息发送给控制终端;天气现象实时终端,用于收集气象和土壤墒情信息,并将其发送至控制终端;

[0006] 控制终端,用于接收并储存干渠的断面流量信息、灌溉渠的断面流量信息以及气象和土壤墒情信息,并根据上述信息来生成对闸门开启程度和开启时间进行控制的指令,并将指令经数据传输中继系统输送至闸门,用以控制闸门的开启程度和开启时间。

[0007] 进一步的,数据传输中继系统设置有两个或两个以上,位于4000米长度范围内的若干条相邻的灌溉渠实时流量终端均通信连接到同一个数据传输中继系统。

[0008] 进一步的,在干渠的同一横截面上均匀设置若干个超声波多普勒流速计,每个超声波多普勒流速计均数据连接至干渠实时终端。

[0009] 进一步的,两两超声波多普勒流速计的间距为6米,干渠实时终端设置于干渠旁距离岸边1.5-2m的开阔地段。

[0010] 进一步的,每个灌溉渠与干渠均通过变径管连接,每根变径管的底部均设置有插入式超声波流量计,每根变径管的顶部均设置有液位传感器,每个插入式超声波流量计和每个液位传感器均数据连接至相应的灌溉渠实时流量终端,每个灌溉渠实时流量终端均设置于相应的变径管外侧。

[0011] 进一步的,插入式超声波流量计的插入深度为10mm-1900mm,变径管长为40cm,直径为40-200cm,液位传感器为超声波液位计或静压式液位计。

[0012] 进一步的,闸门设置于变径管与灌溉渠交接处。

[0013] 进一步的,天气现象实时终端连接有主控核心模块,主控核心模块分别数据连接空气湿度传感器、温度传感器、雨量传感器、土壤湿度传感器和供电模块;

[0014] 空气湿度传感器、温度传感器、雨量传感器、土壤湿度传感器,分别用于实时采集空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,并将空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据分别发送给主控核心模块;

[0015] 主控核心模块,用于根据接收到的空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,来计算每小时内空气湿度的均值、空气温度的均值、雨量的均值和土壤湿度的均值,再结合近期十五天和历史同期的空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,以及所种植农作物的用水期统计,共同决定是否实施灌溉以及灌溉的用水量。

[0016] 进一步的,干渠实时终端、灌溉渠实时流量终端和天气现象实时终端的内部结构相同,均包括无线充电模块,无线充电模块包括无线控制板,无线控制板通过电源转换板连接有为其供电的充电电池,无线控制板、电源转换板和充电电池均连接至太阳能充电板,

[0017] 无线控制板,用于判断充电电池的电量是否充足,如果电量充足,则由充电电池为无线控制板供电;如果电量不足,则由太阳能充电板为无线控制板直接供电,并为电源转换板和充电电池充电。

[0018] 进一步的,包括用于检修人员随身携带的用于管理渠系终端的手持终端,渠系终端为干渠实时终端、灌溉渠实时流量终端或天气现象实时终端;

[0019] 手持终端包括主控核心模块,主控核心模块上设置有控制按键和显示模块,主控核心模块还连接有供电装置,主控核心模块数据连接通讯天线模块;

[0020] 显示模块,用于显示正在交互的渠系终端的编号信息和设备状态信息;通讯天线模块,用于渠系终端和主控核心模块进行信息数据的交换;供电模块,用于对手持终端供电;主控核心模块,用于接收控制终端的授权码握手协议和渠系终端的设备编号和故障信息,并发送授权控制码给控制终端从而获得对渠系终端的控制权,获得控制权后实施对渠系终端的应急关停等控制并进行相应维修。

[0021] 本发明的有益效果是:能够实时测量天气状况、温湿度、土壤墒情等灌溉农田的关键的自然因素,自动实施灌溉,灌溉各环节如干渠和灌溉渠同时联动控制,精准计量灌溉量,可以实现灌区的自动化、智能化、精准化、科学化、信息化管理与控制。

[0022] **【附图说明】**

[0023] 图1为本发明智慧渠管理系统的结构示意图;

[0024] 图2为本发明智慧渠管理系统的干渠断面示意图;

[0025] 图3为本发明智慧渠管理系统的变径管示意图;

[0026] 图4为本发明智慧渠管理系统的闸门结构示意图;

[0027] 图5为本发明智慧渠管理系统的天气和土壤墒情系统模块示意图;

[0028] 图6为本发明智慧渠管理系统的渠系终端的模块示意图;

[0029] 图7为本发明智慧渠管理系统的手持终端的模块示意图。

[0030] 其中,1.控制终端,2.干渠实时终端,3.灌溉渠实时流量终端,4.数据传输中继系统,5.天气现象实时终端,6.超声波多普勒流速计,7.变径管,8.插入式超声波流量计,9.液位传感器,10.第一主控核心模块,11.空气湿度传感器,12.温度传感器,13.雨量传感器,

14.土壤湿度传感器,15.供电模块,16.太阳能充电板,17.充电电池,18.无线控制板,19.电源转换板,20.闸门,21.显示模块,22.第二主控核心模块,23.供电装置,24.控制按键,通讯天线模块25。

[0031] 【具体实施方式】

[0032] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0033] 一、本发明提供了一种智慧渠管理系统,包括设置在干渠旁的干渠实时终端2、设置在每条灌溉渠旁的灌溉渠实时流量终端3和天气现象实时终端5,干渠实时终端2和天气现象实时终端5分别通信连接至控制终端1,每个灌溉渠实时流量终端3均通信连接至数据传输中继系统4,数据传输中继系统4通信连接至控制终端1,干渠和灌溉渠之间设置有闸门20。

[0034] 干渠实时终端2,用于收集所在干渠的断面流量信息,并将断面流量信息发送至控制终端1;灌溉渠实时流量终端3,用于收集所在灌溉渠的断面流量信息,并将其发送至数据传输中继系统4;数据传输中继系统4,用于将收集到的各个灌溉渠的断面流量信息发送给控制终端1;天气现象实时终端5,用于收集气象和土壤墒情信息,并将其发送至控制终端1;控制终端1,用于根据接收到的干渠的断面流量信息、灌溉渠的断面流量信息以及气象和土壤墒情信息,来控制闸门20的开启程度、开启时间。

[0035] 其中,数据传输中继系统4设置有两个或两个以上,位于4000米长度范围内的若干条相邻的灌溉渠实时流量终端3均通信连接到同一个数据传输中继系统4。

[0036] 本发明的控制终端1根据接收到的干渠的断面流量信息、灌溉渠的断面流量信息以及气象和土壤墒情信息,结合近期15天和历史同期的空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,以及所种植农作物的用水期统计和用户申请,共同决定是否实施灌溉以及灌溉的用水量,可以实现单点或多点灌溉渠段的定量、定时间和定高度灌溉,这样有利于进行节水灌溉,提高水资源的利用率。

[0037] 智慧渠管理系统发出某点实施灌溉指令,相关干渠的闸门20接到指令时,按预设高度进行闸门20开启,使水流顺利向灌溉节点流去,到达需要控制的某点,即提出灌溉需求的用户后,该节点根据控制指令,可以实现定量、定时间、定高度灌溉,相关控制信息和返回信息利用数据传输中继系统4到达控制终端1。

[0038] 闸门20还可以设置于变径管7与灌溉渠交接处,闸门20为测控一体化闸门系统设计包括水闸结构部分、机械驱动装置、控制装置、电能供应装置、故障预警处置装置等的设计。

[0039] 闸门20的电能控制装置可以是220V市电供电也可以是太阳能进行供电,该部分为闸门20控制装置提供动力;控制装置根据上级指令进行闸门开启、关闭、定位等控制,控制装置将相关控制指令转换为机械装置所需要的相应指令,控制机械装置进行闸门的开启、关闭、定位等运动,该部分通过螺杆、蜗杆等传统机构进行机械传动,实现闸门20的开启、关闭、定位等;故障预警处理一般包括高度预警、供电不足预警、通讯预警等,高度预警表示闸门20上升高度达到预定高度或已经达到闸门20最上位(最大高度,表示全部开启)或最下位(最小高度,表示闸门20关闭);闸门20结构部分主要用来固定闸门20,包括闸门框架、闸门手动升降闸门机构等部件。

[0040] 二、干渠:

[0041] 在干渠的同一横截面上均匀设置若干个超声波多普勒流速计6,每个超声波多普勒流速计6均数据连接至干渠实时终端2。其中,两两超声波多普勒流速计6的间距为6米,干渠实时终端2设置于干渠旁距离岸边1.5-2m的开阔地段。

[0042] 三、灌溉渠:

[0043] 每个灌溉渠与干渠均通过变径管7连接,每根变径管7的底部均设置有插入式超声波流量计8,每根变径管7的顶部均设置有液位传感器9,每个插入式超声波流量计8和每个液位传感器9均数据连接至相应的灌溉渠实时流量终端3,每个灌溉渠实时流量终端3均设置于相应的变径管7外侧。

[0044] 其中,插入式超声波流量计8的插入深度为10mm-1900mm,变径管7长为40cm,直径为40-200cm,因为水流从干渠到灌溉渠之后会在灌溉渠产生旋涡,那么直接在灌溉渠侧水位和流速就不准确,就无法精确控制灌溉过程,所以本申请在干渠到灌溉渠的切换中间增加了一根变径管7,变径管7的直径小于干渠的直径和灌溉渠的直径,于是在变径管7处测量水位和流速时就会更加精确。

[0045] 液位传感器9为超声波液位计或静压式液位计。通过插入式超声波流量计8和液位计,可以采集灌溉渠的流量信息。具体包括:水流瞬时速度、水流瞬时流量、本次灌溉水流总流量、水流瞬时高度、本次灌溉开始时间、本次灌溉结束时间、本次各部件的工作状态信息、本次各部件的故障信息、设备的启用时间、设备的工作时间计时和设备剩余工作时间。各部件为插入式超声波流量计8和液位计。

[0046] 其中,水流瞬时速度:用于表示当前时刻的水流速度;水流瞬时流量:用于表示当前时刻的流出的水流体积;本次灌溉水流总流量:用于表示本次灌溉结束时总的流出的水流的体积;水流瞬时高度:表示当前时刻水流的高度值;本次灌溉开始时间:表示本次灌溉有水流出的瞬时刻;本次灌溉结束时间:表示本次灌溉结束出水的实时时刻;本次各部件的工作状态信息:表示本次灌溉中各个传感器的正常工作代码,1表示正常工作,0表示故障;本次各部件的故障信息:表示本次灌溉中各个传感器故障,0表示供电故障,1表示无数值输出;设备的启用时间:表示本节点设备启用时间,以便提示质量保证期;设备的工作时间计时:表示本次设备的工作时间;设备剩余工作时间:表示距离质保期还剩余的可靠工作时间。

[0047] 闸门20设置于变径管7与灌溉渠交接处,闸门20为测控一体化闸门系统设计包括水闸结构部分、机械驱动装置、控制装置、电能供应装置、故障预警处置装置等的设计。闸门20的结构及控制部分,需要具体提供。

[0048] 闸门20的电能控制装置可以是220V市电供电也可以是太阳能进行供电,该部分为闸门控制装置提供动力;控制装置根据上级指令进行闸门开启、关闭、定位等控制,控制装置将相关控制指令转换为机械装置所需要的相应指令,控制机械装置进行闸门的开启、关闭、定位等运动,该部分通过螺杆、蜗杆等传统机构进行机械传动,实现闸门的开启、关闭、定位等;故障预警处理一般包括高度预警、供电不足预警、通讯预警等,高度预警表示闸门上升高度达到预定高度或已经达到闸门最上位(最大高度,表示全部开启)或最下位(最小高度,表示闸门关闭);水闸门结构部分主要用来固定闸门,包括闸门框架、闸门手动升降闸门机构等部件。

[0049] 四、天气和土壤墒情系统:

[0050] 天气现象实时终端5连接有第一主控核心模块10,第一主控核心模块10分别数据连接空气湿度传感器11、温度传感器12、雨量传感器13、土壤湿度传感器14和供电模块15;

[0051] 空气湿度传感器11、温度传感器12、雨量传感器13和土壤湿度传感器14,分别用于实时采集空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,并将空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据分别发送给第一主控核心模块10;

[0052] 第一主控核心模块10,用于根据接收到的空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,来计算每小时内空气湿度的均值、空气温度的均值、雨量的均值和土壤湿度的均值,再结合近期15天和历史同期的空气湿度数据、空气温度数据、雨量数据和土壤湿度数据,以及所种植农作物的用水期统计,共同决定是否实施灌溉以及灌溉的用水量。

[0053] 五、实时流量终端:

[0054] 实时流量终端为干渠实时终端2、灌溉渠实时流量终端3和天气现象实时终端5,干渠实时终端2、灌溉渠实时流量终端3和天气现象实时终端5均包括无线充电模块,无线充电模块包括无线控制板18,无线控制板18通过电源转换板19连接有为其供电的充电电池17,无线控制板18、电源转换板19和充电电池17均连接至太阳能充电板16,无线控制板18,用于判断充电电池17的电量是否充足,如果电量充足,则由充电电池17为无线控制板18供电;如果电量不足,则由太阳能充电板16为无线控制板18直接供电,并为电源转换板19和充电电池17充电。

[0055] 充电电池17,用于在电量充足时为无线控制板18供电;太阳能充电板16,用于在充电电池17电量不足时,为无线控制板18直接供电,并为电源转换板19和充电电池17充电,还用于在充电电池17电量充足时,为充电电池17充电。无线控制板18还连接有LED显示模块,用于显示相关数据。

[0056] 实时流量终端还包括防雷模块,防雷模块结合在无线控制板18、电源转换板19和充电电池17的每一块电路板上,用于因雷电引起的过压、过流保护,超过指标时,系统自动切断供电,停止工作。

[0057] 防雷模块包括避雷针、避雷电路、接地网等组成,避雷针安装在安装支杆上,安装支杆的高度为2.5m-3m,避雷针引线通过支杆内部中空结构引入地下,地下埋有接地网。

[0058] 实时流量终端可以直接接收管理系统指令,实施灌溉;也可以接收中继系统控制指令,实施灌溉;同时也可接收手持终端的控制指令,控制闸门实施灌溉、也可接收手持终端的控制指令,进行闸门的紧急关停实施维修。实施终端的另外一个作用就是进行相关数据处理,以压缩、打包等方式处理,达到减少传输延时的目的。

[0059] 六、手持终端:

[0060] 本发明还包括手持终端,用于检修人员随身携带,对渠系终端的运转情况进行检查和应急处理,其中,渠系终端为干渠实时终端2、灌溉渠实时流量终端3或天气现象实时终端5。手持终端包括显示模块21、供电装置23和控制按键24,显示模块21、供电装置23和控制按键24均数据连接至第二主控核心模块22,第二主控核心模块22通过通讯天线模块25与渠系终端交互。

[0061] 显示模块21,用于显示正在交互的渠系终端的编号信息和设备状态信息;通讯天线模块25,用于渠系终端和第二主控核心模块22进行信息数据的交换;供电模块23,用于对手持终端供电;第二主控核心模块22,用于进行数据处理和数据分析,接收上级后台控制终

端1的授权码握手协议和渠系终端的设备编号和故障信息,发送授权控制码给后台控制终端1,获得对渠系终端的控制权,获得控制权后实施对渠系终端的应急关停等控制并进行相应维修。

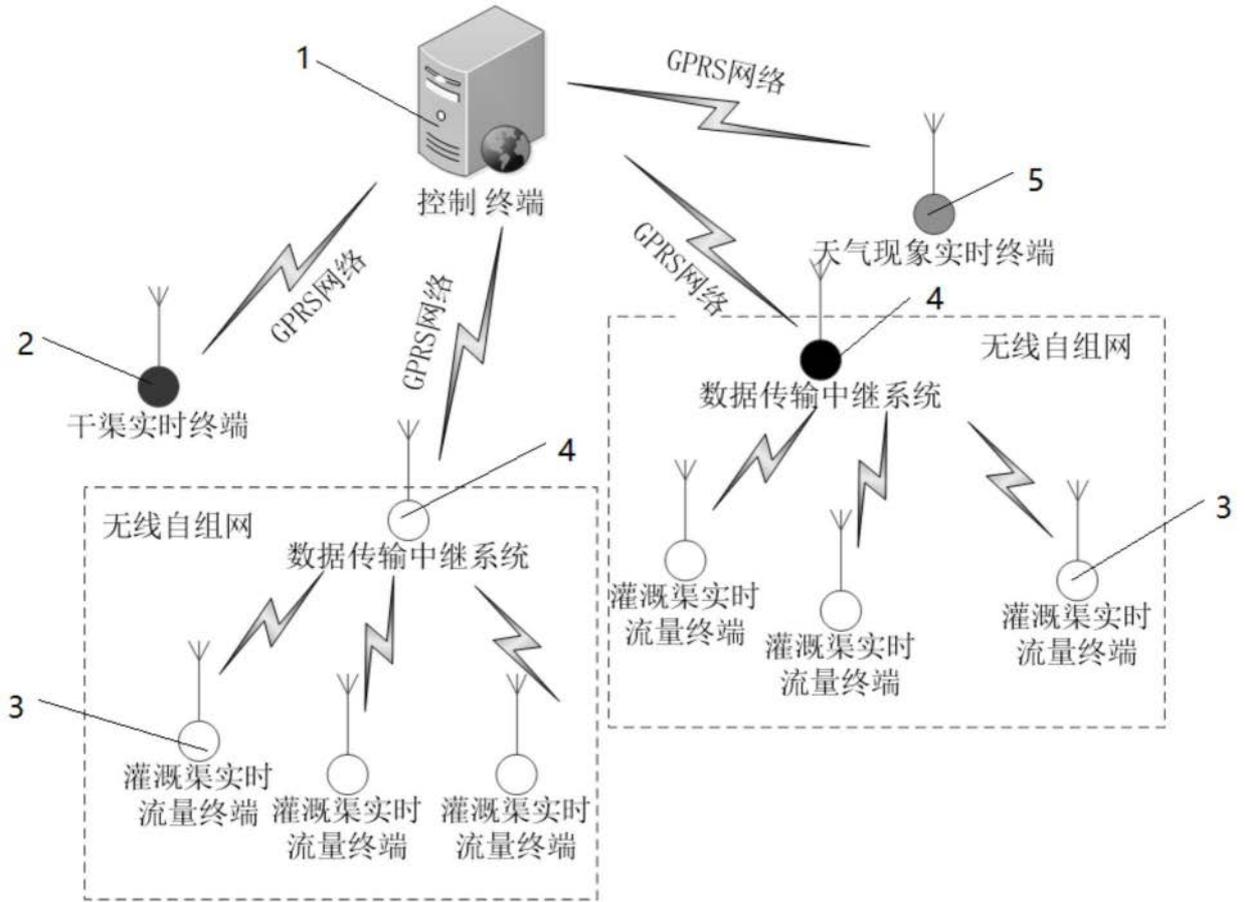


图1

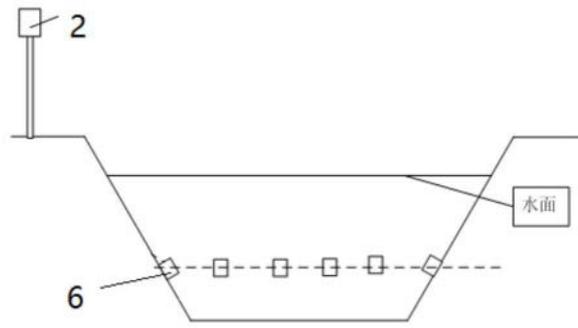


图2

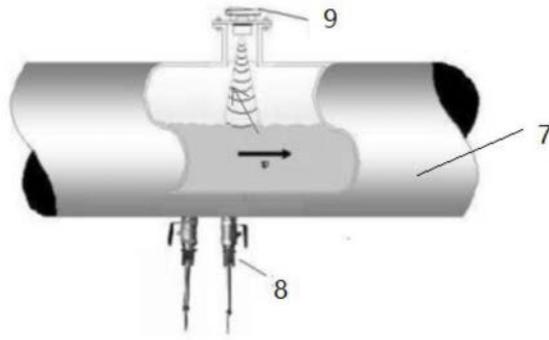


图3

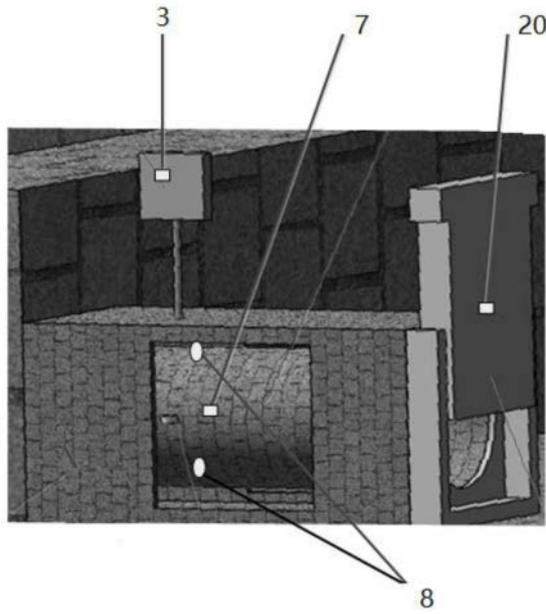


图4

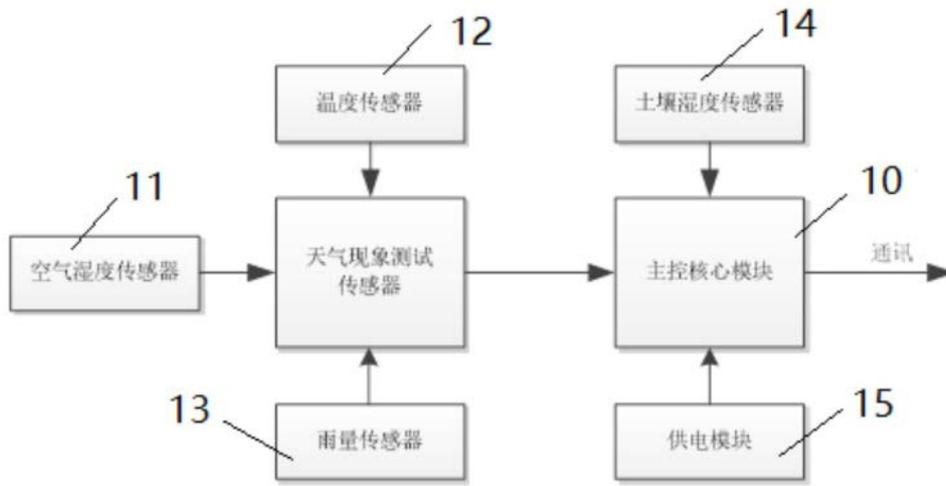


图5

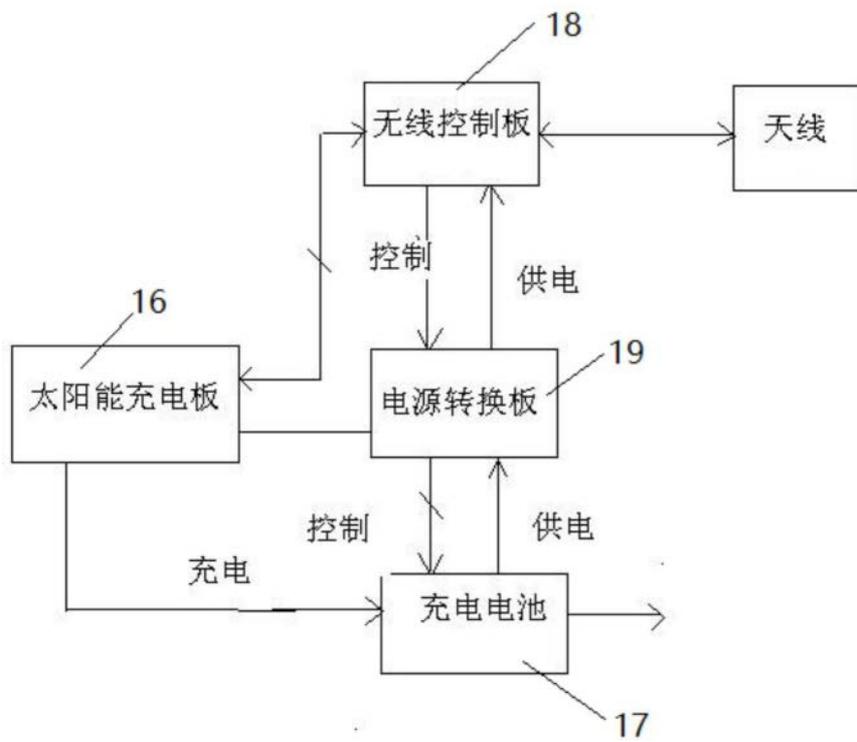


图6

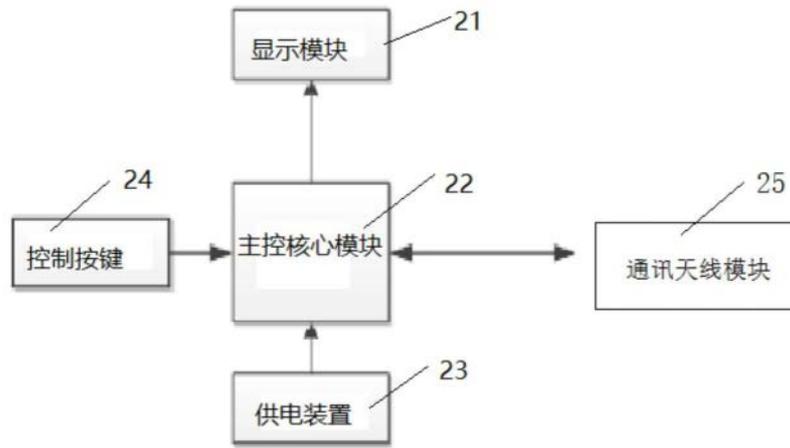


图7