

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201561974 U

(45) 授权公告日 2010.08.25

(21) 申请号 200920293406.8

(22) 申请日 2009.12.16

(73) 专利权人 内蒙古河套灌区管理总局

地址 015000 内蒙古自治区巴彦淖尔市临河区新华东街16号

(72) 发明人 徐宏伟 程满金 布丰湖 王治力 张利军

(74) 专利代理机构 北京挺立专利事务所 11265 代理人 叶树明

(51) Int. Cl.

G01N 33/24 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

G05B 19/048 (2006.01)

A01G 25/16 (2006.01)

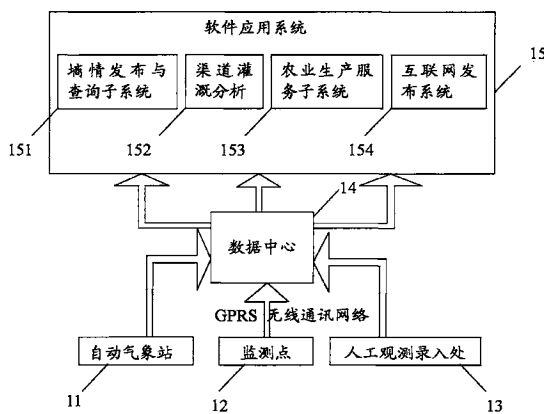
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种土壤墒情自动化监测系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种土壤墒情自动化监测系统,包括:自动气象站、监测点、人工录入处、数据中心和软件应用系统,用于在无人值守的情况下监测气象和土壤要素数据的自动传输,并且通过软件系统对实时传输回来的数据进行存储、分析、汇总和查询,从而进一步体现监测数据的准确性和实时性,并且供灌溉管理部门进行农田灌溉的实时指导和决策,对土地墒情旱情进行监测和预报;具备数据远程传输、显示、存储、数据整理分析、实时查询的特点;设备的成本低,控制面积大、海量的数据存储、分析能力、跨越空间的采集、查询能力,根据当地的气象、地下水、来水情况等资料来指导农民的种植结构的调整,达到合理种植、合理灌溉、提高灌水均匀度,节水增效。



1. 一种土壤墒情自动化监测系统,其特征在于,包括:

自动气象站,用于监测气象要素,并将监测到的所述气象要素自动发送给数据中心;

监测点,用于监测土壤要素和地下水要素,并将检测到的所述土壤要素或地下水要素自动发送给数据中心;

人工录入处,用于将不同时期的农作物信息录入系统;并将信息自动发送给数据中心;

数据中心,用于对所述自动气象站和所述监测点采集的数据及人工录入的数据进行处理并传输给软件应用系统,所述处理包括汇总、分析、存储和输出;

软件应用系统,用于对所述数据中心传来的数据进行墒情发布与查询、渠道灌溉分析、农业生产服务,互联网发布。

2. 根据权利要求1所述的土壤墒情自动化监测系统,其特征在于,所述监测点包括监测设备、采集装置主机和透明传输模块;

所述监测设备,包括传感器,用于监测土壤要素和地下水要素,并将监测到的所述土壤要素和所述地下水要素的模拟信号,数字信号采集后发送到采集装置主机;

所述采集装置主机,用于将所述监测站传送来的各种模拟信号、数字信号信号变成数字量在控制面板进行显示;收到所述数据中心发来的巡检指令后,立即将实施采集值打包发送到透明传输模块;

所述采集装置主机包括AD转换芯片、单片机、实时时钟和控制面板;

其中,所述AD转换芯片,用于将所述监测站传送来的各种模拟信号、数字信号信号转换成单片机可以识别的数字量;

所述单片机,用于接收数字量,发布采集、计算、传输的命令;

所述实时时钟,用于定时采集信号、定时开启设备电源、计算时间、设置及显示当前时间;

所述控制面板,用于显示时钟,显示数字量,及用户操作;

所述控制面板包括:数字键盘、中文标注的功能键盘、字符型液晶显示屏、插孔和指示灯;

所述透明传输模块,用于将从所述采集装置主机接收到的数据送达所述数据中心;

所述透明传输模块包括GPRS模块和32位ARM单片机;

所述32位ARM单片机,用于控制通讯传输,用于自动唤醒、看门狗检测和自动接入;

所述GPRS模块用于GPRS数据通讯,GPRS数据传输,传输采集的信号。

3. 根据权利要求1所述的土壤墒情采集系统,其特征在于,所述数据中心包括:工业计算机、通讯主机及天线、壁挂显示终端、信息化接入设备、操作终端和打印机;

其中,所述工业计算机,用于接收与存储所有的采集内容,并作为小型局域网的服务器使用,供其他计算机终端进行数据调用与分析;

所述通讯主机及天线,用于与监测点进行通信,接收所述监测点采集的数据;

所述壁挂显示终端,用于将一些土壤墒情的监测数据分析结果进行实时显示,供工作人员脱离计算机显示器,24小时观测各所述监测点的工作状态和重要数据的采集;

所述信息化接入设备,用于完成与所述软件应用系统的数据传输,将实时数据进行上传至所述软件应用系统;

所述操作终端,用于对所述工业计算机的数据进行调用与分析。

一种土壤墒情自动化监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种监测系统,特别是涉及一种土壤墒情自动化监测系统。

背景技术

[0002] 土壤墒情与旱情监测是一项实时监测与长期分析结合的工作,必须通过实时数据采集和历史数据积累,才能将简单的信息转化为重要的决策信息,从而为大型灌区的工农业生产服务。多年来,在灌区土壤墒情采集方面,存在着手段落后,实时性差,间隔周期长,不能自动化监测等诸多弊端。在过去几十年来,土壤墒情的四要素采集,主要依靠实验室测试,其主要缺点是周期长、精度差,采集的劳动强度大。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服灌区土壤墒情采集方面,存在着手段落后,实时性差,间隔周期长,精度差,采集的劳动强度大、不能自动化监测等弊端,发明了一种自动监测数据的土壤墒情自动化监测系统。

[0004] 本发明的目的是在于提供一种数据传输、存储、分析、实时查询的土壤墒情采集系统,实现在无人值守的情况下监测数据的自动传输,并且通过软件系统对实时传输回来的数据进行存储、分析、汇总和查询;进一步体现监测数据的准确性和实时性,并且供灌溉管理部门进行农田灌溉的实时指导和决策,形成一套完整的适用于大型灌区的土壤墒情自动化监测系统解决方案和自主知识产权、廉价的系列技术产品,以解决现有技术的缺陷。

[0005] 为了达到上述目的,本实用新型提出一种土壤墒情自动化监测系统,包括:

[0006] 自动气象站,用于监测气象要素,并将监测到的所述气象要素自动发送给数据中心;

[0007] 监测点,用于监测土壤要素和地下水要素,并将检测到的所述土壤要素或地下水要素自动发送给数据中心;

[0008] 人工录入处,用于将不同时期的农作物信息录入系统;并将信息自动发送给数据中心;

[0009] 数据中心,用于对所述自动气象站和所述监测点采集的数据及人工录入的数据进行处理并传输给软件应用系统,所述处理包括汇总、分析、存储和输出;

[0010] 软件应用系统,用于对所述数据中心传来的数据进行墒情发布与查询、渠道灌溉分析、农业生产服务,互联网发布。

[0011] 所述监测点包括监测设备、采集装置主机和透明传输模块;

[0012] 所述监测设备,包括传感器,用于监测土壤要素和地下水要素,并将监测到的所述土壤要素和所述地下水要素的模拟信号,数字信号采集后发送到采集装置主机;

[0013] 所述采集装置主机,用于将所述监测站传送来的各种模拟信号、数字信号信号变成数字量在控制面板进行显示;收到所述数据中心发来的巡检指令后,立即将实施采集值打包发送到透明传输模块;

- [0014] 所述采集装置主机包括 AD 转换芯片、单片机、实时时钟和控制面板；
- [0015] 其中,所述 AD 转换芯片,用于将所述监测站传送来的各种模拟信号、数字信号信号转换成单片机可以识别的数字量；
- [0016] 所述单片机,用于接收数字量,发布采集、计算、传输的命令；
- [0017] 所述实时时钟,用于定时采集信号、定时开启设备电源、计算时间、设置及显示当前时间；
- [0018] 所述控制面板,用于显示时钟,显示数字量,及用户操作；
- [0019] 所述控制面板包括:数字键盘、中文标注的功能键盘、字符型液晶显示屏、插孔和指示灯；
- [0020] 所述透明传输模块,用于将从所述采集装置主机接收到的数据送达所述数据中心；
- [0021] 所述透明传输模块包括 GPRS 模块和 32 位 ARM 单片机；
- [0022] 所述 32 位 ARM 单片机,用于控制通讯传输,用于自动唤醒、看门狗检测和自动接入；
- [0023] 所述 GPRS 模块用于 GPRS 数据通讯,GPRS 数据传输,传输采集的信号。
- [0024] 所述数据中心包括:工业计算机、通讯主机及天线、壁挂显示终端、信息化接入设备、操作终端和打印机；
- [0025] 其中,所述工业计算机,用于接收与存储所有的采集内容,并作为小型局域网的服务器使用,供其他计算机终端进行数据调用与分析；
- [0026] 所述通讯主机及天线,用于与监测点进行通信,接收所述监测点采集的数据；
- [0027] 所述壁挂显示终端,用于将一些土壤墒情的监测数据分析结果进行实时显示,供工作人员脱离计算机显示器,24 小时观测各所述监测点的工作状态和重要数据的采集；
- [0028] 所述信息化接入设备,用于完成与软件应用系统的数据传输,将实时数据进行上传至所述软件应用系统；
- [0029] 所述操作终端,用于对所述工业计算机的数据进行调用与分析。
- [0030] 本实用新型具有下列优点：
- [0031] 1、具备自动唤醒、看门狗监测、自动接入等特点,可保证数据传输的连续性和可靠性；
- [0032] 2、可以实现在无人值守的情况下监测数据的自动传输；
- [0033] 3、可以实现对实时传输回来的数据进行存储、分析、汇总和查询；
- [0034] 4、可以体现监测数据的准确性和实时性；
- [0035] 5、可以对土地墒情旱情进行监测和预报；
- [0036] 6、具备数据远程传输、显示、存储、数据整理分析、实时查询的特点；
- [0037] 7、设备的成本低,控制面积大、海量的数据存储、分析能力、跨越空间的采集、查询能力；
- [0038] 8、采集的劳动强度降低、采集周期缩短、采集精度提高、采集的成本降低,在单位时间内,获得更多的采集次数,获得更加详细与连续的数据；采集的设备成本低,控制面积大,监测覆盖程度更加严密,时间和空间上的监测密度大,有海量的数据存储、分析能力,还有跨越空间的采集、查询能力,实现了土壤墒情监测的自动化与网络化。

附图说明

[0039] 图 1 为本实用新型实施例中土壤墒情自动化监测系统的结构示意图；

[0040] 图 2 为本实用新型实施例中监测点结构示意图；

[0041] 图 3 为本实用新型实施例中数据化中心结构示意图。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图和具体实施例进行详细说明。

[0043] 本实用新型实例提供了一种土壤墒情自动化监测系统,如图 1 所示,包括:自动气象站 11、监测点 12、人工录入处 13、数据中心 14、软件应用系统；

[0044] 其中,自动气象站 11,用于监测气象要素,并将监测到的气象要素自动发送给数据中心 14;气象要素包括:每日的降水量、日平均气温、最高气温、最低气温、日平均湿度、日最高、最低相对湿度、日平均气压、日平均地温、最高地温、最低地温、日平均风速、日水面蒸发量和日照时数等。

[0045] 监测点 12,用于监测土壤要素和地下水要素,并将检测到的所述土壤要素或地下水要素自动发送给数据中心 14；

[0046] 人工录入处 13,用于在互联网上专门设计人工录入页面,由各地专门的观测人员通过互联网将不同时期的农作物信息录入系统;录入地点不固定,可以随时随地在有互联网接入的地方通过固定的网址登陆录入页面,并将信息发送给数据中心 14；

[0047] 数据中心 14,用于完成所述监测点 12 采集数据的传输与处理,所述处理包括汇总、分析、存储和输出；

[0048] 软件应用系统 15,用于对所述数据中心 14 提供的数据进行墒情发布与查询、渠道灌溉分析、农业生产服务。

[0049] 其中,软件应用系统,包括:墒情发布查询子系统 151、渠道灌溉分析支持子系统 152、农业生产服务子系统 153、互联网发布系统 154；

[0050] 墒情发布查询子系统 151,用于根据土壤墒情监测点实时监测的土壤含水量及气象、水文信息等数据,对农作物根系层中未来的土壤含水量的消退、增长、竖直分布及其对农作物的生长影响,把实时数据通过无线网络接收与存储在总局的专用于墒情资料分析计算机上,并且通过数据分析软件系统,分析河套灌区墒情旱情的发展规律,定期发布墒情旱情实况,并提供历史数据查询服务;用于将采集到的原始信息和分析成果定期向有关决策部门汇报,同时通过广播电视、报纸、互联网等形式向社会发布公益性信息；

[0051] 渠道灌溉分析支持子系统 152,用于提供土壤干旱指标,墒情指数值来确定不同的干旱指标;用于根据对监测数据的实时分析,确定灌水时间与灌水定额,根据旱情的开始和结束时间确定适时适量的灌水时间;用于辅助灌溉管理部门对灌溉水量调度进行实时、准确的管理,制定灌区合情合理的灌溉用水计划；

[0052] 农业生产服务子系统 153,用于根据对监测点实时监测传输回的数据,通过数据分析软件的分析与计算,并且绘制土壤墒情的各种数据的曲线,根据分析结果,实时指导农业生产进行适时适量灌溉,根据墒情、水情定期发布灌溉、播种、收割等重要农事活动时间,供当地农民参考。

[0053] 互联网发布系统 154,用于把分析结果和实时数据通过总局的网络发布到互联网上,供相关部门和人员进行实时查询。实现在无人值守的情况下监测数据的自动传输,并且通过软件系统对实时传输回来的数据进行存储、分析、汇总和查询;其主要目的是进一步体现监测数据的准确性和实时性,并且供灌溉管理部门进行农田灌溉的实时指导和决策;其主要实现手段是通过无线网络把监测的土壤墒情数据传输到总局的数据中心,以实现数据的存储,并且通过墒情监测数据分析、查询系统软件,把分析结果和实时数据通过总局的网络发布到互联网上,供相关部门和人员进行实时查询,可以根据各种作物不同生育期适宜的土壤含水量制定科学的灌溉制度,指导当地农业生产,根据当地的气象、地下水、来水情况等资料来指导农民的种植结构的调整,达到合理种植、合理灌溉、提高灌水均匀度,节水增效的目的。

[0054] 本实用新型实例还提供了一种监测点的结构,如图 2 所示,包括:监测设备 21、采集装置主机 22、透明传输模块 23;其中,监测设备 21 用于监测土壤要素和地下水要素;采集装置主机 22,用于将监测设备 21 传送来的各种模拟信号、数字信号进行采集,并将这些信号变成数字量在控制面板进行显示;收到数据中心 14 发来的巡检指令后,立即将实施采集值打包发送至透明传输模块 23,由透明传输模块 23 负责将数据送达数据中心 14 进行处理数据显示、存储、数据整理分析、实时查询;透明传输模块 23,用于数据远程传输,还用于自动唤醒、看门狗检测和自动接入。

[0055] 监测设备 21,用于监测土壤要素和地下水要素,并将监测到的所述土壤要素和所述地下水要素的模拟信号,数字信号采集后发送到采集装置主机 22。设备采用低功耗技术,不论在元器件选择上还是运行机理上都追求节能省电,这样保证了野外 365 天的使用时间。水深传感器具有温度补偿能力,确保采集的线性度和零点稳定性。观测的内容有地下水埋深、地下水温度、地下水电导率。分别采用压差式水深传感器、数字温度传感器、电导率传感器。

[0056] 监测点 12 分布在试验区内,无人职守,设备完全在自然环境的温度和湿度下工作,在设计过程中全部采用工业级标准,同时使用宽温度范围的元器件和设备。

[0057] 土壤水分采集设备选用时域反射仪(TDR),该仪器是利用土壤中的水和其它介质介电常数之间的差异及时域反射测试技术进行测量。TDR 探测器采用美国 AUTOMATA 公司的水分采集探测器,外观呈圆柱体形状(杆式),截面直径 3CM,高度为 70CM。杆体 48CM 段内为感应部分,若将探测器整体垂直埋入土壤中,可以测得该垂线的平均体积含水率,若水平埋入,则测得该水平层的平均体积含水率。这种探测器较探针式等其它探测设备的采集空间范围大、精度高。本项目采取水平放置的办法,在土壤中埋入 6 层,间隔 20CM。

[0058] 采集装置主机 22 包括 AD 转换芯片 221、实时时钟 222、单片机 223 和控制面板 224。

[0059] 其中,AD 转换芯片 221,用于墒情数据的采集,采集监测设备 21 中的传感器测量后输出的是 4-20mA 的电流值,也就是模拟量,通过 AD 转换变成单片机 223 可以识别的数字量,也就是最终我们看到的数字。

[0060] 实时时钟 222,用于定时采集信号、定时开启设备电源、计算时间、设置及显示当前时间;还用于自动唤醒、看门狗检测。

[0061] 单片机 223,用于发布命令,实现信号采集、计算、传输;其中,单片机系统中集成了测控系统。

- [0062] 控制面板 224,用于显示时钟,显示数字量,操作人员可以直观、简易地进行操作。
- [0063] 控制面板 224 上包括:插孔 2241、指示灯 2242、数字键盘 2243、字符型液晶显示屏 2244 和中文标注的功能键盘 2245。
- [0064] 插孔 2241,用于插传感器,共有 12 路。
- [0065] 指示灯 2242,用于电源指示、状态指示和报警指示。
- [0066] 数字键盘 2243,用于用户进行操作。
- [0067] 字符型液晶显示屏 2244,用于将转换得到的数字量进行显示。
- [0068] 中文标注的功能键盘 2245,用于用户进行操作。
- [0069] 透明传输模块 23 包括 GPRS 模块 231 和 32 位 ARM 单片机 232 ;
- [0070] GPRS 模块 231,用于 GPRS 数据通讯,GPRS 数据传输,传输采集的信号。
- [0071] 32 位 ARM 单片机 232,用于控制通讯传输。
- [0072] 本实用新型还提供了一种数据化中心的结构,如图 3 所示,包括:工业计算机 31、通讯主机及天线 32、壁挂显示终端 33、信息化接入设备 34、操作终端 35 和打印机 36。
- [0073] 其中,工业计算机 31,用于接收与存储所有的采集内容,并作为小型局域网的服务器使用,供操作终端 35 进行数据调用与分析 ;
- [0074] 通讯主机及天线 32,用于与监测点 12 进行通信,接收所述监测点 12 采集的数据 ;
- [0075] 壁挂显示终端 33,用于将一些土壤墒情的监测数据分析结果进行实时显示,供工作人员脱离计算机显示器,24 小时观测各所述监测点的工作状态和重要数据的采集 ;
- [0076] 信息化接入设备 34,用于完成与软件应用系统 15 的数据传输,将实时数据进行上传至所述软件应用系统 15 ;
- [0077] 操作终端 35,用于对工业计算机 31 的数据进行调用与分析。
- [0078] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其进行限制,尽管参照较佳实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本实用新型技术方案的精神和范围。

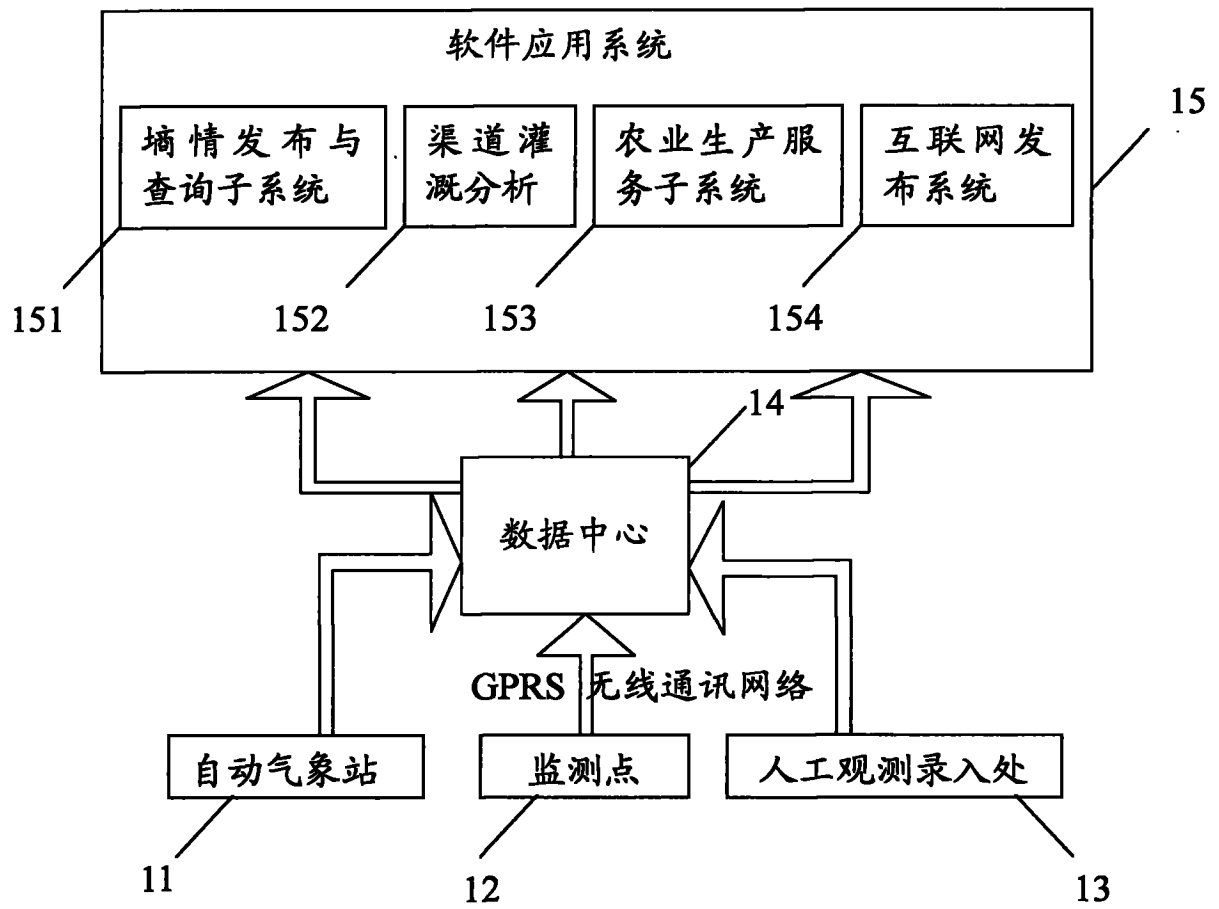


图 1

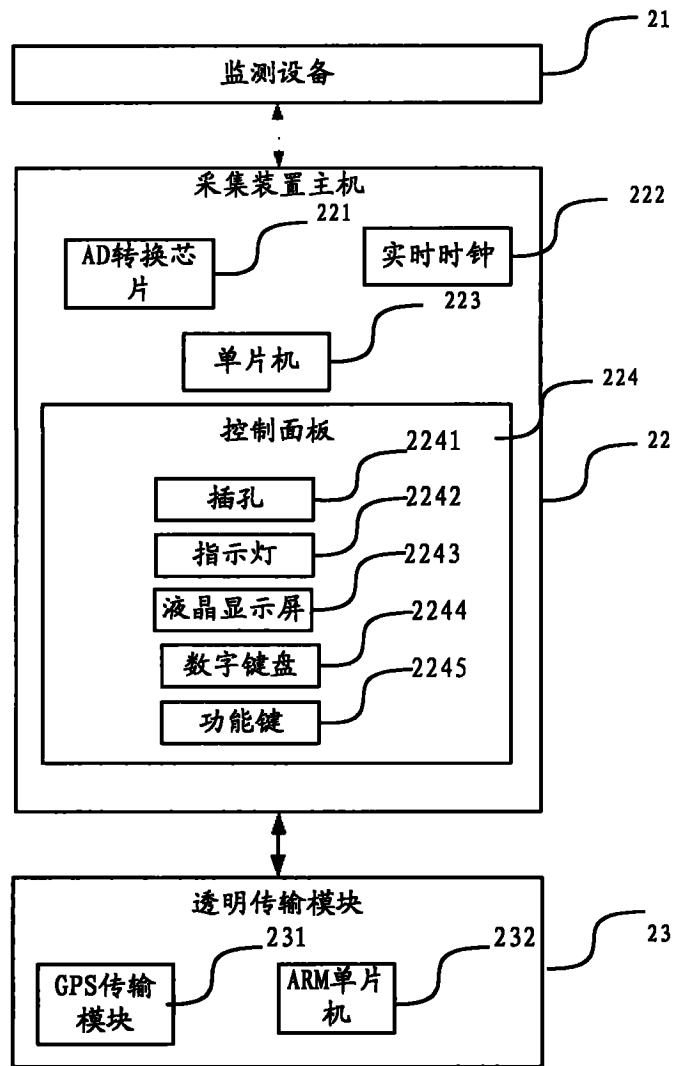


图 2

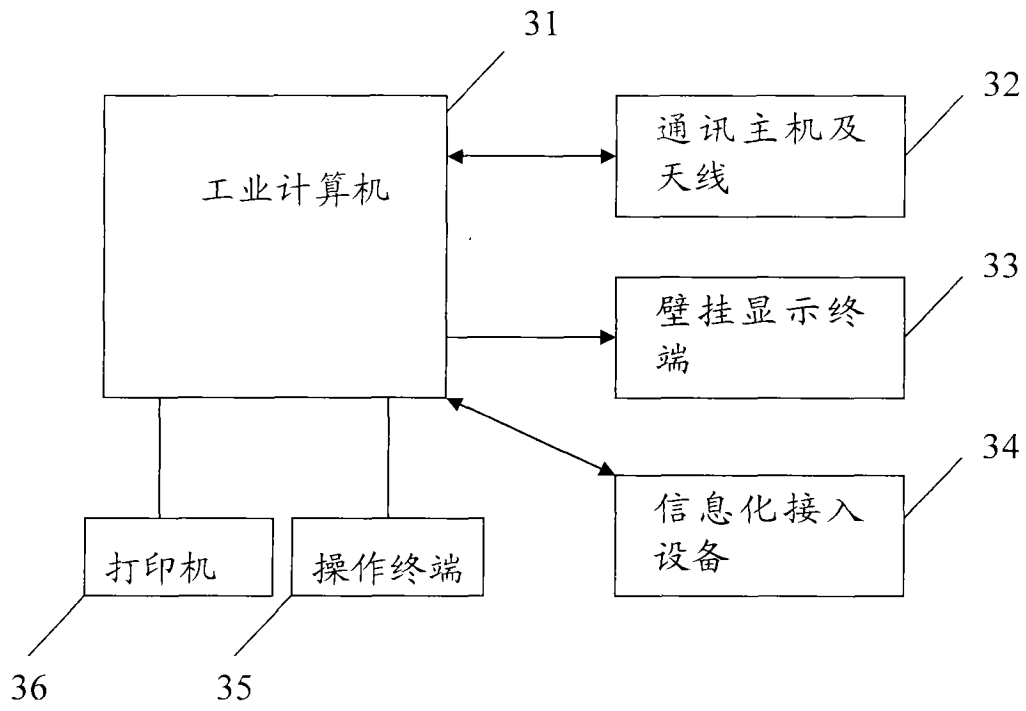


图 3