



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104932473 B

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201510316421.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.06.10

G05B 19/418(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

(56)对比文件

申请公布号 CN 104932473 A

CN 102866643 A, 2013.01.09,

(43)申请公布日 2015.09.23

CN 102361496 A, 2012.02.22,

(66)本国优先权数据

CN 102128520 A, 2011.07.20,

201510271885.3 2015.05.25 CN

JP 特开2009-265972 A, 2009.11.12,

(73)专利权人 华南理工大学

CN 102999035 A, 2013.03.27,

地址 511458 广东省广州市南沙区环市大道南路25号

CN 102129234 A, 2011.07.20,

CN 101126926 A, 2008.02.20,

(72)发明人 林家俊 吴桂龙 张波 刘龙坡

钟嘉颖 许海林 劳汝健

审查员 王涛

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司

44102

代理人 何淑珍

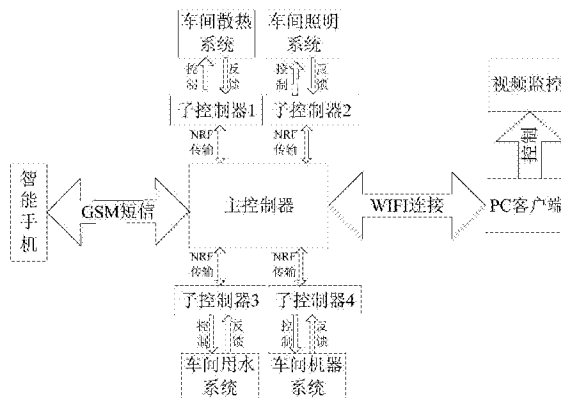
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于无线通讯网络的工厂智能节能系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于无线通讯网络的工厂智能节能系统。系统包括主控制器、智能手机、子控制器、GSM短信模块和NRF传输模块、WiFi连接模块、视频监控模块及PC客户端、用于检测工厂各种指标环境的传感器。其中智能手机客户端还可以通过短信远程控制工厂的总开关和三大能耗系统,同时也可以时刻获取工厂的功耗,温度,光照强度信息,并存储到手机和PC客户端,生成分析图表,方便用户进行数据分析,帮助管理者找出并实施节能减排的方法。所述系统能有效地对工厂能耗进行智能管理,经济节能、方便高效。



1. 一种基于无线通讯网络的工厂智能节能系统,其特征不在于包括主控制器、智能手机、子控制器、GSM短信模块和NRF传输模块、WiFi连接模块、视频监控模块及PC客户端、用于检测工厂各种指标环境的传感器;所述用于检测工厂各种指标环境的传感器与子控制器连接,智能手机通过GSM短信模块与主控制器无线连接;工厂的车间散热系统、照明系统、用水系统、车间机器以及用于检测工厂各种指标环境的传感器均与子控制器连接,子控制器再通过NRF传输模块与主控制器连接;PC客户端通过WiFi连接模块与所述主控制器通信;视频监控模块与PC客户端连接;所述视频监控模块安装在用户工厂内部,用于检测是否存在人员工作活动;PC客户端接收视频监控模块的图像数据,判断是否有人员活动,并根据判断结果通过主控制器控制照明系统的开关,PC客户端还能通过主控制器控制车间散热系统、用水系统、车间机器的工作;用于检测工厂各种指标环境的传感器将采集数据发送给子控制器处理,再由子控制器传输给主控制器;智能手机和PC客户端均能通过主控制器实时查询和控制所述传感器的工作状态;所述各种指标环境包括光照强度、车间温度和湿度;所述NRF传输模块采用单片无线收发器芯片NRF24L01;所述主控制器和子控制器均采用可编程的STC5A60S2单片机;PC客户端能获取所述传感器采集的数据和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作数据,并根据这些工作数据控制传感器和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作状态;子控制器对传感器采集数据的处理工作主要是将采集数值与所设阈值进行比较,比较结果后产生控制电平输出,控制传感器和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作;同时通过NRF传输模块将采集数值和比较结果传输到主控制器,主控制器进行数据处理,并能通过GSM短信模块将处理结果以短信到手机客户端;所述的主控制器还通过WiFi连接模块将数据传输到PC客户端进行处理;

手机客户端或者PC端产生获取传感器各项数据或者产生控制数据信息,通过GSM短信模块将控制信息发送到主控制器,所述的主控制器通过NRF24L01模块将控制数据发送到各个子控制器,所述的子控制器将根据控制信息控制工厂各个设备或者获取各设备的信息;各个子控制器根据各自所连接的传感器所接收到的温度、湿度、光照强度信息与子控制器预先设定阈值比较,当超过阈值将进行自动调节动作控制相应设备;用户能通过智能手机和PC客户端预先设定缺省用水量以及照明、散热各部分的缺省用电量,一旦超额使用,子控制器会将相应的工作状态判断为“异常”状态,并通过主控制器发送反馈信息至PC客户端和智能手机通知用户;所述的PC端及手机客户端均能随时查看工厂各个设备的用电能耗状态和节能情况,其中所述的PC客户端能将反馈回来的能耗件使用信息整理归类到内置数据库中以便客户查询和分析,其中所述的智能手机能远程监测和控制工厂工作状态,提醒用户休息关闭不需工作的设备;PC端对视频监控模块传送来的图像数据利用OpenCv进行图像视频处理,智能检测摄像头拍摄区域行人活动,进而控制照明系统的工作;自动控制功能,当外界环境参数超过阈值时,对应的传感器把产生的电信号发到子控制器,子控制器接收到信号后将数据进行处理后将产生相应的动作控制对应的设备,产生的动作将会使外界环境向着相反方向变化,从而实现外界环境的动态平衡,包括用水系统自动控制,散热系统自动控制和机器功率自动控制;用户可以预先设定对缺省用水量以及照明、散热各部分的缺省用电量,一旦超额使用,则作为“异常”状态发送反馈信息至PC客户端和智能手机通知用户;PC客户端能获取所述传感器采集的数据和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作数据,并根据这些工作数据控制传感器和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作状态;子

控制器对传感器采集数据的处理工作主要是将采集数值与所设阈值进行比较,比较结果后产生控制电平输出,控制传感器和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作;同时通过NRF传输模块将采集数值和比较结果传输到主控制器,主控制器进行数据处理,并能通过GSM短信模块将处理结果以短信到手机客户端;所述的主控制器还通过WiFi连接模块将数据传输到PC客户端进行处理;各个子控制器根据各自所连接的传感器所接收到的温度、湿度、光照强度信息与子控制器预先设定阈值比较,当超过阈值将进行自动调节动作控制相应设备;用户能通过智能手机和PC客户端预先设定缺省用水量以及照明、散热各部分的缺省用电量,一旦超额使用,子控制器会将相应的工作状态判断为“异常”状态,并通过主控制器发送反馈信息至PC客户端和智能手机通知用户;所述的PC端及手机客户端均能随时查看工厂各个设备的用电能耗状态和节能情况,其中所述的PC客户端能将反馈回来的能耗件使用信息整理归类到内置数据库中以便客户查询和分析,其中所述的智能手机能远程监测和控制工厂工作状态,提醒用户休息关闭不需工作的设备;PC端对视频监控模块传送来的图像数据利用OpenCv进行图像视频处理,智能检测摄像头拍摄区域行人活动,进而控制照明系统的工作。

一种基于无线通讯网络的工厂智能节能系统

技术领域

[0001] 本发明涉及工厂的智能节能管理领域,特别涉及一种基于无线通讯网络的工厂智能节能系统。

背景技术

[0002] 根据科学统计,我国的工业用电能源的浪费电量占年耗电总量的27%,不仅造成大量能源浪费而且加重了温室效应。因此,对工厂建立一整套优化节能的管理系统显得尤为重要,响应了国家节能减排的政策。

[0003] 目前,在工厂计算机管理控制领域,绝大多数工厂仍使用有线方式进行人为调控。一方面,有线方式对于复杂的工厂车间环境造成一定的安全隐患且环境因素对线路信息获取影响较大;另一方面,人为的车间控制,不仅增加人力物力,并且不能对车间进行实时控制,车间的智能控制受限。随着科技不断进步,工厂的现代化设施不断接近时代最先进水平,运用计算机设备,移动设备,智能监控设备,无线通讯网络,实现智能化便捷化管理工厂并节能减排的想法极具市场需求,因此,本发明提出了一种基于无线通讯网络的工厂智能节能系统。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种基于无线通讯设备的工厂能耗节能管理系统,该系统具有节能经济、简单实用、扩展性强、兼容性高,具有视频监控与传感自学习功能强、兼容性高的优点。

[0005] 本发明的目的通过以下的技术方案实现。

[0006] 一种基于无线通讯网络的工厂智能节能系统,包括主控制器、智能手机、子控制器、GSM短信模块和NRF传输模块、WiFi连接模块、视频监控模块及PC客户端、用于检测工厂各种指标环境的传感器;所述用于检测工厂各种指标环境的传感器与子控制器连接,智能手机通过GSM短信模块与主控制器无线连接;工厂的车间散热系统、照明系统、用水系统、车间机器以及用于检测工厂各种指标环境的传感器均与子控制器连接,子控制器再通过NRF传输模块与主控制器连接;PC客户端通过WiFi连接模块与所述主控制器通信;视频监控模块与PC客户端连接;所述视频监控模块安装在用户工厂内部,用于检测是否存在人员工作活动;PC客户端接收视频监控模块的图像数据,判断是否有人员活动,并根据判断结果通过主控制器控制照明系统的开关,PC客户端还能通过主控制器控制车间散热系统、用水系统、车间机器的工作;用于检测工厂各种指标环境的传感器将采集数据发送给子控制器处理,再由子控制器传输给主控制器;智能手机和PC客户端均能通过主控制器实时查询和控制所述传感器的工作状态。

[0007] 进一步地,所述各种指标环境包括光照强度、车间温度和湿度。

[0008] 进一步地,所述NRF传输模块采用单片无线收发器芯片NRF24L01;所述主控制器和子控制器均采用可编程的STC5A60S2单片机。

[0009] 进一步实施地,PC客户端能获取所述传感器采集的数据和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作数据,并根据这些工作数据控制传感器和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作状态;子控制器对传感器采集数据的处理工作主要是将采集数值与所设阈值进行比较,比较结果后产生控制电平输出,控制传感器和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作;同时通过NRF传输模块将采集数值和比较结果传输到主控制器,主控制器进行数据处理,并能通过GSM短信模块将处理结果以短信到手机客户端;所述的主控制器还通过WiFi连接模块将数据传输到PC客户端进行处理;

[0010] 手机客户端或者PC端产生获取传感器各项数据或者产生控制数据信息,通过GSM短信模块将控制信息发送到主控制器,所述的主控制器通过NRF24L01模块将控制数据发送到各个子控制器,所述的子控制器将根据控制信息控制工厂各个设备或者获取各设备的信息。

[0011] 进一步实施地,各个子控制器根据各自所连接的传感器所接收到的温度、湿度、光照强度信息与子控制器预先设定阈值比较,当超过阈值将进行自动调节动作控制相应设备。

[0012] 进一步实施地,用户能通过智能手机和PC客户端预先设定缺省用水量以及照明、散热各部分的缺省用电量,一旦超额使用,子控制器会将相应的工作状态判断为“异常”状态,并通过主控制器发送反馈信息至PC客户端和智能手机通知用户。

[0013] 进一步实施地,所述的PC端及手机客户端均能随时查看工厂各个设备的用电能耗状态和节能情况,其中所述的PC客户端能将反馈回来的能耗件使用信息整理归类到内置数据库中以便客户查询和分析,其中所述的智能手机能远程监测和控制工厂工作状态,提醒用户休息关闭不需工作的设备。

[0014] 进一步实施地,PC端对视频监控模块传送来的图像数据利用OpenCv进行图像视频处理,智能检测摄像头拍摄区域行人活动,进而控制照明系统的工作。具体的,所述视频监控模块是指计算机通过工厂原有摄像头采集实时图像数据,应用OpenCv行为检测技术判定是否存在人工作活动。

[0015] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0016] 1) 本发明巧妙利用工厂视频监控系统进行视频行为检测,从而实现智能控制照明系统,无需成本。

[0017] 2) 本发明手机客户端可以实现远程控制工厂能耗系统各个开关,并获取功耗,排水量等信息进行统计,操作方便,帮助用户及时关闭无需开启的用电器。

[0018] 3) 本发明无需改造工厂的电路和机器,只需增加几个外置设备(子控制器,GSM短信模块,NRF传输模块,WIFI连接模块等),兼容性高,可推广性强。

[0019] 4) 本发明的散热系统时刻自动检测周围环境温、湿度并实现人性化自动控制,减少散热系统不必要的能耗。

[0020] 5) 本发明通过用户的计算机设备及移动设备,可以设置相应的情景模式,设置相应时段的工厂工作状态,既能有效地节约能源,又方便智能地管理工厂。

[0021] 6) 本发明通过电脑端可对工厂能耗管理数据进行分析处理,提出最优化方案供用户参考。

附图说明

- [0022] 图1实施方式中基于无线通讯网络的工厂智能节能系统的结构框图；
[0023] 图2手机客户端检测控制框图；
[0024] 图3是PC客户端检测控制框图。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图和实例对本发明的具体实施作进一步说明,但本发明的实施和保护不限于此。

[0026] 如图1,一种基于无线通讯网络的工厂智能节能系统,包括主控制器、智能手机、子控制器、GSM短信模块和NRF传输模块、WiFi连接模块、视频监控模块及PC客户端、用于检测工厂各种指标环境的传感器;所述用于检测工厂各种指标环境的传感器与子控制器连接,智能手机通过GSM短信模块与主控制器无线连接;工厂的车间散热系统、照明系统、用水系统、车间机器以及用于检测工厂各种指标环境的传感器均与子控制器连接,子控制器再通过NRF传输模块与主控制器连接;PC客户端通过WiFi连接模块与所述主控制器通信;视频监控模块与PC客户端连接;所述视频监控模块安装在用户工厂内部,用于检测是否存在人员工作活动;PC客户端接收视频监控模块的图像数据,判断是否有人员活动,并根据判断结果通过主控制器控制照明系统的开关,PC客户端还能通过主控制器控制车间散热系统、用水系统、车间机器的工作;用于检测工厂各种指标环境的传感器将采集数据发送给子控制器处理,再由子控制器传输给主控制器;智能手机和PC客户端均能通过主控制器实时查询和控制所述传感器的工作状态。

[0027] 所述NRF传输模块采用单片无线收发器芯片NRF24L01;所述主控制器和子控制器均采用可编程的STC5A60S2单片机。

[0028] 如图2,智能手机是用户随身携带的、可移动的,在其上可安装一个手机应用软件,该软件是利用手机上的GSM通信功能,对智能工厂中的主控制器发送控制信号,主控制器通过GSM短信模块接收到控制信号并将控制信号编码后再经NRF传输模块发送出去,NRF传输模块接收到相应的信号后经解码还原出控制信息,进而根据控制信息去控制子控制器,达到控制工厂内各工厂设备(散热系统、照明系统、用水系统、机器系统)的目的;并可以实时查询当前工厂内各设备运行状况;当运行设备,工厂环境出现异常时,子控制器检测到后马上通过NRF传输模块反馈到主控制器处,接收到异常信息的主控制器通过GSM短信模块发送紧急报警信息到远程的手机客户端上提醒使用者,工厂发生紧急情况,达到实时监控异常情况的目的。也就是说,主控制器的NRF传输和子控制器的NRF传输其实是工作在全双工的通信方式,同时既可正向发送控制信息,也可反向反馈异常状况。

[0029] 子控制器的配置让整个系统的可拓展性和灵活性增加不少,可根据工厂生产规模大小,设备需求适当增加减少子控制器的配置。

[0030] 此外智能手机是基于Android系统的,也可以是基于IOS系统或者windows phone系统的。一般智能手机都可以运行该App,连接GSM网络和WIFI网络,为该系统搭建提供硬件平台基础。

[0031] 如图3,PC客户端通过WIFI局域网连接到主控制器上的WIFI连接模块,实现对工厂

设备控制、监测。并收集到工厂设备运行状态。通过WIFI连接模块发送控制信息达到控制工厂内各工厂设备(散热系统、照明系统、用水系统、机器系统)开关的目的。并可以查询到当工厂实时总功率、当天耗电量,数据存储在数据库中,数据可以用于处理分析。点击PC端查询按钮,可以查询到工厂每日/周/月/年消耗的电量,并可以选择曲线图、柱状图、饼状图画

[0032] 自动控制功能,当外界环境参数超过阈值时,对应的传感器把产生的电信号发到子控制器,子控制器接收到信号后将数据进行处理后将产生相应的动作控制对应的设备,产生的动作将会使外界环境向着相反方向变化,从而实现外界环境的动态平衡,包括用水系统自动控制,散热系统自动控制和机器功率自动控制。用户可以预先设定对缺省用水量以及照明、散热各部分的缺省用电量,一旦超额使用,则作为“异常”状态发送反馈信息至PC客户端和智能手机通知用户。

[0033] 进一步实施地,PC客户端能获取所述传感器采集的数据和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作数据,并根据这些工作数据控制传感器和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作状态;子控制器对传感器采集数据的处理工作主要是将采集数值与所设阈值进行比较,比较结果后产生控制电平输出,控制传感器和车间散热系统、用水系统、车间机器的工作;同时通过NRF传输模块将采集数值和比较结果传输到主控制器,主控制器进行数据处理,并能通过GSM短信模块将处理结果以短信到手机客户端;所述的主控制器还通过WiFi连接模块将数据传输到PC客户端进行处理;

[0034] 进一步实施地,各个子控制器根据各自所连接的传感器所接收到的温度、湿度、光照强度信息与子控制器预先设定阈值比较,当超过阈值将进行自动调节动作控制相应设备。用户能通过智能手机和PC客户端预先设定缺省用水量以及照明、散热各部分的缺省用电量,一旦超额使用,子控制器会将相应的工作状态判断为“异常”状态,并通过主控制器发送反馈信息至PC客户端和智能手机通知用户。

[0035] 进一步实施地,所述的PC端及手机客户端均能随时查看工厂各个设备的用电能耗状态和节能情况,其中所述的PC客户端能将反馈回来的能耗件使用信息整理归类到内置数据库中以便客户查询和分析,其中所述的智能手机能远程监测和控制工厂工作状态,提醒用户休息关闭不需工作的设备。

[0036] 进一步实施地,PC端对视频监控模块传送来的图像数据利用OpenCv进行图像视频处理,智能检测摄像头拍摄区域行人活动,进而控制照明系统的工作。具体的,所述视频监控模块是指计算机通过工厂原有摄像头采集实时图像数据,应用OpenCv行为检测技术判定是否存在人工作活动。所述OpenCv行为检测技术是一个基于(开源)发行的跨平台计算机视觉库,可以运行在Linux、Windows和Mac OS操作系统上。它轻量级而且高效——由一系列C函数和少量C++类构成,同时提供了Python、Ruby、MATLAB等语言的接口,实现了图像处理和计算机视觉方面的很多通用算法。它是基于HOG特征实现的。

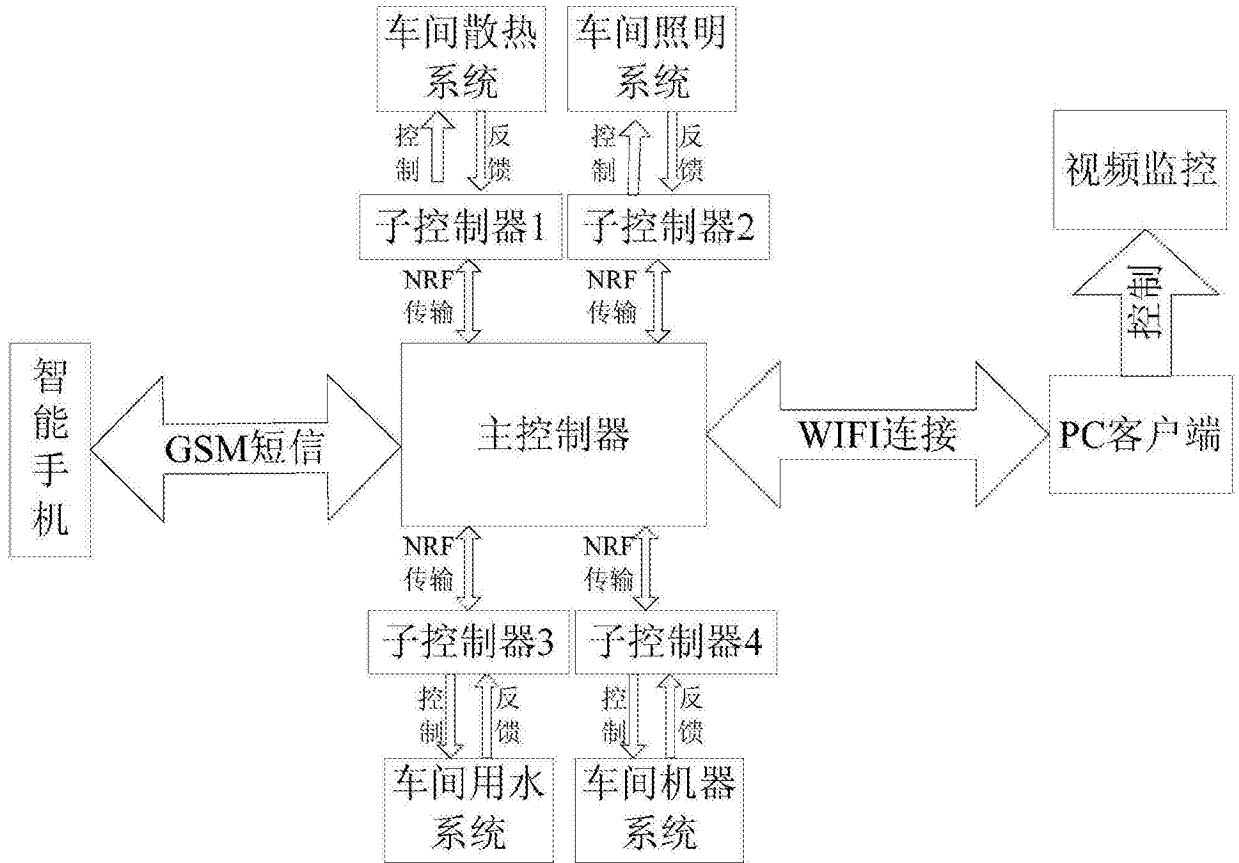


图1

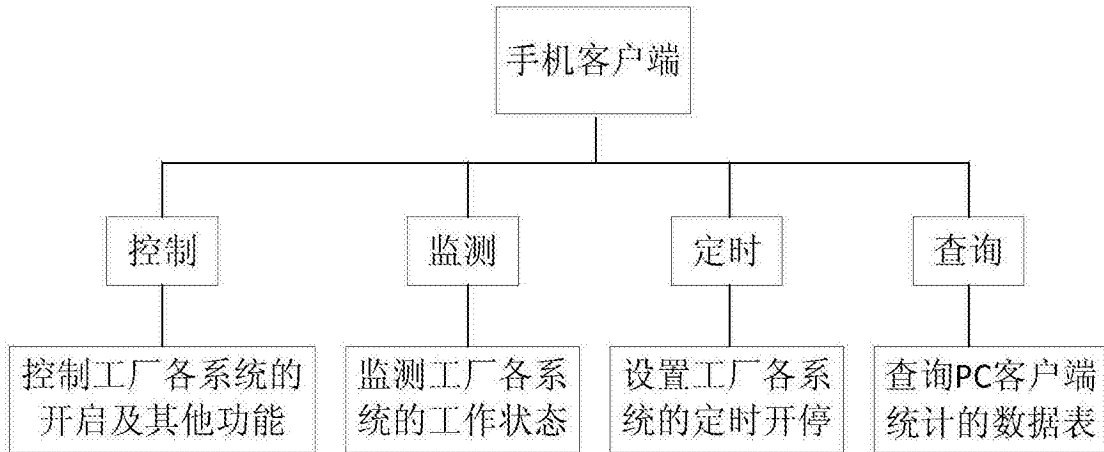


图2

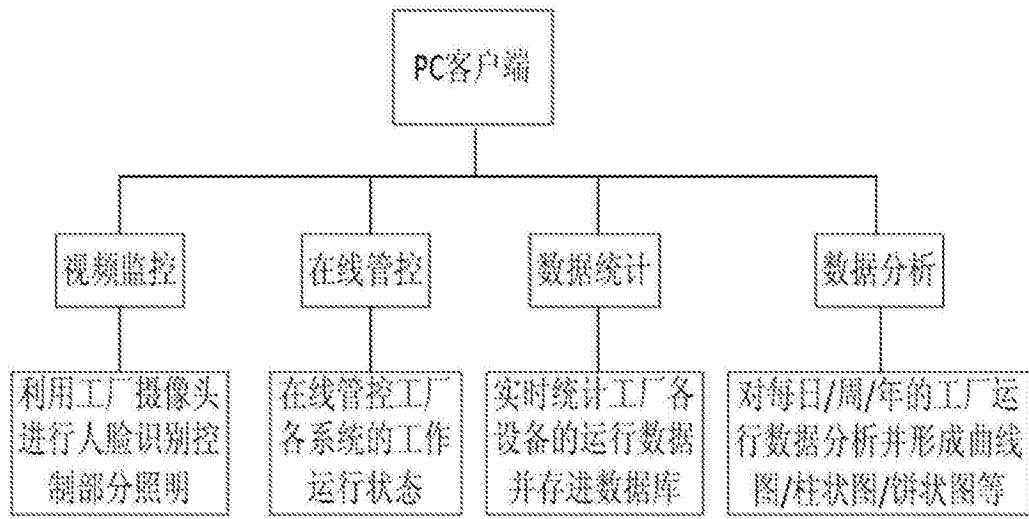


图3