

基于 Wi-Fi 串口服务器的仓库环境监控系统

刘利

南京南瑞继保电气有限公司

DOI:10.32629/acair.v3i4.17915

[摘要] 仓库环境监控系统采用Wi-Fi串口服务器构建网络架构,不仅显著缩减施工阶段的工程量,同时简化系统运行与后期维护流程。环境与能源监控系统集成风机、照明控制模块,在精准采集库内外环境参数的基础上,对仓储环境进行实时动态监控;同时整合能耗数据开展分析优化,以此制定科学的控制方案,既能保障货物存储品质,又可提升运营效率、削减运营成本,全面实现节能降耗的管理要求。

[关键词] wi-fi串口服务器; 环境监控; wi-fi网络; 节能降耗

中图分类号: TE08 **文献标识码:** A

Design and Implementation of Wi-Fi Serial Server in Warehouse Environment Monitoring System

Li Liu

Nanjing NR Electric Co.,Ltd.

[Abstract] The network architecture of the warehouse environment monitoring system is constructed by Wi-Fi serial server, which not only significantly reduces the engineering workload during the construction phase, but also simplifies the system operation and later maintenance processes. The integrated environment and energy monitoring system incorporates fan and lighting control modules. On the basis of accurately collecting the environmental parameters inside and outside the warehouse, it conducts real-time dynamic monitoring of the storage environment; meanwhile, it integrates and analyzes energy consumption data for optimization, thereby formulating scientific control strategies. This not only ensures the storage quality of goods, but also improves operational efficiency, cuts down operational costs, and fully meets the management requirements of energy conservation and consumption reduction.

[Key words] wi-fi Serial Server Warehouse Environment Monitoring System Energy saving

引言

在建或建成的仓库,使用有线方式,施工工作量大,而且成本也会增加,在建的仓库如果伴随建设施工,则施工周期很长。建成后的仓库,再采用线缆的方式施工则施工量会比较多。结合库房的结构比较简单,空间大且无墙面遮挡。选用wi-fi串口服务器,只需安装于风机对应的控制柜,或库房的传感器旁边,并将天线引至无遮挡的空旷位置即可,具有施工简单,投资成本低的优势。库房监控系统建成后,既能实时监测库房环境参数,还可对通风、照明设备进行智能控制,同时完成能耗数据的采集与监控。

1 wi-fi串口服务器网络结构

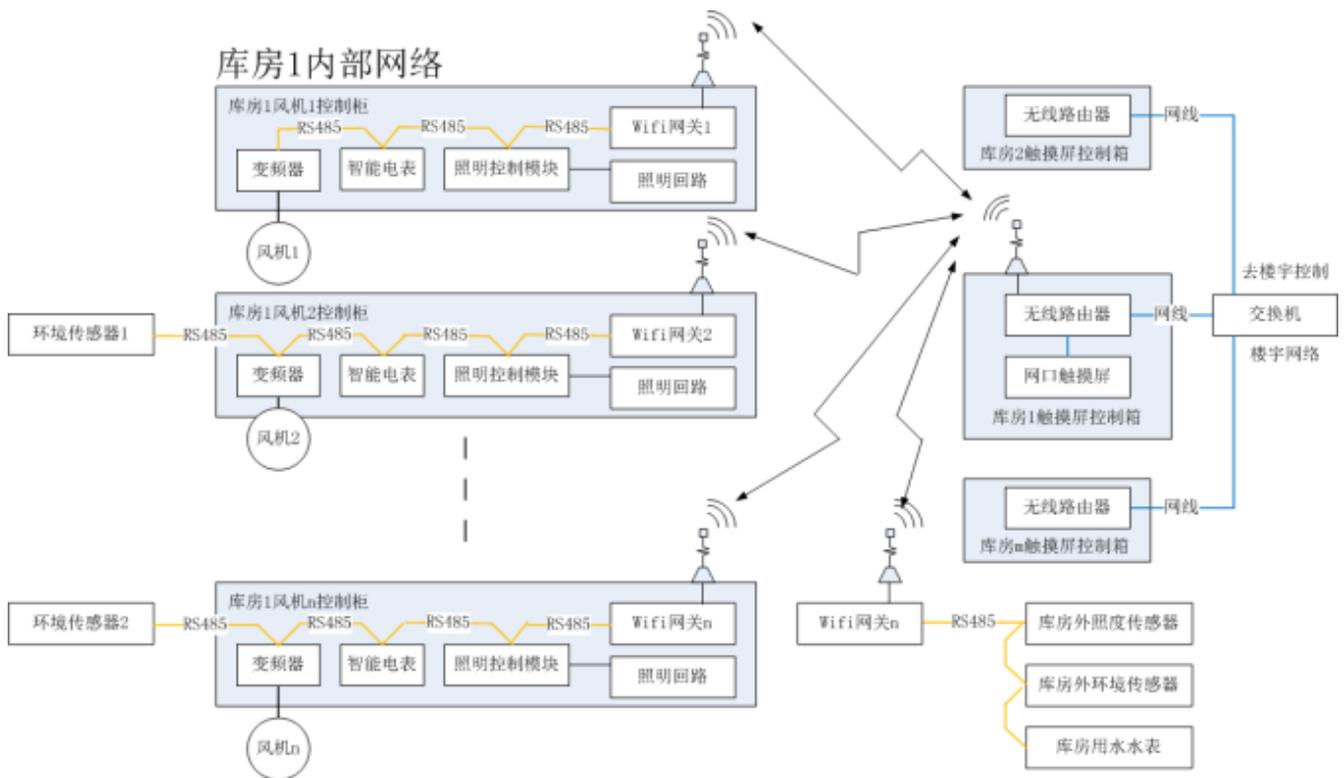
1.1 设备选用和安装

根据厂房的特点,场地上空一般空旷,场地面积比较大,配电控制柜控制风机和库房的照明。wi-fi串口服务器支持STA(客户端)模式并且带一个或多个RS485接口,支持多个Modbus TCP

主站访问,设备体积非常小,可安装在配电柜导轨上,wi-fi串口服务器的天线一般选延长的天线,将天线从配电柜单独的封堵出来,再将天线固定至厂房上空无遮挡的库房上部,便于接收wi-fi路由器发出的无线信号。天线采用吸盘的方式,固定方便,且可以方便的更换位置。wi-fi路由器选择支持桥接功能,在厂房比较大的时候需要使用多个路由器通过桥接的方式来扩大wi-fi的区域。选择发射功率大,信号覆盖距离远,天线也采用加长的方式延伸到厂房上部空旷的位置,这样发出来的信号就能被wi-fi串口服务器接收到。

通过RS485连接到变频器可以控制变频器的启停,连接到带RS485接口的照明门口可以控制库房的照明,以及库房外相关货运站台的照明。还可以采集配电柜的智能电表的用电量等信息。如果需要扩展采集和控制更多的AI、DI、DO、AO信号,可选用带RS485的IO控制器。

库房的温湿度以及环境气体浓度的检测传感器选择带有



RS485接口,根据厂房的布置,根据数量均匀安装在厂房内合适的高度,接入就近或者施工方便的wi-fi串口服务器中。照度传感器则是放在室外,传感器安装于室外,天线则通过穿墙的方式安装在厂房内,或靠近wi-fi路由器的位置。

1.2 仓库网络结构

整个网络采用wi-fi的方式组网,低压控制柜中的变频器、智能电表、环境温湿度及气体传感器和室外照度传感器均采用RS485的通讯方式,通过Modbus RTU协议经过wi-fi串口服务器转换为网络Modbus TCP协议,同时可以支持多个主站来进行访问。wi-fi路由器一个网口接到库房的触摸屏上,另外一个网口则根据需要接入更上一级的管理层网络,如果有楼宇控制,则接入楼宇控制网络;如果没有,比较简单的小网可以接入库房相关管理方的电脑来进行监控。

一个库房的网络创建好了之后,其它库房(或区域)的网络结构类似,库房大小的不同,对应的设备数量有所增减,网络结构总体一致。

1.3 库房集中控制网络

有多间库房,或者库房分多个区域,需要将这些区域集中进行控制,利用已经建成的楼宇控制网络,将wi-fi路由器出来的网线敷设到最近的弱电间,再通过弱电间的接入交换机接入到楼控的网络。数据就可以通过网络的方式传输给楼宇控制系统。

1.4 网络实现

整个网络无线信号的发射方为无线路由器,其它wi-fi串口服务器如有AP功能,则关闭AP功能,采用STA(客户端)模式,只接

收wi-fi信号。避免了一个区域里有很多wi-fi信号,而信道的数量有限,多个信号重叠可能导致网络拥堵、连接不稳定或速度下降的问题。同时路由器开启wi-fi增强功能如穿墙功能。

多个库房相隔比较接近,wi-fi信号有多个,相邻库房的wi-fi信道可以设置间隔2个信道及以上,库房内部员工使用的无线wi-fi上网热点也需要避开,避免信号干扰,保障传输信号的稳定。

wi-fi信号由路由器发出,信号的强弱,通过手机或者调试电脑接收到的wi-fi信号的强弱来直接判断wi-fi串口服务器接收天线位置的信号强弱,信号弱则在附近区域调整,如果附近区域都没有或者信号弱,可采用网桥方式中间再增加一个wi-fi路由器。调试完成后可以将wi-fi信号设置密码并隐藏提高安全性。

2 wi-fi串口服务器调试

网络结构规划完成后,根据wi-fi串口服务器的数量,给每个串口服务器分配对应的IP地址,这样才能将串口服务器和其采集的设备相互绑定,得到设备的状态信息。路由器的wi-fi名称可以根据功能加库房的名称或编号命名,以便区别库房中其他wi-fi。

2.1 参数设置

wifi串口服务器厂家比较多,但是调试的流程基本相同。带网口wifi串口服务器一般参数通过默认网口登陆网页设置参数,输入串口服务器网口的默认IP地址,然后再进入设置界面。wifi串口服务器同时默认开启了AP功能,无网口的可以采用通过电脑

连接wifi串口服务器的默认的无线网,再网页登陆修改参数。AP功能如未开启,则需通过厂家提供的专用软件串口指令来配置。

工作模式选择STA模式,单击搜索按钮,就会出现wifi信号列表,每个wifi后面有信号强度。选择要接入的网络名称,输入密码,即可连接上。调试电脑和wifi串口服务器都连接到路由器,通过wifi串口服务器厂家的调试软件,就可以获取到wifi串口服务器获取到的IP地址。通过这个IP地址也可以进行串口服务器的配置。还需要将动态IP修改为静态IP地址,静态IP为系统规划时分配的IP地址。

在数据传输配置中,选择网络模式为server模式,协议为TCP,端口采用Modbus TCP协议通用的502,配置最大连接数,就是最多允许多少个设备同时在线访问串口服务器,至少要给就地触摸屏和远方的楼宇控制提供接口,设置根据访问的连接数,还需留有备用。最后再配置延时时间,网络不稳定的时候需要多等待一段时间。

设置串口的模式为modbus TCP<=>Modbus RTU(或协议转换),从上位机来的Modbus TCP报文可以直接转化为Modbus RTU报文,同样Modbus RTU 报文也可以转换为Modbus TCP报文。在设置串口的通讯参数,整个串口网络中的设备都保持一致,RS485功能要启用。设置完成后重启串口服务器测试配置是否生效。Modbus TCP转化为Modbus RTU,Modbus TCP协议中的ID会转换为RTU协议中的设备地址,配置不同的ID就可以读不同的设备。

2.2 信号采集

采集通过RS485接口,通过Modbus RTU协议访问各个设备获取设备的数据。数据主要包括两类,一类是环境监控数据,另外一类是能耗数据。环境监控包括:温湿度和气体浓度,照度,变频器和照明模块,能耗数据包括:智能电表,水表,冷暖表。

3 控制方案和数据监视

3.1 控制方案

现场控制采用三级控制,就地使用控制柜柜门的按钮和操作面板进行控制,库房管理人员可以在触摸屏上进行集中单个库房的风机和照明的控制,具备对本库房的所有风机一键开启和照明的场景模式控制功能。再往上可以使用楼宇控制系统的监控后台控制。除了三级控制的特点外,通风和照明控制还有自己本身的特点。

3.1.1 通风控制

风机控制本身采用变频器控制,具备节能效果。根据库房内部存放的货物的存储要求进行通风,采用定时通风,结合库房采集到的环境传感器参数,设置启动和停止限值的方式控制。

在楼宇监控平台可以实现定时控制,定时控制将一天需要通风的时间,结合考虑工作前的通风,每小时的换气数,室外的环境传感器和季节因素。将通风风机的启停时间段制作成时间表,按照时间表进行启动停止和频率控制。风机设备不能同时启动,避免电源开关跳闸,控制时采用分时间分批次启动。

对湿度有要求的,需要综合考虑室外的湿度,如果室外湿度高,且不适合换气的时候,需要避免在室外湿度高的时段换气。同时这些也将作为告警信号进行预警。

3.1.2 照明控制

照明控制模块本身具备定时开关功能,大部分场景都不适用,而且时间没有对时,不能按标准时间开关。

在楼宇监控平台采用分区域,分时段(定时控制),以及和室外照度相配合的控制方式。分区域则是不同的库房的白天自然光的采集情况,全天光线不好,在全天工作时间均需要开启,光线白天不是充足可以采用半开的方式,晚上时间全开的方式。光线充足的地方(包括取货的站台,库房外的路灯)可以采用白天关闭,晚上开启的方式。

定时控制是结合前面的库房光线情况,再根据一天上下班时间进行批量控制。但在季节或天气变化,日落和日出的时间差别比较大,晴天和阴天的照度差别也比较大,这个时候采用时间控制会出现还是光线充足就开灯了,或天黑了,但照明还没有开的现象。就需要结合采集到的库房外的照度,来决定是否开灯和关灯。

3.2 数据监视

系统可以实时地监视库房内的环境相关数据,设置各传感器指标的报警值,系统根据报警值产生相应的告警提示操作人员,对库房出现的异常状况及时调整。统计设备告警的次数,发现和重点处理经常告警的设备。对用电量,用水量,冷热水消耗量自动生成日报、月报等报表,进行设备能耗的对比,对用能进行预估。重要数据进行历史存储,可以通过实时和历史曲线展示。对于通讯的设备有在线状态监控,及时发现和处理掉线的设备。

4 结论

wi-fi组网方案大幅降低系统建设成本、缩短工期,同时实现环境数据的全面采集,以及风机、照明的智能调控。实际应用表明,系统有效减少设备无效运行,达成节能降耗目标,还简化了施工与维护流程。丰富的数据为优化调控提供可靠依据,让库房监控系统更加完善。后续可进一步拓展组网能力,提升规模化应用价值。

[参考文献]

[1]陈燕.散装仓库横向通风效能研究试验[J].粮油仓储科技通讯,2017(8):28-29.

[2]李炎锋.建筑设备自动化系统[M].北京工业大学出版社,2012.9-12.

[3]王建平,余根坚,李晓颖,等.无线网络技术[M].清华大学出版社,2013.22-26.

作者简介:

刘利(1983—),男,汉族,湖南娄底人,本科; 职称: 工程师,从事研究方向: 能源管理,轨道交通、工业自动化和新能源。