

基于互联网+的风电站监控系统

赵 飞^{1,2} 俞张勇¹

(1. 无锡职业技术学院 机械技术学院, 无锡 214121; 2. 江苏大学流体机械研究中心, 镇江 212013)

摘 要: 基于互联网+的风电站监控系统是结合 ZigBee 无线传感网、移动通信网、互联网、云平台等技术进行开发的新型风电监控系统。通过本系统可实现手机、PC 机等智能终端对风电运行状态实时监控, 可以更有效地对风能进行监管和利用。

关键词: 互联网+ 风电站 ZigBee 监控系统

DOI:10.16107/j.cnki.mmte.2017.1035

引言

低碳经济和新能源的开发是 21 世纪各国发展的重要战略, 而风电的成本远低于光伏发电、柴油发电。在欧美发达国家, 分布式中小型风电站的应用已经较为普及, 在农庄、别墅、工厂、海岛等地, 政府采用装机补贴、发电回购、风电发电量补贴等形式鼓励发展分布式中小型风电站的推广应用。目前, 我国对风电能源的利用已颇具规模, 其形式主要是在海边和内陆地区设置大型并网型风力发电站, 国内学者已经对也对大型风电站的监控系统进行了一定的研究^[1-4]。

为推广小型离网型风电这一新能源并结合学校专业建设的需要, 无锡职业技术学院建设了小型风力发电站^[5], 所发电能供学校路灯照明使用。基于互联网+的小型风电站监控系统是在无锡职业技术学院小型风电站基础上实现的风电站智能监控系统, 通过感知风速等影响风电的环境因子, 以及对机组运行数据的实时监控, 可以更有效地对风能进行监管和利用。

1 小型风电站结构

无锡职业技术学院风电站结构如图 1 所示, 主要由风力发电机和控制供电系统两部分组成。风力发电机由叶轮、旋转机座、发电机、减震器和塔杆等组成; 控制供电系统包括刹车控制器、风机控制器、蓄电池组、逆变器和卸荷箱。风力机主体安装在室外的塔杆上, 控制供电系统安装在风力发电站控制室内。

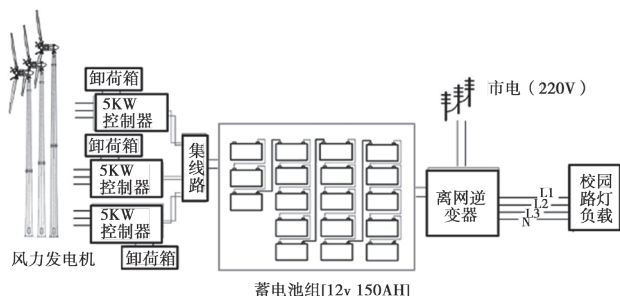


图 1 无锡职业技术学院风电站结构

2 基于互联网+的风电站监控系统和监控方法

基于互联网+的风电站监控系统是结合 ZigBee 无线传感网、移动通信网、互联网、云平台等技术进行开发的新型风电监控系统。其中, ZigBee 无线传感网主要用于分布式多传感器信息的汇总与收集, 其网络拓扑结构以星型为主, Mesh 型为辅^[6-7]。基于互联网+的风电站监控系统基

本构架如图 2 所示。

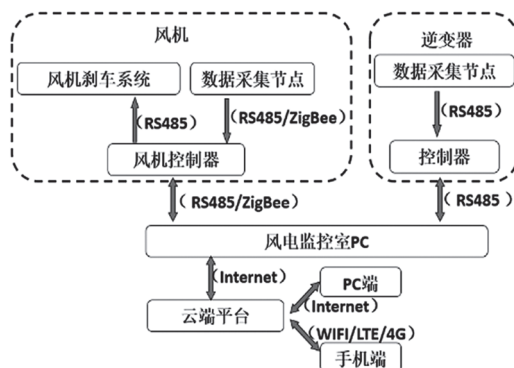


图 2 基于互联网+的风电站监控系统基本架构

基于互联网+的风电站监控过程如下。第一, 传感器对当前风速、风向、风力发电机温度、电压、电流、机身振动、噪声等参数进行数据采集, 并将数据经 ZigBee 无线网络或 RS485 有线电缆传输给风机控制器, 风机控制器将数据预处理后发送给风电监控 PC。其中, 当前风速、风向、电压、电流、温度信号通过有线电缆传输, 机身振动噪声等通过无线 ZigBee 网络进行传输。第二, 风机控制器根据汇总的风速、电压、电流、温度等信号进行阈值判断来确定是否需要发出信号控制风机刹车系统和卸荷放电保护功能; 同时风机控制器将数据采集节点采集的数据发送给风电监控室 PC。第三, 风电监控室 PC 为配有多核并行处理器、快速运行内存、大容量数据存储硬盘的高性能计算机, 装有风电监控软件, 能汇总、存储、分析多路风力发电机组的运行监测数据, 当达到刹车条件时, 发出指令给风机控制器控制刹车系统刹车。第四, 逆变器内配有电流电压传感器用于监测蓄电池组及负载（主要为校园内路灯）用电情况, 并将监测信息发送给监控室 PC。使用可编程逻辑控制器进行逆变器的开关控制, 并可接收监控室 PC 的控制指令。第五, 监控室 PC 将所汇总的风电站运行数据实时上传到云端服务器平台进行数据备份和大数据分析。经授权的用户可以通过 PC 端、手机端等智能终端访问云端服务器平台, 实时调用风电机组当前及历史运行数据; 并可对风电机组进行刹车、对逆变器设定开关机时间等操作。

3 监控效果

监控系统建成后运行效果良好, 风力发电(下转第 185 页)

基金项目: 江苏省高等学校优秀科技创新团队项目, 新型材料成型加工技术(苏教教[2015]4 号); 江苏高校品牌专业建设工程项目(PPZY2015A086); 江苏省产学研资助项目(BY2016023-04)。

采用不同的教学方法。比如：学习情境1时学生刚刚接触PLC，教学方法采用教师讲解演示、学生模仿验证，学习目标也仅仅是让学生了解PLC端口的位置、掌握程序录入、编译、导入PLC、调试的方法；学习情境2时学生有了基础，教学方法也逐渐演变为教师引导、鼓励学生探究实践质疑、教师答疑，学习目标也提升为一组学生能够自行对情境2中的相似学习任务进行分析，完成接口分配、接线、程序设计、导入及调试整个操作过程，并具有初步的故障排除能力；学习情境3和学习情境4也根据学生基础和各自的内容特点进行教学方法的调整。

4 改变评价方法，注重实效

课程实践性很强，目标是培养学生解决工程实际问题的能力。而解决一个工程问题或者完成一个工程任务的决定因素很多，需要扎实的理论功底、娴熟的操作能力、丰富的故障分析和排除能力，有时还需要较好的运气。所以，一次考核的结果并不能准确反映学生实际能力。因此，弱化考试，注重平时和实训环节，将成绩的评定分三部分：平时40%、考试30%、实训30%。平时成绩以所有基本任务和思考与拓展练习的完成情况为评定依据，考试部分可让学生完成某个任务的软硬件设计与调试（模仿课堂上的某个任务，部分功能可参考，部分功能需自行思考），实训成绩以学生综合任务的实施情况为主要评定依据。

5 结语

实施新的教学方法，丰富了学生的可编程控制专业知识和电子技术知识，强化了学生的动手操作能力，激发了

学生的学习兴趣，教学效果良好。

参考文献

- [1] 李秀娟. “两平台、三层次”创业型人才培养模式研究[J]. 黑龙江高教研究, 2007, (11): 156-158.
- [2] 江苏省教育厅. 关于深化教学改革加强高等学校创新人才培养工作的意见[Z]. 教教高(2008)44号.
- [3] 王文红. 地方高职院校创业创新复合型人才模式的探讨[J]. 沙洲职业工学院学报, 2013, (3): 36-38.

Exploration of Teaching Method of Programmable Logic Controller Application Technology Course

GUO Lin

(Shazhou Vocational College of Engineering, Zhangjiagang 215600)

Abstract: In this paper, the electromechanical equipment maintenance and management professional students “programmable controller application technology” course teaching methods related exploration and design. Combined with the actual situation of students, the author puts forward some suggestions and reform ideas on the teaching objectives, teaching content, teaching means, assessment forms and so on.

Key words: programmable logic controller, teaching method, teaching content

(上接第177页)机实时状态监测界面如图3所示,图4为风机控制界面。

提示: 只有风速大于3m/s时, 风机才能正常工作。						风向: 东北风
风机名称	雷电压电压	风机电压	风机功率	风机电流	风速	数据时间
1号机组	228.0 V	226.0 V	2666.8 W	11.8 A	4.5 m/s	17-09-06 12:05:10
2号机组	228.0 V	225.0 V	2610.0 W	11.6 A	4.3 m/s	17-09-06 12:05:10
3号机组	228.0 V	225.0 V	2630.5 W	11.7 A	4.4 m/s	17-09-06 12:05:10

图3 监控软件实时发电参数界面



图4 监控软件开关机控制界面

4 结语

基于互联网+的风电站监控方法,实现了从风电机组运行及发电、电能存储与逆变器负载用电的全过程监控,有助于更为安全高效的使用风能这一绿色能源,对节能减排、保护环境具有重要意义。

参考文献

- [1] 包大恩. 区域风电生产运营监控系统的开发[J]. 中国电力, 2013, 46(4): 79-82, 92.

- [2] 隋新, 刘扬, 韩红彪, 等. 网络式风电监控数据采集系统[J]. 河南科技大学学报(自然科学版), 2013, 34(4): 31-35, 4.
- [3] 傅质馨, 袁越. 海上风电机组状态监控技术研究现状与展望[J]. 电力系统自动化, 2012, 36(21): 121-129.
- [4] 钟建坤. 基于大型网络监控的风电设备过压保护底层模块设计[J]. 电瓷避雷器, 2016, (2): 145-150.
- [5] 孙燕华, 赵飞. 5kW 校园智能风电系统的开发与应用[J]. 无锡职业技术学院学报, 2012, 11(6): 70-72.
- [6] 赵飞. 基于WSN的APTS定位与组网研究[D]. 南京: 南京航空航天大学, 2009.
- [7] 赵飞. 基于TOF/RSSI的公交车载节点组合定位算法研究[J]. 电子技术应用, 2012, 38(2): 8-10, 13.

Monitoring System of Wind Power Station Based on Internet+

ZHAO Fei^{1,2}, YU Zhangyong¹

(1.School of Mechanical Engineering, Wuxi Institute of Technology, Wuxi 214121; 2.National Research Center of Pumps, Jiangsu University, Zhenjiang 212013)

Abstract: Based on the Internet +, wind power plant monitoring system is a combination of ZigBee wireless sensor network, mobile communication network, Internet, cloud platform and other technology development of new wind power monitoring system. Mobile phones, PC and other intelligent terminals can monitor and control wind power plant through this system real-time. It will help to supervise and utilize the wind energy more effectively.

Key words: Internet +, wind power station, ZigBee, monitoring system