

自动化综合实训装置在驷马山乌江泵站职工培训中的应用

杨军

安徽省省驷马山引江工程管理处 乌江站

DOI:10.12238/hwr.v5i3.3727

[摘要] 随着自动化技术在大型水利泵站中的快速应用,水利高技能人才已远远不能满足水利可持续发展的要求,使得水利高技能人才队伍的培养的方式和机制亟待创新和完善,为了使泵站管理、维护人员更为直观、有效地学习和掌握泵站综合自动化技术和电力拖动(PLC)技术,驷马山乌江泵站结合工作实际,引进了泵站综合自动化技术培训系统平台,本文介绍了其该系统平台的功能、性能、特点及应用在人员培训中的效果。

[关键词] 综合实训装置; 职工培训; 型水利泵站

中图分类号: TV16 文献标识码: A

Application of Automatic Comprehensive Training Device in the Staff Training of Simashan Wujiang Pump Station

Jun Yang

Wujiang Station, Simashan River Diversion Project Management Office, Anhui Province

[Abstract] With the rapid application of automation technology in large water conservancy pumping stations, the water conservancy skilled personnel are far from meeting the requirements of sustainable development, so the training methods of the talent need to be improved and innovated. In order to make the pumping station management and maintenance personnel more intuitively and effectively learning and mastering PLC technology, the Wujiang Pump Station introduces the function, performance, characteristics and application in personnel training.

[Key words] comprehensive training equipment; staff training; type water conservancy pumping station

驷马山乌江站位于安徽省和县乌江镇北侧,主要由乌江泵站和乌江新、老节制闸组成,是驷马山灌区的渠首工程,始建于1969年,1971年开始发挥效益,1975年建成。设计装机10台,现装机6台,单机容量1600KW,总装机容量9600KW,其中4台2800ZLQ23-3.7(改型泵-2011),设计单机流量 $23\text{m}^3/\text{s}$,2台2.8CJ-70(原型泵),设计单机流量 $22.5\text{m}^3/\text{s}$,总抽水流量 $137\text{m}^3/\text{s}$,设计出水位10.35m,校核出水位8.5m。

通过近些年的技术更新改造,乌江泵站的自动化控制程度大幅提高,但是随着泵站自动化技术在的快速应用,出现了电气自动化技术人才的短缺,特别是水利高技能人才严重不足,已不能满足泵站的可持续发展的要求。为了解决

“人才瓶颈”问题,乌江泵站在引进人才的同时,结合实际不断创新培训的方式和理念。引进了泵站电气及自动化技术培训系统,此套系统主要包括五个单元即:(1)电力拖动•PLC技能实训装置;(2)电气自动化装置实验台;(3)高级电工实训考核装置;(4)维修电工电气控制及仪表照明电路综合实训考核装置;(5)高级电工自动化及继电综合保护实验装置。“五个模块”基本包含了泵站电工基础、电气控制、电力自动化及继电保护及电力拖动•PLC技能,在实际应用中,不仅为职工提供了一个很好的学习和考核平台,而且有效的促进了泵站的自动化运行和维护工作。因篇幅限制,下面着重介绍一下电气自动化装置实验台(KH-83A)的性能及特点。

1 概述

中国近些年工业技术的发展突飞猛进,为了配合电力、水利系统在职业技能人员和职业教育工作的操作、培训、鉴定的需求,结合当前工业形式、充分考虑实用性和先进性,研发出KH-83A系列电气自动化装置实验台。“综合实验台”采用了模块式结构,是实现一机多用的复合型装置。其主要模块包括(1)主机挂箱模块;(2)变频器挂箱模块;(3)触摸屏挂箱模块;(4)PLC模拟负载挂箱模块;(5)直流电机模块;(6)步进电机实训模块;(7)伺服电机实训模块;(8)实训网孔板挂箱模块;(9)验证演示模块。

实习的主要内容包括:(1)PLC的基础实习;(2)PLC的综合操作实习;(3)变频器的综合操作实习;(4)触摸屏的综

合操作实习;(5)步时电动机的综合操作实习;(6)伺服电动机综合控制操作实习等,培训的项目丰富多样且紧跟国家工业自动化发展趋势。

2 电气自动化装置综合实验台的特点

2.1采用分体式结构,实验设备更换方便,方便开展各类实习项目,也可自行扩展新的实习功能。

2.2可适用于电力工程、水利工程和工厂等职工岗前实习及高级技师的实训和能力考核。

2.3可适用于小型工业项目的工程设计、设备选型、安装调试及操作模拟等。

2.4实验台占地面积小,采用滚轮支架方便移动,接线简便只需三相四线的交流电源即插即用,大大减少了基建的成本。

2.5实验台安全性高,设有电压型漏电保护器和电流型漏电保护器,此外还设有单片机全程监控的过载或短路软截止保护功能,确保设备和人身安全。

3 电气自动化装置综合实验台的技术性能

3.1输入电压:三相四线制 $\sim 380V \pm 10\% 50Hz$ 。

3.2工作环境:1.温度范围 -5 至 $+40^{\circ}C$; 2.相对湿度(常温) $< 85\%$ 。

3.3装置容量: $< 1.5kVA$ 。

3.4主控功能板。

(1)电源输入为三相四线工业用电,总开关配和漏电保护器进线,由接触器通过启动、停止按钮完成设备操作。(2)设有三只交流电压表(机械式 $450V$),用于指示输入电源的三相电压。(3)输出电源为三相四线,采用计算机全程监控短路、设备过载软截止保护功能。设备故障告警且故障排除复位后才能重新恢复工作电源。(4)确保外部仪器安全供电,配备多个输出电源安全插座。

3.5直流电源。(1)一组连续可调直流电源(直流 $0-30V$);具有预设式限流保护功能,最大电流 $2A$;内置多个继电器和多圈电位器连续调节、自动换档。(2)直流输出提供了多类直流稳压电源,且均配备短路保护功能。(3)配备恒流电源

一路($0-500mA$),且连续可调,均配备输出开路,短路保护功能。

3.6功率输出函数发生器。(1)频率范围: $5Hz$ 到 $550KHz$,采用键盘直接输入数字设定频率。(2)采用直接数字频率合成(DDS)产生高精度正弦波,方波和三角波。采用大屏幕LCD显示输出频率、波形,衰减值。(3)电压输出范围:正弦波输出幅度 $5Hz-250KHz > 4.5V$,三级衰减且具有连续细调;矩形波: $5Hz-250KHz > 4.5V$, $250KHz-550KHz > 3.5Hz$,幅度连续可调三角波: $5Hz-250KHz > 1V$ 。

4 电气自动化装置综合实验台的实训组件

组件采用了日本三菱FX1N系列主机,集成数字量输入/输出(24路输入,16路输出)。整体综合配备了通讯模块、模拟量模块、通讯编程电缆及输出转接口、开关等设备。

5 电气自动化装置综合实验台的实训目标

电气自动化装置实验台(KH-83A)可适用于在职高技能人员和职业教育实际操作、培训及鉴定,同时满足本科学历技能的实操训练。实验台功能集温、湿度;压力、位移、流量、液位、力、加速度;转矩传感器、可编程控制器;通信模块、变频器、模拟和数字实训对象;数控技术、仿真软件、组态软件;多路交直流电源和对异步电动机、步进电机、伺服电机的控制于一体。实训的内容涉及到PLC、变频器、触摸屏、电动机、传感器的使用及各种相关软件的使用等内容。

5.1掌握条件判断控制、循环、顺序控制、移位寄存器、各种计数器指令及比较输出指令、数值运算及中断等指令的编写方法。

5.2了解逻辑控制指令的简单编写方法。

5.3逻辑控制的编写能力的掌握,在一个完整工业应用系统中编写逻辑控制程序。

5.4 PLC控制系统综合知识:初步掌握PLC控制系统的分析、输入输出量的分配,设计输入输出量接线图、接线、编程和调试等工作过程的综合知识。

5.5初步了解步进电机方向、拍数的控制及直线运动检测、定位控制。掌握多点PLC控制系统的综合应用能力。

6 电气自动化装置综合实验台的实训项目

(1)抢答器和音乐喷泉的操控;(2)装配流水线和十字路口交通灯的操控;(3)水塔水位和天塔之光的操控;(4)自动送料装车和四节传送带的操控;(5)多种液体混合装置;(6)自动售货机;(7)自控轧钢机和邮件分拣机;(8)机械手控制和自控成型机;(9)加工中心;(10)四层电梯;(11)步进电机/直线运动;(12)自动洗衣机/电镀生产线;(13)自控成型机的操控;(14)全自动洗衣机控制的操控;(15)电镀生产线的操控;(16)自控轧钢机的操控;(17)邮件分拣机的操控;(18)三层电梯的操控等。

7 结束语

大型泵站自动化是PLC技术、计算机技术、信息技术以及控制技术的综合应用,随着科学技术的不断发展和泵站设备自动化水平的不断提高,在技术的综合性及系统性方面对技术人才提出了更高的要求,但由于水利系统泵站的机电运行培训一直采用人工教育培训与自我实践相结合的方法,从而导致泵站设备运行与维护人员在设备维护与检修上面面临着巨大的障碍,严重影响了泵站自动化设备的运行与维护,为了使有关人员更为直观、有效地学习和掌握泵站综合自动化技术,训练其运行、维护检修能力,各单位应结合实际建立高技能人才培训方案,开发或引进学习平台。驷马山乌江站在2020年引进了泵站电气及自动化技术培训系统平台,在职工的泵站自动化培训中取得了较好的效果,积极的促进了高技能人才的培养和泵站管理运行工作。

[参考文献]

- [1]黎文安,赵旭光.泵站计算机综合自动化技术[M].武汉大学出版社,2015.
- [2]奚智清,杜晓康,陈珺炜.泵站电气自动化设计分析与思考[J].科技与创新,2018,(05):76-77.
- [3]孙博群.泵站电气自动化设计分析与思考[J].科技展望,2016,26(36):89.