

基于实训教学的机电一体化柔性系统的研究

黄思乐

(广州现代信息工程职业技术学院, 广东 广州 510670)

【摘要】工业自动化技术的突飞猛进,让现代自动生产加工系统变得愈加的复杂,该系统的控制技术和操作技术可谓综合了多门学科,包括液压、机器人技术、柔性制造等等。这样一来,传统教学模式已经无法更好地满足工程学科实际教学需求,不利于学生对各种技术在实际工程操作中的灵活运用。实训教学不仅可以让学生对一些专业领域的先进技术进行熟知和掌握,加深其对各种环境的深入理解,而且有助于学生全面综合的了解和掌握与所学专业相关设备的使用和维护技巧,让学生做到对所学知识学以致用,从而更好地适应岗位要求。

【关键词】机电一体化; 柔性系统; 实训教学

新时代背景下,一种新的工业生产方式应运而生,即是FMS柔性制造系统,将该系统运用到工业生产中,不仅可使生产质量得到了全面保障,大大提高了生产效率,而且还能够有效降低能源消耗,从而达到降低成本的目的,对推动我国工业发展具有深远的意义。将FMS柔性制造系统应用到机电一体化专业实训体系中,既符合时代发展需求,又有效推动了工程专业教学的改革与创新。

一、实训教学的开展

首先,在基础层次训练中,要求学生以小组为单位,练习与完成机械、气动和电器元件的组装与安装,同时还要练习气动与电气回路的连接。待学生对这些知识熟练掌握之后,要求学生根据工艺要求,进行编程、调试、操作、维修及故障排除。在连接工作站以及进行工作站与传送系统间的连接时,通过动手操作,可以加深学生对I/O通信及总线控制技术的了解和掌握,并且还能够通过终端系统的控制界面,对物流和信息流运行情况进行熟知和了解。学生在动手操作的过程中,为了更好地完成学习任务,需要学生灵活运用之前所学的专知识,不仅可以锻炼学生独立思考能力和动手操作能力,而且还能有效培养学生的团队合作精神^[1]。

其次,在高层次训练中,授课教师可采用任务驱动教学法,根据柔性制造系统模块,对整个实训内容进行单元划分。实训过程如下:(1)项目组织。先要求学生对所学单元的运行过程加以熟知,结合设备设计实施方案,对硬件进行合理选择。根据设备要求,对所学单元的电器连接图及气动回路控制图进行合理设计。与此同时,要求学生根据设计图

纸,安装部分电气元件并完成调试。接下来要求学生以小组为单位,共同完成整个单元的设备安装任务,并完成相应的调试。在此过程中,既可以加深学生对系统调试方法的掌握,又可以锻炼学生的分析能力,从而快速排除故障:(2)明确小组成员职责范围,确保各项任务的切实落实。为学生播放相关的产品视频和图片,要求学生观看之后能够对实训单元的具体工作过程进行精确描述,并收集柔性系统的相关资料;(3)授课教师利用PPT,将事先收集好的各种生产线车间的资料和信息展示给学生观看,并向学生详细讲解生产线在实际生产中的应用作用,同时还要向学生详细介绍生产环境、岗位要求等事项,让学生深刻地认识到学习生产线的重要性;(4)项目的实施。项目实施之前,授课教师要向学生着重讲解实训重点内容,然而给各学习小组分发实训任务。学生在翻阅资料和观看视频之后,通过小组讨论,确定完成任务方案。在项目实施过程中,学生需要熟悉相关设备,通过对任务分析和探讨,细化任务,使每小组每个成员均衡的承担一定独立任务。通过共同探讨与协商,掌握任务要领,制定合理的实施计划,面对实施过程中出现的问题,通过小组共同讨论进行有效解决。这种教学模式有助于活跃课堂氛围,可以让学生从原本的被动接受状态转变为主动接受知识状态,从而实现知识的内化。在这一过程中,教师应充分发挥主导作用,对学生的学习表现进行动态观察,以便及时掌握实际学情。全面总结学生的任务完成情况,并结合实际教学要求,向学生传授实训过程中的操作要点以及岗位对能力的具体要求;(5)实行岗

位轮换制。岗位轮换的目的是为了让学生体验不同项目的操作方法,从而对各项操作要点进行熟练掌握,以此加深学生对所学知识点印象和理解,使其能够做到学以致用。这样一来,学生可以不仅能够对机电一体化柔性系统不同环节的各项功能进行全面掌握,而且还能够快速分析和解决系统常见的故障,进一步强化学生的专业基础。

最后,对学生的状况及综合素质做出科学客观的教学评价。学生的考核成绩由两部分组成,一部分为日常训练成绩,另一部分为考试成绩。日常训练成绩主要考核的是学生在各实训任务中的表现情况及完成效果。考试成绩则是在最后一个学期阶段,对学生的综合水平进行考核,帮助学生更好的掌握所学知识点的同时,培养学生的实践操作能力及解决问题能力。事实上,实训过程就是对企业实际生产线的真实模拟,利用FMS构建接近企业真实操作的自动流水线平台,让学生充分利用所学知识进行实操训练,致力于将学生打造成一个专业理论基础扎实且具备一定实战经验的应用型人才,以此提高学生毕业后的就业能力^[2]。

二、模块化柔性制造系统实训实例(以码垛机立体仓库单元设计)

堆垛机的仓库单元是一个小型的物流系统。近年来,我国工业领域迎来了大跨步发展,对推动现代物流与仓储的发展具有深远的意义。货物和仓库能够实现双向互动是现代物流的主要特点,目的是为了占用更少的空间实现货物存储量的最大化。信息化技术的飞速发展,使得物流系统得到了显著完善和优化,也因而对人员的综合素质提出了更高的要求。传统管理模式已经无法满足现代物流管理的实际需求,容易积压大量库存不说,还会导致各项资源的多度浪费,不仅需要消耗较大的人力和财力,且工作效率不太理想,难以跟紧现代物流的发展步伐。物流系统实现了信息处理技术与物流的有机结合,可以将仓库与货物进行有效管控,进一步提高了库存的准确性。在商品的布局中,信息与物流是作为两个不可或缺的元素,两者之间发挥着相辅相成的作用。没有信息流的物流过程,便无法实现物流,而信息流离开了物流,则会失去其原本的意义。因此,在商品的布局中,如何实现物流与信息流的有机融合,是目前亟待解决的问题。以最小的空间存储更多的货物是小型物流教学系统的设计理念,不仅有效提高了工件的精准度,而且妥善

的解决了以往物流管理模式中存在的弊端,进一步提高了库存数据的准确性。

(一) 实训材料

升降梯与立体叠层仓库单元;相关的整机配套设备,西门子可编程序控制器;万用表;电工工具。

(二) 实训内容

实训内容涉及方面比较多,具体包括^[3]:(1)要求学生主控平台的板面布置进行全面了解,同时对各部件的性能与功能加以熟悉,并对电气安装接线进行仔细检查与认真核对;(2)要求学生理解如何引入总电源、总气源,同时还要全面掌握安全保护措施;(3)要求学生总线协议结构以及模板(PROFIBUS)的特点进行全面掌握;(4)要求学生学会如何对主站的硬件组态进行正确的配置;(5)要求学生PLC主站控制程序进行编制和调试;(6)要求学生认真观看生产线全过程运行演示,并对该过程进行反复研究,以便加深对主站控制各项要求的理解和掌握;(7)按照控制要求,对主站的I/O编号进行正确设置,与此同时,在计算机内输入梯形图并进行调试;(8)在前一条基础上,对主站PLC与主控平台各项设备的连接状态进行逐一核对;(9)要求学生全面掌握查找故障和排除故障的基本方法。

(三) 项目组织

首先,实训要求。阅读项目要求,目的是为了让学生更加清晰的知道实训内容及实训目的;其次,结合实际学情,将学生进行科学分组,让学生以小组为单位进行实操训练,小组成员不得超过5人;最后,要求学生对该单元的控制过程及控制要求进行全面熟知和了解。

(四) 项目的实施

学生通过自主探究及合作探究,并对设备认真观摩之后,可以知道此项目涉及各种设备的相关知识如下^[4]:(1)光电传感器:这种装置可以实现光能向电能的转化,光电开关是该装置的重要组成部分,其物理基础则是光电效应。光电传感器装置有三个明显特征,分别是光照特性、频率响应以及光谱特性;(2)步进电机系统的设备:该设备属于一种执行元件,具有良好的调速特性,在工业领域中有着十分广泛的应用范围,其功能是可以将电脉冲转化为角位移和直线位移。虽然步进电机系统在运行过程中不用依靠电源,但是电机驱动器可以产生脉动电压,在某种层面上来说,是导致控制绕组电压增加的重要因素;(3)继电

器的设备：该设备的存在价值在于通过牵引和关断该设备，能够对双电机的正、负进行有效控制，从而实现对电机换向的有效控制；（4）微动开关的设备：该设备主要由两部分构成，一部分为固定触电，另一部分为可移动触头，对微开关进行启停操作，需要在可移动触头的作用下完成。应用该设备可以有效控制电梯的初始位置，同时对电机和设备还起到很好的保护作用；（5）交流伺服电机系统：该系统由多部分构成，包括电抗器、驱动器的通讯电缆、电机、磁力接触器等等；（6）光栅显示器的设备：该设备是一种信号输出装置，通过光栅尺输出信号，输出为可视数字段码，该设备可以快速读出光栅尺的准确位置，进一步提高了行程的精准度；（7）可编程控制器：可编程控制器在自动化工程中有着广泛应用，几乎适用于各应用场合，尤其在生产制造中经常能够看到可编程控制器的身影；（8）PROFIBUS 是电气网络的一种，属于单元级和现场级的 SIMATIC 网络，通常应用于小量数据传输中。

学生在熟练掌握以上知识点后，结合自己的专业需求，从授课教师那里领取相应的实训任务，该单元的实训任务内容包括：（1）工业网络通信；（2）编制 PLC 程序，并对编制好的程序进行调试；（3）设计电气控制电路，并结合设计方案进行电路的安装与接线；（4）根据规范流程安装机械系统，并对安装好的系统进行调试。为了保障任务顺利推进，在开展任务之前，学生利用自身现有的专业知识，并查阅相关资料，结合任务要求，制定科学可行的实施操作方案，既可以锻炼学生灵活运用所学知识解决问题的能力，又可以锻炼学生的实践操作能力，从而实现知识向能力的转化。

（五）项目检查

在学生实施工作方案的过程中，教师应加强对每小组的检查，并针对实施过程中出现的问题进行提问，如“应用了哪些机械传动原理”、“光电传感器在其中发挥了什么样的作用”、“光栅尺的作用是什么”等问题，又或者根据学生实训过程中遇到的问题给予相关指导^[5]。

（六）项目反馈

为了加深学生对相关知识点的理解和掌握，更为了让授课教师了解学生对知识点的掌握程度，要求学生必须上交与教学进程相对应点的表格，表格内容可以是一份单元电气接线图，也可以是一份监控过程的记录数据，还可以是一份程序设计流程图

等等。程序流程图是设计程序过程中不可忽略的内容，其发挥的作用十分重要，可以说，程序流程图的质量直接关系到系统程序的运行效率，甚至关系到系统程序是否可行。因此，在制作程序流程图时，通常需要采用一个科学算法，全面保障系统程序设计的科学性、可行性及灵活性，为后期的程序修改与维护提供了巨大便捷，不仅大大缩短了程序的开发时间，而且还大大降低了开发者的开发难度^[6]。

三、结束语

综上所述，对于高等教学而言，实训教学是不可或缺的一部分，将实训教学与理论知识进行有效结合，不仅可以加深学生对所学专业知识的理解和掌握，而且还能够有效锻炼学生的动手操作能力及创新能力，促使学生全面健康发展。时代不断发展，科学不断进步，以往的人才培养模式已经无法满足新时代发展需求，随着自动化技术在各生产领域的广泛应用，对设备操作者的综合素质提出了更高的要求 and 标准。因此，高等教学应结合企业的实际岗位需求，制定一套详细的教学流程，为培养全能型人才奠定良好基础。此外，授课教师作为实训教学的主要实施者，应及时摒弃陈旧的教学理念，不断创新自身的教学手段，充分利用信息化技术，为学生创设一个良好的学习氛围，以此激发学生在学习中的自主性和积极性，在提高其学习效率的同时，更好的培养学生的动手能力和创新能力，让学生在毕业后能够更好地适应岗位要求。

参考文献：

- [1] 赵又燃,林松,江竞宇.高速柔性化生产中机电一体化系统的功能配置[J].机械,2020,47(9):61-72.
- [2] 张晟昊.机电一体化系统概念设计的基本原理[J].内燃机与配件,2022,(5):184-186.
- [3] 牟士壮.机电一体化系统中智能控制的实践刍议[J].当代农机,2021,(12):30-31.
- [4] 邢湘利.多传感器信息融合下的机电一体化系统设计研究[J].化纤与纺织技术,2021,50(10):109-110.
- [5] 霍英杰,方周泉.机电一体化技术在智能制造中的实践运用[J].佳木斯职业学院学报,2021,37(9):35-36.
- [6] 羊荣金,沈孟锋,罗晓晔,董虹星.基于模具柔性制造系统的工程教学应用研究[J].装备制造技术,2021,(4):185-188+202.