

广州城建职业学院教科研课题立项协议书

课题编号: Y201811

课题名称: 柔性自动化生产线智能控制系统设计

课题负责人: 李有兵

承担部门: 机电工程学院

完成时间: 2019 年 11 月

资助经费: 3000 元

为确保本课题的研究任务能高质量地按时完成, 课题负责人、课题承担单位和学院教研教改工作管理单位科技处共同签订如下协议:

一、课题负责人承诺:

1. 以本课题组填写的《广州城建职业学院教科研课题申报表》为有效约束, 按课题设计论证的内容认真组织课题组全体成员, 按计划进度和质量要求完成研究任务。

2. 不以资助经费不足为由, 擅自变更原课题设计中的研究内容和最终成果形式。

3. 课题现已发文同意立项, 不得擅自改变课题负责人、课题名称、成果形式等。如遇完成期限延长、负责人或研究内容作重大调整、课题管理单位变更等事项, 并主动以书面形式报科技处审核同意后上报主管院领导审批, 不经批准不得变更。

4. 坚持专款专用的原则, 严格按照学院《广州城建职业学院科研奖励与资助实施细则》(试行) 的规定加强对课题资助经费的管理, 合理控制经费的开支。

5. 课题完成后按有关文件要求和规定及时向科技处报送完整的研究成果及材料, 提出课题结题申请。报送材料包括:

① 课题结题申请表一式三份;

② 研究报告一份;

③ 研究成果原件 (发表论文可复印出版物封面、目录和论文后送交)。

6. 非法出版物刊登的论文不得作为结题资料。

7. 按照《广州城建职业学院科研项目管理办法》(以下称《管理办法》) 中有关课题管理的规定, 接受科技处的管理。若违反协议, 愿按《管理办法》有关规定接受处理, 并接受学院的通报批评、撤项、追回经费等处理。

二、课题承担单位承诺:

1. 将本课题列为单位的研究内容, 加强对课题研究工作的领导和管理, 及时解决课题研究过程中存在的问题, 并对本课题的按时高质量完成提供保证。

2. 按《管理办法》有关规定, 在人力、物力、财力上对立项课题给予支持。

3. 认真审核课题负责人报送的材料, 审核合格后及时按规定将材料报送学院教务处。

三、学院科技处承诺：

1. 定期检查课题研究进展情况，通报检查结果。
 2. 根据总体工作安排，及时组织教学指导委员会委员对课题研究成果进行评审。
 3. 按照《管理办法》，做好成果的奖励、宣传与推广工作。
- 本协议自签订之日起生效。

课题负责人（签字）

李彤 2018.12.17

课题承担单位（盖章）

广州城建职业学院科技处（盖章）



2018年12月21日



课题编号: Y201811

广州城建职业学院科研课题

开题报告

课题名称: 柔性自动化生产线智能控制系统设计

课题类别: 重点☐ 一般☒ 青年☐

申报单位: 机电工程学院

研究方向: 自然科学项目

负责人姓名: 李有兵

联系电话: 15920577887

电子信箱: 243309118@qq.com

批准立项时间: 2018 年 11 月

课题完成时间: 2019 年 11 月

广州城建职业学院科技处制

填表须知

- 一、本表由课题负责人填写，并经课题组成员讨论通过。
- 二、本表须经课题负责人所在部门负责人审核并加盖公章确认。
- 三、立项时间以广州城建科技〔2018〕6号发文时间为准。
- 四、完成时间：重点课题2年，其他课题1年。
- 五、本表需电子版上传至科研系统已立项课题中的电子版附件一栏。

开 题 报 告

一、问题的提出

随着我国社会经济和科学技术的快速发展，中小企业群体快速发展壮大。到2016年末，全国规模以上的中小工业企业多达37万家。面对复杂多变的市场环境和极其激烈的市场竞争，传统的流水线生产模式无法满足生产需求。通过使用柔性自动化生产线，企业可以仅投入有限的资源，即可实现生产线调整、产品更新换代，并提高生产效率、改善生产环境。

二、研究的价值和意义

柔性自动化生产线是把多台可以调整的机床设备联结起来，配以自动运送装置组成的生产线。它是一种技术复杂、高度自动化的生产系统，使用计算机进行管理，并将多种生产模式结合，可以帮助企业减少生产成本、提升产品品质、缩短产品更新换代时间，并最终反映为企业竞争力提升。在生产线运作过程中，柔性自动化生产线物料传送系统有自行绕过故障机床的能力，生产能力较稳定，且应变能力强、结构简单、组装灵活，可以根据生产车间的大小自由组合，根据实际需要适当增减设备，合理布置系统，解决企业空间有限、新产品生产线无处摆放、产品更新换代时间过长等问题。柔性自动化是机械技术与电子技术相结合的自动化，主要应用于数控机床、加工中心、工业机器人、柔性制造单元、柔性制造系统等。企业使用合适的柔性自动化生产线，可以提高制造系统的柔性和生产率，获得经济效益

三、课题研究的相关成果及文献综述

1. 相关研究成果

项目组成员王锦红博士、教授，广东省师德先进个人，广东省专业领军人才培养对象，担任的社会职务有广东省机械工程学会常务理事、中国模具工业协会人才培训部专家委员会委员、广州市模具工业协会副秘书长。主持《互联网+3D打印云协同平台的开发与应用》9项与企业合作的横向科研项目与社会服务项目。

林勇，高级工程师。负责广东省经贸委组织的广东省重大装备技术创新项目——“基于PC机的开放式体系结构的数控系统”，获得项目资金1600万元，于

2009 年 3 月通过了验收；广东省科委的“小型教学用三轴数控系统及成套设备”课题，获得项目经费 60 万元，于 2007 年 3 月通过了个广东省科委验收；2005 年，参加了省科委“小型高速精密数控立式铣床”负责机械加工和安装调试，获得项目经费 30 万元。为项目的开展奠定了基础。

表 1 团队成员发表论文

序号	姓名	题 目	排名	发表年月	刊物名称(刊号)
1	王锦红	基于 Recurdyn 履带式海底行走机构不同工况性能分析	第一	2017 年 5 月	机械传动
2	王锦红	基于 Moldflow 的棘架套件浇注系统方案 CAE 分析	第一	2016 年 2 月	塑料
3	王锦红	注塑机实现 PLC 机械控制改造的研究	独撰	2016 年 6 月	塑料工业
4	李有兵	按钮注塑 CAE 与双斜抽芯机构模具设计	独撰	2018 年 3 月	塑料科技
5	李有兵	三元融合五年贯通中高职衔接人才培养模式应用研究	独撰	2017 年 10 月	建筑学研究前沿
6	李有兵	关于 PLC 在智能建筑中的应用	独撰	2015 年 7 月	建筑工程技术与设计
7	李有兵	职业院校“模拟电子技术”课程教学初探	独撰	2016 年 3 月	卷宗
8	曾一新	谈基于 PLC 自动化电气控制应用	独撰	2015 年 5 月	城市建设理论研究
9	曾一新	基于 PLC 和触摸屏的伺服电机控制程序设计	独撰	2016 年 6 月	工程技术
10	曾一新	基于 PLC 与变频器扩展指令的通信程序设计	独撰	2017 年 3 月	工程技术
11	曾一新	基于 PLC 与变频器扩展指令的通信程序设计	独撰	2017 年 3 月	工程技术

2. 文献综述

2.1 国外发展现状

柔性自动化生产线的技术核心在于“柔”，越先进的生产线，可以加工的零件种类越多。美、日、德在这一方面长期处于国际领先地位，其研制的可加工 50-250 种不同零件的柔性自动化生产线，已开始应用在大、中型企业生产中。

从应用行业看，柔性自动化技术在航空、汽车、机床工业方面的应用最为广泛。20 世纪 80 年代，柔性自动化生产线就已经在波音公司、沃特航宇公司等飞机制造公司得到应用。柔性自动化技术也在航空器生产领域发挥得淋漓尽致：沃特航宇公司的一条生产线可以加工飞机结构件 540 余种；波音公司 100 多种铰链型接头零件均使用同一条柔性自动化生产线加工生产，节省工时 45%左右

在汽车工业中，柔性自动化生产线也运用广泛。通用、奔驰、丰田、大众等汽车生产巨头及其零配件供应商都采用了柔性自动化生产线。柔性自动化生产线运用最彻底的，是机床制造业。日本机床制造业企业通过柔性自动化生产获得了极高的效益，也推动了柔性自动化技术的迅速发展。日立精机、发那科、山崎铁工、三菱等知名日本机床制造企业，都在柔性自动化技术研发上投入巨资，并取得了巨大成绩。

2.2 国内发展现状

我国柔性自动化技术研发工作开展较晚，20 世纪末才开始有科研单位独立设计研制柔性自动化生产线，到现在为止，很多关键技术还达不到国际先进水平，国内企业大多从国外高价引进自动化生产线。

目前，我国从事柔性自动化研究的机构不多，目前处于领先地位的是中科院沈阳自动化研究所、沈阳新松机器人有限公司、北京机械工业自动化研究所等。我国对柔性自动化生产线的需求巨大。我国致力于成为制造强国，提出了《中国制造 2025》十年行动纲领，绝无可能无视柔性自动化技术。

近年来，中科院沈阳自动化研究所等柔性自动化领域已经取得了不错的成绩，2004 年，针对汽车工业冲压模具激光强化的需求，中科院力学研究所研制了一套智能制造及柔性加工系统，可为汽车车身快速开发提供关键技术支持。中科院沈阳计算机所与江苏新瑞公司合作，于 2009 年研制出了一条柔性加工生产线，控制了三台 H63 高速精密卧式加工中心。该柔性生产线通过控制上下料机器人，还可实现多品种混流无人加工。除此之外，一大批中小企业，也在尝试运用柔性自动化生产线来提高效率。

参考文献：

[1]PLC 在镀锌生产线控制系统中的应用[J].黄跃娟,周爽,肖葳,.城市建设理论研究(电子版).2017(16)

- [2] 基于 PLC 的全自动包装码垛生产线控制系统设计[J]. 李蓉娟, 吴新伟. 科技通报. 2017(07)
- [3] 基于 PLC 通信的模块化生产线控制系统[J]. 陈寨群. 电子世界. 2013(06)
- [4] 基于 PLC 技术的餐具消毒生产线控制系统的设计[J]. 曹智. 机电工程技术. 2017(07)
- [5] PLC 在玻璃钢化生产线控制系统中的应用[J]. 麦兆昌. 装备制造技术. 2010(12)
- [6] 基于 PLC 的开关电源外壳生产线控制系统设计[J]. 肖艳军, 马学为, 朱博, 关玉明. 制造技术与机床. 2013(11)
- [7] 分布式自动化生产线控制系统中上位机与 PLC 之间的通信方法[J]. 王朝夕, 邓丽, 费敏锐, 杨文强. 仪表技术. 2013(11)
- [8] PLC 和触摸屏在纯净水生产线控制系统中的应用[J]. 丁晓东. 电子世界. 2012(13)
- [9] 基于 PLC 的润滑脂生产线控制系统的设计与实现[J]. 赵英. 辽宁工业大学学报(自然科学版). 2011(05)
- [10] 基于 PLC 的全自动包装码垛生产线控制系统设计[J]. 刘轩, 朱明靖, 郁炜. 时代农机. 2018(04)
- [11] 基于 PLC 和触摸屏技术的船舶伙食冷库控制系统设计[J]. 张峰, 张均东, 封志强. 中国修船. 2014(04)
- [12] PLC 和触摸屏技术在产品自动分装系统中的应用[J]. 彭一航, 陈思, 黄远民. 机电工程技术. 2015(10)
- [13] 基于 PLC 和触摸屏技术的纸机多段速度控制系统设计[J]. 高俊. 中国造纸. 2011(05)

四、研究条件

- 1.项目团队成员结构合理，副高以上职称占 60%，其中王锦红博士、教授是广东省机电一体化技术专业领军人才，为项目的开展提供了技术支持。
- 2.实验条件满足要求，学院现在有工业机器人实训室、柔性制造实训室、机加工实训室，为项目的开展提供了实验条件。

五、研究思路、内容与方法

（一）研究思路与内容

本设计研制的柔性自动化生产线系统采用模块组合式结构：主要包括供料单元、加工单元、分拣单元、仓储单元、输送单元五个单元，每个单元都可自成一个独立的工作，也可以组合实现一个完成的自动化控制加工系统。本系统具备模块化和开放式的特性，可以根据实际需要添加其他应用模块，该类型柔性生产线主要应用于机械制造、加工装配等方面。

（二）研究方法

1. 调研研究法：在项目实施前对企业使用的生产线进行充分的调研，了解目前生产线的发展情况，存在的主要问题，以及生产线转型升级所需要的关键技术。

2. 实践检验：在我院现有的实训条件下，对机加工中心进行升级改造，完成柔性自动化生产线的智能控制系统设计。

3. 模拟仿真：通过虚拟软件，设计一款柔性自动化生产线，将设计好的系统应用其中，实现对工件的加工，来检验系统的可行性。

六、研究计划

（一）研究目标

完成一条柔性自动化生产线智能控制系统设计。其控制过程为：供料单元的按照预先设定程序自动提供待加工工件，输送单元的伺服电机经驱动器把抓取机械手装置精确定位出料台，抓取工件，精准定位送到加工单元，加工单元对待加工工件进行加工，加工完毕，抓取机械手装置将工件放置分拣单元材料入口，经传感器确认工件到达后，变频器控制三相异步电动机带动传送带，通过传感器的检测将传送带上的工件按类进行分拣，分拣料槽传感器检测到工件后，工业机器人按类将工件进行仓储。

（二）预期成果

1. 公开发表论文 1 篇
2. 研究报告 1 份

(三) 时间安排

1. 2018 年 11 月-2018 年 12 月 完成市场调研，开题报告；
2. 2019 年 1 月-2019 年 2 月 完成柔性自动化生产线结构设计；
3. 2019 年 3 月-2019 年 6 月 完成柔性自动化生产线控制系统设计；
4. 2019 年 7 月-2019 年 8 月 完成论文撰写；
5. 2019 年 9 月-2019 年 10 月 完成研究性报告撰写；
6. 2019 年 11 月 申请结题

七、课题负责人所在部门意见：

部门签章：



部门负责人签名：同鑫

2018年12月21日

八、课题管理部门意见：

同鑫

科技处签章：



2018年12月21日