

佐证材料

第四部分 研究报告、技术标准、科研成果、成果转化、项目研发、论文等成果

(一) 省级研究报告明细表.....263

1. 省级研究报告收录证书（区域创新能力与支撑保障体系建设） 264

(二) 制定国家和行业技术标准（国家级）265

1. 起草国家标准和行业标准明细表（已实施共 10 项）265

（1）起草国家标准佐证材料（已实施 8 项） 266

（2）起草行业标准佐证材料（已实施 2 项） 270

(三) 国家级、省级教科研项目及科技特派员项目、横向项目.....271

1. 2021-2024 年国家级、省级教科研纵向项目及科技特派员项目明细表（14 项） 271

（1）国家级教科研项目佐证材料（2 项） 272

（2）省级教科研项目佐证材料（11 项） 274

2. 横向技术研发、技术服务项目明细表（共 9 项，技术交易经费 589.357 万元） 280

（1）横向技术研发、技术服务项目佐证材料 281

(四) 校企技术研发、校企科技成果转化和产业化（主要成果部分）286

1. 校企技术研发、科技成果转化明细表（共 18 项）286

（1）校企科技成果转化签约仪式 287

（2）发明专利佐证材料（14 项） 288

（3）国际专利佐证材料（1 项） 291

（4）集成电路佐证材料（3 项） 291

2. 校企科技成果大型设备产业化明细表（主要成果 10 项）292

（1）校企科技成果大型设备产业化佐证材料..... 293

(五) 教科研高水平论文.....295

1. 本团队近四年出版教科研高水平论文明细表（主要代表论文共 29 篇） 295

（1）本团队近四年出版教科研高水平论文扫描件（主要代表论文） 297

第四部分：（一）省级研究报告

1.省级研究报告明细表

序号	报告名称	政府收录单位证明	级别	支撑渠道	证明材料
1	广东南方职业学院大学科技园建设与发展研究报告（2023）	广东省科技厅-广东省科技创新监测研究中心	省级	区域创新能力与支撑保障体系建设	收录证书

收录证书

收录证书号: GDSTR—2022-2114852

经审核,本报告已收录于“广东省科技报告服务系统”(http://strs.gdstc.gd.gov.cn),特颁此证

报告名称: 广东南方职业学院大学科技园建设与发展

报告编号: 755616444—2021A 0101180002/03

报告作者: 龚自康(广东南方职业学院)

收录时间: 2022年12月07日

支持渠道: 区域创新能力与支撑保障体系建设

项目/载体名称: 广东南方职业学院大学科技园建设与发展

项目/载体编号: 2021A 0101180002

广东省科技创新监测研究中心

2023年01月10日

科技报告专用章

第四部分：（二）制定国家和行业技术标准（国家级）

1.起草国家标准和行业标准明细表（已实施）

序号	标准名称	类别	实施日期	授奖部门	证明材料
1	数控装备互联互通及互操作 第1部分：通用技术要求	国家标准	2021-07-01	全国工业机械 电气系统标准 化技术委员会	国家标准 系统、颁发的匾额
2	数控装备互联互通及互操作 第4部分：数控机床对象字典	国家标准	2021-07-01	全国工业机械 电气系统标准 化技术委员会	国家标准 系统、颁发的匾额
3	数控装备互联互通及互操作 第6部分：数控机床对象字典	国家标准	2021-07-01	全国工业机械 电气系统标准 化技术委员会	国家标准 系统、颁发的匾额
4	工业机器人电气设备及系统 通用技术条件	国家标准	2021-06-01	全国工业机械 电气系统标准 化技术委员会	国家标准 系统、颁发的匾额
5	工业机器人电气设备及系统 第2部分：交流伺服驱动装置技术条件	国家标准	2020-11-01	全国工业机械 电气系统标准 化技术委员会	国家标准 系统、颁发的匾额
6	工业机器人电气设备及系统 第3部分：交流伺服电动机技术条件	国家标准	2020-11-01	全国工业机械 电气系统标准 化技术委员会	国家标准 系统、颁发的匾额
7	机械电气安全 基于视觉的 电敏保护设备 第2部分：采用参考模式的视觉保护器件特殊要求	国家标准	2023-05-01	国家市场监督 管理总局、国家 标准化管理委员会	国家标准 系统、颁发的匾额
8	机械电气安全 基于视觉的 电敏保护设备 第1部分：通用技术要求	国家标准	2023-05-01	国家市场监督 管理总局、国家 标准化管理委员会	国家标准 系统、颁发的匾额
9	工业机械电气设备及系统数 控系统功能测试规范 第2部 分：基本功能	行业标准	2023-04-01	中华人民共和 国工业和信息 化部	行业标准 系统、颁发的匾额
10	工业机械电气设备及系统数 控系统功能测试规范 第3 部分：扩展功能	行业标准	2023-04-01	中华人民共和 国工业和信息 化部	行业标准 系统、颁发的匾额



全国标准信息公共服务平台

National public service platform for standards information

标准信息一站式查询

首页

国家标准

行业标准

地方标准

团体标准

企业标准

国际标准

国外标准

示范试点

技术委员会

广东南方职业学院

其他标准化机构

目录

1 起草的国家标准

起草的国家标准

#	标准号	标准中文名称	发布日期	实施日期	标准状态
1	GB/T 41997.1-2022	机械电气安全 基于视觉的电敏保护设备 第1部分：通用技术要求	2022-10-12	2023-05-01	现行
2	GB/T 41997.2-2022	机械电气安全 基于视觉的电敏保护设备 第2部分：采用参考模式的视觉保护器件特殊要求	2022-10-12	2023-05-01	现行
3	GB/T 39561.1-2020	数控装备互联互通及互操作 第1部分：通用技术要求	2020-12-14	2021-07-01	现行
4	GB/T 39561.4-2020	数控装备互联互通及互操作 第4部分：数控机床对象字典	2020-12-14	2021-07-01	现行
5	GB/T 39561.6-2020	数控装备互联互通及互操作 第6部分：数控机床测试与评价	2020-12-14	2021-07-01	现行
6	GB/T 39463-2020	工业机器人电气设备及系统 通用技术条件	2020-11-19	2021-06-01	现行
7	GB/T 37414.2-2020	工业机器人电气设备及系统 第2部分：交流伺服驱动装置技术条件	2020-04-28	2020-11-01	现行
8	GB/T 37414.3-2020	工业机器人电气设备及系统第3部分：交流伺服电动机技术条件	2020-04-28	2020-11-01	现行

显示第 1 到第 8 条记录，总共 8 条记录



行业标准信息服务平台

首页

标准查询

月报查询

标准公告查询

帮助中心

行业标准备案系统登录入口

工业机械电气设备及系统 数控系统功能测试规范 第2部分：基本功能

JB/T 14347.2-2022 机械 现行

目录

1 标准状态

2 基础信息

3 备案信息

4 起草单位

5 起草人

标准状态

发布于 2022-10-20 实施于 2023-04-01 废止

基础信息

标准号	JB/T 14347.2-2022	中国标准分类号	J07
发布日期	2022-10-20	国际标准分类号	29.040
实施日期	2023-04-01	批准发布部门	工业和信息化部
制修订	制定	行业分类	制造业
		标准类别	产品标准

备案信息

备案号：87846-2022

备案日期：2022-11-24

备案月报：2022年第11号(总第271号)

工业机械电气设备及系统 数控系统功能测试规范 第3部分：扩展功能

JB/T 14347.3-2022 机械 现行

目录

1 标准状态

2 基础信息

3 备案信息

4 起草单位

5 起草人

标准状态

发布于 2022-10-20

实施于 2023-04-01

废止

基础信息

标准号	JB/T 14347.3-2022	中国标准分类号	J07
发布日期	2022-10-20	国际标准分类号	29.040
实施日期	2023-04-01	批准发布部门	工业和信息化部
制修订	制定	行业分类	制造业
		标准类别	产品标准

备案信息

备案号：87647-2022

备案日期：2022-11-24

备案月报：2022年第11号(总第271号)

广东南方职业学院

GB/T 37414.2-2020
《工业机器人电气设备及系统 第2部分：交流伺服驱动装置技术条件》

国家标准起草单位

全国工业机械电气系统标准化技术委员会
2020年5月

广东南方职业学院

GB/T 37414.3-2020
《工业机器人电气设备及系统 第3部分：交流伺服电动机技术条件》

国家标准起草单位

全国工业机械电气系统标准化技术委员会
2020年5月

广东南方职业学院

GB/T 39463-2020
《工业机器人电气设备及系统 通用技术条件》

国家标准起草单位

全国工业机械电气系统标准化技术委员会
2020年12月

广东南方职业学院

GB/T 39561.1-2020
《数控装备互联互通及互操作 第1部分：通用技术要求》

国家标准起草单位

全国工业机械电气系统标准化技术委员会
2021年1月

广东南方职业学院

GB/T 39561.4-2020
《数控装备互联互通及互操作 第4部分：数控机床对象字典》

国家标准起草单位

全国工业机械电气系统标准化技术委员会
2021年1月

广东南方职业学院

GB/T 39561.6-2020

《数控装备互联互通及互操作 第6部分：数控机床测试与评价》

国家标准起草单位

全国工业机械电气系统标准化技术委员会
2021年1月

广东南方职业学院

GB/T 41997.2-2022

《机械电气安全基于视觉的电敏保护设备第2部分：采用参考模式的视觉保护器件特殊要求》

国家标准起草单位

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会
2022-10-12 发布

广东南方职业学院

GB/T 41997.1-2022

《机械电气安全基于视觉的电敏保护设备第1部分：通用技术要求》

国家标准起草单位

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会
2022-10-12 发布

广东南方职业学院

JB/T 14347.2-2022

《工业机械电气设备及系统 数控系统功能测试规范 第2部分：基本功能》

行业标准起草单位

中华人民共和国工业和信息化部
2022-10-20 发布

广东南方职业学院

JB/T 14347.3-2022

《工业机械电气设备及系统 数控系统功能测试规范 第3部分：扩展功能》

行业标准起草单位

中华人民共和国工业和信息化部
2022-10-20 发布

第四部分：（三）国家级、省级教科研项目及科技特派员项目、横向项目

1.2021-2024年度国家级、省级教科研项目及科技特派员纵向项目明细表

序号	项目名称	级别	立项部门	证明材料
1	印刷电路板式热器热工水力特性及结构设计研究	国家级	工业和信息化部	立项文件或结项证书
2	基于蓄热理论和电容控制策略的高效智能除霜技术研究	国家级	全国博士后（江门）创新中心	立项文件或结项证书
3	双平台协同发展下产教融合模式研究	省级	广东省教育研究院	立项文件或结项证书
4	基于 PID 的温度控制系统研究与应用	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
5	基于闭环检测控制的机器人喷涂系统研究	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
6	一种 PID 温度控制的教学实训设备	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
7	工业机器人电气设备及系统第 3 部分：交流伺服电动机技术条件	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
8	省级大学科技园技术转移转化助力下，协同推进“校企互融互享，产教创一体，科教研融汇”技术技能创新服务平台建设的研究	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
9	一种新型智能 ABS 系统动态再现教学实训设备的研究与探索	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
10	门锁自动组装设备设计与分析	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
11	人工智能技术成果转化下的校办企业产教融合效应挖掘与实践	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
12	基于自锁条件在机械设计过程中限位应用研究	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
13	基于教育供给侧结构性改革的高职院校文科专业群建设中的学科交叉问题研究	省级	广东省教育厅	立项文件或结项证书
14	生产设备合理化改造研究	培育壮大科技特派员队伍和科研合作项目	江门市科技局	立项文件或结项证书

注：因文件大小限制，仅上传省级及以上项目佐证材料，其余证明可联系本成果团队线下提供。

中华人民共和国工业和信息化部

工信部装函〔2017〕614号

工业和信息化部关于极地重型破冰船关键技术
技术研究等 26 个项目立项的批复

各有关单位：

你单位报送的高技术船舶科研项目建议书收悉。经研究，同意“极地重型破冰船关键技术研究”等 26 个项目立项，批复内容详见附件。

请你单位据此组织项目承研单位开展研究工作，并尽快编制项目研制任务书，于立项批复之日起 90 日内报工业和信息化部审批。

附件：项目批复表（主送单位只发相关部分）



（联系电话：010—68205619）

序号	项目名称	牵头单位	研究周期	研究经费	研究目标及内容
7	气层减阻技术实船示范应用（后补助）	中船重工船舶设计研究中心有限公司	2018.01— 2020.12	总投资 5000 万元， 其中国拨 1500 万元	在已有气层减阻技术研究成果基础上，通过开展气层减阻技术船型适用性研究，突破总体设计、智能控制、安装工艺等关键技术，开发气层减阻系统，实现在主流运输船上示范应用，在同航速、同载况下，燃油节省不低于 6%。 主要研究内容： （1）气层减阻船舶总体设计研究； （2）气层减阻系统适配设计； （3）气层减阻系统控制技术研究； （4）系统集成与施工工艺研究； （5）系统调试与实船验证。
8	船舶热能发电系统关键技术研究及示范应用（后补助）	中国船舶重工集团公司第七一研究所	2018.01— 2021.12	总投资 8900 万元， 其中国拨 4450 万元	为提升大型运输船舶能效水平，进一步降低船舶 EEDI 指数，通过开展船舶动力装置可回收热源能质分析、船舶热能发电系统总体设计、高效换热及膨胀做功系统研制、系统匹配及控制技术、EEDI 与热经济性评估等关键技术研究，突破超临界二氧化碳（S-CO₂）布雷顿循环发电、卡琳娜循环发电等关键设备的设计、制造和系统集成等技术，形成涵盖典型大功率船舶动力排气温度 180～500℃ 范围的船舶高效发电系统解决方案，研制 S-CO₂布雷顿和卡琳娜联合循环发电系统样机，并在 9000TEU 以上集装箱船示范应用，发电功率不小于 800～1000kW，燃油消耗降低 2% 以上，实现 EEDI 降低 3% 以上。 主要研究内容： （1）船舶热能发电总体技术研究； （2）布雷顿循环发电装置设计及试验验证； （3）卡琳娜循环发电装置设计及试验验证； （4）布雷顿和卡琳娜联合循环发电系统运行控制技术研究； （5）布雷顿和卡琳娜联合循环发电系统集成及实船示范应用技术研究； （6）布雷顿和卡琳娜循环发电系统船级社规范研究。



资助证书

武汉理工大学 赵松松 (全国博管会编号266050) 获得中国博士后科学基金第70批面上资助二等。资助编号: 2021M702541。

特颁此证。

The certificate certifies its holder is awarded the fellowship of China Postdoctoral Science Foundation.

中国博士后科学基金会
2021年11月15日



惟创新者进
惟创新者强
惟创新者胜

2021年江门市创新实践博士后 课题研究立项证书

课题名称: 基于蓄热理论和电容控制策略的高效智能除霜技术研究

项目编号: JMBSH2021A05

依托单位: 广东南大机器人有限公司

课题负责人: 赵松松

课题组成员: 周志强、李俊国、李旻峰

此课题经专家组评审, 准予立项, 特发此证。

全国博士后创新(江门)示范中心
2021年12月31日

广东省教育研究院

广东省教育研究院教育研究课题结题证书

课题名称：双平台协同发展下产教融合模式研究

课题类别：委托重点课题

课题编号：GDJY-2019-B-b-018

课题主持人：龚自康

所在单位：广东南方职业学院

参加人员：戴幸平、杨云鹏、卢明建、于有生、周志强、余勇进、
赵伟雄、李俊国

经我院专家组审核，准予结题，特发此证。



结项证书

项目类别：广东省高等学校特色创新项目（自然科学）

项目编号：2020KTSCX388

项目名称：基于 PID 的温度控制系统研究与应用

负责人：班小强

课题组成员：贾春舫、李美玲、覃贵全

证书编号：2020KTSCX388_230533

所在单位：广东南方职业学院

该项目经审核，符合结题条件，准予结项。

广东省教育厅科研处

2023 年 6 月 30 日

结项证书

项目类别：广东省高等学校特色创新项目（自然科学）

项目编号：2020KTSCX389

项目名称：基于闭环检测控制的机器人喷涂系统研究

负责人：罗相文

课题组成员：唐武军、简尚添、余勇进、杨华、缪丽婷、杨立棉、文淑仪

证书编号：2020KTSCX389_230663

所在单位：广东南方职业学院

该项目经审核，符合结题条件，准予结项。

广东省教育厅科研处

2023 年 12 月 30 日

结项证书

项目类别：广东省普通高校特色创新类项目（人文社科）

批准号：2019GWTSCX036

单位名称：广东南方职业学院

项目名称：基于教育供给侧结构性改革的高职业院校文科专业群建设中的学科交叉问题研究

负责人：刘运新

课题组成员：官飞鸿 戴丽琼 吴伟祥 许秋月 马逸适

证书号：202319WT681

该项目经审核，准予结项。

广东省教育厅科研处
二〇二三年十二月



结项证书

项目类别：广东省高等学校特色创新项目（自然科学）

项目编号：2019GKTSCX167

项目名称：一种PID温度控制的教学实训设备

负责人：罗相文

课题组成员：李模刚、贾春舫、何彩玉、黄学团、李俊国、钟淑婷

证书编号：2019GKTSCX167_230532

所在单位：广东南方职业学院

该项目经审核，符合结题条件，准予结项。

广东省教育厅科研处
2023年6月30日



广东省教育厅

粤教科函〔2022〕5号

广东省教育厅关于公布 2022 年度普通高校 认定类科研项目立项名单的通知

各有关高校：

为深入实施创新驱动发展战略，落实《广东省教育厅 广东省科学技术厅关于印发科教融合协同推进高校科技创新能力提升工作计划的通知》（粤教科函〔2019〕57号），省教育厅组织开展了 2022 年度普通高校科研项目认定工作。经学校推荐、省教育厅组织审核，现将批准立项的 2022 年度普通高校认定类科研项目立项名单（见附件）下达各高校。

请各高校按照国家和省相关科研平台项目管理办法，统筹安排项目资金，加强资金管理，督促项目承担人按照项目申请书开展建设工作，协助解决项目实施过程中遇到的困难和问题，确保研究项目如期完成目标任务。

附件：1.2022 年度广东省普通高校特色创新类项目立项名单

2022年度广东省普通高校青年创新人才类项目立项
名单



（联系人及电话：黄鹏腾，020-37629319）

公开方式：主动公开

校对：黄春波

— 2 —

372	2022KTSCX372	基于“互联网+”共享农场系统设计与实现	李鹏	广州华立科技职业学院
373	2022KTSCX373	基于激光雷达和机器视觉融合的智能小车设计与实现	孙令真	广州华立科技职业学院
374	2022KTSCX374	一种基于区块链技术的物流供应链金融系统研究	温伟胜	广州华立科技职业学院
375	2022KTSCX375	基于计算机视觉的桥梁结构裂缝识别	陈江平	广州城建职业学院
376	2022KTSCX376	大湾区城镇居住社区绿色化集成养老服务设施构建研究——以广州为例	梅岩	广州城建职业学院
377	2022KTSCX377	基于深度学习的无人机航拍输电线路绝缘子缺陷检测	牟海荣	广州城建职业学院
378	2022KTSCX378	一种新型智能ABS系统动态再现教学实训设备的研究与探索	简小女	广东南方职业学院
379	2022KTSCX379	基于深度学习的机器人视觉技术研究	刘大龙	广州华商职业学院
380	2022KTSCX380	基于大数据技术的大学生创新创业云服务平台的研究与应用	龚芳海	广州华商职业学院
381	2022KTSCX381	基于多源声呐信息融合的海底微地形地貌信息获取技术	郭军	广州华商职业学院
382	2022KTSCX382	无人驾驶购物用箱式物流车	任兴贵	广州华夏职业学院
383	2022KTSCX383	基于深度学习的图像识别与检测系统研究	曾为臣	广州华夏职业学院

广东省教育厅

粤教科函〔2023〕8号

广东省教育厅关于公布 2023 年度普通高校 认定类科研项目立项名单的通知

各有关高校：

为深入贯彻党的二十大精神，进一步提升全省高校科研创新能力，省教育厅组织开展了 2023 年度普通高校科研项目认定工作。经学校推荐、省教育厅组织审核，现将批准立项的 2023 年度普通高校认定类科研项目立项名单（见附件）下达各高校。

请各高校按照国家和省相关科研平台项目管理办法，统筹安排项目资金，督促项目承担人按照项目申请书开展研究工作，协助解决项目实施过程中遇到的困难和问题，加强项目管理和经费使用管理，确保研究项目如期完成目标任务。

附件：1.2023 年度广东省普通高校特色创新类项目立项
名单

2.2023 年度广东省普通高校青年创新人才类项目

立项名单



（自然科学类联系人及电话：钟振原、王朕，020-37628043、
020-37629319；人文社科类联系人及电话：曾俊伟、马思思，
020-37627742、020-37628271）

公开方式：主动公开

校对人：马思思

— 2 —

411	2023KTSCX411	新能源汽车热管理系统泵-阀联合控制研究与设计	广州松田职业学院	魏超
412	2023KTSCX412	面向智能制造领域的基于云、边、端协同应用机制研究	广州城建职业学院	苗晓培
413	2023KTSCX413	门锁自动组装设备设计与分析	广东南方职业学院	苏锡焕
414	2023KTSCX414	犹豫模糊集新的测度范式及决策应用	广东创新科技职业学院	郭志敏
415	2023KTSCX415	人工智能技术在5G直流电源电弧故障检测中的应用研究	广东创新科技职业学院	詹宝容
416	2023KTSCX416	基于深度学习的智能体育场馆灯光管理系统的设计	广东碧桂园职业学院	李国平

302	2023KQNCX302	基于机器视觉的轮毂表面缺陷检测系统关键技术研究	广州城建职业学院	张秀婉
303	2023KQNCX303	基于滑模扰动预测的永磁同步电机伺服驱动系统关键技术研究	广州城建职业学院	罗志伟
304	2023KQNCX304	智能网联汽车的行驶轨迹与交通信号协同控制研究	广州城建职业学院	赵诗诗
305	2023KQNCX305	人工智能技术成果转化下的校企合作产教融合效应挖掘与实践	广东南方职业学院	简尚添
306	2023KQNCX306	新冠和甲型流感病毒抗原双联检测免疫层析试纸条的研发	广州华商职业学院	彭彬
307	2023KQNCX307	轨道车辆受电弓检修与控制实训平台研发	广州华夏职业学院	曹墨红
308	2023KQNCX308	装配式建筑梁构件组装工艺研究	广州华夏职业学院	柴苗

广东省教育厅

粤教科函〔2024〕10号

广东省教育厅关于公布2024年度普通高校 认定类科研项目立项名单的通知

各有关高校：

为深入贯彻党的二十大精神、二十届三中全会精神和习近平总书记视察广东重要讲话、重要指示精神，聚焦落实省委“1310”具体部署和全省高质量发展大会要求，进一步提升全省高校科研创新能力，省教育厅组织开展了2024年度普通高校科研项目认定工作。经学校推荐、省教育厅组织审核，现将批准立项的2024年度普通高校认定类科研项目立项名单（见附件）下达各高校。

请各高校按照国家和省相关科研平台项目管理办法，统筹安排项目资金，督促项目承担人按照项目申请书开展研究工作，协助解决项目实施过程中遇到的困难和问题，加强项目管理和经费使用管理，确保研究项目如期完成目标任务。

附件：1.2024年度广东省普通高校特色创新类项目立项名单

2.2024年度广东省普通高校青年创新人才类立项名单



公开方式：依申请公开

校对人：王朕

— 2 —

358	2024KTSCX358	广东省土壤氮素的时空变化规律及机制研究	广东农工商职业技术学院	李志阳
359	2024KTSCX359	广垦药食同源中药化橘红综合加工利用研究	广东农工商职业技术学院	刘波
360	2024KTSCX360	基于区块链的联邦学习模型设计与研究	广东南华工商职业学院	赵志俊
361	2024KTSCX361	基于自锁条件在机械设计过程中限位应用研究	广东南方职业学院	罗相文
362	2024KTSCX362	基于知识的车用锂电池组混流装配系统研究	广东梅州职业技术学院	张含叶
363	2024KTSCX363	粤东北山区嘉宝果高产优质栽培技术	广东梅州职业技术学院	戴伟林
364	2024KTSCX364	基于人工智能和大数据分析的计算机专业实践技能培养研究	广东茂名幼儿师范专科学校	傅学磊
278	2024KQNCX278	园林植物-凋落物联合作用降低污泥绿化用重金属污染风险的机理研究	广东生态工程职业学院	冯嘉仪
279	2024KQNCX279	3D打印犬膝关节置换系统的设计和临床性能评价	广东农工商职业技术学院	叶存栋
280	2024KQNCX280	LcUFGT介导的花青素代谢调控荔枝果实采后褐变的机制研究	广东农工商职业技术学院	周宜洁
281	2024KQNCX281	省级大学科技园技术转移转化助力下，协同推进“校企互融互享，产教创一体，科教研融汇”技术技能创新服务平台建设的研究	广东南方职业学院	李俊国
282	2024KQNCX282	基于大数据分析的高职程序设计在线课程学习行为模型研究——以Python课程为例	广东南方职业学院	陈颖清

第四部分：（三）国家级、省级教科研项目及科技特派员项目、横向项目

2.2021-2025年度横向技术研发、技术服务项目明细表

序号	项目名称	院校	企业	技术交易经费（万元）	佐证材料
1	集成电路芯片库存及销售管理系统	广东南方职业学院	偲百创（深圳）科技有限公司	50	江门市科技局登记证明
2	医用全自动平面耳带式口罩机生产线试制	广东南方职业学院	江门市南大技术有限公司	100	江门市科技局登记证明
3	3.0 上位机和 52 的固件组合测试	广东南方职业学院	江门市天骏峰科技有限公司	45	江门市科技局登记证明
4	5G 环境下锂电池生产设备的制片机生产系统开发	广东南方职业学院	广东南大机器人有限公司	165	江门市科技局登记证明
5	机器人电路板硬件设计、软件系统测试	广东南方职业学院	优创机器人（江门）有限公司	79	江门市科技局登记证明
6	智能精密检测设备研发试制和视觉检测配套软件研发	广东南方职业学院	标千教育培训（深圳）有限公司	106	江门市科技局登记证明
7	N95 口罩机超声波焊接试制和软件算法技术研发	广东南方职业学院	江门市南大技术有限公司	42	江门市科技局登记证明
8	沙步建筑现状图绘图	广东南方职业学院	五邑大学	1.357	江门市科技局登记证明
9	一种员工职业发展路径智能推荐系统设计	广东南方职业学院	东莞市亿鑫国际贸易有限公司	1	江门市科技局登记证明
经费合计（万元）				589.357	

广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号：2023440717000193

广东南方职业学院 送审的
集成电路芯片库存及销售管理系统 合同
经审核认定，属 技术开发-委托开发 合同
具备税收优惠条件。

合同交易金额(大写) 伍拾万元整
其中：技术交易金额(大写) 肆拾贰万元整



电子发票(普通发票)

发票号码: 24442000000022120401
开票日期: 2024年01月16日

购买方信息	名称: 德百创(深圳)科技有限公司	销售方信息	名称: 广东南方职业学院					
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91440300MA5G3XH998		统一社会信用代码/纳税人识别号: 524400006615292945					
项目名称		规格型号	单 位	数 量	单 价	金 额	税率/征收率	税 额
*研发和技术服务*项目研发						471698.11	6%	28301.89
合 计						¥471698.11		¥28301.89
价税合计(大写)		⊗伍拾万圆整		(小写)¥500000.00				
备 注	销方开户银行: 江门农村商业银行股份有限公司蓬江中心支行; 银行账号: 80020000003055027;							
	集成电路芯片库存及销售管理系统软件开发							

开票人: 徐凤娇

广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号: 2022440708000091

广东南方职业学院 送审的

医用全自动平面耳带式口罩机生产线试制 合同

经审核认定, 属 技术服务-一般性技术服务 合同

合同交易金额(大写) 壹佰万元整

其中: 技术交易金额(大写) 壹佰万元整

科技行政管理部门
技术合同认定登记专用章
2022年11月16日

广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号: 2023440717000180

广东南方职业学院 送审的

3.0上位机和5.2的固件组合测试 合同

经审核认定, 属 技术服务-一般性技术服务 合同

合同交易金额(大写) 肆拾伍万元整

其中: 技术交易金额(大写) 肆拾伍万元整

科技行政管理部门
技术合同认定登记专用章
技术合同认定登记初审章
2023年12月11日

广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号：2023440717000192

广东南方职业学院

送审的

5G环境下锂电池生产设备的制片机生产系统开发

合同

经审核认定，属

技术开发-委托开发

合同

具备税收优惠条件。

合同交易金额(大写)

贰佰叁拾万元整

其中：技术交易金额(大写)

壹佰陆拾伍万元整



广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号：2023440717000190

广东南方职业学院

送审的

机器人电路板硬件设计、软件系统测试

合同

经审核认定，属

技术服务-一般性技术服务

合同

合同交易金额(大写)

捌拾伍万元整

其中：技术交易金额(大写)

柒拾玖万元整



广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号:	2024440717000158	
	广东南方职业学院	送审的
	智能精密检测设备研发试制和视觉检测配套软件研发	合同
经审核认定,属	技术服务-一般性技术服务	合同

合同交易金额(大写)	贰佰叁拾万元整
其中:技术交易金额(大写)	贰佰零陆万元整



广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号:	2024440717000155	
	广东南方职业学院	送审的
	N95口罩机超声波焊接试制和软件算法技术研发	合同
经审核认定,属	技术服务-一般性技术服务	合同

合同交易金额(大写)	壹佰万元整
其中:技术交易金额(大写)	玖拾玖万玖仟玖佰柒拾伍元整



广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号：2024440717000157

广东南方职业学院	送审的
沙步建筑现状图绘图	合同
经审核认定，属 技术服务—一般性技术服务	合同

合同交易金额(大写) 壹万叁仟伍佰柒拾元整

其中：技术交易金额(大写) 壹万叁仟伍佰柒拾元整



广东省技术合同认定登记证明

合同登记编号：2025440717000085

广东南方职业学院	送审的
一种员工职业发展路径智能推荐系统设计	合同
经审核认定，属 技术服务—一般性技术服务	合同

合同交易金额(大写) 壹万元整

其中：技术交易金额(大写) 壹万元整



第四部分：（四）技术研发、校企科技成果转化和产业化（主要成果部分）

1.校企技术研发、科技成果转化明细表

序号	项目名称	产权号	类型	校企共研共享(所有权人)	佐证材料
1	肉桂树削皮刀具	2021105651	国际专利	江门博睿特机械设备有限公司	授权证书
2	一种机器人智能设备	ZL201810290847.6	发明专利	江门民鹰科技有限公司、广东南方职业学院	授权证书
3	一种海洋工程用监测浮标结构	ZL202010525912.6	发明专利	江门市奔墨建筑信息模型有限公司、广东南方职业学院	授权证书
4	一种用于金属加工的手压式物理摩擦式铁板单面抛光机器人	ZL202010309787.5	发明专利	江门市易翔网络科技有限公司、广东南方职业学院	授权证书
5	一种基于机械手的自动化批量上料系统	ZL202010829196.0	发明专利	目高智能设备(江门)有限公司、广东南方职业学院	授权证书
6	一种自动化机械手及自动化抓取系统	ZL202010828987.1	发明专利	江门喜智科技有限公司、广东南方职业学院	授权证书
7	一种机械零部件自动化喷漆装置	ZL202011087889.3	发明专利	江门博睿特机械设备有限公司；广东南方职业学院	授权证书
8	一种建筑工程安全施工结构	ZL202010860109.8	发明专利	江门健瑞工程管理咨询有限公司、广东南方职业学院	授权证书
9	一种机器人旋转臂旋转结构	ZL202010323778.1	发明专利	优创机器人(江门)有限公司、广东南方职业学院	授权证书
10	一种基于移动互联网数据分析的物流管理系统	ZL201810553013.X	发明专利	江门南方职院电子商务科技有限公司、广东南方职业学院	授权证书
11	一种迎宾机器人	ZL201811055478.9	发明专利	广东南职院国际学术交流有限公司、广东南方职业学院	授权证书
12	一种物联网鱼塘充氧机器人	ZL201810760712.1	发明专利	江门南职导游服务有限公司、广东南方职业学院	授权证书
13	一种智能类人形消防机器人	ZL201910066098.3	发明专利	江门市亿华消防工程有限公司、广东南方职业学院	授权证书
14	一种会计记账器	ZL 202010518653.4	发明专利	广东南方职业学院、江门市利升财税咨询有限公司	授权证书
15	一种数字孪生的仿真与调试教学平台的构建方法	ZL202410220066.5	发明专利	广东南方职业学院	授权证书
16	NVC2G55ACF2	BS. 215610601	集成电路布图设计	广东南方职院科技园有限公司	授权证书
17	XS2G45ABF1	BS. 215610628	集成电路布图设计	广东新僊投资有限公司	授权证书
18	ZX2G55ACF3	BS. 215610644	集成电路布图设计	广东智芯教育科技有限公司	授权证书
注：因文件大小限制，仅上传国际专利、发明专利、电路布图等主要佐证材料，其余证明可联系本成果团队线下提供。					



证书号第 4705095 号



发明专利证书

发明名称：一种建筑工程安全施工结构

发明人：请求不公布姓名

专利号：ZL 2020 1 0860109.8

专利申请日：2020 年 08 月 25 日

专利权人：江门健瑞工程管理咨询有限公司; 广东南方职业学院

地址：529080 广东省江门市江海区五邑路 683 号 1 号楼首层 116

授权公告日：2021 年 09 月 28 日 授权公告号：CN 112057756 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第 4714820 号



发明专利证书

发明名称：一种机器人智能设备

发明人：李让洋

专利号：ZL 2018 1 0290847.6

专利申请日：2018 年 04 月 03 日

专利权人：江门民鹰科技有限公司; 广东南方职业学院

地址：529080 广东省江门市江海区五邑路 683 号 1 号楼首层 115 号

授权公告日：2021 年 10 月 01 日 授权公告号：CN 108577681 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第 4713887 号



发明专利证书

发明名称：一种海洋工程用监测浮标结构

发明人：周翔

专利号：ZL 2020 1 0525912.6

专利申请日：2020 年 06 月 10 日

专利权人：江门市奔墨建筑信息模型有限公司; 广东南方职业学院

地址：529080 广东省江门市江海区五邑路 683 号 1 号楼首层 117 号

授权公告日：2021 年 10 月 01 日 授权公告号：CN 111619741 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页

证书号第 4709039 号



发明专利证书

发明名称：一种用于金属加工的手压式物理摩擦式铁板单面抛光机器人

发明人：请求不公布姓名

专利号：ZL 2020 1 0309787.5

专利申请日：2020 年 04 月 20 日

专利权人：江门市易翔网络科技有限公司; 广东南方职业学院

地址：529080 广东省江门市江海区五邑路 683 号 1 号楼 129 室

授权公告日：2021 年 09 月 28 日 授权公告号：CN 111531451 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页



证书号第4831253号



发明专利证书

发明名称：一种迎宾机器人

发明人：陈杰

专利号：ZL 2018 1 1055478.9

专利申请日：2018年09月11日

专利权人：广东南方职业学院国际学术交流有限公司;广东南方职业学院

地址：529000 广东省江门市江海区五邑路683号30号楼2层208号

授权公告日：2021年12月03日 授权公告号：CN 109015698 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见背面

证书号第4849365号



发明专利证书

发明名称：一种智能类人形消防机器人

发明人：徐金刚

专利号：ZL 2019 1 0066098.3

专利申请日：2019年01月24日

专利权人：江门市亿华消防工程有限公司;广东南方职业学院

地址：529080 广东省江门市江海区五邑路683号30号楼2层203号

授权公告日：2021年12月14日 授权公告号：CN 109571509 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见背面

证书号第4711050号



发明专利证书

发明名称：一种机器人旋转臂旋转结构

发明人：潘培培

专利号：ZL 2020 1 0323778.1

专利申请日：2020年04月22日

专利权人：优创机器人(江门)有限公司;广东南方职业学院

地址：529080 广东省江门市江海区五邑路683号1号楼首层118号

授权公告日：2021年09月28日 授权公告号：CN 111390934 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第1页(共2页)

其他事项参见背面

证书号第7693464号



专利公告信息

发明专利证书

发明名称：一种数字孪生的仿真与调试教学平台的构建方法

专利权人：广东南方职业学院

地址：529000 广东省江门市江海区五邑路683号

发明人：贾春勋;李俊国;简尚添

专利号：ZL 2024 1 0220066.5

授权公告号：CN 118609434 B

专利申请日：2024年02月28日

授权公告日：2025年01月28日

申请日时申请人：广东南方职业学院

申请日时发明人：贾春勋;李俊国;简尚添

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长
申长雨

申长雨



第1页(共1页)



CERTIFICATE OF GRANT INNOVATION PATENT

Patent number: 2021105651

The Commissioner of Patents has granted the above patent on 29 September 2021, and certifies that the below particulars have been registered in the Register of Patents.

Name and address of patentee(s):

Wuyi University of No.99 Yingbin Avenue Jiangmen City Guangdong Province 529020 China
Jiangmen Borui Machinery Equipment Co., Ltd of 1st Floor, No.1 Bld., NO.683 Wuyi Road Jiangmen City
Guangdong Province 529000 China

Title of invention:

A Paring Tool for Cinnamon Tree

Name of inventor(s):

YANG, Baojian; DENG, Yongning; CAO, Yuntong; YANG, Dengdeng and YANG, Tieniu

Term of Patent:

Eight years from 17 August 2021

NOTE: This Innovation Patent cannot be enforced unless and until it has been examined by the Commissioner of Patents and a Certificate of Examination has been issued. See sections 120(1A) and 129A of the Patents Act 1990, set out on the reverse of this document.



Dated this 29th day of September 2021
Commissioner of Patents

PATENTS ACT 1990

The Australian Patents Register is the official record and should be referred to for the full details pertaining to this IP Right

证书号第 4712133 号



发明专利证书

发明名称：一种机械零部件自动化喷漆装置

发明人：朱卓嘉

专利号：ZL 2020 1 1087889.3

专利申请日：2020 年 10 月 13 日

专利权人：江门博睿特机械设备有限公司；广东南方职业学院

地址：529080 广东省江门市江海区五邑路 683 号 1 栋 1 层

授权公告日：2021 年 10 月 01 日

授权公告号：CN 112221747 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见页眉

集成电路布图设计登记证书

登记证书号 第51515号

布图设计登记号：BS 215610608

布图设计申请日：2021年8月2日

布图设计权利人姓名或名称：广东新德隆有限公司
布图设计权利人地址：广东省江门市新会区睦洲镇
东向村龙头围1号楼首层

布图设计名称：X3205A0F1

布图设计的创作完成日：2021年8月20日

布图设计首次投入商业利用日：

布图设计申请日：2021年12月28日

根据集成电路布图设计保护条例第十八条规定，本布图设计登记申请，经初步审查，未发现驳回理由，予以登记，发给此登记证书，并予以公告。

根据集成电路布图设计保护条例实施细则第二十条规定，本布图设计专有权自申请日起生效。

根据集成电路布图设计保护条例第十二条规定，布图设计专有权的保护期为10年，自布图设计登记申请之日起或者在世界任何地方首次投入商业利用之日起计算，以较前日期为准。但是，无论是否登记或者投入商业利用，布图设计自创作完成之日起15年后，不再受该条例保护。

局长
申长雨

申长雨



第1页 (共1页)

集成电路布图设计登记证书

登记证书号 第51516号

布图设计登记号：BS 215610644

布图设计申请日：2021年8月2日

布图设计权利人姓名或名称：广东智芯教育科技有限公司
布图设计权利人地址：广东省江门市新会区睦洲镇
东向村龙头围1号楼首层

布图设计名称：X3205A0F3

布图设计的创作完成日：2021年8月24日

布图设计首次投入商业利用日：

布图设计申请日：2021年12月17日

根据集成电路布图设计保护条例第十八条规定，本布图设计登记申请，经初步审查，未发现驳回理由，予以登记，发给此登记证书，并予以公告。

根据集成电路布图设计保护条例实施细则第二十条规定，本布图设计专有权自申请日起生效。

根据集成电路布图设计保护条例第十二条规定，布图设计专有权的保护期为10年，自布图设计登记申请之日起或者在世界任何地方首次投入商业利用之日起计算，以较前日期为准。但是，无论是否登记或者投入商业利用，布图设计自创作完成之日起15年后，不再受该条例保护。

局长
申长雨

申长雨



第1页 (共1页)

集成电路布图设计登记证书

登记证书号 第52413号

布图设计登记号：BS 215610601

布图设计申请日：2021年8月2日

布图设计权利人姓名或名称：广东南方职业学院
布图设计权利人地址：广东省江门市江海区五邑路
683号1号楼首层001号

布图设计名称：WQ2055A0F2

布图设计的创作完成日：2021年8月23日

布图设计首次投入商业利用日：

布图设计申请日：2021年12月24日

根据集成电路布图设计保护条例第十八条规定，本布图设计登记申请，经初步审查，未发现驳回理由，予以登记，发给此登记证书，并予以公告。

根据集成电路布图设计保护条例实施细则第二十条规定，本布图设计专有权自申请日起生效。

根据集成电路布图设计保护条例第十二条规定，布图设计专有权的保护期为10年，自布图设计登记申请之日起或者在世界任何地方首次投入商业利用之日起计算，以较前日期为准。但是，无论是否登记或者投入商业利用，布图设计自创作完成之日起15年后，不再受该条例保护。

局长
申长雨

申长雨



第1页 (共1页)

第四部分：（四）校企科技成果转化和产业化（主要成果部分）

2.校企科技成果大型设备产业化明细表（主要成果）

序号	成果名称	产业化企业	佐证材料
1	南大机器人冲压流水线应用	广东南大机器人有限公司	广东省高新技术产品证书
2	南大仿真产品上下料机器人	广东南大机器人有限公司	广东省高新技术产品证书
3	新能源锂电池智能制造系统	广东南大机器人有限公司	四十强项目证书
4	新能源锂电池智能制造系统	广东南大机器人有限公司	发明初创组金奖
5	锂电池自动设备入壳机	广东南大机器人有限公司	投产设备
6	锂电池自动设备焊盖帽机	广东南大机器人有限公司	投产设备
7	锂电池自动设备焊点底滚槽机以及机器人教育装备	广东南大机器人有限公司	投产设备
8	口罩机自动化生产线	江门市南大技术有限公司	投产设备
9	立式加工中心	广东智工机床装备有限公司	投产设备
10	高速数控雕铣机	广东智工机床装备有限公司	投产设备
注：因文件大小限制，仅上传科技成果大型设备产业化主要佐证材料，其余证明可联系本成果团队线下提供。			

1.南大机器人冲压流水线应用



2.南大仿真产品上下料机器人



3.四十强项目



4.发明初创组金奖



5.锂电池自动设备入壳机



6.锂电池自动设备焊盖帽机



7.锂电池自动设备焊点底滚槽机以及机器人教育装备



8.口罩机自动化生产线



9.立式加工中心



10.高速数控雕铣机



第四部分：（五）教科研高水平论文

本团队近四年出版教科研高水平论文明细表

序号	论文题目	期刊名称	佐证材料
1	Design and Performance Optimization of a Deep Learning-Based Fourth-Order Fitting Algorithm for Pneumatic Measurement Instruments Our Decision is to: Accept Submission	International Journal of Environmental Sciences	论文扫描件
2	基于PLC控制的烘烤炉系统研究与设计	粘接	论文扫描件
3	氮气缸密封改善	液压气动与密封	论文扫描件
4	一种液压剪板机压紧油缸设计	液压气动与密封	论文扫描件
5	一种电阻焊机的气缸结构设计	液压气动与密封	论文扫描件
6	油压机充液阀结构改造	液压气动与密封	论文扫描件
7	基于布谷鸟搜索算法的云计算资源负载分配研究	微型电脑应用	论文扫描件
8	基于Moldflow的模具镶件偏移CAE优化分析	模具技术	论文扫描件
9	《数控车削编程与加工》课程项目化教学实施探讨	中国教工	论文扫描件
10	ROBOTAC比赛促进机器人专业课程体系探索与实践	花溪	论文扫描件
11	机电一体化技术在智能建造中的应用分析	中国科技信息	论文扫描件
12	高职教育中关于“双师协作 课证融合”教学模式的实施分析与探索	中国教工	论文扫描件
13	数控加工技术专业的“教学做”一体化实施探讨	科学与技术	论文扫描件
14	基于人工智能的激光脉冲下光电子谱识别	信息技术	论文扫描件
15	信息技术在学籍管理工作中的应用研究	文学天地	论文扫描件
16	一种液压闸式剪板机常见故障分析	液压气动与密封	论文扫描件
17	10T液压机液压系统及电气控制设计	液压气动与密封	论文扫描件
18	提升企业办公室行政管理实效性的方法探	科学与生活	论文扫描件

	讨		
19	高校管理信息系统的现状与发展研究	中国教工	论文扫描件
20	基于PLC的自动分拣设备在教学中的应用 探析	科学与信息化	论文扫描件
21	高职通信电源电子技术跨课程教学改革思 考分析	电脑校园	论文扫描件
22	电子通信中常见干扰因素及控制措施深析	休闲	论文扫描件
23	浅谈高职院校网络信息安全的问题与对策	科学与财富	论文扫描件
24	高职院校网络安全体系建设的意见和建议	中国教工	论文扫描件
25	提升职业院校行政管理工作有效性的对策 分析	锦绣	论文扫描件
26	推动高职院校产业园与企业规划及深度融 合的探索	商情	论文扫描件
27	基于应用型人才培养的高职院校会计电算 化教学问题研究	魅力中国	论文扫描件
28	高职《会计电算化》教学中存在的问题探 讨	百科论坛电子杂 志	论文扫描件
29	分层教学在《PLC原理与应用》课程中的实 施	科学与财富	论文扫描件
注：因文件大小限制，论文扫描件页数过多，仅上传代表性论文扫描件，其余证明可联系本成果团队线下提供			

Acceptance Letter

ISSN: 2229-7359

Website: <https://www.theaspd.com/ijes.php>

Date: 18- 07- 2025

Dear *LI BO

We have reached a decision regarding your manuscript submission to the *International Journal of Environmental Sciences ISSN: 2229-7359* titled as – **Design and Performance Optimization of a Deep Learning-Based Fourth-Order Fitting Algorithm for Pneumatic Measurement Instruments**

Our Decision is to: **Accept Submission**

Hence, the article will be published in the upcoming issue.

Editorial Manager



文章编号:1007-757X(2020)02-0141-04

基于布谷鸟搜索算法的云计算资源负载分配研究

李波

(广东南方职业学院 智能制造学院, 江门 529000)

摘要:资源负载分配是云计算领域的重要研究方向,当前云计算资源负载分配算法难以得到最合理的分配方案,导致部分云计算资源上存在负载过重或者空负载现象,云计算资源利用率低。为了解决当前云计算资源负载分配算法存在的局限性,提出基于布谷鸟搜索算法的云计算资源负载分配算法。首先分析当前云计算资源负载分配算法的研究进展,建立云计算资源负载分配模型,然后利用具有模拟鸟群群集行为和特征的布谷鸟搜索算法对其进行求解,根据最优鸟巢位置得到云计算资源负载分配方案,最后采用 CloudSim 软件实现了云计算资源负载分配仿真测试实验。结果表明,相当于当前其它云计算资源负载分配算法,布谷鸟搜索算法的求解效率得到了明显提升,求解精度也得到了相应的改善,可以保证云计算资源上分配的负载十分均衡,提高了云计算资源负载利用率,降低了云计算系统的运行成本。

关键词:云计算资源;负载分配;鸟群群集行为;求解效率;最合理分配方案

中图分类号: TP311

文献标志码: A

Research on Cloud Computing Resource Load Allocation Based on Cuckoo Search Algorithms

LI Bo

(Institute of Intelligent Manufacturing, Guangdong Nanfang Institute of Technology, Jiangmen 529000)

Abstract: Resource load allocation is an important research direction in the field of cloud computing. Current cloud computing resource load allocation algorithms are difficult to obtain the most reasonable allocation scheme, which results in overload or empty load on some cloud computing resources and low utilization rate of cloud computing resources. In order to solve the limitations of current cloud computing resource load allocation algorithm, a cloud computing resource load allocation algorithm based on Cuckoo search algorithm is proposed. Firstly, the current research progress of cloud computing resource load allocation algorithms is analyzed, and model of cloud computing resource load allocation is established. Then, the Cuckoo search algorithm with simulated bird swarm behavior and characteristics is used to solve the problem. According to the optimal nest location, the cloud computing resource load allocation scheme is obtained. Finally, CloudSim software is used to realize simulation test of cloud computing resource load allocation. The results show that the efficiency and accuracy of Cuckoo search algorithm have been improved significantly, which can ensure that the load allocated on cloud computing resources is very balanced. It improves the load utilization of cloud computing resources and reduces the cloud computing system operation cost compared with other cloud computing resource load allocation algorithms.

Key words: Cloud computing resources; Load allocation; Bird clustering behavior; Solution efficiency; Optimal allocation scheme

0 引言

随着互联网技术的发展,网络用户数量急剧增多,数据呈现爆炸性增长,当前已经进入了“大数据时代”,传统计算机系统无法满足大数据处理的要求,“云计算技术”应运而生。云计算技术包含许多技术,如:网格计算、虚拟化计算、分布式计算等,将不同地理位置的资源连接成一个虚拟化资源池,用户可以根据自己的需求花费得到相应的服务^[1]。在云计算技术的实际应用中,一些问题不断出现,如云计算庞大的资源规模,而用户需求各异,如何提高云计算资源率,更好为客户服务是云计算资源负载分配必须面对的问题,因此

设计性能更好的云计算资源负载分配算法是人们一直努力的方向^[2,3]。

最初,云计算资源负载分配算法沿用网络计算资源分配算法,如 Min-min 算法,以服务费用最小为目标,将负载分配到一些性能较高的云计算资源上,由于网络计算资源和云计算资源存在一定的差别,如:约束条件多、优化目标多样性,因此 Min-min 算法得到的云计算资源负载分配方案并非最优,从而造成用户需求得不到满足,云计算资源负载不均衡等问题^[4]。随后,许多学者投身于云计算资源负载分配问题的研究中,涌现出了许多云计算资源负载分配算法。当前云计算资源负载分配算法可以划为 2 类:静态算法和动态算

作者简介:李波(1983-),男,汉,广东吴川人,硕士,讲师,研究方向:电子与通信技术。

法,静态算法主要有:轮询法、加权轮转调度算法,它们以云计算资源负载均衡为目标,采用先来先服务的规则,将负载分配到不同的云计算资源上,该类算法的工作过程十分简单,但是它们假设云计算资源上负载呈现一种静态变化特点,这与实际情况不相符合,因此局限性十分明显^[3-7]。动态算法可以适应云计算资源上负载变化的特点,成为当前一个主要的研究方向,其将云计算资源负载分配问题看作是一个含有复杂约束条件的组合优化问题,然后通过启发式算法来解决该问题,如:基于粒子群优化算法的云计算资源负载分配算法、基于各种改进粒子群优化算法的云计算资源负载分配算法,这些动态算法可以得到较好的云计算资源负载分配方案^[8-10]。在实际应用中,由于云计算资源负载分配问题是一个典型 NP-hard 问题,粒子群优化算法存在易出现早熟现象、时间复杂度过高,获得局部最优的云计算资源负载分配方案概率高等缺陷^[11]。

针对当前云计算资源负载分配过程中存在的负载严重不均衡、云计算资源利用率低等难题,提出基于布谷鸟搜索算法的云计算资源负载分配算法,并采用具体云计算资源负载分配仿真测试实验分析了其性能。结果表明,布谷鸟搜索算法的求解效率高,可以快速得到云计算资源负载分配最优方案,使云计算资源上分配负载均衡,而且性能要明显优于其它云计算资源负载分配算法,具有更好的实际应用价值。

1 布谷鸟搜索算法

布谷鸟将自己蛋放入其它鸟类的巢中,让它们帮助其哺育幼鸟,是一种典型寄生育雏行为。布谷鸟首先会观察其它鸟类的鸟巢,通过 Lévy flights 选择一个鸟巢,然后将自己蛋放在该鸟巢中,因此根据布谷鸟的寄生育雏行为提出了布谷鸟搜索算法^[12]。为了模拟布谷鸟的寄生育雏行为,布谷鸟搜索算法设定了 3 个理想状态,具体如下:

- (1) 布谷鸟 1 次只能生 1 个蛋,随机选择其它鸟类的鸟巢进行孵化;
- (2) 最好的鸟巢会被保存到下一代;
- (3) 鸟巢数量固定不变,鸟巢主发现布谷鸟鸟蛋概率为 p_a 固定不变。

对于一个待解决的问题,鸟巢位置为一个 d 维向量 $X = (x_1, x_2, \dots, x_d)$,其代表问题的一个可行解,鸟巢位置的好坏由适应度来评价,布谷鸟寻找适合自己的鸟巢方式为式(1)。

$$X_i^{t+1} = X_i^t + \alpha \oplus \text{Levy}(\lambda) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

式中, t 表示迭代次数, $\oplus$ 表示点积运算; α 表示布谷鸟搜索步长, $\text{Levy}(\lambda)$ 表示 Lévy 分布,其满足条件为式(2)。

$$\text{Levy}(\lambda) \sim t^{-\lambda}, 1 < \lambda < 3 \quad (2)$$

式中, λ 表示 Lévy 分布的步长参数。

谷鸟搜索步长的变化方式为式(3)。

$$\alpha = \alpha_0 (x_i^t - x_{\text{best}}) \quad (3)$$

式中, x_{best} 表示当前最优解,即最优的布谷鸟巢位置。

测评通过 Lévy flights 方式更新鸟巢位置后,根据 P_a 丢弃一些新鸟巢位置,并采用如下方式对鸟巢位置进行更新为式(4)。

$$X_i^{t+1} = X_i^t + \text{rand} \cdot (X_i^t - X_i^{\text{best}}) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

式中, X_i^t 和 X_i^{best} 表示两个鸟巢, rand 表示缩放因子,是一个 (0 1) 区间的随机数。

布谷鸟搜索算法的工作流程如图 1 所示。



图 1 布谷鸟搜索算法的工作流程

3 基于布谷鸟搜索算法的云计算资源负载分配设计

3.1 云计算的体系结构

云计算的系统结构如图 2 所示。

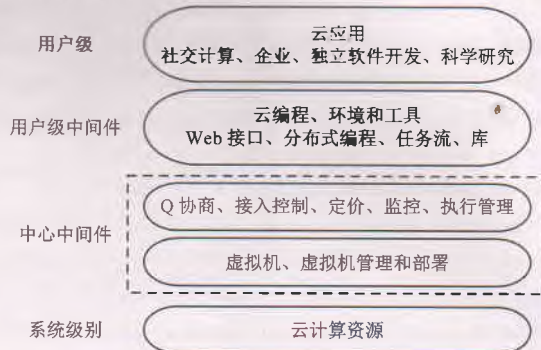


图 2 云计算的体系结构

从图 2 可以看出,云计算的系统结构包括:云应用、用户层中间件、核心中间件、系统级,具体描述如下:

- (1) 云应用,该层由云提供商提供,包括了直接对终端用户可用的应用。
- (2) 用户层中间件,该层包括软件结构,是用户接口。
- (3) 核心中间件,该层用于支持管理用户级应用服务的工作环境。
- (4) 系统级,该层包括大量的物理资源,用于支持数据中心。

3.2 云计算资源负载分配的模型

云计算资源负载分配是指在满足一定的约束条件下,将待处理的一些负载分配到多个云计算资源上,并在云计算资源上执行负载。最优的云计算资源负载分配方案应该满足:(1) 满足用户对负载完成的时间;(2) 根据负载和云计算资源特点,将负载分配到最合理的云计算资源上执行,这两点相互制约,因为完成负载的时间越短,需要的云计算资源会越多,整个云计算系统的功耗相应增加。设负载和云计算资

源的集合分别为: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ 和 $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$. 第 i 个负载在第 j 个云计算资源上的预置执行时间为 $T_{\text{pre}}(i, j)$, 则有式(5).

$$T_{\text{pre}}(i, j) = x_{\text{pre}}(i) \cdot Y_{\text{pre}}(j) \quad (5)$$

式中, $x_{\text{pre}}(i)$ 表示 i 个负载的大小, $Y_{\text{pre}}(j)$ 表示第 j 个云计算资源的执行速度.

第 j 个云计算资源完成第 i 个负载所需花费的总时间为式(6).

$$T_{\text{sum}}(i, j) = T_{\text{pre}}(i, j) + T_{\text{dur}}(i, j) \quad (6)$$

式中, $T_{\text{dur}}(i, j)$ 表示第 i 个负载传输到第 j 个云计算资源需要的时间.

云计算资源能够采用并行运行模式, 云计算系统处理所有负载的时间为式(7).

$$T_{\text{cos}} = \max(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m T_{\text{sum}}(i, j)) \quad (7)$$

执行完负载的功耗计算公式为式(8).

$$C_{\text{cos}} = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n (T_{\text{pre}}(i, j) \cdot C_{\text{pre}} + T_{\text{dur}}(i, j) \cdot C_{\text{dur}}) \quad (8)$$

式中, C_{pre} 和 C_{dur} 分别表示云计算资源执行和传输的功耗.

3.3 基于布谷鸟搜索算法的云计算负载分配步骤

(1) 根据云计算系统的资源和负载建立云计算资源负载分配的模型.

(2) 初始化布谷鸟搜索算法的鸟巢位置, 每一个布谷鸟的鸟巢位置表示一种云计算资源负载分配可行分配方案.

(3) 计算每一个鸟巢位置的适应度值, 本文选择执行完负载的功耗和, 云计算系统处理所有负载的时间作为适应度函数, 并保留最优鸟巢位置.

(4) 迭代次数增加.

(5) 随机产生 1 个数, 并与巢主发现布谷鸟鸟蛋概率进行比较, 如该数大于巢主发现布谷鸟鸟蛋概率, 那么对鸟巢位置进行更新操作, 不然, 鸟巢位置不变, 从而产生新的一组鸟巢位置.

(6) 计算新的一组鸟巢位置的适应度值, 保留适应度较优的鸟巢位置.

(7) 如果迭代次数达到最大迭代次数, 就执行步骤(8), 不然返回步骤(4).

(8) 根据最优鸟巢位置得到云计算资源负载分配方案.

4 仿真模拟测试

4.1 云计算系统的相关设置

Cloudsim 是通过 java 语言编写的云计算环境的工具库, 采用作为云计算资源负载分配的仿真软件. 云计算资源负载分配程序通过 java 语言编程实现. 负载数量为 50~350, 云计算资源数量为 40 个, 布谷鸟搜索算法参数设置如表 1 所示.

表 1 布谷鸟搜索算法的参数设置

参数	值	参数	值
种群规模	20	鸟巢编码方式	整数编码
最大迭代次数	500		
初始种群的产生方式	随机		

选择文献[11]的云计算资源负载分配算法进行对比实验.

4.2 结果与分析

不同负载数量的条件下, 两种云计算资源负载分配算法找到最优方案的迭代次数变化曲线如图 3 所示.

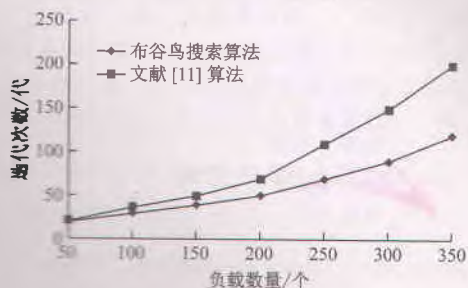


图 3 找到最优方案的迭代次数

从图 3 可以看出, 随着负载数量的增加, 迭代次数不断增加. 当负载数量较小时, 两种算法的迭代次数相差不大, 但当负载数量比较大时, 布谷鸟搜索算法的迭代次数少于文献[11]算法, 从而加快了找到云计算资源负载分配最优方案的搜索速度, 验证了布谷鸟搜索算法的有效性.

不同负载数量条件下, 两种云计算资源负载分配算法的功耗变化曲线如图 4 所示.

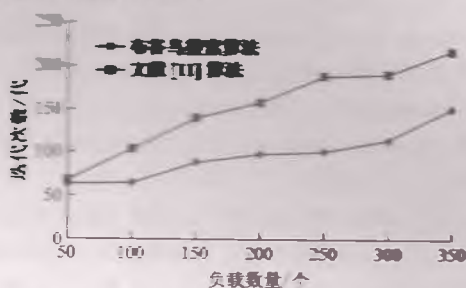


图 4 云计算系统的功耗

从图 4 可以看出, 随着负载数量增加, 布谷鸟搜索算法的功耗增长幅度小, 而文献[11]算法的功耗增长幅度较大. 说明布谷鸟搜索算法找到更优的云计算资源负载分配方案的运行成本更低, 验证了布谷鸟搜索算法的优越性.

不同负载数量的条件下, 两种云计算资源负载分配算法的资源负载率最大值变化曲线如图 5 所示.

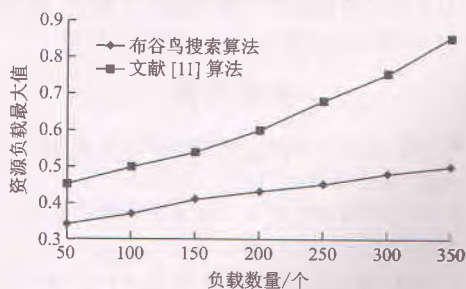


图 5 云计算资源的负载率最大值

从图 5 可以看出, 随着负载数量增加, 两种算法的资源负载率最大值上升, 但是在相同的负载数量条件下, 布谷鸟搜索算法的资源负载率最大值始终小于文献[11]算法, 没有出现负载过高的云计算资源, 使资源上的负载分配更加合理, 提高了云计算资源利用率.

4 总结

资源负载分配是云计算领域的重要研究方向,为了解决当前云计算资源负载分配算法存在的局限性,提出基于布谷鸟搜索算法的云计算资源负载分配算法。首先建立云计算资源负载分配的模型,然后利用布谷鸟搜索算法对其进行求解,得到云计算资源负载分配方案,仿真测试实验结果表明,布谷鸟搜索算法可以快速找到云计算资源负载最优分配方案,确保整个云计算系统具有较好的负载均衡状态。

参考文献

- [1] Buyya R, Yeo C S, Venugopal S, et al. Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility[J]. *Future Generation Computer Systems*, 2009, 25(6): 599-661.
 - [2] 姜栋瀚,林海涛. 云计算环境下的资源分配关键技术研究综述[J]. *中国电子科学研究院学报*, 2018, 13(3): 308-314.
 - [3] 周墨颂,董小社,陈衡,等. 基于计算资源运行时剩余能力评估优化云平台[J]. *计算机研究与发展*, 2017, 54(11): 2516-2533.
 - [4] 刘小铭,李宗辉,王俊杰,等. 云计算中时间感知应用的资源分配与调度算法[J]. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 2017, 42(7): 46-53.
 - [5] 朱新峰,张智浩,王彦凌. 移动边缘计算环境下的动态资源分配策略[J]. *计算机工程与科学*, 2019, 41(7): 1184-1190.
 - [6] 李杰,张静,李伟东,等. 一种基于共享公平和时变资源需求的公平分配策略[J]. *计算机研究与发展*, 2019, 56(7): 1534-1544.
 - [7] 陈钦荣,刘顺来,林锡彬. 一种混合优化的云计算资源调度算法[J]. *韩山师范学院学报*, 2016, 37(6): 15-23.
 - [8] 赵宏伟. 基于改进粒子群算法的云计算资源调度模型的研究[J]. *沈阳大学学报(自然科学版)*, 2015, 27(6): 507-511.
 - [9] 谢辅变,张敏. 基于改进型离散粒子群优化的云计算资源分配方案[J]. *湘潭大学自然科学学报*, 2017, 39(3): 89-93.
 - [10] 周丽娟,王春影. 基于粒子群优化算法的云计算资源调度策略研究[J]. *计算机科学*, 2015, 42(6): 279-281.
 - [11] 冯小靖,潘郁. 云计算环境下的 DPSO 资源负载均衡算法[J]. *计算机工程与应用*, 2013, 49(6): 105-108.
 - [12] Yang X S, Deb S. Multi-objective Cuckoo search for design optimization [J]. *Computers & Operations Research*, 2013, 40(6): 1616-1624.
- (收稿日期: 2019.07.01)
-
- (上接第 134 页)
- (1)本文分析了精益管理的现状和系统设计的一般要求,并对电力企业精益管理的电力能源生产、设备检修建设、电力营销、电网运营监测、电网运维检修等多个业务流程和功能模块需求进行了详细的介绍,并提出了数据库建设的一般要求。
- (2)本文设计了精益管理移动应用系统,阐述了系统的框架结构、具体的功能模块及数据库的具体内容,对系统的关键技术进行了具体的描述(包括项目在系统中的计划管理、实施管理和评估管理等)。
- (3)对系统的稳定性和可靠性进行了测试,测试结果表明本文设计的精益管理移动系统是切实可行的。
- ## 参考文献
- [1] 文建芳. 精益化管理在电力企业财务管理中的应用分析[J]. *通讯世界*, 2019(3): 143-144.
 - [2] 张海良. 精益管理在电力行业中的推广应用[J]. *神华科技*, 2018, 16(11): 13-15.
 - [3] 黄庭栋. 精益管理在电网的应用[J]. *建材与装饰*, 2018(44): 238-239.
 - [4] 谢玲,何敏生. 基于精益管理的低压集抄自动抄表成功率提升方法研究[J]. *机电信息*, 2018(27): 152-153.
 - [5] 李晋. 地市供电企业精益管理移动应用的设计与实现[D]. 成都:电子科技大学, 2018.
 - [6] 赵心怡. HC发电公司财务精益管理方案设计与实施[D]. 西安:西安理工大学, 2018.
 - [7] 韩世文. 卓越绩效与精益管理在 A 企业的评价及改进研究[D]. 太原:中北大学, 2018.
 - [8] 殷超. 县级供电企业工程项目精益化管理研究[D]. 北京:华北电力大学, 2017.
 - [9] 何晨. XXGD 公司班组精益化生产管理研究[D]. 武汉:武汉工程大学, 2016.
 - [10] 于利国. 金华电网检修精益管理研究[D]. 北京:华北电力大学, 2016.
 - [11] 刘颖. 基于精益管理的 NMG 电网公司电费回收模式的优化研究[D]. 天津:天津大学, 2016.
 - [12] 刘瑞霞. TJ 公司资产全生命周期精益管理系统的设计与实施[D]. 天津:天津大学, 2016.
 - [13] 俞钧,钱峰,刘学江,等. 基于物联网重要电力用户精益管理平台的研究及应用[J]. *中国电机(技术版)*, 2016(4): 64-69.
 - [14] 梁向军. 基于 ERP 系统的设备精益化管理研究与应用[D]. 北京:华北电力大学, 2016.
 - [15] 简小梅. 东汽火电工程设备供货合同精益管理应用研究[D]. 成都:西南交通大学, 2015.
 - [16] 张源滨. 精益管理在 WH 公司电力工程项目中的应用[D]. 成都:西南交通大学, 2013.
- (收稿日期: 2019.07.22)

基于 PLC 控制的烘烤炉系统研究与设计

贾春舫¹, 班小强¹, 覃桂全², 李美玲¹

(1.广东南方职业学院智能制造学院, 广东 江门 529000;
2.江门市江海区迈博自动化机械有限公司, 广东 江门 529000)

摘要: 针对食品加工行业烘烤炉采用传统的温度器控制存在时变、大惯性、滞后、控制参数难以调整等问题, 为防止因温度原因造成产品品质不稳定, 产量低, 提出了基于PLC控制的烘烤炉系统研究与设计。系统采用了三菱FX2N系列PLC为核心控制器, 应用PID指令编程, 结合PID控制算法进行调节, 采用温度传感器采集温度数据, 实时控制加热管的发热量, 经实际应用测试结果数据显示, 该加热控制系统工作稳定, 调节速度快, 温度控制精准, 误差小于 $\pm 1^{\circ}\text{C}$, 符合食品加工行业的要求。

关键词: PLC控制器; PID运算; 温度控制; 烘烤炉

中图分类号: TP273

文献标识码: A

文章编号: 1001-5922(2022)04-0142-04

Design and research of baking oven system based on PLC control

JIA Chunfang¹, BAN Xiaoqiang¹, QIN Guiquan², LI Meiling¹

(1.School of Intelligent Manufacturing, Guangdong NanFang Institute of Technology, Jiangmen 529000, Guangdong China;
2.Jiangmen Jianghai Maibo Automation Machinery Co., Ltd., Jiangmen 529000, Guangdong China)

Abstract: There are some problems of time-varying, large inertia, hysteresis and difficult adjustment of control parameters in the traditional temperature control system of food processing industry, thus in order to prevent the instability of product quality and low output caused by temperature, the research and design of the baking oven system based on PID control is put forward. System adopts the mitsubishi FX2N series PLC as the core controller, uses PID instruction to program, combines PID control algorithm to adjust, adopts temperature sensor to collect data, and controls the heat of heating tube in real time. The actual application test results show that the heating control system works stably, the adjustment speed is fast, the temperature control is accurate, and the error is less than $\pm 1^{\circ}\text{C}$, which are in line with the requirements of food processing industry.

Key words: PLC controller; PID operation; temperature control; baking oven

烘烤炉是食品加工行业常用的设备, 在市面上能看到的大概有碳烤、天然气烤、电加热烤等几

种类型。碳烤是历史最悠久的一种烘烤方法, 造价便宜、操作复杂, 温度和烘烤时间完全依靠人的经

收稿日期: 2021-11-02; 修回日期: 2022-03-12

作者简介: 贾春舫(1980-), 女, 硕士, 工程师, 研究方向: PLC控制技术、工业机器人应用技术。

基金项目: 2020年广东省普通高校特色创新项目(2020KTSCX388)

验。虽然有独特的口感,但存在安全隐患并且会造成环境污染。天然气烤制相对环保,但是温度依然要依靠人的经验来调制温度,天然气属于易燃易爆品,且属于明火烘烤具有极大的安全隐患,同时受限于使用环境。电加热烤是目前用的比较多的烘烤设备,因不存在明火相对健康卫生了很多,同时大大降低了烟雾产生和排放,环保方面有比较大的改善,安全方面也降低了火灾事故的发生,是行业发展的趋势。

目前电加热烘烤设备一般采用传统控制器控制温度,虽然具有温度调节功能,但实际使用效果对比来看,发现温度范围波动非常大,不适用于对高端食材烘烤的要求。通过市场调研,针对各烘烤炉存在的问题,研制出一种烘烤炉温度控制系统。该控制系统采用PLC作为控制器,应用PID指令编程,结合PID控制算法进行调节^[1],精准的控制温度,使温度误差可以控制到 $\pm 1^{\circ}\text{C}$,且工作效率高、节能环保,有效的解决温度控制的时变性、波动大的难题。通过在触摸屏上编制系统运行监控画面,实时监控温度和报警记录的功能来监测系统的运行状态。该产品特点是升温速度快,温度控制精准,可以满足对高端食材烘烤的要求,同时设备硬件上引入了触摸屏,可以针对不同的食材,设置不同的烤制参数,具有智能存储的功能,能实现在不同食材之间实现一键切换的功能,而且还可以依据个人口感灵活设置烤制参数,极具人性化智能化。

1 控制系统结构

1.1 设计方案

首先确定烘烤炉系统硬件结构,主要是采用三菱FX2N-48MT PLC控制器,FX0N-3A模拟量输入输出混合模块,温度变送器,K型热电偶以及固态继电器组成,通过PID特殊功能指令实现单回路闭环系统控制^[2]。系统实现烘烤炉内腔温度快速调整为设定温度并保持恒定,通过反复设置不同温度值与不同的P、I、D参数值,测试不同的P、I、D参数值对PID运算结果的影响。应用人机界面设定报警模式。实际温度值与设定温度值有一个上下限偏差值,当系统检测到实际温度超过上下限偏差值时,系统报警并切断加热控制同时声光报警提示,并且在触摸屏上有相对应的报警提示弹出,方便对报警的故障原因查找和处理^[3]。

1.2 硬件具体配置方案

系统硬件原理图如图1所示。

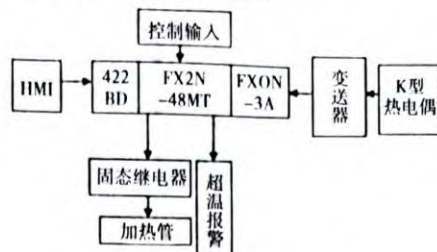


图1 系统硬件原理图

Fig.1 Schematic diagram of system hardware

PLC控制器选型:基于本系统是温度控制系统,PLC输出控制固态继电器频繁通断,确定选择FX2N-48MT晶体管输出型PLC,晶体管输出适用于频繁通断、高速处理的中小型系统。若选用继电器(R)型,缺点在于继电器输出,有触点,使用寿命短,实现不了高速频繁通断场合^[4]。三菱PLC相对于其它类型PLC编程语言简单,容易理解,其次系统配置相对灵活可自由选择扩展单元和扩展模块,组成不同I/O点和不同功能的控制系统,各种配置性能价格比高。

扩展模块选型:选用FX0N-3A模拟量输入输出混合模块。它提供8位分辨率精度,包含两路模拟量输入通道和一路模拟量输出通道。本系统中FX0N-3A采集的是电流值,相比于采集电压值时准确性高,抗干扰能力强。若采集电压值时,检测装置导线加长,线路上会有压降,电压会有损失,产生误差。

温度变送器选型:二线制输出4~20 mA,0.1%FS高精度。注意的是温度变送器测量范围和热电偶的测量范围值要相对应,例如温度变送器测量范围值是0~600 $^{\circ}\text{C}$,热电偶的测量值也必须是0~600 $^{\circ}\text{C}$ 。

固态继电器:电力电子功率器件组成的无触点开关。能在高冲击、振动的环境下工作。固态继电器使用寿命长,灵敏度高,可靠性高,控制功率小,没有触点燃弧和回跳电磁干扰小。快速切换速度可从几毫秒至几微秒,输入直流3~32 VDC,控制输出24~480 VAC。

温度采集装置选型:选用K型热电偶。K型热电偶传感器抗氧化能力较强,在应用过程中对高温具有较好的适应性。其中K型热电偶测温范围较大大约-270~1400 $^{\circ}\text{C}$ ^[5]。

1.3 控制流程

系统控制流程如图2所示。

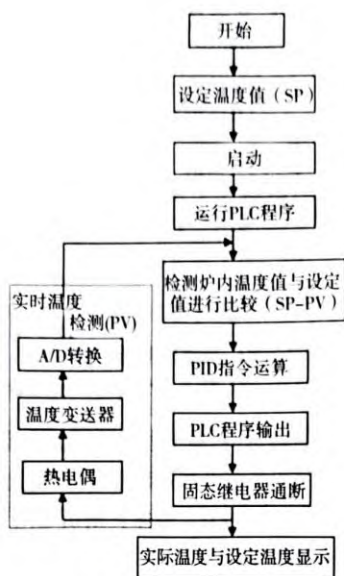


图2 系统控制流程

Fig.2 Flow of system control

2 PID指令应用

本系统采用增量式PID控制算法,控制增量 ΔMV 。即上一个采样周期和本次采样周期输出值差值^[6]。综合式(1)(2)(3)可以看出,如果PLC控制系统采用恒定的采样周期 T_s ,只要用前后3次测量值的偏差,就可以求出控制增量,进而得出本次操作量是 MV_n ^[7-8]。

$$MV_n = K_p \left\{ (EV_n - EV_{n-1}) \frac{T_s}{T_i} EV_n + D_n \right\} \quad (1)$$

$$EV_n = SV - PV_{nf} \quad (2)$$

$$D_n = \frac{T_d}{T_s + aD \cdot T_d} \left(2PV_{nf-1} - PV_{nf} - PV_{nf-2} + \frac{aD \cdot T_d}{T_s + aD \cdot T_d} \cdot D_{n-1} \right) \quad (3)$$

$$MV_n = \sum \Delta MV \quad (4)$$

式中: EV_n 为本次采样时的偏差; EV_{n-1} 为1个周期前的偏差; SV 为目标值; PV_{nf} 为本次采样时的(3)测定值(滤波后); PV_{nf-1} 为1个周期前的测定值(滤波后); PV_{nf-2} 为2个周期前的测定值(滤波后); D_n 为本次的微分项; D_{n-1} 为1个周期前的微分项; K_p 为比例; T_s 为采样周期; T_i 为积分常数; T_d 为微分常数; ΔMV 为输出变化量; MV_n 为本次的操作量; aD 为微分增益; a 为输入滤波常数。

表1 PID指令

Tab.1 PID instruction

PID	S1.	S2.	S3.	D.
-----	-----	-----	-----	----

S1.操作数是目标值 SV (设定温度);S2.操作数是测定值 PV (实际检测到的温度);S3.操作数是

PID控制参数单元首址; D .操作数是PID运算结果输出 MV 。程序控制采用三菱PLC的PID指令编制梯形图,如图3所示。

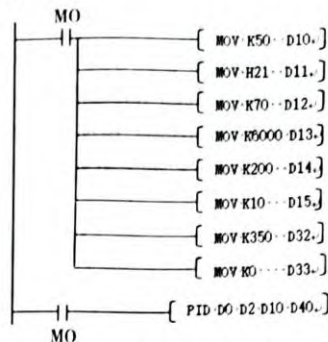


图3 PLC程序控制梯形图

Fig.3 Ladder Diagram of PLC program control

D10里存放采样时间;D11存放设定动作逆动作,有上下限;D12存放滤波输入;D13比例系数;D14积分时间;D15微分时间;D32输出上限;D33输出下限。为了使PID控制得到精准的结果,要确定好PID的采样时间 T_s ,PID动作方向,滤波常数,比例增益 K_p ,积分时间 T_i ,微分时间 T_d 。

3 运行结果分析

运行结果分析采用工程整定的方法进行调整,按照工程经验先确定一组参数进行试验整定^[9-10]。系统硬件搭建好后,首先在硬件上要对变送器、热电偶、模拟量输入模块进行校准,确定模拟量的输入方式,本系统电流输入方式。为验证控制系统的有效性,利用仿真工具MATLAB反复试验测试,得到相应的仿真波形。观察单位阶跃信号作用下经过PID参数调节后与系统的设定值存在偏差情况,如图4所示。

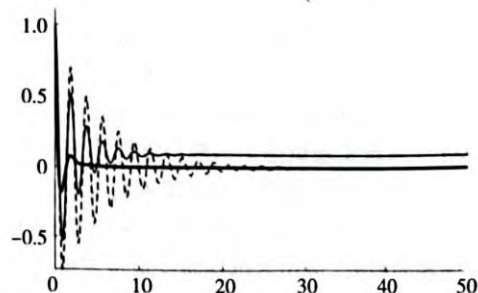


图4 系统仿真误差曲线趋势图

Fig.4 Trend chart of system simulation error curve

细实线曲线为第1组数据参数响应,可以看到没有积分微分环节下,只有比例环节作用下系统会一直存偏差;虚线曲线为第2组参数响应,当积

分环节加入虽然会使得偏差消除,但是在开始响应的时间内会存在较大的超调量以及系统稳定时间也较长。粗实线曲线为第3组参数响应,当加入微分环节,系统输出曲线响应较好,几乎没有振荡,

达到理想的效果^[11]。

采样几组数据,并应用于实际,同时观察触摸屏上系统的运行状态,记录并选取最佳的PID参数,如表2所示。

表2 PID调节参数设置

Tab.2 Parameter setting of PID adjustment

序号	T_s	K_p	T_i	T_d	SV	最高温度/℃	最低温度/℃	温度偏差值/℃
1	50	6 000	0	0	350	357	342	+2、-6
2	50	6 000	200	0	350	352	344	+7、-8
3	50	6 000	200	10	350	351	349	+1、-1

通过观察测试得出表2最后一组数据控制的偏差值比较小,基本达到了PID对温度的精准控制。因为温度具有大惯性的特性,即使温度达到了设定值,PID运算也是有一个微小的输出值,在这个微小的输出值控制下,炉内实际温度在设定温度的 $\pm 1^\circ\text{C}$ 范围内变化,同时固态继电器一直有一个微小的输出来维持当前的温度,正是因为固态继电器始终有输出,所以加热管始终处于一个发红状态,升温速度快,炉内温度稳定,烘烤炉效率高,节能效果显著。

4 结语

该控制系统以加热烘烤炉为被控对象,以加热温度为被控参数,构成加热温度控制系统,采用PLC为控制器PID算法,运用PLC梯形图进行编程,实现加热温度的自动控制,从而取代了传统的温度控制,经过PID调节后系统的快速性、准确性以及稳定性都有较大的提高。整套系统由于采用PLC控制器同时结合PID控制算法,系统稳定性、可靠性大幅度提高。当烘烤炉内置高比热的保温材料,把一定的热量存储起来,在断电后一定时间内仍然可以进行等温放热。此产品温度控制系统性价比比较高,节能环保,投入生产以后在食品行业以及其他温度控制中

发挥较大的作用。

【参考文献】

- [1] 杨桂府,杨 扬.基于PLC的塑料挤出机温度控制系统设计[J].塑料科技,2019,47(3):88-90.
- [2] 陈 叶.基于PLC的蓄热式加热炉控制系统设计[D].青岛:中国石油大学(华东),2014.
- [3] 苏两河,陈重洪.步进式加热炉温度控制系统设计[J].煤炭技术,2016,35(9):267-268.
- [4] 桑静静.基于模糊PID控制器的温度控制系统的设计[J].科学技术创新,2018(26):153-154.
- [5] 李学忠,戴 钧,柳 毅.温控系统的智能优化方法研究与设计[J].机电工程,2014,31(7):955-958.
- [6] 李浩亮,杨任农,席 茜,等.基于分布式PID控制的时变时延多智能体系统的一致性[J].控制与决策,2019,34(1):189-197.
- [7] 张忠艺,徐冬梅.基于PID的制造业多智能体系统一致性分析[J].制造业自动化,2021,43(3):168-172.
- [8] 李强,曹现仁,等.基于PLC的多品种多工位码垛系统设计及实现[J].电气传动,2020,50(10):125-128.
- [9] 李鹏程,黄海龙,单 超,等.基于PID的温度控制实验装置的研制与应用[J].机械工程,2020(5):55-56,58.
- [10] 申辉阳,申栋梁.开关式放液液位控制系统的PLC超前修正PID控制方法[J].制造业自动化,2012,34(8):66-68.
- [11] 闫 辉,贾彦茹,董建军.一种两轮自平衡机器人比例-积分-微分控制方法[J].自动化技术与应用,2021,40(3):6-10.

(上接第137页)

- [2] 詹奇洪,詹炳根.玄武岩纤维增强泡沫混凝土韧性及抗压强度试验研究[J].合肥工业大学学报(自然科学版),2020,43(5):667-672.
- [2] 刘方,王宝民,袁晓洒,等.掺加废旧橡胶颗粒混凝土的韧性试验研究[J].混凝土,2019(3):78-81,85.
- [4] 汤华明,倪修全,胡时.静动态荷载下改性橡胶对混凝土韧性影响研究[J].安徽理工大学学报(自然科学版),2020,40(5):70-74.
- [5] 李传习,聂洁,石家宽,等.纤维类型对混凝土抗压强度和弯曲韧性的增强效应及变异性的影响[J].土木与环境工程学报(中英文),2019,41(2):147-158.
- [6] 焦华喆,韩振宇,陈新明,等.基于NMR技术的玄武岩纤维喷射混凝土韧性演化规律[J].煤炭学报,2019,44(10):2 990-2 998.

- [7] 邵先胜,李超,裴珂.基于韧性指数的玄武岩纤维沥青混凝土抗裂性分析[J].内蒙古工业大学学报(自然科学版),2020,39(1):67-73.
- [8] 钟光淳,周颖,肖意.钢-聚乙烯醇混杂纤维混凝土单轴受力应力-应变曲线研究[J].工程力学,2020,37(S1):111-120.
- [9] 沈才华,钱晋,陈晓峰,等.纤维掺量对PVA纤维混凝土力学参数的影响及压缩韧性指标的计算方法[J].硅酸盐通报,2020,39(10):3 152-3 160.
- [10] 王钧,薛鹤,李婷.混杂纤维高强自密实混凝土弯曲韧性试验[J].建筑科学与工程学报,2018,35(2):88-93.