

5. 教师队伍建设成效

5.1 全国优秀教师



5.2 全国先进工作者



5.3 全国劳动模范



导师简介——张清华

2022/09/05 15:38:46 6731人浏览

姓名: 张清华

性别: 男

最高学位/职称: 博士/教授 (二级)

专业领域: 控制科学与工程、电子信息-人工智能、控制工程

研究方向:

1. 人工智能; 2. 状态监测与故障诊断

主讲课程: 本科生课程: 人工智能理论及应用, 电力拖动自动控制系统。硕士课程: 基于人工免疫系统的工业机组故障诊断技术, 基于人工免疫系统的工业机组复合故障诊断技术。

主要荣誉: 国务院特殊津贴专家, **全国劳动模范 (先进工作者)**, 全国优秀教师, 全国优秀科技工作者。兼任广东省自动化学会副理事长, 中国自动化学会技术过程的故障诊断与安全性专业委员会委员, 中国腐蚀与防护学会石油化工腐蚀与安全专业委员会委员, 中国石油企业协会理事, 中国石油和化工自动化应用协会理事, 广东省科协智能制造学会联合体专家委员会委员。

5.4 全国五一劳动奖章



5.5 全国优秀科技工作者



5.6 国务院特殊津贴专家





茂名市人民政府

www.maoming.gov.cn



首页 | 要闻动态 | 政务公开 | 政务服务 | 互动交流 | 走进茂名

当前位置: 首页 > 政务公开 > 重点领域信息公开专栏 > 教育信息公开 > 高校信息公开 > 工作信息

广东石油化工学院11位学者入选2024年全球前2%顶尖科学家榜单

时间: 2024-09-26 22:12:55 来源: 本网

字号: 默认 大 超大

【打印】



近日,美国斯坦福大学和爱思唯尔数据库发布2024年全球前2%顶尖科学家榜单。广东石油化工学院余长林、文成林2位学者入选“终身科学影响力榜单”;余长林、Shahzad Farrukh、吴少华、李泽胜、Chaudhary Sushank、Bazaluk Oleg、李翔(联培博士)、李桂银、文成林、李艳松、林双燕等11人入选“年度科学影响力榜单”。与2023年相比,新增1人入选“终身科学影响力榜单”,新增3人入选“年度科学影响力榜单”。

据了解,该榜单基于全球近700万名科学家的论文引用数、h因子、合著者修正的hm因子、单独或第一作者的文章引用数等综合参数,遴选出全球排名前2%的科学家,分为22个学科领域、174个细分子学科领域,综合评估科学家长期科研表现及影响力,包括“终身科学影响力排行榜”和“年度科学影响力排行榜”两个榜单。其中,“终身科学影响力”关注科研人员整个学术生涯迄今的影响力,“年度科学影响力”则聚焦科研人员上一年度的学术影响力。入选榜单,意味着该学者在其研究领域具有较高的世界影响力。

5.8 IEEE Fellow



5.9 国家万人计划青年拔尖人才



5.10 全国石油和化工教育优秀教学管理人员



5.11 广东省特支计划领军人才

导师简介——文成林

2022/09/05 15:41:52 6592人浏览

姓名：文成林
性别：男
最高学位/职称：博士/国家二级教授
出生年月：1963.04
电子邮箱：wencl@gdapt.hdu.edu.cn
专业领域：电子信息-控制工程/人工智能



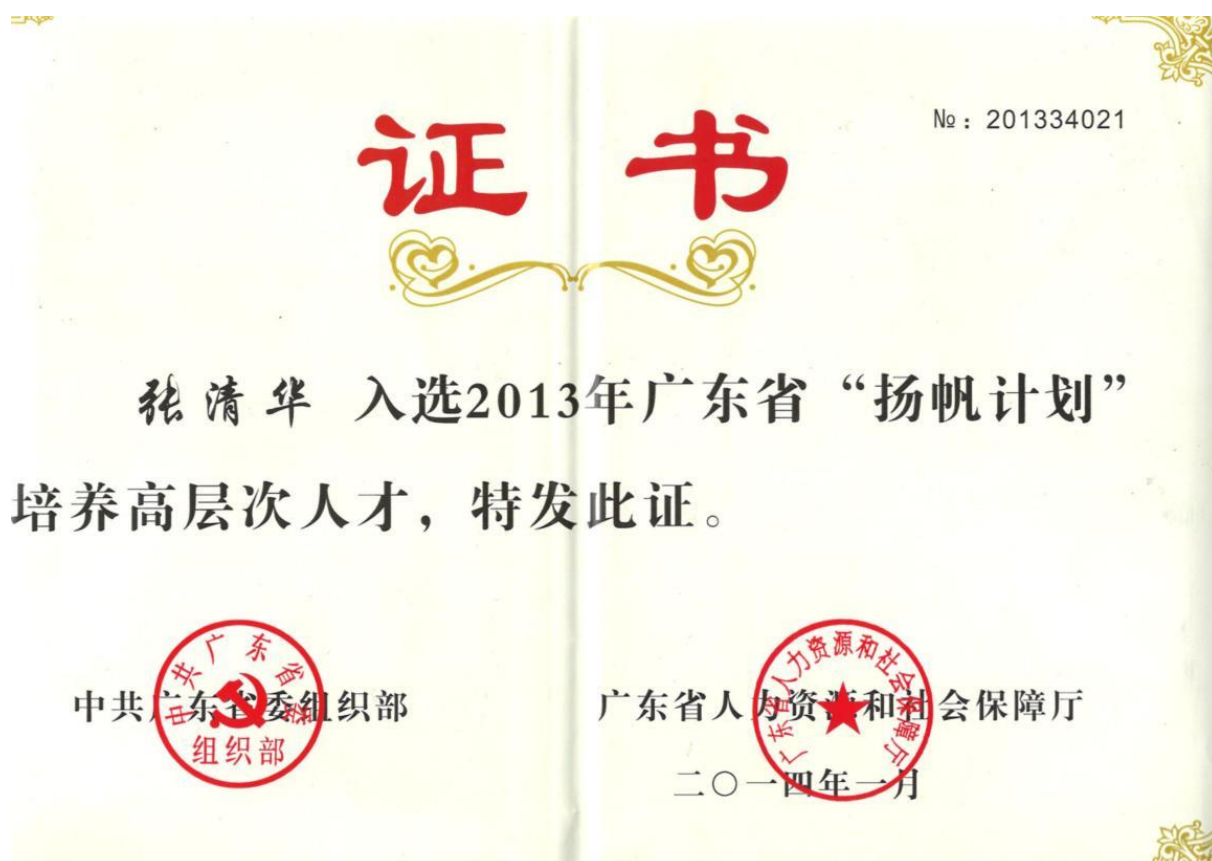
研究方向：故障诊断与智能信息处理，工业过程控制与工程软件，人工智能算法
主讲课程：本科生课程：自动控制原理；现代控制基础
研究生课程：应用泛函分析，参数辨识与状态估计，多源信息融合，人工智能算法
已培养硕士学位研究生160余人，博士学位毕业生30余人。

主要荣誉：广东省高层次人才特殊支持计划领军人才 浙江省级突出贡献中青年专家，河南省特聘教授，浙江省级新世纪151人才工程；中国自动化学会认知计算与系统专业委员会副主任委员、中国自动化学会计算与多尺度分析委员会副主任委员、中国自动化学会过程的故障诊断与技术专业委员会委员、中国自动化学会智能控制专业委员会委员、中国智能学会认识与信息处理/智能服务专业委员会。

5.12 广东省南粤优秀教育工作者



5.13 广东省“扬帆计划”培养高层次人才



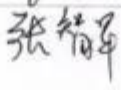
5.14 广东省杰出青年

广东省自然科学基金项目合同书	
受理编号:	c170500000014
项目编号:	2017A030306009
文件编号:	粤科规财字[2017]105号
	
(广东科技微信公众号)	(受理纸质材料二维码)
广东省自然科学基金项目 合同书	
项目名称:	冗余度机器人手臂的变参数神经动力学解析策略
项目类别:	广东省杰出青年科学基金
项目起止时间:	2017-05-01 至 2021-05-01
管理单位(甲方):	广东省自然科学基金管理委员会
依托单位(乙方):	华南理工大学
通讯地址:	广东省广州市天河区广州市天河区五山路381号
邮政编码:	510640
单位电话:	020-87110630
项目负责人:	张智军
联系电话:	15521375369
广东省科学技术厅 二〇一四年制	

五、人员信息

项目负责人								
姓名	证件号码	年龄	性别	职称	学历	在项目中承担的任务	所在单位	签名
张智军	612323198206072935	35	男	副教授	博士研究生	项目负责人	华南理工大学	张智军

八、本合同签约各方

管理单位（甲方）： 广东省自然科学基金管理委员会（盖章）	
法定代表人（或法人代理）：	（签名）  年 月 日
依托单位（乙方）： 华南理工大学（盖章）	
法定代表人（或法人代理）：	王迎军（签名）  年 月 日
联系人（项目主管）姓名：	华南理工大学科技处（盖章）
Email:	ndgxxk@scut.edu.cn
电话：	020-87110625
开户单位名称：	华南理工大学
开户银行名称：	中国工商银行广州五山支行
开户银行帐号：	3602002609000733759
联系人（课题负责人）姓名：	张智军（签名）  2017年10月27日
Email:	drzhangzhijun@gmail.com
电话：	15521375369
	2017年9月11日

5.15 广东省特支计划科技创新青年拔尖人才



5.16 华南理工大学帮扶广东石油化工学院佐证材料



高校教育人才“组团式”帮扶

工作优化提升实施方案

(2022—2024年)

2018年12月,省委组织部、省委教育工委启动实施高校教育人才“组团式”帮扶工作以来,帮扶高校、受扶高校加强合作,积极探索,在加强受扶高校内涵建设、提高人才培养质量、促进高质量发展等方面积累了宝贵经验,为全省高等教育均衡协调发展作出了积极贡献。为进一步攻坚帮扶工作,经研究,拟组织开展新一轮高校教育人才“组团式”帮扶工作。

一、指导思想

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,深入贯彻落实习近平总书记对广东重要讲话和重要指示批示精神,充分发挥我省高水平大学示范带动作用,与粤东、粤西、粤北地区高校开展“组团式”对口帮扶,积极探索解决高等教育事业发展不平衡不充分的路径与方法,以先进带后进,加快推进受扶高校内涵式发展,全面开创我省高等教育事业发展新局面,为贯彻落实“1+1+9”工作部署、助力粤港澳大湾区建设提供坚强的人才保障和科技支撑。

二、帮扶目标

在第一轮帮扶工作的基础上,结合我省《高等教育“冲一流、

补短板、强特色”提升计划实施方案(2021—2025年)》,围绕受扶高校目标定位和发展任务,进一步深化内部管理体制机制改革,充分调动教职工工作积极性主动性,推动受扶高校在教育、教学、学科建设、人才培养、师资队伍、科学研究等方面取得实质性突破,努力打造一批支撑区域经济社会发展的重点学科专业和产学研平台,切实提高办学质量和水平,增强学校核心竞争力。

三、帮扶内容

(一)“一对一”结对帮扶

保持现有结对帮扶关系不变,以3年为一周期,由中山大学等9所高水平大学帮扶粤东、粤西、粤北地区高校(对口帮扶关系见附件)。帮扶高校与受扶高校签订“组团式”帮扶协议,制定帮扶方案和运作管理办法,明确帮扶目标任务,编制帮扶工作任务清单,推动帮扶工作落地落实。

1.党的建设帮扶。以党建工作为抓手,加强受扶高校党的建设,着力增强各级党组织政治领导力、思想引领力、群众组织力、社会号召力,将党的政治、组织优势转化为教育帮扶工作的强大动力,为学校改革发展提供坚强的政治、思想和组织保障。发挥党建示范引领作用,营造奋发进取的发展氛围,提振党员干部和广大教师干事创业精气神,积极服务学校发展大局。

2.学科建设帮扶。深化重点学科建设,努力培育更多特色优势学科及珠江学者设岗学科等。进一步加强博士、硕士学位点建

设,提高办学层次。面向国家和我省重大战略部署及区域经济社会发展需求和科技发展前沿,依托受扶高校优势特色学科,帮助受扶高校建设优质学科群1-2个,推动受扶高校学科特色发展,提升学科实力。

3.人才培养帮扶。共建大学生联合培养基地,选派优秀本科生、硕士生到帮扶高校访学研修,鼓励学习、科研、就业创业等资源共享,支持跨校跨专业之间联合开展课题研究、科创竞赛、产学研合作,探索开展本科生联合培养新模式和研究生联合培养专项计划,并在帮扶高校单列研究生联合培养招生指标,提升人才培养质量。结对高校之间可相互吸纳优秀教师担任研究生导师及大学生科创比赛指导教师等。指导受扶高校开展一流专业建设、专业认证、评估和课程建设,并联合共建共享在线开放课程。

4.师资队伍帮扶。发挥帮扶高校平台和资源优势,优化提升受扶高校教师知识结构。支持受扶高校选派教师及管理人员到相应帮扶高校访学、培训、跟班学习等,增进沟通交流。开展青年教师学历提升计划,安排专项博士招生指标到帮扶高校,帮助受扶高校优秀青年教师攻读帮扶高校在职研究生,提升教师学历层次。

5.科技创新帮扶。鼓励结对高校联合参与国家和省级重点实验室、工程(技术)研究中心、新型研发机构、地方研究院(所)以及人文社科重点研究基地、新型特色智库等平台建设。支持联合申报各级纵向科技项目、人文社科课题、产学研用横向项目课

题,推进结对高校在人才、学科、平台、项目、成果转化等方面帮扶联动,形成科研优势互补协调共进的良好局面。

6.社会服务帮扶。围绕国家及我省重大发展战略,立足受扶高校所在区域在“1+1+9”工作部署中的功能定位和经济社会发展需求,加强校-政-企产学研合作,联合开展大学科技园、产业学院、技术实训基地、文创园区等经济社会服务平台建设,发挥高校人才培养、科技创新、高新技术企业孵化、创新创业培育等方面驱动引领作用,提升区域自主创新能力和产业核心竞争力。

(二)专项项目帮扶

在“一对一”帮扶的基础上,受扶高校可根据自身发展需要,围绕学科建设、人才培养、师资队伍、科技创新和成果转化等某一方面或多方面,在全省范围内自行联系沟通其他高校(除“一对一”结对帮扶高校外),研究确定专项帮扶项目,经省委组织部、省委教育工委同意后,以项目化管理的形式开展专项帮扶。

受扶高校原则上一次只可设立一项专项帮扶项目,待专项帮扶项目完成后,本轮帮扶期内可再次申报。项目参与单位要加强沟通,签订专项项目帮扶协议,共同选派骨干人员3-5人组成帮扶工作专班,制定具体的帮扶工作方案,明确项目目标、任务和工作措施、预期成效,并完善项目、团队与资金配套,加强绩效考核评价,共同做好监督管理。工作专班以目标为导向,落实专班负责人为第一责任人制度,建立常态化沟通机制,实行灵活多样的帮扶形式,专班成员可无需常驻受扶高校。

附件 1

高校教育人才“组团式”帮扶关系

序号	选派高校	受扶高校
1	中山大学	嘉应学院
2	华南理工大学	广东石油化工学院
3	暨南大学	五邑大学
4	华南农业大学	韶关学院
5	华南师范大学	岭南师范学院
6	广东工业大学	肇庆学院
7	南方医科大学	广东医科大学
8	深圳大学	韩山师范学院
9	南方科技大学	惠州学院

— 11 —

公开方式：不予公开

校对人：贾林东

— 14 —

广东石油化工学院

广东石油化工学院关于 康文雄同志年度考核情况的说明

华南理工大学：

康文雄同志作为帮扶工作队队员，在我校工作期间担任我校自动化学院院长，参加了中层干部 2019-2021 年度考核，其考核结果分别为：

2019 年：优秀；

2020 年：优秀；

2021 年：优秀。

特此说明。



广东石油化工学院文件

广油〔2023〕12 号

关于公布 2022 年年度考核结果的通知

各学院、各部门：

根据《关于开展 2022 年年度考核和评先工作的通知》（广油党〔2022〕47 号）要求，学校认真做好 2022 年年度考核工作，现将年度考核结果公布如下：

在 2022 年年度考核中，学校教职工 1563 人，实际参加学校年度考核的教职工 1557 人，有 6 位校领导参加上级主管部门年度考核。经各二级单位综合评议，学校年度考核和评先工作办公室审核、校长办公会议和党委常委会会议审议通过，考核结果优秀等次 245 人，基本合格等次 2 人，不定等次 4 人，其余人员为“合格”等次。

- 1 -

李继凯 欧 莉 王 春 陈国民 彭绍洪 姚国军
党 劲 何建东 陈金鹏 吴剑明 张立斌 黄 妍
罗少蓉 李志娟
三十、华南理工大学帮扶工作队队员（5人）
朱永东 牛晓君 张智军 江燕斌 卢开聪

中共广东石油化工学院委员会
广东石油化工学院文件

广油党〔2024〕26号

关于公布 2023 年年度考核结果的通知

各二级党委（党总支），各学院，各部门：
根据《关于开展 2023 年度考核和评先工作的通知》精神，学校认真组织开展了 2023 年年度考核工作，现将考核结果公布如下：
在 2023 年年度考核中，学校教职工 1633 人，实际参加学校年度考核的教职工 1624 人，6 位校领导参加上级主管部门年度考核。经各二级单位综合评议、学校年度考核和评先工作办公室审议、学校党委常委会会议、校长办公会议通过，确定优秀等次 250 人，不合格等次 2 人，不定等次 8 人，其余人员为“合格”等次。现将年度考核优秀人员名单予以公布。

王 馨 蔡业彬 隋亦可 黄颖波 黎海燕 吴长虹
李宗宝 陈 玲 康新平 马 波 郑凌云 叶 芸
符清桓 刘大伟 刘仰智 李特夫 黄 敏 左敬龙
陈 远
三十、华南理工大学帮扶工作队队员（5人）
朱永东 牛晓君 张智军 江燕斌 卢开聪

中共广东石油化工学院委员会
广东石油化工学院文件

广油党〔2025〕23号

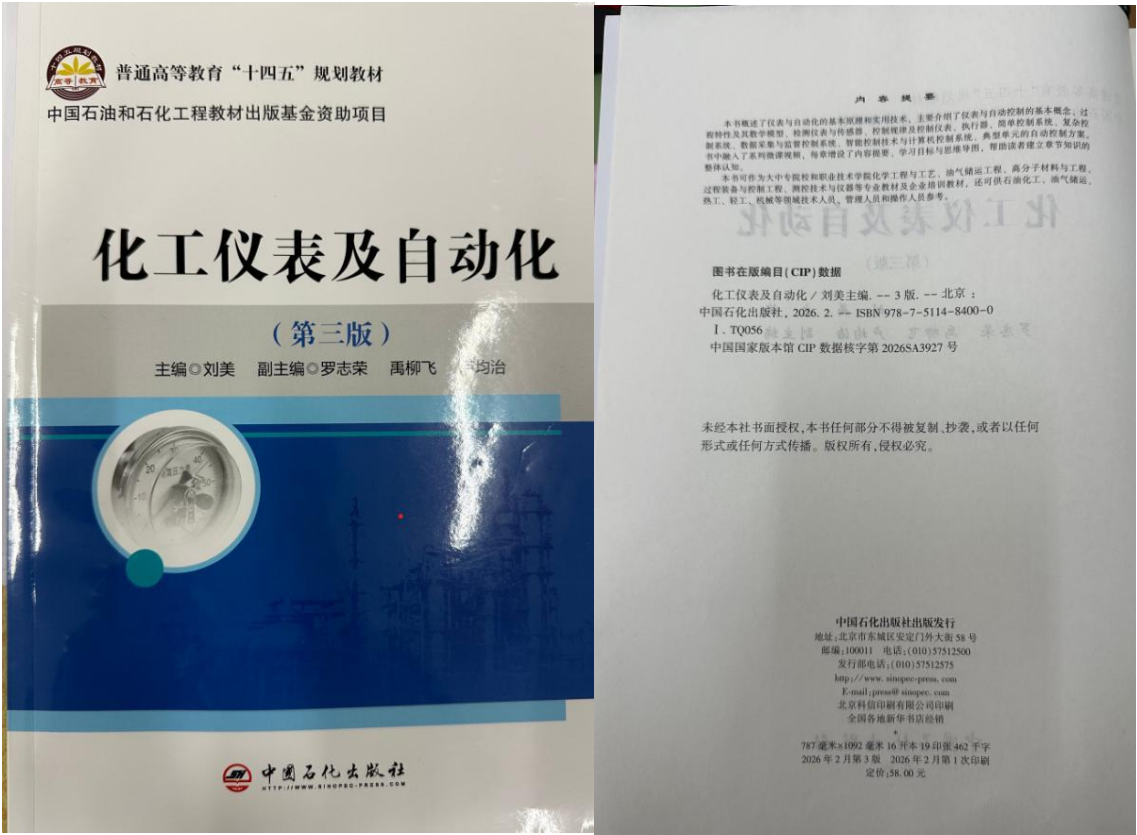
关于公布 2024 年年度考核结果的通知

各二级党委（党总支），各学院、部门：
根据《关于开展 2024 年年度考核和评先工作的通知》精神，学校认真组织开展了 2024 年年度考核工作，现将考核结果公布如下：
在 2024 年年度考核中，学校教职工 1676 人，实际参加学校年度考核的教职工 1669 人，7 位校领导参加上级主管部门年度考核。经各二级单位综合评议、学校年度考核和评先工作办公室审议，并报校长办公会议、党委常委会会议审批通过，确定优秀等次 261 人，不定等次 8 人，其余人员为“合格”等次。现将年度考核优秀人员名单予以公布。

三十、中层领导干部（28人）
范志峰 刘国平 陈亚喜 刘晋胜 郑宏伟 黄军左
卢洁蓓 王志刚 许婵贞 谭夏茹 周海燕 丁桂江
李 旭 李 凝 荆晓远 张 磊 高志英 曾兴业
朱炎亮 朱越平 李胜强 高 雷 曾彩路 黄崇林
李志海 史 博 冯耀勇（不占指标） 张 玲（不占指标）
三十一、华南理工大学帮扶工作队队员（5人）
朱永东 牛晓君 张智军 江燕斌 卢开聪

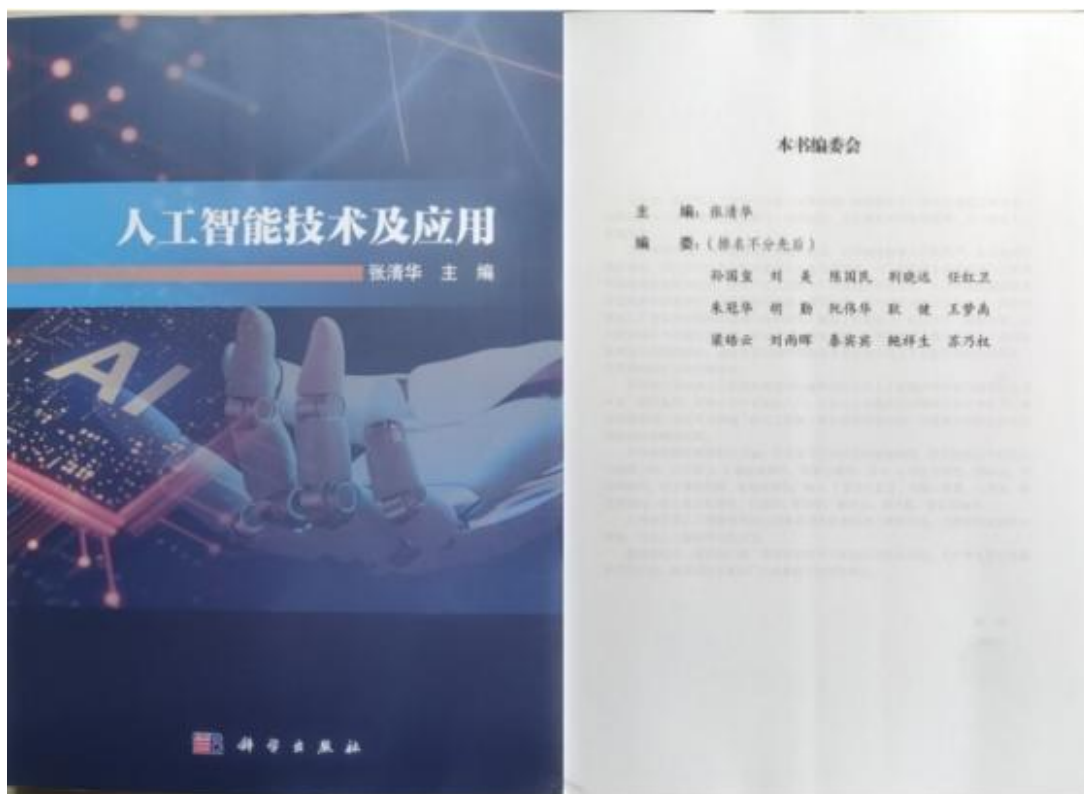
7. 出版教材及教材获奖证书

7.1 “十四五” 规划教材：《化工仪表及自动化（第三版）》



目 录	
第 1 章 仪表与自动控制的基本概念	(1)
第一节 概述	(3)
第二节 化工自动化的主要内容	(4)
第三节 自动控制系统的基本组成及方框图	(6)
第四节 自动控制系统的分类	(8)
第五节 自动控制系统的过渡过程和品质指标	(11)
第六节 工艺控制流程图	(16)
习题与思考题	(19)
第 2 章 过程特性及其数学模型	(22)
第一节 概述	(24)
第二节 对象特性的数学模型	(24)
第三节 对象的特性参数	(28)
第四节 对象特性参数对控制过程的影响	(32)
习题与思考题	(33)
第 3 章 检测仪表与传感器	(35)
第一节 概述	(38)
第二节 压力检测及仪表	(41)
第三节 流量检测及仪表	(55)
第四节 物位检测及仪表	(73)
第五节 温度检测及仪表	(83)
第六节 成分检测及仪表	(106)
第七节 现代检测技术与发展	(113)
习题与思考题	(116)
第 4 章 控制规律及控制仪表	(120)
第一节 概述	(122)
第二节 基本控制规律及其对系统过渡过程的影响	(122)
第三节 数字式控制器	(130)
第四节 数字式控制器应用实例	(134)
习题与思考题	(139)
第 5 章 执行器	(141)
第一节 执行器的结构原理	(143)
第二节 执行器的特性	(147)
第三节 执行器的选择和安装	(154)
第四节 阀门定位器	(156)
第五节 数字执行器与智能执行器	(158)
习题与思考题	(159)
第 6 章 简单控制系统	(161)
第一节 简单控制系统的结构及工作原理	(163)
第二节 被控变量与工艺的关系	(164)
第三节 操纵变量选取与工艺的关系	(167)
第四节 测量滞后对控制质量的影响	(170)
第五节 控制器的选取与控制系统的投运	(172)
习题与思考题	(179)
第 7 章 复杂控制系统	(181)
第一节 串级控制系统	(184)
第二节 前馈控制系统	(190)
第三节 均匀控制系统	(192)
第四节 比值控制系统	(195)
第五节 选择性控制系统	(199)
第六节 分程控制系统	(204)
习题与思考题	(208)
第 8 章 数据采集与监督控制系统	(210)
第一节 概述	(212)
第二节 SCADA 系统的典型硬件架构	(212)
第三节 SCADA 系统的典型软件架构	(214)
第四节 SCADA 系统的典型数据库架构	(215)
第五节 SCADA 系统的功能	(216)
第六节 SCADA 组态软件	(218)
第七节 SCADA 系统的应用	(224)

7.2 产教融合教材：《人工智能技术与应用》



7.3 “十三五”规划教材：《化工仪表及自动化（第二版）》



内 容 提 要

本书概述了仪表与自动化的基本原理和实用技术。主要介绍工业生产过程中温度、压力、流量、液位、成分等工业参数的检测技术及仪表、过程控制仪表、过程控制系统、监督控制系统及生产过程自动化的基本知识，并结合石油化工、油气储运、热工、轻工、机械等领域分析其典型控制系统的原理、设计及应用实例。

本书可作为大中专院校和职业技术学院化学工程与工艺、油气储运工程、高分子材料与工程、过程装备与控制工程、测控技术与仪器等专业教材及企业培训教材，还可供石油化工、油气储运、热工、轻工、机械等领域技术人员、管理人员和操作人员参考。

化工仪表及自动化课程是广东省精品资源共享课。

课程网站：<http://210.38.241.2/ugbshh/index.php>，本书有配套教学课件。

图书在版编目(CIP)数据

化工仪表及自动化 / 刘美主编. —2 版. —北京：中国石化出版社，2019.9
普通高等教育“十三五”规划教材
ISBN 978-7-5114-5351-8

I. ①化… II. ①刘… III. ①化工仪表—高等学校—教材 ②化工过程—自动控制系统—高等学校—教材
IV. ①TQ056

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 185417 号

未经本社书面授权，本书任何部分不得被复制、抄袭，或者以任何形式或任何方式传播。版权所有，侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址：北京市朝阳区吉市口路9号
邮编：100020 电话：(010)59964500
发行部电话：(010)59964526
<http://www.sinopec-press.com>
E-mail: press@sinopec.com
北京科信印刷有限公司印刷
全国各地新华书店经销

787×1092 毫米 16 开本 17.5 印张 435 千字
2019 年 9 月第 1 版 2019 年 9 月第 1 次印刷
定价：48.00 元

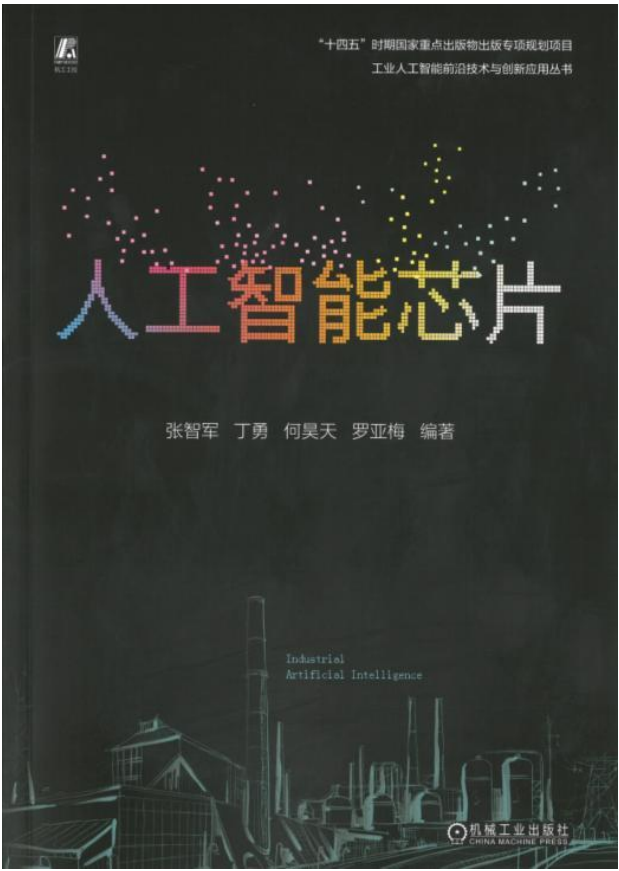
目 录

绪论	
第 1 章 自动控制系统基本概念	(1)
§ 1.1 概述	(1)
§ 1.2 化工自动化的主要内容	(2)
§ 1.3 自动控制系统的基本组成及方块图	(3)
§ 1.4 自动控制系统的分类	(6)
§ 1.5 自动控制系统的过渡过程和品质指标	(9)
§ 1.6 工艺控制流程图	(14)
习题与思考题	(17)
第 2 章 过程特性及其数学模型	(19)
§ 2.1 概述	(19)
§ 2.2 对象特性的数学模型	(19)
§ 2.3 对象的特性参数	(23)
§ 2.4 对象特性参数对控制过程的影响	(27)
习题与思考题	(28)
第 3 章 检测仪表与传感器	(29)
§ 3.1 概述	(29)
§ 3.2 压力检测及仪表	(32)
§ 3.3 流量检测及仪表	(46)
§ 3.4 物位检测及仪表	(63)
§ 3.5 温度检测及仪表	(73)
§ 3.6 成分检测及仪表	(97)
§ 3.7 现代检测技术的发展	(103)
习题与思考题	(106)
第 4 章 控制规律及控制仪表	(110)
§ 4.1 概述	(110)
§ 4.2 基本控制规律及其对系统过渡过程的影响	(110)
§ 4.3 数字式控制器	(118)
§ 4.4 数字式控制器应用实例	(121)
习题与思考题	(126)
第 5 章 执行器	(128)
§ 5.1 执行器的结构原理	(128)
§ 5.2 执行器的特性	(132)
§ 5.3 执行器的选择和安装	(139)
§ 5.4 阀门定位器	(141)
§ 5.5 数字执行器与智能执行器	(143)
习题与思考题	(144)
第 6 章 简单控制系统	(146)
§ 6.1 简单控制系统的结构及工作原理	(146)
§ 6.2 简单控制系统与工艺的关系	(147)
§ 6.3 操纵变量选取与工艺的关系	(150)
§ 6.4 测量滞后对控制质量的影响	(153)
§ 6.5 控制器的选取与控制系统的投运	(155)
习题与思考题	(162)
第 7 章 复杂控制系统	(164)
§ 7.1 串级控制系统	(164)
§ 7.2 前馈控制系统	(170)
§ 7.3 均匀控制系统	(172)
§ 7.4 比值控制系统	(175)
§ 7.5 选择性控制系统	(178)
§ 7.6 分程控制系统	(183)
习题与思考题	(188)
第 8 章 数据采集与监督控制系统	(190)
§ 8.1 概述	(190)
§ 8.2 SCADA 系统的典型硬件架构	(190)
§ 8.3 SCADA 系统的典型软件架构	(192)
§ 8.4 SCADA 系统的典型数据库架构	(193)
§ 8.5 SCADA 系统的功能	(194)
§ 8.6 SCADA 组态软件	(197)
§ 8.7 SCADA 系统的应用	(202)
习题与思考题	(205)
第 9 章 智能控制技术与计算机控制系统	(206)
§ 9.1 预测控制	(206)
§ 9.2 神经网络控制	(208)
§ 9.3 专家控制系统	(212)
§ 9.4 计算机控制系统	(214)
习题与思考题	(221)
第 10 章 典型单元的自动控制方案	(222)
§ 10.1 流体输送设备的自动控制方案	(222)
§ 10.2 传热设备的自动控制方案	(231)
§ 10.3 化学反应器的控制	(237)
§ 10.4 精馏塔的控制	(241)
§ 10.5 生化过程的控制	(247)
习题与思考题	(251)
附录	(252)
附录 1 压力单位换算表	(252)
附录 2 常用压力表规格型号	(252)
附录 3 镍铬-镍硅(镍铬-镍铝)热电偶分度表	(253)
附录 4 铂铑-铂热电偶分度表	(257)
附录 5 镍铬-铜镍热电偶分度表	(262)
附录 6 铂电阻分度表	(265)
附录 7 铜电阻分度表	(267)
参考文献	(268)

7.4 “十二五”规划教材：《化工仪表及自动化（第二版）》



7.5 “十四五”规划教材：《人工智能芯片》



“十四五”时期国家重点出版物出版专项规划项目
工业人工智能前沿技术与创新应用丛书

人工智能芯片

张智军 丁勇 何昊天 罗亚梅 编著



机械工业出版社

本书以图文并茂的方式系统性地介绍了人工智能芯片的相关知识。主要内容如下：第1章探讨了人工智能芯片的概念、发展历史与分类。第2~5章分别描述了逻辑设计基础、HDL电路描述技巧、状态机设计与实现，以及数字设计方法与工程技巧。第6章详细讲述了不同类型传输协议的设计及具体实现方法。第7章深入探讨了存储结构的设计与实现。第8章则说明了特定的神经网络如何实现。第9章通过逻辑系统实际设计案例，帮助读者在实践中提升设计能力。

本书通俗易懂，适合芯片行业从业者和广大芯片技术爱好者阅读，也可供高等院校电子信息类专业的本科生、研究生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据
人工智能芯片/张智军等编著. -- 北京:机械工业出版社, 2026.1. -- (工业人工智能前沿技术与创新应用丛书). -- ISBN 978-7-111-79402-8
I. ①TN43
中国版本图书馆CIP数据核字第2025900911号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
策划编辑:汤帆 责任编辑:汤帆 秦菲
责任校对:李霞 马荣华 景飞 责任印制:郝楠
河北虎彩印刷有限公司印刷
2026年1月第1版第1次印刷
184mm×260mm·13.25印张·286千字
标准书号:ISBN 978-7-111-79402-8
定价:79.00元

电话服务 网络服务
客服电话:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com
010-88379833 机工官博:weibo.com/cmp1952
010-68326294 金书网:www.golden-book.com
封面防伪标均为盗版 机工教育服务网:www.cmpedu.com

目录

前言	1
第1章 绪论	1
1.1 人工智能芯片的概念	1
1.2 人工智能芯片的发展	2
1.3 人工智能芯片的分类	4
1.3.1 从计算架构分类	5
1.3.2 从计算方式分类	5
1.3.3 从开发工具分类	6
1.4 人工智能芯片的发展趋势	10
1.4.1 PE 层次芯片实现的发展趋势	10
1.4.2 PEA 层次芯片实现的发展趋势	10
1.4.3 芯片系统层次实现的发展趋势	10
第2章 逻辑设计基础	12
2.1 逻辑设计概况	12
2.2 HDL 语言基础	13
2.2.1 硬件描述语言概述	13
2.2.2 HDL 语言要素和设计流程	14
2.3 PLD 器件基础	15
2.3.1 可编程逻辑器件技术发展历程	15
2.3.2 FPGA 和 CPLD 简介	16
2.3.3 Xilinx FPGA 简介	17
2.3.4 FPGA 选型应考虑的问题	18
2.4 Vivado/Quartus 环境基础	18
2.4.1 Vivado 功能介绍	18
2.4.2 Vivado 用户界面介绍和菜单操作	19
2.4.3 Vivado 开发流程	21
2.4.4 Quartus 功能介绍	28

目录	
2.4.5	Quartus 用户界面介绍和简单操作
2.4.6	Quartus 开发流程
第3章	HDL 电路描述技巧
3.1	组合逻辑电路设计
3.1.1	组合电路中的 always 语句
3.1.2	组合电路中的条件语句
3.1.3	组合电路中的循环语句
3.1.4	组合电路中的编码原则
3.1.5	组合电路中的常数与参数
3.2	时序电路设计
3.2.1	时序电路中的触发器与锁存器
3.2.2	时序电路中的寄存器
3.2.3	时序电路中的计数器
3.3	设计实例
3.3.1	多路选择器
3.3.2	比较器
3.3.3	译码器
3.3.4	编码器
第4章	状态机设计与实现
4.1	Mealy 状态机
4.1.1	Mealy 状态机的特点
4.1.2	Mealy 状态机的表示方法
4.2	Moore 状态机
4.2.1	Moore 状态机的特点
4.2.2	Moore 状态机的表示方法
4.3	代码实现示例
第5章	数字设计方法与工程技巧
5.1	数字电路设计方法与技巧
5.1.1	RTL 设计
5.1.2	Verilog HDL 设计
5.2	组合逻辑设计
5.2.1	Verilog RTL 描述
5.2.2	算术电路
5.3	时序逻辑设计
5.3.1	锁存器

人工智能芯片

5.3.2	触发器
5.3.3	同步计数器
第6章	传输协议的设计与实现
6.1	UART 串口通信协议及控制器设计
6.1.1	UART 协议介绍
6.1.2	UART 协议实例
6.2	PS/2 协议及实例设计
6.2.1	PS/2 协议介绍
6.2.2	PS/2 协议实例
6.3	SPI 同步串行协议及控制器设计
6.3.1	SPI 协议介绍
6.3.2	SPI 协议实例
6.4	I ² C 协议及控制器设计
6.4.1	I ² C 协议介绍
6.4.2	I ² C 协议实例
6.5	VGA 显示接口及控制器设计
6.5.1	VGA 接口介绍
6.5.2	VGA 接口应用实例
6.6	CAN 总线传输协议及控制器设计
6.6.1	CAN 总线协议介绍
6.6.2	CAN 总线协议实例
6.7	AMBA 总线传输协议及控制器设计
6.7.1	AMBA 总线协议原理与信号解析
6.7.2	AMBA 总线控制器设计与实现
第7章	存储结构的设计与实现
7.1	存储器类型与特性
7.1.1	静态 RAM (SRAM) 和动态 RAM (DRAM)
7.1.2	非易失性存储器
7.1.3	固态硬盘
7.1.4	固态硬盘
7.2	基本高速缓存存储器 (Cache)
7.2.1	获取策略
7.2.2	写策略
7.2.3	Direct-Mapped 缓存
7.3	高级高速缓存存储器

目录	
第8章	神经网络的设计与实现
8.1	网络算子的功能划分方法
8.2	计算区域的使能与重置方法
8.3	跨时钟域处理的技术
8.3.1	单比特脉冲信号慢时钟域到快时钟域
8.3.2	单比特脉冲信号快时钟域到慢时钟域
8.3.3	多比特单周期信号
8.3.4	时钟门控化中的 CDC 分析
8.4	变参递归神经网络的实现
8.4.1	系统顶层结构图
8.4.2	系数矩阵输入模块
8.4.3	隐藏层矩阵输入模块
8.4.4	LMS 模块及前馈输入
8.4.5	积分模块
8.4.6	网络模块
8.4.7	系统顶层模块
8.5	实例求解
8.6	神经网络芯片在机器人控制上的应用
第9章	逻辑系统设计案例
9.1	数字逻辑设计案例
9.1.1	数字钟设计实验原理
9.1.2	实验设计流程
9.1.3	基于集成逻辑分析仪的测试
9.2	单周期处理器设计案例
9.2.1	单周期处理器设计指令集
9.2.2	设计流程
9.3	FFT 滤波器
9.3.1	基于 HLS 的 FFT 滤波器实现流程
9.3.2	工程测试
9.4	DIP 处理设计案例
9.4.1	项目概述
9.4.2	硬件介绍
9.4.3	模块介绍
9.5	VGA 接口控制器
9.5.1	CRT 显示器原理

人工智能芯片

9.5.2	VGA 控制器设计
9.5.3	VGA 接口设计实例
9.6	数字图像采集
9.6.1	OV7725 芯片介绍
9.6.2	SCCB 协议
9.6.3	配置寄存器
9.6.4	图像采集
参考文献	

7.6 “十四五”规划教材：《人形机器人原理与实践》



4.5.3 物理-生理模型融合的情感分析	62
4.6 影像因素分析	63
4.6.1 不同信号对单一情感识别的影响	63
4.6.2 模态组合及融合策略对多模态情感分析的影响	63
4.6.3 基于 ML 和基于 DL 的模型对情感计算的影响	64
4.6.4 一些潜在因素对情感计算的影响	64
4.7 情感计算面临的挑战	65
4.8 本章小结	65
第5章 情感表达基础	66
5.1 情感生成与表达	66
5.1.1 情感语音合成	66
5.1.2 面部表情合成	71
5.1.3 肢体语言情感的合成与表达	72
5.2 其他情感表达方式	74
5.3 多模态情感表达	74
5.3.1 表达方式	74
5.3.2 关键技术	75
5.3.3 应用场景	75
5.4 模糊氛围场建模	75
5.4.1 模糊氛围场的概念与基础	75
5.4.2 人机交互模糊氛围场建模技术的方法与步骤	76
5.5 基于模糊层次分析法的氛围场模型	77
5.5.1 模糊层次分析法的基本原理与特点	78
5.5.2 基于模糊层次分析法的氛围场模型构建	78
5.5.3 基于模糊层次分析法的氛围场模型应用案例	80
5.6 本章小结	82
第6章 人形机器人硬件系统	83
6.1 机器人硬件设计方案制定与设计流程	83
6.1.1 机器人的运动关节特点	85
6.1.2 整机结构的构建流程	86
6.2 机器人动力源、驱动元件介绍与选择	87
6.2.1 机器人常用动力源	87
6.2.2 减速器选择	87
6.2.3 伺服驱动器类型	88
6.3 机器人转动机构	88
6.3.1 转动机构的设计原理	89
6.3.2 转动机构的分类	89
6.3.3 转动机构的控制系统	90

6.3.4 转动机构的应用实例	91
6.3.5 转动机构的挑战与发展趋势	92
6.4 机器人升降机构	92
6.4.1 升降机构的设计原理	92
6.4.2 升降机构的分类体系	95
6.4.3 性能对比与选型指南	96
6.4.4 升降机构的前沿技术发展	97
6.5 本章小结	97
第7章 人形机器人操作系统	98
7.1 嵌入式系统	98
7.1.1 处理器技术	99
7.1.2 IC 技术	100
7.1.3 设计/验证技术	101
7.2 嵌入式系统的开发环境	101
7.3 控制系统的组成	102
7.4 硬件驱动系统	102
7.5 底层电路设计	102
7.5.1 硬件架构设计	103
7.5.2 典型案例分析	103
7.5.3 设计挑战与未来趋势	104
7.6 硬件驱动系统搭建	104
7.6.1 硬件驱动系统的核心组件	104
7.6.2 驱动系统搭建流程	105
7.6.3 关键技术挑战与未来趋势	106
7.7 操作系统	106
7.7.1 BOS 简介	107
7.7.2 BOS 框架	107
7.8 应用案例	113
7.8.1 医疗护士助理机器人整体情况	113
7.8.2 即时定位与地图构建	114
7.8.3 自主导航与实时避障	116
7.8.4 药物运送与存取测试	117
7.9 本章小结	120
第8章 人机交互系统	122
8.1 人机交互方式	122
8.1.1 语音交互	122
8.1.2 动作交互	123
8.1.3 脑机交互	124

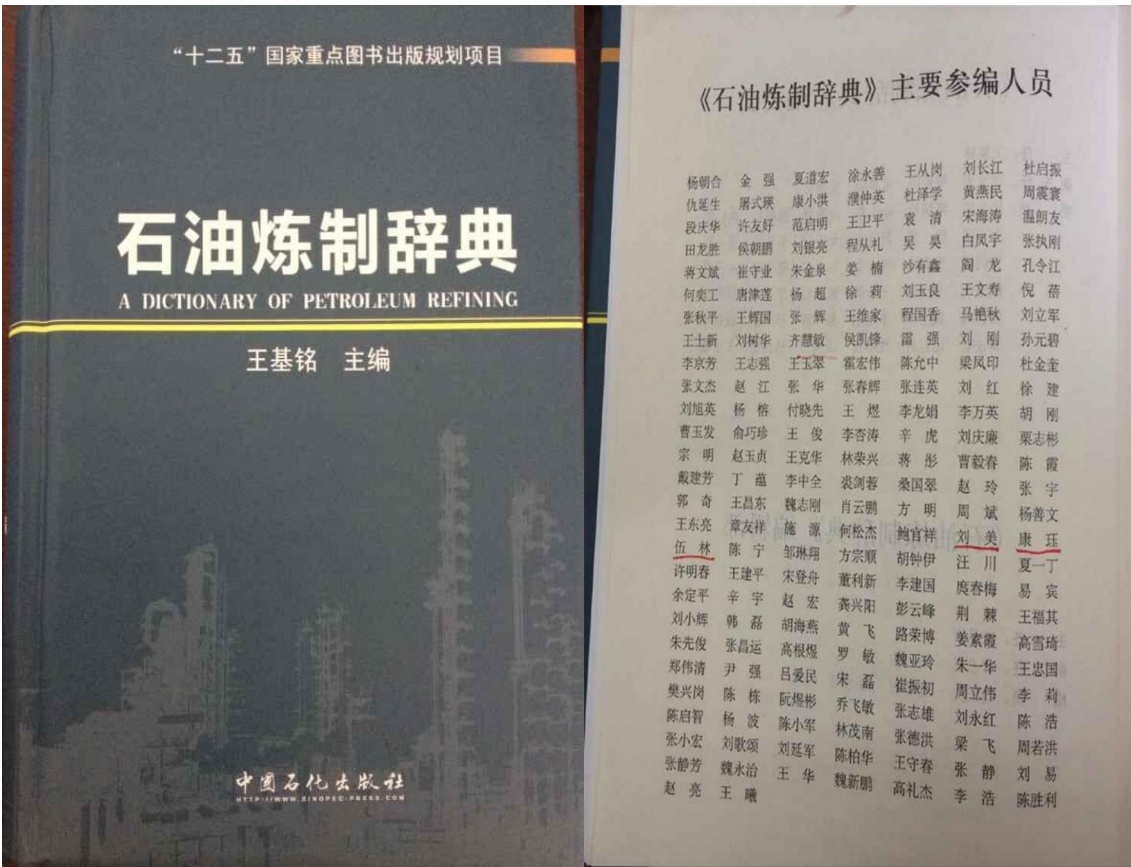
8.2 设计进程	128
8.2.1 阶段1: 结构设计	128
8.2.2 阶段2: 交互设计	128
8.2.3 阶段3: 视觉设计	129
8.3 设计框架	130
8.3.1 以用户为中心的设计	130
8.3.2 参与式设计	131
8.3.3 敏捷交互设计	132
8.4 设计方法	133
8.4.1 思维能力和创造力	133
8.4.2 调查、访谈和讨论组	134
8.4.3 人种学研究	135
8.4.4 场景开发与脚本	136
8.4.5 原型法	137
8.5 设计工具、实践和模式	137
8.5.1 设计工具	137
8.5.2 实践方法	139
8.5.3 设计模式	142
8.6 设计指南和标准	145
8.7 本章小结	147
第9章 人形机器人机械结构设计	149
9.1 人体结构特点	149
9.2 人形机器人自由度设计	150
9.3 关节电机选型	152
9.4 人形机器人头部设计方案	153
9.4.1 眉骨设计	154
9.4.2 眼睛设计	155
9.4.3 嘴巴设计	156
9.4.4 脖子设计	158
9.5 人形机器人双臂设计	160
9.6 人形机器人其他部分设计	161
9.6.1 身体及腿部设计	161
9.6.2 外壳设计	161
9.6.3 皮肤设计	162
9.7 人形机器人加工及组装	162
9.8 本章小结	163
第10章 人形机器人控制系统设计及运动规划	166
10.1 人形机器人控制系统设计	166

10.1.1 硬件驱动系统设计	166
10.1.2 操作系统设计	168
10.2 交互系统设计	169
10.3 人形机器人实物展示	171
10.4 机器人运动学基础	173
10.5 双冗余度机械臂运动规划	174
10.5.1 双冗余度机械臂运动规划方案建立	174
10.5.2 神经网络求解器	178
10.5.3 仿真与实验分析	179
10.6 本章小结	182
参考文献	183

7.7 “十二五”规划教材：《集散控制系统及工业控制网络》



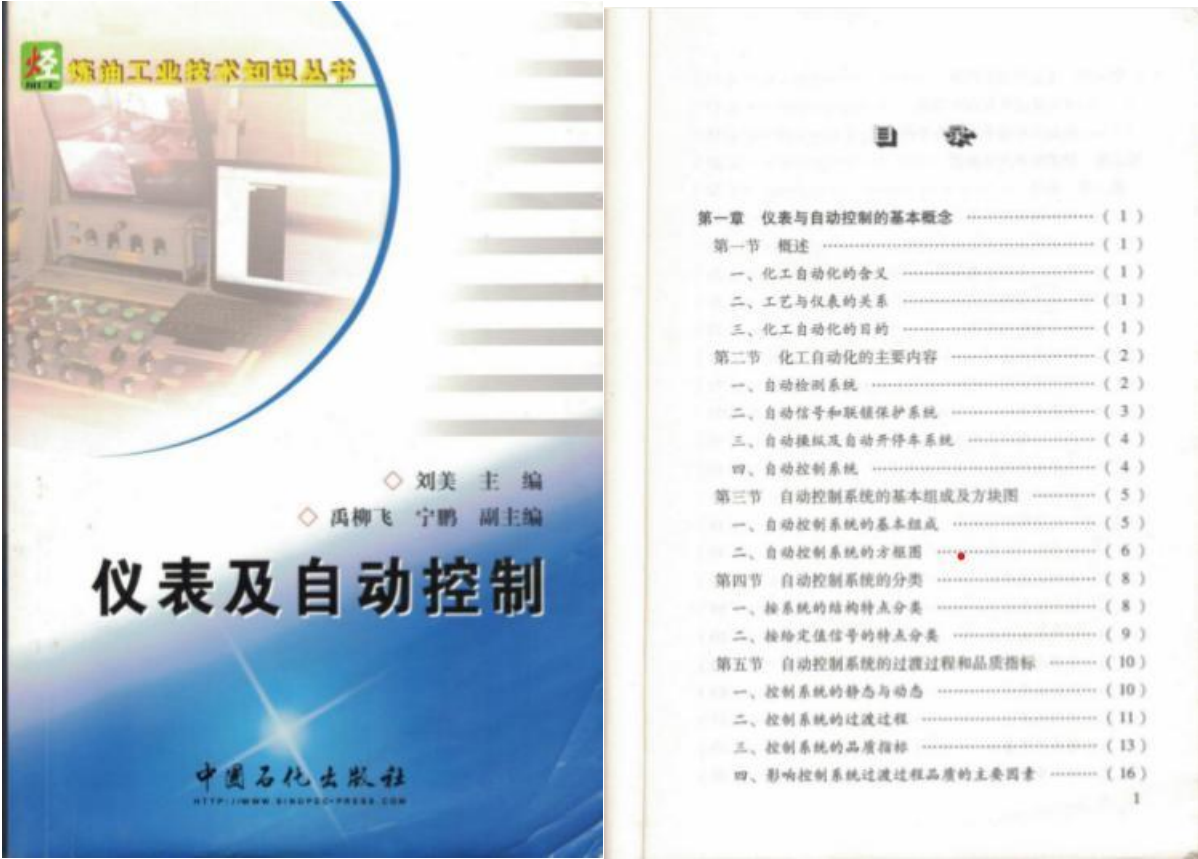
7.8 “十二五”国家重点图书出版规划项目：《石油炼制辞典》



7.9 产教融合教材：《无线传感器网络目标定位跟踪技术及应用》



7.10 产教融合教材：《仪表及自动控制》



第六节 工艺控制流程图	(17)
一、工艺管道及控制流程图	(17)
二、控制流程图中国例符号的规定	(18)
第二章 检测仪表与传感器	(22)
第一节 概述	(22)
一、检测过程及误差	(23)
二、检测仪表的基本性能指标	(24)
三、检测仪表的分类	(26)
第二节 压力检测仪表	(26)
一、压力的检测方法	(27)
二、弹性式压力计	(29)
三、压力变送器	(31)
四、压力开关	(35)
五、压力检测仪表的选用及安装	(38)
六、压力表投用、停用的注意事项	(40)
七、压力检测仪表的故障及排除	(41)
第三节 流量检测及仪表	(48)
一、流量检测方法	(49)
二、差压式流量计	(49)
三、转子流量计	(58)
四、容积式流量计	(60)
五、电磁流量计	(62)
六、涡轮流量计	(65)
七、涡街流量计	(67)
八、超声波流量计	(69)
九、科里奥利质量流量计	(70)

2

十、其他流量计	(71)
十一、流量检测故障判断	(75)
第四节 物位检测仪表	(79)
一、物位检测方法	(80)
二、玻璃管液位计	(80)
三、磁翻板液位计	(81)
四、液位开关	(82)
五、浮筒液位变送器	(85)
六、差压式液位计	(87)
七、电容式物位计	(91)
八、超声波物位计	(92)
九、物位检测仪表故障及排除	(94)
第五节 温度检测及仪表	(98)
一、温度检测方法	(99)
二、膨胀式温度计	(100)
三、热电偶温度计	(102)
四、热电阻温度计	(110)
五、温度变送器	(115)
六、温度开关	(116)
七、测温仪表的选用与安装	(116)
八、温度检测仪表故障及排除	(118)
第六节 成分检测及仪表	(126)
一、概述	(126)
二、热导式气体成分分析仪	(128)
三、磁导式含氧量检测仪表	(129)
四、红外气体成分检测	(131)

3

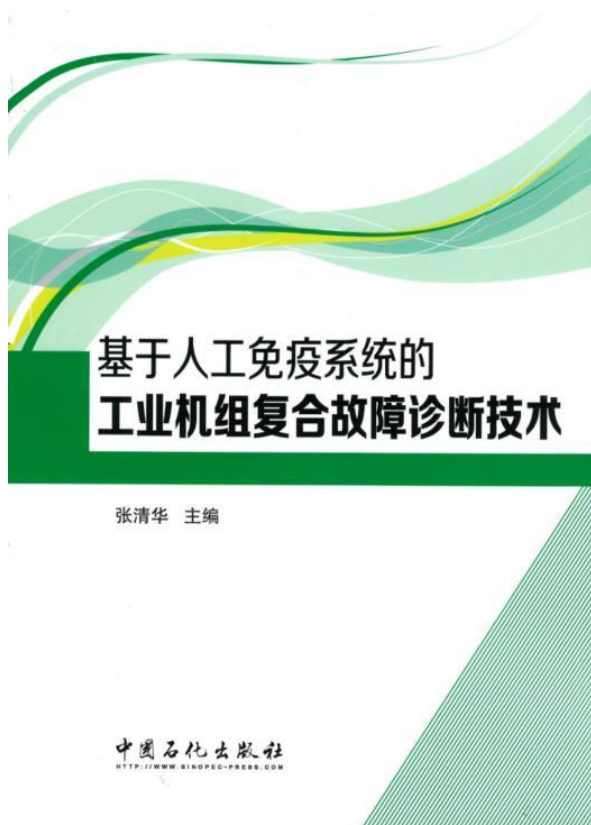
五、氧化锆氧检测仪表	(133)
六、色谱分析仪	(134)
七、分析仪故障现象及处理	(136)
第三章 控制规律及控制仪表	(141)
第一节 基本控制规律	(141)
一、比例控制(P)	(142)
二、比例积分控制(PI)	(147)
三、比例微分控制(PD)	(150)
四、比例积分微分控制(PID)	(151)
第二节 可编程控制器	(152)
一、概述	(152)
二、可编程控制器的基本组成	(155)
三、PLC的工作原理	(158)
四、PLC的编程语言	(159)
第三节 数字式控制器	(160)
一、数字式控制器的主要特点	(160)
二、数字式控制器的基本构成	(162)
三、SLPC系列可编程数字调节器	(165)
第四章 执行器	(167)
第一节 执行器的结构原理	(167)
一、气动执行机构	(167)
二、电动执行机构	(169)
三、控制机构	(169)
第二节 执行器的特性	(173)
一、执行器开关特性	(173)
二、执行器的流量系数	(175)

4

三、执行器的流量特性	(175)
第三节 执行器的选择和安装	(182)
一、执行器的选择	(182)
二、执行器的安装及维护	(185)
第四节 阀门定位器	(186)
一、电-气阀门定位器	(187)
二、智能阀门定位器	(187)
第五节 数字执行器与智能执行器	(189)
一、数字阀	(189)
二、智能控制阀	(190)
第五章 自动控制系统	(192)
第一节 被控对象的特性	(192)
一、被控对象的数学描述	(192)
二、被控对象的特性参数	(194)
第二节 简单控制系统	(198)
一、简单控制系统的结构	(198)
二、简单控制系统与工艺的关系	(200)
三、操纵变量选取与工艺的关系	(204)
四、控制器的选取与控制系统的投运	(205)
第三节 复杂控制系统	(215)
一、串级控制系统	(216)
二、前馈控制系统	(222)
三、均匀控制系统	(224)
四、比值控制系统	(229)
五、选择性控制系统	(234)
六、分程控制系统	(239)

5

7.11 产教融合教材：《基于人工免疫系统的工业机组故障诊断技术》



目录 CONTENTS

第1章 旋转机械复合故障诊断原理	(1)
1.1 旋转机械复合故障诊断概述	(2)
1.1.1 旋转机械复合故障的定义	(2)
1.1.2 常见的旋转机械复合故障	(4)
1.1.3 旋转机械复合故障诊断的目的和意义	(5)
1.2 旋转机械复合故障诊断原理	(7)
1.2.1 故障诊断的基本概念	(8)
1.2.2 故障信息的获取和诊断方法	(9)
1.2.3 振动诊断的基础工作	(13)
1.2.4 振动信号的分析与处理	(16)
1.3 本章小结	(20)
第2章 基于人工免疫系统的复合故障诊断技术	(21)
2.1 人工免疫系统的原理及模型	(22)
2.1.1 人工免疫系统的生物原型	(22)
2.1.2 人工免疫系统的仿生机理	(22)
2.1.3 人工免疫系统模型	(27)
2.2 阴性选择算法	(28)
2.2.1 阴性选择算法	(29)
2.2.2 检测信号处理及检测器训练	(30)
2.2.3 阴性选择算法新的改进	(31)
2.3 无量纲指标	(37)
2.3.1 概率密度函数	(37)
2.3.2 无量纲指标的定义	(38)
2.3.3 无量纲指标的优越性	(40)
2.3.4 构建新的适用于复合故障诊断的无量纲指标	(40)

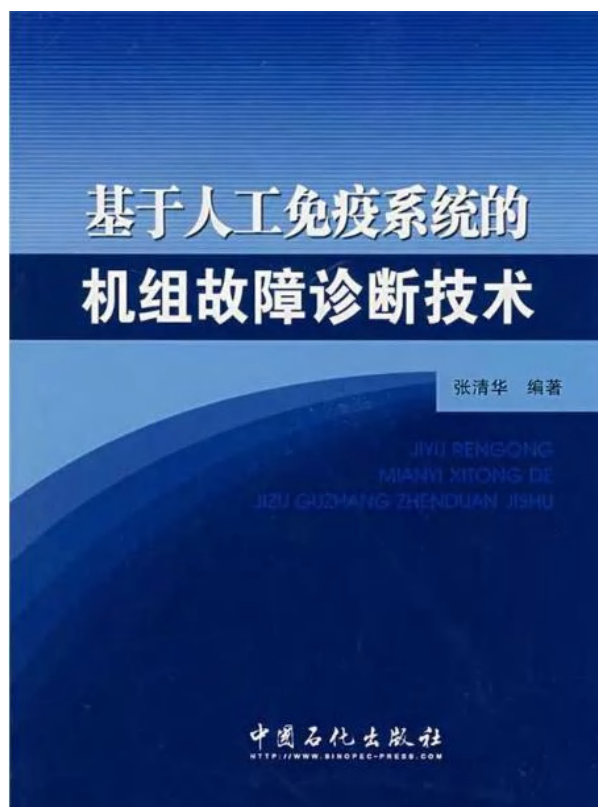
2.4 应用实例及仿真	(42)
2.4.1 无量纲指标计算与故障特征提取	(42)
2.4.2 无量纲免疫检测器的生成	(44)
2.4.3 集成诊断	(46)
2.4.4 多无量纲免疫检测器的旋转机械复合故障诊断实验及仿真	(47)
2.5 本章小结	(50)
第3章 基于证据理论的复合故障诊断技术	(51)
3.1 基于证据理论的复合故障诊断方法概述	(52)
3.1.1 机械故障诊断的意义	(52)
3.1.2 基于证据推理的机械复合故障	(53)
3.2 证据理论复合故障诊断原理	(56)
3.2.1 K最近邻法算法	(56)
3.2.2 经典的证据理论故障诊断方法	(57)
3.2.3 改进的证据理论故障诊断方法	(58)
3.2.4 相关证据下并发故障诊断的信息融合方法	(61)
3.2.5 证据组合规则的随机集统一表示及其在故障诊断中的应用	(62)
3.2.6 证据组合规则的随机集统一表示模型	(64)
3.2.7 经典组合规则的随机集统一表示	(65)
3.2.8 一种新的证据组合规则及其在故障诊断中的应用	(66)
3.3 本章小结	(67)
第4章 基于粗糙集的属性权重确定方法	(68)
4.1 粗糙集概述	(69)
4.1.1 粗糙集概述	(69)
4.1.2 粗糙集与证据理论	(71)
4.2 粗糙集的基本概念	(71)
4.2.1 等价关系与粗糙集	(71)
4.2.2 精度与粗糙度	(72)
4.2.3 知识的熵	(73)
4.3 粗糙集的属性权重确定方法	(73)
4.3.1 基于条件属性的属性权重确定方法	(74)
4.3.2 基于决策属性的属性权重确定方法	(75)
4.3.3 基于粗糙集的属性权重确定方法	(76)

4.4 改进的粗糙集属性权重确定方法	(76)
4.4.1 改进的基于条件的属性权重确定方法	(76)
4.4.2 改进的基于决策的属性权重确定方法	(77)
4.4.3 改进的基于粗糙集的属性权重确定方法	(78)
4.5 基于粗糙集的属性权重分配仿真、实验	(78)
4.5.1 实验环境	(78)
4.5.2 实验数据	(80)
4.5.3 基于条件属性重要度的指标权重计算仿真实验	(82)
4.5.4 基于决策属性重要度的指标权重计算仿真实验	(84)
4.6 本章小结	(86)
第5章 基于频谱的复合故障诊断方法	(87)
5.1 经典谱分析	(88)
5.1.1 幅值谱	(88)
5.1.2 功率谱	(89)
5.1.3 例频谱	(90)
5.1.4 包络谱	(92)
5.1.5 相位谱	(93)
5.2 现代频谱技术	(95)
5.2.1 最大熵谱	(95)
5.2.2 最大似然法	(96)
5.3 时频域方法	(98)
5.3.1 连续小波变换	(98)
5.3.2 EMD算法	(98)
5.3.3 基于余弦窗的端点效应处理	(100)
5.3.4 线性相关方法	(100)
5.3.5 希尔伯特包络	(101)
5.4 本章小结	(102)
第6章 旋转机械复合故障诊断在现场工业中的应用	(103)
6.1 工业现场复合故障诊断的背景	(104)
6.2 旋转机械复合故障诊断核心算法	(104)
6.2.1 工作任务	(104)
6.2.2 工作目标	(105)

6.2.3 实施方案	(105)
6.3 工业机组复合故障无量纲免疫检测器集成诊断装置	(119)
6.3.1 机组组成	(119)
6.3.2 远程机组状态监控系统	(120)
6.3.3 诊断系统组成	(122)
6.4 旋转机械复合故障诊断在现场工业中的综合应用实例	(125)
6.5 本章小结	(127)

IV

7.12 产教融合教材：《基于人工免疫系统的机组故障诊断技术》



7.13 人工智能工程技术系列教材：《Python 与人工智能应用技术》



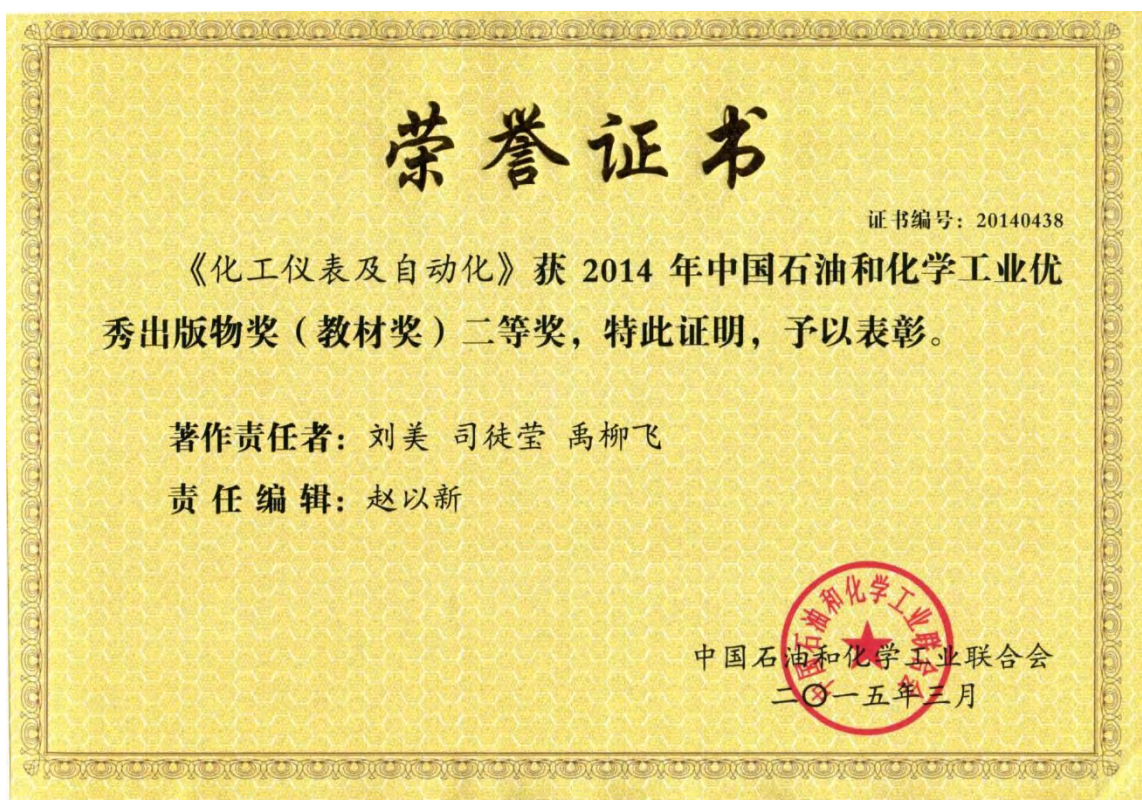
7.14 广东省优秀教材：化工仪表及自动化（第二版）



7.15 中国石油和化工工业优秀教材奖优秀教材奖一等奖



7.16 中国石油和化工工业优秀教材奖二等奖 (1)



7.17 中国石油和化工工业优秀教材奖二等奖（2）



8. 发表代表性教学专著、教改论文及教学专利等

8.1 《教必蕴育 育必铸灵:以学生为中心的教育教学改革理念》中国石化出版社



内 容 提 要

本书是广东石油化工学院“教必蕴育，育必铸灵”双体系人才培养模式改革探索的论文集，共收集教职员工的议论文 51 篇。论文内容覆盖双体系人才培养模式理论研究、专业双体系人才培养方案研究与设计、双体系课程的教学设计与实践、双体系中素拓项目体系设计与实践等四个专题。本论文集的出版，希望能引起广大高等教育工作者广泛交流并带来启发。

本书可供高等院校的管理人员及教师阅读参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

教必蕴育 育必铸灵：以学生为中心的教育教学改革理念/周如金主编. —北京：中国石化出版社，2019. 10

ISBN 978-7-5114-5558-1

I. ①教… II. ①周… III. ①高等教育-教育改革-研究-中国 IV. ①G649. 21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 230593 号

未经本社书面授权，本书任何部分不得被复制、抄袭，或者以任何形式或任何方式传播。版权所有，侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址：北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编：100011 电话：(010) 57512500

发行部电话：(010) 57512575

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@ sinopec. com

北京科信印刷有限公司印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 16. 25 印张 405 千字

2019 年 11 月第 1 版 2019 年 11 月第 1 次印刷

定价：78. 00 元

序

“不忘初心、牢记使命”。在为人民谋幸福、为中华民族谋复兴、共圆“中国梦”的征途上，人才是第一资源。如何统筹建设“高等教育强国”“人力资源强国”，是广大追梦的教育奋斗者们的正在面临、深刻关注并亟需解决的时代命题。

我国高等教育已从持续多年的“精英教育”发展变为“大众化教育”，高等教育数量、规模迅猛增加之花与结出高质量之果并不对等，在一定程度上难掩高等教育质量下滑之实。高等教育培养的人才应用能力、实践能力、创新能力弱化以及综合素质亟待提高已经成为教育界和社会广泛关注的一个普遍问题。

如何解决这一问题？拥有65年办学历史的广东石油化工学院始终坚持石油化工特色办学，牢记立德树人使命，不忘教书育人初心，对大工程观、CDIO工程教育理念、工程教育专业认证理念、审核评估理念以及大学生素质拓展学分计划进行了历经十多年的探索与实践。学校创新性提出“教必蕴育，育必铸灵”教育教学综合改革思想和教书育人模式自觉性概念，构建了由基于产教深度融合的课程教育体系以及基于突出强调培养应用能力、实践能力、创新能力和强化综合素质的项目教育体系构成的双体系融合渗透人才培养模式。渗透融合的双体系人才培养模式很好地促进了教书与育人交叉、渗透、融合，很好地坚持OBE和以学生为中心理念，很好地激发了学生的学习兴趣和内驱动力，也进一步促进和提高了教师教书育人自觉性。

这本论文集，是学校坚持党建引领，落实立德树人根本任务，坚持“以本为本”，推进“四个回归”，全面深化人才培养模式改革，以实施双体系人才模式为抓手提升人才培养质量阶段性探索与实践的结晶。竹杖芒鞋，筇路蓝缕，记录了广油奋斗者们不断探索的艰辛；雁过留声，雪泥鸿爪，印证着广油园丁们辛勤耕耘的足迹。正是这些探索、这些耕耘，有力支撑着学校创新发展、内涵发展、特色发展战略的有效实施，有力支撑着学校石化特色鲜明、优势突出的高水平理工科大学建设。

广东石油化工学院党委书记、校长



目 录

专题1 双体系人才培养模式理论研究

教必蕴育 育必铸灵——化学工程与工艺专业双体系渗透融合人才培养模式创新与实践	周如金(3)
广东石油化工学院“教必蕴育, 育必铸灵”双体系人才培养模式探索与实践	刘 美 周如金(9)
双体系人才培养模式的哲学基础思考	周如金 范忠烽 吴世逵 宣征南(14)
卓越高等工程教育若干问题思考	周如金 吴世逵 谢 颖 宣征南 滕俊江 莫桂娣(18)
让应用型人才充满生命的灵性——对“双体系”应用型人才培养模式的理论沉思	唐少莲(23)
双体系渗透融合人才培养模式理论基础探析	范忠烽 周如金 谭靖钰 刘 美 黄 妍(28)
双体系人才培养模式“三全育人”特征分析	刘 美 周如金 罗天雨 禹柳飞 刘艳艳(33)
双体系融合渗透人才培养模式之汉语语义阐释及思想探源	向卫国(40)
用社会主义核心价值观铸魂育人的路径选择	何小春(44)
广东石油化工学院双体系人才培养模式的打造与研磨——从工程教育专业认证的角度	宣征南 黄 妍(52)
粤港澳大湾区发展战略下地方理工科高校新工科人才培养的探索与思考	冼春梅 张立斌 宣征南(59)
新形势下地方高校转型过程中青年教师发展路径研究	杜 诚 张冬梅(66)

专题2 专业双体系人才培养方案研究与设计

双体系人才培养模式创建与初步实践——以化学工程与工艺专业为例	周如金 吴世逵 范忠烽 谢 颖 刘 美 宣征南(75)
--------------------------------	-------------------------------

计算机科学与技术专业双体系人才培养模式研究	李启锐(80)
与“双体系”并轨的环境工程专业人才培养模式探索	张冬梅 牛显春 涂宁宇 杜 诚 滕 青 马 寅(87)
化学工程与工艺专业双体系渗透融合人才培养模式创建与实践	邓益强 杨 冲 张尤华 谢 颖 程丽华 吴世达(92)
油气储运工程专业双体系人才培养模式改革与实践	文江波 龙志勤(97)
应用型本科应用数学专业“双体系”培养模式的探析	李伟勳 林全文 吴淦洲 林靖杰(102)
法学教育改革视域下的“双体系人才培养模式”研究	卢显洋(107)
工业设计专业双体系人才培养改革与实践	金 鑫 叶宋斌(112)
产教融合与渗透的双体系人才培养模式的再认识	林全文 李伟勳 林靖杰(117)

专题3 双体系课程的教学设计与实践

基于应用型人才培养的《采油工程》教学研究	罗天雨(125)
基于双体系人才培养模式的《油气储运施工》课程改革探索	龙志勤 文江波(130)
关于开设《非常规油气资源勘探与开发》课程的实践与思考	陈 琦 李 灵(134)
油气藏地震技术课程双体系教学方法初探	鲍祥生 林纯敏 郑浩航 柳运男(137)
如何提高大学生石油工程专业课授课效果	罗天雨(140)
基于翻转课堂的环境规划与管理教学改革研究	杜 诚 张冬梅 陈梅芹 涂宁宇 牛显春(144)
数学与应用数学专业“双体系”教学模式的探索与实践	李伟勳 林全文 吴淦洲 林靖杰(150)
双体系背景下环境影响评价课程的教学改革	涂宁宇 刘 洋 杜 诚 牛显春 张冬梅(155)
双体系理念下的电子信息科学与技术专业人才培养模式的探索	张秋晶 邱金波 崔得龙(159)
双体系背景下的嵌入式系统课程的教学改革与实践	张 涛 马远佳 张秋晶(165)
基于素质拓展双体系建设推进通信类课程改革的探讨	陈 信 谢 胜 张秋晶(170)
产学研协同大学计算机基础课程改革实践	战 锐(173)
双体系背景下“自动控制原理”的教学设计与实践	李喜武(177)
双体系背景下“传感器与检测技术”的教学模式改革	李远茂 刘 美 李喜武 黄瑞龙(180)

“双体系”渗透融合培养模式下营销策划课程教学改革与实践	余丽琼 曾海亮(184)
双体系背景下新能源导论课程教学设计与实践	李天乐 徐祥福 朱伟玲(188)
教必蕴育,育必铸灵——基于价值塑造的“思想道德修养与法律基础”课教学改革探析	何小春(192)

专题4 双体系中素拓项目体系设计与实践

基于双体系渗透融合人才培养模式大学生素质拓展新途径——以广东石油化工学院为研究对象	刘 美 李敬玉 张泽佳 孙 健(201)
创新创业新形势下素质拓展教育体系改革的探索——以广东石油化工学院为例 ...	刘艳艳(204)
测控技术与仪器专业素拓项目体系的建构与设计	黄瑞龙 李喜武 李运茂(208)
基于双体系渗透融合人才培养模式的多重 Capstone 课程体系初探	四 红 廖正祝(212)
双体系背景下多层 Capstone 项目体系初探——以电子信息科学与技术专业为例	张秋晶 崔得龙 邱金波(219)
以课程体系为基础的大学生素质拓展教育体系的建设及改革——以广东石油化工学院为例	李志海 钟 源(224)
加强本科生实践教学,培养创新应用型人才——以石油工程专业为例 ...	马飞英 王 林(228)
应用技术型高校石油工程专业人才的实践能力培养探究	胡 昱 田逸华(231)
基于 OBE 教育理念下订单式人才培养实践	王 键 牛显春 张 钟 韦明肯(234)
虚拟仿真技术在石化污水处理工程实验教学中的应用探讨	滕 青 张冬梅 江彩玲 梁晓萍 张健敏(236)
基于双体系的“OBE 递进式”电子专业实践教学模式研究	吕晓兰 张秋晶 马运佳(239)
基于双体系创业人才培养模式产业学院提升区域绿色创业竞争力路径探索	孙 健 李 哲 刘晋胜 张 亮(244)
石油工程专业素质拓展训练与实践教学相结合的思路探讨	胡 昱 田逸华(248)

8.2 新时代卓越高等工科教育路径创新探索

高教探索

Higher Education Exploration

2021年第9期

新时代卓越高等工程教育路径创新探索*

周如金 范忠烽 刘 美

摘 要: 文章分析了卓越高等工程教育与现行工程教育二者在构成能力素质的要素内涵、能力素质培养过程、培养平台、人才培养服务面向等方面存在的区别,以及实施卓越高等工程教育应遵循的基本原则。基于此,文章思考并初步实践了有效促进卓越高等工程教育的新理念、新模式、新体系、新方法和新机制等问题。

关键词: 卓越工程师; 高等工程教育; 新工科; 人文素质; 工程素质

人类的生存、生活、发展都离不开工程实践活动,工程实践具有创造性、综合性、复杂性、社会性等特点。工程实践水平既与某一时期人类对自然规律的认识水平,以及对相关技术的系统集成能力有关,更与从事工程实践人才的创新能力、实践能力和综合素质有关。工程技术人才的能力和水平对国家经济竞争力和产业优势地位有着极其巨大和深远的影响。为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020年)》,早在2010年6月教育部就启动了“卓越工程师教育培养计划”。在此基础上,2017年6月教育部拓展实施包括新工科系统建设的“卓越工程师教育培养计划(2.0版)”,以期培养造就一大批多样化、创新型卓越工程科技人才。培养卓越工程人才,需要卓越工程教育。文章从学校试点实施“卓越工程师教育培养计划”以及新工科建设出发,思考开展卓越高等工程教育的若干问题,旨在对现行工程教育体系进行切实改革,赋予传统专业的新工科特征,指导创建卓越高等工程教育体系,有效解决目前工程人才培养存在的问题,着力提高高等工程教育人才培养质量。

一、对卓越高等工程教育与现行工程教育本质区别的思考

区别之一: 构成能力素质的要素内涵或要求有

所不同。通常构成能力素质的要素包含“看”“思考”“研究”“应用”“实践”“创新”等。“现行”工程教育的“看”和“思考”可以基于文献。“研究”则强调理论过程或实验过程。至于“研究”是否切实基于产业实际,研究成果是否切实结合于生产实际,或真正经历过“实践”,则不是培养过程考查的要点。“卓越”工程教育的“看”着重指看现实存在,“看”产业实际,“看”产业发展,强调问企业需求而“看”,强调“看”并“实践”过。“思考”的动因来源于产业需求,来源于实践,或是从实践出发。“研究”不过度强调理论基础和理论探讨,而强调从工程实践应用出发,从技术发展出发。“应用”和“实践”、“工程创新”则是“卓越”工程教育人才培养的显著特征,强调应用能力、强调实践能力、强调创新意识、强调创新精神。

区别之二: 基于构成能力素质的要素内涵的本质差别,要求能力素质培养过程也应不同。“现行”工程教育可以采用由理论到理论或由理论到实验/实践再到理论的过程,强调理论素养和应用能力的培养和提高;教学设计围绕传授教材知识体系而进行;教学方法多以教师为中心,以教师讲授为主。而“卓越”工程教育则应该采取由实践到理论再到实践的过程,强调着眼于实践,落脚于实践意识的培养和工程素质的强化;教学设计应结合产业技术发展需求,围绕能

收稿日期: 2021-06-28

作者简介: 周如金, 广东石油化工学院副院长, 教授, 博士; 范忠烽, 广东石油化工学院发展规划与学科建设处处长, 博士生; 刘美, 广东石油化工学院教务处处长, 教授, 博士。(茂名/525000)

* 本文系教育部“卓越工程师教育培养计划”试点专业以及广东省新工科研究与实践“双体系渗透融合人才培养模式创建及其理论基础和新工科特征研究”项目的成果之一。

• 9 •

力培养体系进行;教学方法以学生为中心,调动学生学习兴趣,创新卓越工程教育方式。

区别之三:由于构成能力素质要素内涵和培养过程的不同,必然要求能力素质培养平台也有差别。“现行”工程教育可由学校完成绝大部分的教学教育环节,实施教育的条件和资源主要来自学校,学校是承担教育培养的主体。而“卓越”工程教育则强调企业广泛而深入地参与人才培养的诸多环节,强调生产实践资源和条件的充分利用,打造卓越工程教育开放融合新平台;企业作为一个重要组成部分,与学校协同构成实施“卓越”工程教育人才培养的主体。

区别之四 “现行”工程教育与“卓越”工程教育人才培养面向也有区别。“现行”工程教育主要面向生产实践,而“卓越”工程教育既强调面向生产第一线,培养能解决工程实际问题的工程技术人才,又强调面向国际前沿,培养未来工程领域具有核心竞争力的工程科技人才。

二、实施卓越高等工程教育应遵循的基本原则

(一) 理论与实践相结合,并注重实践原则

“理论与实践相结合”有三层含义:一是指工程技术人才培养过程要将理论知识学习与工程实践锻炼紧密结合起来;二是指人才培养质量既要有理论素养,更要有面向实践的工程素质;三是指工程技术人才应该有强烈的将理论应用于实践的实践意识。“注重实践”体现在三个方面:一是要突出实践在工程技术人才培养中的作用,理论知识的真正掌握要以实践为基础,只有通过实践才能领会理论知识中深刻的实践内涵。具体在工程人才培养过程中,注重实践就是要安排好工程实践体系,并尽量合理挤压理论学习的课时,拓展实践环节的时间和空间。二是要强调理论与实践的结合方式,把具体的课程比作“点”,课程体系比作“线”,整个培养方案比作“面”,如果在“点”上有选择地安排实践环节内容,则可深化感性认识,激发学习兴趣,升华理论认识。同时,在“点”上,理论结合实践,有助于实践环节形成有机的整体,促进“线”的延伸和“面”的拓展,也更能切合实践复杂性和综合性这一内在规律。三是要注重培养学生对实践经验的总结。只是简单地重复实践而不善于对实践进行总结,对实践能力和理论的提高都是有限的,只有善于总结实践,在实践中升华理论知识,在实

践中激发对新的理论知识学习的渴望,实践能力才会活化,才会产生创造性实践。^[1]

(二) 学习和应用相渗透,并突出应用原则

对于高等工程教育来说,学习的内涵不仅包括理想道德之学、理论知识之学,更包括实践能力之学、工程素质之学。实践能力之学需要一定的理论知识为前提和基础,要在运用知识过程中通过总结实践经验逐步培养。工程素质之学则是在实践观念指导下,培养运用甚至是创造性地运用知识于实践过程的强烈意识和创造性解决实际问题的突出能力。无论是实践能力之学还是工程素质之学都需学习和应用相互渗透。要确保让学生在学中用、用中学,学用一致,学用渗透,在学和用中不断生成新知识和新能力的生长点,使知识不断延伸和提高。学用渗透的另一个作用就是可以使能力的发展与知识的掌握保持同步。知识可以积累,而积累了丰富的知识并不等同于能力的增强或提高。知识只有通过应用才能转化为能力和素质,应用是知识转化能力的前提和基础。知识向能力及素质的转化遵循循序渐进认知规律,即使是十分丰富的知识通过一次应用也难以转化成很强的能力或很高的素质。学用渗透,学用相长,知识和能力方可同步发展。

“突出应用”就是要体现在实践环节课时量的适度增加上,细化并丰富在系统的实践环节内容上,优化在实践平台的建设上;具体落实在人才培养方案改革、应用型师资队伍队伍建设、课程体系的设置、教学内容的安排等环节上,特别是要落实在确保实训实践不断线的系列校内外工程实践教育平台的建设与使用上。

(三) 校内与校外相结合,并面向产业原则

高等工程教育要校内与校外密切结合并突出面向企业/工业界的必要性有三:一是改革完善人才培养模式所需。目前,工程教育普遍采用重知识、轻能力培养的相对较“封闭式”教育模式,缺少企业界的广泛参与以及来自用户的导引。工程教育要培养适需的工程技术人才就必须面向产业/工业界,坚持校内与校外的有机结合,企业从人才培养方案制订/修订开始,深度参与人才培养的全过程。二是工程实践教育条件建设及完善实践教学体系的所需。实践能力很大程度上来自于实践训练。实践教学主要包括实验、课程设计、实习、实训等环节。教学实验还是侧重验证某一理论或复杂过程中的某一工程片断;而实际生产则是多门理论课程和技术课程

内容按工程条件的综合。利用企业的生产/科研条件建设工程实践教育平台和丰富实践教学体系,结合企业的生产过程或具体项目开展实践教学,可以获得丰富的感性认识,经过思考和回答综合而复杂的工程实践问题,可切实提高分析和解决工程实践问题的能力。三是工程实践教师队伍建设的需要。工程实践教师队伍是工程教育的前提保障。可聘请企业高管和总工、高级技术人员、生产骨干,分别开展前沿讲座和参与制订人才培养方案、担任课程教学/指导学生(论文)设计、指导实习/实践。另外,可有计划地组织高校教师进驻企业,进行专门的实践训练,从而建设一支校内外、专兼职的实践能力强的工程实践教师队伍。

(四) 传统专业与新兴专业相融合,并强化传统专业内涵建设的原则

面对人工智能、智能制造、机器人、云计算、网络空间安全、数据科学与大数据技术等新兴专业催生的正蓬勃发展的众多新经济、新业态、新技术、新模式、新产业,传统专业如何发展?这是相关产业界和工程教育领域均必须认真思考的问题。深入认识相关产业的未来发展,依托办学优势和学科专业特色,将新兴专业融入传统专业,丰富传统工科专业的内涵建设,推动现有工科专业的改造升级,应是加强传统专业建设的基本思路和原则。

传统专业与新兴专业如何相融合?一是在人才培养模式上,通过设立项目或课程,对传统专业进行数字化、网络化和智能化改造,服务国家重点领域产业升级,使产业向价值链中高端发展。二是在人才培养实践中,要紧紧跟踪国际发展前沿和未来技术,通过国际交流、合作,培养具有国际视野的工程技术人才。三是校企协同上,不仅要立足企业生产实践,还要着手企业未来发展,培养实践能力强、善于创新的工程技术人才。

(五) 人文素质与工程素质并重的原则

工程素质是解决工程实际问题的意识和能力,是工程人才知识储备和能力结构在面向工程实践活动时所具有的潜能和综合表现。人文素质可以理解为人文化中的先进的、科学的、优秀的、健康的部分经内化了的人的内在品质。工程素质的特质内涵包括:求真(认识本质、探索规律)、求实(讲求实际、立足实践)、求精(专于实践、善于专业)、求益(注重经济和社会效益)、求为(面向实践、突出应用)。人文素质的特质内涵包括:求善

(善是人性中最崇高的美德,立身德为先)、求美(坚定理想、追求完美)、求道(百折不挠的毅力、追求终极真理的科学精神)、求义(诚信、有强烈责任感)、求异(尊重个性发展和人格独立)。工程技术人才的工程素质与人文素质好比灵与肉、血与肉,应该相融并重,相互依存,融为一体。^[2]

在工程教育过程中,坚持人文与工程素质并重的原则主要体现在:首先,认识工程教育与人文教育的内在本质关系及人文素质的重要性,从培养学生独立健全的人格出发,把人文精神渗透到专业课程的教育中去。其次,探索培养独立人格以及人文与工程素质并重的教学方法与形式,构建人文教育和人文素质培养的课程体系;结合具体专业以及工程规律探寻工程教育与人文精神融合的切入点,在专业课程的教育中潜移默化地培养学生的工程伦理意识和工程人文主义精神。再次,加强工程技术人才人文素质培养的保障条件建设、过程监控以及完善人文教育的评价机制。

三、对实施卓越高等工程教育几个关键问题的思考

(一) 树立新理念

卓越工程教育无论是培养模式、教学实践,还是管理监控,均要在客观、深刻、科学地认识到目前高等工程教育所存在的问题基础上,提出适应培养卓越工程人才的新理念。首先,应强调人才培养模式的自觉性理念,即“教必蕴育,育必铸灵”理念,学生经过这样的模式培养之后,自然地烙上与现时工程教育不同的卓越工程人才特质。所以要实施卓越工程教育,适当改革人才培养模式非常重要。融合传统和新兴专业的课程体系、突出能力与素质的项目体系,激发兴趣与思考的教学组织方法、着眼未来发展的考核方式等均应是模式自觉性理念下着重考虑的改革内容。其次,教学实践特别是课程教学,应紧紧围绕人才培养目标来展开,要特别强调有效的教学。现时一般教学过程多数只围绕教材或课本传授知识,这样的教学实践会使实际教学过程游离于目标之外,有效的教学过程应是围绕目标、围绕知识体系学习基本要求,设计着重培养能力与素质的教学问题,重点考虑为什么人而决定教什么书,不同于传统所说的教书育人。卓越高等工程教育就是要围绕目标所设计的教学内容或教学问题来组织教学,用目标问题导向教学实践趋于或逼近目标,即卓越高等工程教育应该实

践目标导向式课程教学理念。最后,在质量监控与管理方面应聚焦有效教学和有效学习。只有在更大程度上实现教师有效教学和学生有效学习,才会有工程教育的卓越。

(二) 探索新模式

人才培养模式,也即人才培养方案,对人才培养质量的影响是不言而喻的。现时约 170 学分的人才培养方案主要由课程、实验、实践及毕业论文等构成,注重传授知识体系。在强调人才培养模式自觉性理念下,人才培养模式应注重知识、能力、素质的全面培养,更应突出能力与素质。卓越工程教育人才培养方案应将以教师为中心的课程体系的学习改为以学生为中心的课目与项目的双体系学习。双体系人才培养模式在保留原有的实验、实践及毕业论文等实践环节基础上,有机缩减约 20% 课程学分,用于多门课程融合设计的项目学习。双体系模式可有效促进教书与育人交叉、渗透、融合。

(三) 构建新体系

新体系是指新的内容体系,其新就新在改过去的知识体系为适应卓越工程人才所需的能力和知识体系。具体包括:产教融合构建的课程教育体系,突出培养实践能力和创新能力,培养适应和发展生产力以及现实社会关系的卓越工程技术人才。仅有课程体系还不够,还要基于课程体系,有课程(课程组合或课程群)与产业、地方或科研资源的深度渗透,设计素养项目教育体系,突出培养和锤炼思想素质、人文情怀、实践意识和创新精神,提高人才培养的社会及未来的适应性。

(四) 运用新方法

新方法主要指教学组织方法。依据前述的目标问题导向式教学理念,从学校办学目标、专业人才培养目标、课程教学目标对卓越工程技术人才综合素质的全面要求出发,融合课程具体教学内容,精心设计循序渐进式、可促进学生自主学习、激发学生学习兴趣的多种类型教学问题,把目标素质要求化为问题体系,通过课前引导自学、课中辅导自学、组织讨论、教师讲授以及课后练习、延伸拓展等环节组织教学,促进课程教学有效逼近人才培养目标在自主学习、有效学习、文献查阅和综述、思考和分析、实践和创新、人文素养、团队协作、沟通和表达、培养家国情怀、内化价值认同等方面的能力与素质要求。

在具体的目标问题导向式课程教学实践中,依据人才培养目标可设计五类教学问题:①基础问题:

应知应会,给出答案;促进自学、课上少讲;挤掉水分,铸造金课。②重点问题:必须掌握的内容。通过阅读自学,可找到答案。③难点问题:通过阅读自学,可找到似懂非懂的答案。此类问题设计时应注重技巧、引发兴趣。④实践问题:所学知识在日常生活及国民经济中的重大应用,或应用知识解决实际问题。⑤拓展问题:或是多素质综合问题,或是多重点、难点综合问题,等等。问题设计时,尽量注重文理工交融、思政自然渗透。五类问题的设计和实践应以能够增强素质、学用知识、启迪智慧、引发思考、激发兴趣为基本教育目的。

(五) 构建新机制

一是产教深度融合新机制。校企共同探索和实践工程教育规律,共同制订人才培养方案,企业深度参与人才培养全过程。企业在产教深度融合中将获得人才支撑、生产优化、科技创新、文化提升等方面的实惠。二是校内全面协同新机制。专业之间的融通、文理工学科之间的渗透、课程思政资源的深度挖掘均需要校内资源全面深度协同。双体系项目设计、目标问题导向式教学问题设计均需校内优质人力资源的深度协同。校内全面协同新机制是能够实现三全育人的重要保障。三是双体系培养模式管理机制。基于培养目标和毕业要求,教务处牵头、院系及创新创业学院参与,构建双体系人才培养模式。教务处履行管理主责,院系负责以课程形式具体实施课程教育体系的工作;创新创业学院履行实施主责,与教学单位共同以项目形式具体负责素养项目教育体系的实施工作。学生多以选修形式和竞争性答辩形式获得项目教育学分,有效保障学生的全面发展和个性发展。四是质量监管闭环控制机制。围绕专业、课程、项目等开展的相关教育教学活动,需要有效的监督管理机制,可以设立教育教学奖励绩效,将监管评价结果量化,各教学单位竞争获得教育教学奖励绩效,促进专业、课程、项目等人才培养环节实施质量监管闭环控制。

参考文献:

- [1] 刘林元.关于理论与实践相结合的辩证内涵[J].毛泽东邓小平理论研究,2003(2):89-93.
- [2] 苏宏元,黄晓曦.“新工科”背景下人文教育的价值、困境与重构[J].华南理工大学学报(社会科学版),2018,20(4):104-110.

(责任编辑 刘第红)

8.3 Discussion and application of goal problem oriented teaching under the epidemic situation

Revista Argentina de Clínica Psicológica
2020, Vol. XXIX, N°5, 285-295
DOI: 10.24205/03276716.2020.1030

285

Discussion and Application of Goal Problem Oriented Teaching under the Epidemic Situation

Jin-long Men^a, Mei Liu^{b*}, Ling-bo Zhang^c, Shi-zheng Huang^{d*}

Abstract: In the context of COVID-19 Epidemic, the education industry across the country has been forced to adopt online teaching. This paper analyzes the changes of education pattern with the perspective of teacher-teaching mode, student-learning mode and mode of school management, and it explains the existence of teaching platform, teaching methods, teacher-student interaction, network status and other issues of large-scale online teaching. This paper suggests carrying out the design goal of teaching problem oriented teaching mode in seven aspects from teaching content design, student academic analysis, courses for ideological and political education design, teaching method design, teaching process design, and teaching quality monitoring. During the process, four levels of talent training requirements are satisfied including courses for ideological and political education goals, classroom teaching goals, curriculum teaching goals and professional training goals. The goal problem oriented mode is implemented in the course of Fire and Explosion for the major of Safety Engineering, which provides a beneficial reference for the reform of teaching mode and the improvement of online teaching quality.

Keywords: COVID-19 Epidemic; Online Teaching; Goal Problem; Courses for Ideological and Political Education

1. Introduction

In 2020, the sudden outbreak of COVID-19 Epidemic has disrupted the rhythm of production and life around the world (Copiello & Grillenzoni, 2020; Hemmati, 2020; Phoon & Chen, 2020). By the end of April, there were more than 6 million confirmed cases worldwide. At the end of January 2020, the Ministry of Education requested that the start of the spring semester would be postponed nationwide and it proposed that the online teaching mode of "suspending classes without ceasing classes" would be launched nationwide. According to statistics, more than 1,400 universities and 950,000 teachers in China have adopted more than

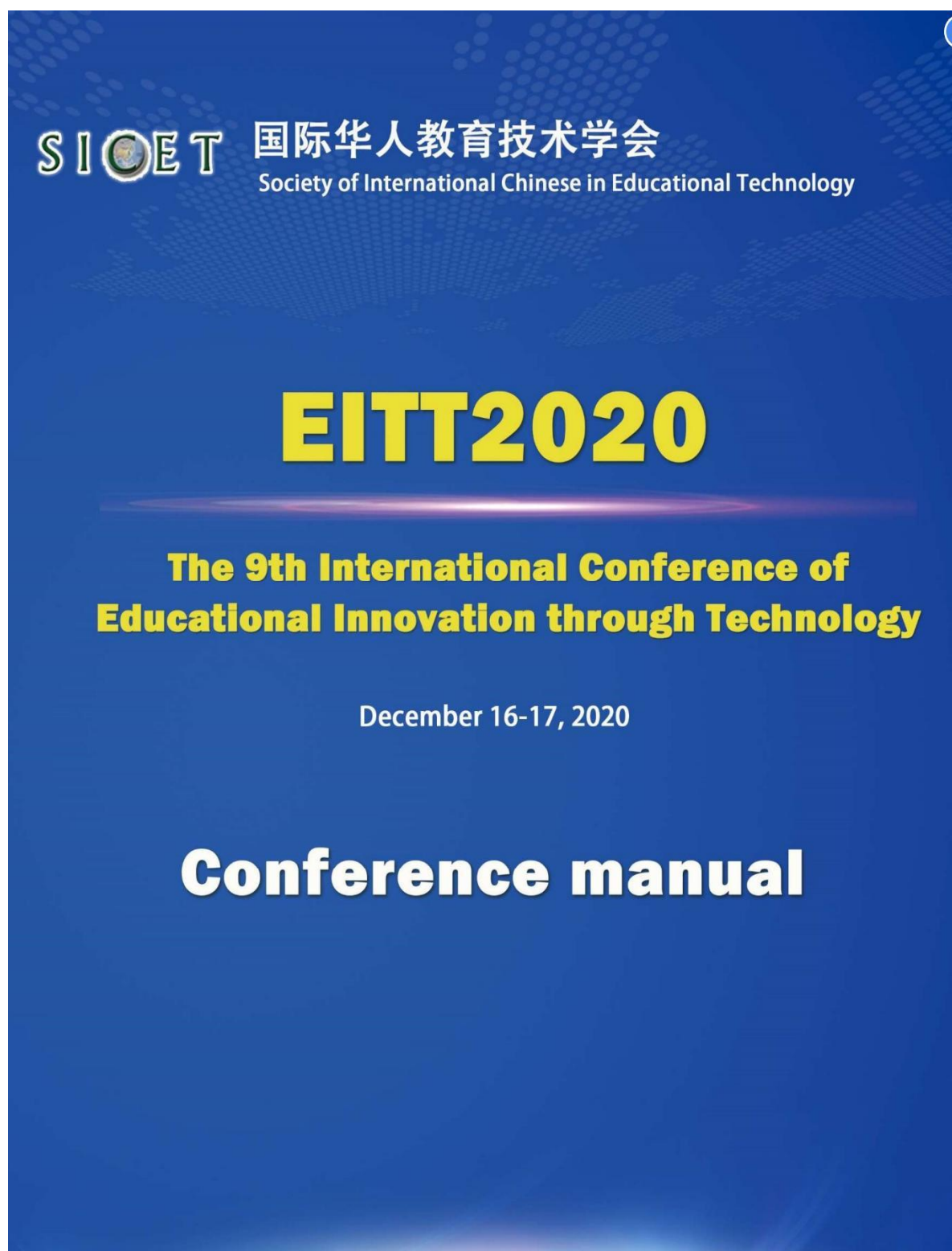
30 courses and technology platforms to carry out online teaching.

By the beginning of April, the number of students participating in online teaching has reached 1.18 billion. Online teaching is the teaching method of education industry had during the outbreak, the emergence of large-scale online teaching will be an inevitably part of the teachers, which are unfamiliar with online teaching, teaching platform crowded, poor terminal hardware, and poor network. Single teaching method, weak regulation, and so on and so forth, it led to the decrease of the teacher's teaching effect, students' learning interest and teaching quality (Wu, 2020; Zhang et al, 2020). Large-scale online teaching is a huge challenge for the education industry, and provides opportunities for the reform and innovation of the teaching mode in colleges and universities (Wang, 2020).

^aSchool Guangdong University of Petrochemical Technology, Mooming, Guangzhou, 525000, China

^{*}Corresponding Author: Mei Liu,
Email: 879648579@qq.com

8.4 Exploration and Practice of the Dual-System Talent Cultivation Mode of “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits ” in Guangdong University of Petrochemical Technology



Session D

Topic: Emerging Perspectives and Trends in Education

Day 1 – Dec. 16 (Wednesday)

Looking Back Before We Move Forward: A Systematic Review of Research on Open Educational Resources

Xiangyu Meng, Can Cui and Xiaochen Wang

Exploration and Practice of the Dual-System Talent Cultivation Mode of “Teaching for Cultivation, Cultivation for Spirits” in Guangdong University of Petrochemical Technology

Mei Liu, Ruijin Zhou, Yingjing Xu and Jingyun Zhang

Research Hotspots and Development Strategies of Smart Classroom in China

Yan Chen and Yichun Zhang

Text Analysis of Educational Informatization Policy in China from 1989 to 2019

JiETING Cao, Xiaoying Feng and Li Chen

Analysis of the Differences of K-12 Digital Learning Situation from A City in the East of China

Jingjing Xu, Weiping Hu, Shu Zhao, Hang Lu, Bojun Gao and Jilong Zhao

8.5 教学发明专利：一种基于超图神经网络与遗传算法的课程体系结构优化方法

		国家知识产权局	
100026		发文日：	
北京市朝阳区光华路乙 10 号院 1 号楼众秀大厦 17 层 1701 北京云嘉 律师事务所 李娟娟(18110291816)		2026 年 06 月 12 日	
			
申请号：202610846513.7		发文序号：2026061201112450	
专 利 申 请 受 理 通 知 书			
根据专利法第 28 条及其实施细则第 43 条、第 44 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下：			
申请号：2026108465137			
申请日：2026 年 06 月 12 日			
申请人：广东石油化工学院			
发明人：徐小玲,刘美,任红卫,雷高伟,门金龙			
发明创造名称：一种基于超图神经网络与遗传算法的课程体系结构优化方法			
经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：			
权利要求书 1 份 2 页,权利要求项数：9 项			
说明书 1 份 17 页			
说明书附图 1 份 2 页			
说明书摘要 1 份 1 页			
专利代理委托书 1 份 2 页			
发明专利请求书 1 份 5 页			
实质审查请求书 文件份数：1 份			
提示：			
1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。			
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。			
审 查 员：自动受理		审查部门：初审及流程管理部	
联系电话：010-62356655			
200101 纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局专利局受理处收			
2023.03 电子申请，应当通过专利业务办理系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。			