

《机械制图》课程思政示范课程 佐证材料

四、发表论文

目 录

四、发表论文.....	1
1. 谢丽君论文：“简支双层叠合梁的变形计算”，《机械强度》（中文核心）	1
2. 谢丽君论文：“互联网+四维三化校内生效产性实训基地建设模式研究与实践”， 《职业》（职教核心）	1
3. 谢丽君论文：“主轴螺旋粉料输送装置机械结构设计与研究”，《煤矿机械》（科 技核心）	2
4. 谢丽君论文：“数控技术专业课程改革初探”，《职业技术教育》（职教核心） .	2
5. 谢丽君论文：“基于‘倒推’机制的精品课程群建设合理性及可行性的研究与 实践”，《职业技术教育》（职教核心）	3
6. 冯爱平论文：“一种自适应万向杠杆式锁紧制动装置的应用”，《金属加工》 ...	4
7. 冯爱平论文：“基于 ADAMS 的仿生中指结构设计及运动学研究”，《机械与电 子》	4
8. 冯爱平论文：“温升对蜗轮副背隙及精度的影响研究”，《机械强度》（中文核心）	5
9. 张玲芬论文：“动态对流换热条件下液压盘式制动器传热性能预测”，《液压与气 动》（中文核心）	5
10. 张玲芬论文：“工艺参数对耐磨钢冷轧应力特性的影响”，《机电工程技术》（科 技核心）	6
11. 张玲芬论文：“在线开放课程视频交互模式及效果分析”，《科学导报》	6
12. 方春慧论文：“Hermite 径向基函数点插值配点法求解消声器横向模态”，《噪 声与振动控制》（中文核心）	7
13. 方春慧论文：“凹球面的数控铣削加工实证研”究，《机械》（科技核心）	7
14. 方春慧论文：“经济危机下高职学生职业精神培养探析”，《教育学文摘》	8
15. 方春慧论文：“汽车多通穿孔管阻性消声器声学特性分析”，《噪声与振动》 ..	8
16. 方春慧论文：“基于产教融合的数控专业课程体系研究”，《科技视界》	9
17. 刘凤景论文：“三维全局弱式无网格方法计算膨胀腔消声器声学模态”，《噪 声与振动控制》（中文核心）	10
18. 刘凤景论文：“动力滑台液压 PLC 控制系统设计”，《微型电脑应用》（科技核	

心)	11
19. 张萍论文：“颗粒增强材料喷涂机器人的运动轨迹规划研究”，《机械设计与制造工程》(科技核心)	12
20. 张萍论文：“偏心轴向作用下杆件的稳态响应计算”，《机械强度》(中文核心)	12
21. 解淑英论文：“‘2+1’式‘教学做一体化’教学方法的改革与实践”，《职业技术教育》(职教核心)	14
22. 解淑英论文：“高职 PLC 课程教学方法改革与实践”，《职业技术教育》(职教核心)	14
23. 解淑英论文：“基于职业标准的高职校本综合课程的开发与研究”，《教育学文摘》	15
24. 解淑英论文：“基于‘倒推’机制的精品课程群建设合理性与可行性的研究与实践”，《职业技术教育》(职教核心)	15
25. 解淑英论文：“高职《可编程控制器应用》课程单元信息化教学分析与设计”，《中学生导报》	16
26. 解淑英论文：“科技创新型智能制造人才‘四位一体’分层培养模式研究”，《教育研究》	16
27. 陈晓妮论文：“大数据背景下高校网络在线教育的应用和实践”，《教育与职业》(中文核心)	17

四、发表论文

1. 谢丽君论文：“简支双层叠合梁的变形计算”，《机械强度》（中文核心）



2. 谢丽君论文：“互联网+四维三化校内生效产性实训基地建设模式研究与实践”，

《职业》（职教核心）



基于“互联网+”四维三化实训基地的校企合作模式探析

文/刘凤景 余 娟 谢丽君

摘要:校企合作是当前高职教育实践改革的方向。本文以烟台汽车工程职业学院数控技术专业探索“互联网+”四维三化实训基地建设模式事件为主线,总结了校企合作成效,提出了校企合作几点体会。

关键词:校企合作 互联网+ “四维三化” 实训基地

烟台汽车工程职业学院数控技术专业是一个有着34年办学经验的专业。本专业以笔者学院在校内实训基地为基础,利用“互联网+”网络信息技术加强与企业的合作,将校内实训基地建设成具有“四维三化”内涵的校企实训基地,使基地真正起到学校企业实训的促进作用。

“互联网+”是校企双方利用信息通讯技术以及互联网平台,突破时空限制的,实现学校资源和企业资源的深度融合,改变教学管理传统企业固有的商业模式,实现资源共享,合作共赢,创新发展。同时通过校企合作模式改革创新,培养更适应“互联网+”时代特征的技能型人才。

“四维三化”实训基地建设模式主要是围绕校企合作共筑实训基地、设备与技术、充分利用网络信息技术,让“生产现场”成为“专业课堂”,建设实践教学、实训、研发、生产于一体的现场实践教学基地。管理专业化、教学信息化校企实训基地,并充分运用了教学管理。在硬件上,能确保本专业所有专业课程能统一教学完成;在功能上,便于学生学以致用能发挥,适应“教做一体化”教学模式,也便于开展专业技能训练和职业技能培训。在布局上,便于操作学习。

一、校企合作模式
在多年探索“互联网+”四维三化实训基地建设模式的过程中,总结和探索了以下几种校企合作模式:

1. “订单培养”模式
长期以来,笔者学院与企业一直保持着稳定的合作关系,其中最为典型的是与上海通用东岳汽车有限公司(以下简称“通用”)的合作。通用通用的生产订单大增,急需大量设备维修人才。本学院为企业培养专用人才的合作理念,迅速响应,与其签订了“订单培养”协议,成立通用订单班。按企业用工标准,学生由通用组织,组成订单班,双方共同制

订人才培养计划、共同管理和教学,最后由用人单位安排学生就业。通过这种方式培养出来的学生实操能力强,学习兴趣高,学生既能了解企业的实际,又具有较强的职业岗位能力,进入企业迅速,非常受企业欢迎。

在订单班的过程中,又承接了通用的员工培训,针对员工的动手能力操作理论课程障碍这一实际情况,校企双方制订培训计划,员工利用周六、日来校参加培训,使员工专业理论水平上有了质的飞跃。

校企双方的合作不断向纵深推进,企业对专业的信任度不断提升。后期又承担了通用维修工岗位技能培训考核和通用“四位一体”整车维修技能大赛比武。校企合作交流进入了一个常态化的局面,通用无偿提供本专业2台样机机器人,并出钱20万与本专业共建“机械维修实训基地”。通用在全国共有6个职工培训基地,一是电气实训基地,做在武汉;二是机械实训基地,设在笔者学院;培训基地的建设,企业可以利用学校师资力量进行员工培训与技能认证,学校可以利用企业配备的先进设备和专业技术人员进行学生的理论一体化教学,最大限度地实现了校企三方共赢,使笔者学院与通用之间的合作进入成熟化、常态化阶段。

在此“订单培养”模式下,笔者学院与企业又与通用精密制造有限公司开展了合作,公司与本专业共同育人、共建专业,本专业提供了放电加工机、线切割机等,通用提供价值140多万的设备。

2. “工学交替”模式
工学交替,共同办学打开合作之门。山东永泓机械有限公司(以下简称“永泓”)在工程机械方面急需大量专业人才。本学院为助力企业发展,为企业发展的想法,本专业提出与永泓进行工学交替人才培养的模式,成立了首届“永泓机械定向班”。在

不打乱原有教学计划的前提下,学生周一、三、五在学校上课(做理论),本专业工学交替学生在永泓上课(做实践),以保证教学计划的正常实施;周二、周四、周六在企业实践,实践内容由企业与专业教师共同制定,实践内容以技能操作为主。经过为期1年的工学交替,学生既完成了规定的学习任务,又参与了企业的生产,提前了解了企业运行流程,为就业做好了充足准备。

深入合作推进专业建设。随着本专业与永泓工学交替办学模式的深入,笔者学院开始着手工程机械应用与维修专业的建设,通过多次赴烟台及周边工程机械企业调研获取一手材料,并总结前期与永泓的合作经验,最终确定了新专业的人才培养方案、师资配备等问题。几年的实践证明,让企业参与专业建设与人才培养,更符合市场需求,更能贴近企业实际,更能贴近岗位实际。

持续发展建立稳固合作关系。在工程机械发展的低速期,笔者学院仍保持与永泓之间的联系,并针对企业实际需求,随着经济形势的好转,永泓与笔者学院再次开设了第二期“定向班”,此次“定向班”的学生与教师可直接进入企业培训学校,所有的技能都由企业一线师傅,由企业免费提供学习的设备与经验丰富的员工教师。到目前为止,笔者学院与永泓一直开展订单培养,保持长期稳定的合作关系。

3. “企业校区”模式
笔者学院与富士康科技集团合作建立了“企业校区”,学院每学期学生在第3学期深入富士康进行为期10个月的社会实践。目前烟台、富士康负责实训基地,校企双方成立企业校区管理委员会,学校派出专门的管理队伍常驻企业校区,负责企业校区教育教学管理工作;企业抽调素质高、责任心强、技术人员担任企业校区的指导教师,协助校方开展实践教学。同时,富士康给予学生“同工同酬”的待遇。

该模式充分实现了校、企、生的三方共赢。学校在培训期间除了学生的住宿,其他一切费用由企业承担。企业解决了“用工荒”的问题,又能充分了解学生;学生提前体验了企业生产的模式,提前挣钱的不,对企业文化的认同和融入,更重要的是学生通过对专业知识的掌握,磨练了意志,为学生后期的学习和就业奠定了坚实的基础。

4. “智力合作”模式
培养高素质技能型人才的根基是拥有高水平的“双师型”教师队伍。在教师的培养方面,本专业也从未停止过前进的脚步。经过几年的发展,本专业开拓了全新的校企合作模式——“智力合作”模式。主要是开展教师队伍岗位科研水平,此种模式的特点是与企业深度合作,专业教师团队进驻企业,参与研发、提供技术支持。其中最为典型的是专业教师团队进驻烟台华鲁汽车零部件有限公司(以下简称“华鲁”)进行技术支持与产品研发的案例。华鲁是一家员工规模100人左右的民营企业,主要

生产汽车后桥壳、电动车后桥壳等零部件,从2009年开始,本专业与华鲁达成协议,随即派遣第一批教师赴华鲁进行为期1个学期的技术支持。首次合作中,专业教师帮助华鲁技术改进获得2项专利,为其带来了上百方的经济收益。此后每年,本专业派遣教师团队进驻华鲁技术支持。几年来,本专业派出4个教师团队,主要为企业进行了6个专业详细的设计、3个老化设备的改造、1种新型产品的研发。“智力合作”的成功实践了本专业与其他企业合作的良好现状,该模式教师为企业提供技术支持的同时,大大提高了自身的科研能力,推动了“双师”教师队伍建设。

二、校企合作成效
回顾近几年校企合作,成效显著。一是打造了一批特色专业。近几年来,在与企业合作的基础上,数控技术专业、机械制造与自动化等专业体系日趋完善。二是培养了一批“双师型”教师。通过企业提供技术支持与产品研发,在为企服务带来技术收益的同时,专业教师得到了很大的锻炼,科研水平与实践技能大幅提高,高水平高技能“双师型”教师队伍逐渐壮大。

三是催生了一批精品课程。伴随校企合作深入,新理念、新知识、新技术被应用到专业教学中,推进了课程建设。四是培养了一批技能型复合人才。不仅“通用电气维修”为时,自开办以来,学员均能顺利完成顶岗实习,并全部就业。现在,他们中有70%以上已成为企业骨干,近三年毕业生参加全国、省大学生数控技能大赛、产品创新设计大赛、数学建模竞赛等,累计获国家级、省市一等奖13项、二等奖20项、三等奖等奖。毕业生因为实践动手能力强,具有团结协作精神、能吃苦耐劳等优秀品质,受到用人单位的好评。

三、小结
校企合作是一个双向选择的过程,企业与学校合作的基础是互惠互利的交流。学校一定要充分尊重“双师”参与、互惠互利、优势互补、共同发展”的合作理念,让企业充分认可学校、了解学校、信任学校,最终达成合作。因此,校企合作还是系统工程,相互信任是基础,互惠互利是核心,创新发展是关键。

参考文献:
[1]陈小春,李平,关飞.多层次体系下的低薪型校企合作模式[J].职业技术教育,2014(6).
[2]何树刚.通用.职业教育企业实践实训的问题与对策[J].职业技术教育,2014(6).
[3]陈树刚.产教融合、校企合作、文化育人.中国职业技术教育,2014(7).

(作者单位:烟台汽车工程职业学院)

基于“互联网+”四维三化实训基地的校企合作模式探析

文/刘凤景 余 娟 谢丽君

摘要:校企合作是当前高职教育实践改革的方向。本文以烟台汽车工程职业学院数控技术专业探索“互联网+”四维三化实训基地建设模式事件为主线,总结了校企合作成效,提出了校企合作几点体会。

关键词:校企合作 互联网+ “四维三化” 实训基地

烟台汽车工程职业学院数控技术专业是一个有着34年办学经验的专业。本专业以笔者学院在校内实训基地为基础,利用“互联网+”网络信息技术加强与企业的合作,将校内实训基地建设成具有“四维三化”内涵的校企实训基地,使基地真正起到学校企业实训的促进作用。

“互联网+”是校企双方利用信息通讯技术以及互联网平台,突破时空限制的,实现学校资源和企业资源的深度融合,改变教学管理传统企业固有的商业模式,实现资源共享,合作共赢,创新发展。同时通过校企合作模式改革创新,培养更适应“互联网+”时代特征的技能型人才。

“四维三化”实训基地建设模式主要是围绕校企合作共筑实训基地、设备与技术、充分利用网络信息技术,让“生产现场”成为“专业课堂”,建设实践教学、实训、研发、生产于一体的现场实践教学基地。管理专业化、教学信息化校企实训基地,并充分运用了教学管理。在硬件上,能确保本专业所有专业课程能统一教学完成;在功能上,便于学生学以致用能发挥,适应“教做一体化”教学模式,也便于开展专业技能训练和职业技能培训。在布局上,便于操作学习。

一、校企合作模式
在多年探索“互联网+”四维三化实训基地建设模式的过程中,总结和探索了以下几种校企合作模式:

1. “订单培养”模式
长期以来,笔者学院与企业一直保持着稳定的合作关系,其中最为典型的是与上海通用东岳汽车有限公司(以下简称“通用”)的合作。通用通用的生产订单大增,急需大量设备维修人才。本学院为企业培养专用人才的合作理念,迅速响应,与其签订了“订单培养”协议,成立通用订单班。按企业用工标准,学生由通用组织,组成订单班,双方共同制

订人才培养计划、共同管理和教学,最后由用人单位安排学生就业。通过这种方式培养出来的学生实操能力强,学习兴趣高,学生既能了解企业的实际,又具有较强的职业岗位能力,进入企业迅速,非常受企业欢迎。

在订单班的过程中,又承接了通用的员工培训,针对员工的动手能力操作理论课程障碍这一实际情况,校企双方制订培训计划,员工利用周六、日来校参加培训,使员工专业理论水平上有了质的飞跃。

校企双方的合作不断向纵深推进,企业对专业的信任度不断提升。后期又承担了通用维修工岗位技能培训考核和通用“四位一体”整车维修技能大赛比武。校企合作交流进入了一个常态化的局面,通用无偿提供本专业2台样机机器人,并出钱20万与本专业共建“机械维修实训基地”。通用在全国共有6个职工培训基地,一是电气实训基地,做在武汉;二是机械实训基地,设在笔者学院;培训基地的建设,企业可以利用学校师资力量进行员工培训与技能认证,学校可以利用企业配备的先进设备和专业技术人员进行学生的理论一体化教学,最大限度地实现了校企三方共赢,使笔者学院与通用之间的合作进入成熟化、常态化阶段。

在此“订单培养”模式下,笔者学院与企业又与通用精密制造有限公司开展了合作,公司与本专业共同育人、共建专业,本专业提供了放电加工机、线切割机等,通用提供价值140多万的设备。

2. “工学交替”模式
工学交替,共同办学打开合作之门。山东永泓机械有限公司(以下简称“永泓”)在工程机械方面急需大量专业人才。本学院为助力企业发展,为企业发展的想法,本专业提出与永泓进行工学交替人才培养的模式,成立了首届“永泓机械定向班”。在

不打乱原有教学计划的前提下,学生周一、三、五在学校上课(做理论),本专业工学交替学生在永泓上课(做实践),以保证教学计划的正常实施;周二、周四、周六在企业实践,实践内容由企业与专业教师共同制定,实践内容以技能操作为主。经过为期1年的工学交替,学生既完成了规定的学习任务,又参与了企业的生产,提前了解了企业运行流程,为就业做好了充足准备。

深入合作推进专业建设。随着本专业与永泓工学交替办学模式的深入,笔者学院开始着手工程机械应用与维修专业的建设,通过多次赴烟台及周边工程机械企业调研获取一手材料,并总结前期与永泓的合作经验,最终确定了新专业的人才培养方案、师资配备等问题。几年的实践证明,让企业参与专业建设与人才培养,更符合市场需求,更能贴近企业实际,更能贴近岗位实际。

持续发展建立稳固合作关系。在工程机械发展的低速期,笔者学院仍保持与永泓之间的联系,并针对企业实际需求,随着经济形势的好转,永泓与笔者学院再次开设了第二期“定向班”,此次“定向班”的学生与教师可直接进入企业培训学校,所有的技能都由企业一线师傅,由企业免费提供学习的设备与经验丰富的员工教师。到目前为止,笔者学院与永泓一直开展订单培养,保持长期稳定的合作关系。

3. “企业校区”模式
笔者学院与富士康科技集团合作建立了“企业校区”,学院每学期学生在第3学期深入富士康进行为期10个月的社会实践。目前烟台、富士康负责实训基地,校企双方成立企业校区管理委员会,学校派出专门的管理队伍常驻企业校区,负责企业校区教育教学管理工作;企业抽调素质高、责任心强、技术人员担任企业校区的指导教师,协助校方开展实践教学。同时,富士康给予学生“同工同酬”的待遇。

该模式充分实现了校、企、生的三方共赢。学校在培训期间除了学生的住宿,其他一切费用由企业承担。企业解决了“用工荒”的问题,又能充分了解学生;学生提前体验了企业生产的模式,提前挣钱的不,对企业文化的认同和融入,更重要的是学生通过对专业知识的掌握,磨练了意志,为学生后期的学习和就业奠定了坚实的基础。

4. “智力合作”模式
培养高素质技能型人才的根基是拥有高水平的“双师型”教师队伍。在教师的培养方面,本专业也从未停止过前进的脚步。经过几年的发展,本专业开拓了全新的校企合作模式——“智力合作”模式。主要是开展教师队伍岗位科研水平,此种模式的特点是与企业深度合作,专业教师团队进驻企业,参与研发、提供技术支持。其中最为典型的是专业教师团队进驻烟台华鲁汽车零部件有限公司(以下简称“华鲁”)进行技术支持与产品研发的案例。华鲁是一家员工规模100人左右的民营企业,主要

生产汽车后桥壳、电动车后桥壳等零部件,从2009年开始,本专业与华鲁达成协议,随即派遣第一批教师赴华鲁进行为期1个学期的技术支持。首次合作中,专业教师帮助华鲁技术改进获得2项专利,为其带来了上百方的经济收益。此后每年,本专业派遣教师团队进驻华鲁技术支持。几年来,本专业派出4个教师团队,主要为企业进行了6个专业详细的设计、3个老化设备的改造、1种新型产品的研发。“智力合作”的成功实践了本专业与其他企业合作的良好现状,该模式教师为企业提供技术支持的同时,大大提高了自身的科研能力,推动了“双师”教师队伍建设。

二、校企合作成效
回顾近几年校企合作,成效显著。一是打造了一批特色专业。近几年来,在与企业合作的基础上,数控技术专业、机械制造与自动化等专业体系日趋完善。二是培养了一批“双师型”教师。通过企业提供技术支持与产品研发,在为企服务带来技术收益的同时,专业教师得到了很大的锻炼,科研水平与实践技能大幅提高,高水平高技能“双师型”教师队伍逐渐壮大。

三是催生了一批精品课程。伴随校企合作深入,新理念、新知识、新技术被应用到专业教学中,推进了课程建设。四是培养了一批技能型复合人才。不仅“通用电气维修”为时,自开办以来,学员均能顺利完成顶岗实习,并全部就业。现在,他们中有70%以上已成为企业骨干,近三年毕业生参加全国、省大学生数控技能大赛、产品创新设计大赛、数学建模竞赛等,累计获国家级、省市一等奖13项、二等奖20项、三等奖等奖。毕业生因为实践动手能力强,具有团结协作精神、能吃苦耐劳等优秀品质,受到用人单位的好评。

三、小结
校企合作是一个双向选择的过程,企业与学校合作的基础是互惠互利的交流。学校一定要充分尊重“双师”参与、互惠互利、优势互补、共同发展”的合作理念,让企业充分认可学校、了解学校、信任学校,最终达成合作。因此,校企合作还是系统工程,相互信任是基础,互惠互利是核心,创新发展是关键。

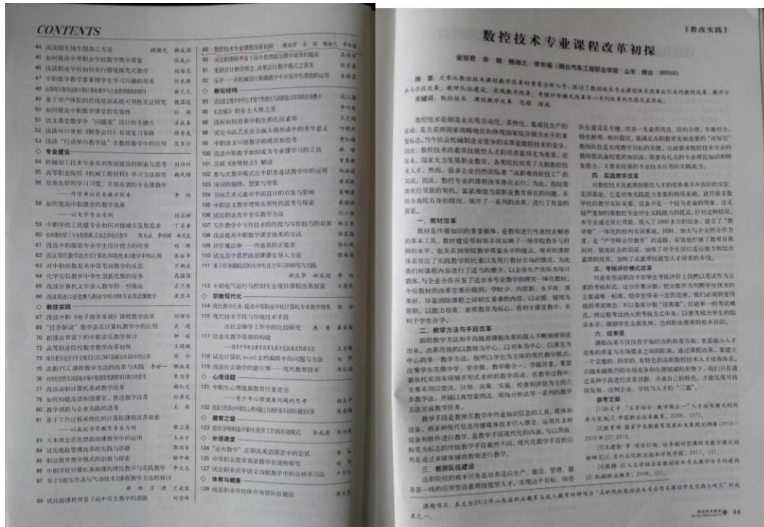
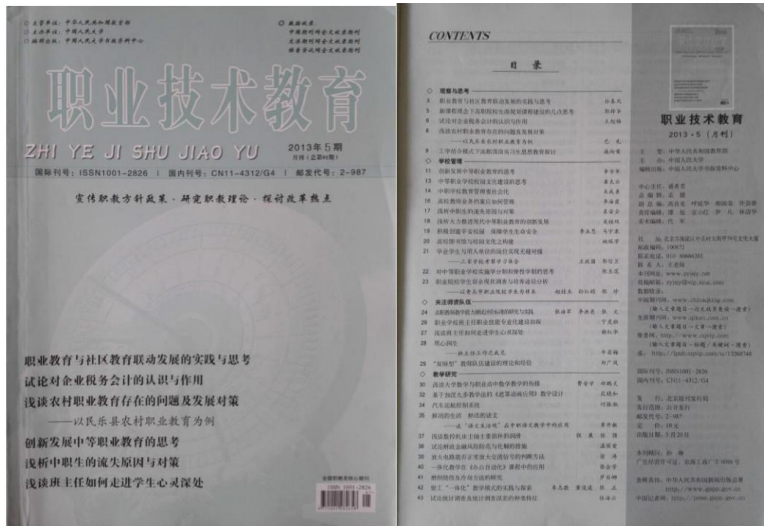
参考文献:
[1]陈小春,李平,关飞.多层次体系下的低薪型校企合作模式[J].职业技术教育,2014(6).
[2]何树刚.通用.职业教育企业实践实训的问题与对策[J].职业技术教育,2014(6).
[3]陈树刚.产教融合、校企合作、文化育人.中国职业技术教育,2014(7).

(作者单位:烟台汽车工程职业学院)

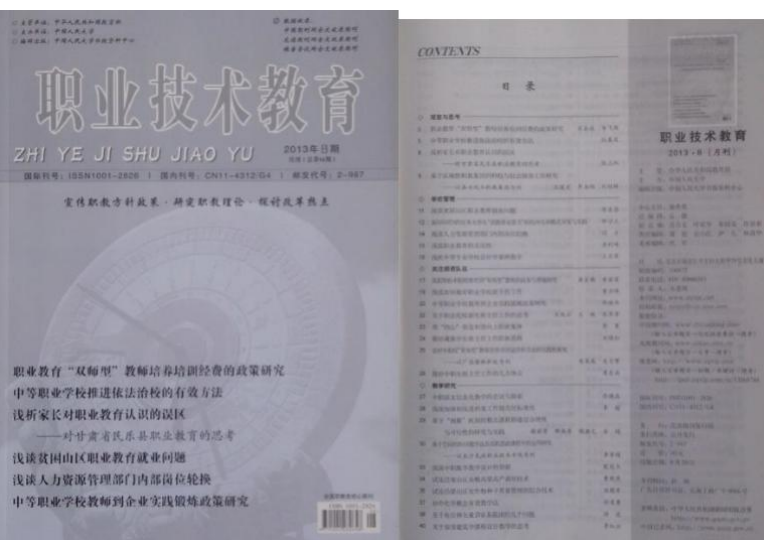
3.谢丽君论文:“主轴螺旋粉料输送装置机械结构设计”与《煤矿机械》(科技核心)



4.谢丽君论文:“数控技术专业课程改革初探”,《职业技术教育》(职教核心)



5.谢丽君论文：“基于‘倒推’机制的精品课程群建设合理性及可行性的研究与实践”，《职业技术教育》（职教核心）



基于 ADAMS 的仿生中指结构设计及运动学研究

冯爱平¹, 景国平², 梁 磊³, 苏 欣³

(1.烟台汽车工程职业学院机电工程系,山东烟台 265500;
2.烟台环球机床装备股份有限公司,山东烟台 265500;
3.南京理工大学机械工程学院,江苏南京 210094)

摘 要:通过 ADAMS 对仿生中指进行建模和运动仿真分析,对比人体手指的真实长度,对仿生中指机构结构的各长度进行优化和确定,并计算该仿生中指运动的位移、速度、加速度等物理量,得到中指指尖的运行轨迹和运动学规律,达到了能够准确模拟人手手指运动的目的。与目前存在的由于自由度过多而难于控制,或者不利于操作等不能灵活应用于实际中的机器手相比,具有较强优势,实用性提高。

关键词:连杆和滑块;仿生中指;ADAMS;建模;仿真
中图分类号:TH164 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-2257(2019)04-0077-04

Structure Design and Kinematics Research of Bionic Middle Finger Based on ADAMS

FENG Aiping¹, JING Guoping², LIANG Lei³, SU Xin³

(1. Department of Mechatronics Engineering, Yantai Automobile Engineering Professional College, Yantai 265500, China;
2. Yantai Global Machine Tool Equipment Co., Ltd., Yantai 265500, China;
3. School of Mechanical Engineering, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China)

Abstract: Through ADAMS modeling and motion simulation analysis of the Bionic middle finger, compared with the real length of the human finger, the length of the connecting rod of the Bionic middle finger mechanism was optimized and determined, and the displacement, speed, acceleration and other physical quantities of the middle finger movement were calculated. The running trajectory and kinematics of the middle finger fingertips were obtained, and the purpose of accurately simulating the activities of human fingers was achieved. Compared with the machine hands that are currently difficult to control due to excessive freedom, or are not easy to operate, they can not be applied flexibly in practice, it has a strong advantage and practical improvement.

Key words: connecting rod and slider; bionic middle finger; ADAMS; modeling; simulation

0 引言

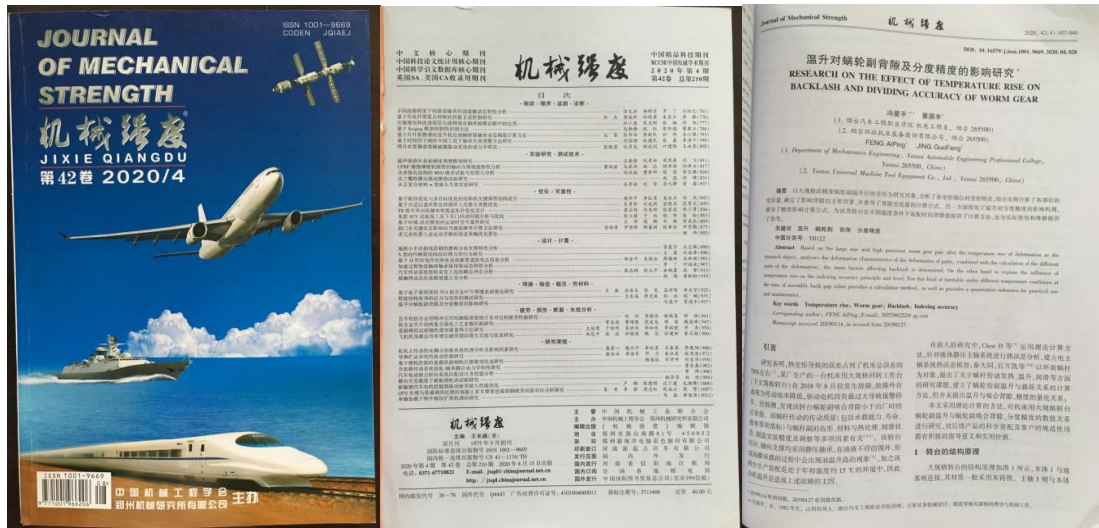
伴随着人类的不断进化,大自然不断优胜劣汰,人类手指已经成为具有小巧紧凑的结构和灵活稳定抓取动作的最佳结构。让机器人也拥有一双灵巧的手指成为了许多研究者的研究目标,这使仿生机械手^[1]成为了仿生学中的一个重要分支,仿生学强调其性能比目前常见假肢更接近于真实肢体^[2]。尽管仿

生手指机构^[3]已经被研究了几十年,但是其进展依然有限,一部分由于自由度过多难于控制,一部分又由于操作,不能灵活应用,因而多数仿生机械手仍然停留在实验室阶段,离实用依然有很长的一段路要走。在此,提出了一种能够完成简单工作的仿手机构,具有人类手指形态,并由 ADAMS^[4]建模和仿真使其运动轨迹接近人类手指的实际轨迹,并且具有较好的外观,易于操作控制,实用性提高。

收稿日期:2018-11-27

作者简介:冯爱平(1982—),女,山西晋州人,硕士,讲师,主要从事机械设计、制造等相关领域的教学与研究工作。

8.冯爱平论文：“温升对蜗轮副背隙及精度的影响研究”，《机械强度》(中文核心)



9.张玲芬论文：“动态对流换热条件下液压盘式制动器传热性能预测”，《液压与气动》(中文核心)

液压与气动
YEYA YU QIDONG 11
CHINESE HYDRAULICS & PNEUMATICS 2018

ISSN 1000-4858
邮发代号: 2-828

STAR
英国“公司”成立于1983年
专业: 设计制造喷嘴挡板电液伺服阀
放大回路及辅助设备
产品描述
701 减压差
流量: 1.5-20L/min
压力: 最大500bar
频率: 可达400HZ
另提供230g的mini阀及压力伺服阀

优质蓝宝石技术
*Star Sapphire Orifice anti Erosion Wear
STAR的蓝宝石节流口可以避免腐蚀性磨损
*Star Sapphire Technology
Sapphire Ball
STAR的蓝宝石技术 - 反馈采用蓝宝石小球
*Star High Strength Titanium
Flexure Sleeve
STAR的高强度采用钛材料的柔性套筒
STAR的超长寿命-使用次数可达万次以上

WIT OF ENGLAND ASSOCIATED FIRM
BFFPA The British Fluid Power Association

欢迎您选择英国star伺服阀 我们将竭诚为您服务
Star.HD
北京四达合道液压技术有限公司
地址: 北京市海淀区四季青路8号216室 网址: www.bjstar-hd.com
电话: 010-51906741/42 010-51906755 传真: 010-51901960 邮编: service@bjstar-hd.com

液压与气动
(月刊 1977年创刊)
2018年第11期 (总第327期)
2018年11月15日出版

主管单位 中国机械工业联合会
主办单位 北京机械工业自动化研究所
中国机械工程学会
出版 《液压与气动》编辑部

编委成员
荣誉主任: 杨华勇 宋天虎 张入通
顾问: 王祖温 杜丰 杜旭东
主任: 李永顺
副主任: 孔祥东 陈超志 熊宏夏
徐兵
委员: (以姓氏笔画为序)
丁向可 马文强 王军政
李松晶 李苏宁 李宝仁
权龙 吕清东 刘成良
刘昕晖 刘银水 周华
罗经 赵升吨 熊伟
蔡茂林 冀宏

主编 赵曼琳
编辑 《液压与气动》编辑部
地址: 北京市西城区德胜门外教场口1号(邮编: 100120)
电话: (010)82285330
E-mail: yqj@cnmh.ac.cn
yeyayudong@163.com
在线投稿: www.yeyanet.com
印刷 北京德印印刷有限公司
发行范围 公开发行
国内发行 北京报刊发行局
订购处 全国各地邮局
邮发代号 2-828
国外发行 中国国际图书贸易总公司
国外代号 M0813
广告经营许可证 京西工商广登字
第20170069号

境内定价 12.00元
刊号 ISSN1000-4858
CN11-2059/TH

声明: 凡向本刊投稿者均视同授权本刊所有(包括网络), 未经本刊书面许可, 任何人不得以任何形式转载、翻译、复制或录入数据库。
(本期责任编辑 赵天广)

期刊基本参数: CN 11-2059/TH * 1977 * m * A4 * 124 * zh * P * ¥ 12.00 * 8600 * 21 * 2018-11

专题
基于增材制造的液压复杂流量计量设计成形
张磊, 祝毅, 杨华勇(1)

理论探讨
一种十字摆盖驱动式轴向柱塞泵结构设计
张华扬, 张军辉, 夏士奇, 岳艺明(8)
基于SimulationX的外齿轮泵输出特性的研究
李琦, 赵斌, 张皓刚, 权龙(13)
变环境下环境适应性液压泵的性能研究
曹学鹏, 王凯丽, 曹晓娟, 等(18)
基于可行域的多点方向阀减振优化设计
程永成, 马逸飞, 丁晋千(24)
余液压缩泵转芯轴磨损与寿命研究
曹铁, 孙成, 李耀(29)
判断曲轴气量平衡性能分析
王旭, 高秋松, 李强, 刘志鹏(34)
斜行星对齿面副磨损特性的数值研究
王泽定, 郑智刚, 钱球, 贾康(43)
液动传动摩擦副启动过程承载特性研究
王其良, 崔红伟, 康自生, 李陵, 刘斌(49)
基于AMESim的负载敏感液压系统冲击特性的研究
汪小芳, 张军, 谢茹英(55)
水压机非光滑表面疲劳承载特性的数值模拟
高殿英, 马浩, 刘成成, 孙亚敏(61)
空间站燃料电池系统中泵阀密封失效问题分析及改进
李鹏, 刘建峰, 李磊, 任华兴, 杨东升, 李耀(70)

工程应用
蓄能器式电液助力转向系统的故障树分析
周瑞, 陶琴(82)
半开式复合叶轮离心泵不同叶顶角的水力特性分析
葛文强, 王均, 刘彬, 王淑红, 李鹏飞(89)
电子设备液冷散热设计
张二强, 高飞, 赵焱, 宋磊(94)
气液传动机器人驱动方式的分析与实验
隋立明, 刘宇, 等(99)
多功能航空增压油箱研究与试验
张森, 温蔚明, 王山(104)
外骨负重重心自适应凸轮连杆机构设计与性能研究
赵奕明, 邓斌(108)

综合应用
基于液压变压器的(电液)课程研究型教学模式的研究
刘成斌, 姜继明(76)
动态对流热条件下液力传动器传热性能预测
张玲芬(113)
液动转子式压缩机气缸的降低磨损设计与变形测试
孙军, 张凯, 朱一, 宋宏(119)

广告索引 (69)
信息 (48, 81, 98, 103, 118)

10.张玲芬论文:“工艺参数对耐磨钢冷轧应力特性的影响”,《机电工程技术》(科技核心)

中国学术期刊综合评价数据库来源, 中国期刊全文数据库来源, 中文科技期刊数据库来源, 中国核心期刊(遴选)数据库来源, 台湾华艺数位数据库来源, 超星数字图书馆来源, 广东省常用期刊, 广东省特色科技期刊, 广东省机械学会会刊, (CAJ-CD规范)执行优秀期刊, 高中级职称论文发表期刊

2020年 第04期

机电工程技术
MECHANICAL & ELECTRICAL ENGINEERING TECHNOLOGY

主编单位: 广东省机械研究所 广东省机械技术情报站 广东省机械学会
国际标准连续出版物号: ISSN 1009-9492 国内统一刊号: CN 44-1522/TH 邮发代号: 46-224

抗疫行动专题报道
广东制造装备积极参与抗疫, 工作有量显成效

本期导读
P01 基于3D机器视觉动力电池焊缝质量检测方法(约稿)
P08 卸灰阀冲蚀磨损分析及结构优化
P16 基于GO法的舰载机折叠翼控制系统可靠性分析
P83 新型自动贴墙纸机器的设计

全自动平面口罩机

GMI 广东省机械研究所
Guangdong Machinery Research Institute

第49卷 第04期
MECHANICAL & ELECTRICAL ENGINEERING TECHNOLOGY
Vol.49 No.04
DOI: 10.3969/j.issn.1009-9492.2020.04.023
张玲芬. 工艺参数对耐磨钢冷轧应力特性的影响[J]. 机电工程技术, 2020, 49(04): 65-66.

工艺参数对耐磨钢冷轧应力特性的影响
张玲芬
(烟台汽车工程职业学院, 山东烟台 265500)

摘要: 冷轧是耐磨钢的重要加工方法, 为了确定工艺参数对耐磨钢冷轧应力的影响, 采用有限元分析软件ABAQUS对冷轧过程进行了有限元分析, 通过设置不同轧制速度、压下率、摩擦系数等参数, 分别在不同的轧制速度、压下率、摩擦系数条件下, 分析冷轧过程中冷轧应力的分布规律, 结果表明: 在不同的轧制速度、压下率条件下, 应力分布规律与轧制速度、压下率、摩擦系数增大到一定程度后可显著增大冷轧应力。
关键词: 冷轧; 有限元; 应力; 单变量

中图分类号: TU355.12 文献标识码: A 文章编号: 1009-9492(2020)04-0065-02

Effect of Process Parameters on Stress Characteristics of Wear-resistant Steel during Cold Rolling
ZHANG Lingfen
(Yantai Automotive Engineering Career Academy, Yantai, Shandong 265500, China)

Abstract: Cold rolling is an important processing method of wear-resistant steel. In order to determine the influence of process parameters on cold rolling stress of wear-resistant steel, finite element analysis software ABAQUS was used to analyze the rolling process. Explicit dynamic and single variable method were used to calculate the stress variation characteristics under different tension and friction coefficients before and after rolling. The results show that the stress increases first and then decreases with the rolling direction under different tension and friction conditions. When the friction coefficient increases to a certain value, the cold rolling stress can be significantly increased.

Key words: cold rolling; finite element; stress; single variable

0引言
耐磨钢在工业领域有着广泛的应用, 冷轧是其非常重要的加工方法之一。在制造业内受到越来越多的重视。冷轧过程中所出现的残余应力问题是影响该工艺方案的主要因素。与工艺参数有着直接的关系, 称为当量机械加工行业内的研究热点。一般在冷轧过程中, 包括轧制速度、压下率、摩擦系数等参数对冷轧应力的影响。因此, 在冷轧工艺中, 需要调节适宜的轧制速度、压下率、摩擦系数。否则, 在冷轧过程中容易出现边缘部位的异常变形, 甚至产生裂纹、剥落的问题。

为了确定工艺参数对耐磨钢冷轧应力的影响, 本文采用有限元分析软件ABAQUS对冷轧过程进行了有限元分析。ABAQUS是目前应用最广泛和成熟的数值模拟软件之一。由美国HKS公司开发, 在非线性和材料、边界测试、结构力学等方面有一定优势。在机械、建筑、水利、汽车、航空航天等领域得到了广泛应用。ABAQUS具有强大的数据库, 可实现对不同类型的静力分析和动力分析, 集成了丰富的单元类型, 能够在有限元分析中实现多物理场耦合分析, 能够实现多物理场耦合分析, 能够实现多物理场耦合分析, 能够实现多物理场耦合分析。

1.2 建立有限元模型
冷轧工艺的模拟模型, 直接在ABAQUS/CAE中建立模型。将材料属性定义为材料属性, 当创建完零件时, 软件会自动生成独立的坐标系, 便于在装配(Assembly)功能模块内创建最终的装配体。由于模型属于典型的大变形, 因此采用显示动力学分析方法。

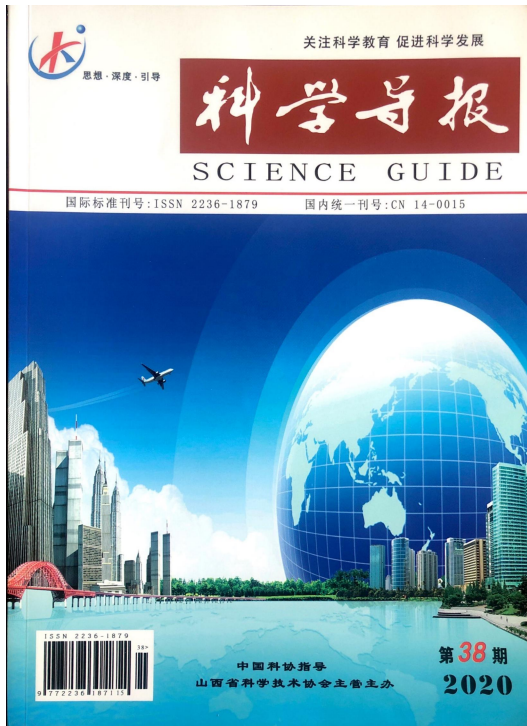
在装配模型构建时, 首先基于转动和平动控制使得耐磨钢模型与轧辊保持接触状态; 然后在轧辊的圆心位置设置1个运动参考点, 计算出压下来为196t时(材料屈服)所需的平衡位移, 即可得出运动参考点的坐标; 最后根据模型尺寸, 设定吃入距离。

1.3 设置边界条件
冷轧分析的关键问题为接触设置, 是影响计算效率和可靠性的主要因素。以力学角度分析, 变形和接触问题属于典型的非线性问题, 要求确保多个物体在每个时间步运动时的接触性, 避免接触面之间的穿透。从数学角度分析, 确保无穿透的约束力法主要有拉格朗日乘子法、罚函数法和直接法。在有限元分析中, 采用罚函数法, 罚函数法在接触穿透时, 可放大误差影响, 最终使得模型不收敛, 进而影响接触面的接触性, 在显示动力学中非常常用。

在ABAQUS软件中, 接触主要由Interaction功能模块控制。由于不同材料的接触属性不同, 因此可采用罚函数(Penalty)来定义接触面之间的作用效果。包括摩擦系数、摩擦冷工艺可知, 整个分析过程中不考虑材料的变形, 将其设置为刚体, 采用刚体约束(Rigid Constraint)进行分析, 如图1所示。

ABAQUS提供了多种单元类型供选择, 根据分析类型, 文中采用C388(八节点六面体单元, 减缩积分)类型的结构单元, 可有效地处理非几何的边界问题。八节点单元
收稿日期: 2019-09-09

11.张玲芬论文:“在线开放课程视频交互模式及效果分析”,《科学导报》



在线开放课程视频交互模式及效果分析

张玲芬
(烟台汽车工程职业学院 山东省 烟台市 265500)

摘要: 本文从在线开放课程交互模式概念和在开放课程视频交互模式交互模式中两个方面进行详细阐述, 希望对促进在线开放课程交互模式可以更大发挥自身作用, 满足学生对知识的需求, 促进学生的全面发展, 更好满足社会对人才的需求。

关键词: 在线开放课程; 视频交互; 效果

引言
开放课程是一种新型教学模式, 在一定程度上可以推动在线学习效率的提升, 开放课程自产生至今, 经历了质的变化, 对学生的影响十分深远。因此, 需要重点对在开放课程视频交互模式效果进行分析, 进而促进在线开放课程交互模式更加完善发展, 推动学生的全面发展。

1 在线开放课程交互模式概述
在线开放课程交互模式的发展, 在一定程度上可以推动学生的学习积极性, 促使学生主动参与, 进而推动学生的全面发展。

1.1 常规课程模式
常规课程模式就是按照传统方式构建课程, 面向大众免费开放的一种学习方式, 但教育普及化, 通过定期上课与课程视频, 组织学生开展各种线上学习活动, 按照教学计划完成课程任务, 随着课程学习而增加, 这就需要教师根据实际, 合理调整课程进度, 提高教学效率。

1.2 校内私播课程模式
校内私播课程模式是指由教师, 面向本校内私播课程模式, 该课程一般由学校和教师组织发布, 教师私播课程模式分为两种: (1) 只在一门课程上学习, 让学生在课后自主学习, 完成教师布置的作业和教学内容, 通过考核, 获得相应的学分, 这种教学方式学生自主学习性高, 学生可以根据自己的实际情况, 选择适合自己的学习方式。

2 在线开放课程交互模式效果分析
随着科学技术的快速发展, 5G技术的出现, 促使学生自主学习性提高。

2.1 网络课程模式
网络课程模式是在线开放课程交互模式的一种模式, 该模式通过教师和学生之间的互动, 实现教学内容的传递, 并布置一些测试题, 通过批改的方式, 交给学校使用。

2.2 翻转课堂模式
翻转课堂模式是一种新型的教学模式, 它改变了传统的教学模式, 让学生在课前自主学习, 在课堂上进行互动和讨论, 教师则扮演引导者的角色。

12.方春慧论文: “Hermite 径向基函数点插值配点法求解消声器横向模态”, 《噪声与振动控制》(中文核心)

第38卷第1期
2020年1月
NOISE AND VIBRATION CONTROL
Vol.38 No.1
Feb. 2020

文章编号: 1006-1358(2019)01-0036-06

Hermite 径向基函数点插值配点法求解消声器横向模态

方春慧¹, 刘凤琴¹, 周子¹, 方智²
(1. 烟台汽车工程职业学院, 山东 烟台 265500;
2. 盛云海机械(烟台)有限公司, 山东 烟台 265500;
3. 华中科技大学 船舶与海洋工程学院, 武汉 430074)

摘要: 为了避免划分网格, 应用 Hermite 径向基函数点插值配点法(HRPF)求解消声器横截面方程, 应用该方法计算的数值解和解析解对比, 验证了该方法的精度和效率。结果表明, 该方法在计算精度和效率上优于传统有限元方法, 且随着计算域尺寸的增加, 计算精度和效率均有所提高。最后, 通过对比 HRPF 和有限元方法, 验证了 HRPF 方法的精度和效率。

关键词: 消声器; Hermite 径向基函数点插值配点法; 横截面方程

中图分类号: TB421 文献标识码: A DOI: 10.3969/j.issn.1006-1358.2018.01.007

Numerical Analysis for Transversal Modals Using Collocation Method with Hermite Radial Basis Function and Point-Interpolation
FANG Chun-hui¹, LIU Feng-qin¹, ZHOU Zi¹, FANG Zhi²
(1. Yantai Automobile Engineering Professional College, Yantai 265500, Shandong China;
2. SEONGO BO Hydraulic (Taishan) Co., Ltd., Yantai 265500, Shandong China;
3. School of Naval Architecture and Ocean Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: The collocation method with point interpolation and Hermite radial basis function (HRPF) is employed in the numerical analysis of the 2-D eigen-equations of silencers. The eigen-wave numbers of the circular and oval cross sections are compared using this method and the results are found to agree well with those of the analytical method and general finite element method. Furthermore, the effects of size of the influence domain, number of collocation nodes and the shape parameters of the radial basis functions on the calculation accuracy are evaluated. The results show that the relative error of the eigenvalues decreases with the increasing of the number of collocation nodes and the size of influence domain in an effective range, but it increases instead beyond the range. So, there must be optimal values for the number of the collocation nodes and the size of the influence domain. The dimensionless shape parameter directly affects the calculation accuracy of the eigenvalue. Finally, the computational speed of HRPF method is compared with that of present FEM.

Key words: silencer; silencer; HRPF method; transversal modal

求解消声器横截面模态常用的方法有解析法和数值法。解析方法^[1-3]求解简单、快速、精确, 但是仅限于求解解析方程的横截面, 比如圆形截面、矩形截面以及椭圆形截面。对于任意形状的横截面, 常用的数值方法为二维有限元法(FEM)和边界元法(BEM), 该方法均需要依赖于网格进行求解, 是基于网格的求解方法。无网格方法(MPM)^[4]是一种相对较新的数值方法, 求解时节点是相对于网格自由分布的, 甚至不需要网格, 本文所研究的 Hermite 径向基函数点插值配点法是一种真正的无网格方

第1期 Hermite 径向基函数点插值配点法求解 37

法, 节点自由分布在问题域和边界上, 无网格方法最先在力学领域应用较多, 近十几年开始在声学领域。1998年, Bouillard^[5]应用基于移动最小二乘的无网格法求解了二维声学问题, 对管道和二维声学问题的数值分析结果表明, 该方法比有限元法具有更高的精度。2002年, Chen^[6]应用边界配点的无网格方法求解了二维声腔的声学特征值问题, 并指出该方法较有限元法简单, 容易实施。2010年, 大连理工大学和张伟等应用基于点插值的配点无网格法求解了 Helmholtz 方程, 通过数值算例比较证明了该方法具有较高的精度和良好的收敛性^[7]。2011年, 湖南大学的姚凌云等将分区移动最小二乘无网格法应用于二维声学分析中, 对管道和二维声学问题的数值分析结果表明, 该方法比有限元法具有更高的精度。2012年, 海军工程大学的胡海等将边界无网格法应用到结构声学计算中, 通过与解析结果对比表明该方法具有更高的精度和计算精度^[8]。华中科技大学的吴其松课题组将径向配点无网格法应用到气动声学及舰艇结构声学的研究中, 取得很好的成果^[9]。Christina^[10]研究了使用径向点插值法(RPIM)求解二维 Helmholtz 方程的色散效应, 但是当导数边界条件存在时, 使用 RPIM 求解会出现问题。鉴于此, 一种新型的处理方法: Hermite RPIM 方法被提出处理导数边界条件。

本文使用多项式 Hermite 径向基函数点插值法求解问题域内计算点的形函数, 使用配点法求解二维向模态方程, 进而求解消声器横截面波数以及模态形状, 研究形状参数对计算精度和速度的影响。

1 Hermite 型 RPIM 求解形函数

对于圆形消声器, 二维声压控制方程可以表示为

$$\nabla_{xy}^2 p_m + k_m^2 p_m = 0 \quad (1)$$

其中 p_m 为横截面声压, ∇_{xy}^2 为二维笛卡尔坐标系的拉普拉斯算子, k_m 为横截面的波数。

对于矩形域, 横向外边界条件可以表示为

$$\frac{\partial p_m}{\partial n} = 0 \quad (2)$$

使用 Hermite 径向基函数点插值法构造形函数, 场节点随机分布在问题域 Ω 和边界 Γ 上, 对于任意一个计算点, 可以形成一个影响域, 影响域可以是任意形状, 本文选取圆形, 问题域和影响域的示意图如图 1 所示。假设影响域内有 n 个节点 (包括边界上的节点), 边界上的节点数目为 n_m , 计算点的声压 p 可以写成如下形式

$$p = \sum_{i=1}^n \eta_i(x_i, y_i) \phi_i(x_i, y_i) \quad (3)$$

其中 η_i 为形函数, ϕ_i 为基函数。形函数 η_i 满足

$$\eta_i(x_j, y_j) = \delta_{ij} \quad (4)$$

基函数 ϕ_i 满足

$$\phi_i(x_j, y_j) = \delta_{ij} \quad (5)$$

其中 δ_{ij} 为 Kronecker 符号, $\delta_{ij} = 1$ 当 $i=j$, 否则 $\delta_{ij} = 0$ 。形函数 η_i 和基函数 ϕ_i 的表达式分别为

$$\eta_i(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \phi_j(x, y) \quad (6)$$

$$\phi_i(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \eta_j(x, y) \quad (7)$$

将方程(3)写成如下矩阵形式

$$p = B^T a \quad (8)$$

其中 $B^T = [\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_n]$, $a = [\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_n]^T$ 。方程(3)中的系数可以通过影响域中的所有 n 个节点的数值插值以及等于导数边界上的节点的数值插值确定。

对局部支持域内的所有 n 个节点包括边界上的节点可以得到

$$p_j = \sum_{i=1}^n \eta_i(x_j, y_j) \phi_i(x_j, y_j) \quad (9)$$

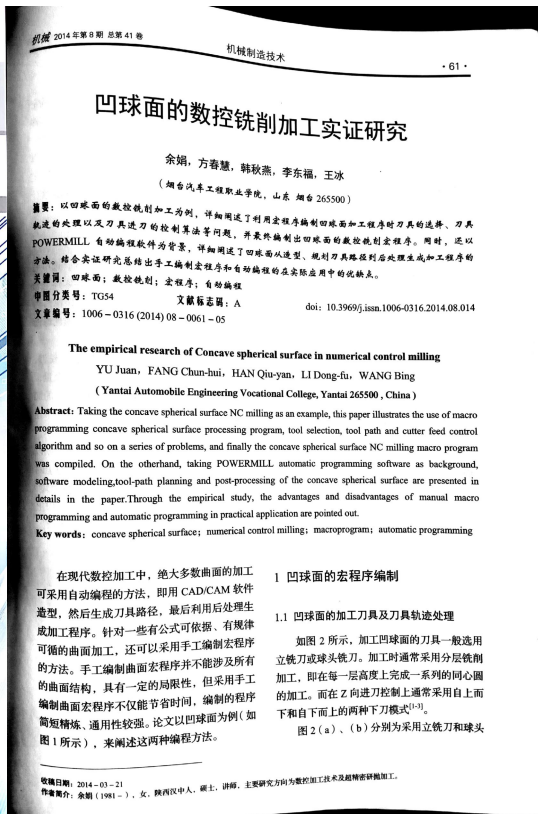
式中 $j = 1, 2, \dots, n$ 。对所有边界上的节点可以得到

$$\frac{\partial p_m}{\partial n} = \sum_{i=1}^n \frac{\partial \eta_i}{\partial n} \phi_i + \sum_{i=1}^n \eta_i \frac{\partial \phi_i}{\partial n} \quad (10)$$

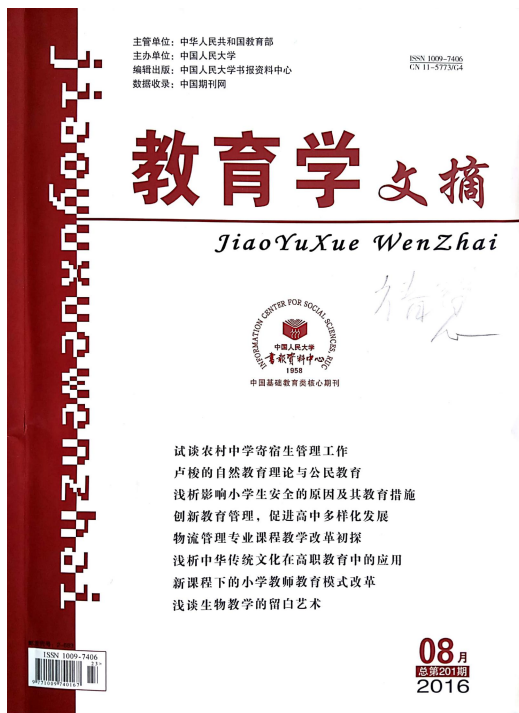
式中 $j = 1, 2, \dots, n_m$ 。为获得唯一解, 可以施加以下约束条件

$$\sum_{i=1}^n \eta_i(x_i, y_i) \phi_i(x_i, y_i) = 0, k = 1, 2, \dots, m \quad (11)$$

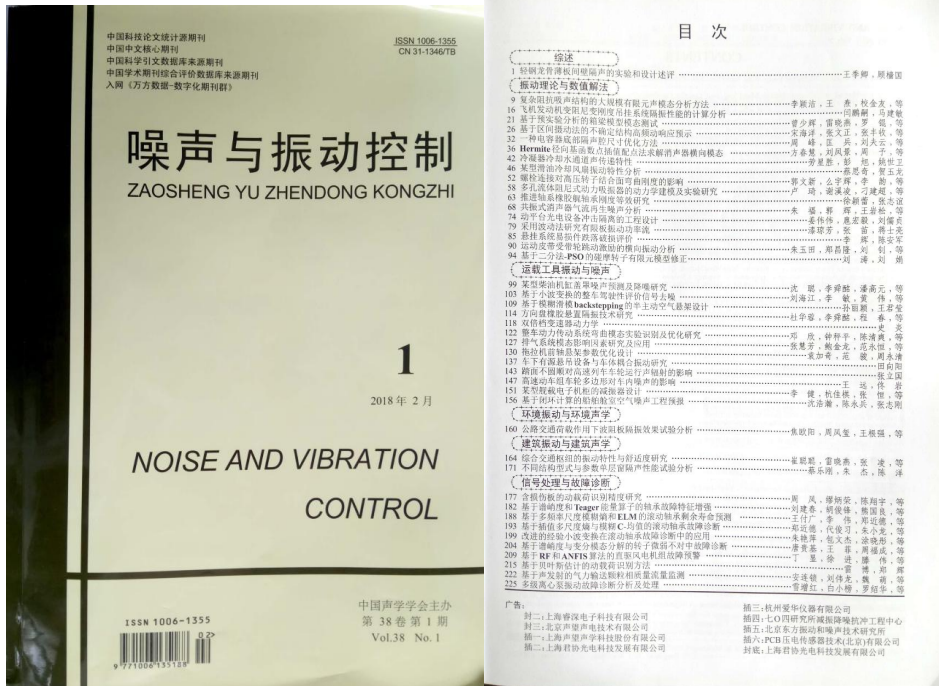
13.方春慧论文: “凹球面的数控铣削加工实证研究”, 《机械》(科技核心)



14.方春慧论文：“经济危机下高职学生职业精神培养探析”，《教育学文摘》



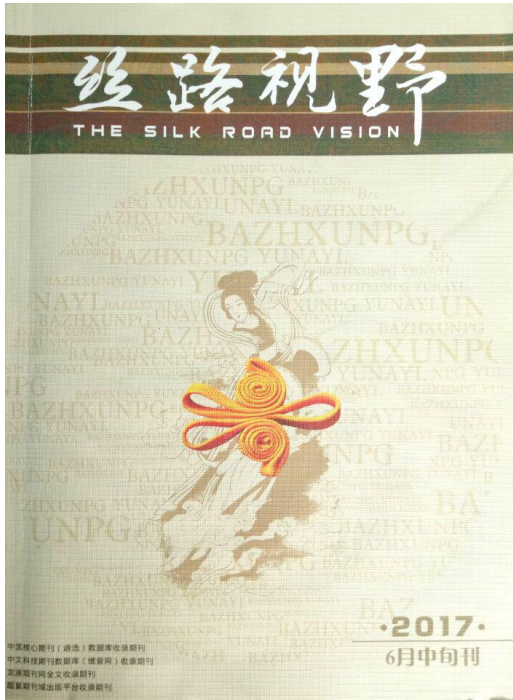
15.方春慧论文：“汽车多通穿孔管阻性消声器声学特性分析”，《噪声与振动》



16.方春慧论文：“基于产教融合的数控专业课程体系研究”，《科技视界》



32 方春慧论文：《高职院校青年教师职业倦怠原因及对策研究》《丝路视野》



高职院校思想政治教育与职业素养教育融合分析 张 文 (43)

浅析新阶段高职院校工作存在困境及其对策 杨淑娟 (45)

高职院校心理健康问题成因 刘春梅 (46)

职业培训中11种课型 李 颖 (48)

职业院校精准扶贫模式探索 李 颖 (49)

大学生生命教育现状及对策 李 颖 (51)

职业院校自研实训设备的策略分析 魏金全 崔 磊 (52)

高职院校专业服务意识培养策略研究 柳玉凡 (54)

西部地区产品设计专业创新型人才培养模式的研究 魏金全 崔 磊 (55)

建立专业性图书馆的探索与实践 魏金全 崔 磊 (57)

探析中职电子商务专业人才培养存在的问题及对策 李淑娟 (58)

浅析中职学生公民意识的培养 李 颖 (60)

高职院校管理中的实训管理 李 颖 (61)

大力推进“两学一做”学习教育常态化、制度化 李 颖 (63)

高职院校青年教师职业倦怠成因及对策研究 方惠通 刘凤景 (64)

浅析高职院校工作的供给侧结构性改革 李淑娟 (65)

探析大学生生涯规划教育问题 王惠芳 王 平 杨淑娟 (66)

国内高职院校创新创业教育存在的问题及对策分析 赵 健 (67)

次世代学生思维训练课程开发策略研究 何 伟 (68)

思政教育模式下高职院校管理水平的提升策略分析 李 颖 (69)

应用技术型大学高层次人才培养策略研究 孙 琳 (70)

农业院校应用型专业“创新人才”培养策略的 研究与实践 曹玉山 (71)

应用国际汉语言文学专业人才培养模式研究 夏梅伊 (72)

高校学生社团建设实践探索 董 亮 (73)

新闻传媒教育发展的路径 董 亮 (74)

探析新形势下高校共青团工作的现状及发展路径 胡加鑫 (75)

音乐教育在校园文化中的重要作用 董 亮 (76)

电脑艺术设计专业发展探索 王 天 (77)

农村教育存在的问题及解决对策 甘 尚 (78)

文化交流

唐代女性社会地位较高的原因探析 李 颖 (79)

唐诗《蜀相》 终矣凄凄 李 颖 (82)

西方女权主义高托邦构建研究 李 颖 (84)

《芒果街上的小屋》 李 颖 (86)

《芒果街上的小屋》 李 颖 (87)

浅谈敦煌壁画的艺术魅力 李 颖 (88)

敦煌壁画的艺术魅力 李 颖 (89)

商业广告设计中的语言文化理念研究 李 颖 (90)

篆刻时代发声 写有温度的诗话 李 颖 (91)



17.刘凤景论文：“三维全局弱式无网格方法计算膨胀腔消声器声学模态”，《噪声与振动控制》(中文核心)



Vol. 39 No. 4 Aug. 2019

CONTENTS

Overview and Key Problem Analysis of the Vibration Influences on Historic Buildings Induced by Moving Trains in China MA Meng, LIU Weining (001)

Determination of the Number of Wavelet Denoising Decomposition Layers in Vehicle Vibration LIU Haijiang, ZHANG Xin, LI Min (007)

Study on Intelligent Fault Diagnosis of Steam Turbines using Fault Causality Information GU Yujiao, YANG Nan, CHEN Dongchao, et al (012)

Modeling Analysis and Experimental Study of Electromagnetic Excitation Forces in an Induction Motor with Saliency LIU Xiang, JIANG Weikang (020)

Control of Shock Vibration of Crane Slewing System of Pile-Driving Machinery based on Magnetorheological Technology TUO Qianjin, HU Jianping (026)

Study on the Acoustic Characteristics of Double-layer Membrane-perforated Panel Absorbers JIAN Wenhan, WU Jiwei, LI Wei, et al (032)

Research on Calculation of Sound Field in TU Chamber WU Chong, WANG Zhenhe (036)

Structural Dynamic Reduction Method of Primary Degrees of Freedom based on Ritz Energy of Nodes GAO Hongping, GAO Fanghui (040)

Design of Vibration Excitation Mechanism of Picking Machinery based on Branch's Vibration Picking Mechanism GAO Hongping, GAO Fanghui (040)

Study on Sound Transmission Losses of Infinite Panels and Hollow Double Panels HUANG Yongping, DU Han (044)

Research on the Disturbance Forces of a Flywheel-bearing-bearing Coupled System using FRF-based Substructure Method WANG Jun, SUN Jun, SHAO Deng, et al (081)

Structural Strength Analysis and Optimization of Air Conditioning Pipelines under Transport Vibration Condition LI Bin, LUO Longchen, DAI Longxiang, et al (064)

Prediction of Dynamic Characteristics in the Milling Process of Thin-wall Component Considering Material Removal HE Enyuan, REN Song, LONG Xinhua (070)

The Finite Element Transfer Matrix Method Applied to the Analysis of the Lateral Characteristics of Cylindrical Shells CHEN Aishi, WANG Haoran, LIU Gongmin (075)

Performance Analysis of Compressed Sensing Beamforming Algorithm WANG Jun, SUN Jun, SHAO Deng, et al (081)

Research on the Disturbance Forces of a Flywheel-bearing-bearing Coupled System using FRF-based Substructure Method LIU Aolin, HE Xiaodong, HUA Hongping, et al (085)

Study on Vibration Characteristics of Planetary Gearboxes Considering Improved Meshing Size WANG Xiaojian, LI Hongqiang (090)

Experimental Study on Rotor Vibration Characteristics of High Speed Turbine Generator FENG Yan, WANG Jide, HAN Dongliang (095)

Acoustic Noise Analysis of Wind Turbines based on the Combination of Actuator Line Model and BPM Model CHEN Zhi, YANG Jiangang (100)

Multi-physics Analysis of Frequency Response and Anti-interference Characteristics of Piezoelectric Sensor ZHOU Wei, JING Jianping (108)

Analysis of Auto Risk Control based on Berg Model of Rubber Bushing ZHANG Yaoliang, LI Bin, WANG Li, et al (114)

Parameters Optimization Design of Double-Wishbone Front Suspension based on ADAMS WANG Lin, WEI Peng, LIANG Yunyun (120)

Study of Railway Wheelset Longitudinal Non-stationary Vibration based on Wavelet Analysis TAO Wenwen, LIU Wei, LUO Gendong, et al (125)

Design of a Vehicle Suspension System Controller based on Magnetorheological Dampers ZHAO Xinlong, QIN Wen, WU Shuangjiang (130)

Research on Vibration Noise of Small DC Motors based on EMI Technology ZHANG Jun, LIU Junfeng, YUAN Xiang, et al (134)

Research on the Uncertainty of Natural Frequencies of Car Seat Frame TU Haijun, XU Fei, ZHANG Xintan (141)

Research on Operational Six-axis Wheel Force Identification Method based on Principal Component Analysis DING Jinghan, SUN Jianying, LI Aofei (145)

Analysis of the Influence of Tooling on Constraint Modal Test of Front End Module ZHENG Kang, ZHENG Xu, et al (150)

Application of C-M-C Model in Line Spectrum Reduction of Resonance Changes GAO Zhenping, ZHOU Ruijing, HU Yuelin, et al (155)

Application of Fourier Elements in Strength and Vibration Analysis of Aircraft Engine Casting KUANG Chengyu, Lu Xiaofeng (162)

Research on Industrial Noise Standard Systems at Home and Abroad and the Enlightenment PENG Liang, GAO Zeping (167)

Nonlinear Finite Element Analysis of Reinforced Concrete Frame Vibration Employing Active Controller WANG Shaowei, HAN Aiping, ZHU Junqiang, et al (173)

Study on the Method for Optimization of Parameters in Symbolic Dynamic Energy DING Chong, ZHANG Binghui, FENG Fuzhou, et al (179)

Date-driven Start-up State Evaluation Method for Emergency Diesel Engines WEI Kunlin, BAO Binbin, MAO Zhiwei, et al (184)

Early Fault Identification based on MRSVD and Information Fusion for the Supply and Delivery Module System LIANG Haiying, XU Xin, PAN Hongxia, et al (190)

Cross Pump Fault Diagnosis based on Vibration Signals Qiang, CHEN Kunlin, WANG Xiangping, et al (195)

Application of Convolutional Neural Network for On-line Structural Health Monitoring WU Lei, Ji Gang (200)

Research on the Method of Acoustic Signal Recognition for Pipelines based on CEEMDAN-ELM BIE Fengfeng, DU Tongfei, PANG Mingxin, et al (205)

Bearing Fault Diagnosis Method based on VMD-SVD Energy Standard Spectrum and Tagger Energy Operator ZHOU Yong, XIAO Song, HUANG Chenhe, et al (212)

Acoustic Performance Analysis and Structural Optimization of Resistant Mufflers XIE Xu, LIU Renqun, ZHAO Hongfei, et al (218)

Modeling of Suspension Hydraulic Bushing based on Combination Method of Fluid-solid Coupling and Lumped Parameters LIU Zhongli, FENG Yong, CHEN Dajun, et al (234)

A 6-DOF Semi-active Vibration Isolation System based on Magnetorheological Fluid Dampers LIU Fongfeng, LIU Fongfeng, FANG Chuanli (239)

Acoustic Mode Analysis of Expansion Chamber Silencers by using 3D Global Weak-form Mesh-free Method ZHANG Zhongzhuang, DONG Xuejiao, FENG Zhaokai (244)

Shock Resistance Performance of Shear Thickening Fluid Dampers ZHANG Zhongzhuang, DONG Xuejiao, FENG Zhaokai (249)

Study on Sound Absorption Performance of Nitrocellulose Rubber Hydroacoustic Material LIU Pengcheng (249)

Application of Pipe Clamp Improvement in Vibration Control of Instrument Pipes in Nuclear Power Plants WANG Hongke, XU Decheng, LIN Lei, et al (254)

目 次

1 叙述		马 豪, 刘凤景
1 叙述		
1 叙述		
7 汽车变速箱壳体有限元分析研究现状及关键问题分析	刘凤景, 张	李
12 利用故障原因信息的汽车故障智能诊断研究	顾建刚, 魏	李
20 基于电液伺服驱动系统的机械冲击控制	李 斌, 魏	李
28 基于改进遗传算法的神经网络建模	王 斌, 魏	李
36 双层单级行星齿轮传动系统噪声特性研究	王 斌, 魏	李
44 基于节点位移能自由度的结构动态缩减方法	李 斌, 魏	李
52 基于有限元分析的机械系统结构优化设计	李 斌, 魏	李
60 基于有限元分析的机械系统结构优化设计	李 斌, 魏	李
68 基于有限元分析的机械系统结构优化设计	李 斌, 魏	李
76 基于有限元分析的机械系统结构优化设计	李 斌, 魏	李
84 基于有限元分析的机械系统结构优化设计	李 斌, 魏	李
92 基于有限元分析的机械系统结构优化设计	李 斌, 魏	李
100 基于有限元分析的机械系统结构优化设计	李 斌, 魏	李
108 基于有限元分析的机械系统结构优化设计	李 斌, 魏	李
2 运动工具振动与噪声		
114 基于 Berg 模型的汽车平顺性分析	张德志, 李	王
120 基于 ADAMS 的双轴前置悬架参数优化设计	王 斌, 魏	李
128 基于小波分析的机械系统故障诊断研究	陶文文, 魏	李
136 基于改进遗传算法的神经网络建模	王 斌, 魏	李
144 基于改进遗传算法的神经网络建模	王 斌, 魏	李
152 基于改进遗传算法的神经网络建模	王 斌, 魏	李
160 基于改进遗传算法的神经网络建模	王 斌, 魏	李
168 基于改进遗传算法的神经网络建模	王 斌, 魏	李
3 环境噪声与声学		
174 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
182 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
190 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
198 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
206 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
214 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
222 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
230 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
238 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
246 建筑声学设计	王 斌, 魏	李
4 工程实践		
254 基于改进遗传算法的神经网络建模	王 斌, 魏	李

第 4 期
2019 年 6 月

噪 声 与 振 动 控 制
NOISE AND VIBRATION CONTROL

Vol 39 No 4
Aug. 2019

文章编号: 1006-1355(2019)04-0239-05

三维全局弱式无网格方法计算膨胀腔消声器声学模态

刘凤景, 方 慧
(烟台汽车工程职业学院, 山东 烟台 265500)

摘要: 应用三维全局弱式无网格方法求解膨胀腔消声器的声学模态, 使用无网格径向基函数法求解三维问题, 利用白金加权残差法求解系统方程, 该方法求解效率高, 精度高, 收敛速度快, 且与有限元计算结果对比, 相对误差均在 1% 以内, 验证了三维全局弱式无网格方法求解膨胀腔消声器声学模态的正确性。该方法可用于求解任意形状的声学模态, 提高了求解效率, 为声学模态的求解提供了一种新的思路。

关键词: 消声器; 声学模态; 三维全局弱式无网格方法; 径向基函数法; 白金加权残差法

中图分类号: TK421 文献标志码: A DOI 编码: 10.3969/j.issn.1006-1355.2019.04.043

Acoustic Mode Analysis of Expansion Chamber Silencers by using 3D Global Weak-form Mesh-free Method

LIU Fengjing, FANG Chunhui

(Yantai Automobile Engineering Professional College, Yantai 265500, Shandong China)

Abstract: The application of the 3D global weak-form mesh-free method (MFM) to solving the 3D acoustic modes of an expansion chamber silencer is studied. This MFM method is based on the radial basis function point interpolation method (RPIM) for calculating the shape functions and the Galerkin weighted residual method for discretizing the system equation. The 3D acoustic modes of the first 23 orders of a simple expansion chamber are presented as an example to validate the computational accuracy of the proposed technique, and the relative errors are controlled within 1% by comparing with the FEM calculations. Additionally, the effects of the modes on the acoustic characteristics are investigated, and the structure of the silencer is improved to enhance the acoustic attenuation performance based on the 3D acoustic modes.

Keywords: acoustic silencer; acoustic mode; 3D global weak-form mesh-free method; radial basis function point interpolation method (RPIM); Galerkin weighted residual method

消声器在汽车发动机进气系统中应用较多, 声学模态对消声器的消声特性有重要影响, 可以依据声学模态特性改进消声器结构, 进而优化消声性能。声学模态的计算通常有解析法和有限元法。文献[1]采用解析法计算了圆形截面直管消声器的二维声学模态, 分析了消声器进出口截面消声器的声学模态, 解析法具有简单快捷的优点, 但是只能应用于规则形状截面的设计。文献[2-3]使用有限元方法计算了膨胀腔消声器的声学模态, 进而分析了消声性能对声学性能的影响。有限元方法可以计算任意形状截面的声学模态, 应用范围较广, 只是计算精度与截面单元数目和质量相关。基于此, 无网格方法被提出, 无网格方法不需要划分网格, 利用一组散落在问题域中及边界上的节点表示该问题, 无网格方法能描述任意形状的截面和系统方程的离散化, 且不需要构造复杂的背景网格, 容易实施的特点。张圣哲等基于点插值的思想, 用三角函数作为基函数构造局部近似的函数, 用配点法求解离散方程, 提出了点插值配点无网格法, 研究了 Helmholtz 方程的边值问题和边值问题, 通过对比验证了随着节点的增加, 该方法具有较高的精度和良好的收敛性。姚波

收稿日期: 2018-11-15
基金项目: 国家自然科学基金资助项目(11204119); 山东省教育厅科技计划项目(2018J02025)
作者简介: 刘凤景(1982-), 女, 山东烟台人, 硕士, 主要从事汽车机械振动、汽车噪声控制。
E-mail: dafeng0217@163.com

18. 刘凤景论文: “动力滑台液压 PLC 控制系统设计”, 《微型电脑应用》(科技核心)



微型电脑应用

第 35 卷 第 6 期
2019 年 6 月

ISSN 1007-757X
CN 31-1634/TP

中国科技论文统计源期刊(科技核心期刊)

ISSN 1007-757X
CN 31-1634/TP

第 35 卷 第 6 期
2019 年 6 月

ISSN 1007-757X

主编单位: 上海市科学技术协会
主办单位: 上海市微型电脑应用学会
协办单位: 上海交通大学
国内总发行: 中国邮电出版集团上海分公司
国外总发行: 中国图书贸易集团有限公司
(北京 399 信箱)

出版单位: 《微型电脑应用》编辑部
地址: 常州路 10 号 10 楼 1001 室
印刷单位: 江苏舜天印刷有限公司
创刊年份: 1985 年
创刊编辑: 江泽民
特约编辑: 仇兆年 方 明 朱寿坤
尹月娥(女) 吴启(女)

期刊组组长: 陈卫东
副组组长: 张 杰 顾 陈玉珠(女)
王 行 邵 邵世雄

编辑委员会
主任委员: 陈卫东 吴启(女) 朱寿坤
陈玉珠(女) 朱仲英

主 任: 吴红英
副 主 任: 高伟基 高巍 袁国兴

名誉主编: 吴启(女)
主 编: 吴红英
副 主 编: 白凤羽 袁国兴 朱俊杰(执行)
常 务 编 辑: (按姓氏笔画)
王景英 白凤羽 孙德文 朱仲英
朱俊杰 袁国兴 江 汪 吴红英
李元忠 张 杰(女) 张 李 高伟基
高巍 袁国兴 袁国兴

编辑部主任: 朱俊杰 副主任: 谢仕社
外 文 审 议: 孙 正 魏 刘 吴红英
编 辑: 孙 正 魏 刘 吴红英
副 编 辑: 魏 刘 吴红英 袁国兴
袁国兴 袁国兴 袁国兴

ISSN 1007-757X
CN 31-1634/TP

上海市微型电脑应用学会

微型电脑应用

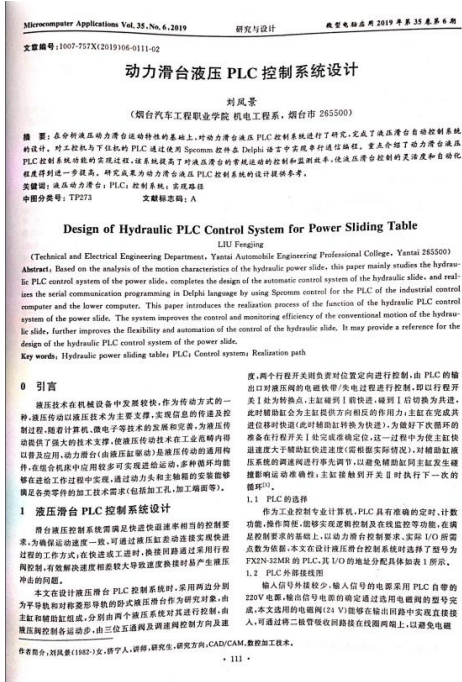
Weixing Diannaoyingyong

国家科技和中文核心期刊(中国科技核心期刊)
(中国期刊网)《中文核心期刊(北大版)全文收录期刊》
中国期刊数据库全文数据库
中国学术期刊综合评价数据库收录期刊
中国科学引文数据库收录期刊
中国学术期刊(光盘版)全文收录数据库
中国期刊网全文数据库系统数字化集成期刊
《中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊》
《中国期刊网》电子版全文收录

第 35 卷 第 6 期 总第 314 期
2019 年 6 月 版
月 刊

目 次

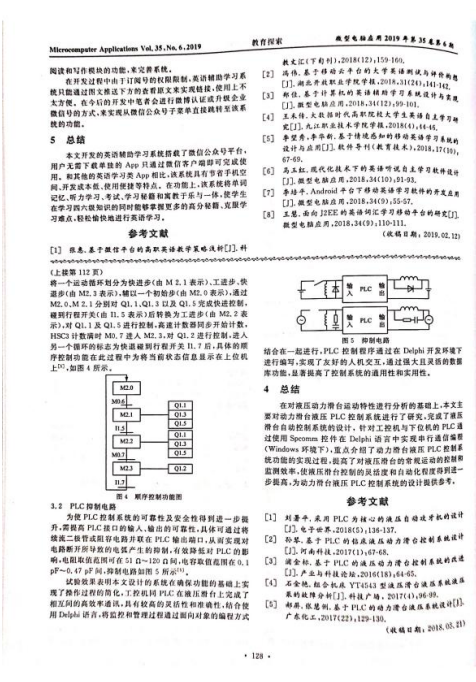
基金项目	李 斌, 魏	114
张圣哲等基于点插值的思想, 用三角函数作为基函数构造局部近似的函数, 用配点法求解离散方程, 提出了点插值配点无网格法, 研究了 Helmholtz 方程的边值问题和边值问题, 通过对比验证了随着节点的增加, 该方法具有较高的精度和良好的收敛性。姚波	姚波	114
李 斌, 魏	李 斌, 魏	120
陶文文, 魏	陶文文, 魏	128
王 斌, 魏	王 斌, 魏	136
李 斌, 魏	李 斌, 魏	144
王 斌, 魏	王 斌, 魏	152
李 斌, 魏	李 斌, 魏	160
王 斌, 魏	王 斌, 魏	168
张德志, 李	张德志, 李	174
王 斌, 魏	王 斌, 魏	182
陶文文, 魏	陶文文, 魏	190
王 斌, 魏	王 斌, 魏	198
李 斌, 魏	李 斌, 魏	206
王 斌, 魏	王 斌, 魏	214
李 斌, 魏	李 斌, 魏	222
王 斌, 魏	王 斌, 魏	230
李 斌, 魏	李 斌, 魏	238
王 斌, 魏	王 斌, 魏	246
王 斌, 魏	王 斌, 魏	254

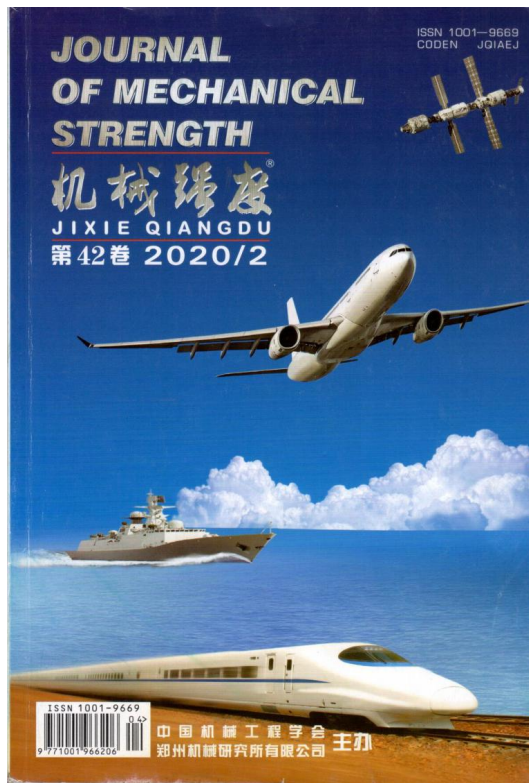


19.张萍论文：“颗粒增强材料喷涂机器人的运动轨迹规划研究”，《机械设计与制造工程》(科技核心)



20.张萍论文：“偏心轴向作用下杆件的稳态响应计算”，《机械强度》(中文核心)





中文核心期刊
中国科技论文统计源期刊
中国科学引文数据库核心期刊
美国SA、美国CA收录期刊

机械强度

中国精品科技期刊
RCSE中国权威学术期刊
2020年第2期
第42卷 总第298期

目次

• 振动、噪声、监测、诊断 •

轴承承载作用下电主轴系统动力学特性研究 陈 浩 曹伟涛 李 强 张东生 郭明科 吴文虎 (255)

基于SPLA的模型和PCA特征提取的行星齿轮故障诊断 毛 蓉 郭 涛 潘洪月 (270)

基于神经网络神经网络模型与分形理论学习的行星齿轮故障诊断研究 姜 波 尹 强 王 睿 祝文豪 冯 涛 (276)

基于Aho-Corasick算法的行星齿轮故障诊断 姜 波 尹 强 王 睿 祝文豪 冯 涛 (286)

倾斜角影响下非对称支撑转子的非线性动力学研究 孙 俊 李 强 潘 洪 月 (293)

行星齿轮系统的非线性动力学特性及分岔 孙 俊 李 强 潘 洪 月 (299)

偏心轴作用下行星轮的动态特性研究 孙 俊 李 强 潘 洪 月 (308)

• 实验研究、测试技术 •

基于定量的160L不锈钢液面波动寿命预测方法 甘 磊 吴 昊 仲 成 (313)

CL60车轮表面气体氧化对轮缘滚动接触条件下界面磨蚀与表面损伤的影响 张 强 李 涛 沈明学 熊 强 彭金才 李俊浩 祝光耀 (319)

仿机械成形形貌形貌的设计与研究 张 强 李 涛 沈明学 熊 强 彭金才 李俊浩 祝光耀 (325)

叶片高低周复合疲劳试验技术研究 周 子 强 傅 玉 杰 (331)

• 微电子机械系统 •

结构声子晶体在径向波导中的定位力研究 王 洪 刚 孙 海 杰 祝 (337)

• 优化、可靠性 •

碳纤维增强树脂基复合材料性能优化设计与试验分析 杨 志 伟 何 志 杰 李 志 杰 (343)

复合材料层合板抗拉失效概率分布的通用生成函数法 刘 成 龙 周 金 宇 李 志 杰 杨 志 伟 (350)

基于6σ的可靠性优化设计 周 金 宇 李 志 杰 杨 志 伟 祝 光 耀 (357)

单刀侧刃铣削硬铣刀力的概率分布 祝 光 耀 祝 光 耀 祝 光 耀 (365)

• 设计、计算 •

水平冲击条件下不同刚度对冲击头部的影响分析 李 利 飞 冯 强 梁 群 永 伟 (374)

船舶碰撞下海上风力风机基础与上层结构动态分析 杨 志 伟 何 志 杰 李 志 杰 (384)

有限元法对船舶碰撞优化设计研究 李 志 杰 祝 光 耀 周 金 宇 (392)

基于有限元法的船舶碰撞优化设计研究 李 志 杰 祝 光 耀 周 金 宇 (392)

船用滑移/柔性基体结构内压屈曲行为数值模拟与分岔 李 志 杰 祝 光 耀 周 金 宇 (404)

核反应堆压力容器材料蠕变性能测试与寿命预测 李 志 杰 祝 光 耀 周 金 宇 (414)

• 焊接、铸造、锻压、热材料 •

热-机械耦合条件下薄板蠕变稳定性分析的改进数值方法 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (420)

EHA4的隔热行为及热力学性能 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (426)

• 疲劳、损伤、断裂、失效分析 •

不同疲劳测试法在船舶管状结构疲劳寿命对比研究 孙 洪 松 方 成 松 孙 晓 晨 (431)

多轴孔板疲劳失效机理与寿命预测 孙 洪 松 方 成 松 孙 晓 晨 (437)

基于多参数疲劳损伤模型的船用专用疲劳环境研究与应用 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (443)

基于多参数疲劳损伤模型的船用专用疲劳环境研究 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (443)

• 研究简报 •

基于流固耦合技术的AV型轴流泵性能优化方法 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (459)

随机载荷作用下侧倾桅杆结构特性与寿命分析 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (464)

子诱导神经网络结构优化设计 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (469)

基于神经网络结构的侧倾桅杆优化设计 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (475)

高空环境下结构热变形试验方法研究 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (480)

热应力对材料性能的影响 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (486)

唯几线应力对材料性能的影响研究 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (492)

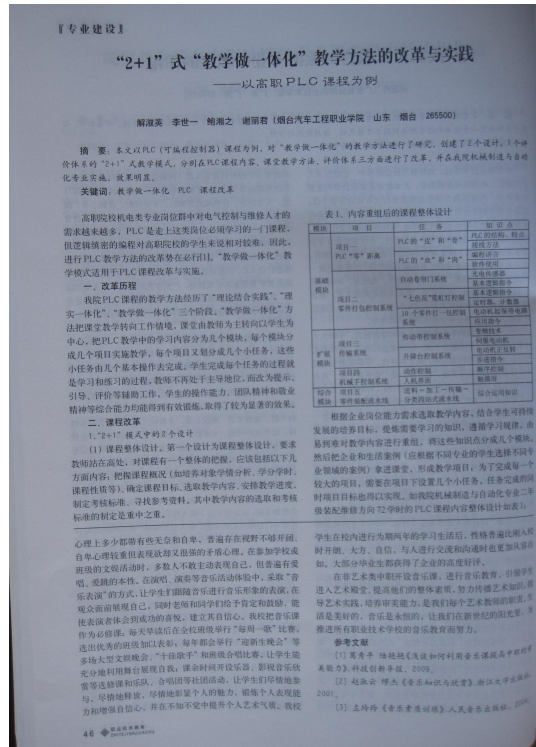
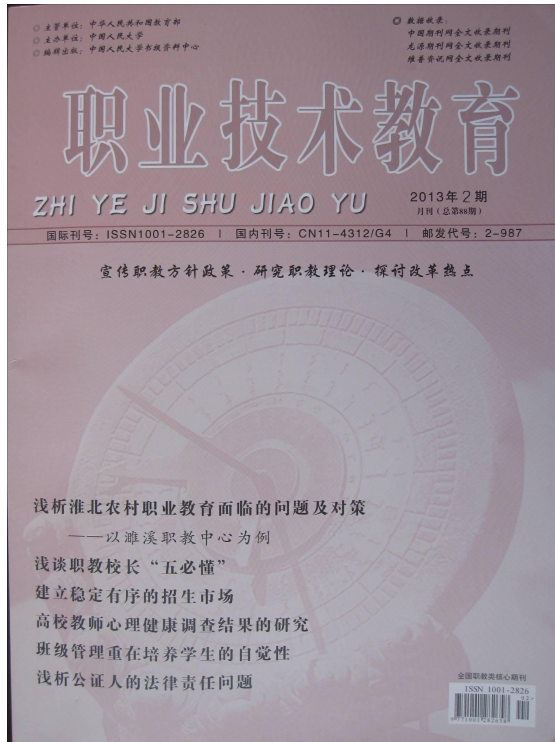
唯几线应力对材料性能的影响研究 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (499)

基于STAB-COM的空洞流变性能分析 曹 俊 陈 志 平 李 凡 (504)

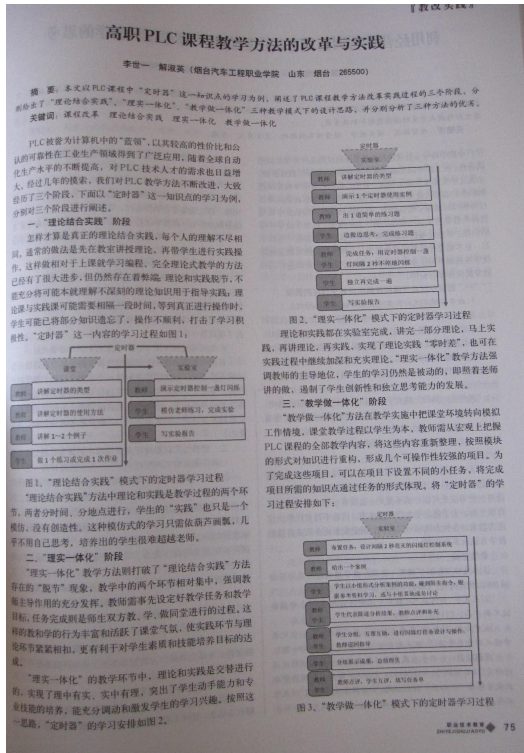
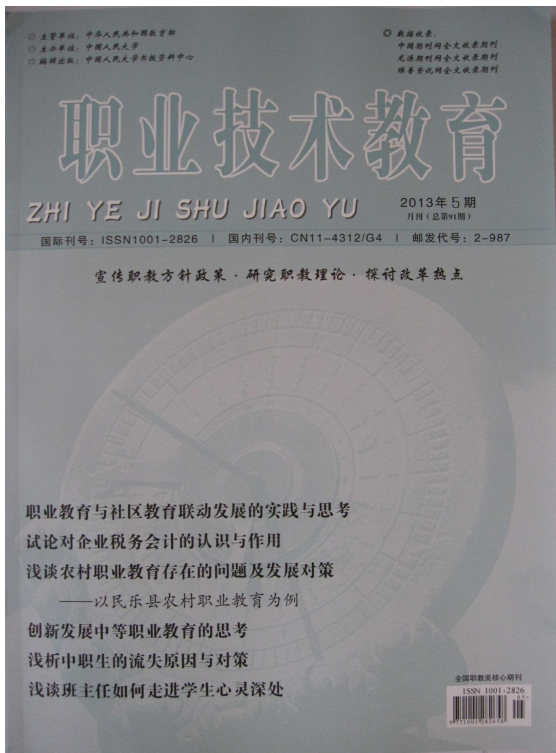
机械强度

主管 中国机械工业联合会
主办 中国机械工程学会 郑州机械研究所有限公司
编辑出版 《机械强度》编辑部
地址 郑州市嵩山路81号 450052
印刷 郑州新华印刷厂
发行 河南新起点印务有限公司
国内发行 河南新起点印务有限公司
国外发行 中国国际贸易总公司(北京399信箱)
国内邮发代号 36-78 国外代号 Q4443 广告经营许可证号: 4101004000011 商标注册号: 5713408 定价 40.00元

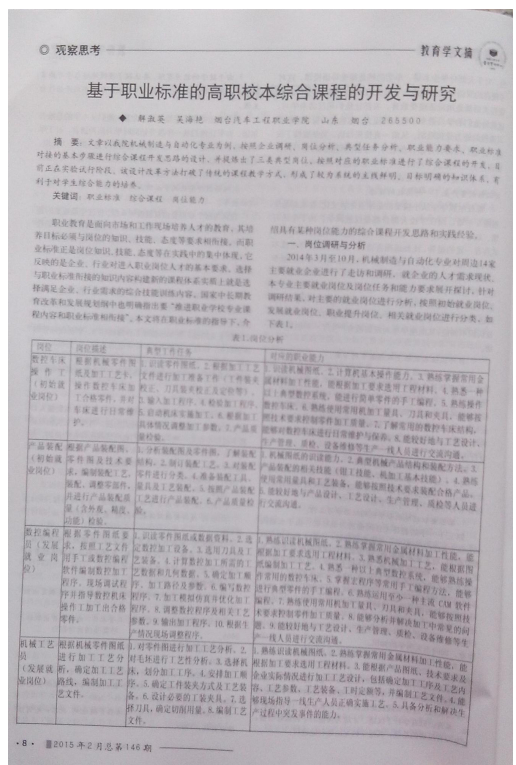
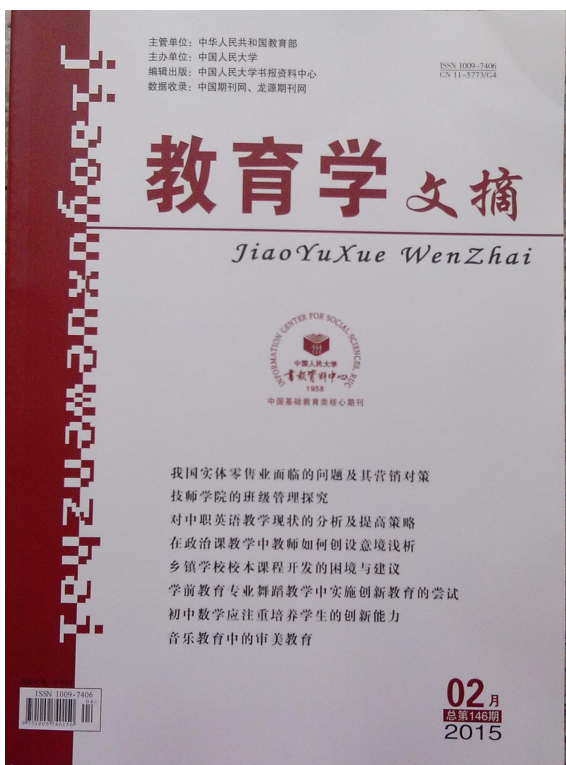
21.解淑英论文：“‘2+1’式‘教学做一体化’教学方法的改革与实践”，《职业技术教育》(职教核心)



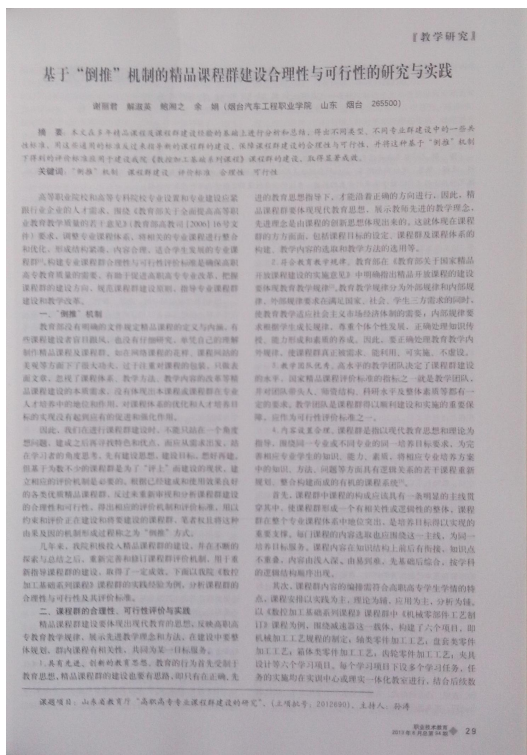
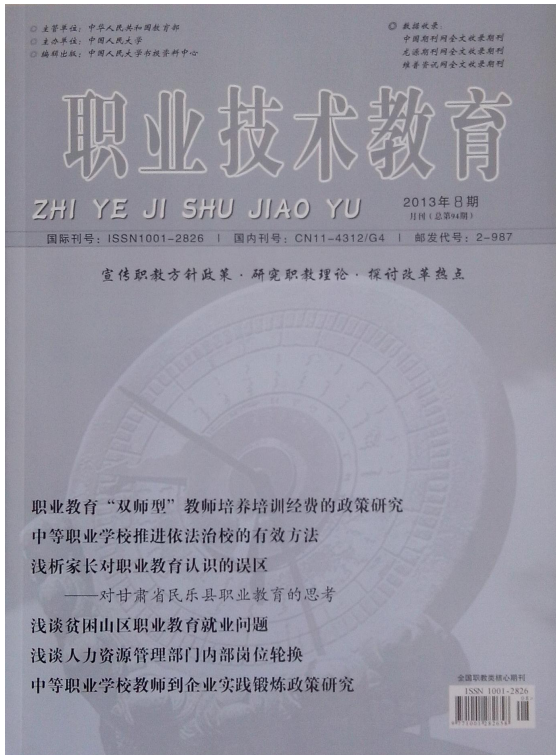
22.解淑英论文：“高职 PLC 课程教学方法改革与实践”，《职业技术教育》(职教核心)



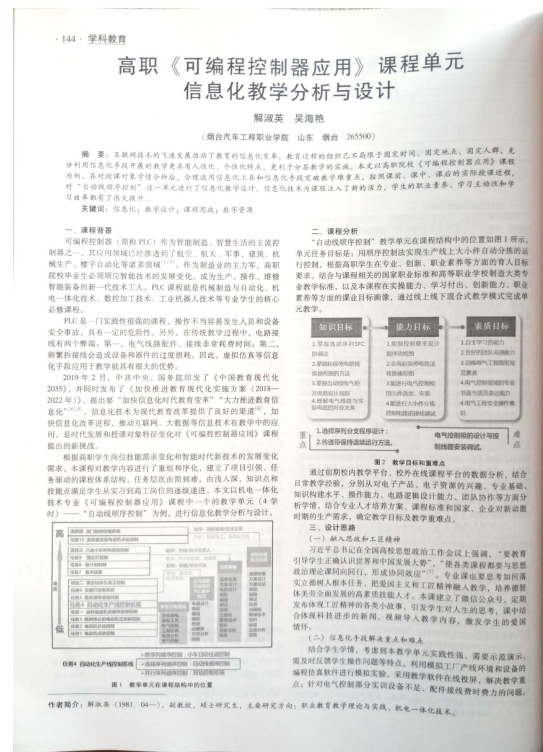
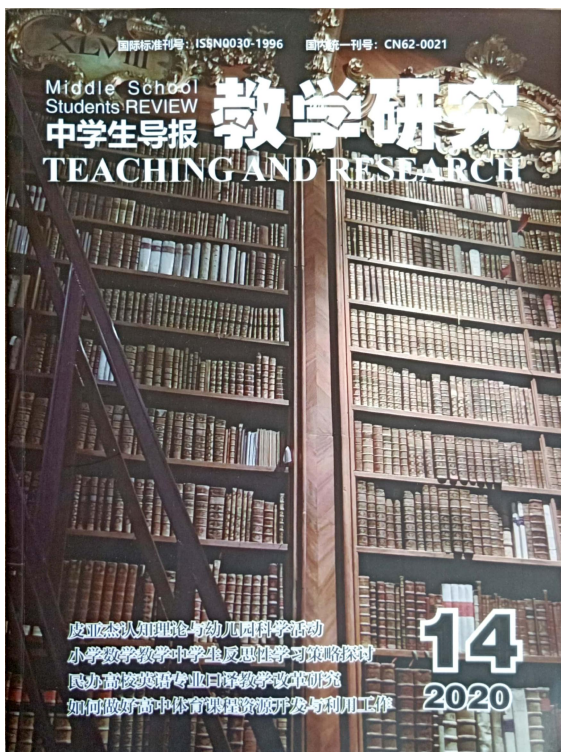
23.解淑英论文：“基于职业标准的高职校本综合课程的开发与研究”，《教育学文摘》



24.解淑英论文：“基于‘倒推’机制的精品课程群建设合理性与可行性的研究与实践”，《职业技术教育》(职教核心)

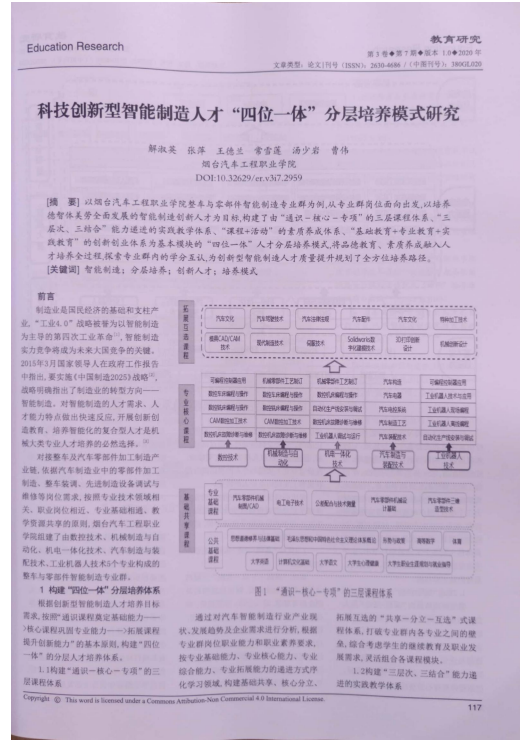


25.解淑英论文：“高职《可编程控制器应用》课程单元信息化教学分析与设计”，《中学生导报》



26.解淑英论文：“科技创新型智能制造人才‘四位一体’分层培养模式研究”，

《教育研究》



27.陈晓妮论文：“大数据背景下高校网络在线教育的应用和实践”，《教育与职业》

(中文核心)

