

编辑指导委员会

副主任委员

杜宝增	国家电网公司人力资源部主任
罗体承	中国南方电网有限责任公司人力资源部主任
高树林	中国华能集团公司人力资源部主任
武洪举	中国大唐集团公司人力资源部主任
徐刚	中国华电集团公司人力资源部主任
许兴洲	中国国电集团公司人力资源部主任
李树雷	中国电力投资集团公司人力资源部主任
王安民	中国核工业集团公司人力资源部主任
孙长平	中国长江三峡集团公司人力资源部主任
张华成	神华集团有限责任公司人力资源部总经理
李慧杰	国家核电技术有限公司人力资源部主任
李卫刚	中国广核集团有限公司人力资源部总经理
吕宏斌	广东省粤电集团有限公司人力资源部部长
黄伟建	浙江省能源集团有限公司组织(人力资源)部部长(主任)
李双辰	华北电力大学党委副书记
李燕明	中国电力建设集团公司人力资源部主任
秦天明	中国能源建设集团公司人力资源部主任
陈勇慧	中国华能集团公司教育培训中心主任

常务委员(排名不分先后)

鞠宇平	国家电网公司人力资源部处长
夏筠	中国南方电网有限责任公司人力资源部处长
南朝波	中国华能集团公司人力资源部处长
雷鸣	中国大唐集团公司人力资源部处长
杨铁军	中国华电集团公司人力资源部处长
付艳秋	中国国电集团公司人力资源部副处长
吴少峰	中国电力投资集团公司人力资源部处长
任志刚	国网山东电力集团公司枣庄供电公司总经理
董庆红	国网安徽省电力公司人力资源部主任
姚秀辉	国网辽宁省电力有限公司大连培训中心党委书记

“楼宇自动化技术”课程教学方法探讨	段小汇	54
变电运行培训课程教学探索	张兴然	56
高职电气自动化技术专业单片机课程教学改革探讨	谢芳芳 郑剑	58
研究生课程“小波分析”项目驱动教学实践	金炜,等	61
研究生“高等化学反应工程”课程教学方法探讨	张萍,等	63
新形势下的“电子技术基础”课程建设与实践	姚福安,等	65
“桥梁电算”课程建设与教学研究	王达 刘扬	67
关于城轨车辆牵引传动技术课程建设的思考	王俭朴,等	69
“JSP程序设计”课程教学改革研究	何凤英	71
“多媒体技术基础”手机移动学习网络课程的设计分析	杨秋芬 杨芳	73
关于网络时代复变函数与积分变换课堂教学的思考	刘晶晶,等	75
销售式教学改善文献检索课教学效果的探索	龙小柱,等	77
医学院校有机化学理论课程教学改革的探索和实践	陈震,等	78
“水处理微生物学”课程学习现状调查分析及思考	孙向武 周际海	80
渗透式教学法在工程制图教学中的应用	杨秀娟,等	82
建筑环境学课程教学方法研究	刘海燕 宋艳苹	84
应用型本科院校中高等数学教学体会	戚建明 陈宏宇	86
有限元应用的创新能力培养与探索	罗敏,等	88
论案例教学法在“基础”课教学中的运用	谭丽娟,等	89
新形势下“蚕业资源综合利用”课程教学改革探索	王磊,等	91
“国际贸易”课程教学改革探析	王丽辉	93
角色互换教学法在本科人力资源管理课程教学中的应用	肖静	95
“播控技术”课程的教学方法探讨	李蕾	97
“微机原理与接口技术”教学方法研究与课程建设探析	艾红	99
在计算机课程教学中渗透职业核心能力培养的探索	贾艳宇	101
新媒体环境下的高校思想政治理论课教学研究	刘立红	103

实验实践教学

应用型创新人才培养的实践教学体系研究	戴宪滨	105
地方本科院校实践教学质量监控的常见问题及对策	胡拥军	106
应用型本科院校的开放性实验教学实践与思考	赵凤贤	108
我国高校实验资源利用现状分析	赵文会	109
高校思想政治理论课实践教学内涵和问题探究	王晓莉	111
高职实践教学体系的构建与实践	赵云伟,等	113
电子技术课程设计教改中创新实践能力培养的探索	张晓红,等	115
电工电子开放培训教学基地新模式的构建与实践	闫芳,等	117
基于创新意识培养的流体力学实验教学探索	李小斌,等	119
应用心理学专业实践教学模式的构建	周永红	122
物联网工程专业“起承转合”式实验教学探讨	李仲生,等	124
基于创业教育的电子商务专业实践教学体系研究	刘冀琼,等	126

基于创新意识培养的流体力学实验教学探索

李小斌 李凤臣* 姜宝成 蔡伟华

摘要: 针对创新型人才培养的要求, 以流体力学创新实验课为基础, 论述了在明确流体力学研究背景与发展趋势的基础上, 开展实验教学方法的探索。提出了“导与研”结合的“理论→案例→工程→理论深化”的研究型实验课教学, 提倡开放、科学的实验态度与精神, 及时贯穿科学研究热点、紧跟时代前沿, 提升学生自主学习的热情和创新思维的培养。

关键词: 创新思维; 引导式学习; 学科交叉; 研究型实验教学

作者简介: 李小斌 (1984-), 男, 甘肃甘谷人, 哈尔滨工业大学能源科学与工程学院, 讲师; 李凤臣 (1971-), 男, 黑龙江林甸人, 哈尔滨工业大学能源科学与工程学院, 教授。(黑龙江 哈尔滨 150001)

基金项目: 本文系哈尔滨工业大学创新实验课建设项目 (项目编号: 2013306) 的研究成果。

中图分类号: G642.423

文献标识码: A

文章编号: 1007-0079 (2014) 15-0119-03

近年来, 我国高等教育体系中, 实验教学开始加强, 实验教学不再只是理论教学的辅助手段, 而是两者相辅相成、相互促进。^[1, 2]实验教学不仅验证理论的正确性, 更重要的是锻炼了学生从实验验证理论、深化认知的过程, 弥补在理论知识中存在的断层和缺陷, 并激发学生的创新热情。^[3]这样, 实验课内容的加强又在呼唤着实验教学的革新, 这种革新包括创新的实验室管理体系、教学手段和实验教学队伍等。针对理工专业的学生, 一种适应新时代的创新实践能力培养的研究型实验教学模式显得尤为重要。

为了深入贯彻“研究性、个性化、精英式”的教学理念, 集中优质教育资源, 为优秀学生提供更优质的实践教学培养平台, 哈尔滨工业大学自2012年起开设了创新实验课, 自此已有三批次共39门创新实验课获得立项, 并按计划面向全校本科大二年级以上的学生开放。创新实验课采用自主式、研究型的教学模式, 实行“个性化培养”, 旨在通过该模式课程学习, 使学生在学的全过程中受到高水平的全面教育和实践, 学生的工程实践能力、创新精神得以全面培养和提高。

流体力学作为一门理工科基础应用型学科, 其主干课程包括本科阶段的“工程流体力学”及研究生阶段的“粘性流体动力学”, 课程内容丰富、外延广阔, 学科贯穿于能源科学、动力机械、土木工程、航空航天、化工过程等多个理工科专业, 且学科自身具有一定战略安全意义。针对其课程主线和当前的研究前沿问题, 开设了“流体力学多尺度创新实验课”, 面向全校和流体力学学科相关专业的学生, 使学生能够尽快地步入到科学研究的节奏中来, 提升自身获取知识和培养创新思维的能力。

一、流体力学的科学定位与教学现状

通过对实验课所对应的主干课程的认识, 研究其背景定位及发展现状, 可以纲举目张, 明确目前理论教学与实验教学中的不足与误区, 以建立有目的性的创新实验课程。

1. 国内外流体力学教学研究背景

从世界范围来看, 流体力学学科已经从能源应用拓展到了天体物理学、航空航天、地理学、生物医药、食品工程、土木工程和环境科学等重要领域, 从根本上说, 流体力学是多学科交叉课程, 甚至在数学学科, 流体力学也是一门很受重视的学科。所以只有深刻理解了其基础概念与研究方法, 才能将其理论熟练应

用于各个专业领域, 而其教学理念与定位、教学方法与手段的创新、理论应用的深度一直是教育、科研与工程上的重要课题。

在我国, 大多数“985”高校开设有流体力学课程, 其中北京大学和清华大学的流体力学研究发展较早, 出现了如周培源、林家翘、钱学森等国际流体力学大师, 西安交通大学、浙江大学、华中科技大学等均各具特色。哈尔滨工业大学流体力学教学与研究始于20世纪50年代, 是建国以来最早创建的特色专业之一, 历来重视教学研究及教学质量, 已建设成为国家力学教学基地、国家精品课程项目。总体来看, 国内流体力学教学沿用教育部优秀教材, 种类不多, 但具有一定难度和深度。近年来多媒体教学和教学实践与实验环节对流体力学的应用促进很大, 如大学生科技创新活动有很多流体力学理论应用作品, 全国力学大会和国际流体力学大会增加了学术交流的机会和机遇。从国际上来看, 流体力学研究自阿基米德静力学研究开始, 经伯努利、欧拉、纳维和斯托克斯及雷诺至今, 20世纪形成了流体力学研究四大学派, 即莫斯科科学派 (朗道和柯尔莫戈洛夫)、德国哥廷根学派 (普朗特)、美国学派 (冯卡门)、英国剑桥学派 (泰勒和巴彻勒), 并从中涌现出了第一批国际知名的优秀流体力学教材。

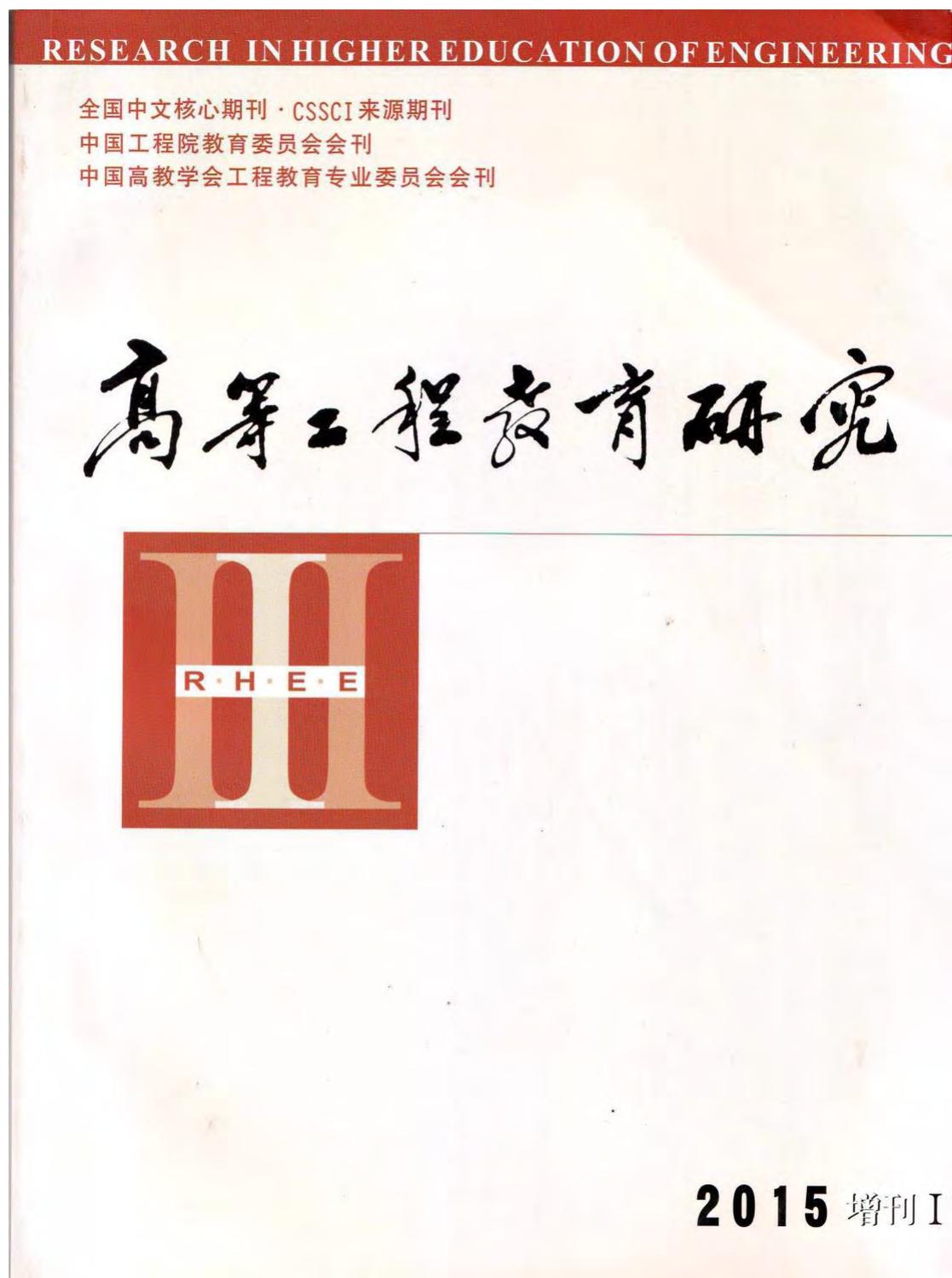
2. 流体力学教学研究进入新阶段

进入21世纪, 流体力学发展进入新的阶段, 主要体现在: 研究领域不再局限于经典物理学领域, 从宏观尺度、微观尺度扩展到了多学科交叉; 计算流体动力学极大推动了流体力学理论与应用的发展; 流体力学理论更加广泛应用于工程实践中。美国斯坦福大学、麻省理工学院、康内尔大学、加州大学伯克利分校、加州大学洛杉矶分校, 日本东京大学、京都大学, 新加坡南洋理工大学, 中国台湾国立中央大学等国际著名高校走在科研和教学的前沿, 其中尤其以麻省理工学院的力学开放课程最为著名。其课程建设优势表现为:

(1) 教学方式的“印象式”创新, 以开放式、引导式授课模式为主, 贯穿经典理论的历史典故与沿革。如麻省理工学院的Walter Lewin教授讲解流体力学风趣幽默, 善于用直观的实验来演示复杂深刻的物理原理。

(2) 教学内容的前瞻性与及时性, 他们除了使用自己编写的高质量教材, 教学过程中更多地引入力学实例, 指出研究趋向。

附件2-12. 刘全忠, 王洪杰, 姜宝成, 官汝志. 工程流体力学精品资源共享课程建设的实践. 高等工程教育研究, 2015



工程流体力学精品资源共享课程建设的实践

刘全忠 王洪杰 姜宝成 官汝志

(哈尔滨工业大学能源科学与工程学院)

【摘要】 本文从课程资源建设、课程交叉融合、教学团队建设及课程资源特色的角度论述了工程流体力学精品资源共享课程建设的内容与实践。主张坚持课程基础资源的更新与积累,通过能源动力类基础课程的交叉融合建立科学合理的教学体系,通过培养青年教师队伍加强教学团队建设,通过加强课程拓展资源和建立师生交流平台激发学生课内外学习兴趣,培养学生的知识综合分析应用能力和实践技能。

【关键词】 工程流体力学 资源共享课 课程建设 教学成果

工程流体力学作为力学的一个重要分支,已广泛应用于国民经济的各个行业,因此工科高校能源动力类专业历来非常重视工程流体力学的课程建设。工程流体力学是能源与动力类其他专业课程的基础,既与高等数学、大学物理、理论力学等课程有紧密的联系,又是专业课的基础,是一门理论性和工程实际意义都较强的课程。哈尔滨工业大学的工程流体力学教学组在长期的教学研究和实践中积累了丰富的课程建设经验,工程流体力学课程于2009年被评为国家精品课程,并于2013年完成国家精品资源共享课程的转型升级工作,成为全校二十余门国家精品资源共享课之一。在课程建设过程中注重基础教学资源优化和整合,结合教学方法和教学团队等方面的建设,形成了一定的课程建设特色。

一、课程资源建设

工程流体力学课程按照国家级精品资源共享课程建设要求主要完成了以下几方面工作:

1. 工程流体力学课程教学团队对国家级精品资源共享课的建设要求和任务进行了多次专项讨论,通过查阅资料、参加培训、组织调研等前期论证工作,确定了课程建设的整体思路,对课程建设中的教学录像、教学课件等,按照知识点进行了合理分配和调整,由教学经验丰富的主讲教师完成教学录像的制作,并将教学课件按照国家精品资源共享课建设技术要求进行了重新制作。
2. 工程流体力学课程教学团队对课程基本知识点、技能点进行了分析和论证,总结工程流体力学课堂教学的重点难点说明、常见

问题分析、评价考核指标等,整理了例题、习题和历年试卷等教学资料,整理了包括工程流体力学自测试题库、工程流体力学课程网络教学平台等拓展资源。

3. 工程流体力学转型升级过程中注重了与热能动力类其他基础课程的交叉融合,全方位改革课程内容、教学方法、教学手段,注重学生科研能力、创新能力培养,技术基础课教学与“创新研修课”、“创新实验课”、“科技创新”指导等环节结合,实现多元化专业教育和精英式培养。基础课程的交叉实现资源共享与整合,有利于优化热能动力类技术基础课的教学体系和教学内容。整合原有技术基础课实验教学资源,增加设计性试验比例,突出学生动手能力、科研能力和创新思维的培养。实验教学中心与学院所属研究所共建科技创新实验室,为技术基础课程教学和本科生科技创新提供开放式的实验平台。

4. 工程流体力学转型升级过程注重教学和科研有机结合,借鉴国际一流大学的相关教学教材,补充了本领域的科学技术最新发展和热点问题,逐步优化教学内容。同时,坚持教学与科研的有机结合,授课中穿插教师的科研经历,使授课内容更为生动,也向学生展现了专业未来前景,增强了学生学习的动力。近5年,团队成员承担的科研课题涵盖了国家“863”计划、国家科技支撑计划,国家自然科学基金等项目,总经费1000余万元,发表包括SCI、EI检索的科研论文100余篇,在科研方面的深厚底蕴是教学内容更新与优化的源泉。

附件2-13. 刘辉,高继慧,王洪杰,赵广播.引入发明专利分析助推学生创新实践能力提升.中国电力教育,2016年5期.62-64.



P82

广西电力职业技术学院： “五融合”产教融合模式助 推校企协同发展



人物篇

P60 赖雪华：专注继电保护 19 年 / 中国华能集团公司瑞金电厂

专 题 FEATURE

培训园地

P62 引入发明专利分析助推学生创新实践能力提升 / 刘辉 高继慧 王洪杰 赵广播

P65 校企合作人才培养新模式的探索 / 邹晓敏

P69 基于素质模型的电网企业调度员四维胜任力分析 / 李莹莹 陈东

P72 基于 SATE 模式的“3+3+3”培训管理模式创新研究 / 张宇

P75 虚拟仿真实验教学，促进高校创新人才培养 / 赵兴勇 张海荣 阎晓霞

P79 “世界核大学清华周”核能人才国际化教育实践与思考 / 刘泮泮 孙玉良 王钰

院校巡礼 ACADEMY

P82 广西电力职业技术学院：

“五融合”产教融合模式助推校企协同发展 / 唐泰生 张海燕 梁燕群

课 堂 LECTURES

P86 采用 CDIO 工程教育模式对继电保护课程的改革 / 樊一娜 许铭波

瞭 望 OUTLOOK

P90 设备终端的攻击与防御教学实践 / 魏为民 孔志伟 屈婉莹

副 刊 SUPPLEMENT

P93 创办电力教育博物馆，弘扬“文化管心”先进理念 / 钱江 朱建华 梁俊 沈洁

P65

校企合作人才培养新模 式的探索



引入发明专利分析助推学生 创新实践能力提升

哈尔滨工业大学能源科学与工程学院 刘群 姜继慧 王洪杰 赵广博

DOI:10.19429/j.cnki.cn11-3776/g4.2016.05.015

工程教育是工程技术人才培养的主要渠道,我国是全球工程人才培养规模最大的国家,但格桑报信息显示我国合格工程师可获得数量长期不足,这与我国国际竞争力提升上升趋势呈现巨大反差,国家教育部先后开展了高等工程教育的专业认证、职业资格注册制度和卓越工程师教育试点等工作,以期提升工程人才培养质量。各高等工科院校积极加入到工程教育改革,不断提升教学理念,优化教学内容,改进教学方法,加强工科学生的创新能力和工程实践能力的培养。哈尔滨工业大学能源科学与工程学院将专利分析引入教学,是“研究性教学”理念的探索和实践,在学生创新能力、工程能力和综合素质培养方面取得了较好效果,以发明专利分析入手,通过课堂研讨和课后实践、理论应用结合,学生“自主学习”,加深了学生对专业知识理论和技术创新方法的认识,同时也提升了教师教育理念和职业素养。

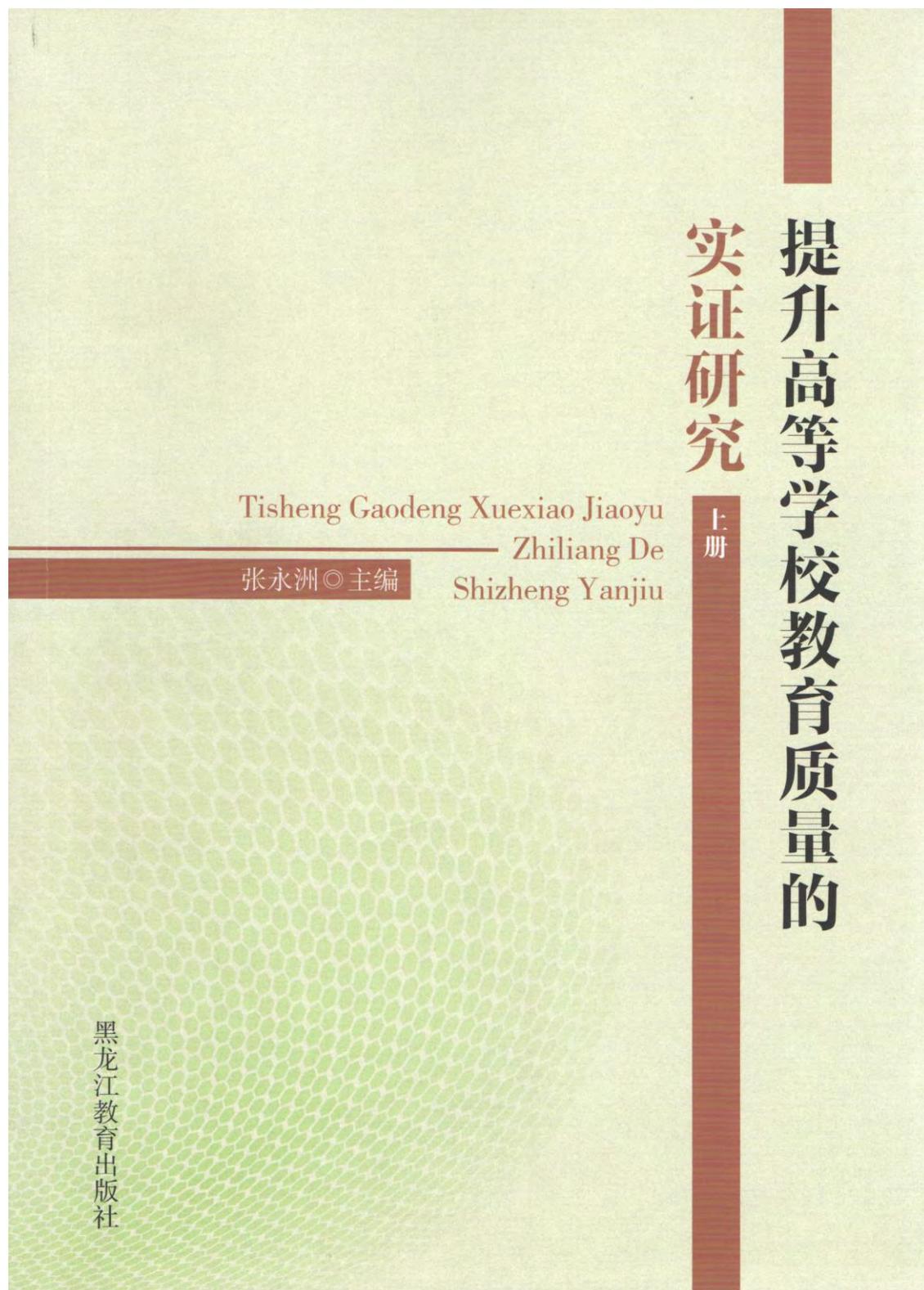
教学中引入发明专利分析的意义

当前,我国经济发展驱动力由“要素驱动”转向为“创新驱动”,建设创新型国家,提升国家核心竞争力对工程技术人才培养提出更高的要求,创新是民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力,尤其是专利创新,直接推动了社会和经济的发展,起到不可替代的作用。新世界知识产权组织(WIPO)的有关统计资料表明,全世界每年90%—95%的发明创造成果都可以在专利文献中找到,其中约有70%的发明成果从未在其他非专利文献上发表过。

科研工作中经常查阅专利文献,不仅可以提前了解项目的研究起点和水平,而且还可以节约60%左右的研究时间和40%左右的研究经费,专利的两个最基本的特征就是“独占”与“公开”,以“公开”发明说明书换取法律授予技术发明人在一段时间内享有排他性的独占权利,发明专利具有新颖性、创造性,与现有技术比较必须具有实质性的进步,结合专业基础知识理论,从公开的发明说明书可以发现发明人的创新思想和技术创新的一般规律,发明专利就时具有实用性,解决的是工程实际问题,具有工业应用的可能性,所以发明专利分析是培养学生创新能力和实践能力很好的载体,目前多数高校都开设了“知识产权和专利”方面的课程,同时在文献检索课中强化了专利检索相关的



附件2-14. 刘彬, 姜宝成, 黄怡珉, 王海明. 能源动力类创新型实验教学示范中心的体系化建设. 提升高等学校教育质量的实证研究, 2016年



论大一年度创新项目学习的意义及实施的步骤·····	韩莹 杨海(386)
浅谈大一年度创新项目的启动与规划	
——以哈尔滨工业大学为例·····	韩莹 赵希文(391)
依托于光谱-色谱联合实训平台的实验教学改革探究	
——以科研成果转化和优质资源共享为重点·····	
·····	赵晟铎 沈吉敏 王斌远 屈岩峰(396)
基于土木工程制图课程的大一年度创新项目训练方案·····	何蕊 高岱 栾英艳(401)
基于项目管理的创新实践教学研究探讨·····	张辉 崔红(405)
流体传动专业实践教学体系研究探讨·····	张辉 李欢欢(409)
能源动力类创新型实验教学示范中心的体系化建设	
·····	刘彬 姜宝成 黄怡琰 王海明(413)
高等工科院校生产实习改革的探索与实践·····	李鸿志 张云 李杨(420)
基于卓越工程师计划的工程测试技术课程的实验教学探索·····	王慧峰(424)
制造系统自动化技术实验现状及教学改革展望	
·····	张翔 潘旭东 王杰 王广林 周亮(428)
机械制造方向的专业系列综合实践课程改革初探	
·····	白清顺 张庆春 潘旭东 周亮 于福利(433)
面向“机床电气自动控制”系列实践教学课程的教学方法探讨	
·····	王玉魁 韦东波 王振龙 黄超(438)
对国家虚拟仿真实验教学中心遴选要求的浅析·····	
·····	叶楠 梁宏 温喜宝 凌凯隆(443)
在工程实践课程中增强铣削虚拟加工系统设计与开发	
·····	黄雪梅 赵立红 杨立平 吴滨(448)
高校实验室建设与管理模式中存在问题与其改革方法的研究与探讨	
·····	孙勇 郭甫乔 王天石(452)
互联网+成就实践环节中的创新思维·····	李丽波 张桂玲(456)
实验教学改革与大学生创新能力培养·····	刘丽萍 唐艳 程丽 常伟(459)
构建多维互动团队化实验教学模式培养学生的创新精神·····	安利民(464)
PBL与案例教学法在实验诊断实习课教学中的应用	
·····	蒋丽鑫 关秀茹 金英玉 张莹(468)
妇科腹腔镜技术规范临床教学实践的探索研究	
·····	邓锁 李萌 卢美松 汤小晗 薄红 郭庆峰 郭劲松(473)

能源动力类创新型实验教学示范中心的体系化建设

刘 彬 姜宝成 黄怡琰 王海明

(哈尔滨工业大学 能源科学与工程学院)

[摘要]以积极申报“国家级实验教学示范中心”为契机,哈尔滨工业大学能源动力实验教学中心进一步加强建设、推进改革,为培养学生的实践能力和创新能力做好平台。

[关键词]实验教学体系建设;创新创业实践培养;实验教学示范中心

一、引言

实验教学是高等学校教学工作的重要组成部分,是全面实施人才培养计划,提高教学质量的重要教学环节。实验教学不仅要求学生学会如何运用所学的基础理论解决实际问题的能力,还要培养学生独立思考问题、开拓创造性思维,它是培养学生动手能力、创新能力、创新意识的基本途径。

哈尔滨工业大学以精英教育为办学指导思想和目标定位^[1],培养具有国际竞争力的工程领军人才与拔尖创新人才,以“厚基础、强实践、重能力、求创新”作为教学理念。秉承我校的教学理念和改革思路,能源动力实验教学中心本着“以学生为本,充分发挥学科专业优势,实验教学、理论教学与学生科技创新有机结合,教学研究与科研成果深度融合,强化渗透性与养成性教育,构建启发式、互动式、研究式的多维实践教学体系,突出培养创新精神,综合提升工程实践能力、问题分析与解决能力、组织协调能力、团队协作能力、应用研究和科技开发能力、有效沟通和交流能力、自主学习和终身学习能力”的教学理念,培养能源与动力领域具有国际竞争力的工程领军人才与创新拔尖人才。在学校组织培育“国家级实验教学示范中心”的环境下,学院对实验教学体系进行了全方位的改革和建设。

二、实验教学体系的建立

哈尔滨工业大学能源动力实验教学中心成立于2003年10月,是在原流体力学、热工专业基础实验室及热能工程、热力发动机、流体机械专业实验室基础上合并扩建成立,解决了原有实验室体制存在的诸多问题。由此,中心的建设逐渐加强,中心的实验教学在人才培养中的重要作用也日益凸显。

能源动力专业实验教学体系建设以培养学生实践能力为主线,将实验内容模块化,采取分层次、分阶段、教学与科研相结合的教学模式,着重培养学生在实践中自主学习、探索、创

附件2-15. 李小斌, 刘全忠, 苏文涛, 蔡伟华, 姜宝成. 流体力学多尺度创新实验课的教学实践. 2016年教育部能源动力类专业教学指导委员会全体会议暨全国能源动力类专业教学改革会议, 中国沈阳, 2016年5月(《高等工程教育研究》录用)

2016年教育部能源动力类专业教学指导委员会全体会议暨全国能源动力类专业教学改革会议
2016年5月 中国沈阳

流体力学多尺度创新实验课的教学实践

李小斌 刘全忠 苏文涛 蔡伟华 姜宝成

哈尔滨工业大学 能源科学与工程学院 黑龙江省 哈尔滨市 150001

联系作者 e-mail: liuquanzhong@hit.edu.cn

摘要: 针对创新性和精英化人才培养的要求, 以能源动力类基础课程流体力学为背景, 开展了流体力学多尺度创新实验课的教学实践。针对背景需求、课程设置、教学特色及教学评价等进行了说明和分析, 对教学资源改进, 教学体系完善和课程结构改革具有借鉴意义。

关键词: 创新实验课; 教学实践; 流体力学; 精英式人才; 能源动力类

中图分类号: G 642.423 **文献标识码:** A

基金项目: 哈尔滨工业大学创新实验课建设项目(编号: 2013306); 哈尔滨工业大学教育科研项目(编号: HIT20140111)。

高等教育大众化的今天, 精英式教育将具有新的内涵, 美国社会学家马丁·特罗认为政府必须支持、保护并发展精英教育, 这是政府和全社会的责任^[1]。精英式教育强调了教育必须产生质的突破, 这也是 2010-2020 年国家中长期教育改革和发展规划纲要所要求和期望的, 面对新时期中国高校进入内涵式发展的新形势, 高校创新能力提升计划可称之为体现国家意志的一项重要举措。近年来, 哈工大立足于拔尖创新人才培养, 在学生自主学习和创新能力培养方面不断探索, 依托大学生一年级年度创新项目计划、创新性实验计划、创新研修课等国家级和全校性创新平台和各院系、专业开设的各类课程及专题讲座, 鼓励学生参与各类国家级乃至国际级科技创新竞赛, 使得学生参与科技创新活动的兴趣和热情得到了极大提高。

作为研究性的综合大学, 为了贯彻精英教育理念, 提升拔尖创新人才培养质量, 哈尔滨工业大学自 2012 年起建立了创新实验课、创新研修课的课程教学模式, 以探索“研究性、个性化、精英式”的教学理念^[2]。在能源动力类专业中, 工程流体力学课程是最重要的技术基础课程之一, 由于流体力学学科和物理、化学、生物学等学科的广泛交叉, 使该课程在拓展学生视野、培养学习兴趣方面具有特殊的实践意义。哈工大能源与动力工程专业于 2013 年以工程流体力学课程为依托开设了“流体力学多尺度创新实验课”, 目前已经进行了 5 轮实践教学, 取得良好的教学效果, 不仅培养了学生的工程实践能力, 也提升和发展了学生在创新实验课教学模式引导下的创造能力和创新精神。

1 课程教学方案设计

创新实验课设置的初衷是集中优质教育资源, 为学生提供更优质的实践教学培养平台, 一般采用研究型的教学模式和自主式学习方式, 实行“个性化培养”, 使学生的工程实践能力和创新精神等得到全面培养和提高^[3]。该课程并不一定是专门为尖子生提供的“特餐”, 而是所有具有学习热情的学生都可参与其中, 所以在课程设置的时候, 选课对象面向了全校大二及大二以上年级的学生, 涉及专业宽泛, 交叉性强。

工程流体力学课程在能源与动力工程专业的技术基础课程中具有重要的地位, 其教学理念与定位、教学方法与手段的创新、理论应用的深度一直是教育、科研与工程上的重要课题。在“理论→案例→工程→理论深化”的过程中, 实验课成为学生对理论深化掌握、激发学习兴趣、培养研究热情的主要途径, 针对本科生开设的实验课, 在原理认识的基础上, 旨在学生开发创新意识和实践能力, 以进一步推动研究应用型人才的培养^[4]。流体力学多尺度创新实验课便以工程流体力学为基础, 综合了粘性流体动力学、粘弹性流体动力学、微尺度流动、

荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

李小斌、刘全忠、苏文涛、蔡伟华、姜宝成：

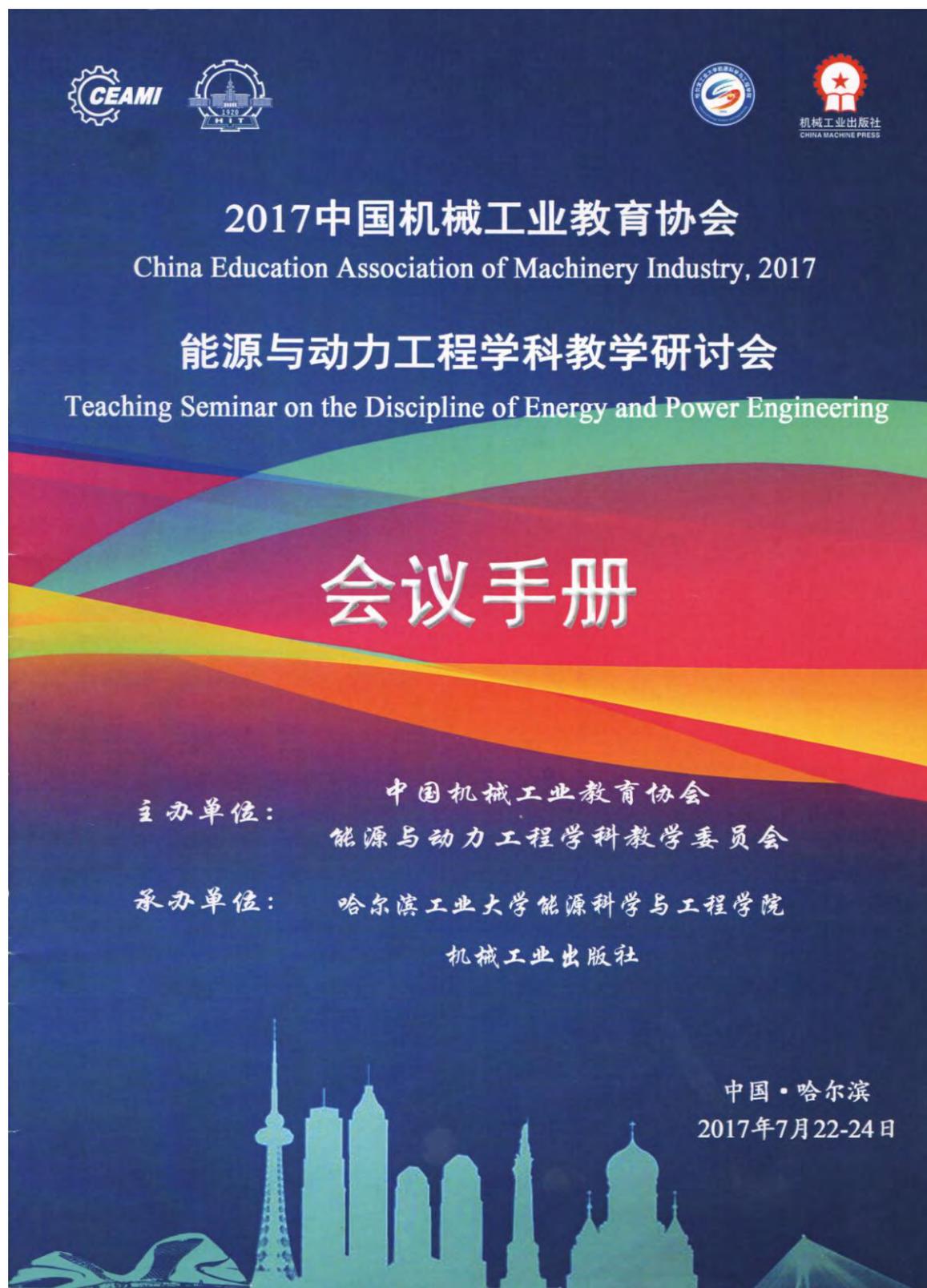
在2016年教育部能动类专业教学指导委员会全体会议暨全国能动类专业教学改革会议上，您的论文“流体力学多尺度创新实验课的教学实践”被评为优秀论文。

特发此证。

教育部高等学校能源动力类专业教学指导委员会

二〇一六年五月二十八日

附件2-16. 温风波. 专业课程创新研讨式教学模式研究. 2017 中国机械工业教育协会能源与动力工程学科教学研讨会, 2017年





分会场 I 动力机械工程 (13:30~17:30)

主持人：高文志 冯慧华

序号	题目	报告人	单位
1	关于研究方法课程的建设与思考	高文志	天津大学
2	流体力学课程模块化实验设计	王 彤	上海交通大学
3	本科生《燃烧学》课程的教改探讨	周屈兰	西安交通大学
4	专业课程创新研讨式教学模式研究	温风波	哈尔滨工业大学
5	提升青年教师实验教学能力研究	赵志军	上海理工大学
6	教学模式与手段的探讨和研究	温华兵	江苏科技大学
7	翻转课堂的设计原则及应用	马素霞	太原理工大学
8	多学科交叉开拓动力机械新方向	唐井峰	哈尔滨工业大学
9	特殊用途内燃机的燃烧问题及应对策略	刘永峰	北京建筑大学
10	互联网+与实验教学改革探讨	田 昌	上海理工大学
茶歇 (15:30~15:45)			
自由发言, 讨论			

附件2-17. 刘辉. 哈工大能源动力类创新研修课探索与实践. 2017 中国机械工业教育协会能源与动力工程学科教学研讨会, 2017年



分会场III 热能工程 (13:30~17:30)

主持人：沈胜强 史琳

序号	题目	报告人	单位
1	能源类专业综合能力培养模式思考	韩玉阁	南京理工大学
2	能动类专业英文工程热力学课程授课体会	高乃平	同济大学
3	《工程热力学》教学互动探索	叶强	上海交通大学
4	热能工程专业实验教学改革与探索	胡晓红	上海理工大学
5	哈工大能源动力类创新研修课探索与实践	刘辉	哈尔滨工业大学
6	提升学生自主创新能力——能源与动力专业方向课教学模式及考核方法实践研究	李佳玉	南京理工大学
7	同行评议在大学项目式教学中的应用研究	于娟	上海交通大学
8	以实验能力为导向的能源动力类专业实验教学教学改革探索	黄晓璜	上海理工大学
9	依托学科优势,注重能力培养,创新能源动力专业实验教学体系	姜宝成	哈尔滨工业大学
10	南京理工大学能源类实践教学现状与改革设想	吴烨	南京理工大学
11	举办可持续能源国际暑期课程的体会	李勇	上海交通大学
12	课程建设与实践教学经验交流	沈国清	华北电力大学
13	探索自组织教学在实验教学中的应用	邹艳芳	上海理工大学
14	切实做好多层次实践教学	王平阳	上海交通大学

茶歇 (15:30~15:45)

自由发言, 讨论

附件2-18. 姜宝成. 依托学科优势, 注重能力培养, 创新能源动力专业实验教学体系. 2017 中国机械工业教育协会能源与动力工程学科教学研讨会, 2017 年



2017 中国机械工业教育协会能源与动力工程学科教学研讨会

9

分会场III 热能工程 (13:30~17:30)

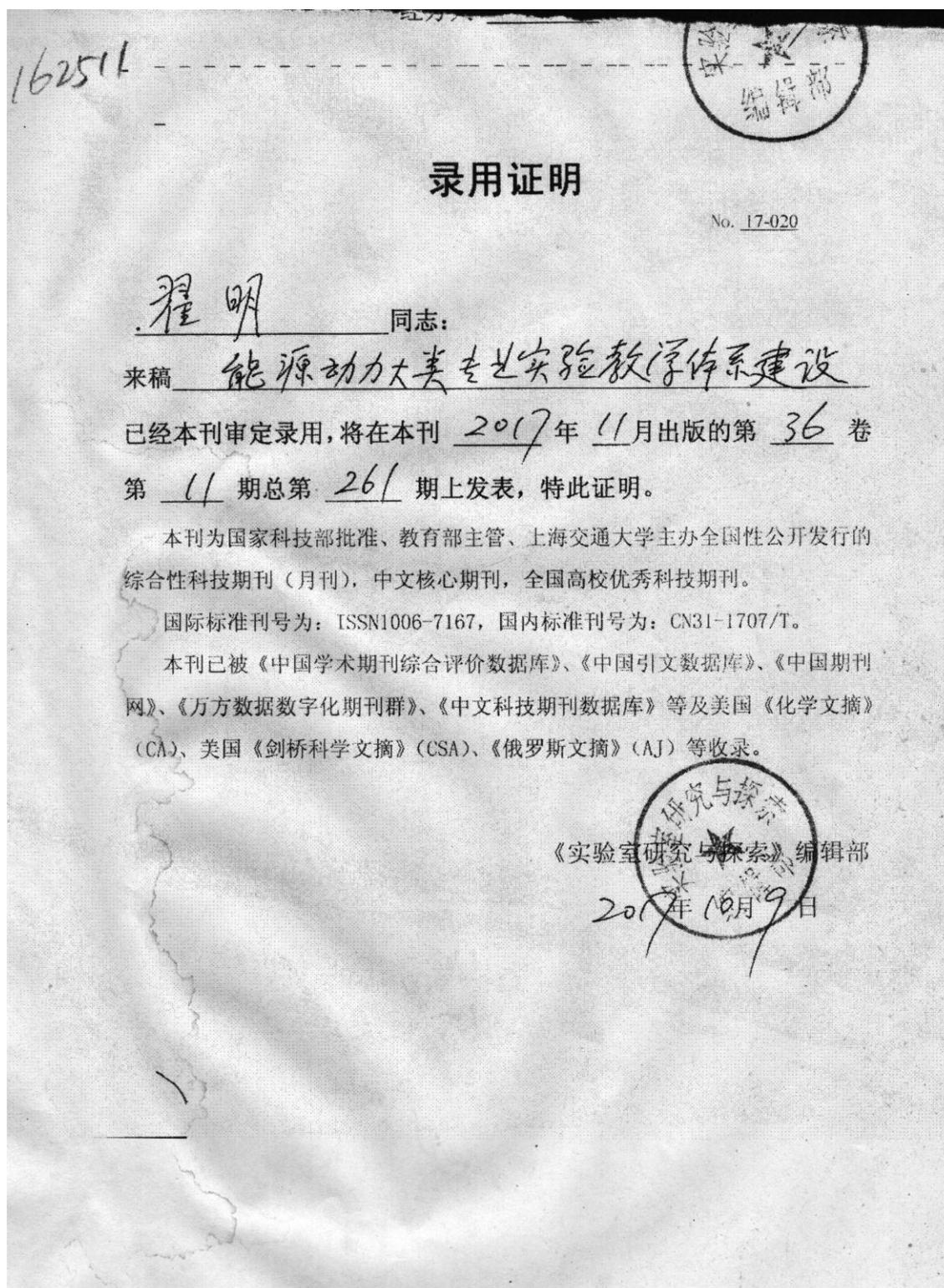
主持人：沈胜强 史琳

序号	题目	报告人	单位
1	能源类专业综合能力培养模式思考	韩玉阁	南京理工大学
2	能动类专业英文工程热力学课程授课体会	高乃平	同济大学
3	《工程热力学》教学互动探索	叶强	上海交通大学
4	热能工程专业实验教学改革与探索	胡晓红	上海理工大学
5	哈工大能源动力类创新研修课探索与实践	刘辉	哈尔滨工业大学
6	提升学生自主创新能力——能源与动力专业方向课教学模式及考核方法实践研究	李佳玉	南京理工大学
7	同行评议在大学项目式教学中的应用研究	于娟	上海交通大学
8	以实验能力为导向的能源动力类专业实验教学教学改革探索	黄晓璜	上海理工大学
9	依托学科优势, 注重能力培养, 创新能源动力专业实验教学体系	姜宝成	哈尔滨工业大学
10	南京理工大学能源类实践教学现状与改革设想	吴焯	南京理工大学
11	举办可持续能源国际暑期课程的体会	李勇	上海交通大学
12	课程建设与实践教学经验交流	沈国清	华北电力大学
13	探索自组织教学在实验教学中的应用	邹艳芳	上海理工大学
14	切实做好多层次实践教学	王平阳	上海交通大学

茶歇 (15:30~15:45)

自由发言, 讨论

附件2-19. 翟明, 何玉荣, 姜宝成, 黄怡珉, 张玉. 能源动力大类专业实验教学体系建. 实验室研究与探索, 录用.



录用通知

翟明老师：您好！

您的来稿：**能源动力大类专业实验教学体系建设**

文章编号：**162511Ge**

经审定，已被采用。按规定应付审稿费、刊登费 2200.00元（已扣除稿酬），请于1月25日前汇

至本刊编辑部，谢谢。电话：021-62932952 邮政编码：200030 编辑：秦

邮汇地址：上海市徐汇区华山路1954号上海交通大学《实验室研究与探索》编辑部收。

注【1.刊登费请汇至《实验室研究与探索》编辑部收，注明稿件的编号以便查找。请不要写编辑姓名。请**注明报销单位名称，以便及时报销。**

2.请写明作者的详细通信地址（包括：电话，手机号码），以便杂志、发票能快速、安全邮寄到您手里。】

补充规范要求

经审，拟录用，根据本刊规范化要求，请补充下列内容中涂红字处：

- (1) 中文：题名、作者、(工作单位（包括二级单位），省、市名，邮编)、摘要和关键词。
- (2) 英文：题名、作者、(工作单位（包括二级单位），市名，邮编，国别)、摘要和关键词。
- (3) 摘要：本刊要求科技论文写成报道性摘要，报道性摘要一般反映科技论文的目的、方法、主要结果和结论，向读者提供尽可能多的定量或定性的信息，充分反映该研究的创新之处。篇幅以300字左右为宜。
- (4) 关键词：为适应自动检索的需要，GB/T3179-92规定，现代科技期刊都应在学术论文的摘要后面给出3-8个关键词（或叙词）。关键词应按GB/T3860-1995《文献叙词标引规则》的原则和方法，参照各种词表和工具书选取。
- (5) 中图分类号（可问图书馆）。
- (6) 基金项目：项目名称，编号等（如无基金项目可不填）。
- (7) 参考文献：（参考本刊发表的文献，也请录入）。要求参考文献**多于15篇**，必须是已公开发表的，参考文献序号注入正文。

例：① 专著类：作者名、著作题名 [M]、出版地：出版者，出版年、文献起止页码（选项）。

② 期刊类：作者名、文献题名 [J]、刊名，年，卷（期）：文献起止页码。

- (8) 作者简介：姓名（出生年），性别，民族，籍贯（省、市），学位，职称，职务，研究方向，主要成果，电话（最好是手机），E-mail。

(9) 第一作者务请提供jpg格式、像素100k以上的证件照

(10) 物理量的计量单位，必须按国际单位制进行换算。

(11) 务必于2017年1月25日前将**修改补充后的全文及照片**用E-mail发至：

gedf@sjtu.edu.cn 如未及时反馈，将会影响发表时间。

(11) 稿件必须按本刊规范撰写，稿件不规范难予利用。

(12) 回函请注明来稿编号及编辑姓名。

(13) 本编辑部为二级财务单位，版面费发票加盖的是上海交通大学财务部门的公章。

编辑部电话：(021-62932952, 021-62932875) 转 809 分机 传真：021-62933165

《实验室研究与探索》编辑部 2017年1月5日

3.实验项目目录及建设成果

3.1 专业基础课实验项目目录（合计 27 项）

近年来升级改造、更新换代了部分实验教学内容

课程序号	课程编号	课程名称	课程总学时	授课对象	实验学时	上机学时	实验编号	实验项目名称	实验项目学时	备注
1	13SD02010210	工程流体力学 I	80	本科生	10	0	1	恩氏粘度计测量液体粘度实验	1	验证性
							2	平面静水总压实验	1	综合性
							3	文丘里流量计实验	1	综合性
							4	动量定理实验	1	综合性
							5	临界雷诺数测定实验	1	综合性
							6	孔口管嘴出流实验	1	综合性
							7	沿程阻力测定实验	1	综合性
							8	局部阻力测定实验	1	综合性
							9	气流边界层综合实验	2	综合性
2	13SD02010220	工程流体力学 II	30	本科生	4	0	1	恩氏粘度计测量液体粘度实验	1	验证性
							2	平面静水总压实验	1	综合性
							3	文丘里流量计实验	1	综合性
							4	动量定理实验	1	综合性
3	13SD02010230	工程流体力学 III	40	本科生	6	0	1	恩氏粘度计测量液体粘度实验	1	验证性
							2	平面静水总压实验	1	综合性
							3	文丘里流量计实验	1	综合性
							4	动量定理实验	1	综合性
							9	气流边界层综合实验	2	综合性
4	13SD02010110	工程热力学 I (双语)	58	本科生	6	0	1	气体定压比热测定	2	综合性
							2	二氧化碳临界状态观测及 p-v-t 关系测定	2	综合性
							3	喷管性能实验	2	综合性
5	13SD02010120	工程热力学 II	36	本科生	4	0	1	气体定压比热测定	2	综合性
							2	二氧化碳临界状态观测及 p-v-t 关系测定	2	综合性
6	13SD02010130	工程热力学 III	40	本科生	4	0	1	气体定压比热测定	2	综合性
							2	喷管性能实验	2	综合性
7	13SD02010310	传热学 I (双语)	58	本科生	6	4	1	准稳态法测绝热材料的导热系数和比热实验	2	验证性
							2	不透明材料高温发射率测量实验	2	综合性
							3	气体横掠单管对流换热实验	2	综合性
8	13SD02010320	传热学 II	36	本科生	4	0	1	准稳态法测绝热材料的导热系数和比热实验	2	验证性
							2	不透明材料高温发射率测量实验	2	综合性
9	13SD02010330	传热学 III	36	本科生	4	0	1	准稳态法测绝热材料的导热系数和比热实验	2	验证性

课程序号	课程编号	课程名称	课程总学时	授课对象	实验学时	上机学时	实验编号	实验项目名称	实验项目学时	备注
							2	不透明材料高温发射率测量实验	2	综合性
10	13SD02010340	传热学IV	30	本科生	4	0	1	准稳态法测绝热材料的导热系数和比热实验	2	验证性
							2	不透明材料高温发射率测量实验	2	综合性
11	13SD02010410	空气动力学 I	48	本科生	4	0	1	圆柱绕流实验	2	综合性
							2	激波的形成与干扰虚拟实验	2	验证性
12	13SD02010420	空气动力学 II	48	本科生	2	0	1	圆柱绕流实验	2	综合性
13	13SD02010500	燃烧学	48	本科生	6	0	1	Bensun 火焰及 Smithell 法火焰分离实验	1	验证性
							2	预混火焰稳定浓度界限测定实验	1	综合性
							3	气体燃料的射流燃烧、火焰长度及火焰温度的测定实验	1	综合性
							4	静压法气体燃料火焰传播速度测定实验	1	综合性
							5	水煤浆滴的燃烧实验	1	综合性
							6	煤的工业分析实验	1	演示性
14	13SD02010600	自动控制原理	46	本科生	6	0	1	双桶水位动态特性建模实验	2	综合性
							2	双桶水位串级控制调节器设计调试实验	4	设计性
15	13SD02013000	热动机械测试技术	22	本科生	4	0	1	压力表及压力传感器标定实验	2	综合性
							2	温度参数的采集及动态特性测量	2	综合性

3.2 专业课实验项目目录（合计 33 项）

近年来升级改造更新换代了部分实验教学内容

课程序号	课程编号	课程名称	课程总学时	授课对象	实验学时	上机学时	实验编号	实验项目名称	实验项目学时	备注
1	13SC02121100	热能转换装置	54	本科生	6	0	1	锅炉热平衡综合实验	3	综合性
							2	燃料的工业分析	3	综合性
2	13SE02131200	污染物控制与综合利用	36	本科生	2	0	1	燃料燃烧污染物生成及其控制实验	2	综合性
3	13SC02121300	气液两相流体动力学（双语）	28	本科生	2	0	1	锅炉水循环停滞实验	1	综合性
							2	锅炉水循环倒流实验	1	综合性
4	13SC02122100	叶轮机械原理	58	本科生	4	0	1	五孔气动探针校准	2	综合性
							2	叶栅能量损失系数测量	2	综合性
5	13SC02122300	透平调节原理	30	本科生	4	0	1	汽轮机调节系统动态分析实验	4	综合性
6	13SC02122200	透平强度与振动	36	本科生	6	4	1	叶片的自由振动	2	综合性
							2	叶片的强迫振动	2	综合性
							3	转子临界转速的测定	2	综合性
7	13SC02220200	发动机强度与振动	42	本科生	6	0	1	叶片的自由振动	2	综合性
							2	叶片的强迫振动	2	综合性
							3	转子临界转速的测定	2	综合性
8	13SC02220300	发动机控制原理	42	本科生	4	0	1	涡扇发动机非线性模型	4	综合性
9	13SC02220100	叶片机原理	68	本科生	6	0	1	五孔气动探针校准	4	综合性
							2	叶栅能量损失系数测量	2	综合性
10	13SC02123300	水轮机原理及调节	36	本科生	2	0	1	水轮机结构水轮机仿真发电试验	1	演示性
							2	水轮机转速控制实验及导叶角度调节机构试验	1	演示性
12	13SC02123400	流体动力元件及控制系统	36	本科生	2	0	1	直驱容积式控制系统动态特性实验	2	综合性
13	13SE02133200	风机原理与设计	20	本科生	2	0	1	风机性能实验	2	综合性
14	13SC02123100	叶片泵原理与水力设计	46	本科生	2	0	1	叶片泵特性曲线测定实验	4	综合性
15	13SC02123200	液力传动	30	本科生	2	0	1	液力元件实验、液力元件结构剖析	2	综合性
16	13SC02120200	制冷原理与工程	48	本科生	4	0	1	制冷系统性能实验	2	综合性
							2	自复叠式制冷系统性能实验	2	演示性
17	13SE02130200	太阳能工程	22	本科生	2	0	1	太阳辐射光谱测量	1	综合性
							2	固体材料光谱辐射特性测量	1	综合性
18	13SC02120300	热泵与再生能源有效利用	22	本科生	2	0	1	热泵系统性能实验	2	综合性
19	13SC02320200	气液两相流（双语）	36	本科生	4	0	1	水平管道两相流实验	2	综合性
							2	竖直管道两相流实验	2	综合性
20	13SE02330300	辐射测量与防护	24	本科生	4	0	1	核衰变和计数的统计规律测量实验	2	演示性
							2	α 、 β 、 γ 射线辐射防护实验	2	演示性
21	13SC02320110	核反应堆安全分析 I	46	本科生	0	4	1	蒸汽发生器传热管破裂事故	2	综合性
							2	给水管道的破裂事故	2	综合性

课程序号	课程编号	课程名称	课程总学时	授课对象	实验学时	上机学时	实验编号	实验项目名称	实验项目学时	备注
22	13SC02320300	核动力装置与设备	38	本科生	0	2	1	稳压器液位控制	2	综合性
23	13SD02310200	核反应堆热工水力学	48	本科生	0	2	1	反应堆换热器设计	2	综合性
24	13SD02310100	核反应堆物理分析(双语)	58	本科生	0	2	1	反应性分析	2	综合性
25	13SE02330200	先进核能技术	20	本科生	0	2	1	压水堆核电站一回路仿真	2	综合性

3.3 创新研修课实验项目目录（合计 18 项）

学院总计开设 18 门创新研修课，创新研修课中选择创新实验课的实验开设。课题组成员完成了其中 5 门创新研修课的建设工作：

《锅炉低氮氧化物排放技术》，刘辉等。 20 学时，哈工大首批本科生创新研修课示范课程；

《飞行器热分析与热设计》，帅永等。 24 学时；

《复杂多相流及过程强化技术》，何玉荣等。 20 学时；

《半透明材料热特性理论》，齐宏等。 20 学时。

《现代 CFD 技术在流体机械中的应用》，魏显著、王洪杰、官汝志。 20 学时。

序号	实验题目	立项年度/批次	学时	课程性质	任课教师
1	过程工程复杂系统的多尺度分析	2007/第三批	20	大二以上任选	陆慧林
2	现代 CFD 技术在流体机械中的应用	2007/第三批	20	大二以上任选	魏显著、王洪杰、 官汝志
3	太阳能利用技术	2007/第三批	16	大二以上任选	谈和平、李炳熙、 夏新林
4	超燃冲压发动机研究前沿	2007/第三批	15	大二以上任选	鲍文、崔涛
5	空间能源	2009/第四批	14	大二以上任选	赵广播
6	航天器电推进技术	2009/第四批	20	大二以上任选	于达仁、刘辉
7	基于先进 CFD 技术的航空航天飞行器动力学仿真	2009/第四批	20	大二以上任选	陈浮、陈焕龙
8	锅炉低氮氧化物排放技术	2009/第四批	20	大二以上任选	刘辉
9	热能利用过程中的节能减排技术	2010/第五批	44	大二以上任选	高继慧
10	动力机械振动噪声控制技术前沿及应用	2012/第六批	20	大二以上任选	刘占生、张广辉
11	复杂多相流及过程强化技术	2012/第六批	20	大二以上任选	何玉荣、翟明
12	生物质能利用技术	2012/第六批	20	大二以上任选	孙绍增、赵义军
13	航空发动机参数化建模与 CFD 使用技巧	2012/第六批	20	大二以上任选	黄洪雁、王祥锋
14	航空发动机设计体系及设计平台应用	2012/第六批	20	大二以上任选	周逊、温风波、 杜鑫

序号	实验题目	立项年度/批次	学时	课程性质	任课教师
15	半透明材料热特性理论	2013/第七批	20	大二以上任选	阮立明、齐宏
16	温室气体减排与资源化技术	2013/第七批	20	大二以上任选	高建民、杜谦
17	计算能源科学概论与实践	2013/第七批	20	大二以上任选	张昊春、马宇
18	飞行器热分析与热设计	2013/第七批	24	大二以上任选	帅永、孙创

3.4 创新实验课实验项目目录（合计 43 项）

学院总计开设 7 门创新实验课，课题组成员完成了其中 3 门创新实验课的建设工作：

《太阳能高效利用创新实验》，帅永,袁远,赵军明,艾青。 36 学时；

《先进核能系统仿真创新实验》，严利明,姜宝成,张昊春,马宇。 36 学时；

《流体力学多尺度流动创新实验》，李凤臣,李小斌,蔡伟华,姜宝成,黄怡珉。 36 学时。

序号	课程名称	实验名称	立项年度	实验时数	课程性质
1	基于面向对象建模 ALICES 平台的先进核能系统仿真实验	核电站核岛流程 CAD 工程设计	2012	36	大二以上任选
		常规岛、BOP			
		EPR 主控操作盘 CAD 工程设计			
		ALICE 实时仿真平台演示			
		慢化剂效应			
		氙振动、反馈性			
		逼近临界			
		ALICE 平台堆芯物理，热工水力建模仿真			
		热备用到低功率、变功率运行			
		核电站半实物虚拟盘制作、界面软件编制、调试			
2	太阳能高效利用创新实验	太阳能电池伏安特性实验	2013	36	大二以上任选
		能源材料透反射光谱特性测量			
		太阳能高效转换及新途径利用			
		太阳能光伏电池板的制作			
		多碟聚能系统热流测量及正午太阳高度角测量			
		太阳能光热转换效率测试			
		硅材料光谱吸收特性测量			
3	气体放电及电推进技术	等离子体理论及其单探针诊断技术	2012	24	大二以上任选
		发射探针诊断实验			

序号	课程名称	实验名称	立项年度	实验时数	课程性质
		光谱诊断实验			
		空心阴极放电实验			
		永磁铁磁场与温度的关系实验			
		大气压射流放电试验			
		温度分布测量实验			
		永磁铁电推进性能实验			
		流动条件下 DBD 体放电试验			
4	流体力学多尺度流动创新实验课	添加剂湍流减阻流动换热实验	2012	24	大二以上任选
		精细流场 PIV 测量实验			
		表界面张力测量实验			
		复杂流体微尺度流动实验			
		气流横掠单管表面对流换热实验			
5	大气环境保护技术创新实验	改性活性炭吸附 SO ₂ 实验研究	2012	24	大二以上任选
		还原 NO 催化剂的制备及评价			
		电凝并技术在静电除尘中应用实验研究			
		微波改性活性炭吸附甲醛实验研究			
6	生物质能热化学利用技术创新实验	实验室仪器设备使用	2015	24	大二以上任选
		生物质直接燃烧实验			
		生物质热裂解实验			
		生物质气化实验			
7	湿地生态型生物燃料电池研制	湿地产电演示实验	2015	12	大二以上任选
		搭建湿地性燃料电池			
		测试设计实验台性能			
		综合分析测试实验数据			

3.5 虚拟仿真实验课实验项目目录（合计 20 项）

学院总计开设 3 门虚拟仿真实验课，均有课题组成员参与完成建设工作：

《虚拟仿真在燃烧设备中的应用》，曾令艳，黄怡珉。 20 学时；

《发动机数值模拟及仿真技术》，温风波，杜鑫，姜宝成等。 16 学时；

核工程与核技术专业《先进核能系统仿真创新实验》，严利明，姜宝成，张昊春，马宇。 16 学时。

课程	虚拟实验项目	实验内容简介
虚拟仿真在燃烧设备中的应用	1. W 火焰锅炉煤粉燃烧及污染物排放特性虚拟实验	探索燃烧室内的速度、浓度、温度分布的规律以及它们之间的相互影响是研究燃烧过程的重要内容。该平台让学生在 2 D 和 3D 沉浸式虚拟实验环境中体会气体、固体和液体燃料在燃烧设备内的整体燃烧过程，完成燃烧过程中各个环节。实验过程包括燃烧设备图纸分析→模拟方案设计→建构燃烧设备几何模型→物理模型选取→边界条件设置→运行计算→数据处理→结果综合分析。实验中将模拟不同燃料在不同燃烧设备中燃烧情况，对流场特性、温度特性及污染物排放特性等进行监测实验，学习常规燃烧设备内燃料稳定燃烧状态时流场、温度场的判断依据，及调整火焰稳定的关键参数和方法，掌握燃料在燃烧设备内生成污染物的原因以及降低污染物生成的方法等。
	2. 旋流煤粉燃烧技术锅炉煤粉燃烧及污染物排放特性虚拟实验	
	3. 直流煤粉燃烧技术锅炉煤粉燃烧及污染物排放特性虚拟实验	
发动机数值模拟及仿真技术	1. 空气流动现象虚拟实验	通过该虚拟实验平台的学习和使用可让学生更直观掌握空气动力学现象，并“看到”在高温、高压、高速等极端条件下工作的热力发动机内部工作过程，能够更系统地掌握热力发动机工作原理和结构。 一方面让学生可以通过虚拟实验直观观察空气动力学经典现象，从而克服空气动力学基础理论相对抽象导致学生比较难理解的问题。另一方面，可使学生系统地认识热力发动机工作原理、结构及典型的设计和研发问题。
	2. 斜激波的产生和传播虚拟实验	
	3. 弯扭叶片流场结构虚拟实验	
	4. 涡轮叶片冷却结构设计及冷却气流动虚拟实验	
先进核能系统仿真实验	1. 压水堆核电站核岛、常规岛的流程及模拟	核工程类的实验由于其高危险性、高物耗、高能耗、放射性的特点，真实实验平台难以实现，依托于法国阿海珉公司引进的 SIREP 1300MW 压水堆核电站仿真模拟系统及先进的 ALICE 开发平台，借鉴世界一流大学核科学与工程专业虚拟仿真实验硬软件平台建立了本平台。覆盖培养计划内的通用课程及创新研修、创新实验类实践
	2. 反应堆冷却系统在一般操作工况、设计基准工况和严重事故工况下的热工水力和堆芯行为仿真实验	

课程	虚拟实验项目	实验内容简介
	3. 主蒸汽系统、旁路、给水流量控制仿真实验	性两个层次的仿真实验，兼顾本科生科技创新、大学生创新创业和科研创新实验训练的需要。
	4. 化学和容积系统控制过程、余热排出系统流程模拟仿真实验	<p>SIREP 1300MW 核电站仿真模拟系统可以对一、二回路主要系统及控制过程进行模拟仿真。从冷停堆到满负荷功率运行全过程以及各种瞬态过程。。通过虚拟仿真实验可以培养定性分析和定量计算能力，理论联系实际，由浅入深的掌握基础理论、工程设计与验证方法，训练逻辑思维，培养学生的创新能力。</p> <p>针对堆内核反应、传热、流动及可靠性问题，构建虚拟实验模拟模块，实现堆内反应释放热量到气液两相流动的过程模拟及演示。实现核电和常规系统的各种不同类型的热工水力瞬态模拟，包括泡状流、弹状流、环状流等流动形态的瞬时模拟、传热过程的模拟以及相互耦合过程的模拟。包括失水事故（LOCA），未能紧急停堆的预计瞬态（ATWS），以及操作瞬态如给水丧失，失去场外电源，全厂断电，汽轮机跳闸等。通过多层次、差别化自主实验与模拟模式，培养学生自主研究和开发设计能力。</p>
	5. 蒸汽发生器液位控制、稳压器压力控制仿真实验	
	6. 核反应堆临界、慢化剂效应、氙振动仿真实验	
	7. 延长燃耗运行仿真实验	
	8. 基于 GPU 并行的堆物理 LBM 仿真实验	
	9. 核反应堆堆芯功率分布仿真实验	
	10. 堆芯物理计算程序、模型仿真验证	
	11. 蒸汽发生器传热管破裂事故模拟及安全分析仿真实验	
	12. 堆芯控制棒弹棒、卡棒事故等控制元件失效模拟及安全分析仿真实验	
	13. 核反应堆一回路失水事故模拟及安全分析仿真实验	

3.6 研究生实验课实验项目目录（合计 12 项）

课题组参加了 2 门研究生实验课程的建设工作

课程序号	课程编号	课程名称	课程总学时	授课对象	实验学时	上机学时	实验编号	实验项目名称	实验项目学时	备注
1	S0400069C	纳米流体及热物性测量实践课程	26	研究生	20	0	1	纳米流体的制备	2	综合性
							2	纳米流体稳定性测量	2	综合性
							3	纳米流体热物性测量	2	综合性
							4	纳米流体自然对流换热	4	综合性
							5	沸腾换热实验	4	综合性
							6	光热转换实验	4	综合性
							7	热物性瞬态测量	1	综合性
							8	非接触式测温实验	1	综合性
2	S0400067C	流体动力学先进测试技术		研究生	8	0	1	二维流场 PIV 测量演示实验	2	综合性
							2	2D-LDV 湍流速度测量实验	2	综合性
							3	大尺度-介观尺度-微尺度流动对比实验	2	综合性
							4	微流动红外测温实验	2	综合性

4. 学生培养成效

4.1 学生参加科技创新实践获奖 31 项

全国大学生节能减排竞赛一等奖 11 项，二等奖 11 项，三等奖 4 项

- 4.1.01. 第四届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖（2011）。学生：姚杨，舒峻峰，王曦，赵俊龙，朱丽佳等；指导教师：李凤臣，王洪杰
- 4.1.02. 第四届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛“哈电杯”一等奖：“新型纳米黑液太阳能热水集热器”（2011）。学生：田枫林，王悦新，赵鑫，刘馨宁，任亚涛；指导教师：何玉荣。
- 4.1.03. 第五届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛“凯盛杯”一等奖：“新型记忆合金高效利用废水热能装置”（2012）。学生：余力，陈哲豪，王泽鸣，郭申祺，谢芳萍；指导教师：何玉荣。
- 4.1.04. 第六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“基于微型水斗与 PVDF 膜压电技术的复合雨水发电装置”（2013）。学生：高展，安成，陈梅洁，陈曦，肖宜轩，郑艳，唐天琪；指导教师：何玉荣。
- 4.1.05. 第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“新型工业废热高效转化与自供能除污一体化系统”（2015）。学生：樊希，刘盛羽，刘涛，李英强，陈昱伦；指导教师：帅永
- 4.1.06. 第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“一种无源自驱多功能智能节能窗”（2015）。学生：洪家荣，徐军忠，陈浩，张勇，陈润欣；指导教师：帅永
- 4.1.07. 第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“智能调速无叶抽油烟机的设计与优化”（2015）。学生：魏方睿，闫旭宇，孙浩林，欧敏，路瑶，刘杰鑫；指导教师：王洪杰
- 4.1.08. 第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“便携式定点污渍超声洗涤剂”（2016）。学生：单文昭，齐骥，覃永粼，王驰，程先仪；指导教师：王洪杰
- 4.1.09. 第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“秸秆田间资源化利用技术”（2017）。学生：吴志宏，庞松健，崔云峰，张浩，侯宗昇；指导教师：帅永
- 4.1.10. 第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“壳聚糖基可降解塑料的制备”（2017）。学生：于桢，李隆昕，焦文，罗昭君，孟祥博；指导教师：帅永
- 4.1.11. 第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“基于可降解纤维素气凝胶的新型收油系统”（2017）。学生：苏舒琴等；指导教师：何玉荣
- 4.1.12. 第六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖（2013）。学生：马贵辉,邹云鹏,闫起源,轩笠铭等；指导教师：刘辉
- 4.1.13. 第七届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“一种新型风力水力单向轴双转子发电装置”（2014）。学生：程琪，范新萌，李欢，黄亦凡，邓良辰，于文浩；指导教师：何玉荣。
- 4.1.14. 第七届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“基于文丘里效应的万向聚风落地式微风发电机”（2014）。学生：郑艳，唐天琪，

- 杜巍, 谢松柏, 魏方睿, 李建置; 指导教师: 何玉荣.
4. 1. 15. 第七届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖: “废热/太阳能的综合热电转换装置”(2014). 学生: 孙英博, 齐东兴, 孙峥, 梁亮, 孙峥, 刘佳宁; 指导教师: 帅永
 4. 1. 16. 第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖: “一种新型太阳能智能静电除尘器”(2015). 学生: 学生石雷等; 指导教师: 何玉荣.
 4. 1. 17. 第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖: “一种新型太阳能高速公路自动除雪装置”(2015). 学生: 学生黄健等; 指导教师: 何玉荣.
 4. 1. 18. 第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖: “一种新型绿色保温节能墙体材料”(2015). 学生: 刘子玉等; 指导教师: 何玉荣.
 4. 1. 19. 第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖: “一种高效制动的混合动力太阳能自行车”(2016). 学生: 纪欣宇, 张国华, 梁永, 钟鸿豪, 金家辉; 指导教师: 帅永.
 4. 1. 20. 第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖: “黑龙江省碳排放环境库兹涅茨曲线及影响因素的调查与实证分析”(2016). 学生: 姜蔚, 腾天艺, 霍东, 孙博君, 徐明璇, 邵玉舒, 张琦璘; 指导教师: 帅永.
 4. 1. 21. 第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖: “一种新型太阳能自动除湿百叶窗”(2016). 学生: 梁爽等; 指导教师: 何玉荣.
 4. 1. 22. 第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖: “新型非转子微风发电机”(2017). 学生: 申文祥等; 指导教师: 何玉荣.
 4. 1. 23. 第四届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛“哈电杯”三等奖: “新型高效风力发电机”(2011). 学生: 张越, 边斯, 高云峰, 张骥, 李博伦; 指导教师: 姜宝成.
 4. 1. 24. 第六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖: “北方严寒地区住房节能现状调查及改造建议”(2013). 学生: 徐伟杰, 李星辰, 周军秀, 王重阳, 郝占魁, 周羽佳, 王可; 指导教师: 齐宏.
 4. 1. 25. 第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖: “降温发光多功能复合墙体涂层”(2015). 学生: 白祁秦冀, 金亮等; 指导教师: 齐宏.
 4. 1. 26. 第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖(2017). 学生: 黄涛, 李靖轩, 陈晓阳; 指导教师: 刘辉.

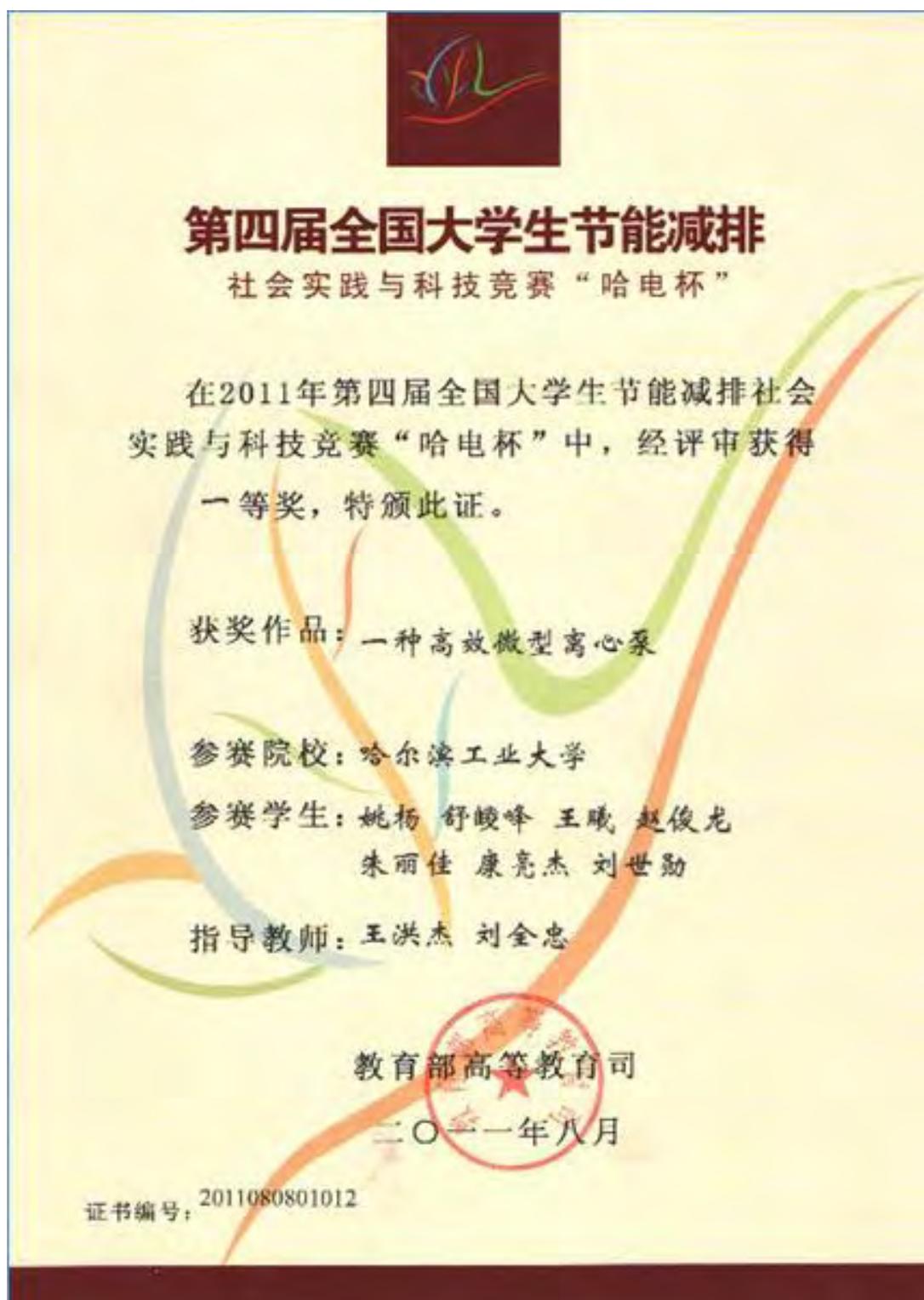
获得其他奖项 5 项

4. 1. 27. 台湾东元科技创意竞赛优秀奖: “以掺硼非晶金刚石为窗口层的新型非晶硅太阳电池的研究”(2011). 学生: 汪新智, 刘星, 胡彦伟, 王天宇, 彭稳根; 指导教师: 何玉荣, 朱嘉琦.
4. 1. 28. 哈尔滨工业大学第四届“祖光杯”创新创业竞赛创新组铜奖(2014). 学生: 张午坤, 何彩云; 指导教师: 刘辉.
4. 1. 29. 哈尔滨工业大学第六届“祖光杯”创意创新创业大赛金奖(2015). 学生: 洪家荣, 徐军忠, 陈浩, 张勇, 陈润欣; 指导教师: 帅永.
4. 1. 30. 哈尔滨工业大学大一年度项目计划一等奖: “应用于太阳能热电联用系统的纳米流体辐射特性的研究”(2012). 学生: 于文浩, 华志伟, 韩

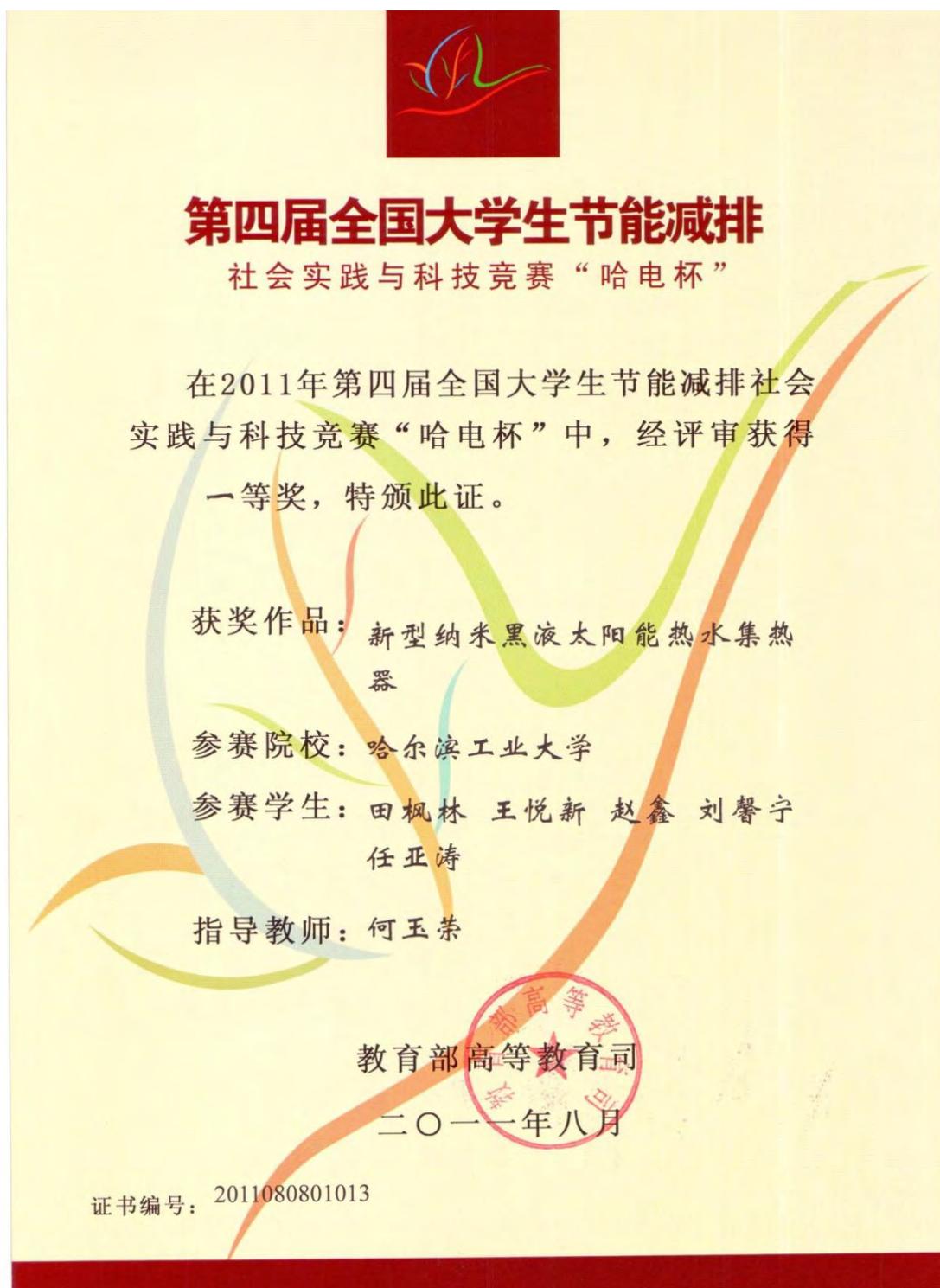
青松, 陈聪培, 魏王宇; 指导教师: 何玉荣.

4. 1. 31. 哈尔滨工业大学大一年度项目计划二等奖: “盐类对蜡烛燃烧效果的影响” (2014). 学生: 韦健飞, 舒坚, 杜为; 指导教师: 刘辉.

全国大学生节能减排竞赛一等奖 11 项，二等奖 11 项，三等奖 4 项
附件4.1-01.第四届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖（2011）。学
生：姚杨，舒峻峰，王曦，赵俊龙，朱丽佳等；指导教师：李凤臣，
王洪杰。



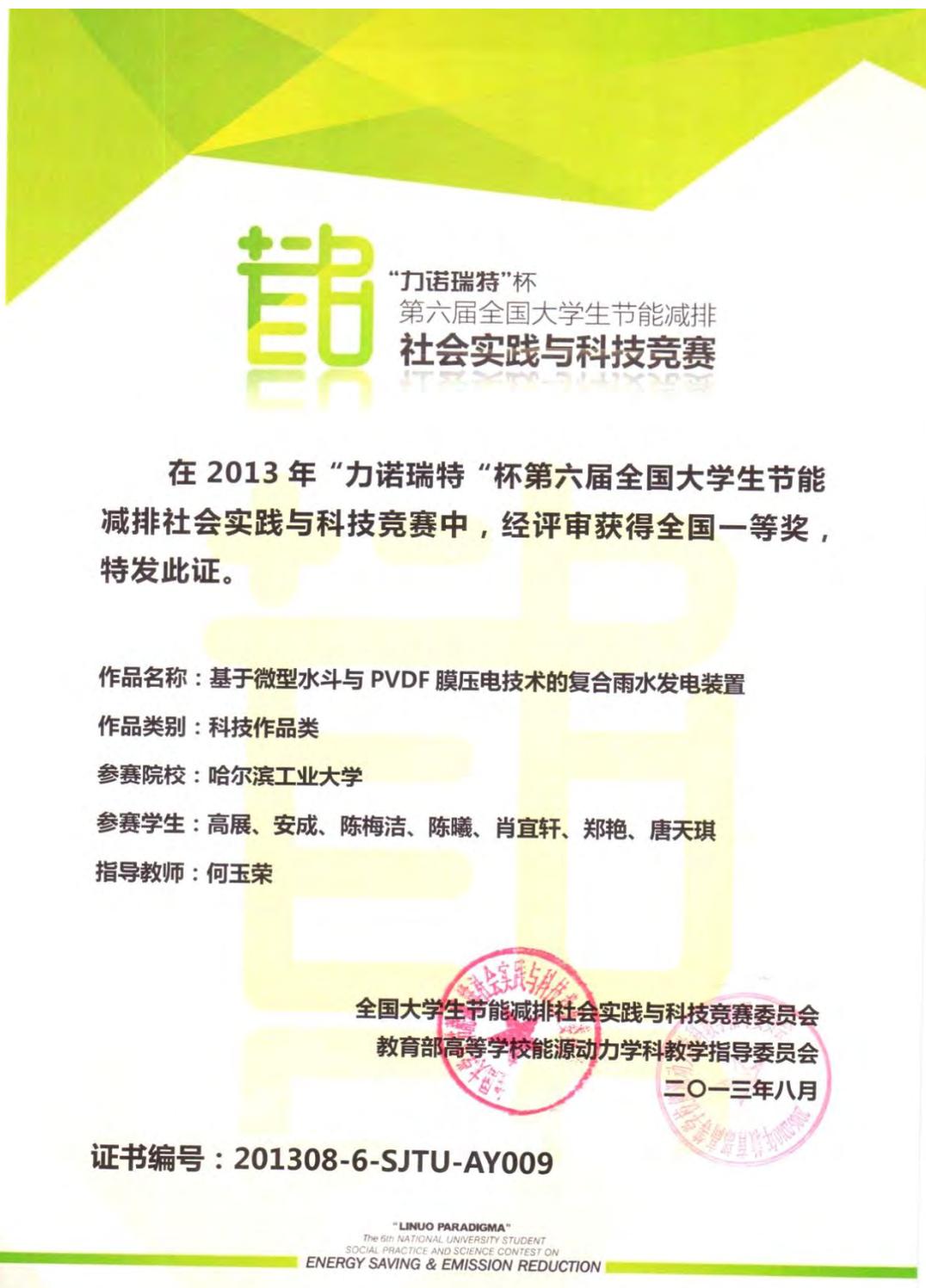
附件4.1-02. 第四届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛“哈电杯”一等奖：
“新型纳米黑液太阳能热水集热器”（2011）。学生：田枫林，王悦新，
赵鑫，刘馨宁，任亚涛；指导教师：何玉荣。



附件4.1-03.第五届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛“凯盛杯”一等奖：
“新型记忆合金高效利用废水热能装置”（2012）。学生：余力，陈哲豪，王泽鸣，郭申祺，谢芳萍；指导教师：何玉荣。



附件4.1-04.第六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“基于微型水斗与PVDF膜压电技术的复合雨水发电装置”(2013). 学生：高展，安成，陈梅洁，陈曦，肖宜轩，郑艳，唐天琪；指导教师：何玉荣.



附件4.1-05.第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“新型工业废热高效转化与自供能除污一体化系统”（2015）。学生：樊希，刘盛羽，刘涛，李英强，陈垦伦；指导教师：帅永



附件4.1-06.第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“一种无源自驱多功能智能节能窗”（2015）。学生：洪家荣，徐军忠，陈浩，张勇，陈润欣；指导教师：帅永



附件4.1-07.第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“智能调速无叶抽油烟机的设计与优化”（2015）。学生：魏方睿，闫旭宇，孙浩林，欧敏，路瑶，刘杰鑫；指导教师：王洪杰



附件4.1-08.第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“便携式定点污渍超声洗涤器”（2016）。学生：单文昭，齐骥，覃永鄰，王驰，程先仪；指导教师：王洪杰



附件4.1-09.第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“秸秆田间资源化利用技术”（2017）。学生：吴志宏，庞松健，崔云峰，张浩，侯宗昇；指导教师：帅永



附件4.1-10.第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“壳聚糖基可降解塑料的制备”（2017）。学生：于桢，李隆昕，焦文，罗昭君，孟祥博；指导教师：帅永



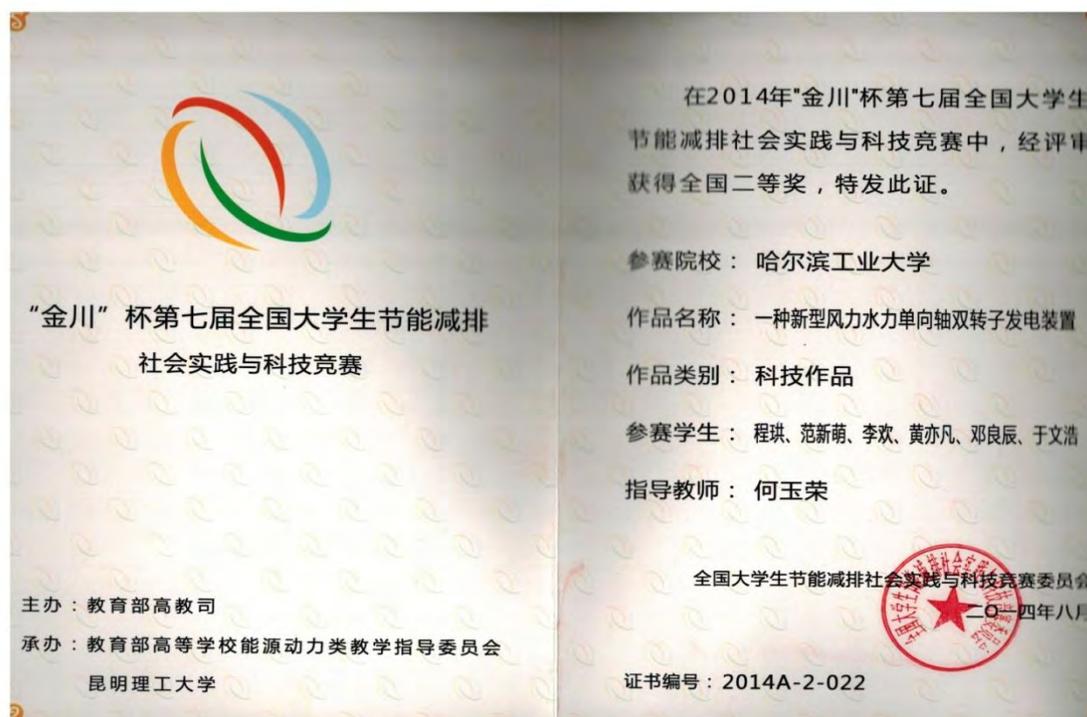
附件4.1-11.第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛一等奖：“基于可降解纤维素气凝胶的新型收油系统”（2017），学生：苏舒琴等；指导教师：何玉荣



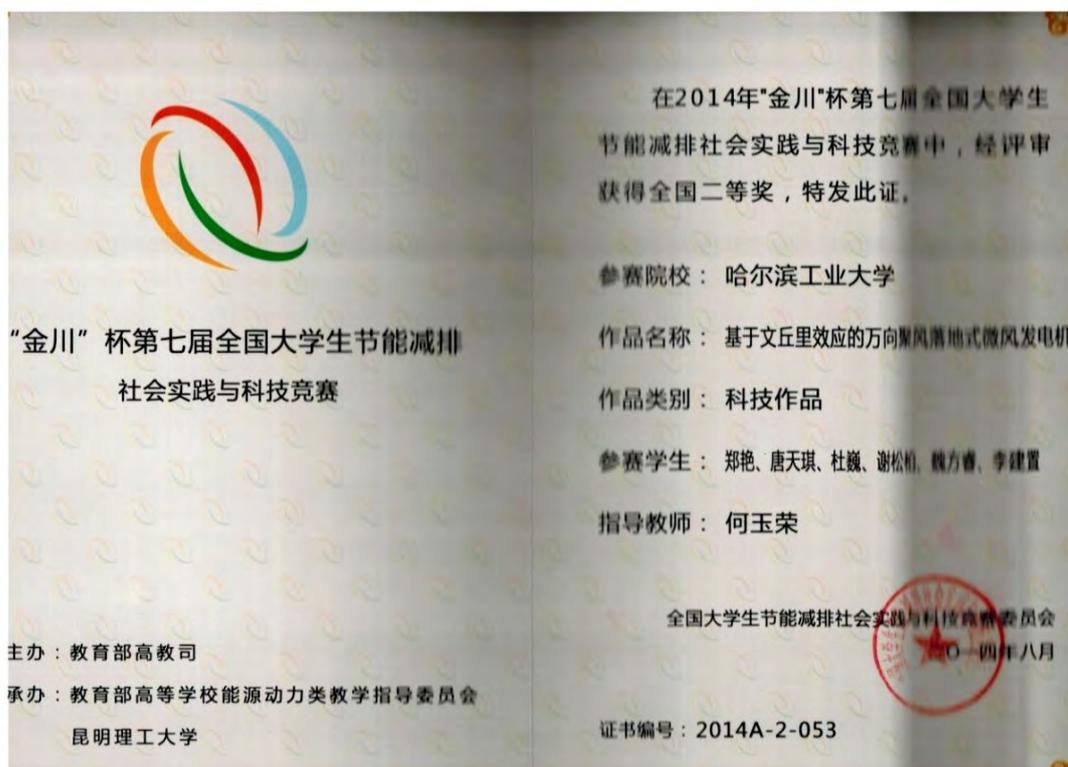
附件4.1-12.第六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖（2013）。学生：马贵辉,邹云鹏,闫起源,轩笠铭等；指导教师：刘辉



附件4.1-13.第七届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“一种新型风力水力单向轴双转子发电装置”（2014）。学生：程琪，范新萌，李欢，黄亦凡，邓良辰，于文浩；指导教师：何玉荣。



附件4.1-14.第七届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“基于文丘里效应的万向聚风落地式微风发电机”（2014）。学生：郑艳，唐天琪，杜巍，谢松柏，魏方睿，李建置；指导教师：何玉荣。



附件4.1-15.第七届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“废热/太阳能的综合热电转换装置”（2014）。学生：孙英博，齐东兴，孙峥，梁亮，孙峥，刘佳宁；指导教师：帅永



附件4.1-16.第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“一种新型太阳能智能静电除尘器”（2015）。学生：学生石雷等；指导教师：何玉荣。



附件4.1-17.第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“一种新型太阳能高速公路自动除雪装置”（2015）。学生：学生黄健等；指导教师：何玉荣。



附件4.1-18.第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“一种新型绿色保温节能墙体材料”（2015）。学生：刘子玉等；指导教师：何玉荣。



附件4.1-19.第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“一种高效制动的混合动力太阳能自行车”（2016）。学生：纪欣宇，张国华，梁永，钟鸿豪，金家辉；指导教师：帅永。



附件4.1-20.第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“黑龙江省碳排放环境库兹涅茨曲线及影响因素的调查与实证分析”（2016）。学生：姜蔚，腾天艺，霍东，孙博君，徐明璇，邵玉舒，张琦璘；指导教师：帅永。



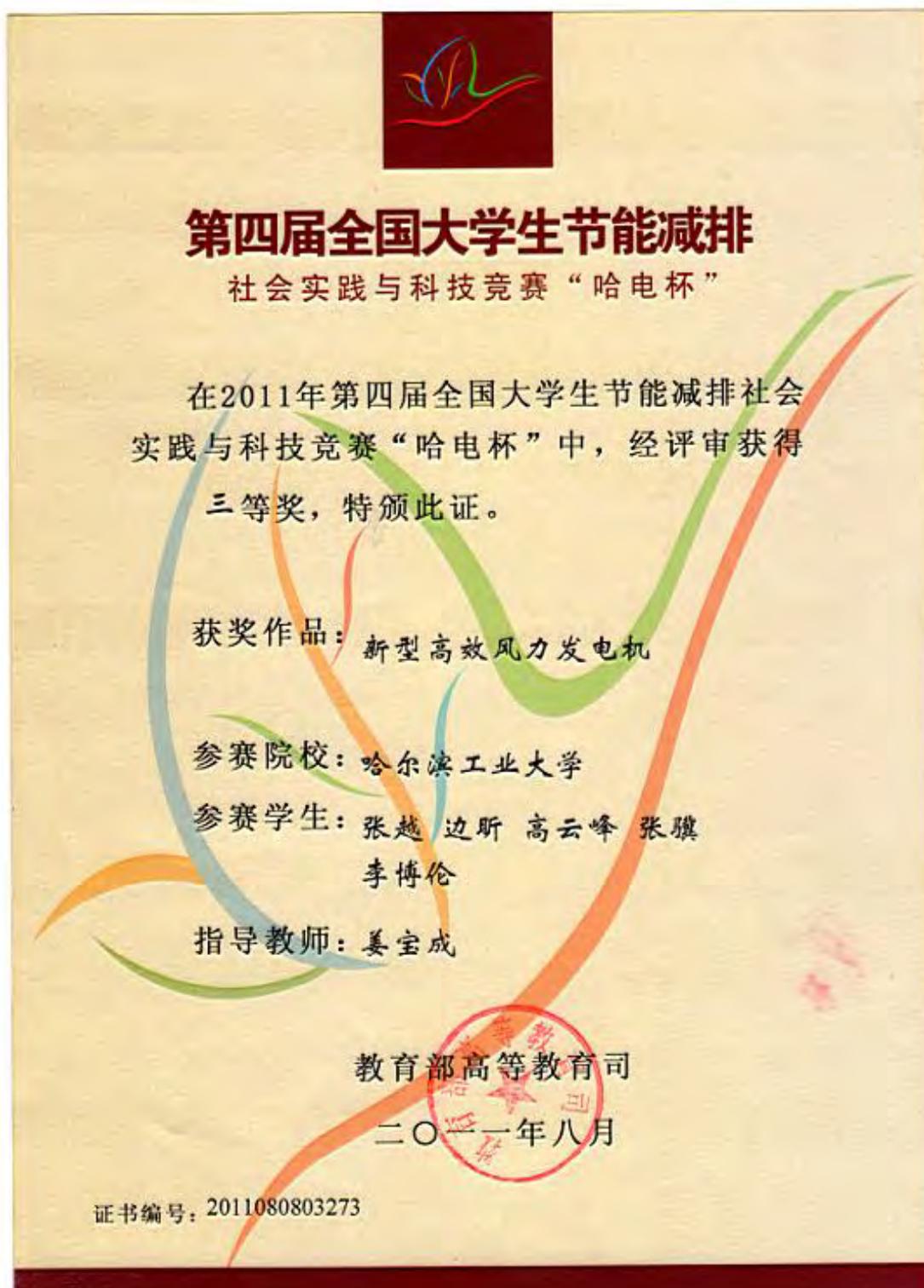
附件4.1-21.第九届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“一种新型太阳能自动除湿百叶窗”（2016）。学生：梁爽等；指导教师：何玉荣。



附件4.1-22.第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛二等奖：“新型非转子微风发电机”（2017），学生：申文祥等；指导教师：何玉荣。



附件4.1-23. 第四届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛“哈电杯”三等奖：
“新型高效风力发电机”（2011）。学生：张越，边斯，高云峰，张骥，
李博伦；指导教师：姜宝成。



附件4.1-24.第六届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖：“北方严寒地区住房节能现状调查及改造建议”（2013）。学生：徐伟杰，李星辰，周军秀，王重阳，郝占魁，周羽佳，王可；指导教师：齐宏，



附件4.1-25.第八届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖：“降温发光多功能复合墙体涂层”（2015）。学生：白祁秦冀，金亮等；指导教师：齐宏。



附件4.1-26.第十届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛三等奖（2017）。学生：黄涛，李靖轩，陈晓阳；指导教师：刘辉。



获得其他奖项 5 项

附件4.1-27. 台湾东元科技创意竞赛优秀奖：“以掺硼非晶金刚石为窗口层的新型非晶硅太阳能电池的研究”（2011）。学生：汪新智，刘星，胡彦伟，王天宇，彭稳根；指导教师：何玉荣，朱嘉琦。



附件4.1-28. 哈尔滨工业大学第四届“祖光杯”创新创业竞赛创新组铜奖(2014). 学生: 张午坤,何彩云; 指导教师: 刘辉.



附件4.1-29. 哈尔滨工业大学第六届“祖光杯”创意创新创业大赛金奖(2015). 学生: 洪家荣, 徐军忠, 陈浩, 张勇, 陈润欣; 指导教师: 帅永.



附件4.1-30. 哈尔滨工业大学大一年度项目计划一等奖：“应用于太阳能热电联用系统的纳米流体辐射特性的研究”（2012）。学生：于文浩，华志伟，韩青松，陈聪培，魏王宇；指导教师：何玉荣



附件4.1-31. 哈尔滨工业大学大一年度项目计划二等奖：“盐类对蜡烛燃烧效果的影响”（2014）。学生：韦健飞,舒坚,杜为；指导教师：刘辉



4.2 学生参加科技创新实践授权和申请的发明专利 24 项.

已授权的专利 15 项

- 4.2.01. 刘辉, 孙锐, 朱舒扬, 王海刚, 安强, 邬士军 (本科生), 刘航 (本科生), 计秉权 (本科生), 唐磊 (本科生). 输送氨基还原剂的褐煤低氮氧化物燃烧方法, 专利号 ZL2009 10071379.4, **授权公告日**: 2012 年 6 月 6 日.
- 4.2.02. 何玉荣, 田枫林 (本科生), 任亚涛 (本科生), 张成 (本科生), 秦斌 (本科生), 纳米流体直接吸收式太阳能集热器, 发明专利, 专利号: ZL 201010266052.5, **授权公告日**: 2013.02.27.
- 4.2.03. 刘彬, 王富强, 王幸智 (2011 届本科), 帅永, 谈和平. 含选择性透过涂层光学窗口的底面内凸正平顶锥形吸热器. 国家发明专利, ZL 201110233167.9, **授权公告日**: 2013 年 3 月 13 日.
- 4.2.04. 王富强, 谈和平, 张旭升 (2011 届本科), 易红亮, 帅永, 袁远. 圆柱与圆锥复合腔体式太阳能吸热器. 国家发明专利, ZL 201210056836.4, **授权公告日**: 2013 年 4 月 24 日.
- 4.2.05. 王大林, 齐宏, 阮立明, 牛春洋 (本科生), 谈和平. 一种基于能量法的半透明材料高温辐射率测量装置及扣除背景辐射的修正方法, 专利号: ZL201110448155.8, **授权公告日**: 2014 年 3 月 5 日.
- 4.2.06. 齐宏, 牛春洋, 阮立明, 张伟 (本科生). 基于积分球反射及透射的半透明材料光谱法向发射率测量方法. 发明专利, 申请号: 201310460565.3, 申请日 2013.09.30, 公开号: CN103472039A, **授权公告日**: 2015.03.31
- 4.2.07. 何玉荣, 高展 (本科), 陈梅洁 (本科), 安成 (本科), 郑艳 (本科), 唐天琪 (本科), 基于微型水斗与 PVDF 膜压电技术的复合雨水发电装置, 专利申请号: 201310308503.0, **授权公告日**: 2015.08.19.
- 4.2.08. 何玉荣, 黄健 (本科), 可存峰 (本科), 刘豪 (本科), 王子豪 (本科), 一种空气清雪装置, 专利号: ZL201510029374.0, **授权公告日**: 2016.08.17.
- 4.2.09. 帅永, 洪家荣 (2016 届本科), 徐军忠, 陈浩, 张勇, 汤楚蘅, 陈润欣, 谈和平. 无源自驱多功能智能节能窗. 国家发明专利, ZL 201510451127.X, 申请日: 2015 年 7 月 28 日, **授权公告日**: 2016 年 8 月 31 日.
- 4.2.10. 何玉荣, 郑艳 (本科), 唐天琪 (本科), 杜巍 (本科), 谢松柏 (本科), 魏芳睿 (本科), 一种基于文丘里效应的万向聚风落地式微风发电机, 专利申请号: ZL201410195950.4, **授权公告日**: 2016.12.28.
- 4.2.11. 何玉荣, 石雷 (本科), 邵瞳 (本科), 滕秋菡 (本科), 陶明 (本科),

王俊宇 (本科), 太阳能智能静电除尘器, 专利号: ZL201510046656.1。
授权公告日: 2017.04.12.

- 4.2.12. 帅永, 樊希 (2016 届本科), 刘盛羽, 刘涛, 李英强, 陈昱伦, 谈和平. 一种工业废热高效转化与自供能除污一体化系统. 国家发明专利, ZL201510482535.1, 申请日: 2015 年 8 月 3 日, 授权公告日 2017 年 6 月 13 日.
- 4.2.13. 齐宏, 任亚涛, 张彪, 孙双成 (本科生), 阮立明. 一种基于短脉冲激光辐照及多信息逆问题求解算法的参与性介质辐射特性测量方法, 专利号: ZL201310721986.7, 申请日: 2013 年 12 月 24 日, 授权公告日: 2015 年 11 月 11 日.
- 4.2.14. 牛春洋, 齐宏, 孙星, 陈琴 (本科生), 阮立明, 姜宝成. 用于测量半透明试样发射率的抗背景噪声的试样加热系统, 申请号: 201310716967.5, 专利号: ZL201310716967.5, 申请日: 2013 年 12 月 23 日, 授权公告日: 2015 年 09 月 09 日.
- 4.2.15. 齐宏, 牛春洋, 孙双成, 郑献之 (本科生), 阮立明, 姜宝成. 高温半透明材料光谱方向表观发射率逆推测量装置及方法. 专利号: ZL201310721986.7, 申请日 2013 年 12 月 24 日, 公告号: CN103674888 B, 公告日 2015 年 11 月 11 日.

申请中的专利 9 项

- 4.2.16. 齐宏, 牛春洋, 孙双成, 阮立明, 姜宝成, 郑献之 (本科生). 高温半透明材料光谱方向表观发射率逆推测量技术, 申请号: 201310721986.7, 公开号: CN103674888A, 2014 年 3 月 26 日 (公开).
- 4.2.17. 齐宏, 任亚涛, 陈琴 (本科生), 张彪, 阮立明. 基于短脉冲激光反射信号峰值反演的生物组织光学特性参数快速测量方法, 申请号: 201410043622.7, 申请日 2014 年 1 月 29 日, 公开号: CN103767687A, 公开日 2014 年 5 月 7 日.
- 4.2.18. 何玉荣, 程珙, 范新萌, 黄亦凡, 一种水力及风力单向轴双转子的发电装置, 专利申请号: 201410195967.X.
- 4.2.19. 张彪, 齐宏, 贾腾 (本科生), 阮立明, 谈和平. 基于时间相关单光子计数技术的半透明材料辐射物性测量方法, 受理号: 201410418533.1, 申请日 2014 年 8 月 22 日, 公开号: CN 104181128A, 公开日 2014 年 12 月 3 日.
- 4.2.20. 帅永, 郟志鹏 (2016 届本科), 裘岩, 黄鑫, 商书宇, 朱陌痕. 一种相

变自冷自驱型太阳能跟踪系统. 申请号: 201610179545.2, 申请日: 2016年3月25日.

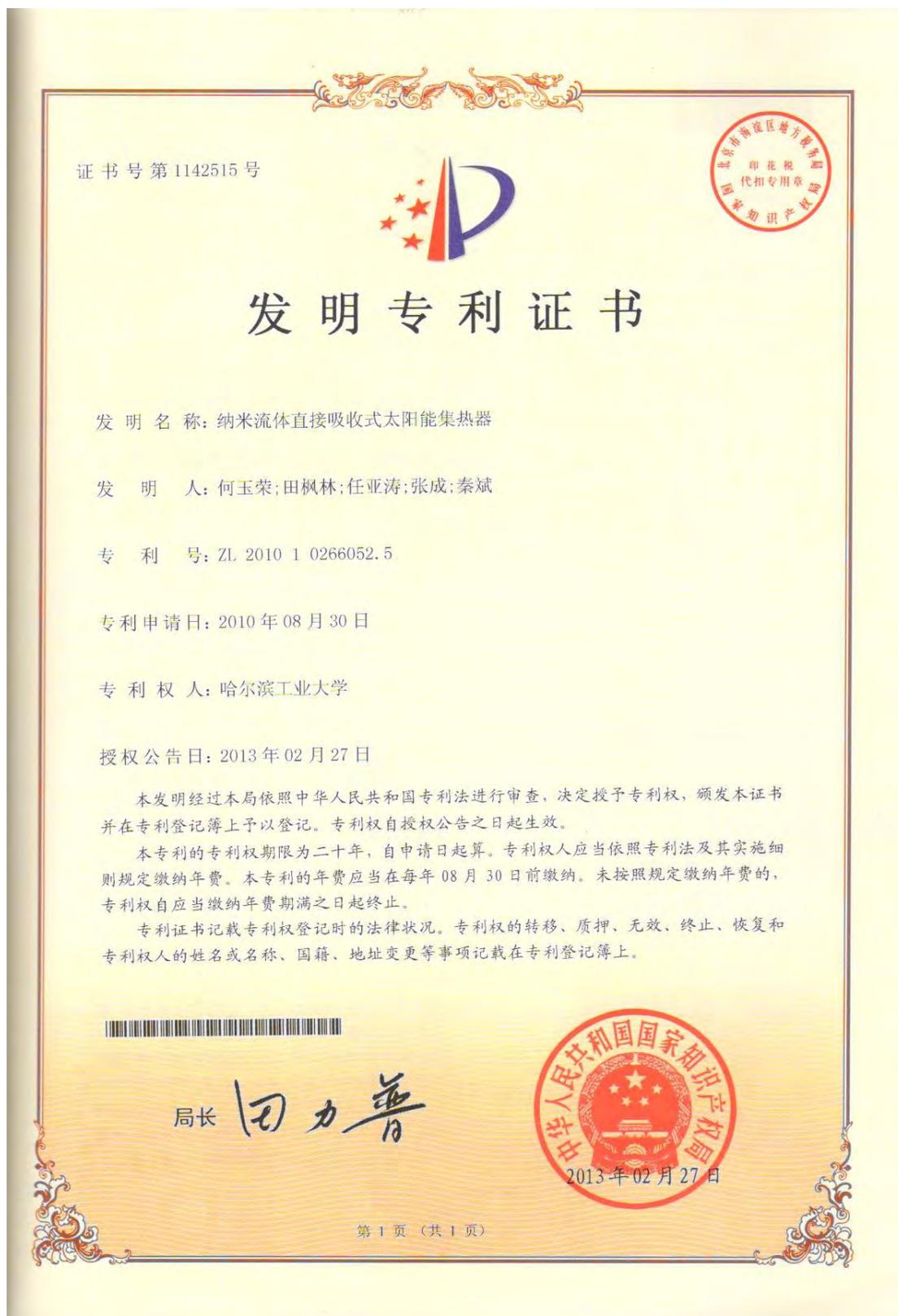
- 4.2.21. 帅永, 钟虹豪 (2017 届本科), 纪欣宇, 张国华 (2017 届本科), 梁永广, 金家辉. 一种高效制动的混合动力太阳能自行车. 申请号: 201610348999.8, 申请日: 2016年5月24日.
- 4.2.22. 齐宏, 白祁秦冀 (本科生), 金亮 (本科生), 任亚涛. 一种降温发光多功能复合墙体涂层的制备方法, 申请号: 201710212108.0, 申请日: 2017年4月1日.
- 4.2.23. 齐宏, 李本钊 (本科生), 鲁思源 (本科生), 何忠缘 (本科生). 一种利用土壤冷源针对通信基站制冷设备的节能方法及系统, 申请号: 201710374786.7, 申请日: 2017年5月24日.
- 4.2.24. 帅永, 郭延铭 (2017 届本科), 谈和平. 固体材料高温方向光谱发射率测量装置及其应用. 申请号: 2017120887647.4, 申请日: 2017年9月27日.

已授权的专利 15 项

附件4.2-01. 刘辉, 孙锐, 朱舒扬, 王海刚, 安强, 邬士军 (本科生), 刘航 (本科生), 计秉权 (本科生), 唐磊 (本科生). 输送氨基还原剂的褐煤低氮氧化物燃烧方法, 专利号 ZL2009 10071379.4, 授权公告日: 2012 年 6 月 6 日



附件4.2-02.何玉荣,田枫林(本科生),任亚涛(本科生),张成(本科生),秦斌(本科生),纳米流体直接吸收式太阳能集热器,发明专利,专利号:ZL 201010266052.5,授权公告日:2013.02.27。



附件4.2-03.刘彬,王富强,王幸智(2011届本科),帅永,谈和平.含选择性透过涂层光学窗口的底面内凸正平顶锥形吸热器.国家发明专利,ZL201110233167.9,授权公告日:2013年3月13日

证书号第1149114号



发明专利证书

发明名称:含选择性透过涂层光学窗口的顶部内凹的圆台状腔体式吸热器

发明人:刘彬;王富强;王幸智;帅永;谈和平

专利号:ZL 2011 1 0233167.9

专利申请日:2011年08月15日

专利权人:哈尔滨工业大学

授权公告日:2013年03月13日

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查,决定授予专利权,颁发本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。

本专利的专利权期限为二十年,自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年08月15日前缴纳。未按照规定缴纳年费的,专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利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 



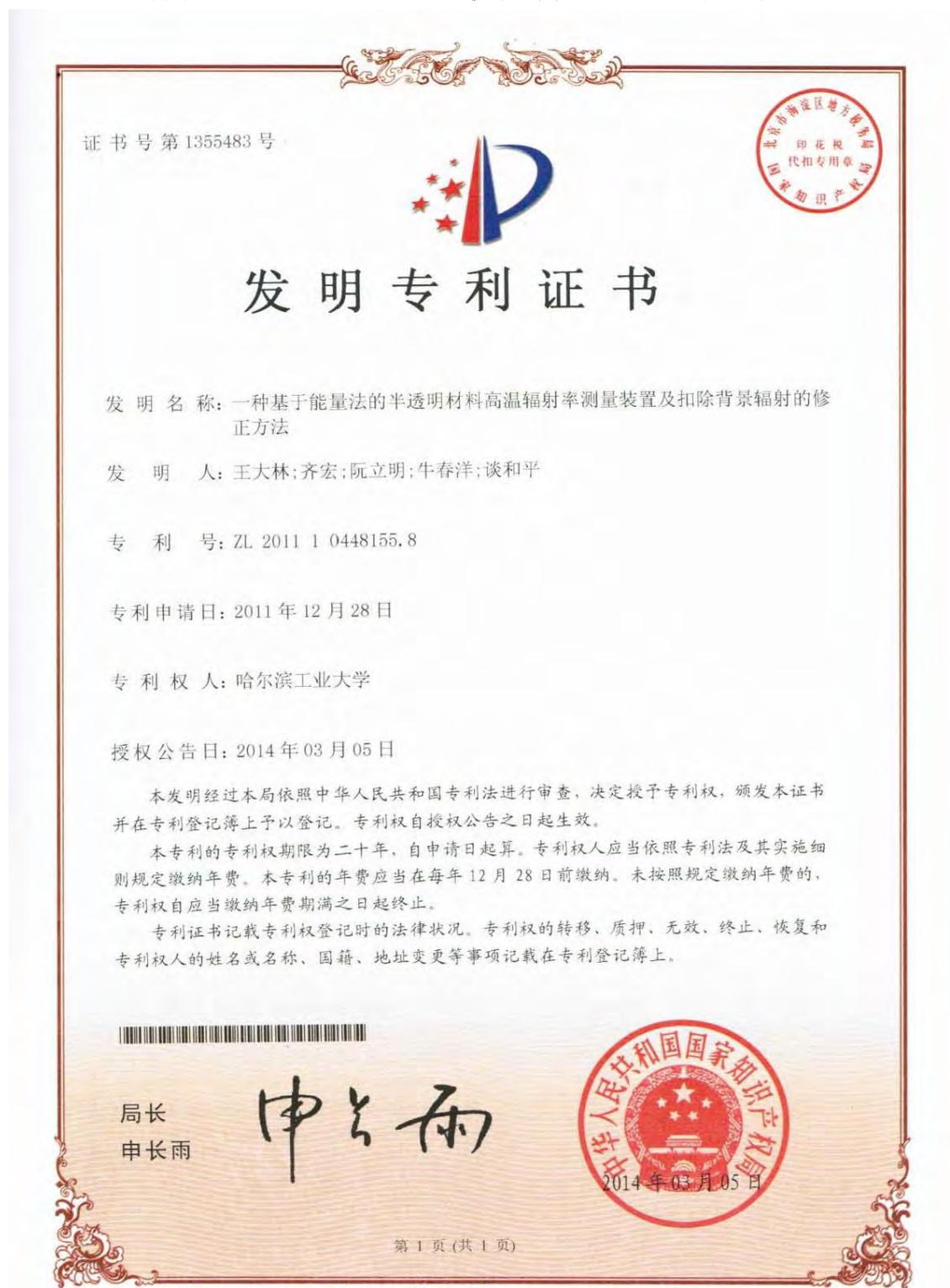
2013年03月13日

第1页(共1页)

附件4.2-04.王富强,谈和平,张旭升(2011届本科),易红亮,帅永,袁远.圆柱与圆锥复合腔体式太阳能吸热器.国家发明专利,ZL 201210056836.4,授权公告日:2013年4月24日



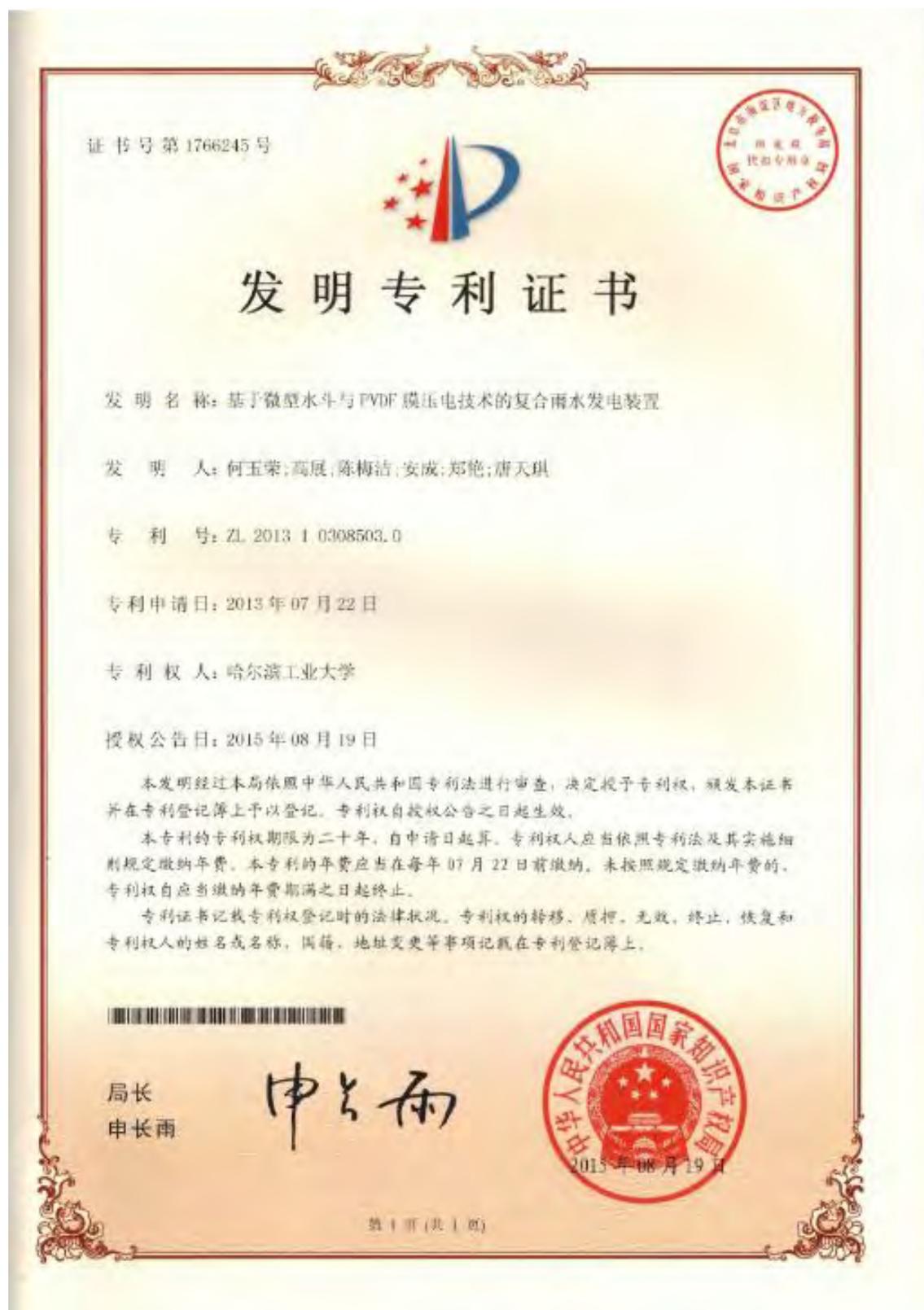
附件4.2-05.王大林, 齐宏, 阮立明, 牛春洋(本科生), 谈和平. 一种基于能量法的半透明材料高温辐射率测量装置及扣除背景辐射的修正方法, 专利号: ZL201110448155.8, 授权公告日: 2014年3月5日



附件4.2-06. 齐宏, 牛春洋, 阮立明, 张伟 (本科生). 基于积分球反射及透射的半透明材料光谱法向发射率测量方法. 发明专利, 申请号: 201310460565.3, 申请日 2013.09.30, 公开号: CN103472039A, 授权公告日: 2015.03.31



附件4.2-07.何玉荣,高展(本科),陈梅洁(本科),安成(本科),郑艳(本科),唐天琪(本科),基于微型水斗与PVDF膜压电技术的复合雨水发电装置,专利号:ZL201310308503.0,授权公告日:2015.08.19。



附件4.2-08.何玉荣,黄健(本科),可存峰(本科),刘豪(本科),王子豪(本科),一种空气清雪装置,专利号:ZL201510029374.0。授权公告日:2016.08.17。



附件4.2-09.帅永,洪家荣(2016届本科),徐军忠,陈浩,张勇,汤楚衡,陈润欣,谈和平.无源自驱多功能智能节能窗.国家发明专利,ZL 201510451127.X,申请日:2015年7月28日,授权公告日:2016年8月31日

证书号第2216390号



发 明 专 利 证 书

发 明 名 称: 无源自驱多功能智能节能窗

发 明 人: 帅永;洪家荣;徐军忠;陈浩;张勇;汤楚衡;陈润欣;谈和平

专 利 号: ZL 2015 1 0451127. X

专 利 申 请 日: 2015 年 07 月 28 日

专 利 权 人: 哈尔滨工业大学

授 权 公 告 日: 2016 年 08 月 31 日

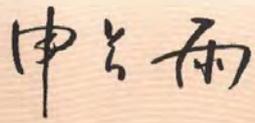
本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查,决定授予专利权,颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年,自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年07月28日前缴纳。未按照规定缴纳年费的,专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

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



第 1 页 (共 1 页)

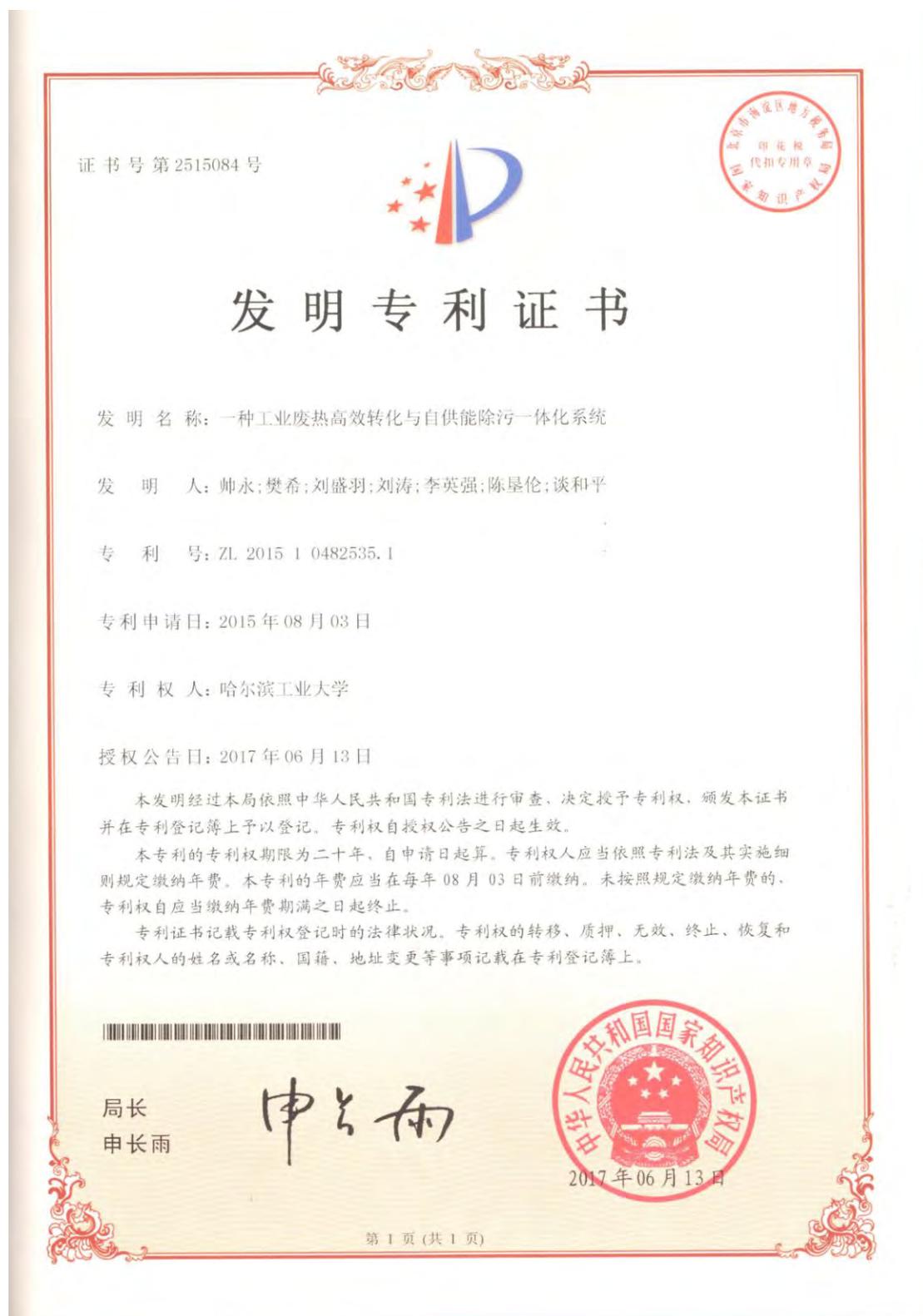
附件4.2-10.何玉荣，郑艳（本科），唐天琪（本科），杜巍（本科），谢松柏（本科），魏芳睿（本科），一种基于文丘里效应的万向聚风落地式微风发电机，专利号： ZL201410195950.4，授权公告日：2016.12.28。



附件4.2-11.何玉荣,石雷(本科),邵瞳(本科),滕秋菡(本科),陶明(本科),王俊宇(本科),太阳能智能静电除尘器,专利号:ZL201510046656.1。授权公告日:2017.04.12。



附件4.2-12. 帅永, 樊希 (2016 届本科), 刘盛羽, 刘涛, 李英强, 陈垦伦, 谈和平. 一种工业废热高效转化与自供能除污一体化系统. 国家发明专利, ZL201510482535.1, 申请日: 2015 年 8 月 3 日, 授权公告日 2017 年 6 月 13 日



附件4.2-13. 齐宏, 任亚涛, 张彪, 孙双成 (本科生), 阮立明. 一种基于短脉冲激光辐照及多信息逆问题求解算法的参与性介质辐射特性测量方法, 专利号: ZL201310721986.7, 申请日: 2013年12月24日, 授权公告日: 2015年11月11日

证书号第 1836690 号



发 明 专 利 证 书

发 明 名 称: 高温半透明材料光谱方向表观发射率逆推测量装置及方法

发 明 人: 齐宏;牛春洋;孙双成;郑献之;阮立明;姜宝成

专 利 号: ZL 2013 1 0721986.7

专 利 申 请 日: 2013 年 12 月 24 日

专 利 权 人: 哈尔滨工业大学

授 权 公 告 日: 2015 年 11 月 11 日

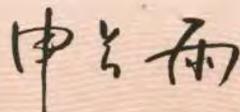
本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查, 决定授予专利权, 颁发本证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年, 自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年12月24日前缴纳。未按照规定缴纳年费的, 专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

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



第 1 页 (共 1 页)

附件4.2-14.牛春洋, 齐宏, 孙星, 陈琴(本科生), 阮立明, 姜宝成. 用于测量半透明试样发射率的抗背景噪声的试样加热系统, 专利号: 201310716967.5, 申请日: 2013年12月23日, 授权公告日: 2015年09月09日



附件4.2-15. 齐宏, 牛春洋, 孙双成, 郑献之(本科生), 阮立明, 姜宝成. 高温半透明材料光谱方向表观发射率逆推测量装置及方法. 专利号: ZL 201310721986.7, 申请日 2013 年 12 月 24 日, 公告号: CN103674888 B, 公告日 2015 年 11 月 11 日



申请中的专利 9 项

附件4.2-16. 齐宏, 牛春洋, 孙双成, 阮立明, 姜宝成, 郑献之 (本科生). 高温半透明材料光谱方向表观发射率逆推测量技术, 申请号: 201310721986.7, 公开号: CN103674888A, 2014年3月26日(公开)

用户名 密码 验证码 1945 记住密码 登录 注册 注册向导 找回密码 收藏本站 设为首页

首页 Patent Search Patent Analysis Service Communication

高级检索 表格检索 药物专题检索 检索历史 文献收藏夹 多功能查询器 批处理管理 批量下载库

SIPO 检索项目 公开~公告~号 CN103674888A+

显示设置: 设置显示字段 过滤中国文献类型 设置排序方式 设置日期区间 设置文献优先显示语言

<input checked="" type="checkbox"/> 申请号	<input checked="" type="checkbox"/> 申请日	<input checked="" type="checkbox"/> 公开~公告~号	<input checked="" type="checkbox"/> 公开~公告~日	<input checked="" type="checkbox"/> 发明名称
<input checked="" type="checkbox"/> IPC分类号	<input checked="" type="checkbox"/> 申请~专利权~人	<input checked="" type="checkbox"/> 发明人	<input checked="" type="checkbox"/> 优先权号	<input checked="" type="checkbox"/> 优先权日
<input type="checkbox"/> 摘要	<input type="checkbox"/> 外观设计附加分类号	<input type="checkbox"/> 外观设计简要说明	<input type="checkbox"/> 摘要附图	

应用 关闭

选择操作: 全选本页 取消全选 浏览文献 浏览全部文献

1 共1页 2条数据

申请号 CN201310721986 发明 申请日 2013.12.24 隐藏 页首 页尾

CN201310721986	公开	隐藏
2013.12.24		
CN103674888A		
2014.03.26		
高温半透明材料光谱方向表观发射率逆推测量装置及方法		
G01N21/3563		
哈尔滨工业大学;		
齐宏;牛春洋;孙双成;郑献之;阮立明;姜宝成;		

查看文献详细信息 查看法律状态 查看申请~专利权~人基本信息

公开~公告~号: CN103674888A -- 英文 显示

1 共1页 2条数据

选择操作: 全选本页 取消全选 浏览文献 浏览全部文献

检索项目 公开~公告~号 CN103674888A+

联系我们 网站地图 咨询电话 联系我们 友情链接 流量统计 系统帮助

主办单位: 国家知识产权局 版权所有 © 国家知识产权局 未经许可不得转载
ICP备案: 京ICP备05089085号 北京市公安局海淀分局备案编号: 1101085054

附件4.2-17. 齐宏, 任亚涛, 陈琴 (本科生), 张彪, 阮立明. 基于短脉冲激光反射信号峰值反演的生物组织光学特性参数快速测量方法, 申请号: 201410043622.7, 申请日 2014 年 1 月 29 日, 公开号: CN103767687A, 公开日 2014 年 5 月 7 日

您现在的位置: 首页>专利检索

申请(专利)号: **201410043662.7**

+ 大 中 小

申请公开说明书 (10) 页

申请号:	201410043662.7	申请日:	2014.01.29
名称:	基于短脉冲激光反射信号峰值反演的生物组织光学特性参数快速测量方法		
公开(公告)号:	CN103767687A	公开(公告)日:	2014.05.07
主分类号:	A61B5/00(2006.01)I	分案原申请号:	
分类号:	A61B5/00(2006.01)I		
优先权:			
申请人:	哈尔滨工业大学		
地址:	150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大直街92号		
发明(设计)人:	齐宏;任亚涛;陈琴;张彪;阮立明	国际申请:	
国际公布:		进入国家日期:	
专利代理机构:	哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109	代理人:	岳泉清

摘要

基于短脉冲激光反射信号峰值反演的生物组织光学特性参数快速测量方法, 属于生物组织光学参数测量技术领域。解决了现有测量生物组织光学参数测量响应时间长的问题。本发明测量样品块表面的时域半球反射信号的峰值改变激光器的脉冲宽度 t_p 测量方, 获得 n 组半球反射信号峰值设定待测样品的散射反照率 ω 和待测样品的非对称因子 g , 通过经验公式获得待定系数 a 和 b , 获得的 n 组半球反射信号峰值的估计值利用时域半球反射信号峰值的估计值与信号峰值的估计值对应的时域半球反射信号作最小二乘差值; 判断最小二乘差值是否小于阈值 ϵ , 是则完成基于短脉冲激光反射信号峰值反演的生物组织光学特性参数快速测量, 否则继续测量。本发明适用于生物组织光学参数测量。

联系我们 | 网站地图 | 版权声明 | 访问统计 | 信息量统计 | 网站支持单位

主办单位: 国家知识产权局 | 网站管理: 国家知识产权局办公室 | 网站维护: 知识产权出版社

版权所有: 国家知识产权局 未经许可不得复制ICP备案编号: 京ICP备05069085号

附件4.2-18.何玉荣,程珙,范新萌,黄亦凡,一种水力及风力单向轴双转子的发电装置,专利申请号:201410195967.X



1527
中华人民共和国国家知识产权局

150009



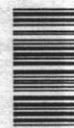
XQ25022089711

哈尔滨市南岗区花园街2号
哈尔滨市伟晨专利代理事务所(普通合伙) 荣玲

发文日:

2014年05月12日

3.1M



电子申请通知书纸件副本(网上请求)

申请号或专利号:201410195967.X

发文序号:2014051200403950

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39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、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号:201410195967.X
申请日:2014年05月09日
申请人:哈尔滨工业大学
发明创造名称:一种水力及风力单向轴双转子的发电装置

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数:5页 文件份数:1份
权利要求书 每份页数:1页 文件份数:1份 权利要求项数: 1项
说明书 每份页数:3页 文件份数:1份
说明书附图 每份页数:3页 文件份数:1份
说明书摘要 每份页数:1页 文件份数:1份
摘要附图 每份页数:1页 文件份数:1份
专利代理委托书 每份页数:2页 文件份数:1份
费用减缓请求书 每份页数:1页 文件份数:1份
费用减缓证明 每份页数:1页 文件份数:1份
实质审查请求书 每份页数:1页 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:计澎(电子申请)

审查部门:专利局初审及流程管理部



200101
2010.2

纸件申请,回函请寄:100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局受理处
电子申请,应当通过电子专利申请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。

1/1

附件4.2-19.张彪, 齐宏, 贾腾(本科生), 阮立明, 谈和平. 基于时间相关单光子计数技术的半透明材料辐射物性测量方法, 受理号: 201410418533.1, 申请日 2014 年 8 月 22 日, 公开号: CN 104181128A, 公开日 2014 年 12 月 3 日

The screenshot shows the SIPO (State Intellectual Property Office of China) patent search interface. At the top, there are navigation buttons for Home, Patent Search, Patent Analysis, Service, and Communication. Below these are search filters like '高级检索', '表格检索', '药物专题检索', '检索历史', '文献收藏夹', '多功能查询器', '批处理管理', and '批量下载库'. The search criteria are set to '公开-公告' with the number 'CN104181128A+'. The results show one entry for 'CN201410418533' with a publication number 'CN104181128A' and a date of '2014.12.03'. The title is '基于时间相关单光子计数技术的半透明材料辐射物性测量方法'. The inventor is listed as '张彪; 齐宏; 贾腾; 阮立明; 谈和平'. The page includes a '显示设置' section for adjusting display options and a '选择操作' section with buttons for '全选本页', '取消全选', '浏览文献', and '浏览全部文献'. The bottom of the page features a footer with contact information and a copyright notice: '主办单位: 国家知识产权局 版权所有: 国家知识产权局 未经许可不得转载 ICP备案: 京ICP备05069065号 北京市公安局海淀分局备案编号: 1101085054'.

附件4.2-20. 帅永, 郟志鹏 (2016 届本科), 裘岩, 黄鑫, 商书宇, 朱陌痕. 一种相变自冷自驱型太阳能跟踪系统. 申请号: 201610179545.2, 申请日: 2016 年 3 月 25 日



中华人民共和国国家知识产权局

AJ1622407_22407_XSQ_AJ1622407

150001

黑龙江省哈尔滨市南岗区国民街 43 号 B 座五楼
哈尔滨市松花江专利商标事务所 高志光

发文日:

2016 年 03 月 28 日



申请号或专利号: 201610179545.2

发文序号: 2016032801541520

专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 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、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201610179545.2

申请日: 2016 年 03 月 25 日

申请人: 哈尔滨工业大学

发明创造名称: 一种相变自冷自驱型太阳能跟踪系统

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 8 项

说明书 每份页数:4 页 文件份数:1 份

说明书附图 每份页数:4 页 文件份数:1 份

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份

专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

费用减缓请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

费用减缓证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 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: 计澎(电子申请)

审查部门: 专利局初审及流程管理部-13

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 国家知识产权局受理处收
2010.2 电子申请, 应当通过电子专利申请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。

附件4.2-21. 帅永, 钟虹豪 (2017 届本科), 纪欣宇, 张国华 (2017 届本科), 梁永广, 金家辉. 一种高效制动的混合动力太阳能自行车. 申请号: 201610348999.8, 申请日: 2016 年 5 月 24 日

 中华人民共和国国家知识产权局	
150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区国民街 43 号 B 座五楼 哈尔滨市松花江专利商标事务所 岳泉清	发文日: 2016 年 05 月 25 日
 	
申请号或专利号: 201610348999.8	发文序号: 2016052500972090

专 利 申 请 受 理 通 知 书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 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、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201610348999.8
申请日: 2016 年 05 月 24 日
申请人: 哈尔滨工业大学
发明创造名称: 一种高效制动的混合动力太阳能自行车

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

发明专利请求书 每份页数:5 页 文件份数:1 份
权利要求书 每份页数:2 页 文件份数:1 份 权利要求项数: 6 项
说明书 每份页数:4 页 文件份数:1 份
说明书附图 每份页数:4 页 文件份数:1 份
说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份
摘要附图 每份页数:1 页 文件份数:1 份
专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份
费用减缓请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份
费用减缓证明 每份页数:1 页 文件份数:1 份
实质审查请求书 每份页数:1 页 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, 均应当注明受理通知书中的申请号。



审 查 员: 计澎(电子申请)

审查部门: 专利局初审及流程管理部-13

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 国家知识产权局受理处收
2010.2 电子申请, 应当通过电子专利申请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。