

申请编号：

浙江省研究生教育学会

教育成果奖附件材料

教育研究类

教育实践类

成果名称：科研创新与国际合作“双能共建”光电研
究生人才培养体系构建与实践

成果完成人：刘华锋，郭敏，王晓萍，白剑，何宏建，
刘崇，陈飞燕，汪凯巍，原勉，昼马明

成果起止时间：2003.1.1-2023.12.31

申请时间：2024年6月23日

浙江省研究生教育学会制

目录

一、成果总结.....	1
二、其他相关支撑材料.....	8
(一) 多维赋能, 加强导师队伍建设.....	8
1. 教学相关情况.....	8
1.1 主要教学奖清单	8
1.2 教学论文清单	10
2. 主要科研奖清单.....	23
3. 主要个人荣誉清单.....	27
(二) 强强合作, 构建高质量育人新格局	29
1. 加强国际合作广度, 提升教育平台质量	29
1.1 建立实体合作平台	29
1.2 互派互访, 合作关系不断巩固与升级	30
1.3 联合培养研究生清单	35
1.4 联合发表论文清单	42
2. 研究生在校期间主要奖励.....	55
(三) 凸显特色, 积极服务国家文战略.....	64
1. 毕业研究生主要奖励和荣誉.....	64

一、成果总结

本成果是浙江大学和世界光电知名企业（日本滨松光子学株式会社，以下称“日本滨松”）在近 30 年的研究生教育培养实践中取得的。研究生教育肩负着高层次人才培养和创新创造的重要使命，是国家发展、社会进步的重要基石。围绕国家战略的迫切人才需求，人才培养过程中的传统交流合作必须向深度交流合作升级，并在培养目标共识、培养模式和协同机制上不断创新完善。为此，浙江大学光电科学与工程学院与日本滨松深度合作，构建了“双能共建”高质量的光电研究生人才培养体系。

在科研创新方面，强调创新为首，改革课程体系，跨学科跨地域交叉融合教育，强化实践环节；在国际合作方面，学校与企业建立合作实体，构建联培制度，共同培养研究生。充分利用一切可以利用的国际教育资源，积极借鉴和吸收世界一流大学的办学理念和人类一切先进文明成果，真正达到“它山之石，可以攻玉”的效果。

成果关于“双能共建”的人才培养模式被入选了 2012 年教育部组织的首批 21 个“高校与科研院所联合培养研究生典型案例”之一。成果应用对光电学科而言，1995 年建立浙江大学与日本滨松光子学联合实验室；2004 年，滨松赠送所有仪器设备，成立浙江省首个医学 PET 中心，服务浙江省超万人。以实体为据点，由于医学 PET 中心所带来显著社会效益，这同样有利于保证研究生教育的改革和创新的持续性，也有利于使培养的研究生具备作风严谨、国际视野、市场意识等特点，这也使得毕业生综合素质显著提高，部分毕业生奔赴国家重点工程岗位，为国家的发展贡献力量。

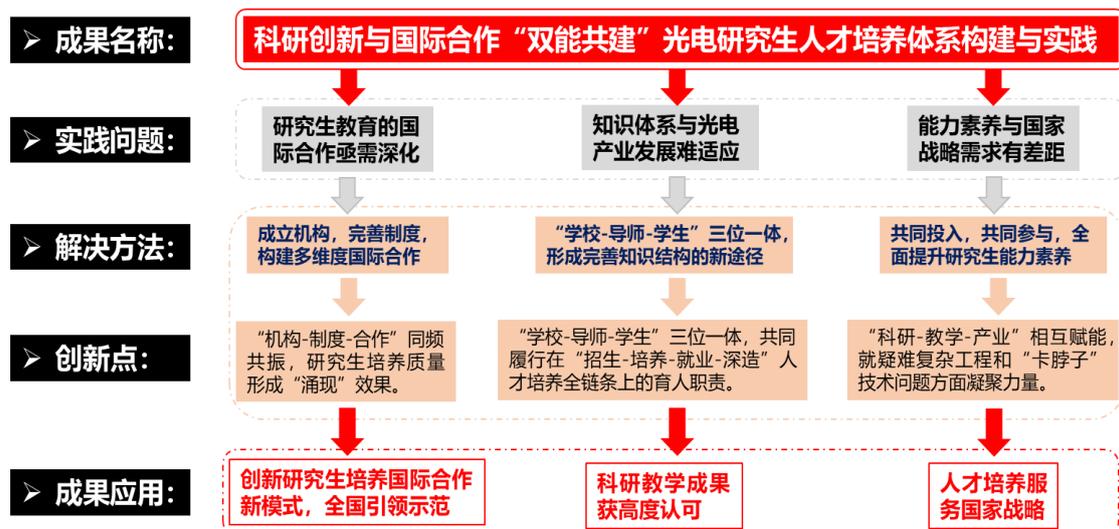


图 1 成果简介示意图

一、主要解决的研究生教育实践问题

目前, 学识功底厚与技能强两者兼备的复合型高级人才供不应求, 远远不能满足国家高质量发展的迫切需要, 这就体现出社会经济的发展要求高等院校培养的人才, 不仅要有高的学术理论水平, 更重要的是要有实践能力和技术研发水平。研究生教育在实际发展中主要存在以下实践问题 (具体见图 1):

1. 研究生教育的国际合作亟需深化

结合国家及学校发展需求, 结合学科发展特点, 需要不断拓展全球合作伙伴关系。不断深化与国内外一流大学、学术机构和国际知名企业的全球科研合作, 拓展全球科技合作网络, 建设跨学科的国际科研合作平台, 积极参与国际大科学研究和国家级重大科学问题研究, 推动和组织国际重大科技合作项目, 成为发展高质量合作与交流的关键。然而, 零散的国际合作模式, 缺乏长期持续性的有效载体, 研究生培养质量难以形成“涌现”效果。如何发展全球性、多模式、多领域的科研合作和科研实践? ——这成为一个新课题。这样的合作与实践的开展将有力地支撑具有国际视野的创新型人才的培养。

2. 知识体系与光电产业的发展难适应

光电学科呈现光+X 发展的特点。早在 90 年代, 浙江大学光学工程教育就提出了光、机、电、算的理念与实践。光电涉及相关问题必

须通过多种思路、方法、手段与工具协同加以解决，因而需要由多学科人员密切协作、互相配合。在工作一段时间后，这些思路、方法、手段，甚至工具就凝结成一套特定的研究方法或范式。然而，研究生的知识体系与光电学科的未来发展匹配度上存在不足。传统的光电研究生教育培养侧重于具体方向的理论知识的传授，难以适应光电学科的发展特点，完善研究生的知识体系缺乏有效路径。

3. 能力素养与国家战略需求有差距

研究生能力素养与产业前沿存在“断”层，急需提升研究生的能力素养，拥有解决疑难复杂工程和“卡脖子”技术问题的使命要求，以满足国家战略需求。产业需求是科技创新的出发点和落脚点，面向产业前沿，需要积极构建与国际产业领军企业的战略合作，助力学生科技创新水平和国际影响力的提升。

二、解决实践问题的方法

1. 成立机构，完善制度，构建多维度国际合作

成立于 1953 年的日本滨松，是目前世界上科技水平最高的光科学和光产业公司之一；旗下成立于 1985 年的日本滨松中央研究所专门致力于光子学相关的基础与应用基础研究。东京大学小柴昌俊教授曾采用日本滨松 20 英寸光电倍增管进行中微子实验并获得 2002 年的诺贝尔物理学奖，2015 年采用滨松的 APD 产品的探测手段，验证了希格斯粒子存在的也获得了诺贝尔物理学奖。日本滨松每年投入销售额 15% 的科研经费，其中一半投入到中央研究所，目前研究所共计研究人员约 300 人。日本滨松的产品被广泛的应用在医疗生物、高能物理、宇宙探测、精密分析等产业领域，是光产业界的领军企业。一方是世界知名的光电企业，一方是中国最有影响的光学人才培养基地与光学科研基地，在 1995 年双方成立了浙江大学与日本滨松光子学联合实验室（国际光子学实验室，ZJU-Hamamatsu）。依托双方共建的联合实验室，从政策制度、实践格局、观念认识等各方面入手，建立合作机制。2004 年，赠送给浙江大学价值约为 1 亿元人民币的正电子断层设备

(PET)和加速器设备,与浙江大学共同建立了中国高校第一个PET中心,也是浙江省第一个医学PET中心,滨松赠送的设备也是浙江省首台套设备。

双方通过自上而下的制度设计驱动发展,通过研究生培养的重点、方式、规划、绩效评价、调整机制等系列要素的规划,以资源等诱致性因素来激发各学院积极参与到研究生培养实践工作中来。在具体建设过程中,形成定期反馈机制,由于资源有限、竞争激烈和路径依赖,使得学生培养过程出现了执行偏差,不断完善合作制度,孕育了协同育人新机制,辐射出与美国UCLA、NIH、哈佛大学等合作模式,构建了多维度的国际合作范式。

2. “学校-导师-学生”三位一体,形成完善知识结构的新途径

培养具有国际意识、国际交流、国际理解的博士生是研究生教育发展的一个重要趋势。研究生教育的国际化将促使大学办学更加开放,与外界的联系交流更加紧密,使研究生教育与人才培养能够充分利用国际的学术环境和条件,在国际交流的学术氛围中得到发展。在这样的背景下,浙江大学光电科学与工程学院和日本滨松双方约定联合培养博士研究生。以联合实验室为纽带,双方共同设计,整合育人资源,优化课程设置,设立校企双导师制度,形成项目制育人机制。日本滨松每年会从浙江大学招收并资助2-3名博士生去日本中央研究所研修一年,同一博士生,具有双方导师,完成课题研究,回国后继续在双方导师指导下完成博士学位论文。由于灵活地采用项目制治理,控制协调好项目制的刚性、确定性、程序性与学生柔性、不确定性的矛盾之处,形成学校-导师-学生之间的良性互动。浙江大学邀请日本滨松的技术专家来校作为兼任教授或举办专题讲座,日本滨松也会邀请浙江大学教授过进行交流。双方互派互访,联合申报国家和省级科研项目,一起合作研究解决关键技术问题。

对于高校而言,可以充分利用企业的信息优势,包括产业需求信息、卡脖子技术日方发展的情况等,并以此来确定或及时调

整专业设置、培养目标，培养出真正适应社会经济发展需要的高素质、强技能的人才，以及学生的创新意识和创业精神。企业聚集着一大批生产、服务第一线的实用型技术人才，市场需求，新工艺、新技术，正是通过他们聪明的大脑、灵巧的双手才转化为新产品，这可以弥补学校教育实践不足的缺陷。

此项工作也入选了 2012 年教育部组织的首批 21 个“高校与科研院所联合培养研究生典型案例”之一。

3. 共同投入，共同参与，全面提升研究生能力素养

双方建立深度合作关系，建立多个研究生实践基地，依托产业前沿教书育人。根据光电领域的最新发展和技术趋势，动态调整课程内容和教学内容，确保教学内容的时效性和前瞻性，满足行业发展的实际需求。鼓励学生参与具有光电前沿特点的项目设计，通过研究型学习和创新实验的建设，为学生提供自主探索和实践的机会。同时，通过多元化的评价体系，激励学生在科研创新中发挥主动性和创造性。通过与滨松集团的合作，将最新的行业需求和技术动态引入教学和研究中，使学生能够及时了解和掌握光电领域的前沿信息，提高学生的实践能力和竞争力。不仅注重学生的学术研究能力，还关注其职业素养和社会责任感的培养。

本项目强化国际合作、科研创新、国家需求、学生自我成长等各种驱动力，实现研究生培养过程中各方力量的深度融合与高效协同，推动研究生自身创新力与竞争力的不断创生。

三、成果主要创新点

1. **“机构-制度-合作”同频共振**，研究生培养质量形成“涌现”效果：浙江大学与日本滨松成立了光子学联合实验室，形成定期反馈机制，并不断完善合作制度，努力构建多维度的国际合作模式。该合作模式具有长期持续性的实际载体，使得研究生培养质量形成“涌现”效果。

2. **“学校-导师-学生”三位一体**，共同履行在“招生-培养-就业-深造”人才培养全链条上的育人职责：提出并实施“双能共建”

的人才培养模式，浙江大学与日本滨松共同设计，整合育人资源，优化课程设置，设立校企双导师制度，形成多种育人机制，使得研究生的知识体系与光电产业的发展相适应。

3. **“科研-教学-产业”相互赋能**，就疑难复杂工程和“卡脖子”技术问题方面凝聚力量：与滨松集团合作，强化国际合作、科研创新、国家需求、学生自我成长等各种驱动力，全面提升学生的能力素养，使研究生能力素养满足国家战略需求。

四、成果推广应用及贡献

1. 创新研究生培养国际合作新模式，全国引领示范

所提出并实施的“双能共建”人才培养模式，入选为2012年教育部组织的首批21个“高校与科研院所联合培养研究生典型案例”。完成教育部教指委等教改项目10余项，发表教学论文20余篇。日本滨松赠送近1亿元仪器设备，2004年成立浙江省第一个PET中心，服务浙江省一万余人，带来显著社会效益。双方依托联合实验室培养的研究生100余名，部分奋战在重大工程的关键岗位。

2. 科研教学成果获高度认可

获得的科研教学成果有：浙江省教学成果一等奖2项，浙江省高校第八届青年教师教学技能竞赛特等奖1项，浙江省三八红旗手、浙江省级优秀教师等；省部级科技进步二等奖3项等；双方合作发表论文近80篇。研究生主导联合发表Nature、Nature Biotech、Nature Methods论文多篇，研究成果得到十家中外媒体的报道；正面引用的文章发表在包括1篇Science、7篇Nature、50多篇Nature子刊上，引用人员来自于2名诺贝尔奖得主，几十位中、美、欧洲国家的院士。获得过美国显微镜协会颁发的显微成像技术创新奖，IEEE fully 3D的Women in Medical Imaging奖项。1次获国家自然科学基金杰出青年基金支持，2人获国家优青支持。

3. 人才培养服务国家战略

研究生在校期间，获得国家奖学金18人：王毅（刘崇）、王佳（白剑）、胡映天（王晓萍）、文一章（王晓萍）、庞凯（王晓萍）、程瑞琦

(汪凯巍)、陈浩(汪凯巍)、杨恺伦(汪凯巍)、林书妃(汪凯巍)、李华兵(汪凯巍)、鲍宇涵(汪凯巍)等;获得浙江省奖励12人:胡映天(王晓萍)、文一章(王晓萍)、王彬宇等;获得国际学术会议奖16人:崔佳楠(刘华锋)、穆礼德(刘华锋)、王博(刘华锋)、徐鹏程(刘华锋)、刘之源(刘华锋)、胡映天(王晓萍)等;校友获得国家杰青、国家优青等。校友中涌现出一大批总工级人才,工作在中国工程物理研究院、高能物理所、电子部32所等关键的岗位上,也有校友获得国家市场监管总局科技创新青年拔尖人才、浙江省市场监管系统学科带头人、浙江省“万人计划”科技领军人才等人才称号。研究生(含毕业)作为完成人获国家及省部级科技奖励多项,包括国家的科学技术进步奖、浙江省的科学奖等:陈舒杭(刘华锋)——工程硕士实习实践优秀成果获得者;林楨(王晓萍)——浙江省科技进步奖三等奖、浙江省能耗双控工作成绩突出个人通报表扬;张冰(王晓萍)——教育部科学技术进步奖二等奖;文一章(王晓萍)——中国仪器仪表学会教育教学成果奖;卢乾波(白剑)——中国发明协会一等奖、中国航空学会科学技术二等奖;叶必卿(刘崇)——浙江省科技进步二等奖;潘孙强(刘崇)——浙江省科技进步三等奖、中纺联科科技进步二等奖浙江省市场监管系统学科带头人;陈哲敏(刘崇)——省科技进步奖(2项);等等。

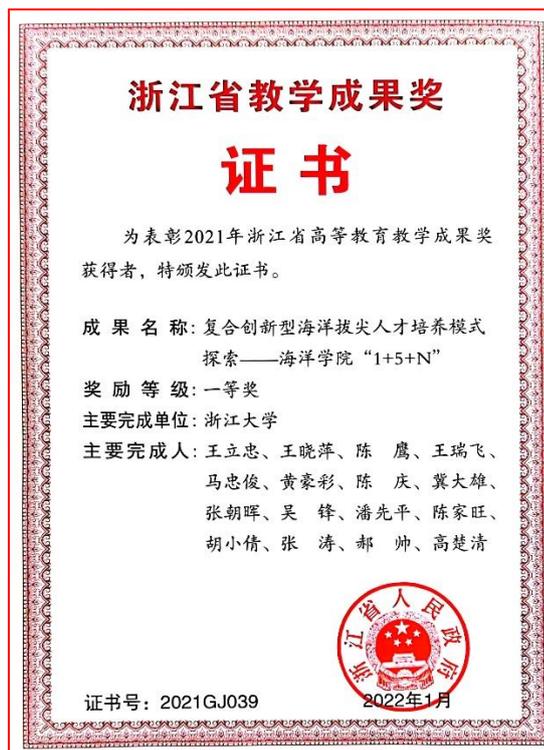
二、其他相关支撑材料

(一) 多维赋能，加强导师队伍建设

1. 教学相关情况

1.1 主要教学奖清单

- 王晓萍-浙江省教学成果一等奖（2项）



- 汪凯巍-浙江省高校第八届青年教师教学技能竞赛特等奖



- 白剑、汪凯巍-第七届全国大学生光电设计竞赛一等奖金奖（优秀指导教师）



- 汪凯巍-第八届全国大学生光电设计竞赛优秀指导教师



1.2 教学论文清单

序号	教学论文名称
1	“基于项目学习和实践”的课程改革创新与实践
2	“嵌入式系统”课程教学与实践探讨
3	“微机系统及应用”课程教学方法的探索与实践
4	“以课堂为主向课内外结合转变”的教学方法改革
5	“以学生为中心”的教法、学法、考法改革与实践
6	《微机原理与接口技术》实验教学探索
7	概论型实习课程的设计构建与优化探索
8	工学与医学跨学科交叉培养模式的探索与实践
9	构建先进实验平台，适应系列课程实践教学需求
10	构建以效果和能力的培养为主导的实验教学模式
11	国外大学光电工程专业课程教学模式的调查与分析
12	基于项目学习和实践的课程改革创新探索
13	课程实验在工程创新人才培养中的作用及实践探索
14	世界著名大学光电类实验课成绩评价体系初探
15	提高大学生科研训练计划水平的研讨
16	微机原理与接口技术实践教学过程和内容的改革与探索
17	虚实结合、层次培养的多元实践教学探索
18	以学生为中心的课程改革与实践
19	自构建光纤链路的 OTDR 测试实验及教学实践
20	联盟视角下的高等院校与科研院所研究生协同培养模式优化研究
21	研究型大学本科专业培养方案的制订依据与分析——信息工程（光电）本科专业培养方案分析
22	大学生光电设计竞赛的组织工作研究
23	光电信息工程专业课程设置与工业人才职业需求匹配度的研究
24	第一届全国大学生光电设计竞赛侧记

● 教学论文首页如下：

“基于项目学习和实践”的课程改革创新与实践*

王立强、杜立辉、王晓萍
浙江大学现代光学仪器国家重点实验室 杭州 310027

摘要：微机系统是浙大光电系的主干课程之一，该课程的特点是知识点多、理论性强、难度大，很多学生难以对知识有透彻的理解，未能形成系统的知识构架。微机系统不仅强调理论学习，而且对实践有比较高的要求。传统的教学方法和教学模式难以胜任本课程的教学实践要求。因此，本文提出一种基于项目的学习和实践的课程改革方案，详细阐述了该方法在微机系统教学中的教学内容、实施方法和实施效果，是对新形势下教学改革的有益尝试。

关键词：微机系统，项目学习，课程改革

《微机系统设计与应用》的教学目的是培养学生如何将已学的微机原理知识应用于面向实际工程应用需求的科研项目的能力，如何促进学生的创新能力开发。传统的教学方法和模式很难满足本课程教学的需要，因此我们尝试采用基于项目的教学方法，根据学生的兴趣、爱好和特长，结合光电系的有关科研项目，让学生主动运用所学知识解决实际问题。

1 课程改革

1.1 基于项目的学习和实践

基于项目的学习和实践是以学习并应用课程的基本原理为核心，以培养学生自主学习 and 创新能力为目的，在一定时间内围绕解决一个实际问题的探究性学习模式。它的主旨是让学生在实践融入到项目任务的完成过程中，让学生积极主动学习，完成课程知识的建构，并在这过程中培养学生的创新意识、创新精神和创新能力，以及规范、守时、团队协作等各项综合素质，培养学生运用所学知识解决实际问题的能力。而我们对于课程学习的评价则更着重于学习和实践的过程，并非只看重学习最后的结果^{[1][2]}。

基于项目的学习方法已经有不少人对其进行研究，并运用在一些实践性较强的课程的教学，如在模拟电子技术课程^[3]，数字电子技术课程^[4]，计算机课程^[5]中，均取得了不错的效果。我们在借鉴前人经验的基础上提出改进，并运用于《微机系统设计与应用》的实验课程中，取得了预期的效果。

1.2 目的和意义

如何行之有效地培养大学生的创新能力是我国高等教育长期以来面临的重大挑战之一，然而，直至现在，大部分微机课程的教学工作仍主要依照课本、遵循实验指导书的内容进行，造成实验课程体验验证性实验过多，综合性、启发性实验不够，更不要说培养学生的创新能力了。

国家一直强调企业是创新的源头，究其原因，是因为企业的产品与服务直接面向社会需求。同样，浙大学生也可以看做是浙大培育的产品，要使浙大的学生具备创新能力，那么在教学上也应该直接面向社会需求，浙大是研究型大学，因此，科研项目与课题就是社会对浙大的要求，我们必须在教学和实验环节中，把

* 基金项目：浙江大学研究生院资助项目（2010-37），浙江大学校级实验教学研究资助项目（EO9050），浙江大学光电信息工程系资助项目（ZDGD2009-8）。

“嵌入式系统”课程教学与实践探讨

梁宜勇 王晓萍 赵文义 刘玉玲 王立强

摘要：“嵌入式系统”是较新兴的课程，在理论与实践教学上正处于不断的成熟中。在理论教学中，通过引入比较式教学，使学生得以更好地理解 and 吸收新知识；在教学内容上可以灵活地根据教学目标进行裁剪，当学时数有限时，教学深度与广度上宜适度收敛；实践内容要反映递进式教学特点，同时避免实验内容的高级单片机的；在与专业结合方面，应努力将专业特点融入嵌入式系统课程的教学中去。

关键词：嵌入式系统；比较式教学；教学内容裁剪；递进式实践环节；专业融合

“嵌入式系统”课程是“微机原理”课程的后续课程，在教学、实验、教材等方面，后者比前者更为成熟和规范，这是因为“微机原理”课程已有几十年的发展，而“嵌入式系统”课程则是较新兴的课程。由于社会和专业的双重需要，许多学校的理工专业陆续开设了这门课程。浙江大学的光电专业本科，本着贯彻浙江大学“KAQ”（知识、能力、素质）并重、“宽交叉”并行的人才培养理念，也开始引入“嵌入式系统”这门课程，使光电专业本科的学生在微机类课程的发展和光电知识的交叉上更进一步。为了更好地贯彻“教学服务于学生”的宗旨，我们对“嵌入式系统”课程进行了初步的探索和研究，以期起到抛砖引玉的作用。

一、比较式教学方法

“嵌入式系统”与“微机原理”课程一脉相承，却有一定的区别。就处理器而言，一般前者选 ARM 处理器，后者选 MCS-51 单片机，二者在体系结构上有较大差别，如支持的数据类型、寄存器组织、处理器模式、寻址方式及指令集等；在软件上，“嵌入式系统”课程一般要讨论操作系统以及复杂的启动程序问题，而“微机原理”课程则不涉及操作系统或启动程序问题；在硬件上，嵌入式处理器芯片的功能强大，接口、外设众多，导致出现数百个寄存器，是单片机所不能比拟的。

尽管如此，二者仍有许多共性的和相互联系的地方，因此在教学上可以采用比较式教学法。

比较式教学法的前提是学生已经修读过微机原理类课程，这在许多已开设或即将开设嵌入式系统类课程的专业中基本能保证。已修过微机原理类课程的学生，对微机如 51 单片机的体系结构、软硬件模型有清晰的认识和轮廓感，在学习类似的“嵌入式系统”课程时，注意

梁宜勇，浙江大学信息科学与工程学院副教授。

识地会用已学的微机课程知识作比较性理解。比如：嵌入式处理器的寻址方式和 51 单片机相比是交叉的；51 系统有中断，嵌入式系统则有类似的概念但称为异常；51 指令集是变长的，但嵌入式体系如 ARM 指令集是等长的。这些具有比较性的问题不仅学生会思考，教师在教学中更应主动提及并作出比较性解释，这对学生的理解、记忆和深入学习是非常有益的。

我们在教学中发现，适当的比较性讲解，有利于学生快速适应和接受“嵌入式系统”这门新课程。

二、教学内容的裁剪

如上所述，“嵌入式系统”课程没有“微机原理”课程成熟和规范，这使各个学校、各个专业在教学内容的取舍上并不统一，而且相差很大。有些学校或专业注重概念讲解，偏向于基础性的入门教学；有些则把重点放在体系结构这一块，不讲具体嵌入式芯片；有些则把嵌入式操作系统作为主讲内容；有些则以某流行嵌入式处理器为中心，进行应用性讲解。众多的内容取向表现为相应的教材也是五花八门，和“微机原理”教材相比，寻找一本合适的符合教学目标的嵌入式系统教材并不容易。另外，不同的内容取向也会导致不同的教学深度。

在我们具有试验性的选修课教学中，学生反映学习难度太大。这一方面是课程设置的学时偏少，理论课时为 24 学时，另一方面是由于学习内容太多且部分内容讲解太深。在该选修课中，内容涉及 ARM 体系结构、程序设计、ARM9 芯片、操作系统四大块，当面面俱到时，内容确实显得过于广泛和深入。在实际的理论教学中，为了既能达到教学目标又能获得良好的教学效果，在教学内容的广度和深度上作适度收敛是必要的。在教学内容上，各个专业可以根据自己的教学目标及给定的课时

文章编号: 1002-1582(2008)S-0259-02

“微机系统及应用”课程教学方法的探索与实践

刘玉玲, 王晓萍, 刘向东, 刘旭
(浙江大学 光电信息工程学系, 杭州 310027)

摘要: 介绍了在“微机系统及应用”教学过程中理论与实践紧密结合的教学方法。课程的实验环节采用了由浅到深、由分立到综合的分层次方法。对课程教学效果及存在的不足进行了探讨。

关键词: 微机系统; 教学方法; 实验环节; 课程评价

中图分类号: G642 文献标识码: A

Research and practice on the teaching method of “Micro-computer Control Unit and It's Application”

LIU Yu-ling, WANG Xiao-ping, LIU Xiang-dong, LIU Xu

(Department of Optical Information Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: The teaching methods adopted in “Micro-computer Control Unit and It's Application” curriculum are discussed. In class teaching, theory is taught related with practice closely. In the practice ability training process, students do experiments from easy to advanced, from independent experiments to synthetic experiments. And also the grading ruler of this class is introduced. The effects and defects of the teaching methods are discussed.

Key words: micro-computer control unit; teaching method; experimental process; grading

1 引言

“微机系统及应用”是继“微机原理与接口技术”之后侧重于微机系统的设计与应用的课程。在“微机原理与接口技术”课程中,以MCS-51单片机为例,着重讲述了微处理机系统的系统组成和工作原理、汇编语言编程及接口技术,但因学时的关系,在实际教学过程中,只能简单的涉及系统的扩展,如采用并行技术的A/D、D/A扩展等,对于目前发展迅速的串行接口扩展技术;如I2C、SPI、1-wire、USB总线等技术,均无法涉及。而目前随着半导体技术的发展,晶体管尺寸越来越小,运行速度越来越快,所需要的电压也越来越低。现有的并行接口的信号电压相对较高,这就限制了处理并行信号的集成电路应用最新半导体技术,从而导致生成成本无法随之降低。现有的串行接口则更加适应新的半导体技术发展的趋势。从目前越来越多的芯片采用串行接口技术也说明了这个问题。如何在学生良好掌握微处理机原理基础知识的基础上,结合信息工程(光电)专业特色,进行微处理机系统的设计与开发的教学,对于培养实践能力强的创新型人才是“微机系统与应用”课程的着重需要考虑的问题。

2 教学手段与实践

“微机系统及应用”课程是一门实践性很强的课程,在开展教学过程中,理论教学和实践环节紧密结合,既考虑理论课程的基础作用,同时充分利用课程考核评价方法的杠杆作用,通过实验环节调动学生的主观能动性,加强和鼓励自主创新能力的培养。下面分别就理论部分、实验环节和课程评价三个方面介绍课程教学的开展。

* 收稿日期: 2008-09-01 E-mail: yll@zju.edu.cn

作者简介: 刘玉玲(1969-),女,浙江省人,浙江大学光电信息工程学系副教授,博士,主要从事光电检测、智能仪器方面的研究。

“以课堂为主向课内外结合转变”的教学方法改革

林远芳, 王晓萍, 梁宜勇, 汪凯巍, 郑晓东
(浙江大学 光电信息工程学系, 浙江 杭州 310027)

摘要: 为了切实提高人才培养质量,浙江大学光电信息工程学系多门本科专业课程通过采取“设计探索性作业,引导发散思维;布置综合性作业,提高应用能力;开展项目型设计,提升实践能力;构筑虚拟课堂,拓展教学时空”等方法,在理论教学、实践教学和教学资源等方面开展了多项教学改革与实践,使教学从以课堂为主转变到课内外结合,受到学生的欢迎和好评。改革所取得的富有特色的阶段性成果表明,这一转变能有效地提升大学生自主学习、分析问题和解决问题的综合能力,同时有利于培养其创新精神和团队合作精神。

关键词: 高等教育; 教学改革; 教学方法; 课内外结合; 自主学习

[中图分类号] G642.0 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874(2014)03-0070-05

Practice and Effect of Teaching Method Reform about Changing from Classroom-centered mode to the Combination of Classroom and Extracurricular Activities

LIN Yuan-fang, WANG Xiao-ping, LIANG Yi-yong, WANG Kai-wei, ZHENG Xiaodong
(Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: To effectively improve the quality of talent cultivation, a number of teaching reform and practice about theoretical teaching, practical teaching and teaching resources of many undergraduate courses were carried out through some methods in Dept. of Optical Engineering, Zhejiang University. The methods are as follows, designing exploration work to guide divergent thinking, giving comprehensive homework to improve the ability of application, launching project design to enhance practical ability, building virtual classroom to expand teaching and learning space. As a result, teaching and learning is changed from classroom-centered mode to the combination of inside and outside classroom and extracurricular activities which is praised and favorably commented by the students. The distinctive periodical achievements of the above reform show that the transformation can effectively improve students' autonomous learning, comprehensive ability to analyze and solve problem, also be helpful to cultivate their spirit of cooperation and innovation.

Key words: higher education; teaching reform; teaching method; the combination of classroom and extracurricular activities; autonomous study and research

[收稿日期] 2014-02-28

[基金项目] 教育部2010年度国家精品课程建设项目(2010BK234);浙江省教育厅2010年省新世纪高等教育教学改革项目(y12010005);浙江大学2011年度教学成果奖重点培育项目(2011ZD-19)及本科教学方法改革研究项目(2011SY-6)

[作者简介] 林远芳(1975-),女,福建南安人,浙江大学光电信息工程学系教工,博士,研究方向:光学仿真与虚拟实验。

“以学生为中心”的教法、学法、考法改革与实践

王晓萍 刘玉玲 梁宜勇 汪凯巍 林远芳

摘要:针对目前大学教学仍未摆脱“传授、应试”的传统教学组织模式,浙江大学光电学院在专业核心课程中,开展“以学生为中心,以能力培养为主导”的教法、学法、考法相结合的教学方法改革。教法改革,鼓励教师对课程教授方式开展多模式的改革和尝试;学法改革,促进学生开展课内外结合的自主性、研究性学习;考法改革,完善课程考核和评价体系,促进学生脚踏实地、求真务实学习和提高;“教法”改革促进了“学法”转变,“考法”改革促进了“学风”转变。这些改革和转变,具有促进学生发展、教师提高的功能,对于课程的教学改革具有较好的借鉴作用。

关键词:以学生为中心;能力培养;教学改革;教法;学法;考法

推动高等学校内涵式发展,培养理论基础扎实、实践能力强,具有探索创新精神的大学生,是当前高等教育面临的首要任务。大学的核心任务是人才培养,大学教学的本质应该是“以学生为中心、以能力培养为导向”的研究性教学,倡导学生自主性学习和研究性学习。如何在大学教学中实现从“以教师为中心”向“以学生为中心”的转变;如何开展研究性教学,兼顾知识传授与能力培养;如何激发学生的学习主动性和积极性,挖掘他们的潜能;如何开展“教法、学法、考法”的教学改革,促进自主学习和研究性学习,这些是需要教学工作思考和研究的问题,也是高等教育教学改革的重要课题。

浙江大学光电学院以专业课程为载体,开展“以学生为中心”的教法、学法、考法的课程教学改革,教学过程强调学生自主学习、强调教师引导和激励、强调课内外结合、强调因材施教与全面发展,把教授专业知识技能与培养大学生学习能力、实践能力和创新能力结合起来。实践证明这一改革能有效激发学生兴趣、挖掘学生潜能,提升人才培养质量。

王晓萍,浙江大学光电科学与工程学院副院长,教授。电子邮箱: xpwang@zju.edu.cn。

一、“以学生为中心”的教学改革理念和思路

学生是学校培养的主体,教学工作应以学生为本,即以培养为目的的一切教学活动要以学生为中心开展,所以“以学生为中心”应该是基于学校行为的一个教育理念。“以学生为中心”不是放任学生、听天由命,其本质是教师要开展以激发、引导为主的研究性教学,学生要在教师指导下开展研究性学习,是具有目标、路径、质量控制等要求的一个新的教学范式。“以学生为中心”的核心是要充分激发学生的内在兴趣和动力,让学生“鲜活”起来。古希腊哲人普罗塔戈说过“人的大脑不是一个要被填充的容器,而是一个需要点燃的火把”,因此高校教师的职责不仅要“传道、授业、解惑”,还要“激发”。比传道更重要的是激发学生悟道;比授业更重要的是激发学生自主学习;比解惑更重要的是激发学生独立思考^[1]。

但是,目前我国大学教育,特别是作为教与学行为重要载体的课程教学,仍未摆脱“重知识传授、轻能力培养”的传统教学组织模式

·计算机辅助教学·

《微机原理与接口技术》实验教学探索

王晓萍,齐杭丽,陈惠滨
(浙江大学光电信息工程系,浙江 杭州 310027)

摘要:从实验系统的模块化设计、实验教学内容的改进、实验课程网络化管理、考核方式的改革等方面阐述了微机原理与接口技术实验教学的改革思路和举措。

关键词:实验教学;实验系统;模块化设计;网络化管理;考核方式

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

The Microcomputer Principle and Interface Technique Experiment Teaching Exploration

WANG Xiao-ping, QI Hang-li, CHEN Hui-bin

(Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Zhejiang Hangzhou 310027)

Key words: experiment teaching; experiment system; modularization design; networked management; examination mode

《微机原理与接口技术》是计算机技术的硬件基础课程之一。通过该课程的学习使学生从理论和实践上掌握微型计算机的基本组成和工作原理,熟悉微机的汇编指令体系,汇编程序设计方法以及常用接口技术及其软硬件设计方法,建立微机系统的整体概念,达到初步具有微机应用系统的软硬件设计、开发能力。加强该课程的实验教学环节,能够加强理论与实践相结合,提高学生的动手能力,有利于学生创新思维能力的培养。本文从实验设备的系统模块化设计,实验方式,实验的网络化管理模式和考核方式等方面阐述实验教学的一些思路和举措。

1 实验系统的模块化设计

随着微电子技术、单片机技术和嵌入式微处理器技术的快速发展,功能强大的芯片不断推出并得到了广泛应用,在教学内容增加和更新的同时,与教学相配套的实验装置往往无法及时更新换代,一定程度上影响了教与学的效果,但是实验装置要做到与教学内容的同步更新,一方面经费不允许,另一方面势必会造成很大的浪费。另外由于信息技术的飞速发展和学科的需要,课程也在不断改革和创新,一些涉及新技术的内容如嵌入式单片机和 ARM 嵌入式系统等不断地充实到新的课程体系。因此我们构建了集成多门微机类课程实验内容的“模块化微机类课程实验平台”,既能够满足多门课程的实验要求,又避免了重复建设造成的资源浪费,研制出“ZDGDTH-1 型 80C51/C8051/嵌入式(ARM9/CPLD)实验开发系统”。

“模块化微机类课程实验平台”采用模块化设计方法,提出以 CPU 为核心,对基础型实验、设计型实验和综合应用型实验的共用性进行综合和统一设计的思想,构建由一块共用的接口主板和四块不同芯片的核心板组成的集多门微机类课程实验于一体的“模块化微机类课程实验平台”,保证了整个系统的灵活性、先进性和前瞻性。

四块核心板为:80C51 单片机核心板;嵌入式单片机 C8051F020 核心板;ARM9 嵌入式处理器 3SC2410 核心板;CPLD (EMP3256) 核心板。实验平台适用于“单片机导论”、“微机原理与接口技术”、“微机高级设计与实验”、“嵌入式系统与应用”、“EDA 设计技术及应用”等课程。

该系统面向理工农医文的低年级学生、高年级的专业类学生和研究生,经过上千人近两年的使用,系统稳定可靠。

2 实验教学内容的改进及实验课程网络化管理
在改革实验教学设备的同时,我们进一步完善了实验教学方法 and 与之配套的网络化管理模式。

2.1 实验教学内容的改进

“微机原理与接口技术”实验共 16 学时,实验内容从验证性、设计性到综合性。软件编程仿真要求学生在课外完成,涉及到开发系统的实验在实验室完成,使学生在有限的实验时间内有很好的实验效果。

具体的实验内容共 8 个,由浅入深,循序渐进。

实验一(基础性):熟悉 KEIL μ VISION2 集成调试环境,熟悉程序调试步骤和方法。

实验二(设计性):循环、简单运算类程序设计及调试。

实验三(设计性):查表、搜索程序,子程序设计与调试。

实验四(设计性):查找关键字,求极值,乘法程序设计及调试。

实验五(设计性):并行 I/O,外部中断实验,要求掌握单片机 I/O 口输入、输出的方法,外部中断的应用。

实验六(设计性):定时器/计数器实验,RS232 通信实验,要求掌握定时器/计数器的定时与外部计数的应用及程序设计与调试;串口通信程序设计。

实验七(综合性):按键输入和 LED 数码管显示实验,要求掌握 I/O 与按键、LED 数码管的连接方式,以及按键扫描和数码管示程序编写与调试。

实验八(综合性):A/D 转换与 D/A 转换实验,了解 A/D、D/A 芯片与单片机的连接方法,掌握 A/D、D/A 转换程序的编写和调试方法。

2.2 实验教学的网络化管理

实验课程教学的网络化对于提高实验效率和实验效果、丰富学生的知识和技能提供了良好的条件。

2.2.1 实验准入测试

实验准入测试不仅可以节约实验前老师抽查学生预习情况所花的时间,而且对学生实验前的预习能起到积极的督促作用。准入测试针对每一个学生,实验前学生只有在网站上通过实验准入测试才能取得入室做实验的资格。测试题库包括 3 类试题:基础知识题、实验装置题和实验操作题。学生在线测试时,题库随机抽取 3 类试题中的 10 个题目,测试完后网络自动打分,答对 6 题以上可获得准入测试通过,学生可进入实验室做实验。

2.2.2 实验考勤和检查

为防止有的学生未做实验就提交实验报告和确保实验的效果,每次要求学生进入实验室时在计算机上签到,不签到的学生将无法在网上提交本次的实验报告。学生完成实验后教师根据学生已做的实验进行检查、提问,让学生回答问题(下转第 62 页)

概论型实习课程的设计构建与优化探索

浙江大学海洋学院 王晓萍 张朝晖 黄豪彩 张涛

摘要: 浙江大学海洋学院为了让涉海学生尽早了解专业研究领域和学科发展的需求,提高文化认可度和专业认同度,针对人才培养的特点,特为一年级学生设置了概论型实习课程。因此,本文从介绍课程的设置初衷出发,重点探讨课程设计模型和设置特点,分析课程取得的成效以及下一步可优化改进的方面,阐述课程的创新性和探索性,以期为国内同类型课程的设置提供借鉴价值。

关键词: 海洋学科 概论型课程 设计模型 优化改进

文章编号: ISSN2095-6711/Z01-2020-07-0164

DOI:10.16534/j.cnki.cn13-9000/g.2020.0805

建设海洋强国是中国特色社会主义事业的重要组成部分。党的十八大做出了建设海洋强国的重大部署,十九大又提出加快建设海洋强国,为响应我国“海洋强国”战略,浙江大学勇立潮头,勇担在海洋领域的国家战略重任,在东海之滨舟山群岛设立杭州本部外的第一个异地办学校区,海洋学院的设置具有十分重要的战略意义,将为浙江大学创建世界一流大学培育新的优势学科方向,成为汇聚涉海学科的重要平台,未来学院将发展成为太平洋西岸重要的海洋科教中心,为我国海洋领域培养精英人才。为实现这一目标,浙大海洋学院在本科培养方案、专业课程体系、教学理念与教学方法等方面进行了深度优化和改革,并通过课程建设和教学改革提升教学质量。课程作为高校人才培养体系中的最基本单元,是高校立德树人重要载体,是专业建设的核心要素,课程支撑着人才培养目标的达成,因此课程建设是高校提高整体教学水平和人才培养质量的重要举措。下面全面介绍海洋学院大一学生暑期概论型实习课程的课程设计与构建,以期为国内同类型课程设置提供思路。

一、概论型课程设置的初衷

经过近十年的发展,海洋学院已经基本形成“2+2”的本科培养模式,一、二年级学生在杭州本部接受通识教育,三、四年级的学生在舟山校区接受专业培养。海洋学院建有海洋科学、海洋工程与技术、港口航道与海岸工程三个本科专业,初步建立起以宽厚知识为基础,理工结合为特色,全面发展为目标的人才培养体系。但跨校区办学模式在所难免地存在一些不容忽视的问题,如城市规模影响、文化繁荣差异、异地区域交通衔接、学生对跨校区学习的文化认同等因素造成了通识教育阶段的学生对专业培养的脱节,缺乏对自己所选“海洋类”专业全面系统的了解,使得学生在大二选择专业方向时带有很大的盲目性和随机性,甚至影响了必修专业确认阶段部分优质生源的流失(离开海洋学院),不利于人才培养的科学持续发展。海洋学院教学指导委员会经过多次调研、走访和座谈,认为从学生培养角度,应该让学生尽早对未来专业有一个清楚的认识和深入的了解。从学科专业角度,应该让学生尽早地了解专业相关研究领域以及学院的研究方向和特色、师资力量,尽早接触科学实验、科学仪器,有利于帮助学生寻找学习兴趣点,从而降低学生在选择专业时的盲目性,帮助学生有针对性地选择专业甚至科研方向。

从大学治理的角度,应该让学生尽早接触异地校区的学习环境和文化氛围,越早取得情感认知的认同越有利于后期的专业培养。面向海洋学院一年级学生,设置一门概论型实习课程是十分必要且重要,成为概论型实习课堂的设计初衷。

二、概论型课程设计模型

1. 设计思路

海洋学院的专业课程体系具有很强的层次性和阶梯性。本科生一年级主要学习通识课程和数理基础课程,二年级以学习学科基础课程为主,三年级主要学习专业基础和专业课程,四年级学习一些拓展性和应用性的专业选修课程以及开展毕业设计。因此,把概论型实习课程设置在大一学习结束后的暑期短学期,用三周的时间让学生从杭州本部来到舟山校区,走进专业、学科以及海洋,对自己的专业和海洋领域有一个系统的了解和全面的认识。课程将成为衔接一二年级学习的关键桥梁和连接两个校区人才培养的重要纽带。

2. 设计理念

一切课程的设置都需以学生为中心,实习课程的设置应体现出鲜明的实践、操作、探究的性质,能引导学生产生生动的个人体验,奠定大学专业学习的初体验。因此课程的设计应该是启发式的、概论型的和有趣味的。课程的设计应该起到四个作用。第一,热爱海洋。通过针对性地解释海洋学科领域的若干问题和有趣现象,激发学生的学习兴趣,第二,了解海洋。通过系统性地介绍海洋学科门类和研究领域,帮助学生构建海洋学科知识体系框架,对海洋学科有一个综合认识。第三,探索海洋。通过试验环节、户外考察和出海体验,引导学生自主探索,锻炼学生的实践和动手能力。第四,研究海洋。通过介绍海洋研究的前沿技术,让学生接触最先进的实验项目、仪器设备,使学生最早接触的科研活动,形成对科学研究的初认识。因此关注学生学生体验和能力的培养,应该成为本课程设置的起点和基础。

3. 教学团队

学院为该课程组建了一支高层次的教学团队,组建了由近40名教师组成的课程组,教师队伍中中高端人才占比40%,教授占比60%。《海洋科学概论》课程的师生比达到1:2,优质的师资队伍为课程组进行课程设计、开发课程教学内容奠定了基础。这在某种程度上保证了课程知识体系的系统性、完备性、应用性和前瞻性。

文章编号: 1002-1582(2009)S-0189-02

工学与医学跨学科交叉培养模式的探索与实践

祝宇慧, 刘向东, 刘玉玲, 王晓萍, 郭小瑛
(浙江大学 光电信息工程学系, 杭州 310027)

摘要: 介绍了温州医学院和浙江大学光电信息工程学系联合创建的本硕一贯七年制眼视光专业项目,探索了工学与医学跨学科复合型人才培养的新模式,促进了眼视光教育与学科的发展,为培养具有良好光学工程背景的眼视光医学人才提供了一种新的模式。

关键词: 复合型人才; 跨学科; 工学; 眼视光

中图分类号: G643 文献标识码: A

Exploration and practice of inter-discipline training pattern of engineering science and medical science

ZHU Yu-hui, LIU Xiang-dong, LIU Yu-ling, WANG Xiao-ping, GUO Xiao-ying
(Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: A seven-year system of ophthalmology and optometry established by Wenzhou medical college and optical engineering department of Zhejiang University is put forward. A new pattern of inter-discipline training for engineering science and medical science is explored, which can promote the development of education and discipline of ophthalmology and optometry, provide a new pattern for training medical talents of ophthalmology and optometry with good optical engineering background.

Key words: compound talents; interdisciplinary; engineering science; ophthalmology and optometry

0 引 言

21世纪以来,推进和加强复合型人才培养,既是科技、经济与社会发展的迫切需要,也成为高等教育界的共识。跨学科交叉培养模式,是指不同学校的学科、专业之间的交叉培养,它是区别于传统的单一学科专业培养的新模式^[1]。自2002年起,温州医学院和浙江大学光电信息工程学系联合创建本硕一贯的七年制眼视光专业,共同探索国内高校工科与医学跨学科交叉培养模式,共享校际资源,推动学科间的交叉发展,在充分发挥两所高校不同学科优势的同时,取得了良好的教学效果。

1 交叉培养七年制眼视光硕士的项目背景

1.1 温州医学院眼视光专业

温州医学院从1978年开始招收眼视光医学硕士研究生,该专业将传统的眼科和西方现代视光学专业相整合,形成完整的眼视光学高等教育体系,具有很高的创新性和科学性。该学科于1982年被立为全国首批硕士学位的学科专业,1992

年卫生部视光学研究中心成立并挂靠温州医学院^[2],温州医学院眼视光学院是我国最早建立的眼视光学人才基地。

我国是视光产品的消费大国,消费指数为眼科临床的4倍^[3]。从温州医学院附属眼视光医院患者首诊的病例数分布来看,传统意义上的眼病患者(与眼科学相对应)的比例从眼视光医院建院时的3/5逐年减少,而与屈光和视觉功能有关(与视光学相对应)的就诊比例逐年上升,当然两者的绝对数量都在快速增长^[4],这说明视光学服务在我国有着巨大的社会需求,眼视光教育有着广阔的前景。

我国培养眼视光专业人才的院校数量有限,且高等教育培养体系尚不完善,培养眼视光专业人才无论从数量还是从质量上都不能满足医疗市场的需求。眼视光人才短缺,据估计,我国内地每百万人中不足一名视光师,而美国每11000人就有一名视光师。

1.2 浙江大学信息工程(光电)专业

信息工程(光电)专业所在的浙江大学光电信息工程学系创建于1952年,是中国光学工程学科的诞生地。信息工程(光电)专业所依托的浙江大学光学工程学科是国家重点学

· 收稿日期: 2009-10-10 E-mail: yhzhu@zju.edu.cn
作者简介: 祝宇慧(1984),女,浙江省人,主要从事教学管理方面的研究。

文章编号: 1002-1582(2008)S-0305-02

构建先进实验平台, 适应系列课程实践教学需求*

王晓萍, 刘玉玲, 陈惠滨, 刘向东, 刘旭

(浙江大学 光电信息工程系, 杭州 310027)

摘要: 传统的微机系列课程实验教学模式已不适应研究型大学理工科学生“创新型人才培养”的要求。从“模块化微机课程实验平台”的构建、实验教学方法的探索、多层次实验教学内容的革新和针对“创新型人才培养”的系列实验教程的编著等几方面, 探讨了微机系列课程实践教学的改革, 并逐步付诸实施, 在实际教学过程中成效显著。

关键词: 微机系列课程; 实验平台; 层次化教学内容; 实验教程
中图分类号: G642 文献标识码: A

Design the advanced experimental platform adaptable to the demand of the series courses' practical teaching

WANG Xiao-ping, LIU Yu-ling, CHEN Hui-bin, LIU Xiang-dong, LIU Xu

(Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: The traditional experiment teaching mode of the micro-computer series courses can't be fit to the trend of innovation elite cultivation for the engineering college students. The micro-computer series courses' practical teaching innovation is described, including the blocking design of micro-computer series courses experiment platform, exploration to the experiment teaching method, multi-level experiment content's innovation, experiment tutorial compilation with aim to the innovation elite cultivation. These innovations have been brought into effect step by step, and good results have appeared during the process of practical teaching.

Key words: micro computer series courses; experiment platform; multi-level experiment content; experiment tutorial

1 引言

浙江大学信息学院光电系设置有“微机原理与接口技术”、“微机系统及应用”、“嵌入式系统与应用”等微机类课程, 是信息工程(光电)本科生的主要专业课程, 具有很强的实践性, 如何通过课程的实践环节, 提高学生的实际动手能力和创新能力, 是课程建设的重要内容之一。本文从“模块化微机类课程实验平台”的构建、实验教学方法的探索、多层次实验教学内容的革新和系列实验教程的编著等几方面, 探讨微机系列课程实践教学的改革, 努力培养学生的实践、科研和创新能力, 以适应研究型大学“创新型人才培养”的要求。

2 微机系列课程实验平台的设计思想

微机系列课程实验平台的设计要考虑: 微机及嵌入式系统日新月异的发展现状和实验设备应有较强的时效性的问题, 因此以先进性、前瞻性、灵活性、综合性为指导思想, 采用模块化、组合式的设计方法, 对多门课程实验内容中共性的外设接口部分进行统一和综合, 设计成公共平台(模块); 将不同课程的CPU设计成可以插拔的组合式核心模块。运用公共平台结合不同的核心模块就可以开展不同课程的基础型、设计型、研究型 and 综合应用型实验。实验平台的设计充分考虑到课程内容更新后实验系统的适用性, 保证了时效性, 具有鲜明的特色。

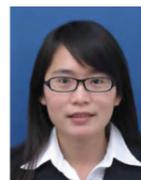
* 收稿日期: 2008-09-01

作者简介: 王晓萍(1962-), 女, 浙江大学光电信息工程系教授, 博士生导师, 主要从事检测技术和智能仪器方面的研究。

构建以效果和能力的培养为主导的实验教学模式

蔡佩君, 王晓萍, 王立强, 梁宜勇, 齐杭丽

(浙江大学 光电科学与工程学院, 浙江 杭州 310027)



摘要: 针对传统实验教学中普遍存在的“重形式轻内容, 重结果轻过程”导致学生学而无识的状况, 提出了“以学生为中心、以提高实验效果和学生实践能力为目的”的实验教学理念, 以具体课程实验教学为例, 阐述了“层次化实验内容、引导式实验指导、过程化实验管理、多元化实验考核”的“教师顺学而导、学生学以致用”的实验教学模式。通过实践和探索, 加强实验教学中学生的自我导向性和个人探究性, 有效激发了学生在课程实验中的主动性、积极性和创造性, 实现学生“从依赖辅导到独立设计、从被动接受到主动发现, 从单纯模仿到个人(团队)创造”的转变。

关键词: 实验教学模式; 层次化实验内容; 引导式实验指导; 过程化实验管理; 多元化实验考核

中图分类号: G 642.0 文献标志码: A 文章编号: 1006-7167(2016)04-0186-04

Construction of Effect-and Ability-Oriented Experimental Teaching Mode

CAI Pei-jun, WANG Xiao-ping, WANG Li-qiang, LIANG Yi-yong, QI Hang-li

(College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: Traditional experiment teaching values form and result, and ignores content and process. Facing on the situation, experimental teaching idea that takes students as the center, enhances experiment results and students' practice ability as the purpose is put forward. With a course as an example, this paper expounded the experimental teaching mode which has features of hierarchical experiment content, heuristic experiment instruction, process management, and diversified experiment assessment. Through practice and exploration, this mode has strengthened students' personal exploration and self oriented learning, effectively stimulated the initiative, enthusiasm and creativity. It has realized three transformations of students: from dependence on counseling to independent design, from passive acceptance to initiative discovery, from pure imitation to personal create.

Key words: experimental teaching mode; hierarchical experiment content; heuristic experiment instruction; process management of experiment; diversified experiment assessment

0 引言

实验教学是工科院校培养学生实践能力、创新思维的一个重要环节^[1], 课程实验贯穿于从大类课程到专业课程的整个大学学习过程, 其课时和学分在培养

方案的设置中占居一定比例。但相比于理论教学, 课程实验往往被认为是依附于课堂教学的一种辅助和补充手段^[2]; “重形式轻内容”, 数量有余、深度不足的实验, 难以将学生的收获从学而无疑提升至探究、创新的高度; “重结果轻过程”, 走过场、程式化的实验, 难以引导学生深入思考主动探索而激发他们的创造力。因此要改变实验教学的现状, 实现从依附性到相对独立性的转变、被动性到相对主动性的转变、单一性到相对多样性的转变^[3], 迫切需要对实验教学体系以及实验活动开展系统性研究。为了发挥课程实验验证真知、善用知识的教学效果, 笔者通过调研和分析, 以问

收稿日期: 2015-05-21

基金项目: 全国高校光电信息科学与工程专业教育教学热点难点第二批教改项目(2014 0101-42)

作者简介: 蔡佩君(1988-), 女, 福建泉州人, 硕士, 工程师, 主要从事光电实验教学研究。

Tel.: 15988132515; E-mail: caipeijun@zju.edu.cn

国外大学光电工程专业课程教学模式的调查与分析

刘玉玲, 王晓萍, 祝宇慧, 刘向东, 刘旭
(浙江大学 光电信息工程系, 浙江 杭州 310027)

摘要 近年来, 浙江大学光电系通过本系出国深造的学生, 开展了国外大学教育教学模式调研。内容涵盖了课程教学、实践教学、科学研究、诚信和学术道德规范教育等方面的22个问题。重点总结了“课程教学”相关的10个问题, 分析了在课程的授课方式、考核模式、课程资源等方面国内外存在的差异, 提出了有益建议; 最后简单介绍了浙大光电系针对性开展的课程内容、教学方法、考核方式、教学资源建设、实践教学环节等全方位的专业综合改革, 以及取得的初步成效。

关键词 国外大学; 光电工程; 课程教学模式; 调查
中图分类号 G624.4 **文献标识码** A **文章编号** 1672-8874(2014)03-0035-04

A Survey and Analysis of Opto - electronic Engineering - related Course Teaching Mode in Foreign Universities

LIU Yu - ling, WANG Xiao - ping, ZHU Yu - hui, LIU Xiang - dong, LIU Xu
(College, China)

Abstract: Some graduate students of the Optical Engineering Department of Zhejiang University studying abroad carried out investigation of teaching mode of opto - electronic engineering - related course in universities abroad, and the survey results were summarized and analyzed. Students involved in the investigation have made useful suggestion for the home department's teaching, experiment, evaluation model, etc. The comprehensive reforms made by the Optical Engineering Department of Zhejiang University are introduced, including course content, teaching methods, assessment methods, course resources, etc. and some achievements made by the department are also given.

Key words: foreign universities; opto - electronic engineering; course teaching mode; survey

为进一步提升人才培养质量, 提高课程教学成效, 浙江大学光电系针对毕业后出国留学学生开展了教育学的调查。这些同学同时经历了国内、国外的教育和培养, 对于国内外的课程教学模式有深切的体会和感受, 通过对他们的调查来探寻国内外课程教学的差异, 学习国外课程教学的先进理念和做法, 以期对光电系的教育教学改革提供更广阔的思路和有益的借鉴。

收稿日期 2014-02-28

作者简介 刘玉玲(1969-), 女, 浙江临海人, 浙江大学光电信息工程系党委副秘书长、副教授, 博士, 主要从事大学生思想政治教育研究。

一、调查问卷基本情况

本次调查对象为光电系1999级-2005级本科毕业生及部分硕士或博士出国留学学生, 调查时间为2010年1月-4月, 调查问卷以电子邮件的形式发放, 共发放问卷110份, 回收56份, 其中有效问卷51份。调查表主要包括四大块内容: 课程教学(含实践教学)、科学研究、激励与积极性、

基于项目学习和实践的课程改革创新探索

王立强, 王晓萍, 杜立辉
(浙江大学 现代光学仪器国家重点实验室, 浙江 杭州 310027)

摘要:“微机系统设计与应用”是一门理论联系实际、综合多学科知识的实践性很强的专业课程。从提升学生的科研能力着手, 提出“基于项目学习和实践”的实践教学改革思路, 探讨了在该课程中实施此方法的具体步骤、考核方式以及取得的效果。实践证明, 该教学方法对于激发学习兴趣、加深知识理解、提高工程实践能力、培养创新思维等具有积极的作用, 是新形势下教学改革的有益尝试。

关键词: 微机系统; 项目学习与实践; 课程改革
中图分类号: N 42 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7167(2012)04-0114-03

Innovative Teaching Method for Project-based Learning and Practice

WANG Li-qiang, WANG Xiao-ping, DU Li-hui
(State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: Microcontroller System Design and Application is a specialist course which integrates theory with practice and covers several others courses. In order to improve the research competence of students, an idea which emphasizes that leaning and practice are based on projects is proposed. The detailed steps, assessment methods and final results of the idea are discussed. The practice has proved that this teaching method can inspire students' interests, deepen their understanding, improve their engineering abilities and train their innovative thinking.

Key words: microcontroller system; project-based learning and practice; course innovation

0 引言

“微机系统设计与应用”的教学目的是培养学生如何将已学的微机原理知识应用于面向实际工程需求的科研项目的能力, 促进学生的创新能力开发。传统的教学方法和模式在这方面有所欠缺, 因此我们尝试采用基于项目的教学方法, 根据学生的兴趣、爱好和特长, 结合光电系的有关科研项目, 促进自我导向的学习, 让学生主动运用所学知识解决实际问题。

基于项目的学习和实践, 其主旨是让学生在项目与实践融入项目任务的完成过程中, 让学生积极主动学习, 完成课程知识的建构, 并在此过程中培养学生

生的创新意识、创新精神和创新能力, 以及规范、守时、团队协作等各项综合素质, 培养学生运用所学知识解决实际问题的能力^[1-4]。

基于项目的学习方法已经有不少人对其进行研究, 并运用在一些实践性较强的课程的教学, 如在模拟电子技术课程^[5]、轨道交通课程^[7]、计算机课程^[6]以及其他课程^[9-12]中, 均取得了不错的效果。我们在此基础上提出改进, 并运用于“微机系统设计与应用”的实验课程中, 取得了预期的效果。

1 “基于项目学习和实践”的实施方法

基于项目的学习和实践本着以项目为中心, 以学生为主体, 以培养学生自主学习能力、创新能力、动手能力为目标, 在课题设计中充分考虑理论和实际的结合、兴趣和专业的结合, 使课题具有一定的研究价值, 兼有科学性、创新性、可实施性、实用性等特征。并且应积极引导学生自己设计题目, 根据自己的兴趣、爱好、知识水平进行设计, 多分析, 多研究, 培养学生的独立思考能力和创新能力^[13-15]。

收稿日期: 2011-09-23

基金项目: 2010年“浙江省新世纪高等教育教学改革”一类资助项目(jh20100005); 浙江大学研究生院资助项目(2010-37); 浙江大学头

作者简介: 王立强(1977-), 男, 陕西渭南人, 博士, 副教授, 主要研究方向: 生物医学光子学。

Tel.: 0571-87952315; **E-mail:** wangliqiang@zju.edu.cn

课程实验在工程创新人才培养中的作用及实践探索

王晓萍 刘向东 刘旭

摘要:分析了高校课程实验的定位、内容设置、考核及评价方式等现状,介绍了对国内外实验教学方法和特点等方面的调研结果,展示了浙江大学光电系开展的以实践创新能力培养为核心的专业课程实验改革与探索,指出课程实验的重要性以及在学生工程创新能力培养中的作用。

关键词:课程实验;实践教学体系;项目学习与实践;工程创新能力;实验教学考核

实践教学是培养创新人才的有效手段。近年来,各高校围绕大学生实践和创新能力的培养,在实践教学方面作了不少努力,尝试了一系列改革,也取得了一定的效果^[1-3]。浙江大学光电系近年来开展了以实践创新能力培养为核心的专业课程实验改革与探索,取得了一定的效果。

一、课程实验在大学生实践教学体系中的地位和现状

大学生工程实践与创新能力的培养是贯穿整个大学生生涯的,是一个不断培养和提高的过程。在诸多实践教学环节中,课程实验贯穿于从大一开始的基础课程实验到大四的专业课程实验,涉及内容多、知识面广、比重大。通过课程实验既可以帮助学生巩固所学理论知识和提高理论联系实际的应用能力,又可以帮助学生建立科学的实验方法、良好的实验习惯和熟练的实践技能等创新性工程人才应该具备的基本素养,让他们受益终生。因此课程实验是大学生实践教学体系的重要组成部分,在大学生的工程创新能力培养中发挥着积极作用。

然而就目前大多数高校的课程实验教学状况而言,在实验教学定位、实验教学内容设置以及实验考核与评价等方面存在的一些问题,与其重要性和所处地位存在着很大的矛盾。

1. 关于课程实验教学定位。首先,理论教学在我国的教学体系中长期占据主导地位,过分强调传授前人知识并注重其全面性和系统性以及深度和难度,导致老师和学生将主要精力放在理论课程中;其次,由于学分原因,很多高校的课程实验(特别是专业课程实验)大多不单独开课,而是作为“课程”的实践环节。因此课程实验往往被认为是从属于理论教学的一种辅助手段,仅仅在于帮助学生验证或加深对课堂知识的理解,而忽视

王晓萍,浙江大学光电信息工程系教学系主任,教授;刘向东,浙江大学本科生院教务处处长,教授。

世界著名大学光电类实验课成绩评价体系初探

郑晓东, 闻春放, 王晓萍, 刘向东, 刘旭
(浙江大学 光电信息工程系, 浙江 杭州 310027)

摘要:实验课程教学效果的优劣对工程教育质量有重要影响。美国某些学校,在教学质量控制方面树立了非常好的榜样。深入了解其成绩评价体系,对我们自身实验课程的改革和建设具有重要借鉴作用。从调查到的情况看,世界著名大学的光电类实验成绩评价已经抛弃了传统的考试评价方法,而采用多环节、结合项目研究、口头报告及写作练习的多方位综合成绩评价体系。

关键词:信息工程;光学工程;实验教学;成绩评价体系

中图分类号:G 424.31 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-7167(2011)07-0115-03

Investigation in Grading System of Optical Engineering Lab Courses in World Famous Universities

ZHENG Xiaodong, WEN Chunfang, WANG Xiaoping, LIU Xiangdong, LIU Xu
(Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: The quality of engineering education deeply depends on the performance of specific lab courses. Departments of electrical and computer engineering at MIT and Illinois university of U. S. are ranked for the first and the second positions for undergraduate electrical engineering in the annual survey by 2009 U. S. News and World Report. As excellent examples we can learn from, the grading system of their honor courses "Introductory Analog Electronics Laboratory", "Modern Optics Project Laboratory", and "Theory and Fabrication of Integrated Circuit Devices" were investigated in detail. The research shows that a multi-stages, multi-aspects, project based grading system has been established to evaluate the students instead of a single final examination.

Key words: information engineering; optical engineering; experimmental teaching; grading system

0 引言

美国麻省理工学院的电气工程与计算机科学系在全美同类学科排名中名列第一^[1]。该系也是 MIT 最受学生欢迎的系,每年全校约 20%~30% 的新生选择该系作为自己的主修专业。其师资力量非常雄厚,有 45 位现任教师为美国工程院 NAE 院士,占全部 NAE 院士的 2% 左右,而 NAE 院士来自所有工程相关领域。9 位美国科学院(NAS)院士;约 60 位美国电气和

电子工程师协会(IEEE)会士(Fellow),9 位计算机学会(ACM)会士,10 位人工智能协会(AAIA)会士,8 位美国物理学会(APS)会士,多位图灵奖获得者。

美国伊利诺斯大学香槟分校(University of Illinois at Urbana-Champaign)长久以来也一直是全美最优秀的理工科大学之一。与加州大学伯克利分校(University of California, Berkeley)、密西根大学(University of Michigan-Ann Arbor)一起被称之为美国公立大学三巨头。任职的教授中有 18 人获得诺贝尔奖,2 人获图灵奖,1 人获菲尔茨奖,17 人获普利策奖,因此可以说是站在世界最顶尖的高等学府之一。在工程领域排名世界第三,仅次于 MIT 和斯坦福大学。其电气和计算机工程系(Department of Electrical and Computer Engineering)则更为突出,2009 年在广为大家接受的 U. S. News and World Report 本科专业排名中,该校电子工程专业(Undergraduate electrical

收稿日期:2011-02-22

基金项目:2010 年“浙江省新世纪高等教育教学改革”一类资助项目(Y12010005);浙江大学研究生院资助项目(2010-48)

作者简介:郑晓东(1962-),男,博士,副教授,光电信息工程实验中心主任,主要研究方向:光电/光电器件检测。

Tel.:13429118608; E-mail: xiaodongzheng@zju.edu.cn

提高大学生科研训练计划水平的研讨

曹向群 王晓萍 祝宇慧

(浙江大学 光电信息工程学系, 杭州 310027)

摘要: 本文介绍光电信息工程学系组织实施“浙江大学大学生科研训练计划”、“浙江大学国家大学生创新性实验计划”、“浙江省大学生科技创新项目”以及光电系“大学生科研训练计划”的情况分析与研讨,文中对参与的大学生、教师、管理等方面进行评价与讨论。最后,在总结取得主要成绩的基础上,提出了将要开展的有关如何提高SRTP质量和水平的问题,以便更好推进SRTP项目。

关键词: 大学生科研训练计划, 创新教育, 教学与管理

中图分类号: G642.0 文献标识码: A

Discussion of University Student Research Training Plan

Improvement

GAO Xiang-qun WANG Xiao-ping, Zhu Yu-hui

(Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027)

This paper discussed the organization and implement of the university Student Research Training Plan(SRTP).The states of national SRTP in Zhejiang University, Zhejiang university student science and technology innovation project and optical engineering university student research training plan has been analyzed and discussed. The paper commeted and discussed the students, teachers and management of the projects. In the end, based on the summary of the main results, the difficulties of the SRTPs have been proposed which can make the SRTP better.

Keyword: SRTP, Innovation Education, Teaching management

0 引言

1998年我校在全国高校率先启动了大学生科研训练计划(Student Research Training Plan, SRTP),并将具止式纳入本科生培养计划,尝试通过引导学生参与教师的科研活动,达到将科研向教学渗透和创造

全方位、全过程育人环境的目的。目前实施的SRTP项目有“浙江大学校级、院系级科研训练计划”(SRTP)、“国家大学生创新训练计划”(国创)、“浙江省创新人才计划”(省创)等。据统计,浙江大学每年设立校级SRTP项目1200项,参加学生约占学生的

10.3969/j.issn.1671-489X.2009.12.039

微机原理与接口技术实践教学过程和内容的改革与探索

王晓萍 刘玉玲 陈惠滨 梁宜勇 齐杭丽
浙江大学光电信息工程学系 杭州 310027

摘要 介绍微机原理与接口技术课程实践教学过程和内容的改革与尝试,从实验过程的实验预习与准入、软件仿真实验、硬件连接与调试实验的3个阶段,以及实验内容的验证型、设计型、综合型3个层次3个水平,来构建课程的实践教学体系,从而提高课程实践环节在学生综合运用能力和创新能力培养过程中的作用。

关键词 微机原理与接口技术; 实践教学体系; 验证型实验; 设计型实验; 综合型实验

中图分类号: G642.0 文献标识码: A 文章编号: 1671-489X(2009)12-0039-02

Reform and Exploration in Principle and Interface Technology of Microprocessors Course Experimental Teaching//Wang Xiaoping, Liu Yuling, Chen Huibin, Liang Yiyong, Qi Hangli

Abstract The reform and exploration of "Principle and Interface Technology" course experimental teaching is introduced in this paper. The experiment teaching system includes three stages and three level experiments. The three stages are experiments preparation, software simulation and hardware debugging; the three level experiments include validation experiments, design experiments and comprehensive experiments. This mode is more effective in enhancing student's innovation ability and comprehensive quality.

Key words principle and interface technology of microprocessors; experiment teaching system; validation experiments; design experiments; comprehensive experiments

Author's address Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027

1 引言

微机原理与接口技术是非计算机专业理工科学生的必修课,课程内容兼顾软件和硬件2个方面,包括了计算机的基本工作原理、系统组成,接口技术及应用,具有概念多、内容抽象和实践性强等特点。因此如何利用有限的实验学时数,培养学生的动手能力、综合应用知识能力,激发学生的学习主动性和创新意识,是实践教学面临的一个重要课题。通过对微机原理与接口技术实践过程和内容的改革与探索,形成了实验过程三步骤和实验内容三层次的实践教学体系,努力提高学生综合运用知识能力和实践创新能力。

2 改革实验过程,提高实验课效率

结合理论教学内容的讲授进度,提出了实验预习与准入、软件设计实验、硬件连接与调试实验的3个实验进程安排,对于不需要实验开发系统的软件设计实验,布置相关汇编语言程序设计及调试内容让学生在自已的电脑上进行,并要求在课程网站上进行实验准入题目的测试(实验准入题目是与实验内容、仿真环境等有关的题目),只有通过测试的学生才能在网上提交软件实验报告,有效地节省了实验课时,使学生能够独立运用仿真软件和开发环境,顺利开展软件实验,除在课程网站上发布KeilC51相关软件和使用说明等资料外,还将KeilC51仿真软件的使用方法拍成录像,供学生学习和下载。使学生运用自己的电脑完成汇编程序设计及调试的全部软件实验,而让有限的实验学时数全部用于需要实验开发系统的硬件实验。

3 改革实验内容,提高实践教学效果

实验教学是整个教学体系中不可忽视的重要环节,改革实验内容不仅是要加深对理论知识的理解,而且要进一步加强对理论与实践的结合,培养学生的科学思维和创新意识,提高学生的动手能力和综合素质。为适应“创新型人才培养”的要求和计算机技术的迅速发展,在实验体系上形成由软件实验、

硬件基础实验、硬件设计实验和硬件综合实验的结构模式;在实验内容上,对于每一类实验构建验证型、设计型和综合型3个层次、3个水平体系结构,努力做到由浅入深,从基础知识理解到综合能力培养,并与时俱进地增加实验内容,更新实验项目。下面以3个实验为例进行具体介绍。

3.1 软件实验中的内存操作实验 内存操作实验主要包括采用各种寻址方式的内存传送指令实验、内存拷贝实验、外部RAM读写实验等。验证型实验内容为:1)通过各种寻址方式的数据传送类指令的读取及实验验证,让学生对指令的各种寻址方式有更深入的理解;2)利用传送类指令实现内部RAM之间的数据块拷贝的程序阅读及验证,让学生掌握传送类指令的运用和程序的编写;3)利用传送类指令实现内部RAM与外部XRAM之间的数据块拷贝的程序阅读及验证,让学生对外部XRAM的传送类指令的应用有更深入的理解和掌握。设计型实验内容为:实现内部RAM与外部XRAM之间的数据块逆序拷贝及外部XRAM的数据逆序交换等实验内容。综合实验内容的设计是让学生在做完以上2个层次实验的基础上进行选做。以基础型实验及设计型实验为铺垫,提出灵活性和复杂度更高的实验内容,设计并讨论采用R0、R1与采用DPTR对外部XRAM寻址的区别,设计程序实现对4×4矩阵进行逆置。

虽然数据传送类指令较为简单,但是对于其应用未必能给学生留有深刻的印象,以上实验内容囊括了各种寻址方式的运用和对各种内存的访问方式和程序设计,使得学生能够更深入透彻地理解数据传送类指令及其高级应用。

3.2 硬件基础实验中的键盘接口实验 键盘接口实验包括运用I/O实现独立式、行列式键盘的接口和软件设计。其验证型实验内容为:1)从独立式键盘的硬件扩展、原理分析、键盘识别例程的完善及验证,让学生对独立式键盘的软硬件设计方法有初步的认识;2)从行列式键盘的硬件扩展、原理分析、键盘扫描例

虚实结合、层次培养的多元实践教学探索

蔡佩君, 王晓萍, 王立强, 梁宜勇

(浙江大学 光电科学与工程学院, 浙江 杭州 310027)

摘要: 本文针对“微机原理与接口技术”课程, 就实践教学“重形式轻内容, 重结果轻过程”的问题, 提出了虚拟实验教学、基础实验教学和探究项目教学等层层递进的多元实践教学新模式, 并开展“以形式转向质量”的测评考核方式, 通过多元素综合考评实现学生实践应用能力的真实评价。该教学模式有效提高了不同层次学生的实践能动性, 激发学生的创造力, 培养具有卓越工程素质人才。

关键词: 多元实践模式; 虚拟实验; 实验教学; 项目教学; 多元测评考核

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

文章编号: 1008-0686(2020)06-0140-05

Exploration of Multivariate Practice Teaching Mode With Virtual – Actual Combination and Individualized Teaching

CAI Pei-jun, WANG Xiao-ping, WANG Li-qiang, LIANG Yi-yong

(College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: Traditional practical teaching has problems of emphasizing form over content, emphasizing result over process. This paper has put forward multivariate practice teaching mode with virtual experimental teaching, basic experiment teaching and progressive project teaching for the course Microcontroller Principles and Interface Techniques. Meanwhile it has carried out multivariate evaluation assessment to realize authentic assessment of students' practical application ability. This teaching model has effectively improved the practical ability of the different level students, stimulated students' creativity and cultivate talents with excellent engineering quality.

Keywords: multivariate practice teaching mode; virtual experiment; experimental teaching; project teaching; multivariate evaluation assessment

0 引言

实践教学是培养学生探究创新能力的重要方面, 是大学工科教育不可或缺的教学环节之一。它与课堂教学相辅相成, 贯穿于整个大学学习过程。但是, 相对于课堂教学而言, 实践教学依然处于“依附性”地位, 被认为是课堂教学的辅助和补充手段。根据我校开展的关于实践教学现状的问卷调查结果, 当前实验教学仍存在诸多弊端, 主要体现在两个方面: ①重形式轻内容, 实验数量过多, 实验深度不

足, 以基础规范型、验证型实验为主, 学生难以将完整的理论知识体系映射至实践能力的真实提升; ②重结果轻过程, 傻瓜式、灌输式的实验指导方式过于直接, 学生按套路、程式化完成实验, 得到标准统一的实验结果, 难以深入思考、主动探索并激发创造力。

从创新型人才培养需要出发, 实践教学正面临三项重要的特征转变: 从依附性到相对独立性的转变、从被动性到相对主动性的转变、从单一性到相对多样性的转变^[1]。近年来, 各高校不断进行实践教学

收稿日期: 2019-11-19, 修回日期: 2019-12-16

基金项目: 浙江省高等教育课堂教学改革研究项目(kj20160019)

第一作者: 蔡佩君(1988-), 女, 硕士生, 主要从事光电实验教学研究, E-mail: caipeijun@zju.edu.cn

以学生为中心的课程改革与实践

王晓萍¹, 蔡佩君², 王立强², 梁宜勇², 刘玉玲²

(1. 浙江大学 海洋学院, 浙江 舟山 316021; 2. 浙江大学 光电科学与工程学院, 浙江 杭州 310027)

摘要: 课程是大学人才培养的重要载体和主要途径, 先进的培养方案和课程体系需要通过课程教学予以实施; 先进的教学理念和教学方法需要从课程教学切入。我校光电学院“微机原理与接口技术”课程组, 坚持“以学生为中心、以能力培养为主导”的教学理念, 持续开展“教授方法、学习方法、考核方法、实验方法”四法融合的课程改革, 有效激发了学生学习、探索、实践和创新的积极性, 为他们的成长提供了良好平台。

关键词: 教授方法; 学习方法; 考核方法; 实验方法

中图分类号: G420

文献标识码: A

文章编号: 1008-0686(2018)04-0015-04

Student-Centered Curriculum Reform and Practice

WANG Xiao-ping¹, CAI Pei-jun², WANG Li-qiang², LIANG Yi-yong², LIU Yu-ling²

(1. Ocean College, Zhejiang University, Zhoushan 316021, China; 2 College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: Courses are an important way of cultivating talents in college education. Advanced training schemes and the course system are implemented through course teaching. Advanced teaching notions and methods also rely on course teaching. The teachers of Microcontroller Principles and Interface Techniques course in the Optical Science and Engineering College of Zhejiang University insist on teaching concept of student-centered and ability training-oriented. They actively carried out course reforms in four aspects, namely teaching, learning, evaluation, and experimentation. The reforms not only have effectively inspired students to learn, explore, and practice actively, but also provided a good platform for their self-learning and personal growth.

Keywords: teaching method; learning method; evaluation method; experimentation method

0 引言

我校作为中国重点建设并向世界一流大学迈进的高校, 坚持“以人为本、整合培养、求是创新、追求卓越”的教育理念, 以“培养知识、能力、素质俱佳, 具有求是创新精神和国际视野的拔尖创新人才和未来领导者”为育人目标, 积极推进课程教学改革和建设。

在2015年浙江大学教育教学讨论会议上, 吴朝晖校长指出, 人才培养的成效取决于科学的教学方法, 并倡导和鼓励教师围绕培养目标, 改进传统课堂

教学方法, 开展参与式、启发式、讨论式和研究式教学^[1]。因此, 开展“从知识传授到能力培养”的各式课程教学; 激发学生的学习主动性、积极性和主动探索精神; 实施“因材施教”, 为优秀学生的脱颖而出搭建平台、创造条件; 改变“重形式轻内容、重结果轻过程”的传统实验模式, 提高学生的综合实践能力等等, 成为我校教学改革的主要研究课题和内容。

1 课程培养目标及教学理念

“微机原理与接口技术”课程具有较强的工程应用背景, 是高等学校电子信息类、机电控制类、仪

收稿日期: 2017-06-15, 修回日期: 2017-11-22 基金项目: 2013年国家精品课程资源共享课程, 教育部电子信息类专业教指委教改项目(2014-

01), 浙江省教育厅高校教学改革研究项目(2015-06)

第一作者: 王晓萍(1962-), 女, 博士, 教授, 主要从事光电传感器研究和微控制器相关课程教学工作, Email: xpwang@zju.edu.cn

自构建光纤链路的 OTDR 测试 实验及教学实践

林远芳, 李明宇, 阎春生, 时尧成, 王晓萍, 刘 旭

(浙江大学 光电信息工程系, 现代光学仪器国家重点实验室, 浙江 杭州 310027)

摘要: 为了加深学生对光纤基础知识、光纤连接及测试基本理论的理解, 提高学生的工程应用能力, 浙江大学信息工程(光电)专业在“光通信及集成光电子技术模块实习”中设置了光纤链路测试实验, 要求学生基于光纤、跳纤、尾纤、光纤端面处理工具、连接器、衰减器和熔接机等实验器材, 通过机械对接、法兰及熔接方式自行构建光纤链路, 并使用光时域反射计(Optical time domain reflectometer, OTDR)进行测试, 并对光纤端面质量、接续效果以及链路构建的合理性进行评估。2 a 来的教学实践表明, 通过这种“基于任务, 边做边学”的自主式、探究式实验, 学生不仅能掌握 OTDR 的使用要点、光纤的端面处理及接续方法, 而且学生发现问题和解决问题的能力也有所提高。

关键词: 光纤通信; 实验教学; OTDR; 衰减

中图分类号: TN915.06; G642.423 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-4956(2011)08-0034-05

Test and measurement of self-built optical fiber links based on OTDR and its teaching practice

Lin Yuanfang, Li Mingyu, Yan Chunsheng, Shi Yaocheng, Wang Xiaoping, Liu Xu

(State Key Laboratory of Modern Instrumentation, Department of Optical
Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: In order to enhance students' comprehension of the basics, connection and testing of optical fibers and improve their engineering application ability, an experiment of testing optical fiber links is included in "practical training and exercise of optical communication and integrated optoelectronic technology" set by Zhejiang University for the optical information engineering major. The students were required to build optical fiber links themselves by means of flange connection, mechanical splicing and fusion based on experimental equipment, such as fiber, jump fiber, tail fiber, fiber end preparation tools, fiber connector, attenuator, fiber fusion machine, etc., then to measure with the optical time domain reflectometer (OTDR) and evaluate qualities of the fiber end and splicing as well as the rationality of fiber links. The teaching practice for two years shows that, through this kind of "task-oriented, learning by doing," autonomous, exploratory experiments, the students can not only master the operation of OTDR, the end preparation and splicing of optical fibers, but also improve their abilities of finding problems from experimental phenomena, thinking, analyzing and then giving explanations.

Key words: fiber-optic communication; experimental teaching; optical time domain reflectometer(OTDR); attenuation

收稿日期: 2011-02-15 修改日期: 2011-05-20

基金项目: 教育部、财政部第四批高等学校特色专业建设点项目(TS11458); 浙江省教育厅 2010 年浙江省新世纪高等教育教学改革项目(yb2010005); 浙江省教育厅高教处实习专项经费/浙江大学 2009-2010 学年校内实践教学基地建设

项目
作者简介: 林远芳(1975-), 女, 福建南安, 博士, 助理研究员, 主要从事与光学有关的理论与实验教学及虚拟实验研究。

E-mail: linyuanfang@zju.edu.cn

浙江大学信息工程(光电)本科专业由 1952 年教育部在浙江大学设置的光学仪器专业几经调整设立的^[1-3]。自 2006 年起, 该专业下设“光电系统及工程”、“光通信及集成光电子技术”2 个模块, 学生需要从中选一, 并修读相应的模块课程^[4]。经过近 3 a 的筹备和建设, 安排在大三暑假的“光通信及集成光电子技术模块实习”于 2009 年 8 月首次开出。实习内容包括:

DOI: 10.16750/j.adge.2021.12.001

联盟视角下的高等院校与科研院所 研究生协同培养模式优化研究

王立忠 王晓萍 袁雯静 谢程程

摘要: 基于当前我国高等院校和科研院所研究生协同培养过程中面临的新问题和新的挑战, 引入“联盟”概念, 从战略层面、运行模式和管理机制三方面出发, 分析了校所研究生协同培养工作中存在的问题, 提出组建战略联盟、优化发展模式、完善管理架构的提升路径; 同时结合浙江大学海洋学院与自然资源部第二海洋研究所的实证案例对校所协同培养模式的优化提出对策建议, 以期高校与科研院所协同培养工作的推进和创新提供新的思路。

关键词: 联盟; 校所协同培养; 研究生教育

作者简介: 王立忠, 浙江大学副校长, 浙江大学海洋学院院长, 教授, 杭州 310012; 王晓萍, 浙江大学海洋学院副院长, 教授, 舟山 316021; 袁雯静(通讯作者), 浙江大学海洋学院研究生教学主管, 舟山 316021; 谢程程, 浙江大学海洋学院国际生主管, 舟山 316021。

随着科学技术高速发展, 科学与社会之间的互动愈发频繁, 多领域、大跨度的学科交叉日益广泛, 从基础研究到基础研究到应用研究到开发研究的周期缩短, 高等院校与其他组织机构之间的边界趋向模糊, 各种跨学科、跨组织、跨群体的合作活动共同致力于人才培养, 形成紧密协作、共同发展的态势。其中一种重要的合作形式就是高等院校与科研院所开展的研究生协同培养。作为两个不同性质的组织, 双方拥有各自的资源优势, 如高校拥有学科资源、教学资源、学校声誉形成的品牌资源等; 科研院所可提供科研项目、经费、仪器设备等科技资源和智力支持; 而协同培养研究生则是二者以资源交换为纽带, 双方主动对接, 以期在学科建设、科教资源共享、优秀人才培养等方面取得实质性的突破。从 1951 年政务院颁布的《关于改革学制的决定》要求“大学和专门学院得设研究部……招收大学及专门学院毕业生或同等学力者, 与中国科学院及其他研究机构配合, 培养高等学校的师资和科学研究人才”开始^[1], 协同培养已经走过了 70 个年头。从相关政策法令的颁布, 到其合作理念、动

力机制、协作模式、运行方式、管理制度等方面的变化来看, 高校与科研院所从最初的配合培养后备师资力量、科学研究人才到协同培养高层次拔尖创新人才, 从人才导向到成果导向再回归到人才导向, 从行政推动到行政推动与机制牵引并重, 从外部资源供给到外部资源供给和内生型发展共同推进, 从浅层次的实习教学环节合作到深入贯穿各环节的紧密协作^[2-3], 协同培养已经逐步向深层次、内生型、联盟式的创新协同培养新阶段迈进。

尤其是在党的十九大关于“培养德智体美劳全面发展, 具有全球竞争力的高素质创新人才和领导者”^[4]和 2020 年全国研究生教育会议关于“深化研究生培养模式改革, 促进科教融合和产教融合, 着力增强研究生实践能力、创新能力”的要求下^[5], 协同培养与创新已成为当前各大高校加快“双一流”建设, 实现研究生教育内涵式发展与改革创新, 提升研究生实践能力的重要战略选择。浙江大学等国内一流高校都明确指出要坚持协同发展的理念, 充分利用重点单位的智力资源和科技资源, 结成育人发展共同体^[6]。“协同培养、科教融合、院所一体、

基金项目: 浙江大学 2018 年学位与研究生教育重大课题“异地办学条件下研究生多学科交叉培养模式探究”(编号: 20180101)

研究型大学本科专业培养方案的制订依据与分析

——信息工程(光电)本科专业培养方案分析

王晓萍,刘玉玲,刘向东,刘旭

(浙江大学 光电信息工程学系,浙江 杭州 310027)

摘要:合理、完善的专业培养方案和教学计划,是先进的本科教育教学体系的重要组成部分,是具有“宽、专、交”知识结构和高素质人才培养的基本保证。本文从符合度、社会需求度和合理性等几个方面,分析了浙江大学信息工程(光电)专业2009-2012级学生的培养方案。并就专业课程设置与Arizona大学和Rochester大学相关本科专业的课程进行了比较。

关键词:培养方案;符合度;社会需求度;合理性
中图分类号:G 642.0 **文献标识码:**A

文章编号:1674-9324(2012)02-0049-03

一、引言

本科教学是大学的立校之本,人才培养是学校的根本任务。创建符合国际一流的研究型大学的本科教育教学体系,培养和造就高素质的创新人才,需要合理、完善和先进的专业培养方案和教学计划为支撑。为全面落实浙江大学“以人为本、整合培养、求是创新、追求卓越”的教育理念,浙江大学本科生院全面启动并实施了2009-2012本科专业培养方案和教学计划的制订工作;光电信息工程学系历时半年,经过修订、讨论、修改、征求意见、完善和论证等一系列工作,完成了信息工程(光电)专业“09-12”培养方案的制订。本文从符合度、社会需求度和合理性几个方面对该培养方案进行分析比较。

问题中怎样应用和怎样解决的。

三、“点穴式”正反案例教学应注意的问题

1. 高中概率与大学概率教学内容和思维方式的衔接与过度。包括高中概率统计内容与大学概率统计内容的衔接处理,特别是大学概率统计新内容的衔接;高中思维方式的转移处理。高中概率只强调单一的随机思想,过多地依赖直觉和经验,大学概率则考虑系统的随机思想,表述过程更依赖推导和证明。

2. 教学过程要注重概率统计思想方法的渗透,概率统计尤其是数理统计的基本思想是由局部(样本)的信息推断出总体的信息,这种概率推断思想不同于高等数学中的逻辑推理,是带有概率性质的一种推理方法;注重学生的主动参与和动手操作,鼓励学生动手操作、主动参与试验;教学过程要加强对知识的演示,特别是那些抽象的概念,向学生作一个直观的系统解释。

3. 在概率统计中,许多概念抽象、难懂,有许多人一时无法理解,若仍采用严格的数学定义方式,则学生恐怕最终只记住了一些定义、定理,知其然而不知其所以然。尤其是在统计中,不少初学者只看到了其中大量的公式、方法,为背公式、记步骤而疲于奔命,却不知为什么要用这些公式、方法,因此要重视对学生思想方法和学习方法的指导,选取的案例要能做到启发学生思维

二、符合度分析

本科专业培养方案首先要与研究型大学的培养定位和与学校大类培养的总体规划相适应^[1]。浙大的人才培养定位是造就具有国际视野的高素质创新人才和未来领导者,因此要实施通识课程、大类课程和专业课程精品化战略。通识课程着重于学生综合素质的提高,为学生提供多种思维方式和广阔的教育,提升学生的认知能力和综合素质;大类课程着重建立宽厚的学科知识基础,奠定学生学科专业发展基石;专业课程着重培养学生扎实的学科专业知识以及实践能力和创新能力。其次是专业培养方案要适应专业培养目标。信息工程(光电)专业的培养目标是经过多学科知识的通识教育、工科类平台教育、专业教育和实践教学,培养德、

的目的。

四、“点穴式”正反案例教学的作用和意义

这种教学模式充分利用各种教学资源,把教师和学生、学生和学生之间的双向互动有机地结合起来,它有利于学生对抽象理论的理解和掌握,使学生清晰地掌握一些重要概念和公式,并能灵活运用;有利于教师的专业水平、教学能力乃至整体素质的提高,而且也有利于学生的认知水平、表达能力及分析、解决问题能力的提高;同时还增强了他们的创新意识,为学生今后专业知识的学习和掌握,以及学生在日后的工作和科研中能熟练灵活地应用现有的概率统计方法。

参考文献:

- [1] 陈文安. 兴趣驱动教学法在大学数学教学中的应用[J]. 中国大学教学, 2010, (7): 65-66.
- [2] 陈丽华. 数学反思学习的发展价值及其局限性[J]. 教育学术月刊, 2010, (4): 22-24.
- [3] 叶青等. “主动式”课堂教学模式的探索与实践[J]. 教育学术月刊, 2010, (11): 105-106.

作者简介:宋伟才(1973-),男,江西万载人,江西中医药大学计算机学院,讲师,硕士。

基金项目: 本文系2010年江西省教育厅教学改革课题(编号JXJG-10-9-12)

文章编号: 1002-1582(2010)S-0120-04

大学生光电设计竞赛的组织工作研究

林远芳,郑晓东,王晓萍,刘向东,刘旭

(浙江大学 光电信息工程学系,浙江 杭州 310027)

摘要:回顾了浙江大学第二届光电设计竞赛从筹备到结束各个环节的组织工作与主要时间表,统计了竞赛报名情况、参赛方案提交情况、晋级情况与获奖情况。总结了专业竞赛在赛场布置、人员安排、晋级表和图板位置调整等方面的经验。

关键词: 信息光学; 学科竞赛; 赛场布置; 人员安排; 晋级表; 全国大学生光电设计竞赛
中图分类号: G808.22; TN29; TN219 **文献标识码:** A

Study on the organization of the student's Opt-Sci-Tech competition

LIN Yuanfang, ZHENG Xiaodong, WANG Xiaoping, LIU Xiangdong, LIU Xu

(Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, Zhejiang, China)

Abstract: The organization of the 2nd Zhejiang university student's Opt-Sci-Tech competition from the preparation to the end and the schedule of the competition are reviewed. The enrollment, scheme submission, the promotion table and the awards of the competition are given statistically. The venue layout, personnel arrangements, promotion rules and the board position adjustments of the professional athletics competition are summarized.

Key words: information optics; discipline competition; venue layout; personnel arrangement; promotion table; national university student's Opt-Sci-Tech competition

0 引言

为了加强大学生创新能力、实践能力及团队协作精神的培养,为大学生提供一个了解和运用光电知识、解决实际问题、领略光电魅力的平台,同时激发创意思维,进一步加强光电学科与其他学科的交叉与融合,促进光、绿色能源与节能照明相关知识的普及,继2008—2009年成功举办浙江大学“舜宇杯”第一届光电设计竞赛和第一届全国大学生光电设计竞赛^[1]后,我校于2010年1月至5月举办了浙江大学第二届光电设计竞赛。本届竞赛由浙江大学本科生院主办,浙江大学光电信息工程学系、浙江大学光电设计创新实践基地承办,浙江大学光电信息工程学系学生会协办,得到了浙江大学现代光学仪器国家重点实验室的资助。

浙江大学第二届光电设计竞赛主题为“光与生活”,旨在体现光学与现实生活的紧密联系,进一步凸显光学在现实生活中的重要作用。竞赛分为创意设计赛和专业竞赛两类,前者着眼于与竞赛主题“光与生活”有关的创意,后者的竞赛题目、竞赛要求、竞赛条件和竞赛规则在内容与2010年8月份举行的第二届全国大学生光电设计竞赛^[2]基本一致。

* 收稿日期: 2010-09-20 E-mail: linyuanfang@zju.edu.cn

基金项目: 浙江省新世纪高等教育教学改革研究项目(yb07007)

作者简介: 林远芳(1975-),女,助理研究员,博士,主要从事光电信息方面的研究。

因此,本次竞赛不仅是展示创新创意的一次机会,同时也是第二届全国大学生光电设计竞赛的热身赛。

1 竞赛的总体情况

1.1 主要时间表

表1是竞赛从筹备到结束的主要时间表,整体安排紧凑有序。参赛对象要求为全日制在校本科生和研究生,以本科生为主,鼓励学生跨专业、跨学科自由组队参赛。

表1 浙江大学第二届光电设计竞赛主要时间表

日期	内容
2010.1.7	发布竞赛预通知,公布竞赛主题,鼓励组队调研
2010.3.12	发布举办竞赛的通知,给出时间安排和相关要求
2010.3.22	召开竞赛启动与宣讲会,邀请上届获奖同学发言
2010.4.2	将专业竞赛参赛方案送给六位专家初审排名
2010.4.11	专业竞赛参赛方案进行资助与否的现场答辩
2010.4.13	公布获2000元、1500元两类经费资助的赛队名单
2010.4.21	邀请浙江省内兄弟院校来校参加竞赛,共享资源

文章编号: 1002-1582(2009)S-0196-03

光电信息工程专业课程设置与工业人才职业需求匹配度的研究

郑晓东, 刘旭, 刘向东, 王晓萍, 刘玉玲

(浙江大学 光电信息工程系, 杭州 310027)

摘要: 根据日本经济产业省对工业界光学相关人才所需知识结构的调查, 比较分析了工业界光学人才所需知识结构与浙江大学现有专业课程设置之间的匹配度。研究表明, 现有课程设置与企业对研究、开发人才知识结构的需求非常一致, 但与工业界需求的光学材料研究及产品制造所需人才的匹配度一般。这与所设立的培养目标是一致的, 建议在制定专业教学指导规范时要统筹考虑, 兼顾不同层次、不同门类人才的培养目标, 不宜对专业课程设置作过于严格的规范。

关键词: 课程设置; 光学工程; 工业需求; 匹配度
中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A

Study on the matching degree of industrial career needs and curriculum of optical engineering in Zhejiang University ZHENG Xiao-cong, LIU Xu, LIU Xiang-dong, WANG Xiao-ping, LIU Yu-ling (Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: According to a survey in requirement of the knowledge structure for optical industrial careers, the matching degree of industrial needs and the curriculum of optical engineering in Zhejiang University are analyzed. The analysis results show that the curriculum matches very well with the professions which pursue on design and development jobs in industry, but only have a little poor match with the career requirement of optical material research and product manufacture. It reveals a national-wide curriculum guideline for optical engineering should cover various situations for the colleges who have different levels of education targets.

Key words: curriculum; optical engineering; industries needs; matching degree

0 引言

大学各专业的培养方案、课程设置是关心、从事教学工作的专业人士所普遍关心、思考和交流的重要内容^[1-4]。尽管大学有丰富的讲座、社会实践及各类社团活动, 但课堂教学和专业实习仍旧是大学最重要的教学内容。各校、系的课程设置直接关系到其所培养学生的知识结构、专业能力、继续升学和就业的竞争力及毕业后几十年职业生涯的长期发展潜力。

与机械、电气、电子、材料等专业相比, 光电信息工程专业具有非常鲜明的特点, 就是其知识的广泛交叉性^[5]。作为先进的科学探索手段, 光学被应用在医学、材料、能源、通信各个领域。我们注意到, 高校的学科建设经费很大比例被用于进口国外的先进光学设备, 特别是医学、材料等学院, 其光学设备的先进程度甚至超过光电系。现代光学设备及光学产品大都广泛涉及到光学、电子、控制、材料等各类知识。所以在光学工程类人才的培养方案制定中, 有太多的课程需要纳入教学计划。我校工程类本科培养方案的学分限定为165, 除必修的思政、体育、英语、数、理、化及其他大类和通识课程外, 专业课设置方面能够调整的余地不大。在有限的空

间内, 要统筹兼顾、平衡多方面的关系: (1) 学生毕业后快速适应工作所需要的实用技术与保持长期职业竞争力所需的扎实理论基础之间的矛盾, 也是继续深造为主还是本科就业为主的矛盾; (2) 有限学时数与多学科综合知识需求的矛盾; (3) 光学专业的专业能力与光、机、电、算综合能力培养的矛盾。制定教学计划的过程就是各种因素的平衡、寻找的过程。通常教学计划制定一般是参照国外相关院系的教学计划与教师本身对自己职业生涯的知识、经验的积累, 较少进行实际的统计研究。正如 Photonics Spectra 的出版人 W A Laurin 所指出的: “尽管我们为教育问题提出了很多解决方案, 但并没有实际验证这些方案是否真正起作用”^[6]。

与半导体、生物和汽车工业相并列, 光学工业是日本的四大支柱产业之一, 在经济中占有重要地位。学校的教育活动与企业对人才的需求是否相匹配? 日本对此也有争论, 工业界认为教育界培养的学生不符合产业需求, 而教育界则认为工业界对人才的需求不明确。为此, 日本经济产业省对产业界人才知识结构与大学课程设置之间的匹配度进行了详细调查^[4]。调查结果表明, 日本相关大学的课程设置与产业界对各类光学设计、开发人才需求的匹配程度都很低。研究教学计划与产业界的需求是否匹配具有重要意义。

收稿日期: 2009-10-10

E-mail: xiaodongzheng@zju.edu.cn

作者简介: 郑晓东(1962-), 男, 浙江省人, 浙江大学副教授, 博士, 主要从事半导体照明及光伏电池的设计、封装及检测技术方面的研究。

196

文章编号: 1002-1582(2009)S-0223-03

第一届全国大学生光电设计竞赛侧记

郭小瑛, 王晓萍, 郑晓东, 刘向东, 刘旭, 姚达

(浙江大学 光电信息工程系, 杭州 310027)

摘要: 2009年5月, 由中国光学学会主办、浙江大学光电信息工程系、中国计量学院光学与电子科技学院承办的第一届全国大学生光电设计竞赛在浙江大学成功举办。介绍了竞赛的报名情况、理论方案评审、实物竞赛、赛后感想和评述等。

关键词: 大学生光电设计竞赛; 太阳能动力赛车; 太阳能驱动光源
中图分类号: G642.4 **文献标识码:** A

Glance of 1st nationwide undergraduate student optical and electrical design competition GUO Xiao-ying, WANG Xiao-ping, ZHENG Xiao-dong, LIU Xiang-dong, LIU Xu, YAO Da (Dept of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China)

Abstract: Sponsored by the Chinese Optical Society, the 1st China nationwide undergraduate student optical and electrical design competition was held successfully by department of optical engineering, Zhejiang University and China Jilang University on May 2009 in Hangzhou. A some of the competition are described, including the application, the theory of program evaluation, in-kind competition, such as after thoughts.

Key words: Undergraduate Students; Competition; Optical and Electrical Design

0 引言

为进一步加强大学生创新精神、实践能力和团队精神培养, 为全国光学工程学科和光电信息工程专业大学生创造施展才华的良好舞台, 为学生全面发展特别是创新人才的脱颖而出创造良好的竞赛平台, 推动高等教育人才培养模式和实践教学的改革, 不断提高人才培养质量, 浙江大学光电信息工程系和浙江大学现代光学仪器国家重点实验室于2008年倡议发起了第一届全国大学生光电设计竞赛活动。

首届“全国大学生光电设计竞赛”由中国光学学会主办, 浙江省光学学会、高等学校光电信息科学与工程专业教学指导分委员会及杭州电子科技大学协办, 浙江大学光电信息工程系及中国计量学院光学与电子科技学院承办, 并得到了浙江大学现代光学仪器国家重点实验室、中国计量学院、浙大之光照明技术研究有限公司、聚光科技(杭州)有限公司、舜宇集团光学科技有限公司、生腾照明电器(浙江)有限公司以及浙江水晶光电科技股份有限公司的赞助。

为倡导太阳能的开发利用, 首届全国大学生光电设计竞赛以“光与能源”为主题, 充分诠释了开发清洁能源、倡导绿色生活的时代理念。具体竞赛题目为“太阳能动力赛车”和“太阳能驱动的电光源”(以下简称“赛车”和“光源”)。自2008年7月公布竞赛题目以来, 来自全国21所高校的134支队伍报名参加了竞赛。学校分布, 已辐射到全国众多高校。

1 竞赛过程

竞赛过程分理论方案和实物竞赛两个阶段进行。理论

方案评比的目的是挑选十个参赛队由现代光学仪器国家重点实验室提供每队一万元的实物制作资助。不参加理论方案评比可直接参加第二阶段的实物竞赛。

1.1 理论方案评比

理论方案评比分为网络评审和答辩两个阶段。各参赛队提交的理论方案在去除方案提交者的信息后被分送三位专家进行盲审, 根据专家的评审结果选拔了21个方案进入答辩评审。答辩评审方式是浙江省内参赛队到现场答辩; 省外队通过播放答辩录像和同步电话通信的方式进行, 大大节省了省外参赛队旅行可能带来的时间和经费负担。为了保证评比的公正, 五位评审专家均来自不同单位(学校), 且专家所在单位没有参赛队。答辩后专家讨论确定获奖的10个参赛队, 见表1。

表1 获奖的参赛队名单

序号	学校	团队名称	参赛队队员	指导教师
1	浙江大学	Bolt	李靖、胡海洲、周斯忠	陶春放
2	中国计量学院	光之子	杨攀、徐豪、张海航	陈亮
3	北京理工大学	BIT_Dream	何滔、陈子越、范文	金伟其
4	西安工业大学	急速队	陶博文、彭龙平、文景华	韩荣立、田会
5	电子科技大学	黑暗游侠	苏红、夏汉定、贾宏宇	彭任军
6	上海交大	WWMax	李永鹏、汪洋、王龙	黄梅珍
7	浙江大学	曙光	李恬、卢金元、姚灵芝	无
8	长春理工大学	WXZ	许睿、张桂林、王辉斌	田明
9	武汉大学	武汉大学代表队	王伟平、余景希、胡亚文	石岩
10	华中科技大学	团队二	陈峰、李辰、李思尧	张仪/韩宏伟

收稿日期: 2009-10-10

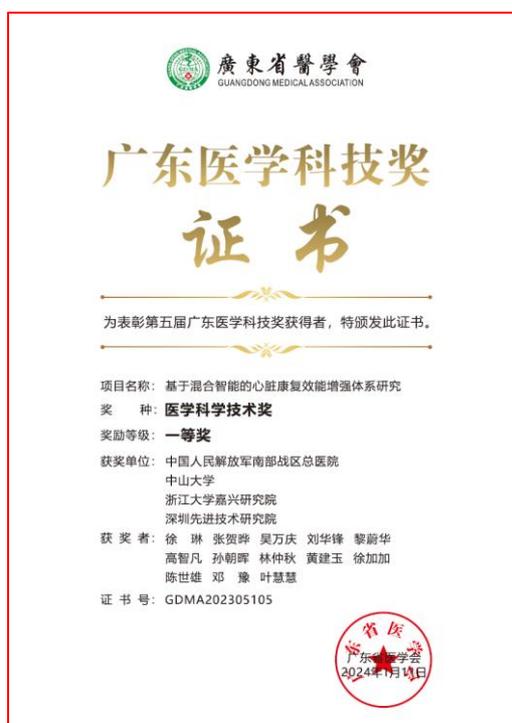
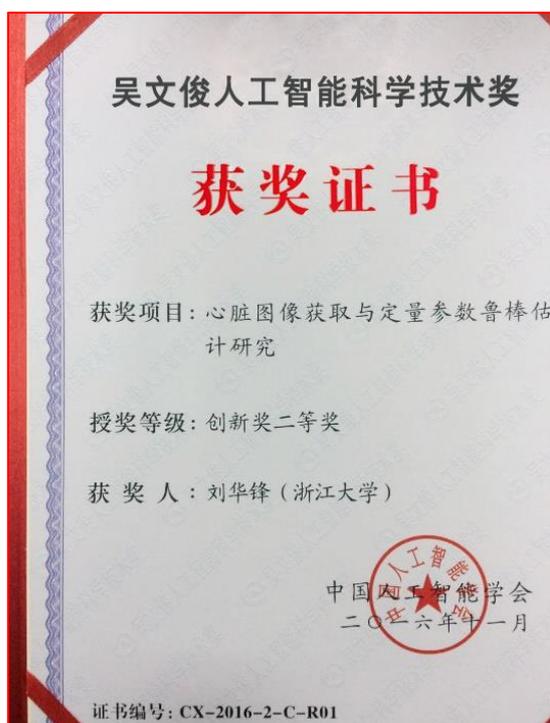
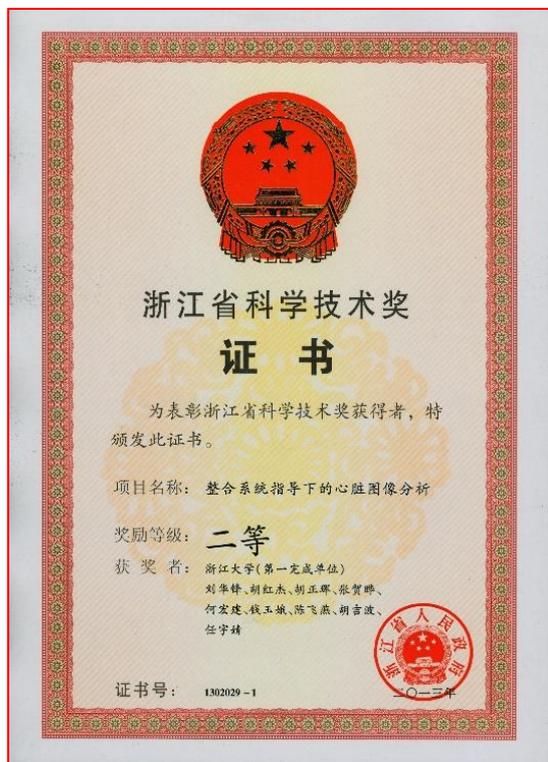
E-mail: gxy2007@zju.edu.cn

作者简介: 郭小瑛(1975-), 女, 浙江省人, 主要从事教学管理的研究。

223

2. 主要科研奖清单

- 刘华锋-浙江省科学技术/自然科学二等奖（2项）、吴文俊人工智能科学技术奖、广东医学科技奖一等奖



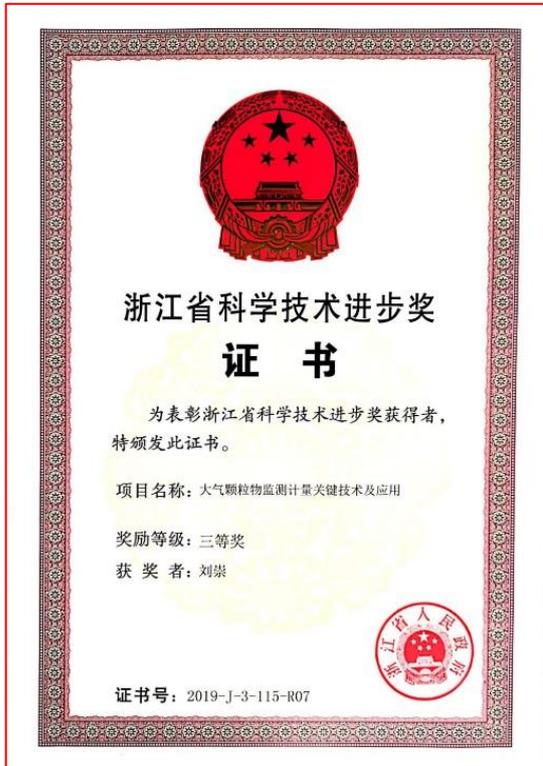
● 白剑-军队科学技术进步三等奖



● 何宏建-浙江省高等教育学会高校实验室工作研究成果奖一等奖



- 刘崇-浙江省科学技术进步三等奖、第二届“金燧奖”中国光电仪器品牌榜金奖、中国光学十大进展提名奖



● 汪凯巍-华为科技“火花奖”



3. 主要个人荣誉清单

- 刘华锋-国家自然科学基金委杰出青年、浙江省万人计划杰出人才

 <table border="1" style="float: right; margin-left: 20px;"> <tr><td>项目编号</td><td>F1525106</td></tr> <tr><td>申请代码</td><td>F0125</td></tr> <tr><td>归口管理部门</td><td></td></tr> <tr><td>依托单位代码</td><td>31005808A1112-2096</td></tr> </table> <div style="text-align: center;">  <p>615251061007489</p> </div> <h2 style="text-align: center;">国家自然科学基金委员会 资助项目计划书</h2> <p>资助类别: 国家杰出青年科学基金</p> <p>亚类说明: _____</p> <p>附注说明: _____</p> <p>项目名称: 定量医学成像</p> <p>直接费用: 350万元 间接费用: 50万元</p> <p>项目资金: 400万元 执行年限: 2016.01-2020.12</p> <p>负责人: 刘华锋</p> <p>通讯地址: 杭州浙大路38号浙江大学现代光学仪器国家重点实验室</p> <p>邮政编码: 310027 电 话: 0571-87951674</p> <p>电子邮件: liuhf@zju.edu.cn</p> <p>依托单位: 浙江大学</p> <p>联系人: 陈良 电 话: 0571-89981080</p> <p>填表日期: _____ 2015年10月21日</p> <p style="text-align: center;">国家自然科学基金委员会制</p> <p style="text-align: right;">Version: 1.007.489</p>	项目编号	F1525106	申请代码	F0125	归口管理部门		依托单位代码	31005808A1112-2096	<h2>浙江省“高层次人才特殊支持计划”杰出人才项目任务书</h2> <p>计划编号: 2021R51004</p> <p>杰出人才: 刘华锋</p> <p>委托单位(甲方): 浙江省科学技术厅</p> <p>依托单位(乙方): 浙江大学</p> <p>归口管理部门(丙方): 浙江大学</p> <p>起止年月: 2022年01月至2024年12月</p> <p style="text-align: center;">浙江省科学技术厅 2021年制</p>
项目编号	F1525106								
申请代码	F0125								
归口管理部门									
依托单位代码	31005808A1112-2096								

- 郭敏-海外优青



identification, and mechanism of action studies.

Accelerating Iterative Deconvolution and Multiview Fusion

National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering

Developers: Min Guo, Yicong Wu, and Hari Shroff

■ Previous Method ■ New method

2.5G voxels 1.05T voxels

It is now possible to accumulate massive amounts of light microscopy data with the

- 王晓萍-浙江省级优秀教师、宝钢优秀教师、教育部工程教育认证专家



(二) 强强合作，构建高质量育人新格局

1. 加强国际合作广度，提升教育平台质量

1.1 建立实体合作平台

● 浙大医学 PET 中心成立



● 浙大-滨松国际光子学实验室成立



1.2 互派互访，合作关系不断巩固与升级

● 兼任教师示例



当前位置: 首页 | 新闻动态

日本滨松昼马明社长客座教授受聘仪式及学术报告会举行

发布者: 系统管理员 发布时间: 2013-10-15 浏览次数: 16

2013年10月11日,日本滨松昼马明社长客座教授受聘仪式及学术报告会在光电系举行,浙江大学党委副书记、纪委书记周谷平教授,科学院院士康季雄教授,浙江大学光电系主任董利明教授,光电系副主任白剑教授,外事处田敬捷老师,滨松国际光子实验室负责人刘华峰教授等出席了会议。

会议开始,周谷平副书记授予昼马明社长客座教授荣誉称号,接着周谷平副书记做了讲话,周副书记对今后日本滨松公司与浙江大学的长期合作充满了信心,同时也对滨松公司为浙江大学学生的培养所做出的贡献表示了感谢,接下来,昼马明社长做了讲话,表达了滨松公司愿意长期与浙江大学进行科技交流合作的愿望,同时也对浙江大学对滨松公司的支持表示了感谢。

最后昼马明社长做了学术报告,讲演的题目是:对光的挑战。这次演讲内容涵盖如何运用光技术开展探索宇宙起源的基本粒子研究,滨松公司关于如何发展光产业以达到探究人类未知领域的目的的探索和想法,同时也介绍滨松公司的纳米光子学以及激光技术等领域的研究开发,令在场的同学受益匪浅,最后同学们也提出了自己的问题与昼马明社长进行了深入的交流与互动。

光电系国际光子实验室
文:白静/摄影:王陈也



 <p>浙江大学 光电科学与工程学院 College of Optical Science and Engineering</p>	<p>地址: 杭州市浙大路38号浙江大学玉泉校区第三教学大楼 电话: 0571-87951197 邮箱: optzju@zju.edu.cn</p>	 <p>浙大光电 浙大光电校友 浙大光小电</p>
--	--	---

(2013 年日本滨松昼马明社长兼任浙江大学客座教授)

● 赴日参观交流示例



(浙江大学光电科学与工程学院学生到日本滨松中央研究所交流学习)



浙江大学光电科学与工程学院 2019 年造访日本滨松



2023 年 7 月 28 在日本滨松中央研究所开展交流学习

● 来华合作交流示例



（浙江大学光电科学与工程学院成立 65 周年庆典大会上，滨松光子学商贸（中国）有限公司向浙江大学捐赠 100 万元用于支持全国大学生光电设计竞赛等人才培养工作。）



不安全 — opt.zju.edu.cn — 无痕浏览

(日本滨松公司成员到浙江大学光电科学与工程学院交流)

1.3 联合培养研究生清单

● 共 100 余人，示例为部分联合培养契约书

研究受入契約書

本契約は、浙江大学と浜松ホトニクス株式会社（以下HPKと称する）が、2004年7月に取り交わした「浙江大学博士研究生の受入に関する協議書」に基づき、2022年11月に締結したものである。

- 一、目的 HPKは中国における光技術の進歩及び国民福祉の向上に寄与することを目的とし、浙江大学のホトニクス分野の大学院生を受け入れ、その研究活動に協力する。
- 二、期間及び内容 研究期間は別紙「研究実施予定表」に基づき、日本入国日から一年間とし、延長の必要がある場合は再契約する。研究テーマは「深層学習によるPET画像再構成の研究」である。HPKは労働などのサービス及び本契約に関係ない課題を大学院生 万一鳴に要求してはならない。
- 三、日本国法令・慣習ならびにHPK就業規則の遵守 万一鳴はHPKに滞在中、日本国法令・慣習及びHPK就業規則に従わなくてはならない。HPKは随時日本国法令・慣習及びHPK就業規則の遵守を万一鳴に忠告しなくてはならない。
- 四、経費 HPKは「研究（研修）生受入確認書」に基づき、本契約の遂行に関わる必要諸費用を負担する。また、研究期間中に国内外出張が必要な場合は、HPK就業規則に準じてHPKが負担する。
- 五、機密保持 万一鳴はHPKが提供した秘密情報（以下情報と称する。ただし、公知のものは除く）を保持し、いかなる第三者にその情報を漏らさぬよう充分注意して取り扱わなければならない。万一鳴がHPKの書面に許可なしで自分の利益または第三者のために情報を使用してはならないものとする。
- 六、知的財産 本契約期間中、万一鳴が単独またはHPKと共同でなした発明・考案・著作その他すべての知的財産はHPKに帰属する。
- 七、報告 万一鳴は本契約期間中に行った全ての研究の要約を中国に帰国する前にHPKに提出しなければならない。
- 八、その他 本契約に定めのない事項については、双方誠意をもって協議の上決定する。本契約五、六は本契約終了後も5年間効力を持つものとする。

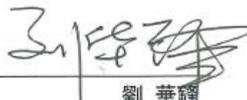
上記契約の締結の証として、本書を二通作成し各一通を保有する。

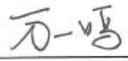
2022年 11月 30 日

浜松ホトニクス株式会社

浙江大学 光電情報工学系


豊田 晴義
執行役員 中央研究所長


劉 華 麟
教授


万一鳴
大学院生

研究受入契約書

本契約は、浙江大学と浜松ホトニクス株式会社（以下HPKと称する）が、2004年7月に取り交わした「浙江大学博士研究生の受入に関する協議書」に基づき、2022年11月に締結したものである。

一、目的 HPKは中国における光技術の進歩及び国民福祉の向上に寄与することを目的とし、浙江大学のホトニクス分野の大学院生を受け入れ、その研究活動に協力する。

二、期間及び内容 研究期間は別紙「研究実施予定表」に基づき、日本入国日から一年間とし、延長の必要がある場合は再契約する。研究テーマは「FPGAによるリザーブコンピューティングの研究」である。HPKは労働などのサービス及び本契約に関係ない課題を大学院生 王远に要求してはならない。

三、日本国法令・慣習ならびにHPK就業規則の遵守 王远はHPKに滞在中、日本国法令・慣習及びHPK就業規則に従わなくてはならない。HPKは随時日本国法令・慣習及びHPK就業規則の遵守を王远に忠告しなくてはならない。

四、経費 HPKは「研究（研修）生受入確認書」に基づき、本契約の遂行に関わる必要諸費用を負担する。また、研究期間中に国内外出張が必要な場合は、HPK就業規則に準じてHPKが負担する。

五、機密保持 王远はHPKが提供した秘密情報（以下情報と称する。ただし、公知のものは除く）を保持し、いかなる第三者にその情報を漏らさぬよう充分注意して取り扱わなければならない。王远がHPKの書面に許可なしで自分の利益または第三者のために情報を使用してはならないものとする。

六、知的財産 本契約期間中、王远が単独またはHPKと共同でなした発明・考案・著作その他すべての知的財産はHPKに帰属する。

七、報告 王远は本契約期間中に行った全ての研究の要約を中国に帰国する前にHPKに提出しなければならない。

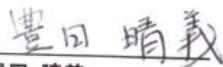
八、その他 本契約に定めのない事項については、双方誠意をもって協議の上決定する。本契約五、六は本契約終了後も5年間効力を持つものとする。

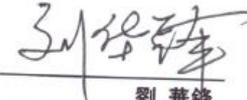
上記契約の締結の証として、本書を二通作成し各一通を保有する。

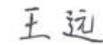
2022年11月 30日

浜松ホトニクス株式会社

浙江大学 光電情報工学系


豊田 晴義
執行役員 中央研究所長


劉 華 麟
教授


王 远
大学院生

研究受入契約書

本契約は、浜松ホトニクス株式会社(以下HPKと称する)と浙江大学光電情報工学科が、1998年3月に取り交わした「共同研究に関する契約書」に基づき、2001年4月に締結したものである。

一、目的 HPKは中国における光技術の進歩及び国民福祉の向上に寄与することを目的とし、浙江大学のホトニクス分野の大学院生を受け入れ、その研究活動に協力する。

二、期間及び内容 研究期間は別紙「研究実施予定表」に基づき、2001年4月1日から2002年3月31日までとし、延長の必要がある場合は再契約する。研究テーマは「半導体レーザーアレーによる固体レーザーの発振特性の解明」である。HPKは労働などのサービス及び本契約に関係ない課題を大学院生呉翔に要求してはならない。

三、日本国法令・慣習ならびにHPK就業規則の遵守 呉翔はHPKに滞在中、日本国法令・慣習及びHPK就業規則に従わなくてはならない。HPKは随時日本国法令・慣習及びHPK就業規則の遵守を呉翔に忠告しなくてはならない。

四、安全保障輸出管理 HPKは、事前に権限のある官庁の承認を得ることなく、呉翔に日本法令で定める戦略物資に関する技術を開示してはならない。

五、経費 HPKは別紙「研究(研修)生受入確認書」に基づき、呉翔に月額¥75,000を生活費として支給する。研究期間中に国内外出張が必要な場合は、HPK就業規則に準じてHPKが負担する。

六、機密保持 呉翔はHPKが提供した秘密情報(以下情報と称する。ただし、公知のものは除く)を保持し、いかなる第三者にその情報を漏らさぬよう充分注意して取り扱わなければならない。呉翔がHPKの書面に許可なしで自分の利益または第三者のために情報を使用してはならないものとする。

七、知的財産 本契約期間中、呉翔が単独またはHPKと共同でなした発明・考案・著作その他すべての知的財産はHPKに帰属する。

八、報告 呉翔は本契約期間中に研究した全ての要約を中国に帰国する前にHPKに提出しなければならない。

九、その他 本契約に定めのない事項については、双方誠意をもって協議の上決定する。本契約六、七は本契約終了後も5年間効力を持つものとする。

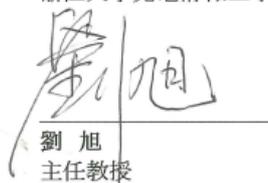
上記契約の締結の証として、本書を二通作成し各一通を保有する。

浜松ホトニクス株式会社

浙江大学光電情報工学科



晝馬 輝夫
代表取締役社長



劉 旭
主任教授



吳 翔
大学院生

研究受入契約書

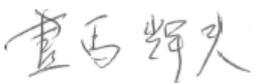
本契約は、浜松ホトニクス株式会社(以下HPKと称する)と浙江大学光電情報工学科が、1998年3月に取り交わした「共同研究に関する契約書」に基づき、2001年4月に締結したものである。

- 一、目的 HPKは中国における光技術の進歩及び国民福祉の向上に寄与することを目的とし、浙江大学のホトニクス分野の大学院生を受け入れ、その研究活動に協力する。
- 二、期間及び内容 研究期間は別紙「研究実施予定表」に基づき、2001年4月1日から2002年3月31日までとし、延長の必要がある場合は再契約する。研究テーマは「微弱光計測の生物分野への応用研究」である。HPKは労働などのサービス及び本契約に関係ない課題を大学院生李博に要求してはならない。
- 三、日本国法令・慣習ならびにHPK就業規則の遵守 李博はHPKに滞在中、日本国法令・慣習及びHPK就業規則に従わなくてはならない。HPKは随時日本国法令・慣習及びHPK就業規則の遵守を李博に忠告しなくてはならない。
- 四、安全保障輸出管理 HPKは、事前に権限のある官庁の承認を得ることなく、李博に日本法令で定める戦略物資に関する技術を開示してはならない。
- 五、経費 HPKは別紙「研究(研修)生受入確認書」に基づき、李博に月額¥75,000を生活費として支給する。研究期間中に国内外出張が必要な場合は、HPK就業規則に準じてHPKが負担する。
- 六、機密保持 李博はHPKが提供した秘密情報(以下情報と称する。ただし、公知のものは除く)を保持し、いかなる第三者にその情報を漏らさぬよう充分注意して取り扱わなければならない。李博がHPKの書面に許可なしで自分の利益または第三者のために情報を使用してはならないものとする。
- 七、知的財産 本契約期間中、李博が単独またはHPKと共同でなした発明・考案・著作その他すべての知的財産はHPKに帰属する。
- 八、報告 李博は本契約期間中に研究した全ての要約を中国に帰国する前にHPKに提出しなければならない。
- 九、その他 本契約に定めのない事項については、双方誠意をもって協議の上決定する。本契約六、七は本契約終了後も5年間効力を持つものとする。

上記契約の締結の証として、本書を二通作成し各一通を保有する。

浜松ホトニクス株式会社

浙江大学光電情報工学科



晝馬 輝夫
代表取締役社長



劉 旭
主任教授



李 博
大学院生

研究受入契約書

本契約は、浜松ホトニクス株式会社(以下HPKと称する)と浙江大学光電情報工学科が、1998年8月に取り交わした「共同研究に関する契約書」に基づき、2002年8月に締結したものである。

- 一、目的 HPKは中国における光技術の進歩及び国民福祉の向上に寄与することを目的とし、浙江大学のホトニクス分野の大学院生叶必卿を受け入れ、その研究活動に協力する。
- 二、期間及び内容 研究期間は別紙「研究実施予定表」に基づき、2003年1月6日から2003年12月28日までとし、延長の必要がある場合は再契約する。研究テーマは「空間光変調器を用いたレーザー光制御の研究」である。HPKは労働などのサービス及び本契約に関係ない課題を大学院生叶必卿に要求してはならない。
- 三、日本国法令・慣習ならびにHPK就業規則の遵守 叶必卿はHPKに滞在中、日本国法令・慣習及びHPK就業規則に従わなくてはならない。HPKは随時日本国法令・慣習及びHPK就業規則の遵守を叶必卿に忠告しなくてはならない。
- 四、安全保障輸出管理 HPKは、事前に権限のある官庁の承認を得ることなく、叶必卿に日本法令で定める戦略物資に関する技術を開示してはならない。
- 五、経費 HPKは別紙「研究(研修)生受入確認書」に基づき、叶必卿に月額¥75,000を生活費として支給する。研究期間中に国内外出張が必要な場合は、HPK就業規則に準じてHPKが負担する。
- 六、機密保持 叶必卿はHPKが提供した秘密情報(以下情報と称する。ただし、公知のものは除く)を保持し、いかなる第三者にその情報を漏らさぬよう充分注意して取り扱わなければならない。叶必卿がHPKの書面に許可なしで自分の利益または第三者のために情報を使用してはならないものとする。
- 七、知的財産 本契約期間中、叶必卿が単独またはHPKと共同でなした発明・考案・著作その他すべての知的財産はHPKに帰属する。
- 八、報告 叶必卿は本契約期間中に研究した全ての要約を中国に帰国する前にHPKに提出しなければならない。
- 九、その他 本契約に定めのない事項については、双方誠意をもって協議の上決定する。本契約六、七は本契約終了後も5年間効力を持つものとする。

上記契約の締結の証として、本書を二通作成し各一通を保有する。

浜松ホトニクス株式会社

浙江大学光電情報工学科

晝馬 輝夫
代表取締役社長

劉 旭
主任教授

叶 必 卿
大学院生

研究受入契約書

本契約は、浜松ホトニクス株式会社(以下HPKと称する)と浙江大学光電情報工学科が、1998年3月に取り交わした「共同研究に関する契約書」に基づき、2002年8月に締結したものである。

一、目的 HPKは中国における光技術の進歩及び国民福祉の向上に寄与することを目的とし、浙江大学のホトニクス分野の大学院生田毅を受け入れ、その研究活動に協力する。

二、期間及び内容 研究予定期間は別紙「研究実施予定表」に基づき、2003年1月6日から2003年12月28日までとし、延長の必要がある場合は再契約する。研究テーマは「放射線イメージングに関する研究」である。HPKは労働などのサービス及び本契約に関係ない課題を大学院生田毅に要求してはならない。

三、日本国法令・慣習ならびにHPK就業規則の遵守 田毅はHPKに滞在中、日本国法令・慣習及びHPK就業規則に従わなくてはならない。HPKは随時日本国法令・慣習及びHPK就業規則の遵守を田毅に忠告しなくてはならない。

四、安全保障輸出管理 HPKは、事前に権限のある官庁の承認を得ることなく、田毅に日本法令で定める戦略物資に関する技術を開示してはならない。

五、経費 HPKは別紙「研究(研修)生受入確認書」に基づき、田毅に月額¥75,000を生活費として支給する。研究期間中に国内外出張が必要な場合は、HPK就業規則に準じてHPKが負担する。

六、機密保持 田毅はHPKが提供した秘密情報(以下情報と称する。ただし、公知のものは除く)を保持し、いかなる第三者にその情報を漏らさぬよう充分注意して取り扱わなければならない。田毅がHPKの書面に許可なしで自分の利益または第三者のために情報を使用してはならないものとする。

七、知的財産 本契約期間中、田毅が単独またはHPKと共同でなした発明・考案・著作その他すべての知的財産はHPKに帰属する。

八、報告 田毅は本契約期間中に研究した全ての要約を中国に帰国する前にHPKに提出しなければならない。

九、その他 本契約に定めのない事項については、双方誠意をもって協議の上決定する。本契約六、七は本契約終了後も5年間効力を持つものとする。

上記契約の締結の証として、本書を二通作成し各一通を保有する。

浜松ホトニクス株式会社

浙江大学光電情報工学科

晝馬 輝夫
代表取締役社長

劉 旭
主任教授

田毅
大学院生

研究受入契約書

本契約は、浙江大学と浜松ホトニクス株式会社(以下HPKと称する)が、2004年7月に取り交わした「浙江大学博士研究生の受入に関する協議書」に基づき、2012年6月に締結したものである。

- 一、目的 HPKは中国における光技術の進歩及び国民福祉の向上に寄与することを目的とし、浙江大学のホトニクス分野の大学院生を受け入れ、その研究活動に協力する。
- 二、期間及び内容 研究期間は別紙「研究実施予定表」に基づき、日本入国日から一年間とし、延長の必要がある場合は再契約する。研究テーマは「難溶性薬物のナノ粒子化に関する研究」である。HPKは労働などのサービス及び本契約に関係ない課題を大学院生潘孫強に要求してはならない。
- 三、日本国法令・慣習ならびにHPK就業規則の遵守 潘孫強はHPKに滞在中、日本国法令・慣習及びHPK就業規則に従わなくてはならない。HPKは随時日本国法令・慣習及びHPK就業規則の遵守を潘孫強に忠告しなくてはならない。
- 四、経費 HPKは別紙「研究(研修)生受入確認書」に基づき、本契約の遂行に関わる必要諸費用を負担する。また、研究期間中に国内外出張が必要な場合は、HPK就業規則に準じてHPKが負担する。
- 五、機密保持 潘孫強はHPKが提供した秘密情報(以下情報と称する。ただし、公知のものは除く)を保持し、いかなる第三者にその情報を漏らさぬよう充分注意して取り扱わなければならない。潘孫強がHPKの書面に許可なしで自分の利益または第三者のために情報を使用してはならないものとする。
- 六、知的財産 本契約期間中、潘孫強が単独またはHPKと共同でなした発明・考案・著作その他すべての知的財産はHPKに帰属する。
- 七、報告 潘孫強は本契約期間中に研究した全ての要約を中国に帰国する前にHPKに提出しなければならない。
- 八、その他 本契約に定めのない事項については、双方誠意をもって協議の上決定する。本契約五、六は本契約終了後も5年間効力を持つものとする。

上記契約の締結の証として、本書を二通作成し各一通を保有する。

2012年 6月 日

浜松ホトニクス株式会社

浙江大学 光電情報工学系

晝馬明

劉華鋒

潘孫強

晝馬 明
代表取締役社長

劉 華鋒
教授

潘 孫強
大学院生

1.4 联合发表论文清单

- 联合发表论文近 80 篇，示例为部分联合发表的论文列表

序号	部分联合发表的论文
1	Li F, Mukohzaka N, Yoshida N, et al. Phase modulation characteristics analysis of optically-addressed parallel-aligned nematic liquid crystal phase-only spatial light modulator combined with a liquid crystal display[J]. Optical review, 1998, 5: 174-178.
2	Zhang H, Tsuchiya Y, Urakami T, et al. Time integrated spectroscopy of turbid media based on the microscopic Beer-Lambert law: consideration of the wavelength dependence of scattering properties[J]. Optics communications, 1998, 153(4-6): 314-322.
3	Nagai S, Watanabe M, Shimoi H, et al. A new compact position-sensitive PMT for scintillation detectors[J]. IEEE Transactions on nuclear Science, 1999, 46(3): 354-358.
4	Zhang H, Urakami T, Tsuchiya Y, et al. Time integrated spectroscopy of turbid media based on the microscopic Beer-Lambert law: application to small-size phantoms having different boundary conditions[J]. Journal of Biomedical Optics, 1999, 4(1): 183-190.
5	Igasaki Y, Li F, Yoshida N, et al. High efficiency electrically-addressable phase-only spatial light modulator[J]. optical review, 1999, 6: 339-344.
6	刘华锋, 鲍超. PET 探测器的现状及发展趋势[J]. 仪表技术与传感器, 2000, (7): 39-41.
7	刘华锋, 鲍超. PET 用新型深度编码探测器设计[J]. 光子学报, 2000, 29(6): 564-568.
8	Liu H, Bao C, Watanabe M, et al. Investigation of ISO scintillators for high-resolution PET detectors[J]. Acta Photonica Sinica, 2000, 29(5): 449-453.
9	刘华锋, 鲍超, 山下贵司. 新型位置灵敏光电倍增管的性能测量(英文)[J]. 高能物理与核物理, 2000, (09): 875-879.
10	刘华锋. 小动物用 PET 系统的新型位敏型探测器的原型研究 (英文)[J]. 仪器仪表学报, 2001 (2): 118-121.
11	刘华锋. 晶体表面处理对用于 PET 的一种深度检出型探测器的时间响应特性的影响 (英文)[J]. 核电子学与探测技术, 2001, 21(1): 9-13.
12	倪永锋, 泷口义浩, 青岛绅一郎, 等. 无透镜 Z-扫描测量系统及其在高阶非线性研究中的应用(英文)[J]. 光电子·激光, 2001(12): 1253-1257.
13	Liu H, Omura T, Watanabe M, et al. Development of a depth of interaction detector for γ -rays[J]. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A: Accelerators, Spectrometers, Detectors and Associated Equipment, 2001, 459(1-2): 182-190.
14	李博, 鲍超, 施柏焯, 等. α 和 β 晶型酞菁铜纳米颗粒的光谱研究[J]. 红外与毫米波学报, 2002, 021(004): 257-260.

15	李博, 鲍超, 施柏焯, 等. 两种晶型酞菁氧钒纳米颗粒的制备及形成机理[J]. 物理化学学报, 2002, 18(12): 1057-1061.
16	Wu X, Wang Y, Takiguchi Y, et al. Analysis of beam properties in the neighbourhood of a double-heterostructure laser source[J]. Journal of Modern Optics, 2003, 50(8): 1225-1235.
17	Wu X, Lu Z, Wang Y, et al. The beam properties of high-power InGaAs/AlGaAs quantum well lasers[J]. Optics & Laser Technology, 2003, 35(8): 621-626.
18	Wu X, Ye Z, Lu Z, et al. Beam combining of a high-power laser diode bar on a temperature gradient heat sink[J]. Chinese Optics Letters, 2003, 1(2): 93-95.
19	吴翔, 陆祖康, 王攸, 等. InGaAsP SBH 激光器光束质量的非傍轴分析 (英文)[J]. 光子学报, 2003, 32(11): 1308-1311.
20	Mukozaka N, Ye B, Yoshtda N. Spatial temporal analysis of electrically-addressable phase-only spatial light modulator[J]. Optical review, 2003, 10: 361-365.
21	Li B, Kawakami T, Hiramatsu M. Enhancement of organic nanoparticle preparation by laser ablation in aqueous solution using surfactants[J]. Applied Surface Science, 2003, 210(3-4): 171-176.
22	吴翔, 陆祖康, 龙口义浩, 等. 一种新型的大功率激光二极管棒光束耦合技术[C]//中国光学学会. 大珩先生九十华诞文集暨中国光学学会 2004 年学术大会论文集. 浙江大学出版社, 2004:4.
23	吴翔, 陆祖康, 王攸. 大功率 InGaAs/AlGaAs SCH DQW 激光器光束质量因子 M^2 的研究[C]//中国光学学会. 大珩先生九十华诞文集暨中国光学学会 2004 年学术大会论文集. 浙江大学出版社, 2004:4.
24	Li B, Kawakami T, Hiramatsu M. Surfactant effects on optical absorption spectra of iron phthalocyanine nanoparticles in water[J]. Materials research bulletin, 2004, 39(9): 1265-1269.
25	Fukuchi N, Biqing Y E, Igasaki Y, et al. Oblique-incidence characteristics of a parallel-aligned nematic-liquid-crystal spatial light modulator[J]. Optical review, 2005, 12: 372-377.
26	叶必卿, 陈军, 福智昇央, 等. 斜入射液晶空间光调制器的特性[J]. 中国激光, 2006, 33(5): 587-590.
27	Li X, Yamauchi T, Iwai H, et al. Full-field quantitative phase imaging by white-light interferometry with active phase stabilization and its application to biological samples[J]. Optics letters, 2006, 31(12): 1830-1832.
28	田毅, 片部笃志, 刘华锋, 等. 基于 IEC 标准的日本滨松 SHR22000 全身用 PET 扫描仪性能测试[J]. 高能物理与核物理, 2006, (11): 1123-1127.
29	叶必卿, 陈军, 原勉. 液晶空间光调制器的斜入射特性[J]. 中国激光, 2007, 34(3): 374-378.
30	高飞, 山田亮子, 渡边光男, 等. 应用蒙特卡罗模拟进行正电子发射断层成像仪散射特性分析[J]. 物理学报, 2009(5):8.
31	Fei G, Ryoko Y, Mitsuo W, et al. An effective scatter correction method

	based on single scatter simulation for a 3D whole-body PET scanner[J]. Chinese Physics B, 2009, 18(7): 3066.
32	陈哲敏, 陈军, 山下丰, 等. 激光融血栓的光纤光栅监控实验研究[J]. Chinese Journal of Lasers, 2009, 36(4): 1020-1024.
33	Ying N, Tachiiri Y, Tsuchiya H, et al. Responses of tiller growth and related genes expression in rice to red and blue radiation[J]. Biologia plantarum, 2009, 53: 188-190.
34	Zeng X, Inoue T, Fukuchi N, et al. Parallel lensless optical correlator based on two phase-only spatial light modulators[J]. Optics Express, 2011, 19(13): 12594-12604.
35	Huang C, Huang H, Toyoda H, et al. Correlation matching method for high-precision position detection of optical vortex using Shack–Hartmann wavefront sensor[J]. Optics express, 2012, 20(24): 26099-26109.
36	王嵩, 上田之雄, 山下丰, 刘华锋. 自适应双重点阵 DOT 图像重建[J]. 浙江大学学报: 工学版, 2013 (1): 102-108.
37	Huang H, Huang C, Toyoda H, et al. Correlation matching method for optical vortex detection using Shack-Hartmann wavefront sensor[C]//Conference on Lasers and Electro-Optics/Pacific Rim. Optica Publishing Group, 2013: WO4_2.
38	Dong W, Hirohata T, Nakajima K, et al. Near-field effect in the infrared range through periodic Germanium subwavelength arrays[J]. Optics Express, 2013, 21(22): 26677-26687.
39	Dong W, Hirohata T, Nakajima K, et al. Enhanced and suppressed infrared transmission through germanium subwavelength arrays[J]. Optics Express, 2013, 21(23): 28513-28522.
40	Huang C, Zhang H, Huang H, et al. Error reduction method for singularity point detection using Shack–Hartmann wavefront sensor[J]. Optics Communications, 2013, 311: 163-171.
41	Pan S, Takebe G, Suzuki M, et al. Nanonization of poorly water-soluble drug clobetasone butyrate by using femtosecond laser[J]. Optics Communications, 2014, 313: 152-156.
42	Huang H, Luo J, Matsui Y, et al. Eight-connected contour method for accurate position detection of optical vortices using Shack–Hartmann wavefront sensor[J]. Optical Engineering, 2015, 54(11): 111302-111302.
43	Luo J, Huang H, Matsui Y, et al. High-order optical vortex position detection using a Shack-Hartmann wavefront sensor[J]. Optics Express, 2015, 23(7): 8706-8719.
44	Luo J, Huang H, Matsui Y, et al. Adaptive position detection of optical vortex using a Shack-Hartmann wavefront sensor[C]//Optifab 2015. SPIE, 2015, 9633: 598-608.
45	Huang H, Luo J, Matsui Y, et al. Optical vortex position detection with a Shack-Hartmann wavefront sensor using extended closed contour method[C]//Complex Light and Optical Forces IX. SPIE, 2015, 9379: 70-78.

46	Guo M, Chen L, Shen X, et al. System model enabling fast tomographic phase microscopy with total variation regularisation[J]. <i>Physics in Medicine & Biology</i> , 2015, 60(23): 9059.
47	Yu X, Isobe T, Watanabe M, et al. Novel crystal timing calibration method based on total variation[J]. <i>Physics in Medicine & Biology</i> , 2016, 61(22): 7833.
48	Wang T, Nakamoto K, Zhang H, et al. Reweighted anisotropic total variation minimization for limited-angle CT reconstruction[J]. <i>IEEE Transactions on Nuclear Science</i> , 2017, 64(10): 2742-2760.
49	Wang D, Huang H, Toyoda H, et al. Topological charge detection using generalized contour-sum method from distorted donut-shaped optical vortex beams: Experimental comparison of closed path determination methods[J]. <i>Applied Sciences</i> , 2019, 9(19): 3956.
50	Wang D, Huang H, Matsui Y, et al. Aberration-resistible topological charge determination of annular-shaped optical vortex beams using Shack–Hartmann wavefront sensor[J]. <i>Optics express</i> , 2019, 27(5): 7803-7821.
51	Fang J, Ohba H, Hashimoto F, et al. Imaging mitochondrial complex I activation during a vibrotactile stimulation: A PET study using [18F] BCPP- ^{EF} in the conscious monkey brain[J]. <i>Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism</i> , 2020, 40(12): 2521-2532.
52	Li Y, Watanabe M, Isobe T, et al. Simulation study of a brain PET scanner using TOF-DOI detectors equipped with first interaction position detection[J]. <i>Physics in Medicine & Biology</i> , 2022, 68(1): 015011.
53	Zhuang R, Cai S, Mei Z, et al. Solution-grown BiI/BiI ₃ van der Waals heterostructures for sensitive X-ray detection[J]. <i>Nature Communications</i> , 2023, 14(1): 1621.
54	Wang Y, Uchida K, Takumi M, et al. Reservoir computing for a MEMS mirror-based laser beam control on FPGA[J]. <i>Optical Review</i> , 2024, 31(2): 247-257.
55	Feng X, Muhashi A, Onishi Y, et al. Transformer-CNN hybrid network for improving PET time of flight prediction[J]. <i>Physics in Medicine & Biology</i> , 2024, 69(11): 115047.

● 部分论文首页示例

OPTICAL REVIEW Vol. 5, No. 3 (1998) 174-178

Phase Modulation Characteristics Analysis of Optically-Addressed Parallel-Aligned Nematic Liquid Crystal Phase-Only Spatial Light Modulator Combined with a Liquid Crystal Display

Fanghong LI,* Naohisa MUKOHZAKA, Narihiro YOSHIDA, Yasunori IGASAKI, Haruyoshi TOYODA, Takashi INOUE, Yuji KOBAYASHI and Tautomu HARA

Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K., 5000, Hirakuchi, Hamakita, Shizuoka, 434-8601 Japan
(Received December 17, 1997; Accepted March 24, 1998)

An optically addressed parallel-aligned nematic-liquid-crystal spatial light modulator (PAL-SLM) has been studied as a dynamic phase-only light modulation device. The phase modulation characteristics of the PAL-SLM using a liquid crystal display (LCD) as an addressing mask were investigated by analyzing diffraction efficiencies resulting from binary gratings projected from the LCD. A more than 2π phase-only modulation depth was achieved. The highest first-order diffraction efficiency of approximately 38% was also obtained; this is close to the theoretical limit. The experimental results of diffraction efficiencies depending on the phase modulation depth are in good agreement with the simulation for the system operation.

Key words: spatial light modulator, liquid crystal, amorphous silicon, phase modulation, liquid crystal display, diffraction efficiency

1. Introduction

There has recently been a great deal of interest in efficient phase-only modulators for applications in optical correlation systems,^{1,2} reconfigurable computer-generated holograms,³ optical interconnection,⁴ phase contrast technique⁵ and so forth, where the diffraction phenomenon of light is utilized. Phase information is more important than amplitude information due to its inherent high efficiency of transmission and high discrimination capability in the optical system.¹⁻⁵ Since liquid crystal displays (LCDs) are readily available inexpensively as a commercial component, they have been utilized for studies as phase-only modulators.^{6,7} In many applications, a dynamic range of at least 2π phase modulation is required, however, most LCDs at present cannot achieve 2π phase modulation depth.

To achieve this level, a nonpixelized, optically addressed, parallel-aligned nematic liquid-crystal spatial light modulator (PAL-SLM) has been developed. A large phase-only modulation depth based on the electro-optical characteristics of a PAL layer was obtained, and the diffraction efficiency with write-in sinusoidal gratings was studied.⁸

In programmable optical interconnections, a phase-only SLM is needed to store a real-time computer generated hologram (CGH). One way is to use a cathode ray tube (CRT) to address a CGH on a PAL-SLM. However, phase modulation depth of more than 2π cannot be obtained with the CRT due to its contrast,⁹ furthermore, a CGH may suffer from distortion because of difficulty of correction in the electron lens of the CRT. For practical purposes, an LCD can be chosen to serve as an accurate addressing mask for the PAL-SLM. It thus becomes

necessary to study the phase modulation characteristics of the PAL-SLM in combination with the LCD.

In this paper we present the phase modulation characteristics of the LCD coupled PAL-SLM with write-in binary intensity gratings. Phase-only modulation depth exceeding 2π was achieved. High diffraction efficiency was also achieved which is close to the theoretical limit. The system operation was simulated, and the diffraction efficiencies depending on the phase modulation depth were in good agreement with the simulation.

2. PAL-SLM

Figure 1 shows the structure of the PAL-SLM. An amorphous silicon (a-Si:H) photo-conductive layer (6.8 μm) is used as the optical addressing material, and a PAL layer (8 μm) as the light modulation material. The birefringence (Δn) of the LC is approximately 0.2. A dielectric mirror is sandwiched between the LC and a-Si:H layers, enhancing the reflection performance of the device. The active area of the PAL-SLM is 20 mm \times 20 mm. In the PAL-SLM, the LC molecules are aligned parallel to two glass substrates without the applied electric field (off state) as shown in Fig. 2(a). With the applied electric field (on state), the molecules are tilted in the transmitting direction of the light beam while maintaining parallel alignment of the molecules as shown in Fig. 2(b). In this case, when the polarization direction of the read-out light is parallel to the LC molecule direction in the off-state, no modulation of the polarization state occurs and only the refractive index of LCs is changed with the change of write-in light intensity, so phase-only modulation occurs.

3. Phase Modulation Characteristics of LCD coupled PAL-SLM

3.1 Experimental Setup

The experimental setup for studying phase modulation characteristics of LCD coupled PAL-SLM is shown in Fig.

*State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou, 310027, P.R. China.
E-mail: lfh@eri.hpk.co.jp

JOURNAL OF BIOMEDICAL OPTICS 4(1), 183-190 (JANUARY 1999)

TIME INTEGRATED SPECTROSCOPY OF TURBID MEDIA BASED ON THE MICROSCOPIC BEER-LAMBERT LAW: APPLICATION TO SMALL-SIZE PHANTOMS HAVING DIFFERENT BOUNDARY CONDITIONS

Hedong Zhang,¹ Tsuneyuki Urakami,² Yutaka Tsuchiya,² Zukang Lu,¹ and Teruo Hiruma²
¹Zhejiang University, State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Hangzhou, 310027, People's Republic of China; ²Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K., 5000 Hirakuchi, Hamakita 434-8601, Japan

(Paper CDO-011 received May 28, 1998; revised manuscript received Nov. 18, 1998; accepted for publication Nov. 19, 1998.)

ABSTRACT

Continued work on time-integrated spectroscopy (TIS) is presented to quantify absorber concentrations in turbid media. We investigated the applicability of the TIS method to small-size media that have different boundary conditions by measuring two 20 \times 20 \times 50 mm³ cuboid liquid tissue-like phantoms at various absorption levels (absorption coefficients of the phantom from 2.5×10^{-2} to 4.4×10^{-2} mm⁻¹ at 782 nm and from 3.1×10^{-2} to 2.7×10^{-2} mm⁻¹ at 831 nm). The scattering and absorbing solution was filled into ordinary and black-anodized aluminum containers to provide different boundary conditions. By means of a single equation, the absorber concentrations have been recovered within errors of a few percent in both cases. This demonstrates that the TIS method can quantify absorbers in small-size media having different boundary conditions. © 1999 Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers. [S1083-3668/99/01101-6]

Keywords: tissue spectroscopy; time integrated spectroscopy; small-size media; boundary conditions.

1 INTRODUCTION

The measurement of optical properties, i.e., the absorption coefficient μ_a and the reduced scattering coefficient μ'_s , of biological tissues is attracting great interest in the biomedical field.¹ Knowledge of these parameters provides important information, such as the metabolism and health status of living tissues, for both diagnostic and therapeutic applications. Up to now, a variety of methods have been developed for this purpose. Among them, methods based on the photon diffusion equation have been widely applied to measure tissues and tissue-like phantoms, allowing the estimation of μ_a and μ'_s from highly scattering media.²⁻⁵ However, due to inherent flaws in the photon diffusion theory, these methods encounter the reduced scattering coefficient μ'_s and is therefore only valid in relatively large media in which enough scattering events occur so that photons lose their initial directionality.⁶ Second, in the derivation of the photon diffusion equation, one has to incorporate exact

descriptions of boundary conditions, such as zero- or extrapolated- index matched or mismatched-boundary conditions and exterior shapes of target media. Application of the photon diffusion equation is therefore restricted to media that have simple shapes.⁷ Many results show that significant errors can occur if the effect of the refractive index mismatched boundary is not properly taken into account.⁸⁻¹⁰ The errors are more important when re-emission from small-size media are measured, because the influence of the boundary increases as the size of media decreases. These problems thus challenge us to develop a new method for noninvasively quantifying optical parameters in small-size media having different boundary conditions.

The methods based on the microscopic Beer-Lambert law (MBL), which describes the survival probability of a photon by its zigzag path within the medium, are very simple and implicit for boundary conditions, exterior shapes, and source-detector separation. In the case of the MBL, the effects of scattering and absorbing are separated and a simple relation can be obtained between absorption coefficient and observables such as attenuation

Address all correspondence to Yutaka Tsuchiya. E-mail: tsuchiya@eri.hpk.co.jp



ELSEVIER

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 459 (2001) 182–190

NUCLEAR
INSTRUMENTS
& METHODS
IN PHYSICS
RESEARCH
Section A

www.elsevier.nl/locate/nima

Development of a depth of interaction detector for γ -rays

H. Liu^a, T. Omura^b, M. Watanabe^{b,*}, T. Yamashita^b

^aState Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou 310027, People's Republic of China
^bCentral Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K., 5000 Hirakuchi, Hamakita City 434-8601, Japan

Received 17 March 2000; received in revised form 8 July 2000; accepted 22 July 2000

Abstract

A depth of interaction (DOI) detector for γ -rays has been developed for a high-resolution positron emission tomography (PET) system dedicated to small animal studies. The DOI detector consists of a double-layer array of lutetium oxyorthosilicate (LSO) crystals and a position-sensitive photomultiplier tube (PS-PMT), Hamamatsu R7600-C12, where the element size of the LSO array is $1.8 \times 1.8 \times 10$ mm. In the LSO crystal block, the upper LSO array is placed on the lower LSO array with a shift of half the element pitch in both X and Y directions. Since the centroid of the output light distribution from each crystal element locates at a different position on the PS-PMT, the crystal element can be identified on the image plane derived from the centroid calculation. The performance of the DOI detector was measured in terms of its application to PET. Each crystal element is clearly separated on the position map so that a single bit of DOI information can be derived, as well as the position information. The timing resolution for the upper array was 0.98 ns in FWHM, and was 0.83 ns in FWHM for the lower array. The spatial resolution in coincidence was measured with a pair of DOI detectors at different incident angles of γ -rays. The averaged FWHM values were 1.4 mm at 0° and 3.4 mm at 30° , while those of the detector pair without DOI were 1.5 mm at 0° and 4.5 mm at 30° . It is confirmed that the DOI detector provides better spatial resolution for the oblique incidence angle of γ -rays, which results in improved PET resolution in the peripheral field of view (FOV). The experimental results show that the new DOI detector is applicable for high-resolution PET systems. © 2001 Elsevier Science B.V. All rights reserved.

Keywords: Radiation detector; Depth of interaction (DOI); Lutetium oxyorthosilicate (LSO); Position-sensitive photomultiplier tube (PS-PMT); Positron emission tomography (PET)

1. Introduction

Previous attempts at applying depth of interaction (DOI) detectors for γ -rays in the field of instruments for nuclear medicine have been reported, especially as a detector for positron emission tomography (PET). Recently, genetically treated ani-

mals such as transgenic mice have been used as disease models. Researchers are especially interested in functional imaging on those animal disease models *in vivo*. In PET imaging of small animal species such as mice and rats, a technological difficulty exists in the realization of high resolution with high sensitivity. Many detector schemes have been proposed in order to achieve high spatial resolution close to physical limitations posed by the positron range effect and the angular deviation of annihilation γ -rays. One of the most promising schemes is the use of a position-sensitive photomultiplier tube

* Corresponding author. Tel.: +81-053-586-7111; fax: +81-053-586-6180.

E-mail address: watanabe@crl.hpk.co.jp (M. Watanabe).

Non-paraxial Analysis of the Beam Quality of InGaAsP Strip Buried Heterostructure Lasers

Wu Xiang¹, Lu Zukang¹, Wang You², Takiguchi Yoshihiro², Kan Hirofumi²

¹ Chinese National Engineering & Technology Research Center for Optical Instrumentation,
Zhejiang University, Hangzhou, 310027, P. R. China

² Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K. K., Hirakuchi 5000, Hamakita-City, Shizuoka-Pref., 434-8601, Japan

Abstract The horizontal beam quality factor M_x^2 of the TE_{00} propagating mode for InGaAsP ($\lambda = 1.3 \mu\text{m}$) SBH lasers has been investigated. It has been shown that the optical fields penetrate deeply into the waveguide and cladding layers when the width of the active layer is smaller than emission wavelength. The field distributions outside the active layer will influence the beam quality factor. The calculated non-paraxial M_x^2 is larger than unity.

Keywords Strip buried heterostructure lasers; Horizontal beam quality factor; Non-paraxial vectorial moment theory

CLCN TN248.4

Document Code A

0 Introduction

Recently the beam quality factor M^2 was extended to the case of the non-paraxial beams^[1-4]. Many researchers have investigated the vertical beam quality factor M_y^2 of the fundamental TE propagating mode for DH lasers and MQW lasers^[5-7]. They concluded that M_y^2 would be smaller than unity when the thickness of the active layer is much smaller than the emission wavelength. In a recent paper, the beam quality of GaAs/Al_xGa_{1-x}As strip buried heterostructure laser has been investigated^[8]. It is shown that the horizontal beam quality factor M_x^2 of the fundamental TE_{00} mode will be smaller than unity when the width of the active layer is smaller than 0.31 times of the lasing wavelength. However, the optical field distributions in the waveguide and the cladding layers have not been taken into account in most of the investigations. It should be noted that the optical fields deeply penetrate into the waveguide and cladding layers when the thickness or width of the active layer is much smaller than emission wavelength. The field distributions outside the active layer will affect the beam waist as well as the beam divergence. Therefore, the errors in calculating M^2 should occur when one only takes the optical fields in the active layer of a laser diode into account.

The aim of our study is to provide the comprehensive analysis and calculations for the horizontal beam quality factor M_x^2 of the fundamental TE_{00} propagating mode for InGaAsP ($\lambda = 1.3 \mu\text{m}$) strip buried heterostructure (SBH) lasers.

Tel.: 0571-87951962-8001 Email: hxiang_woo@hotmail.com
Received date: 2002-12-16

1 Waveguide mode

Fig. 1 shows a schematic cross section of the waveguide of the InGaAsP-InP SBH laser, consisting of a $\lambda = 1.3 \mu\text{m}$ active layer strip and a $\lambda = 1.1 \mu\text{m}$ guiding layer with outer InP cladding layers^[9]. The refractive indices of the active, guide and InP cladding layers at $\lambda = 1.3 \mu\text{m}$ are $n_a = 3.52$, $n_g = 3.33$, and $n_c = 3.2$, respectively. Since the measured emission from the lasers is polarized with the electric vector parallel to the plane of the layers (TE polarization), only this polarization will be considered.

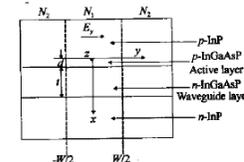


Fig. 1 Schematic cross section of the InGaAsP-InP SBH laser

Wave propagation can be studied by dividing the structure into two different regions. Region 1 represents a four-layer slab waveguide and Region 2 represents a three-layer slab waveguide. The effective refractive indices N_1 and N_2 for regions 1 and 2 are derived from the propagation constants β_1 and β_2 for the four- and three-layer slab waveguides as

$$N_1 = \beta_1/k_0, N_2 = \beta_2/k_0 \quad (1)$$

where $k_0 = 2\pi/\lambda$ and λ is the wavelength of radiation. As shown in Fig. 2, the fields in the j th ($j=0, 1, 2, 3$) layer of the waveguide structure in the Region 1 can be expressed as

$$E_j(x, z, t) = E_{j,j}(x) \exp[i(\omega t - \beta_j z)] \quad (2)$$

The complex TE amplitudes $E_{j,j}(x)$ can be expressed

文章编号: 0258-7025(2006)05-0587-04

斜入射液晶空间光调制器的特性

叶必卿¹, 陈 军¹, 福智昇央², 伊ヶ崎泰则², 井上卓², 原 勉²

(¹ 浙江大学现代光学仪器国家重点实验室, 浙江 杭州 310027; ² 浜松光子株式会社, 日本)

摘要 用读出光斜入射到液晶空间光调制器(LC-SLM)的读出面,是一种有效的提高空间光调制器(SLM)读出效率的方法。测量了读出光以不同角度入射到液晶空间光调制器的读出面上时,相位调制深度与写入光强的关系、衍射效率与二值光栅对比度的关系。得到随着入射角度的增加,最大相位调制深度减小,而衍射效率变化并不明显。在45°时有最大相位调制深度2.0936 π 和35.4%的正一级衍射效率。

关键词 信息光学;液晶空间光调制器;斜入射

中图分类号 TH 744 **文献标识码** A

Oblique-Incidence Characteristic of Parallel-Aligned Nematic-Liquid-Crystal Spatial Light Modulator

YE Bi-qing¹, CHEN Jun¹, Norihiro Fukuchi²,
Yasunori Igasaki², Takashi Inoue², Tsutomu Hara²

(¹ State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation,
Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027, China
² Hamamatsu Photonics K. K., Japan)

Abstract It is a valid way to improve the read-out light efficiency of spatial light modulator that the incident read-out light obliquely enters the read-out plane of the liquid crystal spatial light modulator. With different incident angles, the relations of the phase modulation depth and the write-in light intensity and of the diffraction efficiency and the contrast of the binary grating are measured. It is found that, with increasing incident angle, the maximum depth of the phase modulation decreases, but obvious change of the diffraction efficiency does not occur. With 45° incident angle, the maximum depth of the phase modulation reaches 2.0936 π , and the positive first order diffraction efficiency is 35.4%.

Key words information optics; liquid crystal spatial light modulator; oblique incidence

1 引言

空间光调制器(SLM)在二维空间内可以对光信息包括振幅、相位、偏振态三方面进行调制。液晶空间光调制器就是利用液晶的电光效应来达到对光波的调制,它已经在相关光学、自适应光学、光互连、光束变换、光运算、光存储和神经网络^[1-3]中得到广泛的应用,并有望在未来的光计算机中作为接口器件^[4]。因此它的光调制特性越来越为人们所关注。

当空间光调制器工作在正入射情况时,必须利

用分光镜使得入射光和反射光分离,以使得到的反射光光强被极大衰减,在一定程度上限制了它的应用。为了得到更强的反射光强,采用读出光斜入射模式是一种有效的方法。虽然对于正入射工作模式的特性研究已经有大量报道^[5,6],但空间光调制器的斜入射调制特性研究尚少报道。本文测量了光寻址液晶空间光调制器的斜入射光学调制特性,在45°入射时得到最大2.0936 π 的相位调制深度和35.4%的正一级衍射效率。

收稿日期:2005-05-26; **收到修改稿日期:**2005-11-13

作者简介:叶必卿(1978—),女,浙江杭州人,浙江大学博士研究生,主要从事激光与非线性光学的研究。E-mail: canoo@zju.edu.cn

文章编号: 0258-7025(2009)04-1020-05

激光融血栓的光纤光栅监控实验研究

陈哲敏¹ 陈 军¹ 山下丰² 山下大浦² 清水良幸²

(¹ 浙江大学现代光学国家重点实验室 浙江 杭州 310027; ² 日本滨松光子株式会社中央研究所 滨北平口 5000 434 日本)

摘要 实验研究了光纤光栅(FBG)传感器在激光融血栓模拟过程中的监控作用。在激光融血栓模拟过程中,由于血液对激光的吸收,产生了空化气泡,气泡的产生和崩溃的过程中激发出了冲击波。光纤光栅传感系统以波长可调的半导体分布反馈(DFB)激光器为光源,采用边缘滤波解调的方式,实现了对冲击波的有效测量。实验中,冲击波响应峰值随融血栓激光功率的增加而上升。实验中还发现血栓消融后的血液中心光纤光栅冲击波响应与没有血栓时的冲击波响应类似。根据这个类似性来判断血栓是否消融。模拟实验中测量到的激光融血栓时间为23s。

关键词 光纤光学; 光纤光栅; 冲击波; 激光; 融血栓

中图分类号 TN253 **文献标识码** A **doi:** 10.3788/CJL20093604.1020

Experimental Research on Fiber Bragg Grating Based Monitor for Laser Thrombolysis in vitro

Chen Zheming¹ Chen Jun¹ Yamashita Yutaka² Yamashita Daisuke² Shimizhu Yoshiyuki²

(¹ State Key Laboratory of Modern Optical Instruments, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027, China
² Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K. K., 5000 Hirakuchi, Hamakita 434, Japan)

Abstract The experimental investigation of the fiber Bragg grating (FBG) sensor in monitoring action for the laser thrombolysis is introduced. In laser thrombolysis, the pulsed laser is absorbed by blood, leading to cavitating bubbles. The shock wave is generated during bubble expansion and collapse. With a tunable distributed feed back (DFB) LD laser as the light source and an edge filtering demodulation, the shock wave was measured by FBG based sensing system. In experiment, the peak power of the shock wave response increases with the laser power, and the FBG responsibility for the shock wave in the blood after ablation of clot is similar to that in blood without clot. According to this similarity, whether the clot is ablated or not can be distinguished. In the in vitro experiment, the measured ablation time is 23 s.

Key words fiber optics; fiber Bragg grating; shock wave; laser; thrombolysis

1 引言

脑中风已经成为我国第二大疾病致死因素^[1],而血栓是引起脑中风的主要因素。目前治疗脑中风的医疗手段中,激光融血栓治疗方式已经被认为是可行而有效的^[2-4]。激光融血栓是利用光纤将激光导入到血管中实现血栓融解的一种医学治疗方法。为避免对其他组织产生破坏性影响,在激光医疗过程中需要严格控制激光的功率以及激光照射时间,因此实时的激光融血栓监控系统是必需的。

目前大部分激光融血栓监控的主要方法有

CT、核磁共振以及血管造影^[5-6],但它们都有一定的局限性,因此需要新型的医用传感器实现激光融血栓的过程监控。

在激光医疗应用场合,相对于当前大部分的有源医用传感器,光纤光栅(FBG)传感器的电磁免疫特性可以有效地避免强电磁干扰而引起的测量误差^[7-10]。由于其体积小、精度高以及与光纤的兼容性等特性,使光纤光栅成为激光融血栓过程监测中的理想传感器。在激光融血栓过程中,由于光热效应,血液吸收脉冲激光产生气泡,在气泡的产生和

收稿日期:2008-07-09; **收到修改稿日期:**2008-07-11

作者简介:陈哲敏(1982—),男,博士研究生,主要从事光纤传感和激光技术的研究。E-mail: czmasm@hotmail.com

导师简介:陈 军(1946—),女,教授,博士生导师,研究方向为激光技术和非线性光学。E-mail: chenjun1@zju.edu.cn

Correlation matching method for high-precision position detection of optical vortex using Shack–Hartmann wavefront sensor

Chenxi Huang,^{1*} Hongxin Huang,² Haruyoshi Toyoda,² Takashi Inoue,² and Huafeng Liu¹

¹State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang, 310027, China
²Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K. K., 5000, Hirakuchi, Hamakita-ku, Hamamatsu, Shizuoka, 434-8601, Japan
*hcxl231@gmail.com

Abstract: We propose a new method for realizing high-spatial-resolution detection of singularity points in optical vortex beams. The method uses a Shack–Hartmann wavefront sensor (SHWS) to record a Hartmanngram. A map of evaluation values related to phase slope is then calculated from the Hartmanngram. The position of an optical vortex is determined by comparing the map with reference maps that are calculated from numerically created spiral phases having various positions. Optical experiments were carried out to verify the method. We displayed various spiral phase distribution patterns on a phase-only spatial light modulator and measured the resulting singularity point using the proposed method. The results showed good linearity in detecting the position of singularity points. The RMS error of the measured position of the singularity point was approximately 0.056, in units normalized to the lens size of the lenslet array used in the SHWS.

©2012 Optical Society of America

OCIS codes: (050.4865) Optical vortices; (230.6120) Spatial light modulators; (010.7350) Wave-front sensing.

References and links

1. J. F. Nye and M. V. Berry, "Dislocations in wave trains," *Proc. R. Soc. Lond. A* **336**, 165–190 (1970).
2. D. L. Fried and J. L. Vaughn, "Branch cuts in the phase function," *Appl. Opt.* **31**(15), 2865–2882 (1992).
3. E. O. Le Bigot, W. J. Wild, and E. J. Kibblewhite, "Branch point reconstructors for discontinuous light phase functions," *Proc. SPIE* **3381**, 76–87 (1998).
4. D. L. Fried, "Branch point problem in adaptive optics," *J. Opt. Soc. Am. A* **15**(10), 2759–2768 (1998).
5. J. Wu, H. Li, and Y. Li, "Encoding information as orbital angular momentum states of light for wireless optical communications," *Opt. Eng.* **46**(1), 019701 (2007).
6. J. E. Curtis, B. A. Koss, and D. G. Grier, "Dynamic holographic optical tweezers," *Opt. Commun.* **207**(1–6), 169–175 (2002).
7. E. Aukorsius, B. R. Boruah, C. Dunsby, P. M. P. Lanigan, G. Kennedy, M. A. A. Neil, and P. M. W. French, "Stimulated emission depletion microscopy with a supercontinuum source and fluorescence lifetime imaging," *Opt. Lett.* **33**(2), 113–115 (2008).
8. W. Wang, Y. Qiao, R. Ishijima, T. Yokozeki, D. Honda, A. Matsuda, S. G. Hanson, and M. Takeda, "Constellation of phase singularities in a speckle-like pattern for optical vortex metrology applied to biological kinematic analysis," *Opt. Express* **16**(18), 13908–13917 (2008).
9. F. A. Starikov, G. G. Kochemarov, S. M. Kulikov, A. N. Manachinsky, N. V. Maslov, A. V. Ogorodnikov, S. A. Sukharev, V. P. Aksenov, I. V. Izmailov, F. Y. Kanev, V. V. Anchin, and I. S. Soldatenkov, "Wavefront reconstruction of an optical vortex by a Hartmann-Shack sensor," *Opt. Lett.* **32**(16), 2291–2293 (2007).
10. C. Rocksuhl, A. A. Ivanovskiy, M. S. Soskin, M. G. Salt, H. P. Herzig, and R. Dandliker, "High-resolution measurement of phase singularities produced by computer-generated holograms," *Opt. Commun.* **242**(1–3), 163–169 (2004).
11. N. Matsumoto, T. Ando, T. Inoue, Y. Ohtake, N. Fukuchi, and T. Hara, "Generation of high-quality higher-order Laguerre-Gaussian beams using liquid-crystal-on-silicon spatial light modulators," *J. Opt. Soc. Am. A* **25**(7), 1642–1651 (2008).
12. D. R. Neal, J. Copland, and D. Neal, "Shack-Hartmann sensor precision and accuracy," *Proc. SPIE* **4779**, 148–160 (2002).

#176135 - \$15.00 USD Received 13 Sep 2012; revised 26 Oct 2012; accepted 27 Oct 2012; published 5 Nov 2012
(C) 2012 OSA 19 November 2012 / Vol. 20, No. 24 / OPTICS EXPRESS 26099



Nanonization of poorly water-soluble drug clobetasone butyrate by using femtosecond laser

Sunqiang Pan^a, Gen Takebe^{b,*}, Masumi Suzuki^b, Hisayoshi Takamoto^b, Jianhong Ge^a, Chong Liu^a, Mitsuo Hiramatsu^b

^aState Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027, China
^bHamamatsu Photonics K.K., 5000 Hirakuchi, Hamakita, Hamamatsu, Shizuoka 434-8601, Japan



ARTICLE INFO

Article history:
Received 12 September 2013
Received in revised form 7 October 2013
Accepted 12 October 2013
Available online 23 October 2013

Keywords:
Nanoparticle
Poorly water-soluble drug
Nanonization
Femtosecond laser

ABSTRACT

Nanonization, which involves the formation of the drug with nanometer particle size, is an effective method to improve the dissolution rate and bioavailability of poorly water-soluble drugs. A pulsed femtosecond laser was used to produce nanoparticles of clobetasone butyrate using polysamer 188 as stabilizing agent. The effects of temperature and pulsewidth on the particle size and concentration were studied for the first time. The particle size and drug concentration dependence on the laser intensity and irradiation time were also investigated. Permeability test revealed that laser nanonization improved the drug permeability across Caco-2 cell monolayer. This laser nanonization method has a great potential to be used for new drug development.

© 2013 Elsevier B.V. All rights reserved.

1. Introduction

A large fraction (~40%) of the new drug candidates identified through combinatorial screening programs is poorly water-soluble. Low water solubility of drugs leads to low dissolution rate and low bioavailability which present a major challenge to their clinical development [1,2]. The improvement of water solubility is an important task for pharmaceutical companies in developing new drugs.

Several approaches have been employed to improve water solubility of drugs, such as complexation with cyclodextrins [3], salt formation of ionizable drugs [4] and the use of co-solvents [5]. However, universal methods that can improve water solubility are still highly desirable. According to Noyes–Whitney equation [6], nanonization reducing the particle size down to the nanometer size range is an effective method to increase dissolution rate and improve water solubility. Nanonization may be achieved either through bottom-up approach (chemical precipitation) or top-down approach. Top-down methods include media milling and high-pressure homogenization, which are used commercially. Nanonization of drugs to sub-micron level is achievable by using these two top-down methods [7–9]. However, contamination and heat generation are severe problems for these methods.

Recently, nanonization of poorly water-soluble drug by using laser becomes increasingly popular, which has the advantages of non-contact and convenient. By using infrared nanosecond laser, cyclosporin A nanoparticles were produced, with high levels of the drug using polyvinyl pyrrolidone and sodium dodecyl sulfate as stabilizing agents. Cyclosporin A nanoparticles showed a spherical shape and their particle size was distributed uniformly around 200 nm [10]. With the benefit of ultrashort pulse-width and extremely high laser intensity, femtosecond laser ablation of poorly water-soluble drugs, and production of paclitaxel nanocrystals and megestrol acetate nanoparticles were achieved [11,12]. However, only the laser intensity effects were investigated in detail.

In this paper, a pulsewidth-tunable femtosecond laser was adopted to produce nanoparticles of poorly water-soluble drug. The effects of temperature and pulsewidth on the particle size and concentration were studied for the first time. The particle size and drug concentration dependence on the laser intensity and irradiation time were also investigated. The poorly water-soluble drug used was clobetasone butyrate (CB). CB is a corticosteroid used in dermatology, for treating skin inflammation. CB absorbed in quantities can produce both systemic and topical side effects. One of the approaches to reduce the adverse effects of CB is to enhance its permeability so as to reduce the topically applied dose. The nanoparticles of CB were produced by femtosecond laser irradiation, and the permeability improvement by laser nanonization was verified.

* Corresponding author. Tel.: +81 535840250.
E-mail address: gen@cril.hpj.co.jp (G. Takebe).

System model enabling fast tomographic phase microscopy with total variation regularisation

Min Guo¹, Lijun Chen¹, Xiaoyan Shen¹, Hidenao Iwai², Yunmei Chen³ and Huafeng Liu^{1,2,4}

¹ State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027 China

² 7th Research Group, Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K., Hamamatsu 430-8587, Japan

³ Department of Mathematics, University of Florida, Gainesville, FL 32611, USA

E-mail: liuhf@zju.edu.cn

Received 18 July 2015, revised 7 September 2015

Accepted for publication 22 September 2015

Published 12 November 2015



Abstract

Tomographic phase microscopy (TPM) facilitates three-dimensional imaging of live cells based on quantitative measurement of the distribution of the refractive index, but without the need for specific staining. However, the limited imaging speed and the anisotropic resolution of the reconstructed refractive index map remain major obstacles to the extension and further application of TPM. To address these obstacles, we first formulate a general measurement model that linearises the relationship between the measurement data and refractive index map based on a system matrix. In this way, the measurement system is interpreted as a linear system in a complete manner. Then we propose a reconstruction framework for retrieving the refractive index map from the measurement data with reduced angular sample frequency and limited angular coverage of illumination. The framework aims to transform the reconstruction task into an optimisation scheme based on total variation norm regularisation, followed by an efficient solution using the accelerated alternating direction method of multipliers algorithm. Using this method, only sparse angular illuminations need to be collected, thus speeding up the imaging process. We obtained experimental results from both cell-mimic phantom data and real measurement data, which showed that the proposed method can improve the imaging speed while still providing refractive index images with better quality compared with a conventional reconstruction method.

⁴ Author to whom any correspondences should be addressed.

Novel crystal timing calibration method based on total variation

Xingjian Yu¹, Takashi Isobe², Mitsuo Watanabe² and Huafeng Liu^{1,3}

¹ State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, People's Republic of China

² Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K., Hamamatsu-City 434-8601, Japan

E-mail: liuhf@zju.edu.cn

Received 14 May 2015, revised 22 September 2016

Accepted for publication 4 October 2016

Published 25 October 2016



Abstract

A novel crystal timing calibration method based on total variation (TV), abbreviated as 'TV merge', has been developed for a high-resolution positron emission tomography (PET) system. The proposed method was developed for a system with a large number of crystals, it can provide timing calibration at the crystal level. In the proposed method, the timing calibration process was formulated as a linear problem. To robustly optimize the timing resolution, a TV constraint was added to the linear equation. Moreover, to solve the computer memory problem associated with the calculation of the timing calibration factors for systems with a large number of crystals, the merge component was used for obtaining the crystal level timing calibration values. Compared with other conventional methods, the data measured from a standard cylindrical phantom filled with a radioisotope solution was sufficient for performing a high-precision crystal-level timing calibration. In this paper, both simulation and experimental studies were performed to demonstrate the effectiveness and robustness of the TV merge method. We compare the timing resolutions of a ²²Na point source, which was located in the field of view (FOV) of the brain PET system, with various calibration techniques. After implementing the TV merge method, the timing resolution improved from 3.34 ns at full width at half maximum (FWHM) to 2.31 ns FWHM.

³ Author to whom any correspondence should be addressed.



Original content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution 3.0 licence](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/). Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI.

Reweighted Anisotropic Total Variation Minimization for Limited-Angle CT Reconstruction

Ting Wang, Katsuhiko Nakamoto, Heye Zhang, and Huafeng Liu

Abstract—Limited-angle problems encountered in computed tomography (CT) often necessitate image reconstruction using projection data from a particular angle range. To solve this severely ill-posed problem, prior information is utilized to constrain the problem. As a special case of compressed sensing, a total variation (TV) transform with an l_1 -norm image gradient is utilized in most cases, and manages to obtain very impressive reconstruction results. However, it is unfit for limited-angle problems owing to its isotropic property. This paper proposes a new iteratively reweighted anisotropic TV (ATV) method, in which a reweighted technique is incorporated into the idea of ATV. Our strategy successfully combines their merits and results in significantly improved performance. By using the reweighted technique, we are able to approximate the most direct measure of sparsity— l_0 -norm—better than l_1 -norm. As a result, the property of image sparsity can be utilized more efficiently. Because TV is isotropic, which prevents detection of blurred edges caused by missing angle ranges and may weaken edge-preserving ability along nonblurred directions, we consider the angle range of the data as additional prior information by assigning different weights to different directions; this allows the anisotropic property to be utilized. Therefore, the blurred directions can be prevented from affecting edge detection, and better reconstruction results can be achieved. To demonstrate the advantages of our method, we perform reconstruction using projection data from phantom CT scans and actual CT scans. We conducted comprehensive comparison between our method and many existing TV-based methods. Both qualitative and quantitative results are presented.

Index Terms—Anisotropic total variation (ATV), compressed sensing (CS), image reconstruction, limited-angle CT, reweighted technique.

Manuscript received August 23, 2017; accepted September 4, 2017. Date of publication September 8, 2017; date of current version October 17, 2017. This work was supported by in part by Hamamatsu Photonics K.K., Japan, in part by Zhejiang University, China, in part by the National Natural Science Foundation of China under Grant 61427807 and Grant 61525106, in part by the National Key Technology Research and Development Program of China under Grant 2016YFC1300302, in part by Zhejiang Medical Science and Technology Projects under Grant 20143675, and in part by Hangzhou Huazheng Medical Equipment Company Ltd. under Grant 491030-121602. (Corresponding author: Huafeng Liu.)

T. Wang and H. Liu are with the State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China (e-mail: ting_wang@zju.edu.cn; liuhf@zju.edu.cn).

K. Nakamoto is with Hamamatsu Photonics K.K., Hamamatsu 4348601, Japan (e-mail: katsuhiko.nakamoto@crl.hpk.co.jp).

H. Zhang is with the Shenzhen Institute of Advanced Technology, Shenzhen 518055, China (e-mail: hy.zhang@siaat.ac.cn).

Color versions of one or more of the figures in this paper are available online at <http://ieeexplore.ieee.org>.

Digital Object Identifier 10.1109/TNS.2017.2750199

0018-9499 © 2017 IEEE. Personal use is permitted, but republication/redistribution requires IEEE permission.

See http://www.ieee.org/publications_standards/publications/rights/index.html for more information.

Authorized licensed use limited to: Zhejiang University. Downloaded on June 25, 2024 at 05:55:47 UTC from IEEE Xplore. Restrictions apply.

I. INTRODUCTION

X-RAY computed tomography (CT) plays a very important role in a variety of applications, such as medical imaging for diagnosis and therapy, security checks, and product shape examination for quality control. In addition to accurate and robust image reconstruction, there is increasing interest in the limited-angle problem because of attempts to: 1) reduce the X-ray dose delivered to patients; 2) decrease the time required for patients to remain still during a scan; and 3) address the restricted scanning capabilities found in many facilities. For such a severely ill-posed problem, accurate reconstruction is very difficult to achieve. The application of standard analytic algorithms such as filtered back-projection (FBP) will lead to conspicuous artifacts in reconstructed images, mainly owing to insufficient information in the Fourier domain. However, a number of iterative techniques are more amenable to problems of this type, including the algebraic reconstruction technique (ART) and its variations [1]–[3]. Moreover, some given prior information about the image object is frequently assumed; this may include the sign, content, boundary, and smoothness needed to constrain the problem and effectively reduce artifacts [4]–[6]. Many efforts have been made to tackle this problem, and numerous algorithms have been proposed. A breakthrough referred to as compressed sensing (CS) was made several years ago, in which under some conditions, high-quality signals/images can be reconstructed from far fewer measurements than that considered necessary according to the Nyquist sampling theory [7], [8]. The key point of CS is to seek a proper space so that the signal can be sparsely represented. The spaces typically used in the image reconstruction field are discrete gradient space [8] and wavelet space [9]. In addition, some researchers have used other spaces such as curvelet space [10] and shearlet space [11].

For most natural images, especially medical images, rapid variations may occur only at the boundaries of some structures. Thus, an image itself might not be sparse but its gradient image could be [8], [12]. A special case of CS that utilizes this property is total variation (TV) minimization, which is frequently used for image reconstruction in the field of sparse-view CT. This model is also known as “ROF model” because it was first proposed by Rudin *et al.* in 1992 [13]. The TV of an image is the l_1 -norm of its gradient image, and is usually minimized subject to the data fidelity term obtained from

Article

Topological Charge Detection Using Generalized Contour-Sum Method from Distorted Donut-Shaped Optical Vortex Beams: Experimental Comparison of Closed Path Determination Methods

Daiyin Wang¹, Hongxin Huang^{2,*}, Haruyoshi Toyoda² and Huafeng Liu^{1,*}

¹ College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China; wangdaiyin@126.com

² Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K. K., Hamamatsu 434-8601, Japan; toyoda@crl.hpk.co.jp

* Correspondence: huanghx@crl.hpk.co.jp (H.H.); liuhf@zju.edu.cn (H.L.)

Received: 30 August 2019; Accepted: 17 September 2019; Published: 20 September 2019



Featured Application: This study will be valuable to researchers working in optical metrology and in the diagnosis of optical communication links through long-distance free-space propagation.

Abstract: A generalized contour-sum method has been proposed to measure the topological charge (TC) of an optical vortex (OV) beam using a Shack–Hartmann wavefront sensor (SH-WFS). Moreover, a recent study extended it to be workable for measuring an aberrated OV beam. However, when the OV beam suffers from severe distortion, the closed path for circulation calculation becomes crucial. In this paper, we evaluate the performance of five closed path determination methods, including watershed transformation, maximum average-intensity circle extraction, a combination of watershed transformation and maximum average-intensity circle extraction, and perfectly round circles assignment. In the experiments, we used a phase-only spatial light modulator to generate OV beams and aberrations, while an SH-WFS was used to measure the intensity profile and phase slopes. The results show that when determining the TC values of distorted donut-shaped OV beams, the watershed-transformed maximum average-intensity circle method performed the best, and the maximum average-intensity circle method and the watershed transformation method came second and third, while the worst was the perfect circles assignment method. The discussions that explain our experimental results are also given.

Keywords: wavefront sensor; spatial light modulator; contour-sum method; topological charge; orbital angular momentum

1. Introduction

Recently, optical vortex (OV) beams, owing to their unique properties, have attracted more and more interest and have been utilized in a wide range of fields—from scientific research to advanced technology applications, such as optical communications [1–4], optical metrology [5–7], and optical trapping and manipulation [8–10]. Many specialties of OV beams are due to their phase singularity in the wavefront function, where the intensity drops to zero and the phase is undefined [11,12]. Moreover, the phase along a closed path enclosing the singularity point varies from 0 to $2\pi n$, where n is an integer known as the topological charge (TC) or the orbital angular momentum (OAM). OV beams with different TC values perform diverse characteristics and consequently are used as information carriers in state-of-art optical communication systems, which are used to generate sufficient force to



Aberration-resistible topological charge determination of annular-shaped optical vortex beams using Shack–Hartmann wavefront sensor

DAIYIN WANG,¹ HONGXIN HUANG,^{2,3} YOSHINORI MATSUI,² HIROSHI TANAKA,² HARUYOSHI TOYODA,² TAKASHI INOUE,² AND HUAFENG LIU^{1,4}

¹State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang, 310027, China

²Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K. K., 5000, Hirakuchi, Hamakita-ku, Hamamatsu, Shizuoka, 434-8601, Japan

³huanghx@crl.hpk.co.jp

⁴liuhf@zju.edu.cn

Abstract: Determining topological charge (TC) of optical vortex (OV) beams is important for many applications, such as optical measurement and information transmission through long-distance propagation. In this application, the OV beams usually have an annular intensity profile at the receiving end and are inevitably distorted by aberrations during propagation. In this paper, we propose a simple, direct, and aberration-resistible method to determine the TC value of this annular-shaped OV beam with a Shack-Hartmann wavefront sensor (SH-WFS). Our approach involves finding a closed-path along the annular intensity distribution ridge, and then determining the TC value by a discrete circulation calculation with only the phase-slope vectors along the closed-path. Verification experiments were performed using a phase-only spatial light modulator to generate OV beams and aberrations, while SH-WFS to measure the intensity profile and phase-slopes. The results show that our method can determine the TC value of up to ± 20 . The robustness against wavefront aberration and simulated atmospheric turbulence was evaluated. We also verified the proposed closed-path's superiority to other circular closed-paths for TC determination.

© 2019 Optical Society of America under the terms of the OSA Open Access Publishing Agreement

1. Introduction

An optical vortex (OV) beam is a special optical field containing one or several singular points, where the optical phase is undefined, and the intensity is zero [1,2]. Around such a point, the optical phase distributes helically; that is, the phase along a closed-path enclosing the singular point changes from 0 to $2n\pi$, where n is an integer and termed as topological charge (TC). OV beams have many special properties and consequently an enormous range of applications in scientific researches and information technologies. Because OV beams carry optical angular momentum (OAM), they have been used in optical manipulation to rotate micro-particles [3] and the optical manipulations with OV beam are expected to be powerful tools for studying the non-equilibrium nature of biological molecules under torque [4]. Another important feature is that different OV modes, meaning OV beams with different TC values, are orthogonal with each other, and therefore can be efficiently separated. Accordingly, they are used as independent information channels in optical communication and interconnects [5–8] as well as in optical metrology [9–11]. OV beams are also utilized in stimulated emission depletion (STED) microscopy for super resolution imaging of bio-tissues [12]. In most of the above-mentioned applications [3,7–9,11,12], the OV beams usually have annular-shaped intensity profiles. Thereby, the measurement and characterization of this annular-shaped OV beam directly is important for these applications.

#357494

<https://doi.org/10.1364/OE.27.007803>

Journal © 2019

Received 11 Jan 2019; revised 20 Feb 2019; accepted 21 Feb 2019; published 1 Mar 2019



Imaging mitochondrial complex I activation during a vibrotactile stimulation: A PET study using [¹⁸F]BCPP-EF in the conscious monkey brain

Jingwan Fang¹, Hiroyuki Ohba², Fumio Hashimoto², Hideo Tsukada², Feiyang Chen¹ and Huafeng Liu³

Abstract

In order to evaluate the capability of 2-tert-butyl-4-chloro-5-[6-[2-(2-[¹⁸F]fluoroethoxy)-ethoxy]-pyridin-3-ylmethoxy]-2H-pyridazin-3-one ([¹⁸F]BCPP-EF), a novel positron emission tomography (PET) probe for mitochondrial complex I (MC-I) activity, to assess neuronal activation, an activation PET study was conducted in the conscious monkey brain with a continuous unilateral vibrotactile stimulation. PET scans with [¹⁵O]H₂O, [¹⁸F]BCPP-EF, or 2-deoxy-2-[¹⁸F]fluorogluco-¹⁸F]FDG were conducted under: (1) resting conditions; (2) a continuous vibration stimulation; (3) a continuous vibration stimulation after 15-min pre-vibration; and (4) a continuous vibration stimulation after 30-min pre-vibration. The contralateral/ipsilateral ratio (CIR) in the somatosensory cortex showed significant increases in the uptake of [¹⁵O]H₂O, [¹⁸F]BCPP-EF, and [¹⁸F]FDG with the vibration stimulation. The longer pre-vibration duration induced significantly lower CIR in regional cerebral blood flow (rCBF) measured using [¹⁵O]H₂O, whereas it did not affect the CIR in [¹⁸F]BCPP-EF or the regional cerebral metabolic rate of glucose (rCMRglc) measured using [¹⁸F]FDG 30–60 min after the injection. These results suggest that the [¹⁸F]BCPP-EF response in the later phase of scans was not influenced by the increase in rCBF, indicating the capability of [¹⁸F]BCPP-EF to detect acute changes in MC-I activity induced by neuronal activation. However, the metabolic shift from glycolysis to oxidation was not observed under the stimulation used here.

Keywords

Glycolysis, mitochondrial complex I, monkey brain, neuronal activation, regional cerebral blood flow

Received 10 September 2019; Revised 11 November 2019; Accepted 8 December 2019

Introduction

Mitochondria are crucial organelles for oxidative metabolism in eukaryotic cells. The electron transport chain (ETC), which is located on the inner membrane of mitochondria and consists of mitochondria complexes I to V, is the site for oxidative phosphorylation (OXPHOS) and aerobic adenosine triphosphate (ATP) production. Mitochondrial complex I (MC-I; NADH-ubiquinone oxidoreductase, EC 1.6.5.3) is the first and largest enzyme in the ETC, catalyzing electron transfer from NADH to ubiquinone.¹ Dysfunctions in MC-I in brain cells lead to neurodegenerative diseases such as stroke and Alzheimer's and Parkinson's diseases. To obtain a better understanding of the metabolic role of MC-I in the pathology of these diseases using positron

emission tomography (PET), we developed a novel PET probe, 2-tert-butyl-4-chloro-5-[6-[2-(2-[¹⁸F]fluoroethoxy)-ethoxy]-pyridin-3-ylmethoxy]-2H-pyridazin-3-one ([¹⁸F]BCPP-EF), to image MC-I activity.²

¹Bio-X Laboratory, Department of Physics, Zhejiang University, Hangzhou, China

²Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K., Shizuoka, Japan

³State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Department of Optical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, China

Corresponding author:

Huafeng Liu, Department of Optical Engineering, Zhejiang University, 38 Zheda Road, Hangzhou 310027, China.
Email: liuhf@zju.edu.cn



PAPER

Simulation study of a brain PET scanner using TOF-DOI detectors equipped with first interaction position detection

Yingying Li^{1,2}, Mitsuo Watanabe¹, Takashi Isobe¹, Kibo Ote¹, Aoi Tokui¹, Tomohide Omura¹ and Huafeng Liu^{1,*} 

¹ State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, People's Republic of China

² College of Biomedical Engineering & Instrument Science, Zhejiang University, Hangzhou 310027, People's Republic of China

³ Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K., Japan

* Author to whom any correspondence should be addressed.

E-mail: liuhf@zju.edu.cn

Keywords: time-of-flight, depth-of-interaction, brain-PET, multi-pixel-photon-counter, silicon-photomultiplier, first-interaction-position-detection

Supplementary material for this article is available [online](#)

Abstract

Objective. The aim of this study is to evaluate the performance characteristics of a brain positron emission tomography (PET) scanner composed of four-layer independent read-out time-of-flight depth-of-interaction (TOF-DOI) detectors capable of first interaction position (FIP) detection, using Geant4 application for tomographic emission (GATE). This includes the spatial resolution, sensitivity, count rate capability, and reconstructed image quality. **Approach.** The proposed TOF-DOI PET detector comprises four layers of a 50×50 cerium-doped lutetium-yttrium oxyorthosilicate (LYSO:Ce) scintillator array with 1 mm pitch size, coupled to a 16×16 multi-pixel photon counter array with $3.0 \text{ mm} \times 3.0 \text{ mm}$ photosensitive segments. Along the direction distant from the center field-of-view (FOV), the scintillator thickness of the four layers is 2.5, 3, 4, and 6 mm. The four layers were simulated with a 150 ps coincidence time resolution and the independent readout make the FIP detection capable. The spatial resolution and imaging performance were compared among the true-FIP, winner-takes-all (WTA) and front-layer FIP (FL-FIP) methods (FL-FIP selects the interaction position located on the front-most interaction layer in all the interaction layers). The National Electrical Manufacturers Association NU 2-2018 procedure was referred and modified to evaluate the performance of proposed scanner. **Main results.** In detector evaluation, the intrinsic spatial resolutions were 0.52 and 0.76 mm full width at half-maximum (FWHM) at 0° and 30° incident γ -rays in the first layer pair, respectively. The reconstructed spatial resolution by the filter backprojection (FBP) achieved sub-millimeter FWHM on average over the whole FOV. The maximum true count rate was 207.6 kcps at 15 kBq ml^{-1} and the noise equivalent count rate (NECR_{2R}) was 54.7 kcps at 6.0 kBq ml^{-1} . Total sensitivity was $45.2 \text{ cps kBq}^{-1}$ and $48.4 \text{ cps kBq}^{-1}$ at the center and 10 cm off-center FOV, respectively. The TOF and DOI reconstructions significantly improved the image quality in the phantom studies. Moreover, the FL-FIP outperformed the conventional WTA method in terms of the spatial resolution and image quality. **Significance.** The proposed brain PET scanner could achieve sub-millimeter spatial resolution and high image quality with TOF and DOI reconstruction, which is meaningful to the clinical oncology research. Meanwhile, the comparison among the three positioning methods indicated that the FL-FIP decreased the image degradation caused by Compton scatter more than WTA.

1. Introduction

Positron emission tomography (PET) is an essential *in vivo* molecular imaging technique and plays a key role in research and clinical studies. PET scanners are widely used in clinical studies and many efforts have been made to

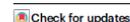


Solution-grown BiI/BiI₃ van der Waals heterostructures for sensitive X-ray detection

Received: 13 July 2022

Accepted: 1 March 2023

Published online: 23 March 2023



Renzhong Zhuang^{1,2}, Songhua Cai³, Zengxia Mei¹, HuiLi Liang¹, Ningjiu Zhao¹, Haoran Mu¹, Wenzhi Yu^{1,4}, Yan Jiang¹, Jian Yuan¹, Shuping Lau⁵, Shiming Deng⁶, Mingyue Han¹, Peng Jin⁶, Cailin Wang¹, Guangyu Zhang^{1,4}  & Shenghuang Lin¹ 

X-ray detectors must be operated at minimal doses to reduce radiation health risks during X-ray security examination or medical inspection, therefore requiring high sensitivity and low detection limits. Although organolead trihalide perovskites have rapidly emerged as promising candidates for X-ray detection due to their low cost and remarkable performance, these materials threaten the safety of the human body and environment due to the presence of lead. Here we present the realization of highly sensitive X-ray detectors based on an environmentally friendly solution-grown thick BiI/BiI₃/BiI (Bi_xI_y) van der Waals heterostructure. The devices exhibit anisotropic X-ray detection response with a sensitivity up to $4.3 \times 10^4 \mu\text{C Gy}^{-1} \text{cm}^{-2}$ and a detection limit as low as 34 nGy s^{-1} . At the same time, our Bi_xI_y detectors demonstrate high environmental and hard radiation stabilities. Our work motivates the search for new van der Waals heterostructure classes to realize high-performance X-ray detectors and other optoelectronic devices without employing toxic elements.

High-sensitive X-ray detection requiring a low-dose rate is of particular importance to reduce the risks of cancer caused by repeated exposure to ionizing radiation in the fields of physical examination such as medical diagnosis and security inspection^{1,2}. Therefore, it promotes the exploration of X-ray detectors to improve the sensitivity and reduce the detection limit. High-sensitivity and low detection limit require the X-ray detectors to possess high resistivity, high attenuation coefficient, low electron-hole formation energy (ϵ_{pair}), and excellent charge collection ability. Here, “high resistivity” results in the selection of materials with a large bandgap to reduce the temperature-induced carrier excitation. Whereas “low ϵ_{pair} ” needs the target materials with a small bandgap to

generate more electron-hole pairs by a single X-ray photon. Therefore, a medium bandgap between 1.5 and 3.0 eV is considered appropriate to balance the ϵ_{pair} and resistivity¹. Nowadays, excellent semiconductors such as metal halide perovskites and CZT in forms of single crystal, polycrystalline or thick film with medium bandgap have been developed for high-sensitive room temperature X-ray detection. However, they are still limited by toxicity, stability, or cost^{1,3}.

Apart from the mentioned semiconductors, BiI₃ is also an alternatively promising material with a medium bandgap. As reported, BiI₃ is a 2D-layered semiconductor that belongs to $R\bar{3}m$ space group with a strongly anisotropic crystal structure

¹Songshan Lake Materials Laboratory, 523808 Dongguan, Guangdong, P. R. China. ²Fujian Provincial Key Laboratory of Welding Quality Intelligent Evaluation, Longyan University, Longyan, Fujian, P. R. China. ³Department of Applied Physics, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong, P. R. China. ⁴Institute of Physics, Chinese Academy of Science, 100190 Beijing, P. R. China. ⁵HAMAMATSU Photonics (China) Co., LTD., 100020 Beijing, P. R. China. ⁶State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang, China.  e-mail: gyzhang@sslslab.org.cn; linshenghuang@sslslab.org.cn



Reservoir computing for a MEMS mirror-based laser beam control on FPGA

Yuan Wang¹ · Kelsuke Uchida² · Munenori Takumi² · Katsuhiko Ishii^{2,3} · Ken-ichi Kitayama^{2,4}

Received: 31 October 2023 / Accepted: 1 February 2024 / Published online: 24 April 2024
© The Optical Society of Japan 2024

Abstract

In this paper, a small-world network-based reservoir computing (SWN-RC) is introduced to a micro-electromechanical system (MEMS) mirror-based laser scanner to achieve high-accuracy and low-delay laser trajectory control. The benefits of SWN-RC are confirmed through a comprehensive simulation, comparing it with reservoir computing (RC) based on regular and random networks. Subsequently, the RC control module is designed and implemented on a cost-optimized field-programmable gate array (FPGA). To balance the resource consumption and the processing delay, we use a half-parallel architecture for the large-scale matrix multiplications. In addition, the weight matrices of the RC are expressed by the 12-bit fixed-point data, which sufficiently suppresses the quantization noise. Furthermore, we simplify the activation function as a piecewise linear function and store the values in the read-only memory (ROM), resulting in a 76.6% reduction in ROM utilization. Finally, the SWN-RC, regular-RC, and random-RC control modules are implemented on the FPGA board and experimentally tested in the MEMS mirror-based laser scanner system. To the authors' knowledge, it is the first reported RC-based MEMS mirror control system implemented on FPGA. In addition, the PID control is also tested as a baseline experiment. The results indicate that the RC control greatly outperforms the PID control with a 57.18% reduction in delay and over a 58.83% reduction in root mean square error (RMSE). Among the RC controls, the SWN-RC exhibits the best performance than the others. The SWN-RC achieves a further 14.03% and 12.42% reduction in RMSE compared to regular-RC and random-RC, respectively.

Keywords Reservoir computing (RC) · Field-programmable gate array (FPGA) · Small-world network (SWN) · Control system

1 Introduction

Micro-electromechanical system (MEMS) mirror-based laser scanners are widely utilized in the fields of LiDAR due to their compact size, high speed, and low cost, compared to the other types of laser scanner type [1]. However, the MEMS system control is a complex project because factors such as component aging and thermal derating tend to change its behavior and performance [2]. Conventional proportional–integral–derivative (PID) control works well when the loop is linear, while the performance degrades greatly in nonlinear systems. Compared to the PID control, the neural network-based control approach can well address the nonlinear problem in MEMS systems [3], which has been employed in numerous applications [4–6]. Reservoir computing (RC) has been demonstrated to be effective for model-free prediction of nonlinear and chaotic systems

✉ Yuan Wang
yuan.wang@hpk.co.jp

¹ College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, 866 Yuhangtang Rd., Hangzhou 310058, China

² Hamamatsu Photonics K. K., 5000, Hirakuchi, Hamakita-ku, Hamamatsu, Shizuoka 434-8601, Japan

³ The Graduate School for the Creation of New Photonics Industries, 1955-1, Kurematsu-cho, Hishi-ku, Hamamatsu, Shizuoka 431-1202, Japan

⁴ National Institute of Information and Communications Technology, 4-2-1, Nukui-Kitamachi, Koganei, Tokyo 184-8795, Japan



PAPER

Transformer-CNN hybrid network for improving PET time of flight prediction

Xuhui Feng^{1,2} , Amanjule Muhashi^{1,2} , Yuya Onishi¹ , Ryosuke Ota¹ and Huaifeng Liu^{1*}

RECEIVED
9 January 2024

REVISED
20 April 2024

ACCEPTED FOR PUBLICATION
15 May 2024

PUBLISHED
30 May 2024

¹ The State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, College of Optical Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 310027, People's Republic of China

² The Central Research Laboratory, Hamamatsu Photonics K.K., 5000 Hirakuchi, Hamakita-ku, Hamamatsu 434-8601, Japan

* These authors contributed equally to this work.

* Author to whom any correspondence should be addressed.

E-mail: liuhf@zju.edu.cn

Keywords: TOF-PET, CTR, transformer, deep learning

Abstract

Objective. In positron emission tomography (PET) reconstruction, the integration of time-of-flight (TOF) information, known as TOF-PET, has been a major research focus. Compared to traditional reconstruction methods, the introduction of TOF enhances the signal-to-noise ratio of images. Precision in TOF is measured by full width at half maximum (FWHM) and the offset from ground truth, referred to as coincidence time resolution (CTR) and bias. **Approach.** This study proposes a network combining transformer and convolutional neural network (CNN) to utilize TOF information from detector waveforms, using event waveform pairs as inputs. This approach integrates the global self-attention mechanism of Transformer, which focuses on temporal relationships, with the local receptive field of CNN. The combination of global and local information allows the network to assign greater weight to the rising edges of waveforms, thereby extracting valuable temporal information for precise TOF predictions. Experiments were conducted using lutetium yttrium oxyorthosilicate (LYSO) scintillators and silicon photomultiplier (SiPM) detectors. The network was trained and tested using the waveform datasets after cropping. **Main results.** Compared to the constant fraction discriminator (CFD), CNN, CNN with attention, long short-term memory (LSTM) and Transformer, our network achieved an average CTR of 189 ps, reducing it by 82 ps (more than 30%), 13 ps (6.4%), 12 ps (6.0%), 16 ps (7.8%) and 9 ps (4.6%), respectively. Additionally, a reduction of 10.3, 0.7, 6.7 and 4 ps in average bias was achieved compared to CNN, CNN with attention, LSTM and Transformer. **Significance.** This work demonstrates the potential of applying the Transformer for PET TOF estimation using real experimental data. Through the integration of both CNN and Transformer with local and global attention, it achieves optimal performance, thereby presenting a novel direction for future research in this field.

1. Introduction

Time-of-flight positron emission tomography (TOF-PET) is a medical imaging technique that measures the time difference between two photons emitted from a positron annihilation event. The time difference provides information about the location of the event along the line of response (LOR) between two detectors. TOF-PET derives benefits from temporal information (Conti 2009), resulting in significantly heightened sensitivity compared to non-TOF-PET reconstructions that do not utilize temporal information. This is attributed to its capability to significantly enhance the signal-to-noise ratio (SNR) of images (Conti and Bendriem 2019), an enhancement that can be quantified by the formula derived in (Tomitani 1981, Gundacker *et al.* 2014):

2.研究生在校期间主要奖励

- 18 位学生获国家奖学金：王毅、王佳、胡映天、文一章、庞凯、程瑞琦、陈浩、杨恺伦、林书妃、李华兵、鲍宇涵等



当前位置：首页 | 学生工作 | 通知公告

【研究生评奖评优】关于光电学院2021-2022研究生国家奖学金和研究生荣誉称号预评结果的公示

发布者：吕成祯 发布时间：2022-10-13 浏览次数：122

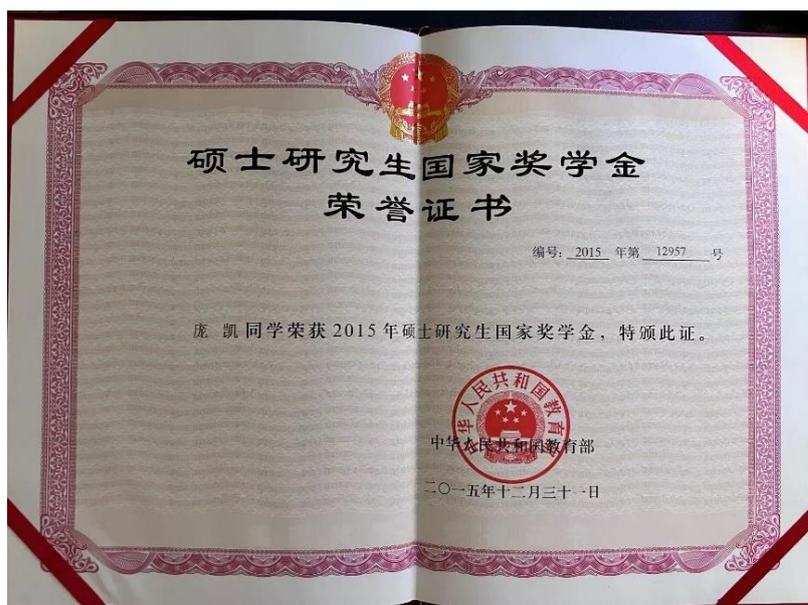
各位同学：

经过个人申报，研究所评选，学院审核，现将光电学院2021-2022学年研究生国家奖学金和研究生荣誉称号预评结果如下：

[2021-2022光电学院研究生国奖&荣誉称号汇总（更新）.xlsx](#)

公示截止时间到10月20日，如有问题请联系教三魏运其老师。联系电话：0571-87951839，电子邮箱：weiyunqi@zju.edu.cn

1	姓名	奖学金	类型	研究所
2	罗晶	国家奖学金	博	电磁波
3	陈耿鑫	国家奖学金	博	电磁波
4	沈凡琪	国家奖学金	博	光电工程
5	王佳	国家奖学金	博	光学工程
6	赵帅	国家奖学金	博	光惯
7	钱书豪	国家奖学金	博	激光生物
8	孙轲	国家奖学金	博	微纳
9	费文辉	国家奖学金	硕	光学工程
10	洪仕瀚	国家奖学金	硕	电磁波
11	王姣姣	国家奖学金	硕	光惯



zhfw.zju.edu.cn/zhfw_xxxwj/2017/1229/c4901a773412/page.psp

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

信息公开 | 校园导航 | 浙大服务 浙大百事通搜索

首页 校情总览 求是新闻 综合服务 学校机构 教师队伍 教育教学 科学研究 招生就业 合作交流

网站导航

当前位置: 首页 | 学校文件

浙江大学关于公布浙江大学2016—2017学年研究生各类奖学金与荣誉称号获得者名单的通知

编辑:杨扬 来源:浙江大学 时间:2017年12月29日 访问次数:13582

浙大发研〔2017〕180号

各学院(系), 行政各部门, 各校区管委会, 直属各单位:

根据《浙江大学优秀研究生评选和奖励办法》(浙大发研〔2008〕113号)的规定, 经校奖学金评审委员会评审通过, 现将浙江大学2016—2017学年研究生各类奖学金与荣誉称号获得者名单予以公布。

附件.doc

浙江大学
2017年12月28日

光电科学与工程学院

邱建榕 (21530002) 伍文双 (21530058) 郑程 (21530063)

程瑞琦 (21530065) 岳永恒 (21530074) 章科建 (21530084)

许弘楠 (21630015) 陈姿尧 (21630021)

zhfw.zju.edu.cn/zhfw_xxxwj/2018/1229/c4901a948198/page.psp

浙江大学 ZHEJIANG UNIVERSITY

信息公开 | 校园导航 | 浙大服务 浙大百事通搜索

首页 校情总览 求是新闻 综合服务 学校机构 教师队伍 教育教学 科学研究 招生就业 合作交流

网站导航

当前位置: 首页 | 学校文件

浙江大学关于公布浙江大学2017—2018学年研究生各类奖学金与荣誉称号获得者名单的通知

编辑:朱婧恬 来源:浙江大学 时间:2018年12月29日 访问次数:1440

浙大发研〔2018〕176号

各学院(系), 行政各部门, 各校区管委会, 直属各单位:

根据《浙江大学优秀研究生评选和奖励办法》(浙大发研〔2008〕113号)的规定, 经校奖学金评审委员会评审通过, 现将浙江大学2017—2018学年研究生各类奖学金与荣誉称号获得者名单予以公布(详见附件)。

附件: 1.浙江大学2017—2018学年研究生各类奖学金获得者名单
2.浙江大学2017—2018学年研究生各类荣誉称号获得者名单

浙江大学
2018年12月29日

光电科学与工程学院

江小辉 (21630023) 陈浩 (21630026) 章一叶 (21630040)

徐泽民 (21630062) 林书妃 (21630070) 江荷馨 (21630105)

曲俞睿 (11430013) 李东宇 (11430029) 陈磊 (11430050)

杨恺伦 (11630013) 刘文杰 (11630031) 胡映天 (11730017)

zhfw.zju.edu.cn/zhfw_xxxj/2020/0106/c4901a1935028/page.psp

浙江大學 ZHEJIANG UNIVERSITY

信息公开 | 网站导航 | 浙大服务

浙大百事通搜索

首页 校情总览 求是新闻 综合服务 学校机构 教师队伍 教育教学 科学研究 招生就业 合作交流

网站导航

当前位置: 首页 | 学校文件

浙江大学关于公布浙江大学2018—2019学年研究生各类奖学金与荣誉称号获得者名单的通知

编辑:宋靖恬 来源:综合服务网 时间:2020年01月06日 访问次数:2157

浙大发研〔2020〕1号

各学院(系), 行政各部门, 各校区管委会, 直属各单位:

根据《浙江大学优秀研究生评选和奖励办法》(浙大发研〔2008〕113号)的规定, 经校奖学金评审委员会评审通过, 现将浙江大学2018—2019学年研究生各类奖学金与荣誉称号获得者名单予以公布(详见附件)。

附件: 1. 浙江大学2018—2019学年研究生各类奖学金获得者名单
2. 浙江大学2018—2019学年研究生各类荣誉称号获得者名单

浙江大学
2020年1月3日

光电科学与工程学院
李华兵(21730050) 董月(21730058) 张璋(21730066)
杨健晗(21730079) 陈雯洁(21830070)

zhfw.zju.edu.cn/2023/1229/c5072a2854526/page.psp

浙江大學 ZHEJIANG UNIVERSITY

信息公开 | 网站导航 | 浙大服务

浙大百事通搜索

首页 校情总览 求是新闻 综合服务 学校机构 教师队伍 教育教学 科学研究 招生就业 合作交流

网站导航

当前位置: 首页 | 学校文件 | 行政文件

浙江大学关于公布浙江大学2022—2023学年研究生各类荣誉称号与奖学金获得者名单的通知

编辑:宋靖恬 来源:综合服务网 时间:2023年12月29日 访问次数:1292

浙大发研〔2023〕52号

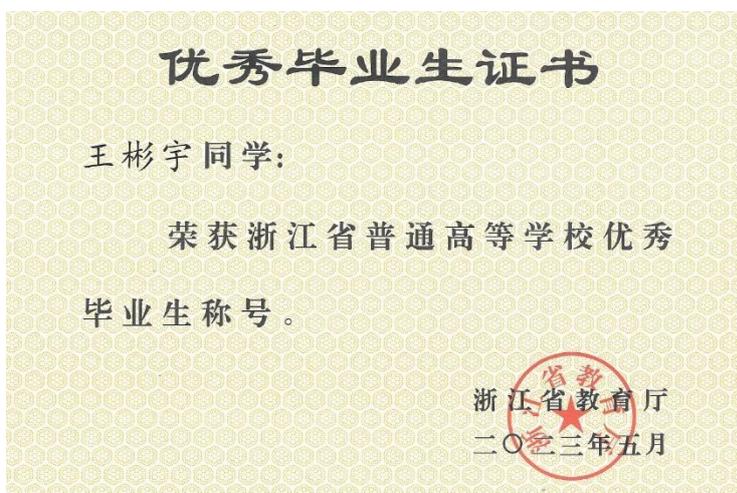
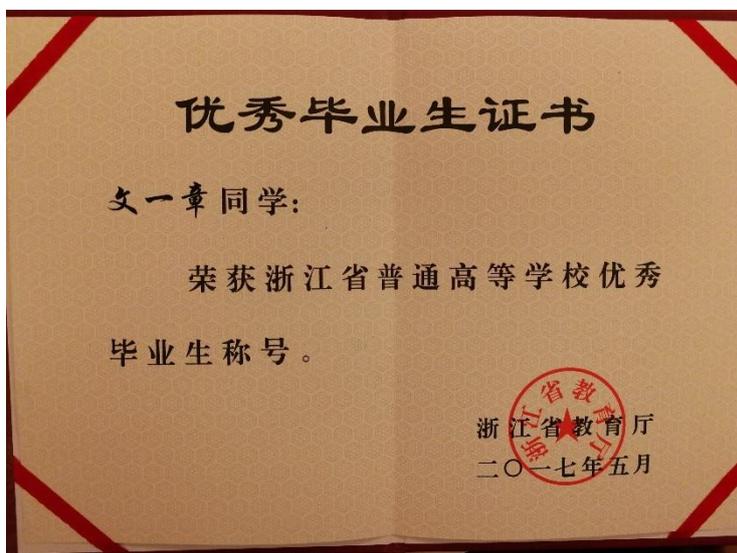
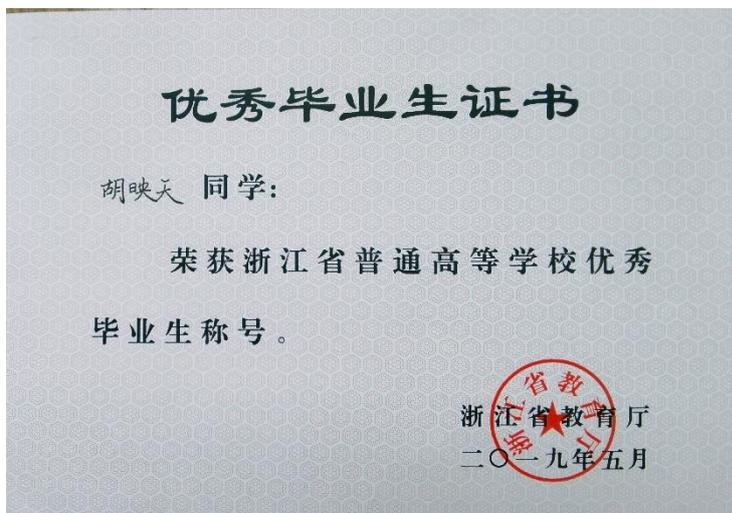
各学院(系), 行政各部门, 各校区管委会, 直属各单位:

根据《浙江大学研究生荣誉称号和奖学金评定管理办法》(浙大发研〔2022〕47号)的规定, 经校奖学金评审委员会评审通过, 现将浙江大学2022—2023学年研究生各类荣誉称号与奖学金获得者名单予以公布(详见附件)。

附件: 1. 浙江大学2022—2023学年研究生各类荣誉称号获得者名单
2. 浙江大学2022—2023学年研究生各类奖学金获得者名单

光电科学与工程学院
田佳涵(22130004) 刘若然(22130033) 刘宁(22130034)
叶子桐(22160475) 杜匡为(22160620) 鲍宇涵(22230001)

- 12 位学生获浙江省优秀毕业生奖励：胡映天、文一章、王彬宇等



- 李玥-浙大优秀博士论文



- 16 位学生获国际学术会议奖：崔佳楠、穆礼德、王博、徐鹏程、刘之源、胡映天等



主 题:	2019 IEEE NSS/MIC/RTSD / Trainee Grant Program	
发件人:	"2019 IEEE NSS/MIC/RTSD - EventClass GmbH" <ieee@eventclass.com>	2019-7-17 4:30:43
收件人:	"Bo Wang" <wb33@zju.edu.cn>	

Please click here if the e-mail below is not displayed correctly.

 **2019 IEEE NSS/MIC/RTSD**

2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference
26th International Symposium on Room Temperature Semiconductor X-Ray & Gamma-Ray Detectors

26 October - 2 November 2019, Manchester Central Convention Centre, UK

 Dear Bo,

 It is my pleasure to inform you that you have been selected as a recipient of a 2019 IEEE NSS-MIC Trainee Grant.

The conference committee has decided that this year your Trainee Grant may be worth up to 500,00 GBP for a one-time credit to be applied to your expenses during the registration process.

Value of your voucher:	up to 500,00 GBP
Valid for:	1. Registration fee 2. Short Courses 3. Workshops
Redeem the voucher:	Can only be used once at the beginning of the online-registration
Expiration of the validity:	Must be used by October 1, 2019
Validity:	The voucher is valid only for you and cannot be assigned to another person
Your Grant Code:	26xz3xwn
Valid for:	Bo Wang

3/10/2021 Print Message

Subject:	2019 IEEE NSS/MIC/RTSD / Trainee Grant Program	
From:	"2019 IEEE NSS/MIC/RTSD - EventClass GmbH" <ieee@eventclass.com>	Jul 17, 2019 4:19:06 AM
To:	"Xu Pengcheng" <3110102690@zju.edu.cn>	

Please click here if the e-mail below is not displayed correctly.

 **2019 IEEE NSS/MIC/RTSD**

2019 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference
26th International Symposium on Room Temperature Semiconductor X-Ray & Gamma-Ray Detectors

26 October - 2 November 2019, Manchester Central Convention Centre, UK

 Dear Xu,

 It is my pleasure to inform you that you have been selected as a recipient of a 2019 IEEE NSS-MIC Trainee Grant.

The conference committee has decided that this year your Trainee Grant may be worth up to 500,00 GBP for a one-time credit to be applied to your expenses during the registration process.

Value of your voucher:	up to 500,00 GBP
Valid for:	1. Registration fee 2. Short Courses 3. Workshops
Redeem the voucher:	Can only be used once at the beginning of the online-registration
Expiration of the validity:	Must be used by October 1, 2019
Validity:	The voucher is valid only for you and cannot be assigned to another person
Your Grant Code:	x4v2u8f3
Valid for:	Xu Pengcheng

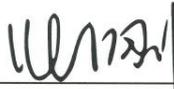


MICCAI 2019
 The 22nd International Conference on
 Medical Image Computing and
 Computer Assisted Intervention
 13-17 October, 2019
 Shenzhen, China

GRADUATE STUDENT TRAVEL AWARD

presented to

Zhiyuan Liu


 Dinggang Shen


 Tianming Liu



(三) 凸显特色，积极服务国家文战略

1. 毕业研究生主要奖励和荣誉

- 陈舒杭-工程硕士实习实践优秀成果获得者

**全国工程专业学位研究生教育指导委员会
中国学位与研究生教育学会工程专业学位工作委员会**

**关于公布获得第四届“工程硕士实习实践优秀成果获得者”
荣誉称号名单的通知**

工程教指委[2018] 4号

有关培养单位：
根据全国工程专业学位研究生教育指导委员会(以下简称教指委)“关于工程硕士实习实践优秀成果获得者评选办法”，经专家组评审，教指委审定与公示，共有101名工程硕士获得第四届“工程硕士实习实践优秀成果获得者”荣誉称号。现对获得荣誉称号的人员名单予以公布(名单见附件)。

附件：获得第四届“工程硕士实习实践优秀成果获得者”荣誉称号的名单



全国工程专业学位研究生教育指导委员会
二〇一八年四月二十六日

抄报：国务院学位委员会办公室
抄送：教指委全体委员、各工程领域教育协作组

全国工程专业学位研究生教育指导委员会/中国学位与研究生教育学会工程专业学位工作委员会秘书处
地址：北京市清华大学研究生院 邮编：100084 电话：010-62782041 传真：010-62775555 官网：www.meng.edu.cn
电子邮件：gcss@tsinghua.edu.cn

培养单位名称	工程领域	姓名
南京航空航天大学	材料工程	聂丽丽
南京航空航天大学	航空工程	江 华
南京航空航天大学	航空工程	刘亚非
南京航空航天大学	车辆工程	谷霄月
南京理工大学	光学工程	杨 彬
南京理工大学	动力工程	杨后文
南京理工大学	电子与通信工程	陈相治
河海大学	水利工程	张伟伟
河海大学	水利工程	蒋昊炜
江南大学	轻工技术与工程	周 稳
南京信息工程大学	电子与通信工程	张 强
浙江大学	机械工程	薛光怀
浙江大学	光学工程	陈舒杭
浙江大学	光学工程	李 安
浙江大学	电气工程	石佳蒙
浙江大学	电子与通信工程	章剑波
浙江大学	生物医学工程	高 园
中国计量大学	仪器仪表工程	白 帆
中国科学技术大学	材料工程	谢晓滨
安徽工业大学	冶金工程	吴雪健
山东大学	电气工程	续 昕

● 林桢-浙江省科技进步奖三等奖、浙江省能耗双控工作成绩突出个人通报表扬

浙江省人民政府办公厅

**浙江省人民政府办公厅关于表扬 2021 年全省
能耗双控工作成绩突出集体和个人的通报**

各市、县(市、区)人民政府,省政府直属各单位:

“十四五”以来,全省上下深入贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府决策部署,坚定不移走能耗双控倒逼经济转型升级道路,各相关部门相互协作、齐抓共管,节能领域干部职工勤奋工作、履职尽责,社会各界大力支持、积极参与,高质量推进我省经济社会绿色低碳发展,涌现出一批成绩突出集体和个人。为树立典型、推动工作,经省政府同意,决定对省统计局能源和环境统计处等 10 个集体和耶金泉等 30 名个人予以通报表扬。

希望受表扬的集体和个人珍惜荣誉,再接再厉,再创佳绩。各地、各单位和广大干部职工要以成绩突出集体和个人为榜样,进一步提高站位,创新举措,加快推进能源绿色低碳发展,为我省推进“两个先行”作出更大贡献。

附件:2021 年全省能耗双控工作成绩突出集体和个人名单

浙江省人民政府办公厅
2022 年 11 月 21 日

附件

**2021 年全省能耗双控工作成绩突出
集体和个人名单**

一、成绩突出集体(10 个)

省统计局能源和环境统计处
杭州市临平区税务局
国网宁波供电公司
温州市发展改革委
湖州市发展改革委
温岭市发展改革局
丽水市能源监测中心
浙江嘉化能源化工股份有限公司
浙江佳人新材料有限公司
横店集团东磁股份有限公司

二、成绩突出个人(30 名)

耶金泉 省财政厅
张朝英 省统计局
徐冰焯 省生态环境监测中心
林 桢 省计量科学研究院

— 2 —



- 张冰-教育部科学技术进步奖二等奖



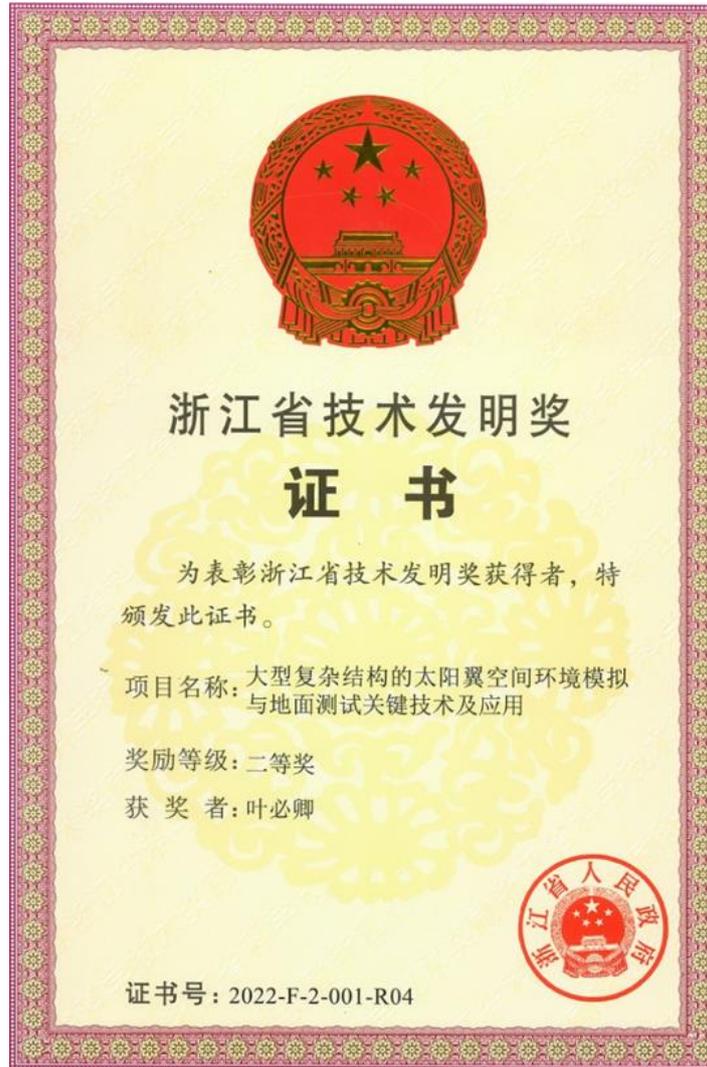
● 文一章-中国仪器仪表学会教育教学成果奖



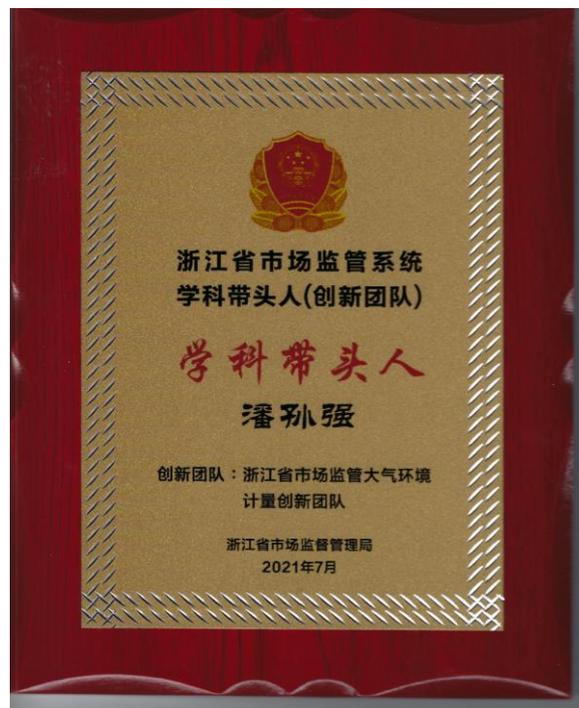
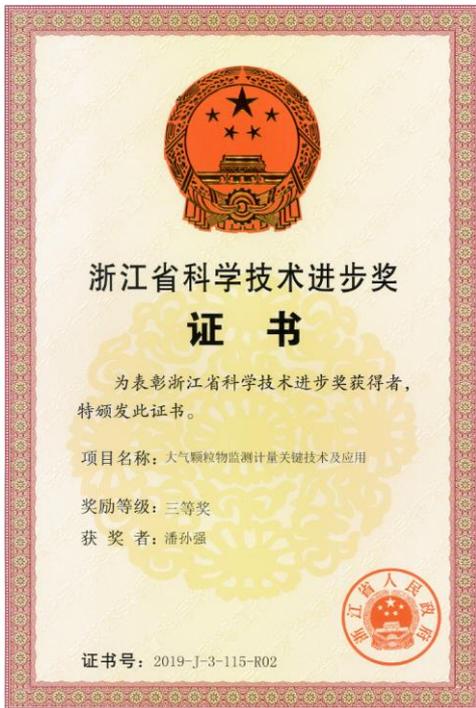
● 卢乾波-中国发明协会一等奖、中国航空学会科学技术二等奖



- 叶必卿-浙江省科技进步二等奖



- 潘孙强-浙江省科技进步三等奖、中纺联科科技进步二等奖、浙江省市场监管系统学科带头人



● 陈哲敏-省科技进步奖（2项）

