

成都理工大学

优秀教学系部申报表

系部名称 数字媒体技术系

系部负责人 蔡彪

所在学院 信息科学与技术学院

成都理工大学教务处制

二〇一七年

填 表 说 明

1. 本表用钢笔填写，也可直接打印，不要以剪贴代填。字迹要求清楚、工整。
2. 本表所填内容必须真实、可靠，如发现虚假信息，将取消所在学院参评资格。
3. 本表涉及的项目、奖励、教材等所有数据，统计时间为 2013 年 9 月 1 日-2015 年 8 月 31 日。
4. 如表格篇幅不够，可另附纸。
5. 学院意见务必加盖公章，否则推荐无效。

一、系部基本情况简介

数字媒体技术系建于 2010 年 10 月，经过 7 年的发展，无论在师资队伍建年的发展，无论在师资队伍建设、系部工作考核、招生规模系部工作考核、招生规模系部工作考核、招生规模教学管理、教学研究、科技成果开发人才培养教学研究、科技成果开发人才培养 教学研究、科技成果开发人才培养教学研究、科技成果开发人才培养教学研究、科技成果开发人才培养质量、专业学科建设等方面均取得了显著的成效，获校社会承认。在师资队伍建设方面，数字媒体技术系目前立了一支职称结构合理、学历 层次高、年龄结构合理的师资队伍。数字媒体系 现有专职教师 11 人。其中高级职称 4 人（教授 1 人，副教授 3 人），中级职称（讲师） 6 人，初级职称 1 人。 其中硕士生导师 3 人。职称结构比（高:中:低）为：4:6:1 ；博士 6 人，硕士 4 人（在读博士 3 人），本科 1 人，具有研究生学历教师所占百分比为 91%。 在系部工作考核方面，数字媒体技术也取得明显进步专业自评估排名在系部工作考核方面，专业自评估排名入到学校中间水平，数字媒体技术系的各项工作在 2015 年信息科学与技术院 的年终考核中排第 1 名。 数字媒体技术系在招生方面取得了明显进步。 2010 年的报考率不到 40% ， 2017 年专业报考率达到 70%，录取率为，录取率为 109% ， 报到率为 96% 。在招生规模上，本科人数增加到 90 人，并新增计算机应用技术专科业，并新增计算机应用技术专科业招升数为 60 人，录取率 100% ， 报到率 100% 。 在教学管理方面，建设立校外实习基地 8 个，采用多种措施提高教学管理水平，做到了调课率、程漏排均低于 0.1% ， 教学事故发生 0 人次，成绩更改数 0 次，教学事故 0 次，学生被教务处通报分 0 人次。 在教学研究方面，申报立项质量工程目 在教学研究方面，申报立项质量工程目 5 项，获得校级教学成果奖 1 项，发表核心期刊教研 ， 论文 1 篇。 在科技成果开发方面，申请（授权）国家明专利 2 项、实用新型专利 2 项、软件著作权 9 项，发表 SCI 检索论文 2 篇。 在人才培养质量方面，我系毕业生的率 、授位在人才培养质量方面，我系毕业生的率 、授位在人才培养质量方面，我系毕业生的率 、授位均达到 90% 以上，连续两年毕业生就率达到 100% ， 结题省级创新训练计划 ， 结题省级创新训练计划 2 项目，学生创业（参与） 项目，学生创业（参与） 项

目，学生创业（参与） 成立公司多个，参加各项大学生竞赛获得 国家级、省奖励 国家级、省奖励 20 余项， 获得学校优秀本科毕业论文 4 项。 在专业学科建设方面，成功申报了国家综合改革项目一项，承担省级教改课题一项、校级 2 项，加强与国内高校联系，组织全大学生计算机博弈赛一次 。

二、系部成员情况

1. 负责人情况

姓名	蔡彪	年龄	44	参加工作时间	1996.7
职称	副教授	最终学历（学位）	研究生（博士）	授予单位	四川大学

2. 系部成员¹情况

姓名	年龄	职称	最终学历（学位）	主讲课程
蔡彪	44	副教授	研究生（博士）	计算机网络、离散数学、人工智能、数字媒体专业导论
何建军	52	教授	研究生（博士）	程序设计基础、软件工程、计算机图形学、数据结构
王宇	44	副教授	研究生（博士）	数字媒体资源管理、游戏测评、游戏策划、Flash 动漫与程序应用、计算机引论
吴宗祥	58	副教授	本科	网络数据库技术、大学计算机基础
李红军	40	讲师	研究生（博士）	操作系统原理、数据库原理、面向对象程序设计、多媒体技术
林杰	40	讲师	研究生（在读博士）	移动互联网开发技术、游戏引擎技术、面向对象程序设计、游戏开发
王淼	39	讲师	研究生（在读博士）	游戏开发、游戏引擎技术
吴静	36	讲师	研究生（在读博士）	计算机动画基础、三维造型与动画技术
桑强	40	讲师	研究生（博士）	计算机网络、计算机图形学、3D 图形程序设计
吴媛媛	31	讲师	研究生（博士）	离散数学、数字图像处理
柳丽召	33	助教	研究生（硕士）	场景设计与表现、数字媒体后期制作

¹ 系部成员统计以在编在岗人员为依据，不得遗漏。

3. 师资队伍建设

（一）师资队伍建设措施

我系建设经历 8 年发展，从无到有、从小到大，经历几年的发展，有计划、分步骤地基本完成了本系的师资队伍建设目标，主要措施如下：

（1）针对新专业建设过程经验欠缺，学院安排了教学经验丰富的方方教授到我系进行教学经验的传帮带工作，针对我系实验室管理薄弱，学院安排了有多年实验室管理经验的吴宗祥副教授到我系任负责实验室管理的副主任，将本系实验工作进行整理，目前实验室管理条理清晰，目标明确。

（2）在专业办学过程中，针对专业教师人数和教育背景欠缺的情况并结合本系根据发展的方向定位，本系确定了数字媒体资源管理作为将来的重点发展方向。为进一步增强专业教师的科研实习从而进一步带动教学质量的提高，2014 年本系从四川大学引进了四川大学与威斯康辛州立联合培养的桑强博士，2016 年从四川大学引进吴媛媛博士，主要从事数字图像处理的教学与科研工作。

（二）师资队伍建设成效

数字媒体技术系目前建立了一支职称结构合理、学历层次高、年龄结构合理的师资队伍，数字媒体系教师分为专职教师和兼职教师两部分，本系专职教师 10 人。其中高级职称 4 人（教授 1 人，副教授 3 人），中级职称（讲师）6 人，初级职称 1 人。其中硕士生导师 3 人。职称结构比（高:中:低）为：4:6:1；博士 6 人，硕士 4 人（在读博士 3 人），本科 1 人，具有研究生学历教师所占百分比为 91%；教师中本校毕业人员 4 人，外校毕业人员 7 人，外校学源结构百分比为 63%，专业教师结构合理。另有兼职指导教师 10 人。目前，整体师生比满足了办学要求。

本系教师在师资队伍不断完备的同时，在职教师近两年获得一次成都理工大学教学成果三等奖。同时我系老师积极进行教学教研探索，目前承担教育教学研究项目 4 项，其中国家级 1 项、省级 1 项、校级 2 项、我系吴媛媛老师获得信科院青年教师讲课比赛一等奖，并获得学校的青年教师讲课比赛三等奖。

表 1. 教师获奖表

获奖教师	获奖排名	获奖名称	项目名称
蔡彪	1	成都理工大学教学成果三等奖	项目带动的创新实验教学改革
吴媛媛	1	三等奖	成都理工大学第 10 届青年教师教学竞赛
何建军	2	教学成果三等奖	项目带动的创新实验教学改革
吴静	3	教学成果三等奖	项目带动的创新实验教学改革
柳丽召	5	教学成果三等奖	项目带动的创新实验教学改革
柳丽召	1	优秀班主任	成都理工大学 2016 年
林杰	1	优秀指导教师	第十届全国计算机博弈锦标赛

本系教师具有较强的科研实力和软件开发实践能力。主持并完成了多项国家、省级和横向科研项目和软件外包项目，并发表了多篇高水平学术论文。本系的实验室管理实行系副主任负责，全体教师共同参与。实现任课教师与试验工作的完全结合，消除任课教师不管实验教学，实验教学不懂理论课程现象，真正做到任课教师与实验、实践教学的结合。本系教师近年承担的科研项目及论文发表情况见表 2 及表 3。

表 2. 本系近两年老师科研项目与成果

主持人	时间	项目名称	项目来源
蔡彪	2017	教育部高等教育司关于公布有关企业支持的 2017 年第一批产学合作协同育人项目	教育部高等教育司
蔡彪	2015-2018	数字媒体资源管理科研创新团队	校级
蔡彪	2016	2d 横版幻想之届：旅程游戏软件	软件著作权
蔡彪	2016	理工消消乐游戏软件	软件著作权
蔡彪	2017	移动互联网开发资源共享平台软件	软件著作权
蔡彪	2017	优亦拜电商软件	软件著作权
蔡彪	2016	大学教务反馈系统 Android 客户端	软件著作权
蔡彪	2016	慈善信息发布系统 Android 客户端软件	软件著作权

吴媛媛	2017-2018	基于稀疏运动轨迹与图论的运动摄像机下的视频运动目标检测研究	国家青年自然科学基金
吴媛媛	2018-2020	无人驾驶汽车中基于摄像机的动态障碍物快速感知和轨迹预测研究	四川省科技厅高新技术及产业化面上项目
吴媛媛	2017	设计工作室网站软件 v1.0	软件著作权
吴媛媛	2017	校园学习交流网站软件 v1.0	软件著作权
吴媛媛	2017	基于 unity3d 的 RPG 游戏开发软件 v1.0	软件著作权
桑强	2015-2016	非刚性配准算法研究	四川省教育厅
桑强	2015-2017	点匹配技术研究及应用	成都理工大学科研骨干
何建军	2013-2016	沁水盆地和顺地区煤层气储层岩石物理实验研究	国家级
何建军	2015-2016	塔里木盆地巴麦地区断裂体系与控藏作用-巴麦地区次级断裂特征及成因机制研究	横向
何建军	2014-2016	塔河油田西部奥陶系油藏中深部缝洞体描述与评价	横向
何建军	2016-2017	地震弱反射信号提取算法研究技术服务(排名二)	横向
何建军	2017	基于 GST 的碳酸盐岩非均质储层中溶洞识别标定方法	发明专利受理
何建军	2015	地震多属性参数非线性自动分类的地震相计算方法	发明专利进入二审
何建军	2016-2019	时频聚集流体识别方法研究(排名三)	横向
何建军		优秀创新团队培育计划(成都理工大学创新团队培育计划、排名七)	创新团队培育
李红军	2015-2016	智能交通中移动对象大数据管理关键技术研究	四川省教育厅

李红军	2015.11	教学视频学习软件	软件著作权
李红军	2016.06	科研管理系统	软件著作权
李红军	2015.11	社区交互系统	软件著作权
李红军	2016.01	医典管理系统	软件著作权
吴静	2014-2016	翻转课堂在《三维建模》课程中的应用研究与实践	四川省教育厅
吴静	2013-2016	《数字媒体资源管理》教材建设	校级
柳丽召	2016	基于博物体系下动漫游戏的开发研究(排名三)	厅级
柳丽召	2016	大数据支持下李白文化信息可视化研究(排名4)	厅级

表 3. 本系教师近两年发表论文列表

作者	论文名称	论文等级
蔡彪	论高校校园制度文化的工程型及建设路径	核心教改
蔡彪	复杂网络中基于三角环吸引子的社区检测	中文核心
蔡彪	数字媒体技术课程体系及实践教学环节设计	国家级
蔡彪	工科专业的课内实践教学分析	国家级
桑强	Contour detection improved by context-adaptive surround suppression	SCI
何建军	地层压力条件下沁水盆地煤岩静态弹性参数同步超声实验研究	SCI
王宇	一个紧凑的素数分布规律	中文核心
吴静	翻转课堂在高校“三维建模”课程中的实践和探索	国家级
柳丽召	岂止“锦上添花”数字媒体技术系教学之三维动画课程	省级
柳丽召	数字媒体技术介入地方性博物馆资源开发讨论	国家级
柳丽召	京剧表演程式对影视动画动作设计的启示	省级
柳丽召	工科专业的课外实践教学框架	国家级

(三) 本系教师教育教学水平

本系在鼓励教师教书育人及加强师德建设方面实行多项具有数字媒体专业特色的措施，如本科班导师制度、专业导师指导制度、学生就业实行毕业论文指导老师负责制度等，取得了较好的效果。

为确保本系主讲教师的专业水平与执教能力，实行了主要由高学历、高职称并具有扎实的本系知识背景的青年骨干老师进行专业理论教学的制度。具有丰富教学经验和实验室管理经验的老师主要从事教学指导、教学过程控制和实验室管理以及指导等工作，确保教学经验的传帮带和课程教学的专业性。

本系实行任课教师与试验工作的完全结合，任课教师既要进行理论教学工作，同时要完成实验室的设备调试和管理工作，实现实验教学与理论教学的统一，真正做到任课教师与实验、实践教学相结合。

本系在对教师教学质量的管理上，严格按照学校、学院要求，实行对教师的教学质量进行管理。主要措施包括学院领导听课、教授听课与系室主任听课相结合的办法，综合评价教师上课的综合素质和教学能力，对本系老师的业务能力做到心中有数，并根据教师能力进行课程安排。

本系教师不断钻研教学方法，总结教学实践。近两年出版多部教学教材，详情见表 5.

表 5. 本系教师近两年教材一览表

作者	教材名称	出版社等级	时间
柳丽召	素描几何体基础教程	国家级	2017. 1
柳丽召	零基础铅笔画起步	国家级	2016. 12
柳丽召	铅笔素描石膏几何体绘制详解	国家级	2016
柳丽召	铅笔素描三步速成石膏几何	国家级	2016. 2
柳丽召	素描静物基础教程	国家级	2017. 6

(四) 教师教学投入

本系全体任课教师认真学习马列、毛泽东思想、邓小平理论，学习党的基本知识和各项方针政策，不断提高自己的思想认识和政治理论水平，坚持四项基本原则，遵纪守法，忠诚党的教育事业，有较强的事业心和责任感；遵守学校的各项规章制度，具有较强的集体荣誉感，团结同志，关系和谐，能够在自己不断学习、提高的同时，自觉帮助其他教师掌握基本的教学技能。工作中，大家自觉服从组织工作分配，能够本着认真负责、一丝不苟的工作态度，力争把工作做得更好。无论对自己所承担的教学和各项管理工作，以及组织上布置的其它工作，均能一丝不苟，踏实、圆满完成组织交给的各项工作任务。工作中既能谦虚谨慎，虚心倾听各方意见，不断改进自己的工作，又注重工作创新，年年更新课件，及时吸取学科前沿知识与当前时事政治，认真、自觉履行教书育人的职责，全身心投入到党的教育事业。

数字媒体技术系现有教授 1 人，副教授 3 人，何建军教授每学年为本科生讲授《计算机图形学》、《程序设计基础》、《数据结构》、《软件工程》，在新的培养方案中将会增加主讲《软件工程与游戏架构》课程。蔡彪副教授每年为本科生讲授《数字媒体技术导论》、《离散数学》、《计算机网络》，在新的培养方案中还将主讲《数字媒体资源管理》、《云计算》、《图像处理》、《实时虚拟现实》等课程课程，王宇副教授每学学年为本科生讲授《计算机引论》、在新的培养方案中还将主讲《web 技术》、《人机交互》等课程。他们本科教学工作量饱满，教学质量优良。本系课程共计 30 门，教授、副教授讲课门数为 14 门，占到 47%。

我系老师积极进行教学教研探索，承担教育教学研究项目 4 项，其中国家级 1 项、省级 1 项、校级 2 项, 详细情况见表 5。

表 5. 教师教改项目一览表

负责人	项目名称	类型	时间
蔡彪	教育部高等教育司关于公布有关企业支持的 2017 年第一批产学合作协同育人项目	国家级	2017.8
蔡彪	数字媒体资源管理科研创新团队	校级	2015-2018
吴静	翻转课堂在三维动画课程中教学实践	省级	2014-2016
吴静	《数字媒体资源管理》教材建设	校级	2013-2016

二、学生管理

（客观陈述近两年学风考风建设措施及成效）

（一）学风考风建设措施

为了进一步加强学风考风建设，激发学生学习的积极性和主动性，培养高水平、高素质的人才，我系在学风考风建设方面采取了如下措施：

（1）开展“学风考风”主题活动。不定期开展以明确学生学习目的、端正学生学习态度、改进学生学习方法等方面的“学风”建设等主题活动，尤其是狠抓学生上课迟到、早退现象，本系学生课堂出勤率保持在 95%以上。

（2）推动文明课堂活动的深入开展。系上对学生上课关闭手机情况进行检查，有效地控制了学生上课玩手机的现象，推动了良好学风的形成。并根据情况实行点名方式，促进学风的稳定良好发展。

（3）严抓考试纪律。在考试期间，我系老师从指导学生复习，到进行系学生期末考试、报考计算机等级考试及其他考试监考工作，都充分进行了重视。充分利用各种宣传手段，加强学生诚信教育，严肃考风考纪，增强学生遵守考试纪律的自觉性，让学生切实认识到考试违纪的严重后果及诚实守信的重要性。

（4）以教风促学风和考风。师德是根，校风是干，教风是枝，学风是叶，根深干才壮，枝繁叶才茂，师德醇厚则校风端正，教风浓郁则学风蔚然。我系以提高育人质量为主线，通过创新体制机制，形成了教风建设与学风建设两手抓、两促进的工作格局。

（5）强化党团组织、班集体在学风考风建设中的基础作用。充分发挥班级党团组织在学风建设方面的积极作用，有效引领优良学风的形成。

（二）学风考风建设成效

经过不懈努力，我系的“学风”建设呈现了良好的局面。教师偶尔抽查，学生全勤成为了常态。通过系努力，期末学生考试严重违纪人数为零，考风明显优良。今后，要在此基础上，进一步落实学风考风建设的各项规定，我系将进一步深入和坚强学风、考风建设的工作中去，树立推进学风建设、服务学风建设的思想意识，树立教书育人、管理育人、服务育人的思想理念，为我系内涵发展建设贡献力量。

三、教学运行情况

(客观陈述近两年教学任务完成、教学管理、考试管理等采取的措施及成效)

(一) 教学任务完成的措施:

两年来,本系严格按照教学管理体系执行培养方案,保障教学工作的顺利开展。主要采取了如下措施:

(1) 任课教师教学计划中所列的课程必须制定教学大纲,无教学大纲,或教学大纲不符合要求的课程不能开课;

(2) 课程教学大纲由任课教师撰写,由本专业全体老师审核确定,未通过审核的教学大纲不能进行教学;

(3) 执行新老教师新课程同科制度,凡是新进老师开始执行课堂教学,原有教师进行新课程教学课程均需通过试讲,全系教师听课一致通过后才能进行教学工作。

(3) 严格按照学校规定,按进度执行课程授课。

(二) 教学任务完成的成效:

(1) 共承担完成本科教学授课 30 余门次,授课班级 11 班,学生 330 余人的课堂教学任务,指导课程设计、综合实验、毕业实习及毕业论文等 1320 余人次,所有教学任务均圆满完成,无教学事故发生。

(2) 本专业学生的培养质量得到了保证,2016,2017 连续两届毕业生的就业率均为 100%。

(三) 教学管理措施:

教师自觉服从系部工作安排,能够本着认真负责、一丝不苟的工作态度,力争把工作做得更好。具体管理措施为:

(1) 调研国内外高校在本专业建设方面的经验,并结合本系特点,制定适合我校的本专业人才培养方案,并严格按照人才培养方案进行日常教学管理工作;

(2) 严格按照课表执行教学任务,严格控制随意调课现象,因特殊原因需要调课,一定要按照正规途径,按照相关规定履行完相关程序后才能调课。

(3) 实行课程组制度，每个课程组均设有负责人，具体负责本课程组的教学，组织教师对教学大纲、教学内容、教学要求、教学进度、考试要求等方面进行全面的指导和研究工作；

(4) 新课程试讲制度，实行新进老师上课前的试讲制度、老师接受新课程试讲制度相结合，整个专业任课老师听课提意见与建议的办法，确保新课程的教学质量；

(5) 专业指导老师制度，结合本专业老师的专业背景和学生自愿选择原则，每位老师负责指导 5-8 人左右，在专业学习、作品创作、科技立项、大学生竞赛等方面给予具体指导，并为学生在生活上和思想上传播正能量；

(6) 班导师制度，本专业目前每年招生 2 个共计 8 个自然班，为每个班配备了一名专业老师作为班导师，主要负责为学生进行日常的学习困惑、答疑和学风管理。

(四) 教学管理成效：

(1) 考核期内本系教师严格按照培养方案进行教学排课工作，课程漏排率不超过 0.1%，所开设课程均达到培养方案既定的教学目标；

(2) 教师调课严格相关规定执行，在考核期内，我系的调课率小于 0.1%，无调随意课的教学事故发生；

(3) 我系在科技活动等方面采用了导师制，使得我系学生在各项科技竞赛中获得较好成绩，获得多项全国大学生科技竞赛奖项 20 余项。

(五) 考试管理措施：

在近两年，我系严格执行学校、学院关于考试相关工作的要求和安排，并结合本系实际情况，采取了以下考试管理措施：

(1) 对于教师在出题、命题及印制试卷要严格试卷审核制度。任课教师根据大纲要求认真出试卷，对同一门课，不同教师授课的，要求教师间相互协调，共同出卷；

(2) 试卷需由教研室主任审核，审核确认后，再次由学院确认审批方可印制。并进一步加强考试各个环节的规范管理，对监考教师要求按照规定时间提前到达考场，进行考前说明和检查工作，严格按照考场纪律要求学生，若发现有违纪行为，严格按学校规程处理；

(3) 在学生考试完成后，任课教师在规定时间内阅卷，并对考试结果进行分析，查找原因，总结分析结果；

(4) 系上每位老师根据学院要求每年监考至少 8 次，没有出现监考教师不到位或考场组织不力的情况；做到试卷统一归档，试卷质量控制、试卷命题、试卷阅卷符合学校各项规范；

(5) 本专业从抓考试内容与考试方式入手，要求课程学时大于 48 学时的必修课程必须要有笔试环节。

(六) 考试管理成效：

本系教师认真履行考试相关岗位职责，在圆满完成相关教学任务的同时，也未出现一次有关教学责任事故，考试管理效果良好，主要表现在以下几个方面：

(1) 本系教师在试卷从出题开始严格按照学校、学院的要求执行，在考核期内的试卷不合格次数为 0；

(2) 本系教师在试卷批阅方面严格按照有关规定执行，确保了试卷的批改质量，成绩上传后的成绩更改次数为 0；

(3) 本系教师在监考环节，严格按照上课制度执行，在试卷领取，试卷发放，监考过程等环节中，均圆满完成各项监考任务，考试过程出现的教学事故率为 0。

(4) 本系要求教师在试卷批阅完成后尽快上传成绩，在考核期内，因教师原因无故不按规定拖延上传考试成绩次数为 0。

(5) 学生的考试成绩教专业开办以来逐步上升，同时学生的考试态度得到大的改观，考试过关率也得到了稳步提升。

四、教学效果

(客观陈述近两年教学工作取得的实际成效)

近两年来，我系老师在教学经费、实验条件严重不足的情况下，采取多种管理措施、改进教学方法，在教学工作中取得了效果，表现在以下方面：

- (1) 学生的毕业率、授位率、就业取得较好成效。
- (2) 公共基础课、专业基础课过关率较高。
- (3) 大学生第二课堂开展内容丰富
- (4) 大学生科技竞赛成绩显著
- (5) 大学生创新创业具有较大突破

通过制定科学的教学大纲体系，教学监督有法可依、有章可循，从而保证课程教学效果和人才培养质量；制定全面的教学管理制度，主要工作内容包括教学计划管理、教学运行管理、教学质量、教学基本建设管理等，保证了教学的正常进行和水平的不断提高；制定了完备的教学评估督导体系，监督和保证教学质量；制定了教育科学研究体系，注重理论研究的同时，更要密切结合教学工作开展具有实践意义的研究。

建立了教授、系主任、副主任组成的教学质量保障队伍，来做好本单位教学质量保证项目执行过程的日常监控工作；定期召开教学研讨会对教学问题进行总结和展望；做到在教学质量保障体系建设的同时还需要做到教学质量保证的循环提高；不断教学管理业务流程；设计更加完善的教学管理方案等。

（2）严格的教学过程管理，加强学风建设，提高了学生学习成绩

教学环节是教学的主体与重要阶段。其中学生上课出勤率与教学效果有明显的关联性，近两年来，本系教学过程要求老师坚持课前点名，保证了学生的上课出勤率；提过提问、习题、中期考查等多种手段检查学生学习过程，促进了学生的自主性；采用 QQ、短信与邮箱等多种途径与学生进行交流，及时了解学生的各种疑惑，解决学生学习与生活中的疑难问题。

本专业一直实行专业老师全程辅导制度，并在实际中认真贯彻执行这些制度。具体为从大学一年级新生进校开始为每个班配备班导师，并在大学二年级上学期为同学配备专业指导老师，在大四学期分配毕业论文指导老师。

学风建设方面主要采取的措施有：①开展学风建设系列常规活动：包括早晚自习检查以及一周一次的公示制度、举办新老生交流会使新生尽快融入大学生活、举行《大学生手册考试》让学生了解校纪校规、通过新生辩论赛选拔优秀选手参加校辩论赛；②开展课堂考勤制度以减少迟到和旷课现象发生；③做展板，宣传优秀学生先进事迹；④举办“诚信考试”主题班会；⑤组织学生参加全国竞赛；⑥举办经验交流会；⑦评优评奖、总结表彰活动。经过多方面的工作，目前本专业没有出现考试违纪等违反校规校纪的情况发生。

（3）加强教师综合能力培养，提高了教学水平。

教学过程中，教师教学能力与水平对学生学习有直接影响。为此系部为提高教师教学水平，采取了一系列的管理措施。如学院领导听课、教授听课与系室主

任听课相结合的办法，综合评价教师上课的综合素质和教学能力。并定期举办教研活动，讨论教学中的各种问题与解决方法。

同时鼓励青年教师积极参加讲课比赛，如吴媛媛老师参加了全院的青年教师讲课比赛，并获得三等奖（见表 1），带动了青年教师教学的教学热情。鼓励教师参加各种科研与教学改革项目，教师多次获奖（见表 1），促进了教学质量的提高。

表 1 教师获奖表

获奖教师	获奖排名	获奖名称	项目名称
蔡彪	1	成都理工大学教学成果三等奖	项目带动的创新实验教学改革
吴媛媛	1	三等奖	成都理工大学第 10 届青年教师教学竞赛
何建军	2	教学成果三等奖	项目带动的创新实验教学改革
吴静	3	教学成果三等奖	项目带动的创新实验教学改革
柳丽召	5	教学成果三等奖	项目带动的创新实验教学改革
柳丽召	1	优秀班主任	成都理工大学 2016 年
林杰	1	优秀指导教师	第十届全国计算机博弈锦标赛

（4）丰富教学手段，增强学生学习兴趣，提高了学生学习热情

近年来，我系制定并采用“1+1”授课模式。即对应用性强的专业课程，如《面向对象程序设计》、《移动互联网开发技术》等课程先后采用聘请企业专家联合授课的方式。

大力提倡教学方式的改革，改变灌输式的传统教学方式，鼓励采用项目式、探究式、团队式、讨论式等多种教学方式，以教学方式的改革来带动和促进学生学习方式的改革。例如王淼老师在《游戏引擎技术》课程教学中采用了项目式教学方式，何建军老师在《数据结构》课程教学中采用团队探究式教学方式，柳丽召老师采用小组参与式教学方法。

通过多种教学方式方法的改革试行，学生上课的积极性、参与度明显提高，课下自主学习的主动性和方向性提高了，从而大大提高了学生整体成绩。近年来学生综合成绩大大提高、年年成功推免研究生、就业率为 100%、研究生考研录取率达 50%、大三学生获得国家奖学金等就是有力证明。

（5）培养学生综合素质，提高了学生综合学习与研究水平

系部教学不仅加强学生专业知识的培养，同时也强调培养学生的综合素质。具体方式体现在采用第二课堂形式和参加高级别的竞赛活动。

在第二课堂方面，实行实践课内教学和课外活动相结合的素质教育培养模式，加强课外兴趣小组和第二课堂活动工作，在培养学生专业能力的同时，充分发挥和培养学生的其它兴趣与特长。本专业的第二课堂形式丰富多彩，根据学校相关规定，主要形式采用各种协会来进行和开展。目前数字媒体技术专业学生活跃在多个校园协会。目前本专业学生在协会主要任职情况如下表 2。

表 2 专业学生协会主要任职情况

协会名	学生名	专业	年级	职位
数字媒体技术协会	陈潇轩	数字媒体	大三	会长

本系积极鼓励、组织学生参加各种高级别的竞赛活动，如“全国大学生计算机设计大赛”、“全国计算机博弈大赛”、“全国大学生软件设计大赛”、“全国数学建模大赛”等，获得全国大学生科技竞赛奖项目共十多项（见表 3）。从而大大提高了学生的综合素质。

表 3 近两年学生获奖情况一览表

获奖学生	奖励名称	奖励级别	时间
袁佳伟	全国大学生计算机设计大赛	国家三等奖	2017.8
范晓梦、胡颖玢、范俊、刘云志	第十届全国计算机博弈锦标赛	国家级三等奖	2016.8
张天强、肖莹、刘香桦、马阔	第九届全国计算机博弈锦标赛	国家级冠军	2015.9
陈锐、陶开亮、陈冬冬、李珂瑶	第十届全国计算机博弈锦标赛	国家级一等奖	2016.8
卿相、廖敏、秦阳欣、潘超	第十届全国计算机博弈锦标赛	国家级三等奖	2016.8
成都理工大学	第十届全国计算机博弈锦标赛	优秀组织奖	2016.8
程飞、冯晓雷、成利、郭瑞凌	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8
王俊、肖威、纪实、李婉君	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8
朱开明、陈云龙	第十一届中国计算机博弈锦标赛	三等奖	2017.8
周偲琳、税国桃、王森	第十一届中国计算机博弈锦标赛	三等奖	2017.8

张丁元、兰件、刘立群	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8
杨丽颖、林晓慧、杨丽君、 祝瑾如	第十一届中国计算机博弈锦标赛	二等奖	2017.8
陈锐、陶开亮、陈冬冬、李珂瑶	第十届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8
《疯狂海克斯传说》队	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8
蒋智伟、陈涛、吴文锡	第十一届中国计算机博弈锦标赛	冠军	2016.8

五、教学研究

（客观陈述近两年教学研究采取的措施及效果）

教学研究采取的措施

在多年的教学过程中，数字媒体技术系一直注重教学内容和教学方法的改革，并根据专业发展不同时期的特点，在教学研究方面采取了如下措施：

（1）研究国内外本专业培养方案的特点，明确适合本校的数字媒体技术专业人才培养定位。2014 版培养方案的专业课程调整以后具有以下特点：重基础，强理论；提供多种选择，适应个性需求；注重实践教学，加大创新教育，使得人才培养符合国内对专业发展的新要求。

（2）制定了一些激励教师积极参与教学研究的政策。在年总绩效考核中，面向本科教学质量和教学研究的倾斜；成功申报省级质量工程等同于国家级科研项目的考核权值；发表核心教改论文等同发表 SCI 论文的考核权重；指导学生毕业论文获得校级优秀论文等同一项授权国家发明专利；指导大学生科技竞赛获得国家奖励等效于同等级省部级教学科研奖励等措施，提高了本系教师进行教学研究积极性。

（3）在教学方法改革上，根据课程的特点采用新的教学方法。本系老师在理论教学与实践教学并重等方面都做了较多的研究和尝试，例如吴静老师在《三维造型与动画基础》课程中使用翻转课堂教学模式，王淼老师在《游戏引擎技术》课程教学中采用了项目式教学方式，何建军老师在《计算机图形学》课程教学中采用团队探究式教学方式，柳丽召老师采用小组参与式教学方法。

（4）在教学课程考核上进行了多元化的尝试。这些改革措施会更加提升学生的综合知识素养和综合技能。改变单一的试卷考核方式，鼓励采用闭卷笔试结

合其他形式的考核方式，注重过程性考核、能力性考核和综合性考核。目前主要运用的有闭卷考试、开卷考试、半开卷考试、大作业、论文、报告等形式。例如《游戏开发》的闭卷、《绘画基础》大作业考核、《三维动画课程设计》（实验、考勤、提问、作业、研究报告、考试）。

教学研究取得的效果

在教学研究方面，通过全系教师的共同努力，取得了较好的成效，体现在：

- (1) 我系教师获得成都理工大学教学成果三等奖 1 项
- (2) 申报并通过质量工程项目 4 项，其中国家级专业综合改革项目 1 项、省级质量工程项目 1 项、校级质量工程项目 2 项；
- (4) 发表教研论文 6 篇，其中中文核心期刊 1 篇。
- (5) 本科毕业生就业率达到 100%，人才培养质量受到社会好评。

近两年教师质量工程项目一览表

负责人	项目名称	类型	时间
蔡彪	教育部高等教育司关于公布有关企业支持的 2017 年第一批产学研合作协同育人项目	国家级	2017.8
蔡彪	数字媒体资源管理科研创新团队	校级	2015-2018
吴静	翻转课堂在三维动画课程中教学实践	省级	2014-2016
吴静	《数字媒体资源管理》教材建设	校级	2014-2015

教师教研论文发表一览表

负责人	项目名称	类型	时间
蔡彪	论高校校园制度文化的工程型及建设路径	核心教改	2015.12
蔡彪	数字媒体技术课程体系及实践教学环节设计	国家级	2016
蔡彪	工科专业的课内实践教学分析	国家级	2016.1
吴静	翻转课堂在高校“三维建模”课程中的实践和探索	国家级	2017.2

柳丽召	岂止“锦上添花”数字媒体技术系教学之三维动画课程	省级	2015.12
柳丽召	工科专业的课外实践教学框架	国家级	2016.07

在多年的教学过程中，数字媒体技术系一直注重教学内容和教学方法的改革，加大现代教育技术手段的应用，并根据专业发展不同时期的特点，对教学思想、目标进行适当调整。

2013 版培养方向的专业课程结构调整以后具有以下特点：重基础，强理论；提供多种选择，适应个性需求；注重实践教学，我系的总体思路实行教学改革加大教育创新，以适应教育教学发展新思路。

在激励广大师生积极参与教学改革方面，注重调动全系老师的思想认识，把大家的心思统一到专业的发展上来；同时，进一步增强紧迫感和责任感，努力营造良好的教学科研氛围；在年总绩效考核中，面向本科教学质量倾斜。为了增加学生的参与度，本专业还筹划建立了学生可以网络学习的云计算实验室、图像处理实验室。

在教学方法上，充分调动学生学习积极性和参与性，努力做到传统教学手段和现代教育技术的协调应用；要处理好理论教学与实践教学的关系，做到理论教学与实践教学并重，在实践教学中培养学生的实践能力和创新能力。老师们在这些方面都做了较多的思考和尝试，例如吴静老师在《三维造型与动画基础》课程中使用翻转课堂教学模式，王淼老师在《游戏引擎技术》课程教学中采用了项目式教学方式，何建军老师在《计算机图形学》课程教学中采用团队探究式教学方式，柳丽召老师采用小组参与式教学方法。

考试是检验学生能力的重要手段，通过多种教学方式方法的改革试行，学生上课的参与度提高了，课下自主学习的主动性和方向性提高了，考试前临时突击的现象少了。

本专业从抓考试内容与考试方式入手，要求课程学时大于 48 学时的必修课程必须要有笔试环节。从 2013 级开始，所有专业的学生必须参加综合考试和专业核心知识综合考试，除了本课程的实验环节，还必须要完成相应的实践环节（至少 5 个实践环节）。这些改革措施会更加提升学生的综合知识素养和综合技能。改变单一的试卷考核方式，鼓励采用闭卷笔试结合其他形式的考核方式，注重

过程性考核、能力性考核和综合性考核。目前主要运用的有闭卷考试、开卷考试、半开卷考试、大作业、论文、报告等形式。例如《游戏开发》的闭卷、《绘画基础》大作业考核、《三维动画课程设计》(实验、考勤、提问、作业、可研报告、考试)。

通过考试方式的改革,学生感觉学习更加轻松,知识学的得更多,改变了原有的考试方式主要依赖死记硬背,不利于学生思考能力和实际操作能力提高的局面。

在教学改革方面,通过全系教师的共同努力,取得较好的成果,体现在:近三年,我系教师获得成都理工大学“三育人”先进个人两人,一项成都理工大学教学成果三等奖,本科毕业生就业率达到100%,本科招生计划完成率为118%,本科生参加全国大学生科技竞赛获奖近20项,教师与学生组成的导师组获得软件著作权14项,校级优秀毕业论文4篇等。

本专业的教师在教学改革项目的申报上积极主动,在建或结题的教改项目如下图所示。在教材建设方面目前本专业正在规划一本“数字媒体资源管理”专业教材,在校内立项质量工程,并与清华大学出版社达成意向协议。

教师教改项目一览表

负责人	项目名称	类型	时间
蔡彪	教育部高等教育司关于公布有关企业支持的2017年第一批产学合作协同育人项目	国家级	2017.8
蔡彪	数字媒体资源管理科研创新团队	校级	2016
吴静	翻转课堂在三维动画课程中教学实践	省级	2014-2016
吴静	《数字媒体资源管理》教材建设	校级	2013-2016

六、发展成效

数字媒体系从2010年开始建系招生,经过7年的发展,到2017年为止,取得了显著发展成效,具体表现在:

（一）师资队伍建设和成效显著

我系自 2010 年成立，由最初的 6 位专职教师发展到现在 11 位专职教师，并且人员的增加是根据专业的特色和发展需要进行，对学科建设，专业发展起到了很好的支撑作用。目前师资队伍中博士 6 人，高级职称 4 人，形成了一支职称、年龄、学历结构合理的师资队伍。

（二）科研、教研与开发成果突出

在近两年，我系教师在科学研究、项目开发方面展现了较强的实力，取得了较好的成绩。主持科研（教研）项目 10 余项，申请（授权）国家发明专利 4 项，申请（授权）实用新型专利多项，申请（授权）软件著作权 14 项，发表 SCI 检索论文 2 篇，核心期刊教研论文 1 篇。

（三）招生情况明显改善

数字媒体技术专业的填报率从第 2010 年的不到 40%提升 2017 年的第一志愿填报率达到 60%以上。同时，我系新增加专科计算机应用技术专业，2015 年招生指标完成率为 100%，报到率为 100%。

（四）学生毕业、就业情况良好

数字媒体技术专业 2016 届毕业生应毕业人数 57 人，就业率为 100%；2017 届毕业生就业人数为 58 人，就业率为 100%；两年的本科毕业生考研录取率 50%。本专业就业率连续两年在信息科学与技术学院排名第一，位列全校各个专业的前列。

（五）学生获奖情况

从 2015 年开始，我系学生陆续参加了全国大学生计算机博弈大赛，全国大学生计算机设计大赛，计算机程序设计大赛，数学建模大赛大赛等各种国家级，省级比赛，获得过冠军、季军、一、二、三等各种奖项近 20 项。

（六）优秀毕业论文

近两年，我系本科毕业生获得校级优秀毕业论文 4 项，本科毕业论文质量达到较高水平。

（七）我系在专业自评估、系部考核中取得较大进步

经过几年发展，我系在专业自评估、系部排名得到了较大改善。其中专业自评估在全校排名取得较大提升；2014 年在信息科学与技术学院的年终系部考核中排第 1 名。

表 4. 专业近两年老师科研项目与成果

主持人	时间	项目名称	项目来源
蔡彪	2017	教育部高等教育司关于公布有关企业支持的 2017 年第一批产学合作协同育人项目	教育部高等教育司
蔡彪	2016	数字媒体资源管理科研创新团队	校级
蔡彪	2016	2d 横版幻想之届：旅程游戏软件	软件著作权
蔡彪	2016	理工消消乐游戏软件	软件著作权
蔡彪	2017	移动互联网开发资源共享平台软件	软件著作权
蔡彪	2017	优亦拜电商软件	软件著作权
蔡彪	2016	大学教务反馈系统 Android 客户端	软件著作权
蔡彪	2016	慈善信息发布系统 Android 客户端软件	软件著作权
吴媛媛	2017-2018	基于稀疏运动轨迹与图论的运动摄像机下的视频运动目标检测研究	国家青年自然科学基金
吴媛媛	2018-2020	无人驾驶汽车中基于摄像机的动态障碍物快速感知和轨迹预测研究	四川省科技厅高新技术及产业化面上项目
吴媛媛	2017	设计工作室网站软件 v1.0	软件著作权
吴媛媛	2017	校园学习交流网站软件 v1.0	软件著作权
吴媛媛	2017	基于 unity3d 的 RPG 游戏开发软件 v1.0	软件著作权
桑强	2015-2016	非刚性配准算法研究	四川省教育厅
桑强	2015-2017	点匹配技术研究及应用	成都理工大学科研骨干
何建军		沁水盆地和顺地区煤层气储层岩石物理实验研究	国家级
何建军	2015-2016	塔里木盆地巴麦地区断裂体系与控藏作用-巴麦地区次级断裂特征及成因机制研究	横向
何建军	2015.12	塔河油田西部奥陶系油藏中深部缝洞体	横向

		描述与评价	
何建军		地震弱反射信号提取算法研究技术服务 (排名二)	横向
何建军	2017	基于 GST 的碳酸盐岩非均质储层中溶洞识别标定方法	发明专利受理
何建军	2015	地震多属性参数非线性自动分类的地震相计算方法	发明专利进入二审
何建军		时频聚集流体识别方法研究(排名三)	横向
何建军	2016	优秀创新团队培育计划(成都理工大学创新团队培育计划、排名七)	创新团队培育
李红军	2015-2016	智能交通中移动对象大数据管理关键技术研究	四川省教育厅
李红军	2015.11	教学视频学习软件	软件著作权
李红军	2016.06	科研管理系统	软件著作权
李红军	2015.11	社区交互系统	软件著作权
李红军	2016.01	医典管理系统	软件著作权
吴静	2014-2016	翻转课堂在《三维建模》课程中的应用研究与实践	四川省教育厅
吴静	2013-2016	《数字媒体资源管理》教材建设	成都理工大学
吴宗祥	2017	洪积扇地下水平面渗流演示仪	实用新型
吴宗祥	2017	一种便携书法摹帖台	实用新型

表 5. 专业教师近年发表论文列表

作者	论文名称	论文等级
蔡彪	论高校校园制度文化的工程型及建设路径	核心教改
蔡彪	复杂网络中基于三角环吸引子的社区检测	中文核心
蔡彪	数字媒体技术课程体系及实践教学环节设计	国家级
蔡彪	工科专业的课内实践教学分析	国家级

桑强	Contour detection improved by context-adaptive surround suppression	SCI
何建军	地层压力条件下沁水盆地煤岩静态弹性参数同步超声实验研究	SCI
王宇	一个紧凑的素数分布规律	中文核心
吴静	翻转课堂在高校“三维建模”课程中的实践和探索	国家级
柳丽召	岂止“锦上添花”数字媒体技术系教学之三维动画课程	省级
柳丽召	数字媒体技术介入地方性博物馆资源开发讨论	国家级
柳丽召	京剧表演程式对影视动画动作设计的启示	省级
柳丽召	工科专业的课外实践教学框架	国家级

3、系部考核情况

在系部考核评估方面，数字媒体系在全校各个专业的评估中，从2015年的末尾到2017年在全校各个专业的评估中位列有较大提升。

七、特色加分项（选填项）

以下材料请附证书或论文扫描件

1. 本科生优秀毕业论文（设计）

毕业论文（设计）题目	学生姓名	获奖名称	获奖时间
基于云加密数据的多关键字搜索方案设计	成艺	优秀毕业论文	2017
“基于微信公众平台的数字媒体智慧校园平台构建与运营”优秀毕业论文	刘吉彬	优秀毕业论文	2016
基于局部连通性的复杂网络社区发现算法研究	吴江	优秀毕业论文	2017
高校制度文化的新媒体表现与设计	赵玥明	优秀毕业论文	2016

2. 教师获奖情况：（含校级、省级、国家级奖励）

项目名称	奖励名称	奖励级别	时间
成都理工大学2016年教学成果奖	三等奖	校级	2016.12
成都理工大学第十届青年教师教学竞赛	三等奖	校级	2017.5
全国计算机博弈竞标赛	优秀指导教师奖	国家级	2016年8月
全国计算机博弈竞标赛	优秀组织奖	国家级	2016年8月
全国计算机博弈竞标赛	优秀指导教师	国家级	2017年8月
成都理工大学优秀班主任	优秀奖	校级	2016.12

3. 质量工程项目

项目名称	类别	项目级别	获批时间
教育部高等教育司关于公布有关企业支持的2017年第一批产学合作协同育人项目	国家级	国家级	2017.8
数字媒体资源管理科研创新团队	校级	校级	2016-2017
翻转课堂在三维动画课程中教学实践	省级	省级	2014-2016
《数字媒体资源管理》教材建设	校级	校级	2013-2016

4. 本科生竞赛获奖

获奖学生	奖励名称	奖励级别	时间
袁佳伟	全国大学生计算机设计大赛	国家三等奖	201.8
范晓梦、胡颖玢、范俊、刘云志	第十届全国计算机博弈锦标赛	国家级三等奖	2016.8
张天强、肖莹、刘香桦、马阔	第九届全国计算机博弈锦标赛	国家级冠军	2015.9
陈锐、陶开亮、陈冬冬、李珂瑶	第十届全国计算机博弈锦标赛	国家级一等奖	2016.8
卿相、廖敏、秦阳欣、潘超	第十届全国计算机博弈锦标赛	国家级三等奖	2016.8
成都理工大学	第十届全国计算机博弈锦标赛	优秀组织奖	2016.8
程飞、冯晓雷、成利、郭瑞凌	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8
王俊、肖威、纪实、李婉君	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8
朱开明、陈云龙	第十一届中国计算机博弈锦标赛	三等奖	2017.8
周偲琳、税国桃、王森	第十一届中国计算机博弈锦标赛	三等奖	2017.8
张丁元、兰件、刘立群	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8

杨丽颖、林晓慧、杨丽君、祝瑾如	第十一届中国计算机博弈锦标赛	二等奖	2017.8
《疯狂海克斯传说》队	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8
冬天 (winter) 队	第十一届中国计算机博弈锦标赛	冠军	2017.8
蒋志伟、陈涛、吴文锡	第十一届中国计算机博弈锦标赛	一等奖	2017.8

5. 本科生第一作者发表论文

论文(著)题目	作者	期刊名称、卷次
论高校校园制度文化的工程型及建设路径	赵玥明	中国成人教育、2015年10月刊

八、学院推荐意见

<p>院长：(签字)</p>	<p>(公章)</p> <p>年 月 日</p>
----------------	--------------------------

支撑材料

数字媒体技术系 2017 年申报优秀系部

成都理工大学2016年教学成果奖

获奖证书

获奖名称：项目带动的创新实验教学改革

获奖者：蔡彪 何建平 吴静 何强 柳丽召

获奖等级：三等奖

二〇一六年十一月十五日

荣誉证书

柳丽召 老师：

在 2016 年度班级管理过程中，立足岗位，成绩显著，被评为

优秀班主任

特发此证，以资鼓励

成都理工大学
二〇一六年十一月

成都理工大学第十届青年教师教学竞赛获奖教师名单

人文社会科学组

获奖教师姓名	获奖等级	所在学院
赵如	一等奖	马克思主义学院
葛玉海	二等奖	马克思主义学院
谢昱	二等奖	法学院
张雪	二等奖	马克思主义学院
董勋	三等奖	外国语学院
冯慧珠	三等奖	传播科学与艺术学院
黄澎	三等奖	传播科学与艺术学院
张瑜	三等奖	外国语学院
漆望月	三等奖	商学院

自然科学应用学科组

获奖教师姓名	获奖等级	所在学院
多滨	一等奖	信息科学与技术学院
肖阳	二等奖	能源学院
向葡	二等奖	材料与化学化工学院
杜海英	二等奖	材料与化学化工学院
刘伟	三等奖	能源学院
陈进超	三等奖	地球物理学院
吴媛媛	三等奖	信息科学与技术学院
丁南生	三等奖	环境与土木工程学院
赵银兵	三等奖	旅游与城乡规划学院

RESEARCH ARTICLE

Contour detection improved by context-adaptive surround suppression

Qiang Sang¹, Biao Cai^{2*}, Hao Chen³

1 College of Information Science & Technology, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan, P.R.China, **2** Department of Digital Media Technology, Chengdu University of Technology, Chengdu, Sichuan, China, **3** Department of Computer Science and Technology, Southwest University for Nationalities, Chengdu, Sichuan, China

* caibiao@cduet.edu.cn



Abstract

Recently, many image processing applications have taken advantage of a psychophysical and neurophysiological mechanism, called “surround suppression” to extract object contour from a natural scene. However, these traditional methods often adopt a single suppression model and a fixed input parameter called “inhibition level”, which needs to be manually specified. To overcome these drawbacks, we propose a novel model, called “context-adaptive surround suppression”, which can automatically control the effect of surround suppression according to image local contextual features measured by a surface estimator based on a local linear kernel. Moreover, a dynamic suppression method and its stopping mechanism are introduced to avoid manual intervention. The proposed algorithm is demonstrated and validated by a broad range of experimental results.

OPEN ACCESS

Citation: Sang Q, Cai B, Chen H (2017) Contour detection improved by context-adaptive surround suppression. *PLoS ONE* 12(7): e0181792. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181792>

Editor: Hui Guang He, Chinese Academy of Sciences, CHINA

Received: April 15, 2017

Accepted: July 9, 2017

Published: July 31, 2017

Copyright: © 2017 Sang et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: Data are available from the database (http://www.cs.rug.nl/~imaging/databases/contour_database/contour_database.html; <http://www.cs.rug.nl/~imaging/papar/IASP/results.html>). Ethics Committee for researchers who meet the criteria for access to confidential data.

Funding: This work was supported by grant number: KYGG201529, funder: Chengdu University of Technology, <http://www.jcc.cduet.edu.cn/>, receiver: QS; grant number: 15ZB0076, funder: Education Department of Sichuan Province, <http://www.scedu.net/>, receiver: QS; grant number:

Introduction

Contour extraction is one of the most important tasks in computer vision and pattern recognition. It has been extensively studied in image segmentation, shape matching and motion tracking. The goal of contour extraction is to find meaningful edge points of object contour. But it is very difficult to distinguish the true object boundaries from the confounding non-meaning edges from texture fields, especially in natural images. Some traditional operators can not distinguish the edges generated from texture or objects. However, the human visual system has the mechanism to extract the main contour rapidly and effectively. Recently, the task benefits from a biologically motivated mechanism—receptive field or non-receptive field (RF or Non-RF) that is exhibited by most orientation selective neurons in the primary visual cortex. That influences the perception of groups of edges or lines [1–3]. Levitt J.B. et al. [4] demonstrate that the responses to a stimulus place within a V1 neuron’s receptive field can be either increase or decrease by adding a stimulus in the region surrounding the receptive field. Psychophysical and neurophysiological findings [5–8] have shown that the cortical cell can be taken as a part of an interactional network rather than an isolated element. Namely, the perception of an oriented stimulus can be influenced by the presence of other such stimuli in its neighborhood. In the area of computer version, it is called surround suppression (SS).

10912kytd201510, funder: Chengdu University of Technology, <http://www.jcc.cduf.edu.cn>, receiver: BC; and grant number: 13zck01, funder: China's ministry of education <http://en.moe.gov.cn/>, receiver: BC. The funders had no role in study design, data collection and analysis, decision to publish, or preparation of the manuscript.

Competing interests: The authors have declared that no competing interests exist.

The mechanism has been integrated into some traditional edge detectors. Initially, Grigorescu et al. [9] use the method of non-classical receptive inhibition to effectively suppress surrounding textures and admirably preserve isolated contours by combining Gabor filter and SS shown in Fig 1a. Grigorescu and colleagues [10] combine the Canny detector with SS to extract contour. The methods in [9] and [10] are effective for dense texture areas. Nevertheless, it leads to undesirable, partial self-inhibition of isolated edges and considerable inhibition of texture region boundaries. Papari and colleagues [11] propose to split the inhibition surround into two truncated half-rings oriented along the concerned edge and compute the inhibition term as the minimum of the two weighted averages on these two truncated half-rings as shown in Fig 1b.

Moreover, the stimuli of surround suppression can also enhance the response of V1 neuron when they are aligned with the center to form collinear contextual stimuli, and this called spatial facilitation [12–15]. Tang Q. et al. [16, 17] unify spatial facilitation and surround inhibition to present a compound surround suppression (CSS) shown in Fig 1c, where the red region denotes the excitatory area Ω_E and the blue region denotes the inhibitory area Ω_I . The stimuli imposed on the excitatory region would enhance the response of the center point. Chi Z. et al. [18] also adopt a similar model to distinguish the side and end subregions of nCRF that working in different manners. Chi Z. et al [19] propose a model based on the theory of steerable filters for the inhibition term and introduces a method to combine the binary edge maps

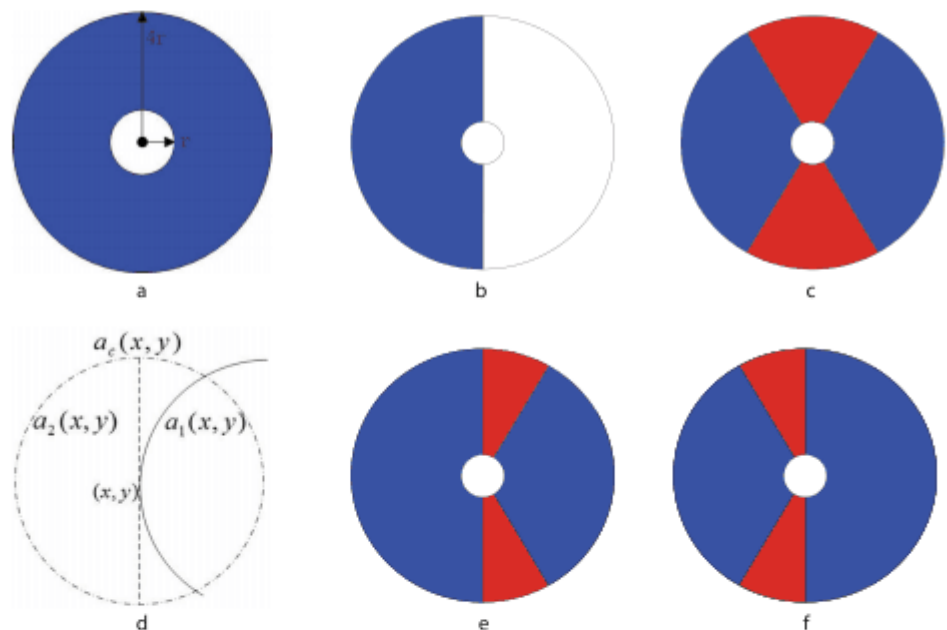


Fig 1. Suppression models. (a)SS, the suppression originates between radius r_1 and r_2 ($r_2 = 4r_1$). (b)model in [11], the suppression only in one side of SS would be computed. (c)CSS, the blue area produces inhibitory effect and the red area produces excitatory effect. (d)Decomposition of the support of the kernel function. (e)-(f)CASS, the two model in CASS would be adaptively chose according to the local feature of image.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181792.g001>

obtained by different inhibition levels. In a recent study [20], the authors propose an orientation-selective inhibition model, which combines isotropic and anisotropic inhibition mechanisms into a single model. Papari G. et al [21] introduce a multi-scale scheme that multiple parameters of suppression levels are adopted and the set of edge points is merged to obtain the final object contour. A multi-scale integration based contour extraction model inspired by the inhibitory and disinhibitory interactions between the classical receptive field and the non-classical receptive field is presented [22].

However, these previous works just utilize the single suppression model and lack the adaptability to image local contextual features which results in suppression of weak object boundaries or retention of strong texture edges. In this paper, we propose a context-adaptive surround suppression (CASS) model, which can simultaneously suppress strong texture edge and preserve weak contour edge. Meanwhile, because most of the traditional methods utilize the single inhibition level, which often weakens the performance of surround suppression, the multi-level inhibition [21] is proposed to resolve this problem. But the method needs manual intervention and is time consuming. Based on the theory of surround suppression, this paper also proposes a nonlinear dynamic suppression method (DSM) and its stopping mechanism to set suppression levels without manual intervening and adaptively control the suppression strength in the local region. Experiments show that the new method achieves good quality and improvement in efficiency relative to the traditional methods.

The present paper is organized as follows: Section 2 gives the description of previous work and the proposed method in this paper, followed by a number of experiments and validations using real natural image examples. Discussions are drawn in Section 4.

Methods

surround suppression

Grigorescu et al. [9] introduce an operator that includes surround inhibition for enhanced contour detection. This method relies on the premise that if edges are close to each other, they are likely to be a texture. On the contrary, isolated edges are likely to be true contours. They extend a gradient magnitude operator with a term which takes into account the context influence of the surroundings of a given point.

Firstly, a scale-dependent gradient is computed. Let $\nabla_x f_\sigma(x, y)$ and $\nabla_y f_\sigma(x, y)$ be the x - and y -components of the scale-dependent gradient:

$$\begin{aligned} \nabla_x f_\sigma(x, y) &= \left(f * \frac{\partial g_\sigma}{\partial x} \right) (x, y), \\ \nabla_y f_\sigma(x, y) &= \left(f * \frac{\partial g_\sigma}{\partial y} \right) (x, y), \end{aligned} \tag{1}$$

where g_σ is a two-variate Gaussian function. The scale-dependent gradient magnitude $M_\sigma(x, y)$ is given by:

$$M_\sigma(x, y) = \sqrt{(\nabla_x f_\sigma(x, y))^2 + (\nabla_y f_\sigma(x, y))^2}. \tag{2}$$

And, two weighting functions are adopted to simulate the SS. One is the distance weighting function. Let $DoG_\sigma(x, y)$ be the following difference of two Gaussian function:

$$DoG_\sigma(x, y) = \frac{1}{2\pi(4\sigma)^2} \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2(4\sigma)^2}\right) - \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}\right). \tag{3}$$

The distance weighting function is defined as follows:

$$w(x, y) = \frac{H(\text{DoG}_e(x, y))}{\|H(\text{DoG}_e)\|_1}, \tag{4}$$

where $H(z) = \begin{cases} z, & z \geq 0 \\ 0, & z < 0 \end{cases}$ and $\|\cdot\|_1$ is the L_1 norm. The inhibition term is computed for each image point and is a weighted sum of the values of the gradient in the suppression surround of the concerned point. The distance between the center point and its neighborhood point is taken into account by the weighting function $w(x, y)$. The other is the orientation weighting function:

$$\Delta(x, y, x - u, y - v) = |\cos(\theta(x, y) - \theta(x - u, y - v))|, \tag{5}$$

where (u, v) is the offset between the center point (x, y) and its neighborhood point $(x-u, y-v)$. If the gradient orientations of points (x, y) and $(x-u, y-v)$ are identical, the orientation weighting factor takes a maximum. The value of the factor decreases with the angle difference $\theta(x, y) - \theta(x - u, y - v)$ and reaches a minimum when the two gradient orientations are orthogonal.

For each image point (x, y) , the term $s(x, y)$ is defined as the following weighted sum of the gradient magnitude values $M_g(x - u, y - v)$ in the suppression surround of the point:

$$s(x, y) = \int_{\Omega} M_g(x - u, y - v) w(u, v) \Delta(x, y, x - u, y - v) du dv, \tag{6}$$

where Ω is the image suppression domain (the blue area in Fig 1a). The two weighting factors ($w(u, v)$ and $\Delta(x, y, x - u, y - v)$) take into account the distance and gradient orientation difference, respectively. An operator $E(x, y)$ takes as its inputs the gradient magnitude $M(x, y)$ and the suppression term $s(x, y)$:

$$E(x, y) = H(M_g(x, y) - \alpha s(x, y)), \tag{7}$$

where α controls the strength of the suppression. After that the non-maximal suppression and double-threshold are adopted to trace the contour.

Context-adaptive surround suppression

The main objective of this work is to extract contour in natural images while eliminating the non-meaning texture edges and enhancing the object boundaries as much as possible. To this end, we propose a context-adaptive contour extraction algorithm via a surface estimator based on local linear kernel in this section.

A 2-D regression model for discontinuous surface estimation is:

$$Z_i = m(X_i, Y_i) + \epsilon_i, i = 1, \dots, n, \epsilon_i \sim (0, \sigma^2), \tag{8}$$

where m is the true images with n pixels. Z_i s represent the observations. (X_i, Y_i) s are pixel points and ϵ_i s represent the zero-mean Gaussian noise with variance σ^2 . Local linear kernel smoothing estimates 2-D regression surface by minimizing the weighted mean square error within local area:

$$(\hat{a}_c(x, y), \hat{a}_{c_x}(x, y), \hat{a}_{c_y}(x, y)) = \underset{a, b, c}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^n (Z_i - a - b(X_i - x) - c(Y_i - y))^2 \cdot K_h((X_i - x), (Y_i - y)), \tag{9}$$

where $\hat{a}_c(x, y)$, $\hat{a}_{rx}(x, y)$ and $\hat{a}_{ry}(x, y)$ estimate a , b and c respectively which determine the local regression surface.

$K(x, y)$ is a kernel function defined by:

$$K(x, y) = ((\exp(-(x^2 + y^2)/2) - \exp(-0.5))/(2\pi - 3\pi\exp(-0.5))), \tag{10}$$

which has a support $\{(x, y): x^2 + y^2 \leq 1\}$ and is the truncated 2-D Gaussian density function. $K_b(x, y) = \frac{1}{|B|} K(B^{-1} \cdot (x, y)^t)$. B is a 2×2 global bandwidth matrix $\text{diag}(h, h)$ and h is the scale of the support.

In [23], the support of the kernel function is decomposed as sc_1 and sc_2 along a direction perpendicular to the gradient direction, shown as in Fig 1d. Two one-sided local linear kernel estimations $a_1(x, y)$ and $a_2(x, y)$ are computed respectively according to Formula (9). The quality of the three estimators $\hat{a}_r (r = c, 1, 2)$ can be analyzed by the Weighted Residual Mean Squares (WRMS):

$$WRMS_r(x, y) = \frac{1}{\sum_i K_k(i)} \sum_i [Z_i - \hat{a}_r(x, y) - \hat{a}_{rx}(x, y)(X_i - x) - \hat{a}_{ry}(x, y)(Y_i - y)]^2 \cdot K_k(i). \tag{11}$$

For point (x, y) , $\text{diff}(x, y)$ is defined as follows:

$$\text{diff}(x, y) = \max\{WRMS_c(x, y) - WRMS_1(x, y), WRMS_c(x, y) - WRMS_2(x, y)\}. \tag{12}$$

When the neighborhoods of point (x, y) are homogeneous, $\text{diff}(x, y)$ is close to zero because the values of all the WRMS's are close to the noise variance σ^2 [24]. In the interior of uniform texture region, the value of $\text{diff}(x, y)$ is also closed to zero because the value of each WRMS is almost equal. Thus, the strength of surround suppression should decrease with WRMS growth. In CASS, a weighting function w_i is defined as follows:

$$w_i(r_m(x, y)) = \exp\left(\frac{r_m(x, y)^2}{2\sigma_m^2}\right), \tag{13}$$

where $r_m(x, y) = \min(WRMS_1(x, y), WRMS_2(x, y), WRMS_c(x, y))$ and σ_m establishes the decrease degree with $r_m(x, y)$. Here we do not consider spatial facilitation but suppression inhibition.

On the other hand, when point (x, y) is close to an edge segment, the value of $\text{diff}(x, y)$ is relatively large because $WRMS_1$ or $WRMS_2$ is less than $WRMS_c$. These edge points would locate at the one-sided region whose WRMS is more. Based on that, we propose the improved suppression model which can adaptively determine the excitatory region according to the direction of edge as shown in Fig 1e-1f. The distance weighting functions can be refined as w_1 and w_2 respectively:

$$w_i(x, y) = \begin{cases} w(x, y), & (x, y) \in c_k \cap (x, y) \in \Omega_j; \\ 0, & \text{otherwise,} \end{cases} \tag{14}$$

$$w_c(x, y) = w(x, y) - w_i(x, y), \tag{15}$$

where $c_k(k|(WRMS_k = \max(WRMS_1, WRMS_2)))$ is one of the two one-sided regions. Thus the

inhibition term s_i and the excitatory term s_e are as follows:

$$s_i(x, y) = \int \int_{\Omega} M_a(x - u, y - v) w_i(u, v) \Delta(x, y, x - u, y - v) du dv, \tag{16}$$

$$s_e(x, y) = \int \int_{\Omega} M_a(x - u, y - v) w_e(u, v) \Delta(x, y, x - u, y - v) du dv. \tag{17}$$

The adaptive suppression term $s_a(x, y)$ is defined as follows:

$$s_a(x, y) = \begin{cases} w_e s(x, y), & \text{diff}(x, y) \leq Thr; \\ s_i(x, y) - s_e(x, y), & \text{diff}(x, y) > Thr, \end{cases} \tag{18}$$

where Thr is the threshold used to determine whether it has a boundary in the neighborhood region of point (x, y) . In this study we experimentally set $Thr = 30$.

The Formula (7) is redefined as follows:

$$E = H(M_a(x, y) - \alpha s_a(x, y)). \tag{19}$$

Dynamic suppression level

In the previous section, we propose an improved suppression term. Subsequently, what we need to do is to suppress the gradient magnitude intensity of a texture region by the suppression term. The previous methods based on surround suppression almost adopt the single inhibition level, namely the α in formula (7) is a constant. But it is difficult to find an appropriate value of α . When the inhibition level is set with a high value, many weak edges are suppressed. On the contrary, some intensive textures would remain. As to the multi-level inhibition method, it can resolve the question to a certain extent, but it needs manual intervention and needs to combine different binary maps produced by different suppression levels. In this section, we propose a novel dynamic suppression method, which can adaptively determine the strength of surround suppression. For the intensive texture edge, the suppression effect can continuously work. For the faint contour edge, it would cease quickly. According to [9] and [10], the theory that surround suppression as a biology visual property can be used in edge extraction is mainly based on an assumption that there are many stimuli points (high gradient magnitude points) around the point in the texture area and there are few stimuli points around the point in the edge. Similarly, we make a further assumption that the probability that a point belongs to a texture region is higher if its suppression effect is greater and vice versa. Here a partial differential equation is adopted to simulate the time course changes:

$$\frac{d}{dt} E(x, y) = H[E(x, y) - \alpha(s_e(x, y), Thr)s_a(x, y)]. \tag{20}$$

Here,

$$\begin{cases} E(x, y) = H[M_a(x, y) - \alpha(s_e(x, y), Thr)s_a(x, y)], t = 1; \\ E^{t+1}(x, y) = H[E^t(x, y) - \alpha(s_e^t(x, y), Thr)s_a^t(x, y)], t > 1, \end{cases} \tag{21}$$

where the term $M_a(x - u, y - v)$ in Formulas (6), (16) and (17) would be replaced with $E^{t-1}(x - u, y - v)$ when computing $s_e^t(x, y)$.

If the suppression intensity of a point is small relative to its gradient magnitude, the point is almost not influenced by its neighborhood points and vice versa. So, the dynamic mechanism

can adjust the suppression intensity according to different image features. For the object contour edge, the suppression intensity that the edge point imposes on its neighborhood points is more than that the neighborhood points impose on the edge point. The suppression strength between the edge point and neighborhood point is not equal. Thus, the suppression strength of the edge point would become weaker and weaker and eventually vanish. For the texture edge, its suppression strength and its neighborhood points' are almost the same. So, the mutual suppression process would not stop until their gradient magnitudes are reduced to zero. When starting the iterative process, gradient magnitude is used to initialize image response. After that, the image surround suppression response of t times is taken as the input value of $t + 1$ times. The stopping criterion is: the number of iterations is set a constant number that can experience enough contextual interactions; the iteration would keep on work till most of points are free from the suppression effect. The parameter α is set with 0.1 and iteration numbers are 10 to 30. Finally, the non-maximal suppression and double-threshold are used to trace the object contour from the gradient magnitude map. And a quantile p is used to compute the high threshold and low threshold.

Thus, the algorithm proposed in this paper can be listed as follows:

Algorithm 1 Framework of context-adaptive contour detection algorithm.

```

1: for each point  $(x, y) \in \text{image} f(x, y)$  do
2:   compute the gradient magnitude  $M_g(x, y)$ ;
3:   compute the  $\text{diff}(x, y)$  from Eq (12);
4: end for
5: while No convergence or iteration  $< \text{Num}_{\max}$  do
6:   for each point  $(x, y)$  do
7:     if  $\text{diff}(x, y) < \text{Thr}$  then
8:       compute suppression term  $s_a = w_t s(x, y)$  from Eqs (6) and (13);
9:     else
10:      compute suppression term  $s_a = s_t - s_n$  from Eqs (16) and (17);
11:     end if
12:     update gradient magnitude  $M_g(x, y) = E$  from Eq (19);
13:   end for
14: end while
15: compute binary image  $b(x, y)$  from  $M_g(x, y)$  with the non-maximal suppression and double-threshold;
16: return  $b(x, y)$ 

```

Results

In this section, we present some experimental results. The experimental data—40 natural images used in this paper are from [11]. Because the ground truth is given, performance evaluation is carried out by comparing detected contours with the ground truth contours. All the results have been generated with the same values of the input parameter. From the results, we can see that the proposed method outperforms all the others according to suppression of undesired texture and better preservation of low contrast contours.

The proposed method is applied to extract salient contours as shown in Fig 2. Two classical algorithms based on surround suppression [10] and [16] are used to compare with the proposed method in this paper, which combines the adaptive model with the new dynamic suppression method. The best results of contour extraction on seven test images are shown, in which the first and second rows show the input images and the corresponding ground truth contour images, respectively. The third and fourth rows show the best results of classical SS and CSS algorithms, respectively. The last row shows the best results of our method. From

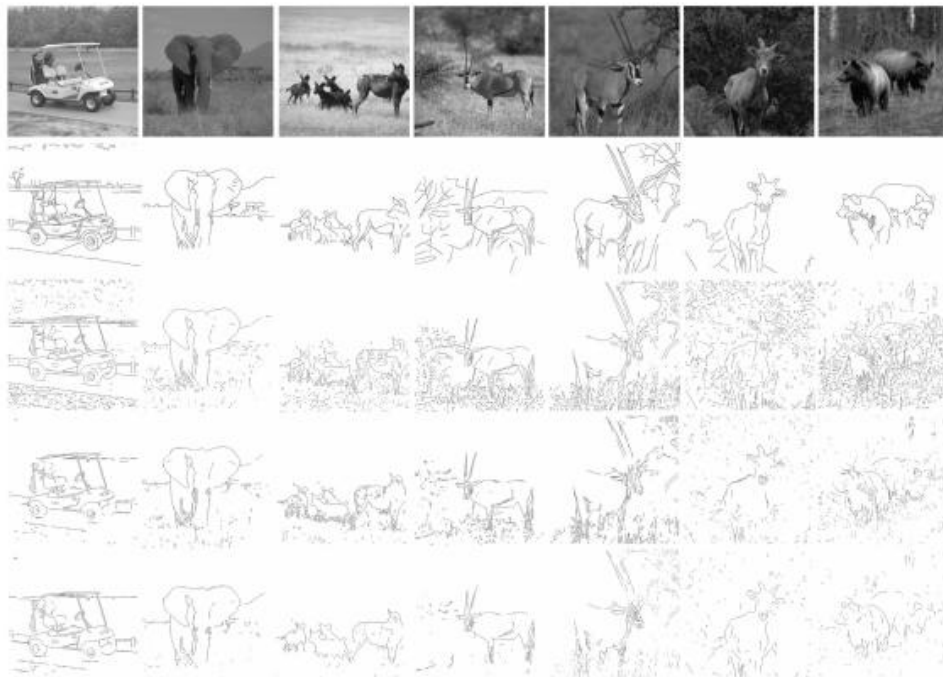


Fig 2. Comparison of contour detection results for different models. From the first to last row: input images, ground truth contour maps, the best results of surround suppression model, the best results of compound surround suppression model, the best results of present algorithm (CASS + DSM). From the first to last col: Golfcart, Elephant2, Hyena, gazelle2, gazelle, goat3, bear.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181792.g002>

Fig 2 we can clearly find that our method eliminates more texture and trivial edge fragments while preserving the boundaries of embedded objects.

To quantify the achieved performance improvement, we use the evaluation criteria proposed by Grigorescu et al. [9]. Let E_{GT} and B_{GT} be the sets of edge pixels and background pixels of the ground truth edge image, respectively, and E_D and B_D be the sets of the operated-detected edge images, respectively. The set of correctly detected edge pixels is $E = E_D \cap E_{GT}$, false negatives are given by the set $E_{FN} = E_{GT} \cap B_D$, and the false positives are given by the set $E_{FP} = E_D \cap B_{GT}$. The percentage of correctly detected edges pixels is:

$$P = \frac{\text{card}(E)}{\text{card}(E) + \text{card}(E_{FP}) + \text{card}(E_{FN})}, \quad (22)$$

where $\text{card}(x)$ denotes the number of elements of set x . The percentages of false negatives and false positives are $e_{fn} = \text{card}(E_{FN})/\text{card}(GT)$ and $e_{fp} = \text{card}(E_{FP})/\text{card}(E)$, respectively. The means and variances of P , averaged over the 40 images in the data set [11], are plotted.

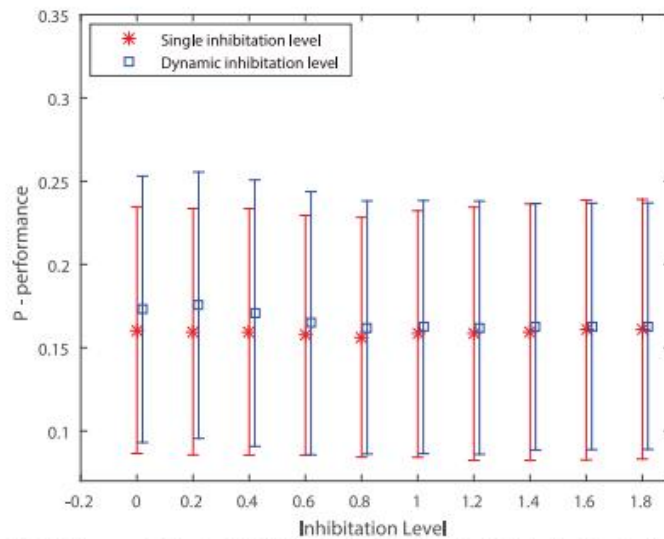


Fig 3. Performance P of the single inhibition level and the dynamic inhibition level. The single inhibition and dynamic inhibition are initialized by α levels from 0.01 to 1.8 (step = 0.1). The number of iterations of dynamic suppression is 10.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181792.g003>

The scale factor σ and quantile p are two important parameters in contour extraction algorithm. The σ decides the size of surround suppression filter. A higher value of σ indicates a higher suppression. And the p decides the values of high threshold and low threshold in double-threshold. A higher value of p indicates that more image points would be detected as contour points. Then the performances of different algorithms are verified in term of the parameters σ and p respectively.

To show the performance of dynamic inhibition level, the value of P is plotted for single inhibition level versus dynamic inhibition level in Fig 3 with the same values of p and σ . And the values of inhibition levels α are set from 0.01 to 1.81 (step = 0.2). And the number of iteration is 10. The traditional SS model is taken as inhibition term. As we see, the new inhibition method outperforms the single inhibition method when the α is set with small value. Because the large value of α would lead to over-suppress. Moreover, the best performance of dynamic inhibition level is better than the single inhibition level.

Next, the average values of P are plotted for the traditional inhibition term in SS versus the inhibition term in CASS in Fig 4. Here the inhibition level α is set from 0.01 to 4.51 (step = 0.5) and the values of p and σ are set with 0.2 and 1.0. The inhibition term proposed here outperforms the traditional one for all values of α .

The value of P is a combinational reflection of texture suppressing and contour retaining. Separately, a smaller e_p indicates a better retaining of object contour and a lower e_s means a better suppression of texture. They reflect the different respects of contour extraction that

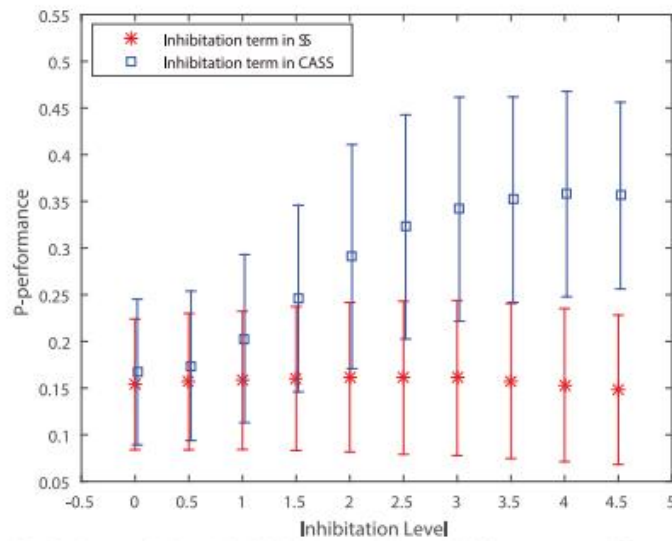


Fig 4. Performance P of the tradition inhibition term and the new inhibition term proposed. The inhibition level α is set from 0.01 to 4.51 (step = 0.5).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181792.g004>

suppression texture and retaining contour are two conflicting task that need to be balanced. The statistical performance P , E_p and E_p are conducted with different values of p and σ respectively and plotted in Figs 5 and 6. The algorithms [10] and [16] are used to compare with our proposal method. In Fig 5, the values of p are set from 0.01 to 0.91 (step = 0.1) and the σ is set with fixed value 1.0. In Fig 6, the values of σ are set from 0.25 to 2.5 (step = 0.25) and the p is set with fixed value 0.2. The value of α is set with 0.1 and the number of iteration is 20 in our method. The α is set with 2.0 in the others algorithms. The statistical results show that our method are all better than the previous methods respectively. E_p indicate a consistent better performance of our model. As to E_p , it is better when the value of σ is small. It becomes slightly worse while σ increases. So E_p contributes more for the improvement of performance. That indicates that our method can suppress texture more efficiently.

Finally, a paired t-test of comparing the performance of different models is shown in Fig 7 where Fig 7(a) shows the result of SS and our method and Fig 7(b) is the result of CSS model and our method. The parameters p and σ are set with 0.2 and 1.0 for all the models. The probabilities of paired t-test are all less than 0.05, which indicates that the performance of our algorithm is definitely improved.

In conclusion, our method can improve the performance of contour extraction of nature images and both the new context-adaptive model and the dynamic suppression method contribute to the improvement of algorithm performance.

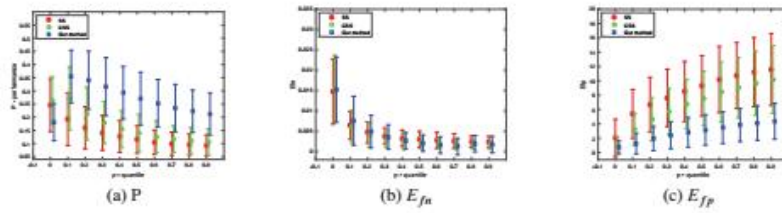


Fig 5. Performance of the SS model, CSS model and our method for different quantile p . (a) Performance P , (b) E_{fn} , (c) E_{fp} . The values of quantile p is set from 0.01 to 0.91 (step = 0.1) and the σ is all set with 1.0.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181792.g005>

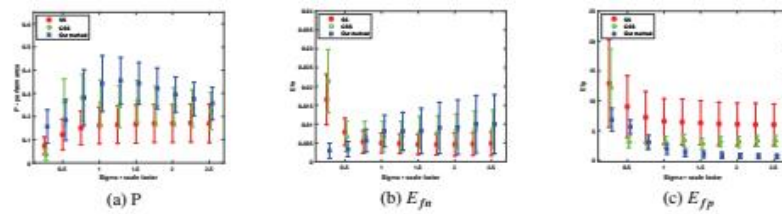


Fig 6. Performance of the SS model, CSS model and our methods for different σ . (a) Performance P , (b) E_{fn} , (c) E_{fp} . The values of σ is set from 0.25 to 2.5 (step = 0.25) and the quantile p is all set with 0.2.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181792.g006>

Pair	SS	My method	Paired Difference				T	df	Sig. (2-tailed)	
			Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
						Lower				Upper
Pair 1	SS	My method	-.17942	.08061	.01274	-.20520	-.15364	-14.078	.000	

(a) SS - Our method

Pair	CSS	My method	Paired Differences				T	df	Sig. (2-tailed)	
			Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
						Lower				Upper
Pair 1	CSS	My method	-.06338	.05925	.00937	-.10233	-.02443	-8.900	.000	

(b) CSS - Our method

Fig 7. The results of paired t-tests. (a) SS model and our methods. (b) CSS model and our method. The values of σ is set with 1.0 and the quantile p is set with 0.2.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181792.g007>

Discussion

Contour is a key feature widely used in pattern recognition and computer vision. However, contour extraction from cluttered scenes is challenging work. To this end, we introduce a simple and efficient context-adaptive surround suppression modal inspired by neural interactions in a primary visual cortex, which combines inhibition and facilitatory effects. Local image features analyzed by a surface estimator is adopted to built adaptively surround model. The main contribution of this work lies in the application of surround suppression and surface feature estimation to contour extraction of the natural scene, which provides piecewise detection operator allows the incorporation of contextual information that improves the performance of algorithm. The proposed method can enhance inhibition of texture region and weaken suppression of contour region. Moreover, a dynamic iteration scheme is proposed in order to avoid manually setting the suppression level parameter, which is different from the traditional multi-scale methods [21]. Experience results have demonstrated the effectiveness of the proposed method in comparison to previous methods.

Despite its advantage, the proposed model still leaves some future research to be done. The contour extraction based on surround suppression mainly takes advantage the low-level visual feature so that it is difficult to distinguish dense contour edge from texture edge. For example, the contour edges of a tree are erased while suppressing the texture edges of grass in the gazelle2 experiment in Fig 3. However, the former belongs to the contour and the latter belongs to the texture according to the ground-true. In our future research, we plan to combine the high-level and low-level visual feature to make the algorithm "analyze" itself. In addition, the iteration numbers of algorithm would be influenced by the parameters of suppression level and suppression strength. When the value of such parameters' granularity is small, the number of iterations would exceed the traditional methods. When the value is large, our algorithm would degenerate into the constant suppression level. How to control adaptively the granularity of suppression level is also on the agenda for the future.

Supporting information

S1 Supporting Information. The granted permission for the Fig 2.
(PNG)

Author Contributions

Conceptualization: Qiang Sang.

Data curation: Hao Chen.

Formal analysis: Qiang Sang.

Funding acquisition: Qiang Sang, Biao Cai.

Methodology: Qiang Sang.

Project administration: Biao Cai.

Validation: Biao Cai, Hao Chen.

Writing – original draft: Qiang Sang.

Writing – review & editing: Biao Cai, Hao Chen.

References

1. Rizzolatti G, Camarda R. (1975) Inhibition of visual responses of single units in the cat visual area of the lateral suprasylvian gyrus by the introduction of a second visual stimulus. *Brain Res.* on 88(2): 357–361. [https://doi.org/10.1016/0006-8953\(75\)90399-6](https://doi.org/10.1016/0006-8953(75)90399-6)
2. Bonneh Y, Sagi D. (1998) Effects of spatial configuration on contrast detection. *Vis. Res.* on 38: 3541–3553. [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(98\)00045-5](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(98)00045-5)
3. Blakemore C, Tobin EA. (1972) Lateral inhibition between orientation detectors in the cat's visual cortex. *Exp. Brain Res.* on 15: 439–440. <https://doi.org/10.1007/BF00234129>
4. Levitt JB, Lund JS. (1997) Contrast dependence of contextual effects in primate visual cortex. *Nature* on 387: 73–76. <https://doi.org/10.1038/387073a0>
5. Hess RF, Field DJ. (1999) Integration of contours: new insights. *Trends. Cognitive Sci* on 3: 480–486.
6. Grossbert S, Mingolla E, Ross WD. (1997) Visual brain and Visual perception: how does the cortex do perceptual grouping? *Trands Neurosci* on 20: 106–117. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(96\)01002-8](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(96)01002-8)
7. Lee TS. (2003) Computation in the early visual cortex. *J. Physiol. Pairs* on 97: 121–139. <https://doi.org/10.1016/j.jphysparis.2003.09.015>
8. Simmers AJ, Bex PJ. (2001) Deficit of visual contour integration in dyslexia. *Invest. Ophthalm. Visual Sci.* on 42: 2737–2742.
9. Grigorescu C, Petkov N, Westenberg MA. (2003) Contour Detection Based on Nonclassical Receptive Field Inhibition. *Image Processing, IEEE Transaction* on 7: 729–739. <https://doi.org/10.1109/TIP.2003.814250>
10. Grigorescu C, Petkov N, Westenberg MA. (2004) Contour and boundary detection improved by surround suppression of texture edges. *Image and Vision Computing* 8: 609–622. <https://doi.org/10.1016/j.imavis.2003.12.004>
11. Papari G, Campisi P, Petkov N, Neri A. (2007) A Biologically Motivated Multiresolution Approach to Contour Detection, *EURASIP Journal on Advances in Signal Processing* on Article ID 71828: 28
12. Jones HE, Grieve KL, Wang W, Sillito AM. (2001) Surround suppression in primate V1. *J. Neurophysiol* on 86: 2011–2028.
13. Li Z. (1998) A neural model of contour integration in the primary visual cortex. *Neural Comput* on 10: 903–940. <https://doi.org/10.1162/089976698300017557>
14. Yen S-C, Finkel LH. (1998) Extraction of perceptually salient contours by striate cortical networks. *Vision Res* on 38: 719–741. [https://doi.org/10.1016/S0042-6989\(97\)00197-1](https://doi.org/10.1016/S0042-6989(97)00197-1)
15. Ursino M, La Cara GE. (2004) A model of contextual interaction and contour detection in primary visual cortex. *Neural Networks* on 17: 719–735. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2004.03.007>
16. Tang Q, Sang N, Zhang T. (2007) Extraction of salient contours from cluttered scenes. *Pattern Recognition* on 40: 3100–3109. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2007.02.009>
17. Tang Q, Sang N, Zhang T. (2007) Contour detection based on contextual influences. *Image and Vision Computing* on 25: 1282–1290. <https://doi.org/10.1016/j.imavis.2006.08.007>
18. Chi Z, Yongjie L, Chaoyi L. (2011) Center-surround interaction with adaptive inhibition: A computational model for contour detection. *NeuroImage* on 55: 49–66. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.11.067>
19. Chi Z, Yongjie L, Kaifu Y, Chaoyi L. (2011) Contour detection based on a non-classical receptive field model with butterfly-shaped inhibition subregions. *Neurocomputing* on 74: 1527–1534. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2010.12.022>
20. Papari G, Petkov N. (2011) An improved model for surround suppression by steerable filters and multi-level inhibition with application to contour detection. *Pattern Recognition* on 44: 1999–2007. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2010.08.013>
21. Papari G, Campisi P, Petkov N, Neri A. (2006) A multiscale approach to contour detection by texture suppression. *SPIE Image processing: algorithm and systems* on 6064: 60640D.1-60640D
22. Hui W, Bo L, Qingsong Z. (2013) Contour detection model with multi-scale integration based on non-classical receptive field. *Neurocomputing* on 103: 247–262. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2012.09.027>
23. Gijbels I, Lambert A, Olu P. (2002) Edge-Preserving Image Denoising and Estimation of Discontinuous Surfaces. *Pattern Anal. Mach. Intell, IEEE Trans.* on 28(7): 1075–1087. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2006.140>
24. Gijbels I, Lambert A, Olu P. (2007) Jump-Preserving Regression and Smoothing using Local Linear Fitting: A Compromise. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* on 2(59): 235–272. <https://doi.org/10.1007/s10463-006-0045-9>

60卷
002
分析、地球科
内层冲层前陷
7-48, 36.
区岩石圈热-流
平衡, 15(3),
探、石油与天
构造与构造
构造构造变形
山系构造式
可克达拉构造
1033-1046.
5块实验地质
与逆冲断层
莫化和北碚盆
地, 47(8),
新构造运动, 中
6分析与构造
10, 6038/3.
6分析学地
地学前沿, 15
特征与 GPS
背景, 成都理
汪海英)

李琼, 何建军, 陈杰, 2017. 地层压力条件下沁水盆地煤岩动静态弹性参数同步超声实验研究. 地球物理学报, 60(7): 2897-2903. doi:10. 6038/cjg20170733.
LI Q, He J J, Chen J. 2017. Simultaneous ultrasonic experiment of dynamic and static elastic parameters of coal under formation pressure conditions in Qinshui Basin. *Chinese J. Geophys.* (in Chinese), 60(7): 2897-2903. doi:10. 6038/cjg20170733.

地层压力条件下沁水盆地煤岩动静态弹性参数同步超声实验研究

李琼¹, 何建军², 陈杰¹

¹ 成都理工大学地球物理学院, 成都 610559

² 成都理工大学信息科学与技术学院, 成都 610559

摘要 静态弹性参数对储层压裂改造、应力场及裂缝预测具有重要意义,开展地层压力条件下煤岩动、静态弹性参数实验研究,获得动、静态弹性参数之间的关系,为利用动态弹性参数预测静态弹性参数提供了岩石物理依据。本次研究应用 MTS 岩石物理参数测试系统完成沁水盆地和顺地区的煤岩样在地层压力条件下的动静态弹性参数同步测试。结果表明:动态杨氏模量随压力的增加而增加;而动态泊松比随压力的变化较为复杂;动、静态杨氏模量之间呈线性关系,且动态杨氏模量大于静态杨氏模量;动、静态泊松比之间的相关性较差,大部分煤样的动态泊松比小于静态泊松比。获得的这些关系为动静态弹性参数转换提供了基础,进而为利用地震资料进行弹性参数预测,获得岩石力学性能参数提供了一种途径。

关键词 沁水盆地;煤岩;杨氏模量;泊松比;地层压力条件

doi:10. 6038/cjg20170733

中图分类号 P512

收稿日期 2016-09-06, 2017-04-18 收修定稿

Simultaneous ultrasonic experiment of dynamic and static elastic parameters of coal under formation pressure conditions in Qinshui Basin

LI Qiong¹, HE Jian-Jun², CHEN Jie¹

¹ College of Geophysics, Chengdu University of Technology, Chengdu 610559, China

² College of Information Science & Technology, Chengdu University of Technology, Chengdu 610559, China

Abstract The static elastic parameters play a very important role in reservoir fracturing, and prediction of fracture and stress field. In order to obtain the relationship between dynamic and static elastic parameters, the dynamic and elastic parameters were tested under formation pressure conditions, which supply rock physics basis for transforming dynamic parameters into static parameters. Using MTS (a rock mechanics test system) we measure simultaneously the dynamic and static elastic parameters of coal samples in HS region of Qinshui Basin under formation pressure conditions in this study. Experimental results show that: dynamic Young's modulus increases with pressure, while dynamic Poisson's ratio varies relatively complicated with pressure; dynamic and static Young's modulus show a good liner relation, and dynamic Young's modulus is higher than static Young's modulus; dynamic and static Poisson's ratio have poor correlation, and dynamic Poisson's ratio is lower than static Poisson's ratio for most coal samples. These

基金项目 国家自然科学基金(41274129)资助。

第一作者简介 李琼,女,教授(博士),从事地震岩石物理与复杂储层地震预测方法研究, E-mail: liqiong@cdut.edu.cn

CONTENTS 目录

新时期高职院校爱国主义教育存在问题及其对策	陆志伟等	83
吸取传统文化精华 涵养高职生核心价值观	张巍峰	85
高职院校大学生成长评价初探	陈旭雯	87
高职院校开展生态德育的依据及实现路径	关勇	90
继续教育		
卓越信息技术教师校内培养模式探究	马慧	93
职业教育教师企业实践主体开放模式探究	亢利平	95
高校创新型教师及其人文素养的培养	周敦敏	98
教师专业化发展模式下的反思型教师培养路径探析	叶良	100
调查研究		
高职文科社会服务类专业生产性实训真实效果及影响因素实证分析	肖传亮等	103
中国留加研究生英语学习调查与启示	赵彩虹	106
大学生思想教育中对“中国梦”认知的调查与思考	白小斌	109
高职院校大学生社会公平观研究	李春艳	111
域外扫描		
功能转换与个人发展:德国工业革命背景下职业教育的一项考察	刘靖等	114
从德国职业教育与青少年科技教育的有机互动中得到启示	王艳丽	117

中国成人教育杂志理事会

理事长	葛道凯 左敏
常务副理事长	刘建同 徐曙光 谢国东
副理事长	(按姓氏笔画为序)
	王义银 王天虎 元乐秋 元殿强 尹增德 艾修俊 江世成 冯新广 刘君涛
	孙波 孙振良 邢晓晖 李辉 张妙华 武军会 周金虎 郑义寅 胡莉彬
	赵彦彬 赵炳新 段东印 贾巍 徐训芳 商立君 董效臣 熬然
常务理事	(按姓氏笔画为序)
	马宏建 王会斌 王成云 王林 王勇 生佳根 邓毅 叶安璐 刘居安
	闫远东 汪永智 汤庆磊 杜建雄 何云 张国安 张国海 李义良 李昌武
	陈龙根 陈宏志 林翔 孟繁宗 段建 欧阳天 杨怀祥 赵奎皓 梁成文
	曹江陵 曹健 韩冬 董庆宁
理事	(按姓氏笔画为序)
	王洪新 王建设 王承宽 许四杰 孙志斌 宋德清 吴文远 张志伟 张敏
	武跃民 贾宝华 潘泽谷 顾景庚 樊继轩

目录 CONTENTS

教学论

- | | | |
|---------------------------|------|-----|
| 泛在学习环境下成人教育网络课程资源的开发与共享 | 孙姚同 | 120 |
| 微课的内涵及发展前景辨析 | 黄振宜 | 124 |
| 应用认知诊断技术提高大规模考试内容效度的探索与实践 | 姜月香等 | 127 |
| “双轨、双控”模式创新高校课程体系改革 | 刘志健等 | 130 |
| 当代大学生文学“悦读”的艺术 | 罗怡等 | 133 |
| 民办本科院校“五位一体”实践教学体系建设探索 | 杨在华等 | 135 |
| 高职教学改革现状、思考及建议 | 蔡卫 | 138 |

专业教学研究

- | | | |
|-------------------------|-----|-----|
| 我国新常态经济下的外语教育:困境与对策 | 卢加伟 | 140 |
| 依托项目的大学英语教学模式探索 | 王鹏等 | 144 |
| 论加强大学生心理健康教育 | 郭彦霞 | 147 |
| “四位一体”教学模式在心理护理教学改革中的运用 | 党莉 | 149 |
| 财务管理教学中的上市公司股利政策问题分析 | 凌芳芳 | 151 |

农村职成教

- | | | |
|---|-----|-----|
| 新生代农民工培训中翻转课堂教学模式构建
——基于西安市新生代农民工职业特点的分析 | 郭敏 | 153 |
| “三农”问题与农村成人教育发展战略选择 | 贺东建 | 156 |

简报

- | | | |
|---------------------------|----|-----|
| 深化国家题库服务功能 助力职业培训与“双证书”制度 | 杨勇 | 159 |
|---------------------------|----|-----|

指 导	中华人民共和国教育部 职业教育与成人教育司	国内发行	全国各地邮政局
主 办	中国成人教育协会 山东省教育厅 山东成人教育协会		邮发代号 24-96
编 辑	中国成人教育编辑部	国外发行	中国国际图书贸易 总公司(北京 399 信箱)
出 版	中国成人教育杂志社	中国标准刊号	ISSN 1004-6577 CN 37-1214/G4
网 址	http://www.zgcrjy.com	广告许可证	鲁工商广字 01106 号
地 址	济南市青年东路 1 号	定 价	12.50 元
邮 编	250011		
电 话	(0531) 82620118		
印 刷	济南百思特印业有限公司		

论高校校园制度文化的功能性及建设路径

○赵羽明 蔡彪

【摘要】 校园制度文化作为校园文化的一部分,是其他文化建设发挥作用的保障与基础,起着规范、激励和有效配置教育资源的功能。目前高校校园制度文化建设中依然存在着一一些问题,本文就校园制度文化的重要性及功能、校园制度文化建设中存在的问题及如何建设校园制度文化提出了一些看法,以期对高校制度文化建设有一定的启示作用。

【关键词】 大学校园;制度文化;功能性;建设路径

【作者简介】 赵羽明(1992-),女,成都理工大学信息科学与技术学院学生,研究方向:数字媒体技术及应用;蔡彪(1973-),男,博士,成都理工大学数字媒体技术系副教授,研究方向:计算机应用技术教学。(四川成都 610059)

校园文化建设包括物质文化建设、精神文化建设、制度文化建设和行为文化建设。校园制度文化是校园文化建设中的有机组成部分,是整个文化系统的基础和保障。高等教育要想顺利实施并保证质量,必须注重制度安排及文化建设。在高等教育中制度文化发挥着不可替代的作用。

一、高校校园制度文化的功能

(一)制度文化具有保障高等教育质量的功能

首先,高校制度文化保障了师生的安全。各高校都有针对所有成员的安全规则,这些规则有效约束了成员不正当行为,通过约束,规范了师生选择,保障了生活、工作和教育的安全性。其次,制度文化引导教育实施者和接受者知晓在群体活动中的权利与义务,在工作和学习中有效避免了盲目性和随意性,按照章程做事,有效提高了工作和学习效率,减少了资源浪费。再次,好的制度文化可以引导高校管理者的工作有序进行,防止他们工作越权,防止权力寻租行为的产生。最后,有效的规则制度对学生产生精神上的约束熏陶,使他们明白自由是建立在规则基础上的,松懈散漫不是真正的自由,在制度的框架内实现最好的自我才是应该追求的目标。

(二)制度文化具有合理配置教育资源的功能

高等教育资源配置是教育经济学研究的范畴,凡是经济学问题都必然会涉及到稀缺与效率问题。大学教育也是一种稀缺资源,因为这种资源在任何国家,都不是完全对每个公民彻底开放的,公民需要进行必要的基础教育,通过一定的考核方式,达标之后才取得接受高等教育的权利。既然是稀缺资源,就一定要考虑资源的使用效率。科斯的产权理论表明,交易成本大于零的情况下,不同的权利界定将导致不同的资源配置效率。故而制度文化对资源配置起着决定性作用:

1.政府和高校通过加大投资力度增加教育资源的供给,完善教学设施,提供教学技术手段,增加学生在高校中的各种选择资源,给学生提供更大的发展空间。

2.制度促进学生进行理性的个人行为选择,依据产权理论确立行为个体的权利和资源范围,提升学生的专业能力和主动性。在制度文化影响下,高校管理者、教师和学生等建立多元利益共享的制衡机制和教育发展模式,以制度文化的创新为契机,有效合理分配教育资源。

(三)制度文化具有激励学生积极向上的功能

制度文化不仅对高等教育的有序进行提供保障作用,同时制度也是激励学生积极向上的动力。

1.帮助学生树立远大理想和发展目标。高校教育实施中,总是有一定的制度对学生的自我发展目标指明方向,并要求学生在一定期限内实现这些目标。学生在这样的机制下,明确了自己的任务,在完成任务的过程中不断积累能量,进行一个又一个目标的实现和成长,有效帮助学生确立人生目标和远大理想。

2.校园文化感染学生积极向上。在校园制度文化氛围下,学生会受到同学和老师的激励及启发,会发现自己与他人的差距,逐渐产生追赶带的信念和决心。

3.高校中人才济济,成功的案例都会对学生形成激励,激发他们努力成功的进取心和决心。

4.人文关怀启发学生提升自己。高校是个大集体,每个学生都是这个大家庭的成员,因此他们也会经常受到来自于学校和同学的关怀和友爱,这些都会不断影响学生成为愿意付出和帮助他人的人,从而不断提升他们的精神境界,成为更优秀的人。

5.高等教育制度文化的示范效应。高校教育中会看一些启发性的、象征性的和具体案例提升学生各方

面的能力,激发他们对自己提出更高的要求。

二、高校校园制度文化建设路径

高校制度文化建设的目的是提升教育质量,一切以学生需求为基点,在制度文化建设中,主要突出“以人为本”和“人文精神”的理念。制度文化建设应以学生为本,充分调动全校所有学生的积极性和创造力,充分合理利用全校所有教学及技术资源,全面为学生服务,充分挖掘校园文化内涵,为学生健康成长和人格健全提供软硬件环境。

(一)教育制度的原则性与人性化并举

教育制度必须有原则和刚性,才能发挥应有作用,产生对师生的约束与管理,但同时教育制度必须人性化,应符合人的发展需求和教育规律。一是建立以人为本教育制度。教学实施的对象是有思想的人,因此任何制度和方法的建立必须以此为依据。制度建立的前提是人文价值取向,各项教育活动的展开都要体现人文色彩,即把具体的教育活动和学生良好的体验结合起来。只有这样学生才会有被尊重的感觉,进而增强他们的自尊和自爱,发挥教育对人终极关怀的功能。二是实行动态教学管理。高等教育管理要建立动态机制,分阶段、分层次对学生提出不同要求,即便同一项教学活动,在学生成长的不同阶段也要有新区别,以符合学生的成长规律。三是制度文化要注重学生精神修养的提升。教育制度的制定要充分考虑学生精神需求和心灵滋养,在整个教育过程和校园制度文化的建设中,突出价值取向和精神认知的重要性,充分发挥制度文化的功能作用,培养他们成为热爱思考、积极向上和精神独立的新时代大学生。

(二)教育制度由约束性向自律性升华

首先,制度约束力要有效。制度文化建设要符合高校实际情况,维护所有成员的权利,加强制度的公平性和公正性,增强透明度。同时也要符合人性发展,符合教育发展规律,符合时代特色,符合社会对教育的需求,只有被认可且体现公正性,制度约束力才有效。其次,打造制度文化的感召力。感召的力量是无限的,决定了学生在高校校园文化感染下发展的方向与成长的速度,学生只有受到了文化的感召和熏陶,思想和价值观念才能发生变化,意识才会觉醒。再次,制度文化影响力要渗透到教育的全过程。只有达到“润物细无声”的状态,制度文化才能彰显其强劲的力量。学生在这样的环境中感受校园文化的魅力,思想和行为慢慢会发生潜移默化的变化。最后,外在向内省的升华。校园制度文化的终极任务是通过制度约束力和文化感染力,让学生的行为和思想由他律转向自律,培养学生的自我控制能力和约束力。把外在的制度形态转化为自觉行为准则,并且成为一种行为习惯而自发执行与维护。

(三)教育制度激励效果与教育目标相一致

激励机制作为一种不可替代的制度文化存在于

高校校园,对高校教育质量的提升发挥了极大的作用。首先,激励作为高校的一种制度文化,带有很强的艺术性,对于制定激励制度的管理者来说,具有相当的挑战。著名的马斯洛多层次需求理论告诉我们,人的需求从低到高,从生理安全需求到精神境界的升华共五个层次和阶段。该理论运用到激励制度中,可表现为激励的物质方式与精神方式,同时还有一种成功带来的自我激励,学校在制定这些制度时,要充分考虑不同活动、不同学生对激励的反应与之带来的效果。效果的追求应与目标的制定一致,这就要求管理者的宏观思维能力和以学生为本的服务意识。其次,激励制度的建立与贯彻实施需要公平、公正的评价模式。只有学生感觉到评价体系的公平合理,才能产生对制度的依赖和内心的安全感。同时,激励机制的良好运转离不开机制的创新,创新是制度文化完善的保障和生命力,优秀的激励制度是高校发展不竭的源泉。

(四)制度文化辐射的广度与深度相结合

在学校教育过程中,制度文化建设需与教育目标相结合,高校的教学工作应与制度文化的目标相一致。首先,充分考虑制度文化辐射的广度。高校需要有一批政治家素质高、热爱教育事业、有高度责任感的教师队伍。这是制度文化实现必须依赖的资源之一,也是高校教育顺利运行的人力保障,充分发挥教师的引领作用,实行导师制,安排每个教师负责指导几个学生,从思想、学习、生活和发展上给予关注与关怀,让每个学生体验到高校的文化理念,使他们成为在原有基础上更优秀的人才。其次,充分考虑制度文化辐射的深度。高校教育要不断创新育人手段,充分强调以人为本的理念,一切从学生需求出发,尊重学生个体发展,在教育中体现教育对于精神、智力和能力的培养功能,把校园制度文化与教学改革、教育目标有机结合,推动高校健康发展,从不同角度实现教育本质的意义及任务。

高校制度文化的建设不仅是高校校园文化建设的核心组成部分,也是高校教育质量的保障与根本。良好的制度文化是全校师生发展的有力支撑与动力,是高校教育的方向与指引。高校应积极建设制度文化,创新务实,以学生为本,充分发挥制度文化在高校教育中的积极作用。

参考文献:

- [1]丁琳.任务驱动,办高校和出版社制度文化建设探究[J].教育研究,2012,(5).
- [2]姜丽.以文化自觉自信提升高校思想政治教育的[J].前沿,2012,(9).
- [3]曹敏玉.三峡大学制度文化创新模式构建研究[J].三峡大学学报,2009,(2).

责任编辑:王峰

中国成人教育协会2015年工作会议在京召开



中国成人教育协会会长郑树山讲话



教育部职业教育与成人教育司副司长刘建同讲话



中国成人教育协会常务副会长刘志鹏讲话



中国成人教育协会常务副会长张昭文讲话



中国成人教育协会常务副会长谢国东讲话



为全面贯彻落实党的十八大和十八届二中、三中全会精神和习近平总书记系列重要讲话精神，贯彻落实《教育部2015年工作要点》，总结交流中国成协2014年的工作情况，部署安排2015年的工作任务，统一思想认识，推动成协工作按照“四个全面”的战略布局，在适应经济发展新常态、深化教育综合改革的新形势下开拓进取，不断取得新的成绩。4月13日，中国成人教育协会2015年工作会议在北京召开。

中国成协常务理事、各省(区、市)和计划单列市成协会长、秘书长，各分支机构、各行业协、会、会、会长，共150多人出席会议。中国成协会长郑树山，教育部职业教育与成人教育司副司长刘建同出席会议并讲话。

ISSN 1004-6577



6 771204 657091

国内统一刊号: CN37-1214/G4
邮发代号: 24-96

中华人民共和国教育部主管
全国中文核心期刊

2015

中国成人教育

CHINA ADULT EDUCATION

10

【半月刊】

- ◎ 建设中国成人教育学专业研究生培养新常态
- ◎ 社区教育工作者继续教育培训制度构建
- ◎ 泛在学习环境下成人教育网络课程资源的开发与共享
- ◎ 新生代农民工培训中翻转课堂教学模式构建

中华人民共和国教育部主管

中国成人教育

CHINA ADULT EDUCATION

2015年5月30日出版·半月刊·2015/10·总第371期

特稿		
中国成人教育协会2015年工作要点		5
适应经济发展新常态 开创成协工作新局面	郑树山	7
学科建设		
建设中国成人教育专业研究生培养新常态 ——中国成人教育协会首届学术论坛暨“第七届全国成人教育专业 研究生培养工作交流研讨会”会议评述	曾青云等	12
理论纵横		
社区教育工作者继续教育培训制度构建	温锡娟等	17
网络环境下成人教育传播模式的演进	陈明欣	21
基于人本主义的高等教育价值选择	张磊	24
成人教育导向改革探析	秦孟书	26
管理探索		
大学学术委员会制度建构策略研究	贺永平	29
目标管理在高校教师管理中的应用研究	高玮玮	32
信息化时代的教育管理与信息化教育管理	张妍	35
高职院校学生管理队伍专业化研究	刘茂玲等	38

社长 主编 元殿强
副社长 孟翔君
十龙斌
副主编 徐明祥
总编室主任 陈明欣
编辑部主任 耿成义
办公室主任 方钢山

责任编辑 (按姓氏笔画为序)
方钢山 王宝泉
王松田 王峰
冯琳 陈明欣
耿成义 徐明祥
黄静 鞠锡田
美术编辑 曹守敏

目录 CONTENTS

“非正式组织”及其对大学生管理教育的影响	高伟	41
民办本科高校提高应用型人才培养质量研究	郝政宏	43
大学生参与高校管理问题分析及应对策略	凌福林等	46
■ 省地巡礼		
江苏省四位一体高教集团框架下校企合作实践与探索	蔡丽芬	48
■ 工作研究		
基于国际安全社区平台的大学生心理危机干预刍议	朱亚敏	51
基于问题意识诉求下的创新人才培养探索	马健	54
信息时代背景下的大学生创业困境及应对策略分析	庄新豪	57
现代学徒制与学校职业教育对比研究	唐洪鹏	60
勤工助学大学生权益保障问题研究	张波	63
风险社会理论视阈下的本科人才培养适应性研究	张婧	66
河北省贫困大学生创业扶持政策研究	谷世海等	68
红色影视融入大学生思想政治教育的优化路径	傅以君等	71
基于心理形成机制的大学生创业动机影响因素分析	左世元	73
论高校校园制度文化的功能性及建设路径	赵琪明等	75
■ 高职探析		
高职教师职业伦理的角色困境与消解	桑宁霞等	77
基于拉斯韦尔“五W”模式的高职院校招生宣传有效性探索	吴颖哲等	80

中国成人教育杂志指导委员会

顾问 鲁昕 王明达 黄尧

主任 朱新均

常务副主任 葛道凯 左敏

副主任 刘建司 谢国东 周社珍 徐耀光

委员 (按姓氏笔画为序)

王宏 石伟平 包华影 邢顺峰 张庆生 张志坤 张昭文 张鲤鲤

张忠信 李国斌 尚志平 罗大宪 高自龙 郭杨 郭秀峰 黄正明

叶忠海 潘士君



ISSN 1000-3428
CN 31-1289/TP
CODEN JISGEV

计算机工程

Computer Engineering

www.ecice06.com

第42卷 - 第9期 - 2016年9月15日

Vol.42 No.9 15 September 2016

2016 9

■ 北大中文核心期刊 ■ 中科院CSCD核心期刊 ■ 中国科技核心期刊 ■ RCCSE中国核心学术期刊 ■ 工业和信息化部精品期刊



华东计算技术研究所 主办
上海市计算机学会

·人工智能及识别技术·

- 针对单样本人脸的三维部分人脸识别 冯思宇,雷印杰,周基志(144)
- 基于一阶滤波的时间序列分段线性表示方法 林 意,王智博(151)
- 基于 HTS 的冲突 Deep Web 数据多真值发现算法 王继奎,李少波(158)
- 基于动态模式搜索的差分进化算法 代瑞瑞,冯永杰,蔡玉龙,等(163)
- 汉语表述识别与迭代消解 黄学华,孔 芳,周国栋(168)
- 基于快速持续对比微度的卷积受限玻尔兹曼机 张 娟,蒋 芸,初学伟,等(174)
- 基于类别模板挖掘的百科相关实体构建 覃华岭,胡忠顺,阳德育,等(180)
- 融合要素及主题的汉越双语新闻话题分析 夏 青,严 馨,余正涛,等(186)
- 基于模糊命题逻辑 FUCOM 的综合评判及其应用 陈 成,潘正华,吕永唐(192)
- 复杂网络中基于二角环引子的社区检测 蔡 彪,唐先国,陈 强,等(197)
- 基于主题扩展的领域问题分类方法 张 青,吕 钊(202)
- 基于 Gaber 小波变换与 K-L 高斯黎曼流形判别的人脸识别 黄 森,王莉莎,张雨朝(208)

·图形图像处理·

- 基于 Codebook 的运动补偿内插方法 田培培,郭 丹(214)
- 基于深度特征与 LBP 纹理融合的视觉跟踪 胡 月,周兴社,曹颖君,等(220)
- 基于稀疏加权模型的局部判别跟踪 吴丹丹,孙 怡(226)
- 极化 SAR 图像去相关目标检测改进算法 李艳萍,王雪梅(235)
- 结合中值滤波与稀疏表示的混合去噪算法 张建明,李 涛,李旭东,等(240)
- 主体对象可控的渐进式色彩传递 许文娟,陈翔制(246)
- 鱼眼镜头自标定和畸变校正的实现 郑 亮,陶 乾(252)
- 基于稀疏表示的视觉连续目标跟踪算法 侯既思,李伟光(257)
- 基于局部均值的绝缘子图像分割算法设计 徐俊良,曹 建,杨凯斌(262)
- 基于碎片表征的尺度自适应运动目标跟踪 朱雨莲,赵春阳,公卫江(268)

·开发研究与工程应用·

- 基于仿生机理的头眼协调系统 李树平,程 军,李佩宇(273)
- 数字化地震信号压缩方法研究 李 寅,王立夫,孙 怡(279)
- 基于 LDA 模型的网络党建信息推送策略 杨 帆,何 斌,熊增红,等(286)
- 基于鲁棒主成分分析的音乐信号降噪 刘 迪,关 欣,李 雷,等(292)
- 基于耦合约束的飞机维修作业调度优化研究 杨少华,王 璞,刘 刚(297)
- 基于多车型多约束的动态车辆调度算法研究 王阳明,赵 利(305)
- 网络故障管理中基于邻域粗集集的规划自动生成 洪国栋,冯卫东(310)
- 一种基于智能手机的数据通信方法设计与应用 甄 蔚,王欧阳,魏 剑,等(315)

复杂网络中基于三角环吸引子的社区检测

蔡彪¹, 庾先国^{2,3}, 桑强¹, 杨开学¹, 柳丽召¹

(1. 成都理工大学 信息科学与技术学院, 成都 610059;

2. 地质灾害防治与地质环境保护国家重点实验室, 成都 610059; 3. 西南科技大学, 四川 绵阳 621010)

摘要: 针对复杂网络社区检测过程复杂, 时间复杂度高的问题, 根据节点间三角环数量关系, 设计一种基于三角环吸引子的社区检测算法。从任意一个节点开始, 将一个节点的三角环吸引子中的最大节点划分到同一个社区中, 直到所有节点均被访问, 将整个网络划分为多个社区。通过确定一个社区数量的门限阈值, 将划分社区进行优化直至社区个数为确定的门限阈值个数。实验结果表明, 该算法的时间复杂度低, 能较好地划分出真实网络和 benchmark 网络的社区结构。

关键词: 复杂网络; 社区检测; 社区优化; 三角环; 门限阈值

中图分类号: 蔡彪, 庾先国, 桑强, 等. 复杂网络中基于三角环吸引子的社区检测[J]. 计算机工程, 2016, 42(9): 197-201.

英文引用格式: Cai Biao, Tu Xianguo, Sang Qiang, et al. Community Detection in Complex Network Based on Triangle Clique Attractors[J]. Computer Engineering, 2016, 42(9): 197-201.

Community Detection in Complex Network Based on Triangle Clique Attractors

CAI Biao¹, TUO Xianguo^{2,3}, SANG Qiang¹, YANG Kaixue¹, LIU Lizhao¹

(1. College of Information Science and Technology, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China;

2. State Key Laboratory of Geohazard Prevention Geoenvironment Protection, Chengdu 610059, China;

3. Southwest University of Science and Technology, Mianyang, Sichuan 621010, China)

Abstract: Aiming at the problem that complex network community detection process is complex and time complexity is high according to the numerical relationship of triangle clique between nodes, a community detection algorithm is proposed based on triangle clique attractors. This algorithm can start on an arbitrary node. The maximum node of a triangle clique attractor of a node is divided into the same community, till all nodes in the network are visited, and the network is divided into several communities. By determining the threshold of a number of communities, all these communities will be optimized until the number of the communities reaches the threshold. Experimental results show that the time complexity of the proposed algorithm is low, and the community structure of the real network and benchmark network can be classified well.

Keywords: complex network; community detection; community optimization; triangle clique; threshold

DOI: 10.3969/j.issn.1000-3428.2016.09.035

1 概述

社区检测算法认为连接社区的边的介数应大于社区内的边的介数, 并将边的介数定义为网络中经过该边任意 2 点间最短路径的条数^[1]。在大规模社会复杂网络中, 研究复杂社区检测有助于理解和发现网络中的隐藏规律, 对指导实际生产和生活具有重

要的理论意义和较高的实用价值。

文献[2]针对社区检测算法速度慢的不足, 提出一种采用蒙特卡洛方法估算出部分边的近似边介数的社区检测算法。显然, 这种方法是牺牲聚类精度为代价来提高计算速度。基于社区检测算法边介数计算开销过大, 文献[3]提出了用边聚类系数(短回路数)代替边的介数, 当然删除的则应该是边聚类

基金项目: 教育部装备制造重点实验室开放基金资助项目(13zxz01); 2015 年成都理工大学数字媒体资源管理科研创新团队计划基金资助项目(109121y0201510)。

作者简介: 蔡彪(1973-), 男, 副教授, 博士, CCF 会员, 研究方向为人工智能、社交媒体挖掘; 庾先国(通讯作者), 教授, 博士后。

作者简介: 桑强, 讲师, 博士; 杨开学, 硕士研究生; 柳丽召, 助教, 硕士。

收稿日期: 2015-11-17 修回日期: 2016-01-04 E-mail: iag@cdut.edu.cn

系数少的边从而形成社区。文献[4]提出了一个用于刻画网络社区结构优劣的量化标准,被称之为模块化函数 Q ,社区结构发现就转化成了优化问题,同时函数 Q 给出了社区结构的清晰定义,时间复杂性低,在实际应用中获得很大成功。文献[5]提出了著名的标签传播算法(Label Propagation Algorithm, LPA),LPA算法只需极少的迭代次数即可收敛。文献[6]对LPA算法的优势和限制进行了分析并对之进行了改进,发现一种快速有效算法,并通过对目标函数进行修正,设计了一个带约束的标签传播算法LPAm,这个修正的目标函数正好是模块化函数 Q ,改进后的算法就成了优化的模块化函数。文献[7]提出了一种基于离散粒子群优化的社区结构挖掘算法,能在不需要事先指定社区个数的前提下自动判断网络的最佳社区个数。

在社区检测中,社区内节点间的连接密度大于社区间的连接度^[4],在社区内部的高密度连接区域中,能形成较大的边占比,即图中边与点的比值,将任意3个节点能形成最紧密关系的最大边占比定义为三角环连接。因此,本文在社区检测研究的基础上,设计一种基于三角环吸引力(Triangle Clique Cohesion, TCC)的社区检测算法,通过计算三角环数量进行社区检测,并结合给定社区门限值对社区予以优化。

2 三角环社区检测算法

2.1 三角环吸引力

吸引力用于描述复杂网络中节点对处于相同社区邻居的吸附能力。本文把一个节点吸引其某个邻居节点三角环吸引力定义为该节点的所有三角环经过该邻居节点的次数,即:该节点既是前向三角环的起点,也是该环的终点。节点 i 对节点 j 的三角环吸引力计算如下:

$$c_{i,j} = \sum c(i)_{j,i}^2 \quad (1)$$

其中, $c(i)_{j,i}^2$ 为从 j 出发,向前两跳过节点 i ,又回到节点 j ,并且:

$$c_{i,i} = \begin{cases} 1 & j \in \Delta \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad (2)$$

图1是一个计算三角环吸引力的实例网络。



图1 实例网络

对每个节点计算完成它对所有邻居节点的三角环吸引力后,选择吸引力最大的邻居节点与该节点构成一个社区。节点1的三角环吸引力计算如表1所示。

表1 实例网络中节点1的三角环吸引力计算

邻居节点	$c_{i,j}$	路径
2	$c_{1,2} = 2$	1-2-3-1(1-3-2-1) 1-2-4-1(1-4-2-1)
3	$c_{1,3} = 2$	1-2-3-1(1-3-2-1) 1-3-4-1(1-4-3-1)

2.2 社区检测

根据三角环吸引力的定义,吸引力越大的节点越能够与该节点处于同一个社区。因此,在整个复杂网络的社区检测过程中,首先根据式(1)计算每个节点相对于其邻居节点的吸引力,构成一个吸引力矩阵,是节点 i 对节点 j 的吸引力,然后按照以下步骤进行社区团检测:

第1步 检测网络中每个节点的影响力因子。

第2步 选择影响因子最大的节点开始,根据吸引力矩阵,选择吸引力最大的节点进行合并,成为一个社区,如果有多个节点具有相同的最大吸引力,则这些邻居节点均与源节点处于同一社区。

第3步 在该社区中按降序规则选择影响因子大的节点,由第2步方法进行社区检测,直至出现吸引力为0的节点。

第4步 在剩余节点中,重复第2步,直至所有节点都被访问。

2.3 社区优化

当所有节点被访问以后,整个网络会因为存在叶子节点等原因被分割成许多尺寸不同的社区。因此,需要对该分割的结果进行进一步优化,形成有意义的社区。有2类社区需要被优化:叶子节点和微社区。叶子节点是没有其余2个节点能与之形成三角环的节点,这类节点根据文献[8]的建议归入对该节点具有最大依附力的社区,依附力 α 定义如下:

$$\alpha = \frac{d}{D} \quad (3)$$

其中, D 是依附社区的内部度的总和; d 是该节点与该社区的连接度。

微社区是指该社区节点有较多边连接到其他社区但不能通过TCC方式被其他社区纳入从而形成的独立社区。为了处理这类微社区,本文定义一个门限参数 θ 作为决定社区是否合并优化的决策参数。令TCC过程产生的有意义社区大小为 S_{tcc} ,根据TCC的定义有 $S_{tcc} > 3$,因此,微社区的大小 $S_i \leq 3$,在大规模网络中,由TCC产生社区数要远大于微社区数, θ 的计算方法定义如下:

$$\theta = \frac{N}{|c|} \quad (4)$$

其中, N 为整个网络的节点数; c 为TCC过程产生的社区数。如果一个社区的节点数少于 θ ,则认为该社区需要被优化。在优化过程中,首先将社区按照节

点数目进行降序排列。对需要进行优化的社区, 从队面尾部开始优化, 直至第一个需要优化的社区。优化顺序按照文献[8]所示的最大内外度比方法进行。

2.4 复杂性分析

如上文所述, TCC 社区检测算法的计算复杂度主要由三角环发现与社区优化构成。在三角环发现过程中, 需要执行 2 步前向查找过程, 用 $\langle k \rangle$ 来表示整个网络的节点的平均度, 则一次三角环发现的时间复杂度为 $O(\langle k \rangle^2)$, 因为需要对网络中的每个节点进行计算, 所以三角环的发现时间复杂度为 $O(n \langle k \rangle^2)$, n 为网络节点数。社区优化的时间复杂度由 2 个部分构成: 优化社区数 (叶子节点和微社区) 和微社区的度搜索。令社区数为 n' , 由式(2)可知, $n' \ll n$, 节点的平均度为 $\langle k \rangle$, 因此, 社区优化的时间复杂度为 $O(n' \langle k \rangle^2)$, 且 $O(n' \langle k \rangle^2) + O(n \langle k \rangle^2)$, 即算法复杂度为 $O(n \langle k \rangle^2)$ 。典型的社区检测划分算法时间复杂度为 $O(n^3)$, 典型的模块划分算法的算法复杂度为 $O(n^2)$, 由于 $k \ll n$, 因此本文算法的时间复杂度较低。

3 实验分析

为了评估本文算法的性能, 选择了 4 个常用的真实

网络: football team 网络^[9], karate club 网络^[10], political book 网络^[11], dolphin association 网络^[12] 和用计算机产生的网络作为实验网络。比较对象包括 R 算法^[13], M 算法^[14], CORPA 算法^[15], OSLOM 算法^[16], GCE 算法^[17], LMD-M 算法^[18] 和 PCB 算法^[19]。比较算法为常用 precision, recall 和 F-score 测量的 3 种方法。precision 为所有检测正确点与网络节点的比值, recall 为社区的平均正确率, F-score 方法为这 2 种方法的结合。这 3 种方法的计算方式如下:

$$\text{precision} = \frac{\sum c_i}{N} \quad (5)$$

$$\text{recall} = \frac{\sum r_i}{|C|} \quad (6)$$

$$F\text{-score} = \frac{2 \times \text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \quad (7)$$

3.1 真实网络中的检测实验

第一个真实测试网络是足球队网络, 共计 115 支球队分成 12 个小组, 组内比赛比组间比赛更加频繁。图 2 所示结果显示能够正确检测 12 个小组中的 11 个小组, 并且 9 个小组检测结果完全正确, 包含 37 节点, 43 节点, 83 节点, 87 节点和 91 节点的小组被完全划分到其他小组, 如图 2(a) 所示。

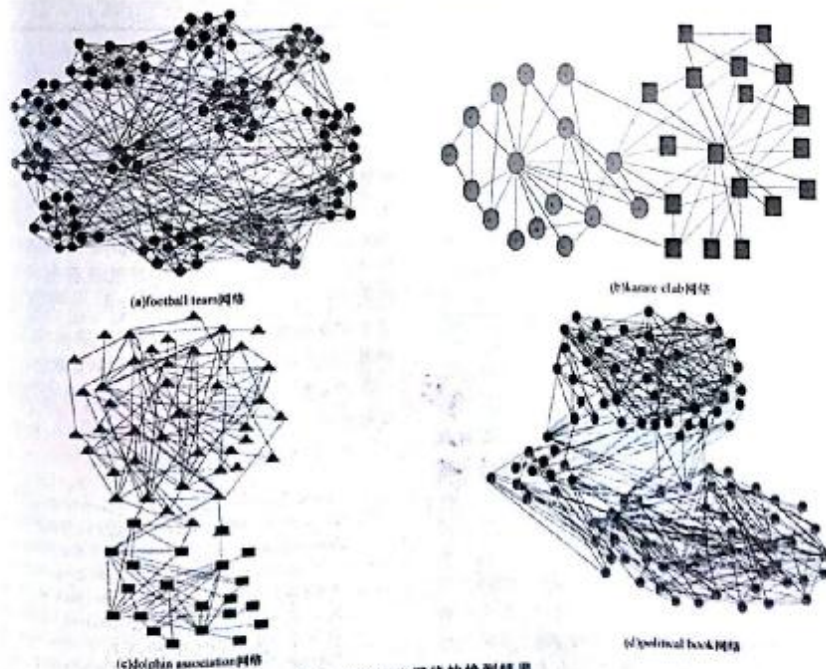


图 2 4 个真实网络的检测结果

第2个真实测试网络是用于检测社区检测一个经典网络:Zachary's karate 俱乐部网络。共计34个节点,因教练和管理人员产生矛盾而导致的俱乐部分裂现象。在该经典网络的社区检测中,本文算法能够准确检测所有节点,并得到正确结果,如图2(b)所示。第3个测试网络是海豚测试网络,有62只海豚分裂为2个群组,本文算法的检测结果显示,错误检测了一个节点,如图2(c)所示。第4个真实网络是 politics book 网络,在该网络中,分为2个大的社区和1个小的社区,本文在检测过程中成功检测出2个社区,但是把小社区并入了2个大的社区,如图2(d)所示。由图2(a)和图2(d)可以看出,如果在网络中组间存在较大的三角环值或组间连接数量远大于组内连接数量的情况下,则本文算法具有局限性。

本文 TCC 算法与其他对比算法在4个真实网络的性能比较如表2所示。

表2 4个真实网络的结果比较

网络	参数	M算法	R算法	LMD-M 算法	LMD-R 算法	TCC 算法
kara club	recall	0.275 7	0.560 7	0.854 2	0.655 6	1.000 0
	precision	0.969 6	0.908 8	1.000 0	0.922 7	1.000 0
	F-score	0.400 6	0.651 4	0.905 2	0.735 8	1.000 0
dolp- hins	recall	0.161 9	0.298 6	0.268 5	0.437 3	0.976 2
	precision	0.987 9	0.969 4	0.958 1	0.951 1	0.983 9
	F-score	0.328 4	0.425 6	0.401 1	0.586 6	0.980 0
foot- ball	recall	0.760 9	0.739 2	0.807 5	0.906 1	0.503 0
	precision	0.850 8	0.590 3	0.870 1	0.809 3	0.913 0
	F-score	0.815 0	0.708 2	0.828 1	0.838 9	0.908 0
politic book	recall	0.166 2	0.436 6	0.402 2	0.708 9	0.875 5
	precision	0.844 4	0.775 5	0.815 5	0.778 7	0.876 2
	F-score	0.262 1	0.499 1	0.513 3	0.718 3	0.875 8

3.2 LFR 计算机构造网络的检测结果

为进一步评价本文算法的性能,本节将对本文的 TCC 算法在用 LFR 算法产生3个不同大小,节点度和组间混合度的计算机网络进行测试,比较对象为 PCB, GCE, OSLOM, CORPA 4种算法,评估参数为 precision, recall 和 F-score 测量的3种。

第1个测试网络包含1000个节点,分成8个社区,社区大小介于100~300之间,混合度为0.15,检测结果如表3所示;第2个网络包含200个节点,分成10个社区,社区大小介于10~25之间,混合度为0.25,检测结果如表4所示。第3个测试网络包含500个节点,分成12个社区,社区大小为15~75,混

合度为0.3,检测结果如表5所示。由此看出,本文算法在 LFR 网络具有非常好的测试结果,原因在于 LFR 测试网络中的混合度不高,即组间连接混合度小于组内连接缘故。

表3 LFR-1000 网络测试结果比较

参数	CORPA 算法	OSLOM 算法	GCE 算法	PCB 算法	TCC 算法
recall	0.983 7	0.998 6	-	0.985 4	1
precision	0.980 4	0.998 0	-	0.987 3	1
F-score	0.982 0	0.998 3	-	0.986 3	1

表4 LFR-200 网络测试结果比较

参数	CORPA 算法	OSLOM 算法	GCE 算法	PCB 算法	TCC 算法
recall	0.909 3	0.996 8	0.978 6	0.993 6	1
precision	0.872 7	0.993 6	0.961 8	0.987 3	1
F-score	0.890 6	0.995 2	0.970 1	0.990 4	1

表5 LFR-500 网络测试结果比较

参数	CORPA 算法	OSLOM 算法	GCE 算法	PCB 算法	TCC 算法
recall	0.839 4	0.973 8	1.000 0	0.928 2	1
precision	0.796 7	0.951 0	0.999 3	0.847 7	1
F-score	0.891 4	0.962 3	0.999 7	0.885 9	1

4 结束语

社区检测是大规模网络的社区结构、功能和节点关系的一个重要研究方向。为克服全局性社区检测算法的高时间复杂性问题,局部社区检测算法成为一个重要的研究内容。本文设计一种三角环吸引子局部社区检测算法,通过计算三角环进行社区检测并在此基础上优化社区,对低混合度网络具有较好的测试结果。但在实验中发现,本文算法对于混合度较高的覆盖网络的社区检测准确性不高,同时该算法是一种静态网络的社区检测算法。因此,进一步的工作是对大规模覆盖网络和动态网络的高效社区检测算法进行更加深入的研究。

参考文献

- [1] Girvan M, Newman M E J. Community Structure in Social and Biological Networks [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2002, 99(12): 7821-7826.
- [2] Tyler J R, Wilkinson D M, Huberman B A. Email as Spectroscopy: Automated Discovery of Community Structure Within Organizations [C] // Proceedings of the 1st International Conference on Communities and Technologies. Berlin, Germany: Springer, 2003: 81-86.

- [3] Radicchi F, Castellano C, Cecconi P, et al. Defining and Identifying Communities in Networks [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2004, 101(9): 2658-2663.
- [4] Newman M E, Girvan M. Finding and Evaluating Community Structure in Networks [J]. *Physical Review E: Statistical Nonlinear & Soft Matter Physics*, 2004, 69(2).
- [5] Raghavan U N, Albert R, Kumar S. Near Linear Time Algorithm to Detect Community Structure in Large Scale Soft Matter Physics, 2007, 76(3).
- [6] Leung I X, Hui Pan, Lio P, et al. Towards Real-time Community Detection in Large Networks [J]. *Physical Review E: Statistical Nonlinear & Soft Matter Physics*, 2009, 79(6).
- [7] 白云, 任国霞. 基于粒子群优化的复杂网络社区检测[J]. *计算机工程*, 2015, 41(3): 177-181.
- [8] Barabasi A L, Albert R. Emergence of Scaling in Random Networks [J]. *Science*, 2000, 286(5439): 509-512.
- [9] Girvan M, Newman M E J. Community Structure in Social and Biological Networks [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2002, 99(12): 7821-7826.
- [10] Zachary W W. An Information Flow Model for Conflict and Fission in Small Groups [J]. *Journal of Anthropological Research* 1977, 33: 452-473.
- [11] Newman M E J. Modularity and Community Structure in Networks [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2006, 103(23): 8577-8582.
- [12] Lussieu D, Schneider K, Boisseau O J, et al. The Bottleneck Dolphin Community of Doubtful Sound Features a Large Proportion of Long-lasting Associations [J]. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 2003, 54(4): 396-405.
- [13] Clauset A. Finding Local Community Structure in Networks [J]. *Physical Review E: Statistical Nonlinear & Soft Matter Physics*, 2005, 72(2).
- [14] Luo Feng, Wang J Z, Promislow E. Exploring Local Community Structures in Large Networks [C]// *Proceedings of International Conference on Web Intelligence*. Washington D. C., IEEE Press, 2006: 233-239.
- [15] Gregory S. Finding Overlapping Communities in Networks by Label Propagation [J]. *New Journal of Physics*, 2010, 12(10): 2011-2024.
- [16] Lancichinetti A, Radicchi F, Ramasco J J, et al. Finding Statistically Significant Communities in Networks [J]. *PLoS One*, 2011, 6(4): 336-338.
- [17] Lee C, Reid F, McDaid A, et al. Detecting Highly Overlapping Community Structure by Greedy Clique Expansion [C]// *Proceedings of the 4th Workshop on Social Network Mining and Analysis*. Washington D. C., USA: IEEE Press, 2010: 225-232.
- [18] Chen Qiong, Wu Tingting, Fang Ming. Detecting Local Community Structures in Complex Networks Based on Local Degree Central Nodes [J]. *Physica A: Statistical Mechanics & Its Applications*, 2013, 392(3): 529-537.
- [19] Fu Xianghua, Liu Liandong, Wang Cao. Detection of Community Overlap According to Belief Propagation and Conflict [J]. *Physica A: Statistical Mechanics & Its Applications*, 2013, 392(4): 941-952.

编辑 顾逸斐

(1 第 196 页)

- [1] Yang Lei, Pan Zhenghua. Fuzzy Set with Three Kinds of Negations and Its Application in Fuzzy Decision Making [C]// *Proceedings of the 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Computational Intelligence*. Berlin, Germany: Springer, 2011: 533-542.
- [2] Yang Lei, Pan Zhenghua. Fuzzy Degree and Similarity Measure of Fuzzy Set with Three Kinds of Negations [C]// *Proceedings of the 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Computational Intelligence*. Berlin, Germany: Springer, 2011: 543-550.
- [3] 杨磊, 潘正华. 基于带有三种否定的模糊集 FScom 的模糊综合评判 [J]. *计算机工程与科学*, 2011, 33(9): 136-140.
- [4] 刘盈盈, 郭珠, 潘正华. 基于带有三种否定的模糊集 FScom 在空气质量评价中的应用 [J]. *计算机应用与软件*, 2013, 30(8): 21-24.
- [5] 赵洁心, 潘正华. 具有 3 种否定的模糊集 FSCOM 在投资决策中的应用 [J]. *计算机科学*, 2013, 40(12): 59-63.
- [6] Pan Zhenghua, Wang Cen, Zhang Lijuan. Three Kinds of Negations of Fuzzy Knowledge and Applications to Decision Making in Financial Investment [C]// *Proceedings of Conference on Artificial Intelligence*. Berlin, Germany: Springer, 2010: 391-401.
- [7] 潘正华. 区分三种否定的模糊命题逻辑系统及其应用 [J]. *软件学报*, 2014, 25(6): 1255-1272.
- [8] Pan Zhenghua, Liu Yongxi. Application of Fuzzy Set FSCOM in the Evaluation of Water Quality Level [C]// *Proceedings of the 6th International Conference on Swarm Intelligence*. Berlin, Germany: Springer, 2015: 33-41.
- [9] 王珊珊, 潘正华, 杨磊. 模糊命题逻辑形式系统 FSCOM 在模糊决策中的应用 [J]. *计算机应用与软件*, 2013, 25(6): 1255-1272.
- [10] Pan Zhenghua. The Soundness and Completeness of Fuzzy Propositional Logic with Three Kinds of Negation [EB/OL]. (2015-04-14). http://www.powershow.com/view1/c8953-ZDc1Z/Soundness_and_Completeness_Propositional_Logic_powerpoint_ppt_presentation.
- [11] 王志涛, 马东辉, 苏经宇, 等. 基于未知程度区间识别理论的地质灾害等级综合评价模型 [C]// *中国灾害防御协会风险分析专委会第 3 届年会论文集*. 广州: 出版者不详, 2008: 290-295.

编辑 顾逸斐

欢迎订阅2016年 《计算机工程》

(国内外公开发行 邮发代号: 4-310)



《计算机工程》创刊于1975年,是由中国电子科技集团公司主管、华东计算技术研究所和上海市计算机学会主办的学术性刊物,是上海市计算机学会会刊。本刊为月刊,每月15日出版。

>>> 《计算机工程》

- ★ 中国科技论文统计源期刊
- ★ 中文科技期刊数据库收录期刊
- ★ 中国科学引文数据库核心库收录期刊
- ★ 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
- ★ 中国学术期刊综合评价数据库收录期刊
- ★ 《中国期刊网》、《中国学术期刊(光盘版)》全文收录
- ★ 英国《科学文摘》收录期刊
- ★ 俄罗斯《文摘杂志》收录期刊
- ★ 波兰《哥白尼索引》收录期刊
- ★ 美国《剑桥科学文摘》收录期刊
- ★ 美国《乌利希期刊指南》收录期刊
- ★ 日本《科学技术文献社数据库》收录期刊

办刊宗旨: 贯彻党的“双百”方针,繁荣科技创作,促进国内外学术交流,探讨和传播计算机科学的理论和实践,加速和促进我国计算机事业的发展。

办刊特点: 以科学求实的精神,精选刊登代表计算机行业前沿科研、技术、工程方面的高、精、尖优秀论文。

刊登内容: 专栏、专题、先进计算与数据处理、体系结构与软件技术、移动互联与通信技术、安全技术、人工智能及识别技术、图形图像处理、多媒体技术及应用、开发研究与工程应用等。

出版日期: 每月15日

投稿要求: 见本刊封二投稿须知

读者对象: 计算机相关专业中高级科研、开发、设计、决策人员,大专院校师生

电子信箱: ecice06@ecict.com.cn

投稿网站: www.ecice06.com

订阅办法: 全国各地邮局均可订阅

订阅价格: (国内) 每期定价45元,全年540元 (国外) 每期定价45US\$,全年540US\$

联系人: 王笑 刘美芳

地址: 上海市嘉定区澄浏公路63号《计算机工程》编辑部 邮编: 201808

电话: (021) 54972331

中国标准连续
出版物号 ISSN 1000-3428
CN 31-1289/TP

国内邮发代号: 4-310
国外发行代号: M 6082

ISSN 1000-3428



国家级教育期刊

教育部中国教师发展基金会会刊

New education era

新教育时代

ISSN 2095-4743
CN 12-9206/G4

2016年1月

第1期

每月5日出版

电子杂志 教师版



官方新浪微博



微信官方平台

教育部中国教师发展基金会会刊



2016年1月

主管 天津出版传媒集团有限公司
主办 天津电子出版社有限公司
合作 湖北阳光教育研究院

社长 于志坚
副社长 梅红星
副总编辑 方澍 徐晓蓉(特约)
执行主编 范泓
执行主任 李婧
特约策划 吴法源
编辑出版 天津电子出版社有限公司
责任编辑 宋辰
编辑部 张杏华 刘会娟 林 颖 侯同月
 聂海斌 刘莉莉 张 媛 李 丹
 姜 萌 刘翔宇 曹 瑾 汪 涵
 王 欢 王悦杰 吴春燕 李 欣
 王雨鑫 陈含莎 李维密 王杰轩
 胡冰冰 张永丰 刘 洋 崔春燕
 孔祥娟

总顾问 柳 斌 陶西平 朱永新
学术顾问 祝智庭 徐 勇 劳凯声 卢志文
编委会主任 杨春茂
编委会副主任 梁学全
编委会主编 辛 卉
编 委 于志坚 王昌胜 方 澍 龙上行
 吴法源 陈长江 陈岳峰 周 暹
 查祥生 徐晓蓉 梅红星 郇伦海

北京运营中心: 中科东盛(北京)电子出版
 技术研究院

投稿电话 010-57674158 010-53599036
投稿邮箱 xjysdbjb@163.com
 xjysdbjb@126.com

刊 号 CN 12-9206/G4
 ISSN 2095-4743
出版日期 每月5日
光盘定价 20.00元

特别声明
 1. 本刊所有文字、图片版权属家所有,未经授权,一律不得转载。
 2. 除社评外,本刊所有文章内容均代表作者本人的观点,与本刊立场无关。
 3. 所有稿件均要求作者首次行使发表权的精神,本刊对发表的稿件的版权和权利归属情况不承担核实责任。
 4. 本刊文章数据已入万方数据库,未经许可不得转载。如无特别声明,本刊即视件同意上网传播。

CONTENTS 目 录

◇ 创新教育

关于在干部教育培训中加强理想信念教育、法制教育和道德品行教育针对性、时效性的专题调研报告……郭学芹/1
 青岛大学创新教学模式的亲身感悟……王子斐/3
 以就业为导向的中职计算机教学模式分析
 ……………陈 平/4
 中后层生教育巧用“多”……梁彩兰/5
 亲亲宝贝……王 娟/6
 浅谈高中新课标英语热身形式与作用……吴兰兰/7
 浅析信息技术与初中数学教学的整合……李 雪/8
 试论初中信息技术课
 的学习动手能力的培养……吴晓磊/9
 浅谈小学生音乐倾听能力的培养……邓海霞 张立群/10
 如何引导学生更好地提出问题……范昭昭/11
 用“漫谈”的方法指导高年级学生作文……孙小芬/12
 浅谈幼儿创新能力发展的影响因素及对策……张先强/13
 如何在小学信息技术课堂教学中培养学生的自主创新能力
 ……………曹 华/14
 初中物理实验教学实施策略分析……董旭光/15
 “互联网+”理念下的新媒体教学……黄超平/16
 浅谈初中数学教学学生创新能力培养方法……康燕燕/17
 正确引领小学生领会古诗的意境之美……李政委/18
 活动性游戏教学对提升小学体育
 课堂教学效率的作用分析……刘 杰/19
 概念图在初中化学教学中的应用分析……刘晓红/20
 深入开展创新教育,社会进步的必然……卢 静/21
 创新德育模式提升学生素质——浅析德育教育
 融入美术课堂的教学模式……路 野/22
 小学生学习兴趣的激发与培养……潘业丽/23
 初中化学探究式实验教学探讨……任 莉/24
 初中政治教学方法的综合运用探析……司 澎/25
 情境教学法在初中历史教学中的应用探讨……宋 伟/26
 电子信息领域大学生创新创业培养模式实践探索
 ——以电子科技大学自动化学院为例……王晓梅/27
 “巧学善思”学俄语——浅析单词记忆法在二外俄语教学
 中的运用……吴晓坤/29
 数学思想在教学中的应用……吴英杰 陆修非/31

工科专业的课内实践教学分析*

蔡彪 吴静 柳丽召

(成都理工大学信息科学与技术学院 四川成都 610059)

摘要:实践教学已经成为高等教育中一项非常重要的建设内容, 加强和搞好实践教学环节的对提高人才培养质量具有十分重要的意义。本文在常用实践教学方法的基础上构建了实践教学的框架模型并运用于我们的专业建设实际, 结果表明其对提高本科专业的人才培养质量效果明显。

关键词:实践教学 课内实践教学 翻转课堂 实践教学框架

根据教育部高教发[2007]1号、[2007]2号文件关于在全国普通高校中启动“教学质量工程”的精神, 实践教学将成为高等教育中一项非常重要的建设内容, 表明国家对高等学校人才培养和实践教学对人才培养的作用非常关注和重视。主要原因是实践能力差和创新能力不足已经成为影响毕业生就业的一个非常重要因素。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》^[1]明确指出要“着力提高学生的学习能力和实践创新能力。要求高校在教育过程中要‘着力提高学生服务国家、服务人民的社会责任感, 勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力’; ‘坚持能力为重。优化知识结构, 丰富社会实践, 强化能力培养。着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力’。因而, 转变固有的教学观念和教学方法, 加强和搞好实践教学环节的意义就显得十分重要。

一、实践教学内涵

实践教学方法是教学理论发展的基础, 也是指导教学实践改革的要求。在教学论的基础上通过实践教学论的理论发展, 其赖以生存的理论基础^[2]包括: (1) 扎根理论: 是在经验资料的基础上建立理论的过程。(2) 现象学理论: 现象教育学的观点就是“回归到事物本身”的研究方法。实践教学的现象学理论就是要回归到教学过程本身。(3) 人类学理论: 教学研究的“课堂志”^[3], 即深入教学“课堂”中, 从参与观察、深度访谈、深度描述等研究活动, 搜集第一手的研究资料”。特别是在课堂内如何执行好大学生的实践教学, 有不同的方法和模式。

二、构建合理的课内实践教学内容

目前的实践教学很多方法是相互相存的关系, 因此, 深刻理解各种实践教学方法理论基础, 摸清各种方法的优缺点, 理顺各种方法之间的相互关系。确定适应专业并合理的课内实践教学内容对培养大学生成才具有积极的指导意义。根据实践教学的性质可以划分课堂内的实践教学和课堂外的实践教学等内容, 接下来将在这两部分内容分析的基础上构建一个比较有实际操作意义的实践教学框架。

(1) 课堂内实践教学支撑基础

培养方案支持实践教学: 人才培养方案是指在高校在现代教育理论基础上, 在国家教育思想指导下, 按照特定专业的人才培养目标规格, 是实施素质教育过程的总和。人才培养方案对主要实践教学的支撑体现在宏观方面, 目前常用的培养模式有3+1和3.5+0.5的模式。两种模式各有特色, 最主要的是在各个教学年度合理安排对实践教学的支撑面, 使得课堂内学习的理论基础能够为相应阶段的实践教学做好铺垫。

在培养方案基础上制定合理的实践教学体系: 目前课堂实践教学包括主要有课程实验教学、课程设计、综合实习、专业实训、毕业实习和毕业论文等。这些内容安排体现了实践能力逐步提高的过程。首先需要通过实验将课程的知识切实掌握; 然后通过课程设计将本门课程的知识串联起来, 以达到课程知识的完全掌握; 专业实训在课程设计的基础上将多门课程进行融合, 形成学科专业知识的融会贯通, 具备从事生产工作的能力; 如果经过较长时间生产性质的毕业实习, 使学生的实际动手能力与用人单位的要求接轨, 最后通过毕业论文将专业知识和实践经验进行总结, 将整个大学所学的

专业知识和实际动手经验相结合, 形成对自己的职业生涯起点和发展的思考结论。

(2) 翻转课堂的实践教学

在当前互联网非常普及的今天, 很多实践教学环节如教学内容、组织形式、内容考核都可以通过互联网实现, 因此, 结合丰富的互联网资源, 将课堂的指导教学与线上自主学习相结合, 对提高工科专业学生的实践能力将会起到很大的推动作用。目前, 线上线下教育在大学教育结合比较紧密的是“翻转课堂”教学形式。

翻转课堂将对课堂内外的时间执行的内容和比例进行重新调整, 将主要的内容学习过程及决定转移给学生, 改变教师满堂灌的教学模式。这种教学模式下, 学生将更专注于主动进行自己满意的学习方法, 将课堂时间用于与教师共同研究解决课程内疑难知识及提高眼界, 从而对知识获得更深层次的理解, 对技术得到更好的实践锤炼, 对个人的学习能力得到持续提升。工科专业的翻转课堂内容具体形式多种多样, 我们在翻转课堂教学中采用的是选内容、留任务、自学掌握、课堂回归、最后消化这样一个流程, 由于第一次这样进行教学安排, 师生双方都还存在一定的不适应, 该模式对学生的能力提高确实起到了一定的推动作用。

(3) 学校对课内实践教学的支撑

专业建设对实践教学的支撑主要体现在实验室、师资队伍和实习基地建设等方面。实验室建设就是要建设符合专业要求的实验设备和器材; 师资队伍建设主要是加强教师的实践项目经验, 即“双师型”师资队伍建设; 实习基地建设就是要建设大学生的岗前培训基地, 培养学生毕业后很快成为能够独挡一面的熟手, 这也是目前服务型和技术型企业对毕业生能力的要求。

三、总结

本文在常用实践教学方法的基础上分析了工科专业课内实践教学的内涵, 包括课堂实践教学包括主要有课程实验教学、课程设计、综合实习、专业实训、毕业实习和毕业论文等内容, 并结合好课堂外的实践教学环节, 如: 导师制、项目训练、大学生创新项目申报以及参加各类大学生竞赛以及开发创业项目等, 可以使得工科大学生在毕业后获得较好实践动手能力, 能够明显提高大学毕业生的就业市场竞争能力。

参考文献:

[1] 中共中央国务院国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)[DB/OL]. http://www.gov.cn/jzq/2010-07/29/content_1667143.htm, 2012-5-12.

[2] 王黎, 关于实践教学论的几个理论问题[J], 教育理论与实践, 2005年第11期

[3] 王黎, 课堂志: 回归教学生活的研究[J], 教育研究, 2004年第1期

作者简介:

蔡彪, 男, 博士, 副教授, 研究方向为计算机应用技术及计算机教育。

吴静, 女, 讲师, 研究方向为计算机三维建模与计算机动画技术。

*基金项目: 2013年四川省高等教育质量工程教改项目“翻转课堂在《三维建模》课程中的应用研究与实践(13JGZ22)”与2011成都理工大学校级教改项目“项目带动的创新实验教学改革”(XJG1115)。

- ◆ 万方数据-中国数字化期刊群来源期刊
- ◆ 中国期刊网·中国学术期刊(光盘版)全文收录期刊
- ◆ 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊



2014中国最具国际影响力学术期刊
《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊

CN 11-5006/TP

计算机教育

Computer Education

7
2016
总第259期

中华人民共和国教育部主管 清华大学主办

www.jsjy.com

迎接时代挑战 创新人才培养体系

——南京大学副校长、工程院院士专访

软件工程博士研究生培养问题及改进

“学研赛”并重的计算机类双创型人才培养模式探索

清华基础教育谈：借助MOOC打造一门有趣有视野的信息素养通识课

《2016中国软件行业人才发展报告》正式发布



ISSN 1672-5913



9 771672 591165

Computing Education
Computing Education Computing Education
Computing Education

计算机教育

Jisuanji Jiaoyu

2016年7月10日 第7期 总第259期

2003年创刊

主管 中华人民共和国教育部

主办 清华大学

顾问委员会

主任 周运清

副主任 张尧学

委员 陈冲 陈正清 孙家广

谭浩强 杨天清

编辑委员会

主任 李未

副主任 周立柱 王志英

委员 (按姓名拼音排序)

陈道晋 陈明 郑钟 戴建超 丁丽慧

丁桂芝 冯博琴 傅育雄 高林 古天龙

晋会生 过敬章 韩臻 何炎祥 洪玫

吴国兴 黄心渊 蒋宗礼 赖剑煌 李想

李晓明 廖明宏 刘乃涛 卢青 罗钟欣

马殿富 孟祥旭 孟昭鹏 潘毅 孙茂松

孙伟 唐群 吐尔秋·依布拉音 王金龙

温涛 吴文虎 徐晓飞 杨士强 戚斌宇

郑莉 周嘉琪 周兴社 庄越捷 邹北骥

社长 宗俊峰(兼)

主编 吴春原

编辑部主任 彭远红

编辑 孙怡铭 宋文婷 郭田田 汤涛

责任编辑 杨涛

编务 陈昕

编辑出版发行:《计算机教育》杂志社

社址:北京市海淀区双清路学研大厦B座E06室

邮编:100084 传真:(010)62770175-3405

编辑部电话:(010)62770175-3402—3406

广告营销:(010)62770175-3418

杂志社邮箱:jsjy@vip.163.com

网站/投稿平台:http://www.jsjy.com

刊号:ISSN 1672-5913 CN 11-5006/TP

邮发代号:80-171

广告经营许可证号:京海工商广字第0398号

印制:北京地大天成印务有限公司

定价:30.00元

《计算机教育》杂志社版权声明

本刊所登作品,一律文责自负。

本刊鼓励原创作品,杜绝刊登盗用、拼凑等类文章,凡检举以上现象者,本刊赠阅全年杂志一套。本刊及网站所载内容版权归本杂志社所有,凡引用时必须注明稿件源于《计算机教育》杂志。

目次

校长专访

1 迎接时代挑战 创新人才培养体系

——南京大学副校长吕建院士专访

人才培养

5 软件工程博士研究生培养问题及改进 冯森文,何敏,何克清

9 “学研赛”并重的计算机类双创新型人才培养模式探索 沈卫,韦伟,邹志伟

12 融合 APTECH 体系的软件产业人才培养探究 朱高,程瑞祥

15 实践创新驱动的计算机专业学位研究生培养模式分析 李明东,不利子,肖何,邹海洋

20 面向计算机系统能力培养的计算机组成原理实验教学 丁红胜

23 校企协同应用型软件人才培养机制 王智刚,王爱侠,蔡海涛

27 面向实践创新人才培养的嵌入式系统教学研究 沈阳刚,姚茂群

31 工程教育认证模式下的人才培养模式 于岩,刘玉萍,李薇,王彬

35 程序设计课程中计算思维和应用能力培养问题研究 姜萍,陈宇峰,李贝贝

教改纵横

40 数字电路的翻转课堂教学 袁友伟,仇建,张雪峰,陈强,李响伟

45 计算机网络课程实验教学改革探讨 周国军

49 文科专业计算机基础教学改革实践 王红霞

52 地方高校计算机类专业“算法与数据结构”实践教学改革 崔彩霞,管小艳,庞天杰

55 计算机硬件实践教学改进探索 董梁,崔社平,王晓斌,邢高岭

教育与教学研究

60 探究式教学在创新实践课程中的应用 赵俊红

64 翻转课堂在密码学课程教学中的应用案例 张恩,王雪花,代百洋

68 课后延续教学模式在单片机课程中的应用 吴叶兰

72 嵌入式系统课程“中断、异常与事件”教学实践及启示 潘登,陈启军

78 数字媒体技术课程体系及实践教学环节设计 ——以成都理工大学为例 蔡彪,吴静,柳丽召

82 IP 网络技术基础双语教学的实践与探讨 刘启发

86 基于计算思维程序设计的军事案例研究 王森华,王伟杰,李尚志,江霞,匡亚荣

89 应用瀑布模型的 MOOC 制作方法 邓琳,陈旭

92 基于计算思维的软件类研究生高级算法课程教学研究 罗伟

数字媒体技术课程体系及实践教学环节设计 ——以成都理工大学为例

蔡彪, 吴静, 徐丽召

(成都理工大学信息科学与技术学院, 四川 成都 610591)

摘要: 研究数字媒体技术专业的培养方案课程体系, 以成都理工大学为例, 阐述在该培养方案基础上的实践教学内容与方法, 介绍本专业学生的三大能力培养模块的基础理论课程及对应的实践教学环节设计。

关键词: 教学体系; 实践教学; 数字媒体技术

0 引言

根据教育部高教发[2007]1号、[2007]2号文件关于在全国普通高校中启动“教学质量工程”的精神, 实践教学将成为高等教育中一项非常重要的建设内容, 这表明国家对高等学校人才质量的培养和实践教学对人才培养的作用非常关注和重视, 主要原因是实践能力差和创新能力不足已经成为影响毕业生就业的一个非常重要的因素。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》^[1]明确指出, 要“大力提高学生的学习能力和实践创新能力, 要求高校在教育过程中要‘着力提高学生服务国家、服务人民的社会责任感、勇于探索的创新精神和善于解决问题的实践能力’, ‘坚持能力为重。优化知识结构, 丰富社会实践, 强化能力培养。着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力’, 因而转变固有的教学观念和加强实践教学环节具有十分重要的意义。

1 实践教学现状

实践教学方法赖以生存的理论基础^[2]包括: ①扎根理论, 是在经验资料的基础上建立理论的过程; ②现象学理论, 其观点是“回归到实物本

身”, 实践教学的现象学理论就是要回归到教学过程本身; ③人类学理论, 是教学研究的“课堂志”^[3], 即“深入教学课堂当中, 从事参与观察、深度访谈、深度描述等研究活动, 搜集第一手的研究资料”。

开展大学生实践教育有不同的方法和模式。1969年, 麻省理工学院推出本科生科研实践计划, 显著提高了本科生科研能力, 后来全面推广到全美各大高校。本科生实践计划是麻省理工学院在2002年开始实施的另一个提高大学生实际动手能力的方案。国内也有一些提高大学生动手能力的实践教学方法, 导师制^[4]就是其中一个典型的代表, 能够为学生在大学学习过程中提供个性化、全程化和专业性的指导。项目教学法是指按照生产项目管理的原理和方法开展教学, 对培养学生综合实践能力、团队意识和创新能力具有积极的意义。同时, 许多学校也为大学生提供多元化的实践教育条件和外部环境^[5], 比如积极推进联合办学和校企合作, 并建立“双师型”的师资培养体系等。

2 以培养方案指导实践教学

人才培养方案对实践教学主要起宏观支撑作

基金项目: 四川省2014—2016年高等教育人才培养质量和教学改革项目“翻转课堂在三维建模课程中的应用研究与实践”(13JGZ222); 2011成都理工大学校级教改项目“项目带动的创新实验教学改革”(XJG1115)。

第一作者简介: 蔡彪, 男, 副教授, 研究方向为计算机应用技术及计算机教育, caibiao@cdut.edu.cn。

用。目前常用的培养模式有“3+1”和“3.5+0.5”模式,两种模式各有特色。在培养方案基础上制定合理的实践教学体系,包括课堂部分和课外部分。目前,课堂实践教学主要有课程实验教学、课程设计、综合实习、专业实训、毕业实习和毕业论文等,这些内容安排体现了实践能力逐步提高的过程。在课堂部分,需要将课程的知识点串联起来,通过集中实践的方式将多门课程进行融合,形成学科专业知识的融会贯通,从而使学生具备生产实践的能力。在课外部分,可通过多种形式的实践实训,让学生将整个大学所学的专业知识和实际动手经验相结合,形成对职业生涯发展的思考与规划。

3 数字媒体技术专业教学及实践内容安排

3.1 人才培养的目标定位

数字媒体技术是新兴的本科专业。在数字媒体技术的专业定位中,各个学校往往会根据自己的办学历史,师资队伍选择适合自己特色的专业方向。以成都理工大学为例,数字媒体技术专业在结合本地区信息技术产业发展趋势、学院历史特色和数字媒体技术系的师资队伍现状的基础上,明确了以培养具有扎实数字媒体资源管理理论基础、具备较强数字媒体技术专业动手能力、面向移动互联网行业内容展示及内容获取的人才为目标。

结合这一目标以及多种实际情况(成都定位为打造西南移动互联网产业示范区的发展路线;成都理工大学数字媒体技术作为信息科学与技术学院计算机本科专业群的重要一员;本专业的专业教师在移动互联网行业从业经验丰富),本专业从培养大纲的制定上明确了培养具有较强的数字媒体技术资源管理理论基础(图形图像处理理论与实践)、移动数字媒体程序设计(手机游戏以及手机应用)以及移动媒体的艺术素材设计(手机游戏和移动应用UI、美术资源等)相结合的本科复合型人才的目标定位。

为实现这一专业人才培养的目标定位,本专业以高数、线性代数、离散数学、程序设计基础、数据结构、面向对象程序设计、绘画基础、

色彩平面立体构成作为先导课程,以培养学生的数学理论基础、程序设计基础、算法设计基础和艺术欣赏能力,为后续课程起到支撑作用。

3.2 数字媒体资源管理及实践教学

数字媒体资源管理是体现本专业学生理论水平的重要环节。我校数字媒体技术专业对于该内容的教学主要为图形图像处理理论与实践能力的培养,形成了以数学基础、程序设计能力贯穿整个过程的图形、图像处理理论学习与实践的技术培养路径。在专业基础课程的基础上,学校开设计算机图形学、数字图像处理两门课程,提高数字媒体资源管理理论基础,并通过开设Open CV开发课程,使得学生在理解图像处理基本理论的基础上,能够结合Open CV进行利用经典算法实现图像变换、图像轮廓提取和图像局部分割等内容的实践;开设计算机双目立体视觉课程,引导学生结合Open CV进行摄像机标定、投影与三维视觉方面的学习与实践,提高其进行更高层次学习研究的兴趣。

针对以上理论课程,学校在培养方案的制订中配备了足够的实践教学与之相适应:分别安排40学时的程序设计课程来提升学生的编程能力、40学时的数据结构课程来提高算法设计能力、40学时的计算机图形学课程帮助学生理解各种曲线在计算机中的实现、40学时的数字图像处理课程帮助学生完成特征提取以及边缘检测等图像处理关键算法编程实现。在学生熟练掌握上述数字媒体资源管理技术知识后,专门开设Open CV,让学生进行相关图形图像处理工程、科研任务的开发与实践。最后,开设一门实时虚拟现实课程,通过讲解计算机双目立体视觉,引导数字媒体技术专业学生接触一些前沿研究活动与方向,拓宽学生的学术国际视野。

3.3 移动媒体程序设计及实践教学

根据培养方案的安排,移动互联网程序设计定位为培养学生利用计算机知识进行移动媒体内容展示开发的能力,针对此设计了移动应用程序和手机游戏程序设计两个教学内容。移动应用程序开发环节以Android为主要培养方向,在面向对象程序设计的课程中设置基于Java的面向

对象程序设计能力内容,介绍 Java 环境的搭建、Java 语言的程序设计结构、类和对象、IO 流与 GUI 等,并在这期间指导学生通过翻转课堂学习完成 Android 的入门知识学习,包括 Android 架构的理解、环境搭建、Android 的 UI 开发以及 Activity、Intent、Service 等内容学习,最终通过实践,让学生完成一个单机版的科学型计算器,使学生具备 Android 的入门能力。在完成操作系统与计算机网络的知识学习后,单独设置移动互联网开发技术课程,对 Android 的高级开发进行系统学习,并进行多媒体、网络应用、定位等内容的学习和实践(因本专业另外设置有专门的游戏引擎学习模块,因此不在 Android 环节引入游戏开发内容),最终通过综合项目实践课程让学生完成一款网络 App 的开发。

在手机游戏的程序设计内容安排上,本专业结合当前成都市的游戏行业现状,选择基于 Unity 3D 的游戏引擎能力培养作为主要方向。为了培养学生的动手能力,在课程安排上设置两个介绍课程——游戏引擎技术和游戏开发。根据 Unity 的特点,课程教学全部在实验室进行,使得学生在掌握引擎使用的同时,培养游戏开发能力。在每个课程结束后,单独安排 40 学时的课程设计,让学生进行完整的项目制作与尝试。游戏引擎技术课程结束后,学生需要掌握 Unity 编辑器结构中的 Project、Hierarchy、Inspector、Scene 与 Game 视图的功能与使用,掌握 GUI 控件的使用,掌握 GUILayout 与 NGUI 脚本的编写与绑定、输入输出控制、各种游戏元素的使用等内容。在 40 学时的游戏引擎技术课程设计中,学生需要完成一个单机游戏作品,这将作为课程考核的要求。在游戏开发课程中,学生需要掌握物理引擎(力、碰撞、组建控制等)、媒体(音效、视频等)与网络(网络连接、数据交互等)、数据库(连接与增删改查)等内容。在 40 学时的游戏开发课程设计课程中,学生需要熟练结合各种技术实现一款网络游戏的开发,作为课程的结题报告。最后,在综合项目实践环节课程中,学生可通过小组合作的方式开发一个完整的项目。

3.4 移动媒体艺术素材设计及实践教学

移动媒体艺术素材是数字媒体技术在专业艺术方面实现交叉学科培养的重要体现。数字媒体技术专业针对该内容的教学主要为艺术创作理论与实践能力的培养,以艺术审美、图像绘制、跨媒体视频制作让学生掌握绘画、设计、多媒体制作工具的理论与实践。绘画基础和平面色彩/立体构成作为先导课程,培养学生的审美意识和造型能力,对客观事物的艺术创作能力,对结构及点线面的创意表现能力,提高学生的艺术修养和对事物认识、观察及造型的能力,提升学生的审美意识和美学概念。动画设计和三维造型与动画技术两门课程培养学生运用动画技巧制作网络及多媒体动画的能力。课程设 Flash 多媒体制作软件使用方法内容,Flash 的元素骨骼、动画绘制工具、Action Script 语言的使用及编写技巧,并设置 3DSMAX、MAYA 建模、贴图、动画、渲染、多格式跨媒体输出方法等内容,提高学生的三维动画设计能力,加强学生对动画应用概念的理解。场景设计与表现和影视制作与合成属于提高课程,让学生能够结合绘画及 3DSMAX 进行场景设计与表现,设计制作出多单元场景组合。影视制作与合成课程设置时下流行的高级影视后期软件 AE 与视频剪辑软件 Premiere 的使用内容,使学生能够独立编辑视频、音频和熟练运用软件中的特技效果,掌握各种数据压缩方法和输出方法。

针对以上理论课程,学校在培养方案中配备了足够的实践教学与之相适应:分别安排 40 学时的三维造型与动画课程设计,让学生能运用修改器工具制作三维变形造型,并运用材质编辑器工具给三维物体赋予材质,掌握放置灯光和摄像机的方法,能创建一个完整的场景,最后通过参数设置制作计算机三维动画。安排一周的动画设计课程培养学生的 Flash 开发动画创作思路,使学生掌握元件及骨骼动画的使用、Flash 的 Action Script 语言的动图及编写技巧、跨媒体视频输出制作技能、制作 App 及网页动态图资源的能力。

我校数字媒体技术专业的教学目标是培养具有较好的数学基础、软件开发能力、专业发展潜

力和一定艺术修养的复合型人才。知识结构体系如图1所示。

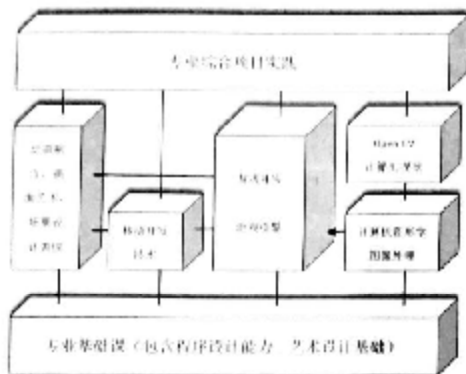


图1 数字媒体专业的知识体系结构

4 课外教学与实践的延展

共性的课堂教育难于满足学生专业学习的个性化需求，教师可利用自己的专业知识对学生进行课外实践指导。首先，导师制能很好地满足个性化教学需求，在我国一些重点高校被普遍采用^[1]，但也存在一些问题。当前高校教师均面临教学、科研等多重任务，如何制定指导教师在导师制培养过程中参与任务的合理尺度就显得非常关键。如果导师介入过早，会限制学生的发展；如果导师制实行较晚，就会失去导师制的意义。所以，导师制是一把双刃剑，需要结合专业特点进行详细设计后再加以实施。

其次，在大学生掌握了一定的专业基础知

识和基本理论后，鼓励并支持大学生在教师的指导下参与各类科技竞赛，扩大其专业知识和提升专业热爱度。也可以鼓励学生进入教师科研团队，并通过完成一些教师科研中的指定任务来激发其对科研的兴趣和潜能，培养团队合作精神和创新精神。

最后，在国家提倡的“大众创业，万众创新”新形势下，将创新创业思维纳入实践教学。但是，当前大学生创业成功率较低，社会对大学生创业的实际支持力度不够，很多支持仅仅是一种形式。例如，为大学生讲授创业课程的教师本身就没有创业实践经历，往往在网上找一些案例作为授课内容，造成教学内容空洞；创业资金支持往往只注重发放，而没有将重心放在项目本身的可持续性方面等。因此，课外实践教学亟需完善，包括由专业老师对项目技术水平、团队能力、保障基础进行指导，校外企业家对项目市场预测、商业模式进行辅导，这样才能真正提高大学生的创业成功率。

5 结语

成都理工大学数字媒体技术专业所采用的人才培养方案在实践中取得了良好的效果：本专业办学6年，专业学生参加各类竞赛获得国家奖近20项、省奖10余项；已毕业的两届毕业生就业率均为100%，就业专业相关率87%。该人才培养方案不仅让学生具备良好的专业理论基础，还通过系统的实践训练环节提高了学生的动手能力，达到了重基础、强实践的人才培养目标，对提高本科专业的人才培养质量效果明显，可为其他院校的教学改革提供借鉴。

参考文献：

- [1] 中共中央国务院. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)[EB/OL]. [2013-04-01]. http://www.gov.cn/jrzq/2010-07/29/content_1667143.htm.
- [2] 王善. 关于实践教学论的几个理论问题[J]. 教育理论与实践, 2005(11): 34-37.
- [3] 王善. 课堂之外: 回归教学生活的研究[J]. 教育研究, 2004(3): 79-85.
- [4] 尹颖. 导师制在大学生职业生涯规划实践教学中的应用[J]. 江苏高教, 2011(1): 120-121.
- [5] 魏明, 郝理想. “实践教学能力建设”概念建构[J]. 职教论坛, 2010(15): 64-66.

(编辑: 杨 涛)

Java程序开发从入门到精通系列



中国大学出版社图书奖优秀畅销书，国家信息技术紧缺人才培养工程指定教材，通过健全的理论体系与项目实践，让IT教学更简单，让IT学习更有效。

- ★ 资深编者倾情奉献，新形态应用型IT教育校企合作教材。
- ★ 包括《Java基础入门》、《JavaWeb程序开发入门》、《MySQL数据库入门》、《JavaWeb程序开发进阶》、《SSH框架整合实战教程》，涵盖Java程序开发从入门到精通的所需知识和技能。
- ★ 按照学习习得至知识迁移策略精心设计教材体系和内容。
- ★ 语言通俗易懂，用生活的例子引出原本难懂的技术。理论与实践紧密结合，案例既接近实战又符合教学规律。
- ★ 配套资源资源丰富，PPT、教学视频、教学大纲、教学设计、题库、教学辅助案例、实训项目与教辅平台免费使用。



清华大学出版社
<http://www.tup.com.cn>

地址：北京市海淀区双清路学研大厦A座5-7层 邮编：100084 客服电话：010-82776969 订购电话：82769544 传真：010-82775445

一个紧凑的素数分布规律

王宇

(成都理工大学 信息科学与技术学院, 成都 610059)

[摘要] 素数规律不能精确地描述,但可以用阈值的方式对素数规律进行描述。本文介绍了一个迄今最紧凑的素数分布定律,在连续奇数序列中,假定 p, q 是2个邻近的奇素数, $p < q, V(p)$ 为奇素数 p 在奇数序列中的位置号。除了2个变异奇数区间 $[115, 125]$ 和 $[1\ 329, 1\ 359]$,在奇数区间 $[3, q^2]$ 内,连续奇合数个数不大于 $V(p)$ 。该定律强于 Legendre 猜想, Oppermann 猜想, Andrica 猜想和伯特兰-切比雪夫定理。

[关键词] 素数; 分布; 连续奇合数; 紧凑

[分类号] O156.1

[文献标志码] A

A compact distribution law of prime numbers

WANG Yu

College of Information Science & Technology, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China

Abstract: Although the distribution of prime numbers can not be described accurately, the law of prime number distribution can be described by threshold values. In the article, the most compact prime number distribution law is presented to cope with the problem. Let p, q be two serial ones among the prime distribution law is presented to cope with the problem. Let p, q be two serial ones among the odd prime number serial, $p < q$, and notation $V(p)$ represents the position number of the odd prime p in the serial. Except the two odd intervals of $[115, 125]$ and $[1\ 329, 1\ 359]$, the number of consecutive odd composite numbers is not greater than $V(p)$ in the odd district $[3, q^2]$. The law is more powerful than the Legendre's, Oppermann's and Andrica's conjectures. The proposed law has been validated for the odd numbers as 32bit PC can stand.

Key words: prime numbers; distribution; consecutive odd composite numbers; compact

1 概述

如果说数论是数学的皇冠,则素数理论为皇冠上的珠宝。诸如哥德巴赫猜想、孪生素数分布这样的数论猜想极大地丰富了数论领域。数论领域的一个重要研究方向为素数的分布^[1-12]。

素数分布的研究思路主要有2类,一类是平均分布,代表是素数定理,以渐进公式表示;另外

一类是素数间隔上限,等价于最大连续奇合数个数,代表为伯特兰-切比雪夫定理,还有3个猜想,为 Legendre 猜想^[13], Oppermann 猜想^[14], Andrica 猜想^[15]。

素数定理描述了素数的渐近分布,即不大于 x 的素数个数入约为 $\int_2^x \frac{dt}{\ln t}$,或者大约是 $\frac{x}{\ln x}$ 。

伯特兰-切比雪夫定理是推 1845 年约瑟·伯

[收稿日期] 2016-10-09。

[作者简介] 王宇(1973-),男,博士,副教授,研究方向:Q-进位算法,软件工程,数学教育。E-mail: wangyuh@cdut.cn。

性质成立, 我们可以把奇数序列中不小于 \sqrt{x} 的奇数划分成若干段来考虑, 即

$$[p^2, 2^2] \cup [2^2, 3^2] \cup [3^2, 4^2] \cup [4^2, 5^2] \cup \dots \cup [p^2, q^2] \cup \dots$$

下面我们给出一个素数分布的最小范围, 称之为 WY 定律.

WY 定律 奇数序列 $1, 3, 5, 7, 11, \dots, p, p+2, p+4, \dots, q$ 是 2 个相邻奇数, $p < q-2$, 除了 2 个连续奇数区间 $[115, 125]$ 和 $[1 209, 1 219]$ 这样的合数个数分别为 4 和 10, 不小于 2 的奇数序列 x 在区间 $[x, x^2]$ 中的连续奇数合数的个数不大于 \sqrt{x} , 即在区间 $[x, x^2]$ 每 \sqrt{x} 个奇数中至少存在一个素数.

已验证了 1 亿以内的情况, 定律在 1 亿以内是成立的.

定律中的 2 个特殊区间, 一个是 $[115, 125]$, 另一个是 $[1 209, 1 219]$, 2 个奇数区间的连续奇数个数分别为 4 和 10, 其对应的 \sqrt{x} 分别是 $\sqrt{115} \approx 10.7$, $\sqrt{1 211} \approx 34.8$.

由 WY 定律, 可以得到一个 WY 定律的性质.

WY 定律的性质 奇数序列 $1, 3, 5, 7, 11, \dots, p, p+2, p+4, \dots, q$ 是其中 2 个相邻奇数, 且 $p < q-2$, 则有

$$q - p < 2\sqrt{p} \quad (1)$$

证明 首先, 考虑 2 个特殊奇数区间 $[115, 125]$ 和 $[1 209, 1 219]$ 两头的奇数情况, 由奇数区间 $[115, 125]$ 两头的奇数分别为 113 和 127, $127 - 113 = 14$, $2/\sqrt{115} > 1.4$, 满足条件 (1); 由奇数区间 $[1 209, 1 219]$ 两头的奇数分别为 1 207 和 1 241, $1 241 - 1 207 = 34$, $2/\sqrt{1 207} > 1.4$, 满足条件 (1).

其次, 一般情况下, 在奇数序列中, 令 p 和 q 是其中的相邻奇数, $p < q$, 那么 p 是小于 q 的最小素数, 根据 (A) 知道

$$2\sqrt{p} < q - p$$

即存在合数, 但是奇数 p 在奇数序列中的连续奇数 \sqrt{p} 个是小于等于 p 在奇数序列中的连续奇数 \sqrt{p} 个, 即

$$\sqrt{p} < \sqrt{p}$$

即在奇数序列中 2 个相邻的奇数为 $p, p+2, p+4, \dots, q$, 且小于 q^2 的 2 个最大相邻奇数

为 $p, q, p < q < q^2$, 由伯特兰-切比雪夫定理, 在区间 $[q^2/2, q^2]$ 必定存在一个奇素数, 即

$$q > q^2/2$$

再次由伯特兰-切比雪夫定理, 在区间 $[q^2/2, q^2/4]$ 必定存在一个奇素数, 则

$$p > q^2/4$$

该式子是 p 的下界限, p 完全可以大于 $q^2/2$, 即 p 不必位于区间 $[q^2/2, q^2/4]$, 从这一步也可以看出, WY 定律对素数间隔的定义比伯特兰-切比雪夫定理更严格, 尤其是当 q 更大的情况.

根据 WY 定律, 在奇数区间 $[x, x^2]$ 内, 连续奇数个数不大于 \sqrt{x} , 除了 2 个特殊奇数之外, 至少等于 $2/\sqrt{x}$, 则有

$$\begin{aligned} q - p &< 2\sqrt{p} \\ &< 2\sqrt{q} \\ &< 2\sqrt{x} \\ &< 2\sqrt{x^2/2} \\ &= 2\sqrt{2} \sqrt{x^2/2} \\ &< 2\sqrt{x} \end{aligned}$$

即得

$$q - p < 2\sqrt{x}$$

3 总结

本文讨论基于如下假设, 素数序列 $1, 3, 5, 7, 11, \dots, p, p+2, p+4, \dots, q$ 是其中 2 个相邻奇数, $p < q-2$.

伯特兰-切比雪夫定理已经被用不同的方法证明, 给定奇数 $x < [p^2, q^2]$, 如 $x > p^2$, 由伯特兰-切比雪夫定理, 在 x 和 $2x$ 之间存在一个素数, 此时的间隔大小限制在 $x > p^2$, 而根据 WY 定律, 间隔大小限制在 $2\sqrt{p} < p$ 大小, 窄了很多, 在区间 $[p^2, q^2]$ 内, 我们的定律比伯特兰-切比雪夫定理提高范围不低于,

$$(p^2 - p) / p^2 = (p - 1) / p.$$

随着素数的增大, WY 定律越优秀, 所以, 我们的定律描述了更强的素数密度, 性能远比特兰-切比雪夫定理优秀.

根据我们的定律, 在区间 $[p^2, q^2]$ 中的连续奇数个数 $< \sqrt{x}$, 而对于正整数 $x, p < x < q^2$, 在区间 $[x^2, x^2 + 2x]$ 内, 由于区间间隔大小为 $2x > 2\sqrt{x} > 2\sqrt{p}$, 该区间内必定存在一个奇素数, 亦即 p^2 和 $(x+1)^2$ 之间必定存在一个奇素数, 亦

特兰提出的猜想。1850 年切比雪夫证明了这个猜想。拉马努金给出较简单的证明,而保罗·艾扶肯则借二项式系数给出了另一个简单的证明。伯特兰-切比雪夫定理的描述是:给定整数 $n > 3$, 则至少存在一个质数 p , 符合 $n < p < 2n-2$ 。另一个稍弱说法是:对于整数 $n > 1$, 存在一个质数 p , 符合 $n < p < 2n$ 。

Legendre 猜想^[3]就是,对于自然数 n , 在区间 $[n^2, (n+1)^2]$ 必定存在一个素数。它是 Landau 数论难题中的第三个。

Oppermann 猜想^[4]则是,对于 $n > 1$ 的整数, 在下列 2 个区间各存在至少 1 个素数, $[n(n-1), n^2]$ 和 $[n^2, n(n+1)]$ 。

Andrica 猜想^[5]则是,假如 p 和 q 是 2 个相邻素数, $p < q$, 则 $\sqrt{q} - \sqrt{p} < 1$, 它的另外一个表达式形式是 $q - p < 2\sqrt{p} + 1$ 。

本文属于第二类情况,即考虑素数分布上限值,所给出的范围,将比上面提到的定理和猜想把素数的密度限制在更窄的范围内。

本文提到的素数定理和伯特兰-切比雪夫定理是经过证明为正确的,为定理,而 Legendre 猜想, Oppermann 猜想, Andrica 猜想以及本文提出的定律,还有哥德巴赫猜想,是从客观大量实例总结出来的结论,目前难以证明,它们中的某个定律一旦被证明,则一系列相关问题将得到解决,在该领域带来重大影响。

本文中符号的含义如下: g —— 奇数; p, q —— 相邻的 2 个奇素数, $p < q$; 奇数序列 —— 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, ...; 奇数序列 X —— 不包括 1 的奇数序列, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, ...; 素数序列 —— 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, ...; 奇素数序列 —— 不包括 2 的素数序列, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, ...; $w(g)$ —— g 在奇数序列 X 中的位置; $V(p)$ —— p 在奇素数序列中的位置; $[p, q)$ —— p 和 q 组成的半开区间, 包括 p , 但不包括 q 的区间内所有奇数。

2 最大连续奇合数个数

除 2 外,所有的素数都是奇数。我们关注的问题是,间隔多少个奇数后必定有一个奇素数呢? 这个问题,换个角度就是,间隔多少个奇合数后,必定存在一个奇素数? 为方便描述该问题,我们先给出几个定义。

定义 1 奇数序列指 1, 3, 5, 7, 9, 11, ...。但是 1 既不是素数,也不是合数,所以本文只研究大于等于 3 的奇数序列。定义不小于 3 的奇数序列 X 为不小于 3 的奇数组成: 3, 5, 7, 9, 11, ...; 该序列上奇数 g 对应的位置号 $w(g)$, 其值分别为 1, 2, 3, 4, 5, ...; 即 $w(3)=1, w(5)=2, w(7)=3, w(9)=4, \dots, w(g)=(g-1)/2, w(g)$ 数值的含义为不小于 3 且不大于 g 的奇数个数。

可得

$$w(g) = \frac{g-1}{2} < \frac{g}{2} \quad (A)$$

所有的奇素数都大于等于 3, 所有的奇合数都大于等于 3, 所以重点关注不小于 3 的奇数, 为区别, 记不小于 3 的奇数序列为大写字母 X 。

定义 2 素数序列为 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, ...。其中只有 2 是偶数, 其余所有的素数都是奇数。奇素数序列为素数序列中大于 2 从小到大排列的素数, 即 3, 5, 7, 11, 13, 17, ...。该序列上奇素数 p 对应的位置号 $V(p)$ 的值分别为 1, 2, 3, 4, 5, ...; 即 $V(3)=1, V(5)=2, V(7)=3, V(11)=4, \dots, V(p)$ 数值的含义为不大于 p 的奇素数个数。

若 p 和 q 是奇素数序列中 2 个相邻奇素数, 且 $q > p$, 则有 $V(q) = V(p) + 1$ 。例如 $V(11) = V(7) + 1$ 。

定义 3 假设 p 为一个奇素数, 则称所有的 $p \times a$ (表示 p 乘以 a, a 为大于 1 的奇数) 为 p 所产生的奇合数。

根据定义, p 所产生的奇合数有 $3p, 5p, 7p, 11p, \dots$ 即为奇数序列 X 中各个奇数与 p 的乘积, 包含了 p 的大于 1 的奇数倍数。

由于 $a = \sqrt{a} \times \sqrt{a}$, 所以有,

性质 1 给定一个奇合数 a , 其最小质因子必定小于等于 \sqrt{a} , 亦即, 一个奇数 a 如果是合数, 则必定能被一个小于等于 \sqrt{a} 的奇素数整除。

根据上面的性质, 马上又可以得到,

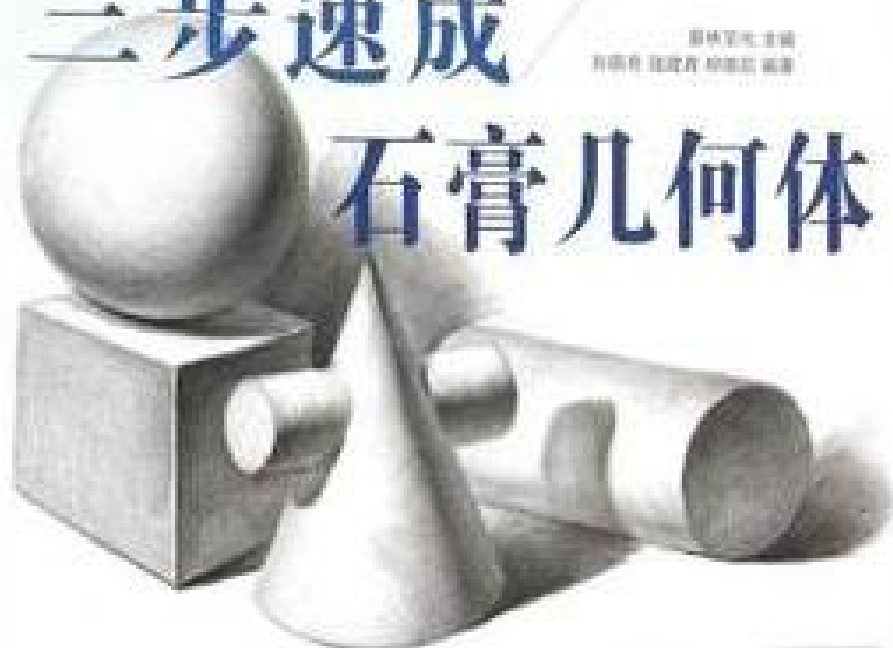
性质 2 奇素数序列 3, 5, 7, 11, ...; p, q 即 p 和 q 是奇素数序列中 2 个相邻奇素数, $p < q - 2$, 不小于 3 的奇数序列 X 在区间 $[p, q)$ 之间的任何一个奇合数 a 都能被一个不大于 p 的奇素数整除, 即 $[p, q)$ 内任何一个奇合数 a 除以不大于 p 的各个奇素数, 至少一个余数是 0。

QIANBI SUIHAO SANBU SUCHENG

铅笔素描 三步速成

素描入门
石膏几何体

石膏几何体



中国工业出版社集团



人民邮电出版社
POST & TELECOM PRESS



生活怎能不素描

零基础铅笔画起步

人民邮电出版社



生活怎能不素描 零基础铅笔画起步

SHENG HUO ZEN NENG BU SU MIAO
LING JI CHU QIAN BI HUA QI BU

爱林文化 主编

孙丽芳 杨研磊 朱全翔 编著

1

造型与结构



2

色调塑造形体



3

细致刻画及表现质感



中国工信出版集团

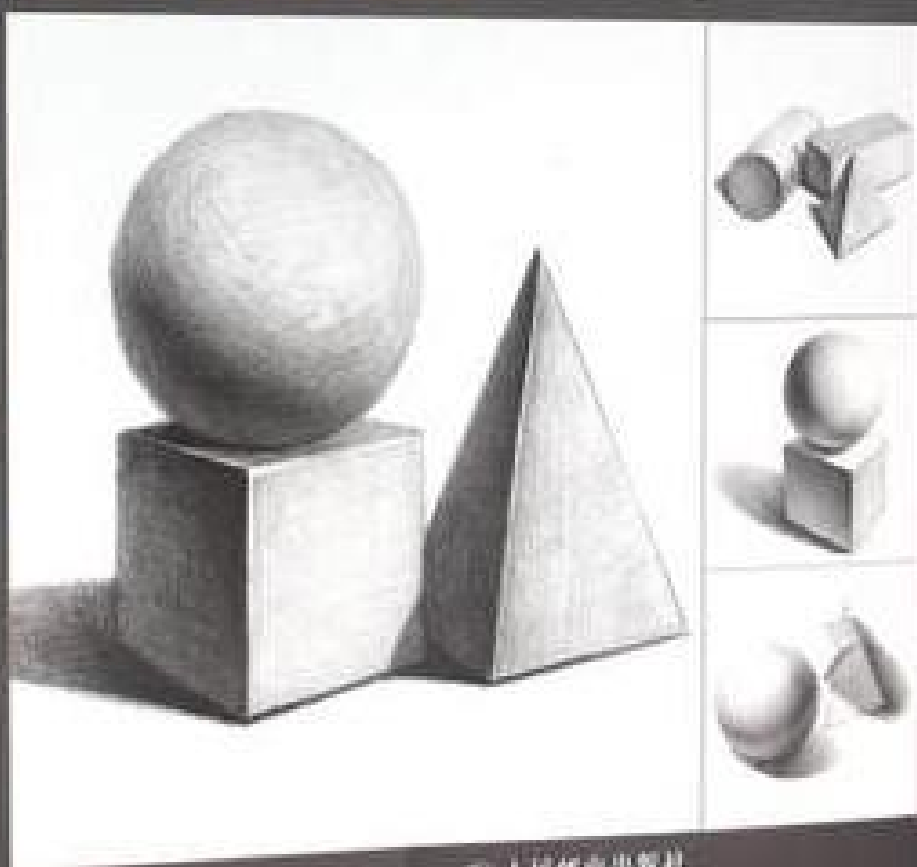
人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

铅笔素描石膏几何体

绘制 详解

- 本书可作为美术院校美术专业教材
- 43个经典案例+详细步骤讲解
- 素描+透视图+轴测图+全方位素描石膏几何体的画法

清华大学美术学院 肖勇 编著



中国工业出版社集团



人民邮电出版社
POST & TELECOM PRESS

· 内容详实 · 案例丰富 · 技法实用 · 事半功倍

素描几何体 基础教程

Chapter 01

素描的基础知识

Chapter 02

几何体的结构素描

Chapter 03

单个几何体的明暗素描

Chapter 04

几何体组合的控制

Chapter 05

几何体组合的提升训练

爱林文化 / 主编
柳丽君 杨越 王淳 / 编著

零基础素描必备
新手画画启蒙必读!

赠送 304 分钟教学视频
输入 42824 获取完整资源包
扫码加入资源群



中国工信出版集团



人民邮电出版社

POSTS & TELECOM PRESS

打造文化前沿阵地

传播学术理论成果

艺术科技

Art Science and
Technology

ISSN 1004-9436
CN33-1166/TN

舞台录音技术的运用技巧
舞台灯光的技术与艺术

ISSN 1004-9436



09>

9 771004 943006

定价: 25.00元

09.2016

国家新闻出版广电总局第一批认定A类学术期刊
全国艺术科技类核心期刊
龙源期刊数据库收录期刊
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
CNKI中国期刊全文数据库收录期刊
中国科技期刊数据库收录期刊

目 录

基金课题	
探析趣味性包装创意元素的表现形式	卢晓燕 (1)
非物质文化遗产数字化研究	
——古琴斫琴、减字谱的交互体验设计实践	王路明 胡 彦 王 倩 (3)
汉语语言文字的交互方式与技术实践研究	杨 洁 杨志鹏 王 可 王文鹏 (5)
少数民族地区高校专业摄影课程教学改革思考	
——以新疆大学摄影课程为例	刘金莲 (7)
基于社交媒体的广告学专业教学改革与实践	
——以微信订阅号为例	宋佳音 (9)
数字媒体技术专业中动画原理课程的改革与实践	张 倩 (10)
中国传统文化教育“国家创造”方法谈	孙 宇 (11)
艺术设计类专业“毕业设计”课程教学模式创新研究	
——以地方本科院校艺术学院为例	黄伟斌 陈雪坤 (12)
大连智慧旅游平台UI 浪漫设计研究	任丽君 沈嘉波 (14)
审美教育有效传播在高校思想政治教育中的重要作用研究	傅朝堂 (16)
设计策略决定企业品牌形象	李永斌 (17)
基于“海绵城市”构建的盐城市雨水适应性景观设计研究	方美洁 (19)
基于用户交互式体验下的APP 视觉设计研究	杨 帆 (20)
基于通用设计理念的适老化住宅设计初探	
——以重庆城区某住宅方案为例	张 佳 (21)
浅析自学指导法在微信教学中的应用	
——以“广生生活”微信订阅号为例	魏 旭 (23)
“工业4.0”背景下文化产业发展模式与消费趋势	李 羽 (24)
四川山地特色乡村旅游农家乐景观设计探析	李 倩 (26)
汉字家具造型新概念设计	吴 娜 (27)
螺旋上升教学策略在包装设计项目课程中的应用研究	俞丽娟 (29)
宁夏同心清真大寺建筑艺术研究	王 磊 (31)
基于项目全程的高职(装饰)工程专业实训研究	肖 琳 (32)
四川新农村村落建筑空间环境现存问题分析	郭红山 (33)
新农村建筑空间景观规划设计探析	张斌斌 (34)
高校摄影选修课与大学生的审美教育浅谈	肖凤霞 (35)
基于工作室教学模式的工业设计课程评价体系研究	杨淑娟 (36)
探析“一带一路”战略下中国民间艺术的传播与交流	王知佳 (37)
数字媒体技术介入地方性博物馆展览开发讨论	傅丽君 陈丽芳 (38)
从艺术本体论的视角浅析当代数字插画艺术	喻 鹏 (39)
浅谈后现代主义视觉艺术与数字插画	喻 鹏 (40)
浅析现代包装插画的商业应用	王志成 段佳丽 (41)
“家用纺织品设计”专业中高职课程体系构建的探索实践	王明军 (42)
试论传统建筑的礼制特征	耿小娟 唐振英 (43)
甘南地区藏族色彩观的特点	谢同娟 (44)
浅谈桂林市秀峰区张家村傣舞的音乐及功能	周桂红 (45)
徽州元素在手机界面设计中的应用	杨 涛 (46)
移动式多声道环绕声教学系统的设计与搭建	张建安 (47)
广西贺州过山瑶尖头物艺术特征及文化内涵	周 莉 (48)
环境艺术设计3Dmax 理论与实践的教学研究	和书田 (49)
自然、抒情、诗意	
——论“中国学派”水墨动画的浪漫特质	夏 权 (50)
浅谈光艺术的研究背景及现状	
——以德国鲁纳国际光艺术中心为例	张伏安 (51)
高职数学分层教学学生成绩评价的数学模型	叶若芳 (52)
3D 打印技术在偶动画造型设计与制作的应用研究	郭 安 侯倩雯 (53)
试析非物质文化遗产视野中的传统建筑营造技艺	景若蕾 (54)
19世纪中后期东西方画报中的晚清中国镜像	胡庚申 (56)
食肆家中式餐饮室内空间设计探析	胡斌斌 (57)
王光祈和萧友梅音乐教育思想之比较	
——及对当今中国音乐教育的启示	徐双南 (59)
民国书籍插图艺术风格的演变研究	方舒弘 (61)
三皇同盟与近代俄德关系的松动	丁宇宇 (63)
国内外动画修复行业的发展概述	张 慧 刘思奇 郑 霖 (64)
从对立到联合	
——音乐专业技能课与理论课联动教学新模式探索	刘 宁 (66)
建筑设计领域的图像表达方式研究	肖 琳 (68)
从联动实验中汲取传统文化传播与社会服务	孔令奇 (69)
构建具有专业美术学院特色的计算机课程教育	赵 静 (70)
电子商务网站视觉设计的策略	何海燕 (71)
高校文化建设中视觉识别系统的设计和实现	朱格里 李菲菲 (73)
艺术设计专业中实现现代学徒制的路径分析	曹茂梅 (74)
当代语境下中国画的创新与发展探析	杨世强 (75)
高等师范专科学校儿童水墨画课程教材研发的必要性	陈艺虹 (77)



Art Science and Technology
1988年创刊
第29卷第09期

主管单位 浙江省文化厅

主办单位 浙江舞台设计研究院有限公司

协办单位 浙江舞台设计研究院重庆分院

编 辑 方惠娟

主 编 俞 鹏

常务副主编 李厚其

编辑部主任 肖 茂

编辑委员会 前 提 李厚其 阮 岸

袁良志 王保国 刘达新

达海忠 张 冲 马 磊

郭 英 李 静 牟晓涛

中国科技经济新闻数据库 教育

教育

国家级优秀科技期刊 维普网全文收录期刊 《中文科技期刊数据库》来源期刊

出版单位 科技部西南信息中心
主管单位 科技部西南信息中心
主办单位 重庆维普资讯有限公司
国内刊号 CN 50-9238/G
国际刊号 ISSN 1671-5861

ISSN 1671-5861



2016
August 2016

08
第5卷

高职院校辅导员日常思政教育工作课程化建设的研究与实践——以湖南工艺美术职业学院为例	刘凤蛟 钟萍 261
多元文化教育背景下少数民族双语教育问题及对策研究	王婷 263
孤独障碍儿童的生活数学教学方法试探	程志成 265
论中学女生打架斗殴凸显学校教育缺失	胡庆乐 266
浅谈新课标视点下的作文评改	黄太民 268
我国现行大学生就业政策存在的问题及建议	杨智黎 陈文雅 和立伟 269
试论历史影视题材中礼仪与中学历史教育的关系	胡庆乐 271
问题生成的高中思想政治课践行之生态化探析	赵霞 272
高中数学教学中数形结合方法的有效应用研究	王宇佳 274
浅谈技工学校《机械制图》创造性教学法的应用	张丽 275
浅谈愉快教学法在初中英语教学中运用	鱼利佳 277
对于人教版高中语文教材中外国文学选文现状的分析探讨	杨仕才 278
导师制对在校本科护生科研能力影响的调查分析	杜颖 弋晋 陈丽君 杜丽君 王妹 何远治 280
论“供给侧改革”思维对高校思政教育的促进作用	黄汉昌 朱亮亮 欧阳文丽 李芳 281
“任务驱动”教学法在公路CAD课程中的应用研究	邓晶想 283
浅论教程式英语文体特点与翻译技巧	康月华 284
中学数学教学中研究性学习的应用研究	杨仁爱 286
学生心理发展与可持续发展策略刍议	黄太民 288
全域旅游视角下云南乡村旅游发展新路径	陈包 刘学斌 章阳 王坚 杨俊棠 290

运用正向激励提高数学课堂教学效率	佟铁红 292
论新型城镇化背景下农民利益受损现状及对策	陈月亮 294
“教育美”探析——以孔子与苏格拉底“美”的思想为例	孙松竹 296
走一步，再走一步——浅谈一般论述类文本阅读复习	杨淑琴 299

工科专业的课外实践教学框架构建	柳丽君 彭昊 301
-----------------	------------

学术争鸣

水利工程项目成本管理措施研究	黄树友 307
不会“偷懒”的班主任不是好班主任	龙大志 304
从《三打白骨精》教学，看构建生态高效	宋坤 305
利用课堂主阵地激发学生的表达欲望	车守丽 306
提高学困生对语文学科学习兴趣方法之我见	张亚丽 307
让感恩常驻未成年人心间	甘振明 308
浅谈家庭教育与学校教育的合理结合方式	周慧玲 309
论未成年人的感恩意识的培养	孙续德 310
浅谈小组合作学习中如何培养小学生的倾听的习惯	王云东 311
企业人力资源管理创新研究	杨春燕 黄凌云 312
感恩教育——加强未成年人素质发展的有效载体	马艳芬 313
幼儿园班级墙面环境创设	李海英 314
雅安市荣经县居民自我医疗基本情况的调查报告	蒋袁芳 吴雅雯 刘虹 李雨静 317
21世纪初中美对东南亚秩序重塑的影响	张亚兰 316
西藏和谐社会建设评价模型探讨	汪明 319

工科专业的课外实践教学框架构建

柳丽召 蔡彪 吴静

成都理工大学 信息科学与技术学院, 四川 成都 610059

摘要: 实践能力是工科学生培养的重要能力, 加强和搞好实践教学环节对提高人才培养质量具有十分重要的意义。本文以本专业为样本, 研究了本科生课外实践项目的主要构成, 及课外实践教学整体框架。

关键词: 实践教学; 课外实践教学; 人才培养

中图分类号: G642.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-5861(2016)08-0301-02

根据教育部高教发[2007]1号、[2007]2号文件关于在全国普通高校中启动“教学质量工程”的精神, 表明国家对高等人才培养和实践教学对人才培养的关注和重视, 《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》明确指出要大力提高学生的学习能力和实践创新能力。大学生的实践创新能力是现在大学生培养的重要组成部分, 着力提高学生的学习能力、实践能力、创新能力。加强和搞好实践教学环节的意义就显得十分重要。工科专业的实践教学主要由实验课、课程设计、综合实践、毕业设计等组成; 除此之外, 课堂外实践教学无论在时间还是学生兴趣上都是不可忽视的部分, 下面, 针对我校的课外实践教学状况进行分析。

1 导师制实践教学

导师制: 在共性的课程教育难于满足不同学生的特性需求时, 导师制作为一种能满足个性化教学需求的教学方法应运而生。导师制在我国一些重点高校采用比较普遍, 主要作用体现在以下几个方面:

- (1) 能够根据个人特征为学生提供个性化指导。
- (2) 导师制能够在大学期间提供全程化专业学习指导。
- (3) 导师制能够真正调动专业教师参与学生教育与成长的积极性。

但导师制也有很难解决的问题, 当前高校教师均面临教学、科研等多重任务, 如何制定一个指导教师导师制培养工程中合理的参与任务尺度就显得非常关键。如果导师介入过早, 会限制学生的发展; 如果导师制实行较晚, 就会失去导师制的意义。所以, 导师制也是一把双刃剑, 需要结合专业特点进行详细设计后实施。

本科科研与项目实践: 在大学生掌握了一定的专业基础知识和基本理论后, 可以鼓励他们进入教师科研团队, 安排一些教师科研中的辅助工作, 同时教师可以对这些同学给予一定的鼓励性奖励。

2 课外竞赛实践

大学生科技竞赛: 大学生科技竞赛是检查学生运用基本理论知识和解决实际问题能力的有效活动, 它能激发学生的兴趣和潜能、培养团队合作精神和创新精神, 鼓励并支持大学生参与各级科技竞赛对扩大他们的专业知识和提升专业热爱性具有很好地推动作用。

大学生科技立项: 大学生科技立项是高校为鼓励大学生参与科技创新, 对学生进行科学研究工作给予资质的活动。大学生科技立项需要指定教师进行项目指导, 以确保项目研究方案可行并确保达到预期的研究目的。

3 创新创业实践

大学生创新创业: 在国家提倡的“大众创业、万众创新”的新形势下, 将创新创业思维纳入实践教学, 成为了工科专业人才培养必然课程之一。但是, 在创新的同时我们也看到,

当前的大学生创业成功率较低, 社会对大学生创业的真正支持力度还不够, 而且很多支持也仅仅是一种形式, 具体表现为: 为大学生讲授创业课程的教师本身就没有创业实践与经历, 往往在网上找一些案例作为授课内容从而造成内容空洞; 创业资金支持往往也是注重发放, 而没有将重心放在项目本身的可持续性方面等。因此, 在这一块课外实践教学特别需要多加关注, 包括对项目前景预测、商业模式、保障基础以及团队能力进行辅导, 从而提高大学生的创业成功率。



图1: 实践教学框架构图

4 互联网翻转课堂

在当前互联网非常普及的今天, 很多实践教学环节如教学内容、组织形式、内容考核都可以通过互联网实现。因此, 结合丰富的互联网资源, 将课堂的指导教学与线上自主学习相结合, 对提高工科专业学生的实践能力将会起到很大的推动作用。

结合“翻转课堂”思维, 利用现有教学网络平台, 合理划分课堂与课外内容比例, 将部分课程移植到课外去完成。在这种模式下学生积极性得到了很大程度的提高, 课上教师可以对学生所掌握的内容进行抽检与指导, 使课堂的知识量掌握得到更大的提升。

另一方面, 进行翻转课堂教学模式改革, 教师需要花很大的精力进行内容选择, 选择适合本专业的课程内容, 如果在没有合适的网上资源的时候, 还需要自己制作相关的视频等内容供学生使用。

5 实践教学框架

培养方案是大学专业教学中具有“根本性”与“法律性”的文件, 因此大学生在校的一切专业活动均需要以培养方案作为行动的准则。因此, 培养方案在实践教学框架中也处于中心地位, 实践教学体系是对培养大纲在实践教学环节的具

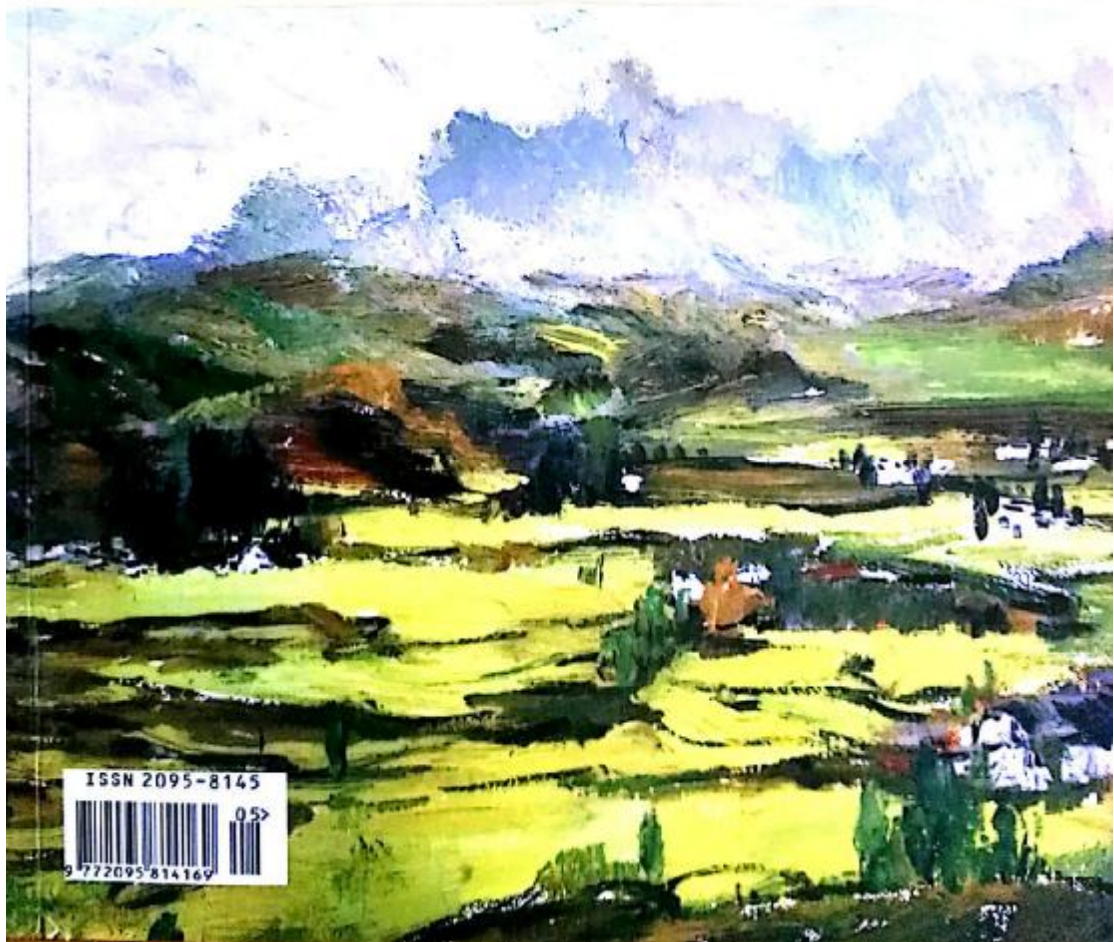
国内统一刊号：CN31-2097/J 国际标准刊号：ISSN2095-8145 定价：30.00元

东方藏品

DONGFANG CHNGPIN

05月
2016年
总第28期

- 对可移动文物保护工作的思考
- 书画养生作用探究
- “世界文化遗产—唐崖土司城址”
文创工艺品的应用研究
- 近十年中国传统傀儡戏研究综述
- 素描艺术中的色彩意识研究



ISSN 2095-8145



9 772095 814169

民俗民风

- 51 三代王朝的文化遗产——避暑山庄
52 分析民族村寨旅游演艺艺术的意义——以大沐浴为例
54 浅析佛教音乐在唐朝达到了鼎盛时期
55 浅析地域性的皮影创作艺术中的表现语言
56 中国民族戏剧发展的三次浪潮
58 浅谈崖柏根雕艺术
59 文化软实力视阈下港香木兰文化品牌形象建设与推广
60 “世界文化遗产——唐崖土司城址”文创工艺品的应用研究
63 生态环保背景下的竹艺编织
64 浅析新宾满族纸扎民俗文化——传承血脉之根
65 从游客的意向实例谈如何提高讲解员的业务水平
66 浅谈黄河两岸晋西、陕北地区大鼓吹打乐

舞蹈艺术

- 67 艺术体操动态美的行为艺术与美育价值探讨
68 文化人类学视野中的文化——中国古典舞蹈的舞蹈文化
70 试谈轮椅运动的艺术性
71 男子竞技健美运动的美学特征分析
72 基于公共体育健美操教学中学生艺术欣赏能力的培养探索
73 民族传统体育的舞蹈艺术教学探讨
74 舞蹈《丝路花雨》的母题研究

戏剧戏曲

- 77 歌剧《小二黑结婚》中《咱们的船咱自己做主》选段“小芹”人物形象创作浅析
78 艺术产业背景下的艺术定位问题之我见
80 近十年中国传统戏曲研究综述
81 《牡丹亭》译文赏析
84 京剧表演程式对影视动画动作设计的启示
85 二十年再看晋剧《钟馗嫁妹》
86 京剧《秦香莲》的舞台艺术惊喜

美术史论

- 87 “儿童式”绘画在招贴设计中的创意表现
88 大象无形亦有形——评范瑞华水墨弹指图创作方法
90 让学生的探索欲在美术课堂中“遨游”
91 从“学院派”看刘国辉的水墨人物画
92 关于美术专业速写创作教学研究
93 谈陈逸飞速写作品的东方意蕴
95 浅谈中学学校的美术教学
96 浅谈广东省传统工艺美术高职教育人才培养现状及策略
97 浅谈少儿素描三步教学法
98 浅谈中国文人画的审美意境
99 湘教版小学美术《穿花衣的热带鱼》教学案例设计研究
100 浅析移因美术史研究方法论
101 基础造型在绘画艺术中的多元表现
102 关于现代美术创作意识因素的研究
104 素描艺术中的色彩意识研究
105 浅谈初中美术课堂有效教学策略
106 书法笔墨与绘画笔墨的对比分析
107 勒·柯布西耶的建筑与绘画的关系





610000

四川省成都市成华区万科路1号万科金库三单元1313
杨金涛(13540220685)

发文日:

2017年07月31日



申请号或专利号: 201710636436.3

发文序号: 2017073100874880

专利申请受理通知书

根据专利法第28条及其实施细则第38条、第39条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:

申请号: 201710636436.3

申请日: 2017年07月31日

申请人: 成都理工大学

发明创造名称: 基于GST的碳酸盐岩非均质储层中溶洞识别标定方法

经核实, 国家知识产权局确认收到文件如下:

说明书 每份页数:13页 文件份数:1份

发明专利请求书 每份页数:5页 文件份数:1份

说明书附图 每份页数:4页 文件份数:1份

说明书摘要 每份页数:1页 文件份数:1份

实质审查请求书 每份页数:1页 文件份数:1份

权利要求书 每份页数:4页 文件份数:1份 权利要求项数: 4项

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时, 可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后, 再向国家知识产权局办理各种手续时, 均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外申请专利保密审查请求书后, 依据专利法实施细则第9条予以审查。

审查员: 自动受理

审查部门: 专利局初审及流程管理部

200101 纸件申请, 回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 国家知识产权局受理处收
2010.4 电子申请, 应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。

表一：数据表

课题名称	大数据支持下“李白文化”信息可视化研究							
关键词	大数据 李白文化 信息可视化 新媒体 视觉符号							
项目类别	C	A. 重点规划项目 B. 一般规划项目 C. 自筹经费项目 D. 委托项目						
研究类型	C	A. 基础研究 B. 理论研究 C. 应用研究 D. 其他研究						
负责人姓名	彭然	性别	女	民族	汉	出生年月	1982年10月	
专业职务	讲师					最后学历	本科	
研究方向	视觉传达					最后学位	学士	
工作单位	成都理工大学					手机座机	18683297073	
电子信箱	Pr21762984@163.com					QQ号码	704162237	
通讯地址	成都市成华区二仙桥东三路1					邮政编码	610059	
主要参加者	姓名	性别	出生年月	专业职务	研究专长	学历	学位	工作单位
	罗静松	男	1976年10月	副教授	视觉传达	研究生	学士	内江师范学院张大千美术学院
	柳丽召	男	1984年4月	助教	计算机图形图像	研究生	硕士	成都理工大学信息科学与技术学院
	苗艳	女	1973年8月	讲师	传播学	博士研究生	博士	成都理工大学
	黄莹	女	1979年2月	助教	视觉传达	本科	学士	成都理工传播科学与艺术学院
	王雪瑾	女	1984年3月	讲师	传播学	研究生	硕士	成都理工传播科学与艺术学院
第一推荐人姓名	周东凯		专业职务	教授		工作单位	四川美术学院	
第二推荐人姓名	何建军		专业职务	教授		工作单位	成都理工大学	
预期成果形式	B	A. 专著 B. 系列论文 C. 数据库		字数	6	千字	预计完成时间	2017年12月

2015-474

2015-071

ky2015-5-012

合同编号: 34400008-15-ZC0607-0012

合同分类: (√) 研究 () 开发

技术开发 (委托) 合同

项目名称: 塔里木盆地巴麦地区断裂体系与控藏作用-巴麦地区次级断裂特征及成因机制研究

委托方: 中国石油化工股份有限公司西北油田分公司

受托方: 成都理工大学

签订时间: 2015年8月29日

签订地点: 乌鲁木齐市长春南路466号勘探开发研究院

有效期限: 2015年9月1日-2016年10月31日

开 题 报 告

项目名称	巴 麦 地 区 次 级 断 裂 特 征 及			
	成 因 机 制 研 究			

承担单位	成都理工大学		
项目负责人	何建军	职称	教授
项目负责人	李坤	职称	副教授
技术首席	李琼	职称	教授

研究开发年限： 2015 年 9 月至 2016 年 9 月

西北油田分公司印制

2015-141

KJ2014-5-03b

合同编号: 34400008-14-ZC0607-0037

合同分类: () 研究 () 开发

技术开发 (委托) 合同

项目名称: 塔河油田奥陶系油藏开发潜力评价与试验—塔河油田西部奥陶系油藏中深部缝洞体描述与评价

委托方: 中国石油化工股份有限公司西北油田分公司

受托方: 成都理工大学

签订时间: 2014年11月11日

签订地点: 乌鲁木齐市长春南路466号勘探开发研究院

有效期限: 2014年11月7日—2016年1月31日

开 题 报 告

项目名称	塔	河	油	田	西	部	奥	陶	系	油	藏
	中	深	部	缝	洞	体	描	述	与	评	价

承担单位	成都理工大学		
项目负责人	何建军	职称	教授
技术首席	李 琼	职称	教授

研究开发年限： 2014 年 10 月至 2015 年 12 月

西北油田分公司印制

软件著作权

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第1608246号

软件名称： 教学视频学习软件
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2015年11月02日

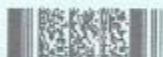
首次发表日期： 2015年11月02日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2017SR022962

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01413553



中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第1608206号

软件名称： 科研管理系统
[简称： 科研管理]
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2016年05月20日

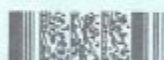
首次发表日期： 2016年05月20日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2017SR022922

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01413552



1102

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第1608943号

软件名称： 社区交互系统
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2015年11月02日

首次发表日期： 2015年11月02日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2017SR023659

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01421924

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第1610043号

软件名称： 医典管理系统
[简称： 医典]
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2016年01月20日

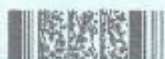
首次发表日期： 2016年01月20日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2017SR024759

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01420876

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第2003226号

软件名称： 2D横板幻象之界：旅程游戏软件
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2017年06月01日

首次发表日期： 未发表

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2017SR477952

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01929574

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第1472030号

软件名称：理工消消乐游戏软件
V1.0

著作权人：成都理工大学

开发完成日期：2015年01月20日

首次发表日期：未发表

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2016SR293413

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01276972

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第2063625号

软件名称： 移动互联网开发资源共享平台软件
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2016年11月16日

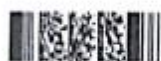
首次发表日期： 未发表

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2017SR478342

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01928615



2017年08月30日

102 14

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第2063777号

软件名称： 优宜拜电商软件
[简称： 优宜拜]
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2017年05月25日

首次发表日期： 未发表

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2017SR478493

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01923814



1302

中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第1472033号

软件名称： 大学教务反馈系统Android客户端软件
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2016年03月20日

首次发表日期： 未发表

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2016SR293416

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01276973



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第1472109号

软件名称： 慈善信息发布系统Android客服端软件
V1.0

著作权人： 成都理工大学

开发完成日期： 2016年04月10日

首次发表日期： 未发表

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2016SR293492

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 01277702

本科生获奖





承德理工大学

百篇优秀学士学位论文（设计）证书

论文作者：刘吉彬

指导教师：何建军

论文题目：基于微信公众平台的数字媒体智慧校园平台
构建与运营





承德理工大学

百篇优秀学士学位论文（设计）指导教师证书

指导教师：何建军

论文作者：成艺

论文题目：基于云加密数据的多关键字搜索方案设计



二〇一七年六月

获奖证书



成都理工大学作品《孩子》在2017年(第10届)中国大学生计算机设计大赛中荣获

三等奖

作者：袁佳伟
指导教师：吴静、柳丽召
证书编号：2017-32556

中国高等教育学会
教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会
教育部高等学校软件工程专业教学指导委员会
教育部高等学校大学计算机课程教学指导委员会
教育部高等学校文科计算机基础教学指导委员会
中国大学生计算机设计大赛组织委员会
2017年7月





2017 重庆

2017年“两江新区·重理工杯”中国大学生计算机博弈大赛暨第十届中国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 挑战者5号 (Challengers5) 代表队 荣获 幻影围棋 项目比赛

一等奖

参赛学生：程飞、冯晓蕾、成利、张鑫、郭瑞凌

指导教师：蔡彪、林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一七年一月二十八日

二〇一七年一月二十八日



2016 辽宁·沈阳

2016年全国大学生计算机博弈大赛
第十届全国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 吼哇斗地主 (OKDouDiZhu) 代表队
荣获 二打一扑克牌(斗地主) 项目比赛

三等奖

参赛学生：范晓梦，胡颖盼，范俊，刘云志

指导教师：魏彩霞

全国大学生计算机博弈大赛组委会

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一六年八月二十日

二〇一六年八月二十日



2015 山东·枣庄

第三届全国智力运动会

2015年全国大学生计算机博弈大赛

第九届全国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 河东狮吼(keep smile)队 荣获 军棋项目
比赛

冠 军

参赛学生：张天强，肖莹，刘香桦，马阔

指导教师：林杰，蔡彪





2015山东·枣庄
第三届全国智力运动会

第三届全国智力运动会
2015年全国大学生计算机博弈大赛
第九届全国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 河东狮吼(keep smile)队 荣获 军棋项目比赛

一等奖

参赛学生：张天强，肖莹，刘香桦，马阔

指导教师：林杰，蔡彪





2016 辽宁·沈阳

2016年全国大学生计算机博弈大赛
第十届全国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 冬季 (Winter) 代表队 荣获 幻影围
棋 项目比赛

一等奖

参赛学生：陈锐，陶开亮，陈冬冬，李珂瑶

指导教师：林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

二〇一六年八月二十日

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一六年八月二十日



2016 辽宁·沈阳

2016年全国大学生计算机博弈大赛
第十届全国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 萌军 (Sun shine) 代表队 荣获 军棋
项目比赛

三等奖

参赛学生：卿相，廖敏，秦阳欣，潘超

指导教师：魏影，林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一六年八月二十日

二〇一六年八月二十日



2016 辽宁·沈阳

2016年全国大学生计算机博弈大赛
第十届全国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 在 2016 年全国大学生计算机博弈大赛暨
第十届全国计算机博弈锦标赛（8月19-21日，沈阳）中荣获

优秀组织奖

全国大学生计算机博弈大赛组委会

二〇一六年八月二十日

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一六年八月二十日



2016 辽宁·沈阳

2016年全国大学生计算机博弈大赛
第十届全国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 林杰 在 2016 年全国大学生计算机
博弈大赛暨第十届全国计算机博弈锦标赛(8月19-21日,沈阳)
中荣获

优秀指导教师奖

全国大学生计算机博弈大赛组委会

二〇一六年八月二十日

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一六年八月二十日



2017 重庆

2017年"两江新区·重理工杯"中国大学生计算机博弈大赛暨第十一届中国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 冬天 (Winter) 代表队 荣获 幻影围棋 项目比赛

冠军

参赛学生：蒋智伟、陈涛、吴文锡、陈建国

指导教师：蔡彪、林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一七年一月二十八日

二〇一七年一月二十八日



2017 重庆

2017年"两江新区·重理工杯"中国大学生计算机博弈大赛暨第十一届中国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 黑珍珠 (Black Pearl) 代表队 荣获 军
棋 项目比赛

一等奖

参赛学生：王俊、肖威、纪实、李婉君

指导教师：蔡彪、林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一七年五月二十八日

二〇一七年五月二十八日



2017 重庆

2017年“两江新区·重理工杯”中国大学生计算机博弈大赛暨第十一届中国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 征途 (keep smile) 代表队 荣获 军棋
项目比赛

三等奖

参赛学生：朱开明、陈云龙

指导教师：蔡彪、林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

二〇一七年七月二十八日

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一七年七月二十八日



2017 重庆

2017年"两江新区·重理工杯"中国大学生计算机博弈大赛暨第十一届中国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 海克斯 (Hexboard) 代表队 荣获 海克斯 项目比赛

三等奖

参赛学生：周偲琳、税国桃、王森

指导教师：蔡彪、林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

二〇一七年七月二十八日

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一七年七月二十八日



2017 重庆

2017年"两江新区·重理工杯"中国大学生计算机博弈大赛暨第十一届中国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 疯狂海克斯传说 (legend of crazy HEX)
代表队 荣获 海克斯 项目比赛

一等奖

参赛学生：张丁元、兰件、刘立群

指导教师：蔡彪、林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

二〇一七年七月二十八日

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一七年七月二十八日



2017 重庆

2017年“两江新区·重理工杯”中国大学生计算机博弈大赛暨第十一届中国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 成会玩 (League of players) 代表队
荣获 二打一扑克牌(斗地主) 项目比赛

二等奖

参赛学生：杨丽颖、林小惠、杨丽君、成文杰、祝瑾如

指导教师：蔡彪、林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一七年七月二十八日

二〇一七年七月二十八日



2017 重庆

2017年“两江新区·重理工杯”中国大学生计算机博弈大赛暨第十一届中国计算机博弈锦标赛

获奖证书

成都理工大学 冬天 (Winter) 代表队 荣获 幻影围棋 项目比赛

一等奖

参赛学生：蒋智伟、陈涛、吴文锡、陈建国

指导教师：蔡彪、林杰

全国大学生计算机博弈大赛组委会

全国计算机博弈锦标赛组委会

二〇一七年七月二十八日

二〇一七年七月二十八日