

高 等 教 育
国 家 级 教 学 成 果 奖 申 请 书

成 果 名 称 课内外融合的程序设计能力
 培养方法的研究与实践

成果完成人姓名 陈越、何钦铭、陆汉权、王灿、翁恺、
 许端清、陈天洲、耿卫东、冯雁

成果完成单位名称 浙江大学

成 果 科 类 工学

类 别 代 码

0	8	1	1
---	---	---	---

推 荐 序 号

3	3	0	0	3
---	---	---	---	---

成 果 网 址 <http://acm.zju.edu.cn/award/>

推荐单位名称 浙江省教育厅

推 荐 时 间 2014 年 3 月 15 日

填 表 说 明

1. 成果名称：字数（含符号）不超过 35 个汉字。

2. 成果科类按照教育部颁布的《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》（教高[2012]9 号）的学科门类分类（规范）填写。综合类成果填其他。

3. 成果类别代码组成形式为：abcd，其中：

ab：成果所属科类代码：填写科类代码一般应按成果所属学科代码填写。哲学—01，经济学—02，法学—03，教育学—04，文学—05，历史学—06，理学—07，工学—08，农学—09，医学—10，军事学—11，管理学—12，艺术学—13，其他—14。

c：成果属普通教育填 1，继续教育填 2，其他填 0。

d：成果属本科教育填 1，研究生教育填 2，其他填 0。

4. 推荐序号由 5 位数字组成，前两位为推荐单位代码，按照附件 1《2014 年高等教育国家级教学成果奖各推荐单位代码及推荐限额指标》中各推荐单位代码填写，后三位为推荐单位推荐成果的顺序编号。

5. 成果曾获奖励情况不包括商业性的奖励。

6. 成果起止时间：起始时间指立项研究或开始研制的日期；完成时间指成果开始实施（包括试行）的日期。

7. 本申请书统一用 A4 纸双面打印，正文内容所用字型应不小于 4 号字。需签字、盖章处打印或复印无效。

一、成果简介（可另加附页）

成果曾获奖励情况	获 奖 时 间	奖项名称	获 奖 等 级	授 奖 部 门
	2014	浙江省高等教育教学成果	一等奖	浙江省教育厅
	2009	程序设计系列课程教学团队	国家级	教育部
	2012	“计算机技术与工程” “十二五” 国家级实验教学示范中心	国家级	教育部
	2004	精品课程 “C 程序设计基础及实验”	国家级	教育部
	2008	精品课程 “软件工程”	国家级	教育部
	2008	精品课程 “并行计算与多核程序设计”	国家级	教育部
	2010	精品课程 “计算机游戏程序设计”	国家级	教育部
	2007	双语示范课程 “数据结构与算法”	国家级	教育部
	2009-2011	ACM 大学生程序设计竞赛等国际大奖多项、包括 2011 年 ACM ICPC 全球总冠军	最高奖项：全球总冠军	美国计算机协会
	2012	精品资源共享课 “C 程序设计基础及实验”	国家级	教育部
	2012	精品资源共享课 “计算机游戏程序设计”	国家级	教育部
	2013	精品资源共享课 “软件工程”	国家级	教育部
	起始： 2004 年 1 月 完成： 2006 年 1 月 实践检验期： 8 年			
成果起止时间				

1. 成果简介及主要解决的教学问题(不超过 1000 字)

(1) 成果简介

程序设计能力是计算机类专业学生基础和核心的能力，涉及算法设计、程序实现、软件开发等方面的能力。程序设计能力不仅是学生进一步深造的潜力体现，也是用人单位选拔优秀毕业生的重要指标。

为了提升计算机类专业学生整体程序设计能力培养水平，本成果以系列课程和课外实践建设为重点，基于“循序渐进式的编程入门、面向算法设计的能力提升、基于项目模拟的工程方法培养、结合专业方向的应用编程”的培养路径，探索实践了以“递进式精品课程群、分层次实践训练链、过程化考核支撑网”为特征的程序设计能力培养方法，在教学实践中产生了很好的效果：

- **培养效果明显：**成果直接覆盖所有计算机类专业学生以及大部分其他信息类学生，通过基于程序自动评测的方法有效融合了课程实验和课外竞赛实践，形成了良好的崇尚程序设计的氛围。2007 年以来共有 67 位学生获程序设计竞赛省级特等奖及国际竞赛各等奖 83 项，包括 2011 年 ACM-ICPC 全球总冠军。
- **建设成果突出：**获国家级精品课程 4 门、双语示范课程 1 门、精品资源共享课程 3 门；“程序设计系列课程教学团队”被评为国家教学团队；实验示范教学中心获得国家实验教学示范中心建设项目支持；2 部教材先后获十一五、十二五规划教材，教育部普通高校精品教材 1 部。
- **辐射范围广泛：**成果相关方法和经验已在全国 20 多个省市培训 400 多所高校教师近 4000 人。作为成果的直接应用，设计了程序能力评测方法并面向社会推出了程序设计能力评测考试（PAT）。目前，已在全国 8 个城市设立了评测考试中心，仅 2014 年 3 月的考试人数就达 664 人。同时已有 67 家国内外知名的用人单位作为联盟企业，直接应用评测结果选拔应聘毕业生。

成果鉴定专家认为：成果特色鲜明、国内领先。

(2) 主要解决的教学问题

计算机类专业学生的算法设计能力、程序实现能力以及软件开发能力是专业能力的核心，也是系统设计能力的基础，同时还是用人单位选拔优秀毕业生的重要衡量指标。目前，许多用人单位反映招不到“好学生”，很主要的因素就在于毕业生的程序设计能力达不到要求。而良好的程序设计能力的培养是一个需要渐进训练、持续培养的过程。因此，本成果解决的主要教学问题是：

- 如何通过课程群建设支持程序设计能力的系列化培养，使不同课

程之间既相互配合又各有侧重点？

- 如何将课外实践与课内教学更好地结合，让不同基础和水平的学生都接受相应的强化训练，从而将强化课外实践的过程和效果落到实处？
- 用什么方法和手段保证课外实践的效果，使课外实践不仅是课堂教学的延伸，更是学生发挥自主性的平台？

2. 成果解决教学问题的方法(不超过 1000 字)

从课程教学、课外实践、支撑保障三方面，将“培养内容做精、实践效果做实、支撑保障做强”，实现课内外融合的程序设计能力培养。

(1) 培养内容做精：递进式精品课程群

围绕 5 门国家级课程群建设，使各课程在程序设计能力培养过程中各有重点、相互关联,形成“循序渐进式的编程入门、面向算法设计的能力提升、基于项目模拟的工程方法培养、结合专业方向的应用编程”的能力培养路径。

- 循序渐进式的编程入门（“程序设计基础”课程）：采用基于案例的课堂教学和基于“模仿—改写—编写”渐进式的程序设计基本能力培养。
- 面向算法设计的能力提升（“数据结构与算法”课程）：压缩课堂讲授时间，开展研讨式、启发式教学；布置以团队合作的综合性设计题，强调从设计、实现、测试到文档全程训练。
- 基于项目模拟的工程方法培养（“软件工程”课程）：从科研中抽取较大规模的模拟案例，按功能模块分组织开发小组，使学生体会软件的生命周期过程和团队合作。
- 结合专业方向的编程应用。“并行计算与多核程序设计”课程引进多核领域领先的英特尔公司技术和硬件捐赠，结合多核编程工具，锻炼学生多核并行编程能力；“计算机游戏程序设计”课程基于自主开发的开源三维游戏引擎的游戏程序设计，以团队形式进行游戏开发。

(2) 实践效果做实：分层次实践训练链

针对不同学生基础的差异，在课程教学实践和课外竞赛实践上，提供分层次的实践训练，使不同水平的学生都有提升空间。

- 以课程实践教学为基础,在加强基本训练的基础上,通过自选性的提高型实践（project），鼓励基础好的学生向大程序和难程序

的训练方向发展。如，程序设计基础课程的自选大程序作业、数据结构课程的作业在内容和平台上与竞赛题目打通。

- 以竞赛实践为拓展，营造分层次的竞赛氛围，使激发不同水平学生的程序设计积极性和激情：以“校赛”吸引一大片、以竞赛基地集中训练一小片、以国际比赛重点鼓励冒尖。

（3）支撑保障做强：过程化考核支撑网

采用过程化考核方法以及相应的网络化教学辅助平台，支持和保障课内外融合的强化实践活动。

- 采用多样化课程考核方法支持学习过程各环节的质量评价，包括课程基础实验、团队合作的课程设计、课堂答辩与讨论、期末考试（不超过 50%），以及选做实验加分等。
- 以网络化辅助教学手段创新推动课内外融合和互动。开发应用了程序作业提交管理与自动评测、作业查重检测等网络教学辅助系统，有效支持了课内外有机融合以及过程评价，形成了“以丰富的拓展资料支持课外探索、以自动化的程序评测强化实践、以全方位的防抄袭查重保障公平”的实践能力的培养网络化支撑。

3. 成果的创新点(不超过 800 字)

（1）培养内容组织上，围绕 5 门国家级课程群建设，将“编程入门-算法设计-工程方法-专业应用”系列化的程序设计能力培养做精

通过不同课程之间既相互配合又各有侧重点实现计算机类专业程序设计能力的系列化培养,形成“编程入门-算法设计-工程方法-专业应用”递进式的培养路径，并将大程序设计、团队合作的强化实践措施贯彻始终。

- 通过“程序设计基础”+“数据结构与算法”+“软件工程”+“多核并行编程”+“游戏程序设计”系列课程将程序设计能力培养从技术、方法和应用层面贯穿于专业能力培养的各个阶段。
- 以课程设计和小组团队合作的形式，训练程序设计的工程化水平和算法设计能力；

（2）教学实施过程中，以过程化考核方法以及相应网络化手段为支撑，支持分层次的实践能力培养

从过程考核、自主竞赛、平台支撑等方面为不同水平学生的编程能力提升提供引导和提高平台，使实践能力培养更加落到实处：

- 采用多样化考核方法支持学习过程各环节的质量评价,强化课程实践训练和能力培养;
- 通过校赛、竞赛基地、国际大赛等形成自主参与分层次竞赛的程序设计能力培养氛围,产生了每年近千人参加校赛、获得 ACM ICPC 程序设计竞赛全球总冠军的“量与质”俱佳的效果;
- 开发和应用一系列网络化辅助教学平台,形成了“以丰富的拓展资料支持课外探索、以自动化的程序评测强化实践、以全方位的防抄袭查重保障公平”的实践能力培养网络化支撑。

(3) 成果创新应用上,将程序设计能力培养成果与行业需求紧密结合,设计并推行了面向企业用人单位招聘的程序设计能力评测考试(PAT)

采用分级式在线考试及自动评测方法,客观地考核考生的算法设计与程序设计实现能力,面向社会推出程序设计能力标准化测试(PAT),在毕业生和用人单位中迅速形成影响:已有上千名来自国内外 66 所高校及部分在职考生参加评测,67 家知名企业签署合作联盟协议,接受将 PAT 测试成绩作为衡量应聘人员程序设计能力的标准。具体情况见“4、成果的推广应用效果”。

4. 成果的推广应用效果(不超过 1000 字)

(1) 直接受益学生面广、程序竞赛成绩显著

- 成果直接覆盖我校所有计算机类以及大部分信息类专业学生,每年参加校赛近 50 个专业学生近千人,其中超过 40%获奖学生出自计算机学院;2004 年创立了浙江省程序设计竞赛,每年有全省 95%高校千余师生参与,其中我校全部代表队均获奖牌,在 10 届比赛中获得 8 次冠军,近 80%获奖学生出自计算机学院。在 PAT 已经举办的 8 次考试中,计算机学院学生的平均成绩比其他考生高出 20%。
- 2007 年以来共有 67 位学生获程序设计竞赛省特等及国际各等奖 83 项;2011 年更夺得第 35 届 ACM-ICPC 全球总冠军,被国内外十余家媒体争相报道,《世界是平》的作者托马斯·弗里德曼在其《曾经的辉煌》书中特别将浙江大学代表队获得世界总冠军作为美国计算机教育急需提高的证据。

(2) 课程、基地、团队、教材等建设成果全面“开花”

- **课程建设:** 获国家精品课程 4 门、教育部双语示范课程 1 门、精品资源共享课程 3 门;
- **实验基地:** 获国家实验教学示范中心建设项目支持;
- **教学团队:** 被评为国家教学团队;

- **教材建设：**《C 语言程序设计》和《游戏程序设计》均入选国家十一五和十二五规划教材。《C 语言程序设计》还被评为教育部精品教材，出版以来已累计印刷 10 多次，印数达 20 万册，被 60 多所高校使用；《计算机游戏程序设计》简体版在内地发行，繁体版在台湾、香港、马来西亚等地发行，在海内外具有良好知名度，使用高校 40 多所。改编了国外著名专家 M.A.Weiss 的英文原版著作《数据结构与算法分析—C 语言描述》。
- 2007 年以来出版教材及教辅 22 部，发表教学论文 15 篇。

(3) 经验广为传播、成果创新应用

- 在全国 20 多个省市培训了 400 多所高校教师近 4000 人。如“C 程序设计基础及实验”是教育部高校师资网络培训中心第一门计算机培训课程，在全国 20 多个省市培训教师 2000 多人，涉及 300 多所高校；“并行计算与多核程序设计”组织了 25 次教育部骨干教师培训班，培训 368 所高校教师 1029 名；
- 程序设计练习系统已在全国 30 多所高校使用；程序设计竞赛网站 Z0J 全球用户 6.5 万余人，举办全球公开赛 131 场，在线提交量达 350 多万人次，是全球最有影响力的程序设计竞赛类网站之一。
- 程序设计能力测试（PAT）已在全国 8 个城市设立 10 个考点，联盟企业 67 家。创办两年多，已经组织了 8 次考试，报名 1681 人次，发出证书 1156 份。考生来源国内外 67 所高校及部分在职人员。

二、主要完成人情况

主 持 人 姓 名	陈越	性 别	女
出生年月	1967 年 11 月	最后学历	研究生
专业技术 职 称	教授	现 任 党 政 职 务	国际校区建设发展委员会办公室副主任
现从事工作 及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话	0571-88208127	移动电话	13588157922
电子信箱	chenyue@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种 省部级及以上奖励	● 2005 年浙江省高等教育教学成果一等奖 ● 2006 年宝钢优秀教师奖 ● 2007 年浙江省首届高等学校教坛新秀奖 ● 2009 年浙江省高等教育教学成果一等、高等教育国家级教学成果二等奖 ● 2011 年浙江省第二届师德先进个人		
主 要 贡 献	● 作为国家教学团队负责人, 负责教学团队的组织 and 系列课程建设; ● 作为国家双语示范课程《数据结构与算法》负责人、国家精品课程、国家精品资源共享课程《软件工程》负责人, 负责面向算法与工程的程序设计能力提升方案的设计与实施; ● 作为 PAT 考试中心负责人, 负责成果的创新应用与推广。 本 人 签 名: 年 月 日		

主要完成人情况

第(2)完成人姓名	何钦铭	性 别	男
出生年月	1965 年 6 月	最后学历	研究生
专业技术职称	教授	现 任 党 政 职 务	继续教育学院、成人教育学院、远程教育学院(合署)院长
现从事工作及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话	0571-86971358	移动电话	13305711804
电子信箱	hqm@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种省部级及以上奖励	■ 获国家优秀教学成果二等奖(2001、2009)、浙江省优秀教学成果一等奖(2001、2005、2009)等; ■ 获浙江省高校教学名师(2006)、浙江省高校“三育人”先进个人(2006)、教育部霍英东优秀青年教师(2000)、宝钢优秀青年教师(2003)等荣誉。		
主 要 贡 献	● 作为“十二五”国家级实验教学示范中心负责人,负责实验教学基地整体规划和建设; ● 作为国家精品课程、国家精品资源共享课程《C 程序设计基础及实验》负责人以及相应课程国家十一五、十二五规划教材以及教育部普通高校精品教材负责人,负责程序设计基础能力培养方案设计与实施; ● 负责相关成果的推广辐射。 本 人 签 名: 年 月 日		

主要完成人情况

第(3)完成人姓名	陆汉权	性 别	男
出生年月	1956 年 9 月	最后学历	研究生
专业技术职称	副教授	现 任 党 政 职 务	基础教学中心 主任
现从事工作及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话		移动电话	13905713626
电子信箱	luhq@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种 省部级及以上奖励			
主 要 贡 献	● 作为国家教学团队主要成员和国家精品课程、国家精品资源共享课程《C 程序设计基础及实验》主讲教师, 主要参与程序设计基础能力培养方案的实施; ● 作为学院基础教学中心负责人, 负责计算机类程序设计基础系列课程的建设; 2010-11 年承担教育部计算机基础教学课程指导委员会资助的计算机基础课程改革与实践项目 2 项。 本 人 签 名: 年 月 日		

主要完成人情况

第(4)完成人姓名	王灿	性 别	男
出生年月	1974 年 7 月	最后学历	研究生
专业技术职称	副教授	现 任 党 政 职 务	无
现从事工作及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话		移动电话	13958119682
电子信箱	wcan@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种 省部级及以上奖励			
主 要 贡 献	● 作为浙江大学程序设计竞赛基地负责人, 负责组织校、省级程序设计竞赛, 以及 ACM-ICPC 国际竞赛集训队的培训、领队工作; ● 2011 年 5 月作为主教练率领浙大代表队在美国奥兰多夺得第 35 届 ACM 国际大学生程序设计大赛全球总决赛冠军。 本 人 签 名: 年 月 日		

主要完成人情况

第(5)完成人姓名	翁恺	性 别	男
出生年月	1972 年 11 月	最后学历	研究生
专业技术职称	工程师	现 任 党 政 职 务	无
现从事工作及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话		移动电话	13805711803
电子信箱	wengkai@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种省部级及以上奖励	● 2005 年浙江省高等教育教学成果一等奖; ● 2009 年第三届省青年教师教学技能比赛一等奖; ● 2010 年 ACM-ICPC 国际竞赛优秀教练奖		
主 要 贡 献	● 作为国家教学团队主要成员之一, 参与程序设计基础能力培养方案的实施与教学方法改革的探索; ● 作为学院骨干教师, 参与多项双语教学项目, 包括国家精品课程《C 程序设计基础及实验》; ● 作为教练协助组织组织校、省级程序设计竞赛, 并参与组织 ACM-ICPC 竞赛训练和比赛。 本 人 签 名: 年 月 日		

主要完成人情况

第(6)完成人姓名	许端清	性 别	男
出生年月	1966 年 3 月	最后学历	研究生
专业技术职称	教授	现 任 党 政 职 务	无
现从事工作及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话		移动电话	13606807945
电子信箱	xdq@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种省部级及以上奖励	● 2003 年浙江省科技进步一等奖; ● 2004 年国家科技进步二等奖。		
主 要 贡 献	● 作为国家教学团队主要成员之一、以及国家精品课程、国家精品资源共享课程《C 程序设计基础及实验》主要成员之一, 参与程序设计基础能力培养方案的实施与教学方法改革的探索。 本 人 签 名: 年 月 日		

主要完成人情况

第(7)完成人 姓 名	陈天洲	性 别	男
出生年月	1970 年 8 月	最后学历	研究生
专业技术 职 称	教授	现 任 党 政 职 务	无
现从事工 作及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话		移动电话	13336033035
电子信箱	tzchen@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种 省部级及以上奖励	● 浙江省科学技术奖一等奖 (2006 年) ● 教育部高等学校科学技术奖科技进步奖一等奖 (2007 年) ● 2009 年浙江省高等教育教学成果一等奖、高等教育国家级教学成果二等奖		
主 要 贡 献	● 作为国家教学团队主要成员之一、以及国家精品课程《并行计算与多核程序设计》负责人, 主要负责结合专业方向的编程能力培养相关课程建设与教学方法改革探索。 本 人 签 名: _____ 年 月 日		

主要完成人情况

第(8)完成人姓名	耿卫东	性 别	男
出生年月	1967 年 10 月	最后学历	研究生
专业技术职称	教授	现 任 党 政 职 务	无
现从事工作及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话		移动电话	13306539542
电子信箱	gengwd@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种省部级及以上奖励	● 浙江省科技奖一等奖, 2003 年 ● 上海市科技奖三等奖, 2010 年		
主 要 贡 献	● 作为国家精品课程、精品资源共享课《计算机游戏程序设计》负责人, 以及相应的国家“十一五”和“十二五”规划教材负责人, 主要负责结合专业方向的编程能力培养方案设计与实施; ● 作为“数字媒体”国家特色专业建设负责人, 负责特色专业的整体规划与建设。 本 人 签 名: 年 月 日		

主要完成人情况

第(9)完成人姓名	冯雁	性 别	女
出生年月	1964 年 1 月	最后学历	研究生
专业技术职称	副教授	现 任 党 政 职 务	计算机学院和软件学院党委书记
现从事工作及专长	计算机		
工作单位	浙江大学计算机科学与技术学院		
联系电话	0571-87951252	移动电话	13605819883
电子信箱	fengyan@zju.edu.cn		
通讯地址	杭州 浙大路 38 号, 310027		
何时何地受何种省部级及以上奖励			
主 要 贡 献	● 作为国家教学团队主要成员之一、国家双语示范课程《数据结构与算法》主要任课教师之一，重点参与面向算法的程序设计能力提升方案的实施； ● 作为学院教学管理委员会负责人之一，负责监控学院本科教学执行情况与教学质量。 本 人 签 名: 年 月 日		

三、主要完成单位情况

主 持 单位名称	浙江大学	主管部门	教育部
联 系 人	张聪	联系电话	0571-88206730
传 真	0571-88206730	邮政编码	310058
通讯地址	浙江省杭州市余杭塘路 388 号，浙江大学本科生院		
电子信箱	zhangcong@zju.edu.cn		
主 要 贡 献	1. 设立教学方法改革项目，鼓励建设创新实践能力培养体系； 2. 建立“程序设计实践基地”，提供了学生竞赛良好的环境和平台； 3. 为举办校、省、国际级程序设计竞赛、以及举办 PAT 考试提供了资源保障。  单位盖章 2014 年 3 月 10 日		

四、推荐单位意见

推 荐 意 见	浙江大学计算机科学与技术学院的程序设计教学团队，通过建设递进式精品课程群、分层次课外实践链、网络化教学支撑网，在全面提高学生程序设计能力等方面进行了一系列扎实的实践工作，并取得丰硕的学生培养和教学建设成果。 团队成员积极投身教学改革，不断创新教学理念，在教学方法、手段、内容等方面进行了一系列有效的改革，并推广、辐射到全国众多高校，在全国高校程序设计系列课程改革与发展中起到了示范作用，推动了国内程序设计系列课程的改革和发展。 推荐国家教学成果奖。  推荐单位公章 年 月 日
----------------------------	---

五、评审意见

评 审 意 见	高等教育国家级教学成果奖终审委员会主任委员 签字：_____ _____年 月 日
审 定 意 见	签字：_____ _____年 月 日

