

开创未来

基石 创造未来的

江苏大学工业中心

杨继昌 主编

工业中心

东南大学出版社



CHUANGZAOWEILAI
DEJISHI



创造未来 的基石

江苏大学工业中心

杨继昌

江苏工业学院图书馆
藏书章

东南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

创造未来的基石:江苏大学工业中心/杨继昌主编. —南京:东南大学出版社,2004.11

(开创未来丛书)

ISBN 7-81089-439-0

I. 创... II. 杨... III. 江苏大学—工业中心—简介
IV. G649.285.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 108409 号

开创未来丛书

卓越追求

创造未来的基石

源头活水

工中有农 以工支农

东南大学出版社出版发行

(南京四牌楼 2 号 邮编 210096)

出版人:宋增民

江苏省新华书店经销 江苏兴化印刷厂印刷

开本:700mm×1000mm 1/16 印张:7.75 插页:16 字数:148千字

2004年11月第1版 2004年11月第1次印刷

定价:98.00元(共四册)

(凡因印装质量问题,可直接向发行部调换。电话:025-83795801)

序

江苏大学座落在江南著名历史文化名城镇江市,源于两江师范,具有百年办学历史,是全国重点大学,也是我颇为关注的学校。每一次去该校都给我耳目一新的感觉,印象深刻。

江苏大学工业中心得到了中央与地方共建项目基金的投入,形成了集工业系统认识实习、基础工程训练、现代工程系统训练、综合与创新训练于一体的工程训练基地,充分体现了大工程系统下多层次、全方位、综合式、开放性的教育思想;力求在大工程的背景下,培养学生的工程实践能力、创新意识、创业精神及综合素养,培养学生系统、质量、效益、环境、市场和管理的综合意识以及处理有关问题的能力。工业中心原则涵盖了现代制造业的基本要素,形成覆盖机械、电子、控制、检测、环境、信息、管理等较为完整的、彼此有机结合的实践教学体系,为学生提供一个可以亲身参与,全面体验的现代工程训练环境。项目建设力求以真实的工程环境为背景,但不追求训练项目与教学内容、环节的一一对应,而是重点体现项目的系统性、综合性、设计性和开放性。在当今高等教育日趋大众化的背景下,又为体现精英教育、实现个性化培养,提供先进的创新设计、制作的环境与条件,以期成为大学生科技创新的基地,努力走出一条工业中心建设与发展的新路子。

苏南是我国经济最为活跃和发达的地区,同时也是我国重要的制造业基地。我一再强调:创新之根在实践。江苏大学作为一所以工为主、以工支农,以此为其特色、理工医教结合、科技与人文交融、多学科协调发展的综合性大学,其工业中心必将在人才特别是工科人才培养、科学研究和科技开发,为江苏、为国内经济建设服务等方面发挥重要的作用。

江苏大学工业中心的建设思路新颖,体系结构科学合理,大学生



科技创新成果卓著,我欣然为本书作序,以期对我国工科人才的培养起到推动和示范作用。

杨友仁

2004.9

2



创造未来的基石

前言

面向 21 世纪的高级技术人才应是复合型、创造型人才,应具备适应能力、发展能力和竞争能力;具备扎实的理论基础、广博的知识和合理的知识结构、较强的工程实践能力;具备大工程意识、创新意识、运用规范的工程语言和各种技术信息资源解决工程实际问题的能力;具备一定的计划、决策、组织、协调和市场开拓及应变能力;具备科学、务实的思想作风和工作态度;具备善于抓住、占领现代科技发展前沿的意识和能力。开放型的工程训练基地是完成这一培养目标的不可缺少的必要条件。

在社会经济和科学技术飞速发展的今天,制造业对一个国家的发展起到十分重要的作用。哪个国家拥有众多的优秀工程技术人员,哪个国家就具备了经济和工业发展的优势,这已成为世界各国的共识。

当前,由于我国初等、中等教育的应试教育,使得高等教育的生源在很大的程度上脱离社会、脱离工业实际和工程大背景。我国高校工程类毕业生质量的薄弱环节仍主要反映在工程能力方面,知识与能力培养脱节的现象并未有太大改观,相反,有些实践环节徒具形式。如,计划经济体制下定点的一些国有大中型企业肩负高校学生认识性、生产性实习的任务,但目前几乎不能发挥这样的功能,有的经济困难、设备陈旧老化而关、停、并、转;有的已转制,失去了接纳学生实习的积极性;有的管理现代化、设备现代化的企业,多数已实现“封闭式”的生产作业管理,实习效果不如人意。总之,现行的校外工程实践教育基地难以满足教育事业的发展需要。

近年来,工程实践教育已引起国内高等教育界的广泛重视,教育





部“新世纪高等教育教学改革工程”中，工程教育有 670 个项目，而 2000 年首先启动的便是“高等学校基础课程实验教学示范中心建设标准”工作。清华大学、华南理工大学等著名大学将香港理工大学工业中心及其工业训练作为学习的一种新模式，耗巨资建设工程训练中心，充分体现了对工程实践和对实践性课程的高度重视。而正是工程实践教学，为学生在通往工程和社会的成功道路上架起了一座宽广的桥梁。

香港理工大学工业中心首创工程培训的新模式，提供了门类齐全且内容广泛的培训课程。从机械到电子、电机，从材料成型到建筑，从制造工程到计算机辅助设计、管理运筹等。有 20 多个车间配合多个专业，提供多方面的选择，满足各种不同的需要，各学科可视其特点及办学宗旨从中选择，以成就未来的工程师。打破专业界限的培训课程设置，使毕业生不仅有极强的工程实践能力，而且能适应当今科技飞速发展的需要。

江苏大学工业中心正是在这样的背景下建设与发展的。在部省共建项目的资助下已建成 11 040m² 的基础工程训练基地和 18 000m² 的现代工程训练、创新创业训练基地。遵循高级工程技术人才工程能力培养的教育规律，以基本工程训练为基础，以现代工程训练、创新创业训练为重点，系统构建具有中国特色、时代特征和江苏大学特点的融工程实践、科学研究与产品开发为一体的工程教育新体系，并成为江苏大学保持和发扬专业优势和学科特色，为江苏经济和制造业输送大批创新创业型高级工程技术人才的培训基地。

江苏大学工业中心是面向全社会，面向学生培养全过程、全天候、全开放型的校内工程实践教学基地，旨在大工程背景下培养学生的工程实践能力、创新意识、创业精神及综合素养，建立和培养学生的质量、管理、市场、环境、群体及创新等意识与能力。实践教学体系完整宽阔，为学生提供一个可以亲身参与，全面体验的现代工程训练环境。工程实践教学贯穿大学生的整个培养过程。训练内容按阶段、分层次、模块化，以适应不同专业、不同层次人才培养和完全学制的需要。总之，工业中心的建设充分体现了科学性、先进性和特色性的指导原则，力争在不太长的时间内把江苏大学工业中心构建成

适应专业建设、学科建设与发展的需要,建设成为华东地区高等工程教育实践教学示范基地。

本书全面展示了江苏大学工业中心的建设思路、体系结构、硬件设施、实验实习与工程训练项目、大学生科技创新成果等。本书由杨继昌、卢章平、许友谊、刘会霞、周建忠、王维新、马鹏飞等同志共同编写,刘会霞、周建忠、王维新、马鹏飞等同志执笔,由陆一心教授、李金伴教授担任主审。

在本书撰写过程中承蒙江苏大学工业中心、综合实习工场、机械工程学院、共青团江苏大学团委等相关部门、单位、老师和同学提供了大量详实的资料,江苏大学机械学院任国栋老师、综合实习工场马伟民工程师、王萍助理工程师、杂志社吴明新社长、东南大学出版社施恩老师等给予了许多帮助,在此一并表示衷心感谢。

由于笔者学识有限,时间仓促,谬误之处,恳请读者指正。

杨继昌

2004年9月于江苏大学



目 录

1	江苏大学工业中心简介	/1
1.1	概述	/1
1.2	组织体系	/3
1.2.1	委员会	/3
1.2.2	机构设置	/6
1.3	中心功能	/7
2	工业中心建设指导思想及建设目标	/13
2.1	国内外工程训练基本情况	/13
2.1.1	国外情况	/13
2.1.2	国内情况	/14
2.2	建设背景	/15
2.2.1	时代背景与社会需求	/15
2.2.2	金工实习历程回顾	/16
2.2.3	理性思考与探索	/17
2.2.4	跨越式发展机遇	/18
2.3	指导思想	/19
2.3.1	指导思想	/19
2.3.2	基本原则	/19
2.4	建设目标	/20
3	工业中心训练体系	/21
3.1	工程训练体系构架	/21
3.2	工程训练方式和方法	/22
3.2.1	训练内容	/23
3.2.2	训练方式	/29
3.3	工业系统认识实习	/29





3.3.1	目标与定位	/29
3.3.2	训练体系与内容	/30
3.3.3	区域布局与功能	/34
3.3.4	创新思维培养	/36
3.4	基础工程训练	/37
3.4.1	概况	/37
3.4.2	目标与定位	/38
3.4.3	训练体系与内容	/41
3.4.4	区域布局与功能	/51
3.4.5	创新实践教学	/55
3.5	现代工程系统训练	/58
3.5.1	目标与定位	/58
3.5.2	训练体系与内容	/59
3.5.3	区域布局与功能	/65
3.5.4	综合项目训练	/67
3.6	综合与创新训练	/74
3.6.1	目标与定位	/74
3.6.2	训练体系与内容	/74
3.6.3	区域布局与功能	/78
3.6.4	组织与实施	/80
4	工程实践教学成果介绍	/82
4.1	国家级和省级参赛项目	/82
4.2	江苏大学大学生科技项目	/88
4.3	江苏大学“星光杯”学生课外科技作品竞赛	/90
4.4	集成训练与自主创新项目	/92
4.5	课程设计和毕业设计部分项目	/94
4.6	江苏大学工程训练系列教材	/96
5	工业中心面临的挑战与对策	/100
5.1	面临的挑战	/100
5.2	对策	/104
	参考文献	/114

1 江苏大学工业中心简介

1.1 概述

江苏大学坐落在江南著名历史文化名城——江苏省镇江市，源于两江师范，具有百年办学历史，是全国重点大学。学校是全国首批具有博士、硕士、工程硕士、学士学位授予权的高校之一，综合实力位居国内高校百强之列。

中心直属于学校，业务归属教务处，建筑面积共 29 000 平方米。在学术带头人杨继昌教授的带领下，拥有一批理论水平高、技术能力强的师资队伍，现有在岗教学人员百余人，其中教授、研究员 8.7%，副教授、高级工程师、高级实验师、高级技师 18.3%，讲师、工程师、技师、实验师 33.7%。主要大型仪器设备 40 余台套。中心面向本校和区域内高校的学生全天候开放，挚诚为社会和企业提供技术咨询、人才培养、产品开发等技术服务。中心每天可接待学生千余人，每年接待训练学生 10 万余人天。

为满足认识实习、基础工程训练、现代工程系统训练及综合创新训练的要求，江苏大学工业中心 2001 年得到了中央与地方共建项目基金 1 200 万元及学校配套专项资金 1 200 余万元的投入，不仅拥有数量充足的常规设备，还拥有先进的五轴五联动高速镗铣加工中心、三轴四联动立式加工中心、程控注塑成型机、数控激光加工机、数控线切割机床、电火花成型机、选择性激光烧结快速成型机、熔融挤压式快速成型机、快速真空铸型机（MCP）、德国 GOM 公司的非接触式光学扫描测量机、美国 Global 公司的桥式激光测量扫描两用机、德国 FESTO 公司的机电一体化系统、模块化生产系统及现代集成生产系统综合教学培训装置等大型仪器设备、综合教学培训系统。工业中心集认识实习、基础工程训练、现代工程系统训练、综合与创新训练于一体，旨在建成一个具有大工程系统教育思想的多层次、全方位、综合式、开放型的工程训练基地。

江苏大学工业中心在建设过程中得到了企业界的大力支持，进行了诚挚良好的合作。目前已与国内外的一些著名高校、企业和机构合作共建了“JU-ALTERA PLD&SOPC 实验室和培训中心”、“江苏大学-清华大学





快速制造技术中心”等 9 个实验室(中心)(表 1-1)。同时以学校为依托,以中心为载体,成立了“中国机械工业联合会江苏大学机电培训学院”、“江苏省高技能人才培训基地”、“江苏省机械工程教学示范中心”、“镇江市企业信息化示范基地”、“中国模具工业协会模具技术人员培训基地”等一批机、电、管一体化的产学研培训基地。

中心以三维人才培养模式及三个平台体系的有机结合、递进提升为理念,采取模块化、组合式的构建方法;以提高大学生工程实践能力、培养创新精神及综合工程素质为主线,按不同层次分阶段进行培训,对高级工程人才,从企业主管、项目主管、技术主管到具体技术工作应必备的知识、能力、素养,在课程体系、教学内容、实践环节、环境教育等方面构建人才培养开放型训练平台;促进生产与实习、实验与教学互动,实现产、学、研相结合的机、电、管一体化综合知识与能力培养。

中心在建设发展的过程中,始终坚持不断地思考、探索和实践,抓住机遇、改革创新,几年来取得了丰硕的成果。中心共完成了“构建开放型工程训练平台的研究与实践”等国家级、省级和校级的教学改革项目 10 余项;1992 年获省高校金工实习评估第二名、1994 年获省工科院校机械类金工实习评估第一名、2000 年获省工科院校首届数控实习教学比赛一等奖、2003 年获省工科院校第二届先进制造技术教学与创新比赛一等奖等,同时在历届“挑战杯”全国系列科技竞赛中,多次获得一、二、三等奖和大赛优秀组织奖。迄今为止,由中心负责指导、训练去参赛的教师、学生,累计获得国家级大奖 44 项,省级大奖 81 项;中心积极支持科研开发和科技立项工作,有 10 余项科技创新项目获得了国家专利,共发表了百余篇科研论文,并组织编写工程训练和职业技能培训等系列教材共 68 种。

工业中心全体职工正团结一致,学习、借鉴兄弟院校工程训练中心的建设经验和先进理念,取长补短,发挥优势,形成特色,创造亮点,努力将江苏大学工业中心建设成为国内知名、华东一流的开放型工程训练基地,向社会和地方输送更多的高级工程技术人才。

表 1-1 江苏大学工业中心与工业界的共建实验室及授权培训中心

序号	名称
1	江苏大学—Altera 国际有限公司、艾睿(上海)有限公司:PLD/SOPC 联合实验室 & 培训中心
2	江苏大学—固高(深圳)科技有限公司:运动控制实验室
3	江苏大学—上海广茂达伙伴机器人有限公司:机器人(中、高级)创新实验室

续上表

序号	名称
4	江苏大学—清华大学:快速制造研究中心
5	江苏大学—苏州瑞思公司:气动电气动实验室
6	江苏大学—浙江高自成套设备有限公司:PLC 控制实验室
7	AUTODESK 公司:授权培训中心
8	清华大学艾克斯特公司:授权面向中国用户 PRO/E 培训中心
9	江苏大学—用友公司:PDM—ERP 系统实验基地

1.2 组织体系

1.2.1 委员会

1) 学术委员会

● 组成

江苏大学工业中心学术委员会是工业中心的学术领导机构,学术委员会由国内外学术造诣深、学术影响面广的专家组成。

名誉主任:杨叔子 院士(华中科技大学教授)

主任:杨继昌 教授(江苏大学校长)

委员:黄河清 教授(香港理工大学)

傅水根 教授(清华大学)

林忠钦 教授(上海交通大学)

易红 教授(东南大学)

谭建荣 教授(浙江大学)

Tony C. Woo 教授(美国华盛顿大学)

袁铭辉 教授(香港科技大学)

秘书:卢章平 教授(江苏大学)

● 职能

- (1) 研究、审议江苏大学工业中心科研、教学、社会服务中长期发展规划。
- (2) 研究、审议江苏大学工业中心科研、教学、社会服务的研究方向。
- (3) 审议与评价科研项目的进展,推荐科研项目的立项和科研成果的评奖。
- (4) 对江苏大学工业中心与国内外大学和研究机构的合作提出建议。
- (5) 审议、评价、批准江苏大学工业中心的开放研究项目。



(6) 建议、联系、审议江苏大学工业中心的重大科技活动。

2) 教学指导委员会

● 组成

江苏大学工业中心指导委员会是江苏大学工业中心的科研、教学、社会服务的指导机构,委员由校内职能部门和相关学院的领导组成。

主任:袁银男 教授(江苏大学副校长)

委员:王贵成 教授(江苏大学教务处处长)

高传玉 副教授(江苏大学设备处处长)

毛罕平 教授(江苏大学研究生部主任)

程晓农 教授(江苏大学科技处处长)

许如民 高级工程师(江苏大学财务处处长)

苏益南 副教授(共青团江苏大学委员会书记)

李晓波 研究员(江苏大学高等教育研究所所长)

李萍萍 教授(江苏大学机械工程学院院长)

张永康 教授(江苏大学机械工程学院党总支书记)

梅 强 教授(江苏大学工商管理学院院长)

戴起勋 教授(江苏大学材料科学与工程学院院长)

赵德安 教授(江苏大学电气信息工程学院院长)

鞠时光 教授(江苏大学计算机与通信工程学院院长)

杨敏官 教授(江苏大学能源与动力工程学院院长)

蔡忆昔 教授(江苏大学汽车与交通工程学院院长)

秘书:卢章平 教授(江苏大学工业中心主任)

● 职能

(1) 对江苏大学工业中心教育教学改革与发展的重要问题进行理论与实践研讨,审议大学生工程实践能力培养的规划和方案。

(2) 协调教学计划修订、实验室建设、教学组织与实施、师资队伍培养等。

(3) 实验、实习教学;工程训练、大学生科技创新活动的质量控制。

(4) 协调工业中心开展的大学生科技创新活动;审议大学生科技创新项目、科技创新基金。

(5) 在国内外的大型科技竞赛的参赛项目、参赛队员、指导教师、参赛经费等方面予以协调。

(6) 对实验教学设备如何为科研、学科和研究生培养提供支撑和服务提供指导性的意见。



3) 顾问委员会

● 组成

江苏大学工业中心顾问委员会是江苏大学工业中心的科研、教学、社会服务的咨询机构,委员会由企业界专家和校内专家组成。

主任:蔡 兰 教授(江苏大学)

委员:周永泰 教授(中国模具工业协会)

颜永年 教授(北京殷华激光快速成形与模具技术有限公司董事长)

赵 彤 博士(SMC(中国)有限公司总经理)

恽为民 博士(上海广茂达伙伴机器人有限公司总经理)

季学庆 总经理(用友软件股份有限公司南京分公司)

黄书亚 总经理(台湾马路科技顾问股份有限公司华东/华北事业部)

张 弼 教授(江苏大学)

李光久 教授(江苏大学)

查杰民 教授(江苏大学)

王华冠 教授(江苏大学)

王丽敏 教授(江苏大学)

袁国定 副教授(江苏大学)

秘书:卢章平 教授(江苏大学)

● 职能

对江苏大学工业中心教学、科研、社会服务等重大战略问题进行宏观研究,为科学决策提供科学依据和咨询意见。

(1) 研究如何加强与企业界的联系,促进科技成果转化的措施与途径。

(2) 提高大学生工程实践能力的培养质量提出建设性的意见。

(3) 研究如何提高师资队伍水平,改善大学生实验、实习条件的措施与途径。

(4) 研究如何与委员单位合作,提供科研、产品展示、人才培养等条件。

(5) 研究委员单位捐赠的专项基金和资助的教学实验设备的冠名及管理办法。

4) 工作委员会

● 组成

江苏大学工业中心工作委员会是江苏大学工业中心的科研、教学、社会服务的具体实施机构,委员由校内各相关学院学术水平高、实际工作能力强



的教师组成。

主任:卢章平

副主任:许友谊 刘会霞 周建忠

委员:马履中 葛福才 顾圣祥 沈良钧 戈晓岚 姜银芳

任乃飞 邱白晶 殷苏民 王存堂 李伯全 张世庆

顾寄南 赵不贿 肖铁军 尤德同 刘秋生 何有世

杨超君 胡建平 王树林 王维新 马鹏飞

秘书:王 匀 马伟民 庞 伟

● 职能

(1) 为江苏大学工业中心学术委员会、顾问委员会、指导委员会开展工作提供服务。

(2) 负责工业中心的行政管理工作。

(3) 制定工业中心的中长期发展规划、年度工作方案和计划。

(4) 实验实习教学、工程训练、综合与创新训练的具体组织与实施。

(5) 学科、科研、社会服务的具体组织与实施。

(6) 组织实施大学生科技创新活动,制订所涉及的管理与实施办法。

(7) 各种经费的预算、计划与管理。

(8) 向学术委员会、顾问委员会、指导委员会提出年度工作总结和报告。

1.2.2 机构设置

中心组织机构设置如图 1-1 所示;现有专职人员百余人,其学历、职称、年龄结构如表 1-2 所示。

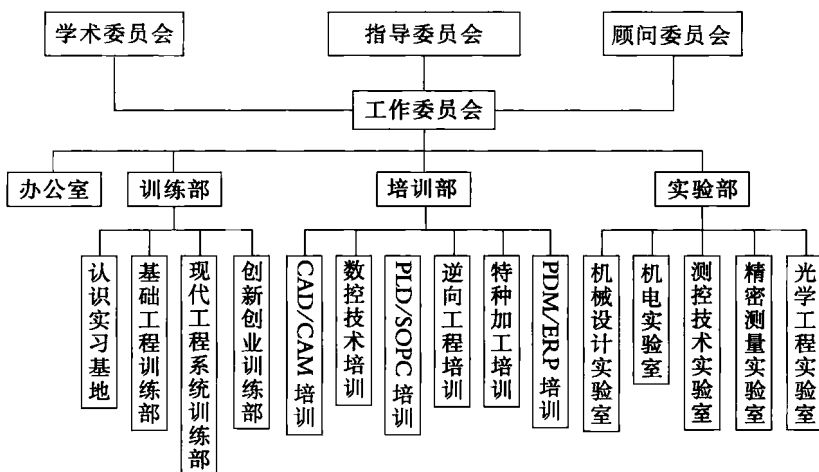


图 1-1 组织机构设置

表 1-2 工业中心的人员结构

专职人员人数	学 历				职 称				年 龄			
	博士	硕士	本科	其他	正高职称	副高职称	中级职称	其他	≥50	≥40	≥30	≤30
104	11	19	25	49	9	19	35	41	5	21	50	28
比例%	10.5	18.3	24.0	47.2	8.7	18.3	33.7	39.3	4.8	20.2	48.1	26.9

1.3 中心功能

1) 为大学生提供多种层次的工程训练

江苏大学工业中心是实施综合工程实践教育的校内基地,是学校整个实践性教学体系的重要组成部分,在学校各专业工程素质培养中具有重要地位。工业中心面向校内,面向社会,承接校内外学生(学员)工程训练任务。

目前在教学计划中安排工程训练的专业主要有:机械设计制造及其自动化;机械电子工程;测控技术及仪器;车辆工程;交通工程;能源与动力工程;安全与环境工程;自动化;计算机科学与技术;化学化工;材料成形及控制工程;工业工程;工商管理等等。

工程训练分四个层次:

(1) 工业系统认识实习:面向材料、电气、工商、化工、机械、能动、生环、汽车、计算机、艺术类学生。在入学教育阶段,结合一年级专业素质教育,采用概论课、橱窗+展板+多媒体演示及动手拆装相结合的方法,让学生了解完整的工业系统、典型产品系统、企业运行系统、先进的制造技术及最新的科技发展。培养学生的健康意识(身体、心理和人际关系正常)、群体意识(集体观念和团队精神、协作与服务)、质量意识(质量第一,社会责任感)、市场意识(市场是企业的龙头)、经济意识(利润是企业追求的目标)、管理意识、创新意识、安全意识、环保意识、法律意识。为二~三年级的机、电、管类学生提供1周专业认识实习的校内基地,为机、电、管类学生的相关课程提供认识、实验、实践的部分条件。

(2) 基础工程训练:为低年级(一~二年级)学生开展基本技能训练服务。满足低年级学生实际动手训练,切实提高学生的工程素质和实际动手能力,为后续课程准备必要的工程实践基础。

(3) 现代工程系统训练+专业认识实习(二~三年级):以大工程、大制

