

华东高校工程训练教学学会 编

华东高校
工程训练教学学会
第七届学术年会

HUADONG GAOXIAO
JIAOXUE XUEHUI
DIQIE XUESHU NIANHUI
LUNWENJI
HUADONG GAOXIAO
JIAOXUE XUEHUI
XUESHU NIANHUI
LUNWENJI
LUNWENJI
HUADONG GAOXIAO
GONGCHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
CHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
JIAOXUE XUEHUI
HUADONG GAOXIAO
HUADONG GAOXIAO
CHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
JIAOXUE XUEHUI
DIQIE XUESHU NIANHUI
DIQIE XUESHU NIANHUI
DIQIE XUESHU NIANHUI
JIAOXUE XUEHUI
CHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
JIAOXUE XUEHUI
HUADONG GAOXIAO
GAOXIAO
HUADONG GAOXIAO
HUADONG GAOXIAO
JIAOXUE XUEHUI
CHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
JIAOXUE XUEHUI
DIQIE XUESHU NIANHUI
LUNWENJI
DIQIE XUESHU NIANHUI
DIQIE XUESHU NIANHUI
GONGCHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
GONGCHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
DIQIE XUESHU NIANHUI
LUNWENJI
DIQIE XUESHU NIANHUI
LUNWENJI
DIQIE XUESHU NIANHUI
HUADONG GAOXIAO
GONGCHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
GONGCHENG XUELIAN JIAOXUE XUEHUI
HUADONG GAOXIAO
HUADONG GAOXIAO

L U N W E N J I L U N W E N J I

论文集

合肥工业大学出版社

华东高校

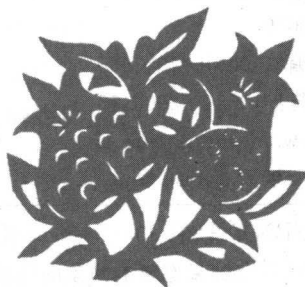
工程训练教学学会
第七届学术年会

论文集

HUADONG GAOXIAO GONGCHENG XUNLIAN
JIAOXUE XUEHUI DIQIJIE XUESHU NIANHUI
LUNWENJI

华东高校工程训练教学学会

编



合肥工业大学出版社

内 容 简 介

本书为华东高校工程训练教学学会第七届学术年会的论文集,内容覆盖工程训练基地的建设理念和实践、教材建设及课程体系改革的成果、现代制造技术教学心得、职业教育的教学与实践、教学方法研究、学生工程素质培养和创新能力训练的探讨、师资队伍建设规范、教学管理模式的探索、教学设备的配置及管理。

本书可作为高等工科院校工程训练基地建设的参考资料,也可作为工程训练基地管理人员和指导教师的实践范本,还可供高等学校教学和实验(实习)管理部门使用。

图书在版编目(CIP)数据

华东高校工程训练教学学会第七届学术年会论文集/华东高校工程训练教学学会编.

—合肥:合肥工业大学出版社,2005.10

ISBN 7-81093-313-2

I. 华... II. 华... III. 高等教育—学术会议—文集 IV. G64-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 112354 号

华东高校工程训练教学学会第七届学术年会论文集

责任编辑 汤礼广

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2005 年 10 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2005 年 10 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	889×1194 1/16
电 话	总编室:0551-2903038	印 张	20
	发行部:0551-2903198	字 数	530 千字
网 址	www.hfutpress.com.cn	发 行	全国新华书店
E-mail	press@hfutpress.com.cn	印 刷	合肥现代印务有限公司

ISBN 7-81093-313-2/G·86

定价:45.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换

序

我国的工程训练从金工实习发展而来,从简单的为一门课程配套,发展成了为工程学科的知识传授、技能培训、工程实践能力和素质培养服务,乃至为文理科学生服务的综合课程。在几代人的辛勤努力和顽强拼搏下,的确创造了辉煌的业绩,工程训练现已成燎原之势。但成绩毕竟将成为过去,更重要的是开创未来、健康发展。

工程训练的产生和发展顺应了我国高等工程教育的改革和发展。在强调重视基础、拓宽专业和强化实践的今天,金工课程的改革就不能只专注于金工本身,而应该把它放到多学科的综合、强化工程意识和工程实践能力、培养创新人才的大格局中去寻求新的定位、新的发展机遇和新的改革方向。我们的发展正说明了这一点。制造工程本身是一个复杂的系统工程,它涉及材料、设计、制造、管理和市场等五个大的方面,同时与电子、信息和网络技术相互沟通,紧密联系,彼此促进。因此对工程训练的改革,无论是其课程体系,还是其教学内容、教学方法和基地建设等,都应该对其进行认真研究,抓住机遇,符合新形势的要求,建立具有特色的新课程体系,创造新的辉煌,以适应 21 世纪高等工程教育改革的需要。

这次学会组织出版论文集正是为工程训练及基地建设的深化改革和寻求新发展而推波助澜和摇旗呐喊的。

本论文集内容丰富,题材新颖。其内容涉及改革理念、课程建设、教学研究、金工实习、基地建设、教材建设、先进技术应用等各个层面,而且研究的广度和深度都较以前更进了一步,充分反映了工程训练研究的成果和水平。华东地区广大高校的同仁们通过刻苦钻研、辛勤劳动创造出的这些“美酒佳肴”以不同的方式奉献给广大读者,从而使华东地区的教育和教学改革、教学研究、科学研究与学术研究的成果,能在更广阔的范围内得到及时的传播与交流,促进我国的工程训练事业进一步发展壮大。

我认为写教学研究论文的过程,就是将教学改革的实践进行系统总结的过程,是把实践上升为理论的过程。这些教学改革实践的结晶将有助于指导我们的事业健康、快速地向发展。

我希望论文集能长久地办下去,这不仅将给从事工程训练事业的同仁们提供更广阔的视野来施展自己的才华,而且将给从事制造工程的有关人员提供一个新的学术平台。让我们来为论文集这片充满青春活力的园地勤浇水、勤施肥,使之结出更新、更美的课程深化改革的丰硕之果。

浙江大学教授、博士生导师 潘晓弘

2005 年 10 月

前 言

自第六届学术年会召开以来的近三年里,华东高校工程训练教学学会各会员单位在贯彻新的课程教学基本要求,实施“学习工艺知识,增强工程实践能力,提高包括工程素质在内的综合素质,培养创新精神和创新能力”的课程教学目标中,课程建设和教学改革都取得了令人瞩目的成就:不少院校已经将工程训练课程建成省市精品课程,并获得不同层次和级别的教学成果奖;大部分院校都先后成立了教学性的工程(工业)培训(实验)中心,基地建设形势喜人,并各具特色;中心教学内涵也有新的突破,教学理念有了新的转变。这种形势既鼓舞我们前进,又鞭策我们将教学改革向纵深发展。为总结经验,巩固成果,再创辉煌,本学会决定在今年11月召开第七届学术年会。本论文集旨在检阅成绩、增进了解、方便借鉴、促进交流,以求共同发展、共同提高,并以此迎接第七届学术年会的召开。

本论文集是在代理理事长、博士生导师、浙江大学潘晓弘教授的亲自关照下,由各省市副理事长积极组稿,经刘培友整理并聘请周继烈、宋树恢、李莹、苑海燕、谢志余等老师集体审稿,最后交付合肥工业大学出版社予以出版。全书共90多篇文章,分为基地建设、课程改革、教学研究、教学方法、现代制造技术、创新训练、素质教育、队伍建设、职业教育、教材建设、教学管理等12个栏目,共50多万字。篇幅之大,内容之丰富,为本学会历届年会文集之最,也是目前惟一由出版社正式出版的年会论文集。需要说明的是,本论文集经有关作者(或单位)同意,还转载了《金工研究》和《华东、西南高校金工精品课程和示范基地建设研讨会交流论文》中的华东高校部分有关工程训练教学方面的论文。另外还特地转载了教育部工程材料及机械制造基础课程指导小组组长、清华大学傅水根教授的两篇对我们很有启迪和教诲的文章。

由于水平有限,错误难免,加上时间仓促,疏漏多多,敬请读者批评、指教。

华东高校工程训练教学学会

2005年10月

目 录

基地建设

工程训练基地建设模式探索	万长标 何柏林 等(2)
重视高校工程基础实践教学基地建设,为培养 21 世纪合格人才服务	朱 民(7)
工程实验训练中心的建设与实践	丁有和(11)
现代工程训练的的内涵与工程训练中心规划建设的思考	周燕飞 孔垂谦(16)
工业培训中心建设指标探讨	宋树恢(23)
以创新人才培养为目标创建一流工程实践训练基地	褚正弟 吕恬生(28)
构建开放型工程训练平台,强化工程素质培养	袁银南 蔡 兰 等(31)
工程实践能力的培养与基地建设实践	杨其华 徐向炫 等(34)
工程训练中心建设的理念	蒋国伟 谢志余(40)
推进改革与实践,加快我校实训基地建设	朱建军(44)
现代工程训练基地建设的思考与实践	李志华 顾培民 等(47)
加快数控基地建设,培养新型实用人才	王爱君 栾春光(50)

课程改革

工程训练基地向毕业设计开放刍议	苑海燕 陆轶凡 等(54)
开展精品课程建设,推动教学改革	鞠鲁粤(57)
工程训练(金工)实验教学综合改革的探索与实践	周继烈 徐建中(60)
工程训练教学改革研究与实践	高玉华 郑红梅 等(62)
举办暑期学校的做法与体会	李 莹 刘 新 等(67)
工程训练中心实训教学与创新的探讨	张 馨(70)
探索现代工业培训模式,改革机械类专业实践教学	吴安德 朱江峰(72)
自动控制在铸造训练中的应用	张国玲 姜悦彬 等(75)
推进教学改革,提升实习质量	徐 宏 管明清 等(78)
金工实习改革的探索	陆荣钧(81)
数控电加工技术训练的改革与创新	魏国铃 刘 新 等(84)
工程训练重点科目的发展与选修课程的开设	张宝枚 李 骥(86)
校办工厂金工教学的实践和探索	钱雪中 董俊国 等(88)

金工实习模式的改革与研究	孔晓玲 周 洁 等(91)
改进数控实训,提高教学效果	张振祥(94)

教学研究

培养应用型人才的工业培训模式探讨	胡大超 刘兆祥 等(98)
开展工程实践教学研究,提高教学质量新实践	王瑞芳 高玉华 等(102)
高速硬切削对刀具材料的选择	李强伟(104)
谈工程训练中发展学生的思维能力	徐栋梁(106)
工业工程在金工实习中的应用探讨	方海生(108)
关于大学生工程实践教学的探索	沈永刚 吴江柳(110)
高等工科院校加强数控技术教育的探索与实践	陈廉清(114)
浅谈高等教育中的现代工业培训	马中全 鹿晓阳(117)
谈工程训练中现代加工与传统加工的关系	张守军 马建民(119)

现代制造技术

2004 年全国数控技能大赛安徽赛区实践总结	宋树恢 胡友树(122)
Pro/E 实体造型技术在工程训练中的应用	李 骐(128)
CNC 工程训练教学探索	王平芳(131)
浅谈工程训练中数控板料成形训练模块的建设	廉爱东 魏国玲(134)
多系统平台下线切割加工程序的快速生成	王好臣(137)
CAD/CAM 在金工实习实践中的应用	朱建军 顾 蓓(140)
网络数控与工程训练	陆启建(142)
数控实践教学的做法与经验	王慧强(146)
数控铣削加工中刀具长度补偿的有关问题	唐艳玲(148)
数控教学网络信息化技术平台的构建	谭 洪(151)
浅谈 MEM 快速成型系统教学	陆 斐(153)
数控车床实习教学的实践与体会	陈 琪(155)
在工程训练中进行先进制造技术教学	廉克仁(158)
线切割二维创新设计实训的教学探索	姜 琳(161)
数控车床常见故障分析与排除	吴 捷 谢志余(163)
数控板料成形技术训练教学方法初探	张功国 左凌燕 等(166)
应用 Mastercam 的几点心得	张友龙 鲁丽丽 等(168)
CAD/CAM 在电火花线切割实训中的应用	刘江臣(171)

Mastercam 在数控实习中的应用	洪 超 陈宏凯 等(174)
CAD/CAM 技术在数控加工中的应用	谭 洪(177)
现代制造技术的发展趋势	金新安 马建民(180)

教学方法

指导机械制造实习要做好“五到位”	傅水根(184)
数控车床概论课现场教学刍议	易 洋(187)
先进制造技术实习教学工作的体会和思考	侯春霞 袁春华(190)
谈实习教学的几点体会	吴道明 马建民(192)
探讨提高工程实践教学效果的方法	李家杰(195)
浅谈数控机床加工实习教学的几点体会	刘兴红 马建民(198)
如何上好数控机床现场课	陈春阳(200)
如何提高热处理实习的教学质量	杨永平 马建民(203)
陶艺实训的实践	李盛年(205)

创新训练

对工科大学生开展创新实践训练的探讨	余德忠 杨其华 等(210)
培养创新意识和创新能力是金工实习追求的目标	范晓晶(212)
谈工程训练中创新意识和创新能力的培养	何柏林 万长标 等(215)
数控技术创新训练的教学管理改革初探	王 辉(219)

素质教育

探讨学生心理活动规律,做好实习育人工作	钱光俊(224)
试论高校学生综合工程素质的培养	朱 萍(227)
加强学生的工程素质和综合素质的培训	傅桂荣 苏红娟 等(230)
大学生工程素质与创新能力的培养	周 清 胡建德(233)
浅谈素质教育与创新精神培养	秦康生 孔繁群 等(236)

队伍建设

试论工程训练教师应具备的能力	苑海燕(240)
加强师资队伍建设的做法与成效	胡建德 徐立民(243)

建设一支知识和能力结构合理的工程训练教师队伍·····	张金卫(245)
钻研不断,追求不息	
——我的成长之路·····	汪金友(247)

职业教育

数控和模具专业推行双证制的实践与思考·····	廖志良(250)
在专业品牌建设中培养高素质应用型人才·····	李一龙(252)
工程训练中心开展职业技能培训的认识与实践·····	郭平 叶树铃等(255)
机械工程基础实训教学刍议·····	童斌 吕玉瑞等(257)
高等职业学院训练中心建设若干问题研究·····	黄兴红(259)

教材建设

数控机床多媒体教学课件的设计与开发·····	张正霞 谢志余等(264)
浅谈多媒体课件的制作·····	陈延伸 孟垂成(268)
多媒体技术在工程训练中的应用·····	周伯伟 江龙等(271)
教材编写的实践与体会·····	李家杰(273)

教学管理

实验室资产设备管理系统模块的构建·····	盛维(276)
工程训练中心仪器设备科学管理的实践与探讨·····	陆顺寿(280)
机电工程实践中心的目标管理·····	唐国鼎(284)
借鉴 ISO9000 质量体系标准,在工程训练中建立	
教学质量检查体系,强化教学质量管理的·····	阙绪平(286)

名师感言

方向 勤奋 毅力 气度 方法 健康	
——献给青年教师和青年学生·····	傅水根(290)

基地建设



工程训练基地建设模式探索

万长标 何柏林 熊光耀

(华东交通大学机电工程训练中心 南昌 330013)

摘要: 本文结合我校工程训练中心的规划、建设实际,阐述了工程训练基地建设的理念、指导思想和必要性,并对工程训练基地的总体规划和建设模式进行了探讨,提出了具体的规划建设方案。

关键词: 规划;建设;工程训练基地

随着我国高等教育的大力发展,高等教育模式也发生了深刻变化,从改革开放初期的所谓精英教育逐步过渡到大众教育,这对高等院校的教育模式产生了巨大冲击。特别是工科院校,大多调整办学指导思想,把实践教学提升到重要的位置,重新认识实践教学的地位和作用。像清华大学这样的国内一流大学,2004年11月召开的四年一度的教学工作研讨会也以“加强实践教学,培养创新人才”作为会议研讨的主题,足见其对实践教学的重视。以清华大学、东南大学为代表的重点工科大学结合香港理工大学的成功模式,率先创建工程训练中心,随后,国内的高等工科院校纷纷掀起了建设工程训练基地的热潮。

工程训练基地是工科高等院校学生进行工程素质教育和技能培训的重要的、必不可少的实践性教学基地,是主要面向低年级大学生的训练平台,同时也应成为高年级创新实践、课外科技制作和参与科研活动的实践基地。

一、基地建设的指导思想

1. 突出学校的办学指导思想

基地建设应贯彻执行党的教育方针和国家对高等教育的指导思想,结合本校的办学指导思想,突出本校特色,围绕相关学科人才培养目标,与理论教学紧密结合,实现“实践、认识、再实践”的过程。

2. 提供真实完整的工程环境

基地应成为一个对学生进行工程素质教育、技能训练和创新能力培养的新型的实践教学基地。基地应紧扣学校的办学思想、理论教学改革及现代制造技术革新的成果,不断完善和更新实

训内容,创造反映现代制造业典型技术的、多门工程学科集成的、多功能的工程环境,为相关学科提供真实完整的工程背景。

3. 营造教学氛围

工程训练基地不但要有一个良好的工程环境,还要营造一个具有浓厚学习气氛的教学环境。不但要加强硬件建设,而且要注重软环境,突出宣传效果。

4. 贯彻改革创新思想

基地建设应以现代教育思想为指导,形成一套适合21世纪需要的高等工程人才培养的完整教育训练方案。工程训练中心要适应教学改革的需要,满足培养学生综合素质、创新能力和创业精神的基本功能,除此之外,还应适当具备对外培训能力,以便向相关的兄弟院校和企事业单位辐射开放。

二、建设理念

在工程训练过程中基地应着重培养学生对典型工业产品的结构、设计、制造的体验和认识。通过多学科工程集成的思想对各种工程技术进行精选,依靠基础工程技术和现代制造技术,采用现代教学手段,建立实际工程环境。

(1) 学生通过动手完成一系列的工程训练项目,获得对现代工业生产方式和生产工艺过程的基本认识,得到生产工艺技术和组织管理能力的基本训练,初步建立起市场、信息、产品、生产、管理、质量、成本、效益、安全、环保等大工程意识。

(2) 培养理论联系实际,勤奋实干的工作作风和认真负责、团结协作的工作态度,促进学生

从各门课程学习向工程实际综合,从知识积累向能力生成转化。

(3) 充分利用基地现代化的工程实践教学条件、环境和严谨氛围,吸引大学生心系工程、关注专业,建立精益生产和科学管理的理念。

(4) 通过真实工程环境,感受传统工艺和现代制造技术的异同,开阔学生的眼界,使其真正了解工艺过程,了解不同制造技术的水平和差距,增强其作为工程技术人员的使命感和责任感,激发其学习热情,培养其勇于和善于占领现代科学技术前沿的敏锐性和洞察力。

三、建设工程训练中心的必要性

1. 就业形势的变化

近几年来,我国大学生的就业形势发生了深刻的变化,供求关系由十几年前的供不应求到前几年的双向选择,特别是进入新世纪以来,大学毕业生一次分配就业率逐年降低,这就要求我们对高等工程教育的模式进行反思。

(1) 随着我国高等教育的不断普及,高等教育那种培养研究型、纯技术型人才的单一模式已不适应市场需求,高等工科院校要调整办学指导思想,加强实践教学,培养和造就动手能力强的复合型人才。

(2) 引导学生更新就业思路,降低期望值,增强劳动观念,锻炼实际工程能力。

(3) 重视实践基地建设,创造一个能为学生提供完整工程背景的软硬件环境,加大工程训练教学设施的投入,加强工程训练教学师资队伍的建设。

2. 社会企业机制的转变

高等教育归根结底是为社会培养人才,而高等工科院校的毕业生大多数将为企业服务。随着我国改革开放的不断深入,企业的体制和经营机制发生了根本的变化,单一的国有体制已变成国有、合资、私有等多种经济成分并存,经营机制已由计划经济转变为市场经济,特别是随着外资企业的入境,使制造业向国际化迈进。这种转变对高等工科院校发生了两个方面的影响:一方面对高校依托企业提供工程实践场所产生了重大影响,企业更加重视经济效益,一般不接受大学生工程训练;另一方面,企业的用人观念发生了变化,过去用人单位主要重视学习成绩和专业对

口,现在不仅要求成绩优异,而且对实践能力强、有一技之长的毕业生更青睐。

3. 教育改革的需要

教育改革的核心是摒弃传统的单一追求学习成绩的教育模式,提倡素质教育,重视学生综合能力的培养,强调教与学互动,其最终目的是培养学生创新意识和创新能力。

实践是创新的源泉,创新活动源于实践而又终为实践服务。工程训练中心的建设为工科乃至其他相关学科的学生提供了一个极好的实践环境,尽管我们不能苛求在工程训练过程中一定能使学生达到创新的高度,但至少可以通过贯穿于整个工程训练过程对学生进行创新意识引导,培养学生的创新思维习惯,为今后的学习和工作奠定良好的基础。

四、工程训练中心的建设规划

工程训练中心是面向全校学生的实践教学基地,其规划要纳入学校对实践教学的整体规划。同时要分析研究中心的功能、学生规模、专业性、与课堂教学的协调配合等因素,要贯穿教学改革与创新发展的理念,同时要考虑适当具备对外培训能力,使之成为开放型基地。

1. 工程训练教学规划

华东交通大学机电工程训练中心目前年承担校内学生集中时段安排的工程训练人数约2200人,合30000人天。其中本科机械类学生约12000人天,占40%左右。机械类学生集中安排工程训练5~6周,其他学生1~4周。

根据我校的基本情况,结合《工程训练教学示范中心的建设规范与验收标准》中对先进制造技术的要求,对机械类学生安排40%的现代制造技术内容,其他学生安排20%~30%的现代制造技术内容。按照学校每年安排32周集中训练计算,日平均实训学生人数为188人;参考各工种人机比,规划生均实训占用建筑面积20m²(含教学和操作区面积),考虑实训学生专业不一致和教学安排不均衡影响系数1.3,为工程训练教学规划工位245个,为实训场地规划建筑面积4900m²。指导教师按人均指导6~8名学生计,定编40人,配备8名管理和教学辅助人员,中心目前规划总编制48人。

2. 创新制作及培训规划

工程训练中心的建设规模不但要满足学生工程训练要求,还要满足校内学生创新活动、科技制作、技能培训的需要。这些内容主要采取分散安排,开放训练基地的接待安排并在课余时间完成,不扩大中心的规划面积和规模,也不增加教学指导人员。

工程训练中心规划对外培训能力按增加20%配备。增加规划工位50个和实训场地建筑面积980m²,不增加教学指导人员编制。

3. 总体规划

工程训练中心的规划要不断满足学校发展总体规划 and 教学改革要求以及技术发展的需要,为学校未来3~5年扩大规模拓展规划面积20%,为新技术、新材料和创新内容发展预留规划面积10%,办公和教学辅助面积1000m²,为电工电子模块纳入规划预留面积1800m²。

总规划建筑面积10150m²,工位350个(不含电工电子),采取模块化,各模块规划面积和规模具体见表1。

表1 各模块规划面积和规模

序号	模 块	内 容	规划规模 (工位)	建筑面积 (m ²)	备 注
1	材料成型	铸造	20	200	
		冲/锻/钣金	20	500	
		焊接	20	300	
		热处理	10	200	
2	机械加工	普车	40	500	
		普铣	20	200	
		磨床	10	100	
3	现代制造技术	数车	30	400	含局域网机房
		数铣、加工中心	20	300	含局域网机房
		雕刻及逆向工程	10	200	含局域网机房
		数控电火花成型	10	100	
		数控线切割	10	100	含局域网机房
		CAD/CAM	30	200	
4	钳工与综合	钳工	80	800	
		机械拆装	10	200	
		模具拆装		200	
5	创新实训	机构	10	200	
		机器人		200	
		课外其他		300	
6	生产实践认知	生产		800	
		典型设备		150	
		新技术、新材料		600	
7	专用教室			800	其中2个多媒体教室
8	电工电子			1800	工位200个
9	办公与教学辅助	办公、会议室		400	
		仓库、陈列室等		400	
	合计		350	10150	

五、工程训练中心的建设模式

1. 硬件建设

硬件建设要精选传统制造技术，大力发展现代制造技术，逐步增加创新内容。

传统制造技术内容：选择车、铣、磨、铸造、冲/锻/钣金、焊接、热处理、钳工、拆装等代表工种作为训练项目，其他如刨床、滚齿机、插齿机、油压机等典型设备作为认知项目。

现代制造技术内容：选择数车、数铣、加工中心、雕刻、先进焊接方法（气体保护焊、氩弧焊、等离子切割等）、数控电火花、数控线切割、CAD/CAM 等现代工程领域广泛采用的加工方法作为训练项目，其他如激光加工、压铸、注

塑、快速成型技术等内容作为认知项目。数车、数铣、数控线切割、雕刻分别建设局域网与数控机床组成 DNC 传输微机集成制造系统，展现工程领域中现代制造技术应用的整个过程。现代制造技术设备选用要与社会接轨，设备型号和数控系统选择社会上广泛使用的规格，使学生尽快掌握与社会融合的新技术。

逐步增加创新实训内容，主要在课外安排创新训练，在已有模块通过开放基地的模式接受经过实训的高年级学生进行创新训练，建设机构创新和机器人创新模块，逐步向典型机电装置和光机电液和控制一体化装置创新内容拓展。

各模块建设选用主要设备见表 2。

表 2 各模块主要设备

序号	模 块	内 容	主要设备	数量	备 注
1	材料成型	铸造	坩埚炉、彩电、VCD	4	
		冲/锻/钣金	冲床、空气锤、手工冲折模、彩电、VCD	14	
		焊接	交流电焊机、直流电焊机、二氧化碳气体保护焊机、氩弧焊机、等离子切割机	16	
		热处理	热处理炉、硬度计、砂轮机	8	
2	机械加工	普车	普通车床、彩电、VCD	42	
		普铣	普通铣床	8	
		磨床	外圆磨床、内圆磨床、平面磨床	4	
3	现代制造技术	数车	数控车床	12	微型计算机 32 台
		数铣、加工中心	数控铣床、加工中心	8	微型计算机 22 台
		雕刻及逆向工程	雕刻机	2	微型计算机 12 台，其余设备待定
		数控电火花	数控电火花成型机	1	
		数控线切割	数控线切割机	4	微型计算机 12 台
		CAD/CAM			微型计算机 36 台
4	钳工与综合	钳工	台虎钳、彩电、VCD	100	
		机械拆装	台钻	10	
		模具拆装	典型模具	10	

(续表)

序号	模 块	内 容	主要设备	数量	备 注
5	创新实训	机构	典型机构	6	
		机器人	慧鱼模型	20	
		其他			设备待定
6	生产实践认知	生产			
		典型设备	滚齿机、插齿机、刨床、油压机	6	
		新技术、新材料	激光加工中心、压铸件、注塑机、快速成型机等	5	

2. 软件建设

工程训练中心的建设要塑造符合工程领域的真实工程背景,更要营造教学氛围,展示各类橱窗、标识、各工种挂图,完善安全操作规程和各项管理制度等。充分应用现代教学手段,逐步推广多媒体技术。结合各学科对工程训练的要求,确定教学大纲、训练要求和考核指标体系等教学指导文件。选择和补充完善教材、教学指导书等。

3. 师资队伍建设

由于历史原因,传统的实习指导人员主要以技术工人为主。目前,根据工程训练中心的内涵,要完成中心的教学、科研任务,实现中心的可持续发展,必须组建以教师、工程技术人员和技术工人组成的一体化师资队伍。一方面要培养“双师”型人员,另一方面指导人员要具备指导多工种的能力,指导人员要不断地更新知识结构,掌握日益发展的现代制造技术。中心要制订长远和具体的计划,为各类人员的自我培训、继续学习提供保障,为引进高素质的教学人员创造条件。

4. 环境建设

工程训练中心要为学生的学习和身心健康提供优美、和谐的环境,美化和绿化外部和周边环境,达到清洁、卫生、安静、空气清新的标准。合理布置和安排训练场地和设施,达到安全、文明、整洁、有序的标准。

5. 管理模式

工程训练中心最终应发展成为独立的教学实体,具有教学、科研和对外培训的功能。在建设初期,行政上依托相关院系管理,有利于理顺关系,争取发展时间和机遇,实现教学资源共享和技术资源、场地、设备的综合利用,但由于工程训练教学的特殊性,工程训练中心必须建立相对独立的教学管理体系,设立相应的专职、兼职管理人员,包括教学和设备管理人员,建立和完善自成体系的各项管理制度。

六、结束语

工程训练中心的建设是新时期高等工科院校实践教学改革的重要课题,需要我们在建设实践中不断探索,逐步完善教学手段,充实教学内容,实现可持续发展,逐步构建有中国特色的工程训练模式。

参考文献

- [1] 王沛民等. 我国高等工程教育需要整体反思. 中国高等教育, 2001 (5)
- [2] 傅水根. 创建有中国高等教育特色的工程实践教学体系. 金工研究, 2000 (1)
- [3] 陈永泰. 工程训练的内涵及工程训练中心建设的核心问题. 金工研究, 2004 (2)
- [4] 丁洪生等. 工程训练中心建设理念与教学改革实践. 金工研究, 2004 (2)

重视高校工程基础实践教学基地建设， 为培养 21 世纪合格人才服务

朱 民

(南昌航空工业学院工程训练中心 南昌 330034)

摘 要: 本文就高校工程实践训练基地建设方式、实践教学模式以及可持续发展等问题结合本校实际提出了作者的观点和建议。

关键词: 基地建设；工程意识；实践教学特色；可持续发展

我国高等学校特别是工科类高等院校为提高学生的工程实践能力和专业基础教育水平，各校一般都建立了自己的实习实践场所，并从过去的实习工厂发展到目前的各类工程训练中心。但由于各校的专业发展方向和办学规模不同，实习基地（工厂）的大小、规模、实习形式和内容自然差别也很大。近几年，随着市场经济的不断发展和高校教育体制改革的深入，为培养适应市场并且掌握一定工程实践基础知识的大学毕业人才，各校都加强了工程实践教学基地建设。特别是 2001 年华东高校金工实习研究会（华东高校工程训练教学学会之前身）在上海大学召开“现代制造技术教学实习研讨会”后，不少学校都对工程实践训练基地建设进行了较大的投入和改造，以期提高实践教学水平。

在学校重视程度不断提高、工程训练设施（设备）不断更新、规模不断扩大的同时，对如何建设既适应市场需要又适合本校发展的实习训练基地，采用何种运行和管理模式，各校在制定工程训练基地发展规划时必须思路清晰。在培养人才方面要体现各校的优势强项，避免毕业后的学生出现“千校一面、千人一面”的“标准件”模式，要在体现“基础扎实、视野开阔、适应性强且具有一定创新能力”上下功夫。围绕上述问题，现结合我校工程实践教学改革经验，就基地建设、人才培养和可持续发展等问题谈谈个人认识。

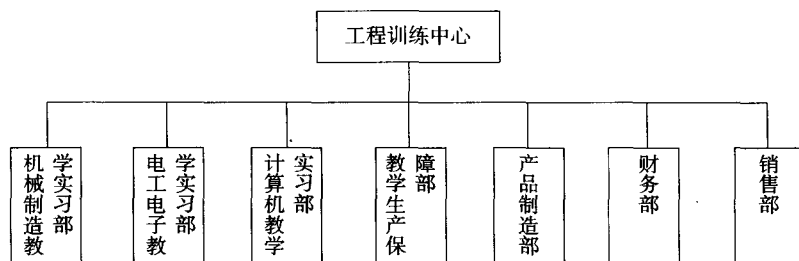
一、工程实践基地建设应加强工程整体环境的建设，要培养学生大工程意识

高等院校培养学生的目标和宗旨与科研院所和职业学校不同，因此就工程实践能力的培养方式和要达到的掌握知识和观察问题的能力上也要有区别。高校工程实践基地培养和教育的目标应该是掌握较宽的工程基础知识、具备一定的工程综合素质、富有某些创新或解决工程问题能力的高级技术人才。围绕这个目标，工程实践基地建设应该加强工程整体环境的建设，努力培养学生的大工程意识。

我校长期以来，在培养学生实践动手能力的同时，紧密与工业产品生产大环境相结合，将生产制造工艺手段与制造过程、装配与流水作业、技术革新与降耗（成本核算）、仓储与材料供应方式等内容均作为学生金工实习、专业实习以及课程设计的实践，为学生今后的工作打下了一个良好的基础，受到了教育部的表彰（获优秀教学成果奖）。随着学校办学规模的不断扩大和实习基地产品制造功能的缩小，如何继续发挥好我校的优势特色、建设改造好实习基地，使有限的资源更好地为实习教学服务，我们在组织机构、教学形式上做了如下的调整：

1. 组织机构调整

为使实习教学与生产有机结合，既使学生感受到相应的工程环境和氛围，又便于教学管理和考核的实施，在编制工程训练中心组织机构时，采用了如下管理框架：



其中,机械制造教学实习部是一个实习工种齐全、人员配备合理且具有相当加工作业能力的实习教学部门。它可以进行铸造(砂型、低压铸造)、锻造(自由锻、模锻)、车(普通、立式、仿型、转塔半自动)、铣(立铣、卧铣、滚齿、滚丝)、钳、磨(外圆、内圆、平面、无心、工具)、数控车、数控铣、加工中心、线切割、电火花成型、冲压、热处理(淬火、回火、渗碳、高频)、焊接(气焊、电焊、二氧化碳气体保护焊)、表面处理(抛光、氧化、镀锌、镀铬)和装配等实习以及演示加工手段。它与产品制造部形成姊妹关系,即具有辅助生产加工功能和职责。在教学任务不足的情况下,既可独立承接对外加工业务,又有对产品制造部实施协作加工的要求。

考虑到中心还承担着对外经营的职能,故相应设置了产品制造部、财务部、销售部等机构,以其经营收益来支持工程训练基地建设。

在机构设置中,我们力求整个运行适合学生工程实践教学的管理,按照实践教学内容的不同来划分相应的管理范围,目的是建立一个高效、职责明确、适应不同实践区域管理的组织机构。

2. 从单一强调局部、微观的实习,引入到全面、宏观的工程实践

一般工科院校在制订实践教学大纲、组织实践训练时通常是分工种制定实习时间,一项接一项地按顺序完成。对某一工种的实习教学可以说很多学校做得非常出色,但学生所了解掌握的制造工艺整体过程的多少,影响着各高校学生掌握知识的视野和思维;各工种之间的区别和有机联系、加工工艺经济性分析、不同零部件适合采用的加工手段等却不一定能渗透到实践教学当中,而这又恰恰是企业对高级技术人才所必须具有和掌握的工程知识的基本要求。

近几年来,许多学校都加大了对现代制造技术部分的软硬件建设,特别是数控设备的投入和

加工手段的拓展。把握学科发展新方向自然是件好事,但针对大多数学生来说实习实训课时的有限性将会缩减基础工程实践训练的必要时间,造成对专业基础知识不熟悉、会编程但不会对刀和不能正确制订加工步骤及工艺流程,甚至容易导致安全事故的发生,即使走上工作岗位后也不能很快地合理指导生产。

为使学生在掌握一定的基础实践内容后引入全面、综合的工程理念,使各工种(手段)相连贯,我们在尽可能地扩大基地加工和制造手段的同时,在教学上着重加强了全过程工程实践的熏陶。在学生进入实习环节的第一天,我们便安排了工业认知的多媒体课程(含安全教育),给学生一个工业制造的大工程感观认识;在每个工种实习完时注意强调相关工种加工的区别和对比;在实习结束复习和考试中安排一些综合试题以加深学生综合分析问题的能力。通过这些方面的锻炼使学生接受到一个较全面的工业基础知识。

3. 成为课程设计、毕业设计的良好实践基地

课程设计和毕业设计是对学生所学知识的一个总体考察。通常学生在取得课题或设计任务书后,首要任务是对工艺条件、所使用设备等情况进行调研,针对性地作出课题设计方案。因此,工艺基础条件决定着整个设计方案的可行性、可靠性和经济性,而绝大多数学校不可能把学生都安置在企业中进行长时间的课程设计和毕业设计,作为学校工程实践基地的工程训练中心自然就应该成为课程设计和毕业设计良好的实践基地。

由于单纯实习与综合设计不同,工程训练中心在满足实习、实践的基础上应尽可能地体现出当今制造业中大多数企业所采用的加工手段,即现代与传统相结合、经济性与先进性互为补充的工程环境。我们将一些企业中常用的和专用设备集中到实习教学部供学生参观和演示(如滚齿、搓丝、各种磨削、大型油压机、模锻、大小冲