

高职机电一体化专业 课程开发

戴勇 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高职机电一体化专业 课程开发

戴 勇 编著



机 械 工 业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

高职机电一体化专业课程开发/戴勇编著. —北京:
机械工业出版社, 2004. 3

ISBN 7-111-01701-3

I. 高... II. 戴... III. 机电一体化-课程设计-
高等学校: 技术学校-教学参考资料 IV. TH-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 010479 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑: 李超群 董无岸

封面设计: 陈 沛 责任印制: 李 妍

北京蓝海印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2004 年 3 月第 1 版·第 1 次印刷

890mm×1240mm A5·10.875 印张·1 插页·320 千字

定价: 28.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、88379646
封面无防伪标均为盗版

序

专业是高职高专院校服务社会主义建设的载体，也是高职高专院校联系社会的纽带。专业的改革与建设关系到高职高专院校服务于经济建设和社会发展的方向性和有效性，也关系到学校能否满足学生择业的需要，从而吸引更广泛的生源以保持专业的相对稳定性。而专业改革与建设的核心是课程。通过机电一体化专业人才培养规格和课程体系的改革与建设的研究和实践，以机电一体化专业为载体，将高职高专教育改革理念和课程理论与具体教学实践结合起来，实现转变观念、锻炼教师、培养人才、服务社会和企业的目的。

自 1999 年高等教育进入快速发展时期以来，高职高专教育得到了突飞猛进的发展，取得了公认的巨大成就。但随之而来的问题也很多。为此，教育部及各地方教育行政部门采取了许多措施，在示范性高职高专院校建设、专业教学改革试点、质量工程等诸方面进行了重点研究与实践，但现实仍不尽如人意。随着高职高专教育的改革在宏观、中观、微观各个层面的全面推进，以及职业教育国际交流的扩大，课程层面上的改革与建设任务摆到了我们面前。

2001 年 11 月，无锡职业技术学院和其它五所院校接到了教育部高教司下达的《高职高专教育机电类专业人才培养规格和课程体系改革与建设的研究与实践》课题（以下简称课题）项目任务，由本人负责课题组工作。两年来，在项目成员单位教师的共同配合和努力下，课题研究工作取得了阶段性成果。本书以此为基础进行编著。

课题要求在实践的基础上着重研究和制订出机电一体化专业新一轮人才培养方案。课题目标除了要求对机电一体化专业教改起到推动和促进作用外，还期望在高职课程理论与实践相结合方面有所建树。为此，课题研究的基础工作是十分重要的。首先，我们对机电一体化技术发展、各高职院校机电一体化专业现行课程体系、企业与毕业生对教学的反馈意见等，进行了广泛调研，分析了制造业背景、行业背景，分析了国外经验，分析了机电一体化技术内涵，分析了专业特点等；尔后对教改实践进行了比较系统、全面的总结，并提出了各种模

式（目标、课程设置、教学模式、实践体系以及评价、质量过程控制等方面）。

本书在机电一体化专业人才培养方案方面提出了一些新见解，形成了方案的特色：首先是在高职培养目标多元化方面实现了突破。对学生进行分类培养的问题，提出了专业人才培养方案模型图和培养目标模式图。其次是在人才培养规格方面明确提出培养创新意识，结合专业教育建立校级创新教育体系。第三是在课程体系结构方面提出 Y 型结构，比较妥善地解决了针对性与适应性之间的矛盾，建立课程平台；提出了主干课程、课程内容逻辑结构图，实现了课程开发上的创新。第四是机电一体化专业教学质量应从学校层面这个环境上进行考虑，提出质量保证源于设计质量和实施质量；借鉴 ISO9001: 2000，提出了建立校级教学质量管理体系。

参照课题任务书的顺序要求，本书的第一部分是机电一体化专业人才培养方案。它是全书的核心部分，它的主要内容包括人才培养规格多元化方向的确定；机电一体化专业课程体系的重构（课程结构、课程模式、课程内容的逻辑结构图及学分要求）；工科机电类专业适用的教学模式；教学质量管理体系的构建；创新教育体系的构建等。第二部分是现有机电一体化专业为基础，根据课题研究成果所确定的改革与建设方案进行教学保障条件的规划。第三部分介绍机电一体化专业课程体系中主干课程的教学大纲。第四部分是期望为总课题奠定比较厚实的研究基础而安排的九个专题研究报告，具体分工为：

专题一研究报告人：无锡职业技术学院周陆飞、邝乐。

专题二研究报告人：广东轻工职业技术学院戚长征、颜学定，无锡职业技术学院俞云强。

专题三研究报告人：无锡职业技术学院倪森寿、戴勇、王振宇。

专题四研究报告人：南京工业职业技术学院丁家军，无锡职业技术学院徐永生、徐安林。

专题五研究报告人：无锡职业技术学院戴勇。

专题六研究报告人：安徽纺织职业技术学院李雪，无锡职业技术学院黄乾平。

专题七研究报告人：顺德职业技术学院陈礼。

专题八研究报告人：上海电子信息职业技术学院盛靖琪，无锡职业技术学院沈明南，安徽纺织职业技术学院袁春雨。

专题九研究报告人：无锡职业技术学院许祝南。

在《机电一体化专业人才培养规格和课程体系改革与建设的研究与实践》课题研究中，无锡职业技术学院倪森寿、顾京、许祝南、徐永生等老师参与了人才培养方案的研究；教育部高职教育教学专家韩亚平先生、江苏省职教专家谈兴华先生、无锡职业技术学院冯渊先生对课题研究提出了许多很好的建议；全国机械系统高职教育教学专家赵克松先生审阅了全稿，并提出了许多修改意见。在此，我向所有关心和帮助过这本书的同志们一并表示深切的谢意。

由于本人工作性质的局限性，以及水平和能力等方面的原因，加上机电一体化专业改革与实践仍在不断发展，所以很难全面而又深刻地反映其全貌，而且学术界中各种观点、术语也未完全得到统一，恳请同行、专家和读者谅解。

戴 勇

2004年2月18日

于无锡职业技术学院

目 录

序

第一部分 机电一体化专业人才培养方案

第一章 思路与背景	1
第一节 改革与建设方案的指导思想和思路	1
一、改革与建设方案研究的指导思想	2
二、改革与建设方案研究的思路	2
第二节 机电一体化专业背景介绍	2
一、机电一体化技术简介	2
二、机电一体化专业教学改革依据	5
第二章 改革与建设方案的基础工作——调研	7
第一节 企业调研	7
一、毕业生就业岗位分布	8
二、企业机电一体化技术应用情况	10
三、企业对机电类专业教育教学的建议	11
四、毕业生对学校教育教学的反馈意见	11
第二节 机电类专业教学改革试点专业基本情况调研	12
一、关于机电类专业人才培养规格方面的改革与探索情况	12
二、关于机电类专业课程内容的适应性情况	14
三、关于机电类专业师资队伍建设情况	16
四、关于机电类专业实践教学基地建设情况	18
五、关于机电类专业教材建设情况	19
六、关于机电类专业课程实施情况	20
七、机电类专业课程开发没有形成一个完整的体系	21
第三节 国外比较研究——国外高职机电类课程特点	21

第三章 机电一体化专业人才培养目标与规格	23
第一节 制定机电一体化专业人才培养方案的依据	24
一、依据党的教育方针和教育行政部门的 有关文件精神	24
二、依据企业调研及与本方案相关的九个专题 研究报告	25
第二节 生源及基本学制、培养目标	25
第三节 机电一体化专业人才培养规格	26
一、毕业生基本素质要求	26
二、能力要求	28
三、知识要求	30
第四章 机电一体化专业课程体系	32
第一节 机电一体化技术内涵	32
一、机电一体化产品与其支撑技术之间的关系图	32
二、机电一体化专业与机电一体化技术之间的 对应关系图	33
第二节 多元课程目标的协调原则及方法	35
一、课程目标中的升学问题	36
二、课程目标中的技术型人才培养问题	36
三、课程目标中的技能型人才培养问题	36
第三节 机电一体化专业课程设置	37
一、课程设置的原则及具体内容	37
二、专业课程设置及课程内容逻辑结构图	47
第四节 机电一体化专业课程内容简介	47
第五节 机电一体化专业学业标准、课时分配和 教学进程	53
一、学业标准（学分规定）	53
二、机电一体化专业课程方案	55
第五章 机电一体化专业的课程实施	59
第一节 机电一体化专业适用的教学模式	59
一、融合教学模式	59

二、案例教学模式	61
三、行为导向教学模式	62
四、环境陶冶教学模式	62
五、任务教学模式	62
六、观察教学模式	63
七、项目教学模式	63
八、体验教学模式	64
九、合作学习教学模式	64
第二节 机电一体化专业教学质量管理体系的构建	65
一、借鉴 ISO9001: 2000 国际标准思想, 着力解决 机电一体化专业教学质量方面的主要问题	66
二、构建质量管理体系是提高教学质量的重要途径	71
第六章 通过教育创新推动机电一体化专业创新教育	73
第一节 高职实施创新教育的必要性	73
第二节 高职机电一体化专业创新教育的切入点	75
一、良好的专业学习是提高创新能力的基础	76
二、培养主体意识是提高创新能力的关键	77
三、创新能力的培养是一个系统工程	77
四、高职创新教育的突破口应选择在专业相关的 科技活动上	77
第三节 高职机电一体化专业创新人才培养工作的要求	78
一、创新教育的目标	78
二、增强师生间的交流合作	79
三、统筹教育资源, 提高办学效益	79
四、创新教育要体现开放性	79
第四节 创新教育项目实施方案	79
一、总体建设目标	80
二、立项指导方针	80
三、创新教育领导小组、专家组及工作班子	80
四、项目的立项	81
五、项目的实施	81

六、项目的审计与验收	82
------------------	----

第二部分 教材、师资队伍和实践教学基地建设规划

第七章 机电一体化专业教材体系建设	84
第一节 机电一体化专业教材体系的构建与完善	85
一、教材建设在教改过程中所处的地位与作用	85
二、机电一体化专业教材的特点与类型	85
三、机电一体化专业教材体系的构建与完善	86
第二节 机电一体化专业教材建设与规划	86
一、教材组织的顺序原则	87
二、教材编写的科学原则	87
三、机电一体化专业教材建设与规划	88
第八章 机电一体化专业师资队伍建设方案	90
第一节 机电一体化专业师资队伍建设思路	90
一、师资瓶颈问题解决的途径	90
二、“双师型”教师的培养思路	91
三、专业带头人的培养思路	92
第二节 机电一体化专业师资队伍建设规划	93
一、机电一体化专业教师的人员结构	94
二、对应成立机器人研究所	94
三、机电一体化专业的教师培训	95
四、机电一体化专业的教师深造	95
第九章 机电一体化专业实践教学基地建设规划	95
第一节 校内实践教学基地建设规划	96
一、基础实验室建设规划	96
二、校内实践教学基地建设规划	96
第二节 校外实践教学基地建设规划	105
一、建设校外实践教学基地的指导思想	105
二、现有“产学合作”基础	105
三、建立校企“双赢”基础上的合作框架	106

第三部分 机电一体化专业主干课程教学大纲

第十章 机电一体化专业平台主干课程大纲	112
第一节 《机械制图》课程教学大纲	112
一、《机械制图 I》课程教学大纲.....	112
二、《机械制图 II》课程教学大纲	116
第二节 《机械设计基础》课程教学大纲.....	120
一、《机械设计基础 I》课程教学大纲.....	120
二、《机械设计基础 II》课程教学大纲.....	126
第三节 《电工与电子技术》课程教学大纲.....	136
一、《电工与电子技术 I》课程教学大纲.....	137
二、《电工与电子技术 II》课程教学大纲.....	141
第四节 《机械制造工艺与装备》课程教学大纲.....	146
一、《机械制造工艺与装备 I》课程教学大纲.....	146
二、《机械制造工艺与装备 II》课程教学大纲.....	150
第十一章 机电一体化专业设备制造与维修专门化主干课程	155
第一节 《机床与编程》课程教学大纲.....	155
第二节 《机电设备电气控制与 PLC》课程教学大纲.....	162
第三节 《机电一体化设备维修》课程教学大纲.....	167
第四节 《工艺综合实习》课程教学大纲.....	175
第十二章 机电一体化专业数控加工技术专门化主干课程	180
第一节 《机床》课程教学大纲	180
第二节 《CAD/CAM》课程教学大纲.....	186
第三节 《数控编程》课程教学大纲	190
第四节 《数控加工综合实训》课程教学大纲.....	195

第四部分 专题研究报告

专题一 高职高专学生学习改进研究报告	200
一、学生学习改进研究是高职高专发展的自身需要	200

二、高职高专学生的现状调查与分析	201
三、研究高职高专学生特点,探索改进高职高专学生 学习的途径	203
四、高职高专学生学习改进研究任重道远	216
专题二 国内经济较发达地区机电一体化发展的现状与趋势对 人才培养和教学内容提出的挑战研究报告	217
一、机电一体化技术的发展历程及趋势	217
二、典型机电一体化产品及其发展情况	221
三、国内经济较发达地区机电一体化发展的 现状与趋势	223
四、机电一体化发展对高职人才培养提出 的新要求	226
五、机电一体化技术的发展催促着教学内容进行改革	230
专题三 机电类专业课程体系改革与建设现状分析研究报告	235
一、机电类专业课程内容的适应性分析	235
二、机电类专业课程内容的综合情况分析	236
三、机电类专业课程结构问题分析	238
四、机电类专业的课程方案、教学大纲和教材建设中 的一些成绩与问题	241
五、机电类专业课程实施中的教学资源情况分析	244
六、机电类专业课程实施中的一些成绩与问题	248
七、建议	252
专题四 机电一体化专业主干课程及其主要内容的研究报告	253
一、前言	253
二、主干课程的内涵	255
三、机电一体化专业的核心课程	257
四、机电一体化专业的专门化特性课程	258
五、结束语	260
专题五 国外高职机电类课程特点研究报告	262
一、课程的多样化	262
二、课程的综合化	263

	三、课程内容富有特色	265
	四、课程开发注重个性化和模块化	267
	五、课程建设内涵丰富	271
	六、总结	273
专题六	高职高专机电类专业实践教学评价方法的研究报告	275
	一、高职高专实践教学体系的特征	275
	二、高等教育大众化阶段高职高专机电类专业教育 面临的一些新问题	277
	三、面对形势变化机电类专业实践教学评价方面 出现的一些不适应情况	280
	四、机电类专业实践教学评价方法的运用环境	282
	五、机电类专业实践教学评价方法的选择与应用	284
	六、结束语	290
专题七	高职高专机电类专业课程综合的原则与方法的 研究报告	290
	一、教学内容和课程体系构建的原则	290
	二、教学内容和课程体系的构建方法	293
	三、课程综合的原则和方法	294
专题八	高职高专机电类专业教学模式的研究报告	300
	一、研究教学模式的指导思想	300
	二、教学模式的概念	301
	三、教学模式的结构	302
	四、研究教学模式的意义	303
	五、高职高专机电类专业常用的教学模式	305
	六、结束语	317
专题九	高职高专教育机电类专业课程体系的一般结构 研究报告	318
	一、高等职业技术教育的课程观和课程结构	318
	二、高职高专教育机电类专业课程体系结构的建立	323
	三、机电类专业课程体系的结构框架	330
参考文献		333

第一部分 机电一体化专业人才培养方案

第一章 思路与背景

在我国经济建设进入快车道,科技与教育呈现快速发展之际,教育部根据高等教育进入大众化阶段所出现的新情况、新问题,及时提出了“质量工程”的对策。在高职高专领域推出了“专业教学改革试点专业”、“新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容改革与建设项目计划”、“国家级示范性职业技术学院建设”、“精品课程”、“特色课程”、“产学研合作项目”等一系列措施,旨在研究高等职业技术教育超常规发展阶段的规律,使高职教育的规模、质量、效益协调发展。

机电一体化专业是高职教育适应经济建设需要而诞生的比较年青的专业,因其毕业生社会需求量大、专业内涵丰富、课程内容综合性强等原因,受到了企业界、教育行政部门、高职教育工作者、考生及家长的关注,并成为高职教育教学的典型教改研究与试点专业。

笔者依据所处无锡职业技术学院比较厚实的机电一体化专业教学改革与建设的实践背景,在诸多高职教育教学专家和部分企业管理与技术专家的配合下,运用相关的课程理论,在总结现有的教改经验基础上对机电一体化专业课程进行了开发,并以此制订出新一轮机电一体化专业人才培养方案。

第一节 改革与建设方案的指导思想和思路

根据学习、调研和总结的结果,本方案以高职机电一体化专业的专业改革和建设如何适应社会需求和科技进步、适应学生对学习的多元需求、探索高等教育大众化阶段高职教育规律、提高教育效益为方案研究的总目标,以此确定人才培养目标;在实践的基础上,提出机

电一体化专业人才培养方案；进而制定出师资、实验、实训基地、教材和教学方法、手段的建设规划。

一、改革与建设方案研究的指导思想

机电一体化专业改革与建设方案研究的指导思想是以教育教学观念更新为先导，以机电一体化专业的特色建设为主线，切实提高教育教学质量，为高职机电类专业的改革与建设起到示范作用。

二、改革与建设方案研究的思路

本着有所为和有所不为的原则，依据机电一体化专业改革与建设方案研究的指导思想，以机电类专业部分毕业生工作单位调研、经济较发达地区部分高职院校机电类专业改革与建设情况调研和若干个专题研究为方案研究的基础，以“机电一体化专业（含若干个专门化）人才培养方案（课程体系改革和建设为主要内容）”为方案研究的重点，以笔者所在单位——无锡职业技术学院机电一体化专业的改革与建设为抓手开展本方案的研究与实践。

在方案研究中，一要切实转变教育思想，正确认识人才层次与个性差异，机电一体化专业人才培养规格的定位要科学；二要积极进行教育教学改革的实践，机电一体化专业课程体系的改革与建设要研究课程结构、课程内容与教学模式等方面；三要从系统工程的角度来考察机电一体化专业人才培养规格与课程体系改革与建设，要科学地认识教育教学管理在系统中的地位与作用，应将其相关内容的研究融入方案之中；四要拓展高职教育的发展空间，努力探索适应终身教育的新理念；五要在方案的研究过程中广泛听取企业界人士的意见与建议，将教育为经济建设服务这一思想落到实处。

第二节 机电一体化专业背景介绍

一、机电一体化技术简介

（一）机电一体化技术的发生与发展

要明确什么是机电一体化，就得先了解机电一体化技术的来龙去脉。“机电一体化”这个词是日本安川电机公司在上一世纪 60 年代末作商业注册时最先创用的。当时及 70 年代，人们一直把机电一体化看作是机械与电子的结合，那时的许多机电一体化产品如自动门、自动

售货机、自动对焦照相机和自动飞行器控制系统等大多与提高性能的伺服技术有关，比较简单，但却是先进控制方法的先河。

80 年代，信息技术崭露头角。微处理机的性能提高，因而为更高级的机电一体化产品所采用，典型的机电一体化产品如数控机床、工业机器人和汽车电子控制系统等。微机作为关键技术引入了飞行器系统后，使机械—电子系统在高度控制、排气控制、振动控制和保险气囊等方面获得广泛应用。

信息技术驱使机械系统在不同程度上利用数据库，连洗衣机和其它消费品也用上了数据库驱动系统。这样，对机电一体化的系统设计方法的探索、成型和系统集成以及并行工程设计和控制的实施日显重要。此外，光学也进入了机电一体化，产生了“光机电一体化”的新领域。

进入 90 年代，通信技术进入了机电一体化，机器可像机器人系统那样遥控。和虚拟现实多媒体等技术紧密联系的计算机控制的网络化机电一体化日益普及。有些机电一体化机械可两用，有的在性能上更是多用途的，尤其是微传感器和执行器技术的发展，和半导体技术以光刻为基础的方法以及和传统机电一体化微型化方法的结合，开创了以精密工程和系统集成特点的机电一体化新分支——“微机电一体化”。虽然微加工方法尚未成熟，但将逐渐成为集成控制系统的一个组成部分。之后，机电一体化随着自动化技术的发展而日益发展，稳步进入了 21 世纪。

（二）机电一体化概念

既然机电一体化还在继续发展，要对它下一个界限明确的定义，就很难办到。许多人已经下了许多定义，但似乎还没有一个定义可以说是对机电一体化的最佳表述。这里选用了美国电气与电子工程师协会 / 美国机械工程师协会 1996 年 3 月出版的《机电一体化专刊》，第 1 卷第 1 期（编者话）中的提法：“在这本专刊中，对机电一体化初步定义为‘在工业产品和过程的设计和制造中，机械工程和电子与智能计算机控制的协同集成’。包括如下 11 个方面：（1）成型和设计；（2）系统集成；（3）执行器和传感器；（4）智能控制；（5）机器人；（6）制造；（7）运动控制；（8）振动和噪声控制；（9）微器件和光电子系

统；(10) 汽车系统；(11) 其它应用。

(三) 机电一体化的重要意义

由于种种系统越来越大，越来越复杂，所以，机电一体化在系统分析和集成方面的作用越显重要。

机电一体化是一种以实践即产品为基础的技术，这是它和任何其它技术不一样的地方。它从系统的观点出发，使产品与系统实现整体优化。机电一体化技术给传统的机械产业和制造业从产业结构、生产方式和管理体制等诸方面都带来深刻的变化，是当今机械工业技术和产品发展的主要趋势，也是我国机械工业振兴与发展的必由之路。随着机电一体化产品占有额的迅速增大，机电一体化技术的重要性将日益为人们所认识。比如机器人，只是机电一体化广阔领域的一个部分，就具有 100 亿美元的市场，而整个机电一体化的市场则要大 10 倍。所以，对机电一体化技术的需求与日俱增。

机电一体化技术的应用与发展对我国经济建设起到了很好的促进作用，因此受到了国家的重视。国家科委综合局组织编写的《我国机电一体化发展途径与对策》中，根据社会需要、投资效益和现有基础等条件，提出优先发展 15 个领域中的机电一体化产品，即数控机床及其它机械制造工艺设备、电子化量具量仪、工业自动化控制仪表、中小型电机与电气传动控制装置、电子化低压电器、工业机器人、电子化家用电器、电子控制的轻工机械、电子控制的纺织机械、机电一体化的医疗器械、汽车电子化和电子控制内燃机、机电一体化的办公机械、电站电子化自动化自动控制系统、电子式照相机、采用微电子技术的印刷机械等。

机电一体化技术应用于我们生产和生活的方方面面。因机电一体化技术应用领域的不同而使机电一体化专业派生出许多专门化，例如数控技术应用、机电一体化设备的制造与维修、自动机和自动线、制冷与空调、机器人等。

(四) 机电一体化系统的基本组成

一个机电一体化系统有两个主要组成部分，即控制系统和受控系统，如图 1-1-1 所示。