



Profession

高等职业教育专业概论与职业导论系列教材

◎ 卢坤建主编

机电技术类 专业概论与职业导论

廖红宜 主编

718

中山大学出版社

版权所有 翻印必究

图书在版编目 (CIP) 数据

机电技术类专业概论与职业导论/廖红宜主编. —广州: 中山大学出版社, 2009. 5

(高等职业教育专业概论与职业导论系列教材/卢坤建主编)

ISBN 978 - 7 - 306 - 03323 - 9

I. 机… II. 廖… III. 机电设备—高等学校: 技术学校—教材 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 066152 号

出 版 人: 叶侨健

策划编辑: 张礼凤

责任编辑: 李海东

封面设计: 曹巩华

责任校对: 李海东

责任技编: 何雅涛

出版发行: 中山大学出版社

电 话: 编辑部 020 - 84111996, 84113349

发行部 020 - 84111998, 84111981, 84111160

地 址: 广州市新港西路 135 号

邮 编: 510275 传 真: 020 - 84036565

网 址: <http://www.zsup.com.cn> E-mail: zdcbs@mail.sysu.edu.cn

印 刷 者: 广州市新光明印刷有限公司

规 格: 787mm × 1092mm 1/16 19.75 印张 371 千字

版次印次: 2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

印 数: 1 - 3000 册 定 价: 39.80 元

本书如发现因印装质量问题影响阅读, 请与出版社发行部联系调换

“高等职业教育专业概论与职业导论系列教材” 编 委 会

顾	问	伍启明	刘智勇			
主	任	卢坤建				
副	主	任	黄锦棠	康乃真	杨伟传	
审委会委员		许文昌	蔡 勇	何进军	莫持标	温 和
		廖红宜	李耀麟	李 欣	黄启汉	赵前斌
		郭士香	郭剑英	王 涛		
编委会委员		徐宝林	杨杰华	刘子贵	王树勋	伍建国
		林丽霞	钟桂云	陈焕明	黄凤玲	段传林
		钟艳花	达潭辉	李朝晖	伍 锋	胡 勇
		邓力红	陈 珊	张富洪	张延梅	杨向明
		张秀清	张海波	章跟宁	冯 锦	饶娟娟
		陈家鹏	邱 明	缪 君	黄贵明	孙颖实

《机电技术类专业概论与职业导论》
编写委员会

主 编 廖红宜

编写人员 杨杰华 刘子贵 王树勋
 林 放 徐宝林

内 容 简 介

本书共分五卷，介绍了机电一体化技术专业、数控加工与维护专业、模具设计与制造专业和汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业的专业发展背景与沿革、发展的趋势与研究领域、专业主要岗位群和毕业生就业的一些基本要求等内容。

本书可作为高等职业院校机电技术类专业的入学教育教材，也可作为大学本科的入学教育教材及相关专业技术人员的参考书籍。

序

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》（教高〔2006〕16号）出台以来，我院一丝不苟、“原汁原味”地贯彻落实文件精神，积极推行校企合作的办学模式，全面创新工学结合的人才培养模式，切实把工作重心落在内涵建设上，进行了为地方经济社会发展培养高素质技能型专门人才的有效探索。尤其是2007年9月，我院安排8个专业419名学生到企业顶岗实习，迈开了探索“2+1”人才培养模式的坚实步伐；与此同时，染整技术、模具设计与制造、应用化工技术等专业又在一、二年级开始了“工学交替”（半工半读）的大胆尝试。

遗憾的是，部分专业在安排学生下企业时遭遇了学生及其家长的种种困惑。这不禁令人反思：我们在制定人才培养方案时，是否忽略了教学的另一个主体——学生？我们的学生是否真正了解高职教育不同于传统高等教育的特殊规律？是否在认真思考自身所学专业 and 毕业后从事职业之间的关系？我们的学生走进高职院校的大门时，我们是否就应该让他们尽快明白——

我来这儿学习什么？

我应该怎样学习？

为什么我要这样学习？

我所学习的专业和我以后将要从事的职业有怎样的联系？

正因为如此，我和我的同事们产生了编写“高等职业教育专业概论与职业导论系列教材”的想法，让我们的学生一入学就学习这门课程，从而，对自己所学的专业得以宏观鸟瞰，对自己未来将从事的职业得以超前认识，对自己适应未来职业、岗位需要所必须学习的课程、应该掌握的技能、必须遵循的行动导向下的学习原则等，得以提前了解，进而，在三年的学习与实践过程中，逐渐培养自己工学结合的自觉意识，逐渐形成自己的职业意识、技术意识、劳动意识乃至服从意识。

本套系列教材按专业类别编写，共7册，每册根据具体的专业（方向）分成若干卷，由江门职业技术学院的专业教师、行业企业的工程师及能工巧匠合作编

写。之所以将“专业概论”与“职业导论”放在一起编写，是试图按“由职业导专业”的基本路径，“职业”教育先行，让学生首先了解：“我将来是干什么的”、“我面向的岗位群是什么”、“我所从事职业的工作过程是怎样的”等等；专业教育紧随其后，引导学生在三年内始终思考：“我该为将来准备什么”、“我该具备怎样的职业能力和职业素质”等等；激励学生向更高层次发展：要成为一个优秀的“职业人”，“我在大学三年应怎样有效地学习和进行职业规划”，等等。行文力求形象直观、图文并茂，让以形象思维为主的高职学生乐于接受、易于吸收。

为刚入校门的高职学生编写“高等职业教育专业概论与职业导论系列教材”，并对其进行融职业规划与专业教育为一体的特色课程教学，这在全国高等职业院校中，大概应属创新。这套系列教材对学生而言，专业学习和职业规划浑然一体，专业知识、技术技能的学习和职业素质的养成，从一开始就不分你我，有利于学生成为一个完整的“职业人”。对教师而言，专业教学和职业指导不再是“两张皮”，专业课教师和职业指导师真正融合，“双师型教师”的锻造另辟蹊径。而编写教材时，专业教师、行业企业工程师及能工巧匠的精诚合作，又使学院专兼职教学团队的建设水到渠成。对学院而言，校本教材的编写，不仅促进了特色课程建设，而且也使师资队伍建设、学生职业素质训练等工作受益匪浅。这套系列教材的编写与出版，对不到五岁的年轻的江门职业技术学院而言，意义非凡。

我要感谢编委会所有成员，感谢审委会所有成员，感谢参与教材编写的来自行业企业的各位工程师及能工巧匠，尤其要感谢我们的学院顾问康乃真教授。我和黄锦棠副院长提出编写本套系列教材的想法后，康乃真教授就本系列教材的内容设计、编写要求、编写团队的组织等，事无巨细，逐一落实。没有康乃真教授的积极努力与具体帮助，这套系列教材是难以在保证质量的基础上按时出版的。

愿我们用集体智慧辛勤浇灌的朵朵小花成为一丛怒放的奇葩，成为江门职业技术学院内涵建设的一道亮丽风景！

是为序。

卢坤建

二零零八年八月二十八日

目 录

第一卷 机电一体化技术专业

第1章 机电一体化技术专业发展概况与专业概述	3
1.1 机电一体化技术专业发展背景与沿革	3
1.2 机电一体化技术专业的内涵	6
1.3 机电一体化技术的发展趋势与展望	12
第2章 典型机电一体化产品	19
2.1 机器人	19
2.2 自动化制造系统	24
2.3 电梯	34
2.4 数控机床	44
第3章 高职院校教学的基本内容	64
3.1 高职院校人才培养目标与基本要求	64
3.2 高职机电一体化技术专业教学的基础要求与核心课程介绍	74
3.3 高职机电一体化技术专业实训、实习的主要内容与考证要求	76
第4章 高职机电一体化技术专业毕业生的就业概况	80
4.1 江门市机电行业的基本概况	80
4.2 高职机电一体化技术专业毕业生就业特点及影响因素	81

第二卷 数控加工与维护专业

第1章 数控加工与维护专业培养目标和人才素质的要求	85
1.1 数控加工与维护专业培养目标	85
1.2 数控加工与维护专业毕业生职业资格证书要求	85
1.3 数控加工与维护专业人才的知识、能力和素质结构要求	86

第2章 数控加工与维护专业概述	88
2.1 数控加工与维护专业的内涵	88
2.2 数控技术的发展简史	89
2.3 数控技术的主要发展方向	90
2.4 数控加工与维护专业的就业方向	94
2.5 数控加工与维护专业的展望	95
第3章 数控加工与维护专业岗位分析与主要专业课程	96
3.1 数控加工与维护专业的主要工作岗位	96
3.2 数控加工与维护专业工作任务与职业能力分析	97
3.3 相关职业资格考级、考证要求	98
3.4 数控加工与维护专业主要课程介绍	98
3.5 数控加工与维护专业课程的教学方法和手段	103

第三卷 模具设计与制造专业

第1章 模具设计与制造专业概述	107
1.1 模具设计与制造专业发展背景与沿革	107
1.2 模具设计与制造专业的内涵	111
1.3 模具设计与制造专业发展的趋势与研究领域	135
第2章 高职模具设计与制造专业教学的基本内容	140
2.1 高职模具设计与制造专业人才培养目标与基本要求	140
2.2 模具设计与制造专业教学的基础要求与核心课程介绍	142
2.3 模具设计与制造专业实训、实习的主要内容与考证要求	147
第3章 模具设计与制造专业毕业生的就业概况	150
3.1 模具人才需求情况	150
3.2 模具设计与制造专业的应用范畴与主要岗位群	151
3.3 模具设计与制造专业毕业生就业的基本要求	152

第四卷 汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业

第1章 汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业发展概况	
与专业概述	157
1.1 汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业发展的背景	
与沿革	157

1.2	汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业的内涵	180
1.3	汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业的发展趋势	183
第2章 高职汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业教学的		
	基本内容	186
2.1	高职汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业人才 培养目标与基本方法	186
2.2	高职汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业教学的 基础要求与核心课程介绍	191
2.3	高职汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业的实训、 实习的主要内容与考证要求	205
2.4	汽车修理工国家职业标准	216
第3章 高职汽车专业毕业生的就业概况		
3.1	中国汽车工业“十一五”规划要点	235
3.2	珠江三角洲相关行业的基本情况	237
3.3	汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业的应用范畴 与主要岗位群	240
3.4	高职汽车检测与维修、汽车电器设备检测与维修专业毕业生 就业的注意事项	242

第五卷 高职院校学生职业生涯规划 and 毕业生就业指导

第1章 当前我国高等教育发展的形势特点与战略选择		
1.1	高职院校的教育特点	247
1.2	我国高等教育已形成良好的发展势头与基础	251
1.3	我国高等教育面临的新挑战与困难	253
1.4	我国高等教育战略选择的若干关键问题	255
第2章 大学生如何规划职业生涯		
2.1	大学生职业生涯规划	259
2.2	职业生涯规划的重要意义	261
2.3	大学毕业生职业生规划的流程与主要内容	262
2.4	职业锚	264
2.5	职业锚理论对大学毕业生职业生规划的启示	265

第3章 学习方法	267
3.1 怎样学好理论课	267
3.2 怎样学好实践课	267
第4章 学习原理	269
4.1 学习的概念	269
4.2 学习的作用和职业技术学院学生的学习任务	270
4.3 大学生的学习过程	276
4.4 学习的规律、基本原则和大学生应有的学习观念	278
4.5 对学习有重要影响的若干方面	280
第5章 高职高专毕业生的就业概况	282
5.1 2004年全国高职高专毕业生就业状况分析	282
5.2 近年全国高职高专毕业生的就业情况	287
第6章 高职高专毕业生就业的基本要求与注意事项	289
6.1 就业基本要求	289
6.2 就业注意事项	291
参考文献	301
后 记	303

第

一

卷

机电一体化技术专业



第1章 机电一体化技术专业发展 概况与专业概述

1.1 机电一体化技术专业发展背景与沿革

1.1.1 机电一体化概念的起源

从18世纪第一次工业革命发展到现在,制造业经历了从单一的机械加工、电子技术、计算机技术、信息革命,一直发展到现在机械、微电子、信息技术及光电子技术相互交叉的产业革命。机电一体化这个概念就是在电子信息技术向传统机械产品渗透的过程中提出来的,起源于日本。1971年3月,日本政府颁布《特定电子工业和特定机械工业振兴临时措施法》,提出:“应特别注意促进为机械配备电子计算机和其他电子设备,从而实现控制的自动化和机械产品的其他功能。”同年,日本学者创造了一个新英文名词 mechatronics,它是由 mechanics (机械学) 和 electronics (电子学) 两词各取一半复合而成,中文直译为“机械电子学”,不过,人们为了反映其机电融合的本质而普遍称之为“机电一体化”。

1981年,日本机械振兴会对机电一体化概念作出如下解释:“机电一体化这个词,是在机械主功能、动力功能、信息与控制功能上引进电子技术,并将机械装置与电子装置以及软件有机结合而成系统的总称。”上述解释不仅阐明了机电一体化的本质是多学科的融合,而且强调信息技术对推动机电一体化产品的发展起关键性的作用。因此,机电一体化是从系统的观点出发,综合运用机械技术、微电子技术、自动控制技术、计算机技术、信息技术、传感测控技术、电力电子技术、接口技术、信息变换技术以及软件编程技术等群体技术,根据系统功能目标和优化组织目标,合理配置与布局各功能单元,在多功能、高质量、高可靠性、低能耗的意义上实现特定功能价值,并使整个系统最优化的系统工程技术。由此而产生的功能系统,则成为一个机电一体化系统或机电一体化产品。因此,“机电一体化”涵盖“技术”和“产品”两个方面。机电一体化技术是基于上述群体技术有机融合的一种综合技术,而不是机械技术、微电子技术以及其他新技术的简单组合、拼凑。这是机电一体化与机械加电气所形成的机械电气化在概念上的根本区别。机械工程技术由纯技术发展发展到机械电气化,仍属传统机械,其主

要功能依然是代替和放大人的体力。发展到机电一体化后,其中的微电子装置除可取代某些机械部件的原有功能外,还具有许多新的功能,如自动检测、自动处理信息、自动显示记录、自动调节与控制、自动诊断与保护等。即机电一体化产品不仅是人的手与肢体的延伸,还是人的感官与头脑的延伸。具有智能化的特征是机电一体化与机械电气化在功能上的本质区别。

1.1.2 机电一体化的发展简史

机电一体化的发展大体上可以分为以下三个阶段:

(1) 20 世纪 60 年代以前为第一阶段,可称为初级阶段。在这一时期,人们自觉或不自觉地利用电子技术的初步成果来完善机械产品的性能。特别是在第二次世界大战期间,战争刺激了机械产品与电子技术的结合,这些机电结合的军用技术在战后转为民用,对战后经济的恢复起到了积极的作用。那时研制和开发从总体上看还处于自发状态。由于当时电子技术的发展尚未达到一定水平,机械技术与电子技术的结合还不可能广泛和深入发展,已经开发的产品也无法大量推广。

(2) 20 世纪 70—80 年代为第二阶段,可称为蓬勃发展阶段。这一时期,计算机技术、控制技术、通信技术的发展为机电一体化的发展奠定了技术基础,大规模、超大规模集成电路和微型计算机的迅猛发展为机电一体化的发展提供了充分的物质基础。这个时期的特点是:①mechatronics 一词首先在日本被普遍接受,大约到 80 年代末期在世界范围内得到比较广泛的承认;②机电一体化技术和产品得到了极大发展;③各国均开始对机电一体化技术和产品给以很大的关注和支持。

(3) 20 世纪 90 年代后期至今为第三阶段。这是机电一体化技术向智能化方向迈进的新阶段,从此机电一体化进入深入发展时期。一方面,光学、通信技术等进入了机电一体化,微细加工技术也在机电一体化中崭露头脚,出现了光机电一体化和微机电一体化等新分支;另一方面,对机电一体化系统的建模设计、分析和集成方法以及机电一体化的学科体系和发展趋势都进行了深入研究。同时,由于人工智能技术、神经网络技术和光纤技术等领域取得的巨大进步,为机电一体化技术开辟了发展的广阔天地。这些研究将促使机电一体化进一步建立完整的基础和逐渐形成完整的科学体系。

我国是从 20 世纪 80 年代初才开始这方面的研究和应用,国务院成立了机电一体化领导小组并将该技术列入“863”计划。在制定“九五”规划和 2010 年发展纲要时充分考虑了国际上机电一体化技术的发展动向和由此可能带来的影响。许多大专院校、研究机构及一些大中型企业对这一技术的发展及应用做了大

量的工作,取得了一定成果,但与日本等先进国家相比仍有相当差距。

1.1.3 国外机电一体化发展现状

现代高新技术(如微电子技术、生物技术、新材料技术、新能源技术、空间技术、海洋开发技术、光纤通信技术及现代医学等)的发展需要具有智能化、自动化和柔性化的机械设备,机电一体化正是在这种巨大的需求推动下产生的新兴技术。微电子技术、微计算机使信息与智能和机械装置与动力设备有机结合,使得产品结构和生产系统发生了质的飞跃。因此,世界各国均将机电一体化技术作为工业技术发展的重要战略之一。机电一体化技术在制造业的应用从一般的数控机床、加工中心和机械手发展到智能机器人、柔性制造系统(FMS)、无人生产车间和集设计、制造、销售、管理于一体的计算机集成制造系统(CIMS)。

目前,日本和美国在机电一体化产品开发和应用方面处于世界领先地位。他们将智能传感器、计算机芯片制造技术、具有触觉和人机对话功能的人工智能工业机器人、柔性制造系统等列为高技术领域的重大研究课题,并投入大量资金支持发展相关技术,因此,机电一体化产品得以迅猛发展,主要表现在以下四个方面:

(1) 机电一体化产品几乎遍及所有制造业领域。在工业发达国家,数控机床占机床总数的30%~40%;工业机器人正向智能化和智能系统的方向发展,数量在未来10年将以25%~30%的速度增长;智能机器人将逐步进入办公、管理、娱乐、家庭等各个领域。

(2) 机电一体化从单机向整个制造业的集成化过渡。计算机集成制造系统(CIMS)是当今世界制造业发展的总趋势,它打破原有部门之间的界线,以制造为基干来控制物流和信息流,实现从经营决策、产品开发、生产准备、生产实验到生产经营管理的有机结合。CIMS的实现不是现有各分散系统的简单组合,而是全局动态的最优综合。

(3) 激光技术进入机电一体化领域。光机电一体化是机电一体化技术发展的重要方向,是当今信息业与制造业的最佳结合点。激光技术与机械、电子技术相结合,不仅大大扩展了机电一体化的应用领域,而且使一些行业出现重大变革。

(4) 微细加工技术与设备突飞猛进。微电子技术及其产业的高速发展,带动了大量高新技术的兴起;微细加工技术和装备不仅支持了电子产业的发展,而且对微机械的诞生和发展也起了决定性的作用。

1.1.4 国内机电一体化发展现状

新技术革命使机电一体化迅猛发展,我国也加大了对它的研究力度,并将其

确定为国家高技术重点研究领域, 给予优先支持, 取得了一定的成绩。

(1) 数控技术方面。我国从 1985 年开始研究数控技术, 经过 20 多年的发展, 基本掌握了关键技术, 建立了多处数控开发和生产基地, 初步形成了自己的数控产业。目前, 我国已具有年产数控系统 3000 多套、主轴与进给装置 5000 多套的生产能力。

(2) 工业机器人方面。1986 年我国将机器人的研究开发列入国家科技计划, 机器人技术的推广应用对传统产业改造、产品更新换代和附加值的提升更有实际意义。机器人技术大发展将加速我国自主知识产权的研制工作, 是我国实现从“中国制造”转变到“中国创造”的有利手段。机器人产业的发展将为国内企业提高产品品质和技术含量、扩大产量和提高市场占有率提供重要机遇, 也为我国经济结构调整、经济增长方式转变提供有力的技术保障。

我国现已掌握了机器人操作机的设计制造技术、控制系统和软件编程技术, 可生产部分机器人的关键元器件, 并开发出喷漆、焊接、装配、搬运及能前后行走、爬墙、水下作业的多种机器人。2000 年, 国防科技大学开发出了类人机器人; 同年, 海军总医院与北航机器人研究所联合研制的医用机器人成功地为 51 位患者做了开颅手术。2006 年, 全球首台炒菜机器人在深圳诞生。2007 年中国科学院与机器人相关企业、高校及科研院所联合成立机器人研发联盟, 围绕服务机器人、低成本健康医疗、高性能计算与运用、混合动力汽车等领域, 全力打造具有自主知识产权的机器人新工业。这些都标志着我国的机器人研制及应用已经跻身于国际先进水平。

(3) 计算机集成制造系统方面。我国经过多年的理论和技术准备, CIMS 已经有了较快发展。目前, 已在清华大学建成国家 CIMS 工程研究中心, 在著名高校和研究单位建立了 7 个 CIMS 单元技术实验室和 8 个 CIMS 培训中心。2000 年, 全国已有 20 多个省市、10 多个行业、200 多家不同规模和类型的企业通过实施 CIMS 应用示范工程, 取得了巨大的经济效益。

1.2 机电一体化技术专业的内涵

机电一体化技术是综合应用机械技术、微电子技术、信息处理技术、自动控制技术、检测技术、电力电子技术、接口技术及系统总体技术等群体技术, 从系统的观点出发, 根据系统功能目标和优化组织结构目标, 以智能、动力、结构、运动和感知等组成要素为基础, 对各组成要素及相互之间的信息处理、接口耦