

2000'中国自动化教育学术年会 论文集

徐心和、薛定宇 主编



中国系统仿真学会教育与科普工作委员会
中国自动化学会教育工作委员会
中国电工技术学会高校工业自动化专业教育委员会

联合
举办

辽宁 丹东

2000年10月14-17

前 言

中国自动化教育学术年会是由中国系统仿真学会教育与科普工作委员会、中国自动化学会教育工作委员会与中国电工技术学会高校工业自动化专业教育委员会共同发起并举办的学术年会。本届年会恰逢新千年,由中国系统仿真学会教育与科普工作委员会承办。

本届年会的主题是“自动化学科的创新教育与教学改革”,围绕如何使自动化专业的教学计划适应国家的技术创新大业、有关控制课程教学改革的新思路与新办法、计算机网络在控制系统中的应用、控制课教学内容更新方案、现场总线教学计划研究、自动化专业的工程教学与实践、优秀教学电视片介绍与交流、如何应用网络环境开展教学工作、用于自动化专业教学的软件工具、自动化专业新型实验与设备、仿真与控制算法研究、自动化专业教学计划与课程大纲等十余个专题发起征文。

本届年会得到了全国各高校同行的热烈响应和大力支持,会务组共收到了一百多篇稿件,从中录用了 112 篇稿件,经过编辑处理,形成了本论文集。在论文集中收入了许多高水平的稿件,分为三个主题:整个自动化专业的建设、教学改革与成就;《自动控制原理》及相关课程框架,计算机辅助教学与实验成果;自动化专业其它课程与实验的教学改革与实践。

论文集中收入的许多新的思路与经验可以为其他院校的教师所借鉴,如,在网络时代如何为本专业设置新的教学模块以适应新形势的要求;在新的形势下自动化专业的体系、内涵与保留自动化专业的必要性;自动化专业主干课程《自动控制原理》的新教学方法、计算机辅助教学软件开发与实验方法;适应新世纪要求的一些新课程的开设,如《嵌入式系统》、《现场总线技术与应用》;相关课程的多媒体教学与实践;新的实验装置(如机械手、倒立摆与水箱控制系统)的研制与应用等。

年会会务组收取论文稿件时允许打印稿和 EMAIL 投稿,邀请了东北大学自动控制系的徐心和、薛定宇、井元伟、郝培锋、王剑、肖文栋教授等组成论文评审组,基本突破了原截止时间的限制,对超过原“截止”日期的稿件随到、随审、随发通知和修改意见。在会议筹备和稿件组织过程中得到了中国自动化学会教育委员会的胡东成教授、王雄教授、萧德云教授、中国电工技术学会高校工业自动化专业教育委员会的顾绳谷教授的支持。论文集的排版和编辑处理由东北大学控制仿真研究中心完成,这里谨向为年会组织和论文集编审提供大力支持和帮助的同志深表谢意。

由于人员有限,加之时间仓促,论文集中的疏漏和错误之处在所难免,欢迎各位作者和广大读者批评指正。

徐心和、薛定宇
东北大学控制仿真研究中心
2000 年 10 月 1 日

目 录

第一篇 自动化专业的建设与成就

I. 自动化专业的建设

1. 网络时代的控制技术及相应的自动化专业教学改革 刘载文、苏维均 1
2. 自动化大专业建设的改革与实践 栾云凤 7
3. 自动化专业教学计划的研究与探讨 王勉华、马宪民 9
4. 浅谈自动化专业的改革与建设 任伟建、刘铁男等 13
5. 进一步拓宽专业面向, 为造就高素质人才构建新的培养体系 申功璋、王艳、段桂芬 18
6. 面向 21 世纪全面改革自动化专业教学 于海生、于培仁、夏东伟 23
7. 自动化专业教学改革的实践与体会 苏开才、黄 耘、吴荣光 28
8. 山东工业大学自动化专业教学改革的基本思路与初步进展 田国会、刘 玫等 31
9. 发挥设备优势, 培养跨世纪控制人才 陈卫红、胡长松 36
10. 自动化本科专业课程设置的几点思考 刘桂英 40
11. 自动化教育任重道远 徐智德 44
12. 关于电气工程及自动化专业人才培养模式与课程体系改革的思考 敬 睿 47
13. 自动化专业课程体系建设与培养方式的几点思考 何小阳、林小峰、吕祖沛 51
14. 面对知识经济时代, 培养创新人才 申群太、张泰山、成晓明、栗 梅 55

II. 自动化专业的课程与实验建设

1. 校内外实习基地并举 改革自动化专业实践教学 王划一、田国会、张承慧 58
2. 自动化专业计算机类课程的教学改革与思考 陈志新、王亚慧、周渡海 62
3. 构建“自动化专业教学平台”的几点思考 田作华、施颂椒 65
4. 我校自动化专业实践教学环节改革的设想与实施 王志和 王文娟 王生铁 67
5. 适应教改形势, 面向大自动化的化学工业出版社高校自动化专业教材建设. 唐旭华 70
6. 自动化专业课程改革和建设的实践 孙玉华、石卫红、任伟建、段玉波 73
7. 面向新世纪自动化专业人才培养计划的探讨与实践 邓则名、陈林康 76
8. “自动化”和“电气工程及其自动化”的专业含义、相互关系及专业建设中的若干问题 任庆昌 席爱民 80
9. 重点课程建设的尝试与体验 梁元敬 83
10. 开放型综合课程设计与实践 张 谦、郭基凤 86
11. 自动化专业的工程教学与实践 刘川来、胡乃平 89
12. 高职自动化类专业人才培养的探索 林小峰 91
13. 关于我院自动化专业实验室改革与建设的几点体会与思考 何跃军、刘桂英等 95

III. 素质教育与人才培养

1. 开放式教学的尝试及问题思考 张宏建、赵付涛、黄志尧、杜 维 98
2. 将职业技能训练纳入实践环节 恽源世、秦杏荣、杨燕琴 101
3. 关于保留“自动化”专业的一点意见 萧蕴诗、岳继光 104
4. 提倡专业课采用开卷考试 王满顺、陈志军 106
5. 通过机器人足球仿真比赛促进大学生创新实践能力的培养 肖文栋 109
6. 面向 21 世纪, 加强研究生创新能力的培养 姚燕南、张良祖 113
7. 通过实验教学, 培养学生综合能力 胡长松、陈卫红 115
8. 改变传统模式 提高毕业设计质量 敬 睿、栾云凤、梅毅刚 119
9. 坚持教学反馈十年 促进专业素质教育 宋年年、谢克明 122
10. 关于自动化专业本科生毕业设计存在问题的思考 王宏华 125
11. 浅谈培养创新能力 施颂椒、田作华 127
12. 加强实践性教学环节, 培养学生的创新能力 娄国焕 131
13. 探索生产实习新思路, 努力培养学生的实践能力 敬 睿 134
14. 个性化与创新教育 郭元术、袁 玲 137
15. 改革实践教学模式 加强动手能力培养 赵 江、薛增涛 139
16. 以创造力培养为核心目标进行专业课教学的思考 海 涛、郑燕芳 142
17. 寓于课程中的素质教学活动的四个并重 齐晓慧 145
18. 毕业设计质量“三精心”原则之我见 巨永锋 148
19. 再论讲义、专著与论文的关系 —— 教学研究论文 孙常胜、李庆常、龚志豪 152
20. 如何发挥高校教学秘书的能动性 陈 静 155
22. 如何利用课堂教学提高学生素质 刘 娜、杨锡运、李 静 157
22. 如何有效地进行职工激励 张喜荣 158

第二篇 《自动控制原理》课程实践

1. 《自动控制原理》课程改革

1. 对“信号与系统”课与“自动控制原理”课的一种整合重构尝试 罗转翼、程桂芬 162
2. 《自动控制原理》课程体系改革 王万良、管 秋、李章维、李敏等 167
3. 加强基础 突出重点 注意学生能力培养 曹绳敏 172
4. 自动控制理论教材改革的探索与实践 张汉全、汪晓宁、肖建等 174
5. “自动控制原理”课程改革 张爱民、杜行俭、吴彩玲 177
6. 用系统的观点指导《自动控制原理》的改革 陈玉宏 180
7. 深化控制理论课程改革, 培养跨世纪人才 杨西侠、田国会、王划一 183
8. 关于《自动控制理论》课程的教学法改革与探索 宋建梅、张 华 186
9. 自动化专业控制基础类课程实验教学改革的探索 黄 勤、李 楠 189
10. 《自动控制原理》课程建设研究 郭西进、汪 宁 194

II. 《自动控制原理》CAI 与实验

1. MATLAB 环境下控制系统分析及设计软件包的开发..... 杨马英、潘 颀、王万良 198
2. 控制课程实验工具与实验方法的改革与实践 孙 亮、陈梅莲、赵晓华 202
3. 用软硬件结合的方法进行自控理论实验 恽源世、刘古山、蒋 骏、吴 坚 207
4. 《自动控制原理》采用 CAI&CAD 课件教学 钟汉如 210
5. 《自动控制原理》网络课件中的若干问题 蒋大明、戴胜华、卢晓宁 214
6. 自动控制原理 CAI 课件 刘桂英 217
7. 超前校正网络零点极点的根轨迹法确定 曹绳敏 221
8. 自动控制系统试题库系统设计 汪贵平、范雪琴、荆便顺、巨永锋、宋 舒 227
9. 《过程控制工程》CAI 课件的研制..... 田学民、任 薇 230
10. 自动控制系统综合实验的探索和改进 宋 舒 232
11. 实用型数字 PID 算法 赵景玉、赵 琳、汪 滢 234
12. 《自动控制原理》CAI 系统的研制与开发..... 曾庆军、谢成祥、周耀庭 241
13. 关于 Lyapunov 稳定性问题的讨论 孙常胜、李庆常、龚志豪 245
14. 《自动控制原理》实验改革与体会 高彦军、甄景涛、马 光 249
15. 我院并轨生《自动控制原理》课程教学的思考 张双选、吴晓燕 251

第三篇 自动化专业教学成果与实践

I. 自动化专业相关课程设置

1. 自动化专业开展计算机网络教学的实践与探索 马宪民、王勉华 254
2. 关于在自动化学科开设“嵌入式系统”课程的建议 慕春棣、张 跃 256
3. 改进《过程控制工程》教学方法跟踪科技前沿 石卫红、孙玉华、陈广义、任伟建 261
4. 论过程控制中工程教材体系 纪兴权、赵景玉 264
5. 强化供电课程的工程教学, 培养高级实用型人才 李英姿 271
6. 关于电机与拖动课教学的几点体会 王东涛 274
7. 电气传动类课程教学改革的探索与实践 廖晓钟 276
8. 计算机课程改革与实践 周浚哲、宋 勤 278
9. 从可编程逻辑器件及其开发技术发展谈数字电子教学改革 汪滢、郁新、李元 281

II. 现场总线与集散控制系统

1. 新世纪现场总线的特点与发展动向 邓亚峰、王醒华、朱定国 285
2. 集散控制系统实验的实现 刘古山、李 镭、恽源世、倪丰蔚、李 敏 288
3. 关于开设《现场总线》课程的探索与设想 李正军、田国会 292
4. 引入现场总线技术 更新仪表教学内容 刘淑萍、王俊杰 298
5. 现场总线技术的学习与使用 赵建军、薛 雷 300

6. 可编程序控制器和集散控制系统在自动化专业《仪表与过程控制》课程教学内容的改进 李 晖、李晓方、李国栋 304

III. 多媒体教学研究与应用

1. 计算机仿真课程中的多媒体教学方法研究 郝培锋、芦宙新、张伟宏、李 宁 308
2. 研制多媒体课件 不断优化《计算机仿真技术》课程教学 成晓明 311
3. 自动化专业实验多媒体网络教学系统的探讨 张三同 314
4. 充分利用计算机网络开展教学工作 向亦斌 317
5. 更新教育观念, 改进教学方式 娄国焕、林行辛 319
6. 经济实用的多媒体教学网组建方法及其在 CAI 中的应用 李令达、蒋 丽 321
7. 产学合作、加强学生工程能力的培养实践 袁景洪、王慧锋、汪 婕 326

IV. 计算机控制与实验技术

1. 计算机控制机械手的实验开发 陆 杰、恽源世 330
2. 新型倒立摆系统——控制实验研究的理想仪器 杨亚炜 333
3. 三水箱过程控制实验系统 杨英华、卢宙新、路铁桩、李继学 338
4. 基于组态软件的工控机控制实验方法的研究 罗文广、蔡启仲 341
5. “微机控制技术课程”实验平台仿真软件设计 韩志敏、李书臣、张华庚 345
6. 虚拟仪器在自动化实验教学中的应用 汪 宁、郭西进 349
7. 《电力拖动与控制》实验课程的改革与实践 吴俐君、陈松立 352
8. 吊车计算机控制系统及在教学中的应用 杨晓东、高金源 354
9. 浅论实际应用中受控对象模型的构建 彭 力、彭 强、李 稳 359
10. “计算机控制”课程实验方法及设备的改进 侯朝桢 364
11. 交/直流电机调速教学实验装置的改进 廖晓钟、毕才术、薛鸿德 366
12. 强力输送带钢绳芯无损探伤系统的改进和二次开发 ... 郭蕊蕊、潘志刚、高毓麟 368
13. 强力输送带无损探伤组态软件的开发与研究 潘志刚、郭蕊蕊、高毓麟 372
14. 光电倍增管原理及其应用 郭松青 376
15. CIMS 环境下的财务管理系统设计研究 陶 志 378
16. Protel+V.B 在微机课程设计中的应用 吴荣光、吕钧星 382

第一篇 自动化专业的建设与成就

I. 自动化专业的建设

网络时代的控制技术及相应的自动化专业教学改革

刘载文 苏维均

北京工商大学信息工程学院自动化系, 邮编 100037, 北京市阜成路 11 号

E-mail: csiz@public.bta.net.cn

摘 要

新的世纪是网络的时代, 网络时代的控制技术正从传统的、集中的、单一的生产控制发展为网络化、智能化、分布式控制与管理一体化、最优化的控制模式。自动化技术已从工业自动化扩展到商业自动化、楼宇自动化、交通自动化、办公自动化等广阔领域。因而自动化专业面临拓宽口径、调整专业方向、改革课程体系与课程设置、更新教学内容、采用新的教学形式的紧迫任务。本文就上述问题进行了分析与研究, 提出了建议与设想。

关键词: 自动化 控制网络 教学改革 专业建设

1. 引 言

随着新世纪的到来, 计算机网络技术得到了迅猛发展。网络已渗透到工作与生活的各个领域, 不仅影响和改变着人们的工作和生活环境, 同时也使自动化技术和生产控制方式发生了深刻与广泛的变化。Internet 使生产的远程监测与控制成为现实, 测控网络使低可靠性的集中式控制转变为灵活可靠的分布式控制, 局域网络将单一的生产控制发展为控制与管理一体化, 并可实现全厂信息化、生产与管理的综合优化控制。网络时代控制技术的发展, 要求自动化专业的课程体系与教学内容必需改革与更新。

2. 网络时代控制技术的发展

2.1 控制网络系统的总体结构

计算机网络技术的发展, 正引发着控制技术的深刻变革, 以及与之相应的新的控制理论

字化、网络化的分布式控制系统的发展过程。

2.3 单一生产控制与控制管理一体化

由于网络技术应用于工业自动化,改变了传统单一生产控制模式,可通过计算机网络实现多个工段、一个车间、整个工厂的统一管理与控制。控制与管理的一体化与优化控制已成为目前控制领域的研究热点。

2.4 Internet 与远程监控

远端计算机通过 Internet 实现对现场控制设备的远程监测与控制。

2.5 自动控制理论与智能控制方法

计算机技术的发展大大地促进了现代控制理论的应用,同时也加快了智能控制方法的研究。经典的控制理论在浅层意义上模拟人们反馈自动调节的行动过程,智能控制方法较深浅层次上模拟人类大脑的思维判断过程,通过模拟人类思维判断的各种算法实现控制。主要包括^[5]:

1. 模糊控制 (FC, Fuzzy Control), 以模糊集合论、模糊逻辑推理为基础, 从行为上模拟人们模糊推理和决策过程的控制方法。

2. 神经网络控制 (NC, NeuroNet Control), 模拟人脑神经元的活动, 利用神经元之间的联结与权值的分布来表示特定的信息, 通过并行处理, 输出控制信息。

3. 专家控制 (EC, Expert Control), 通过对控制领域知识的获取和组织, 按一定的策略与规则进行推理输出, 对对象进行控制。

2.6 计算机网络对生产方式的创新

1. 网上控制, 通过网络进行控制。

2. 虚拟制造 (VM, Virtual Manufacturing), 通过计算机仿真、模拟生产制造过程。

3. 集成制造 (CIMS, Computer Integrated Manufacturing System), 由 MIS、CAD、CAM、CAPP 等通过网络构成计算机集成制造系统。

综上述, 网络时代的控制技术正发生着深刻的变化, 而我们的自动化专业的教学显然没有适应这一形势的发展, 教学改革势在必行。

3. 自动化专业教学改革的建议与设想

3.1 自动化专业口径的拓宽与方向的调整

经过这几年的专业调整, 现在的自动化专业涵盖了原来的工业企业电气化自动化、工业

自动化、仪表、自动控制等专业,因而自动化专业的口径已拓宽。而且随着自动控制理论与计算机技术的发展,自动化技术的应用已从工业自动化扩展到商业自动化、楼宇自动化、交通自动化、办公自动化等广阔领域。面对 21 世纪自动化学科的快速发展,专业方向的调整应突出自动化技术和计算机技术的紧密结合,以自动控制理论与方法为基础,体现先进的现代控制技术,如优化控制、智能控制,以计算机控制与网络技术为工具,以工业生产过程控制与运动控制、商业服务业电子设施的监控管理、楼宇自动化设备的控制监测为应用对象,通过计算机控制与网络技术实现工业自动化、商业自动化、楼宇自动化,以及其它领域的自动化。

本专业培养的学生应具备电工技术、电子技术、自控理论、自动检测与仪表、信息处理、系统工程、计算机技术与应用、计算机控制网络技术等较宽广领域的工程技术基础和专业知识,能在工业过程控制、运动控制、电力电子技术、检测与自动化仪表、电子与计算机技术、信息处理、管理与决策等工业自动化、商业自动化、楼宇自动化及其它自动化领域从事系统分析、系统设计、系统运行、科技开发及研究。培养理论基础扎实、专业口径宽、适应性强、特色明显的新型高级工程技术人才。在此我们强调掌握控制网络及其构成的自动化系统的重要性。

3.2 教学计划的改革

与现代控制科学与技术快速发展不相适应的是,目前大多数自动化专业仍基本上沿用文革结束恢复高考招生后的教学计划及课程设置,主要专业基础课和专业课二十年基本不变,或变化不大。课程设置过时、教学内容陈旧,已跟不上形势的发展。从招生的角度看,专业口径窄、专业方向单一,已使以前一直是招生热门的自动化专业,越来越落后于计算机、信息工程等专业,这就造成生源的减少和质量的降低。从毕业生的分配和择业方面看,教学计划的老化、学习内容的落后,使很多毕业生学不致用,或感叹外边的技术如此“精彩”,或改变所学专业另找工作。因而自动化专业的教学计划与课程设置的改革迫在眉睫,否则在市场经济规律的作用下,“产品”适销不对路,一方面造成教学资源的浪费,另一方面自动化专业就会走向萎缩、“破产”。网络时代的自动化专业学生必须掌握控制网络技术。

教学计划应做以下改革:

1. 改变原有的专业课程体系,这是最关键、也是最难的。本专业课程体系应体现现代控制理论与控制网络技术的最新发展,课程内容应从过多的器件结构原理介绍,转到全局性的系统分析与设计上。

2. 在巩固与加强已有控制理论课的同时,增设反映新的控制方法与技术的专业课。

3. 增设计算机与控制网络的有关课程。

4. 对现有课程的内容进行增删与更新。

3.3 课程设置与课程群建设

根据现代控制技术的发展和专业方向的调整,自动化专业应合并与调整部分课程,建议

应开设的主要专业基础及专业课程为:电路分析原理、模拟电子及电力电子技术、数字电子技术、计算机原理及接口、计算机软件技术基础、计算机程序设计语言、电机拖动与 PLC 控制、电器仪表及检测技术、信号与系统分析、自动控制原理、现代控制理论、智能控制基础、计算机仿真、计算机通信与网络、过程控制系统、运动控制系统、计算机控制系统、集散及分布控制系统等。

各校或学生可根据自己的专业方向和特点开设选修课程:数字信号处理、计算机测控网络(现场总线技术)、模糊控制、运筹学与优化控制、人工智能导论、智能仪表、CAD/CAM 原理、多媒体监视监控技术、工业自动化系统、商业自动化系统、楼宇自动化系统、交通自动化系统等新技术课程。

课程群建设方面,应加强控制理论与计算机技术课程群,增设控制网络课程群。由于总学时的限制,建议课程群建设及课程内容调整为:

(1) 技术基础课程群:

- 1) 电路分析原理;
- 2) 模拟电子及电力电子技术,减少原电力电子技术课程的内容,并将其合入模拟电子技术课程;
- 3) 数字电子技术,包括数字电路与计算机的部分基本电路。

(2) 专业基础课程群:

- 1) 电机拖动与 PLC 控制,将电机与拖动基础、电气与 PLC 控制合为一门课,减少原电机的课程内容;
- 2) 电器仪表及检测技术,将电器结构原理的内容合入仪表及检测技术;
- 3) 信号与系统分析。

(3) 控制理论课程群:

- 1) 自动控制原理;
- 2) 现代控制理论;
- 3) 智能控制基础,包括模糊控制、神经网络控制、专家控制的基本知识;
- 4) 计算机仿真,包括仿真实理论与算法、仿真编程语言与仿真工具。

(4) 计算机基础课程群:

- 1) 计算机原理及接口,侧重计算机系统的结构原理,包含汇编语言与单片机的课程内容,基本电路在数字电子技术课程讲述;
- 2) 计算机软件技术基础,包括操作系统、数据库结构、编译原理的基础知识;
- 3) 计算机程序设计语言,讲述标准 C 语言、面向对象的编程语言(如 VC++ 或 VB)。

(5) 控制网络课程群:

- 1) 计算机通信与网络,介绍计算机通信与网络的基础原理;
- 2) 计算机测控网络(包括现场总线技术),讲述用于自动化领域计算机监测与控制网络的结构原理;
- 3) 集散及分布控制系统;

(6) 专业课程群:

- 1) 过程控制系统;
- 2) 运动控制系统, 即电力拖动自动控制系统;
- 3) 计算机控制系统;
- 4) 工业自动化系统;
- 5) 商业自动化系统;
- 6) 楼宇自动化系统。

上列课程各校可根据专业方向或总学时数, 可进行选择。应开设的选修课, 如数字信号处理、模糊控制、运筹学与优化控制、人工智能导论、智能仪表、CAD/CAM 原理、多媒体监视监控技术、交通自动化系统等。

3.4 教学形式的改革

在改进与提高课堂教学水平的同时, 开展新的教学形式:

1. 计算机辅助教学 (CAI), 在新的教学方式中, 学生是教学的主体、教学的中心, 采用 CAI 软件具有交互性、趣味性, 可提高学生的学习兴趣 and 主动性, 提高教学水平。CAI 软件开发工具有两类: 一类为多媒体开发工具, 如 Authorware、Director、PowerPoint 等; 另一类为编程语言, 如 VC、VB、FOXPRO 等。

2. 校园网或局域网教学, 通过校园网的计算机辅助教学。

3. 远程教育, 基于 Internet 的远程教学。

4. 结束语

综上所述, 现代控制科学与控制网络技术的快速发展与社会的需求, 使自动化专业面临拓宽口径、调整专业方向、改革教学计划与课程设置、增设控制网络课程群、更新教学内容的迫切任务。这项工作既紧迫, 又要慎重; 既应体现各个院校的特色, 又要有整个专业的共同点和统一性。因而建议成立全国高校自动化专业教学改革研究会, 共同研究、协商制定自动化专业教学改革的方向和课程体系, 促进我国自动化专业与自动化技术发展。

参考文献

- [1] 唐济扬, 现场总线与工厂底层自动化及信息集成技术, 《制造业自动化》 Vol.22 No.3, 2000
- [2] 阳宪惠, 现场总线技术及其应用, 北京: 清华大学出版社, 1999
- [3] 庞彦斌等, 现场总线与 DCS 的网络集成, 《测控技术》 Vol.18 No.9, 1999
- [4] Dultra M L. Fieldbus Control Systems, ISA, 1996 Paper
李士勇, 模糊控制、神经控制和智能控制, 哈尔滨, 哈尔滨工业大学出版社, 1996

自动化大专业建设的改革与实践

栾云凤

西北工业大学自动控制系统 西安 710072

摘 要

本文介绍了西北工业大学自动控制系统自动化专业改革与建设的三个重要阶段;论述了在新的教育思想指导下,进行专业改革和拟定新的人才培养模式的部分原则、观点和意见。

西北工业大学自动控制系统始建于1980年,其主干专业—自动化专业的改革与建设从80年代起步,历经近20年。目前,已形成本科—硕士—博士循序渐进的完整培养体系。该专业每年招收本科生360名,硕士120名,博士生30—40名。毕业分布在国民经济的各个领域。根据西北工业大学学生处的最新统计,该专业本科毕业生与市场需求的供需比为1:6,在全校43个专业中,市场需求强度排名列为第四名。

西北工业大学自动控制系统自动化专业的设置与改革大致经历了以下三个阶段:

第一阶段 1993年以前,基本延续前苏联教育体制。培养对象主要服务于航空工业系统的工厂、科研院所、大专院校。

其专业设置情况如下:

飞行器控制(飞机)专业 始建于1953年。毕业生主要从事自动驾驶仪及其飞行控制系统的元部件、系统的分析设计及调试等方面的工作。

陀螺仪与惯性导航专业 始建于1959年。毕业生主要从事航空陀螺仪表及其惯性导航系统仪器仪表的检测、分析、设计、制造等方面的工作。

流体控制与操纵系统专业 始建于1970年。毕业生主要从事飞机液压系统、液压元部件、液压伺服机构的分析、设计及实验等方面的工作。

航空电气技术专业 毕业生主要从事航空电机电器及飞机供电系统的设计、安装、调试、运行等方面的工作。

这一阶段的培养特点是以产品来设置专业。学校与用人单位专业对口,重视培养“专才”。缺点是专业面较窄,宜军不宜民,适应能力偏弱。

第二阶段 1993—1998年。在“厚基础、宽口径、强能力、高素质”的总体构思指导下,进行了较深入的专业调查、教学实践及专业改造。在人才培养模式和规格方面进行了大量有益的探索、改革和尝试。

改革后的专业设置情况如下:

自动控制专业 该专业涵盖了飞行器导航、制导与控制、工业过程控制、计算机控制、自动化仪表与检测技术、液压传动与控制等学科方向。毕业生可以在航空航天、高新产业及国民经济有关部门从事控制工程领域的系统设计、制造、调试、研究和开发以及计算机应用等工作。

电气工程及其自动化专业 毕业生可在航空航天及国民经济有关领域从事飞机电气系统维修与可靠性分析、工业企业电力系统的研制开发、故障诊断、自动化检测、技术管理及

电子与计算机应用等工作。

这一阶段为调研、学习和探索阶段。在适应社会主义市场经济,进行专业改革和建设方面,迈出了较大的步伐。

其工作重点是在进行专业改革,把主要精力放在搭建专业构架和人才培养体系上,而对课程设置及教学内容的整合考虑较少。

第三阶段 1998 年至今。1998 年 7 月国家教育部颁发了新专业目录,在基本目录中将原自动控制专业、工业自动化专业、电力传动及其自动化专业纳入自动化大专业。大大减少了专业数量,拓宽了专业面,增强了适应性,给自动化专业领域的研究与发展开辟了更广阔的空间,同时也为自动化教育带来了更加严峻的挑战。对此我们更加深入地进行了思想大讨论,在转变教育思想与观念的基础上按照“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革计划”和“新目录”精神进一步组织开展自动化专业的改革与建设。从人才培养模式与课程体系建设,教学内容与教学方法改革,教育技术研究与实践教学改革,考核方式改革与系列教材建设诸方面,进行深入、细致地研究与改革。同时,认真研究本科—硕士—博士各阶段培养要求,形成本一硕—博层次分明、有序衔接的培养体系。专业改革后的本—硕—博设置情况见下表:

自动化专业本—硕—博专业设置表

本科	一级学科	二级学科
自动化	*控制科学与工程	*控制理论与控制工程 *检测技术与自动化装置 *系统工程 *模式识别与智能控制 *导航、制导与控制
	电气工程	电机与电器 电力电子与电力传动
	机械工程	机械电子工程
	*交通运输工程	* 交通信息工程及控制 * 交通运输规划与管理
		生物医学工程

注: *——博士点

新的培养模式应是新的教育思想与观念的具体体现。根据我系实际情况,在拟定人才培养模式与课程体系方面,重点考虑了以下几方面的建设:

1. 遵循“厚基础、宽口径、强能力、高素质”的整体优化原则,主张知识、能力、素质并重,强调德、智、体协调发展。
2. 拓宽专业面,增强适应性。以造就适应知识经济时代全面发展的新型人才。
3. 注重素质教育。主要包括:思想品德素质,文化素质,综合业务素质,身体和心理素质。
4. 在传授知识和能力培养两方面,更加强调能力培养。特别倡导实践能力、创新能力

和创业能力的培养。鼓励个性发展。

5. 在课程设置上突出主线。自动化专业的课程设置大体可分为四条线:控制技术线,电气技术线,电子技术线,计算机技术线。而在这四条线中,控制技术线是主线。突出主线不是体现在学时的倾斜,而是在于科学地组织系列课程设置,把继承与创新结合起来,不断扬弃,形成理论与实践相结合,内容新颖丰富、基础理论厚实的科学体系。

自动化专业作为强、弱电专业结合,软、硬件兼顾,理、工科并重的发展型学科,其研究与应用范围日益渗透到机械、化工建筑、生命科学、交通运输、工业企业管理等诸多领域,并由此不断产生出新的研究方向和研究领域,大大地推动了科学技术发展和我国四化建设。

专业改革和建设是一项艰巨的系统工程,它涉及面广,工作量大。经历了几年的工作实践,我们虽然进行了有效地尝试和探索,取得了一些成功的经验。但是如何能动地把握时代特征,培养出与新时代社会发展需求相适应的高素质合格人才,我们深感任重道远。

自动化专业教学计划的研究与探讨

王勉华

西安市西安科技学院自动化系, 邮编 710054, E-mail: Wang_mh@363.net

马宪民

西安科技学院计算机系, 邮编 710054

摘 要

为了贯彻落实新专业目录对自动化专业的要求,使自动化专业具有宽口径和强适应性,必须确定自动化专业需要的知识结构,建立自动化专业的课程体系,拟订自动化专业的教学计划。文中探讨了自动化专业的培养目标和要求,初步拟订了自动化专业的教学计划。

根据教育部一九九八年七月颁布的《普通高等学校本科专业目录》,自动化专业包括了原来专业目录中的自动控制专业、工业自动化专业、电力传动及其自动化专业。新专业目录拓宽了专业口径,增强了适应性,扩大了服务范围,为我国高等院校自动化专业教育、教学改革指明了方向。为了贯彻落实新专业目录对自动化专业的要求,必须确定自动化专业需要的知识结构,建立自动化专业的课程体系,应该拟订自动化专业统一的教学计划。

1. 自动化专业的培养目标及要求^[1]

1.1 自动化专业的业务培养目标

自动化专业的服务范围是十分广泛的,该专业的技术应用领域覆盖了冶金、矿山、造纸、印刷、纺织、化工、发电、机械加工、交通运输、航海、航空、军事等诸多行业,各行业均具有各自的行业特点,如果按照行业特点制订自动化专业的培养目标,又会返回到原来突出行业特点的专业圈子里,因此必须淡化行业色彩,同时还必须为行业服务,这就要求必须提炼出自动化技术的核心内容,寻找适应强的普遍知识基础从中确定自动化专业的培养目标。

从这一观点出发,自动化专业的业务培养目标应该是:培养出能够从事运动控制、工业过程控制、电力电子技术应用、检测与自动化仪表、计算机技术、信息处理等领域的系统分析、设计、运行、研究、管理与决策的高级工程技术人才。

1.2 自动化专业的业务培养要求

自动化专业的学生应具有较扎实的数学基础;掌握本专业必需的技术基础理论知识;能够运用本专业领域 1~2 个专业方向的专业知识和技能,了解本专业学科前沿和发展趋势;获得较好的工程实践训练;具有一定的科学研究和组织管理能力;具有较强的工作适应力;具有较好的人文社会科学基础和外语综合能力。

2. 自动化专业的主干学科和课程设置

2.1 主干学科

自动化专业的主干学科是:控制科学与工程、电气工程、计算机科学与技术。

2.2 课程设置

课程设置为业务培养目标和业务培养要求的具体体现,也是一个专业教学计划的核心。根据自动化专业的培养目标和培养要求,该专业课程设置应具有工科类的公共基础、电气信息类的专业基础、自动化专业的技术基础和专业课,以及相应的实践性教学。考虑到普通高校各工科专业的公共课基本相同,相近专业的专业基础课基本相同,因此,为了便于学校安排各个不同专业的教学,充分利用教学设施,提高效率,这里将课程设置分为五个模块,第一模块是公共课模块,第二模块是专业基础课模块,第三模块是技术基础课模块,第四模块是专业课模块,第五模块是实践性教学环节模块。理论教学总学时设定为 2580 学时。

下面以表格形式分别列出五个课程模块的具体设置情况^[3]。

表 1 第一模块

课程类别	序号	课程名称	学时数					按学时分配							
			共计	讲课	上机	实验	其它形式	一	二	三	四	五	六	七	八
								15周	16周	16周	16周	16周	16周	16周	16周
必修课	01	马克思主义哲学原理	54	48			6	3							
	02	毛泽东思想概论	42	32			10		2						
	03	邓小平理论概论	64	32			32				2				
	04	马克思主义政治经济学	42	32			10					2			
	05	思想道德修养	32	16			16	1							
	06	体育	126	96			30	2	2	1	1				
	07	大学英语	286	256			30	4	4	4	4				
	08	英语听力	64	64				1	1	1	1				
	09	计算机文化基础	48	16	32			1							
合计			758	590	32		134	12	9	6	8	2			

表 2 第二模块

课程类别	序号	课程名称	学 时 数					按 学 时 分 配							
			共计	讲课	上机	实验	其它形式	一	二	三	四	五	六	七	八
								15周	16周	16周	16周	16周	16周	16周	16周
必修课	01	高等数学	176	176				6	5						
	02	普通物理	112	112				4	3						
	03	物理实验	48			48			1.5	1.5					
	04	法律基础	40	32			8	2							
	05	线性代数	32	32					2						
	06	概率论与数理统计	48	48							3				
	07	C语言	64	32	32							2			
	08	科技英语	32	16			16					2			
	09	VB语言	48	32	16			2							
	10	现代管理学导论	32	32					2						
选修课	11	工程制图1	52	32	20			2							
	12	微机原理1(偏原理)	84	64	10	10						4			
	13	工程数学2	64	64						4					
合计			832	656	78	58	44	8	14.5	12.5	4.5	8	0	0	0

表 3 第三模块

课程类别	序号	课程名称	学 时 数					按 学 时 分 配							
			共计	讲课	上机	实验	其它形式	一	二	三	四	五	六	七	八
								15周	16周	16周	16周	16周	16周	16周	16周
必修课	01	专业外语	48	32			16							2	
	02	电 路	116	96		20			6						
	03	模拟电子技术	64	64						4					
	04	数字电子技术	80	80							5				
	05	电子技术实验	32			32				1	1.5				
	06	电机与拖动	116	96		20				6					
	07	自动控制原理	90	80		10					5				
	08	电力电子技术	72	64		8					4				
	09	自动控制系统	85	75		10							5		
	10	自动化仪表与过程控制	74	64		10							4		
	11	检测技术	42	32		10							2		
	12	单片机原理及应用	68	48	20								3		
选修课	13	现代控制理论	48	48									3		
	14	测控系统	58	48		10								3	
	15	计算机仿真	42	32	10								2		
	16	智能仪表原理与设计	58	48		10								3	
	17	系统辨识基础	42	32	10									3	
合计			1135	940	40	140	16	0	0	6	11	15.5	21	8	0