

美国 MIT EECS 系本科生课程设置简介

郑君里<sup>1</sup>, 于歆杰<sup>2</sup>

(1. 清华大学 电子工程系, 北京 100084; 2. 清华大学 电机与应用电子技术工程系, 北京 100084)

**摘 要:**介绍了美国麻省理工学院(MIT)电气工程与计算机科学(EECS)系 2005~2006 学年度本科生教学大纲中的课程设置。讨论了 EECS 的专业方向和相应的核心课程, 将其课程设置的特点与我国电类专业本科生的培养进行了比较, 给出了若干关键课程的对照表。

**关键词:**麻省理工学院; 电气工程; 计算机科学; 课程设置

中图分类号: G649.712 文献标识码: A 文章编号: 1008-0686(2006)02-0009-03

Introductions to the Curriculum of EECS at MIT

ZHENG Jun-li<sup>1</sup>, YU Xin-jie<sup>2</sup>

(1. Dept. of Electronic Engineering, 2. Dept. of Electrical Engineering, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** The 2005~2006 curriculum of the department of Electrical Engineering and Computer Science (EECS) at Massachusetts Institute of Technology (MIT) has been introduced here. The concentrations and related core courses are discussed. Comparisons between MIT courses and the related courses in China has been made.

**Keywords:** MIT; electrical engineering; computer science; curriculum

研究美国 MIT (麻省理工学院)EECS (电气工程与计算机科学)系的课程安排, 可以给我们一些启示, 供我国同类系科教学改革参考。

国内已有一些文章对此给出介绍<sup>[1~3]</sup>。但是由于该校课程门类很多, 与国内教学计划的形式差别较大, 往往不容易看清楚核心问题。本文将 MIT 课程计划(2005~2006)列成一些表格, 以突出要点, 从而便于和我国情况进行比较。

1 课程分类及学分

见表 1。MIT 学分统计原则与我国情况不同。每门课程要计入讲授、实验、复习自学(课外)三部分时间。例如, 电路与电子学为 4+2+9=15 学分(其中每周讲课 4 学时, 实验 2 学时, 课后复习 9 学时), 大致相当于我国的 5 至 6 学分(每周 5 至 6 学时课

表 1 课程类型划分大致门数和学分

课程类型	内容或举例	门数	学分
校级基本要求	数、理、化、生、人文等	15	156
EECS 系必修	如电路与电子学等见表 2 所列 5 门	5	72
限选数学课	如概率系统分析、概率与随机变量、计算机科学数学(从 3 门中选 1 门)	1	12
限选实验	如模拟电子学实验引论(从 22 门中选 1 门)	1	12
限选方向课程	详见表 5	5	60
任选课	共约 200 多门(略)	4	48
论文		12	
总计学分		372	

内)。因此, 总数 372 对应我国约 372/3=124(或稍多至 148.8)。

收稿日期: 2005-12-31; 修回日期: 2006-03-02

作者简介: 郑君里(1937-), 男, 天津人, 教授, 博士生导师, 研究方向为通信信号处理;

于歆杰(1973-), 男, 贵州贵阳人, 博士, 讲师, 研究方向为演化计算、电力电子

我们关心电气工程与计算机科学本科的主要基础课程设置,下面着重讨论表 1 中的 EECS 必修课和限选课程两部分共 10 门课程的情况,略去其它内容的分析。表 2 给出全系必修课。

表 2 EECS 全体必修课

课程名称	学分
6.001 计算机程序结构与解释	15
6.002 电路与电子学	15
6.003 信号与系统	15
6.004 计算结构	15
18.03 微分方程	12
总计	72

对 EECS 系全体学生划分为 3 个学习(与研究)方向,见表 3。

表 3 3 个方向及其与我国情况对比

序号	方向	与我国专业对应(或相近)
VI-1	电气科学与工程	工科电气信息类 6 个专业:电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、生物医学工程。 理科电子信息科学与技术类 3 个专业:电子信息科学与技术、微电子学、光信息科学与技术
VI-2	电气工程与计算机科学	相当于跨 VI-1 与 VI-3 之组合,在我国还不容易找到相近之专业设置
VI-3	计算机科学与工程	计算机科学与技术(理、工同名)、生物医学工程

与此同时,将全部课程划分为 7 个工程领域,见表 4,每个学习方向的学生按照各自方向规定的原则从 7 个领域中选取不同课程做组合。

表 4 7 个工程领域涉及的主要课程

序号	领域	主要课程	副课
1	人工智能与应用	6.034 人工智能	6.801 机器视觉 6.803 人类智力活动 6.804J 计算认知科学 6.807 计算功能染色体 6.837 计算图形学
2	生物电气工程	6.021J 定量生理学:细胞与组织	6.022J 定量生理学:器官传输系统 6.023J 生物系统的场、力和流体 6.024J 分子细胞与组织生物力学 6.801 机器视觉 9.35 感觉与知觉

序号	领域	主要课程	副课
3	通信、控制与信号处理	6.011 通信控制与信号处理引论	6.302 反馈系统 16.36 通信系统工程
4	计算机系统与体系结构	6.033 计算机系统工程	6.035 计算机语言工程 6.805 电子前沿的道德与法律
5	器件、电路与系统	6.012 微电子器件与电路	6.151 半导体器件课题实验 6.152J 微电子加工技术 6.302 反馈系统
6	电动力学与能量系统	6.013 电磁学及其应用	6.061 电力系统引论
7	计算机理论科学	6.046J 算法引论	6.045J 自动机可计算性与复杂性 18.433 组合最优化

下面给出 3 个方向限选课程的指导原则,并且举出可能构成的选课实例,见表 5。这里的 5 门限选课加上表 2 的 5 门必修课以及表 1 中限选数学 1 门和限选实验 1 门共计 12 门课,大约在 2~3 年级学完。将此处结果与我国各系 2~3 年级主修的 10 多门课程对照,即可看出二者的区别与共同之处。

2 课程设置特点及其与我国情况比较

1)统一、坚实的系级平台核心课

表 2 中的课程是本学科基础知识的精华,全系学生必修。3 个方向(对照我国大约 10 个专业)每个人都要学习。这几门课的学分高于其它课程(6.001~6.004 均为 15,而其它课多为 12),由知名教授主讲,一批教授(注意不是助教)担任小班辅导(讨论)课主讲。而在我国这类课还要划分为强电、弱电或通信类与非通信类以及计算机专业和非计算机专业。10 多个系各自为政、资源浪费、很难保证教学质量。

2)宽口径、跨领域、多模式

3 个学习方向相互交融,每个方向的学生都要跨领域选修其它方向的一些课程,可开阔学生视野,有利于培养高素质复合型人才。例如,方向 VI-2 之设立充分体现了这一特色。而在我国,学生进入某个系之后,大多只限于学习本系(本领域)的课程,很少跨领域选修其它方向的课程,很不利于学生的全面发展,难以适应多领域交叉对复合型人才的需求,更难找到与 MIT 方向 VI-2 相近的专业设置。

另外,MIT 每个学生选课的模式多种多样,例如,表

表 5 3 个方向的选课原则(从 7 个领域的许多课程中选 5 门)

方向序号名称	选课原则(共 5 门)		例	
Ⅵ-1 电气科学与工程	• 必修(3)(5)(6)领域的 3 门主课。 • 以下 2 列选 1:		6.011 通信控制与信号处理 6.012 微电子器件与电路 6.013 电磁学及其应用	
	• 从(3)(5)(6)选 1 门副课 • 从其它领域选 1 门副课	• 从(2)选主课 • 从(2)中选 1 门副课	16.36 通信系统工程 6.035 计算机语言工程	6.021J 定量生理学:细胞与组织 6.801 机器视觉
Ⅵ-3 计算机科学与工程	• 必修(1)(4)(7)领域的 3 门主课。 • 以下 2 列选 1:		6.034 人工智能 6.033 计算机系统工程 6.046J 算法引论	
	• 从(1)(4)(7)选 1 门副课 • 从任何领域选 1 门副课	• 从(2)选主课 • 从(2)选 1 门副课	6.803 人类智力活动 6.302 反馈系统	6.021J 定量生理学:细胞与组织 6.801 机器视觉
Ⅵ-2 电气工程与计算机科学	• 从(3)(5)(6)领域中选 2 门 • 从(1)(4)(7)领域中选 2 门 • 从 7 个领域中任选 1 门		6.011 通信控制与信号处理 6.012 微电子器件与电路 6.034 人工智能 6.033 计算机系统工程 6.801 机器视觉	

5 中Ⅵ-1 和Ⅵ-3 两方向举例中,最右侧的模式都选修了生物电气工程领域的主课与副课(好象与我们的生物医学工程专业相近),而其它 3 门课程则完全不同,分别选修了通信、控制与信号处理等课程或计算机类型课程,这是差异明显的两种模式,但是都侧重于生物电气工程。

3)灵活、宽松的选课原则

任选课比例高,可以满足学生不同志趣的需求,充分调动了他们的学习主动性,真正实现了学分制。而在我国学分制只是一种表面文章,学生自主选课的空间非常窄小,同一年级同一个系的学生,每学期所选课程几乎都一样,难以调动起学生的学习乐趣。形成这一局面的重要原因之一是教师开课、授课的积极性没有被调动起来,他们只能应付门面,很难开出多品种、高水平的课程,学分制成为空话,往往使学生大失所望。

3 MIT 的部分课程与我国的部分课程(内容相近者)对照

具体见表 6。

表 6 MIT 课程与我国部分课程对照

MIT 课程名称	类型	与我国相近之课程
6.001 计算机程序结构与解释	必修	借助 Lisp 语言讨论计算机如何执行程序

MIT 课程名称	类型	与我国相近之课程
6.002 电路与电子学	必修	电路、模拟电子、数字电子
6.003 信号与系统	必修	信号与系统
6.004 计算结构	必修	数字电子、计算机组成原理
18.03 微分方程	必修	数学分析(微积分)
6.041 概率系统分析	限选、任选	随机数学、随机过程
6.101 模拟电子学实验引论	限选、任选	模拟电子实验
6.111 数字系统实验引论	限选、任选	FPGA 等
6.011 通信控制与信号处理	限选	随机过程、现代控制理论、通信原理、信号处理等
6.012 微电子器件与电路	限选	模拟电子、数字电子、微电子学引论
6.013 电磁学及其应用	限选	电磁场理论
6.046J 算法引论	限选	数据结构
6.302 反馈系统	任选	经典控制理论
6.341 离散时间信号处理	任选	数字信号处理
16.36 通信系统工程	任选	通信原理

参考文献:

[1] 郑大钟,陈希·MIT 电机工程和计算机科学系课程设置的演变[J]. 北京:清华大学教育研究,1997(3):67-74

[2] 董旭梅,陈怡·MIT 电气工程和计算机科学系本科课程体系评介[J]. 南京:电气电子教学学报,2004,26(2):4-9

[3] 于歆杰,王树民,陆文娟·麻省理工学院教育教学考察报告——培养方案与课程设置篇[J]. 南京:电气电子教学学报,2004,26(5),1-5