

# 信息工程专业培养计划及其特色定位研究

谭海, 毛淑华, 谌洪茂, 涂其远, 何月顺, 汤彬, 龚小玲

(东华理工大学 信息工程学院, 江西 南昌 330013)

**摘要:** 通过多年的人才培养质量跟踪与调研, 结合信息工程的专业素养要求及学院自身的条件, 提出和制定了信息工程专业的培养计划和特色定位, 以及该专业的毕业生能够从事的职业和行业范围, 并通过对该专业的核心课程的设置确保了上述目标的可行性和可操作性。通过和 2011 版本的人才培养计划相对比, 2014 版培养计划具有强化动手实践能力、强化信息安全方向特色和拓宽专业就业面的特点。外请的评议专家认为东华理工大学的信息工程专业特色明显, 符合学校对专业课程开设所要求的“人无我有、人有我强、人强我专”的总体要求。

**关键词:** 信息工程; 综合技能; 特色定位; 教学计划; 信息传输

**中图分类号:** G640 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-3512(2015)01-0076-06

谭海, 毛淑华, 谌洪茂, 等. 信息工程专业培养计划及其特色定位研究[J]. 东华理工大学学报: 社会科学版, 2015, 34(1): 76-81.

Tan Hai, Mao Shu-hua, Chen Hong-mao, et al. Study on training program and characteristic orientation of major of information engineering[J]. Journal of East China Institute of Technology(Social Science) 2015, 34(1): 76-81.

为了进一步改革和优化人才培养模式, 培养适应社会经济发展需要的高素质应用型人才, 根据新时期社会经济发展对应用型人才的要求, 结合学校实际, 东华理工大学组织实施了新一轮人才培养方案修订工作。

信息工程专业是我国较早开设的高校本科专业之一, 是计算机科学技术、通信工程和电子科学技术等学科的交叉结合, 其学科和特色定位具有一定的难度, 导致近年来开设该专业的高校数目一直呈下降趋势。据统计, 全国共有 65 所高校开设了信息工程专业<sup>[1]</sup>。就综合实力而言, 排在前几位的有东南大学、西安电子科技大学、北京邮电大学和北京理工大学等。其中, 西安电子科技大学的信息工程专业的培养目标是培养具有信息的获取、传递、处理以及利用等方面的知识, 能在信息产业等国民经济部门及国防部门从事信息系统的研究、设计、集成以及制造等方面工作的信息工程学科的高级工程技术人才。

通过多年的人才培养质量跟踪与调研, 结合东华理工大学自身软硬件条件以及信息工程的本身专业素养要求<sup>[2,3]</sup>, 我们制定的信息工程专业的总体培养目标是: 培养在信息的产生、获取、传递、存储以及反馈控制等方面具有良好应用开发能力和素质, 掌握以信息安全为特色的信息工程专业基本理论和专业知识、能从事信息流链路中各个环节安全管理和控制, 具备安全特性的信息系统的研究、设计、开发、管理和维护能力, 能适应该专业相关的应用及开发研究等方面工作的应用型人才。

## 1 信息工程专业定位

本科专业培养计划一经制定后, 将贯穿到大学整个大学学习中, 并将可能在学生毕业离校走入工作岗位后, 深刻影响该专业毕业生的事业、职业和工作发展, 故提出并制定合理的专业定位尤为重要。

### 1.1 专业及特色定位

东华理工大学对信息工程专业的重新定位为: 培养在“信息的产生、获取、传递以及存储、反馈控制”等方面进行“信息安全”管理、维护和技术开发设计的工程应用型人才, 主要是基于以下两点的考

收稿日期: 2014-09-26

基金项目: 江西省高校人文社会科学研究项目“基于教学实践本质的一体化实践教学体系的构建与实施研究”(JY0729)研究成果。

作者简介: 谭海(1977—), 男, 湖南隆回人, 副教授, 博士研究生, 主要从事计算机、信息工程专业相关研究。

虑。

(1) 相比国内其他高校的专业定位,我们在专业定位中增加了存储和反馈控制。这是因为考虑到我们现在正处于物联网、大数据以及智慧城市和智能家居时代,在数据产生、获取和传递后,这些信息都将被存储和利用。但是,存储并不是信息流的最终目的,并且其利用也有别于传统应用上的使用。所以,我们在培养计划上增加了数据或信息的反馈控制,使之形成闭环。即通过反馈的形式对物理设备进行控制,达到对信息进行应用的目的,这是很有必要的。

(2) 在实际工作中,信息工程、软件工程以及计算机相关专业的合格毕业生基本上都能胜任诸如 Web 服务、数据库以及数据存储等基于因特网上的应用及开发。但是,如何对基于因特网的服务及应用构建合理可行的安全策略和方案,这些专业的毕业生无法胜任该方面的工作。其原因在于,这些专业的教学计划中存在该部分课程体系缺失的问题。特别是在“斯洛登”事件后,网络信息安全就变得尤为关键。因此我们在培养计划中制定并确立了“信息安全”作为我们的专业特色。

### 1.2 综合技能定位

为达到上述专业定位,我们提出了相应的综合技能。即毕业生必须掌握这些综合技能,才符合信息工程专业的培养目标要求,才能是一个合格的信息工程专业毕业生。

我们提出的综合技能如下:综合运用专业知识,结合关键技能,能通过设计使用基于单片机的各种数据采集设备,将采集到的数字信号量,比如温度、湿度等,通过网络模块,经诸如路由器、交换机、防火墙等安全传输,最终存储在数据库系统中,并实现数据库和所在操作系统的安全。最后,通过 web 页面,将采集到的、存储在数据系统里的数据通过 web 页面显示出来。具备从事从数据的产生、存储、传输和分发整个链路过程中的开发应用能力和安全管理、配置能力。

### 1.3 关键技能定位

综合技能定位确立之后,必须有相应的课程相关知识体系来支撑和构建,我们把这部分课程称之为关键课程。一般而言,应该选择实践性较强的课程作为关键课程,而理论性较强的课程我们设置为学位课程。这样,关键课程和学位课程之间能够相互补充、配合和衔接,以弥补学位课程实践性不强

的特点。

经调研和讨论,我们设立信息工程专业的关键课程为网络设备与防火墙、C 语言程序设计、单片机原理与接口技术、数据库安全技术、服务器安全管理技术、JAVA 程序设计。关键课程的关键技能如下。

(1) 网络设备与防火墙。路由器的安全管理(网络身份认证、数据加密和防伪、访问控制、VPN 配置、信息隐藏)、交换机安全配置(VLAN 及其安全性、基于端口的传输控制、访问列表)、防火墙配置(通过浏览器及串口配置管理防火墙设备、软件防火墙配置、包过滤设置、防火墙 NAT 与反向 NAT 配置)。

(2) C 语言程序设计。掌握 C 语言的基本语法、面向过程的程序设计基本方法和程序的基本结构;能运用 C 语言完成具有字符界面,功能有链表操作、文件读写、指定内容修改、增加和删除等的程序设计。

(3) 单片机原理与接口技术。掌握 STC 单片机的指令系统(数据传送、算术运算、逻辑运算、控制转移、位操作),单片机的汇编语言和 C51 程序设计;掌握基于单片机的中断系统、定时器、计数器的使用;并能焊接单片机硬件,实现诸如串口和 SPI 等接口通信,以及相关人机对话接口控制的设计实现。

(4) 数据库安全技术。透明数据加密(对数据库中的数据加密、TDE 解决方案、表空间加密)、应用审计与 audit vault(安装、管理源数据库的审计政策、审计维护)、oracle database vault(DBV 安全应用程序角色)、身份管理(Oracle 身份管理方案、使用 OVD)、oracle apex 和 oracle 商业智能安全(保护 APEX 数据库架构、使用数据库安全功能、安全访问 Oracle BI、Oracle BI 内容与数据的安全)。

(5) 服务器安全管理技术。FTP 服务器配置与安全管理(设置虚拟用户、主机访问控制、用户访问控制、配置 FTP 服务器的资源限制)、DNS 服务器配置与安全管理(合理配置 DNS 的查询方式、限制区域传输、限制查询者、分离 DNS、配置域名转发)、WEB 服务器配置与安全管理(使用特定的用户运行 Apache 服务器、设置主机访问控制、使用 HTTP 用户认证、设置虚拟目录和目录权限)、代理服务器配置与管理(ACL 访问控制列表)。

(6) JAVA 程序设计。掌握面向对象、封装的

相关概念,能运用 JAVA 语言完成具有 GUI 界面、功能有音视频播放、文件读写、即时通信、数据库连接和数据存储的程序设计。

#### 1.4 行业定位

显然,掌握了上述综合技能的毕业生,能够胜任诸如信息家电、医疗设备、移动互联、工业控制、汽车电子、通信以及国家安全相关的企事业单位等新兴的或传统行业的软、硬件开发、系统设计和架构、技术支持和专业相关的市场和销售等工作。

#### 1.5 就业定位

东华理工大学信息工程专业的毕业生,在掌握综合技能的前提下,能够完全胜任如下技术工作。

(1) 开发人员:基于单片机的软硬件开发、基于 Linux 的通信程序设计、安卓开发、嵌入式 Linux 系统开发、上层 JAVA 应用开发;

(2) 系统架构人员:面向智能电子信息、物联网、智能家居等相关系统的架构和设计;

(3) 管理人员:数据库管理员 DBA、网络管理员、系统维护人员;

(4) 相关的技术支持、市场和销售人员。

## 2 课程设置

围绕新版信息工程专业的定位,我们提出并制定了专业课程体系。基本思路为通过学位课程和核心课程设置,使得核心课程和学位课程相互补充。学生通过学位课程的学习强化专业基础,而通过核心课程的学习则强化技能。另外,我们在课程设置过程中强化实践环节的教学。培养计划中通识教育、专业教育和实践教育中的学分分配和比例见表 1 所示。

表 1 培养计划中各学时比例

课程性质	教学学时	比例	学分
通识教育	必修 1 106	48.83%	71.5%
	选修 75	10.73%	5
	选修 168		11
专业教育	必修 916	40.44%	60.5%
	实践环节 36W	/	36
合计	2 265 + 36W	100	185
实验课	412	/	
综合教育	/	/	16

#### 2.1 学位课程设置

根据学科要求,我们制定了信息工程专业的专

业学位课:数据结构与算法、操作系统原理、计算机网络、信息论与编码和关系数据库原理与技术。

这里需要强调的是,我们第一学期开设了 C 语言,第二学期开设的数据结构与算法采用 C 语言授课,在掌握数据结构基本算法的同时,通过持续不断的理论和实践,达到熟练掌握和巩固 C 语言学习的目的。即在培养计划中,确保了 C 语言有一年的教学和训练时间。而关系数据库原理与技术,则需要学生在掌握关系数据库原理之后,对 MS SQL Server 的常用操作进行掌握,为后续数据库安全技术课程的开设做准备。

需要补充的是,正如前面所论述的那样,学位课和关键课程相互配合,互为补充。学位课为学生打好理论基础,关键课程则确保学生对关键技能的训练和掌握。同时,学位课和关键技能课应尽量设在不同的学期,以避免存在授课集中的问题。

#### 2.2 课程知识体系结构图

基于所开设课程之间的前后衔接关系,新版信息工程专业的课程知识体系的构建遵循以下知识主线展开。

(1) C 语言→数据结构与算法设计→汇编语言与单片微型机原理→计算机操作系统原理→单片机系统设计与应用;

(2) 离散数学→关系数据库原理与技术→信息论与编码→数据库安全技术;

(3) Linux 操作系统→JAVA 程序设计→大数据处理技术;

(4) 计算机网络→网络编程→网络设备安全与防火墙→网络安全技术;

(5) 信息安全概论→密码学原理与技术→服务器安全管理技术→数据库安全技术。

各知识主线及其之间的知识关系见图 1 所示,课程开设时需要考虑这些课程的衔接关系。

其中,主线 1 蕴含了以 C 语言开发为主的程序设计及单片机系统设计两项开发技能;主线 5 也蕴含了大数据处理技术和手机移动互联开发两种技能。

#### 2.3 纵向比较

与 2011 版信息工程专业的培养计划相比,改进的主要是专业定位,突出面向信息安全领域的信息流处理和应用能力,提高就业竞争力。

基于上述考虑,我们对 2011 版信息工程专业培养计划中专业和特色相关性不大的课程进行了

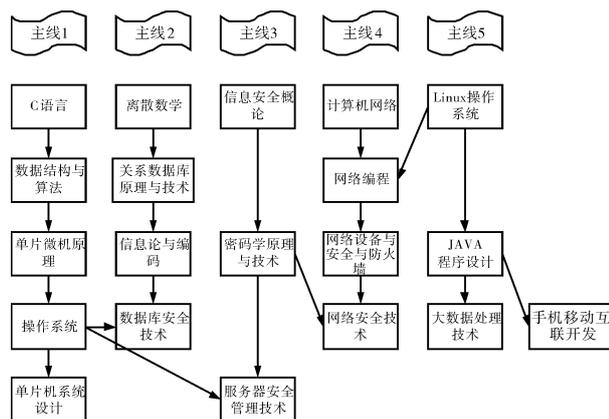


图 1 知识主线脉络图

删除, 这些课程主要有: 计算方法、数字图像处理、核工程概论、VC++ 程序设计、Web 应用开发、核技术应用、金工实习。

对应的, 我们增加了和安全特色相关的课程: 安全数据库管理技术、信息安全概论、操作系统安全管理、网络编程。

最后, 根据专业和特色定位, 对 2011 版信息工程培养计划中的部分课程进行了修正, 主要的修正有: (1) 将汇编语言和微机接口技术合并、修正为汇编语言与单片机接口技术, 教学内容完全围绕单片机来展开; (2) 将网络安全技术和入侵检测技术合并为网络入侵检测技术; (3) 定位嵌入式系统为基于单片机系统的开发与设计。

### 2.4 讨论

要说明的是, 这些课程跟传统的信息安全专业的安全课程是有区别的。传统的信息安全专业也没有开设这些课程。因为, 我们做的不是信息安全专业的培养计划, 我们做的是有安全特色的信息工程专业的培养计划。所以, 专业的不同, 导致课程体系所开设的本质的不同。

另外, 我们开设的这些课程, 刚好能在信息工程和信息安全专业之间进行有效的衔接。这些安全课程的开设成为了东华理工大学信息工程专业的特色, 也是我们的专业定位之所在。

## 3 特色分析

### 3.1 纵向比较

与 2011 版信息工程专业培养计划相比, 我们突出了以下特色。

(1) 强化了实践动手能力, 增加了多个方面的实践能力的培养;

(2) 专业课从第 1 学期就开始铺设, 确保了每学期都开设了专业课;

(3) 开设了信息安全概论和信息安全攻防实践课程, 强化了信息安全方向特色;

(4) 拓宽了专业知识面, 除了信息安全方向, 还增加了基于单片机的系统开发、大数据信息管理系统、软件开发等就业方向。

### 3.2 课程设置特色

对信息工程专业课程体系的开设, 主要有学位课、专业基础课和特色课等三块, 如图 2 所示。

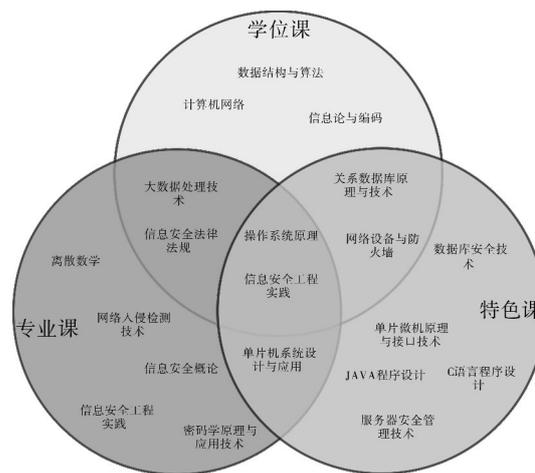


图 2 专业课程设置关系图

如前面所分析的那样, 这些课程中, “人无我有”的课程开设有“服务器安全管理技术”和“数据库安全技术”; 开设的“关系数据库原理与技术”、“计算机操作系统原理”则分别在理论讲授的基础上, 增加了实践成份, 达到了“人有我强”的目的; 考虑到之前的微机原理均基于 80X86 处理器开设, 而 80X86 处理器很少能真正应用到实际的系统设计中, 而且现在的单片机的功能越来越强大, 在中小规模电子系统控制器直接应用广泛。因此我们去掉了“基于 80X86 的微机原理”课程的开设, 相应开设的“单片微型机原理”和“单片机系统设计与应用”则是“人强我专”的课程。

### 3.3 专业定位设置特色

简言之, 我们设置的信息工程专业定位为: 培养在信息的产生、获取、传递、存储以及反馈控制等方面具有良好开发能力和素质的研究、设计开发等人才, 这里的特色是“掌握以信息安全为特色, 能从事信息流链路中各个环节安全管理和控制的人才”。

专业定位的特色之一是形成信息链处理的闭

环,能使本专业的学生做到“为之,并知为何为之”的科学道理;特色之二是形成了“信息安全”特色,即信息在传递和存储的过程中需要掌握“安全”尺寸。这两大特色是在“人无我有、人有我强”的基础上,达到“人有我专”的程度。

### 3.4 实践教学特色

2014 新版信息工程专业人才培养计划加强和加重了实践学时数所占的比重。在每门含有实验的课程中实践和理论学时的比为 1 比 2 左右。另外,对于重要的学位课、特色课均设有专门的课程设计。最后,还分别有相应的生产实习、专业方面的工程实践来巩固所学,达到学以致用目的。

## 4 实施保证

好的人才培养计划制定后,还需要对每门课程的教学大纲进行跟进,制定出适宜的大纲才能确保人才培养计划的质量。为实现信息工程专业人才培养计划,满足课程体系的教学运行要求,还需要在实习实训教学建设、双师结构的教师团队建设、教学管理制度建设等方面来保证人才培养的质量。

### 4.1 实习实训基地建设

在实习实训基地建设过程中,以“教室与实训室合一、实训与生产合一、毕业设计与服务合一”为建设原则进行建设。实训室的设置及设备配置以课程体系中技能训练项目要求为依据,以创造与就业工作岗位技术应用、技能操作相适应的训练环境为目标,将技能实训内容分为单项基本技能训练和综合技能训练、综合技术应用三个层次,分层次开发生产性实训项目。

校内的实验实训室建设如图 3 所示,根据信息工程专业的课程教学内容的特点,针对应用型本科学生思维方式、认知能力和学习习惯,教学实施过程中强调理论实践的高度结合,构建产学研环境,有针对性地对学生进行实用专业项目实践<sup>[4-8]</sup>。



图3 产学研环境

校外实训实习基地建设,亦学亦工的教学过程不仅符合学生的认知规律,有利于专业技能的循序渐进,更有利于提高专业教学质量,保障专业培养

目标的实现,同时有利于学生良好的职业行为习惯,提高学生的专业学习热情。为了满足学生认识实习、暑期生产实习、专业技能综合训练、毕业前顶岗实习的要求,进行校外实习基地建设是专业人才培养计划实施的重要保证。

### 4.2 师资力量建设

构建双师结构的教师团队。实施以技术应用能力培养为主线的人才培养方案,要求从事专业课程教学和实践环节指导的教师必须具备扎实的专业理论知识、丰富的专业技术应用工程实践经验;技能训练指导教师则必须具备相应技能系列中高级职称。同时师资队伍需要有两部分组成,一方面是一定数量的专任教师,另一方面是相对稳定的企业实习实践的兼职教师。尤其重要的是通过制定一系列保障制度,来建成一支专业水平高、双师素质优、专兼结合的教师团队<sup>[4-7]</sup>。

### 4.3 教学管理建设

构建教学运行过程管理及质量监控体系。人才培养方案的实施过程中,必须加强教学运行过程管理及质量监控,完善各项管理制度,建立院系二级督导机制,定期召开学生座谈会,建立教学质量信箱以及网络测评等制度,及时掌握和监控教学运行过程。

注重课堂教学质量管理。为加强课堂教学质量,需要制定相应的教学督导制度。在实践环节教学质量管理中,一是需要制订和完善各实践环节的课程标准、指导书、任务书、评价标准等教学资料;二是要制定和完善实践教学管理文件,加强校内生产性实训、校外顶岗实习的管理,同时规范校外实训基地的运行<sup>[8-10]</sup>。

## 5 结论

经过近几年的科研和教学积累以及教学实验实践建设,东华理工大学制定的 2014 版信息工程专业培养计划,具有信息流处理链路完整、特色明显、定位准确的特点。经过来自国内学术界、企业界的专家对该专业进行评审,专家一致认为本人才培养计划定位准确,实施的可行性高,并对如何实施提出了很多的宝贵建议。下一步将在实践教学、贯彻实施上下功夫,并不断充实、完善。

[参考文献]

- [1] 中国科学评价中心. 信息工程专业排名[EB/OL]. [2014-08-20]. [http://www. examw. com/gaokao/zhiyuan/zyph/](http://www.examw.com/gaokao/zhiyuan/zyph/)

- 61304/.
- [2] 谭海, 曾招智. 项目受控实验室助工业化软件人才培养的研究[J]. 陕西教育·理论, 2006( Z2): 208.
- [3] 谭海, 汤彬. 基于教学实践本质的一体化实践教学体系构建与实施研究[J]. 计算机教育, 2009( 22): 115-117.
- [4] 林健. 谈实施“卓越工程师培养计划”引发的若干变革[J]. 中国高等教育, 2010( 17): 30-32.
- [5] 张建文, 白薇, 程永强, 等. 结合实际 深化改革 全面推进卓越工程师培养——太原理工大学实施“卓越工程师教育培养计划”的研究与实践[J]. 中国大学教学, 2012( 6): 67-69.
- [6] 王菁华, 周军, 岳爱臣, 等. “卓越计划 123 模式”的构建与实践研究[J]. 高等工程教育研究, 2012( 3): 47-52.
- [7] 徐同文, 陈艳. 英国大学应用型人才培养机制探析及启示[J]. 高等工程教育研究, 2013( 7): 111-115.
- [8] 吴文良. 推进人才培养模式改革 着力提高创新实践能力[J]. 中国高等教育, 2008( 11): 35-37.
- [9] 张怀强, 李丽, 刘玉娟, 等. 面向新时期大学生创新能力培养的实践平台建设[J]. 东华理工大学学报: 社会科学版, 2014( 2): 193-196.
- [10] 李祥. 软件工程专业实训教学质量保障模式探索[J]. 东华理工大学学报: 社会科学版, 2013( 1): 87-90.

## Study on Training Program and Characteristic Orientation of Major of Information Engineering

TAN Hai , MAO Shu-hua , CHEN Hong-mao , TU Qi-yuan ,  
HE Yue-shun , TANG Bin , GONG Xiao-ling

( *Information Engineering College , East China Institute of Technology , Nanchang 330013 , China* )

**Abstract:** After years of talent training quality tracking and research , and combined with professional requirements and Information Engineering College's own conditions , a training program and characteristic orientation of information engineering major are proposed and established. In the program , possible occupations and trades for the majors are also listed , which is insured by offering core courses. In contrast to talent training program in 2011 , the program in 2014 has been improved in these aspects: emphasis on practical ability , information security technology , and extension of trades in which these graduates can work. The experts from other units argue that the Information Engineering College of East China Institute and Technology has its own distinctive specialty characteristics and meets the total requirements of ECIT.

**Key Words:** information engineering; comprehensive skills; characteristic orientation; teaching program; information transmission