

# Exploration of Electrical Characteristics of Information Security Personnel Training Mode

LI Hongjiao, YUAN Zhongxiong, SHI Zhengyi, TANG Zhong

(School of Computer and Information Engineering, Shanghai Institute of Electric Power, Shanghai, P.R.C., 200090)

lihongjiao@shiep.edu.cn

**Abstract:** This article discusses the professional position and development goals of information security professional of Shanghai Institute of Electric Power and then explores application-oriented information security personnel training mode with electrical characteristics from three aspects: teachers team construction curriculum teaching and practice teaching. The teachers team construction aims to introduce and cultivate talents with solid theoretical basis and practical ability of high power features. Then a scheme of power features cultivating course system is put forward, which consists of five aspects knowledge of information security, including information science foundation, the basis of information security, application of cryptography, the information system security and computer network security, etc. Also, course teaching is discussed. Third, daily experiment practice, curriculum design, professional practice, laboratory construction, second class innovation plan altogether construct the core of practice teaching system. Through above-mentioned aspects, we endeavor to build a more scientific and reasonable social economic development and power industries need information security professional talent training mode.

**Keywords:** electronic power characteristics; information security; personnel training; application-oriented

## 电力特色信息安全人才培养模式的探索

李红娇,袁仲雄,施正一,唐忠

上海电力学院, 计算机与信息工程学院, 上海, 中国, 200090

lihongjiao@shiep.edu.cn

**【摘要】** 本文围绕上海电力学院信息安全专业应用型人才的专业定位和建设目标, 讨论了培养具有扎实理论基础和较高实践能力的电力特色师资队伍建设方案, 提出了电力特色应用型人才培养的课程体系、课堂教学以及教学团队建设的课堂教学建设思路, 对课内实验、课程设计、专业实习、实验室建设和第二课堂创新计划结合的实践教学建设进行了探索, 以期建立具有电力特色的面向应用的信息安全人才培养模式。

**【关键词】** 电力特色; 信息安全; 人才培养; 应用型

### 1 引言

伴随着电力信息化的高速发展, 电力系统日益完善的 OA、ERP、SCM 等系统, 也急切地需要整合, 实现信息的互联互通与资源共享, 从而有效发挥信息化的优势。而这一系列的整合无时无刻不需要信息安全的保护。因此, 对于电力系统整体来说, 信息安全是亟待解

决的关键之一。

上海电力学院作为电力特色明显的院校, 信息安全专业是 2008 年申报成功的新专业, 因此必须结合我校的条件和一些成熟的做法, 深入开展信息安全专业学科建设的研究, 根据社会对人才的需求培养出既具有我校特色又符合社会真正需要的具有核心竞争力的信息安全人才<sup>[1]</sup>。借鉴其他高校信息安全专业的建设经验, 根据我校的人才培养目标和特色, 在信息安全专业定位、课程体系、实践教学及其师资队伍教学队伍等方面进行

---

上海高校培养选拔优秀青年教师基金资助项目(编号: sd108024)。

作者简介: 李红娇, 博士, 副教授, 研究方向: 信息安全。

了有益的探索与建设,以期建立更为科学、合理的满足社会经济发展和电力行业所需要的信息安全专业人才培养模式<sup>[2]</sup>。

## 2 专业定位和建设目标

上海电力学院办学五十余年来,学校始终坚持“立足电力、立足应用、立足一线”的办学方针,坚持面向电力生产和现代化经济建设第一线,培养基础理论扎实,实践能力强的高等工程技术人才。根据我校的办学宗旨和条件,我校的信息安全专业定位为培养具备电力特色的应用型信息安全人才。因此,信息安全专业建设的总体目标是培养熟悉电力信息系统、具有较深理论基础、较强实践能力、富有创新意识的具有电力特色的信息安全应用型人才,建立起与总体培养目标相符的课程教学和实践教学体系,制订出优化的面向应用型人才培养的信息安全专业培养模式,力争将本专业建设成为上海市级特色专业,并成为享有良好行业声誉的品牌专业。为了实现应用型信息安全人才的培养目标,必须在重视基础理论和新技术学习的同时,加强实践能力和操作技能的培养。因此,从师资建设、课程体系、实践能力等方面进行探索,以期达到培养学生创造性思维和动手实践能力的目标。

## 3 师资队伍建设

信息安全是一个综合性很强的、学科交叉的专业,其与传统计算机学科、通信学科、电子学科有相似之处,但同时也存在很多其独有的特点和具体要求。这对本专业教师提出了很高的要求。信息安全专业教师一方面需要具备扎实的信息安全理论基础,同时必须时刻紧跟跟踪技术发展前沿和最新安全动态,了解最新的信息安全技术,具备较强的实际动手操作能力,以满足教学和研究需要<sup>[3]</sup>。目前,我校信息安全专业现有教师队伍中来自名校的博士(博士后)有4个,团队中的成员均具有国内著名科研机构和学校的教育背景,具备了良好的与外界和同行交流的交互平台,能够有效地获取专业领域研究的前沿信息与资源。但是与创建有电力特色的信息安全专业的总体目标相比,师资队伍建设的任务还很艰巨。

信息安全专业所属的计算机与信息工程学院正通过引进优秀人才与鼓励在职教师参与培训与继续深造并举的方法加强师资队伍建设。一是重点引进具有教授职称的学术带头人;二是加大引进具有电力行业背景或具有较强工程实践能力的应用型人才的力度;三是重

视对在职教师的电力行业知识培训,经常组织教师到电力行业相关企业和相关部门开展学习交流,及时了解和掌握企业需求,并积极创造条件鼓励专业教师与企业开展工程项目合作;四是为教师提供充足的经费资助,鼓励教师积极参加相关专业的国际、国内学术会议,增进对同行专家的了解和熟悉;五是选派有潜力的教师在职工工程培训与出国研修;六是聘请信息安全相关企业和部门具有信息安全实战经验的工程技术人员作本专业的实践教学的兼职教师。

经过努力,该专业近三年来承担了国家自然科学基金、上海市教委科研创新基金等科研项目以及一批教学改革与教学研究立项项目,也逐步形成了以教学促进科研,科研提升教学的良性发展模式。

## 4 课程教学建设

课程体系建设是专业建设中非常重要的内容,只有建立一套科学合理的课程体系,才能实现预定的人才培养目标。在电力特色应用型信息安全本科专业课程体系的设置方面,对低年级学生强调专业目的和意义的教育,并通过动手实践能力的培养激发学生兴趣;对高年级学生,注重学生知识面的拓展,训练实践能力以及综合实训能力等。

### 4.1 课程体系

根据我校的培养目标以及教指委的信息安全专业指导性建设规范,我校的信息安全专业的专业知识体系包括以下五个方面:

#### 4.1.1 信息科学基础知识

指导思想:借鉴计算机科学与技术知识体系中的相关部分,在此基础上根据信息安全学科方向的特点加以调整。主要涵盖以下内容:

(1) C 语言程序设计,汇编语言, JAVA 语言程序设计, Web 编程, SOCKET 编程 (2) 基本电路, 数字电子, 模拟电子 (3) 数据结构, 操作系统, 编译原理, 数据库 (4) 计算机网络 (5) 计算机组成与体系结构, 嵌入式系统, 数字系统设计 (6) 软件工程 (7) 电力信息基础

#### 4.1.2 信息安全基础、安全管理

信息安全基础知识主要包括信息安全概论、密码学基础、信息安全管理等。

#### 4.1.3 信息系统安全知识

信息系统安全内容主要涵盖:计算机设备安全、操作系统安全、恶意软件、信息隐藏、计算机取证等。

#### 4.1.4 应用密码学

应用密码学内容主要涵盖：密码学概论、分组密码、序列密码、HASH 函数、公钥密码、数字签名、密钥管理等。

#### 4.1.5 网络安全知识

网络安全内容主要涵盖：网络安全体系结构、防火墙、入侵检测、VPN、安全扫描、网络攻击与防御、Web 安全、无线网络安全、网络安全整体规划与实现及应用安全（电子商务安全、电子政务安全）。

目前，密码学基础、应用密码学、计算机系统安全、计算机网络安全已申报为校级专业主干课程，主干课程的负责人均为博士学位教师或者高级职称教师，力争通过三年主干课程的建设，2 门以上课程申报校级精品课程，争取上海市教委重点课程和精品课程。同时，专业教材建设的计划也在进行，目标是推出具有电力特色的信息安全系列教材。

#### 4.2 课程教学

在教学准备上，由于信息安全为交叉学科，信息安全专业采取集体备课的形式，解决课程的交叉与融合，力争通过这样的形式探讨信息安全学科特点的教学模式，促进教学效果的提升；在教学形式上，鼓励教师理论与实践结合进行授课，针对实践性较强的专业课程，如网络攻击与防御等，鼓励教师在信息安全专业实验室开展教学，使得学生与教师进行直接的互动，边学习边实践，突破常规的理论与实践隔离的教学形式；在教学方法上，鼓励教师引入启发式、案例式、讨论式教学，启发学生独立思考，提高学生的独立思维与解决问题的能力。

在电力特色上面，结合通用信息安全的知识架构，教学过程中穿插电力信息网络中的案例介绍，帮助学生在理解通用信息安全知识的基础上，掌握面向电力行业的专用安全技术。

#### 4.3 教学团队建设

由于信息安全学科发展非常迅速，为了及时跟进学科发展以及教学方式的改进，教师团队经常开展教育教学研讨、进行教学改革和科学研究，撰写教学改革研究论文和学术研究论文，并将科学研究的新思想、新方法引入到本科教学工作中，有效地促进了信息安全专业的教学工作。为了跟踪国内外信息安全发展的

动态，及时跟上时代的步伐，该专业还定时安排教师参加各类由信息安全相关单位主办的教学培训和教学研讨，例如，上海高校信息安全协作组工作会议、全国高校信息安全专业实验实训基地建设交流研讨会、国家精品课程骨干教师高级研修班、以及信息安全与密码学教学研讨会等。

通过努力，一方面促进信息安全专业教学水平的不断提高，另一方面，通过努力，力争使得信息安全教学团队成为校级优秀教学团队，冲刺上海市的优秀教学团队。

### 5 实践教学建设

在实践教学环节，该专业通过一整套的课内实验-课程设计-综合实践-毕业设计以及认识实习的实施，使学生在创新教育、基本动手能力、项目开发能力、学习能力和综合素质等方面得到训练和提高<sup>[4]</sup>。

#### 5.1 实践教学体系

为使达到所选专业的培养目标，教学计划中在注重基础课程教学的同时，还安排了系列综合实践技能训练和课外科技活动等环节，以培养和提高学生的求实、创新精神。根据专业定位，信息安全专业特色是重视工程实践，注重理论与实践的结合，因此，安排了较为完整的信息安全基础课程和信息安全工程类课程设计，在学科基础课和专业课中都安排了实验课时。

其中课内实验包括：汇编语言、C 语言、JAVA 语言程序设计实验，网络(及安全)编程实验<sup>[5]</sup>，计算机组成实验、数据结构实验、操作系统实验、编译原理实验、数据库系统实验、计算机网络实验以及计算机系统安全实验、计算机网络安全实验、信息隐藏实验、恶意软件实验等。

除了课内实验之外，还安排了集中实践环节，32 周，共 640 学时。其中包括 14 周的课程设计。

课程设计包括：数据结构课程设计，C 语言与 JAVA 程序设计课程设计，计算机组成原理课程设计，电力信息网络仿真课程设计、操作系统课程设计，应用密码学课程设计、计算机系统安全课程设计、计算机网络安全课程设计，电力信息网络安全综合实践。综合上面两项内容，在必修课中安排的实验和设计类课程的学时比例接近 40%。

通过课内实验和课程设计这一过程获得较为完整

的工程训练,此过程延伸到第八学期的18周的毕业设计。另外,信息安全专业还安排了专业实习,包括:专业教育与认知实习、信息安全专业综合实习等。在二、三和四学期安排了电力特色明显的金工实习、认识实习以及电子工艺实习。

学生通过课内实验、综合设计和毕业设计这样一个多样化、自主性强的培养过程,可以获得较多的工程训练和设计、合作能力,为其后的研究或设计工作打下牢固的基础。

## 5.2 实验室建设

实验环境建设是专业建设的一个重要方面。专业实验室是进行实践教学的重要环境,是理论联系实践的重要手段,是培养学生的素质和能力的主要实践基地。因此,实验室的建设是面向应用型人才培养的信息安全专业建设的关键组成部分。正在建设中的中央和地方共建的电力系统网络安全实验室能够为上述实验提供实际的实验平台。

在学校的大力支持下,通过实验室的分期项目建设,不断构建与完善电力系统网络安全实验室功能,总体上电力系统网络安全实验室包括三大实验平台:电力专用网络安全综合实验仿真平台、通用信息安全综合实验平台、网络协议分析实验平台。目前,信息安全专业实验室已经能够支撑密码学、网络安全、防火墙与VPN技术、入侵检测、病毒分析与防范、信息系统安全技术及应用、网络安全和信息安全管理与评估等信息安全专业课程,以及网络攻防等实验项目。正在建设中的是电力网络安全实验专用平台。随着电力系统网络安全实验室项目的逐步完成,大大加强了我校信息安全专业的实验教学环节,为学生提供参加课程设计、工程训练和毕业设计的平台。

另一方面,利用目前我院上海市重点学科“电力企业信息化与决策支持”的优势,通过项目实训、校企合作等形式与电力企业共建信息安全实训中心,这些都为学生参加实战训练以及电力特色的信息安全实训创造了条件。因此,通过产学研结合可以大力加快我校培养具有较强创新能力的具有电力特色的应用型高素质信息安全人才目标的实现。

## 5.3 第二课堂创新计划

目前,信息安全知识已渗透到已有各个相关专业。为了培养学生的创新能力,学院一方面鼓励高年级学生参与教师的科研项目,由教师指导其进行相关知识的学

习和研究,边学边用,活学活用。另一方面,从今年开始,信息安全专业面向计算机与信息工程学院学生开展了“第二课堂创新计划”项目,支持信息安全及相关学科领域范围内,根据教师提出的课题以及学生的兴趣,对入选的项目予以资金支持,并安排老师负责指导。力图通过“第二课堂创新计划”项目训练的实施,整合信息安全实验平台的使用与学生信息安全知识和工程素质的培养。

我校学生在2008年首次参加了“上海高校信息安全竞赛”并取得了优胜奖的好成绩。由于,信息安全学科的快速发展,为了宣传信息安全知识,培养大学生的创新意识、团队合作精神,提高大学生的信息安全技术水平和综合设计能力,促进高等学校信息安全专业课程体系、教学内容和方法的改革,2009年举办了全国大学生信息安全竞赛,2010年全国大学生信息安全竞赛正在进行。学院正通过各种方式鼓励学生参加此项赛事,以此增进同其他院校的交流,促进我校信息安全专业的学科建设水平。学生也可通过参加上海市或国家大学生创新实验(实践)项目或者相关学科的竞赛,例如,全国大学生电子设计大赛等。

## 6 结束语

本文在电力特色信息安全应用型人才培养模式方面进行探索,首先依据我校的定位和办学特色,确立了信息安全专业的人才培养目标,确定了师资队伍建设的思路;然后建立了包括信息科学基础知识、信息安全基础、应用密码学以及信息系统安全、网络安全五个方面的专业课程体系,依此为基础探索了课程教学以及教学团队建设;第三,提出了以课内实验、课程设计和专业实习,第二课堂创新计划四个环节为核心的实践教学体系与实验室建设,通过上述几方面的探讨以期建立更为科学、合理的满足社会经济发展和电力行业所需要的信息安全专业人才培养模式。

## References (参考文献)

- [1] Shen Changxiang. Strengthen Information Security Discipline Construction and Talent Cultivation, *Computer Education*, 2007(10), P6 (Ch).  
沈昌祥, 加强信息安全学科、专业建设和人才培养, 计算机教育[J], 2007(10), P6.
- [2] Li Hongjiao, Shi Zhengyi, Ye Wenjun, Tang Zhong, With the Characteristics of Shanghai Institute of Electric Power Information Security Personnel Training, *Computer Education*, 2009(17), P98-99+102(Ch).  
李红娇, 施正一, 叶文珺, 唐忠, 符合上海电力学院特色的信息安全人才培养, 计算机教育[J], 2009(17), P98-99+102.

- [3] Chen Xin, Jiang Wenbao, Exploring Application-oriented Information Security Professional Talents Training Mode, *Computer Education*, 2009(21), P105-107+112 (Ch).  
陈昕, 蒋文保, 信息安全专业应用型人才培养模式探索, 计算机教育[J], 2009(21), P105-107+112.
- [4] Du Ruiying, Zhang Huanguo, Peng Guojun, Wuhan University Information Security Professional Practice Teaching System of Research and Exploration, *Computer Education*, 2007(19), P22-26 (Ch).  
杜瑞颖, 张焕国, 彭国军, 武汉大学信息安全专业实践教学体系的探索与研究, 计算机教育[J], 2007(19), P22-26.
- [5] Chen Zhuo, Ruan Ou, Information Security Personnel Programming Ability, *Computer Education*, 2008(12), P26-28 (Ch).  
陈卓, 阮鸥, 信息安全人才编程能力的培养, 计算机教育[J], 2008(12), P26-28.