

系统工程专业研究生培养模式创新研究

杨峰 曹星平 王维平 李群

(国防科技大学 信息系统与管理学院系统工程系, 湖南长沙 410073)

[摘要] 如何面向国防建设主战场进行系统工程专业军校研究生培养是一个复杂的课题。本文提出以当代信息技术的最新成就——业务流程管理(BPM)技术为基础打造面向系统工程专业研究生培养的多学科协同研究平台,以某个虚拟舰船装备型号的论证为背景,对这种基于多学科协同研究平台的新型培养模式进行了实验研究。实验证明,这是一种系统工程专业研究生培养的有效模式。

[关键词] 系统工程;培养模式;业务流程管理

[中图分类号] G643.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2006)04-0067-03

一、系统工程专业研究生培养面临的挑战

建设信息化军队,打赢信息化战争是当代军人的历史使命。这个艰巨的历史使命对新型军事人才培养提出了更高的要求。美国某报告认为,中国目前最缺乏的是系统工程人才,这已经成为制约中国建设信息化军队的重大瓶颈。但是系统工程人才的培养又是非常地困难,仅仅学习一下系统科学、系统工程方面的教科书,离开实践环节,尤其是团队协作的大型实践环节,难以掌握系统工程的精髓,要培养出一名可以服务于国防建设的高素质系统工程总体型人才更加困难。从我们去年对国内海军、空军、二炮的装备研究院以及陆军的装备技术研究所的调研来看,懂得专门技术的博士、硕士很多,但是懂装备、会论证、熟悉系统工程方法与建模仿真技术的系统工程总体型人才却极其匮乏。

究其原因,从学科专业特色来看,系统工程专业有其特殊性。这种特殊性对系统工程专业研究生培养模式也提出了特殊要求。

(1) 强调过程

美军在以信息化促进军事训练革新的过程中,提出知识管理的研究框架,将知识分为概念、事实、原理、过程、程序等层次。系统工程非常强调过程性知识。当前国际系统工程界最成熟的成果,就是形成了一系列的系统工程过程标准。系统工程学科通过过程告诉人们在一个复杂的问题、系统或者项目面前,如何进行顶层设计,如何进行任务分解,如何进行综合集成。

(2) 注重综合

一般的工程学科注重演绎与分析,而系统工程学科则注重归纳与综合。系统工程学科要求能够交叉地运用多学科知识,通过对人员、工具、信息、资源的综合利用,完成复杂问题的解决。

综合两方面的情况,如何让系统工程专业的研究生能够面向建设信息化军队的主战场,深刻地领会系统工程学科的专业特色,掌握系统工程方法解决问题的精髓,是一个非常困难的课题。实际情况是,如果没有大型实践项目的锻炼,没有团队的“协同作战”经验,要想真正掌握系统工程方法并进行创新,几乎是不可能的。

目前,我们的育人体系中,除了课堂讲授外,主要是靠科研这一环节进行实践锻炼。科研育人是很有效的一条途径,但是由于受到很多客观条件的限制,这种方式是不稳定的,这是因为科研项目研究具有周期性、阶段性,有的科研项目对培养系统工程专业人才来说也不甚合适。

如果我们能够建设起一个多学科协同研究平台,并在此平台上针对建设信息化军队所关心的某个重大问题建立一个贴近实际的大型案例,研究生们能够在这个多学科协同研究平台中,在系统工程过程模型的指导下,针对这个大型案例提出的问题,综合运用系统工程方法、工具和相关专业领域的知识,协同地、创造性地解决那些单个专业不能解决的总体性问题,从实践过程中学习系统工程,从对系统工程过程的实践中学习,当这个案例不断滚动,达到一定成熟度以后,就可以移植到建设信息化军队主战场中,为重大实际问题的解决发挥更大的作用。

二、信息技术的发展为系统工程专业研究生培养模式创新创造了条件

根据前面我们对系统工程学科特点的分析,建立系统工程研究生培养的多学科协同研究平台所需要的信息技术需要满足如下两大需求:

- (1) 能够对过程进行描述、分析、建模和管理;
- (2) 能够对人员、工具和信息进行综合集成。

当代最新信息技术的发展,为这种多学科协同研究平

[收稿日期] 2006-07-15

[作者简介] 杨峰(1975-),男,山东潍坊人,博士,国防科技大学讲师。

台的建设创造了绝佳的条件。其中,业务流程管理(Business Process Management,以下简称BPM)技术就是一个非常符合我们要求的信息技术。BPM技术是对业务流程的分析、设计、建模、部署、监测、评估和优化的全寿命周期管理技术,它是工作流(Workflow)、企业应用集成(EAI)和面向服务的架构(SOA)三个方面技术相融合的产物。有权威分析认为,BPM技术将决定信息技术未来50年的发展方向。运用BPM技术建立的系统就是BPMS,即业务流程管理系统。BPMS对流程管理的重要性,就如同DBMS(即数据库管理系统)对数据管理的重要性一样。用户通过业务流程建模工具在计算机上建立起符合流程建模标准的流程模型,将流程模型部署到流程引擎中就可以运行起来。用户只要登录Web门户,就可以知道自己要干什么,用什么工具,访问什么信息,输入什么,输出什么,一目了然。

BPM技术与系统工程相结合,就可以将系统工程过程模型转换为具备可操作性的、可以在计算机上执行的模型,在过程模型执行过程中实现人员、工具、信息、资源的综合集成,这为进行系统工程的理论和应用研究创造了非常好的环境条件。

三、基于BPM技术建立多学科协同研究平台,打造面向系统工程专业研究生培养的柔性教育流水线

在多学科协同研究方面,美国海军研究生院为我们提供了很好的范例。自2002年以来,美国海军研究生院的系统工程研究所,都要联合机械工程系与航空工程系等进行大型的装备体系与装备型号创新研究。系统工程研究所负责海军装备体系的顶层设计,而机械工程系和航空工程系则分别负责符合舰船和飞机型号的概念设计工作。通过联合的、协同的研究工作,大大提高了体系工程、全舰系统工程等专业研究生解决复杂重大现实军事问题的创新能力。

为此,结合前面提出的BPM技术,根据重大装备型号、装备体系的典型研究案例,我们提出创造一个多学科协同研究平台的思想。系统工程专业的研究生可以在该平台上,针对武器装备体系顶层设计或武器装备型号概念研究的需要,运用他们所学习的系统工程知识,在计算机上建立起具体的业务流程模型和技术流程模型,在流程模型建模过程中需要考虑与计算机支持工具的关系,与可用信息资源的关系,与各种理论方法的关系,从而把其所学习到的东西充分地调动起来。在流程模型部署到流程引擎上并运行起来后,研究生就可以通过登录Web门户的方式充分参与到业务流程中,思考流程的上下文关系,考虑信息的利用和加工,以完成流程赋予他的工作任务。研究生导师也可以登录到Web门户中,利用Web门户提供的信息追溯与性能采集评估工具看到研究生完成工作任务的过程、结果和质量,从而因材施教,实现柔性教育,即针对学生特点的灵活教育。

相对一般的系统工程培养模式而言,这种基于多学科

协同研究平台的培养模式有如下特点:

(1) 将育人状态与科研状态有机结合起来

多学科协同研究平台在平时作为大型案例的运用平台,系统工程专业研究生可以在该平台上一入学就进入虚拟实践状态;在有科研任务时作为实际科研任务的管理控制平台,直接面向实际科研任务的解决。这就将研究生日常的研究状态与科研状态有机结合起来。

(2) 将学习状态与工作状态有机连贯起来

基于BPM技术的多学科协同研究平台代表了先进工作模式的发展方向,已经成为西方发达国家在信息化建设过程中进行系统集成研究的基本途径,也已经在我国装备研究部门引起了广泛关注,并准备在条件成熟时积极采纳。我们在系统工程专业研究生培养过程中率先建设和使用多学科协同研究平台,进行这种先进工作模式的实验和演示验证,其经验教训将成为一笔宝贵财富。当我们的研究生工作以后进入实际工作岗位,将可推行和适应这种新的工作模式,从而将学习状态和工作状态有机连贯起来。

(3) 将创新状态与继承状态有机统一起来

在多学科协同研究平台上建立的大型研究案例,是大量研究人员经过创造性的思考和实践而不断积累起来的。由于BPM本身可以提供信息查询、追溯和审计功能,后来的研究者就可以看到本研究团队过去的研究、思考和实验历程,从而可站在更高的起点上进行创新。

四、新型培养模式的实践经验

军用舰船是一个国家综合实力的象征。舰船系统工程是当代最复杂的系统工程过程之一。以舰船装备为目标,研究其如何经历从需求分析到概念探索、方案设计的过程,将极大地促进对系统的理解。由于我们与海军装备研究院舰船所建立了战略合作伙伴关系,这为我们开展虚拟舰船装备型号研究,探索建立基于多学科协同研究平台的系统工程研究生培养模式创造了非常有利的条件。

下面介绍一下我们进行这种新型培养模式的实践情况。

1. 选择典型案例

以弗吉尼亚工学院的CUVX航空母舰总体概念设计案例为蓝本,作为我们的虚拟背景型号。同时,进行了必要的前期准备工作,包括学习相关的专业领域知识,进行专题汇报,请熟悉装备论证工作的海军装备论证专家来学校做报告。

2. 组建研制团队

根据作者提出的基于仿真的系统工程流程参考概念模型,将虚拟舰船装备论证工作划分为三个一级回路,即论证设计回路、评估分析回路与仿真实验回路,每个一级回路又进一步划分为二级回路。由本文第一作者担任整个项目的“总师”,每个一级回路指定“主任设计师”,为每个二级回路指定“设计师”,这就大致规定了各个研究生的工作岗位。

除此之外,每个“岗位”还分别承担舰船专业相应的专业任务,划分为总体、结构、动力、电力、武备等。

3. 打造多学科协同研究平台

研制了适合于武器装备论证的多学科协同研究平台

CoWork (见图 1), 该平台既可以作为实际的科研平台, 又可以作为研究生的培养平台。

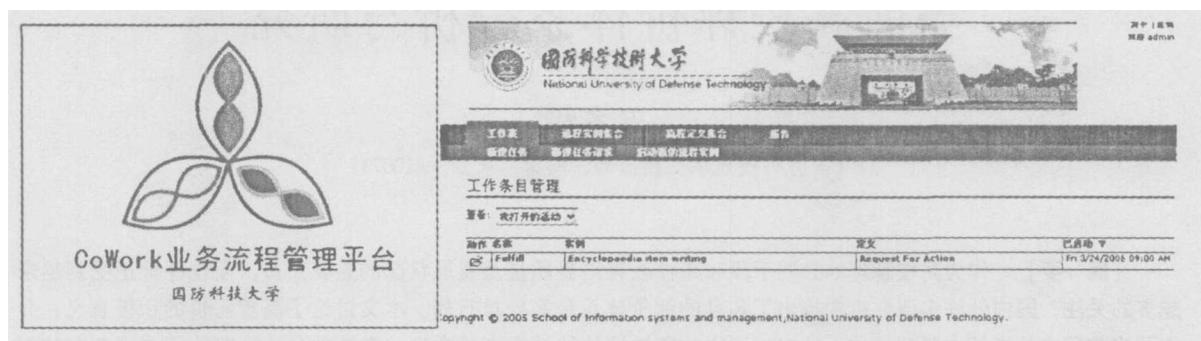


图 1 基于 BPM 的多学科协同研究平台

4. 研究论证设计方法, 创建虚拟舰船论证设计流程

通过指导教师、博士研究生、硕士研究生共同研讨、研究, 明确虚拟舰船论证设计的顶层流程和方法, 形成共识, 各个岗位的研究生按照分工分别在 CoWork 平台上建立自己负责的流程, 由“总师”最终认可后实施。

5. 启动虚拟舰船型号论证流程

流程启动后, 每个研究生按照自己的“岗位”所规定的角色登录到协同工作 Web 门户, 观察自己需要完成的工作项目, 按照流程所规定的输入资源和输出要求, 采用相应的工具, 完成流程所规定的任务。然后转入下一节点, 等待工作分配。

导师以“总师”的角色也登录到 Web 门户上, 可随时查看整个虚拟型号论证流程的进展情况, 审核每个研究生所负责的岗位工作的完成质量, 看他是否真正领会了相应的原理, 掌握了相应的工具手段, 其工作的创新性如何等, 然后就可以有重点地进行点评, 以便因材施教。

6. 循环滚动, 每年完成一个典型案例的循环。

每年新进入实验室的研究生都要结合一个典型案例, 赋予一定的岗位, 从而迅速地融入研究集体。他可以查看往年在平台上已经建立的案例的历史记录, 系统地学习前人的经验, 站在较高起点上, 通过新一轮实践尽快掌握系统工程专业的思想、方法、工具以及相关专业知识, 为集成创新和消化吸收再创新奠定了很好的基础。

[参考文献]

- [1] 潘武玲、曹向飙. 改进我国研究生教育质量评价指标体系之思考[J]. 高等教育研究学报, 2005, (4).
- [2] 刘戟锋. 知识传授已不再是高等教育课堂教学的主要任务——对现代信息技术与高等教育改革的思考[J]. 科学技术与辩证法, 2002, (4).

(责任编辑: 范玉芳)

(上接第 21 页)

其次, 思想政治教育要深入人心, 要收到实效, 不仅要理直气壮地进行思想上的说服教育, 也要严格法纪。对某些反复教育却屡禁不止、久治不愈的问题, 应该在思想教育的基础上运用法规制度来加以强制规范, 晓以利害, 启发觉悟, 严格执行。对犯错误的人, 不能以思想教育代替纪律惩处, 必须作出严肃的处理, 该给什么处分就给什么处分, 如果触犯法律, 还得依法制裁。“思想政治工作是十分重要的, 但教育不是万能的, 对错误行为和犯罪活动, 要用法。”这是邓小平的一贯思想^[2]。事实说明, 仅靠思想教育来倡导、宣扬各种原则和精神还不够, 必须充分发挥法规制度的惩戒强制功能。只有这样, 思想政治教育才会有力度, 才可能达到我们所追求的效果。我军一直强调“启发教育、法纪约束”两手抓, 就是为了既培养自觉意识, 又克服单纯思想教育对行为约束软弱无力的状况。可见, 法规制度才是加强思想政治教育的长效机制。

总之, 法律教育和思想政治教育在对人的发展、价值的实现方面的目的是一致的, 都是为了培养全面发展的人,

为了学员的成长, 为了学员的成才。只有通过法制教育让学员养成认真学法、自觉守法、善于用法、勇于护法的思想观念和行为习惯, 思想政治教育效果才能是事半功倍, 为我军“不变质”提供政治保证、为“打得赢”提供精神动力。我们要利用思想教育与法制教育目标上的一致性、功能上的互补性, 依靠法规制度来巩固和增强思想政治教育的效果。事实证明: 只有借助于思想政治教育和法制教育的合力, 把自律与他律、内在约束与外在约束有机结合起来, 才能提高思想政治教育的质量, 巩固和增强其效果。

[参考文献]

- [1] 胡斌武. 德育与思想政治教育的交叉与分野[J]. 上海教育科研, 2005, (7).
- [2] 曹新高. 加强思想政治教育的法规制度建设[J]. 军队政工理论研究, 2002, (4).

(责任编辑: 范玉芳)