

国际视角下《风险分析与管理》研究生课程建设思考

姜江, 邢立宁, 熊健, 陈英武

(国防科学技术大学 信息系统与管理学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 风险分析与管理研究生人才培养对提高科学化管理水平具有重要意义。本文详细梳理了国外知名高校相关课程的建设情况, 分析并总结了其特点; 在此基础上, 提出了对本课程建设与教学中的教学目的、教学过程、教学内容和教学方式的一些思考, 以保障风险分析与管理课程建设与人才培养目标的顺利实施。

[关键词] 风险分析与管理; 国际视角; 课程; 教学

[中图分类号] G642.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2014)01-0036-05

Some Thinking on Curriculum Construction of Graduates Studying Risk Analysis and Management in International Perspective

JIANG Jiang, XING Li-ning, XIONG Jian, CHEN Ying-wu

(College of Information System and Management, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: Risk analysis and management graduate students training is of great significance to improve the level of scientific management. The construction and teaching of related courses opened in the well-known foreign universities are analyzed, and some important characteristics are summarized. Then, in order to ensure that this curriculum construction and talents training objectives can be achieved successfully, the thinking about teaching objectives, teaching process, teaching content and teaching methods for curriculum construction of Risk Analysis and Management and teaching is presented.

Key words: risk analysis and management; international perspective; curriculum; teaching

一、前言

随着科学技术的不断发展, 社会系统的规模不断扩大, 人与系统间的联系日益紧密, 这为人们带来大量物质财富和生活便捷的同时, 也对系统的安全需求提出了新挑战。1986年挑战者号航天飞机爆炸, 因为一个不耐低温的垫圈, 而它仅仅是十几万个零件中的一个; 2003年哥伦比亚号航天飞机事故, 只因外挂燃料箱隔热泡沫脱落, 尽管这块泡沫仅仅0.77千克; 2011年7·23甬温特大铁路交通事故, 因为天气导致设备故障, 加之人为疏忽原

因; 2013年, 三门峡市连霍高速因为一辆运输烟花爆竹的大货车爆炸导致大桥坍塌80多米……一个个历史的教训拷问着我们: 应当如何预防突发事件的发生, 减低突发事件造成的危害, 减少造成的损失? 有什么科学的方法、规范的步骤或者统一的标准可以用来帮助我们提高科学化管理水平? 是不是需要培养一批这方面的专业人才, 使他们在本行业的安全生产与运行中发挥积极的作用? 诸如此类的问题, 以及日益增长的生产生活的需要, 催生了风险分析与管理技术等相关课程的产生。

《风险分析与管理》课程力图使学员掌握完整

[收稿日期] 2013-09-25

[作者简介] 姜江(1981-), 男, 山东新泰人, 国防科学技术大学信息系统与管理学院讲师, 博士, 主要研究方向: 风险分析与管理。

的风险管理知识结构，增强对不确定性的认知，培养对不确定性的普遍认识和积极应对不确定性的意识；使学员熟悉并掌握基本的风险分析处理模型与技术，并提高其自我学习新方法的能力；增强学员分析管理风险实际问题，并通过综合运用相关理论方法解决实际问题的能力，以及一定的组织管理能力和协作能力。

那么，如何达到上述目的？如何安排教学过程？如何设置课程内容？如何安排教学方式？如何在较短的课时内提高学员能力？本文通过对国外知名高校相关课程的调查分析，研究并构建本课程新的课程建设框架、梳理课程教学内容、探讨有效的教学模式，对新形势下风险分析与管理的专业人才培养提出思考与建议。

二、国外知名高校相关课程现状分析

国外知名大学的管理科学与运筹、工程管理等相关专业都开设有《风险建模与分析》等相关课程，本文对美国斯坦福大学管理科学与工程系、美国麻省理工学院、美国弗吉尼亚大学工程系统风险管理研究中心、英国曼彻斯特大学系统与决策科学研究中心、加州大学伯克利分校、美国国防采办大学^[1-4]等教育研究机构所开设的同类课程进行深入调研分析，为本课程的建设提供借鉴与启示。

（一）美国斯坦福大学相关课程现状

美国斯坦福大学（Stanford University）管理科学与工程系开设了两门风险分析相关课程^[1]：《工程风险分析》（Engineering Risk Analysis，课程代码 MS&E 250A）与《工程风险分析实践课》（Project Course in Engineering Risk Analysis，课程代码 MS&E 250B）。

其中，《工程风险分析课》主要讲授工程系统中风险管理决策的相关技术方法，内容包括：技术、人、环境方面的权衡分析，决策分析的元素，概论风险分析，故障树、事件树、系统动力学，事故后果的经济分析，以及相关技术在航天系统、核电厂、医疗系统、公共安全等领域的案例实证研究。

而《工程风险分析实践课》（Project Course in Engineering Risk Analysis）是在学生先修《工程风险分析课》（MS&E 250A）的基础上开设的，通过指导学生个体或成立小组，从实际问题中总结、抽象、建模风险管理问题，通过风险评估、沟通和管理三个阶段，解决实际风险管理问题，学生需要做口头陈述和完成报告，以达到熟练掌握和运用概念工具解决风险和不确定决策问题的能力。

斯坦福大学管理科学与工程系开设的这两门风险分析相关课程，相互支撑，从课程代码上也可以明显看出，MS&E 250A 是 MS&E 250B 的先修课程。MS&E 250A 特别注重风险基本概念与基本理论的讲授，通过概率分析、故障树、事件树、系统动力学等基本模型与方法为载体，阐释风险分析过程，并结合案例进行详细展开；而 MS&E 250B 在 250A 基础理论理解的基础上，要求学生针对某具体背景问题，建立小组，分工收集材料、建模、计算，并完成陈述报告和答辩，特别注重实践能力的培养，以及团队研究精神的锻炼。

（二）美国麻省理工学院相关课程现状

美国麻省理工学院（MIT）开设了《工程管理》（Project Management，代码 1. 040/1. 401）课程，其中包括专门几节内容讲授“风险分析 - 风险与不确定下的决策”，主要包括五部分：风险与不确定定义，风险偏好、态度和效用，决策树分析；涉及效用函数、风险评估、跟踪和控制，风险层次化建模、风险结构分解、风险矩阵等分析工具，风险预算、风险预防措施、风险修正，灵敏度分析等决策计划制定的方法等。

美国麻省理工学院作为世界知名工科院校，培养了一大批工程领域的杰出人才，在其核心课程《工程管理》中特别注重“风险分析与决策”的讲授，将风险分析作为工程管理中不可或缺且至关重要的环节；在其内容设置上，主要结合决策分析理论，将风险与不确定、偏好、效用、决策树等决策分析方法融入到风险分析中，并通过风险措施、修正、灵敏度分析等决策方法为风险应对方案的制定提供决策支持，可见，风险分析与决策分析是密不可分，相辅相成的。

（三）美国弗吉尼亚大学相关课程现状

美国弗吉尼亚大学工程系统风险管理研究中心^[2]开设了《风险建模、评估和管理》(Risk modeling, assessment, and management)课程,主要讲解等级全息建模、决策树、多目标权衡分析、风险过滤排序与管理、极端事件风险管理、多目标风险影响分析、多目标统计分析等技术方法,并结合复杂系统协同风险建模、国防和重大基础设施建设、环境与水利系统、交通运输系统、商业系统、软件系统等领域的风险建模与分析开展案例研讨。

此课程的负责人是 Y. Y. Haimes 教授,他是国际风险分析与多目标决策学术研究领域的知名学者,常年活跃在国际学术前沿,很多著名的风险分析方法都是他提出并推广的,比如 HHM、RFRM、MRIA 等,这些方法现已被美国国防部、NASA 等机构采纳。可见,风险分析的理论方法是不断发展的,随着科学技术水平的不断提高,风险建模、计算、决策的方法也必须适应时代发展的需要,不断改进以解决新的更复杂的系统风险问题。

(四) 英国曼彻斯特大学相关课程现状

英国曼彻斯特大学(Manchester Univ.)系统与决策科学研究中心为研究生开设了《风险、效能与决策分析》(Risk, Performance and Decision Analysis)课程^[3],作者在留学期间曾全程跟听了本门课程,其内容涉及多准则决策与风险分析中的基本理论和最新发展方向,包括四个专题,10次课,每次3个小时,主要内容有:风险、决策树分析和效用概念,效用理论与贝叶斯决策理论;多准则决策分析(MCDA)中的效能评估与多准则决策分析,模型与偏好建模,过程与集成方法,集成方法、工具与应用;数据包络分析的概念和基本模型、方法、工具与应用;多目标线性规划的概念、模型、方法与应用;以及在商业和工程管理领域的应用。

此课程的特点如下:一是将风险基本理论与决策技术有机结合,注重风险应对的科学决策,如 DTA、MCDA 等;二是注重数据分析处理与不确定性推理算法的讲授,包括 DEA 和 ER 等;三是将优化技术引入风险分析,建立风险优化的模型与算法,比如 MOLP 等。

此外,作者还调查了美国加州大学伯克利分

析、美国国防采办大学,国内的清华大学、西安交通大学、大连理工大学、中国科学技术大学、合肥工业大学、天津大学等开设的相关课程,结合上述四所国外知名高校相关课程现状,可以发现如下特征:

(1) 注重基础理论。各高校或机构都特别注重基本概念、基础理论的讲授,几乎都涉及不确定性建模、概率分析、故障树、事件树等基础知识,可见打好基础,是灵活运用技术工具的基石。

(2) 联系决策分析。风险分析与决策分析密不可分,相辅相成,将决策分析理论有机地融入到风险分析中,为风险应对方案的制定提供决策支持。比如 MIT 讲偏好、效用、决策树, Virginia 讲 MTOA, MU 讲 DTA、UT、MCDA 等。

(3) 通过数据说话。风险分析的结果结论要建立在科学的数据分析基础上,因此各高校都注重量化数据分析方法的讲授和运用。比如 MU 讲数据包络分析 DEA、Virginia 讲多目标统计分析 MSM 等等。

(4) 学术研究引领。科学技术水平的不断提高为风险分析提供了新的思路、方法和工具,风险分析学术研究扩展了风险方法库,风险管理的实践需要促进了风险分析学术领域的研究。

(5) 注重实践能力。各高校在基本理论与方法讲授的基础上,都不约而同地重视学生动手实践能力的培养,提高学生阅读前沿文献、发现问题并解决风险管理问题的能力。比如 Stanford 专门开设 MS&E 250B 的实践课。

三、《风险分析与管理》研究生课程建设思考

通过对国外知名高校相关课程的调研及特点分析,结合本校教学实践,我们提出对《风险分析与管理》研究生课程建设与教学一点思考。

(一) 从教学目的来看

本课程主要授课对象为研究生学员,研究生经过本科阶段的基础学习,已经基本掌握了学科基础知识和基本研究能力,包括数学知识、计算知识、查找阅读文献能力等。而通过本课程的学习达致如

下目标：（1）培养学员在工程项目研究中风险应对和风险管理意识。针对管理学领域中研究对象复杂性和随机性不断增长的发展趋势，本课程旨在帮助学员了解有效的风险分析及管理方法在工程中的重要意义，培养学员在其研究领域积极应对风险和不确定性的意识。（2）增强学员分析管理风险的能力。通过本课程的学习，使学员从理论、方法和实际案例三个方面学习掌握风险识别、风险评估、风险决策和风险监控等管理环节的地位作用、关联关系和研究热点，增强学员在理论探索和科研项目研究中分析管理风险的能力。

（二）从教学过程来看

《风险分析与管理》核心在于选择最佳风险管理技术组合，其重要环节是对各种技术的综合运用、优化、组合，难点在于学以致用，融会贯通。因此，提出本课程教学过程主要三步：

（1）讲——讲概念、讲理论、讲过程。主要通过教师讲解风险分析与管理的基础理论，包括风险分析与管理的基本概念、研究热点以及一般流程，着重讲授风险分析与管理的一般化四阶段及其相互关系。

（2）学——学方法、学技术、学工具。学的主体是学生，学就是要求学生了解并掌握风险分析与管理过程中涉及的基本方法和技术，包括风险识别、分析、评估与应对中的经典方法；同时学会使用相关软件工具，实现初步的模型求解与运算。

（3）做——做练习、做案例、做研究。根据理论联系实际的原则，“讲”和“学”最终要落到“做”上。要求学生能够运用方法和工具解决简单示例；能够围绕某背景案例，实现从风险识别、建模、分析到求解的全过程求解，形成完整的知识结构和方法论；最后，能够在案例中捕捉到问题，查找文献，创造性地提出新的科学问题并提出解决策略，完成“做研究”，真正实现教与学的统一。

（三）从教学内容来看

在上述教学目的和过程的指导下，参考国内外相关高校和机构的相关课程内容，结合我们的实际，本课程具有自身的特点：

一是实践性。风险分析与管理的基本理论是形成本课程整体知识结构和灵活运用技术方法的基

石，风险分析经过近半个世纪的发展，已经形成了一套完整的知识体系，学生应当“站在巨人的肩膀上”，掌握基本过程和方法。另一方面，科学问题来源于实践，并用于改进实践，工程实践是风险分析与管理研究和教学的源泉。因此，必须将二者有机结合，在实践中学理论，学好理论用于实践。二是系统性。风险分析管理理论经过半个多世纪的探索和实践，形成了以风险识别、风险评估、风险决策、风险监控为主线的完整的知识体系。因此，在课程设计时，必须涉及到风险分析与管理的全过程，每个阶段对应讲授一到两种经典方法，使得整个课程学习成体系。三是时代性。包括两个方面，一是课程教学中，要紧跟时代发展，多选多用当前社会生产生活及工程建设中的出现的事件、案例，以此提高学生对本课程知识学习的兴趣；二是课程内容设置中，不断更新新理论、新方法，新技术的发展推动着风险分析方法技术的改进，尤其是一改以往以定性分析为主的局面，大量引入量化的分析方法和技术，在课程建设中引入国际研究最新成果，用更加科学的方法解决复杂的不确定性风险问题。四是综合性。风险分析与管理课程与自然科学、社会科学、系统科学、行为科学等有着密切的联系。在课程设置与教学中，应特别注重与决策分析理论与方法的交叉。从上述国外调查结果也可以看出，风险分析与决策分析密不可分，相辅相成，应当将决策分析理论有机地融入到风险分析中，为风险应对方案的制定提供决策支持。

因此，本课程教学内容的设置上，需关注以下方面：

一是风险分析与管理的概念、理论、过程。风险分析与管理基础理论，主要包括风险分析与管理的基本概念、研究热点以及一般流程，着重讲解风险分析管理的基本理论，使学员掌握基本阶段及其相互关系，形成对本课程整体知识结构的了解和掌握。基本概念包括：风险分析与管理的重要性，风险分析与管理研究热点；领会风险分析与管理学习的意义和目的，掌握基本概念与定义，了解本领域研究热点与前沿。基本过程包括：国外风险分析与管理过程，风险分析与管理的一般过程，各阶段之间的联系；了解国外风险分析与管理的过程，掌握

风险分析与管理基本阶段以及相互关系。二是风险分析与管理的方法、技术、工具。风险分析与管理的基本流程包括风险识别、风险分析、风险评估、风险决策和风险应对,每个阶段有其特有的技术方法支持,结合国内外学术研究成果,在风险识别阶段主要设置风险识别一般方法、情景分析法、级层次建模方法 HHM 等内容;在风险分析阶段主要设置风险故障模式与影响分析,风险故障树分析,风险过滤、排序技术(RFRM)等内容;在风险评估阶段主要设置风险矩阵评估法,贝叶斯风险评估方法,蒙特卡罗方法;学习并掌握风险矩阵评估、贝叶斯风险评估及其蒙特卡罗仿真方法在风险评估中的运用等内容;在风险应对阶段主要设置风险应对的概念与措施,风险监控过程,多目标风险管理方法等内容。通过上述内容的学习,使研究生熟悉并掌握基本的风险分析处理模型与技术,并提高其自我学习新方法的能力。

(四) 从教学方法来看

结合教学内容设置,我们急需创新教学模式。

(1) 通过阅读汇报深入掌握基本技术方法模型。根据学员研究领域,从国外高水平顶级杂志上选取风险分析与管理技术方法文献,由学生组成3-5人小组,通过任务分工,阅读、研讨、实验,并对其他小组学生进行陈述,讲解方法、思路及其优缺点,接受提问并答辩。通过学生的主动参与,达到深入教学目的。(2) 通过案例与研讨式教学加强应用能力培养。课程教学组织中注重开展案例教学、研讨式教学,促进学生对理论知识的掌握。在各个知识点的教学中,要尽可能引入案例;在课程教学中,加大教学的实践环节,训练学生对实际问题的分析、研究、解决能力。同时,结合学生所参与的科研项目,积极引导学生的动手能力,加深对课堂上所学知识的理解,锻炼其灵活运用所学知识,独自解决问题的能力。

参照斯坦福和弗吉尼亚大学的案例教学模式,结合本校从事科研攻关任务的实际,我们可以围绕

以下案例进行研讨:大型工程风险分析与管理案例,软件项目风险分析与管理案例,航天项目管理中的风险分析与管理案例,装备采办管理中的风险分析与管理案例,反恐风险分析与管理案例,通过案例研讨,掌握所学方法在实际工程中的运用。

四、总结

自“9·11”事件以来,以美国政府、学术组织、军队以及商业公司为首的研究机构不断加大风险管理的研究力度,一改过去以定性分析为主的技术路线,形成了以信息化为主导、以定量模型与计算方法为主的问题分析、建模、求解框架。同样,随着我国经济社会的不断发展,对从事风险分析与管理的人员的能力和素质提出了更高的要求,也对风险管理的学科建设、教学内容、人才培养模式等各个领域提出了新的挑战。

为此,本文从风险分析与管理国际研究前沿进展入手,通过对国外知名高校相关课程建设的调查比较,从教学目的、教学过程、教学内容和教学方式等方面提出了对本课程建设的一些思考,试图构建比较完整的课程框架,以保障风险分析与管理课程建设与人才培养目标的顺利实施。

[参考文献]

- [1] Stanford University. Department of Management Science and Engineering [EB/OL]. 2013-01-01 [2013-02-23]. [Http://www.stanford.edu/MSE](http://www.stanford.edu/MSE).
- [2] Yacov Y. Haimes. Risk modeling, assessment, and management (3rd Edition)[M]. John Wiley & Sons, 2009:120-144.
- [3] Manchester Business School. Research center of System and Decision Science [EB/OL]. 2012-09-01 [2013-01-27]. <http://www.manchester.ac.uk/RSDS>.
- [4] Department of Defense. Risk management guide for DoD acquisition, sixth edition[R]. 2006: 20-55.

(责任编辑:赵惠君)