

# 工程防灾与风险评估本科教学的调研与分析<sup>\*</sup>

何敏娟, 梁峰

(同济大学 土木工程学院, 上海 200092)

**[摘要]** 近年来,工程防灾与风险评估问题逐渐受到工程界的重视,提供工程教育的高校有必要结合社会需要来培养人才。为此,介绍了防灾与风险评估的意义,对国内外部分高校土木工程专业本科教学中防灾与风险评估相关课程设置进行了调研和分析,并对国内土木工程专业本科教育在该方面的教学提出了建议。

**[关键词]** 防灾;风险评估;课程设置

**[中图分类号]** TU3; G642

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1005-2909(2006)02-0059-03

灾害对人类社会发展和经济建设的危害是世界范围内普遍关注的重要问题。我国是世界上自然灾害最严重的国家之一。近40年来,每年由气象、海洋、洪涝、地震、地质、农业、林业等7大类灾害造成的直接经济损失约占国民生产总值的3%~5%,平均每年因灾害死亡数万人<sup>[1]</sup>。随着我国经济建设的快速发展,大规模的基础工程设施正以令世人瞩目的速度兴建。由于工程项目投资大,技术难度高,社会影响大,一旦发生灾害,后果将十分严重。为此对工程项目的灾害防治、工程风险评估等问题愈来愈引起工程界的关注。

## 一、防灾与风险评估的概念

防灾是在灾害发生前采取的避防性措施,这是最经济、最安全又十分有效的减灾措施。防灾的措施主要有规划性防灾、工程性防灾、技术性防灾、转移性防灾和非工程性防灾等。

规划性防灾是指在进行设计规划和工程选址时尽量避开灾害危险区。工程性防灾是指在工程建设时充分考虑灾害因子的影响程度进行设防,包括工程加固以及避灾空地和避难工程、避灾通道的建设等。技术性防灾是指运用科学技术来抵抗灾害的侵袭,如工程结构中采用隔震、耗能减震及振动控制技术

来避震。转移性防灾是指在灾害预报和预警的前提下,在灾害发生之前把人、畜及动产转移至安全地方。非工程性防灾是指通过灾害与减灾知识教育、完善防灾组织等达到防灾效果<sup>[2]</sup>。

风险通常指研究对象遭受危害、损失以及危险的可能性。风险概念中包括3个因素:可能发生的事件、该事件发生的概率及产生的后果。

风险评估是识别并分析潜在损失发生的可能性以及严重程度的过程,需从风险的机理、造成的破坏、社会经济损失以及防灾、减灾效益的全过程展开。具体地讲,风险评估将涉及:预报工程中可能出现的风险;分析导致风险出现的各种潜在因素;某种措施对系统安全性的改善程度;判断研究对象是否满足要求的风险准则等<sup>[3]</sup>。

由于近几十年来国内外专家共同努力,现在已有很多种风险评估方法,其中不少方法是依靠经验和直观推断来对风险作出决策。随着人们有关经验的积累、计算机容量的扩大和模块技术的发展,计算机辅助手段将在风险评估领域得到广泛的应用。

## 二、风险评估的意义

灾害对人类的危害和破坏方式复杂多样,概括起来主要表现在:危及人类生命和健康,威胁人类正

• [收稿日期]2006-04-14

[作者简介]何敏娟(1963-),女,江苏海门人,同济大学教授,从事结构工程研究。

常生活;破坏公益设施和公私财产,造成严重经济损失;破坏资源和环境,威胁国民经济的可持续发展。

近年来的研究与实践使人们越来越体会到对灾害和风险进行评估的重要性。通过评估可以根据造成的经济损失和社会影响制定合理的减灾计划,评价在易发区实施减灾政策的经济有效性;通过保险、特殊的评价机构或其他商业风险分担机构,建立公共和个人的风险分担机制;明确与灾害相关的清理、修复和复原工作的责任分配;了解灾害事件的非经济后果,特别是环境后果。

也就是通过对项目风险的评估和分析,把项目风险发生的概率、损失严重程度以及其他因素综合起来考虑,得到项目发生各种风险的可能性及其危害程度,再与公认的安全指标进行对比,从而编定项目的危险等级,决定应采取何种对策来回避风险或采取何种方式来转移风险。风险评估具有重要的经济意义,也有显著的社会意义。风险评估为工程项目提供一个安全的环境,从而最高效地发挥工程的使用功能,保障建设目标的顺利实现;风险评估也使资源分配达到最佳,减少风险带来的损失及其不良后果;风险评估对整个经济、社会的正常运作和不断发展起到重要的稳定作用。

目前,防灾风险评估方面的标准和技术尚不够完善,还需要进一步研究。主题为“现代城市安全与防灾”的东方科技论坛第32次学术研讨会上,25位专家一致认为:深入开展以现代学科交叉、融合为特征,以高新技术应用为特色的城市安全与防灾科学基础研究,重点加强以提高城市生命线工程基础设施的抗灾能力、城市公共安全与应急反应关键技术为标志的科技行动,是一项具有深远意义的战略性选择。

### 三、国内外高校土木工程专业本科教学中防灾和风险评估方面的课程设置调研

由于现代工程防灾与风险评估具有十分重要的意义,作为人才培养的高等学府就有必要将其纳入到教学之中。目前防灾减灾工程与防护工程作为结构工程的二级学科,主要面向结构工程研究生开设相关课程,并由研究生参与相关课题研究,而对本科生开设相关课程较少。至于风险管理方面的知识仅在管理类学生的教学中有所涉及。下面是对国内外

一些高校的土木工程专业本科阶段在防灾和风险评估方面课程开设情况的调研结果。

国内土木工程专业排名较前的几所高校在防灾与风险评估相关方面的课程设置情况见表1,美国、英国部分高校的相关方面的课程开设情况见表2及表3。

表1 国内部分高校土木工程专业在防灾与风险评估相关方面的课程设置情况

学校名称	相关课程	课程学分	课程性质
同济大学	建筑结构抗震	1	课群必修
	房屋结构抗火设计	1	选修
清华大学	工程项目管理	2	必修
	高层建筑及结构抗震	3	课群必修
	灾害及其对策	1	选修
哈尔滨工业大学	高层建筑与抗震设计	2	课群必修
	工程项目管理	3	课群必修
浙江大学	高层建筑结构与抗震	3	课群必修
	工程项目管理	2	选修
	工程保险与担保	2	选修
	工程抗震	2	选修
	风险工程	2	选修
天津大学	防灾工程	2	选修
	建设项目管理	1.5	必修
	建筑结构抗震	2	课群必修
东南大学	工程结构抗震与防灾	2.5	课群选修
	建设项目策划与管理	2	课群选修

说明:国内高校土木工程专业在校全部课程学时数为135左右。浙江大学开设的工程抗震、风险工程、防灾工程课程,本科生与研究生一起选修。

### 四、调研结果分析和建议

从上述调查结果可见,国内土木工程专业本科教学已开始关注防灾知识的传授,但还是较多地集中于结构工程的抗震分析;而美国和英国的一些高校则更侧重于防灾和风险评估方面的综合知识,60%以上的高校开设风险分析和评估类课程。根据社会发展的需要,对于我国师资较充足的高校在土木工程专业本科阶段有必要增设这方面的综合知

识,应该让学生了解火灾、地震、风灾和偶然性爆炸等成灾机理和损伤效应,了解各类工程结构与工程系统在各类灾害作用下的破坏机理、结构反应分析方法与实验技术,懂得防灾减灾的设计理论、方法,掌握灾害作用引起的工程结构、工程系统和周围环境的相互作用,具备进行工程结构、工程系统风险评估与管理的初步能力。为了让学生掌握这些知识,有必要开设各类灾害(如地震、风灾、火灾、地质灾害、偶然性爆炸等)及防灾的相关课程以及工程风险评估和管理类的专业课程。

表2 美国部分高校土木工程专业  
在防灾与风险评估相关方面的课程设置情况

学校名称	相关课程	课程学分	课程性质
加州大学	工程风险分析	3	选修
伯克利分校	结构动力学和地震工程	3	选修
	地震工程	4-1-7	选修
麻省理工学院	工程灾害	4-0-8	必修
	项目评估	3-0-6	必修
	灾害天气和暴风雨	3	选修
斯坦福大学	水资源和水灾害	2	选修
	结构抗震	1	选修
康耐尔大学	结构动力学和地震工程	3	选修
	风险分析和管理	3	选修

说明:麻省理工学院的3个部分分别为复习与讲课,实验课、设计或田野调查,以及课后准备。该门课的总学分为这3个数字的总和。

当然,由于土木工程专业本科阶段的课程相对较重、学分较多,再增设这么多专业课程显然有些困难。这些课程可以作为对这方面感兴趣的学生的选

修课,这样可以培养部分具有防灾、风险评估知识的毕业生,为他们进入相关领域的进行深造打下基础,也为国家工程风险评估与管理行业输送有用的人才。

表3 英国部分高校土木工程专业  
在防灾与风险评估相关方面的课程设置情况

学校名称	相关课程	课程学分
加的夫大学	经济、法规、预算与管理	10
	动力学	10
	安全与损失预防	10
威尔士斯	健康、安全与环境	15
旺西大学	风险含义、评估与分析	5
	全寿命分析	5
	动力与瞬时分折	10
布里斯托尔大学	地震作用分析	10
	水灾风险管理	10
	火灾与安全	10
诺丁汉大学	工程规划与风险	10
	地震与工程动力学	10

#### [参考文献]

- [1] 向斌.大型工程项目风险管理的相应策略[J].管理世界,2004,(1):143-144.
- [2] 周云.土木工程防灾减灾学[M].广州:华南理工大学出版社,2002.
- [3] 曹云,徐卫亚.系统工程风险评估方法的研究进展[J].中国工程科学,2005,7(6):88-93.

## The study and investigation on disaster resistance and risk assessment in undergraduate course setting

HE Min - juan , LIANG Feng

(College of Civil Engineering, Tongji University, Shanghai 200092, China)

**Abstract:** The importance of disaster resistance and risk assessment is realizing by people in recent years, and it is necessary for the engineering teaching universities to offer special academic programs to serve the needs of our society. In this paper, the significant meaning of disaster resistance and risk assessment is introduced, and the undergraduate course setting of some universities in this field is investigated and analyzed. Finally, some suggestions in undergraduate teaching are put forward.

**Key words:** disaster resistance; risk assessment; course setting