

# Construction and Thinking of Safety Engineering Talent Training under the Concept of “big E” Engineering

Yu Dong<sup>1,a,\*</sup>, Lianhua Xie<sup>2,b</sup> and Gang Liu<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup>School of Management Science and Engineering, Shandong Technology and Business University, Yantai, 264005, China

<sup>2</sup>Graduate school, Shandong Technology and Business University, Yantai, 264005, China

<sup>a</sup>dongyu1987@126.com, <sup>b</sup>85079262@qq.com, <sup>c</sup>312545483@qq.com

**Keywords:** “Big E” engineering, Safety engineering, Talent training, Course system.

**Abstract.** The paper expounded the general situation of the safety engineering education in our country, including the curriculum and training mode. And the paper made a brief introduction to safety engineering in Shandong Technology and Business University. Secondly, according to the training demands of higher engineering talents under the concept of “big E” engineering, the conditions of safety engineering talents cultivation and the reform of the curriculum system construction in Shandong Technology and Business University were presented. Finally, on the thinking of perfecting the safety engineering course system under the concept of “big E” engineering, clear the connotation and principles of construction of curriculum system were proposed. The improvement of the talent training mode and curriculum system was conducive to implementing the modern safety engineering professionals training objectives under the background of “big E” engineering view.

## “大工程” 观念下安全工程人才培养的建设与思考

董羽<sup>1,a,\*</sup>, 谢连华<sup>2,b</sup>, 刘刚<sup>1,c</sup>

<sup>1</sup>山东工商学院管理科学与工程学院, 烟台, 山东, 中国

<sup>2</sup>山东工商学院研究生处, 烟台, 山东, 中国

<sup>a</sup>dongyu1987@126.com, <sup>b</sup>85079262@qq.com, <sup>c</sup>312545483@qq.com

**关键词:** 大工程; 安全工程; 人才培养; 课程体系

**中文摘要.** 论文阐述了我国的安全工程教育概况, 包括课程培养和培养模式, 并对山东工商学院安全工程专业做了简介。其次结合“大工程”观念下高等工程人才培养的要求, 介绍了山东工商学院安全工程专业人才培养及课程体系的改革建设情况。最后对“大工程”观念下安全工程专业课程体系完善进行了思考, 提出了明确课程体系内涵及建设原则。人才培养模式及课程体系的完善有利于实现大工程观背景下现代安全工程专业人才的培养目标。

### 1. 引言

随着国家经济的飞速发展, 各行业领域的安全问题日渐突出, 人们对于各领域安全问题愈加关注, 社会安全专业人才的需求也日渐增加, 因此, 我国高校的安全工程专业教育受到了广泛关注, 同时也给安全学科的自身发展提出了更高的要求。虽然处于发展中的我国高校安全工程专业教育正不断规范, 但是仍有许多问题值得进一步研究和探讨。借鉴“大工程观”

的理念，为高校安全工程专业及其他工科专业开拓了新的改革方向，为安全工程专业人才的培养提供了崭新的视角。因此，基于“大工程”观念下如何进一步完善安全工程专业课程体系，培养高素质高水平的安全工程人才有着重要的意义。

## 2. 安全工程教育概状

安全工程专业在近十几年里发展迅速，目前我国开设安全工程的本科院校已有近170多所，其中有近60所院校建立了硕士学位点，20所高校建立了博士学位点。目前的安全工程学科几乎涉及所有行业，包括资源、环境、建筑、采矿、煤炭、交通、机电、石油、化工、勘探、航空、计量、冶金、核工业等。可见安全学科是一门应用领域涉及面极广的综合科学<sup>[1-2]</sup>。

### 2.1 课程设置

我国安全工程学科本科教育的基本课程主要分为基础课、专业基础课、专业必修课和选修课和实践教学5个部分<sup>[3-5]</sup>。安全工程专业本科课程设置见表1。

表1 安全工程专业本科课程设置情况

课程分类	课程内容	适用性
公共基础课	社会科学和自然科学基础知识以及实践环节，是学生为进一步学习提供方法论的不可缺少的课程	各高校通用
专业基础课	适用于行业的安全科学理论与技术，包括安全及管理理论基础、工程技术基础	安全及管理方法基础各院校通用；工程技术基础包括安全工程领域通用的技术课程及学校办学特色而开设的课程
专业必修课	就业方向的专业理论和技术知识，包括安全及管理方法、工程技术	安全及管理方法各院校通用；工程技术包括安全工程领域通用技术课程及学校办学特色而开设的课程；
选修课	分公共选修课和专业选修课，拓宽学生知识面	具体选修课程各院校有所不同
实践教学	将学生所学理论知识转化为实际动手能力，实习基地以建筑工地、矿业企业、校内实习基地、实验室	具体实践教学环节各院校有所不同

### 2.2 培养模式

根据对我国开设安全工程的高等院校的培养模式的分析，安全工程专业的培养模式大体上可以分为两大类<sup>[6]</sup>。

一类是行业特色强化型模式，即培养人才具有较强的行业适用性。如中国矿业大学（北京），侧重于矿业安全。这种培养模式有两种主要的培养途径，一是在培养方案的各个方面均体现出行业特色的需求，从不同的专业类型课程中均突出行业性特点；二是仅在专业方向课和专业选修课上体现出行业特色。

另一类是行业特色淡化型模式，即培养的人才为通用型安全人才，例如山东工商学院的安全工程专业，煤炭行业不景气促使安全工程专业人才培养模式建立在适应性更强的、通用的安全专业知识体系基础之上。这种模式的培养方案在专业基础课与方向课上强调安全基础学科，在专业选修课上开设行业安全方面的应用理论与技术课程。

## 2.3 山东工商学院安全工程专业简介

山东工商学院安全工程专业是山东省烟威地区目前唯一的安全工程本科专业，2016年山东工商学院安全工程专业获批山东省高水平应用型立项专业，现有专职教师10人，其中教授、副教授4人；注册安全工程师2人，注册建造师1人，安全评价师2人，心理咨询师1人。现有安全工程教学实验中心，占地面积500多平米，仪器设备200余台，总资产约500万元，包括通风与除尘、燃烧与爆炸、安全救护、火灾防治、测量测绘、环境安全监测等各类实验室12个。近年来，专业就业率每年均保持在95%以上；2017年研究生升学率达到30.8%，就业率与升学率居校前列。历届毕业生就业分布：①政府部门，如安监局、国税局及环保局等；②国有大型企业，如中交、中航、中化、中石油等；③外资企业，如BASF, Viva Biotech Ltd等。

## 3. “大工程”观念下安全工程专业人才培养方案的建设

### 3.1 大工程观理念下高等工程人才培养目标及要求

1994年，美国麻省理工学院(MIT)工学院院长乔尔·莫西斯提出了《大工程观与工程集成教育》的长期规划，强调大工程观是对为工程实际服务的工程教育的一种回归，强调知识的完整性、系统性<sup>[7]</sup>。2006在教育部战略研究重大专项“面向创新型国家建设的中国工程教育改革”研讨会上提出：要使课程设置从单一的“工程专业课程”传授转变为“大工程观、大系统观”为指导的课程架构体系。大工程观要求培养知识复合型和能力多样性学生。

### 3.2 山东工商学院安全工程专业课程体系建设现状

山东工商学院安全学科建设起步较晚，安全工程专业课程体系基本上是按照传统模式来进行组合和设置，设立之初未完全地反映出“大工程”观对于安全工程专业人才培养的素质要求，安全专业课程体系新模式建设有待探索与改革。

用大工程观来教育学生，就是树立工程系统性和整体性的认知方式和观念<sup>[7]</sup>，因此山东工商学院安全工程专业进行了新一轮的本科人才培养方案的制定与改革。根据学校的办学定位，在对本专业的社会需求状况、专业特点等进行深入调研和论证的基础上，结合教育部公布的本科专业类教学质量国家标准，确定专业人才培养目标。培养目标要描述精准，明确毕业生的就业领域和竞争优势。

课程总学时3536学时，其中必修课1416学时，占52%；选修课488学时，占18%。专业总学分170学分，其中实践教学学分51，占30%。专业课程模块和各部分学分配如表2所示。山东工商学院安全工程专业借鉴其他高校结合自身特点，提出了人才培养的思路如图2所示。

### 3.3 山东工商学院安全工程专业在人才培养方面取得的成果

随着新的培养方案的制定与改革，近三年山东工商学院安全工程专业在人才培养方面取得了一定成果。

#### (1) 大学生创新实践

指导完成大学生创新实验计划项目10项，其中“基于水力模型的客车逃生系统优化设计(201411688050)；一种适用于学生群体的安全节能新型伞的优化设计(201511688047)；司机突发状况下的公交车压力感应制动及报警系统研究(201511688048)；基于紧急情况下汽车刹车及油门系统问题的创新研究(201611688118)；一种便携式智能空气质量检测杯(201611688119)；内置充电接口的智能插排设计(201611688121)获国家级立项，共6项。

#### (2) 学术论文

学生发表“试析化工企业的安全现状及应对措施(2014)；GM(1,1)模型在交通事故预测中的应用(2016)；建筑施工场所危险性分析与评价(2017)等相关学术论文10篇。

#### (3) 专利

已授权专利“一种防近视驼背椅（ZL201520779232.1）；一种安全新型雨伞（ZL201620586178.3）；一种防触电新型螺丝刀（ZL201620572401.9）等共5项。

表2 专业课程模块和各部分学分分配表

课程类别		开课门数	学时与学分		占总学分比重 (%)	
			学时	学分		
理论教学	必修	通识教育必修课程	18	752	43	25.3
		学科基础课程	10	408	25.5	15.0
		专业核心课程	7	256	16	9.4
		创新创业教育课程	3	64	4	2.4
	选修	通识教育选修课程	5	160	10	5.9
		专业拓展课程	17	328	20.5	12.1
理论教学环节小计		36	1968	119	70	
实践教学环节	专业实践	35	--	40	23.5	
	第二课堂实践		--	11	6.5	
实践教学环节小计			--	51	30	
合计			--	170	100	

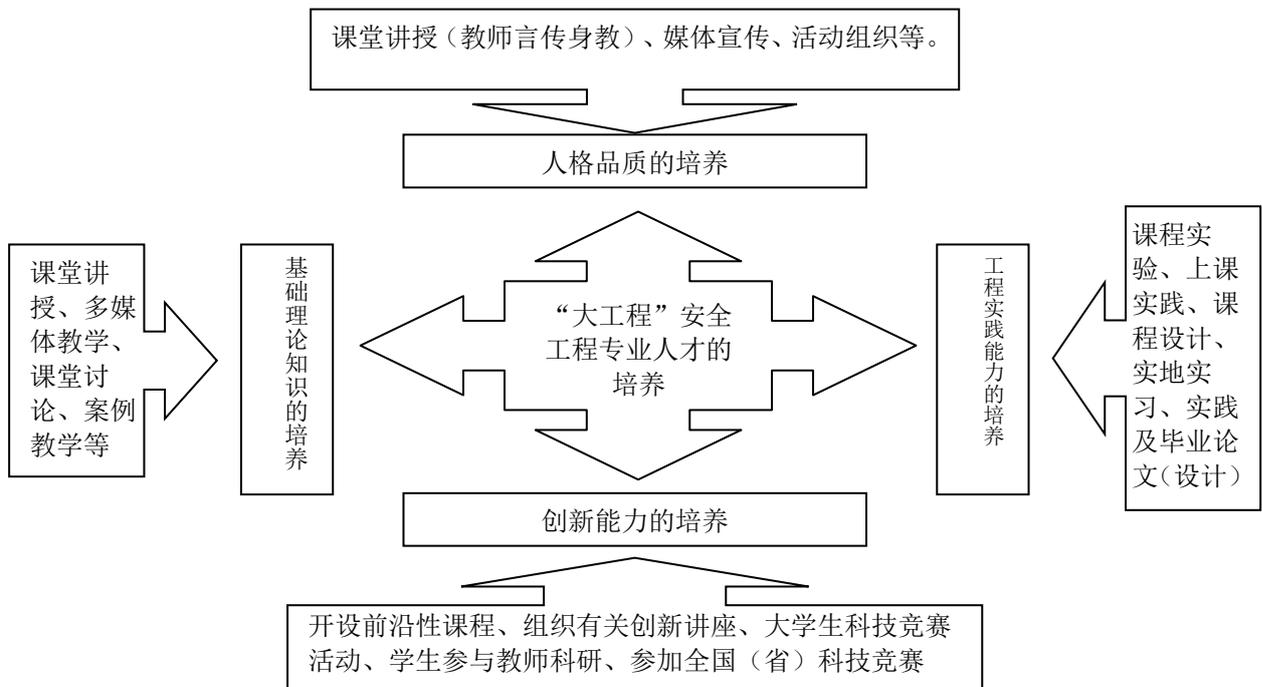


图1 “大工程”安全工程专业人才培养思路图

#### (4) 学生竞赛

山东工商学院安全工程专业同学分别在第六届“浩辰杯”全国大学生CAD机械工程图绘制大赛、第三届全国安全科学与工程大学生实践与创新作品大赛、第四届山东省大学生科技创新大赛、山东省第一届安全科学与工程类专业大学生科技竞赛及均有获奖。

### 4. 大工程理念下安全工程专业课程体系的优化

#### (1) 明确安全科学技术知识体系的内涵

安全工程专业课程体系的制定应以安全工程专业知识体系的内容结构为基础，大工程理念体现在工程能力方面，不仅仅强调工程单元设计与管理的能力，更强调单元工程与系统的关联，与环境的关联<sup>[8]</sup>。而安全工程专业应用范围涉及广，专业知识体系内容相互渗透融合，正体现了大工程观所倡导的理念，因此安全工程课程体系应包含以数学工程基础及人文科学构成的基础知识、以安全科学理论为主的专业基础知识以及以安全技术构成的专业知识为主体的三个知识结构层次。

#### (2) 安全工程专业课程体系优化的基本原则

以大工程观教育理念为指导，更加重视工程的系统性和完整性。树立工程系统性和整体性的认知方式和观念的教育理念，使安全工程专业知识体系的内容结构更加系统、完整，从而进一步优化安全工程专业课程体系。

### 5. 结束语

以山东工商学院安全工程专业为例，对大工程观念下安全工程人才培养的建设进行了阐述。通过对安全工程专业人才培养方案及课程体系的调整、优化，有利于实现培养符合工程师素质要求的现代工程应用型人才。

### 致谢

本文受到项目资助有：山东工商学院教学改革项目（11688201606）、山东省研究生导师指导能力提升项目（SDYY17197）、山东工商学院博士启动基金项目（BS201522）及山东工商学院青年基金项目（2015QN014）。

### References

- [1] W. Kai, L. Shan, P. Xia, et al. Analysis on current situations of the development for higher education of safety engineering discipline in China, *Journal of Safety Science and Technology*, vol.08 pp. 163-168, 2012.
- [2] J. F. Liang, L.X. Yang, T. K. Xuan, et al. Study and Practice on Safety Engineering's Characteristic Education under the Background of Professional Certification, *Journal of Safety Science and Technology*, vol.20 pp. 12-18, 2010.
- [3] S. H. Shan, W. Chao. Safety engineering prospect analysis in China colleges and universities, *Modern Occupational Safety*, vol.3 pp. 58-59, 2005.
- [4] Z. L. Li, L. Z. Ming, G. Lei. Comparison of undergraduate course setting of safety engineering in China and Australia, *Safety*, vol.29 pp. 62-65, 2008.
- [5] W. F. Sheng, G. L. Wen. Courses System Setting Model of Safety Engineering Specialty, *Journal of Hebei Polytechnic University(Social Science Edition)*, vol. 8 pp. 123-125, 2008.

- [6] N. J. Cheng, X. Fang. Comparative Analysis on Training Schemes of Safety Engineering Major for Undergraduates in China, *Journal of Safety Science and Technology*, vol.17 pp. 83-88, 2007.
- [7] Z. T. Ting, M. N. Nan. The characteristic analyses of curriculum setting in American higher engineering education based on the idea of large-scale engineering—A comparative research between MIT and STANFORD, *Journal of Higher Education*, vol.6 pp. 94-101, 2004.