

大学生核通识教育的探讨

邹祝英, 罗清海^①, 陈桂芬^②

(南华大学 文法学院, 湖南 衡阳 421001)

[摘要] 文章简要分析了我国核开发利用与核安全的新形势, 核武器、核恐怖之外, 核反应堆事故、放射源失控是和平时期主要核事故。伴随中国核工业进入“积极发展”时期, 核教育体系显得欠缺与不足。为了确保中国核事业持续、高效、和谐发展, 有必要对相关的非核类工程专业加强核通识教育, 包括核基础技术、核安全、核伦理教育等。

[关键词] 非核类专业; 通识教育; 核安全; 核伦理

[中图分类号] G64 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-0755(2010)03-0074-03

核武器、核电力之外, 核物质和核技术的开发利用已经渗透到人们生活的方方面面, 恐怖主义活动呈现扩大和强化的趋势, 人们面临新的核安全形势^[1,2]。伴随我国核电事业步入“积极发展”轨道, 多元化的人才需求急剧增长。核事业的发展具有显著的高技术密集集成的特点, 而我国高校教育体系显得欠缺。以往核安全教育主要针对核机构工作人员和核工程专业学生, 对非核工程专业学生、普通民众的核教育十分缺乏。同时, 由于认知偏差, 公众不理解、不支持已经成为我国核事业发展的主要障碍。加强非核类工程学生核通识技术教育, 强化对民众核安全教育, 对于建立高效的核事故和放射性突发事件的危机管理体系和社会支持系统, 推进核事业持续、和谐、高效发展有非常积极意义。

一 核开发利用与核安全的新形势

核物质和核技术的开发利用、应用除了核武器、核电站外, 还具有更为广阔的和平用途。除核战争、核恐怖威胁外, 平时核事故主要有核反应堆事故、放射源失控等等。

(一) 平时核利用与辐射事故

40多年来, 我国核开发利用取得的巨大成就为世界所瞩目, 建立了较为成熟的核开发利用体系。在农业方面, 利用核技术培育了 513 种农作物, 占世界总数量的四分之一。在医学领域, 我国有 800 余家医院设立了核医疗科, 有 1200 余家已利用同位素进行诊断和治疗, 并能用放射性射线处理十几种化学药品, 消毒 20 多种医疗设备。核技术在其它工矿领域也有广泛应用, 如矿藏勘探、油田开发、环境治理、食品储藏、材料加工等等^[1,2]。但是, 放射性物质的天然放射

性既可以在有效控制下发挥巨大用途, 也可能在失控状态下成为祸害, 甚至在有效控制下也可能成为祸害。

(二) 核能开发利用

目前少数可行的、对煤炭资源具有替代能力的能源, 发达国家核电比例都在 15% 以上, 而目前我国核电比例不到 2%。在节能减排和扩大内需的双重因素影响下, 国家正在调整核电中长期计划, 力争到 2020 年实现核电占电力总装机的 5% 以上。目前中国已建 11 台机组, 装机 910 万千瓦; 在建 24 台核电机组, 装机 2540 万千瓦; 到 2020 年核电装机规模将达到 6000 万千瓦; 在建规模全球第一。人们最关心核电安全的是两个问题: (1) 核电站事故, (2) 放射核废料处置^[3]。

(三) 核威胁与恐怖主义

核袭击, 包括使用核武器和对民用核动力设施发动的袭击。我国正面临着比冷战时期更为错综复杂的核形势。我国周边的核武器国家主要有: 俄罗斯、印度、巴基斯坦等。另外, 朝鲜也宣布拥有核武器, 日本实际上具备研制核武器的能力, 韩国和新加坡等国虽然是无核国家, 但可成为美国核武器的存储、转运和发射基地。

恐怖主义活动呈现扩大和强化的趋势。自从 20 世纪 90 年代以来, 国际核走私、核材料以及核技术资料的流失十分严重。一旦应用于恐怖袭击, 可产生相当程度的核杀伤作用, 同时还可造成严重的放射性污染。此外, 恐怖分子还可以通过袭击已有的核设施(如核电站、核反应堆等)而达到其核恐怖袭击的目的。

[收稿日期] 2010-01-26

[基金项目] 湖南省学院与研究生教育教学改革研究课题重点项目资助(编号: JG2009A016)及衡阳市社会科学基金项目资助(编号: 2008D063)

[作者简介] 邹祝英(1974-), 女, 湖南祁东人, 南华大学文法学院助理研究员。

①南华大学城市建设学院副教授; ②湖南环境生物职业技术学院讲师。

二 人才需求与核通识教育的欠缺

伴随我国核电事业步入“积极发展”轨道,核物质、其它核相关技术对生产、生活的广泛渗透,以及核恐怖、核讹诈阴影的持续,很多非核专业人员、甚至普通民众都面临核安全问题的教育。经历了 20 余年的“萎缩”后,我国目前高等教育体系不能满足核事业多元化人才需求的急剧增长,对非核专业的核通识教育尤其显得欠缺和不足。

(一) 核事业发展与多元化的人才需求

目前,全球 439 个核反应堆,总装机容量 3.8 亿千瓦,核电年发电量占世界发电总量的 17%。国际能源署预期,从 2005 年到 2030 年间,全球核电站总装机容量将增长到 5.8 亿千瓦。IEA 报告认为,核电装机增长最快的预计在中国、美国、日本、韩国、印度和俄罗斯^[4]。然而,前苏联切尔诺贝利核电站发生核事故之后,影响了整个国际社会的核电发展和核教育发展,这个“低迷期”长达 20 多年。未来十几年,我国核工业发展任务艰巨,面临的挑战之一是人才紧缺。根据国防科工局统计,2020 年核科技工业需要核专业本科以上人才约 1.3 万人,其中,“十一五”期间 6000 人左右,按照一座百万千瓦级核电站需要 400 人计算,到 2020 年新增 30 座百万千瓦核电站需要核电人才在 1.2 万人以上。

任何现代工程都是技术集成的系统工程,每个核电站核反应堆工程的技术人员,一般占核电站专业人员的 10%~20%,其他的专业技术人员则涉及力学、土木、机械、热能、电气、自动控制、精密仪器、材料工程等 60 多个相关专业。目前多达 20 个省份纷纷上马核电项目,但最终能否实现各自的核电之梦,还是个未知数,最大的瓶颈就在于人才匮乏,未来若干年内,核专业人才以及具备核通识教育基础的非核专业人才需求都将以几何级数增长。

(二) 高等教育体系的核通识教育欠缺

核教育经历长时期的“萎缩”后,由于人才补充“断层”,高校核专业教师以及企业核专业技术人员都呈现老龄化局面。一些高校为满足社会核类人才需求,仓促开设核类专业,不仅核专业人员的培养与现代核工程技术发展不相适应,导致企业创新能力不足,同时,非核工程专业技术人员的核通识教育也难以满足核事业的发展要求。

我国持续了半个世纪的“专才教育”人才培养模式弊端日益明显,突出地表现为以下几个方面:

(1) 专业口径狭窄。学生的知识和能力常常仅限于狭窄的领域,知识和能力结构不合理;在面临着日益综合化、多样化的现实问题时,学生的实践能力显得不足。

(2) 适应性较差。不能适应社会和科技发展以及工作岗位和职业变更的需要;在工作岗位上不断自我发展和不断创新的能力较弱,缺乏后劲。

(3) 学生的整体文化素质降低。相当部分学生在处理个人与集体、国家的关系方面存在相当的困难,部分学生在思想品格、审美情趣等方面离社会需求、师长期望甚远。

另外,核物质和核技术的开发利用、应用除了核武器、核电站外,还具有更为广阔的和平用途,在现代材料科学、信息科学、生命科学、医疗卫生等科学领域的某些应用已经不可

替代。任何一位从事与核物质、核技术相关的非核工程专业人员都不同程度面临着核安全问题,因此,加强非核工程专业人员的核通识教育,对于核事业的安全、和谐、高效、持续发展至关重要。

三 非核类工程专业核通识教育

通识教育对于促进学生在智力、道德、情感诸方面的全面发展有重要意义。结合中国核开发利用与核安全的新形势,对非核类工程专业实施核通识教育,既是通识教育理念的具体实践,也是保障核工程建设持续、和谐发展的必要。

(一) 核伦理文化教育

核开发利用既可以有益于人类,也可以毁灭人类,其安全发展不仅要受到科学规律制约,还必须受到伦理道德的约束和控制,同时也需要伦理道德的支持与肯定。调查统计表明,20 世纪 60 年代到 90 年代,世界上所有工业事故中的人因失误从 20% 扩大到了 80%,核电站的平均人因事故率为 70%,最高的达 83%。必须对全体参与人员实施核伦理教育,充分发挥伦理道德在核开发利用中的辩护、保障、约束和导向作用,才可能确保核开发、利用、发展的安全性^[1]。

核伦理本质上是一种责任伦理 (responsibility ethic)。核开发利用巨大利益与毁灭性风险共存的特性决定了在核开发利用中要强化一种高度的安全责任,这种责任要求我们在选择行为时首先要考虑的是可能的后果——不可逆转的核伤害或核毁灭。安全是实现核开发利用价值的前提,伦理道德因其直接作用于人性,因而始终是核“安全文化”中最重要、最核心的部分,是保障核安全的核心文化要素。

核伦理是核开发利用活动的精神动力,它对行为主体发挥其导向、调节、激励和教化作用,使人们形成一种强大的道德责任感和克服困难的伦理意志,从而激发出强大的工作热情和创造性,提高核开发利用的安全和效益。

基于核安全的核伦理原则包括: (1) 和平人道原则; (2) 安全无害原则; (3) 信息诚实与透明原则; (4) 知情同意原则; (5) 利益与风险均衡原则^[1]。

(二) 核科学技术基础教育

核工程是复杂的系统工程,核开发利用离不开核技术专业与非核专业的协调与合作,因而,对非核专业学生实施适当的核科学基础技术教育是必要的。比如,一座典型的压水堆核电厂拥有 300 多个相对完整的子系统,在技术上涉及几十个专业,许多关键设备都有特殊的性能要求。工程量巨大,技术要求极高,接口管理复杂也是核电工程项目的显著特点。

拓展核教育体系,包括: (1) 结合各专业的培养目标,课程体系中添加基础性核科学技术课程,比如:核安全文化、核能经济、核工程管理、人因工程、安全工程、辐射防护技术,等等; (2) 大学物理等公共课程中加重与核相关内容的比例,比如核监测、核反应基本原理等; (3) 流体力学、传热学等课程的基础理论结合核工程案例,比如核电站设备系统中的传热传质问题等; (4) 聘请工程专家对高年级学生做专题演讲或讲座,实现课堂和书本知识与工程实际的直接对接; (5) 核技术应用教育,核技术应用已在国防、工业、农业、生命科

学、材料科学、信息科学、环境保护和人民健康等方面发挥着重要作用。

(三)核安全文化教育

二次大战核武器阴影、切尔诺贝利核电站事故及一些媒体的片面报道造成了民众对核技术和设施的认知障碍,对核工程、核设施的发展产生恐怖心里和抵触思想,并形成了很多反核组织或禁核组织。中国启动新一轮核电发展规划,核电安全越来越引起国内公众的关注,已经有部分省市的居民向核安全局写信反对在当地建造核电站。核工业在整体上还是缺乏系统、全面以及大范围的核能科普计划,中国核电是安全、清洁、经济的能源还没有成为 13 亿公众的共识。可以说,公众不理解、不支持已经成为我国核事业发展的一道障碍^[3,4]。实施核科普教育,避免民众及非核工程专业人士对核工程、核设施的片面认识,对核事业的发展有积极促进作用。

开展核安全文化教育也是核科普教育的重要内容。联系核安全运行事件,将安全文化教育与安全生产活动结合起来,增强安全、责任意识,弘扬团结、协作精神,培养严谨、规范的工作习惯。安全文化是价值观、标准、道德观以及可接受的行为准则的综合体现,它旨在培养一种除按法规程序要求外能自觉加强安全的努力。安全文化应根植于组织或单位中每一个人的思想和行动中,使从事任何与核安全活动相关的个人都具有奉献安全的精神和重视安全的责任心。

四 结语

现代核工程都是技术高密度集成的系统工程,伴随核工业进入“积极发展”时期,多元化、综合性、创新型的人才需

求急剧增长,我国高校持续了半个世纪的“专才教育”人才培养模式,而且经历了 20 余年的核教育“萎缩”期,难以满足核事业人才发展的需要。

核工程项目往往工程规模庞大,技术集成程度高,接口管理复杂,因此,需要对不同层次的非核专业人士实施适当的核技术、核管理、核安全、核文化教育,明确辐射防护工作的安全责任,掌握事故发生时的应急响应程序,确保系统安全高效运行。

核物质和核技术已经渗透到人们生活的方方面面,社会公众对其安全期望值高。普及核基础知识,打破公众对核物质、核技术发展的认知障碍,对于建立高效的核事故和放射性突发事件的危机管理体系和社会支持系统,推进核事业的和谐、健康发展有非常积极的意义。

[参考文献]

- [1] 冯昊青. 基于核安全发展的核伦理研究[D]. 博士学位论文,长沙,中南大学,2008
- [2] 徐勇. 核事故和放射性突发事件的危机管理现状与展望[J]. 中国卫生事业管理, 2005 (10): 587-588
- [3] 周涛,陆道纲,李悠然. 核安全文化与中国核电发展[J]. 现代电力, 2006 23(5): 15-22
- [4] 段新瑞. 核科普教育: 打破核电发展的公众认知障碍[J]. 中国核工业, 2006(4): 36-38
- [5] 鲍首琛. 放射治疗与核安全文化[J]. 辐射防护通讯, 1996 16(6): 14-16

Discussion on General Nuclear Education for Students

ZOU Zhu-ying LUO Qing-hai CHEN Gui-fen

(University of South China, Hengyang 421001, China)

Abstract The new situations were analyzed for nuclear development and security. Except nuclear wars and terrorism, reactor accident and un-ruled radioactive source are the main nuclear accidents in peacetime. With the active development of the nuclear industry in China, the nuclear education system appears to be deficient or defective. In order to ensure the sustainable and efficient development of nuclear industry, general nuclear education is necessary for correlative non-nuclear professionals such as technologies, safety, ethics and so on.

Key words non-nuclear discipline; general education; nuclear safety; nuclear ethics