

新形势下我国核科普教材标准化体系的探索研究

李希 陈君 张羽 中核武汉核电运行技术股份有限公司

摘要：核电是一种安全、清洁的能源，但是核电发展的历史进程却是一波三折。人类历史上第一次在广岛、长崎投掷的原子弹爆炸后的威力令公众对“核”持有“神秘而可怕”的刻板印象，2011年福岛核事故的发生，使世界范围掀起反对核电的浪潮，导致核电的发展速度跌至谷底。在这样的社会背景下，我们急需通过核科普让公众科学客观理性地看待核电，增强公众对核安全的信心。核科普教材以其受众面广、便于传播的特性，在现代核科普宣传中占有重要地位。本文对我国现有核科普教材存在问题进行了分析，针对新形势下我国核科普教材标准化体系进行了探索研究，并提出了核科普教材标准化体系构建的相关建议。

关键词：核科普教材 标准化

1. 核科普因“核”而生，为“核电”而兴

核电是一种安全、清洁的能源，在这个能源短缺、自然环境恶化的时代，核电是目前最成熟、可以稳定发电的清洁能源，对人类社会可持续高速发展具有战略意义。但是，由于核能在其发展的初期阶段就被应用于“原子弹”、“氢弹”这种威力巨大的武器装备，并且曾给人类带来深刻的历史伤痛，从而使得公众对“核”形成了一种刻板印象——“核”是神秘而可怕的。加之核电发展历史上发生的三次重大核事故，特别是新媒体时代发生的福岛核事故，引发了世界民众对核能利用的恐慌，多个国家表示将停用或弃用核电。

福岛核事故发生之后，正在大力发展核电的中国政府面临巨大的社会压力，江西彭泽核电站建设计划、广东江门鹤山核燃料项目的搁浅，中国民间反核情绪达到了新高点。核电项目“邻避现象”日益凸显，核电被污名化，中国政府不得不放缓核电发展的步伐。

究其根本，公众对核电的反对主要是出于对核安全的不信任，而不信任来源于不了解或者一知半解，以为核武器和核电就是核技术的全部，核武器就是原子弹爆炸的惨景，核电站就是切尔诺贝利事故。在这样的背景条件下，全民核科普刻不容缓。我们急需让公众了解核能以及核电新技术的安全性，了解针对核安全的法律法规，了解核事故的有效处理应急措施，使公众能更科学理性地看待核电。

2. 核科普教材应用在核科普行业中占有重要地位

福岛核事故发生之前，中国核科普的主要形式有：1）在核电站建设前期，面对当地公众进行问卷调查、召开公众座谈会、发放核科普宣传读本；2）以核电企业为主体的门户网站核科普宣传；3）小规模临时核科普展览；4）核电站工业旅游。福岛核事故发展之后，中国建立了以政府为主，核电企业、行业协会、学校院所为辅的核科普宣传模型，在传统宣传形式的基础上，增加了建设核科普主题科技馆、出版大量面向公众的核科普读物或教材，利用互联网平台（微信、微博等）进行核科普等形式，旨在扩大核科普活动的影响力。

将现有的核科普方式进行比较，传统的核科普方式受众面较窄，传播力度远远不够；专题核科普场馆的建设存在地域限制，同时其成本较高，不适合大量复用；互联网平台的传播面最广、成本也最低，但自媒体时代背景下，“网络信息”通常被认为是非官方的、不严谨的、无法确定正确性的信息，其公信力大打折扣。而核科普教材，以其可大规模复制传播、可承载内容丰富完善、公信力较高、成本较低的特性，在核科普宣传中占有重要地位。

3. 核科普教材发展现状

对目前市面上出版的核科普教材进行抽样调研，抽样的规则如下：1）选择不同的科普内容。有对核科学整体科普的教材，也有针对某单项知识点的科普教材；2）抽样范围包括

国内和国外。国内外情况来看，大部分为中国国内编著的核科普教材，也有少量国外核科普教材；3）选择不同的编著单位。从编著单位来看，有政府机构组织编写的，有行业协会组织编写的，也有大专院校组织编写的。

序号	核科普读物名称	总体目录	编著单位
1	核与辐射安全科普知识宣传手册	辐射防护 辐射与辐射防护 放射性与核辐射 辐射对人体的影响 辐射无处不在 公众日常所受辐射来源对比 辐射计量 我国辐射防护计量限值 辐射防护知多少 不同材料的辐射能力 内照射和外照射 辐射技术的广泛应用 认识核电厂 能源之星——核电 核电的特点——安全、清洁、高效 世界核电发展现状 神奇的物质——原子 核裂变 VS 核聚变 压水堆核电厂的主要组成 核电厂的主要设备 核电厂发电原理 核电厂不是原子弹 核电厂都建在哪里 核电厂的安全保障 核事故介绍 当前核电的安全性 核废物的处理处置 核电厂与环境 畅想美好未来	环境保护部核与辐射安全中心
2	核与辐射安全科普系列丛书	核能 核电 核燃料循环辐射环境影响和管理 核燃料循环 辐射防护 核技术利用 电磁辐射 核与辐射安全监管 核与辐射应急	环境保护部核与辐射安全中心
3	走近核科学	能源骄子——核电	中国核学会

	技术	武库霸主——核武器 动力之最——核动力 功效奇特的辐射发生器 业绩非凡的放射性同位素 核燃料——核动力之本 核辐射可以有效防护	
4	国防特色教材-核科学与技术：核技术应用	概论 放射性核素的制备 核分析技术与方法 同位素仪器仪表 辐射加工 核技术在医学领域中的应用 核技术在环境领域中的应用 核技术在农业领域中的应用 核能的和平利用	哈尔滨工程大学 北京航空航天大学 北京理工大学 哈尔滨工业大学 西北工业大学
5	核辐射防护知识问答	核辐射防护基础知识 辐射健康危害与核事故医学处理 辐射防护的原则与措施 辐射技术应用 核电站与核安全	中国辐射防护研究院 老科技工作者协会
6	核能	这与我有什么关系呢 什么是核能 这一切是如何开始的 头号机密 广岛 核用于和平了吗 切尔诺贝利 接下来要发生什么呢 温室效应究竟是什么 难道除了核能什么都没有吗 这么多核废物 百万年后的信息 它究竟是怎么伤害你的 什么是核聚变 风能，太阳能 放大你的能量——安全的核动力	英国科普读物

4. 现有核科普教材存在的问题

4.1. 部分专业性过强

核科学专业性强，涉及知识结构复杂，一些科普教材为了能够还原科学本身，存在知识体系复杂、语言表达较为学术等问题，对于大多数公众，特别是受教育程度不高的人群来说，过于专业的知识表述方式和知识深度导致他们对这些科普教材的兴趣度不高。

4.2. 知识面较窄

一些教材可能因为其针对的对象和需要宣传的知识点较明确，所以在教材编制上内容也

针对性较强。但是，单一的知识点讲解，往往只说明了现象，而没有指出本质，从科普的角度上来说，存在不够深入的问题。

4.3. 知识体系不够严谨

核科学是严谨的科学，但是在目前的科普教材中，对同一概念的表达千变万化。例如，在对辐射进行说明时，对于频率高、会对人体造成直接伤害的辐射，有的书籍表达为电离辐射，有的书籍表达为核辐射，还有的书籍表达为电磁辐射，甚至有些书籍中将辐射分类为电离辐射与电磁辐射。这些表达中有些是不准确的，甚至是错误的，容易让读者产生概念混淆。

4.4. 传播形式较为单一

新媒体的出现，引发了传播模式的变革。目前，传统的印刷纸质书是核科普书籍的主要存在形式，但在信息技术蓬勃发展的今天，数字化、智能化、富媒体化的教材已日渐成熟。这种教材不但可以用眼睛看，还可以用耳朵听，用鼻子闻，同时，读者能够与教材进行一定程度的互动，以达到更好的知识传递效果。而核科普教材在这一方面的发展几乎空白。

5. 新形势下核科普教材标准化体系的探索研究

5.1. 核科普教材体系化建设

应该通过政府主导、行业协会推进的方式，建立一个官方的、内容完整的、知识正确的核科普知识体系，以此作为编制核科普教材的内容大纲。除了可以确保知识的正确性，使科普教材编制者可根据大纲，在准确、严谨的基础上，进行各种形式的发挥和创作，还可以从深度和广度上对核科普教材的编制给与指导与控制，把科普教材交给科普工作，避免科普教材过于“学术化”。

5.2. 核科普教材系列化建设

在建立健全的核科普知识体系的前提下，针对不同的受众，应形成具有受众特点的系列化科普教材编制指南。例如，核电站通常距离城市较远，附近的居民文化程度不高，生活水平与城市居民相差较大，那么在编制针对他们的核科普教材时，应注重体现核电站的建设会对他们的生活与就业带来怎样翻天覆地的变化。又如，在校的中小學生正处于学习科学知识的高峰期，那么，使他们学习正确且较为全面的核科学知识，提高他们对于核科学的兴趣，应作为对该类人群进行核科普的主要目的。再如，对大多数具有较高教育背景的社会人士来说，他们的关注点在于核电站是否安全，那么就应该将核安全说透彻，从核电安全技术、核电安全政策、规章制度、应急措施等方面进行全方位重点科普。对待政府官员要站在他们的立场思考问题；对待学生更是要讲究“小听众”的心理，生动、形象的语言必不可少。在其他情况下，教材编制者亦可根据指南，结合不同的受众与编制目的，对教材内容的大框架进行把握，不至于“离题”、“偏题”、“选错重点”。

5.3. 核科普教材形式多样化建设

核普教材的形式应与时俱进，加强智能社会创新技术的应用，印刷纸媒不应继续扮演“主宰者”的角色。可使用更多的交互、视听技术，例如触控、3D、AR、VR等，并将之与核科普教材相结合，充分调动教材学习群体的视觉、听觉、触觉等感官系统，将枯燥、深奥的核科普知识用人们更喜闻乐见的形式展示出来。如讲解核电站的厂房组成时，可通过AR形式，学习者使用摄像头扫描桌面，观看核电厂以桌面为地平面被建造起来的动画效果，同时在画面中还可介绍厂房组成与各厂房的功能，这种科普形式较传统纸质书籍而言，要直观得多。以上只举出了一个简单的交互教材应用实例。当今时代电子交互种类繁多，与科普教材结合起来，将产生无限的可能性，对于提升核科普教材的公众接受度意义重大。

5.4. 核科普教材合规化建设

应该成立专门的管理监督部门，以官方的核科普知识体系为纲，严把核科普教材的质量关，对于内容不正确、不准确、数据老旧、观点狭隘等问题予以指正并监督编制者进行修改，方可获批发行。从源头上杜绝质量不过关的核科普教材进入市场。

6. 核科普教材标准化体系构建相关建议

根据我国社会发展的长期规划，核电必然是能源发展的重要战略步骤，从长远来看，亦是保障社会可持续发展的有效途经，核科普宣传教育任重道远。核科普教材作为核科普宣传的重要内容，

1) 高屋建瓴站在核行业的制高点，建立核行业知识体系架构。

在政府的引导下，企业、社团和基层组织相互协作，建立一套系统的、全范围的核行业知识体系架构，以核行业知识体系架构为基，创建核科普教材标准化体系的基本框架，对核科普教材标准化内容的制定起到约束与支撑作用。

2) 行业协作，共铸覆盖全产业链核科普教材标准化体系内容。

作为一门覆盖专业面广的科学，要想把所有核科普知识说全面、讲正确、描述清楚，不是一个人两个人、一个单位两个单位的事，这是需要整个核行业共同参与的事。行业协作，专业人做专业事，通过各领域专家层层审核，形成一套具有行业指导意义的核科普教材体系化内容。

参考文献

[1]王亮.人工智能时代教材市场的颠覆性创新.出版发行研究.2018（03）