

## 日本核安全监管制度 对我国核安全监管建设的启示

王港港

南京工业大学，南京

**摘要** | 当前我国正从核电大国向核电强国迈进，核能在我国能源消费中的比重逐年增加，且在各个行业不断普及。对核能进行有效监管可以确保核能事业发展的安全、健康与可持续。本文梳理日本核安全监管的相关制度与政策，发现日本核安全监管制度在经历福岛核事故前后有明显变化。作为对比，分析了我国的核安全监管体制现状与面临的挑战，试图从政策顶层设计、监管标准、人才协同培养以及公众沟通等方面对我国核安全监管提出一些建设性方案。

**关键词** | 核能；核安全；监管体制

Copyright © 2025 by authorx (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



党的二十大报告提出“积极安全有序发展核电，确保我国能源安全，完善重点领域安全保障体系，强化核安全保障体系建设<sup>[1]</sup>。”核能作为一种清洁能源，对保障我国能源安全、应对气候问题以及贯彻绿色发展理念等方面发挥着重要作用。对核能的开发利用必须坚持安全第一和环境保护原则。世界上发生过的三次严重核事故使我国核能事业的发展面临前所未有的压力，一定程度上也迎来了发展的机遇。核安全主要是指由核技术应用带来的各种安全问题<sup>[2]</sup>，它是国家安全的重要组成部分。随着人民安全意识的不断提升，处理好核安全监管与积极有效发展核能成为我国社会经济建设的重要一环。建立起核能“清洁稳定，效益突出”的发展观念，能够在消除公众对核能开发利用过程中潜在核事故的隐忧方面发挥重要作用，从而实现社会公众对核能事业的支持。这不仅依赖于核能技术的不断创新进步，也需要

完善核安全监管体系作为制度保障，“双轮驱动”保障我国核能事业的有序发展。

核能发展与核能安全利用需要维持一定的平衡，核安全监管需要处理好监管与发展的关系。基于此，通过借鉴核能发达国家在核安全监管实践中取得的成功经验以及失败教训，能够对我国未来核能事业发展提供有益借鉴，促进核能事业的积极稳定发展。

### 1 日本的核安全监管现状

日本发展核能一直受到国际社会的密切关注。由于自然资源匮乏，核能在日本的能源结构一直占据很大的比重。在国民的舆论压力下，早在20世纪50年代，日本就仿照美国制定了原子能法，确立了和平利用核能进行研究、发展和利用的基本国策<sup>[3]</sup>。日本的核安全监管大致可分为福岛核事故之前与核事故之后。福岛核事故发

作者简介：王港港，南京工业大学2024级公共管理专业硕士研究生，研究方向：公共政策、应急管理。

文章引用：王港港：日本核安全监管制度对我国核安全监管建设的启示[J]. 社会科学进展，2025，7（4）：277-281.

<https://doi.org/10.35534/pss.0704048>

生之前,核能在日本的能源结构中一直占据着举足轻重的地位。日本的核电监管职能部门主要是日本经济产业省原子能保安院,主要负责除反应堆技术的研究、核辐射实验之外的核安全监管,包括预防核事故的发生、防止事故进一步恶化以及灾难性后果的发生等内容,然而原子能保安院的组织机构是分散的<sup>[4]</sup>。负责核能安全监管的职能部门复杂,在核事故发生之后并未充分发挥其作用。

日本政府在福岛核事故发生后,对原有核安全监管机制进行了重新检查,并且在国际原子能组织的建议下,调整革新原有的监管体制。于2012年9月设立新的核安全监管机构——原子能规制委员会,将原来分散在经济产业省、文部科学省等部门的核安全相关工作集中管理<sup>[5]</sup>。新成立的原子能规制委员会作为独立的监管机构,具体负责核能相关的安保、安全监管研究与检测工作。此外,原子能规制委员会的决策与执行不受环境部约束,政府为其设置了专门的预算项目,经济上实现了相对独立<sup>[6]</sup>。自此,与核能运用相关职能部门(原子能委员会、经济产业省)同新成立的核安全监管机构相互独立,确保核安全监管的有效性。

## 2 我国的核安全监管现状

### 2.1 我国核安全监管取得的成就

新时代我国核能事业发展迅速,我国也是世界上少数拥有完整核电工业体系的国家。截至2024年底,中国在运核电机组达57台,全国累计发电量为94183.4亿千瓦时,运行核电机组累计发电量为4451.75亿千瓦时,占全国累计发电量的4.73%<sup>[7]</sup>。特别是在一些沿海省份已发展为主力能源,例如在福建省和海南省发电量占比已经超过20%,在广东省、辽宁省和浙江省发电量也趋近于20%,有效地促进了区域地方绿色低碳经济的发展<sup>[8]</sup>。安全是核事业发展的生命线,我国核事业发展始终将安全放在首位。在党和人民的高度重视下,我国运行核电机组与核反应堆一直保持着良好的成绩,未对周边环境和公众产生不良影响,从未发生一起国际核与辐射事件2级以上的事件或事故。此外,我国在核安全文化建设<sup>[9]</sup>、核安全治理<sup>[10]</sup>等方面取得了显著的成就。

我国核安全监管工作从实践中来,再到实践中去,经历了从无到有的探索过程。早在改革开放中期,我国就成立了核安全监督管理部门——国家核安全局。经历了数十年的探索和实践,我国已经建立了在实行核安全、辐射安全和辐射环境管理的统一独立监管的前提下,由总部机关、地区监督站、技术支持单位构成的核安全监管组织的“三位一体”的监管体系<sup>[11]</sup>。为我国核能事业的发展保驾护航,做出了巨大的贡献。

### 2.2 我国核安全监管面临的挑战

我国核安全监管工作秉承了“从实践中来,到实

践中去”的原则。核能事业的发展是在不断摸索中前进的,在几十年的发展中,也出现了“杜拉风波”“T4事件”以及“T6事件”,这些事件也暴露出我国在核电建设安全意识以及核应急管理水平的不足。从存在问题的角度看,我国核安全监管形势依旧严峻,面临巨大的挑战。这些问题集中在法律制度规范、核能监管标准不统一、核安全人才紧缺以及核安全公众沟通四个方面。

#### (1) 法规修订相对滞后

我国核能法律体系建设的滞后性已成为制约核能事业高质量发展的关键瓶颈。核安全监督管理是一个执法过程,需要依法进行监督<sup>[12]</sup>。自国家核安全局成立以来,便参照国际原子能机构IAEA安全标准体系设计并建立了一套符合国情且与国际接轨的中国核安全法规标准体系,具有明显的后发优势<sup>[13]</sup>。现有的监管法律体系并未详细涉及核材料的管理使用、核废料的处理、核电技术发展以及国际间的核合作等内容。许多法规是根据急用先立的原则针对某一个特定方面订立的,存在相互冲突的情况。法律效力层级不高、体系不完善、存在立法真空等问题也比较突出。既不利于核能事业的健康可持续发展,也不利于树立我国核大国形象<sup>[14]</sup>。

#### (2) 核反应堆类型多样导致核电监管标准体系缺乏规范

我国核电技术的发展遵循了“引进——消化吸收——自主创新”的发展思路。经过几十年的发展,我国核电技术已经相当完备,并持续保持国际合作,推动核电技术“走出去”。截至2020年底,我国已形成多层次、相互衔接的核安全标准体系<sup>[15]</sup>。引进国外先进技术对推动我国核电技术的发展发挥着十分重要的作用,然而也带来了一系列问题。最为突出的便是我国核反应堆的堆型多样性导致核电标准体系的多样性,这是由特定的历史条件所决定的。比如我国最早建设的核电站——秦山核电站采用的是压水堆技术,大亚湾核电是引进的法国技术,而华龙一号使用的是国产自主知识产权的第三代核电技术。此外,现有的标准体系存在数量少、覆盖领域不全面以及部分标准定位不明确等问题<sup>[16]</sup>。由此可见我国目前建设的核电站存在核电技术多元化的特点,多堆型导致核电建设的规范性不足,无法建立起统一的核电标准体系,从长远来看会对我国整体的核电监管体系产生一定程度的影响。

#### (3) 安全监管人才紧缺

核电人才的培养始终是核电发展必须关注的问题,没有胜任的人员,再多的资金、设备投入都不能保证核电的安全发展<sup>[17]</sup>。人才是核电发展的保障和重要资源。国际原子能机构多次发布报告警示全球核安全人才缺失可能带来的巨大风险<sup>[18]</sup>。此外,《核安全与放射性污染防治“十三五”规划及2025年远景目标》也明确提出:要制定人才培养计划,夯实人才保障,有效解决人才稀释及紧缺问题<sup>[19]</sup>。核安全是一个高度专业化的领域,

具有多学科交叉、跨领域等显著特征。核安全人才不仅需要掌握与核相关的基础知识、基本理论和基本技能,还需要熟悉相关法律法规、危机管理等方面的知识与理论。目前,我国核安全人才数量远远跟不上核能发展的速度,我国核安全人才匮乏的问题依旧突出。根据《中国的核安全》白皮书显示:全国开办核安全工程类专业的大学共72家,每年招收的核工程类专业本科人数约为3000人<sup>[11]</sup>。此外,我国核电发展起步较晚间接导致了核安全专业的发展滞后于核能事业的发展,尚未真正形成具有我国特色的核安全人才培养模式。随着世界核能经济的快速发展,世界各国特别是发展中国家正面临着严重的核安全人才匮乏的困境,我国是目前世界最大的发展中国家,核安全人才匮乏的问题依旧严峻。

#### (4) 核安全公众沟通工作有待完善

核透明或信息公开既是获得公众支持的必经途径也是核安全的重要保证<sup>[20]</sup>。我国核电发展中公众的接受性经历了早期不明显、较普遍接受、接受度较高,到福岛核电站事故后接受度降低、支持与反对、信任与怀疑并存,再到近期明显“回暖”等几个阶段<sup>[21]</sup>。目前很多公众对核能的认知受到三次严重核事故的影响,错误地认为发展核能会带来核辐射以及环境污染。因此,与公众的沟通也是核安全监管工作中不可或缺的,有效的沟通能够增强公众对核能事业的信心。从总体来看,我国核安全公众沟通工作主要包含科普宣传、信息公开,公众参与以及舆情应对四个部分<sup>[22]</sup>。一方面,公众沟通缺乏法律法规文件支撑,尽管我国已经建立起了相对完备的核安全监管制度体系,但是大多数的法规体系主要涉及污染防治、主管职能、行政许可等方面,涉及公众沟通的规定较少,缺乏具有详细且具有效力的法律文件。另一方面,现行核安全中与公众沟通的有关内容主要集中在信息公开和公众参与方面,关于科普宣传以及舆情应对方面的内容还有待丰富和提升。一定程度上表明,我国核能的公众沟通工作建设相对滞后,与核电发展速度不相匹配。公众沟通在核安全监管活动中始终处于被动的局面,未能科学发挥监督作用。

### 3 总结

日本核安全监管体系的演进历程表明,现代核能治理需构建“技术理性与制度理性相统一”的治理范式。中国作为全球最大的核电发展市场,核电在国家能源中的比重不断上升。应立足于“总体国家安全观”和“双碳”的战略目标,完善核监管体系、寻求国际合作,以及核安全文化全民普及的三维联动,建立具有中国特色的核安全治理话语体系。这不仅是保障国家能源安全的必然要求,更是推动全球核能治理体系变革的重要实践。核电发展涉及国家长远的经济发展以及人民群众的安全保障。在对我国核安全现状进行深入分析的基础上,结合日本核安全监管积极改革的一面,对我国核安

全监管提出优化方案,一定程度上丰富核安全监管领域的研究。

#### 3.1 坚持顶层设计,完善我国核安全法律法规体系

完善我国核安全法律法规体系,需以系统性、前瞻性、适应性为核心导向,构建覆盖核能全产业链的现代化法治框架。首要任务是确立《原子能法》作为核能领域基础性法律的核心地位,通过立法填补核材料全周期管理、第四代核能技术研发与应用、放射性废物跨境处置等立法空白,并整合现行《核安全法》《放射性污染防治法》等法规中碎片化条款,消解规范冲突并重构“法律—行政法规—技术标准”三级效力层级,形成纵向贯通、横向协调的规范体系。同时也需构建动态立法调适机制,依托大数据、区块链技术搭建核能法律数据库,实时追踪铀矿开采、燃料制造、废物处置等环节的数据流,运用AI算法分析法律执行偏差并生成修订建议,形成“需求识别—风险评估—规则优化”的闭环反馈路径,确保立法与核能技术迭代同步演进。在监管工具层面,应创新数字化监管模式,开发覆盖全国核设施的智能化监管平台,集成辐射监测、事故模拟、应急指挥等功能,利用该监管平台实时进行监管,通过机器学习实时识别违规行为并触发预警,提升执法精准度与时效性。此外需深度对接国际核规则,推动国内标准与国际原子能机构(IAEA)《核安全公约》接轨。通过顶层设计的战略统筹,突破既有法律体系滞后性的桎梏,实现安全监管与产业发展的动态平衡。

#### 3.2 推进统一核安全监管标准体系建设

我国核安全监管标准体系建设需以“战略统一性”与“技术包容性”为核心原则,通过立法固化标准制定机制、技术手段实现动态适配。首先,在尊重地方核安全监管差异化的前提下,通过立法制定统一的国家监管标准,充分发挥核安全国家标准对核安全法规,政策的技术支撑作用,确保政策实施和技术规范的有效衔接<sup>[23]</sup>。构建政府主导、市场驱动、技术赋能的标准化生态,方能在保障能源安全与公众利益的同时,支撑核能产业的高质量发展。其次,应充分征求核电企业、政府有关职能部门以及社会公众的意见与利益诉求,使核安全监管观念在核电企业、社会公众以及政府中普及。建立公众对核安全国家标准实施情况的举报、投诉机制也十分重要,鼓励行业内相关单位人员对核安全监管标准实施情况进行监督评议,充分发挥监管对核能的制度约束。

#### 3.3 加强核安全人才的协同培养

我国核安全人才的协同培养体系需要从教学体制的改革入手,通过教学体制的改革创新提供人才培养的渠道。首先,应推动高校核安全学科与人工智能、大数据、公共政策等学科的深度交叉,建立“核安全+”跨学科课程体系。整合全校相关学科专业力量,服务于国家



的核能安全监管战略,打破传统学科壁垒,面对日益复杂的环境,复合型人才的培养无疑是保障核安全监管的必由之路。不断优化核能专业,开展与核电企业的实践活动,缓解新时代核安全监管中人才缺乏的现实矛盾。如南华大学经过不断探索实践,创新性地建构出了核安全人才的“四协同”培养模式,分别是思政协同、专业集群协同、校企合作协同以及国际合作协同,为我国核安全人才的协同培养提供了有益的借鉴<sup>[24]</sup>。伴随着我国核电技术的更新迭代,核安全人才的需求缺口会越来越大。因此,加快核安全人才的培养,是保障我国核电健康可持续发展的重点。

### 3.4 整合各类公众沟通资源,加强宣传教育

首先,整合并运用有关核安全宣传资源,将核能环保、清洁的特点在核安全宣传教育中重点体现。利用有关平台加大信息资源的投入,把核安全公众沟通作为常态化工作推进。建立起中央政府指导、地方主导、企业主持,社会广泛参与的沟通机制,注重资源整合与信息共享,逐步实现核安全公众沟通工作的高效运转。构建核安全公众沟通的长效机制。不仅要注重宣传结果的反馈,依据反馈改进宣传方式,要合理区分不同的受众,使宣传内容有计划且突出重点,还要扩大宣传的受众面,让核安全科普宣传覆盖政府部门、企事业单位、学校社区和企业。此外也要根据受众的需求,及时调整宣传内容和方法,由浅入深,由表及里。最后,必须加强对核安全信息的筛选工作,对散布虚假信息引发民众恐慌的媒体或平台要依法严厉打击。

### 参考文献

- [1] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗: 中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[M]. 北京: 人民出版社, 2022.
- [2] 吴莼思. 动荡变革期的全球核安全治理[J]. 当代世界, 2023(3): 46-51.
- [3] 国家核安全局. 日本的核安全法规体系[EB/OL]. (2018-07-18) [2025-04-02]. <https://www.caea.gov.cn/n6760338/n6760343/c6830604/content.html>.
- [4] 吴晗, 苏岩, 詹佳硕, 等. 浅谈日本福岛核事故对我国核与辐射安全监管能力建设的启示[J]. 经济研究参考, 2015(19): 48-54.
- [5] 孟德, 安洪振. 日本核安全监管新政透析[J]. 中国核工业, 2013(8): 36-39.
- [6] 刘画洁. 法律视野下核安全监管机构独立性探析[J]. 理论与改革, 2015(1): 62-65.
- [7] 中国核能行业协会. 全国核电运行情况[EB/OL]. [2025-01-27]. <https://www.china-nea.cn/>

[site/content/48480.html](http://www.china-nea.cn/site/content/48480.html).

- [8] 叶奇蓁, 苏罡, 黄文, 等. 新质生产力推动核电高质量发展的实践路径研究[J]. 科技导报, 2024, 42(12): 17-26.
- [9] 彭文锴, 刘敏. 我国涉核企业核安全文化建设的实践探索与优化路径——以中国核工业集团为例[J]. 南华大学学报(社会科学版), 2024, 25(5): 1-6.
- [10] 李晨曦, 孟雨晨, 杨鹏. 法获准组建新监管机构核安全治理改革取得重大进展[J]. 中国核工业, 2024(12): 20-22.
- [11] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 中国的核安全白皮书[R/OL]. [2019-09-03]. [http://www.scio.gov.cn/zfbps/ndhf/2019n/202207/t20220704\\_130627.html](http://www.scio.gov.cn/zfbps/ndhf/2019n/202207/t20220704_130627.html).
- [12] 李干杰, 朱宏, 周善元. 关于核安全监督管理的几个问题[J]. 核安全, 2004(1): 7-9.
- [13] 吴宜灿, 李静云, 李研, 等. 中国核安全监管体制现状与发展建议[J]. 中国科学: 技术科学, 2020, 50(8): 1009-1018.
- [14] 中华人民共和国司法部. 关于《中华人民共和国原子能法(征求意见稿)》的说明[EB/OL]. [2018-09-20]. [https://www.moj.gov.cn/pub/sfbgw/zlk/201809/t20180920\\_173877.html](https://www.moj.gov.cn/pub/sfbgw/zlk/201809/t20180920_173877.html).
- [15] 国家核安全局. 中国核与辐射安全法规标准体系顶层设计[M]. 北京: 中国原子能出版社, 2020: 3-4.
- [16] 孙业丛, 梁雪元, 刘尚源, 等. 核安全相关国家标准现状及下一步工作建议[J]. 核标准计量与质量, 2022(2): 10-14.
- [17] 俞军. 加强核电厂建造安全管理[J]. 中国核电, 2012, 5(2): 134-139.
- [18] IAEA. IAEA power reactor information system: Russia[EB/OL]. [2017-01-28]. <https://www.iaea.org/>.
- [19] 生态环境部. 核安全与放射性污染防治“十三五”规划及2025年远景目标[EB/OL]. (2017-03-23). [https://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/qt/201703/t20170323\\_408677\\_wh.htm](https://www.mee.gov.cn/gkml/sthjbgw/qt/201703/t20170323_408677_wh.htm).
- [20] 谢青霞, 花明. 信息公开与核安全——以法国《核透明与安全法》(TSN)为视角[J]. 华北电力大学学报(社会科学版), 2014(1): 58-62.
- [21] 姜子英. 浅议核能、环境与公众[J]. 核安全, 2018, 17(2): 1-5.
- [22] 张蔚华, 孟宪清, 杨安丽, 等. 核安全公众沟通若干问题的探索[J]. 辐射防护, 2021, 41(3): 271-275.

[ 23 ] 王逊, 孙海涛, 史强, 等. 我国核安全国家标准体系构建与实施分析 [ J ]. 中国标准化, 2022 ( 5 ) : 100-104.

[ 24 ] 罗筑华, 刘艺, 刘永. 我国核安全人才“四协同”培养模式研究 [ J ]. 中国安全科学学报, 2022, 32 ( 7 ) : 1-6.

## The Enlightenment of Japan's Nuclear Safety Regulatory System to China's Nuclear Safety Regulatory Construction

Wang Ganggang

*Nanjing Tech University, Nanjing*

**Abstract:** At present our country is moving from the nuclear power to the powerful nuclear power, the nuclear energy in our country the proportion of energy consumption has increased year by year, nuclear energy has been getting popular in various industries. Effective regulation of nuclear energy can ensure the safe, healthy and sustainable development of nuclear energy. This paper reviews the relevant systems and policies of Japan's nuclear safety supervision, and finds that Japan's nuclear safety supervision system has changed significantly before and after the Fukushima nuclear accident. As a comparative analysis, the current situation and challenges of China's nuclear safety supervision system are analyzed. This paper tries to put forward some constructive plans for China's nuclear safety supervision from the aspects of top-level policy design, regulatory standards, collaborative training of talents and public communication.

**Key words:** Nuclear energy; Nuclear safety; Supervision system