IAEA 国际核安全咨询小组所定义的核安全文化的评价[10]由两部分组成,第一部分是考查涉核单位组织内部的安全管理的机制(有关安全管理的组织机构及流程制度)是否健全,对应核安全文化的有形导出。第二部分是评价各级员工对自己所在的单位和组织的安全管理机制的态度,即用文化建设来保证员工能够自愿发挥主观能动性把安全工作做好。本文针对核安全文化涵化过程提出一种新的 ZXW(Z-制度标准化,X-行为融合,W-文化同化)评价方法,以定量评价的方式确定核安全文化建设的有效性,同时参考国家安全生产监督管理总局发布的《企业安全文化建设评价准则》(AQ/T 9005—2008)[11],确定 ZWX 评价方法相关指标的赋权值。

(一)评价体系的构成

核安全文化主动涵化过程评价体系(如表 1)以制度标准化(Z)、行为融合(X)和文化同化(W)为一级指标,再将决策层的安全观和承诺、构建全面有效的管理体系、管理层的态度和表率、全员的参与和责任意识、培育学习型组织、营造适宜的工作环境,建立对安全问题的质疑、报告和建议反馈机制、创建和谐的公共关系做为 8 项二级指标;二级指标可进一步细化成 36 项三级指标。其中一级指标和二级指标依据核电企业建立核安全文化的过程进行划分,将核安全文化主动涵化过程和《声明》中的核安全文化要素结合起来,使评价体系更加明确和定量化,对核安全监管能更有针对性。

表 1　核安全文化涵化过程评价体系

一级指标:制度标准化(10 分)		
二级指标	三级指标	
指标名称	指标名称	阐述
决策层的安全观和承诺(5 分)	发展目标(1 分)	完整全面,体现安全第一的目标
	制定发展规划(1 分)	核安全价值观、安全愿景、安全使命、安全目标和安全方针是否符合政策声明
	构建管理体系(1 分)	管理体系中安全管理的重要性的体现
	建立监管机制(1 分)	是否有完善的多层监管机构和制度
	落实安全责任(1 分)	管理制度中是否落实机构和员工的安全责任
构建全面有效的管理体系(5 分)	制定政策(1 分)	从制度上充分保证安全工作的重要性
	设置机构(0.5 分)	安全管理机构的权威性、独立性
	分配资源(0.5 分)	充足的人员、经费和装备保障安全有效管理
	制订计划(1 分)	每项工作是否制订安全计划
	安排进度(1 分)	安全管理是否按计划进度实施
	控制成本(1 分)	成本控制中安全投入是否有保障
一级指标:行为融合(10 分)		
二级指标	三级指标	
指标名称	指标名称	阐述
管理层的态度和表率(5 分)	发挥表率和示范作用(1 分)	是否成为实践安全承诺的表率
	提升管理层自身安全文化素养(0.5 分)	是否主动参与各类安全培训和宣传
	执行安全管理制度(0.5 分)	是否严格执行各项安全管理制度
	落实安全责任(1 分)	是否明确自己机构和管理员工的安全责任
	授予安全岗位足够的权力(0.5 分)	是否对安全岗位的权威性、独立性予以认可
	给予安全措施充分的资源保障(0.5 分)	是否对安全工作提供充足的各项保障
全员的参与和责任意识(3 分)	审慎保守的态度(1 分)	涉及安全的事项是否按安全管理制度执行
	理解和认识各自的核安全责任(0.5 分)	各级人员拥有明确的安全权责,岗位权限与责任应匹配
	做出安全承诺(0.5 分)	员工深刻理解并认同安全承诺的内涵,并以实际行为履诺
	严格执行各项安全规定(0.5 分)	员工安全意识与安全态度的变化
	安全的创造者和维护者的工作氛围(0.5 分)	员工安全知识技能的提升;员工行为方式的改善;个人安全绩效与组织安全绩效的改善

续表

培育学习型组织(2 分)	系统的学习计划(0.5 分)	按安全目标制订各级和员工的安全学习计划
	开展培训、评估和改进行动(0.5 分)	为员工提供充分的安全操作规程及安全知识技能培训,对每次学习应有相应的评估和改进行动
	激励学习、提升员工综合技能(0.5 分)	建立安全激励制度或制度条款
	学习气氛(0.5 分)	形成继承发扬、持续完善、戒骄戒躁、不断创新、追求卓越、自我超越的学习气氛
一级指标:文化同化(100 分)		
二级指标		三级指标
指标名称	指标名称	阐述
营造适宜的工作环境(30 分)	适当的工作时间和劳动强度(10 分)	是否有强制性的工作时间和劳动强度制度和要求
	便利的基础设施和硬件条件(5 分)	员工对基础设施和硬件条件的舒适感和满意度
	公开公正的激励和员工晋升机制(5 分)	奖励与惩罚均不导致员工的消极态度或消极行为
	工作氛围(10 分)	加强沟通交流,客观公正地解决冲突矛盾,营造相互尊重、高度信任、团结协作的工作氛围
建立对安全问题的质疑、报告和建议反馈机制(50 分)	安全问题严谨质疑的态度(20 分)	具备作业前辨识风险并有效防范的能力;具有只在确保安全的前提下才进行作业的行为意向;
	员工自由报告安全相关问题机制(10 分)	企业建立并不断完善有关事故、事件、隐患、缺陷等的安全报告制度
	管理者应及时回应(10 分)	及时反馈报告处理结果并鼓励报告者
	经验反馈体系(10 分)	员工及时知晓事故、事件、隐患、缺陷等信息并获得针对性培训
创建和谐的公共关系(20 分)	确保公众的知情权、参与权和监督权(10 分)	公众的理解、支持和接受,以科学的态度,理性的思维,客观公正地对待核安全与核风险
	开放的心态(5 分)	各方面保持良好的安全信息沟通交流
	妥善对待和处理利益相关者的各项诉求(5 分)	积极采纳有价值的建议促进安全绩效改善

(二)ZXW 评价方法

ZXW 评价方法是以制度标准化程度(Z)、行为融合程度(X)和文化同化程度(W)三个指标,用三者乘积分数来表达核安全文化主动涵化等级,即主动涵化等级分数(M),计算公式如下。其中 3 个一级指标和 8 个二级指标、36 个三级指标已有相关文献进行讨论,每个指标都可以定义相应分数,由三级指标分数值汇总算出二级指标分数值,二级指标分数值汇总算出一级指标分数值。

主动涵化等级分数 $M=Z\times X\times W$ (1)

1.制度标准化程度(Z)

制度标准化程度(Z)与企业制订的核安全管理制度体系有关。表 2 列出制度标准化程度(Z)按照企业核安全管理体系标准化分数汇总表进行取 Z 值。

表 2 制度标准化程度(Z)

分数值	制度标准化程度
10	完全(100%)按最新核安全法规及设计标准制定企业核安全制度体系
5	大部分(85%以上)按最新核安全法规及设计标准制定企业核安全制度体系
1	部分(75%~85%)按最新核安全法规及设计标准制定企业核安全制度体系
0.5	部分(60%~75%)按最新核安全法规及设计标准制定企业核安全制度体系
0.1	部分(60%以下)按最新核安全法规及设计标准制定企业核安全制度体系

2.行为融合程度(X)

企业在核安全管理过程中,如果因未按相关制度标准操作,管理层的态度和表率、全员的参与和责任意识都出现问题,则发生事故的可能性越大,相应的危险也越大。表 3 列出行为融合程度的分值数

(X)。按表内对应的分数值取 E 值。

表 3　行为融合程度(X)

分数值	行为融合程度(X)
10	行为融合程度达 95%以上,年发生 1 级以下事故,人因事故率 1‰
5	行为融合程度达 85%~95%,年发生 2 级以下事故,人因事故率 3‰
1	行为融合程度达 75%~85%,年发生 3 级以下事故,人因事故率 5‰
0.5	行为融合程度达 65%~75%,年发生 4 级以下事故,人因事故率 10‰
0.1	行为融合程度达 65%以下,年发生 5 级以上事故,人因事故率 15‰

3.文化同化程度(W)

文化同化程度表现为营造适宜的工作环境,建立对安全问题的质疑、报告和建议反馈机制、创建和谐的公共关系,其综合评价结果的分数值(W)列(如表 4),依据表 4 取相应的 W 值。

表 4　文化同化程度(W)

分数值	文化同化程度
100	工作环境优越,安全问题的质疑、报告和反馈机制完善、公共关系优秀
50	工作环境良好,安全问题的质疑、报告和反馈机制良好、公共关系良好
30	工作环境一般,安全问题的质疑、报告和反馈机制一般、公共关系一般
10	工作环境较差,安全问题的质疑、报告和反馈机制较差、公共关系较差
1	工作环境差,安全问题的质疑、报告和反馈机制差、公共关系差

4.主动涵化等级分数(M)

按照公式(1),可计算主动涵化等级分数,其计算结果对照表 5,得出主动涵化等级。

表 5　主动涵化等级分数(M)

分数值	主动涵化表现	主动涵化等级
>450	持续改进阶段	6
300~450	团队互助阶段	5
200~300	员工参与阶段	4
100~200	主动管理阶段	3
50~100	被动管理阶段	2
<50	本能反应阶段	1

主动涵化等级分数 M 值越小,说明整个系统核安全文化主动涵化过程存在问题,企业安全管理越低效,发生事故的可能性越大,则需要采取措施重新审定安全管理制度,或增加行为融合的力度,或增强文化同化的程度,直至整个企业核安全文化处于 4 级以上等级。

(三)实施过程

对核电企业核安全文化评价的方法一般采用 IAEA 的 ASCOT 和 SCART、WANO 组织的 INPO,而 ZXW 评价方法着重于核安全文化建设实施阶段的评价,尤其适用于核安全文化主动涵化过程的评价,其具体实施过程如下:

1.针对某核电企业成立评价专家组,采用全场巡视、文件检查、问卷调查、访谈面谈、研讨会等形式,得出每个三级和二级指标项的得分。

2.汇总三级指标得分,判断 Z、X、W 三个一级指标得分,将一级指标相乘得出核安全文化主动涵化等级。

3.专家组提交 ZXW 报告,同时向核电企业反馈具体扣分项,分析核安全文化建设过程存在的具体问题,提示安全生产存在的薄弱环节,并提出相应解决方案。

(四)案例分析

本文以 2011 年 4 月日本福岛核电事故为例,参考王韶伟[12]、郭子军[13]等人的文献,按 ZXW 评价方法得出日本福岛核电站在核安全文化的主动涵化等级分数,分析核安全文化弱化的具体指标,总结相关经验。

1.制度标准化(Z)指标的评价

2011 年 3 月,福岛 1 号机组已到达设计退役时间 40 年期限,但东京电力公司为了追求经济利益申请将该机组延寿。按制度标准化的一级、二级、三级指标评判,各项均为最低分,得出制度标准化(Z)指标分数为 0.1,问题表现为未按最新核安全法规及设计标准制定企业核安全制度体系。

2.行为融合程度(X)指标的评价

由于设备老化问题,福岛核事故前,1 号机组已事故不断。2011 年因地震和海啸的影响,在同时面对电网全面瘫痪和应急柴油机无法工作,而且修复时间无法预料的情况下,电站管理层未果断采取积极措施(如在第一时间向堆芯注入海水),而是采取相对保守的方式对堆芯进行冷却,最终导致堆芯熔化和大量放射性物质外泄,造成核事故。按行为融合程度的一级、二级、三级指标评判,得出行为融合程度(X)指标分数为 0.5,问题表现为行为融合程度达 65%~75%,年发生 4 级以下事故,人因事故率 10‰。

3.文化同化程度(W)指标的评价

福岛核事故发生后,日本政府未事先向国际社会与周边邻国通报,就批准运营公司向海里排放上万吨超标 500 倍的放射性废水,造成核事故污染进一步扩大。按文化同化程度的一级、二级、三级指标

评判,得出文化同化程度(W)指标分数为 10,问题表现为工作环境较差,安全问题的质疑、报告和反馈机制较差、公共关系较差。

4.主动涵化等级分数(M)

主动涵化等级分数 M=Z×X×W=0.1×0.5×10=0.5<50,可以判定日本福岛核电站核安全文化主动涵化等级为 1 级,处于本能反应阶段。从二级、三级指标看,日本福岛核电站核安全文化都存在扣分项,需进行各项整改。

三 结 语

中国核安全文化自 1984 年开始走过了 30 多年历程,从最初的核电安全探索,到引入国际安全文化理念,再到消化、吸收、创新,制定了我国的《核安全文化政策声明》。《声明》中明确了核安全文化的评价指标,其中一级指标为 8 项,二级指标为 36 项,给每个核电企业进行核安全文化自我评价明确了要求。而本文通过阐述核安全文化主动涵化过程,提出了制度标准化、行为融合、文化同化三个阶段的形成过程,结合《声明》的评价指标,进一步将三个过程指标化。(1)制度标准化体现为决策层的安全观和承诺、构建全面有效的管理体系。(2)行为融合体现为管理层的态度和表率、全员的参与和责任意识、培育学习型组织。(3)文化同化体现为营造适宜的工作环境,建立对安全问题的质疑、报告和建议反馈机制、创建和谐的公共关系。在企业具体实施核安全文化建设过程中,制度标准化是前提和基础,行为融合是过程的记录,文化同化是持续改进的目标,而有效的采用主动涵化评价方法(ZXW 法)可以及时判断核电企业核安全文化的实施效果,针对弱项进行整改,防止核安全文化的弱化。

核安全文化建设是一项长期和急需推进的工作,正确认识文化主动涵化理论,可以指导核电企业和员工更好地形成对核安全的共识,形成全员共同维护核安全的良好意识,更好地推动我国核安全文化建设。

[参考文献]

[1] 郭承站.以核安全文化引领核能与核技术利用事业安全、健康、可持续发展——《核安全文化政策声明》解读[J].环境保护,2015,43(6):5-8.

[2] 李干杰.深入贯彻核安全观,全面实现核安全监管现代化[G].中国核与辐射安全监管三十年文集(1984—2014).北京:中国文史出版社,2015.

[3] 环境保护部国家核安全局.核安全文化政策声明[R].北京:国家核安全局,2014.

[4] [美]麦克·摩根,[美]詹姆斯·尚翰斯.涵化研究的两个十年(上)——一个总体评估和元分析[J].龙 耘,译.现代传播(中国传媒大学学报),2002(5):14-22.

[5] 李安民.关于文化涵化的若干问题[J].中山大学学报:社会科学版,1988(4):45-52.

[6] 姜福明.核安全文化评估,可定性也可定量[J].中国核工业,2011(7):38-41.

[7] 尤建新,王 莉,赵红丹.管理与组织行为学[M].北京:清华大学出版社,2016.

[8] 李海峰,武喜萍.突发事件状况下管制员个体行为特点研究[J].人类工效学,2011,17(1):66-69.

[9] 赵来军,程晶晶.基于突变理论的非常规突发事件下个体行为状态研究[J].中国安全科学学报,2010,20(12):14-19.

[10] 李鹏程,黄 河,蒋建军,等.人因视角下的核安全文化评估指标体系与评估方法研究[J].南华大学学报:社会科学版,2016,17(1):1-6.

[11] 国家安全生产监督管理总局.企业安全文化建设评价准则:AQ/T 9005—2008[S].

[12] 王韶伟,柴建设,熊文彬.福岛核事故凸显日本核安全文化软肋[J].中国核工业,2012(4):61-62.

[13] 郭子军.日本福岛核事故暴露的核安全文化问题[J].中国辐射卫生,2013(1):88-90.

Study on Initiative Cultivation Evaluation Method in Nuclear Safety Culture of Nuclear Power Enterprise

LEI Lin, LI Xiang-yang, FENG Sheng-yang, ZHAO Yong, LEI Xi

(*University of South China, Hengyang* 421001, *China*)

Abstract: Nuclear safety culture is an important part of nuclear power enterprise culture.This study researched the initiative acculturation process, and analyzed the main characteristics mainly combined with China's Nuclear Safety Culture Policy Statement, as well as put forward the evaluation index and evaluation method (ZXW method) of initiative acculturation in nuclear safety culture. It plays a certain guiding role in the construction for the nuclear safety culture in nuclear power enterprise.

Key words: nuclear safety culture; initiative acculturation; evaluation system; evaluation method; rating fraction