

纵深防御原则在《核安全法》中的价值及其实现

费赫夫

(南华大学 经济管理与法学学院,湖南 衡阳 421001)

[摘要] 纵深防御就是提供多层次、独立的安全措施,提高核设施的可靠性,使人类及环境免受放射性危害。在核安全管理中,纵深防御是预防和减轻事故后果的重要手段。基于纵深防御在核安全中的重要地位,《核安全法》将它作为一项基本原则。由于这一原则在我国法律中第一次使用,学界存在一些不同的看法,有必要对它的内涵、价值进行科学分析。这一原则在《核安全法》中对确保核安全、保护公众利益等方面有其独特的价值。《核安全法》对该原则作了具体的制度设计,为这一原则的实现提供了重要保障。

[关键词] 纵深防御; 核安全法; 价值; 实现

[中图分类号] X591;D922.67 **[文献标识码]** A

[文章编号] 1673-0755(2019)05-0007-06

纵深防御(Defense-in-Depth)是核安全的基石,对核安全作出了不可磨灭的贡献。纵深防御概念在核安全中使用以来,一直作为在反应堆设计、评估和监管方面优化核安全的工具^[1]。核电站的安全要求是基于纵深防御原则,提供多层次保护的安全措施。它假设在核设施发生故障和错误时,提供了多层次的措施来弥补或改正,不会造成危害^[2]。基于纵深防御在核安全中的重要地位,在国际上早已将纵深防御作为核安全法的基本原则之一。我国核安全法将纵深防御作为其基本原则之一,由于这是第一次出现在我国的法律中,对它的认识在法学界仍存在分歧。如作为一个法律概念,它的内容是什么;它与核安全技术领域的概念是否同一;甚至在核安全法中是否需要确定这一原则。作为一项新的法律原则,有必要对它的这些模糊问题加以澄清,使得它在核安全法中发挥其应有的作用。

一 纵深防御:从核安全管理原则到核安全法的原则

(一)作为核安全管理的纵深防御原则

纵深防御是20世纪50年代逐步发展起来的一种核安全策略。纵深防御概念贯彻于安全有关的全部活动,包括与组织、人员行为或设计有关的方面,以保证这些活动均置于重叠措施的防御之下,即使有一种故障发生,它将由适当的措施检测、补偿或纠

正^[3]。纵深防御作为核反应堆的安全设计一项基本原则,在核安全保障上发挥着重要作用。其实质是提供相互重叠的多层次保护,以提高保护的可靠性^[4]。

纵深防御是在长期的核安全管理实践中逐渐形成的,当今国际社会对它已经有了明确的定义,也为核安全管理提供了有效的方法和手段。作为最初使用这一概念的美国核管会(NRC),将其“纵深防御”定义为:在核设施设计和运行中,用来防止和减轻事故释放辐射或有害物质的一个措施。关键是创建多个独立和冗余的防御层次,以弥补潜在的人因和机械故障,没有哪一个层,无论多么完美,是完全可靠。纵深防御包括使用准入控制、实物屏障,冗余和多样化的重要的安全功能,应急响应措施^[5]。国际原子能机构(IAEA)认为纵深防御是指各种设备和程序在不同层次分级布置,以防止预计运行事件逐步升级,并在运行状态和(对一些屏障而言)事故工况下保持置于辐射源或放射性物质与工作人员、公民或环境之间的实物屏障的有效性。对一个给定的安全目标采用一项以上的防护措施,以便在其中一项防护措施失效的情况下仍能实现该目标^①。从上述定义来看,虽然表述上存在一些差异,但都包含3个核心要素:多层次的防护、实体屏障和安全冗余。这一防御体系采取“一体两翼”的防御结构,以多层次防御为主体,实体屏障和安全冗余为两翼,共同构成纵

[收稿日期] 2019-09-20

[基金项目] 国家社科基金“后福岛时代国际核安全制度发展趋势与我国核安全制度重构研究”资助(编号:2013BGJ002)

[作者简介] 费赫夫(1968-),男,湖南衡南人,南华大学经济管理与法学学院副教授。

深防御的严密体系。

纵深防御的多层次防御包括5个连续的保护层次。第一层次防御是采取恰当的质量水平和工程实践,如多重性、独立性及多样性的应用,防止偏离正常运行及防止系统失效。第二层次防御要求设置在安全分析中确定的专用系统,并制定运行规程,检测和纠正偏离正常运行状态,以防止预计运行事件升级为事故工况。第三层次防御是针对某些预计运行事件或假设始发事件的升级仍有可能未被前一层次防御所制止,而演变成一种较严重的事件,通过固有安全特性、故障安全设计、附加的设备规程来控制这些事件的后果,使核动力厂在这些事件后达到稳定的、可接受的状态。第四层次防御是针对超设计基准事故,构筑多重实体屏障,不让放射性物质向外释放。第五层次防御是通过有适当装备的应急控制中心及厂内、厂外应急响应计划,减轻可能由事故工况引起潜在的放射性物质释放造成的放射性后果^[6]。这5个层次用以防止事故并在未能防止事故时保证提供适当的保护。它是随着安全事件的发展而设立的递进式的、各层次具有不同功能的防护措施。各层次是独立的,当第一层次功能失效之后,第二道防线立即发挥作用,防止事故进一步发展。在纵深防御的5个层次中,前三个是预防事故的发生,后两个是减轻事故的后果。

安全冗余是指在一个系统中设计几个具有系统功能的子系统,并且尽可能相互独立地运转,保证一个系统出现故障不会妨碍到其他系统的运行。当一个系统发生故障时,失效系统的功能由备用系统承担,这是保障系统稳定的最好办法。安全冗余设计的理念是基于几个独立系统同时发生故障的可能性很小^[7]。为了提高核电厂安全功能的可靠性,一种简单的设计逻辑就是依靠多样性和多重性,即增加专设安全设施的冗余和采用基于不同物理原理的专设安全措施来保证同一安全功能的可靠性^[8]。如核电厂的电力供应,就包括核电站自身发电、厂外电源、厂内柴油机发电3个供电系统。由于3个供电系统同时出现故障的概率比只有一个供电系统出现的故障要低的多,这就大大减少事故的发生。安全冗余就是提高核设施的可靠性,预防事故的发生。值得注意的是,它仍然无法使事故发生的概率为零。福岛核电站就是这3个供电系统同时失效,导致了灾难性事故。

实体屏障就是用来包容规定区域的放射性物质,与工作人员、公众及环境隔离,不会对后者产生危害。所必需的实体屏障的数目取决于可能的内部

及外部灾害和故障的可能后果。不同类型的反应堆设置的实体屏障有所不同,就典型的水冷反应堆而言,这些屏障应该是燃料基体、燃料包壳、反应堆冷却剂系统压力边界和安全壳4个屏障。这些实体屏障就是设立几层防护墙,把放射性物质封闭在屏障内,即使堆芯融化也不会释放到环境中去对人身、财产及环境造成影响。

核安全包含3个基本安全功能,即反应性控制、余热排出和放射性包容,纵深防御就是为这些功能而确定的原则。事故预防是纵深防御的首要目标,在核安全风险失去控制演变为事故时,要采取措施,防止事故扩大。纵深防御的目的是通过设计,设置多重保护,尽可能早地将机组恢复到正常的、稳定的状态或安全可控的状态,以期机组能以最小的代价恢复正常或进行后续处理,从而确保核安全目标的实现。

(二)作为核安全法基本原则的纵深防御

所谓核安全法的基本原则是指通过核安全法明确规定或者体现的,反映核安全法基本理念、价值、特点和目的的,对核安全具有普遍性指导作用的准则。基于纵深防御在核安全保障中的重要地位,国际社会在核安全法中都将它确定为一项法律原则。在《核安全公约》中,明确了在核设施的设计和建造中要遵循纵深防御原则,即核设施的设计和建造能提供防止放射性物质释放的若干可靠的保护层次和保护方法,以防止事故发生和一旦事故发生时能减轻其放射后果^②。在国内外法中,美国核安全法最早提出纵深防御原则,并在实践中不断发展,形成了较完备的纵深防御体系。前苏联在1990年之前在核安全法规中虽然有纵深防御的内容,没有提出纵深防御概念,1990年在新的《核动力厂安全总则》中规定,必须用纵深防御原则的连续贯彻来保证核动力厂的安全,而且指出纵深防御的基础是防止放射性物质向环境释放的多层屏障和用于保护屏障、保持其有效性的技术手段和组织措施^[9]。瑞典2004年修改的《核电站安全监管规则》对纵深防御作出了规定。越来越多的国家将纵深防御作为核安全法的基本原则。我国的《核安全法》也将它确立为一项法律基本原则,符合国际核安全法的要求。

这一原则具有丰富的内涵:一是反映了核安全规律的正确认识。核设施的风险是绝对的,不可能完全消除。如果只有一个层次的防护,一旦这个层次出现问题,就会发生事故。如果设计多个层次的预防,当第一个层次防御功能失效,第二个层次的防御功能自动启动,阻止事故的进一步发展。一个事

件要突破5个层次的防御,演变为事故,其概率是极低的。二是明确了纵深防御原则的基本要求。纵深防御体系设计了5个防御层次、4个实体屏障及安全冗余措施,它不是力求每一层次都能完全防御核事故,而是强调防御体系在防止事故的整体效果。三是反映了核安全法的价值追求。核安全法就是通过对核设施建立和维持有效的预防措施,确保高水平的核安全,保护个人和环境免受此类设施的电离辐射的有害影响;防止带有放射后果的事故发生和一旦发生事故时减轻此种后果。核安全法就是保护公众、社会及环境利益。科学设计的纵深防御体系有利于核安全法价值的实现。

(三)纵深防御从安全管理概念转化为法律概念的合理性

从国际立法实践来看,法律中的纵深防御原则就是将核安全管理中的概念转化而来。但国内有学者认为法律概念与技术概念要有区别,不能照搬技术概念,认为科学规律只是立法的参考,而不等于法律本身。无论事实多么客观、规律多么重要,都必须经由具有一定主观性的价值选择才可以转化为指导人类实践的社会法则^[10]。诚然,一个技术概念要上升为法律概念,需要主观的价值选择,但不能否定这种可能性。能不能移植技术概念,这要从这一法律的属性及这个概念在技术领域的成熟度等多因素考察。从核安全法来看,纵深防御概念这一转化有其合理性。

一是符合核安全法的内在要求。在科学技术领域立法,无法绕开技术规则,这些技术规则本身就是技术要求或规律。在核安全立法中,就是将良好的安全行为或做法上升为法律,对经营者形成法律约束力。在国际核安全立法实践中,就是将核活动中的良好实践上升为法律规范,使得核活动中的人员遵守这些良好的做法,保障核安全。在国际核安全法规中,纵深防御原则的含义与核安全技术领域的概念基本一致。相反,如果在核安全立法领域,我们强调立法技术,而忽视核安全的基本规律,这样的核安全法是很难达到立法目的的。所以在核安全法中,不能以纯粹法学的思想来看待。作为核安全法,必须遵循核安全的基本规律,核安全法本身是一个技术性很强的法律,一些核技术领域的概念能直接在核能法中应用成为核安全法。因此,在立法中,要遵循核安全规律,包括一些基本概念和术语。

二是纵深防御概念很明确,符合法律概念的要求。作为法律概念,必须具体、明确,防止歧义,便于在法律实施中不会产生分歧和漏洞,纵深防御的概

念能不能在核安全法中使用,要看这一概念是否明确、具体。纵深防御这一概念是在核安全领域的长期实践中形成的,概念清晰、内容具体,已具备法律概念的要求,我们完全没有必要在法律上确定一个与核安全技术上不一致的纵深防御概念,核安全领域一些概念如果是明确的,在法律中借用它,也未尝不可。

三是有利于纵深防御原则的实施。如果纵深防御在核安全管理的内容与在核安全法的内容不一致,在实施中容易产生混乱。纵深防御作为一种核安全管理的有效措施在核行业已熟悉,并得到普遍遵守。如果在核安全法中赋予它新的含义,这会使得核设施经营者无所适从。从规则的效力来看,当然要遵守法律的规定,但是核安全管理中的纵深防御的概念是他们在核设施管理中长期实践所总结的经验和良好的做法,对核安全起到重要的保障作用,放弃它,有可能对核安全构成威胁。从便于核安全的管理角度来看,核安全法中的纵深防御概念应该与核安全技术与管理中的概念一致,也就是要遵循核安全管理中所确定的纵深防御概念的要求。

综上所述,在核安全立法中,没有必要再去探究所谓的纵深防御的法律含义。按照国际上通行的做法,将核安全管理中的纵深防御概念的含义用于法律上。这一原则源于核安全实践,对实践更具有指导意义,更有利于这一原则在社会中接受和实施。

二 纵深防御原则在《核安全法》中的价值

(一)纵深防御原则该不该成为《核安全法》一项独立的原则

有学者认为,我国核安全法的原则规定中,安全第一、预防为主、纵深防御三原则应该统一为安全原则^[11],为了论证这一观点,他列举了IAEA的《核法律手册》和《基本安全原则》对原则的规定。在《手册》中规定了核安全原则,而《基本安全原则》确定了保障核安全的10项原则。核安全法的目的就是保障核设施的安全,要达到这一目标的核安全法的原则就是要围绕核安全这一目的设计,这三项原则就是为了保障核安全目的而确定的。以安全原则代替三原则,这是混淆了核安全法的立法目的与原则的区别。核安全在核安全法中应是目的而不是原则。其实,核安全法的立法目的就是确保核安全,核安全法中确定的所有原则都是确保这一目的的实现。确保核安全的三原则不能简单地用安全原则所代替。国际原子能机构《核法律手册》是对整个核法律体系而确定的原则,在这一体系中,安全是至关

重要的,将安全确定为基本原则是这一法律体系的内在要求。而在《基本安全原则》并没有核安全这一原则,而是由10项确保安全的原则而构成,就说明了在不同的法律中原则构成是有差异的。在《基本安全原则》中虽然没有纵深防御原则这一概念,但《基本安全原则》中的防止事故原则及应急准备和响应原则构成纵深防御原则的内容,因为根据IAEA《核安全术语》规定,纵深防御就是防止事故的发生和事故发生后减损事故的后果。

在安全第一、预防为主、纵深防御三项原则中,各项原则的侧重点是不同的。安全第一是指在与核能发展等事项冲突的时候,应该首先考虑安全,而不能为了核能的发展而牺牲安全。这与《核安全公约》的安全优先原则是一致的^③。预防为主原则主要是考虑到核活动存在后果严重的风险,要求在活动之前就要采取预防措施,防患于未然。纵深防御原则包含风险预防和减损事故后果两个方面。有人可能会问到,是不是可以用纵深防御原则代替预防为主原则呢?它们是不能代替的。一是适应的范围不同,预防为主原则是针对所有的核活动风险预防,纵深防御主要是针对核反应堆等复杂核设施。在所有的核活动中,核反应堆的风险是最大的,其事故造成的后果也是极其严重的,对它的安全必须要提供特别的保护措施,《核安全公约》就是针对风险最大的核电站的安全而制定的国际条约,这一条约确定了纵深防御原则。二是两者的要求也不一样,预防为主原则针对不同的核活动采取的预防措施而有所差异。纵深防御原则有一套复杂的防御体系,包括递进式的5个防御层次、4个实体屏障及安全冗余措施。所以,纵深防御在核安全法中作为特有的原则,有其独特的价值。

(二)作为一项独立原则的纵深防御原则的独特价值

纵深防御作为核安全法的基本原则,是针对核电厂特有的潜在的危險性而确定的^[12]。核风险存在不确定性,不管核技术发展到什么程度,核风险是客观存在的,一旦发生,后果就难以预料到。核风险不可能完全消除,但可以控制。如果风险控制措施只有一种,由于任何措施都有失效的时候,一旦该措施失效,就会酿成事故。通过多种措施来控制同一风险,当一措施失效之后,另一措施就立即启动,弥补失效措施。在预计的运行事件中,多层级的预防措施同时失效的可能性极少。在纵深防御体系中,当某一层级的安全措施失效后,下一层次的安全防护功能立即启动,只有当五个层次的防御完全失效,

反应堆的放射性物质才会释放到环境中,造成核事故。所以,纵深防御为核安全提供了重要的保障。

一是促进核安全法的目的的实现。核安全法的目的就是预防核事故发生及在发生事故之后尽量减少事故对公众及环境的危害。纵深防御前3个层次是预防事故的发生,它通过纠错等措施预防事故发生,第4、第5层次是尽量减少事故的放射性物质释放,从而尽量避免对人及环境的危害。通过纵深防御,确保安全目标的实现。

二是体现了公共利益优先原则。核事故一旦发生,对公众、社会及环境会造成严重威胁,会产生严重的社会后果。在核安全法中,当核设施经营者的利益与公共利益冲突的时候,应该公共利益优先。考虑到核事故对公共利益及环境影响太大,纵深防御就是要求核设施经营者加强安全措施,极大地降低事故发生的概率,维护公共利益,有利于环境保护。纵深防御原则体现了核能发展与公共利益相冲突时,应优先保护公共利益。

三是符合成本效益原则。在一般的工业生产中,没有提出纵深防御原则,因为纵深防御采取的各项措施会使经营者增大成本。在核活动领域,纵深防御虽然会极大地提高核设施经营者的成本,但大大的降低了事故发生的概率。与核事故的后果相比,这种成本比事故的后果造成的损失要小得多,所以,核设施经营者更愿意通过纵深防御提高核设施安全。这对经营者来说,虽然增加了经营者的成本,但带给他们的核安全,是他们最大效益。

四是将事故预防与事故后果的减少相结合。作为复杂系统的核设施,它的风险是不可能完全消除的,尽管风险的概率很低。不过,一旦事故发生,那就是灾难性的后果。减轻事故的后果也就成为核安全管理中重要的环节。纵深防御最后两个环节就是通过核应急,使核事故减少到最低程度。核应急成为纵深防御的最后措施,也是必不可少的。

三 纵深防御原则在核安全法中的实现

一部法律的法律原则对法律起到指导的、基础的作用,但它又是抽象的,往往需要具体的制度加以体现,使之在法律的实施中得到落实。纵深防御在核安全法中得到明确,以便得到普遍遵守。

(一)在核安全法中明确了纵深防御原则的具体要求

一项法律原则要在法律中得以实现,需要有相应的制度使之具体化。我国《核安全法》对这一原则作了一些制度安排。第16条要求核设施运营单

位设置核设施纵深防御体系,有效防范技术原因、人为原因和自然灾害造成的威胁,确保核设施安全。第24条规定,核设施设计应当符合核安全标准,采用科学合理的构筑物、系统和设备参数与技术要求,提供多样保护和多重屏障,确保核设施运行可靠、稳定和便于操作,满足核安全要求。不过这些还是一些原则性的规定。在国际上通行的作法,是专门制定一些纵深防御的技术规范,因为纵深防御主要是技术规范构成的。我国还根据IAEA的核安全标准制订了一系列的国内核安全标准,这也构成了该原则的制度的一部分。核安全法第4章规定了核事故的应急措施,确保在核事故预防失败之后,尽量减轻事故后果。这些制度的设计很好地满足了纵深防御原则的要求。

(二)加强核安全监管,使各项核活动满足纵深防御要求

安全监管是核安全法不可或缺的一项制度。它是根据纵深防御等安全要求及相关法规的规定,督促被监管者的行为不能偏离安全目标。虽然完善的纵深防御体系有利于核安全,但核设施经营者为了节省成本或者行为的便利,可能不会严格遵守纵深防御的要求,给核安全带来严重隐患。核安全监管就是发现经营者与纵深防御要求不一致的行为时,加以纠正,保证纵深防御的有效性。我国不仅在《核安全法》中确立了严格的监管制度,而且在此之前国务院颁布了《民用核设施安全监督管理条例》,这些规定包含对纵深防御的监督管理。

(三)规定当事人严格的法律责任,强化实施的效力

法律责任是对法律得以有效实施的重要保证。一项法律的约束力源于其责任制度。一个人是否遵守法律,取决于他遵守法律获得的利益或违法的成本之间的权衡。如果违法获得的利益很大,而违法受到的处罚很低,人们就会选择违法。核安全法对核设施经营者违法行为必须承担相应的法律责任。鉴于纵深防御在核安全中的重要性,我国核安全法对纵深防御作了较苛严的责任规定,提高了违法成本。根据我国核安全法,核设施营运单位未设置核设施纵深防御体系的,由国务院核安全监督管理部门或者其他有关部门责令改正,给予警告;情节严重的,处二十万元以上一百万元以下的罚款;拒不改正的,责令停止建设或者停产整顿^④。这一责任体系的设计重在促使核设施运营单位建立纵深防御体系,而不在于以处罚为目的。这一规定对纵深防御原则的实施起到了保障作用。

(四)加强核安全文化,筑牢纵深防御体系

安全文化是在总结切尔诺贝利核事故的教训中针对人为失误而提出来的。安全文化是存在于组织和个人中的种种特征和态度的总和,它建立一种超出一切之上的观念,即核电厂的安全问题由于它的重要性要保证得到应有的重视^[13]。人为失误具有损害纵深防御的可能性^{[3]25}。核安全文化有利于消除这种失误。如培养质疑的文化,有利于发现假设的始发事件,尽可能发现设计中可能存在的安全薄弱环节,采取合理可行的安全措施,进一步提高核电的安全水平。安全文化作为提出的解决核安全中因人问题的根本途径,是一种新的安全管理思想和原则^[14]。无论是核安全方面的国际公约还是国内的核安全法,都对核安全文化作了具体要求。我国《核安全法》第9条对核安全监管等有关机构及核设施经营单位对核安全文化建设做出了原则性的规定;国务院核安全监督管理部门、核工业主管部门和能源主管部门应当建立培育核安全文化的机制;核设施营运单位和为其提供设备、工程以及服务等单位应当积极培育和建设核安全文化,将核安全文化融入生产、经营、科研和管理的各个环节。核安全文化通过减少人为失误,促进纵深防御在整个核活动中得到有效的贯彻。

四 结 语

核安全法的基本原则是核安全法的灵魂,对核安全法起到指导作用,也需要具体的规则来落实。纵深防御是核安全法的基本原则,这是由核安全的内在规律和核安全的特点决定的。纵深防御从安全技术原则上升为法律原则,提高了这一原则的法律地位,增强了它的约束力。我国核安全法确认了这一原则,其目的是赋予该原则的合法性及法律的约束力,使得它能在核安全工作中得到认真的贯彻,发挥它应有的作用。

注释:

①IAEA. 国际原子能机构安全术语(核安全和辐射防护系列)2007年版。

②核安全公约第18条。

③核安全公约第10条。

④《核安全法》第77条。

[参考文献]

- [1] NUCLEAR ENERGY AGENCY. Implementation of Defence in Depth at Nuclear Power Plants—Lessons Learnt from the Fukushima Daiichi Accident[R]. Paris:

- OECD,2016:7.
- [2] CHRISTIAN RAETZKE. Nuclear law and environmental law in the licensing of nuclear installations[J]. NEA; Nuclear Law Bulletin,2013(2):55-88.
- [3] THE INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY ADVISORY GROUP. Defence in Depth in Nuclear Safety (INSAG-10) [R]. Vienna;IAEA,1996.
- [4] 董希琳. 核电厂消防安全和事故应急[M]. 北京:原子能出版社,1999:84.
- [5] NRC. NRC:Glossary-Defense-in-Depth[EB/OL]. (2017-07-17) [2019-08-30]. www. nrc. gov/reading-rm/basic-ref/glossary/defense-in-depth. html.
- [6] 朱继洲. 核反应堆安全分析[M]. 北京:原子能出版社,2004:7-8.
- [7] [美]约翰·塔巴克. 核能与安全[M]. 王辉,胡云志,译. 北京:商务印书馆,2011:91.
- [8] 周志伟. 新型核能技术——概念、应用与前景[M]. 北京:化学工业出版社,2010:100.
- [9] 林诚格. 评苏联核动力厂安全总则[J]. 核动力工程,1991(6):1-6;22.
- [10] 巩固. 环境法律观检讨[J]. 法学研究,2011,33(6):66-85.
- [11] 胡帮达. 论核安全法的基本原则[J]. 中国地质大学学报(社会科学版),2017,17(2):11-20.
- [12] 俞尔俊,等. 核电厂核安全基础[M]. 北京:原子能出版社,2011:15.
- [13] IAEA 国际核安全咨询组. 安全文化[M]. 李维音,等译. 北京:原子能出版社,1992:4.
- [14] 柴建设. 核安全文化与核安全监管[J]. 核安全,2013,12(3):5-9.

The Value and Realization of Defense-in-depth Principle in Nuclear Safety Law

FEI He-fu

(University of South China, Hengyang 421001, China)

Abstract: Defense in depth is to provide multi-level and independent safety measures in order to improve the reliability of nuclear facilities and protect people and the environment from radiation hazards. In nuclear safety management, defense in depth is an important means to prevent and mitigate the consequences of accidents. Based on its important position in nuclear safety, the nuclear safety law takes it as a basic principle. Because this principle is used for the first time in Chinese law, there are some different views in the academic circle. So it is necessary to analyze its connotation and value scientifically. This principle has its unique value in the nuclear safety law and makes it concrete in the nuclear safety law, which provides an important guarantee for the realization of the purpose of the principle.

Key words: defense in depth; nuclear safety law; value; realization