



中核四〇四有限公司国外核科技文献翻译丛书

美国能源部辐射防护标准

主编 胡晓丹 丁戈龙 刘文彬



原子能出版社

中核四〇四有限公司国外核科技文献翻译丛书

美国能源部辐射防护标准

(DOE-STD-1098-2008)

主编	胡晓丹	丁戈龙	刘文彬
翻译	韩永超	刘文彬	丁戈龙
	梁 勇	武成玉	陆文博
审校	孙银峰	朱 江	孙志杰
	黄厚坤		

原子能出版社

图书在版编目(CIP)数据

美国能源部辐射防护标准/胡晓丹,丁戈龙,刘文彬主编.

—北京:原子能出版社,2010.10

ISBN 978-7-5022-5089-8

I. ①美… II. ①胡… ②丁… ③刘… III. ①辐射防护—
标准—美国 IV. ①TL75-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 200371 号

美国能源部辐射防护标准(DOE-STD-1098-2008)

出版发行 原子能出版社(北京市海淀区阜成路 43 号 100048)

责任编辑 卫广刚

技术编辑 冯莲凤

责任印制 潘玉玲

印 刷 中国文联印刷厂

经 销 全国新华书店

开 本 850 mm×1168 mm 1/32

印 张 5.5 字 数 148 千字

版 次 2010 年 10 月第 1 版 2010 年 10 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5022-5089-8 定 价 28.00 元

网址:<http://www.aep.com.cn>

发行电话:68452845

E-mail: atomep123@126.com

版权所有 侵权必究

中核四〇四有限公司
《国外核科技文献翻译丛书》

一、出版委员会

主 任 王俊峰

副主任 张天祥 姚守忠 胡晓丹 韩建平 李江颖 张燕春

二、编译委员会

主 编 胡晓丹 丁戈龙 刘文彬

成 员 (按姓氏笔划排序)

牛爱文	付云杉	代云水	任 立	刘学刚	孙小玉
孙银峰	宋崇立	张 伟	张彩云	陆文博	武成玉
贾娅敏	梁 勇	焦荣洲	蒙金红		

三、审校组成员 (按姓氏笔划排序)

王 邵	王玉荟	付云杉	代云水	任 立	刘秋生
孙志杰	孙银峰	宋崇立	张 伟	张 焰	李元洪
李嘉梁	杨吉荣	陈海腾	南洁滨	胡丕显	贾瑞和
黄 勃	焦荣洲	韩秉魁	蒋建国		

四、编辑组成员 (按姓氏笔划排序)

王海峰	付云杉	代云水	田 甜	刘大伟	孙志杰
余东昌	张振兴	李连顺	杨 莉	杨吉荣	陈 亮
蒋建国					

总 序

核科技是一个相对年轻的专业科技领域,其起源和发展到现在不过百年历史。我国的核科技起步晚,发展快,有着广阔的市场发展潜力。随着我国大力发展核电,完善核燃料循环系统、加快推进后处理技术发展,我国核科技事业面临着前所未有的挑战。在新形势下,加强核科技交流与技术引进就显得尤为重要。

中核四〇四有限公司是我国体系最完整、规模最大的核工业联合企业,核科技在这里既有着广泛的应用,又有着巨大的需求。为了更好地借鉴先进技术,推动核科技事业的发展,中核四〇四有限公司核信息中心组织专业人员翻译了这套《国外核科技文献翻译丛书》(以下简称《丛书》)。这是一项重大的科技工程,我很赞成,也很高兴看到《丛书》的出版发行。

《丛书》致力于推介核工业的最新技术,翻译了大量美、英、俄等核科技发展和应用强国的专业文献,涉及专业广,有着很强的技术性和指导性;同时介绍了国际原子能机构发布的行业标准、政策等。《丛书》的出版对我国核工业科技工作者开阔眼界,探索新技术、新领域提供了有益的参考。

科学技术是第一生产力,科技的发展离不开交流与借鉴,相信这套《丛书》的出版必将为我国核科技事业的发展提供有力的支撑。在此,我向《丛书》的翻译者表示感谢,并向广大科技工作者推荐这套《丛书》。

潘自強

前 言

为帮助现场管理人员履行职业辐射防护的职责,能源部特制定本标准。

联邦法规(CFR)第 10 章 835 部分(10 CFR 835)《职业辐射防护》中规定了职业辐射防护的管理要求。按照普林斯·安德森(Price Anderson)法修正案(PAAA),10 CFR 835 具有强制执行功能。尽管本标准(DOE-STD-1098-2008)并未规定要求,但却重申、解释或引用 10 CFR 835 的某些要求及条款(如职业卫生与安全、危险材料运输和环境保护标准等)。能源部管辖的领域较多,要求也不一致,在本标准中全面体现健康与安全的要求并没有实际意义。但能源部提醒本标准使用者应知晓基本规定、合同要求及主要指导性文件原文,从而确保所制订的现场计划能够符合实际要求。

为帮助相关单位按 10 CFR 835 法规的要求开展职业辐射防护工作,能源部在 G441.1 系列导则中给出了主要管理指南,即 10 CFR 835 法规辐射防护程序使用指南—职业

辐射防护。该导则用于帮助辐射防护专业人员按 10 CFR 835.101 的要求制订辐射防护程序,对现场和设施制定专门的辐射防护方针、方案和流程,确保与相关管理要求相一致。导则主要是从宏观角度提出要求,并讨论在对现场及特定设施制订具体计划时,专业主管人员应该遵守的基本原则。

本标准作为 10 CFR 835 法规的次级指导性文件,与 G441.1 系列导则的内容有所重复,但在目的和细节方面不同于导则,对其进行了补充。导则侧重于宏观概述,标准则侧重于具体措施。本标准在对现场管理人员、工作人员及其他人员如何实现辐射防护的职责方面,提出具体指导意见。能源部希望在辐射防护手册、现场操作流程、培训方案、行政文件中体现本标准具体条款,用于指导现场工作人员的实际活动。应该根据能源部管辖的设施、实际活动及其危险性,区别使用这些标准。

本标准是能源部依据 2007 年 6 月 8 日公布的 10 CFR 835 修正案进行修订的新版本,对还未采用 10 CFR 835 修正案的场所,1999 年发布的辐射防护标准在 2010 年 7 月 8 日之前继续有效。

说 明

下面是能源部放射健康与安全政策的再版内容,已于 1996 年 4 月 26 日作为能源部的 P441.1 第一次出版。

放射健康与安全政策

能源部制定放射健康与安全政策旨在保证工作人员、承包商及公众以健康、安全的方式进行放射性操作。应确保工作人员和公众所受照射剂量及向环境释放的放射性物质处于规定限值以下,并尽量做到可合理达到的尽量低(ALARA)的水平。能源部应采取最优的辐射防护计划来体现这一政策。

为实现政策所列要求,应做到如下几点:

A. 建立并实施能够体现国内、国际已发布的辐射防护标准和建议的系统性监管政策和指导文件。能源部负责健康、安全、安保的机构(HSS)有责任发布执行与放射防护相关的政策、标准和指导性文件。能源部的要求往往恰当或更加严格地体现国内及国际标准化组织、学术团体所发布的建议书或指南的要求,诸如国际放射防护委员会(ICRP)、美国辐射防护与测量委员会(NCRPM)及美国国家标准协会(ANSI)等。能源部在放射防护方面的要求应当以规章、指令、指南等形式发布。

B. 对放射工作人员进行培训。制定标准来保证能源部劳动者的技能,必要的时候,进行一定的放射性知识及职业方面的培训。

C. 确保辐射防护计划实施及监管人员的技术能力。通过教育、经验及相关的技术培训,让辐射防护计划的实施及监管人员获取足够的专业技能,是达到能源部辐射防护政策所定目标的关键因素。上述人员应获得辐射防护专业技术资格,至少具有与所用标准要求

相应的资格,并在放射学方面提高其专业技能。

D. 明确放射性工作的各级现场管理人员及责任人。为实现能源部放射防护方面的要求及工作人员所受照射量最优化的目的,放射防护工作要从现场工作人员开始,通过管理部门逐级向上负责。现场管理人员对放射性工作的计划、现场活动及场所负全部责任,可以采取必要措施保证辐射防护程序得以实施,辐射防护工作应受到监控及修正。

E. 确保所进行的放射性测量、分析及对工作人员的监测数据和公众所受照射量估值准确、合理。准确地测量分析放射性物质及工作场所状况,测定工作人员受照射量,是放射性操作安全进行的基础。各种政策方针、指导方法和质量控制程序应来源于技术实践,能够确保测量结果的合理、可靠。

F. 控制放射性物质扩散,减少工作人员和公众的照射,在放射性操作中按可合理达到的尽量低(ALARA)原则进行照射量控制。为有效降低照射剂量和放射性沾污,对放射性操作和放射性活动应预先做出计划。应按能源部的要求,采取合理的控制措施,尽量降低照射量、防止放射性污染物扩散、使污染废物排放量最小。

G. 将降低照射剂量、减少污染和废物最小化的原则纳入新设施和设施重大改造的最初设计阶段。可能的话,应在源头来控制放射性污染,消除放射性气溶胶,使工作人员所受照射和废物排放低于规定限值,并设法使照射及排放处于可合理达到的尽量低的水平。相关设计标准应恰当反映国内、国际组织的建议及标准。

H. 运用监督职能,确保能源部的要求在放射性实践活动中得以实施。

能源部管辖的各单位应按照上述政策和目标执行放射性操作。

注:能源部第 450.4 号政策的制定考虑了综合安全管理(ISM)。关于综合安全管理原则,以及能源部综合安全管理政策与本标准条款之间的关系在第 118 条进行说明。

目 录

说 明

第一章 辐射防护的优越性	(1)
第一部分 能源部(DOE)辐射防护标准	(1)
第二部分 辐射防护的领导层	(7)
第三部分 辐射防护实绩的改进	(13)
第四部分 承包商辐射防护组织	(18)
第五部分 美国能源部的管理	(21)
第二章 辐射标准	(23)
第一部分 监管控制水平和剂量限值	(23)
第二部分 污染控制及控制水平	(30)
第三部分 标志	(33)
第三章 辐射工作的实施	(44)
第一部分 辐射工作计划	(44)
第二部分 工作准备	(50)
第三部分 出、入规定	(54)
第四部分 辐射工作控制	(60)
第五部分 实绩评价	(65)
第六部分 特殊应用	(67)
第七部分 [保留]	(70)

第八部分 设计和控制	(70)
第四章 放射性材料	(83)
第一部分 放射性材料的标志、贮存和控制	(83)
第二部分 放射性材料的释放和运输	(87)
第三部分 密封放射源的控制	(91)
第四部分 固体放射性废物的管理	(93)
第五部分 放射性液体和气溶胶放射性的控制	(95)
第六部分 支持活动	(96)
第五章 辐射健康的辅助操作	(99)
第一部分 外照射剂量测定	(99)
第二部分 内照射剂量测定	(104)
第三部分 呼吸保护计划	(106)
第四部分 人员被辐射污染的处理	(109)
第五部分 辐射监测	(110)
第六部分 仪器和标定	(118)
第六章 培训和资格	(120)
第一部分 辐射防护培训和资格	(120)
第二部分 普通雇员的辐射培训	(124)
第三部分 辐射工作人员培训	(126)
第四部分 辐射防护技术员及其监督人员的资格	(128)
第五部分 其他辐射培训	(132)
第六部分 特殊应用的培训	(134)
第七章 辐射防护记录	(136)
第一部分 总则	(136)
第二部分 雇员记录	(138)
第三部分 [保留]	(142)

第四部分	辐射防护程序.....	(142)
第五部分	辐射监测.....	(143)
第六部分	仪器和标定记录.....	(146)
第七部分	记录管理.....	(147)
第八部分	辐射报告.....	(148)
参考文献		(150)
词汇表		(155)

第一章 辐射防护的优越性

第一部分 能源部(DOE)辐射防护标准

111 放射健康与安全政策

1987年1月20日,里根总统批准了《联邦职业照射辐射防护导则》,其基本原则是:

“如果不能从引起照射的活动中获得预期的总利益,就不应该受到该辐射产生的任何职业照射”。

能源部有义务制定最优的辐射防护程序,在开篇“放射健康与安全政策”中已对此进行阐述。

112 标准的应用与管理

能源部在联邦法规第10章835部分建立了职业辐射防护的基本标准,即《职业辐射防护》,简记为10 CFR 835。10 CFR 835第101款要求符合本法规的放射性活动应遵守辐射防护计划(RPP)文件,该辐射防护计划(RPP)包含10 CFR 835法规的全部要求。为确保相关活动遵守10 CFR 835的要求,能源部特在第441.1-1C号导则中对相关辐射防护计划的制订和实施提供指导。441.1-1C导则主要针对辐射防护机构的专业人员,这类人员负责制定辐射防护计划并确保其符合法规要求。因此,导则倾向于提供灵活的专业判断,其技术性和通用性要优于标准。而标准主要针对现场管理人员,讨论现场管理人员应执行的具体、详细的措施,履行辐射防护职责。然而,由于441.1-1C导则和标准都是关于辐射防护计划制定实施方面的,不可避免地会出现内容重复。为保证明文规定的辐射防护计划

能够遵守 10 CFR 835 的要求,能源部管辖的许多核设施已采用本标准或之前发布的辐射防护手册的内容。

本标准所讨论的辐射防护计划在范围、细节方面超出根据 10 CFR 835 制订的辐射防护计划(RPP)。为确保全面、一贯的辐射防护计划得以执行,并提供一定的安全冗余,能源部(DOE)鼓励承包商在涉及核设施危险性及核设施运行中贯彻本标准的条款,且与能源部综合安全管理程序(ISM)相一致。如果特定场址的辐射防护手册(基于本标准制定的,见第 114 条)和符合法规的辐射防护计划(RPP)发生冲突时,应优先考虑后者。

本标准不能代替法规使用,它应与所有相关的法规和管理要求相一致,必要时可对标准予以修订。执行本标准可以在最低要求基础上更好地解决辐射防护的有关问题。

本标准处于持续完善之中,能源部将通过汲取经验和建议定期对标准进行审查更新,其负责卫生、安全和安保的机构(HSS)承担此项任务。对标准提出修订、改进建议是受欢迎的,并按照能源部为已发布的技术标准文件提供评论的方式进行处理。

113 执行

1. 本标准阐明能源部在辐射防护方面的原则,适于能源部职权范围内的活动。标准中的“必须”和“应当”按如下意义理解。

2. “必须”适用于那些源于 10 CFR 835 或其他规程或能源部指令中的相关管理要求,其特点是具有强制性。这些要求在括弧内以条款的形式标明(例如见 835. ×××)。为了遵守规范和统一约定,能源部鼓励标准使用者去参考相关源文件,来确定有关要求针对特定设施的适用性。联邦法规 10 CFR 第 820 部分《美国能源部核活动程序规则》规定了不执行 10 CFR 835 要求的豁免条件。本标准重点在于现场管理的执行策略,没有体现法规 10 CFR 835 的所有要求。

3. “应该”适用于已被能源部评估的规定,证实符合规范或能源

部指令或职业辐射防护文件基本要求的实践经验或补救措施,用“应该”时需要清楚:(1)可能有需要特殊对待的场址或设施;(2)执行条款中所得的安全利益,不可能完全与相应危害(例如:财务费用,工作人员病假,进度影响)对等;(3)严格遵守条款也不一定就能达到理想的辐射防护水平。尽管承包商可以决定选择代替“应该”规定所提供的技术、措施或方法,但能源部鼓励承包商执行这些规定,以保证遵守基本要求。

4. 术语“条款”用来指本文件的部分内容或章节。为了便于沟通,本文件的章节应称为条款。例如,本条款的相关参考资料源于第113条第4款。

114 特定场址手册

1. 承包商的高级现场管理人员应该发布和批准特定场址的辐射防护手册,它应该引用了该标准的相关规定。特定场址的辐射防护手册不需要能源部负责卫生与安全办公室(HSS)进行审查或批准。编制特定场址辐射防护手册的一个方法是引用标准中的相应规定,与特定场址的补充说明、附加规定和详尽解释写在一起,加入到适当章节,作为相应条款的直接参考。必要时,将特定场址手册条款中的规定由“应该”改为“必须”,以强调这些措施必须遵照或确保所期望的安全水平。附加指导和补充规定可以说明特殊情况,或是提供更多细节或指导。

2. 应该清楚、明白地阐述场址辐射防护计划的管理政策、要求、期望和目标。

3. 特定场址手册应当保持更新并纳入承包商控制系统文件。

4. 如果一个场址有多个设施,那么就应有一套与场址匹配的手册和辐射防护机构。如果承包商管理几个场址,则承包商应该具有一本适于管理所有场址的辐射防护手册。对于同一场址具有多个承包商的情况,每个承包商的高级现场管理人员应该发布和批准一部涵盖具体设施、承包商或建筑物的通用手册,以顺应这种特殊条件。

对于多个承包商管理多个场址的情况,现场手册应优先于通用的辐射防护手册。

5. 分包商应该遵照特定场址的辐射防护手册,不应再开发自己的辐射防护手册。

6. 从事核设备或部件运输作业时,能源部相关业务管理者应该发布和批准特定的辐射防护手册,并应该将其提供给对现场作业负主要责任的部级官员。

115 规定的应用

1. 本标准假定大多数设施或场址都具有符合本文中规定的组织。如果各项功能可以赋予现有组织,那么就没有必要设立新的或独立的组织。应该修订组织或委员会的章程,以反映本标准的要点。同时,本标准中使用的诸如“辐射防护管理人员”和“辐射防护技术人员”的称号在不同地方命名会有所不同。标准中应当采用职位头衔转换的方法,修订相应的职位描述和组织图,以准确反映辐射防护的职责要求。

2. 计划的正式程度和相关的行政管辖范围应该与现有和潜在的辐射危险程度相一致。例如,某地点年度总有效剂量等于或低于 $10 \text{ 人} \cdot \text{mSv}$ 。对少量的非密封放射性材料的操作,不必用与高危险场址一样复杂的辐射防护计划。对于低危险场址,简单的政策声明即可满足计划的部分要求。

116 用户

1. 能源部鼓励承包商建立非正式的工作联盟,以促进相似或类似设施的辐射防护组织之间的对话。用户群应该包含不同承包商的代表。

2. 为帮助承包商在能源部体系内及时辨别、采纳经证实的行为并执行计划,能源部鼓励承包商在用户群体内编制相关类型核设施的《辐射工作实践手册》。