

放射工作人员职业健康监护

OCCUPATIONAL HEALTH
SURVEILLANCE OF
RADIATION WORKERS

刘长安 编著

原子能出版社

放射工作人员职业健康监护

OCCUPATIONAL HEALTH SURVEILLANCE OF RADIATION WORKERS

刘长安 编著
by Liu Changan

原子能出版社
Atomic Energy Press

图书在版编目(CIP)数据

放射工作人员职业健康监护/刘长安编著.

—北京:原子能出版社,2004.08

ISBN 7-5022-3148-X

I. 放… II. 刘… III. (1)辐射防护-辐射监测(2)放射卫生
IV. TL75

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 038445 号

放射工作人员职业健康监护

出版发行 原子能出版社(北京市海淀区阜成路 43 号 100037)

责任编辑 王裕新

责任校对 徐淑惠

责任印制 丁怀兰 刘芳燕

印 刷 保定市印刷厂

经 销 全国新华书店

开 本 850 mm×1168 mm 1/32

字 数 165 千字

印 张 6.25

版 次 2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN7-5022-3148-X/TL·1013

印 数: 1—800 定 价: 19.80 元

版权所有 侵权必究(如有缺页、倒装,请与出版社联系调换)

内 容 简 介

本书依照《职业病防治法》和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871—2002)等相关法规、标准,参考国际原子能机构和国际放射防护委员会有关报告,论述了与放射工作人员职业健康监护有关的理论和实践等问题。

本书主要包括:电离辐射与职业照射;电离辐射的健康效应;职业照射的防护与安全;个人监测和评价;职业健康监护导论;职业健康监护的法律依据;放射工作人员职业健康检查;职业健康监护档案管理;受过量照射工作人员的医学处理;职业性放射性疾病的诊断与处理等。

此书可供从事放射工作人员职业健康监护及放射性疾病诊疗的职业卫生医师和临床医师、放射卫生防护审管机构管理人员和专业技术人员阅读。它对放射工作单位的管理人员和工作人员、大专院校放射医学专业的师生也有参考价值。

BRIEF INTRODUCTION

This book is a monograph on theoretical and practical issues of occupational health surveillance of radiation workers, based on relevant Chinese laws, regulations, standards and recent reports of IAEA, ICRP and other international organizations.

The main contents include: the nature of ionizing radiation and occupational exposure, health effects of ionizing radiation, the protection and safety of occupational exposure, individual monitoring and individual dose assessment, introduction of occupational health surveillance, legal basis of occupational health surveillance, occupational health examination for radiation workers, management of archives of occupational health surveillance, medical management of overexposed workers and also the diagnosis and treatment of occupational radiation sickness.

This book could be used as handbook, guidance and reference in putting occupational health surveillance of radiation workers to practice and understanding of the relevant theory for physicians, scientists, technicians, managers and students engaging in the field of radiological medicine and protection.

序

在人类应用核能和辐射技术的实践中,保障公众、患者、工作人员的安全与防护,因其重要性应成为首要目标。作为辐射防护体系的一个重要组成部分,工作人员的职业健康监护历来受到人们的关心和重视。随着工作条件和防护措施的改善、工作人员所受职业照射剂量的逐渐降低和辐射新技术的不断涌现,对工作人员的职业健康监护的理论与实践也需要进行认真的审视和重新认识。

2002年5月1日起正式实施的《中华人民共和国职业病防治法》是我国劳动者健康权益保护的一部根本大法,职业健康监护是该法所确立的基本制度之一。《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871—2002)已于2003年4月1日起正式实施,并同时代替《放射卫生防护基本标准》(GB 4792—1984)和《辐射防护规定》(GB 8703—1988),成为我国新的统一的辐射防护基本标准。GB 18871—2002在等效采用《国际电离辐射防护和辐射源安全基本标准》(安全丛书 No. 115)中其他技术内容的同时,也等效采用了其对工作人员的职业健康监护的规定。

在本书中,刘长安医师根据本人及其所在的北京大学第三医院多年来从事放射工作人员职业健康监护的实践和研究经验,紧密结合《职业病防治法》及其配套规章等现行

有效的相关法规、标准,参考国际原子能机构和国际放射防护委员会有关报告,较为系统地阐释了工作人员职业健康监护相关的理论与实践问题。本书对于促进新时期放射工作人员职业健康监护工作的开展和规范化具有一定的参考价值。

李开宝

中华医学会放射医学与防护学分会主任委员

2004年2月10日

前 言

自从 1896 年发现天然放射性、1934 年发现人工放射性和 1938 年发现核裂变以来,电离辐射在各行各业得到广泛的应用和飞速发展。电离辐射职业照射可以发生在各种工业、农业、医疗卫生机构、教育和研究机构以及核燃料循环设施中,涉及的工作人员数量愈来愈多。对工作人员予以充分的辐射防护,对于安全地、可接受地利用核能和放射性物质,具有非常重要的意义。

作为辐射防护计划的一个重要组成部分,放射工作人员职业健康监护的理论与实践的发展也经历了一段漫长的历史过程。在辐射应用和核能开发的初期,人们寄希望于健康监护解决辐射安全问题,随着人们对辐射损伤认识的深化和辐射防护条件的逐步改善,人们逐渐认识到健康监护的局限性。多年实践已经证明,对医学监督目标的其他要求是不现实的,试图以此取代剂量监测、以及用来评价辐射防护计划的效能都是办不到的。应该根据放射工作人员受照剂量的降低和对辐射效应的进一步认识,创建一种更有针对性的医学监督制度。《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》(国际原子能机构安全丛书 No. 115.,

1996,简称 IBSS)和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871—2002,简称 CBSS)均提出:放射工作人员的职业健康监护应以职业医学的一般原则为基础,其目的是评价工作人员对其预期任务的适任和继续适任的程度。

继国际放射防护委员会 1990 年建议书和 IBSS 发表之后,近年来我国职业卫生和放射卫生领域的法规和标准建设也日新月异,进入一个崭新的历史时期。择其重要者,计有:①2001 年 10 月 27 日中华人民共和国主席令第 60 号公布《中华人民共和国职业病防治法》(简称《职业病防治法》),2002 年 5 月 1 日起施行;2002 年卫生部发布了《职业健康监护管理办法》、《职业病诊断与鉴定管理办法》等一系列与之相配套的规章。②根据《职业病防治法》的精神和国务院《放射性同位素与射线装置放射防护条例》的规定,卫生部于 2001 年完成放射卫生规章清理工作,发布了《放射工作卫生防护管理办法》、《放射防护器材与含放射性产品管理办法》、《放射工作人员健康管理规定》和《放射事故管理规定》(与公安部联合发布)。③为了贯彻实施《中华人民共和国职业病防治法》,保护劳动者健康,卫生部于 2002 年 4 月 8 日通告发布首批国家职业卫生标准(卫通[2002]8 号),自 2002 年 6 月 1 日起实施,其中包括 43 项放射防护卫生标准和 20 项放射性疾病诊断标准。④卫生部、劳动和社会保障部于 2002 年 4 月 18 日发布《职业病目录》(卫法监发[2002]108 号)。⑤国

家质量监督检验总局 2002 年第 11 号(总第 47 号)国家标准批准发布公告,公布了由卫生部、国家环境保护总局和原中国核工业总公司联合提出的《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》,于 2002 年 10 月 8 日批准,编号为 GB 18871—2002,自 2003 年 4 月 1 日起实施。本标准的全部内容均为强制性的,自公布之日起,同时代替《放射卫生防护基本标准》(GB 4792—1984)和《辐射防护规定》(GB 8703—1988),成为我国新的统一的辐射防护基本标准。⑥2003 年 5 月 9 日中华人民共和国国务院令 第 376 号公布《突发公共卫生事件应急条例》,自公布之日起施行。⑦2003 年 6 月 28 日中华人民共和国主席令 第 6 号公布《中华人民共和国放射性污染防治法》,自 2003 年 10 月 1 日起施行。不一枚举。

广大放射工作人员为国家和社会的进步做出了巨大贡献,如何在新时期作好其职业健康监护工作,维护其职业卫生保护权利和相关健康权益,是摆在我们面前的一个新课题。本书依照《职业病防治法》及其配套规章和 CBSS 等相关法规、标准,结合作者及其所在单位多年来放射工作人员职业健康监护的实践和研究经验,适当参考国际原子能机构和国际放射防护委员会有关报告,初步论述了放射工作人员职业健康监护相关的理论与实践问题,力求突出科学性、政策性、实用性。本书共分 10 章:电离辐射与职业照射;电离辐射的健康效应;职业照射的防护与安全;个人监测和评

价;职业健康监护导论;职业健康监护的法律依据;放射工作人员职业健康检查;职业健康监护档案管理;受过量照射工作人员的医学处理;职业性放射性疾病的诊断与处理。每章后附有主要参考文献可供读者参阅。此书可供从事放射工作人员职业健康监护及放射性疾病诊疗的职业卫生医师和临床医师、放射卫生防护审管机构管理人员和专业技术人员阅读。它对放射工作单位的管理人员和工作人员、大专院校放射医学专业师生也有参考价值。

由于作者认识水平和掌握资料的局限性,加之时间仓促,书中难免出现一些错误和不当之处,恳切希望专家和读者批评指正,以便在今后再版时加以修订和完善。作者的电子邮箱为:liudaifu@263.net。

贾廷珍教授、王文学教授和白光研究员认真审阅了书稿并提出宝贵修改意见。中华医学会放射医学与防护学分会主任委员李开宝研究员为本书作序。本人所在单位及科室有关领导、本领域有关专家和同仁,对本书的出版给予了大力支持和鼓励。在此一并致谢。

刘长安

2004年4月29日于北京

目 录

序 前言

第 1 章 电离辐射与职业照射	(1)
1.1 电离辐射的概念与种类	(1)
1.2 辐射作用于人体的方式	(7)
1.3 辐射量和单位	(9)
1.4 职业照射.....	(17)
参考文献	(24)
第 2 章 电离辐射的健康效应	(25)
2.1 概述.....	(25)
2.2 确定性效应.....	(28)
2.3 随机性效应.....	(41)
2.4 宫内照射的效应.....	(47)
参考文献	(50)
第 3 章 职业照射的防护与安全	(52)
3.1 放射防护的概念体系.....	(52)
3.2 职业照射的个人剂量限值.....	(55)
3.3 应急照射中从事干预工作人员的防护.....	(58)
3.4 放射防护原则的应用.....	(61)

CONTENTS

PREFACE

FOREWORD

CHAPTER 1 THE NATURE OF IONIZING RADIATION

AND OCCUPATIONAL EXPOSURE	(1)
1.1 Concept and types of ionizing radiation	(1)
1.2 Types of radiation exposure	(7)
1.3 Quantities and units of ionizing radiation	(9)
1.4 Occupational exposure	(17)
References	(24)

CHAPTER 2 HEALTH EFFECTS OF IONIZING RADIATION

.....	(25)
2.1 Summary	(25)
2.2 Deterministic effects	(28)
2.3 Stochastic effects	(41)
2.4 Effects of irradiation in uterus	(47)
References	(59)

CHAPTER 3 PROTECTION AND SAFETY OF

OCCUPATIONAL EXPOSURE	(52)
3.1 Conceptive system of radiological protection	(52)

3.5 安全文化.....	(68)
参考文献	(70)
第4章 个人监测和评价	(72)
4.1 外照射个人监测.....	(72)
4.2 内照射个人监测.....	(78)
4.3 皮肤污染的个人监测.....	(81)
4.4 个人剂量评价.....	(82)
4.5 职业照射的记录.....	(85)
4.6 我国有关法规对个人监测管理的要求.....	(86)
参考文献	(91)
第5章 职业健康监护导论	(94)
5.1 基本概念.....	(94)
5.2 职业健康监护的特点.....	(96)
5.3 职业健康监护的目的和原则.....	(98)
参考文献.....	(100)
第6章 职业健康监护的法律依据.....	(102)
6.1 概述	(102)
6.2 用人单位的法律责任	(104)
6.3 承担职业健康检查的医疗机构的法律责任	(112)
6.4 劳动者的职业卫生保护权利	(116)
参考文献.....	(117)
第7章 放射工作人员职业健康检查.....	(119)
7.1 职业健康检查机构应具备的条件	(119)
7.2 对负责职业健康监护医生的要求	(119)

3.2	Individual dose limits for occupational exposure	(55)
3.3	Protection of workers who involved in intervention action for emergency	(58)
3.4	Application of radiological protection principles	(61)
3.5	Safety culture	(68)
	References	(70)

CHAPTER 4 INDIVIDUAL MONITORING AND

	INDIVIDUAL DOSE ASSESSMENT	(72)
4.1	Individual monitoring for external exposure	(72)
4.2	Individual monitoring for internal exposure	(78)
4.3	Individual monitoring for skin contamination	(81)
4.4	Individual dose assessment	(82)
4.5	Record of occupational exposure	(85)
4.6	Legal requirements on individual monitoring in China	(86)
	References	(91)

CHAPTER 5 INTRODUCTION OF OCCUPATIONAL

	HEALTH SURVEILLANCE	(94)
5.1	Basic concepts	(94)
5.2	Characteristics of occupational health surveillance	(96)
5.3	Purpose and principles of occupational health surveillance	(98)
	References	(100)

CHAPTER 6 LEGAL BASIS OF OCCUPATIONAL HEALTH

	SURVEILLANCE	(102)
--	---------------------------	--------------

7.3	检查内容和检查周期	(120)
7.4	报告与通知责任	(127)
7.5	关于放射工作的适任性意见	(129)
7.6	对放射工作人员提供职业保健咨询	(133)
	参考文献	(133)
第 8 章	职业健康监护档案管理	(136)
8.1	建立职业健康监护档案的意义	(136)
8.2	职业健康监护档案的内容	(137)
8.3	职业健康监护档案的管理	(138)
	参考文献	(139)
第 9 章	受过量照射工作人员的医学处理	(141)
9.1	电离辐射事故分类	(142)
9.2	不同照射类型所致人员损伤的相应医学处理原则	(148)
9.3	根据人员受照剂量水平进行相应的医学处理 ..	(153)
9.4	医学响应	(154)
9.5	对未来从事放射工作的适任性	(155)
9.6	事故或应急照射的医学记录	(155)
9.7	受过量照射工作人员的医学随访观察	(155)
	参考文献	(156)
第 10 章	职业性放射性疾病的诊断与处理	(159)
10.1	放射性疾病的概念及分类	(159)
10.2	放射性疾病的特点	(160)
10.3	放射性疾病诊断标准	(162)
10.4	对职业性放射性疾病诊断机构的要求	(171)

6.1	Summary	(102)
6.2	Legal responsibilities of employers	(104)
6.3	Legal responsibilities of medical institute engaging in occupational health examination	(112)
6.4	Rights on occupational health and protection of employees	(116)
	References	(117)

CHAPTER 7 OCCUPATIONAL HEALTH EXAMINATION

FOR RADIATION WORKERS (119)

7.1	Necessary conditions of institute engaging in occupational health examination	(119)
7.2	Requirements on occupational physicians	(119)
7.3	Contents and frequency of occupational health examination	(120)
7.4	Responsibilities of report and informing	(127)
7.5	Judgment on workers' fitness for radiation work	(129)
7.6	Provide occupational health consultation to workers	(133)
	References	(133)

CHAPTER 8 MANAGEMENT OF ARCHIVES OF

OCCUPATIONAL HEALTH SURVEILLANCE (136)

8.1	Significance of the establish of archives of occupational health surveillance	(136)
8.2	Contents of archives of occupational health surveillance	(137)