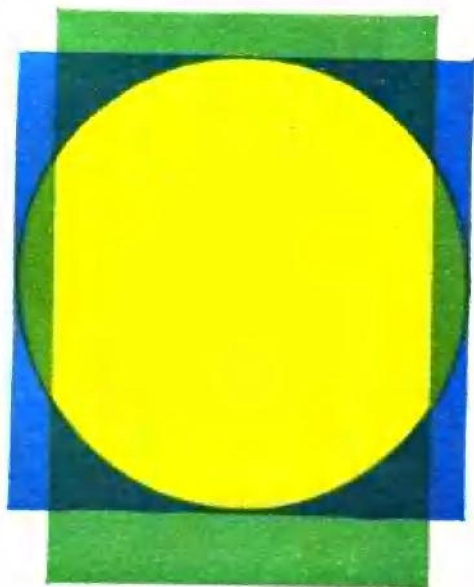


医用放射法规教程

王玉凯 李学成 主编



人民卫生出版社

医用放射法规教程

王玉凯 李学成 主编

高鸿举 张丹枫 主审

编著者

(以姓氏笔画为序)

王玉凯 王淑云 牛宝光 宋玉芳

李学成 张丹枫 蓝琦

人民卫生出版社

(京)新登字081号

医用放射法规教程

王玉凯 李学成 主编

人民卫生出版社出版

(北京市崇文区天坛西里10号)

北京市卫顺印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

787×1092毫米32开本 15 $\frac{7}{8}$ 印张 4插页 351千字

1992年4月第1版 1992年4月第1版第1次印刷

印数: 00 001—2 260

ISBN 7-117-01657-4/R·1658 定价: 13.00元

〔科技新书目 258—223〕

序

人们注意在使用电离辐射时采取卫生防护可以追溯到上一个世纪。随着现代科学技术的迅速发展，各种射线在科学实验和生产实践中的广泛应用，人们接触射线的机会愈来愈多，对电离辐射的危害也有了更深的认识。我国同许多其他国家一样，先后制定和颁布了一系列放射卫生防护的法规、标准，对保护放射线工作人员、被照射者及公众的健康和安全，保护环境，起到了积极有效的作用。这些法规、标准经过实践的检验，还在不断地修改、补充和完善。1989年10月24日，国务院又发布《放射性同位素与射线装置放射防护条例》，这标志着我国放射卫生防护工作达到了一个新的水平。

目前，由于各医学院校尚未设置医学法规的课程，广大医学生不了解放射法规的内容，放射法规的社会宣传工作还不够深入，尽管有了相当数量的放射卫生防护的法规和标准，放射事故仍屡有发生。为了深入地宣传和贯彻执行放射法规和标准，卫生监督司组织有关专家编写了《医用放射法规教程》（下简称教程）。

在卫生普法教育中，广泛地宣传讲解放射法规和标准，是卫生普法教育的一项重要工作。《教程》是以现行的放射法规和标准为依据，通俗讲解和重点叙述相结合，以便使读者能系统地了解放射法规，自觉地宣传、贯彻执行法规和标准。因此，可以作为广大医务工作者、基层卫生行政和医院领导、放射线工作者及医学院校学生的参考教材。期望这本《教程》能对普及放射法规和标准，保护从事放射工作人员、

公众的健康与安全，起到积极的作用。同时也希望广大读者提出宝贵意见，以便不断总结经验，进一步充实提高，为推动普及和贯彻执行医用放射法规和标准作贡献。

陈 敏 章

1990. 12. 25.

前 言

随着我国放射医学的迅速发展和广泛应用于临床，为使其更好地为人民健康服务，国家先后制定和颁布了各种有关医用放射法规和标准，重点是面向基层、面向生产和面向人民群众。但是，过去宣传工作不够深入，广大群众对其缺乏认识，有些基层医疗卫生单位的领导也不太重视，致使放射事故屡有发生。更为严重的是在医学院校中，从未设置医用放射法规的课程，医学毕业生既不熟悉亦不掌握放射法规与标准。因而在临床工作中，滥用放射线检查，从而使接受放射检查的人群，逐年增加，形成了一个严重的社会问题，如不解决这将影响子孙后代的健康成长。为此大力宣传与学习医用放射法规已成为当务之急、刻不容缓的任务。在卫生部卫生监督司的领导和支持下，我们编撰了此书。

本书着重介绍了自1960年2月27日国家卫生部和国家科委颁布的《放射性工作卫生防护暂行规定》以后的有关医用放射法规与标准。在编写方法上，按法规的原意，加以说明，力求通俗易懂地把这些法规和标准介绍给广大医疗卫生人员，使其能自觉地宣传和执行法规和标准。为了便于读者查找与理解，书后附有常用的重要法规原文。本书可供大中专医学生、放射线工作者系统阅读，供临床各科医生及基层卫生行政和医院领导参考。

诚然，随着现代科技和社会实践的发展，医用放射法规还在不断地修改、补充。在新的法规公布之前，仍按原有法规执行。新的法规公布后，则按新的法规执行。

本书编撰过程中，得到卫生部卫生监督司的关怀和大力支持，人民卫生出版社的具体指导，高鸿举主任医师、卫生部射线防护器材防护质量监测中心张丹枫主任的认真审阅，王鹏程同志积极地工作，在此一并致以深切谢意。

如何宣讲医用放射法规，国内尚无专著，本书作一次探索与尝试，以期抛砖引玉。因各位作者经验不同，叙述详略不一，文字风格有异，虽经加工润饰，仍难求一致，敬请专家和读者鉴谅。由于编者水平有限，时间短促，书中缺点与错误在所难免，诚恳希望广大读者提出批评与建议，供修订时参考。

编者于泰山医学院

一九九〇年十月

目 录

第一章	医用放射法规概述	1
第一节	医用放射防护的重要性	1
第二节	医用放射法规制定的基础、范围和调整对象	4
第三节	医用放射法规的特点和作用	6
第四节	国际医用放射法规的演变概况	7
第五节	我国医用放射法规的发展和体系	9
第二章	运用放射法规的基本方针	13
第一节	预防为主方针	13
第二节	合理应用的原则	15
第三节	放射防护的三原则	19
第四节	职业照射与医疗照射防护兼顾的原则	22
第五节	固有防护与个人防护相结合	24
第三章	医用放射防护监督管理机构	27
第一节	监督管理机构的发展和设置	27
第二节	医用放射防护监督管理的主要内容及依据	27
第四章	医用放射法规的贯彻实施	30
第一节	放射工作单位的自主管理	30
第二节	卫生行政部门的监督管理	33
第五章	医用放射工作单位	37
第一节	放射工作单位的涵义和条件	37
第二节	医疗机构中的放射工作单位	39
第三节	放射工作的申请、许可与登记	42
第六章	医用放射工作人员	46
第一节	放射工作人员的基本条件	46
第二节	放射工作人员的培训	51

第七章	医用放射工作场所	53
第一节	放射工作场所的分区管理	53
第二节	开放型放射工作单位	54
第三节	开放型放射工作场所	56
第四节	医用外照射放射源的工作场所	59
第八章	剂量监测与评价	63
第一节	辐射量与单位	63
第二节	个人剂量监测	72
第三节	放射工作场所监测	81
第九章	医用放射工作人员的健康管理	88
第一节	常规医学监督	88
第二节	特殊受照和事故受照人员的健康管理	93
第三节	保健措施	94
第四节	放射性疾病的医学处理	95
一、	急性放射病	96
二、	慢性放射病	98
三、	放射反应	100
四、	急性放射性皮肤损伤	101
五、	慢性放射性皮肤损伤	102
六、	放射性皮肤癌	103
七、	放射性白内障	103
八、	内照射放射病	105
第五节	健康管理机构及其职责	106
一、	国家级放射病诊断组	106
二、	地方级放射病诊断组	106
第十章	放射事故管理	108
第一节	放射事故管理的目的和依据	108
一、	管理的目的	108
二、	管理的依据	109

第二节 医用放射事故的类型及特点·····	110
一、医用放射事故的类型·····	110
二、医用放射事故的特点·····	112
第三节 放射事故的性质和分级分类·····	112
一、放射事故的性质·····	112
二、放射事故的分级·····	113
三、放射事故的分类·····	113
第四节 放射事故的报告程序·····	114
一、放射事故报告制度·····	114
二、放射事故报告的具体要求·····	116
第五节 医用放射事故的应急处理·····	116
一、事故处理原则·····	116
二、事故应急处理措施·····	117
三、总结事故教训·····	119
第十一章 医用放射性核素与射线装置·····	120
第一节 医用放射性核素·····	120
一、开放型放射性核素在医学中的应用与防护·····	120
二、密封型放射性核素的应用与防护·····	123
第二节 医用射线装置·····	124
一、医用诊断X射线机的应用现状和防护特点·····	124
二、医用治疗X射线机的应用现状·····	125
三、医用加速器的应用及防护特点·····	126
第十二章 放射诊断·····	132
第一节 放射诊断设备·····	132
一、X射线机·····	132
二、辅助设备·····	142
第二节 医用诊断X射线管焦点特性·····	149
一、焦点尺寸·····	150
二、焦点的调制传递函数 MTF·····	154

三、焦点的极限分辨率RF	157
四、焦点的散焦值	160
第三节 医用诊断X射线防护	163
一、X射线机防护	163
二、X射线机房	170
三、辅助防护设施	173
四、安全操作规则	173
第四节 放射诊断中被检者的防护	177
一、被检者防护的必要性	177
二、防护措施	178
第五节 医用诊断X射线质量保证简介	185
一、X射线摄影质量保证	186
二、X射线透视质量保证	190
三、暗室技术的质量保证	191
第十三章 放射治疗	192
第一节 放射治疗设备	192
一、医用治疗X射线机	192
二、放射性核素治疗机	194
三、医用加速器	197
四、镭疗	201
第二节 放射治疗防护设施	204
一、医用治疗X射线防护设施	204
二、医用远距 γ 射线治疗设施	205
三、加速器治疗防护设施	206
第三节 放射治疗剂量学	207
一、基本概念	207
二、吸收剂量的测量	212
三、射线质的测量	213
第四节 放射治疗中患者的防护	214

一、临床医生的职责·····	216
二、放射治疗医生的职责·····	217
三、放射治疗技术人员的职责·····	220
第五节 放射治疗防护管理·····	221
一、安全操作·····	221
二、防护管理·····	223
第十四章 核医学·····	225
第一节 放射性药物·····	226
一、放射性药物概述·····	226
二、放射性药物的管理·····	226
第二节 设备·····	228
一、室内设备·····	228
二、室外设施·····	230
三、个人防护用品·····	230
四、几种放射性防护设备介绍·····	230
第三节 实验室·····	234
一、地址选择·····	234
二、实验室配置·····	234
第四节 操作规程和放射安全防护·····	236
一、操作规程·····	236
二、放射防护·····	237
第五节 质量保证·····	250
一、开放源的质量保证·····	250
二、脏器显像的质量控制·····	253
三、核医学治疗中的质量保证·····	255
第六节 患者的防护·····	255
一、正当化的控制原则·····	256
二、最优化的保证措施·····	257
附录 常用重要法规和标准·····	260

附一、放射性同位素与射线装置放射防护条例·····	260
附二、放射防护监督员管理规定·····	266
附三、射线防护器材防护质量管理规定·····	269
附四、用于X、 γ 线外照射放射防护的剂量转换因子·····	272
附五、用半导体 γ 谱仪分析低比活度 γ 放射性样品的标准 方法·····	285
附六、电离辐射事故干预水平及医学处理原则·····	300
附七、放射工作人员健康管理规定·····	316
附八、放射性疾病诊断标准及处理原则·····	321
附九、医用诊断X线卫生防护标准·····	345
附十、放射性同位素及射线事故管理规定·····	353
附十一、放射工作人员个人剂量监测规定·····	359
附十二、放射工作人员个人剂量监测方法·····	364
附十三、关于肿瘤放射治疗剂量学的若干规定·····	369
附十四、放射卫生防护基本标准·····	388
附十五、医用高能X线和电子束卫生防护规定·····	406
附十六、医用远距治疗 γ 线卫生防护规定·····	415
附十七、医用治疗X线卫生防护规定·····	421
附十八、电离辐射的最大容许量标准·····	426
附十九、放射性同位素工作的卫生防护细则·····	435
附二十、放射性工作人员的健康检查须知·····	451
附二十一、关于《放射卫生防护基本标准》的依据和说明··	455
附二十二 放射免疫测定盒邮寄办法（试行）·····	494

第一章 医用放射法规概述

法律的本质是反映统治阶级的意志和利益，是由国家制定或认可的，受国家强制力保证实施的行为规范的总和。其目的是确认、保护、巩固和发展有利于统治阶级的社会关系和社会秩序，为社会经济基础服务。法律在执行中所表现出来的是社会共同的利益，并非统治阶级特定的利益。

社会主义的法律是建立在社会主义公有制经济基础上的上层建筑。它的根本目的在于维护和发展有利于工人阶级和人民群众的社会关系及社会秩序，巩固无产阶级政权，发展社会主义经济和促进社会主义精神文明建设。

在我国，宪法和其它法律是公民行为的指南，是行政法的渊源。国务院依照宪法和其它法律制定和颁布的行为法规，是行政法规的渊源。国务院各部、委根据法律和行政法制定和发布的规范性文件是实现行政管理的重要依据和工具。

医用放射法规是根据上述法律和行政法而制定的，目的是为了维护医护人员和受检者、患者的健康安全，维护医疗秩序，推动放射学、核医学和治疗学的发展。

第一节 医用放射防护的重要性

人们生活在自然界中，每时每刻都受到放射线照射。人类和各种动植物在这种放射性的环境中生长和发育。但人类真正了解放射线的存在还是上世纪末的事。

1895年11月8日德国物理学家伦琴在实验中发现了X射线。次年2月28日贝可勒尔在研究X射线与铀盐发光性能

的关系时，发现了铀的放射性。X射线和铀自身发射出的射线，具有共同的特点，即都能使空气电离、胶片感光等。伦琴发现X射线使人们首次认识到电离辐射，贝可勒尔的发现使人们头一次了解到物质的放射性。

我们今天所说的放射与电离辐射是同义语。近几年，人们常把电离辐射称为辐射。平常所说的放射线、放射、辐射等都是放射的同义语，纯属于电离辐射范围。

放射线的来源有天然的放射线和人工放射线两大类。人们经常受到这两种放射源的照射。但天然放射线即天然放射性本底照射是不可避免的。人工放射源的应用伴随产生了放射性危害，因而有了放射防护问题。

放射线在临床上的应用极大地推动了医学的发展。X射线和放射性核素发现不久，许多国家就广泛地把X射线和放射性同位素用于临床诊断和治疗。伦琴在发现X射线不几天就为其妻子拍摄了世界上第一张手部X射线片，可算是开创了X射线诊断检查的新纪元。到本世纪40年代，人们借助于回旋加速器或核反应堆生产放射性核素，从而促进了放射在诊断和治疗两方面的进一步发展。近来，精确的电子计算机方法的应用，大大提高了X射线和放射性核素诊断检查的准确性。

随着放射学和核医学的重大进展和全世界广泛应用，由于临床诊断和放射治疗的需要，医务人员与患者，被检者双方都受到放射线照射，从而认识到限制放射照射量的重要性。早在放射线用于临床的初期就发现，放射线大剂量照射会造成照射部位的组织损伤并导致癌变，已有不少实例报道。从40年代起，人们认识到，即使是小剂量照射，有时也会使受照射器官诱发癌变，或可能使受照射的生殖细胞发

生遗传缺陷。毫无疑问，多数放射诊断和放射治疗方法引起的危害，与利用这些方法获得的利益相比，还是微小的。然而，在一些国家用钡造影剂作动脉造影，或者用X射线或镭治疗脊椎关节疾病，造成很大的放射性危害。

据英国学者 1982 年报道，对 1935 年至 1954 年之间接受 X 射线治疗的一组强直性脊椎炎患者进行观察的结果，在接受 X 射线治疗的 14111 人中，死于白血病的为预期的 5 倍。而另一组未接受 X 射线治疗的患者就无人死于白血病。同时又发现在照射剂量和它引起癌的数量之间的数学关系可能不是线性的。如治疗宫颈癌而接受 X 射线照射的妇女，似乎并没有发生白血病的特大危险，而放射导致绝经的妇女，即使她们的骨髓只接受了较小剂量的射线的照射，却发生了白血病。可能较大剂量的照射使得细胞死亡，使它们不能分裂和癌变，而较小的剂量照射只损伤了细胞，但这些细胞还能分裂发生癌变。

近一个世纪在研究和应用放射线和放射性核素过程中，出现的各种损伤以及积累大量的生物医学的研究资料，使人们认识到电离辐射对人体的影响主要有随机效应和非随机效应。前者即致癌或遗传效应的发生几率，不存在剂量的阈值，而非随机效应是受照射后在短期内即出现的急性效应，和经过一定时间发现的生育能力低下、白内障和造血机能障碍等。现在世界各国都在寻找和应用防护方法，以期在应用放射技术时能防止和减少放射性危害。我国制定的各项医用放射法规和卫生标准就是为了这一目的。因此，学习放射卫生防护技术、学习与应用医用放射法规就成为医学院校教学中不可缺少的课程。

生活在当今社会里，人人都要学习法律知识，做到懂法、

会用法保护自身和维护社会秩序，推动国家进步。学习医用放射法规要达到以下几点：① 掌握法规的基本内容，为发展我国的放射学、放射治疗学和核医学创造符合防护要求的工作环境；② 要学会运用法规保护自己和患者以及被检者的健康与安全；③ 运用法规抑制或禁止非道德行为；④ 向群众宣传，合理、正确的应用放射线和放射性核素。

做为现代社会的医务工作者和医学生必须掌握医用放射法规。

第二节 医用放射法规制定的基础、范围和调整对象

一、医用放射法规制定的基础

医用放射法规是国家卫生法规的一部分，它是以中国共产党的方针、政策为指导，国家宪法为依据，用医学生物学和卫生学的技术资料为基础，由国家行政机关制定和发布或认可的，并在医疗过程中推行的行为规范的总称。

二、医用放射法规的范围

医用放射法规的范围和其它法规范围一样，但在实际工作中有两种划分方法，一般说，法规专指由国家行政机关制定并发布强制执行的规范性条文。另一种划法把技术标准、技术规范也算在内，因为在我国标准法中，规定在全国范围内执行的卫生、安全标准，一经国家批准执行，就带有强制性。还有人把国家行政机关发布的一些重要通知等文件也划在内。

我们所说的医用法规是指由国家政府机关发布的条例、