

全国科学技术名词审定委员会
征求意见稿



放射卫生学名词

CHINESE TERMS IN RADIATION HEALTH

2025

全国公共卫生与预防医学名词审定委员会
放射卫生学名词审定分委员会

征求意见时间

2025年4月14日至2025年7月14日

内 容 简 介

本次公开征求意见的是第一版放射卫生学名词，内容包括：放射卫生学，辐射来源及其应用，辐射防护相关的量和单位，电离辐射健康效应，辐射测量技术与设备，放射防护，核或辐射突发事件卫生应急，放射卫生监管，放射卫生法规标准，重要组织、机构和历史事件 10 部分，共 1959 条。每条词都提供了定义或注释。



征求意见时间

2025年4月14日至2025年7月14日

全国公共卫生与预防医学名词审定委员会委员名单

主任：高福

常务副主任：刘剑君

副主任：李立明 梁晓峰 唐金陵

委员（以姓名笔画为序）：

么鸿雁 王辰 冯子健 任涛 刘起勇 刘雅文
孙全富 孙新 邬堂春 陈君石 何纳 沈洪兵
吴凡 吴息凤 张玉森 张本 金曦 林东昕
罗会明 周晓农 郝元涛 胡国清 施小明 赵文华
顾东风 郭中平 夏彦恺 徐建国 曹务春

秘书长：张玉森

副秘书长：罗会明 任涛

秘书：亓晓 马静 刘梦冉 郑文静

全国公共卫生与预防医学名词编写委员会委员名单

总主编：刘剑君

委员（以姓名笔画为序）：

丁钢强 马军 么鸿雁 刘起勇 吕军 孙全富
孙新 孙殿军 李涛 吴永宁 张流波 邹飞
孟庆跃 周晓农 郝元涛 胡国清 施小明 郭岩
钱序 夏彦恺

秘书长：么鸿雁

副秘书长：亓晓

秘书：马静 刘梦冉 王琦琦 董哲

征求意见时间

2025年4月14日至2025年7月14日

放射卫生学名词审定分委员会委员名单

顾 问：苏 旭 郭 勇 张良安 陈盛祖 傅宝华 岳保荣

主 任：孙全富

副主任：陈尔东 赵风玲 邓大平

委 员（以姓氏笔画为序）：

王绿化 牛延涛 朱茂祥 朱建国 刘 兵 刘青杰 刘雅文
刘 强 江其生 李君利 李植纯 余祖胤 张钦富 陈大伟
范瑶华 姜恩海 娄 云 耿建华 梁 莉 程金生 樊赛军
魏伟奇

秘 书：鞠金欣 薛 茹

放射卫生学名词编写分委员会委员名单

主 编：孙全富

副主编：陈尔东 刘青杰 邓大平

委 员（以姓氏笔画为序）：

马永忠 马明强 王 进 邢志伟 杨小勇 吴 昊 邹剑明
陈春晖 拓 飞 卓维海 赵风玲 侯长松 袁 龙 涂 或
黄丽华 曹宝山

秘 书：鞠金欣 薛 茹

征求意见时间

2025年4月14日至2025年7月14日

前言

放射卫生学是研究电离辐射对人类健康的影响及其防护与管理措施的综合性学科，是预防医学与公共卫生的重要二级学科，其核心目标是保护人类健康，确保核技术在医疗、能源、工业等领域的安全应用。规范统一放射卫生学名词，对支撑学科发展、促进国内外交流发挥着重要作用。放射卫生学科的名词体系能够体现放射卫生学科所涉及各个领域，展现学科的发展历史、现状和趋势，同时兼顾过去、现在和未来。

2021年，在全国科学技术名词审定委员会（以下简称“全国科技名词委”）和全国科技名词委公共卫生与预防医学办公室（以下简称“全国公卫名词办”）的支持和领导下，放射卫生学名词编写和审定分委员会相继成立，并同步启动了放射卫生学名词编审工作。放射卫生学名词编审是一项专业性很强的学术性工作，同时也是一项十分细致的工作，需要字斟句酌、精益求精。自名词编审工作启动以来，在编写分委员会主编、审定分委员会主任孙全富研究员的主持下，放射卫生学名词编审工作按时有序进行。整个编审团队严格按照全国科技名词委关于科学技术名词审定的原则及方法，采用审定分委员会全体审定专家通篇全审和各章节专审相结合的形式，确保名词和释义的准确性和科学性，经过多次会议讨论，形成了今天业内达成共识的名词稿件，内容涵盖了放射卫生学、辐射来源及其应用、辐射防护相关的量和单位、电离辐射健康效应、辐射测量技术与设备、放射防护、核或辐射突发事件卫生应急、放射卫生监管、放射卫生法规标准、重要组织、机构和历史事件等十大类放射卫生学名词。现面向全社会公开征求意见，以期在全社会能够达成共识，从而为放射卫生工作实践提供指引和规范，为放射卫生学科的持续健康发展奠定基础。

在近五年的编审工作中，我们得到了全国科技名词委、全国公卫名词办、中国疾病预防控制中心等单位及业内专家多方面的指导、支持和帮助。在此，我们对相关单位和专家表示诚挚感谢！同时，也衷心感谢放射卫生学名词编写和审定分委员会全体委员对名词编审工作的辛勤付出，感谢在公开征求意见环节对该分册名词提出宝贵建议的各界人士！鉴于放射卫生学名词编审工作难度大、要求高，难免存在疏漏、不妥之处，殷切希望学界同仁在使用本书时，多提宝贵意见和建议，帮助我们发现错误和问题，以便进行补充和进一步完善。

放射卫生学名词编写分委员会
放射卫生学名词审定分委员会
2025年3月

编排说明

一、本书征求意见稿是放射卫生学名词，共 1959 条。

二、全书分 10 部分：放射卫生学，辐射来源及其应用，辐射防护相关的量和单位，电离辐射健康效应，辐射测量技术与设备，放射防护，核或辐射突发事件卫生应急，放射卫生监管，放射卫生法规标准，重要组织、机构和历史事件。

三、正文按汉文名所属学科的相关概念体系排列。汉文名后给出了与该词概念相对应的英文名。

四、一个汉文名对应几个英文同义词时，英文词之间用“,” 分开。

五、凡英文词的首字母大、小写均可时，一律小写；英文除必须用复数者，一般用单数形式。

六、“[]” 中的字为可省略的部分。

七、异名包括：“全称”“简称”是与正名等效使用的名词；“又称”为非推荐名，只在一定范围内使用；“俗称”为非学术用语；“曾称”为被淘汰的旧名。



目录

前言
编排说明

正文

1 放射卫生学.....	5
2 辐射来源及其应用.....	5
3 辐射防护相关的量和单位.....	7
3.1 核物理基本概念.....	7
3.2 基本物理量.....	9
3.3 辐射防护量.....	11
4 电离辐射健康效应.....	13
4.1 放射生物效应及其机制.....	13
4.2 放射性疾病.....	19
4.3 放射工作人员健康监护.....	24
4.4 放射流行病学.....	28
5 辐射测量技术与设备.....	32
5.1 辐射测量原理.....	32
5.2 辐射监测设备.....	35
5.3 辐射监测技术.....	40
5.4 辐射监测类型.....	42
5.5 监测与评价.....	44
5.6 辐射监测质量控制.....	45
6 放射防护.....	46
6.1 放射防护体系.....	46
6.2 外照射防护.....	50
6.3 内照射防护.....	53
6.4 医用放射防护.....	58
6.5 工业应用的放射防护.....	67
6.6 核工业的放射防护.....	70
7 核或辐射突发事件卫生应急.....	75
7.1 事件类型与分类.....	75
7.2 应急准备与响应.....	78
8 放射卫生监督.....	83
8.1 医用辐射监管.....	83
8.2 工业及其他应用监管.....	85
8.3 放射建设项目.....	87
8.4 放射工作人员职业健康管理.....	87
8.5 放射卫生技术服务机构.....	88
8.6 卫生监督.....	89
9 放射卫生法规标准.....	89

iii

征求意见时间

2025年4月14日至2025年7月14日

9.1 放射卫生法规	89
9.2 放射卫生标准	92
10 重要组织、机构和历史事件	94
10.1 组织机构	94
10.2 历史事件	95
10.3 国际公约或条约	98



1 放射卫生学

1.1 放射 radiation

由一点向四外射出。能量通过波或粒子的形式从一处移动到另一处。在放射卫生学科中专指电离辐射，包括粒子辐射和高能量的电磁波。

1.2 电离辐射 ionizing radiation

能够使物质发生电离或激发的辐射。

1.3 非电离辐射 non-ionizing radiation

不引起物质原子和分子电离、只引起其振动、转动或电子能级改变的辐射。如紫外线、可见光、红外线、微波和高频电磁场。

1.4 健康效应 health effect

人体受到电离辐射照射引起的从变化、损伤、损害到危害的种种改变。

1.5 辐射来源 origin of radiation

产生电离辐射的各种源项，包括人工辐射源和天然辐射源。前者主要包括涉及射线装置和放射源的各项实践活动、核能以及早年的核武器试验。后者主要包括氡、地表 γ 辐射、食品和饮用水中的天然放射性核素和宇宙射线等。

1.6 放射卫生[学] radiation health, radiation hygiene

研究电离辐射对人体健康的影响及其防护与管理措施的综合性学科，保护工作人员和公众的安全与健康。主要包括辐射监测与剂量学、健康效应、工程防护技术及相关标准、管理与评价等。

1.7 电离辐射剂量学 ionizing radiation dosimetry

研究电离辐射的能量在物质中的转移、吸收规律，受照射物质内的剂量分布及其与辐射场的关系和辐射剂量的测量、计算方法等的学科。

1.8 核物理学 nuclear physics

简称“核物理”。全称“原子核物理学”。研究原子核的相互作用和转化、原子核的组成和结构规律，射线束

的获得、探测和分析技术，以及同核能、核技术应用有关的物理问题。是一门既有深刻理论意义又有重大实践意义的学科。

1.9 放射化学 radiochemistry

研究放射性物质的化学分支学科。包括用化学方法处理放射性物质以得到放射性核素或其化合物，将化学技术应用于核研究或将放射性核素应用于化学研究。

1.10 放射生物学 radiobiology

研究电离辐射所致生物效应及其机制的学科。包括在整体、细胞、亚细胞和分子四个不同水平上的生物效应研究。

1.11 放射毒理学 radiotoxicology

研究进入生物体内的放射性核素的代谢和损伤规律的学科。

1.12 放射流行病学 radiation epidemiology

研究受附加电离辐射照射的人群中的辐射健康效应相关事件的分布及其影响因素的学科。

1.13 放射生态学 radioecology

研究电离辐射对生物种群和生态系统的效应，及放射性物质在生态系统中的分布、转移、扩散和积累过程的学科。

1.14 放射卫生监督 radiation health supervision

卫生行政部门或其委托的单位和人员对放射工作单位或相关技术服务机构及其从业人员执行放射卫生法规、标准的情况进行核实、监视和督导，并对违法行为做出处理的行政执法行动。

1.15 放射防护 radiation protection, radiological protection

又称“辐射防护”。曾称“保健物理（health physics）”。研究人类和环境免受或少受电离辐射危害的一门综合性学科，目的是保护人类和环境的健康与安全。

2 辐射来源及其应用

2.1 天然辐射源 natural radiation source

天然存在的辐射源，包括外太空和地球上的原生辐射源以及外太空辐射与大气中的原子相互作用而产生的放射性核素，它们产生的辐射统称为天然本底辐射。

2.2 人工辐射源 artificial radiation source

通过人工方法制造和/或伴随带来的辐射源，包括各类放射性同位素和 X 射线、加速器以及中子发生器等射线装置。

和介入放射诊疗。

2.11.1 X 射线诊断 X-ray diagnosis

利用 X 射线的穿透等性质取得人体内器官与组织的影像信息以诊断疾病的技术。

2.11.2 核医学 nuclear medicine

利用放射性核素诊断或治疗疾病或进行医学研究的技术。

2.11.3 放射治疗 radiotherapy, radiation therapy

简称“放疗”。利用电离辐射的生物效应治疗肿瘤等疾病的技术。

2.11.4 介入放射学 interventional radiology

在放射医学影像系统监视引导下,经皮针穿刺或引入导管做抽吸注射、引流或对管腔、血管等做成型、灌注、栓塞等,以诊断与治疗疾病的技术。

2.12 电离辐射工业应用 industrial uses of radiation

利用电离辐射的穿透特性以及通过不同物质会被不同程度吸收或散射等原理来开展探伤、辐照加工、测

厚、称重、料位检测等工业应用的统称。这些应用不仅提高工业生产的效率和安全性,还可促进相关技术的发展和革新。

2.13 核能发电 nuclear electricity generation

利用核反应堆中链式裂变反应释放的核能产生电能的发电方式。

2.14 电离辐射教育科研应用 education and research uses of radiation

利用电离辐射所释放出的能量或其与物质相互作用发生电离、俘获、激发、散射、衍射等原理来开展科学研究和/或教育的应用统称。

2.15 电离辐射国防应用 national defense uses of radiation

核能和/或电离辐射技术在国家为防备和抵抗侵略,制止武装颠覆和分裂,保卫国家主权、统一、领土完整、安全和发展利益所进行的军事活动中应用的统称。

3 辐射防护相关的量和单位

3.1 核物理基本概念

3.1.1 放射性 radioactivity

不稳定原子核自发地发射粒子或 γ 射线,或在发生轨道电子俘获之后发射 X 射线,或发生自发裂变的性质。

3.1.2 原子 atom

物质结构的一个层次,保持化学性质不变的最小单元。由原子核和核外电子组成。

3.1.3 原子核 nucleus

原子中带正电的核心,由质子和中子组成。原子核的线度约为 10^{-12}cm ,仅为原子线度的约 10^{-4} ,但其质量占整个原子质量的99.9%以上。

3.1.4 电子 electron

一种稳定的亚原子粒子。带负电荷,其电荷量为 $1.602\times 10^{-19}\text{C}$,静止质量为 $9.109\times 10^{-31}\text{kg}$ 。

3.1.5 正电子 positron

电子的反粒子。带正电荷,其电荷量绝对值和静止质量与电子相同。电荷量为 $1.602\times 10^{-19}\text{C}$,静止质量为 $9.109\times 10^{-31}\text{kg}$ 。

3.1.6 中子 neutron

原子核的基本成分之一,一种不带电粒子。其静止质量为 $1.675\times 10^{-27}\text{kg}$ 。

3.1.7 质子 proton

原子核的基本成分之一,带正电荷。也是化学元素氢的最轻的同位素的原子核。其电荷量为 $1.602\times 10^{-19}\text{C}$,静止质量为 $1.673\times 10^{-27}\text{kg}$ 。

3.1.8 光子 photon

基本粒子的一种,不带电,静止质量为零,包括 X 射线、 γ 射线。

3.1.9 带电粒子 charged particle

带有正电荷或负电荷的微粒。如离子、电子、质子、 α 核等。

3.1.10 自由电子 free electron

受原子核束缚小、在外力作用下易于从原子上脱落,可以在物体中自由移动的电子。影响物体的导电性和导热性。

3.1.11 光电子 photoelectron

光子与物质发生光电效应时产生的自由电子。

3.1.12 俄歇电子 Auger electron

在激发过程中,由于电子跃迁产生的能量使外层轨道电子逸出所形成的自由电子。不同元素、不同跃迁类型的俄歇电子能量一般为 $50\text{eV}\sim 1500\text{eV}$ 。

3.1.13 内转换电子 internal conversion electron

激发态原子核把能量直接转给核外电子,使之获得动

- 能，脱离原子形成的自由电子。
- 3.1.14 **不带电粒子 uncharged particle**
净电荷为0的微粒。常见的有光子、中子。
- 3.1.15 **原子序数 atomic number**
原子在元素周期表上的序号。等于原子核内质子的数目。
- 3.1.16 **中子数 neutron number**
原子核内中子的数目。等于相对原子质量减质子数。
- 3.1.17 **同位素 isotope**
质子数相同，但中子数不同，因而具有相同原子序数但质量数不同的一类核素。同一种元素的同位素在元素周期表中占据同一位置，其化学性质相同。
- 3.1.18 **放射性同位素 radioisotope**
某种可以发生放射性衰变的元素中具有相同原子序数而质量数不同的核素。
- 3.1.19 **同量异位素 isobar**
具有相同质量数、不同原子序数的一类核素。
- 3.1.20 **同质异能素 isomer**
质量数和质子数均相同而所处能态不同的一类核素。表示方法是在元素符号左上角的质量数后加m，表示它的能量比较高。
- 3.1.21 **同中子异位素 isotone**
具有相同中子数、不同质子数的一类核素。
- 3.1.22 **核反应 nuclear reaction**
用粒子轰击原子核引起原子核的状态发生变化或形成新的原子核的过程。
- 3.1.23 **电离 ionization**
中性原子或分子失去电子而形成离子对（离子和电子）的现象。
- 3.1.24 **激发 excitation**
在非弹性碰撞中，原子的壳层电子获得的能量比较小，没有脱离原子，而由低能级轨道跃迁到高能级轨道的现象。
- 3.1.25 **轫致辐射 bremsstrahlung**
高速电子或其他带电粒子通过原子核或其他带电粒子的电场时改变运动速度或运动方向所产生的电磁辐射。
- 3.1.26 **光电效应 photoelectric effect**
光子与原子束缚电子发生作用，光子把全部能量交给电子使其克服束缚能而离开原子，而光子自身消失的过程。
- 3.1.27 **康普顿效应 Compton effect**
又称“康普顿散射（Compton scattering）”。光子与自由电子（原子的外层电子可视为自由电子）发生散射的过程。在此过程中，入射光子把部分能量和动量传递给电子，使其脱离原子，而入射光子本身改变其能量和运动方向。前者称反冲电子，后者称散射光子。
- 3.1.28 **电子对效应 electron pair effect**
一个能量大于等于1.02MeV的光子在与靶原子核相互作用时转化为一对正、负电子的过程。
- 3.1.29 **湮没辐射 annihilation radiation**
又称“湮灭辐射”。当一种粒子与其反粒子相互作用并且终止各自的存在，同时将其能量（包括静止能量）全部转化而产生的电离辐射。
- 3.1.30 **弹性碰撞 elastic collision**
碰撞前后，入射粒子状态和靶核的内部状态不变，从而总动能保持不变的一种碰撞。
- 3.1.31 **非弹性碰撞 inelastic collision**
碰撞前后，入射粒子状态和靶核的内部状态发生变化，从而总动能发生改变的一种碰撞。
- 3.1.32 **中子慢化 neutron moderation**
中子与介质原子核碰撞，引起中子能量减少而减速的现象。是热中子反应堆内中子运动的基本过程之一。
- 3.1.33 **中子吸收 neutron absorption**
中子与原子核反应后被吸收，不再作为自由中子存在的现象。
- 3.1.34 **中子俘获 neutron capture**
中子被原子核俘获，放出一个或多个 γ 粒子的一类核反应。
- 3.1.35 **反应截面 reaction cross section**
入射粒子和靶核之间发生特定核反应的概率。
- 3.1.36 **放射性衰变 radioactive decay**
简称“衰变”。放射性核素自发地发射一种或一种以上的射线，而蜕变为另一种核素的现象。主要的衰变方式有： α 衰变、 β 衰变、 γ 衰变和正电子（ β^+ ）衰变等。通常还包括电子俘获衰变（ ϵ 衰变）、同质异能跃迁、自发裂变等。
- 3.1.37 **同质异能跃迁 isometric transition, IT**
处于高能态的同质异能素退激发时所发生的 γ 跃迁现象。
- 3.1.38 **α 衰变 alpha decay**
原子核自发地发射 α 粒子（氦原子核， ^4He ）的过程。使该核的原子序数减少2，质量数减少4。自然界存在的 α 衰变主要发生在原子序数大于等于83的重核中。
- 3.1.39 **β 衰变 beta decay**
原子核通过弱相互作用发射 β^- 粒子、 β^+ 粒子或俘获轨道电子的放射性衰变。使该核的原子序数增加1或减少1，不改变其质量数。
- 3.1.40 **γ 衰变 gamma decay**
处于激发态的原子核通过发射 γ 射线跃迁到较低能态或基态的过程。 γ 衰变前后，母核、子核的质子数和

中子数保持不变，即不产生新的核素。

3.1.41 嬗变 transmutation

利用核反应装置（反应堆、加速器等）将长寿命放射性核素转变成短寿命放射性核素或稳定核素的处理过程。

3.1.42 光核反应 photonuclear reaction

光子轰击靶核发生的核反应。均为吸热反应，典型的反应阈能约在 10MeV。通常发射中子，是医用加速器防护中常考虑的问题。

3.1.43 核裂变 nuclear fission

一个重原子核分裂成两个或两个以上质量为同一量级的原子核（裂变碎片）的现象。可分为诱发核裂变和自发核裂变两种类型。诱发核裂变属核反应的一种类型，自发核裂变类似于核衰变。最重要的诱发裂变是中子诱发裂变，如吸收热中子发生的裂变。核裂变是裂变堆和原子弹的核反应方式和能量的来源。

3.1.44 核聚变 nuclear fusion

轻原子核在特定条件下结合生成较重原子核，同时放出巨大能量的一类核反应。

3.1.45 自旋 spin

物体绕其自身轴做转动的运动。原子核具有绕其自身轴旋转的特性，产生自旋角动量。常用矢量 I 表示。其方向与自转轴一致，大小与原子核及原子的质子和中子数有关，产生自旋磁矩（自旋磁动量），是磁共振成像的基础。

3.1.46 切伦科夫辐射 Cherenkov radiation

放射性核素所发射的高能带电粒子以大于该介质中的光速穿过透明介质时，导致径迹附近的分子极化，退极化时以电磁波形式释放多余能量，相邻分子发出的电磁波相互干涉形成的辐射现象，其特征是蓝色辉光。

3.2 基本物理量

3.2.1 放射性衰变物理量

3.2.1.1 半衰期 half-life [period]

放射性原子核的数目衰减到初值一半时所需要的统计期望时间。是表征放射性衰变统计规律的特征量之一，常用符号 $T_{1/2}$ 表示。

3.2.1.2 平均寿命 mean life

放射性核素完全衰变为子体核素前存在的平均时间。符号为 τ 。是衰变常数 (λ) 的倒数。即 $\tau=1/\lambda$ ；其与半衰期 ($T_{1/2}$) 的关系为： $\tau=T_{1/2}/\ln 2$ 。

3.2.1.3 放射性活度 radioactive activity

单位时间内放射性核素发生核衰变的总数。符号为 A 。SI 单位：贝可[勒尔]，记作 Bq。

3.2.1.4 比活度 specific activity

单位质量的放射性活度。SI 单位为贝可每千克，记作 $Bq \cdot kg^{-1}$ 。

3.2.1.5 活度浓度 activity concentration

单位体积的放射性活度。SI 单位为贝可每立方米，记作 $Bq \cdot m^{-3}$ ；或贝可每升，记作 $Bq \cdot L^{-1}$ 。

3.2.1.6 衰变常量 decay constant

又称“衰变常数”。特定能态的放射性核素的一个原子核在单位时间内发生自发衰变的概率。符号为 λ 。其与半衰期 ($T_{1/2}$) 的关系为： $\lambda=\ln 2/T_{1/2}$ 。

3.2.1.7 原子核结合能 binding energy of nucleus

使核子结合成原子核时所需要的能量。等于原子核完全分解成核子时所需要添加的能量。

3.2.1.8 核子平均结合能 nucleon average binding energy

原子核结合能除以其原子质量数所得平均值。该值越大，原子核越稳定。

3.2.1.9 质量过剩 mass excess

原子核实际质量（以 u 为单位）与质量数之差，即 $\Delta(Z,A)=M(Z,A)-A$ 。

3.2.1.10 核反应 Q 值 Q value of a nuclear reaction

核反应释放的能量，是核反应前后的静质量差。

3.2.2 电离辐射场物理量

3.2.2.1 粒子注量 particle fluence

辐射场中粒子密度的量度。一定时间内，进入到辐射场以某点为球心的单位截面积小球的累计粒子数。SI 单位为每平方米，记作 m^2 。

3.2.2.2 粒子注量率 particle fluence rate

单位时间内，进入到辐射场以某点为球心的单位截面积小球的粒子数。即单位时间间隔内粒子注量的增量。SI 单位为每平方米每秒，记作 $m^2 \cdot s^{-1}$ 。

3.2.2.3 粒子辐射度 particle radiance

单位时间内，沿某方向的单位立体角，进入到辐射场以某点为球心的单位截面积小球的粒子数。SI 单位为每平方米每秒每球面度，记作 $m^2 \cdot s^{-1} \cdot sr^{-1}$ 。

3.2.2.4 能量注量 energy fluence

辐射场中能量密度的量度。一定时间内，进入到辐射场以某点为球心的单位截面积小球的累计粒子带来的辐射能。SI 单位为焦耳每平方米，记作 $J \cdot m^{-2}$ 。

3.2.2.5 能量注量率 energy fluence rate

单位时间内，进入到辐射场以某点为球心的单位截面积小球的粒子带来的辐射能。即单位时间间隔内能量

- 注量的增量。SI 单位为焦耳每平方米每秒，记作 $\text{J}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 。
- 3.2.2.6 能量辐射度 energy radiance**
单位时间内，沿某方向的单位立体角，进入到辐射场以某点为球心的单位截面积小球的辐射能。SI 单位为焦耳每平方米每秒每球面度，记作 $\text{J}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{sr}^{-1}$ 。
- 3.2.3 辐射与物质相互作用物理量**
- 3.2.3.1 核反应产额 nuclear reaction yield**
在一次核反应过程中核反应产物的量。
- 3.2.3.2 线碰撞阻止本领 linear collision stopping power**
带电粒子在物质中穿行单位长度时，因电离、激发过程所损失的能量。SI 单位为焦耳每米，记作 $\text{J}\cdot\text{m}^{-1}$ 。
- 3.2.3.3 质量碰撞阻止本领 mass collision stopping power**
带电粒子在物质中穿行单位质量厚度时，因电离、激发过程所损失的能量。SI 单位为焦耳平方米每千克，记作 $\text{J}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$ 。
- 3.2.3.4 线辐射阻止本领 linear radioactive stopping power**
带电粒子在物质中穿行单位长度时，因韧致辐射过程所损失的能量。SI 单位为焦耳每米，记作 $\text{J}\cdot\text{m}^{-1}$ 。
- 3.2.3.5 质量辐射阻止本领 mass radioactive stopping power**
带电粒子在物质中穿行单位质量厚度时，因韧致辐射过程所损失的能量。SI 单位为焦耳平方米每千克，记作 $\text{J}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$ 。
- 3.2.3.6 线衰减系数 linear attenuation coefficient**
X、 γ 射线在物质中穿行单位长度时，其光子注量减少的份额。SI 单位为每米，记作 m^{-1} 。
- 3.2.3.7 质量衰减系数 mass attenuation coefficient**
X、 γ 射线在物质中穿行单位质量厚度时，其光子注量减少的份额。SI 单位为平方米每千克，记作 $\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$ 。
- 3.2.3.8 线能量转移系数 linear energy transfer coefficient**
X、 γ 射线在物质中穿行单位长度时，光子能量向次级电子转移的份额。SI 单位为米，记作 m^{-1} 。
- 3.2.3.9 质能转移系数 mass energy transfer coefficient**
X、 γ 射线在物质中穿行单位质量厚度时，光子能量向次级电子转移的份额。SI 单位为平方米每千克，记作 $\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$ 。
- 3.2.3.10 线能量吸收系数 linear energy absorption coefficient**
X、 γ 射线在物质中穿行单位长度时，光子能量向次级电子转移，且通过次级电子的电离、激发过程被物质吸收的份额。SI 单位为每米，记作 m^{-1} 。
- 3.2.3.11 质能吸收系数 mass energy absorption coefficient**
X、 γ 射线在物质中穿行单位质量厚度时，光子能量向次级电子转移，且通过次级电子的电离、激发过程被物质吸收的份额。SI 单位为平方米每千克，记作 $\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-1}$ 。
- 3.2.3.12 连续慢化近似距离 continuous slowing down approximation range, CSDA range**
带电粒子减速到静止所穿行的平均路径长度的近似值。
- 3.2.3.13 平均穿透深度 mean penetration depth**
辐射粒子进入物体穿行的平均距离。
- 3.2.3.14 平均自由程 mean free path**
某种粒子在给定介质中相继发生一种或几种反应或过程之间平均穿行的距离。SI 单位为米，记作 m。
- 3.2.4 基本物理量单位**
- 3.2.4.1 贝可勒尔 becquerel**
简称“贝可”。国际单位制的放射性活度单位。为每秒一次核衰变。SI 单位为贝可[勒尔]，记作 Bq。
- 3.2.4.2 居里 curie**
采用国际单位制前使用的放射性活度的专用单位。符号为 Ci。与现行法定的国际单位贝可勒尔的换算关系为： $1\text{Ci}=3.7\times 10^{10}\text{Bq}$ 。
- 3.2.4.3 戈瑞 gray**
吸收剂量、比能、比释动能的国际单位制单位的专门名称。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。单位质量的物质吸收电离辐射的平均能量为 1J，即 $1\text{Gy}=1\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。
- 3.2.4.4 拉德 rad**
已废除的吸收剂量的非法定计量单位。符号为 rad。每克组织中吸收 100 尔格的能量为 1rad。1rad=0.01Gy。尔格为能量单位，符号为 erg， $1\text{erg}=10^{-7}\text{J}$ 。
- 3.2.4.5 伦琴 roentgen**
采用国际单位制前使用的照射量专用单位。符号为 R。现已废除。 $1\text{R}=2.58\times 10^{-4}\text{C}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。
- 3.2.4.6 希沃特 sievert**
简称“希”。有效剂量和当量剂量等的国际单位制单位。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。 $1\text{Sv}=1\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。
- 3.2.4.7 雷姆 rem**
采用国际单位制前使用的剂量当量的专用单位。符号为 rem。现已废除。与现行法定的国际单位制单位希沃特的换算关系为： $1\text{rem}=0.01\text{Sv}$ 。
- 3.2.4.8 电子伏特 electron volt**
简称“电子伏”。用来量度微观粒子能量的单位。以一个电子在 1V 电位差的电场中所获得的能量来表示。

SI 单位为焦耳，专有名称电子伏特，记作 eV。

$1\text{eV}=1.602\times 10^{-19}\text{J}$ 。

3.2.5 基本剂量学量

3.2.5.1 比转换能 cema

单位质量的物质中重带电粒子在电离、激发过程中损失的能量。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.2.5.2 受约束的比转换能 restricted cema

单位质量物质中，电子产生电离、激发过程中，扣除释出的动能大于特定值的 δ 粒子动能后，其他能量损失的总和。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.2.5.3 比转换能率 cema rate

单位时间内单位质量的物质中重带电粒子碰撞而损失的能量。SI 单位为焦耳每千克每秒，专有名称是戈瑞每秒，记作 $\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

3.2.5.4 传能线密度 linear energy transfer, LET

射线粒子在单位长度运动径迹上损失的平均能量。单位为千电子伏特每毫米，记作 $\text{keV}\cdot\text{mm}^{-1}$ 。其大小取决于粒子所载电荷和粒子质量。

3.2.5.5 比释动能 kerma

物质内因非带电粒子所释放的所有带电粒子初始动能的总和除以该物质质量的商。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.2.5.6 碰撞比释动能 collision kerma

单位质量物质中，不带电粒子释出的所有次级电子的初始动能，而后以电离、激发方式损失的能量总和。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.2.5.7 辐射比释动能 radioactive kerma

单位质量物质中，不带电粒子释出的所有次级电子的初始动能，而后以韧致辐射方式损失的能量总和。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.2.5.8 空气比释动能率 air kerma rate

单位时间内，不带电电离粒子在单位质量的空气内释放出来的全部带电粒子的初始动能的总和。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.2.5.9 吸收剂量 absorbed dose

单位质量物质所吸收的电离辐射的平均授予能。体积中物质接受的总能量除以该体积质量所得的商。适用于各种电离辐射和各种介质。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.2.5.10 吸收剂量率 absorbed dose rate

单位时间内电离辐射授予单位质量物质的平均能量。即单位时间内的吸收剂量。SI 单位为焦耳每千克每秒，专有名称是戈瑞每秒，记作 $\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

3.2.5.11 相对生物效能加权吸收剂量 relative biological effectiveness weighted absorbed dose

组织或器官中剂量的度量，符号为 AD_T ，反映产生严重[有害的]组织反应的危险。当辐射场由具有不同相对生物效能的辐射类型组成，表示某辐射在某组织或器官中产生严重[有害的]组织反应的相对生物效能，与该辐射在该组织或器官中的吸收剂量的乘积，再对各辐射类型求和。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.2.5.12 照射量 exposure

光子(X 射线或 γ 射线)在单位质量的空气中所产生的正电荷或负电荷的总量。SI 单位为库仑每千克，记作 $\text{C}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

3.2.5.13 授予能 energy imparted

电离辐射在一定体积的介质内发生的所有能量沉积事件中沉积能量的总和。符号为 ϵ 。SI 单位为焦耳，记作 J。

3.2.5.14 线能 lineal energy

在一小体积元中单次能量沉积事件的授予能，与穿过该小体积元的各向同性平均弦长的比值。是属于微剂量学的随机量。符号为 y 。单位为千电子伏每微米，记作 $\text{keV}\cdot\mu\text{m}^{-1}$ 。

3.2.5.15 比能 specific energy

在一小体积元中单次或多次能量沉积事件的授予能与该体积元质量的比值。是属于微剂量学的随机量。符号为 z 。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.3 辐射防护量

3.3.1 防护量

3.3.1.1 器官剂量 organ dose

人体某一特定器官或组织 T 的平均吸收剂量，符号为 D_T 。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是戈瑞，记作 Gy。

3.3.1.2 辐射权重因数 radiation weighting factor

在放射防护中，表示不同类型辐射的随机效应的因数。

符号为 w_R 。

3.3.1.3 当量剂量 equivalent dose

辐射 R 在器官或组织 T 中产生的平均吸收剂量 D_{TR} 与辐射 R 的辐射权重因数 w_R 的乘积。符号为 H_{TR} 。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。

3.3.1.4 眼晶状体当量剂量 equivalent dose in the lens of the eye

- 特定电离辐射在眼晶状体中产生的平均吸收剂量与该种辐射的辐射权重因数的乘积。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.1.5 皮肤（四肢）当量剂量 skin (extremity) equivalent dose**
特定电离辐射在皮肤（四肢）中产生的平均吸收剂量与该种辐射的辐射权重因数的乘积。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.1.6 组织权重因数 tissue weighting factor**
在放射防护中，用于考量不同器官或组织对发生辐射随机效应的不同敏感性的因数。符号为 w_T 。
- 3.3.1.7 有效剂量 effective dose**
人体各组织或器官的当量剂量乘以相应的组织权重因数后的和。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.1.8 待积当量剂量 committed equivalent dose**
从摄入放射性物质的初始时刻 (t_0) 开始在 T 时期内（未做特殊说明时，成年人取 50 年，儿童取 70 年）对 t 时刻器官或组织的当量剂量率的积分。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.1.9 待积有效剂量 committed effective dose**
从摄入放射性物质的初始时刻 (t_0) 开始在 T 时期内（未做特殊说明时，成年人取 50 年，儿童取 70 年）对 t 时刻有效剂量率的积分。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.1.10 集体有效剂量 collective effective dose**
给定的辐射源受照群体中所有成员所受的有效剂量之和。单位为人希沃特，记作 $\text{man} \cdot \text{Sv}$ 。
- 3.3.1.11 有遗传意义剂量 genetically significant dose**
受照群体的计权人均性腺剂量。群体每一成员都接受这样的性腺剂量所致总的遗传效应与受照群体每一成员实际接受的性腺剂量所致的遗传效应相等。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.1.12 器官当量剂量负担 organ equivalent dose commitment**
由于某一决策或实践使特定的群体受到持续照射时，平均每人的某一器官或组织所受剂量当量率在无限长时间内的积分。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.1.13 有效剂量负担 effective dose commitment**
由于某一决策或实践使特定的群体受到持续照射时，平均每人受到的有效剂量率在无限长时间内的积分，单位是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.2 实用量**
- 3.3.2.1 体模 phantom**
又称“模体”。模拟人体对入射辐射散射、吸收特性的一类物体。
- 3.3.2.2 ICRU 球 ICRU sphere**
国际辐射单位和测量委员会 (ICRU) 定义的一个密度为 $1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，直径为 30cm 的组织等效球。其质量组分为 76.2% 的氧、11.1% 的碳、10.1% 的氢和 2.6% 的氮。
- 3.3.2.3 品质因数 quality factor**
依据授予物质能量的带电粒子的相对生物学效应，对特定位置上软组织吸收剂量施加修正的一个权重。
- 3.3.2.4 剂量当量 dose equivalent**
组织内某一点的吸收剂量 (D) 与该点特定辐射的品质因数 (Q) 的乘积。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。
- 3.3.2.5 个人剂量当量 personal dose equivalent**
人体表面指定点下，适当深度 d 处软组织中的剂量当量。符号 $H_p(d)$ 。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。对强贯穿辐射，推荐 $d=10\text{mm}$ ；对弱贯穿辐射，推荐 $d=0.07\text{mm}$ 。可直接测量，用于外照射个人监测。
- 3.3.2.6 强贯穿辐射 strongly penetrating radiation**
通常包括能量高于约 12keV 的光子，能量高于约 2MeV 的电子以及中子等。对这种辐射，有效剂量的限制比组织或器官当量剂量的限制更严格。
- 3.3.2.7 弱贯穿辐射 weakly penetrating radiation**
通常包括能量低于约 12keV 的光子，能量低于约 2MeV 的电子，以及如质子和 α 粒子等重带电粒子。对这种辐射，组织或器官当量剂量的限制比有效剂量的限制更严格。
- 3.3.2.8 周围剂量当量 ambient dose equivalent**
在相应的齐向扩展场中，在 ICRU 球内与齐向场方向相反的半径上，深度为 d 处的剂量当量。符号 $H^*(d)$ 。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。对强贯穿辐射，推荐 $d=10\text{mm}$ 。作为有效剂量的替代量，可直接测量。
- 3.3.2.9 周围剂量当量率 ambient dose equivalent rate**
单位时间内，在相应的齐向扩展场中，在 ICRU 球内与齐向场方向相反的半径上，深度为 d 处的剂量当量。SI 单位为焦耳每千克每秒，专有名称是希沃特每秒，记作 $\text{Sv}\cdot\text{s}^{-1}$ 。
- 3.3.2.10 定向剂量当量 directional dose equivalent**
在相应扩展场中，ICRU 球内的特定方向 Ω 的半径上，深度为 d 处的剂量当量。符号 $H(d, \Omega)$ 。SI 单位为焦耳每千克，专有名称是希沃特，记作 Sv。对弱贯穿辐射，推荐 $d=0.07\text{mm}$ 。作为皮肤中当量剂量的替代量，可直接测量。
- 3.3.2.11 定向剂量当量率 directional dose equivalent rate**

单位时间内，在相应扩展场中，ICRU 球内的特定方向 Ω 的半径上，深度为 d 处的剂量当量。SI 单位为焦耳每千克每秒，专有名称希沃特每秒，记作 $\text{Sv}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

3.3.3 新的实用量

3.3.3.1 周围剂量 ambient dose

参考体模在八种宽射束均匀平行照射场景下有效剂量的最大值。SI 单位为焦耳每千克，专有名称希沃特，记作 Sv。

3.3.3.2 周围剂量率 ambient dose rate

单位时间内周围剂量。单位为希沃特每秒，记作 $\text{Sv}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

3.3.3.3 眼晶状体定向吸收剂量 directional absorbed dose in the lens of the eye

在宽射束均匀辐射场中的给定方向上，左（或右）眼晶状体吸收剂量的最大值。SI 单位为焦耳每千克，专有名称戈瑞，记作 Gy。

3.3.3.4 眼晶状体定向吸收剂量率 directional absorbed dose rate in the lens of the eye

单位时间内眼晶状体的定向吸收剂量。SI 单位为焦耳每千克每秒，专有名称戈瑞每秒，记作 $\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

3.3.3.5 局部皮肤定向吸收剂量 directional absorbed dose in local skin

在宽射束均匀辐射场中的给定方向上，局部皮肤的吸收剂量。SI 单位为焦耳每千克，专有名称戈瑞，记作 Gy。

3.3.3.6 局部皮肤定向吸收剂量率 directional absorbed dose rate in local skin

单位时间内局部皮肤的定向吸收剂量。SI 单位为焦耳

每千克每秒，专有名称戈瑞每秒，记作 $\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

3.3.3.7 个人剂量 personal dose

参考体模在旋转和各向同性宽射束均匀平行照射场景下有效剂量。SI 单位为焦耳每千克，专有名称希沃特，记作 Sv。

3.3.3.8 个人眼晶状体吸收剂量 personal absorbed dose in the lens of the eye

在宽射束均匀辐射场中，左（或右）眼晶状体吸收剂量的最大值。SI 单位为焦耳每千克，专有名称戈瑞，记作 Gy。

3.3.3.9 个人局部皮肤吸收剂量 personal absorbed dose in the local skin

在宽射束均匀辐射场中，局部皮肤的吸收剂量。SI 单位为焦耳每千克，专有名称戈瑞，记作 Gy。

3.3.4 辐射防护模拟计算时使用的材料

3.3.4.1 肌肉等效含糖液体 muscle-equivalent liquid with sucrose

一种放射防护模拟计算时使用的肌肉组织等效材料，按质量占比由 9.8234% H、15.6214% C、3.5451% N、71.01% O 组成的物质，密度为 $1.11\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

3.3.4.2 ICRP 软组织 ICRP soft tissue

国际放射防护委员会（ICRP）定义的软组织，按质量占比由 10.4472% H、23.219% C、2.488% N、63.0238% O、0.113% Na、0.013% Mg、0.133% P、0.199% S、0.134% Cl、0.199% K、0.023% Ca、0.005% Fe、0.003% Zn 组成，密度为 $1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

4 电离辐射健康效应

4.1 放射生物效应及其机制

4.1.1 基础名词

4.1.1.1 放射生物效应 radiation biological effect

电离辐射作用于机体后，其能量传递给机体的分子、细胞、组织和器官所致的形态结构和/或功能的改变。

4.1.1.1.1 随机效应 stochastic effect

辐射诱发的健康效应，其发生概率随辐射剂量的增加而增加，而效应的严重程度与辐射剂量大小无关。其发生一般无阈剂量水平。包括各种实体癌和白血病。

4.1.1.1.2 [有害的]组织反应 [harmful] tissue reaction

曾称“确定性效应（deterministic effect）”。辐射诱发的健康效应，通常存在阈剂量，超过该阈剂量水平，

效应的严重程度随辐射剂量的增加而增加。例如红斑和急性放射病等。

4.1.1.1.3 早期效应 early effect

机体受到电离辐射照射后数月（一般为 3 个月）内发生的损伤效应，例如胃肠道反应、白细胞降低、皮肤受照后出现局部红斑等。

4.1.1.1.4 远后效应 late effect

人体受到电离辐射照射，在受照后数月、数年或数十年出现的病理变化，或急性放射损伤未恢复而迁延成经久不愈的病变。

4.1.1.1.5 躯体效应 somatic effect

发生在受照射者自身的放射生物效应。

4.1.1.1.6 遗传效应 genetic effect

电离辐射对受照者后代产生的随机效应。电离辐射通过损伤亲代生殖细胞的遗传物质，使其遗传性状的表现型改变在子代中显现出来。

4.1.1.1.7 辐射直接作用 direct effect of radiation

电离辐射的能量直接沉积于生物大分子，如核酸、蛋白质、酶、脂质等，引起这些生物大分子的电离和激发，破坏其结构和功能的过程。

4.1.1.1.8 辐射间接作用 indirect effect of radiation

电离辐射诱发水的原发辐射产物 ($H\cdot$ 、 $\cdot OH$ 、 e_{aq}^- 、 H_2 、 H_2O_2 等) 对机体的核酸、蛋白质、酶等生物大分子产生作用，引起这些生物大分子损伤的过程。

4.1.1.1.9 电离辐射原发作用 primary effect of ionizing radiation

电离辐射所致放射损伤的一个阶段，机体受射线照射后，吸收了射线能量，其生物大分子和水发生电离和激发的过程。

4.1.1.1.10 电离辐射继发作用 secondary effect of ionizing radiation

在电离辐射造成细胞损伤的基础上，引起各种组织、器官、系统的变化导致临床症状出现的过程。

4.1.1.1.11 原初作用过程 primary effect process

电离辐射作用于机体，从照射时起到细胞学上观察到可见损伤的这段时间内，在细胞内进行着电离辐射直接激发或电离物质分子 (原子) 及其强化的过程。

4.1.1.1.12 氧效应 oxygen effect

受照射的生物体、组织、细胞或分子的辐射效应随介质中氧浓度的增加而增加的效应。

4.1.1.1.13 温度效应 temperature effect

内外环境温度改变导致电离辐射所诱导的不同的生物效应。

4.1.1.1.14 防护效应 protective effect

在受辐射照射体系中，由于其他物质的存在，使一定剂量辐射诱发的损伤比没有这种物质时降低的效应。如某些激素和化学制剂对机体起保护作用，可降低辐射对机体的损伤。

4.1.1.1.15 剂量率效应 dose-rate effect

单位时间内受照辐射剂量与辐射效应之间为正比关系，即随剂量率加大其辐射作用增强的现象。

4.1.1.1.16 适应性反应 adaptive response

预先给予细胞或机体低剂量辐射照射刺激，使其在一定时间间隔内对随后的大剂量辐射照射产生抗性保护作用。诱发该反应的辐射剂量一般是在几十个毫戈瑞的剂量范围内。

4.1.1.1.17 辐射兴奋效应 radiation hormesis

又称“辐射刺激作用”。一种低水平电离辐射生物效应的假说，低水平电离辐射对生物体或其组成部分的刺激效应，包括促进生长发育、增强免疫功能等。

4.1.1.1.18 辐射敏感性 radiosensitivity

细胞、组织、器官、机体对电离辐射作用的响应程度或反应灵敏性。

4.1.1.1.19 辐射超敏感性 hyperradiosensitivity

一定剂量范围的低剂量辐射照射所表现出来的单位剂量急性损伤比中等或高剂量辐射照射更大的现象，产生这种损伤的剂量大小通常在 $0.2Gy\sim 0.5Gy$ 范围。

4.1.1.1.20 辐射抗性 radioresistance

又称“辐射抗拒”。细胞、组织、器官或机体受到辐射照射后不出现明显损伤或出现明显低于预期损伤程度的现象。

4.1.1.1.21 辐射旁效应 radiation induced bystander effect

又称“旁观者效应”。受照细胞产生的信号引发邻近未受照细胞出现类似辐射诱发的效应。由它引申出辐射非靶效应的概念。

4.1.1.1.22 辐射靶学说 radiation target theory

细胞内存在着对辐射敏感的区域，称之为“靶”，靶的体积只有细胞的若干分之一。当辐射击中敏感的靶区时才引起致死性损伤，产生辐射生物效应，而且细胞辐射敏感性的高低取决于靶的大小。

4.1.1.1.23 相对生物效能 relative biological effectiveness, RBE

曾称“相对生物效应”。X 射线或 γ 射线引起某一生物效应所需剂量与所观察的电离辐射引起同等生物效应所需剂量的比值。

4.1.1.1.24 氧化应激 oxidative stress

辐射所引起的机体或细胞内氧自由基的产生与清除失衡，导致活性氧蓄积而引起的氧化损伤和机体反应的过程。

4.1.1.1.25 活性氧 reactive oxygen species, ROS

较 O_2 化学性质更为活跃的代谢产物或由其衍生的含氧物质。

4.1.1.1.26 氧增强比 oxygen enhancement ratio

缺氧与有氧条件下受照射的生物体出现同等生物效应所需吸收剂量的比值。

4.1.1.1.27 自由基 free radical

最外层轨道含有不成对电子的分子、离子、原子或原子团。具有较活泼的化学性质。

4.1.1.1.28 原发辐射分解产物 primary radiolysis products

简称“原发辐解产物”。在电离辐射作用下，物质分子 (如水等) 发生电离或激发后直接产生的中间产物。

这些产物通常包括自由基、离子、激发态分子等。

4.1.1.1.29 氢自由基 hydrogen radical

活化的氢原子，是一个不稳定的过渡态。

4.1.1.1.30 羟自由基 hydroxyl radical

一种重要的活性氧，是由氢氧根失去一个电子形成。具有极强的氧化能力，寿命极短，几乎可以与所有细胞成分反应，是人体在新陈代谢过程中对生物体毒性最强、危害最大的一种自由基。

4.1.1.1.31 水合电子 hydrated electron

自然界中最简单的阴离子，由一个电子及其周围的4个（或6或8个）水分子包围组成。这个被水分子团包围着的裸露电子化学性质十分活泼，是极强的还原剂。在有氧存在的条件下，其可与氧结合成超氧化物阴离子。

4.1.1.1.32 氢氧离子 hydroxyl ion

一种化合价为-1价的阴离子，能和氢离子（ H^+ ）结合成水分子（ H_2O ），遇铵根离子（ NH_4^+ ）即生成氨气（ NH_3 ）和水。

4.1.1.1.33 水化氢离子 hydrated hydrogen ion

氢离子半径很小，易被水分子吸引生成的另一种离子，通常用 H_3O^+ 表示。

4.1.1.1.34 超氧化物阴离子 superoxide anion

简称“超氧阴离子”。一种自由基，由带有一个未成对电子的一个氧原子组成。其性质活泼，有强氧化作用和细胞毒作用，易与多种大分子物质结合而使其失去活性，可有效杀伤病原微生物。

4.1.1.1.35 G值 G value

表示辐射化学产额，物质每吸收100 eV电离辐射能量所形成的分子或基团数。其值大小，常与射线的能量和种类有关。

4.1.1.1.36 刺团 spur

一种小的反应体积。水的原初辐射分解反应并非平均分布于空间，一般是在小的体积内成簇发生的，这种小的体积平均半径为1.5 nm。

4.1.1.1.37 带电水离子 charged water ion

水分子得到或失去一个电子而形成的带电荷的粒子。

4.1.1.2 系统放射生物学 systematical radiobiology

对电离辐射诱导给定生物体的基因、蛋白质、转录和代谢水平所发生的事件、各生物学过程的相互作用和关联性的整体性系统研究，并借助计算系统生物学方法整合获得的数据信息，建立各种辐射危害评价模型的学科。

4.1.1.3 太空放射生物学 space radiobiology

研究太空环境中电离辐射如重离子、质子等所致生物机体效应、机理与危害等的学科。

4.1.2 放射细胞遗传学 radiation cytogenetics

研究电离辐射的细胞遗传学效应与作用机制、健康效应的分支学科。

4.1.2.1 染色体 chromosome

遗传信息的载体，由DNA、蛋白质和少量RNA构成，形态和数目具有种系的特性。在细胞间期核中，以染色质丝形式存在。在细胞分裂时，染色质丝经过螺旋化、折叠、包装成为染色体。为显微镜下可见的、具有不同形状的棒状小体。

4.1.2.2 染色体畸变 chromosome aberration

染色体结构和数目的异常改变。染色体结构异常通常包括缺失、重复、倒位、易位、插入和形成环状染色体等；染色体数目变异包括整倍体和非整倍体变化。

4.1.2.3 非稳定性染色体畸变 unstable chromosome aberration

因各种原因在细胞分裂时被丢失的染色体畸变。如无着丝粒断片、微小体、无着丝粒环、双着丝粒和着丝粒环等。

4.1.2.3.1 双着丝粒染色体 dicentric chromosome, dic

有两个着丝粒的染色体。常伴有一对无着丝粒断片。

4.1.2.3.2 着丝粒环 centric ring, r

一对具有着丝粒的环形染色单体。常伴有一对无着丝粒断片。

4.1.2.3.3 无着丝粒断片 acentric fragment, ace

电离辐射一次击中所致的染色体畸变，为一对彼此平行的染色单体，没有着丝粒。

4.1.2.4 稳定性染色体畸变 stable chromosome aberration

在细胞分裂过程中，没有力学上的障碍，能在细胞中保留下来，并能保持相对恒定的染色体畸变。如易位、插入、缺失和倒位等。

4.1.2.4.1 染色体易位 chromosome translocation

两条染色体断裂后，相互交换染色体的远侧部分而形成的染色体畸变。有时交换是不完全的，还可以产生一对无着丝点断片。

4.1.2.4.2 相互易位 reciprocal translocation

发生于两条染色体之间的一种对称性染色体易位。两条染色体各发生一处断裂，并相互交换其无着丝粒片段，形成两个重排染色体。

4.1.2.5 微核 micronucleus

在细胞分裂后期由于基因组DNA损伤形成的染色体断片不能随有丝分裂进入子细胞，而在细胞浆中形成直径小于主核1/3、完全与主核分开的圆形或椭圆形微小核，其染色同主核，但比主核淡。

4.1.3 放射生物剂量学 radiation biodosimetry

研究电离辐射所引起机体产生的具有稳定剂量-效应关系的生物学标志物和测定技术，通过生物学标志物

的变化量来估算受照剂量和评估危害的学科。

4.1.3.1 放射生物标志物 radiation biomarker

可以标记电离辐射导致系统、器官、组织、细胞、亚细胞或生物大分子结构或功能的改变或可能发生改变的生化指标。

4.1.3.2 生物剂量计 biodosimeter, biological dosimeter

用以估算受照剂量的生物学指标,受到照射后该生物学指标的反应与受照剂量之间存在着某种定量关系,从而可用来推定受照剂量。

4.1.3.3 生物剂量估算 biological dose estimation

用具有稳定剂量-效应关系的分子或亚细胞结构变化等生物学指标定量估算受照射个体的辐射吸收剂量的方法。

4.1.3.4 剂量-效应关系 dose-effect relationship

某种生物体系受到照射后的生物学变化与受照剂量之间存在着某种定量相关关系,可用适当的数学模式或曲线来描述。

4.1.3.5 剂量-效应曲线 dose-effect curve

某种生物体系受到照射后的生物学变化与受照剂量之间存在着某种定量关系,可用适当的数学模式表述,并制备出相应的刻度曲线,可用其估算受照射剂量。

4.1.3.6 剂量-反应关系 dose-response relationship

受照剂量与暴露人群中特定的生物学效应发生率之间的关系,通常以百分比表示。

4.1.3.7 染色体畸变分析 chromosome aberration analysis

对染色体是否出现结构及数目异常的判定过程。

4.1.3.8 微核检测 micronucleus assay

在分裂的细胞中检测遗传毒性因子或物质所致 DNA 损伤的标准化检测技术。一般分析遗传毒性因子作用后第一次分裂细胞中的胞质分裂阻断微核,可用于急性放射事故的受照剂量估算。

4.1.3.9 早熟染色体凝集 premature chromosome condensation, PCC

一种使间期淋巴细胞染色质提前凝集成染色体形态的现象。利用化学或生物的方法,间期淋巴细胞核被诱导提前进入有丝分裂期,使间期淋巴细胞核内极度分散状态的染色质凝缩成细纤维状的染色体样结构。

4.1.3.10 荧光原位杂交 fluorescence *in situ* hybridization, FISH

一种非放射性原位杂交技术。将变性后的标记核苷酸探针与变性后的染色体、细胞、组织中的核酸按照碱基互补配对原则进行杂交,经洗脱后直接分析或通过免疫荧光系统检测,最后在荧光显微镜下观察。

4.1.3.11 染色体涂染 chromosome painting

又称“染色体描绘”。用染色体特异性 DNA 文库作为

探针池,涂染整条染色体或染色体一部分的方法。主要用于分析电离辐射诱导的染色体易位分析。

4.1.3.12 多色荧光原位杂交 multiple color fluorescence *in situ* hybridization, M-FISH

利用多种荧光素组合标记探针的一种光谱染色体核型分析方法。通过计算机软件辅助,采用一系列荧光素特异滤光片来检测特定的 24 种染色体。

4.1.3.13 单细胞凝胶电泳 single cell gel electrophoresis

又称“彗星试验 (comet assay)”。一种在单细胞水平检测 DNA 损伤程度的方法。在载玻片上用少量琼脂糖凝胶包埋单个分散细胞,细胞经裂解、解旋和电泳后,断裂的 DNA 在电场力作用下向阳极移动,经荧光染料染色,在荧光显微镜下观察彗星样图像。

4.1.3.14 磷酸化组蛋白 H2AX 焦点 phosphorylated H2AX foci

DNA 双链断裂 (DSB) 发生瞬间,组蛋白 H2AX 羧基端高度保守的 SQE 结构域中的丝氨酸残基 (Ser-139) 迅速被磷酸化并聚集到 DSB 断端所在处形成焦点。该磷酸化的组蛋白即为 γ -H2AX。

4.1.4 细胞放射生物学 cellular radiation biology

从亚细胞、细胞和细胞群体的不同层次结构及细胞间关系,动态系统地阐明电离辐射对细胞单位生命活动影响基本规律的学科。

4.1.4.1 细胞杂交 cell hybrid

在体外条件下,通过人工培养和诱导将不同种生物或同种生物不同类型的两个或多个细胞合并成一个双核或多核细胞的过程。

4.1.4.2 细胞转化 cell transformation

具有正常生长特性的细胞转变为具有无限分裂恶性肿瘤生长特性细胞的过程。正常细胞在体外经辐射、病毒或化学致癌物等处理以及长期的体外培养,均有可能向恶性转化。

4.1.4.3 细胞周期 cell cycle

细胞从一次有丝分裂至下一次有丝分裂的全过程。亦即亲代细胞分裂结束至子代细胞分裂结束所经历的过程,包含四个时相: G1 期、S 期、G2 期和 M 期。

4.1.4.4 细胞周期检查点 cell cycle checkpoint

细胞内的一系列监控和反馈调节机制。可鉴别细胞周期进程中的错误,并诱导产生特异的抑制因子,阻止细胞周期进一步运行。

4.1.4.5 细胞周期调控 cell cycle regulation

真核细胞内使细胞周期能有条不紊地依次进行的一个调控机制,其功能基础的关键蛋白组分为细胞周期依赖性蛋白激酶和周期蛋白。

4.1.4.6 解偶联 uncoupling

生物氧化过程中电子传递链的氧化与磷酸化不发生偶联作用，即不合成 ATP，而以产热的形式释放能量的过程。

4.1.4.7 细胞存活曲线 cell survival curve

细胞受到不同剂量的照射后，存活的细胞占接种细胞的份额与所受剂量的关系曲线。

4.1.4.8 存活分数 survival fraction

某一剂量照射后存活的细胞数占未照射时细胞数的份额。

4.1.4.9 致死性损伤 lethal damage

导致细胞不可逆、不可修复并最终无可挽回地引起细胞死亡的损伤。

4.1.4.10 亚致死性损伤 sublethal damage

细胞内只有部分关键性靶点受到电离辐射事件的损伤，给予足够的时间，细胞可以修复此损伤。与射线的性质、照射方式、组织氧合状态、细胞的增殖状态有关。一定时间内多次亚致死损伤积累起来也可以引起细胞死亡。

4.1.4.11 潜在致死性损伤 potentially lethal damage

虽未直接导致细胞死亡，但如不进行干预，可在其他因素作用下引起细胞死亡的损伤。

4.1.4.12 细胞凋亡 apoptosis

由死亡信号诱发的受调节的程序性细胞死亡过程，是细胞生理性死亡的普遍形式。凋亡过程中 DNA 发生片段化，细胞皱缩分解成凋亡小体，被邻近细胞或巨噬细胞吞噬，不发生炎症。

4.1.4.13 细胞坏死 necrosis

在物理、化学或生物等因素作用下细胞因病理变化而产生的被动死亡。如细胞的质膜（细胞膜、细胞器膜等）肿胀及功能丧失、细胞膨胀并最终崩解、组织自溶（坏死细胞被自身的溶酶体消化），并引发急性炎症反应。

4.1.5 分子放射生物学 molecular radiation biology

从分子水平上研究电离辐射所致核酸、蛋白质等生物大分子的结构、功能、生物合成和代谢等变化来阐明电离辐射生物效应及其机制的学科。

4.1.5.1 DNA 损伤 DNA damage

辐射等外源因素导致 DNA 分子结构的异常改变。包括链断裂、碱基破坏、交联等。

4.1.5.1.1 DNA 双链断裂 DNA double-strand breakage

DNA 损伤的一种形式，DNA 双螺旋结构中两条互补链于同一对应处或紧密相邻处同时断裂。

4.1.5.1.2 DNA 单链断裂 DNA single-strand breakage

DNA 损伤的一种形式，DNA 双螺旋结构中有一条链断裂。

4.1.5.1.3 DNA 交联 DNA crosslink

不同 DNA 链的交错连接，是细胞内发生严重损伤的表现。可影响 DNA 的正常复制功能，导致突变或肿瘤。

4.1.5.1.3.1 DNA 链内交联 DNA intrastrand crosslink

DNA 分子同一条链中的两个碱基相互共价结合。

4.1.5.1.3.2 DNA 链间交联 DNA interstrand crosslink

DNA 双螺旋结构中的一条链上的碱基与同一分子另一条链上的碱基以共价键结合。

4.1.5.1.3.3 DNA 蛋白质交联 DNA protein crosslink

DNA 与蛋白质以共价键结合。

4.1.5.1.4 集簇损伤 cluster damage

细胞受到电离辐射特别是高传能线密度辐射照射时，在细胞 DNA 分子的局部范围内产生包括断裂、碱基损伤等多种类型的 DNA 损伤集合。

4.1.5.2 DNA 修复 DNA repair

DNA 受损后细胞恢复 DNA 原始碱基序列或结构完整性的生物化学过程。

4.1.5.2.1 复制后修复 post-replication repair

DNA 复制结束后对 DNA 损伤进行的修复。这类修复通常发生在细胞周期的 G1 期或 G2 期，包括 DNA 链断裂修复、错配修复和切除修复等不同的修复方式。

4.1.5.2.2 切除修复 excision repair

生物界广泛存在的较为复杂的一种修复方式。需要多种酶参加，将损伤区域切除，然后利用互补链为模板，合成一段正确配对的、完好的碱基顺序来修补。可分为碱基切除修复和核苷酸切除修复两种方式。

4.1.5.2.2.1 碱基切除修复 base excision repair

切除修复的一种，其特点是切除受损伤的碱基。主要过程是水解受损伤的碱基与脱氧核糖核酸链之间的 N-糖苷键，反应由一类糖基化酶催化。

4.1.5.2.2.2 核苷酸切除修复 nucleotide excision repair

切除修复的一种，其特点是切除一段寡核苷酸。主要过程是首先由一个酶系统识别损伤；然后在损伤两侧各水解一个磷酸二酯键，从而释放出寡核苷酸；造成的缺损区重新填补；最后由连接酶完成连接，使 DNA 恢复原来的正常结构。

4.1.5.2.3 错配修复 mismatch repair

一种纠正 DNA 复制过程中错配碱基的机制。核酸外切酶识别不能形成氢键的错配碱基，并切除一段多核苷酸，缺口由 DNA 聚合酶 I 修补及 DNA 连接酶封口。

4.1.5.2.4 重组修复 recombination repair

必须通过 DNA 复制过程中两条 DNA 链的重组交换来完成的 DNA 修复过程。

4.1.5.2.4.1 同源重组 homologous recombination

发生在姐妹染色单体之间或同一染色体上含有同源序列的 DNA 分子之间或分子之内的互相交换和重组。

参加重组的两段双链 DNA 在相当长的范围内顺序相同 ($\geq 200\text{bp}$), 这样能保证重组后生成的新区段顺序正确。

4.1.5.2.4.2 非同源末端连接 non-homologous end joining

在不依赖 DNA 同源性的情况下, 为了避免 DNA 或染色体断裂的滞留及因此造成的 DNA 降解或对生命力的影响, 强行将两个 DNA 断端彼此连接在一起的一种特殊的 DNA 双链断裂修复机制。

4.1.5.3 基因组学 genomics

研究基因组的结构、功能及表达产物的学科。

4.1.5.4 转录组学 transcriptomics

研究细胞或生物体在相同环境或生理条件下所产生的全部转录物的组成、结构、功能的学科。

4.1.5.5 蛋白质组学 proteomics

研究细胞内蛋白质组成及其活动规律的学科。常采用高通量和大规模的研究手段, 最终将构建出细胞的功能图。

4.1.5.6 代谢组学 metabolomics

通过组群指标分析, 研究生物体动态代谢变化, 特别是对内源代谢、遗传变异、环境变化乃至各种物质进入代谢系统的特征和影响的学科。

4.1.5.7 脂质组学 lipidomics

对整体脂质进行系统分析的一门新兴学科。通过比较不同生理状态下脂代谢网络的变化, 进而识别代谢调控中关键的脂质生物标志物, 最终揭示脂质在各种生命活动中的作用机制。

4.1.5.8 表观遗传学 epigenetics

研究非 DNA 序列变化情况下, 相关性状的遗传信息通过 DNA 甲基化、染色质构象改变等途径保存并传递给子代的机制的学科。

4.1.5.9 生物信息学 bioinformatics

应用先进的计算机技术管理和分析生物资料的一门学科。

4.1.5.10 基因表达 gene expression

使基因所携带的遗传信息表现为表型的过程。包括基因转录成互补的 RNA 序列。对于结构基因, 信使核糖核酸(mRNA)继而翻译成多肽链, 并装配加工成最终的蛋白质产物。

4.1.5.11 基因芯片技术 gene chip technology

将大量的核酸分子以大规模阵列形式排布在很小的载体上, 通过与标记的样品进行杂交, 检测杂交信号的强弱进而判断样品中被检分子的数量技术。

4.1.5.12 实时荧光聚合酶链反应 real-time fluorescence PCR

又称“实时荧光 PCR”。在聚合酶链反应体系中加入含

有荧光基团的底物, 通过对扩增反应中每一个循环产物荧光信号的实时检测, 从而实现对起始模板定量及定性的分析方法。

4.1.5.13 蛋白质印迹法 Western blotting

又称“免疫印迹法 (immunoblotting)”。检测蛋白质混合溶液中某种特定目的蛋白的定性方法。将混杂的蛋白质经聚丙烯酰胺凝胶电泳分离后, 转移至固相膜上, 再用标记的抗体或二抗与之反应, 以显示膜上特定的蛋白条带。

4.1.5.14 质谱分析 mass spectrographic analysis

通过测定样品离子的质荷比对成分和结构进行分析的方法。被分析的样品首先要离子化, 然后利用不同离子在电场或磁场运动行为的不同, 把离子按质荷比分开, 通过样品的质谱和相关信息, 可以得到样品的定性定量结果。

4.1.6 放射毒理学

4.1.6.1 放射性核素动力学 radionuclide kinetics

研究放射性核素在机体内吸收、分布、滞留和排泄过程的动态变化, 并用速度论和数学方程定量描述诸过程的科学。

4.1.6.2 生物半排期 biological half life

通过自然排出过程使机体特定组织、器官或局部的放射性核素总活度减少到原来的一半所需的时间。

4.1.6.3 有效半减期 effective half life

由于放射性自然衰变和生物排除的共同作用, 使进入生物体内的放射性物质减少至进入量一半所需的时间。

4.1.6.4 生物转运 biotransport

放射性核素在机体内的吸收、分布、滞留和排泄过程。

4.1.6.5 生物转化 biotransformation

进入生物体内的放射性核素通过肝脏等进行多种化学变化, 主要是降低毒性、增加水溶性使其易于排出体外的过程。

4.1.6.6 放射性核素体内污染 internal contamination of radionuclide

人体通过吸入、食入或皮肤 (包括伤口) 等途径摄入放射性核素超过其自然存在量而产生的体内污染。

4.1.6.7 放射性核素内照射损伤 injury of internal exposure of radionuclide

放射性核素通过内照射所致具有临床意义的病理学损伤的总称。包括内照射引起的器官或组织损伤、内照射放射病和内照射导致的恶性肿瘤及遗传危害。

4.1.6.8 染毒 administration of toxicant

在实验研究中, 模拟人类接触放射性核素的方式或途径, 使一定剂量的放射性核素进入实验动物体内的过程。

4.1.6.9 放射自显影术 autoradiography

利用放射性核素的示踪原理和射线能使感光材料感光特性，通过核乳胶或感光胶片记录、检查和测量标本中放射性物质分布状态的一种核技术。

4.1.6.10 血气分配系数 blood air partition coefficient

当血液中放射性核素浓度与肺泡内气态放射性核素浓度平衡时两者之比。该系数越大吸收率越高。

4.1.6.11 首过效应 first-pass effect

一些放射性核素尤其是难溶性或颗粒状核素常在最先进入或排出机体部位滞留或沉积较长时间，引起明显的局部损伤。

4.1.6.12 时间响应模型 time-response model

描述接受照射后至出现肿瘤的时间间隔（潜伏期）和其概率的分布，并对观察截止后继续发生的危险进行预测。

4.1.6.13 放射性碘 radioactive iodine

碘的原子序数为 53，拥有 34 种同位素，其中除 ^{127}I 为稳定性同位素外，其余 33 种均为放射性同位素。

4.1.6.14 有机结合氚 organically bound tritium, OBT

生物体内蛋白质、多糖、磷脂等大分子中以氢键形式存在的氚。

4.1.6.15 组织自由水氚 tissue free water tritium, TFWT

氚在机体内存在的一种形式，是指分布在生物组织所含水中的氚。

4.1.6.16 吸收分数 absorbed fraction

又称“吸收份额（absorption fraction）”。在某一源部位内某种辐射类型发射的能量被特定靶组织吸收的分数。

4.2 放射性疾病

4.2 放射性疾病 radiation-induced disease

电离辐射作用于人体导致的疾病。可按发病时间、照射途径、照射部位进行分类。

4.2.1 外照射放射病 radiation sickness from external exposure

来自人体外的电离辐射照射，吸收剂量达到一定剂量时引起的全身性疾病。

4.2.1.1 外照射急性放射病 acute radiation sickness from external exposure, ARS

又称“急性辐射综合征（acute radiation syndrome, ARS）”。人体一次或短时间（数日）内分次受到大剂量（大于 0.7Gy ，通常 1Gy 及以上）外照射引起的全身性疾病。根据其临床特点和基本病理改变，分为骨髓型、肠型和脑型三种类型。

4.2.1.1.1 骨髓型急性放射病 bone marrow form of acute radiation sickness

又称“造血型急性放射病（hemogenic form of acute radiation sickness）”。受到电离辐射照射后，引起的以骨髓造血组织损伤为基本病变，以白细胞数减少、感染、出血为主要临床表现，病程具有初期、假愈期、极期和恢复期四个典型阶段性。受照射剂量范围通常为 $1\text{Gy} \sim 10\text{Gy}$ 。

4.2.1.1.1.1 轻度骨髓型急性放射病 mild bone marrow form of acute radiation sickness

受到电离辐射照射后，出现乏力、失眠和轻度食欲不振等症状，照后 1 天~2 天外周血淋巴细胞绝对值可降至 $1.2 \times 10^9/\text{L}$ ，极期症状不明显，白细胞降至 $3.0 \times 10^9/\text{L}$ 左右。受照射剂量范围通常为 $1\text{Gy} \sim 2\text{Gy}$ 。

4.2.1.1.1.2 中度骨髓型急性放射病 medium bone marrow form of acute radiation sickness

受到电离辐射照射后，出现头晕、乏力、恶心、呕吐症状，照后 1 天~2 天淋巴细胞绝对值可降至 $0.9 \times 10^9/\text{L}$ ，极期可出现脱发、出血、感染等症状，白细胞可降至 $2.0 \times 10^9/\text{L}$ 以下。受照射剂量范围为 $2\text{Gy} \sim 4\text{Gy}$ 。

4.2.1.1.1.3 重度骨髓型急性放射病 severe bone marrow form of acute radiation sickness

受到电离辐射照射后，出现头晕、乏力、恶心、频繁呕吐症状，照后 1 天~2 天淋巴细胞绝对值可降至 $0.6 \times 10^9/\text{L}$ ，极期出现脱发、出血、发热、感染等症状，白细胞可降至 $1.0 \times 10^9/\text{L}$ 以下。受照射剂量范围为 $4\text{Gy} \sim 6\text{Gy}$ 。

4.2.1.1.1.4 极重度骨髓型急性放射病 highly severe bone marrow form of acute radiation sickness

受到电离辐射照射后，出现头晕、乏力、严重恶心、呕吐，伴腹泻，照后 1 天~2 天外周血淋巴细胞绝对值可降至 $0.3 \times 10^9/\text{L}$ ，极期出现早，脱发、出血、感染症状明显，白细胞可降至 $0.2 \times 10^9/\text{L}$ 以下。受照射剂量范围为 $6\text{Gy} \sim 10\text{Gy}$ 。

4.2.1.1.2 肠型急性放射病 intestinal form of acute radiation sickness

急性大剂量照射后，出现以胃肠道损伤为基本病理病变，以频繁呕吐、严重腹泻以及水电解质代谢紊乱为主要临床表现，病程经过具有初期、假愈期和极期三个阶段的急性放射病。受照射剂量范围为 $10\text{Gy} \sim 50\text{Gy}$ 。

4.2.1.1.2.1 轻度肠型急性放射病 mild intestinal form of acute radiation sickness

急性大剂量受照后 1 小时内出现严重恶心、呕吐；1 天~3 天内出现腹泻稀便、血水便；经 3 天~6 天假愈期后上述症状加重为极期开始，可伴有水样便或血水便、发热。受照射剂量范围为 10Gy~20Gy。

4.2.1.1.2.2 重度肠型急性放射病 severe intestinal form of acute radiation sickness

急性大剂量受照后 1 天内出现严重呕吐、腹痛、血水便、脱水、全身衰竭。继之剧烈呕吐胆汁样或咖啡样物，严重者第 2 周在血水便中混有脱落的肠黏膜组织，大便失禁、高热。受照射剂量范围为 20Gy~50Gy。

4.2.1.1.3 脑型急性放射病 cerebral form of acute radiation sickness

急性大剂量照射后，引起以脑组织损伤为基本病理改变，以意识障碍、定向力丧失、共济失调、肌张力增强、角弓反张、抽搐和震颤等中枢神经系统症状为主要临床表现，病程经过具有初期和极期 2 个阶段的急性放射病。受照射剂量大于 50Gy。

4.2.1.2 初期反应期 prodromal phase

急性放射病病程的第一阶段。受照后数小时至 1 天~2 天开始，可持续一至数日。主要表现为神经系统和胃肠功能改变，尤其是自主神经功能紊乱。初期反应出现的时间和严重程度在一定程度上有助于判断病情和估计预后。

4.2.1.3 假愈期 latent phase, period of apparent well-being

急性放射病病程的第二阶段。临床症状缓解或基本消失，但机体内部病理过程仍在继续发展。此阶段有无或长短是判断急性放射病严重程度的重要标志之一。

4.2.1.4 极期 critical phase, main phase

急性放射病病程的第三阶段。病情发展最严重的时期，各种临床症状和体征充分表现，是救治的关键时刻。

4.2.1.5 恢复期 recovery phase

急性放射病病程的第四阶段。病情开始好转到完全恢复的一段时间。

4.2.1.6 放射性多器官损伤 radiation-induced multiple organ injury

电离辐射诱发的同时或相继出现两个或两个以上器官或系统的损伤。

4.2.1.7 放射性多器官衰竭 radiation-induced multiple organ failure

电离辐射诱发的同时或相继出现两个或两个以上器官或系统功能不全或衰竭的一组临床综合征。

4.2.1.8 代偿性抗炎反应综合征 compensatory anti-inflammatory response syndrome, CARS

创伤、感染时机体可释放适量的抗炎介质（前列腺素 E2、白介素等）有助于控制炎症，恢复内在环境稳定。但过量抗炎介质的释放会导致免疫功能损伤。放射性复合伤和急性放射病合并感染时会出现这一反应综合征。

4.2.1.9 造血生长因子 hematopoietic growth factor, HGF

能在体内、外刺激造血干/祖细胞及各系前体细胞增殖、分化、成熟和释放的细胞因子，主要作用是调节机体的造血功能。包括各种集落刺激因子和红细胞生成素等。

4.2.1.10 造血干细胞移植 hematopoietic stem cell transplantation, HSCT

对患者进行预处理后，将来自正常供者或自体的造血干细胞注入患者体内，使之重建正常造血和免疫功能的一种治疗方法。

4.2.1.11 移植物抗宿主病 graft-versus-host disease, GVHD

在异基因造血干细胞移植植入后，来自不相合供者的免疫细胞对宿主细胞产生免疫反应，引起宿主组织脏器损伤所导致的疾病。

4.2.1.12 放射防护药 radioprotective drug

能预防或减轻放射损伤的药物。

4.2.1.13 外照射亚急性放射病 subacute radiation sickness from external exposure

在数周或数月（5 周至 5 个月左右）连续或间断受到较大剂量外照射后，累积剂量达 1.0Gy 以上引起的全身性疾病。起病隐匿，初期反应和分期不明显，常表现为造血功能再生障碍、全血细胞减少和与之有关的临床表现。

4.2.1.13.1 轻度外照射亚急性放射病 mild subacute radiation sickness from external exposure

人体在数周或数月连续或间断受到较大剂量外照射后发病，病程经过缓慢，贫血、感染、出血症状较轻，血象下降较慢。骨髓至少有一个部位增生低下，粒、红、巨三系血细胞中一系或 2~3 系减少。

4.2.1.13.2 重度外照射亚急性放射病 severe subacute radiation sickness from external exposure

人体在数周或数月连续或间断受到较大剂量外照射后发病，疾病发展较快，贫血较重，常伴感染、出血，血细胞呈进行性明显减少。骨髓多部位增生减低，粒、红、巨三系造血细胞明显减少。

4.2.1.14 外照射慢性放射病 chronic radiation sickness from external exposure, CRS

人体在较长时间内（数年）连续或间断受到较高年剂量的外照射，达到一定累积剂量（年剂量率大于 0.1

Gy/a, 且全身累积剂量大于 0.7 Gy, 通常在 1.5 Gy 以上)后引起的以造血组织损伤为主并伴有其他系统改变的全身性疾病。

4.2.1.14.1 外照射慢性放射病I度 chronic radiation sickness degree I from external exposure

人体在较长时间内连续或间断受到较高剂量的外照射后引起的疾病, 出现乏力、睡眠障碍等神经衰弱症状, 白细胞计数持续 $<3.5\times 10^9/L$ 。

4.2.1.14.2 外照射慢性放射病II度 chronic radiation sickness degree II from external exposure

人体在较长时间内连续或间断受到较高剂量的外照射后引起的疾病, 出现神经衰弱症状和出血倾向, 白细胞计数持续 $\leq 3.0\times 10^9/L$, 伴血小板减少, 骨髓增生不良, 同时伴免疫、性腺、甲状腺等至少一个系统的功能障碍。

4.2.2 内照射放射病 radiation sickness from internal exposure

由于一次或短时间(数日)内摄入放射性核素, 全身在较短时间内均匀或比较均匀地受到有效累积剂量大于 1Sv 照射而致的疾病, 或者放射性核素摄入量超过其相应的年摄入量限值几十倍以上而引起以靶器官损伤为主, 伴有核素进入体内途径损伤的全身性疾病。

4.2.3 急性铀中毒 acute uranium intoxication

人体在短时间内摄入过量天然铀或低浓缩铀, 引起的以急性化学中毒性肾病为主的全身性疾病。

4.2.4 放射性局部损伤 radiation local injury

电离辐射照射超过组织器官剂量阈值而引起的局部组织器官损伤。不同组织器官的剂量阈值不同, 临床表现亦不同。

4.2.4.1 放射性脑损伤 radiation induced brain injury

电离辐射照射超过剂量阈值(分次照射累积剂量大于 55Gy, 一次或等效一次照射剂量大于 10Gy)而导致的脑组织损伤。临床主要表现为脑水肿所致的颅压增高症状和脑组织坏死所致的定位障碍。

4.2.4.2 放射性脊髓损伤 radiation induced spinal cord injury

电离辐射照射超过剂量阈值(分次照射累积剂量大于 45Gy, 一次或等效一次照射剂量大于 10Gy)而引起的脊髓损伤。临床主要表现为相应部位的疼痛和功能障碍(包括肢体的运动、感觉及大、小便功能障碍)。

4.2.4.3 放射性颅神经损伤 radiation induced cranial nerve injury

电离辐射照射超过剂量阈值(分次照射累积剂量大于 60Gy, 一次或等效一次照射剂量大于 15Gy)而引起的颅神经损伤。临床主要表现为其支配部位的疼痛和

功能障碍。

4.2.4.4 放射性视神经损伤 radiation induced optic nerve injury

电离辐射照射超过剂量阈值(分次照射累积剂量大于 55Gy, 一次或等效一次照射剂量大于 7Gy)而引起的视神经损伤。临床主要表现为其所支配部位的疼痛和功能障碍(包括视力障碍及视野变化)。

4.2.4.5 放射性口腔炎 radiation oral mucositis

电离辐射引起的局限于口腔和咽部的黏膜损伤。

4.2.4.5.1 急性放射性口腔炎 acute radiation oral mucositis

口腔黏膜受到超过其剂量阈值的电离辐射照射, 于照射后 6 个月内引起的急性口腔黏膜反应。剂量范围为 2Gy~30Gy。

4.2.4.5.2 慢性放射性口腔炎 chronic radiation oral mucositis

急性放射性口腔炎迁延或受照 6 个月以后引起的黏膜溃疡、坏死、黏膜下组织和骨显露等慢性病变。剂量范围为 50Gy~60Gy。

4.2.4.6 放射性食管疾病 radiation esophagus disease

电离辐射所致食管黏膜充血、水肿、血管闭塞、组织坏死等损伤及食管狭窄、食管瘘和食管癌等并发症的总称。

4.2.4.6.1 放射性食管炎 radiation esophagitis

食管黏膜受到一次剂量 $\geq 9Gy$ 照射或分次照射累积剂量 $\geq 20Gy$ 时所引起的黏膜充血、水肿和糜烂等炎性病变。

4.2.4.6.2 放射性食管狭窄 radiation esophagus stricture

食管受到一次剂量 $\geq 8Gy$ 照射或分次累积剂量 $\geq 60Gy$ 照射, 后期由于其黏膜纤维组织大量增生形成的食管管腔狭窄性病变。

4.2.4.6.3 放射性食管瘘 radiation esophagus fistula

食管受到大剂量照射后致急性反应期或后期由于正常食管黏膜坏死脱落, 正常组织未能修复而引起食管壁穿孔形成的食管瘘。剂量范围 18Gy~60Gy。

4.2.4.7 放射性肺炎 radiation pneumonitis

人体一次或短时间(数日)内较均匀受到大于 6Gy 照射, 或肺部受到一次或数天内多次照射, 剂量达到 8Gy 以上(含 8Gy)致肺组织发生的广泛纤维化、呼吸功能损害, 甚至呼吸衰竭。

4.2.4.7.1 急性放射性肺炎 acute radiation pneumonitis

肺部受到一次或数天内多次照射, 剂量达到 8Gy 以上(含 8Gy)所致肺组织间质性改变为主要病变的急性炎症性肺损伤。

4.2.4.7.2 慢性放射性肺炎 chronic radiation pneumonitis

急性放射性肺炎于照后6个月以上逐渐发展为以纤维化为主要病变的慢性肺损伤。

4.2.4.8 放射性心脏损伤 radiation heart injury

全身或胸部受到一次或短时间内多次外照射剂量达10Gy,或较长时间分次照射累积剂量达到45Gy所致心脏的一系列代谢和病理变化。包括放射性心包损伤、放射性心肌损伤、放射性冠状动脉损伤和放射性心内膜损伤。

4.2.4.9 放射性肝炎 radiation hepatitis

肝脏受到大剂量照射后引起的肝组织水肿、充血和肝细胞损伤等一系列病理变化的炎症。

4.2.4.10 放射性肾炎 radiation nephritis

肾脏受到辐射照射后,出现肾小管上皮变性和缺失、小动脉内皮细胞增生、间质纤维化等病理变化的炎症。

4.2.4.11 放射性肠炎 radiation enteritis

电离辐射所致肠上皮破坏及功能失调。照射后晚期呈现黏膜糜烂溃疡、间质纤维增生等病理变化。

4.2.4.11.1 急性放射性直肠炎 acute radiation proctitis

直肠黏膜受到电离辐射照射超过其耐受剂量值45Gy~60Gy,6个月内所引起的急性炎症。

4.2.4.11.2 慢性放射性直肠炎 chronic radiation proctitis

由急性放射性直肠炎迁延而来或直接受到照射于6个月以后出现肠黏膜上皮间质纤维化和闭塞性血管内膜炎导致的局部组织缺血、肠道狭窄、溃疡和瘘管形成。

4.2.4.12 放射性膀胱疾病 radiation bladder disease

电离辐射所致的膀胱黏膜充血、水肿及溃疡出血、上皮细胞萎缩等损伤及其主要并发症。临床分为急性和慢性放射性膀胱炎及放射性膀胱瘘。

4.2.4.12.1 急性放射性膀胱炎 acute radiation cystitis

膀胱受到一次或等效一次照射剂量大于12Gy,分次照射累积剂量大于30Gy,在照射中或照射后4周~6周出现的膀胱黏膜充血、水肿及溃疡出血等病理变化。

4.2.4.12.2 慢性放射性膀胱炎 chronic radiation cystitis

膀胱受到一次或等效一次照射剂量大于16Gy,分次照射累积剂量大于50Gy所致的急性放射性膀胱炎照后不愈超过6个月,迁延为慢性炎症。

4.2.4.12.3 放射性膀胱瘘 radiation vesical fistula

放射性膀胱炎晚期的并发症,为严重膀胱组织损伤之一。一般发生于照后2年以上,根据膀胱瘘的部位不同分为膀胱阴道瘘、膀胱宫颈瘘和膀胱肠瘘。在穿孔处出现滴尿、粪尿和气尿征象。

4.2.4.13 放射性甲状腺疾病 radiation thyroid disease

电离辐射以内照射和(或)外照射的方式作用于甲状

腺,导致甲状腺功能和(或)甲状腺组织器质性改变。

4.2.4.13.1 急性放射性甲状腺炎 acute radiation thyroiditis

甲状腺短期内受到大于200Gy大剂量急性照射后所致的甲状腺局部损伤及其引起的甲状腺功能亢进症。一般于照后两周内发病,出现局部压痛、肿胀,重症可出现甲状腺危象。

4.2.4.13.2 慢性放射性甲状腺炎 chronic radiation thyroiditis

甲状腺一次或短时间(数周)内多次或长期受到射线照射后导致的自身免疫性甲状腺损伤。

4.2.4.13.3 放射性甲状腺功能减退症 radiation hypothyroidism

甲状腺局部一次或短时间(数周)内多次受到大剂量照射或长期受到超剂量限值的照射后所致的甲状腺功能低下。

4.2.4.13.4 放射性甲状腺良性结节 radiation benign thyroid nodule

甲状腺组织受到大剂量照射或长期受到超剂量限值的照射后诱发的结节性良性病变。

4.2.4.14 放射性性腺疾病 radiation induced gonad disease

性腺受到一定剂量电离辐射照射后所致的疾病。包括放射性不孕症和放射性闭经。

4.2.4.14.1 放射性闭经 radiation induced amenorrhea

电离辐射所致卵巢功能损伤或合并子宫内膜破坏、萎缩、停经6个月或3个月经周期(专指月经稀发患者)以上。分为暂时性闭经和绝经。

4.2.4.14.2 放射性不孕症 radiation induced infertility

性腺受一定剂量电离辐射照射后所致的不孕,分为暂时不孕和永久性不孕。

4.2.4.15 放射性骨损伤 radiation bone injury

全身或局部受到一次或短时间内分次大剂量外照射,或长期多次受到超剂量限值外照射所致的骨组织一系列代谢和病理变化。按其病理改变分为骨质疏松、骨髓炎、病理性骨折、骨坏死和骨发育障碍。

4.2.4.15.1 放射性骨质疏松 radiation osteoporosis

骨组织受到电离辐射照射后,骨细胞变性坏死产生以骨密度减低为主的一系列病理变化过程。

4.2.4.15.2 放射性骨髓炎 radiation osteomyelitis

骨组织受到一定剂量电离辐射照射后,在骨质疏松的基础上继发细菌感染而产生的炎性改变。

4.2.4.15.3 放射性骨折 radiation pathological fracture

骨组织受到一定剂量电离辐射照射后,在骨质疏松、骨髓炎病变的基础上产生的骨的连续性破坏。

4.2.4.15.4 放射性骨坏死 osteoradionecrosis

- 骨组织受到一定剂量电离辐射照射后，骨细胞或骨营养血管损伤，血循环障碍而产生的骨块或骨片坏死。
- 4.2.4.15.5 **放射性骨发育障碍** radiation dysostosis
骨骺软骨受到一定剂量电离辐射照射后，骨的生长发育障碍，使骨的长度和周径都小于正常发育的骨组织。
- 4.2.4.16 **放射性皮肤疾病** radiation skin disease
电离辐射引起的皮肤及其附属器疾病。分为急性放射性皮肤损伤、慢性放射性皮肤损伤和放射性皮肤癌。
- 4.2.4.16.1 **急性放射性皮肤损伤** acute radiation injury of skin
局部皮肤受到一次或短时间（数日）内多次大剂量外照射所引起的急性放射性皮炎及放射性皮肤溃疡。根据受照剂量大小和病变程度不同分为4期，表现分别为毛囊丘疹、暂时脱毛；脱毛、红斑；二次红斑、水泡；二次红斑、水泡、坏死和溃疡。
- 4.2.4.16.2 **慢性放射性皮肤损伤** chronic radiation injury of skin
局部皮肤长期受到超剂量限值照射，累积剂量一般大于15Gy，数年后引起的慢性放射性皮炎及皮肤溃疡，亦可由急性放射性皮肤损伤迁延为慢性放射性皮炎或溃疡。
- 4.2.4.16.3 **放射性皮肤癌** radiation skin cancer
在电离辐射所致皮肤放射性损伤的基础上发生的皮肤癌。
- 4.2.4.17 **放射性白内障** radiation cataract
眼晶状体受到一次或短时间（数日）内一定剂量外照射，或长期受到超过眼晶状体年剂量限值，累积剂量大于0.5Gy所致晶状体浑浊，并伴有视力障碍。其发病程度与受照剂量相关，为有害组织反应。
- 4.2.4.17.1 **放射性白内障I期** radiation cataract stage I
电离辐射引起的晶状体后极后囊下皮质内细点状浑浊，排列成较稀疏、较薄的近似环状，可伴有空泡。
- 4.2.4.17.2 **放射性白内障II期** radiation cataract stage II
电离辐射引起的晶状体后极后囊下皮质内呈盘状浑浊，伴有空泡。重者，在盘状浑浊的周围出现不规则条纹状浑浊向赤道部延伸。盘状浑浊也可向皮质深层扩展。前极部前囊下皮质内也可出现细点状浑浊及空泡，视力可能减退。
- 4.2.4.17.3 **放射性白内障III期** radiation cataract stage III
电离辐射引起的晶状体后极后囊下皮质内呈蜂窝状浑浊，后极部较致密，向赤道部逐渐变稀薄，伴有空泡，可有彩虹点，前囊下皮质内浑浊加重，有不同程度的视力障碍。
- 4.2.4.17.4 **放射性白内障IV期** radiation cataract stage IV
电离辐射引起的晶状体全部浑浊，有严重的视力障碍。
- 4.2.5 **职业性放射性疾病** occupational radiation sickness
放射工作人员在职业活动中接受超剂量限值电离辐射照射而引起的疾病。
- 4.2.6 **随机效应**
- 4.2.6.1 **放射性肿瘤** radiogenic neoplasm
接受电离辐射照射后，经一定潜伏期后发生的与所受照射具有一定程度的病因学联系的恶性肿瘤。
- 4.2.6.2 **职业性放射性肿瘤** occupational radiogenic neoplasm
在职业活动中接受电离辐射照射后发生的与所受照射具有一定程度的病因学关联的恶性肿瘤。
- 4.2.6.2.1 **放射致白血病** radiation induced leukemia
电离辐射导致的一类造血祖细胞克隆性恶性增殖性疾病。依照起病急缓与自然病程的长短可分为急性和慢性两类。但电离辐射引起的白血病不包括慢性淋巴细胞白血病。
- 4.2.6.2.2 **放射致甲状腺癌** radiation induced thyroid cancer
电离辐射导致的甲状腺滤泡上皮或滤泡旁细胞的癌性病变。
- 4.2.6.2.3 **放射致乳腺癌** radiation induced breast cancer
电离辐射引起的乳腺恶性病变，是射线引起的恶性肿瘤中最常见恶性肿瘤之一，多见于女性。其病理变化与其他致病因素导致的乳腺癌没有区别。
- 4.2.6.2.4 **放射致肺癌** radiation induced lung cancer
电离辐射致呼吸上皮细胞（支气管、细支气管和肺泡）的恶性肿瘤。常有区域性淋巴转移和血行播散，临床表现咳嗽、咯血，后期出现胸痛、胸闷、呼吸困难及远处转移征象。其病程进展速度与细胞生物学特征有关。
- 4.2.6.2.4.1 **外照射致肺癌** lung cancer from external exposure
来自体外的电离辐射照射致呼吸上皮细胞（支气管、细支气管和肺泡）的恶性肿瘤。
- 4.2.6.2.4.2 **铀矿工肺癌** lung cancer of uranium miner
在铀矿勘探开采中，井下作业人员主要受到氡及其子体的照射后出现的，与该照射具有一定程度病因学联系的原发性肺癌。
- 4.2.6.2.4.3 **矿工高氡暴露所致肺癌** high radon exposure induced lung cancer of miner
在金属矿等非铀矿山勘探开采中，井下工作场所氡浓度超过国家标准规定的工作场所氡浓度行动水平，作业人员受到氡及其子体的照射后出现的，与该照射具

有一定程度病因学联系的原发性肺癌。

4.2.6.2.5 放射致食管癌 radiation induced esophagus cancer

电离辐射致食管上皮组织的恶性肿瘤，食管上、中段多数为鳞状细胞癌，下段多为腺癌。早期多无明显特异性症状，中晚期出现吞咽困难、反流或呕吐、胸骨后疼痛、恶病质等表现。

4.2.6.2.6 放射致胃癌 radiation induced gastric cancer

电离辐射致胃上皮组织的恶性肿瘤。临床早期70%以上无症状，中晚期出现上腹部疼痛、消化道出血、穿孔、幽门梗阻、消瘦、乏力、代谢障碍以及癌瘤扩散转移而引起的相应症状。

4.2.6.2.7 放射致结肠癌 radiation induced colon cancer

电离辐射致结肠黏膜细胞的恶性病变。这些细胞在射线作用下，失去原有的繁殖特征，增殖失控，不断生长，形成肿块。可分为盲肠癌、升结肠癌、结肠肝曲癌、横结肠癌、结肠脾区癌和乙状结肠癌。

4.2.6.2.8 放射致肝癌 radiation induced liver cancer

电离辐射引起的肝细胞或肝内胆管上皮细胞的恶性病变。其早期临床表现不明显，晚期出现皮肤黄染、发热、腹水、肝肾综合征和肝性脑病。

4.2.6.2.9 放射致膀胱癌 radiation induced bladder cancer

电离辐射导致的膀胱癌，是泌尿生殖系统恶性肿瘤之一。在尿路上皮癌中，膀胱移行上皮恶性肿瘤发病率最高。

4.2.6.2.10 放射致骨和关节恶性肿瘤 radiation induced bone and joint malignant neoplasm

电离辐射致骨和关节组织（骨、软骨、骨膜和滑膜）或其附属组织（骨髓、脂肪、脉管和神经）的恶性肿瘤。

4.2.7 复合伤 combined injury

人体同时或相继遭受两种或两种以上不同性质致伤因素的共同作用而引起的复合损伤。

4.2.7.1 核爆炸复合伤 combined injury from nuclear explosion

核武器爆炸时人体同时或相继遭受两种或两种以上不同性质致伤因素的共同作用而引起的复合损伤。核爆炸光辐射、冲击波、早期核辐射和放射性沾染可同时对人体造成烧伤、冲击伤和放射性损伤等多种损伤。

4.2.7.2 冲击伤 blast injury

由核爆炸、炸药或其他爆炸所产生的冲击波直接或间接作用于人体引起的损伤。

4.2.7.2.1 直接冲击伤 direct blast injury

冲击波直接作用于人体引起的损伤。

4.2.7.2.2 间接冲击伤 indirect blast injury

冲击波通过物体、建筑物等作用于人体引起的损伤。

4.2.7.3 热烧伤 thermal burn

高温引起生物体表和深层真皮的损伤。光辐射损伤的边界清楚，创面干燥。

4.2.7.4 放射复合伤 radiation combined injury

以放射损伤为主，同时伴有其他因素所致的损伤。核爆炸时，指核辐射和另外一种以上杀伤因素同时作用而发生的复合损伤。

4.2.7.4.1 放烧复合伤 combined radiation-burn injury

人体同时或相继发生以放射损伤为主，复合烧伤的一类复合损伤。

4.2.7.4.2 放冲复合伤 combined radiation-blast injury

人体同时或相继发生以放射损伤为主，复合冲击伤的一类复合损伤。

4.2.7.4.3 放烧冲复合伤 combined radiation-burn-blast injury

人体同时或相继发生以放射损伤为主，复合烧伤、冲击伤的一类复合损伤。

4.2.7.4.4 复合效应 combined effect

机体遭受两种或两种以上致伤因素的作用后所产生的损伤效应。单一伤之间可相互影响，使原单伤的表现不完全相同于单独发生的损伤。

4.3 放射工作人员健康监护

4.3.1 放射工作人员健康监护基础名词

4.3.1.1 放射工作人员 radiation worker

受聘用全日、兼职或临时从事放射工作并了解放射防护有关的权利和任务的任何人员。

4.3.1.2 过量照射 over exposure

个体所受剂量超过年当量剂量或年有效剂量限值的照射。

4.3.1.3 放射反应 radiation reaction

接触射线时间不长（一般几个月到2年），受照剂量不大或短期超剂量照射，机体出现某些无力型神经衰弱症状；自身对照白细胞数增加或减少，或波动幅度较大，分类可有嗜酸性或嗜碱性粒细胞增加，而又无其他原因可寻者，具有短期脱离射线即可恢复的特点。

4.3.1.4 观察对象 object of observation

放射工龄大于2年，受到一定剂量照射，具有某些无力型神经衰弱症状，实验室检查显示有某些改变，但

- 尚未达到外照射慢性放射病 I 度诊断标准者。
- 4.3.1.5 疑似外照射 suspected external irradiation**
怀疑人体受到体外放射性物质或射线装置的照射。
- 4.3.1.6 疑似放射性内污染 suspected internal radioactive contamination**
怀疑非自然存在的放射性核素通过呼吸道、消化道、皮肤伤口或完整皮肤进入体内，或者体内放射性核素超过自然量。
- 4.3.1.7 放射工作单位 employer of radiation worker**
开展下列活动的企业、事业单位和个体经济组织：①放射性同位素（非密封放射性物质和放射源）的生产、使用、销售、运输、贮存和废弃处理；②射线装置的生产、使用和维修；③核燃料循环中的铀矿开采、水冶、铀的浓缩和转化、燃料制造、反应堆运行、燃料后处理和核燃料循环中的研究活动；④放射性同位素、射线装置和放射工作场所的辐射监测；⑤纳入监管范围的现存照射的职业活动；⑥卫生健康主管部门规定的与电离辐射有关的其他活动。
- 4.3.1.8 职业健康检查 occupational health examination**
为评价放射工作人员健康状况而进行的医学检查。包括上岗前、在岗期间和离岗时的职业健康检查。
- 4.3.1.9 职业健康监护 occupational health surveillance**
为保证放射工作人员上岗前及在岗期间都能适任其拟承担或所承担的工作任务而进行的医学检查和评价，其主要包括职业健康检查、应急或事故健康检查和职业健康监护档案管理等。
- 4.3.1.10 职业健康管理 occupational health management**
对接触职业病危害因素的放射工作人员个人和群体进行全面管理的过程，包括培训、职业健康监护、个人剂量监测和职业病诊断与鉴定，以及相关档案管理等。
- 4.3.1.11 职业病危害因素 occupational hazard factors**
从事职业活动过程中，可能导致劳动者发生职业病的各种危害因素。包括粉尘、化学因素、物理因素、放射性因素、生物因素和其他因素。
- 4.3.1.12 放射性因素 radiation factors**
从事职业活动过程中，可能导致劳动者发生职业性放射性疾病的危害因素。
- 4.3.2 放射工作人员职业健康检查**
- 4.3.2.1 上岗前职业健康检查 preplacement occupational medical examination**
对准备从事放射工作的人员，上岗前实施的职业健康检查。
- 4.3.2.2 在岗期间职业健康检查 periodical occupational medical examination**
对已从事放射工作的人员，定期进行的职业健康检查，以保证其岗位的适任性。
- 4.3.2.3 离岗时职业健康检查 occupational health examination when leaving the post**
对已从事放射工作的人员因不同原因离开其放射工作岗位前所进行的职业健康检查。
- 4.3.2.4 应急或事故健康检查 medical examination of accident or emergency**
针对因意外事故受照或参与应急处理的放射工作人员所进行的健康检查。
- 4.3.2.5 细胞遗传学检查 cytogenetic examination**
用细胞学和遗传学相结合的方法研究与遗传学现象相关的细胞变化的检查，包括外周血淋巴细胞染色体畸变分析和微核试验。
- 4.3.2.6 染色体畸变率 frequency of chromosomal aberration**
在所观察分析的中期细胞中染色体畸变所占的比率，以每百细胞中的含染色体畸变数表示。
- 4.3.2.7 染色体畸变细胞率 frequency of cell with chromosomal aberration**
在所观察分析的中期细胞中含有染色体畸变的细胞比率，以每百细胞中含染色体畸变细胞数表示。
- 4.3.2.8 微核率 micronucleus rate**
在观察分析的每 1000 个转化淋巴细胞中，含有的微核数。
- 4.3.2.9 微核细胞率 micronucleus cell rate**
在观察分析的每 1000 个转化淋巴细胞中，含有微核的淋巴细胞数。
- 4.3.2.10 放射工作人员眼科检查 ophthalmologic examination of radiation workers**
针对放射工作人员的检查，一般包括视力、色觉、眼底检查和裂隙灯下的晶状体检查。
- 4.3.2.11 甲状腺功能检查 thyroid function examination**
通过检测血液中的甲状腺激素水平来评估甲状腺功能，一般分为甲功 3 项和 5 项，其中甲功 3 项包括血清总或游离甲状腺素（TT₄/FT₄）、血清总或游离三碘甲状腺原氨酸（TT₃/FT₃）和促甲状腺激素（TSH）。
- 4.3.2.12 放射敏感器官 radiation sensitive organ**
人体不同组织器官对放射的敏感性不同，通常骨髓、卵巢、睾丸、眼晶状体和甲状腺敏感，也是放射工作人员职业健康检查中重点关注的组织器官。
- 4.3.2.13 放射工作人员职业健康检查项目 occupational health examination program for radiation workers**
用于评价职业健康的医学检查项目，包括基本信息资

料、常规医学检查部分和特殊医学检查部分。

4.3.2.14 放射工作人员职业健康检查报告 occupational health examination report for radiation workers

受委托的职业健康检查机构依据职业健康检查结果，给放射工作单位出具的书面报告，一般包括劳动者个人职业健康检查报告和用人单位职业健康检查总结报告。

4.3.2.14.1 总结报告 summary report

职业健康检查机构对委托单位（用人单位）出具的书面报告，对本次职业健康检查结果的全面总结，一般包括单位基本信息、检查结果分析和适任性评价三部分内容。基本信息包括受检单位名称、放射因素名称、应检人数、实检人数、职业照射种类、检查时间及地点等信息；检查结果分析包括未见异常人员名单、各种异常或疾病人员名单及处理建议、复查人员名单，职业健康检查结果一览表；并根据检查结果进行适任性评价。

4.3.2.14.2 个体报告 individual report

通过填写《放射工作人员职业健康检查表》对检查结果进行总结，包括检查结果异常分析和建议，需要复查确定的，应明确复查的内容和时间，将复查结果附上；并由主检医师对检查结果进行审核后给出处理建议和适任性意见并签名、加盖检查机构公章。

4.3.2.15 常规医学检查 routine medical examination

一般指普通健康检查和大多数职业健康检查常包括的检查项目，包括内科、外科和其他专科的常规检查和实验室常规检查，如血常规、尿常规、肝功能、肾功能检查，心电图、腹部B超和胸部X线摄影等。

4.3.2.16 特殊医学检查 special medical examination

一般指细胞遗传学检查和眼科检查等，其中细胞遗传学检查包括外周血淋巴细胞染色体畸变分析和淋巴细胞微核试验；眼科检查包括视力、色觉、眼底和裂隙灯检查。

4.3.2.17 职业健康咨询 occupational health consultation

主检医师针对怀孕或可能怀孕的以及哺乳期的女性、已经或可能受到明显超过个人剂量限值照射、可能对自己受照的情况感到忧虑或由于其他原因而要求咨询的放射工作人员提供必要的咨询，并给出医学建议。

4.3.2.18 不应从事放射工作的指征 indications of unfitness for radiological work

放射工作人员因自身健康原因，从事放射工作时，比一般职业人群更易于罹患职业病或者可能导致原有自身疾病病情加重，或者在作业过程中诱发可能导致对他人生命健康构成危险的疾病的个人特殊生理或

病理状态。

4.3.2.19 适任性评价 judgment on worker fitness

主检医师依据放射工作人员健康要求对健康检查结果进行综合分析，并对其是否适任拟承担或所承担的放射工作做出评价和签发。

4.3.2.20 职业病医师 physician of occupational disease

执业范围为“职业病”的临床类别执业医师。

4.3.2.21 主检医师 chief examining physician

依法取得职业病诊断医师资格，经注册而执业，且被职业健康检查机构指定的临床医师，负责确定职业健康检查项目和检查周期、职业健康咨询，对职业健康检查进行质量控制、审核报告并签署适任性评价意见。

4.3.2.22 检查结果处理 examination result processing

针对职业健康检查结果给出的处理意见，包括复查或其他处理意见。

4.3.2.23 离岗时检查结论 examination conclusion when leaving the post

主检医师依据离岗时职业健康检查结果，对受检者提出的意见：包括可以离岗或转相关医疗机构进一步检查。

4.3.2.24 医学随访 medical follow-up observation

以发现电离辐射远后效应为目的，对受到超剂量限值照射者和意外辐射事故照射者进行系统的长期医学追踪观察。

4.3.2.25 放射工作人员健康要求 health requirements for radiation worker

在正常、异常或紧急情况下，放射工作人员都能准确无误地履行其职责的健康条件。

4.3.2.26 外出职业健康检查 outside occupational health examination

职业健康检查机构在执业登记机关管辖区域内或者卫生行政部门指定区域内开展的在本机构以外的职业健康检查。

4.3.3 职业性放射性疾病诊断 diagnosis of occupational radiation disease

对放射工作人员罹患某种疾病的发生、病情、严重程度及其与放射性危害因素有无因果关系所做出的判断结论。

4.3.3.1 职业性放射性疾病目录 list of occupational radiation disease

国家根据其社会制度、经济条件和诊断技术水平，以法规的形式规定的职业性放射性疾病。

4.3.3.2 放射工作职业史 occupational history of radiation work

按时间先后顺序列出的放射工作职业情况。主要包括（部门、工种、起始时间、操作方式、工作量、职业

照射种类和放射性因素名称), 如有受照史(包括医疗照射)和其他职业史也应记录。

4.3.3.3 职业性放射性疾病诊断标准 diagnostic standards of occupational radiation disease

用于职业性放射性疾病诊断的技术规定。

4.3.3.4 职业性放射性疾病诊断证明书 certificate of diagnosis of occupational radiation disease

已备案开展职业性放射性疾病诊断的医疗卫生机构按照国家有关规定, 出具的职业病诊断证明文件。

4.3.3.5 职业性放射性疾病报告 report form of occupational radiation disease

已备案且开展职业性放射性疾病诊断的医疗卫生机构, 对本单位确诊的职业性放射性疾病病人, 履行国家有关规定向卫生行政部门书面报告的文件。

4.3.3.6 疾病认定原则 principle of disease identification

在病因作用下, 机体出现自稳调节紊乱并引发一系列代谢、功能或结构的异常改变, 其判定有无疾病及病情严重程度主要依据临床表现、相应的辅助检查, 并与其他原因导致的类似疾病进行鉴别。

4.3.3.7 危害因素判定原则 principle of determining hazard factors

职业性放射性疾病诊断时, 放射工作人员的职业受照史、受照剂量或病因概率判定结果应满足相关放射性疾病诊断的剂量要求。

4.3.3.8 因果关系判定原则 principle of causality

判定接触电离辐射与所患疾病之间的因果关系, 应满足时序性原则、生物学合理性原则及生物学梯度原则。

4.3.3.9 时序性原则 chronological principle

职业性放射性疾病一定发生在职业接触电离辐射之后, 并符合放射性疾病生物学潜隐期的客观规律。

4.3.3.10 生物学合理性原则 biological rationality principle

接触电离辐射与放射性疾病的发生存在生物学上的合理性, 即电离辐射的物理学特性、毒理学资料等证实电离辐射可导致相应疾病, 且疾病的表现与电离辐射的生物学效应一致。

4.3.3.11 生物学梯度原则 biological gradient principle

放射性疾病存在剂量-效应关系, 包含两层含义, 对有害组织反应应达到剂量阈值才能发生疾病, 累积吸收剂量越大病情越严重; 随机效应与接触电离辐射之间的关系, 存在累积吸收剂量越大发生概率越高, 而严重程度与受照剂量无关。

4.3.3.12 剂量评估原则 principle of dose evaluation

放射性疾病诊断应进行剂量估算, 通过综合分析受照情况和利用各方面收集到的剂量资料, 包括个人剂量

监测、生物剂量估算、临床早期分类诊断和辐射防护部门提供的其他资料, 评估受照者的剂量, 确定病情严重程度, 以采取有效的救治措施。

4.3.3.12.1 归一化系数 normalized coefficient

早年 X 射线工作者在缺乏个人监测资料的情况下, 某类工作条件与标准化工作条件下单位工作量的比值。

4.3.3.12.2 归一化工作量 normalized workload

早年 X 射线工作者在缺乏个人监测资料的情况下, 为某一位 X 射线工作者某年在某类工作条件下的总工作量 W (单位为千人次) 与归一化系数 γ 乘积之和。

4.3.3.13 职业性放射性疾病诊断医师 diagnostic physician of occupational radiation diseases

依法从事职业性放射性疾病诊断、并取得省级卫生健康主管部门颁发的职业性放射性疾病诊断资格证书的执业医师。

4.3.3.14 疑似职业性放射性疾病 suspected occupational radiation disease

在职业健康检查发现的、考虑与放射因素相关的疾病, 需上报卫生行政部门并转职业性放射性疾病诊断机构进一步明确诊断的疾病。

4.3.3.15 职业性放射性疾病诊断机构 diagnostic institution for occupational radiation diseases

已向省级卫生健康主管部门备案并通过, 依法开展职业性放射性疾病诊断工作的医疗卫生机构。

4.3.3.16 职业性放射性疾病诊断首次鉴定 initial verification of diagnosis of occupational radiation disease

当事人对职业性放射性疾病诊断机构作出的职业病诊断有异议的, 可以在接到职业病诊断证明书一定时间内, 向职业性放射性疾病诊断机构所在地设区的市级卫生健康主管部门申请的鉴定。

4.3.3.17 职业性放射性疾病诊断最终鉴定 final verification of diagnosis of occupational radiation disease

当事人对设区的市级职业病鉴定结论有不服的, 可以在接到职业病诊断鉴定书之日起十五日内, 向原鉴定组织所在地省级卫生健康主管部门申请再鉴定, 省级鉴定为最终鉴定。

4.3.3.18 职业性放射性疾病诊断鉴定委员会 occupational radiological disease diagnosis and appraisal committee

卫生健康主管部门根据当事人的职业病鉴定申请, 从职业病诊断鉴定专家库抽取相应的专家数名, 临时组织完成职业病诊断鉴定工作的小组。

4.3.4 放射防护培训 radiation protection training

针对放射工作人员的职业培训, 主要包括电离辐射基础知识、放射防护、放射性疾病和法规标准类有关知识。

4.3.4.1 上岗前培训 pre-post training

放射工作人员上岗前应接受的放射防护有关知识的培训，并经考核合格方可参加相应的工作。

4.3.4.2 在岗期间培训 training during the job

放射工作人员在岗期间应定期接受的放射防护有关

知识的再培训，两次培训的时间间隔不超过2年。

4.3.4.3 实习前培训 training before internship

在校学生进入与放射工作有关的专业实习前，应接受的放射防护有关知识的培训。

4.4 放射流行病学

4.4.1 研究设计

4.4.1.1 横断面研究 cross-sectional study

又称“现况研究 (prevalence survey)”“患病率研究”。在某一人群中收集特定时间内疾病的存在情况和相关因素的资料，以描述疾病或健康状况在不同特征人群中的分布，以及观察某些因素与疾病之间关联的一类流行病学研究方法。

4.4.1.2 病例对照研究 case-control study

以某疾病患者作为病例组，以当时不患该病但具有可比性的个体作为对照组，收集研究对象可能危险因素的既往暴露史，测量两组的暴露比例并比较其差异，判断暴露与疾病之间有无关联及关联强度的一种观察性研究方法。

4.4.1.2.1 反配比病例对照研究 counter-matching design in case-control study

在病例对照研究中的一种新的配比策略，人为的按照照射状态选择与病例照射状态相反的对照，或与对照照射状态相反的病例。

4.4.1.2.2 匹配 matching

又称“配比”。实现可比性的一种方法，要求选择的对照在某些因素或特征上与病例组保持均衡。

4.4.1.2.2.1 类别匹配 category matching

要求某因素的分布或特征在病例组/研究组和对照组之间相同或相似的匹配。比如都在某一年龄段内，或均属于某一职业组别。

4.4.1.2.2.2 卡尺匹配 caliper matching

一种特殊的类别匹配，要求对照组与研究组之间就某一连续变量而言差别较小。比如要求两组的年龄差别小于2岁。

4.4.1.2.2.3 个体匹配 individual matching

以病例和对照的个体为单位进行的匹配方法，包括1:1的配对以及1:r ($r \geq 2$)的匹配。

4.4.1.2.2.4 配对匹配 pair matching

个例匹配的一种类型，病例与其对照的比例是1:1。

4.4.1.2.2.5 频数匹配 frequency matching

对照组与病例组中匹配因素的分布一致或相近的匹配方法。

4.4.1.3 队列研究 cohort study

将研究人群按是否暴露于某因素或暴露的程度进行分组，在特定的观察时间内，追踪各组与暴露因素相关的结局并比较其差异，从而判定暴露因素与结局之间有无因果关联及关联程度的一种观察性研究方法。

4.4.1.3.1 定群研究 fixed cohort study

在随访观察开始之后没有研究对象再进入队列的队列研究。

4.4.1.3.2 失访 lost to follow-up

随访期间，研究对象由于迁走、不愿继续参与研究、死于其他疾病或意外等原因脱离了观察，导致其结局资料缺失的现象。

4.4.1.3.3 删失 censoring

随访研究中研究对象的丢失。对这些对象而言，仅知道其在随访期内所研究的健康结局没有出现，而不知道这些人之后会不会以及什么时间出现所研究的健康结局。删失的原因主要包括研究终止、失访以及竞争性死因的出现（如研究辐射致癌队列研究中，一个对象死于交通事故）。

4.4.1.3.4 健康工人效应 healthy worker's effect

职业队列研究中经常观察到工人的总死亡率或一些疾病的死亡率或发病率比一般人群低的一种现象。其原因在于通过上岗前及在岗期间的一系列健康体检排除了患有某些疾病特别是严重疾病或残疾者，而使得这一职业群体较一般人群更为健康。

4.4.1.4 联合分析 pooled analysis

放射流行病学研究中常用的综合性统计分析方法，将按照共同研究计划开展的一个以上的流行病学研究的原始数据或整理后的数据合并在一起进行的统计分析。其目的是提高统计把握度。不同于基于公开文献研究数据的meta分析。

4.4.1.5 偏倚 bias

从样本人群中获得的某变量的测量值系统地偏离了目标人群中该变量的真实值，导致研究结果或推论与真实情况之间出现的系统误差。

4.4.1.5.1 伯克森偏倚 Berkson's bias

又称“入院率偏倚 (admission rate bias)”。当以医院患者作为研究对象进行研究时，由于各种疾病入院率不同导致病例组与对照组的某些特征与源人群中的

特征存在差异，从而产生的系统误差。

4.4.1.5.2 奈曼偏倚 Neyman's bias

又称“现患病例-新发病例偏倚 (prevalence-incidence bias)”。在进行现况调查或病例对照研究时，选择的病例一般是研究时的现患病例或存活病例，而不包括死亡病例和病程短、轻型或不典型病例，致使研究因素与疾病的关联被错误估计，从而产生的系统误差。

4.4.1.5.3 报告偏倚 reporting bias

又称“调查对象偏倚”。在调查过程中研究对象对某些信息的故意夸大或缩小所导致的系统误差。

4.4.1.5.4 抽样偏倚 sampling bias

当样本包含的不同类型的对象与他们在总体中的出现情况不相称时，所导致的偏倚。

4.4.1.5.5 回忆偏倚 recall bias

由于研究对象对暴露史或既往史回忆的准确性和完整性存在差异而产生的系统误差。

4.4.1.5.6 无应答偏倚 non-response bias

由于无应答者可能在某些重要的特征或暴露方面与应答者不同，因此当无应答者超过一定比例时，将会影响研究结果真实性，从而产生的系统误差。

4.4.1.5.7 信息偏倚 information bias

又称“错分偏倚 (misclassification bias)”。由于测量暴露或结局的方法不准确或不统一导致从研究对象获取的信息错误而产生的系统误差。包含无差异错误分类和有差异错误分类。

4.4.1.5.8 选择偏倚 selection bias

由于研究对象的选择不当，导致入选者与未入选者特征上存在差异，如缺乏代表性、暴露组与对照组可比性差等，而导致的研究结果偏离真实，从而产生的系统误差。

4.4.1.5.9 生态学谬误 ecological fallacy

又称“生态学偏倚 (ecological bias)”。由于生态学研究以各个不同情况的个体“集合”而成的群体 (组) 为观察和分析的单位，以及存在的混杂因素等原因而造成研究结果与真实情况不符的现象。

4.4.2 研究对象

4.4.2.1 镭表盘描涂工 radium watch-dial painters

又称“镭女孩 (radium girls)”“镭姑娘 (radium girls)”。特指 1916 年~1926 年在美国镭公司设在新泽西州等工厂中使用含镭放射性发光涂料描绘表盘等数字的美国年轻女工。总人数在 4000 人左右。工作中她们摄入了大量镭。镭致骨肉瘤索赔抗争在保健物理和职业性肿瘤赔偿史上具有重要意义。

4.4.2.2 辐射高本底地区 high-background radiation area

简称“高本底地区”。地表辐射水平 (如地表 γ 辐射水

平) 高于所在地区、国家或全球平均值数倍 (至少 2 倍~3 倍) 以上的地区。世界上有几处著名的高本底地区，如中国的阳江、印度的喀拉拉邦 (Kerala)、巴西的瓜拉帕里 (Guarapari) 和伊朗的拉姆萨尔 (Ramsar) 等。

4.4.2.2.1 中国阳江高本底地区 high-background radiation area of Yangjiang, China

位于中国广东省阳江市的高本底地区。开展调查的高本底地区面积约 500km²，包括阳西县桐油区域和阳东县东岸岭区域，20 世纪 80 年代初期人口约 8 万。外照射年剂量为 2.1(1.3~3.1)mSv，内照射年剂量为 4.3mSv。辐射来源于土壤中富含的钍、铀、镭，特别是富含钍的独居石颗粒。对照地区为相邻的恩平市的部分区域，人口约 4 万。台山市的部分区域早期也曾作为对照地区，人口也约 4 万。

4.4.2.2.2 印度高本底地区 high-background radiation area in India

位于印度喀拉拉邦 (Kerala) 沿海的高本底地区。面积约 192km²，人口约 38.5 万 (1991 年)，距离喀拉拉邦首府 100km。其中 4 个高本底区域，居民大约 12.4 万。对照地区为 2 个区域约 6.2 万人。高本底地区年剂量为 1.0mGy~45.0mGy (均值范围为 3.2 mGy~4.8 mGy)，室外平均 2.1mSv，室内 1.8mSv。辐射水平增高的主要原因是黑沙中富含 ²³²Th。另外，泰米尔纳德邦 (Tamil Nadu) 内也有一片高本底地区，年剂量约为 20mGy~40 mGy，人口约 2000 人。

4.4.2.2.3 伊朗高本底地区 high-background radiation area in Iran

位于伊朗里海 Mazandaran 省的 Ramsar 镇 (人口约 7 万)，受影响的人口约 2 千人。当地温泉和某些地表水中的 ²²⁶Ra 含量高。室外年剂量率为 6 (0.6~135) mSv，室内年平均剂量范围为 2.4 mSv~71 mSv。剂量分布很不均匀。

4.4.2.2.4 巴西高本底地区 high-background radiation area in Brazil

最著名的一个区域是位于巴西里约热内卢市北部的海滨休养地的 Guarapari 镇，另外的区域位于东南部内陆地区 Minas Gerais 州的 Pocos de Caldas, Araxa 和 Tapira。Guarapari 镇，人口约 7.3 万，街道上的剂量率为 90nGy·h⁻¹~170 nGy·h⁻¹，海滩为 90nGy·h⁻¹~90000 nGy·h⁻¹ (年剂量率为 1mSv~12 mSv)，原因是海滩沙子中富含独居石等。近年来随着成为海滨休养地，大规模铺路和城市化建设，不再使用当地产的海砂作为建筑材料，室外和室内辐射水平已经明显降低。Pocos de Caldas 附近有铀矿，部分村庄的年有效剂量为 7.2mSv，居民约有 6 千人。Araxa 和 Tapira 均为

磷矿区，剂量率为 $100 \text{ nGy}\cdot\text{h}^{-1}\sim 4000 \text{ nGy}\cdot\text{h}^{-1}$ （年剂量为 $1.2\text{mSv}\sim 6.1 \text{ mSv}$ ）。

4.4.2.2.5 捷恰河队列 Techa River cohort

俄罗斯马亚克核工厂在早期生产过程中向附近的数个湖泊和捷恰河（Techa River）中排放了大量放射性污水。后来对 1950 年~1960 年居住在捷恰河流域的近 3 万居民进行了队列研究，证实实体癌危险增加。

4.4.2.2.6 台湾辐射屋 ^{60}Co contaminated rebar buildings in Taiwan

俗称“辐射钢筋事件”。台湾省 1992 年起报告的基隆、台北以及新竹等地 1656 户住宅外照射辐射水平升高事件，原因是 1982 年~1984 年间用混入了钴-60 放射源的旧钢材熔炼后的钢材制作的筋建造了住宅。

4.4.2.3 高氡暴露矿工 miners exposed to high radon

暴露于超过国家规定氡行动水平的矿工。

4.4.2.3.1 铀矿工 uranium miners

从事铀矿开采等相关工作的矿工。铀矿石中含有较为丰富的铀镭，因为认识不足，早年井下作业防护不当且通风不良，工作场所氡浓度可能达到数万 Bq/m^3 ，长期暴露导致铀矿工肺癌显著高发，是最早揭示出氡致肺癌的研究人群。

4.4.2.3.2 云锡矿工 Yunnan tin miners

云南锡矿矿工，90 年代职工约 6 万人，长期以来采取干式作业且通风不良。70 年代发现当地矿工肺癌严重高发，是正常人群风险的 20 倍~30 倍。1972 年监测发现，井下氡浓度甚至超过 $10000 \text{ Bq}/\text{m}^3$ 。1985 年开始与美国国立癌症研究所合作，开展了队列和肺癌病例对照研究。一个重要队列是对 1976 年以前参加工作的 17143 名矿工随访，到 1987 年，观察 175143 人年，确认 981 例肺癌。该研究纳入了国际矿工高氡暴露健康效应研究合并分析。

4.4.2.4 原子弹爆炸幸存者 atomic bomb survivors

简称“原爆幸存者（A-bomb survivors）”。特指日本广岛、长崎原子弹爆炸幸存者，包括 1950 年尚健在的两城市中受原子弹爆炸核辐射照射的人员 28.4 万人，其中广岛 15.9 万人（9.8 万人仍居住在广岛市），长崎 12.5 万人（9.7 万人仍居住于长崎市）。

4.4.2.4.1 寿命研究 Life Span Study, LSS

又称“寿命调查”。研究始于 1958 年，目的在于比较受照者与对照人群的寿命和死亡原因是否存在差异。是对原爆幸存者的三项重要研究之一。采用队列随访方法，调查对象包括原爆时在广岛和长崎两城市居住的受照者约 9.3 万人及其对照约 2.7 万人（主要是爆炸时不在城里或距爆心 10km 以远者）。

4.4.2.5 医疗照射人群

4.4.2.5.1 头皮癣患者队列研究 tinea capitis patients cohort study

对接受 X 射线治疗头皮癣患者的队列随访研究。20 世纪 50 年代，在以色列和美国等国家曾使用 X 射线对患有头皮癣的儿童进行治疗（诱导脱发）。美国纽约曾经对接受 X 射线治疗的 2000 余名儿童及其对照进行为期 20 年的随访研究，以色列对 1948 年~1960 年接受治疗的受照时年龄在 15 岁以下的约 1.1 万儿童及其对照进行长期随访研究。发现甲状腺癌、中枢神经系统肿瘤、腮腺癌等肿瘤危险显著增加。

4.4.2.5.2 钆造影剂患者研究 thorocontrast patients study

对注射钆造影剂患者的队列研究。含有 25% 左右的放射性二氧化钆的悬浮溶液，因为造影质量高，没有观察到近期的毒副作用，从 1925 年引入以来，在 20 世纪 30 年代~40 年代广泛用作 X 射线诊断的血管造影剂（美国甚至到 1955 年还在使用）。据估计，全球有 200 万到 1000 万人使用过这一造影剂。应用后 10 年，开始有报告其可能具有致肝癌效应，但未引起重视。后来流行病学研究发现其具有明显的致肝癌（主要是肝细胞癌、肝胆管型肝癌和血管瘤）及白血病效应，到 20 世纪 50 年代被碘等造影剂取代。

4.4.2.5.3 肺结核胸透队列研究 tuberculosis fluoroscopy cohort study

20 世纪 60 年代以前北美地区对肺结核病人实施肺塌陷疗法，过程中患者需要反复接受肺部透视检查，累积受照剂量较大。美国、加拿大研究者对这一人群进行系统性的队列研究。

4.4.2.6 医用诊断 X 射线工作者队列研究 medical X-ray workers cohort study, cohort study of radiologist and technologist

指对普遍采用电视系统隔室操作之前的放射科医生和技师开展的队列研究。国内指 1980 年以前在医院从事放射诊断的工作人员队列研究。

4.4.2.7 核工业工作人员

4.4.2.7.1 国际核工业工作人员研究 international nuclear workers study, INWORKS

有核武器的美英法三国开展的核工业回顾性队列研究及其联合分析，人数分别为 101428 人、147866 人和 59003 人。1943 年~2005 年期间人均年剂量为 1.66 mSv ，累计人均剂量为 24mSv 。观察指标为死亡率。

4.4.2.7.2 马亚克核工厂 Mayak nuclear plant, Mayak Production Association

俄罗斯联邦最大的核设施，有钚生产堆和后处理厂，位于俄罗斯与哈萨克斯坦边境地区的车里雅宾斯克州，建于 1945 年~1948 年。在早期生产过程中向附近的数个湖泊和捷恰河中排放了大量放射性污水。对 1948 年~1972 年期间的 1.7 万余名工人进行了队列随访研究。根据截止到 2003 年的资料，30% 的肺癌、

肝癌和骨癌归因于钚内污染，并观察到其与钚器官剂量呈线性关系。

4.4.3 效应指标

4.4.3.1 超额相对危险 excess relative risk, ERR

对超额危险的一种量度方法。其值为相对危险 (RR) 减 1 (即 $ERR = RR - 1$)。

4.4.3.2 相对危险 relative risk, RR

反映暴露与发病 (死亡) 关联强度的指标。表明暴露组发病 (死亡) 的危险是对照组的倍数，通常包括率比和危险度比。

4.4.3.3 单位剂量超额相对危险 ERR/Sv

对超额相对危险的一种量度。基于辐射致癌线性模型计算的单位剂量 (单位为 Sv) 照射所引起的相对危险的增量，相当于线性模型的斜率。当用器官剂量时，也可以表示为 ERR/Gy。

4.4.3.4 1Sv 剂量超额相对危险 ERR at 1Sv

依据线性或线性平方模型估算的剂量为 1Sv 时的超额相对危险。

4.4.3.5 超额危险 excess risk

有时指人群超额率，有时指危险之差。前者指暴露组人群的某一疾病率与非暴露组人群该疾病率的差值，它是对人群暴露于某危险因素所致疾病危险的量度。后者指两个危险的绝对差值。

4.4.3.6 超额终生危险 excess lifetime risk, ELR

受照人群死于癌症的比例与非受照 (对照) 人群死于癌症比例的差值。是辐射照射组年龄别死亡率与生存概率之积的积分与非照射组年龄别死亡率与生存概率之积的积分之差，积分区间为从受照时年龄 (对照照射组和非照射组相同) 至无穷大。

4.4.3.7 绝对危险 absolute risk

研究人群中某事件的观察或计算得出的发生概率。偶指归因分数、超额危险、率差等。

4.4.3.8 标称危险[概率]系数 nominal risk [probability] coefficient

对代表性人群 (上海、大阪、广岛、长崎、瑞典、英国和美国) 性别平均和受照年龄平均的终生危险估计，单位是 $10^{-2}Sv^{-1}$ 。其含义是某人群受 1Sv 剂量照射以后该人群相对于未受照射人群癌症终生危险增加的百分数。

4.4.3.9 辐射诱发死亡的危险 risk of exposure-induced death, REID

照射组与对照组死亡率差值与照射组生存概率之积的积分 (从受照年龄至无穷大)。

4.4.3.10 潜在减寿年数 potential years of life lost, PYLL

某病某年龄组人群死亡者的期望寿命与实际死亡年

龄之差的总和。即死亡所造成的寿命损失。可用于衡量某种死因对一定年龄组人群的危害程度。

4.4.3.11 暴露组归因分数 attributable fraction in exposed group, AFE

又称“暴露组病因分数

(etiologic fraction in exposed group)”。暴露组超额危险可归因于某一危险因素暴露的百分数，是衡量危险因素潜在影响的指标之一。

4.4.3.12 人群归因危险 population attributable risk, PAR

总人群与非暴露组人群某病发病 (死亡) 率之差，为总人群发病 (死亡) 率中归因于暴露的部分。

4.4.3.13 归因危险 attributable risk, AR

暴露组中可归因于该暴露的疾病或其他健康结局的率。通常表示为暴露组的发病或死亡率减去非暴露组的发病或死亡率。有时也指人群归因分数、暴露组归因分数、人群超额率、率差等。

4.4.3.14 终生危险 lifetime risk

暴露后，一个人在任意时间发生某效应的危险。

4.4.3.15 终生归因危险 lifetime attributable risk, LAR

在美国电离辐射生物效应委员会 (BEIR) VII 报告中引入的一个新的反映辐射归因危险的指标。它是辐射超额绝对危险与生存概率之积从受照年龄到 100 岁的加和。

4.4.3.16 病因概率 probability of causation, PC

暴露组某一个体所患的疾病由某危险因素引起的概率或似然性估计值。 $PC = ERR / (ERR + 1)$ 。

4.4.3.17 赔偿的病因概率限值 probability of causation limit for compensation

在职业性放射性肿瘤赔偿中，由管理部门审定的可给予法定赔偿的病因概率的最低限值。

4.4.3.18 放射流行病学表 radioepidemiological tables

美国国立卫生研究院 (NIH) 根据总统法令，利用辐射致癌等放射流行病学调查资料，结合个体受照剂量等信息计算获得的用以估算个体辐射致癌的病因概率的表格。于 1985 年以题为《放射流行病学表》的报告发表。2003 年美国有关机构对此做了重大修订。

4.4.3.19 归因份额 assigned share, AS

2003 年，美国国立癌症研究所 (NCI) 等机构对放射流行病学表进行了修订，考虑到病因概率 (PC) 不是严格意义上的概率，故改为归因份额。

4.4.3.20 泊松回归模型 Poisson regression model

一种回归分析模型，其因变量是符合泊松分布的随机事件发生的期望值。癌症队列研究中分组资料分析常采用此回归模型。

4.4.3.21 相乘交互作用模型 multiplicative interaction model

描述两个危险因素（如吸烟和氡暴露）间相互作用的一种统计学模型。假定同时暴露于两个危险因素的相对危险是分别暴露于这两个危险因素的两个相对危险之积。

4.4.3.22 相乘危险预测模型 multiplicative risk projection model

又称“相对危险模型”。辐射危险估计的一种模型，假定受照射人群的癌症发病或死亡危险等于辐射导致的癌症发病或死亡相对危险与基线（正常）发病或死亡率之积。

4.4.3.23 相加危险预测模型 additive risk projection model

又称“绝对危险模型”。辐射危险估计的一种模型，假定辐射导致的超额危险与基线危险无关。受照射人群的癌症发病或死亡危险等于基线（正常）发病或死亡危险与辐射导致的额外的癌症发病或死亡危险之和。

4.4.3.24 剂量-剂量率效能因数 dose and dose-rate effectiveness factor

表示与高剂量和高剂量率照射相比，在低剂量和低剂量率照射时生物效能通常较低的评价因数。

5 辐射测量技术与设备

5.1 辐射测量原理

5.1.1 辐射探测基本量

5.1.1.1 灵敏度 sensitivity

反映探测系统探测视野内所发生事件的能力。一般用很低活度的放射源进行测定，用单位活度的放射源所产生的计数率表示。

5.1.1.2 时间分辨率 temporal resolution

又称“时间分辨力”。探测设备区分两个相邻入射事件所需的最小时间间隔。时间间隔大，时间分辨率低，反之时间分辨率高。

5.1.1.3 能量分辨率 energy resolution

又称“能量分辨力”。能分辨的两个粒子能量之间的最小相对差值 ΔE 的度量。它可用全能峰的半高宽或相对半高宽表示。

5.1.1.4 空间分辨率 spatial resolution

又称“空间分辨力”。仪器分辨空间物体最小细节的能力。在X射线诊断中，用每毫米多少条线来衡量，即单位为线/毫米（1/mm 或 mm^{-1} ）或者线对/毫米（lp/mm）。在核医学中，指成像系统分辨互相靠近的两个相邻点间的最小距离，用点扩展函数最大值一半处的宽度（半高宽）表示。

5.1.1.5 低对比度分辨力 low contrast resolution

又称“密度分辨力”。从一均匀背景中分辨出特定形状和面积的低对比度微小目标的能力。

5.1.1.6 能量响应 energy response

又称“能量依赖性（energy dependence）”。辐射探测器的灵敏度与入射辐射能量的关系。通常可用探测器的响应值与能量的关系曲线表示。

5.1.1.7 角响应 angular response

辐射探测器的灵敏度与辐射入射方向之间的关系。

5.1.1.8 剂量响应 dose response

表征电离辐射剂量计辐射效应的某个量随剂量计受照射剂量的大小而变化的特性。当其变化呈一定比例关系时称线性剂量响应。通常希望剂量计有很宽的剂量线性响应范围。

5.1.1.9 剂量率响应 dose rate response

表征电离辐射剂量计辐射效应的某个量随剂量率变化的特性。

5.1.1.10 探测效率 detection efficiency

在一定的探测条件下，探测器探测到的某种辐射的粒子数与在同一时间间隔内放射源所发射出的该种辐射粒子数的比值。

5.1.1.11 符合效率 coincidence efficiency

同时发生的彼此有关的事件被符合装置记录并产生一次符合计数的概率，是符合测量和符合装置设计的重要参数。

5.1.1.12 探测器信噪比 signal noise ratio of detector

用于描述信号质量的参量，即信息信号与噪声之比。其值越高，信息的检出率越高。在X射线成像中，信噪比的量值和曝光使用的量值密切相关。

5.1.1.13 固定立体角法 defined-solid angle counting method

通过测量源对探测器入射窗所张某一固定立体角内的计数率来计算源活度的方法。

5.1.1.14 死时间 dead time

又称“分辨时间（resolving time）”。在脉冲计数器中，两个相继出现，并能被分辨开的脉冲或电离事件之间

的最小时间间隔(τ)。

5.1.1.15 活时间 live time

在脉冲计数器中,能检测脉冲信号的时间。亦即总的测量时间扣除死时间后的时间。

5.1.1.16 核探测器灵敏体积 sensitive volume of nuclear detector

核辐射探测器中对核辐射灵敏,并用于探测的那部分体积。

5.1.1.17 本底 background

可归因于除指定源以外的所有源的剂量或剂量率(或与剂量或剂量率有关的可观察指标)。与检测器类型和所处检测环境等因素有关。在样品 γ 能谱分析中,指无被测辐射源(样品)时,其他因素,如宇宙射线、放射性污染、电磁干扰等在所研究的谱的能量区间所造成的计数。

5.1.1.18 本底校正 background correction

对待测样品和空白样品分别进行同样的测量,并从待测样品测得的结果中减去空白样品的测量结果的过程。

5.1.1.19 检定 verification

查明和确认计量器具是否符合法定要求的程序,包括检查、测试、加标记和(或)出具检定证书。

5.1.1.20 校准 calibration

在规定条件下,为确定测量仪器或测量系统所指示的量值,或实物量具或参考物质所代表的量值,与对应的由标准所复现的量值之间关系的一组操作。

5.1.1.21 衰变校正 decay correction

补偿数据采集期间因核素物理衰变而引起的计数率下降。数据采集期间其计数率会随核素衰变而不断下降,因此由总计数得到的计数率将与采集时间的长短相关。需要依据衰变规律对采集期间的计数进行校正,一般校正到采集起点时刻或药物注射时刻。

5.1.1.22 几何因子 geometrical factor

探测效率在一定几何条件下的极限值,它可由探测器灵敏面与放射源之间的几何关系计算出来。

5.1.1.23 溯源性 traceability

测量结果或标准器的值的特性,表明它可通过不间断的具有指明不确定度的比较链与指明的(通常是国家的或国际的)参考标准的关系。

5.1.1.24 探测器壁效应 wall effect of detector

探测器的内壁对测量结果的影响程度。其大小与构成壁材料的性质及壁厚有关,也与辐射的种类及能量有关。

5.1.1.25 探测器辐照效应 irradiation effect of detector

在某种辐射照射下,随着注量或累积剂量的增长,探测器的一些主要性能指标发生变化的现象。这种效应

与辐射的类型、能量大小及注量率或剂量率有关,同时也与探测器受到辐照时的环境条件、工作状况等有关。

5.1.1.26 探测器堆积效应 pile-up effect of detector

在脉冲探测器中产生的一个输出脉冲叠加在另一个输出脉冲上的现象。堆积效应会引起输出信号幅度的失真,也会由于不能将两个信号分开而引起计数损失。堆积效应与探测器的分辨时间及计数率等有关。

5.1.1.27 半导体探测器死层 dead layer of semiconductor detector

半导体探测器入射面上的一个薄层,入射粒子在该层内损失能量,但对形成输出电脉冲信号没有贡献。

5.1.1.28 探测器窗 window of detector

为使待测辐射进入探测器灵敏体积的易于穿透的部位。

5.1.1.29 探测器坪 plateau of detector

辐射探测器的计数率和所加电压的关系曲线上计数率与所加电压基本无关的那部分。坪曲线上电压每变化100V时计数率变化的百分数称为坪斜,它表征坪特性的好坏。

5.1.1.30 探测器剂量线性 dose linear of detector

辐射探测器的响应与所测量的剂量值保持线性关系的现象。

5.1.1.31 探测器使用寿命 useful life of detector

辐射探测器的效率在无明显下降时所能预期达到的总计数时间。

5.1.1.32 放射性标准溶液 radioactive standard solution

已准确标定过放射性浓度的溶液。

5.1.1.33 电离雪崩 avalanche of ionization

在气体电离探测器中,入射的核辐射产生的初始自由电子在阳极丝附近的强电场作用下,获得能量足以与气体分子发生碰撞产生新的离子对,新产生的电子又会引起新的电离进而不断增殖产生大量的离子对的现象。

5.1.2 α 、 β 粒子辐射探测原理

5.1.2.1 内充气计数管端效应 end effect of internal gas counter tube

由内充气计数管尾端绝缘物质引起局部电场强度下降,造成计数管的灵敏体积降低的效应。

5.1.2.2 内充气计数管壁效应 wall effect of internal gas counter tube

在靠近内充气计数管阴极附近,衰变的原子核所发射的 β 粒子可能漏进阴极,在计数管内不产生离子对,或没有引起可以给出一个计数的任何次级发射的泄漏现象。

5.1.2.3 带电粒子平衡 charged particle equilibrium, CPE

进入受照介质测量体积元 dV 内带电粒子的总能量与离开该体积元带电粒子的总能量相等的现象。

5.1.2.4 电离室饱和曲线 saturation curve of ionization chamber

在给定的电离辐射照射条件下, 电离室的输出电流随外加电压变化的特性曲线。由此曲线可求出饱和电流、饱和电压。

5.1.2.5 盖革-米勒计数器 Geiger-Muller counter

简称“盖革计数器”“G-M 计数器”。一种专门探测电离辐射(α 粒子、 β 粒子、 γ 射线)强度的计数仪器。由充气的管或小室作探头, 当向探头施加的电压达到一定范围时, 射线在管内每电离产生一对离子, 就能放大产生一个相同大小的电脉冲并被相连的电子装置所记录。

5.1.2.6 盖革-米勒计数管坪 plateau of Geiger-Muller counter tube

在盖革-米勒计数管特征曲线上, 计数率基本不随外加电压变化的电压工作区。

5.1.2.7 盖革-米勒计数管死时间 dead time of Geiger-Muller counter tube

盖革-米勒计数管从某一电离事件产生脉冲开始, 对后继的电离事件不能响应的一段时间间隔。

5.1.2.8 盖革-米勒计数管恢复时间 recovery time of Geiger-Muller counter tube

从一个被计数脉冲的起点, 到它完全恢复到初始状态, 并能对输入事件给出最大幅度脉冲所需要的时间。

5.1.2.9 复合损失 recombination loss

电离室中由于电离辐射作用而产生的正负离子重新结合成原子或分子而损失的电荷量。

5.1.2.10 自吸收 self-absorption

电离辐射被辐射体材料本身所吸收的一种现象。在放射源中称为源自吸收。在测量 α 或 β 放射源活度中, 自吸收需要修正。如用 $4\pi\beta$ 计数管进行测量时, 需要采用各种制源技术制成薄膜源, 降低自吸收。

5.1.2.11 核径迹 nuclear track

电离辐射粒子穿过物质时与物质相互作用形成的痕迹。利用此原理做出的探测器有云室、气泡室、火花室, 以及核乳胶径迹探测器等。

5.1.3 X、 γ 光子辐射探测原理

5.1.3.1 光电峰 photoelectric peak

对于 X 射线或 γ 射线, 探测器通过光电效应吸收全部光子的能量, 在脉冲谱上所形成的峰。由光电效应形成的脉冲幅度能直接代表 γ 射线的能量。

5.1.3.2 全吸收峰 total absorption peak

俗称“全能峰”。对于 X 射线或 γ 射线, 探测器吸收入射光子的全部能量后在能谱上所形成的峰。全吸收峰和光电峰的差别在于全吸收峰可以由康普顿效应和电子对效应引起。

5.1.3.3 半高全宽 full width at half maximum, FWHM 又称“半高宽”。仅由单峰构成的分布曲线上, 峰值一半处的全宽度, 即两点横坐标之间的距离。可用于表征核医学设备的空间分辨率、时间分辨率等, 能量分辨率用半高宽与峰值的百分比表示。

5.1.3.4 十分之一高宽 full width at one tenth maximum, FWTM

单峰曲线的峰高度十分之一处所对应的横轴宽度。

5.1.3.5 反散射峰 back-scatter peak

当光子与探测器周围的物质发生康普顿效应, 其反散射光子进入探测器, 并通过光电效应被记录后所形成的峰。能谱中反散射峰的大小和源的底衬材料、周围屏蔽材料以及探测器和屏蔽之间的安排有关。

5.1.3.6 峰总比 peak to total ratio

对指定能量的 γ 射线, 全吸收峰的净计数除以该 γ 射线在全谱上的计数。峰总比和射线能量、探测器的尺寸、射线是否准直等因素有关。对尺寸相同的探测器, 通过比较峰总比可说明探测器排除散射干扰的好坏。

5.1.3.7 峰康比 peak to Compton ratio

γ 射线全吸收峰中心道最大计数与康普顿坪内平均计数之比。它代表探测器在有高能强峰存在时探测低能弱峰的能力, 主要依赖于探测器的灵敏体积和能量分辨率。

5.1.3.8 光敏性 light sensitivity

又称“发光效率 (luminescent efficiency)”。某些电离辐射剂量计在辐照前后, 表征辐射效应的某个量在光照 (可见光或紫外光) 作用下发生变化 (增多或减少) 的特性。这种特性多存在于一些无源剂量计, 如热释光剂量计、化学剂量计等。

5.1.3.9 淬灭 quenching

又称“猝灭”。在液体闪烁测量的能量传递过程 (射线辐射能传递给溶剂、闪烁剂, 退激时产生荧光光子传到光电倍增管) 中。因能量损失造成探测的光子总量减少、计数效率降低的现象。在盖革-米勒计数器中, 指在单次电离事件之后, 阻止连续放电或多次放电的过程。

5.1.3.10 无源效率校准 sourceless efficiency calibration

γ 能谱仪通过计算机模拟计算给出 γ 射线能量与效率之间的校准方法。

5.1.3.11 康普顿散射干扰 disturbance from Compton scattering

辐射源发射多个能量的光子，其中较高能量光子的康普顿散射计数对较低能量光子的全吸收峰分析产生的干扰。这种干扰大多数表现为较低能量光子的（全）能峰下的连续谱的基底计数的增加。

5.1.3.12 本底干扰 background disturbance

本底对于待测物理量（如全吸收峰）的干扰。

5.1.3.13 密度差异干扰 disturbance from density difference

待测样品与刻度源间的密度差异（如超过 10%）对于待测物理量的干扰。

5.1.4 中子辐射探测原理

5.1.4.1 中子能谱 neutron energy spectrum

中子注量随中子能量的分布曲线。

5.1.4.2 中子反照率 neutron albedo

中子穿过某一介质界面进入该介质再穿过该界面返回的概率。

5.1.4.3 慢化剂 moderator

用于降低中子能量的材料。高能中子通过与慢化剂原子核发生散射作用使其慢化，而无明显的中子俘获吸收。对反应堆，通常选用石墨、重水、轻水和铍作为该材料。

5.1.4.4 中子能谱测量 neutron spectrum measurement

记录中子数目随能量变化的一组操作。

5.1.4.5 冷中子 cold neutron

动能为毫电子伏量级或更低量级的中子。

5.1.4.6 热中子 thermal neutron

与周围环境（室温约 293K 或 20°C）达到热平衡的中

子。对应的最可几能量和速度分别为 0.0253eV 和 2200m/s。20°C 的麦克斯韦分布扩展到大约 0.1eV。

5.1.4.7 超热中子 epithermal neutron

能量高于热中子的中子，常常指能量在 0.2eV~10keV 的中子，经常被用于中子活化分析、放射医疗及测井分析中。

5.1.4.8 慢中子 slow neutron

能量稍高于热中子、低于某一特定值的中子。该值可因不同的研究领域而异，在反应堆物理中，这个值通常选为 1eV；在剂量学中，常用有效辐截割能（约 0.6eV）；在中子核反应研究中，则常用 1keV。

5.1.4.9 共振中子 resonance neutron

动能在中子核反应截面出现共振的能量范围内的中子，该共振的能量范围通常为 1eV~1keV。

5.1.4.10 中能中子 intermediate energy neutron

能量介于快慢中子之间的中子，从几百 eV 到几百 keV。

5.1.4.11 快中子 fast neutrons

能量高于某一特定值的中子。该值可因不同的研究领域而异，在中子核反应研究中，这个值一般选为 10keV；在反应堆物理中，通常选为 0.1 MeV；在辐射屏蔽和剂量学中，常选为 1MeV。

5.1.4.12 超快中子 ultrafast neutron

发生非弹性散射和核反应的概率可以与发生弹性散射概率相比较的中子，能量大于 20MeV。其速度接近于光速，具有极高的能量，应用于核反应、粒子加速和材料科学等领域。

5.2 辐射监测设备

5.2.1 α 、 β 粒子辐射监测设备

5.2.1.1 面垒型半导体探测器 surface-barrier semiconductor detector

一种由表面反型层（即 P 型层）产生的结区形成势垒的半导体探测器。最适于测量低能 β 粒子和 α 粒子，常用于测量重带电粒子的能谱。

5.2.1.2 固体核径迹探测器 solid state nuclear track detector, SSNTD

又称“固体径迹探测器”。用固体透明膜片记录重带电粒子的探测器。固体透明物质包括云母、玻璃、聚碳酸酯、硝化纤维素和醋酸纤维素等。

5.2.1.3 威尔逊云室 Wilson cloud chamber

又称“云室”。一种能显示高速带电粒子径迹的仪器。

5.2.1.4 气泡室 bubble chamber

一种探测高能加速粒子径迹的仪器。通常由室主体、膨胀系统、照相系统和热调节系统等部分组成。

5.2.1.5 计数管 counter tube

一种充有适当气体和加适当电场能产生气体放大并能将电离辐射在灵敏体积内产生的离子和电子收集在电极上的脉冲式气体电离探测器。

5.2.1.6 气体电离探测器 gas ionization detector

一种以气体为工作介质的核辐射探测器。包括电离室、正比计数器和盖革-米勒计数器等。

5.2.1.7 带电粒子探测器 charged particle detector

一种测量带电粒子的某个量的辐射探测器。

5.2.1.8 高能粒子探测器 high energy particle detector

用于记录和测量高能射线的某个量的辐射探测器。

5.2.1.9 外逸电子探测器 exoelectron detector

又称“热释外逸电子探测器（thermal stimulated exoelectron detector）”。利用测量热激发外逸电子的方法来测定累积剂量的储能探测器。

5.2.1.10 半导体电子和 β 谱仪 semiconductor electron

and beta spectrometer

一种利用 β 粒子在探测器中形成的脉冲高度分布，或利用电磁场对动量或能量不同的 β 粒子的不同聚焦作用进行 β 谱测量的半导体探测器谱仪。这种谱仪主要由硅面垒型探测器或锂漂移型探测器、低温恒温装置、真空系统以及低噪声电荷灵敏放大器，多道分析器等组成。

5.2.1.11 表面污染测量仪 surface contamination meter
测量物体表面放射性污染程度的辐射测量仪。

5.2.1.12 α 谱仪 alpha spectrometer

采用监测特征 α 射线的方法来测量样品中 α 核素种类和水平的一种测量仪器。

5.2.2 X、 γ 光子监测设备

5.2.2.1 半导体 X 射线和 γ 射线谱仪 semiconductor X ray and gamma ray spectrometer

用半导体探测器测量 X 射线和 γ 射线能谱的仪器。

5.2.2.2 热释光剂量计 thermoluminescence dosimeter, TLD

以热释光材料为敏感元件的剂量计。它具有组织等效性好、响应的线性好、量程较宽、可重复使用等优点。

5.2.2.3 光激发光剂量计 optically stimulated luminescence dosimeter, OSLD

又称“光致光剂量计”。基于光激发光技术的一种个人剂量计。光激发光（OSL）过程可以选择激发光的波长来释放一般热释光过程无法释放的被较深的电子陷阱俘获的电子，可通过选择不同激发光的波长实现对剂量计的多次测量。

5.2.2.4 电子式剂量计 electronic dosimeter

供个人佩戴或携带的剂量计，当 X 或 γ 辐射剂量当量率或累积剂量当量超过预定值时报警，或直接显示剂量当量率、累积剂量当量。

5.2.2.5 全身计数器 whole-body counter

从人体外直接测量人体内的放射性物质所发射出的 X 射线或 γ 射线，进行放射性核素的定性及定量分析的装置。

5.2.2.6 γ 射线计数器 gamma-ray counter

用于测量 γ 射线强度的计数器。其探测效率与计数管壁的材料有关，用原子序数大的管壁材料可以提高其探测效率。

5.2.2.7 照射量计 exposure meter

又称“伦琴计（Rontgen meter）”。测量 X 射线、 γ 射线照射量用仪器。

5.2.2.8 闪烁体 scintillator

在 X、 γ 射线等高能粒子撞击下，能将高能粒子的动能转变为光能而发出荧光的晶体。

5.2.2.9 闪烁谱仪 scintillation spectrometer

一种采用闪烁探测器的辐射谱仪。通常由闪烁探头、高压电源、线性脉冲放大器、脉冲幅度分析器组成。

5.2.2.10 闪烁计数器 scintillation counter

利用射线或粒子引起闪烁体发光并通过光电器件记录射线强度和能量的探测装置。

5.2.2.11 闪烁探测器 scintillation detector

由闪烁体、光导、光电倍增管构成的探测器及相应的电子仪器组成的装置。主要用于电离辐射的定性定量测量。如能谱、活度和剂量测量。

5.2.2.12 液体闪烁计数器 liquid scintillation counter

以液体闪烁体为辐射探测元件的电离辐射测量装置，有单管和双管之分。单管测量系统只用一支光电倍增管，噪声水平高。采用两支光电倍增管的符合技术能大大地抑制噪声，提高探测灵敏度，有利于低能 β 射线的测量。

5.2.2.13 闪烁液 scintillator liquid

一种探测电离辐射的有机溶剂和有机闪烁体组成的混合溶液。

5.2.2.14 闪烁效率 scintillation efficiency

闪烁体将所吸收的射线能量转变为可见光的效率。常用闪烁体光输出或闪烁体能量转换效率来表示。

5.2.2.15 液体闪烁光谱仪 liquid scintillation spectrometer

使用液体闪烁液接受射线并转换成荧光光子的放射性测量仪。

5.2.3 中子监测设备

5.2.3.1 中子剂量当量[率]仪 neutron dose equivalent [rate] meter

利用中子与物质相互作用原理，通过探测器检测中子与物质作用产生的次级粒子，从而实现对中子剂量当量或中子剂量当量率测量的仪器。其结构包括慢化体、探测器、计数器和外壳等部分。

5.2.3.2 中子谱仪 neutron spectrometer

测量并确定中子的强度随中子能量分布的核测量设备。通常由一个或几个核辐射探测器和与其连接的分析器组成。

5.2.3.3 飞行时间中子谱仪 time-of-flight neutron spectrometer

通过测量中子从离开源头到达探测器所需要的时间来确定中子能谱的仪器。

5.2.3.4 多球快中子谱仪 multiple spherical fast neutron spectrometer

由一组不同直径的慢化球探测器和与其连接的分析器组成的快中子谱仪。慢化球探测器通常由聚乙烯慢化球与热中子探测器组成。

5.2.3.5 反冲质子谱仪 recoil proton spectrometer

通过测量含氢介质内中子弹性散射所产生的反冲质子的能量分布来确定快中子能谱的仪器。

5.2.3.6 中子探测器 neutron detector

利用中子与硼或铀等核反应产生的带电粒子使气体电离后测量气体电离量，或利用中子照射使材料本身活化后测量其活度等方法，间接确定中子注量率水平的器件。

5.2.3.7 反照率中子剂量计 albedo neutron dosimeter

佩戴在人身上，利用中子从人体表面反射的辐射与入射到该表面的总辐射之比来测量中子吸收剂量的一种剂量计。

5.2.3.8 中子望远镜 neutron telescope

由几个带电粒子计数器组成的测量中子能谱的装置。带电粒子计数器可以由气体正比探测器与闪烁探测器或半导体探测器等组合。对于能量在 13MeV~14MeV 的入射中子的反冲质子能量分辨率约为 5%。

5.2.3.9 组织等效量热计 tissue-equivalent calorimeter

吸收体为组织等效材料的量热计。用于中子吸收剂量测量。

5.2.3.10 反冲径迹探测器 recoil track detector

通过中子与塑胶探测器中的核素发生弹性散射产生的质子或碳、氧和氮的原子等反冲粒子，并利用测量其产生的径迹来探测中子的探测器。最常用的探测材料有聚碳酸酯、硝酸纤维素和 CR-39。

5.2.3.11 CR-39 径迹探测器 CR-39 track detector

用烯丙基二甘醇碳酸酯（品名 CR-39）制成的核径迹探测器。利用其在中子辐射场中的累积照射而形成的可观察径迹来测量中子剂量。

5.2.3.12 活化探测器 activation detector

利用辐射产生的感生放射性确定粒子注量率或粒子注量的辐射探测器。

5.2.3.13 活化箔 activation foil

用于活化探测器的各种“薄片”（激活片）。多为金属片，如金、铟、铜、镍材料薄片，视金属性能和要求采用多次压延法制备，也有用喷涂法制成。一般测热中子的箔片常要求很薄以减少自身屏蔽效应。

5.2.3.14 裂变室 fission chamber

利用裂变反应测量中子的电离室。一般用在反应堆或加速器上监测中子，也有用于中子注量或裂变截面的测量。

5.2.3.15 气泡探测器 bubble detector

一种可以直接读数的中子探测器。探测器由在弹性聚合物中悬置过热小滴制备而成。中子通过这种材料时，产生可见的蒸汽气泡，根据气泡的数量可得到中子剂量。

5.2.3.16 中子阈探测器 neutron threshold detector

用以测量其能量超过某一阈能的中子探测器。

5.2.3.17 报警式个人中子剂量计 alarm-type neutron personal dosimeter

当累积中子剂量当量或中子剂量当量率达到某设定值时，能发出报警音响的个人剂量计。除了报警功能外，还具有数字显示照射剂量（或剂量率）的功能。

5.2.3.18 ^3He 中子探测器 ^3He neutron detector

以 ^3He 气体为工作介质的正比计数管，一般为圆柱形管，可用于慢、热中子的探测。

5.2.3.19 三氟化硼计数管 boron trifluoride counter tube

充有三氟化硼气体的探测中子的正比计数管。

5.2.3.20 三氟化硼电离室 boron trifluoride ionization chamber

在电离室的电极上涂层含浓缩 ^{10}B 的三氟化硼膜的电离室。中子与之发生 $^{10}\text{B}(n,\alpha)^7\text{Li}$ 反应，产生 α 粒子和 ^7Li 核，继而在电离室中发生电离，通过对电离电流的测量得出入射中子注量率。

5.2.4 氡及其子体监测设备

5.2.4.1 闪烁室型氡气仪 scintillation chamber radon meter

一种带有抽气系统的闪烁氡气仪。包括抽气系统、 α 射线的探测部分和测量部分，可测土壤、地下水或空气中的氡的 α 辐射。

5.2.4.2 氡室 radon chamber

一种用于刻度氡及其短寿命子体探测器的标准装置。由氡发生器、温湿度控制仪和氡及其子体监测仪等组成。

5.2.4.3 氡个人剂量计 radon dosimeter

可佩戴在个人身上、用于监测个人受到氡及其子体致内照射剂量的器具。

5.2.4.4 氡采样器 radon sampler

一种在野外取样以供室内测量氡气用的装置。

5.2.4.5 瞬时测氡仪 instant radon detector

在一个相对短的时间范围内测量某时刻氡浓度值的仪器。

5.2.5 通用辐射监测设备

5.2.5.1 辐射监测仪 radiation monitor

测量电离辐射水平或剂量当量的各种测量仪器的总称。分为携带式和固定式两种类型。

5.2.5.2 剂量仪 dose meter

可用于测量各种电离辐射束的照射量和照射量率，吸收剂量和吸收剂量率，剂量当量和剂量当量率的仪器、装置或系统的总称。如静电计加上电离室的整套装置。

5.2.5.3 剂量率仪 dose rate meter

测量电离辐射剂量率（包括吸收剂量率、比释动能率、

- 周围剂量当量率、定向剂量当量率等)的仪器。
- 5.2.5.4 巡测仪 survey meter**
检查场所电离辐射水平的便携式仪器。
- 5.2.5.5 报警式个人剂量仪 alarm personal dosimeter**
又称“个人剂量报警仪”。当累积剂量或剂量率达到某设定值时,能发出报警音响的个人剂量计。除了报警功能外,还具有数字显示照射剂量(或剂量率)的功能。
- 5.2.5.6 固定式剂量率报警仪 fixed dose rate alarm**
固定安装在场所的某一位置、当探测到的电离辐射超过预定值时能发出声光等报警信号的装置。
- 5.2.5.7 热释光剂量计测读仪 thermoluminescent dosimeter reader**
测定热释光探测器发光量的仪器。由加热系统、光学探测系统、信号转换、检验光源和输出记录等部分组成。
- 5.2.5.8 剂量计 dosimeter**
能在给定时间内测量所接受的核辐射剂量的一种仪器。其大小、形状、结构和重量都需经过精心设计,以方便使用者随身携带,且不影响测量的准确性。
- 5.2.5.9 个人剂量计 personal dosimeter**
放射工作人员佩戴的,用以监测个人剂量的剂量计。
- 5.2.5.10 袖珍式剂量计 pocket dosimeter**
一种能佩戴在人体上的测量电离辐射的小型剂量计。有两种类型:一种为非直读式,即使用后需用带静电计的装置来测量其剂量;另一种为直读式,即剂量计内装有石英丝静电计,可以直接读出剂量值。
- 5.2.5.11 固体剂量计 solid state dosimeter**
利用某些固体材料的电离辐射效应,对电离辐射剂量进行测量的探测器。
- 5.2.5.12 胶片剂量计 film dosimeter**
一种通过胶片受辐照后曝光的程度来确定辐射剂量的器件。
- 5.2.5.13 有机薄膜剂量计 organic film dosimeter**
主要以有机聚合物为基料的薄膜材料,有的并添加特种染料而构成的剂量计。这类剂量计特别适用于测量辐射场或被测物体中的剂量分布,对辐射场不会引起严重干扰。
- 5.2.5.14 荧光玻璃剂量计 fluorescence glass dosimeter**
使用荧光玻璃材料制成的辐射探测器。该种材料多为银激活的无机材料,如磷酸盐玻璃和硼酸锂玻璃。可测量X射线、 γ 射线、 β 射线的照射量和热中子剂量。
- 5.2.5.15 指环剂量计 finger-ring dosimeter**
戴在手指上测定手部剂量的小型装置。
- 5.2.5.16 眼晶状体剂量计 eye lens dosimeter**
佩戴在眼晶状体附近,用于测定眼晶状体剂量的小型装置。
- 5.2.5.17 组织器官剂量计 tissue or organ dosimeter**
针对于特定组织或器官的用于测定剂量的装置。
- 5.2.5.18 跟随剂量计 control badge**
用于测量同期非职业工作场所包括剂量计邮寄过程中受到其他无关照射的剂量计,在个人剂量等监测中需对其读取的剂量予以扣除。
- 5.2.5.19 无源探测器 passive detector**
不需要外加电源的探测器。例如,热释光探测器和核乳胶探测器等。
- 5.2.5.20 热释光剂量测量系统 thermoluminescent dosimetry system**
由热释光剂量计、读数器、退火炉和辅助设备等组成的系统。
- 5.2.5.21 正比计数管 proportional counter tube**
一种工作在气体放电正比区的计数管。
- 5.2.5.22 静电计 electrometer**
测量微弱直流电流和电荷的仪器。
- 5.2.5.23 核辐射探测器 nuclear radiation detector**
利用电离辐射与探测器相互作用时产生的物理或化学效应,能以直接或间接的方式给出被测入射核辐射信息的部件或材料。
- 5.2.5.24 电离室 ionization chamber**
一种利用灵敏体积内气体的电离来测量电离辐射的探测器。电离室通常有两种类型:一种是记录单个辐射粒子的脉冲电离室,用于测量重带电粒子的能量和强度;另一种是记录大量辐射粒子的平均效应的电流电离室,用于测量X射线、 γ 射线照射量或照射量率和X射线、 γ 射线、 β 射线及中子的剂量或剂量率。
- 5.2.5.25 高压电离室 high pressure ionization chamber**
一种充高压气体,灵敏度很高的电离室。其结构一般用不锈钢做室壁,壁厚数毫米,充氩、氮等气体,容积有数升至十升,充气压力为 $1 \times 10^6 \text{Pa} \sim 5 \times 10^6 \text{Pa}$,可测量 $10^{-8} \text{Gy} \cdot \text{h}^{-1}$ 以下的剂量率。
- 5.2.5.26 井型电离室 well-type ionization chamber**
一种具有供放置测量样品用的同心圆筒形井的电离室,可实现在立体角接近 4π 球面度的情况下相当大体积的 β 、X、 γ 射线发射体放射性活度的测量。
- 5.2.5.27 真空电离室 vacuum ionization chamber**
一种空腔内气压很低(压强在 $1.333 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 以下)的电离室。其工作原理是收集到的电流主要不是来源于气体电离而是来源于电极间次级电子(δ 射线)的转移。特别适合于高剂量测量。
- 5.2.5.28 离子收集脉冲电离室 ion collection pulse ionization chamber**
由全部收集离子和电子而获得输出信号的脉冲电离

- 室。
- 5.2.5.29 **脉冲电离室** pulse ionization chamber
对每次探测到的电离事件都产生一个输出脉冲的电离室。
- 5.2.5.30 **固体电离探测器** solid-state ionization detector
一种辐射灵敏物质为固体形态的电离探测器。常见的固体探测器有半导体探测器和晶体电导型探测器等。
- 5.2.5.31 **径迹探测器** track detector
利用射线在探测器内部产生的径迹以获得信息的辐射探测器。
- 5.2.5.32 **半导体探测器** semiconductor detector
一种用半导体材料制成的电离辐射探测器。实质上它是一种特殊的半导体二极管。
- 5.2.5.33 **漂移室** drift chamber
基于测量电子的漂移时间来确定入射粒子辐射位置的位置灵敏型探测器，工作在气体放电正比区。
- 5.2.5.34 **有机闪烁体** organic scintillator
一种由有机物质组成的闪烁体。
- 5.2.5.35 **塑料闪烁体** plastic scintillator
一种有机闪烁物质在塑料中的固溶体，通常由基质闪烁物质及移波剂组成。
- 5.2.5.36 **无机闪烁体** inorganic scintillator
一种由无机物质组成的闪烁体。
- 5.2.5.37 **气体闪烁体** gas scintillator
一种由气体作闪烁材料的无机闪烁体。它所用的气体大多是惰性气体，如氙、氦、氩、氦及氖等。
- 5.2.5.38 **结型半导体探测器** junction semiconductor detector
采用热扩散，离子注入和表面势垒工艺制备的 P-N 结和表面势垒探测器。
- 5.2.5.39 **硅光电二极管探测器** silicon photo diode detector
由硅构成的间接探测核辐射的一种硅光电探测器，探测由闪烁体将核辐射转换成的闪烁光。
- 5.2.5.40 **硅光电倍增管探测器** silicon photomultiplier detector
简称“SiPM 探测器”。由工作在盖革模式下的雪崩二极管阵列构成的高灵敏度硅光电探测器。具有增益高、灵敏度高、偏置电压低、对磁场不敏感、结构紧凑等特点。广泛应用于高能物理及核医学（PET）等领域。
- 5.2.5.41 **碲化镉半导体探测器** semiconductor CdTe detector
用 CdTe 单晶制成的探测器。
- 5.2.5.42 **砷化镓半导体探测器** semiconductor GaAs detector
用 GaAs 单晶做成的探测器。
- 5.2.5.43 **碘化汞核辐射探测器** HgI₂ nuclear radiation detector
由 HgI₂ 材料制成的无结器件，是一种匀质体电导型核辐射半导体探测器。
- 5.2.5.44 **碲锌镉半导体探测器** semiconductor CdZnTe detector
简称“CZT 探测器”。用 CdZnTe (CZT) 晶体制成的探测器。
- 5.2.5.45 **钙钛矿探测器** perovskite detector
利用具有钙钛矿结构的铅基卤素半导体材料制成的探测器。
- 5.2.5.46 **自给能探测器** self powered detector
无须外加电源，探测器内部的发射体在中子作用下，生成活化核而发射缓发β粒子，或俘获瞬发γ射线而发射电子，由发射的β粒子和电子形成电流，用于探测中子或γ射线的探测器。
- 5.2.5.47 **超导核辐射探测器** superconductor nuclear radiation detector
利用超导体所特有的物理现象及各种结构来构成的核辐射探测器。
- 5.2.5.48 **低温量热核辐射探测器** cryogenic calorimetric nuclear radiation detector
利用入射射线被吸收体吸收而完全“热化”、使吸收体温度增加，通过测量吸收体温度增量ΔT（ΔT 正比于吸收体吸收射线的能量），从而实现对致电离、极少致电离、甚至不致电离的粒子（或事件）的能量测量的探测器。
- 5.2.5.49 **流气式探测器** gas-flow detector
通过气体在探测器中低速流动来维持其中有合适的工作气体的核辐射探测器。例如在放射性核素活度测量中所用的 2π 和 4π 流气式正比计数器。
- 5.2.5.50 **高纯锗探测器** high purity germanium detector, HPGe
用纯度极高的锗单晶制成的半导体探测器。
- 5.2.5.51 **碘化钠探测器** sodium iodide detector
一种由碘化钠晶体制成的辐射探测器，一般会在晶体中掺入铯，分子式为 NaI[Tl]。
- 5.2.5.52 **硫化锌探测器** zinc sulfide detector
一种由硫化锌制成的探测器。硫化锌是由 II B 族元素 Zn 和 VI A 族元素 S 化合而成的半导体材料，分子式为 ZnS，室温下禁带宽度 3.5eV，属直接跃迁型能带结构。
- 5.2.5.53 **前置放大器** preamplifier
位于信号处理流程最前端直接接收输入的弱信号并初步放大的电路部分。

5.2.5.54 单道分析器 single channel analyzer

一种只对脉冲幅度在 V 和 $(V+\Delta V)$ 之间的输入信号给出输出信号的核子仪器。虽然它只包含一个脉冲选择通道, 但通过阈值的逐点改变可以测量核辐射探测器输出脉冲的幅度分布。

5.2.5.55 多道分析器 multichannel analyzer

一种能把每一个输入信号同时按一个或多个特性(幅度、时间等)进行分类计数, 从而能测量其分布的核电子学仪器。

5.2.5.56 定标器 scaler

能够记录任意选定时间间隔内的脉冲总数并把测量结果直接用数字显示的仪表。通常用在辐射测量装置的最后一级, 记录测量到的信号数目。

5.2.5.57 电离探测器 ionization detector

利用探测器灵敏体积中的电离效应而获得信号的核

辐射探测器。

5.2.5.58 脉冲电离探测器 pulse ionization detector

能探测单个电离事件电离探测器。

5.2.5.59 放射性活度测量仪 radioactivity meter

简称“活度计”。一种经过刻度、用以测定辐射体的放射性活度并带有指示器或记录装置的仪器。

5.2.5.60 放射性气溶胶监测仪 radioactive aerosol monitor

检测放射性工作场所和有关的环境中空气中放射性气溶胶浓度的装置。由采样、测量和显示(含记录和报警信号)等部分组成。

5.2.5.61 空气污染监测仪 polluted air monitor

用于监测空气辐射污染的仪器。多数是流气式的工作方法让空气不断流过探头, 直接给出每升空气中的放射性活度的读数。

5.3 辐射监测技术

5.3.1 通用监测技术

5.3.1.1 活化分析 activation analysis

通过测量经辐射活化产生的放射性核素的辐射特征实现元素、核素的定性或定量分析的方法。

5.3.1.2 热释光测量 thermoluminescent survey

利用半导体或绝缘体经受辐射照射作用的热释光效应, 在加热的条件下测量其释放出的热释光强度推算出被照射物体受照剂量的方法。

5.3.1.3 退火 annealing

将探测元件放在一定温度下加热处理的过程。其目的是排除探测器中的残余信号(即排空所有陷阱)和恢复晶格中的陷阱分布, 以便恢复热释光探测器的剂量特性(主要是灵敏度和衰退特性)。

5.3.1.4 化学蚀刻 chemical etching

固体核径迹探测器的辐射损伤经过化学试剂蚀刻形成可观察径迹的过程。

5.3.1.5 符合法 coincidence method

利用核衰变时能发射两个或两个以上级联辐射的特性来测量放射性核素活度的一种方法。

5.3.1.6 反符合法 anti-coincidence method

一种用反符合选择器(或反符合探测-电路单元)来剔除在时间上和待测量具有相关性的干扰事件或同时发生的无关事件对测量结果影响的方法。

5.3.1.7 液体闪烁计数法 liquid scintillation counting

放射源直接溶于(或均匀混合于)闪烁液中, 借以消除自吸收修正的一种测量放射性活度的方法。

5.3.1.8 谱仪法 spectrometer method

利用谱仪(如 α 、 γ 谱仪)测定各种射线能谱的技术方

法。通常包括样品源的制备、测量及解谱等。

5.3.1.9 γ 谱分析 gamma-spectrometric analysis

利用 γ 谱仪监测特征 γ 射线来测量样品中 γ 核素种类和水平的一种测量分析方法。

5.3.1.10 探测限 detection limit

使某一测量装置所测样品中有感兴趣的事件存在时所对应的一个最小值。

5.3.1.11 最低探测水平 minimum detectable level, MDL

一个用于评价测量仪器探测能力的一个统计量值, 指在给定的置信度下, 测量仪器能够探测出的区别于本底值的最小量值。

5.3.1.12 最小可探测活度 minimum detectable activity, MDA

在给定的置信水平(一般取95%)能探测到的被测量样品或介质中放射性的最小活度(通常高于本底)。有时被称作活度的探测限或探测下限。

5.3.1.13 最小有效活度 minimum significant activity, MSA

在给定的置信水平下, 与本底有显著性区别的放射性活度值。

5.3.2 α 、 β 粒子辐射监测技术

5.3.2.1 4π 计数法 4π counting method

用对被测样品有 4π 立体角的探测器, 测量放射性核素活度的一种方法。根据所用探测器的种类可分为: 4π 正比计数法、内充气计数法、 4π 液体闪烁计数法。

5.3.2.2 效率示踪法 efficiency-tracing method

用 $4\pi\beta\text{-}\gamma$ 符合法测量纯 β 发射核素活度的一种方法。

5.3.2.3 表面污染直接测量 direct measurement of surface contamination

用表面污染测量仪表对放射性表面污染水平进行的测量。

5.3.2.4 表面污染间接测量 indirect measurement of surface contamination

通过采样方法对放射性表面污染水平进行的测量。

5.3.2.5 α 粒子能谱测量 alpha particle spectrometry

记录 α 粒子强度随其能量变化的一组操作过程。

5.3.2.6 β 参考辐射 reference beta radiation

由国际标准化组织 (ISO) 规定的由核素源产生的适用于校准防护水平 β 剂量仪、剂量率仪和确定它们能量响应的 β 辐射。

5.3.2.7 质子激发 X 射线荧光分析 proton induced X-ray emission analysis

一种基于高能质子轰击样品的分析技术。其基础是用高能质子轰击样品,从而产生特征 X 射线的发射。

5.3.2.8 能量色散 X 荧光能谱分析 energy-dispersive X-ray fluorescence analysis

通过收集固态半导体检测器中诱发的电离产物来测量发射的 X 射线的能量的一种分析方法。

5.3.3 X、 γ 光子监测技术

5.3.3.1 热释光 thermoluminescence

储存电离辐射能的材料在受热升温时发出的光辐射。

5.3.3.2 光激发光 radio-photoluminescence, RPL

又称“光释光”“光致发光”。用紫外光激发经电离辐射照射过的某些银激活磷酸盐玻璃时,能发射出一定波长的光(橙色光)的现象。

5.3.3.3 γ 谱分析剥谱法 graphical method by subtraction in gamma spectrum analysis

根据单种核素成分的特征 γ 全能峰的能量高低,按高能至低能成分的顺序,从混合谱中逐次扣除而逐步解出样品各核素谱的解谱方法。

5.3.3.4 全峰面积法 total peak area method

用构成峰的所有脉冲计数确定峰面积的一种方法。主要用于孤立的单峰。

5.3.3.5 γ 谱分析曲线拟合法 curve fit method in gamma spectrum analysis

一种定量解析 γ 能谱的方法。假定 γ 能谱在峰区附近的谱形能用一预定函数表示,则可根据在峰区附近各道上的实测数据,用最小二乘法求出函数的有关参数,进而找出峰位、峰面积等。

5.3.3.6 蒙特卡罗方法 Monte Carlo method, MCM

把所研究的物理问题视作随机事件或随机过程,根据问题的特点构成统计模型和定义随机量,用随机抽样技术把概率分布或数值特征与问题的解答联系起来,

用计算机进行模拟实验和统计处理,获得最后结果的方法。

5.3.3.7 效率刻度 efficiency calibration

确定核辐射探测器记录入射粒子效率的实验工作。通过实验测量确定探测器在不同条件下的响应灵敏度,从而确保其准确性和可靠性。

5.3.3.8 前剂量方法 pre-dose method

利用含有可以稳定储存辐射能的石英材料的热释光特性,经高温激活后,对其热释光峰进行测量来达到事故剂量重建目的的方法。

5.3.3.9 道比法 channels ratio method

液体闪烁计数法中猝灭校正方法之一。即在被测样品的能谱范围内选取两个测量窗,用在两窗内的计数之比(道比)从已知猝灭校正曲线算出被测样品的探测效率,进而求出样品活度的方法。

5.3.3.10 函数拟合法 function fit method

在 γ 能谱分析中,用一指定的函数描述峰形,并用实测数据通过最小二乘法求出函数的有关参数,然后在峰区内对函数积分求出峰面积的一种方法。

5.3.3.11 能量刻度 energy calibration

确定谱仪系统 γ 射线能量和道址间的对应关系的操作过程。

5.3.3.12 相对探测效率 relative detection efficiency

在探测器探头前表面距离为 25cm 处,HPGe 探测器与标准的圆柱形 NaI (Tl) 闪烁晶体 ($\Phi \times h$: 7.62cm \times 7.62cm) 探测器测量 ^{60}Co 源 1332.49keV γ 射线的全能峰峰面积的比值。

5.3.3.13 本征探测效率 intrinsic detection efficiency

用以表示探测器本身性能的参数。它等于记录的脉冲数与入射到探测器灵敏体积内的 γ 光子数的比值。

5.3.3.14 核素全吸收峰探测效率 total absorption detection efficiency for nuclide

对于给定的测量条件以及该核素所发射的能量为 E_γ 的特征 γ 辐射,探测到的全吸收峰内的净计数与同一时间间隔内辐射源中该核素的衰变总数的比值。

5.3.3.15 γ 射线全吸收峰探测效率 total absorption detection efficiency for gamma ray

对于给定的测量条件和 γ 射线能量,探测到的全吸收峰内的净计数与同一时间间隔内辐射源发射的该能量的 γ 射线总数的比值。

5.3.4 中子监测技术

5.3.4.1 中子活化分析 neutron activation analysis

由中子源产生的中子流照射待测样品,使样品中稳定原子核转变为不稳定的放射性原子核,测定形成的放射性原子核的衰变特性(半衰期、射线的能量和活度等),从而计算样品中所含相应元素及其含量的方法。

5.3.4.2 反冲核法 recoil nucleus method

通过测定中子与介质的原子核发生弹性散射时产生的反冲核而推算出中子注量的方法。

5.3.5 氡及其子体测量

5.3.5.1 氡及其子体测量 measurement of radon and its progeny

对氡及其子体的活度、活度浓度或 α 潜能浓度所进行的测量。

5.3.5.2 氡主动测量 active measurement of radon

采用主动采样装置(如泵抽气)对空气中的氡进行采样和测量。

5.3.5.3 氡被动测量 passive measurement of radon

不用泵,而是通过氡自由扩散到测量装置的方式进行采样和测量。

5.3.5.4 氡瞬时测量 instantaneous measurement of radon

氡测量时,在一个相对短的时间范围内测量某时刻浓度值的方法。例如,闪烁瓶法、双滤膜法、气球法、电离室法和 α 潜能法等。

5.3.5.5 氡连续测量 continuous measurement of radon

氡测量时,在固定的时间间隔内进行的不间断的并能够得到每一时间间隔结果的测量。

5.3.5.6 氡累积测量 integrating measurement of radon

氡测量时,在特定的时间周期(从2天到1年或更长)进行的积分式测量,其结果为该时间段平均浓度。

5.3.5.7 氡筛选测量 screening measurement of radon

一种快速了解房屋空气中氡浓度的测量程序(一般为短时间封闭门窗式的快速测量),用于判断房屋中的氡浓度是否可能超过国家标准规定的控制水平,以决定是否需要进行进一步的测量。

5.3.5.8 氡跟踪测量 follow-up measurement of radon

一种对筛选测量中发现的可能超标的房屋进行的验证式的氡浓度测量程序,以确定被测房屋的氡浓度是否符合国家标准规定的水平,为可能进行的干预和治理提供依据。

5.3.5.9 固体核径迹探测 solid state nuclear track detection

利用带电粒子穿过绝缘介质时,沿其轨迹会造成原子尺度辐射损伤这一现象而建立的带电粒子探测方法。如果损伤密度足够高,则经过化学蚀刻等方法处理,可用普通显微镜加以观察。

5.3.5.10 氡射气系数 radon emanation coefficient

单位时间间隔内,从建材中放出的氡浓度量与同一时间在建材里所形成的氡浓度总量的比值,常用符号 e 表示,其数值在0~1之间变化。

5.3.5.11 测量腔室 measuring chamber

采用不锈钢或有机玻璃等不易吸附氡的材料制作的,具有良好气密性且留有进出气口的规则容器。

5.3.5.12 氡泄漏率测量 radon leakage rate of measuring

由于测量腔室的气密性问题或管路接口泄露等原因导致整个测量系统回路内氡泄漏的速率。

5.3.5.13 罗来法氡子体浓度测量 measurement of concentration of radon daughters using Rolle method

罗来于1969年提出的测定氡子体 α 潜能浓度的一种方法。因为取样于滤膜上的氡子体 α 计数率的测定是在取样后10min内进行的,因此它是一种氡子体 α 潜能的快速测量方法。

5.3.5.14 马尔可夫法氡子体浓度测量 measurement of concentration of radon daughters using Markov method

由马尔可夫等人提出的一种对 α 潜能浓度快速、灵敏而简单的测量方法。即在一个短时间内把空气中的氡子体取样在滤膜上,应用 α 计数装置测量此时间间隔内的 α 计数,并通过公式计算出氡子体 α 潜能浓度。

5.3.5.15 活性炭滤纸法测氡钍 radon and thoron measurement with activated charcoal filter paper

利用活性炭滤纸有很强吸附氡钍的特点,以及在一定浓度范围内活性炭滤纸吸附氡钍的饱和浓度正比于环境中氡钍浓度的性质,应用 α 探测器测量滤纸的放射强度,从而推算出氡钍浓度的测量方法。

5.4 辐射监测类型

5.4.1 辐射监测 radiation monitoring

为了评估和控制辐射源或放射性物质的照射水平,对其产生的辐射剂量或活度所做的测量及对测量结果的解释。

5.4.2 个人监测 personal monitoring

为提供工作人员个人所接受的辐射水平而进行的辐射监测。

5.4.2.1 外照射个人监测 individual monitoring of

external exposure

利用工作人员佩戴剂量计进行的个人剂量当量测量及对测量结果的解释。

5.4.2.2 内照射个人监测 individual monitoring of internal exposure

对体内或排泄物中放射性核素的种类和活度,或者对吸入体内放射性核素的种类和活度进行的测量,以及对测量结果的解释。

5.4.2.3 生物样品个人监测 personal monitoring with biology sampling

内照射个人监测的一种方法。通过测量人体的生物样品，包括尿、粪、血液、唾液和汗液等样品的放射性并估算人员体内放射性沉积量而进行的监测。

5.4.2.4 体外个人监测 personal monitoring *in vitro*

用一个或一组探测器从人体外对人体全身或器官内沉积的放射性核素的种类和活度进行的监测，以估算体内放射性核素存留量。适用于能发射出X射线、 γ 射线和高能 β 粒子的核素。

5.4.2.5 常规监测 routine monitoring

为确定工作条件是否适合继续进行工作，在规定场所按预先规定的时间间隔所进行的监测。

5.4.2.6 任务相关监测 task-related monitoring

为特定操作提供有关操作和管理方面的即时决策而进行的监测。

5.4.2.7 特殊监测 special monitoring

旨在调查工作场所中某一特定情况进行的监测。当现有信息不足以证明对该情况有充分控制时，通过监测为阐明存在的问题和确定未来的操作程序提供更详细的信息。通常应在新设施运行阶段、设施或程序发生了重大变更后，或在异常（如事故）情况下开展特殊监测。

5.4.2.8 呼出气监测 expiration monitoring

全称“呼出气放射性活度测量（measurement of activity in expiration）”。测量呼出气中放射性活度的方法。对疑有摄入过量钍或镭的人员，测量呼出气中 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 的活度，并借助有关的生物参数，间接推算 ^{232}Th 和 ^{226}Ra 在体内沉积的活度。

5.4.2.9 空气个人采样器 personal air sampler

又称“个人空气采样器”。一种专门设计用来测量职业人员呼吸带空气中的放射性气溶胶或气体时间积分活度浓度以估算该职业人员摄入量的便携装置。

5.4.2.10 固定空气采样器 static air sampler

固定在场中，用来监测工作场所条件的装置，并能就放射性核素的构成及粒子大小提供有用的资料。

5.4.3 工作场所监测

5.4.3.1 实验室监测 laboratory monitoring

在实验室按照相关规定、标准或准则对放射性样品进行的一系列检测和分析的过程。

5.4.3.2 空气放射性浓度监测 air radioactivity concentration monitoring

对空气中放射性气体、氡及其子体和气溶胶进行的监测。

5.4.3.3 热室 hot cell

一种与周围环境隔绝，有通风、电源、上下水和洁净

功能，配装适当操作系统和设备的屏蔽小室。用于减少高放射性操作时对外界的辐照。分为合成热室、分装热室。

5.4.3.4 剂量测定系统 dosimetry system

在辐射研究工作中，用来测定剂量准确性的系统，从而得到正确的辐射化学产额。

5.4.4 环境监测

5.4.4.1 核监测 nuclear surveillance

通过各种技术手段对核活动进行侦测。包括卫星侦察，地震、次声、水声、放射性核素以及电磁辐射等指标的监测活动。以一个国家或全球设立若干监测站，形成网络，有统一的通信和数据传输系统和信息分析中心。

5.4.4.2 地面 γ 能谱测量 ground gamma spectrum measurement

使用地面 γ 能谱仪，在地面测定地质体的 γ 总量和通过测量各种能量范围的 γ 射线强度，给出铀、钍、钾含量的一种放射性勘探方法。

5.4.4.3 航空 γ 能谱测量 airborne gamma spectrometric survey

使用安装在直升机或其他低速飞机上的 γ 辐射仪，进行航空辐射侦察的方法。

5.4.4.4 车载 γ 能谱测量 carborne gamma spectrometric survey

利用 γ 能谱仪在车辆行驶过程中进行放射性测量的方法。这种方法通过将 γ 辐射仪或 γ 能谱仪安装在车辆顶部或后部，允许在车辆行进中进行放射性核素的测量。

5.4.4.5 地面 γ 测量 ground gamma ray survey

使用便携式 γ 辐射仪，沿地面测量地质体的 γ 射线总量和圈定 γ 异常的一种放射性勘探方法。

5.4.4.6 固定监测站 stationary monitoring station

在监测区域内设置的固定式核辐射测量站。一般设置有能连续监测剂量率的仪器，自动记录、发送数据的设备，空气取样装置，雨水收集器，大气沉降盘，被动式剂量计如热释光或胶片剂量计，以及简易的气象参数观测设备。

5.4.4.7 采样分析 sampling and analysis

又称“取样分析”。采集有代表性的环境介质样品用物理或化学的方法进行分离、浓集、用适当的计数装置或谱仪测定其放射性活度的操作过程。

5.4.4.8 环境介质 ambient medium

自然环境中各个独立组成部分中所具有的物质。主要指大气、水体、土壤和生物体中所具有本身特性的气溶胶、水、固体颗粒和肌肉/体液等物质。

5.4.4.9 生物样品 biological samples

根据生物监测需要采集的、具有代表性的、作为检测

样品的生物材料。

5.4.4.10 预处理 preprocessing

样品进行分析测定之前的前处理过程。

5.4.4.11 沉积物 sediments

从水体向水底沉降的各种颗粒物。

5.4.4.12 土壤质地 soil texture

土壤中矿物质颗粒的大小和其组合比例，即土壤的粗细、砂粘状况。按土壤中砂粒、粉砂粒和粘粒的含量百分数，可分为粗沙土、沙壤土、壤土、粘壤土和粘土。

5.4.4.13 代表性土壤样品 representative soil samples

土壤采集中所获得的一定量的土壤样品，它与被取样的总体在性质与特点上完全相同。

5.4.4.14 采样场所 sampling site

根据监测目的所确定的采集样品的地方。

5.4.4.15 样品采集 samples collection

从整批被检样品或待分析对象中抽取一部分有代表性的样品或分析对象。

5.4.4.16 样品处理 samples treatment

对采集的样品或分析对象根据其性质，工作目的和分析方法进行不同预处理的操作过程。通过处理可使样品的状态符合所选择的分析技术并达到试验用样要求。

5.4.4.17 辐射环境质量监测 radiation environmental quality monitoring

为全面、准确、及时地反映特定区域内环境质量现状及辐射水平变化趋势，为环境辐射管理、环境规划等提供科学依据而开展的监测。一般由政府部门组织实施。

5.4.5 流出物监测

5.4.5.1 集中监测系统 collective monitoring system

在核电站的控制和运行中对大量的过程参数进行的监测。随着核电站的逐步自动化，运行人员大多集中在中央控制。为运行所必需的各种监测仪表，例如，

指示仪表、记录仪表、各种信号灯都集中安置在中央控制室。

5.4.5.2 连续监测 continuous monitoring

在所关心的时期内的不间断的放射性监测。

5.4.5.3 就地监测 on-site monitoring

又称“现场监测”。在现场直接进行的辐射监测。可用于测量辐射场的特性，如辐射场的照射量率、剂量率及随时间与空间的变化规律等。也可用于鉴别放射性核素并确定其大致的体积活度或表面活度。

5.4.5.4 放射性气溶胶监测 monitoring for radioactive aerosol

利用移动式或步进式滤纸带收集气溶胶样品，并用 α 、 β $R_0 = \frac{C_{r,0}}{C_{r,0}}$ 测定其放射性活度，以监测环境空气中放射性 γ $R_0 = \frac{C_{r,0}}{C_{r,0}}$ 。也有用固定式滤纸进行累积取样。

5.4.6 其他类型监测

5.4.6.1 生物样品监测 monitoring of biological samples

对内污染人员的血、尿、粪、痰、呼出气、毛发、鼻拭等生物样品中放射性核素进行定性和定量测定的工作。

5.4.6.2 退役监测 decommissioning monitoring

在放射性同位素与射线装置设施退役过程及退役后某一段时间内所进行的环境监测，其主要目的在于对设施退役过程中和完成退役处置工程之后所可能产生的环境影响进行监测。

5.4.6.3 清洁解控监测 clearance monitoring

为了证明能达到清洁解控水平对已通知或已获准实践中的源（包括物质、材料和物品）进行的监测。

5.4.6.4 辐射安保监测 radiation monitoring for security

提高对放射性物质及核材料的侦测技术，是防止核与辐射恐怖事件发生的有效手段，围绕放射性物质及核材料的侦测、确认、定位、识别等问题进行的监测。

5.5 监测与评价

5.5.1 约定真值 conventional true value

对于给定目的具有适当不确定度的、赋予特定量的值。有时该值是约定采用的。如：在给定地点，取由参考标准复现而赋予该量的值。常用某量的多次测量结果来确定。

5.5.2 非线性校正 correction for non-linearity

剂量当量值在变化时的响应和参考响应的商。

5.5.3 参考条件 reference conditions

一组影响量的特定值和/或值的范围，在此条件下剂

量测定系统可允许的不确定度最小。

5.5.4 参考响应 reference response

参考条件下待测量参考值 ($C_{r,0}$) 的响应 R_0 , $R_0 = \frac{C_{r,0}}{C_{r,0}}$, $G_{r,0}$ 是相应的指示值。

5.5.5 外照射个人监测周期 personal monitoring cycle of external exposure

外照射个人监测中剂量计更换的时间间隔。GBZ 128—2019《职业性外照射个人监测规范》规定常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。

5.5.6 单周期调查水平 single-period survey level

外照射个人监测的年调查水平除以年监测周期数的商。

5.5.7 异常结果调查 investigation of abnormal result

当工作人员职业外照射个人监测结果超过调查水平时进行的调查。

5.5.8 名义剂量 notional dose

在外照射个人监测中,当工作人员佩戴的剂量计丢失、损坏或其他原因得不到读数或所得读数不能正确反映工作人员所接受的剂量时,用其他方法赋予该剂量计应有的剂量估算值。

5.5.9 个人剂量记录 personal dose record

记录职业人员个人剂量相关信息的文档。一般包括:预处理、测量、校准、个人监测结果、质量保证和剂量评价等内容,必要时包括工作场所监测的结果。

5.5.10 监测率 monitoring rate

受监测人员总数与应监测人员总数之比。

5.5.11 人均年有效剂量 annual effective dose per

capita

统计年份内每个受监测人员(或可测量到的受照射人员)全年平均受到的有效剂量,该量与个人危险的水平有关,一般可作为衡量职业性外照射水平高低的一个指标。

5.5.12 年集体有效剂量 annual collective effective dose

统计年份内给定辐射源所致给定群体内每个人员所受有效剂量的累计值。

5.5.13 人数分布比 individual distribution ratio, NR_E

在外照射个人监测中,年有效剂量超过 E 的工作人员数与受监测人员总数的比值。其中 E 可取 1 mSv、5 mSv、10 mSv、15mSv。

5.5.14 剂量重建 dose reconstruction

回顾剂量学方法中对受照人员的剂量进行的回顾性测量和估算。一般有三种方法,一是模拟方法(包括理论模拟和实验模拟),二是直接测量方法,三是间接测量方法。

5.6 辐射监测质量控制

5.6.1 检验参与者 testing participator

接受检验组织对其所用个人剂量监测系统实施性能检验的机构。

5.6.2 检验组织 testing organization

组织实施个人剂量监测系统性能检验活动的组织或机构。

5.6.3 事故剂量 accident dosimetry

因事故造成的、且大于 0.1Gy 的剂量,用深部吸收剂量 $D_p(10)$ 表示。

5.6.4 参考剂量点 reference dose point, RDP

辐射场内特定的一点。为检验方便,通常选定在辐射束中心轴线通过体模正面中心的表面。

5.6.5 残留最大能量 residual maximum energy

在个人剂量监测中,参考剂量点处已进行散射和吸收修正后的 β 粒子能量谱的最大值。

5.6.6 允许水平 tolerance level

对个人剂量系统的性能设定的可接受水平。

5.6.7 单组性能 single group performance

对单个照射组的剂量系统性能判定指标,为该照射组的估计值与参考值的相对偏差。

5.6.8 综合性能 comprehensive performance

对全部照射组的剂量系统性能的综合判定指标,为全部照射组的平均偏离与标准偏差的平方和。

5.6.9 偏离 deviation

对特定类型检验的综合判定指标,是全部照射组单组

性能 P_i 的平均值。

5.6.10 偏离标准偏差 standard deviation of deviation

特定类型检验的综合判定指标,是全部照射组单组性能 P_i 的标准差。

5.6.11 影响量 influence quantity

不是被测量却能影响测量结果的量。

5.6.12 S 类影响量 influence quantity of type S

使指示值产生偏差的影响量,该偏差与指示值无关。

5.6.13 F 类影响量 influence quantity of type F

在响应中影响指示值变化的影响量。

5.6.14 评价模型 model of evaluation

测量评估中涉及到的所有测量量和其他量之间的一组数学关系。

5.6.15 决策阈 decision threshold

被测量的估计量值,在用于量化物理效应的被测量的给定测量程序,实际测量值超过该值时,可判定该物理效应存在。

5.6.16 被测量真值最佳估计 best estimate of the true quantity value of the measurand

给定实验结果和被测量的所有先验信息,被测量真值概率分布的期望值。

5.6.17 检测能力指导值 detection capability guideline value

与科学、法律或其他要求相对应的有关检测能力的值,计划通过比较测量程序的检测限来评估。这个值可能

基于实验室的历史数据、经验或行业标准确定，并用于指导实验室在特定条件下的测量工作。

5.6.18 本底效应 background effect

由测量对象本身以外的辐射引起的测量效应。

5.6.19 净效应 net effect

辐射源或辐射场等测量对象的可能辐射产生的测量效应。

5.6.20 总效应 gross effect

本底效应和净效应引起的测量效应。

5.6.21 屏蔽因子 shielding factor

在辐射监测中描述由测量对象引起的屏蔽效应导致本底计数率降低的因子。

5.6.22 测量不确定度 measurement uncertainty

利用可获得的信息，表征赋予被测量量值分散性的非负参数。

5.6.23 标准不确定度 standard uncertainty

以标准偏差表示的测量不确定度。

5.6.24 标准不确定度 A 类评定 type A evaluation of standard uncertainty

对在规定测量条件下测得的量值用统计分析的方法

进行的测量不确定度分量的评定。

5.6.25 标准不确定度 B 类评定 type B evaluation of standard uncertainty

用不同于测量不确定度 A 类评定的方法对测量不确定度分量进行的评定。

5.6.26 合成标准不确定度 combined standard uncertainty

由在一个测量模型中各输入量的标准不确定度获得的输出量的标准不确定度。

5.6.27 扩展不确定度 expanded uncertainty

合成标准不确定度与一个大于 1 的数字因子的乘积。

5.6.28 相对扩展不确定度 relative expanded uncertainty

扩展不确定度除以测量结果的百分率。

5.6.29 包含因子 coverage factor

为获得扩展不确定度，对合成标准不确定度所乘的大于 1 的数。

5.6.30 实验室间比对 interlaboratory comparisons

两个或两个以上实验室在预定条件下对同一或相似的检测对象进行测量或检测的组织、实施和评价活动。

6 放射防护

6.1 放射防护体系

6.1.1 放射防护基本概念

6.1.1.1 辐射实践 radiation practice

任何引入新的照射源或照射途径、或扩大受照人员范围、或改变现有源的照射途径网络，从而使人们受到的照射或受到照射的可能性或受到照射的人数增加的人类活动。

6.1.1.2 照射 exposure

暴露于电离辐射之下受照的行为或状态。可以是外照射（体外源的照射），也可以是内照射（体内源的照射）。照射可以分为正常照射和潜在照射；也可以分为职业照射、医疗照射和公众照射。

6.1.1.3 辐射危险 radiation risk

用于表述与照射或潜在照射有关的危害、危险或损害、伤害后果发生概率的多重属性量。它与可能发生特定有害后果的概率及这种后果的严重程度和特性等量有关。

6.1.2 放射防护三原则

6.1.2.1 辐射实践正当性 justification of radiation

practice

在计划照射情况下，确定某一实践在总体上是否有益的过程，即引入或继续这一实践对个人和社会带来的预期利益是否超过该实践产生的损害（包括辐射危害）。在应急照射或现存照射情况下，确定一个建议的防护行动或补救行动在总体上是否有益的过程，即引入或继续这个防护行动或补救行动对个人和社会带来的预期利益（包括减轻的辐射危害）是否超过该行动的代价及该行动引起的任何损害或损伤。

6.1.2.2 防护与安全最优化 optimization of protection and safety

确定防护与安全的水平的过程，使得受照工作人员和公众的个人剂量的大小、受照人数及潜在照射的概率，在考虑了经济和社会因素之后，保持在可合理达到的尽量低水平。对患者的医疗照射，防护与安全最优化是指对患者辐射剂量的管理，这样的管理应与医学目的相适应。

6.1.2.3 [个人]剂量限值 [personal] dose limit

在计划照射情况下，个人所受到的有效剂量或当量剂量不得超过的值。该限值不适用于医疗照射。

6.1.3 辐射风险控制

6.1.3.1 初级限值 primary limit

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中规定的个人受到辐射剂量或辐射危险不得超过的值。

6.1.3.2 次级限值 secondary limit

为放射防护工作实际需要所规定的相应于有效剂量限值的某一限值。例如，内照射的次级限值是年摄入量限值。

6.1.3.3 剂量约束 dose constraint

作为在计划照射情况下源的防护与安全最优化中的一个参数，用以限定最优化选择的边界。

6.1.3.4 管理目标值 management goal limit

注册者或许许可证持有者根据放射防护最优化原则并结合实际情况为其实施放射防护管理而指定的剂量限值。其数值一般不高于剂量约束，必须低于国家标准规定的剂量限值和次级限值。

6.1.3.5 年剂量 annual dose

一年外照射剂量加上当年摄入放射性核素的待积剂量。

6.1.3.6 可避免剂量 avertable dose

又称“已避免剂量 (averted dose)”。由于采取防护行动而避免遭受的剂量。即不采取防护行动的预期剂量与采取防护行动后预期剩余剂量之差。

6.1.3.7 危险约束 risk constraint

一个预测的和源相关的个人危险值，在计划照射情况下，作为该源防护和安全最优化的参数，并用作最优化中方案选择范围的一个边界。

6.1.3.8 管理限值 authorized limit

由监管机构建立或正式接受的可测量的限值。

6.1.3.9 导出限值 derived limit

为放射防护工作实际需要，根据实用与特定情况的一定模型，由初级限值确定的限制值。例如，空气污染、表面污染、环境介质污染等的限值。

6.1.3.10 参考水平 reference level

在应急照射情况或现存照射情况下，设定的一个剂量、危险或活度浓度水平。高于这个水平，允许照射的发生是不适当的；低于这个水平，防护和安全的最优化方案可继续执行。参考水平值的选择取决于所考虑的可能发生照射的占主导地位的情况。

6.1.3.11 记录水平 recording level

审管部门所规定的剂量或摄入量的一个数值。当工作人员接受的剂量或摄入量达到或超过这一数值时，则应记入他们的个人受照记录。

6.1.3.12 调查水平 investigation level

审管部门所规定的剂量或摄入量的一个数值。达到或超过这一数值时应进行调查。

6.1.4 照射分类

6.1.4.1 照射情况分类

6.1.4.1.1 计划照射情况 planned exposure situation
源的有计划操作或能造成源照射的有计划活动所导致的照射情况。由于在开始实施欲进行的活动前能够做好防护与安全预防措施，因此从一开始就能够限制相关照射和出现概率。

6.1.4.1.2 现存照射情况 existing exposure situation
在需要做出采取控制措施的决定时已经存在的照射情况。包括应控制的天然本底辐射的照射；放射性残留物质的照射，这些放射性残留物质来自过去实践（它未曾受到过审管控制）或来自已宣布应急照射情况结束后的核或放射应急事件的放射性残留物的照射。

6.1.4.1.3 应急照射情况 emergency exposure situation
作为事故、恶意行动或任何其他未预期事件的结果，并需要立即采取行动以避免或减轻其有害后果而发生的照射情况。

6.1.4.2 照射人员分类

6.1.4.2.1 职业照射 occupational exposure

工作人员在其工作过程中所受到的电离辐射照射。

6.1.4.2.2 公众照射 public exposure

公众成员所受到的来自计划照射情况、应急照射情况和现存照射情况中的辐射源的照射。

6.1.4.2.3 医疗照射 medical exposure

又称“患者照射 (patient exposure)”。患者或受检者因自身医学诊断、治疗或健康检查所受到的照射；知情但自愿帮助和安慰患者的人员（不包括职业受照人员）所受到的照射；以及生物医学研究计划中志愿者受到的照射。

6.1.4.3 时间分类

6.1.4.3.1 急性照射 acute exposure

短时间内受到的照射。通常用于指持续时间足够短的照射，由此产生的剂量可被视为是瞬时的（例如少于一小时）。

6.1.4.3.2 慢性照射 chronic exposure

外照射放射源在较长时间内对机体产生的连续或间断性的超过剂量限值的照射。

6.1.4.4 途径分类

6.1.4.4.1 外照射 external exposure

存在于体外的电离辐射源对机体的照射。

6.1.4.4.2 内照射 internal exposure

放射性核素进入机体内，对机体组织产生的照射。

6.1.4.5 部位分类

- 6.1.4.5.1 **局部照射** partial body irradiation
机体的部分组织或器官受到电离辐射照射。
- 6.1.4.5.2 **全身照射** total body irradiation
机体的所有组织或器官都受到电离辐射照射。
- 6.1.4.6 **均匀性分类**
- 6.1.4.6.1 **均匀照射** homogeneity exposure
机体各组织和器官吸收剂量相差不大的照射。
- 6.1.4.6.2 **非均匀照射** non-homogeneity exposure
机体各组织和器官吸收剂量相差较大（剂量差别3倍及以上）的照射。
- 6.1.5 **一般要求**
- 6.1.5.1 **正常照射** normal exposure
在设施或源的正常运行条件下受到的照射。包括预计会受到的照射或在可能发生的能够保持在控制条件之下的意外事件情况下受到的照射。
- 6.1.5.2 **潜在照射** potential exposure
预期大概率不会发生但可能会因源的事故或某种具有偶然性质的事件或事件序列（包括设备故障和操作错误）所引起的照射。
- 6.1.5.3 **应急照射** emergency exposure
在紧急情况下受到的照射。包括紧急情况直接导致的非计划照射以及为减轻紧急情况后果而采取行动的人员受到的有计划的照射。
- 6.1.5.4 **跨境照射** transboundary exposure
一国公众成员因在另一国发生事故、排放或废物处置而释放的放射性物质而受到的照射。
- 6.1.5.5 **合格专家** qualified expert
根据相应机构或学会所颁发的证书或持有的职业许可证或根据学历和工作资历被确认为在相关领域（例如医学物理、辐射防护、职业保健、防火安全、质量保证或任何有关的工程和安全专业）具有专门知识的人员。
- 6.1.5.6 **防护行动** protection action
为避免和减少在应急照射情况或现存照射情况下可能接受的剂量而采取的行动。
- 6.1.5.7 **受照射个人** exposed individual
受到辐射照射的人员。国际放射防护委员会（ICRP）把受照个人分为三类：工作人员（知情人员）、公众（一般人员）和患者（包括照顾和安慰他们的人员）。
- 6.1.5.8 **代表性个人** representative person
简称“代表人”。在受照人群中接受剂量较高的能代表人群的个人。国际放射防护委员会（ICRP）在其101号出版物中指出，代表性个人的剂量等于或替代关键人群组的平均剂量，这为评价代表性个人的剂量提供了指导。关键人群组的概念仍然有效。
- 6.1.5.9 **个人或组织** person or organization
任何组织、公司、合伙企业、商号、协会、信托、财产、公共或私人机构、团体、政治或行政实体，或根据国家立法指定的对任何具有防护和安全意义的行动负有责任和权力的其他人。
- 6.1.5.10 **许可证持有者** licensee
持有为某一实践或源所颁发的当前有效许可证的法人。该法人已承诺对该实践的权利和义务，特别是有关防护与安全的权利和义务。
- 6.1.5.11 **安全文化** safety culture
在组织和工作人员中建立的使防护与安全问题由于其重要性而得到优先关注的特征和态度的总和。对从事具有潜在风险的活动是必要的。
- 6.1.6 **分析评估**
- 6.1.6.1 **辐射源项分析** radiation source term analysis
简称“源项分析（source term analysis）”。在建设项目放射性职业病危害和环境影响评价中，描述、分析该项目中涉及的辐射源的位置、装置的结构，所产生的射线种类、强度及放射性物质的名称、活度、能量、状态等可能影响职业健康的各种电离辐射因素。
- 6.1.6.2 **安全分析** safety analysis
评估与设施运行或活动进行相关的潜在危害。
- 6.1.6.3 **代价效益分析** cost-effectiveness analysis
实现放射防护最优化的方法之一，用以确定在给定资源条件下可以获得的最有效的防护效果；或用以确定在给定的受照水平下，应采取的最为经济的防护措施和方法。
- 6.1.6.4 **代价利益分析** cost-benefit analysis
实现放射防护最优化的方法之一，用以确定获得的利益与所付出的代价相比为最佳的条件，在此条件下受到的照射已被减少到这样一种程度，欲进一步降低则所获得的减少量与实现这一减少量所需付出的附加努力相比已没有意义。
- 6.1.6.5 **风险系数** risk coefficient
假设的因暴露于单位当量剂量或有效剂量而导致的终生风险或辐射损害。
- 6.1.6.6 **安全系统** safety system
在核设施预计运行事件及事故工况情况下，发挥安全功能，保证反应堆安全停堆、从堆芯排出余热和限制放射性后果的系统。包括保护系统、安全执行系统和安全系统辅助设施。
- 6.1.6.7 **决策树分析** decision tree analysis
将决策过程各个阶段之间的结构绘制成树状箭头图，利用其进行选择、分割分析。
- 6.1.6.8 **预先危险分析** preliminary hazard analysis, PHA
又称“初步危险分析”。系统设计期间进行的最初危险

分析，或运行系统的最初安全状态检查分析。通过这种分析找出系统中存在的主要危险，并对这些危险作出评估和进行控制，从而达到可接受的系统安全状态。

6.1.6.9 安全检查表分析法 safety checklist analysis method

对检查项目用列表的方式进行的安全检查分析方法。对工程、系统的潜在危险性和有害性进行分析时，为了避免检查项目遗漏，事先把检查对象分割成若干系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表。它是系统安全工程的一种系统危险性评价方法。

6.1.6.10 层次分析法 analytic hierarchy process, AHP 将决策有关的元素分解成目标、准则、方案等层次，在此基础上进行定性和定量分析的决策方法。该方法的特点是在对复杂的决策问题的本质、影响因素及其内在关系等进行深入分析的基础上，利用较少的定量信息使决策的思维过程数学化，从而为多目标、多准则或无结构特性的复杂决策问题提供简便的决策方法。这种方法尤其适合于对决策结果难于直接准确计量的场合。

6.1.6.11 危险指数评价法 hazard index assessment method

通过对几种工艺现状及运行的固有属性（作业现场危险度、事故概率和事故严重程度）进行比较计算，确定工艺危险特性重要性大小，并进行评价的方法。危险指数评价可以运用在工程的各个阶段（可行性研究、设计、运行等），也可用于在役装置，作为确定工艺及操作危险性的分析依据。

6.1.6.12 故障树 fault tree

一种用来描述特定故障的树形图表说明。该树形图具有可选择的特性。

6.1.6.13 事件树 event tree

一种用来描述特定事件的树形图表说明。该树形图表具有可选择的特性。

6.1.6.14 后果评估 consequence assessment

对与授权设施或其部分有关的正常运行和可能事故的放射性后果（例如剂量、活度浓度）的评估。

6.1.6.15 剂量评估 dose assessment

对接受照射或可能受照的个人或人群所进行的剂量测量和估算的过程和结果。

6.1.6.16 危害评估 hazard assessment

评估设施、活动或源有关的危害，以确定可能需要采取防护行动和其他响应行动的那些事件和相关领域，以及可有效减轻事件后果的行动。

6.1.6.17 性能评估 performance assessment

评估系统或子系统的性能及其对授权设施的防护和安全的影响。

6.1.6.18 独立评估 independent assessment

为确定满足管理体系要求的程度、评价管理体系的有效性和识别改进机会而进行的审核或监督等评估。它们可以由组织本身或代表组织本身进行，用于内部目的，也可以由客户和监管机构等利益相关方（或代表他们的其他人）或外部独立组织进行。

6.1.6.19 自我评估 self-assessment

由高级管理人员和其他级别的管理人员执行的常规和持续过程，以评估其所有职责领域的绩效有效性。

6.1.6.20 安全指标 safety indicator

用以衡量源或实践的放射影响或者防护与安全执行情况的数量指标。

6.1.6.21 安全措施 safety measure

为实现安全规定中的基本要求，可能采取的任何行动、可能适用的任何条件或可能遵循的任何程序。

6.1.6.22 事故隐患 accident potential

可能导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为及管理上的缺陷。

6.1.6.23 威胁评估 threat assessment

为确认涉及境内外设施的设施、活动或源相关的可能危险而进行的评估过程。已确定可能需要在境内采取防护行动的事件和相关地域，以及可能对减轻这类事件后果有关的有效的行动。

6.1.6.24 周期安全评估 periodic safety review

为确保服务期内设施（或放射性物质）的安全，对其多年服务的累计作用、维修、操作经验、技术发展和场址设置等，在规定的周期中进行的系统评估。

6.1.6.25 辐射源安全 safety of radiation source

最大程度地减少辐射源事故发生的可能性或在发生这种事故后减轻其后果的措施。

6.1.7 设施防护安全

6.1.7.1 选址 siting

为一个设施选择适宜场址的过程，包括对有关设计基准作出适当的评定和界定。

6.1.7.2 退役 decommissioning

为允许解除对一个设施的部分或全部监管控制而采取的管理和技术行动。

6.1.7.3 实体防护 physical protection

保护核材料或授权设施的措施，旨在防止未经授权获取或移除裂变材料或破坏保障措施。

6.1.7.4 纵深防御 defense in depth

针对给定的安全目标运用多种防护措施，使得即使其中某一种防护措施失效，仍能达到该安全目标。

6.1.7.5 故障安全 fail-safety

安全原则之一，根据这一原则，某一部件或系统发生任何故障时，源均能回到（或建立）最安全的状态。

6.1.8 豁免与解控

6.1.8.1 豁免 exemption

经监管部门决定对某个源或某项实践免于部分或全部的监管控制，其依据是该源或实践所造成的照射或潜在照射太弱，没必要对其应用此等监管控制，而且无论剂量或危险的实际水平如何，这都是最佳防护选择。

6.1.8.2 豁免水平 exemption level

由审管部门确定并以活度浓度、总活度、剂量率或辐

射能量表示的值，在此值或以下辐射源的某些或所有方面无需接受审管控制。

6.1.8.3 解控 clearance

又称“清洁解控”。审管部门按规定解除对已批准进行的实践中的放射性材料、物品、场址的管理控制。

6.1.8.4 解控水平 clearance level

由审管部门确定并以活度浓度表示的值，在等于或低于该值时，在已通知或授权实践中的辐射源可以解除监管控制。

6.2 外照射防护

6.2.1 外照射防护方法

6.2.1.1 时间防护 time protection

缩短接触电离辐射的时间以减少受照剂量的防护措施。

6.2.1.2 距离防护 distance protection

采取尽可能远离辐射源或散射体的方法以减少受照剂量的防护措施。

6.2.1.3 屏蔽防护 shielding protection

在人体与辐射源之间设置能够降低剂量率的实体屏障，以减少人员接受剂量水平的防护措施。

6.2.2 外照射屏蔽防护设计

6.2.2.1 参考空气比释动能率 reference air kerma rate

在空气中距源 1m 参考距离处，对空气衰减和散射修正后的比释动能率。记作戈瑞每小时 ($\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)。

6.2.2.2 空气比释动能率常数 air kerma rate constant

在自由空气中，距离单位活度点源单位距离处的空气比释动能率， Γ_0 ，记作戈瑞平方米每贝可秒

($\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{Bq}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)。 $\Gamma_0 = \frac{K_0 \cdot A}{r^2}$ ，其中， r_0 为距离活度

为 A 的核素点状源 1 处，由能量大于 δ 的光子所致的空气比释动能率。

6.2.2.3 空气比释动能强度 air kerma strength

在自由空气中，源的长轴的中垂线上距源长轴中点距离 d 处的空气比释动能率与 d 平方的乘积。记作戈瑞平方米每小时 ($\text{Gy}\cdot\text{m}^2\cdot\text{h}^{-1}$)。

6.2.2.4 密封源 sealed source

永久密封在包壳里的或紧密地固结在覆盖层里并呈固体形态的放射性物质。

6.2.2.5 非密封源 unsealed source

没有被永久密封在包壳中，或没有紧密粘合在一起呈固态的放射性物质。

6.2.2.6 冗余 redundancy

设置数量多于最低需要的单元和系统，以达到任一单元和系统的失效不至于引起所需总体安全功能丧失

的措施。

6.2.2.7 联锁 interlock

一种辐射安全措施。采用一些安全控制装置，使有关部件的动作相互关联，每个部件均必须处于规定的状态，否则源或产生射线的设备不能投入运行和使用，或者使已不能投入运行和使用的源或产生射线的设备立即关停。

6.2.2.8 屏蔽体 shield

为降低某一区域的辐射水平而置于辐射源和人、设备或其他物体之间的由能减弱辐射的材料构成的实体屏障。

6.2.2.9 结构屏蔽 structural shield

能达到辐射防护目的，纳入建筑结构整体设计的一种屏蔽方式。

6.2.2.10 阴影屏蔽 shadow shield

利用几何投影的原理，减少被屏蔽对象受照剂量水平的方式。

6.2.2.11 自屏蔽 self-shielding

源物质本身及其结构材料对源辐射的屏蔽。

6.2.2.12 初始辐射 initial radiation

由源发射体或辐射装置直接发射出来的未受到除空气以外的其他任何障碍物阻碍的辐射。

6.2.2.13 窄射束 narrow beam

经过准直器严格设置的小立体角辐射束。此条件下散射辐射的影响可忽略不计（理想情况下，不存在散射辐射）。

6.2.2.14 宽射束 broad beam

未经过准直器严格设置的大立体角辐射束。此条件下应考虑散射辐射的影响。

6.2.2.15 泄漏辐射 leakage radiation

除了有用的辐射束外，从辐射源屏蔽装置中泄漏出的任何其他辐射。

6.2.2.16 散射辐射 scattered radiation

由于电离辐射与物质相互作用而发出的辐射能量降

- 低和（或）辐射方向改变的辐射。
- 6.2.2.17 **天空散射** skyshine radiation
又称“天空反散射”。穿过辐射源屏蔽室顶的辐射与室顶上方空气作用产生的，在辐射源屏蔽室外一定距离处地面的散射辐射。
- 6.2.2.18 **侧散射** side-scattered radiation
辐射源射入屏蔽室顶的辐射与屋顶屏蔽物质作用所产生的并穿出屋顶的在辐射源至屏蔽室顶所张立体角区域外的散射辐射。所关心的位置为辐射源屏蔽室外一定距离处人员驻留的建筑物中高于屏蔽室屋顶的楼层。
- 6.2.2.19 **感生放射性** induced radioactivity
由辐照产生的放射性。通常指由加速器产生的或由放射性物质发射的中子、质子、 γ 射线等电离辐射照射物质时，产生次级辐射或物质被活化发射射线的性质。
- 6.2.2.20 **照射野** radiation field
射线束经准直器后垂直照射到受照体的范围。
- 6.2.2.21 **透射** transmission
电离辐射穿过物质时其辐射强度虽减弱，但方向未发生改变的现象。
- 6.2.2.22 **屏蔽透射因子** shielding transmission factor
在辐射源与某一位置之间有屏蔽体和无屏蔽体时，该位置处辐射水平的比值。是屏蔽效果的一种度量。
- 6.2.2.23 **衰减倍数** attenuation multiple
设置屏蔽之前某关心点处的周围剂量当量与设置屏蔽之后该点周围剂量当量的比值。
- 6.2.2.24 **透射系数** transmission coefficient
又称“透射比（transmittance）”。设置屏蔽之后某关心点处的射线量占初始射线的份额，是衰减倍数的倒数。
- 6.2.2.25 **泄漏辐射[比]率** leakage radiation ratio
在有用束外距辐射源某一距离处的泄漏辐射空气比释动能率与有用束中心轴上距辐射源相同距离处的空气比释动能率的比值。
- 6.2.2.26 **积累因子** build-up factor
宽束 X 射线或 γ 射线辐射束穿过吸收介质某一厚度后的辐射强度（包括散射辐射）与同一点的未包括散射辐射强度的比值。在计算 X 射线或 γ 射线辐射束衰减时，用作对散射所致的修正系数。
- 6.2.2.27 **居留因子** occupancy factor
在屏蔽计算和辐射防护评价中，指在屏蔽体外某区域人员可能停留的时间占辐射源开束时间的份额。
- 6.2.2.28 **使用因子** use factor
放射防护屏蔽计算中的一个因子，指辐射源入射到某一屏蔽墙的时间占辐射源总照射时间的份额。
- 6.2.2.29 **衰减** attenuation
辐射在通过物质时与物质发生各种相互作用致使辐射强度减少的过程。
- 6.2.2.30 **衰减当量** attenuation equivalent
相对于参考物质的厚度。即在规定的辐射线束和几何条件下以该厚度的参考物质代替所考虑的物质时，具有相同的衰减程度。
- 6.2.2.31 **铅当量** lead equivalent
用铅作为参考物质时，用铅的厚度来表示的某种物质衰减当量。单位为毫米铅（mm Pb）。
- 6.2.2.32 **半值层** half-value layer, HVL
置于某种射线束的路径上能使指定的辐射量的值减少一半所需的给定物质的厚度。
- 6.2.2.33 **什值层** tenth-value layer, TVL
又称“十分之一值层”。置于某种射线束的路径上能使指定的辐射量的值降至原值的 1/10 的给定物质的厚度。
- 6.2.2.34 **第一什值层** first tenth-value layer, TVL₁
X、 γ 、中子等辐射束射入物质的路径中，自入射表面起始的第一个什值层。
- 6.2.2.35 **平衡什值层** equilibrium tenth-value layer, TVL_e
X、 γ 、中子等辐射束射入物质的路径中，穿透第一什值层以后，在物质中的什值层。
- 6.2.2.36 **主屏蔽** primary shielding
用于屏蔽主射束的屏蔽体。
- 6.2.2.37 **副屏蔽** secondary shielding
又称“次屏蔽”。用于屏蔽泄漏辐射和散射辐射的屏蔽体。
- 6.2.2.38 **辐射防护门** radiation shielding door
简称“防护门（shielding door）”。设置在屏蔽室出入口，起到阻挡、屏蔽射线作用的门。
- 6.2.2.39 **迷路** maze
又称“迷宫”“迷道”。在放射治疗、工业加速器及大型辐照装置等核技术应用场所的出入口，通过增加墙体使得射线被散射、吸收而衰减，降低出口处剂量的建筑设施。
- 6.2.2.40 **工作负荷** workload
一定时间内下达给人员、设备的计划的和实际的工作量。在放射防护领域，指对产生电离辐射的设备使用程度的度量。对于 X 射线诊断设备，通常用每周毫安秒（mA·s·week⁻¹）或每周毫安分（mA·min·week⁻¹）表示。对于远距离放射治疗装置，常以装置的等中心处有用束的周累积输出量表示。对于近距离后装治疗装置，常以周累积治疗照射时间表示。
- 6.2.2.41 **调强放射治疗因子** IMRT factor
简称“调强因子”。调强放射治疗每单位处方吸收剂量

所需要的加速器平均监督单位 (MU_{IMRT}) 数 (俗称跳数) 与常规放射治疗每单位处方吸收剂量的加速器监督单位 (MU_{conv}) 数的比值。这个比值一般在 2~10 范围内。

6.2.2.42 屏蔽设计目标值 shield design target value
简称“设计目标值 (design target value)”。在屏蔽设计中确定的屏蔽体外需达到的年剂量目标值, 是决定屏蔽厚度最重要的一个参数。一般取年剂量限值的 1/10~3/10 为宜, 特殊情况下可以适当加大, 但不要超过年剂量限值的 2/3。

6.2.2.43 剂量率控制水平 dose rate control level
屏蔽设计中在屏蔽体外计划达到的一个剂量率水平, 是根据年剂量控制水平和工作负荷导出并考虑到人员心理承受能力等因素确定下来的一个量值。

6.2.3 辐射防护用品与器具

6.2.3.1 个人防护用品 personal protective equipment
为防御物理、化学、生物等外界因素伤害个人所穿戴、配备和使用的各种护品的总称。在放射防护领域, 指为使放射工作人员、患者和受检者在从事放射工作或接受放射诊断检查时免遭或减轻放射性危害而提供的个人穿戴用品。如铅眼镜、铅围脖、铅衣、铅手套、防护面罩等。

6.2.3.2 铅屏风 lead screen
一种可防护射线的含铅移动屏蔽装置, 可设观察窗, 可制作成单片或多折的形式。

6.2.3.3 防护屏 protective screen
一种使用铅等材料制成的防护射线的装置, 可制作成屏式、帘式等。

6.2.4 辐射防护材料

6.2.4.1 水 water
一个氧原子与两个氢原子构成的氢氧化合物, 其分子式为 H_2O 。核工业和辐照工业中常用的 γ 辐射源屏蔽材料之一, 也是一种中子慢化剂, 密度为 $1g \cdot cm^{-3}$, 为达到屏蔽目的, 宜用去离子水。

6.2.4.2 铅 lead
元素周期表中原子序数为 82, 属 IVA 族金属元素, 元素符号 Pb。常用的 X、 γ 射线屏蔽材料, 密度为 $11.34g \cdot cm^{-3}$ 。

6.2.4.3 铁 iron
元素周期表中原子序数为 26、第 VIII 副族、原子量 55.847 的金属元素, 元素符号 Fe。X、 γ 射线屏蔽材料, 密度为 $7.1g \cdot cm^{-3}$ ~ $7.9g \cdot cm^{-3}$, 通常为 $7.8g \cdot cm^{-3}$ 。

6.2.4.4 钢 steel
以铁为主要元素, 碳含量一般在 2.0% 以下并含有其他元素的金属材料。X、 γ 射线屏蔽材料, 密度为 $7.8g \cdot cm^{-3}$ 。

6.2.4.5 钨 tungsten
元素周期表中原子序数为 74, 属于 VIB 族金属元素, 元素符号 W。常用于高强度 X、 γ 射线的屏蔽防护材料, 密度为 $19.3g \cdot cm^{-3}$ 。

6.2.4.6 混凝土 concrete
又称“砼”。用胶凝材料将骨料胶结成整体的复合固体材料的总称。普通混凝土通常用水泥、水、砂、石子以及矿物掺合料和化学外加剂按设计比例配制, 经搅拌、成型、养护而得的水泥混凝土。常用建筑墙体辐射屏蔽防护材料, 密度为 $2.2g \cdot cm^{-3}$ ~ $2.35g \cdot cm^{-3}$, 通常为 $2.3g \cdot cm^{-3}$ 。

6.2.4.7 波特兰水泥 Portland cement
硅酸盐水泥, 因水泥硬化后的颜色与英格兰岛上波特兰地方用于建筑的石头相似, 故命名。常制作成混凝土作为一种建筑墙体辐射屏蔽防护材料, 密度为 $2.3g \cdot cm^{-3}$ 。

6.2.4.8 重晶石混凝土 barite concrete
掺杂重晶石矿石的混凝土, 一种建筑墙体辐射屏蔽防护材料。重晶石骨料占骨料总质量不少于 70%, 密度不小于 $2.8g \cdot cm^{-3}$ 。

6.2.4.9 贫化铀 depleted uranium
简称“贫铀”。同位素 ^{235}U 含量低于天然丰度 0.714% 的铀或铀化合物。可作为一种辐射屏蔽材料。

6.2.4.10 黏土砖 chamotte brick
 Al_2O_3 含量在 30%~48% 的硅酸铝质耐火制品。采用黏土熟料为主要原料, 配以结合黏土, 以半干法或可塑法成型, 经约 $1300^\circ C$ ~ $1400^\circ C$ 烧成制得。可作为建筑墙体的辐射屏蔽防护材料, 密度为 $1.6g \cdot cm^{-3}$ 。

6.2.4.11 防护涂料 protective coating
一种可以涂抹在墙体、屋顶等屏蔽体上作为补充屏蔽的材料, 通常采用重晶石矿石粉等制成。

6.2.4.12 复合防护材料 composite protective material
由多种吸收 X、 γ 射线的金属元素和硅沙等按一定比例和粒度混合而成的干粉状防护材料, 其基本成分为硫酸钡、氧化铁、氧化铅等, 可采用重晶石矿石粉、铁矿粉和铅矿粉等混合制成。

6.2.4.13 铅橡胶 lead rubber
一种软质 X、 γ 射线防护材料, 是天然优质橡胶 [分子式为 $(C_5H_8)_n$] 或合成橡胶 (如氯丁橡胶) 与氧化铅等金属化合物混炼、硫化而成的橡胶制品。

6.2.4.14 铅玻璃 lead glass
生产过程中特意添加氧化铅制成的玻璃, 在放射防护领域常用于制作既能屏蔽辐射又便于观察的防护器具。分为有机铅玻璃和无机铅玻璃。

6.2.4.15 石蜡 paraffin wax
由长链饱和烃形成的蜡状物质。可作为中子慢化材料,

密度为 $0.89\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

6.2.4.16 聚乙烯 polyethylene

结构重复单元为 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 的聚合物。可作为中子慢化材料，密度在 $0.91\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}\sim 0.965\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 之间。

6.2.4.17 硼酸 boric acid

化学式为 H_3BO_3 ，白色片状晶体，可作为中子吸收材料，密度为 $1.4347\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

6.2.4.18 硼砂 borax

化学式为 $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4]\cdot 8\text{H}_2\text{O}$ ，晶体属单斜晶系的硼酸盐矿物。是提取硼的矿物原料。可作为中子吸收材料，密度为 $1.69\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}\sim 1.72\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

6.2.4.19 铝 aluminum

元素周期表中原子序数为 13，属 IIIA 族的金属元素。

元素符号 Al。可作为β射线屏蔽材料，密度为 $2.754\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

6.2.4.20 有机玻璃 organic glass

聚甲基丙烯酸甲酯。可作为β射线屏蔽材料，密度为 $1.18\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

6.2.4.21 塑料 plastic

一种高分子材料。可作为β射线、中子屏蔽材料，密度为 $1.4\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 。

6.2.4.22 无铅防护材料 lead-free radiation protection material

使用高原子序数的钨 (W)、铋 (Bi)、钽 (Ta)、锡 (Sn) 等材料开发的无铅 X、γ 射线防护材料。

6.3 内照射防护

6.3.1 内照射防护方法

6.3.1.1 包容 containment

防止放射性物质穿过确定的边界向外界转移或扩散的方法或实体结构，即使在一般事故情况下，这类方法或实体也能阻止放射性物质的外泄达到不可接受程度。

6.3.1.2 隔离 isolation

将非密封放射性物质和易受污染人员分开，避免和周围人群接触，以减少放射性物质扩散的措施。

6.3.1.3 净化 purification

采用吸附、过滤、除尘、凝聚沉淀、离子交换、蒸发、贮存衰变、去污等方式，降低空气、水中放射性物质浓度、降低物体表面放射性水平的过程。

6.3.1.4 稀释 dilution

在合理控制下利用干净的空气或水使空气或水中的放射性浓度降低到控制水平以下的过程。

6.3.1.5 密闭屏障 confinement barrier

由一道或多道实体屏障连同相应的辅助设备（包括通风设备）所构成的系统，能有效限制或防止正常和异常条件下放射性物质向外界的释放。

6.3.1.6 去污[染] decontamination

通过审慎的物理、化学或生物过程去除全部或部分污染的过程。包括去除人员、设备和建筑物所受污染而进行的范围广泛的过程，但不包括去除人体内部的放射性核素，或通过自然风化或迁移过程去除放射性核素的过程。

6.3.2 放射性核素的体内代谢

6.3.2.1 放射性核素毒性分组 toxicity classification of radionuclide

以活度导出的空气浓度 (DAC) 和质量导出的空气浓

度 (MDAC) 作为界限值，将放射性核素分为极毒、高毒、中毒和低毒四个组别。

6.3.2.2 源部位 source region, r_s

通过放射性物质摄入，使体内或参考模体内含有放射性核素的一个解剖学部位。该部位可能是一个器官、一个组织、胃肠道或膀胱的内含物、或骨骼中组织的表面、消化道和呼吸道。

6.3.2.3 源组织 source tissue

在内照射剂量估算中含有一定量放射性核素、发出射线的机体组织。

6.3.2.4 源器官 source organ

在内照射剂量估算中含有一定量放射性核素、发出射线的机体器官。

6.3.2.5 靶部位 target region

在人体摄入放射性物质后，吸收辐射能量的体内的一个解剖学部位。该部位可能是一个器官或某一特定组织，例如胃肠道、膀胱、骨骼和呼吸道。

6.3.2.6 靶组织 target tissue

在内照射剂量估算中吸收辐射能量的机体组织。

6.3.2.7 靶器官 target organ

在内照射剂量估算中吸收辐射能量的机体器官。

6.3.2.8 摄入 intake

放射性核素通过吸入、食入或经由皮肤进入人体的过程。

6.3.2.9 摄取 uptake

放射性核素经不同摄入途径进入到体液的过程。

6.3.2.10 沉积 deposition

放射性物质在组织或器官中积存的过程。

6.3.2.11 滞留 retention

摄入放射性物质后的给定时间内，放射性物质在某一

器官或全身内的沉积状态及动态变化过程。

6.3.2.12 廓清 clearance

放射性核素由某一器官或组织内移出的过程。

6.3.2.13 单次摄入 single intake

放射性物质的非持续性、一次性的摄入，其吸收率骤增速止，组织内放射性活度迅速上升而后随时间延长而逐渐降低。当不溶性铀、钍或钷的氧化物在肺内沉积，或非转移性亲骨性放射性核素在伤口沉积时，该部位的核素呈递减性吸收。

6.3.2.14 短期多次摄入 multiple intake in short term

在一个控制周期内（如一个季度）发生多次摄入同一放射性核素的情况。此时期吸收率呈不连续的骤升速止状态，在组织内放射性核素含量连续地速升缓降。

6.3.2.15 长期均匀摄入 uniform intake in long term

每年绝大多数时间内，以相对恒定的速率摄入放射性核素。此时放射性核素吸收率保持恒定状态，而组织内放射性核素则与日俱增。经过一段时间以后（此核素在给定器官内有效半减期的6倍~7倍），在此器官内活度达到平衡。

6.3.2.16 胃肠道吸收 absorption from the gastro-intestinal tract

放射性核素经胃肠道进入到体液的过程。

6.3.2.17 呼吸道吸收 absorption from the respiratory tract

放射性核素经呼吸道进入体液的过程。

6.3.2.18 人体消化道模型 human alimentary tract model, HATM

描述放射性核素经消化道摄入在人体内转运、吸收规律的模型。模型考虑了放射性核素在消化道吸收和滞留任何可能的场所，提供了在口腔、食管、胃、小肠、右结肠、左结肠和直肠乙状结肠的癌症诱导靶（干细胞）的剂量计算，适用于儿童和成人，提供了年龄依赖性的消化道各区域尺寸的参数值和内容物通过各区域的运输时间，以及对于成人性别依赖性的消化道各区域尺寸的参数值和内容物通过各区域的运输时间。

6.3.2.19 人体呼吸道模型 human respiratory tract model, HRTM

描述放射性核素经呼吸方式摄入，在人体呼吸道内沉积、转移或廓清规律的模型。模型从形态学上将呼吸道模型分为4个解剖区：胸腔外区（extra thoracic region, ET），包括前鼻通道区（anterionose, ET1）和后鼻通道（posterior nasal passage）、口腔、咽和喉区（ET2）；支气管区（bronchial region, BB），包括气管和支气管，沉积物靠纤毛运动由此被廓清出去；细支气管区（bronchiolar region, bb），包括细支气管

和终末细支气管；肺泡-间质区（alveolar interstitial region, AI），包括呼吸细支气管、肺泡小管、带有小泡的小囊和间质结缔组织。

6.3.2.20 活度中值空气动力学直径 activity median aerodynamic diameter

在空气中相同的终末沉降速度条件下，大于或小于某一直径的单位密度球形粒子，其活性各占所测粒子总活度的50%。

6.3.2.21 胃肠道吸收分数 fractional absorption in the gastrointestinal tract, fI

又称“消化道转移因子（gastrointestinal transfer factor）”。核素经胃肠道吸收入血液部分占摄入总量的比例，用于国际放射防护委员会出版物30（ICRP, 1979年）的胃肠道模型。

6.3.2.22 内源性排泄 endogenous excretion

用于描述血液中物质排泄到消化道的过程，也指胆道排泄和物质通过消化道壁的过程。

6.3.2.23 外源性排泄 exogenous excretion

用于描述通过消化道而不被吸收的排泄物（粪便）的过程。

6.3.2.24 胸外气道 extrathoracic (ET) airways

呼吸道的一部分，由前鼻道（ET1区）和后鼻道、咽、喉（ET2区）组成。咽部的口腔部分因包含在人类消化道模型中，不再属于ET2区域。

6.3.2.25 胸气道 thoracic (TH) airways

合并支气管、细支气管和肺泡-间质区域。

6.3.2.26 转移隔室 transfer compartment

放射性核素由进入途径（呼吸道、胃肠道、皮肤或伤口）吸收后短暂停留的部位。

6.3.2.27 可吸入性 inhalability

经鼻与口吸入体内的粒子占吸气前周围环境空气中粒子总量的比例。

6.3.2.28 皮肤吸收 absorption via the skin

放射性核素经皮肤进入体液的过程。

6.3.2.29 伤口吸收 absorption via the wound

放射性核素经伤口进入体液的过程。

6.3.2.30 分布 distribution

放射性核素进入体内后沉积到组织或器官内的过程。

6.3.2.31 相对均匀分布 relative uniform distribution

放射性核素在全身各组织或器官内相对平均的分布。

6.3.2.32 选择性分布 selective distribution

放射性核素选择在某些特定器官或组织分布的现象。

6.3.2.33 亲骨性核素 osteo-seeking nuclide

进入体内后趋向于滞留在骨骼的放射性核素。常见体积分布型和表面分布型，前者亲骨性核素置换骨骼中无机盐晶格内的钙而较均匀地分布于骨骼的无机质

中，后者亲骨性核素沉积于骨内膜、小梁骨和皮质骨血管表面。

6.3.2.34 亲网状内皮系统分布 reticulo-endothelium seeking distribution

放射性核素集中沉积在网状内皮系统的一种分布形式。

6.3.2.35 亲肾性分布 kidney-seeking distribution

放射性核素集中沉积在肾脏的一种分布形式。

6.3.2.36 滞留份额 retention fraction

放射性核素在组织或器官内滞留量占了该放射性核素初始进入量的份额。

6.3.2.37 滞留函数 retention function

滞留份额的时间函数。

6.3.2.38 半滞留期 half time of retention

某一组织或器官内滞留的放射性核素活度减少一半所需的时间。

6.3.2.39 半廓清期 half time of clearance

吸入到肺部的放射性核素活度的一半转移到血液或者胃肠道所需的时间。

6.3.2.40 隔室 compartment

放射性核素吸收到体液后所经历的部位。表示代谢性质而非解剖学概念，不具体代表某个器官或组织，即不完全等同于体内实际的某生物区间。

6.3.2.41 隔室模型 compartment model

以隔室为组成单位，用动力学参数表达进入体内的放射性核素在体内转运规律的数学模型。

6.3.2.42 放射性核素经胎盘转移 transfer of radionuclide from placenta

放射性核素注入妊娠动物后，在胎盘、胎膜和子宫内沉积而向仔体转移。

6.3.2.43 排除 excretion

放射性核素由机体的各个排泄途径（泌尿系统、胃肠道、呼吸系统、汗腺等）排出体外的过程。

6.3.2.44 排除份额 excretion fraction

放射性核素经尿或粪便等排泄途径的排出量占初始进入量的比例。

6.3.2.45 排除函数 excretion function

放射性核素经尿或粪便排除份额的时间函数。

6.3.3 内污染医学处理

6.3.3.1 放射性内污染 internal radioactive contamination

人员通过吸入、食入及伤口等途径摄入放射性核素而产生的体内污染。一般可以通过空气采样生物样品检测或体外直接测量，对其进行测量和评价。

6.3.3.2 内污染医学干预水平 level of medical intervention for internal contamination

用于评估和管理职业照射人员放射性内污染健康风险所设定的限值。根据体内污染所致待积有效剂量 5 年内不超过 100mSv，平均每年不超过 20mSv 及总量不超过 250mSv 的限值。对低于 1 个年摄入量限值（ALI），不考虑治疗；对吸入易转移性核素，估计摄入量可能为 1 个~5 个 ALI，考虑治疗；估计摄入量超过 5 个 ALI 必须给予治疗。

6.3.3.3 皮肤放射性污染控制水平 control level for skin radioactive contamination

用于评估和管理职业照射人员皮肤放射性污染所设定的限值。 α 核素皮肤污染控制水平为 2.5Bq/100cm²，发射 β - γ 射线的核素控制水平是此值的 10 倍。在一定的假设条件下，它们相当于皮肤基底层的控制剂量 0.15Sv/a。

6.3.3.4 放射性核素阻吸收 preventive absorption for radionuclide

能阻止放射性核素由进入部位吸收入血的措施。非特异性措施有催吐、洗胃和缓泻，特异性措施只对特定放射性核素有阻吸收作用的医学措施。

6.3.3.5 促排 elimination enhancement

采用药物和其他物理、化学和生物方法阻止放射性核素的吸收和沉积，并促使已沉积于器官或组织内的放射性核素加速排出体外的过程与操作。

6.3.3.6 络合剂 complexing agent

能提供电子对的配位基，并能与金属离子形成络合物的化合物。如果配位基中有两个或以上提供电子对的键合原子，而且在其间相隔 2 个或 3 个其他原子时，结构上常成环状或螯环。

6.3.3.7 螯合剂 chelating agent

能与金属离子结合形成螯合物，用于放射性药物标记，从而增加药物稳定性的交联剂。

6.3.3.8 促排治疗 decorporation therapy

用金属络合剂加速人体内沉积的放射性核素排出的方法。

6.3.3.9 动员剂 mobile agent

能增加自然转换速率而使放射性核素从体内排除的一类化合物。

6.3.3.10 阻断剂 blocking agent

使特定组织中的稳定元素代谢饱和后，降低相应的放射性核素进入该组织的制剂。

6.3.3.11 稀释剂 diluting agent

与所摄入放射性核素的代谢特性相似的稳定性元素或化合物。它对摄入放射性核素起稀释作用，从而降低放射性核素沉积量的一种制剂。

6.3.3.12 排出 elimination

摄入体内的放射性核素通过尿、粪、汗或呼出气体移

出体外、或从器官组织内移出器官组织的过程。

6.3.3.13 催吐剂 emetic

引发呕吐促使胃里放射性核素排除体外的制剂。

6.3.4 内照射防护监测与评价

6.3.4.1 医学内照射剂量 medical internal radiation dose, MIRD

临床核医学诊断与治疗中,估算的放射性核素引入体内所致受检者与患者的剂量。

6.3.4.2 导出空气浓度 derived air concentration, DAC

年摄入量限值除以参考人在一年工作或生活时间中吸入的空气体积所得的商。

6.3.4.3 最小有意义活度 minimum significant activity

对特定的测量方法,测量值大于本底响应的最小的有意义的数值。

6.3.4.4 体内活度测量方法 measuring method of activity in body

测量体液、组织、排泄物、呼出气、毛发和肺灌洗液等生物样品中放射性活度以及在体外测量体内放射性核素活度的方法

6.3.4.5 年摄入量限值 annual limit of intake, ALI

在一年时间内控制经吸入、食入或通过皮肤摄入体内给定放射性核素的限制量。在此限制量以下所产生的内照射待积有效剂量不高于放射工作人员的有效剂量限值。

6.3.4.6 剂量系数 dose coefficient

对于成年人,定义为摄入单位活度在组织 T 中造成的待积当量剂量 $h_T(50)$ 或者摄入单位活度造成的待积有效剂量 $e(50)$, 其中 50 为以年为单位计算剂量的时间。

6.3.4.7 骨内膜 endosteum

衬覆在髓腔内面和骨松质间隙内表面的骨膜。为菲薄结缔组织,含较多细胞成分,具有造骨和破骨功能。

6.3.4.8 平均吸收剂量 mean absorbed dose

给定特定目标器官或组织吸收电离辐射的总能量与其质量的比值。

6.3.4.9 参考人 reference person

国际放射防护委员会为放射防护而定义的,某一特定人群,具有典型的形态特性、组织特性、生理特性等的数据库,以便于对人群中不同个体能在同一生物学基础上统一对待,对不同群体间能用统一的标准进行比较。

6.3.4.10 男性参考人 reference male

国际放射防护委员会为放射防护而定义的,理想化的男性,具有典型的个体解剖和生理特征。可以是成人或者 0 岁、1 岁、5 岁、10 岁、15 岁的少儿。

6.3.4.11 女性参考人 reference female

国际放射防护委员会为放射防护而定义的,理想化的

女性,具有典型的个体解剖和生理特征。可以是成人或者 0 岁、1 岁、5 岁、10 岁、15 岁的少儿。

6.3.4.12 参考参数值 reference parameter value

国际放射防护委员会推荐的被认为可用于剂量计算的参数、因子或数值。这些值是固定的,不受不确定性的影响。

6.3.4.13 参考体模 reference phantom

国际放射防护委员会第 110 号出版物 (ICRP, 2009) 中定义的人体计算模型 (基于医学成像数据的男性或女性体素模型)、第 89 号出版物 (ICRP, 2002) 中定义了男性参考人和女性参考人的解剖和生理特征。

6.3.4.14 参考工作人员 reference worker

由全身生物动力学、人体呼吸道、人体消化道和剂量学等模型和参数组成的理想化成人。其生物动力学模型的结构和参数值,以参考男性的参数值为依据,未考虑性别、年龄、种族和其他个体特异性特征的变化。

6.3.4.15 参考生物动力学模型 reference biokinetic model

参考工作人员所采用的生物动力学模型。模型描述了放射性核素在人体各器官或组织中的摄入、摄取、分布和滞留,以及随后通过各种途径从身体排出的情况。

6.3.4.16 全身生物动力学模型 systemic biokinetic model

放射性核素从血液沉积到器官的系统生物动力学模型,用于描述吸收到血液中的放射性核素的分布和排泄。

6.3.4.17 气体安全要求 safety requirement of gases

考虑其他的溶解性和活性对气体安全进行分类。SR 代表安全要求 (safety requirement), SR-0 气体在呼吸道任何部位都不会被明显吸收, SR-1 气体会导致每个区域的部分吸收, SR-2 气体在胸外区域被完全吸收。

6.3.4.18 SR-0 class SR-0 gases

不溶性、非放射性气体及蒸汽。

6.3.4.19 SR-1 class SR-1 gases

可溶性、放射性气体及蒸汽。

6.3.4.20 SR-2 class SR-2 gases

高溶解性、放射性气体及蒸汽。

6.3.4.21 直接测量 direct measurement

直接在体外使用全身计数器或器官测量装置 (肺、甲状腺等) 开展的放射性核素测量。

6.3.4.22 比吸收分数 specific absorbed fraction, SAF

源部位内特定辐射类型发射的能量被 1kg 靶组织吸收的能量份额。

6.3.4.23 S 值 S value, $S_w(r_T \leftarrow r_S)$

又称“S 系数 (S coefficient)”。对于男性参考人和女

- 性参考人，源区 r_S 中给定放射性核素的每次核转变（核反应或衰变）到靶区 r_T 的当量剂量， $Sv(Bq\cdot s)^{-1}$ 。
- 6.3.4.24 单位含量剂量函数** dose per content function
待积有效剂量系数（或组织器官当量剂量系数）与摄入单位活度的放射性核素 t 天时体内或器官活度 $m(t)$ （或日排泄量的预期值）的比值。
- 6.3.4.25 单位摄入剂量系数** dose per intake coefficient
每摄入放射性核素的待积有效剂量 $e(50)$ ，或每摄入放射性核素对组织或器官的待积当量剂量 $h_T(r_T, 50)$ ，其中计算剂量的待积期为 50 年。
- 6.3.4.26 测量量** measured quantity
内照射个人监测结果的量。当采用直接测量法时，测量的是监测对象全身、器官或组织中放射性核素的活度；当采用间接测量法时，测量的是排泄物样本中放射性核素活度。排泄物采样通常会采取 24h 内的样本。
- 6.3.4.27 参考生物测定函数** reference bioassay function
由参考生物动力学模型预测的一组数值 $m(t)$ ，该函数描述了在 $t=0$ 时刻急性摄入的核素随时间变化在体内代谢（“滞留函数”）或经尿液/粪便排出（“排除函数”）的过程。
- 6.3.4.28 呼出气放射性活度测量** measurement of activity in expiration
测量呼出气中放射性核素活度的方法。
- 6.3.4.29 鼻拭放射性活度测量** measurement of activity in the nasal swab
初步筛查吸入放射性核素的方法，对疑有吸入过量放射性核素的工作人员，在清楚体表污染后，用纱布或棉球拭擦鼻孔内分泌物或鼻腔内壁，然后选择合适方法测量擦拭物的放射性活度。
- 6.3.4.30 毛发放射性活度测量** measurement of activity in hair
间接测量人体内放射性核素活度的一种方法，用于估计某些放射性核素在人体内滞留量。这些核素沉积于毛发内且代谢缓慢，样品容易收集和保存，借助有关的生物参数由测得的毛发内放射性估计体内的沉积量。
- 6.3.4.31 呕吐物放射性活度测量** measurement of activity in vomit
测量过量摄入放射性核素活度的一种方法，对疑有经口摄入过量放射性核素的人员，收集催吐的液体后测量其放射性，估计核素摄入量。
- 6.3.4.32 胃肠道引流液放射性活度测量** measurement of activity in gastrointestinal drainage
测量过量摄入放射性核素活度的一种方法，对疑有经口摄入过量放射性核素的人员，收集并测量其胃肠道引流液放射性，估计核素摄入量。
- 6.3.4.33 洗肺液放射性活度测量** measurement of activity in lung lavage
测量吸入放射性核素活度的一种方法，对吸入过量放射性核素的工作人员采用洗肺治疗时，收集洗肺液并测量其放射性活度，估计核素摄入量 and 评价洗肺疗效。
- 6.3.4.34 体外肺部放射性活度测量** measurement of activity in lung *in vitro*
体外测量人肺部放射性核素活度的一种方法，利用能探测 X、 γ 射线的装置，在体外测量肺部沉积的放射性核素释放出的 X、 γ 射线，借助仪器的探测效率和生物学相关参数估计肺内沉积量。
- 6.3.4.35 体外 γ 计数监测甲状腺放射性碘活度** external gamma-counting for monitoring radioiodine activity in thyroid
利用探测器在体外颈前部对应喉头处探测甲状腺内放射性碘发射 γ 射线活度的方法。根据探测效率和相关的生物参数估计甲状腺内放射性碘的活度及其内照射剂量。
- 6.3.4.36 污染伤口放射性活度测量** measurement of activity in wound contaminated with radionuclide
测量污染伤口放射性核素活度的方法，根据污染伤口的放射性核素发射的射线性质的不同，分别用相应的探测仪器测量污染伤口的放射性活度。
- 6.3.4.37 血液样本放射性活度测量** measurement of activity in blood sample
测量摄入人体的放射性活度的一种方法，采集可疑摄入过量放射性核素的人员的血液样本，根据它们发射的射线性质不同，选择相应的前处理方法和测量技术，然后测量其放射性。所得测量数据作为估计体内污染的严重程度的参考。
- 6.3.4.38 粪便样本放射性活度测量** measurement of activity in fecal sample
测量摄入放射性核素活度的一种方法，对可疑一次经口食入或吸入过量放射性核素的人员进行的特殊监测。可为估计摄入量提供参考。
- 6.3.4.39 尿液样本放射性活度测量** measurement of activity in urine sample
测量吸收入人体的放射性核素活度的一种方法，监测尿样的放射性活度是对放射工作人员内照射常规监测或特殊监测常用的方法，依此估算摄入量和内照射剂量。
- 6.3.4.40 活检组织放射性活度测量** measurement of activity in tissue *in vitro*

离体测量受体内污染放射性核素人员活检取出组织放射性的方法。如用手术方法取出污染伤口部位所引流的淋巴结，所测得的活度用于估计初始污染伤口残留量的参考。

6.3.4.41 尸检组织放射性活度测量 measurement of activity in autopsy tissue

测量尸体靶组织内放射性活度并利用相关生物参数推算体内污染量的方法

6.3.4.42 体内污染者医学随访 medical follow up for the internal-contaminated person

对受到放射性核素内污染量大于5个年摄入量限值的工作人员，除采取有关的治疗措施外，需要进行长期医学随访观察，以便更早发现或预防可能的远期健康危害。

6.3.5 氡个人监测评价

6.3.5.1 α 粒子潜能 potential alpha energy

氡(^{222}Rn)的子体完全衰变为 ^{210}Pb (但不包括 ^{210}Pb 的衰变)和(^{220}Rn)的子体完全衰变到稳定的 ^{208}Pb 时，所发射的 α 粒子能量的总和。

6.3.5.2 骨 Pb-210 活体测量 in-vivo measurement of Pb-210 in bone

用活体测量法测量骨中的 ^{210}Pb ，用于回顾性估算矿工 ^{222}Rn 及其子体的累积暴露。

6.3.5.3 尿样钋检测 polonium measured in urine sample

使用尿样生物测定法监测 ^{210}Po 的摄入。

6.3.5.4 工作水平月 working level month, WLM

一种沿用的表示氡子体或氡子体照射的单位。相当于在1WL条件下暴露1个工作日小时(170h)，即 $3.54\text{mJ}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$ 。

6.3.5.5 单位工作水平月的有效剂量 effective dose per working level month

吸入一个工作日水平氡的短寿命子体导致的有效剂量，是摄入量和单个氡子体的有效剂量系数的乘积和。

6.3.5.6 单位时间积分活度浓度有效剂量 effective dose per time-integrated activity concentration

时间积分的活度浓度到有效剂量的转换系数，单位为 $\text{mSv}/(\text{Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3})$ 。

6.3.5.7 单位氡子体 α 潜能有效剂量 effective dose per potential alpha energy of radon progeny

氡子体 α 潜能到有效剂量的转换系数，单位为 $\text{mSv}/(\text{mJ}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3})$ 。

6.3.5.8 氡浓度 radon concentration

单位体积空气中氡的放射性活度，SI单位为贝可每立方米(Bq/m^3)。

6.3.5.9 平衡当量[氡]浓度 equilibrium equivalent [radon] concentration

氡与其短寿命衰变产物处于平衡状态，并具有与实际非平衡混合物相同的 α 潜能浓度时氡的活度浓度，SI单位为贝可每立方米(Bq/m^3)。

6.3.5.10 α 粒子潜能浓度 potential alpha energy concentration

单位体积空气中氡和氡子体 α 潜能值。

6.4 医用放射防护

6.4.1 医用电离辐射

6.4.1.1 医疗照射

6.4.1.1.1 诊断性照射 diagnostic exposure

患者或受检者因自身医学诊断或健康检查所受到的照射。

6.4.1.1.2 治疗性照射 therapeutic exposure

患者在治疗过程中所受到的照射。

6.4.1.2 事故照射 accidental exposure

在事故情况下受到的非自愿的、意外的照射。

6.4.1.3 医疗照射频率 frequency of medical exposure

又称“医疗照射频率”。每年每千人口接受各种医疗照射的人次数。联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)将其用于调查分析和统一比较世界各国、各地区电离辐射医学应用的发展趋势，并可估算医疗照射所致集体剂量等。

6.4.1.4 诊断参考水平 diagnostic reference level

在医学影像诊断中使用的一个参考值，用来反映在常规条件下一个给定的放射学程序给予患者的剂量或放射性药物的量(施用的活度)对该程序而言是否异常高或异常低。

6.4.1.5 低剂量辐射 low-dose radiation

剂量在100 mSv及以下的低传能线密度的电离辐射。其主要健康风险为随机效应(致癌和遗传效应)。

6.4.1.6 仿真体模 simulation phantom

由人体组织等效(对电离辐射的吸收和/或散射作用与人体组织基本相同)材料构成的物体，既可代表整个人体，也可代表特定的人体局部。在各种辐射测量中，仿真体模可用于模拟人体实际情况。

6.4.1.7 组织等效材料 tissue equivalent material

受到辐射照射时，具有与人体组织类似辐射相互作用特性的材料。常用于制作体模，如ICRU球。

6.4.1.8 拟人体模 anthropomorphic phantom

- 用于计算人体吸收剂量分布的人体数学模型。在这种模型中，人体组织或器官的几何形状用数学式表示。
- 6.4.1.9 初级辐射 primary radiation
直接由靶或辐射源发出的电离辐射。
- 6.4.1.10 次级辐射 secondary radiation
由初级辐射与物质相互作用而产生的电离辐射。
- 6.4.1.11 有用射束 useful beam
简称“有用束”。又称“有用线束”。由准直器限定的直接用于照射或测量目的的辐射束。
- 6.4.1.12 剩余辐射 residual radiation
有用射束穿过影像接收器、辐射测量装置或者放射治疗受照部位等衰减体以后的辐射，属于辐射被使用后的剩余部分。
- 6.4.1.13 散射 scattering
入射粒子或辐射与其他粒子或粒子系统碰撞而引起方向和（或）能量改变的过程。
- 6.4.1.14 杂散辐射 stray radiation
泄漏辐射、散射辐射以及剩余辐射的总称。
- 6.4.1.15 准直器 collimator
一种由辐射衰减材料制成的规范射线传输方向的装置。在放射诊断、放射治疗及核医学等领域应用于控制照射野形状、大小及限定到达探测器的辐射的展开角度。
- 6.4.1.16 反散射 back scattering
又称“背散射”。粒子或辐射与物质作用时，相对于入射方向，散射角大于 90° 的散射。
- 6.4.1.17 能量吸收 energy absorption
入射辐射能量的全部或部分传递给所穿过的物质的现象。伴随有能量损耗的散射（如康普顿散射和中子减速）也视为能量吸收。
- 6.4.1.18 过滤 filtration
又称“滤过”。使用某些物质可使辐射通过时改变其辐射特性的现象。
- 6.4.1.19 铝当量 aluminum equivalent
用铝作为参考物质时，用铝的厚度来表示的某种物质衰减当量。单位为毫米铝（mmAl）。
- 6.4.1.20 等效能量 equivalent energy
与所考虑的多能量辐射有相当特性的单能量辐射的能量。
- 6.4.1.21 屏蔽 shielding
用能减弱辐射的材料来降低某一区域辐射水平的一种方法。
- 6.4.1.22 基线值 baseline value
设备性能参数的参考值。通常在验收检测合格后，由最初的性能检测得到，或者由相应的标准给定。
- 6.4.2 X 射线影像诊断和介入放射学
- 6.4.2.1 X 射线透视 fluoroscopy
获得连续或断续的一系列 X 射线影像，并将其连续地显示为可见影像的技术。
- 6.4.2.2 X 射线摄影 radiography
利用 X 射线的穿透作用将人体三维的解剖结构投影为二维平面影像的一种成像技术。
- 6.4.2.3 计算机 X 射线摄影 computed radiography, CR
以成像板为载体，经 X 射线曝光及信息读出处理后形成数字影像的一种 X 射线摄影技术。
- 6.4.2.4 数字 X 射线摄影 digital radiography, DR
以平板探测器、电荷耦合器件（CCD）等为转换介质，将被照体信息以数字影像形式进行传递的一种 X 射线摄影技术。
- 6.4.2.5 乳腺 X 射线摄影 mammography
利用专用 X 射线机，以低能 X 射线摄取乳房中腺体组织影像的一种 X 射线摄影技术。
- 6.4.2.6 双能 X 射线骨密度测量 bone densitometry with dual-energy X-ray absorptiometry
利用两种不同能量的 X 射线通过人体组织时衰减系数的差异来测定骨密度的技术。
- 6.4.2.7 口腔全景曲面体层摄影 oral panoramic tomography
把呈曲面分布的颌部展开排列在一幅 X 射线影像上的摄影方法。
- 6.4.2.8 口腔局部 X 射线摄影 local dental X-ray radiography
X 射线从面部经牙齿、牙龈及齿槽骨等组织射入置于口腔中的牙片上进行部分组织摄影的方法。
- 6.4.2.9 数字减影血管造影 digital subtraction angiography, DSA
通过人工的方法将对对比剂注射到目标血管内进行 X 射线成像，利用计算机处理对比剂注入前后所得到的数字化影像信息，以消除周围组织结构而使血管影像清晰显示的一种成像技术。
- 6.4.2.10 计算机体层成像 computed tomography, CT
利用精确准直的成像媒介（如 X 射线、 γ 射线、超声波等）与高灵敏度的探测器，围绕人体的某一部位采集数据，并根据需要重建出断面影像的一种成像方法。根据照射源不同可分为 X 射线计算机体层成像（X-CT）、超声计算机体层成像（UCT）和 γ 射线计算机体层成像（ γ -CT）等。
- 6.4.2.11 锥形束 X 射线计算机体层成像 X-ray cone beam computed tomography, CBCT
利用锥形束 X 射线进行信息采集的计算机体层成像技术，使用二维数字平板探测器，在一次旋转中产生三维容积图像。

- 6.4.2.12 X 射线体层摄影 X-ray tomography**
借助机械结构使 X 射线管在曝光过程中与影像探测器做对向运动,使影像中的部分层面清晰、部分层面模糊的一种数字 X 射线特殊成像技术。
- 6.4.2.13 移动式 X 射线设备 mobile X-ray equipment**
用于开展床旁 X 射线摄影或透视检查等操作的可移动的医用 X 射线设备。
- 6.4.2.14 便携式 X 射线检查设备 portable X-ray inspection equipment**
一种利用 X 射线对物品进行安全检查和人员救护的现场使用检查装置,一般可由操作人员直接携带,并在现场操作。
- 6.4.2.15 车载医用 X 射线诊断设备 medical X-ray equipment install on the vehicle**
安装在可移动运输车辆上的医用 X 射线诊断设备,用于机动条件下,在远离医院的现场开展 X 射线诊断检查。
- 6.4.2.16 对比剂 contrast medium**
俗称“造影剂”。为增强影像显示效果而注入(或服用)到人体组织或器官的物质。分为阳性和阴性两种类型。
- 6.4.2.17 X 射线管 X-ray tube**
由阴极产生的电子经电场加速轰击阳极靶而产生 X 射线辐射的高真空器件。
- 6.4.2.18 X 射线管套 X-ray tube housing**
防止电击和屏蔽 X 射线辐射、带有辐射窗口的承装 X 射线管的容器。
- 6.4.2.19 X 射线管组装体 X-ray tube assemblies**
又称“X 射线管组件”。由 X 射线管、X 射线管套及滤过装置构成的组合体。
- 6.4.2.20 实际焦点 actual focal spot**
X 射线管阳极靶面上阻拦截止加速粒子束的区域。
- 6.4.2.21 有效焦点 effective focal spot**
实际焦点在基准平面上的垂直投影。
- 6.4.2.22 焦点标称值 nominal focal spot value**
在规定条件下测量的与射线管有效焦点尺寸有特定比例的无量纲数值。
- 6.4.2.23 高压发生器 high-voltage generator**
X 射线发生装置中,控制和产生馈供 X 射线电能的部件的组合。通常由高压变压器组件和控制器组件组成。
- 6.4.2.24 波纹率 ripple percentage**
又称“纹波率”。对以百分率表示的高压发生器的电源在一个周波内整流电压波形的最高和最低值之差与最高值的比。
- 6.4.2.25 恒压高压发生器 constant potential high-voltage generator**
输出电压波纹率不超过规定值的高压发生器。
- 6.4.2.26 限束系统 beam limiting system**
限制辐射束几何形状的组合装置。其主要用于对辐射束的照射范围进行限定,以减少对患者的辐射。
- 6.4.2.27 X 射线管遮线筒 radiographic cone**
根据摄影部位和照射野的需求而制作的不同形状的限制 X 射线束的装置。用可以吸收 X 射线的金属或排成线状的铅条围成一个空间,使 X 射线以正确的角度和范围沿其长轴穿过。
- 6.4.2.28 光阑 diaphragm**
带有固定或可调窗口的限束部件。
- 6.4.2.29 固有过滤 inherent filtration**
辐射束从 X 射线源组件或其部件射出之前通过不可移开的物质时,该物质产生的等效过滤。
- 6.4.2.30 附加过滤 additional filtration**
在 X 射线源与患者或规定平面之间附加的对线束具有滤过特性的材料产生的等效过滤。
- 6.4.2.31 总过滤 total filtration**
固有过滤和附加过滤的总和。
- 6.4.2.32 光野指示器 light field indicator**
X 射线设备中,通过可见光反映出照射野范围的装置。
- 6.4.2.33 焦点-皮肤距离 focus-skin distance**
简称“焦皮距”。有效焦点中心至受检者皮肤表面的最近距离。
- 6.4.2.34 焦点-影像接收器距离 focus-image receptor distance**
有效焦点中心至影像接收器表面的距离。
- 6.4.2.35 X 射线摄影胶片 radiographic film**
用于 X 射线摄影的单面或双面涂有辐射感光剂的透明载体材料。
- 6.4.2.36 增感屏 intensifying screen**
用荧光物质制造的屏。当 X 射线照射荧光物质时,该物质发射荧光,对 X 射线胶片进行感光。主要由胶片支持层、荧光体层,保护层、反射层及吸收层组成。
- 6.4.2.37 滤线栅 grid**
置于被照体与影像接收器之间的吸收散射线的 X 射线摄影辅助装置。其主要性能指标为栅焦距、栅比、栅密度等。其种类包括活动滤线栅、静止滤线栅、交叉滤线栅和防散射滤线栅等。
- 6.4.2.38 荧光屏 fluorescent screen**
一种涂有荧光物质在电离辐射照射下能产生荧光的屏幕。
- 6.4.2.39 透视荧光屏 radiosopic screen**
直接用于 X 射线透视的荧光屏。
- 6.4.2.40 影像接收器 image receptor**
用于将入射 X 射线直接转换成可见图像的设备,或转换成需要通过进一步变换才能成为可见图像的中间

- 形式。
- 6.4.2.41 **影像增强器** image intensifier
将 X 射线图像转换为相应的可见光图像并另用外供能量增强图像亮度的装置。
- 6.4.2.42 **光电 X 射线影像增强器** electro-optical X-ray image intensifier
装有光电真空器件的 X 射线影像增强器。
- 6.4.2.43 **加载** loading
在 X 射线发生装置中, 对 X 射线管阳极施加电能的过程。
- 6.4.2.44 **加载时间** loading time
将阳极输入功率加于 X 射线管的时间。
- 6.4.2.45 **照射时间** irradiation time
照射持续时间, 通常是辐射量率超过某一规定水平的
时间。
- 6.4.2.46 **X 射线管电压** X-ray tube voltage
加于 X 射线管阳极和阴极之间的电位差。
- 6.4.2.47 **标称 X 射线管电压** nominal X-ray tube voltage
在规定的条件下允许的最高 X 射线管电压。
- 6.4.2.48 **X 射线管峰值电压** X-ray tube peak voltage
加于 X 射线管两极间的最高电压峰值。以 kV_p 表示。它决定 X 射线管产生的 X 射线最大能量。
- 6.4.2.49 **最大极限 X 射线管电压** limited maximum X-ray tube voltage
在特定的 X 射线设备中对 X 射线管所限定的最大极限电压。
- 6.4.2.50 **X 射线管电流** X-ray tube current
从 X 射线管阳极至阴极的电流。单位通常用毫安 (mA) 表示。
- 6.4.2.51 **灯丝电流** filament current
加于 X 射线管灯丝以控制阴极热离子发射的电流。
- 6.4.2.52 **电流时间乘积** current time product
在 X 射线诊断中, 通常用毫安秒表示对 X 射线管加载产生的电量, 它等于 X 射线管电流平均值的毫安数和加载持续时间的秒数之乘积。
- 6.4.2.53 **阳极热容量** anode heat content
加载期间累积或加载后保留在 X 射线管阳极中的热量瞬间值。
- 6.4.2.54 **X 射线管组件最大热容量** maximum heat content of X-ray tube assembly
在规定的条件下, X 射线管组件热容量的最大允许值。
- 6.4.2.55 **摄影额定容量** radiographic rating
在 X 射线管运行所规定条件和加载因素组合情况下, X 射线管达到规定负载能力的极限。
- 6.4.2.56 **连续方式** continuous mode
在 X 射线发生装置中电能以连续形式施加于 X 射线管的加载方式。
- 6.4.2.57 **间歇方式** intermittent mode
在 X 射线发生装置中电能以单次、间歇或脉冲形式施加于 X 射线管的加载方式。
- 6.4.2.58 **自动控制系统** automatic control system
在 X 射线发生装置中, 供给 X 射线管组件的电能由一个或几个辐射量或相应物理量的测量进行控制或限制的系统。
- 6.4.2.59 **自动曝光控制** automatic exposure control, AEC
X 射线成像时, 利用 X 射线探测野内接收光子的强度与设置值进行比对而控制曝光输出的方法。
- 6.4.2.60 **CT 值** CT number, CT value
物质的衰减系数与水的衰减系数之差再与水的衰减系数相比之后乘以 1000 所得的量。单位是 Hu。其不是一个绝对值, 而是一个相对值, 代表 X 射线穿过组织被吸收后的衰减量。
- 6.4.2.61 **CT 剂量指数** CT dose index
在 X 射线计算机体层成像时对辐射输出剂量的一种标准化度量, 用于向受检者提供剂量指示。基本 CTDI 表示为 $CTDI_{100}$, 是以计算机体层成像扫描仪单次轴向采集 100mm 而赋予标准模体中心的平均吸收剂量值来表示。
- 6.4.2.62 **多层扫描平均剂量** multiple scan average dose, MSAD
多层扫描剂量分布曲线由一系列单层扫描剂量分布曲线的重叠和累加形成, 当扫描的层面数目增加到某个数值时, 则多层扫描剂量分布曲线的中央部分平均剂量达到的一个极限值。
- 6.4.2.63 **体表入射剂量** entrance surface dose, ESD
X 射线诊断中射入被检者体表处照射野中心的吸收剂量。用反散射后空气中的吸收剂量表示。
- 6.4.2.64 **剂量面积乘积** dose area product, DAP
辐射束的横截面积与该面积范围内剂量平均值的乘积。
- 6.4.2.65 **入射空气比释动能率** incident air kerma rate
单位时间间隔内, 在受检者或体模表面射线束中心轴上测量得到的由入射线束产生的空气比释动能。
- 6.4.2.66 **入射表面空气比释动能率** entrance surface air kerma rate
单位时间间隔内, 在受检者或体模表面位置中心线束轴上, 实际测量得到的空气比释动能。它包括入射到受检者或体模表面的辐射及其反向散射辐射。
- 6.4.2.67 **空气比释动能面积乘积** air kerma-area

product, KAP

在垂直于射束轴线的平面内,空气比释动能与照射野面积的乘积。

6.4.2.68 剂量长度乘积 dose-length product, DLP

容积 CT 剂量指数与沿人体长轴的扫描长度的乘积。

6.4.2.69 容积 CT 剂量指数 volume CT dosimetry index, CTDI_{vol}

CT 扫描中整个扫描范围内的平均剂量。

6.4.2.70 乳腺平均剂量 average mammary glandular dose

乳腺 X 射线摄影中所致受检者受均匀压迫乳房的腺体组织中的平均吸收剂量。

6.4.2.71 成像板 imaging plate

计算机 X 射线摄影中用于记录信息的载体, X 射线照射时以潜影形式储存 X 射线摄影信息。

6.4.2.72 影像存储与传输系统 picture archiving and communication system, PACS

与各种医学影像成像设备相连接,以数字化方式获取、压缩、存储归档、管理、传输、查询检索、显示浏览、处理、发布医学影像信息和相关病历资料的信息系统。

6.4.3 核医学

6.4.3.1 临床核医学 clinical nuclear medicine

利用放射性核素及其制品,通过相应技术方法与设备诊断和治疗疾病的核医学分支学科。

6.4.3.2 实验核医学 experimental nuclear medicine

利用核技术探索生命和疾病相关基础与规律的核医学分支学科。其研究内容主要涉及细胞生物学、分子生物学、药学和其他生命科学领域中利用核技术的各个方面。

6.4.3.3 放射性核素标记化合物 radionuclide labeled compound

用放射性核素取代化合物分子中的一种或几种原子的化学合成物质。

6.4.3.4 放射性药物 radiopharmaceutical

可直接用于人体疾病诊断和治疗的放射性核素及其标记化合物。包括含有放射性核素或由其标记的无机、有机化合物和生物制剂。

6.4.3.5 放射性核素发生器 radionuclide generator

俗称“母牛”。可以从较长半衰期的放射性核素(母体)中分离出由它衰变而产生的较短半衰期放射性核素(子体)的一种装置。

6.4.3.6 放射性核素显像 radionuclide imaging

又称“放射性核素成像”。将放射性示踪剂(显像剂)引入体内,参与组织代谢,用放射性探测器在体外通过探测、定位、定量地显示其发射的核射线,反映体内代谢过程,从而对疾病进行诊断的影像学方法。

6.4.3.7 功能显像 functional imaging

利用显像方法获得机体或器官血流、生理或生化等功能状态图像的技术。

6.4.3.8 动态功能测定 dynamic function determination

将某种能参与体内给定器官的生理学过程或代谢过程的放射性核素或标记物引入体内,测量放射性核素数量在该器官中随时间的变化,以反映器官功能的一种技术。

6.4.3.9 甲状腺功能测定仪 thyroid function tester

通过服用放射药物后测量甲状腺的放射性计数来评价甲状腺功能的仪器。

6.4.3.10 γ 照相机 gamma camera

一种接收 γ 射线发射的显像设备,可由探测到被测物体发出的 γ 辐射形成图像。通常采用闪烁探头将入射的 γ 射线转换成电脉冲,并经脉冲放大电路放大、能量甄别器识别和位置电路计算坐标后,获得放射性核素分布状态的二维图像。

6.4.3.11 发射计算机体层成像 emission computed tomography, ECT

一种能从不同角度拍摄体内放射性药物浓度分布图,经计算机处理,重建核素在体内各截面的分布及立体分布图的核素显像技术。分单光子发射计算机体层显像(SPECT)和正电子发射计算机体层显像(PET)。

6.4.3.12 单光子发射计算机体层成像 single photon emission computed tomography, SPECT

以普通 γ 射线为探测对象的发射计算机体层显像技术。

6.4.3.13 单光子发射计算机体层成像与 X 射线计算机体层成像 single photon emission computed tomography and computed tomography, SPECT/CT

将单光子发射计算机体层成像与 X 射线计算机体层成像相结合起来的成像技术,可同时显示解剖结构和生理功能。

6.4.3.14 正电子发射体层显像 positron emission tomography, PET

以正电子核素标记物为示踪剂,使用环形探测器和符合探测技术从各个方位采集由体内正负电子对湮灭发射的 γ 光子对,并经计算机重建出三维体层图像的显像技术。

6.4.3.15 正电子发射计算机体层显像 positron emission tomography and computed tomography, PET/CT

将正电子发射体层仪与计算机体层显像仪同轴、序贯安装于同一机架的显像设备。可以一次完成正电子发射计算机体层摄影采集,并利用计算机体层摄影图为正电子发射体层摄影图像重建提供衰减校正图,可同时获得病变部位的功能代谢状况和精确解剖结构定位信息,并可以图像融合的方式显示结果。

6.4.3.16 正电子发射型磁共振成像 positron emission tomography and magnetic resonance imaging, PET/MR

将正电子发射体层仪与磁共振成像设备同轴、序贯安装于同一机架的显像技术。可以一次完成正电子发射计算机体层显像和磁共振成像两种图像采集,同时获得病变部位的功能代谢状况和组织器官图像信息,并可以图像融合的方式显示结果。

6.4.3.17 标准摄取值 standard uptake value, SUV
描述示踪剂在体内感兴趣区域分布的半定量参数。等于病灶处放射性摄取与全身平均摄取之比。

6.4.3.18 放射性核素治疗 radionuclide therapy
利用放射性核素产生的射线来抑制和破坏病变组织的治疗方法。

6.4.3.19 碘-131 胶囊 iodine-131 capsule
一种封装了碘^[131I]化钠的胶囊,可用于甲状腺疾病的治疗。

6.4.3.20 钇-90 微球 yttrium-90 microsphere
一种含钇-90核素的微米级颗粒,可用于肿瘤的放射治疗。颗粒材料有玻璃、树脂、碳等。

6.4.3.21 锝-99m 亚甲基二膦酸盐 ^{99m}Tc MDP
又称“云克”。人工微量元素 ^{99m}Tc 与亚甲基二膦酸盐(MDP)的螯合物。能抑制巨噬细胞产生白介素-1(IL-1),具有抗炎、抗风湿、抗自由基、调节人体自身免疫和抑制前列腺素合成等作用。用于类风湿性关节炎治疗。

6.4.3.22 放射免疫治疗 radioimmunotherapy, RIT
通过放射性核素标记单克隆抗体与体内肿瘤相关抗原在病灶部位结合以杀伤肿瘤细胞的一种治疗方法。

6.4.3.23 放射性核素敷贴治疗 radionuclide application therapy
选择适当的放射性核素面状源作为敷贴器覆盖在患者病变部位的表面,照射一定时间,达到治疗目的的放射治疗方法。

6.4.3.24 放射性核素敷贴器 radionuclide applicator
简称“敷贴器”“敷贴源”。将一定活度的放射性核素,制成具有不同形状和面积的面状源,作为敷贴治疗用的放射源。

6.4.3.25 籽源植入治疗 implanted treatment of seed source
将特制的封闭好的小棒状放射源插植到肿瘤组织中进行照射,以达到治疗目的的一种治疗方法。

6.4.3.26 植入枪 implant gun
装载籽源并可将其推入植入针的器具。

6.4.3.27 定位模板 fixed pattern plate
保证籽源在植入孔内注入方向不改变的模板。

6.4.3.28 植入针 implant needle

供籽源植入的针形器具,治疗时将其直接刺入肿瘤组织。

6.4.3.29 医疗放射性废物 medical radioactive waste
在应用放射性核素的医学实践中产生的放射性比活度或放射性浓度超过国家确定的清洁解控水平的液体、固体和气载废物。

6.4.3.30 机械手 manipulator
能模仿人手和臂的某些动作功能,用以按固定程序抓取、搬运物件或操作工具的自动操作装置。

6.4.3.31 通风柜 hood
又称“通风橱”。借助合理组织气流的方法,实现有毒的或有放射性的物质与人员所在的操作区相隔离,用于操作有毒的或有放射的物质的一种装置。

6.4.3.32 多功能放射性药物自动化合成模块 automatic synthesizer for multiple radiopharmaceuticals
由计算机控制、置于一定放射防护和生产环境下,自动化合成多种放射性药物的一种装置。

6.4.3.33 自动分装仪 automated dispenser
一种可自动完成放射性药物分装的设备。通过远程控制,可完成原液的抽取、稀释、活度测量、药物分装的全过程,无需医护人员直接接触药物。

6.4.3.34 自动分装注射仪 automated injection dispenser
一种自动进行放射性药物的分装与注射的设备。通过远程控制,可完成原液的抽取、稀释、活度测量、药物分装及注射的全过程,无需医护人员直接接触药物。

6.4.3.35 注射防护车 shielding injection cart
在放射性核素注射操作时为医护人员提供辐射屏蔽的移动装置。

6.4.3.36 注射器防护套 syringe shield
由辐射屏蔽材料制成的用于装载注射器,在放射性药物注射时起防护作用的装置。

6.4.3.37 衰变池 decay pool
用于收集、存储、排放放射性废液的容器或设施,放射性废液在其中自然衰变。

6.4.3.38 放射免疫分析 radioimmunoassay, RIA
利用特异抗体与标记抗原和非标记抗原的竞争结合反应,通过测定放射性复合物计算非标记抗原的一种超微量分析技术。

6.4.3.39 免疫放射分析 immunoradiometric assay, IRMA
利用过量的放射性核素标记抗体与待测抗原形成复合物,分离除去多余的游离抗体,通过测量抗原抗体复合物的放射性计算待测抗原量的分析技术。

6.4.3.40 放射免疫分析试剂盒 radioimmunoassay kit
按照放射免疫分析要求,将标准品、标记物、结合试

- 剂、分离剂和缓冲溶液等组合一起并附有操作说明书的一整套组分，用于体外测定某一待测物的量。
- 6.4.4 放射治疗**
- 6.4.4.1 放射肿瘤学 radiation oncology**
研究电离辐射应用于肿瘤治疗及其相关生物学基础的学科。
- 6.4.4.2 远距离放射治疗 teletherapy**
由距人体一定距离（通常为 80cm~150cm）的外部辐射源提供的放射治疗，是最常见的放射治疗类型。
- 6.4.4.3 近距离放射治疗 brachytherapy**
将放射源密封后直接放入人体的自然体腔或组织间隙进行照射的方法。包括腔内照射、管内照射、组织间植入和术中照射等。
- 6.4.4.4 立体定向放射外科 stereotactic radiosurgery, SRS**
利用专门设备通过立体定向、定位技术实现小照射野聚焦式单次大剂量照射的放射治疗技术。
- 6.4.4.5 立体定向放射治疗 stereotactic radiotherapy, SRT**
利用专门设备通过立体定向、定位技术实现小照射野聚焦式照射的放射治疗技术，治疗方式可分为单次大剂量照射和分次照射。
- 6.4.4.6 体部立体定向放射治疗 stereotactic body radiotherapy, SBRT**
立体定向放射治疗的一种形式，治疗部位为头部以外的躯干部位，其分次次数较少，一般不大于 5 次，剂量也远高于常规放疗剂量分割。
- 6.4.4.7 三维适形放射治疗 three-dimensional conformal radiotherapy, 3D-CRT**
使治疗区处方剂量分布的形状在立体空间上与靶区形状尽可能一致的放射治疗技术。
- 6.4.4.8 调强放射治疗 intensity-modulated radiation therapy, IMRT**
三维适形放射治疗的一种特殊形式，在照射野与靶区轮廓一致的情况下，通过优化算法对射野内诸点的输出剂量率进行了调整，其剂量分布与靶区的适形度较常规三维适形放射治疗更优。
- 6.4.4.9 容积调强放射治疗 volumetric modulated arc therapy, VMAT**
调强放疗的一种特殊形式，通过在旋转加速器机架的同时调整输出剂量率和多叶准直器运动状态，达到调强的目的。
- 6.4.4.10 图像引导放射治疗 image-guided radiation therapy, IGRT**
放射治疗的一种形式，在治疗时通过各种成像技术（如：CBCT、CT、MR 等）对计划治疗的靶区和其周围解剖结构进行准确定位，以进一步提高治疗准确性。
- 6.4.4.11 质子放射治疗 proton radiation therapy**
利用高能质子束进行肿瘤放射治疗的一种方法。
- 6.4.4.12 重离子放射治疗 heavy-ion radiation therapy**
利用高能重离子束（如碳、氮、氩等）进行肿瘤放射治疗的一种方法。
- 6.4.4.13 布拉格峰 Bragg peak**
重离子、质子等入射并穿行物质过程中，在物质内的能量沉积随入射深度的变化曲线呈现先缓慢上升，然后急速上升，直到峰值，然后急速下降而趋于零时曲线的峰值。
- 6.4.4.14 硼中子俘获治疗 boron neutron capture therapy, BNCT**
将与癌细胞有较强亲和力的含硼-10 同位素的化合物引入体内，然后利用被正常组织慢化的热中子与硼-10 发生核反应，释放出 α 粒子和锂原子，从而杀死或杀伤癌细胞的放射治疗方法。
- 6.4.4.15 闪疗 FLASH radiotherapy**
全称“闪速放射治疗”。一种利用超高剂量率辐射进行放射治疗的技术，其剂量率比传统放射治疗中使用的辐射高出几个数量级，一般认为应 $\geq 40\text{Gy}\cdot\text{s}^{-1}$ 。
- 6.4.4.16 X 射线模拟定位机 X-ray simulator**
用于在正式放射治疗前模拟患者治疗状态，获取患者解剖或功能信息的 X 射线影像设备。
- 6.4.4.17 CT 模拟定位机 CT simulator**
一种配备了放疗模拟所需装置和功能的大孔径计算机断层成像扫描仪，包括平板床、外置激光定位灯、放疗定位虚拟模拟软件等。
- 6.4.4.18 MR 模拟定位机 MR simulator**
一种配备了放疗模拟所需装置和功能的大孔径磁共振扫描仪，包括平板床、外置激光定位灯、放疗定位虚拟模拟软件等。
- 6.4.4.19 医用电子加速器 medical electron accelerator**
利用微波电场加速电子产生高能射线（电子线或 X 射线）用于放射治疗的大型医疗设备。包括直线加速器、回旋加速器等，放射治疗中使用最多的是电子直线加速器。
- 6.4.4.19.1 定时开关 time switch**
预置照射时间的一种装置。当照射到达预置时间时给出停止照射的信号并终止照射。
- 6.4.4.19.2 初级准直器 primary collimator**
对从源射出的辐射束进行第一次准直的装置。
- 6.4.4.19.3 剂量监测系统 dose monitoring system**
用于测量和显示直接与吸收剂量有关的辐射量，具有当到达预置值时终止辐射照射的功能的装置系统。

6.4.4.19.4 均整器 flattening filter

为了使电子束打靶产生的 X 射线束流在照射野内各点吸收剂量率尽可能均匀而安装在加速器机头内的装置。常采用铜、铁、铅、钨等金属材料制作。

6.4.4.19.5 非均整模式 flattening filter-free, FFF

医用电子加速器去除均整器后的一种应用模式,这种模式下 X 射线束流粒子通量显著提高,剂量率明显增加,可以缩短治疗时间,提高治疗效率。

6.4.4.19.6 射野灯 field defining lamp

提供可见光用于照到人体表面以模拟实际照射野的光源。

6.4.4.19.7 过滤器 filter

放射治疗设备中用来对有用射束进行预期过滤的材料或装置。

6.4.4.19.8 补偿器 compensator

根据辐射束各部分穿过等效厚度的差异,选择合适的材料制成特定的形状,置于治疗头和患者之间,用于调节有用线束的强度分布,使得患者体内某一特定深度处的剂量相对均匀的装置。

6.4.4.19.9 楔形过滤器 wedge filter

简称“楔形板(wedge)”。能把有用射束的全部或一部分连续衰减的附加过滤器。包括物理楔形过滤器和动态楔形过滤器两类。

6.4.4.19.10 散射箔 scattering foil

为了加宽电子束的宽度而使用的金属箔片,它使得垂直辐射束轴平面的剂量分布变得更加均匀。

6.4.4.19.11 射野挡块 shield block

阻挡有用射束的防护块,用于形成所需的任意形状的照射野。

6.4.4.19.12 影子盘 shadow tray

射野挡块托架,可固定射野挡块以形成任意形状照射野的装置。

6.4.4.19.13 电子射野影像系统 electronic portal

imaging device, EPID

由二维辐射探测器和相关的电子元件组成,以加速器兆伏级射线作为辐射源来获取患者的解剖结构影像或照射野剂量信息的设备。

6.4.4.20 患者定位装置 patient positioning device

放射治疗时用来固定患者体位的辅助工具,通常包括定位板、托架、热塑膜、负压袋等。

6.4.4.21 治疗计划系统 treatment planning system,

TPS

放射治疗中用于设计治疗方案的关键设备。通过计算机和专用软件可以实现患者的三维重建、靶区和正常组织的勾画、射野设计和优化、剂量计算与评估等功能。

6.4.4.21.1 肿瘤区 gross tumor volume, GTV

临床上通过各种影像手段(如 CT、MR、PET、DSA 等)能够明确的具有一定形状和大小的肿瘤范围,包括原发灶、周围受侵及的组织及转移淋巴结和其他转移灶。

6.4.4.21.2 临床靶区 clinical target volume, CTV

临床上给出的实施放射治疗的范围,包含肿瘤区、亚临床灶、肿瘤可能侵犯的范围及区域淋巴结。这种靶区是在静态影像上确定的,没有考虑器官的运动和治疗方式。

6.4.4.21.3 内靶区 internal target volume, ITV

临床靶区外边界叠加呼吸和(或)器官运动所导致变化的范围。

6.4.4.21.4 计划靶区 planning target volume, PTV

临床靶区、内靶区等由于摆位误差、治疗机误差及治疗间/治疗中靶区变化等因素而扩大照射的范围。

6.4.4.21.5 治疗区 treated volume, TV

临床上由放疗医师所确定的某一等剂量线/面所包绕的照射范围,这一范围与计划靶区不一致的情况往往是由于治疗技术的限制而造成的。

6.4.4.21.6 危及器官 organ at risk, OAR

可能被照射区域所包括或影响的正常组织或器官,它们的耐受剂量将显著影响治疗计划或处方剂量。

6.4.4.21.7 计划危及器官 planning organ at risk

volume, PRV

根据摆位误差及治疗间/治疗中危及器官的移动对它进行外扩后的范围。

6.4.4.21.8 其它危及区 remaining volume at risk, RVR

放射治疗中靶区及危及器官以外未明确定义的区域。

6.4.4.21.9 治疗处方 treatment prescription

临床医生对放射治疗中患者的治疗范围和剂量分布的定量要求,如照射部位或体积、照射总剂量、分次剂量、分次数、危及器官限量等。

6.4.4.21.10 治疗参数 treatment parameter

放射治疗中,表征患者所受辐射照射的要素。如:辐射能量、吸收剂量、治疗时间等。

6.4.4.21.11 治疗验证 treatment verification

在治疗前或治疗中,通过各种手段(体模测量、治疗日志分析等)验证患者治疗准确性的过程。

6.4.4.22 正常治疗距离 normal treatment distance,

NTD

采用电子线治疗时,为沿着有用线束轴,从电子线窗沿辐射束轴至限束器末端或规定平面所测量的距离;采用 X 射线治疗时,为从靶的前表面沿辐射束轴至等中心所测量的距离;采用非等中心设备治疗时,则为至规定平面的距离。

6.4.4.23 等中心 isocenter

放射学设备中,各种运动的基准轴线在运动过程中所围绕的公共中心点。辐射束从以此点为中心的最小球体内通过。

6.4.4.24 辐射束轴 radiation beam axis

通过辐射源中心和准直器对称中心的一条直线。

6.4.4.25 基准深度 base depth

体模内包含辐射束轴上最大吸收剂量 90% 点的平面所在的深度。

6.4.4.26 剂量建成 dose build-up

吸收剂量随深度增加而增加,到某一深度达到最大峰值的现象。

6.4.4.27 深度剂量 depth dose

在辐射束轴上,被照射物体表面下某一特定深度处的吸收剂量。

6.4.4.28 深度剂量曲线 depth dose curve

在源皮距和辐射野面积一定时,辐射束轴上的吸收剂量随深度而变化的关系曲线。

6.4.4.29 百分深度剂量 percentage depth dose, PDD

模体内照射野中心轴上某一深度 d 处的吸收剂量 D_d 与参考点深度的吸收剂量 D_{d0} 的比值。

6.4.4.30 等剂量曲线 isodose curve

介质中剂量相等的点连成的曲线。在放射治疗中,用来描述模体内吸收剂量相等的点的连线。

6.4.4.31 均整度 flatness

在一个辐射野的限定部分内,最高与最低的吸收剂量之比,用来量度某一规定照射野内各点吸收剂量率是否均匀。

6.4.4.32 对称性 symmetry

在相同深度下对称于辐射束轴的任意两点的吸收剂量的比值。通常会限定在辐射野的均整区域内。

6.4.4.33 半影区 penumbra

辐射野边缘剂量随离开中心轴距离增加而急剧变化的范围。通常用 80% 到 20% 的等剂量点之间的距离来表示。

6.4.4.34 品质指数 quality index

X 辐射中,对 10 cm×10 cm 的辐射野,在体模内沿辐射束轴于 20 cm 深度处和 10 cm 深度处所测量的吸收剂量之比值。

6.4.4.35 实际射程 practical range

对电子束辐射,模体表面位于正常治疗距离,辐射束轴上吸收剂量分布下降最陡段(斜率最大处)切线的外推与深度吸收剂量分布曲线末端的外推线相交点处所对应的深度。

6.4.4.36 参考平面 reference plane

在模体中吸收剂量最大值处或与辐射类型相对应的

某一特定深度下垂直辐射束轴且平行于模体表面的平面。

6.4.4.37 M 区 M area

在患者平面,以有用线束轴为中心,并以最大照射野为其边界的区域。

6.4.4.38 患者平面 patient plane

用加速器对患者进行治疗时,在正常治疗距离处与治疗床平面平行、与治疗床垂直距离为 7.5 cm 的平面。

6.4.4.39 患者平面测试区 test area in patient plane

在患者平面上,距有用线束中心半径为 2 m 的,不包括 M 区在内的区域。

6.4.4.40 参考点 reference point

参考平面与辐射束轴相交处的点。

6.4.4.41 相对表面剂量 relative surface dose

模体表面处于一特定距离时,在模体中辐射束轴上 0.5 mm 深度处的吸收剂量与最大吸收剂量的比值。

6.4.4.42 源轴距 source-axis distance, SAD

沿着辐射束轴测量的辐射源与机架旋转轴之间的距离。

6.4.4.43 源皮距 source-surface distance, SSD

沿着辐射束轴测量的辐射源与受照体表之间的距离。

6.4.4.44 组织空气比 tissue-air ratio, TAR

模体内任意一点的吸收剂量率 D_t 与同一空间位置空气中一小体积组织中的吸收剂量率 D_{t0} 之比。

6.4.4.45 组织模体比 tissue-phantom ratio, TPR

模体内任意一点的吸收剂量率 D_t 与空间同一点模体中参考深度处的吸收剂量率 D_{ref} 之比。

6.4.4.46 组织最大剂量比 tissue-maximum ratio, TMR

模体内任意一点吸收剂量率 D_t 与模体中最大剂量点处的吸收剂量率 D_{dmax} 之比。

6.4.4.47 散射空气比 scatter-air ratio, SAR

模体中任意一点的散射线剂量率与空间同一点空气中吸收剂量率之比。

6.4.4.48 散射最大剂量比 scatter-maximum ratio, SMR

模体中任意一点的散射线剂量率与空间同一点模体中最大剂量点处有效原射线剂量率之比。

6.4.4.49 准直器散射因子 collimator scatter factor, Sc

空气中某一大小射野的输出剂量与参考射野的输出剂量之比。

6.4.4.50 模体散射因子 phantom scatter factor, Sp

准直器开口不变情况下,模体中某一射野的吸收剂量与参考射野的吸收剂量之比。

6.4.4.51 中子污染 neutron contamination

用 X 射线或电子束进行放射治疗时,由于各种因素产生的中子辐射而引起的吸收剂量增加的现象。

6.4.4.52 电子污染 electron contamination

用 X 射线进行放射治疗时,由于各种因素产生的电子辐射而引起的吸收剂量增加的现象。

6.4.4.53 X 射线污染 X-ray contamination

用电子束治疗时,由 X 射线引起的电子束最大射程以外吸收剂量增加的现象。

6.4.4.54 后装治疗 afterloading therapy

用手动或遥控的传动方式,将一个或多个密封放射源从贮源器到预先定好位置的施源器之间传送并进行身体中的腔内治疗。

6.4.4.55 贮源器 source carrier

在近距离放射治疗中,可容纳一个或多个放射源的容器。当治疗源不用时可提供放射源的屏蔽防护。

6.4.4.56 施源器 source applicator

在近距离放射治疗中,预先放入人体腔、管道或组织间,供放射源驻留或运动,并实施治疗的特殊容器。

6.4.4.57 剂量核查 dose audit

外部独立的机构以邮寄小型剂量计的形式对医疗机构医用电子直线加速器等治疗装置输出量进行的剂量学检查。

6.5 工业应用的放射防护

6.5.1 加速器应用

6.5.1.1 加速器 accelerator

借助于电场和磁场使带电粒子加速到很高能量的装置。按工作原理可分为一次加速和多次加速的加速器。一次加速是利用直流高压使粒子加速到所需能量,如静电加速器、高压倍加器等。多次加速是在交变电场中实现的,如回旋加速器。按加速粒子的种类可分为电子加速器、质子加速器和重离子加速器;按加速器中粒子加速运动的轨道可分为直线加速器和环形加速器。

6.5.1.2 粒子加速器 particle accelerator

将带电粒子(如电子、质子、氘核以及 α 粒子等)加速,使其动能增加(一般指大于 0.1 MeV)的装置。

6.5.1.3 直线加速器 linear accelerator

将带电粒子沿直线路径加速的粒子加速器。

6.5.1.4 回旋加速器 cyclotron

在恒定导向磁场作用下,带电粒子做圆周运动并重复受到高频电场的谐振加速而不断提高能量的加速器。由两个扁平中空的半圆形盒状 D 形电极组成。普通回旋加速器可加速多种离子(质子、氘核、氦核等),6MeV~20MeV 回旋加速器常用于产生中子和医用同位素。

6.5.1.5 同步加速器 synchrotron

一种加速高能粒子的回旋谐振式加速器。它有一个大的环形磁场,带电粒子在环形磁场的导引和控制下沿着接近圆形的轨道回旋运动,穿越沿途设置的一些高频加速腔,从中获取能量。导向磁场随粒子能量做同步调整,使粒子在加速过程中运动的轨道保持不变。高频电场的频率与磁场同步变化,与粒子回旋运动保持谐振。

6.5.1.6 电子回旋加速器 microtron

利用微波谐振腔内产生的超高强电场加速电子、用正交于电子束运动平面的均匀磁场做导向的加速器。该

类加速器最高能量在 20MeV 左右,其特点是能量连续可调,能散度小。

6.5.1.7 电子直线加速器 electron linear accelerator

利用射频电场加速电子的直线轨道加速器。由电子枪、加速管、射频功率源、射频传输、真空系统、冷却水、束流引出和控制等系统组成。被广泛地应用于肿瘤的放射治疗。

6.5.1.8 质子直线加速器 proton linear accelerator

利用高频电场沿直线轨道加速质子的加速器。

6.5.1.9 质子回旋加速器 proton cyclotron

在恒定导向磁场作用下,使质子做圆周运动并重复受到高频电场的谐振加速而不断提高能量的加速器。

6.5.1.10 对撞机 collider

用以加速、积累、储存带电粒子并在其中使两个相向运动的高能粒子束对头碰撞的装置。对撞机通常由一台或几台储存环及注入器组成。按对撞的粒子种类分,有正负电子对撞机、电子-质子对撞机和质子-质子对撞机等。

6.5.1.11 束流动力学 beam dynamics

研究带电粒子束流在传输线和加速器的电磁场作用下运动规律的学科。

6.5.1.12 脉冲高电压 pulse high voltage

电压从零很快上升至很高电压(几千伏到几兆伏)并维持较短时间(几纳秒至几毫秒)后又降至零的脉动电压。

6.5.1.13 静电高压发生器 electrostatic high voltage generator

使电荷积累而产生静电高压的设备。

6.5.1.14 束流传输效率 beam transmission efficiency

加速器系统中的出射粒子数与入射粒子数之比。

6.5.1.15 脉冲半高宽 pulse width at half height

纵向时间分布曲线峰值一半处两点间的全宽度,描述加速器脉冲束团粒子密度分布状态的物理量。

- 6.5.1.16 离子源 ion source**
利用电磁场使固体或气体原子电离，产生离子的一种装置。
- 6.5.1.17 电子枪 electron gun**
产生电子并从中引出电子束的器件或装置。
- 6.5.1.18 同步辐射 synchrotron radiation**
在同步加速器上观察到的速度接近光速的带电粒子在磁场中沿弧形轨道运动时放出的电磁辐射。
- 6.5.1.19 散裂中子源 hash neutron source**
用高能质子轰击重原子核产生散裂反应而获得的中子源。如能量为吉电子伏（GeV）量级的质子与重核（如铅）的散裂反应可作为强流中子源。
- 6.5.1.20 中子活化 neutron activation**
由中子源产生的中子照射物品，使物品中的稳定原子核转变为不稳定的放射性原子核的过程。
- 6.5.2 工业探伤应用**
- 6.5.2.1 无损检测技术 nondestructive testing technology, NTT**
又称“无损探伤（non-destructive testing, NDT）”。一项综合性的非破坏性检测技术。在不损坏被检测物的完整性及使用价值的前提下，来发现其表面和内部存在的各种缺陷的性质、形状及大小，或测定材料的性能参数，以评定被检测物的质量。如超声波检测、X射线检测等。
- 6.5.2.2 [工业]射线探伤 industrial radiography**
使透过物体后的射线在感光底片上产生影像，来检查分析物体内部缺陷的种类、大小、分布等的一种无损检测方法。
- 6.5.2.3 [工业]射线显像探伤 industrial radioimaging**
利用射线显像装置，使透过物体的射线在屏幕上显示出被检物体的内部结构和缺陷的一种无损检测方法。
- 6.5.2.4 中子探伤 neutron radiography**
又称“中子照相”。利用中子束穿透物体时的衰减情况，以获取物体内部信息（结构或缺陷）的照相技术。
- 6.5.2.5 工业计算机断层成像 industrial computed tomography**
又称“工业 CT”。采用计算机断层扫描技术对产品进行无损检测和无损评价的仪器。
- 6.5.2.6 X 射线探伤 X-ray radiography**
对物体内部结构进行 X 射线摄影或断层检查，利用 X 射线穿透物体后在感光底片上产生影像，来检查分析物体内部缺陷的种类、大小、分布等的一种无损检测方法。
- 6.5.2.7 γ 射线探伤 γ -ray radiography**
使用密封放射源发射的 γ 射线用于发现物体内部缺陷的一种无损检测方法。
- 6.5.2.8 固定式探伤 stationary radiography**
在探伤室内使用固定安装或可有限移动的探伤机产生的射线对物体进行照射成像，以检查其内部缺陷的方法。
- 6.5.2.9 移动式探伤 mobile radiography**
在探伤室以外的生产车间、工地或安装现场等场地使用移动式探伤机产生的射线对物体进行照射成像，以检查其内部缺陷的方法。
- 6.5.3 工业辐照应用**
- 6.5.3.1 辐照装置 irradiation installation**
利用辐射源对材料或物品实施大剂量可控照射的装置。
- 6.5.3.2 辐照加工 irradiation processing**
采用电离辐射对材料进行加工处理的一种工艺过程。包括辐照灭菌、辐照保鲜、辐照改性、辐照去污等。
- 6.5.3.3 辐照灭菌 irradiation sterilization**
利用辐射的生物效应对食品、医疗用品等进行灭菌。
- 6.5.3.4 辐照保鲜 irradiation preservation**
利用 γ 射线、X 射线、电子射线的辐射对食品进行辐照处理，经辐照可达到杀菌、杀虫、抑制蔬菜发芽、延迟果实后熟等目的，从而达到延长果蔬保鲜期的一种方法。
- 6.5.3.5 辐射固化 radiation curing**
通过辐射，如紫外光（UV）或电子束（EB），将涂布在基材上的无溶剂活性液体转变为固体的加工过程。
- 6.5.3.6 辐照剂量 irradiation dose**
电离辐射对受照射物质作用的量度。即被物质吸收的致电离辐射的总量。
- 6.5.3.7 化学剂量计 chemical dosimeter**
将含有稀溶质的溶液密封在辐照容器内制成的一类剂量计的总称。
- 6.5.3.8 贮源水井 storing the source well**
用水作为放射源屏蔽介质来贮存放射源的设施，通常采用内衬不锈钢覆面的防水混凝土构筑。
- 6.5.3.9 固定式监测仪表 fixed monitoring instrument**
固定在工作场所某个位置，用于测量工作场所辐射水平的装置。
- 6.5.4 核仪表及其他应用**
- 6.5.4.1 核子仪 nucleonic gauge**
利用放射源发射的光子和/或中子以及中子管发射的中子对各种介质进行位置检测、厚度测量、密度测量或成分分析等的仪表或装置的总称。
- 6.5.4.2 放射性同位素仪表 radioisotope meter**
通过射线与物质相互作用（如电离、激发、吸收、散射等）实现物质非电参数测量的一类仪表。
- 6.5.4.3 放射性料位计 radioactive material level meter**

- 带有放射源和探测器，利用电离辐射测量来指示容器内部颗粒状物质装填高度的测量装置。
- 6.5.4.4 **放射性液位计** radioactive liquid level meter
带有放射源和探测器，利用电离辐射测量来指示容器内部液体高度的测量装置。
- 6.5.4.5 **放射性密度计** radioactive densitometer
带有放射源和探测器，对材料的密度或非均匀混合物平均密度（平均比重）进行测量的装置。
- 6.5.4.6 **放射性测厚仪** radioactive thickness meter
利用物质对射线的吸收或反散射而测量物质厚度的仪表。
- 6.5.4.7 **放射性流量计** radioactive flow meter
利用放射性同位素放出的射线与物质的作用而测量物质流量的仪表。
- 6.5.4.8 **随动式物位计** tracking level meter
放射源与探测器的位置随被测物位的改变而移动的物位计。
- 6.5.4.9 **中子测井仪** neutron well logger
通过同位素中子源照射地层，用中子探测器测量热中子或超热中子计数率，并将计数率换算成视石灰岩孔隙度的一类中子测井法。
- 6.5.4.10 **核子秤** nuclear scale
带有 γ 放射源和探测器，对散装固体物料的质量进行连续自动累计的计量器具。
- 6.5.4.11 **放射性含量计** radioactive content meter
带有放射源，用于分析物体中元素成分或物质含量的测量装置。
- 6.5.4.12 **中子湿度计** neutron hygrometer
又称“中子水分仪”。根据快中子被水分子中氢核慢化后的计数确定材料中水含量的湿度计。
- 6.5.4.13 **X 射线荧光分析仪** X-ray fluorescence analyzer, XRF
利用射线轰击样品，测量所产生的特征 X 射线，以确定样品中元素的种类与含量的仪器。
- 6.5.4.14 **X 射线衍射仪** X-ray diffractometer, XRD
利用 X 射线轰击样品，测量所产生的衍射 X 射线强度的空间分布，以确定样品的微观结构的仪器。
- 6.5.4.15 **放射性示踪技术** radioactive tracer technology
采用放射性同位素标记化合物为示踪剂的示踪测试技术。
- 6.5.4.16 **放射性示踪剂** radioactive tracer
与被研究物质的物理和化学性质相似，并可关联被研究物质行为信息的放射性同位素标记化合物。
- 6.5.4.17 **可活化示踪剂** activable tracer
采用核活化分析，可在很低浓度下对其进行测量的非放射性示踪剂。
- 6.5.4.18 **原子灯** atomic lamp
又称“同位素光源（isotopic optical source）”。利用放射性同位素放出的射线激发磷光体发光的一种微光源。
- 6.5.4.19 **放射性发光涂料** radioactive luminescent paint
放射性发光粉与黏合剂混合的发光物质。放射性发光粉是指发光基质与放射性核素组合并在其射线的激发作用下会发出可见光的粉末状制品。
- 6.5.4.20 **放射性同位素电池** radioisotope cell
把放射性同位素衰变时产生的热能转变为电能的装置。
- 6.5.4.21 **货物/车辆辐射检查系统** cargo/vehicle radiographic inspection system
带有光子或中子辐射源、辐射探测器等装置及设施，利用辐射成像原理获得货物及车辆等被检物透视图像的检查系统。
- 6.5.4.22 **X 射线安检系统** X-ray security inspection system
利用 X 射线成像原理生成透视图像，来帮助检测隐藏在车辆、货物、行李等物体或人体内的危险品及违禁品，如武器、爆炸物、毒品、走私品等的检测系统。
- 6.5.4.23 **离子烟感报警器** ionic smoke alarm
利用射线电离空气产生的电子被烟雾吸附而导致电离电流降低的原理而制成的火灾报警装置。
- 6.5.4.24 **放射性静电消除器** radioactive electrostatic eliminator
利用放射性核素产生射线中和带电体上的表面异性电荷的各种形式静电消除装置的统称。
- 6.5.4.25 **放射性同位素测井** radioisotope log
用注入油井的非密封放射性物质确定流体在井管内或地层孔隙间的运动状态及其分布规律和井身工程质量参数的方法。
- 6.5.4.26 **中子发生器** neutron generator
利用各种发生器产生某些带电粒子（如质子和氘等）并予以加速，用它们去轰击靶原子核产生中子的装置。
- 6.5.4.27 **离子注入机** ion implanter
把离子源产生的离子加速到数百 keV 的离子束流，注入到半导体材料、大规模集成电路和器件的设备。
- 6.5.4.28 **离子溅射机** ion sputtering device
利用物理气相沉积的方法在真空室内通入惰性气体（如氩），使之在高压下辉光放电，气体离子在强电场作用下轰击膜料制成的阴极靶，使表面的原子被溅射出来，沉积在基体上成膜的设备。

6.6 核工业的放射防护

6.6.1 铀矿冶

6.6.1.1 铀矿井通风 ventilation in uranium mines

从地面向铀矿井内不断地供给足够的新鲜空气，同时将井内污浊的空气不断地排至地面的过程。

6.6.1.2 铀矿露天开采 open pit of uranium mining

通过从地表线剥离覆盖岩层，而后开采铀矿石的开采方式。

6.6.1.3 铀矿石 uranium ore

能从中提取铀（元素、化合物或矿物）的天然矿物集合体。

6.6.1.4 铀矿石选冶 uranium ore milling

通过物理或化学方法对铀矿石进行加工，尤其是通过破碎或研磨以减少其粒度的过程。

6.6.1.5 铀矿石放射性检查站 radiometric check-point of uranium ore

利用铀矿石产生的 γ 射线将铀矿石分成不同品级产品的工业设施。

6.6.1.6 铀水冶厂 uranium mill

以铀矿石为原料，采用湿法冶金工艺，生产铀化学浓缩物或核纯铀化合物的生产企业，以及以铀化学浓缩物为原料进行铀的纯化和精制，最后获得核纯铀化合物的企业。

6.6.1.7 铀化学浓缩物 uranium chemical concentrate

用一系列化学方法处理铀矿石及其他含铀物料而制得的含铀量高的粗制产品。

6.6.1.8 铀转化 conversion of uranium

把铀水冶厂精制的天然八氧化三铀（黄饼）或二氧化铀等中间产品制成铀的氧化物、氟化物和金属铀的过程。

6.6.1.9 铀浓缩 uranium concentration

通过蒸发或过滤等单元操作实现铀浓度提高的过程。

6.6.1.10 核燃料加工 nuclear fuel processing

从沥青铀矿或其他含铀矿石中提取铀、浓缩铀的生产，对铀金属的冶炼、加工和生产，以及其他放射性元素、同位素标记、核反应堆燃料元件的制造。还包括核废物处置活动。

6.6.1.11 黄饼 yellow cake

对铀矿石进行浸出、增浓和杂质分离，经中和沉淀、水解沉淀及氧化沉淀法加工得到的铀的初级化学沉淀物产品的俗称，分别为铀的重铀酸盐沉淀或过氧化物 U_3O_8 沉淀，铀含量一般为 40%~70%。名称源于最初的生产工艺，产出的非纯净成品的颜色和形态，

而通过现代先进科技手段生产的，实际上呈褐色或者黑色，不一定是黄色。

6.6.1.12 铀净化循环 uranium decontamination cycle

在水法后处理过程中，与钚和裂变产物初步分离后的铀溶液再次进行萃取分离，进一步除去钚和裂变产物的过程。

6.6.1.13 铀矿冶废物 wastes from mining and milling of uranium ore

来自铀矿开采和铀矿石的加工、精制过程中产生的放射性废物。

6.6.1.14 防氡覆盖 close clad of protection radon

采用土壤或植被对退役后的废石堆和尾矿库进行覆盖，以减少氡及子体析出的操作过程。

6.6.1.15 铀矿山治理 remediation of uranium mine

通过一定的工程措施把铀矿山采矿活动造成的放射性污染控制在可接受的范围内的过程。

6.6.1.16 铀同位素分离 uranium isotope separation

采用特殊工艺方法提高铀元素中丰度的生产过程。同位素分离的方法主要有气体扩散法、离心分离法和激光分离法等。

6.6.2 核燃料与乏燃料

6.6.2.1 燃料元件 fuel element

核反应堆内具有独立结构的燃料使用单元。包括从单一的圆柱状短棒到结构复杂的大组件。通常指由燃料芯体和包壳组成的燃料单元，如燃料棒、燃料板和燃料球。

6.6.2.2 燃料棒 fuel rod

将核燃料制成芯块封装于金属罐内所形成的密封的细长构件，是燃料组件的基本结构单元。

6.6.2.3 核燃料泄漏检查 leakage detection fuel rod

为判断核燃料包壳有无破损和破损程度而进行的检测活动。

6.6.2.4 燃料破损检测系统 fuel rupture detection [location] system

监测反应堆燃料元件破损的系统。

6.6.2.5 燃料柱 fuel stack

燃料芯块在包壳管内叠置而成的长圆柱体。

6.6.2.6 燃料组件 fuel assembly

由一组燃料元件按一定排列方式组成的组合构件。

6.6.2.7 燃料组件包装 fuel packing

对燃料组件成品用包装材料进行包裹，并装入包装箱的操作。

- 6.6.2.8 **燃料组件检查** fuel assembly check
为确认燃料组件是否符合技术条件的要求而进行的质量检查。
- 6.6.2.9 **燃料组件解体** fuel assembly disassembly
使用切割装置或专用工具将燃料组件拆卸分离的作业。
- 6.6.2.10 **燃料组件组装** assemblage of fuel assembly
把控制棒导向管、定位格架、上下管座和燃料棒等按要求组装成燃料组件的制造过程。
- 6.6.2.11 **核燃料** nuclear fuel
含有易裂变核素 (^{235}U 、 ^{239}Pu 或 ^{233}U)，能够在反应堆里实现自持裂变链式反应、释放核能的材料。广义的核燃料还包括可转换核素 ^{238}U 和 ^{232}Th 。
- 6.6.2.12 **核燃料循环废物** waste from nuclear fuel cycle
来自核燃料循环系统的放射性废物，包括铀矿开采、铀矿石加工、铀的精炼、铀的转化与浓集、核燃料元件制造、乏燃料后处理、放射性废物管理和核设施退役过程中产生的放射性废物。
- 6.6.2.13 **核燃料循环后段** back-end of nuclear fuel cycle
核燃料从反应堆卸出后的处理和处置过程。
- 6.6.2.14 **核燃料循环前段** front-end nuclear fuel cycle
核燃料在核反应堆中使用前的工业过程。
- 6.6.2.15 **乏燃料** spent fuel
在核反应堆中，辐照达到计划卸料的比燃耗后从堆中卸出，且不再在该反应堆中使用的核燃料。
- 6.6.2.16 **乏燃料贮存** spent fuel storage
为了降低乏燃料的放射性活度，通过干式和湿式方法保存乏燃料的一种方式。
- 6.6.2.17 **乏燃料冷却** spent fuel cooling
乏燃料中含有大量放射性物质，随着放置时间的延续经自然衰变而使放射性活度和释热率减弱的过程。
- 6.6.2.18 **乏燃料运输容器** spent fuel transport cask
用于包装乏燃料使之成为运输货包的屏蔽密封容器。
- 6.6.2.19 **核燃料后处理** nuclear fuel reprocessing
对反应堆中辐照过的核燃料进行化学处理，回收未用尽的和新生成的核燃料物质，并对处理过程中产生的放射性废物进行安全、妥善的处理。
- 6.6.3 **反应堆** reactor
能维持和控制持续链式核裂变反应的装置。主要由核燃料、慢化剂（快中子堆无此成分）、冷却剂、控制组件及其驱动机构、反射层（或快中子堆中的外围转换区）、屏蔽、堆内构件与反应堆压力容器等组成。
- 6.6.3.1 **压水反应堆** pressurized water reactor, PWR
以加压欠热轻水为慢化剂和冷却剂的核动力反应堆。
- 6.6.3.2 **沸水反应堆** boiling water reactor, BWR
以沸腾轻水为慢化剂和冷却剂并在反应堆压力容器内直接产生饱和蒸汽的发电用核反应堆。
- 6.6.3.3 **重水反应堆** heavy water reactor, HWR
以重水作为慢化剂的核反应堆。
- 6.6.3.4 **石墨反应堆** graphite reactor
以石墨为慢化剂的热中子反应堆。
- 6.6.3.5 **高温气冷堆** high temperature gas-cooled reactor, HTGR
采用包覆颗粒燃料、用氦作冷却剂、用石墨作慢化剂和结构材料、冷却剂出口温度可达 $750^{\circ}\text{C}\sim 950^{\circ}\text{C}$ 的核反应堆。
- 6.6.3.6 **快中子反应堆** fast neutron reactor
由快中子引起核裂变并维持链式反应的反应堆。
- 6.6.3.7 **生产反应堆** production reactor
一般指用来生产裂变燃料钚的核反应堆。
- 6.6.3.8 **研究反应堆** research reactor
利用易裂变核素的可控裂变链式反应所产生的射线束（如中子和 γ 射线）作为研究手段的核反应堆。
- 6.6.3.9 **舰船用反应堆** marine propulsion reactor
用于船舶和军用舰艇推进的核动力反应堆。
- 6.6.3.10 **天然反应堆** natural reactor
自然界发生自持式裂变反应的地理区域，如加蓬共和国的奥克洛铀矿裂变区。
- 6.6.3.11 **反应堆压力容器** reactor pressure vessel, RPV
用于包容和支承堆芯核燃料组件、控制组件、堆内构件和反应堆冷却剂的钢制承压部件。
- 6.6.3.12 **防干预装置** guard-against device
有一些装有核材料的设施上安装的能对非法操作或侵袭有显示或报警的装置。
- 6.6.3.13 **反应堆临界** criticality of reactor
在没有外源的情况下，反应堆在任意时间段内由裂变产生的中子数正好等于由吸收和从系统中泄漏而损失的中子数，从而使链式反应以恒定速率持续进行下去的状态。
- 6.6.3.14 **次临界装置** subcritical assemble
有效中子增殖因子总是小于1的反应堆物理实验装置。
- 6.6.3.15 **堆芯燃料管理** reactor core fuel management
在保证反应堆有足够的安全可靠性的前提下获得最佳的比燃耗、降低燃料成本和改善反应堆的运行性能，以及尽可能降低反应堆压力容器所受的快中子注量而进行的技术经济分析和管理工作。
- 6.6.3.16 **反应堆仪表和控制系统** reactor instrumentation and control system
对核反应堆进行监测和控制所用的仪表设备和系统。
- 6.6.3.17 **启动反应堆测量盲区** reactor start-up instrument blind zone

- 反应堆处于临界状态附近核仪表系统（源区段）测不到的低中子注量率范围。
- 6.6.3.18 **中子注量率分布测量** measurement of neutron fluence rate distribution
对核反应堆堆芯中子注量率分布的测量。
- 6.6.3.19 **中子注量率展平控制** neutron flux flattening control
通过引进中子吸收体或改变燃料富集度等方法、使堆芯中子注量率达到近似平坦的分布。
- 6.6.3.20 **数字化仪表与控制系统** digitalized instrumentation and control system
由微处理机的模数转换、功能控制、系统通信、在线诊断、实时显示和控制输出（数-模转换）等软、硬件功能模块组成的仪表控制系统。
- 6.6.3.21 **反应堆主控制室** reactor main control room
为操纵员提供实现反应堆运行目标所必须的人机接口和有关信息设备并进行操作的房间。
- 6.6.3.22 **控制棒屏蔽效应** control rod shielding effect
控制棒内某点吸收体核素的中子吸收率因被该点以外的吸收体核素或其他控制棒吸收体所屏蔽而减少的效应。
- 6.6.3.23 **反应堆保护系统** reactor protection system
产生与保护任务有关的信号以防止反应堆状态超过规定的安全限值或缓解超过安全限值后果的系统。
- 6.6.3.24 **固有安全** inherent safety
核反应堆在运行参数偏离正常时能依靠自然物理规律趋向安全状态的性能。
- 6.6.3.25 **非能动安全** passive safety
不依赖外来的触发和动力源，而靠重力、蓄压势、设备承压能力等自然本性来实现安全功能的性能。
- 6.6.3.26 **非能动部件** passive components
无须依靠触发、机械运动或动力源等外部输入即能执行功能的部件。
- 6.6.4 **核动力装置** nuclear power unit
利用核反应产生的能量提供动力的装置。根据不同的任务需求、通过不同的方式，可以把核能转变成电能或推进动力。
- 6.6.4.1 **核电厂** nuclear power plant
又称“核电站”。用铀、钚等作核燃料，将它在裂变反应中产生的能量转变为电能的发电厂。
- 6.6.4.2 **核岛** nuclear island, NI
核电装置中核蒸汽供应系统（含设备）及其配套设施和它们所在厂房的统称。
- 6.6.4.3 **常规岛** conventional island, CI
核电装置中汽轮发电机组及其配套设施和它们所在厂房的统称。
- 6.6.4.4 **核电厂配套设施** balance of plant, BOP
核电厂中核岛和常规岛以外的配套建筑物、构筑物及其设施的统称。
- 6.6.4.5 **反应堆冷却剂系统** reactor coolant system, RCS
使反应堆冷却剂在规定的压力、温度条件下循环、并载出堆芯热量的系统。
- 6.6.4.6 **冷却剂环路** coolant loop
与反应堆压力容器相连的反应堆冷却剂循环回路的并联流道。
- 6.6.4.7 **化学和容积控制系统** chemical and volume control system, CVCS
压水堆核电厂中为调节反应堆冷却剂中硼的浓度以补偿缓慢变化的反应性、为补充和保持反应堆冷却剂压力边界内的冷却剂装置以及为连续净化反应堆冷却剂而设置的系统。
- 6.6.4.8 **安全注射系统** safety injection system
反应堆失水事故导致堆芯失去冷却后将水应急注入反应堆以维持排出堆芯余热的系统。
- 6.6.4.9 **安全壳喷淋系统** containment spray system
在核电厂发生失水事故或安全壳内主蒸汽管道发生破裂时，为降低安全壳内的峰值压力和温度以防止安全壳超压失效而设置的系统。
- 6.6.4.10 **余热排出系统** residual heat removal system, RHRS
在反应堆停堆后冷却剂系统温度和压力降到一定值时，用于排出反应堆余热、以长期保持反应堆处于冷停堆状态的系统。
- 6.6.4.11 **安全壳通风和净化系统** containment ventilation and purge system
又称“安全壳通风和吹扫系统”。为创造反应堆运行和停堆换料期间人员进入安全壳所需的环境、排出安全壳中空气热量并去除其中有害物质以及参与失水事故后冷却安全壳内空气而设置的若干系统的总称。
- 6.6.4.12 **设备冷却水系统** component cooling water system
冷却一回路带放射性介质的设备、并将热量传至最终热阱的闭式中间冷却系统。
- 6.6.4.13 **乏燃料贮存水池冷却和净化系统** spent fuel storage pit cooling and cleanup system
为排出乏燃料释放的热量，净化池水和降低其放射性强度，并保持其透明度以便进行各种水下操作的装置。
- 6.6.4.14 **核燃料装卸运输和贮存系统** nuclear fuel handling and storage system
从新燃料组件进入反应堆厂房至乏燃料组件运出反应堆厂房的过程中所进行的燃料组件搬运、贮存、倒

- 换、检验、修复等一系列操作所需的装置。
- 6.6.4.15 **放射性废气处理系统** radioactive gaseous waste processing system
收集处理放射性废气、使其放射性水平达到向环境排放的规定标准后再向环境排放的系统。
- 6.6.4.16 **放射性废液处理系统** radioactive liquid waste processing system
用于收集、贮存、净化和处理核电厂在正常运行和停堆期间所产生的放射性废液，使其放射性水平下降到低于国家规定的排放值后再向环境稀释排放的系统。
- 6.6.4.17 **放射性固体废物处理系统** radioactive solid waste processing system
处理和贮存放射性固体废物的系统。
- 6.6.4.18 **核取样系统** nuclear sampling system
为分析水质及其放射性核素和活度而从反应堆一回路系统取出有代表性的液体和气体样品的系统。
- 6.6.4.19 **反应堆堆本体** reactor proper
反应堆本身的结构。主要包括堆芯、堆内构件、反应堆压力容器、堆内测量装置，以及控制棒驱动机构等部件。
- 6.6.4.20 **控制棒组件** control rod assembly
用来控制反应堆的核裂变反应速率，以实施启堆、停堆和调整反应堆功率的部件。
- 6.6.4.21 **中子源组件** neutron source assembly
利用原子核裂变或聚变的方式，引发中子的释放并加速聚焦，形成高强度的中子束流的装置。
- 6.6.4.22 **安全壳** containment
防止在反应堆失水事故和严重事故下放射性物质向环境释放、并保护反应堆冷却剂压力边界和安全系统抗御外部事件（如台风、飞机坠落和飞射物撞击等）的构筑物。
- 6.6.4.23 **热点** hot spot
堆芯内最逼近热工安全参数限值的位置，通常也是释热率最大的位置。
- 6.6.4.24 **换料冷停堆** refueling cool shutdown
反应堆为进行堆芯燃料更换操作的一种深度次临界的冷停堆状态。
- 6.6.4.25 **核设施** nuclear installation
以需要考虑核安全的规模生产、加工或操作放射性物质或易裂变材料的设施。其含义因应用领域而异，典型为：动力厂和其他种类的反应堆，核燃料生产、加工、贮存和后处理设施，放射性废物处理和处置设施以及其他需进行严格核监管的设施。
- 6.6.5 **核设施去污和退役**
- 6.6.5.1 **松散污染** surface loose contamination
又称“非固定污染（non-fixed contamination）”。由于沉积、吸附和静电等作用所造成的物体表面放射性物质的放射性污染，该污染易于从物体表面去除。
- 6.6.5.2 **固定污染** fixed contamination
正常工作条件下进行操作时，不会受到人和仪器的机械运动强度影响的表面放射性污染。通常需要采用高效去污方法来清除的污染。
- 6.6.5.3 **在役去污** decontamination in operation
对处于在役状态的受污染系统、部件和设备等去污过程。
- 6.6.5.4 **退役去污** decontamination in decommissioning
对处于退役状态的受污染系统、部件和设备等的去污过程。
- 6.6.5.5 **事故去污** decontamination in accident
对事故故而受污染的系统、部件和设备等的去污过程。
- 6.6.5.6 **事故预防** accident prevention
为保证设备或系统正常运行，防止或及时发现和纠正对正常运行的偏离，特别是防止严重的偏离发展成为事故而采取的措施。
- 6.6.5.7 **事故源项** accident source terms
在事故情况下广泛使用的用以表示从给定的源中放射性物质实际的或潜在的释放信息，包括放射性物质的数量、同位素组成、释放率和释放方式。
- 6.6.5.8 **手套箱** glove box
用于操作 α 和 β 等放射性物质或其他有毒物质、装有操作手套的密封箱式设备。
- 6.6.5.9 **热点去污** decontamination for hot spot
对物体放射性污染水平高于平均值部位的去污过程。
- 6.6.5.10 **物理去污** physical decontamination
利用机械方法去除或降低物体表面放射性污染的过程。
- 6.6.5.11 **化学去污** chemical decontamination
用化学方法去除或降低物体表面放射性污染的过程。
- 6.6.5.12 **电化学去污** electrochemical decontamination
通过电化学溶解原理，除去放射性污染的金属表面层，以实现去污的全过程。
- 6.6.5.13 **生物去污** biological decontamination
用微生物进行去污的过程。
- 6.6.5.14 **金属熔融去污** decontamination of metal by melting
通过对被污染金属的熔融，将放射性污染物截留于熔渣、炉衬和通风系统内或被挥发掉以实现金属去污的过程。
- 6.6.5.15 **超声去污** ultrasonic decontamination
用超声波对物体表面进行去污的过程。
- 6.6.5.16 **高压水去污** high pressure water decontamination

用高压喷射水流的物理冲击力进行去污的过程。

6.6.5.17 退役阶段 decommissioning phases

从持续的时间上对退役活动所作的划分。

6.6.6 放射性废物处理 treatment of radioactive waste

按辐射防护规定对已废弃不用的放射性物质（包括固体、液体和气体等废物）进行妥善处理，以保证不污染环境，不对工作人员和公众造成不必要辐射危害的过程。

6.6.6.1 放射性废物 radioactive waste

含有放射性的物质或被放射性污染的物质（不管其物理形态如何），并且其活度浓度或活度大于审管机构规定的清洁解控水平而预计不再利用的物质。

6.6.6.2 放射性废气净化 radioactive off-gas cleaning

放射性废气在受控条件下排入大气之前、去除或降低废气中的放射性成分的过程。

6.6.6.3 放射性气体衰变箱 radioactive gas decay tank

用于收集、贮存（或加压贮存）含有短半衰期放射性核素的气体的容器。

6.6.6.4 放射性气溶胶 radioactive aerosol

固体或液体放射性微粒悬浮在空气或气体介质中形成的分散体系。

6.6.6.5 放射性流出物 radioactive effluence

核设施以气体、气溶胶、粉尘或液体等形态排入环境的放射性物质。

6.6.6.6 活性炭吸附床 active charcoal adsorption

一种装有活性炭介质的放射性废气处理装置。

6.6.6.7 湿法洗涤器 wet scrubber

使放射性废气中的微尘或放射性物质通过与水或其他液体相接触而达到净化目的的装置。

6.6.6.8 低温吸附装置 cryogenic adsorption system

在低温条件下，利用某种吸附剂吸附放射性气体，并使之滞留衰变的一种气体处理装置。

6.6.6.9 高效微粒空气过滤器 high efficiency

particulate air filter, HEPA

一种用来过滤空气中的亚微米级微粒的干式过滤装置。

6.6.6.10 桶内固化 in-drum solidification

在桶内加入放射性废物和固化基料进行搅拌混合和固化的过程。

6.6.6.11 桶外固化 out-drum solidification

在桶外将废物和固化基料搅拌混合均匀后注入桶内固化的过程。

6.6.6.12 干法贮存 dry storage

将自释热的放射性固体废物或乏燃料放置在设有空气冷却的贮存装置中。

6.6.6.13 湿法贮存 wet storage

又称“水冷贮存（water cooling storage）”。将自释热放射性固体废物或乏燃料放置在水池中冷却贮存的一种方式。

6.6.7 核材料 nuclear material

任何特种可裂变材料或原材料。包括：钚，但钚-238同位素浓度超过 80%者除外；铀-233；浓缩铀（铀-235或铀-233）；非矿砂或矿渣形式的含天然存在的同位素混合物的铀；任何含有上述一种或多种成分的材料。在我国还包括：钚，含钚的材料和制品；锂-6，含锂-6的材料和制品。

6.6.7.1 源材料 source material

含天然铀、贫化铀、钍或上述任何物质的金属、合金、化合物或浓缩物的材料。

6.6.7.2 特种可裂变材料 special fissionable material

含 ^{239}Pu 、 ^{233}U 、富集了同位素 ^{235}U 或 ^{233}U 的铀或有上述一种或几种物质的任何材料。

6.6.7.3 直接使用核材料 direct-use nuclear material

不需要经过转变或进一步富集，可直接用于制造核爆炸装置部件的核材料，如 ^{238}Pu 含量低于 80%的钚、高浓缩铀和 ^{233}U 。

6.6.7.4 间接使用核材料 indirect-use nuclear material

除直接使用的核材料以外的所有核材料。

6.6.7.5 核材料转用 diversion of nuclear material

将处于保障监督下的核材料在有关核保障协定禁止的范围内的使用。

6.6.7.6 核燃料转换时间 conversion time of nuclear material

把不同形式的核材料转换成核爆炸装置用的金属部件所需的时间。

6.6.7.8 关键测量点 key measurement point, KMP

可以确定核材料流量或存量的一种测量位置。

6.6.7.9 核材料监视 surveillance of nuclear material

为了监视核材料的转移，探查对封隔的干扰以及对核保障的装置、样品和资料的扰乱，通过视察员或仪器的观察收集有关资料的活动。

6.6.7.10 核材料封记 seal of nuclear material

附在容器、物体或物体组上的防干扰的一种标志器，它的完整性表明了容器及其内容物、包括任何特性标志的物体组的完整性。

6.6.7.11 核材料环境取样 environmental sampling of nuclear material

在某一场所或其附近收集环境样品（如空气、水、植物、土壤、污斑等），以证实在该场所不存在未申报的核材料和核活动。

6.6.7.12 核材料擦拭样品 swipe samples of nuclear material

对核设施的主要工艺建筑物内外和有关工艺建筑物内外进行擦拭所收集的样品。

6.6.7.13 核裂变材料 nuclear fissile material

组成物质的原子核可分裂成两个或两个以上质量为同一量级的原子核（裂变碎片）的材料。

6.6.7.14 核聚变材料 nuclear fusion material

在特定条件下可发生核反应使各自的轻的原子核结合生成较重原子核，同时放出巨大能量的两种材料。

6.6.8 核安全 nuclear safety

实现正常的运行工况，防止事故或减轻事故后果，从而保护工作人员、公众和环境免受不当的辐射危害。

6.6.8.1 核设施安全 safety of nuclear installations

核设施达到适宜的运行状态，可预防核事故和缓解事故后果，从而保护工作人员、公众和环境免受不适当的辐射危害。

6.6.8.2 核设施操纵员 nuclear installation operator

在核设施主控室中担任操作或者指导他人操作核设施控制系统工作的运行值班人员。

6.6.8.3 核设施设计安全要求 safety requirements for nuclear installation design

为达到安全目标，贯彻核安全技术原则，保证高度安全的核设施设计必须满足的要求。

6.6.8.4 核设施事故分析 accident analysis of nuclear installation

研究核设施可能发生的事故的种类及发生频率，确定事故发生后系统的响应及预计事故的进程。

6.6.8.5 核设施调试 nuclear installation commissioning

核设施已安装的部件和系统投入运行并进行性能验证以确认是否符合设计要求，是否满足性能标准的过程。

6.6.8.6 核设施营运组织 nuclear installation operating organization

申请或已持有相应核安全许可证件，可以建设、经营和运行核设施的机构。

6.6.8.7 核设施运行 nuclear installation operating

为核设施实现建造目的而进行的全面活动，包括维修、换料、在役检查及其他有关活动。

6.6.8.8 核设施运行经验反馈 experience feedback of nuclear installation operation

系统地评价核设施运行经验和研究对安全重要异常事件或征兆，确认直接及根本原因，制定纠正措施，并将这些信息及时返回到核设施相关人员或供给同类其他核设施（或从同类其他核设施获得）的活动。

7 核或辐射突发事件卫生应急

7.1 事件类型与分类

7.1.1 核或辐射突发事件基础名词

7.1.1.1 核活动 nuclear activity

任何研究、生产、提取、加工、处理、应用、搬运、贮存或处置放射性物质或核材料的活动，以及在陆上、水上或空中交通线上运输放射性物质或核材料的活动，或任何其他转移或使用放射性物质或核材料的活动。

7.1.1.2 核动力 nuclear power

通过可控核反应来获取可利用的原子核能量。

7.1.1.3 核保障 nuclear safeguard

根据《国际原子能机构规约》《不扩散核武器条约》和《拉丁美洲禁止核武器条约》（特拉特洛尔科条约）等的规定，授权国际原子能机构建立的一种用于和平利用核能的核实机制。

7.1.1.4 核安保 nuclear security

预防、侦查涉及或直接针对核材料与其他放射性物质、

相关设施或活动的犯罪行为或故意的未经授权行为并对之做出响应的措施。主要包括法律法规体系、设计基准威胁、实物保护、放射性物质运输安保、技术和设备研发、核安保文化与人员培训等。

7.1.1.5 原子弹 atomic bomb

利用重元素铀的同位素 ^{235}U 、钚的同位素 ^{239}Pu 原子核的链式裂变反应原理制成的核武器。原子弹利用重元素自持核裂变反应瞬时释放巨大能量，产生冲击波、光辐射、早期核辐射和放射性沾染等，造成巨大的杀伤破坏效应。冲击波和光辐射约占核爆炸释放总能量的 85%，早期核辐射约占 5%，放射性沾染约占 10%，电磁冲约占 1%。原子弹属第一代核武器。

7.1.1.6 氢弹 hydrogen bomb

利用氢的同位素氘和氚的原子核发生聚变反应，瞬时释放巨大能量的大规模杀伤武器。氢弹比原子弹具有更大威力。氢弹爆炸要由原子弹引爆，以产生热核反

应所需要的极高温度和大量中子，来实现核聚变反应。小型化氢弹属第二代核武器。

7.1.1.7 战术核武器 tactical nuclear weapon

主要用于直接支援陆、海、空战场作战，打击敌方战役战术纵深内重要目标的核武器。爆炸威力多为千吨级 TNT 当量。包括近程地地核导弹、战术飞机携带的核炸弹、战术巡航核导弹、舰舰和舰空核导弹、反潜核导弹、核深水炸弹、核炮弹、核地雷等。

7.1.2 核或辐射突发事件类型

7.1.2.1 核事故 nuclear accident

核电厂或其他核设施中发生的严重偏离运行工况的状态。在这种状态下，放射性物质的释放可能或已经失去应有的控制，达到不可接受的水平。

7.1.2.2 临界事故 critical accident

意外发生的自持或发散的中子链式反应所造成的能量和放射性释放事件。

7.1.2.3 核事件 nuclear event

与核活动有关的偏离正常运行的工况，即初始事件，或初始事件和单一故障同时发生，或几个事件和故障同时发生。

7.1.2.4 放射事故 radiological accident

又称“辐射事故”。因放射源丢失、被盗、失控，或因放射性同位素和射线装置的设备故障或操作失误导致人员受到异常照射的意外事件。

7.1.2.5 核恐怖主义行为 act of nuclear terrorism

出于政治或意识形态的理由，以危害人、财产和环境为目的，拥有或使用放射性物质或核装置的行为；出于同样目的破坏核设施或威胁使用放射性物质或核装置的行为。

7.1.2.6 核袭击 nuclear attack

利用核武器作为进攻武器，进行突发性军事行动。

7.1.3 核爆炸方式与杀伤效应

7.1.3.1 核爆炸方式 types of nuclear explosion

核武器或核装置在不同介质、不同高度爆炸的类型。分为高空核爆炸、大气层核爆炸、地下核爆炸和 underwater 核爆炸四类。

7.1.3.2 高空核爆炸 high-altitude nuclear explosion

高度在海拔 30km 以上的核爆炸。包括外层空间核爆炸。爆心海拔 80km 以下的高空核爆炸与空中核爆炸特征相似；爆心距地面 60km~80km 处，可能形成厚度 10 km~15km 的饼状火球。80km 以上高空核爆炸，由于高空大气密度不足地面的十万分之一，爆心与火球分离。高空核爆炸有强烈地球物理效应，由于强电磁辐射，可破坏运行中的卫星、使卫星通信和各种电信号中断，电脑、电视机的功能也受到严重影响或造成破坏。

7.1.3.3 大气层核爆炸 atmospheric nuclear explosion

地面以上的核爆炸。包括地（水）面核爆炸和爆炸高度在海拔 30km 以下的空中核爆炸。有利于对核爆炸产生的力学、光学、核辐射、电磁脉冲和放射性沾染等效应进行观测和研究，为核防护和核武器使用提供数据。

7.1.3.4 地下核爆炸 underground nuclear explosion

地面以下一定深度的核爆炸。按比深不同可分为浅层地下核爆炸和封闭式地下核爆炸。

7.1.3.5 水下核爆炸 underwater nuclear explosion

核武器在水面以下的爆炸。用于破坏水下、水面舰艇和水中设施。爆炸会造成局部水域严重放射性污染。水下核爆炸火球比空爆小，爆心附近水域被火球照亮，形成明亮发光区；爆心上面的水被掀起可形成不同高度的中空水柱，也会出现菜花状云团。深层水下核爆炸，火球不明显。

7.1.3.6 核武器杀伤效应 effect of injury due to nuclear weapon

核武器爆炸时产生的光辐射、冲击波、早期核辐射和放射性沾染等杀伤因素单独或复合作用于生物体引起的损伤效应。

7.1.3.7 冲击波 shock wave

核爆炸产生高温、高压火球猛烈膨胀，急剧压缩周围空气，形成的压缩波。

7.1.3.8 光辐射 thermal radiation

核爆炸瞬时放出巨大能量，发出耀眼的闪光，随后生成火球，造成几千万度的极高温度。

7.1.3.9 光辐射烧伤 thermal radiation burn

主要是光辐射火球阶段（第二脉冲）所释放的能量造成的烧伤。其特点是：（1）烧伤多发生在朝向爆心的部位，尤其以暴露部位为重；（2）烧伤深度多比较浅表和均匀；（3）眼睑和角膜呈暴露状易发生烧伤。

7.1.3.10 早期核辐射损伤 injury due to initial nuclear radiation

早期核辐射以 γ 射线和中子的外照射为主，引起的急性放射病。临床上急性放射病可分为骨髓型、肠型和脑型三种类型。其病程分为初期、假愈期、极期和恢复期四个阶段。

7.1.3.11 放射性落下灰危害 hazard due to radioactive fallout

放射性落下灰沉降到地面所致的危害。发射 γ 射线的核素可对人体造成外照射；经空气、食物、饮水进入体内放射性核素，蓄积在体内的组织器官中造成内照射。严重污染地区人员可能受到明显危害。

7.1.3.12 杀伤半径 casualty radius

以爆心或爆心投影点为中心，造成人员伤亡的半径。

多以 km 表示。

7.1.4 核或辐射突发事件分级

7.1.4.1 国际核与辐射事件分级表 international nuclear and radiological event scale, INES

国际原子能机构 (IAEA) 和经济合作与发展组织核能机构 (OECD/NEA) 为便于核工业界、媒体和公众相互之间对核与辐射事件的信息沟通而于 2008 年联合制订和发布的国际核与辐射事件分级管理办法。分级表将核与辐射事件分类为 7 级: 较高的级别 (4 级~7 级) 被定为“事故”, 较低的级别 (1 级~3 级) 为“事件”。不具有安全意义的事件被归类为分级表以下的 0 级, 定为“偏离”。与安全无关的事件被定为“分级表以外”。

7.1.4.1.1 异常 anomaly

发生核与辐射事件时, 因设备故障、人为错误或程序缺陷, 偏离规定的功能范围, 但仍有足够纵深防御的状态。

7.1.4.1.2 事件 incident

在国际核与辐射事件分级表中, 指安全措施明显失效, 但仍具有足够纵深防御应对其他问题发生的情况。这种情况将导致工作人员所受剂量超过年剂量限值或/或导致在设计预期之外的区域存在明显的放射性, 需要采取纠正措施。

7.1.4.1.3 重大事件 serious incident

放射性物质向环境释放超过规定限值, 安全系统的进一步故障将无法防止事故发生的情况。导致工作人员所受剂量足以产生明显健康影响和/或导致污染严重扩散。

7.1.4.1.4 无明显场外风险事故 accident with local consequences

放射性物质向环境释放, 导致关键人群组受到 mSv 量级照射的情况。除当地可能需要采取食品管制行动外, 一般不需要场外应急行动。

7.1.4.1.5 具有场外风险事故 accident with wider consequences

放射性物质向环境释放, 等效放射性物质量达到 $10^{14}\text{Bq}\sim 10^{15}\text{Bq}^{131}\text{I}$ 的情况。需要采取局部场外应急响应以降低对人群健康的影响。

7.1.4.1.6 重大事故 serious accident

放射性物质向环境释放, 等效放射性物质量达到 $10^{15}\text{Bq}\sim 10^{16}\text{Bq}^{131}\text{I}$ 的情况。需要采取全面的场外应急响应以限制对人群健康的严重影响。

7.1.4.1.7 特大事故 major accident

大型核设施 (如动力反应堆) 放射性物质向环境大量释放, 包括短寿命和长寿命放射性裂变产物的混合物, 等效放射性物质量超过 $10^{16}\text{Bq}^{131}\text{I}$ 的情况。可能导致

严重的健康影响, 可能涉及到多个国家, 具有长期的环境影响。

7.1.4.2 辐射事故分级 radiation accident grading

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素, 从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级。

7.1.4.2.1 特别重大辐射事故 especially serious radiation accident

I类、II类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果, 或者放射性同位素和射线装置失控导致 3 人以上 (含 3 人) 急性死亡的辐射事故。

7.1.4.2.2 重大辐射事故 serious radiation accident

I类、II类放射源丢失、被盗、失控, 或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下 (含 2 人) 急性死亡或者 10 人以上 (含 10 人) 急性重度放射病、局部器官残疾的辐射事故。

7.1.4.2.3 较大辐射事故 relatively serious radiation accident

III类放射源丢失、被盗、失控, 或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以下 (含 9 人) 急性重度放射病、局部器官残疾的辐射事故。

7.1.4.2.4 一般辐射事故 common radiation accident

IV类、V类放射源丢失、被盗、失控, 或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射的辐射事故。

7.1.5 核或辐射应急相关放射源

7.1.5.1 危险源 dangerous source

如果失去控制, 它的照射足以导致严重有害的组织反应发生的放射源。这一类别被用于确定应急响应安排的需要, 不得与为其他目的所确定的源的类别相混淆。

7.1.5.2 失控源 orphan source

未被置于审管控制之下的放射源。这可能是从未接受过审管机构控制, 或是因为被废弃、丢失、错放、被盗或未经授权的擅自转移而失去控制。国际上称为“孤儿源”。

7.1.5.3 危险活度 dangerous activity

又称“D 值”。特定放射源的核素在设定的多种照射情景条件下足以引起人体严重有害的组织反应的最小活度估算值。

7.1.5.4 危险指数 dangerous index

用于判定放射源和含源实践危险程度的一个指数。即危险指数(DI) = 放射源核素的实际使用活度(A) / 该核素的危险活度(D)。用于对放射源和含源实践的危险分类。这一分类是基于安排应急响应的需要, 而不应与为其他目的所确定的放射源分类相混淆。

7.1.5.5 放射源分类 categorization of radioactive sources

按照《放射源分类办法》(国家环境保护总局公告2005年第62号)和国际原子能机构《放射性物质的危险量》(EPR-D-values 2006),根据放射源对人体健康和环境的潜在危害程度进行分类,分为:I类(极高危险源)、II类(高危险源)、III类(危险源)、IV类(低危险源)和V类(极低危险源)。

7.1.5.6 射线装置分类 categorization of radiation-emitting devices

按照《射线装置分类》(环境保护部、国家卫生计生委公告2017年第66号),根据射线装置对人体健康和环境可能造成危害的程度,分为I类(高危险射线装置)、II类(中危险射线装置)、III类(低危险射线装置)。

7.1.5.7 放射性散布装置 radiological dispersion device, RDD

通过常规爆炸和/或其他手段散布放射性物质的装置。广义上讲,包括脏弹和其他任何散布装置(如将非密封放射源放于土壤、水、空气传播装置中等)。狭义上仅指脏弹。

7.1.5.8 核爆炸装置 nuclear explosion device

简称“核装置”。具有核爆炸功能的裂变装置或聚变装置,是原子弹或氢弹的核心组成部分。核装置用于各种目的的核试验时,可以只是一种物理装置,而不是武器。按照核武器作战使用目的而设计制造的核装置,加上引爆控制系统和相应的结构部件,即组成核武器的核战斗部。

7.1.5.9 粗制核装置 improvised nuclear device, IND

使用非法获得适于裂变链反应的可裂变材料(主要为钚和高丰度铀)制造的粗糙武器。这样的装置可以是完全临时拼凑的,或是根据军用核武器制成的。能导致大规模人员伤亡、建筑物损坏和大范围的污染。

7.2 应急准备与响应

7.2.1 应急准备 emergency preparedness

为应对核或辐射紧急情况而进行的准备工作。包括制定应急计划,建立应急组织,准备必要的应急设施、设备与物资,以及进行人员培训与演习等。

7.2.1.1 应急 emergency

需要立即采取某些超出正常工作程序的行动以避免核或辐射事故发生或减轻核或辐射事故后果的状态;也泛指立即采取超出正常工作程序的行动。

7.2.1.2 核或辐射应急 nuclear or radiation emergency

由于核武器、核设施等核链式反应或链式反应产物的衰变能量,或由于放射源和射线装置的射线照射,已造成或预计将造成危害的紧急情况。

7.2.1.3 场区 site area

包含经批准的核设施、核活动或源在内的一个地理区域。该核准设施或活动的管理部门在此区域内可以直接采取应急行动。通常位于周边有安全围栏或其他指定地界标志的范围内。也可以是围绕某个辐射源的控制区或由最初响应人员在疑有危险的区域周围设立的警戒区。

7.2.1.4 场外 off-site

场区以外的区域。该区域通常位于周边有安全围栏或其他指定地界标志的范围以外。也可以是围绕某个辐射源的控制区以外的区域,或由最初响应人员设立的警戒区以外的区域。管理部门在此区域根据应急响应行动准则采取应急行动。

7.2.1.5 烟羽 plume

释放到环境中含有放射性物质的有可见轮廓的烟气流。

7.2.1.6 烟羽浸没照射 plume immersion exposure

当人员停留在烟羽中或在其下方所受到烟羽中放射性核素的 β 、 γ 照射。

7.2.1.7 放射性残留物 radioactive residues

来自早期运行(包括过去的实践)和事故残留于环境中的放射性物质。

7.2.1.8 应急计划 emergency plan

又称“应急预案”。为应对核或辐射紧急情况所制定并实施的一种经审批的文件或一组程序。它描述了该文件的编制与实施单位的应急响应功能、组织、设施和设备,以及和外部应急组织间的协调和相互支持关系。该文件还必须有专门的执行程序加以补充。

7.2.1.9 应急程序 emergency procedure

详细描述应急响应人员在核或辐射紧急情况下需要采取的行动的一系列指示。

7.2.1.10 应急安排 emergency arrangement

在应急准备阶段落实的一组规则,以提供为执行响应核或辐射应急所要求的规定职能或任务的能力。可以包括管理机构和责任、组织、协调、人员、计划、程序、设施、设备或培训。

7.2.1.11 应急计划区 emergency planning zone, EPZ

为在事故时能及时、有效地采取保护公众的防护行动,事先在核电站或某些核设施周围建立的、有应急计划并做好应急准备的区域。包括烟羽应急计划区和食入

应急计划区。

7.2.1.11.1 烟羽应急计划区 plume emergency

planning zone

针对放射性烟羽产生的直接外照射、吸入放射性烟羽中放射性核素产生的内照射和沉积在地面的放射性核素产生的外照射而建立的应急计划区。以核电厂反应堆为中心，半径一般不大于 10km。

7.2.1.11.2 食入应急计划区 ingestion emergency

planning zone

针对食入被放射性核素污染的食品和水而产生的内照射而建立的应急计划区。以核电厂反应堆为中心、半径一般为 30km~50km。该距离相当于国际原子能机构标准中所指的紧急防护行动计划区。

7.2.1.11.3 紧急防护行动计划区 urgent protective

action planning zone, UPZ

已做出安排以便在万一发生核或辐射紧急情况时按照有关安全标准采取紧急防护行动以防止放射性物质向场外扩散的设施周围的特定区域。这一区域内的防护行动需要根据环境监测结果或根据设施当时的状况加以实施。

7.2.1.11.4 预防行动区 precautionary action zone, PAZ

已做出安排以便在万一发生核或辐射紧急情况时采取紧急防护行动以减少场外产生严重确定性健康效应危险的设施周围的特定区域。在这一区域范围内要根据设施当时的状况在放射性物质释放或发生照射之前或之后不久采取防护行动。

7.2.1.11.5 应急计划距离 emergency planning distance

设施周围做好有效采取预防性紧急防护行动、紧急防护行动和早期防护行动和其他响应行动的安排，以实现应急响应目标的区域。

7.2.1.11.6 扩展计划距离 extended planning distance,

EPD

设施周围做好应急安排的区域，以便在宣布总体应急（场外应急）后进行放射性状况监测，并在出现大量放射性释放后的一段时间内确定需要在厂外采取应急响应行动的区域，从而有效地降低公众成员中的随机效应风险。对压水堆核电厂，推荐半径值为 50km~100km 的区域。

7.2.1.11.7 摄入和商品计划距离 ingestion and

commodities planning distance, ICPD

设施周围做好应急安排的区域，以便在宣布总体应急（场外应急）后采取有效应急响应行动。保护公众免于摄入在大量放射性释放后可能受到污染的食品、牛奶和饮用水，以及免于使用在大量放射性释放后可能受到污染的食品之外的商品。以降低公众成员中的随机效应风险。其含义相当于我国的食入应急计划区。

对压水堆核电厂，推荐半径值为 100km~300km 的区域。

7.2.1.12 应急等级 emergency class

有必要立即做出相似应急响应的一系列状态。用来向响应部门和公众通报所需的响应水平。针对每个应急等级，预先规定了响应部门的初始行动。

7.2.1.13 应急状态分级 emergency classification

对某种应急状态进行分级以便宣布适用的应急等级的过程。应急等级一经宣布，响应部门就要启动适合这一应急等级的预先规定的响应行动。

7.2.1.13.1 应急待命 emergency standby

出现可能危及核设施安全的工况或事件时的应急状态。需要迅速采取应急措施和进行评价，加强运营单位的响应准备，并视情况加强地方政府的响应准备。

7.2.1.13.2 厂房应急 plant emergency

放射性物质的释放已经或者可能即将发生，但实际的或者预期的辐射后果仅限于场区局部区域的状态。需要迅速采取行动缓解事故后果和保护现场人员。

7.2.1.13.3 场区应急 site area emergency

事故的辐射后果已经或者可能扩大到整个场区，但场区边界处的辐射水平没有或者预期不会达到干预水平的状态。需要迅速采取行动缓解事故后果和保护场区人员，并根据情况做好场外采取防护行动的准备。

7.2.1.13.4 场外应急 off-site emergency

又称“总体应急”。事故的辐射后果已经或者预期可能超越场区边界，场外需要采取紧急防护行动的状态。需要迅速采取行动缓解事故后果，保护场区人员和受影响的公众。

7.2.1.14 应急演习 emergency exercise

又称“应急演练”。为检验应急计划的有效性、应急准备的完善性、应急能力的适应性和应急人员的协同性所进行的一种模拟应急响应的实践活动。

7.2.1.15 应急培训 emergency training

根据应急工作的需要，对管理人员或专业人员进行的教学与训练。

7.2.1.16 应急设施 emergency facility

用于紧急处理事故的设施。对核电厂而言，一般包括备用控制室、技术支援中心、应急控制中心、事故后果评价设施、应急监测设施、医学救护设施、后勤支援设施以及应急新闻中心等。

7.2.1.17 威胁等级 threat level

又称“威胁类别”。为对核或辐射紧急情况的应急准备和响应进行优化而建立的一种分类方案，以求与威胁评估中所确立的危险的可能大小和性质相适应。威胁分为五种类型，I类到III类按威胁水平逐次降低，IV类是在任何地区都可能存在的威胁和活动，可能与其

他类型威胁共存。V类威胁适用于需要进行应急准备以应对I和II类威胁设施的释放导致污染的场外区域。

7.2.2 应急响应 emergency response

旨在缓解核或辐射紧急情况对人员健康和安、生活质量、财产和环境的影响所采取的行动。它也可以为恢复正常的社会和经济活动提供基础。

7.2.2.1 应急响应功能 emergency response function

在核或辐射紧急情况下，按共同的特定目标要求而执行的特定任务或一整套任务。

7.2.2.2 应急响应安排 arrangement for emergency response

在对核或辐射紧急情况做出响应时，为达到所要求的功能或完成规定的任务而提供的一整套必要的基础结构组成部分。这些组成部分可以包括管理机构和责任、组织、协调、人员、计划、程序、设施、设备或培训。

7.2.2.3 响应部门 response authority

由政府指定或认可的、负责管理或实施有关应急响应的一个或几个机构。

7.2.2.4 应急服务 emergency service

在场外履行应急响应功能的当地响应部门提供的服务。这些服务包括派出警察、消防员和救援队、救护与监测人员和危险品管制小组等。

7.2.2.5 分级医疗体系 hierarchical medical system

为管理上的需要，将三级职能水平的应急医疗任务相应地落实到各医疗机构中而形成的二级或三级职责分工明确、又有机衔接的负责核或辐射应急医学处理的阶梯性医疗体系。通常一级为现场处置，二级为当地救治，三级为专科救治（核辐射紧急医学救援基地）。

7.2.2.6 干预 intervention

任何旨在减少或避免不属于受控实践的或因事故而失控的源所致的照射或照射可能性的行动。

7.2.2.7 干预准则与水平

7.2.2.7.1 通用准则 generic criteria

应当采取防护行动和其他响应行动的预期剂量或已接受剂量水平。

7.2.2.7.2 通用干预水平 generic intervention level, GIL

国际上推荐的、具有一定通用性的干预水平，代表了一种国际性认同，并已被认为是可大体获得最大净利益的干预水平值。在应急照射情况或持续照射情况下，当达到或超过这一水平时，需要采取特殊防护行动或补救行动。

7.2.2.7.3 操作干预水平 operational intervention level, OIL

由仪器测量或通过实验室分析确定的并与干预水平

或行动水平相一致的导出水平。通常可表示为剂量率或所释放的放射性物质的活度、空气的时间积分浓度、地面或表面浓度、或环境、食品或水样中放射性核素的浓度。

7.2.2.7.4 导出干预水平 derived intervention level

与干预水平相对应的环境中放射性活度水平或剂量率，可直接与实际监测结果相比较的量。

7.2.2.7.5 行动水平 action level

在持续照射情况或应急照射情况下，应考虑采取补救行动或防护行动的剂量率水平或活度浓度水平。

7.2.2.7.6 通用行动水平 generic action level, GAL

在持续性照射情况或应急照射情况下，国际上推荐的用于控制食品中放射性活度的通用的行动水平，它表示为食物、牛奶、水中的放射性活度浓度。

7.2.2.7.7 应急行动水平 emergency action level, EAL

用于发现、识别和确定某个事件的应急等级的特定、预置而且应遵守的标准。

7.2.2.8 预期剂量 projected dose

在没有采取计划防护行动的情况下预期将受到的剂量。

7.2.2.9 残留剂量 residual dose

防护措施终止后（或决定不采取防护措施后）预计产生的剂量。适用于现有暴露情况或紧急暴露情况。

7.2.2.10 指导值 guidance value

指定量的一个水平，高于该水平时应考虑采取适当的行动。某些情况下，在指定量实际上低于该水平时，亦可能需要考虑采取某些行动。

7.2.2.10.1 撤回指导水平 turn-back guidance level

一个在直读式个人剂量计上的积分剂量读数值，超过这一数值时应急工作人员剂量指导水平已被超过，该应急工作人员应当离开这个可能出现更高剂量的区域。

7.2.2.10.2 应急工作人员剂量指导水平 dose guidance level for emergency worker

在实施应急作业时，应尽一切努力使应急工作人员所接受的总剂量不应超过的数值。

7.2.2.11 应急阶段 emergency phase

从发现有必要作出应急响应的情况直至完成预期的或对紧急情况头几个月内预期的放射学状况作出响应所采取的所有行动的这段时间。

7.2.2.11.1 准备阶段 preparedness phase

核或辐射应急之前制定有效应急响应安排的阶段或时期。

7.2.2.11.2 初始阶段 initial phase

从发现情况、有必要立即采取行动到有效地完成这些行动的这段时间。这些行动包括运营者采取的缓解行

动和现场内外的紧急防护行动。

7.2.2.11.3 早期防护行动 early protective action

在核或辐射应急情况下在数天乃至数周内可能采取并仍然有效的防护行动。最常见的有避迁和较长期限制消费可能受污染食品。

7.2.2.11.4 缓解行动 mitigatory action

由营运者或其他方立即采取的行动，以便减少导致需要在厂内或厂外采取应急响应行动的照射或放射性物质释放情况发展的可能性，或缓解可能导致需要在厂内或厂外采取应急响应行动的照射或放射性物质释放的源的状况。

7.2.2.11.5 紧急防护行动 urgent protective action

在核或辐射应急情况下为有效起见必须迅速（通常在数小时至一天内）采取的防护行动，如有延误则将明显降低其有效性。包括碘甲状腺阻滞、撤离、短期隐蔽、个人去污和防止摄入可能受到污染的食品等。

7.2.2.11.6 补救行动 remedial action

在涉及持续照射的干预情况下，当超过规定的行动水平时所采取的行动，以减少可能受到的照射剂量。

7.2.2.12 非放射学后果 non-radiological consequence

由应急或应急响应引起的心理学、社会或经济危害对健康、生活质量的影响，而不是由辐射引起的确定性效应或随机效应对人体的影响。

7.2.2.13 再悬浮 resuspension

因土壤的机械扰动和风的作用，使放射性污染物从大地表面或表层返回大气中的过程。

7.2.2.14 防护对策 protective countermeasure

减轻或缓解核事故后果的一系列行动和方案。

7.2.2.14.1 隐蔽 sheltering

人员停留于（或进入）室内并关闭门窗及通风系统，以减少烟羽中放射性物质的吸入并减少来自放射性沉积物外照射的紧急防护行动。

7.2.2.14.2 稳定碘预防 stable iodine prophylaxis

当核或辐射紧急情况已经或可能导致释放放射性碘的情况下，服用稳定性碘化合物，以防止或减少甲状腺对放射性碘的吸收的紧急防护行动。

7.2.2.14.2.1 稳定碘 stable iodine

仅由碘的非放射性同位素（ ^{127}I ）组成的碘化合物。经常被用来作为甲状腺阻断剂。

7.2.2.14.3 撤离 evacuation

将人员从受辐射影响的地区紧急转移，以避免或减少来自烟羽或高水平放射性沉积物引起大剂量照射的紧急防护行动。在预计的某一有限时间内人员可返回原地。

7.2.2.14.4 避迁 relocation

将人员从受放射性污染的地区迁出，以避免或减少因

地面放射性沉积物的长期累积而产生外照射累积剂量的措施。其返回原地区的时间或为几个月到1年~2年，或难以预计。

7.2.2.14.5 重新进入 re-entry

在受控条件下，允许部分或全部撤离人员返回受辐射影响的原先居住区域的措施。

7.2.2.14.6 永久再定居 permanent resettlement

人员从受放射性污染的地区迁出后，而又无法预计能否在可预见的将来返回原住地的状况。

7.2.2.14.7 应急辐射监测 emergency radiation monitoring

在核或辐射应急情况下，为发现和查明放射性污染情况和辐射水平而进行的辐射监测。

7.2.2.14.8 农业防护对策 agricultural countermeasure

在消费者获得之前，为降低食品、农业或林业产品的污染水平而采取的措施。

7.2.2.15 现场医学救援 on-site medical rescue

承担院前医疗急救任务的医疗机构或医学救援队伍按照统一指挥调度，在患者送达医院救治前，在医院外开展的以现场抢救和转运途中救治、监护等为主的医学处置。

7.2.2.15.1 伤情分类 injury triage

根据损伤程度或疾病情况，利用简单、快速程序将病人分成不同的类型，以便于临床治疗和最大限度地使用可利用的医疗机构和设施。

7.2.2.15.2 放射损伤分类 radiation injury triage

根据伤员受伤严重程度、放射性沾污情况和外照射损伤状况，结合事故规模和可利用医疗资源等进行综合分析，区分治疗优先次序的过程。

7.2.2.15.3 体表放射性核素沾染 radionuclide contamination of body surface

放射性核素沾附于人体表面（皮肤或黏膜）的状态。所沾附的放射性核素对沾附局部构成外照射源，同时可经过体表吸收进入人体，构成内污染和内照射。

7.2.2.15.4 现场去污 field decontamination

在发生核或辐射突发事件现场采用物理、化学或生物过程完全或部分去除放射性污染的行动。包括从人员、设备和建筑物中去除污染物的各种过程，但不包括从人体内去除放射性核素，或通过自然风化或迁移过程去污。

7.2.2.15.5 阻吸收 prevent absorption

放射性核素内污染治疗中的一种医学处理方式，应用药物与放射性核素螯合、形成难溶性化合物或在胃肠道内壁形成保护膜，阻止胃肠道吸收。

7.2.2.15.6 病人转运 patient transfer

需要紧急医疗救治和/或后续综合诊疗人员，将其转

运至相关医疗机构的过程。转运前、转运中注意污染控制。

7.2.2.16 应急工作人员 emergency worker

在发生核或辐射突发事件时承担特定职责人员，并在应急响应行动中可能受到照射的任何工作人员。

7.2.2.16.1 最初响应人员 first responder

第一批在核或辐射紧急情况下在现场做出响应的应急救援人员。

7.2.2.16.2 放射评估人员 radiological assessor

在发生核或辐射突发事件时，通过进行辐射调查、剂量评估、控制污染、确保应急工作人员的辐射防护以及制定防护措施和其他响应措施的建议，协助操作人员或场外响应组织的人员或团队。

7.2.2.16.3 应急帮助人员 helper in an emergency

自愿帮助应对核或辐射突发事件的公众成员。该类人员是受保护的，他们能意识到在应对核或辐射紧急情况时可能会暴露在辐射中。

7.2.2.17 关键人群组 critical group

在某一给定的辐射源和给定的照射途径所涉及的各受照人群组中，其受照水平基本均匀并预期为最高的人群组。其接受的有效剂量或当量剂量可用以度量该给定辐射源和该给定照射途径所产生的个人剂量的上限。

7.2.2.18 特殊居民群体 special population group

为了在发生核或辐射突发事件时采取有效的防护措施，需要做出特殊安排的公众成员。例如包括孕妇、儿童、残疾人、住院病人和囚犯等。

7.2.2.19 流动人口群体 transient population group

在事先确定的地点（例如野营地）短时间（数天或数周）居住的那些公众成员。不包括正在旅行穿越某个地区的那些公众成员。

7.2.2.20 内部警戒区 inner cordoned off area

紧急情况下最初响应人员在潜在辐射危害的周围设立的一个区域，在该区域内采取防护行动和其他应急响应行动，以防止最初响应人员和公众成员免受可能的照射和污染。

7.2.2.21 预警中心 warning point

充当配有工作人员或能始终处于戒备状态以便对所收到的通报、预警信息、援助要求或信息核实要求（适当时来自原子能机构）迅速作出响应或启动这种响应的联络点的指定组织。

7.2.2.22 通报 notification

根据《及早通报核事故公约》的要求，立即向国家或国际当局提交的提供紧急情况或可能的紧急情况详情的报告。以及在发现紧急情况后立即采取的一系列行动，目的是在发生此类情况时向负责应急响应的所

有组织发出警报。

7.2.2.23 通报国 notifying State

负责向可能受影响的国家和国际原子能机构通报对其他国家具有实际、可能或预计放射学意义的事件或情况的国家。

7.2.2.24 跨国紧急情况 transnational emergency

在一个以上国家发生的具有实际、可能或察觉到放射学意义的核或辐射紧急情况。

7.2.2.25 心理影响与干预

7.2.2.25.1 心理危机 psychological crisis

个人遇到应激或挫折而自己不能解决或处理时，发生的心理失衡状态。

7.2.2.25.2 危机反应 crisis reaction

个人处于需要超过寻常的能力才能应对的处境时作出的反应。

7.2.2.25.3 危机心理干预 psychological intervention of crisis

从心理上解决迫在眉睫的危机，使症状得到立刻缓解和持久的消失，使心理功能恢复到危机前水平，并获得新的应付技能，以预防将来心理危机的发生。

7.2.2.25.4 应激 stress

机体对伤害性刺激物产生的一系列非特异性、适应性全身反应。在心理学领域，指个体“察觉”环境刺激对生理、心理及社会系统过重负担时的整体现象，以及对它们的生理、心理反应的总和。所引起的反应可以是适应或适应不良的。

7.2.2.25.5 应激反应 stress reaction

机体受到伤害性刺激时，以血液中促肾上腺皮质激素和糖皮质激素水平急剧升高为标志，引起的一系列生理、心理、行为等方面的非特异性适应性全身反应。

7.2.2.25.6 应激源 stressor

引起应激反应的刺激物。在心理学领域，指能造成心理应激并可能导致躯体和心理健康变坏的环境变化或事件。

7.2.2.25.7 急性应激反应 acute stress reaction

异乎寻常的躯体或心理应激引起的一过性障碍。当事人没有其他明显的精神障碍，通常几小时或几天就可平息。发生和严重程度与个体的易感性和应对能力有关。

7.2.2.25.8 创伤后应激障碍 posttraumatic stress disorder, PTSD

突发性、威胁性或灾难性生活事件导致的个体延迟出现和长期持续存在的精神障碍。

7.2.2.25.9 焦虑 anxiety

一种缺乏明显客观原因的内心不安或无根据的恐惧，预期即将面临不良处境的一种紧张情绪。

7.2.2.25.10 抑郁 depression

负性情感的增强的情绪状态。患者表现为情绪低落，忧心忡忡，愁眉不展，唉声叹气。严重者忧郁沮丧，外界的一切均引不起兴趣、悲观失望，感到自己一无是处，毫无生趣，度日如年。

7.2.2.25.11 恐惧障碍 panic disorder

以严重的反复焦虑发作(惊恐发作)为主的情绪状态。发作并不限于任何特殊场合，因此难以预测。像其他焦虑障碍一样，主要症状因人而异，常包括突然发生的心悸、胸痛、哽咽感，头晕和不真实感(人格解体 and 现实解体)，经常继发对濒临死亡、失控或发疯的害怕。惊恐障碍必须与作为其主要症状的惊恐发作相区别。惊恐发作也可继发于抑郁症或恐惧症等。

7.2.2.25.12 精神卫生和心理社会支持 mental health and psychosocial support, MHPSS

任何旨在保护或促进社会心理健康和/或预防或治疗心理健康状况的本地或外部支持。全球人道主义体系用这一术语来广泛联合行动者应对突发事件，强调需要用多样、互补的方法提供适当的支持。

7.2.2.25.13 心理救助 psychological first aid, PFA

向遭受严重危机事件的人们以及可能需要帮助的人提供人道的、支持的和切实的援助。它包括以下主题：提供实际的护理和支持，但不侵扰；评估需求和关切；帮助人们满足基本需求(例如，食物和水、信息)；倾听但不强迫他们说话；安抚人们，使其平静下来；帮助人们获得信息、服务和社会支持；保护人们免受进一步伤害。

7.2.2.26 风险沟通 risk communication

在突发事件发生之前(作为准备活动的一部分)、期间和之后采取的一种干预措施，旨在使处于危险中的每个人都能够做出明智的决定，以保护自己、家人和社区免受生存、健康和福祉的威胁。

7.2.2.26.1 应急风险沟通 emergency risk

communication

政府发言人或指定专家与面临危险的公众之间实时交换信息、建议和观点的过程。这是任何应急响应的一个组成部分。

7.2.2.26.2 沟通途径 communication channels

向大众或特定受众传递信息的渠道。传统的沟通途径包括电子媒体(广播和电视)和印刷媒体(报纸和杂志)。

7.2.2.26.3 发言人 spokesperson

面向组织外部，发布组织的计划、政策、行动、结果等信息的人员。

7.2.2.26.4 公众信息 public information

与公众进行交流的信息。由于可能不属于风险的议题，不全部都是风险沟通的资料，但是大多数风险沟通资料将都传递给公众。

7.2.2.26.5 公共信息中心 public information center

协调向媒体发布的有关突发事件的所有官方信息的地点。

7.2.2.26.6 公共信息官员 public information officer

主要负责向公众和媒体通报情况，并协调所有官方信息来源，以确保向公众提供一致信息的人。

7.2.2.26.7 利益方 interested party

对组织、业务、系统等等的活动和绩效存在关切或利益的个人、公司等。

7.2.2.26.8 利益攸关方 stakeholder

与风险有利害关系、对如何评估或管理风险感兴趣的人。管理学意义上的利益相关者是指组织外部环境中受组织决策和行动影响的任何相关者。

7.2.2.27 应急响应终止 termination of emergency response

在事态得到有效控制，伤病员在医疗机构得到有效救治及放射性危害得到有效控制的情况下，相关部门宣布结束应急响应状态的行为。

8 放射卫生监督

8.1 医用辐射监管

8.1.1 放射诊疗机构 radiodiagnosis and radiotherapy institutions

使用放射性同位素、射线装置进行临床医学诊断、治疗和健康检查的医疗机构。

8.1.2 放射诊疗许可 radiodiagnosis and radiotherapy license

卫生行政机关根据医疗机构的申请，经依法审查，准予其从事放射诊疗活动的行为。

8.1.2.1 放射诊疗许可项目 radiodiagnosis and radiotherapy license project

按照诊疗风险和难易程度,对许可的放射诊疗活动进行分类,分为放射治疗、核医学、介入放射学和X射线影像诊断项目。

8.1.2.2 放射诊疗科目登记 radiodiagnosis and radiotherapy subject registration

医疗执业登记部门根据放射诊疗许可情况,将X射线影像诊断、介入放射学、核医学、放射治疗核准登记到医学影像科的二级诊疗科目的行为。

8.1.2.3 放射诊疗许可校验 radiodiagnosis and radiotherapy license check

卫生行政机关依法对医疗机构放射诊疗活动的基本条件和执业状况检查、评估、审核,并做出相应结论的过程。

8.1.2.4 放射诊疗许可变更 radiodiagnosis and radiotherapy license alteration

根据医疗机构的申请,卫生行政机关对放射诊疗许可的具体内容在许可被批准后加以变更的行为。

8.1.2.5 放射诊疗许可注销 radiodiagnosis and radiotherapy license cancel

医疗机构取得的放射诊疗许可的实体权利消灭后,卫生行政机关履行的终止许可的程序性行为。

8.1.3 放射诊疗工作 radiodiagnosis and radiotherapy services

医疗机构使用放射性同位素、射线装置进行临床医学诊断、治疗和健康检查的活动。

8.1.3.1 X射线影像诊断工作 X-ray imaging diagnosis services

医疗机构开展的利用X射线的穿透性取得人体内器官与组织影像信息以诊断疾病的活动。

8.1.3.2 介入放射学工作 interventional radiology services

医疗机构开展的在医学放射影像系统监视引导下,经皮穿刺或引入导管做抽吸注射、引流或对管腔、血管等做成型、灌注、栓塞等,以诊断与治疗疾病的活动。

8.1.3.3 核医学工作 nuclear medicine services

医疗机构开展的利用放射性核素及其标记物来诊断和治疗人体疾病的活动。

8.1.3.4 放射治疗工作 radiotherapy services

医疗机构开展的利用电离辐射的生物效应治疗肿瘤等疾病的活动。

8.1.4 放射诊疗设备

8.1.4.1 验收检测 acceptance test

放射诊疗设备安装完毕、更换重要部件或设备重大维修后,为鉴定其防护和性能指标是否符合约定值而进

行的质量控制检测,该检测应由具有资质的放射卫生技术服务机构开展。

8.1.4.2 状态检测 status test

对运行中的放射诊疗设备,为评价其防护和性能指标是否符合标准要求而定期进行的质量控制检测,该检测应由具有资质的放射卫生技术服务机构开展。

8.1.4.3 稳定性检测 constancy test

为确定放射诊疗设备在给定条件下获得的数值相对于一个初始状态的变化是否符合控制标准而定期进行的质量控制检测。

8.1.5 放射诊疗质量 quality of radiodiagnosis and radiotherapy

医疗机构放射诊断和治疗活动满足诊疗要求的程度。

8.1.5.1 质量管理 quality management

在质量方面的指挥和控制活动,通常包括制定质量方针和质量目标以及质量策划、质量控制、质量保证和质量改进。

8.1.5.1.1 质量保证 quality assurance

质量管理的一部分,为满足质量要求所必需的计划和系统措施。

8.1.5.1.2 质量控制 quality control

质量管理的一部分,为满足规定的质量要求所采取的技术措施和活动。

8.1.6 放射防护管理 radiation protection management

在放射实践中,保护人员免受或少受电离辐射的照射和保持辐射源的安全,所采取的各种管理措施。

8.1.6.1 放射防护管理组织 radiation protection management organization

放射工作单位所成立的指挥和控制本单位放射防护工作的管理组织。

8.1.6.2 放射防护管理组织负责人 head of radiation protection management organization

放射工作单位任命的,对本单位放射防护管理组织的运行进行全面领导和监督的负责人。

8.1.6.3 放射防护管理人员 radiation protection manager

技术上胜任某一给定类型实践的放射防护业务,受放射工作单位聘任对放射防护法律法规和标准的实施进行监督管理的人员。

8.1.6.4 放射防护管理制度 management system of radiation protection

放射工作单位依照国家法律法规和标准而制定的有关放射防护管理的具有指导性和约束力的文件。

8.1.7 医疗照射防护 radiation protection of medical exposure

在医疗照射的实践中,采取各种措施减少受检者(患

者)、志愿者所受到的辐射照射, 确保该实践的正当性和辐射防护最优化。

8.1.7.1 医疗照射正当性 justification of medical exposure

医疗照射的实践, 对受照个人或社会带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害(包括健康与非健康危害), 才可以实施该实践。

8.1.7.2 医疗照射防护最优化 optimization of protection of medical exposure

进行医疗照射实践时, 在考虑了经济和社会的因素之后, 应保证将辐射照射保持在可合理达到的尽量低水平。

8.1.7.3 医疗照射指导水平 guidance level for medical exposure

医疗机构选定并取得审管部门认可的剂量、剂量率或活度值, 用以表明一种参考水平, 高于该水平时应由执业医师进行评价, 以决定在考虑了特定情况并适用了可靠的临床判断后是否有必要超过该水平。

8.1.8 放射诊疗工作场所 workplace of radiodiagnosis and radiotherapy

医疗机构开展 X 射线影像诊断、核医学、介入放射学、放射治疗的场所。

8.1.8.1 控制区 controlled area

在放射工作场所划分的一种区域, 在这种区域内要求或可能要求采取专门的防护手段和安全措施, 以便在正常工作条件下控制正常照射或防止污染扩散, 防止潜在照射或限制其程度。

8.1.8.2 监督区 supervised area

在放射工作场所划分的一种区域, 该区域未被确定为控制区, 通常不需要采取专门防护手段和措施, 但要不断检查其职业照射条件的任何区域。

8.1.9 放射安全防护装置 radiation safeguard and protection device

在放射实践中, 为确保放射工作的安全, 减少电离辐射危害, 所设置的装备和设施。

8.1.9.1 急停开关 emergency stop switch

安装在放射装置或放射工作场所, 在发生紧急事件时可以立即停止设备运行的应急装置。

8.1.10 个人防护用品

8.1.10.1 工作人员个人防护用品 staff personal protective equipment

保护放射工作人员免受或少受电离辐射的照射而提供的个人防护用品。

8.1.10.2 受检者个人防护用品 examinee personal protective equipment

保护医疗照射的受检者(患者)免受或少受电离辐射的照射, 在不影响诊断和治疗的情况下, 提供的个人防护用品。

8.1.10.3 陪检者个人防护用品 escort personal protective equipment

保护医疗照射的陪检人员(志愿者)免受或少受电离辐射的照射而提供的个人防护用品。

8.1.11 警示标志 warning sign

警告、提示人们对某些不安全因素引起高度注意和警惕的标识。

8.1.11.1 工作指示灯 work indicator lamp

提示放射工作场所工作状态的警示灯, 工作灯亮时表明该场所可能存在电离辐射危害。

8.1.11.2 电离辐射警告标志 ionizing radiation alarm sign

警示可能存在电离辐射危害的标志, 该标志的图形由三叶草和外部的正三角形边框及下方的“当心电离辐射”文字组成, 其中三叶草、边框和文字均为黑色, 背景则为黄色。

8.1.11.3 电离辐射标志 ionizing radiation sign

国际通用的表明场所、设备、容器等存在电离辐射的标识, 其图形为黑色的三叶草。

8.1.11.4 电离辐射危害告知 ionizing radiation hazard notification

医疗机构在放射诊疗工作场所, 通过设置告示牌或口头告知等方式, 使患者或受检者知晓电离辐射对健康影响的行为。

8.2 工业及其他应用监管

8.2.1 密封放射源容器 container of sealed radiation sources

专用于存放密封放射源且能屏蔽(或减弱)密封源辐射, 使容器外部的泄漏辐射水平满足相应标准的容器。

8.2.2 工业 X 射线探伤装置 industrial X-ray radiography facilities

包括 X 射线管头组装体、控制箱及连接电缆在内的对

物体内部结构进行 X 射线摄影或断层检查的设备总称。

8.2.2.1 工业 X 射线探伤室探伤 industrial X-ray radiography in special room

在探伤室内利用 X 射线探伤装置产生的 X 射线对被测物体内部结构进行检查的工作过程。

8.2.2.2 工业 X 射线现场探伤 industrial X-ray

征求意见时间

2025年4月14日至2025年7月14日

radiography on site

在室外、生产车间或安装现场使用移动式 X 射线探伤装置对物体内部结构进行 X 射线摄影检查的工作过程。

8.2.2.3 工业计算机 X 射线断层扫描探伤 industrial X-ray computed tomography

使用工业 X 射线 CT 装置，以二维断层图像或三维立体图像的形式，展示被检测物体内部结构、组成、材质及缺损状况的工作过程。

8.2.3 工业 γ 射线探伤 industrial gamma-ray radiography

使用 γ 射线对物体进行照射成像，以检查其内部缺陷的方法。

8.2.4 γ 射线探伤室 gamma-ray defect detecting room

存放 γ 射线探伤机并对物件进行探伤，且具有屏蔽效能的专用照射室。

8.2.5 γ 射线工业 CT 设备 gamma-ray industrial computed tomography equipments

用 γ 射线对工件进行断层扫描成像的设备，包括 CT 扫描装置、数据采集与处理系统、操作台等。

8.2.6 管道爬行探伤 pipe crawl defect detecting

又称“管线爬行探伤”。使用管道爬行器产生的射线对管道焊缝进行照射成像，以检查其内部缺陷的方法。

8.2.7 管道爬行器 pipe crawler

又称“管线爬行器”。一种在管道内安装的移动式管道探伤装置，探伤装置机架安装在管道内，源在动力驱动下随同机架在管道内平移（前进或后退），对管道焊缝进行射线探伤。

8.2.8 控制源 control source

用来对管线爬行器进行导向和定位控制的密封放射源。

8.2.9 换源器 source changer

用于更换 γ 射线探伤源组件的屏蔽容器。通常具有两个贮源孔，旧源从其中的一个源孔被推进，新源从另一个源孔中被移出。

8.2.10 油气田测井 oil and natural gas field for well logging

在油气田使用放射性物质作为示踪剂，确定流体在井管内或地层孔隙间的运动状态及其分布规律和井身工程质量参数的方法。

8.2.11 测井中子发生器 neutron generator for well logging

由中子管和中子管外接电路组成的装置，中子管外接

电路通常由离子源电路和密封加速高压组成。

8.2.12 井下释放器 in-well releaser

盛装放射性示踪剂并且能送入井下使其定点或定时释放到井内的一种装置。

8.2.13 中子管 neutron tube

将离子源、加速系统、靶以及气压调节系统密封在一支玻璃、陶瓷、不锈钢等管内，构成一支结构紧凑的真空器件。

8.2.14 货物/车辆辐射检查系统 cargo/vehicle radiographic inspection system

带有光子或中子辐射源、辐射探测器等装置及设施，利用辐射成像原理获得货物及车辆等被检物透视图像的检查系统。

8.2.14.1 加速器检查系统 accelerator inspection system

利用产生 X 射线的加速器作为辐射源的检查系统。

8.2.14.2 γ 射线检查系统 gamma-ray inspection system

利用释放 γ 射线的密封放射源作为辐射源的检查系统。

8.2.14.3 中子检查系统 neutron inspection system

利用产生快中子的装置[例如 (D, D) 和 (D, T) 反应的中子发生器]作为辐射源的检查系统。

8.2.15 声光警示装置 sound and light alarm device

能同时发出声响和灯光信号的一种报警信号装置。

8.2.16 水池贮源型 γ 辐照加工装置 gamma-ray irradiation facilities with source storage in water

一种用水池贮存密封源的辐照加工装置。这种装置由密封源、传输系统、控制系统、辐射室、安全屏蔽系统、通风系统、贮水池及辅助设备组成。密封源不用时贮存于水池中并被水完全屏蔽，使用时提升于辐射室内照射物品。

8.2.17 中高能加速器 medium and high energy accelerator

加速粒子能量在 100MeV~1TeV 之间的加速器，主要应用于科学研究。

8.2.18 伴生放射性矿 mines associated with natural radioactivity

原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀(钍)系单个核素活度浓度超过 1Bq/g 的非铀(钍)矿。

8.2.19 空勤人员 air crew

又称“机组成员”。飞行期间在航空器上受到宇宙辐射照射的执行任务的航空人员，包括驾驶员、领航员、飞行机械人员、飞行通信员和乘务员。

8.3 放射建设项目

8.3 放射建设项目 radiation construction project

可能产生放射性职业病危害的新建、扩建、改建、技术改造和技术引进项目。

8.3.1 放射性职业病危害 radioactive occupational disease hazards

对从事职业活动的劳动者可能导致放射性职业病的电离辐射危害。

8.3.2 放射性危害程度 radioactive hazard degree

建设项目可能产生放射性职业病危害的风险程度，分为危害严重类和危害一般类。

8.3.2.1 危害严重类放射诊疗建设项目 construction projects for radiodiagnosis and radiotherapy with serious hazards

依据放射诊疗风险和技术难易程度确定的高风险放射诊疗建设项目，如立体定向放射治疗装置、医用加速器、质子重离子治疗装置、中子治疗装置等放射治疗设施，正电子发射计算机断层显像（PET）、单光子发射计算机断层显像（SPECT）及使用放射性药物进行治疗的核医学设施。

8.3.2.2 危害一般类放射诊疗建设项目 construction projects for radiodiagnosis and radiotherapy with general hazards

依据放射诊疗风险和技术难易程度确定的低风险放射诊疗建设项目，如X射线影像诊断、介入放射学设施等。

8.3.2.3 职业病危害严重建设项目 construction projects with serious occupational disease hazards

建设项目职业病危害风险分类管理目录中所列职业病危害严重行业的用人单位所开展的新建、改建、扩建、技术引进和技术改造项目。

8.3.2.4 职业病危害一般建设项目 construction projects with general occupational disease hazards

建设项目职业病危害风险分类管理目录中所列职业病危害一般行业的用人单位所开展的新建、改建、扩建、技术引进和技术改造项目。

8.3.3 放射性职业病危害预评价 pre-evaluation of radioactive occupational disease hazards

在建设项目可行性论证阶段，对辐射源利用可能对人员健康造成影响的评价。

8.3.4 建设项目职业病防护设施设计 design of occupational disease prevention facilities for construction projects

可能产生职业病危害的建设项目拟采取的各种治理职业病危害、预防职业病发生的措施。

8.3.5 放射性职业病危害防护控制效果评价 control validation evaluation of radioactive occupational disease hazards

在建设项目竣工验收前，为验证放射防护设施或措施是否符合法律法规、标准和预评价报告要求而进行的评价。

8.3.6 现状评价 status evaluation

对用人单位工作场所职业病危害因素及其接触水平、职业病防护设施及其他职业病防护措施与效果、职业病危害因素对劳动者的健康影响情况等进行的综合评价。

8.3.7 放射诊疗建设项目卫生审查 hygienic review of construction project for radiodiagnosis and radiotherapy

放射诊疗建设项目施工前，卫生行政部门依法对建设单位提交的申请资料进行审核，并提出是否同意其施工的审核意见的具体行政行为。

8.3.8 放射诊疗建设项目竣工验收 acceptance of construction project for radiodiagnosis and radiotherapy

放射诊疗建设项目施工完成后，卫生行政部门依法组织的验收，合格后该项目方可投入生产和使用。

8.3.9 验收活动 acceptance activity

对可能产生职业病危害的建设项目在施工完成后，建设单位对职业病防护设施进行的自我评价，合格后该项目方可投入生产和使用。

8.3.10 应急管理 emergency management

避免事故发生或减轻事故后果，需要立即采取某些超出正常工作程序的行动。

8.3.11 监督核查 inspection and verification

卫生行政部门依法对可能产生职业病危害的建设项目验收活动和验收结果进行的核查。

8.4 放射工作人员职业健康管理

8.4.1 用人单位 employer

具有用人权利能力和用人行为能力，运用劳动力组织生产劳动，且向劳动者支付工资等劳动报酬的企事业

单位和个体经济组织。

8.4.2 放射工作人员证 passbook of radiation worker

对于符合健康标准而且经过放射防护和法律法规培

训考核合格者进行登记备案的证书，并对其从事放射工作后的职业健康检查、个人剂量监测和培训情况在证书上予以记录。

8.4.3 职业健康检查质量考核 quality assessment of occupational medical examination

由卫生行政部门指定的机构组织开展的考核职业健康检查机构质量管理状况的活动。

8.4.4 职业健康检查质量控制 quality control of occupational medical examination

为满足职业健康检查质量要求，职业健康检查机构开展的一系列技术措施和管理活动。

8.4.5 职业健康检查备案信息 occupational medical examination filing information

开展职业健康检查的医疗机构向卫生行政部门备案

的信息，包括机构名称、地址、检查类别和项目及工作场所、设备、人员、制度等。

8.4.6 职业照射种类 types of occupational exposure

根据放射工作人员接触的照射源及其工作岗位，对放射工作岗位进行职业分类、管理。

8.4.7 个人剂量监测档案 report of personal dose

放射工作单位为放射工作人员建立的记录个体内照射和外照射剂量监测结果的档案。

8.4.8 职业病诊断医师资格 occupational disease diagnosis qualification

执业医师从事职业病诊断所必备的知识、技术和能力的基本要求，经专业培训考核合格。具备资格的执业医师应经卫生行政部门审核同意并颁发相关证书，方可以从事相应的职业病诊断工作。

8.5 放射卫生技术服务机构

8.5 放射卫生技术服务机构 radiological health technical service institution

为放射工作单位提供放射诊疗建设项目职业病危害放射防护评价、放射卫生防护检测，提供放射防护器材和含放射性产品检测、个人剂量监测等技术服务的机构。

8.5.1 放射卫生技术服务机构资质 qualification of radiological health technical service institution

经卫生行政部门批准，允许为放射工作单位提供建设项目职业病危害放射防护评价、放射卫生防护检测、放射防护器材和含放射性产品检测、个人剂量监测等技术服务的资质。

8.5.1.1 放射卫生技术服务机构资质变更 qualification alteration of radiological health technical service institution

根据放射卫生技术服务机构的申请，卫生行政部门对放射卫生技术服务的具体内容在许可批准后加以变更的行为。

8.5.1.2 放射卫生技术服务机构资质延续 qualification renewal of radiological health technical service institution

放射卫生技术服务机构资质到期后，经机构申请并经卫生行政部门批准后，资质继续有效的行为。

8.5.2 放射卫生技术服务专业人员 professional of radiological health technical service

在放射卫生技术服务机构从事检测、评价等专业技术

工作的人员。

8.5.3 放射卫生专业技术负责人 technical director of radiological health

经放射卫生技术服务机构授权，全面负责放射卫生技术运作活动的人。

8.5.4 质量控制人员 quality control people

经机构授权，从事质量控制的规划、质量管理体系的建立、实施和保持、质量改进和质量评价的专业技术和管理人员。

8.5.5 质量控制负责人 quality control manager

由放射卫生技术服务机构任命，负责质量管理体系的建立、实施和维护，并组织对技术服务全过程质量控制和管理的人员。

8.5.6 授权签字人 authorized signatory

由放射卫生技术服务机构授权，按照授权范围和相关法律法规和标准规范要求对技术服务报告进行审核和签发的人员。

8.5.7 质量管理体系 quality control management system

在质量方面指挥和控制组织的管理体系。

8.5.8 放射卫生技术评审 technology review of radiological health

在放射卫生技术服务机构资质评审过程中，卫生行政部门组织技术专家开展的为获得审核证据并对其进行客观的评价，以确定满足审核准则的程度所进行的系统的、独立的并形成文件的过程。

8.6 卫生监督

8.6 卫生监督 health inspection

行政机关依据法律法规的规定对个人、法人和组织从事与卫生有关的事项许可,对执行卫生法律法规的情况进行监督检查,并对违法行为做出处理的行政执法行动。

8.6.1 放射诊疗监督 radiodiagnosis and radiotherapy inspection

卫生行政机关依据放射卫生法律法规,对放射卫生管理相对人实施监督,检查其履行法定义务的具体行政行为。

8.6.1.1 行政机关 administrative authority

依宪法和组织法的规定设定,行使国家行政权力,管理国家行政事务的机关。

8.6.1.2 监督检查 inspection

行政主体依法单方面强制实施了解行政相对人遵守法律法规或履行法定义务情况的活动。

8.6.1.3 调查取证 investigation and evidence collection

有管辖权的行政机关对决定立案处理的违法案件,为查明案件的违法事实而依法进行的专门调查、获取证据和采取强制措施的活动。

8.6.1.4 法律责任 legal liability

行为人由于违反法律义务而产生的某种不利的法律后果。

8.6.1.5 限期改正 make correction within a prescribed time

行政主体责令违法行为人停止和纠正违法行为,以恢复原状,维持法定的秩序或者状态,具有事后救济性。

8.6.1.6 行政处罚 administrative penalty

行政机关依法对违反行政管理秩序的公民、法人或者其他组织以减损权益或增加义务的方式予以惩戒的行为。

8.6.1.7 现场笔录 on-site transcripts

卫生监督员在现场监督时,对现场勘验的结果如实进行记录的文书。

8.6.2 放射工作场所监督 radiation workplace inspection

卫生行政机关依法对开展放射工作的相关场所放射防护状况和安全进行监督检查的具体行政行为。

8.6.3 监督监测 monitoring for inspection

放射卫生监督人员在监督过程中,对被监督对象开展的辐射剂量或潜在污染的抽样检测。

8.6.4 现场快速检测 on-site rapid detection

放射卫生监督人员在卫生监督工作现场,对场所、设施、人员等进行检测,并在短时间内获得检测数据和结果的活动。

8.6.5 放射诊疗事件 radiodiagnosis and radiotherapy incident

诊断放射性药物实际用量偏离处方剂量 50%以上的,或者放射治疗实际照射剂量偏离处方剂量 25%以上的事件。

8.6.6 临时控制措施 temporary control measure

发生职业病危害事故或有证据证明可能发生危害事故时,行政机关采取的责令停止作业、封存相关物品、控制现场等措施。

9 放射卫生法规标准

9.1 放射卫生法规

9.1 放射卫生法规 regulation for radiological health

由国家机关在其职权范围内制定并公布,与保护人员健康与安全及生态系统、防止和减少电离辐射造成的危害有关的,要求公民普遍遵守的行为规则文件。

9.1.1 放射卫生法规体系 regulation system for radiological health

由国家立法或行政机构颁布的与电离辐射对人体健康影响及其卫生防护管理有关的法律、法令、条例、规章、章程等文件的总称。

9.1.2 放射卫生相关法律

9.1.2.1 中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法 law of the People's Republic of China on the promotion of

basic medical and health care

为了发展医疗卫生与健康事业,保障公民享有基本医疗卫生服务,提高公民健康水平,推进健康中国建设而制定的法律。2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过并公布,自2020年6月1日起施行。

9.1.2.2 中华人民共和国职业病防治法 law of the People's Republic of China on prevention and control of occupational diseases

为了预防、控制和消除职业病危害,防治职业病,保护劳动者健康及其相关权益,促进经济社会发展而制定的法律。2001年10月27日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过并公布,2011年、2016年、2017年和2018年四次修正,自2002年5月1日起施行。

9.1.2.3 中华人民共和国放射性污染防治法 law of the People's Republic of China on prevention and control of radioactive pollution

为了防治放射性污染,保护环境,保障人体健康,促进核能、核技术的开发与和平利用而制定的法律。2003年6月28日第十届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过并公布,自2003年10月1日起施行。

9.1.2.4 中华人民共和国食品安全法 food safety law of the People's Republic of China

为了保证食品安全,保障公众身体健康和生命安全而制定的法律。2009年2月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过并公布。2015年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议修订,同日公布。2018年和2021年两次修正。自2015年10月1日起施行。

9.1.2.5 中华人民共和国行政许可法 administrative permission law of the People's Republic of China

为了规范行政许可的设定和实施,保护公民、法人和其他组织的合法权益,维护公共利益和社会秩序,保障和监督行政机关有效实施行政管理而制定的法律。2003年8月27日第十届全国人民代表大会常务委员会第四次会议通过并公布,2019年修正,自2004年7月1日起施行。

9.1.2.6 中华人民共和国行政复议法 law of the People's Republic of China on administrative reconsideration

为了防止和纠正违法的或者不当的具体行政行为,保护公民、法人和其他组织的合法权益,保障和监督行政机关依法行使职权而制定的法律。1999年4月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第九次会议

通过并公布,2009年、2017年和2023年三次修正,自1999年10月1日起施行。

9.1.2.7 中华人民共和国行政诉讼法 administrative procedure law of the People's Republic of China

为了保证人民法院公正、及时审理行政案件,解决行政争议,保护公民、法人和其他组织的合法权益,监督行政机关依法行使职权而制定的法律。1989年4月4日第七届全国人民代表大会第二次会议通过并公布,2014年和2017年两次修正,自1990年10月1日起施行。

9.1.2.8 中华人民共和国行政处罚法 law of the People's Republic of China on administrative penalty

为了规范行政处罚的设定和实施,保障和监督行政机关有效实施行政管理,维护公共利益和社会秩序,保护公民、法人或者其他组织的合法权益而制定的法律。1996年3月17日第八届全国人民代表大会第四次会议通过并公布,2009年和2017年两次修正。2021年1月22日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订,同日公布,自2021年7月15日起施行。

9.1.2.9 中华人民共和国行政强制法 administrative compulsion law of the People's Republic of China

为了规范行政强制的设定和实施,保障和监督行政机关依法履行职责,维护公共利益和社会秩序,保护公民、法人和其他组织的合法权益而制定的法律。2011年6月30日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议通过并公布,自2012年1月1日起施行。

9.1.2.10 中华人民共和国劳动法 labor law of the People's Republic of China

为了保护劳动者的合法权益,调整劳动关系,建立和维护适应社会主义市场经济的劳动制度,促进经济发展和社会进步而制定的法律。1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过并公布。2009年和2018年两次修正。自1995年1月1日起施行。

9.1.2.11 中华人民共和国劳动合同法 labor contract law of the People's Republic of China

为了完善劳动合同制度,明确劳动合同双方当事人的权利和义务,保护劳动者的合法权益,构建和发展和谐稳定的劳动关系而制定的法律。2007年6月29日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过并公布,2012年修正。自2008年1月1日起施行。

9.1.2.12 中华人民共和国劳动争议调解仲裁法 law of the People's Republic of China on labor-dispute mediation and arbitration

为了公正及时解决劳动争议，保护当事人合法权益，促进劳动关系和谐稳定而制定的法律。2007年12月29日第十届全国人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过并公布，自2008年5月1日起施行。

9.1.2.13 中华人民共和国安全生产法 work safety law of the People's Republic of China

为了加强安全生产工作，防止和减少生产安全事故，保障人民群众生命和财产安全，促进经济社会持续健康发展而制定的法律。2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过并公布，2009年、2014年和2021年三次修正，自2002年11月1日起施行。

9.1.2.14 中华人民共和国清洁生产促进法 cleaner production promotion law of the People's Republic of China

为了促进清洁生产，提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展而制定的法律。2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过并公布，2012年修正，自2003年1月1日起施行。

9.1.2.15 中华人民共和国工会法 trade union law of the People's Republic of China

为了保障工会在国家政治、经济和社会生活中的地位，确定工会的权利与义务，发挥工会在社会主义现代化建设事业中的作用而制定的法律。1992年4月3日第七届全国人民代表大会第五次会议通过并公布。2001年、2009年和2021年三次修正，自公布之日起施行。

9.1.2.16 中华人民共和国社会保险法 social insurance law of the People's Republic of China

为了规范社会保险关系，维护公民参加社会保险和享受社会保险待遇的合法权益，使公民共享发展成果，促进社会和谐稳定而制定的法律。2010年10月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议通过并公布，2018年修正，自2011年7月1日起施行。

9.1.2.17 中华人民共和国计量法 metrology law of the People's Republic of China

为了加强计量监督管理，保障国家计量单位制的统一和量值的准确可靠，有利于生产、贸易和科学技术的发展，适应社会主义现代化建设的需要，维护国家、人民的利益而制定的法律。1985年9月6日第六届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过并公布。2009年、2013年、2015年、2017年和2018年五次修正。自1986年7月1日起施行。

9.1.2.18 中华人民共和国核安全法 nuclear safety law of the People's Republic of China

为了保障核安全，预防与应对核事故，安全利用核能，保护公众和从业人员的安全与健康，保护生态环境，促进经济社会可持续发展而制定的法律。2017年9月1日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过并公布，自2018年1月1日起施行。

9.1.2.19 中华人民共和国环境保护法 environmental protection law of the People's Republic of China

为了保护和改善环境，防治污染和其他公害，保障公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展而制定的法律。1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过并公布。2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，同日公布。自2015年1月1日起施行。

9.1.3 放射卫生相关行政法规

9.1.3.1 放射性同位素与射线装置安全和防护条例 regulations on the safety and protection of radioisotope and radiation devices

为了加强对放射性同位素、射线装置安全和防护的监督管理，促进放射性同位素、射线装置的安全应用，保障人体健康，保护环境而制定的行政法规。2005年9月14日以国务院令449号公布。2014年和2019年两次修订。自2005年12月1日起施行。

9.1.3.2 核电厂核事故应急管理条例 regulation on the administration of emergency responses to nuclear accidents of nuclear power plants

为了加强核电厂核事故应急管理工作，控制和减少核事故危害而制定的行政法规。1993年8月4日以国务院令124号发布，2011年修订。自发布之日起施行。

9.1.3.3 女职工劳动保护特别规定 special rules on the labor protection of female employees

为了减少和解决女职工在劳动中因生理特点造成的特殊困难，保护女职工健康而制定的行政法规。2012年4月28日以国务院令619号公布，自公布之日起施行。

9.1.3.4 中华人民共和国劳动合同法实施条例 regulation on the implementation of the employment contract law of the People's Republic of China

为了贯彻实施《中华人民共和国劳动合同法》而制定的行政法规。2008年9月18日以国务院令535号公布，自公布之日起施行。

9.1.3.5 工伤保险条例 regulations for insurance of work-related injury

为了保障因工作遭受事故伤害或者患职业病的职工获得医疗救治和经济补偿，促进工伤预防和职业康复，分散用人单位的工伤风险而制定的行政法规。2003

年4月27日以国务院令 第375号公布,2010年修订。
自2004年1月1日起施行。

9.1.3.6 卫生[健康]行政法规 health administrative regulation

由国务院制定的规范性卫生健康法规类文件。

9.1.4 地方性法规 local regulation

法定的地方国家权力机关依照法定的权限,在不与宪法、法律和行政法规相抵触的前提下,制定和颁布的在本行政区域范围内实施的管理规定。

9.1.5 放射卫生相关规章

9.1.5.1 放射卫生相关部门规章

9.1.5.1.1 放射诊疗管理规定 rules on administration of radiodiagnosis and radiotherapy

为了加强放射诊疗工作的管理,保证医疗质量和医疗安全,保障放射诊疗工作人员、患者和公众的健康权益而制定的部门规章。2006年1月24日以卫生部令 第46号发布,2016年修订。自2006年3月1日起施行。

9.1.5.1.2 放射工作人员职业健康管理办法 rules on occupational health administration for radiation workers

为了保障放射工作人员的职业健康与安全而制定的部门规章。2007年6月3日以卫生部令 第55号发布,自2007年11月1日起施行。

9.1.5.1.3 职业病诊断与鉴定管理办法 administration regulations for diagnosis and judge of occupational diseases

为了规范职业病诊断与鉴定工作,加强职业病诊断与鉴定管理而制定的部门规章。2021年1月4日以国家卫生健康委员会令 第6号公布,自公布之日起施行。

9.1.5.1.4 职业健康检查管理办法 measures for the administration of occupational health examination

为了加强职业健康检查工作,规范职业健康检查机构管理,保护劳动者健康权益而制定的部门规章。2015年3月26日以国家卫生和计划生育委员会令 第5号公布。2019年修订。自2015年5月1日起施行。

9.1.5.1.5 工作场所职业卫生管理规定 provisions on

the administration of occupational health at workplaces

为了加强职业卫生管理工作,强化用人单位职业病防治的主体责任,预防、控制职业病危害,保障劳动者健康和相关权益而制定的部门规章。2020年12月31日以国家卫生健康委员会令 第5号公布。自2021年2月1日起施行。

9.1.5.2 地方政府规章 rule of local government

省、自治区、直辖市人民政府,设区的市人民政府,依照法定权限和程序制定的法律规范。

9.1.6 规范性文件 normative document

除政府规章外,由行政机关或者法律、法规授权的具有管理公共事务职能的组织依照法定权限、程序制定并公开发布,涉及公民、法人和其他组织权利义务,具有普遍约束力,在一定期限内反复适用的公文。狭义理解为法律范畴以外的其他具有约束力的非立法性文件。这类非立法性文件的数量很多,在放射卫生管理中发挥着重要作用。

9.1.6.1 职业病分类和目录 categories and catalogue of occupational diseases

根据《中华人民共和国职业病防治法》,由国务院卫生行政部门会同国务院劳动保障行政部门制定、调整并以规范性文件公布的我国法定职业病目录。2024年12月11日,国家卫生健康委、人力资源社会保障部、国家疾控局和全国总工会联合发布的目录(国卫职健发(2024)39号)中,包括12大类135种职业病,其中电离辐射有关职业病13种。

9.1.6.2 职业病危害因素分类目录 catalogue of the categories of occupational disease hazards

根据《中华人民共和国职业病防治法》,由国务院卫生行政部门制定、调整并以规范性文件公布的,对从事职业活动的劳动者可能导致职业病的各种危害因素的分类目录。2015年11月17日,国家卫生计生委、人力资源社会保障部、安全监管总局和全国总工会联合发布的目录(国卫疾控发(2015)92号)中,包括6类459种,其中放射性因素单独一类,共有8种。

9.2 放射卫生标准

9.2 放射卫生标准 standard for radiological health

(1) 国家卫生健康委为实施放射卫生法律法规和政策,保护人体健康,在职责范围内对需要在全国统一规范的事项,按照卫生健康标准化制度规定的程序及格式制定并编号的各类技术要求。(2) 通过标准化活动对放射卫生领域的既定范围内需要统一规范的技术要求制定的标准。

9.2.1 标准 standard

按照规定的程序经协商一致制定并由公认机构批准,共同使用和重复使用的规则、导则、指南或特性的文件,旨在一定范围内获得最佳秩序。

9.2.1.1 国际标准 international standard

国际标准化组织(ISO)、国际电工委员会(IEC)和国际电信联盟(ITU)制定的标准,以及国际标准化

组织确认并公布的其他国际组织制定的标准。

9.2.1.2 区域标准 regional standard

由区域标准化组织或区域标准组织通过并公开发布的标准。

9.2.1.3 国家标准 national standard

由国家标准机构通过并公开发布的标准。此类标准的标准代号，强制性使用 GB，推荐性使用 GB/T。

9.2.1.3.1 国家职业卫生标准 national occupational health standard

为实施职业病防治法律法规和有关政策，保护劳动者健康，预防、控制和消除职业危害，防治职业病，由法律授权部门制定、在全国范围内统一实施的技术要求。此类标准的标准代号，强制性使用 GBZ，推荐性使用 GBZ/T。

9.2.1.4 行业标准 sector standard, industry standard

对没有国家标准而又需要在全国某个行业范围内统一技术要求，由国务院有关行政主管部门组织制定的公益类标准。

9.2.1.4.1 卫生行业标准 health sector standard

由国务院卫生健康主管部门对需要在全国卫生健康行业范围内统一的技术要求制定的行业标准。此类标准的标准代号，强制性使用 WS，推荐性使用 WS/T。

9.2.1.5 地方标准 local standard

为满足地方自然条件、风俗习惯等特殊技术要求，由省级标准化行政主管部门和经其批准的设区的市级标准化行政主管部门在农业、工业、服务业以及社会事业等领域制定的在本行政区域内适用的标准。

9.2.1.6 团体标准 association standard

依法成立的社会团体为满足市场和创新需要，协调相关市场主体共同制定的、供团体成员或社会自愿采用的标准。

9.2.1.7 企业标准 enterprise standard

由企业通过供该企业使用的标准。

9.2.1.8 强制性标准 mandatory standard

保障人身健康和财产安全的标准以及法律、行政法规规定强制执行的标准。

9.2.1.9 推荐性标准 voluntary standard

在生产、交换、使用等方面，通过经济手段或市场调节而自愿采用的标准。

9.2.1.10 规范 specification

规定产品、过程或服务应满足的技术要求以及用于判定其要求是否得到满足的证实方法的标准。

9.2.1.11 指南 guideline

以适当的背景知识提供某主题的普遍性、原则性、方向性的指导，或者同时给出相关建议或信息的标准。

9.2.1.12 基础标准 basic standard

以相互理解为编制目的形成的具有广泛适用范围的标准。

9.2.1.13 通用标准 general standard

包含某个或多个特定领域普遍适用的条款的标准。

9.2.2 标准化 standardization

为了在既定范围内获得最佳秩序，促进共同效益，对现实问题或潜在问题确立共同使用和重复使用的条款以及编制、发布和应用标准的活动。

9.2.2.1 标准实施 implementation of standard

应用和实行标准的活动。

9.2.2.2 标准评估 evaluation of standard

标准实施后，对标准的实施应用情况、标准对经济社会活动所产生的影响进行测算、评价的过程。

9.2.2.3 标准复审 review of standard

对标准的技术内容是否适应经济社会发展需要所进行的重新审查。

9.2.2.4 标准翻译 translation of standard

完整、准确地表达原文信息，无语义差错，把一种语言文字的标准转换成另一种语言文字的标准。

9.2.2.5 采用国际标准 adoption of international standard

将国际标准的内容，经过分析研究和试验验证，等同或修改转化为我国标准（包括国家标准、行业标准、地方标准、团体标准和企业标准），并按我国标准批准发布程序审批发布。我国采用国际标准的程度，分为等效采用（代号为 IDT）和修改采用（代号为 MOD）。我国标准与国际标准的对应关系除等同、修改外，还包括非等效（代号为 NEQ）。非等效不属于采用国际标准，只表明我国标准与响应国际标准有对应关系。

9.2.2.6 标准化文件 standardizing document

通过标准化活动制定的文件。

9.2.3 标准样品 reference material, RM

具有定量的或定性的规定特性和均匀性、稳定性、准确性及溯源性的材料。是以实物形态存在的标准。

9.2.4 标准体系 standard system

一定范围内的标准按其内在联系形成的科学的有机整体。

9.2.4.1 放射卫生标准体系 standard system for radiological health

放射卫生标准按其内在联系形成的科学的有机整体。按照专业领域，分为放射卫生防护和放射性疾病诊断两大标准体系。

9.2.5 标准要素类型

9.2.5.1 附加要素 additional element

包括在规范性文件中而不影响其实质内容的信息。就标准而言，主要指封面、目次、前言、引言、资料性

附录、参考文献、索引和注等。

9.2.5.2 规范性要素 normative element

在标准中界定标准范围或设定条款的要素。

9.2.5.3 资料性要素 informative element

提供有助于理解或使用标准的附加信息的要素。

9.2.5.4 必备要素 required element

在标准中必不可少的要素。

9.2.5.5 可选要素 optional element

在标准中存在与否取决于标准具体需求的要素。

10 重要组织、机构和历史事件

10.1 组织机构

10.1.1 国际原子能机构 International Atomic Energy Agency, IAEA

联合国系统内的一个政府间组织。成立于1957年，国际核技术合作中心。宗旨是“原子用于和平和发展”，目的是防止核武器扩散、发展和推动有益核技术的安全、和平利用。

10.1.2 世界卫生组织 World Health Organization, WHO

联合国系统内的一个关于人类卫生健康的机构。成立于1948年，主要责任是指导全球的卫生工作，提出卫生研究计划，设立监测标准和阐述基于调查证据的政策取向，并对其成员国提供技术援助，监测和评估卫生发展趋势。

10.1.3 国际劳工组织 International Labour Organization, ILO

1919年根据《凡尔赛和约》作为国际联盟的附属机构成立，1946年成为联合国负责劳动就业、社会保障等社会事务的专门三方机构。其宗旨是：促进充分就业和提高生活水平；促进劳资双方合作；扩大社会保障措施；保护工人生活与健康。

10.1.4 国际放射防护委员会 International Commission on Radiological Protection, ICRP

又称“国际辐射防护委员会”。非政府间的国际学术机构，成立于1928年，当时名称为国际X射线和镭防护委员会，1950年改称现名。它提出、维护和详细解释在世界范围内应用的国际放射防护体系，以作为放射防护标准、立法、导则、计划和实践的共同基础。

10.1.5 国际辐射单位和测量委员会 International Commission on Radiation Unit and Measurements, ICRU

非政府间的国际学术组织。成立于1925年，其任务是建立辐射单位和测量国际标准，发展和推荐辐射量和单位、测量技术和程序及其参考数据，以促进电离

辐射的安全和有效应用。

10.1.6 国际电工委员会 International Electrotechnical Commission, IEC

从事制订和出版有关电工和电子工程的国际标准的权威组织。成立于1906年，它通过其标准和一致性评估，为国际市场和社会提供服务，对促进有关世界贸易和经济发展起到重要作用。

10.1.7 国际标准化组织 International Organization for Standardization, ISO

国际标准组织的官方名称。成立于1947年，是全球最大的国际标准的制订和出版组织，其绝大多数成员均为各国指定的国家标准化机构。负责除电工、电子领域之外的所有其他领域的标准化活动，促进标准化及其相关活动的发展，便于商品和服务的国际交换，在知识、科学、技术和经济领域开展合作的组织。

10.1.8 联合国原子辐射效应科学委员会 United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR

联合国系统内的一个科学组织。成立于1955年，任务是评估和报告世界范围内电离辐射照射的水平和所致的生物学效应，以作为世界各国及学术团体评价辐射危险和建立放射防护措施的科学基础。

10.1.9 [美国]橡树岭国家实验室 Oak Ridge National Laboratory, ORNL

美国能源部所属国家实验室，成立于1943年，最初是作为美国曼哈顿计划的一部分，以生产和分离铀和钚为主要目的建造的。2000年4月以后由田纳西大学和 Battelle 纪念研究所共同管理。

10.1.10 [法国]核安全与辐射防护研究院 L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, IRSN

2001年法国成立的专门从事核与辐射风险评估和研究的公共事业机构，受国防部、环境部、能源部、科

技部、卫生部共同监督,院长由总理任命。目前有 1700 余名工作人员,包括董事会在内六个部门组成。

10.1.11 [美国]核管理委员会 Nuclear Regulatory Commission, NRC

美国政府的一个机构,1974 年根据能源重组法案设立,负责监督反应堆的安全和安保以及许可证颁发、放射性材料的许可证颁发、放射性核素安全许可证颁发和乏燃料管理包括贮存、安全,回收和处置等。

10.1.12 英国公共卫生部放射、化学物和环境有害物中心 the Public Health England Centre for Radiation, Chemicals and Environmental Hazards (CRCE), PHE-CRCE

曾称“[英国]辐射防护委员会(National Radiological Protection Board)”。根据 1970 年放射防护法创建的英国公共机构,其法定职能是开展放射防护研究并向政府部门和其他机构提供有关该主题的建议和信息。最初只负责电离辐射,在 1974 年扩展到非电离辐射。

10.1.13 [美国]国家放射防护委员会 National Council

on Radiation Protection and Measurements, NCRP

美国国会 1964 年授权成立国家辐射防护和测量委员会,旨在制定和广泛传播有关辐射防护和测量的先进信息、指导和建议。

10.1.14 美国医学物理学家协会 The American Association of Physicists in Medicine, AAPM

1958 年美国成立的专业科学组织。致力于在医学成像和放射治疗等医疗过程中使用辐射的准确性、安全性和质量。主要目标之一是确保和提升患者安全性。

10.1.15 [日本]放射线影响研究所 Radiation Effects Research Foundation, RERF

曾称“原子弹灾难调查委员会(the Atomic Bomb Casualty Commission, ABCC)”。位于日本广岛(本部)和长崎(分部)的日本政府与美国政府共同设立的研究原子弹爆炸幸存者健康效应的机构。不应译为放射影响研究基金会。其前身为 1947 年成立的原爆伤害调查委员会,1975 年 4 月改用现名。

10.2 历史事件

10.2.1 重要发现与发明

10.2.1.1 伦琴发现 X 射线 Roentgen's discovery of X-ray

1895 年 11 月 8 日,德国物理学家伦琴(Wilhelm Conrad Röntgen)在实验中意外发现一种可透视人体的射线,命名为 X 射线。

10.2.1.2 贝可[勒尔]发现铀放射性 Becquerel's discovery of uranium radioactivity

1896 年法国物理学家贝可勒尔(Antoine Henri Becquerel)在研究铀盐的实验中,发现铀原子核有天然放射性,与居里夫妇一起获得 1903 年的诺贝尔物理学奖。

10.2.1.3 居里发现钋和镭 Curies' discovery of polonium and radium

1898 年居里夫妇(Curies)从沥青铀矿样品中分离出两种新的放射性元素,并分别命名为钋和镭,与贝可勒尔一起获得 1903 年的诺贝尔物理学奖。

10.2.1.4 劳伦斯发明粒子加速器 The invention of particle accelerator by Ernest O. Lawrence

1932 年美国物理学家劳伦斯(Ernest Orlando Lawrence)利用带电粒子在磁场中的运动特点,发明了回旋加速器,解决了粒子的加速问题,并获得 1939 年的诺贝尔物理学奖。

10.2.1.5 科马克和豪斯菲尔德发明 CT 技术 Allan Cormack and Godfrey Hounsfield invented CT technology

1967 年美国籍物理学家科马克(Allan Cormack)解决了 CT 重建相关的数学问题。1972 年豪斯菲尔德(Godfrey Hounsfield)在英国 EMI 实验室发明了 CT 扫描仪。

10.2.2 推动历史发展的重要事件

10.2.2.1 穆勒的果蝇研究 Muller's research on fruit flies

1916 年,美国科学家穆勒(Hermann Joseph Muller)在果蝇实验中发现了交叉干扰现象,1927 年 7 月,在 Science 上发表题为“Artificial Transmutation of the Gene”的研究论文,报告了 X 射线诱发基因突变的发现,为诱变育种奠定了理论基础。1946 年获得诺贝尔生理学和医学奖。

10.2.2.2 拜尔斯之死 death of Eben M Byers

1927 年一位叫埃本·拜尔斯的美国社会名流因手臂摔伤使用了大约 1400 瓶“镭钡水(Radithor)”治疗,1932 年因下颌坏死、牙齿脱落、颅骨出现空洞等死亡,终年 51 岁。拜尔斯之死使人们意识到镭的放射性对健康的损害。

10.2.2.3 镭女孩调查 Investigation of Radium girls

对美国镭表盘描涂女工的患病和死因的调查,这些女工因为工作摄入了大量的镭,一些女工工作 2 年后开始出现严重贫血和骨肿瘤骨坏死等严重疾病甚至死亡。新泽西州一位县法医 Harrison S. Martland 等通过呼出气测量证实体内的 ^{226}Ra 是主要原因。索赔直到

1938年才最终获胜。这一调查和索赔抗争被媒体广泛报道，在辐射防护和职业性肿瘤赔偿史上具有重要意义。

10.2.2.4 比基尼岛氢弹试验 Bikini Atoll H-test

1954年3月1日，美国在太平洋比基尼岛试验氢弹，落下灰致使日本渔船第五福龙丸号船员出现皮肤烧伤、脱发，且1名渔民在半年内死亡。

10.2.2.5 第五福龙丸号渔船 fishing boat Lucky Dragon

比基尼岛氢弹爆炸放射性落下灰导致日本渔民伤亡事件，在美国引发了一场关于大气核试验落下灰和其他来源的低水平辐射健康危害的重大争论，凸显了辐射防护的社会学属性和低剂量健康效应的重要性和不确定性。

10.2.2.6 曼哈顿计划 Manhattan Project

1942年8月美国政府决定将研制原子弹工作统一管理，在纽约曼哈顿地区建立“曼哈顿工程管理区”，研制原子弹计划的代号，其中有16个分计划，包括建立原子反应堆、分离技术，并成立洛斯-阿拉莫斯国家实验室等。

10.2.2.7 日本原子弹爆炸 A-bombing

1945年8月6日和8月9日，美国在日本广岛和长崎分别投下了一颗代号为“小男孩”的铀弹（1.5万吨TNT当量）和“胖子”的钚弹（2.1万吨TNT当量），分别造成9-12万人和6-8万人死亡，死亡率分别为27~36%和24~32%。

10.2.2.8 电离辐射生物效应委员会及其系列报告 biological effects of ionizing radiation and The BEIR Reports

美国国家研究咨询委员会下设的委员会。它综合分析电离辐射的生物效应，发表了一系列关于电离辐射生物效应的重要学术报告：BEIR I（1972，低剂量辐射人群效应）、BEIR II（1979，低剂量辐射人群效应）、BEIR III（1980，低剂量辐射人群效应）、BEIR IV（1988，氡暴露健康效应）、BEIR V（1990，低剂量辐射健康效应）、BEIR VI（1999，氡暴露健康效应）、BEIR VII（2005，低剂量辐射健康效应）。

10.2.2.9 ALARA 原则 As low as reasonably achievable principle

全称“可合理达到的尽量低原则”。美国核管会在1960年代后期开始的核能与放射防护的争论中，于1975年12月正式提出该规则。1977年，ICRP第26号出版物提出了放射防护三原则，在防护最优化中包括了该规则。

10.2.3 核辐射事故

10.2.3.1 克什特姆事故 The Kyshtym accident

1957年9月，位于前苏联乌拉尔南部的克什特姆镇附近的放射性废物储物罐的冷却系统失灵，液体废物逐渐变干，剩下的硝酸铵和醋酸盐发生了剧烈爆炸，1米厚的混凝土顶盖被炸开，大量放射性物质外泄，波及面积达2万多平方千米。1周后约1万名群众被疏散。此次事件被定为6级。

10.2.3.2 温茨凯尔反应堆事故 Windscale reactor accident

1957年10月8日英国军用的温茨凯尔（现为塞拉菲尔德）设施1号气冷石墨反应堆，由于工作人员操作失误，导致堆芯熔化，反应堆石墨起火，大火持续3天，造成放射性裂变产物向厂外释放，此次事件被定为5级。

10.2.3.3 三哩岛核事故 Three Mile Island nuclear accident

1979年3月28日发生在美国宾夕法尼亚州萨斯奎哈纳河三哩岛核电站2号压水堆事故。由于设备故障和人员误操作，造成2/3堆芯熔化或严重损坏，有50%的气态裂变产物从燃料中释放出来，大量放射性物质堆积在核反应堆安全壳内，放射性向厂外释放非常有限，该次事件被定为5级。

10.2.3.4 切尔诺贝利核电站事故 Chernobyl Nuclear Power Plant accident

1986年4月26日发生在前苏联（现属乌克兰）切尔诺贝利核电站4号石墨沸水堆发生的事故。该事故是由于运行人员违章操作及这种堆型本身的设计缺陷叠加因素造成的。事故导致堆芯熔化，蒸汽和氢气爆炸，石墨燃烧，厂房破坏，大量放射性物质逸入大气，造成了大范围的环境影响和人类健康效应。此次事件被定为7级（特大事故）。

10.2.3.5 东海村临界事故 Tokaimura criticality accident

1999年9月30日，位于日本茨城县那珂郡东海村的JCO公司燃料转化试验厂房内，工人违反安全操作程序，把富集度18.8%的铀溶液（相当于含16kg铀）直接倒入沉淀槽中，由于倒入沉淀槽中的铀量超过其临界质量的2.9倍，因而当即产生蓝白色的闪光，发生了自持链式反应、多次核闪变。此次临界事故使现场93名工作人员受到不同程度的 γ 外照射和中子照射，3名工人患急性放射病（其中2人死亡）。有少量的放射性惰性气体和碘元素从厂房排风中排放出来，未造成厂外污染。根据厂内影响，此次事件被定为4级（无明显厂外风险的故事）。

10.2.3.6 福岛第一核电站事故 Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident

2011年3月11日东日本特大震灾和海啸导致日本东

京电力公司福岛第一核电站4台沸水堆机组冷却系统相继出现问题，反应堆堆芯熔化，发生氢气爆炸，大量放射性物质释放到环境中。根据厂外影响，此次事件被定为7级（特重大事故）。

10.2.3.7 戈亚尼亚辐射事故 Goiânia radiation accident

1987年9月，在巴西戈亚尼亚，几个捡废金属的人在一个废弃的放疗诊所拆下一台51 TBq的远距治疗机的放射源组件带回家，并试图拆开。在试拆过程中，源盒破裂，剩余的放射源组件被作为废品卖给废品收购者。放射源发出蓝色光诱使一些亲友来访，放射源碎片被分发给几个家庭，儿童持碎片玩耍。社区内4 000 000 m²受到放射性污染。对112 000名居民进行了污染监测，发现249人受到照射，149人受到内污染。62人用普鲁士蓝治疗，54人住院治疗。8人患急性放射病，其中4人死亡。

10.2.3.8 三里庵辐射事故 Sanli'an radiation accident

1963年，在中国安徽省合肥市三里庵，存放于野外的一枚估计活度为 2.9×10^{11} Bq的辐照研究用源被一名农民发现并拾回家中，9天后被主管部门找回。该农民6名家庭成员患急性放射病（估计全身剂量分别为80Gy、40Gy、9Gy、6Gy、4Gy和2Gy），其中2人死亡。还有67名村民受到不同程度的照射。

10.2.3.9 牡丹江辐射事故 Mudanjiang radiation accident

1985年9月25日，在黑龙江省牡丹江市某场，发现放在蚕窖中的铯-137放射源（8.43居里）被盗。据查，放射源已丢失五个月，事故造成332人受照，其中150人血象有不同程度改变，3人被诊断为亚急性放射病，生命垂危，其中1人于1987年8月死于再生障碍性贫血。事故原因为该试验场私自购进放射源，后被偷走，盗源者将放射源从铅罐中取出，置于家中桌上，致3人受照时间约5个月，累积剂量约8 Gy~15 Gy。事故促进了我国外照射亚急性放射病相关标准的颁布。

10.2.3.10 南京医用加速器事故 Nanjing medical linac accident

1985年，江苏省某所在加速器维修后，擅自切断安全连锁，改用手工操作，未检测辐射输出量，致使连续二天发生超剂量照射，致使24名患者（其中恶性肿瘤患者20人，非肿瘤患者4人）受到意外，直接或加速13名患者死亡。

10.2.3.11 上海“6·25”辐射事故 Shanghai "6·25" radiation accident

1990年6月25日，中国上海某高校的钴-60源（总活度12.6 PBq）辐照装置，对产品进行辐射灭菌时，

由于源室管理员未开启操纵台降下钴-60源，未按规定进行安全检查，未认真确定源的位置，又未佩戴报警剂量计，违章用钥匙直接打开防护门，随即另外6人先后进入源室搬运物品。管理员在操纵室核对记录时发现源仍在工作状态，即开启电源降入水井内。此次事故造成7名工作人员分别受到2.0Gy、2.4Gy、2.5Gy、4.1Gy、5.2Gy、11Gy和12Gy的照射，分别出现不同程度的急性放射病的各种临床症状，其中2名经抢救无效死亡。

10.2.3.12 忻州辐射事故 Xinzhou radiation accident

1992年11月19日中午，在山西省忻州地区某站内，一名民工在土建作业时捡到辐照用源退役后处理时遗漏的一枚源（活度0.47TBq），放在上衣口袋内；中午时发生恶心呕吐，下午去医院就诊，陪同就医的父兄2人也相继发病，医治无效，3人死亡。该民工之妻（怀孕期间）因陪床，在北京诊断为中度骨髓型急性放射病。后在太原市新晋祠路旁找到放射源。该事故中4人为急性放射病，其中3人死亡。受照剂量在5mGy以上的有141人。

10.2.3.13 吉林辐射事故 Jilin radiation accident

1996年1月5日，宋某某捡拾到了吉林市某企业工业探伤机掉落到地面的放射源（铯-137， 2.8×10^{12} Bq），摆弄15分钟，随后放到右裤兜中，3小时后出现首次呕吐，中午回到宿舍休息，裤子及放射源置于床下，10小时后放射源被发现回收。诊断为中度骨髓型急性放射病，截掉双下肢和左上肢。2019年4月23日因病去世。

10.2.3.14 济宁辐照事故 Jining irradiation accident

2004年10月21日，山东省济宁金乡县某厂，因钴-60放射源（ 1.41×10^{15} Bq）升降联动安全报警装置失效，李某和李某进入辐照室内摆放样品，受到严重全身照射，1人受照剂量为20 Gy~25 Gy，诊断为急性肠型放射病，第33天死亡；1人受照剂量为9 Gy~15 Gy，诊断为急性极重度骨髓型放射病，第75天死亡。

10.2.3.15 河南“4.26”事故 Henan "4.26" radiation accident

1999年4月26日河南封丘县村民倒卖废旧钴-60治疗机，三名村民及一名村民因将放射源放到卧室存放致使其本人及妻子和儿子，总共6人受到照射。受照人员先后出现呕吐等症状，怀疑“中毒”，询问后自行将源收回源罐。4天后到河南省职业病防治研究所就诊，一名村民及其妻儿被诊断为重、中度骨髓型急性放射病，生物剂量分别为2.61、5.09和2.49Gy。经救治存活。随访发现放射性白内障、淋巴瘤等远后效应。另一名旁观收源的村民也受到了0.08Gy的照射。

10.2.3.16 南京“5·7”辐射事故 Nanjing "5·7" radiation accident

2014年5月7日某公司在南京探伤作业时,丢失放射源铯-192一枚($9.6 \times 10^{11} \text{Bq}$),被一名时年58岁的王某某捡拾并放入右侧裤兜中,受照时间约3.25小时,5月12日入院,体素模型估计右大腿剂量为30 Gy~50 Gy,全身等效生物剂量为1.51 Gy,诊断为外照射轻度骨髓型急性放射病和IV度急性放射性皮肤损伤,保留了患肢,住院378天后出院,2020年12月20

日死亡,死因为“暴露于未特指类型的辐射下(工业和建筑区域)”。

10.2.3.17 天津电子加速器辐照事故 Tianjin electron accelerator radiation accident

2016年7月7日,天津某公司在进行厂房维修时发现电子加速器开始运转,2名维修工人随即离开厂房。受电子线照时间约10秒,全身等效生物剂量小于0.18 Sv,腿部受照剂量大于10 Gy。诊断为中度或以下骨髓型急性放射病、急性放射性皮肤损伤。

10.3 国际公约或条约

10.3.1 禁止在大气层、外层空间和水下进行核武器试验条约 Treaty Banning Nuclear Weapon Tests in the Atmosphere, in Outer Space and Underwater, LTBT/PTBT

1963年8月5日美、苏、英签署的“部分禁止核试验条约”,禁止在大气层、外层空间和水下进行核试验,三方开始了以地下核试验进行核军备竞赛。到1990年11月共有117个国家加入该条约。由于条约具有核垄断和歧视性,中、法政府拒绝签署该条约。

条约,并于1990年达成核查议定书后正式生效。条约规定群爆总当量不得超过150kt,且要求爆炸产生的放射性尘埃不得出现在实施爆炸国家的边界以外。

10.3.2 不扩散核武器条约 Non-Proliferation of Nuclear Weapons Treaty, NPT

此条约系美、苏、英等59个国家于1968年7月1日,分别在伦敦、华盛顿和莫斯科签署的一项国际公约,1970年3月5日正式生效,有效期25年。我国在1992年3月加入该条约。1995年5月11日联合国通过无限期延长该条约。此条约在遏制核扩散、降低核危险、维护国际和平方面发挥了重要作用。

10.3.6 全面禁止核试验条约 Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty, CTBT

1996年9月10日联合国第50届大会通过《全面禁止核试验条约》。截至2006年10月,已有176个国家签署了该条约。缔约国承诺不进行任何核武器爆炸,禁止和防止任何种类核爆炸,承诺不导致、不鼓励以任何方式进行核爆炸试验。

10.3.3 限制反弹道导弹系统条约 Treaty on the Limitation of Anti-Ballistic Missile System, ABM

1972年5月由苏联和美国签署的一项双边条约。条约规定双方保证不研制、试验或部署以海洋、空中、空间为基地和机动的反弹道导弹系统。目前有32个裁军和核不扩散国际条约与这一条约挂钩。

10.3.7 核能领域第三方责任公约 Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy

规定核能利用风险责任的第一个国际公约。旨在通过融合缔约国的国内法,制定跨国诉讼的规则,以及确定那个国家的法院具有审理索赔案件的管辖权和适用那个国家的法律等形式,确保某一国家发生核事故时,使事故发生国和邻近国家的受害人能够获得充分的赔偿。该公约于2004年修订。

10.3.4 [美苏]限制地下核武器试验条约 Threshold Test Ban Treaty, TTBT

1963年签订《部分禁止核试验条约》后,地下核试验没有停止,迫于国际社会的压力,1974年7月3日美、苏签订了《限制地下核武器试验条约》。1990年两国议会分别批准该条约。

10.3.8 核能领域第三方责任布鲁塞尔补充公约 Brussels Convention Supplementary to the Paris Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy

该公约通过由所有缔约国分摊的基金统筹机制,在运营者的责任限额之外提供附加的国家公共基金,提高了《1960年巴黎公约》规定的赔偿限额。该公约于2004年修订。

10.3.5 和平利用地下核爆炸条约 Peaceful Nuclear Explosion Treaty, PNET

1974年《限制地下核武器试验条约》规定在缔约国管辖的任何地方禁止进行超过150kt的地下核试验。为了区分试验的目的,1974年10月美、苏开始《和平利用地下核爆炸条约》的谈判,1976年5月签署了该

10.3.9 核损害民事责任维也纳公约 Vienna Convention on Civil Liability for Nuclear Damage

简称“1963年维也纳公约(1963 Vienna Convention)”。该公约的重大贡献是在核损害民事责任领域建立了一个全球性法律制度体系。公约要求营运人提供保险和其他财政保证,以满足事故责任最低的财政保证;如果营运人不能清偿索赔数额,装置国必须补足其差额,以达到其规定的限额。该公约于1997年修订。

10.3.10 海上核材料运输民事责任公约 Civil Duty

Convention on Sea Transport of Nuclear Material

该公约是在原政府间海事协商组织、国际原子能机构和经济合作与发展组织下属的欧洲核能机构所做出的决定及采取的协作措施的基础上，于1971年11月29日至12月2日在布鲁塞尔召开的海上核材料运输的国际法律会议上通过，1975年7月15日生效。《1960年巴黎公约》及《1963年维也纳公约》适用于海上核材料运输过程中出现的核事故造成的核损害，此公约也规定海上核材料运输过程中引起的核事故所造成的损害仅由核装置经营人负责。

10.3.11 及早通报核事故公约 Convention on Early Notification of Nuclear Accident

由国际原子能机构组织制定，1986年10月27日开始生效。此公约旨在进一步加强核能的安全、发展和利用方面的国际合作，通过在缔约国之间尽早提供有关核事故的情报，以使可能超越国界的辐射后果减少到最低限度。我国于1986年签署此公约，但对个别条款内容提出保留意见。此公约要求缔约国有义务向有关国家和国际原子能机构通报有重要影响的超越国界的放射性释放事故，规定了通报内容和联络方式等。对于核武器事故，缔约国可以自愿选择通报或不通报。

10.3.12 核事故或辐射紧急情况下援助公约 Convention on Assistance in the Case of a Nuclear Accident or Radiological Emergency

1986年10月27日开始生效。此公约旨在防止发生核事故和如果发生任何这类事故则尽量减少其后果，加强核能安全、发展和利用方面的国际合作，建立在发生核事故或辐射紧急情况时迅速提供援助，以尽量减少其后果的国际体制，这个体制有益于互相援助的双边和多边的安排。

10.3.13 核安全公约 Convention on Nuclear Safety

国际原子能机构（IAEA）于1994年6月14日至17日在其总部举行的外交会议上通过的一项国际公约，旨在通过各国加强核安全措施与国际合作，维持并提高核动力厂的安全水平。其适用范围仅限于核动力厂。我国于1996年3月1日批准了该公约，并按公约要求全面履行保证核安全义务，定期参加核安全公约履约大会。

10.3.14 核损害补充赔偿公约 Convention on

Supplementary Compensation for Nuclear Damage

1997年12月举行的国际原子能机构第41届大会上获得通过的全球性法律文件。其主要目的是建立一个独立的、全球性的核损害补充赔偿机制，规定了一个额外的资金筹集制度，补充有关缔约国国内法规定可获得的赔偿。所补充的范围包括《1960年巴黎公约》和《1963年维也纳公约》及其任何修正所规定的赔偿，以及缔约国有关国内法规定可获得的赔偿。

10.3.15 核材料实物保护公约 Convention on the Physical Protection of Nuclear Material

《核材料实物保护公约》是民用核材料实物保护领域中唯一的国际法文书，其修订案于2005年在公约缔约国大会上获得通过。该公约各缔约国，确认一切国家有权为和平目的发展和利用核能，并合法享有和平利用核能所可能产生的潜在利益，深信有必要促进和平利用核能方面的国际合作，希望防止非法取得和使用核材料所可能引起的危险，深信与核材料有关的犯罪行为引起严重关注，因此亟需采取适当有效的措施。

10.3.16 乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合 公约 Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management

加强乏燃料和放射性废物管理安全方面的鼓励性国际公约。1997年9月5日通过，1997年9月29日开放供签署。截至1999年3月10日，已有39个国家签署，6个国家交存了批准书。但按该公约规定，需得到25个国家批准，而且其中要包括15个拥有运行的核电厂的国家才能生效，因而目前尚未生效。

10.3.17 维也纳核安全宣言 Vienna Declaration on Nuclear Safety

2015年2月9日，核安全公约缔约方在维也纳召开会议，一致通过该宣言。为避免福岛核电站悲剧的再次发生，宣言重申《核安全公约》所规定的基本安全原则，并提出了三点新的指导原则。

10.3.18 国际原子能机构规约 The Statute of International Atomic Energy Agency

联合国在1956年10月26日在总部举行会议批准该规约，决定成立国际原子能机构。《规约》于1957年7月29日生效。中国于1984年1月1日加入，同年6月被接纳为指定理事国。