



中华人民共和国国家标准

GB/T 4960.5—1996

核科学技术术语 辐射防护与辐射源安全

Glossary of terms: Nuclear science and technology
Radiation protection and safety of radiation sources

1996-03-31 发布

1996-10-01 实施

国家技术监督局 发布

目 次

1 主题内容与适用范围	1
2 一般术语	1
3 辐射与源	2
4 辐射量和单位	4
5 实践的辐射防护	11
6 源的安全	14
7 干预的辐射防护	16
8 辐射防护设备与方法	18
9 辐射监测	20
10 辐射生物效应与职业保健服务	23
11 防护与安全管理	26
附录 A ICRP-26 号报告所定义的、目前仍在使用的一些剂量学量(补充件)	29
附录 B 中文索引(补充件)	30
附录 C 英文索引(补充件)	37

中华人民共和国国家标准

核科学技术术语 辐射防护与辐射源安全

GB/T 4960.5—1996

Glossary of terms: Nuclear science and technology
Radiation protection and safety of radiation sources

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电离辐射防护与辐射源安全领域中常用的基本术语及其定义。
本标准适用于涉及电离辐射与辐射源安全的一切领域。

2 一般术语

2.1 放射性 radioactivity

某些核素自发地放出粒子或 γ 射线,或在发生轨道电子俘获之后放出X射线,或发生自发裂变的性质。

2.2 放射性衰变 radioactive decay

一种自发的核跃迁过程。在这种过程中放出粒子或 γ 射线,或发生轨道电子俘获并随后放出X射线,或发生自发核裂变。

2.3 放射性半衰期 $T_{1/2}$ radioactive half-life

放射性核素由于放射性衰变使其活度衰减到一半时所经过的时间。

2.4 衰变链 decay chain

放射链 radioactive chain

指这样的核系列,其中的每一个核通过放射性衰变(不包括自发裂变)而转变成下一个核,直到形成一个稳定的核为止。

2.5 放射性核素 radionuclide

具有放射性的核素。

2.6 宇生放射性核素 cosmogenic radionuclide

由宇宙射线与大气中的原子相互作用而产生的放射性核素。

2.7 原生放射性核素 primordial radionuclide

从地球形成的时候起存在于地球外壳的放射性核素(其中有 ^{40}K 、 ^{87}Rb 、以及铀系和钍系衰变链中的放射性子体等)。

2.8 电离事件 ionizing event

粒子与物质相互作用产生离子对或离子群的过程。

2.9 能量沉积事件 energy deposition event

一个电离粒子或一组伴生的电离粒子将能量给予指定体积内物质的事件。

2.10 (电离)辐射 (ionizing) radiation

能够通过初级过程或次级过程引起电离事件的带电粒子或(和)不带电粒子。

在电离辐射防护领域中,电离辐射也简称为辐射。

- 2.11 源 source
可以通过诸如发射电离辐射或释放放射性物质而引起辐射照射的一切。例如,发射氡的物质是存在于环境中的源, γ 辐照消毒装置是食品辐照保鲜实践中的源,X射线机可以是放射诊断实践中的源,核电厂是核动力发电实践中的源等。
- 2.12 照射(受照) exposure
暴露于电离辐射之下。
- 2.13 辐照 irradiation
放射源或其它辐射源(如X射线机)发出的电离辐射使人或物受照的过程。
- 2.14 实践 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。
- 2.15 干预 intervention
任何旨在减小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。
- 2.16 辐射防护 radiation protection
放射防护 radiological protection
研究保护人类(可指全人类、其中的部分或个体成员以及它们的后代)免受或少受辐射危害的应用性学科。有时亦指用于保护人类免受或尽量少受辐射危害的要求、措施、手段和方法。广义上辐射既包括电离辐射也包括非电离辐射,后者如微波、激光及紫外线等;狭义上则仅包括电离辐射。本标准中的辐射防护一词,专指电离辐射防护。
- 2.17 (源的)安全 safety(of sources)
确保源的正确运行或利用状态、预防事故或缓解事故后果,从而实现保护工作人员、公众和环境免遭过量辐射危害。

3 辐射与源

- 3.1 直接电离辐射 directly ionizing radiation
具有足够动能的、碰撞时能引起电离的带电粒子,如电子、质子、 α 粒子、重离子等,称为直接电离粒子。由直接电离粒子组成的辐射称为直接电离辐射。
- 3.2 间接电离辐射 indirectly ionizing radiation
与物质相互作用,能产生直接电离粒子的中性粒子,如中子、光子等,称为间接电离粒子。由间接电离粒子组成的辐射称为间接电离辐射。
- 3.3 轫致辐射 bremsstrahlung
电磁场使带电粒子动量改变时发射的电磁辐射。
- 3.4 氡子体 radon daughters
 ^{222}Rn 衰变产物中的短寿命子体,主要为 $^{213}\text{Po}(\text{Ra})$ 、 $^{214}\text{Po}(\text{RaB})$ 、 $^{214}\text{Bi}(\text{RaC})$ 、 $^{214}\text{Po}(\text{RaC})$ 。
- 3.5 氡子体 α 潜能 radon daughter α potential energy
氡子体完全衰变为 $^{210}\text{Pb}(\text{RaD})$ 时所放出的 α 粒子能量的总和。
- 3.6 宇宙辐射 cosmic radiation
来自太阳和外层空间的电离辐射,随海拔高度和纬度而变化。
- 3.7 初始核辐射;早期核辐射 initial nuclear radiation
核爆炸发生后短时间内释放出来的核辐射(包括中子和 γ 辐射)。这个时间界限是人为地划定的,一般取十余秒或一分钟。
- 3.8 贯穿辐射 penetrating radiation

在物质中穿透本领强的辐射。一般指 γ 辐射、X辐射和中子辐射等。

- 3.9 强贯穿辐射 strongly penetrating radiation
在均匀单向辐射场中,对某一给定的人体取向,如皮肤敏感层的任何小块区域内所接受的当量剂量与有效剂量的比值小于10,则此种辐射称为强贯穿辐射。
- 3.10 弱贯穿辐射 weakly penetrating radiation
在均匀单向辐射场中,对某一给定的人体取向,如皮肤敏感层的任何小块区域内所接受的当量剂量与有效剂量的比值大于10,则此种辐射称为弱贯穿辐射。
- 3.11 辐射品质 radiation quality
描述带电粒子(初级带电电离粒子或由不带电电离粒子产生的次级带电粒子)在物质中能量传递的微观空间分布的辐射特性。传能线密度即为描述辐射品质的方法之一。
- 3.12 低LET辐射 low LET radiation
直接产生的或通过次级带电粒子产生的各电离事件之间的距离以细胞核的尺度衡量比较大的辐射。一般指 γ 、X、 β 辐射和电子等。
- 3.13 高LET辐射 high LET radiation
直接产生的或通过次级带电粒子产生的各电离事件之间的距离以细胞核的尺度衡量比较小的辐射。一般指快中子、质子和 α 粒子等。
- 3.14 辐射源 radiation source
发射或能发射电离辐射的装置或物质。
- 3.15 天然辐射源 natural radiation source
天然存在的电离辐射源。它们产生的辐射也称为天然本底辐射,来源于下列三个方面:宇宙辐射,宇生放射性核素,原生放射性核素。
- 3.16 放射性气溶胶 radioactive aerosol
含有放射性核素的固体或液体微小颗粒在空气或其它气体中形成的分散系。
- 3.17 放射性落下灰;放射性沉降物 radioactive fall-out
在核爆炸后形成的或核设施等释放所形成的、在重力等力作用下逐渐沉降的含有放射性物质的微尘。
- 3.18 放射性流出物;放射性排出物 radioactive effluence
排入环境的放射性气溶胶、放射性气体或液态放射性物质。
- 3.19 放射性污染 radioactive contamination
存在于所考虑的物质中或表面上的不希望有的放射性物质的量超过其天然存在量,并导致技术上的麻烦或危害。
- 3.20 放射性废物 radioactive waste, radwaste
含有放射性核素或被放射性核素所污染,其浓度或比活度大于审管机构确定的清洁解控水平,预期不会再被利用的废弃物。(该定义完全是从管理角度着眼的,放射性浓度等于或低于清洁解控水平的物质,从物理观点看仍是放射性的,但其放射性危害可以忽略)。
- 3.21 密封源 sealed source
一种密封在包壳或紧密覆盖层里的放射源。该包壳或覆盖层应具有足够的强度,使之在设计的使用条件和正常磨损下,不会有放射性物质散失出来。
- 3.22 非密封源 unsealed source
不是密封源的放射源。
- 3.23 点(辐射)源 point source (of radiation)
线度远小于测量距离的放射源。
- 3.24 非点(辐射)源 extended source (of radiation)

源的尺寸相对于测量或计算的距离来说不能忽视,因而不能视为点源的辐射源。

- 3.25 模拟源 simulated source
某种辐射源的仿制品。对于密封源来说,它的包壳结构和材料与真实放射源的完全相同;其模拟源芯的材料,在机械、物理和化学性质方面尽可能接近真放射源的材料,但所含的放射性物质仅为示踪量。
- 3.26 辐射产生器 radiation generator
能产生诸如 X 射线、中子、电子或其他带电粒子等辐射的装置,它们可用于科学、工业或医学等领域。
- 3.27 高能放射治疗机 high energy radiotherapy equipment
放射性核素远距离治疗机和工作电压高于 300 kV 的 X 射线机及其他类型的射线产生器。
- 3.28 辐照装置 irradiation installations
其中装有粒子加速器、X 射线机或大型辐射源并能产生高强度辐射场的构筑物或设施。正确设计的构筑物提供屏蔽和其他防护,并装备用以防止误入高强度辐射场的安全装置(如联锁装置)。
- 3.29 核燃料循环 nuclear fuel cycle
与核能生产有关的全部活动,包括采矿、水冶、铀或钍的加工与富集、核燃料制造、核反应堆运行、核燃料后处理、退役和放射性废物管理等各种活动,以及与上述各种活动有关的任何研究与发展活动。
- 3.30 铀、钍矿冶设施 mine or mill processing uranium/thorium ores
含铀系或钍系放射性核素矿石的开采、水冶或处理设施。
开采铀、钍矿石的矿山系指任何开采含铀系或钍系放射性核素的且其数量充足、品位值得开采的矿石的矿山;或者在与被开采的其他矿物共生时,其数量或品位均要求按审管部门的规定采取辐射防护措施。的矿山。
铀、钍矿石水冶厂系指任何处理上述矿山开采的放射性矿石,以生产物理或化学浓缩物的设施。
- 3.31 核设施 nuclear installation
以需要考虑安全问题的规模生产、加工、利用、操作、贮存或处置放射性物质的设施〔包括其场地、建(构)筑物和设备〕。诸如:铀加工、富集设施、核燃料制造厂、核反应堆(包括临界及次临界装置)、研究堆、核动力厂、乏燃料贮存设施和核燃料后处理厂等。
- 3.32 放射性废物管理设施 radioactive waste management facility
专门设计用于放射性废物操作、处理、整备、临时贮存或永久处置的设施。
- 3.33 放射性物质处理设施 installation processing radioactive substances
任何年处理量超过豁免活度浓度 10 000 倍的放射性物质的处理设施。
- 3.34 放射性源项 radioactive source term
关于一个给定源的放射性物质实际释放或可能释放的数据的一种描述。其中可能包括释放物的组成、数量、释放的速率和方式等。

4 辐射量和单位

本章给出的有关辐射防护中使用的量的术语,是国际放射防护委员会(ICRP)1990 年建议书中定义的或引用的。有关 ICRP26 号出版物中定义的、目前我国辐射防护法规或标准中仍在使用的的一些剂量学量的术语见附录 A(补充件)。

- 4.1 剂量 dose
某一对象所接受或“吸收”的辐射的一种量度。根据上、下文,它可以指吸收剂量、器官剂量、当量剂量、有效剂量、待积当量剂量和待积有效剂量等。
- 4.2 吸收剂量 D absorbed dose

$d\bar{\epsilon}$ 除以 dm 而得的商, 即:

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$$

式中: $d\bar{\epsilon}$ ——电离辐射授与质量为 dm 的物质的平均能量。

4.3 吸收剂量率 \dot{D} absorbed dose rate

$$\dot{D} = dD/dt$$

式中: dD ——时间间隔 dt 内吸收剂量的增量。

4.4 辐射权重因数 W_R radiation weighting factor

为辐射防护目的, 对吸收剂量乘以的因数, 用以考虑不同类型的辐射对健康的相对危害效应。

4.5 当量剂量 $H_{T,R}$ equivalent dose

辐射 R 在器官或组织 T 中产生的当量剂量 H_T 是器官或组织 T 中的平均吸收剂量 $D_{T,R}$ 与辐射权重因数 W_R 的乘积, 即

$$H_{T,R} = W_R \cdot D_{T,R}$$

4.6 组织权重因数 W_T tissue weighting factor

为辐射防护的目的, 器官或组织的当量剂量所乘的因数, 乘以该因数是为了考虑不同器官和组织对发生辐射随机性效应的不同敏感性。

4.7 有效剂量 E effective dose

当所考虑的效应是随机性效应时, 在全身受到不均匀照射的情况下, 人体所有组织或器官的加权后的当量剂量之和, 即

$$E = \sum W_T H_T$$

式中: H_T ——组织或器官 T 所受的当量剂量;

W_T ——组织 T 的权重因数。

4.8 当量剂量负担 H_c equivalent dose commitment

对指定的群体来说, 由于某一涉及照射危险的特定的事件、决策或实践所产生的在时间上持续进行的照射, 平均每人的某一器官或组织所受的剂量率 (\dot{H}_T) 在无限长时间内的积分。即

$$H_c = \int_0^{\infty} \dot{H}_T(t) dt$$

4.9 有效剂量负担 E_c effective dose commitment

对指定的群体来说, 由于某一涉及照射危险的特定事件、决策或实践所产生的在时间上持续进行的照射, 平均每人所受的有效剂量率 \dot{E} 在无限长时间内的积分, 即:

$$E_c = \int_0^{\infty} \dot{E}(t) dt$$

4.10 集体剂量 collective dose

对于一个给定的群体, 群体内平均每个成员的剂量与该群体内成员数的乘积, 其中用以确定剂量的器官要加以规定。

4.11 集体当量剂量 S_T collective equivalent dose

对一给定辐射源受照群体, 组织 T 的集体当量剂量由下式定义:

$$S_T = \int_0^{\infty} H_T \cdot \frac{dN}{dH_T} dH_T$$

式中: $\frac{dN}{dH_T} dH_T$ ——接受的当量剂量在 H_T 到 $H_T + dH_T$ 之间的人数, 也可用下式表示:

$$S_T = \sum_i \bar{H}_{T,i} \cdot N_i$$

式中: N_i ——接受的平均器官当量剂量为 $\bar{H}_{T,i}$ 的第 i 组人群的人数。

4.12 集体有效剂量 collective effective dose

对一给定辐射源,受照群体的集体有效剂量 S 定义如下:

$$S_K = \int_0^{\infty} E \frac{dN}{dE} dE$$

或

$$S_K = \sum_i \bar{E}_i N_i$$

式中: N_i ——接受的平均有效剂量为 \bar{E}_i 的第 i 组人群的人数。

4.13 集体当量剂量负担 S_C collective equivalent dose commitment

对指定的群体来说,由于某一给定的事件、决策或实践所产生的在时间上持续进行的照射,集体当量剂量率 \dot{S}_T 在无限长时间内的积分。即:

$$S_C = \int_0^{\infty} \dot{S}_T(t) dt$$

4.14 集体有效剂量负担 collective effective dose commitment

对指定的群体来说,由某一给定的事件、决策或实践所产生的在时间上持续进行的照射,集体有效剂量率 \dot{S}_E 在无限长时间内的积分,即:

$$S_{E,C} = \int_0^{\infty} \dot{S}_E(t) dt$$

4.15 不完全集体剂量负担 incomplete collective dose commitment

截尾集体剂量负担 truncated collective dose commitment

在“集体当量剂量负担”的定义中(见 4.13 条),将时间积分的上限无限大(∞)改换成有限的一定时间 T ,就得出不完全(或截尾)集体当量剂量负担(incomplete(truncated) collective equivalent dose commitment),即

$$S_{c,t} = \int_0^T \dot{S}_T(t) dt$$

如果 T 是某一实践的持续时间,那么 $S_{c,t}$ 可以用来预测这种实践所产生的未来的最大人均年集体当量剂量率。如果将上式中的集体当量剂量率 $\dot{S}_T(t)$ 改换成集体有效剂量率,则得出不完全(或截尾)集体有效剂量负担[incomplete (truncated) collective effective dose commitment]。

4.16 待积吸收剂量 committed absorbed dose

待积吸收剂量 $D(\tau)$ 定义为:

$$D(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{D}(t) dt$$

式中: t_0 ——摄入放射性物质的时刻;

$\dot{D}(t)$ —— t 时刻的吸收剂量率;

τ ——摄入放射性物质后过去的时间。未对 τ 加以规定时,对成年人 τ 取 50 年,对儿童的摄入要算至 70 岁。

4.17 待积当量剂量 committed equivalent dose

待积当量剂量 $H_T(\tau)$ 定义为:

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{H}_T(t) dt$$

式中: t_0 ——摄入放射性物质的时刻;

$\dot{H}_T(t)$ —— t 时刻器官或组织 T 的当量剂量率;

τ ——摄入放射性物质后过去的时间。未对 τ 加以规定时,对成年人 τ 取 50 年,对儿童的

摄入要算至 70 岁。

4.18 待积有效剂量 committed effective dose

待积有效剂量 $E(\tau)$ 定义为:

$$E(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{E}(t) dt$$

式中: t_0 ——摄入放射性物质的时刻;

$\dot{E}(t)$ —— t 时刻的有效剂量率;

τ ——摄入放射性物质后过去的时间。未对 τ 加以规定时,对成年人 τ 取 50 年,对儿童的摄入要算至 70 岁。

4.19 年剂量 annual dose

工作人员在一年工作期间所受的外照射有效剂量与这一年内摄入的放射性核素所产生的待积有效剂量之和。

4.20 器官剂量 organ dose

人体的一个特定组织或器官 T 内的平均剂量 D_T , 它由下式给出:

$$D_T = (1/m_T) \int_{m_T} D dm$$

式中: m_T ——组织或器官的质量;

D ——质量元 dm 内的吸收剂量。

4.21 品质系数 Q quality factor

表示吸收剂量的微观分布对危害的影响时所用的系数。它的值是根据水中的传能线密度值而指定的。对于具有能谱分布的辐射,可以计算 Q 的有效值 \bar{Q} 。在实际辐射防护中,可以按照初级辐射的类型使用 Q 的近似值。

4.22 剂量当量 H dose equivalent

组织中某点处的剂量当量 H 是 D 、 Q 和 N 的乘积,即

$$H = DQN$$

式中: D ——该点处的吸收剂量;

Q ——辐射的品质因数;

N ——其它修正因数的乘积。

4.23 个人剂量当量 personal dose equivalent

人体某一指定点下面适当的深度 d 处的软组织内的剂量当量。个人剂量当量既适用于强贯穿辐射,也适用于弱贯穿辐射。对强贯穿辐射,推荐深度 $d=10$ mm;对弱贯穿辐射,推荐深度 $d=0.07$ mm。

4.24 深部个人剂量当量 $H_p(d)$ individual dose equivalent penetrating

强贯穿辐射照射人体时,某一指定点下面深度 d 处的软组织剂量当量。推荐的 d 值为 10 mm,故 $H_p(d)$ 写为 $H_p(10)$ 。

4.25 浅表个人剂量当量 $H_s(d)$ individual dose equivalent superficial

弱贯穿辐射照射人体时,某一指定点下面深度 d 处的软组织剂量当量。推荐的 d 值为 0.07 mm,故 $H_s(d)$ 写为 $H_s(0.07)$ 。

4.26 周围剂量当量 $H^*(d)$ ambient dose equivalent

辐射场中某点处的周围剂量当量 $H^*(d)$ 是相应的扩展齐向场在 ICRU 球内、逆齐向场的半径上深度 d 处产生的剂量当量。对于强贯穿辐射,推荐 $d=10$ mm。

4.27 定向剂量当量 $H'(d, \Omega)$ directional dose equivalent

辐射场中某点处的定向剂量当量 $H'(d, \Omega)$ 是相应的扩展场在 ICRU 球内、沿指定方向 Ω 的半径

上深度 d 处产生的剂量当量。对弱贯穿辐射,推荐 $d=0.07$ mm。

4.28 剂量反照率 dose albedo

从介质反射的辐射与入射的辐射所产生的吸收剂量(或当量剂量)之比。

4.29 照射量 X exposure

$$X = \frac{dQ}{dm}$$

式中: dQ ——光子在质量为 dm 的空气中释放出来的全部电子(负电子和正电子)完全被空气所阻止时,在空气中所产生的任一种符号的离子总电荷的绝对值。

4.30 照射量率 \dot{X} exposure rate

$$\dot{X} = dX/dt$$

式中: dX ——时间间隔 dt 内照射量的增量。

4.31 (放射性)活度 A activity

在给定时刻,处在特定能态的一定量的某种放射性核素的活度 A 是 dN 除以 dt 而得的商:

$$A = dN/dt$$

式中: dN ——在该时间间隔 dt 内、该核素从该能态发生自发核跃迁数的期望值。

4.32 (放射性)活度浓度 A_v activity concentration

体积(放射性)活度 A_v volumic activity

某物质的活度 A 除以该物质的体积 V 而得的商:

$$A_v = A/V$$

4.33 质量(放射性)活度 massic activity

比活度 specific activity

单位质量的某种物质的(放射性)活度。

4.34 表面(放射性)活度 surface activity

单位表面积上的(放射性)活度。

4.35 粒子数密度 n particle number density

单位体积内自由粒子的数目。

4.36 粒子流密度 J 或 S particle current density

是一个矢量,它在垂直于任何表面上的分量,等于单位时间内穿过该表面单位面积的净粒子数。

4.37 粒子注量 Φ particle fluence

dN 除以 da 而得的商:

$$\Phi = dN/da$$

式中: dN ——射入截面积为 da 的球体中的粒子数。

4.38 (粒子)注量率 φ (particle) fluence rate

粒子通量密度 particle flux density

$d\Phi$ 除以 dt 而得的商:

$$\varphi = d\Phi/dt = d^2N/dadt$$

式中: $d\Phi$ ——粒子注量在时间间隔 dt 内的增量。

4.39 粒子辐射度 P particle radiance

$d\varphi$ 除以 $d\Omega$ 而得的商

$$P = d\varphi/d\Omega = d^3N/dadtd\Omega$$

式中: $d\varphi$ ——在特定方向上 $d\Omega$ 立体角内传播的粒子注量率。

4.40 能(量)注量 Ψ energy fluence

dR 除以 da 而得的商:

$$\Psi = dR/da$$

式中： dR ——射入截面积为 da 的球体中的辐射能量。

- 4.41 能注量率 ϕ energy fluence rate

能通量密度 energy flux density

$d\Psi$ 除以 dt 而得的商：

$$\phi = d\Psi/dt$$

式中： $d\Psi$ ——时间间隔 dt 内能量注量的增量。

- 4.42 能量辐射度 r energy radiance

$d\phi$ 除以 $d\Omega$ 而得的商：

$$r = d\phi/d\Omega = d^3R/dadt d\Omega$$

式中： $d\phi$ ——在特定方向上、 $d\Omega$ 立体角内传播的粒子能量注量率。

- 4.43 授(与)能 ϵ energy imparted

电离辐射授与某体积内物质的能量：

$$\epsilon = \Sigma E_i - \Sigma E_o + \Sigma Q$$

式中： ΣE_i ——进入该体积的辐射能量，即进入该体积的所有带电和不带电电离粒子的能量总和（不包括静止能量）；

ΣE_o ——从该体积离开的所有带电和不带电电离粒子的能量总和（不包括静止能量）；

ΣQ ——在该体积内发生任何核变化时，所有原子核和基本粒子静止能量变化的总和（“+”号表示减少，“-”号表示增加）。

- 4.44 (弦)线能；线能量 y lineal energy

ϵ 除以 \bar{l} 而得的商：

$$y = \epsilon/\bar{l}$$

式中： ϵ ——在一次能量沉积事件中授与某一体积内物质的能量；

\bar{l} ——在所研究的体积内的平均弦长。

- 4.45 比(授与)能 Z specific energy imparted

ϵ 除以 m 而得的商：

$$Z = \epsilon/m$$

式中： ϵ ——电离辐射授与质量为 m 的物质的能量。

- 4.46 比释动能 K kerma

dE_{tr} 除以 dm 而得的商：

$$K = dE_{tr}/dm$$

式中： dE_{tr} ——不带电电离粒子在质量为 dm 的某一物质内释放出来的全部带电电离粒子的初始动能的总和。

- 4.47 比释动能率 \dot{K} kerma rate

dK 除以 dt 而得的商：

$$\dot{K} = dK/dt$$

式中： dK ——时间间隔 dt 内比释动能的增量。

- 4.48 空气比释动能率常数 Γ_s air kerma rate constants

$l^2 \dot{K}_s$ 除以 A 而得的商：

$$\Gamma_s = l^2 \dot{K}_s/A$$

式中： \dot{K}_s ——在离活度为 A 的发射光子的某种放射性核素的点源 i 处，由能量大于 δ 的光子所造成的空气比释动能率。

- 4.49 气体中每形成一个离子对所消耗的平均能量 W mean energy expended in a gas per ion pair formed

E 除以 \bar{N} 而得的商

$$W = E/\bar{N}$$

式中： \bar{N} ——带电粒子的初始动能 E 全部消耗在某种气体中时形成的平均离子对数。

- 4.50 辐射化学产额 $G(X)$ radiation chemical yield

$n(X)$ 除以 $\bar{\epsilon}$ 而得的商：

$$G(X) = n(X)/\bar{\epsilon}$$

式中： $n(X)$ ——由于授与某物质的平均能量为 $\bar{\epsilon}$ 时，所产生、破坏或变化了的特定实体为 X 的物质的平均量。

- 4.51 传能线密度 L_{Δ} linear energy transfer (LET)

有限线碰撞阻止本领 restricted linear collision stopping power

带电粒子在一种物质中的传能线密度或有限线碰撞阻止本领 L_{Δ} 是 $d\epsilon$ 除以 dl 而得的商，即：

$$L_{\Delta} = (d\epsilon/dl)_{\Delta}$$

式中： $d\epsilon$ ——带电粒子在穿行 dl 距离时与电子发生其能量损失小于 Δ 的碰撞所造成的能量损失。

- 4.52 总线阻止本领 S total linear stopping power

具有一定能量的带电粒子穿过介质时，每一个粒子在适当小的径迹元上的平均能量损失(包括碰撞损失和辐射损失)除以该径迹元的长度所得的商。

- 4.53 总质量阻止本领 total mass stopping power

总线阻止本领除以介质质量密度所得的商。

- 4.54 衰减系数 attenuation coefficient

垂直通过足够薄介质层的准直辐射束，其辐射通量密度(能量通量密度或粒子通量密度) I 的相对减弱 $\frac{\Delta I}{I}$ ，除以介质层厚度 ΔX 而得的商，即：

$$\mu = \frac{\Delta I}{I} \cdot \frac{1}{\Delta X}$$

ΔX 以长度、单位面积的质量、单位面积的摩尔数或单位面积的原子数表示时， μ 分别对应地称为线衰减系数、质量衰减系数、摩尔衰减系数或原子衰减系数。

- 4.55 质(量)能(量)转移系数 μ_{tr}/ρ mass energy transfer coefficient

一种物质对于不带电电离粒子的质量能量转移系数 μ_{tr}/ρ 是 dE_{tr}/EN 除以 ρdl 而得的商，即：

$$\mu_{tr}/\rho = \frac{1}{\rho EN} \frac{dE_{tr}}{dl}$$

式中： E ——每个粒子的能量(不包括静止能量)；

N ——粒子数；

dE_{tr}/EN ——入射粒子在密度为 ρ 的物质中穿行 dl 距离时由于相互作用而转移的带电粒子动能的那部分能量所占的份额。

- 4.56 质(量)能(量)吸收系数 μ_{en}/ρ mass energy absorption coefficient

一种物质对于不带电电离粒子的质量能量吸收系数 μ_{en}/ρ 是质量能量转移系数 μ_{tr}/ρ 和 $(1-g)$ 的乘积，即：

$$\mu_{en}/\rho = \frac{\mu_{tr}}{\rho} (1-g)$$

式中： g ——次级带电粒子在该物质中由于韧致辐射而损失的份额。

- 4.57 工作水平(单位) WL working level

一些文献中沿用的一种表示氦子体(或氡子体) α 粒子潜能浓度的非SI单位。当空气中氦(或氡)的各种短寿命子体(不论其组成如何)完全衰变时,所发出的 α 粒子在单位体积空气中的能量总和。相当于每升空气中发射出的 α 粒子能量为 1.3×10^5 MeV。在国际单位制中,1 WL 相当于 $2.1 \times 10^{-5} \text{J} \cdot \text{m}^{-3}$ 。

4.58 工作水平月 WLM working level month

一种沿用的表示氦子体或氡子体照射的单位。

$$1\text{WLM} = 1\text{WL} \times 170 \text{ h} = 3.5 \times 10^{-3} \text{J} \cdot \text{h} \cdot \text{m}^{-3}$$

4.59 贝可(勒尔) Bq becquerel

放射性活度的国际单位制(SI)单位专名,它等于 $1/\text{S}$ 。

4.60 戈(瑞) Gy gray

吸收剂量、比释动能和比(授与)能的国际单位制(SI)单位专名。

$$1\text{Gy} = 1 \text{ J/kg}$$

4.61 希(沃特) Sv sievert

剂量当量、当量剂量等的国际单位制(SI)单位专名。

$$1\text{Sv} = 1\text{J/kg}$$

4.62 辐射水平 radiation level

辐射场中某一点的注量率。在辐射防护工作中也常指比释动能率、吸收剂量率、剂量当量率、周围剂量当量率或定向剂量当量率等,(有时也指照射量率)。

5 实践的辐射防护

5.1 实践的正当性 justification of a practice

ICRP 建议的辐射防护三原则之一。即有关审管机构不应该准许任何对人类产生或可能产生辐射照射的实践,除非该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(包括健康危害和非健康危害)。

5.2 可合理达到的尽量低的原则 as low as reasonably achievable (ALARA) principle

用辐射防护最优化方法,使在一项已判定为正当并已准予进行的实践中,个人剂量的大小、受照人数、以及不一定受到但可能遭受到的照射,全部保持在可合理做到的尽量低水平的原则。

5.3 辐射防护最优化 optimization of radiation protection

在考虑了经济和社会的因素之后,源的设计与利用及与此有关的实践,应保证将辐射照射保持在可合理达到的尽量低水平。

5.4 剂量约束 dose constraint

对源可能造成的个人剂量所规定的一种上限值,它是源相关的,被用作对所考虑的源进行防护与安全最优化时的约束。对于职业性照射,剂量约束是一种源相关的个人剂量值,用于限制最优化过程所考虑的各种选择的范围。对于公众照射,剂量约束是公众成员从任何受控源的计划运行中接受的年剂量的上界。剂量约束所指的照射是指任何关键组、在受控源的预期运行过程中、经所有照射途径接受的年剂量之和。对每个源的剂量约束应保证关键组所受的来自所有受控源的剂量之和保持在剂量限值之内。对于医疗照射,除了用于为医学研究目的而受照的人员或协助照顾、看护、安慰受照病人的人员(不属于工作人员)的防护最优化的剂量约束外,剂量约束值应被视为指导水平。

5.5 代价-效能分析 cost-effectiveness analysis

实现辐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,最为经济的防护措施或方法。

5.6 代价-利益差分分析 differential cost-benefit analysis

实现辐射防护最优化的方法之一,用以确定获得的利益与所付的代价相比为最佳的条件,在此条件下所受的照射已被减少到这样一种程度,欲进一步使其降低则所获得的减少量与实现这一减少所需付出的附加努力相比已没有意义。

- 5.7 剂量限值 dose limit
必须遵守的、国家有关审管部门规定的剂量限值。其目的在于防止确定性效应,并将随机性效应限制在可以接受的水平。
- 5.8 基本限值 basic limit
辐射防护剂量限制制度中的基本限值。基本限值包括有效剂量或当量剂量限值和次级限值。
- 5.9 次级限值 secondary limit
为辐射防护实际工作需要所规定的相应于剂量限值的数值。在全身接受外照射的情况下,外照射的次级限值是身体表面下 1 cm 以内各种深度处的最大当量剂量限值。
内照射的次级限值是年摄入量限值。
- 5.10 年摄入量限值 ALI annual limit of intake
参考人在一年时间内经吸入、食入或通过皮肤所摄入的某种放射性核素的量,其所产生的待积剂量等于相应的剂量限值。
- 5.11 导出限值 derived limit
为辐射防护实际工作的需要,根据适应于特定情况的一定模式,由基本限值导出的限值,如空气污染、表面污染和环境污染限值等。
- 5.12 导出空气浓度 DAC derived air concentration
年摄入量限值除以参考人在一年工作时间内吸入的空气体积(即: $2.4 \times 10^3 \text{m}^3$) 所得的商。
- 5.13 表面污染控制水平 control level of surface contamination
为控制人的体表、衣物、器械、设备及场所等表面放射性污染而规定的控制水平。
- 5.14 管理限值 authorized limit
为了管理目的,由主管部门或企业负责人根据辐射防护最优化原则制定的限值。通常它们应严于基本限值、次级限值或导出限值。在个别情况下也可等于导出限值。
- 5.15 操作限值 operational limits
为管理某一给定辐射实践或辐射源而规定的有关量的限值。这些限值等于或小于管理限值。
- 5.16 指导水平 guidance level
一个指定量的水平,高于该水平时应考虑采取相应的行动。在某些情况下,指定的量实际低于其指导水平时,可能也需要考虑采取行动。
- 5.17 参考水平 reference level
为决定采取某种行动而规定的水平。对于辐射防护中测定的任一种量都可以建立参考水平。达到或超过该水平时,则应采取某种相应的行动。这种行动可以是把测量值记录存档,或者进一步调查,乃至进行干预。相应的参考水平分别称为记录水平,调查水平和干预水平。
- 5.18 记录水平 recording level
对辐射防护实践中测定的量所规定的水平,当达到或超过这个水平时要求记录有关数据。
- 5.19 调查水平 investigation level
系指这样一种水平,当被测量的一个量(如剂量当量、摄入量、单位面积的污染水平等)高于此水平时,值得进一步调查其发生的原因和造成的后果。
- 5.20 清洁解控水平 clearance levels
审管部门规定的以活度浓度和(或)总活度表示的值,等于或低于该值时,辐射源可以不再受审管部门的管理控制。
- 5.21 可忽略量 diminimis

- 为避免财力和人力的无谓浪费,对实际上只可能带来很小危险的辐射源或伴有辐射的实践规定的限量。低于此限量即可予以忽略。
- 5.22 辐射工作 radiation work
在从事工作过程中,所受的其职业岗位伴有的辐射照射大于职业照射年剂量限值的某一份数的工作。这个份数由国家辐射防护法规或有关审管机构或主管部门规定。
- 5.23 辐射工作人员 radiation worker
从事辐射工作的工作人员,也称职业性受照人员或放射工作人员。
- 5.24 公众 public
除职业性辐射工作人员以外的其他社会成员。
- 5.25 职业照射 occupational exposure
除了国家法规、标准所排除的照射以及按规定已予以豁免的实践或源产生的照射以外,工作人员在其工作过程中所受的所有照射。
- 5.26 公众照射 public exposure
公众成员所受的辐射源的照射。它不包括职业性照射、医疗照射和当地正常的天然本底辐射的照射,但包括经批准的源和实践产生的照射和在干预情况下受到的照射。
- 5.27 小剂量照射 low dose exposure
一次或长期受到的较小剂量的辐射照射,这里所说的较小剂量是相对而言的,其数值没有统一的理解和规定。在人类辐射效应的研究中,通常将 1 Gy 或 0.5 Gy 的受照剂量看成是小剂量照射的上限,用以区别产生急性效应的大剂量照射。在辐射防护工作中,小剂量照射一般是指在职业性照射和公众所受照射中通常遇到的辐射照射水平。
- 5.28 医疗照射 medical exposure
个人接受包含着辐射的医学检查或治疗而受到的照射。这是被检查人或病人为了接受医学诊断或治疗而受到的照射,不是指施行诊断或治疗的医学和医辅人员所受的照射,后者属于职业照射。
- 5.29 潜在照射 potential exposure
预期不一定受到、但可能遭受到的照射。它可能由源的事故、或由具有某种或然性质的事件或事件序列(包括设备故障和操作错误)引起。
- 5.30 正常照射 normal exposure
在源的运行条件下,包括在可能发生的能够控制的预期运行事件条件下,所受到的照射。
- 5.31 有计划的特殊照射 planned special exposure
在源正常运行中偶而发生的一些情况下,无其他替代方法可以利用时,少数工作人员经过事先计划和批准而接受的超过正常限值的照射。这种照射与应急照射不同,是在源并未失去控制的情况下进行的。
- 5.32 个人相关照射 individual related exposure
所考虑的照射是一个给定的个人受到的所有有关的源的照射。有别于源相关照射。
- 5.33 源相关照射 source-related exposure
所考虑的照射是由一个给定的源对所有有关人员产生的照射。有别于个人相关照射。
- 5.34 照射途径 exposure pathways
放射性物质能够到达或者照射人体的途径。
- 5.35 关键照射途径 critical exposure pathway
在某一给定实践所涉及的对人体的各种照射途径中,具有最重要意义的照射途径。
- 5.36 关键转移途径 critical transfer pathway
排入环境的放射性核素可以通过各种途径转移至人体,其中某一途径比其他途径具有更为重要