

ICS 13.100

G 57

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 144-2002

用于光子外照射放射防护

的剂量转换系数

Dose conversion coefficients for use in
radiological protection against photon external radiation

2002-04-08 发布

2002-06-01 实施

中华人民共和国卫生部

发布

目 次

前言

1 范围

2 规范性引用文件

3 术语与定义

4 光子外照射防护监测中实用量的运用

5 光子辐射场物理量之间的转换系数

6 自由空气比释动能 K_a 、光子注量 Φ 与实用量的转换系数

7 自由空气比释动能 K_a 与防护量的转换系数

8 实用量与防护量之间的转换系数

附录A（规范性附录） 单能光子自由空气比释动能 K_a 、光子注量 Φ
和照射量 X 之间的转换系数

附录B（规范性附录） 光子自由空气比释动能 K_a 、光子注量 Φ 和照射量 X 到
周围剂量当量 $H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数

附录C（规范性附录） 单能光子自由空气比释动能 K_a 到ICRU 平板的个人
剂量当量 $H_p(10, 0^\circ)$ 和 $H_p(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数以及角度依赖系数

附录D（规范性附录） 单能光子自由空气比释动能 K_a 到器官剂量 D_T 和有效剂量
 E 的转换系数

前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。原标准 GB11712-89 与本标准不一致的，以本标准为准。

本标准在保留和充实原标准 GB11712—89 适用部分的基础上，采用国际放射防护委员会(ICRP)第 74 号出版物(ICRP, 1996)和国际辐射单位与测量委员会(ICRU)第 47(ICRU, 1992)和第 57 号报告(ICRU, 1998)的数据，对原标准数据进行了更新和补充，为光子外照射防护提供辐射场量与防护量、辐射场量与实用量之间的转换系数。

为了与 ICRP 74 号和 ICRU 57 号报告中的术语相一致，本标准名称更改为《用于光子外照射放射防护的剂量转换系数》。

本标准引用了 GB/T 12162—90《用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的 X、 γ 参考辐射》中规定的参考辐射条件。

本标准附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 都是规范性附录。

本标准由卫生部提出并归口。

本标准起草单位：军事医学科学院放射医学研究所。

本标准主要起草人：杨国山 郭勇 谢向东 蔡反攻 周红梅 周凯欣。

本标准由卫生部负责解释。

用于光子外照射放射

防护的剂量转换系数

GBZ/T 144-2002

1 范围

本标准推荐了光子外照射放射防护中自由空气比释动能和注量等物理量与防护量、实用量之间的转换系数。

本标准适用于成人受(0.01~10) MeV 的光子外照射。

本标准不适用于局部照射和可能导致确定性效应的事故照射。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 12162 用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的 X、 γ 参考辐射

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

光子注量 ϕ photon fluence

dN 除以 da 所得的商:

$$\Phi = dN/da$$

式中: dN ——入射到截面积为 da 的球体中的光子数。单位: m^{-2} 。

3.2

弱贯穿辐射和强贯穿辐射 weakly penetrating radiation and strongly penetrating radiation

如果辐射所产生的皮肤当量剂量或眼晶体当量剂量与其相应限值的比值比该辐射所产生的有效剂量与其相应限值的比值大,则此辐射称为弱贯穿辐射;如果辐射所产生的有效剂量与其相应限值的比值比该辐射所产生的皮肤当量剂量或眼晶体当量剂量与其相应限值的比值大,则此辐射称为强贯穿辐射。

3.3

比释动能 K kerma

dE_{tr} 除以 dm 所得的商：

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

式中： dE_{tr} ——不带电的电离粒子在质量为 dm 的某一物质中释放出来的全部带电电离粒子的初始动能的总和。单位： $J \cdot kg^{-1}$ ；专用名：Gy。

自由空气比释动能 K_a 是指在自由空气中的比释动能。

3.4

ICRU 球 ICRU sphere

直径为 30cm、密度为 $1g \text{ cm}^{-3}$ 的组织等效球体，元素组成按质量计为O：76.2%、H：10.1%、C：11.1%、N：2.6%。

3.5

ICRU 平板 ICRU slab

30cm×30cm×15cm、密度为 $1g \text{ cm}^{-3}$ 的组织等效平板，元素组成同 3.4 定义。

3.6

防护量 radiation protection quantity

国际放射防护委员会（ICRP）规定的人体中的剂量学量，防护量包括器官剂量、器官当量剂量和有效剂量。

3.7

实用量 operational quantity

国际辐射单位与测量委员会（ICRU）提出的在辐射防护实践中可用监测仪器测出并可作为防护量的合理近似（既不低估也不过高估）的量。实用量的诸量有周围剂量当量、定向剂量当量和个人剂量当量。

3.8

扩展场 expanded field

由实际的辐射场导出的一个假设的辐射场。在其中的整个有关体积内，光子注量及其角分布和能量分布与参考点处实际辐射场相同。

3.9

扩展齐向场 expanded and aligned field

由实际的辐射场导出的一个假设的辐射场。在其中的整个有关体积内，光子注量及其能量分布与参考点处实际辐射场相同，但光子注量是单向的。

3.10

剂量当量 H dose equivalent

组织中某点处的剂量当量 H 是 D 和 Q 乘积，即

$$H=DQ$$

式中： D ——该点处的吸收剂量；

Q ——辐射的品质因数。

单位： $J \cdot kg^{-1}$ ；专用名：Sv。

3.11

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

相应于测量点处的扩展齐向场在ICRU球内、逆扩展齐向场的半径上深度 d 处产生的剂量当量。对强贯穿辐射，推荐 $d=10\text{mm}$ ，此时 $H^*(d)$ 记为 $H^*(10)$ 。对弱贯穿辐射，推荐 $d=0.07\text{mm}$ 。单位： $J \cdot kg^{-1}$ ；专用名：Sv。

3.12

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

相应于测量点处的扩展场在ICRU球内、指定方向 Ω 的半径深度 d 处产生的剂量当量。对弱贯穿辐射, 推荐 $d=0.07\text{mm}$, 此时 $H'(d, \Omega)$ 记为 $H'(0.07, \Omega)$ 。对强贯穿辐射, 推荐 $d=10\text{mm}$ 。单位: $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$; 专用名: Sv。

3.13

个人剂量当量 $H_p(d)$ individual dose equivalent

人体某一指定点下面某一适当深度 d 处的软组织内的剂量当量。对强贯穿辐射, 推荐 $d=10\text{mm}$; 对弱贯穿辐射, 推荐 $d=0.07\text{mm}$ 。单位: $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$; 专用名: Sv

3.14

拟人模型 anthropomorphic models

用于计算人体吸收剂量分布的人体数学模型, 即用数学式表示的人体组织或器官。

3.15

照射几何条件 irradiation geometries

表示入射辐射束相对于身体或体模的取向。本标准中由前向后、由后向前、由侧面(包括左侧面和右侧面)和旋转照射几种照射几何条件都是指单向宽束光子, 即平面平行光子束而言的, 照射时光子束垂直于身体或拟人模体的长轴线。各向同性照射几何条件是指该辐射场中每单位立体角的光子注量与方向无关。各种照射几何条件分别用以下符号表示:

AP ——由前向后照射;

PA ——由后向前照射;

LAT ——由侧面照射;

$RLAT$ ——由右侧面照射;

$LLAT$ ——由左侧面照射;

ROT ——旋转照射;

ISO ——各向同性照射。

4 光子外照射防护监测中实用量的运用

4.1 周围剂量当量 $H^*(d)$ 与定向剂量当量 $H'(d, \Omega)$

$H^*(d)$ 和 $H'(d, \Omega)$ 是环境和场所监测中使用的实用量, 其中

- $H^*(10)$ 和 $H'(10, \Omega)$ 适用于强贯穿辐射。空间某点的 $H^*(10)$ 值可作为位于该处的人体所受有效剂量的近似值; 空间某点的 $H'(10, \Omega)$ 值可作为位于该处的人体受 Ω 方向照射时的有效剂量的近似值。
- $H'(0.07, \Omega)$ 和 $H^*(0.07)$ 适用于弱贯穿辐射, 在单向辐射场中, $H^*(0.07)$ 等于 $H'(0.07, 0^\circ)$ 。空间某点的 $H'(0.07, \Omega)$ 值可作为位于该处人体受 Ω 方向照射时的皮肤当量剂量的近似值。

4.2 个人剂量当量 $H_p(d)$

$H_p(d)$ 是个人监测中使用的实用量, 其中

- $H_p(10)$ 适用于强贯穿辐射。 $H_p(10)$ 值可作为躯干所受有效剂量的近似值。
- $H_p(0.07)$ 适用于弱贯穿辐射。 $H_p(0.07)$ 值可作为剂量计附近皮肤所受当量剂量的近似值。

5 光子辐射场物理量之间的转换系数

附录A(规范性附录)给出了单能光子自由空气比释动能 K_a 、注量 Φ 和照射量 X 等物理量之间的数学关系式和转换系数。

6 自由空气比释动能 K_a 、光子注量 Φ 与实用量的转换系数

6.1 自由空气比释动能 K_a 和光子注量 Φ 与实用量之间的转换系数,用于光子监测仪器的研制、评价和标定。

6.2 附录B(规范性附录)给出了

- 由单能光子注量 Φ 、自由空气比释动能 K_a 和照射量 X 到周围剂量当量 $H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07, 0^\circ)$ 的计算公式和转换系数;
- GB 12162所规定的过滤 X 参考辐射条件下的自由空气比释动能 K_a 及照射量 X 到周围剂量当量 $H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数;
- 自由空气比释动能 K_a 到定向剂量当量 $H'(10, 0^\circ)$ 和 $H'(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数以及角度依赖系数。

6.3 附录C(规范性附录)给出了自由空气比释动能 K_a 到用ICRU平板作为模体的个人剂量当量 $H_p(10, 0^\circ)$ 和 $H_p(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数以及角度依赖系数。

7 自由空气比释动能 K_a 与防护量的转换系数

7.1 防护量与自由空气比释动能 K_a 之间的转换系数,用于人体有效剂量和器官剂量当量的计算和防护评价。

7.2 附录D(规范性附录)给出了单能光子束在各种照射几何条件下,入射在人体模型上时,单位自由空气比释动能的器官剂量当量和有效剂量转换系数。由于光子的辐射权重因子的数值是1,每单位自由空气比释动能的器官剂量 D 在数值上就等于每单位自由空气比释动能的器官剂量当量 H ,所以附录中的转换系数都是按照每单位自由空气比释动能的器官剂量 D 来表示的。照射几何条件包括前后向(AP)、后前向(PA)照射、左侧(LLAT)或右侧(RLAT)照射、左侧和右侧照射的平均(LAT)、绕模型纵轴360度旋转(ROT)照射以及各向同性(ISO)照射等。

8 实用量与防护量之间的转换系数

防护量与实用量之间的比值依赖于光子能量和照射几何条件,不存在一一对应关系。对于确定的光子能量和确定的照射几何条件,可由附录B(规范性附录)和附录C(规范性附录)中的数据与附录D(规范性附录)中有关数据得到防护量与实用量之间的比值。如由附录B(规范性附录)中的表B1和附录D(规范性附录)中的表D1,可得到对应于不同能量和不同照射几何条件下周围剂量当量 $H^*(10)$ 和有效剂量 E 的比值。

附录 A

(规范性附录)

单能光子自由空气比释动能 K_a 、光子注量 Φ 和照射量 X 之间的转换系数

A1 能量为 E_γ 的单能光子的 K_a 、 Φ 和 X 之间的关系见A1-A3式。

$$\frac{K_a}{\Phi} = 160.22 \cdot \frac{\mu_{tr}}{\rho} \cdot E_\gamma \quad (A1)$$

$$\frac{K_a}{X} = 8.76 / (1 - g) \quad (A2)$$

$$\frac{X}{\Phi} = \frac{160.22}{8.76} \cdot \frac{\mu_{en}}{\rho} \cdot E_\gamma \quad (A3)$$

式A1中： K_a/Φ 的单位是pGy cm²； μ_{tr}/ρ 是空气的质量减弱系数，单位是cm²g⁻¹； E_γ 为光子能量，单位为MeV；式A2中： K_a/X 的单位是mGy R⁻¹； g 是自由空气比释动能的辐射损失份额，无量纲，其值见表A1；式A3中： X/Φ 的单位是nR cm²； μ_{en}/ρ 是空气的质能吸收系数，单位是cm²g⁻¹； E_γ 为光子能量，单位为MeV。

由式A1-A3得出的 K_a 、 Φ 和 X 之间的转换系数见表A1。

表A1 单能光子自由空气比释动能 K_a 、光子注量 Φ 和照射量 X 之间的转换系数¹⁾

光子能量 MeV	K_a/Φ pGy cm ²	X/Φ nR cm ² ²⁾	K_a/X mGy R ⁻¹	1-g
0.010	7.43	0.848	8.76	1.00
0.015	3.12	0.357	8.76	1.00
0.020	1.68	0.192	8.76	1.00
0.030	0.721	0.0823	8.76	1.00
0.040	0.429	0.0489	8.76	1.00
0.050	0.323	0.0369	8.76	1.00
0.060	0.289	0.0330	8.76	1.00
0.080	0.307	0.0350	8.76	1.00
0.100	0.371	0.0424	8.76	1.00
0.150	0.599	0.069	8.76	1.00
0.200	0.856	0.098	8.76	1.00
0.300	1.38	0.157	8.76	1.00
0.400	1.89	0.216	8.76	1.00
0.500	2.38	0.271	8.76	1.00
0.600	2.84	0.324	8.76	1.00
0.800	3.69	0.422	8.76	1.00
1	4.47	0.509	8.76	1.00
1.5	6.14	0.699	8.76	0.996
2	7.54	0.857	8.83	0.995
3	9.96	1.127	8.85	0.991
4	12.1	³⁾	³⁾	0.988
5	14.1			0.984
6	16.1			0.980
8	20.1			0.972
10	24.0			0.964

1) 此表数据引自ICRU 47号报告
 2) 1R=2.58×10⁻⁴C·kg⁻¹
 3) 由于3MeV以上空气中电子平衡不再成立，所以不再使用照射量。

附录 B

(规范性附录)

光子自由空气比释动能 K_a 、光子注量 Φ 和照射量 X 到周围剂量当量 $H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数

B1 能量从 20keV—10MeV 的光子周围剂量当量 $H^*(10)$ 与自由空气比释动能 K_a 的关系可按式 (B1) 估计。

$$\frac{H^*(10)}{K_a} = \frac{X}{(aX^2 + bX + c)} + d \cdot \arctan(gX) \quad (B1)$$

式中： $H^*(10)/K_a$ 的单位是Sv Gy⁻¹； $X=\ln(E/E_0)$ ， E 为光子能量 (keV)； $E_0=9.85\text{keV}$ ； $a=1.465$ ， $b=-4.414$ ， $c=4.789$ ， $d=0.7006$ ， $g=0.6519$ ；角度单位为弧度。

B2 能量从 10keV—250keV 的光子定向剂量当量 $H'(0.07, 0^\circ)$ 与自由空气比释动能 K_a 的关系可按式 (B2) 估计。

$$\frac{H'(0.07,0^\circ)}{K_a} = a + bX + cX^d \cdot \exp(gX^2) \quad (B2)$$

式中： $H'(0.07, 0^\circ)/K_a$ 的单位是Sv Gy⁻¹； $X=\ln(E/E_0)$ ， E 为光子能量 (keV)， $E_0=9.85\text{keV}$ ； $a=0.9505$ ， $b=0.09432$ ， $c=0.2302$ ， $d=5.082$ ， $g=-0.6997$ ；角度单位为弧度。

B3 由光子注量 Φ 和自由空气比释动能 K_a 到周围剂量当量 $H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07,0^\circ)$ 的转换系数见表B1。

B4 GB-12162 规定的过滤 X 射线参考辐射条件下的光子自由空气比释动能 K_a 和照射量 X 到周围剂量当量 $H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07,0^\circ)$ 的转换系数见表B2。

B5 自由空气比释动能 K_a 到定向剂量当量 $H'(10,0^\circ)$ 和 $H'(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数以及角度依赖系数见表B3 和表B4。

表B1 由光子注量 Φ 和自由空气比释动能 K_a 到周围剂量当量 $H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07,0^\circ)$ 的转换系数¹⁾

光子能量 MeV	$H^*(10)/K_a$ Sv Gy ⁻¹	$H'(0.07, 0^\circ)/K_a$ Sv Gy ⁻¹	K_a/Φ pGy cm ²	$H^*(10)/\Phi$ pSv cm ²	$H'(0.07, 0^\circ)/\Phi$ pSv cm ²
0.010	0.008	0.95	7.60	0.061	7.20
0.015	0.26	0.99	3.21	0.83	3.19
0.020	0.61	1.05	1.73	1.05	1.81
0.030	1.10	1.22	0.739	0.81	0.90
0.040	1.47	1.41	0.438	0.64	0.62
0.050	1.67	1.53	0.328	0.55	0.50
0.060	1.74	1.59	0.292	0.51	0.47
0.080	1.72	1.61	0.308	0.53	0.49
0.100	1.65	1.55	0.372	0.61	0.58
0.150	1.49	1.42	0.600	0.89	0.85
0.200	1.40	1.34	0.856	1.20	1.15
0.300	1.31	1.31	1.38	1.80	1.80
0.400	1.26	1.26	1.89	2.38	2.38
0.500	1.23	1.23	2.38	2.93	2.93
0.600	1.21	1.21	2.84	3.44	3.44
0.800	1.19	1.19	3.69	4.38	4.38
1	1.17	1.17	4.47	5.20	5.20

续表B1 光子注量 Φ 和自由空气比释动能 K_a 到周围剂量当量

$H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数

光子能量 MeV	$H^*(10)/K_a$ Sv Gy ⁻¹	$H'(0.07, 0^\circ)/K_a$ Sv Gy ⁻¹	K_a/Φ pGy cm ²	$H^*(10)/\Phi$ pSv cm ²	$H'(0.07, 0^\circ)/\Phi$ pSv cm ²
1.5	1.15	1.15	6.12	6.90	6.90
2	1.14	1.14	7.51	8.60	8.60
3	1.13	1.13	9.89	11.1	11.1
4	1.12	1.12	12.0	13.4	13.4
5	1.11	1.11	13.9	15.5	15.5
6	1.11	1.11	15.8	17.6	17.6
8	1.11	1.11	19.5	21.6	21.6
10	1.10	1.10	23.2	25.6	25.6

1) 此表数据引自 ICRP 74 号出版物

表B2 GB 12162 规定的过滤 X 射线参考辐射条件下光子自由空气比释动能 K_a 和照射量 X 到周围剂量当量 $H^*(10)$ 和定向剂量当量 $H'(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数¹⁾

系列	管电压 kV	附加过滤 ²⁾ mm			平均 能量 keV	转换系数			
						$H^*(10)/K_a$ Sv Gy ⁻¹	$H^*(10)/X$ cSv R ⁻¹	$H'(0.07, 0^\circ)/K_a$ Sv Gy ⁻¹	$H'(0.07, 0^\circ)/X$ cSv R ⁻¹
		Cu	Sn	Pb					
宽谱	60	0.3			45	1.52	1.33	1.47	1.29
	80	0.5			58	1.67	1.46	1.57	1.38
	110	2.0			79	1.71	1.50	1.60	1.40
	150		1.0		104	1.62	1.42	1.54	1.35
	200		2.0		134	1.52	1.33	1.46	1.28
	250		4.0		169	1.45	1.27	1.40	1.23
	300		6.5		202	1.40	1.23	1.36	1.19
窄谱	40	0.21			33	1.17	1.02	1.26	1.10
	60	0.6			48	1.58	1.38	1.48	1.30
	80	2.0			65	1.73	1.52	1.60	1.40
	100	5.0			83	1.71	1.50	1.60	1.40
	120	5.0	1.0		100	1.64	1.44	1.55	1.36
	150		2.5		118	1.58	1.38	1.49	1.31
	200	2.0	3.0	1.0	161	1.45	1.27	1.39	1.22
	250		2.0	3.0	205	1.39	1.22	1.34	1.17
300		3.0	5.0	248	1.35	1.18	1.32	1.16	
低空气比 释动能率	35	0.25			30	1.08	0.95	1.22	1.07
	55	1.2			48	1.60	1.40	1.49	1.31
	70	2.5			60	1.73	1.52	1.59	1.39
	100	0.5	2.0		87	1.69	1.48	1.59	1.39
	125	1.0	4.0		109	1.61	1.41	1.52	1.33
	170	1.0	3.0	1.5	148	1.49	1.31	1.42	1.24
	210	0.5	2.0	3.5	185	1.43	1.25	1.36	1.19
240	0.5	2.0	5.5	211	1.39	1.22	1.34	1.17	
高空 气比 释动能率			Al	Cu					
	40	1.0			25.6	0.87	0.76	1.16	1.02
	60	3.9			37.3	1.31	1.15	1.36	1.19
	80	3.2			48.9	1.55	1.36	1.50	1.31
	100		0.15		57.4	1.63	1.43	1.55	1.36
	150		0.50		78.5	1.67	1.46	1.57	1.38
	200		1.0		102	1.63	1.43	1.54	1.35
	250		1.6		122	1.58	1.38	1.50	1.31
300		2.2		147	1.53	1.34	1.46	1.28	

1) 此表数据引自 ICRU 47 号报告

2) 除附加过滤外, 机器在 60keV 的固有过滤为 4mmAl

表B3 自由空气比释动能到 $H'(10, 0^\circ)$ 转换系数以及角度依赖系数¹⁾

光子能量 MeV	$H'(10, 0^\circ)/K_a$ Sv/Gy	对应不同角度 α 的比值 $H'(10, \alpha)/H'(10, 0^\circ)$							
		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	180°
0.015	0.26	1.00	0.85	0.63	0.42	0.20	0.05	0.00	0.00
0.020	0.61	1.00	0.94	0.83	0.67	0.46	0.22	0.06	0.00
0.030	1.10	1.00	0.98	0.93	0.85	0.69	0.47	0.23	0.00
0.050	1.67	1.00	1.00	0.96	0.88	0.80	0.61	0.37	0.02
0.100	1.65	1.00	1.00	0.98	0.93	0.86	0.70	0.48	0.04
0.150	1.49	1.00	1.00	0.98	0.95	0.88	0.75	0.56	0.08
0.300	1.31	1.00	1.00	0.99	0.96	0.91	0.82	0.67	0.13
0.662	1.20	1.00	1.00	1.00	0.97	0.95	0.87	0.76	0.23
1.25	1.16	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	0.92	0.82	0.34
2	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.93	0.85	0.44
3	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.94	0.86	0.49
5	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.94	0.88	0.56
10	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.95	0.90	0.62

1) 此表数据引自ICRP 74号出版物

表B4 自由空气比释动能到 $H'(0.07, 0^\circ)$ 转换系数以及角度依赖系数¹⁾

光子能量 MeV	$H'(0.07, 0^\circ)/K_a$ Sv/Gy	对应不同角度 α 的比值 $H'(0.07, \alpha)/H'(0.07, 0^\circ)$							
		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°	180°
0.005	0.76	1.00	0.96	0.87	0.79	0.41	0.00	0.00	0.00
0.010	0.95	1.00	0.99	0.98	0.98	0.96	0.89	0.19	0.00
0.020	1.05	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00	0.98	0.54	0.00
0.030	1.22	1.00	0.99	0.99	0.99	0.98	0.94	0.62	0.00
0.050	1.53	1.00	0.99	0.98	0.98	0.97	0.92	0.69	0.02
0.100	1.55	1.00	0.99	0.99	0.99	0.98	0.94	0.77	0.05
0.150	1.42	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.97	0.87	0.07
0.300	1.31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.00	0.89	0.10
0.662	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.89	0.18
1.25	1.16	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.90	0.30
2	1.14	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.90	0.39
3	1.13	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.90	0.46
5	1.11	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.91	0.54
10	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.94	0.63

1) 此表数据引自ICRP 74号出版物

附录 C

(规范性附录)

单能光子自由空气比释动能 K_a 到ICRU平板的个人剂量当量
 $H_p(10, 0^\circ)$ 和 $H_p(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数以及角度依赖系数

C1 自由空气比释动能 K_a 到ICRU平板的个人剂量当量 $H_p(10, 0^\circ)$ 和 $H_p(0.07, 0^\circ)$ 的转换系数以及角度依赖系数见表C1 和表C2, 表中数据引自ICRP 第 74 号出版物。

表C1 自由空气比释动能 K_a 到ICRU平板的个人剂量当量 $H_p(10, 0^\circ)$ 的
转换系数以及角度依赖系数

光子能量 MeV	$H_p(10, 0^\circ)/K_a$ Sv/Gy	对应不同角度 α 的比值 $H_p(10, \alpha)/H_p(10, 0^\circ)$					
		0°	15°	30°	45°	60°	75°
0.010	0.009	1.00	0.889	0.556	0.222	0.000	0.000
0.0125	0.098	1.00	0.929	0.704	0.388	0.102	0.000
0.015	0.264	1.00	0.966	0.822	0.576	0.261	0.030
0.0175	0.445	1.00	0.971	0.879	0.701	0.416	0.092
0.020	0.611	1.00	0.982	0.913	0.763	0.520	0.167
0.025	0.883	1.00	0.980	0.937	0.832	0.650	0.319
0.030	1.112	1.00	0.984	0.950	0.868	0.716	0.411
0.040	1.490	1.00	0.986	0.959	0.894	0.760	0.494
0.050	1.766	1.00	0.988	0.963	0.891	0.779	0.526
0.060	1.892	1.00	0.988	0.969	0.911	0.793	0.561
0.080	1.903	1.00	0.997	0.970	0.919	0.809	0.594
0.100	1.811	1.00	0.992	0.972	0.927	0.834	0.612
0.125	1.696	1.00	0.998	0.980	0.938	0.857	0.647
0.150	1.607	1.00	0.997	0.984	0.947	0.871	0.677
0.200	1.492	1.00	0.997	0.991	0.959	0.900	0.724
0.300	1.369	1.00	1.000	0.996	0.984	0.931	0.771
0.400	1.300	1.00	1.004	1.001	0.993	0.955	0.814
0.500	1.256	1.00	1.005	1.002	1.001	0.968	0.846
0.600	1.226	1.00	1.005	1.004	1.003	0.975	0.868
0.800	1.190	1.00	1.001	1.003	1.007	0.987	0.892
1	1.167	1.00	1.000	0.996	1.009	0.990	0.910
1.5	1.139	1.00	1.002	1.003	1.006	0.997	0.934
3	1.117	1.00	1.005	1.010	0.998	0.998	0.958
6	1.109	1.00	1.003	1.003	0.992	0.997	0.995
10	1.111	1.00	0.998	0.995	0.989	0.992	0.966

表C2 自由空气比释动能 K_a 到ICRU平板的个人剂量当量 $H_p(0.07, 0^\circ)$ 的
转换系数以及角度依赖系数

光子能量 MeV	$H_p(0.07, 0^\circ)/K_a$ Sv/Gy	对应不同角度 α 的比值 $H_p(0.07, \alpha)/H_p(0.07, 0^\circ)$					
		0°	15°	30°	45°	60°	75°
0.005	0.750	1.000	0.991	0.956	0.895	0.769	0.457
0.010	0.947	1.000	0.996	0.994	0.987	0.964	0.904
0.015	0.981	1.000	1.000	1.001	0.994	0.992	0.954
0.020	1.045	1.000	0.996	0.996	0.987	0.982	0.948
0.030	1.230	1.000	0.990	0.989	0.972	0.946	0.897
0.040	1.444	1.000	0.994	0.990	0.965	0.923	0.857
0.050	1.632	1.000	0.994	0.979	0.954	0.907	0.828
0.060	1.716	1.000	0.995	0.984	0.961	0.913	0.837
0.080	1.732	1.000	0.994	0.991	0.966	0.927	0.855
0.100	1.669	1.000	0.993	0.990	0.973	0.946	0.887
0.150	1.518	1.000	1.001	1.005	0.995	0.977	0.950
0.200	1.432	1.000	1.001	1.001	1.003	0.997	0.981
0.300	1.336	1.000	1.002	1.007	1.010	1.019	1.013
0.400	1.280	1.000	1.002	1.009	1.016	1.032	1.035
0.500	1.244	1.000	1.002	1.008	1.020	1.040	1.054
0.600	1.220	1.000	1.003	1.009	1.019	1.043	1.057
0.800	1.189	1.000	1.001	1.008	1.019	1.043	1.062
1.000	1.173	1.000	1.002	1.005	1.016	1.038	1.060

附录 D
(规范性附录)

单能光子自由空气比释动能 K_a 到器官剂量 D_T 和有效剂量 E 的转换系数

单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，每单位自由空气比释动能对应的有效剂量 E/K_a 和器官剂量 D_T/K_a 见表D1—表D19。各表数据引自ICRP 第 74 号出版物。照射几何条件包括前后向 (AP)、后前向 (PA) 照射、左侧 (LLAT) 或右侧 (RLAT) 照射、左侧和右侧照射的平均 (LAT)、绕模型纵轴 360 度旋转 (ROT) 照射以及各向同性 (ISO) 照射等。

表 D1 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，
每单位自由空气比释动能对应的有效剂量 E/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 E/K_a (Sv/Gy)					
	AP	PA	RLAT	LLAT	ROT	ISO
0.010	0.00653	0.00248	0.00172	0.00172	0.00326	0.00271
0.015	0.0402	0.00586	0.00549	0.00549	0.0153	0.0123
0.020	0.122	0.0181	0.0151	0.0155	0.0462	0.0362
0.030	0.416	0.128	0.0782	0.0904	0.191	0.143
0.040	0.788	0.370	0.205	0.241	0.426	0.326
0.050	1.106	0.640	0.345	0.405	0.661	0.511
0.060	1.308	0.846	0.455	0.528	0.828	0.642
0.070	1.407	0.966	0.522	0.598	0.924	0.720
0.080	1.433	1.019	0.554	0.628	0.961	0.749
0.100	1.394	1.030	0.571	0.641	0.960	0.748
0.150	1.256	0.959	0.551	0.620	0.892	0.700
0.200	1.173	0.915	0.549	0.615	0.854	0.679
0.300	1.093	0.880	0.557	0.615	0.824	0.664
0.400	1.056	0.871	0.570	0.623	0.814	0.667
0.500	1.036	0.869	0.585	0.635	0.812	0.675
0.600	1.024	0.870	0.600	0.647	0.814	0.684
0.800	1.010	0.875	0.628	0.670	0.821	0.703
1.000	1.003	0.880	0.651	0.691	0.831	0.719
2.000	0.992	0.901	0.728	0.757	0.871	0.774
4.000	0.993	0.918	0.796	0.813	0.909	0.824
6.000	0.993	0.924	0.827	0.836	0.925	0.846
8.000	0.991	0.927	0.846	0.850	0.934	0.859
10.000	0.990	0.929	0.860	0.859	0.941	0.868

表D2 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，每单位自由空气比释动能对应的卵巢吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.020	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.030	0.158	0.0785	0.00963	0.0660	0.0351
0.040	0.511	0.345	0.0996	0.277	0.191
0.050	0.846	0.676	0.234	0.527	0.383
0.060	1.072	0.944	0.345	0.723	0.520
0.070	1.200	1.113	0.414	0.844	0.607
0.080	1.262	1.201	0.453	0.901	0.653
0.100	1.282	1.234	0.479	0.926	0.666
0.150	1.185	1.116	0.470	0.882	0.609
0.200	1.106	1.034	0.478	0.841	0.588
0.300	1.017	0.963	0.491	0.810	0.586
0.400	0.972	0.936	0.501	0.796	0.599
0.500	0.948	0.924	0.511	0.789	0.614
0.600	0.934	0.918	0.522	0.786	0.627
0.800	0.921	0.911	0.542	0.787	0.650
1.000	0.918	0.908	0.559	0.793	0.668
2.000	0.936	0.905	0.624	0.833	0.719
4.000	0.981	0.910	0.696	0.891	0.769
6.000	1.013	0.917	0.740	0.926	0.799
8.000	1.037	0.922	0.772	0.949	0.820
10.000	1.056	0.926	0.796	0.966	0.836

D3 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，每单位自由空气比释动能对应的睾丸吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.0292	0.000	0.000	0.00744	0.00559
0.015	0.195	0.000	0.000	0.0571	0.0446
0.020	0.503	0.000	0.000	0.160	0.138
0.030	1.093	0.0411	0.0230	0.381	0.337
0.040	1.506	0.160	0.105	0.593	0.516
0.050	1.767	0.308	0.198	0.763	0.661
0.060	1.908	0.440	0.264	0.863	0.754
0.070	1.961	0.524	0.312	0.921	0.802
0.080	1.953	0.565	0.339	0.946	0.815
0.100	1.855	0.599	0.372	0.934	0.792
0.150	1.631	0.629	0.392	0.866	0.744
0.200	1.497	0.641	0.422	0.831	0.720
0.300	1.366	0.675	0.457	0.794	0.710
0.400	1.303	0.705	0.480	0.781	0.712
0.500	1.265	0.726	0.503	0.779	0.717
0.600	1.238	0.743	0.527	0.780	0.725
0.800	1.202	0.765	0.572	0.789	0.742
1.000	1.177	0.782	0.607	0.799	0.757
2.000	1.119	0.831	0.703	0.848	0.799
4.000	1.071	0.864	0.776	0.895	0.843
6.000	1.043	0.874	0.807	0.916	0.868
8.000	1.023	0.880	0.822	0.930	0.883
10.000	1.004	0.884	0.833	0.940	0.893

表 D4 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，每单位自由空气比释动能对应的性腺¹⁾ 吸收剂量 D_T/K_0

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_0 (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.0146	0.000	0.000	0.00372	0.00280
0.015	0.0970	0.000	0.000	0.0285	0.0223
0.020	0.246	0.000	0.000	0.0761	0.0675
0.030	0.628	0.0583	0.0165	0.223	0.184
0.040	1.013	0.248	0.100	0.435	0.356
0.050	1.313	0.492	0.216	0.647	0.527
0.060	1.499	0.703	0.310	0.799	0.638
0.070	1.589	0.834	0.364	0.890	0.709
0.080	1.613	0.896	0.398	0.927	0.743
0.100	1.564	0.917	0.426	0.926	0.727
0.150	1.399	0.858	0.425	0.870	0.669
0.200	1.296	0.830	0.461	0.833	0.658
0.300	1.189	0.821	0.476	0.806	0.650
0.400	1.137	0.828	0.486	0.793	0.658
0.500	1.108	0.836	0.502	0.786	0.671
0.600	1.088	0.843	0.520	0.784	0.685
0.800	1.066	0.852	0.555	0.786	0.708
1.000	1.054	0.859	0.584	0.794	0.725
2.000	1.037	0.877	0.667	0.844	0.761
4.000	1.040	0.893	0.741	0.903	0.803
6.000	1.045	0.901	0.779	0.931	0.834
8.000	1.049	0.907	0.803	0.948	0.852
10.000	1.055	0.910	0.819	0.961	0.865

1) 此表给出的是卵巢和睾丸的平均吸收剂量的均值。

表 D5 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，每单位自由空气比释动能对应的红骨髓吸收剂量 D_T/K_0

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_0 (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.00029	0.00048	0.000	0.00022	0.00014
0.015	0.00411	0.00788	0.00197	0.00409	0.00311
0.020	0.0144	0.0316	0.00904	0.0167	0.0136
0.030	0.0697	0.171	0.0585	0.0932	0.0733
0.040	0.211	0.450	0.175	0.262	0.211
0.050	0.400	0.772	0.323	0.473	0.385
0.060	0.573	1.037	0.456	0.660	0.539
0.070	0.698	1.212	0.552	0.788	0.645
0.080	0.768	1.302	0.603	0.856	0.698
0.100	0.822	1.347	0.643	0.900	0.729
0.150	0.808	1.254	0.635	0.866	0.706
0.200	0.783	1.175	0.629	0.835	0.689
0.300	0.761	1.088	0.622	0.804	0.669
0.400	0.755	1.043	0.627	0.792	0.665
0.500	0.756	1.017	0.637	0.789	0.668
0.600	0.761	1.000	0.647	0.790	0.674
0.800	0.774	0.983	0.667	0.797	0.690
1.000	0.787	0.974	0.686	0.806	0.705
2.000	0.833	0.968	0.753	0.845	0.762
4.000	0.877	0.980	0.819	0.887	0.821
6.000	0.900	0.992	0.851	0.911	0.852
8.000	0.916	1.001	0.872	0.927	0.873
10.000	0.927	1.007	0.889	0.940	0.889

表 D6 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，
每单位自由空气比释动能对应的结肠吸收剂量 D_T / K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 E / K_a (Gy / Gy)					
	AP	PA	RLAT	LLAT	ROT	ISO
0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.00034	0.000	0.000	0.000	0.00011	0.00009
0.020	0.0149	0.000	0.000	0.000	0.00047	0.00008
0.030	0.251	0.0655	0.0306	0.0281	0.0945	0.0619
0.040	0.661	0.295	0.133	0.141	0.319	0.224
0.050	1.040	0.581	0.263	0.292	0.566	0.411
0.060	1.289	0.805	0.370	0.419	0.748	0.553
0.070	1.417	0.940	0.436	0.493	0.856	0.638
0.080	1.454	1.006	0.467	0.529	0.902	0.673
0.100	1.416	1.036	0.484	0.550	0.907	0.677
0.150	1.280	0.963	0.462	0.532	0.842	0.640
0.200	1.184	0.912	0.459	0.520	0.812	0.614
0.300	1.099	0.873	0.471	0.523	0.789	0.603
0.400	1.065	0.860	0.486	0.536	0.780	0.606
0.500	1.046	0.857	0.501	0.551	0.778	0.614
0.600	1.035	0.858	0.516	0.565	0.780	0.623
0.800	1.020	0.863	0.544	0.591	0.790	0.643
1.000	1.010	0.870	0.570	0.614	0.800	0.662
2.000	0.985	0.887	0.658	0.694	0.838	0.729
4.000	0.984	0.901	0.733	0.765	0.868	0.788
6.000	0.988	0.908	0.765	0.797	0.879	0.811
8.000	0.984	0.912	0.783	0.816	0.884	0.825
10.000	0.978	0.915	0.797	0.830	0.888	0.834

表 D7 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，
每单位自由空气比释动能对应的肺吸收剂量 D_T / K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T / K_a (Gy / Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.00175	0.00325	0.00009	0.00111	0.00058
0.020	0.0304	0.0482	0.00037	0.0163	0.0100
0.030	0.297	0.360	0.0759	0.200	0.141
0.040	0.693	0.780	0.246	0.498	0.375
0.050	1.023	1.117	0.425	0.762	0.592
0.060	1.223	1.319	0.552	0.932	0.727
0.070	1.313	1.414	0.620	1.017	0.800
0.080	1.331	1.435	0.641	1.039	0.817
0.100	1.291	1.397	0.642	1.018	0.806
0.150	1.164	1.264	0.607	0.936	0.749
0.200	1.101	1.195	0.596	0.895	0.725
0.300	1.044	1.130	0.597	0.862	0.712
0.400	1.021	1.101	0.610	0.856	0.714
0.500	1.009	1.084	0.625	0.858	0.720
0.600	1.003	1.074	0.639	0.861	0.728
0.800	0.997	1.061	0.664	0.869	0.744
1.000	0.995	1.054	0.686	0.877	0.760
2.000	0.991	1.038	0.764	0.907	0.815
4.000	0.985	1.024	0.829	0.927	0.861
6.000	0.980	1.013	0.852	0.932	0.878
8.000	0.975	1.005	0.863	0.936	0.886
10.000	0.971	0.999	0.870	0.939	0.893

表 D8 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时,
每单位自由空气比释动能对应的胃吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)					
	AP	PA	RLAT	LLAT	ROT	ISO
0.010	0.00001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.00835	0.000	0.000	0.00014	0.00182	0.00107
0.020	0.0880	0.000	0.00021	0.00486	0.0249	0.0132
0.030	0.483	0.0489	0.00119	0.149	0.169	0.122
0.040	0.998	0.230	0.0223	0.431	0.422	0.314
0.050	1.408	0.459	0.0641	0.705	0.674	0.505
0.060	1.637	0.643	0.110	0.885	0.844	0.641
0.070	1.735	0.749	0.145	0.980	0.937	0.717
0.080	1.740	0.801	0.167	1.008	0.972	0.738
0.100	1.650	0.815	0.191	1.002	0.962	0.739
0.150	1.457	0.771	0.207	0.933	0.874	0.688
0.200	1.355	0.747	0.223	0.889	0.835	0.667
0.300	1.243	0.738	0.252	0.854	0.810	0.644
0.400	1.185	0.742	0.281	0.846	0.803	0.647
0.500	1.150	0.748	0.307	0.847	0.803	0.656
0.600	1.125	0.755	0.332	0.852	0.804	0.665
0.800	1.093	0.768	0.374	0.863	0.810	0.681
1.000	1.073	0.780	0.411	0.874	0.819	0.697
2.000	1.038	0.827	0.533	0.902	0.865	0.768
4.000	1.023	0.863	0.639	0.915	0.907	0.824
6.000	1.016	0.874	0.686	0.918	0.921	0.837
8.000	1.008	0.880	0.713	0.923	0.928	0.843
10.000	1.002	0.883	0.734	0.927	0.934	0.848

表 D9 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时,
每单位自由空气比释动能对应的膀胱吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.00834	0.000	0.000	0.00140	0.00081
0.020	0.0895	0.000	0.000	0.0184	0.0114
0.030	0.474	0.0391	0.0254	0.157	0.111
0.040	0.970	0.199	0.121	0.389	0.286
0.050	1.377	0.415	0.250	0.620	0.465
0.060	1.622	0.602	0.358	0.790	0.599
0.070	1.722	0.713	0.421	0.889	0.676
0.080	1.732	0.761	0.450	0.922	0.698
0.100	1.656	0.789	0.476	0.922	0.704
0.150	1.458	0.752	0.474	0.841	0.661
0.200	1.336	0.724	0.466	0.803	0.629
0.300	1.231	0.704	0.499	0.777	0.606
0.400	1.182	0.709	0.524	0.772	0.609
0.500	1.151	0.721	0.542	0.774	0.619
0.600	1.130	0.733	0.559	0.778	0.632
0.800	1.102	0.756	0.592	0.790	0.657
1.000	1.084	0.774	0.620	0.802	0.680
2.000	1.041	0.824	0.710	0.849	0.750
4.000	1.015	0.841	0.783	0.898	0.801
6.000	1.000	0.830	0.812	0.920	0.819
8.000	0.986	0.814	0.828	0.932	0.830
10.000	0.973	0.801	0.838	0.940	0.839

表 D10 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时, 每单位自由空气比释动能对应的女性乳腺吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.0223	0.000	0.00513	0.00869	0.00763
0.015	0.186	0.000	0.0451	0.0747	0.0664
0.020	0.465	0.000	0.128	0.198	0.183
0.030	0.958	0.0489	0.333	0.449	0.423
0.040	1.296	0.181	0.507	0.655	0.615
0.050	1.522	0.328	0.634	0.811	0.752
0.060	1.644	0.439	0.724	0.909	0.836
0.070	1.683	0.511	0.765	0.958	0.878
0.080	1.670	0.545	0.773	0.971	0.883
0.100	1.600	0.574	0.771	0.958	0.874
0.150	1.449	0.600	0.755	0.912	0.829
0.200	1.361	0.625	0.747	0.875	0.813
0.300	1.264	0.663	0.756	0.851	0.795
0.400	1.214	0.693	0.766	0.851	0.794
0.500	1.184	0.717	0.774	0.854	0.798
0.600	1.164	0.737	0.782	0.858	0.804
0.800	1.138	0.767	0.799	0.865	0.815
1.000	1.123	0.791	0.814	0.872	0.826
2.000	1.101	0.863	0.866	0.902	0.865
4.000	1.084	0.905	0.907	0.923	0.897
6.000	1.068	0.911	0.921	0.927	0.906
8.000	1.055	0.911	0.927	0.929	0.909
10.000	1.042	0.911	0.931	0.930	0.911

表 D11 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时, 每单位自由空气比释动能对应的肝的吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.00316	0.00063	0.00015	0.000	0.00046
0.020	0.0418	0.0109	0.00285	0.000	0.00762
0.030	0.318	0.159	0.142	0.00300	0.109
0.040	0.732	0.448	0.427	0.0280	0.305
0.050	1.094	0.737	0.711	0.0723	0.502
0.060	1.321	0.934	0.902	0.119	0.641
0.070	1.425	1.043	1.001	0.156	0.721
0.080	1.446	1.083	1.032	0.180	0.744
0.100	1.403	1.077	1.019	0.198	0.742
0.150	1.261	0.992	0.940	0.213	0.690
0.200	1.176	0.942	0.899	0.226	0.667
0.300	1.094	0.901	0.865	0.251	0.654
0.400	1.056	0.887	0.854	0.277	0.656
0.500	1.034	0.882	0.851	0.301	0.663
0.600	1.022	0.881	0.852	0.324	0.672
0.800	1.008	0.882	0.859	0.364	0.690
1.000	1.002	0.886	0.868	0.399	0.708
2.000	1.002	0.910	0.906	0.520	0.772
4.000	1.006	0.931	0.934	0.626	0.820
6.000	1.003	0.935	0.940	0.671	0.832
8.000	0.998	0.934	0.943	0.695	0.836
10.000	0.994	0.933	0.945	0.713	0.837

表 D12 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，每单位自由空气比释动能对应的食道吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)					
	AP	PA	LAT	ROT	ISO	
0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.020	0.000	0.000	0.00015	0.00005	0.000	0.000
0.030	0.0585	0.0435	0.0321	0.0499	0.0507	0.0314
0.040	0.268	0.279	0.149	0.188	0.237	0.165
0.050	0.522	0.607	0.298	0.362	0.479	0.341
0.060	0.721	0.872	0.419	0.510	0.679	0.487
0.070	0.848	1.032	0.516	0.602	0.800	0.592
0.080	0.902	1.105	0.572	0.650	0.858	0.638
0.100	0.926	1.138	0.603	0.662	0.885	0.665
0.150	0.846	1.083	0.599	0.654	0.840	0.643
0.200	0.827	1.018	0.597	0.650	0.805	0.611
0.300	0.811	0.949	0.604	0.659	0.772	0.607
0.400	0.809	0.920	0.619	0.681	0.766	0.624
0.500	0.813	0.906	0.637	0.702	0.771	0.642
0.600	0.818	0.900	0.653	0.719	0.779	0.656
0.800	0.828	0.897	0.682	0.746	0.798	0.680
1.000	0.836	0.900	0.704	0.767	0.815	0.698
2.000	0.860	0.921	0.772	0.825	0.869	0.754
4.000	0.896	0.934	0.830	0.864	0.914	0.804
6.000	0.920	0.933	0.856	0.878	0.936	0.830
8.000	0.934	0.932	0.868	0.888	0.950	0.847
10.000	0.943	0.930	0.875	0.896	0.961	0.861

表 D13 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，每单位自由空气比释动能对应的甲状腺吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.00126	0.000	0.000	0.00029	0.00012
0.015	0.0962	0.000	0.00211	0.0227	0.00969
0.020	0.358	0.000	0.0543	0.121	0.0510
0.030	0.910	0.0114	0.335	0.409	0.206
0.040	1.355	0.106	0.650	0.718	0.409
0.050	1.670	0.253	0.892	0.968	0.592
0.060	1.846	0.383	1.062	1.122	0.715
0.070	1.925	0.465	1.146	1.204	0.783
0.080	1.938	0.503	1.179	1.234	0.818
0.100	1.873	0.532	1.188	1.229	0.817
0.150	1.674	0.544	1.131	1.161	0.773
0.200	1.543	0.538	1.091	1.109	0.752
0.300	1.410	0.560	1.059	1.055	0.739
0.400	1.354	0.589	1.057	1.031	0.741
0.500	1.324	0.616	1.063	1.021	0.748
0.600	1.302	0.640	1.069	1.019	0.754
0.800	1.269	0.677	1.076	1.023	0.766
1.000	1.244	0.704	1.081	1.031	0.777
2.000	1.166	0.761	1.093	1.054	0.819
4.000	1.093	0.814	1.075	1.066	0.870
6.000	1.053	0.851	1.052	1.066	0.901
8.000	1.026	0.878	1.036	1.064	0.920
10.000	1.007	0.899	1.023	1.064	0.935

表 D14 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，
每单位自由空气比释动能对应的皮肤吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.235	0.237	0.142	0.200	0.172
0.015	0.377	0.377	0.252	0.331	0.303
0.020	0.488	0.487	0.343	0.433	0.407
0.030	0.654	0.648	0.472	0.581	0.544
0.040	0.808	0.796	0.578	0.714	0.658
0.050	0.944	0.929	0.669	0.830	0.758
0.060	1.040	1.025	0.738	0.911	0.828
0.070	1.098	1.083	0.790	0.968	0.879
0.080	1.109	1.096	0.796	0.981	0.886
0.100	1.097	1.083	0.805	0.977	0.885
0.150	1.050	1.046	0.795	0.948	0.865
0.200	1.022	1.020	0.789	0.926	0.850
0.300	0.992	0.987	0.787	0.904	0.835
0.400	0.978	0.973	0.791	0.899	0.832
0.500	0.972	0.967	0.797	0.900	0.833
0.600	0.970	0.966	0.805	0.903	0.837
0.800	0.970	0.967	0.819	0.909	0.847
1.000	0.972	0.970	0.833	0.916	0.857
2.000	0.984	0.984	0.879	0.939	0.891
4.000	0.991	0.995	0.910	0.953	0.914
6.000	0.989	0.995	0.917	0.953	0.919
8.000	0.986	0.994	0.920	0.952	0.919
10.000	0.982	0.992	0.921	0.950	0.918

表 D15 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，每
单位自由空气比释动能对应的骨表面吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.00143	0.00201	0.00163	0.00161	0.00103
0.015	0.0247	0.0335	0.0218	0.0266	0.0197
0.020	0.101	0.132	0.0884	0.107	0.0826
0.030	0.537	0.694	0.422	0.539	0.422
0.040	1.257	1.572	0.928	1.218	0.970
0.050	1.884	2.297	1.344	1.793	1.437
0.060	2.185	2.617	1.526	2.057	1.653
0.070	2.219	2.628	1.541	2.078	1.678
0.080	2.083	2.452	1.432	1.941	1.565
0.100	1.757	2.040	1.206	1.628	1.322
0.150	1.268	1.448	0.883	1.175	0.965
0.200	1.074	1.216	0.763	1.002	0.829
0.300	0.938	1.048	0.685	0.879	0.739
0.400	0.892	0.987	0.666	0.840	0.713
0.500	0.873	0.959	0.663	0.826	0.706
0.600	0.866	0.943	0.666	0.821	0.707
0.800	0.863	0.929	0.676	0.821	0.715
1.000	0.866	0.924	0.690	0.826	0.727
2.000	0.885	0.929	0.749	0.858	0.775
4.000	0.912	0.947	0.808	0.893	0.828
6.000	0.928	0.960	0.837	0.911	0.855
8.000	0.938	0.971	0.856	0.927	0.872
10.000	0.947	0.980	0.870	0.939	0.885

表 D16 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，
每单位自由空气比释动能对应的其余组织或器官¹⁾ 的吸收剂量 D_T/K_0

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_0 (Gy /Gy)					
	AP	PA	LAT	ROT	ISO	
0.010	0.00065	0.00066	0.00027	0.00027	0.00048	0.00033
0.015	0.00643	0.00643	0.00230	0.00231	0.00438	0.00314
0.020	0.0326	0.0367	0.00665	0.00672	0.0201	0.0139
0.030	0.214	0.212	0.0525	0.0695	0.146	0.104
0.040	0.527	0.513	0.169	0.220	0.379	0.284
0.050	0.827	0.810	0.305	0.390	0.615	0.471
0.060	1.030	1.019	0.412	0.517	0.784	0.605
0.070	1.136	1.133	0.479	0.595	0.882	0.686
0.080	1.177	1.177	0.510	0.627	0.920	0.716
0.100	1.172	1.174	0.529	0.638	0.925	0.719
0.150	1.070	1.076	0.518	0.616	0.864	0.682
0.200	1.003	1.013	0.515	0.605	0.826	0.661
0.300	0.945	0.955	0.523	0.606	0.800	0.650
0.400	0.924	0.932	0.539	0.615	0.794	0.651
0.500	0.916	0.921	0.556	0.627	0.794	0.657
0.600	0.913	0.916	0.572	0.640	0.798	0.665
0.800	0.911	0.913	0.600	0.665	0.807	0.683
1.000	0.912	0.913	0.625	0.687	0.817	0.701
2.000	0.923	0.922	0.707	0.757	0.852	0.765
4.000	0.932	0.935	0.776	0.815	0.886	0.819
6.000	0.933	0.941	0.804	0.838	0.901	0.839
8.000	0.933	0.944	0.820	0.851	0.910	0.848
10.000	0.932	0.948	0.831	0.861	0.916	0.855

1) 此表中数据是按照 ICRP 第 60 号出版物定义的其余组织或器官计算的，包括肾上腺、脑、上段大肠、小肠、肾、肌肉、胰、脾、胸腺和子宫。

表 D17 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时，
每单位自由空气比释动能对应的眼晶体吸收剂量 D_T/K_0

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_0 (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.304	0.000	0.0880	0.114	0.0877
0.015	0.664	0.000	0.252	0.287	0.236
0.020	0.912	0.000	0.390	0.423	0.365
0.030	1.197	0.000	0.579	0.588	0.523
0.040	1.334	0.0186	0.718	0.694	0.639
0.050	1.419	0.0521	0.838	0.793	0.742
0.060	1.492	0.0837	0.930	0.886	0.812
0.070	1.536	0.122	0.988	0.958	0.857
0.080	1.550	0.156	1.023	0.999	0.882
0.100	1.530	0.193	1.049	1.030	0.907
0.150	1.425	0.241	1.024	1.017	0.894
0.200	1.357	0.262	1.020	0.994	0.868
0.300	1.280	0.295	1.015	0.958	0.846
0.400	1.232	0.333	1.013	0.935	0.839
0.500	1.199	0.369	1.012	0.921	0.836
0.600	1.174	0.401	1.010	0.913	0.835
0.800	1.138	0.453	1.007	0.908	0.837
1.000	1.113	0.495	1.004	0.909	0.843
2.000	1.047	0.618	1.005	0.943	0.878
4.000	0.995	0.723	1.015	0.995	0.917
6.000	0.967	0.775	1.022	1.024	0.936
8.000	0.946	0.807	1.028	1.044	0.950
10.000	0.931	0.833	1.034	1.063	0.963

表 D18 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时,
每单位自由空气比释动能对应的胸腺吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.0151	0.000	0.000	0.00299	0.00163
0.020	0.161	0.00009	0.000	0.0422	0.0264
0.030	0.700	0.00762	0.0308	0.224	0.159
0.040	1.246	0.0887	0.151	0.482	0.373
0.050	1.621	0.223	0.302	0.710	0.572
0.060	1.826	0.347	0.415	0.853	0.694
0.070	1.913	0.425	0.488	0.929	0.762
0.080	1.926	0.463	0.523	0.964	0.788
0.100	1.866	0.487	0.530	0.974	0.786
0.150	1.640	0.505	0.536	0.901	0.747
0.200	1.499	0.498	0.549	0.863	0.720
0.300	1.359	0.489	0.580	0.846	0.703
0.400	1.289	0.496	0.606	0.840	0.704
0.500	1.246	0.510	0.628	0.836	0.710
0.600	1.215	0.525	0.646	0.834	0.715
0.800	1.171	0.553	0.675	0.831	0.726
1.000	1.141	0.577	0.700	0.832	0.738
2.000	1.063	0.645	0.779	0.850	0.786
4.000	1.003	0.715	0.840	0.883	0.835
6.000	0.972	0.758	0.861	0.905	0.856
8.000	0.950	0.789	0.872	0.920	0.867
10.000	0.933	0.813	0.880	0.932	0.875

表 D19 单能光子以各种几何条件入射成年拟人模型时,
每单位自由空气比释动能对应的子宫吸收剂量 D_T/K_a

光子能量 MeV	各种照射几何条件下的 D_T/K_a (Gy /Gy)				
	AP	PA	LAT	ROT	ISO
0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.015	0.00024	0.000	0.000	0.000	0.000
0.020	0.00133	0.000	0.000	0.000	0.000
0.030	0.217	0.0700	0.00817	0.0759	0.0491
0.040	0.606	0.309	0.0850	0.283	0.195
0.050	0.966	0.594	0.201	0.524	0.371
0.060	1.209	0.814	0.303	0.708	0.511
0.070	1.333	0.955	0.379	0.816	0.596
0.080	1.381	1.025	0.412	0.862	0.630
0.100	1.376	1.054	0.431	0.874	0.636
0.150	1.224	0.973	0.439	0.811	0.609
0.200	1.126	0.910	0.440	0.772	0.586
0.300	1.032	0.866	0.450	0.743	0.562
0.400	0.988	0.857	0.462	0.739	0.564
0.500	0.965	0.854	0.477	0.742	0.574
0.600	0.952	0.853	0.494	0.747	0.586
0.800	0.941	0.853	0.529	0.759	0.608
1.000	0.937	0.854	0.561	0.769	0.627
2.000	0.929	0.862	0.667	0.798	0.692
4.000	0.915	0.868	0.742	0.826	0.752
6.000	0.902	0.867	0.765	0.844	0.780
8.000	0.893	0.863	0.775	0.855	0.798
10.000	0.885	0.859	0.782	0.864	0.810