

ICS13.100

C 60

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 97—2002

放射性肿瘤判断标准

Diagnostic criteria of radiogenic neoplasms

2002—04—08 发布

2002—06—01 实施

中华人民共和国卫生部 发布

前言

本标准的第 2、3、4 章为强制性的，其余为推荐性的。

根据《中华人民共和国职业病防治法》，特制定本标准。原标准 GB16386—1996 与本标准不一致的，以本标准为准

制定本标准的目的是对职业性照射放射的肿瘤进行病因学判断，并进行治疗。

本标准的附录 A 和附录 B 是资料性附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出并归口。

本标准起草单位：中国辐射防护研究院、中国医学科学院放射医学研究所。

本标准起草人：孙视世荃、尤占云、王继先。

本标准由中华人民共和国卫生部负责解释。

放射性肿瘤诊断标准

1 范围

本标准规定了放射性肿瘤的判断标准及处理原则。放射性肿瘤是指接受电离辐射照射后发生的与所受该照射具有一定程度病因学联系的恶性肿瘤。

本标准适用于对职业性照射后发生的肿瘤进行病因学诊断，非职业原因照射后发生的恶性肿瘤也可参照本标准进行判断。自愿接受医疗照射后发生的恶性肿瘤不属于本标准适用范围。

2 判断依据

2.1 有接受一定剂量某种射线照射的历史和受照法定个人剂量监测记录资料。

2.2 受照经一定潜伏期后发生下列特定类型的原发性恶性肿瘤并且得到临床确诊。

2.2.1 接受氦子体照射后发生的肺癌。

2.2.2 接受 X 或 γ 射线照射后发生的白血病（除外慢性淋巴细胞性白血病）；甲状腺癌和乳腺癌（女性）。

2.2.3 接受镭—226a 射线照射后发生的骨恶性肿瘤。

2.3 根据患者性别，受照时年龄，发病潜伏期和受照剂量按第三章和附录 A 所列方法计算所患恶性肿瘤起因于所受照射的病因概率(probability of causation，简称 PC)。

2.4 $PC \geq 50\%$ 者可判断为放射性肿瘤。

3 照射诱发恶性肿瘤病因概率的计算

3.1 为计算病因概率(PC)需要由有关医学部门和专业剂量监测部门提供下列资料：

3.1.1 患者的姓名、性别、年龄、癌症诊断(包括细胞学类型)、癌症诊断依据、诊断日期和诊断单位。

3.1.2 由个人剂量档案或有关记载获得的该人受到有关照射时靶器官的吸收剂量、接受射线的种类、照射条件、开始受照时间和照射延续时间。兼有化学致癌物质职业性暴露时，应对致癌物的种类、暴露水平和暴露时间加以说明。

3.2 根据上述资料，利用附录 A 提供的计算方法和参数，求出所患癌症起因于既往所受照射的 PC。

3.3 在诊断职业性照射复合化学致癌物职业性暴露所致某种职业癌时可按相加模型利用各自

的危险系数计算复合暴露的 PC。

4 职业性放射性肿瘤的判断

4.1 起因于职业性照射的放射性肿瘤可以诊断为职业性放射性肿瘤。

4.2 职业照射复合职业性化学致癌暴露，辐射致癌在危险增加中的相对贡献大于 $1/2$ ，合计病因概率 $PC \geq 50\%$ 者也诊断为职业性放射性肿瘤。

5 放射性肿瘤的处理原则

根据恶性肿瘤的种类、类型和发展阶段采取与同类一般肿瘤相同的方法进行积极治疗与处理。

附录 A

病因概率的计算方法, 计算参数和计算例

(资料性附录)

A1 病因概率的计算方法

病因概率 PC 表示个人所患癌症起因于既往所受一定剂量照射的可能性, 是一定剂量照射后癌症概率增加额与癌症总概率之比, 用癌症相对危险增加值 R 计算:

$$PC = R / (1 + R) \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$R = F \times T \times K \quad \dots\dots\dots (2)$$

$F=F(D)$: 为照射因子, 是吸收剂量D的函数。对外照射取靶器官吸收剂量平均值cGy(rad)。慢性照射时应提供受照期间历年年平均靶器官吸收剂量。甲状腺癌和乳腺癌符合线性剂量效应模型, 故 $F=D$; 白血病符合线性平方模型, $F=D+D^2 / 116$ 。对氡子体F用WLM表示, 给出历年的年累积WLM值。1 WLM=170WL·h=3.5×10⁻³J·hm⁻³。氡子体兼有低LET射线照射时, 例如矿井下的γ线照射, 可按 6cGy=1WLM把低LET照射剂量转换为WLM后与氡子体累积WLM相加, 按合计WLM计算PC。

$T=T(Y)$: 为潜伏期校正系数, 是受照经Y年后被诊断的可能性。对肺癌、甲状腺癌和乳腺癌, 当受照后 0—4 年诊断时 $T=0$; 5~9 年时分别为 0.074, 0.259, 0.500, 0.741, 0.926; 10 年以上时为 $T=1.0$ 。慢性粒细胞白血病的 $T(Y)$ 由A2.2 给出。急性白血病的T值与受照年龄A₁有关, $T(A_1, Y)$ 由A2.3 给出。

$K=K(A_1, S)$: 是在年龄A₁受照, 性别S(男m, 女f), 发生该癌症的相对危险增加系数。当 $F=1, T=1$ 时 $K=R$ 。A2.1 给出甲状腺癌和乳腺癌(女性)的 $K(A_1, S)$ 值。白血病的K值还取决于被诊断时的年龄A₂, 要从公式 $K=E / I$ 算出。 $E=E(A_1, S)$ 是性别S在年龄A₁受到 $F=1$ 的照射时的癌症增加概率; $I=I(A_2, S)$ 是性别S在被诊断年龄A₂时该癌症的基线发生率。 $E(A_1, S)$ 和 $I(A_2, S)$ 在A2.2 和A2.3 给出。氡子体诱发肺癌的K取恒定值 0.015WLM⁻¹。

接受多次, 例如两次剂量为D₁和D₂的照射时使用相互作用的相加模型, 其合计相对危险增加为各自相对危险增加之和, 即

$$R(D_1, D_2) = R(D_1) + R(D_2) \quad \dots\dots\dots (3)$$

对慢性职业性照射致癌 PC 的计算也采用这种方法: 以年为单位, 按每年接受相当于年累

积剂量的一次照射，把历年得到的 R 值相加，利用公式(1)计算全部照射的 PC。

当照射 D 复合化学因子 Z 时，也按相加模型计算 R 合计值

$$R(D, Z)=R(D)+R(Z) \quad \dots\dots\dots (4)$$

所复合的有关化学致癌因子的危险增加系数 K(Z)不能从本标准的附录给出，需要通过另外的途径来提供。

复合自愿照射时应该扣除自愿照射的致癌贡献，按 A.2.7 参考资料(1)中处理两次照射的方法给出复合自愿照射下非自愿照射的 PC。

表 A1~表 A4 所列计算 PC 的参数包括了常见的年龄组和时间组，假如超出所给出的界限可以从 A.2.7 所列参考资料中得到全部年龄组和时间组的参数。

A2 计算病因概率的参数和计算例

A2.1 计算甲状腺癌和乳腺癌病因概率的参数和计算例。

表 A1 计算甲状腺癌和乳腺癌PC的参数K(A₁, S)

【甲状腺癌取自 A.2.7 给出的参考资料（1），乳腺癌取自参考资料（2）】

受照年龄 岁	甲状腺癌		乳腺癌 女
	男	女	
20	0.028 2	0.037 4	0.018 637
21	0.024 6	0.033 1	0.016 764
22	0.021 3	0.028 9	0.015 101
23	0.018 4	0.025 0	0.013 688
24	0.015 8	0.021 5	0.012 556
25	0.013 9	0.018 8	0.011 748
26	0.012 7	0.017 1	0.011 219
27	0.012 3	0.016 6	0.010 862
28	0.012 2	0.016 7	0.010 634
29	0.012 0	0.016 8	0.010 498
30	0.011 9	0.016 9	0.010 428
31	0.011 8	0.017 0	0.010 392
32	0.011 6	0.017 2	0.010 350
33	0.011 4	0.017 3	0.010 270
34	0.011 2	0.017 4	0.010 107
35	0.011 0	0.017 5	0.009 833
36	0.010 8	0.017 6	0.009 370
37	0.010 6	0.017 6	0.008 702
38	0.010 4	0.017 6	0.007 885
39	0.010 2	0.017 6	0.006 977
40	0.010 1	0.017 6	0.006 035
41	0.009 92	0.017 6	0.005 110
42	0.009 81	0.017 6	0.004 261
43	0.009 71	0.017 6	0.003 545
44	0.009 61	0.017 6	0.003 023
45	0.009 49	0.017 5	0.002 766
46	0.009 35	0.017 5	0.002 664
47	0.009 19	0.017 4	0.002 562

48	0.009 02	0.017 3	0.002 461
49	0.008 84	0.017 2	0.002 370
50	0.008 66	0.017 1	0.002 290
51	0.008 48	0.017 0	0.002 219
52	0.008 31	0.016 9	0.002 159
53	0.008 14	0.016 8	0.002 104
54	0.007 99	0.016 7	0.002 053
55	0.007 86	0.016 6	0.001 997
56	0.007 76	0.016 5	0.001 936
57	0.007 69	0.016 5	0.001 866
58	0.007 63	0.016 4	0.001 792
59	0.007 58	0.016 4	0.001 711
60	0.007 52	0.016 4	0.001 629
61	0.007 47	0.016 4	0.001 543
62	0.007 41	0.016 4	0.001 453
63	0.007 36	0.016 4	0.001 360
64	0.007 31	0.016 4	0.001 262
65	0.007 26	0.016 5	0.001 156

计算例 1: 男性(m), 25 岁时甲状腺受 25cGy γ 线照射, 33 岁即 8 年后诊断甲状腺癌。
计算来自所受照射的病因概率。

$$F(D)=F(25)=25 \quad (\text{线性剂量模型})$$

$$T(Y)=T(8)=0.741 \quad (\text{自表 A1})$$

$$K(A_1,S)=K(25,\text{男})=0.013 9 \quad (\text{自表A1})$$

$$R=F \times T \times K=25 \times 0.741 \times 0.013 9=0.26$$

$$PC=R/(1+R)=0.26/(1+0.26)=0.206=20.6\%$$

计算例 2: 女性(f),35~38 岁间从事放射性工作, 历年乳腺接受到剂量为 4.2, 4.2, 2.0, 2.0cGy,47 岁即开始工作 12 年后乳腺癌。计算来自所受职业性照射的病因概率。

年龄, 岁	剂量, cGy	F(D)	T(Y)	K(A ₁ ,S)	R(F $\times$ T $\times$ K)
35	4.2	4.2	T(12)=1.000	K(35,f)=0.009 833	0.041 3
36	4.2	4.2	T(11)=1.000	K(36,f)=0.009 370	0.039 4
37	2.0	2.0	T(10)=1.000	K(37,f)=0.008 702	0.017 4
38	2.0	2.0	T(9)=0.926	K(38,f)=0.007 885	0.014 6

$$R(\text{合计})=0.041 3+0.039 4+0.017 4+0.014 6=0.113$$

$$PC=R/(1+R)=0.113/(1+0.113)=0.102=10.2\%$$

A2.2 计算慢性粒细胞白血病因病率达参数和计算例。

表A2 计算慢性粒细胞白血病的参数T(Y),E(A₁,S),I(A₂,S)

【取自 A2.7 给出的参数资料 (1)】

Y 年	T(Y)	A ₁ 岁	E(A ₁ ,S)		A ₂ 岁	I(A ₂ ,S)	
			男	女		男	女
0	0	20	0.972	0.619	20	0.307	0.178
1	0	21	0.970	0.618	21	0.352	0.177
2	0.014 60	22	0.971	0.619	22	0.400	0.200
3	0.038 40	23	0.974	0.621	23	0.477	0.240
4	0.046 10	24	0.980	0.625	24	0.592	0.280
5	0.047 20	25	0.987	0.630	25	0.719	0.320
6	0.045 60	26	0.997	0.636	26	0.831	0.363
7	0.043 10	27	1.010	0.644	27	0.900	0.400
8	0.040 20	28	1.020	0.653	28	0.910	0.440
9	0.037 40	29	1.030	0.661	29	0.878	0.480
10	0.034 70	30	1.050	0.669	30	0.832	0.520
11	0.032 20	31	1.060	0.677	31	0.797	0.560
12	0.029 80	32	1.070	0.685	32	0.800	0.600
13	0.027 70	33	1.080	0.684	33	0.838	0.640
14	0.025 80	34	1.090	0.702	34	0.884	0.680
15	0.024 00	35	1.110	0.711	35	0.931	0.720
16	0.022 40	36	1.120	0.721	36	0.972	0.760
17	0.020 90	37	1.130	0.731	37	1.000	0.800
18	0.019 60	38	1.150	0.742	38	1.020	0.840
19	0.018 40	39	1.170	0.754	39	1.040	0.880
20	0.017 20	40	1.190	0.767	40	1.060	0.920
21	0.016 20	41	1.210	0.781	41	1.080	0.960
22	0.015 20	42	1.230	0.795	42	1.100	1.000
23	0.014 40	43	1.250	0.811	43	1.120	1.010
24	0.013 60	44	1.270	0.827	44	1.140	0.969
25	0.012 80	45	1.300	0.844	45	1.160	0.918
26	0.012 10	46	1.320	0.861	46	1.180	0.885
27	0.011 50	47	1.350	0.879	47	1.200	0.900
28	0.010 90	48	1.380	0.897	48	1.260	0.983
29	0.010 30	49	1.410	0.915	49	1.370	1.110
30	0.009 82	50	1.430	0.934	50	1.530	1.260
31	0.009 34	51	1.460	0.953	51	1.710	1.400
32	0.008 89	52	1.490	0.972	52	1.900	1.500
33	0.008 47	53	1.520	0.991	53	2.100	1.570
34	0.008 08	54	1.550	1.010	54	2.310	1.620
35	0.007 71	55	1.580	1.030	55	2.530	1.670
36	0.007 36	56	1.610	1.050	56	2.760	1.730
37	0.007 04	57	1.640	1.070	57	3.010	1.800
38	0.006 73	58	1.670	1.090	58	3.280	1.900
39	0.006 44	59	1.700	1.110	59	3.560	2.020
40	0.006 45	60	1.730	1.120	60	3.850	2.130

计算例 3：男性，30 岁时骨髓受到 10cGyX 线照射，45 亦即 15 年后诊断为慢性粒细胞白血病。计算来自所受照射的病因概率。

$$F(D)=F(10)=10+10^2/116=10.86 \text{ (线性平方模型)}$$

$$T(Y)=T(15)=0.024 \text{ (自表 A2)}$$

$$E(A_1,S)=E(30,m)=1.05 \text{ (自表 A2)}$$

$$I(A_2,S)=I(45,m)=1.16 \text{ (自表 A2)}$$

$$K(A_1,A_2, S)=E/I=1.05/1.16=0.905$$

$$R=F \times T \times K=10.86 \times 0.024 \times 0.905=0.236$$

$$PC=R/(1+R)=0.236/(1+0.236)=0.191=19.1\%$$

A2.3 计算急性白血病病因概率的参数和计算例。

表A3 计算急性白血病PC的参数T (A_1, Y)

[取自 A.2.7 给出的参考资料 (1)]

Y	A_1								
	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.005 66	0.005 02	0.004 43	0.003 89	0.003 40	0.002 95	0.002 55	0.002 19	0.001 87
3	0.0041 5	0.038 2	0.035 0	0.031 9	0.029 0	0.026 2	0.023 6	0.021 1	0.018 8
4	0.0073 8	0.069 6	0.065 4	0.061 2	0.057 1	0.053 1	0.029 1	0.045 2	0.041 4
5	0.0087 0	0.083 5	0.079 9	0.076 1	0.072 3	0.068 5	0.064 6	0.060 7	0.056 8
6	0.0087 8	0.085 3	0.082 8	0.079 9	0.077 0	0.073 9	0.070 8	0.067 5	0.064 2
7	0.0082 3	0.080 8	0.079 2	0.077 4	0.075 4	0.073 2	0.071 0	0.068 5	0.066 0
8	0.0074 4	0.073 7	0.072 8	0.071 8	0.070 6	0.069 3	0.067 8	0.066 2	0.064 3
9	0.0066 0	0.068 5	0.065 5	0.065 1	0.064 6	0.063 9	0.063 0	0.062 0	0.060 9
10	0.0057 8	0.058 1	0.058 2	0.058 2	0.058 1	0.057 9	0.057 6	0.057 1	0.056 5
11	0.0050 4	0.050 9	0.051 3	0.051 7	0.051 9	0.052 1	0.052 1	0.052 0	0.051 8
12	0.0043 8	0.044 5	0.045 1	0.045 6	0.046 1	0.046 5	0.046 8	0.047 0	0.047 1
13	0.0038 1	0.038 8	0.039 6	0.040 2	0.040 9	0.041 4	0.041 9	0.042 4	0.042 7
14	0.0033 1	0.033 9	0.034 7	0.035 4	0.036 2	0.036 9	0.037 5	0.038 0	0.038 5
15	0.0028 8	0.029 6	0.030 4	0.031 2	0.032 0	0.032 8	0.033 5	0.034 1	0.034 7
16	0.0025 1	0.025 9	0.026 7	0.027 5	0.028 3	0.029 1	0.029 9	0.030 6	0.031 3
17	0.0021 9	0.022 7	0.023 5	0.024 3	0.025 1	0.025 9	0.026 7	0.027 5	0.028 2
18	0.0019 2	0.020 0	0.020 7	0.021 5	0.022 3	0.023 1	0.023 9	0.024 6	0.025 4
19	0.0016 9	0.017 6	0.018 3	0.019 1	0.019 8	0.020 6	0.021 4	0.022 1	0.022 9
20	0.0014 8	0.015 5	0.016 2	0.016 9	0.017 6	0.018 4	0.019 1	0.019 9	0.020 7
21	0.0031 1	0.013 7	0.014 4	0.015 0	0.015 7	0.016 5	0.017 2	0.019 7	0.018 7
22	0.0011 6	0.012 2	0.012 8	0.013 4	0.014 1	0.014 7	0.015 4	0.016 2	0.016 9
23	0.0010 2	0.010 8	0.011 4	0.012 0	0.012 6	0.013 2	0.013 9	0.014 6	0.015 3
24	0.0009 10	0.009 61	0.010 1	0.010 7	0.011 3	0.011 9	0.012 5	0.013 2	0.013 9
25	0.0008 10	0.008 57	0.009 07	0.009 59	0.010 1	0.010 7	0.011 3	0.011 9	0.012 6
26	0.0007 22	0.007 66	0.008 12	0.008 61	0.009 12	0.009 67	0.010 2	0.010 8	0.011 4
27	0.0006 45	0.006 86	0.007 29	0.007 74	0.008 22	0.008 73	0.009 26	0.009 82	0.010 4
28	0.0005 78	0.006 15	0.006 55	0.006 98	0.007 43	0.007 90	0.008 40	0.008 93	0.009 48
29	0.0005 18	0.005 53	0.005 90	0.006 30	0.006 72	0.007 16	0.007 63	0.008 13	0.008 65
30	0.0004 66	0.004 98	0.005 32	0.005 69	0.006 08	0.006 50	0.006 94	0.007 41	0.007 90
31	0.0004 20	0.004 49	0.004 81	0.005 15	0.005 52	0.005 91	0.006 32	0.006 76	0.007 23
32	0.0003 79	0.006 09	0.004 36	0.004 67	0.005 01	0.005 38	0.005 77	0.006 18	0.006 62
33	0.0003 42	0.003 67	0.003 95	0.004 24	0.004 56	0.004 90	0.005 27	0.005 66	0.006 07
34	0.0003 10	0.003 33	0.003 59	0.003 86	0.004 16	0.004 48	0.004 82	0.005 18	0.005 57
35	0.0002 81	0.003 02	0.003 26	0.003 52	0.003 79	0.004 09	0.004 41	0.004 76	0.005 12
36	0.0002 55	0.002 75	0.002 97	0.003 21	0.003 47	0.003 74	0.004 04	0.004 37	0.005 71
37	0.0002 32	0.002 50	0.002 71	0.002 93	0.003 17	0.003 43	0.003 71	0.004 02	0.004 34
38	0.0002 11	0.002 28	0.002 47	0.002 68	0.002 90	0.003 15	0.003 41	0.003 70	0.004 00
39	0.0001 92	0.002 09	0.002 26	0.002 45	0.002 66	0.002 89	0.003 14	0.003 41	0.003 70
40	0.0001 76	0.001 91	0.002 07	0.00225	0.002 45	0.002 66	0.002 89	0.003 14	0.003 42
41	0.0001 61	0.001 75	0.001 90	0.002 07	0.002 25	0.002 45	0.002 67	0.002 90	0.003 16
42	0.0001 47	0.001 60	0.001 74	0.001 90	0.002 07	0.002 26	0.002 46	0.002 68	0.002 93
43	0.0001 35	0.001 47	0.001 60	0.001 75	0.001 91	0.002 08	0.002 27	0.002 48	0.002 71
44	0.0001 24	0.001 35	0.001 47	0.001 61	0.001 76	0.001 92	0.002 10	0.002 30	0.002 52
45	0.0001 14	0.001 24	0.001 36	0.001 48	0.001 62	0.001 78	0.001 95	0.002 13	0.002 34
46	0.0001 04	0.001 14	0.001 25	0.001 37	0.001 50	0.001 65	0.001 81	0.001 98	0.002 17
47	0.0000 962	0.001 05	0.001 15	0.001 27	0.001 39	0.001 52	0.001 67	0.001 84	0.002 02
48	0.0000 887	0.000 972	0.001 07	0.001 17	0.001 29	0.001 41	0.001 55	0.001 71	0.001 88
49	0.0000 818	0.000 898	0.000 986	0.001 08	0.001 19	0.001 31	0.001 44	0.001 59	0.001 75

续表 A3

Y	A ₁								
	27	28	29	30	31	32	33	34	35
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.001 58	0.00133	0.001 11	0.000925	0.000763	0.000625	0.000508	0.000409	0.000327
3	0.016 7	0.014 7	0.012 8	0.011 2	0.009 68	0.008 33	0.007 11	0.006 04	0.005 09
4	0.016 7	0.034 3	0.031 0	0.027 9	0.024 9	0.022 2	0.019 6	0.017 2	0.015 0
5	0.037 8	0.049 1	0.045 4	0.041 7	0.038 1	0.034 7	0.031 4	0.028 2	0.025 3
6	0.052 9	0.057 3	0.053 8	0.050 3	0.046 8	0.043 3	0.039 9	0.026 6	0.033 4
7	0.060 8	0.060 4	0.057 5	0.054 5	0.051 4	0.048 3	0.045 2	0.042 0	0.038 9
8	0.063 2	0.060 2	0.058 0	0.055 6	0.053 1	0.050 4	0.047 7	0.045 0	0.042 1
9	0.062 4	0.058 0	0.056 4	0.054 6	0.052 6	0.050 6	0.048 3	0.046 0	0.043 6
10	0.059 5	0.054 7	0.053 6	0.052 4	0.050 9	0.049 4	0.047 6	0.045 8	0.043 8
11	0.055 7	0.050 9	0.050 3	0.049 5	0.048 5	0.047 4	0.046 1	0.044 7	0.043 1
12	0.051 4	0.046 9	0.046 7	0.046 2	0.045 6	0.044 9	0.044 0	0.043 0	0.041 8
13	0.047 1	0.043 0	0.043 0	0.042 9	0.042 6	0.042 2	0.041 6	0.040 9	0.040 0
14	0.042 9	0.039 3	0.039 5	0.039 6	0.039 6	0.039 4	0.039 1	0.038 7	0.038 1
15	0.039 0	0.035 8	0.036 1	0.036 4	0.036 6	0.036 7	0.036 6	0.036 4	0.036 1
16	0.035 3	0.035 2	0.033 0	0.033 4	0.033 8	0.034 0	0.034 1	0.034 1	0.034 0
17	0.031 9	0.029 5	0.030 1	0.030 7	0.031 1	0.031 5	0.031 7	0.031 9	0.031 9
18	0.028 9	0.026 8	0.027 5	0.028 1	0.028 6	0.029 1	0.029 5	0.029 7	0.029 9
19	0.016 1	0.024 4	0.025 1	0.025 7	0.026 3	0.026 8	0.027 3	0.027 7	0.028 0
20	0.023 6	0.022 1	0.022 9	0.023 5	0.024 2	0.024 8	0.025 3	0.025 8	0.026 2
21	0.021 4	0.020 1	0.020 9	0.021 6	0.022 2	0.022 9	0.023 4	0.024 0	0.024 4
22	0.019 4	0.018 3	0.019 1	0.019 8	0.020 4	0.021 1	0.021 7	0.022 3	0.022 8
23	0.017 6	0.016 7	0.017 4	0.018 1	0.018 8	0.019 5	0.020 1	0.020 7	0.021 3
24	0.016 0	0.015 2	0.015 9	0.016 6	0.017 3	0.018 0	0.018 6	0.019 3	0.019 8
25	0.014 5	0.013 9	0.014 6	0.015 3	0.015 9	0.016 6	0.017 3	0.017 9	0.018 5
26	0.013 2	0.012 7	0.013 4	0.014 0	0.014 7	0.015 4	0.016 0	0.016 7	0.017 3
27	0.012 1	0.011 6	0.012 3	0.012 9	0.013 6	0.014 2	0.014 9	0.015 5	0.016 1
28	0.011 0	0.010 6	0.011 3	0.011 9	0.012 5	0.013 2	0.013 8	0.014 4	0.015 1
29	0.010 1	0.009 76	0.010 3	0.010 9	0.011 6	0.012 2	0.012 8	0.013 4	0.014 1
30	0.009 19	0.008 96	0.009 52	0.001 01	0.010 7	0.011 3	0.011 9	0.012 5	0.013 1
31	0.008 42	0.008 23	0.008 76	0.009 32	0.009 89	0.010 5	0.011 1	0.011 7	0.012 3
32	0.007 72	0.007 57	0.008 08	0.008 61	0.009 16	0.009 73	0.010 3	0.010 9	0.011 5
33	0.007 08	0.006 97	0.007 46	0.007 96	0.008 49	0.009 04	0.009 60	0.010 2	0.010 7
34	0.006 51	0.006 43	0.006 89	0.007 37	0.007 88	0.008 40	0.008 94	0.009 50	0.010 1
35	0.005 08	0.005 93	0.006 37	0.006 83	0.007 31	0.007 82	0.008 34	0.008 88	0.009 43
36	0.005 08	0.005 48	0.005 89	0.006 33	0.006 80	0.007 28	0.007 78	0.008 31	0.008 84
37	0.004 69	0.005 06	0.005 46	0.005 88	0.006 32	0.006 79	0.007 27	0.007 77	0.008 29
38	0.004 33	0.004 69	0.005 06	0.005 46	0.005 88	0.006 33	0.006 79	0.007 28	0.007 78
39	0.004 01	0.004 34	0.004 70	0.005 08	0.005 48	0.005 91	0.006 35	0.006 82	0.007 31
40	0.003 71	0.004 03	0.004 36	0.004 73	0.005 11	0.005 52	0.005 95	0.006 40	0.006 86
41	0.003 44	0.003 74	0.004 06	0.004 40	0.004 77	0.005 16	0.005 57	0.006 00	0.006 45
42	0.003 19	0.003 47	0.003 77	0.004 10	0.004 45	0.004 82	0.005 22	0.005 63	0.006 07
43	0.002 96	0.003 23	0.003 52	0.003 83	0.004 16	0.004 52	0.004 89	0.005 29	0.005 71
44	0.002 75	0.003 00	0.003 28	0.003 57	0.003 89	0.004 23	0.004 59	0.004 97	0.005 38
45	0.002 56	0.002 80	0.003 06	0.003 34	0.003 64	0.003 96	0.004 31	0.004 68	0.005 07
46	0.002 38	0.002 61	0.002 85	0.003 12	0.003 41	0.003 72	0.004 05	0.004 40	0.004 78
47	0.002 22	0.002 43	0.002 66	0.002 92	0.003 19	0.003 49	0.003 81	0.004 15	0.004 51
48	0.002 07	0.002 27	0.002 49	0.002 73	0.002 99	0.003 28	0.003 58	0.003 91	0.004 25
49	0.001 93	0.002 12	0.002 33	0.002 56	0.002 81	0.003 08	0.003 37	0.003 68	0.004 02

续表 A3

Y	A ₁								
	36	37	38	39	40	41	42	43	44
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.000 260	0.000 204	0.000 159	0.000 123	0.000 094	0.000 071	0.000 053	0.000 040	0.000 296
3	0.004 26	0.003 54	0.002 91	0.002 38	0.001 93	0.001 56	0.001 24	0.000 81	0.007 69
4	0.031 0	0.011 2	0.009 57	0.008 13	0.006 85	0.005 72	0.004 75	0.003 90	0.003 18
5	0.022 4	0.019 8	0.017 4	0.015 2	0.013 1	0.011 3	0.009 62	0.008 14	0.006 83
6	0.030 2	0.027 2	0.024 4	0.021 7	0.019 2	0.016 8	0.014 7	0.012 7	0.010 9
7	0.035 8	0.032 8	0.029 8	0.026 9	0.024 2	0.021 6	0.019 2	0.016 9	0.014 7
8	0.039 3	0.036 4	0.033 6	0.030 8	0.028 1	0.025 4	0.022 8	0.020 4	0.018 1
9	0.041 1	0.038 6	0.036 0	0.033 4	0.030 8	0.028 2	0.025 7	0.023 2	0.020 8
10	0.041 7	0.039 5	0.037 2	0.034 9	0.032 5	0.030 1	0.027 7	0.025 3	0.023 0
11	0.041 4	0.039 5	0.037 6	0.025 5	0.033 4	0.031 3	0.029 0	0.026 8	0.024 6
12	0.040 4	0.038 9	0.037 3	0.035 6	0.033 7	0.031 8	0.029 8	0.027 8	0.025 7
13	0.039 0	0.037 9	0.036 6	0.035 1	0.033 6	0.031 9	0.030 1	0.028 3	0.026 4
14	0.037 4	0.036 5	0.035 5	0.034 3	0.033 0	0.031 6	0.030 1	0.028 5	0.026 8
15	0.035 6	0.035 0	0.034 2	0.033 3	0.032 3	0.031 1	0.029 8	0.028 4	0.026 9
16	0.033 7	0.033 3	0.032 8	0.032 1	0.031 3	0.030 3	0.029 2	0.028 0	0.026 7
17	0.031 8	0.031 6	0.031 3	0.030 8	0.030 2	0.029 4	0.028 5	0.027 5	0.026 4
18	0.030 0	0.029 9	0.029 8	0.039 5	0.029 0	0.028 4	0.027 7	0.026 9	0.025 9
19	0.028 2	0.028 3	0.028 2	0.028 1	0.027 8	0.027 4	0.026 8	0.026 2	0.025 4
20	0.026 5	0.026 7	0.026 7	0.026 7	0.026 6	0.026 3	0.025 9	0.025 4	0.024 7
21	0.024 8	0.025 1	0.025 3	0.025 4	0.025 3	0.025 2	0.024 9	0.024 5	0.024 0
22	0.023 2	0.026 3	0.023 9	0.024 1	0.024 1	0.024 1	0.023 9	0.023 7	0.023 3
23	0.021 8	0.022 2	0.022 5	0.022 8	0.023 0	0.023 0	0.023 0	0.022 8	0.022 5
24	0.020 4	0.020 8	0.021 3	0.021 6	0.021 8	0.022 0	0.022 0	0.021 9	0.021 7
25	0.019 1	0.019 6	0.020 0	0.020 4	0.020 7	0.020 9	0.021 0	0.021 0	0.021 0
26	0.017 9	0.018 4	0.019 8	0.019 3	0.019 7	0.019 9	0.020 1	0.020 2	0.020 2
27	0.016 7	0.017 3	0.017 8	0.018 2	0.018 6	0.019 0	0.019 2	0.019 4	0.019 4
28	0.015 7	0.016 2	0.016 8	0.017 2	0.017 7	0.018 0	0.018 3	0.018 5	0.018 7
29	0.014 7	0.015 2	0.015 8	0.016 3	0.016 8	0.017 2	0.017 5	0.017 7	0.019 7
30	0.013 7	0.014 3	0.014 9	0.015 4	0.015 9	0.016 3	0.016 7	0.017 0	0.017 2
31	0.012 9	0.013 5	0.014 0	0.014 6	0.015 1	0.015 5	0.015 9	0.016 2	0.016 5
32	0.012 1	0.012 7	0.013 2	0.013 8	0.014 3	0.014 7	0.015 2	0.015 5	0.015 8
33	0.011 3	0.011 9	0.012 5	0.013 0	0.013 5	0.014 0	0.014 5	0.014 9	0.015 2
34	0.010 6	0.011 2	0.011 8	0.012 3	0.012 8	0.013 3	0.013 8	0.014 2	0.014 5
35	0.009 99	0.010 5	0.011 1	0.011 6	0.012 2	0.012 7	0.013 1	0.013 6	0.013 9
36	0.009 38	0.009 03	0.010 5	0.011 0	0.011 5	0.012 1	0.012 5	0.013 0	0.013 4
37	0.008 82	0.009 36	0.009 90	0.010 4	0.011 0	0.011 5	0.011 9	0.012 4	0.012 8
38	0.008 29	0.008 82	0.009 35	0.009 88	0.010 4	0.010 9	0.011 4	0.011 9	0.012 3
39	0.007 81	0.008 32	0.008 83	0.009 35	0.009 87	0.010 4	0.010 9	0.011 3	0.011 8
40	0.007 35	0.007 85	0.008 35	0.008 86	0.009 37	0.009 88	0.010 4	0.010 8	0.011 3
41	0.006 92	0.007 41	0.007 90	0.008 40	0.008 90	0.009 40	0.009 89	0.010 4	0.010 8
42	0.006 52	0.006 99	0.007 48	0.007 97	0.008 46	0.008 95	0.009 44	0.009 91	0.010 4
43	0.006 15	0.006 61	0.007 08	0.007 56	0.008 04	0.008 53	0.009 01	0.009 48	0.009 93
44	0.005 80	0.006 24	0.006 70	0.007 17	0.007 65	0.008 12	0.008 60	0.009 07	0.009 52
45	0.008 48	0.005 91	0.006 35	0.006 81	0.007 27	0.007 74	0.008 21	0.008 68	0.009 13
46	0.005 17	0.005 59	0.006 02	0.006 46	0.006 92	0.007 38	0.007 85	0.008 31	0.008 76
47	0.004 89	0.005 29	0.005 71	0.006 14	0.006 58	0.007 04	0.007 50	0.007 95	0.008 40
48	0.004 62	0.005 01	0.005 41	0.005 83	0.006 27	0.006 71	0.007 16	0.007 61	0.008 06
49	0.004 37	0.004 74	0.005 14	0.005 55	0.005 97	0.006 41	0.006 85	0.007 29	0.007 73

续表 A3

Y	A ₁								
	45	46	47	48	49	50	51	52	53
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.000 0216	0.000 015 6	0.000 011 1	0.000 007 8	0.000 005 4	0.000 003 7	0.000 002 5	0.000 001 7	0.000 001 1
3	0.000 597	0.000 459	0.000 349	0.000 263	0.000 196	0.000 145	0.000 106	0.000072	0.000 054 3
4	0.002 57	0.002 06	0.001 64	0.001 29	0.001 00	0.000 771	0.000 588	0.000443	0.000 331
5	0.002 69	0.004 69	0.003 84	0.003 11	0.002 50	0.001 99	0.001 56	0.001 22	0.009 39
6	0.009 26	0.007 82	0.006 54	0.005 43	0.004 47	0.003 64	0.002 93	0.002 34	0.001 85
7	0.062 8	0.011 0	0.009 36	0.007 92	0.006 64	0.005 52	0.004 54	0.002 70	0.002 98
8	0.015 9	0.013 9	0.021 0	0.010 4	0.008 82	0.007 45	0.006 23	0.005 17	0.004 24
9	0.018 6	0.016 5	0.014 5	0.012 6	0.010 9	0.009 31	0.007 91	0.006 65	0.005 54
10	0.020 8	0.018 6	0.016 5	0.014 6	0.012 7	0.011 0	0.009 49	0.008 08	0.006 82
11	0.022 4	0.020 3	0.018 2	0.016 2	0.014 4	0.012 6	0.010 9	0.009 42	0.008 04
12	0.023 7	0.021 6	0.019 6	0.017 6	0.015 7	0.013 9	0.012 2	0.010 6	0.009 18
13	0.024 5	0.022 6	0.020 6	0.018 7	0.016 9	0.015 1	0.013 4	0.011 7	0.010 2
14	0.025 0	0.023 2	0.021 4	0.019 6	0.017 8	0.016 0	0.014 3	0.012 7	0.011 1
15	0.025 3	0.023 6	0.021 9	0.020 2	0.018 5	0.016 8	0.015 1	0.013 5	0.012 0
16	0.025 3	0.023 8	0.022 3	0.020 6	0.019 0	0.017 4	0.015 8	0.014 2	0.012 7
17	0.025 1	0.023 8	0.022 4	0.020 9	0.019 4	0.017 8	0.016 3	0.014 8	0.013 3
18	0.024 8	0.023 7	0.022 4	0.021 0	0.019 6	0.018 2	0.016 7	0.015 2	0.013 8
19	0.024 4	0.023 4	0.022 3	0.021 0	0.019 7	0.018 4	0.017 0	0.015 6	0.014 2
20	0.023 9	0.023 0	0.022 0	0.020 9	0.019 7	0.018 5	0.017 2	0.015 9	0.014 5
21	0.023 4	0.022 6	0.021 7	0.020 7	0.019 7	0.018 5	0.017 3	0.016 0	0.014 8
22	0.022 8	0.022 1	0.021 4	0.020 5	0.019 5	0.018 5	0.017 3	0.016 2	0.014 9
23	0.022 1	0.021 6	0.020 9	0.020 2	0.019 3	0.018 4	0.017 3	0.016 2	0.015 1
24	0.021 4	0.021 0	0.020 5	0.019 8	0.019 0	0.018 2	0.017 2	0.016 2	0.015 1
25	0.020 7	0.020 4	0.020 0	0.019 4	0.018 7	0.018 0	0.017 1	0.016 2	0.015 2
26	0.020 0	0.019 8	0.019 5	0.019 0	0.018 4	0.017 7	0.017 0	0.016 1	0.015 2
27	0.019 4	0.019 2	0.018 9	0.018 5	0.018 0	0.017 5	0.016 8	0.016 0	0.015 1
28	0.018 7	0.018 6	0.018 4	0.018 1	0.017 7	0.017 1	0.016 5	0.015 8	0.015 0
29	0.018 0	0.018 0	0.017 8	0.017 6	0.017 3	0.016 8	0.016 3	0.015 6	0.014 9
30	0.017 3	0.017 4	0.017 3	0.017 1	0.016 9	0.016 5	0.016 0	0.015 4	0.014 8
31	0.016 7	0.016 8	0.016 8	0.016 7	0.016 4	0.016 1	0.015 7	0.015 2	0.014 6
32	0.016 0	0.016 2	0.016 2	0.016 2	0.016 0	0.015 8	0.015 4	0.015 0	0.014 4
33	0.015 4	0.015 6	0.015 7	0.015 7	0.015 6	0.015 4	0.015 1	0.014 7	0.014 2
34	0.014 8	0.015 0	0.015 2	0.015 2	0.015 2	0.015 0	0.014 8	0.014 4	0.014 0
35	0.014 3	0.014 5	0.014 7	0.014 8	0.014 8	0.014 7	0.014 5	0.014 2	0.013 8
36	0.013 7	0.014 0	0.014 2	0.014 3	0.014 3	0.014 3	0.014 1	0.013 9	0.013 6
37	0.013 2	0.013 5	0.013 7	0.013 9	0.013 9	0.013 9	0.013 8	0.013 6	0.013 3
38	0.012 7	0.013 0	0.013 2	0.013 4	0.013 5	0.013 6	0.013 5	0.013 3	0.013 1
39	0.012 2	0.012 5	0.012 8	0.013 0	0.013 1	0.013 2	0.013 1	0.013 1	0.012 9
40	0.011 7	0.012 0	0.012 3	0.012 6	0.012 7	0.012 8	0.022 8	0.012 8	0.012 6
41	0.011 2	0.011 6	0.011 9	0.012 2	0.012 4	0.012 5	0.012 5	0.012 5	0.012 4
42	0.010 8	0.011 2	0.011 5	0.011 8	0.020 0	0.012 1	0.012 2	0.012 2	0.012 1
43	0.010 4	0.010 7	0.011 1	0.011 4	0.011 6	0.011 8	0.011 9	0.011 9	0.011 9
44	0.099 5	0.010 3	0.010 7	0.011 0	0.011 3	0.011 5	0.011 6	0.011 6	0.011 6
45	0.009 56	0.009 97	0.010 3	0.010 7	0.010 9	0.011 1	0.011 3	0.011 4	0.011 4
46	0.009 19	0.009 60	0.009 97	0.010 3	0.010 6	0.010 8	0.011 0	0.011 1	0.011 1
47	0.008 83	0.009 24	0.009 63	0.009 97	0.010 3	0.010 5	0.010 7	0.010 8	0.010 9
48	0.008 49	0.008 90	0.009 29	0.009 65	0.009 96	0.010 2	0.010 4	0.010 6	0.010 6
49	0.008 16	0.008 58	0.008 97	0.009 33	0.009 65	0.009 93	0.010 1	0.010 3	0.010 4

表A4 计算急性白血病PC的参数E(A₁, S), I(A₂, S)

【取自 A2.7 给出的参数资料 (1)】

A ₁ 岁	E (A ₁ , S)		A ₂ 岁	I (A ₂ , S)	
	男	女		男	女
20	1.43	0.914	20	1.99	1.33
21	1.43	0.912	21	1.84	1.38
22	1.43	0.914	22	1.80	1.40
23	1.44	0.919	23	1.84	1.40
24	1.45	0.927	24	1.88	1.40
25	1.47	0.939	25	1.92	1.40
26	1.50	0.955	26	1.96	1.40
27	1.53	0.975	27	2.00	1.40
28	1.56	0.998	28	2.04	1.40
29	1.60	1.02	29	2.08	1.40
30	1.64	1.05	30	2.12	1.41
31	1.69	1.08	31	2.16	1.44
32	1.74	1.11	32	2.20	1.50
33	1.80	1.15	33	2.24	1.58
34	1.87	1.19	34	2.28	1.66
35	1.94	1.24	35	2.32	1.74
36	2.03	1.30	36	2.36	1.82
37	2.13	1.36	37	2.40	1.90
38	2.24	1.43	38	2.44	1.98
39	2.38	1.52	39	2.49	2.06
40	2.53	1.61	40	2.56	2.14
41	2.71	1.72	41	2.70	2.22
42	2.92	1.85	42	2.90	2.30
43	3.17	2.00	43	3.17	2.46
44	3.45	2.17	44	3.47	2.73
45	3.79	2.37	45	3.79	3.05
46	4.18	2.60	46	4.10	3.36
47	4.65	2.88	47	4.40	3.60
48	5.21	3.20	48	4.69	3.73
49	5.87	3.58	49	4.97	3.78
50	6.68	4.40	50	5.24	3.81
51	7.65	4.59	51	5.52	3.87
52	8.85	5.26	52	5.81	4.00
53	10.3	6.07	53	6.10	4.21
54	12.2	7.08	54	6.44	4.45
55	14.5	8.33	55	6.87	4.76
56	17.4	9.89	56	7.45	5.14
57	21.1	11.9	57	8.23	5.61
58	25.9	14.4	58	9.18	6.14
59	32.3	17.7	59	10.2	6.68
60	40.6	22.1	60	11.3	7.22

计算例 4: 男性, 25~30 岁间从事 X 线工作共 6 年, 历年骨髓剂量见表 A5, 32 岁亦即工作 7 年后诊断急性白血病。计算来自所受职业性照射的病因概率。

表 A5

年龄 岁	剂量 cGy	F(D)	T(A ₁ , y)	E(A ₁ , S)	I(A ₂ , S)	K (E / I)	R (F×T×K)
25	7.0	7.42	T(25, 7)=0.068 5	E(25, m)=1.47	2.20	0.668	0.340
26	7.0	7.42	T(26, 6)=0.064 2	E(26, m)=1.50	2.20	0.682	0.325
27	5.5	5.76	T(27, 5)=0.052 9	E(27, m)=1.53	2.20	0.695	0.212
28	5.5	5.76	T(28, 4)=0.034 3	E(28, m)=1.56	2.20	0.709	0.140
29	2.5	2.55	T(29, 3)=0.012 8	E(29, m)=1.60	2.20	0.727	0.024
30	2.5	2.55	T(30, 2)=0.000 9	E(30, m)=1.64	2.20	0.745	0.002

$$R(\text{合计})=1.043, PC=R/(1+R)=1.043/(1+1.043)=0.511=51.1\%$$

A2.4 计算氡子体诱发肺癌病因概率的参数和计算例。

计算氡子体诱发肺癌的参数K取恒定值： 0.015WLM^{-1} ，不考虑受照年龄和性别。

计算例 5：男性，26~40 岁期间从事铀矿井下作业共 15 年，累积 73WLM，井下 γ 外照射年吸收剂量 1.2cGy ，60 岁诊断肺癌。计算来自井下职业性照射的病因概率

$$F=73+(1.2\times 15)/6=76(\text{因 } 6\text{cGy}=1\text{ WLM})$$

$$T=T(20)=1.0(\text{诊断距脱离照射超过 } 10\text{ 年})$$

$$K=0.015\text{ WLM}^{-1}$$

$$R=F\times T\times K=76\times 1\times 0.015=1.14$$

$$PC=R/(1+R)=1.14/(1+1.14)=0.533=53.3\%$$

计算例 6：男性，40~44 岁期间从事铀矿井下作业共 5 年，历年累积 WLM 为 8.5，7.0，7.2，4.0，4.0。井下 γ 外照射年吸收剂量为 0.8cGy 。50 岁诊断肺癌。计算来自井下职业性照射的病因概率。

表 A6

年龄 岁	F			距诊断时间 年	T (Y)	K	R (F×T×K)
	WLM	cGy/6	合计				
40	8.5	0.13	8.63	10	1.000	0.015	0.129
41	7.0	0.13	7.13	9	0.926	0.015	0.099
42	7.2	0.13	7.33	8	0.741	0.015	0.081
43	4.0	0.13	4.13	7	0.500	0.015	0.031
44	4.0	0.13	4.13	6	0.259	0.015	0.016

$$R(\text{合剂})=356$$

$$PC=R/(1+R)=0.356/(1+0.356)=0.263=26.3\%$$

A2.5 镭—226 诱发骨恶性肿瘤的病因概率计算。可根据内污染的水平和时间，求出到骨恶性肿瘤诊断 2 年之前累积的局部骨组织骨内膜细胞的剂量当量，以开始接受照射距肿瘤确诊之前两年的时间的中点为受照时间，采用 A2.7 参考资料(1)给出的计算镭—226PC 的参数求得镭—226 诱发骨恶性肿瘤的 PC。

A2.6 计算复合自愿照射(如医疗照射)情况下非自愿照射的病因概率的方法和计算例可参考 A2.7 给出的参考资料(1)。

A2.7 计算辐射致癌病因概率的参考资料：

(1)美国国立卫生研究院特别工作组报告(NIH 85—2748)。放射流行病学表，1985。北京放

射医学研究所译，卫生部卫生防疫司出版，1987。

(2)市川雅教等。美国 NIH 放射流行病学表在日本人群中的应用。保健物理(日文)23: 131, 1988。

附 录 B
名词术语解释
(资料性附录)

B1 放射性肿瘤(radiogenic neoplasm): 接受电离辐射照射后发生的与所受该照射具有一定程度病因学联系的恶性肿瘤。

B2 恶性肿瘤(malignant tumor): 与癌症(cancer)是同义词,是具有无限生长潜力,能侵入周围组织或通过转移向身体其他部分扩散的肿瘤。恶性肿瘤包括白血病和实体癌两大类,后者是所有不是白血病的恶性肿瘤的总称。

B3 绝对危险(absolute risk, AR): 又称超额危险(excess risk),是一定剂量照射引起的某种癌症的超额发生率,亦即癌症概率的增加额,由受照和未受照人群发生率之差或观察数与预期数之差得出。单位剂量照射引起的绝对危险称为绝对危险度或绝对危险系数。

B4 相对危险(relative risk, RR): 是受照和未受照人群癌症发生率之比或观察数与预期数之比。单位剂量照射引起的相对危险增加额($RR-1$)称为相对危险度或相对危险增加系数。

B5 相互作用相加模型(additive Interaction model): 假定辐射照射与另一种致癌因素复合作用时的超额危险等于各自超额危险之和【详见附录 A (补充件)中 A1】。

B6 相互作用相乘模型(multiplicative interaction model): 假定辐射照射与另一种致癌因素复合作用时其相对危险是各自相对危险的乘积。

B7 线性模型(linear model): 在剂量效应关系研究中假定辐射致癌效应是照射剂量的线性函数。

B8 线性平方模型(linear-quadratic model): 在剂量效应关系研究中假定辐射致癌效应一部分与剂量成正比(线性项),一部分与剂量的平方成正比(平方项);低剂量照射时以线性项为主,高剂量时以平方项为主。线性项与平方项的剂量贡献相等时的剂量称为交叉剂量(crossover dose)。NIH-PC表选用的交叉剂量为 116cGy,照射因子 $F(D)=D+D^2 / 116$ 。

B9 概率(probability): 是某随机事件发生的可能性,当对随机事件进行重复观察的次数是够多时,该事件发生的频率是其概率的近似值。

B10 病因概率(probability of causation): 所发生的某种癌症起因于既往所受照射的概率,它是一定剂量照射后癌症概率增加额与癌症总概率之比【详见附录 A 中 A1】。

B11 基线发生率(baseline rate): 一般人群某种癌症的自然发生率,其中实际包括了某些原因

如吸烟和本底辐射等引起的危险。

