

(5)通知中还要求各县(市、区)卫生防疫站的放射卫生监督
培训,这样在培训全市放射工作人员的同时,兼顾培
训了全市的放射卫生监督员,使他们的专业素质得到了进一步

提高,对 my 市的放射卫生监督执法水平也是一大促进。

(收稿日期:2004-07-13)

【工作报告】

某医院电子直线加速器防护屏蔽的计算

陈军军,吴 敏,陈 雄,刘向荣,冯晓妍

中图分类号:R144 文献标识码:D

我中心对我区某医院电子直线加速器(后称加速器)进行
防护验收时发现,其主线束所对主防护墙和两侧次防护墙均未
达到防护要求^[2]。为此,经过计算,对该医院加速器防护提出
改进意见。

该加速器材原装韧致辐射能量为 20MV,后改为 15MV,经
过论证后要改为 10MV,所以在计算时每一个能量均计算,计算
结果均为普通混凝土厚度,以下是计算方法和结果。

1 主屏蔽厚度计算 (均用韧致辐射能量计算,后同)^[1]

1.1 利用透射量 B 计算

$$B=pd^2/(WUT)$$

查透射量 B 与防护厚度关系图的防护厚度 S,见表 1。

表 1 防护厚度(S)

	东主屏蔽厚度		西主屏蔽厚度	
d(m)	4.4m		3.8m	
p(mGy·week ⁻¹)	1	0.1	1	0.1
B(×10 ⁻⁶)	19.36	1.936	14.44	1.444
厚度	20MV	234.7	280.7	240.7
S(cm)	15MV	214.7	255.7	219.7
	10MV	193.7	229.7	196.7
		234.7		

其中 W=1 000Gy·m²·Week⁻¹、U=1(主防护墙选 U=1)、
T=1(主要操作区等选 T=1)、d 为韧致辐射靶到参考点的距
离、P 为放射工作人员年剂量限值对应每周的剂量值 1 mGy·
week⁻¹ 和其 1/10 剂量值 0.1 mGy·week⁻¹。

计算结果时为加一倍的可靠性,在计算值上已加一个半值
层厚度,后同。

1.2 利用 1/10 值层计算 计算结果见表 2。

采用公式 N_{TNT}=log(WUT/pd²),式中各量与 1.1 同,然后
采用 S=[TVT₁+(N_{TNT}-1)TVT_e]/ρ,其中 TVT₁ 和 TVT_e 可查
得,ρ=2.35g·cm⁻³。

表 2 防护厚度(S)

	东主屏蔽厚度		西主屏蔽厚度	
d(m)	4.4m		3.8m	
p(mGy·week ⁻¹)	1	0.1	1	0.1
N _{TNT}	4.713	5.713	4.840	5.840
厚度	20MV	231.7	287.7	237.9
S(cm)	15MV	219.7	263.2	225.3
	10MV	199.5	239.1	204.5
		244.1		

2 主屏蔽宽度计算(AB)^[1]

结果见表 3。

$$AB=1+2d^{\circ}tg(100E_0),E_0 \text{ 为韧致辐射能量。}$$

表 3 主屏蔽宽度(AB)

E ₀ (MV)	东主屏蔽宽度	西主屏蔽宽度
20	1.30m	1.26m
15	1.22m	1.19m
10	1.15m	1.13m

3 漏射线屏蔽计算^[1]

利用 B_L=pd²(W_LUT) 计算,其中 W_L 为漏射线量结果见
表 4。按国家规定主线束中心轴 0.1%,但该机经测试为 8%,
则使用 8%计算。W_L=1000×10³×8%=8.0×10⁴(mGy·m²·
week⁻¹)、U=1、T=1。所得 B_L 按 E₀ 的 2/3 查图。

表 4 漏射线屏蔽厚度

	东防护厚度		西防护厚度	
d(m)	5.15m		4.1m	
p(mGy·week ⁻¹)	1	0.1	1	0.1
B _L (×10 ⁻⁵)	33.15	3.315	21.0	2.1
厚度	20MV	1.617	2.057	1.717
S(m)	15MV	1.457	1.857	1.547
	10MV	1.287	1.637	1.707

4 散射射线屏蔽厚度

经计算东、西屏蔽厚度均小于漏射线屏蔽厚度一个半值层
厚度,所以散射射线屏蔽厚度采用表 4 的计算结果。

5 小结

该加速器建筑未按正规要求进行预审,检测时发现防护未
达标,主要原因是主束轴偏离主防护墙中心,且防护墙厚度不
足。计算防护墙厚度、宽度,为机房重新改进提供理论依据。
但施工难度大、使用经费多,又浪费时间,造成不必要的损失。
所以,进行放射场所建设时的预审相当重要,一次到位,即可节
省时间,也可节约财力物力。

参考文献:

[1] 张文启.实用放射防护指南[M].南京:江苏科学技术出版
社,1993.105-111.
[2] 吴敏,陈军军,陈雄,等.15 兆医用加速器放射防护验收的
几点体会[J].中国辐射卫生,2000,9(3):168.

(收稿日期:2004-03-10)