

运行状态下:							
△1	铅窗表面	0.12	0.11	0.10	0.09	0.10	0.10±0.01
△2	工作人员操作位	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11±0.01
△3	墙表面 30cm	0.10	0.09	0.10	0.11	0.10	0.10±0.01
△4-1	控制室防护门 上门缝表面 30cm	0.12	0.11	0.10	0.09	0.10	0.10±0.01
△4-2	控制室防护门 左侧表面 30cm	0.11	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11±0.01
△4-3	控制室防护门 中间表面 30cm	0.12	0.11	0.10	0.09	0.10	0.10±0.01
△4-4	控制室防护门 右侧表面 30cm	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11±0.01
△4-5	控制室防护门 下门缝表面 30cm	0.10	0.09	0.10	0.11	0.10	0.10±0.01
△5	墙表面 30cm	0.12	0.11	0.10	0.09	0.10	0.10±0.01
△6	墙表面 30cm	0.11	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11±0.01
△7	墙表面 30cm	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.11±0.01
△8	墙表面 30cm	0.12	0.11	0.10	0.09	0.10	0.10±0.01
△9	墙表面 30cm	0.11	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11±0.01
△10	墙表面 30cm	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.11±0.01
△11	楼上妇科门诊地面	0.12	0.11	0.10	0.09	0.10	0.10±0.01
△12	楼下胃镜室	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11±0.01

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

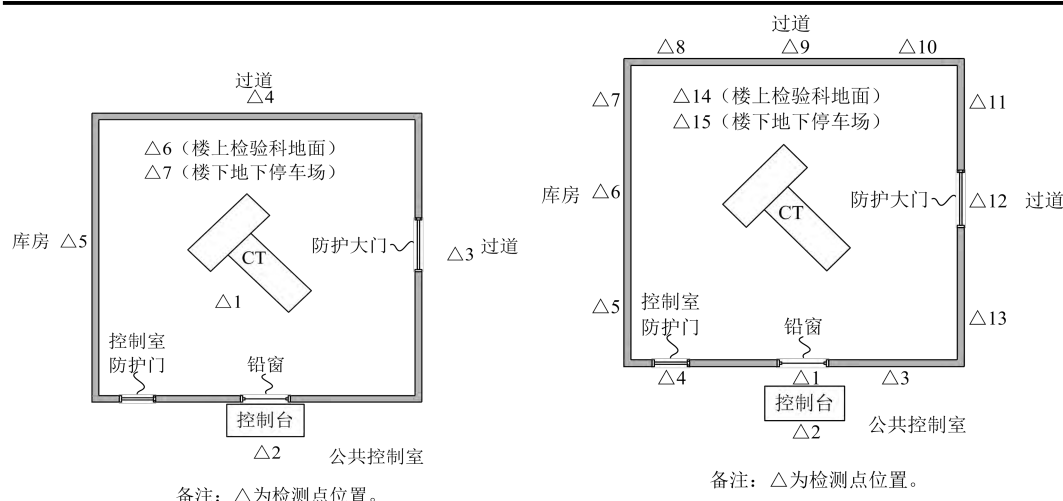


图 7-14 西院门诊楼一楼影像医学中心 Optima CT520 型 X 射线计算机断层摄影设备 (CT) 检测布点示意图 (非运行、运行)

**表 7-16 西院门诊楼一楼影像医学中心 Optima CT520 型 X 射线计算机体层摄影设备 (CT) 机房现状检测结果**

序号	点位描述	周围剂量当量率 (μSv/h)						计算值
		测量值						
		1	2	3	4	5		
<b>非运行状态:</b>								
△1	CT 机房	0.09	0.11	0.12	0.12	0.13	0.11 ± 0.02	
△2	公共控制室	0.11	0.13	0.09	0.11	0.13	0.11 ± 0.02	
△3	过道	0.13	0.11	0.12	0.10	0.10	0.11 ± 0.01	
△4	过道	0.09	0.13	0.12	0.11	0.11	0.11 ± 0.01	
△5	库房	0.12	0.12	0.10	0.12	0.09	0.11 ± 0.01	
△6	楼上检验科地面	0.11	0.11	0.09	0.10	0.11	0.10 ± 0.01	
△7	楼下地下停车场	0.10	0.10	0.11	0.09	0.13	0.11 ± 0.02	
<b>运行状态下:</b>								
△1	铅窗表面	0.11	0.12	0.11	0.11	0.13	0.12 ± 0.01	
△2	工作人员操作位	0.10	0.14	0.13	0.10	0.13	0.12 ± 0.02	
△3	墙表面 30cm	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11 ± 0.01	
△4-1	控制室防护门上门缝表面 30cm	0.10	0.13	0.10	0.13	0.13	0.12 ± 0.02	
△4-2	控制室防护门左侧表面 30cm	0.11	0.11	0.14	0.10	0.10	0.11 ± 0.02	
△4-3	控制室防护门中间表面 30cm	0.10	0.10	0.14	0.14	0.12	0.12 ± 0.02	
△4-4	控制室防护门右侧表面 30cm	0.14	0.10	0.11	0.11	0.13	0.12 ± 0.02	
△4-5	控制室防护门下门缝表面 30cm	0.13	0.11	0.12	0.13	0.10	0.12 ± 0.01	
△5	墙表面 30cm	0.13	0.12	0.11	0.10	0.13	0.12 ± 0.01	
△6	墙表面 30cm	0.10	0.12	0.14	0.12	0.11	0.12 ± 0.01	
△7	墙表面 30cm	0.12	0.10	0.13	0.12	0.13	0.12 ± 0.01	
△8	墙表面 30cm	0.10	0.14	0.13	0.10	0.10	0.11 ± 0.02	
△9	墙表面 30cm	0.13	0.12	0.12	0.10	0.12	0.12 ± 0.01	
△10	墙表面 30cm	0.12	0.11	0.13	0.11	0.11	0.12 ± 0.01	
△11	墙表面 30cm	0.13	0.11	0.14	0.13	0.11	0.12 ± 0.01	
△12-1	防护大门上门缝表面 30cm	0.13	0.13	0.14	0.10	0.13	0.13 ± 0.02	

△12-2	防护大门左侧表面 30cm	0.11	0.14	0.14	0.14	0.13	0.13 ± 0.01
△12-3	防护大门中间表面 30cm	0.11	0.14	0.13	0.14	0.13	0.13 ± 0.01
△12-4	防护大门右侧表面 30cm	0.10	0.11	0.10	0.13	0.12	0.11 ± 0.01
△12-5	防护大门下门缝表面 30cm	0.11	0.12	0.13	0.11	0.13	0.12 ± 0.01
△13	墙表面 30cm	0.14	0.14	0.14	0.12	0.12	0.13 ± 0.01
△14	楼上检验科地面	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10 ± 0.01
△15	楼下地下停车场	0.10	0.10	0.11	0.11	0.14	0.11 ± 0.02

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

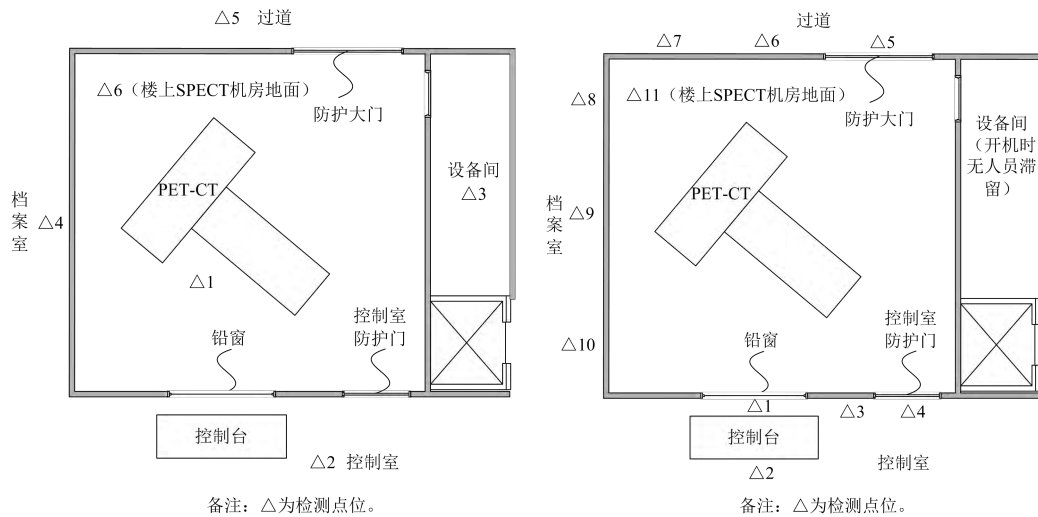
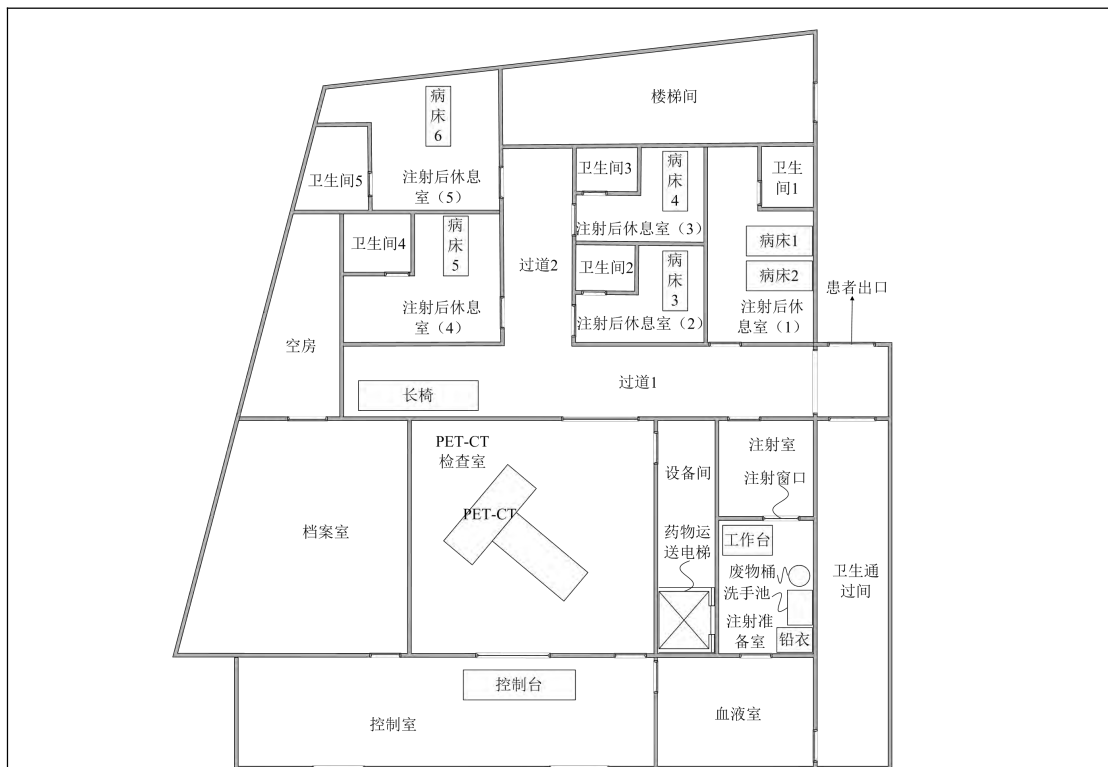


图 7-15 南院 PET-CT 中心一楼 Ingenuity TF 型正电子发射及 X 射线计算机断层成像系统 (PET-CT) 检测布点示意图 (非运行、运行)

表 7-17 南院 PET-CT 中心一楼 Ingenuity TF 型正电子发射及 X 射线计算机断层成像系统 (PET-CT) 机房现状检测结果

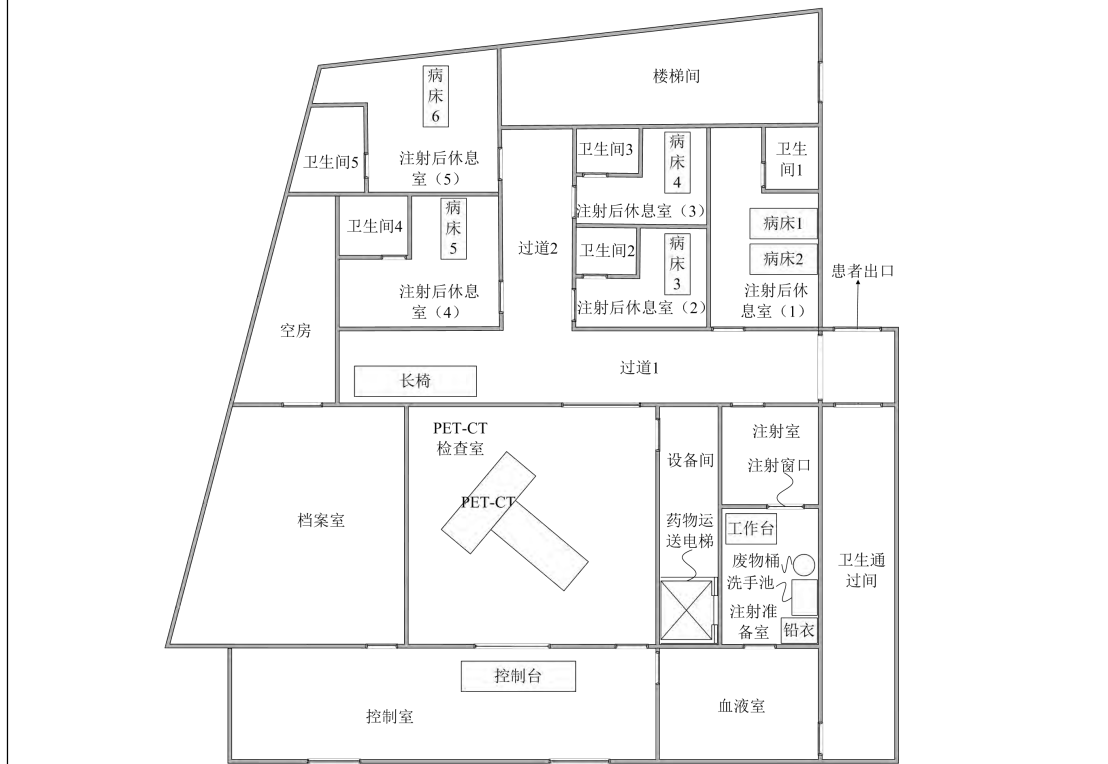
序号	点位描述	周围剂量当量率 (μSv/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
<b>非运行状态:</b>							
△1	PET-CT 机房	0.13	0.09	0.10	0.11	0.12	0.11 ± 0.02
△2	控制室	0.13	0.10	0.12	0.09	0.13	0.11 ± 0.02
△3	设备间	0.13	0.13	0.10	0.12	0.11	0.12 ± 0.01
△4	档案室	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11 ± 0.01

△5	过道	0.10	0.09	0.12	0.12	0.13	0.11 ± 0.02
△6	楼上 SPECT 机房地面	0.11	0.10	0.12	0.11	0.12	0.11 ± 0.01
<b>运行状态下:</b>							
△1	铅窗表面	0.11	0.13	0.14	0.14	0.13	0.13 ± 0.01
△2	工作人员操作位	0.13	0.11	0.12	0.13	0.13	0.12 ± 0.01
△3	墙表面 30cm	0.10	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11 ± 0.01
△4-1	控制室防护门 上门缝表面 30cm	0.10	0.13	0.12	0.13	0.14	0.12 ± 0.02
△4-2	控制室防护门 左侧表面 30cm	0.13	0.11	0.10	0.12	0.10	0.11 ± 0.01
△4-3	控制室防护门 中间表面 30cm	0.13	0.13	0.10	0.11	0.10	0.11 ± 0.02
△4-4	控制室防护门 右侧表面 30cm	0.11	0.13	0.12	0.11	0.12	0.12 ± 0.01
△4-5	控制室防护门 下门缝表面 30cm	0.12	0.10	0.12	0.13	0.11	0.12 ± 0.01
△5-1	防护大门上门缝表面 30cm	0.13	0.10	0.14	0.14	0.10	0.12 ± 0.02
△5-2	防护大门左侧表面 30cm	0.13	0.13	0.11	0.13	0.12	0.12 ± 0.01
△5-3	防护大门中间表面 30cm	0.10	0.10	0.13	0.11	0.14	0.12 ± 0.02
△5-4	防护大门右侧表面 30cm	0.10	0.10	0.12	0.11	0.13	0.11 ± 0.01
△5-5	防护大门下门缝表面 30cm	0.14	0.10	0.11	0.10	0.14	0.12 ± 0.02
△6	墙表面 30cm	0.13	0.12	0.11	0.13	0.12	0.12 ± 0.01
△7	墙表面 30cm	0.10	0.12	0.10	0.13	0.12	0.11 ± 0.01
△8	墙表面 30cm	0.13	0.13	0.13	0.10	0.13	0.12 ± 0.01
△9	墙表面 30cm	0.14	0.13	0.13	0.10	0.11	0.12 ± 0.02
△10	墙表面 30cm	0.13	0.13	0.13	0.11	0.10	0.12 ± 0.01
△11	楼上 SPECT 机房地面	0.10	0.11	0.11	0.11	0.14	0.11 ± 0.02
备注: 以上检测数据均未扣除本底 0.09 $\mu$ Sv/h。							



备注：该PET-CT中心药物为即取即用，无中间暂存过程。

图 7-16 南院 PET-CT 中心一楼检测布点示意图（非运行）



备注：该PET-CT中心药物为即取即用，无中间暂存过程。

图 7-17 南院 PET-CT 中心一楼检测布点示意图（运行）

表 7-18 南院 PET-CT 中心一楼机房现状检测结果

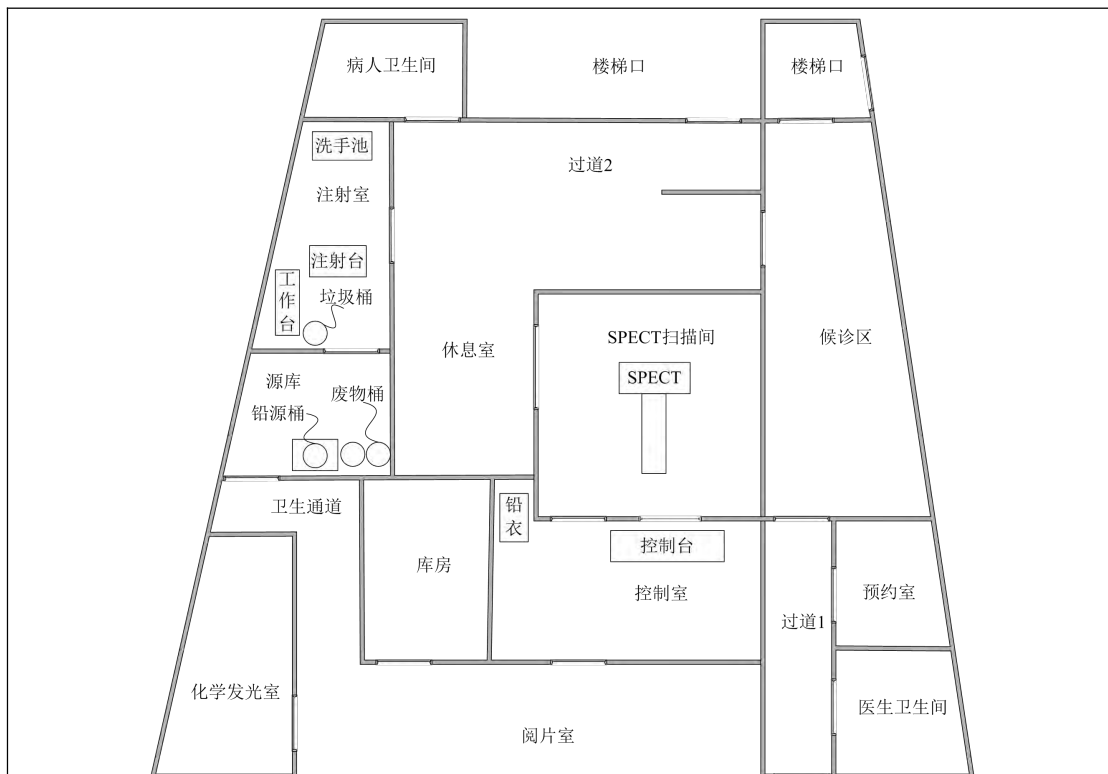
序号	点位描述	空气比释动能率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )						
		测量值					计算值	
		1	2	3	4	5		
非运行状态:								
1	控制室	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11 $\pm$ 0.01	
2	PET-CT检查室	0.12	0.09	0.13	0.10	0.10	0.11 $\pm$ 0.02	
3	血液室	0.12	0.12	0.13	0.10	0.10	0.11 $\pm$ 0.01	
4	注射准备室	0.10	0.09	0.10	0.13	0.12	0.11 $\pm$ 0.02	
5	卫生通过间	0.09	0.09	0.12	0.11	0.13	0.11 $\pm$ 0.02	
6	过道1	0.11	0.13	0.10	0.10	0.09	0.11 $\pm$ 0.02	
7	注射后休息室 (1)	0.13	0.09	0.11	0.09	0.09	0.10 $\pm$ 0.02	
8	注射后休息室 (2)	0.13	0.11	0.12	0.09	0.09	0.11 $\pm$ 0.02	
9	过道2	0.13	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12 $\pm$ 0.01	
10	注射后休息室 (4)	0.13	0.11	0.13	0.10	0.09	0.11 $\pm$ 0.02	
11	注射后休息室 (3)	0.10	0.10	0.09	0.10	0.09	0.10 $\pm$ 0.01	
12	注射后休息室 (5)	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13	0.13 $\pm$ 0.01	
序号	测量位置	表面污染水平 ( $\text{Bq/cm}^2$ )						
		检测结果 (cps)						计算值
		1	2	3	4	5	平均值	
非运行状态:								
测量时间 (s) : 10 表面活度响应: $25.22 \text{ s}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1} \cdot \text{cm}^2$ 测量面积 ( $\text{cm}^2$ ) : 170								
1	本底	0	0	0	0	0	0	0
2	控制室	0	0	0	0	0	0	0
3	PET-CT检查室	0	0	0	0	0	0	0
4	血液室	0	0	0	0	0	0	0
5	注射准备室	0	0	0	0	0	0	0
6	卫生通过间	0	0	0	0	0	0	0
7	过道1	0	0	0	0	0	0	0
8	注射后休息室 (1)	0	0	0	0	0	0	0
9	注射后休息室 (2)	0	0	0	0	0	0	0
10	过道2	0	0	0	0	0	0	0
11	注射后休息室 (4)	0	0	0	0	0	0	0
12	注射后休息室 (3)	0	0	0	0	0	0	0
13	注射后休息室 (5)	0	0	0	0	0	0	0
序号	点位描述	空气比释动能率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )						

		测量值					计算值	
		1	2	3	4	5		
<b>运行状态:</b>								
1	控制室地面	0.11	0.13	0.14	0.14	0.14	0.13	± 0.01
2	控制台表面	0.11	0.12	0.13	0.12	0.14	0.12	± 0.01
3	PET-CT检查室地面	0.12	0.10	0.10	0.10	0.14	0.11	± 0.02
4	PET-CT诊断床	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	± 0.01
5	血液室	0.10	0.12	0.12	0.13	0.14	0.12	± 0.01
6	注射准备室门口	0.12	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12	± 0.01
7	注射准备室中间地面	0.10	0.12	0.10	0.13	0.13	0.12	± 0.02
8	药物运送电梯表面	0.13	0.13	0.11	0.12	0.11	0.12	± 0.01
9	铅衣表面	0.14	0.16	0.17	0.15	0.17	0.16	± 0.01
10	洗手池	0.18	0.20	0.22	0.21	0.21	0.20	± 0.02
11	废物桶	0.22	0.20	0.21	0.22	0.23	0.22	± 0.01
12	工作台	0.24	0.25	0.25	0.24	0.26	0.25	± 0.01
13	注射窗口	0.21	0.22	0.22	0.23	0.24	0.22	± 0.01
14	卫生通过间地面	0.12	0.13	0.12	0.14	0.12	0.13	± 0.01
15	过道1	0.12	0.14	0.12	0.13	0.13	0.13	± 0.01
16	注射后休息室(1)门口	0.12	0.12	0.14	0.13	0.12	0.13	± 0.01
17	注射后休息室(1)中间地面	0.14	0.12	0.12	0.12	0.14	0.13	± 0.01
18	病床1	0.15	0.16	0.16	0.17	0.15	0.16	± 0.01
19	病床2	0.14	0.15	0.15	0.14	0.16	0.15	± 0.01
20	卫生间1	0.32	0.34	0.33	0.35	0.33	0.33	± 0.01
21	长椅	0.17	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	± 0.01
22	注射后休息室(2)门口	0.15	0.15	0.14	0.14	0.16	0.15	± 0.01
23	注射后休息室(2)中间地面	0.17	0.18	0.18	0.17	0.19	0.18	± 0.01
24	病床3	0.22	0.21	0.20	0.21	0.22	0.21	± 0.01
25	卫生间2	0.37	0.38	0.37	0.35	0.38	0.37	± 0.01
26	过道2	0.14	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	± 0.01
27	注射后休息室(4)门口	0.13	0.12	0.14	0.15	0.14	0.14	± 0.01
28	注射后休息室(4)中间地面	0.15	0.14	0.14	0.16	0.15	0.15	± 0.01

29	病床5	0.16	0.16	0.17	0.15	0.17	0.16 ± 0.01		
30	卫生间4	0.70	0.72	0.66	0.65	0.63	0.67 ± 0.04		
31	注射后休息室(3)门口	0.15	0.16	0.15	0.15	0.14	0.15 ± 0.01		
32	注射后休息室(3)中间地面	0.20	0.18	0.18	0.19	0.20	0.19 ± 0.01		
33	病床4	0.20	0.19	0.20	0.18	0.21	0.20 ± 0.01		
34	卫生间3	0.54	0.56	0.57	0.55	0.56	0.56 ± 0.01		
35	注射后休息室(5)门口	0.15	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14 ± 0.01		
36	注射后休息室(5)中间地面	0.12	0.12	0.13	0.14	0.12	0.13 ± 0.01		
37	病床6	0.15	0.15	0.14	0.16	0.15	0.15 ± 0.01		
38	卫生间5	0.26	0.25	0.27	0.27	0.26	±	0.01	
备注：以上检测数据均未扣除本底值：0.09μGy/h。									
序号	测量位置	表面污染水平 (Bq/cm <sup>2</sup> )							计算值
		检测结果 (cps)						平均值	
		1	2	3	4	5			
运行状态：									
测量时间 (s)：10 表面活度响应：25.22 s <sup>-1</sup> ·Bq <sup>-1</sup> ·cm <sup>2</sup> 测量面积 (cm <sup>2</sup> )：170									
1	本底	0	0	0	0	0	0	0	0
2	控制室地面	0	0	0	0	0	0	0	0
3	控制台表面	0	0	0	0	0	0	0	0
4	PET-CT检查室地面	1.7	1.6	1.5	1.7	1.7	1.6	0.07	
5	PET-CT诊断床	1.2	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	0.05	
6	血液室	0	0	0	0	0	0	0	
7	注射准备室门口	2.4	2.5	2.5	2.4	2.3	2.4	0.10	
8	注射准备室中间地面	3.2	3.0	3.0	3.1	3.3	3.1	0.12	
9	药物运送电梯表面	6.5	6.3	6.7	6.6	6.7	6.6	0.26	
10	铅衣表面	7.3	7.2	7.3	7.4	7.2	7.3	0.29	
11	洗手池	11.3	11.5	11.6	11.6	11.5	11.5	0.46	
12	废物桶	19.5	19.8	19.4	19.5	1.5	15.9	0.63	
13	工作台	12.3	12.2	12.2	12.5	12.3	12.3	0.49	
14	注射窗口	23	23	23	22	23	22.8	0.90	
15	卫生通过间地面	0.7	0.7	0.8	0.9	0.8	0.8	0.03	
16	过道1	1.0	1.0	1.1	1.1	1.3	1.1	0.04	

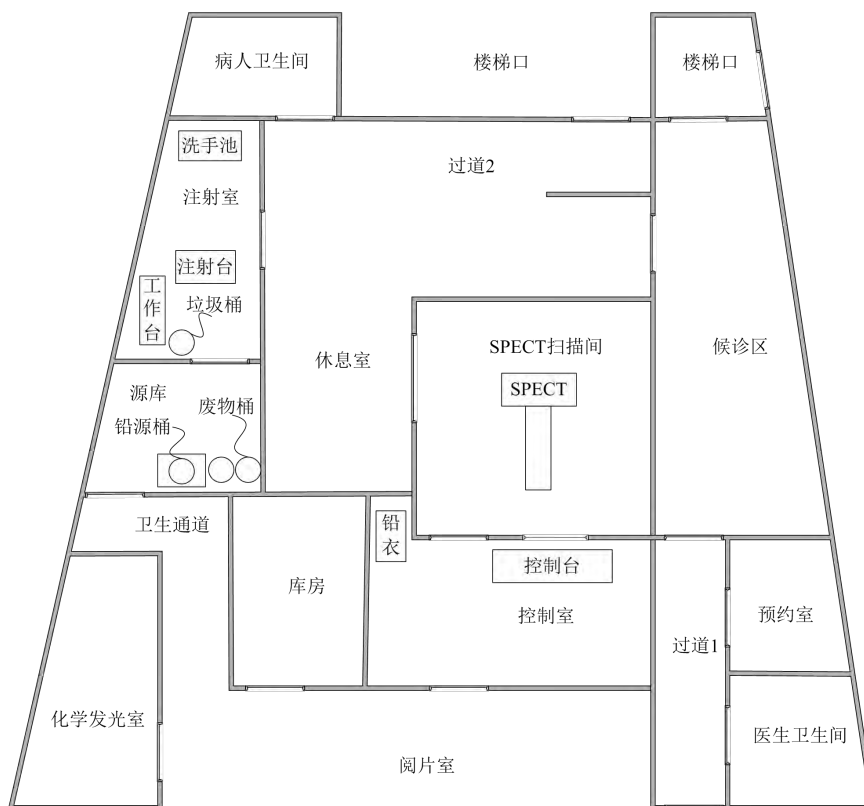


17	注射后休息室(1)门口	4.3	4.7	4.6	4.6	4.5	4.5	0.18
18	注射后休息室(1)中间地面	7.3	7.2	7.1	7.2	7.1	7.2	0.28
19	病床1	12.6	12.5	12.6	12.6	12.4	12.5	0.50
20	病床2	10.3	10.4	10.8	10.7	10.6	10.6	0.42
21	卫生间1	43	44	42	42	42	42.6	1.69
22	长椅	7.7	7.5	7.5	7.6	7.7	7.6	0.30
23	注射后休息室(2)门口	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.4	0.10
24	注射后休息室(2)中间地面	4.4	4.5	4.5	4.5	4.7	4.5	0.18
25	病床3	9.3	9.3	9.2	9.3	9.4	9.3	0.37
26	卫生间2	39	40	40	41	41	40.2	1.59
27	过道2	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	0.05
28	注射后休息室(4)门口	2.7	2.8	2.8	2.6	2.7	2.7	0.11
29	注射后休息室(4)中间地面	3.5	3.6	3.7	3.5	3.5	3.6	0.14
30	病床5	12.3	12.3	12.2	12.5	12.4	12.3	0.49
31	卫生间4	68	65	67	67	68	67.0	2.66
32	注射后休息室(3)门口	13.3	13.4	13.5	13.5	13.2	13.4	0.53
33	注射后休息室(3)中间地面	14.5	14.3	14.3	14.2	14.3	14.3	0.57
34	病床4	22	21	22	23	23	22.2	0.88
35	卫生间3	51	50	51	51	52	51.0	2.02
36	注射后休息室(5)门口	2.6	2.5	2.3	2.4	2.5	2.5	0.10
37	注射后休息室(5)中间地面	2.4	2.6	2.5	2.5	2.4	2.5	0.10
38	病床6	10.3	10.2	10.5	10.5	10.4	10.4	0.41
39	卫生间5	25	24	27	27	27	26.0	1.03



备注：SPECT扫描间内病人用药量为 $18\text{mCi}$  ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ )，铅源桶内暂无药物，源桶外围砌有铅砖。

图 7-18 南院 PET-CT 中心二楼核医学科检测布点示意图（非运行）



备注：SPECT扫描间内病人用药量为 $18\text{mCi}$  ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ )，铅源桶内暂无药物，源桶外围砌有铅砖。

图 7-19 南院 PET-CT 中心二楼核医学科检测布点示意图（运行）

表 7-19 南院 PET-CT 中心二楼核医学科现状检测结果

序号	点位描述	空气比释动能率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )						计算值
		测量值						
		1	2	3	4	5		
非运行状态:								
1	阅片室	0.09	0.09	0.09	0.12	0.13	0.10 $\pm$ 0.02	
2	控制室	0.09	0.09	0.11	0.12	0.10	0.10 $\pm$ 0.01	
3	库房	0.09	0.11	0.09	0.11	0.10	0.10 $\pm$ 0.01	
4	化学发光室	0.10	0.11	0.09	0.09	0.13	0.10 $\pm$ 0.02	
5	卫生通道	0.13	0.12	0.11	0.11	0.09	0.11 $\pm$ 0.01	
6	源库	0.09	0.12	0.11	0.09	0.11	0.10 $\pm$ 0.01	
7	注射室	0.09	0.09	0.13	0.09	0.13	0.11 $\pm$ 0.02	
8	休息室	0.13	0.09	0.11	0.12	0.13	0.12 $\pm$ 0.02	
9	病人卫生间	0.09	0.13	0.09	0.09	0.10	0.10 $\pm$ 0.02	
10	过道2	0.09	0.09	0.11	0.11	0.10	0.10 $\pm$ 0.01	
11	候诊区	0.09	0.09	0.10	0.10	0.11	0.10 $\pm$ 0.01	
备注: 以上检测数据均未扣除本底值: $0.09\mu\text{Gy/h}$ 。								
序号	测量位置	表面污染水平 ( $\text{Bq/cm}^2$ )						计算值
		检测结果 (cps)					平均值	
		1	2	3	4	5		
非运行状态:								
测量时间 (s) : 10 表面活度响应: $25.22 \text{ s}^{-1}\cdot\text{Bq}^{-1}\cdot\text{cm}^2$ 测量面积 ( $\text{cm}^2$ ) : 170								
1	本底	0	0	0	0	0	0	0
2	阅片室	0	0	0	0	0	0	0
3	控制室	0	0	0	0	0	0	0
4	库房	0	0	0	0	0	0	0
5	化学发光室	0	0	0	0	0	0	0
6	卫生通道	0	0	0	0	0	0	0
7	源库	0	0	0	0	0	0	0
8	注射室	0	0	0	0	0	0	0
9	休息室	0	0	0	0	0	0	0
10	病人卫生间	0	0	0	0	0	0	0
11	过道2	0	0	0	0	0	0	0
12	候诊区	0	0	0	0	0	0	0
序号	点位描述	空气比释动能率 ( $\mu\text{Gy/h}$ )						计算值
		测量值						

		1	2	3	4	5			
<b>运行状态:</b>									
1	阅片室	0.11	0.13	0.11	0.11	0.11	0.11	± 0.01	
2	控制室地面	0.11	0.13	0.11	0.12	0.14	0.12	± 0.01	
3	控制台表面	0.11	0.14	0.12	0.12	0.10	0.12	± 0.01	
4	铅衣表面	0.11	0.12	0.14	0.11	0.12	0.12	± 0.01	
5	库房	0.13	0.10	0.13	0.13	0.11	0.12	± 0.01	
6	化学发光室	0.13	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	± 0.01	
7	卫生通道	0.11	0.11	0.10	0.12	0.10	0.11	± 0.01	
8	源库门口	0.13	0.14	0.11	0.14	0.11	0.13	± 0.02	
9	源库中间地面	0.15	0.15	0.16	0.17	0.17	0.16	± 0.01	
10	废物桶	0.32	0.33	0.32	0.34	0.34	0.33	± 0.01	
11	铅源桶前面	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.13	± 0.01	
12	铅源桶左侧	0.15	0.14	0.14	0.13	0.14	0.14	± 0.01	
13	铅源桶右侧	0.13	0.13	0.12	0.14	0.12	0.13	± 0.01	
14	铅源桶上面	0.54	0.56	0.58	0.55	0.57	0.56	± 0.02	
15	注射台表面	0.53	0.52	0.52	0.53	0.55	0.53	± 0.01	
16	工作台	0.17	0.16	0.17	0.16	0.16	0.16	± 0.01	
17	垃圾桶	0.19	0.21	0.20	0.21	0.21	0.20	± 0.01	
18	注射室中间地面	0.23	0.24	0.25	0.25	0.24	0.24	± 0.01	
19	洗手池	0.43	0.42	0.44	0.45	0.43	0.43	± 0.01	
20	休息室	0.16	0.15	0.15	0.16	0.14	0.15	± 0.01	
21	病人卫生间	1.10	1.12	1.12	1.14	1.15	1.13	± 0.02	
22	过道2	0.12	0.14	0.11	0.11	0.10	0.12	± 0.02	
23	候诊区	0.12	0.12	0.14	0.14	0.10	0.12	± 0.02	
备注：以上检测数据均未扣除本底值：0.09μGy/h。									
序号	测量位置	表面污染水平 (Bq/cm <sup>2</sup> )							计算值
		检测结果 (cps)						平均值	
		1	2	3	4	5			
<b>运行状态:</b>									
<b>测量时间 (s) : 10 表面活度响应: 25.22 s<sup>-1</sup>·Bq<sup>-1</sup>·cm<sup>2</sup> 测量面积 (cm<sup>2</sup>) : 170</b>									
1	本底	0	0	0	0	0	0	0	
2	阅片室	0	0	0	0	0	0	0	
3	控制室地面	0	0	0	0	0	0	0	
4	控制台表面	0	0	0	0	0	0	0	
5	铅衣表面	2.3	2.4	2.3	2.5	2.5	2.4	0.10	

6	库房地面	0	0	0	0	0	0	0
7	化学发光室	0	0	0	0	0	0	0
8	卫生通道	0	0	0	0	0	0	0
9	源库门口	1.2	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	0.05
10	源库中间地面	5.4	5.6	5.5	5.6	5.7	5.6	0.22
11	废物桶	19.3	18.8	19.2	19.0	19.2	19.1	0.76
12	铅源桶前面	7.5	7.6	7.7	7.2	7.2	7.4	0.30
13	铅源桶左侧	5.3	5.3	5.4	5.5	5.3	5.4	0.21
14	铅源桶右侧	7.2	7.7	7.5	7.6	7.4	7.5	0.30
15	铅源桶上面	79	72	73	74	75	74.6	2.96
16	注射台表面	36	35	37	35	36	35.8	1.42
17	工作台	13.2	13.3	13.5	13.5	13.2	13.3	0.53
18	垃圾桶	9.4	9.3	9.5	9.2	9.5	9.4	0.37
19	注射室中间地面	12.5	12.4	12.7	12.8	12.8	12.6	0.50
20	洗手池	23	25	24	24	25	24.2	0.96
21	休息室	3.5	3.3	3.3	3.1	3.2	3.3	0.13
22	病人卫生间	46	43	44	42	44	43.8	1.74
23	过道2	1.5	1.3	1.4	1.3	1.3	1.4	0.05
24	候诊区	0	0	0	0	0	0	0

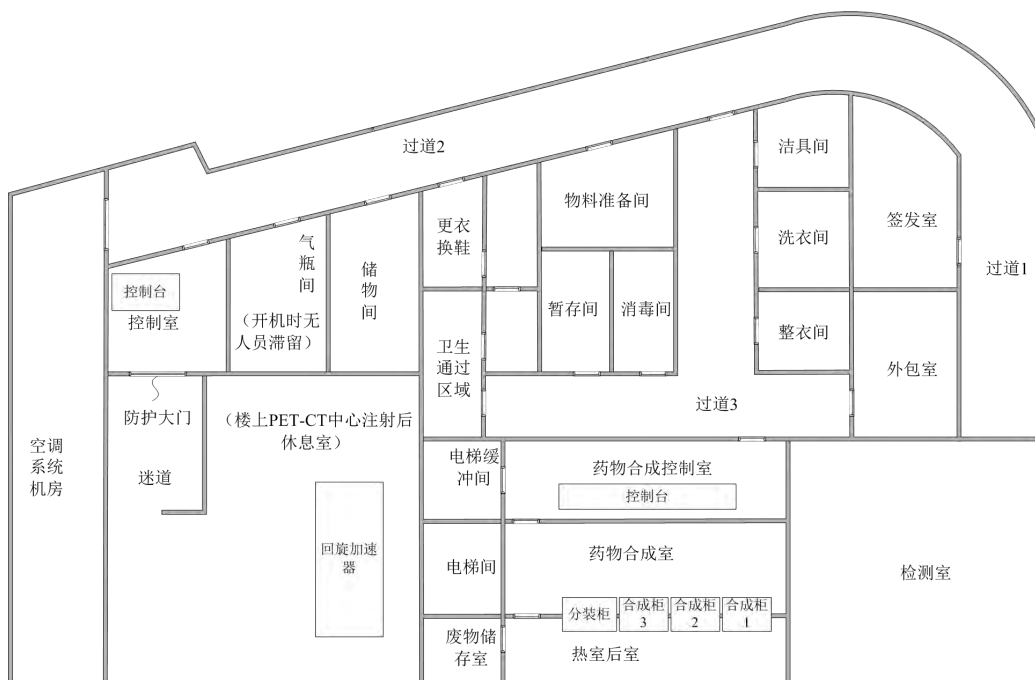
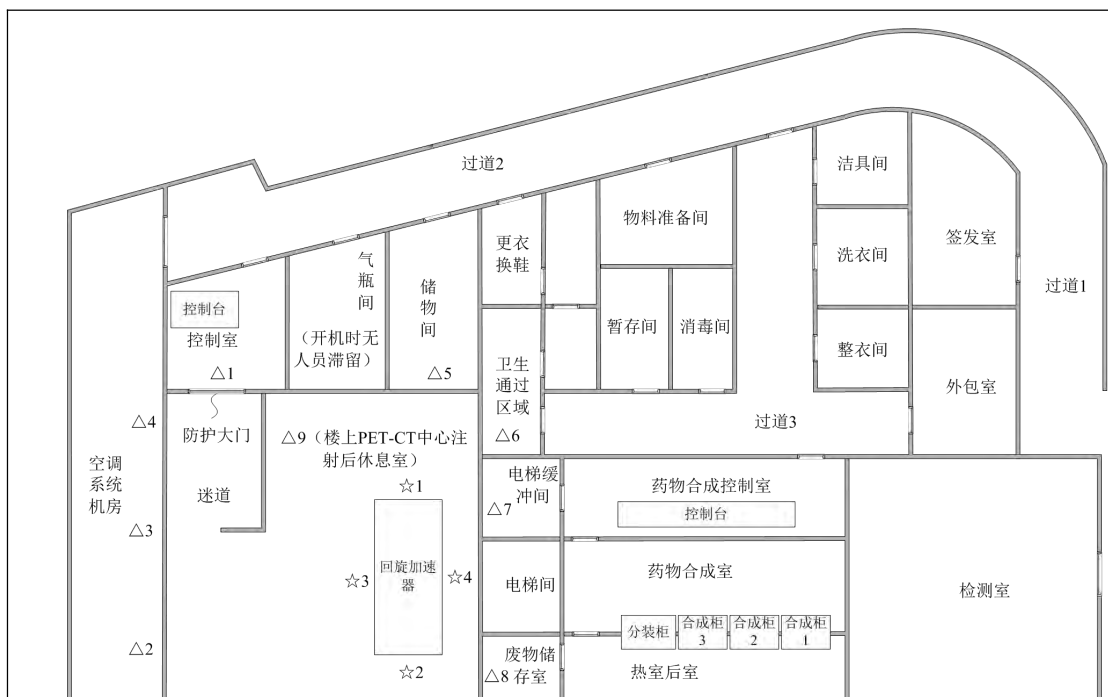


图 7-20 南院 PET-CT 楼负一楼回旋加速器机房检测布点示意图（非运行）



备注：△为检测点位，☆为感生放射性检测方位。

图 7-21 南院 PET-CT 楼负一楼回旋加速器机房检测布点示意图（运行）

表 7-20 南院 PET-CT 楼负一楼回旋加速器机房现状检测结果

序号	点位描述	周围剂量当量率 (μSv/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
<b>非运行状态:</b>							
1	过道 1	0.12	0.09	0.09	0.11	0.13	0.11 ± 0.02
2	过道 2	0.10	0.13	0.12	0.10	0.13	0.12 ± 0.02
3	控制室	0.13	0.11	0.10	0.11	0.09	0.11 ± 0.01
4	回旋加速器机房	0.13	0.13	0.09	0.10	0.09	0.11 ± 0.02
5	空调系统机房	0.12	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11 ± 0.01
6	储物间	0.10	0.09	0.10	0.09	0.13	0.10 ± 0.02
7	卫生通过区域	0.13	0.13	0.09	0.10	0.10	0.11 ± 0.02
8	过道 3	0.10	0.13	0.10	0.10	0.10	0.11 ± 0.01
9	药物合成控制室	0.09	0.12	0.10	0.13	0.09	0.11 ± 0.02
10	电梯缓冲间	0.10	0.13	0.10	0.10	0.09	0.10 ± 0.02
11	热室后室	0.12	0.09	0.09	0.10	0.13	0.11 ± 0.02
12	废物储存间	0.10	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12 ± 0.01
13	楼上 PET-CT 注射后 休息室地面	0.11	0.13	0.12	0.09	0.10	0.11 ± 0.02
备注：以上检测数据均未扣除本地 0.09μSv/h							

序号	测量位置	表面污染水平 (Bq/cm <sup>2</sup> )							计算值
		检测结果 (cps)							
		1	2	3	4	5	平均值		
<b>非运行状态:</b>									
<b>测量时间 (s) : 10 表面活度响应: 25.22 s-1·Bq-1·cm<sup>2</sup> 测量面积 (cm<sup>2</sup>) : 170</b>									
1	本底	0	0	0	0	0	0	0	
2	过道 1	0	0	0	0	0	0	0	
3	过道 2	0	0	0	0	0	0	0	
4	控制室	0	0	0	0	0	0	0	
5	回旋加速器机房	0	0	0	0	0	0	0	
6	空调系统机房	0	0	0	0	0	0	0	
7	储物间	0	0	0	0	0	0	0	
8	卫生通过区域	0	0	0	0	0	0	0	
9	过道 3	0	0	0	0	0	0	0	
10	药物合成控制室	0	0	0	0	0	0	0	
11	电梯缓冲间	0	0	0	0	0	0	0	
12	药物合成室	0	0	0	0	0	0	0	
13	热室后室	0	0	0	0	0	0	0	
14	废物储存间	0	0	0	0	0	0	0	
15	楼上 PET-CT 注射后 休息室地面	0	0	0	0	0	0	0	
序号	点位描述	周围剂量当量率 (μSv/h)					计算值		
		测量值							
		1	2	3	4	5			
<b>运行状态: 最大能量为 10MeV; 50μA, 75mCb, 25min (生产 <sup>18</sup>F-FDG 共 29GBq)</b>									
<b>①X 射线: 周围剂量当量率</b>									
△1-1	防护大门 上门缝表面 30cm	0.12	0.14	0.13	0.10	0.11	0.12 ± 0.02		
△1-2	控制室防护门 左侧表面 30cm	0.10	0.13	0.13	0.10	0.14	0.12 ± 0.02		
△1-3	防护大门 中间表面 30cm	0.14	0.14	0.10	0.12	0.10	0.12 ± 0.02		
△1-4	防护大门 右侧表面 30cm	0.12	0.13	0.12	0.10	0.13	0.12 ± 0.01		
△1-5	防护大门 下门缝表面 30cm	0.11	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12 ± 0.01		
△2	工作人员操作位	0.11	0.10	0.13	0.14	0.10	0.12 ± 0.02		

△3	墙表面 30cm	0.14	0.12	0.11	0.13	0.12	0.12 ± 0.01
△4	墙表面 30cm	0.14	0.12	0.13	0.14	0.10	0.13 ± 0.02
△5	墙表面 30cm	0.13	0.10	0.10	0.13	0.10	0.11 ± 0.02
△6	墙表面 30cm	0.10	0.10	0.11	0.11	0.12	0.11 ± 0.01
△7	墙表面 30cm	0.14	0.14	0.10	0.12	0.10	0.12 ± 0.02
△8	墙表面 30cm	0.13	0.12	0.12	0.10	0.11	0.12 ± 0.01
△9	楼上 PET-CT 注射后 休息室地面	0.10	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13 ± 0.02

备注：以上检测数据均未扣除本地 0.09μSv/h

**②中子：周围剂量当量率**

△1-1	防护大门 上门缝表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△1-2	控制室防护门 左侧表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△1-3	防护大门 中间表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△1-4	防护大门 右侧表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△1-5	防护大门 下门缝表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△2	工作人员操作位	0	0	0	0	0	0
△3	墙表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△4	墙表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△5	墙表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△6	墙表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△7	墙表面 30cm	0	0	0	0	0	0
△8	墙表面 30cm	1.8	2.0	2.0	1.8	2.0	1.9
△9	楼上 PET-CT 注射后 休息室地面	0	0	0	0	0	0

备注：0表示未检出。

**③感生放射性**

☆1	加速器外壳左侧表面 5cm	0.24	0.23	0.22	0.24	0.24	0.23±0.01
	加速器外壳左侧表面 100cm	0.12	0.13	0.12	0.14	0.13	0.13±0.01
☆2	加速器外壳右侧表面 5cm	0.36	0.35	0.35	0.36	0.34	0.35±0.01



	加速器外壳右侧表面 100cm	0.17	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15±0.01
☆3	加速器外壳前面表面 5cm	0.28	0.26	0.27	0.28	0.26	0.27±0.01
	加速器外壳前面表面 100cm	0.14	0.13	0.14	0.15	0.14	0.14±0.01
☆4	加速器外壳后面表面 5cm	0.32	0.31	0.30	0.34	0.32	0.32±0.01
	加速器外壳后面表面 100cm	0.12	0.14	0.13	0.15	0.14	0.14±0.01

备注：以上检测数据均未扣除本地0.09μSv/h

④空气比释动能率

序号	点位描述	空气比释动能率 (μGy/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
1	药物合成控制室	0.10	0.13	0.10	0.11	0.12	0.11 ± 0.01
2	控制台表面	0.11	0.11	0.12	0.13	0.14	0.12 ± 0.01
3	电梯缓冲间地面	0.13	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12 ± 0.01
4	电梯口	0.11	0.12	0.13	0.11	0.12	0.12 ± 0.01
5	药物合成室门口	0.12	0.13	0.13	0.13	0.14	0.13 ± 0.01
6	药物合成室中间地面	0.13	0.12	0.10	0.12	0.13	0.12 ± 0.01
7	合成柜1表面	0.10	0.12	0.10	0.11	0.10	0.11 ± 0.01
8	合成柜2表面	0.10	0.14	0.10	0.14	0.14	0.12 ± 0.02
9	合成柜3表面	0.52	0.45	0.32	0.48	0.55	0.46 ± 0.09
10	分装柜表面	0.13	0.10	0.10	0.13	0.14	0.12 ± 0.02
11	热室后室门口	0.13	0.11	0.11	0.10	0.13	0.12 ± 0.01
12	热室后室中间地面	0.12	0.10	0.12	0.13	0.12	0.12 ± 0.01
13	废物储存室门口	0.22	0.21	0.23	0.22	0.20	0.22 ± 0.01
14	废物储存室中间地面	0.90	0.94	0.93	0.95	0.95	0.93 ± 0.02
15	过道3	0.14	0.13	0.12	0.10	0.14	0.13 ± 0.02
16	卫生通过区域	0.14	0.10	0.10	0.14	0.10	0.12 ± 0.02

备注：以上检测数据均未扣除本底值：0.09μGy/h。

序号	测量位置	表面污染水平 (Bq/cm <sup>2</sup> )					平均值	计算值
		检测结果 (cps)						
		1	2	3	4	5		

运行状态：

测量时间 (s) : 10 表面活度响应: 25.22 s<sup>-1</sup>·Bq<sup>-1</sup>·cm<sup>2</sup> 测量面积 (cm<sup>2</sup>) : 170

1	本底	0	0	0	0	0	0	0
2	药物合成控制室	0	0	0	0	0	0	0
3	控制台表面	0	0	0	0	0	0	0
4	电梯缓冲间地面	0	0	0	0	0	0	0
5	电梯口	1.2	1.2	1.3	1.1	1.2	1.2	0.01
6	药物合成室门口	0	0	0	0	0	0	0
7	药物合成室中间地面	0	0	0	0	0	0	0
8	合成柜1表面	0	0	0	0	0	0	0
9	合成柜2表面	0	0	0	0	0	0	0
10	合成柜3表面	3.4	3.5	3.3	3.6	3.4	3.4	0.14
11	分装柜表面	0	0	0	0	0	0	0
12	热室后室门口	0.7	0.6	0.7	0.5	0.6	0.6	0.14
13	热室后室中间地面	47	42	43	45	44	44.2	0.02
14	废物储存室门口	67	69	67	71	68	68.4	1.75
15	废物储存室中间地面	134	145	147	149	148	145	2.71
16	过道3	0	0	0	0	0	0	0
17	卫生通过区域	0	0	0	0	0	0	0

表 7-21 中心医院住院部 9 楼 POLYMOBIL Plus 型移动式摄影 X 射线机(移动 DR) 检测结果

序号	点位描述	周围计量当量率 (μSv/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
<b>非运行状态:</b>							
△1	ICU 一区库房	0.13	0.14	0.12	0.13	0.12	0.13±0.01
<b>运行状态下:</b>							
△1	工作人员操作位	0.13	0.11	0.09	0.10	0.12	0.11±0.02
备注: 以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。							

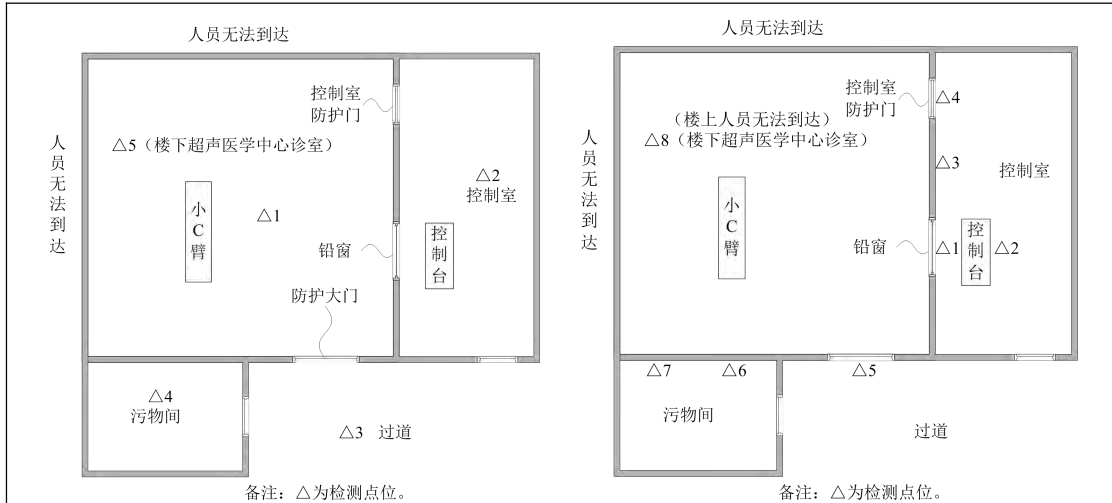


图 7-22 中心医院内科大楼裙楼 5 楼 OEC 9900 Elite 型移动式 X 射线机（小 C 臂）检测布点示意图（非运行、运行）

表 7-22 中心医院内科大楼裙楼 5 楼 OEC 9900 Elite 型移动式 X 射线机（小 C 臂）机房检测结果

序号	点位描述	周围计量当量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
<b>非运行状态：</b>							
Δ1	小 C 臂机房	0.12	0.13	0.13	0.14	0.12	0.13±0.01
Δ2	控制室	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	0.13±0.01
Δ3	过道	0.12	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12±0.01
Δ4	污物间	0.14	0.13	0.14	0.13	0.13	0.13±0.01
Δ5	楼下超声医学中心 诊室	0.12	0.10	0.12	0.11	0.10	0.11±0.01
<b>运行状态下：</b>							
Δ1	铅窗表面	0.09	0.12	0.09	0.14	0.10	0.11 ± 0.02
Δ2	工作人员操作位	0.09	0.10	0.14	0.14	0.13	0.12 ± 0.02
Δ3	墙表面 30cm	0.13	0.10	0.13	0.12	0.12	0.12 ± 0.01
Δ4-1	控制室防护门上门 缝表面 30cm	0.11	0.10	0.11	0.13	0.13	0.12 ± 0.01
Δ4-2	控制室防护门左侧 表面 30cm	0.13	0.10	0.10	0.12	0.12	0.11 ± 0.01
Δ4-3	控制室防护门中间 表面 30cm	0.09	0.14	0.11	0.09	0.13	0.11 ± 0.02
Δ4-4	控制室防护门右侧	0.14	0.13	0.11	0.11	0.10	0.12 ± 0.02

	表面 30cm						
△4-5	控制室防护门下门缝表面 30cm	0.11	0.10	0.14	0.12	0.12	0.12 ± 0.01
△5-1	防护大门上门缝表面 30cm	0.10	0.09	0.11	0.13	0.10	0.11 ± 0.02
△5-2	防护大门左侧表面 30cm	0.11	0.09	0.14	0.10	0.11	0.11 ± 0.02
△5-3	防护大门中间表面 30cm	0.13	0.14	0.11	0.13	0.11	0.12 ± 0.01
△5-4	防护大门右侧表面 30cm	0.14	0.11	0.14	0.09	0.11	0.12 ± 0.02
△5-5	防护大门下门缝表面 30cm	0.11	0.09	0.12	0.11	0.10	0.11 ± 0.01
△6	墙表面 30cm	0.13	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12 ± 0.01
△7	墙表面 30cm	0.13	0.11	0.09	0.14	0.10	0.11 ± 0.02
△8	楼下全科医生示教室	0.10	0.12	0.14	0.12	0.14	0.12 ± 0.02

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

**表 7-23 中心医院外科大楼 7 楼 OEC 9900 Elite 型移动式 X 射线机(小 C 臂) 机房检测结果**

序号	点位描述	周围计量当量率 (μSv/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
<b>非运行状态:</b>							
△1	5 号手术室	0.12	0.14	0.14	0.13	0.13	0.13±0.01
<b>运行状态下:</b>							
△1	工作人员操作位	0.11	0.14	0.14	0.10	0.13	0.12 ± 0.02

备注：以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。

**表 7-24 中心医院外科大楼 7 楼 OEC Fluorostar Compact D 型移动式 C 形臂 X 射线机 (小 C 臂) 机房检测结果**

序号	点位描述	周围计量当量率 (μSv/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
<b>非运行状态:</b>							
△1	2 号手术室	0.14	0.14	0.13	0.12	0.13	0.13 ± 0.01

<b>运行状态下:</b>							
△1	工作人员操作位	0.09	0.10	0.10	0.13	0.11	0.11 ± 0.02
备注: 以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。							
<b>表 7-25 中心医院外科大楼 7 楼 OEC Fluorostar Compact D 型移动式 C 形臂 X 射线机 (小 C 臂) 机房检测结果</b>							
序号	点位描述	周围计量当量率 (μSv/h)					计算值
		测量值					
		1	2	3	4	5	
<b>非运行状态:</b>							
△1	ICU 一区库房	0.13	0.14	0.12	0.13	0.12	0.13 ± 0.01
<b>运行状态下:</b>							
△1	工作人员操作位	0.14	0.11	0.11	0.13	0.09	0.12 ± 0.02
备注: 以上检测数据均未扣除本底 0.09μSv/h。							

**7.2.2 辐射环境监测结果评价**

**非运行状态:** 检测区域的周围剂量当量率在 0.09~0.11μSv/h 之间, β表面污染水平未检出, 项目所在地辐射环境质量现状在正常浮动范围内, 未见有较大的异常。因此可知: 射线装置的使用未对本区域的辐射环境产生影响。

**运行状态:** 在现有检测条件下, 根据以上检测数据可知:

1、郴州市第一人民医院中心医院在使用POLYMOBIL Plus型移动式摄影X射线机(移动DR)、2台OEC 9900 Elite型移动式X射线机(小C臂机)和2台OEC Fluorostar Compact D型移动式X射线机(小C臂机)的工作人员应尽量使用防护用品, 佩戴个人剂量计, 并减少受照时间。

2、郴州市第一人民医院南院ASY-01427型数字乳腺X射线摄影系统、Planmeca ProMax型全景X射线机机房外和Metri Scan型数字成像骨密度仪的周围剂量当量率均低于《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)中2.5μSv/h的限值要求, 机房的其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)的要求。

3、郴州市第一人民医院南院Optima CL323i型医用血管造影X射线机(DSA)、CGO-2100型血管造影X射线机(DSA)和北院Optima CL323i型医用

血管造影X射线机（DSA）在透视条件下检测时，机房外的周围剂量当量率均低于《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130—2013）中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求，在摄影条件下，机房的其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130—2013）的要求。

4、郴州市第一人民医院南院Brilliance CT Big Bore型X射线计算机断层摄影设备（模拟定位CT）、TSX-101A型计算机体层摄影设备（CT）、Ingenuity TF型正电子发射及X射线计算机断层成像系统（PET-CT）和北院BrillianceTM CT 6 Slice型X射线计算机体层摄影设备（CT）、西院Optima CT520型X射线计算机体层摄影设备（CT）机房外的周围剂量当量率均低于《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130—2013）中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求，机房的其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《X射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165—2012）和《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130—2013）的要求。

5、郴州市第一人民医院南院新东方1000EC型医用X射线摄影系统（DR）、西院新东方1000EC型医用X射线摄影系统（DR）、北院新东方1000EC型医用X射线摄影系统（DR）机房的辐射防护设施满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130—2013）的要求。

6、郴州市第一人民医院南院Primus型医用电子直线加速器和HM-10HC型回旋加速器系统机房周围剂量当量率和中子周围剂量当量率能满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）中提出的宜不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求。在停机不超过3min的时间内，测得感生放射性的周围剂量当量率能满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126-2011）中提出在离外壳表面5cm任何容易接近处不超过 $200\mu\text{Sv/h}$ ，离外壳表面1m处不超过 $20\mu\text{Sv/h}$ 的要求。

7、郴州市第一人民医院南院PET-CT中心、PET-CT中心二楼核医学中心和PET-CT中心负一楼回旋加速器系统制药区域检测点位的表面污染均能满足《临床核医学卫生防护标准》（GBZ120-2006）的要求，其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《临床核

医学卫生防护标准》（GBZ120-2006）的要求。

### 7.2.3 职业照射人员与公众附加年有效剂量

根据建设单位提供的湖南省职业病防治院于 2018 年 6 月 1 日及 2018 年 9 月 25 日出具的编号为 FJG-2018-189（佩带日期为 2018-1-1 至 2018-4-1）、FJG-2018-328（佩带日期为 2018-4-3 至 2018-7-3）的个人剂量检测报告可知，在正常运行情况下，医院第一个季度放射诊断及放射治疗辐射工作人员佩戴期间个人剂量当量为 0.05mSv~0.49mSv，介入放射辐射工作人员佩戴期间个人剂量当量为 0.05mSv~0.32mSv（铅衣内），核医学辐射工作人员佩戴期间个人剂量当量为 0.05mSv~0.47mSv；第二个季度放射诊断及放射治疗辐射工作人员佩戴期间个人剂量当量为 0.05mSv~0.43mSv，介入放射辐射工作人员佩戴期间个人剂量当量为 0.05mSv~0.68mSv（铅衣内），核医学辐射工作人员佩戴期间个人剂量当量为 0.05mSv~0.46mSv，按此剂量进行估算，医院介入医生年有效剂量最大值约为 2.72mSv/a，核医学科医生年有效剂量最大值约为 1.88mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安基本标准》（GB18871-2002）规定的介入医生、核医学医生小于 4mSv/a，的剂量管理目标值；其他辐射工作人员年有效剂量最大值约为 1.96mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安基本标准》（GB18871-2002）规定的其他辐射工作人员小于 2mSv/a 的剂量管理目标值。

### 7.2.4 核医学科废水检测结果

表 7-26 核医学科废水检测结果

废水来源	样品状态	检测结果	
		Bq/L	
		总 $\alpha$	总 $\beta$
PETCT 楼二楼核医学科放射性废水	澄清	0.043	1.666
PETCT 中心放射性废水	浑浊	<0.016	0.334
《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）		≤1	≤10

根据上述检测结果可知，项目 PETCT 楼二楼核医学科及 PETCT 中心放射性废水总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 均能满足《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）中废水排放要求。

表八

## 8.1 验收监测结论

### 8.1.1 验收结论

郴州市第一人民医院于 2006 年 12 月委托核工业二三〇研究所对医院南院后勤综合楼 1 楼放疗中心的直线加速器及南院门诊楼 2 楼影像医学中心 CT 机房 1 台 TSX-101A 型 CT 进行了环境影响评价，并取得了湖南省环境保护厅的审批意见：湘环评表【2007】14 号；医院于 2014 年 9 月、2016 年 3 月、2017 年 12 月委托重庆宏伟环保工程有限公司分别对医院南院 PETCT 楼负一楼的 1 台 10MEV 回旋加速器（制备  $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{13}\text{N}$  放射性药物）、PET-CT 中心 1 处乙级非密封源放射性工作场所（使用  $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{89}\text{Zr}$ 、 $^{124}\text{I}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ga}$  八种核素），南院 PETCT 楼 4 楼 2 号 DSA 机房、1 号 DSA 机房乙级北院住院楼 4 楼第九手术室的 1 台 DSA，其他 16 台 III 类射线装置（分布在中心医院、南院、北院、西院），南院 1 处核医学科，使用核素为  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ，日等效最大操作量  $3.848 \times 10^8 \text{Bq}$ ，为乙级非密封放射性工作场所，以及 PETCT（III 类射线装置）使用 7 枚  $^{22}\text{Na}$  密封放射源用于 PET/CT 校正，为 V 类放射源进行了环境影响评价，并分别取得了湖南省环境保护厅的审批意见：湘环评辐表【2014】52 号、湘环评辐表【2016】23 号、湘环评辐表【2018】2 号以及备案号 201843100200000047。本次验收主要包含上述 5 台 II 类射线装置（包含 1 台 15MV 高能医用电子直线加速器，1 台 10MEV 回旋加速器，制备  $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{13}\text{N}$  放射性药物，3 台医用血管造影 X 射线系统（DSA）），16 台 III 类射线装置，其中包含 PET-CT 中心配置 1 台 PET/CT（III 类射线装置，使用 7 枚  $^{22}\text{Na}$  密封放射源用于 PET/CT 校正，为 V 类放射源），同时 PET-CT 中心使用  $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{89}\text{Zr}$ 、 $^{124}\text{I}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ga}$  八种核素（属于非密封放射性物质乙级工作场所），其他包含 1 处核医学科，使用核素为  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ，日等效最大操作量  $3.848 \times 10^8 \text{Bq}$ ，为乙级非密封放射性工作场所。

通过现场检查，本项目性质、建设内容、建设规模、建设地点、使用的射线装置以及生产工艺流程、采取的污染治理措施等均与该项目环评及批复基本一致，不存在重大变动情况。

通过现场调查医院辐射安全防护与管理措施表明：



1、射线装置机房及涉源工作场所均按照环评报告和批复中提出的要求进行建设，整体布局较合理，辐射工作场所分为监督区和控制区，分区明确。

2、射线装置机房及涉源工作场所规范张贴电离辐射警示标志，防护门上安装工作状态指示灯，设置安全联锁装置，配备个人防护用品。机房内安装了有效通风装置，通风情况良好；直线加速器和回旋加速器机房均安装门机联锁装置、剂量率监测报警系统和可视系统等安全防护措施；

3、建设单位成立了专门的辐射安全管理委员会，制定相应各项规章制度及辐射监测计划、事故应急预案，有关制度张贴上墙。

4、辐射工作人员进行了职业健康体检，工作时佩戴个人剂量计并每季度进行监测，建立职业健康监护档案与个人剂量档案，由医院统一管理终生保存。

5、建设单位相关环评文件、批复、监测报告基本齐全。

同时，根据现场监测结果，上述射线装置机房及涉源工作场所采取的辐射屏蔽措施均切实有效，目前上述射线装置机房及涉源工作场所在正常运行时，对周围环境的影响符合环评文件及批复要求，对职业人员和公众的辐射照射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）管理限值的要求。

综上所述，郴州市第一人民医院核技术利用项目中包含的本次验收设备及场所符合环评及批复的要求，环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，检测结果符合国家标准，辐射安全管理及规章制度基本健全，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，可完成该项目竣工环境保护自主验收。

#### 8.1.2 建议

1、认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高安全文化素养和安全意识。

2、积极配合环保部门的日常监督检查，采取“自检”与“委托检测”相结合，定期检查安全防护设施，保证放射工作场所的各项辐射安全措施能正常运行，保证各安全边界的辐射水平符合国家标准。

3、进一步完善辐射事故应急处理预案和辐射防护管理制度。加强辐射工作场所的组织管理工作，切实执行相关管理制度及操作规程，保障辐射工作人员和公众的健康与安全。

# 郴州市第一人民医院核技术利用项目

## 竣工环境保护验收意见

2019年1月25日，郴州市第一人民医院根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，委托湖南省湘环环境研究院有限公司编制了郴州市第一人民医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告表，并严格依照建设项目竣工环境保护验收技术规范/指南、本项目环境影响评价报告表和审批部门审批决定等要求对本项目进行验收，形成如下意见：

### 一、工程建设基本情况

#### (一) 建设地点、规模、主要建设内容

郴州市第一人民医院建院于1907年，是一所已有百年历史的国家三级甲等综合医院，是郴州市医疗急救、科研教学、康复保健中心。医院现分四个医疗区，分别为郴州市第一人民医院北院（儿童医院、郴州市飞虹路6号）、郴州市第一人民医院南院（郴州市青年大道8号）、郴州市第一人民医院中心医院（郴州市市罗家井102号）、郴州市第一人民医院西院（康复医院，郴州市南岭大道与龙女路交叉口处）。郴州市第一人民医院现有46台射线装置（包含11台II类射线装置，35台III类射线装置）、3处乙级非密封放射性工作场所（南院1处，使用核素为 $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ；中心医院1处，使用核素为 $^{131}\text{I}$ 、 $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ；PETCT中心使用 $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{89}\text{Zr}$ 、 $^{124}\text{I}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ga}$ 八种核素）、1处丙级非密封放射性工作场所，使用核素为 $^{125}\text{I}$ 粒籽源），以及1台后装机（使用放射源为 $^{192}\text{Ir}$ ，III类放射源），使用1枚 $^{90}\text{Sr}$ 放射源（V类放射源）做敷贴治疗，PETCT使用7枚 $^{22}\text{Na}$ 密封放射源用于PET/CT校正，为V类放射源。

医院目前有5台II类射线装置（包含1台15MV高能医用电子直线加速器，1台10MEV回旋加速器，制备 $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{13}\text{N}$ 放射性药物，3台医用血管造影X射线系统（DSA）），16台III类射线装置，其中包含PET-CT中心配置1台PET/CT（III类射线装置，使用7枚 $^{22}\text{Na}$ 密封放射源用于PET/CT校正，为V类放射源），同时PET-CT中心使用 $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{89}\text{Zr}$ 、 $^{124}\text{I}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ga}$ 八种核素（属于非密封放射性物质乙级工作场所），其他包含1处核医学科，使用核素为 $^{99m}\text{Tc}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ，日等效最大操作量 $3.848\times 10^8\text{Bq}$ ，为乙级非密封放射性工作场所已建成，具备竣工环境保护验收条件。

#### (二) 建设过程及环保审批情况

郴州市第一人民医院于2006年12月委托核工业二三〇研究所对医院南院后勤综合楼1楼放疗中心的直线加速器及南院门诊楼2楼影像医学中心CT机房1台TSX-101A型CT进

行了环境影响评价，并取得了湖南省环境保护厅的审批意见：湘环评表【2007】14号；医院于2014年9月、2016年3月、2017年12月委托重庆宏伟环保工程有限公司分别对医院南院PETCT楼负一楼的1台10MEV回旋加速器（制备 $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{13}\text{N}$ 放射性药物）、PET-CT中心1处乙级非密封源放射性工作场所（使用 $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{89}\text{Zr}$ 、 $^{124}\text{I}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ga}$ 八种核素），南院PETCT楼4楼2号DSA机房、1号DSA机房乙级北院住院楼4楼第九手术室的1台DSA，其他16台III类射线装置（分布在中心医院、南院、北院、西院），南院1处核医学科，使用核素为 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ，日等效最大操作量 $3.848\times 10^8\text{Bq}$ ，为乙级非密封放射性工作场所，以及PETCT（III类射线装置）使用7枚 $^{22}\text{Na}$ 密封放射源用于PET/CT校正，为V类放射源进行了环境影响评价，并分别取得了湖南省环境保护厅的审批意见：湘环评辐表【2014】52号、湘环评辐表【2016】23号、湘环评辐表【2018】2号以及备案号201843100200000047。其他射线装置机房及涉源场所均已投入运行，具备竣工环境保护验收条件。

医院上述射线装置分别于2008年1月、2014年11月、2016年3月、2016年6月及2018年3月建设完成进入调试运行阶段，项目从立项至运行过程中无环境投诉、无处罚记录。

### （三）投资情况

项目实际总投资100000万元，环保投资2000万元，环保投资所占比例0.2%。

### （四）验收范围

本次验收的内容有5台II类射线装置，其中：1台15MV高能医用电子直线加速器、3台医用血管造影X射线系统（DSA）、1台10MeV回旋加速器（制备 $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{13}\text{N}$ 放射性药物）；16台III类射线装置，其中包括PET-CT中心配置1台PET/CT（内含7枚 $^{22}\text{Na}$ 密封放射源，用于PET/CT校正，为V类放射源）；另有2处乙级非密封放射性工作场所，分别为PET-CT中心（使用 $^{18}\text{F}$ 、 $^{11}\text{C}$ 、 $^{13}\text{N}$ 、 $^{15}\text{O}$ 、 $^{89}\text{Zr}$ 、 $^{124}\text{I}$ 、 $^{64}\text{Cu}$ 、 $^{68}\text{Ga}$ 八种核素）、核医学科（使用核素为 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{89}\text{Sr}$ ，日等效最大操作量 $3.848\times 10^8\text{Bq}$ ）。

## 二、工程变动情况

对照项目环评文件及批复，经现场核查，本次验收的机房及场所均按照设计及环评建议进行了施工建设，各机房及场所的辐射屏蔽能满足设计和环评的要求。总体施工未发生重大改动。

## 三、环境保护设施建设情况

### （一）废气

回旋加速器机房排放系统设置有专设一个独立的排风系统，排风机选用高效过滤器，排

风设备直径 400mm，设计排风量为 2800m<sup>3</sup>/h；其他射线装置机房内均设置有机动力排风装置，废气排至室外，机房内安装柜式空调辅助通风，非密封性放射工作场所设置通风橱，排气口风速不小于 1m/s，排气口高于本建筑屋脊。

## （二）辐射

本次验收的机房及场所相应的屏蔽措施已按相关标准的要求进行建设完成，四周墙体、顶棚地面采用密度不小于1.65g/cm<sup>3</sup>实心砖或密度不小于2.35g/cm<sup>3</sup>现浇混凝土（砼）作为屏蔽材料，同时采用密度不小于3.2g/cm<sup>3</sup>现硫酸钡混凝土砌筑并敷面或相应厚度铅当量的铅板作为屏蔽材料；防护门用相当量的铅板作为屏蔽材料。

## （三）其他环境保护设施

本项目按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中“纵深防御”的原则设置了多重防护与安全措施。辐射安全系统包括安全与联锁装置、警示装置和警示标志，各机房设置的门机联锁、系统连锁、次级联锁等联锁装置均安全有效，运行良好，并配备了相应辐射防护用品。

## 四、环境保护设施调试效果

### （一）环保设施处理效率

#### 1、废气治理设施

射线装置及涉源场所内通风设施有效，运行情况良好，本项目产生废气通过处理后，本项目产生的废气对环境的影响甚微。

#### 2、辐射防护设施

射线装置墙体及防护门屏蔽效果较好；门机联锁、门灯联锁有效；辐射防护警示标志张贴较准确，急停开关有效，辐射防护相关制度张贴上墙，便携式剂量报警仪正常运行，个人剂量计正确佩戴。

### （二）污染物排放情况

#### 1.废气

本项目产生的废气经通风系统排放对环境的影响甚微。

#### 2、辐射

在现有检测条件下，根据现状检测数据可知：

①郴州市第一人民医院中心医院在使用POLYMOBIL Plus型移动式摄影X射线机（移动DR）、2台OEC 9900 Elite型移动式X射线机（小C臂机）和2台OEC Fluorostar Compact D型移动式X射线机（小C臂机）的工作人员应尽量使用防护用品，佩戴个人剂量计，并减少受照

时间。

②郴州市第一人民医院南院ASY-01427型数字乳腺X射线摄影系统、Planmeca ProMax型全景X射线机机房外和Metri Scan型数字成像骨密度仪的周围剂量当量率均低于《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求,机房的其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)的要求。

③郴州市第一人民医院南院Optima CL323i型医用血管造影X射线机(DSA)、CGO-2100型血管造影X射线机(DSA)和北院Optima CL323i型医用血管造影X射线机(DSA)在透视条件下检测时,机房外的周围剂量当量率均低于《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求,在摄影条件下,机房的其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)的要求。

④郴州市第一人民医院南院Brilliance CT Big Bore型X射线计算机断层摄影设备(模拟定位CT)、TSX-101A型计算机体层摄影设备(CT)、Ingenuity TF型正电子发射及X射线计算机断层成像系统(PET-CT)和北院BrillianceTM CT 6 Slice型X射线计算机体层摄影设备(CT)、西院Optima CT520型X射线计算机体层摄影设备(CT)机房外的周围剂量当量率均低于《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)中 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的限值要求,机房的其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《X射线计算机断层摄影放射防护要求》(GBZ165—2012)和《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)的要求。

⑤郴州市第一人民医院南院新东方1000EC型医用X射线摄影系统(DR)、西院新东方1000EC型医用X射线摄影系统(DR)、北院新东方1000EC型医用X射线摄影系统(DR)机房的辐射防护设施满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130—2013)的要求。

⑥郴州市第一人民医院南院Primus型医用电子直线加速器和HM-10HC型回旋加速器系统机房周围剂量当量率和中子周围剂量当量率能满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)中提出的宜不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的要求。在停机不超过3min的时间内,测得感生放射性的周围剂量当量率能满足《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)中提出在离外壳表面5cm任何容易接近处不超过 $200\mu\text{Sv/h}$ ,离外壳表面1m处不超过 $20\mu\text{Sv/h}$ 的要求。



⑦郴州市第一人民医院南院 PET-CT 中心、PET-CT 中心二楼核医学中心和 PET-CT 中心负一楼回旋加速器系统制药区域检测点位的表面污染均能满足《临床核医学卫生防护标准》(GBZ120-2006)的要求,其它辐射防护设施均能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《临床核医学卫生防护标准》(GBZ120-2006)的要求。

## 五、工程建设对环境的影响

根据监测结果,项目周边辐射环境达到验收执行标准。

## 六、验收结论

验收组通过现场检查、资料查阅及召开验收会议等形式,未发现《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中所规定的验收不合格情形,建设项目从设计、施工到试运行各个阶段中,落实了环境影响评价制度,环评报告表及环评批复要求已基本落实,在辐射安全管理方面能较好遵守国家有关法律法规,完善了相关辐射安全和防护管理制度,建立了放射工作人员健康档案和个人剂量档案,辐射工作场所采取了有效的防护措施,配备了基本的辐射防护用品,落实了环评批复文件提出的有关辐射安全和防护措施的要求,验收资料基本齐全,监测数据可靠,一致认为该建设项目环境保护设施验收基本合格。

同时,专家组对验收监测报告提出如下修改与完善的主要意见:

- (1) 细化项目建设情况及环评批复情况;
- (2) 进一步核实放射性废水、废气和废物处理环保设施情况;
- (3) 完善辐射事故应急预案及辐射安全与防护相关规章制度;
- (4) 与会代表提出的其他意见。

## 七、后续要求

1、认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规,不断提高安全文化素养和安全意识。

2、进一步完善辐射事故应急处理预案和辐射防护管理制度。加强放射工作场所的组织管理工作,切实执行相关管理制度及操作规程,保护放射工作人员和公众的健康与安全。

3、辐射工作人员加强培训与再教育,定期进行职业健康体检,工作时佩戴个人剂量计并每季度进行监测,建立职业健康监护档案与个人剂量档案,由专人统一管理,终生保存。

4、积极配合环保部门的日常监督检查,采取“自检”与“委托检测”相结合,定期检查应急设备及安全防护设施运行状态;以确保放射工作场所的各项辐射安全措施有效,各安全边界的辐射水平符合国家标准。

建设单位应按照自主开展竣工环境保护验收的相关要求,完成建设项目竣工环境保护验

收后续工作，并登陆“全国建设项目竣工环境保护验收信息平台”(网址为 <http://47.94.79.251>) 填报相关信息。

#### 八、验收人员信息

郴州市第一人民医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告工作由郴州市第一人民医院吴清源任验收负责人，郴州市第一人民医院（建设单位）、湖南省湘环环境研究院有限公司（验收监测报告编制单位）等单位代表及3位技术专家共5人成立了验收评审组（名单附后）。



郴州市第一人民医院

2019年1月25日

# 郴州市第一人民医院核技术利用项目

## 竣工环境保护验收工作组名单

2019年1月25日

姓名	职务/职称	单位	电话	身份证号码
傅祖遂	主任技师	湖南省卫生监督局	15800635028	
许志良	高主任技师	湖南省职业病防治院	13054173156	
刘学军	研究员	郴州市疾病预防控制中心	13873103880	
吴清华	主任工程师	郴州市第一人民医院	15073590998	
林楚娟		湖南省湘环环境研究院有限公司	13975803996	