



# 姓军为战 创新发展

## 307医院放疗物理工作

### 总结与思考

周振山 王军良





# 基本情况

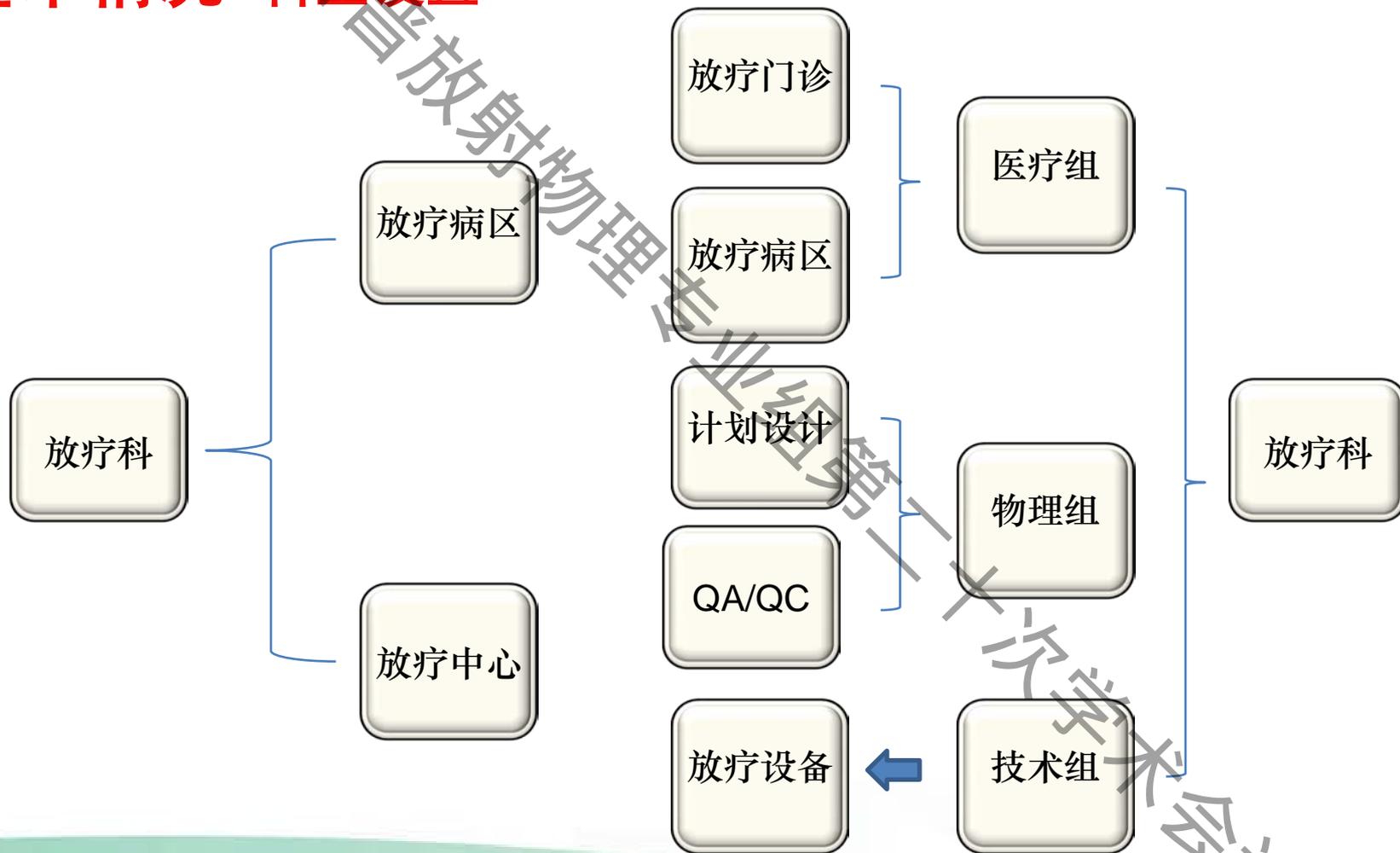


放疗专业  
1957成立

- 下设分支
- 建筑面积2400+640m<sup>2</sup>
  - 放疗中心 2009.07
  - 放疗病区 2012.03



## 基本情况-科室设置





# 姓军为战 创新发展

## 设备配置



600C/D 加速器



23EX 加速器



伽玛刀



CyberKnife (射波刀)



MOBETRON  
术中放疗机



<sup>60</sup>Co治疗机



姓军为战 创新发展

## 设备配置



后装治疗机

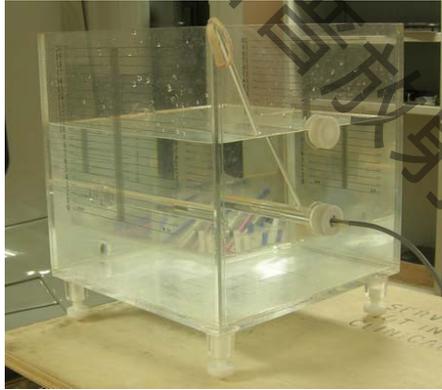


模拟定位机



姓军为战 创新发展

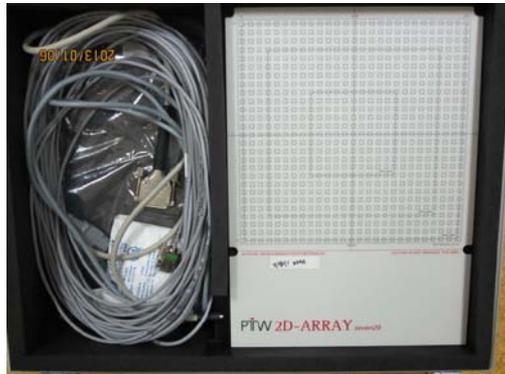
# 质控设备



二维水箱



两套剂量仪



二维矩阵



伽玛刀测量球模



姓军为战 创新发展

# 质控设备



三维水箱



热释光测量系统



防护巡测仪

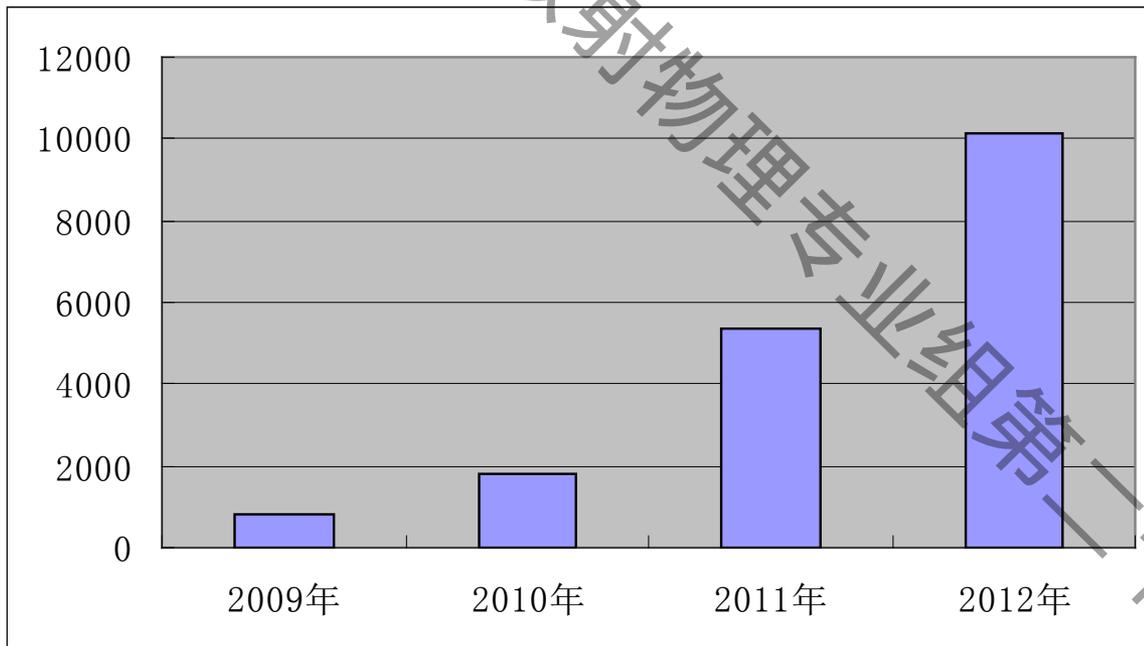


中子、表面污染探头



# 姓军为战 创新发展

## 门诊量



1999年 794例

2000年 1792例

2001年 5343例

2012年 10829例



姓军为战 创新发展

## 放射治疗工作量

设备 \ 年度	2009年	2010年	2011年	2012年
加速器治疗	762	1322	1830	2234
伽玛刀	86	217	422	411
$^{60}\text{Co}$ 治疗	20	75	121	171
射波刀			37	334
后装治疗	62	693	582	457



姓军为战 创新发展

# 如何保证 治疗质量



全军医学专业组第十次学术会议



## 放射物理工作：

- 治疗设备的质控
- 治疗计划的设计
- 治疗计划的验证
- 治疗计划的实施



## 姓军为战 创新发展

- 一. 加强科室管理
- 二. 制定适合本科室的质控程序
- 三. 加强医技物理等部门之间的合作与沟通
- 四. 建立人机互动质量控制系统
- 五. 建立完善的监督系统
- 六. 合理地安排班次，保证治疗师有充沛的精力
- 七. 及时处理质控工作中出现的问题



姓军为战 创新发展

科室管理

## 质量管理

1. 成立质量与安全管理团队，科主任任第一责任人
2. 明确了岗位职责
3. 编写与质控有关的规章制度
4. 编写设备的技术操作规范



## 操作规程与质控规程

- 《模拟机操作及质控规程》
- 《伽玛刀操作及质控规程》
- 《后装治疗机操作及质控规程》
- 《钴60治疗机操作规程》
- 《Varian 600CD加速器操作规程》
- 《varian 23EX 医用电子直线加速器操作及质控规程》
- 《Cyberknife机器人放射外科系统治疗操作及质控规程》
- 《MOBETRON术中放疗机操作及质控规程》
- 《治疗计划系统操作及质控规程》
- 《放疗科网络操作及质控规程》



姓军为战 创新发展

## 科室管理

### 放射源及辐射防护管理

- 放疗防护规章制度
- 放射源安全管理制度
- 钴-60治疗机安全防护制度
- 近距离后装机安全防护制度
- $\gamma$ -刀安全操作规程
- 值班守则
- 双人双锁规章制度
- 患者防护制度

放射物理专业组第二十次学术会议



## 应急预案

- 放射性事件（事故）应急处理预案
- 加速器故障应急处理预案
- Luna-260型伽玛刀导源流程与应急预案
- Luna-260型伽玛刀紧急处理预案
- $^{60}\text{Co}$ 放射源事件（事故）应急处理预案
- 后装机放射源回位故障应急处理预案
- 射波刀治疗应急预案
- 放射治疗意外应急预案及处理规范



## 质控内容

# 制定适合本科室的质控内容

表1 肿瘤放射治疗科内 QA 的内容

目的	QA内容	执行者	
建立 QA 程序	整个治疗环节包括临床计划、物理计划、纠正措施等	QA负责人(一般是科主任)	
	治疗病例,各种记录等文件的统一与保存		
	QA人员的组织		
患者剂量控制	剂量学	物理人员	
	体外、腔内放射源及治疗设备		技术员
	患者材料	患者定位(标记、证实等)	工程师
		患者材料(靶区、危险器官)	医生
治疗计划	外轮廓等	物理人员	
	剂量计算(包括体内剂量测量)、治疗单	技术员	
患者安全	靶区和野外患者剂量	医生、物理人员	
	机器设备连锁(射线连锁、机械连锁)		技术员、工程师
	患者监视和通话系统	物理人员	
	电安全(设备接地等)		技术员
	放射性污染、臭气、毒气排出等		工程师
工作人员安全	建筑防护[X( $\gamma$ )射线、中子]	物理人员	
	工作人员剂量监督[X( $\gamma$ )射线、 $\beta$ 射线、中子]		
	电器安全(高压操作、设备接地)	工程师	
	系统连锁(治疗室门、灯、紧急开关、设备连锁)	物理人员	



## 质控内容

### ■ 国家法律、法规，标准规范（卫生、环保等）

GB —强制性国家标准

GBZ —国家职业卫生标准

JJF —国家计量技术规范

JJG —国家计量技术规程

WS —卫生行业标准

### ■ 国际组织机构的相关报告

AAPM—美国医学物理学家协会

IAEA—国际原子能机构

ICRP—国际辐射防护委员会

ICRU—国际辐射单位与测量委员会

IRPA—国际辐射防护协会

IBBS—国际放射防护基本安全标准

ISO —国际标准化组织

### ■ 设备厂家的技术说明和质控要求



# 姓军为战 创新发展

## 质控内容

### 加速器日检项目

年 月 日

编号	检测项目	单位	要求
1	机房门连锁		门连锁正常
2	光学距离指示器指示偏差	mm	±2mm
3	定位激光灯定位偏差	mm	±2mm/±1.5mm/±1mm
4	射野尺寸指示偏差	mm	±2mm/±2mm/±1mm

### 加速器周检项目

年 月 日

编号	检测项目	单位	要求
1	X射线剂量输出稳定性	%	±1%
2	电子线剂量输出稳定性	%	±1%
3	光野/射野一致性	mm	±1mm
4	辐射等中心与机械等中心一致性	mm	2mm/2mm/1mm
5	机架/准直器旋转角度指示	°	±1°
6	十字线中心精度	mm	±1mm

### 月亮神立体定向放射治疗系统的检测项目与技术要求

基本信息	
责任人	联系人
检测时间	生产厂家
设备型号	出场编号
生产日期	启用日期
检测人	审核人

1	最小聚焦野的焦点会聚精度与最大聚焦野的焦点收敛剂量率之比	°	0.7°	半年检
2	聚焦野射野尺寸不大于 60mm 的准直器	mm	1mm	半年检
	聚焦野射野尺寸大于 60mm 并小于 10mm 的准直器	mm	1.5mm	半年检
3	聚焦野射野尺寸大于或等于 10mm 并小于 20mm 的准直器	mm	2mm	半年检
	聚焦野射野尺寸大于或等于 20mm 的准直器	mm	2.5mm	半年检
4	聚焦野射野尺寸不应超过 30mm 的准直器	mm	3mm	半年检
	聚焦野射野尺寸小于或等于 10mm	mm	6mm	半年检
5	聚焦野射野尺寸大于 10mm 并小于等于 20mm	mm	8mm	半年检
	聚焦野射野尺寸大于 20mm 并小于等于 30mm	mm	10mm	半年检
6	聚焦野射野尺寸大于 30mm 并小于等于 60mm	mm	10mm (参考)	半年检
4	治疗计划软件的重建位置误差	mm	1.5mm	半年检
5	泄漏污染		符合	年检
6	焦点收敛剂量率	Gy/min	1.5Gy/min	年检

4 焦点标称吸收剂量率。

### 月亮神伽玛刀中心精度检测、验证记录表

B轴	B+90度 X、Z 平面				
	X轴测量胶片数据			Z轴测量胶片数据	
B+90	A	B	X偏移量	C	Z偏移量
				0	
B轴	B-90度 X、Z 平面				
	X轴测量胶片数据			Z轴测量胶片数据	
B-90	A	B	X偏移量	C	Z偏移量

胶片测量值  
设备参数检测补偿

## 月度质量保证 (Quality Assurance) 报告

医院名称: 307 医院 系统编号: C073

一、射束参数检查	SAD=800mm, D=50mm, Φ40mm; SAD=800mm, Φ60mm				
序号	内容	标准	测量值	是否符合标准	备注
1	平坦度	<12%	5.5%	5.1%	符合
2	对称性	<2%	0.2%	0.0%	符合
3	半影	<7mm	3.0mm-2.9mm	3.0mm-3.1mm	符合
4	TPR <sub>10</sub> /TPR <sub>20</sub>	0.63-0.65	0.639		符合
5	D <sub>95</sub>	-	53.8%		-
6	D <sub>100</sub>	15±2mm	14.1		符合
7	D <sub>90</sub>	60%±2%	58.4%		符合

二、机器定位精度测试 (BBT)

追踪方式	执行计划	执行时间	是否符合标准	备注
金标追踪	BBT-TEST PLAN	20111222 14:30	符合	

三、DR 成像中心点校准

实测坐标	历史坐标
A(-0.2, 0.6) B(0.4, 0.6)	A(-0.1, 0.7) B(-0.6, 0.5)

是否符合标准: 符合 备注: 误差: 1mm

四、球方位精度测试 (BBT)

追踪方式	执行计划	执行时间	是否符合标准	备注
金标追踪	FID_EZE_Plan New	20121205 16:20	0.9312mm:符合	2

参考标准: 呼吸追踪误差<1.5mm 其他追踪方式误差<0.95mm

五、治疗床精度测试

项目	上	下	左	右	前	后
手工移动	10mm	10mm	10mm	10mm	10mm	10mm
影像结果	9.8 mm	9.7mm	9.6 mm	9.7 mm	10.2mm	9.8mm
误差	0.2 mm	0.3mm	0.4 mm	0.3 mm	0.2 mm	0.2 mm
参考标准	误差 <1mm					

特别事项报告:

年 月 日



# 姓军为战 创新发展

## 合作与沟通

- 坚持首次摆位制度
- 物理师定期参加技师摆位工作
- 技师参与治疗计划的设计制作工作
- 物理师、技师参与设备的保养、维修工作

第三十次学术会议



# 姓军为战 创新发展

## 监督机制

- 领导监督
- 不同工种之间的互相监督
- 同事间互相监督

全军卫生系统专业组第二十次学术会议



姓军为战 创新发展

问题处理

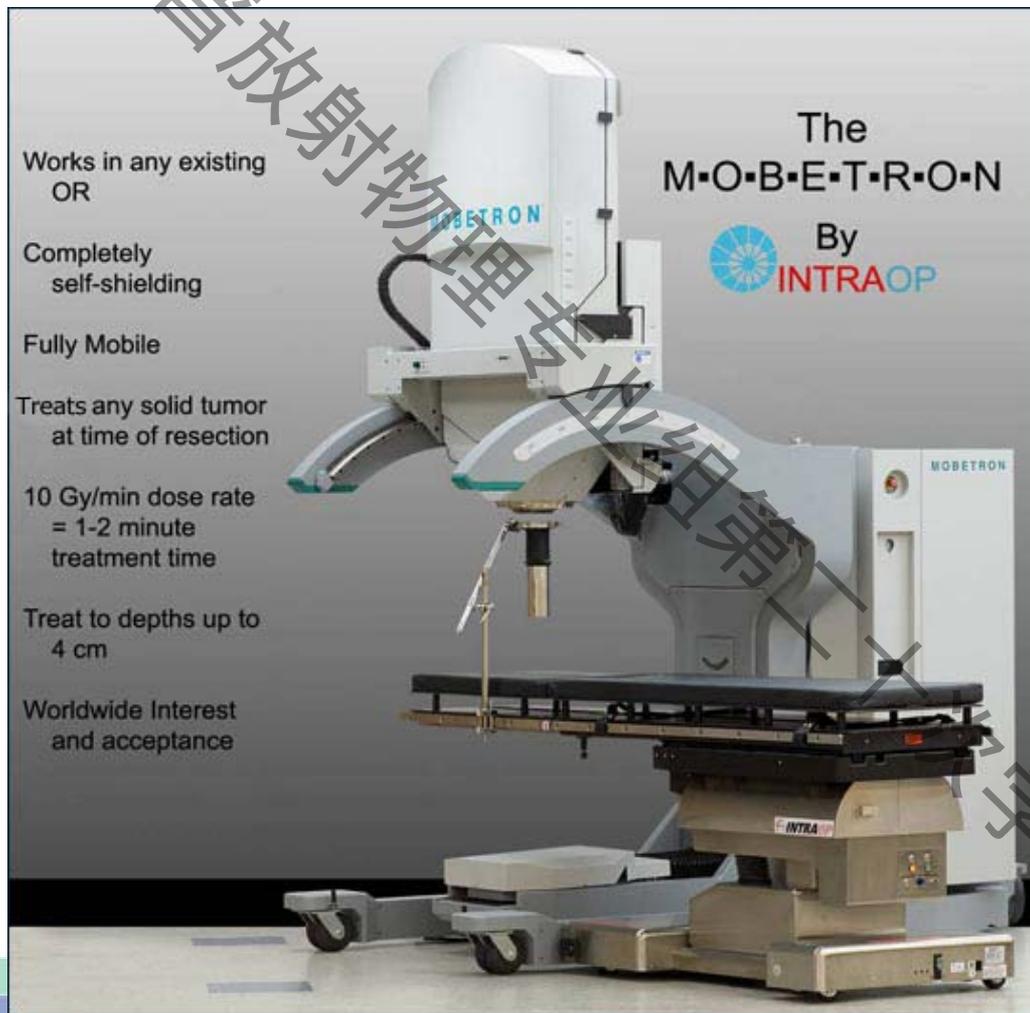
# 及时解决质控工作中的问题





问题处理

质控工作中的问题





问题处理

质控工作中的问题



学术会议



## 问题处理

## 质控工作中的问题

测量结果

测量点	结果 (uSv/h)	测量仪器	位置
1	82	VICTOREEN	2楼麻醉科
2	46	VICTOREEN	2楼麻醉科
3	18	VICTOREEN	2楼麻醉科
4	53	VICTOREEN	2楼麻醉科
5	55	VICTOREEN	2楼麻醉科
6	44	VICTOREEN	2楼麻醉科
7	44	VICTOREEN	2楼麻醉科
8	36	BNZF-1	2楼麻醉科
9	23	BNZF-1	1楼急诊科
	19	ADM300	
10	20	BNZF-1	1楼急诊科
	18	ADM300	
11	2.2	BNZF-1	1楼急诊科
	1.5	ADM300	
12	5.5	BNZF-1	1楼急诊科
	6.5	ADM300	
13	0.18	VICTOREEN	3楼外科
14	16	VICTOREEN	2楼麻醉科
15	42	VICTOREEN	2楼麻醉科
16	19.5	VICTOREEN	2楼麻醉科
17	12	VICTOREEN	2楼麻醉科

我院对于职业人员限量 5mSv/a, 公众 100uSv/a.

Intraoperative radiation therapy using mobile electron linear accelerators: Report of AAPM Radiation Therapy Committee Task Group No. 72

### IV. RADIATION PROTECTION

Mobile electron linacs are meant to be placed in existing OR suites that have been constructed with no special shielding requirements. These systems are designed with the concept of being utilized to deliver radiation in nonshielded OR rooms and are provided with a beam stopper.<sup>30</sup> The beam stopper for certain mobile IORT units is designed to track the movement of the gantry in all directions so that it will always intercept the primary beam, whereas other beam stoppers must be manually positioned. Radiation leakage results mostly from photon leakage, scatter, and x-ray contamination from the electron beams. The electron scatter produced in the OR has a limited range, and most conventional walls are sufficient to stop the electron scatter produced in the OR.<sup>36</sup> Therefore, radiation safety assessments for these mobile systems consist of performing radiation surveys around the ORs that are intended to be used for IORT and limiting the number of IORT cases that can be performed in any given OR so that the maximum exposure limits are not exceeded.

### 中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ1 201.1—2007



姓军为战 创新发展

问题处理

# 质控工作中的问题



没有最好，只有更好！

京津冀晋放身物理专业组第二十次学术年会



姓军为战 创新发展

迎

拜年了!

国家书法家斗  
墨宝



恭贺新春