

# 核技术应用项目竣工环境保护 验收监测报告

陕辐环验字〔2017〕第 002 号

项目名称:            西安市胸科医院  
                         医用射线装置核技术应用项目

委托单位:    陕西省环境保护厅辐射安全管理处

陕西省辐射环境监督管理站

2017 年 1 月

项 目 名 称：西安市胸科医院医用射线装置核技术应用项目  
承 担 单 位：陕西省辐射环境监督管理站  
法 人 代 表：龚国明

项目 负责人：王剑鸣  
参 加 人 员：董 凡、张 芳

报 告 编 写：王剑鸣

一 审：

二 审：

签 发：

陕西省辐射环境监督管理站

电 话：029-85429336

传 真：029-85429336

邮 编：710054

地 址：西安市雁塔区西影路 106 号陕西环保综合办公大楼 6 层

E-mail: [fsz313@vip.163.com](mailto:fsz313@vip.163.com)

# 目 录

1 核技术应用项目工程概况.....	- 1 -
1.1 概述.....	- 1 -
1.2 项目建设情况.....	- 1 -
1.3 工艺过程及产生的主要污染物.....	- 2 -
2 验收依据.....	- 5 -
2.1 相关法律、法规和环评文件.....	- 5 -
2.2 验收标准.....	- 5 -
3 辐射防护和安全管理措施运行情况.....	- 6 -
3.1 辐射防护措施.....	- 6 -
3.2 辐射安全管理措施.....	- 7 -
3.3 其他污染防治措施.....	- 7 -
4 验收监测内容与结果评价.....	- 8 -
4.1 质量保证措施.....	- 8 -
4.2 验收监测内容和日期.....	- 8 -
4.3 验收监测方法和仪器.....	- 8 -
4.4 验收监测期间工况.....	- 9 -
4.5 验收监测结果与评价.....	- 9 -
5 职业人员与公众剂量.....	- 13 -
5.1 职业照射.....	- 13 -
5.2 公众照射.....	- 13 -
6 核与辐射安全管理及环境影响评价要求落实情况.....	- 14 -
7 结论与建议.....	- 15 -
7.1 结论.....	- 15 -
7.2 建议.....	- 15 -

## 附件

- 1、《陕西省环境保护厅关于西安市胸科医院医用 X 射线装置核技术应用项目环境影响报告表的批复》
- 2、《关于调整西安市胸科医院辐射安全与环境保护管理领导小组成员的通知》
- 3、《辐射事故应急预案》
- 4、《辐射安全防护和管理制度》
- 5、《放射防护安全管理制度》
- 6、《辐射监测计划》

- 7、放射工作人员个人剂量检测技术服务合同
- 8、职业外照射个人剂量检测汇总
- 9、辐射工作人员培训合格证汇总
- 10、健康档案汇总
- 11、洗片废液处理证明
- 12、个人防护用具
- 13、X 射线机房使用面积
- 14、购买辐射监测仪器发票（复印件）

## 1 核技术应用项目工程概况

### 1.1 概述

西安市胸科医院原名为西安市结核病医院，始建于 1953 年，是西北地区实力最为雄厚的一所国有非营利性三级甲等结核病医院。根据西安市市委市政府统一规划部署，于 2015 年 8 月，由西安市雁塔区长安南路 127 号附近搬迁至西安市航天大道与西樺高速交叉口。医院编制病床 600 张，设有结核内科、外科、中西医结合科、呼吸科、肿瘤科、尘肺科、麻醉科、门急诊部等 12 个临床科室和药剂科、检验科、影像科、功能科、病理科等医技科室。主要收治各型肺结核、肺外结核、胸部肿瘤、尘肺及呼吸系统其它疾病。医院现有 64 排 CT 机 1 台，16 排 CT 机 1 台，血管成像系统（DSA）1 台、数字胃肠机 1 台、DR 拍片机 1 台。

2016 年 9 月，西安市胸科医院委托陕西科荣环保工程有限责任公司对其医用射线装置应用项目进行了环境影响评价，2016 年 11 月 16 日，陕西省环保厅对该项目进行了审批（编号：陕环批复〔2016〕600 号），批复意见（详见附件 1）。现该项目环境保护措施和安全防护措施运行正常，已具备了项目竣工环境保护验收条件。

### 1.2 项目建设情况

#### 1.2.1 项目名称、地址

项目名称：西安市胸科医院医用射线装置核技术应用项目

项目地点：西安市长安区航天大道与西樺高速交叉口

#### 1.2.2 项目环评、审批及建设情况

西安市胸科医院医用射线装置核技术应用项目环评、审批及建设情况见表 1-1。

表 1-1 医用射线装置核技术应用项目环评审批及建设情况一览表

应用类型	项目环评内容				实际建设情况	环评审批情况
	序号	装置名称	规格型号	类别		
医用射线装置	1	DSA	LCE+	II	在 用	详见附件1：陕环批复〔2016〕600号《陕西省环境保护厅关于西安市胸科医院医用射线装置核技术应用项目环境影响报告表的批复》。
	2	医用直线加速器	瓦里安 Trilogy		未安装到位	
	3	数字胃肠机	FLEXAVSION	III	在 用	
	4	64 排 CT 机	Optina680			
	5	16 排 CT 机	Brightspeed			
	6	DR 拍片机	Defiam6000			

### 1.2.3 项目基本情况

西安市胸科医院医用 X 射线装置核技术应用项目参数见表 1-2。

表 1-2 医用射线装置参数表

序号	射线装置名称	分类	技术参数		环评数量 (台)	实际配置数量 (台)	使用科室	环评批复时间	备注
			管电压 (kV)	管电流 (mA)					
1	DSA	II	120	1000	1	1	影像科	2016.11.16	本次验收
2	数字胃肠机	III	150	1000	1	1			
3	64 排 CT 机		140	560	1	1			
4	16 排 CT 机		140	350	1	1			
5	DR 拍片机		150	1000	1	1			

### 1.3 工艺过程及产生的主要污染物

#### 1、工艺过程

X 射线主要利用高速电子与靶物质发生相互作用而产生。而医用 X 射线诊断设备则是利用人体不同组织或者造影剂密度的差异，对 X 射线吸收能力不同的特点，通过 X 射线管产生 X 射线，对人体组织或器官进行照射，透射人体后的 X 射线使荧光屏、电子暗盒或感光胶片显影，来观察机体内部内脏形态的变化、器官活动情况等，用于辅助临床诊断。目前主要有两种诊断方法：即透视和摄影。

#### (1) 血管造影机装置

数字减影血管造影 X 线机是用于透视引导介入操作的 X 射线设备，是一种新型的 X 线成像技术，是电子计算机图像处理技术与常规 X 线血管造影相

结合的一种新的诊断、介入治疗方法。其成像的基本原理是将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 光图像,分别经影像增强器增益后,再用高分辨率的电视摄像管扫描,将图像分割成许多的小方格,做成矩阵化,形成的由小方格中的像素所组成的视频图像,经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字,形成数字图像并分别存储起来,然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减,获得的不同数值的差值信号,再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号,获得了去除骨骼、肌肉和其它软组织,只留下单纯血管影像的减影图像,通过显示器显示出来。经过处理的图像,使血管的影像更为清晰。血管造影它不但能提供病变的确切部位,而且对病变的范围及严重程度可作清晰的判断,为手术提供较可靠的客观依据。数字减影血管造影 X 线机不仅适用于对疾病的诊断,而且可以对人体病变进行介入治疗。

操作流程（如图 1）：

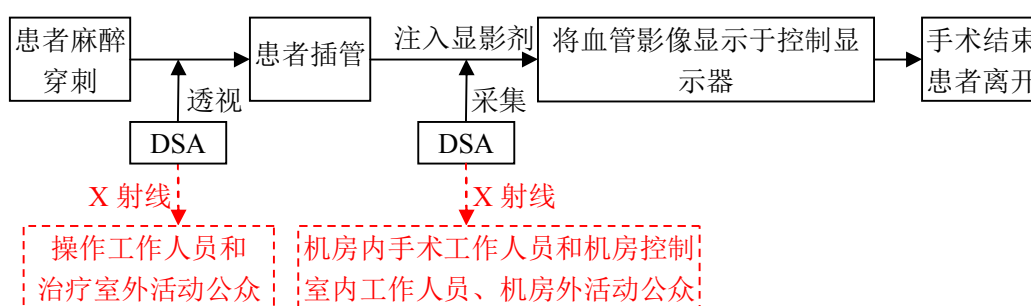


图 1 数字化血管造影机操作流程及产生辐射影响示意图

## (2) DR 机

DR 机即数字化 X 射线机,由电子暗盒、扫描控制器、系统控制器、影像监视器等组成,可直接将 X 射线通过电子暗盒转换为数字影像信息。其工作原理是由影像增强管将作为信息载体的 X 射线转换为可见光,再由电荷耦合器或光电摄像管将可见光转换为视频信号,然后经图像卡进行模数转换成

数字化矩阵图像。与传统胶片成像不同，DR 机是用电子传感器接受 X 射线，产生数字化影像，并用计算机进行图像处理，所获得图像质量更好。

### (3) CT 机

CT 机是 X 射线计算机断层技术的简称，使用了精确准直的 X 射线对人体的某一特定层面从各个角度进行投射。透过人体的射线由探测器接收后进行光电模/数转化，将模拟信号转换成数字信号后，送到计算机进行数据处理，处理后的数据进行图像重建。重建的图像再经数/模转换器转化成模拟信号，最后显示在监测器上，或传输给多幅照相机摄片或传输给光盘磁盘等进行贮存。

### (4) 数字胃肠机

数字胃肠机主要是用来检查胃肠道疾病，基本原理是基于钡餐常规造影技术通过患者饮入钡餐造影剂后，利用数字胃肠机对其消化道进行拍摄，从而获得受检部位影像资料，为医疗诊断提供依据。

## 2、主要污染物

医用 X 射线装置主要通过该加高压产生电子轰击靶材料而产生 X 射线，从而便于进行医学诊断。本项目 DSA、CT 机、DR 机、数字胃肠机、等射线装置主要产生的污染物为 X 射线，污染途径为 X 射线有用束、漏射线、散射线通过穿透物质从而对环境产生辐射影响，从而对射线装置操作人员及附近人员形成放射性外照射。关机状态下，医用 X 射线装置无 X 射线产生，不会对周边环境产生影响。

除此之外，射线装置运行时产生的 X 射线还可能与空气发生电离作用，从而产生少量臭氧、氮氧化物等有害气体，进而影响周边环境空气质量。

介入手术需要在数字血管造影装置（DSA）引导下操作，治疗过程中手



术医生、护士人员将受到数字血管造影机 X 射线辐射影响，手术室手术医生、护士人员暴露于 X 射线有用束、漏射线、散射线环境中，其个人受照剂量较大，应加强防护；对于其它射线装置，其产生的 X 射线有用束、漏射线、散射线经过屏蔽墙体或其他材料屏蔽后，随距离而发生衰减，其射线强度成显著减弱趋势，进而对射线装置的操作人员及机房四周滞留人员产生辐射影响。

## 2 验收依据

### 2.1 相关法律、法规和环评文件

- 1、《中华人民共和国放射性污染防治法》；
- 2、《放射性同位素与射线装置放射防护条例》国务院第 449 号令；
- 3、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》国家环境保护总局第 31 号令；
- 4、关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定，环境保护部令第 3 号；
- 5、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》中华人民共和国环境保护部令第 18 号；
- 6、《射线装置分类办法》国家环境保护总局公告 2006 年第 26 号；
- 7、《建设项目环境影响评价分类管理名录》；
- 8、《陕西省放射性污染防治条例》；
- 9、《西安市胸科医院医用射线装置核技术应用项目环境影响报告表》（陕西科荣环保工程有限责任公司，2016 年 9 月）及其批复意见。

### 2.2 验收标准

1、执行环评文件中采用的评价标准，即《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），该项目工作人员和周围公众的年有效剂量须满足表 2-1 中的限值。

表 2-1 职业照射和公众照射的剂量限值

照射类别	剂 量 限 值	环评管理目标
------	---------	--------

照射类别	剂 量 限 值	环评管理目标
职业照射	连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 20 mSv	5 mSv/a
公众照射	关键人群连续 5 年的年平均有效剂量不应超过 1 mSv	0.25 mSv/a

2、《医用 X 射线诊断卫生防护要求》（GBZ130-2013）

3、《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）

4、《医用 X 射线治疗卫生防护标准》（GBZ131-2002）

5、《陕西省环境伽玛辐射剂量水平现状研究》（1988 年 11 月）陕西省  
西安市  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率天然辐射水平

表 2-2 西安市环境天然放射性  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率调查结果（nGy/h）

	原 野	道 路	室 内
范围	50 ~ 117	52 ~ 121	79 ~ 130
均值	71	76	111
标准差	1.7	2.0	1.7

### 3 辐射防护和安全管理措施运行情况

#### 3.1 辐射防护措施

##### 1、机房建筑防护

已建成的 DSA、16 排 CT 机、64 排 CT 机、DR 拍片机、数字胃肠机均配备有专用机房和控制室，机房和控制室分开设置，二者之间有铅玻璃观察窗；机房内均安装有通风系统。有缓冲区，缓冲区禁止任何人逗留，病人进出的防护门有工作指示灯和电离辐射警示标志，有门机连锁装置。

按照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013），X 射线机房最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 3-1 要求。

表 3-1 射线装置机房面积及单边长度

序号	射线机房	项目	要求值	实际值	验收
1	16 排 CT 机房	面积	30m <sup>2</sup>	53.9 m <sup>2</sup>	符合
		最小单边长度	4.5m	7 m	符合
2	64 排 CT 机房	面积	30m <sup>2</sup>	58.5 m <sup>2</sup>	符合

		最小单边长度	4.5m	7.5m	符合
3	数字胃肠机房	面积	20m <sup>2</sup>	43.5 m <sup>2</sup>	符合
		最小单边长度	3.5m	5.8m	符合
4	DR 拍片机房	面积	20m <sup>2</sup>	43.5m <sup>2</sup>	符合
		最小单边长度	3.5m	5.8m	符合
5	DSA 机房	面积	30m <sup>2</sup>	49.6 m <sup>2</sup>	符合
		最小单边长度	4.5m	6.7 m	符合

## 2、其它防护措施

影像科配备有铅衣 6 件、铅裙 2 件、铅围脖 5 件、铅围脖 5 条、铅帽子 5 顶、铅眼镜 2 付。配备热释光个人剂量计 19 套。

## 3、监测仪器

配备 X-γ 剂量率监测仪 1 台；

## 4、健康档案

建立有个人剂量档案、个人健康档案。

## 3.2 辐射安全管理措施

为了加强医院辐射安全工作管理，规范和强化应对辐射事故的处置能力，西安市胸科医院已成立了辐射安全管理领导机构，安排专人兼职负责医院辐射安全管理工作，规定工作人员职责。医院认真贯彻执行国家及地方环境保护法律法规，将辐射环境管理纳入到医院整个管理工作中，防止辐射污染事故发生，保护环境，保障工作人员、公众身体健康。医院成立有《辐射环境安全管理小组》，制定了《西安市胸科医院辐射事故应急预案》、《影像放射安全管理制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《放射工作人员体检制度》、《射线装置台账管理制度》、《辐射工作场所监测计划》等制度。

## 3.3 其他污染防治措施

西安市胸科医院放射诊断医用射线装置均采用数字成像，干式打印，故放射诊断使用医用射线装置过程中不产生洗片废液（详见附件7）。

## 4 验收监测内容与结果评价

### 4.1 质量保证措施

本项目监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）和陕西省辐射环境监督管理站编制的质量体系文件的要求，实施全过程质量控制。

1、专人负责查清该项目污染源项及污染物排放途径，保证验收期间工况负荷符合核技术应用项目竣工环境保护验收要求；

2、合理布设监测点位，保证各监测点位布设具有代表性、科学性和可比性；

3、监测分析方法采用国家有关部门颁布的标准方法，监测人员持证上岗；

4、所用监测仪器全部经过计量部门鉴定，并在有效期内；

5、监测数据严格实行三级审核制度。

### 4.2 验收监测内容和日期

#### 4.2.1 监测内容

- 1、医用射线装置机房屏蔽墙体外表面 30cm 处空气吸收剂量率；
- 2、医用射线装置操作位置空气吸收剂量率；
- 3、医用射线装置机房内周围空气吸收剂量率。

#### 4.2.2 监测日期

2016年12月23日

### 4.3 验收监测方法和仪器

表 4-1 监测方法、仪器及检出限

项目	监测方法	监测仪器名称、型号及固定资产编号	检出限	检定单位 检定证书编号	检定有效期
空气吸收剂量率	《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61-2001）《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》（GB/T 14583-1993）	FH40G 型便携式环境 X·γ 剂量率测量仪 FSZ-YQ-B100	10nGy/h~ 1Gy/h	国防工业电离辐射一级计量站 JZ-D07-160329D007	2016.3.22 ~ 2017.3.21

#### 4.4 验收监测期间工况

对西安市胸科医院的 5 台在用医用 X 射线装置在工作条件下进行监测(管电压、管电流详见监测结果)。

#### 4.5 验收监测结果与评价

##### 1、监测结果

数字血管造影装置、DR 机、16 排 CT 机、64 排 CT 机、数字胃肠机等 5 台射线装置周围环境辐射水平监测结果，见表 4-1、4-2、4-3。

表 4-1 周围环境辐射水平测量结果

序号	监测点位描述	空气吸收剂量率 (nGy/h)	备注
1	室内环境本底	149~155	高度 1m
2	室外环境本底	139~143	高度 1m

注：表中结果未扣除宇宙辐射响应值。

表4-2 DSA周围辐射环境监测结果

序号	监测点位描述	空气吸收剂量率 (nGy/h)	备注
		开机	
		摄影状态 (电压 59kV,电流 367mA)	
1	操作台	119~138	表面 30cm
2	观察窗	130~133	表面 30cm
3	电缆孔	130~138	/
4	操作室巡测	142~152	1m
5	操作人员进出防护门表面及四周缝隙	115~152	表面 30cm
6	东墙巡测	145~155	表面 30cm
7	污物间防护门表面及四周缝隙	143~150	表面 30cm
8	病人进出防护门表面及四周缝隙	117~149	表面 30cm
9	病人准备缓冲间巡测	150~163	表面 30cm
10	主机房防护门表面及四周缝隙	117~124	表面 30cm
11	西墙巡测	149~160	表面 30cm
12	南墙巡测	168~171	表面 30cm
13	北墙巡测	178~185	表面 30cm
14	二楼治疗室地表	103~110	地面 30cm
	透视状态 (电压 62kV,电流 400mA)		

15	手术医生操作位	479~890	/
16	护士操作位（铅屏风后）	118~122	/

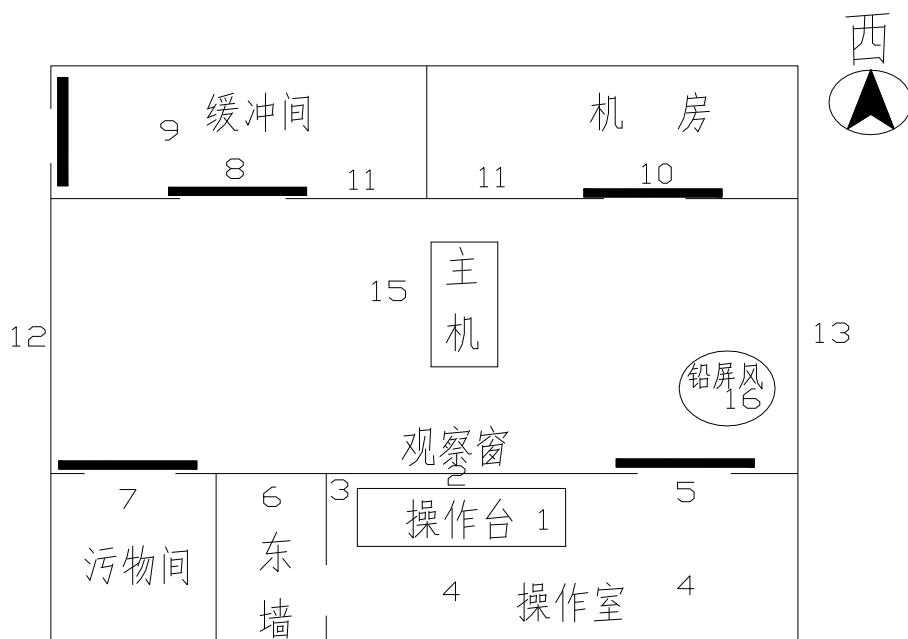
备注：监测结果未扣除仪器对宇宙射线响应值。

表4-3 数字胃肠机、DR等射线装置工作场所周围辐射环境监测结果

序号	监测点位描述	空气吸收剂量率（nGy/h）	备注
		开 机	
1	数字胃肠机（80kV、200mA）	操作位及操作间巡测	/
		操作人员进出防护门表面及四周缝隙	表面30cm
		病人进出防护门表面及四周缝隙	表面30cm
2	DR（120kV、320mA）	操作位	表面30cm
		观察窗	表面30cm
		操作间巡测	1m
		操作人员进出防护门表面及四周缝隙	表面30cm
		病人进出防护门表面及四周缝隙	表面30cm
		南墙巡测	表面30cm
3	64排CT机（120kV、240mA）	操作位	表面30cm
		观察窗	表面30cm
		操作间巡测	1m
		操作人员进出防护门表面及四周缝隙	表面30cm
		病人进出防护门表面及四周缝隙	表面30cm
		东墙巡测	表面30cm
		北墙巡测	表面30cm
		西墙巡测	表面30cm
		南墙巡测	表面30cm
4	16排CT机（120kV、350mA）	操作位及操作间巡测	表面30cm
		操作人员进出防护门表面及四周缝隙	表面30cm
		病人进出防护门表面及四周缝隙	表面30cm
		北墙巡测	表面30cm

注：表中结果未扣除宇宙辐射响应值；

图4-1 DSA监测点位示意图



注：图中数字代表中 DSA 空气吸收剂量率监测点位置。

## 2、监测评价

### (1) 院区环境辐射剂量率监测结果：

由表 4-1 的监测结果可以看出，西安市胸科医院周围环境的  $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为 139~143nGy/h，与 1988 年西安市天然环境原野本底  $\gamma$  空气吸收剂量率处于同一水平。

### (2) DSA 运行时监测结果分析：

由表 4-2 的监测结果可以看出，摄影状态下 DSA 机房周围的辐射剂量率分别为：机房东墙、南墙、北墙、西墙外表面 30cm 处 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值分别为：145~155nGy/h、168~171nGy/h、149~160nGy/h、178~185nGy/h，屋顶（二楼治疗室）地表面 30cm 处 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：103~110nGy/h；操作人员出入门、病人出入门表面及四周缝隙 30cm 处 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值分别为：115~152nGy/h、117~149nGy/h，观察窗表面及四周缝隙 30cm 处 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为 130~133nGy/h，操作人员操作位置处 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率为

119~138nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）相关限值要求。

透视状态下，介入手术医生操作位置 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率为 479~890nGy/h，护士操作位置（铅屏风屏蔽）X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率为 118~122nGy/h，满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）“透视防护区（介入）工作人员位置空气比释动能率 $\leq 400\mu\text{Gy/h}$ ”限值要求。

### （3）16 排 CT 机、64 排 CT 机运行时监测结果分析：

16 排 CT 机开机运行状态下，操作位及操作间巡测的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：116~125nGy/h，操作人员进出防护门表面及四周缝隙的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：98.0~105nGy/h，病人进出防护门表面及四周缝隙的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：126~157nGy/h，北墙巡测的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：130~135nGy/h。

64 排 CT 机开机运行状态下，操作位、观察窗及操作间巡测的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值分别为：120~126nGy/h、114~124nGy/h、124~136nGy/h，操作人员进出防护门表面及四周缝隙的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：104~114nGy/h，病人进出防护门表面及四周缝隙的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：120~166nGy/h，东墙、西墙、南墙、北墙的巡测 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值分别为：132~142nGy/h、160~164nGy/h、139~148nGy/h、179~194nGy/h。

上述监测结果均满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）和《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）相关限值要求。

### （4）数字胃肠机、DR 运行时监测结果分析：

数字胃肠机运行时，操作位及操作间巡测的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监



测值为：142~145nGy/h，操作人员进出防护门表面及四周缝隙的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：105~125nGy/h，病人进出防护门表面及四周缝隙的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：109~118nGy/h。

DR 运行时，操作位、观察窗及操作间巡测的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值分别为：122~125nGy/h、119~124nGy/h、142~144nGy/h，操作人员进出防护门表面及四周缝隙的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：108~124nGy/h，病人进出防护门表面及四周缝隙的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：114~119nGy/h，南墙巡测的 X- $\gamma$  辐射空气吸收剂量率监测值为：186~203nGy/h。

上述监测结果均满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 相关限值要求。

## 5 职业人员与公众剂量

### 5.1 职业照射

根据西安市胸科医院提供 2015 年，17 名放射操作人员一至四季度个人剂量监测报告统计累积剂量见表 5-1。

表 5-1 西安市胸科医院放射工作人员 2015 年累积剂量统计表

编号	职业类别	人数	受照剂量范围 (mSv/a)	剂量限值	
1	影像科	14	0.20~2.45	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 剂量限值：20mSv/a	环评管理限值：5mSv/a
2	介入科	3	0.26~0.69		

由表 5-1 的统计结果可以看出，该项目职业人员个人年有效剂量最大为：2.45mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002 附录 B1.2.1 规定，即“应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值：a)由审管部门决定的连续 5 年平均有效剂量 20mSv”及环评中职业人员的剂量管理目标限值 5mSv/a。

### 5.2 公众照射

该项目所涉及公众均为随机人员，其在各项目正常运行期间工作场所仅为临时性停留或通过，因此，从工作场所分区布局、污染因素分析及监测结果可推算出公众人员个人剂量可满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002附录B1.2.1规定，即“实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：a)年有效剂量1mSv。”及环评中公众人员的剂量管理目标限值0.20mSv/a。

综上，该院核技术应用项目正常运行状态下，职业与公众照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定相应的剂量限值要求。

## 6 核与辐射安全管理及环境影响评价要求落实情况

本次验收根据陕西省环境保护厅对《西安市胸科医院医用 X 射线装置项目环境影响报告表》的批复意见以及环评报告中提出的环境管理要求，对该单位具体落实情况进行了现场检查，检查结果见表 6-1。

表 6-1 环评报告结论、建议、批复要求与检查落实情况

检查内容	环评报告结论、建议及批复要求	落实情况
管理体系、制度、机构设置情况	辐射安全与环境管理领导小组进一步落实各成员的职责，做到分工明确、职责明确，应加强监督管理，切实保证本项目辐射安全防护各项规章制度的实施，进一步完善各项规章制度。	该单位建立健全了辐射安全与环境管理体系，制定了辐射事故应急预案，成立了辐射防护管理机构，制订有辐射环境管理规章制度。
辐射防护与安全措施	检查维护设备的安全联锁系统、操作系统的通风过滤设施以及工作场所的消防及安全防范设施。	设置有醒目的电离辐射警示标志，安装有警示灯、进出门安装有门-机（灯）联锁装置，门-机（灯）联锁运行正常。
人员培训情况	应将所有的放射性工作人员纳入医院放射性管理工作中，并加强管理。切实加强放射性工作人员核与辐射安全知识培训，增强医护人员个人防护意识。	共计 12 名操作人员参加了辐射防护安全知识培训，并取得了合格证书。
辐射环境监测	单位定期对放射性工作场所及周围环境进行检测并记录。	配备有 1 台 X-γ 剂量率仪。制定有完善的监测计划，包括监测时间、监测项目与频次。

检查内容	环评报告结论、建议及批复要求	落实情况
人员健康档案与个人剂量档案	每位放射性工作人员应配备个人剂量计，按期监测，并建立个人剂量档案，组织放射性工作人员每两年进行一次职业健康体检，对工作人员进行体检并建立健康档案。	放射性工作人员配备个人剂量计；建立有个人健康档案。

## 7 结论与建议

### 7.1 结论

1、西安市胸科医院已按国家有关建设项目环境管理法规的要求，对其医用 X 射线装置核技术应用项目进行了环境影响评价并取得批复，相应的环保设施已建成，并投入使用，目前运行正常。

2、经现场监测，西安市胸科医院医用 X 射线装置核技术应用项目在正常工况下运行时，防护门、四周屏蔽墙表面 30cm 处空气吸收剂量率满足《X 射线计算机断层摄影放射防护要求》（GBZ165-2012）和《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2013）。

3、该院核技术应用项目正常运行状态下，职业与公众照射剂量均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定相应的剂量限值要求。

4、现场检查表明，西安市胸科医院医用 X 射线装置核技术应用项目的放射防护设施满足相关标准的要求；门-机（灯）联锁装置、工作状态指示灯等辐射安全措施整体工作基本正常，防护门外设有“当心电离辐射”警示标志符合标准要求；目前该医院内部辐射安全管理体制已建立，并制定了一系列辐射安全管理规章制度，配备了辐射监测设备，并制定了监测计划；辐射工作人员配备了个人剂量计，建立了个人剂量监测档案和职业人员健康监护档案；相关放射性工作人员参加了辐射防护安全知识培训并取得了合格证书。

综上所述，西安市胸科医院医用射线装置项目放射防护设施符合竣工环境保护验收条件。

### 7.2 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

断提高企业安全文化素养和安全意识，积极配合环保部门的日常监督检查，确保医用射线装置的使用安全。

2、严格执行各项辐射管理制度，对放射工作人员进行辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，做到持证上岗，不断完善辐射相关规章制度和应急措施。

3、加强对个人剂量的管理，确保辐射工作人员个人剂量不超环评的管理限值要求，对健康检查报告疑似职业病人员，应进行复查，一经确诊调离放射性工作岗位。

4、定期对各机房的电离辐射警示标志、警示灯、门-机（灯）联锁装置等进行检查，发现问题及时整改，确保正常工作。

5、应及时安排对新增放射性工作人员的辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，做到持证上岗，并建立健全个人剂量档案和职业健康档案。

6、委托有资质的单位每年进行一次操作场所周围及邻近区域的辐射水平测量，根据测量结果提出评价或改进意见；并编制辐射项目安全和防护状况年度评估报告，于次年1月31日前报陕西省环境保护厅。