

# 锡林郭勒盟医院射线装置应用项目 竣工环境保护验收

建设单位：锡林郭勒盟医院

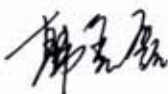
验收监测单位：北京森馥科技股份有限公司



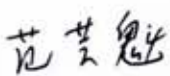
承担单位：北京森馥科技股份有限公司

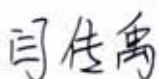
项目负责人：孙全红 高级工程师 

编制：范芸魁 助理工程师 

初审：韩鑫磊 工程师 

审定：孙全红 高级工程师 

监测人员：范芸魁 上岗证号：STT-JSDA-08 

闫传禹 上岗证号：STT-JSDA-44 

通讯地址：北京市昌平区北七家镇宏福大厦 11、12 层

邮政邮编：102209

联系电话：400-668-6776

传真号码：400-668-6776 转 818



# 检验检测机构 资质认定证书

证书编号：180121340714

名称：北京森馥科技股份有限公司

地址：北京市昌平区北七家镇宏福大厦11层、12层

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

许可使用标志



180121340714

发证日期：2018年03月21日

有效期至：2021年03月20日

发证机关：北京市质量技术监督局



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

# 目 录

1. 前言.....	1
2. 验收依据及标准.....	1
2.1 验收依据.....	2
2.2 验收标准.....	2
3. 工程概况.....	5
3.1 项目概况.....	5
3.2 工作原理.....	10
3.3 核技术应用项目污染因子分析.....	13
4. 环评结论及审批意见摘录.....	15
4.1 2013 年环评要求.....	15
4.2 环评批复.....	18
5. 验收监测方法及监测结果.....	21
5.1 监测布点.....	21
5.2 监测仪器及方法.....	21
5.3 监测结果.....	22
6. 人员附加剂量检测.....	26
7. 辐射环境管理检查.....	28
7.1 规章制度.....	28
7.2 辐射防护设施检查.....	29
7.3 环境管理检查结论.....	31
8. 验收结论和要求.....	32
8.1 结论.....	32
8.2 总体结论.....	33
附图 1 锡林郭勒盟医院地理位置图.....	35

附图 2	锡林郭勒盟医院平面布设图.....	36
附图 3	锡林郭勒盟医院直线加速器布局图.....	37
附图 5	锡林郭勒盟医院 Artisoe 型数字减影血管造影机布局图...	39
附图 6	锡林郭勒盟医院现场照片.....	40
附件 1	辐射安全许可证.....	41
附件 2	自治区环境保护厅及锡林郭勒盟环保局审批意见.....	47
附件 3	2014 年工作人员培训合格证书.....	50
附件 4	辐射监测方案.....	51
附件 5	监测仪表使用与检验管理制度.....	52
附件 6	辐射工作人员培训/再培训管理制度.....	53
附件 7	辐射工作人员个人剂量管理制度.....	54
附件 8	辐射事故应急预案.....	55
附件 9	辐射安全和防护设施维护维修制度.....	60
附件 10	操作规程.....	61
附件 11	年度评估报告.....	62
附件 13	验收检测报告.....	67

## 1. 前言

锡林郭勒盟医院始建于1953年，是一所集医疗、教学、科研、保健于一体的三级乙等综合性医院，同时也是内蒙古医科大学、内蒙古民族大学和锡林郭勒职业学院的教学医院。肩负着全盟20.3万平方公里土地上100万各族人民的医疗和服务任务。

医院配备有核磁共振、血管造影机（DSA）、直线加速器、DR、数字胃肠机、彩超、电子内镜及腔镜系统、自动生化仪等大型医疗设备，设备总资产近 2 亿元。医院占地面积38800平方米，建筑面积68000平方米。开设病床800余张，年门诊50万人次，出院病人1.7万人次。现有卫生专业技术人员785名。医院内设机构和学科门类较为齐全，编制科室42个，其中临床科室20个，医技科室8个，党务行政后勤等职能科室14个。

锡林郭勒盟医院先后两次履行了环境影响评价审批手续和一次环境影响登记审批手续，分别于2013年6月、2017年8月履行了环境影响评价手续，并分别于2015年2月、2017年12月通过内蒙古自治区环境保护厅评审批准。于2016年12月履行了环境影响登记手续，于2017年1月通过锡林郭勒盟环保局评审批准，并按照有关要求办理了辐射安全许可证，证书编号为：蒙环辐证[00048]，有效期至2022年1月10日。根据国令第682号《建设项目环境保护管理条例》的规定，北京森馥科技股份有限公司于2019年1月27日对该锡林郭勒盟医院进行验收。

## 2. 验收依据及标准

## 2.1 验收依据

- (1) 国令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》；
- (2) 国环规环评[2017]4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》；
- (3) 中华人民共和国国务院（2005）第 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》；
- (4) 国家环保总局（2006）第 31 号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》；
- (5) 中华人民共和国环境保护部第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》；
- (6) 《核技术利用项目环境影响评价报告表》及批复文件；
- (7) 《建设项目竣工环境保护验收技术服务合同书》。

## 2.2 验收标准

依据本项目已批复的环评文件中相应的适用标准，本次验收工作的标准如下：

### (1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；

#### ①职业照射

a) 应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

b) 任何一年中的有效剂量的管理限值为 50mSv。

本项目取其四分之一即 5mSv/a 作为职业工作人员的剂量管理值。

#### ②公众照射

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：

年有效剂量，1mSv；本项目取其 10%，即 0.1mSv/a 作为约束值。

## (2) 《医用 X 射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013)

在距机房屏蔽体外表面 0.3m 处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求。

① 具有透视功能的 X 射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

② CT 机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于 0.25mSv。

每台 X 射线机（不含移动式和便携式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于下表要求。

**X 射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度**

设备类型	机房内最小有效使用面积 $\text{m}^2$	机房内最小单边长度 $\text{m}$
双管头或多管头 X 射线机 <sup>a</sup>	30	4.5
单管头 X 射线机 <sup>b</sup>	20	3.5
透视专用机 <sup>c</sup> 、 石定位机、口腔 CT 卧位扫描	15	3
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密度仪、口腔 CT 坐位扫描 / 站位扫描	5	2

口内牙片机	3	1.5
a 双管头或多管头 X 射线机的所有管球安装在同一间机房。		
b 单管头、双管头或多管头 X 射线机的每个管球各安装在 1 个房间内。		
c 透视专用机指无诊断、标称管电流小于 5mA 的 X 射线机。		

**(3) 《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126—2011)；**

①治疗室的防护要求

a) 治疗室选址、场所布局和防护设计应符合 GB18871 的要求，保障职业场所和周围环境安全。

b) 有用线束直接投照的防护墙（包括天棚）按初级辐射屏蔽要求设计，其余墙壁按次级辐射屏蔽要求设计，辐射屏蔽设计应符合 GBZ/T 201.1 的要求。

c) 在加速器迷宫门处、控制室和加速器机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

d) 穿越防护墙的导线、导管等不得影响其屏蔽防护效果。

e) X 射线能量超过 10MV 的加速器，屏蔽设计应考虑中子辐射防护。

f) 治疗室和控制室之间应安装监视和对讲设备。

g) 治疗室应有足够的使用面积，新建治疗室不应小于  $45\text{m}^2$ 。

h) 治疗室入口处必须设置防护门和迷路，防护门应与加速器联锁。

i) 相关位置（例如治疗室入口处上方等）应安装醒目的辐射指示灯及辐射标志。

j) 治疗室通风换气次数应不小于 4 次/h。

②安全操作要求

加速器使用单位应配备工作剂量仪、水箱等剂量测量设备，并应

配备扫描剂量仪、模拟定位机等放射治疗质量保证设备。

### 3. 工程概况

#### 3.1 项目概况

锡林郭勒盟医院始建于1953年，是一所集医疗、教学、科研、保健于一体的三级乙等综合性医院，同时也是内蒙古医科大学、内蒙古民族大学和锡林郭勒职业学院的教学医院。肩负着全盟20.3万平方公里土地上100万各族人民的医疗和服务任务。

医院配备有核磁共振、血管造影机（DSA）、直线加速器、DR、数字胃肠机、彩超、电子内镜及腔镜系统、自动生化仪等大型医疗设备，设备总资产近 2 亿元。医院占地面积38800平方米，建筑面积68000平方米。开设病床800余张，年门诊50万人次，出院病人1.7万人次。现有卫生专业技术人员785名。医院内设机构和学科门类较为齐全，编制科室42个，其中临床科室20个，医技科室8个，党务行政后勤等职能科室14个。

锡林郭勒盟医院先后两次履行了环境影响评价审批手续和一次环境影响登记审批手续，分别于2013年6月、2017年8月履行了环境影响评价手续，并分别于2015年2月、2017年12月通过内蒙古自治区环境保护厅评审批准。于2016年12月履行了环境影响登记手续，于2017年1月通过锡林郭勒盟环保局评审批准。并按照有关要求办理了辐射安全许可证，证书编号为：蒙环辐证[00048]，有效期至2022年1月10日。

目前该院拥有3台II类射线装置，包括1台15MeV电子直线加速

器、2台血管造影机，还有20台III类射线装置，其中16台在用III类射线装置，1台NX/I型双螺旋CT已被济南德美怡影商贸有限公司收购，1台EFZF2型乳腺钼靶X光机已移交至太仆旗旗医院，1台XUD1150L-F透视X光机和1台Z021-2移动式X线诊断机已报废，存放于器械库房。

该院15MeV电子直线加速器位于放疗科放射治疗室，放射治疗室为一层独立机房，机房顶棚、东侧和南侧为外环境，西侧为控制室，北侧为医生休息室；防护门有1.2mmpb当量X射线防护厚度和8cm石蜡硼酸中子防护，加速器机房防护门1m外在地面画设辐射防护警戒线，在加速器使用状态下禁止其它患者及家属靠近机房防护门；加速器机房已设置报警仪。东、西两侧及机房顶棚为主射墙，防护材料由2.5m混凝土浇灌而成，南、北两侧为副射墙，东侧副射墙向外扩增30cm标准混凝土厚度，由防护材料由1.5m混凝土浇灌而成，北侧副射墙由防护材料由1.2m混凝土浇灌而成，加速器机房使用面积为56平方米，大于《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126—2011）规定的新建机房大于45平方米要求。

MH-100型数字减影血管造影机位于门诊楼二层，出线方向向上，机房顶棚为外环境，东侧为走廊，西侧为更衣室和办公室，北侧为控制室，机房南墙玻璃处已用24cm砣厚（标准混凝土）进行封堵；房顶为主防护已增加12cm砣厚（标准混凝土），采用32cm混凝土进行防护，防护门有1.5mmpb当量防护厚度，观察窗有1.2mmpb当量防护厚度，北、东、西墙壁采用37cm混凝土进行防护。血管造影机机房内手术医生操作位设置铅屏风进行防护。机房面积为70平方米，满足《医用

X 射线治疗卫生防护标准》（GBZ131-2013）规定的机房大于 20 平方米要求。

Artiso 型数字减影血管造影机位于住院部七层，出线方向向上，东侧、南侧和机房顶棚为外环境，西侧为控制室，北侧为走廊。房顶与地面防护材料均为 100mm 钢筋混凝土进行防护，北、东、西、南墙壁采用 4mmpb 进行防护，防护门有 4mmpb 当量防护厚度，观察窗有 3mmpb 当量防护厚度。机房面积为 56 平方米，满足《医用 X 射线治疗卫生防护标准》（GBZ131-2013）规定的机房大于 20 平方米要求。

该院现有 20 台 III 类射线装置，16 台在用 III 类射线装置分布于门诊楼一层、三层及住院部五层。III 类射线装置 X 射线口朝下，墙体和地面为 2mmpb 防护，观察窗、防护门均 >1mmpb，2 号 DR 机房患者通道已更换防护门，防护门与地面无缝隙，2 号 DR 机房观察窗四周的裂缝已用标准混凝土进行垫补。

本次验收内容包括 3 台 II 射线装置及在用 16 台 III 类射线装置，具体设备情况见下表。

锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

表 1 环评、验收情况一览表

环评情况一览表				验收情况一览表				
序号	名称型号	安装地点	建设情况	名称型号	类别	使用场所	建设情况	现存位置
1	15MeV 直线加速器	放疗科放射治疗室	已建	15MeV 直线加速器	II类	放疗科放射治疗室	已建	同使用场所
2	数字减影血管造影机	门诊楼二层血管造影室	已建	数字减影血管造影机	II类	门诊楼二层血管造影室	已建	同使用场所
3	数字减影血管造影机	住院部七层血管造影室	已建	数字减影血管造影机	II类	住院部七层血管造影室	已建	同使用场所
4	数字化医用 X 射线摄影装置	门诊楼一层放射科	已建	数字化医用 X 射线摄影装置	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
5	数字化医用 X 射线摄影装置	门诊楼一层放射科	已建	数字化医用 X 射线摄影装置	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
6	医用诊断 X 线透视系统	门诊楼一层放射科	已建	医用诊断 X 线透视系统	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
7	口腔全景/头颅 X 射线机摄影系统	门诊楼一层放射科	已建	口腔全景/头颅 X 射线机摄影系统	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
8	移动式 C 型臂 X 射线机	住院部五层手术室	已建	移动式 C 型臂 X 射线机	III类	住院部五层手术室	已建	同使用场所
9	移动式 C 型臂 X 射线机	住院部五层手术室	已建	移动式 C 型臂 X 射线机	III类	住院部五层手术室	已建	同使用场所
10	口内牙片机	门诊楼三层口腔科	已建	口内压片机	III类	门诊楼三层口腔科	已建	同使用场所
11	微焦点牙科 X 射线机	门诊楼三层口腔科	已建	微焦点牙科 X 射线机	III类	门诊楼三层口腔科	已建	同使用场所
12	数字乳腺 X 射线摄影系统	门诊楼一层放射科	已建	数字乳腺 X 射线摄影系统	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
13	移动式数字化医用 X 射线摄影装置	门诊楼一层放射科	已建	移动式数字化医用 X 射线摄影装置	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
14	数字化医用 X 射线摄影装置	门诊楼一层放射科	已建	数字化医用 X 射线摄影装置	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
15	移动式 C 型臂 X 射线机	住院部五层手术室	已建	移动式 C 型臂 X 射线机	III类	住院部五层手术室	已建	同使用场所
16	骨密度仪	门诊楼一层放射科	已建	骨密度仪	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
17	X 线计算机断层摄影系统	门诊楼一层 CT 室	已建	X 线计算机断层摄影系统	III类	门诊楼一层 CT 室	已建	同使用场所
18	64 排 CT	门诊楼一层 CT 室	已建	64 排 CT	III类	门诊楼一层 CT 室	已建	同使用场所
19	透视 X 光机	门诊楼一层放射科	已建	透视 X 光机	III类	门诊楼一层放射科	已建	同使用场所
20	双螺旋 CT	门诊楼一层放射科	已建					
21	乳腺钼靶 X 光机	门诊楼一层放射科	已建					
22	透视 X 光机	门诊楼一层放射科	已建					
23	移动式 X 线诊断机	门诊楼一层放射科	已建					
备注:	NX/I 型双螺旋 CT 已被济南德美怡影商贸有限公司收购, EFZF2 型乳腺钼靶 X 光机已移交至太仆旗医院, XUD1150L-F 透视 X 光机和 Z021-2 移动式 X 线诊断机已报废停用, 存放于器械库房。							

锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

表2 锡林郭勒盟医院射线装置台账

序号	设备名称	规格型号	数量	类别	生产厂家	技术参数	使用状态	使用场所	现存位置
1	15MeV 直线加速器	Precise	1	II类	瑞典医科达	15MeV	正常使用	放疗科放射治疗室	同使用场所
2	数字减影血管造影机	MH-100	1	II类	岛津公司	150kV、800mA	正常使用	门诊楼二层血管造影室	同使用场所
3	数字减影血管造影机	Artisoe	1	II类	德国西门子	125kV、800mA	正常使用	住院部七层血管造影室	同使用场所
4	数字化医用 X 射线摄影装置	RAD Speed r-20j	1	III类	岛津公司	140kV、400mA	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
5	数字化医用 X 射线摄影装置	RAD Speed zs-30	1	III类	岛津公司	140kV、400mA	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
6	医用诊断 X 线透视系统	D-VISON PLWS 50	1	III类	岛津公司	500mA	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
7	口腔全景/头颅 X 射线机摄影系统	OC200D	1	III类	芬兰	200mA	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
8	移动式 C 型臂 X 射线机	OPBSOC PB50S	1	III类	岛津公司	140kV、200mA	正常使用	住院部五层手术室	同使用场所
9	移动式 C 型臂 X 射线机	WHA-200	1	III类	岛津公司	140kV、200mA	正常使用	住院部五层手术室	同使用场所
10	口内牙片机	INTR	1	III类	上海联影	20kV、7mA	正常使用	门诊楼三层口腔科	同使用场所
11	微焦点牙科 X 射线机	MSD-III	1	III类	梅生	20kV、7mA	正常使用	门诊楼三层口腔科	同使用场所
12	数字乳腺 X 射线摄影系统	UmAMMO 790i	1	III类	高科	140kV、630mA	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
13	移动式数字化医用 X 射线摄影装	UDR 370i	1	III类	上海联影	150kV、400mA	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
14	数字化医用 X 射线摄影装置	UDR 770i	1	III类	上海联影	150kV、800mA	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
15	移动式 C 型臂 X 射线机	Brivo OEC 715	1	III类	GE	/	正常使用	住院部五层手术室	同使用场所
16	骨密度仪	Prodigy	1	III类	GE	/	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
17	X 线计算机断层摄影系统	UCT 510	1	III类	上海联影	/	正常使用	门诊楼一层 CT 室	同使用场所
18	64 排 CT	Light Speed VCT	1	III类	GE	140kV、800mA	正常使用	门诊楼一层 CT 室	同使用场所
19	透视 X 光机	XUD150L-F	1	III类	岛津公司	/	正常使用	门诊楼一层放射科	同使用场所
合计		19	共计 3 台 II 类射线装置, 16 台 III 类射线装置						

### 3.2 工作原理

#### (1) 医用电子直线加速器

##### 1) 主要参数

加速粒子：电子

X 射线最大能量：15MeV

扫描宽度：40cm×40cm

##### 2) 工作原理

电子直线加速器是应用沿直线轨道分布的高频电场加速电子产生高能 X 射线的装置。医用电子直线加速器产生的辐射可分为瞬时辐射和剩余辐射两类。瞬时辐射包括初级辐射（指被加速的电子）及其与靶材料或加速器的结构材料相互作用产生的 X 射线次级辐射，瞬时辐射在加速器运行时产生，关机后即消失，它们是加速器辐射屏蔽、防护和监测的主要对象；剩余辐射是指加速器的初级电子束和次级辐射在加速器结构材料及环境介质（包括空气、屏蔽物等）中诱发生成的感生放射性，它们在加速器停止运行后继续存在，对于加速器的屏蔽设计来说，剩余辐射不是重点对象。但对加速器停机之后的对病人伺服及对设备的维修、常规调试、换靶操作等工作人员来说却是防护的重点。

该项目医用电子直线加速器是以磁控管为微波功率源的驻波型直线加速器，它的结构为：加速管、微波系统、调制器、束流传输系统及准直系统、真空系统、恒温水冷系统和控制保护系统。电子枪产生的电子由微波加速波导管加速后进入偏转磁场，所形成的电子束由电子

窗口射出，通过 2cm 左右的空气射到金属钨靶，产生大量高能 X 射线，经一级准直器和滤线器形成剂量均匀稳定的 X 线束，再通过监测电离室和二次准直器限束，最后到达患者病灶实现治疗目的。因此，医用电子直线加速器既可利用电子束、也可利用 X 线束对患者病灶进行照射，杀伤肿瘤细胞即非手术治疗。

## (2) 数字化血管造影机

### 1) 工作原理

数字化血管造影机为飞利浦公司生产，该机是应用计算机程序将组织图像转变为数字信号输入存储，然后经动脉或静脉造影剂注入血管内，再将第二次图像输入计算机，两次数字信号相减后再转变成一个新的只充满造影剂的血管图像。该设备为数字化移动大型 C 臂 X 光系统，可显示、治疗穿透力较强的患者部位。实际工作中最大可用 100 kV 电压、800 m A 电流，能满足穿透力较弱的全身各部位透视和拍片需要。用于心脑血管病以及全身各脏器肿瘤等疾病检查和介入治疗。

#### A. 血管性介入治疗

血管介入技术指利用穿刺针、导丝、导管等器械经血管途径进行的诊断和治疗操作：

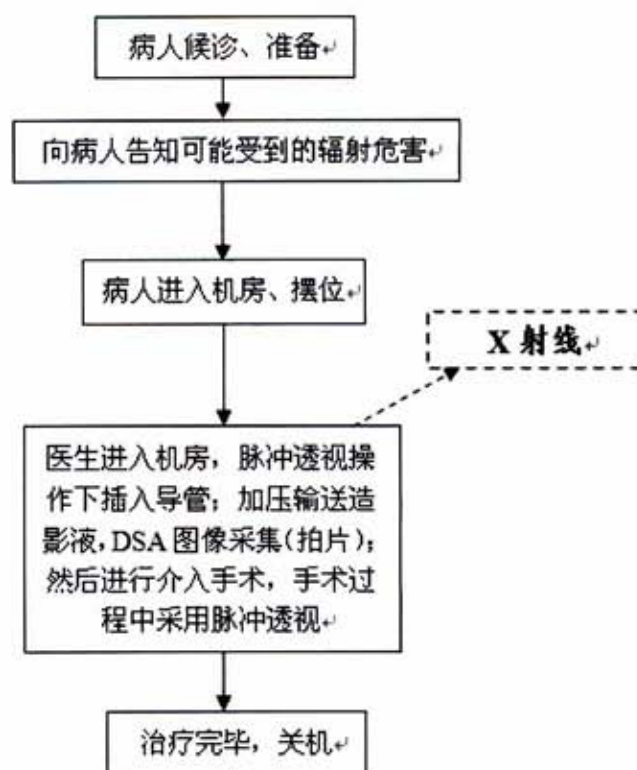
①恶性肿瘤介入性化疗或热化疗；②栓塞治疗；③腔内血管成形术（PTA）及内支架置入术治疗各种原因引起的血管狭窄性疾病；④导管溶栓治疗急性、亚急性外周动静脉血栓形成；⑤股骨头无菌性坏死的介入治疗。

#### B. 非血管性介入治疗

①胶原酶溶解术治疗椎间盘突出症；②内支架置入术治疗各种原因引起的食管狭窄；③输卵管再通术等。

## 2) 污染因子

DSA 的 X 射线诊断机曝光时，出束方向朝下。注入的造影剂不含放射性，同时射线装置均采用先进的数字显影技术，不会产生废显影液、废定影液和废胶片。手术过程中会产生一次性医疗用品及器械、废纱布等医疗固体废物。DSA 诊治流程及产污环节如下图所示：



DSA 治疗流程及产污环节示意

## (3) III类射线装置

CT、X 光机等设备均为采用 X 射线进行摄影的技术设备。上述设备中产生 X 射线的装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯

中，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子在射到靶体之前被加速达到很高的速度，这些高速电子到达靶面为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。

### 3.3 核技术应用项目污染因子分析

#### (1) 医用电子直线加速器

##### ① X 射线

该加速器输出的 X 射线最大能量为 15MeV，当电子枪产生的电子经过加速后，受到金属靶阻止而产生高能 X 射线，然后，以此 X 射线对患者的肿瘤病灶进行治疗。因为 X 射线具有较大的贯穿能力，如果没有采取足够防护措施对其进行屏蔽，一旦泄入环境，势必对工作人员和公众造成不必要的辐射照射，危及人们健康与安全。但这种 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。可见，仅在开机的一段时间里，X 射线成为加速器污染环境的主要污染源。

##### ② 中子

高能 X 射线与周围物质相互作用时，除了产生臭氧 ( $O_3$ ) 外，还可能产生中子。对于 15MeV X 射线应考虑  $^{14}N(\gamma, n)^{13}N$  反应，因为中子具有很强的穿透能力，它们会穿过屏蔽层对人引起直接的辐射剂量，而且中子还会穿过建筑物屋顶进入天空，由于中子散射（称为天空散射）也对设施周围的人引起辐射剂量。

##### ③ 电子束

相对而言，电子束的贯穿能力弱得多。即使是高能电子束，在空气中的射程也只有几十米。只要 X 射线能量得到充分屏蔽，电子束也就得到足够屏蔽，不必考虑对高能电子束的屏蔽。

#### ④臭氧

加速器在运行过程中，机房室内会产生少量臭氧 ( $O_3$ )，因此辐照室内应设置通风装置以及及时排出空气中的臭氧。按规定辐照室的换气次数应达到 3-4 次/小时。

#### ⑤水冷系统

电子直线加速器是用微波导管实现电子加速，射击到金属靶后产生 X 射线，此过程中会产生大量热能，为保证设备正常运转，仪器本身自配水箱和水管闭路循环冷却设备，冷却水不外排，不会对周围环境产生影响。

### (2) 数字减影血管造影机

血管造影机的医生在手术台前及 X 射线管旁边给病人手术，在手术过程由 X 射线跟踪显像及进行照相、透视过程中对工作人员产生 X 射线影响。

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，该院使用的 X 射线装置在非手术和诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

### (3) III类射线装置

III类射线装置正常工况下检查与诊断时经过屏蔽体对环境放出 X

射线、散射线、漏射线，污染因子为 X- $\gamma$  射线。事故工况下在医用影像检查与诊断时操作人员失误或人员误留机房内导致发生误照射，污染因子为 X- $\gamma$  射线。

#### 4. 环评结论及审批意见摘录

##### 4.1 2013 年环评要求

1、加速器机房东副墙建议向外扩增 30cm 标准混凝土厚度，使墙外 30cm 处公众接受的附加照射计量值接近于一般环境本底值；加速器机房防护门 1m 外建议在地面画设辐射防护警戒线，在加速器使用状态下禁止其它患者及家属靠近机房防护门；加速器机房需设置报警仪。

2、数字减影血管造影机机房内手术医生操作位须设置铅屏风进行防护；南墙大面积玻璃处建议采用 24cm 厚的混凝土进行封堵；机房房顶需增加 12cm 的标准混凝土防护；机房需配备辐射水平监测仪表。

3、2 号 DR 机房患者通道防护门建议采用含铅材料将防护门向下拼接，拼接至几乎与地面完全吻合，不妨碍防护门的开关即可。采用的拼接材料的防护能力至少为 1mmpb 当量；2 号 DR 机房观察窗四周的裂缝建议用标准混凝土进行垫补，消除射线对工作人员的伤害隐患。

对本院所有使用射线装置应用工作区应进行定时检查和监测，每年对本单位辐射安全与防护状况进行自我安全评估，对存在的不安全隐患提出整改方案，评估报告报环保部门。

锡林郭勒盟医院环保科应建立全院的辐射防护管理体系，单位负责人应为本单位辐射工作安全责任人，要求至少有 1 名具有本科以上学历技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。从事辐射工作

的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核，做到持证上岗。对本院使用射线装置应设立专职或兼职辐射防护管理员，负责其防护与安全工作，对于各项目辐射安全运行过程，要有完整的记录，进入管理档案。

进一步完善全院的辐射防护管理制度、职责、管理责任到人。对涉及到射线装置应用防护等措施，应从设计、施工、运行、到退役整个过程，要建立完整的技术和管理档案。定期检查和评估工作人员的个人剂量，建立个人剂量档案。

不定期的完善辐射事故应急处理预案，其内容包括事故的报告，事故区域封闭，事故的调查与处理。做到一旦发生事故，能立即采取措施，及时封闭被污染的现场并迅速切断污染的来源，保护现场迅速标出污染范围，把辐射污染控制到最小范围；详细记录事故的经过和处理情况，作为查找事故原因、改进防护措施的一项重要依据 8、搞好医务人员的安全操作及个人的防护工作，接触射线装置的工作人员应穿戴个人防护用具使其接受的剂量尽可能低，确保个人防护安全。

### **2017 年环评要求**

(1) 认真学习贯彻国家相关的环保法律、法规，不断提高遵守法律的自觉性和安全文化素养，切实做好各项环保工作。单位负责人应为本单位辐射工作安全责任人，要求至少有 1 名具有本科以上学历技术人员负责辐射安全与环境保护管理工作。对于各项目辐射安全运行过程，要有完整的记录，进入管理档案。

(2) 项目建成投运后定期开展场所和环境的辐射监测，据此对所

用的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，编写辐射安全和防护状况年度自查评估报告，并于每年1月31日前上报省环保厅，报送内容包括：①辐射安全和防护设施的运行与维护情况；②辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；③辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训情况；④场所辐射环境监测报告和个人剂量监测情况监测数据；⑤辐射事故及应急响应情况⑥存在的安全隐患及其整改情况⑦其他有关法律、法规规定的落实情况。

(3) 定期完善辐射事故应急处理预案，一旦发生辐射安全事故，立即启动应急预案并及时报告当地环境保护主管部门；同时上报公安部门，造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

(4) 建设单位需登录全国核技术利用辐射安全申报系统（网址：<http://rr.mep.gov.cn>），对建设单位增加射线装置相关信息进行填写。

(5) 根据《建设项目环境保护管理条例》，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

(6) 每个 X 射线装置都要有使用记录和报废记录，不容许将 X 射线装置转让给不持有效批准证件的接受者。X 射线装置报废后到内蒙古自治区环境保护厅备案。

(7) 组织辐射安全管理和相关操作人员参加环保部门的辐射安全培训，取得辐射安全培训证书后方可上岗，且每4年再进行一次培

训。

#### 4.2 环评批复

2015年2月27日环保部门批复意见（内辐环审【2015】006号）

锡林郭勒盟医院位于内蒙古锡林浩特市那达慕大街9号,本次环境影响评价的内容包括:2台II类射线装置(15MeV电子直线加速器、大型数字减影血管造影机各1台)和11台III类射线装置(分别为双螺旋CT机1台、数字化X射线摄影系统(DR)2台、数字胃肠机1台、乳腺钼靶X光机1台、透视X光机1台、X射线计算机断层扫描系统1台、口腔全景/头颅X射线机1台、移动式X线诊断机1台和移动式C型臂X射线机2台)。15MeV电子直线加速器位于加速器机房(放疗科),数字减影血管造影机位于医技楼二层导管室,III类射线装置位于门诊楼一层放射科。

该环境影响报告表编制规范、内容较全面;标准使用正确,保护目标明确;环境影响分析清楚、全面;提出的各项污染防治对策,措施可行,可以作为该项目建设环境保护设计和管理的依据。

项目建设单位要依据报告表中提出的要求对加速器机房、数字减影血管造影机机房,2#DR机房进行进一步辐射防护,具体要求为:加速器机房东副墙需向外扩增30cm标准混凝土厚度;数字减影血管造影机机房内手术医生操作位须设置铅屏风进行防护,机房南墙玻璃处需用24cm砵厚(标准混凝土)进行封堵,机房房顶需增加12cm砵厚(标准混凝土);2号DR机房患者通道防护门采用含铅材料将防护门向下拼接,拼接至几乎与地面完全吻合,不妨碍防护门的开关即可,采用的

拼接材料的防护能力至少为 1mmpb 当量，2 号 DR 机房观察窗四周的裂缝用标准混凝土进行垫补。

同时，项目建设单位要依据报告中提出的要求，在射线装置使用过程中，认真执行辐射安全许可证制度，严格落实环评报告表提出的辐射防护措施和安全设施，确保辐射安全与防护满足有关要求。建设单位应按照国家有关规定，配备必要的防护用品和辐射监测仪器，设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，设置规范的电离辐射标志，落实安全保卫与防护责任，定期对辐射工作人员进行安全培训教育，辐射工作人员要做到持证上岗。加强对射线装置的管理。完善射线装置安全使用操作规程、辐射事故应急预案及各项规章制度，并严格落实执行，杜绝辐射事故发生。

你单位要对已建项目尽快进行竣工环境保护验收，验收合格后，方可正式投入使用。我厅委托锡林郭勒盟环保局负责该项目改造和运行期间的监督管理工作。

### **2017 年 1 月 5 日锡林郭勒盟环保部门批复意见**

锡林郭勒盟医院射线装置应用项目建设于锡林浩特市那达慕大街 9 号，射线装置设置于锡林浩特市锡林郭勒盟医院医技楼和放射科。为满足各类疾病的诊断、治疗需要，锡林郭勒盟医院共引进 III 类射线装置 9 台。

我局原则同意锡林郭勒盟医院申请的 9 台 III 类射线装置类别、使用方法、安全防护和监管措施等进行应用。要求你单位严格遵守国家关于放射源使用管理规定，认真执行辐射安全许可证制度；合理划分

工作、防护区；落实安全操作规程，避免意外辐射事故发生；完善事故应急防范措施，杜绝辐射事故发生，确保环境安全。

**2017年12月4日环保部门批复意见（内辐环审【2017】012号）**

锡林郭勒盟医院位于内蒙古自治区锡林浩特市那达慕大街9号。现使用II类射线装置2台，电子直线加速器(15MeV)1台、数字减影血管造影机1台,III类射线装置18台。均已履行了环评手续,医院于2017年办理了辐射安全许可证,许可证号为蒙环辐证[00048],活动种类和范围为使用II类、III类射线装置。

本次环评内容包括：新建数字减影血管造影机房及辅助用房，机房内安装使用1台数字减影血管造影机，属II类射线装置，该机房建设地点位于医院住院部七层。

该环境影响报告表编制规范，内容较全面；标准使用正确，保护目标明确；环境影响分析清楚，全面；提出的各项污染防治对策，措施可行，可以作为该项目建设环境保护设计和管理的依据。

项目建设单位要依据报告表中提出的要求，在射线装置使用过程中，认真执行辐射安全许可证制度，严格落实环评报告表提出的辐射防护措施和安全设施，确保辐射安全与防护满足有关要求。定期对辐射工作人员进行辐射安全防护培训，辐射工作人员要做到持证上岗。建设单位应加强射线装置管理，完善安全使用操作规程，辐射事故应急预案及各项规章制度，落实安全保卫与防护责任，杜绝辐射污染事故发生。按照国家有关规定配备必要的防护用品和辐射监测仪器，设置规范的电离辐射标志。

你单位要尽快进行竣工环境保护验收，验收合格后，方可正式投入运营。我厅委托锡林郭勒盟环保局负责该项目运行期间的监督管理工作。

## 5. 验收监测方法及监测结果

### 5.1 监测布点

#### (1) 直线加速器

结合电子直线加速器现场情况，对直线加速器机布设检测点位，包括对控制室内防护门外、操作位、电缆沟上方进行检测，对患者通道防护门外、主射墙外检测；并选择一个无干扰的环境进行测量，作为环境背景值，监测项目为 X、 $\gamma$  辐射剂量率与中子剂量率。

#### (2) 数字减影血管造影机

结合血管造影机现场情况，对血管造影机房外布设检测点位，包括对控制室内防护门外、观察窗外、操作位、电缆沟上方进行检测，对患者通道防护门外检测；并选择一个无干扰的环境进行测量，作为环境背景值，监测项目为 X、 $\gamma$  辐射剂量率。

#### (3) III类射线装置

结合III类射线装置机房现场情况，对III类射线装置机房外布设检测点位，包括对控制室防护门外、观察窗外、操作位及患者通道防护门外进行检测，并选择一个无干扰的环境进行测量，作为环境背景值，监测项目为 X、 $\gamma$  辐射剂量率。

### 5.2 监测仪器及方法

#### (1) X- $\gamma$ 辐射剂量

监测仪器采用便携式 X- $\gamma$  剂量率仪，型号为 AT-1123，由白俄罗斯

ATOMTEX 公司生产，仪器测量范围为 50 nSv/h—10.0 Sv/h，误差小于±15%。

## (2) 中子剂量率

监测仪器采用 AT1117M 多功能辐射测量仪配中子探头，测量范围为 0.1 $\mu$ Sv/h—10.0 mSv/h。

## 5.3 监测结果

### (1) 直线加速器

表 3 直线加速器辐射剂量率监测结果

序号	测点位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	中子剂量率 ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	东侧主射墙外 30cm 处	0.16	<0.1	
2	南侧副射墙外 30cm 处	0.17	<0.1	
3	西侧主射墙外 30cm 处	0.16	<0.1	
4	北侧副射墙外 30cm 处	0.17	<0.1	
5	控制室操作位	0.15	<0.1	
6	防护门外 30cm 处	0.17	<0.1	
7	电缆沟	0.33	<0.1	
8	机房内环境背景值	0.13	<0.1	
9	环境背景值 (放射治疗室门口处)	0.13	<0.1	

注：\*未扣除环境背景值，0.1  $\mu$  Sv/h 为中子剂量率监测仪器量程下限。

由现场监测结果可知：该射线装置在 15MeV 工作状态下，监测结果均符合《电子加速器放射治疗放射防护要求》（GBZ126—2011）标准中规定的“在加速器迷宫门处、控制室和加速器机房墙外 30cm 处的周围剂量当量率应不大于 2.5  $\mu$  Sv/h。”的限值要求。

### (2) 数字减影血管造影机

表4 MH-100 型数字减影血管造影机辐射剂量率监测结果

序号	测点位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	南墙外	0.16	
2	操作室防护门	0.16	
3	患者通道防护门	0.16	
4	办公室防护门	0.16	
5	操控室操作位	0.17	
6	操控室观察窗	0.16	
7	骨密度仪室(楼下)	0.16	
8	电缆沟	0.24	
9	环境背景值(门诊楼一层)	0.13	

注: \*未扣除环境背景值。

表5 Artisoe 型数字减影血管造影机辐射剂量率监测结果

序号	测点位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	观察窗外	0.14	
2	患通道防护门外	0.14	
3	医生通道防护门外	0.14	
4	操作位	0.15	
5	地沟	0.15	
6	北侧防护墙外	0.16	
7	613 病房(楼下)	0.16	
8	环境背景值(门诊楼一层)	0.13	

注: \*未扣除环境背景值

由现场监测结果可知: 该射线装置在工作状态下, 监测结果均低于工作场所周围剂量率监测结果均符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》

(GBZ130-2013)中“具有透视功能的X射线机在透视条件下检测时,周围剂量当量率控制目标应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。”的限值要求。

### (3) III类射线装置

表6 III类射线装置辐射剂量率监测结果

序号	射线装置及测量地点	测点位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率* ( $\mu\text{Sv/h}$ )
1	RAD Speed r-20j 型 数字化医用X射线摄影装置 (门诊楼一层)	医生通道防护门外	0.13
		患通道防护门外	0.15
		观察窗外	0.19
		操作位	0.18
2	RAD Speed zs-30 型 数字化医用X射线摄影装置 (门诊楼一层)	医生通道防护门外	0.14
		患通道防护门外	0.14
		观察窗外	0.14
		操作位	0.14
3	D-VISON PLWS 50 型 医用诊断X线透视系统 (门诊楼一层)	医生通道防护门外	0.14
		患通道防护门外	0.11
		观察窗外	0.10
		操作位	0.06
4	OC200D 型 口腔全影/头颅X射线机摄影 系统(门诊楼一层)	医生通道防护门外	0.15
		患通道防护门外	0.17
		观察窗外	0.17
		操作位	0.15
5	OPBSOC PB50S 型	医患通道防护门外	0.16

锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

	移动式 C 型臂 X 射线机 (住院部五层手术室)	观察窗外	0.15
6	WHA-200 型 移动式 C 型臂 X 射线机 (住院部五层手术室)	医患通道防护门外	0.15
		观察窗外	0.15
7	INTR 型口内牙片机 (门诊楼三层)	医患通道防护门外	0.32
		观察窗外	0.22
		铅屏风外	0.15
8	MSD-III 型微焦点牙科 X 射线 机 (门诊楼三层)	医患通道防护门外	0.33
		观察窗外	0.27
		铅屏风外	0.15
9	UmAMMO 790i 型 数字乳腺 X 射线摄影系统 (门诊楼一层)	医生通道防护门外	0.16
		患通道防护门外	0.15
		观察窗外	0.16
		操作位	0.16
10	UDR 370i 型 移动式数字化医用 X 射线摄 影装置 (心内科病房)	心内科病房门口处	0.16
11	UDR 770i 型 数字化医用 X 射线摄影装置 (门诊楼一层)	医生通道防护门外	0.16
		患通道防护门外	0.13
		观察窗外	0.15
		操作位	0.14
12	Brivo OEC 715 型	医患通道防护门外	0.16

	移动式 C 型臂 X 射线机（住院部五层）	观察窗外	0.13
13	Prodigy 型骨密度仪（门诊楼一层）	医生通道防护门外	0.18
		患通道防护门外	0.16
		观察窗外	0.17
		操作位	0.16
14	UCT 510 型 X 线计算机断层摄影系统（门诊楼一层）	医患通道防护门外	0.17
		观察窗外	0.17
		操作位	0.17
15	Light Speed VCT 型 64 排 CT（门诊楼一层）	医患通道防护门外	0.13
		观察窗外	0.25
		操作位	0.23
16	XUD150L-F 型透视 X 光机	医患通道防护门外	0.14
		观察窗外	0.25
		操作位	0.23
环境背景值（门诊楼一层）			0.13
适用标准 《医用 X 射线诊断放射防护要求》 (GBZ130-2013)		机房屏蔽体外	2.5

注：\*未扣除环境背景值。

由监测结果可知，16 台射线装置在工作状态下监测结果均低于《医用 X 射线诊断放射防护要求》中的标准限值  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。

## 6. 人员附加剂量检测

锡林郭勒盟疾病预防控制中心定期对该医院从事放

射性工作人员进行了个人剂量 2017-2018 年度检测，检测结果列于表下中。

表 7 锡林郭勒盟医院辐射工作人员个人剂量检测表

序号	姓名	有效剂量 (mSv)	序号	姓名	有效剂量 (mSv)
1	包强	2.4678	34	张强	0.4196
2	郭继云	0.4196	35	白杰	0.4196
3	张翠玲	0.4196	36	史文灿	0.4196
4	张英	0.4196	37	王连波	0.4196
5	严衍娜	0.4196	38	王华	0.4196
6	严庆宣	0.4196	39	徐冉	7.5262
7	徐泽浩	0.4196	40	褚振华	0.4196
8	马渭明	0.4196	41	王晶冰	0.4196
9	苏德其其格	0.4196	42	智强	0.4196
10	包正钦	0.4196	43	薛如琴	0.4196
11	旺托亚	0.4196	44	王忠	0.4196
12	孙晓东	0.4196	45	戴威力	0.5440
13	王镇	0.4196	46	郑虹	0.4196
14	阿拉坦莎	0.4196	47	张婧	0.4196
15	包樯	0.4196	48	武伟	0.4196
16	魏登伟	0.4196	49	于聪慧	0.4196
17	郭皓	0.4196	50	郭平	4.0762
18	莫仁	0.4196	51	赵海明	0.4196
19	杨丙飞	0.4196	52	胡玉镇	0.5882
20	康鹏	0.4196	53	刘雅琴	0.4196
21	张欣	0.4196	54	国平	0.6620
22	包哈申	8.6149	55	杨杨	1.2216
23	包太平	9.0942	56	宋云冉	0.4196
24	包图雅	0.6748	57	马海波	0.4196
25	刘鑫	0.7671	58	宋芳	0.4196
26	全红梅	16.2027	59	王凤阳	16.7029
27	赖阿茹娜	3.3695	60	魏伟	0.4196
28	苏震	0.4196	61	李鹏超	0.4196
29	娜布其	0.4196	62	高原	0.4196
30	赵鹏艳	0.4196	63	孙哞尔	0.4196
31	孟繁盛	0.4196	64	斯日古楞	0.4196
32	孟强	0.4196	65	国常艳	39.0411
33	奈日斯格	0.4196	66	张喜春	0.4196

该院从事辐射工作人员共计 66 人，除包哈申、包太平、全红梅、徐冉、王凤阳、国常艳六人外，其余辐射工作人员个人剂量年度监测

结果均在 5mSv/a 附加剂量管理限值内，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中职业工作人员 5mSv/a 附加剂量管理值。根据调查和实际情况可知，全红梅、徐冉、王凤阳、国常艳四人为个人剂量计佩戴方式不正确，现已告知正确佩戴方法，包哈申、包太平接触射线装置频率高，已减少手术，并加强休息。

## 7. 辐射环境管理检查

### 7.1 规章制度

(1) 锡林郭勒盟医院先后两次履行了环境影响评价审批手续和一次环境影响登记审批手续，分别于 2013 年 6 月、2017 年 8 月履行了环境影响评价手续，并分别于 2015 年 2 月、2017 年 12 月通过内蒙古自治区环境保护厅评审批准。于 2016 年 12 月履行了环境影响登记手续，于 2017 年 1 月通过锡林郭勒盟环保局评审批准。并按照有关要求办理了辐射安全许可证，证书编号为：蒙环辐证[00048]，有效期至 2022 年 1 月 10 日。

(2) 该院辐射工作档案中有辐射安全许可证及副本、环评报告表及管理制度等。本次验收内容为 1 台 15MeV 电子直线加速器、2 台血管造影机、16 台在用 III 类射线装置。

(3) 2 名管理人员取得的辐射防护知识培训的合格证书均已过期。现已计划报名参加环境保护系统组织的辐射防护知识培训。

(4) 锡林郭勒盟医院成立了辐射应急领导小组，组长由医院院长那松巴亚担任，并编制了辐射事故应急预案，见附件。

(5) 该医院制定了完善的管理制度, 包括《辐射安全和防护设施维护维修制度》、《辐射监测方案》、《监测仪表使用与检验管理制度》、《辐射工作人员个人剂量管理制度》、《辐射工作人员培训/再培训管理制度》、《辐射事故应急预案》等辐射安全管理规章制度及设备操作规程。

(6) 该院编写了 2018 年度评估报告, 在 2018 年度中未发生一起辐射安全事故。该院具备便携式辐射监测仪 2 台, 个人报警仪 4 台, 个人剂量计 120 枚。已建立了辐射工作人员剂量档案, 2018 年度从事辐射工作人员共计 66 人, 除六名辐射工作人员外, 其余辐射工作人员个人剂量年度监测结果均在 5mSv/a 附加剂量管理限值内, 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中职业工作人员 5mSv/a 附加剂量管理值。根据调查和实际情况可知, 四名辐射工作人员个人剂量计佩戴方式不正确, 现已告知正确佩戴方法, 两名辐射工作人员接触射线装置频率较高, 现已减少手术, 并加强休息。每季度对辐射工作场所进行监测, 将监测记录及时归档。2018 年该院委托浙江建安对射线装置进行年度检测, 并出具相关报告。详情见附件。

## 7.2 辐射防护设施检查

### 辐射防护设施现场检查情况

本次验收监测对直线加速器、数字减影血管造影机、III类射线装置参照《环境保护部辐射安全与防护监督检查技术程序》要求进行了现场调查, 调查情况具体见下表。

表 8 直线加速器验收调查情况一览表

序号	项目	检查内容	检查情况
----	----	------	------

锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

1*	A 控制 台及安 全联锁	防止非工作人员操作的锁定开关	机房内具备防止非工作人员操作的锁定开关
2*		控制台有紧急停机按钮	操作室控制台具备紧急停机按钮
3*		电视监控与对讲系统	操作室具备电视监控与对讲系统
4*		治疗室门与束流联锁	治疗室门与束流联锁满足要求
5		治疗室内准备出束音响提示	治疗室内准备出束音响提示
6*	B 警示 装置	入口电离辐射警示标志	入口有规范的电离辐射警示标志
7*		入口有加速器工作状态显示	当加速器运行时, 有指示灯工作正常
8	C 照射 室紧急 设施	紧急开门按钮	照射室具备紧急开门按钮
9		紧急照明或独立通道照明系统	照射室具备独立通道照明系统
10*		治疗室内有紧急停机按钮	治疗室内有紧急停机按钮
11*		治疗床有紧急停机按钮	治疗床有紧急停机按钮
12	D 监测 设备	治疗室内固定式剂量报警仪	治疗室内设有固定式剂量报警仪
13*		便携式辐射监测仪器仪表	具备SMACH型便携式辐射监测仪器
14*		个人剂量报警仪	具备REN300B个人剂量报警仪
15*		个人剂量计	工作人员按要求佩戴个人剂量计
16	E 其它	治疗室门防夹人装置	治疗室门具有防夹人系统
17		通风系统	具备通风系统
18		火灾报警仪	已配备火灾报警仪
19		灭火器材	已配备消防灭火器材

注: \*为是重点项

表9 数字减影血管造影X射线装置验收调查情况一览表

序号	检查项目	检查情况
1*	操作位局部屏蔽防护设施	患者具有铅衣等屏蔽防护设施
2*	医护人员的个人防护	工作人员有铅衣、铅裤等屏蔽防护设施
3	患者防护	铅衣、铅裤等
4*	观察窗屏蔽	具有铅玻璃材质的观察窗
5	机房防护门窗	有铅门以及铅窗
6	通风设施	具有通风系统
7*	入口处电离辐射警告标志	入口处设有规范的电离辐射警告标志
8	入口处机器工作状态显示	入口处设机器工作状态指示灯
9*	辐射水平监测仪表	具备SMACH型便携式辐射监测仪器
10*	个人剂量计	工作人员按要求佩戴个人剂量计

锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

11		腕部剂量计	未配备腕部剂量计
----	--	-------	----------

注：\*为是重点项

表 10 III类医用射线装置验收调查情况一览表

序号	检查项目		检查情况
1*	A 场所设施	隔室操作或防护屏	具有符合要求的铅防护屏
2*		观察窗防护	观察窗防护完好
3*		门窗防护	门窗防护符合要求
4*		候诊位设置合理或有合适的防护	候诊区具备铅防护门
5*		入口处电离辐射警示标志	具备规范的电离辐射标志
6*		入口处机器工作状态显示	入口处机器工作状态显示均正常
7*	B 其它	个人剂量计	工作人员按要求佩戴个人剂量计

注：\*为是重点项

表 11 环评及批复要求及验收落实情况一览表

序号	环评及批复要求	环评及批复文号	验收落实情况
1	加速器机房东副墙需向外扩增30cm标准混凝土厚度	内辐环审【2015】006号)	加速器机房东侧副射墙向外扩增30cm混凝土厚度
2	数字减影血管造影机机房内手术医生操作位须设置铅屏风进行防护, 机房南墙玻璃处需用24cm 砼厚(标准混凝土)进行封堵, 机房房顶需增加12cm 砼厚(标准混凝土)		数字减影血管造影机机房内手术医生操作位设置铅屏风进行防护。数字减影血管造影机机房南墙玻璃处已用24cm 砼厚(标准混凝土)进行封堵; 房顶为主防护已增加12cm 砼厚(标准混凝土),
3	2号DR机房患者通道防护门采用含铅材料将防护门向下拼接, 拼接至几乎与地面完全吻合, 不妨碍防护门的开关即可, 采用的拼接材料的防护能力至少为1mmpb当量, 2号DR机房观察窗四周的裂缝用标准混凝土进行垫补		2号DR机房患者通道已更换防护门, 防护门与地面无缝隙, 2号DR机房观察窗四周的裂缝已用标准混凝土进行垫补。
4	配备必要的防护用品和辐射监测仪器		已配备铅衣、铅帽等防护用品。已配备SMACH型便携式辐射监测仪器
5	设置规范的电离辐射标志	内辐环审【2017】012号	已设置规范的电离辐射标志

7.3 环境管理检查结论

根据现场检查结论，锡林郭勒盟医院制定了比较完善的规章管理制度；射线装置运行情况良好。

## 8. 验收结论和要求

### 8.1 结论

锡林郭勒盟医院始建于1953年，是一所集医疗、教学、科研、保健于一体的三级乙等综合性医院，同时也是内蒙古医科大学、内蒙古民族大学和锡林郭勒职业学院的教学医院。肩负着全盟20.3万平方公里土地上100万各族人民的医疗和服务任务。

本次验收内容为3台II类射线装置，包括1台15MeV电子直线加速器、2台血管造影机，以及现用16台III类射线装置。本次验收监测的结论如下：

(1) 锡林郭勒盟医院先后两次履行了环境影响评价审批手续和一次环境影响登记审批手续，分别于2013年6月、2017年8月履行了环境影响评价手续，并分别于2015年2月、2017年12月通过内蒙古自治区环境保护厅评审批准。于2016年12月履行了环境影响登记手续，于2017年1月通过锡林郭勒盟环保局评审批准。并按照有关要求办理了辐射安全许可证，证书编号为：蒙环辐证[00048]，有效期至2022年1月10日。

(2) 建设单位成立了辐射安全领导小组，有专人负责射线装置的管理，制定了辐射安全管理规章制度。本次验收监测共有19台射线装置，包括1台15MeV电子直线加速器、2台血管造影机，16台在用III类射线装置。

(3) 辐射管理岗位人员及辐射工作人员现已计划报名参加环境保护系统组织的辐射防护知识培训。

(4) 锡林郭勒盟医院制定了比较完善的规章管理制度；射线装置运行情况良好。

(5) 进一步加强辐射设备的管理，完善应急预案及各项管理制度将相关内容并落实到位。

(6) 经检测，锡林郭勒盟医院的 3 台 II 类射线装置及 16 台 III 类射线装置在正常工作状态下，工作场所周围剂量率监测结果均低于 2.5  $\mu\text{Sv/h}$  剂量率约束值。

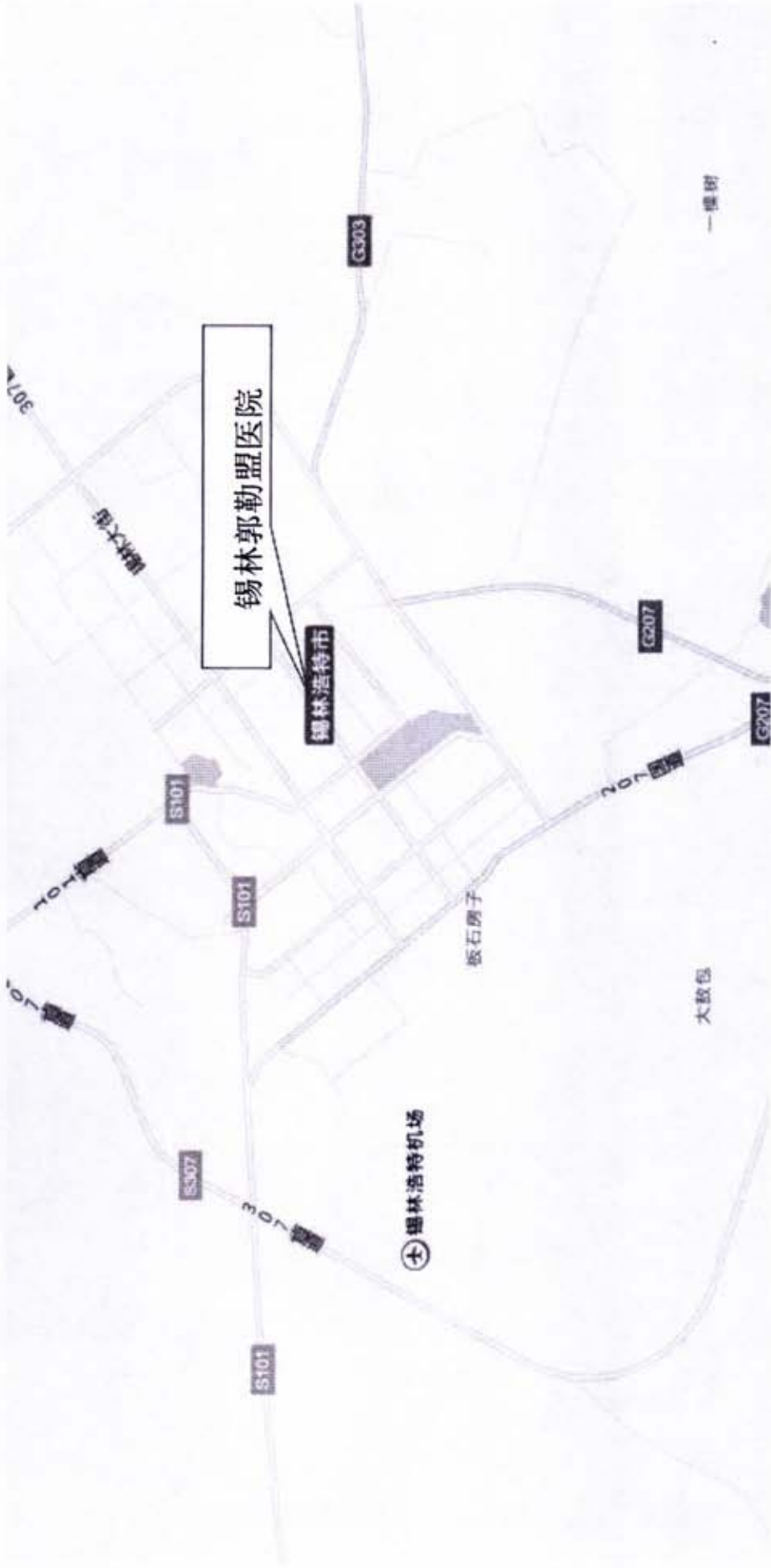
(7) 该院从事辐射工作人员共计 66 人，除包哈申、包太平、全红梅、徐冉、王凤阳、国常艳六人外，其余辐射工作人员个人剂量年度监测结果均在 5mSv/a 附加剂量管理限值内，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中职业工作人员 5mSv/a 附加剂量管理值。根据调查和实际情况可知，全红梅、徐冉、王凤阳、国常艳四人为个人剂量计佩戴方式不正确，现已告知正确佩戴方法，包哈申、包太平接触射线装置频率高，已减少手术，并加强休息。

(8) 定期进行辐射安全自查，编写自查报告及年度评估报告。

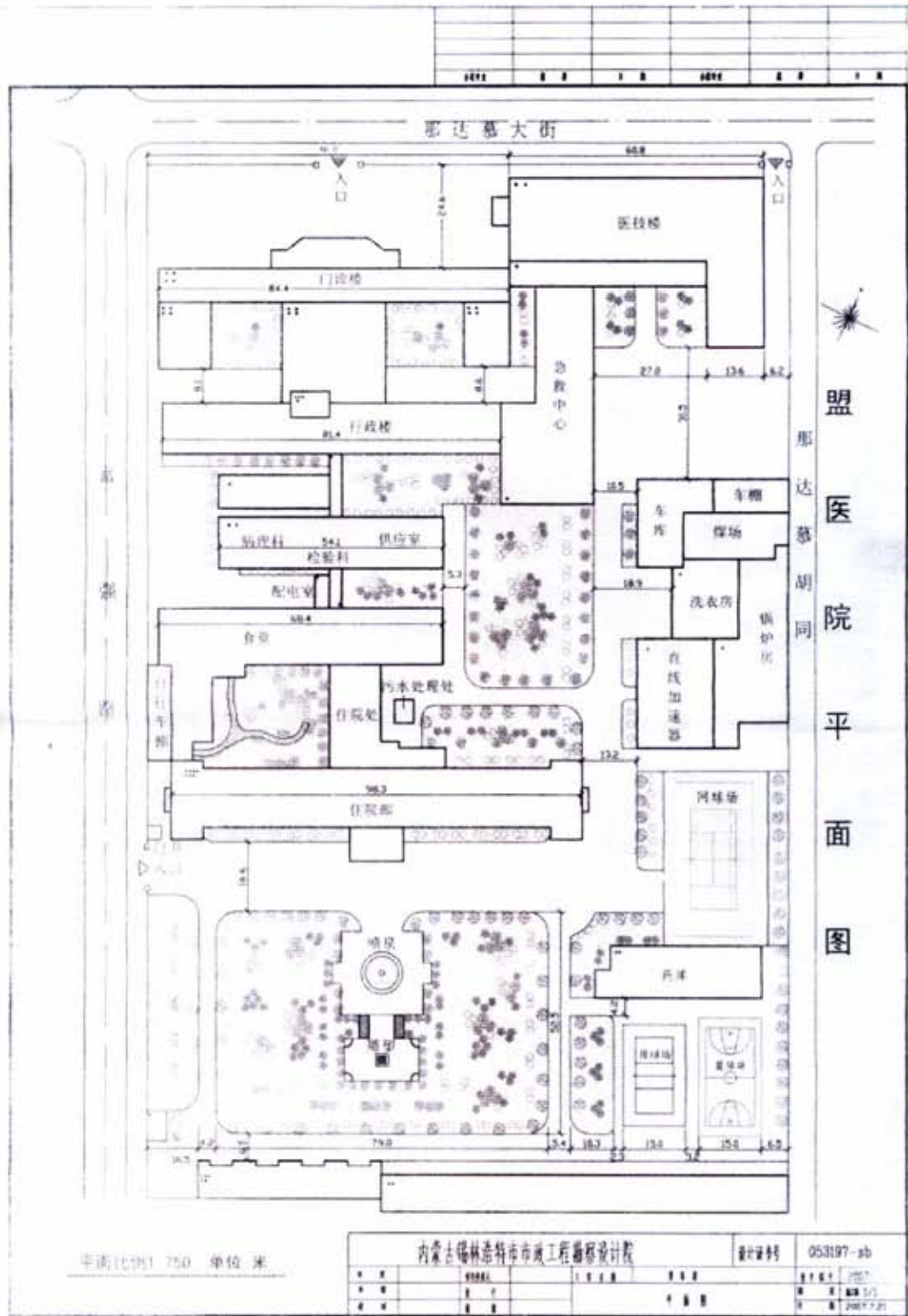
## 8.2 总体结论

通过对该医院核技术应用项目环保设施的验收监测和相关管理检查，我们认为该项目履行了建设项目环境影响审批手续，辐射安全防护设施与主体工程基本做到了同时设计、同时施工和同时投入生产使用。核技术应用项目环保设施建设基本规范、规章制度较完善，符合

环境保护的要求；核技术应用项目运行时对有关人员和周围环境的电离辐射影响符合国家有关标准要求，基本具备了工程竣工环境保护验收条件，建议本项目通过竣工环境保护项目验收。

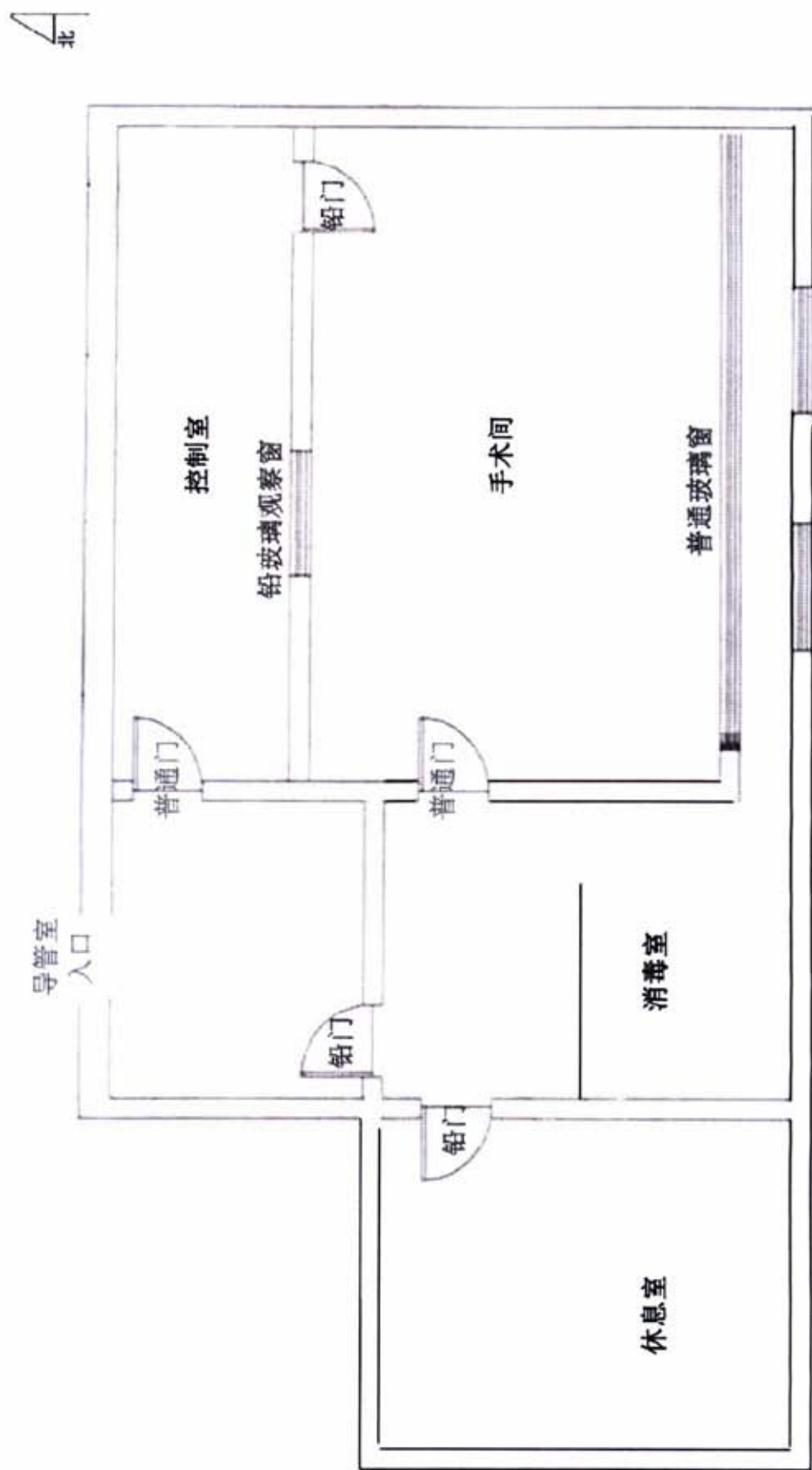


附图 1 锡林郭勒盟医院地理位置图



附图2 锡林郭勒盟医院平面布置图



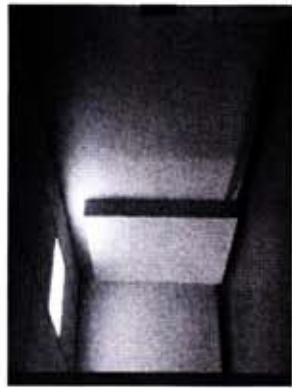


附图 4 锡林郭勒盟医院 MH-100 型数字减影血管造影机布局图





直线加速器防护门外



直线加速器东副墙加厚处



2号DR机房防护门



MH-100型数字减影血管造影机观察窗



Artisoce型数字减影血管造影机  
患者通道防护门



便携式X、 $\gamma$ 检测仪



Artisoce型数字减影血管造影机  
观察窗



个人剂量计

附图6 锡林郭勒盟医院现场照片

附件1 辐射安全许可证



# 辐射安全许可证

副本



中华人民共和国环境保护部制

## 台帐明细登记

### (三) 射线装置

证书编号：蒙环辐证[00048]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
1	X射线计算机断层扫描系统	LCT 510	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	CT室：门诊楼一楼	来源			
						去向			
2	X射线计算机断层扫描系统	Light Speed VC1	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	门诊楼一楼	来源	美国GE		
						去向			
3	数字减影血管造影机	MH-100	II类	血管造影用X射线装置	门诊楼二楼	来源	日本岛津		
						去向			
4	数字化X射线摄影系统	RAD SPEED R-20J	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源	日本岛津		
						去向			
5	数字化X射线摄影系统	RAD SPEED ZS-30	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源	日本岛津		
						去向			
6	数字胃肠机	B-VISON PWS50	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源	日本岛津		
						去向			
7	口腔全景X射线机	OC200D	III类	口腔(牙科)X射线装置	门诊楼三楼	来源	芬兰		
						去向			
8	微焦点牙科X射线机	MSD-III	III类	口腔(牙科)X射线装置	门诊楼三楼	来源			
						去向			

## 台帐明细登记

## (三) 射线装置

证书编号: 蒙环辐证[00048]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
9	移动式C型臂X射线机	OPBSO PB50S	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源	日本岛津		
						去向			
10	移动式C型臂X射线机	WHA-200	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源	日本岛津		
						去向			
11	数字乳腺X射线摄影系统	UMAMMO 790I	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源			
						去向			
12	移动式数字X射线摄影装置	UDR 370I	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源			
						去向			
13	数字化医用X射线摄影装置	UDR 770I	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源			
						去向			
14	移动式C臂X射线机	Brivo OEC 725	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源			
						去向			
15	X射线骨密度仪	Prodigy	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源			
						去向			
16	医用直线加速器	preciseTM	II类	粒子能量小于100兆电子伏的 医用加速器	放射治疗科	来源	医科达		
						去向			

### 台帐明细登记

#### (三) 射线装置

证书编号: 蒙环辐证[00048]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
						来源	去向		
17	口内牙片机	INTR	III类	口腔(牙科)X射线装置	门诊楼二楼	来源			
						去向			
18	乳腺钼靶X光机	EFZF2	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源	分三		
						去向			
19	移动式X射线机	z021-2	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源	日本高津		
						去向			
20	透视X光机	XUD150L-F	III类	医用诊断X射线装置	门诊楼一楼普放	来源	日本高津		
						去向			
21	X射线计算机断层扫描系统	NX/I	III类	医用X射线计算机断层扫描(CT)装置	CT室: 门诊楼一楼	来源	美国GE		
						去向			
22	DSA	SIEMENS	II类	血管造影用X射线装置	血管造影室: 住院部7楼	来源			
						去向			
	以下空白					来源			
						去向			
						来源			
						去向			

### 活动种类和范围

#### (三) 射线装置

证书编号:蒙环辐证[00048]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	直线加速器	II类	1	使用
2	数字减影血管造影装置	II类	1	使用
3	数字化医用X射线摄影装置	III类	6	使用
4	X射线骨密度仪	III类	1	使用
5	移动式数字化医用X射线摄影系统	III类	2	使用
6	移动式C臂X射线机	III类	2	使用
7	数字乳腺X射线摄影系统	III类	2	使用
8	X线计算机断层摄影系统	III类	3	使用
9	口腔/牙科医用X射线装置	III类	3	使用
10	数字减影血管造影机	II类	1	使用
	以下空白			

## 附件 2 自治区环境保护厅及锡林郭勒盟环保局审批意见

表 11 审批

自治区环境保护厅审批意见: 内辐环审【2015】006号

锡林郭勒盟医院位于内蒙古锡林浩特市那达慕大街9号,本次环境影响评价的内容包括:2台II类射线装置(15MeV电子直线加速器、大型数字减影血管造影机各1台)和11台III类射线装置(分别为双螺旋CT机1台、数字化X射线摄影系统(DR)2台、数字胃肠机1台、乳腺钼靶X光机1台、透视X光机1台、X射线计算机断层扫描系统1台、口腔全景/头颅X射线机1台、移动式X线诊断机1台和移动式C型臂X射线机2台),15MeV电子直线加速器位于加速器机房(放疗科),数字减影血管造影机位于医技楼二层导管室,III类射线装置位于门诊楼一层放射科。

该环境影响报告表编制规范、内容较全面;标准使用正确,保护目标明确;环境影响分析清楚、全面;提出的各项污染防治对策、措施可行,可以作为该项目建设环境保护设计和管理的依据。

项目建设单位要依据报告表中提出的要求对加速器机房、数字减影血管造影机机房、2#DR机房进行进一步辐射防护。具体要求为:加速器机房东副墙需向外扩增30cm标准混凝土厚度;数字减影血管造影机机房内手术医生操作位须设置铅屏风进行防护,机房南墙玻璃处需用24cm砼厚(标准混凝土)进行封堵,机房房顶需增加12cm砼厚(标准混凝土);2号DR机房患者通道防护门采用含铅材料将防护门向下拼接,拼接至几乎与地面完全吻合,不妨碍防护门的开关即可,采用的拼接材料的防护能力至少为1mmpb当量,2号DR机房观察窗四周的裂缝用标准混凝土进行垫补。

同时,项目建设单位要依据报告表中提出的要求,在射线装置使用过程中,认真执行辐射安全许可证制度,严格落实环评报告表提出的辐射防护措施和安全设施,确保辐射安全与防护满足有关要求。建设单位应按照国家有关规定,配备必要的防护用品和辐射监测仪器,设立专门的辐射安全与环境保护管理机构,设置规范的电离辐射标志,落实安全保卫与防护责任,定期对辐射工作人员进行安全培训教育,辐射工作人员要做到持证上岗,加强对射线装置的管理,完善射线装置安全使用操作规程、辐射事故应急预案及各项规章制度,并严格落实执行,杜绝辐射事故发生。

你单位要对已建项目尽快进行竣工环境保护验收,验收合格后,方可正式投入使用。我厅委托锡林郭勒盟环保局负责该项目改造和运行期间的监督管理工作。

经办人:张文利



表 14 审批

<p>自治区环境保护厅审批意见:</p>	<p>内辐环审[2017]号012号</p>
<p>锡林郭勒盟医院位于内蒙古自治区锡林浩特市那达慕大街9号。现使用II类射线装置1台电子直线加速器(15MeV)1台、数字减影血管造影机1台,III类射线装置18台。均已履行了环评手续。医院于2017年办理了辐射安全许可证,许可证号为蒙环辐证[00048]。活动种类和范围为使用II类、III类射线装置。</p>	
<p>本次环评内容包括:新建数字减影血管造影机房及辅助用房,机房内安装使用1台数字减影血管造影机,属II类射线装置,该机房建设地点位于医院住院部七层。</p>	
<p>该环境影响报告表编制规范,内容较全面;标准使用正确,保护目标明确;环境影响分析清楚,全面;提出的各项污染防治对策,措施可行,可以作为该项目建设环境保护设计和管理的依据。</p>	
<p>项目建设单位要依据报告表中提出的要求,在射线装置使用过程中,认真执行辐射安全许可证制度,严格落实环评报告表提出的辐射防护措施和安全设施,确保辐射安全与防护满足有关要求。定期对辐射工作人员进行辐射安全防护培训,辐射工作人员要做到持证上岗。建设单位应加强射线装置管理,完善安全使用操作规程、辐射事故应急预案及各项规章制度,落实安全保卫与防护责任,杜绝辐射污染事故发生。按照国家有关规定配备必要的防护用品和辐射监测仪器,设置规范的电离辐射标志。</p>	
<p>你单位要尽快进行竣工环境保护验收,验收合格后,方可正式投入运营。我厅委托锡林郭勒盟环保局负责该项目运行期间的监督管理工作。</p>	
<p>内蒙古自治区环境保护厅</p>	
<p>2017年12月4日</p>	

七、审批

盟市环保部门意见:

锡林郭勒盟医院射线装置应用项目建设于锡林浩特市那达慕大街9号,射线装置设置于锡林浩特市锡林郭勒盟医院医技楼和放射科。为满足各类疾病的诊断、治疗需要,锡林郭勒盟医院共引进 III类射线装置9台。

我局原则同意锡林郭勒盟医院申请的9台III类射线装置类别、使用方法、安全防护和监管措施等进行应用。要求你单位严格遵守国家关于放射源使用管理规定,认真执行辐射安全许可证制度;合理划分工作、防护区;落实安全操作规程,避免意外辐射事故发生;完善事故应急防范措施,杜绝辐射事故发生,确保环境安全。

2017年1月5日

经办人:郝晨曦

单位盖章

附件3 2014年工作人员培训合格证书



## 附件4 辐射监测方案

为加强对射线装置管理与辐射工作人员健康管理，控制射线照射，规范放射工作防护管理，保障相关员工健康和环境安全，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》要求，结合我院实际，特制定本方案。

### 一、个人剂量监测

1、我院辐射环境监测工作由放射防护领导小组组织，放射科具体实施，放射科负责联系有剂量监测资质的机构对参与放射源管理人员进行个人剂量监测。

2、个人剂量监测期内，个人剂量计每三个月检测一次。佩戴周期第三个月份的月底各有关部门放射防护管理人员收齐本部门辐射工作人员的个人剂量监测仪后交至预防保健科更换佩戴个人剂量计，统一将个人剂量计送至有资质机构检测并领取新的个人剂量计。

3、剂量监测结果一般每季度由放射科向各有关部门通报一次；当次剂量监测结果如有异常，预防感染科通知具体放射工作人员及部门分管领导。

4、放射防护领导小组负责建立我院放射工作人员的个人剂量档案。

### 二、辐射工作人员健康检查

我院预联系有辐射人员体检资质的医院，组织相关放射工作人员每年进行一次健康检查，并建立健康档案。未经体检和体检不合格者，不得从事放射性工作。

### 三、工作场所监测

后勤设备管理科负责联系有放射设备性能、工作场所防护监测资质的机构对我院放射设备进行每年一次的设备性能与防护监测。

1、外部监测：根据需要联系有监测资质的机构对我院放射工作设备性能与场所辐射防护进行监测或环境评价。

2、应急监测：应急情况下，为查明放射性污染情况和辐射水平进行必要的内部或外部监测。

3、内部监测：每季度对射线装置进行辐射监测，并作记录，及时归档。

锡林郭勒盟医院

2018年12月21日

## 附件 5 监测仪表使用与检验管理制度

### 一、目的

通过对医院辐射监测仪器、仪表的检定、校准进行有效管理,以保证设备运行状况监测数据结果的准确性和可靠性,为设备的正常运行提供保证。

### 二、适用范围

适用于本医院辐射监测所有测试仪器、仪表的校准、检定、比对。

### 三、职责

- 1、放射科负责管理仪器、仪表的台帐维护及校准、检定、比对工作;
- 2、设备科负责上报仪器、仪表的送检费用打款计划,

### 四、工作要求

#### 1、检定计划

放射科根据仪器、仪表的检定周期提前向设备科提交送检申请。

#### 2、校准、检定和比对实施

要送检的仪器、仪表,由放射科设备管理员负责组织报送检定单位进行检定,或与检定后仪器进行比对。

按照仪器、仪表校准规程,所有的校准检定活动尽可能溯源到国家标准或行业标准。

#### 3、校准标识

仪器、仪表经校准检定后,根据结果加贴仪器状态标识。

#### 4、校准和检定周期

校准、检定或比对周期一年一次。

#### 5、校验记录的保存

仪器、仪表检定校准证书、比对记录由放疗科设备员统一保管。

锡林郭勒盟医院

2018年12月21日

## 附件6 辐射工作人员培训/再培训管理制度

1、 辐射工作人员要加强辐射知识、相关法律法规的学习，不断提高辐射安全防护意识和自我预防辐射污染的能力。

2、 根据环保部门的要求，辐射工作人员每四年要参加一次环保部门组织的培训。管理科组织辐射工作人员及管理人员参加环保部门组织的辐射知识培训，取得环保部门颁发的培训证书。医院管理人员将被培训人员的信息录入系统内。

3、 如遇辐射工作人员发生变动，及时安排相关上岗人员参加培训，并做好放射性安全管理事宜的交接。

4、 建立培训记录档案。

锡林郭勒盟医院

2018年12月21日

## 附件 7 辐射工作人员个人剂量管理制度

一、按照《放射工作人员职业健康管理办法》和国家有关标准、规范的要求，安排本单位的放射工作人员接受个人剂量监测，并遵守以下规定：

(1) 外照射个人剂量监测周期一般不应超过 90 天，内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行。

(2) 建立并保存个人剂量监测档案。

(3) 允许放射工作人员查阅、复印本人的个人剂量监测档案。

二、个人剂量监测档案主要内容

1、常规监测方法和结果等相关资料。

2、应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。放射工作单位应当将个人剂量监测结果及时做好记录。

三、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守以下规定：

1、正确佩戴个人剂量计。

2、进入辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带报警式剂量计。

3、工作人员工作时，应将个人剂量计随身佩戴，禁止将个人剂量计遗弃在机房内，由此造成个人剂量计监测结果超标，造成影响和后果的，本人负全责。必要时，调离工作岗位。

四、个人剂量监测工作应当由具备资质的个人剂量监测技术服务机构承担，并按照规定，将报告送达放射工作单位。

锡林郭勒盟医院  
2018 年 12 月 21 日

## 附件8 辐射事故应急预案

### 辐射事故应急预案（试行）

#### 一、指导思想：

为了更好地贯彻落实《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，加强对医院内辐射源与射线装置的安全监管，减少在使用过程中发生辐射安全事故，控制和减轻事故后果，在辐射事故发生后，立即启动本事故应急方案，采取防范措施，尽全能降低事故危害。

#### 二、目的及意义

为了预防辐射事故的发生和加射线装置的管理，最大限度地把事故控制在危害最小、损失最低的程度，确实保证医院医务人员和社会公众的安全，根据环保厅关于《辐射事故管理规定》，本着“预防为主，加强管理，统一指挥，分工负责”的原则，做好事故的预防和紧急应对工作，特制订本预案。

#### 三、适用范围

射线装置应用中发生的事故。

#### 四、组织机构：

为了快速有效地应对辐射事故，成立辐射防护应急救援领导小组，发生重大事故时，领导小组立即到位，各负其责。

组 长： 那松巴亚 院长 电话：13947926612

副组长：肖占军 副院长 电话：15947098855

成 员： 张晓军 电话：13947940583

应急电话：0479 8241261

#### 四、领导小组人员职责：

组 长：负责组织指挥辐射事故的应急指挥。

副组长：协助组长指挥并负责具体工作。

成 员：在组长的统一指挥下各负其责，分工负责处理各项紧急事宜。

负责向上级和属地有关部门报告医院内发生的辐射应急事故和事件；

应急期间充分调动人力、物力支援，实施统一指挥，统一组织，统一

行动；采取各种有效快速的救援措施，对超剂量照射人员积极给予救

治，最大限度地减少污染危害，避免人身伤亡和财产损失，消除对医

院的负面影响；配合上级有关部门进行事故调查和审定工作。

公安科：负责警戒圈的设置，事故现场的警戒，交通管制，人员疏散，

治安保卫等。

总务科：负责事故处理紧急防护的物资保障。

#### 五、应急预案启动

（一）、事故报告：发生或者发现辐射事故的单位和个人必须立即向

辐射事故应急救援领导小组办公室报告并保护好现场，辐射事故应急

救援领导小组办公室接到报警后，立即组织相关部门救援，并报告总

值班，并在二小时内报告：市环保局 电话：0479-8250811

市卫生局 电话：0479-8222536

市公安局 电话：0479-8222033

《辐射事故报告卡》由事故单位 24 小时内报出，造成环境放射性污染的，还应同时报告当地环境保护部门。

事故报告应包括以下内容：

- (1) 发生事故的部门及事故发生的时间、地点；
- (2) 事故的简要经过、伤亡人数、直接经济损失；
- (3) 事故原因、性质的初步分析；
- (4) 需要有关部门和单位协助事故抢救和处理的有关事宜；
- (5) 事故的报告单位、签发人的报告时间。

## (二) 指挥与控制

辐射事故应急救援领导小组接到报警后应立即启动辐射事故应急救援预案，现场指挥救援，并立即展开工作。

事故初期，请有关辐射防护专业人员立即进行现场调查测量，核实事故情况，估算受照剂量，判定事故类型、级别，指出控制措施及自救方案，指导事故单位在 24 小时内报告辐射事故报告书。积极采取自救措施，防止事故扩大。积极配合上级卫生行政部门、公安部门、环保部门的调查、监测与事故评估工作。

### 1、发生射线装置射线污染等严重事件时：

- (1) 立即终止射线装置诊疗操作，关闭操作电源，切断继续泄露可能。
- (2) 迅速撤离有关人员，对事故受照射人员进行及时的检查、救治和医学观察。
- (3) 根据辐射事故的性质，配合有关部门，积极采取相应的去污污染措施。

## (三) 警戒与治安

由公安科负责隔离事故现场、保护事故现场、维持秩序、疏通交通等

工作。

#### （四）人员疏散与安置

由事故发生单位组织人员进行人员疏散与安置。

#### （五）医疗与卫生服务

急诊科负责事故现场的伤员的急救和临时处置，并负责护送伤员到指定医院治疗。

#### （六）应急救援人员安全

应急救援人员应穿戴合格的防护用品，配备专用的剂量监测仪器，个人剂量报警仪等作为自我防护，防止发生超剂量照射事故和人员伤亡事故。

#### （七）消防抢险

当放射性同位素所用场所发生火灾时，立即拨打 119 报警，辐射源装置为重要防火范围，一旦出现火灾引起的辐射源泄露事故，在灭火的同时，要注意保护现场并防止消防人员受到误照射。辐射事故应急救援领导小组会同有关专业人员要立即采取现场防护措施，控制事态的扩大。

### 六、事故调查及处理程序

辐射事故发生后在自救的同时，要按照辐射事故调查程序，积极配合政府有关部门开展事故调查，勘察事故现场，进行调查取证，严肃查处有关责任人员，并积极做好善后工作和恢复生产经营工作。

### 七、预案调查及处理改进

1、为了能把新技术和新方法运用到应急救援中去，及时不断变化的具

体情况保持一致，预案至少应每三年重新编写一次。

2、对辐射源和新增装置、人员变化进行定期检查，对预案及时更新。

3、在实践和演习中提高指挥水平，对预案进一步合理化。

锡林郭勒盟医院

2018年12月21日

## 附件9 辐射安全和防护设施维护维修制度

### 辐射安全和防护设施维护维修制度

#### 一、维护维修制度

- (1) 使用科室严格操作规程，操作设备每天进行必要的保养维护。
- (2) 设备维护维修成员，编写设备故障及有关维护保养的记录。
- (3) 每月彻底检查有关部件，更换损坏的零件，防患于未然。

#### 二、维修、维护内容

- (1) 各传动机构包括电动、手动铅门，润滑油是否符合要求，否则应及时添加或更换。
- (2) 驱动部分的松紧度，过松时应及时调整，保证驱动部分正常工作。
- (3) 所有限位开关是否正确，是否可靠工作。
- (4) 设备工作状态灯是否显示正常，损坏应及时更换。
- (5) 排风是否正常，检查排风量，保证换气次数。
- (6) 电动门红外感应是否灵敏，保证病人的安全。

锡林郭勒盟医院

2018年12月21日

## 附件 10 操作规程

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》的要求，特制定射线装置操作规程。严格按照射线装置规章制度进行操作。射线装置在进行实验时，装置安全负责人，必须对装置现场进行清场，确保现场无工作人员。所有参加实验工作人员必须执行上述操作规程。设备操作规程 X 射线机安全操作规程：

1. X 射线机由经过考试合格的人员操作。
2. 射线机第一次使用或间隔多日未用，再度使用前，X 射线管必须按规定进行一次训机，才能正常使用。
3. 每天第一次使用 180KV 以上的管电压前，应对 X 射线机进行短时间训机。
4. 开机前必须开启警铃红灯，曝光室内不得有人停留，室外用红灯告示。
5. 操作时开电源，待机预热 5 分钟，方可开高压。开高压时应先缓慢上升管电流，再缓慢上升管电压；当蜂鸣器发生预报信号，先缓慢降管电压，后缓慢降管电流直至切断高压开关。
6. X 射线机正常使用，管电流不能超过机器最大允许值。
7. 注意保护 X 射线机，不使受到剧烈振动。
8. 经常保持 X 光机整洁，每天下班前将 X 光机擦干净。

锡林郭勒盟医院  
2018 年 12 月 21 日

附件 11 年度评估报告

辐 射 工 作 单 位  
射线装置安全和防护状况

年度评估报告  
(二 0 一 八年度)

单位名称：                     锡林郭勒盟医院                    

时 间：                     2019.1.3

## 一、辐射工作单位联系方式

单位名称	锡林郭勒盟医院			
单位地址	锡林浩特市那达慕大街九号			
法定代表人 信息	姓名	那松巴亚尔	职务	院长
	固定电话	0479-8241261		
	传真	0479-8241261		
专职辐射安全 与防护管理人 员（联系人） 信息	姓名	张晓军	职务	科长
	所在部门	医学工程科	学历	本科
	固定电话	0479-8258479		
	移动电话	13947940583		
	通讯地址	锡林浩特市那达慕大街九号		
	邮编	026000		

## 二、辐射安全许可证信息

许可证号	蒙环辐证[00048]	发证机关	内蒙古自治区环境保护厅
发证日期	2017年1月11日	有效期至	2022年1月10日
活动种类	使用Ⅱ、Ⅲ类射线装置		
活动范围	放射源：无		
	非密封放射性物质：无		
	射线装置：Ⅱ类、Ⅲ类		
工作场所	名称	地址	负责人
	CT室	门诊楼一楼	严庆萱
	放射科	门诊楼一楼	严庆萱
	血管造影室	住院部7楼	王凤阳
	放疗科	放射诊疗科	李蕊仙

## 三、放射性同位素和射线装置、辐射工作人员、监测仪器情况汇总

射线装置数量	I类	II类	III类	合计
		3	16	19
辐射工作人员数量	总数	66	辐射安全与防护管理人员数	5
监测仪器	巡测仪 2 台	个人报警仪 4 台	其它 120 台	计量卡

#### 四、射线装置台账

序号	设备名称	类别	数量	生产厂家	技术参数	使用状态	使用场所
1	15MeV 直线加速器	II类	1	瑞典医科达	15MeV	正常使用	放疗科放射治疗室
2	数字减影血管造影机	II类	1	岛津公司	150kV、800mA	正常使用	门诊楼二层血管造影室
3	数字减影血管造影机	II类	1	德国西门子	125kV、800mA	正常使用	住院部七层血管造影室
4	数字化医用X射线摄影装置	III类	1	岛津公司	140kV、400mA	正常使用	门诊楼一层放射科
5	数字化医用X射线摄影装置	III类	1	岛津公司	140kV、400mA	正常使用	门诊楼一层放射科
6	医用诊断X线透视系统	III类	1	岛津公司	500mA	正常使用	门诊楼一层放射科
7	口腔全景/头颅X射线摄影系统	III类	1	芬兰	200mA	正常使用	门诊楼一层放射科
8	移动式C型臂X射线机	III类	1	岛津公司	140kV、200mA	正常使用	住院部五层手术室
9	移动式C型臂X射线机	III类	1	岛津公司	140kV、200mA	正常使用	住院部五层手术室
10	口腔内压片机	III类	1	上海联影	20kV、7mA	正常使用	门诊楼三层口腔科
11	微焦点牙科X射线机	III类	1	梅生	20kV、7mA	正常使用	门诊楼三层口腔科
12	数字乳腺X射线摄影系统	III类	1	高科	140kV、630mA	正常使用	门诊楼一层放射科
13	移动式数字化医用X射线摄影	III类	1	上海联影	150kV、400mA	正常使用	门诊楼一层放射科
14	数字化医用X射线摄影装置	III类	1	上海联影	150kV、800mA	正常使用	门诊楼一层放射科
15	移动式C型臂X射线机	III类	1	GE	/	正常使用	住院部五层手术室
16	骨密度仪	III类	1	GE	/	正常使用	门诊楼一层放射科
17	X线计算机断层摄影系统	III类	1	上海联影	/	正常使用	门诊楼一层CT室
18	64排CT	III类	1	GE	140kV、800mA	正常使用	门诊楼一层CT室
19	透视X光机	III类	1	岛津公司	/	正常使用	门诊楼一层放射科
20	双螺旋CT	III类	1	GE	/	被收购	/
21	乳腺钼靶X光机	III类	1	芬兰普兰梅德	/	移交旗医院	/
22	透视X光机	III类	1	岛津公司	630mA	报废停用	放射科库房
23	移动式X线诊断机	III类	1	岛津公司	/	报废停用	放射科库房
合计			23	3台II类射线装置, 18台III类射线装置, 其中2台III类射线装置已报废, 1台III类射线装置被收购, 1台III类射线装置已移交至旗医院			

锡林郭勒盟医院

## 五、辐射工作人员培训情况

我院定期对辐射人员进行培训，并于 2014 年 12 月份参加于包头举办的辐射防护培训班，并取得初级证书。

## 六、辐射工作人员职业健康检查情况

我院从事辐射工作人员共计 66 人，除包哈申、包太平、全红梅、徐冉、王凤阳、国常艳六人外，其余辐射工作人员个人剂量年度监测结果均在 5mSv/a 附加剂量管理限值内，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》中职业工作人员 5mSv/a 附加剂量管理值。根据调查和实际情况可知，全红梅、徐冉、王凤阳、国常艳四人为个人剂量计佩戴方式不正确，现已告知正确佩戴方法，包哈申、包太平接触射线装置频率高，已减少手术，并加强休息。

## 七、辐射工作人员个人剂量监测情况

每季度锡林浩特市市疾控中心定期对我院辐射相关人员进行个人剂量监测，已对我院相关职工累计剂量是否超标进行评价，做到对医护人员的保护，2018 年我院职工有六人剂量超标，经过与当事人沟通属于佩戴不规范造成。

## 八、辐射安全与防护制度的建立、修订和执行情况

我院涉及到辐射相关科室有影像科、介入科、放疗科、经过我院不断自查和整改已经完善了一套从辐射安全防护制度、应急预案、应急演练和应急演练流程并已经落实到实际工作中。

## 九、辐射安全和防护设施设备的运行与维护情况

经过 2018 年度内蒙古环保厅的检查，我院明确了自身的不足，根据实际要求于 10 月 15 日将检查中发现的问题及时整改到位，以满足

实际工作需要，并加强了对我院放射设备的安全联锁装置、监控报警装置、工作指示信号灯的日常维护，加强了对电离辐射标志的日常巡查，发现有破损丢失的及时给与更换。

#### **十、事故记录、违纪记录**

我院相关各科室均建有应急事故记录册，在 2018 年度中未发生一起射线装置辐射事故。

#### **十二、信息化建设和档案管理**

我院严格执行档案管理制度，在科室有相关设备台账，医学工程科备份全员设备台账，财务在固定资产管理系统中也详细记录相关设备信息。

#### **十三、辐射监测**

每季度对辐射工作场所进行辐射监测，完善监测记录，建立健全档案管理，已及时将监测记录归档。

2018 年内蒙古卫计委委托浙江建安对我院放射设备进行年度检定，共检定 19 台次结果合格，并出具相关报告。

#### **十四、持续整改项目**

经过 2018 年度内蒙古环保厅的检查，我院积极办理设备增项，以及整体验收工作。

附件 13 验收检测报告

北京森馥科技股份有限公司

HDL-2019-014



# 检测报告

(No: HDL-2019-014)

(本报告共 24 页)

项目名称: 锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工

环境保护验收监测

委托单位: 锡林郭勒盟医院

检测类别: 验收监测

编制: 闫传禹 审核: 范志魁 批准: 王.../...

日期: 2019.2.13 日期: 2019.2.14 日期: 2019.2.14

检测单位(盖章): 北京森馥科技股份有限公司

报告发出日期: 2019年2月14日

## 说 明

1. 检测报告须盖本公司检测专用章和骑缝章后有效。
2. 检测报告无编写、审核、批准人签字无效。
3. 未经本公司同意，不得部分复制本报告，全文复制除外；报告涂改无效。
4. 自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
5. 如对检测结果有异议，请于收到报告之日起三个月内以书面形式向本公司提出，逾期不予受理。

单位名称：北京森馥科技股份有限公司      邮政编码：102209

单位地址：北京市昌平区北七家镇宏福大厦 12 层

电话：400-668-6776      传真：400-668-6776 转 818

网址：[www.safetytech.cn](http://www.safetytech.cn)

# 锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

北京森淼科技股份有限公司

HDL-2018-014

项目名称	锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测			
委托单位	锡林郭勒盟医院			
委托单位地址	内蒙古锡林浩特市那达慕大街9号			
检测对象	II类、III类射线装置			
检测地点	锡林郭勒盟医院			
检测项目/参数	医用X射线诊断设备机房泄漏辐射防护、 放射治疗设备机房泄漏辐射剂量、中子剂量率			
检测日期	2019年1月27日	环境条件	22℃ / 27% RH (室内)	
检测仪器				
检测仪器	规格型号	性能参数	仪器编号	检定/校准有效期
X、γ剂量率仪	AT1123	50nSv/h-10Sv/h	STT-YQ-39	校准有效期至： 2019年5月20日
多功能辐射检测仪 配中子探头	AT1117M/ BOKN-03	0.1 μSv/h-10mSv/h	STT-YQ-38/ STT-YQ-38 (2)	检定有效期至： 2019年5月15日
检测依据	《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011)			
评价依据	《医用X射线诊断放射防护要求》(GBZ130-2013) 《电子加速器放射治疗放射防护要求》(GBZ126-2011) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)			

## 一、检测基本情况

锡林郭勒盟医院位于内蒙古锡林浩特市那达慕大街9号,地理位置见图1。本次对锡林郭勒盟医院3台II类射线装置,包括1台15MeV电子直线加速器、2台血管造影机,及16台III类射线装置进行了环境保护验收监测。锡林郭勒盟医院射线装置台账见表1。

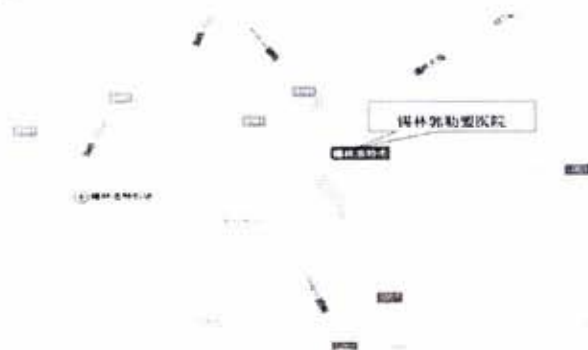


图1 锡林郭勒盟医院地理位置示意图

表1 锡林郭勒盟医院射线装置台账

序	设备名称	类	数	生产厂家	技术参数	使用状态	使用场所
1	15MeV 直线加速器	II	1	瑞典医科达	15MeV	正常使用	放疗科放射治疗室
2	数字减影血管造	II	1	岛津公司	150kV, 800mA	正常使用	门诊楼二层血管造影室
3	数字减影血管造	II	1	德国西门子	125kV, 800mA	正常使用	住院部七层血管造影室
4	数字化医用X射线	III	1	岛津公司	140kV, 400mA	正常使用	门诊楼一层放射科
5	数字化医用X射线	III	1	岛津公司	140kV, 400mA	正常使用	门诊楼一层放射科
6	医用诊断X线透视	III	1	岛津公司	500mA	正常使用	门诊楼一层放射科
7	口腔全景/头颅X	III	1	芬兰	200mA	正常使用	门诊楼一层放射科
8	移动式C型臂X射	III	1	岛津公司	140kV, 200mA	正常使用	住院部五层手术室
9	移动式C型臂X射	III	1	岛津公司	140kV, 200mA	正常使用	住院部五层手术室
10	口腔牙片机	III	1	上海联影	20kV, 7mA	正常使用	门诊楼三层口腔科
11	锥形束牙科X射线	III	1	梅生	20kV, 7mA	正常使用	门诊楼三层口腔科
12	数字乳腺X射线机	III	1	高科	140kV, 630mA	正常使用	门诊楼一层放射科
13	移动式数字化医	III	1	上海联影	150kV, 400mA	正常使用	门诊楼一层放射科
14	数字化医用X射线	III	1	上海联影	150kV, 800mA	正常使用	门诊楼一层放射科
15	移动式C型臂X射	III	1	GE	/	正常使用	住院部五层手术室
16	剂量仪	III	1	GE	/	正常使用	门诊楼一层放射科
17	X线计算机断层摄	III	1	上海联影	/	正常使用	门诊楼一层CT室
18	64排CT	III	1	GE	140kV, 800mA	正常使用	门诊楼一层CT室
19	透视X光机	III	1	岛津公司	/	正常使用	门诊楼一层放射科
20	双螺旋CT	III	1	GE	/	被收购	/
21	乳腺钼靶X光机	III	1	芬兰普兰梅德	/	移交旗医院	/
22	透视X光机	III	1	岛津公司	630mA	报废停用	放射科库房
23	移动式X线诊断机	III	1	岛津公司	/	报废停用	放射科库房
合计			23	3台II类射线装置, 18台III类射线装置, 其中2台III类射线装置已报废, 1台III类射线装置被收购, 1台III类射线装置已移送至旗医院。			



直线加速器机房中心处



直线加速器防护门门锁



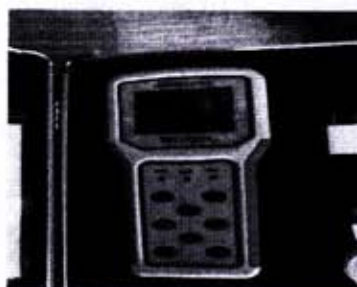
2号DR机房防护门



MI-100型数字减影血管造影机观察窗



Artisoc型数字减影血管造影机患者通道防护门



便携式X、γ检测仪

图2 现场照片

## 二、检测结果

表 2-1 锡林郭勒盟医院直线加速器辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	Precise 直线加速器	监测时间	2019 年 1 月 27 日	
运行工况	15MeV	监测地点	放疗科放射治疗室	
<b>监测结果</b>				
序号	测点位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	中子剂量率 ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	东侧主射墙外 30cm 处	0.16	<0.1	
2	南侧副射墙外 30cm 处	0.17	<0.1	
3	西侧主射墙外 30cm 处	0.16	<0.1	
4	北侧副射墙外 30cm 处	0.17	<0.1	
5	控制室操作位	0.15	<0.1	
6	防护门外 30cm 处	0.17	<0.1	
7	电缆沟	0.33	<0.1	
8	机房内环境背景值	0.13	<0.1	
9	环境背景值 (放射治疗室门口处)	0.13	<0.1	
注：*未扣除环境背景值，0.1 $\mu$ Sv/h 为中子剂量率监测仪器量程下限。				

表 2-2 锡林郭勒盟医院 MH-100 型数字减影血管造影机辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	MH-100 型数字减影血管造影机	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	120kV、600mA	监测地点	门诊楼二层

## 监测结果

序号	测点位置	X、 $\gamma$ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	南墙外	0.16	
2	操作室防护门外	0.16	
3	患者通道防护门外	0.16	
4	办公室防护门外	0.16	
5	操作位	0.17	
6	观察窗	0.16	
7	骨密度仪室(楼下)	0.16	
8	电缆沟	0.24	
9	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值。

# 锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

北京森特科技股份有限公司

HDL-2019-011

**表 2-3 锡林郭勒盟医院 Artisoc 型数字减影血管造影机辐射剂量率监测结果**

<b>受测设备名称、型号</b>	Artisoc 型数字减影血管造影机	<b>监测时间</b>	2019 年 1 月 27 日
<b>运行工况</b>	125kV、600mA	<b>监测地点</b>	住院部七层

**监测结果**

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
1	观察窗	0.14	
2	患通道防护门外	0.14	
3	医生通道防护门外	0.14	
4	操作位	0.15	
5	电缆沟	0.15	
6	北侧防护墙外	0.16	
7	613 病房 (楼下)	0.16	
8	环境背景值 (门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

表 2-4 锡林郭勒盟医院数字化医用 X 射线摄影装置辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	RAD Speed r-20j 型 数字化医用 X 射线摄影装置	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	80kV、400mA	监测地点	门诊楼一层

监测结果

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	医生通道防护门外	0.13	
2	患通道防护门外	0.15	
3	观察窗外	0.19	
4	操作位	0.18	
5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

# 锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

北京森槐科技股份有限公司

HBL-2019-014

**表 2-5 锡林郭勒盟医院数字化医用 X 射线摄影装置辐射剂量率监测结果**

<b>受测设备名称、型号</b>	RAD Speed zs-30 型 数字化医用 X 射线摄影装置	<b>监测时间</b>	2019 年 1 月 27 日																								
<b>运行工况</b>	80kV、100mA	<b>监测地点</b>	门诊楼一层																								
<p><b>监测结果</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 45%;">测点位置</th> <th style="width: 20%;">X、γ 辐射剂量率* (<math>\mu\text{Sv/h}</math>)</th> <th style="width: 30%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>医生通道防护门外</td> <td style="text-align: center;">0.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>患通道防护门外</td> <td style="text-align: center;">0.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>观察窗外</td> <td style="text-align: center;">0.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>操作位</td> <td style="text-align: center;">0.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>环境背景值(门诊楼一层大厅)</td> <td style="text-align: center;">0.13</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：*未扣除环境背景值</p>				序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注	1	医生通道防护门外	0.14		2	患通道防护门外	0.14		3	观察窗外	0.14		4	操作位	0.14		5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	
序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注																								
1	医生通道防护门外	0.14																									
2	患通道防护门外	0.14																									
3	观察窗外	0.14																									
4	操作位	0.14																									
5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13																									

表 2-6 锡林郭勒盟医院医用诊断 X 线透视系统辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	D-VISON PLWS 50 型 医用诊断 X 线透视系统	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	62kV、40mA	监测地点	门诊楼一层

监测结果

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	医生通道防护门外	0.14	
2	患通道防护门外	0.11	
3	观察窗外	0.10	
4	操作位	0.06	
5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

# 锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

北京森茂科技股份有限公司

HDL-2019-014

**表 2-7 锡林郭勒盟医院口腔全景/头颅 X 射线机摄影系统辐射剂量率监测结果**

<b>受测设备名称、型号</b>	OC200D 型 口腔全景/头颅 X 射线机摄影系统	<b>监测时间</b>	2019 年 1 月 27 日																								
<b>运行工况</b>	63kV、8mA	<b>监测地点</b>	门诊楼一层																								
<p><b>监测结果</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 45%;">测点位置</th> <th style="width: 25%;">X、γ 辐射剂量率* (<math>\mu</math>Sv/h)</th> <th style="width: 25%;">备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>医生通道防护门外</td> <td>0.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>患通道防护门外</td> <td>0.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>观察窗外</td> <td>0.17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>操作位</td> <td>0.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>环境背景值(门诊楼一层大厅)</td> <td>0.13</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：*未扣除环境背景值</p>				序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注	1	医生通道防护门外	0.15		2	患通道防护门外	0.17		3	观察窗外	0.17		4	操作位	0.15		5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	
序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注																								
1	医生通道防护门外	0.15																									
2	患通道防护门外	0.17																									
3	观察窗外	0.17																									
4	操作位	0.15																									
5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13																									

表 2-8 锡林郭勒盟医院移动式 C 型臂 X 射线机辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	OPBSOC PB50S 型 移动式 C 型臂 X 射线机	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	100kV、150mA	监测地点	住院部五层手术室

监测结果

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	医患通道防护门外	0.16	
2	观察窗外	0.15	
3	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

表 2-9 锡林郭勒盟医院移动式 C 型臂 X 射线机辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	WHA 200 型 移动式 C 型臂 X 射线机	监测时间	2019 年 1 月 27 日																
运行工况	80kV, 60mA	监测地点	住院部五层手术室																
<p><b>监测结果</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>测点位置</th> <th>X、γ 辐射剂量率 (<math>\mu\text{Sv/h}</math>)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>医患通道防护门外</td> <td>0.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>观察窗外</td> <td>0.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>环境背景值(门诊楼一层大厅)</td> <td>0.13</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：*未扣除环境背景值</p>				序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注	1	医患通道防护门外	0.15		2	观察窗外	0.15		3	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	
序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注																
1	医患通道防护门外	0.15																	
2	观察窗外	0.15																	
3	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13																	

表 2-10 锡林郭勒盟医院口内压片机辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	INTR 型口内牙片机	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	10kV、5mA	监测地点	门诊楼三层

监测结果

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	医患通道防护门外	0.32	
2	观察窗外	0.22	
3	铅屏风外	0.15	
4	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

表 2-11 锡林郭勒盟医院微焦点牙科 X 射线机辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	MSD-III型微焦点牙科 X 射线机	监测时间	2019 年 1 月 27 日																				
运行工况	12kV, 5mA	监测地点	门诊楼三层																				
<p><b>监测结果</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>测点位置</th> <th>X、γ 辐射剂量率 (<math>\mu\text{Sv/h}</math>)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>医患通道防护门外</td> <td>0.33</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>观察窗外</td> <td>0.27</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>铅屏风外</td> <td>0.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>环境背景值(门诊楼一层大厅)</td> <td>0.13</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：*未扣除环境背景值</p>				序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注	1	医患通道防护门外	0.33		2	观察窗外	0.27		3	铅屏风外	0.15		4	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	
序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注																				
1	医患通道防护门外	0.33																					
2	观察窗外	0.27																					
3	铅屏风外	0.15																					
4	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13																					

表 2-12 锡林郭勒盟医院数字乳腺 X 射线摄影系统辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	UmAMMO 790i 型 数字乳腺 X 射线摄影系统	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	110kV、430mA	监测地点	门诊楼一层

监测结果

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	医生通道防护门外	0.16	
2	患通道防护门外	0.15	
3	观察窗外	0.16	
4	操作位	0.16	
5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

表 2-13 锡林郭勒盟医院移动式数字化医用 X 射线摄影装置

辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	I DR 370i 型 移动式数字化医用 X 射线摄影装置	监测时间	2019 年 1 月 27 日												
运行工况	100kV、200mA	监测地点	心内科病房												
<p><b>监测结果</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>测点位置</th> <th>X、γ 辐射剂量率* (<math>\mu</math>Sv/h)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>心内科病房门口处</td> <td>0.16</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>环境背景值(门诊楼一层大厅)</td> <td>0.13</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：*未扣除环境背景值</p>				序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注	1	心内科病房门口处	0.16		2	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	
序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注												
1	心内科病房门口处	0.16													
2	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13													

表 2-14 锡林郭勒盟医院数字化医用 X 射线摄影装置辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	UDR 770i 型 数字化医用 X 射线摄影装置	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	75kV、500mA	监测地点	门诊楼一层

监测结果

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu$ Sv/h)	备注
1	医生通道防护门外	0.16	
2	患通道防护门外	0.13	
3	观察窗外	0.15	
4	操作位	0.14	
5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

表 2-15 锡林郭勒盟医院移动式 C 型臂 X 射线机辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	Brivo DEC 715 型 移动式 C 型臂 X 射线机	监测时间	2019 年 1 月 27 日																
运行工况	/	监测地点	住院部五层																
<p><b>监测结果</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>测点位置</th> <th>X、γ 辐射剂量率 (<math>\mu\text{Sv/h}</math>)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>医患通道防护门外</td> <td>0.16</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>观察窗外</td> <td>0.13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>环境背景值(门诊楼一层大厅)</td> <td>0.13</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注：*未扣除环境背景值</p>				序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注	1	医患通道防护门外	0.16		2	观察窗外	0.13		3	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	
序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注																
1	医患通道防护门外	0.16																	
2	观察窗外	0.13																	
3	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13																	

表 2-16 锡林郭勒盟医院骨密度仪辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	Prodigy 型骨密度仪	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	76kV, 0.15mA	监测地点	门诊楼一层

监测结果

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* (μSv/h)	备注
1	医生通道防护门外	0.18	
2	患通道防护门外	0.16	
3	观察窗外	0.17	
4	操作位	0.16	
5	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

表 2-17 锡林郭勒盟医院 X 线计算机断层摄影系统辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	LCT 510 型 X 线计算机断层摄影系统	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	120kV, 80mA	监测地点	门诊楼一层

监测结果

序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率* ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
1	医患通道防护门外	0.17	
2	观察窗外	0.17	
3	操作位	0.17	
4	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

# 锡林郭勒盟医院核技术利用项目竣工环境保护验收监测报告

北京森趣科技股份有限公司

HDL-2019-014

表 2-18 锡林郭勒盟医院 64 排 CT 辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	Light Speed VCT 型 64 排 CT	监测时间	2019 年 1 月 27 日
运行工况	120kV, 800mA	监测地点	门诊楼一层

**监测结果**

序号	测点位置	X、Y 辐射剂量率* ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
1	医患通道防护门外	0.13	
2	观察窗外	0.25	
3	操作位	0.23	
4	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	

注：\*未扣除环境背景值

表 2-19 锡林郭勒盟医院透视 X 光机辐射剂量率监测结果

受测设备名称、型号	XD150L-F 型透视 X 光机	监测时间	2019 年 1 月 27 日																				
运行工况	/	监测地点	门诊楼一层																				
<p><b>监测结果</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>测点位置</th> <th>X、γ 辐射剂量率 (<math>\mu\text{Sv/h}</math>)</th> <th>备注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>医患通道防护门外</td> <td>0.14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>观察窗外</td> <td>0.25</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>操作位</td> <td>0.23</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>环境背景值(门诊楼一层大厅)</td> <td>0.13</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>注: *未扣除环境背景值</p>				序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注	1	医患通道防护门外	0.14		2	观察窗外	0.25		3	操作位	0.23		4	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13	
序号	测点位置	X、γ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注																				
1	医患通道防护门外	0.14																					
2	观察窗外	0.25																					
3	操作位	0.23																					
4	环境背景值(门诊楼一层大厅)	0.13																					

### 三、结论

经检测,锡林郭勒盟医院的 3 台 II 类射线装置及 16 台 III 类射线装置在正常工作状态下,工作场所周围剂量率监测结果均低于  $2.5 \mu\text{Sv/h}$  剂量率约束值。

[以下空白]