

核医学科易地扩建及射线装置应用项目 阶段性环境保护竣工验收监测调查表

建设单位：安徽省宿州市立医院

编制单位：安徽恒准环境检测研究院有限公司

二〇一九年十二月

说 明

项目建设单位：安徽省宿州市立医院

建设单位联系人：王薇

联系电话： 0557-3032120

验收调查单位：安徽恒准环境检测研究院有限公司

项目负责人： 马阿峰

报告编写人： 杨珺凯

公司地址：合肥市蜀山区仰桥路与振兴路交口人和科技园二栋 4 层

公司电话：0551-62968837 0551-62968837（传真）

邮政编码：230000

电子邮箱：3030492611@qq.com

目 录

表 1 项目总体情况及验收检测依据、标准.....	1
表 2 工程基本概况.....	4
表 3 工艺流程、污染因子.....	9
表 4 辐射环境监测结果.....	11
表 5 核与辐射安全管理检查结果.....	14
表 6 验收结论与建议.....	19

附 件:

附件 1 宿州市立医院验收调查委托书	
附件 2 宿州市立医院事业单位法人证书	
附件 3 宿州市立医院医疗机构执业许可	
附件 4 宿州市立医院放射性药品使用许可证	
附件 5 宿州市立医院辐射安全许可证	
附件 6 2013 年安徽省环保厅环评批复意见	
附件 7 2018 年宿州市立医院核技术应用项目环保竣工验收信息公示	
附件 8 2019 年宿州市立医院辐射工作人员名单和持证情况汇总表	
附件 9 2019 年度职业健康体检总结报告书	
附件 10 2019 年度个人剂量检测报告	
附件 11 宿州市立医院核医学科	
附件 12 院区平面布置及周边概况图	
附件 13 宿州市立医院核医学科竣工图	
附件 14 宿州市立医院放射性药品及其原料转让审批表	
附件 16 宿州市立医院核医学科放射性药品使用记录（部分）	
附件 15 宿州市立医院核医学科规章制度（部分）	
附件 16 宿州市立医院医疗废物处置合同（2019 年度）	
附件 17 验收调查现场照片	

表 1 项目总体情况及验收检测依据、标准

建设项目名称	核医学科易地扩建及射线装置应用项目 阶段性环境保护竣工验收监测调查表				
建设单位	安徽省宿州市立医院				
建设项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 其它				
项目建设地址	安徽省宿州市汴河中路 299 号				
本次验收调查 主要产品名称	核医学科（锶-89 工作场所）				
设计生产能力	核医学科（锶-89 年最大使用量为 2.96E+9 贝克）				
实际生产能力	核医学科（2019 年度锶-89 年使用量为 2.37E+9 贝克）				
建设项目 环评批复时间	2013 年 3 月	锶-89 工作场所 开工建设 时间	2018 年初	锶-89 工作场所验收调 查现场监测时间	2019 年 12 月
		锶-89 工作场所 投入使用 时间	2019 年初		
环评报告表 审批部门	原安徽省环保厅		环评报告表 编制单位	南京科泓环保技术有限责任公司	
核医学科 建设项目 总投资(万元)	500	锶-89 工作场所 项目环保 投资(万 元)	10	投资比例（环保 投资/总投资）	1%
验收监测调查 依据	(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日； (2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日； (3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令）； (4) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月）； (5) 《关于发布放射源分类办法的公告》原环保总局 2005 年 第 62 号 (6) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年；				

	(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环保部第 18 号令）； (8) 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（环保部第 3 号令）； (9) 《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） (10) 《安徽省放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原安徽省环境保护厅，2014 年）。 (11) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告（生态环境部公告 2018 年 9 号）； (12) 《核医学科易地扩建及射线装置应用项目环境影响报告表》及批复（皖辐射报告表[2013]14 号） (13) 安徽省宿州市立医院核技术应用项目竣工环境保护验收调查表，2018 年 11 月 (14) 相关工程设计文件及竣工图纸文件等；																				
验收调查监测标准	1. 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 1.1 根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 的规定，本项目环评文件管理目标中职业工作人员和公众成员有效剂量限值见，表 1-1。 表 1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值 <table><tr><th colspan="2">职 业 工 作 人 员</th><th colspan="2">公 众</th></tr><tr><td>项目</td><td>年有效剂量</td><td>项目</td><td>年有效剂量 或年当量剂量</td></tr><tr><td>管理目标</td><td>≤10mSv</td><td>管理目标</td><td>≤0. 3mSv</td></tr></table> 注：表中剂量限值不包括医疗照射和天然本底照射。 表 1-2 工作场所的放射性表面污染控制水平（单位:Bq/cm²） <table><tr><th colspan="2">表 面 类 型</th><th>β 放射性物质</th></tr><tr><td rowspan="2">工作台、设备、 墙壁、地面</td><td>控 制 区 ¹⁾</td><td>4×10</td></tr><tr><td>监 督 区</td><td>4</td></tr></table>	职 业 工 作 人 员		公 众		项目	年有效剂量	项目	年有效剂量 或年当量剂量	管理目标	≤10mSv	管理目标	≤0. 3mSv	表 面 类 型		β 放射性物质	工作台、设备、 墙壁、地面	控 制 区 ¹⁾	4×10	监 督 区	4
职 业 工 作 人 员		公 众																			
项目	年有效剂量	项目	年有效剂量 或年当量剂量																		
管理目标	≤10mSv	管理目标	≤0. 3mSv																		
表 面 类 型		β 放射性物质																			
工作台、设备、 墙壁、地面	控 制 区 ¹⁾	4×10																			
	监 督 区	4																			

	工作服、手套、工作鞋	控 制 区	4
		监 督 区	4
	1 ^D 该区域内的高污染子区除外		
	1.3 工作场所分级		
	非密封源工作场所的分级应按附录 C（标准的附录）的规定进行。		
第 C1 款，应按表 5-3 将非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分级。			
表 1-3 非密封源工作场所的分级			
级别		日等效最大操作量/Bq	
甲		$>4\times10^9$	
乙		$2\times10^7\sim4\times10^9$	
丙		豁免活度值以上 $\sim2\times10^7$	
本次验收调查 监测范围	验收调查监测重点：核医学科锝-89 乙级非密封放射性物质工作场所内及 周边 50 米的区域		

表 2 工程基本概况

2.1 项目概述

一、宿州市立医院核医学概况

宿州市立医院（宿州儿童医院、宿州肿瘤医院）位于安徽省宿州市汴河中路 299 号，始建于 1913 年，建筑面积为 43388 平方米，是一所集医疗、教学、科研、预防、康复、急救为一体的三级甲等综合医院。其中，核医学科位于科技楼南侧，工作区分为三层，建筑面积 356 平方米，医护人员共计 12 名，核医学科一楼为发光实验室、放免室和骨密度室等，二楼为预设 ECT 机房、粒子源库和废物源固源室等，三楼为甲状腺功能检测室、注射室、病房和敷贴室等；核医学科东侧为门诊楼，西侧为沿街商铺，南侧为加速器机房，北侧为医技楼，周围 50 米范围内无居民点。

二、任务由来

2013年初安徽省宿州市立医院委托南京科泓环保技术有限责任公司对《核医学科易地扩建及射线装置应用项目》进行了环境影响评价，医院新增DR、床边机、摄片机和小C臂各1台，并更新1台透视机，共计3台Ⅱ类射线装置和14台Ⅲ类射线装置。2013年3月19日取得了安徽省环境保护厅的审批意见（皖辐射报告表[2013]14号），医院将易地新建核医学科，增加了放射性药品使用量，每年使用不超过500粒最大活度为 $2.96\text{E}+7$ 贝克的碘-125植入源，碘-125试剂日等效操作量为 $2.22\text{E}+3$ 贝克（年使用量 $3.7\text{E}+10$ 贝克），为丙级开放工作场所；甲亢治疗用碘-131日等效最大操作量 $7.4\text{E}+7$ 贝克（年使用量 $3.7\text{E}+10$ 贝克），甲癌治疗用日等效最大操作量 $7.4\text{E}+8$ 贝克（年使用量 $7.4\text{E}+10$ 贝克），镥-89日等效操作量为 $2.96\text{E}+6$ 贝克（年最大使用量 $2.96\text{E}+9$ 贝克），钼钨-99m日等效操作量为 $2.96\text{E}+7$ 贝克（年使用量 $7.4\text{E}+11$ 贝克），上述4处均为乙级开放工作场所。2018年10月19日，医院按照管理要求变更了辐射安全许可证（皖环辐证【00287】，许可种类和范围为使用V类放射源，Ⅱ、Ⅲ类射线装置、乙级、丙级非密封放射性物质工作场所）。

2018年12月，安徽省祥泰环境检测技术有限公司对宿州市立医院核医学科易地扩建及射线装置应用项目，除 ^{125}I 粒子植入、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{89}Sr 、 ^{90}Sr 等核素及药品（暂未使用），开展了环保竣工验收现场调查工作，并完成了网上公示等内容。

2018年底宿州市立医院核医学科依托原有核技术利用药品使用场所及多种防护措施前提下，完成了 ^{89}Sr 药品乙级非密封放射性物质工作场所使用前的准备工作并与2019年初正式投入使用；截止到目前，该院核医学科： $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 和 ^{125}I 粒子植入仍未投入使

用，其余药品和设备均已按环评批复内容投入运行；

2019年9月19日宿州市立医院向安徽省生态环境厅递交了辐射安全许可证变更手续，目前核发审批已办结完毕，待发证。

宿州市立医院核技术应用项目的建设基本落实了环评要求和环境保护行政主管部门的批复意见，各项环境保护措施和安全措施基本落实到位；项目建设单位根据《中华人民共和国环境保护法》、《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》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等法律法规的规定；因发展需要，特委托安徽恒准环境检测研究院有限公司对本院区核医学科现阶段已完成建设项目进行环保竣工验收调查工作；

2019年12月10日，安徽恒准环境检测研究院有限公司（验收调查单位）对该院项目使用情况和环保防护措施落实情况、规章制度运行情况等进行了现场调查；通过核实、问询、委托检测，查阅收集资料等方式后，编制完成了本次验收监测调查表。

本次验收调查范围为：核医学科新增使用锝-89核素，开展相关治疗（日等效操作量为 $2.96\text{E}+6$ 贝克、年最大使用量 $2.96\text{E}+9$ 贝克），具体如下表。

表 2-1 本次验收调查情况一览表

序号	核素名称	年最大操作量 (Bq)	场所等级	投入使用 年份	使用 位置	备 注
1	锝-89	$2.96\text{E}+9\text{Bq}$	乙级	2019	核 医 学 科	2019年度锝-89使用量为 $2.37\text{E}+9$ 贝克，具备验收条件 本次验收
2	甲亢治疗 用碘-131	$3.7\text{E}+10\text{Bq}$	乙级	\		已验收
3	甲癌治疗 用碘-131	$7.4\text{E}+10\text{Bq}$	乙级	\		已验收
4	钨-99m	$7.4\text{E}+11\text{Bq}$	乙级	\		未用
5	碘-125 试剂	$1.78\text{E}+7\text{Bq}$	丙级	\		未用
6	碘-125 粒子源	$2.96\text{E}+7\text{Bq}$	丙级	\		未用

2.2 工程地理位置

安徽省宿州市立医院地理位置见图 2-1，科室平面布置图见图 2-2。



图 2-1 宿州市立医院地理位置图

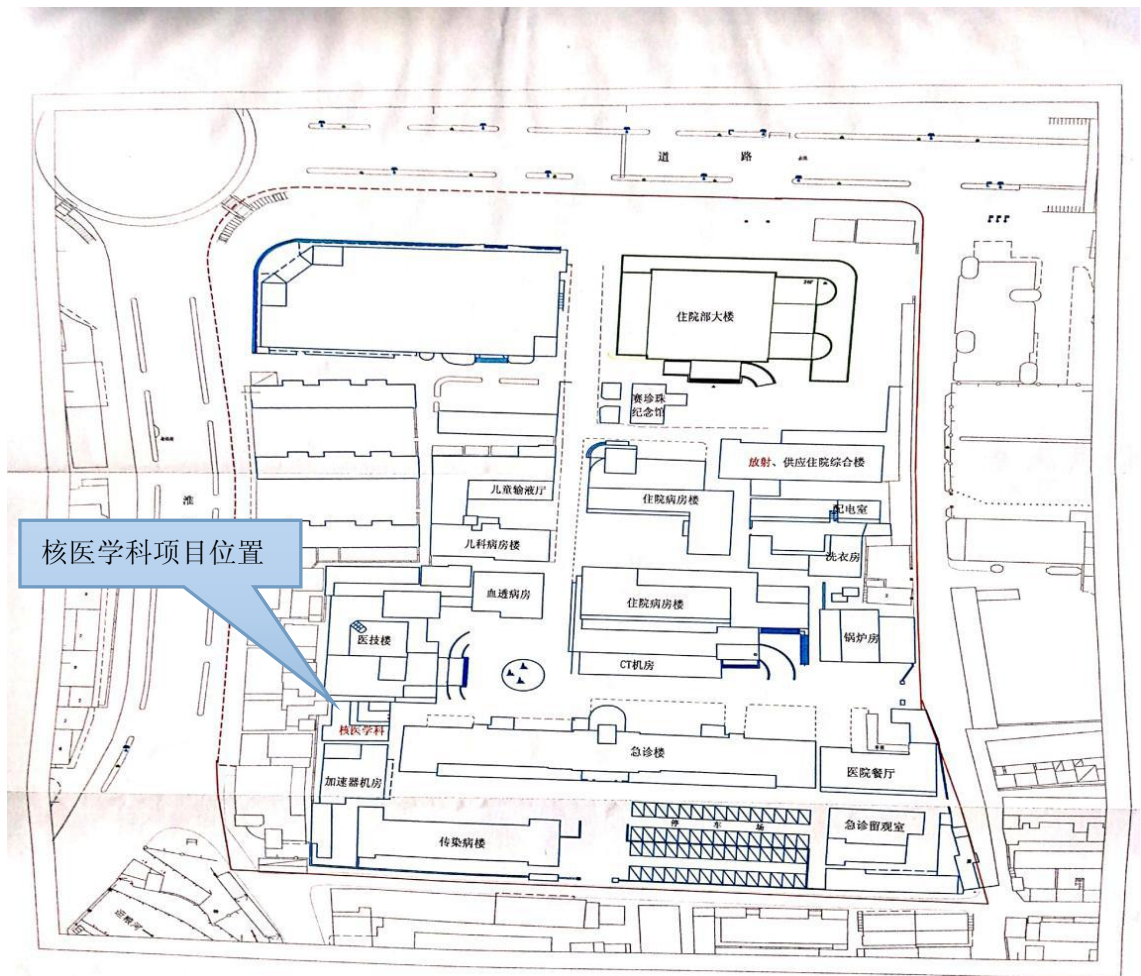


图 2-2 宿州市立医院平面布置图

2.3 ^{89}Sr 放射性核素治疗工作场所布局

安徽省宿州市立医院 ^{89}Sr 放射性药品治疗工作场所，在核医学科三楼高活区即控制区内（一楼为清洁区即非限制区，二楼为低活区即监督区），平面布局图见图 2-3。

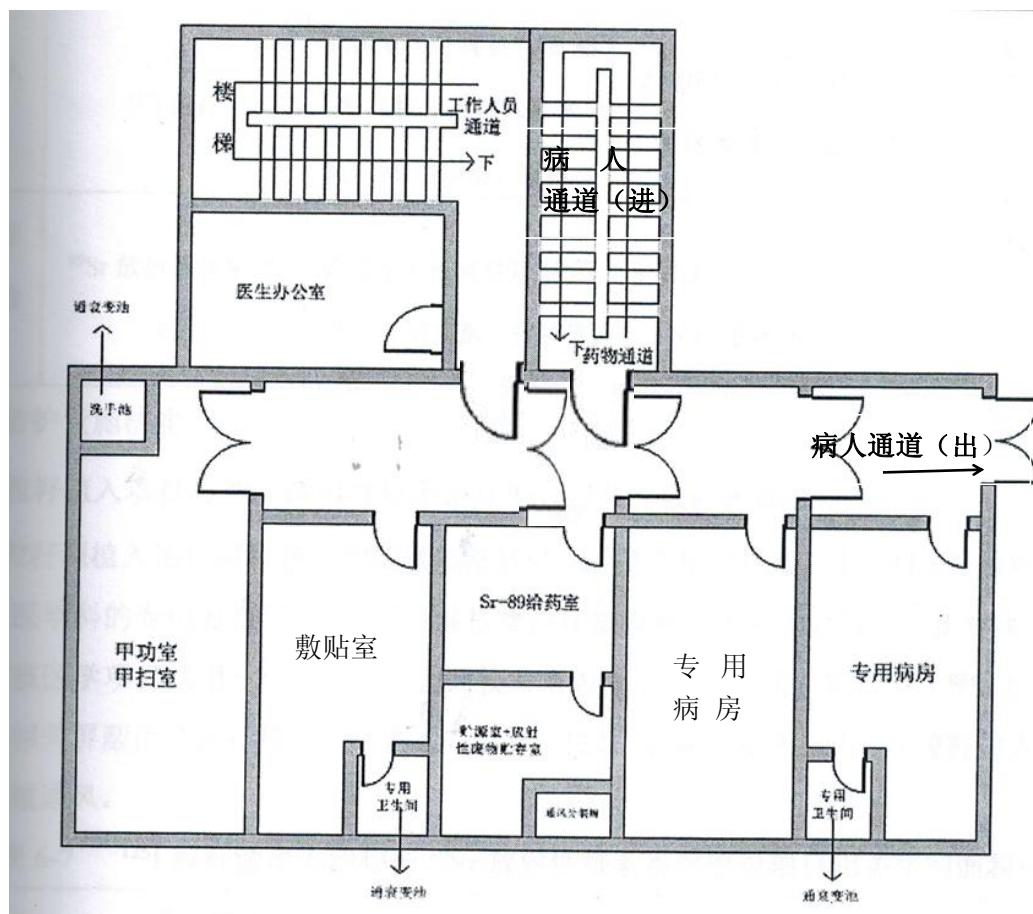


图 2-3 ^{89}Sr 放射性药品治疗工作场所平面布局图（核医学科三楼）

科室布局及给药操作流程为：

该项目所用 $^{89}\text{SrCl}_2$ 放射性核素治疗药物为既需既定既用，不储备，不留存，不分装；新购进的 $^{89}\text{SrCl}_2$ 治疗药物从核医学科一楼北侧药物运输专用楼梯送至贮源室，该贮源室位于核医学科三楼，贮源室设有通风橱（含放射性操作台）；贮源室（即废物储存室）设有具备防盗功能的门，并实行双人双锁管理。

工作人员将 $^{89}\text{SrCl}_2$ 放射性药物（每支药品活度为 4mCi ），在贮源室通风橱内将药物吸入带有屏蔽的注射器内分装好，而后在贮源室外间 ^{89}Sr 给药室内给患者静脉注射。

病患经病人专用通道进入给药室等待，待静脉注射 $^{89}\text{SrCl}_2$ 放射性药物后，进入东侧隔壁的留置观察室，留置观察室设有专用马桶，排泄物集中汇至核医学科一楼大厅地下衰变池内。

药物通道与工作人员通道各使用的专用楼梯，一楼、二楼、三楼入口处设有专用门禁并张贴标识牌，禁止其他无关人员进入。

^{89}Sr 放射性核素治疗工作场所中贮源室、留置观察室、专用楼梯入口处、废物桶和废物池上等均设有电离辐射警告标志。

2.4 工程建设内容

根据医院提供的核医学科资料表明，本次验收调查的 ^{89}Sr 贮源室面积为 7.7m^2 ，其屏蔽设均计满足目标管理的要求。具体见表 2-4。

表 2-4 ^{89}Sr 给药室、储源室等屏蔽防护调查表

位 置	调查现状	环评要求	符合情况
给药室、储源室四周墙体	37cm 实心红砖墙	^{89}Sr 放射性核素，辐射范围是 2-3mm，对周围的环境及人员无明显辐射影响，不需要进行放射性防护可不考虑对工作人员剂量贡献	符合
给药室、储源室隔断墙体	18cm 实心红砖墙		
给药室、储源室通道门	普通防盗门		
顶棚	现浇混凝土 12cm		
地板	现浇混凝土 12cm		
通风橱分装柜	防护厚度不小于 10mmPb 当量， 风速不小于 1 米每秒		
衰变柜	防护厚度不小于 10mmPb 当量		
废物垃圾桶	防护厚度不小于 10mmPb 当量		
衰变池	1 楼大厅地面下 2m，容积 12m^3 （6 个小池串联），日处理放射性废水能力：100L/d，有防渗漏、耐腐蚀性等措施		

表 3 工艺流程、污染因子

3.1 工作原理及工艺流程

本次验收调查涉及宿州市立医院核医学科新增使用锶-89 放射性核素（乙级非密封放射性物质工作场所，年最大使用量 2.96E+9 贝克）。

3.1.1 设备组成与工作原理

3.1.1.1 核医学科

1) ⁸⁹Sr 工作原理

⁸⁹Sr 是钙族元素，采用 ⁸⁹Sr 放射性治疗肿瘤骨转移是应用起亲骨性，临床使用的是 ⁸⁹SrCl₂，⁸⁹SrCl₂(氯化锶)是一种用于姑息性治疗肿瘤骨转移性灶所致疼痛的放射性药物。⁸⁹Sr 发射 γ 射线（909.1keV）的几率仅为 0.15%，因此可以看做几乎只发射 β 射线的放射性核素，其发射的 β 射线能量为 1.46MeV，骨内半衰期 14 天，转移灶半衰期 50.6 天。⁸⁹Sr 的给药方式为静脉注射，最常用剂量为每次 4mCi，治疗时间间隔一般应大于 3 个月（厂家制备均为 4mCi）。⁸⁹Sr 的生物化学特性类似于钙，静脉注射后很快自血液中清除而聚集在成骨细胞组织，10 天在骨肿瘤部位集聚达到平稳高峰，而后非常缓慢的下降。而在临近的正常骨组织则 1 天后达到峰值，而后很快减少。静脉注射后 48 小时内尿中排泄量最大。⁸⁹Sr 发射的 β 射线能够杀死肿瘤细胞，在骨组织中射程为 3mm，在病灶骨中的浓聚能保持很长时间，在转移灶的摄取高于正常骨 2-25 倍，这样，对病灶骨就有足够的照射剂量，而对病灶骨以为周围正常的组织照射很少，不致引起不可逆的骨髓损伤，对周围环境和人员易无明显辐射影响，不需进行放射工作防护。

2) ⁸⁹Sr 治疗流程

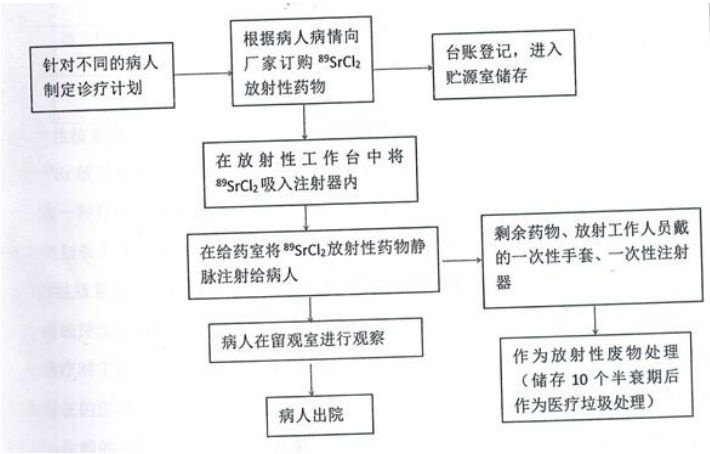


图 3-1 ⁸⁹Sr 治疗流程图

3) 污染因子

该院 ^{89}Sr 放射性核素治疗建设项目使用的典型放射性核素 ^{89}Sr 为 β 辐射源，为一种开放性放射性同位素，因此，使用 ^{89}Sr 放射性药物产生的主要污染因子为 β 射线。

表 4 辐射环境监测结果

4.1 验收检测因子

本次验收调查工作的监测因子是： β 表面污染和 γ 辐射空气吸收剂量率

4.2 检测仪器与检测方法

验收监测过程中使用的仪器设备及检测方法见表 4-1。

表 4-1 仪器设备及检测方法

检测因子	检测仪器	检定信息	检测方法
X、 γ 辐射空气吸收剂量率	AT1123 型 X、 γ 辐射剂量当量率仪	仪器编号：FS19-1 检定证书编号： 2019H21-20-1754767002	《辐射环境监测技术规范》 (HJ/T61-2001) 《环境地表 γ 剂量率测定规范》 (GB/T14583-93)
α 、 β 表面污染	FJ121 型 α 、 β 、 γ 表面污染测量仪；	仪器编号 FS18-1 检定证书编号： 2019H21-20-1754767002	《表面污染测定第一部分 β 发射体 ($E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体》 (GB/T 14056.1-2008)

4.3 检测布点与检测方案

在验收监测过程中，监测人员参照表 4-1 所列监测方法选取监测点位，实施现场监测；根据项目周围环境现状分析，监测点位选取科室通风橱、衰变柜等壳体表面、通道门四周、四周墙体、走廊等以及非密封放射性物质工作场所内。

4.4 检测质量保证

- (1) 合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- (2) 监测仪器每年按规定定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- (3) 每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否良好并做好使用记录。
- (4) 监测报告严格实行三级审核制度。

4.5 检测结果

^{89}Sr 使用阶段监测结果及监测点位图如下：

表 4-2 核医学科工作场所 β 表面污染水平监测结果

序号	检测点位置简述	测量结果 (Bq/cm^2)
1	储源室通道门表面	0.38
2	储源室地面内洗手池台面、水龙头	0.64
3	储源室内洗手池附近地面	0.26
4	储源室地面污物桶表面	0.53
5	储源室内衰变柜表面	0.41

4	储源室通风橱柜体表面	0.12
5	储源室衰变柜表面	0.10-0.12
6	储源室通道门四周	0.09-0.11
7	注射室（口服）北墙	0.09
8	注射室（口服）通道门四周	0.09-0.12
9	控制区走廊	0.09
10	储源室下方 2 楼室内	0.09

注：测量值未扣除宇宙射线响应，监测点位见图 4-2。

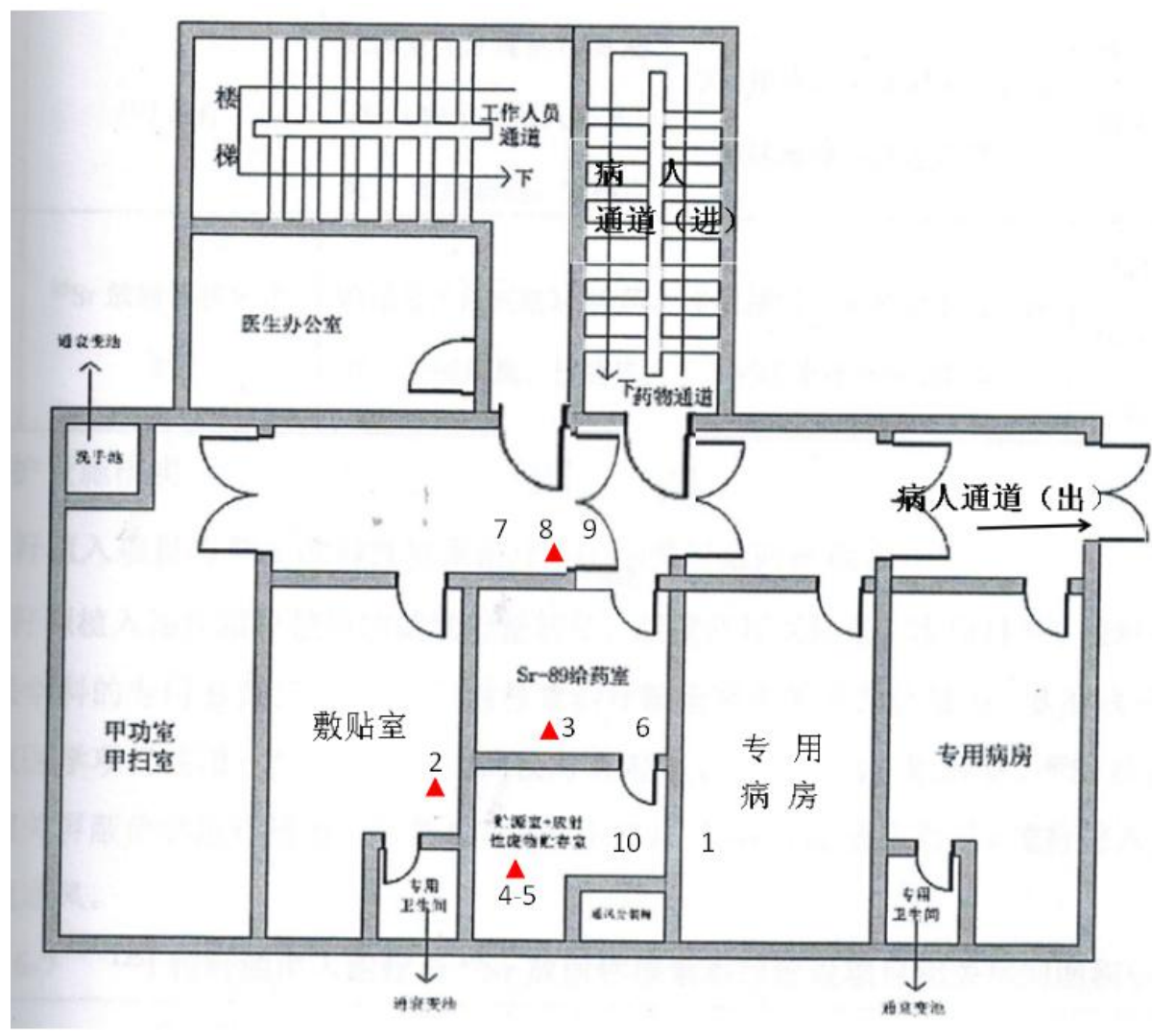


图 4-2 核医学科 γ 辐射空气吸收剂量率监测点位图

4.6 监测结论

以上监测均按照国家相关技术标准进行现场监测，测量结果表明：本次监测的核医学科储源室、给药室周围 γ 辐射空气吸收剂量率测量值，符合控制目标要求；工作场所内及相关设备表面等 β 表面污染测量值，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中“表面污染控制水平”的要求。

表 5 核与辐射安全管理检查结果

5.1 环境影响评价制度执行情况

5.1.1 总环评结论及涉及到本次验收调查批复落实情况

5.1.1.1 总环评结论

1、实践正当性

核技术在医学上的应用在我国是一门成熟的技术，它在医学诊断、治疗方面有其他技术无法替代的特点，对保障健康、拯救生命起了十分重要的作用。安徽省宿州市立医院核医学科易地扩建及射线装置应用项目具有明显的社会效益，同时也提高了医院档次及服务水平，满足了更多的就诊人员，因而医院在保障病人健康的同时也为医院创造了更大的经济效益。因此，该院射线装置的建设和运行符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）中辐射防护“实践正当性”的要求

2、从事射活动技术能力评价

安徽省宿州市立医院建立了以行政管理领导为第一责任人的安全管理机构，统等领导全院辐射防护与安全的管理工作，医院所有辐射工作人员均已参加辐射安全与防护培训，经考校合格后上岗。

在日后的工作实践中，医院应根据核技术应用情况及时对已有辐射防护安全工作领导小组成员作相应调整，确保调整后的辐射防护安全工作领导小组的基本组成涵盖当时核技术应用所涉及的相关部门和科室。新从事辐射工作的人员同样须参加相关部门举办的有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育并通过考核取得工作上岗证，考核不合格的不得上岗。医院还应不断加强对职业人员的有关技能和辐射安全防护知识的再教育或培训，进一步提高对专业技能和放射防护工作重要性的认识。

3、辐射环境现状评价

在正常运行情况下，安徽省宿州市立医院各射线装置开机状态下控制室内人员操作位及机房外部的辐射剂量率测量值在 $0.10 \sim 1.12 \mu\text{Sv/h}$ 范围内，中由于高频摄片机机房病人通道防护门与墙体的间隙偏大，病人通道防护门外 $x-\gamma$ 空气吸收剂量率略有偏高，建议调整防护门，减小防护门与墙体的间隙，使间隙小于搭接宽度 $1/10$ ，确保机房周围空气吸收剂量率达标；其余各测点均未见明显异常。核医学科各房间与原核医学科所在地的辐射剂量率测量值在 $0.11 \sim 0.17 \mu\text{Sv/h}$ 范出内，与院区现状本底水平基本限持一致，未见明显升高。

放免室、放射性药品库、注射室工作场所及设备等 β 表面污染测量值为

0.08~0.58Bq/cm²，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）中“表面污染控制水平”的要求。原核医学科所在地未检出β表面污染。

安徽省宿州市立医院为对辐射工作人员所受辐射剂量进行控制，已委托合肥金浩峰生物科技有限公司进行例行累积剂量监测，现有辐射工作人员均配带了个人剂量计，从个人剂量计的送检结果表明：在正常工况下，医院现有射线装置的辐射工作人员所受累积剂量不会超过该项目的剂量管理限值（职业人员年有效剂量不超过10mSv），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）关于职业人员的剂量限值（20mSv）的要求。但部分辐射工作人员的个人剂量计未按规定时间及时更换元件，导致辐射工作人员的个人剂量档案不完善。医院应在以后的日常工作中理工作，加大检查力度并及时对不符合项进行整改，对医院所有在职辐射作人员进行个人剂量监测，并按规定周期送检，不允许漏测和个人不交热释光剂量建立剂量管理限值和剂量评价制度，对受到超过剂量管理限值的应进行评价，跟分析高剂量的原因，优化实践行为，做好个人剂量档案及身体健康检查。

4、辐射环境影响评价

医院已采取和拟采取的辐射安全和防护措施适当，满足标准的屏蔽防护要求，放射性废物能得到有效处理，从事辐射操作的工作人员受到的附加年有效剂量范围为4.41x10⁻³mSv/a—2.03mSv/a，低于本项目的剂量管理限制（职业人员年有效剂量不超过10mSv），满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）中关于工作人员及公众成员“剂量限值”的要求。

5、辐射环境管理

安徽省宿州市立医院已于2009年根据相关法律、法规及文件的要求，在基本健全各项规章制度和管理机构的基础上，取得了由原安徽省环境保护局颁发的辐射安全许可证（皖环辐证【00287】，有效期至2014年6月8日），其中活动种类和范围为：使用II、III类射线装置和V类放射源，丙级非密封放射性物质工作场所。

安徽省宿州市立医院现有的各项规章制度和管理机构基本能满足核技术应用项目的管理需要，符合《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的相关要求。医院在日后的工作实践中，还应根据医院核技术应用具体情况以及在工作中遇到的实际问题，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》2008修正版（国家环境保护部令第3号）的要求及时进行更新完善，提高制度的可操作性，并严格按照制度执行。

6、人员培训及健康管理

院方应给工作人员制定详尽的培训计划；按照国家关于个人健康管理的规定，对辐射工作人员进行职业健康检查（1年1次），建立职业健康监护档案，并为工作人员保

存职业照射记录。院方同时应按照国家关于个人剂量监测的规定，对辐射工作人员进行个人剂量检测（一般为 30 天，最长不应超过 90 天），建立个人剂量档案。

综上所述，安徽省宿州市立医院核医学科易地扩建及射线装置应用项目符合正当化原则，已采取和拟采取的辐射安全和防护措施适当，工作人员及公众受到的年有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871—2002）中关于“剂量限值”的要求。在进一步完善辐射安全与环境保护管理机构和各项制度的前提下，从辐射安全 and 环境保护的角度而言，安徽省宿州市立医院核医学科易地扩建及射线装置应用项目是可行的。

5.1.1.2 涉及到本次验收调查工作中的批复落实情况

表 5-1 本次验收调查批复意见与落实情况对照表

序号	2013 年安徽省环保厅批复意见	现场调查结果	评价
总	安徽省宿州市立医院已于 2009 年取得了我厅核发的辐射安全许可证（编号：皖环辐证[00287]），活度种类和范围为：使用 II、III 类射线装置和 V 类放射源，丙级非密封放射性物质工作场所。其中：血管造影机 2 台、直线加速器、模拟定位机、床边摄片机、DR、口腔全景机、透视机、小 C 臂、数字胃肠机、螺旋 CT 各 1 台，高频摄片机 2 台；活度为 $7.4\text{E}+8$ 贝克 Sr-90 放射源 1 枚。医院现新增 DR、床边机、摄片机和小 C 臂各 1 台，并更新 1 台透视机，总计 3 台 II 类射线装置和 14 台 III 类射线装置。医院将异地新建核医学科，增加了放射性药品使用量，每年使用不超过 500 粒最大活度为 $2.96\text{E}+7$ 贝克的碘-125 植入源，碘-125 试剂日等效操作量为 $2.22\text{E}+3$ 贝克（年使用量 $3.7\text{E}+10$ 贝克），为丙级开放工作场所；甲亢治疗用碘-131 日等效最大操作量 $7.4\text{E}+7$ 贝克（年使用量 $3.7\text{E}+10$ 贝克），为丙级开放工作场所；甲癌治疗用碘-131 日等效最大操作量 $7.4\text{E}+8$ 贝克（年使用量 $7.4\text{E}+10$ 贝克），镅-241 日等效操作量为 $2.96\text{E}+6$ 贝克（年使用量 $2.96\text{E}+9$ 贝克），钨-187m 日等效操作量为 $2.96\text{E}+7$ 贝克（年使用量 $7.4\text{E}+11$ 贝克），上述 4 处均为乙级开放工作场所。医院为满足诊疗更多患者、保障病人健康，符合辐射实践正当化原则，且新建核医学科辐射剂量满足国家规定的标准，我厅同意本核技术应用项目，并提出如下意见。	医院对核医学科进行整体搬迁，并扩大了核素的使用活度，无超范围使用情况。	已落实

1	核医学科应按照环评文件进行建设，如建设方案有变，应重新报批环评文件。	本次验收调查的核医学科相关药品使用科室按照环评文件的内容进行建设。	已落实
2	加强对核医学科医务人员辐射安全和防护知识培训，培养良好的辐射安全文化，不随意丢弃分装试剂瓶等沾污放射性药品的物品。	医院组织核医学科共 12 名辐射工作人员参加辐射安全与防护培训(含本次调查验收药品使用的 6 名工作人员)；科室无随意丢弃放射性废物，有单独的药品分装橱、垃圾收纳桶、药品衰变柜等。	已落实
3	强化对服药病人的管理，告知病人及其家属辐射危害和防护办法，不得让服药后病人随意出入候诊房间。	医院建立了核医学科药品管理制度、放射性废物处置制度、放射性污染应急预案等规章制度并严格实施；科室安排专人引导病人进、出，确保病人不随意出入候诊房间和其他限值区域。	已落实
4	碘-125 植入手术后应清点植入源数量，并用对手术室进行监测，防止植入源遗漏在手术室。	医院尚未开展碘-125 粒子植入。	/
5	购置 1 台以上 X/γ 辐射监测仪用于日常辐射环境监测和植入手术后监测。购置 1 台表面沾污仪，每日结束辐射工作后，监测台面、地面等处，防止放射性药品的污染。	医院购置了 1 台 X-γ 辐射剂量率仪、2 台表面污染仪；具体见附件照片	已落实
6	请在核医学科正式诊疗病人前，向我厅申请重新核发辐射安全许可证，并在核医学科运行 3 个月内向我厅申请辐射项目环境保护竣工验收。	2018 年，安徽省祥泰环境检测技术有限公司对宿州市立医院核医学科易地扩建及射线装置应用项目，除 ^{125}I 粒子植入、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{89}Sr 、 ^{90}Sr 等核素及药品（暂未使用），开展了环保竣工验收现场调查工作，并完成了网上公示等内容。2018 年底宿州市立医院核医学科完成了 ^{89}Sr 药品乙级非密封放射性物质工作场所使用前的准备工作并与 2019 年初正式投入使用，环保竣工验收调查工作已启动。	已落实

5.2 辐射安全和防护管理

表 5-2 辐射污染防治措施“三同时”的落实情况

项 目	“三同时”措施		标准要求	落实情况
辐射安全管理机构	辐射防护管理		医院成立了以院长为组长辐射安全管理领导小组并及时进行了更新，明确了小组成员的责任。	已落实，因人员工作调整医院近期仍有更新计划。
辐射安全和防护措施	防治措施	核医学科	①控制区与监督区的地面与工作台面采用水磨石地板； ②所有放射性核素均在通风柜内操作； ③含有放射性同位素的废水先进入放射性废水衰变池贮存衰变，自行处理经监测达到放射性废水排放标准后排入医院排水管道； ④放射性核素的固体废弃物用专用容器分类收集，收贮 10 个半衰期后再与医院的其他固体废物一起作为普通的医疗垃圾处理。	①地面和工作台面均采用了防沾污地板； ②设有通风柜、铅玻璃，所有操作均在通风柜里进行； ③放射性废水进入衰变池静态存放 10 个半衰期后才排入医院排水管道；衰变池在 1 楼大厅地面下 2m，容积 12m ³ （6 个小池串联），有防渗漏、耐腐蚀性等措施。 ④放射性固体废弃物放入专用容器收贮存放 10 个半衰期后才进行处理。
人员配备	辐射防护与安全培训和考核		辐射工作人员应参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗。	核医学科工作人员 12 人，涉及本次验收调查工作人员 6 名，均参加辐射安全与防护培训并考核合格，在有效期内。
	个人剂量监测		辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检，加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。	医院严格按照有关要求建立个人剂量检测档案，由专门科室负责保管存档。
	人员职业健康监护		定期进行个人职业健康监护（不少于 1 次/年）并建立健全的职业健康档案。	核医学科现有的 12 名辐射工作人员均参加了 2019 年度职业体检，建立了个人职业健康档案，体检结论为合格。
监测仪器和防护用品	监测仪器		配备 X-γ 剂量率仪、个人剂量报警仪、表面污染仪。	已落实
	个人剂量计		每人配备个人剂量计。	
	防护用品		配备防护服等防护用品。	
辐射安全管理制度	核医学岗位职责，辐射防护和安全保卫制度，放射源使用登记、台帐管理制度，辐射事故应急处置预案		根据国家环境保护部令第 3 号要求，按环评要点制定，内容全面，具有可操作性，不断完善。	核医学根据自身特点编制了有针对性的规章制度，定期修订相关规章制度，确保制度的可操作性，具体见附件（部分）。

表 6 验收结论与建议

6.1 验收调查结论

本次验收调查范围为：核医学科新增使用锶-89 核素，开展相关治疗（日等效操作量为 $2.96\text{E}+6$ 贝克、年最大使用量 $2.96\text{E}+9$ 贝克），该项目建设履行了环境影响评价审批手续，配套环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

（1）根据相关监测报告结论，锶-89 核素工作场所防护措施能满足目标管理值的要求。

（2）现场调查表明，医院制定了辐射安全领导小组；核医学科放射性污染应急预案；放射性同位素定购、领取、保管、使用制度；放射性核素安全操作及防护制度等；辐射防护和环境保护相关档案资料齐备；该医院核医学科辐射防护管理工作基本规范。

（3）医院核医学科工作人员共计 12 人，均已完成辐射安全与防护初级培训且在培训证书有效期内；医院核医学科工作人员已完成了 2019 年度职业健康检查和个人剂量检测工作，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

综上所述，宿州市立医院核医学科新增使用锶-89 核素，开展相关治疗（日等效操作量为 $2.96\text{E}+6$ 贝克、年最大使用量 $2.96\text{E}+9$ 贝克）应用项目，基本符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的有关规定，具备竣工验收条件，建议通过竣工环境保护验收。

6.2 建议

（1）加强辐射工作人员管理，认真落实个人剂量监测方案与职业健康体检方案，确保不漏测各科室辐射工作人员个人剂量，确保每名员工都完成职业健康体检。

（2）医院应明确划分辐射安全防护领导小组各成员责任，并注明其相应联系方式。

（3）医院应坚持辐射安全管理的规范性与长效性。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称		核医学科易地扩建及射线装置应用项目 阶段性环境保护竣工验收监测调查表					建设地点		宿州市立医院							
	行业类别		Q8411					建设性质		☐ 新 建 ☒ 改 扩 建 ☐ 技 术 改 造							
	设计生产能力		核医学科（ ¹²⁵ 碘-89 年 最大使用量为 2.96E+9 贝克）		建设项目 开工日期		2018 年初		实际生产能力		核医学科（2019 年度 ¹²⁵ 碘-89 使用量为 2.37E+9 贝克）		投入试 运行日期		2019 年初		
	投资总概算（万元）		500					环保投资总概算（万元）		10		所占比例（%）		1.0			
	环评审批部门		原安徽省环境保护厅					批准文号		皖辐射报告表[2013]14 号		批准时间		2013 年 3 月 19 日			
	初步设计审批部门		/					批准文号		/		批准时间		/			
	环保验收审批部门		/					批准文号		/		批准时间		/			
	环保设施设计单位		/		环保设施施工单位			/		环保设施监测单位		/					
	实际总投资（万元）		500					环保投资总概算（万元）		10		所占比例（%）		1.0			
	废水治理（万元）		/	废气治理（万元）		/	噪声治理 （万元）		/	固废治理（万元）		/	绿化及生 态（万元）		/	其它（万元） /	
	新增废水处理设施能力		t/d					新增废气处理设施能力		Nm3/h		年平均工作时		h/a			
建设单位			宿州市立医院		邮政编码		234000			联系电话		0557-3032120		环评单位		南京科泓环保技术有限责任公司	
污 染 物 排 放 达 与 总 量 制 控 （ 工 业 建 设 项 目 详 填）	污染物		原有排 放量 (1)	本期工程实际排 放浓度(2)	本期工程 允许排 放浓度 (3)	本期工程产 生量 (4)	本期工程自 身削减量 (5)	本期工程实际 排放量 (6)	本期工程核定 排放总量 (7)	本期工程 “以新带 老”削减量 (8)	全厂实际 排放总量 (9)	全厂核定 排放总量 (10)	区域平衡替 代削减量 (11)	排放增 减量 (12)			
	废水																
	化学需氧量																
	氨 氮																
	石油类																
	废气																
	二氧化硫																
	烟 尘																
	工业粉尘																
	氮氧化物																
	工业固体废物																
	与项目有关的其它特征污染物	X- γ 辐射剂量率			<2.5 μGy/h												
		控制区 β 放射性物质			<4*10 Bq/cm²												
监督区 β 放射性物质			<4 Bq/cm²														

注：1、排放增减量：(+)表示增加，(-)表示减少
2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)
3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。