

延安芮格工贸有限责任公司文件

延芮工【2019】1号

关于申请办理延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目环境影响报告表审批的函

陕西省生态环境厅：

延安芮格工贸有限责任公司现拟开展测井用密封放射源销售业务，并主要在延安地区开展密封放射源测井以及 ^{131}I 、 ^{131}Ba 放射性同位素作为示踪剂进行示踪测井。

依据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，已委托核工业二四〇研究所编制完成了延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目环境影响报告表。

现呈报贵局，请予审批为盼！

建设单位联系人：刘正正 13571144997

环评单位联系人：纪婷婷 18098037409

延安芮格工贸有限责任公司

2019年11月18日



市场主体环境信用承诺书

为践行绿色发展理念，努力营造诚实守信的社会环境，强化诚信意识，恪守环保信用，本单位自愿承诺，坚持守法生产经营，并自觉履行以下环境保护法律义务和社会责任。

一、依法申请办理环境保护行政许可，保证向环保行政机关提供资料合法、真实、准确、完整、有效。

二、严格遵守国家和陕西省有关环境保护法律、法规、规章、标准和政策规定，依法从事生产经营活动。

三、深入开展环境宣传教育，倡导科学发展理念，建立环境保护责任制度，积极实施清洁生产，减少污染排放并合法排污，制定突发环境事件预案，依法公开排污信息，自觉接受环境保护行政主管部门的监督检查等环境保护法律、法规、规章规定的义务。

四、自觉接受社会监督，将诚信理念贯穿于企业生产经营全过程，积极履行环境保护社会责任。

五、若违反本承诺，除依照《中华人民共和国环境保护法》等有关法律、法规规定接受行政处罚外，自愿接受惩戒和约束，并依法承担赔偿责任和刑事责任。

六、本单位同意将此《市场主体环境信用承诺书》上网公示，并将信用承诺和践诺信息纳入陕西省公共信用信息平台，接受社会监督。

承诺单位（盖章）：延安芮格工贸有限责任公司

统一社会信用代码：91610600MA6YE0RJ2P

法定代表人（或授权人签字或盖章）：刘正正

法定代表人身份号码：610622198805040212

承诺用途：申请核技术应用项目环评批复及辐射安全许可证

承诺日期：2019 年 11 月 18 日

建设项目环境影响评价信息公开说明

按照《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（以下简称‘《指南》’）有关要求，现将有关情况说明如下：

一、《延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目环境影响报告表》由核工业二四〇研究所编制，经我公司审查，与工程实际相符。我公司已按照《指南》要求，将项目环境影响报告表全本（因不涉及国家秘密和商业秘密等内容，因此未删减），于2019年10月25日在西安大地测绘股份有限公司网站（<http://www.dadisurvey.com/html/gongsidongtai/284.html>）进行了公示。

二、我公司递交的报告表纸质文本不含涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容。

三、我公司递交的报告表电子版与纸质文本内容一致。

延安芮格工贸有限责任公司

2019年11月18日



核技术利用建设项目

延安芮格工贸有限责任公司放射性

测井核技术利用项目

环境影响报告表

延安芮格工贸有限责任公司

2019 年 10 月



环境保护部监制

核技术利用建设项目

延安芮格工贸有限责任公司

放射性测井核技术利用项目

环境影响报告表

建设单位名称：延安芮格工贸有限责任公司

建设单位法人代表（签名或签章）：刘正正

通讯地址：延安市宝塔区李渠镇周家湾村13号

邮政编码：716000 联系人：刘正正

联系电话：13571144997



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：核工业二四〇研究所
住 所：辽宁省沈阳市皇姑区岐山东路4号
法定代表人：陈中华
资质等级：乙级
证书编号：国环评证 乙字第 1528 号
有效期：2018年7月5日至2020年11月19日
评价范围：

环境影响报告书乙级类别 —— 社会服务；核工业***
环境影响报告表类别 —— 一般项目；核与辐射项目***

核技术应用项目



编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	放射性测井核技术应用项目		
环境影响评价文件类型	环境影响报告表		
一、建设单位情况			
建设单位（签章）	延安芮格工贸有限责任公司		
法定代表人或主要负责人（签字）	刘正正		
主管人员及联系电话	刘邦 13571144997		
二、编制单位情况			
主持编制单位名称（签章）	核工业二四〇研究所		
社会信用代码	121000004630045772		
法定代表人（签字）			
三、编制人员情况			
编制主持人及联系电话	曹洪亮 13066622891		
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书编号	签字	
曹洪亮	00016273		
2. 主要编制人员			
姓名	职业资格证书编号	主要编写内容	签字
曹洪亮	00016273	报告表	
王迎新	0006543	报告审核	
张 龙	00017962	报告审定	
四、参与编制单位和人员情况			
核工业二四〇研究所成立于一九七九年现有环评工程师 12 人。			

中华人民共和国
事业单位法人证书
(副本)

统一社会信用代码 121000004630045772



有效期 自2019年08月20日 至2024年08月20日

名称 核工业二四〇研究所

宗旨和

业务范围

住所 辽宁省沈阳市皇姑区岐山东路4号

法定代表人 陈中华

经费来源 财政补助、事业、经营收入

开办资金 ¥9000万元

举办单位 中国核工业集团有限公司

登记管理机关

国家事业单位登记管理局监制

Chinese government departments and has obtained
qualifications for Environmental Impact Assessment
Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



编号: HP 00163
No.



Full Name 曹洪亮
性别:
Sex
出生年月:
Date of Birth 1970.02
专业类别:
Professional Type
批准日期:
Approval Date 2014.06

持证人签名:

Signature of the Bearer

签发单位:
Issued by
签发日期: 2014年 18日
Issued on
资格证书专用章

管理号: 20140352103 50000003506210465
File No.

核技术利用建设项目

延安芮格工贸有限责任公司

放射性测井核技术利用项目

环境影响报告表

延安芮格工贸有限责任公司

2019 年 10 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

延安芮格工贸有限责任公司 放射性测井核技术利用项目 环境影响报告表

建设单位名称：延安芮格工贸有限责任公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：陕西省延安市宝塔区李渠镇周家湾村 13 号

邮政编码：710000

联系人：刘正正

电子邮箱：376712974@qq.com 联系电话：13571144997

表 1 项目基本情况

建设项目名称		延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目				
建设单位		延安芮格工贸有限责任公司				
法人代表	刘正正	联系人	刘正正	电话	13571144997	
注册地址		陕西省延安市宝塔区李渠镇周家湾村 13 号				
项目建设地点		陕西省延安市				
立项审批部门		/		批准文号	/	
建设项目总投资 (万元)		500	环保投资 (万元)	39.2	投资比例	7.84%
项目性质		■新建 □改建 □扩建 □其它			占地面积 (m ²)	/
应用 类型	放射源	□销售	□ I 类 □ II 类 □ III 类 □ IV 类 □ V 类			
		■使用	□ I 类(医疗使用) ■ II 类 ■ III 类 ■ IV 类 ■ V 类			
	非密封 放射性 物质	□生产	□制备 PET 用放射性药物			
		□销售	/			
		■使用	□乙 ■丙			
	射线装 置	□生产	□ II 类 □ III 类			
		□销售	□ II 类 □ III 类			
		□使用	□ II 类 □ III 类			
	其他	/				
	1、项目概述 1.1 建设单位简介 延安芮格工贸有限责任公司成立于 2015 年 11 月 19 日，注册资金 3000 万元，注册地址在陕西省延安市宝塔区李渠镇周家湾村 13 号。经营范围：石油工程技术服务、管道安装、机电维修；五金机电、汽车配件、电梯、油田配套物资、电力设备、化工产品（危险品除外）、建筑材料、水暖器材、劳保用品、日用百货等。 1.2 评价目的和任务由来 (1) 对该项目运行期间可能产生的辐射环境影响进行评价，是否满足国家标准要求及环境保护部门对建设项目辐射环境管理规定的要求； (2) 经预测和分析，评价职业人员、公众接受的辐射剂量是否低于管理剂量限值；					

(3) 对不利影响和存在的问题提出防治措施,把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”;

(4) 满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理规定的要求,为该项目的辐射环境管理提供科学依据。

延安芮格工贸有限责任公司为了实现同心多元化发展战略,合理布局产业结构,拟在延安地区开展密封放射源测井及 ^{131}I 、 ^{131}Ba 放射性同位素石油测井项目。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《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》的有关规定,应进行环境影响评价,编制环境影响报告表。

延安芮格工贸有限责任公司 2019 年 8 月委托核工业二四 0 研究所对该公司放射性测井项目核技术利用项目进行环境影响评价,接受委托后,我所组织有关技术人员对项目进行了实地踏勘、资料收集等工作,按照《辐射环境保护管理导则—核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)的基本要求,编制本项目环境影响报告表。

1.3 项目依托情况

延安芮格工贸有限责任公司根据市场需求,拟主要在延安地区开展密封放射源测井以及 ^{131}I 、 ^{131}Ba 放射性同位素作为示踪剂进行示踪测井。

公司密封放射源测井种类包括 γ 测井和中子测井,拟使用 8 枚密封放射源包括:4 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ (1 枚 II 类、1 枚 III 类、2 枚 IV 类放射源)、4 枚 ^{137}Cs (1 枚 IV 类和 3 枚 V 类放射源),主要在延安地区开展密封放射源测井业务,测井用密封放射源拟从中国原子能科学研究院购买,密封放射源暂存、运输均委托陕西晟境环境科技有限公司,公司人员仅参与测井工作。

公司放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 及其暂存、分装、放射性废物的回收处置工作均委托中国石油集团测井有限公司生产测井中心承担,放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 的运输委托陕西晟境环境科技有限公司,公司仅从事井位上的放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 测井工序。

表 1-1 项目依托情况

序号	环节	备注
1	密封放射源暂存、运输	密封放射源暂存、运输委托陕西晟境环境科技有限公司；陕西晟境环境科技有限公司的放射源库已按照相关规范建设，可以保证放射源暂存的安全，放射源的存放对外环境的辐射影响满足相关标准限值的要求；陕西晟境环境科技有限公司具有国家规定的运输资质（见附件）。
2	放射性同位素（ ^{131}I 、 ^{131}Ba ）暂存、分装及运输	放射性同位素暂存、分装委托中国石油集团测井有限公司生产测井中心，运输委托陕西晟境环境科技有限公司；中国石油集团测井有限公司生产测井中心靖边源库配备同位素示踪剂分装实验室，且实验室配备相关的设备，可以保证放射性同位素暂存、分装过程中的安全，放射性同位素暂存、分装过程中对外环境的辐射影响满足相关标准限值的要求；放射性同位素运输委托陕西晟境环境科技有限公司，陕西晟境环境科技有限公司具有国家规定的运输资质（见附件）。

1.4 本次环评内容及规模

该公司开展密封放射源测井时，其密封放射源的运输和暂存委托陕西晟境环境科技有限公司实施，放射性同位素测井时，放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 及其暂存、分装、放射性废物的回收处置工作均委托中国石油集团测井有限公司生产测井中心承担，放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 的运输委托陕西晟境环境科技有限公司。该公司的密封放射源以及放射性同位素测井项目主要为井口测井，故主要为井口的辐射防护，确保测井期间的工作人员辐射安全。

1.4.1 非密封放射性测井

1.4.1.1 非密封放射性物质使用情况

^{131}I 、 ^{131}Ba 示踪剂为非密封放射性物质，外形为微球，是颗粒形状的球体，用于石油注水井的测量，单次测井用量一般为 0.1~1.0mCi。根据建设单位提供资料，公司 ^{131}I 、 ^{131}Ba 同位素不同时使用，同位素示踪测井年最大操作数量为 600 口井（使用 ^{131}Ba 示踪剂测井数量 400 口，使用 ^{131}I 示踪剂测井数量为 200 口）；年工作 200 天，本项目单次测井用量按 1mCi，每天最多测 6 口井（2 个同位素示踪测井小组，1 个小组 1 天最多测 3 口井）。

本项目所使用的非密封放射性物质 ^{131}I 、 ^{131}Ba 的使用情况见表 1-2；

表 1-2 非密封放射性物质使用情况

工作场所名称	核素	毒性组别	操作方式	单口井最大使用量	每天最大测井数量/口	实际日最大操作量	年最大使用量	用途
非固定场所	^{131}Ba	中毒	简单操作	1mCi	4	$2.96 \times 10^8 \text{Bq}$	$2.96 \times 10^{10} \text{Bq}$	测井
	^{131}I	中毒	简单操作	1mCi	2	$1.48 \times 10^8 \text{Bq}$	$1.48 \times 10^{10} \text{Bq}$	

1.4.1.2非密封源工作场所的分级

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），非密封源工作场所按操作的放射性核素日等效最大操作量可分为甲、乙、丙级。具体见表 1-3。

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	$>4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$
丙	豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7$

（1）日等效操作量

放射性核素的日等效操作量等于放射性核素的实际日常操作量（Bq）与该核素毒性因子的积除以与操作方式有关的修正因子所得的商。放射性核素的毒性组别修正因子及操作方式有关的修正因子见表 1-4 和表 1-5。

表 1-4 放射性核素毒性组别修正因子

毒性组别	毒性组别修正因子
极毒	10
高毒	1
中毒	0.1
低毒	0.01

表 1-5 操作方式与放射源状态修正因子

操作方式	放射源状态			
	表面污染水平 较低的固体	液体、溶 液、悬浮液	表面有污 染的固体	气体，蒸汽，粉末，压 力很高的液体、固体
源的贮存	1000	100	10	1
很简单的操作	100	10	1	0.1

简单操作	10	1	0.1	0.01
特别危险的操作	1	0□1	0.01	0.001

(2) 非密封源工作场所分级

公司放射性同位素示踪测井的 ^{131}Ba 、 ^{131}I 日最大使用量为 $2.96 \times 10^8 \text{Bq}$ 、 $1.48 \times 10^8 \text{Bq}$ ，该非密封源的工作场所等级计算结果见表 1-6。

表 1-6 放射性同位素日等效操作量及工作场所分级

核素毒性组别	中毒组	中毒组
核素名称	^{131}Ba	^{131}I
毒性修正因子	0.1	0.1
操作方式修正因子	简单操作（10）	简单操作（10）
日等效操作量计算	$2.96 \times 10^8 \times 0.1 / 10$	$1.48 \times 10^8 \times 0.1 / 10$
日等效最大操作量（B□）	2.96×10^6	1.48×10^6
工作场所等级	$4.44 \times 10^6 \text{Bq}$ 丙级	

根据公司放射性日等效操作量计算结果，该公司放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 使用工作场所日等效最大操作量为 $4.44 \times 10^6 \text{Bq}$ ，按非密封源工作场所分级标准判别为丙级工作场所。

1.4.2 密封放射源测井

延安芮格工贸有限责任公司拟使用 8 枚密封放射源包括：4 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ （1 枚 II 类、1 枚 III 类、和 2 枚 IV 类放射源）、4 枚 ^{137}Cs （1 枚 IV 类和 3 枚 V 类放射源），主要在延安地区开展密封放射源测井业务，在密封放射源测井过程中，公司人员仅参与测井工序，密封放射源暂存、运输均委托陕西晟境环境科技有限公司。

放射源种类、数量、活度、用途见表 1-7。

表 1-7 本项目拟使用密封放射源情况一览表

序号	核素名称	数量	活度	分类	用途	备注
1	$^{241}\text{Am-Be}$	使用 1 枚	6.66×10^{11}	II	测井	拟购
2	$^{241}\text{Am-Be}$	使用 1 枚	5.92×10^{11}	III	测井	拟购
3	$^{241}\text{Am-Be}$	使用 2 枚	1.48×10^{10}	IV	校验	拟购
4	^{137}Cs	使用 1 枚	7.4×10^{10}	IV	测井	拟购
5	^{137}Cs	使用 1 枚	1.85×10^7	V	刻度	拟购
6	^{137}Cs	使用 1 枚	3.7×10^6	V	刻度	拟购
7	^{137}Cs	使用 1 枚	3.7×10^4	V	刻度	拟购

1.5 公司放射性同位素测井的能力分析

1.5.1 测井人员能力分析

延安芮格工贸有限责任公司目前有专业测井人员12人，具有高中以上学历，并且12人正在参加陕西省环保厅举办的辐射工作人员上岗安全培训。同时，公司成立了辐射安全与环境保护管理领导小组。

1.5.2 设备能力

公司现有专用测井车 4 辆。公司拟配备配备 4 台巡检仪，12 支个人剂量计，4 台表面沾污仪，4 台中子剂量监测仪，铅衣、铅手套各 12 套。

1.5.3 公司辐射管理制度

公司制定了辐射安全管理制度以及辐射安全应急预案和应急领导小组。

1.5.4 辐射监测仪器和个人剂量计

公司配备4台 γ 辐射剂量率仪、4台表面沾污仪、4台中子测量仪及相应的个人辐射防护用品和个人剂量计。

表 2 放射源

序号	核素名称	活度 (Bq) ×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式及地点	备注
1	²⁴¹ Am-Be	6.66×10 ¹¹ Bq×1 枚	II 类	使用	中子测井	油（气）井	密封在源罐内，租用陕西晟境环境科技有限公司进行暂存，不进行测井作业时委托其代为保管	使用 1 枚
2	²⁴¹ Am-Be	5.92×10 ¹¹ ×1 枚	III 类	使用	γ 测井	油（气）井	密封在源罐内，租用陕西晟境环境科技有限公司进行暂存，不进行测井作业时委托其代为保管	使用 1 枚
3	²⁴¹ Am-Be	1.48×10 ¹⁰ Bq×2 枚	IV 类	使用	中子测井仪器校验	油（气）井	密封在源罐内，租用陕西晟境环境科技有限公司进行暂存，不进行测井作业时委托其代为保管	使用 2 枚
4	¹³⁷ Cs	7.4×10 ¹⁰ Bq×1 枚	IV 类	使用	γ 测井	油（气）井	密封在源罐内，租用陕西晟境环境科技有限公司进行暂存，不进行测井作业时委托其代为保管	使用 1 枚
5	¹³⁷ Cs	1.85×10 ⁷ Bq×1 枚	V 类	使用	刻度	油（气）井	密封在源罐内，租用陕西晟境环境科技有限公司进行暂存，不进行测井作业时委托其代为保管	使用 1 枚
6	¹³⁷ Cs	3.7×10 ⁶ Bq×1 枚	V 类	使用	刻度	油（气）井	密封在源罐内，租用陕西晟境环境科技有限公司进行暂存，不进行测井作业时委托其代为保管	使用 1 枚
7	¹³⁷ Cs	3.7×10 ⁴ Bq×1 枚	V 类	使用	刻度	油（气）井	密封在源罐内，租用陕西晟境环境科技有限公司进行暂存，不进行测井作业时委托其代为保管	使用 1 枚

注：密封源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3 非密封放射性物质

序号	核素名称	理化性质	活动种类	实际日最大操作量 (Bq)	日等效最大操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式及地点
1	^{131}Ba	固态	使用	2.96×10^8	2.96×10^6	2.96×10^{10}	测井	简单操作	油（气）井	中国石油集团测井有限公司生产测井中心靖边源库
2	^{131}I	固态	使用	1.48×10^8	1.48×10^6	1.48×10^{10}	测井	简单操作	油（气）井	中国石油集团测井有限公司生产测井中心靖边源库
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）。

表 4 射线装置

(一) 加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 (MeV)	额定电流 (mA) 剂量率 (Gy/h)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(二) X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析仪等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

(三) 中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电 压 (kV)	最大靶电 流 (mA)	中子强度 (n/s)	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度(Bq)	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
退役放射源	固态	/	/	/	/	/	/	返回放射源生产厂家处置或交由城市放射性废物库处置
操作过程中产生的一次性手套、口罩、棉纱、塑料袋等	固态	/	/	/	240Kg	/	/	交由中国石油集团测井有限公司生产测井中心处理
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固态为 mg/kg，气态单位为 mg/kg；年排放总量用 kg。

2.含有放射性的废弃物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度(Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m³)和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018 年 12 月 29 日； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日； (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日起实施； (5) 《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》，生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起实施； (6) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日； (7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院 449 号令，2019 年 3 月 2 日修订； (8) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，2019 年 8 月 22 日修订； (9) 《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，2011 年 5 月 1 日起实施； (10) 《放射源分类办法》，国家环境保护总局公告 2005 年第 62 号，2005 年 12 月 23 日； (11) 《放射性物品分类和名录》（试行），国家环境保护总局公告 2010 年第 31 号，2010 年 3 月 4 日； (12) 《关于进一步加强流动放射性同位素和射线装置应用监督管理工作的通知》，陕环函〔2012〕681 号； (13) 《陕西省放射性污染防治条例》，2014 年 10 月 1 日起实施； (14) 《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作项目表>的通知》，陕环办发〔2018〕29 号。
------	---

技术标准	(1)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002); (2)《油(气)田测井用密封型放射源卫生防护标准》(GBZ142-2002); (3)《油(气)田测井用非密封型放射源卫生防护标准》(GBZ118-2002); (4)《石油放射性测井辐射防护安全规程》(SY5131-2008); (5)《放射性废物管理规定》(GB14500-2002); (6)《关于发布<放射性废物分类>的公告》(公告 2017 年 第 65 号); (7)《辐射环境保护管理导则-核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》(HJ 10.1-2016)。 (8)《放射性物品安全运输规程》(GB11806-2019) (9)《操作非密封源的辐射防护规定》(GB11930-2010)
其他	(1) 延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目环境影响评价委托书; (2) 放射源委托保管、运输协议; (3) 放射性同位素暂存、分装协议; (4) 建设单位提供的其他支持性文件。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

本项目的辐射环境污染为电离辐射污染，根据其能量流的传播与距离相关的特性，结合《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1-2016）的中规定：“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围（无实体边界项目视具体情况而定，应不低于 100m 的范围）”，本项目的测井施工地点周围以荒山或农田为主，一般无实体边界，故确定本项目放射性测井评价范围为测井现场周围 100m 区域。

保护目标

环境保护目标主要为该公司从事放射性测井作业人员，测井现场周围活动其他公众人员，其所接受的年附加有效剂量应满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求和本次评价提出的剂量管理限值。本项目环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 主要环境保护目标一览表

序号	保护对象	人数	相对方位	距离（m）	保护内容	剂量约束值
1	密封放射源测井操作人员	8	/	1 ~ 100	年有效剂量	5mSv/a
2	放射性同位素测井人员		/			
3	井场工作人员及公众	临时路过，没有固定人群	/	>100		0.25mSv/a

评价标准

一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关内容

11.4.3.2 剂量约束值通常应在照射剂量限值 10%~30%的范围之内。

标准附录 B 剂量限值和表面污染控制水平：

B1.1.1.1 条规定：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：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（本项目取其四分之一即 5mSv 作为职业工作人员的年剂量约束限值）

B1.2.1 规定：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算值不应超

过下述限值：年有效剂量，1mSv（本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为公众人员的年剂量约束限值）

二、《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）标准相关内容摘要

3 测井用密封型放射源的放射卫生防护要求

3.1 放射源

放射源应符合 GB4076 和 GB4075 的要求，确保密封性能可靠。放射源的外壳应标有放射源编号与放射源核素（包括中子源靶核素）名称或符号。另有放射源的说明资料，其内容至少包括：放射源编号、核素名称、活度、辐射类型、理化特性、所用射线的辐射输出量率(或注量率)及其测量日期、表面沾污与泄漏的检验结果和检验日期等。

3.2 贮存和载运放射源的容器

3.2.1 贮存或载运放射源的罐(桶)(以下简称源罐)应便于搬运和放射源的取出、放入，必须能锁定；源罐的外表面要有源罐编号、核素名称和活度的标签，并按照 GB2894 的规定印有鲜明的电离辐射警示标识和使用单位的名称。

3.2.2 测井用源罐载源时，离源罐表面 5cm 和 1m 处的空气比释动能率不得大于表 1 的控制值。

表 1 测井用源罐载源时源罐表面 5cm 和 1m 处的空气比释动能率控制值

放射源	活度 GBq (Ci)	空气比释动能率 (mGy·h ⁻¹)	
		5cm	1m
²⁴¹ Am-Be	>200 (5)	2	0.1
	≤200 (5)	1	0.05
¹³⁷ Cs	>20 (0.5)	2	0.1
	≤20 (0.5)	1	0.05

3.3 放射源贮存库

3.3.1 放射源贮存库(以下简称源库)应为独立建筑物，四周应设围墙，围墙内不得有人员居住、办公或放置易燃、易爆等其他危险物品。源库应在明显位置设有电离辐射警示标识。

3.3.3 贮源坑防护盖表面空气比释动能率应小于 25μGy/h。源库外空气比释动能率应小于 2.5μGy/h。

3.3.4 贮存大于 200GBq (5Ci) 的中子源和大于 20GBq (0.5Ci) 的 γ 源的源库，应

有机械提升与传送设备。

3.3.5 源库内应有良好的照明和通风，并有足够的使用面积，以便于存放与领取放射源。

3.3.6 源库的放射源出入口应有剂量监测装置，并能给出警示信号，以提示出入库的源罐中是否具有放射源。

3.3.7 源库必须建立放射源出入库管理制度，由专人保管，双人双锁，建立台帐、登记，用仪表检测并记录，定期盘点。

3.4 载运放射源的车辆

3.4.1 供油田测井用载运放射源的车辆（简称运源车）应设有固定源罐的装置。使用运源车载运放射源时应采取相应的安全防护措施。未采取足够安全防护措施的运源车（包括兼运载测井用放射源的兼用运源车），不得进入人口密集区和在公共停车场停留。

3.4.2 运源车内外的空气比释动能率不得大于表 2 的控制值。

表 2 运源车内外的空气比释动能率控制值

测量位置	运源车空气比释动能率（ $\mu\text{Gy/h}$ ）	
	专用	兼用
驾驶员座椅	2.5	20*
车厢外表面	25	200
车厢外 2m 处	2.5	20

注：在对驾驶员的年个人剂量得到严格控制的情况下，空气比释动能率可以适当放宽，但不得超过其 2 倍。

3.5 操作放射源的防护

3.5.1 进行放射源操作时应充分考虑放射源活度、操作距离、操作时间和防护屏蔽等因素，采取最优化的防护措施，以保证操作人员所受剂量控制在可以合理做到的尽可能低的水平。

3.5.2 不能徒手操作放射源。无机械化操作时，根据源的不同活度，应使用符合下列要求的工具：

a) 大于等于 200GBq（5Ci）的中子源和大于等于 20GBq（0.5Ci）的 γ 源，操作工具柄长不小于 100cm；

b) 小于 200GBq 的中子源和小于 20GBq 的 γ 源，操作工具柄长不小于 50cm。

3.5.3 放射性测井仪器置于井下的部分（以下简称井下仪器）因其中装有放射源，应使用柄长度不小于 50cm 的工具擦洗。

3.5.4 井下仪器进出井口时，应使用柄长不小于 100cm 的工具扶持。

3.5.5 进行换放射源外壳、弹簧、密封圈或盘根等特殊操作时，应有专用操作工具和防护屏蔽等设备，防护屏蔽靠人体一侧的空气比释动能率应小于 1mGy/h。

3.6 室外操作放射源时的附加要求

室外操作放射源时，须在空气比释动能率为 2.5μGy/h 处的边界上设置警告标志（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域。

5 个人剂量监测

5.1 对使用放射源测井的人员应进行外照射个人剂量常规监测，个人剂量计应能同时满足对 γ 射线和中子剂量监测。中子剂量估算参照附录 B（资料性附录）提供的数据。

5.2 新放射源、新型测井设备或测井新工艺投入测井使用前，须对测井全过程操作人员的累积剂量进行测量或估算，中子剂量估算参照附录 B（资料性附录）提供的数据。

三、《石油放射性测井辐射防护安全规程》（SY5131-2008）相关内容

4 剂量限值

应对石油放射性测井作业人员的职业照射加以控制，以使其不超过下述限值：

- a) 连续 5 年的年平均有效剂量（但不可以作任何追溯平均）：20mSv；
- b) 任何一年中的有效剂量：50mSv。

5 调查

5.1 石油放射性测井作业人员的调查水平为 4mSv/a。

5.2 对石油放射性测井作业人员年职业照射剂量达到调查水平以上者，应进行调查。

6 放射工作人员的健康防护要求

6.1 石油放射性测井工作人员的从业条件应符合 GBZ 98-2002 的规定。

6.2 上岗前，应取得当地政府主管部门颁发的培训合格证。

6.3 上岗后 1 年～2 年进行一次健康检查，必要时可增加临时性体检。

6.4 职业健康检查出职业禁忌，应进行复查，复查不合格应调离放射工作岗位。

6.5 上岗时应佩戴个人剂量监测牌（卡），剂量监测牌（卡）的送检周期为三个月。

6.6 放射工作人员所在单位应组织开展有关放射防护的职业卫生知识培训。

6.7 放射工作人员所在单位应建立职业健康监护档案。

7 放射源及非密封放射性物质的安全使用要求

7.1 测井用放射源的一般防护要求

7.1.1 测井用放射源应符合 GB4075-2003 中 6.1 的规定。

7.1.2 测井用放射源应具有放射源核素名称、出厂时间和活度、标号、编码，以及相应的泄漏检验与表面污染检测报告。放射源启用后，使用单位应建立使用泄漏与表面检测档案，检测档案随放射源长期保存。

7.1.3 放射源出现意外受损时，应送有资质单位进行检验，确认符合 GB4075-2003 中 6.1 的规定后方可继续启用。

8 使用放射源及脉冲中子源测井的辐射防护

8.2 现场测井作业的辐射防护要求

8.2.1 从事放射源运输、装卸作业的操作人员，应经运输、装卸放射源作业的技能培训。

8.2.2 进行放射源操作时，应设非安全控制区，在醒目位置摆放电离辐射标志。设专人监护，无关人员不得进入。

8.2.3 进行放射源与仪器连接与拆卸时，应采取防止放射源脱落、失控等措施。

8.2.4 测井施工人员应按照辐射防护的时间、距离、屏蔽原则，采取最优化的辐射防护方式，进行装、卸放射源作业，不得徒手接触放射源。

8.2.5 使用带有中子发生器的仪器进行测井作业时，中子发生器断电 20min 后，仪器方能起出井口。

8.2.6 现场运输和施工作业中，应指定专人负责放射源的安全。作业完成后，由指定的专人会同测井队队长共同确认放射源装回运源车。

10 报废及废物处理要求

10.1 退役、报废的放射源应退回生产厂家或上交当地环境保护行政主管部门。

10.2 放射性液体和固体废物应收集在贮存设施内封存，定期上交当地环境保护行政主管部门处理。

10.3 任何单位和个人不应私自处理退役、报废放射源以及放射性废液、废物。

四、《油（气）田非密封型放射源测井卫生防护标准》（GB118-2002）相关内容

5.3 测井中的卫生防护要求

5.3.1 测井中释放放射性示踪剂应采用井下释放方式，将装有示踪剂的井下释放器随同测井仪一起送入井下一定深度处，由井上控制在井下释放放射性示踪剂。

5.3.2 采用井口释放方式时，应先将示踪剂封装于易在井内破碎或裂解的容器或包装

内，施行一次性投入井口的方法；禁止使用直接向井口内倾倒示踪剂的方法，以防止污染操作现场。

5.3.3 释放放射性示踪剂前，必须经过认真检查井口各闸门、井管压力与水流量正常，井管与套管通畅，井口丝堵与防喷盒结构严密后，按照常规操作程序释放示踪剂，防止含放射性示踪剂的井水由井口回喷，污染井场与环境。

5.3.4 操作放射性示踪剂和扶持载源井下释放器或注册仪进出井口时，必须采用适当长度的操作工具。

5.3.5 测井现场的空气比释动能率超过 $2.5 \mu\text{Gy/h}$ ，有可能受到放射性污染的范围，应划为警戒区，并在周围设置电离辐射警示标识，防止无关人员进入。

5.3.6 现场测井操作人员，必须穿戴符合要求的专用工作服、帽子、口罩和手套等个人防护用品，并要做到统一保管和处理。操作强 γ 放射源时，还应使用铅防护屏和戴铅防护眼镜。

5.3.7 放射性示踪测井施工前、后，须按 7.3 与 7.4 进行常规监测，发现异常及时进行妥善处理。

5.3.8 未用或剩余放射性示踪剂（或连同释放器）以及放射性废物必须带回实验室处理。

5.3.9 每次使用后的井下释放器及同位素注测仪的同位素小室，必须带回实验室内，由专人在专用洗刷池内冲洗、去污及维修、保养后待用。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

本项目为放射性测井项目，主要的污染因子为电离辐射，对环境空气、水环境、声环境的影响很小。由于本项目不涉及放射源库的建设，且延安芮格工贸有限责任公司开展的放射性测井项目为流动式作业，不在某一场所长期作业，故本次评价未开展辐射环境现状监测。

根据《2019 年一季度陕西省辐射环境质量》，2019 年一季度，我省 5 个辐射环境自动监测站（陕西环保大厦、西安市标准型自动站、汉中市基本型自动站、延安市基本型自动站、宝鸡市基本型自动站）的空气吸收剂量率排除降雨（雪）等自然因素的影响，处于本底涨落范围内，监测结果为 71.6~105.4nGy/h；2019 年一季度，我省 23 个陆地监测点累积剂量测得的空气吸收剂量率处于本底涨落范围内，累积剂量监测结果为 73.5~117.3nGy/h。

根据《陕西省环境天然贯穿辐射水平调查研究》（辐射防护，第 14 卷第 4 期，延安地区室内 γ 辐射剂量率为 64.0~157.0nGy/h，平均值为 91.0nGy/h；原野 γ 辐射剂量率为 41.0~112.0nGy/h，平均值为 57.0nGy/h；道路 γ 辐射剂量率为 34.0~114.0nGy/h，平均值为 57.0nGy/h。

可见，延安地区的辐射环境本底值处于正常水平，辐射环境现状良好。

表 9 项目工程分析与源项

9.1 密封放射源测井

9.1.1 密封放射源测井

1、密封放射源测井原理

放射源测井是测量记录反映岩石及其孔隙流体和井内介质的核物理性质的参数，研究井剖面岩层性质、寻找石油矿藏等的一类测井方法。本项目涉及使用放射性测井方法包括： γ 测井、中子测井。

(1) γ 测井原理

γ 测井是测量由 γ 源放出并经岩层散射和吸收回到探测器的 γ 射线的强度，用来研究岩层的密度等性质，求得岩层的孔隙度。其原理主要是利用康普顿散射现象，测井时使用的 ^{137}Cs γ 源，它放出的 γ 量子的能量不是很高，所以与岩层主要产生康普顿散射。 γ 射线强度减弱主要和康普顿吸收系数有关，而吸收系数与岩石的体积密度有关，所以通过测量散射 γ 射线的强度就能反应岩层的体积密度。

(2) 中子测井原理

中子是一种不带电荷的中性粒子，因此中子源发射出的中子可以不受周围介质中的原子内部电场的作用，直接打到原子核上，与原子核发生碰撞，从而引发核反应。反应的结果是高能中子损失掉一部分能量，变成了能量小的热中子，热中子因为其能量小，不能再引发核反应，所以在很短的时间内，在中子源周围地层中形成一种处于动态平衡的热中子浓度分布。由于氢对高能中子的减速最明显，所以中子源周围的热中子浓度分布是由该处的氢浓度决定的。氢的含量是由水或油的多少决定的，水或油的多少就是地层孔隙度的直接显示。

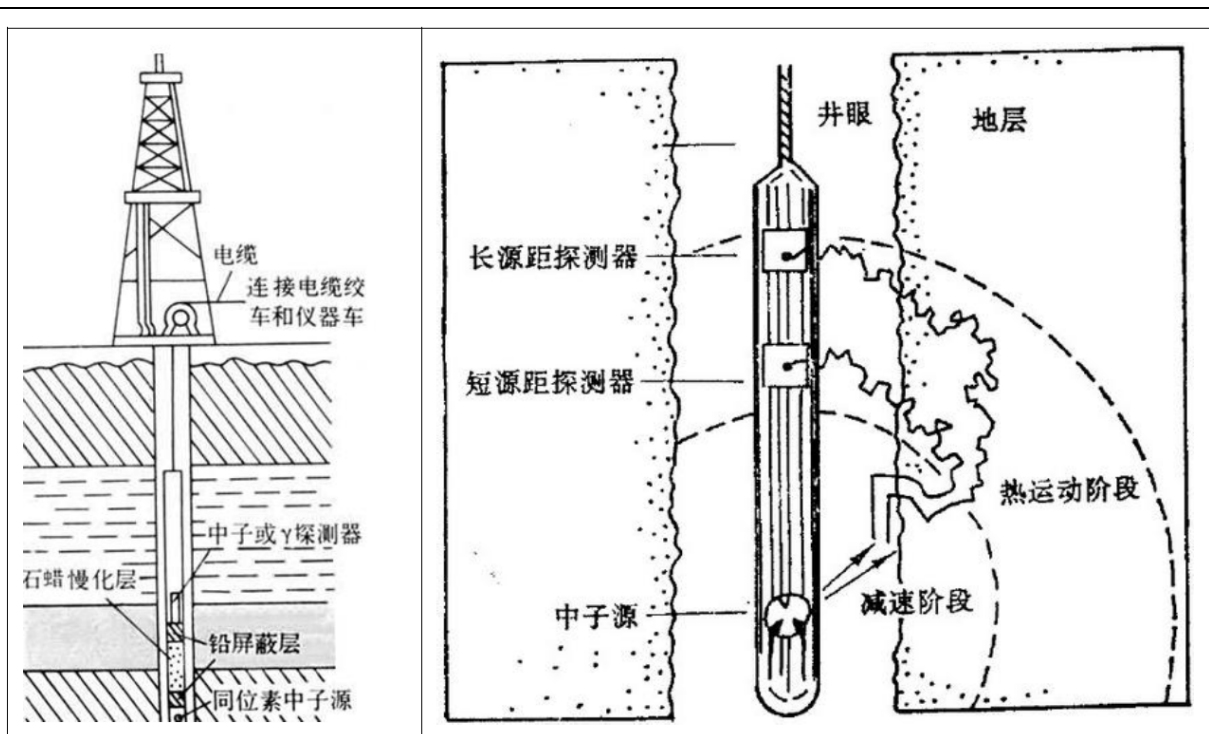


图 9-1 测井原理示意图

2、仪器校验原理

(1) γ 测井仪校验原理

γ 测井仪校验是通过模拟标准地层中孔隙度来测量散射 γ 射线的强度与标准值进行比对得出该仪表的校验因子及误差，所用校验源为 ^{137}Cs 放射源。

(2) 中子测井仪校验原理

补偿中子测井仪校验是通过中子源的中子来进行校验，所用校验源为 $^{241}\text{Am-Be}$ 。当中子源发射的快中子与岩层中各种原子核发生碰撞时，快中子由于变为热中子，岩层中氢原子对快中子的慢化影响最大，探测器计数率的减小就表示中子源与探测器间的含氢物质数量的增加。也就是说探测器计数越小，岩层骨架空隙越大，即地层的孔隙度越大，中子校验仪是标准地层中孔隙度的模拟器，工作人员通过将测量结果与标准值比对，得出该测井仪的校验因子及误差。

9.1.2 放射源类型

本项目拟使用的 1 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 为 II 类放射源、1 枚 Am-Be 为 III 类放射源、2 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 为 IV 类放射源、1 枚 ^{137}Cs 为 IV 类放射源、3 枚 ^{137}Cs 为 V 类放射源。

1、 $^{241}\text{Am-Be}$

$^{241}\text{Am-Be}$ 中子源由氧化镅 (AmO_2) 和金属铍粉末混合压制而成，三层不锈钢封装，

内二层氩弧焊，外层等离子焊（结构如图 9-2）。

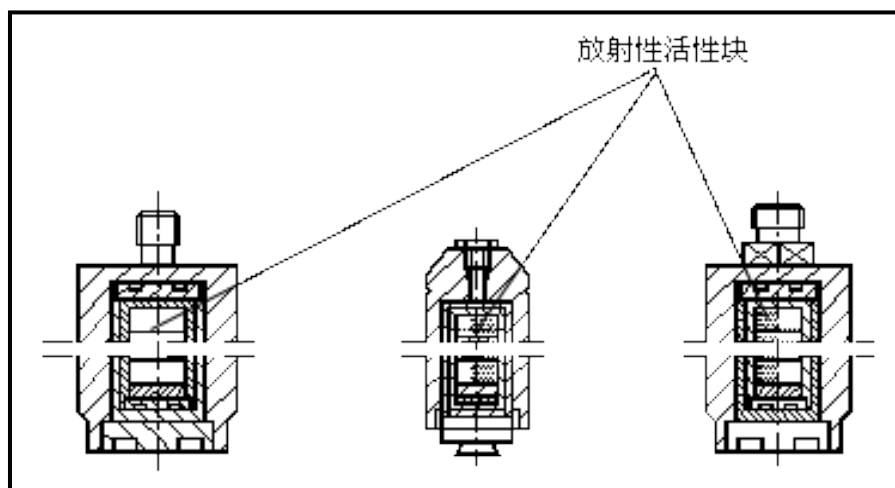
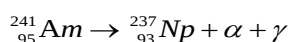
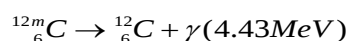
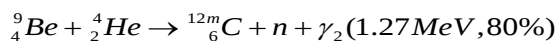
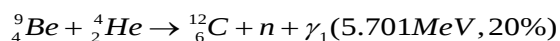


图 9-2 ^{241}Am -Be 测井中子源结构示意图

^{241}Am -Be 属于 α 放射性中子源。 α 发射体为 ^{241}Am ，Be 作为靶体。 ^{241}Am 衰变产生 α 粒子， α 粒子与 ^9_4Be 原子核发生核反应，产生足够的能量而使中子发射出来。核反应式如下：



$T_{1/2}=432\text{a}$ ， $E_{\alpha 1}=5.486\text{MeV}(86\%)$ ， $E_{\alpha 2}=5.443\text{MeV}(12.7\%)$ ， $E_{\gamma}=59.78\text{keV}$ 。



$E_n=1\sim 11\text{MeV}$ ，平均 5MeV ；产率 $2.7\times 10^6\text{n/s}\cdot\text{Ci}$ 。

$n:\gamma=1:1$ ；距源 1m 处的 γ 照射量约为 1mR/h 。

2、 ^{137}Cs

^{137}Cs 半衰期为 30.174a ，衰变类型为 β 衰变(能量分别为 $0.52\text{MeV}(92\%)$ 和 $1.18\text{MeV}(8\%)$)。 ^{137}Cs 衰变后生成 ^{137m}Ba ，其半衰期很短，仅为 2.55min ，放出 γ 射线，能量为 0.662MeV ， ^{137}Cs 衰变示意图见图 9-3。

^{137}Cs 源是将 CsCl_2 交换在沸石粉上，加釉粉混合，经 600°C 烧结成陶瓷体，外加不锈钢双层外壳。

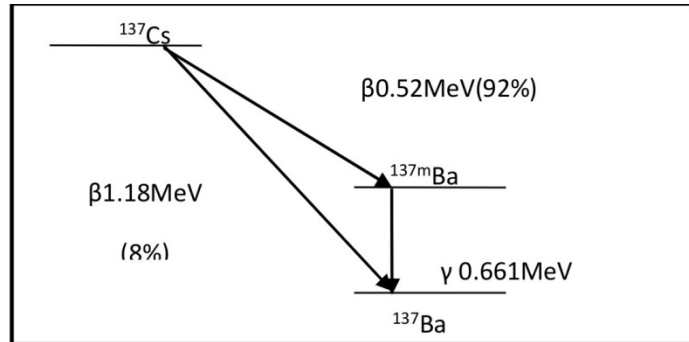


图 9-3 ^{137}Cs 衰变纲图

9.1.3 密封放射源测井工艺流程

本项目不设置放射源库，租用陕西晟境环境科技有限公司的放射源暂存库暂存测井和校验用密封放射源，委托其代为保管（已签订委托保管协议，见附件）；陕西晟境环境科技有限公司环保手续完备，其陕北放射源暂存库有一定富余容量，可依托性强。本项目密封放射源的运输委托陕西晟境环境科技有限公司承担。因此延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目中仅开展密封放射源现场测井和测井仪器校验工作。

放射源的暂存、运输安全责任由陕西晟境环境科技有限公司承担；测井过程中，放射源的安全责任由延安芮格工贸有限责任公司承担。

1、测井工艺流程

（1）延安芮格工贸有限责任公司接收测井委托任务（测井施工通知）后，根据测井井场具体布置情况及钻井数据制定测井计划书。测井计划书含本次测井任务的人员安排、测井时间安排、测井队人员职责及测井现场辐射防护方案和辐射事故应急预案等内容。

（2）完成测井方案后，测井单位联系陕西晟境环境科技有限公司告知即将开展测井工作。

（3）陕西晟境环境科技有限公司接到运输任务后，组织运输人员开展放射源运输工作。按照测井单位要求，按时将测井用密封放射源送至测井现场。陕西晟境环境科技有限公司运源车为专用车辆，内设放射源防护仓，用于暂存测井用密封放射源。

（4）在放射源入场前，测井单位根据测井方案划定控制区范围（根据表 11-2 计算结果，本项目以放射源为中心周围 50m 范围内划定为控制区），并设置工作区域警戒线，线高约 1m；在控制区边界放置“当心电离辐射”警告牌，对控制区内无关人员进行清

场。

(5) 陕西晟境环境科技有限公司的运源车进入测井现场控制区后，由延安芮格工贸有限责任公司规定的专职人员进行源罐表面剂量检测，确定放射源在源罐内，核对放射源信息。

(6) 陕西晟境环境科技有限公司将测井用密封放射源转移至延安芮格工贸有限责任公司测井车的防护仓内，并进行放射源交接的台账记录工作。延安芮格工贸有限责任公司测井车安排专人 24h 看管。

(7) 交接工作完成后，陕西晟境环境科技有限公司人员离开测井现场。延安芮格工贸有限责任公司测井队开展测井工作。

(8) 测井队开展测井工作前，放射源操作人员穿戴防护服，并进行鸣笛示意（示意即将开展放射源测井工作，无关人员远离控制区）。

(9) 为保障测井工作质量，测井单位在测井前将对测井仪进行校验，降低数据误差。由专人从测井队测井车的防护仓中取出校验源，装入仪器中进行仪器校验。

其中 γ 测井仪校验流程包括：① 仪器稳定测量；② 测井周围环境本底监测；③ 源从保护壳装入仪器；④ 仪器加压及稳定；⑤ 对校验块测量记录数据。补偿中子测井仪校验流程包括：① 将含源仪器段放入仪器架水箱；② 校验记录数据。

(10) 完成测井仪校验后，由专人将校验源从仪器中取出，送回测井队测井车的防护仓中暂存。

(11) 在开展测井仪的装源工作前，将先在井口加装井口盖，防止源落入井口。然后由测井队 2 名专职人员从测井车的防护仓将测井用密封放射源运送至井口附近，并由吊车或钢丝吊将测井用密封放射源吊至二层平台。由专人打开源罐的锁（双人双锁）。

(12) 由 1 名专职人员采用长度不小于 1m 的取源器对准源罐提取放射源并在原地迅速转入测井仪中，并通过扭力扳手上紧专用螺丝。

(13) 装源完成后，测井仪和放射源一起通过绞线连接降入 1000m~5000m 的井口中，下井后辐射工作人员进入测井车观测测井数据，一般测井周期为 24h。在整个测井过程中，安排专人进行 24h 轮班监控。

(14) 完成测井后，吊起测井仪，仍通过取源器将放射源转入源罐中，并由吊车/钢丝吊吊至井口附近安全区域，再转送至测井车停放处；

(15) 再次进行源罐表面剂量检测，确保放射源收回源罐内并安全后，再将源罐送

至测井车的防护仓暂存。

(16) 完成测井后，测井单位再次对测井仪进行校验。由专人从测井队测井车的防护仓中再次取出校验源，装入仪器中进行仪器校验；完成测井仪校验后，由专人将校验源从仪器中取出，送回测井队测井车的防护仓中暂存，再将测井仪送回测井车内存放。延安芮格工贸有限责任公司测井队完成测井工作。

(17) 测井队完成测井工作后，陕西晟境环境科技有限公司负责人开展放射源返回的运输工作。由陕西晟境环境科技有限公司和延安芮格工贸有限责任公司规定的专职人员共同进行源罐表面剂量检测，确定放射源在源罐内，核对放射源信息。延安芮格工贸有限责任公司测井队将测井用密封放射源转移至放射源承运单位运源车的防护仓内，并进行放射源交接的台账记录工作。

(18) 陕西晟境环境科技有限公司将测井用密封放射源运送回公司放射源源库；与源库管理人员进行测井用密封放射源入库交接，并做好交接记录。

放射源测井工艺流程见图 9-5。

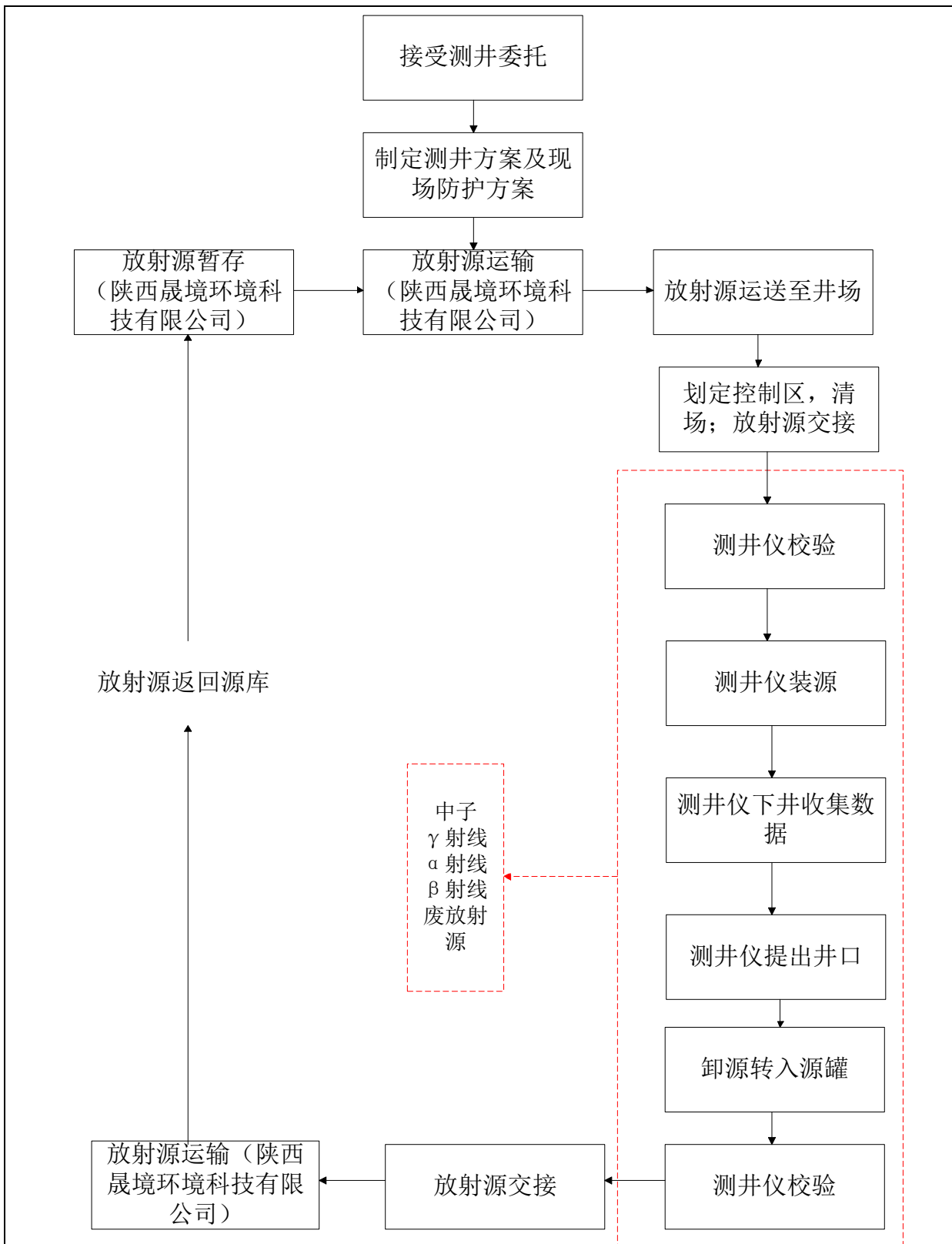


图 9-5 密封放射源测井工艺流程示意图

2、测井工作条件

在整个测井过程中，辐射工作人员严禁徒手取源，且始终与放射源保持在大于 1m

的距离，在测井过程中不存在 2 枚及以上数量的放射源同时使用的情况，同时在测井现场有 3 名辐射工作人员同时在场（其中 2 名为操作人员，1 名为警戒人员）。

9.2 放射性同位素测井

9.2.1 放射性同位素示踪剂

延安芮格工贸有限责任公司使用 ^{131}I 、 ^{131}Ba 对油井吸水剖面进行测量，年最大使用 ^{131}I 微球量为 $1.48 \times 10^{10}\text{Bq}$ ，日等效最大操作量 $1.48 \times 10^6\text{Bq}$ ； ^{131}Ba 微球量为 $2.96 \times 10^{10}\text{Bq}$ ，日等效最大操作量 $2.96 \times 10^6\text{Bq}$ ，示踪测井操作现场属非密封源丙级工作场所。

^{131}I 的半衰期是 8.04d，衰变方式为 β 衰变，能衰变出多条 β 射线，其中分支比最大的为 89.2%，能量为 606.3keV，还能释放出多条 γ 射线，其中分支比最大的为 81.1%，能量为 364.5keV。

^{131}Ba 的半衰期是 11.7d，衰变方式为轨道电子俘获，主要射线为 γ 射线，由多种能量的 γ 射线，分支比较大的有 3 种，能量分别为 496.3keV(46.8%)、123.8keV(28.97%)、216.1keV(19.66%)。

9.2.2 放射性同位素测井原理

石油开采是依靠地下油层的压力将石油采出，随着石油被逐渐采出，油层压力下降，石油不易采出。为此，目前我国绝大部分油田采用分层段注水的方法来保持地下油层压力不下降。注水时，需要及时了解注水油井中每个层位绝对注水量和相对注水量，这些量需要通过测定注水剖面曲线来获取。利用同位素释放器携带放射性示踪剂，测井时在油层上部释放，井内注水形成活化悬液，载体颗粒直径大于地层空隙直径，吸水层吸水时，微球载体滤积在井壁上，地层的吸水量与滤积在该段地层对应的井壁上的同位素载体量和载体的放射性强度三者之间成正比关系，通过对比同位素载体在地层滤积前后所测得的伽马曲线，计算对应射孔层位上曲线叠合异常面积的大小，采用面积法解释各层的相对吸水量，从而可以确定注入井的分层相对吸水量（吸水剖面）。

工艺流程简述如下：

- （1）将装有放射性同位素 ^{131}I 或 ^{131}Ba 的释放器安装于测井仪器上；
- （2）将释放器送入井下指定位置；
- （3）释放器达到指定位置，打开释放器开关，将放射性同位素 ^{131}I 或 ^{131}Ba 释放；
- （4）同位素释放完毕，将释放器提升至井口卸下收回；

(5) 进行测井相关数据采集工作。

工艺流程图如下图 9-7 所示：

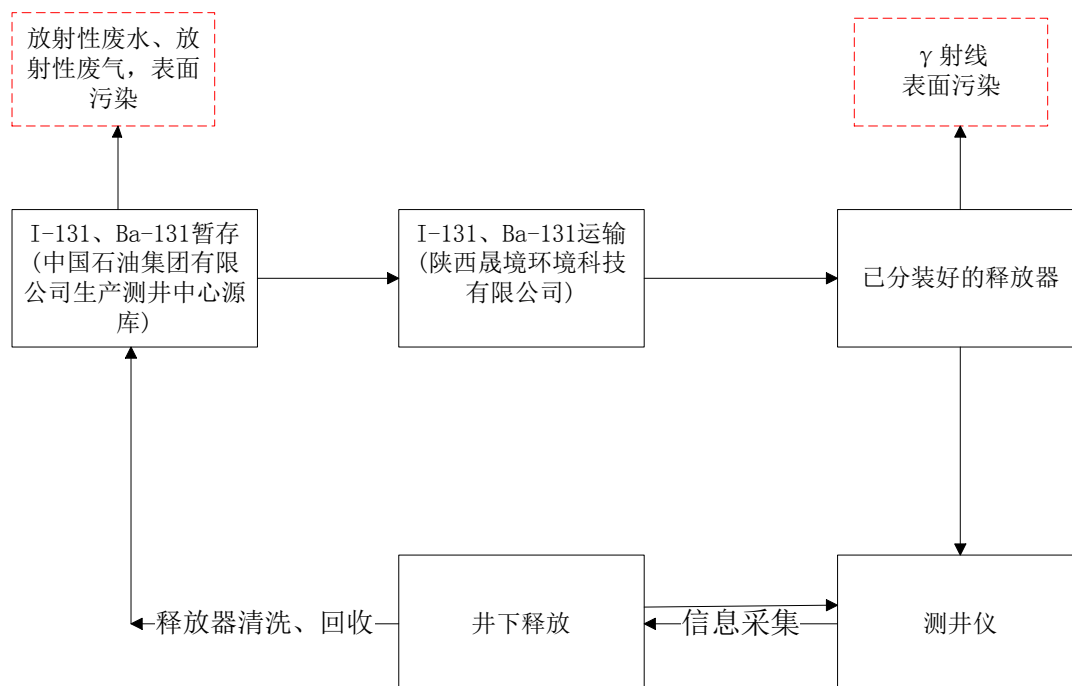


图 9-6 同位素测井流程图

9.3 污染源项描述

9.3.1 正常工况下

9.3.1.1 密封放射源

1、电离辐射

根据本项目所使用的放射源，本项目产生的电离辐射包括：中子、 γ 射线、 β 射线、 α 射线。

$^{241}\text{Am-Be}$ 中子源： ^{241}Am 衰变时产生最大能量为 5.486MeV 的 α 粒子和最大能量为 0.059MeV 的 γ 射线，其中 α 粒子轰击靶材铍而发生核反应 (α, n) 产生能量为 4.5MeV 的中子。

^{137}Cs 放射源：衰变产生能量为 0.661MeV 的 γ 射线及最大能量为 0.19MeV 的 β 粒子。

由于 α 、 β 粒子很容易被屏蔽，该中子源和 γ 源用不锈钢包壳进行密封，已能将 α 、 β 粒子屏蔽，所以评价中不考虑 α 、 β 粒子影响，主要污染因子为中子和 γ 射线。

2、废气

γ 射线穿过屏蔽物（储罐），空气会电离产生 O_3 和 NO_x 。由于本项目使用放射源

的场地较为开阔，且在测井过程中与空气接触时间较短，因此其 O_3 和 NO_x 产生量较小，本次评价不考虑。

3、固体废物

本项目产生的固体废物主要为放射源退役时产生废旧放射源。

根据《放射性废物管理规定》（GB14500-2002），放射性废弃物是指来自实践或干预的、预期不会再利用的废弃物（不管其物理形态如何），它含有放射性物质或被放射性物质污染，并且其活度或活度浓度大于审管部门规定的清洁解控水平。废旧放射源应进行安全处置。

根据《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）的要求：“生产、进口放射源的单位销售 I 类、II 类、III 类放射源给其他单位使用的，应当与使用放射源的单位签订废旧放射源返回协议”。本项目拟使用 II 类、III 类、IV 类、V 类密封放射源，其退役时产生废旧放射源。评价要求建设单位在新购置放射源时与厂家签订废旧放射源返回协议（尤其是 II 类放射源）；确实无法交回生产单位的，送交城市放射性废物库。

9.3.1.2 放射性同位素

1、电离辐射

石油测井用放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 正常工况下整个操作过程放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 处于密闭环境，不会逸出。对环境产生的影响的主要污染因子是放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 产生 γ 射线，由于 γ 射线具有较强的穿透性，在整个操作过程中将对工作人员产生辐射影响。

2、放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 在油井示踪对深层（油层）地下水产生直接污染；

3、放射性同位素测井产生的固体废物

放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 测井现场用的废手套、口罩、棉纱、塑料袋等，该放射性固废，放射性活度较低但也应受控，统一收集后返回承担同位素示踪剂分装业务的分装实验室暂存处置。

4、表面污染

使用放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 测井过程中，会有表面污染，要做好表面污染防治措施。

9.3.2 事故工况下

1、密封放射源测井

放射源事故，主要为放射性物质泄漏、丢失及意外照射事故。当放射源使用不当或其它因素导致放射源铅罐和不锈钢的保护层或源窗收到破坏时，此时放射源的放射性物质发生泄漏，将在局部范围内产生放射性辐射污染影响，所以使用放射源应制定严格的规章制度，按操作程序正确操作放射源，放射源在测井过程中，防止腐蚀性液体进入放射源对放射源的保护壳产生腐蚀，损坏保护层。

放射源在运输过程中，可能发生丢失事故，故应加强放射源运输的安全措施以及测井过程的管理，防止发生放射源丢失事故。

放射源在测井过程中，可能发生放射源落井失控事故，所以在放射源测井过程中，在放射源安装以及装卸放射源时应封闭井口，而且操作人员应严格按照操作规程认真操作，防止发生放射源落井失控事故。

放射源暂存中，由于各种原因导致放射源失控事故，所以应加强放射源测井期间的放射源安全管理，严禁发生由于人为因素导致放射源失控事故的发生。

2、放射性同位素测井

可能产生的事故：

- （1）由于操作不当，导致放射性同位素泄漏，造成工作人员受到意外照射；
- （2）测井现场井喷事故。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

根据国家环保部第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《油（气）田非密封型放射源测井放射卫生防护标准》及相关的辐射防护规定要求，本项目采取的辐射防护措施如下：

10.1.1 工作场所及区域划分

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。本次环评中根据国际放射防护委员会第 103 号出版物对控制区和监督区的定义：

控制区：在正常工作情况下控制正常照射或防止污染扩散，以及在一定程度上预防或限制潜在照射，要求或可能要求专门防护手段和安全措施的限定区域。在控制区的进出口及其他适当位置处设立醒目的警告标志并给出相应的辐射水平和污染水平的指示。

监督区：未被确定为控制区、通常不需采取专门防护手段和安全措施但要不断检查其职业照射条件的任何区域。

1、密封放射源测井工作场所划分

《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）：“室外操作放射源时，须在空气比释动能率为 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 处的边界上设置警告标志（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域”。经公式计算（详见环境影响分析章节），距放射源 50m 处空气比释动能率为 $2.29\mu\text{Gy/h}$ ，小于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。为方便管理，本次评价以井口为中心周围 50m 范围内划定为控制区；以井场围墙为边界，控制边界外井场围墙内划定为监督区。若井场场地受限，测井队可根据井场平面布置情况调整控制区和监督区边界；原则上要求控制区边界空气比释动能率小于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 或其他无关人员不可达。

2、放射性同位素测井工作场所划分

本项目使用的放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 用于油井示踪测井，一般情况下单井最大投入量为 1.0mCi。据模式估算，放射性同位素 ^{131}Ba 、 ^{131}I 在裸露状况下， ^{131}Ba 经 3.16m 距离， ^{131}I 经 2.51m 距离衰减后，其空气吸收剂量率基本趋于本底值。因此，综合考虑，本次评价将以各井位为中心，半径 5m 范围内设为控制区，半径 10m

范围内设为监督区。

10.1.2密封放射源测井过程中采取的防护措施

1、放射源贮存

延安芮格工贸有限责任公司与陕西晟境环境科技有限公司签订放射源暂存协议（具体见附件），用的密封放射源将暂存在陕西晟境环境科技有限公司密封放射源库内。陕西晟境环境科技有限公司已租赁 18 个源坑供需要贮存放射源的企业使用，还有 30 个源坑未使用；根据已许可和已暂存放射源情况，该公司还可容纳 9 枚 II 类密封源，6 枚 III 类密封源，2 枚 IV 类密封源，2 枚 V 类密封源；其放射源暂存库剩余容量可满足本项目密封放射源的贮存（本项目拟使用 1 枚 II 类密封源，1 枚 III 类密封源，3 枚 IV 类密封源，3 枚 V 类密封源）。

2、放射源运输

延安芮格工贸有限责任公司密封放射源运输也由陕西晟境环境科技有限公司负责，后附运输资质。

3、使用放射源的安全防护措施

（1）测井现场放射源的安全管理和放射源落井防范措施

a)放射源运抵测井现场，井队负责人应使用检测仪器检查放射源。确认源在车上后，与放射源押运人员办理放射源交接手续。并安排专人实时看管，防止被盗和无关人员接近。

b)先盖好井盖，放射源装入测井仪器源室后，必须锁紧源室盖螺栓，防止放射源脱落掉入井中。

c)测井完毕，放射源装入源罐，用检测仪器检查源罐和测井现场，确保所有放射源均装入源罐，无遗漏后，放射源装上源车，与放射源押运人员办理放射源交接手续。

（2）操作放射源的防护

a)进行放射源操作时应充分考虑放射源活度、操作距离、操作时间和防护屏蔽等因素，采取最优化的防护措施，以保证操作人员所受剂量控制在可以合理做到的尽可能低的水平。

b)配备足够的个人防护用品，包括：铅服、铅手套、铅围脖、铅眼镜、个人剂量计等，操作放射源时必须佩戴上述个人防护用品。

c)不得徒手操作放射源。无机械化操作时，应使用柄长不小于 100cm 的专用操作

工具操作放射源。

d)放射性测井仪器置于井下的部分(以下简称井下仪器)因其中装有放射源, 应使用柄长度不小于 50cm 的工具擦洗。

e)井下仪器进出井口时, 应使用柄长不小于 100cm 的工具扶持。

f)进行换放射源外壳、弹簧、密封圈或盘根等特殊操作时, 应有专用操作工具和防护屏蔽等设备, 防护屏蔽靠人体一侧的空气比释动能率应小于 $1\text{mGy}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

g)室外操作放射源时, 须在空气比释动能率为 $2.5\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 处的边界上设置警告标志(或采取警告措施), 并指派专人进行巡视, 防止无关人员进入边界以内的操作区域。

根据上述示踪测井实际情况, 本项目主要涉及同位素测井现场的操作, 制度的安全和防护措施如下:

10.1.3 放射性同位素测井中应采取的辐射安全管理措施

公司已委托有资质的单位(中国石油集团测井有限公司生产测井中心)进行放射性同位素的分装、贮存工作, 并负责将其放入在释放器内; 释放器运输工作委托陕西晟境环境科技有限公司承。测井工作人员在测井现场直接领取释放器, 并用辐射仪进行巡测, 确保放射性同位素在释放器内, 整个过程不参与源的分装、贮存和运输。

1、测井现场采取的防护措施

(1) 测井现场进行分区管理, 井场周围 5m 范围内设置为作业控制区, 边界使用布条或绳索围挡, 并悬挂电离辐射警示标志, 专人值守, 除测井工作人员外其他无关人员严禁入内。

(2) 测井中释放放射性同位素应采用井下释放方式, 将装有放射性同位素的释放器随同测井仪一起送入井下一定深度处, 由井上控制在井下释放放射性同位素。

(3) 释放放射性同位素前, 必须经过认真检查, 确保井口各闸门、井管压力与水流正常, 井管与套管通畅, 井口丝堵与防喷盒结构严密后, 再按照操作程序释放示踪剂, 防止含放射性同位素的井水由井口回喷, 污染井场。

(4) 操作放射性同位素释放器和扶持载源井下释放器或注测仪进出井口时, 必须采用适当长度的操作工具。

(5) 测井现场的空气比释动能率超过 $2.5\mu\text{Gy}/\text{h}$, 有可能受到放射性污染的范围, 应划为控制区。并在周围设置电离辐射警示标识, 防止无关人员进入。

(6) 现场测井操作人员, 必须穿戴符合要求的专用工作服、帽子、口罩和手套

等个人防护用品，并要做到统一保管和处理。操作强 γ 放射源时，还应使用铅防护屏和戴铅防护眼镜。

(7) 放射性示踪测井施工前、后，须按 7.3 与 7.4 进行常规监测，发现异常及时进行妥善处理。

(8) 未用或剩余放射性示踪剂（或连同释放器）以及放射性废物委托中国石油集团测井有限公司生产测井中心处理。

(9) 每次使用后的井下释放器及同位素注测仪的同位素小室，必须带回实验室内，由专人在专用洗刷池内冲洗、去污及维修、保养后待用。

2、测井现场表面污染预防措施

(1) 操作过程中应在地面铺设塑料纸，所有操作在塑料纸上进行，防止污染土壤。

(2) 采用井口释放方式时，应先将示踪剂封装于易在井内破碎或裂解的容器或包装内，施行一次性投入井口的方法；禁止使用直接向井口内倾倒示踪剂的方法，以防止污染操作现场。

(3) 现场测井操作人员，必须穿戴符合要求的专用工作服、帽子、口罩和手套等个人防护用品，并要做到统一保管和处理。

(4) 测井使用的同位素释放器在取出井口时，一定要在井内反复冲洗；示踪仪器在测井任务完成后，上提仪器时要把残余的液体全部释放到井内；如在冲洗过程中不慎污染土壤，将土壤一并铲除带回实验室。

10.1.4 其他安全防护措施

(1) 操作放射源时，至少有 2 名操作人员同时在场，每名操作人员应佩戴个人剂量报警仪和个人剂量计，并穿戴个人防护用品。

(2) 放射源退役必须向辐射环境保护部门提出申请，并与放射源生产厂家签订退役放射源回收处置协议，严禁私自处置。

(3) 制定事故应急预案。发生或发现辐射事故后，当事人应立即向公司的辐射安全负责人和法定代表人报告。公司应立即启动事故应急预案，并根据法规要求，立即向使用地环境保护主管部门、公安部门、卫生主管部门报告。

(4) 放射性工作人员上岗前需参加辐射培训，做到执证上岗；上岗前进行放射性职业健康体检，有职业禁忌证的禁止上岗，且不少于每两年进行体检。

(5) 定期组织对放射性工作场所和设备进行辐射防护监测和年度评估，发现安全隐患及时整改。

(6) 定期对放射性操作人员进行辐射与安全防护培训，进行个人剂量监测、职业健康检查，并建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

10.2 异地作业备案

到外省、自治区、直辖市进行测井作业时，公司应当于活动实施前填写“放射性同位素异地使用备案表”，先向使用地省级环境保护主管部门备案后，到陕西省生态环境厅备案。异地使用活动结束后，使用单位应在放射源转移出使用地后 20 日内，先后向使用地、移出地省级环境保护主管部门注销备案。

10.3 核技术利用单位辐射安全管理标准化建设

根据《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作项目表>的通知》（陕环办发〔2018〕29 号），对核技术利用单位辐射安全管理标准化建设提出了要求，详见表 10-1，评价要求，建设单位应按照规定要求进行标准化建设。

**表 10-1 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（四）
辐射安全防护措施部分（工业测井类）摘要**

项目		具体要求
密封放射源测井	放射源	源外壳应标有核素名称或符号；2004年以后生产的放射源源外壳还应有放射源编码
	贮源或载运容器	源罐应便于搬运和放射源的取出、放入，必须能锁定
		源罐外表面应有标注源罐编号、核素名称和活度的标签，并印有电离辐射警示标志和使用单位的名称
	测井操作现场	设置电离辐射警示标志（或采取警告措施），防止无关人员进入操作区域
		根据源的不同活度，配备符合要求的工具，不得徒手操作放射源
		现场检测情况及结果记录
非密封放射源测井	贮存运输容器	放射性核素盛放于严密盖封的内容器内，再放入具有屏蔽能力的贮存运输容器中
		贮存运输容器应便于搬运和易于放、取、并能加锁
		贮存运输容器外设置电离辐射警示标志与容器编号、放射性核素名称、活度、标定日期以及使用单位名称
	测井操作	测井现场有可能受到放射性污染的范围，划为警戒区
		警戒区周围设置电离辐射警示标志，防止无关人员进入
		操作放射性示踪剂、扶持载源井下释放器或注测仪进出井口时，采用适当长度的操作工具
监测设备及个人防护用品		X-γ剂量率监测仪、中子剂量当量率仪、个人剂量计、个人剂量报警仪、铅衣等

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

本项目是在野外进行放射性测井业务，无建设阶段环境影响。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 密封放射源测井过程中辐射环境影响分析

1、放射源贮存及运输过程辐射环境影响分析

(1) 放射源贮存辐射环境影响分析

本项目不设置放射源库，租用陕西晟境环境科技有限公司放射源库暂存测井和校验用密封放射源，委托其代为保管（已签订委托保管协议，见附件2）。陕西晟境环境科技有限公司于2014年11月委托陕西中圣环境科技发展有限公司对其陕北放射源库项目进行环境影响评价工作，于2015年1月15日取得《陕西省环境保护厅关于陕西晟境生态服务有限公司陕北放射源暂存库项目环境影响报告表的批复》（陕环批复〔2015〕35号）；该公司于2017年8月委托陕西省辐射环境监督管理站针对陕北放射源库暂存库开展竣工环境保护验收工作，于2017年9月15日取得《陕西省环境保护厅关于陕西晟境生态服务有限公司陕北放射源暂存库项目竣工环境保护验收的批复》（陕环批复〔2017〕457号）。

陕西晟境环境科技有限公司持有陕西省生态环境厅下发的辐射安全许可证（证书编号：陕环辐证[00457]），许可种类和范围是使用Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源，有效期至2020年7月29日。

根据《陕西晟境环境科技有限公司关于陕北放射源暂存库储存容量及环保手续履行情况的说明》，其陕北放射源暂存库共建有48个储源坑，计划全部对外出租，提供给具有使用密封放射源作业资质，需要贮存放射源的企业。陕西晟境环境科技有限公司陕北放射源暂存库放射源贮存及源坑使用情况见表11-1。

表 11-1 陕西晟境环境科技有限公司放射源贮存及源坑使用情况一览表

类别		放射源总数（枚）	II类密封源数量（枚）	III类密封源数量（枚）	IV类密封源数量（枚）	V类密封源数量（枚）	源坑（个）
已许可量		48	15	7	15	11	48
租赁	已存	29	6	1	12	8	18
	预存	0	0	0	0	0	0
剩余容量		19	9	6	3	3	30

由表11-1可见，陕西晟境环境科技有限公司已租赁18个源坑供需要贮存放射源的企业使用，还有30个源坑未使用；根据已许可和已暂存放射源情况，该公司还可容纳9枚II类密封源，6枚III类密封源，2枚IV类密封源，2枚V类密封源；其放射源暂存库剩余容量可满足本项目密封放射源的贮存（本项目拟使用1枚II类密封源，1枚III类密封源，3枚IV类密封源，3枚V类密封源）。

陕西晟境环境科技有限公司陕北放射源库按照相关规范建设，环保手续完备，对外环境的辐射影响满足相关标准限值，可保障放射源暂存的安全；该公司源库剩余容量可满足本项目密封放射源的贮存，委托其代为保管可行。

（2）放射源运输过程辐射环境影响分析

根据《交通运输部关于修改<放射性物品道路运输管理规定>的决定》（中华人民共和国交通运输部令2016年第71号）中“道路运输放射性物品的承运人（以下简称承运人）应当取得相应的放射性物品道路运输资质，并对承运事项是否符合本企业或者单位放射性物品运输资质许可的运输范围负责”规定，本项目密封放射源的运输委托陕西晟境环境科技有限公司承担。放射源承运单位运源车为专用车辆，内设放射源防护仓，用于暂存测井用密封放射源，确保运输过程辐射环境影响满足《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）中相关要求。

2、井场放射源暂存过程辐射环境影响分析

根据测井工艺流程，放射源承运单位的运源车进入测井现场控制区后，测井用密封放射源转移至测井队的测井车防护仓内暂存，由测井队安排专人24h看管，直至测井工作结束后交由放射源承运单位运回放射源暂存库。

在测井过程中，测井车位于井场划定的控制区范围内，由专人24h看管；除测井操作、警戒人员及放射源看管人员外，其余人员均在测井控制区范围外。

延安芮格工贸有限责任公司使用的是专用测井车，测井车内设有防护仓，具备中子和 γ 射线屏蔽措施和放射源安全保护措施，满足《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）中“车厢外表面空气比释动能率不得大于 $25\mu\text{Gy/h}$ ，车厢外2m处空气比释动能率不得大于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ ”要求。

测井车看管人员一般位于车厢外2m以外，本次评价以车厢外2m处空气比释动能率来控制看管人员居留位置的剂量率，则看管人员在一次测井过程受照射剂量约 $60\mu\text{Sv/次}$ ；该公司测井队密封放射源每年测井数量大约为90口，看管人员受照射剂量最大值约

1.35mSv/a(4个看管人员)满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及本次环评提出的年管理剂量约束值(5mSv/a)。

3、测井过程辐射环境影响分析

根据工程分析,整个测井过程的产污工艺流程包括:搬运、校验、装源、测井、卸源、校验和搬运。其中放射源下井后,由于测井位置位于井内1000m~5000m深度,放射源经岩土屏蔽后对地面环境基本无影响,本次评价不考虑。本次只综合分析存校验、搬运、装源和卸源过程中的辐射环境影响。

(1) 校验过程环境影响分析

根据测井规范,每次测井前、后必须用校验源对测井仪器进行校验,每次校验耗时约5min。测井仪器校验在测井现场进行,而井场所处位置相对偏僻,在测井时,测井工作场所周围无公众活动,故校验过程对辐射环境的影响很小。

(2) 在搬运、装源、卸源过程环境影响分析

在测井现场,放射源搬运、装源、卸源由专业人员进行。在放射源搬运、装源、卸源过程中,操作人员穿戴防护用品,利用工具进行放射源的操作,放射源搬运、装源、卸源对测井工作人员的影响见表11-2;同时在测井现场设置控制区和监督区,防止其他人员进入测井现场,可有效防止放射源所产生的射线对其他人员的影响。

(3) 测井过程剂量当量率水平分析

在校验、装源、卸源的过程中,评价按裸源进行考虑,根据《辐射防护导论》(原子能出版社,方杰著), $^{241}\text{Am-Be}$ 测井源和 ^{137}Cs 测井源裸源状态的剂量当量指数率按下式进行计算:

① $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源剂量当量估算

$$H_I = \frac{\delta}{4\pi r^2} f_{H_I, n} \dots\dots\dots \text{(式11-1)}$$

式中: H_I ——中子剂量当量指数率, Sv/s;

δ ——中子源中子发射率, s^{-1} ; $\delta=Ay$, A 为中子源活度, Bq, y 为中子产额, $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源为 $54.1 \times 10^{-6} \text{s}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1}$ (查《辐射防护导论》中表5.1);

r ——参考点距中子源的距离, m;

$f_{H_I, n}$ ——中子的剂量当量指数因子, $\text{Sv} \cdot \text{m}^2$, 取 $39.5 \times 10^{-15} \text{Sv} \cdot \text{m}^2$ 。

$^{241}\text{Am-Be}$ 中子源既产生中子又产生 γ 射线, 根据《辐射防护手册》第三册: “镅-铍

源的外照射剂量当量，中子和 γ 射线的贡献大约各占一半”。

② ^{137}Cs 辐射剂量当量估算

γ 射线：距点源其他距离处的 γ 有效剂量率可按照以下公式计算：

$$\dot{X}_r = \dot{X}_1 / r^2 \dots\dots\dots (\text{式11-2})$$

$$\dot{D} = 8.73 \times 10^{-3} \dot{X}_r \dots\dots\dots (\text{式11-3})$$

$$H = \sum W_R \dot{D} \dots\dots\dots (\text{式11-4})$$

式中： $\dot{X}_r$ ——距放射源r m处的照射量率，R/h；

$\dot{X}_1$ ——距放射源1m处的照射量率，R/h；

对于 ^{137}Cs 放射 γ 源， $\dot{X}_1 = A\Gamma$ 。其中A为放射源的放射性活度（Ci）， Γ 为放射性核素的照射量率常数， ^{137}Cs 照射量率常数取 $0.328\text{R}\cdot\text{m}^2/\text{h}\cdot\text{Ci}$ 。

r——计算点与源的距离，m；

$\dot{D}$ —— γ 辐射空气吸收剂量率，Gy/h。

$\sum W_R$ ——辐射权重因子， γ 射线取为1；

H—— γ 辐射剂量当量指数率，Sv/h。

由此计算的裸源状态下，放射源周围的剂量水平见表11-2。

表 11-2 放射源裸露情况下剂量当量指数率水平计算结果一览表

预测点距源 距离（m）	剂量当量率（mSv/h）				
	$^{241}\text{Am-Be}$ 测井源 （II类）	$^{241}\text{Am-Be}$ 测 井源（III类）	^{137}Cs 测井源	$^{241}\text{Am-Be}$ 校验源	^{137}Cs 校验源
0.3	9.07E+00	8.0 E +00	6.36E+01	2.01E-01	1.59E-02
0.5（校验人 员操作位）	3.26E+00	2.88E+00	2.29E+01	7.25E-02	5.73E-03
1（测井人员 操作位）	8.16E-01	7.18E-01	5.73E+00	1.81E-02	1.43E-03
5	3.26E-02	2.87E-02	2.29E-01	7.25E-04	5.72E-05
10	8.16E-03	7.18E-03	5.73E-02	1.81E-04	1.43E-05
15	3.63E-03	3.19E-03	2.55E-02	8.06E-05	6.36E-06
20	2.04E-03	1.80E-03	1.43E-02	4.53E-05	3.57E-06
25	1.31E-03	1.15E-03	9.16E-03	2.90E-05	2.29E-06
30	9.07E-04	7.98E-04	6.36E-03	2.01E-05	1.59E-06
35	6.66E-04	5.86E-04	4.68E-03	1.48E-05	1.17E-06
40	5.10E-04	4.49E-04	3.58E-03	1.13E-05	8.94E-07

45	4.03E-04	3.55E-04	2.83E-03	8.95E-06	7.06E-07
50	3.26E-04	2.87E-04	2.29E-03	7.25E-06	5.72E-07
60	2.27E-04	1.99E-04	1.59E-03	5.04E-06	3.97E-07
70	1.67E-04	1.47E-04	1.17E-03	3.70E-06	2.91E-07
80	1.27E-04	1.12E-04	8.95E-04	2.83E-06	2.23E-07
90	1.01E-04	8.88E-05	7.07E-04	2.24E-06	1.78E-07
100	8.16E-05	7.18E-05	5.73E-04	1.81E-06	1.43E-07

在装源和卸源过程，辐射工作人员距离放射源的距离为1m。根据表11-2，当进行²⁴¹Am-Be中子源测井时装源和卸源位置处剂量当量指数率水平为0.816mSv/h；当进行¹³⁷Cs放射 γ 源测井时装源和卸源位置处剂量当量指数率水平为5.73mSv/h。

《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）：“室外操作放射源时，须在空气比释动能率为2.5 μ Gy/h处的边界上设置警告标志（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域”，根据表11-2的计算结果，距放射源50m处空气比释动能率为2.29 μ Gy/h，可满足上述要求。为方便管理，本次评价以井口为中心周围50m范围内划定为控制区；以井场围墙为边界，控制边界外井场围墙内划定为监督区。

4、个人剂量估算

（1）辐射工作人员剂量估算

根据建设单位提供资料，该公司目前密封放射源测井有4个测井小队，每队3人，共12人。每年测井数量大约为90口（²⁴¹Am-Be II类、III类源各测30口井，¹³⁷Cs IV源测30口井）。本次评价以测井队8名队员进行放射源操作（其余4名为警戒人员）；以距离放射源1m距离为职业人员（操作人员）居留位置，居留因子取1，经计算职业人员年受照射剂量当量见表11-3～表11-4。

表 11-3 中子测井过程职业受照射剂量估算表

操作工序	单次操作时间 (min)	年受照射 时间 (min)	职业人员居留位置 剂量率 (μ Sv/h) (II 放射源)	职业人员年受照射 剂量 (mSv/a) (II 放射源)	职业人员居留位置 剂量率 (μ Sv/h) (III 放射源)	职业人员年受照射剂量 (mSv/a) (III 放射源)
校验	5	300	72.5	0.045	72.5	0.045
搬源（由测井车防护仓内取出）	0.5	30	2000.0	0.125	2000.0	0.125
转运（由测井车转移至井口）	4	240	100.0	0.05	100.0	0.05
测 装源	1	30	816	0.051	718	0.045

井	卸源	1	30	816	0.051	718	0.045
合计					0.322	/	0.31

注：测井用密封放射源由测井车转移至井口过程中，放射源在源罐中存放，根据《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）中表 1 和“室外操作放射源时的附加要求”来确定职业人员居留位置和公众居留位置的剂量率；

表 11-4 γ 测井过程职业人员受照射剂量估算表

操作工序		单次操作时间 (min)	年受照射时间 (min)	职业人员居留位置当量剂量率($\mu\text{Sv/h}$)	职业人员年受照射剂量 (mSv/a)
校验		5	150	5.87	0.002
搬源（由测井车防护仓内取出）		0.5	15	2000.0	0.0625
转运（由测井车转移至井口）		4	120	100.0	0.025
测井	装源	1	30	5730	0.358
	卸源	1	30	5730	0.358
合计					0.81

注：测井用密封放射源由测井车转移至井口过程中，放射源在源罐中存放，根据《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）中表 1 和“室外操作放射源时的附加要求”来确定职业人员居留位置和公众居留位置的剂量率。

（2）公众剂量估算

由于该公司密封放射源测井工作现场相对比较偏僻，在测井过程中对井场周围空气释动能率超过 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 的区域划分为操作区域，严禁无关人员进入，所以除测井操作人员外公众不会靠近操作区域，因此评价认为该项目在运行过程中不会对公众产生辐射影响。

本次评价考虑测井队进行测井作业时，分别使用 $^{241}\text{Am-Be}$ 和 ^{137}Cs 对测井仪器进行校验，进而进行测井工作。故在测井过程中，操作人员受照射剂量最大值 1.44mSv/a ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（ 5mSv/a ），公众受照射剂量最大值为 0.042mSv/a ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（ 0.25mSv/a ）。

工作人员测井过程严格按照放射源使用的操作规程进行作业，进行辐射工作前按要求穿戴好各种辐射防护用品，本次评价对于测井过程中职业人员所接受的照射剂量估算较为保守。综上所述本项目在整个测井过程中对辐射环境影响较小。

11.2.2 放射性同位素测井过程中辐射环境影响分析

根据该项目测井应用过程，该项目运行过程中使用放射性同位素主要在释放器与测井仪器连接、拆卸过程中对环境和工作人员产生一定的辐射影响。放射性同位素¹³¹I、¹³¹Ba衰变主要产生的γ射线对周围环境的影响，采用理论计算的方式进行估算。

1、γ辐射空气吸收剂量率估算

(1) 估算公示

γ辐射空气吸收剂量率估算公式为：

$$D = \frac{0.873 \times \Gamma \times A \times K^{-1}}{r^2}$$

式中：D为γ辐射空气吸收剂量率，10⁻²Gy/h；

Γ为照射量率常数，R·m²/h·Ci；

A为非密封放射性核素活度，Ci；

R为距离源的距离，m；

K⁻¹为屏蔽材料减弱系数，无量纲；

其中屏蔽材料减弱系数K⁻¹计算公式为：

$$K^{-1} = 2^{-\frac{dp}{HVT}}$$

式中：HVT为半值层厚度，mm；

dp为屏蔽材料厚度，mm。

(2) 无屏蔽状态（裸源下）不同距离的γ辐射空气吸收剂量率

根据公式估算，在无屏蔽状态（裸源）下，距离不同距离的γ辐射空气吸收剂量率。由《辐射防护手册》查得：核素¹³¹I的照射量率常数Γ为0.218 R·m²/h·Ci；核素¹³¹Ba的照射量率常数Γ为0.344 R·m²/h·Ci。

按¹³¹I、¹³¹Ba单次测井最大使用量1 mCi估算，无屏蔽状态下核素¹³¹I、¹³¹Ba的γ辐射空气吸收剂量率，估算结果见表11-5。

表11-5 无屏蔽状态下不同距离的γ辐射空气吸收剂量率（μGy/h）

距离/核素	0.5m	0.9m	1m	1.5m	2.5m	10m
¹³¹ Ba（1mCi）	12	3.7	3.0	1.3	0.48	0.030
¹³¹ I（1mCi）	7.6	2.3	1.9	0.8	0.30	0.010
备注	假设为点源					

由表11-5可知，无屏蔽状态下，核素在最大使用量情况下，距离放射性核素¹³¹I、¹³¹Ba越近，其γ辐射空气吸收剂量率越高，即距离¹³¹Ba 0.5m处为12μGy/h，距离¹³¹I 0.5m处

为7.6μGy/h，故对操作人员必须采取一定的防护措施。

(3) 屏蔽状态下不同距离的γ辐射空气吸收剂量率

在现场测井过程中，安装、拆卸释放器时，操作人员需穿着铅衣进行操作，铅衣的厚度为0.5mm。由《辐射防护手册第三分册》可知，铅对¹³¹I γ射线的半值层约为3.5mm、对¹³¹Ba γ射线的半值层约为5mm,估算结果见表11-6。

表11-6 屏蔽状态下不同距离的γ辐射空气吸收剂量率（μGy/h）

距离/核素	0.5m	0.9m	1m	1.5m	2.5m	10m
¹³¹ Ba（1mCi）	11.16	3.37	2.79	1.21	0.43	0.027
¹³¹ I（1mCi）	6.92	2.1	1.73	0.73	0.27	0.009
备注	假设为点源					

2、辐射工作人员剂量估算

个人年有效剂量计算模式如下：

$$H_{\gamma} = D_{\gamma} \times T \times \eta$$

式中：

H_{γ} -γ辐射外照射人均年有效剂量，mSv；

D_{γ} -γ辐射剂量率，mSv /h；

η - 居留因子。

根据公司提供和咨询技术人员，当进行示踪测井时，示踪测井前需将释放器安装在探管前容器内，每口井取出及装入释放器所需要的时间约为5min。根据该公司预计的¹³¹Ba核素年测井800口计，年操作时间为66.67h，操作时工作人员穿戴0.5mm铅衣，距源0.5m，故现场操作人员所受的年附加有效剂量为0.744mSv；使用¹³¹I核素测井时，年测井400口，年操作时间为33.33h，故现场操作人员所受的年附加有效剂量为0.23mSv；全年受到总的年附加有效剂量为0.974 mSv。放射性同位素测井辐射工作人员为8人，故每人受到的年附加有效剂量为0.122mSv。

根据公司提供的资料，密封放射源测井与放射性同位素测井操作人员是同一班人员，因此公司辐射工作人员每年受到的年附加有效剂量为1.562mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（5mSv/a）

3、公众剂量分析

由于该公司测井工作现场比较偏僻，测井过程中在井口周围 5m 范围内划定为控制

区，控制区四周设置“当心电离辐射”标志，设专人巡视，除测井操作人员外，一般公众不会靠近，评价认为该项目运行不会对公众产生辐射影响。

11.3 放射性三废分析

11.3.1 放射性同位素测井对地下水环境影响

含油含水层埋深一般在 3000m 以上，上覆有隔水层，深层地下水基本处于封闭和缓慢运动交替状态；区内浅层地下水位高于深层地下水，故在天然状态下，不产生由下向上的越流补给，而且水质成分也存在着明显的差异，表明深层地下水与浅层地下水基本无水力联系。

放射性同位素测井过程中 ^{131}I 、 ^{131}Ba 直接释放于含水层中，会对地下水造成污染，但 ^{131}I 、 ^{131}Ba 释放的目的层均为非饮用水源地含水层，一般不对此含水层进行开采，且每次测井释放量较小，半衰期短（ ^{131}I 半衰期为 8.04d、 ^{131}Ba 半衰期为 11.7d），10 个半衰期后（ ^{131}I 约 80d， ^{131}Ba 约为 117d），基本不存在累积影响，对地下水环境的影响是可接受的。

11.3.2 放射性废物影响分析

放射性同位素测井过程中，释放器操作人员必须佩戴手套和口罩，这些用品可能会收到污染成为放射性固体废物，每次测井产生的固体废物约 0.2kg，本项目全年测井 1200 口，含放射性的固体废物产生量约 240kg，按照合同约定交由中国石油集团测井有限公司生产测井中心处置，对外环境影响较小。

本项目使用 II 类、III 类、IV 类、V 类密封放射源，其退役时产生废旧放射源。评价要求建设单位在新购置放射源时与厂家签订废旧放射源返回协议（尤其是 II 类、III 类放射源）；确实无法交回生产单位的，送交城市放射性废物库。

11.3.3 大气环境影响分析

γ 射线穿过屏蔽物（储罐），空气会电离产生 O_3 和 NO_x 。由于本项目使用放射源的场地较为开阔，且在测井过程中与空气接触时间较短，因此其 O_3 和 NO_x 产生量较小，对大气环境造成的影响较小。

11.4 事故影响分析

11.4.1 密封放射源测井事故风险

1、事故分级

根据《放射源同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 第 449 号）第四十条：

根据辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，从重到轻将辐射事故分为特别重大辐射事故、重大辐射事故、较大辐射事故和一般辐射事故四个等级，详见表 11-7。

表 11-7 辐射事故等级划分表

事故等级	事故情形
特别重大辐射事故	I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控造成大范围严重辐射污染后果，或者放射源同位素和射线装置失控导致 3 人以上（含 3 人）急性死亡
重大辐射事故	I 类、II 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 2 人以下（含 2 人）急性死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾
较大辐射事故	III 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致 9 人以上（含 9 人）急性重度放射病、局部器官残疾
一般辐射事故	IV 类、V 类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射

2、辐射事故识别

本项目密封放射源测井的环境风险因子为中子、 γ 射线，危害因素为射线超剂量照射。根据分析，本项目可能发生的辐射事故包括：

- （1）因辐射工作人员操作不当，在装源和卸源过程中放射源从取源器跌落，从而增加放射源操作时间，对操作人员产生额外照射；
- （2）现场测井时，公众误入控制区内，受到超剂量照射；
- （3）卸源过程，放射源因井下压力作用出现卡源事故，设备及放射源不能及时收回，造成职业人员受到长时间超剂量照射；
- （4）由于工作人员疏忽、失职及管理人员管理不当，造成放射源丢失、被盗；
- （5）测井现场因火灾或局部压力作用，源罐屏蔽失效，造成裸源事故；
- （6）放射源因未上紧，在下井过程中受外力作用跌入井内。

放射源的最大潜在危害及环境风险因子及事故等级见表 11-8。

表 11-8 放射源的最大潜在危害及环境风险因子及事故等级

项目	环境风险因子	可能发生辐射事故的意外条件	受影响人员	危害结果	事故等级
$^{241}\text{Am-Be}$ II 类放射源	中子、 γ 射线	放射源丢失、被盗、失控	公众、职业人员	造成职业人员、公众超剂量照射	重大辐射事故
$^{241}\text{Am-Be}$ III 类放射源	中子、 γ 射线	放射源丢失、被盗、失控	公众、职业人员	造成职业人员、公众超剂量照射	较大辐射事故
$^{241}\text{Am-Be}$ 、 ^{137}Cs IV 类放射源	中子、 γ 射线	放射源丢失、被盗、失控	公众、职业人员	造成职业人员、公众超剂量照射	一般辐射事故
^{137}Cs	γ 射线	放射源丢失、被	公众、职业	造成职业人员、	一般辐射

V类放射源		盗、失控	人员	公众超剂量照射	事故
-------	--	------	----	---------	----

3、辐射事故影响分析

(1) 放射源丢失、被盗辐射事故影响分析

根据类比《中国石油集团测井有限公司长庆分公司安塞密封放射源贮存库辐射环境监测报告》， $^{241}\text{Am-Be}$ (出厂活度 20Ci) 源罐外表面 5cm 处最大剂量当量率为 0.613mSv/h ，经计算如果事故持续发生 1.63h ，将造成公众受到超过《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 中 1mSv/a 剂量限值。根据《放射源同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 449 号)，本项目 II 类放射源丢失、被盗为重大辐射事故, III 类放射源丢失、被盗为较大辐射事故。

(2) 测井过程中放射源失控裸源事故影响分析

根据《油(气)田测井用密封型放射源卫生防护标准》(GBZ142-2002)：“室外操作放射源时，须在空气比释动能率为 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 处的边界上设置警告标志(或采取警告措施)，防止无关人员进入边界以内的操作区域”。本次评价将剂量当量率超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 的位置划定为影响范围，根据表 11-2， $^{241}\text{Am-Be}$ II 类、III 类源影响范围为 20m ， $^{241}\text{Am-Be}$ IV 类源影响范围为 3m ； ^{137}Cs IV 类源影响范围为 50m ， ^{137}Cs V 类源影响范围为 1m 。

根据《石油放射性测井辐射防护安全规程》(SY5131-2008)：“石油放射性测井作业人员的调查水平为 4mSv/a ”、“对石油放射性测井作业人员年职业照射剂量达到调查水平以上者，应进行调查”。由表 11-2 可见，距测井源 $^{241}\text{Am-Be}$ (活度 $6.66\times 10^{11}\text{Bq}$) 1m 处最大剂量当量率为 0.816mSv/h ，经计算如果事故持续发生 4.90h ，将造成职业人员受到超过《石油放射性测井辐射防护安全规程》(SY5131-2008) 中 4mSv/a 调查水平剂量限值；距测井源 ^{137}Cs (活度 $7.4\times 10^{10}\text{Bq}$) 1m 处最大剂量当量率为 5.727mSv/h ，经计算如果事故持续发生 0.70h ，将造成职业人员受到超过 4mSv/a 调查水平剂量限值。

根据《放射源同位素与射线装置安全和防护条例》(国务院令第 449 号) 本项目 IV 类、V 类放射源失控为一般辐射事故。

4、事故应急及防范措施

对于可能发生的各项辐射事故，本次评价提出以下防范措施，详见表 11-9。

表 11-9 辐射风险防范措施表

序号	可能发生的故事	应急及防范措施
1	因辐射工作人员操作不当，在装源和卸源过程中放射源从取源器跌落，造成人员误照射	①制定《密封放射源测井操作规程》； ②对辐射工作人员进行岗前培训，熟悉并熟练现场操作流程和规程； ③现场出现放射源跌落情况，应立即采用长柄夹夹取放射源送回源罐中，严禁工作人员徒手拾取放射源

2	现场测井时，公众误入控制区内，受到超剂量照射	测井之前需做好现场公示和公众告知工作，测井时严格划定控制区和监督区范围，并做好标识和人员清场工作，安全专人对边界范围进行巡视
3	卸源过程，放射源因井下压力作用出现卡源事故	①定期对测井仪器进行检修，防止出现测井仪器卸源时出现卡源情况； ②在卸源过程中如果出现卡源，应立即采用应急护盾将测井仪的含源部位进行局部屏蔽，等待专人进行应急处理
4	由于工作人员疏忽、失职及管理人员管理不当，造成放射源丢失、被盗	①所有辐射工作人员和管理人员均需参加陕西省环境保护厅组织的辐射安全与防护培训班学习和考核，并取得合格证书；建设单位需定期对工作人员进行再培训，并安排专门管理人员做好监督工作； ②安排专人做好放射源的台账管理工作，所有放射源必须在校对正确信息后才能被取出或存入； ③实行双人双锁制，测井车防护仓和放射源源罐分别加锁管理； ④测井队测井车安排专人 24h 看管，并在测井车四周设置警示标志，防止被盗和无关人员接近； ⑤如果出现放射源丢失、被盗，立即启动应急预案，并上报环境保护主管部门。
5	测井现场因火灾或局部压力作用，源罐屏蔽失效，造成裸源事故	①定期对源罐进行检修，防止源罐出现破损； ②在每次存取放射源过程中，需对源罐表面剂量进行监测，发现射线泄漏应立即将放射源转入备用源罐中； ③放射源在测井现场的暂存过程中，严禁与易燃、易爆和易腐蚀等危险物品一起存放。
6	放射源因未上紧，在下井过程中受外力作用跌入井内	①定期对测井仪器进行检修，防止出现放射源无法上紧的情况出现； ②如果出现放射源跌入井内情况，需将该井口填埋并进行永久封闭，并做好标识，同时需防止二次开发造成辐射事故。

11.4.2 放射性同位素测井的事故风险

1、放射性同位素测井的事故类型

- (1) 装有放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 的释放器丢失事故；
- (2) 装有放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 的释放器在操作过程中的撒漏事故；
- (3) 含有放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 的井水由井口回喷，污染井场环境事故；
- (4) 测井过程中放射源脱落或仪器连接线断裂导致放射源掉入井下；
- (5) 放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 运输至现场以后遇意外情况不能及时使用事故。

2、放射性同位素测井事故风险分析

该项目使用的放射性同位素释放器由陕西晟境环境科技有限公司送至测井现场，因为事先双方合同中约定好如在运输途中有丢失现象发生，责任由陕西晟境环境科技有限公司承担，与本公司无关。故本项目主要风险事故为放射性同位素撒漏事故、含示踪剂

井水回喷事故及在当天不能使用放射性同位素事故。

本项目测井过程中放射性示踪剂采用井下释放方式，将装有 ^{131}I 、 ^{131}Ba 的释放器随同测井仪一起送入井下预定位置，由井上控制打开释放器，一般情况下不会发生井水回喷事故，但由于井口封堵不严或井管压力过大，有时会发生此类事故，对井场周围环境造成污染，但发生概率很小。

放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 是装于释放器源舱中，呈密闭状态，在井下使用电控火炮炸开，一般情况下不会在地面打开，因此，发生此类事故的概率很小。

为了预防因意外导致放射性同位素不能在当天使用，延安芮格工贸有限责任公司与陕西晟境环境科技有限公司签署暂存合同。

只要做好防范工作，严格按照放射性测井安全操作规程进行操作，环境风险可以控制在可接受的范围内。

3、放射性同位素测井的事故风险防范措施

由于放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 测井存在发生事故的风险，所以必须制定相应风险防范措施。

(1) 公司应制定严格的放射源管理制度，释放器运抵测井现场后，应及时进行接收登记，并安排专人看管，防止释放器处于无人监管的状态。

(2) 释放器在井下无法打开，应更换释放器重新下入井中释放放射性同位素，禁止经常维修释放器。

(3) 释放放射性同位素之前，必须认真检查井口各闸门、井管压力与水流量正常，井管与套管通畅，井口堵丝与防喷盒结构严密后，按照常规操作程序释放。

(4) 制定并严格执行放射性同位素测井安全操作规程，防止事故发生。

(5) 制定放射源事故风险应急预案，一旦发生事故能及时启动应急预案，使事故能得到及时有效的处理。

4、放射性同位素测井的事故风险应急措施

公司对放射性同位素示踪测井全过程中，对可能发生的事故风险均采取了相应的防范措施，避免了事故的发生。一旦防范措施失控，立即启动事故风险应急预案。事故风险应急预案主要对事故风险进行迅速有效的处置，分析指出主要辐射风险，并将减少这些辐射危险的方法结合到实际中，以应对突发事件的发生。

(1) 处理原则

① 尽早采取去污措施；

②选择合理的去污方法，防止交叉污染和扩大污染；

③穿戴有效的个人防护用品；

④详细记录事故过程和处理情况，档案妥善保管。

（2）应急处理措施

1）放射性同位素撒漏

①当发现同位素示踪剂撒漏事故时，立即通知现场作业人员立即撤出，同时标出一定的污染范围，防止非作业人员进入，由专业人员进行清污处理。

②对经常周围进行 γ 辐射剂量率监测，划出污染范围。采取人工铲除地表污染土壤的办法清除，将清除的污染物装袋送回放射性同位素分装实验室暂存处置；

③当皮肤或伤口受到污染时，应立即进行清洗；当眼睛收到污染时，应立即用水冲洗；如果放射性物质有可能吸入体内时，应立即通知医务人员，及时采取促排措施；

④清污人员对源撒漏现场进行必要的清楚处置后，脱去表面污染衣物置于衰变罐内，方可离开；

⑤污染区经去污后，经监测达到清洁解控水平后，方可开放；

⑥对源撒漏事故经过及处理过程详细记录并归档，同时查找事故原因，制定相关制度防止类似事故发生。

2）含放射性同位素的井水由井口回喷事故

发生此类事故，应立即封堵井口，并对经常周围进行 γ 辐射剂量率监测，划出污染范围。对于小范围的污染，可采取人工铲除地表污染土壤（将清除的污染物装袋送回放射性同位素分装实验室暂存处置）的办法清楚；对于污染范围较大、人工铲除地表污染土壤不能彻底清除污染时，应对污染区设置围栏和放射性污染警示牌，禁止人员进入，经120d后，对污染区进行 γ 辐射剂量监测，达到清洁解控水平后开放。

表 12 辐射安全管理

12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置

12.1.1 辐射安全与环境保护管理机构

延安芮格工贸有限责任公司应成立以公司主要领导为组长，项目负责人为成员的辐射安全防护领导小组，负责公司日常辐射安全监管和协调工作，并安排专业人员兼职负责该公司辐射安全工作。

1、管理机构主要责任人职责

（1）管理机构负责人职责

- ① 加强放射源安全使用的领导和防护管理，保证职工的安全与健康。
- ② 负责贯彻督促有关使用部门执行劳动防护及各项规章制度。
- ③ 在安全、计划、布置、检查工作，对放射源区域作为重要部位，重点布置、检查，确保放射源使用安全。
- ④ 布置安排放射工作人员进行业务及安全技术知识培训。
- ⑤ 责成有关部门抓好安全保卫工作，管理好放射源，严防丢失或被盗。

（2）测井组长岗位职责

① 组织、带领测井组人员完成所在部门领导安排的所在井区或项目（部）的每口钻井的测井任务，测井任务包括野外测井数据采集、测井资料处理及测井资料解释，如果需要参与设计或报告编制工作。

② 测井组长是测井安全、质量主要责任人。负责对测井组成员进行安全、质量培训，提高成员的安全、质量意识，将安全第一、质量至上原则贯彻到每个成员与每个测井工作环节。

③ 组织、带领测井组人员定期、及时对测井仪器、设备进行保养与简单维修，发现问题及时解决，保障仪器、设备始终处于正常状态。如遇到自己无法维修问题时，负责与仪器厂家进行联系并经请示批准后进行维修。

④ 野外测井结束后，负责对野外测井资料进行检查与验收，发现问题及时在现场解决。

⑤ 负责对测井资料的处理、解释。

12.1.2 辐射安全管理规章制度

本项目进行放射性测井活动，根据相关法律法规要求，延安芮格工贸有限责任公

司应制定以下辐射环境管理规章制度：《放射源安全管理制度》、《放射性同位素安全操作规程》、《放射性同位素使用防护管理制度》、《辐射人员岗位职责》、《辐射人员培训制度》、《放射性工作人员的健康管理制度》、《现场装卸放射源操作细则》、《辐射场所监测制度》、《放射个人防护用品使用管理制度》、《辐射事故应急预案》等规章制度。

延安芮格工贸有限责任公司需在取得《辐射安全许可证》，且通过项目竣工环境保护验收合格后方可正式进行测井工作，测井过程中应严格按照规章制度执行，按照监测计划对辐射环境进行监测，编制年度辐射安全与环境管理评估报告。

12.2 辐射监测

为了保证本项目运行过程的安全，为控制和评价辐射危害，设置了相应的辐射剂量监测手段，使工作人员和公众所受照射尽可能低。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《辐射环境监测技术规范》（HJ/T61-2001）中的相关规定，本项目监测内容包括：个人剂量监测、工作场所监测。

1、监测仪器

按照相关要求延安芮格工贸有限责任公司应为测井队配备 4 台 X-γ 剂量率检测仪、4 台表面沾污仪和 4 台中子剂量当量率仪；为每位放射性工作人员配备有个人剂量计，配备铅背心（铅衣）等个人防护用品。

2、监测计划

根据延安芮格工贸有限责任公司测井作业特点，制定辐射环境监测计划。个人剂量监测和工作场所监测的监测内容、监测点位布设及监测频次见表 12-1。

表 12-1 辐射环境监测计划表

序号	监测点位	监测内容	监测频次
1	测井现场控制区边界巡测	X-γ 辐射剂量率、中子剂量当量率，以确保控制区边界空气比释动能率 $<2.5\mu\text{Gy/h}$	放射源或放射性同位素装源、卸源前、后各监测 1 次
2	测井现场	表面沾污	测井作业前、后各监测 1 次
3	校验场所巡测	确保放射源未遗漏在井场	仪器校验结束后监测 1 次
4	井口附近巡测	确保放射源未遗漏在井场	测井结束后监测 1 次
5	源罐表面 5cm、1m 处	X-γ 辐射剂量率、中子剂量当量率	每次取源前和存源后各监测 1 次，每年由有资质单位监测 1 次
6	放射性工作人员个人剂量	累积剂量	每 3 个月送有资质监测机构监测 1 次

公司应严格执行此监测计划，并保存监测记录。

环评要求：项目投运后，需保证每名辐射工作人员均配备个人剂量计；加强检测

管理和辐射工作人员职业健康检查管理，保证每名辐射工作人员的个人剂量计每个季度送有资质部门检测一次，做到定期送检，专人专戴；建立了放射性工作人员个人剂量档案，定期组织放射性工作人员体检，建立有放射工作人员个人健康档案。

12.3 环保投资估算

根据《环保部辐射安全与防护监督检查技术程序的相关规定》，并根据项目实际情况，本项目环保设施（措施）要求及投资估算见表 12-2。

本项目总投资 500 万元，环保投资 39.2 万元，占总投资的 7.84%。

表 12-2 项目环保投资估算表

类别	环保设施/措施	数量	投资金额（万元）	备注
防护设施	中子源源罐	2 个	8	/
	γ 源源罐	2 个	8	/
	测井车防护仓（双人双锁）	/	/	测井车配套
	取源器	4 个，长度不小于 1m	0.6	/
	辐射防护服	12 套	2.0	/
	大功率喊话器	4 个	0.2	/
	个人剂量报警仪	4 个	0.4	/
	安全警戒线	2 盘	0.1	/
	警示标志	若干	0.4	/
监测	中子剂量当量率仪	4 台	10	/
	X- γ 剂量率检测仪	4 台	4	/
	表面沾污仪	4 台	4	
	个人剂量计	与人员配套	1.5	/
合计			39.2	/

12.4、竣工环境保护验收内容及要求

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日起实施），本项目竣工后，建设单位应按照国家环境保护行政主管部门规定的标准和程序，及时对本项目配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收监测报告。验收合格后，方可投入生产或使用。

本项目竣工环境保护验收清单（建议）见表 12-3。

表 12-3 项目竣工环境保护验收清单（建议）

序号	验收内容	防护措施	验收效果和环境预期目标
----	------	------	-------------

1	辐射安全与环境管理领导机构和辐射事故应急领导组织	设立了以公司主管领导为组长，相关科室负责人参加的辐射安全与环境管理领导小组	成立辐射安全与环境保护管理小组，负责整个公司辐射安全与环境管理工作
2	辐射环境监测	放射性工作场所及其周围环境进行监测，保存监测记录	掌握辐射环境状况，监测工作场所放射性污染以及放射源所处状态，避免相关人员受到不必要的辐射
3	工作场所设立电离辐射警示标志	测井现场区域边界设置警戒线以及电离辐射警示标志	防止无关人员进入边界以内的操作区域
4	监测仪器	测井队均应配备相应的监测仪器（含中子剂量当量率仪、X- γ 剂量率检测仪、表面沾污仪、个人剂量计、个人剂量报警仪）	掌握辐射环境状况，避免相关人员受到不必要的辐射
5	建立健全规章制度	应制定：《放射源安全管理制度》、《辐射人员岗位职责》、《辐射人员培训制度》、《放射性工作人员的健康管理制度》、《现场装卸放射源操作细则》、《辐射场所监测制度》、《放射个人防护用品使用管理制度》、《辐射事故应急预案》等规章制度	保证辐射安全与环境管理体系有效运行
6	个人剂量档案和健康档案	进行放射性测井时按要求佩戴个人剂量计，每个季度送有资质监测机构监测 1 次；并建立个人剂量档案和健康档案	确保相关人员安全：工作人员年有效剂量低于 5mSv，公众年有效剂量低于 0.25mSv
7	个人防护用品	测井队放射源操作人员应配备防护服、取源器等个人防护用品	确保相关人员安全，减少其接受剂量
8	放射性工作人员资质	放射性工作人员均应有辐射安全与防护培训证书	确保放射性工作人员素质

评价要求，建设单位应按照《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作项目表>的通知》（陕环办发〔2018〕29 号）要求进行标准化建设。

12.5 辐射事故应急

本项目放射性测井活动，根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条以及《陕西省环境保护厅办公室关于印发新修订的<陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设工作项目表>的通知》（陕环办发〔2018〕29 号）的规定，结合单位的实际情况和对事故工况的分析，延安芮格工贸有限责任公司须建立相应辐射事故应急预案，包括以下内容：

- (1) 可能发生的辐射事故及危害程度分析；
- (2) 应急组织指挥体系和职责分工；
- (3) 应急人员培训及应急物资准备；
- (4) 辐射事故应急响应措施；

(5) 辐射事故报告和处理程序。

发生辐射事故时，延安芮格工贸有限责任公司应当立即启动本公司的辐射事故应急方案，采取必要的防范措施，并在 2 小时内填写《辐射事故初始报告表》，向当地人民政府环境保护主管部门报告；还应当同时向当地人民政府、公安部门和卫生主管部门报告。

表 13 结论与建议

13.1 结论

1、项目概况

延安芮格工贸有限责任公司根据市场需求，拟在延安地区开展密封放射源测井以及 ^{131}I 、 ^{131}Ba 放射性同位素作为示踪剂进行示踪测井。密封放射源测井种类包括 γ 测井和中子测井，拟使用 8 枚密封放射源包括：4 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ （1 枚 II 类、1 枚 III 类、2 枚 IV 类放射源）、4 枚 ^{137}Cs （1 枚 IV 类和 3 枚 V 类放射源），主要在延安地区开展密封放射源测井业务；放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 及其暂存、分装、放射性废物的回收处置工作均委托中国石油集团测井有限公司生产测井中心承担，放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 的运输委托陕西晟境环境科技有限公司，公司仅从事井位上的放射性同位素 ^{131}I 、 ^{131}Ba 测井工序。

本项目总投资 500 万元，其中环保投资 39.2 万元，占总投资 7.84%。

2、实践正当性结论

延安芮格工贸有限责任公司在延安地区开展密封放射源及放射性同位素测井工作是为了从事石油勘探和开发，所带来的利益远大于其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

3、环境影响分析结论

密封放射源测井：

（1）放射源贮存及运输过程辐射环境影响

本项目不设置放射源库，租用陕西晟境环境科技有限公司放射源库暂存测井和校验用密封放射源，委托其代为保管。陕西晟境环境科技有限公司放射源库按照相关规范建设，环保手续完备，对外环境的辐射影响满足相关标准限值，可保障放射源暂存的安全；该公司源库剩余容量可满足本项目密封放射源的贮存，委托其代为保管可行。

本项目密封放射源的运输委托陕西晟境环境科技有限公司承担。

（2）井场放射源暂存过程辐射环境影响

根据测井工艺流程，陕西晟境环境科技有限公司运源车进入测井现场控制区后，测井用密封放射源转移至测井队的测井车防护仓内暂存，由测井队安排专人 24h 看管，直至测井工作结束后交由陕西晟境环境科技有限公司运回放射源暂存库。看管人员受

照射剂量最大值约 1.35mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（5mSv/a）。

（3）测井过程辐射水平

在装源和卸源过程，辐射工作人员距离放射源的距离为 1m。当进行 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源测井时装源和卸源位置处剂量当量指数率水平为 0.816mSv/h；当进行 ^{137}Cs 放射 γ 源测井时装源和卸源位置处剂量当量指数率水平为 5.73mSv/h。根据《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）：“室外操作放射源时，须在空气比释动能率为 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 处的边界上设置警告标志（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域”，本次评价以井口为中心周围 50m 范围内划定为控制区；以井场围墙为边界，控制边界外井场围墙内划定为监督区。

（4）个人剂量估算

测井时，操作人员受照射剂量最大值为 1.44 mSv/a，测井车看管人员受照射剂量最大值为 1.35mSv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（5mSv/a）；对公众不产生年附加有效剂量。因此本项目在整个测井过程中对辐射环境影响较小。工作人员测井过程严格按照放射源使用的操作规程进行作业，进行辐射工作前按要求穿戴好各种辐射防护用品，本次评价对于测井过程中职业人员所接受的照射剂量估算较为保守。

放射性同位素测井：

延安芮格工贸有限责任公司放射性同位素测井所需的放射性同位素及其暂存、分装、放射性废物处置、释放器业务均委托中国石油集团测井有限公司生产测井中心承担，同位素运输业务委托陕西晟境环境科技有限公司完成。

（1）测井过程辐射水平

根据计算，在屏蔽状态下，核素在最大使用量情况下，距离 ^{131}Ba 0.5m 处为 11.16 $\mu\text{Gy/h}$ ，距离 ^{131}I 0.5m 处为 6.92 $\mu\text{Gy/h}$ 。

（2）个人剂量估算

根据估算，使用 ^{131}Ba 核素测井时，现场操作人员所受的年附加有效剂量为 0.744mSv；使用 ^{131}I 核素测井时，现场操作人员所受的年附加有效剂量为 0.23mSv；全年受到总的年附加有效剂量为 0.974 mSv。放射性同位素测井辐射工作人员为 8 人，故每人受到的年附加有效剂量为 0.122mSv。

根据公司提供的资料，密封放射源测井与放射性同位素测井操作人员是同一班人员，因此公司辐射工作人员每年受到的年附加有效剂量为1.562mSv，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）及本次环评提出的年管理剂量约束值（5mSv/a）

4、环境影响可行性结论

延安芮格工贸有限责任公司为拓展业务，拟在延安地区开展放射性测井核技术利用项目，符合辐射防护实践的正当性要求，项目建设的目的是可行的。公司对该项目采取了辐射防护措施，使辐射影响达到了尽可能低的水平。

延安芮格工贸有限责任公司只要严格执行国家相关法律法规和标准要求，建立健全各项规章制度，严格操作规程，加强运行管理。切实落实本报告表中提出辐射安全防护措施和建议，本项目对工作人员和公众产生的辐射影响就可以控制在国家标准允许的范围之内。因此从辐射环境保护角度分析，该项目可行。

13.2 建议和承诺

（1）严格执行“三同时”制度，项目运营前，应及时进行竣工环保验收并办理辐射安全许可证。

（2）不断完善各种安全管理规章制度以及事故预防、处理等措施。

（3）定期对放射性测井人员进行辐射防护安全培训和测井业务培训，增加工作人员的操作熟练度，以减少操作时间，从而减少受照时间。

（4）配备辐射监测仪器，对放射性测井工作现场进行监测；每年应对放射性同位素及放射源的使用和防护状况进行年度评估，于每年1月31日前向发证机关及当地环境保护部门提交上一年度的评估报告。

（5）加强辐射安全检查，提高员工执行各项规章制度的自觉性，降低事故风险发生的概率。

（6）定期对辐射工作人员进行个人剂量检测和健康体检，对个人剂量检测报告、体检报告中出现问题及时查明原因，采取有效措施妥善处理，并留档案备查。

表 14 审批

预审意见:

经办人:

单位公章

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

单位公章

年 月 日

委 托 书

核工业二四〇研究所：

依据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，拟对“延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目”申请办理环保手续，特委托贵单位为我公司编制“环境影响评价文件”以及办理相关事宜。

延安芮格工贸有限责任公司

2019年9月



关于《延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目》环境影响
报告表公示的说明

陕西省生态环境厅：

《延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目》现已
编制完成，该环境影响报告表全文在公司网站公示，公示期为 10 天。

网址：

<http://www.dadisurvey.com/html/gongsidongtai/284.html>

公示后，无反馈意见。

延安芮格工贸有限责任公司

2019 年 11 月 1 日



打造国际一流测绘企业

CREATE A WORLD-CLASS SURVEYING AND MAPPING ENTERPRISE

首页 - 新闻中心 - 公司动态

公司动态

行业动态

延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目 环境影响报告表公示

2019-10-15

延安芮格工贸有限责任公司根据市场需求，拟开展测井用密封放射源销售业务，并主要在延安地区开展密封放射源测井以及131I、131Ba放射性同位素作为示踪剂进行示踪测井。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》等规定，该项目应进行环境影响评价并编制环境影响报告表。

现将该项目环境影响报告表予以公示，公示期：2019.10.15～2019.10.25。任何单位或个人对本项目有环境保护方面的意见和建议可通过电话向建设单位或环评单位反应，反应截止日期为本公告发布之日起10日内。

建设单位：延安芮格工贸有限责任公司

单位地址：延安市宝塔区李渠镇周家湾村13号

联系人：刘正正

联系电话：13571144997

环评单位：核工业二四〇研究所

联系人：纪婷婷

联系电话：18098037409

附件：延安芮格工贸有限责任公司放射性测井核技术利用项目环境影响报告表公示.pdf

上一篇：西安大地测绘荣获2019年全国优秀测绘工程银奖

下一篇：暂无信息



大地测绘25岁啦，让我们相约携手前行吧！
2019-10-12



西安大地测绘公司党支部召开“不忘初心、...
2019-08-12



西安大地测绘公司参加产业大会荣获优秀工...
2019-07-31



博茨瓦纳测绘局代表受邀来访大地测绘
2019-06-21



公司获评西安市首届“诚信西商”标杆企业...
2019-05-06

PLEASE LEAVE YOUR CONTACT

如有需求可留下您的联系方式，我们的工作人员将24小时之内与您联系请输入您的联系方式

请输入您的手机号码

立即提交

旗下分公司地址 BRANCH ADDRESS

陕

西安

陕

西安

宁

银川

川

成都

渝

重庆

青

西宁

陕

西安

陕

西安

云

昆明



营业执照

(副本)

统一社会信用代码

91610600MA6YE0RJ2P

名称 延安芮格工贸有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
住所 陕西省延安市宝塔区李渠镇周家湾村 13 号
法定代表人 刘正正
注册资本 叁仟万元人民币
成立日期 2015 年 11 月 19 日
营业期限 2015 年 11 月 19 日至 2025 年 11 月 18 日
经营范围

一般经营项目：石油工程技术服务、管道安装、机电维修；五金交电、汽车配件、电梯、油田配套物资、电力设备、化工产品（危险品除外）、建筑材料、水暖器材、劳保用品、日用百货、办公用品、消防器材、保温材料、橡胶制品、润滑油、水处理设备、电线电缆销售；预包装食品兼散装食品（批发兼零售）；肉制品（酱卤肉制品）的加工和销售；畜禽产品的加工销售，土特产品的加工销售，农副产品的加工销售，水产品的加工销售，投资控股，食品加工；技术研发，技术转让，品牌运营及策划，广告设计，教育咨询服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）



登记机关

请于每年 1 月 1 日至 6 月 30 日报送上一年度年度报告。
自公司成立之日以及企业相关信息形成之日起 20 个工作日内，在企业信用信息公示系统向社会进行公示。

2015 年 04 月 24 日



委托代理协议

委托人（甲方）：延安芮格工贸有限责任公司

承运人（乙方）：中国石油集团测井有限公司生产测井中心

为了加强放射性同位素安全管理，贯彻执行同位素测井统一管理规定，现由中国石油集团测井有限公司生产测井中心为甲方提供放射性同位素的暂存、分装等服务。

一、委托内容：

- 1、货物品名：钡 131 (^{131}Ba) 微球 碘 131 (^{131}I) 微球
- 2、包装：铅罐密封包装
- 3、委托期限：自 2019 年 8 月 15 日至 2019 年 12 月 31 日止

二、甲方责任：

- 1、甲方应在小队施工前一天及时通知乙方，并向乙方提供与施工相关的数
据；包括用量，粒径，比重，比活度，施工区域，路线等。
- 2、领取时，甲方有权核实微球是否符合甲方需求，如不符合，有权提出更
换。

二、乙方责任：

- 1、负责放射性同位素的贮存、分装。
- 2、负责释放器清洗、放射性同位素废弃物回收处理。

四、其它约定：

- 1、本协议是甲乙双方签订的技术服务协议的附属协议，在技术服务协议的
履行期限内具有法律效力。
- 2、本协议一式两份，甲乙双方各执一份。

甲方：延安芮格工贸有限责任公司

乙方：中国石油集团测井有限公司
生产测井中心

代表签字：



2019/8/15

代表签字：



2019/8/15

2019 年 8 月 15 日

2019 年 8 月 15 日

中华人民共和国

道路运输经营许可证

(副本)

陕交运管许可西字 610100121315 号

证件有效期至 2021 年 11 月 07 日



业户名称：陕西晟境科技有限公司

地址：

陕西省西安市雁塔区科技路西段紫薇臻品17幢20602室

经济性质：

有限责任

经营范围：

放射性物品(二类)

运输服务合同

合同编号：

甲方： 延安芮格工贸有限责任公司

乙方： 陕西晟境环境科技有限公司

根据《中华人民共和国合同法》及有关法律的规定，甲乙双方遵循平等自愿、协商一致和诚实守信的原则，现就危险品运输服务等事宜签订合同如下：

第一条 适用范围

本合同项下货物是指《汽车运输危险货物规则》（JT617 2004）中所列具有爆炸、易燃、毒害、放射性等性质，在运输、装卸和储存保管过程中，容易造成人身伤亡和财产损失而需要特别防护的货物。

第二条 合同有效期限

本合同自 2019 年年 11 月 20 日至 2020 年 11 月 20 日止。

第三条 运输物品及运输范围

- 1、货物名称：放射源。
- 2、运输范围：遵照《道路运输经营许可证》，在甲方要求区域运输服务。
- 3、货物起运点：甲方指定。
- 4、货物送达地点：甲方持有合法《放射性同位素异地使用备案表》看明确地点。
- 5、运输数量：以甲方提供的放射源运输任务单/清单为准。

6、货物运输标准、符合《放射性物质安全运输规程》

GB1806-2004。

第四条 乙方营运资质，车辆及从业人员要求

1、具有合法的企事业法人营业执照，税务登记证、危险品道路运输经营许可证。运输车辆及运输人员的有效合法资质，内部组织机构及管理制度健全。

2、实行公司化运营，无单车承包运行模式（即工资、修理费、燃油费等承包给驾押人员，驾押人员上交公司管理费）。车辆资产属性清晰，承运车辆中无挂靠车辆。

3、承运车辆符合国家的相关法令法规要求，安全性能良好，并满足甲方货物发运的需求。乙方运输放射性同位素的车辆应符合相关要求。实际载重量不得大于核定载重量。禁止驾驶员无证或不按准驾车型资质驾驶运输车辆；严禁超载、超速行车和车辆带病上路等违反交通安全法规的违章行为。

4、乙方的驾驶员和押运员应持有政府主管部门颁发的从业资格证书和相应的培训合格证，且身体健康。

第五条 货物的交接

1、有包装的货物交接：装货时，乙方根据甲方委托单及提货单核对装车货物的品名、规格、等级、数量以及检查外包装的完好等情况；卸货时，以收货方在签收回单上签章确认为准，具体内容包括：外包装完好情况、外观质量及吨位、件数、交付时间等。对交货时货物的丢失、破包、雨淋、污染等情况应有收货方（人）及乙方签字确

认，乙方须及时给甲方报告。

第六条 运价标准及运费结算

1、运输费用

(1) 专车公路载源运输费：以乙方放射源专用车所在位置为起点，单程每公里（13）元计算，以实际行驶公里数为准；所有费用以实际发生次数结算，税费另计（税费由甲方承担）

(2) 专车空车行驶费用：按照载源运输所产生费用的 50%计费，

(3) 专用车现场等待费：以专用车到达甲方作业现场的时间开始计算，一小时之内为正常等待，超出一小时按照 200 元/小时收取等待费，以实际等待时间为准。

2、本运输合同经甲乙双方签字确认后，甲方应先支付乙方伍仟元整（¥5000 元）作为技术服务费。运输费以实际发生数量为准结算。运输时间按甲方通知时间执行、起运后按照甲方指定日期到达目的地。

2、乙方提供收货方签收的放射源交接单及详细的运输清单，经甲方确认无误后，乙方开具有效的放射源运输费发票给甲方，当国家对运输市场相关政策发生变化时，乙方可根据影响运输成本的主要因素的情况，与甲方协商后适当的调整运价标准。

第七条 保险及理赔

1、甲方负责办理货物运输保险。

2、乙方应负责办理足额的载运工具财产险、第三者责任险，以及相关作业人员的意外伤害险等。



3、乙方承运责任期间，即由货物装上乙方运输车辆时起，至运至甲方指定的送达地交付收货人时止，货物在此期间的任何损毁、丢失、污染的风险全部由乙方承担（含在此期间车辆运输发生的违章、事故的处罚，损失赔偿等责任）。

第八条 甲方的权利和义务

1、 要求乙方按照规定的时间、地点、把货物运输到目的地。运输里程数按《中国高速公路及城乡公里网地图集》查询的公里数乘以系数 1.1 或按车上的实际行驶里程表计算，且甲乙双方认同。

2、 起运后，乙方未将货物送到甲方指定的目的地时，甲方可以要求乙方中止运输。如因甲方原因造成运输路线变更到达地或者将货物运送到其他目的地的，此情况只限甲方将有合法异地使用放射源运输手续的前提下，乙方配合，运输任务完成后，甲方支付乙方运输及待车的相关费用，且双方认可。

3、 甲方应按合同约定期限内向乙方支付运输费及相关费用。

4、 甲方应向乙方准确的告知收货方（委托收货人）的名称、货物交接地点、方式、时间。

5、 甲方有权利对乙方提供的服务进行监督；有权利对乙方的服务质量进行评价；有权对乙方在本合同运行下的车辆安全检查，提出符合双方权责的要求。

6、 甲方使用放射源正常测井操作期间，放射源的安全工作不由乙方负责。

第九条 乙方的权利和义务

1、要求甲方按规定的结算时间支付运输费用。若甲方不按时支付，乙方有权停止运输，并要求对方支付违约金。但乙方无权对相应的运输货物进行留置。

2、货物运输送达目的地后，乙方知道收货人的，应当及时通知收货人，收货人应当及时验收卸货；收货人不明或收货人拒绝接收货物。乙方无权提存货物，并应及时与甲方联系。因甲方或收货人过错造成收货方（人）拒绝接收货物，乙方有权向甲方收取当次货物运费。

3、乙方有义务确保货物运输的质量及安全，不得擅自改变运输路线、目的地，不得弄虚作假，未经甲方许可乙方不得在运输途中私自换车，乙方应指定专人随时掌握车辆行踪并向甲方提供运输进度信息：在货物交付以前乙方负有保管责任，但甲方应按约定承担延期交货的待车费。

4、未经甲方书面同意，乙方不得将甲方的业务委托第三方。

5、乙方须对甲方或收货方对货物运输及服务提出异议及时回应，并配合甲方调查；对因乙方原因引起的投诉，乙方须按期整改。

6、乙方在运输过程中应妥善保管好相关单证。

7、乙方须在甲方指定的地点（区域）内驻车等候，乙方负责放射源在生产现场驻车期间的安全，甲方提供必要协助。

第十条 违约责任

1、未经甲方许可，乙方改变货物流向的，乙方自动丧失取得该批货物运费的权利；造成甲方或收货人损失的，乙方应承担相应的赔偿责任。

2、未经甲方同意，乙方未按照甲方规定的期限内将货物送达收货方（天气及道路故障原因除外），每超期一天，按实际延误交付货物对应运输费用的 5%向甲方支付违约金。

3、乙方如将货物错运到货地点或接货人，应及时采取补救措施，并无偿运至甲方规定的到货地点和接货人；造成甲方或收货人损失的，乙方应承担相应的赔偿责任。

4、甲方必须依据本合同条款规定的时间支付运费给乙方，每逾期一天则按应付未付额的 5%计并偿付违约金给乙方。

5、完全符合卸货条件而货物到达目的地后 2 小时仍不进行卸货，影响乙方的车辆不能执行下一轮运输计划所造成的损失由甲方负责赔偿。

第十一条 不可抗力

1、 甲乙双方的任何一方由于法定不可抗力因素不能履行本合同时，应在 8 小时内向对方通知，并应在 5 个工作日内提供权威机关的书页证明。

2、 受不可抗力影响的一方或双方，均有义务采取措施，将因不可抗力造成的损失降低到最低限度。

第十二条 争议解决

本合同履行中如发生争议或纠纷，甲、乙双方应协商解决；协商不成时可向合同签订地人民法院诉讼。

第十三条 其他

1、 本合同未尽事宜，双方协商签订补充协议。本合同的附件

及补充协议是本合同组成部分，与本合同具有同等法律效力。

2、 本合同的各项条款属于双方经营活动内容，任何一方未经对方当事人书面允许不得对外泄露。

3、 甲方不得将乙方所有的资质文件（含本合同）转借第三方不正当获利使用。

4、 本合同自双方签字并盖章之日起生效。本合同一式贰份。
甲乙双方各执壹份。

甲方（盖章）：

法定代表人：

（或）

委托代理人：



乙方（盖章）：

法定代表人：

（或）

委托代理人：李岗岗

开户行：中国银行西安南

郊支行

账号：102030145696



签订地点：西安

签订时间：2019.11.19



放射源委托保管协议

甲方: 延安芮格工贸有限责任公司

乙方: 陕西晟境环境科技有限公司

为了确保放射源使用安全, 满足涉源单位作业需要, 防止放射源丢失, 防止辐射污染, 确保公众人身健康安全, 根据《放射性同位素与射线装置安全和保护条例》、《城市放射性废物管理法》等有关法规的规定, 本着平等友好协商的原则, 现就乙方代为贮存、保管甲方放射源一事达成一致, 并协议如下:

- 一、储存期限: 自签订本协议之日起至 2020 年 11 月 20 日止。
- 二、甲方委托乙方储存的放射源表面剂量必须符合国家辐射防护标准的规定, 密封包装容器密封完好无损, 无任何泄露, 且标识清楚。
- 三、乙方必须确保储存期间在源库内所存放放射源的绝对安全。未经甲方书面同意, 乙方不得将甲方存放的放射源以任何方式提供给任何第三方, 如放射源发生丢失、损坏, 由乙方承担责任并向甲方赔偿。
- 四、放射源储存费用每年每套 90000 元, 大写 玖万元整, 合同签订后, 甲方先支付乙方 壹万元 (10000 元) 整, 作为技术服务费, 待甲方购买到放射源后 (以放射源入库时间为准), 再给乙方支付整年储存费玖万元整, 乙方收款后 7 日内甲方提供正式发票 (发票税费由甲方承担)。储存费应在次年到期前一个月由甲方向乙方支付清。
- 五、甲方存放或提取放射源必须履行双方确认的出入库手续, 待手续



完善后方可出入库。

六、甲方要保证乙方的使用方便，以满足其生产作业的需要。

七、其它有关未尽事宜，由甲乙双方协商解决。甲方或乙方提出终止协议时，经双方协商在本协议上注明情况，并签字盖章后即可终止此协议。

八、本协议履行中如发生争议和纠纷，甲乙双方协商解决，协商不成时可向合同签订地人民法院诉讼。

九、本协议一式四份，甲方执两份、乙方执两份，并自签订之日生效。

甲、乙双方对上述条款无异议，同意各自承担的所规定的内容，从双方签字盖章之日起予以实施。

(以下无正文)

甲方（盖章）：

负责人：刘正正

账号：2609082909200057667

开户行名称：中国工商银行股份有限公司延安双拥大道支行

乙方（盖章）：

负责人：李岗岗

账号：102030145696

开户行名称：中国银行西安南郊支行支行

日期：2019.11.19

