

陕西华晨石油科技有限公司文件

(2019) 函字 01 号

关于《陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目》审批的申请

陕西省生态环境厅：

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》的有关规定，我单位委托核工业二〇三研究所编制完成了《陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目》，并对全文进行公开，现将该项目环境影响报告表上报陕西省生态环境厅进行审批，请审查。

公开网址：<http://www.203.com.cn/index.php?m=Article&a=show&id=1917>

建设单位联系人：符莹

联系电话：13038582158

陕西华晨石油科技有限公司

2019年11月28日



陕西华晨石油科技有限公司
使用密封放射源、中子发生器和销售
可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目

环境影响报告表

陕西华晨石油科技有限公司
使用密封放射源、中子发生器和销售
可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目

建设单位：陕西华晨石油科技有限公司（盖章）

评价单位：核工业二〇三研究所

编制时间：2019年11月



陕西华晨石油科技有限公司
使用密封放射源、中子发生器和销售
可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目

环境影响报告表

建设单位名称：陕西华晨石油科技有限公司（盖章）

建设单位法人代表：（签字或盖章）

通讯地址：西安市高新区科技五路22号思坦工业园内

邮政编码：710000 联系人：符莹

电子邮箱：289297265@qq.com 联系电话：13038582158

建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：核工业二〇二研究所
住所：陕西省西安市规划红光大道以南协同创新港研发中试8号楼
法定代表人：徐高伟
资质等级：甲级
证书编号：国环评证甲字第3608号
有效期：2016年10月26日至2020年10月25日
评价范围：

环境影响报告书甲级类别 — 核工业
环境影响报告书乙级类别 — 农林牧渔、社会服务、轻工
环境影响报告书类别 — 一般项目；核工业除外



使用密封放射源、核工业、核技术、核医学、核动力、核燃料、核材料、核废料、核废料处理、核废料回收、核废料再利用、核废料资源化、核废料无害化、核废料减量化、核废料稳定化、核废料固化、核废料封装、核废料运输、核废料贮存、核废料处置、核废料综合利用、核废料无害化处理、核废料资源化利用、核废料无害化处置、核废料减量化处置、核废料稳定化处置、核废料固化处置、核废料封装处置、核废料运输处置、核废料贮存处置、核废料处置综合利用、核废料无害化处理综合利用、核废料资源化利用综合利用、核废料无害化处置综合利用、核废料减量化处置综合利用、核废料稳定化处置综合利用、核废料固化处置综合利用、核废料封装处置综合利用、核废料运输处置综合利用、核废料贮存处置综合利用、核废料处置综合利用

打印编号: 1574824175000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	ce0iu5		
建设项目名称	使用密封放射源、中子发生器和销售可控微型铯-137/钷-137m发生器项目		
建设项目类别	50_191核技术利用建设项目 (不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置)		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	陕西华晨石油科技有限公司		
统一社会信用代码	91610000766302184H		
法定代表人 (签章)	李白		
主要负责人 (签字)	赖晓虎		
直接负责的主管人员 (签字)	赖晓虎		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	核工业二三研究所		
统一社会信用代码	12100000435630837Y		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈相弘	2014035610352013613012000174	BH012462	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	
赵连波	全文	BH012572	

目录

表 1 项目基本情况.....	1
1.1 建设单位情况.....	1
1.2 项目由来.....	2
1.3 编制目的.....	3
表 2 放射源.....	6
表 3 非密封放射性物质.....	6
表 4 射线装置.....	7
表 5 废弃物.....	8
表 6 评价依据.....	9
表 7 保护目标与评价标准.....	11
7.1 评价范围.....	11
7.2 环境保护目标.....	11
7.3 评价标准.....	12
表 8 环境质量和辐射现状.....	16
8.1 辐射环境质量现状.....	16
表 9 项目工程分析和源项.....	17
9.1 工程设备及工艺分析.....	17
9.2 污染源项描述.....	22
表 10 辐射安全与防护.....	25
10.1 工作场所分区管理.....	25
10.2 辐射安全防护措施.....	26
10.3 三废的治理.....	30
表 11 环境影响分析.....	31
11.1 建设阶段对环境的影响.....	31
11.2 运行阶段对环境的影响.....	31
11.3 操作区边界划分.....	37
11.4 大气污染物分析.....	37
11.5 固体废物.....	38
11.6 事故影响分析.....	38
表 12 辐射安全管理.....	42
12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置.....	42
12.2 辐射安全管理规章制度.....	43
12.3 辐射监测.....	44
12.4 辐射事故应急.....	46
12.5 项目环保投资及竣工环境保护验收清单.....	46
表 13 结论与建议.....	48
13.1 主要结论.....	48
13.2 建议和承诺.....	49

表 1 项目基本情况

建设项目名称		使用密封放射源、中子发生器和销售 可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目			
建设单位		陕西华晨石油科技有限公司			
法人代表	李白	联系人	符莹	联系电话	13038582158
注册地址		西安市高新区科技五路 22 号思坦工业园内 3 幢 2 层 201 室			
项目建设地点		延安地区			
立项审批部门		/	批准文号	/	
项目总投资 (万元)		100	环保投资 (万元)	15	所占比例 (%)
项目性质		<input type="checkbox"/> 已建 <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它		占地面积 (m ²)	/
应用类型	放射源	<input type="checkbox"/> 销售		<input type="checkbox"/> I类 <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类	
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input type="checkbox"/> I类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类 <input checked="" type="checkbox"/> IV类 <input type="checkbox"/> V类	
	非密封放射性物质	<input type="checkbox"/> 生产		<input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物	
		<input checked="" type="checkbox"/> 销售		/	
		<input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input type="checkbox"/> 乙 <input checked="" type="checkbox"/> 丙	
	射线装置	<input type="checkbox"/> 生产		<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类	
		<input type="checkbox"/> 销售		<input type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类	
<input checked="" type="checkbox"/> 使用		<input checked="" type="checkbox"/> II类 <input type="checkbox"/> III类			
其它		/			
<p>1.1 建设单位情况</p> <p>陕西华晨石油科技有限公司成立于 2004 年 8 月 31 日,主营石油测井仪器的研发、制造、销售和测井、井下作业技术服务。公司面对油田生产井测试、测井领域的需求及技术难点,以技术创新为发展宗旨,新产品研发及仪器生产为重点,给用户提供高精度精良设备,并立足用户的需求以新技术综合解决方案真正为油田发展解决实际问题。</p> <p>陕西华晨石油科技有限公司位于西安市高新区科技五路 22 号思坦工业园内 3 幢 2 层 201 室,其地理位置见图 1-1。</p>					

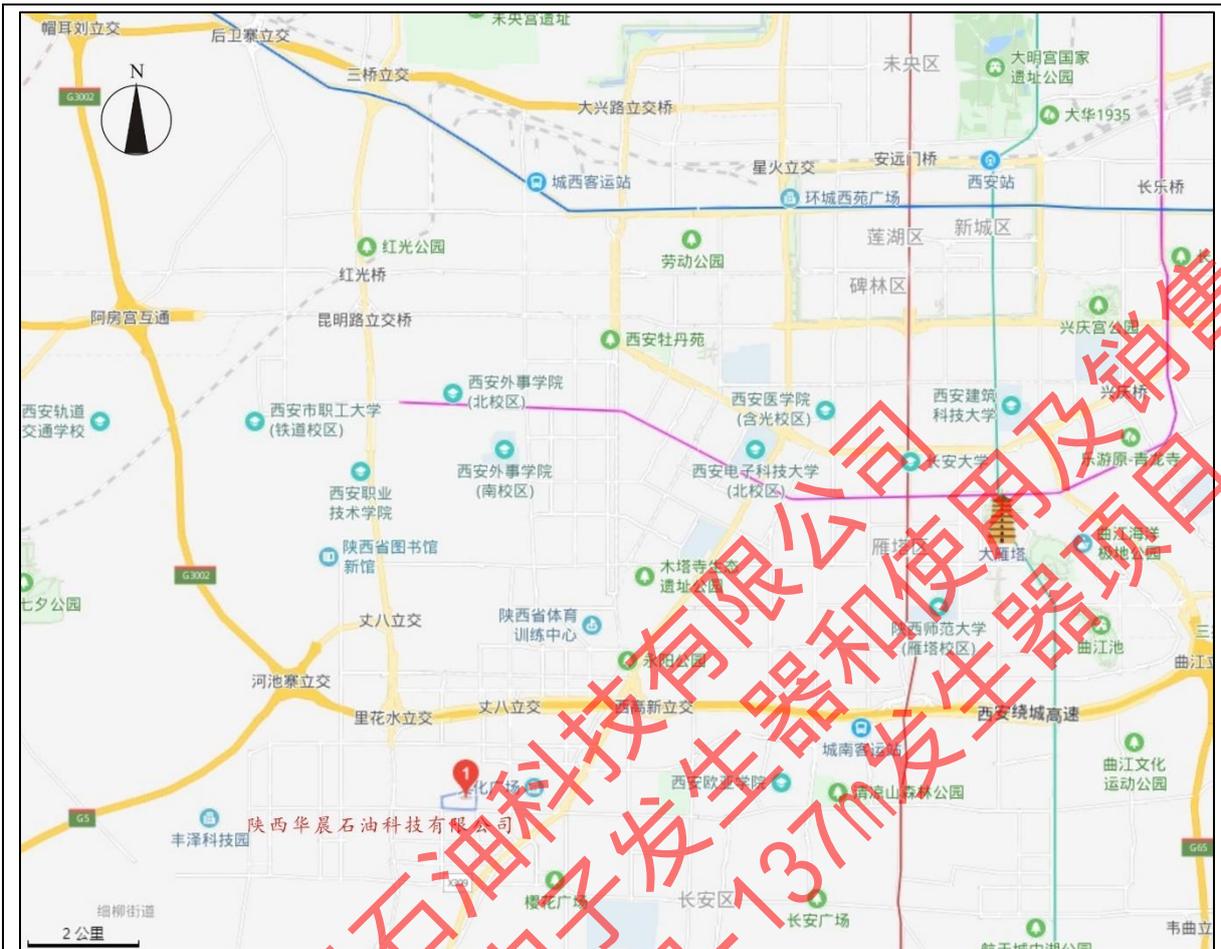


图 1-1 陕西华晨石油科技有限公司交通地理位置示意图

1.2 项目由来

陕西华晨石油科技有限公司根据目前测井项目的市场情况，公司拟使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钡-137m 发生器项目开展油气井测井作业以及石油井下流量测量。

根据国家环保部、国家卫生和计划生育委员会总局 2017 年第 66 号关于发布《射线装置分类》的公告、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的规定要求，本项目拟购 1 台中子发生器为 II 类射线装置，可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器中非密封源工作场所为丙级， ^{137}Cs 密封放射源为 IV 类源。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》和《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》（中华人民共和国环境保护部令第 3 号）规定要求，拟建的核技术应用项目应编制环境影响报告表。因此，陕西华晨石油科技有限公司正式委托核工业二〇三研究所对该项目进行环境影响评价工作，接受委托后，核工

业二〇三研究所即组织工程专业技术人员对项目进行调查以及对项目有关的基础资料收集，经研究分析，根据国家、省市的有关环保法规和《辐射环境保护管理导则—核技术应用项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)，编制了该项目环境影响报告表。

1.3 编制目的

- (1) 对拟建项目的放射防护设施和防护措施进行评价、预测并论证其可行性；
- (2) 为建设单位改进和完善放射防护设计、安全防护措施和辐射管理提供建议，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”；
- (3) 为核技术应用项目运行期辐射环境保护管理提供科学依据；
- (4) 为相关部门的行政审批提供技术依据。
- (5) 为环境保护主管部门和单位的辐射环境保护管理提供科学依据。

1.4 项目简况

项目名称：使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目

建设单位：陕西华晨石油科技有限公司

建设地点：陕西延安地区

建设内容：拟增¹³⁷Cs 密封放射源测井，使用 2 枚¹³⁷Cs 密封源，每枚源的活度为 3.7×10^9 Bq (IV类密封放射源)；拟使用及销售可控微型¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器，非密封源¹³⁷Cs 日等效操作量为 1.85×10^5 Bq (丙级工作场所)；拟购 2 台中子发生器 (II类射线装置)，中子发生器中的中子管氚靶活度为 3.7×10^{11} Bq。

建设性质：新建

1.5 本次环评内容及规模

1.5.1 密封放射源测井

该公司拟采用¹³⁷Cs 密封放射源开展油气井测井工作，使用 2 枚IV类密封放射源，每枚源的活度为 3.7×10^9 Bq。年最大操作数量为 50 口，年工作天数为 100 天。

1.5.2 可控微型¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器测井

1.5.2.1 非密封放射性物质使用情况

¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器测井累计年最大操作数量为 1000 口，年工作天数约为 100 天；本项目单次测井用量按最大用量 50 μ Ci，每天测井数量最多 10 口井，每年销售量为 20

台。由于淋洗产生的 ^{137m}Ba 核素的半衰期仅为 2.6min，而且 ^{137m}Ba 发生 γ 衰变所产生的 γ 射线的能量为 0.662MeV，能量相对较小，并且该发生器在井下淋洗，操作人员不直接接触，故其操作量按发生器装源的活度进行计算，本项目所使用的非密封放射性物质见表 1-1。

表 1-1 拟使用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 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途
非固定场所	^{137}Cs	中毒	简单操作	50 μCi	10	1.85×10^7	1.85×10^9	测井

1.5.2.2 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)，开放型放射性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。具体可见表 1-2。

表 1-2 开放型放射性工作场所分级

工作场所级别	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 $\sim 2 \times 10^7$

放射性核素的日等效操作量等于放射性核素的实际日操作量 (Bq) 与该核素毒性组别修正因子的积除以与操作方式有关的修正因子所得的商，见式 1-1。

$$\text{日等效用量} = \frac{\text{实际日操作量} \times \text{毒性组别修正因子}}{\text{操作方式与放射源状态修正因子}} \quad (1-1)$$

放射性核素的操作方式与放射源状态修正因子见表 1-3、毒性修正因子见表 1-4。

表 1-3 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

表 1-4 放射性核素毒性修正因子

核素毒性组别	极毒组	高毒组	中毒组	低毒组
毒性修正因子	10	1	0.1	0.01

本项目所使用的非密封放射性物质 ^{137}Cs 的日实际最大操作量分别为 $3.7 \times 10^9 \text{Bq}$ ，其日等效最大操作量结果见表 1-5。

表 1-5 非密封放射性物质日等效最大操作量取值及结果

核素种类	实际日最大操作量 (Bq)	毒性	组别修正因子	操作方式	操作修正因子	日等效最大操作量 (Bq)
^{137}Cs	1.85×10^7	中毒	0.1	简单操作	10	1.85×10^5

根据该公司放射性日等效操作量计算结果，该微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器非密封源使用的工作场所，按非密封放射性工作场所分级标准判别为丙级工作场所。

1.5.3 中子发生器测井

根据建设单位提供的资料，年工作时间为 100 天，全年共测井数量 50 口。陕西华晨石油科技有限公司，拟购置 2 台中子发生器（II 类射线装置），该装置的技术参数见表 1-6。

表 1-6 拟购装置参数

名称、型号	类别	最大管电压 (kV)	最大靶电流 (μA)	中子强度 (n/s)	氚靶活度 (Bq)
中子发生器 NGE38 型	II	90	80	1.5×10^8	3.7×10^{11}

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) /活度 (Bq) ×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
1	¹³⁷ Cs	7.4×10 ⁹ /3.7×10 ⁹ ×2 枚	IV	使用	测井	油(气)井井场	密封在源罐内, 西安威尔罗根能源科技有限公司源库	

注: 放射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	贮存方式与地点
1	¹³⁷ Cs	固态	使用、销售	1.85×10 ⁷	1.85×10 ⁵	1.85×10 ⁹	测井	简单操作	井下	测井仪器内

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加速器

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 (μA)	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	
1	中子发生器	II	2	待定	90	80	/	石油测井	测井现场	1.5×10^8	设备库房	2	

表 5 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
废弃中子管	固体	^3H	小于 $3.7 \times 10^{11}\text{Bq}$	/	/	/	设备库房	厂家回收
退役密封放射源	固体	^{137}Cs	小于 $3.7 \times 10^9\text{Bq}$	/	/	/	西安威尔罗根能源科技有限公司密封放射源库	生产单位回收或陕西省放射源废物库

注：1. 常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L ，固体为 mg/kg ，气态为 mg/m^3 ；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/m^3) 和活度 (Bq)。

表 6 评价依据

<p>法规文件</p>	<p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订。</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（修订），国务院令第 682 号令，2017 年 10 月 1 日；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，国务院第 449 号令，2005 年 12 月 1 日及《国务院关于修改部分行政法规的决定》，国务院第 709 号令，2019 年 3 月；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》环境保护部令第 18 号，2011 年 5 月；</p> <p>(7) 《关于修改<放射性同位素与射线装置安全许可管理办法>的决定》环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月；</p> <p>(8) 《陕西省放射性污染防治条例》，2014 年 10 月 1 日；</p> <p>(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，国家环保部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日；</p> <p>(10) 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；</p> <p>(11) 关于发布《射线装置分类办法》的公告，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，2017 年第 66 号公告，2017 年 12 月 5 日；</p> <p>(12) 《放射性物品分类和名录》环境保护部公告 2010 年第 31 号；</p> <p>(13) 《放射性物品运输安全许可管理办法》环境保护部令第 11 号；</p> <p>(14) 《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，环发[2006]145 号，2006 年 9 月 26 日；</p> <p>(15) 陕西省环境保护厅办公室关于印发《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》通知（陕环办发[2018]29 号），2018 年 6 月 6 日。</p>
-------------	--

<p>技术标准</p>	<p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002);</p> <p>(2) 《石油放射性测井辐射防护安全规程》(SY5131—2008);</p> <p>(3) 《石油测井中子发生器及中子管技术条件》SY / T5419-2007</p> <p>(4) 《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);</p> <p>(5) 《油(气)田密封型放射源测井卫生防护标准》(GBZ142-2002);</p> <p>(6) 《油(气)田非密封型放射源测井放射卫生防护标准》(GBZ118—2002);</p> <p>(7) 《石油放射性测井辐射防护安全规程》(SY5131—2008)。</p> <p>(8) 《辐射环境监测技术规范》(HJ/T61-2001)。</p>
<p>其他</p>	<p>(1) 陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目环境影响评价委托书(见附件1)。</p> <p>(2) 公司提供的其他技术资料。</p>

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

本项目的辐射环境污染为能量流污染，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》（HJ10.1-2016）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，故确定评价范围为测井现场周围 100m 区域。

由于测井井位均位于野外，且分散分布，因此测井作业具有流动性。参照《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”。

(1) ^{137}Cs 放射源测井时，测井仪器在放射源安装和卸源过程中，放射源有一短暂的裸源状态。据模式估算(详见环境影响分析章节)，放射源在裸露状况下，得出距井口 $R=10.8\text{m}$ 处空气比释动能率为 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。

(2) 中子发生器测井正常操作时，井口区域的辐射剂量率水平都是低 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 的；计算脉冲中子测井评价范围时，可以认为中子发生器在井口时供电（事故状态），此时井口周围操作区域边界距辐射源的距离 R （cm）可根据《中子发生器及其应用》（原子能出版社）中推荐的模式计算(详见环境影响分析章节)，得出距井口 $R=23.93\text{m}$ 处空气比释动能率为 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。

从保守角度考虑，本次评价将以各井位为中心，半径 30m 范围内设为操作区域。

7.2 环境保护目标

环境保护目标主要为陕西华晨石油科技有限公司从事放射性测井作业的人员，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约束值。

本项目环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 本项目环境保护目标

序号	保护对象	人数	相对方位	测井时距井口最近距离 (m)	剂量约束值
1	测井操作人员	6	/	1~30	5mSv/a
2	测井队其他工作人员	3	/	>30	0.25mSv/a
3	井场工作人员及公众	临时路过, 没有固定人群	/	>50	0.25mSv/a

7.3 评价标准

(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)：

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 附录 B 中的规定，应对任何工作人员的职业照射水平进行控制，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）不超过 20mSv；实践使公众中有关键人群组的成员所受到的年平均有效剂量估计值不应超过 1mSv。

另据 GB18871-2002 的 11.4.3.2 款规定：剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%（即 0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。但剂量约束的使用不应取代最优化要求，剂量约束值只能作为最优化值的上限。

本次评价取标准限值的四分之一作为剂量约束值，即对公众成员取 0.25mSv 作为剂量约束值。工作人员的职业照射取 5mSv 作为剂量约束值。

(2) 《油（气）田密封型放射源测井卫生防护标准》(GBZ142-2002)；

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 7-2 的控制值。

表 7-2 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
¹³⁷ Cs	>20(0.5)	2	0.1
	≤20(0.5)	1	0.05

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（包括兼作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 7-3 的控制值。

表 7-3 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($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)	
	专用	兼用
驾驶员座椅	2.5	20 ¹⁾
车厢外表面	25	200
车厢外 2m 处	2.5	20

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 2.5 $\mu\text{Gy}/\text{h}$ 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。

(3) 《油（气）田非密封型放射源测井放射卫生防护标准》（GBZ118—2002）；

5 非密封源操作的卫生防护要求

5.1 一般要求

测井用非密封源的操作应遵循 GB11930 中有关的辐射防护原则与要求,尤其注意以下几点:

- a)在满足技术要求的条件下,选用毒性较低、 γ 辐射能量较低、半衰期较短的放射性核素,并尽量减少使用及贮存的活度;
- b)采用远距离操作,尽量选用机械、自动和密闭的方式操作;
- c)熟练操作技术,努力缩短操作时间;
- d)及时处理放射性污染,防止污染的扩散;
- e)尽量减少放射性废液、废物的产生;
- f)加强安全防护管理,防止放射性污染事故的发生。

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入示踪剂的方法,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测仪进出井口时,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。并在其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。

6 测井用非密封源运输的卫生防护要求

6.1 油田外部运输时，其包装和运输工具要求应符合 GB11806 中的有关规定。

6.2 供测井用载运放射性物质的专(兼)用交通工具，必须设有固定源罐的安全装置与防护设施，并且能与车上的固定物连锁。

驾驶员受到的外照射剂量应小于相应的年剂量限值。车辆外表面的空气比释动能率不得超过 $25\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ ，距车辆外表面 1m 处不得超过 $2.5\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$ 。

6.3 搬运或传递放射源的工具必须操作灵活、使用方便、性能可靠，并使放射源与人体间保持适当的距离。

7 防护监测

7.1 个人剂量监测按照 GBZ128 的规定执行。

7.2 所有放射性核素的容器及其外包装，贮存和运输设备，使用前、后要进行 γ 辐射水平和表面放射性污染水平的测定。

7.3 实验室内每次高活性操作和现场测井操作前、后，必须对工作场所辐射水平和设备及场所的放射性表面污染进行测量，必要时应测量空气中放射性气溶胶浓度。

7.4 当实验与测井操作人员工作结束离开实验室或现场时，必须测量其裸露皮肤、工作服和个人防护用品的放射性沾污水平，发现污染，立即妥善处理。

7.5 一般情况下，实验室辐射水平与设备、地面及墙壁表面的放射性污染水平，每月进行一次全面监测。

7.6 环境剂量监测按照 GB8703 中规定执行。

(4) 《石油测井中子发生器及中子管技术条件》SY/T5419-2007:

3.4、中子管外表面氚污染水平符合 GB18871-2002 中 B2.1f) 的规定。

7.1、在没有辐屏蔽条件的情况下，应将距产品不小于 30m 的区域划为安全防护区，设置明显标志，设专人警戒，确保区内无人，方可发射中子。

(5) 《石油放射性测井辐射防护安全规程》(SY 5131-2008)

使用放射源及中子源测井的辐射防护要求中规定中子发生器断电 20min 后，仪器方能起出井口。本项目依据公司实际情况要求中子发生器断电 30min 后，仪器方能起出井口。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 辐射环境质量现状

公司开展的密封放射源测井项目主要在陕北延安地区，为流动式作业，不在某一场所长期作业，工作场地需根据井位而改变，因此辐射环境现状以作业地辐射环境监测值为准。根据陕西省生态环境厅公示的《2019 年第一季度陕西省辐射环境质量》，陕西省 5 个辐射环境自动监测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(71.6~105.4)nGy/h。与 1988 年《陕西省环境伽马辐射剂量水平现状研究》中全省贯穿辐射所致空气吸收剂量率（原野：66~188nGy/h；道路：55~198nGy/h；室内：87~203nGy/h）处于同一水平。

表 9 项目工程分析和源项

9.1 工程设备及工艺分析

本项目密封放射源的贮存和运输分别与西安威尔罗根能源科技有限公司和陕西晟境环境科技有限公司签订了协议。

密封放射源运输安全责任由陕西晟境环境科技有限公司承担，放射源的贮存由西安威尔罗根能源科技有限公司承担。测井过程中，放射源的安全责任由陕西华晨石油科技有限公司承担。

9.1.1 密封放射源测井

(1) ^{137}Cs 密封源测井原理

γ 测井是在钻孔中用 γ 射线照射岩层，然后用 γ 探测器记录被岩层中的电子所散射的 γ 射线。由于 γ 射线的强度与岩石密度有关，故 γ 测井又称为密度测井。

组成造岩矿物的元素大多是原子序数较小的轻元素，它们与中等能量（0.25~2.5MeV）的 γ 射线作用主要是发生康普顿散射。散射几率取决于物质中电子的密度，而电子密度又与岩石密度成正比。当用 γ 源照射岩壁时，被照射岩石的密度愈大，康普顿散射的几率也愈大，表明原子壳层吸收 γ 射线多，因而散射的 γ 射线弱。反之，岩石密度愈小，散射的 γ 射线愈强。因此在 γ 测井曲线上，对应于低值部分的是密度大的岩层，而对应于高值部分的是密度小的岩层。

(2) ^{137}Cs 密封源测井的工艺流程

密封放射源测井工艺流程见图 9-1。

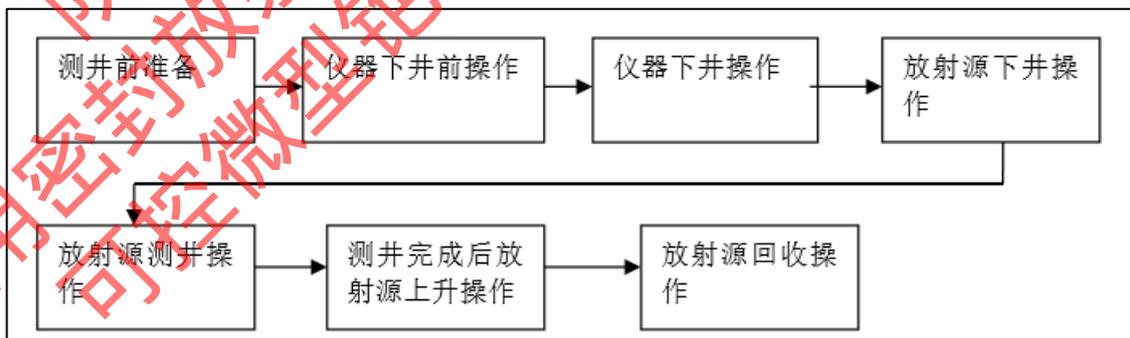


图 9-1 密封放射源测井工艺流程

9.1.2 可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器

(1) 可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器测井原理

^{137}Cs 半衰期为 30.174a，衰变类型为 β 衰变（能量分别为 0.52MeV（92%）和

1.18MeV (8%))。 ^{137}Cs 衰变后生产 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ ，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 9-2。

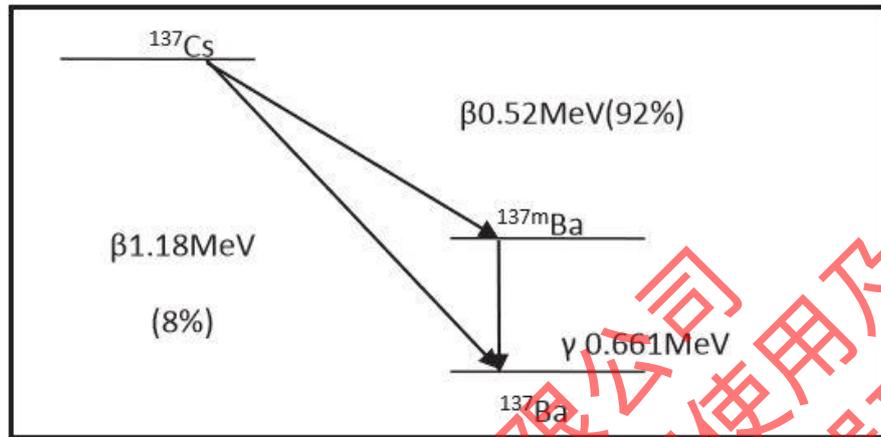


图9-2 ^{137}Cs 衰变纲图

微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器是利用 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 的放射性级联衰变关系和 ^{137}Cs 、 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 之间的不同化学性质，制备 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 的核素发生器。该发生器装有放射性物质 ^{137}Cs 的活度为 50mCi。每次淋洗产生的淋洗液 2mL，淋洗液中含有 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 的比活度为 0.54MBq/mL，占比为 99.9%，淋洗液中 ^{137}Cs 的比活度为 0.76Bq/mL。用于石油井下流量测量。

该发生器具有的主要特点为：

- 1) 母体 ^{137}Cs 的半衰期长 (30.17 年)，发生器可以较长时间使用。
- 2) ^{137}Cs 是核电站的副产物，原料来源较充分，原料供应可以得到保障。
- 3) 子体 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 的半衰期很短 (2.55 分钟)，适合于快速动态研究，并可以在较短时间内重复使用，而且子体 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 的辐射剂量率较低，累积辐射剂量较小。

(2) 可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器测井的工艺流程

可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器测井的工艺流程：将安装在测井套管的小型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器放入所需测井的井下，一般深度在 500m 以下，然后启动电动阀门，将淋洗液注入发生器，通过一定时间的淋洗，得到淋洗液释放到测井层，同步进行测井工作，当得到测井曲线后，本次测井工作完成，回收测井仪器和微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器。如果测得曲线不能满足测井任务，则可以再次启动电动阀门进行再次淋洗，进行测井。其工艺流程见图 9-3。

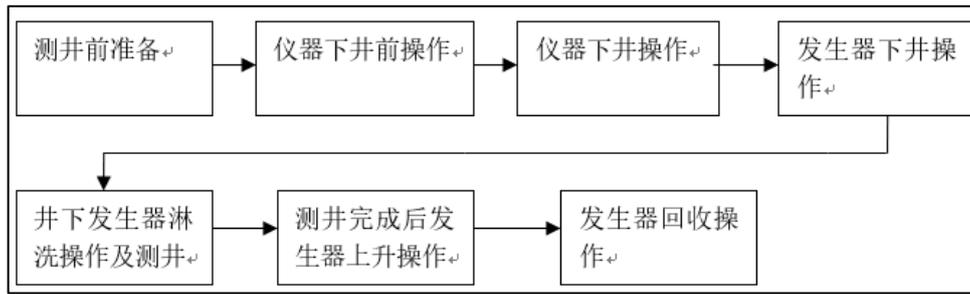


图 9-3 可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器测井工艺流程

(3) 可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器销售流程

- 1) 收集客户资料，分析客户，了解客户需求，将客户进行分类，掌握潜在客户信息；
- 2) 通过电话和其他渠道的线索进行客户过滤并最终确定目标客户群体；
- 3) 将有限的线索转化为销售机会，邀约进行谈判；
- 4) 邀约进行谈判在谈判中使客户产生购买欲望，通过最初的同类产品竞争分析讲述产品优势，在主动解决客户问题中促进销售成功，最终达成协议；
- 5) 核实客户是否具有提供辐射安全许可证；保证微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器使用者具有使用该发生器的技术和人员能力；
- 6) 与客户签订具有法律效应的合同，与厂家签订具有法律效应的合同；
- 7) 由厂家直接发货给客户，并委派技术人员对客户使用发生器进行指导，按期保质保量地交付产品；
- 8) 生产厂家负责可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器的售后服务。

9.1.3 中子发生器测井

(1) 中子发生器测井原理

中子测井是把装有中子源和探测器的下井仪器放入井内，由于中子源发射的快中子按球状向外迁移，在穿过井孔介质进入岩层的过程中，高能量中子与物质的原子核相互作用而减速，扩散和被吸收其能量不断损失或减弱。利用中子与钻井周围岩石和井内介质其作用、研究钻井剖面、寻找有用矿藏及研究油井工程质量的一种矿场地球物理方法。中子发生器以脉冲方式工作，故称之脉冲中子发生器，脉冲中子发生器用于测量岩层吸水情况及地层含水饱和度的监测，为油田开发提供准确数据。

本评价项目中拟使用的中子发生器测井是利用中子发生器作为脉冲中子源发射

14MeV 快中子对地层进行测量。脉冲中子源是氘气体在中子发生器内被电离为氘核 (D) 和负电子。氘核 (D) 在负电场作用下被加速, 轰击涂在靶上的氚核 (3H)、发生 (D, n) 核反应, 发生出高能中子。该高能中子具有很强的穿透能力, 可以穿过仪器外壳、井液、套管、水泥环, 射入地层数十厘米。当中子轰击地层时, 快中子和地层的元素发生非弹性散射 (n, n') 和弹性散射 (n, n) 外, 还有热中子的 (n, p) 反应。快中子的非弹性散射 (n, n') 会伴随产生非弹性散射 γ 射线、热中子被吸收发生 (n, γ) 反应伴随产生俘获 γ 射线。

由于核素的性质差异, 使其产生的非弹性散射和俘获 γ 射线的能谱也不同, 利用中子发生器顶端的高分辨率探测器记录下每种能量 γ 射线的个数, 再由多道脉冲幅度分析仪给出各种核素的谱, 输入电脑储存, 记录下 C/O 的比值, 由地层中的 C/O 比值确定储层含油饱和度。

脉冲中子测井仪可以进行次生 γ 能谱测井和热中子衰减时间测井。次生 γ 能谱测井是利用脉冲中子源发射的快中子与地层中某种元素发生非弹性碰撞的概率及放出的非弹性散射 γ 射线的能量都与被碰撞元素的结构有关, 根据地层中常见元素的非弹性散射 γ 射线能谱和各自的非弹性散射截面, 确定地层中存在的元素种类和含量。热中子衰减时间测井是利用地层对热中子的俘获特性测量地层孔隙中油、水的相关含量。

(2) 中子发生器测井工作流程

中子发生器每次更换含有 3H 新中子管时, 在厂家只进行一次刻度修正。陕西华晨石油科技有限公司拟使用的中子发生器中的中子管需要维修、更换时, 必须返厂, 杜绝使用方擅自拆卸维修更换。在不使用时将含有 3H 的中子发生器存放于陕西华晨石油科技有限公司的延安市宝塔区设备库房里。中子管野外测井工作程序如下:

(1) 建设单位接收到测井工作任务后, 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案和辐射事故应急预案等内容。

(2) 测井队接到测井通知后, 负责人应认真阅读《测井计划书》, 组织准备上井所需的材料、工具。从库房领取中子发生器装置, 并办理领用手续。将中子发生器及测井仪器固定在测井车的仪器仓内, 仓门加锁。测井车辆出发前, 由测井队管理人员组织上井人员召开碰头会, 宣读《测井计划书》, 强调关键点、源控制。

(3) 运输过程中, 管理人员应乘坐在测井车副驾驶位置, 负责押运中子发生器。测井车应按照计划路线行驶, 不得随意改变行车路线。中途停车时应停放在安全处所, 并由专人看管。

(4) 现场测井阶段:

①到达施工现场后, 管理人员应首先核对井号。并与委托方现场人员取得联系, 了解现场情况。

②在施工现场设置安全控制区, 30m 范围设置控制区, 将控制区边界用警戒线隔离, 并在显著位置设置“禁止进入辐射工作场所”警告标志。

③地面联机调试测井仪器, 仪器通讯正常后, 将中子发生器与测井仪器连接下入井内。

④仪器下井速度不得超过 3000m/h。仪器下到至少 50m 深度时, 给中子发生器供电, 检查其工作是否正常。

⑤将仪器下放到达目的层底部, 按仪器使用说明书的要求对中子发生器进行供电操作。

⑥待仪器工作正常后, 进入测试状态, 地面读取、记录测井曲线。

⑦测量完成后, 首先断电。中子发生器断电 30min 后上提仪器至地面。由操作员做好测井记录。

⑧拆卸仪器, 将擦拭干净的中子发生器放回仪器仓内, 仓门加锁。

⑨管理人员向委托方测井监督人员汇报测井情况, 待对方验收签字后方可离开。

(5) 测井结束阶段:

按第三步规定运输返回陕西华晨石油科技有限公司的延安市宝塔区设备库房里, 管理人员负责办理中子发生器及测井仪器入库手续, 签字归还。

中子发生器测井工艺流程见图 9-4。

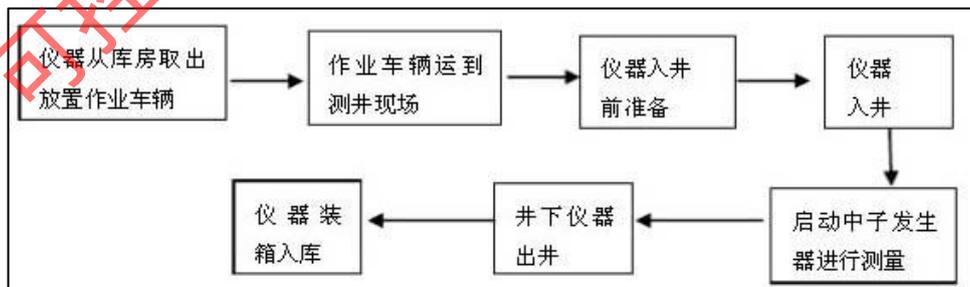


图 9-4 中子发生器测井的工艺流程

9.2 污染源项描述

一、电离辐射

本项目产生的电离辐射主要包括：中子、 γ 射线、 β 射线。

(1) ^{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。

(2) 可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器中母体的 ^{137}Cs 的半衰期为30.17年，其衰变方式为 β^- （100%），属 β 放射性核素，在衰变过程中产生能量为0.66164MeV的 γ 射线。

(3) 中子发生器的中子管中 ^3H 自然衰变时释放出18KeV的 β 粒子，半衰期为12.3年。这种辐射的射程很短，因此它的外照射危害很小。主要危害是表面污染和吸入而造成的内照射。中子发生器仅在通电测井时有中子产生，断电时无中子产生。进行测井时，释放出能量为14MeV的中子，中子注量为 $1.5 \times 10^8 \text{ n}/(\text{s} \cdot \text{cm}^2)$ 。使用该中子发生器过程中，主要的环境影响因子是中子和 γ 射线辐射。

由于 β 粒子很容易被屏蔽，该 ^{137}Cs 源和含 ^3H 中子管用屏蔽材料进行密封，已能将 β 粒子屏蔽，所以评价中不考虑 β 粒子影响，主要污染因子为中子和 γ 射线。

二、废气

γ 射线穿过屏蔽物（地层），空气会电离产生 O_3 和 NO_x 。由于本项目使用中子发生器的场地较为开阔，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，对周围环境的影响较小，同时 O_3 在空气中很快分解，因此本次评价不考虑。

三、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和中子管退役时产生含 ^3H 废旧中子管。根据《放射性废物安全管理条例》，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。

评价要求：建设单位在新购置放射源和含 ^3H 中子管时与厂家签订废旧放射源返回协议；确实无法交回生产单位的，送交城放射性废物库。

9.2.1 正常运行工况

(1) 使用的 ^{137}Cs 为密封源，在贮存、运输过程中放射源均在源容器内，进行

放射性测井时使用专用长柄源枪将放射源从源容器内取出，安装到测井仪器源室内，测井结束用专用源枪将放射源从测井仪器源室内取出装回到源容器内。运回源库暂存、保管。该项目在运行过程中不产生放射性“三废”。

(2)可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器正常使用时，由于其 ^{137}Cs 母体固化在在 KCoFC （亚铁氰化钴钾）柱芯中，柱芯安装在纯钛柱体内，然后安装在钨钢的发生器内，其辐射剂量率基本与辐射环境本底水平相当；将安装在测井套管的微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器放入所需测井的井下，一般深度在500m以下，故正常使用对操作人员影响较小，对使用场所的辐射水平影响较小。

(3)中子发生器是利用重氢-超重氢反应来产生高能中子，产生能量为14MeV的中子，中子注量为 $1.5 \times 10^8 \text{n}/(\text{s} \cdot \text{cm}^2)$ ，通过岩层对中子的吸收来推断石油井中含油、含水情况。中子会对人体造成中子辐射，被探测的岩层吸收中子后会放出一些 γ 射线，照射量约为中子照射剂量当量的两倍。但中子发生器仅在通电测井时有中子产生，断电时无中子产生，而且中子发生器在水下50m工作时，经过水层的屏蔽，对工作人员的影响极小。

中子发生器的中子管本身含有活度为 $3.7 \times 10^{11} \text{Bq}$ 的 ^3H ， ^3H 自然衰变时释放出 β 射线，最大能量为18.598KeV。 β 射线穿透能力一般，能量较小，对人体产生的辐射很小。

9.2.2 事故工况

(1)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受到破坏时，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。

(2)使用可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器最大风险事故为发生器发生丢失事故，由于发生器中装有活度为 $50\mu\text{Ci}$ 的放射性核素 ^{137}Cs ，如果发生失控事故，当发生器的保护套被破坏，放射性物质将处于裸露状态，将对近距离接触的人员产生大剂量照射。

(3)操作人员供电操作失误或供电开关失控，导致中子发生器下井未到达预定深度就通电开始发生中子，导致井上操作人员受到辐射照射。

(4)测井结束后，操作人员未按照操作规程，在中子发生器断电后未到预定的停留时间便将中子发生器升上地面，导致井上操作人员受到中子发生器部件感生放射

性的辐射照射。

(5) 中子发生器因外因导致破坏，致使氡泄漏，使工作人员或公众受到辐射照射，进一步可能造成放射性污染。

(6) 中子发生器丢失或被盗，造成放射源丢失事故。首要任务是向公安、环保、卫生部门报告，确定放射源的可能去向，并采取有效措施协助公安、环保、卫生部门找回丢失或被盗的放射源。

(7) 对设备库房管理不到位，无关人员进入库房而受到不必要的低剂量外照射。

(8) 放射源运输过程中发生的交通事故。

陕西华晨石油科技有限公司
使用密封放射源、中子发生器和使用钷-137m发生器项目
可控微型钷-137/钷-137m发生器项目

表 10 辐射安全与防护

按照 GB18871-2002 和 GBZ142-2002 标准中有关条款的要求，并结合陕西省环境保护厅《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》(陕环办发[2018]29 号) 相关规定，采取辐射安全防护措施。

10.1 工作场所分区管理

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：把需要或可能需要专门防护手段或安全措施的限定区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防或限制潜在照射或潜在照射的范围。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。

《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”。

正常操作时，井口区域的辐射剂量率水平都是低于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 的； ^{37}Cs 放射源测井时，测井仪器校验和放射源安装过程中，放射源有一短暂的裸源状态。据模式估算(详见环境影响分析章节)，放射源在裸露状况下，得出距井口 $R=10.7\text{m}$ 处空气比释动能率为 $2.5\mu\text{Gy/h}$ ；计算脉冲中子测井操作边界时，可以认为中子发生器在井口时供电(事故状态)，此时井口周围操作区域边界距辐射源的距离 R 可根据《中子发生器及其应用》(原子能出版社)中推荐的模式计算(详见环境影响分析章节)，得出距井口 23.93m 处空气比释动能率为 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。

根据《石油测井中子发生器及中子管技术条件》(SY/T5419-2007)中“7.1、在没有辐屏蔽条件的情况下，应将距产品不小于 30m 的区域划为安全防护区，设置明显标志，设专人警戒，确保区内无人，方可发射中子”的规定。

从保守角度考虑，本次评价以井口为中心周围 30m 范围内划定为操作区域。

10.2 辐射安全防护措施

10.2.1 放射源的贮存方式

(1) 该公司使用的 ^{137}Cs 密封放射源和可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器与西安威尔罗根能源科技有限公司签订暂存协议，在测井间隙将密封放射源和 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器暂存在西安威尔罗根能源科技有限公司的源库内。取放密封放射源和发生器应及时登记记录。

(2) 本项目使用的含 ^3H 中子管具有固定的储存容器，其中子管表面剂量满足《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》(GBZ142-2002)中相关规定，且由厂家提供的详细技术参数可知，在中子发生器不通电情况下，中子发生器表面辐射剂量率极低。综合考虑建设单位的工作效率和辐射安全性，在不使用中子发生器时将含有 ^3H 的中子发生器存放于陕西华晨石油科技有限公司的延安市宝塔区设备库房里，单独划出一片区域放置中子发生器，并且保证此设备库房防盗，无关人员不能靠近，取放中子发生器及时登记记录。

10.2.2 放射源的运输

根据《放射性物品运输安全管理条例》、《放射性物品运输安全许可管理办法》以及《放射性物品道路运输管理规定》的相关要求，陕西华晨石油科技有限公司使用的 IV、V 类放射源属于三类放射性物品。陕西华晨石油科技有限公司已委托陕西晟境环境科技有限公司运送本项目测井用密封放射源和可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器。

中子发生器由专业车辆即测井车运输，测井车货箱内有电缆绞车、中子发生器控制台、测井结果数据处理系统和用于固定中子管的包装箱的气囊，运输过程中货箱门上锁，以保证物品安全，避免损坏中子发射器。运输前，应预先设计好运输路线，行进路线尽量避开人群集中地区，特别是不允许在居民小区等人员聚集地区停留。运输过程中，测井车驾驶室内有正、副驾驶员及压车人员共 3 人，其余人员由其他车辆运送至工作区。

10.2.3 测井过程中的防护措施

(1) 放射源承运单位与西安威尔罗根能源科技有限公司放射源源库管理人员进行测井用密封放射源出库交接，并做好交接记录。

(2) 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。

(3) 在放射源入场前，测井单位根据测井方案划定控制区范围（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。

(4) 放射源运抵测井现场，将车辆放置在井场控制区适当位置。由放射源承运单位和陕西华晨石油科技有限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。运输公司与测井队完成放射源交接的台账记录工作。

(5) 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。陕西华晨石油科技有限公司测井车为专用车辆，内设放射源防护仓，用于暂存测井用密封放射源。

(6) 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。

(7) 测井过程中，放射源的存/取安排专人进行台账管理。

(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) 测井前后分别对测井仪进行校验；校验源在完成校验后送回测井车的防护仓中暂存。

(10) 在测井现场划定操作区域进行辐射管理，实施测井前提前向相关部门申请对测井现场划定的操作区边界内区域进行清场，并注意控制在操作区区域边界附近不停留无关人员。在操作区区域外设置警戒线或其他警戒标志，必要时设专人警戒，防止非工作人员误闯作业区。

(11) 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。不得徒手操作放射源。无机械化操作时，使用长度不小于 1m 的取源器操作放射源。

(12) 待测井完毕，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，将放射源装上载测井车的防护仓。

(13) 测井工作结束后，与放射源承运单位办理放射源交接手续；放射源运送至放射源库后，放射源承运单位与西安威尔罗根能源科技有限公司办理放射源交接手续，确保放射源安全转移。

(14) 中子发生器将存放在专用库房，并做好中子发生器的出、入库登记手续。库房门口均设置了视频监控系统和保安值守。

(15) 规定到外地进行测井工作，中子发生器用完不能及时返回设备库房保管的，应利用现场工作场所做好安保措施。

(16) 在调试中子发生器时，先将仪器下井至 50 米以下时开始检查仪器（由于受地理条件限制，一般都是在井下完成点源发射中子过程），由于中子发生器在停机后，其周围剂量率随着时间的推移而降低，为了安全起见仪器关源后，至上提到井口时间间隔至少半个小时以上。严禁在井口点源激发中子发生器。

(17) 公司管理制度要求中子发生器断电 30min 后，仪器方能起出井口，才可撤销警戒。收回中子发生器后，使用辐射检测仪器对中子发生器表面进行辐射水平监测，确定其活化辐射水平已降至环境背景水平后，方能搬运中子发生器离开现场。

(18) 本项目为测井队放射性工作人员配备了个人防护用品，包括：辐射防护服、个人剂量计、个人剂量报警仪等。操作放射源时必须佩戴上述个人防护用品。

本项目主要考虑测井现场的暂存和使用过程中的安防措施，具体措施见表 10-1。

表 10-1 放射源管理“六防”措施表

序号	措施类别	对应措施
1	防火	测井现场需配备干粉灭火器，同时源罐需远离易燃、易爆物品
2	防水	放射源在测井现场暂存，需尽量远离地表水体，同时做好现场的防雨、防潮措施
3	防盗、防抢和防破坏	① 放射源在测井现场采用测井队测井车内的防护仓进行暂存，该防护仓及源罐实行双人双锁，并安排专人进行 24h 看守，且放射源的存/取由专人进行台账管理； ② 放射源暂存不得与易燃、易爆和易腐蚀等其他危险物品同时存放； ③ 放射源储存容器进行了专门设计，满足《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002），放射源和源罐不易被破坏。
4	防泄漏	① 测井现场配备中子检测仪和 γ 检测仪，在每次存放放射源时需进行监测，防止放射源遗漏在测井现场； ② 每个源罐和放射源均应按编码对应，可防止放射源因存放错误出现大剂量照射； ③ 放射源的源罐屏蔽要求《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002），其源罐的表面空气比释动能率满足相应限值要求。

10.2.4 落实废旧放射源的去向

根据《放射性废物安全管理条例》，核技术利用单位应当及时将其产生的废旧放射源和其他放射性固体废物，送交取得相应许可证的放射性固体废物贮存单位集中

贮存，或者直接送交取得相应许可证的放射性固体废物处置单位处置。

陕西华晨石油科技有限公司废旧的密封放射源和含 ^3H 中子管将由原厂家回收或送交城市放射性废物库。更换放射源时，陕西华晨石油科技有限公司必须向陕西省环境保护主管部门提交《放射性同位素转让审批表》，申请转入放射源。放射源使用单位、放射源生产单位应当在转让活动完成之日起 20 日内，分别将 1 份《放射性同位素转让审批表》报送各自所在地省级环境保护主管部门备案。

10.2.5 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。

10.2.6 核技术利用单位辐射安全管理标准化建设

依据陕西省环境保护厅《关于开展核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》(陕环发[2018]80 号)的相关规定要求完善辐射安全防护措施。具体见表 10-2。

表 10-2 辐射安全管理标准化建设项目表-辐射安全防护措施部分

项目	具体要求
*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。
※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、铅手套、铅围裙、铅眼镜、铅衣防护用品等。

10.2.7 安全责任

放射源的暂存安全责任由西安威尔罗根能源科技有限公司承担；运输安全责任由放射源承运单位承担；测井过程中，放射源的安全责任由陕西华晨石油科技有限公司承担。

在销售可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器时，与生产厂家、使用方签订三方协议，明确各自的安全责任，具体如下：

(1) 销售方（陕西华晨石油科技有限公司）：主要负责可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器的销售，实行零库存管理。公司负责在用户辐射工作场所现场进行协调工作，负责对销售的产品是否在用户方辐射安全许可证的范围内进行审核。

(2) 生产厂家：承担可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器的运输及其在用户辐射工作场所的安装、调试和维护工作中的安全责任。

(3) 用户方：负责可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器运输至使用场所后的暂存及使用过程中的安全责任。

10.3 三废的治理

1、废气

本项目测井地点周围为较开阔的场所，扩散条件较好，中子、 γ 射线电离空气产生少量 O_3 和 NO_x 会迅速扩散，经自然分解和稀释后，对周围环境及工作人员不会产生明显影响。

2、固体废物

本项目拟使用密封放射源为IV、V类放射源和含氚的中子管，其退役时为废旧放射源。

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，确实无法交回生产单位的，送交城市放射性废物库。

表 11 环境影响分析

<p>11.1 建设阶段对环境的影响：</p> <p>公司使用中子发生器测井，项目未运行时，不会对周围环境产生辐射影响。</p>
<p>11.2 运行阶段对环境的影响</p> <p>11.2.1 辐射环境影响分析</p> <p>11.2.1.1 密封放射源测井辐射环境影响分析</p> <p>根据工程分析，整个测井过程的产污工艺流程包括：取源、上源、测井、卸源和存源。其中放射源下井后，由于测井位置位于井内 500m 以下，放射源经岩土屏蔽后影响较小，本次评价不考虑。本次只综合分析存取源、上源和卸源过程中的辐射环境影响。</p> <p>在测井现场，放射源取源和上源、卸源和存源由专业人员进行。在放射源取源和上源、卸源和存源过程中，操作人员穿戴防护用品，利用工具进行放射源操作，同时在测井现场设置监督区和控制区，防止其他人员进入测井现场，可有效防止放射源产生的射线对其他人员的影响。</p> <p>11.2.1.2 可控微型 ^{137}Cs-$^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器测井辐射环境影响分析</p> <p>项目的运行阶段，主要为可控微型 ^{137}Cs-$^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器的测井应用和销售。可控微型 ^{137}Cs-$^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器在使用过程中，在井下通过电动阀门将淋洗液注入发生器，每次淋洗的淋洗液为 2mL，淋洗液中含有 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 的比活度为 0.54MBq/mL，占比为 99.9%，淋洗液中 ^{137}Cs 的比活度为 0.76Bq/mL。由于淋洗产生的 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 核素的半衰期仅为 2.6min，而且 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生 γ 衰变所产生的 γ 射线的能量为 0.662Mev，能量相对较小，并且该发生器在井下淋洗，操作人员不直接接触。</p> <p>由于淋洗液中的 $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 核素的半衰期仅为 2.6min，该淋洗液经过十个半衰期后，其核素基本衰变完成，对地下水不会产生污染影响。</p> <p>而且该发生器测井时，其测井深度一般在 500 米以上，所以测井过程可控微型 ^{137}Cs-$^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器所产生的 γ、β 射线对测井周围的辐射环境不会产生辐射影响。</p> <p>对操作人员产生辐射影响的主要因素为可控微型 ^{137}Cs-$^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器中所装的 ^{137}Cs 母体。^{137}Cs 母体所含的 ^{137}Cs 核素的半衰期为 30.17 年，其衰变方式为 β—(100%)，属 β 放射性核素，在衰变过程中产生能量为 0.66164MeV 的 γ 射线。</p>

11.2.1.3 中子发生器测井辐射环境影响分析

测井时，中子发生器通过电缆深入测井中，在水下 50m 以下进行测井，工作人员在地面测井车的相关设备进行操作，每次测井平均时间约 5h。工作人员应该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。

中子发生器仅在通电测井时有中子产生，断电时无中子产生，进行测井时，释放出能量为 14MeV 的中子，中子注量为 $1.5 \times 10^8 \text{ n/s} \cdot \text{cm}^2$ 。中子会对人体造成中子辐射，被探测的岩层吸收中子后会放出一些 γ 射线，因此也会有 γ 射线辐射。

中子发生器中的中子管含有 ^3H ， ^3H 自然衰变时释放出 18.598KeV 的 β 粒子这种辐射的射程很短，中子管的金属外壳足以阻挡，产生的外照射影响很小。

11.2.2 剂量估算

11.2.2.1 密封放射源测井剂量估算

在刻度、取源和上源、卸源和存源的过程中，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）， ^{137}Cs 测井源裸源状态的剂量当量率有下式进行计算：

^{137}Cs 放射源完全裸露时的剂量估算公式为：

$$D=8.76 \times 10^{-3} \times A \times \Gamma / r^2 \quad (11-1)$$

$$H= W_R \times D \times T \quad (11-2)$$

式中：D—距离放射源 r 米处的 γ 辐射空气吸收剂量率（Gy/h）；

A—源强（Ci）；

Γ — ^{137}Cs 源的照射量率常数，0.33（ $\text{R} \cdot \text{m}^2 / \text{h} \cdot \text{Ci}$ ）；

r—距离（m），0.5m；

8.76×10^{-3} —照射量率和剂量当量的转换系数（Sv/R）；

W_R —辐射权重因子，射线取为 1；

H— γ 辐射剂量当量率，Sv/h；

T—居留因子。

（1）对辐射工作人员的辐射剂量估算

将相关数据代入公式计算，得出距 ^{137}Cs γ 放射源 0.5m 处辐射剂量率为 1.16mSv/h，；每次测井时放射源的安装和拆卸用时约 5min，即每次使用 ^{137}Cs 放射源

测井仪工作人员所接受的照射剂量为 0.097mSv。目前配有两名测井工作人员，每人测井 25 口，故工作人员所接受的年附加有效剂量为 2.43mSv。

(2) 对公众的辐射剂量估算

一般情况下井场所处位置相对较偏僻，在测井过程中对井场周围空气比释动能率超过 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 的区域划分为操作区域，严禁无关人员入内，所以在测井工作场所周围无公众活动，因此对公众产生的影响很小。

11.2.2.2 可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器测井剂量估算

(1) 对辐射工作人员的辐射剂量估算

该公司年使用 2 台，年测井数量每台按年测井 500 次计算，每台发生器的作业人员均为独立的人员。发生器外表面辐射剂量率按照距离发生器外表面 5cm 处 $2.26\mu\text{Sv/h}$ 计（见附件监测报告），每次测井接触发生器的时间按 10min 计。每名工作人员年接触时间为 83.3h。根据公式（11-2）经计算，测井操作发生器的工作人员所接受的年附加有效剂量为 0.188mSv。

(2) 对销售人员剂量估算

该公司年销售发生器 20 台，发生器外表面辐射剂量率按照距离发生器外表面 5cm 处 $2.26\mu\text{Sv/h}$ 计（见附件监测报告），销售人员调试发生器的时间每台按照 30min 计，年接触时间为 10h。则销售人员接受的年附加有效剂量为 0.023mSv。

(3) 对公众的辐射剂量估算

由于该发生器的使用场所均远离公众活动范围，而且距离该发生器 1 米以上的辐射剂量率基本处于环境本底水平，所以该发生器的使用对公众基本不产生附加年有效剂量。

11.2.2.3 中子发生器测井剂量估算

(1) 断电情况下剂量估算分析

中子发生器本身含有 ^3H ， ^3H 自然衰变时释放出 β 粒子，能量很小，穿透能力一般，对人体产生的辐射很小。中子管由钛合金钢外壳包裹， ^3H 不易泄露，且损害维修、更换时返厂家，从而避免了表面污染以及内照射。因此剂量估算不考虑 β 射线外照射、表面污染及内照射，仅考虑由 β 射线引起的韧致辐射。

根据《辐射防护导论》， β 粒子所致韧致辐射的剂量可根据下式计算：

$$D=4.58 \times 10^{-14} A Z_e (E_b/r)^2 \cdot (\mu_{en}/\rho) \dots \dots \dots (11-3)$$

式中：D 是 β 粒子产生的韧致辐射在 r(m)处空气中的吸收剂量率，Gy/h；

A 是该源的活度， 3.7×10^{11} Bq；

Z_e 是吸收 β 粒子的屏蔽材料（或靶核）的有效原子序数，靶核材料为钛原子序数为 22；

E_b 是韧致辐射的平均能量，MeV。在实际屏蔽计算时可以假定是入射 β 粒子的最大能量 1/3，即 6.2×10^{-3} MeV。

r 是计算点与 β 源之间的距离，m。计算点距测井仪表面 5cm，r 取 0.05m。

μ_{en}/ρ 是平均能量为 E_b 的韧致辐射在空气中的质量能量吸收系数， $m^2 \cdot kg^{-1}$ ，查表的 μ_{en}/ρ 值为 2.242。

综上，可计算出距测井仪表面 5cm 处韧致辐射所致空气吸收剂量率 D 为 1.29×10^{-2} Gy/h，此数值未考虑任何屏蔽情况下的计算结果。实际上测井仪外表面为钛合金钢材质，厚度 10mm，查表可知，能量为 20KeV 的韧致辐射光子在铁中的 1/10 值层厚度为 0.55，钛合金钢厚度约合 11 个 1/10 值层，则经过屏蔽后距测井仪表面 5cm 处韧致辐射所致空气吸收剂量率 D 为 1.29×10^{-13} Gy/h，一年按 50 次测井计算（工作量由建设单位提供），每次测井操作工人近距离接触时间为 2h（取/还源 0.5h、安装/拆卸 1h），则职业照射为 1.29×10^{-13} Gy/h $\times 2 \times 50 = 1.29 \times 10^{-11}$ Sv = 1.29×10^{-8} mSv。公众照射取职业照射的 1/16，为 0.8×10^{-9} mSv。

(2) 通电情况下剂量估算分析

根据操作规程，使用中子发生器在井下进行测井作业时，中子发生器将至距井口水层大于 50m 后方供电开始脉冲中子测井工作，工作人员在地面上通过相关设备进行操作，中子管发射出的中子几乎都是快中子，在屏蔽层中主要通过散射和非弹性散射损失能量，最后被井水和岩层物质吸收，主要放出 γ 射线。由于中子的危害与 γ 射线的危害相比，中子是主要的，因此这里主要考虑中子的屏蔽。

1) 井口中子剂量率计算

利用《中子发生器及其应用》（原子能出版社）推荐的估算模式和参数，估算脉冲中子发生器在井下测井时井口附近的剂量。

水层厚度公式：

$$T_{H2O}(cm) = T_{1/10} \lg \eta \dots \dots \dots (11-4)$$

式中： $T_{H_2O}(cm)$ —水层厚度（水深 50m）， $T_{H_2O}(cm)=5\times 10^3cm$

$T_{1/10}$ —水中的 1/10 减弱厚度值 T/10，（ $T_{1/10}=40cm$ ）；

η —中子衰减比

中子减弱比公式：

$$\eta = \varphi_0 / \varphi_{mp} (1/R)^2 \dots\dots\dots (11-5)$$

式中： φ_0 —中子发生器 1cm 处的中子注量率，（ $\varphi_0=1.5\times 10^8n/s\cdot cm^2$ ）；

φ_{mp} —中子发生器 R（cm）处最大的中子注量率，（ $n/s\cdot cm^2$ ）。

R—井口到中子发生器的距离，水下 50m， $R=5\times 10^3cm$ 。

中子剂量率公式：

$$H_n = 3.6 \times 10^3 \cdot \varphi_{mp} \cdot d_H \dots\dots\dots (11-6)$$

式中： H_n —经水屏蔽后井口处的中子比释动能率， $\mu Gy/h$ ；

d_H —中子剂量转换因子（各项同性照射），根据《油(气)田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）附录 B，查出 $E_n=14MeV$ 时，

$$d_H = 3.33 \times 10^{-10} Sv/(n/cm^2)。$$

根据公式（11-6）： $T_{1/10}=40cm(水)$ 、 $T_{H_2O}(cm)=5\times 10^3cm$ ，得出中子减弱比

$$\eta = 10^{125}。$$

代入公式（11-7）： $\varphi_{mp}=6\times 10^{-125}n/s\cdot cm^2$ 。

代入公式（11-8）： $H_n=7.193\times 10^{-133}Sv/h$ 。

2) 井口 γ 辐射剂量率计算

$$H_\gamma = \frac{\dot{H}_c}{K \times R^2} \qquad \text{公式 (11-7)}$$

式中， \dot{H}_c —中子管 1m 处伴随产生的 γ 辐射剂量率，根据 MCNP-4C 程序模拟 D-T 反应结果，1m 处 90° 方向单位中子注量与 γ 剂量比值为 $7\times 10^{11}(n/cm^2)/Gy$ ，本项目中子产额为 $1.5\times 10^8 n/s$ ，则计算得到 1m 处的 γ 辐射剂量率为 $7.71\times 10^{-5}Sv/h$ 。

H_γ —关注点处 γ 辐射剂量率，Sv/h；

R—中子发生器距关注点距离，取 50m；

K— γ 射线衰减倍数，查《辐射防护概论》（清华大学）附表 6，对于 6MeV 的 γ 射线，5m 厚度水屏蔽层，衰减倍数为 1.62×10^5 ；

由公式 11-7 计算，可知该项目中子测井状态，井口 γ 射线辐射剂量率为

$1.90 \times 10^{-11} \text{Sv/h}$ 。

考虑中子、 γ 射线的叠加影响，剂量率贡献值为 $H_n + H_\gamma = 1.90 \times 10^{-11} \text{Sv/h}$ ，远低于环境背景值，实际测井过程中，测井深度大于 50m，且水层厚度远大于 5m，中子发生器通电激发状态下产生的中子以及伴随产生的 γ 射线，经过水层屏蔽、距离衰减后，井口剂量率远小于上述计算值，对周边环境影响较小。

3) 中子管测井完成后中子活化辐射环境影响分析

参考中国石油天然气股份有限公司大港油田分公司测试公司“脉冲中子测井项目”中子发生器实际工作情况，野外测井连续工作 3 小时，关机后 30min、60min 后，中子发生器表面剂量率监测结果见表 11-1。

表 11-1 中子发生器关机后表面剂量率分布情况 $\mu\text{Sv/h}$

距离 cm	30min 后仪器表面剂量率	60min 后仪器表面剂量率
5	3.4	1.2
30	3.0	1.0
100	0.8	0.02

由表 11-2 可知，中子发生器关机后 30min，中子发生器表面剂量率已降至 $0.8 \mu\text{Sv/h}$ ，随着时间的延长，中子发生器表面剂量率逐渐下降，关机后 1h，中子发生器表面剂量率降至 $0.02 \mu\text{Sv/h}$ ，剂量率贡献值趋于零，基本上对周边环境和人员无影响。

中子发生器测井过程完成 30min 后，工作开始进行中子发生器的拆卸工作，由表 11-1 可知，此时距离中子发生器 0.3m 处剂量率为 $3.0 \mu\text{Sv/h}$ ，每组工作人员年最大测井数量为 50 口，每次测井完成后，中子发生器拆卸最长时间为 10min，则根据公式 11-6，计算得到测井工作人员最大年附加有效剂量为 0.025mSv 。这个过程非放射性工作人员距中子发生器较远，不会对公众附加有效剂量。

综上所述，中子发生器测井过程对测井人员的辐射影响基本可以忽略，该项目运行后对职业人员的辐射影响主要在测井工作完成以后，中子发生器因被活化而短时间内对测井工作人员造成外照射，其所致测井工作人员最大年附加有效剂量为 0.025mSv ，小于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定的职业人员剂量限值 (20mSv/a) 和本次评价提出的 5mSv 年有效剂量约束值。

由于中子发生器的使用场所均远离公众活动范围，而且距离该发生器 30 米以上的辐射剂量率处于环境本底水平，所以中子发生器测井过程对公众基本不产生附加

年有效剂量。

11.3 操作区边界划分

放射性测井是在井下距井口水层 50m 以下进行测量，通过前面计算预测可知，井口处的剂量率极低，但出于辐射安全和降低事故时的辐射影响考虑，建议对测井工作现场划定操作区域。根据《油（气）田测井用密封型放射源卫生防护标准》（GBZ142-2002）对室外操作放射源时附加要求的规定，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示（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域。

（1）密封放射源操作区边界划分

根据公式（11-1），密封放射源在裸露状况下，得出距井口 R=10.8m 处空气比释动能率为 2.5 μ Gy/h。

（2）中子发生器操作区边界划分

正常操作时，井口区域的辐射剂量率水平都是低于 2.5 μ Gy/h 的，计算脉冲中子测井操作边界时，可以认为中子发生器在井口时供电（事故状态），此时井口周围操作区域边界距辐射源的距离 R（cm）可根据《中子发生器及其应用》（原子能出版社）中推荐的模式计算：

$$R=[3600 \times S \times d_H / (4\pi \times D)]^{1/2} \dots\dots\dots (11-8)$$

式中：s—中子源源强，(n/s)；

d_H — $3.33 \times 10^{-4} \mu$ Sv/(n/cm²)

D—空气比释动能率，2.5 μ Gy/h，

中子与物质相互作用能量会衰减，从保守角度估算，辐射权重因子取 1。中子注量与空气比释动能率的转换因子，取 $3.33 \times 10^{-4} \mu$ Gy/(n/cm²)。

由式 11-8 可计算得出，R=2393cm=23.93m

因此，从保守角度考虑，本次评价以井口为中心周围 30m 范围内划定为控制区。

从辐射防护最优化的角度考虑，应严格划分测井操作区，并在其边界实施可行、有效的警戒线、警示标志以及其它安全措施。当测井现场由于空间有限无法按照以上划分操作区时，将根据现场环境实际情况设置警示标志，限制周围的人员活动。

11.4 大气污染物分析

γ 射线穿过屏蔽物（地层或储罐），空气会电离产生 O₃ 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 O₃ 和 NO_x 产生量较小，对大气环境造成的影响较小。

11.5 固体废物

本项目使用IV类、V类密封放射源，其退役时产生废旧放射源。根据《放射性废物安全管理条例》，核技术利用单位应当及时将其产生的废旧放射源和其他放射性固体废物，送交取得相应许可证的放射性固体废物贮存单位集中贮存，或者直接送交取得相应许可证的放射性固体废物处置单位处置。

根据环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的其他相关规定，在废旧放射源交回生产单位或者送交废旧放射源收贮单位贮存活动完成之日起二十日内，报其所在地的省级人民政府环境保护主管部门备案。

11.6 事故影响分析：

11.6.1 事故风险因素分析

11.6.1.1 密封放射源和可控微型 ¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器事故风险分析

该项目密封放射源和使用及销售的可控微型 ¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器事故的主要类型为：（1）密封放射源和可控微型 ¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器存放、使用过程中丢失、被盗；（2）密封放射源和可控微型 ¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器存放、使用场所发生火灾，导致放射性物质泄漏；（3）密封放射源和可控微型 ¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器运输过程中发生交通事故，发生器外保护套发生损坏，导致放射性物质泄漏以及表面污染；（4）测井过程中密封放射源和可控微型 ¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器脱落或仪器连接线断裂导致发生器掉入井下。

使用密封放射源可控微型 ¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器最大风险事故为发生器发生失控事故，由于测井仪中装有一定活度的放射性核素 ¹³⁷Cs，如果发生失控事故，当发生器的保护套被破坏，放射性物质将处于裸露状态。因此风险评价主要针对放射性物质处于裸露状态进行分析。¹³⁷Cs 密封放射源和可控微型 ¹³⁷Cs-^{137m}Ba 发生器所装的 ¹³⁷Cs 放射性物质的活度分别为 3.7×10⁹Bq 和 1.85×10⁶Bq，按照公式分别估算其处于裸露状态且无损坏的情况下，计算在距放射源不同距离的人员所接受的有效剂量。

¹³⁷Cs 放射源完全裸露时的剂量估算公式为：

$$D=8.76\times 10^{-3}\times A\times \Gamma/r^2$$

式中：D—距离放射源 r 米处的照射剂量当量率（Sv/h）；

A—放射性物质活度（Ci）；

Γ — ^{137}Cs 源的照射量率常数，0.33（ $\text{R}\cdot\text{m}^2/\text{h}\cdot\text{Ci}$ ）；

r—距离（m）；

8.76×10^{-3} —照射量率和剂量当量的转换系数（Sv/R）。

表 11-2 $^{137}\text{Cs}(3.7\times 10^9\text{Bq})$ 完全裸露时不同距离、不同接触时间的有效剂量（mSv）

距离 时间	0.05m	0.1m	0.5m	1m	2m
1min	1.9272	0.482	0.0193	0.0048	0.0012
5min	9.6360	2.409	0.0964	0.0024	0.0060
10min	19.272	4.818	0.1927	0.0482	0.0120

表 11-3 $^{137}\text{Cs}(1.85\times 10^7\text{Bq})$ 全裸露时不同距离、不同接触时间的有效剂量（ μSv ）

距离 时间	0.05m	0.1m	0.5m	1m	2m
1min	0.9636	0.2410	0.0097	0.0024	0.0006
5min	4.8180	1.2045	0.0482	0.0012	0.0030
10min	9.6360	2.4090	0.0964	0.0241	0.0060

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002 有关规定，工作人员连续 5 年所受照射剂量平均不超过 20mSv，一次受照剂量不超过 50mSv。由上表的剂量估算结果可以看出，当 $3.7\times 10^9\text{Bq}$ ^{137}Cs 放射性物质处于裸露状态时，工作人员在距离裸露的放射性物质 0.05m 处停留 10min 所受剂量当量即接近 20mSv，可见放射性物质裸露时短时间内会对周围人员产生大剂量的照射，因此应做好事故的预防工作，防止放射性物质包装容器破损，避免泄漏事故的发生，保障人员安全。

11.6.1.2 中子发生器事故风险分析

(1) 中子发生器误照射事故

由于管理不善，操作规程执行不到位，在中子发生器未进入钻井或未到达井下一定深度就对中子发生器通电发射中子，而造成测井现场相关人员的误照，事故后处理的原则是：

①立即消除事故源，防止事故继续蔓延和扩大。由于中子发生器是在通电的前提下才能发射中子，所以在出现误照射事故后必须第一时间断开电源，停止中子的

发射。

②及时检查、估算受照人员的受照剂量。在设备出库、运输、使用前进行严格检查，确保万无一失，估算工作人员受照剂量并佩戴个人剂量片，防止超剂量照射。

③出现事故后，应尽快集中人力、物力，有组织、有计划的及时处理。缩小事故影响，减少事故损失。

④处理较复杂的事故时，应该在有资格的安全防护人员的指导和监督下进行，要对事故处理人员进行辐射监测。

⑤在事故处理过程中，要在可合理做到的条件下，尽可能减少人员照射。

⑥事故处理后应将资料存档保存，及时总结报告。

一旦有辐射事故发生，应及时处理，严格按辐射事故应急预案的相关规定响应，立即查明原因，迅速纠正和终止照射，同时上报环保和卫生行政部门，由专业救援人员采取相应的防护措施，对可能受到超剂量照射人员进行受照剂量估算，并根据实际情况判断是否送往医疗单位进行医疗处理。将事故形成文字资料留档学习，及时总结经验，防止事故再次发生。

(2) 事故后果分析

①中子管发生器装置属于II类射线装置，事故工况下会造成严重的辐射损伤。

②中子管内的氚靶活度较低，按照放射源分类属于V类放射源，泄漏污染后不会产生严重辐射影响。

③中子管发生坠落油井事故，其内含氚靶无法取出并且破损情况下，由于氚靶为金属氧化物镀层，其金属氧化物牢固而且稳定，不易与周围物质发生化学反应，并且金属氧化物外层涂有保护膜，所以氚靶坠井并且破损后，仅仅会导致进口内氚靶位置周围地下水局部轻微污染，不会对环境产生严重辐射影响。

11.6.3 事故应急及防范措施

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条规定，公司应结合实际情况和本报告表的事故工况分析，建立辐射事故应急预案，一旦发生事故及时启动应急预案，使事故能得到及时有效的处理，事故应急预案应包括以下内容：

①应急机构和职责分工；

②应急人员的组织、培训以及应急；

③可能发生辐射事故类别与应急响应措施；

④辐射事故调查、报告和处理程序及人员和联系方式。

发生辐射事故时，公司应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，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》；对于发生的误照射事故，应首先向当地卫生行政部门报告，发生放射源丢失事故须向当地公安部门报告。

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 11-4。

表 11-4 辐射风险防范措施表

序号	可能发生的事故	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。

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：

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》第十六条规定：使用I类、II类、III类放射源，使用I类、II类射线装置的工作单位，应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作；其他辐射工作单位应当具有 1 名具有大专以上学历的技术人员专职或者兼职负责辐射安全和环境保护管理工作。

为了加强公司的辐射安全工作管理，陕西华晨石油科技有限公司应成立公司主要领导为负责人的辐射安全与环境保护领导机构，负责公司日常辐射安全监管和协调工作，并明确领导机构相关成员，规定各成员的职责，做到分工明确、职责分明，并安排专业技术人员，专职或兼职负责该公司辐射安全和环境保护管理工作。公司应结合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项目表》（2018年第29号）相关规定，对单位机构建设、人员管理（决策层、管理层、辐射工作人员）的工作职责进行明确、细化，具体要求见表12-1。

表 12-1 陕西省核技术利用单位机构建设、人员管理相关要求

管理内容		管理要求
人员管理	决策层	就确保辐射安全目标做出明确的文字承诺，并指派有决策层级的负责人分管辐射安全工作。
		年初工作安排的和年终工作总结时，应包含辐射环境安全管理工作内容。
		明确涉辐部门和岗位的辐射安全职责。
	辐射防护负责人	提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障。
		参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗；熟知辐射安全法律法规及相关标准的具体要求并向员工和公众宣传辐射安全相关知识。
		负责编制辐射安全年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度评估报告。
		建立健全辐射安全管理制度，跟踪落实各岗位辐射安全职责。
		跟踪落实各岗位辐射安全责任。
		建立辐射环境安全管理档案。
		对辐射工作场所定期巡查，发现安全隐患及时整改，并有巡查及整改记录。
	直接从事放射工作的作业人员	岗前进行职业健康体检，结果无异常。
		参加辐射安全与防护培训并通过考核取得合格证，持证上岗。
了解本岗位工作性质，熟悉本岗位辐射安全职责，并对确保岗位辐射安全做出承诺。		
熟悉辐射事故应急预案的内容，发生异常情况后，能有效处理。		
机构建设	设立辐射环境安全管理机构和专（兼）职人员，以正式文件明确辐射环境安全管理机构和负责人。	

环评要求：公司应根据本项目密封放射源和射线装置实际应用情况，结合陕西省环境保护厅《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》（2018年第29号）相关规定，成立辐射安全与环境保护领导机构，明确成员相关职责，并不断细化、完善公司决策层、辐射防护负责人、直接从事放射工作的作业人员管理相关要求。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部令第18号）中规定，“使用射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事使用活动的操作人员以及辐射防护负责人由具备一定条件的培训单位进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗”。陕西华晨石油科技有限公司本项目拟配备放射性操作人员6名，专职管理人员3人。

陕西华晨石油科技有限公司放射性操作人员和负责辐射安全防护的管理人员，已有2名辐射工作人员经过辐射安全和防护专业知识以及相关法规的培训，并取得陕西省核安全局颁发的辐射培训合格证。

12.2 辐射安全管理规章制度

陕西华晨石油科技有限公司使用II类射线装置，公司应根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第449号令）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（国家环境保护部第31号令）等相关法律、法规要求，结合所使用的测井设备的具体实践，应制定辐射安全管理制度和操作规程，通过不断完善相关的辐射安全管理制度，加强对放射性操作人员的培训，确保射线装置的安全使用。

环评要求：建设单位应针对本项目完善公司现有的《辐射设备操作规程》、《辐射设备操作规程》、《辐射设备维护与维修制度》、《辐射防护与安全保卫制度》、《执行放射源转移、转让、收贮备案制度》、《辐射场所监测制度》、《辐射人员培训制度》、《辐射事故专项应急预案》、《监测仪表使用与校验管理制度》等，并根据陕西省环境保护厅《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》（陕环办发[2018]29号）相关规定，不断对制定的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案加以完善，使其具有更强的针对性和可操作性。

陕西省核技术利用单位规章制度相关要求（陕环办发[2018]29号）见表12-2。

表 12-2 陕西省核技术利用单位规章管理制度管理要求

管理内容	管理要求
制度建立与执行	建立全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度，指定专人负责系统使用和维护，确保业务申报、信息更新真实、准确、及时、完整。
	建立放射性同位素与射线装置管理制度，严格执行进出口、转让、转移、收贮等相关规定，并建立放射性同位素、射线装置台账。
	建立本单位放射性同位素与射线装置岗位职责、操作规程，严格按照规程进行操作，并对规程执行情况进行检查考核，建立检查记录档案。
	建立辐射工作人员培训管理制度及培训计划，并对制度的执行情况及培训的有效性进行检查考核，建立相关检查考核资料档案。
	建立辐射工作人员个人剂量管理制度，每季度对辐射工作人员进行个人剂量监测，对剂量超标人员分析原因并及时报告相关部门，保证个人剂量监测档案的连续有效性。
	建立辐射工作人员职业健康体检管理制度，定期对辐射工作人员进行职业健康体检，对体检异常人员及时复查，保证职业人员健康监护档案的连续有效性。
	建立辐射安全防护设施的维护与维修制度（包括维护维修内容与频次、重大问题管理措施、重新运行审批级别等），并建立维护与维修工作记录档案（包括检查项目、检查方法、检查结果、处理情况、检查人员、检查时间）。
	建立辐射环境监测制度，定期对辐射工作场所及周围环境进行监测，并建立有效的监测记录或监测报告档案。
建立辐射环境监测设备使用与检定管理制度，定期对监测仪器设备进行检定，并建立检定档案。	

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号），使用射线装置的单位，应严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

环评要求：公司所有放射操作人员应定期进行职业病检查和身体健康检查，建立个人职业病健康监护档案；放射操作人员上岗前、在岗、离岗前均应接受职业健康检查，并建立个人健康档案；放射操作人员均应配备个人剂量计，定期检测，建立个人剂量档案。

12.3 辐射监测与安全设施检查

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

按照相关要求陕西华晨石油科技有限公司应为每组测井人员至少配备 1 台 γ 剂量率检测仪和 1 台个人剂量报警仪，从事中发生器测井的还应配备中子周围剂量当

量率仪，还应为放射性工作人员配备个人剂量计(可同时测中子和 γ 射线)，配备铅衣等个人防护用品。

2、监测计划和安全设施检查计划

根据陕西华晨石油科技有限公司测井作业特点，制定辐射环境监测计划。辐射环境监测计划以及安全设施检查计划见表 12-3。

表 12-3 辐射监测计划与安全设施检查计划

对象	监测点位或安全设施内容	方式	监测项目或检查项目	频率	备注
测井现场	测井过程中：测井人员操作位、操作区边界；	实测	γ 辐射空气吸收剂量率、中子周围剂量当量率	每年一次	委托有资质单位监测
	测井结束后 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器和中子发生器表面、测井人员装卸操作位	实测	γ 辐射空气吸收剂量率		
	密封放射性源罐表面5cm、1m处	实测	γ 辐射空气吸收剂量率		
	测井过程中：测井人员操作位、操作区边界；	实测	γ 辐射空气吸收剂量中子周围剂量当量率	定期	
	测井结束后 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器和中子发生器表面、测井人员装卸操作位	实测	γ 辐射空气吸收剂量率	每口井	自行监测
安全设施	中子发生器安全设施、警戒线、电离辐射警示设施	检查	检查安全设施是否完好、有效性	每次测井前	自行检查
放射性测井人员	个人剂量检测	佩戴个人辐射剂量计	γ 射线、中子累计剂量	每季度送检	送有资质单位检测
	职业健康检查	医学检查	放射性职业病	至少每2年1次	去有资质单位检查

公司应严格执行监测计划，并保存监测记录。

环评要求：项目投运后，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。

3、监测要求

- (1) 自行监测要规范监测记录，监测记录要存档报告；
- (2) 每年将监测结果总结，编制放射性同位素安全和防护年度评估报告，并于每年 1 月 31 日前向发证机关及当地生态环境部门提交上一年度的评估报告。

4、质量保证

(1) 制定监测仪表使用、校验管理制度；

(2) 所用监测仪器应经过计量部门检定，并确保仪器在有效期内使用，建立监测仪检定档案；

(3) 监测必须采用国家颁布的标准方法或推荐方法；

(4) 制定辐射环境监测管理制度。

12.4 辐射事故应急：

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十条规定以及陕西省环境保护厅《陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表》（陕环办发[2018]29号）相关规定，公司应结合实际情况和本报告表的事故工况分析，建立辐射事故应急预案，一旦发生事故及时启动应急预案，使事故能得到及时有效的处理，事故应急预案应包括以下内容：

(1) 应急机构和职责分工；

(2) 应急人员的组织、培训以及应急；

(3) 可能发生辐射事故类别与应急响应措施；

(4) 辐射事故调查、报告和处理程序及人员和联系方式。

发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时，公司应当立即启动本单位的辐射事故应急预案，采取应急措施，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。

该公司应制定辐射事故应急预案，为了确保在发生事故时，能及时启动应急预案，故公司应不定期组织相关部门开展辐射事故应急演练，总结演练中存在的问题，及时修订事故应急预案，确保应急预案能及时、有效得到应用。

12.5 项目环保投资及竣工环境保护验收清单

12.5.1 项目环保投资

陕西华晨石油科技有限公司总投资100万元，核技术项目环保投资额为15万元，占核技术项目投资的15%，核技术项目环保投资比例适宜。环保投资主要为X、γ辐射剂量率仪、中子周围剂量率仪以及放射性操作人员个人剂量计和个人防护用品购买费用、辐射环境现场监测费用等。

12.5.2 竣工环境保护验收清单

为了执行《建设项目环境保护管理条例》中的“三同时”制度，按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》规定要求，拟建项目竣工后，公司应及时进行环境保护竣工验收。环保验收建议清单见表 12-4。

表 12-4 环保验收清单（建议）

序号	验收项目	验收内容	验收要求	备注
1	辐射安全与环境保护管理领导机构	设立辐射安全管理机构或指派辐射管理专职人员	成立辐射安全和环境保护管理领导机构，或指派辐射管理专职人员	
2	安全设施	警戒线、电离辐射警示设施	各设施完好、运行正常	
3	人员配备	辐射防护与安全培训和考核	放射性测井人员、辐射直接管参加辐射安全与防护培训，考核合格后上岗	
5	个人剂量检测与职业健康管理	个人剂量检测	放射性测井人员配备个人剂量计，按要求佩戴，每季度送有资质单位检测，建立个人剂量档案	
		人员职业健康管理	放射性测井人员定期进行体检，并建立职业健康档案	
6	防护用品	个人剂量报警仪	每组测井人员配备 1 台个人剂量报警仪，数据准确、有效	
7	监测仪器	γ 辐射剂量率测量仪、中子周围剂量当量仪	每组配备 1 台 γ 剂量率测量仪、1 台中子周围剂量当量仪（中子发生器测井需配备，仪器经检定合格，能够正常使用，建立监测记录档案	
8	职业人员剂量限值	放射性工作人员个人剂量限值	项目所致工作人员年附加有效剂量 $\leq 5\text{mSv}$ ，所致公众年附加有效剂量 $\leq 0.1\text{mSv}$	
9	规章管理制度	制定操作规程，岗位职责，辐射防护和安全保卫制度，设备检修维护制度，台帐管理制度，人员培训计划，监测方案，辐射事故应急措施等规章制度	制定、并完善相关规章制定，保证制度有效运行	
10	废物处理	废旧密封源及中子管送厂家或有资质单位回收与处置	与仪器厂家或有资质单位签订处置协议	
11	辐射安全管理标准化	是否进行辐射安全管理标准化建设	按照陕环办发[2018]29 号文要求进行验收	

表 13 结论与建议

13.1 主要结论

1、项目概况

陕西华晨石油科技有限公司为在延安地区开展油气测井业务，拟使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目开展油气井测井作业以及石油井下流量测量。本项目总投资 100 万，其中环保投资 15 万，占总投资的 15%。

2、实践正当性结论

陕西华晨石油科技有限公司在延安地区开展放射性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、辐射安全与防护分析可知，本次评价以井口为中心周围 30m 范围内划定为操作区域，即使密封放射源在裸露状况下和中子发生器在井口时供电（事故状态）状况下，在操作区域以外其空气比释动能率也小于 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 。针对放射性测井的实际特点，中子发生器通电和放射源装、卸源时需要在操作区域外设置警戒线或其他警戒标志，必要时设专人警戒，防止非工作人员误闯作业区。

4、环境影响分析结论

通过理论计算分析， ^{137}Cs 密封放射源测井辐射工作人员所接受的年附加有效剂量为 2.43mSv ；可控微型 ^{137}Cs - $^{137\text{m}}\text{Ba}$ 发生器测井辐射工作人员所接受的年附加有效剂量为 0.188mSv ，销售人员接受的年附加有效剂量为 0.023mSv ；中子发生器通电测井时周围的中子剂量当量率和 γ 剂量当量率可以达到本底水平，主要受中子发生器关机后残留的感生放射性影响，项目所致放射性工作人员年附加有效剂量为 0.025mSv 。

一般情况下井场所处位置相对较偏僻，在测井过程中对井场周围空气比释动能率超过 $2.5\mu\text{Gy/h}$ 的区域划分为操作区域，严禁无关人员入内，所以在测井工作场所周围无公众活动，因此对公众产生的影响很小。

本项目使用密封放射源为IV、V类放射源和含氚的中子管，其退役时为废旧放射源。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，确实无法交回生产单位的，送交城市放射性废物库。

5、环境影响可行性结论

陕西华晨石油科技有限公司为拓展业务，拟在延安地区开展石油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。陕西华晨石油科技有限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、建设单位在项目投入运行前，应及时对本项目进行竣工环保验收，并办理辐射安全许可证。

2、按相关要求设置辐射安全防护领导管理机构，确定辐射安全管理机构成员，明确各管理人员职责，加强辐射安全检查，不断完善辐射安全管理规章制度以及事故预防、处理措施。

3、加强对从事辐射工作的管理和操作人员进行辐射安全与防护教育培训，确保取得相应合格证后方能上岗。对已取得合格证书的工作人员定期再进行辐射安全防护再教育的学习，增强辐射安全文化素养。

4、公司应配备辐射监测仪器，对测井现场进行监测；每年对中子发生器的使用和防护状况编制评估报告，并于次年1月31日前向发证机关及当地环境主管部门提交该评估报告。

委 托 书

核工业二〇三研究所：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《建设项目环境影响评价分类管理目录》等法律法规的相关规定，我公司陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目应进行环境影响评价，现委托贵所编制该项目环境影响评价文件，请接收委托后，开展环评工作。

陕西华晨石油科技有限公司

(盖章)

2019年11月1日



182712054019
有效期至2024年11月25日

附件2



秦洲核安
QZNRS

正本

监测报告

QNJC-201811-E005

项目名称：使用放射源核技术利用项目辐射环境监测

委托单位：延安蓝祥石油工程技术服务有限公司

监测性质：委托监测

报告日期：2018年12月03日

陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司

(监测专用章)



陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司
使用密封放射源-137m-137m发生器项目
使用密封放射源-137m-137m发生器项目

监测报告

项目名称	使用放射源核技术利用项目辐射环境监测		
委托单位	延安蓝祥石油工程技术服务有限公司		
监测地点	陕西省延安市		
联系人	符工	联系电话	130 3858 2158
监测类别	电离辐射	委托编号	QNJIC-201811-E005
监测日期	2018年11月28日	采(送)样日期	
监测因子	γ 剂量率	监测人员	张良萌、栾江磊
监测及评价依据	《辐射环境监测技术规范》(HJ/T 61-2001) 《环境地表 γ 辐射剂量率测定规范》(GB/T 14583-1993) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 《油(气)田非密封型放射源测井卫生防护标准》(GBZ 118-2002)		
监测结果	详见表3		
附件	图1 防护容器外表面监测点位图 图2 现场监测图		
备注			

附件:

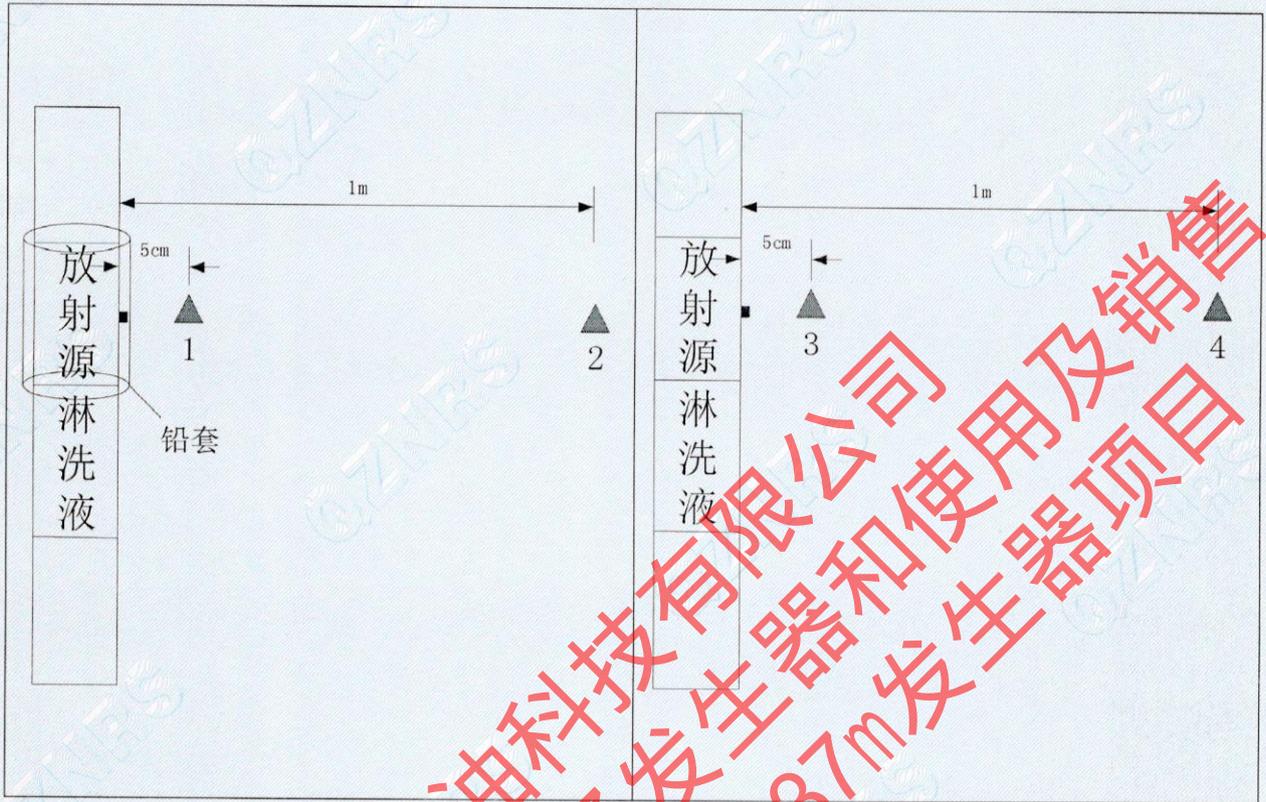


图1 防护容器外表面监测点位图

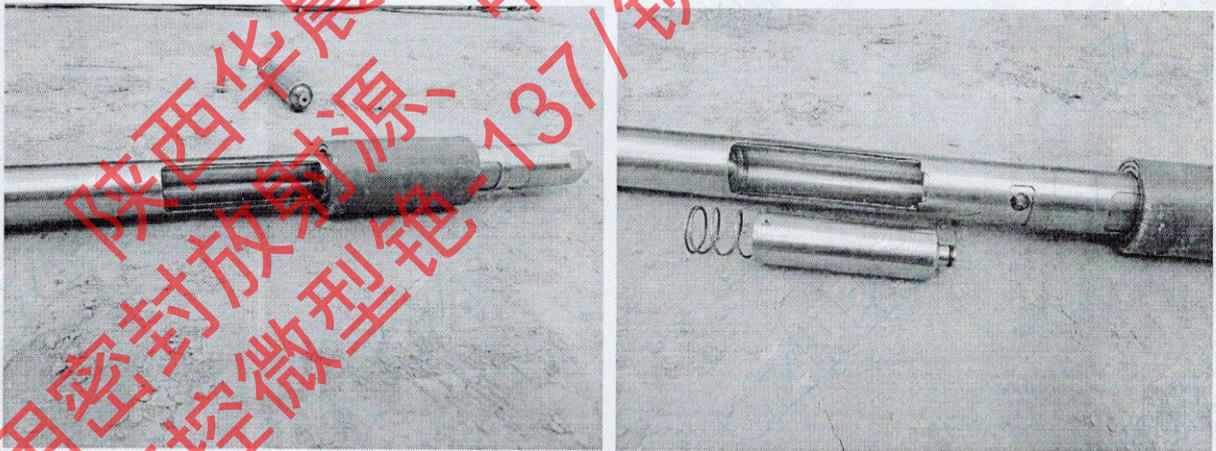


图2 现场监测图

合同编号：_____

放射源委托保管协议

寄有方（甲方）：陕西华晨石油科技有限公司

保管方（乙方）：西安威尔罗根能源科技有限公司

签订时间：2019年11月1日

签订地：陕西省西安市

陕西华晨石油科技有限公司
使用密封放射源-137Cs-137m发生器和使用及销售
可控微剂量-137Cs-137m发生器项目

放射源委托保管协议

甲方：陕西华晨石油科技有限公司

乙方：西安威尔罗根能源科技有限公司

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

一、甲方委托乙方代为贮存的放射源表面剂量必须符合国家辐射防护标准的规定，密封包装容器完好无损，无任何泄露，且标识清楚。

二、乙方确保甲方贮存在其放射源库的放射源的安全，未经甲方书面同意，乙方不得将甲方贮存的放射源以任何方式提供给第三方。

三、双方确认本次贮存放射源委托时间：

自2019年11月01日起至2020年10月31日止。

四、使用乙方放射源库专用贮藏坑，保管贮存费用按放射源枚数计算，甲方按年支付保管费用。五枚以内放射源（仅含一枚II类放射源）每年贮存费用为1.1万元，大写一万一千元整（不含税）。

放射源贮存费用自合同签订之日开始起算，贮存费用由甲方通过银行转账付款给乙方。

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、乙方保证在协议期间甲方放射源提取或存放的便捷，以满足

甲方使用的需要。

七、协议变更与终止：

1、本协议经甲乙双方协商一致，可以采用书面形式进行变更。

2、有下列情形之一的，本协议终止：

2.1 协议规定内容完成、款项结清。

2.2 甲乙双方协商一致，以书面形式解除协议。

2.3 若甲方公司未取得《辐射安全许可证》，本协议终止。

2.4 若甲方公司业务情况发生变化，不再经营“放射性测井”业务，本协议终止。

八、本协议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。

九、本协议一式贰份，甲乙双方各执壹份，经双方签字盖章后生效。

(以下无正文)

(签约页)

甲方：陕西华晨石油科技有限公司

地址：西安市高新区科技五路 22 号思坦工业园内 3 幢 2 层 201 室

法人或代表人（签字）：_____

日期：2019. 11. 4

乙方：西安威尔罗根能源科技有限公司

地址：陕西省西安市高新区丈八街办唐延南路十一号 1 幢 2 单元 20304

室

法人或代表人（签字）：_____

日期：_____

陕西华晨石油科技有限公司
使用密封放射源-137/钷-137m发生器和销售及
可控微型铯-137/钷-137m发生装置项目

运输服务合同

合同编号：SJKJ022

甲方：陕西华晨石油科技有限公司

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 1 日至 2020 年 11 月 1 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（税费为 9%。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，甲方应先支付乙方壹万元整（¥10000 元）作为技术服务费。运输费以实际发生数为准结算，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。

3、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面证明。

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）：

乙方（盖章）：

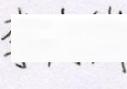
法定代表人：

法定代表人：

（或）

（或）

委托代理人： 

委托代理人： 

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：2019.11.17

陕西华农石油科技有限公司
使用密封放射源-137/钷-137发生器项目及销售

合同专用章
6101990030758

辐射安全与防护培训

合格证书



陕西省生态环境厅核安全局监制



合格证书

该同志于2019年10月29日至2019年10月31日，参加了初级辐射安全与防护培训班学习，完成规定的课程学习，考试成绩合格。

特发此证。



(印章)

2019年11月4日

证件有效日期至2023年11月3日

身份证号

姓名 李文军 性别 男

工作单位 陕西华晨石油科技有限公司

编号 陕11930012G

陕西华晨石油科技有限公司
使用密封放射源、中子发生器及钴-137/铯-137型放射源

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）》有关要求，现将有关情况说明如下：

一、我公司已按照《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》相关要求，对陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目编制了环境影响报告表，将《陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目环境影响报告表》全本（因不涉及国家秘密、商业秘密等内容，因此未删减）委托核工业二〇三研究所，于2019年11月15日在其网站进行了全文公示。

网站：<http://www.203.com.cn/index.php?m=Article&a=show&id=1917>

二、我公司递交的《陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目环境影响报告表》纸质文本不含涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定的内容。

三、我公司递交的《陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和使用及销售可控微型铯-137/钷-137m 发生器项目环境影响报告表》纸质文本与电子版内容一致。

四、报告表公示期间未收到任何反馈意见。

陕西华晨石油科技有限公司（盖章）

2019年11月28日





新闻中心/News

- 时事在线
- 科研动态
- 经营动态
- 安全管理
- 文化园地
- 通知公告

您当前位置: 网站首页 > 新闻中心 > 环评公告

陕西华晨石油科技有限公司使用密封放射源、中子发生器和销售可控微型铯-137/钷-137m发生器项目环境影响报告表公示

浏览次数: 22 发布时间: 2019-11-15

陕西华晨石油科技有限公司根据目前测井项目的市场情况,公司拟使用密封放射源、中子发生器和销售可控微型铯-137/钷-137m发生器项目开展油气测井作业以及石油井下流量测量。具体建设内容为拟增137Cs密封放射源测井,使用2枚¹³⁷Cs密封源,每枚源的活度为 3.7×10^9 Bq (IV类密封放射源);拟使用及销售可控微型¹³⁷Cs-^{137m}Ba发生器,非密封源¹³⁷Cs日等效操作量为 1.85×10^5 Bq (丙级工作场所);拟购2台中子发生器(II类射线装置),中子发生器中的中子管氘靶活度为 3.7×10^{11} Bq。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》规定要求,该项目应该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年11月15日至2019年11月18日。

公众可查阅环评报告全本内容,提出反馈意见。公众若对该项目环保问题有意见、看法,可以信函、电子邮件、电话或者按照有关公告要求的其他方式,向建设单位或者其委托的环境影响评价机构及时反映。同时请您留下您的联系方式,以便我们能够及时回复您的意见。

建设单位: 陕西华晨石油科技有限公司
单位地址: 西安市高新区科技五路22号思坦工业园内3幢2层201室
联系人: 马工
联系电话: 13038582158

环评单位: 核工业二〇三研究所
单位地址: 陕西省咸阳市渭阳西路48号
联系人: 赵工
联系电话: 13259772289
电子邮件: 971492474@qq.com

报告表全文下载链接地址: [报告全本.pdf](#)

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）：

统一社会信用代码：916100007663021841

法定代表人（或授权人签字或盖章）：

法定代表人身份号码：

承诺用途：报批环境影响评价文件

承诺日期：2019年11月28日