

核技术利用建设项目

延安百宇工贸有限公司

密封放射源测井核技术利用项目

环境影响报告表

延安百宇工贸有限公司

2023年3月



环境保护部监制

核技术利用建设项目

延安百宇工贸有限公司

密封放射源测井核技术利用项目

环境影响报告表



建设单位名称：延安百宇工贸有限公司

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宝塔山街道办事处迎宾大道 8870

号中国人寿保险公司延分公司 3 单元 1 层 102 室

邮政编码：716000

联系人：呼新国

电子邮箱：1246410780@qq.com

联系电话：15877677805

打印编号: 1679379980000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	212ajr		
建设项目名称	延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目		
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目		
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）	延安百字工贸有限公司		
统一社会信用代码	91610600773810662A		
法定代表人（签章）	朱尚梅 朱尚梅		
主要负责人（签字）	呼新国 呼新国		
直接负责的主管人员（签字）	呼新国 呼新国		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	核工业二〇三研究所		
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
刘中平	2017035610352014613016000059	BH008802	刘中平
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘中平	项目基本情况、评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理、结论与建议	BH008802	刘中平



环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



中华人民共和国
人力资源和社会保障部



中华人民共和国
环境保护部



姓名:

刘中华

证件号码:

5101662119870727709X

性别:

男

出生年月:

1987年07月

批准日期:

2017年05月21日

管理号: 2017035610352014613016000059



延安百字工贸有限公司

密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表

技术评估会专家组意见

陕西省环境调查评估中心于 2023 年 4 月 21 日主持召开了《延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表》(以下简称“报告表”) 技术评估会议。参加会议的有:延安市生态环境局、延安百字工贸有限公司(建设单位)、核工业二 0 三研究所(环评单位)的代表和特邀专家共 10 人, 会议邀请 3 名专家组成专家组(名单附后)。

会前,陕西省环境调查评估中心组织部分与会代表对项目相关建设地进行了现场踏勘。会议期间,与会代表和专家听取了建设单位关于该项目工作进展情况的介绍和环评单位关于该项目环境影响报告表内容的汇报,经过讨论和评议,形成报告表技术评估会专家组意见如下:

一、项目概况

延安百字工贸有限公司拟购置测井车辆 1 辆、中子和 γ 测井仪器各 1 套、测井仪器配套使用密封放射源 8 枚(3 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 放射源(1 枚 II 类放射源、2 枚 IV 类放射源)和 5 枚 ^{137}Cs 放射源(1 枚 IV 类放射源、4 枚 V 类放射源)), 配备放射性工作人员 8 人,在陕北延安、榆林地区进行密封放射源测井业务。年测井数量约 50 口。

延安百字工贸有限公司该项目测井仪器使用的放射源贮存于陕西晟境环境科技有限公司延安市宝塔区柳林镇康圪崂村现有的放射源库内,放射源运输委托具有放射源运输资质的陕西晟境环境科技有限公司承担,测井仪器刻度委托延长油田股份有限公司井下作业工程部进行,不在本次评价范围内,本次仅评价密封放射源测井工序。

项目使用的密封源名称、活度、数量、活动种类、用途等情况见表 1。

表 1 本项目拟使用密封放射源情况一览表

序号	核素名称	放射性活度		放射源类别	数量(枚)	活动种类	用途
		Bq	Ci				
1	²⁴¹ Am-Be	6.66E+11	18	II类	1	使用	测井、刻度
2	²⁴¹ Am-Be	1.48E+10	0.4	IV类	1	使用	校验
3	²⁴¹ Am-Be	1.48E+10	0.4	IV类	1	使用	校验
4	¹³⁷ Cs	7.40E+10	20	IV类	1	使用	测井、刻度
5	¹³⁷ Cs	1.85E+07	5E-4	V类	1	使用	校验
6	¹³⁷ Cs	1.48E+06	4E-5	V类	1	使用	校验
7	¹³⁷ Cs	4.44E+04	1.2E-6	V类	1	使用	刻度
8	¹³⁷ Cs	4.44E+04	1.2E-6	V类	1	使用	刻度

该项目总投资 500 万元，环保投资 28 万，环保投资占项目投资比例为 5.6%。

二、辐射环境质量现状与环境保护目标

公司开展的密封放射源测井项目为流动式作业，不在某一场所长期作业，主要作业区域为延安、榆林地区油田的采油区，测井现场不固定。根据《中国环境天然放射性水平》（原子能出版社，2015 年 7 月），延安地区道路 γ 辐射剂量率为 34.0 ~ 114.0nGy/h，原野 γ 辐射剂量率为 41.0 ~ 112.0nGy/h，榆林地区道路 γ 辐射剂量率为 33.0 ~ 82.0nGy/h，原野 γ 辐射剂量率为 33.0 ~ 87.0nGy/h。

根据陕西省《2022 年全省 1-9 月环境质量状况》，2022 年 1-9 月陕西省 12 个辐射环境空气自动监测站空气吸收剂量率监测范围为 77.3 ~ 93.3nGy/h，23 个累积剂量监测点陆地 γ 累积剂量率监测范围为 74.77 ~ 99.38nGy/h。延安市空气吸收剂量率监测范围为 83.0 ~ 85.1nGy/h，累积剂量监测点陆地 γ 累积剂量率为 84.93nGy/h；榆林市空气吸收剂量率监测范围为 87.1 ~ 88.5nGy/h，累积剂量监测点陆地 γ 累积剂量率为 78.63nGy/h。项目所在地辐射环境质量良好。

本项目环境保护目标为延安百字工贸有限公司从事放射源测井的工作人员、测井现场评价范围内公众。

项目环境保护目标见表 2。

表 2 该项目环境保护目标

序号	保护对象	人数	测井时与井口距离范围	剂量约束值
1	测井队装卸源人员*	1	1 ~ 53m	5mSv/a
2	测井队绞车工、操作工	2 (专职)	30 ~ 53m	
3	测井队其他工作人员*	5	53 ~ 100m	
4	井场工作人员及公众	流动人员	53 ~ 100m	0.1mSv/a

备注：*本项目除绞车工作人员与测井操作工作人员为专职岗位外，其余人员均轮流进行放射性测井相关操作（交接、校验、搬运、装源、卸源及看管放射源等），以减少单人受照剂量。

三、源项分析

本项目使用的密封放射源为²⁴¹Am-Be、¹³⁷Cs放射源，运行过程产生的污染因子主要有： γ 射线、中子、少量的臭氧和氮氧化物、退役放射源、测井现场产生的废手套、口罩、棉纱等。

(1) 电离辐射

主要为本项目所用密封放射源衰变产生的中子、 γ 射线、 β 射线。由于 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 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。

(2) 废气

γ 射线会使空气电离产生少量 O_3 和 NO_x ，经自然分解和稀释后对周围环境及工作人员不会产生影响。

(3) 固体废物

本项目固体废物主要为放射源退役时产生废旧放射源和测井现场产生的废手套、口罩、棉纱等。

四、辐射安全与防护措施

经计算，距 $^{241}\text{Am-Be}$ 测井源（活度 $6.66\times 10^{11}\text{Bq}$ ）18.31m处的辐射剂量当量率为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；距 ^{137}Cs 测井源（活度 $1.48\times 10^{10}\text{Bq}$ ）放射源52.3m处的辐射剂量当量率 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。对测井现场进行分区管理，以井口为中心周围53m范围内划定为控制区；井场有围墙时，以井场围墙为边界，控制区边界外、井场围墙内划定为监督区；井场无围墙时，将控制区边界外100m范围内划定为监督区。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。控制区边界使用警戒线围挡，并放置电离辐射警示标志，专人值守，除测井工作人员外其他无关人员严禁入内。

五、施工期环境影响分析

本项目不涉及新建放射源库，仅在野外进行密封源测井，无建设阶段环境影响。

六、运行期环境影响分析

根据工程分析，整个测井过程的产污工艺流程包括：交接、搬运、校验、装源、测井测试、卸源、校验和搬运。由于放射源随测井仪器下井后，由于测试位置位于井内200m~3000m深度，放射源经岩土屏蔽后对地面环境基本无影响。放射源测井过程中对人员的影响主要集中为装源、卸源过程。经估算，延安百字工贸有限公司测井活动所致辐射工作人员最大年附加有效剂量为 2.85mSv ，低于本次环评提出的年剂量约束值（ 5mSv ）；所致公众最大年附加有效剂量为 $1.30\times 10^{-3}\text{mSv}$ ，低于本次环评提出的年剂量约束值（ 0.1mSv ）。

γ 射线会使空气电离产生 O_3 和 NO_x 。由于本项目使用放射源的场地较为开阔， γ 射线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。本项目放射源新购置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。废手套、口罩、棉纱

为一般工业固体废物，经收集后由延安百字工贸有限公司带回，按照当地生态环境主管部门要求处置。

七、辐射安全管理

延安百字工贸有限公司应依据《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项目表>的通知》（陕环办发〔2018〕29号）成立辐射安全环境管理机构，制定相关辐射安全管理制度、监测计划、辐射事故应急预案，人员经培训考核后持证上岗，建立职业健康监护档案和个人剂量档案。在落实环评相关要求前提下，辐射安全管理能力可以满足相关法律、法规要求。

八、专家组意见

（一）环评报告表需要补充、修改、完善的内容

- 1、完善储源库、刻度工作的可依托性分析；
 - 2、明确本项目配备测井车的数量，细化现场测井工作的人员分工、数量配备及轮岗制度；
 - 3、完善测井工艺过程，核实现场测井职业人员的工作位置及辐射工作人员受照射剂量最大值的预测；
 - 4、完善辐射环境监测计划表，补充完善相关附图附件；
- 根据与会专家的其他意见进行完善。

（二）项目建设与运行中应注意的事项

- 1、定期对测井场所辐射防护设施和安全设施进行检查、维护保证其安全性和可靠性；
- 2、建立辐射安全防护监测制度并确保实施。按年度编制辐射安全评估报告，并报辐射安全许可证发证部门；
- 3、建立健全公司辐射事故应急预案，并进行适当的演练，确保在发

生事故时能及时启动应急预案并应急响应。

(三) 总结论

该报告表工程内容叙述基本清楚，主要污染源及其环境影响分析明确，环境保护与辐射防护措施可行，评价结论总体可信。

延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目符合国家产业政策和辐射防护“实践正当性”原则，项目在严格落实报告表提出的各项污染防治措施和辐射管理措施后，项目所致职业人员、公众年附加有效剂量满足环评文件提出的剂量约束值要求。从环境保护角度分析，该项目建设可行。

专家组（签名）：林东生 田玉昌 任春彪

2023年4月21日

《延安百宇工贸有限公司密封放射源测井核技术利用
项目环境影响报告表》技术评估会议专家名单

姓 名	职称/职务	单 位	签 名	联系方式
林东生	副研究员	陕西新高科辐射 技术有限公司	林东生	18091091020
白玉昌	二级巡视员	陕西省生态环境厅	白玉昌	13991363329
任春艳	高工	西安市环境保护科学研究院	任春艳	17868888865

延安百宇工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目
环境影响报告表修改说明

陕西省环境调查评估中心于 2023 年 4 月 21 日主持召开了“延安百宇工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表”技术评估会议，根据技术评估会专家组意见，报告表修改内容如下：

序号	专家组意见	修改内容	修改页码
1	完善储源库、刻度工作的可依托性分析；	已核实依托储源库目前的库容情况，并明确本项目租用后源库内的分配情况。	P27
		已补充刻度工作的可依托性分析。	P28
2	明确本项目配备测井车的数量，细化现场测井工作的人员分工、数量配备及轮岗制度；	已明确，本项目配备 1 辆测井车。	P1
		已明确测井工作的人员数量及分工进行详细配备；	P5
3	完善测井工艺过程，核实现场测井职业人员的工作位置及辐射工作人员受照射剂量最大值的预测	已完善相关测井工艺过程，已对绞车工、测井操作人员在测井车控制仓操作过程环境影响分析进行了细化，并分别根据不同的测井情况进行相关人员受到剂量估算。	P20~P22 , P32~P34
4	完善辐射环境监测计划表，补充完善相关附图附件。	已完善表 12-2 监测计划表，已补充相关附图附件。	P45, 附件页
根据与会专家及代表的其它意见进行修改			

专家： 任春乾 林东生 田国尚

环评报告技术评估专家意见首页

共 1 页

项目名称：延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目
总结论：该报告表工程内容介绍清楚，污染因子分析全面，辐射环境影响分析明确，提出的辐射防护措施与管理措施可行，评价结论总体可信。
报告是否通过： 是（√） 否（ ）
存在问题及建议：
1. 核实依托储源库目前的库容情况，并明确本项目租用后源库内的分配情况；补充刻度工作的可依托性分析（资质？人员？个人剂量率的限值？）；
2. 复核环境保护目标中的职业人员数量（P22 为 2 人）；明确测井工作每次仅限一组外出，及每次测井工作的人员数量及分工配备；P30 页明确取源是机械化操作还是人工使用取源器操作；细化防护仓的防护结构（铅及聚乙烯的厚度）；
3. P32 页补充值守人员的剂量率按 10m 处 5.758mSv/h 计算的依据；明确值守每次安排几名工作人员，按照 8 人平均是否合理？P35 页补充放射源不同距离及储源箱外计算的剂量率依据；
4. 运行期辐射影响过程分析中，测井时是将中子源和伽玛源同时运到现场并放入测井车内？应交代清楚；
5. P45 表 12-2 监测计划表中应补充测井车上驾驶员座椅、车厢外表面处的监测计划 。
专家签字： 
2023 年 4 月 21 日

备注：不够时可续页

延安百宇工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目 环境影响报告表修改说明

根据任春艳老师对《延安百宇工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表》提出的专家个人意见，环境影响报告表修改内容如下：

序号	专家组意见	修改内容	修改页码
1	核实依托储源库目前的库容情况，并明确本项目租用后源库内的分配情况。	已核实依托储源库目前的库容情况，并明确本项目租用后源库内的分配情况。	P27
		已补充刻度工作的可依托性析。	P28
2	复核环境保护目标中的职业人员数量(P22 为 2 人);明确测井工作每次仅限一组外出，及每次测井工作的人员数量及分工配备；P30 页明确取源是机械化操作还是人工使用取源器操作；细化防护仓的防护结构(铅及聚乙烯的厚度)	已复核并修改环境保护目标中的职业人员数量。	P11
		已明确测井工作每次应制定测井计划书，对测井工作的人员数量及分工进行详细配备；	P20
		已明确取源为人工使用取源器操作；	P29
		已明确防护仓的防护结构参数。	P32
3	P32 页补充值守人员的剂量率按 10m 处 5.758mSv/h 计算的依据；明确值守每次安排几名工作人员。按照 8 人平均是否合理？P35 页补充放射源不同距离及储源箱外计算的剂量率依据；	已对值守人员剂量率选取地点进行修改并重新计算。为达到剂量限值要求，实际工作中将按照 6 人轮流值守，每次安排 1 名看管人员。	P32~ P34
		已补充放射源不同距离及储源箱外计算的剂量率依据。	P35~ P36
4	运行期辐射影响过程分析中，测井时是将中子源和伽玛源同时运到现场并放入测井车内？应交代清楚；	已对绞车工、测井操作人员在测井车控制仓操作过程环境影响分析进行了细化，并分别根据不同的测井情况进行相关人员受到剂量估算。	P32~ P34
5	P45 表 12-2 监测计划表中应补充测井车上驾驶员座椅、车厢外表面处的监测计划。	已在监测计划中补充相关信息。	P45
根据与会专家及代表的其它意见进行修改			

专家：

任春艳

环评报告技术评估专家意见首页

共 1 页

项目名称：延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目	
总结论：该报告表工程内容介绍清楚，污染因子分析全面，辐射环境影响分析明确，提出的辐射防护措施与管理措施可行，评价结论总体可信。	
报告是否通过： 是（√） 否（ ）	
存在问题及建议：	
1. P29 页，作为环评报告，不应写“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”，应根据项目实际，给出最优化防护措施，并给出能达到的水平。	
2. P30 页，“无机械化操作时，使用取源器操作放射源”，本项目是否有机械化操作？如有，应进行相应过程分析；如没有，该表述存在问题。	
3. P32 页，文中值守人员的剂量率按 10m 处 5.758mSv/h 计算是否合理？	
4. 按文中表述，一次测井将中子源和伽玛源运到现场，并放入测井车内。请核实校准仪器时大源是否在车内，车内是否有操作测井仪器的人？核实中子测井时伽玛源是否在车内，测井工作人员是否在车内读取数据和监控？	
5. P45 页，“按照相关要求.....配备 4 套铅衣”，有什么相关要求要配铅衣？0.5mmPb 铅衣对铯 137 的伽玛射线和 AmBe 中子源有什么作用？	
6. P45 页，如在测井过程中测井车上有源，车上有人，则应测工位。	
专家签字：  2023 年 4 月 21 日	

备注：不够时可续页

专家个人意见修改说明

根据林东生老师对《延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表》提出的专家个人意见，环境影响报告表修改内容如下：

序号	专家个人意见	修改内容	修改页码
1	P29 页，作为环评报告，不应写“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”，应根据项目实际，给出最优化防护措施，并给出能达到的水平。	已删除相关内容，并具体细化了项目拟采取的最优化防护措施。	P29
2	P30 页，“无机械化操作时，使用取源器操作放射源”，本项目是否有机械化操作？如有，应进行相应过程分析；如没有，该表述存在问题。	已删除相关内容，无机械化操作，使用取源器进行操作。	P29
3	P32 页，文中值守人员的剂量率按 10m 处 5.758mSv/h 计算是否合理？	已对值守人员位置进行了修改，并对值守人员的年附加有效剂量进行计算。	P32
4	按文中表述，一次测井将中子源和伽玛源运到现场，并放入测井车内。请核实校准仪器时大源是否在车内，车内是否有操作测井仪器的人？核实中子测井时伽玛源是否在车内，测井工作人员是否在车内读取数据和监控？	已对绞车工、测井操作人员在测井车控制仓操作过程环境影响分析进行了细化，并分别根据不同的测井情况进行相关人员年附加有效剂量估算。	P32-P34
5	P45 页，“按照相关要求……配备 4 套铅衣”，有什么相关要求要配铅衣？ 0.5mmPb 铅衣对铯 137 的伽玛射线和 Am-Be 中子源有什么作用？	根据建设单位要求，为实现防护最优化，本项目拟配备铅衣防护用品。	P25
6	P45 页，如在测井过程中测井车上有源，车上有人，则应测工位。	已在监测计划中补充。	P45

报告修改后专家签字：

林东生

环评报告技术评估专家意见首页

共 1 页

项目名称：延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目
总结论：报告表编制符合规范要求，且编制依据充分、分析基本到位、评价较为科学、措施 切实可行、结论基本可信，可以通过评审。
报告是否通过： 是（√ ） 否（ ）
存在问题及建议：
1、应明确测井车是项目的主要组成部分，并对测井车进行分析；
2、应明确本次主要评价密封放射源的测井工序，同时对放射源委托贮存、运输、刻度安全的可
行性进行分析；
3、应明确油井现场的评价范围，报告中“本项目的测井现场周围以荒山为主”不准确；
4、应明确事故应急措施，特别是异地作业时的事故应急措施；
5、延安百字工贸有限公司生产基地地理位置图应同时标清放射源暂存库位置。
专家签字： 田玉尚 2013年4月21日

备注：不够时可续页

专家个人意见修改说明

根据白玉昌老师对《延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表》提出的专家个人意见，环境影响报告表修改内容如下：

序号	专家个人意见	修改内容	修改页码
1	应明确测井车是项目的主要组成部分，并对测井车进行分析	已增加测井车及测井仪器为项目组成部分，并添加测井车相关信息。	P1, P32
2	应明确本次主要评价密封放射源的测井工序，同时对放射源委托贮存、运输、刻度安全的可行性进行分析；	已明确本次主要评价密封放射源的测井工序并补充相关可行性分析。	P20~P23, P26~P28
3	应明确油井现场的评价范围，报告中“本项目的测井现场周围以荒山为主”不准确；	已修改并明确油井现场的评价范围。	P11
4	应明确事故应急措施，特别是异地作业时的事故应急措施；	已明确事故应急措施，补充了异地作业时的事故应急措施的相关内容。	P42, P47~P48
5	延安百字工贸有限公司生产基地地理位置图应同时标清放射源暂存库位置。	已在图1中补充并标明相关信息。	P4

报告修改后专家签字：

白玉昌

目 录

表 1	项目基本情况	1
表 2	放射源	7
表 3	非密封放射性物质	7
表 4	射线装置	8
表 5	废弃物（重点是放射性废弃物）	9
表 6	评价依据	10
表 7	保护目标与评价标准	12
表 8	环境质量和辐射现状	17
表 9	项目工程分析与源项	18
表 10	辐射安全与防护	25
表 11	环境影响分析	33
表 12	辐射安全管理	45
表 13	结论与建议	51

附件 1 环境影响评价委托书；

附件 2 放射源委托存储协议；

附件 3 放射源委托运输协议；

附件 4 放射源委托刻度协议；

附件 5 陕西晟境环境科技有限公司辐射安全许可证；

附件 6 陕西晟境环境科技有限公司道路运输经营许可证；

附件 7 延长油田股份有限公司井下作业工程部辐射安全许可证；

附件 8 市场主体信用承诺书；

附件 9 公示截图

附件 10 建设项目基础信息表

表 1 项目基本情况

建设项目名称		延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目			
建设单位		延安百字工贸有限公司			
法人代表	朱尚梅	联系人	呼新国	电话	15877677805
注册地址		陕西省延安市宝塔区宝塔山街道办事处迎宾大道 8870 号 中国人寿保险公司延分公司 3 单元 1 层 102 室			
项目建设地点		测井现场：陕西省延安、榆林地区油田			
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)	28	投资比例 5.6%
项目性质		☒ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技改			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	/			
	一、项目概述 1、建设单位简介 延安百字工贸有限公司成立于 2005 年 4 月 25 日，注册资本 1000 万元，主要业务范围有：石油天然气技术服务、化工产品销售、劳动保护用品销售、石油制品销售、矿产资源开采等。公司人员专业化程度较高、技术力量雄厚，现有职工 34 人，其中包含主要管理人员 6 人，高级工程师 3 人，测井工程师 2 人，助理工程师 4 人，解释工程 1 人，射孔工程师 2 人，高级技师 3 人，其余人员 13 人。公司先后在甘谷驿采油厂、西区采油厂以及定边、安塞、吴旗、志丹、甘泉、延长等采油厂进行非放射性测井技术服务（使用常规测井工艺，不涉及使用放射源、非密封放射性物质、中子发生器等）。 2、项目由来 为了拓展业务，延安百字工贸有限公司拟购置一辆测井车、1 套中子测井仪器、1				

套 γ 测井仪器，测井仪器配套使用密封放射源 8 枚（3 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 放射源（1 枚Ⅱ类放射源、2 枚Ⅳ类放射源）和 5 枚 ^{137}Cs 放射源（1 枚Ⅳ类放射源、4 枚Ⅴ类放射源）），配备放射性工作人员 8 人，在陕北延安、榆林地区油田采油区开展密封放射源测井业务。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号）以及《中华人民共和国放射性污染防治法》（中华人民共和国主席令 第六号），本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）第“五十五、核与辐射”中“172、核技术利用建设项目”中“...使用Ⅱ类、Ⅲ类放射源的...；以上项目的改、扩建（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的）”，应编制环境影响报告表。

延安百字工贸有限公司于 2023 年 2 月 13 日委托核工业二 0 三研究所对密封放射源测井核技术利用项目进行环境影响评价。接受委托后，核工业二 0 三研究所组织有关技术人员对该公司委托的放射源库场地进行了实地踏勘，开展相关资料收集等工作，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》（HJ 10.1-2016）的基本要求，编制了《延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表》。

3、实践正当性分析

密封放射源测井是以地层和井内介质的核物理性质为基础的地球物理测量方法，放射性测井时，用探测器在井中连续测量由人工激发产生的辐射，以计数率或标准化单位记录射线强度的变化，进而确定地层的岩性和孔隙度，判断和划分油层及含油量，为提高采油效果提供技术支持，对稳定采油量、油田的持续开发、以及提高资源回收率具有重要意义。

延安百字工贸有限公司在陕北延安、榆林地区开展密封放射源测井项目，该项目测井使用的放射源委托陕西晟境环境科技有限公司在其延安市宝塔区柳林镇康圪崂村现有的放射源库内进行贮存，放射源运输委托具有放射源运输资质的陕西晟境环境科技有限公司承担，测井仪器刻度委托有资质的延长油田股份有限公司井下作业工程部进行。延安百字工贸有限公司仅从事密封放射源现场测井工作，其测井时，放射源位于井下 200~3000m 范围内，经过距离衰减、井间岩石及土壤屏蔽后，对井口地表辐射剂量率贡献值较小，测井现场对人员的辐射影响主要集中在装、卸源操作环节，在采取减少接触

放射源时间、增大距离、人员轮流操作等措施后，可使职业人员年附加有效剂量满足环评提出的剂量约束值要求。

综上所述，该项目开展虽对辐射工作人员会产生一定的附加有效剂量，但人员年有效剂量满足国家标准相关限值要求，项目开展对对稳定油田采油量、油田的持续开发、提高资源回收率具有重要意义，项目对社会带来的利益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。

4、产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），本项目属于鼓励类中“三十一、科技服务业-1、工业设计、气象、生物、新材料、新能源、节能、环保、测绘、海洋等专业技术服务，标准化服务、计量测试、质量认证和检验检测服务、科技普及”及“六、核能-6、同位素、加速器及辐照应用技术开发”项目，符合国家产业政策。

二、建设项目概况

1、密封放射源测井项目简况

延安百字工贸有限公司拟购置测井车辆 1 辆、中子和 γ 测井仪器各 1 套、测井仪器配套使用密封放射源 8 枚（3 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 放射源（1 枚 II 类放射源、2 枚 IV 类放射源）和 5 枚 ^{137}Cs 放射源（1 枚 IV 类放射源、4 枚 V 类放射源）），配备放射性工作人员 8 人，在陕北延安、榆林地区进行密封放射源测井业务。年测井数量约 30~50 口。

延安百字工贸有限公司该项目测井仪器使用的放射源贮存于陕西晟境环境科技有限公司延安市宝塔区柳林镇康圪崂村现有的放射源库内，放射源运输委托具有放射源运输资质的陕西晟境环境科技有限公司承担，测井仪器刻度委托延长油田股份有限公司井下作业工程部进行。延安百字工贸有限公司辐射工作人员仅从事密封放射源现场测井工作。

2、项目名称及位置

(1) 项目名称：延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目。

(2) 公司位置：延安百字工贸有限公司位于陕西省延安市宝塔区李渠镇北过境线王家沟村。

延安百字工贸有限公司地理位置见图 1-1。

(3) 密封放射源储存位置：租用陕西晟境环境科技有限公司位于延安市宝塔区柳林

镇康圪崂村的放射源库进行储存。

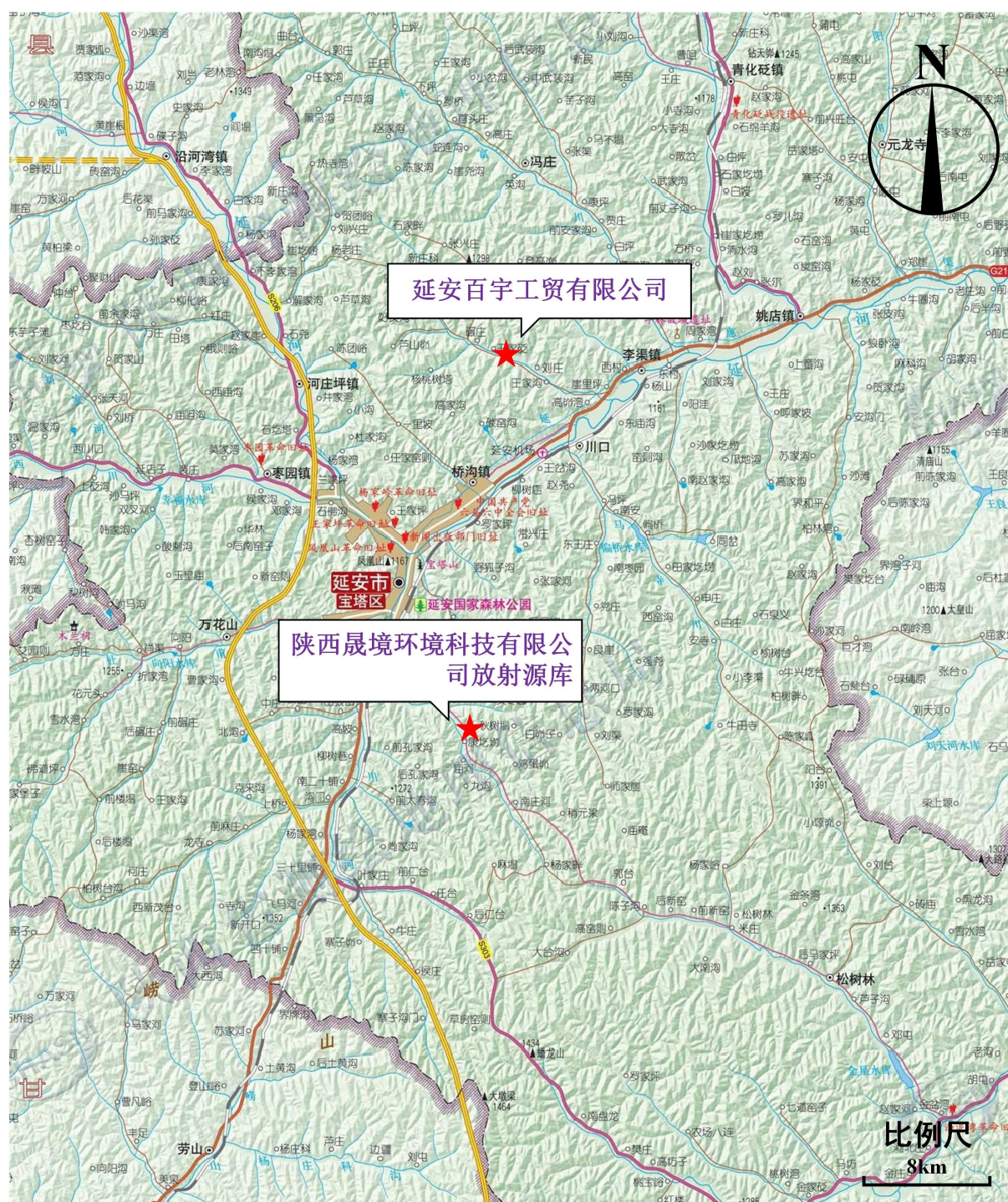


图 1 延安百字工贸有限公司和陕西晟境环境科技有限公司放射源库位置图

3、测井使用的放射源

延安百字工贸有限公司测井使用的密封放射源名称、活度、数量等信息见表 1-1。

表 1-1 本项目拟使用密封放射源情况一览表

序号	核素名称	放射性活度		放射源类别	数量(枚)	活动种类	用途
		Bq	Ci				
1	$^{241}\text{Am-Be}$	6.66E+11	18	II类	1	使用	测井、刻度
2	$^{241}\text{Am-Be}$	1.48E+10	0.4	IV类	1	使用	校验
3	$^{241}\text{Am-Be}$	1.48E+10	0.4	IV类	1	使用	校验
4	^{137}Cs	7.40E+10	20	IV类	1	使用	测井、刻度
5	^{137}Cs	1.85E+07	5.0E-4	V类	1	使用	校验
6	^{137}Cs	1.48E+06	4.0E-5	V类	1	使用	校验
7	^{137}Cs	4.44E+04	1.2E-6	V类	1	使用	刻度
8	^{137}Cs	4.44E+04	1.2E-6	V类	1	使用	刻度

3、人员编制及工作制度

根据延安百字工贸有限公司提供的资料,该项目配备辐射工作人员 8 人(1 名队长、1 名安全员、1 名测井操作员、1 名装卸源工作人员、1 名绞车工作人员、3 名其他工作人员),其中,绞车工作人员与测井操作员为专职岗位,除从事绞车操作、测井仪器数据采集工作外,该 2 名人员不与其他放射性测井相关操作;其余 6 名人员辐射工作人员轮流进行放射性测井相关操作(交接、校验、搬运、装源、卸源及看管放射源等)。延安百字工贸有限公司年最长工作时间为 260 天,年测井总数 30~50 口。

4、密封放射源贮存

延安百字工贸有限公司测井使用的密封放射源租用陕西晟境环境科技有限公司位于延安市宝塔区柳林镇康圪崂村的放射源库进行储存,不进行测井作业时委托其代为保管。延安百字工贸有限公司已与陕西晟境环境科技有限公司签订了放射源委托保管协议(见附件 2)。

5、密封放射源运输

本项目密封放射源的运输根据测井需求委托陕西晟境环境科技有限公司承担。延安百字工贸有限公司已与陕西晟境环境科技有限公司签订了运输服务合同(见附件 3)。

6、密封放射源刻度

本项目密封放射源的刻度根据测井方需求已委托延长油田股份有限公司井下作业

工程部承担。延安百字工贸有限公司已与延长油田股份有限公司井下作业工程部签订了刻度技术服务协议（见附件4）。

三、评价目的

（1）通过对拟开展测井业务区域辐射环境水平基础资料的收集、分析，了解项目所在区域辐射环境本底情况。

（2）通过对公司密封放射源测井产生的辐射环境影响进行预测、分析，确定其对环境的影响程度与影响范围，分析辐射防护措施的效果，提出减少辐射影响的防护措施。

（3）对项目运行过程中对周围环境可能产生的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）满足国家和地方生态环境主管部门对该项目环境管理规定的要求，为项目的辐射环境管理提供科学依据。

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	6.66E+11×1	II类	使用	测井、刻度	测井现场及刻度场所	贮存方式：源罐贮存 贮存地点：租用陕西晟境环境科技有限公司的放射源库进行贮存，不进行测井作业时委托其代为保管。	中子流强度为 3.6E+9n/s
2	²⁴¹ Am-Be	1.48E+10×1	IV类	使用	校验	测井现场		中子流强度为 8E+7 n/s
3	²⁴¹ Am-Be	1.48E+10×1	IV类	使用	校验	测井现场		中子流强度为 8E+7 n/s
4	¹³⁷ Cs	7.40E+10×1	IV类	使用	测井、刻度	测井现场及刻度场所		/
5	¹³⁷ Cs	1.85E+07×1	V类	使用	校验	测井现场		/
6	¹³⁷ Cs	1.48E+06×1	V类	使用	校验	测井现场		/
7	¹³⁷ Cs	4.44E+04×1	V类	使用	刻度	刻度场所		/
8	¹³⁷ Cs	4.44E+04×1	V类	使用	刻度	刻度场所		/

注：密封放射源包括密封放射性中子源，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
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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 (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	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/										

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
废手套、口罩、棉纱	固态	/	/	/	5kg	/	/	为一般工业固体废物，经收集后由延安百宇工贸有限公司带回，按照当地生态环境主管部门要求处置
臭氧和 NO _x	气态	/	/	/	少量	/	/	环境空气
/	/	/	/	/	/	/	/	/

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) 《建设项目环境保护管理条例》（修订），国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日； (5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（修订），国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日； (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部第 18 号令，2011 年 5 月 1 日； (7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修订），生态环境部令第 20 号，2021 年 1 月 4 日； (8) 关于发布《放射源分类办法》的公告，环境保护部 2005 年第 62 号公告，2005 年 12 月 23 日； (9) 《放射性废物安全管理条例》，2012 年 3 月 1 日起施行； (10) 关于发布《放射性废物分类》的公告，环境保护部、工业和信息化部、国防科工局 2017 年第 65 号公告，2018 年 1 月 1 日； (11) 《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日； (12) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）（中华人民共和国发展和改革委员会第 49 号，2021 年 12 月 30 日实施）； (13) 《陕西省放射性污染防治条例》，陕西省第十三届人民代表大会常务委员会第十二次会议《关于修改〈陕西省产品质量监督管理条例〉等二十七部地方性法规的决定》第二次修正，2019 年 7 月 31 日； (14) 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》的通知，陕西省环境保护厅办公室陕环办发〔2018〕29 号文，2018 年 6 月 6 日； (15)《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》环办辐射函〔2016〕430 号。
------	--

法规文件	(16) 《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部 2019 年第 57 号公告，2019.12.23）； (17) 《放射工作人员职业健康管理辦法》，中华人民共和国卫生部令第 55 号，2007 年 11 月 1 日施行； (18) 《关于做好放射性废物（源）收贮工作的通知》，环办辐射函〔2017〕609 号，2017 年 4 月 21 日；
技术标准	(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）； (2) 《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/T10.1-2016）； (3) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； (4) 《辐射环境监测技术规范》（HJT61-2021）； (5) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）； (6) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB8999-2021）； (7) 《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）； (8) 《石油放射性测井辐射防护安全规程》（SY5131-2008）；
其他	(1) 环境影响评价委托书； (2) 放射源委托保管协议； (3) 放射源运输服务合同； (4) 陕西晟境环境科技有限公司辐射安全许可证； (5) 陕西晟境环境科技有限公司道路运输经营许可证； (6) 延长油田股份有限公司井下作业工程部辐射安全许可证； (7) 建设单位提供的其他资料。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

根据《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）“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取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）”。本项目的测井现场周围一般无实体屏蔽物，故确定评价范围为密封放射源测井现场井口为中心，取井口周围 100m 区域作为评价范围。

保护目标

根据延安百字工贸有限公司提供的资料，该项目拟配备辐射工作人员 8 人（1 名队长、1 名安全员、1 名测井操作员、1 名装卸源工作人员、1 名绞车工作人员、3 名其他工作人员），其中，绞车工作人员与测井操作员为专职岗位，除从事绞车操作、测井仪器数据采集工作外，该 2 名人员不与其他放射性测井相关操作；其余 6 名人员辐射工作人员轮流进行放射性测井相关操作（交接、校验、搬运、装源、卸源及看管放射源等）放射源装卸时，除装卸人员和绞车工作人员外，测井队其他工作人员均位于控制区边界外。该项目环境保护目标主要为延安百字工贸有限公司从事放射性测井作业的人员、测井现场评价范围内公众人员。

该项目环境保护目标见表 7-1。

表 7-1 项目环境保护目标表

序号	保护对象	人数	测井时与井口距离范围	剂量约束值
1	测井队装卸源人员	1	1~53m	5mSv/a
2	测井队绞车工作人员、测井操作员	2（专职）	30~53m	
3	测井队其他工作人员	5	53~100m	
4	井场工作人员及公众	流动人员	53~100m	0.1mSv/a

备注：1、测井现场控制区边界距离取距井口 53m；

2、除绞车工作人员与测井操作工作人员为专职岗位外，其余人员均轮流进行放射性测井相关操作（交接、校验、搬运、装源、卸源及看管放射源等）。

评价标准

一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

1 范围

本标准规定了对电离辐射防护和辐射源安全（以下简称“防护与安全”）的基本要求。

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

本标准不适用于非电离辐射（如微波、紫外线、可见光及红外辐射等）对人员可能造成的危害的防护。

4.3.3.1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

6.4.1.1 注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。

6.4.1.2 确定控制区的边界时，应考虑预计的正常照射的水平、潜在照射的可能性和大小，以及所需要的防护手段与安全措施的性质和范围。

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职业照射水平进行控制，使之不超过下述限值：由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv（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（本项目取其十分之一即 0.1mSv 作为公众人员的年剂量约束限值）。

二、《石油放射性测井辐射防护安全规程》（SY5131-2008）

1 范围：本标准规定了石油放射性测井过程中放射源的安全使用及辐射安全卫生防护要求。本标准适用于油气田的放射性测井。

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 的规定后方能继续启用。

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。

8.2.6 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。

三、《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）

1 范围

本标准规定了使用放射源、非密封放射性物质及中子发生器进行油气田测井的放射防护要求和检测要求。

本标准适用于油气田中使用放射源、非密封放射性物质及中子发生器进行油气田测井实践的放射防护与检测。

4 通用要求

4.3 采用新技术新方法时，应通过“模拟试验”确认切实可行，并经使用单位组织的相关专家确认操作规程后，方能正式操作。

4.4 开展油气田放射性测井的单位应根据所使用的放射源、非密封放射性物质及测井中子发生器的类别配备外照射放射防护检测仪器、放射性污染监测仪器等自检设备，同时为放射工作人员佩戴相应种类的个人剂量报警仪等个人防护用品。

5 贮存、运输及测井现场的放射防护要求

5.2 运输及测井现场的放射防护要求

5.2.3 进行放射源操作时应根据放射源活度，采取操作距离、操作时间和防护屏蔽等措施，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。可使用监控设施全过程记录放射源的操作，以便核实放射工作人员近距离接触放射源时间。放射源回收后应使用仪器检测确认源罐中是否具有放射源并记录。

5.2.4 搬运或传递放射源的工具应操作灵活、使用方便、性能可靠，并使放射源与人体间保持适当的距离，不应徒手操作放射源。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 185GBq（5Ci）的中子源和大于等于 18.5GBq（0.5Ci）的 γ 源，操作工具柄长不小于 100cm；

b) 小于 185GBq 的中子源和小于 18.5GBq 的 γ 源，操作工具柄长不小于 50cm。

5.2.5 室外操作放射源时应设置控制区，在控制区边界上设置警戒线和警告标志

（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域。使用刻度源对测井仪器进行刻度时，宜在源库所在地的围墙内进行，如需在场外进行刻度应设置控制区，控制区边界的周围剂量当量率不应超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

5.2.6 进行更换放射源外壳、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周围剂量当量率应小于 1mSv/h 。应先使用模拟源进行熟练操作后再对真源进行操作。操作人员应佩戴个人剂量报警设备，轮流操作，减少操作时间。

5.2.10 放射源及非密封放射性物质放射性测井现场应设置控制区，控制区边界应设置电离辐射警告标志及警戒线。

6 放射性废物的处置要求

6.1 退役放射源、性液体和固体废物应按 GB14500 的规定执行。

7 油气田测井的放射防护检测要求

7.1 测井用放射源的放射防护检测要求

7.1.1 新放射源与设备投入测井使用前应进行下列项目检测：

- a) 源库及测井现场辐射场周围剂量当量率；
- b) 放射源的泄漏检测；
- c) 放射源源罐表面、操作工具和下井仪器的放射性污染检测；
- d) 源罐与防护屏蔽等的防护效果；
- e) 源库内贮源坑（池）与贮源箱屏蔽效果，源库屏蔽墙外周围剂量当量率；
- f) 运源车内、外周围剂量当量率；
- g) 装、卸源操作工具的长度和机械性能。

其中 d)、e)、f) 的检测应采用经过检定校准的合适仪器现场选点检测，检测点的选择应视具体情况而定。

7.4 个人剂量监测

7.4.1 个人剂量监测应按照 GBZ128 的要求进行，单纯使用 γ 放射源的油气田测井放射工作人员可仅进行光子个人剂量计监测，对于可能使用中子源或中子发生器的油气田测井放射工作人员个人剂量计应能同时满足对 γ 射线和中子剂量监测。

7.4.2 新型放射源、新型测井设备或测井新工艺投入测井使用前，应对测井全过程操作人员的累积剂量进行评估。

表 8 环境质量和辐射现状

环境质量和辐射现状

一、公司地理位置和项目场所位置

1、公司地理位置

延安百字工贸有限公司公司地址位于陕西省延安市宝塔区李渠镇北过境路王家沟村。

延安百字工贸有限公司所在地地理位置见图 1-1。

2、项目场所位置

延安百字工贸有限公司拟在陕北延安、榆林地区开展密封放射源测井业务，本项目为流动式作业，主要作业区域为延安、榆林地区油田的采油区，测井现场不固定。

二、环境质量和辐射现状

本项目为密封放射源测井项目，主要污染因子为电离辐射。由于本项目不涉及放射源库的建设，且延安百字工贸有限公司开展的密封放射源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质量现状监测。

根据《中国环境天然放射性水平》（原子能出版社，2015 年 7 月），延安地区道路 γ 辐射剂量率为 34.0~114.0nGy/h，原野 γ 辐射剂量率为 41.0~112.0nGy/h；榆林地区道路 γ 辐射剂量率为 33.0~82.0nGy/h，原野 γ 辐射剂量率为 33.0~87.0nGy/h。延安以及榆林地区的辐射环境本底值处于正常水平。

根据陕西省《2022 年全省 1-9 月环境质量状况》，2022 年 1-9 月陕西省 12 个辐射环境空气自动监测站空气吸收剂量率监测范围为 77.3~93.3nGy/h，23 个累积剂量监测点陆地 γ 累积剂量率监测范围为 74.77~99.38nGy/h。延安市空气吸收剂量率监测范围为 83.0~85.1nGy/h，累积剂量监测点陆地 γ 累积剂量率为 84.93nGy/h；榆林市空气吸收剂量率监测范围为 87.1~88.5nGy/h，累积剂量监测点陆地 γ 累积剂量率为 78.63nGy/h。项目所在地辐射环境质量良好，处于天然本底涨落范围内。

表 9 项目工程分析与源项

工程设备和工艺分析

一、密封放射源测井

1、放射源类型

本项目拟使用 8 枚密封放射源，包括 3 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 放射源（1 枚Ⅱ类放射源、2 枚Ⅳ类放射源）、5 枚 ^{137}Cs 放射源（1 枚Ⅳ类放射源、4 枚Ⅴ类放射源）。

(1) $^{241}\text{Am-Be}$ 放射源

$^{241}\text{Am-Be}$ 中子源源芯由氧化镅（ 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 9-1）， $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源安全使用期限为 15 年。

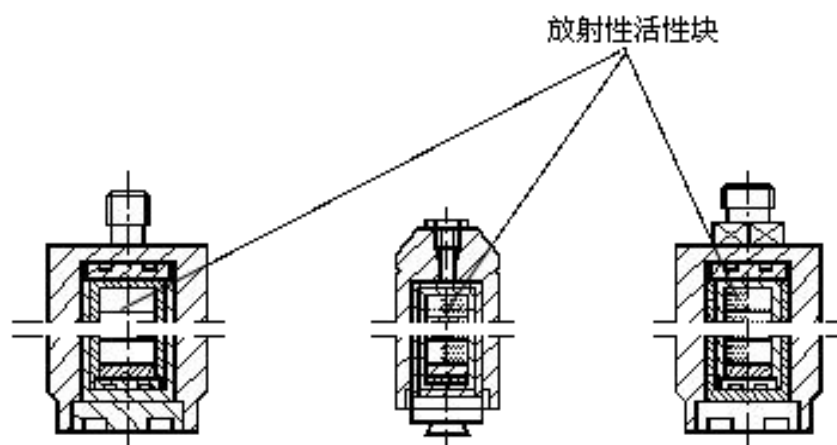


图 9-1 $^{241}\text{Am-Be}$ 测井中子源结构示意图

$^{241}\text{Am-Be}$ 属于 ^{241}Am 与金属铍所制成的中子源。 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，对于 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子密封源来讲，人体受照途径主要是中子及 γ 外照射。。

(2) ^{137}Cs 放射源

^{137}Cs 由源芯和源包壳两部分组成，源包壳采用耐腐蚀性能、焊接性能和力学性能不低于奥氏体不锈钢 1Cr18Ni9Ti 的材料，源包壳至少采用两层包壳（结构如图 9-2）， ^{137}Cs 安全使用期限不超过 10 年。

^{137}Cs 放射源是金属铯的同位素之一，其半衰期为 30.17a，衰变过程是 β -衰变，衰变过程中发射两种 β -粒子，最大衰变所释放的能量分别 0.512MeV（94.6%）和 1.174MeV（5.4%），并伴随释放出 0.662MeV（85%）的光子。对于 ^{137}Cs 密封源来讲，人体受照

途径主要是 γ 外照射。

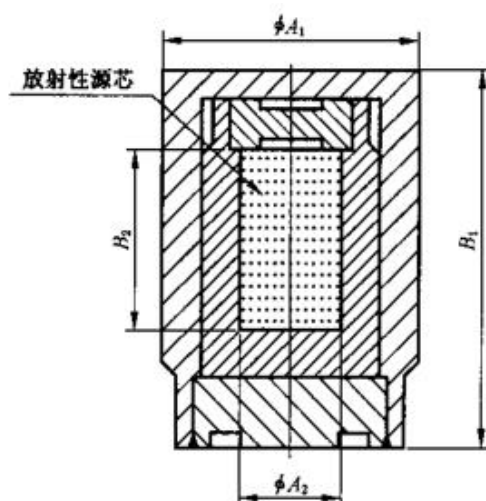


图 9-2 ^{137}Cs 辐射源结构示意图

2、密封放射源测井原理

密封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。本项目密封放射源测井方法主要包括： 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 射线的强度就能反映岩层的体积密度。

(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。

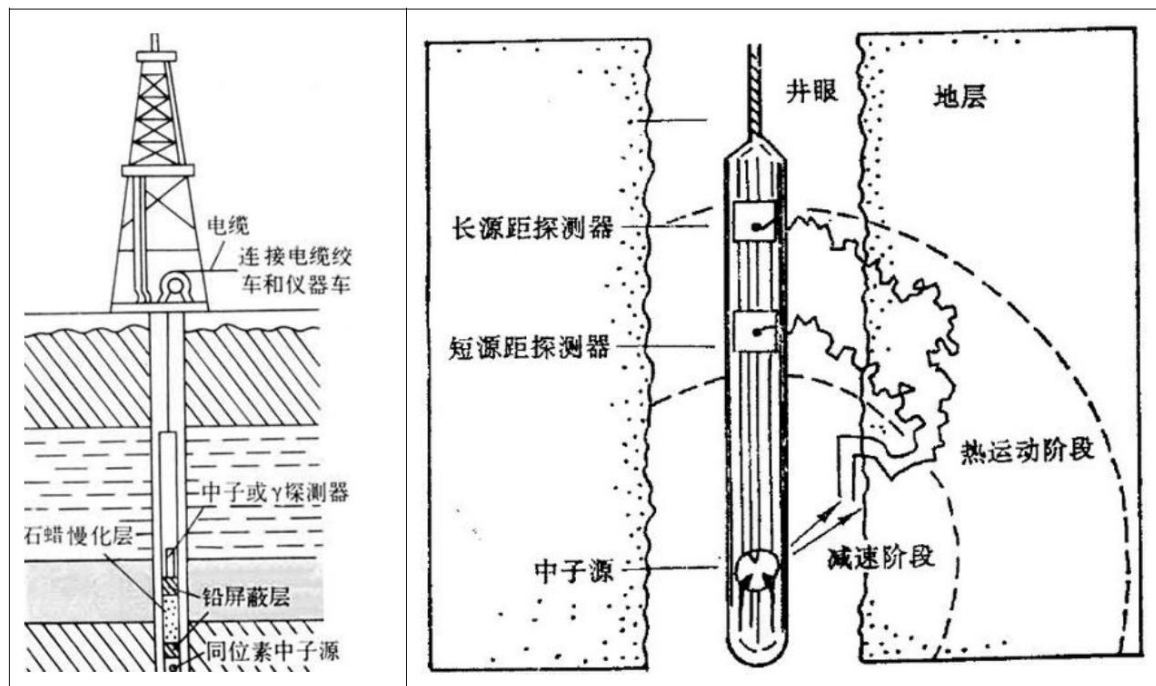


图 9-3 密封放射源测井原理示意图

3、刻度原理及方法

(1) 刻度原理

γ 射线和地层的相互作用中产生光电效应、康普顿散射等。该过程以康普顿散射为主，当源强和源距选定后，地层的密度越大，探测器接收的伽马射线就越少，计数率就越小。密度测井主要是利用康普顿散射现象，测井时利用 ^{137}Cs 伽马源，它放出的 γ 射线的能量不是很高，所以与岩层主要产生康普顿散射。 γ 射线强度减弱主要与康普顿散射吸收系数 σ 有关，而 σ 与岩石的体积密度有关，所以通过测量散射 γ 射线的强度就反映岩层的体积密度。由于在实际测井中，井壁不规则和推靠等因素，仪器测得的密度值（称为视密度）不仅与地层密度有关，而且还与泥饼的厚度和密度及平均原子序数有关，为了消除泥饼的影响，使用双源距补偿办法来求得地层真密度。使用双源距补偿的办法，可以由长、短源距的计数率直接给出地层的密度值，而不考虑泥饼的影响。

补偿中子测井仪井下仪器是由两个源距不同的普通中子测井仪组合而成，同时记录长、短源距两种计数率。在地面仪器中，计算出两个探测器计数率的比值。该比值与孔隙度呈一定函数关系，刻度后可直接按孔隙度记录。

4、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

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 $^{241}\text{Am-Be}$ 放射源。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。

5、密封放射源测井工艺流程

本项目不建设放射源库，测井所用密封放射源租用陕西晟境环境科技有限公司位于延安市宝塔区柳林镇康圪崂村的放射源库进行暂存，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放射源库设计库容较大，有一定富余容量，源库源可容纳本项目使用的密封放射源。本项目密封放射源的运输根据测井需求委托陕西晟境环境科技有限公司承担，该公司具有放射性物品道路运输经营许可证。密封放射源的刻度根据项目委托方要求委托延长油田股份有限公司井下作业工程部代为刻度，延长油田股份有限公司井下作业工程部具有辐射安全许可证，可使用Ⅱ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源进行刻度。延安百字工贸有限公司仅开展密封放射源现场测井业务。

密封放射源测井工艺流程如下：

(1) 延安百字工贸有限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。测井计划书包括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，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。陕西晟境环境科技有限公司放射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。按照测井单位要求，陕西晟境环境科技有限公司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（以放射源为中心周围 53m 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，由陕西晟境环境科技有限公司和延安百字工贸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，并核对放射源信息。

(6) 延安百字工贸有限公司辐射工作人员将放射源转移至测井车的防护仓内，安排专人 24h 看管，并做好放射源交接的台账记录工作。

(7) 交接工作完成后，陕西晟境环境科技有限公司离开测井现场。延安百字工贸有限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。由专人从测井车的防护仓中取出校验源进行仪器校验。

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 将放射源从保护壳取出装入仪器；④ 仪器加压及稳定；⑤ 对校验块测量记录数据。

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，并由吊车或钢丝绳吊将测井用密封放射源吊至平台。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 200m~3000m 的井口中，下井后辐射工作人员进入测井车观测测井数据，一般测井周期约为 10h。

(14) 完成测井后，吊起测井仪器，仍通过取源器将放射源转入源罐中，并由吊车/钢丝绳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进行仪器的校验；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。延安百字工贸有限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百字工贸有限公司规定的专职人员共同进行源罐表面剂量率检测，确定放射源在源罐内，核对放射源信息。延安百字工贸有限公司测井队将测井用密封放射源转移至陕西晟境环境科技有限公司运源车的防护仓内，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陕西晟境环境科技有限公司的放射源库中；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。

密封放射源测井工艺流程见图 9-4。

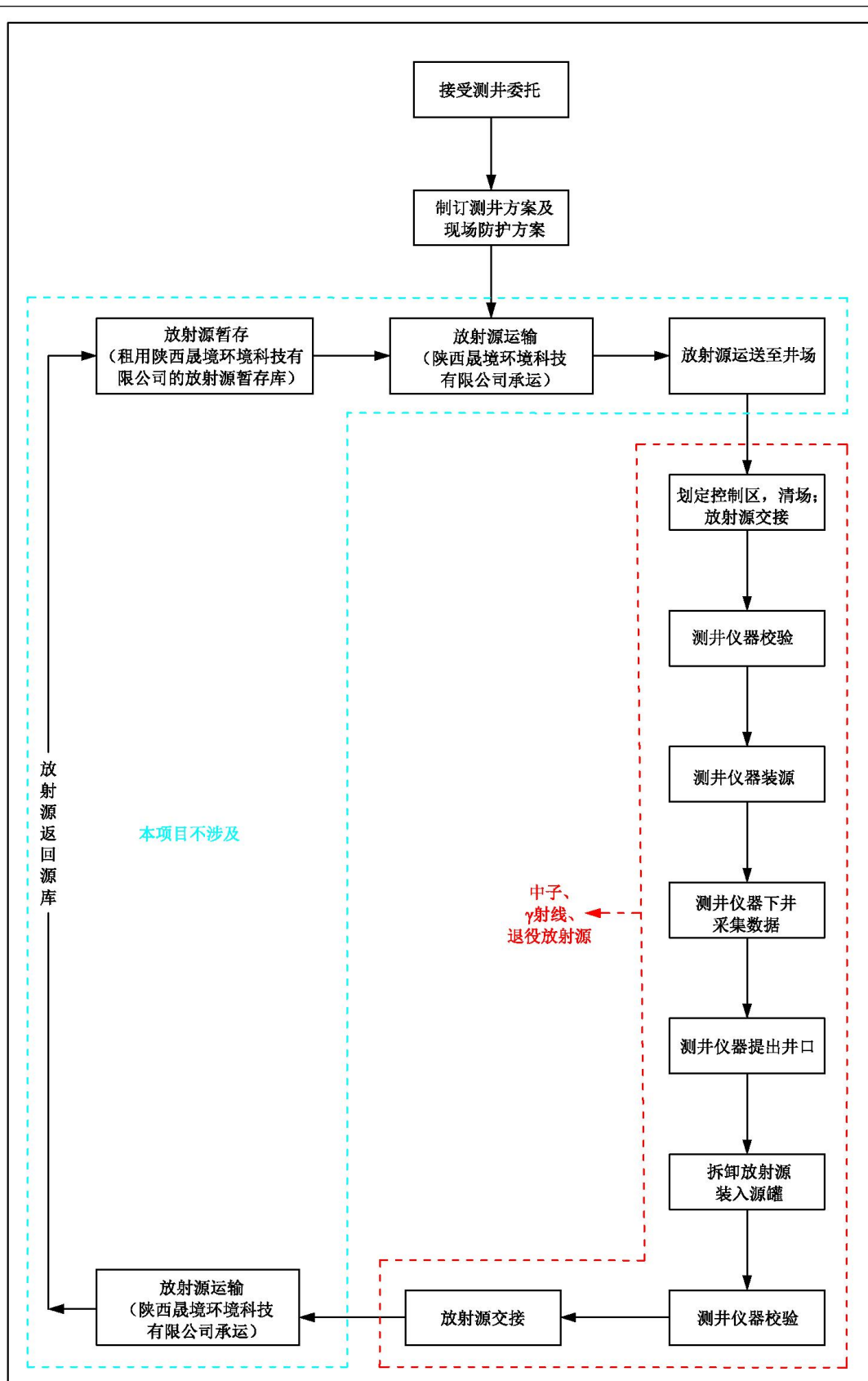


图 9-4 密封放射源测井工艺流程示意图

表 10 辐射安全与防护

项目安全设施

一、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），第 6.4 条“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”，第 6.4.1.1 条“注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围”，第 6.4.2.1 条“注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价”。

根据《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）中规定：“室外操作放射源时应设置控制区，在控制区边界上设置警戒线和警告标志（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域”。

经计算，距 $^{241}\text{Am-Be}$ 测井源（活度 $6.66\times10^{11}\text{Bq}$ ）18.31m 处的辐射剂量当量率为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；距 ^{137}Cs 测井源（活度 $1.48\times10^{10}\text{Bq}$ ）放射源 52.3m 处的辐射剂量当量率 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。为方便管理，本次评价以井口为中心周围 53m 范围内划定为控制区；井场有围墙时，以井场围墙为边界，控制区边界外井场围墙内划定为监督区；井场无围墙时，以控制区边界外 100m 范围内划定为监督区。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；要求控制区边界周围剂量当量率不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。

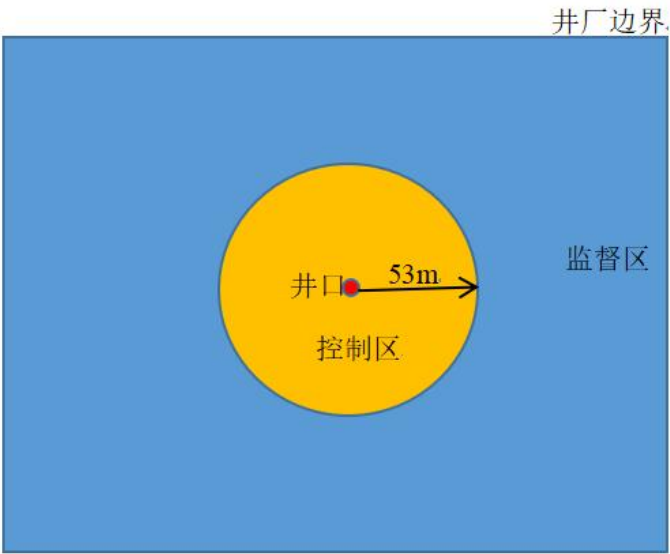


图 10-1 项目分区划分示意图

二、辐射安全防护措施

根据《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）、《石油放射性测井辐射防护安全规程》（SY5131-2008）等有关条款的要求，以及建设单位提供的资料，本项目拟采取以下辐射安全防护措施：

1、监测仪器及个人防护用品

延安百字工贸有限公司拟配备相应的监测仪器及个人防护用品，具体情况见表 10-1。

表 10-1 本项目拟配备监测仪器及个人防护用品一览表

序号	名称	单位	数量
1	X- γ 剂量率仪	台	1
2	中子剂量率仪	台	1
3	取源器	个	1
4	铅衣（铅当量 0.5mm）	套	4
5	个人剂量计	个	8
6	个人剂量报警仪	个	8

2、放射源固有安全性

(1) 放射源的结构

① $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源

中子测井源由源头、密封放射源和密封圈三部分组成。密封放射源源芯为 AmO_2 和铍粉按一定比例充分混合后压制成具有一定强度的柱状活性体，再经高温烧结后形成的陶瓷体。这种源芯稳定性好，即使源壳破损也不会对环境造成严重污染。将源芯封焊在由三层特种不锈钢制的源壳中，其中两层为氩弧焊封焊，即构成了拥有高抗压性能的密封放射源。密封放射源放置于耐压壳内，耐压壳采用无焊接螺纹封闭，通过 O 型密封圈密封，并有安全环防止螺纹松动。其结构和实物如图 10-2 所示。

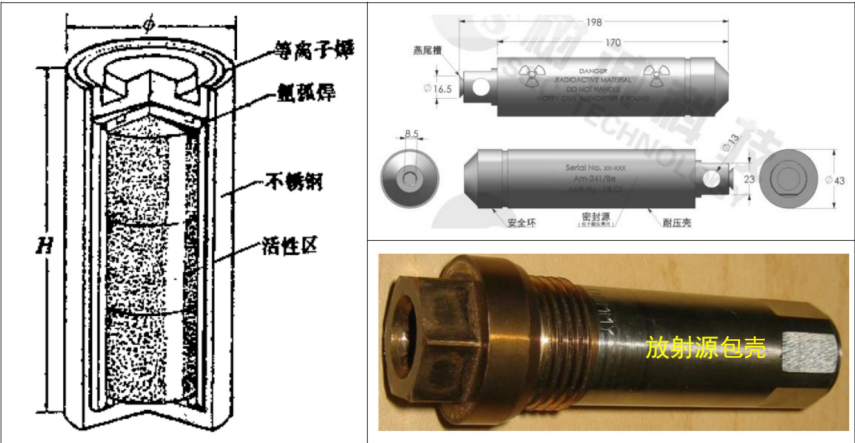


图 10-2 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源结构图

② ^{137}Cs γ 源

^{137}Cs γ 源由耐压壳、密封放射源和屏蔽块三部分组成。密封放射源的源芯为陶瓷体（铯榴石），这种化合物具有耐高温和在水中铯的浸出率低等特点。将源芯封焊在由三层特殊不锈钢制的源壳中，即构成具有高抗性能的密封放射源，源屏蔽块有高密度钨合金制成，通过紧密配合固定于耐压壳内。将密封放射源置于耐压壳中，再上紧通过螺纹连接的带有密封圈的耐压壳堵头并上好安全卡圈，即构成 γ 测井源。其结构和实物如图 10-3 所示。

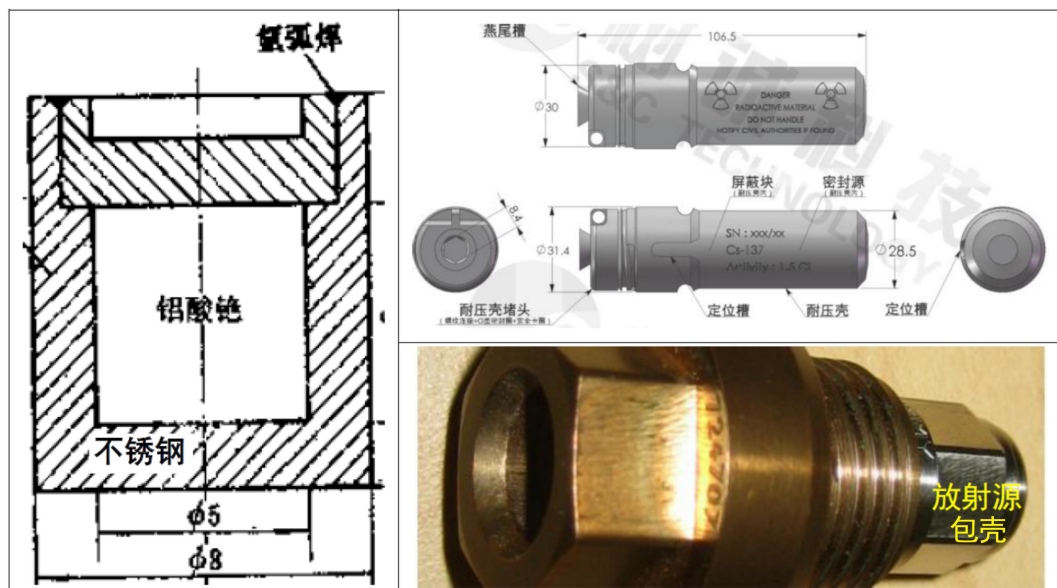


图 10-3 ^{137}Cs 放射源结构图

(2) 放射源的储存

① 放射源的储存方式

本项目使用的测井放射源均具有固定的储存容器，其源罐表面 5cm 处的周围剂量当量率满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）中表 1 的相关规定。

延安百字工贸有限公司与陕西晟境环境科技有限公司签订放射源存储协议，将放射源存放在该公司的密封放射源库内，委托其代为保管。

② 放射源委托源库储存可行性分析

本项目放射源贮存的陕西晟境环境科技有限公司（原名：陕西晟境生态工程服务有限公司）源库已进行环境影响评价，并于2015年1月15日取得了《陕西省环境保护厅关于陕西晟境生态工程服务有限公司陕北放射性源库核技术应用项目环境影响报告表的批复》（陕环批复〔2015〕35号）；2017年该项目经陕西省辐射环境监督管理站监测并出具《核技术应用项目竣工环境保护验收监测报告》和竣工验收组现场核查确认，同意

通过竣工环境保护验收，在2017年9月15日取得了《陕西省环境保护厅关于陕西晟境生态工程服务有限公司陕北放射性源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核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2025年9月29日。

根据建设单位提供资料，目前陕西晟境环境科技有限公司陕北放射性源库共建有48个储源坑，许可贮存的放射源总数为98枚。目前，放射源库放射源贮存及源坑使用情况见表10-2。

表 10-2 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类密封放 射源数量 (枚)	Ⅲ类密封 放射源数 量(枚)	Ⅳ类密封 放射源数 量(枚)	Ⅴ类密封 放射源数 量(枚)	γ源坑 (个)	中子源 坑(个)
已许可 量	98	11	12	45	30	33	15
已租赁 使用	50	7	2	19	22	10	9
剩余容 量	48	4	10	26	8	23	6

由表10-2可知：陕西晟境环境科技有限公司已租赁19个源坑（10个γ源坑、9个中子源坑）供需要贮存放射源的企业使用，还有29个源坑（23个γ源坑、6个中子源坑）未使用；根据已许可和已储存放射源情况，该公司还可容纳4枚Ⅱ类密封放射源、10枚Ⅲ类密封放射源、26枚Ⅳ类密封放射源、8枚Ⅴ类密封放射源的储存；其放射源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类中子放射源、2枚Ⅳ类中子放射源、1枚Ⅳ类γ放射源，4枚Ⅴ类γ放射源，共占1个γ源坑、1个中子源坑）。陕西晟境环境科技有限公司计划将该项目的3枚中子放射源放入46号中子源坑，其余5枚γ放射源放入29号γ源坑。陕西晟境环境科技有限公司放射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。

（3）放射源的运输

① 放射源的运输方式

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》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,延安百字工贸有限公司使用的Ⅱ类放射源属于二类放射性物品,Ⅳ、Ⅴ类放射源属于三类放射性物品。延安百字工贸有限公司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(见附件3)。

② 放射源委托运输可行性分析

陕西晟境环境科技有限公司具有“放射性物品(二类)”道路运输经营许可证(见附件);其运源车为专用车辆,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《油气田测井放射防护要求》(GBZ118-2020)中相关要求。可见,本项目测井用密封放射源委托陕西晟境环境科技有限公司承担可行。

(3) 含放射源测井装置的刻度

本项目含放射源测井仪器的刻度委托延长油田股份有限公司井下作业工程部代为刻度,延长油田股份有限公司井下作业工程部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[50256]),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2024年9月10日,且延长油田股份有限公司井下作业工程部具有刻度器工作场所,可从事含放射源测井装置的刻度工作,委托其承担刻度工作可行。

3、测井现场放射源的安全管理

(1) 在放射源入场前,测井单位根据测井方案划定控制区范围,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。

(2) 放射源运抵测井现场,将车辆放置在井场控制区适当位置。由陕西晟境环境科技有限公司和延安百字工贸有限公司规定的专职人员共同对源罐进行表面剂量检测,确定放射源在源罐内,核对放射源信息。陕西晟境环境科技有限公司与测井队完成放射源交接的记录工作,测井队安排专人24h看管测井车;在测井车四周设置警示标志,防止被盗和无关人员接近。

(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) 测井过程中,放射源的交接由延安百字工贸有限公司安排专人进行台账管理。

(5) 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)。

(6) 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。

(7) 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，将放射源装入测井车的防护仓。

4、放射源落井防范措施

- (1) 在开展测井仪装源工作前，先在井口加装井口盖，防止源落入井口。
- (2) 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。

5、操作放射源的辐射防护措施

(1) 本项目拟为测井队放射性工作人员配备了 4 套铅衣，8 台个人剂量报警仪、并为每名队员配备了个人剂量计。

(2) 不得徒手操作放射源。本项目配备了 1 个取源器（长度不小于 1m），放射性工作人员通过使用取源器操作放射源。

(3) 项目操作放射源工作人员应定期进行模拟操作培训，提高熟练程度，从而可以降低操作放射源的时间，减少人员所受的年附加有效剂量。

本项目采取以上措施后，可以将操作放射源工作人员所受的年附加有效剂量降低在尽可能低的水平。

6、放射源现场的“六防”措施

本项目使用的密封放射源贮存于陕西晟境环境科技有限公司的放射源库内，运输委托陕西晟境环境科技有限公司进行，刻度委托延长油田股份有限公司井下作业工程部代为刻度，不涉及新建放射源库以及运输过程、刻度过程的辐射防护。本项目主要考虑测井现场的临时暂存和使用过程中的安防措施，具体措施见表 10-3。

表 10-3 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、防丢失和防破坏	① 放射源在测井现场采用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《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020），放射源和源罐不易被破坏。
4	放射线泄漏	① 测井现场配备中子剂量率仪和 γ 剂量率仪，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 源罐表面的周围剂量当量率满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）中相应限值要求。

7、其他辐射安全防护措施

(1) 对辐射工作人员进行专业培训，熟练装源的操作技巧，尽量缩短放射源的裸露时间，通过减少人员受照时间从而降低人员的受照剂量。

(2) 进入现场的辐射工作人员必须配备个人剂量报警仪和个人剂量计。

(3) 放射源退役必须向生态环境主管部门提出申请，并按照《关于做好放射性废物（源）收贮工作的通知》要求处置：

① 使用放射源的单位应当按照废旧放射源返回协议规定将废旧放射源交回生产单位或返回原出口方。确实无法返回原出口方的，送交有相应资质的放射性废物集中贮存单位（含生产单位）贮存；

② 应将IV类、V类废旧放射源进行包装整备后，送交有相应资质的放射性废物集中贮存单位（含生产单位）或各省（区、市）城市放射性废物库贮存。

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。

(4) 制定辐射事故应急预案。

8、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“异地使用备案表”，先向使用地省级生态环境主管部门备案后，再到陕西省生态环境厅备案。同时根据《陕西省放射性污染防治条例》（2019年7月31日修正）中第十七条中：跨设区的市行政区转移使用放射性同位素和射线装置的单位，应当于活动实施前、结束后十日内，向转出地和转入地设区的市生态环境行政主管部门分别办理注销、登记手续。作业地生态环境行政主管部门对转入的放射源进行现场监督管理。

三废的治理

1、废气

本项目测井地点基本处于较开阔的场所，扩散条件较好， γ 射线、中子电离空气产生少量 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

本项目固体废物主要为退役放射源以及测井现场产生的废手套、口罩、棉纱等。

本项目放射源新购置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；废手套、口罩、棉纱为一般工业固体废物，经收集后由延安百宇工贸有限公司带回，按照当地生态环境主管部门要求处置。

表 11 环境影响分析

运行阶段对环境的影响

一、密封放射源测井辐射环境影响分析

1、井场放射源暂存过程辐射环境影响分析

根据工艺流程，陕西晟境环境科技有限公司运源车进入测井现场后，测井用密封放射源需要转移至测井队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陕西晟境环境科技有限公司放射源库内。

测井用密封放射源在井场测井车防护仓内暂存过程中均在源罐内存放；源罐载源时，离源罐外表面5cm处的周围剂量当量率满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）中表1控制值的要求。延安百字工贸有限公司拟购暂存放射源的测井车内设有防护仓，具备 γ 射线屏蔽能力和放射源安全保护措施。

根据建设单位提供资料，本项目测井车宽约2.5m，放射源防护仓位于测井车尾部，测井车位于井场范围，看管人员距离测井车辆距离一般大于53m（位于控制区边界外），由6人轮流进行值班，进行24小时看管。本次保守以控制区边界剂量率 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 作为人员停留位置处剂量率进行计算，公司测井队每年密封放射源测井数量最大为50口，测井队6人轮换看管，则每名辐射工作人员在看管过程年附加有效剂量为 $24\text{h} \times 2.5\mu\text{Sv/h} \times 50 \div 6 = 500\mu\text{Sv/a} = 0.5\text{mSv/a}$ 。

2、绞车工、测井操作人员在测井车控制仓操作过程环境影响分析

根据建设单位提供的资料，本项目拟购测井车宽约2.5m，放射源暂存于测井车防护仓内，防护仓屏蔽材料由2mm钢板+5mm铅板+2mm钢板组成，具备 γ 射线屏蔽能力和放射源安全保护措施。经与建设单位核实，本项目在实际操作过程中存在三种测井情形：

1. $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源和 ^{137}Cs γ 测井源同时测井；
2. $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源测井；
3. ^{137}Cs γ 测井源测井。

根据建设单位提供的资料，本项目公司测井队每年密封放射源测井数量大约为 50 口，其中涉及第 1 种情况的井口数量约为 18 口，第 2 种情况的井口数量约为 16 口，第 3 种情况的井口数量约为 16 口。

2.1.1 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源和 ^{137}Cs γ 测井源同时测井

本项目两枚源同时测井时，先装 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源，再装 ^{137}Cs γ 测井源，每枚

源的安装和拆卸时间均为 1min。放射源安装时，测井操作人员（测井车上数据采集人员）暂时离开测井现场，绞车工位于工作位置处，距井口约 30m，则装卸源时 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源所致绞车工位置处年附加有效剂量为 $9.31 \times 10^{-4} \times (2 \div 60) = 3.10 \times 10^{-5} \text{mSv/a}$ ， ^{137}Cs γ 测井源所致绞车工位置处年附加有效剂量为 $7.59 \times 10^{-3} \times (2 \div 60) = 2.53 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ ；两枚源安装完成后，绞车工及测井操作人员进行测井装置的下井操作，整个测井过程时长约 6h，测井过程中绞车工和测井操作人员主要受到测井车防护仓内剩余的 4 枚校验源（2 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子校验源，2 枚 ^{137}Cs γ 校验源）的辐射影响。根据建设单位提供资料，本项目绞车工和测井操作人员距防护仓内放射源罐距离取 5m，结合《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）中表 1 控制值的要求，从保守角度考虑，计算出绞车工和测井操作人员位置处的辐射剂量率为 $(6 \text{mSv/h} \times 2) + (1 \text{mSv/h} \times 2) \times (0.05 \div 5) = 1.4 \mu\text{Sv/h}$ ，因此测井过程中绞车工和测井操作人员受到的年附加有效剂量为 $1.4 \mu\text{Sv/h} \times 6 \times 18 = 0.15 \text{mSv/a}$ ，绞车工受到的总年附加有效剂量为 $0.15 \text{mSv/a} + 3.10 \times 10^{-5} \text{mSv/a} + 2.53 \times 10^{-4} \text{mSv/a} = 0.15 \text{mSv/a}$ 。

2.1.2 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源测井

本项目使用 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源测井时，源的安装和拆卸时间均为 1min，放射源安装时，测井操作人员暂时离开测井现场，绞车工位于工作位置处距井口约 30m，因此装卸源时由 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源所致绞车工位置处剂量率为 $3.10 \times 10^{-5} \text{mSv/a}$ ； $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源安装完成后，由绞车工及测井操作人员进行测井装置的下井操作，整个测井过程时长约 6h，测井过程中绞车工和测井操作人员主要受到测井车防护仓内剩余的 5 枚校验源（2 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子校验源，1 枚 ^{137}Cs γ 测井源： $7.4 \times 10^{10} \text{Bq}$ ，2 枚 ^{137}Cs γ 校验源）的辐射影响。根据建设单位提供资料，本项目绞车工和测井操作人员距防护仓内放射源罐距离取 5m，结合《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）中表 1 控制值的要求，从保守角度考虑，计算出绞车工和测井操作人员位置处的辐射剂量率均为 $(2 \text{mSv/h} + (6 \text{mSv/h} \times 2) + (1 \text{mSv/h} \times 2)) \times (0.05 \div 5) = 1.6 \mu\text{Sv/h}$ ，因此测井过程中绞车工和测井操作人员受到的年附加有效剂量均为 $1.6 \mu\text{Sv/h} \times 6 \times 16 = 0.15 \text{mSv/a}$ ，绞车工受到的总年附加有效剂量为 $0.15 \text{mSv/a} + 3.10 \times 10^{-5} \text{mSv/a} = 0.15 \text{mSv/a}$ 。

2.1.3 $^{137}\text{Cs}\gamma$ 测井源测井

本项目使用 $^{137}\text{Cs}\gamma$ 测井源测井时，源的安装和拆卸时间均为 1min，放射源安装时，测井操作人员暂时离开测井现场，绞车工位于工作位置处距井口约 30m，因此装卸源时由 $^{137}\text{Cs}\gamma$ 测井源所致绞车工位置处剂量率为 $2.53 \times 10^{-4} \text{mSv/a}$ ； $^{137}\text{Cs}\gamma$ 测井源安装完成后，由绞车工及测井操作人员进行测井装置的下井操作，整个测井过程时长约 6h，测井过

程中绞车工和测井操作人员主要受到测井车防护仓内剩余的 5 枚校验源（2 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子校验源，1 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子测井源： $6.66\times 10^{11}\text{Bq}$ ，2 枚 ^{137}Cs γ 校验源）的辐射影响。根据建设单位提供资料，本项目绞车工和测井操作人员距防护仓内放射源罐距离取 5m，结合《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）中表 1 控制值的要求，从保守角度考虑，计算出绞车工和测井操作人员位置处的辐射剂量率为 $(12\text{mSv/h} + (6\text{mSv/h}\times 2) + (1\text{mSv/h}\times 2))\times (0.05\div 5)^2 = 2.6\mu\text{Sv/h}$ ，因此测井过程中绞车工和测井操作人员受到的年附加有效剂量均为 $2.6\mu\text{Sv/h}\times 6\times 16 = 0.25\text{mSv/a}$ ，绞车工受到的总年附加有效剂量为 $0.25\text{mSv/a} + 2.53\times 10^{-4}\text{mSv/a} = 0.25\text{mSv/a}$ 。

因此，本项目在测井源装卸过程、测井过程中，绞车工和测井操作人员受到的总年附加有效剂量均为 $0.15 + 0.15 + 0.25 = 0.55\text{mSv/a}$ 。

3、其它辐射工作人员测井过程辐射环境影响分析

根据工程分析，整个测井过程的工艺流程包括：刻度、交接、搬运、校验、装源、测试、卸源、校验和搬运。根据建设单位提供资料，仪器的刻度工作每3个月进行一次，在购置放射源后委托延长油田股份有限公司井下作业工程部进行刻度，本次评价不考虑；放射源下井后，由于测试位置位于井内200m~3000m深度，放射源经岩土屏蔽、距离衰减后对地面环境基本无影响，本次评价不考虑。本次仅分析交接、校验、搬运、装源和卸源过程中的辐射环境影响。

(1) 交接过程

在放射源随运源车进入测井现场及离开测井现场时，延安百字工贸有限公司和陕西晟境环境科技有限公司均会进行交接，对源罐表面进行剂量率检测，确定放射源在源罐内，并核对放射源信息，随后由延安百字工贸有限公司辐射工作人员将放射源转移至测井车的防护仓内，每次交接过程约1.5min。交接过程对测井工作人员的影响见表11-2。

(2) 校验过程

根据测井规范，当使用 $^{241}\text{Am-Be}$ （活度为 $6.66\times 10^{11}\text{Bq}$ ）的中子源测井时，每次测井前、后用 $^{241}\text{Am-Be}$ （活度为 $1.48\times 10^{10}\text{Bq}$ ）对测井仪器进行校验，每次校验时放射源装取耗时约2min；当使用 ^{137}Cs （活度为 $7.4\times 10^{10}\text{Bq}$ ）的 γ 源测井时，每次测井前、后用 ^{137}Cs （活度分别为 $1.85\times 10^7\text{Bq}$ 、 $1.48\times 10^6\text{Bq}$ ）对测井仪器进行校验，每次校验时放射源装取耗时约4min，校验数据读取阶段距离放射源较远，所受照射剂量可以忽略不计，因此在校验过程对测井工作人员的影响见表11-2。

(3) 搬运、装源、卸源过程

在测井现场，放射源搬运、装源、卸源由6名辐射工作人员进行。在放射源搬运、装源、卸源过程中，操作人员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。测井现场会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。

(4) 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），²⁴¹Am-Be测井源和¹³⁷Cs测井源裸源状态的剂量当量率按下式进行计算：

① ²⁴¹Am-Be中子剂量当量率估算

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

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，²⁴¹Am-Be中子源为 $54.1 \times 10^{-6} s^{-1} \cdot Bq^{-1}$ （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， $Sv \cdot m^2$ ；查《辐射防护导论》中表5.6，²⁴¹Am-Be中子源的剂量当量指数因子为 $39.5 \times 10^{-15} Sv \cdot m^2$ ，查《用于中子外照射放射防护的剂量转换系数》（GBZ/T 202-2007）中附录B-表B.1为 $40.6 \times 10^{-15} Sv \cdot m^2$ ，本次保守以较大的 $40.6 \times 10^{-15} Sv \cdot m^2$ 计。

²⁴¹Am-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P41页：“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”，估算²⁴¹Am-Be中子源剂量当量率见表11-1。

② ¹³⁷Cs γ 源辐射剂量当量率估算

根据《核技术应用辐射安全与防护》（浙江大学出版社，环境保护部辐射环境监测技术中心编），距点源其他距离处的 γ 空气比释动能率可按照以下公式计算：

$$K_\delta = \frac{A}{l^2} \Gamma_\delta \dots\dots\dots \text{（式11-2）}$$

式中： Γ_δ 为空气比释动能率常数 $2.12E-17$ ，单位 $Gy \cdot m^2 \cdot Bq^{-1} \cdot s^{-1}$ ；

A为活度，单位Bq；

l为计算点与源的距离，单位m；

按照《用于光子外照射放射防护的剂量转换系数》（GB/T144-2002）， ^{137}Cs γ 源空气比释动能率Ka和周围剂量当量率H*(10)的换算系数取1.21，则 ^{137}Cs 源的辐射剂量当量率为1.21Ka，Sv/h。

由此计算的放射源裸露状态下，放射源周围的剂量水平见表11-1。

根据表11-1的计算结果，距 $^{241}\text{Am-Be}$ 测井源（活度 $6.66 \times 10^{11}\text{Bq}$ ）18.31m处的辐射剂量当量率为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；距 ^{137}Cs 测井源（活度 $7.4 \times 10^{10}\text{Bq}$ ）放射源52.3m处的辐射剂量当量率 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，因此，将井口周围53m范围内划定为控制区可以满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）中相关要求。

3、个人剂量估算

本项目 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源罐直径约40cm，放射源位于源罐中部，则放射源距源罐外表面距离为20cm； ^{137}Cs γ 源罐直径约20cm，放射源位于源罐中部，则放射源距源罐外表面距离为10cm。本次以《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）表1中源罐载源时表面5cm（即距 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源25cm，距 ^{137}Cs γ 源15cm）处周围剂量当量率控制值结合距离衰减公式（式11-3）来计算搬源和转运过程中辐射工作人员的剂量率。

距放射源 R 米处的剂量率与距离衰减公式为：

$$X_1 = X_0 (R_0/R)^2 \quad (\text{式 11-3})$$

式中：X₀为距离源 R₀米处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

R₀为与放射源的距离，m；

R 为计算点与放射源的距离，m；

X₁为距离源R米处的剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ 。

根据源罐载源时表面 5cm 周围剂量当量率控制值结合距离衰减公式式 11-3 计算结果，距 $^{241}\text{Am-Be}$ 中子源源罐（活度 $6.66\text{E}+11\text{Bq}$ ）0.6m 处剂量率为 1.17mSv/h ，1m 处剂量率为 0.52mSv/h ，1.5m 处剂量率为 0.26mSv/h ；距 ^{137}Cs γ 源源罐（活度 $7.4\text{E}+10\text{Bq}$ ）0.6m 处剂量率为 0.09mSv/h ，1m 处剂量率为 0.04mSv/h ，1.5m 处剂量率为 0.02mSv/h 。

根据建设单位提供资料，上述环节参与轮换操作辐射工作人员为 6 人，每年测井数量最多为 50 口。放射源测井过程中交接（转移）过程操作人员距放射源罐取保守距离 0.6m，搬源过程操作人员距放射源罐取保守距离 0.6m，转运过程操作人员距放射源罐取保守距离 1.5m；测井时由于配备了不小于 1m 的取源器，本次交接（源罐监测）、校验、装源、卸源距离保守以 1m 计；职业人员受照射剂量估算见表 11-2。

表 11-1 放射源裸露情况下剂量当量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 Am-Be(活度 6.66E+11Bq)	²⁴¹ Am-Be(活度 1.48E+10Bq)	²⁴¹ Am-Be(活度 1.48E+10Bq)	¹³⁷ Cs(活度 7.4E+10Bq)	¹³⁷ Cs(活度 1.85E+07Bq)	¹³⁷ Cs(活度 1.48E+06Bq)	¹³⁷ Cs(活度 4.44E+04Bq)	¹³⁷ Cs(活度 4.44E+04Bq)
0.05	3.35E+02	7.45E+00	7.45E+00	2.73E+03	6.83E-01	5.47E-02	1.64E-03	1.64E-03
0.3	9.31E+00	2.07E-01	2.07E-01	7.59E+01	1.90E-02	1.52E-03	4.56E-05	4.56E-05
0.5	3.35E+00	7.45E-02	7.45E-02	2.73E+01	6.83E-03	5.47E-04	1.64E-05	1.64E-05
1	8.38E-01	1.86E-02	1.86E-02	6.83E+00	1.71E-03	1.37E-04	4.10E-06	4.10E-06
3	9.31E-02	2.07E-03	2.07E-03	7.59E-01	1.90E-04	1.52E-05	4.56E-07	4.56E-07
5	3.35E-02	7.45E-04	7.45E-04	2.73E-01	6.83E-05	5.47E-06	1.64E-07	1.64E-07
10	8.38E-03	1.86E-04	1.86E-04	6.83E-02	1.71E-05	1.37E-06	4.10E-08	4.10E-08
15	3.73E-03	8.28E-05	8.28E-05	3.04E-02	7.59E-06	6.07E-07	1.82E-08	1.82E-08
18.31	2.50E-03	5.56E-05	5.56E-05	2.04E-02	5.10E-06	4.08E-07	1.22E-08	1.22E-08
20	2.10E-03	4.66E-05	4.66E-05	1.71E-02	4.27E-06	3.42E-07	1.03E-08	1.03E-08
25	1.34E-03	2.98E-05	2.98E-05	1.09E-02	2.73E-06	2.19E-07	6.56E-09	6.56E-09
30	9.31E-04	2.07E-05	2.07E-05	7.59E-03	1.90E-06	1.52E-07	4.56E-09	4.56E-09
35	6.84E-04	1.52E-05	1.52E-05	5.58E-03	1.39E-06	1.12E-07	3.35E-09	3.35E-09
40	5.24E-04	1.16E-05	1.16E-05	4.27E-03	1.07E-06	8.54E-08	2.56E-09	2.56E-09
45	4.14E-04	9.20E-06	9.20E-06	3.37E-03	8.44E-07	6.75E-08	2.02E-09	2.02E-09
50	3.35E-04	7.45E-06	7.45E-06	2.73E-03	6.83E-07	5.47E-08	1.64E-09	1.64E-09
52.3	3.06E-04	6.80E-06	6.80E-06	2.50E-03	6.25E-07	5.00E-08	1.50E-09	1.50E-09
53	2.98E-04	6.62E-06	6.62E-06	2.43E-03	6.08E-07	4.87E-08	1.46E-09	1.46E-09
60	2.33E-04	5.17E-06	5.17E-06	1.90E-03	4.75E-07	3.80E-08	1.14E-09	1.14E-09
70	1.71E-04	3.80E-06	3.80E-06	1.39E-03	3.49E-07	2.79E-08	8.37E-10	8.37E-10
80	1.31E-04	2.91E-06	2.91E-06	1.07E-03	2.67E-07	2.14E-08	6.41E-10	6.41E-10
90	1.03E-04	2.30E-06	2.30E-06	8.44E-04	2.11E-07	1.69E-08	5.06E-10	5.06E-10
100	8.38E-05	1.86E-06	1.86E-06	6.83E-04	1.71E-07	1.37E-08	4.10E-10	4.10E-10

表 11-2 密封放射源测井过程职业人员受照射剂量估算表

测井类别	操作工序		单次操作 时间 (min)	年受照射时间 (min)	操作人员居留位置 当量剂量率 (mSv/h)	操作人员年总受 照射剂量 (mSv/a)
中子测井	交接（源罐 从运源车至 测井车，源 罐从测井车 至运源车）	源罐监 测确认 (2 次)	1	68 (34*2*1)	0.520 (取距源罐 1m 处)	0.59*2=1.18 (2 人操作)
		转移 (2 次)	0.5	34 (34*2*0.5)	1.170 (取距源罐 0.6m 处)	0.66*2=1.32 (2 人操作)
	校验		4	136 (34*4)	0.019 (取距裸源 1m 处)	0.043
	搬源（测井车防护仓 内放入、取出）		0.5	34 (34*2*0.5)	1.170 (取距源罐 0.6m 处)	0.66×2=1.32 (2 人操作)
	转运（测井车至井 口、井口至测井车）		2	136 (34*2*2)	0.260 (取距源罐 1.5m 处)	0.59*2=1.18 (2 人操作)
	测井	装源	1	34 (34*1*1)	0.838 (取距裸源 1m 处)	0.475
		卸源	1	34 (34*1*1)	0.838 (取距裸源 1m 处)	0.475
	控制区外警戒		2	68 (34*2*1)	0.0025	0.003
γ测井	交接（源罐 从运源车至 测井车，源 罐从测井车 至运源车）	源罐监 测确认 (2 次)	1	68 (34*2*1)	0.040 (取距源罐 1m 处)	0.045*2=0.09 (2 人操作)
		转移 (2 次)	0.5	34 (34*2*0.5)	0.09 (取距源罐 0.6m 处)	0.051*2=0.102 (2 人操作)
	校验		4	136 (34*4)	0.002 (取距裸源 1m 处)	0.005
	搬源（测井车防护仓 内取出、放回）		0.5	34 (34*2*0.5)	0.09 (取距源罐 0.6m 处)	0.051*2=0.102 (2 人操作)
	转运（测井车至井 口、井口至测井车）		2	136 (34*2*2)	0.020 (取距源罐 1.5m 处)	0.045*2=0.09 (2 人操作)
	测井	装源	1	34 (34*1*1)	6.830 (取距裸源 1m 处)	3.87
		卸源	1	34 (34*1*1)	6.830 (取距裸源 1m 处)	3.87
	控制区外警戒		2	68 (34*2*1)	0.0025	0.003
总计：						14.128
注：① 校验、装源、卸源过程以放射源裸露状态确定剂量率，其余过程放射源均在源罐中； ② 放射源交接、搬源和转运均按 2 次/口计； ③ 放射源交接、搬源、转运过程按 2 人计； ④控制区外警戒过程仅考虑放射源装卸过程产生的辐射影响，测井测试过程中放射源位于井下 200~3000 米，受井间岩层屏蔽和距离衰减因素影响，放射源产生的剂量率在井口地表处贡献值极小，可忽略不计。						

假设每口井都会进行中子测井、 γ 测井，校验、搬运等操作，每次由1个小组（6名）辐射工作人员轮换完成，则在校验、搬源、转运、测井过程中，每名辐射工作人员年附加有效剂量为 $14.128 \div 6 \approx 2.35 \text{mSv/a}$ 。则除绞车工及测井操作人员以外，辐射工作人员年附加有效剂量最大值为0.5（看管人员年附加有效剂量）+2.35=2.85mSv/a；绞车工及测井操作人员年附加有效剂量最大值均为0.55mSv/a，以上结果均低于本次环评提出的年剂量约束值（5mSv）。实际测井操作过程中，辐射工作人员会穿戴铅衣等个人防护用品进行防护，外照射剂量会进一步降低。

4、公众年附加有效剂量分析

本项目进行测井作业时，公众位于控制区警戒线外，根据表11-1计算结果，控制区边界处（53m计） γ 辐射剂量率为 $2.5 \times 10^{-3} \text{mSv/h}$ 。本项目从保守角度考虑，按全年共50次密封放射源测井公众有可能受到照射的过程（考虑放射源源罐搬运，监测确认、校验、装卸源等过程公众可能在控制区边界外，人员停留时间保守取 $10 \text{min} \times 50 = 500 \text{min}$ ），公众居留因子取1/16，则公众年附加有效剂量为 $1.3 \times 10^{-3} \text{mSv}$ ，低于本次环评提出的年剂量约束值（0.1mSv），对公众产生的辐射影响很小。

二、废气

γ 射线会使空气电离产生 O_3 和 NO_x 。由于本项目使用放射源的场地较为开阔， γ 射线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。

三、固体废物

本项目固体废物主要为退役放射源以及测井现场产生的废手套、口罩、棉纱等。

本项目拟使用II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，使用期满后确实无法交回生产单位的，送交城市放射性废物库。

废手套、口罩、棉纱全年最多产生 5kg，为一般工业固体废物，经收集后由延安百宇工贸有限公司带回，按照当地生态环境主管部门要求处置。

综上，本项目固体废物均得到合理处置，对外环境影响较小。

事故影响分析

一、事故风险因素分析

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 4 个等级，详见表 11-3。

表 11-3 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。

(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) 放射源从井底提升至井口过程，出现卡源事故，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 11-4。

表 11-4 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、卡源、跌落、失控	公众、职业人员	造成人员死亡或者 10 人以上（含 10 人）急性重度放射病、局部器官残疾	特别重大、重大辐射事故
$^{241}\text{Am-Be}$ 、 ^{137}Cs IV类放射源	中子、 γ 射线	放射源丢失、被盗、卡源、跌落、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 V类放射源	γ 射线	放射源丢失、被盗、卡源、跌落、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

二、辐射事故影响分析

1、放射源源罐丢失、被盗事故影响分析

测井用密封放射源可能存在保管不善，发生放射源源罐丢失、被盗，造成公众超剂量辐射事故。根据《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）表 1 中源罐载源时表面 5cm 处周围剂量当量率， $^{241}\text{Am-Be}$ （活度 $6.66\times 10^{11}\text{Bq}$ ）源罐外表面 5cm 处周围剂量当量率控制值最大为 12mSv/h ， ^{137}Cs （活度 $7.4\times 10^{10}\text{Bq}$ ）源罐外表面 5cm 处周围剂量当量率控制值最大为 2mSv/h ，经计算如果事故持续发生 0.083h、0.5h，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。

2、放射源丢失、被盗后裸源事故状态影响分析

由于公众对于放射源认识不足，可能存在放射源被拾取或偷盗后，源罐遭到破坏或放射源被取出，造成公众超剂量辐射事故。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）：“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 ”。由表 11-1 可见，距测井源 $^{241}\text{Am-Be}$ （活度 $6.66\times 10^{11}\text{Bq}$ ）0.05m 处最大剂量当量率为 335mSv/h ，经计算如果事故持续发生 10.75s，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；距测井源 ^{137}Cs （活度 $7.4\times 10^{10}\text{Bq}$ ）0.05m 处最大剂量当量率为 2730mSv/h ，经计算如果事故持续发生 1.32s，将造成公众受到超过 1mSv/a 剂量限值。

3、测井过程中放射源卡源或跌落失控裸源事故影响分析

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 11-1 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 0.838mSv/h ，经计算如果事故持续发生 4.77h，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 6.83mSv/h ，经计算如果事故持续发生 0.59h，将造成职业人员受到超过 4mSv/a 调查水平剂量限值。

三、事故防范措施

(1) 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，安排专人对边界范围进行巡视；

(2) 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；

(3) 定期对源罐进行检修，防止源罐出现破损；

(4) 定期对测井仪器检修，防止出现放射源无法上紧或卸源时出现卡源的情况；

(5) 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；

(6) 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。

四、事故应急

1、事故应急要求

(1) 公司应成立事故应急组织，并明确参与应急准备的每个人、小组或组织的角色和责任。

(2) 制定出合适的应急预案及必要的应急程序，指明需要采取的主要应急行动及其主要特征和必须物品。

(3) 确定参与应急响应的人员，如辐射防护负责人，审管机构、制造商、应急服务组织、专家和其他人员，包括其姓名、电话号码及其他信息。

(4) 制定应急培训演练计划，定期对应急人员进行培训和演练，以提高执行应急程序的能力。

(5) 公司应保证与外界联络畅通，以确保与生态环境、公安、消防、卫生及医学救治部门的联络。

(6) 配备适当的应急响应设备，应急预案编制完成后应向当地生态环境部门备案。

2、事故应急措施

(1) 发生辐射事故时，应第一时间启动应急预案。

(2) 发生放射源丢失事故时，现场应立即成立应急指挥领导小组，收集现场信息，核实现场情况，迅速做好现场布控工作，进行组织分工并配合当地政府，组织制定放射源寻找方案并实施，布控放射源波及地区的污染防治工作，并根据现场事态的发展变化及时修订方案，并及时向国家对口应急部门报告和求援。

(3) 发生卡源事故时，应立即停止活动，迅速撤离事件现场有关工作人员，封锁现场，切断一切可能扩大污染范围的环节，现场人员立即向本单位应急值班负责人报告，商议确定合适的回源方案及事故处理人员，并按程序向生态环境部门报告。事故处理人员应穿戴防护用品，佩戴个人剂量计进入事故现场，在满足辐射防护的条件下进行手动回源操作。

(4) 对于受到或可能受到急性辐射损伤的人员，应迅速送往医院进行诊断和治疗；

如有人员受到超剂量照射，应对超剂量照射人员应建立详细档案和跟踪。

(5) 应急处置后，对事故现场和周边环境进行检测，保证辐射环境恢复本底水平。

表 12 辐射安全管理

辐射安全与环境保护管理机构的设置

一、管理机构设置及人员配备

依据《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），陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（二）-辐射安全管理部分—机构建设中要求：“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”。

延安百字工贸有限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，并安排专业人员负责该公司辐射安全管理工作。

二、管理机构主要职责

- （1）制定公司辐射安全工作目标，确定本公司辐射安全部门和岗位职责划分。
- （2）审议公司辐射安全工作年度计划，部署辐射安全管理工作。
- （3）定期召开公司辐射安全工作会，分析公司辐射安全形势，制定辐射安全预防措施。
- （4）确保辐射安全所需的人力资源和物质保障。
- （5）负责对公司辐射安全工作的实施情况进行监督检查。
- （6）负责对辐射安全事故事件的调查处理。

三、人员配备与职能

延安百字工贸有限公司拟新增 8 名辐射工作人员，辐射工作人员应根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（公告 2019 年 第 57 号）要求，经国家核技术利用辐射安全与防护培训平台报名学习并通过考核后方可上岗。

四、标准化建设要求

延安百字工贸有限公司应参照《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）的要求，建立健全相应的辐射安全管理制度，详见表 12-1。

表 12-1 陕西省核技术利用单位辐射安全管理标准化建设项目表（二）

—辐射安全管理部分

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辐射安全职责
		提供确保辐射安全所需的人力资源及物质保障
	辐射防护负责人	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
		建立辐射安全管理制度，跟踪落实各岗位辐射安全职责
		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
		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，发生异常情况时，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	
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，对剂量超标人员及时复查，保证职业人员健康档案的连续有效性	
	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内容），并建立维护、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	
应急管理	结合本单位实际，制定可操作性的辐射事故应急预案，定期进行辐射事故应急演练	
	应急预案应当包括下列内容：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应急人员培训和应急物资准备；④辐射事故应急响应措施；⑤辐射事故报告和处理程序	

辐射安全管理规章制度

本项目进行密封放射源测井活动，根据相关法律法规和参照《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，延安百字工贸有限公司应制定《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员剂量管理制度》、《辐射安全防护设施的维护与维修制度》、《辐射环境监测制度》、《辐射监测设备使用与检定管理制度》、《辐射事故应急处理预案》等规章制度，并在取得辐射安全许可证且通过项目竣工环境保护验收后方可正式进行测井工作，测井过程中应严格落实各项规章制度，规范测井工作，防止辐射事故发生。

辐射监测

一、监测仪器

按照相关要求延安百字工贸有限公司应为测井队配备1台 γ 剂量率仪和1台中子剂量率仪；配备4套铅衣、8台个人剂量报警仪；为每位辐射工作人员配备个人剂量计。

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，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；建立辐射工作人员个人剂量档案。加强辐射工作人员职业健康检查管理，定期组织辐射工作人员体检，建立辐射工作人员个人健康档案。

二、监测计划

根据密封放射源测井作业特点，制定监测计划见表12-2。

表 12-2 监测计划表

序号	监测内容		监测内容	监测点位及频次
1	密封放射源测井现场	绞车工、测井操作人员工作位	γ 辐射剂量率、中子剂量当量率	测井车储源时监测1次
2		测井现场控制区边界巡测	γ 辐射剂量率、中子剂量当量率，以确保控制区边界周围剂量当量率不超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$	放射源装源、卸源过程各监测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	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	个人剂量检测		中子和 γ 累积剂量	委托有资质单位监测1次/季度

建设单位应规范要求建立测井工作场所监测档案、个人剂量检测档案，每年 1 月 31 日前向发证机关及当地生态环境主管部门提交上一年度的辐射安全年度评估报告。

环保投资和竣工验收清单

1、环保投资

本项目总投资 500 万元，其中环保投资 28 万元，占总投资的 5.6%。环保投资估算见表 12-3。

表 12-3 项目环保投资估算表

类别	污染防治措施或设施	数量	费用（万元）
防护用品	警戒线、警示标识	若干	1
	铅衣（铅当量 0.5mm）	4 套	4
	个人剂量报警仪	8 个	4
	取源器（长度不小于 1m）	1 个	1
监测仪器	γ 剂量率仪	1 台	4
	中子剂量率仪	1 台	6
	个人剂量计	8 个	3
环境监测	工作场所定期监测		2
	个人剂量定期监测		3
总投资			28

2、项目竣工环保验收内容及要求

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，建设单位应及时对项目配套建设的环境保护设施进行自主验收，验收合格后，方可投入生产或使用。

表 12-4 项目竣工环境保护验收清单（建议）

序号	项目	验收内容	验收指标
1	辐射安全管理机构	以红头文件形式设立相应机构	以红头文件形式设立相应机构，明确机构组成，辐射安全管理人员，确定相关职责
2	安全防护措施	测井时划分控制区和监督区	根据环评要求，测井时划分控制区和监督区并配备警戒线、警示标识等电离辐射防护标志
3	监测仪器	配备 γ 剂量率仪、中子剂量率仪、个人剂量报警仪	γ 剂量率仪 1 台、中子剂量率仪 1 台、8 台个人剂量报警仪
4	辐射环境监测	测井工作场所监测	按照监测计划执行，建立监测档案

续表 12-4 项目竣工环境保护验收清单（建议）

序号	项目	验收内容	验收指标
5	人员培训、体检	人员培训、体检	辐射工作人员和辐射安全管理人员应取得辐射安全培训成绩单，持证上岗；辐射工作人员定期体检并建立职业健康监护档案；配备个人剂量计（具有中子、 γ 检测能力），建立个人剂量档案。
6	人员防护	个人防护用品	配备铅衣、手套等个人防护用品以及操作工具柄（不小于 1m）
7	辐射影响	剂量限值	职业人员年附加有效剂量 $\leq 5\text{mSv/a}$ ，公众年附加有效剂量 $\leq 0.1\text{mSv/a}$
		剂量率要求	源罐表面 5cm 周围剂量当量率应满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）中要求。
8	标准化建设	根据标准化要求对建立管理制度	制定《全国核技术利用辐射安全申报系统运行管理制度》、《辐射工作人员培训管理制度》、《辐射工作人员剂量管理制度》、《辐射安全防护设施的维护与维修制度》、《辐射环境监测制度》、《辐射监测设备使用与检定管理制度》、《辐射事故应急处理预案》等规章制度；

辐射事故应急

1、辐射事故应急预案内容

根据《陕西省放射性污染防治条例》（2019 年 7 月 31 日修正）、参照《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）中对于辐射事故应急预案应包含的内容提出的要求，详见表 12-5。

表 12-5 辐射事故应急预案应包含的主要内容

序号	文件名称	具体条文	条文规定内容
1	《陕西省放射性污染防治条例》（2019 年 7 月 31 日修正）	第三十二条	应急预案应当包括下列内容：（一）可能发生的辐射事故及危害程度分析；（二）应急组织指挥体系和职责分工；（三）应急人员培训和应急物资准备；（四）辐射事故应急响应措施；（五）辐射事故报告和处理程序
2	《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》	辐射安全管理部分--应急管理	应急预案应当包括下列内容：（一）可能发生的辐射事故及危害程度分析；（二）应急组织指挥体系和职责分工；（三）应急人员培训和应急物资准备；（四）辐射事故应急响应措施；（五）辐射事故报告和处理程序

本次评价结合《陕西省放射性污染防治条例》和《陕西省环境保护厅办公室关于印发

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》的要求，建议延安百字工贸有限公司制定的辐射事故应急预案包含以下内容：

- (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) 应急人员培训和应急物资准备
- (4) 辐射事故分级与应急响应措施
- (5) 辐射事故调查、报告和处理程序

同时应结合单位实际情况，在应急预案编制过程中明确工作人员的防护用品要求，以及测井现场的防护措施等。

2、辐射事故应急预案启动与报告

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 2h 内填写《辐射事故初始报告表》，向当地生态环境主管部门报告，同时向当地人民政府、公安部门和卫生主管部门报告。

3、应急演练及应急预案修订

应急预案编制后，延安百字工贸有限公司应当定期组织开展应急演练，并根据演练中发现问题，完善、修订应急预案，维持应急能力。

表 13 结论与建议

一、结论

1、项目概况

项目名称：延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目

建设单位：延安百字工贸有限公司

建设性质：新建

建设内容：延安百字工贸有限公司拟新增使用 8 枚密封放射源，包括 3 枚 $^{241}\text{Am-Be}$ 放射源（1 枚 II 类放射源、2 枚 IV 类放射源）、5 枚 ^{137}Cs 放射源（1 枚 IV 类放射源、4 枚 V 类放射源），在陕北地区开展密封放射源测井业务，年测井总数约 30~50 口。

本项目总投资 500 万元，其中环保投资 28 万元，占总投资的 5.6%。

2、实践正当性结论

延安百字工贸有限公司拟在陕北地区开展密封放射源测井项目。密封放射源测井是以地层和井内介质的核物理性质为基础的地球物理测量方法，主要是用以确定地层的岩性和孔隙度，判断和划分油层及含油量等，为制定采油方案提供科学依据，为石油开采提供了先进的技术保证，是一种有效的地球物理探矿方法。在做好各项辐射防护措施的情况下，密封放射源测井技术的使用对社会带来的利益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、辐射安全与防护结论

测井用密封放射源由测井队安排专人看管，并严格执行台账管理制度。现场测井操作人员，穿戴符合要求的个人防护用品，并进行统一保管和处理。

据预测，距 $^{241}\text{Am-Be}$ 测井源（活度 $6.66 \times 10^{11}\text{Bq}$ ）18.31m 处的辐射剂量当量率为 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ；距 ^{137}Cs 测井源（活度 $7.4 \times 10^{10}\text{Bq}$ ）放射源 52.3m 处的辐射剂量当量率 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ，为方便管理，本次评价以井口为中心周围 53m 范围内划定为控制区；井场有围墙时，以井场围墙为边界，控制区边界外井场围墙内划定为监督区；井场无围墙时，以控制区边界外 100m 范围内划定为监督区。

4、环境影响分析结论

通过剂量估算，本项目辐射工作人员最大受照射剂量为 2.85mSv/a ，低于本次环评提出的年剂量约束值（ 5mSv ）；公众年附加有效剂量为 $1.3 \times 10^{-3}\text{mSv}$ ，低于本次

环评提出的年剂量约束值（0.1mSv）。

项目运行后基本不会对公众产生辐射影响。

5、环境影响可行性结论

延安百字工贸有限公司拟在陕北地区开展密封放射源测井，主要是用以确定地层的岩性和孔隙度，判断和划分油层及含油量等，为制定采油方案提供科学依据，项目符合辐射防护实践的正当性要求，在严格执行国家相关法律法规和标准要求，落实报告中提出的防护措施后，可以使辐射影响达到合理尽可能低的水平，满足辐射防护最优化原则。项目运行所致辐射工作人员和公众年附加有效剂量满足国家相关标准规定限值要求，符合剂量限值约束原则。从辐射环境保护角度分析，本项目可行。

二、建议和承诺

(1) 辐射操作人员上岗前需经国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习并通过考核后，持证上岗。

(2) 公司应按照当地生态环境主管部门的要求及时将测井工作方案报备，以便监管。

环境影响评价委托书

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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等相关规定，我公司现决定委托贵单位承担延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目的环境影响评价工作，编制《延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表》。

特此委托！



放射源委托保管协议

协议编号：SJKJ2023081

甲方：延安百宇工贸有限公司

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，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，且标示清楚。

二、 乙方负责对甲方贮存在其放射源库的放射源的安全管理工作，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，如放射源发生丢失、损坏的，由乙方承担责任并向甲方赔偿。

三、 委托贮存的放射源详细信息：

测井用放射源一套（以甲方辐射安全许可证副本显示放射源为准）。

四、 存储期限：一年（以甲方放射源到达乙方放射源库储存当日开始计算）。

五、 存储地点：乙方放射源暂存库（陕西省延安市宝塔区柳林

镇康圪崂村)

六、 放射源存储费用每年 90000 元，大写金额玖万元整。合同签订后，7 日内由甲方通过银行转账付款给乙方，乙方收款后 7 日内向甲方提供正式发票（发票税费由甲方承担）。

七、 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。

八、 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。

九、 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。

十、 本协议履行中如发生争议或纠纷，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。

十一、 本协议一式肆份，甲乙双方各执贰份，经双方签字盖章后生效。

（以下无正文）



甲方（盖章）：



负责人：

[Handwritten signature]

乙方（盖章）：



负责人：

[Handwritten signature]

开户行名称：

开户行名称：中国银行股份有限公司
西安南郊支行

账号：

账号：102030145696



日期：2023. 2. 9

运输服务协议

协议编号: SJKJ2023082

甲方: 延安百宇工贸有限公司

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 2023 年 2 月 11 日至 2024 年 2 月 10 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、具有合法的企事业单位营业执照，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：以甲方放射源所在位置为起点，单程每公里（15）元计算，以实际行驶公里数为准；所有费用（不含税）以实际发生次数结算。

(2) 专车空车行驶费用：按照载源运输的 50%计费,即每公里（7.5）元，以实际行驶公里数为准；所有费用（不含税）以实际发生次数结算。（车辆始发地和终点均为延安市宝塔区柳林镇乙方放射源暂存库）

(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 400 元/小时（不含税）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，甲方应先支付乙方贰万元整（¥20000 元）作为技术服务费（不含税）。运输费用按月以实际发生里程为准结算，甲方应在运输发票开具后十五个工作日内向乙方支付运输费用。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 2 小时，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 1 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 15 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。本合同一式肆份。

甲乙双方各执贰份。

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：

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：2023.2.9

技术服务协议

附件 4

甲方：延安百字工贸有限公司

乙方：延长油田股份有限公司井下作业工程部

甲、乙两方经友好协商,就甲方放射性测井设备校验刻度事宜委托乙方达如下协议:

一、甲方同意将自己测井设备校验刻度事宜(计划每三个月一次)委托乙方完成。效验和刻度费共计人民币¥50000元(大写:伍万元整)。

二、乙方在收到设备即日起5个工作日内完成测井设备校验刻度任务,并向甲方出具校验刻度报告。甲方收到报告后一次性支付劳务费共计人民币¥50000(大写:伍万圆整)。

三、上述费用已包含甲方搬运费及其他相关费用,乙方不得再向甲方索取任何其他费用。

四、本协议一式两份,双方各执一份,具有同等法律效力。

五、本协议经甲、乙双方加盖公章代理人签字后生效。

本协议未尽事宜,遵照国家有关法律、法规和规章办理。

甲方：
法定代表人或授权委托人：
联系电话：

签订日期：2023年2月

乙方：

法定代表人或授权委托人：

联系电话：15319557459

签订日期：2023年2月16号



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：陕西晟境环境科技有限公司
地址：陕西省西安市雁塔区紫薇臻品17栋20602室
法定代表人：杨西庆
种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源。
证书编号：陕环辐证[00457]
有效期至：2025 年 09 月 29 日



发证机关：陕西省生态环境厅

发证日期：2022 年 12 月 30 日



中 华 人 民 共 和 国 道 路 运 输 经 营 许 可 证

陕交运管许可 西 字

610100121315号

业户名称：陕西晟境环境科技有限公司

地 址：

陕西省西安市雁塔区科技路
西段紫薇臻品17幢20602室

经营范围：放射性物品(二类)

证件有效期：2021 年 10 月 26 日至 2025 年 10 月 25 日

2021





辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：延长油田股份有限公司井下作业工程部

地址：陕西省延安市宝塔区李渠镇崖里坪村

法定代表人：王龙江

种类和范围：使用Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源。

证书编号：陕环辐证[50256]

有效期至：2024 年 09 月 10 日

发证机关：陕西省生态环境厅

发证日期：2019 年 09 月 12 日



市场主体环境信用承诺书

为推进生态文明建设,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,并自觉履行以下生态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,保证向生态环境行政机关提供的资料合法、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和放射性污染防治的法律、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,倡导绿色发展理念,建立环境保护和辐射安全防护责任制度,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,依法公开环境信息,自觉接受生态环境保护行政主管部门的监督检查。

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,积极履行环境保护和放射性污染防治社会责任。

五、若违反本承诺,除依照《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国放射性污染防治法》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):延安百字工贸有限公司

统一社会信用代码:91610600773810662A

法定代表人(或授权人签字或盖章):

法定代表人身份号码:610621197610040027

承诺用途:用于《延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表》报批

承诺日期:2023年4月3日

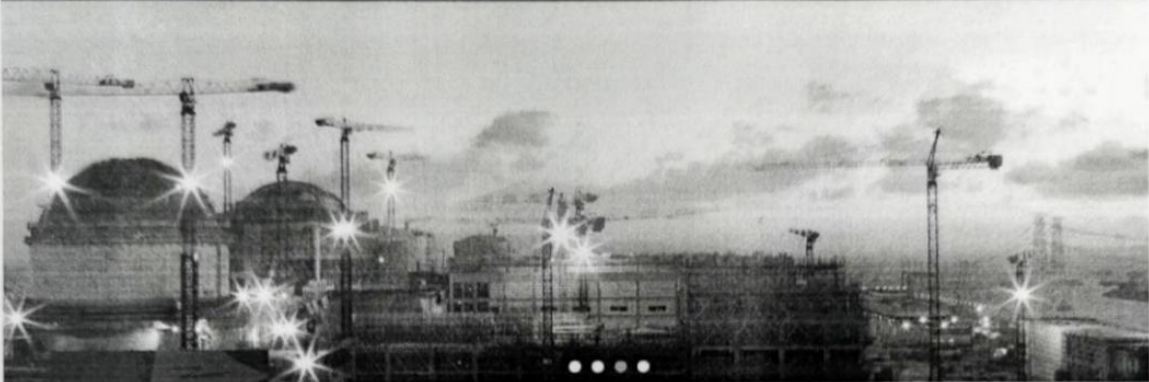


核工业二〇三研究所
No.203 Research Institute of Nuclear Industry



☎ 029-89107256
☎ 029-89101268

[网站首页](#) [关于我们](#) [新闻中心](#) [下载中心](#) [业务介绍](#) [技术支持](#) [工程业绩](#) [政策法规](#) [联系我们](#)



通知公告

- 公司新闻
- 行业动态
- 通知公告

您的位置: 首页 > 新闻中心 > 通知公告

关于延安百宇工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表公示

发布时间: 2023-03-20 13:26:12 点击量: 65

延安百宇工贸有限公司成立于2005年4月25日, 公司注册地址位于陕西省延安市宝塔区宝塔山街道办事处迎宾大道8870号。为了拓展测井业务, 延安百宇工贸有限公司拟新增使用8枚密封放射源, 包括3枚²⁴¹Am-Be放射源(1枚II类放射源、2枚IV类放射源)、5枚¹³⁷Cs放射源(1枚IV类放射源、4枚V类放射源), 在陕北地区开展密封放射源测井业务。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》、《关于发布放射源分类办法的公告》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》相关规定, 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: 2023年3月20日至2023年3月31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: 延安百宇工贸有限公司
单位地址: 陕西省延安市宝塔区宝塔山街道办事处迎宾大道8870号
联系人: 拜虎
联系电话: 18909187999

环评单位: 核工业二〇三研究所
单位地址: 陕西省西咸新区沣东新城科源三路869号
联系人: 刘中平
联系电话: 18717251953
邮 箱: 995902332@qq.com

报告表全文下载链接地址:
[延安百宇工贸有限公司密封放射源测井核技术利用项目环境影响报告表公示表.pdf](#)



延安百宇工贸有限公司
2023年4月3日
6106020185031

建设项目环境影响报告表审批基础信息表

	填表单位（盖章）：						延安百字工贸有限公司								填表人（签字）： 赵海调		项目经办人（签字）： 													
建设项目	项目名称			延安百字工贸有限公司密封放射源测井核技术应用项目										建设内容		使用8枚密封放射源，包括3枚241Am-Be放射源（1枚II类放射源、2枚IV类放射源）、5枚137Cs放射源（1枚IV类放射源、4枚V类放射源），在陕北地区开展测井														
	项目代码			无																										
	环评信用平台项目编号			Zu20160105020105031																										
	建设地点			陕西省延安市·榆林市										建设规模		拟新增一测井车，两套测井装置、使用8枚密封放射源，包括3枚241Am-Be放射源（1枚II类放射源、2枚IV类放射源）、5枚137Cs放射源（1枚IV类放射源、4枚V类放射源），在陕北地区开展测井														
	项目建设周期（月）			3.0												计划开工时间		2023年4月												
	建设性质			新建										预计投产时间		2023年6月														
	环境影响评价行业类别			五十五、核与辐射—172、核技术应用建设项目										国民经济行业类型及代码		M7471 能源矿产地质勘查														
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）			现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）			项目申请类别		新申报项目																					
	规划环评开展情况			不需开展					规划环评文件名		无																			
规划环评审查机关			无				规划环评审查意见文号		无																					
建设地点中心坐标（非线性工程）			经度				纬度		占地面积（平方米）		/		环评文件类别		环境影响报告表															
建设地点坐标（线性工程）			起点经度				起点纬度		终点经度				终点纬度				工程长度（千米）													
总投资（万元）			500.00										环保投资（万元）		28.00		所占比例（%）		5.60%											
建设单位	单位名称			延安百字工贸有限公司				法定代表人		朱尚梅		环评编制单位	单位名称		核工业二〇三研究所				统一社会信用代码		I2100000435630837Y									
	统一社会信用代码（组织机构代码）			91610600773810662A				联系电话		15319557459			姓名		刘中平		联系电话		(029) 89107256											
	通讯地址			陕西省延安市宝塔区宝塔山街道办事处迎宾大道8870号 中国人寿保险公司延分公司3单元1层102室										编制主持人		信用编号		BH008802												
														职业资格证书管理号		2017035610352014 613016000059														
污染物排放量	污染物质			现有工程（已建+在建）				本工程（拟建或调整变更）				总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）										区域削减量来源（国家、省级审批项目）								
				①排放量（吨/年）		②许可排放量（吨/年）		③预测排放量（吨/年）		④“以新带老”削减量（吨/年）				⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）				⑥预测排放总量（吨/年）				⑦排放增减量（吨/年）								
	废水	废水量(万吨/年)																												
		COD																												
		氨氮																												
		总磷																												
		总氮																												
		铅																												
		汞																												
		镉																												
		铬																												
	贵金属砷																													
	其他特征污染物																													
		废气量（万立方米/年）																												
		二氧化硫																												
		氮氧化物																												
颗粒物																														
挥发性有机物																														

[illegible]

[illegible]