

河南立世石油钻采科技有限公司
放射性测井核技术应用项目竣工环境保护
验收监测报告表

建设单位： 河南立世石油钻采科技有限公司

编制单位： 河南品一环保科技有限公司

二〇二六年二月

目 录

表一 项目基本情况	1
表二 项目建设情况	21
表三 辐射安全与防护设施/措施	48
表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定	65
表五 验收监测质量保证及质量控制	71
表六 验收监测内容	73
表七 验收监测	80
表八 验收结论	89

附 件

附件一：委托书

附件二：本次验收项目环评批复

附件三：河南立世石油钻采科技有限公司辐射安全许可证及副本

附件四：河南立世石油钻采科技有限公司辐射安全与环境保护管理制度

附件五：职业人员辐射安全与防护培训合格证书

附件六：放射性同位素工作场所及源库屏蔽防护情况等相关材料

附件七：人员年有效剂量管理目标值的选取

附件八：本次验收项目辐射环境验收检测报告

附件九：“三同时”验收登记表

表一 项目基本情况

建设项目名称	河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目				
建设单位名称	河南立世石油钻采科技有限公司				
建设项目性质	■新建 □改建 □扩建				
建设地点	河南省濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交汇处东 200m 路南				
源项	放射源	/			
	非密封放射性物质	^{131}I 的日等效最大操作量为 $2.22 \times 10^6 \text{Bq}$, 年最大操作量为 $2.22 \times 10^{10} \text{Bq}$; ^{131}Ba 的日等效最大操作量为 $7.4 \times 10^5 \text{Bq}$, 年最大操作量为 $2.22 \times 10^9 \text{Bq}$			
	射线装置	II类射线装置 4 台			
建设项目环评批复时间	2023 年 5 月 4 日	开工建设时间	2023 年 7 月 22 日		
取得辐射安全许可证时间	2024 年 8 月 28 日	项目投入运行时间	2025 年 10 月 25 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 10 月 25 日	验收现场监测时间	2025 年 12 月 1 日		
环评报告表审批部门	河南省生态环境厅	环评报告表编制单位	河南择安信息科技有限公司		
辐射安全与防护设施设计单位	河南省建筑设计研究院	辐射安全与防护设施施工单位	山东伊诺尔金属制品有限公司		
投资总概算	150 万元	辐射安全与防护设施投资总概算	15 万元	比例	10%
实际总概算	160 万元	辐射安全与防护设施实际总概算	20 万元	比例	12.5%

验收依据	<p>1. 建设项目环境保护相关法律、法规和部门规章</p> <p>1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日起施行；</p> <p>2) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日起施行；</p> <p>3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日起施行；</p> <p>4) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日起施行；</p> <p>5) 《河南省辐射污染防治条例》，2016年3月1日起施行；</p> <p>6) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，国环规环评[2017]4号，2017年11月20日起施行；</p> <p>7) 《关于发布<射线装置分类办法>的公告》，2017年12月5日起施行；</p> <p>8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，2019年3月2日起施行；</p> <p>9) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（修订），2021年1月4日起施行；</p> <p>10) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，2011年5月1日起施行；</p> <p>11) 《国家危险废物名录》（2025年版），2025年1月1日起施行。</p> <p>12) 《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》生态环境部公告2019年第57号，2020年1月1日起施行。</p> <p>2. 建设项目竣工环境保护验收技术规范</p> <p>1) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（HJ 1326-2023）；</p> <p>2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）；</p> <p>3) 《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）；</p> <p>4) 《放射性物质物品安全运输规程》（GB14500-2002）；</p> <p>5) 《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）；</p> <p>6) 《放射性测井辐射安全与防护》（HJ1325-2023）；</p> <p>7) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）；</p> <p>8) 《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）；</p> <p>9) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；</p> <p>10) 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）；</p>
------	---

	<p>11)《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003);</p> <p>12)《关于印发<核技术利用建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(环办辐射函〔2025〕313号);</p> <p>13)《石油测井中子发生器及中子管技术条件》(SY/T5419-2007);</p> <p>14)《核医学辐射防护与安全要求》(HJ1188-2021)。</p> <p>3. 建设项目环境影响报告表及其审批部门审批决定</p> <p>1)《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目(重新报批)环境影响报告表》(报批版);</p> <p>2)河南省生态环境厅关于《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目(重新报批)环境影响报告表》的批复,豫环审〔2023〕19号,2023年5月4日,详见附件二。</p> <p>4. 其他相关文件</p> <p>1)《核技术利用监督检查技术程序(2020发布版)》;</p> <p>2)《辐射事故应急监测技术规范》(HJ1155-2020);</p> <p>3)河南立世石油钻采科技有限公司竣工环境保护验收调查委托书,详见附件一;</p> <p>4)河南立世石油钻采科技有限公司的辐射安全许可证及副本,详见附件三;</p> <p>5)河南立世石油钻采科技有限公司辐射安全与环境保护管理制度,详见附件四;</p> <p>6)职业人员辐射安全与防护培训合格证书,详见附件五;</p> <p>7)屏蔽防护情况相关材料,详见附件六;</p> <p>8)人员年有效剂量管理目标值的选取,详见附件七;</p> <p>9)本次验收项目的辐射环境验收检测报告,详见附件八。</p>
验收执行标准	<p>1. 人员剂量限值</p> <p>(1)《放射性测井辐射安全与防护》(HJ1325-2023)(节选)</p> <p>4.3 辐射工作人员和公众的辐射照射应符合 GB 18871 关于剂量限值的规定。一般情况下,职业照射的剂量约束值为 5mSv/a;公众照射的剂量约束值为 0.1mSv/a。</p>

(2)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)(附录 B)
(节选)

B1.1.1 职业照射剂量限值

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：

- a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；
- b) 任何一年中的有效剂量，50mSv；
- c) 眼晶体的年当量剂量，150mSv；
- d) 四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。

B1.2.1 公众照射剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

- a) 年有效剂量，1mSv；
- b) 特殊情况下，如果 5 个连续年的年平均剂量不超过 1mSv，则某一单一年份的有效剂量可提高到 5mSv；
- c) 眼晶体的年当量剂量，15mSv；
- d) 皮肤的年当量剂量，50mSv。

(3)《石油测井中子发生器及中子管技术条件》(SY/T5419-2007)(节选)

7、安全与环境保护

7.1 产品工作时的辐射防护

调试或使用本产品时，应按照中华人民共和国国务院令 第 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第三十四条的要求，在产品和工作人员之间设置具有足够的中子和伽马射线防护能力的屏蔽介质或防护距离，以及警示信号等，确保工作人员可能受到的电离辐射剂量符合 GB 18871-2002 附录 A2.3c（正常运行操作条件下，在距设备的任何可达表面 0.1m 处所引起的辐射剂量当量率或定向辐射剂量当量率不超过 1 μ Sv/h）规定的限值，确保公众不受照射。

根据上述标准规定，结合建设单位的辐射安全管理要求，对本项目职业照射及公众照射剂量限值提出如下标准。

表1-1 本项目职业照射及公众照射剂量限值

序号	照射类别		验收标准
1	职业照射	年有效剂量	5mSv/a
		眼晶体年当量剂量	150mSv/a
		四肢（手和足）或皮肤年当量剂量	500mSv/a
2	公众照射	年有效剂量	0.1mSv/a

2. 场所剂量率控制水平

(1) 《放射性测井辐射安全与防护》(HJ1325-2023) (节选)

5.2.2 非密封放射性物质应盛放于严密盖封的贮存容器内，容器外表面应有放射性物质生产批号和放射性核素名称、化学形式、物理状态、活度与标定日期的标签及电离辐射警告标志。距容器外表面 5cm 处的周围剂量当量率不超过 25 μ Sv/h，1m 处的周围剂量当量率不超过 2.5 μ Sv/h。

6.1.9 源库墙体、门窗、室顶等屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h。墙体、门窗的材料与结构要具有防盗与防火功能。

6.2.3 临时存放库墙体、门窗、顶棚等屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h。墙体、门窗的材料与结构要具有防盗与防火作用。

6.3.5 手套箱或通风橱（柜）应设有屏蔽结构，以保证柜体外表面 30cm 处人员操作位的周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h。

6.3.6 实验室设置专用的放射性废液和固体废物的收集容器或贮存设施，其外表面 30cm 处的周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h。

7.3 运源车应采取相应的屏蔽防护措施，使车辆外表面 30cm 处周围剂量当量率小于 0.1mSv/h，距运源车外表面 2m 处周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h，驾驶员位置周围剂量当量率小于 2.5 μ Sv/h。

(2) 《油气田测井放射防护要求》(GBZ 118-2020) (节选)

5.2.2 运源车内外由中子、 γ 射线及韧致辐射导致的周围剂量当量率之和不应大于表 2（报告中表 1-2）的控制值。

表1-2 运源车内外的周围剂量当量率控制值

位置	运源车内外的周围剂量当量率控制值	
	专用运源车	兼用运源车
驾驶员座椅	≤2.5μSv/h	≤20μSv/h
车厢外表面30cm处	≤100μSv/h	≤200μSv/h
车厢外表面200cm处	≤2.5μSv/h	≤20μSv/h

兼用运源车年运送放射源时间不应超过50h。当兼用运源车驾驶员的年个人剂量得到严格控制时，周围剂量当量率可以适当放宽，但不应超过其2倍。

根据上述标准规定，结合建设单位的辐射安全管理要求，对本项目场所剂量率控制水平提出如下标准。

表1-3 工作场所的剂量率控制水平

关注点位置描述		验收标准
非密封放射性物质贮存容器外表面	5cm 处	25μSv/h
	1m 处	2.5μSv/h
源库墙体、门窗、室顶等屏蔽体外 30cm 处		2.5μSv/h
临时存放库墙体、门窗、顶棚等屏蔽体外 30cm 处		2.5μSv/h
手套箱或通风橱（柜）体外表面 30cm 处人员操作位		2.5μSv/h
实验室放射性废液和固体废物的收集容器或贮存设施外表面 30cm 处		2.5μSv/h
运源车车辆外表面	30cm 处	0.1mSv/h
	2m 处	2.5μSv/h
	驾驶员位置	2.5μSv/h

3. 表面污染控制水平

(1) 《放射性测井辐射安全与防护》(HJ1325-2023) (节选)

5.2.2 非密封放射性物质应盛放于严密盖封的贮存容器内，容器外表面应有放射性物质生产批号和放射性核素名称、化学形式、物理状态、活度与标定日期的标签及电离辐射警告标志。距容器外表面的 α 污染水平不应超过 0.4Bq/cm²，β 污染水平不应超过 4Bq/cm²。

根据上述标准规定，对本项目工作场所的表面污染控制水平执行如下标准。

表1-4 本项目辐射工作场所表面污染控制水平

表面类型		α 放射性物质 (Bq/cm ²)	β 放射性物质 (Bq/cm ²)
		其他 (低毒)	
设备、墙壁	控制区 ^a	40	40
	监督区	4	4
工作服、手套、工作袜	控制区、监督区	0.4	4
手、皮肤、内衣、工作袜		0.04	0.4
非密封放射性物质贮存容器外表面		0.4	4
非密封放射性物质源库内地面及台面		0.4	4

a: 该区内的高污染子区除外。

(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) (附录 B)

(节选)

B2 表面污染控制水平

B2.1 工作场所的表面污染控制水平如表 B11 所列，应用这些控制水平时应注意：

- a) 表 B11 中所列数值系指表面上固定污染和松散污染的总数；
- b) 手、皮肤、内衣、工作袜污染时，应及时清洗，尽可能清洗到本底水平。其他表面污染水平超过表 B11 中所列数值时，应采取去污措施。
- c) 设备、墙壁、地面经采取适当的去污措施后，仍超过表 B11 中所列数值时，可视为固定污染，经审管部门或审管部门授权的部门检查同意，可适当放宽控制水平，但不得超过表 B11 (报告中) 中所列数值的 5 倍。

表1-5 工作场所放射性表面污染控制水平

表面类型		β 放射性物质 (Bq/cm ²)
工作台、设备、墙壁、地面	控制区 ¹⁾	4×10
	监督区	4
工作服、手套、工作鞋	控制区	4
	监督区	
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻¹

1) 该区内的高污染子区除外。

4. 其他相关要求

(1) 《放射性测井辐射安全与防护》(HJ1325-2023) (节选)

4 一般要求

4.1 在规划、设计、开展放射性测井活动的过程中，应遵循辐射实践正当

性、剂量限制和潜在照射危险限制、防护与安全最优化等辐射防护要求。

4.2 对放射性测井活动中不同阶段的安全与防护措施进行最优化评价与持续改进。在满足测井技术要求的条件下，选用毒性低、辐射能量适中、半衰期短的放射性核素，并尽量减少使用及贮存的活度。

4.4 放射性测井的工作场所应划分控制区和监督区。通常，安装或拆卸测井放射源、中子发生器作业区域、校验测井仪区域、非密封放射性物质贮存、分装与作业区域（含实验室）、测井放射源及放射性废物贮存场所等划为控制区；未被划入控制区的辅助设施区和其他需要对职业照射条件进行监督和评价的区域划为监督区。

4.5 放射性测井单位应规范收集、妥善暂存和处理测井活动中产生的放射性废物，并定期送贮、做好记录。

4.6 放射性测井活动中产生的废旧放射源应送交有资质的放射性废物集中贮存单位贮存，其中I类、II类、III类废旧放射源，按有关规定优先交回生产单位或原出口方。

4.7 放射性测井单位应建立放射源、非密封放射性物质及中子发生器的台账管理制度。

4.8 放射性测井单位应根据所使用的放射源、非密封放射性物质及中子发生器的类别配备并使用必要的辐射监测仪器及防护用品。

5 测井活动辐射安全与防护

5.2 非密封放射性物质测井

5.2.1 测井现场配置（分装）非密封放射性物质时，应采取防风、防撒漏、防渗漏措施，防止非密封放射性物质洒落造成现场污染。测井现场的配置（分装）区域应使用警戒带、栅栏等进行圈闭，并设置明显的电离辐射警告标志。

5.2.3 测井操作时，至少 2 名操作人员在场。操作人员应避免放射性沾污，穿戴符合要求的工作服，包括帽子、口罩和手套等。

5.2.4 释放放射性示踪剂应采用井下释放方式，确保释放器连接可靠、密封完好；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，实行一次性投入井口的方法。

5.2.5 剩余非密封放射性物质及放射性废物按不同核素、不同的固液形态

分别收集在专用容器内，送回源库妥善保管。使用后的井下释放器应密封包装后带回实验室内清洗，清洗液作为放射性废液收集处理。

5.3 中子发生器测井

5.3.1 中子发生器测试、刻度宜在专用的屏蔽体内进行，可使用符合屏蔽要求的屏蔽介质，也可使用深度大于 10m 的专用地下测试井。没有专用屏蔽体时，应将距测试中子发生器不小于 30m 范围设置为控制区，边界应设置警戒线或栅栏及电离辐射警告标志，由专人值守。

5.3.2 中子发生器到达井下指定位置后，方可打开电源。中子发生器回收时，须确保断电 20min 后人员方能接近仪器。

5.3.3 中子发生器贮存场所应配置安防设施，实现 24 小时监控，也可放置源库内保管。

6 源库及实验室辐射安全与防护

6.1 源库

6.1.1 源库应建在场地稳定、地质条件较好的地段，避开危险性、爆炸性物品经营、贮存场所。

6.1.2 源库内应有足够的使用面积，便于存放与领取放射源和非密封放射性物质；源库内不得放置易燃、易爆、易腐蚀等危险物品。

6.1.3 源库内应根据需要设置安全可靠的贮源坑、贮源柜、贮源箱、放射性废液容器等专用贮存设施，测井放射源、非密封放射性物质及废旧放射源、放射性废物应分别暂存于不同标识和编号的贮存设施内。

6.1.5 源库内存放非密封放射性物质的场所，地面应保持干燥、光滑无缝隙、易去污。

6.1.6 源库内应有良好的照明和通风，人员进入前应通风。

6.1.7 贮存大于 185GBq 的中子源和大于 18.5GBq 的 γ 放射源时，应配备机械提升与传送设备。

6.1.8 源库门应安装声光防盗报警装置，并设置电离辐射警告标志。

6.1.10 源库区宜纳入放射性测井单位的消防和安防系统，配置消防设施、设备，设置照明系统和视频监控系统，监控范围应覆盖库区围墙四周及出入口、库区和源库内，能明确辨识被摄录人员、车辆和其他主要设施。视频录

像记录保存时间不少于 90 天。

6.1.11 应建立放射源与非密封放射性物质出入源库管理制度。源罐出入库时，应使用检测仪器确认放射源是否置于源罐中；当贮源坑、贮源柜、贮源箱内增加放射源与非密封放射性物质时，应及时监测其表面辐射水平变化情况。

6.2 临时存放库

6.2.1 撬装式移动源库等临时存放库外围应设有安全防护设施，并配备有效的辐射监测仪器、防护用品、防盗报警装置和消防器材。

6.2.2 临时存放库应安装视频监控系统，视频信号接入该单位视频监控系统。

6.2.4 人员进入临时存放库应佩戴个人剂量计，携带有效的便携式辐射监测仪或个人剂量报警仪。

6.2.5 临时存放库应有专人值守，并建立相应的管理制度。

6.3 实验室

6.3.1 非密封放射性物质的实验室不得设置在民宅建筑物内，应设置在单独建筑物内或在建筑物相对独立的整层或一端，并有单独的出入口。

6.3.2 实验室应按照操作放射性水平、放射性污染的危险程度，分为控制区和监督区。气流方向应自监督区流向控制区，并通过过滤装置后从专用排风道排出，排风管道出口应高出本建筑物屋顶，尽可能远离邻近的高层建筑。

6.3.3 实验室地面、墙壁、门窗及内部设备的结构力求简单，表面光滑、无缝隙；地面铺设可更换、易去污的材料。

6.3.4 实验室应设置手套箱、通风橱（柜）等密闭箱体，箱内应保持合适的负压；通风系统应设相应层级的过滤装置。

6.3.7 实验室应设置更衣区、淋浴或洗手区等场所。其供水系统采用感应、脚踏或臂肘式等防污染的开关。

6.3.8 实验室应配备表面污染监测设备，按第 8 章的要求做好辐射监测工作。

6.3.9 移动式同位素实验室在开展非密封放射性物质操作时应尽量远离人员聚集或长期居住的位置。移动式同位素实验室的辐射安全与防护要求与固

定式实验室的要求相同。

7 运输的辐射安全与防护

7.1 放射源、非密封放射性物质的运输应按有关危险品道路运输安全要求执行。III类及以上放射源的运源车应安装有行驶记录功能的卫星定位设备。

7.2 运源车应配备装载货包的专用货箱，采取固定运输容器的措施，具备防盗防丢失报警功能，车辆和运输容器的警示标志要求醒目，应符合 GB 11806 要求，对货包作标记、贴标签和挂牌。

7.4 运源车应配备防盗报警装置，当发生源仓意外打开或其它异常情况时能够及时发出警报，防止货包意外丢失、破坏或擅自移走。

7.5 运源车应随车携带运输说明书。运输说明书应包括放射性物品的名称、数量、物理化学形态、所属放射源类别、最大活度、辐射类型、货包类别、运输指数等内容。

7.6 放射性物品运输容器应满足相关法规管理要求。

8 辐射监测

8.1 一般要求

8.1.1 放射性测井单位应制定辐射监测方案，并按照方案落实各项监测工作。

8.1.2 辐射监测记录应建档保存，测量记录包括测量对象、测量条件、测量方法、测量仪器及其编号、测量时间和测量人员等信息。

8.1.3 应及时对辐射监测结果进行评价，监测中发现异常情况应及时调查原因并报告发证机关，同时采取去污等辐射防护整改措施。

8.2 辐射工作场所及环境监测

8.2.1 放射性测井单位应对源库、实验室工作场所及周围辐射水平进行辐射监测，监测频次每年至少一次。贮存或载运放射源的容器一般每年进行一次辐射水平监测。

8.2.2 放射性测井单位辐射工作场所及周围环境的辐射监测点位、项目和频次应包括但不限于表1-6的内容。

表1-6 辐射工作场所及周围环境辐射监测主要内容

监测点位	监测项目	监测频次
源库、实验室、临时存放库四周屏蔽体外30cm处及周围环境。源库贮源坑防护盖、贮源柜和贮源箱表面30cm处	γ周围剂量当量率、中子周围剂量当量率（如有中子源）、放射性表面污染水平（如有非密封放射性物质）	不少于1次/年
放射性测井现场辐射源贮存设施屏蔽体外、控制区边界外	γ周围剂量当量率、中子周围剂量当量率或中子计数率（如有中子源）	含源测井仪操作及存放时
放射性测井现场井口及周围环境	γ周围剂量当量率、中子周围剂量当量率或中子计数率	每次中子发生器停止运行后
非密封放射性物质测井现场井口附近的地面、井口相关设备表面、对操作人员手、皮肤及体表暴露部分及工作服、手套、鞋帽等个人防护用品	放射性表面污染水平	每次非密封放射性物质测井后
运输货包外表面5cm、车辆驾驶员座位、车辆外表面30cm处、2m处等	γ周围剂量当量率、中子周围剂量当量率（如有中子源）	启运前
中子发生器测试、刻度控制区边界外；放射性测井仪校准区域控制区边界外	中子周围剂量当量率或中子计数率（如有中子源）、γ周围剂量当量率	中子发生器测试、刻度时

8.3 个人剂量监测

8.3.1 放射性测井单位应对操作人员、运输人员、保管人员等辐射工作人员进行个人剂量监测，根据射线类型选择合适的个人剂量计，检测周期不超过三个月。

8.3.2 个人剂量档案应按要求妥善保存，发现个人剂量监测数据异常时，应及时进行调查。

9 应急准备和响应

9.1 放射性测井单位应制定辐射事故应急预案，定期进行人员应急培训和应急演练，保持应急响应能力。

9.2 放射性测井单位应配备以下应急物资：

- a) 应急处理工具（如长柄钳等）；
- b) 个人防护用品（如铅衣、辐射报警仪等）；
- c) 电离辐射警告标志和标识线；
- d) 应急放射源屏蔽材料或容器；
- e) 消防和通讯设施、设备。

9.3 发生含放射性同位素示踪剂的井水由井口回喷污染井场环境时，或发现放射源破损时，应对井口周围进行辐射环境监测，核实污染范围、污染状况。将受污染的物质收集储存，并按规定分类进行处理。

9.4 发生放射源落井时，应根据现场情况确定科学、合理的打捞方案，采取可行的安全打捞措施，避免放射源破裂。打捞失败时，应进行封井处理，安装永久性的识别牌（海上平台落井情况除外），识别牌包括以下内容：

- a) 电离辐射警告标志及适当的警告语；
- b) 井名、井号或其他名称；
- c) 测井放射源的核素、活度、编码等信息；
- d) 井斜、深度、弃源深度和地表定位坐标；
- e) 弃源立牌日期；
- f) 其他安全声明。

(2) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) (附录 C) (节选)

C1 非密封源工作场所的分级

应按表 C1（报告中表 1-7）将非密封源工作场所按放射性核素日等效最大操作量的大小分级。

表1-7 非密封源工作场所的分级

级别	日等效最大操作量/Bq
甲	$>4 \times 10^9$
乙	$2 \times 10^7 \sim 4 \times 10^9$
丙	豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7$

C2 放射性核素的日等效操作量的计算

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。放射性核素的毒性组别修正因子及操作方式有关的修正因子分别见表 C2（报告中表 1-8）和表 C3（报告中表 1-9）。

表1-8 放射性核素毒性组别修正因子

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

表1-9 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

(3) 《操作非密封源的辐射防护规定》(GB11930-2010)

4、一般原则

4.1 剂量限制

4.1.1 对从事非密封源操作的辐射工作人员受到的正常照射应加以限制，应对操作非密封源的实践活动所产生的公众照射加以限制，剂量限值、表面污染控制水平、以及剂量约束值的确定均应遵循 GB18871-2002 的要求。

4.1.2 宜根据国家标准、防护与安全最优化原则制定管理限值、参考水平等。这些值可包括：

- a) 某项实践活动中的个人剂量控制目标值；
- b) 放射性核素最大操作量和存放量；
- c) 工作场所各操作区的辐射水平或表面污染程度；
- d) 正常情况下邻近地区的辐射水平，工作场所空气中放射性核素浓度；
- e) 正常情况下工作箱内气溶胶浓度和辐射水平；
- f) 流出物的放射性活度浓度和总活度；
- g) 判定安全与防护设施应更换或维修的有关参数等。

4.2 辐射防护最优化

4.2.1 操作非密封源应使防护与安全最优化，使得该实践活动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。

4.2.2 在防护与安全最优化过程中应综合考虑一切与操作有关的因素，采取定性、定量的分析手段及适当、可行的方法。

4.2.3 确定最优化的防护与安全措施时应全面考虑可供利用的防护与安全选择以及照射的性质、剂量大小和可能性。

4.2.4 执行与最优化相关的准则，采取预防事故和减轻事故后果的措施，从而限制受照射的大小及受照射的可能性。

4.2.5 对各类人员所受剂量进行严格控制的措施至少应包括：

a) 在选用非密封源时，选用的非密封源放射性核素的活度尽量小、毒性尽可能的低；

b) 尽可能用密闭型操作代替非密封操作；

c) 提高工作人员的操作熟练程度，缩短操作时间；

d) 尽可能增加操作距离；

e) 确定最优化的防护与安全措施。

4.3 纵深防御

4.3.1 为防止可能发生辐射事故，减轻事故的后果，对操作非密封源的实践活动，应运用与其潜在照射的大小和可能性相适应的多重（即纵深防御）防护与安全措施。

4.3.2 采取的多重防护与安全措施主要包括连锁（装置）、包容、密闭屏障等，以确保当上一层次的防御措施失效时，可由下一层次的防御措施予以弥补或纠正。

5.2 操作条件

5.2.3 有可能造成污染的操作步骤，应在铺有塑料或不锈钢等易去除污染的工作台面上或搪瓷盘内进行。

5.2.4 操作中使用的容器，必要时应在其外面加一个能足以容纳其全部放射性溶液的不易破裂的套桶。

5.2.5 操作易燃易爆物质，或操作中使用高温、高电压和高气压设备时，应有可靠的防止过热或超压的保护措施，并遵守国家有关安全规定。

5.2.6 伴有强外照射的操作，应尽可能缩短操作时间，利用合适的屏蔽或使用长柄操作机械等防护措施。

5.2.7 若需要进行开启密闭工作箱门放入或取出物品及其他危险性较大的操作时，应采取安全与防护措施，并在防护人员监督下进行。

5.2.8 进行污染设备检修时，应当事先拟出计划。主要的工作内容及采取的防护措施，经现场防护人员审查同意并落实辐射防护措施后方可进行。

5.3 个人防护

5.3.1 辐射工作人员应熟练掌握安全与防护技能，取得相应资质。

5.3.2 辐射工作人员应根据实际需要配备适用、足够和符合标准的个人防护用具（器械、衣具），并掌握其性能和使用方法。个人防护用具应有备份，均应妥善保管，并应对其性能进行定期检验。

5.3.3 辐射工作场所应具备适当的防护手段与安全措施，做好个人防护工作。

5.3.4 在伴有外照射的工作场所，应做好个人外照射防护，包括 β 外照射防护。

5.3.5 在任何情况下均不允许用裸露的手直接接触放射性物质或进行污染物件的操作。

5.3.6 辐射工作场所应根据所操作非密封源的特点配备适当的医学防护用品和急救药品箱，供处理事故时使用。严重污染事件的医学处理应在医学防护人员的指导下进行。

7 放射性废物管理

7.1 一般要求

7.1.1 放射性废物的管理应遵循 GB18871-2002、GB14500 的相关规定，进行优化管理。

7.1.2 应从源头控制、减少放射性废物的产生，防止污染扩散。

7.1.3 应分类收储废物，采取有效方法尽可能进行减容或再利用，努力实现废物最小化。

7.1.4 应做好废物产生、处理、处置（包括排放）的记录，建档保存。

7.2 放射性废液

7.2.1 操作非密封源的单位，一般应建立放射性废液处理系统，确保产生的废液得到妥善处理。不得将放射性废液排入普通下水道，相关控制应遵循

GB18871-2002 的要求；不允许利用生活污水下水系统洗涤被放射性污染的物品；不允许用渗井排放废液。

7.2.2 废液应妥善地收集在密闭的容器内。盛装废液的容器，除了其材质应不易吸附放射性物质外。还应采取适当措施保证在容器万一破损时其中的废液仍能收集处理。遇有强外照射时，废液收集地点应有外照射防护措施。

7.2.3 经过处理的废液在向环境排放前，应先送往监测槽逐槽分析，符合排放标准后方可排放。

7.2.4 使用少量或短寿命放射性核素的单位，可设立采取衰变方法进行放射性废液处理处置系统，该系统应有足够的防渗漏能力。

7.3 放射性固体废物

7.3.1 产生放射性固体废物较多的单位应当建立固体废物暂存库，确保储存的废物可回取。

7.3.2 操作非密封源的单位产生的废物（包括废弃的放射源），应按要求送指定的废物库暂存。送贮的废物应符合送贮条件。

7.3.3 对于半衰期短的废物可用放置衰变的办法，待放射性物质衰变到清洁解控水平后作普通废物处理，以尽可能减少放射性废物的数量。

7.4 放射性废气排放

7.4.1 对工作场所放射性废气或气溶胶的排放系统，应经常检查其净化过滤装置的有效性。

7.4.2 凡预计会产生大量放射性废气或气溶胶而可能污染环境的一次性操作，亦应采取有效的防护与安全措施和监测手段。

(4)《石油测井中子发生器及中子管技术条件》(SY/T5419-2007)(节选)

7、安全与环境保护

7.1 产品工作时的辐射防护

调试或使用本产品时，应按照中华人民共和国国务院令 第 449 号《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第三十四条的要求，在产品和工作人员之间设置具有足够的中子和伽马射线防护能力的屏蔽介质或防护距离，以及警示信号等，确保工作人员可能受到的电离辐射剂量符合 GB 18871-2002 附录 A2.3c 规定的限值，确保公众不受照射。

屏蔽介质可以是大于 1m 左右厚度的混凝土墙，或 2m 以上厚度的水层。在现场测井时，可以将仪器下到井深 10m 以下发射中子。

在没有辐射屏蔽条件的情况下，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) 《油气田测井放射防护要求》(GBZ 118-2020) (节选)

5.1.9 非密封放射性物质贮源库应与开瓶分装室相连接（或相邻）并有单独的出入口。墙壁、门窗的材料与结构要具有防盗与防火的作用。

5.1.10 操作非密封放射性物质前，应做好充分准备工作，熟悉操作程序，核对放射性物质名称、出厂日期、总活度、分装活度，检查仪器设备是否正常，通风是否良好，检查实际活度是否与标示活度一致。吸取放射性溶液时，应使用吸球或虹吸装置，严禁用口吸取。工作场所要经常湿式清扫，清洁工具不应与非放射性区清洁用具混用。

5.1.11 开瓶、分装、配制、蒸发、烘干溶液或有气体、气溶胶产生的操作应在通风橱内进行，易于造成污染的放射性操作应在铺有易去污材料的工作台上或搪瓷盘内进行。通风橱内应保持负压，通风橱操作口半开时，操作口处风速应大于 1m/s，其排气系统应设过滤装置；通风橱底部应设置低放射性废液贮存设施。

5.1.12 中子管贮存库应为单独房间，宜为独立建筑物或建筑物底层的一端，应设防盗装置。贮存库内不应居住、办公和放置易燃、易爆等其他危险物品。中子管贮存场所温度、湿度等环境条件应符合 SY/T5419。中子管转运时应防止碰撞、摩擦。

5.1.13 中子管测试及刻度时宜在专用的屏蔽体内进行，屏蔽介质可使用大于 100cm 的混凝土或大于 200cm 的水层，也可使用专用地下测试井，测试井深度应大于 10m。在没有专用屏蔽体时，应将距测试中子管不小于 30m 范围设置为控制区，控制区边界应设置警戒线或警戒栅栏，并设置电离辐射警告标志，设置专人警戒。

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 μ Sv/h。

5.2.7 放射性示踪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。采用井口释放方式时，应先将示踪剂封装于易在井内破碎或裂解的容器或包装内，施行一次性投入井口的方法；禁止使用直接向井口内倾倒示踪剂的方法。

5.2.8 释放放射性示踪剂前，应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，按照操作规程释放示踪剂，防止含放射性示踪剂的井水由井口回喷，污染井场与环境。

5.2.9 释放器出井后应置于密封袋中，由供货厂家回收或返回实验室在专用清洗池中清洗，清洗液应作为放射性废液处理。

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。

5.2.11 中子发生器应从井口进入地平面 10m 以下后方可发射中子。中子发生器回收时，应在地平面 10m 以下关闭，中子发生器出井后应由放射工作人员进行擦拭清理，回运过程中距离人员应大于 1m。

6 放射性废物的处置要求

6.1 退役放射源、放射性液体和固体废物应按 GB 14500 的规定执行。

6.2 低放射性废液的排放按照 GB 18871 的规定执行。

6.3 非密封放射性物质实验室及中子管贮存库内应设放射性污物桶，所有固体放射性废物应丢入污物桶内收集或放入贮存设施内暂存。

6.4 实验剩余放射性溶液和高浓度的容器涮洗液等不能排放的废液，按半衰期长短分别收集在专用收集容器内，可作为放射性废物在贮存设施中封存。

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

6.6 放射性污染事故的处理原则与应急措施参照附录 A 进行。

表二 项目建设情况

项目建设内容

1、建设单位概况

(1) 河南立世石油钻采科技有限公司简介

河南立世石油钻采科技有限公司成立于 2005 年，是一家以油气田测井、油田建设技术服务为主的专业化公司。公司厂址位于河南省濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交汇处东 200m 路南，总占地面积为 1000m²。

(2) 建设单位核环保手续履行情况

本项目前期已办理了环境影响评价手续，2022 年 11 月 29 日，河南省生态环境厅以“豫环审〔2022〕82 号”对《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目环境影响报告表》进行了批复；由于规划原因，河南立世石油钻采科技有限公司原丙级非密封物质储存及操作场所需进行拆迁，拆迁后原源库占地用于道路建设，建设单位原丙级场所已委托第三方检测机构进行了辐射监测，并在监测结果满足相关要求的基础上于 2022 年 8 月进行了环境影响登记表网上备案（退役登记表备案号：202241090200000039）（相关文件见附件 2-3）。因此，河南立世石油钻采科技有限公司委托河南择安信息科技有限公司重新编制了《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目（重新报批）》，并于 2023 年 5 月 4 日取得了河南省生态环境厅的批复，批复文号：豫环审〔2023〕19 号。相关批复文件见附件 2-1、附件 2-2。

2024 年 8 月 28 日，建设单位取得河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10193]，许可使用种类和范围：使用V类放射源，使用II类射线装置，使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所；证书有效期至 2027 年 12 月 31 日。

2、项目由来

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等法律、法规的相关规定，本项目需进行竣工环境保护验收，为此河南立世石油钻采科技有限公司委托河南品一环保科技有限公司（我公司）承担该项目竣工环境保护验收监测报告表编制工作，河南品一环保科技有限公司技术人员在查阅环评资料、环保档案、环境检测数据及现场调

查的基础上，对环评资料与现场情况进行核实，整理编制了《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目竣工环境保护验收监测报告表》。

3、项目建设内容和规模

河南立世石油钻采科技有限公司租赁魏寨村一处空地建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座，相邻进行设置，其中西侧源库用于中子管、放射性废物的储存，东侧放射性同位素工作场所用于非密封放射性物质 ^{131}I 和 ^{131}Ba 的储存及分装。中子管在源库内储存时无中子产生，使用时送往测井现场，进行测井工作；放射性同位素 ^{131}I 和 ^{131}Ba 提前根据需要购置相应活度存放在放射性同位素暂存箱内，使用时在放射性同位素工作场所分装室设置的通风橱内进行分装后装入释放器内，之后采用专用运输车运至测井现场。

本项目于 2025 年 10 月开始调试运行。目前，本项目各项辐射防护设施均已落实，放射性同位素工作场所及源库正常运行，符合竣工环境保护验收的条件。

本次验收期间，建设单位购买了活度为 29.6MBq (0.8mCi) 的放射性同位素 ^{131}I 。放射性同位素工作场所情况见表 2-1，中子发生器参数见表 2-3。

表2-1 本次验收放射性同位素工作场所情况一览表

序号	核素名称	年最大操作量	日等效最大操作量	总的日等效操作量	场所等级	储存方式与地点
1	^{131}Ba	$2.22 \times 10^9 \text{Bq}$	$7.4 \times 10^5 \text{Bq}$	$2.96 \times 10^6 \text{Bq}$	丙级	放射性同位素工作场所储源室内
2	^{131}I	$2.22 \times 10^{10} \text{Bq}$	$2.22 \times 10^6 \text{Bq}$			

注：本项目运营期按需购买放射性同位素 ^{131}I 和 ^{131}Ba ，性状均为长 20mm，直径 5~10mm 的固体胶囊。

表2-2 非密封放射性物质日等效最大操作量

序号	核素名称	实际日最大操作量	毒性组别修正因子	操作方式修正因子	日等效最大操作量
1	^{131}Ba	$7.4 \times 10^7 \text{Bq}$	中毒，0.1	简单（固体）10	$7.4 \times 10^5 \text{Bq}$
2	^{131}I	$2.22 \times 10^8 \text{Bq}$	中毒，0.1	简单（固体）10	$2.22 \times 10^6 \text{Bq}$

注：1、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。

2、放射性核素的毒性组别修正因子和操作方式修正因子，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 C 取值。

表2-3 本次验收中子发生器参数一览表

序号	名称	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	氚靶情况				
								核素名称	类别	单枚活度(Bq)	储存方式	数量
1	中子发生器	4台	GN25A	150	150	1.5×10 ⁸	测井	³ H (氚靶)	V	1.85×10 ¹¹	密封于中子管中, 储存在源库中子管储存室内	4枚

本项目放射性同位素工作场所及源库防护情况见表 2-4。

表2-4 本项目放射性同位素工作场所及源库防护情况一览表

名称		墙体	顶棚	防护门
西侧源库	中子管储存室	西墙、北墙、东墙：180mm 混凝土；南墙：120mm 实心砖	150mm 混凝土	内置 1mm 铅板防护门
	放射性废物储存室	西墙、北墙：120mm 实心砖；东墙、南墙：180mm 混凝土		内置 1mm 铅板防护门
	交接室	西墙、南墙：180mm 混凝土		防盗安全门
东侧放射性同位素工作场所	分装室	西墙、北墙、东墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；原北侧窗户：240mm 实心砖封堵；南墙：240mm 实心砖	150mm 混凝土	内置 1mm 铅板防护门
	储源室	西墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；东墙、南墙：240mm 实心砖		内置 1mm 铅板防护门
	缓冲淋浴间	南墙：240mm 实心砖；东墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖		铝合金门
	更衣间	南墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；原南侧窗户：240mm 实心砖封堵		防盗安全门

注：本项目建筑屏蔽物质中混凝土的密度为 2.35t/m³，实心砖的密度为 1.65t/m³，铅板密度：11.3t/m³。

4、项目总平面布置、建设地点和周围环境敏感目标分布情况

本次竣工环境保护验收调查范围根据项目实际影响的范围，结合《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目（重新报批）环境影响报告表》的要求并结合本项目实际情况，确定本次验收调查范围为本项目放射性同位素工作场所及源库所在区域外边界半径 50m 的范围。

(1) 厂区外环境关系

河南立世石油钻采科技有限公司位于河南省濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交

汇处东 200m 路南，厂址北侧为惠通钢材交易市场，西侧为汽车交易市场，南侧及东侧为乡村道路，东侧隔路为木材厂。厂区地理位置图见图 2-1。建设单位外环境关系及调查范围内主要构筑物见图 2-2。

(2) 本项目外环境关系

本项目新建场所位于厂内东北部，项目西侧为濮阳市立新石油工程测试技术有限公司，南侧为厂内空地，厂院四周设有围墙。本项目位置较环评阶段未发生变化，实际建设总平面布置与环评阶段一致。

(3) 周围环境敏感目标分布情况

本项目放射性同位素工作场所及源库边界外 50m 范围内主要为道路、闲置房屋等，无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、居民区及学校等环境敏感区，也不涉及濮阳市生态保护红线。

本项目环境保护目标为调查范围内从事本项目测井操作的工作人员、辐射工作场所周围其他非辐射工作人员，环评阶段本项目北侧二手车销售市场门市部现为惠通钢材交易市场闲置房屋。本项目实际调查阶段新建场所位置及周围环境保护目标与环评及批复基本一致。具体保护目标见表 2-5。

表2-5 辐射环境保护目标一览表

项目	环境保护目标	相对方位	规模	人员类别	与本项目场所边界的最近距离	剂量约束值
放射性同位素测井	同位素分装人员	分装室内	2人	职业	/	5mSv/a
	同位素交接人员	放射性同位素工作场所分装室内	2人	职业	/	5mSv/a
	同位素运输人员	/	2人	职业	/	5mSv/a
	同位素测井人员	同位素测井现场	2人	职业	/	5mSv/a
中子发生器测井	中子管交接人员	交接室内	2人	职业	/	5mSv/a
	中子管运输人员	/	2人	职业	/	5mSv/a
	中子管测井人员	中子管测井现场	2人	职业	/	5mSv/a
源库管理人员		放射性同位素工作场所及源库	1人	职业	/	5mSv/a
放射性同位素工作场所及源库周边公众	濮阳市立新石油工程测试技术有限公司的工作人员	西侧	约2人	职业	约5m~20m	0.1mSv/a
	周围其他公众人员	四周	流动人群	公众	0~50m	0.1mSv/a

本项目地理位置详见图 2-1，外环境关系及调查范围内主要构筑物详见图 2-2，新建场所平面布置见图 2-3。



图2-1 本项目新建场所地理位置示意图

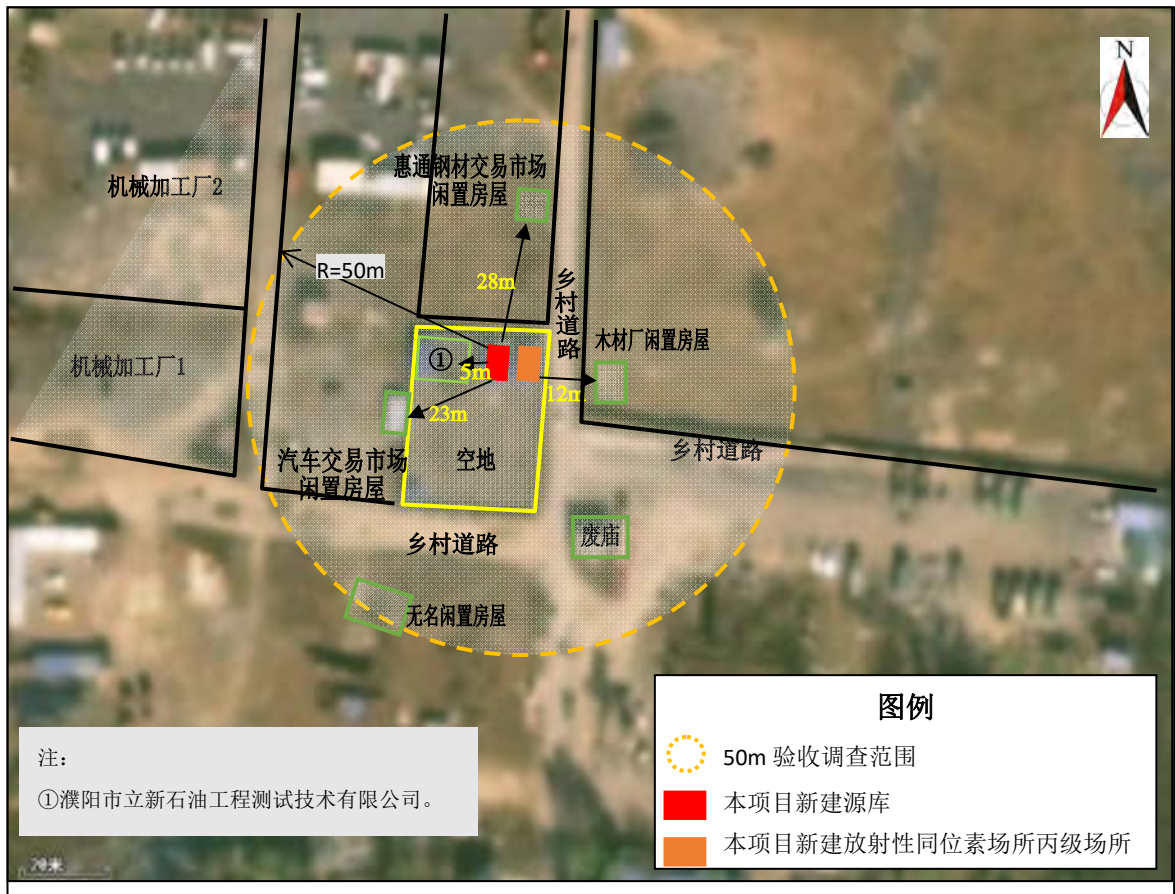


图2-2 本项目新建场所外环境关系及调查范围内主要构筑物示意图

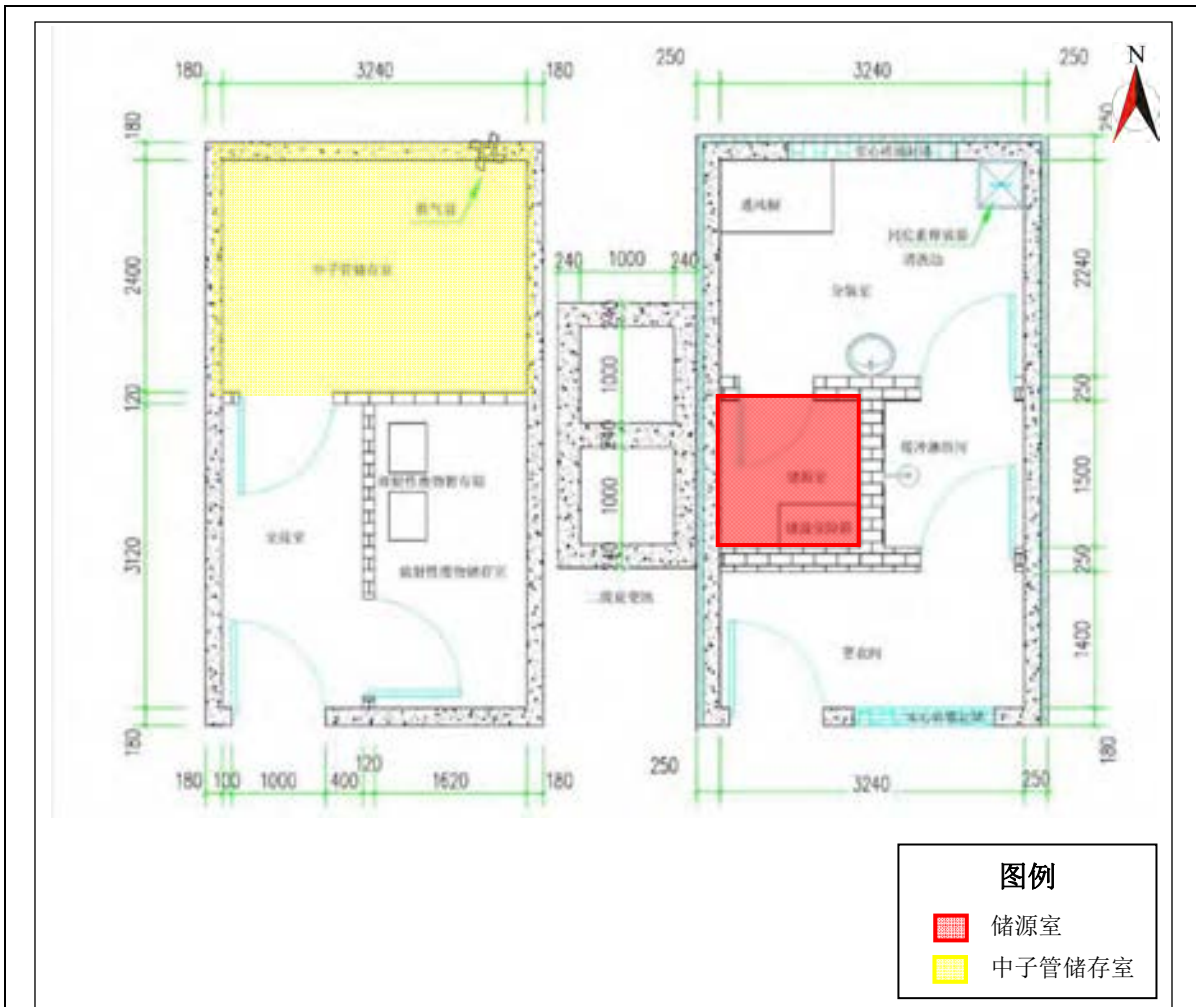


图2-3 本项目新建场所平面布置示意图

5、工程变动情况

(1) 工程规模变动情况

本项目环评建设内容与实际建设内容对比见表 2-6。

表2-6 项目环评建设内容与实际建设内容对比一览表

技术指标	原环评及批复内容	实际建设内容	变化分析
项目位置	场地东北部	场地东北部	与环评及批复一致
中子发生器型号及数量	GN25A×4	GN25A×4	与环评及批复一致
中子发生器参数	最大管电压 150kV，最大管电流 150μA；中子强度 $1.5 \times 10^8 \text{n/s}$	最大管电压 150kV，最大管电流 150μA；中子强度 $1.5 \times 10^8 \text{n/s}$	
放射性同位素工作场所等级	丙级	丙级	与环评及批复一致
^{131}Ba 参数	日等效最大操作量 $7.4 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量	日等效最大操作量 $7.4 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量	与环评及批复一致

		2.22×10 ⁹ Bq	2.22×10 ⁹ Bq	
¹³¹ I 参数		日等效最大操作量 2.22×10 ⁶ Bq, 年最大操作量 2.22×10 ¹⁰ Bq	日等效最大操作量 2.22×10 ⁶ Bq, 年最大操作量 2.22×10 ¹⁰ Bq	与环评及批复一致
西侧源库	中子管储存室	西墙、北墙、东墙: 180mm 混凝土; 南墙: 120mm 实心砖; 内置 1mm 铅板防护门; 顶棚 150mm 混凝土	西墙、北墙、东墙: 180mm 混凝土; 南墙: 120mm 实心砖; 内置 1mm 铅板防护门; 顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	放射性废物储存室	西墙、北墙: 120mm 实心砖; 东墙、南墙: 180mm 混凝土; 内置 1mm 铅板防护门; 顶棚 150mm 混凝土	西墙、北墙: 120mm 实心砖; 东墙、南墙: 180mm 混凝土; 内置 1mm 铅板防护门; 顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	交接室	西墙、南墙: 180mm 混凝土; 内置防盗安全门; 顶棚 150mm 混凝土	西墙、南墙: 180mm 混凝土; 内置防盗安全门; 顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
东侧放射性同位素工作场所	分装室	西墙、北墙、东墙: 180mm 混凝土+55mm 实心砖; 原北侧窗户: 240mm 实心砖; 南墙: 240mm 实心砖; 内置 1mm 铅板防护门; 顶棚 150mm 混凝土	西墙、北墙、东墙: 180mm 混凝土+55mm 实心砖; 原北侧窗户: 240mm 实心砖; 南墙: 240mm 实心砖; 内置 1mm 铅板防护门; 顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	储源室	西墙: 180mm 混凝土+55mm 实心砖; 东墙、南墙: 240mm 实心砖; 内置 1mm 铅板防护门; 顶棚 150mm 混凝土	西墙: 180mm 混凝土+55mm 实心砖; 东墙、南墙: 240mm 实心砖; 内置 1mm 铅板防护门; 顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	缓冲淋浴间	南墙: 240mm 实心砖; 东墙: 180mm 混凝土+55mm 实心砖; 内置铝合金门; 顶棚 150mm 混凝土	南墙: 240mm 实心砖; 东墙: 180mm 混凝土+55mm 实心砖; 内置铝合金门; 顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	更衣间	南墙: 180mm 混凝土+55mm 实心砖; 原南侧窗户: 240mm 实心砖封堵; 内置防盗安全门; 顶棚 150mm 混凝土	南墙: 180mm 混凝土+55mm 实心砖; 原南侧窗户: 240mm 实心砖封堵; 内置防盗安全门; 顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
注: 本项目建筑屏蔽物质中混凝土的密度为 2.35t/m ³ , 实心砖的密度为 1.65t/m ³ , 铅板密度: 11.3t/m ³ 。				

根据上表及现场调查可知, 本项目性质、规模、地点、设备型号、设备参数、生产工艺与环评一致。

(2) 重大变动分析

经查阅工程设计资料、施工资料及现场踏勘核实, 本项目实际建设内容与《核技术建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射函〔2025〕313号)对比情况见表

2-7。

表2-7 工程变动情况调查结果

序号	核技术利用建设项目重大变动清单（试行）	环评情况	验收情况	变化情况
1	由核技术利用建设项目变更为其他类别建设项目	核技术利用建设项目	核技术利用建设项目	无变化
2	重新选址	源库、放射性同位素工作场所位于厂区东北角	源库、放射性同位素工作场所位于厂区东北角	无变化
3	调整辐射工作场所位置（包括总平面布置变化）导致调整后评价范围内出现新的环境保护目标	/	无变化	无变化
4	放射源类别升高	不涉及	不涉及	不涉及
5	射线装置类别升高	使用II类射线装置	使用II类射线装置	无变化
6	非密封放射性物质工作场所级别升高	丙级	丙级	一致
7	放射源的总活度或放射源数量增加 50% 及以上	不涉及	不涉及	不涉及
8	射线装置额定功率或输出剂量率或中子产生率增大 50% 及以上	GN25A: 150kV, 150 μ A, 中子强度 1.5×10^8 n/s	GN25A: 150kV, 150 μ A, 中子强度 1.5×10^8 n/s	一致
9	放射性核素活度或种类增加导致非密封放射性物质工作场所的日等效最大操作量增加 50% 及以上	^{131}Ba 日等效最大操作量 7.4×10^5 Bq; ^{131}I 日等效最大操作量 2.22×10^6 Bq	^{131}Ba 日等效最大操作量 7.4×10^5 Bq; ^{131}I 日等效最大操作量 2.22×10^6 Bq	一致
10	增加新的辐射工作场所	建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座	建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座	一致
11	生产工艺或使用方式变化导致不利影响加重, 含主要工艺装置、配套设备及放射性三废处理设施任何一项变化	测井（①冲洗废液经地理管道排放至衰变池暂存满 180d 后, 经监测满足标准要求后, 定期清理②放射性废物在放射性废物暂存箱内暂存满 180d, 达到清洁解控水平后作为一般固废定期清理③通风橱拟设置 1 条专用的独立排风管道, 放射性同位素分装室、储源室、缓冲淋浴间及放射性废物暂存间拟设置 1 条专用的独立	测井（①冲洗废液经地理管道排放至衰变池暂存满 180d 后, 经监测满足标准要求后, 定期清理②放射性废物在放射性废物暂存箱内暂存满 180d, 达到清洁解控水平后作为一般固废定期清理③通风橱设有 1 条专用的独立排风管道, 引至北侧室外排放, 排风口设有活性炭过滤装置。放射性同位素分装室、储源室、缓冲淋浴	无变化

		排风管道，两条排风管道均引至西侧室外主排风管道排风管道设置止回阀，防止放射性废气回流引至建筑物屋顶排放，排风管道包 2mmPb 铅板排风口拟设置活性炭过滤装置（每年更换一次）。	间、更衣间及放射性废物储存室设有 1 条专用的独立排风管道，引至西侧室外排放，排风管道设置止回阀，排风管道包 2mmPb 铅板，排风口设有活性炭过滤装置（每年更换一次）。	
12	辐射防护措施改变导致不利影响加重	西侧源库：新建混凝土+实心砖 东侧放射性同位素工作场所：改建混凝土+实心砖	西侧源库：新建混凝土+实心砖 东侧放射性同位素工作场所：改建混凝土+实心砖	无变化
13	辐射安全联锁系统的联锁方式、联锁逻辑发生改变导致联锁功能减弱	不涉及	不涉及	不涉及
14	非密封放射性物质工作场所功能和布局变化导致增加控制	/	无变化	无变化
15	新增放射性液态流出物排放口或气载流出物排放口	/	无变化	无变化

根据生态环境部办公厅文件《关于印发<核技术建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射函〔2025〕313号），本项目无重大变动。

6、辐射安全与防护设施实际总投资

根据本项目环评报告表，环评阶段工程总投资概算为 150 万元，其中环境保护投资 15 万元，占工程总投资的 10%，根据项目施工单位提供的资料，通过对本项目现场踏勘和调查了解，项目环境保护措施基本得以全面落实，项目实际投资为 160 万元，其中环保投资 20 万元，占项目总投资的 12.5%。本项目辐射安全与防护设施总投资见表 2-8。

表2-8 本项目辐射安全与防护设施实际总投资一览表

序号	验收项目	备注	环保投资 (万元)
1	辐射安全 防护措施	1套排风管道, 1套机械排风设施, 1套通风橱(整体采用20mmPb屏蔽材料), 出口设过滤装置(活性炭吸附)	3.5
2		1座2级并联式衰变池, 每个衰变池1.0m ³ (1m×1m×1m)	3
3		2个衰变箱(每个容积40L、15mmPb), 1个放射性同位素运输箱(48mmPb), 1个储源箱(防护当量为10mmPb)	4
4		同位素释放器专用清洗池1个; 监控系统; 警示标志; 铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜、铅手套各10件; 个人剂量报警仪4台; 便携式X-γ辐射监测仪4台; 表面污染仪2台; 个人剂量计16个	7
5	应急物资	应急处理工具(如长柄钳等); 电离辐射警告标志和标识线; 应急放射源屏蔽材料或容器; 消防和通讯设施、设备	0.5
6	监测	个人剂量监测、场所监测和年度监测	2.0
环保投资合计			20
环保投资比例			12.5%

本项目总投资为160万元, 其中环保投资为20万元, 环保投资比例为12.5%。

源项情况

本项目放射性物质使用情况见表 2-9。

表2-9 本项目放射性物质用量情况表

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	储存方式与地点
1	¹³¹ Ba	胶囊状, 半衰期: 11.7d	使用	7.4×10 ⁷	7.4×10 ⁵	2.22×10 ⁹	测井	简单操作	油井	按需外购暂存于储源室
2	¹³¹ I	胶囊状, 半衰期: 8.02d	使用	2.22×10 ⁸	2.22×10 ⁶	2.22×10 ¹⁰	测井	简单操作	油井	按需外购暂存于储源室

本项目中子发生器参数情况见表 2-10。

表2-10 本项目中子发生器参数一览表

序号	名称	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	氚靶情况				
								核素名称	类别	单枚活度 (Bq)	储存方式	数量
1	中子发生器	4台	GN25A	150	150	1.5×10 ⁸	测井	³ H (氚靶)	V	1.85×10 ¹¹	密封于中子管中, 储存在源库中子管储存室内	4枚

工程设备及工艺分析

(1) 工程设备组成

本工程租赁魏寨村一处空地建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座，场所所在场址东北角为放射性同位素工作场所，用于非密封放射性物质 ^{131}I 和 ^{131}Ba 的储存及分装；西侧相邻建设一座源库，用于 4 台中子发生器、放射性废物的储存。防护设施基本情况见下表。

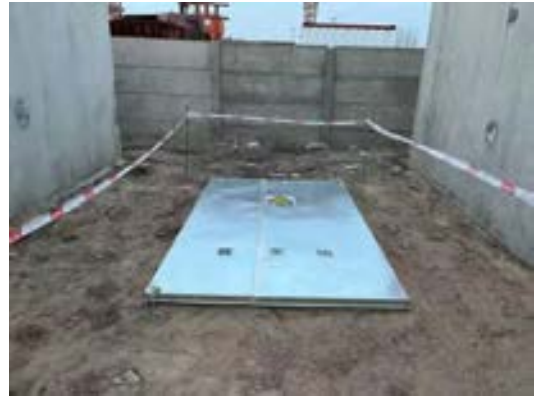
表2-11 放射性同位素工作场所及源库内防护设施基本情况一览表

屏蔽设施	数量	相关参数
通风橱	1	整体采用 20mmPb 屏蔽材料，操作台采用不锈钢材质
衰变池	2	底部、顶棚、中部隔断：采用 240mmC40 抗渗混凝土浇筑，防渗系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，满足防渗要求；顶盖采用 5mmPb 防护井盖
储源箱	1	采用铅钢密闭结构，表面为不锈钢材质，防护当量为 10mmPb
放射性废物暂存箱	2	每个容积 40L、铅防护当量为 15mmPb
中子管储存箱	1	容积 110L，表面为铁皮材质
放射性同位素运输箱	1	防护当量为 48mmPb

本项目放射性同位素测井不涉及现场分装，不涉及现场源暂存，测井前将所需要活度的同位素在通风橱内放入释放器中，由辐射工作人员将载有源的释放器放入运源车上的储源箱内拉往测井现场。运源车、测井车及相应工程设备见图 2-4。



通风橱



衰变池



储源箱



放射性废物暂存箱



中子管储存箱



放射性同位素运输箱



运源车



测井车

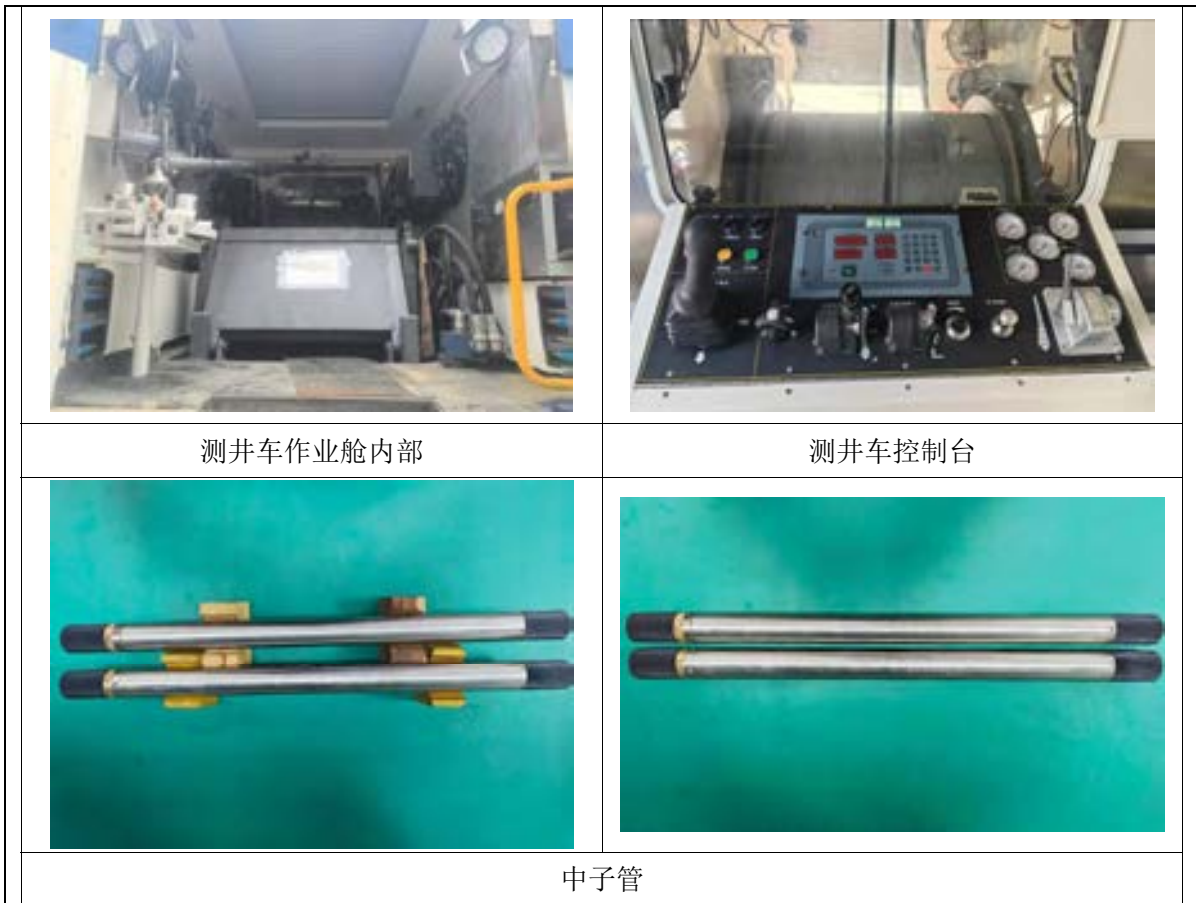


图2-4 运源车、中子管等工程设备照片

(2) 工程原理

放射性同位素测井原理：

本项目开展的 ^{131}I 与 ^{131}Ba 示踪测井原理相同，只是示踪剂内含的核素种类不同。

$^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 示踪测井是利用放射性核素 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 作为示踪剂研究和观察油田状况和采油注水动态的测井方法。施工时向井内注入放射性核素胶囊，并通过井口加压注水使放射性同位素活化固体悬浮物质进入地层或滤积在射孔道附近层的沿井剖面上，在此前后分别进行伽马测井，对比前后两次所测的伽马曲线，就可以知道注入的示踪剂沿剖面的分布，从而认识和了解油水的各种地质问题。

测井前将装有核素 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 释放器在井口附近装入测井仪器内，然后将探管下入井下预定深度后，通过动力装置将 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 释放到井内， $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 将随注入水进入探孔中，水向岩层中渗漏，由于地下岩层的密度不一，则井壁吸附的 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 产生的放射性强度也不相同，在等待一定时间后，这时用测量仪器测取示踪曲线，如图 2-5，各注水层注水量的多少，在测井曲线上将显示出放射性活度（或强度）的差异，通过对比注入示踪剂前后测的曲线，就可得出各个注水层的注水量。测量完成

后将释放器与探测仪器一起提出井口，卸下释放器，即完成一个测井过程。

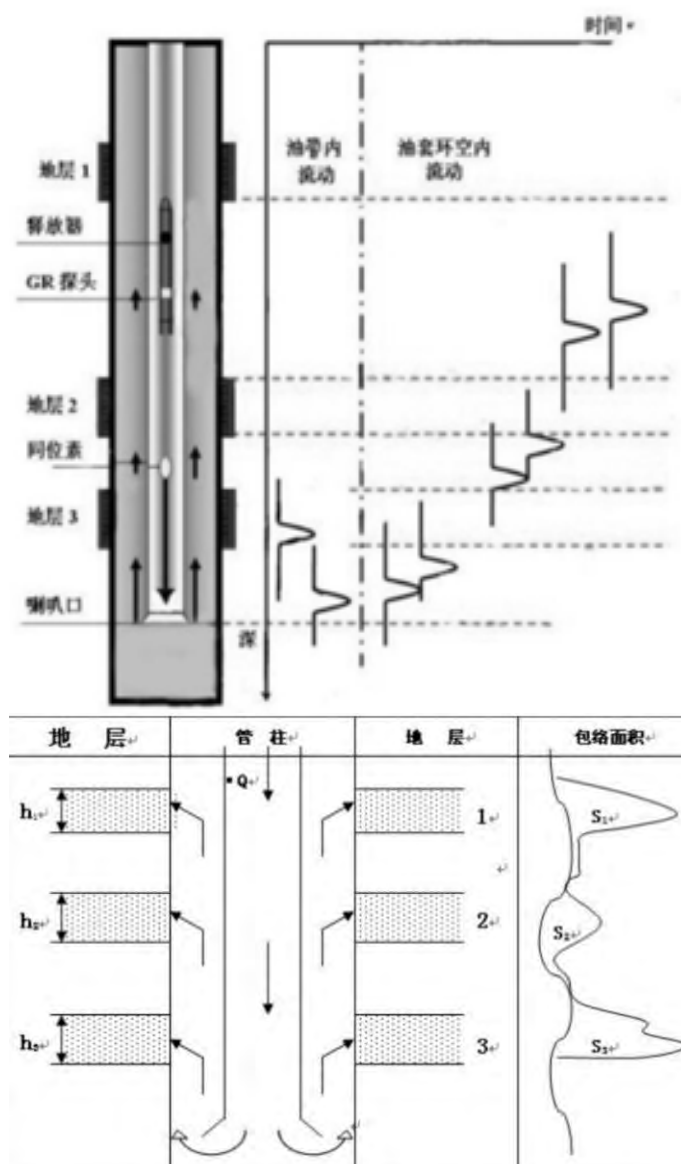


图2-5 放射性同位素测井原理示意图

中子发生器测井原理：

中子发生器系统主要由两部分组成，即地面仪器和下井仪器两部分。下井仪器通常由两节钢管仪器筒组成，即中子发生器、电子线路等。在测井时，将下井仪器组装后和地面仪器通过绞车上的铠装电缆相连接，将仪器下到井下进行测井。在打开电源之前，测井仪器至少要下到井深几十米以下，发射中子在几百米至几千米。在测井的过程中对地面影响可以忽略。

在运输、贮存的过程中，中子发生器与电子线路是分开的，中子发生器不进行组合，不与地面仪器连接，则将无法进行工作，即不能发射高能中子，不存在中子

辐射安全问题。测井系统是一整套设备，特别是地面仪器是车载的，电缆和仪器重量多达几吨重。通常，下井的仪器和地面仪器不放在一起，发生辐射安全的问题的可能性极小。

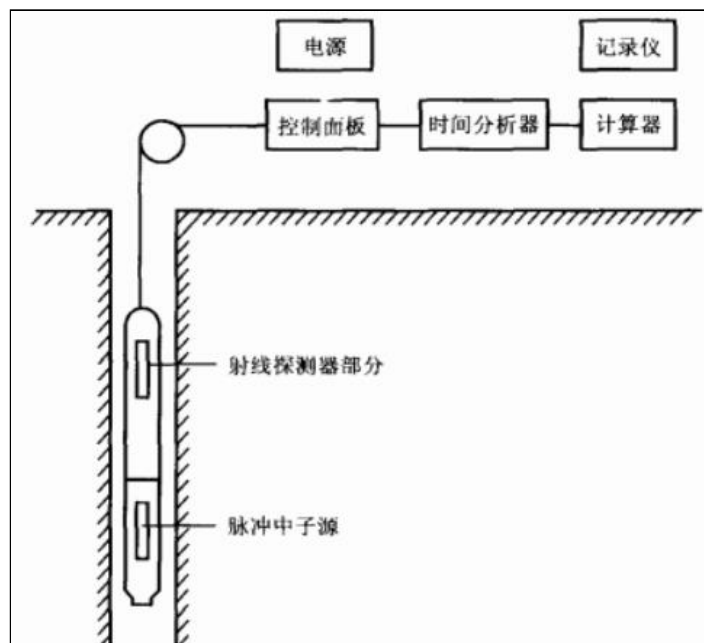


图2-6 中子发生器系统组成示意图

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。

本项目使用的中子发生器由中子管和中子管外接电路组成，中子管是将离子源、加速系统、靶子（含 ^3H 放射源）以及气压调节系统密封在一个陶瓷或玻璃管内，形成一个小型的特种电真空器件。中子管实质上是一种最小型的加速器，其性能决定着中子发生器的产额、寿命、稳定性等诸多指标。本项目中子发生器的中子管寿命约120h。中子管可以在外接电路的控制下，由离子源产生氖离子，经加速后轰击氖靶，与靶中的氖产生核反应，产生14MeV的快中子。中子管外接电路通常由离子源电路和密封加速高压组成。离子源电路决定于中子管离子源的结构。如采用冷阴极潘宁离子源的中子管需要2kV左右的阳极脉冲高压，而热阴极中子管所需的阳极高

压则很低。密封加速高压一般采用倍加整流电路。典型中子发生器结构见图 2-7。

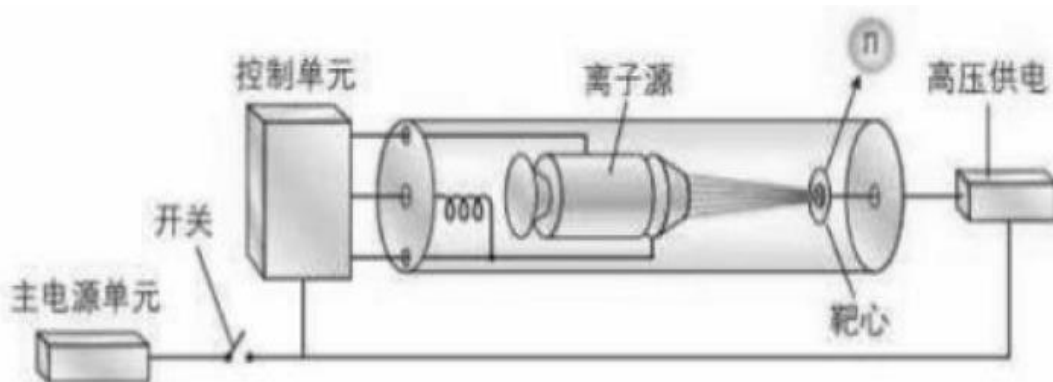


图2-7 典型的中子管结构图

本项目使用的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。

地层中广泛存在的氧、铝、硅在中子的作用下活化，形成的 ^{16}N 、 ^{27}Mg 、 ^{28}Al 均放出 γ 射线，其半衰期分别为：7.35min、2.3min、9.5min。 γ 射线最大能量分别为 6.13Mev、2.16Mev、1.81Mev。通过测量活化 γ 射线的照射量率可测量地层中某些元素存在及其含量，例如通过测量氧活化后发射的 γ 射线可测量氧含量。用 14Mev 中子发生器的快中子来活化氧原子核 (^{16}O 反应的阈能 10.2Mev) 生成 ^{16}N ， $^{16}\text{N}\beta$ 衰变后发射高能 6.13Mev 射线可穿透几十厘米厚钻井内物质。

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 CO 的比值，由地层中的 CO 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。

(3) 工程流程

1) 放射性同位素测井流程

①建设单位接到测井委托任务后，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测井队接到测井通知后，负责人认真阅读《测井计划书》，根据测井需求向核素供应厂家订购核素 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 胶囊，厂家将核素胶囊装入铅罐送至建设单位后由核素操作人员接收（双方交接签字）并放入同位素分装室贮源箱内（入库登记、辐射监测），最后锁好贮源箱及分装室。

③测井当天，核素操作人员在同位素分装室内对核素 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 胶囊进行分装，分装时穿戴防护衣和防护手套，防护手套外设一次性手套，在通风橱内铺设一塑料布，将装有核素的铅罐放在通风橱内，同时将专用的释放器放在通风橱内，根据所需要的量将 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 胶囊转移入释放器内，封好盖后将释放器放入铅箱内，由具有运输资质的公司运送至测井现场。运输过程中，测井队负责人乘坐在运输车副驾驶位置，负责押运核素。运输车按照计划路线行驶不得随意改变行车路线。中途停车时停放在安全处所，并由专人看管。

④现场测井阶段：

a) 在施工现场设置安全控制区，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。在控制区外一定范围设置监督区，监督区边界悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

b) 运输车进入测井现场控制区后，由承运单位和建设单位规定的专职人员核对放射性核素信息，双方确认签字，完成放射性核素交接记录工作。

c) 交接工作完成后，建设单位测井队开展测井工作，并进行鸣笛示意（示意即将开展放射性测井工作，无关人员远离控制区）。

d) 测井队开展测井工作前，测井人员穿戴铅防护服，做好准备工作。运输车进入测井现场控制区后，由测井人员将含有 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 胶囊的释放器安装于测井仪器底

部。

e) 释放器安装完毕后，将测井仪器与井口对接，打开注水井口阀门，使注水井压力与仪器压力处于平衡状态。

f) 将释放器送入井下指定位置。

g) 释放器达到指定位置，经地面系统向释放器发送指令，推开释放器活塞，将放射性核素 $^{131}\text{Ba}/^{131}\text{I}$ 胶囊释放。

h) 核素释放完毕，释放器随测井仪器在井内上下不断往复多次采集相关信息，测井结束将释放器提升至井口卸下。

i) 测井过程中产生的空释放器经监测后装入专用塑料袋密封，放入铅箱，放射性废物（手套、口罩等）装入专用塑料袋密封后放入铅废物桶，均由运输车运回同位素分装室和放射性废物储存室。

j) 测井过程中产生的放射性废物（被污染的废手套、废口罩、废棉纱、废密封袋等），装入铅防护桶内一并带回同位素工作场所进行暂存处置。

k) 测井结束后职业人员离开测井现场前，需对井场及相关区域、职业人员裸露皮肤、工作服和个人防护用品的辐射剂量率和表面沾污情况进行监测，确保测井结束后井场、职业人员及其个人防护用品的辐射水平达到背景值。

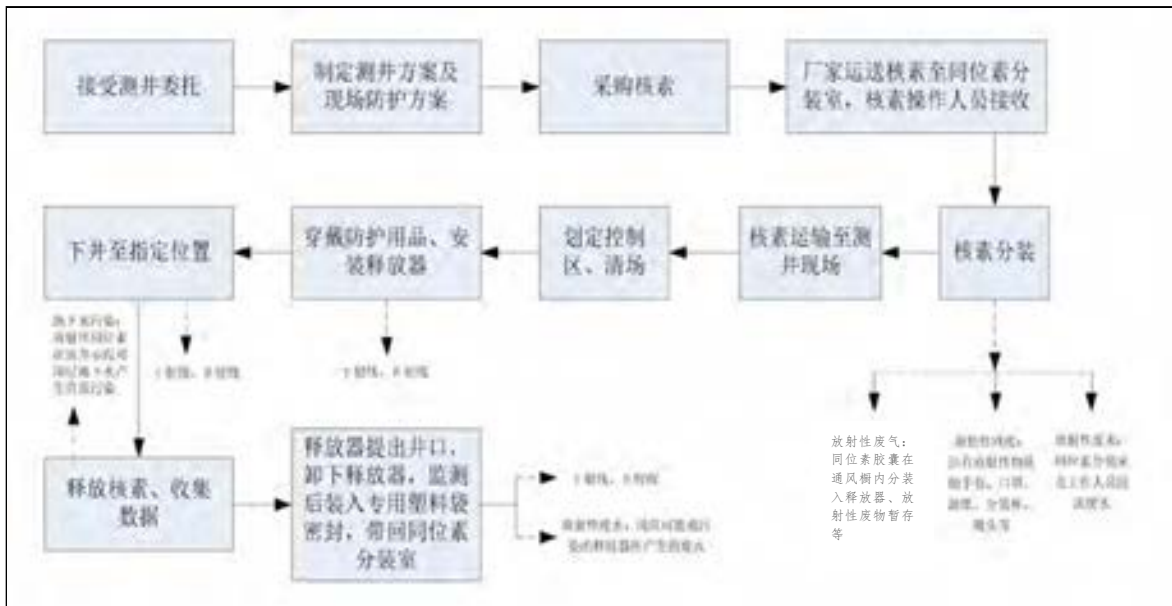


图2-8 放射性同位素测井工作流程及产污环节示意图

2) 中子发生器测井流程

本项目使用的中子发生器的中子管测试和刻度工作由厂家负责，按照标准要求每年进行一次，寿命到期后，从厂家购买新的中子发生器，旧的中子发生器由厂家

回收；中子发生器维修时，由设备生产厂家进行，不自行维修。设备不使用时存放于建设单位中子发生器储存室内。

中子管野外测井工作流程如下：

①建设单位接到测井工作任务后，根据测井现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、测井队人员职责等内容。

②测井队接到测井通知后，测井队负责人认真阅读《测井计划书》，组织准备上井所需的材料、工具。

③测井当天，测井负责人从中子发生器储存室领取中子发生器，并办理领用手续。由具有运输资质的公司运送至测井现场。运输过程中，测井队负责人乘坐在运输车副驾驶位置，负责押运。运输车按照计划路线行驶，不得随意改变行车路线。中途停车时停放在安全处所，并由专人看管。

④现场测井阶段：

a) 在施工现场设置安全控制区，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。在控制区外一定范围设置监督区，监督区边界悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，必要时设专人警戒。

b) 运输车进入测井现场控制区后，由承运单位和建设单位规定的专职人员核对中子发生器信息，双方确认签字，完成交接记录工作。

c) 交接工作完成后，建设单位测井队开展测井工作，并进行鸣示意（示意即将开展放射性测井工作，无关人员远离控制区）。

d) 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。

e) 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。

f) 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。

g) 待仪器工作正常后，进入测试状态，地面读取、记录测井曲线。

h) 测量完成后，首先断电。中子发生器断电 30min 后，方从井下开始提升，从关机至提升到井口的时间不得少于 1h。由操作员做好测井记录。

i) 拆卸仪器，将擦拭干净的中子发生器放回仪器箱内，箱门加锁，运回建设单位中子发生器储存室，并填写入库记录。

⑤测井结束阶段

按第三步规定运输返回本项目暂存库内，辐射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。

本项目中子发生器测井工作流程及产污节点见图 2-9。



图2-9 中子发生器测井工作流程及产污环节示意图

(4) 污染源项描述

a. 正常工况

中子发生器测井：

1) β 射线及韧致辐射

中子发生器的中子管中 ^3H 为纯 β -衰变，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，但会导致韧致辐射的产生。主要危害是表面污染和吸入而造成的内照射以及韧致辐射造成的伤害。

2) 中子及 γ 射线

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。使用该中子发生器测井过程中，主要的环境影响因子是中子和 γ 射线辐射。

3) 感生放射性

高能中子与物质作用能产生短半衰期的感生放射性，有可能对环境产生影响。

4) 固体废物

中子发生器测井过程中产生的放射性固体废物主要为中子管退役时产生含 ^3H 废

旧中子管。本项目所产生的含³H废旧中子管位于中子发生器短节内，寿命到期后中子发生器由厂家回收。

放射性同位素测井：

1) γ 射线、 β 表面污染

① ¹³¹I衰变

¹³¹I为 β 衰变核素，发射出多条 β 射线和 γ 射线，其中 β 射线分支比最大的为89.2%，能量为606.3keV， γ 射线分支比最大的为81.1%，能量为364.5keV。半衰期为8.04天。正常工况下整个操作过程放射性同位素¹³¹I处于密闭环境。

对环境产生影响的主要污染因子是放射性同位素¹³¹I产生的 β 、 γ 射线，其中 β 射线由于穿透性较弱，容易屏蔽，而 γ 射线具有较强的穿透性，在整个操作过程中将对工作人员产生辐射影响。

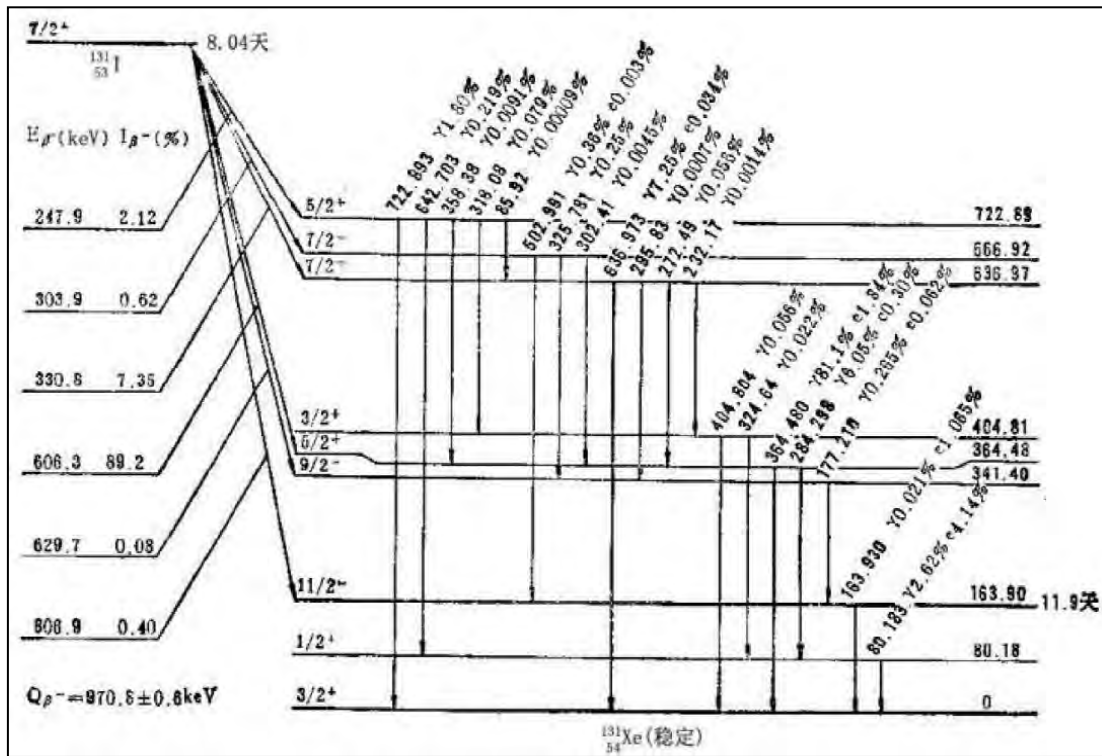


图2-10 ¹³¹I核素衰变纲图

② ¹³¹Ba衰变

¹³¹Ba放射性核素的半衰期为11.5天，原子核通过轨道电子俘获的方式衰变至¹³¹Cs，同时发出多种能量 γ 射线， γ 射线的能量主要有：496.2keV（24%）、123.7keV（14%）、216.0keV（10%）、373.2keV（8%）、249.3keV（2%）。正常工况下整个操作过程放射性同位素¹³¹Ba处于密闭环境，不会逸出。对环境产生影响的主要污

染因子是放射性同位素 ^{131}Ba 产生的 γ 射线， γ 射线具有较强的穿透性，在整个操作过程中将对工作人员产生辐射影响。

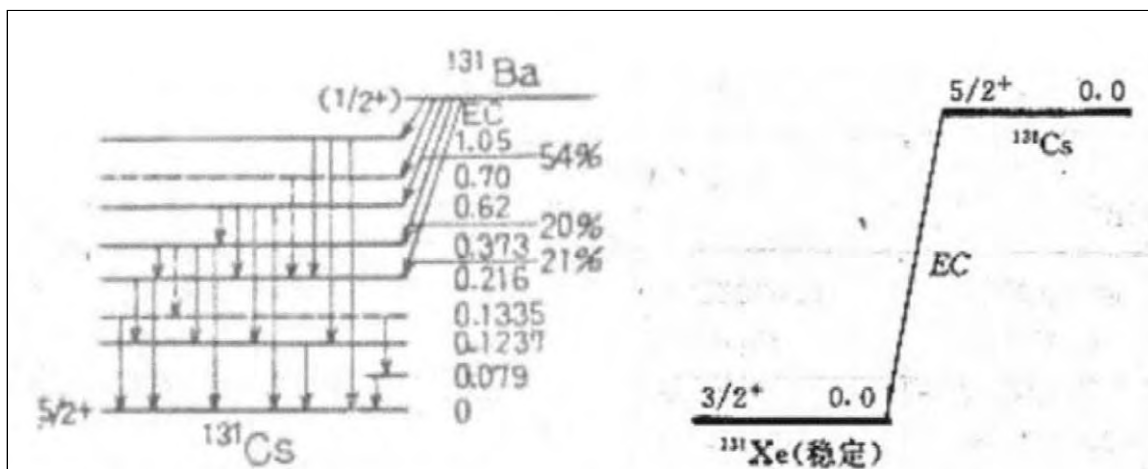


图2-11 ^{131}Ba 核素衰变纲图

放射性同位素 ^{131}I 或 ^{131}Ba 在油井示踪对深层（油层）地下水产生直接污染，但该核素的半衰期短，很快就能消减，且每次使用量较少，对深层（油层）地下水（距地表1500m以下）产生的影响范围较小，主要集中在测井控制区范围内。

2) 废气

非密封放射性物质储存时， ^{131}I 或 ^{131}Ba 衰变释放的 γ 射线电离空气，产生少量 O_3 和 NO_x 。

3) 放射性废液

放射性废液的产生主要来自于对释放器的清洗、操作台的清洗及放射性同位素储存间的清洗，冲洗废液排放至衰变池暂存满180天后进行监测，满足标准要求后定期清理。

4) 固体废物

放射性同位素测井过程中产生的固体废物主要来自放射性同位素 ^{131}I 或 ^{131}Ba 测井现场产生的废手套、口罩、棉纱、密封袋，以及分装过程中产生的沾染放射性同位素塑料瓶、空置的放射性同位素储存罐、存放过程中由于放射性核素衰变而使其活度不能达到测井作业需求，产生的废旧同位素以及活性炭过滤装置产生的废活性炭。废手套、口罩、棉纱、密封袋等放射性固体废物的放射性活度较低但也应受控，统一收集后带回，储存在东侧源库废物暂存箱，达到清洁解控水平后作为一般废物处理；沾染放射性同位素塑料瓶储存在东侧源库废物暂存箱，达到清洁解控水平后作为一般废物处理；放射性同位素储存罐及废旧同位素暂存在储源室内，后续交由

放射性同位素供货厂商回收处置。

5) 地下水

放射性同位素 ^{131}Ba 、 ^{131}I 在油井示踪时将对深层（油层）地下水产生直接污染，随着时间而衰变，影响逐渐减小。

b. 事故工况

结合本项目测井全过程运行的实际情况分析，该项目在运行过程中发生几率较大和产生影响较严重的事故主要有：

1) 放射性同位素测井

①放射性同位素购买过程中丢失事故、装有放射性同位素 ^{131}I 或 ^{131}Ba 的释放器运输过程中丢失事故；

②放射性同位素 ^{131}I 或 ^{131}Ba 在使用过程中的撒漏事故；

③由于操作失误使作业人员受到超剂量照射事故；

④含 ^{131}I 或 ^{131}Ba 放射性同位素示踪剂的井水由井口回喷污染井场环境事故；

⑤放射性同位素 ^{131}I 或 ^{131}Ba 运输过程中的交通事故。

事故工况下的污染因子和污染途径与正常工况下基本相同，主要为中子和 γ 射线辐射、 β 表面污染使辐射工作人员及周围公众收到超剂量辐射。

2) 中子发生器测井

①操作人员违规操作或操作失误，中子发生器下井至井口小于 50m，或中子发生器提出距井口 150m 前未停留 30min 而直接提出，将导致井上工作人员受到辐射危害；

②中子管破裂，导致中子管内氙溢出，对辐射工作人员的身体造成危害；

③中子发生器被盗及使用不当，造成周围人员的不必要照射，严重者可能造成辐射损伤甚至危及生命。

(5) 本项目人员配置及工作制度

本项目同位素测井累计年最大测井工作量为 50 口，中子发生器测井最大测井工作量为 150 口。具体工作时间见表 2-12 表 2-13。

表2-12 中子发生器测井工作时间一览表

项目	辐射工作人员分配情况	操作工序	单次操作时间 (min)	年最大测井量 (口)	年操作时间 (h)
源库	2	领取、归还	10	150	25
运输车	2	运输	360		900
测井现场	2	组装、拆卸及仪器测井	40		100

表2-13 放射性同位素测井工作时间一览表

项目	辐射工作人员分配情况	操作工序	单次操作时间 (min)	年最大测井量 (口)	年操作时间 (h)
放射性同位素工作场所	1	源库管理	/	50	2400
	2	分装	3		2.5
	2	交接	10		8.4
运输车	2	运输	360		300
测井现场	2	释放器安装、拆卸及仪器下井	7		5.8

本项目配备 15 名职业人员，现 15 名职业人员均已参加了辐射安全与防护培训并通过了考核，取得了《核技术利用辐射安全与防护考核成绩报告单》，职业人员辐射培训情况详见表 2-14。

表2-14 职业人员培训合格证书信息一览表

序号	姓名	性别	证书编号	发证日期
1	曹塞飞	男	FS23SN1300266	2023年3月21日
2	杜森雷	男	FS23SN1300419	2023年8月1日
3	耿让民	男	FS23SN1300284	2023年3月21日
4	韩冲	男	FS23SN1300282	2023年3月21日
5	何元元	男	FS23SN1300269	2023年3月21日
6	李凯	男	FS23SN1300261	2023年3月21日
7	李青峰	男	FS25SN1300059	2025年5月19日
8	倪明俊	男	FS25SN1300063	2025年5月19日
9	孙荣荣	男	FS25SN1300060	2025年5月19日
10	孙优	男	FS25SN1300065	2025年5月19日
11	王学峰	男	FS23SN1300286	2023年3月21日
12	魏华国	男	FS23SN1300280	2023年3月21日
13	张小武	男	FS23SN1300321	2023年4月18日
14	朱帅	男	FS25SN1300061	2025年5月19日
15	宗进书	男	FS25SN1300066	2025年5月19日

表三 辐射安全与防护设施/措施

1、项目平面布置及分区管理

(1) 项目工作场所布局

本项目建设放射性同位素工作场所及源库各 1 座，相邻进行设置，位于场址东北角，均为单独的单层建筑，东侧放射性同位素工作场所内北部为分装室，中间西部为储源室、东部为缓冲淋浴间，南部为更衣间；西侧源库内北部为中子管储存室，西南部为交接室，东南部为放射性废物储存室，源库及放射性同位素工作场所中间为两级衰变池。

(2) 分区管理

依据《电离辐射防护与辐射源 安全基本标准》(GB 18871-2002) 6.4 条的要求：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。建设单位将放射性同位素工作场所内部、源库内中子管储存室、放射性废物储存室及衰变池上方区域设置为控制区将源库内交接室及控制区周围 1m 范围设置为监督区具体分区情况见图 3-1。

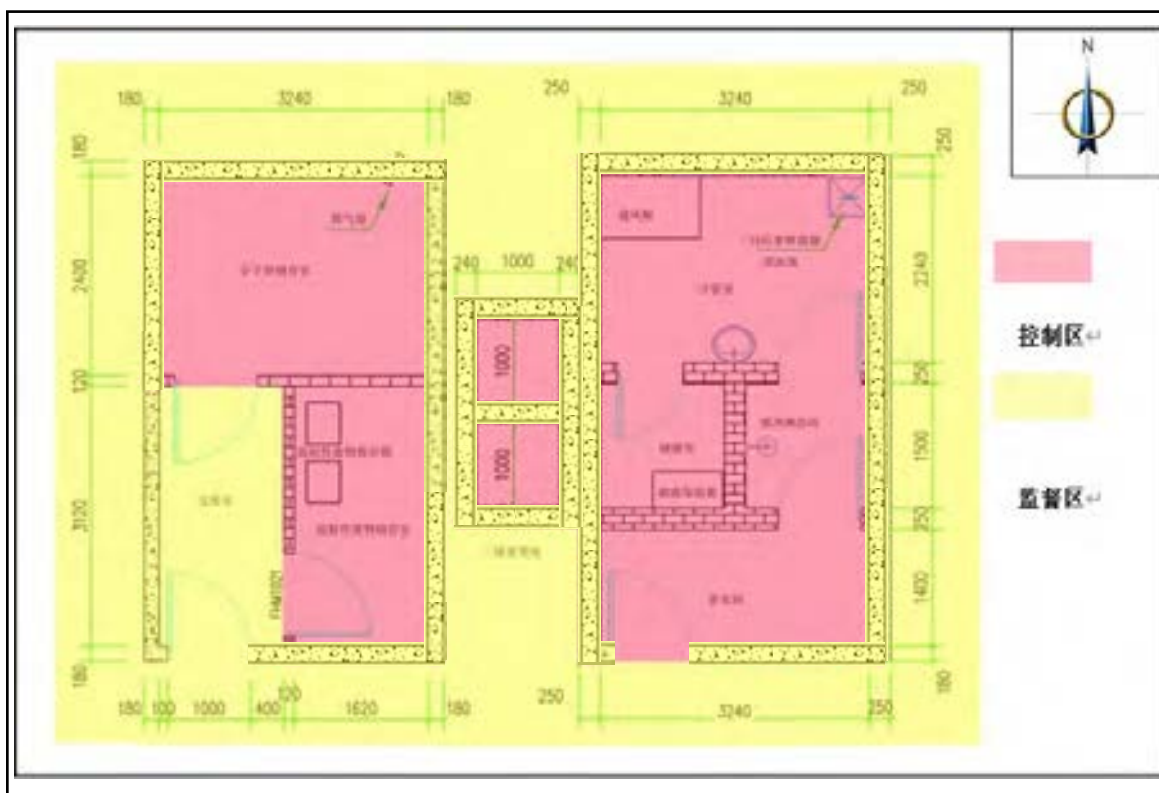


图3-1 工作场所分区示意图

2、电离辐射防护设施及措施

(1) 屏蔽设施建设情况及屏蔽效能

本项目工作场所的防护采用实体屏蔽，防护情况详见表 3-1。

表3-1 工作场所防护情况一览表

技术指标		原环评及批复内容	实际建设内容	变化分析
项目位置		场地东北部	场地东北部	与环评及批复一致
西侧源库	中子管储存室	西墙、北墙、东墙：180mm 混凝土；南墙：120mm 实心砖；内置 1mm 铅板防护门；顶棚 150mm 混凝土	西墙、北墙、东墙：180mm 混凝土；南墙：120mm 实心砖；内置 1mm 铅板防护门；顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	放射性废物储存室	西墙、北墙：120mm 实心砖；东墙、南墙：180mm 混凝土；内置 1mm 铅板防护门；顶棚 150mm 混凝土	西墙、北墙：120mm 实心砖；东墙、南墙：180mm 混凝土；内置 1mm 铅板防护门；顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	交接室	西墙、南墙：180mm 混凝土；内置防盗安全门；顶棚 150mm 混凝土	西墙、南墙：180mm 混凝土；内置防盗安全门；顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
东侧放射性同位素工作场所	分装室	西墙、北墙、东墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；原北侧窗户：240mm 实心砖；南墙：240mm 实心砖；内置 1mm 铅板防护门；顶棚 150mm 混凝土	西墙、北墙、东墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；原北侧窗户：240mm 实心砖；南墙：240mm 实心砖；内置 1mm 铅板防护门；顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	储源室	西墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；东墙、南墙：240mm 实心砖；内置 1mm 铅板防护门；顶棚 150mm 混凝土	西墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；东墙、南墙：240mm 实心砖；内置 1mm 铅板防护门；顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	缓冲淋浴间	南墙：240mm 实心砖；东墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；内置铝合金门；顶棚 150mm 混凝土	南墙：240mm 实心砖；东墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；内置铝合金门；顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
	更衣间	南墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；原南侧窗户：240mm 实心砖封堵；内置防盗安全门；顶棚 150mm 混凝土	南墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；原南侧窗户：240mm 实心砖封堵；内置防盗安全门；顶棚 150mm 混凝土	与环评及批复一致
注：本项目建筑屏蔽物质中混凝土的密度为 2.35t/m ³ ，实心砖的密度为 1.65t/m ³ ，铅板密度：11.3t/m ³ 。				

根据建设单位提供的施工图纸及现场核验，本项目放射性同位素工作场所、源库防护设施建设情况及屏蔽效能与环评及批复文件一致，本项目无重大变动。

(2) 辐射安全与防护措施设置情况

根据国务院第 449 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和原环境保护部第 3 号令《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及生态环境主管部门的要求，放射性同位素与射线装置使用单位应落实环评文件及环评批复中要求的各项管理制度和安全防护措施。为此建设单位对本项目的辐射环境管理和安全防护措施进行了检查，详见表 3-2。

表3-2 辐射防护措施落实情况一览表

序号	环评阶段防护措施及防护要求	本项目实际调查阶段辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况	结论
1	源库及放射性同位素建筑物入口均拟设置双锁防盗安全门，满足乙级防盗安全级别，钥匙拟由两人分别保管。只有两名人员在场时，才可以打开屏蔽门上的双锁，进入工作场所。	经调查，源库及放射性同位素建筑物入口均设置有双锁防盗安全门，满足乙级防盗安全级别，钥匙由两人分别保管。	已落实
2	放射性同位素储源室及分装室地面、墙面等均拟采用易去污材料，表面光滑无缝隙，且墙面与地面接口采用圆滑式而非直角式连接；出入口处拟设置缓冲淋浴间、更衣间（拟配备包括更衣、淋浴和辐射剂量检测设施等）设置的洗手池、同位素释放器专用清洗池均拟采用脚踏式。	经调查，放射性同位素储源室及分装室地面、墙面均采用易去污材料，表面光滑无缝隙，墙面与地面接口采用圆滑式连接；出入口处设置缓冲淋浴间、更衣间配备更衣、淋浴和辐射剂量检测设施，设置的洗手池、同位素释放器专用清洗池均采用脚踏式。放射性废液收集管道均采用地埋式。	已落实
3	东侧放射性同位素工作场所储源室内设有 1 个放射性同位素暂存箱，放射性同位素暂存箱采用铅钢密闭结构，表面为不锈钢材质，尺寸为 845mm×445mm×470mm 防护当量为 10mmPb 每种放射性同位素的出厂包装带有单独铅罐，当同位素运至实验室后可将带有铅罐的同位素放置于暂存箱内，同位素暂存箱配有双锁，箱子底部与实验室地面连接固定。	经调查，东侧放射性同位素工作场所储源室内设有 1 个放射性同位素暂存箱，放射性同位素暂存箱采用铅钢密闭结构，表面为不锈钢材质，尺寸为 845mm×445mm×470mm 防护当量为 10mmPb 每种放射性同位素的出厂包装带有单独铅罐，当同位素运至实验室后可将带有铅罐的同位素放置于暂存箱内，同位素暂存箱配有双锁，箱子底部与实验室地面连接固定。	已落实
4	本项目设有单独的中子管储存间，位于西侧源库内北部源库设有防盗门。	经调查本项目设有单独的中子管储存间，位于西侧源库内北部，源库设有防盗门。	已落实
5	本项目拟配备放射性核素释放器专用清洗池，清洗池与衰变池有专门管道相连接。	经调查，本项目配备放射性核素释放器专用清洗池，清洗池与衰变池有专门管道相连接。	已落实
6	中子管储存室、放射性同位素分装室、储源室及拟建场所外均拟布设监控系统，确保工作场所内、外全部在监控	经调查，中子管储存室、放射性同位素分装室、储源室及新建场所外均布设有监控系统，工作场所内、外全部在	已落实

	范围内, 保证监控无死角。监控系统应具备录像、存储和回放功能, 视频资料应至少要保留 28 天。设置入侵报警装置, 防止设备被盗。	监控范围内, 监控无死角。监控系统具备录像、存储和回放功能, 视频资料保留 28 天。设置有入侵报警装置。	
7	工作场所防盗门张贴电离辐射警示标志, 按照 GB18871-2002 的规范制作, 标志的单边尺寸不小于 50cm。	经调查, 工作场所防盗门均张贴有电离辐射警示标志, 电离标志符合 GB18871-2002 规范。	已落实
8	东侧放射性同位素分装室北部设置有通风橱, 用于开瓶、分装等操作, 通风橱内可保持负压, 通风橱操作口半开时, 操作口处风速大于 1m/s。通风橱整体采用 20mmPb 的屏蔽材料构成, 通风橱操作台采用不锈钢材质的外包装, 易清洁去污。除此之外, 非密封放射性物质储存室西侧设置有排风设备, 确保气流方向从低活性区至高活性区, 排风管道出口高出建筑物, 并在排气口处设有过滤装置 (活性炭吸附)。	经调查, 本项目测井用 ^{131}I 、 ^{131}Ba 核素性状均为长 20mm, 直径 5~10mm 的固体胶囊, 放射性同位素密封在胶囊内无法挥发, 故本项目不产生放射性废气。东侧放射性同位素分装室北部设置有通风橱, ^{131}Ba 和 ^{131}I 均在设置的通风橱内装入释放器中, 通风橱内可保持负压, 通风橱操作口半开时, 操作口处风速大于 1m/s。通风橱整体采用 20mmPb 的屏蔽材料构成, 通风橱操作台采用不锈钢材质的外包装, 易清洁去污, 排气口设有活性炭过滤装置。	已落实
9	本项目设置 1 座两级废水衰变池, 衰变池采用混凝土材质埋于地下, 耐酸、耐碱且防渗; 两个衰变池并联使用, 每个衰变池 1m (1m×1m×1m), 释放器清洗废液经专门管道进入一号衰变池, 一号衰变池满后, 关闭管道阀门, 清洗废液经专门管道开始进入二号池, 依次循环。本项目配备 2 个放射性废物储存箱 (每个容积 40L、15mmPb), 放置在西侧源库内放射性废物储存间, 另外配备 1 个放射性同位素运输箱 (48mmPb)。	经调查, 本项目设置有 1 座两级废水衰变池, 衰变池采用混凝土材质埋于地下; 两个衰变池并联使用, 每个衰变池 1m (1m×1m×1m)。本项目配有 2 个放射性废物储存箱 (每个容积 40L、15mmPb), 放置在西侧源库内放射性废物储存间, 另外配备 1 个放射性同位素运输箱(48mmPb)。	已落实
10	在本项目拟建场所正式投入使用后, 将建立中子管及放射性同位素出入库台账及出入库管理制度, 由专人保管, 定期进行盘点, 放射性同位素在每次出入库时都要进行活度领用登记和源容器表面剂量率的检测。	经调查, 在本项目新建场所已建立中子管及放射性同位素出入库台账及出入库管理制度, 由专人保管, 定期进行盘点, 放射性同位素在每次出入库时都要进行活度领用登记和源容器表面剂量率的检测。	已落实
11	本项目中子管及放射性同位素采用专用运输车进行运输, 运输车为测井专用设计, 前半部为驾驶舱, 为驾驶人员与押运人员乘坐, 尾部为仪器、设备、 ^{131}Ba 和 ^{131}I (或中子发生器) 载运专用。运输过程中 ^{131}Ba 和 ^{131}I 置于铅	经调查, 本项目中子管及放射性同位素采用专用运输车进行运输, 运输车为测井专用设计, 前半部为驾驶舱, 为驾驶人员与押运人员乘坐, 尾部为仪器、设备、 ^{131}Ba 和 ^{131}I (或中子发生器) 载运专用。运输过程中 ^{131}Ba 和 ^{131}I 置于	已落实

	玻璃罐中装箱储存，由专人押送，车内设有防盗系统，在核素运输箱没有存放好的情况下，运输车辆无法启动。同时，建设单位要求工作人员在运输放射源时随身携带便携式监测仪 X-γ 辐射仪、表面污染巡测仪，且穿戴完整的防护用品。运输前，应预先设计好运输路线，尽量避开人群集中地区。	放射性同位素运输箱中储存，由专人押送，车内设有防盗系统。工作人员在运输放射源时随身携带便携式监测仪 X-γ 辐射仪、表面污染巡测仪，且穿戴完整的防护用品。运输前，预先设计好运输路线，尽量避开人群集中地区。	
12	中子发生器用完不能及时返回贮存库时，应利用现场工作场所做好安保措施，并安排专人看守。	经调查，中子发生器用完不能及时返回贮存库时，利用现场工作场所做好安保措施，并安排有专人看守。	已落实
13	由专人负责放射性同位素台账的管理工作。	经调查，安排有专人负责放射性同位素台账的管理工作。	已落实
14	禁止在辐射工作场所吃、喝和吸烟，以避免食入、吸入 ¹³¹ Ba、 ¹³¹ I 造成内照射。	经调查，工作人员未在辐射工作场所吃、喝和吸烟。	已落实
15	制定并严格执行放射性工作场所监测制度等相关管理制度。	经调查，已制定并严格执行放射性工作场所监测制度等相关管理制度。	已落实
16	释放器操作人员必须经过操作业务培训，熟练掌握操作方法后方可进行放射性同位素测井操作。	经调查，本项目释放器操作人员均经过操作业务培训，熟练掌握操作方法后进行放射性同位素测井操作。	已落实
17	据相关法律法规要求，该公司已成立了辐射防护管理机构，进一步制定并完善了辐射环境管理规章制度。	经调查，该公司已成立了辐射防护管理机构，制定并完善了辐射环境管理规章制度。	已落实
18	该企业有放射性工作人员 15 名，15 名工作人员均已通过辐射安全与防护培训考核，证书均在有效期内。	经调查，该企业有放射性工作人员 15 名，15 名工作人员均已通过辐射安全与防护培训考核，证书均在有效期内。	已落实
19	本项目拟沿用企业原已配备的铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜、铅手套等个人防护用品。	经调查，本项目配备有铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜、铅手套等个人防护用品。	已落实

本项目环评批复要求与实际执行情况对照详见表 3-3。

表3-3 本次验收项目的环境批复要求执行情况

序号	环评批复要求	执行情况	结论
1	(一) 你单位应向社会公众主动公开本项目环评情况，并接受相关方的咨询。同时，应将经批准的《报告表》报送当地市、县(区)生态环境部门，并接受监督管理。	建设单位已向社会公众主动公开本项目环评情况，并接受相关方的咨询。同时，经批准的《报告表》已报送当地生态环境部门，并接受监督管理。	已执行
2	(二) 你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。	《报告表》中各项污染防治措施已落实到工程建设中，并加强了施工监督管理，确保项目的工程建设质量。	已执行
3	(三) 你单位应设置辐射环境安全专职管	本项目已设置辐射环境安全专职管	已执行

	理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。	理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。	
4	(四) 辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，制定监测计划定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。	本项目辐射工作场所已设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备有相应辐射监测仪器，制定监测计划定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。	已执行
5	(五) 从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，经考核合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。	本项目辐射工作人员已取得职业人员辐射安全与防护培训合格证书；并定期进行个人剂量监测，建立有个人剂量档案。	已执行
6	(六) 按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送原发证机关，同时抄送当地生态环境部门。	公司按要求开展辐射安全与防护状况年度评估工作，已成立辐射安全与环境保护管理机构，已制定与本项目适应的辐射安全管理制度等，及时发现安全隐患。	已执行
7	(七) 按规定重新申领“辐射安全许可证”，并报告当地生态环境部门。取得“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。	本项目取得“辐射安全许可证”后，项目方投入运行。	已执行
8	(八) 从事野外放射性同位素示踪试验应依法取得许可后方可开展。	本项目从事野外放射性同位素示踪试验依法取得许可后开展。	已执行
9	(九) 项目配套建设的放射防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，应按照规定开展竣工环境保护验收。	本项目配套建设的放射防护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，按照有关规定开展竣工环境保护验收。	已执行

注：本次验收项目与批复文件要求基本一致。

(4) 检测仪器配置情况

河南立世石油钻采科技有限公司为本次验收项目配置了相应的检测仪器，能够满足正常工作的需要，检测仪器配置情况详见表 3-4。

表3-4 本次验收项目的检测仪器配置情况

防护用品名称	数量	备注说明
便携式 X-γ 辐射检测仪	4 台	RP6000
α、β 表面污染仪	2 台	RS1050
个人剂量报警仪	4 台	BLIT800+
个人剂量计	16 个	操作人员（备用一个）

检测仪器照片详见图 3-2。

	
<p>便携式 X-γ 辐射检测仪器</p>	<p>便携式 X-γ 辐射检测仪器</p>
	
<p>便携式 X-γ 辐射检测仪器</p>	<p>α、β 表面污染仪</p>
	
<p>职业人员个人剂量计</p>	<p>个人剂量报警仪</p>

图3-2 检测仪器照片

3、安全防护设施运行情况

按照《核技术利用监督检查技术程序（2020 发布版）》中丙级非密封放射性物质操作场所监督检查技术程序的相关内容要求，本次验收项目的安全防护设施运行情况见表 3-5。

表3-5 安全防护设施与运行情况

序号	检查项目	检查结果	备注	
1*	A场所设施	工作场所功能、设置及分区布局	√	规范设置
2*		场所分区的管控措施及标识	√	规范设置
3*		电离辐射警告标志	√	规范设置
4		通风柜	√	已配置
5*		防止放射性液体操作造成污染的措施	/	不适用
6*		放射性废水处理系统及标识	√	已配置
7*		放射性物料与成品暂存场所或设施	/	不适用
8*		放射性固体废物暂存场所或设施	√	已配置
9		安保设施	√	已配置
10*	B监测设备	便携式辐射监测仪	√	已配置4台
11		个人剂量计	√	每人1个
12*	C防护用品	个人辐射防护用品	√	已配置
13	D应急物资	去污用品和应急物资	√	已配置

注：加*的项目是重点项，检查合格划√，不合格划×，不适用或无法验证划/。不能详尽的在备注中说明。

本次验收项目的辐射安全防护措施现场照片如图 3-3 所示。

	
<p>源库电离标识牌</p>	<p>放射性同位素工作场所电离标识牌</p>
	
<p>管理制度（上墙）</p>	<p>通风橱</p>
	
<p>脚踏式淋浴装置</p>	<p>淋浴头</p>
	
<p>脚踏式冲洗池</p>	<p>脚踏式洗手池</p>

	
<p>监控设施</p>	<p>中子管储存室摄像头</p>
	
<p>储源室摄像头</p>	<p>分装室摄像头</p>
	
<p>储源箱</p>	<p>中子管储存箱</p>
	
<p>通风橱排风管道</p>	<p>通风橱排风管道活性炭吸附箱</p>

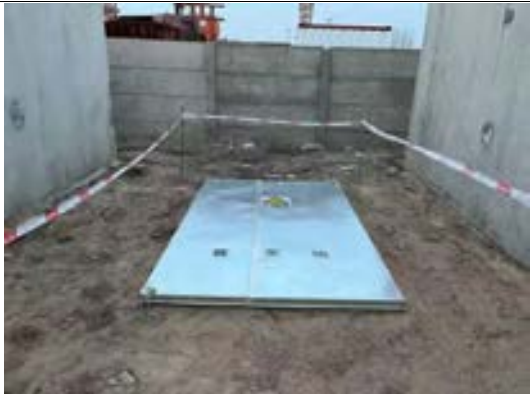
	
<p>中子管储存室机械排风扇</p>	<p>放射性废物暂存箱</p>
	
<p>衰变池防护盖</p>	<p>防护盖锁</p>
	
<p>衰变池检修口</p>	<p>防护用具</p>
	
<p>排风管道</p>	<p>放射性废物储存室排风口</p>



图3-3 本项目防护措施照片

4、放射性三废处理设施的建设及处理能力

(1) 放射性废气

^{131}Ba 、 ^{131}I 、中子管内氙靶及放射性固体废物衰变过程中产生 γ 射线电离空气产生少量 O_3 和 NO_x 。中子管储存室北墙上方设置机械排风扇，排风扇外设置铅百叶窗，防止对周围环境及工作人员不会产生明显影响。测井过程中由于测井地点均为开阔的场所，扩散条件较好，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。

本项目 ^{131}I 在设置的通风橱内分装，装入释放器中，通风橱操作口半开时，操作口处风速大于 1m/s ，并保持通风橱内的负压环境，保持由外向内的空气流通。排风口设置有活性炭过滤装置（每年更换一次），确保排出的废气对周围环境及工作人员不会产生明显影响。排气筒设置取样孔、采样平台，便于日常的环境监测。排放口朝向北侧，北侧为惠通钢材交易市场空地，无人群密集区域。

放射性同位素分装室、储源室、缓冲淋浴间及放射性废物储存室设置 1 条专用的独立排风管道，排风管道引至西侧室外排放（排风管道设置止回阀，防止放射性废气回流），引至建筑物屋顶排放（设计风量 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ），排风管道包 2mmPb 铅板，排风口设置活性炭过滤装置（每年更换一次）。

（2）放射性废水

在正常放射性同位素测井工作中，地面不产生放射性废液，产生的放射性液体距离地面在 1500m 以下，因此其对地面环境和浅层的地下水不会产生影响（浅层地下水计使用地下水的埋深一般在 200m 以上）。

本项目放射性同位素测井产生的空释放器置于密封袋中带回放射性同位素工作场所进行清洗处理，每次清洗约产生 20L 废水，本项目累计年最大测井工作量为 50 口，则产生放射性废水约 1.0m^3 。测井现场不进行释放器的清洗作业，因此不产生放射性废水。人员体表的清洗（1 年 50 次，每次 10L ）、通风橱的清洗（1 年 4 次，每次 10L ）和非密封放射性物质储存及分装室的清洗（1 年 4 次，每次 20L ），应急情况（放射性同位素意外洒落）下的清洗考虑为 1 次/年，清洗用水量为 120L ，则全年共产生放射性废液约 1.74m^3 ，每天产生约 0.0048m^3 ，本项目共设置有 2 座并联式衰变池，单座衰变池有效容积 1m^3 （ $1\text{m}\times 1\text{m}\times 1\text{m}$ ），总容积 2m^3 ，第二个衰变池收集满后，第一个衰变池才会进行排放，第二个衰变池收集满需要 $1\text{m}^3/0.0048\text{m}^3$ 约为 208 天，大于 ^{131}I 180 天的暂存要求，同样可满足 ^{131}Ba 的暂存要求。衰变池内废水经监测满足标准要求（总 β 放射性 $\leq 10\text{Bq/L}$ ）后，定期清理。

（3）放射性固废

本项目放射性固体废物主要来自①放射性同位素 ^{131}I 测井现场用的废手套、废密封袋、废口罩棉纱、分装过程中产生的放射性同位素废塑料瓶、空置储存罐等，产生量约 0.007t/a ；②活性炭过滤装置产生的废活性炭，产生量约 0.4t/a 。替换下的活性炭做好标记，分类收集在放射性废物储存室内设置的放射性废物储存箱中分类暂

存，最后按照放射性固体废物处置方式进行处理。

放射性固体废物分类收集在放射性废物储存室内的放射性废物储存箱，本项目配备 2 个放射性废物储存箱（每个容积 40L、15mmPb），可满足放射性固体废物的贮存，待 ^{131}I 存放满 180 天、 ^{131}Ba 存满十个半衰期且经监测表面污染水平达标后可作为一般固体废物处置。同位素储存罐及废旧同位素暂存在放射性同位素储源室内，后续由供货厂商回收处置。

5、环保“三同时”落实情况

本项目属于新建项目，根据现场检查情况，本项目的环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，满足“三同时”的要求，落实了环境影响评价报告提出的各项污染防治措施。

6、辐射安全管理情况

（1）辐射安全管理机构

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定，河南立世石油钻采科技有限公司成立了“辐射安全与放射防护管理领导小组”，组长为李杨；成员为王学峰、董国星。辐射安全与放射防护管理领导小组全面负责日常管理工作。领导小组全员持有辐射安全与防护合格证书，组内成员学历均满足要求。

（2）辐射环境管理制度

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中第十六条第六款及《核技术利用监督检查技术程序（2020 发布版）》中的相关内容要求，使用射线装置及放射源的单位应当具备有健全的操作规程、岗位职责、辐射安全和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。

表3-6 管理制度及执行情况

序号	检查项目	成文制度	执行情况	备注
1	辐射事故应急预案	已制定	已执行	/
2	放射工作人员个人剂量监测管理规定	已制定	已执行	/
3	放射性物质监测方案	已制定	已执行	/
4	放射性同位素使用操作规程	已制定	已执行	/
5	放射源管理制度	已制定	已执行	/
6	辐射安全管理制度	已制定	已执行	/

7	测井辐射水平监测方案	已制定	已执行	/
8	放射性同位素及射线装置台账管理制度	已制定	已执行	/
9	辐射工作场所监测管理规定	已制定	已执行	/
10	监测仪表使用与检验管理制度	已制定	已执行	/
11	同位素及射线装置安全保卫和辐射防护管理规定	已制定	已执行	/
12	防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施	已制定	已执行	/
13	辐射环境监测制度	已制定	已执行	/
14	辐射工作人员培训与再培训制度	已制定	已执行	/
15	放射性废物处置管理制度	已制定	已执行	/

河南立世石油钻采科技有限公司现有相关的辐射管理规章制度，其中包括《辐射事故应急预案》、《放射工作人员个人剂量监测管理规定》、《放射性物质监测方案》、《放射性同位素使用操作规程》、《放射源管理制度》、《辐射安全管理制度》、《测井辐射水平监测方案》、《放射性同位素及射线装置台账管理制度》、《辐射工作场所监测管理规定》、《监测仪表使用与检验管理制度》、《同位素及射线装置安全保卫和辐射防护管理规定》、《防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施》、《辐射环境监测制度》、《辐射工作人员培训与再培训制度》、《放射性废物处置管理制度》等，已制定的各项制度符合公司的实际情况，满足其正常开展核技术应用工作的需要。

(3) 人员培训情况

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的第十七条的“生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核；考核不合格的，不得上岗”的要求，对于新增的职业人员，建设单位将在其上岗前先进行健康体检，体检合格后，组织其参加辐射安全与防护考核，在成绩合格后，再安排其正式上岗；对于辐射安全与防护考核成绩合格的人员，成绩到期之前，组织其参加复训。

(4) 职业人员健康管理

建设单位已建立职业人员个人剂量管理档案制度，为职业人员全部配备了个人剂量计，要求其在工作时按要求佩戴，个人剂量检测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。建设单位已建立职业人员健康管理档案，按照每年一次的频率对职业人员进行健康体检，职业人员的体检报告均按要求归档，并妥善保存。

(5) 辐射环境检测计划

为及时掌握工作场所周围的辐射剂量率水平，建设单位已制定了辐射环境监测计划，定期对工作场所周围关注点处进行剂量率检测，另外，建设单位每年将委托有资质的单位进行一次全面的辐射环境剂量率检测，并建立了监测记录档案制度。建设单位的辐射环境检测计划如下：

表3-7 日常辐射环境监测计划表

序号	工作场所	监测项目	监测范围	监测频次
1	中子发生器测井	γ 辐射剂量率	仪器外表面5cm、贮存周边外30cm、测井现场、测井工作结束后活化产物外、运输车内外。	首次投入使用时，对上述监测范围进行一次全面监测；投入使用后，源库、放射性同位素工作场所、测井现场、运输车每年检测一次或应急情况下检测；每次测井工作完成后，均应进行活化产物外照射剂量率的检测。
2	放射性同位素测井	γ 辐射剂量率	放射性核素容器及其外包装，贮存和运输设备、贮源箱外、运源车内、外、衰变池顶部	每次作业后检测 1 次
			放射性核素分装工作场所周边外 30cm	每月检测一次
		β 表面污染	放射性核素容器及其外包装，贮存和运输设备	每次作业后检测 1 次
			放射性核素分装工作场所	每月检测一次
			实验与测井操作人员裸露皮肤、工作服和个人防护用品	每次工作结束离开分装室或测井现场时均应进行检测

(6) 辐射事故应急处置

建设单位针对可能发生的辐射事故，制定了辐射事故应急预案，详细的描述了发生事故时的处理原则和处理程序，规定了事故应急处理方案及流程。建设单位坚持预防为主，常备不懈的方针，不断完善检测、应急等制度，做到快速反应、及时控制、及时报告，实现应急工作的科学化、规范化。

为避免风险事故的发生，建设单位应定期对放射性同位素工作场所及源库的运行状况进行检查，保证各项防护措施正常运行，并严格按照操作规程进行，建设单位应进一步加强开展辐射防护知识的宣传、教育，提高公众的辐射防护意识，提醒无关人员远离，避免误辐射事故发生。经调查，本次验收项目采取的各项辐射安全

防护措施均正常运行，至今未接到环保投诉、未发生任何辐射安全事故。

7、小结

本次验收的河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目落实了环境影响报告表及其批复提出的各项辐射防护措施和要求，满足国家相关标准及辐射防护管理的规定，经现场核查，本次验收项目的工作场所布局和分区管理、屏蔽设施建设情况和屏蔽效能、辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况等均能够满足环评及其批复要求，各项辐射安全防护设施均正常运行，未见异常情况。在今后的日常管理中，应定期组织进行安全检查，排除隐患，发现问题时及时解决，确保各项防护设施保持良好的运行状态，避免发生辐射安全事故发生。

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

河南立世石油钻采科技有限公司委托环评单位编制了《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目（重新报批）环境影响报告表》，以下是对该报告表的主要内容回顾。

1、环境影响报告表主要结论

（1）建设内容与规模

本项目在濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交汇处东 200m 路南租赁魏寨村 1 处空地建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座，源库用于 4 台中子发生器（均属Ⅱ类射线装置）的储存，放射性同位素工作场所用于 2 种非密封放射性物质 ^{131}I 和 ^{131}Ba 的储存及分装，其中， ^{131}I 的日最大等效操作量为 $2.22\times 10^6\text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2.22\times 10^{10}\text{Bq}$ ； ^{131}Ba 的日等效最大操作量为 $7.4\times 10^5\text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2.22\times 10^9\text{Bq}$ ，用于油田放射性测井。

（2）放射性同位素工作场所及源库防护设计

本项目丙级非密封放射性物质工作场所及源库的防护采用实体屏蔽，防护情况详见表 4-1。

表4-1 本项目放射性同位素工作场所及源库防护情况一览表

名称		墙体	顶棚	防护门
西侧源库	中子管储存室	西墙、北墙、东墙：180mm 混凝土；南墙：120mm 实心砖	150mm 混凝土	内置 1mm 铅板防护门
	放射性废物储存室	西墙、北墙：120mm 实心砖；东墙、南墙：180mm 混凝土		内置 1mm 铅板防护门
	交接室	西墙、南墙：180mm 混凝土		防盗安全门
东侧放射性同位素工作场所	分装室	西墙、北墙、东墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；原北侧窗户：240mm 实心砖；南墙：240mm 实心砖	150mm 混凝土	内置 1mm 铅板防护门
	储源室	西墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；东墙、南墙：240mm 实心砖		内置 1mm 铅板防护门
	缓冲淋浴间	南墙：240mm 实心砖；东墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖		铝合金门
	更衣间	南墙：180mm 混凝土+55mm 实心砖；原南侧窗户：240mm 实心砖封堵		防盗安全门

注：本项目建筑屏蔽物质中混凝土的密度为 2.35t/m³，实心砖的密度为 1.65t/m³。

(3) 工作人员防护措施

本项目工作人员配备铅衣、铅帽、铅围脖、铅眼镜、铅手套等个人防护用品。

(4) 放射性同位素工作场所及源库建设期对环境的影响

本项目拟租赁魏寨村一处空地建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座，相邻进行设置，源库及放射性同位素工作场所均为整体浇筑结构，外购吊装进场，施工期主要内容为对源库及放射性同位素工作场所内部砌实心砖进行分区，同时，对建设单位购置的放射性同位素工作场所东、西、北三面墙进行砌实心砖加厚，采用实心砖对该场所南、北两侧窗户进行封堵，对顶采用水泥砂加厚；并进行其配套设施的建设、设备安装及调试，该过程时间短、产生的废弃物少，对周围环境产生的影响较小。

(5) 本项目运行期对环境的影响

1) 中子管发生器测井环境影响

a. 贮存状态下的辐射影响

根据计算，距中子发生器表面 5cm 处韧致辐射所致空气吸收剂量率 D 为 $2.7 \times 10^{-2} \text{Gy/h}$ ，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不

锈钢材质，厚度约为 3mm。查表可知，韧致辐射光子在铁中的 1/10 值层厚度为 0.55mm，本项目仪器外壳厚度约合 5.4 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 $1.075 \times 10^{-7} \text{Gy/h}$ ，即 $0.108 \mu\text{Gy/h}$ 距测井仪表面 1m 处韧致辐射所致空气吸收剂量率 D 为 $2.69 \times 10^{-11} \text{Gy/h}$ ，即 $0.000269 \mu\text{Gy/h}$ 。

4 台中子发生器同时贮存时，距其表面 5cm 处韧致辐射所致空气吸收剂量率 D 为 $4 \times 0.108 \mu\text{Gy}/0.43 \mu\text{Gy/h}$ 在只考虑距离衰减的情况下，距其表面 1m 处的剂量率为 $0.43 \mu\text{Gy/h} \times 0.05^2 = 0.001 \mu\text{Gy/h}$ 。满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）中距非密封放射性物质防护容器外表面 5cm 处的周围剂量当量率不应超过 $25 \mu\text{Sv/h}$ ，100cm 处的周围剂量当量率不应超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。本项目中子管贮存时，位于中子管储存室的中间位置，距源库墙外 30cm 处的距离大于 1m，且在经过源库墙体屏蔽后，西侧源库外 30cm 处的剂量率低于 $0.001 \mu\text{Gy/h}$ ，可以满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）中源库墙体、门窗、室顶等屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不应超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

b.测井时井口辐射影响

通过相关计算，测井时，仪器的深度远远大于 50m，因此井口处中子和 γ 射线的贡献值低于 $2.159 \times 10^{-130} \text{Sv/h}$ ，远低于当地天然辐射本底值。因此中子发生器在井下测井时，井口剂量率极低，基本无影响。

2) 放射性同位素测井环境影响

a.放射性同位素贮存、运输过程环境影响

经计算，贮源箱外表面 30cm 处的周围辐射剂量率为 $4.43 \mu\text{Sv/h}$ ，满足《放射性测井辐射安全与防护》（HJ1325-2023）中“距容器外表面 5cm 处的周围剂量当量率不超过 $25 \mu\text{Sv/h}$ ，1m 处的周围剂量当量率不超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

通风橱外表面 30cm 处（即 $R=75\text{cm}$ ，约成年人胳膊长度）的辐射剂量率为 $0.33 \mu\text{Sv/h}$ （操作 ^{131}I ）， $1.80 \mu\text{Sv/h}$ （操作 ^{131}Ba ），均满足《放射性测井辐射安全与防护》（HJ1325-2023）中“手套箱或通风橱（柜）应设有屏蔽结构，以保证柜体外表面 30cm 处人员操作位的周围辐射剂量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

根据计算，最大储存量下、储源室、分装室各外墙表面 30cm 处的周围剂量当量率为 $1.03 \times 10^{-2} \sim 3.12 \times 10^{-1} \mu\text{Sv/h}$ ，叠加中子发生器贮存的影响（保守考虑以 $0.001 \mu\text{Sv/h}$ 为源库周边剂量当量率）后，为 $1.13 \times 10^{-2} \sim 3.13 \times 10^{-1} \mu\text{Sv/h}$ ；放射性同位素工作场所

西南设置有防盗安全门，防盗门仅有一层薄钢板，故保守计算时仅考虑距离衰减，最大储存量下防护安全门外表面 30cm 处的周围剂量当量率为 $9.72 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/h}$ ，叠加中子发生器贮存的影响后为 $1.07 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ；最大储存量下贮源屋顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率为 $2.58 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，叠加后为 $2.68 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ 。满足《油气田测井放射防护要求》(GBZ118-2020)中“源库墙体、门窗、室顶等屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率不应超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

本项目测井作业中， ^{131}I 和 ^{131}Ba 不同时使用，本项目使用 ^{131}I 测井时运输箱外 5cm 处周围辐射剂量率为 $0.58 \mu\text{Sv/h}$ ，运输箱外 1m 处周围辐射剂量率为 $1.44 \times 10^{-3} \mu\text{Sv/h}$ ；使用 ^{131}Ba 测井时运输箱外 5cm 处周围辐射剂量率为 $12.66 \mu\text{Sv/h}$ ，运输箱外 1m 处周围辐射剂量率为 $3.16 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ，预测值均满足《放射性测井辐射安全与防护》(HJ1325-2023)中“距容器外表面 5cm 处的周围剂量当量率不超过 $25 \mu\text{Sv/h}$ ，1m 处的周围剂量当量率不超过 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ”的要求。

b.放射性同位素测井环境影响

根据相关计算结果，当距 6mCi 非密封放射性物质 ^{131}I 周边辐射剂量率达到 $2.50 \mu\text{Sv/h}$ 时的距离为 2.15m，距 6mCi 非密封放射性物质 ^{131}Ba 周边辐射剂量率达到 $2.50 \mu\text{Sv/h}$ 时的距离为 2.2m。在测井现场，距井口 5m 处，单口井使用核素活度最大约为 0.5mCi，根据计算得知，测井过程中距离 0.5mCi 非密封性放射物质 ^{131}I 放射源 0.5m 处的辐射剂量率为 $3.85 \mu\text{Sv/h}$ ，距离 5m 处的辐射剂量率为 $3.85 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ ；距离 0.5mCi 非密封性放射物质 ^{131}Ba 放射源 0.5m 处的辐射剂量率为 $4.01 \mu\text{Sv/h}$ ，距离 5m 处的辐射剂量率为 $4.01 \times 10^{-2} \mu\text{Sv/h}$ 。

为方便管理并考虑测井操作实际及叠加影响，本次验收将井口操作区为中心周围 5m 范围内划定为控制区；以井场围墙（若无围墙可取以井口为中心周围 50m 范围）为边界，控制边界外井场围墙内划定为监督区；若井场场地受限，测井队可根据井场平面布置情况调整控制区和监督区边界；原则上要求控制区边界周围辐射剂量率小于 $2.5 \mu\text{Sv/h}$ ，以满足《放射性测井辐射安全与防护》(HJ1325-2023)及《油气田测井放射防护要求》(GBZ118-2020)中相关要求。

(6) 辐射安全管理

1) 建设单位成立了“辐射安全与环境保护管理小组”，明确了领导小组的职责范围，全面负责本项目的辐射安全与环境保护管理工作。

2) 建设单位已制定有详细、完整的辐射环境管理制度, 满足厂区正常开展放射性活动的需要, 建设单位应在本项目建成运行之前, 将其张贴于各自控制室墙上。

3) 项目辐射工作人员就位后, 建设单位应尽快安排相关工作人员参加生态环境主管部门组织的辐射安全与防护培训, 并参加考核, 取得合格证书后方可持证上岗; 上岗后根据国家标准的相关规定定期体检, 建立个人健康档案, 发现问题及时处理。

4) 建设单位针对可能发生的辐射事故, 成立了应急处置机构, 制定了应急预案, 通过采取合理有效的应对措施, 本项目发生风险事故的可能性能控制到最低, 且若发生风险事故, 亦能够迅速有效控制事故的影响程度和范围。建设单位应坚持预防为主, 常备不懈的方针, 不断完善检测、应急等制度, 做到及时发现、及时报告、快速反应、及时控制实现应急工作的科学化、规范化。

(7) 环境影响评价报告表结论

综上所述, 河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目选址合理, 符合“实践正当性”原则, 拟采取的辐射安全和防护措施适当, 工作人员及公众受到的年有效剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中关于“剂量限值”的要求。在落实本报告提出的各项污染防治和管理措施后, 公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施, 其设施运行对周围环境产生的影响较小, 故从辐射环境保护角度论证, 该项目建设可行。

2、环评批复主要内容

一、项目主要建设内容

(一) 种类和范围: 使用II类射线装置; 使用非密封放射性物质, 丙级非密封放射性物质工作场所。

(二) 建设内容: 建设单位注册地址位于郑州市金水区宋砦北亨达路西 12 号楼东 2 单元 2 层 16 号, 本项目拟在濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交汇处东 200m 路南租赁魏寨村 1 处空地建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座, 源库用于 4 台中子发生器(均属II类射线装置)的储存, 放射性同位素工作场所用于 2 种非密封放射性物质 ^{131}I 和 ^{131}Ba 的储存及分装, 其中, ^{131}I 的日等效最大操作量为 $2.22 \times 10^6 \text{Bq}$, 年最大操作量为 $2.22 \times 10^{10} \text{Bq}$; ^{131}Ba 的日等效最大操作量为 $7.4 \times 10^5 \text{Bq}$, 年最大操作量为 $2.22 \times 10^9 \text{Bq}$, 用于油田放射性测井。

总投资 150 万元，其中环保投资 15 万元。

一、你单位应向社会公众主动公开本项目环评情况，并接受相关方的咨询。同时，应将经批准的《报告表》报送当地市、县（区）生态环境部门，并接受监督管理。

二、有关要求

（一）你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。

（二）你单位应设置辐射环境安全专职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

（三）辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，制定监测计划定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。

（四）从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，经考核合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

（五）按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年 1 月 31 日前报送原发证机关，同时抄送当地生态环境部门。

（六）按规定重新申领“辐射安全许可证”，并报告当地生态环境部门。取得“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。

（七）从事野外放射性同位素示踪试验应依法取得许可后方可开展。

（八）项目配套建设的放射防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，应按照规定开展竣工环境保护验收。

（九）本批复有效期为 5 年，如该项目逾期方开工建设，环境影响评价文件应报我厅重新审核。

表五 验收监测质量保证及质量控制

受建设单位委托，验收期间，河南品一环保科技有限公司和庆阳强瑞环保科技有限公司分别对本项目开展了环境监测。

其中 2025 年 12 月 1 日，河南品一环保科技有限公司对项目放射性同位素工作场所、源库及周边环境按照《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021、《表面污染测定第 1 部分： β 发射体（ $E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$ ）和 α 发射体》GB/T 14056.1-2008 中的有关布点原则和方法，结合本次监测的实际情况进行布点监测。

2025 年 12 月 3 日，庆阳强瑞环保科技有限公司对项目放射性同位素运输车及测井现场按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《表面污染测定第一部分 β 发射体（最大 β 能量大于 0.15MeV）和 α 发射体》（GB/T 14056.1-2008）、《油气田测井放射防护要求》（GB Z118-2020）进行了布点监测。2025 年 12 月 4 日庆阳强瑞环保科技有限公司对项目 neutron 管测井现场及测井车按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）、《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）进行了布点监测。

1、监测单位信息

（1）河南品一环保科技有限公司

河南品一环保科技有限公司具有河南省质量技术监督局颁发的资质认定证书（编号：231612050204，证书有效期至 2029 年 4 月 9 日），并在允许范围内开展检测工作和出具有效的检测报告，保证了检测工作的合法性和有效性。

（2）庆阳强瑞环保科技有限公司

庆阳强瑞环保科技有限公司具有甘肃省市场监督管理局颁发的资质认定证书（编号：222812051411，证书有效期至 2028 年 1 月 6 日），并在允许范围内开展检测工作和出具有效的检测报告，保证了检测工作的合法性和有效性。

2、质量保证措施

2.1 河南品一环保科技有限公司质量保证措施

（1）检测人员：参加现场检测的检测人员均经业务技术培训、考核合格、持证上岗。

(2) 检测仪器：仪器设备经过计量部门/授权机构检定，并通过确认，符合检定规程和检测方法标准的相关要求，在有效期内，状态正常。

(3) 检测记录与分析结果：原始记录和检测报告符合公司管理体系的相关要求，检测数据、质控数据、检测结果经过三级审核，符合相关要求，检测报告内容和信息量符合编写要求。

(4) 检测分析方法：检测方法经方法查新，均现行有效，并通过方法验证。

2.2 庆阳强瑞环保科技有限公司质量保证措施

(1) 检测人员：检测人员均具备相应的教育背景、专业技术和工作经验，并经过内部考核授权后方才上岗。建立完善的仪器全生命周期管理、期间核查及量值溯源机制，确保硬件基础准确可靠；同时严格执行原始记录的实时性、规范性和完整性要求，并实施数据处理、结果判定的三级审核制度，全方位保障检测数据和结果的科学、准确与可追溯。

(2) 检测仪器：建立有完善的仪器全生命周期管理、期间核查及量值溯源机制，硬件基础准确可靠。

(3) 检测记录与分析结果：严格执行原始记录的实时性、规范性和完整性要求，并实施数据处理、结果判定的三级审核制度，全方位保障检测数据和结果的科学、准确与可追溯。

(4) 检测方法均现行有效，并通过方法验证。

表六 验收监测内容

1、监测项目

(1) 放射性同位素工作场所及源库

根据项目污染源特征，本次放射性同位素工作场所及源库竣工环保验收监测因子：X-γ 辐射剂量率、β 表面污染。

(2) 放射性同位素运输车及测井现场

放射性同位素测井运输车及测井现场监测因子：X-γ 辐射剂量率、β 表面污染。

(3) 中子管测井现场及测井车

中子管测井现场及测井车监测因子：X-γ 辐射剂量率、β 表面污染、中子。

2、监测时间及环境条件

(1) 放射性同位素工作场所及源库

放射性同位素工作场所及源库监测时间及监测环境条件见错误!未找到引用源。。

表6-1 放射性同位素工作场所及源库监测时间及环境条件

检测时间	2025 年 12 月 1 日
环境条件	天气：晴 温度：(2.7~12.1) °C 湿度 (%RH)：(26~42)

(2) 放射性同位素运输车及测井现场

放射性同位素运输车及测井现场监测时间及监测环境条件见表 6-2。

表6-2 放射性同位素 ¹³¹I 监测时间及环境条件

检测时间	2025 年 12 月 3 日
环境条件	天气：晴 温度 (°C)：3.0 湿度 (%RH)：23

(3) 中子管测井现场及测井车

中子管测井现场及测井车监测时间及监测环境条件见表 6-3。

表6-3 中子测井监测时间及环境条件

检测时间	2025 年 12 月 4 日
环境条件	天气：晴 温度 (°C)：4.0 湿度 (%RH)：45

3、监测点位

(1) 放射性同位素工作场所及源库

放射性同位素工作场所、源库及周边辐射环境验收检测布点详见图 6-1~图 6-5。

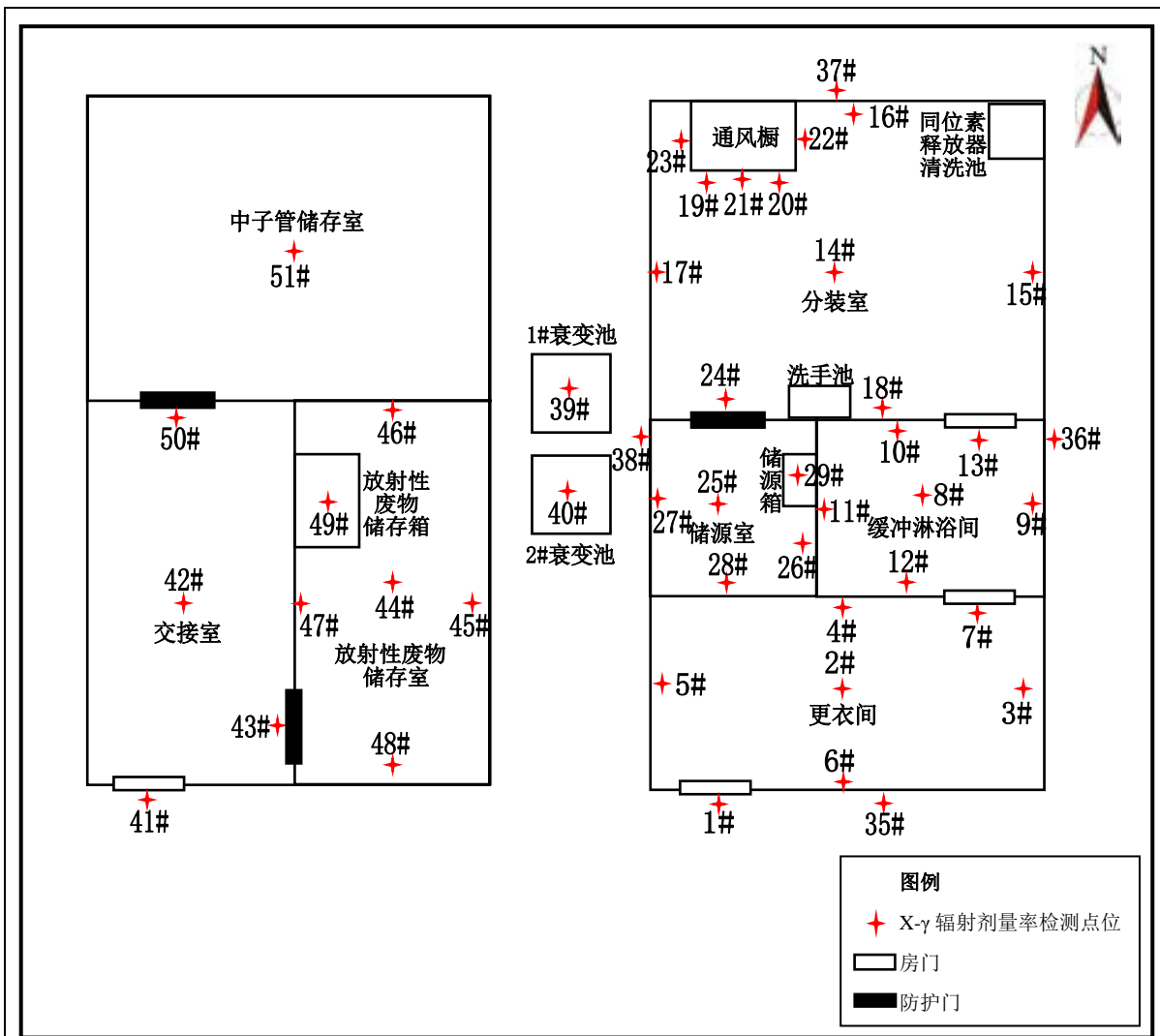


图6-1 放射性同位素工作场所及周边 X-γ 辐射剂量率检测点位示意图

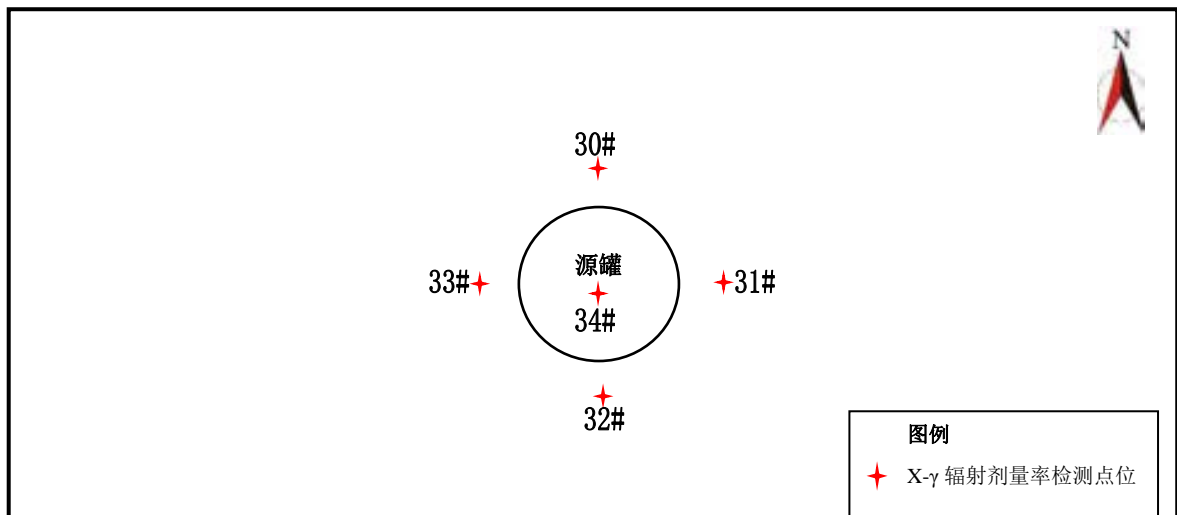


图6-2 源罐表面 X-γ 辐射剂量率检测点位示意图

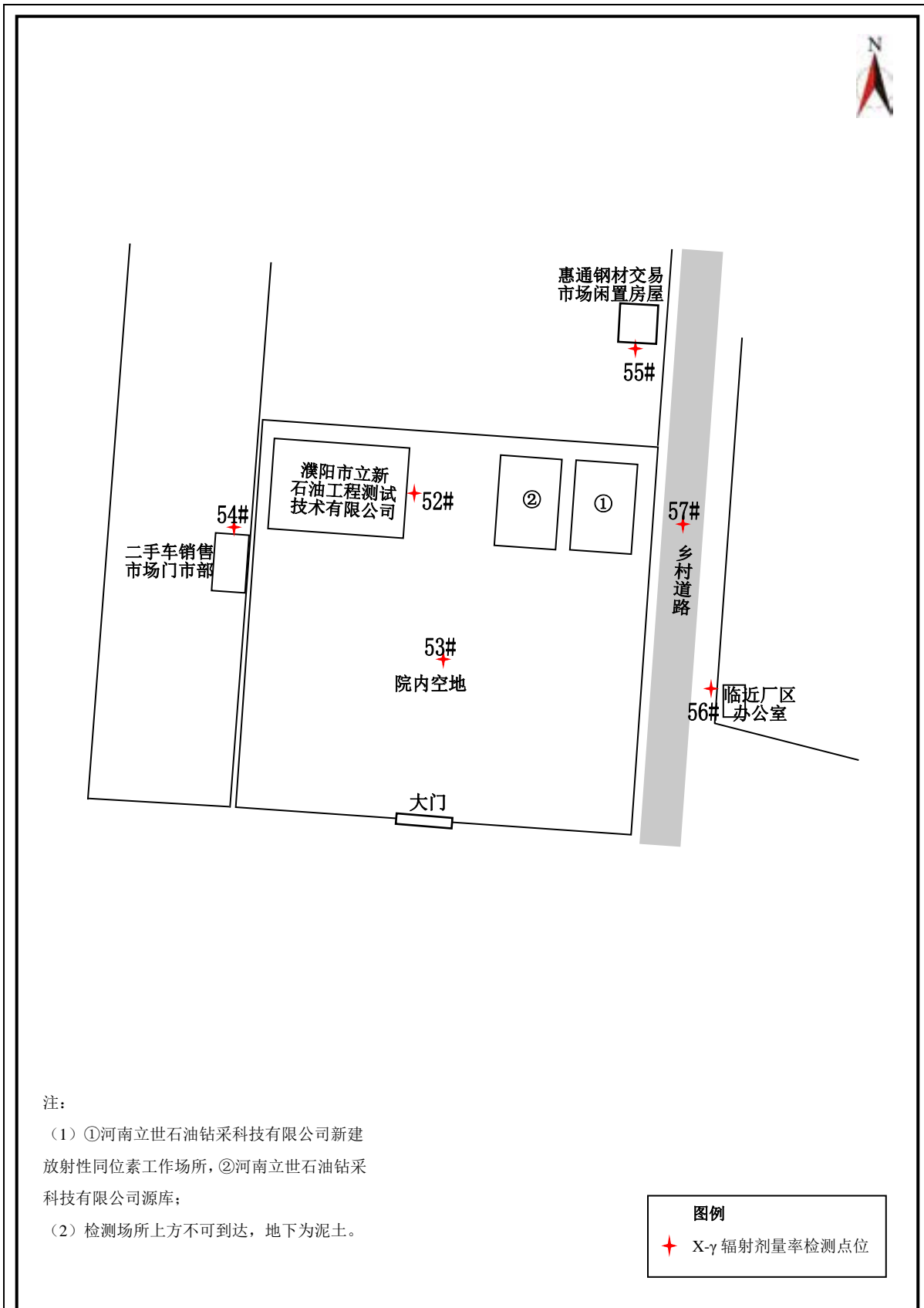


图6-3 新建工作场所周边 X-γ 辐射剂量率检测点位示意图

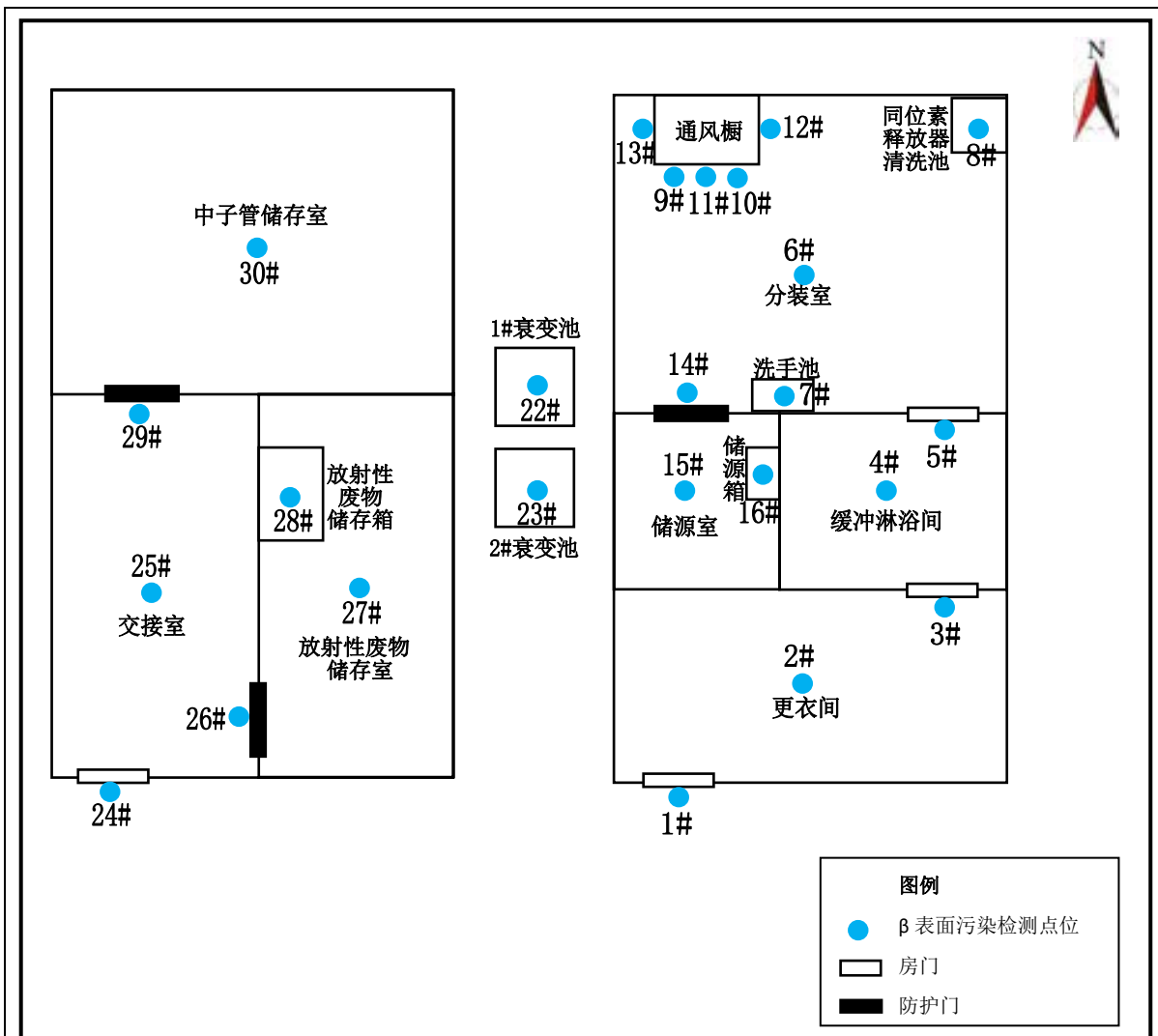


图6-4 放射性同位素工作场所及周边 β 表面污染检测点位示意图

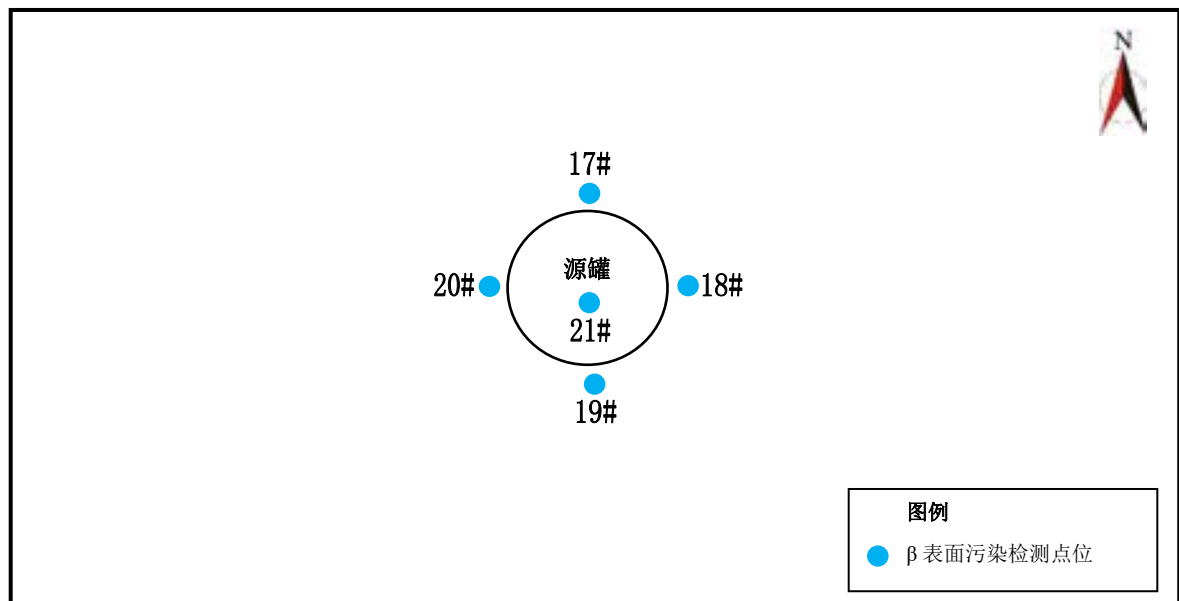


图6-5 源罐表面 β 表面污染检测点位示意图

(2) 放射性同位素运输车及测井现场

放射性同位素运输车及测井现场辐射环境验收检测布点详见图 6-6、图 6-7。

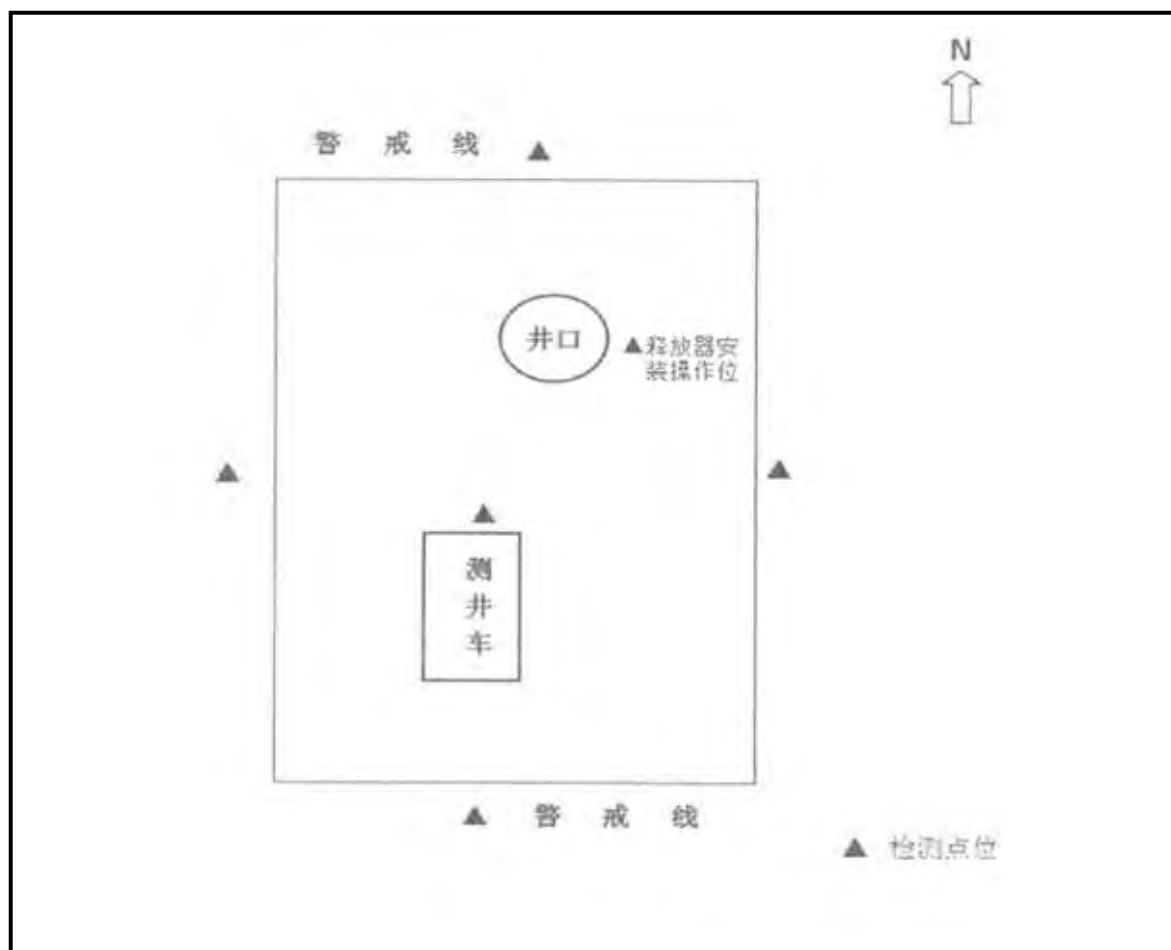


图6-6 测井现场检测点位示意图

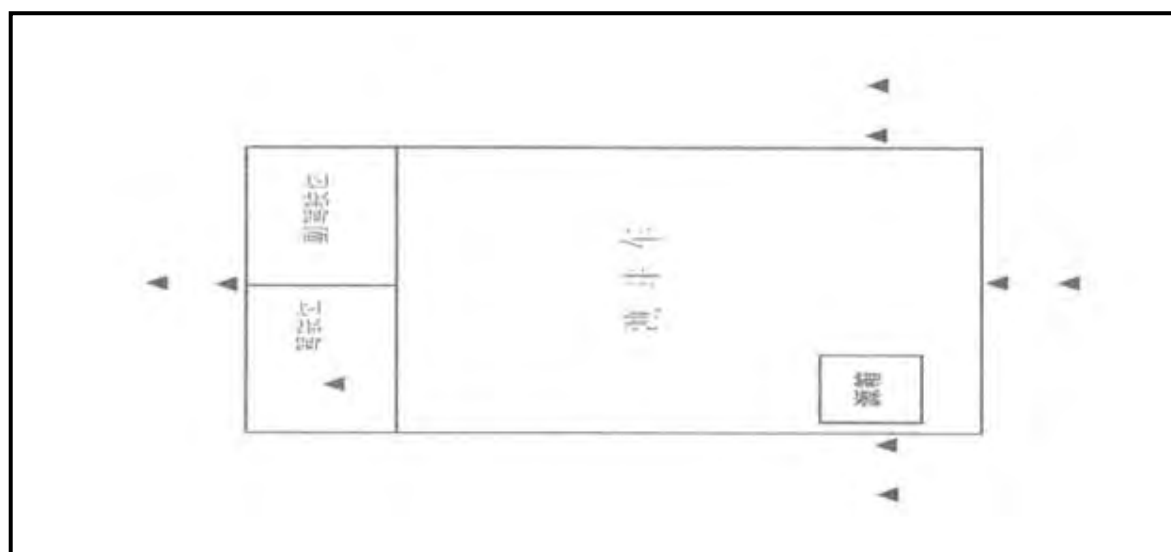


图6-7 运源车检测点位示意图

(3) 中子管测井现场及测井车

中子管测井现场及测井车辐射环境验收检测布点详见图 6-8。

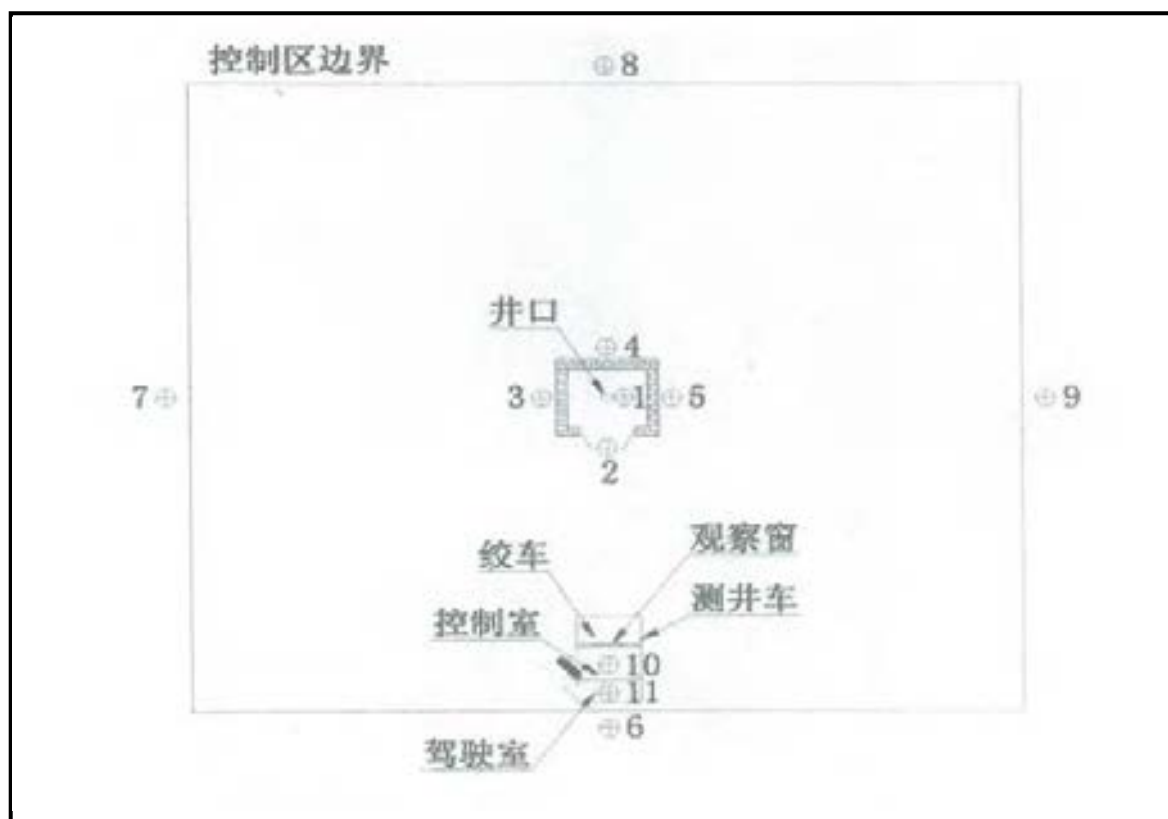


图6-8 中子管测井工作场所检测点位示意图

4、监测仪器

(1) 放射性同位素工作场所及源库

本次放射性同位素工作场所及源库验收监测项目使用仪器见图 6-4。

表6-4 放射性同位素工作场所及源库验收监测仪器说明一览表

仪器名称	辐射监测仪	α 、 β 表面污染仪
仪器型号	AT1121	LB-124
出厂编号	45925	10-7087
检定单位	湖南省电离辐射计量站	河南省计量测试科学研究院
检定证书	DLJL20250691-2356	1024BY0800485
检定有效期	2025年11月20日~2026年11月19日	2024年12月24日~2025年12月23日
能量响应范围	(0.015~10) MeV	/
量程范围	50nSv/h-10Sv/h	α 通道: 0.1-5000cps, β 通道: 15-50000cps

(2) 放射性同位素运输车及测井现场

本次放射性同位素运输车及测井现场验收监测项目使用仪器见表 6-5。

表6-5 放射性同位素运输车及测井现场验收监测仪器说明一览表

仪器名称	X-γ 辐射测量仪	α、β 表面污染仪
仪器型号	MPR200+PEG-NaI	QRHB-SB-03
出厂编号	MAA2052	2018080183
检定单位	上海市计量测试技术研究院	上海市计量测试技术研究院
检定证书	2025H21-10-5847860001	2025H21-20-5847925001
检定有效期	2025 年 4 月 18 日~2026 年 4 月 17 日	2025 年 4 月 15 日~2026 年 4 月 14 日
测量范围	0.01-200μSv/h	0-999cps

(3) 中子管测井现场及测井车

本次中子管测井现场及测井车验收监测项目使用仪器见表 6-6。

表6-6 中子管测井现场及测井车验收监测仪器说明一览表

仪器名称	X-γ 辐射测量仪	便携式中子测量仪
仪器型号	MPR200+PEG-NaI	主机：AT1117M 探头：BDKN-01
出厂编号	MAA2052	15610/16122
检定单位	上海市计量测试技术研究院	中国计量科学研究院
检定证书	2025H21-10-5847860001	2025H21-20-5847925001
检定有效期	2025 年 4 月 18 日~2026 年 4 月 17 日	2025 年 5 月 23 日~2026 年 5 月 22 日
测量范围	0.01-200μSv/h	0.1μSv/h~10mSv/h

5、监测分析方法

本次验收监测项目使用监测方法见表 6-7。

表6-7 本次验收监测分析方法一览表

检测项目	放射性同位素工作场所及源库	放射性同位素运输车及测井现场	中子管测现场及测井车
检测标准（方法）及编号（年号）	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021、《表面污染测定第1部分：β发射体（Eβmax>0.15MeV）和α发射体》GB/T 14056.1-2008	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）、《表面污染测定第一部分 B 发射体（最大 B 能量大于 0.15MeV）和 α 发射体》（GB/T 14056.1-2008）、《油气田测井放射防护要求》（GB Z118-2020）	《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）

表七 验收监测

验收监测期间运行工况记录

验收监测期间，建设单位购买了活度为 0.8mCi 的放射性同位素 ¹³¹I 分别置于储源箱、通风橱进行了监测，放射性同位素工作场所及源库辐射防护设施、设备均正常运行。

放射性同位素测井现场 ¹³¹I 活度：0.5mCi；中子管测井现场中子管最大管电压 95kV，最大靶电流 200μA，中子强度 1.0×10⁸n/s。

非密封放射性物质参数见 0。

表7-1 非密封放射性物质参数表

序号	核素名称	日等效最大操作量	场所等级	储存方式与地点
1	¹³¹ I	2.22×10 ⁶ Bq	丙级	放射性同位素工作场所储源室内

检测结果

1、辐射工作场所监测结果

(1) 放射性同位素工作场所及源库检测结果

本项目放射性同位素工作场所及源库周边 X-γ 辐射剂量率、β 表面污染检测结果见表 7-2、表 7-3。

表7-2 放射性同位素工作场所及源库周边 X-γ 辐射剂量率检测结果一览表

序号	检测点位	X-γ 辐射剂量率 (nSv/h)	备注
1	更衣间南侧房门外表面 30cm 处	140	/
2	更衣间距地面 100cm 处	141	PVC 塑胶地板
3	更衣间东墙表面 30cm 处	138	/
4	更衣间北墙表面 30cm 处	141	/
5	更衣间西墙表面 30cm 处	140	/
6	更衣间南墙表面 30cm 处	139	/
7	缓冲淋浴间南侧房门外表面 30cm 处	142	
8	缓冲淋浴间距地面 100cm 处	140	PVC 塑胶地板
9	缓冲淋浴间东墙表面 30cm 处	142	/
10	缓冲淋浴间北墙表面 30cm 处	140	/

11		缓冲淋浴间西墙表面 30cm 处	138	/
12		缓冲淋浴间南墙表面 30cm 处	139	/
13		分装室南侧房门外表面 30cm 处	141	/
14		分装室距地面 100cm 处	108	PVC 塑胶地板
15		分装室东墙表面 30cm 处	106	/
16		分装室北墙表面 30cm 处	110	/
17		分装室西墙表面 30cm 处	108	/
18		分装室南墙表面 30cm 处	110	/
19		通风橱南侧表面 5cm 处（左手孔）	108	/
20		通风橱南侧表面 5cm 处（右手孔）	104	/
21		通风橱观察窗表面 5cm 处	105	/
22		通风橱东侧表面 5cm 处	93	/
23		通风橱西侧表面 5cm 处	99	/
24		储源室北侧防护门外表面 30cm 处	172	/
25		储源室距地面 100cm 处	175	PVC 塑胶地板
26		储源室东墙表面 30cm 处	174	/
27		储源室西墙表面 30cm 处	173	/
28		储源室南墙表面 30cm 处	175	/
29		储源箱上方 30cm 处	164	/
30		源罐北侧表面 5cm 处	206	/
31		源罐东侧表面 5cm 处	214	/
32		源罐南侧表面 5cm 处	188	/
33		源罐西侧表面 5cm 处	221	/
34		源罐上方表面 5cm 处	218	/
35	放射性同位素工作场所南墙外表面 30cm 处		99	/
36	放射性同位素工作场所东墙外表面 30cm 处		101	/
37	放射性同位素工作场所北墙外表面 30cm 处		101	/
38	放射性同位素工作场所西墙外表面 30cm 处		102	/
39	衰变	1#衰变池检修口上方 30cm 处	99	/

40	池	2#衰变池检修口上方 30cm 处	98	/
41	源库	交接室南侧房门外表面 30cm 处	115	/
42		交接室距地面 100cm 处	117	PVC 塑胶地板
43		放射性废物储存室西侧防护门外表面 30cm 处	120	/
44		放射性废物储存室距地面 100cm 处	125	PVC 塑胶地板
45		放射性废物储存室东墙表面 30cm 处	123	/
46		放射性废物储存室北墙表面 30cm 处	123	/
47		放射性废物储存室西墙表面 30cm 处	120	/
48		放射性废物储存室南墙表面 30cm 处	125	/
49		放射性废物储存箱表面 30cm 处	131	/
50		中子管储存室南侧防护门外表面 30cm 处	131	/
51		中子管储存室距地面 100cm 处	131	PVC 塑胶地板
52	濮阳市立新石油工程测试技术有限公司东侧		94	土地
53	院内南侧空地		90	土地
54	二手车市场销售市场门市部		68	土地
55	惠通钢材交易市场闲置房屋		89	土地
56	邻近厂区办公室		91	土地
57	乡村道路		90	土地

备注：上表所列检测结果均未扣除仪器在当地对宇宙射线的响应值。

表7-3 放射性同位素工作场所及周边 β 表面污染检测结果一览表

序号	检测点位		检测结果 (Bq/cm ²)
1	放射性同位素工作场所	更衣间门把手表面	<0.30
2		更衣间地面	<0.30
3		缓冲淋浴间门把手表面	<0.30
4		缓冲淋浴间地面	<0.30
5		分装室门把手表面	<0.30
6		分装室地面	<0.30
7		洗手池表面	<0.30
8		同位素释放器清洗池表面	<0.30

9		通风橱南侧表面（左手孔）	<0.30
10		通风橱南侧表面（右手孔）	<0.30
11		通风橱观察窗表面	<0.30
12		通风橱东侧表面	<0.30
13		通风橱西侧表面	<0.30
14		储源室门把手表面	<0.30
15		储源室地面	<0.30
16		储源箱表面	<0.30
17		源罐北侧表面	<0.30
18		源罐东侧表面	<0.30
19		源罐南侧表面	<0.30
20		源罐西侧表面	<0.30
21		源罐上方表面	<0.30
22	衰变池	1#衰变池检修口上方	<0.30
23		2#衰变池检修口上方	<0.30
24	源库	交接室门把手表面	<0.30
25		交接室地面	<0.30
26		放射性废物储存室门把手表面	<0.30
27		放射性废物储存室地面	<0.30
28		放射性废物储存箱表面	<0.30
29		中子管储存室门把手表面	<0.30
30		中子管储存室地面	<0.30

备注：仪器探测下限为 0.30Bq/cm²，检测结果低于探测下限记为“<0.30”。

根据上表，本项目放射性同位素工作场所及源库周围各监测点位处的辐射剂量当量率在（68~221）nSv/h 之间，β 表面污染均<0.30Bq/cm²，满足《放射性测井辐射安全与防护》（HJ1325-2023）标准限值要求。

（2）放射性同位素运输车及测井现场监测结果

本项目放射性同位素运输车及测井现场检测结果见表 7-4~0。

表7-4 放射性同位素 ¹³¹I 测井项目检测结果一览表

序号	检测点位	γ 周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
		检测结果	
1	源箱外表面 5cm 处	0.225	/
2	源箱外表面 1m 处	0.088	/
3	释放器安装操作人员位置 (井口)	0.161	/
4	警戒线东侧边界	0.083	/
5	警戒线南侧边界	0.089	/
6	警戒线西侧边界	0.085	/
7	警戒线北侧边界	0.083	/
8	现场本底	0.081	/

注：检测仪器校准因子为 0.85，报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

表7-5 放射性同位素 ¹³¹I 测井项目检测结果一览表

序号	检测点位	β 表面污染 (Bq/cm^2)	备注
1	源箱外表面 10mm 处	0.534±0.028	/
2	释放器安装操作人员位置 (井口)	0.362±0.032	/
3	井口表面处 10mm	0.432±0.045	/
4	距井口东侧 3 米处	0.268±0.035	/
5	距井口南侧 5 米处	0.171±0.035	/
6	距井口西侧 2 米处	0.174±0.049	/
7	距井口北侧 4 米处	0.150±0.029	/
8	工作服外表面 10mm 处	0.271±0.060	/
9	手套外表面 10mm 处	0.253±0.053	/

注：检测仪器表面发射率响应 R:0.21

表7-6 放射性同位素 ¹³¹I 测井项目兼用运输车 (测井车) 检测结果一览表

序号	检测点位	γ 周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
1	车厢前外表面 30cm 处	0.080	源箱位于测井车后侧
2	车厢前外表面 200cm 处	0.080	
3	车厢右侧外表面 30cm 处	0.083	

4	车厢右侧外表面 200cm 处	0.110	
5	车厢后外表面 30cm 处	0.089	
6	车厢后外表面 200cm 处	0.082	
7	车厢左侧外表面 30cm 处	0.083	
8	车厢左侧外表面 200cm 处	0.077	
9	驾驶员座椅处	0.064	

注：检测仪器校准因子为 0.85，报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

根据上表，本项目同位素测井作业过程中，释放器安装操作人员位置处 γ 周围剂量当量率为 $0.161\mu\text{Sv/h}$ ，警戒线边界周围剂量当量率为 $0.089\mu\text{Sv/h}$ ，符合《油气田测井放射防护要求》(GBZ118-2020)控制区边界的周围剂量当量率不应超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制限制；测井现场 β 表面污染检测结果值最大为 $0.534 \pm 0.028\text{Bq/cm}^2$ 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 要求（非密封源工作场所 β 表面污染不超过 4Bq/cm^2 ）。

同位素兼用运输车（测井车）各检测点位符合《油气田测井放射防护要求》(GBZ118-2020) 要求兼用运输车驾驶员座椅处周围剂量当量率控制值 $\leq 20\mu\text{Sv/h}$ ，车厢外表面 30cm 处周围剂量当量率控制值不应超过 $\leq 200\mu\text{Sv/h}$ ，车厢外表面 200cm 处周围剂量当量率控制值不应超过 $\leq 20\mu\text{Sv/h}$ 的防护要求。

(3) 中子管测现场及测井车监测结果

本项目中子管测现场及测井车检测结果见表 7-7~表 7-9。

表7-7 中子管测井工作场所检测结果一览表

序号	检测点位	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		备注
		非中子透射导致	中子透射导致	
		检测结果	检测结果	
1	井口操作位（本底值）	0.083	/	/
2	井口操作位（中子管深度 60m）	0.085	<ND	/
3	井口操作位（中子管深度 50m）	0.084	<ND	/
4	井口操作位（中子管深度 40m）	0.089	<ND	/
5	井口操作位（中子管深度 30m）	0.084	<ND	/
6	工作场所控制区边界（东侧）	0.083	<ND	/

7	工作场所控制区边界（南侧）	0.085	<ND	/
8	工作场所控制区边界（西侧）	0.090	<ND	/
9	工作场所控制区边界（北侧）	0.083	<ND	/
10	测井车控制室	0.074	<ND	/

备注：1.检测条件：中子管在井下正常工作，管电压 80kV，靶电流 140 μ A；

2.表中“ND”代表 AT1117M 型辐射中子测量仪测量下限 0.1 μ Sv/h；

3.控制区边界距井口 30m，测井车停放在控制区东侧边界；

4.报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

表7-8 中子管提升出井后周围剂量当量检测结果一览表

序号	检测点位	周围剂量当量率（ μ Sv/h）		备注
		检测结果		
1	中子管表面 0.1m 处	0.174		/
2	中子管拆卸操作位	0.101		/

备注：1.检测时，中子管已关闭 1h，出井后检测，拆卸操作位距中子管约 30cm；

2.报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

表7-9 中子测井结束后运输状态周围剂量当量检测结果一览表

序号	检测点位	周围剂量当量率（ μ Sv/h）		备注
		检测结果		
1	测井车控制室	0.066		/
2	测井车驾驶室	0.061		/

备注：1.检测时，中子管放置于绞车内，距控制室约 1m；

2.报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

根据上表，本项目中子管测井工作场所操作位（本底值）周围剂量当量率测量值为 0.083 μ Sv/h。测井工作场所控制区边界非中子透射导致的周围剂量当量率测量值为 0.090 μ Sv/h。中子透射导致的周围剂量当量率测量值均低于仪器测量下限 0.1 μ Sv/h。对照测井工作场所井口操作位本底值（0.083 μ Sv/h），控制区边界非中子透射导致的周围剂量当量率基本降至辐射环境水平。

中子管关闭 1h 后出井，中子管表面 0.1m 处周围剂量当量率测量值为 0.174 μ Sv/h。检测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中附录 A2.3

的相关规定，即“c 在距设备的任何可达表面 0.1m 处所引起的周围剂量当量率或定向剂量当量率不超过 $1\mu\text{Sv/h}$ ”。

2、年有效剂量估算

本次验收项目职业人员全部配备了个人剂量计，并在日常工作中按要求正确佩戴，本项目运行以来尚未满一个检测周期，无个人剂量检测报告。本次验收采用检测数据推算出测井职业人员的年有效剂量。

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）-2000 年报告附录 A，X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量计算公式如下：

$$H = D_r \times t \times k \times 10^{-6}$$

其中：

H：X- γ 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

D_r ：X- γ 射线空气吸收剂量率，nGy/h；

t：X- γ 射线年照射时间，h；

k：剂量换算系数，Sv/Gy（取 1）。

根据本项目运行情况，本项目共配备 15 名测井职业人员。

职业人员的年有效剂量选取放射性同位素工作场所、源库及测井现场监测数据进行估算；公众人员的年有效剂量保守选取放射性同位素工作场所、源库周围公众人员可能停留区域的最大检测数值及居留时间较长的敏感区域进行估算，本项目测井职业人员及公众人员年有效剂量计算结果见表 7-10。

表7-10 本项目相关人员年有效剂量计算结果一览表

项目	保护对象	参考点位	剂量率 (nSv/h)	时间 (h/a)	居留 因子	年有效剂 量 (mSv/a)	受照 人群	约束限值 (mSv/a)
放射性同位素测井	同位素分装人员	通风橱南侧表面5cm处(左手孔)	108	2.5	1	2.70E-04	职业人员	5
	同位素交接人员	分装室距地面100cm处	108	8.4	1	9.07E-04	职业人员	5
	同位素运输人员	驾驶员座椅处	64	300	1	1.92E-02	职业人员	5
	同位素测井人员	释放器安装操作人员位置(井口)	161	5.8	1	9.34E-04	职业人员	5
中子发生器测井	中子管交接人员	交接室距地面100cm处	117	25	1	2.93E-03	职业人员	5
	运输人员	测井车驾驶室	61	900	1	5.49E-02	职业人员	5
	中子管测井人员	井口操作位(中子管深度40m)	89	100	1	8.90E-03	职业人员	5
源库管理人员		交接室距地面100cm处	117	2400	1	2.81E-01	职业人员	5
放射性同位素工作场所及源库周边公众	西侧濮阳市立新石油工程测试技术有限公司		94	15.1	1	1.42E-03	职业人员	5
	乡村道路		90	15.1	1/16	8.49E-05	公众	0.1
	二手车市场销售市场门市部		68	15.1	1	1.03E-03	公众	0.1
	惠通钢材交易市场闲置房屋		88	15.1	1	1.33E-03	公众	0.1
	邻近厂区办公室		91	15.1	1	1.37E-03	公众	0.1

由上表可知，本次验收项目中测井职业人员参与单项工作受到的年有效剂量最大值为 2.81E-01mSv/a，按照最保守计算测井职业人员参与所有工作受到的年有效剂量最大值为 3.69E-01mSv/a，公众人员的年有效剂量最大值为 1.37E-03mSv/a，均分别满足《放射性测井辐射安全与防护》(HJ1325-2023)中规定的职业人员 5mSv/a、公众人员 0.1mSv/a 的管理约束限值要求，本项目 50m 调查范围内环境敏感目标处年有效剂量均远小于公众人员 0.1mSv/a 的管理约束限值要求。

表八 验收结论

1、验收监测结论

(1) 验收内容及规模:

本项目在濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交汇处东 200m 路南租赁魏寨村 1 处空地建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座，源库用于 4 台中子发生器（均属 II 类射线装置）的储存，放射性同位素工作场所用于 2 种非密封放射性物质 ^{131}I 和 ^{131}Ba 的储存及分装，其中， ^{131}I 的日等效最大操作量为 $2.22 \times 10^6 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2.22 \times 10^{10} \text{Bq}$ ； ^{131}Ba 的日等效最大操作量为 $7.4 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2.22 \times 10^9 \text{Bq}$ ，用于油田放射性测井。

本项目总投资为 160 万元，其中环保投资为 20 万元，环保投资占总投资的比例为 12.5%。

经现场核查，本次验收的工作场所建设规模和使用地点、中子发生器型号、放射性同位素日等效最大操作量均与其环境影响评价文件及批复的内容基本一致。

(2) 环保手续履行情况

本项目前期已办理了环境影响评价手续，2022 年 11 月 29 日，河南省生态环境厅以“豫环审〔2022〕82 号”对《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目环境影响报告表》进行了批复；由于规划原因，河南立世石油钻采科技有限公司原丙级非密封物质储存及操作场所需进行拆迁，拆迁后原源库占地用于道路建设，建设单位原丙级场所已委托第三方检测机构进行了辐射监测，并在监测结果满足相关要求的基础上于 2022 年 8 月进行了环境影响登记表网上备案（退役登记表备案号：202241090200000039）（相关文件见附件 2-3）。因此，河南立世石油钻采科技有限公司委托河南择安信息科技有限公司重新编制了《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目（重新报批）》，并于 2023 年 5 月 4 日取得了河南省生态环境厅的批复，批复文号：豫环审〔2023〕19 号。相关批复文件见附件 2-1、附件 2-2。

2024 年 8 月 28 日，建设单位取得河南省生态环境厅颁发的辐射安全许可证，证书编号：豫环辐证[10193]，许可使用种类和范围：使用 V 类放射源，使用 II 类射线装置，使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所；证书有效期至 2027 年 12 月 31 日。

(3) 辐射安全与防护设施落实情况

本次验收的放射性同位素工作场所及源库落实了环境影响报告表及其批复提出的各项辐射防护措施和要求，满足国家相关标准及辐射防护管理的规定，现场核查，本次验收项目的各项辐射安全防护设施均正常运行，未见异常情况。在今后的日常管理中，建设单位应定期组织进行安全检查，排除隐患，发现问题时及时解决，确保各项防护设施保持良好的运行状态，避免发生辐射安全事故发生。

(3) 辐射安全管理情况

建设单位建立了完善的规章制度，能够有效防止辐射事故的发生，建设单位成立了辐射安全与放射防护管理领导小组，负责厂区的辐射安全管理工作，并制定了放射事件应急方案，具备了处理辐射事故的能力。工作人员参加了有关辐射安全与防护培训并经考核合格后上岗，掌握了安全防护知识和技能，具备了安全操作相应诊疗设备的能力。

(4) 辐射工作场所验收监测结论

经检测，本项目放射性同位素工作场所及源库周围各监测点位处的辐射剂量当量率在（68~221）nSv/h 之间， β 表面污染均 $<0.30\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，满足《放射性测井辐射安全与防护》（HJ1325-2023）标准限值要求。

本项目同位素测井作业过程中，释放器安装操作人员位置处 γ 周围剂量当量率为 $0.161\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，警戒线边界周围剂量当量率为 $0.089\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，符合《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）控制区边界的周围剂量当量率不应超过 $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 控制限制；测井现场 β 表面污染检测结果值最大为 $0.534 \pm 0.028\text{Bq}/\text{cm}^2$ 符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求（非密封源工作场所 β 表面污染不超过 $4\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）。

同位素兼用运输车（测井车）各检测点位符合《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）要求兼用运输车驾驶员座椅处周围剂量当量率控制值 $\leq 20\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，车厢外表面 30cm 处周围剂量当量率控制值不应超过 $\leq 200\mu\text{Sv}/\text{h}$ ，车厢外表面 200cm 处周围剂量当量率控制值不应超过 $\leq 20\mu\text{Sv}/\text{h}$ 的防护要求。

中子管测井工作场所操作位（本底值）周围剂量当量率测量值为 $0.083\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。测井工作场所控制区边界非中子透射导致的周围剂量当量率测量值为 $0.090\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。中子透射导致的周围剂量当量率测量值均低于仪器测量下限 $0.1\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。对照测井工

作场所井口操作位本底值（ $0.083\mu\text{Sv/h}$ ），控制区边界非中子透射导致的周围剂量当量率基本降至辐射环境水平。

中子管关闭1h后出井，中子管表面0.1m处周围剂量当量率测量值为 $0.174\mu\text{Sv/h}$ 。检测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中附录A2.3的相关规定，即“c在距设备的任何可达表面0.1m处所引起的周围剂量当量率或定向剂量当量率不超过 $1\mu\text{Sv/h}$ ”。

根据验收监测结果估算，本次验收项目中测井职业人员参与单项工作受到的年有效剂量最大值为 $2.81\text{E-}01\text{mSv/a}$ ，按照最保守计算测井职业人员参与所有工作受到的年有效剂量最大值为 $3.69\text{E-}01\text{mSv/a}$ ，公众人员的年有效剂量最大值为 $1.37\text{E-}03\text{mSv/a}$ ，均分别满足《放射性测井辐射安全与防护》（HJ1325-2023）中规定的职业人员 5mSv/a 、公众人员 0.1mSv/a 的管理约束限值要求，本项目50m调查范围内环境敏感目标处年有效剂量均远小于公众人员 0.1mSv/a 的管理约束限值要求。

2、建议

（1）在项目运行中，继续严格执行各项辐射防护的要求和环境保护的规定，对项目加强管理，长期落实各项辐射安全措施，及时更新辐射应急预案；

（2）定期检查各项辐射防护措施、安全连锁装置，确保其有效工作；定期对工作场所进行辐射监测并建立监测档案；定期开展辐射事故应急演练，提高事故应急能力，使之能满足辐射环境保护的管理要求；

（3）按时对本单位核技术应用项目的安全和防护状况进行年度评估，并于每年的01月31日前，向发证机关提交上一年度的年度评估报告。

委托书

河南品一环保科技有限公司：

依照《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》及《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等环保法律、规章，现委托贵公司对我公司“河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目”编制竣工环境保护验收监测报告表。

本次验收项目位于河南省濮阳市华龙区106国道和卫都路交汇处东200m路南，租赁魏寨村1处空地建设源库及放射性同位素工作场所各1座，源库用于4台中子发生器（均属II类射线装置）的储存，放射性同位素工作场所用于2种非密封放射性物质 ^{131}I 和 ^{131}Ba 的储存及分装。本项目使用的放射性同位素参数及中子发生器参数见附表1、附表2。

附表1 放射性同位素参数一览表

序号	核素名称	日等效最大操作量 (Bq)	年最大操作量 (Bq)	活动种类	用途	使用场所	储存方式与地点
1	^{131}Ba	7.4×10^5	2.22×10^9	使用	测井	油井	放射性同位素工作场所储源室内
2	^{131}I	2.22×10^6	2.22×10^{10}	使用	测井	油井	

附表2 中子发生器参数一览表

序号	名称	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (μA)	中子强度 (n/s)	用途	氚靶情况				
								核素名称	类别	单枚活度(Bq)	储存方式	数量
1	中子发生器	4台	GN25A	150	150	1.5×10^8	测井	^3H (氚靶)	V	1.85×10^{11}	密封于中子管中，储存在源库中子管	4枚

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月20日

河南省生态环境厅文件

豫环审〔2023〕19号

河南省生态环境厅 关于河南立世石油钻采科技有限公司 放射性测井核技术应用项目环境影响报告表的批复

河南立世石油钻采科技有限公司：

你单位（统一社会信用代码：91410105780543208M）报送的由河南泽安信息科技有限公司编制的《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。该项目环评审批事项在我厅网站公示期满。根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《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》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规规定，经研

究，批复如下：

一、项目主要建设内容

(一) 种类和范围：使用Ⅱ类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。

(二) 建设内容：建设单位注册地址位于郑州市金水区宋砦北亨达路西 12 号楼东 2 单元 2 层 16 号，本项目拟在濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交汇处东 200m 路南租赁魏寨村 1 处空地建设源库及放射性同位素工作场所各 1 座，源库用于 4 台中子发生器（均属Ⅱ类射线装置）的储存，放射性同位素工作场所用于 2 种非密封放射性物质 ^{131}I 和 ^{131}Ba 的储存及分装，其中， ^{131}I 的日等最大效操作量为 $2.22 \times 10^6 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2.22 \times 10^{10} \text{Bq}$ ； ^{131}Ba 的日等效最大操作量为 $7.4 \times 10^5 \text{Bq}$ ，年最大操作量为 $2.22 \times 10^9 \text{Bq}$ ，用于油田放射性测井。

总投资 150 万元，其中环保投资 15 万元。

二、你单位应向社会公众主动公开本项目环评情况，并接受相关方的咨询。同时，应将经批准的《报告表》报送当地市、县（区）生态环境部门，并接受监督管理。

三、有关要求

(一) 你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。

(二) 你单位应设置辐射环境安全专职管理人员，建立并落实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三)辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器，制定监测计划定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测，监测记录长期保存。

(四)从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，经考核合格后上岗，并定期进行个人剂量监测，建立和完善个人剂量档案。

(五)按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作，发现安全隐患的，应立即进行整改，年度评估报告每年1月31日前报送原发证机关，同时抄送当地生态环境部门。

(六)按规定重新申领“辐射安全许可证”，并报告当地生态环境部门。取得“辐射安全许可证”后，该项目方可投入运行。

(七)从事野外放射性同位素示踪试验应依法取得许可后方可开展。

(八)项目配套建设的放射防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后，应按照规定开展竣工环境保护验收。

(九)本批复有效期为5年，如该项目逾期方开工建设，环境影响评价文件应报我厅重新审核。



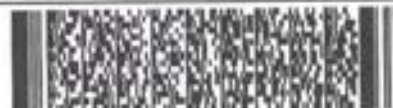
主办：核与辐射安全监管处

督办：核与辐射安全监管处

抄送：郑州市、濮阳市生态环境局。

河南省生态环境厅办公室

2023年5月4日印发



河南省生态环境厅文件

豫环审〔2022〕82号

河南省生态环境厅 关于河南立世石油钻采科技有限公司 放射性测井核技术应用项目 环境影响报告表的批复

河南立世石油钻采科技有限公司：

你单位（统一社会信用代码：91410105780543208M）报送的由河南泽安信息科技有限公司编制的《河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）及相关材料收悉。该项目环评审批事项在我厅网站公示期满。根据《中华人民共和国放射性污染防治法》《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》《放

射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规规定，经研究，批复如下：

一、项目主要建设内容

(一)种类和范围：使用II类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所。

(二)建设内容：建设单位注册地址位于郑州市金水区宋砦北亨达路西12号楼东2单元2层16号，本项目建设地点位于濮阳市中原路与东环路交叉口东南侧。拟在濮阳市元胜石油工程有限公司租赁1间闲置房间，建设源库，用于贮存中子发生器、非密封放射性同位素I-131、Ba-131；新增II类射线装置中子发生器4台（内含氚靶，中子强度 $1.5 \times 10^8 \text{n/s}$ ），用于油田放射性测井；拟使用非密封放射性同位素I-131（日等效最大操作量 $2.22\text{E}+6\text{Bq}$ ，年最大用量 $2.22\text{E}+10\text{Bq}$ ）、Ba-131（日等效最大操作量 $7.4\text{E}+5\text{Bq}$ ，年最大用量 $2.22\text{E}+9\text{Bq}$ ），用于油田放射性测井。

总投资150万元，其中环保投资12万元。

二、你单位应向社会公众主动公开本项目环评情况，并接受相关方的咨询。同时，应将经批准的《报告表》报送当地市、县（区）生态环境部门，并接受监督管理。

三、有关要求

(一)你单位应将《报告表》中各项污染防治措施落实到工程建设中，切实加强施工监督管理，确保项目的工程建设质量。

(二)你单位应设置辐射环境安全专职管理人员，建立并落

实辐射防护、环境安全管理、事故预防、应急处理等规章制度。

(三)辐射工作场所须设置明显的电离辐射标志和中文警示说明。配备相应辐射监测仪器,制定监测计划定期对辐射工作场所及周围环境进行辐射监测,监测记录长期保存。

(四)从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训,经考核合格后上岗,并定期进行个人剂量监测,建立和完善个人剂量档案。

(五)按时组织开展辐射安全与防护状况年度评估工作,发现安全隐患的,应立即进行整改,年度评估报告每年1月31日前报送原发证机关,同时抄送当地生态环境部门。

(六)按规定重新申领“辐射安全许可证”,并报告当地生态环境部门。取得“辐射安全许可证”后,该项目方可投入运行。

(七)从事野外放射性同位素示踪试验应依法取得许可后方可开展。

(八)项目配套建设的放射防护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目竣工后,应按照规定开展竣工环境保护验收。

(九)本批复有效期为5年,如该项目逾期方开工建设,环境影响评价文件应报我厅重新审核。



主办：核与辐射安全监管处

督办：核与辐射安全监管处

抄送：省生态环境监测和安全中心，郑州市、濮阳市生态环境局。

河南省生态环境厅办公室

2022年11月29日印发



建设项目环境影响登记表

填报日期：2022-08-11

项目名称	非密封放射性物质分装场所退役		
建设地点	河南省濮阳市华龙区中原路东段106国道交叉口东工业园区内	占地面积(m ²)	10
建设单位	河南立世石油钻采科技有限公司	法定代表人或者主要负责人	李新建
联系人	李新建	联系电话	13938325179
项目投资(万元)	5	环保投资(万元)	2
拟投入生产运营日期	2022-08-30		
建设性质	改建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第173核技术利用项目退役项中丙级非密封放射性物质工作场所；使用I类、II类、III类放射源场所不存在污染的。		
建设内容及规模	<p>一、建设内容</p> <p>将现有的非密封放射性物质分装场所退役，实现该场所无限制开放利用，退役后场所土地用途为道路建设。</p> <p>二、建设规模</p> <p>1、退役前核素使用情况</p> <p>I-131：日等效最大操作量1.11E+6Bq，年最大用量为2.22E+10Bq。</p> <p>Ba-131：日等效最大操作量7.4E+5Bq，年最大用量为2.22E+9Bq。</p> <p>2、放射源暂存库位于河南省濮阳市华龙区中原路东段106国道交叉口东工业园区河南立世石油钻采科技有限公司院内。</p>		

<p>主要环境影响</p>	<p>辐射环境影响</p>	<p>采取的环保措施及排放去向</p>	<p>环保措施： 环保措施：一、退役方案 1、停止辐射活动后，通过核查《同位素购买记录》和《同位素使用登记台账》确认所有核素均已使用或迁出。2、停止辐射活动后，通过核查《放射性废水处理登记表》和《放射性废物处理登记表》等台账，确认所有放射性废水、固废已处置。3、确认原辐射工作场所，并由专业部门进行辐射相关设备（包括分装、检测以及固体收集等设备）的拆卸工作。4、经河南嘉德恒立科技有限公司监测后，确认放射源暂存库已无放射源遗留，放射源暂存库内γ辐射剂量率和放射源暂存库内α、β表面污染未见异常，放射源暂存库内已达到无限制开放要求。</p>
<p>承诺：河南立世石油钻采科技有限公司李新建承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由河南立世石油钻采科技有限公司李新建承担全部责任。</p> <p style="text-align: right;">法定代表人或主要负责人签字：</p>			
<p>备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202241090200000039。</p>			



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：河南立世石油钻采科技有限公司

统一社会信用代码：91410105780543208M

地址：河南省郑州市金水区宋砦北亨达路西12号楼东2单元2层16号

法定代表人：李杨

证书编号：豫环辐证[10193]

种类和范围：使用Ⅴ类放射源；使用Ⅱ类射线装置；使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所（具体范围详见副本）

有效期至：2027年12月31日



发证机关：河南省生态环境厅



发证日期：2024年08月28日



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	河南立世石油钻采科技有限公司			
统一社会信用代码	91410105780543208M			
地 址	河南省郑州市金水区宋砦北亭达路西 12 号楼东 2 单元 2 层 16 号			
法定代表人	姓 名	李杨	联系方式	15890103588
辐射活动场所	名 称	场所地址		负责人
	立世石油 储存、分 装工作场 所	河南省濮阳市华龙区 106 国道和卫 都路交汇处东 200m 路南		李青峰
证书编号	豫环辐证[10193]			
有效期至	2027 年 12 月 31 日			
发证机关	河南省生态环境厅		(盖章)	
发证日期	2024 年 08 月 28 日			

辐射工作单位须知

- 一、本证由发证机关填写，禁止伪造、变造、转让。
- 二、单位名称、地址、法定代表人变更时，须办理证书变更手续；改变许可证规定的活动种类或者范围及新建或者改建、扩建生产、销售、使用设施或者场所的，需重新申领许可证；证书注销时，应交回原发证机关注销。
- 三、本证应妥善保管，防止遗失、损坏。发生遗失的，应当及时到所在地省级报刊上刊登遗失公告，并持公告到原发证机关申请补发。
- 四、原发证机关有权对违反国家法律、法规的辐射工作单位吊销本证。

台帐明细登记

(三) 射线装置

证书编号: 豫环辐证[10193]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向	审核人	审核日期
1	中子发生器	无	II类	中子发生器	中石油销售、分装工作场所,使用位置位于中国石化天然气集团生产测井队	来源: 购买		
						去向:		
2	中子发生器	无	II类	中子发生器	中石油销售、分装工作场所,使用位置位于中国石化天然气集团生产测井队	来源: 购买		
						去向:		
3	中子发生器	无	II类	中子发生器	中石油销售、分装工作场所,使用位置位于中国石化天然气集团生产测井队	来源: 购买		
						去向:		
4	中子发生器	无	II类	中子发生器	中石油销售、分装工作场所,使用位置位于中国石化天然气集团生产测井队	来源: 购买		
						去向:		
	以下空白					来源:		
						去向:		
						来源:		
						去向:		
						来源:		
						去向:		



河南立世石油钻采科技有限公司文件

关于成立辐射安全与防护工作领导小组 及岗位职责的通知

为加强我公司辐射安全与防护工作的组织领导，确保辐射相关设备的正常使用，消除安全隐患，避免各类辐射事故的发生，特成立辐射安全与防护管理领导小组（下称“领导小组”），全面负责我公司辐射安全与防护各项工作。领导小组成员名单如下：

组 长：李杨	电话：15890103588
副组长：李青峰	电话：13709264011
成 员：王学峰	电话：15339068626
成 员：董国星	电话：15129110857

李杨为辐射防护负责人，具有本科学历；李青峰仅从事辐射安全与防护管理，不接触射线装置。

主要职责如下：

一、领导小组职责

主要工作是贯彻执行国家有关辐射环境保护的方针、政策、法律、法规；制定、落实公司辐射安全与防护各项规章制度；负责公司辐射安全与防护工作的日常检查和安全隐患问题的整改落实，上报辐射工作有关材料；办理辐射工作相关手续。

二、辐射安全防护负责人职责

负责公司的辐射安全与防护的全面工作，组织人员进行辐射安全与防护培训考核工作，组织人员制定辐射安全与防护的各项管理规章制度、辐射事故应急预案的编写和演练工作，负责辐射环保手续的办理；组织开展辐射安全自查、辐射事故应急演练和上报各项材料。

三、成员职责

受组长领导，主要负责本公司辐射安全防护和相关管理的协调工作，执行辐射安全与防护的各项管理规章制度，辐射环境监测工作；上级交办的其他有关辐射工作。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

辐射安全管理制度

为了加强放射源的安全管理，明确安全管理责任制，防止放射危害和丢失被盗，确保安全管理和使用，特制定本制度。

一、放射源管理安全责任制

1、公司安环处对放射源安全管理负指导、监督、检查责任。要建立放射源管理档案，制定安全管理规章制度和防护措施，对职工做好放射危害宣传教育工作。

2、公司保卫处对放射源安全管理负防盗保卫责任。要制定防盗措施，落实保卫责任制，对放射源防盗安全负责。

3、总经理对本公司使用的放射源负直接安全管理责任。严格执行放射源管理的各项规章制度。层层落实保管使用岗位责任制和健全放射源交接班管理制度，全面做好预防放射源危害和防盗工作。

二、放射源岗位交接班制度

1、辐射安全领导小组组长每周对放射源检查一次并做好记录。

2、公司专职安全员每天检查一次并做好记录。

3、当班队长每班巡回检查，并做好记录。

4、现场岗位工每天负责巡回检查和现场看管和进行现场交接班，并做好记录。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

放射性同位素及射线装置台账管理制度

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》，为了加强我公司的放射性同位素和射线装置的管理，避免辐射事故的发生，特制定本制度。

1、台账管理人员必须认真填写放射性同位素的基本技术参数和状态。建立一一对应的放射性同位素和射线装置明细台帐。

2、射线装置台账做到一源一套，技术参数准确无误，不能私自涂改，划改参数，做到物帐相符。

3、放射性同位素从申请、领取、接收、运输、存放、使用、回收全过程，必须有专人负责并做好同位素档案，做好记录。

4、放射源出入库、使用，必须经公司主管领导批准，并做好记录。

5、射线装置的大小中维修，都必须在台帐上显示，做到有据可查。

6、射线装置的定期标定检修工作由台帐管理人员提前报告送检，检定报告及时归档。

7、台帐管理人员定期核对台帐，使每台设备使用、检修、维修记录与台帐相符合。

8、台帐不允许外借，如果须查阅须经主管领导同意并办理登记手续。因私外借丢失台帐的，须追究台帐管理人员的责任。造成严重后果的，公司将进一步追责并相应处罚。

河南立世石油钻采科技有限公司



河南立世石油钻采科技有限公司

辐射工作场所监测管理规定

一切伴有辐射的实践或设施，都应根据具体情况，按辐射防护最优化原则制定出相应的辐射监测计划，开展辐射监测。监测结果应定期向辐射防护和环境保护部门报告，发现异常情况时应随时报告。

一、为检验工作环境在连续操作时是否符合辐射安全要求，鉴别是否有异常或紧急情况发生，工作场所应进行常规监测。依据辐射源的特点和操作方式，常规监测应对工作场所中的辐射水平、空气中放射性核素的浓度以及表面污染水平等进行监测。在可能出现高水平照射或事故照射的场合，必须配置可以自动报警的连续监测装置。测量结果、连同测量条件、测量方法和仪器、测量时间等一同记录并妥善保存。

二、在实践或设施的运行过程中，会使工作人员所在环境的剂量当量率发生较大改变的岗位，应进行操作监测。

三、当工作环境安全控制的资料不够充分，或操作过程可能出现异常时，应进行特殊监测。

河南立世石油钻采科技有限公司



2025年10月24日

河南立世石油钻采科技有限公司

监测仪表使用与检验管理制度

一、仪器设备的使用与校验

- 1、本公司的监测仪器都由专人负责保管，专人使用，不得随意拆卸重装。
- 2、仪器设备应严格按操作规程使用。
- 3、监测仪器应定期送到国家计量研究院进行比对校验，并要求仪器的精度和不确定度符合国家相关标准。

二、仪器设备的维修

- 1、仪器设备应有专人管理，经常进行保养，维护，
- 2、仪器设备一旦出现故障，应立即停止使用，组织维修，不允许带“病”工作。本院工程师无法的故障应尽快联系外来维修。维修情况应有详细的记录，凡属影响性能故障，修复后应重新检定或校验。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

同位素及射线装置安全保卫和辐射防护管理规定

为了加强放射性同位素及射线装置的安全管理，保障员工的身体健康，防止环境污染事故，辐射事故，被盗、丢失等事故的发生，确保放射性同位素及射线装置在运输、使用、储存等环节安全，特制定本规定，要求公司涉源单位和个人必须严格遵守，杜绝各类事故的发生。

一、各涉源单位和人员必须认真贯彻国家和上级部门有关辐射安全防护的法律、法规、政策和制度，做好宣传、教育培训工作。

二、公司负责安全的主要领导要全面掌握放射性物品在运输、储存、使用等环节的动向，负责组织制定相关的制度、规定等工作，施工小队的押运员要全面负责放射性物品在运输、使用等环节的安全，库房保管员要全面负责库房的放射性物品的安全，做到帐、物、卡三统一，库房警卫人员要全面负责放射性物品库房的安全保卫工作，确保万无一失。

1、同位素领取、储存、归还

(1)领取时，源库工作人员应根据《放射性物品领取单》的内容登记、提取，确认后双方签字认可，才能出库。

(2)库房应做到帐、物、卡三对口，归一存放，未经领导许可，不得擅自改变相关数据，实行双人双锁，库房内应保持清洁，不得存放易燃易爆物品和杂物。

(3)归还时源库工作人员应当面对剩余的放射性物品和回收的废物进行检测和记录，双方认可后签字入库。

2、同位素的运输

(1)涉源单位应使用源车或带源仓的车辆运输，并配齐辐射检测仪，装有防盗报警装置。

(2)放射性物品装车后，押运员要全面检查，并将源罐固定牢稳，源箱上锁，打开报警装置。

(3)在运输过程中，不能随意停车住宿，确需停车和住宿的，押运员要全面负责放射源物品的安全，防止被盗和丢失事故的发生。

(4)运输车辆应尽可能避开人口稠密地区，根据道路情况，保持中速行驶，每行驶 200 公里押运员对车上的放射性物品进行检测和检查。

(5)运输返回应及时将车上的物品归还源库。

3、同位素的使用

(1)押运员要全面负责在使用过程中的监控，防止丢失和环境污染等事故的发生。

(2)操作人要带好个人剂量检测仪，穿戴防护用品，按照防护要求和操作规程进行操作，禁止徒手操作。

(3)装卸放射性物品必须使用专用工具。

(4)施工小队各岗应严格按操作规程进行操作防止各类事故的发生。

(5)施工完毕后，要将被污染过的手套、棉纱等物品进行回收，填好卡片，送交库房。

(6)在撤离现场前对地面进行检测，做好记录，有污染的要及时清理。

4、同位素物品回收

(1)押运员要及时将从施工现场拉回的放射性物品交库房保管，做好双方签字认可。

(2)对被污染过的物品要双方检测、记录、入库。

5、射线装置的使用

(1)在使用测井仪器进行测井过程中，测量的位置要在井下，并与井口大于50米的距离。

(2)在开始测井作业前，要设立警戒标志及安全警戒线，禁止无关人员进入控制区。

(3)测井仪器测井完成后，必须在停机1小时后方可起出地面。

(4)严禁私自拆卸中子发生器，防止氚泄漏，废弃的中子管由其生产厂商回收处理。

三、若发生放射性物品丢失、被盗和辐射事故，涉源单位应立即保护现场，及时向公司主管领导汇报，并向油田主管部门、地方政府报告。按照事故应急处理程序，启动《辐射事应急救援预案》。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

辐射环境监测制度

为加强工作场所的安全，保障人体健康，保护环境，特制定本监测计划和方案。具体内容如下：

- 1.组织实施：辐射环境监测由辐射安全与防护领导小组组织人员（至少两名人员）实施。
- 2.监测项目：辐射 X- γ 剂量率、 β 表面污染水平等。
- 3.监测频次：每月使用监测仪器对射线装置工作场所进行监测。每年委托资质单位进行年度辐射安全与防护评估监测。
- 4.监测点位：按照国家监测标准规范要求进行监测布点。
- 5.监测记录存档要求：自行监测结果应留存备查。年度评估监测应保存 5 年。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

放射工作人员个人剂量监测管理规定

为提高我公司放射卫生防护管理水平，对放射工作人员的健康和防护评价提供剂量依据，按照国家有关标准、规范的要求，特制定本规定。

一、外照射个人剂量监测周期一般为 30 天，最长不应超过 90 天；内照射个人剂量监测周期按照有关标准执行。

二、建立并终生保存个人剂量监测档案；允许放射工作人员查阅复印本人的个人剂量监测档案。

三、个人剂量监测档案应当包括：常规监测的方法和结果等相关资料；应急或者事故中受到照射的剂量和调查报告等相关资料。

四、放射工作人员进入放射工作场所，应当遵守下列规定：

(1) 正确佩戴个人剂量计；

(2) 操作结束离开非密封放射性物质工作场所时，按要求进行个人体表、衣物及防护用品的放射性表面污染监测，发现污染要及时处理，做好记录并存档；

(3) 进入辐射工作场所时，除佩戴常规个人剂量计外，还应当携带报警式剂量计。

五、负责个人剂量监测工作人员把本单位放射工作人员个人剂量计送检到具备资质的个人剂量检测技术服务机构承担。并接受上一级放射卫生防护主管部门的监督和指导。

六、委托具有资质以及设备齐全的检测机构进行检测。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

放射性物质检测方案

为了规范辐射防护监测管理工作，以及监测设备的规范、正确使用，本公司特制定本规定。

公司定期对辐射工作场所的环境进行自我监测，建立监测技术档案：

1、监测频率：每月常规监测一次，如若遇到射线装置重要部件损坏维修后，或者放射性同位素使用过量时增加监测次数。

2、监测范围：各种射线装置屏蔽墙外、防护门及缝隙处、工作人员操作室以及放射性药物操作室、控制区及周围环境监测。

3、监测仪器：X-y 辐射剂量巡测仪，表面污染监测仪。

4、监测记录应记载监测数据、测量条件、测量时间和测量人员等信息，并应清晰、准确、完整纳入档案进行保存。

5、开放性辐射场所的监测，还应包括场所内地面、操作台、设备和物品的表面污染监测。

6、操作使用放射源以及非密封放射性物质的工作人员佩戴个人剂量报警仪，并准确记录操作过程中个人剂量报警仪的读数，如若出现个人剂量报警仪报警情况，操作工作人员必须立即退出操作区，及时通知辐射管理人员，查明原因，并采取有效措施，消除隐患后方可进行再次操作。

7、辐射安全防护建立辐射环境自行监测记录以及个人报警仪监测记录，检测结果妥善保存，并接受环境保护行政主管部门的监督检查。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

放射性同位素使用操作规程

1 范围

本标准规定了同位素吸水剖面测井作业条件、施工程序和技术要求。

本标准适用于同位素吸水剖面测井现场施工作业。

2 测井作业条件

2.1 测井施工通知单提前 24 小时下达到施工小队，施工单的内容包括：地区、井号、套管程序、管柱结构、井口压力、注入量、施工目的、施工项目、施工井段、井内流体的物性参数、射孔层位、设计单位、设计人、设计日期及该井作业简史等有关说明。

2.2 进出井场的道路畅通，井场平整宽敞，井场上空无高压线，周围无裸露的电线。

2.3 井口配件齐全完好，无漏气、漏油、漏水现象。

2.4 过油管施工油管底部应有喇叭口，喇叭口下深距目的层段顶部应有 20 米以上距离。

2.5 吸水剖面测井施工井的日注水量应大于 30 立方米，油管和井下工具内径不小于 44 毫米，在偏心分注的管柱井施工时，偏心分注的管柱下端应有丝堵或撞击筒；在光管注水井、过油管施工时，管柱底部应安装喇叭口，且喇叭口距人工井底距离不少于 20 米。

2.6 五参数吸水剖面测井施工时，测试管柱下端应安装喇叭口，且喇叭口下深应在目的层段顶部以上不少于 20 米

3 测井准备

3.1 施工前，施工小队应核实测井通知单所提供的数据，确认满足施工条件后，方可接受任务。

3.2 施工小队按测井通知单的要求，做好相应的准备工作：

3.2.1 施工小队根据测井通知单，向中油测井中心申请领源，填写《同位素领用审批单》。

3.2.2 施工小队带上签字盖章的《同位素领用审批单》到源库领取要使用的同位素数量。

3.2.3 领到的同位素放入塑料瓶后置于铅玻璃管中，再将玻璃管装入铅箱中。铅箱

实行双人双锁管理，车辆每行驶 200 公里或 2 个小时，或在外住宿每 4 个小时对铅箱测量一次，同时填写一次同位素使用流程卡。

3.2.4 对测井作业所使用的仪器设备按其技术指标进行检查，保证技术性能良好，并做好记录。

3.2.5 备好施工用的各种辅助设备、工具及耗材。

3.2.6 准备相应的资料及生产用料，并做好记录。

3.2.7 出车前明确行车路线，施工前再次落实井号、井况。

4 现场施工

4.1 施工环境及条件认可

4.1.1 按照规定的作业条件进行条件认可。

4.1.2 井场环境及井口环境应分别符合 Q/ZY 0237 标准的条款。

4.2 车辆摆放

4.2.1 绞车应停放在距井口 25 米至 30 米处，当井深大于 3800 米时，绞车距井口的距离不得小于 30 米。绞车呈直线对准井口，后轮打上三掩木。

4.2.2 需采用泵吊车时，泵吊车应停在距井口 15 米至 3 米之间的平坦处，吊车、绞车、井口应不在一条直线上。

4.2.3 仪器车与绞车的停放应避开井口的下风口。

4.3 井口安装

4.3.1 将电缆和张力的线用人力拉出足够长度并有序摆放。

4.3.2 无井架时指重计、天滑轮依次连接挂在泵吊车大钩上，连好张力线，在绞车工确认张力计显示良好后，装上电缆，将大钩起到预定位置。

4.3.3 有井架时指重计、天滑轮依次连接挂在滑车大钩上，连好张力线，在绞车工确认张力计显示良好后，装上电缆，指挥司钻将大钩起到预定位置。

4.3.4 安装井口防喷装置。

4.3.5 将钢丝绳套绕过采油树底部，连上地滑轮，装好地滑轮支架，将电缆装入地滑轮，当无法在采油树上固定地滑轮时，则应将固定地滑轮的链条固定在井架横梁上。

4.4 测井作业技术规定

4.4.1 各种仪器和设备应严格进行刻度、校验，并记录测井前、后仪器的基值和刻度值。测井原始资料质量执行 Q/ZY0180、Q/ZY0181 标准的相关条款。

4.4.2 现场核实并记录井口注水压力和日注水量，并通知配水站停止注水。

4.4.3 安装井口、防喷系统，连接加重和五参数进行通井，根据井口压力配加足够的加重。当通井深度达到测试要求后，起出仪器。

4.4.4 将释放器控制短接连接到仪器最底部，装源人员穿戴好全部防护设备，快速将胶囊装入释放器仓，然后将释放器仓连接到释放器控制短节下，安装防喷井口，下放仪器。

4.4.5 测量关井静温，以 10 米/分钟的测速录取自然伽玛对比曲线、同位素基线、磁定位及静温曲线等资料。录取不少于 50 米的重复曲线。录取自然伽玛统计起伏曲线，测量时间不少于 15 分钟。恢复正常注水。

4.4.6 仪器运行到射孔层上 50-100 米时，给释放器控制短节供电，供电 2 分钟后停止。上下快速运动仪器 4 次，让水流充分冲刷释放器仓。

4.4.7 井下仪器应在射孔层顶部释放同位素的地方来回运动，观察同位素运行情况。记录注水量和测井时的替清水量。

4.4.8 待同位素分配适当后，录取同位素曲线，直至各小层界面清楚。分层明显时测两条正式的同位素曲线、流温曲线、磁定位曲线。

4.4.9 测井完成后，起出仪器。

4.4.10 关闭井口闸门，拆卸井口防喷系统，拆卸释放器和仪器，将释放器仓装入专用密封袋后置于铅箱中。

5 测井作业安全

5.1 施工人员应工装上岗。

5.2 做电缆头必须设置弱点，井下仪器遇阻遇卡时，不得硬冲、硬拉。

5.3 测井仪器车必须接地线，车体对地电阻小于 4 欧姆。

5.4 严禁人员跨越电缆。起下电缆过程中，井口和绞车之间不得有人停留。

5.5 夜晚施工应有良好的照明设备和条件。

5.6 井口与绞车之间视线清楚，绞车司机能看到井口人员的活动和手势。

5.7 井口压力在 1MPa 以上的自喷井，应连接 10 米以上的放压管线并固定牢靠。

5.8 不带压测井时，不宜带防喷头，有溢流时安装简易防喷器。

5.9 电缆横穿道路施工时，路口应有明显的标志或有人监守。

5.10 现场施工中不得同时进行其它与测井无关的施工作业。

5.11 下井设备的最大直径不得大于井下工具的最小内径。

5.12 安装防喷系统前，应确认各连接处的密封圈和丝扣完好无损。

5.13 带压作业时，防喷装置的额定工作压力应大于井口压力。开关测试阀门时，手轮正前方 20 米以内严禁站人。缓慢打开测试阀门，当液体充满防喷管，管内压力达到平衡后，再全部打开阀门。

5.14 拆卸带压井口前，应先泄压，再拆卸井口。

5.15 起下电缆时不得检修绞车滚筒、地滑轮和马丁代克等设备。

5.16 井口人员指挥绞车司机的指令不清时，绞车司机应立即停车问清原因。

5.17 施工中应注意井口设施及电缆运行情况，应注意井口、电缆张力及绞车运行情况。应实时监测仪器下井过程。

5.18 仪器起离井口 50 米时，应用人力拉电缆将仪器拉入防喷盒内。

5.19 现场施工时，严禁在井场吸烟。出现油气排出的施工井场应采取防火措施。

5.20 接外电时漏电保护器应正常，电源线及接地线完好且接地良好，电源应符合测井要求。

5.21 放射性作业时，放射性物品的使用、保管、防护，执行 SY5131 标准的条款。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

测井辐射水平监测方案

为了规范辐射防护监测管理工作，以及监测设备的规范、正确使用，本公司特制定本规定。

公司定期对辐射工作场所的环境进行自我监测，建立监测技术档案：

1、监测频率：

序号	工作场所	监测项目	监测范围	监测频次
1	中子发生器测井	γ 辐射剂量率	仪器外表面 5cm、 贮存周边外 30cm、测井现场测井工作结束后活化产物外、运输车内外。	首次投入使用时，对上述监测范围进行一次全面监测； 投入使用后，源库、测井现场、运输车每年检测一次或应急情况下检测；每次测井工作完成后，均应进行活化产物外照射剂量率的检测。
2	放射性同位素测井	γ 辐射剂量率	放射性核素容器及其外包装，贮存和运输设备、贮源箱外、运源车内、外、衰变池顶部。	每次作业后检测 1 次
			放射性核素分装工	每月检测一次

			作场所周边外 30cm。	
	β 表面污 染		放射性核素容器及 其外包装，贮存和 运输设备。	每次作业后检测 1 次
			放射性核素分装工 作场所	每月检测一次
			实验与测井操作人 员裸露皮肤、工作 服和个人防护用品	每次工作结束离开分装室或 现场时均应进行检测

2、监测范围：各种射线装置屏蔽墙外、防护门及工作人员操作室以及放射性同位素操作室、控制区及周围环境监测。

3、监测仪器：X-γ 辐射剂量巡测仪，表面污染监测仪。

4、监测记录应记载监测数据、测量条件、测量时间和测量人员等信息，并应清晰、准确、完整纳入档案进行保存。

5、开放性辐射场所的监测，还应包括场所内地面、操作台、设备和物品的表面污染监测。

6、操作使用放射源以及非密封放射性物质的工作人员佩戴个人剂量报警仪，并准确记录操作过程中个人剂量报警仪的读数，如若出现个人剂量报警仪报警情况，操作工作人员必须立即退出操作区，及时通知辐射管理人员，查明原因，并采取有效措施，消除隐患后方可进行再次操作。

7、辐射安全防护建立辐射环境自行监测记录以及个人报警仪监测记录，

检测结果妥善保存，并接受生态环境主管部门的监督检查。

河南立世石油钻采科技有限公司



河南立世石油钻采科技有限公司

放射源管理制度

为了规范施工中放射性物品管理，使测井施工符合 HSE 管理体系之要求，对现场施工特作如下规定：

- 一、运输途中按有关规定存放和运输。不得带多余的放射性物品。
- 二、现场施工前对环境及井口进行本底监测，记录环境本底辐射强度。
- 三、放射性物品不得放在井场之外。必须设专人看管并上锁。
- 四、放射性物品装卸严格按照放射性物品使用规程操作，非放射性工作人员不得操作或靠近。
- 五、带压施工要监测溢流是否有放射性物品流出。
- 六、装载放射性物品的仪器必须在使用前后监测其辐射强度并记录。
- 七、施工完毕监测井口及周围环境的放射性强度并作记录。
- 八、施工中接触放射性物质的手套，棉纱以及残留物必须按要求放置在专用废品袋中，带回源库存放，并设置标签。
- 九、发现问题及时按照应急预案之规程处理。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施

1.必须严格遵守《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等相关法律法规中关于射线装置安全和防护的有关规定。

2.加强自主管理，成立辐射安全与环境防护领导小组。

3.关于辐射工作人员的管理：

1) 辐射工作人员应身体健康，参加辐射安全与防护相关专业知识的培训，具备辐射安全与防护的专业知识；

2) 辐射工作人员应经射线装置操作培训，可熟练操作射线装置，有能力应对突发状况。

3) 辐射工作人员应佩戴个人剂量计定时监测数据。

4.射线装置的管理：

1) 在射线装置工作场所设置醒目的警示标志；

2) 建立射线装置台账，记录射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等，并定期更新；

3) 定期对辐射工作场所的辐射安全设施及措施进行检查，发现问题及时处理；

4) 定期对辐射工作场所进行辐射环境检测。

5.源库的管理：

1) 源库出入口设置醒目的电离辐射警示标志；

2) 建立放射源出入库登记记录及固体放射性废弃物建立记录；

3) 在源库内设置分装柜，用于放射源的分装操作；同时在源库及分装柜内设置动力排风系统；

6. 辐射工作人员应注意采取适当的措施，如在测井铅对场所环境进行查验等。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

辐射工作人员培训与再培训管理制度

为加强和规范公司的辐射安全防护培训工作，提高辐射工作人员的安全素质和辐射防护意识，防范辐射事故，减轻职业危害，根据《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）和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》要求，结合单位实际情况，制定本管理制度。

一、培训对象

- 1、公司全体辐射工作人员及辐射安全与环境保护管理人员。
- 2、上述人员中辐射安全防护培训考核成绩到期的人员。

二、相关要求

- 1、全体辐射工作人员必须熟悉各项辐射安全及环境保护管理制度和操作规程，具备必要的辐射安全防护知识。
- 2、全体辐射工作人员必须掌握所在岗位的安全操作技能，熟悉工作原理，增强预防辐射事故、控制职业危害和应急处理的能力。
- 3、全体辐射工作人员必须通过生态环境部门举办的辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训与考核，或者在国家核技术利用辐射安全培训平台（fushe.mee.gov.cn）上学习并考核成绩合格；新进、转岗人员，必须在辐射安全与防护培训考核成绩合格后，方可正式上岗，从事辐射相关工作。
- 4、辐射安全防护培训考核成绩报告单有效期为五年，在成绩合格有效期到期前，相关人员必须重新参加考核，未正常参加考核的，视其成绩失效。
- 5、建立辐射工作人员的辐射安全防护培训管理档案，全体辐射工作人

员的考核成绩报告单由公司统一存档管理。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

放射性废物处置管理制度

根据国家《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》的要求，放射性“三废”不能以普通废弃物的方法进行处理，而要根据废物的性状、体积、所含核素的种类、半衰期、比活度等情况相应处理，不使放射性废物对环境造成危害。

1、建立放射性废物处置记录，配备专人负责放射性废物的分类收集、存放和处理。放射性废物专管人员应熟悉放射性废物管理的法律、法规，掌握辐射安全防护相关要求及废物管理原则。

2、放射性固废：带放射性的口罩、手套、废棉纱、密封袋及废塑料瓶、空置储存罐等。收集在工作场所内的铅防护桶内一并带回同位素工作场所进行暂存处置，放射性同位素暂存箱外表面应张贴电离辐射警示标识。

3、放射性固废按照核素类别原则上应存放不低于 180 天，若放置一段时间后，经剂量率和表面污染检测，能够达到清洁解控水平，可按照一般废物处理；放射性同位素储存罐及废旧同位素暂存在储源室内，后续交由放射性同位素供货厂商回收处置。

4、在收集、存放放射性固废时，职业人员应穿戴好防护用品，如铅手套、铅衣、口罩等，佩戴个人剂量计，并严格控制接触时限。

5、放射性废液：释放器清洗水、测井人员体表清洗水、通风橱清洗水等。放射性废液全部经地埋排水管道收集在两级衰变池内，衰变池内废水满足 180 天的存放要求，经监测满足标准要求（总 β 放射性 $\leq 10\text{Bq/L}$ ）后，定期清理。

7、放射性废气：中子管储存室北墙上方设置机械排风扇，排风扇外设置铅百叶窗。通风橱操作口半开时，操作口处风速大于 1m/s，并保持通风橱内的负压环境，保持由外向内的空气流通。放射性同位素分装室、储源室、缓冲淋浴间及放射性废物暂存间设置 1 条专用的独立排风管道，排风管道引至西侧室外排风管道（排风管道设置止回阀，防止放射性废气回流），引至建筑物屋顶排放（设计风量 2000m³/h），排风管道包 2mmPb 铅板，排风口设置活性炭过滤装置（每年更换一次）。

8、放射性核素运输所用包装容器统一放到储源室保存，等待厂家集中回收，不能乱放，防止丢失。

9、具有预防发生废物丢失、被盗、容器破坏和灾害事故的安全措施；建立废物档案、出入登记及双人双锁管理制度。

10、放射性同位素不得与易燃、易爆、腐蚀性物品同库储存，储存场所应当采取有效的防护措施，并安装相应的报警装置。

河南立世石油钻采科技有限公司

2025年10月24日



河南立世石油钻采科技有限公司

辐射事故应急预案

一、总则

1、编制目的

为做好本单位辐射事故应急准备和响应工作，确保在发生辐射事故或者可能引发辐射事故的运行故障时，依据本应急预案作出正确判断，及时采取必要和适当的响应行动，并按照相关规定向当地生态环境主管部门报告，特制定的应急预案。

2、编制依据

《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《放射事故管理规定》，河南省生态环境厅辐射事故应急预案、濮阳市生态环境局辐射事故应急预案等。

3、应急原则

应明确预案的实施将认真贯彻执行“迅速报告；主动抢救；生命第一；科学施救，控制危险源，防止事件扩大；保护现场，收集证据”的原则。

4、适用范围

适用于本单位核技术利用活动中发生的辐射事故或者可能引发辐射事故的运行故障。

二、核技术利用单位概况

我单位地址为：河南省濮阳市华龙区106国道和卫都路交汇处东200m路南。使用种类和范围为：使用II类射线装置，丙级非密封放射性物质工作场所。

三、可能发生的辐射事故及分级

结合我单位中子发生器及放射性同位素使用情况，存在的辐射事故潜

在风险为发生一般辐射事故，中子管破裂，导致中子管内氙溢出，对辐射工作人员的身体造成危害；装有放射性同位素 ^{131}I 和 ^{131}Ba 的释放器丢失，使辐射工作人员及周围公众收到超剂量辐射。

四、应急组织机构及职责

（一）本单位应急机构信息

组长：李杨

成员：李青峰、王学峰

应急值班电话：15890103588

组长主要职责为负责指挥处置辐射事故，向所在地生态环境部门、卫生部门等报告事故情况。

成员主要负责处置辐射事故，向组长汇报情况，可越级向所在地生态环境部门、卫生部门等报告事故情况。

（二）应急救援部门信息

生态环境部门：0393-6667610

卫生部门：120

公安部门：110

五、应急响应

（一）启动

当发生辐射事故或可能引发辐射事故的运行故障时，工作人员立即向应急领导小组负责人报告，应急领导小组依据应急预案相关内容对事故或故障进行分析判断，并启动响应行动。

（二）报告

在发生辐射事故或可能引发辐射事故的运行故障两小时内填写初始报

告，向当地生态环境主管部门书面报告；造成或可能造成人员超剂量照射的，还应同时向当地卫生行政部门报告。

（三）响应行动

（1）现场救援总指挥负责现场救援的指挥工作，工作程序如下：

1) 及时了解应急处置和响应情况，督促指导应急救援、技术支持等工作；

2) 根据实际情况及时制定救援方案，组织人员实施救援工作；

3) 听取有关专家意见和建议，关注社会公众反映；

4) 整合现场应急资源，最大限度控制事态发展；

5) 组织事发单位与政府相关部门的应急联动；

6) 关注、评估事态发展，及时完善应急救援方案；

7) 根据事件发展及应急救援具体情况，及时向应急领导小组汇报；

8) 险情得到制止后，安排人员进行巡查，防止再次发生险情。

（2）发生放射源丢失、被盗时：

1) 若发现丢失、被盗、失控，分公司所属单位应立即按程序报告；

2) 库房被盗时：应保护事故现场，等待当地公安部门勘察；向公安部门汇报被盗期间进出库区的人员、车辆，以及其他情况；

3) 野外丢失时：在丢失的范围内张贴寻物启示、派人寻找；通过公安部门、交通管理部门、收费站点在当地组织查找；通过电视、电台、报纸、信函、电话、手机短信等媒体发动民众查找。

（3）放射源落井、无法打捞出井时：

1) 发生带源仪器落井事故，分公司所属单位应立即按程序报告；

2) 事故发生单位应立即报告钻井公司和油田公司（甲方），提供向其上级部门报告的同等资料，启动应急预案。由油田公司（甲方）组织或授权钻井单位牵头研究商讨处理方案，尽快采取相应手段将放射源打捞出井。一般当放射源强度大于 $1.1 \times 10^7 \text{Bq}$ 的放射源或同剂量的带源仪器落井时，均应

积极打捞；

3) 事故单位应向钻井方提供落井仪器和(或)放射源的详细情况,放射源在仪器上安装的位置、安装情况、源室的尺寸、源的耐温、耐压、耐冲击等技术参数及落井仪器的结构和几何尺寸。组织应用测井技术和手段探测放射源具体位置或仪器鱼顶位置,积极配合钻井方,制订合理的打捞方案;

4) 事故单位应随时提醒油田单位和钻井方不得采取任何有可能损坏源室的措施。并在可能条件下,配合油田环保部门,对打捞全过程进行放射性污染检测。如发现源室破损,出现污染情况应立即停止打捞,报告上级部门,并请有关专业防护部门协助处理。按照日报和重要进展或变化及时报告测井公司,根据需求派专家或工作组,测井公司按照日报或酌情及时报技服和集团公司;

5) 若经油田组织打捞或论证确认打捞无望时,应由钻井方及时向油田公司汇报,由油田环保部门应当报请生态环境行政主管部门同意后,按批准的方案进行永久性封闭;

6) 封闭后设立永久性标志牌,表明落井放射源的核素、强度、落井日期、落入深度等内容。

(4) 发生放射源泄漏、意外照射时:

1) 采取措施防止进一步扩大;

2) 指派人员设立安全警戒区,并撤离无关的人员,实行交通管制;

3) 应立即向公司、当地卫生防疫、环保部门汇报;

4) 在没有对现场人员进行放射水平检测前,禁止现场的任何人离开放射污染区域;

5) 在地方环保部门的指导下清除污染,安排现场可能受到辐射的其他人员到指定医院进行放射性体检,辐射严重的送指定医院救治;

6) 现场污染物由地方环保部门的指导处置;

7) 现场救援人员应穿戴防护用具,佩带计量卡,用监测仪器连续检测

放射源。

(5) 同位素泄漏污染处置措施：

1) 发生同位素泄漏污染事故，立即向项目部应急办公室报告，并请求支援(内容包括：时间、地点、核素、活度、污染程度等情况，项目部立即向中心应急办公室报告；

2) 告知现场相关方负责人存在风险，通知小队人员停止施工，关闭注水控制泄漏，阻止污染进一步扩大；

3) 指派人员穿戴防护器具，疏散无关人员，设置辐射标志拉警戒带，封锁污染区域；

4) 现场发现人员皮肤、伤口或眼睛受到同位素污染，立即指定1-2名人员帮忙进行清洗；若不慎进入体内，拨打120急救或沟通送医；

5) 在污染控制后，安排装源人员利用现有回收桶对污染土壤、水、面纱、手套清理收集至回收桶，妥善保存，安排使用伽马检测仪检查确认污染区域清理干净，无残留。

(四) 应急状态终止和恢复措施

1、应急状态终止条件

满足下列条件之一，核技术利用单位应急状态即可终止：

- (1) 事故所造成的危害已被彻底消除或可控；
- (2) 政府或上级生态环境主管部门宣布应急状态终止的。

2、应急状态终止后的行动

经应急领导小组组长批准后，终止应急响应，进入应急总结及事故后恢复工作，开展下列工作：

- (1) 查阅并整理所有应急工作日志、记录、书面信息等；
- (2) 评价事故造成的影响，查找原因，防止类似事故再次出现；
- (3) 评价应急期间所采取的行动；
- (4) 根据实践经验，及时对应急预案及相关实施程序进行修订；

3、总结报告

形成总结报告，报送给当地的生态环境主管部门。

(五) 应急能力维持

1、应急培训

制定应急培训计划，对本单位人员开展应急预案培训，人员熟悉和掌握应急预案基本内容，具有完成特定应急任务的基本知识、专业技能和响应能力。

2、应急演练

制定应急演练计划，定期开展辐射事故应急演练，检验、巩固和提高应急组织体系内各应急组织之间的相互协调和配合，及时进行总结，不断完善应急预案。

3、应急物资装备保障

根据我单位的实际情况，拟配备必要的应急物资及相关器材，并定期进行核验。

4、预案和执行程序的修订

出现以下几种情况，应急预案需及时修订更新：

- (1) 适用法规标准发生变化；
- (2) 核技术利用类型及种类发生变化；
- (3) 应急组织机构相关负责人发生变化；
- (4) 应急演练结束，应急预案在演练中暴露不足和缺陷；
- (5) 本单位或同行业发生事故后，应急预案暴露出的同类型的不足；
- (6) 应急装备发生改变；
- (7) 其它需要修订并更新的情形。

六、附件

辐射事故应急流程图（附件1）、辐射事故初始报告表（附件2）。

七、附则

（一）应急预案文本管理

应急预案应印发到我单位各有关部门、应急组织机构成员，并张贴在核技术利用应用场所。

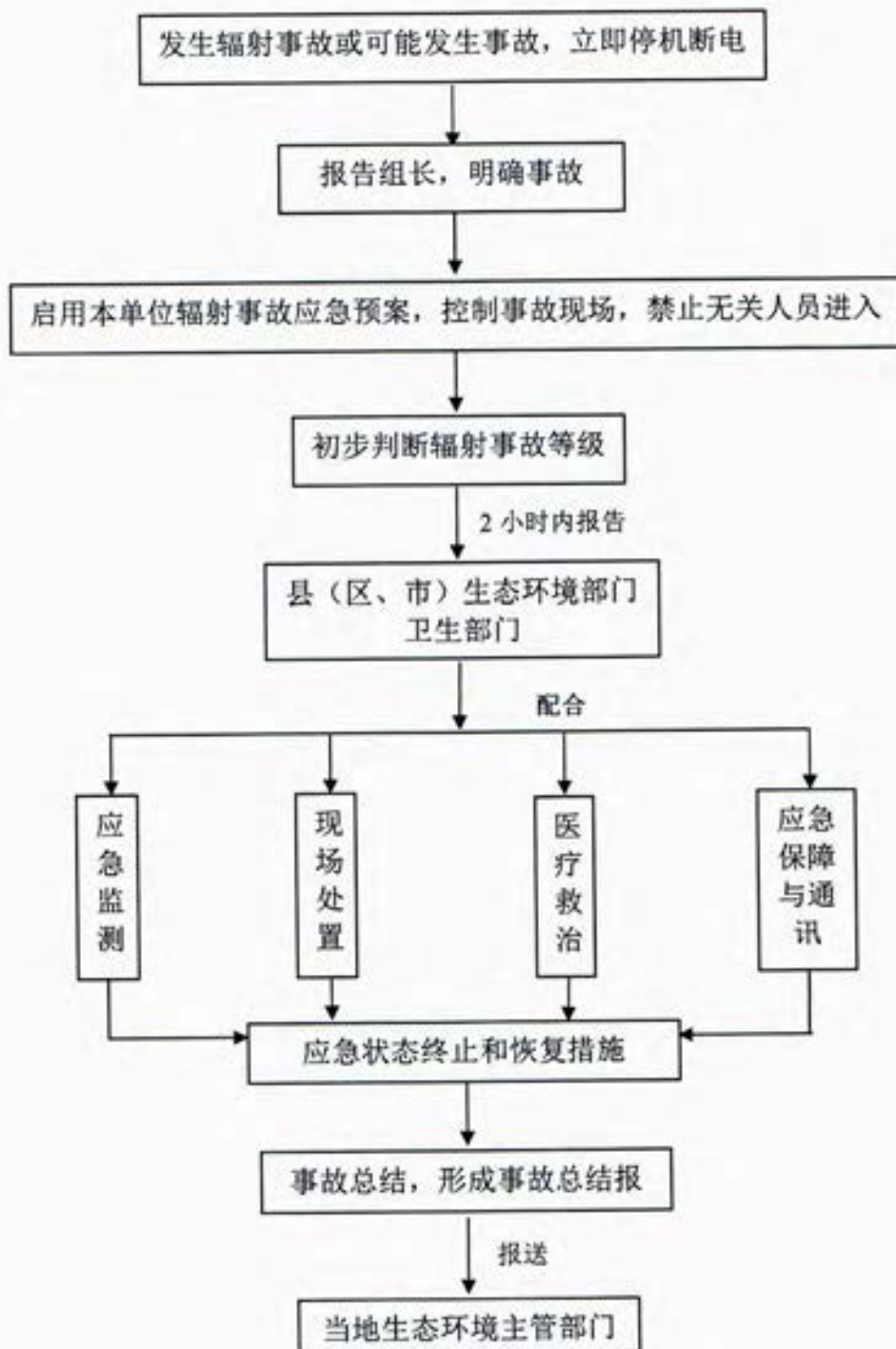
（二）应急预案的实施时间

本预案自盖章后即刻实施。



附件 1: 辐射事故应急流程图

辐射事故报告响应程序



附件 2: 辐射应急事故报告表

_____ 辐射事故应急初报

辐射事故单位			通告编号:	
联系人				
联系电话				
事故名称				
事故发生地点和时间	事故发生时间	年 月 日 时 分		
	出事地点			
事故种类				
事故原因				
人员情况				
屏蔽完整性 受损概况				
放射性 泄漏情况				
与事故有关 的其他情况				
初步判断的 应急级别				
报告人(签名):	年 月 日 时 分	职务	电话:	
审核人(签名):	年 月 日 时 分	职务	电话:	
批准人(签名):	年 月 日 时 分	职务	电话:	

辐射事故应急处理结果报告

辐射事故单位		通告编号：
联系人及电话		
事故名称		
事故发生时间	年 月 日 时 分	
通告发出时间	年 月 日 时 分	
报告发出时间	年 月 日 时 分	
进入应急状态时间	年 月 日 时 分	应急状态等级
<p>1. 事故概况：</p> <p>2. 事故经过：</p> <p>3. 事故处理：</p> <p>4. 事故原因：</p> <p>5. 事故后果：</p> <p>6. 经验教训：</p>		
报告人签名：	年 月 日 时 分	职务 电话：
审核人签名：	年 月 日 时 分	职务 电话：
批准人签名：	年 月 日 时 分	职务 电话：



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



耿让民，男，1977年09月05日生，身份证：412724197709053716，于2023年03月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SN1300284 有效期：2023年03月21日至 2028年03月21日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



韩冲，男，1989年02月02日生，身份证：412724198902023732，于2023年03月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SN1300282 有效期：2023年03月21日至 2028年03月21日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



何元元，男，1981年04月27日生，身份证：622824198104271277，于2023年03月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SN1300269 有效期：2023年03月21日至 2028年03月21日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李凯，男，2001年08月30日生，身份证：412724200108303710，于2023年03月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SN1300261 有效期：2023年03月21日至 2028年03月21日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



李青峰，男，1974年12月03日生，身份证：610124197412030014，于2025年05月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25SN1300059 有效期：2025年05月19日至 2030年05月19日

报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



祝明俊，男，1969年01月31日生，身份证：410922196901316514，于2025年05月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25SN1300063 有效期：2025年05月19日至 2030年05月19日

报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



孙荣荣，男，1986年07月13日生，身份证，622821198607133117，于2025年05月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25SN1300060 有效期：2025年05月19日至 2030年05月19日

报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



孙优，男，1994年09月26日生，身份证，411402199409268276，于2025年05月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25SN1300065 有效期：2025年05月19日至 2030年05月19日

报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



王学峰，男，1986年08月07日生，身份证：412726198608075454，于2023年03月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SN1300286 有效期：2023年03月21日至 2028年03月21日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



魏华国，男，1986年11月18日生，身份证：410928198611180097，于2023年03月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SN1300280 有效期：2023年03月21日至 2028年03月21日

报告单查询网址：fushhe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



张小武，男，1988年12月25日生，身份证：622821198812253310，于2023年04月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS23SN1300321 有效期：2023年04月18日至 2028年04月18日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



朱帅，男，1989年04月05日生，身份证：410224198904051316，于2025年05月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25SN1300061 有效期：2025年05月19日至 2030年05月19日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



宗进书，男，1974年06月28日生，身份证：410801197408282354，于2025年05月参加放射性测井辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS25SN1300066

有效期：2025年05月19日至2030年05月19日

报告单查询网址：fushu.mee.gov.cn



河南立世石油钻采科技有限公司放射性同位素工作场所及 源库辐射防护建设情况

名称		墙体	顶棚	防护门
西侧源库	中子管储存室	西墙、北墙、东墙：180mm混凝土； 南墙：120mm实心砖	150mm 混凝土	内置1mm铅板 防护门
	放射性废物储存室	西墙、北墙：120mm实心砖； 东墙、南墙：180mm混凝土		内置1mm铅板 防护门
	交接室	西墙、南墙：180mm混凝土		防盗安全门
东侧放射性同位素工作场所	分装室	西墙、北墙、东墙：180mm混凝土+55mm实心砖； 原北侧窗户：240mm实心砖封堵； 南墙：240mm实心砖	150mm 混凝土	内置1mm铅板 防护门
	储源室	西墙：180mm混凝土+55mm实心砖； 东墙、南墙：240mm实心砖		内置1mm铅板 防护门
	缓冲淋浴间	南墙：240mm实心砖； 东墙：180mm混凝土+55mm实心砖		铝合金门
	更衣间	南墙：180mm混凝土+55mm实心砖； 原南侧窗户：240mm实心砖封堵		防盗安全门

注：本项目建筑屏蔽物质中混凝土的密度为 2.35t/m^3 ，实心砖的密度为 1.65t/m^3 ，铅板密度： 11.3t/m^3 。

河南立世石油钻采科技有限公司



河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目 目相关人员年有效剂量管理目标值的选取

考虑到我公司目前的装备技术水平、放射性同位素工作场所、源库及采取实体屏蔽的防护能力以及购置的防护用品等辐射防护体系条件，根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）以及《放射性测井辐射安全与防护》（HJ1325-2023）中的要求，本项目竣工环境保护验收中职业工作人员和公众照射的剂量约束限值按如下取值，以限制个人附加年剂量：

- 1、取5.0mSv/a作为职业人员的年有效剂量管理目标值；
- 2、取0.1mSv/a作为公众人员的年有效剂量管理目标值。

河南立世石油钻采科技有限公司





检 测 报 告

报告编号：RPT2025089

项目名称 河南立世石油钻采科技有限公司
放射性测井核技术应用项目

检测类别 电离辐射

报告日期 2026年1月6日


河南品一环保科技有限公司

(检验检测专用章)

检验检测专用章



检 测 报 告 声 明

- 1、无“”、“检验检测专用章”、“骑缝章”的检测报告无效。
- 2、无本公司编制人、审核人、签发人签名的检测报告无效。
- 3、有涂改、增删的检测报告无效。
- 4、对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
- 5、若对本检测报告有异议，请于本检测报告发出之日起的十五日内，向本公司提出书面的复核申请，逾期恕不受理。
- 6、部分复制或部分采用本报告的内容无效。

河南品一环保科技有限公司

单位地址：郑州市管城区航海东路2号60号楼2单元9层955号

电 话：0371-63387040/13838046290

电子邮箱：pinyihuanbao@163.com

邮 编：450000

一 前言

根据河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目环境保护验收工作安排, 我公司按照相关国家标准规范对河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井核技术应用项目周围电离辐射环境现状进行检测, 根据检测结果编制本检测报告。

二 检测内容

电离辐射: X- γ 辐射剂量率、 α 、 β 表面污染。

三 检测地点、环境条件及运行工况

表 1 检测基本信息一览表

检测地点	河南省濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交汇处东 200m 路南		
检测基本信息 (检测时间: 2025.12.1)	环境条件		
	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)
	晴	2.7~12.1	26~42

四 分析方法及检测使用仪器

表 2 检测分析方法一览表

检测项目	检测标准 (方法) 及编号 (年号)
X- γ 辐射剂量率	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021
α 、 β 表面污染	《表面污染测定第1部分: β 发射体 ($E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$) 和 α 发射体》 GB/T 14056.1-2008

表 3 检测分析仪器一览表

序号	设备名称	型号	测量范围	备注
1	辐射监测仪	AT1121	50nSv/h~10Sv/h	检定单位: 湖南省电离辐射计量站 证书编号: DLJL20250691-2356, 检定有效期: 2025年11月20日~2026年11月19日
2	α 、 β 表面污染仪	LB-124	α 通道: 0.1-5000cps β 通道: 15-50000cps	检定单位: 河南省计量测试科学研究院 证书编号: 1024BY0800485, 检定有效期: 2024年12月24日~2025年12月23日

五 检测质量保证

1. 检测人员均经业务技术培训、考核合格、持证上岗。
2. 检测方法经方法查新, 均现行有效, 并通过方法验证。
3. 仪器设备经过计量部门/授权机构检定/校准, 并通过确认, 符合检定/校准规程和检测方法标准的相关要求, 在有效期内, 状态正常。
4. 原始记录和检测报告符合公司管理体系的相关要求, 检测数据、质控数据、检测结果经过三级审核, 符合相关要求, 检测报告内容和信息量符合编写要求。

六 检测结果

1、X- γ 辐射剂量率检测结果

X- γ 辐射剂量率检测结果见表 4。

表 4 X- γ 辐射剂量率检测结果一览表

序号	检测点位	X- γ 辐射剂量率 (nSv/h)	备注
1	更衣间南侧房门外表面 30cm 处	140	/
2	更衣间距地面 100cm 处	141	PVC 塑胶地板
3	更衣间东墙表面 30cm 处	138	/
4	更衣间北墙表面 30cm 处	141	/
5	更衣间西墙表面 30cm 处	140	/
6	更衣间南墙表面 30cm 处	139	/
7	缓冲淋浴间南侧房门外表面 30cm 处	142	/
8	缓冲淋浴间距地面 100cm 处	140	PVC 塑胶地板
9	缓冲淋浴间东墙表面 30cm 处	142	/
10	缓冲淋浴间北墙表面 30cm 处	140	/
11	缓冲淋浴间西墙表面 30cm 处	138	/
12	缓冲淋浴间南墙表面 30cm 处	139	/
13	分装室南侧房门外表面 30cm 处	141	/
14	分装室距地面 100cm 处	108	PVC 塑胶地板

序号	检测点位	X- γ 辐射剂量率 (nSv/h)	备注	
15	分装室东墙表面 30cm 处	106	/	
16	分装室北墙表面 30cm 处	110	/	
17	分装室西墙表面 30cm 处	108	/	
18	分装室南墙表面 30cm 处	110	/	
19	通风橱南侧表面 5cm 处 (左手孔)	108	/	
20	通风橱南侧表面 5cm 处 (右手孔)	104	/	
21	通风橱观察窗表面 5cm 处	105	/	
22	通风橱东侧表面 5cm 处	93	/	
23	通风橱西侧表面 5cm 处	99	/	
24	储源室北侧防护门外表面 30cm 处	172	/	
25	储源室距地面 100cm 处	175	PVC 塑胶地板	
26	储源室东墙表面 30cm 处	174	/	
27	储源室西墙表面 30cm 处	173	/	
28	储源室南墙表面 30cm 处	175	/	
29	储源箱上方 30cm 处	164	/	
30	源罐北侧表面 5cm 处	206	/	
31	源罐东侧表面 5cm 处	214	/	
32	源罐南侧表面 5cm 处	188	/	
33	源罐西侧表面 5cm 处	221	/	
34	源罐上方表面 5cm 处	218	/	
35	放射性同位素工作场所南墙外表面 30cm 处	99	/	
36	放射性同位素工作场所东墙外表面 30cm 处	101	/	
37	放射性同位素工作场所北墙外表面 30cm 处	101	/	
38	放射性同位素工作场所西墙外表面 30cm 处	102	/	
39	衰变池	1#衰变池检修口上方 30cm 处	99	/
40		2#衰变池检修口上方 30cm 处	98	/

序号	检测点位	X- γ 辐射剂量率 (nSv/h)	备注
41	交接室南侧房门外表面 30cm 处	115	/
42	交接室距地面 100cm 处	117	PVC 塑胶地板
43	放射性废物储存室西侧防护门外表面 30cm 处	120	/
44	放射性废物储存室距地面 100cm 处	125	PVC 塑胶地板
45	放射性废物储存室东墙表面 30cm 处	123	/
46	放射性废物储存室北墙表面 30cm 处	123	/
47	放射性废物储存室西墙表面 30cm 处	120	/
48	放射性废物储存室南墙表面 30cm 处	125	/
49	放射性废物储存箱表面 30cm 处	131	/
50	中子管储存室南侧防护门外表面 30cm 处	131	/
51	中子管储存室距地面 100cm 处	131	PVC 塑胶地板
52	濮阳市立新石油工程测试技术有限公司东侧	94	土地
53	院内南侧空地	90	土地
54	二手车市场销售市场门市部	68	土地
55	惠通钢材交易市场闲置房屋	89	土地
56	邻近厂区办公室	91	土地
57	乡村道路	90	土地

备注: 上表所列检测结果均未扣除仪器在当地对宇宙射线的响应值。

2、 β 表面污染检测结果

β 表面污染检测结果见表 5。

表 5 放射性同位素工作场所及周边 β 表面污染检测结果一览表

序号	检测点位	检测结果 (Bq/cm ²)
1	更衣间门把手表面	<0.30
2	更衣间地面	<0.30
3	缓冲淋浴间门把手表面	<0.30

序号	检测点位	检测结果 (Bq/cm ²)
4	缓冲淋浴间地面	<0.30
5	分装室门把手表面	<0.30
6	分装室地面	<0.30
7	洗手池表面	<0.30
8	同位素释放器清洗池表面	<0.30
9	通风橱南侧表面 (左手孔)	<0.30
10	通风橱南侧表面 (右手孔)	<0.30
11	通风橱观察窗表面	<0.30
12	通风橱东侧表面	<0.30
13	通风橱西侧表面	<0.30
14	储源室门把手表面	<0.30
15	储源室地面	<0.30
16	储源箱表面	<0.30
17	源罐北侧表面	<0.30
18	源罐东侧表面	<0.30
19	源罐南侧表面	<0.30
20	源罐西侧表面	<0.30
21	源罐上方表面	<0.30
22	1#衰变池检修口上方	<0.30
23	2#衰变池检修口上方	<0.30
24	交接室门把手表面	<0.30
25	交接室地面	<0.30
26	放射性废物储存室门把手表面	<0.30
27	放射性废物储存室地面	<0.30
28	放射性废物储存箱表面	<0.30
29	中子管储存室门把手表面	<0.30
30	中子管储存室地面	<0.30

备注: 仪器探测下限为 0.30Bq/cm², 检测结果低于探测下限记为“<0.30”。

七 附图

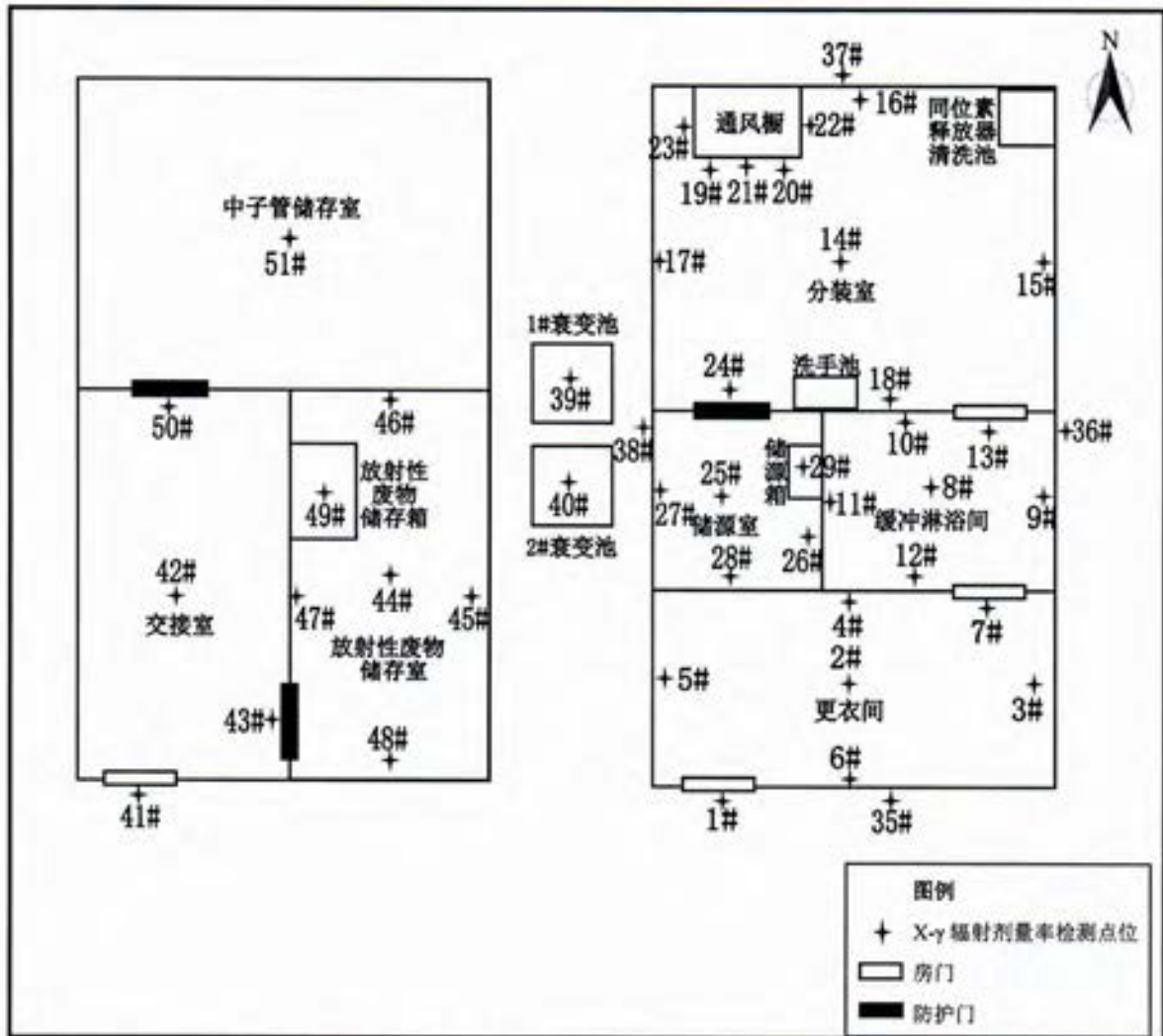


图 1 放射性同位素工作场所及周边 X-γ 辐射剂量率检测点位示意图

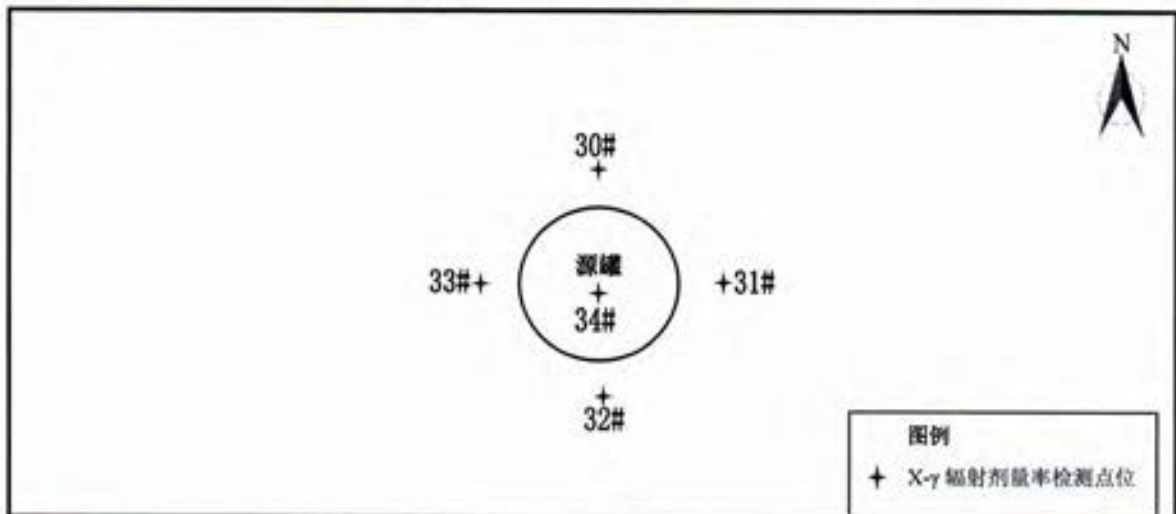


图 2 源罐表面 X-γ 辐射剂量率检测点位示意图

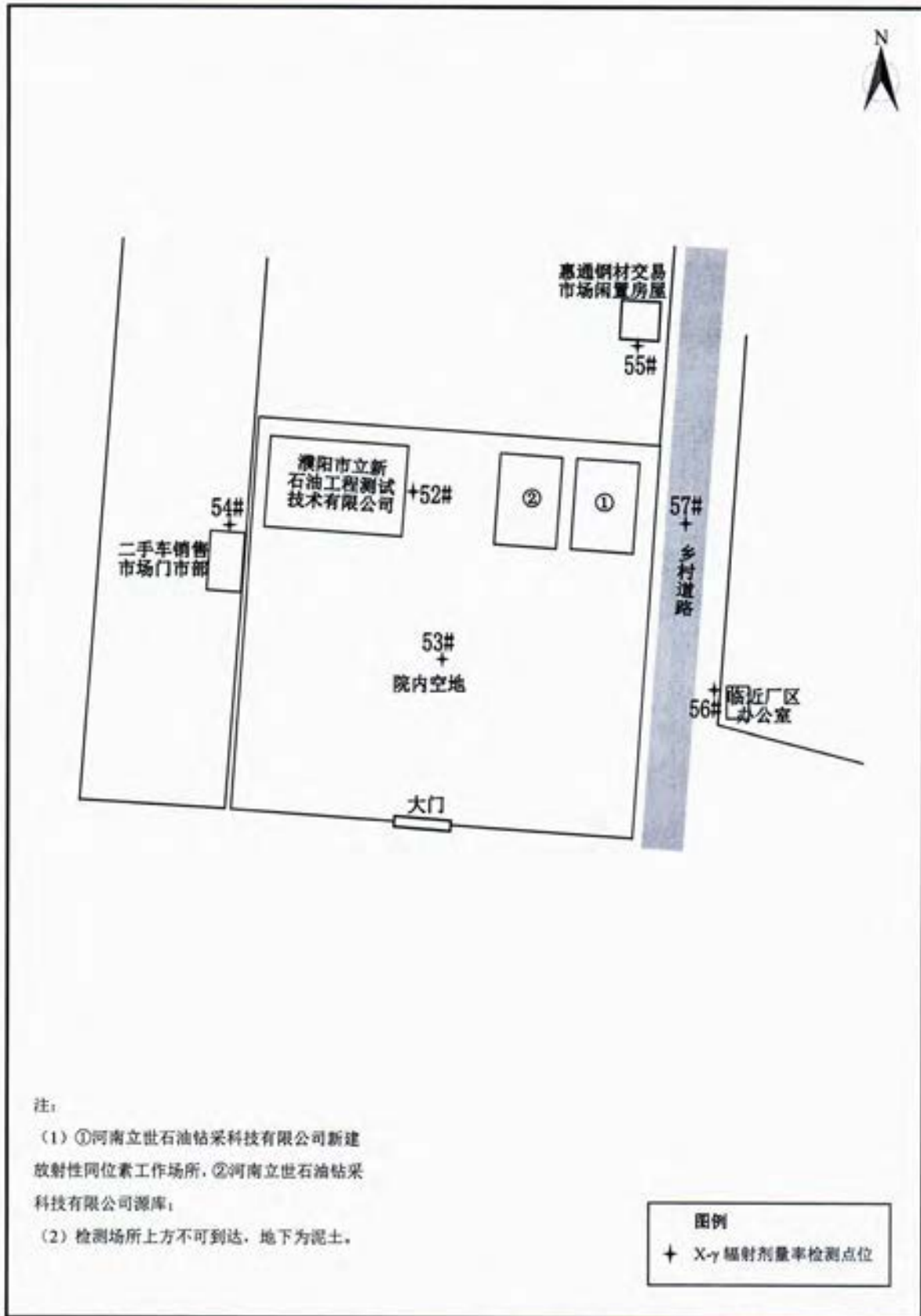


图 3 新建工作场所周边 X-γ 辐射剂量率检测点位示意图

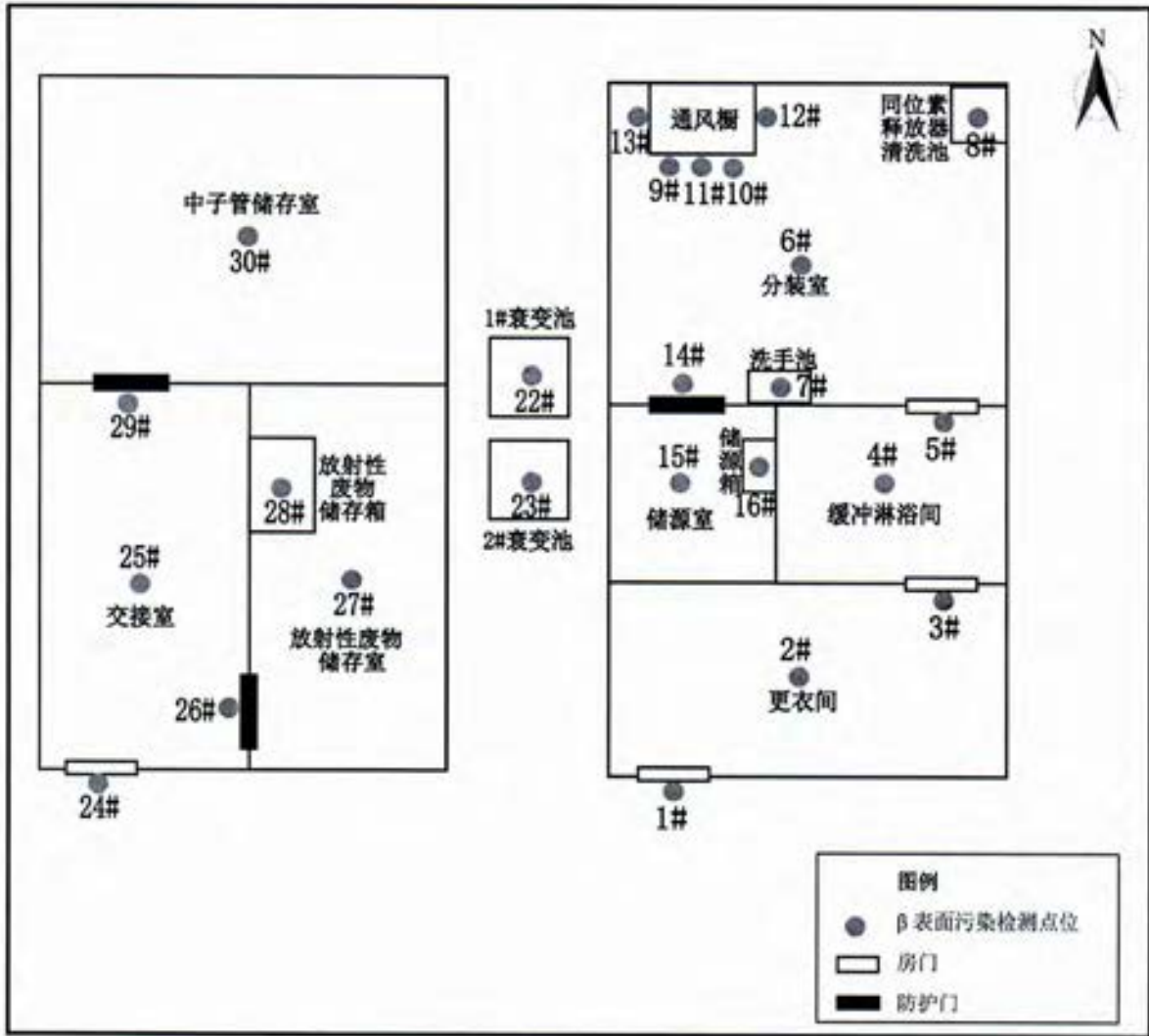


图 4 放射性同位素工作场所及周边 β 表面污染检测点位示意图

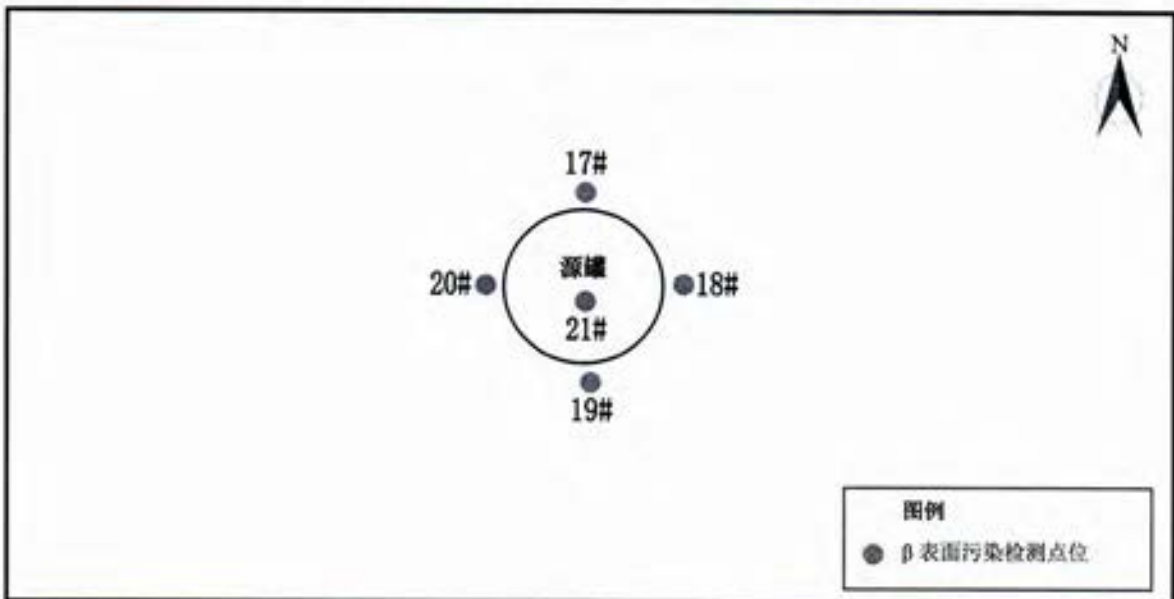


图 5 源罐表面 β 表面污染检测点位示意图

-----以下无正文-----

编制人 贾正浩 审核人 张清悦 签发人 郑娟

日期 2025.12.26 日期 2025.12.31 日期 2026.1.6



检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 231612050204

名称: 河南品一环保科技有限公司

地址: 郑州市管城区航海东路2号60号楼2单元9层955号

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



231612050204
有效期 2029 年 4 月 9 日

发证日期: 2023 年 4 月 10 日

有效期至: 2029 年 4 月 9 日

发证机关: 河南省市场监督管理局



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。

检验检测机构 资质认定证书附表



231612050204

机构名称： 河南品一环保科技有限公司

发证日期： 2023年4月10日

有效期至： 2029年4月9日

发证单位： 河南省市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制

批准 河南品一环保科技有限公司 检验检测的能力范围（计量认证）

实验室地址：郑州市管城区航海东路2号60号楼2单元9层955号

第2页 共2页

序号	类别/产品/项目/参数	产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
	按参数认定					
	环境					
一	电磁辐射	1	工频电场、工频磁场	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行） HJ 681-2013		
				高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场 测量方法 DL/T988-2005		
二	电离辐射	2	α 、 β 表面污染	表面污染测定第1部分： β 发射体（ $E_{\beta\max} > 0.15\text{MeV}$ ）和 α 发射体 GB/T 14056.1-2008		
		3	X- γ 辐射剂量率	环境 γ 辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157-2021		
				工业探伤放射防护要求 GBZ 117-2022		
三	噪声	4	环境噪声	环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测 HJ640-2012		
				声环境质量标准 GB 3096-2008		
		5	厂界环境噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008		
		6	社会生活环境噪声	社会生活环境噪声排放标准 GB 22337-2008		
				环境噪声监测技术规范 结构传播固定设备室内 噪声 HJ 707-2014		
		7	建筑施工场界 环境噪声	建筑施工场界环境噪声排放标准 GB 12523-2011		
以下空白						



检定证书

证书编号: DLIL20250691-2356

委托单位	河南品一环保科技有限公司
计量器具名称	X、 γ 辐射监测仪
型号/规格	AT1121
出厂编号	45925(0.025MeV-3MeV)
制造单位	ATOMTEX
技术依据	JJG393-2018 便携式X、 γ 辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪检定规程
检定结论	合格

湖南省
证



批准人

曹嘉毅

核验员

刘金旺

检定员

刘金旺

检定日期

2025年11月20日

有效期至

2026年11月19日

地址: 湖南省长沙市岳麓区芙蓉路33号
邮编: 410208

电话/传真: 0731-86799805/86799918
Email: 457539058@qq.com

本站系湖南省专项计量授权检定机构

计量授权机构：湖南省市场监督管理局

计量授权证书号：（湘）法计（2024）10037号

测量溯源性说明：本次检定使用的计量器具均可溯源到国家标准

检定使用的计量标准装置（含标准物质）/主要仪器：

名称	测量范围	不确定度/准确度等级	证书编号	证书有效期至
X、γ射线空气比释动能（防护水平）标准装置	1 μGy/h~1Gy/h	$U_{rel}=4.6\% (k=2)$	[2022]湘量标授证字第131号	2028年01月04日

检定地点及其环境条件：

地点：湖南省长沙市岳麓区茯苓路33号负一层

温度： 22.3℃ 相对湿度： 33% 气压： 101.297kPa

注：

1. 未经本站书面授权，不得部分复制（全部复制除外）本证书。
2. 本证书的检定结果仅对本次检定器具有效。
3. 本证书未加盖检定专用章无效。

检定结果

一、检定方法与条件：

1. 该仪器在标准 X、 γ 辐射场中采用替代法进行检定；
2. 仪器充分预热，探测器轴线与射线束轴线相重合，其有效测量中心与标准电离室所测点等效。

二、检定结果：

1. 外观：符合要求
2. 重复性：0.9%（测量点的约定真值为 $7.6 \mu\text{Sv/h}$ ）
3. 剂量响应

校准点 ($\mu\text{Sv/h}$)	校准因子	相对固有误差 (%)
7.6	1.05	-4.3
19.2	1.08	-7.6
156.2	1.10	-9.0

4. 能量响应

X 管电压 (kV)	附加过滤 (mm)	HVL (mmCu)	校准因子
80	1.7Cu	0.573	1.10
100	4.3Cu	1.111	1.14
150	2.1Sn	2.361	1.08
200	0.5Pb+3.0Sn+2.0Cu	3.979	1.11

校准因子的相对扩展不确定度 $U_{95}=6.5\%$ ($k=2$)，校准因子无量纲。

注 1: 测量结果使用方法：

测量结果按下式计算： $D=X \times C_c$

式中： D -实际值； X -仪器测量读数； C_c -校准因子

注 2: 仪器相对固有误差按 I 不超过 $(-15\%-U_{95} \sim +22\%+U_{95})$ 作合格判定。

敬告：

1. 被检计量器具维修后，应立即重新检定。
2. 在使用过程中对被检计量器具的技术指标产生怀疑，请重新检定。

以下空白

量站
章



河南省计量测试科学研究所

检定证书

证书编号: 1024BY0800485

送检单位	河南品一环保科技有限公司
计量器具名称	α 、 β 表面污染仪
型号/规格	LB 124
出厂编号	10-7087
制造单位	BERTHOLD
检定依据	JJG 478-2016
检定结论	合格



批准人

张成军

核验员

王双玲

检定员

李静

检定日期

2024年12月24日

有效期至

2025年12月23日



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2022)01031号 电话: 0373-7226888

地址: 河南省新乡市平原新区秦岭路1号

邮编: 453500

电子邮件: hn65773888@163.com

网址: www.hnjly.com.cn



河南省计量测试科学研究院

证书编号: 1024BY0800485

我院系法定计量检定机构

计量授权机构: 国家市场监督管理总局

计量授权证书号: (国)法计(2022)01031号

检定地点及其环境条件:

地点: 平原新区计量产业园医学楼活度实验室

温度: 19.0℃ 相对湿度: 32.0% 其他: 101.6kPa

检定所使用的计量标准:

名称	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差	溯源机构	证书编号/有效期至
α 、 β 表面污染仪检定装置	α : $(10^3 \sim 10^6) / (\text{min} \cdot 2 \pi \cdot \text{s} \cdot \text{r})$ β : $(10^4 \sim 10^6) / (\text{min} \cdot 2 \pi \cdot \text{sr})$	$U_{\text{rel}}=5\%$, $k=2$		[2018]国量标豫证字第139号/2027-08-28
α 、 β 平面源	镅标准源 $(10^2 \sim 10^6) / (\text{min} \cdot 2 \pi \cdot \text{sr})$ 铯标准源 $(10^4 \sim 10^6) / (\text{min} \cdot 2 \pi \cdot \text{sr})$	镅标准源 $U_{\text{rel}}=2.5\%$, $k=2$ 铯标准源 $U_{\text{rel}}=3.0\%$, $k=2$	中国计量科学研究院	DLhd2023-02094/2025-04-12





检定结果

一、检定方法与条件

- 1、 α 探头距离标准源约 5 mm, β 探头距离标准源约 10 mm;
- 2、探测器窗与标准平面源保持平行, 标准平面源活性区面积覆盖探测器窗。

二、检定结果

- 1、外观及标识: 符合要求
- 2、其它项目

测量档	本底计数率 (s^{-1})	表面发射率响应	相对固有误差	重复性
α	0.0	0.39	-5.1%	1.3%
β	8.5	0.48	8.3%	0.7%
技术要求	满足出厂技术指标	α : 不低于 0.20 β : 不低于 0.15	不超过 $\pm 25\%$	小于 20%

备注: 1、表面活度响应可参考下式计算

$$R_s = R_q \cdot S \cdot \varepsilon$$

式中:

R_s — α 、 β 表面污染仪的表面活度响应, $s^{-1} \cdot Bq^{-1} \cdot cm^2$;

R_q — α 、 β 表面污染仪的表面发射率响应;

S — α 、 β 表面污染仪探测器窗面积, cm^2 ;

ε — 测量表面发射率响应所用标准平面源的效率, $s^{-1} \cdot Bq^{-1}$;

2、通常情况下平面源效率 ε 常用的推荐值为:

对于 α 平面源, $\varepsilon(\alpha) = 0.51$;

对于 β 平面源, $\varepsilon(\beta) = 0.62$ 。

3、 α 、 β 表面污染仪对相应核素的活度测量值按下式计算:

$$M_i = B_i / R_{ai}$$

式中:

M_i — 相应核素的实际活度值, $Bq \cdot cm^{-2}$;

B_i — α 、 β 表面污染仪对相应核素的测量显示值, s^{-1} ;

R_{ai} — α 、 β 表面污染仪对相应核素表面活度响应, $s^{-1} \cdot Bq^{-1} \cdot cm^2$ 。

声明:

1. 我院仅对加盖“河南省计量测试科学研究所检定专用章”的完整证书原件负责。
2. 本证书的检定结果仅对本次所检定计量器具有效。





检测报告

报告编号：QRHB-DL（2025）第011号

项目名称：放射性同位素¹³¹I测井项目

委托单位：河南立世石油钻采科技有限公司


检测类别：委托检测

报告日期：2025年12月10日

庆阳强瑞环保科技有限公司

(检测专用章)

说 明

- 一、本报告首页适用于庆阳强瑞环保科技有限公司现场检测项目的检测报告。
- 二、报告无庆阳强瑞环保科技有限公司“检验检测专用章”、骑缝章、章及编制人、审核、批准人签字无效，报告涂改无效。
- 三、复制报告未重新加盖本单位“检验检测专用章”无效。
- 四、本报告、本报告数据及本公司名称未经同意，不得用于产品标签、包装及广告等宣传活动。
- 五、未经委托方许可，不向第三方泄露委托方商业机密、技术机密。
- 六、本报告仅对本次检测数据、结果的准确性负责。本报告仅提供给委托方，本公司不承担其他方应用本报告所产生的责任。
- 七、对报告若有异议，应收到报告之日起十五日内（邮寄报告以签收日期为准）向本公司提出，逾期不予受理。

公正性申明：

本公司严格遵守法律法规，独立公正从业，自觉履行社会责任，并对报告结果的真实性负责。

单位名称：庆阳强瑞环保科技有限公司

通讯地址：庆阳市西峰区庆化大道锦绣花园 5 号楼 201 室

邮 编：745000

联 系 人：王军强

联系电话：0934-5986286 18993442005

电子邮件：qrhb2016@163.com

检测报告

检测项目	周围剂量当量率、 α/β 表面污染		
委托单位	河南立世石油钻采科技有限公司		
检测日期	2025 年 12 月 3 日	气象条件	晴
环境条件	温度 3℃ 湿度 23%	检测人员	史丽萍 王军强
检测地点	庆阳市环县木钵镇张塬村 井号：木 102-18 井场		
检测仪器设备：			
X- γ 辐射测量仪			
型号规格	MPR200+PEG-NaI	仪器编号	QRHB-SB-02
测量范围	0.01-200 $\mu\text{Sv/h}$	检定单位	上海市计量测试技术研究院
检定证书	2025H21-10-5847860001	检定有限日期	2025.04.18~2026.04.17
α 、 β 表面污染仪			
型号规格	XH-3206 型	仪器编号	QRHB-SB-03
测量范围	0-9999cps	检定单位	上海市计量测试技术研究院
检定证书	2025H21-20-5847925001	检定有限日期	2025.04.15-2026.04.14
检测依据	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) 《表面污染测定 第一部分 β 发射体(最大 β 能量大于 0.15MeV)和 α 发射体》(GB/T 14056.1-2008) 《油气田测井放射防护要求》(GB Z118-2020)		
解释与说明	检测结果见附表。 检测点位布局图见附图。		

一、检测结果

表 1 放射性同位素 ¹³¹I 测井项目检测结果

序号	检测点位置	γ 周围剂量当量率 (μSv/h)	备注
1	源箱外表面 5cm 处	0.225	/
2	源箱外表面 1m 处	0.088	/
3	释放器安装操作 人员位置 (井口)	0.161	/
4	警戒线东侧边界	0.083	/
5	警戒线南侧边界	0.089	/
6	警戒线西侧边界	0.085	/
7	警戒线北侧边界	0.083	/
8	现场本底	0.081	/

注：检测仪器校准因子为 0.85，报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

表 2 放射性同位素 ¹³¹I 测井项目检测结果

序号	检测点位置	β 表面污染 (Bq/cm ²)	备注
1	源箱外表面 10mm 处	0.534±0.028	/
2	释放器安装操作 人员位置 (井口)	0.362±0.032	/
3	井口表面处 10mm	0.432±0.045	/
4	距井口东侧 3 米处	0.268±0.035	/
5	距井口南侧 5 米处	0.171±0.035	/
6	距井口西侧 2 米处	0.174±0.049	/
7	距井口北侧 4 米处	0.150±0.029	/
8	工作服外表面 10mm 处	0.271±0.060	/
9	手套外表面 10mm 处	0.253±0.053	/

注：检测仪器表面发射率响应 R：0.21

附图1



γ 周围剂量当量率检测



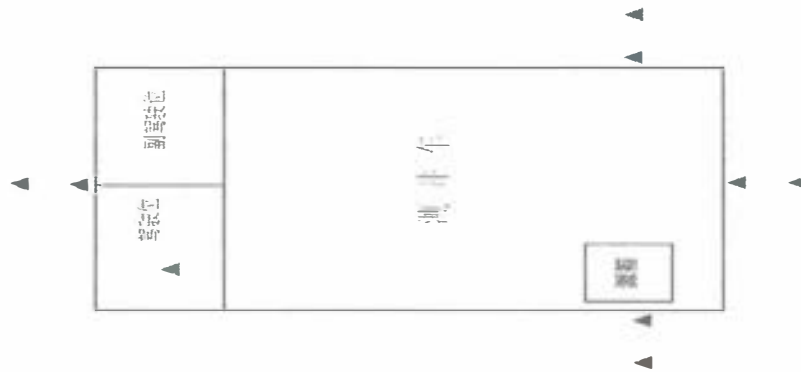
β 表面污染检测

表 2 放射性同位素 ¹³¹I 测井项目兼用运输车（测井车）检测结果

序号	检测点位	γ 周围剂量当量率 (μSv/h)	备注
1	车厢前外表面 30cm 处	0.080	源箱位于测井车后侧
2	车厢前外表面 200cm 处	0.080	
3	车厢右侧外表面 30cm 处	0.083	
4	车厢右侧外表面 200cm 处	0.110	
5	车厢后外表面 30cm 处	0.089	
6	车厢后外表面 200cm 处	0.082	
7	车厢左侧外表面 30cm 处	0.083	
8	车厢左侧外表面 200cm 处	0.077	
9	驾驶员座椅处	0.064	

注：检测仪器校准因子0.85；报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

检测点位图



运输车检测照片



二、检测结论

经现场检测,测井作业过程中,释放器安装操作人员位置处 γ 周围剂量当量率为 $0.161\mu\text{Sv/h}$,警戒线边界周围剂量当量率为 $0.089\mu\text{Sv/h}$,符合《油气田测井放射防护要求》(GBZ 118-2020)控制区边界的周围剂量当量率不应超过 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制限制;测井现场 β 表面污染检测结果值最大为 $0.534\pm 0.028\text{Bq/cm}^2$,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)要求(非密封源工作场所 β 表面污染不超过 4Bq/cm^2)

同位素兼用运输车(测井车)各检测点位符合《油气田测井放射防护要求》(GBZ118-2020)要求兼用运输车驾驶员座椅处周围剂量当量率控制值 $\leq 20\mu\text{Sv/h}$,车厢外表面 30cm 处周围剂量当量率控制值不应超过 $\leq 200\mu\text{Sv/h}$,车厢外表面 200cm 处周围剂量当量率控制值不应超过 $\leq 20\mu\text{Sv/h}$ 的防护要求;

报告正文完

庆阳强瑞环保科技有限公司
(检测专用章)

报告编制人: 史丽萍

审核人: 陈亚辉

签发人: 王军法

编制日期: 2025.12.10

审核日期: 2025.12.10

签发日期: 2025.12.10



检测报告

报告编号：QRHB-DL（2025）第012号

项目名称：中子管测井工作场所辐射环境检测

委托单位：河南立世石油钻采科技有限公司

检测类别：委托检测


报告日期：2025年12月13日

庆阳强瑞环保科技有限公司

(检测专用章)

检测专用章
第1页共7页

说 明

- 一、本报告首页适用于庆阳强瑞环保科技有限公司现场检测项目的检测报告。
- 二、报告无庆阳强瑞环保科技有限公司“检验检测专用章”、骑缝章、章及编制人、审核、批准人签字无效，报告涂改无效。
- 三、复制报告未重新加盖本单位“检验检测专用章”无效。
- 四、本报告、本报告数据及本公司名称未经同意，不得用于产品标签、包装及广告等宣传活动。
- 五、未经委托方许可，不向第三方泄露委托方商业机密、技术机密。
- 六、本报告仅对本次检测数据、结果的准确性负责。本报告仅提供给委托方，本公司不承担其他方应用本报告所产生的责任。
- 七、对报告若有异议，应收到报告之日起十五日内（邮寄报告以签收日期为准）向本公司提出，逾期不予受理。

公正性申明：

本公司严格遵守法律法规，独立公正从业，自觉履行社会责任，并对报告结果的真实性负责。

单位名称：庆阳强瑞环保科技有限公司

通讯地址：庆阳市西峰区庆化大道锦绣花园 5 号楼 201 室

邮 编：745000

联 系 人：王军强

联系电话：0934-5986286 18993442005

电子邮件：qrhb2016@163.com

检测报告

检测项目	周围剂量当量率				
委托单位	河南立世石油钻采科技有限公司				
检测日期	2025年12月4日	气象条件	晴		
环境条件	温度 4℃ 湿度 45%	检测人员	史丽萍 王军强		
检测地点	庆阳市庆城县驿马镇东滩村 西 322-343 井场				
装置名称	型号	厂家	最大管电压 (KV)	最大靶电流 (μA)	中子强度 (n/s)
中子管	GN25A	西安奥华电子仪器股份有限公司	95	200	1.0×10^8
检测仪器	X- γ 辐射测量仪				
型号规格	MPR200+PEG-NaI	仪器编号	QRHB-SB-02		
测量范围	0.01~200 $\mu\text{Sv/h}$	检定单位	上海市计量测试技术研究院		
检定证书	2025H21-10-58478601	检定有效期	2025.04.18~2026.04.17		
检测仪器	便携式中子测量仪				
型号规格	主机: AT1117M 中子探头: BDKN-01	仪器编号	QRHB-SB-06		
测量范围	0.1 $\mu\text{Sv/h}$ ~10mSv/h	检定单位	中国计量科学研究院		
检定证书	DLjs2025-01441	检定有效期	2025.05.23~2026.05.22		
检测依据	《辐射环境监测技术规范》(HJ 61-2021) 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 《油气田测井放射防护要求》(GBZ 118-2020)				
评价标准	《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 《油气田测井放射防护要求》(GBZ 118-2020)				

二、检测结果

表 2-1 中子管测井工作场所辐射环境检测结果

序号	检测点位描述	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)		备注
		非中子透射导致	中子透射导致	
		检测结果	检测结果	
1	井口操作位 (本底值)	0.083	/	/
2	井口操作位 (中子管深度 60m)	0.085	<ND	/
3	井口操作位 (中子管深度 50m)	0.084	<ND	/
4	井口操作位 (中子管深度 40m)	0.089	<ND	/
5	井口操作位 (中子管深度 30m)	0.084	<ND	/
6	工作场所控制区边界 (东侧)	0.083	<ND	/
7	工作场所控制区边界 (南侧)	0.085	<ND	/
8	工作场所控制区边界 (西侧)	0.090	<ND	/
9	工作场所控制区边界 (北侧)	0.083	<ND	/
10	测井车控制室	0.074	<ND	/

备注: 1、检测条件: 中子管在井下正常工作, 管电压 80kV, 靶电流 140 μA ;
 2、表中“ND”代表 AT1117M 型辐射中子测量仪测量下限 0.1 $\mu\text{Sv/h}$;
 3、控制区边界距井口 30m, 测井车停放在控制区东侧边界。
 4、检测点位示意图见图 4-1;
 5、报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

表 2-2 中子管提升出井后周围剂量当量检测结果

序号	检测点位描述	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
		检测结果	
1	中子管表面 0.1m 处	0.174	/
2	中子管拆卸操作位	0.101	/

备注: 1、检测时, 中子管已关闭 1h, 出井后检测, 拆卸操作位距中子管约 30cm;
 2、报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值。

表2-3 中子测井结束后运输状态周围剂量当量检测结果

序号	检测点位描述	周围剂量当量率 ($\mu\text{Sv/h}$)	备注
		检测结果	
10	测井车控制室	0.066	/
11	测井车驾驶室	0.061	/

备注: 1、检测时, 中子管放置于绞车内, 距控制室约 1m;
 2、报告中检测结果未扣除宇宙射线响应值;
 3、检测点位示意图见图 4-1;

三、检测点位示意图

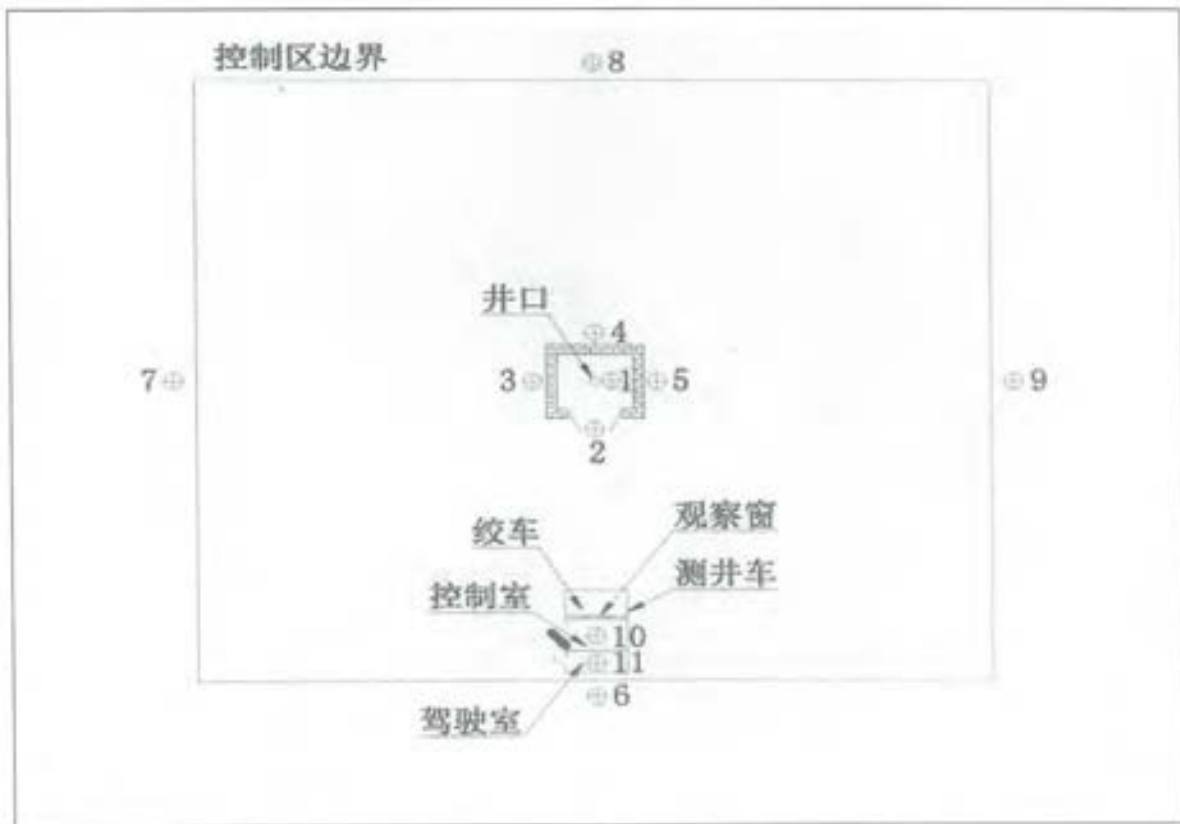


图 4-1 中子管测井工作场所检测点位示意图

四、现场检测照片



中子管



中子管测井工作场所



测井车驾驶室



测井车控制室

五、检测结论

经现场检测,河南立世石油钻采科技有限公司中子管测井工作场所操作位(本底值)周围剂量当量率测量值为 $0.083 \mu\text{Sv/h}$ 。

测井工作场所控制区边界非中子透射导致的周围剂量当量率测量值为 $0.090 \mu\text{Sv/h}$ 。中子透射导致的周围剂量当量率测量值均低于仪器测量下限 $0.1 \mu\text{Sv/h}$ 。对照测井工作场所井口操作位本底值 ($0.083 \mu\text{Sv/h}$),控制区边界非中子透射导致的周围剂量当量率基本降至辐射环境水平。

中子管关闭 1h 后出井,中子管表面 0.1m 处周围剂量当量率测量值为 $0.174 \mu\text{Sv/h}$ 。检测结果符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中附录 A2.3 的相关规定,即“c)在距设备的任何可达表面 0.1m 处所引起的周围剂量当量率或定向剂量当量率不超过 $1 \mu\text{Sv/h}$ ”。

庆阳强瑞环保科技有限公司

(检测专用章)

检测专用章

报告编制人: 史丽萍

审核人: 陈重锋

签发人: 王军强

编制日期: 2025.12.13

审核日期: 2025.12.13

签发日期: 2025.12.13



检验检测机构 资质认定证书

证书编号：222812051411

名称：庆阳强瑞环保科技有限公司

地址：庆阳市西峰区庆化大道锦绣花园5号楼201室

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

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

许可使用标志



222812051411

发证日期：2022年1月7日

有效期至：2028年1月6日

发证机关：



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。



上海市计量测试技术研究院

SHANGHAI INSTITUTE OF MEASUREMENT AND TESTING TECHNOLOGY

华东国家计量测试中心

NATIONAL CENTER OF MEASUREMENT AND TESTING FOR EAST CHINA

校准证书

Calibration Certificate

委托者
Customer

庆阳强瑞环保科技有限公司

联络信息
Contact information

甘肃省庆阳市西峰区庆化大道锦绣花园

器具名称
Name of instrument

便携式X、γ辐射周围剂量当量率仪

制造厂
Manufacturer

山西中辐核仪器有限责任公司

型号/规格
Model/Specification

MPR200+PHA1103

器具编号
No. of instrument

MAA2052

器具准确度
Instrument accuracy

/



批准人
Approved by

何林锋

何林锋

核验员
Checked by

袁杰

袁杰

校准员
Calibrated by

白雪

白雪

发布日期
Issue date

2025

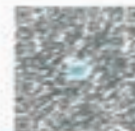
年

04

月

18

日



地址: 上海市张衡路1500号(总部)
Address No.1500 Zhangheng Road, Shanghai(headquarter)

电话: 021-38839800
Tel.

传真: 021-50798390
Fax

邮编: 201203
PostCode

客户咨询电话: 800-820-5172
Inquire line

投诉电话: 021-50798262
Complaints line

未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。
Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT.

第 1 页 共 3 页
Page of total pages



国家法定计量检定机构计量授权证书号(中心/院):(国)法计(2022)01039号/(2022)01019号

The number of the Certificate of Metrological Authorization to The Legal Metrological Verification Institution is No. (2022) 01039/ No. (2022) 01019

本次校准所依据的技术规范(代号、名称):

Reference documents for the calibration (code, name)

JJG 393-2018《便携式X、γ辐射周围剂量当量(率)仪和监测仪检定规程》

本次校准所使用的主要计量标准器具:

Main measurement standards used in this calibration

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	溯源机构名称 Name of traceability institution	证书编号/有效期限 Certificate No./Due date
防护水平电离室剂量计(Y)	T10022+32002	000459+000565	1×10^{-6} Gy/h~ 1×10^{-1} Gy/h	$U_{rel}(Y)=3.2\% (k=2)$	NIM	DLJ12025-00909/ 2026-01-19
防护水平电离室剂量计(X)	T10022+32002	000459+000565	1×10^{-6} Gy/h~ 1×10^{-1} Gy/h	$U_{rel}(X)=2.6\% (k=2)$	NIM	DLJ12025-02573/ 2026-03-02
/	/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准/测量标准。

Quantity values of above measurement standards used in this calibration are traced to the national primary standards of P.R. China / national measurement standards.

其他校准信息:

Calibration information

地点: 上海市张衡路1500号电离辐射楼103室

Location

温度: 20℃

Ambient temperature

湿度: 60%RH

Humidity

其他: 气压: 101.3kPa

Others

受样日期 2025年04月11日

Received date

校准日期

Date for calibration

2025年04月18日

备注: /
Note:

本证书提供的结果仅对本次被校的器具有效。

The data are valid only for the instrument(s).



校准结果/说明:

Results of calibration and additional explanation

1. 剂量响应 (使用¹³⁷Cs γ参考辐射)

周围剂量当量率 μSv/h	70	5	1
校准因子 C_f	0.92	0.90	0.85
相对误差(%)	6.3	11.0	15.1

2. 能量响应

周围剂量当量率 μSv/h	70			
X管电压 kV	80	100	150	200
校准因子 C_f	0.99	1.16	1.55	1.27
能量响应 R'_E	0.74	0.63	0.47	0.58

3. 相对固有误差: 15.1%

4. 重复性: 0.3%

$$\text{校准因子 } C_f = \frac{\text{周围剂量当量率 } \dot{H}^*(10) \text{ 参考值}}{\text{仪器示值}}$$

校准因子 C_f 测量值的相对扩展不确定度 $U_{rel} = 6.5\%$ ($k = 2$)

校准项目	检定规程的技术要求
相对固有误差	-15%~+22%
重复性	$\leq 1.255 (16 - \dot{H}/\dot{H}_0) \%$
能量响应 $R'_E - 1$	-23%~+43%

注: 仪器相对固有误差按 I 不超过 $(-15\% - U_{rel} \sim +22\% + U_{rel})$ 作合格判定。

$U_{rel} = 4.2\%$ ($k = 2$) 为计量标准的相对不确定度

校准结果内容结束

上海市计量测试技术研究院 华东国家计量测试中心 检定证书

Verification Certificate

证书编号: 2025H21-20-5847925001

Certificate No.



送检单位

Applicant

庆阳强瑞环保科技有限公司

计量器具名称

Name of Instrument

α 、 β 表面污染仪

型号/规格

Type / Specification

XH-3206

出厂编号

Serial No.

2018080183

制造单位

Manufacturer

西核实业

检定依据

Verification Regulation

JJG 478-2016 《 α 、 β 表面污染仪检定规程》

检定结论

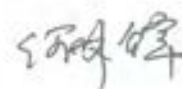
Conclusion

合格



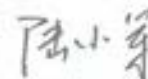
批准人
Approved by

何林锋



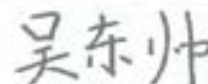
核验员
Checked by

陆小军



检定员
Verified by

吴东帅



检定日期

Date for Verification

2025

年

04

月

15

日

Year

Month

Day

有效期至

Valid until

2026

年

04

月

14

日

Year

Month

Day



计量检定机构授权证书号: (国)法计(2022)01019号/01039号

Authorization Certificate No.

地址: 上海市张衡路 1500 号(总部)

Address: No. 1500 Zhangheng Road, Shanghai (headquarter)

传真: 021-50798390

Fax

电话: 021-38839800

Telephone

邮编: 201203

Post Code

网址: www.simt.com.cn

Web site

本次检定所使用的计量(基)标准:

Measurement standards used in this verification

名称 Name	测量范围 Measurement Range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号 Certificate No.	有效期限 Due date
α、β表面污染仪检定装置	α:(10 ³ ~10 ⁵)/min·2πsr; β:(10 ⁴ ~10 ⁶)/min·2πsr	α:U _{rel} =3.0% (k=2); β:U _{rel} =3.0% (k=2)	[1995]国量标 沪证字第113号	2027-03-29

本次检定所使用的主要计量器具:

Measuring instrument used in this verification

名称 Name	型号规格 Model	编号 Number	测量范围 Measurement range	不确定度或准确度等级或最大允许误差 Uncertainty/Accuracy Class/Maximum Permissible Error	证书编号/ 有效期限 Certificate No./Due date
Am-241电镀平 面板源	外尺寸: 170mm×120 mm (活性 区: 150mm×100 mm)	A151014521 1453114241	α: (10 ⁴ ~10 ⁶) min ⁻¹	U _{rel} = (2.5~2.9) % (k=2)	DLhd2024- 04892/ 2026-07-14
T1-204电镀平 面板源	外尺寸: 170mm×120 mm (活性 区: 150mm×100 mm)	T151014131 -114131- 214341	β: (10 ⁴ ~10 ⁶) min ⁻¹	U _{rel} = (2.5~3.0) % (k=2)	DLhd2024- 04892/ 2026-07-14
/	/	/	/	/	/

以上计量标准器具的量值溯源至国家基准。

The value of a quantity of measurement standard used in this verification is traced to those of the national primary standards in the P.R. China.

检定地点及环境条件:

Location and environmental condition for the verification

地点: 张衡路1500号电离辐射实验楼209室

Location

温度: 21.5℃

Ambient temperature

湿度: 55.8%RH

Humidity

其他: /

Others

备注: /

Note:

本证书提供的结果仅对本次被检的器具有效。未经本院/中心批准, 部分采用本证书内容无效。

The data are valid only for the instrument(s).

Partly using this certificate will not be admitted unless allowed by SIMT



检定结果/说明:

Results of verification and additional explanation

检定时, 标准源表面与探测器窗之间距离: α 源为 5 mm, β 源为 10 mm

检定项目	射线	技术要求	检定结果
本底计数率 s^{-1}	α	满足出厂 技术指标	0.0
	β		2.7
表面发射率 响应 R	α	≥ 0.20	0.36
	β	≥ 0.15	0.21
相对固有误差 E (%)	α	不超过 ± 25	3.2
	β		7.6
重复性 V (%)	α	< 20	2.6
	β		4.5

注1: JJG 478-2016规定判定相对固有误差检定结果应考虑标准平面源的不均匀性, 如果 α 、 β 表面污染仪相对固有误差检定结果同时满足:

- 1) 相对固有误差 E 的测量结果不超过 $\pm 35\%$;
 - 2) 任意两个检定测量点相对固有误差 E_i 的测量值之差不超过50%;
- 则判定为符合相对固有误差的技术要求。

注2: 表面发射率响应 $R = \frac{\text{仪器读数 } (N) - \text{本底 } (N_b)}{\text{标准源与探测器窗对应面积上的表面发射率 } (q_s)}$

检定结果内容结束。

技术保障



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L8992

校准证书

证书编号 DLjs2025-01441

客户名称 庆阳强瑞环保科技有限公司

器具名称 中子周围剂量当量仪

型号/规格 AT1117M/BDKN-01

出厂编号 15610/16122

生产厂商 ATOMTEX

联络信息 甘肃省庆阳市西峰区庆化大道锦绣花园

校准日期 2025年05月22日

接收日期 2025年04月03日

批准人:



发布日期: 2025年05月23日

地址: 北京北三环东路18号

邮编: 100029

电话: 010-64525569/74

传真: 010-64271948

网址: <http://www.nim.ac.cn>

电子邮箱: kehufuwu@nim.ac.cn



证书编号 DLjs2025-01441

中国计量科学研究院（NIM）是国家最高的计量科学研究中心和国家级法定计量技术机构。1999 年授权签署了国际计量委员会（CIPM）《国家计量基(标)准和国家计量院签发的校准与测量证书互认协议》（CIPMMRA）。

质量管理体系符合 ISO/IEC17025 标准，通过中国合格评定国家认可委员会（CNAS）和亚太计量规划组织（APMP）联合评审的校准和测量能力（CMCs）在国际计量局（BIPM）关键比对数据库中公布。

2020 年，NIM 和 CNAS 就认可领域的技术评价活动签署了谅解备忘录，承认 NIM 的计量支撑作用和出具的校准/检测结果的溯源效力。

校准结果不确定度的评估和表述均符合 JJF1059 系列标准的要求。

校准所依据/参照的技术文件（代号、名称）

参照 JJG852-2019 中子周围剂量当量（率）仪

校准环境条件及地点：

温度：25 ℃ 地点：和-10-后钴源室
湿度：48 %RH 其它：/

校准使用的计量基（标）准装置（含标准物质）/主要仪器

名称	测量范围	不确定度/ 准确度等级	证书编号	证书有效期至 (YYYY-MM-DD)
中子剂量当量率标准装置	中子注量率 ϕ ： $Q \sim 395.7$ $\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	$U=5\%$ ($k=2$)	[2000] 国量标 计证字第 020 号	2026-03-30



校准结果

一、校准方法

将仪器置于采用 Am-Be 中子源的参考辐射场中，有效测量点为仪器探测器几何中心，中子从探测器侧面入射。测量采用半经验法，并用简化拟合法复核。中子注量-中子周围剂量当量转换系数为 $391\text{pSv}\cdot\text{cm}^2$ ，不确定度为 4%（见 ISO8529-1：2000 表 1）。

二、校准结果

中子周围剂量当量率响应因子：0.643；

中子周围剂量当量率校准因子：1.554；

中子周围剂量当量率校准因子不确定度：4.4%（ $k=1$ ）。

仪器重复性：2.7%。

三、校准结果说明

仪器响应因子等于测量值除以参考值，校准因子为响应因子的倒数。

校准响应因子采用的中子周围剂量当量率：(22.06~352.9) $\mu\text{Sv/h}$ ；

校准重复性的中子周围剂量当量率：9.01 $\mu\text{Sv/h}$ 。

-----以下空白-----

说明：

/

声明：

1. 我院仅对加盖“中国计量科学研究院校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对本次所校准的计量器具有效。

校准员：

核验员：

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位(盖章): 河南立世石油钻采科技有限公司

填表人(签字): 李青峰

项目经办人(签字): 李青峰

建设项目	项目名称	河南立世石油钻采科技有限公司放射性测井技术应用项目				建设地点	河南省濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交叉口东 200m 路南						
	行业类别	I71 核技术应用建设项目				建设性质	■新建		□改扩建		□技术改造		
	设计生产能力	在濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交叉口东 200m 路南租赁康泰村 1 处空地建设测井及放射性同位素工作场所各 1 座, 测井用于 4 台中子发生器(均属 II 类射线装置)的储存, 放射性同位素工作场所用于 2 种非密封放射性物质 ²²⁸ Ac 和 ²²⁸ Pa 的储存及分析, 其中, ²²⁸ Ac 的日等效最大操作量为 2.22×10 ⁴ Bq, 年最大操作量为 2.22×10 ⁴ Bq, ²²⁸ Pa 的日等效最大操作量为 7.4×10 ⁴ Bq, 年最大操作量为 2.22×10 ⁴ Bq, 用于油田放射性测井。				建设项目开工日期	2023 年 7 月	实际生产能力	本项目在濮阳市华龙区 106 国道和卫都路交叉口东 200m 路南租赁康泰村 1 处空地建设测井及放射性同位素工作场所各 1 座, 测井用于 4 台中子发生器(均属 II 类射线装置)的储存, 放射性同位素工作场所用于 2 种非密封放射性物质 ²²⁸ Ac 和 ²²⁸ Pa 的储存及分析, 其中, ²²⁸ Ac 的日等效最大操作量为 2.22×10 ⁴ Bq, 年最大操作量为 2.22×10 ⁴ Bq, ²²⁸ Pa 的日等效最大操作量为 7.4×10 ⁴ Bq, 年最大操作量为 2.22×10 ⁴ Bq, 用于油田放射性测井。		投入试运行日期	2025 年 10 月	
	投资总概算(万元)	150				环保投资总概算(万元)	15		所占比例(%)	10			
	环评审批部门	河南省生态环境厅				批准文号	豫环审[2023]19 号		批准时间	2023.5.4			
	初步设计审批部门	/				批准文号	/		批准时间	/			
	环保验收审批部门	/				批准文号	/		批准时间	/			
	环保设施设计单位	河南省建筑设计研究院		环保设施施工单位	山东伊诺尔金属制品有限公司		环保设施监测单位	河南品一环保科技有限公司, 沃如盛瑞环保科技有限公司					
	实际总投资(万元)	160				实际环保投资(万元)	20		所占比例(%)	12.5			
	废水治理(万元)	/	废气治理(万元)	/	噪声治理(万元)	/	固废治理(万元)	/	绿化及生态(万元)	/	其它(万元)	20	
新增废水处理设施能力	—				新增废气处理设施能力	— Nm ³ /h		年平均工作时	2400h/a				
建设单位	河南立世石油钻采科技有限公司		邮政编码	459003		联系电话	13709064011		环评单位	河南祥安信息科技有限公司			
污染物排放达标与总量控制(工业建设项目详填)	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放量(2)	本期工程允许排放量(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放量(7)	本期工程“以新代老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化碳												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
工业固体废物													
与项目有关	工作场所辐射水平	≤0.225μSv/h		≤2.5μSv/h									
其它特征污染物	辐射工作人员个人剂量	≤0.154±0.0288Bq/cm ²		≤4Bq/cm ²									
	公众人员剂量	≤0.1mSv/a		≤0.1mSv/a									

注: 1. 排放增减量: (+)表示增加, (-)表示减少

2. (12)=(6)-(8)+(11), (9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)

3. 计量单位: 废水排放量——万吨/年; 废气排放量——万标立方米/年; 工业固体废物排放量——万吨/年; 水污染物排放浓度——毫克/升;

大气污染物排放浓度——毫克/立方米; 水污染物排放量——吨/年; 大气污染物排放量——吨/年