

# 阿克苏中曼石油工程技术有限公司

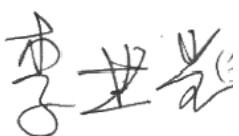
## 放射源测井使用项目

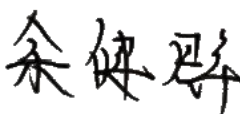
### 竣工环境保护验收监测报告


建设单位：阿克苏中曼石油工程技术有限公司

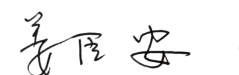
编制单位：新疆德能辐射环境科技有限公司

二〇二四年五月

建设单位法人代表:  (签字)

编制单位法人代表:  (签字)

项目负责人:  (签字)

填 表 人:  (签字)

建设单位:阿克苏中曼石油工程技术  
技术有限公司 (盖章)

电话: 0997-4566306

传真: /

邮编: 843300

地址: 新疆阿克苏地区阿克苏市红旗坡  
片区解放碑社区乌喀东路8号5幢一层、  
二层

编制单位:新疆德能辐射环境科  
技有限公司 (盖章)

电话: 0991-3626786

传真: /

邮编: 830011

地址: 新疆乌鲁木齐市新市区苏州东街  
568号金邦大厦1601室

## 目录

表一 项目概况 .....	1
表二 项目建设情况 .....	13
表三 辐射安全与防护设施/措施 .....	23
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 .....	35
表五 验收监测质量保证及质量控制 .....	39
表六 验收监测内容 .....	40
表七 验收监测结果 .....	43
表八 验收监测结论 .....	51
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表 .....	54

表一 项目概况

建设项目名称	阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目				
建设单位名称	阿克苏中曼石油工程技术有限公司				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>				
建设地点	阿克苏地区温宿县产业园				
源项	放射源			II、IV、V类放射源	
	非密封放射性物质			无	
	射线装置			无	
建设项目环评批复时间	2023年5月26日	开工建设时间		2023年7月14日	
取得辐射安全许可证时间	2024年1月29日	项目投入运行时间		2024年3月16日	
辐射安全与防护设施投入运行时间	2024年3月16日	验收现场监测时间		2024年4月8日	
环评报告表审批部门	新疆维吾尔自治区生态环境厅	环评报告表编制单位		核工业二三〇研究所	
辐射安全与防护设施设计单位	新疆天泰建设工程有限公司	辐射安全与防护设施施工单位		新疆天泰建设工程有限公司	
投资总概算	***	辐射安全与防护设施投资总概算	***	比例	***
实际总概算	***	辐射安全与防护设施实际总概算	***	比例	***
验收依据	<p>(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003年10月1日实施)；</p> <p>(2) 《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》(政府令第192号, 2015年)</p> <p>(3) 《关于发布射线装置分类的公告》，原环境保护部、原国家卫生和计划生育委员会，公告2017年第66号，2017年12月5日发布；</p> <p>(4) 《建设项目环境保护验收暂行办法》国环规环评[2017]4号 2017年12月；</p>				

	<p>(5)关于发布《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》的公告，2018 年第 9 号公告；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令 449 号，2019 年修订），2019 年 3 月 2 日；</p> <p>(7) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部 2021 年 1 月 1 日；</p> <p>(8) 放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，生态环境部令第 20 号（2），2021 年 1 月 4 日；</p> <p>(9) 《阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目环境影响报告表》核工业二三 0 研究所，2022 年 4 月；</p> <p>(10) 新疆维吾尔自治区生态环境厅关于《阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目环境影响报告表的批复》，新环审[2023]93 号。</p> <p>(11) 《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）2024 年 2 月 1 日实施；</p>
--	--

验收执行标准	<p><b>1、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）</b></p> <p>本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。</p> <p>（1）职业照射和公众照射的年剂量限值</p> <p>①职业照射剂量限值</p> <p>a) 连续 5 年的年平均有效剂量，20mSv；</p> <p>b) 任何一年中的有效剂量，50mSv。</p> <p>②公众照射剂量限值</p> <p>a) 年有效剂量，1mSv；</p> <p>b) 特殊情况下，若 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。</p> <p>对辐射工作人员、公众的剂量控制不仅要满足剂量限值的要求，而应依据辐射防护最优化原则，按照剂量约束和潜在照射危险约束的防护要求，把辐射水平降低到低于剂量限值的一个合理达到的尽可能低的水平。因此，本次验收根据环评中的验收，采用年剂量管理约束值如下：</p> <p>a) 检查系统辐射工作人员采用 5mSv/a 作为年剂量管理约束值。</p> <p>b) 公众人员采用 0.1mSv/a 作为年剂量管理约束值。</p> <p><b>2、《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）（节选）</b></p> <p>3 基本要求</p> <p>3.1 设计与验收</p> <p>3.1.5 源库应为独立建筑，四周应设不低于 2m 的实体围墙。应设源库值班室和警卫室。</p> <p>3.1.6 围墙与源库的距离满足围墙处的空气比释动能率应小于 2.5μGy/h。</p> <p>3.1.7 根据放射源类型、数量及总活度，源库内应分别设计安全可靠的放射源贮存坑（以下简称贮存坑）、贮存柜、贮存箱等相应的专用贮存设备。</p>
--------	--

	<p>3.1.9 贮源坑防护盖、贮源柜和贮源箱表面空气比释动能率应小于 25<math>\mu</math>Gy/h。</p> <p>3.1.10 源库墙体外 1m、高 1.5m 处的空气比释动能率应小于 2.5<math>\mu</math>Gy/h。</p> <p>3.1.11 贮存大于 200GBq 的中子源或大于 20GBq 的伽马源的源库，应有机提升设备与传送设备。</p> <p>3.1.12 源库内应有良好的照明及通（排）风设施。</p> <p>3.2.1 源库应 24h 专人值守，每班不少于 2 人。</p> <p>3.2.2 源库应有通讯设施，并保持通畅。</p> <p>3.2.3 源库应配备辐射监测仪器、职业危害防护用品。</p> <p>3.2.4 源库配备 2 条（含 2 条）以上大型看护犬。夜间宜处于巡游状态。</p> <p>3.2.5 源库应有覆盖区的照明系统和视频监控系统。视频监控系统应符合 GB 50395 要求。</p> <p>3.2.6 视频录像记录保存时间不少于 30d，图像应能明确辨识被摄录人员、车辆和其他主要设施。</p> <p>3.2.7 围墙应设有防攀爬铁丝网和报警装置。</p> <p>3.2.8 源库内应设有防盗报警装置或视频监控系统、消防设施。</p> <p>3.2.9 源库应在明显位置设有“禁止入内”“当心电离辐射”“必须穿防护服”和“必须戴防护眼镜”的警示标志。警示标志应符合 GB 2894 的规定。</p> <p>3.2.10 源库应在醒目位置设置公告栏，公布有关放射性职业危害防治的规章制度、操作规程和危害因素监测结果。</p> <p>3.2.11 源库工作人员、放射源使用单位人员进入源库应正确穿戴防护用品并佩戴个人剂量计。</p> <p>3.2.12 源库管理单位的行政正职是本单位源库安全的第一责任人，应执行国家关于源库安全方面的法律法规，并组织制定相应的源库安全管理规定和技术措施。</p>
--	--

	<p>3.2.13 源库管理单位应对源库的危险源进行辨识、评估，制定安全监控管理制度和措施。</p> <p>3.2.14 放射源主管部门应委托具有相应资质的机构每年对源库至少进行一次辐射环境监测，监测结果向工作人员公示。</p> <p>3.4 管理制度和记录</p> <p>3.4.1 建立放射源验收、贮存、出入库、安全守卫、巡回检查、交接班检查等管理制度。</p> <p>3.4.2 建立放射源贮存台账、废旧放射源处置等台账，并随所贮存放射源变化情况及时更新。应分别由放射源主管部门、源库或使用单位保存。</p> <p>3.4.3 建立放射源验收、外来人员安全教育、出入库、巡回检查、交接班、人员（设备）出入库区等记录。记录保存期不应少于2年。</p> <p>4 贮存、出入库管理</p> <p>4.1 贮存</p> <p>4.1.1 贮存放射源的罐（桶）（以下简称源罐）应便于搬运和放射源的取出。</p> <p>4.1.2 源罐外表面应光滑、平整，无锈蚀、易去污。</p> <p>4.1.3 源罐应能加锁，容易开启。在经受各种震动、翻倒后放射源不会自动掉出。并有符合GB 2894要求的电离辐射警告标志。</p> <p>4.1.4 放射源应单独存放，不应与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放。</p> <p>4.1.5 每个贮源坑、贮源柜和贮源箱明显位置应放置放射源编码卡，标明所贮放射源核素名称、国家编码、标号、活度等信息。</p> <p>4.1.6 放射源贮存实行双人双锁管理。</p> <p>4.1.7 源库管理单位应建立和保持放射源盘查制度，随时掌握放射源的数量、存放、分布和转移情况。</p> <p>4.1.8 放射源的盘查至少应记录和保存每个放射源的存放位置、形态、活度及其他说明等资料。</p>
--	---



	<p>4.2 出入库</p> <p>4.2.1 新购置的放射源入库前应有放射源主管部门、源库管理单位等共同验收，验收合格后方可入库并填写记录。</p> <p>4.2.2 使用单位凭领源通知单或相关证明到源库领取放射源。</p> <p>4.2.3 源库工作人员对照放射源贮存台账核对所领放射源信息，确认无误后与使用单位人员共同提取放射源。</p> <p>4.2.4 放射源出入库前，源库工作人员应用辐射监测仪器检查放射源并核对放射源实物信息，确认无误后办理交接手续，双方在放射源出入库记录上签字。</p> <p>4.3 日常管理</p> <p>4.3.1 值班人员按巡回检查制度检查，并填写巡回检查记录。</p> <p>4.3.2 对进入库区的外来人员进行安全教育，填写外来人员安全教育记录和人员（设备）出入库记录。</p> <p>4.3.3 每年进行一次安全防护性能检查，检查内容包括放射源贮存情况、安全防护设施运行情况等。</p> <p>4.3.4 新源入库或更换源罐应及时进行检查，并记录备案。</p> <p>4.3.5 废弃放射源应单独存放，按法律法规要求交回生产单位或者返回原出口方，确实无法交回生产单位或者返回原出口方的，送交有相应资质的放射性废物集中贮存单位贮存。</p> <p>4.4 应急处置</p> <p>4.4.1 源库应编制放射源丢失、被盗、辐射污染、人员异常照射等事件应急预案。</p> <p>4.4.2 定期开展应急演练。</p> <p>4.4.3 发生应急事件时，应立即上报并按应急预案要求进行应急处置。</p> <p>4.4.4 事件发生后，源库工作人员应接受和配合有关部门的调查。</p> <p>4.5 通用要求</p>
--	--

	<p>4.5.1 放射源应符合 GB4075 中对油气田测井放射源的要求，确保密封性能可靠。放射源应有放射源编号与放射源核素（包括中子源靶核素）名称或符号。应有放射源的说明资料，其内容至少包括：放射源编号、核素名称、活度、辐射类型、所用射线的辐射输出量率（或注量率）及其测量日期、表面沾污与泄漏的检测结果和检测日期等。</p> <p>5 贮存、运输及测井现场的放射防护要求</p> <p>5.1 贮存、放射性实验室的放射防护要求</p> <p>5.1.1 贮存或载运放射源及非密封放射性物质的罐（桶）（以下简称源罐）应便于搬运和放射源的取出、放入，应单源单罐且能锁定；源罐的外表面应有放射源编码、核素种类、出厂活度和出厂时间的标签，并按照 GB 2894 的规定印有醒目的电离辐射标志和使用单位的名称。贮存能释放<math>\beta</math>射线的放射性核素的贮存运输容器壁厚应大于<math>\beta</math>射线在该容器材料中的最大射程，<math>\beta</math>射线最大能量在 1MeV 以上时，应采取韧致辐射屏蔽措施。</p> <p>5.1.2 放射性物质贮存库（以下简称源库）应为独立建筑物，四周应设围墙，围墙内不应有非放射工作人员居住、办公和放置易燃、易爆等其他危险物品。源库应在明显位置设有电离辐射警告标志及中文说明。源库内应有良好的照明和通风，并有足够的使用面积，不应在源库内进食、饮水、吸烟等。贮存大于 185GBq（5Ci）的中子源或大于 18.5GBq（0.5Ci）的<math>\gamma</math>源的源库，应有机械提升与传送设备。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 2.5<math>\mu</math>Sv/h。</p> <p>5.1.3 源库内应设置贮源坑（池）或贮源箱，活度大于 185GBq 的中子源活度及活度大于 18.5GBq 的<math>\gamma</math>源均应在贮源坑（池）内保存。贮源坑（池）深度不小于 100cm，其上盖有适当材料与厚度的防护盖。贮源箱应根据所贮存放射线的种类及设计最大贮存活度设置相应的屏蔽体。贮源坑（池）及贮源箱外表面应设有标示所贮存放射线的源编码、核素种类、出厂活度、出厂时间以及贮存、取出</p>
--	---

记录的标签。

5.1.4 所有示踪剂都应盛放于严密盖封的容器（指直接盛放非密封放射性物质的容器，下称内容器）内，然后根据其辐射特性再放入具有一定屏蔽能力的贮存运输容器中。内容器及由厂家直接提供的含非密封放射源井下释放器应附有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醒目的电离辐射标志的标签，并附有含上述内容的说明书。盛装放射性示踪剂的内容器应选用质地坚韧不易损坏、破裂，并具有良好密封性能的容器。释放器表面应设置醒目的电离辐射标志。

5.1.5 源库应建立放射源及非密封放射性物质出入库管理制度，由专人保管，双人双锁，建立台账、出入库记录，定期盘点，源罐出入库均应使用仪器检测确认源罐中是否具有放射源并记录。

5.1.6 测井用放射源源罐载源时，离放射源源罐表面 5cm 处由透射导致的周围剂量当量率不大于表 1 的控制值。

表 7-2 测井用放射源源罐载源时表面 5cm 处的周围剂量当量率控制值

源罐内 源种类	放射性核素活度 GBq (Ci)	源罐载源时表面 5cm 处的周围剂量当量率控制值	
		由非中子透射导致	由中子透射导致
中子源	185 (5)	≤2mSv/h	≤10mSv/h
	≤185 (5)	≤1mSv/h	≤5mSv/h
γ源	>18.5 (0.5)	≤2mSv/h	—
	≤18.5 (0.5)	≤1mSv/h	—

## 5.2 运输及测井现场的放射防护要求（节选）

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。

5.2.6 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。

### 3、《放射性测井辐射安全与防护》（HJ 1325—2023）（节选）

#### 4.一般要求

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。

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

#### 5.测井活动辐射安全与防护

##### 5.1 放射源测井

5.1.5 放射源源罐应便于放射源的取出、放入操作；源罐外表面应有标明源罐编号、核素名称、活度的标签，并印有明显的电离辐射警告标志。放射源源罐表面5cm处的周围剂量当量率按照表1的控制值执行。

表1测井放射源源罐载源时表面5cm处的周围剂量当量率控制值

放射源	活度（GBq）	$\gamma$ 周围剂量当量率控制值（mSv/h）	中子周围剂量当量率控制值（mSv/h）
中子源	$\leq 185$	$\leq 1$	$\leq 5$
	$> 185$	$\leq 2$	$\leq 10$
$\gamma$ 源	$\leq 18.5$	$\leq 1$	—
	$> 18.5$	$\leq 2$	—

#### 6 源库及实验室辐射安全与防护

6.1 源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

	<p>品。</p> <p>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。</p> <p>6.1.4 设置贮源坑时，坑深度应大于100 cm，坑上方应盖有适当材料与厚度的防护盖，坑内应保持干燥。</p> <p>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。</p> <p>6.1.6 源库内应有良好的照明和通风，人员进入前应通风。</p> <p>6.1.7 贮存大于185 GBq的中子源和大于18.5 GBq的<math>\gamma</math>放射源时，应配备机械提升与传送设备。</p> <p>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。</p> <p>6.1.9 源库墙体、门窗、室顶等屏蔽体外30 cm处周围剂量当量率小于 2.5 <math>\mu</math>Sv/h。墙体、门窗的材料与结构要具有防盗与防火功能。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7 运输的辐射安全与防护</p> <p>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。</p>
--	--

	<p>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。</p> <p>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2.5μSv/h，驾驶员位置周围剂量当量率小于2.5μSv/h。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>7.6 放射性物品运输容器应满足相关法规管理要求。</p> <p><b>4、《密封放射源及密封γ放射源容器的放射卫生防护标准》（GBZ 114-2006）（节选）</b></p> <p>距离装有活度为 <math>3.7 \times 10^{10} \text{Bq}</math> 以下的密封γ放射源容器外表面100cm处任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 0.05mGy/h，距离装有活度为 <math>3.7 \times 10^{10} \text{Bq}</math> 以上的密封γ放射源容器外表面 100cm处任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 0.2mGy/h 的标准要求。</p> <p>兼用运源车常规运输条件下，满足“在交通工具外表面任意一点辐射的空气比释动能率不得超过 2mGy/h，在距其表面 2m 处的任意一点不得超过 0.1mGy/h”的标准要求。</p> <p><b>5、《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）（节选）</b></p> <p>6.剂量评价</p> <p>6.1 剂量评价一般原则</p> <p>6.1.1 按照 GB 18871 的规定，对职业照射用年有效剂量评价。</p> <p>6.1.2 当职业照射受照剂量大于调查水平时，除记录个人监测的剂量结果外，并做进一步调查。本标准建议的年调查水平为有效</p>
--	---

	<p>剂量 5mSv，单周期的调查水平为 5mSv/（年监测周期数）。</p> <p>6.1.3 当放射工作人员的年个人剂量当量小于 20mSv 时，一般只需将个人剂量当量 Hp(10)视为有效剂量进行评价，否则，估算人员的有效剂量；当人员的眼晶状体、皮肤和四肢的剂量有可能超过相应的年当量剂量限值时，给出年有效剂量的同时估算其年当量剂量。</p>
--	--

表二 项目建设情况

## 一、项目建设内容

### 1、建设单位基本情况

阿克苏中曼石油工程技术有限公司成立于 2021 年 4 月 22 日，是中曼石油天然气股份有限公司全资子公司，注册资金一亿元人民币，公司类型为有限责任公司，法人李世光，注册地为新疆阿克苏地区阿克苏市红旗坡片区解放碑社区乌喀东路 8 号 5 幢一层、二层。经营范围包含石油天然气技术服务等。

公司于 2021 年 8 月 27 日，取得爆破作业单位许可证（营业性），资质等级为四级。拥有爆破作业工程技术人员以及爆破作业施工人员等各种技术人员 20 余人。同时拥有测井大车两台，测井仪器两套，可以独立进行石油天然气开发中油气田射孔自主设计施工能力，以及石油天然气勘探开发测井作业能力。

阿克苏中曼油气勘探开发有限公司（以下简称：中曼油气）也是中曼石油天然气集团股份有限公司的全资子公司。2018 年，中曼集团竞标取得位于新疆阿克苏地区 1000 平方公里区域的油气探矿权，中曼油气负责具体实施油气钻采计划，其中“放射性测井服务”委托给阿克苏中曼油服具体实施。

阿克苏中曼石油工程技术有限公司为了满足油田测井工作的需要，计划在阿克苏中曼油气勘探开发有限公司所属油田区块，拟开展“放射源测井项目”。测井种类包括： $\gamma$ 源测井和中子源测井。拟使用的 16 枚放射源包括：2 枚  $^{241}\text{Am-Be}$  II 类放射源、2 枚  $^{241}\text{Am-Be}$  IV 类放射源、2 枚  $^{241}\text{Am}$  V 类放射源、2 枚  $^{137}\text{Cs}$  IV 类放射源、8 枚  $^{137}\text{Cs}$  V 类放射源。作业地点为新疆各大油田测井井场，其作业场所均为荒漠戈壁，不涉及敏感区域。此外，公司建设放射源储存库一座，位于温宿县产业园区内的阿克苏中曼油气勘探开发有限公司所属的“三废”处理站内。

### 2、项目环保工作开展情况

2023 年 1 月，阿克苏中曼石油工程技术有限公司委托核工业二三 0 研究所编制《阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目环境影响报告表》。

2023 年 5 月 26 日，该项目取得新疆维吾尔自治区生态环境厅《阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目环境影响报告表的批复》（新环审[2023]93 号，附件 2）。

本项目放射源库于 2023 年 8 月建成，阿克苏中曼石油工程技术有限公司于 2023 年



12月21日提交的8枚放射源转让申请通过新疆维吾尔自治区生态环境厅的审核（新环辐审[2023]0136号）。

2023年10月24日，阿克苏中曼石油工程技术有限公司取得由新疆维吾尔自治区生态环境厅颁布的《辐射安全许可证》（种类和范围：使用Ⅱ、Ⅳ、Ⅴ类放射源；证书编号：新环辐证[01416号，有效期至2028年10月23日，见附件9）。

根据《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，阿克苏中曼石油工程技术有限公司委托新疆德能辐射环境科技有限公司对本项目开展竣工环境保护验收监测工作（委托书见附件1），新疆德能辐射环境科技有限公司接受委托后，于2024年4月8日进行了现场监测及现场调查，根据现场监测及调查情况编制了本项目验收监测报告。

3、项目建设内容和规模

本项目环评内容为：该项目主要建设内容包括使用密封放射源16枚，用于中子测井和测井仪表刻度。其中<sup>137</sup>Cs放射源10枚(Ⅳ类2枚、Ⅴ类8枚)，<sup>241</sup>Am-Be放射源4枚(Ⅱ类2枚、Ⅳ类2枚)，<sup>241</sup>Am放射源2枚（Ⅴ类）。配套建设放射源库位于温宿县产业园纬四路南侧，测井区域新疆各大油田测井井场。

本项目验收阶段仅购买了8枚放射源。因此采用分期验收，本次仅验收放射源数量为8枚，剩余8枚放射源待购买后，再进行验收。

本项目使用密封放射源8枚，主要贮存油田探测使用的中子源、γ源。放射源贮存于放射源库，本项目放射源平时存储在放射源库内，当需要使用时，由运源车运送至测井现场，刻度和测井均在测井现场进行。本项目辐射安全与防护设施实际总投资为70万。

环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表见表2-1。

表 2-1 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容与实际建设内容一览表

项目	环评阶段	验收阶段	变化情况
建设内容	放射源	放射源	与环评相比数量减少。
	使用密封放射源16枚，用于中子测井和测井仪表刻度。其中 <sup>137</sup> Cs放射源10枚（Ⅳ类2枚、Ⅴ类8枚）， <sup>241</sup> Am-Be放射源4枚（Ⅱ类2枚、Ⅳ类2枚）， <sup>241</sup> Am放射源2枚（Ⅴ类）。共16枚放射源。	使用密封放射源16枚，用于中子测井和测井仪表刻度。其中 <sup>137</sup> Cs放射源5枚(Ⅳ类1枚、Ⅴ类4枚)， <sup>241</sup> Am-Be放射源2枚（Ⅱ类1枚、Ⅳ类1枚）， <sup>241</sup> Am放射源1枚（Ⅴ类）。共8枚放射源。	
	放射源库	放射源库	与环

	配套建设放射源库位于温宿县产业园纬四路南侧，	配套建设放射源库位于温宿县产业园纬四路南侧，测井区域新疆各大油田测井井场。	评一致
	测井作业场所	测井作业场所	与环评一致
	测井区域新疆各大油田测井井场。	测井区域新疆各大油田测井井场。	
环境污染物	中子射线、 $\gamma$ 射线	中子射线、 $\gamma$ 射线	与环评一致

### (1) 建设地点及外环境关系

阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源库位于阿克苏地区温宿县产业园区内的阿克苏中曼油气勘探开发有限公司所属的“三废”处理站内。地理位置坐标：北纬\*\*\*，东经\*\*\*。地理位置示意图见附图 1，场址周围环境示意图见附图 2，放射源库平面布局示意图见附图 3。

### (2) 本项目与“三废”处理站的依托关系

阿克苏中曼石油工程技术有限公司租赁阿克苏中曼油气勘探开发有限公司所属的“三废”处理站内部预留用地，在“三废”处理站内部预留用地内建设放射源库（放射源库租赁协议见附件 11），本项目库管人员生活区依托“三废”处理站生活区，用水依托园区供水管网，用电依托园区电网供电，采暖采用电采暖，运营期工作人员居住在“三废”处理站值班室。

阿克苏中曼油气勘探开发有限公司所属的“三废”处理站于 2020 年 11 月履行了相关环评手续，编制了《阿克苏中曼油气勘探开发有限公司“三废”处理站（钻屑泥浆）建设项目环境影响报告表》，于 2020 年 11 月 6 日取得阿克苏地区生态环境局《关于对阿克苏中曼油气勘探开发有限公司“三废”处理站（钻屑泥浆）建设项目环境影响报告表的批复》（阿地环函字〔2020〕715 号）（环评批复见附件 12）。于 2020 年 11 月 15 日，通过了自主验收（验收意见见附件 13）。目前该“三废”处理站主要处理钻屑泥浆和岩屑，不涉及危险废物贮存处置。因此阿克苏中曼油气勘探开发有限公司所属的“三废”处理站无环境遗留问题。

### (3) 验收范围及环境保护目标

本项目放射源库房周边 50m 范围内无环境敏感目标，项目区东侧、南侧均为空地，

西侧 70m 为厂区内部道路,北侧 86m 为厂区内部道路,放射源库房周边无人员密集场所。场址周围环境示意图见图 1-2,放射源库平面布局示意图见附图 1-3。

本项目密封放射源在使用过程中产生中子射线和 $\gamma$ 射线,根据本项目辐射为能量流污染的特征,以及能量流的传播与距离相关的特性,确定本项目验收范围:依据《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》1.5 评价范围和保护目标中“放射源和射线装置应用项目的评价范围,通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围,对于 I 类放射源或 I 类射线装置的项目可根据环境影响的范围适当扩大”。本项目属于 II 类及以下密封放射源,在野外测井现场使用,为流动作业场所,无实体边界。

本项目属于 II 类、IV 类、V 类放射源,其中放射源库具有实体边界,放射源库调查范围为放射源库屏蔽体外 50m 范围。本项目放射源测井作业现场的调查范围为测井井口周围半径 50m 以内范围区域。本项目主要环境保护目标为密封放射源运输过程,运源车驾驶人员和运源车周围环境的公众人员,测井井口周围半径 50m 范围内的源库管理人员、测井工作人员及周围公众人员,以及作业现场警戒线以外的其他非辐射工作人员和公众成员。

综上所述,本项目建设地点与环评一致,未发生变动,本项目周围外环境无变化,本次验收环境保护目标与环评一致。

## 二、源项情况

根据本项目所使用的放射源,本项目产生的电离辐射包括:中子、 $\gamma$ 射线、 $\beta$ 射线、 $\alpha$ 射线。 $^{241}\text{Am-Be}$  中子源:  $^{241}\text{Am}$  衰变时产生最大能量为 5.486MeV 的 $\alpha$ 粒子和最大能量为 0.059MeV 的 $\gamma$ 射线,其中 $\alpha$ 粒子轰击靶材铍而发生核反应( $\alpha, n$ )产生平均能量约为 4.5MeV 的中子。 $^{137}\text{Cs}$  放射源: 衰变产生能量为 0.662MeV 的 $\gamma$ 射线及最大能量为 1.18MeV 的 $\beta$ 粒子。由于 $\alpha$ 、 $\beta$ 粒子很容易被屏蔽,该中子源和 $\gamma$ 源用不锈钢包壳进行密封,已能将 $\alpha$ 、 $\beta$ 粒子屏蔽,所以本项目主要污染因子为中子和 $\gamma$ 射线。本项目放射源参数见表 2-2。本项目核素主要技术参数一览表见表 2-3。

表 2-2 放射源参数表

序号	核素名称	出厂日期	出厂活度(Bq)	放射源编码	放射源类别	用途	贮存位置
1	$^{137}\text{Cs}$	2019-12-26	1.85E+7	0119CS011635	V	放	放射源库
2	$^{137}\text{Cs}$	2019-12-26	3.7E+4	0119CS011645	V		
3	$^{137}\text{Cs}$	2019-12-26	3.7E+4	0119CS011655	V		

4	$^{241}\text{Am-Be}$	2011-11-25	1.48E+10	RU11AB000694	IV	射 性 测 井	
5	$^{241}\text{Am-Be}$	2013-06-28	6.66E+11	US13AB000282	II		
6	$^{137}\text{Cs}$	2019-12-26	3.7E+6	0119CS011625	V		
7	$^{241}\text{Am}$	2019-12-27	1.85E+7	0119AM163585	V		
8	$^{137}\text{Cs}$	2014-07-04	7.4E+10	CZ14CS011204	IV		

表 2-3 本项目核素主要技术参数一览表见表

核素名称	Am-241/Be	Cs-137	Am-241
物理、化学性质	<b>Am-241:</b> 熔点 $994\pm 4^\circ\text{C}$ , 沸点 $2607^\circ\text{C}$ , 密度 $11.7\text{g/cm}^3$ ; 六方形银白色金属, 有光泽; 溶于稀酸; <b>Be:</b> 呈灰白色, 质坚硬; 熔点 $1278\pm 5^\circ\text{C}$ , 沸点 $2970^\circ\text{C}$ , 密度 $1.85\text{g/cm}^3$ ; 在空气中形成保护性氧化层; 不溶于冷水, 微溶于热水, 可溶于稀盐酸; 金属铍对于无氧的金属钠即使在较高的温度下, 也有明显的抗腐蚀性。	呈银白色、质软、化学性质极为活泼, 遇水发生爆炸, 放射性较强。	熔点 $994\pm 4^\circ\text{C}$ , 沸点 $2607^\circ\text{C}$ , 密度 $11.7\text{g/cm}^3$ ; 六方形银白色金属, 有光泽; 溶于稀酸。
半衰期	432 年	30 年	432 年
主要射线类型	Am-241/Be 中子源由 $^{241}\text{Am}$ 和 Be 均匀混合压制而成, 用不锈钢包壳、氩弧焊密封。 $^{241}\text{Am}$ 衰变时主要发射能量为 $5.486\text{MeV}$ 的 $\alpha$ 粒子和 $0.059\text{MeV}$ 的 $\gamma$ 射线, 其 $\alpha$ 粒子与 Be 作用, 发生 $(\alpha, n)$ 反应, 产生平均能量 $4.5\text{MeV}$ 的中子。	$\gamma$ 射线最大能量 $0.662\text{MeV}$ 、 $\beta$ 射线最大能量 $1.176\text{MeV}$ 。	$\gamma$ 射线最大能量 $0.059\text{MeV}$ 、 $\alpha$ 射线最大能量 $5.480\text{MeV}$ 。

### 三、工程设备与工艺分析

#### 1、密封放射源测井项目的工作原理

##### (1) 中子源测井原理

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

##### (2) $\gamma$ 源测井原理

$\gamma$  测井使用  $\gamma$  源  $^{137}\text{Cs}$ , 测井时  $^{137}\text{Cs}$  释放出  $\gamma$  射线的能量不是很高, 与岩层主要产生康普顿散射。 $\gamma$  射线强度减弱主要和康普顿吸收系数有关, 而吸收系数与岩石的体积密度有关。测量由  $\gamma$  源放出并经岩层散射和吸收回到探测器的  $\gamma$  射线的强度, 用来研究岩层的密度等性质, 求得岩层的孔隙度。

## 2、主要工艺流程及产污环节（附处理工艺流程图，标出产污节点）

### 2.1 产污环节

#### （1）正常工况污染途径

根据本项目所使用的放射源，本项目产生的电离辐射包括：中子、 $\gamma$ 射线、 $\beta$ 射线、 $\alpha$ 射线。 $^{241}\text{Am-Be}$  中子源： $^{241}\text{Am}$  衰变时产生最大能量为 5.486MeV 的 $\alpha$ 粒子和最大能量为 0.059MeV $\gamma$ 射线，其中 $\alpha$ 粒子轰击靶材铍而发生核反应（ $\alpha, n$ ）产生平均能量约为 4.5MeV 的中子。 $^{137}\text{Cs}$  放射源：衰变产生能量为 0.662MeV 的 $\gamma$ 射线及最大能量为 1.18MeV 的 $\beta$ 粒子。由于 $\alpha$ 、 $\beta$ 粒子很容易被屏蔽，该中子源和 $\gamma$ 源用不锈钢包壳进行密封，已能将 $\alpha$ 、 $\beta$ 粒子屏蔽，所以本项目主要污染因子为中子和 $\gamma$ 射线。

在正常工作情况下，阿克苏中曼石油工程技术有限公司使用的密封放射源产生中子和 $\gamma$ 射线。在取源、上源、卸源、存源、运输过程中、测井现场作业等过程会对周围人员和环境产生一定的放射性危害。

#### （2）事故工况污染途径

##### ①放射源丢失或被盗、误置

当发生放射源被盗或丢失时，在处置过程中可能会受到一定剂量的 $\gamma$ 射线和中子辐射外照射危害。

##### ②源罐运输过程中发生事故，使得屏蔽失效或泄漏

放射源在运输过程中可能会出现突然掉落、导致源容器破损、导致放射源从源容器中脱出，可能会对掉落区域产生一定的放射性污染。

##### ③装卸源过程中放射源掉落

放射源在出入库过程中可能会出现吊装过程中突然掉落、导致源容器破损、导致放射源从源容器中脱出，可能会对掉落区域产生一定的放射性污染。

##### ④近距离接触放射源

放射工作人员在工作过程中未按照操作规程严格操作，操作不当导致操作人员近距离接触放射源。

## 2.2 运营期工艺流程图

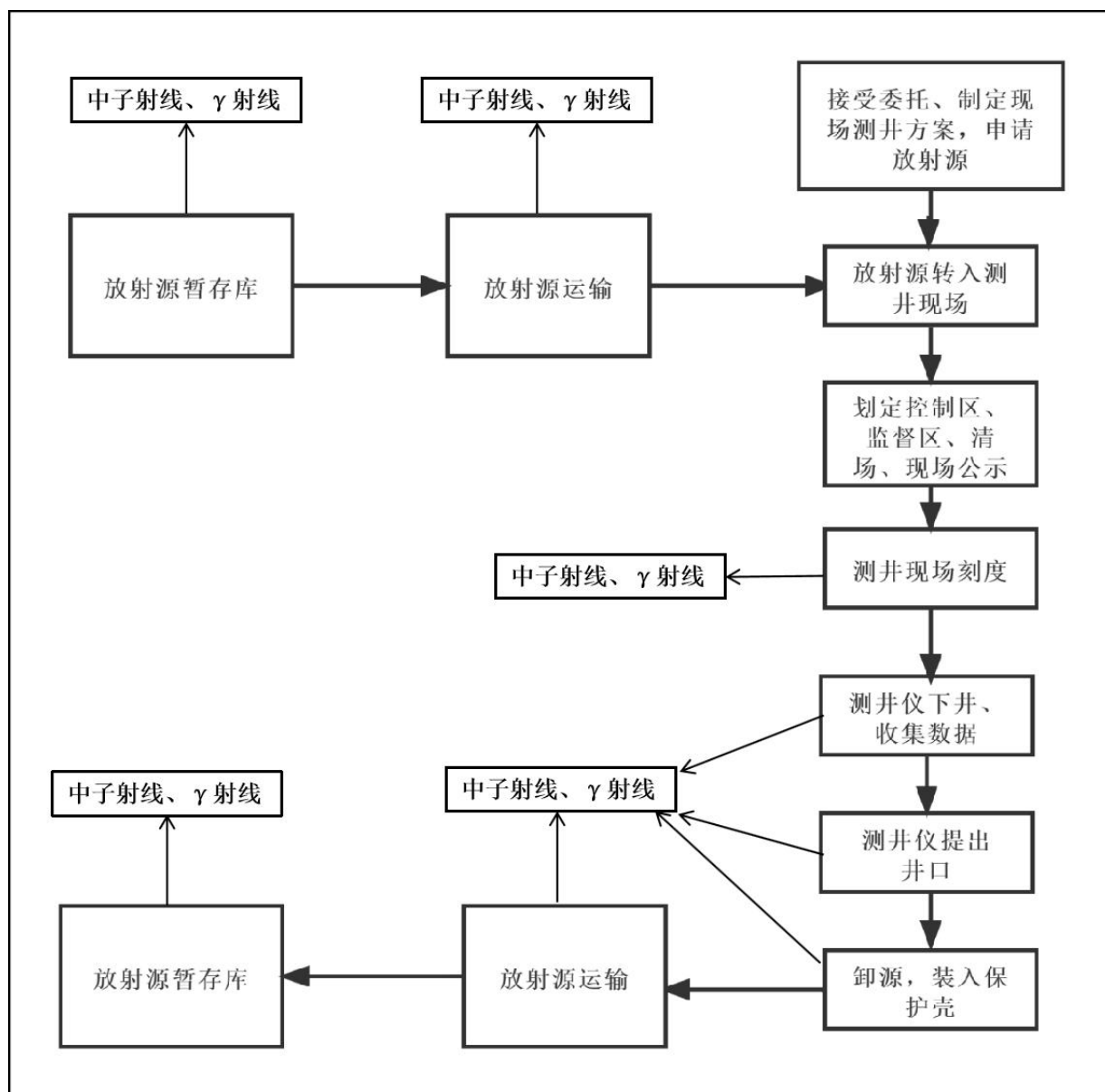


图 2-1 本项目工艺流程图

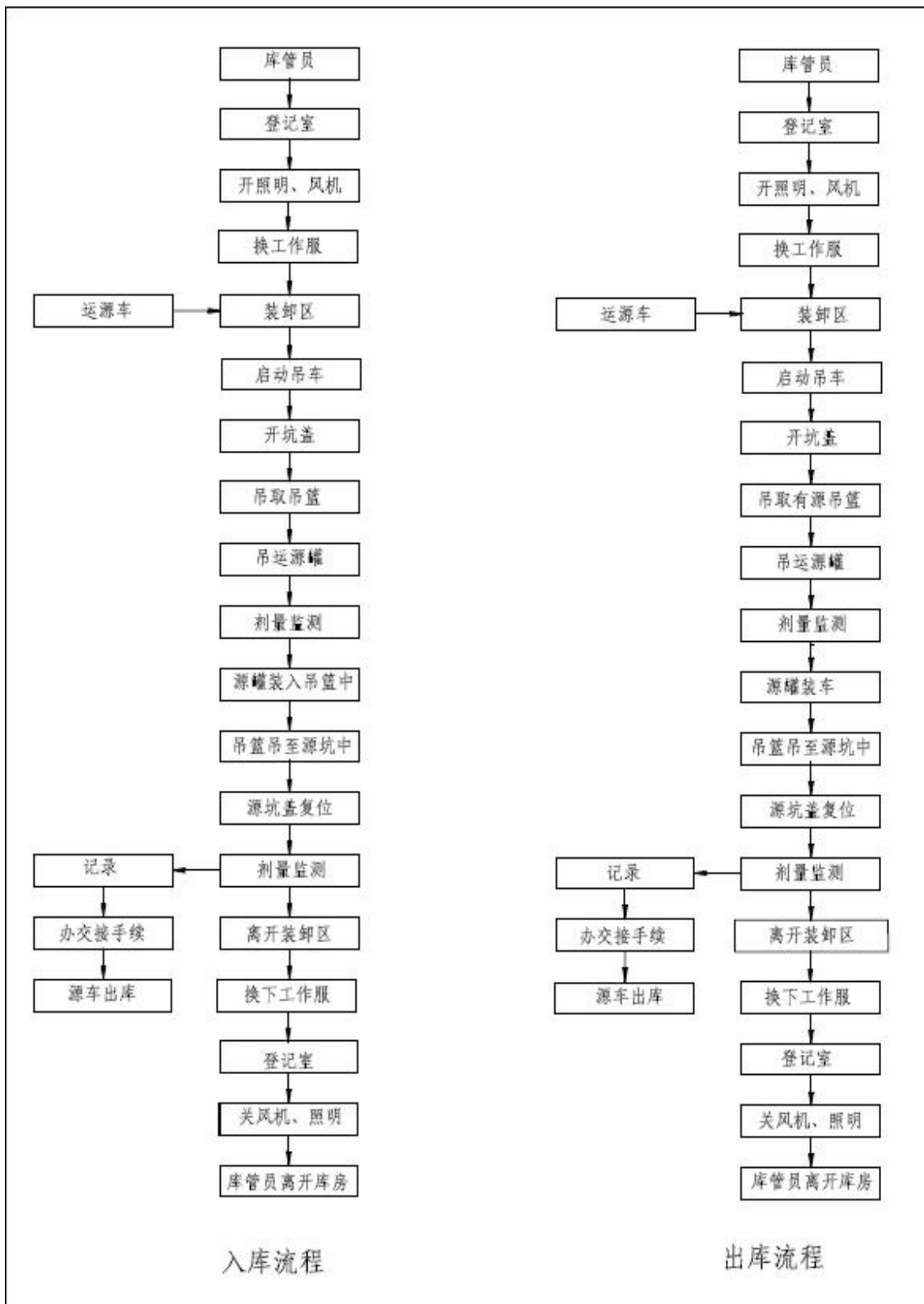


图 2-2 本项目放射源出入库流程图

### 2.3 工艺流程分析

本项目涉及测井放射源的贮存管理，放射源运输及现场刻度和测井作业，本项目工

艺流程见图 2-1、图 2-2。

### **(1) 放射源出、入库流程**

①由两名源库管理员开启登记室门，进入登记室后首先开启放射源库控制区的通风设备和照明设备。

②放射源入库时根据放射源说明资料，将放射源相关信息录入计算机数据库，如放射源编码、核素名称、活度、辐射类型、源罐编号等，并记录放射源的存放日期、存放单位、存放人等信息，同时确定放射源的存放位置。出库时根据放射源领取需求，查询确定所领取放射源的具体位置，并记录放射源的领取日期、领取单位、领取人等信息。

③两名源库管理员一起开启放射源装卸区的大门，运源车开进装卸区，然后关闭大门。

④源库管理员和吊车操作员在更衣室更换工作服，佩戴个人剂量计，携带便携式 $\gamma$ 剂量率仪。

⑤两名源库管理员一起开启更衣室与装卸区之间的门，先使用便携式 $\gamma$ 剂量率仪检测确认安全后进入。

⑥启动吊车前应进行源容器表面测量及记录。吊车操作员启动大厅顶部的电动单梁桥式吊车，吊开所贮存放射源对应贮源坑的盖板，吊取贮源坑中的吊篮至源罐检测区，将运源车上（入库）或吊篮中（出库）的放射源卸至源罐检测区，使用便携式 $\gamma$ 剂量率仪测量源罐表面 5cm 和 1m 处的剂量率。

⑦吊车操作员将合格的源罐放入吊篮中（入库）或将放射源装车（出库），操作吊车将吊篮吊回贮源坑，将盖板复位。

⑧源库管理员和吊车操作员离开装卸区到更衣室，更换工作服，将个人剂量计和便携式 $\gamma$ 剂量率仪存放至原处，并对工作服和工作人员进行表面放射性污染测量。

⑨在计算机数据库中确认放射源存放信息，办理交接手续；将工作人员个人剂量数据和剂量率测量数据录入数据库。

⑩关闭通风设备和照明，关闭登记室门离开放射源库。

### **(2) 放射源运输**

源库管理员将放射源搬运至运源车储源仓，固定好放射源位置，关闭储源仓。由运源车驾驶员及本项目测井队成员2人负责运输放射源至测井现场，运输期间运输人员均穿着铅防护工作服。



### **(3) 放射源测井作业流程**

①在放射源入场前，建设单位要对具体开展的测井工作进行现场公告，同时根据测井方案划定控制区和监督区范围，并设立相应的安全标识，并对控制区和监督区内无关人员进行清场。车内的密封放射源存放柜加锁，钥匙由专人保管，并安排专人 24h 轮流值守保管。

②放射源入场后，由专人进行源罐表面剂量监测并进行放射源的台账记录工作，核对放射源信息。为保障测井工作质量。工作人员将对测井仪进行刻度，降低数据误差。其中测井刻度流程包括：仪器稳定测量；测井周围环境本底监测；源从保护壳装入仪器；仪器加压及稳定；记录刻度数据。测井队全部人员在测井作业全程佩戴放射性剂量监测卡，穿着铅防护工作服。测井前，在井场将放射性仪器装配，进行主校验和测前刻度，确保仪器工作正常。

③完成测井仪刻度后，在开展测井仪的装源工作前，将先在井口加装井口盖，防止放射源跌落入井内，然后辐射工作人员采用长度不小于 1m 的卡扣式取源器对准储源装置提取放射源并在原地迅速转入测井仪中，并通过扭力扳手上紧。

④装源完成后，测井仪和放射源一起通过绞线连接降入 1000m~5000m 的井口中，下井后辐射工作人员进入仪器车观测测井数据，在整个测井过程中，安排专人进行 24h 轮班监控。

⑤完成测井后，吊起测井仪，仍通过取源器将放射源卸入源罐中，并再次进行源罐表面剂量监测，确保安全后，装入储源柜内并实行双人双锁，由第三方运输单位转入至源库内。运源车到达放射源库进行登记记录；源库值班人员开排风机通风换气减低库内有害气体浓度后，密封放射源库管理人员打开大门（双人双锁）；将密封放射源从运源车上移至密封放射源库；源库值班人员锁好各道门，运源车开走，值班人员回值班室。

### **四、项目变动情况**

本项目辐射屏蔽措施等与环评报告一致，项目性质、地点、工作类型和环境保护措施无重大变动及显著不利环境影响，本项目验收阶段仅购买了 8 枚放射源。因此采用分期验收，本次仅验收放射源数量为 8 枚，剩余 8 枚放射源待购买后，再进行验收。

表三 辐射安全与防护设施/措施

## 辐射安全与防护设施/措施

### 一、辐射防护分区

为了便于加强管理，切实做好辐射安全防范和管理工作，本项目放射源库应当按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区（分区示意图见附图 5）。

在野外进行测井作业时应当按照《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）、《放射性测井辐射安全与防护》（HJ 1325-2023）等要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

#### ①放射源库

**控制区：**密封放射源库内设置为控制区，在防盗门门口地上贴红色控制区标志。在控制区设置禁止无关人员进入标识。

**监督区：**围墙内源库外区域划为监督区，在铁栅栏门上贴黄色监督区标志。在监督区设置标识，禁止无关人员长期逗留。

②在野外进行测井作业时，根据放射源所在位置，辐射防护要求以及实际监测情况，将井场工作场所分为控制区和监督区，并实行两区管理制度，设置警戒线。

**控制区：**室外操作放射源时应设置控制区，在控制区边界上设置警戒线和警告标志（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域。使用刻度源对测井仪器进行刻度时，宜在源库所在地的围墙内进行，如需在场外进行刻度应设置控制区，控制区边界的周围剂量当量率不应超过  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。其他人员不能在这些区域停留，设置明显的警戒线，并设置明显的电离辐射标志，边界上悬挂清晰见的“禁止入内”警示标识。

**监督区：**未被划入控制区的辅助设施区和其它需要对职业照射条件进行监督和评价的区域应划为监督区。在该区域设置电离辐射标志，经常进行剂量监测，确认是否需要专门的安全防护措施，限制公众在该区域长期滞留，边界处设置安全警示标识，边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”安全警告牌，设置专人巡视。

### 二、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目放射源库房设计为砖混结构，源库四周墙体为实心砖，高度 3m。占地面积约  $96\text{m}^2$ ，建筑面积约  $20\text{m}^2$ ，设计源坑 4 个，源坑为地下式，源坑为底部直径为 800mm 的现浇混凝圆坑，顶部为直径 800mm 的圆形盖板，盖板为厚度 100mm 的预制板盖板，源

坑深度为 1500mm。源坑四周墙体为 400mm 实心砖，源库外东侧和南侧为 2.1m 厂区砖围墙，源库外西侧和北侧为 2.1m 高铁艺围栏。本项目放射源运输使用带有屏蔽的石油测井兼用运源车进行运输。

### 三、辐射安全与防护措施

#### 1、密封放射源库安全设计

(1) 放射源库房设计为砖混结构，源库四周墙体为实心砖，高度 3m。占地面积约 96m<sup>2</sup>，建筑面积约 20m<sup>2</sup>，设计源坑 4 个，源坑为地上式，源坑为底部直径为 800mm 的现浇混凝圆坑，顶部为直径 800mm 的圆形盖板，盖板为厚度 100mm 的预制板盖板，源坑深度为 1500mm。源坑四周墙体为 400mm 实心砖，源库外东侧和南侧为 2.1m 厂区砖围墙，源库外西侧和北侧为 2.1m 高铁艺围栏。

(2) 放射源库内设置被动红外探测器，在围墙上设置了主控红外探测器，放射源库内设置声光报警系统。所有摄像机带拾音器，对库房内，周界及出入口的声音识别和复核。

(3) 放射源库出入口设置视频监控设备，用于报警复核及周界监视。放射源库周界及贮存区、装卸区设置视频摄像机。

(4) 放射源库内设置有覆盖库区的照明系统、视频监控系统、防盗报警装置、消防设施、通（排）风设施等。

(5) 放射源库内已配备有辐射监测仪器、职业危害防护用品。放射源库工作人员、放射源使用单位人员进入源库必须正确穿戴防护用品并佩戴个人剂量计。

(6) 放射源库大门处设有“禁止入内”“当心电离辐射”“必须穿防护服”和“必须戴防护眼镜”的警示标志。

#### 2、放射源运输

密封放射源贮存在专用的运输车辆内，并建有完善的贮存、保管和领用制度，严格供应登记和检查验证手续。放射性核素外部运输时，其放射性包装和运输工具应符合 GB 11806 的规定。运源车应配备随车放射检测仪器及随车记录，随车记录应有所运放射源编码、核素种类、出厂活度、出厂时间、装车及卸车时间、装车及卸车检测记录、运输及驻留记录等信息。密封放射源的贮存不得与易燃、易爆、腐蚀性物品放在一起。贮存车辆实施配备有效的防火、防水、防盗、防泄漏的安全防护措施，并指定专人负责保管。

密封放射源铅罐放在测井车存储箱容器中。在运输过程中，此运输容器被置于专用

运输车辆的一个有铅层和夹板的罩壳之中，此罩壳拴在井场区服务车内，提高了防护和安全等级。

### 3、测井作业辐射安全与防护措施

#### (1) 测井作业前辐射防护工作

①测井作业前划分控制区、监督区，放置警示标志，辐射剂量监测仪器的配置和个人辐射防护用品的穿戴，现场设置安全标志（如拉警戒线或警戒旗等），进行广播通知无关人员撤离到警戒线以外。此外，测井作业前需要进行公告，公告内容包括：测井作业的性质、时间、地点、警戒线的范围、作业单位名称、负责人、联系电话、辐射事故报警电话等内容。要求在测井现场提前两天公告。非密封放射源和密封放射源测井工作施工前，应当进行工作场所中工作台、设备表面与地面的放射性本底水平监测。

②凡是有可能接触放射性工作场所的人员必须进行核辐射安全和防护专业知识的培训，告知操作人员辐射危害。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和考核，定期参加环保部门组织的辐射防护安全培训，并取得相应等级的资格证书后方能上岗。

③密封放射源测井作业前，应当测量工作场所工作台、设备表面与地面的放射性本底水平。工作结束后应当测量工作场所中地面、设备表面、工作人员体表以及个人防护用品表面的放射性污染，如发现异常应当及时去污，并妥善处理。测井用工作服与个人防护用品应当统一洗涤与保管。

④工作中产生的固体废物，按有关规定收集、封装，统一存放和处理。

⑤密封放射源测井的操作人员须严格遵守辐射防护规章制度，不得在测井工作场所吸烟、进食和饮水。

#### (2) 测井现场贮存的辐射防护措施

①本项目密封放射源贮存在专用运输车中。车辆到达测井作业现场后，应将车辆放置在井场控制区适当位置，并设置工作区域警戒线，线高约 1m，在控制区边界放置“当心电离辐射”警告牌。

②密封放射源采用铅罐密封，放置在载源车上加锁的含铅运输容器内，车辆密闭加锁。钥匙由专人保管，并安排专人 24h 轮流值守保管。贮源车辆上应配备干粉灭火器，灭火器应放置在醒目且便于拿取的位置，车内禁止堆放易燃易爆等危险品。

③公司野外测井作业建有密封放射源使用台账制度，包括记录密封放射源的贮存、

保管和领用等内容，严格实行领用登记和检查验收手续。

### （3）现场操作的辐射防护措施

①使用密封放射源必须登记造册，有专人负责，并建立严格的领取制度。办理交接登记手续，并定期检查核对，做到账物相符。

②在操作密封放射源之前做好准备工作，熟悉操作规程，穿戴和使用外照射防护用品和防护服，佩戴个人剂量计。

③辐射工作场所必须在醒目地方挂电离辐射警示标志：工作现场必须设置警示带、警示灯，监督区主要行人路口派专人负责看守，工作人员应穿戴防护用品，持剂量报警仪、佩戴个人剂量计，做好工作记录。

### （4）测井工作人员辐射防护安全管理

公司测井小组应配备便携式剂量监测仪、中子剂量率仪。进入现场的测井人员必须配备个人剂量报警仪、个人剂量计、穿戴好防护服以及手套。个人剂量计要求委托有资质单位或机构进行定期测量，并建立个人剂量档案。

### （5）测井作业完毕后的辐射防护安全管理

测井施工作业完毕后，测井工作人员应对测量工作场所中地面、设备表面、工作人员体表以及个人防护用品表面的放射性污染进行监测，如发现异常应当及时去污，并妥善处理。

在密封放射源测井作业全部完毕后，测井单位应实施施工场所终态监测，监测项目包括 $\gamma$ 辐射剂量率，中子剂量当量率监测。在有条件的情况下，测井单位应定期委托有资质的单位对施工场所终态进行监测，出具相应的监测报告，存档备查。

## 4、监测仪器

本项目放射源库拟安装一套报警装置和视频监控设备、安装红外线防侵入报警系统一套；在放射源出、入库时，库区工作人员在值班室内应穿戴好辐射防护用品，公司购置的辐射检测设备和个人防护用品，见表 3-1 公司购置的辐射检测设备和个人防护用品一览表。

表 3-1 公司购置的辐射检测设备和个人防护用品一览表

辐射防护检测仪器配备			
序号	名称	数量	所属单位
1	手持式辐射监测仪（Polimaster）	1 台	阿克苏中曼石油工程技术有限公司
2	手持式辐射监测仪（PM1401GNA）	1 台	

3	放射源监测智能定位仪（HA900）	1 台	
4	伽马固定监测仪（Atomtex AT2327）	1 台	
5	中子剂量当量仪（Atomtex AT2328）	1 台	
6	中子辐射剂量率仪	1 台	
7	表面污染仪	1 台	
其他防护用品			
名称	数量	名称	数量
个人剂量牌	12 个	铅防护眼镜	6 副
铅衣	6 套	放射源专用装卸工具	1 套
车载井口视频监控	2 套	/	

#### 四、三废的治理

##### （1）废水

本项目放射源库，使用的密封放射源，施工和运行工程中无废水的产生。

##### （2）废气

中子射线和 $\gamma$ 射线穿过屏蔽物（源罐），空气会电离产生  $O_3$  和  $NO_x$ 。本项目放射源库内设置了机械排气扇，且辐射工作人员取源存源时间较短，源库内及时换气通风，因此  $O_3$  和  $NO_x$  产生量较小，不会对周围环境产生影响。

本项目测井现场使用放射源的场地较为开阔，且在测井过程中与空气接触时间较短，因此  $O_3$  和  $NO_x$  产生量较小，不会对周围环境产生影响。

##### （3）固体废物

本项目产生的固体废物主要为放射源退役时产生的废旧放射源。截至验收前，本项目还未产生废旧放射源。

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

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（中华人民共和国环境保护部令第 18 号）的要求：“生产、进口放射源的单位销售 I 类、II 类、III 类放射源给其他单位使用的，应当与使用放射源的单位签订废旧放射源返回协议”。

本项目使用的 II 类、IV 类、V 类密封放射源，在新购置放射源时已与厂家签订废旧

放射源返回协议（见附件 14 废旧放射源处理合同）。

## 五、辐射安全管理情况

（1）建设单位已成立了辐射防护和安全管理领导小组负责对辐射防护相关工作进行控制和管理，辐射防护和安全管理领导小组（见附件 3）。

（2）本项目已配备 10 名辐射工作人员，其中放射源库工作人员 4 人（2 人 1 组，24 小时两班制）；测井工作人员 6 人，均为测井队成员，分 2 个测井小队，每队 3 人。实际测井时 1 个小队出外作业，1 个小队备用。该公司辐射工作人员均参加了新疆维吾尔自治区生态环境厅认可的辐射安全培训，考试合格并持证上岗（合格证书见附件 10）。

（3）辐射工作人员工作时间：从放射源库源坑存放点取出和存入库内分别用时约 1 分钟，井场搬运放射源，用时约 1 分钟，运输时间约 1 小时左右。刻度时间约 30 分钟，到达作业井场时，操作人员戴好防护用具后将放射源装入测井仪和卸源分别用时约 1 分钟。

（4）公司现有的 10 名辐射工作人员均佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计按季度及时送检，并建立放射工作人员个人剂量监测档案，并由专人负责，统一管理（个人剂量监测报告见附件 8）。

（5）公司设立了辐射安全领导小组，制定了《辐射事故应急预案》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作人员操作规程》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射防护培训制度》《台账管理制度》《人员培训制度》《工作场所和环境监测方案》《个人剂量档案和职业健康监护档案管理制度》等。

## 六、环境影响报告表或批复对比情况表

按照《中华人民共和国放射性污染防治法》《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 449 号令）和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》中关于使用放射性同位素与射线装置单位使用条件的规定，检查阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目辐射防护管理制度落实情况，详见表 3-4、3-5。

表 3-4 环境影响评价文件相应措施及要求落实情况表

环评要求	执行及落实情况	整改要求
------	---------	------

应当设有专门的辐射安全与环境保护管理机构,或者至少有 1 名具有本科学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作;	已成立辐射防护管理机构, 并配备专职技术人员负责辐射安全与环境保护管理工作。	已落实, 公司已成立了辐射安全与防护管理领导小组, 并设立了核辐射防护负责人。
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和考核。	公司已有 10 名辐射工作人员参加了辐射安全和防护知识培训, 经考核合格并取得辐射安全和防护培训考核合格证。	已落实。新增辐射工作人员应参加培训。所有辐射工作人员需每 5 年复训一次。
有与设计生产规模相适应, 满足辐射安全和防护、实体保卫要求的放射性同位素生产场所、生产设施、暂存库或暂存设备, 并拥有生产场所和生产设施的所有权。	本项目建有放射源库, 用于储存放射源。	已落实。本项目建有规范的放射源库。
配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器, 包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器。	已配备伽马固定检测仪 1 台、中子检测仪 1 台、个人剂量报警仪 2 台、放射源检测智能定位仪 1 台, 配备了铅衣等铅防护用品各 6 套, 个人剂量计 12 个。	已落实。已配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器。
有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等。	建设单位已制定《辐射防护和安全保卫制度》《放射源检修维护制度》《辐射工作人员个人剂量管理和健康管理规定》《人员培训制度》《台账管理制度》《辐射监测方案》等, 能够满足辐射工作需要。	已落实。已进一步完善。
建立健全辐射事故应急机制, 及时处置突发辐射事故, 提高应急处置能力。	建设单位已制定《辐射事故应急预案》。	已落实。应根据实际运行情况, 进一步完善并继续落实应急预案。
使用密封放射源必须登记或者登记在册, 有专人负责, 并建立严格的领取制度。办理交接登记手续, 并定期检查核对, 做到账物相符。	测井作业时, 每次使用放射源均做了登记, 并指定专人负责, 公司建立了放射源领用登记制度, 并办理了交接登记手续, 定期检查核对, 做到了账物相符。	已落实, 领取放射源前, 均办理登记手续。



在操作密封放射源之前做好准备工作，熟悉操作规程，穿戴和使用外照射防护用品和防护服，佩戴个人剂量计。	操作人员均经过严格培训，熟练放射源操作规程，每次作业时均穿戴防护铅衣、铅帽、铅手套，佩戴个人剂量计。	已落实：操作人员每次进行测井作业时，均正确穿戴铅防护用品，正确佩戴个人剂量计。
<p>控制区和监督区划分：</p> <p>控制区：野外操作放射源时，须在空气比释动能率为 <math>15\mu\text{Gy/h}</math> 处的边界上设置警告标志（或采取警告措施），防止无关人员进入边界以内的操作区域。</p> <p>监督区：剂量率大于 <math>2.5\mu\text{Gy/h}</math> 的范围。</p>	<p>控制区：在测井作业时，在周围用警戒绳划出 10 米左右的控制区，并在周围放置电离辐射警示标志，除了放射源操作人员外，要求其他人员不能在这些区域停留，在边界上悬挂清晰见的“禁止入内”警示标识；</p> <p>监督区：测井作业前，使用辐射剂量率仪对放射源周围进行辐射剂量检测，在剂量率大于 <math>2.5\mu\text{Gy/h}</math> 的区域，边界处设置“当心，电离辐射”警示标识，边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”警告牌，设置专人巡视。</p>	已落实，本项目测井作业时已按相关标准要求，划分了监督区、控制区。
密封放射源在运输过程中，不得与易燃、易爆等危险物品同车运输。放射源运输车辆应在明显位置设有电离辐射警示标识	放射源运输均使用石油测井兼用运源车，没有与易燃、易爆等危险物品同车运输。运源车前后均贴有电离辐射警示标志。	已落实：本项目运源车为兼用运源车，运源车已规范张贴电离辐射标志。
个人剂量监测：进行辐射工作的人员必须佩戴个人剂量牌，每年按季度对辐射工作人员进行常规个人外照射剂量监测。个人剂量监测应委托有资质的单位对工作人员佩戴的个人剂量牌进行检测，并建立个人剂量档案和健康档案。	建设单位进行辐射工作的工作人员均佩戴个人剂量牌，每年按季度对放射性操作人员个人剂量监测。并建立了个人剂量档案和健康档案。	已落实：建设单位已按要求落实。

应组织新增辐射工作人员进行职业健康体检。在岗期间，所有辐射工作人员至少每2年进行一次职业健康体检，并建立个人健康档案。在本公司从事过辐射工作的人员在上岗前和离开该工作岗位时要进行健康体检。	对辐射工作人员至少每两年进行一次职业健康体检，并配备个人健康档案，上岗和离岗前均需对辐射工作人员进行健康体检。	已落实，公司辐射工作人员均已进行职业健康体检，在辐射工作人员上岗前和离岗后均需进行健康体检。
本项目环评报批后，建设单位应按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等相关法律法规的要求，到生态环境主管部门换发《辐射安全许可证》。	取得环评批复后，建设单位积极申请辐射安全许可证，并于2023年10月24日取得《辐射安全许可证》。	已落实，已取得辐射安全许可证。
公司须在本项目建成运行后组织进行竣工验收。	运行后公司积极组织了竣工验收。	建设单位于2024年4月委托新疆德能辐射环境科技有限公司进行验收。

表 3-5 环境影响评价文件批复落实情况

批复要求	执行及落实情况	整改要求
（一）加强辐射环保工作机构及制度建设。成立专门的辐射安全与环境保护机构。建立健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射源使用登记制度、人员培训计划、监测方案等规章制度。	已落实，经现场调查及资料收集，建设单位已成立专门辐射安全与环境保护管理领导小组。已制定《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作人员操作规程》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射防护培训制度》《台账管理制度》《人员培训制度》《工作场所和环境监测方案》《个人剂量档案和职业健康监护档案管理制度》等规章制度。	无

<p>(二) 严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《油气田测井放射防护要求》(GBZ118-2020)要求落实辐射安全防护措施。辐射工作场所应当具备防止工作人员和公众受到误照射的安全防护措施,并设置电离辐射警示标志。</p>	<p>已落实,建设单位已严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)和《油气田测井放射防护要求》(GBZ118-2020)的相关要求划定辐射工作场所控制区、监督区,放射测井工作开展期间,放射工作场所已设置明显的电离辐射标志,边界处设置安全警示标识,边界上悬挂清晰可见的“无关人员禁止入内”安全警告牌,设置专人巡视。</p>	<p>无</p>
<p>(三) 切实做好人员培训工作。辐射防护负责人、设备操作人员及管理人员、应急人员、偶然受照人员等人员上岗前,必须接受辐射安全和防护知识考核,经考核合格后方能上岗。</p>	<p>已落实。建设单位 10 名辐射工作人员均参加了新疆维吾尔自治区生态环境厅认可的辐射安全培训,考试合格并持证上岗</p>	<p>无</p>
<p>(四) 配备相应的监测仪器设备。严格按照监测方案开展环境、工作场所和个人剂量监测,落实国家有关个人剂量监测和健康体检规定,建立安全防护评估等工作备查档案和文字记录。</p>	<p>建设单位已配备伽马固定检测仪 1 台、中子检测仪 1 台、个人剂量报警仪 2 台、放射源检测智能定位仪 1 台,配备了铅衣等铅防护用品各 6 套,个人剂量计 12 个。进行测井工作前已按照监测方案开展环境、工作场所和个人剂量监测,已落实 3 月一次的个人剂量监测和每年的健康体检规定,已建立安全防护评估等工作备查档案和文字记录。</p>	<p>无</p>

<p>（五）做好突发辐射环境事件的应急工作。制定辐射事故应急预案并定期开展演练，做好应急装备和物资准备，加强对出入库、运输及测井全过程的监管，及时发现和消除安全隐患。</p>	<p>建设单位已制定了辐射事故应急预案，并定期开展演练，做好应急装备和物资准备，加强对出入库、运输及测井全过程的监管，及时发现和消除安全隐患。积极做好了辐射事故应急处理准备工作，一旦发生事故，将立即采取应急措施，并按规定及时上报生态环境行政主管部门。</p>	<p>符合</p>
<p>（六）严格落实废旧放射源管理规定。切实按照《关于做好放射性废物（源）收贮工作的通知》（环办辐射函〔2017〕609号）要求做好废旧放射源的送贮工作。</p>	<p>已落实：建设单位制定了放射源退役后的回收处置工作。并与四川昆仑石油设备制造有限公司签订了废源回收协议。（见附件14）</p>	<p>符合</p>
<p>（七）根据《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》第十六条规定，建设单位应当建立放射源在线监控系统。</p>	<p>已落实，建设单位已根据《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》第十六条规定，建设单位已建立放射源在线监控系统。</p>	<p>符合</p>

<p>三、项目建设必须执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应按照规定进行竣工环境保护验收。满足辐射安全许可证申领条件后，应按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》办理辐射安全许可证。</p>	<p>已落实，2023 年 10 月 24 日，阿克苏中曼石油工程技术有限公司建设单位已取得由新疆维吾尔自治区生态环境厅颁布的《辐射安全许可证》新环辐证 01416 号。项目建设应严格执行环境保护“三同时”制度，落实各项环境保护措施。项目竣工后，建设单位已委托新疆德能辐射环境科技有限公司编制验收监测报告表，经专家组验收合格后，项目方可正式投入运行。</p>	<p>/</p>
<p>四、如项目的性质、地点、规模、辐射安全防护措施发生重大变动，须报我厅重新审批。自环评文件批准之日起满 5 年，工程方决定开工建设，环评文件应当报我厅重新审核。</p>	<p>已落实，本项目未发生重大变动。</p>	<p>/</p>

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

建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定

一、环境影响报告书（表）主要结论与建议

1、项目概况

项目名称：阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目。

建设单位：阿克苏中曼石油工程技术有限公司。

建设地点：温宿县产业园区内阿克苏中曼油气勘探开发有限公司所属的“三废”处理站内部预留用地。

建设性质：建设单位目前没有核技术利用项目，本项目属于新建项目。

建设内容：本项目新建一个放射源库，占地面积约 96m<sup>2</sup>，建筑面积约 20m<sup>2</sup>，建设 1 处源贮存区，主要贮存油田探测使用的中子源、 $\gamma$ 源。源贮存区设置圆形贮存坑 4 个，库坑为地上式，坑顶标高 1.5m，深度为 1.5m。按照放射源屏蔽容器的大小，将库坑分为两种规格：贮存中子源的库坑 2 个，贮存 $\gamma$ 源坑 2 个，设置源贮存柜 1 个，其中使用 2 枚 <sup>241</sup>Am-Be II 类放射源和 2 枚 <sup>137</sup>Cs IV 类放射源用于中子测井，存放于源坑中。使用 2 枚 <sup>241</sup>Am-Be IV 类放射源、2 枚 <sup>241</sup>Am V 类放射源和 8 枚 <sup>137</sup>Cs V 类放射源用于测井仪表刻度，存放于源贮存柜中。

2、环境影响分析结论

（1）辐射环境现状与评价结论

根据对公司拟建放射源库、模拟密封放射源用运源车、模拟测井工作场所的本底监测，本项目 $\gamma$ 辐射剂量率和中子剂量当量率的监测结果均为本底辐射水平。

（2）辐射环境影响分析结论

本项目经类比分析和剂量估算，本项目测井过程中对职业人员造成的年附加最大有效剂量为 3.267mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业照射限值 and 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）中建议的年调查水平为有效剂量 5mSv，单周期的调查水平为 5mSv/（年监测周期数）的要求。公众人员因意外受到的附加最大有效剂量：运源车四周为  $9.45 \times 10^{-3}$  mSv/a，监督区四周为  $3.125 \times 10^{-5}$  mSv/a，因此，本项目公众人员年附加有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值要求和本次环评提出的年剂量约束值（0.1mSv）。

### （3）辐射安全管理综合能力分析

阿克苏中曼石油工程技术有限公司严格按照法律法规的要求，制定了《放射安全和防护管理规定》《放射源操作规程》《运输及储存条件》《放射性事件应急预案》《放射工作人员剂量监测及健康管理规定》等，并严格按照规章制度执行。

### （4）辐射安全管理制度

公司应严格按照国家有关辐射防护相关规定的要求，制定相关管理规章制度、应急措施，切实落实本报告中提出的污染、辐射防护措施和建议，并应做到：

### （5）使用放射性测井能力分析

测井实施单位应成立辐射防护领导机构，明确各成员职责，加强辐射安全监督管理，制定各项辐射防护规章制度；各辐射工作场所均应张贴有关辐射安全规章制度、操作规程和电离辐射标志，使之能切实满足辐射安全环境管理的要求。并应拥有专业的放射性工作岗位工作人员和安全管理人員，保证从事辐射工作的人员能达到相关法律法规的要求。

阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井，是公司业务发展、开发的正当需要。密封放射源在应用过程中综合考虑了周围环境因素，为确保应用过程的安全性，在完全落实国家有关法律法规和标准及本报告提出的辐射防护和安全措施、做到辐射防护最优化的前提下，本项目符合辐射防护“实践正当性”原则，能够满足辐射环境保护的要求。

### （6）可行性分析结论

本项目系利用工业测井放射源的贮存管理，系辐射和核技术在工业领域内的运用，根据国家发展和改革委员会第 21 号令《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（2021 年修正）相关规定，属于该指导目录中鼓励类第六项“核能”中第 6 条“同位素、加速器及辐照应用技术开发”。因此，本项目密封放射源测井是国家鼓励发展的新技术应用项目，符合国家当前的产业政策。密封放射源测井不属于鼓励类、限值类、淘汰类，因此属于允许类。

本项目经类比分析和剂量估算，本项目测井过程中对职业人员造成的年附加最大有效剂量为 3.267mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业照射限值 and 《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）中建议的年调查水平为有效剂量 5mSv，单周期的调查水平为 5mSv/（年监测周期数）的要求。公众人员因意外受到的附加最大有效剂量：运源车四周为  $9.45 \times 10^{-3}$  mSv/a，监督区四周为

$3.125 \times 10^{-5}$  mSv/a，本项目公众人员年附加有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值要求和本次环评提出的年剂量约束值（0.1mSv）。

综上所述，阿克苏中曼石油工程技术有限公司在落实国家有关法律法规和标准及本评价报告所提出的各项防护和安全措施后，该公司具备所从事辐射活动的技术能力，其应用密封放射源测井，在正常运行时对周围环境的影响符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目是可行的。

## 二、审批部门审批决定

新疆维吾尔自治区生态环境厅

新环审（2023）93号

关于阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目环境影响报告表的批复  
阿克苏中曼石油工程技术有限公司：

你公司《关于〈阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井 使用项目环境影响报告表〉审批申请》收悉。经研究，批复如下：

一、该项目主要建设内容包括使用密封放射源 16 枚，用于中子测井和测井仪表刻度。其中  $^{137}\text{Cs}$  放射源 10 枚（Ⅳ类 2 枚、Ⅴ类 8 枚）， $^{241}\text{Am-Be}$  放射源 4 枚（Ⅱ类 2 枚、Ⅳ类 2 枚）， $^{241}\text{Am}$  放射源 2 枚（Ⅴ类）。配套建设放射源库位于温宿县产业园纬四路南侧测井区域新疆各大油田测井井场。

该项目在落实报告表提出的各项环境保护措施和下列主要工作后，可以满足国家环境保护相关法规和标准的要求。我厅同意该环境影响报告表。

### 二、项目在建设和运行过程中应重点做好的工作

（一）加强辐射环保工作机构及制度建设。成立专门的辐射安全与环境保护机构。建立健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射源使用登记制度、人员培训计划、监测方案等规章制度。

（二）严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）要求落实辐射安全防护措施。辐射工作场所应当具备防止工作人员和公众受到误照射的安全防护措施，并设置电离辐射警示标志。

（三）切实做好人员培训工作。辐射防护负责人、设备操作人员及管理人员、应急人员、偶然受照人员等人员上岗前，必须接受辐射安全和防护知识考核，经考核合格后



方能上岗。

（四）配备相应的监测仪器设备。严格按照监测方案开展环境、工作场所和个人剂量监测，落实国家有关个人剂量监测和健康体检规定，建立安全防护评估等工作备查档案和文字记录。

（五）做好突发辐射环境事件的应急工作。制定辐射事故应急预案并定期开展演练，做好应急装备和物资准备，加强对出入库、运输及测井全过程的监管，及时发现和消除安全隐患。

（六）严格落实废旧放射源管理规定。切实按照《关于做好放射性废物（源）收贮工作的通知》（环办辐射函〔2017〕609号）要求做好废旧放射源的送贮工作。

（七）根据《新疆维吾尔自治区辐射污染防治办法》中第十六条规定，建设单位应当建立放射源在线监控系统。

三、项目建设必须执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，应按照规定进行竣工环境保护验收。满足辐射安全许可证申领条件后，应按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》办理辐射安全许可证。

四、如项目的性质、地点、规模、辐射安全防护措施发生重大变动，须报我厅重新审批。自环评文件批准之日起满5年，工程方决定开工建设，环评文件应当报我厅重新审核。

五、我厅委托阿克苏地区生态环境局协同自治区生态环境保护综合行政执法局和自治区辐射环境监督站，负责本项目的环境保护监督检查工作。

六、你公司在收到本批复20个工作日内，将批准后的环境影响报告表分送阿克苏地区生态环境局、自治区生态环境保护综合行政执法局和自治区辐射环境监督站，并按规定接受其监督检查。

**2023年5月26日**

表五 验收监测质量保证及质量控制

5.1 质量保证措施

- 1、委托监测单位通过了实验室计量认证。
- 2、合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。
- 3、监测方法采用国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。
- 4、委托监测单位监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。
- 5、委托监测单位每次测量前、后均对监测仪器的工作状态是否正常进行检查。
- 6、由委托监测的专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。
- 7、委托监测单位监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、校核，最后由技术总负责人审定。
- 8、委托监测报告无监测单位检测专用章、骑缝章及 CMA 章无效。

5.2 质量控制

5.2.1 监测分析方法

监测项目的监测方法、方法来源见表 5-1。

表 5-1 监测方法及方法来源

监测因子	监测方法	方法来源
γ辐射剂量率	《辐射环境监测技术规范》	HJ 61-2021
中子剂量当量率	《油气田测井放射防护要求》	GBZ118-2020

5.2.2 监测仪器

表 5-2 监测仪器技术指标及检定情况

仪器名称	仪器型号	仪器编号	校准证书编号	有效截止日期
X-γ 辐射仪	AT1121	44409	校准字第 202309002914 号	2024-9-12
中子剂量当量率仪	BH3105	015	JL2301220168	2024-12-19
数字温湿度计	THM-01	003	RM 字 24230174 号	2025-01-15

本次监测所用仪器性能参数均符合国家标准方法的要求，均有经计量部门检定的合格证书，并在有效期内使用，另外测量仪有良好的日常质量控制与保证。数据分析及处理采用国家标准中相关的处理方法，并按质量保证要求审核。

表六 验收监测内容

## 6.1 监测内容

新疆德能辐射环境科技有限公司于 2024 年 4 月 8 日，对阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源库四周、兼用运源车区域、模拟现场刻度过程进行了辐射环境监测，监测项目为 $\gamma$ 辐射剂量率、中子剂量当量率。

### 6.1.1 工作场所辐射防护效果监测

根据《辐射环境检测技术规范》（HJ 61-2021）、《油气田测井放射防护要求》（GBZ118-2020）：对放射源库四周、兼用运源车区域、模拟现场刻度过程进行 $\gamma$ 辐射剂量率、中子剂量当量率监测。

## 6.2 监测因子及监测布点原则

监测因子为 $\gamma$ 辐射剂量率、中子剂量当量率。

监测布点原则与环评一致，在放射源库四周、放射源库库坑、兼用运源车区域、模拟现场刻度过程进行监测布点。

放射源运输过程中选取了测井源平常运输的最大活度进行了监测；测井刻度过程中选取了活度最大的两类源进行了放射源罐体表面监测。现场监测布点图见图 6-1 至图 6-4：

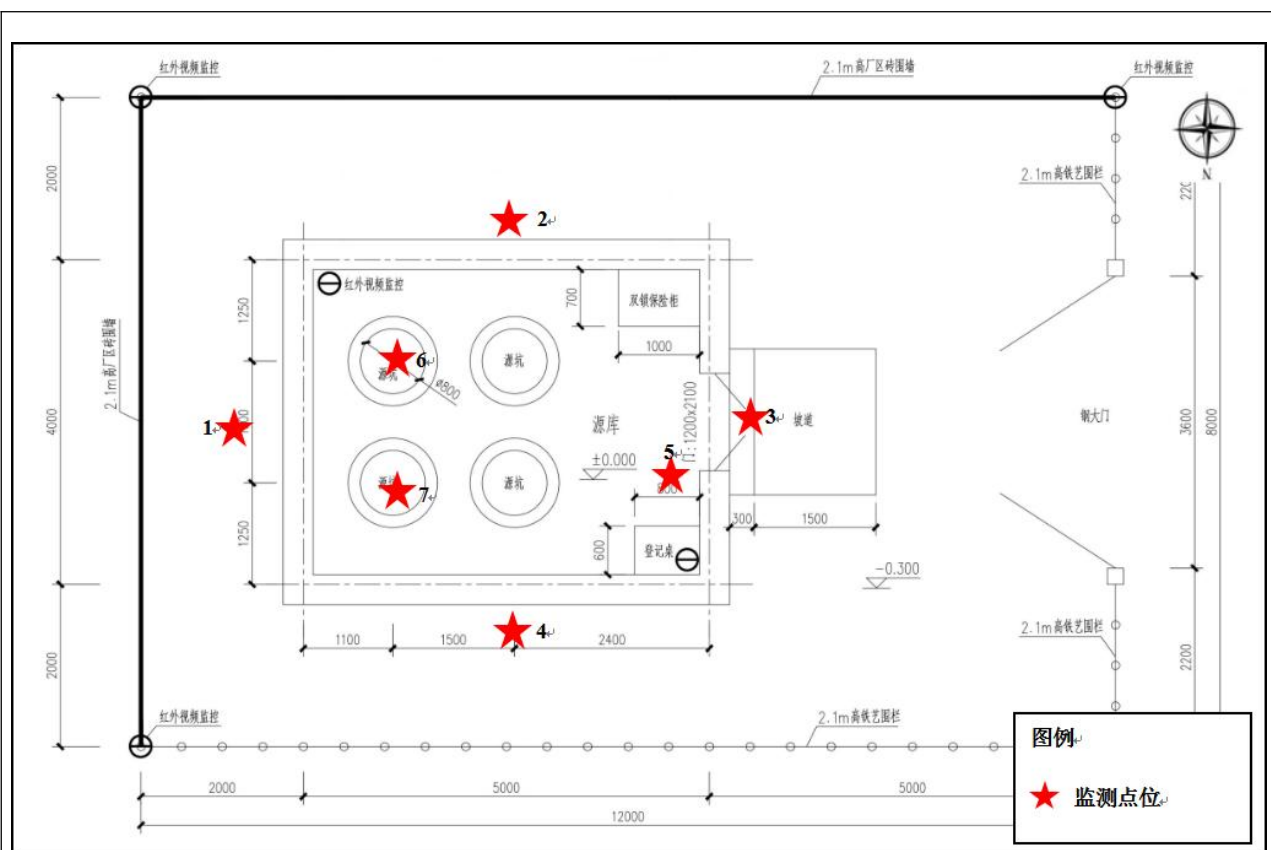


图 6-1 本项目放射源库周围辐射环境监测布点示意图

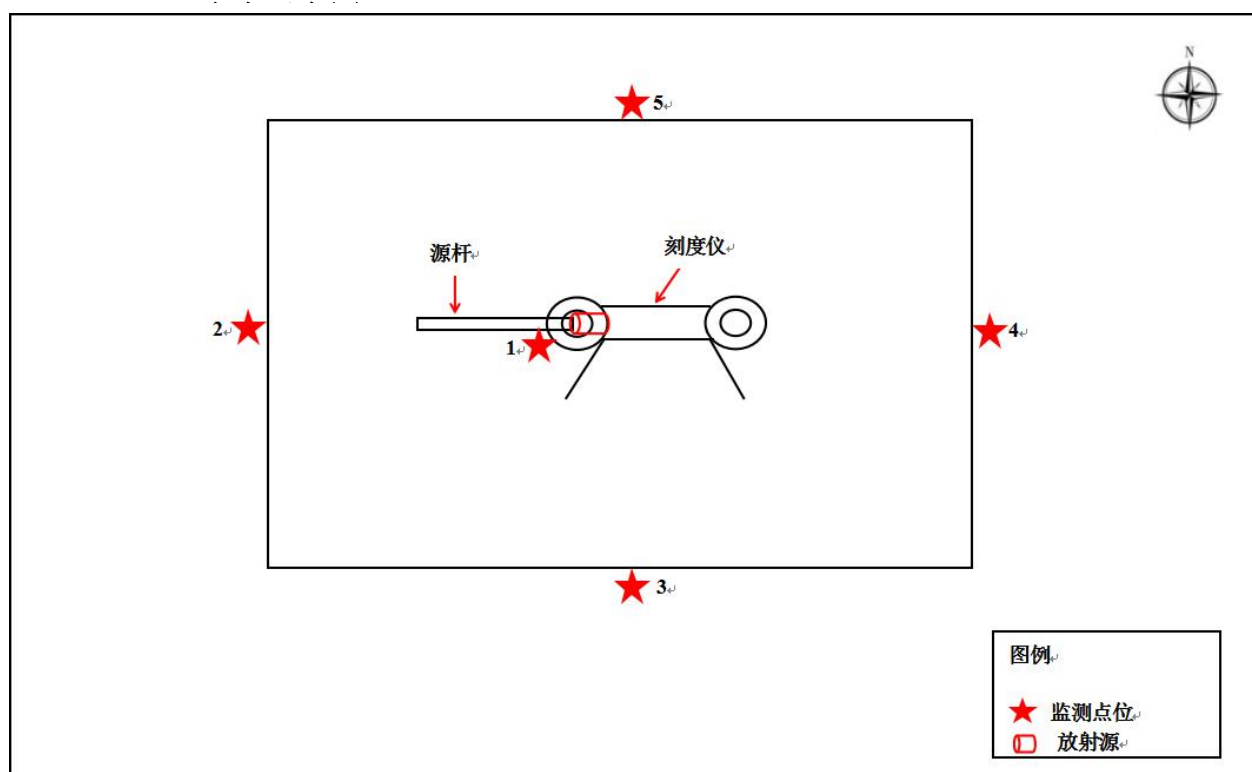


图 6-2 本项目刻度场周围辐射环境监测布点示意图

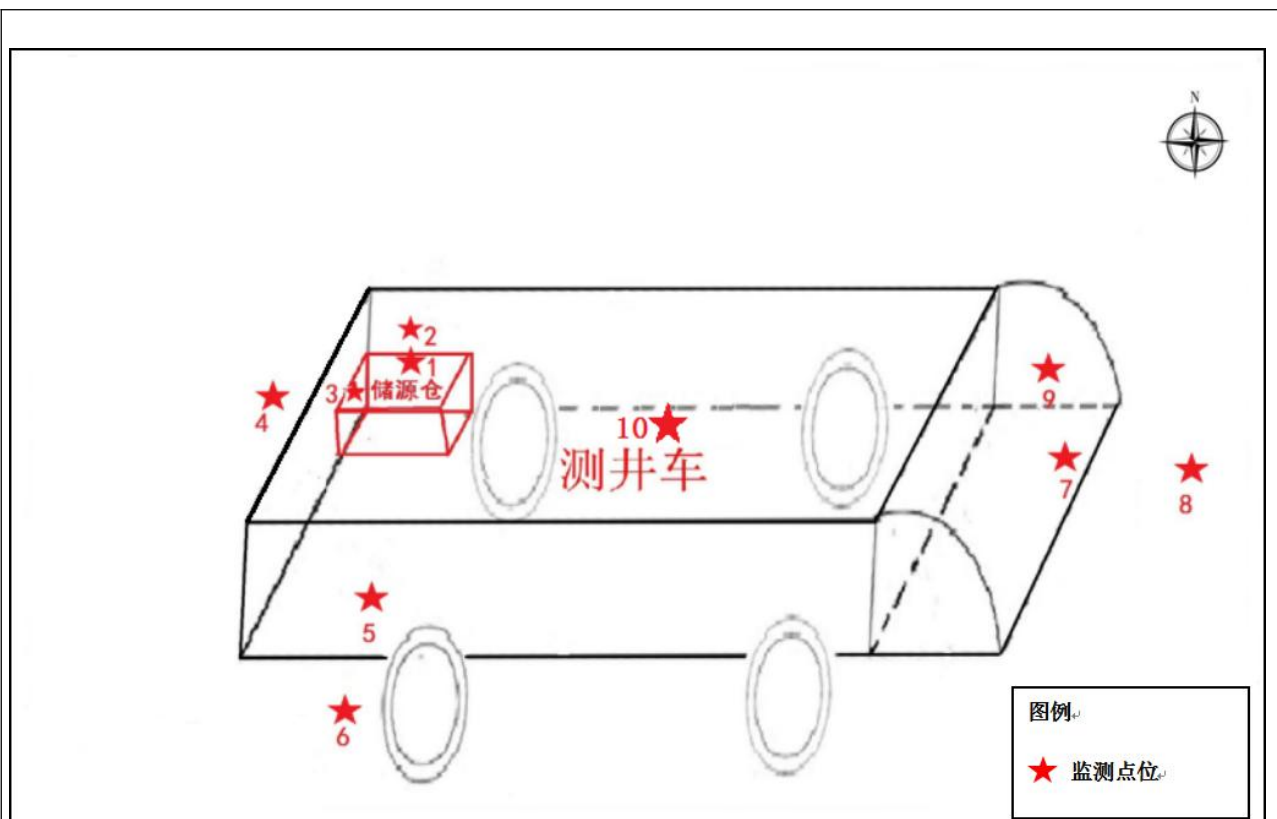


图 6-3 本项目兼用运源车周围辐射环境监测布点示意图

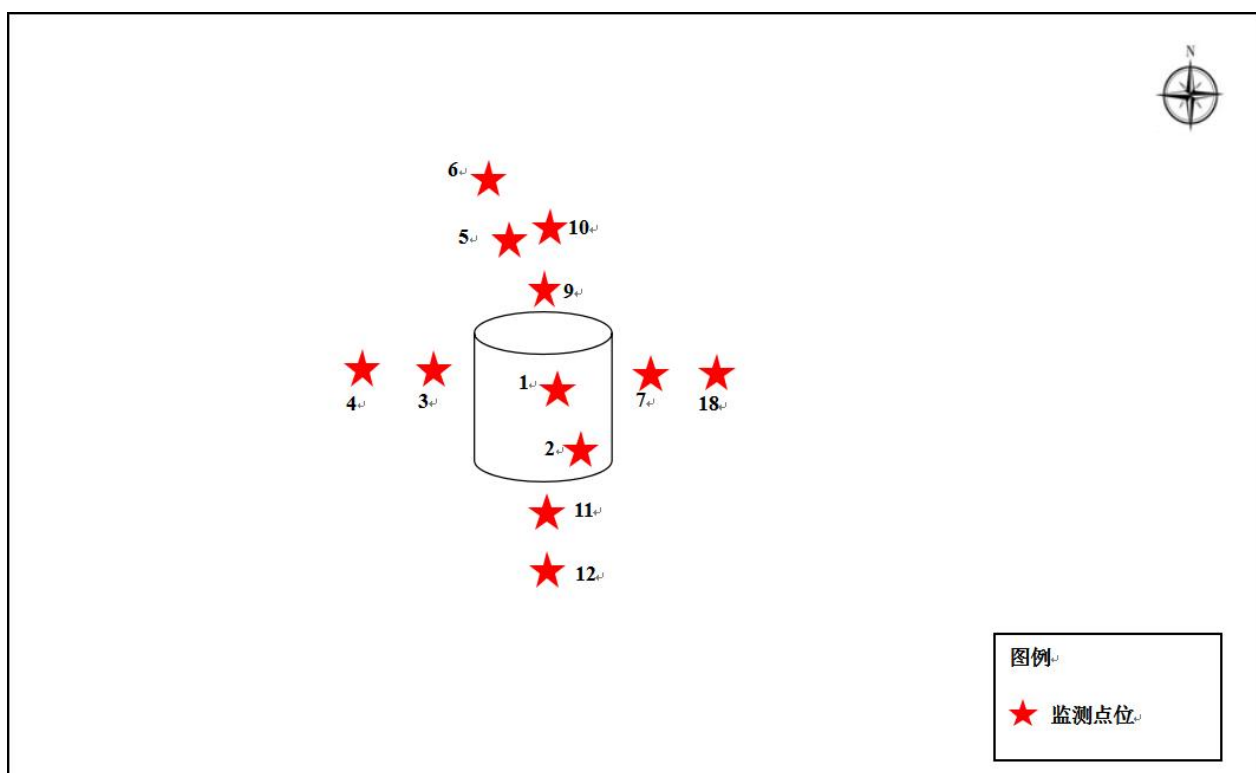


图 6-4 本项目放射源周围辐射环境监测布点示意图

表七 验收监测结果

### 7.1 验收监测期间生产工况

本项目验收监测时放射源清单见表 7-1。

表 7-1 验收监测工况

序号	核素名称	出厂日期	出厂活度 (Bq)	放射源编码	放射源类别	用途	贮存位置
1	$^{137}\text{Cs}$	2019-12-26	$1.85\text{E}+7$	0119CS011635	V	放射性测井	放射源库
2	$^{137}\text{Cs}$	2019-12-26	$3.7\text{E}+4$	0119CS011645	V		
3	$^{137}\text{Cs}$	2019-12-26	$3.7\text{E}+4$	0119CS011655	V		
4	$^{241}\text{Am-Be}$	2011-11-25	$1.48\text{E}+10$	RU11AB000694	IV		
5	$^{241}\text{Am-Be}$	2013-06-28	$6.66\text{E}+11$	US13AB000282	II		
6	$^{137}\text{Cs}$	2019-12-26	$3.7\text{E}+6$	0119CS011625	V		
7	$^{241}\text{Am}$	2019-12-27	$1.85\text{E}+7$	0119AM163585	V		
8	$^{137}\text{Cs}$	2014-07-04	$7.4\text{E}+10$	CZ14CS011204	IV		

### 7.2 验收监测结果

表 7-2 源库监测结果

序号	点位名称	中子剂量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$\gamma$ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	综合值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
1	源库东侧围墙外 30cm	0.3	0.224	0.524	/
2	源库南侧围墙外 30cm	0.2	0.215	0.415	/
3	源库西侧围墙外 30cm	0.3	0.222	0.522	/
4	源库北侧围墙外 30cm	0.2	0.227	0.427	/
5	源库登记处 30cm	1.8	0.263	2.063	/
6	1 号源坑盖 30cm	3.5	0.531	4.031	/
7	2 号源坑盖 30cm	1.2	0.348	1.548	/

表 7-3 运源车监测结果

序号	点位名称	中子剂量当量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	$\gamma$ 辐射剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	综合值 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	备注
车上装载国家编码为 US13AB000282 的 $^{241}\text{Am-Be}$ II 类放射源, 国家编码为 CZ14CS011204 的 $^{137}\text{Cs}$ IV 类放射源。					
1	运源车车头表面 30cm	0.5	0.174	0.674	/
2	运源车车头 2m	0.2	0.143	0.343	/
3	运源车车厢右侧表面 30cm	1.2	0.337	1.537	/
4	运源车车厢右侧 2m	0.5	0.234	0.734	/
5	运源车车厢尾部表面 30cm	27.3	1.700	29.000	/

6	运源车车厢尾部 2m	1.2	0.616	1.816	/
7	运源车车厢左侧表面 30cm	61.2	9.820	71.020	/
8	运源车车厢左侧 2m	1.5	1.308	2.808	/
9	运源车驾驶位	1.1	0.155	1.255	/
10	运源车副驾驶位	0.8	0.146	0.946	/

**表 7-3 放射源监测结果**

序号	点位名称	中子剂量当量率 (μSv/h)	γ辐射剂量率 (μSv/h)	备注
国家编码为 US13AB000282 的 <sup>241</sup> Am-Be II 类放射源				
1	源罐顶部 5cm	422.2	58.951	/
2	源罐顶部 1m	66.5	5.364	/
3	源罐铭牌左侧 5cm	698.5	17.625	/
4	源罐铭牌左侧 1m	91.3	4.179	/
5	源罐铭牌前方 5cm	636.4	12.241	/
6	源罐铭牌前方 1m	78.0	2.534	/
7	源罐铭牌右侧 5cm	592.5	10.689	/
8	源罐铭牌右侧 1m	93.7	6.834	/
9	源罐铭牌后方 5cm	663.4	11.501	/
10	源罐铭牌后方 1m	95.9	8.835	/
11	源罐底部 5cm	752.4	74.149	/
12	源罐底部 1m	97.5	8.189	/
序号	点位名称	γ辐射剂量率 (μSv/h)		备注
国家编码为 CZ14CS011204 的 <sup>137</sup> CsIV 类放射源				
1	源罐顶部 5cm	13.672		/
2	源罐顶部 1m	0.817		/
3	源罐铭牌左侧 5cm	6.544		/
4	源罐铭牌左侧 1m	12.576		/
5	源罐铭牌前方 5cm	7.464		/
6	源罐铭牌前方 1m	0.708		/
7	源罐铭牌右侧 5cm	11.425		/

8	源罐铭牌右侧 1m	0.581	/
9	源罐铭牌后方 5cm	7.715	/
10	源罐铭牌后方 1m	0.556	/
11	源罐底部 5cm	12.019	/
12	源罐底部 1m	0.635	/

表 7-4 <sup>241</sup>Am-Be II 类放射源导源刻度过程辐射剂量率监测结果

序号	点位名称	中子剂量 当量率 (μSv/h)	γ辐射 剂量率 (μSv/h)	综合值 (μSv/h)	备注
国家编码为 US13AB000282 的 <sup>241</sup> Am-Be II 类放射源					
1	导源时距源 1m 源杆处	38.5	7.822	46.322	/
2	刻度场东侧边界	1.2	0.316	1.516	/
3	刻度场南侧边界	1.3	0.315	1.615	/
4	刻度场西侧边界	1.1	0.301	1.401	/
5	刻度场北侧边界	1.2	0.311	1.511	/

表 7-5 <sup>137</sup>Cs IV 类放射源导源刻度过程辐射剂量率监测结果

序号	点位名称	γ辐射剂量率 (μSv/h)	备注
国家编码为 CZ14CS011204 的 <sup>137</sup> Cs IV 类放射源			
1	导源时距源 1m 源杆处	4.211	/
2	刻度场东侧边界	0.214	/
3	刻度场南侧边界	0.187	/
4	刻度场西侧边界	0.203	/
5	刻度场北侧边界	0.194	/

表 7-6 本项目辐射环境监测结果统计表

序号	名称		监测结果范围 (μSv/h)	备注	
1	源库		0.415～0.524	/	
2	源坑盖		1.548～4.031	/	
3	运源车	车辆表面 30cm	0.674～71.020	/	
		距车辆表面 2m	0.343～2.808	/	
		驾驶位、副驾驶位	0.946～1.255	/	
4	<sup>241</sup> Am-Be II 类放射源	源罐表面 5cm	中子剂量当量率	422.2～752.4	/
			γ辐射剂量率	10.689～74.149	
		源罐表面 1m	中子剂量当量率	66.5～97.5	/
			γ辐射剂量率	2.534～8.835	
5	<sup>137</sup> Cs IV 类放射源	γ辐射剂量率源罐表 5cm		6.544～13.672	/
		γ辐射剂量率源罐表 1m		0.556～12.576	/



6	$^{241}\text{Am}$ V 类放射源刻度过程	导源时距源 1m 源杆处	46.322	/
		刻度场所周围环境	1.401~1.615	/
7	$^{137}\text{Cs}$ V 类放射源刻度过程	导源时距源 1m 源杆处	4.211	/
		刻度场所周围环境	0.187~0.214	/

### 7.3 监测结论

本项目辐射环境监测结果统计表见表 7-6:

从表 7-6 中数据可知, 本项目源库监测结果均低于《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。源库内放射源贮源坑(池)防护盖表面(或贮源箱表面) 30cm 处周围剂量当量率不应超过  $100\mu\text{Sv/h}$  的要求。

本项目兼用运源车表面 30cm 处周围的辐射剂量率最大为  $71.020\mu\text{Sv/h}$ , 运源车表面 2m 处辐射剂量率最大为  $2.808\mu\text{Sv/h}$ , 驾驶位的辐射剂量率为  $1.255\mu\text{Sv/h}$ , 满足《油气田测井放射防护要求》(GBZ 118-2020) 中兼用运源车车厢外表面  $200\mu\text{Sv/h}$ , 车辆外 2m 和车辆驾驶员座椅  $20\mu\text{Sv/h}$  标准要求。

本项目使用  $^{241}\text{Am-Be}$  放射源源罐表面 5cm 处的辐射剂量率最大为  $752.4\mu\text{Sv/h}$ , 1m 处的辐射剂量率最大为  $97.5\mu\text{Sv/h}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  放射源源罐表面 5cm 处的辐射剂量率最大为  $13.672\mu\text{Sv/h}$ , 1m 处的辐射剂量率最大为  $12.576\mu\text{Sv/h}$ , 满足《油气田测井放射防护要求》(GBZ 118-2020) 中中子源源罐载源时表面 5cm 处的周围剂量当量率控制值, 距离活度大于  $185\text{GBq}$  (5Ci) 的中子源和活度大于  $18.5\text{GBq}$  (0.5Ci) 的  $\gamma$  源源罐载源时表面 5cm 处周围剂量当量率控制值不得大于  $2\text{mSv/h}$ ; 距离活度小于等于  $185\text{GBq}$  (5Ci) 的中子源和活度小于等于  $18.5\text{GBq}$  (0.5Ci) 的  $\gamma$  源源罐载源时表面 5cm 处周围剂量当量率控制值不得大于  $1\text{mSv/h}$  的标准要求。

使用密封放射源进行导源操作过程中, 操作手柄处的最大辐射剂量率为  $46.322\mu\text{Sv/h}$ , 满足《油气田测井放射防护要求》(GBZ 118-2020) 中 5.2.6 中进行更换放射源外壳、密封圈或盘根等特殊操作时, 应有专用操作工具和防护屏蔽等设备, 防护屏蔽靠人体一侧的周围剂量当量率应小于  $1\text{mSv/h}$  的标准限值要求。

### 7.4 职业人员剂量估算

年附加有效剂量当量计算公式如下:

$$H_d = H \times t \times T \times 10^{-3} \quad (7-1)$$

其中：  $H_d$ —X、 $\gamma$ 射线外照射人均有效剂量当量，mSv/a；

$H$ —关注点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$t$ —工作负荷，h/a；

$T$ —居留因子。

本次评价以距离放射源 1m 距离为职业人员居留位置，居留因子取 1，阿克苏中曼石油工程技术有限公司每年共测井 30 口左右，每次测井分别进行  $^{241}\text{Am-Be}$  中子源和  $^{137}\text{Cs}$  源进行测井。从放射源库源坑存放点取出和存入库内分别用时约 1 分钟，井场搬运放射源，用时约 1 分钟，运输时间约 1 小时左右。刻度时间约 30 分钟，到达作业井场时，操作人员戴好防护用具后将放射源装入测井仪和卸源分别用时约 1 分钟。

本项目辐射工作人员操作密封放射源测井的工作时间见表 7-7：本项目测井人员分成 2 个测井小队，每队 4 人。根据式 7-1，中子源测井过程职业附加受照剂量估算结果见表 7-8， $\gamma$ 源测井过程职业附加受照剂量估算结果见表 7-9。

根据本项目导源刻度过程中放射源实际监测数据（见附件 4），选取测井源源罐周围测值最大的  $^{241}\text{Am-Be}$  中子源和  $^{137}\text{Cs}$  源 5cm 处进行剂量估算；刻度源针对每一类别源进行刻度，一般一个季度刻度一次，本次剂量估算按照每口井测井时刻度一次，选取测的 5cm 处最大值进行剂量估算；运输过程选取运源车驾驶位进行剂量估算；模拟现场测井刻度过程选取两个油田操作杆测值最大的进行剂量估算。具体参数选择见表 7-6。

表 7-6 本项目剂量当量率取值表

序号	点位名称	中子剂量当量率 (μSv/h)	γ辐射剂量率 (μSv/h)	备注	
国家编码为 US13AB000282 的 <sup>241</sup> Am-Be II 类放射源					
1	源罐底部 5cm	752.4	74.149	/	
序号	点位名称	γ辐射剂量率 (μSv/h)		备注	
国家编码为 CZ14CS011204 的 <sup>137</sup> CsIV 类放射源					
1	源罐顶部 5cm	13.672		/	
序号	点位名称	中子剂量当量率 (μSv/h)	γ辐射剂量率 (μSv/h)	综合值 (μSv/h)	备注

国家编码为 US13AB000282 的 <sup>241</sup> Am-Be II 类放射源（刻度过程）					
1	导源时距源 1m 源杆处	38.5	7.822	46.322	/
2	刻度场东侧边界	1.2	0.316	1.516	
3	刻度场南侧边界	1.3	0.315	1.615	
车上装载国家编码为 US13AB000282 的 <sup>241</sup> Am-Be II 类放射源，国家编码为 CZ14CS011204 的 <sup>137</sup> CsIV 类放射源。（运源车）					
1	运源车驾驶位	1.1	0.155	1.255	/
序号	点位名称	γ辐射剂量率（μSv/h）			备注
国家编码为 CZ14CS011204 的 <sup>137</sup> CsIV 类放射源（刻度过程）					
1	导源时距源 1m 源杆处	4.211			/
2	刻度场东侧边界	0.214			/

表 7-7 中子源测井过程职业附加受照剂量估算结果

操作工序		单次操作时间 (h)	每年测井 次数	年受照射 时间 (h)	职业人员居留位 当量剂量率 (μSv/h)	职业人员年受 照射剂量 (mSv)
放射源库	取源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	上源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	卸源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	存源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	总计					0.754
运输	上源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	暂存	1	30	30	1.1	0.990
	卸源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	总计					1.367
刻度	取刻度源	0.0167	30	0.5	38.5	0.010
	刻度	0.5	30	15	1.3	0.293
	存刻度源	0.0167	30	0.5	38.5	0.010
	总计					0.312
测井	取源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	上源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	卸源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	存源	0.0167	30	0.5	752.4	0.188
	计					0.754

表 7-8  $\gamma$ 源测井过程职业附加受照剂量估算结果

操作工序		单次操作时间 (h)	每年测井 次数	年受照射 时间 (h)	职业人员居留位 当量剂量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	职业人员年受 照射剂量 (mSv)
放射源 库	取源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	上源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	卸源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	存源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	总计					0.074
运输	上源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	暂存	1	30	30	0.155	0.140
	卸源	0.017	30	0.5	74.149	0.019
	总计					0.177
刻度	取刻度源	0.0167	30	0.5	4.211	0.001
	刻度	0.5	30	15	0.214	0.048
	存刻度源	0.0167	30	0.5	4.211	0.001
	总计					0.050
测井	取源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	上源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	卸源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	存源	0.0167	30	0.5	74.149	0.019
	总计					0.074

建设单位一年测井数量为 30 口，在测井过程中存在两枚及两枚以上放射源同时使用的状况，因此存在中子源测井和 $\gamma$ 源测井剂量叠加的情况，从表 7-7-表 7-8 可计算出，操作放射源测井作业，从运输、搬运源罐、刻度到测井作业全过程，职业人员由于密封源测井附加受照剂量估算在测井过程有铅衣防护的情况下，中子源测井年附加受照剂量为（ $0.754+1.367+0.312+0.754$ ） $=3.187\text{mSv/a}$ 。 $\gamma$ 源测井年附加受照剂量为（ $0.074+0.177+0.050+0.074$ ） $=0.375\text{mSv/a}$ 。本项目职业人员年附加受照剂量=中子源测井年附加受照剂量+ $\gamma$ 源测井年附加受照剂量 $=3.187+0.375=3.562\text{mSv/a}$ 。本项目测井人员分成 2 个测井小队，每队 4 人。故本项目职业人员年附加受照剂量=（中子源测井年附加受照剂量+ $\gamma$ 源测井年附加受照剂量）/2=（ $3.187+0.375$ ）/2 $=6.533/2=1.9685\text{mSv/a}$ 。

因此本项目职业人员附加受照剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业照射限值和《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）中建议的年调查水平为有效剂量 5mSv，单周期的调查水平为 5mSv/（年监测周期数）的要求。

## 7.5 公众人员附加受照剂量估算

公众人员在测井作业中受到的附加剂量可能有以下几种情况：

①密封放射源在运输过程中，靠近运源车周围可能受到密封放射源的辐射影响。由于该项目应用密封放射源在放射源库中，运输过程中，公众人员不存在于运源车周围长时间停留，公众人员居留因子取 1/40 进行公众人员附加受照剂量估算。

②密封放射源测井作业均在人烟稀少的测井现场上进行，监督区以外的公众人员受到射线的放射性影响的可能性几乎没有，公众人员居留因子取 1/40 进行公众人员附加受照剂量估算。

估算选择运输密封放射源时兼用运源车车厢左侧表面 30cm 处测值最大值 71.020 $\mu$ Sv/h 和测井时 2.5 $\mu$ Sv/h 进行剂量估算。公司年测井 30 口，每次运源时间 1 小时。公众人员由于密封源测井附加受照剂量估算结果见表 7-9。

表 7-9 公众人员由于密封源测井附加受照剂量估算结果

序号	测点描述	最大值（ $\mu$ Sv/h）	全年工作时间（h）	居留因子	年附加剂量（mSv/a）
1	运源车四周	71.020	30	1/40	0.05
2	监督区四周	2.5	0.5	1/40	$3.125 \times 10^{-5}$

因此，本项目公众人员年附加有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值要求和本次环评提出的年剂量约束值（0.1mSv）。

## 7.6 剂量估算结果分析

经剂量估算，测井过程中对职业人员造成的年附加最大有效剂量为 1.9685mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业照射限值和《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）中建议的年调查水平为有效剂量 5mSv，单周期的调查水平为 5mSv/（年监测周期数）的要求。公众人员因意外受到的附加最大有效剂量：运源车四周为 0.05mSv/a，监督区四周为  $3.125 \times 10^{-5}$  mSv/a，因此，本项目公众人员年附加有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值要求的年剂量约束值（0.1mSv）。

表八 验收监测结论

## 8.1 验收监测结论

### 8.1.1 执行“三同时”制度的情况

按照国家有关环境保护的法律法规，对阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目进行了环境影响评价，取得环评批复文件，履行了建设项目环境影响评价审批手续。在密封放射源测井项目正常运行、各项辐射防护设施、防护措施落实的情况下，阿克苏中曼石油工程技术有限公司进行项目辐射环境验收，符合环境保护“三同时”制度。

### 8.1.2 辐射安全保护措施情况

本项目放射源库的屏蔽和防护措施均已按照环评及批复要求落实，已在辐射工作场所内划出控制区和监督区。在野外进行测井作业时已经按照《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）、《放射性测井辐射安全与防护》（HJ 1325-2023）等要求在辐射工作场所内划出控制区和监督区。

### 8.1.3 辐射环境监测结果

根据辐射环境验收监测的结果，本项目源库监测结果均低于《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。源库内放射源贮源坑（池）防护盖表面（或贮源箱表面）30cm 处周围剂量当量率不应超过  $100\mu\text{Sv/h}$  的要求。

本项目兼用运源车表面 30cm 处周围的辐射剂量率最大为  $71.020\mu\text{Sv/h}$ ，运源车表面 2m 处辐射剂量率最大为  $2.808\mu\text{Sv/h}$ ，驾驶位的辐射剂量率为  $1.255\mu\text{Sv/h}$ ，满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）中兼用运源车车厢外表面  $200\mu\text{Sv/h}$ ，车辆外 2m 和车辆驾驶员座椅  $20\mu\text{Sv/h}$  标准要求。

本项目使用  $^{241}\text{Am-Be}$  放射源源罐表面 5cm 处的辐射剂量率最大为  $752.4\mu\text{Sv/h}$ ，1m 处的辐射剂量率最大为  $97.5\mu\text{Sv/h}$ ， $^{137}\text{Cs}$  放射源源罐表面 5cm 处的辐射剂量率最大为  $13.672\mu\text{Sv/h}$ ，1m 处的辐射剂量率最大为  $12.576\mu\text{Sv/h}$ ，满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）中中子源源罐载源时表面 5cm 处的周围剂量当量率控制值，距离活度大于  $185\text{GBq}$ （5Ci）的中子源和活度大于  $18.5\text{GBq}$ （0.5Ci）的 $\gamma$ 源源罐载源时表面 5cm 处周围剂量当量率控制值不

得大于 2mSv/h；距离活度小于等于 185GBq（5Ci）的中子源和活度小于等于 18.5GBq（0.5Ci）的 $\gamma$ 源源罐载源时表面 5cm 处周围剂量当量率控制值不得大于 1mSv/h 的标准要求

使用密封放射源进行导源操作过程中，操作手柄处的最大辐射剂量率为 46.322 $\mu$ Sv/h，满足《油气田测井放射防护要求》（GBZ 118-2020）中 5.2.6 中进行更换放射源外壳、密封圈或盘根等特殊操作时，应有专用操作工具和防护屏蔽等设备，防护屏蔽靠人体一侧的周围剂量当量率应小于 1mSv/h 的标准限值要求。

经剂量估算，测井过程中对职业人员造成的年附加最大有效剂量为 1.9685mSv/a，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中职业照射限值和《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128—2019）中建议的年调查水平为有效剂量 5mSv，单周期的调查水平为 5mSv/（年监测周期数）的要求。公众人员因意外受到的附加最大有效剂量：运源车四周为 0.05mSv/a，监督区四周为  $3.125 \times 10^{-5}$  mSv/a，因此，本项目公众人员年附加有效剂量均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中规定的限值要求的年剂量约束值（0.1mSv）。

#### **8.1.4 环境管理检查**

阿克苏中曼石油工程技术有限公司已按照国家有关环境保护的法律法规，对本项目进行了环境影响评价，履行了建设项目环境影响评价审批手续。在项目建成、各项辐射防护设施运行正常的情况下，公司进行项目辐射环境竣工验收，符合环境保护“三同时”制度。

根据相关法律法规的要求建立了相关的辐射防护安全管理制度：公司设立了辐射安全领导小组，制定了《辐射事故应急预案》《辐射工作人员岗位职责》《辐射工作人员操作规程》《辐射防护和安全保卫制度》《辐射防护培训制度》《台账管理制度》《人员培训制度》，并严格按照规章制度执行。

建设单位已配备伽马固定检测仪 1 台、中子检测仪 1 台、个人剂量报警仪 2 台、放射源检测智能定位仪 1 台，配备了铅衣等铅防护用品各 6 套，个人剂量计 12 个。为辐射工作人员进行了个人健康检查，与天津瑞丹辐射检测评估有限责任公司签订了放射工作人员个人剂量检测合同，每个季度进行一次个人剂量

监测。公司制定的规章制度、配备的仪器设备、防护用品等能够满足本项目辐射防护工作的需要。公司辐射工作人员均参加了新疆维吾尔自治区生态环境厅认可的辐射安全培训，考试合格并持证上岗

## **8.2 验收监测结论**

阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目在放射源使用过程中符合环评批复“新环审[2023]93号”的要求。本项目严格落实了环评文件及环评批复中的要求，各项管理制度及环保措施已落实，环保制度完善，设备运行过程中对环境的辐射影响符合国家有关法规和标准的要求，满足验收要求，可作为验收管理依据，在网上公示后存档，并在全中国建设项目竣工环境保护验收信息系统进行备案，并向新疆维吾尔自治区生态环境厅提交备案。

综上所述，本项目符合《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订）等法律法规的有关规定，本项目已具备竣工环境保护验收条件，建议其通过竣工环境保护验收。





建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：填表人（签字）：项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称		阿克苏中曼石油工程技术有限公司放射源测井使用项目				项目代码		/		建设地点		放射源库位于温宿县产业园纬四路南侧，测井区域新疆各大油田测井井场。		
	行业类别（分类管理名录）		55-172 核技术利用项目				建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		项目厂区中心经度/纬度		/		
	设计生产能力		使用密封放射源 16 枚，用于中子测井和测井仪表刻度。配套建设放射源库。				实际生产能力		使用密封放射源 8 枚，用于中子测井和测井仪表刻度。配套建设放射源库。		环评单位		核工业二三〇研究所		
	环评文件审批机关		新疆维吾尔自治区生态环境厅				审批文号		新环审[2023]0136 号		环评文件类型		报告表		
	开工日期		2023 年 7 月				竣工日期		2023 年 8 月		排污许可证申领时间		/		
	环保设施设计单位		新疆天泰建设工程有限公司				环保设施施工单位		新疆天泰建设工程有限公司		本工程排污许可证编号		/		
	验收单位		新疆德能辐射环境科技有限公司				环保设施监测单位		新疆德能辐射环境科技有限公司		验收监测时工况		运行正常		
	投资总概算（万元）		1000				环保投资总概算（万元）		80		所占比例（%）		8		
	实际总投资		980				实际环保投资（万元）		70		所占比例（%）		7.1		
	废水治理（万元）		无		废气治理（万元）		无		噪声治理（万元）		无		固体废物治理（万元）		/
新增废水处理设施能力		无				新增废气处理设施能力		/		年平均工作时		/			
运营单位		阿克苏中曼石油工程技术有限公司				运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码）		91652900MA796L4J9H		验收时间		2024 年 4 月			
污染物排放与总量控制（工业建设项目详填）	污染物		原有排放量（1）	本期工程实际排放浓度（2）	本期工程允许排放浓度（3）	本期工程产生量（4）	本期工程自身削减量（5）	本期工程实际排放量（6）	本期工程核定排放总量（7）	本期工程“以新带老”削减量（8）	全厂实际排放总量（9）	全厂核定排放总量（10）	区域平衡替代削减量（11）	排放增减量（12）	
	废水		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	化学需氧量		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氨氮		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	石油类		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	废气		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	二氧化硫		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	烟尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	工业粉尘		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	氮氧化物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	工业固体废物		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	与项目有关的其他特征污染物		X 射线	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
			职业剂量限值（mSv/a）	/	<1.9685	5	/	/	/	/	/	/	/	/	/
公众剂量限值（mSv/a）			/	<0.05 <3.125×10 <sup>-5</sup>	0.1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

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。