

核技术利用建设项目 氟光管操作场所退役项目 环境影响报告表

公示版

建设单位：重庆英世迪科技有限公司

编制单位：重庆新绿环保工程有限公司

编制时间：2025年9月

生态环境部监制



核技术利用建设项目 氚光管操作场所退役项目 环境影响报告表

建设单位名称：重庆英世迪科技有限公司

建设单位法人代表（签名或盖章）：

通讯地址：重庆市大坪单巷子 71 号军代局小区

邮政编码：400042

联系人：叶书贵

电子邮箱：_____ .com

联系电话：13 _____ 98

打印编号: 1757296254000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	r96140		
建设项目名称	氟光管操作场所退役项目		
建设项目类别	55—173核技术利用项目退役		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	重庆英世迪科技有限公司		
统一社会信用代码	91500107554075805J		
法定代表人 (签章)	崔英志		
主要负责人 (签字)	叶书贵		
直接负责的主管人员 (签字)	叶书贵		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	重庆新绿环保工程有限公司		
统一社会信用代码	91500107MA5U5UMJ8K		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
陈玲	2014035550350000003511550077	BH004749	陈玲
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈玲	项目基本情况、放射源、射线装置、废弃物、评价依据、保护目标与评价标准、环境质量和辐射现状、项目工程分析与源项、辐射安全与防护、环境影响分析、辐射安全管理、结论及建议	BH004749	陈玲

关于氟光管操作场所退役项目的 公示说明

重庆高新区生态环境局：

我单位委托重庆新绿环保工程有限公司编制的《氟光管操作场所退役项目环境影响报告表》目前处于上报审批阶段。环评报告文本中不涉及国家秘密、国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容，可进行全文公示。本单位愿意承担由该环评文件带来的一切后果和法律责任。

重庆英世迪科技有限公司

2025 年 9 月



表 1 项目基本情况

建设项目名称		氚光管操作场所退役项目					
重庆英世迪		重庆英世迪科技有限公司					
法人代表	崔英志	联系人	叶书贵	联系电话	13*****8		
注册地址	重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社						
项目建设地点	重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房氚光管操作场所						
立项审批部门	/		批准文号	/			
建设项目总投资 (万元)	5	项目环保投资 (万元)	3	投资比例(环保 投资/总投资)	60%		
项目性质	☐ 新建 ☐ 改建 ☐ 扩建 ☒ 其他			占地面积 (m ²)	70		
应用类型	放射源	☐ 销售	☐ I 类 ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类				
		☐ 使用	☐ I 类 (医疗使用) ☐ II 类 ☐ III 类 ☐ IV 类 ☐ V 类				
	非密封放射性物质	☐ 生产	☐ 制备 PET 用放射性药物				
		☐ 销售	/				
		☐ 使用	☐ 乙 ☐ 丙				
	射线装置	☐ 生产	☐ II 类 ☐ III 类				
		☐ 销售	☐ II 类 ☐ III 类				
		☐ 使用	☐ II 类 ☐ III 类				
	其他	乙级非密封放射性物质工作场所退役					
	1.1 重庆英世迪概况 重庆英世迪科技有限公司 (以下简称重庆英世迪或者重庆英世迪) 租用位于重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房 (该厂房所有权为重庆市铭泰机械制造有限公司, 2016 年整体租赁给重庆市钜城机械制造有限公司) 作为氚光管的储存、操作场所, 销售、使用氚光管, 为专用设备提供辅助照明。						
1.2 项目由来 由于重庆高新区统一规划, 白市驿镇海龙村项目所在厂房区域将进行整体拆除, 为了不影响白市驿镇海龙村片区整体拆迁工作, 重庆英世迪科技有限公司氚光管操作场所 (乙级非密封放射性物质工作场所) 将实施退役, 达到无限制开放							

表 1 项目基本情况

使用要求。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》：依法实施退役的生产、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当在实施退役前编制环境影响评价文件，报原辐射安全许可证发证机关审查批准；未经批准的，不得实施退役。因此，重庆英世迪科技有限公司氙光管操作场所退役项目应进行环境影响评价。同时，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号）的“五十五 核与辐射 173 核技术利用项目退役”可知，乙级非密封放射性物质工作场所退役项目环境影响评价文件形式为编制环境影响报告表。重庆英世迪科技有限公司特委托重庆新绿环保工程有限公司对氙光管操作场所退役工作开展环境影响评价工作，评价单位在进行现场踏勘及收集有关资料的基础之上，并按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）的要求，编制完成了《氙光管操作场所退役项目环境影响报告表》。

本次仅对氙光管操作场所的退役进行环境影响评价，该场所达到清洁解控水平后，可无限限制开放使用。

1.3 核技术利用项目相关历史背景调查

重庆英世迪科技有限公司“氙光管应用建设项目”于 2010 年 5 月 11 日取得了《重庆市建设项目环境保护批准书》（渝（辐）环准[2010]65 号），建设内容为：租用重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社重庆市铭泰机械制造有限公司的 B01 号厂房作为氙光管的储存、操作场所，外购氙光管后销售氙光管或者将氙光管安装在其他单位提供的专用设备上，为其提供辅助照明。2012 年 2 月 6 日，“氙光管应用建设项目”取得了《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》（渝（辐）环验[2012]24 号）。后期铭泰机械公司将厂房整体租赁给钜城机械公司，重庆英世迪向钜城机械公司租赁 B01 号厂房，后文项目位置均按照重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房进行描述。

重庆英世迪科技有限公司辐射安全许可证编号（渝环辐证[00338]）。有效期 2027 年 7 月 11 日。

许可核素种类、操作使用等情况见下表 1-1 所示。

表 1 项目基本情况

表 1-1 许可核素操作使用情况表					
序号	核素名称	使用量 (Bq)		许可的活动种类和范围	用途
		年最大用量	日等效最大操作量		
1	^3H	1.45×10^{15}	3.96×10^9	销售、使用	辅助专用设备照明
备注：放射性核素的实际使用量未超过许可量。					
1.4 本项目退役前相关情况					
(1) 退役前氚光管相关情况					
拟退役项目氚光管操作场所位于重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房内，其建筑面积约 70m²，设置办公室、卫生通过间和活性操作室，销售氚光管或者将含 ^3H 的氚光管安装于专用设备上辅助照明。 重庆英世迪科技有限公司于 2010 年 6 月 18 日取得辐射安全许可证，由于业务缺失，于 2013 年停止开展氚光管使用、销售业务。根据公司氚光管购入台账，从取得辐射安全许可证到 2013 年停产，重庆英世迪先后进口购入了 16 批次氚光管，总活度 $2.188 \times 10^{14}\text{Bq}$，最后一次购入时间为 2013 年 3 月。进口的氚光管经加工或者直接销售给用户单位，先后销售给重庆*****公司、重庆*****公司等单位，最后一次销售转让时间为 2013 年 6 月。氚光管购入使用、销售情况未超过许可活度。在最后一次销售转让前，最后一次操作安装氚光管的时间为 2013 年 5 月 8 日，操作量约为 7000 枚（单颗活度为 $0.55 \times 10^9\text{Bq}$）。最后一次氚光管销售转让后，除每一批次留存的少量氚光管样品外（总活度 $7.35 \times 10^{10}\text{Bq}$），无其余氚光管留存，至此之后，活性操作室及卫生通过间进行封存，留存的少量氚光管样品放置在氚光管贮存保险柜中并转移至旁边的办公室储存。留样氚光管储存期间，重庆英世迪延续办理了辐射安全许可证。由于重庆高新区统一规划，白市驿镇海龙村项目所在厂房区域将进行整体拆除，重庆英世迪科技有限公司将场所内留样储存的氚光管于 2025 年 5 月 28 日交由重庆市辐射环境监督管理站收贮。至此之后，场所无氚光管留存。 项目原工程内容如下表 1-2。					

表 1 项目基本情况

表 1-2 原工程内容概况表		
项目组成		主要建设内容及规模
主辅工程	氚光管操作场所	面积约 70m ² ，设置活性操作室及卫生通过间、办公室。卫生通过间设置衣物柜、清洁洗澡间（兼卫生间）、洗手池、表面污染监测台等；活性操作室设置操作台，通风橱、产品贮存柜、氚光管贮存保险柜、洗手池、污物桶等。办公室后期作为留样氚光管储存场所。后期活性操作室氚光管贮存保险柜转移至旁边的办公室用于氚光管留存样品储存。
公用工程	供电设施	市政供电。
	供水设施	城市自来水管网提供。
	排水设施	生活污水、操作人员清洗废水排入厂内污水管网，经厂内污水处理设施处理后排至市政污水管网。
环保工程	污物桶	主要用于存放意外破碎的氚光管及包装物等。
	通风橱	通风橱集气罩设置在活性操作室操作台上方，主要收集房间内的意外破碎氚光管逸散的放射性废气。
	洗手池	用作辐射工作人员清洗手部。

(2) 平面布置

氚光管操作场所位于重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房内，设置活性操作室及卫生通过间、办公室。办公室独立布置在西北侧，卫生通过间与活性操作室相邻布置于东南侧。卫生通过间设置衣物柜、清洁洗澡间（带卫生间）、洗手池、表面污染监测台等；活性操作室设置操作台、通风橱、产品贮存柜、氚光管贮存保险柜、洗手池、污物桶等。

(3) 工艺流程

1) 氚光管的购买和储存

- ①由重庆英世迪科技有限公司与有生产氚光管资质的厂家签订订购协议；
- ②由氚光管生产厂家将氚光管运送至海关；
- ③重庆英世迪或委托其他单位对送至的氚光管进行监测，出具监测报告；
- ④货包监测合格后，运送至公司的氚光管工作场所；
- ⑤由辐射工作人员将氚光管运送至活性操作室，并放置于氚光管贮存柜储存。

2) 氚光管的安装、操作

- ①其他单位需要安装氚光管的专用设备运送至公司的氚光管操作场所门外；
- ②由重庆英世迪辐射工作人员将专用设备运送至活性操作室；

表 1 项目基本情况

③辐射工作人员通过专用镊子在操作台上将氟光管安装在专用设备的指定位置。无加热、加压等操作环节。

安装氟光管工艺流程：

专用设备零件钻孔---检验---上胶---安装氟光管---检验---密封胶---检验---入产品贮存柜---发运出厂。

3) 氟光管的销售

氟光管的销售包括进口过来的氟光管直接销售及按照上述工艺安装好的含氟光管的专用设备销售：

①氟光管的销售

与具有氟光管使用辐射安全许可证的用户签订出售协议；对拟运输的氟光管进行货包监测；再由用户单位将氟光管运送至其使用场所。

②按照了氟光管的设备的销售

由辐射工作人员将已安装氟光管的专用设备运送出活性室；由用户单位将已安装了氟光管的专用设备运送至工作场地。

(4) 工作场所分区

项目实际运行过程中，重庆英世迪将氟光管操作场所划为控制区、监督区，2013 年停产前，活性操作室、卫生通过间划为控制区，办公室及与活性操作室相邻的周围过道划为监督区。停产后，活性操作室及卫生通过间停用封存，办公室作为氟光管留存样品储存场所，划为控制区，办公室相邻区域作为监督区。重庆英世迪定期对氟光管操作场所及场所内设施表面的空气比释动能率及 β 表面污染进行监测，根据年度评估报告结论，监测结果满足标准要求。

(5) “三废”的处理措施

废气：正常情况下氟光管无放射性废气，当氟光管发生意外破损有气态 ^3H 逸出后才存在放射性废气，操作场所的操作室内设置有 2 个通风橱，采用机械通风，将操作时氟光管意外破碎后产生的少量放射性废气引至厂房楼顶排放。

固废：氟光管操作场所内产生的固废为意外破损的氟光管、氟光管包装物及包装箱、操作人员手套等；

①破损氟光管：操作室内的操作台旁设置 3 个污物桶。操作过程中，意外情

表 1 项目基本情况

况氙光管可能发生破损，破碎的氙光管放置在通风橱集气罩下方，通风 1 小时后放置于污物桶内经监测后作为一般废物处置。经调查，氙光管破损的情况很少，安装使用期间共计破损氙光管不超过 4 次，共计 9 枚，最后一次破损时间为 2012 年 11 月，破损 2 枚，放置于污物桶暂存一段时间，经监测后作为一般废物处置。

②氙光管包装物：氙光管为 1000 颗/包，10 包/罐，共计 10000 颗/罐（单颗活度为 $0.55 \times 10^9 \text{Bq}$ ），采用氙光管专用塑料纸内部包装，放置在白铁皮包装罐中。包装罐及塑料纸经监测后作为一般固废处理。

③盛装专用胶的容器为塑料瓶，每次用完并监测后工作人员将其带出工作室，作为一般固废处理。

④辐射工作人员手套：氙光管安装过程中，操作人员佩戴手套后才开始进行安装工作，安装过程中实际对手套的磨损较小，需佩戴很长一段时间才会更换，更换的手套经监测后作为生活垃圾处理。

⑤废水：卫生间通过间设置清洁洗澡间（兼卫生间），活性操作室、卫生通过间均设置洗手池，工作人员洗手、淋浴时废水排入厂内污水管网，经厂内污水处理设施处理后排至市政污水管网。若氙光管存在意外破损时，操作人员手部可能存在沾染，洗手时放水时长约为 30s，完成后水龙头持续放水 5min 以上。

辐射工作人员操作时佩戴个人剂量计，个人剂量计 3 个月送检一次；厂内购买了辐射剂量率检测仪、表面污染监测仪，定期对操作场所进行自主监测，检测仪器定期送检。

1.5 项目概况

(1) 拟退役操作场所停用后的开展工作情况调查

①停用时间及场所内设施处置情况

根据调查可知，活性操作室最后一次使用氙光管时间为 2013 年 5 月 8 日，办公室最后一天储存氙光管留存样品的时间为 2025 年 5 月 28 日，氙光管操作场所停用后已对该场所进行封存，并对场所内大部分设施设备及物品等采取了相应的处置措施，具体见表 1-3。

表 1 项目基本情况

表 1-3 操作场所内设施设备、物品一览表				
序号	设备/设施/物品	所在位置	处置方式	处置量
1	破碎氚光管、污物桶、通风橱集气罩、电线、安装工具、衣物柜、氚光管贮存保险柜（前期）、产品贮存柜、供水管	活性操作室	自行监测满足要求后已交一般固废处理单位处理。	0.3t
	衣物柜、电线、供水管	卫生通过间		
	电线、氚光管贮存保险柜（后期）	办公室（后期储存氚光管样品场所）		
2	操作台、洗手池	活性操作室	自行监测满足要求后已拆除作为建筑垃圾处理。	0.1t
	表面污染监测台、洗手池	卫生通过间		
3	包装物	活性操作室	自行监测满足要求后已作为生活垃圾处理	0.5kg
	工作人员工作服、手套	卫生通过间		
4	留样氚光管	办公室氚光管贮存保险柜	交由重庆市辐射环境监督管理站收贮	$7.35 \times 10^{10}\text{Bq}$
5	墙体、地面	活性操作室、卫生通过间、办公室（后期储存氚光管样品场所）	本次退役过程达到清洁解控、无限制开放使用水平。	/
	辅助工作台、通风橱风管、洗手池排水管	活性操作室		
	清洁洗澡间（兼卫生间）及排水管	卫生通过间		

②场所内留存物品情况

目前场所内留存有辅助工作台、通风橱风管、洗手池排水管，卫生通过间内清洁洗澡间、洗手池排水管。

③废水

场所内洗手池及清洁洗澡间最后一次使用时间为最后一次氚光管安装时间，即 2013 年 5 月 8 日，最后一次清洗废水无放射性废水，进入了厂内污水管网，由厂内污水处理站处理后排入市政污水管网，此后洗手池和清洁洗澡间再未使用

表 1 项目基本情况

过。

④固体废物：根据重庆英世迪提供的资料，氚光管停产前近半年内，无氚光管破损的情况出现，最后一次破损时间为 2012 年 11 月，破损的氚光管数量为 2 个，经监测满足清洁解控要求后，已于 2013 年 1 月 25 日作为固废交一般固废处理单位处理，目前操作场所内已无放射性固体废物。2013 年停产后，氚光管留存样品一直储存在办公室内氚光管贮存保险柜中，未打开及移动过，未发生氚光管破损的情况。2025 年 5 月 28 日交由重庆市辐射环境监督管理站收贮。

(2) 氚光管退役内容

本次退役工作主要包括：对拟退役氚光管操作场所进行污染调查、监测，清洁去污（若监测不达标），使场址墙体、地面、四周邻近环境、报废的排风管、辅助工作台、清洁洗澡间、洗手池排水管等达到清洁解控水平，实现场址无限制开放使用目标。拟退役工作一览表见表 1-4。

表 1-4 拟退役工作一览表

退役实施进度	实施内容
一阶段	前期准备阶段，主要工作内容包括：现场踏勘、编制《氚光管操作场所退役项目实施方案》；
二阶段	①现场监测，根据监测结果，工作场所暂未达到清洁解控水平，确定去污工作；
	②现场监测，根据监测结果，工作场所已达到清洁解控水平，该场所达到无限制开放使用要求；
三阶段	①开展去污工作，根据监测结果确认污染的设施，并做好清洁去污工作，去污完成后进行终态监测，根据监测结果，工作场所已达到清洁解控水平，该场所达到无限制开放使用要求；
四阶段	注销该场所销售、使用氚光管的辐射安全许可证。

(3) 项目投资：总投资约 5 万元，环保投资约 3 万元。

(4) 工作内容：包含现场踏勘、编制“退役方案”、监测、根据监测结果确定是否需要开展去污工作。监测达标，清洁解控，场所无限制开放使用；监测不达标，确定开展去污工作，去污结束后进行终态监测。

(5) 劳动定员

重庆英世迪安排 1 名退役工作人员（为原辐射工作人员），从事拟退役工作场所的现场踏勘，退役方案编写、协调监测、开展去污、清理、固废处置等退役项目相关工作。

表 1 项目基本情况

(6) 配置设施用品

退役工作拟配置的主要设施用品见下表1-5所示。

表1-5 退役工作主要配置设施用品表

	名 称	用量	备注
用品	劳保用品（鞋、袜子、工作服、汗布手套、薄乳胶手套、口罩、安全帽）	1 套	退役工作人员使用，如拟退役场所及其内物品监测达标可不配备
	洗浴用品	若干	退役工作人员使用，如拟退役场所及其内物品监测达标可不配备
	废物收集袋	若干	用于收集存在污染需要整备的物品，如其内物品监测达标可不配备
	放射性废物桶	1 个	盛放不能达到清洁解控的废物，如其内物品监测达标可不配备
监测仪器	X-γ剂量率巡测仪	1 台	现场检测，依托原有
	表面污染监测仪	1 台	
	个人剂量报警仪	1 台	项目实施人员佩戴，依托原有
	个人剂量计	1 支	
工具	签字笔	1 台	用于记录和填写相应书写
	记录本	1 本	

1.6 项目外环境概况

根据调查，本项目位于重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房，西侧 50m 范围内为其他厂房已拆除区域；西北侧 0-20m 为彩钢棚，彩钢棚下为道路，20-30m 为待拆除房屋，目前已清空，30-43m 为道路及绿化，43-50m 范围为厂房 1 间；北侧临厂内过道，过道外为重庆市钜城机械制造有限公司待拆除厂房，目前已清空，20-50m 范围内有海龙村民房 2 间；东北侧临厂内过道，过道外为重庆市钜城机械制造有限公司待拆除厂房，目前已清空，20-30m 范围内为荒地、灌木地，30-50m 范围内有海龙村民房 3 间；东侧临厂内过道，过道外 50m 范围内为重庆市钜城机械制造有限公司待拆除厂房，目前已清空，东南侧 0-30m 为厂区过道，30-50m 内有其他公司宿舍楼 2 栋；南侧临厂区过道及围墙，之外 50m 范围内为其他厂房已拆除区域。

项目周边保护目标主要为该重庆英世迪从事本项目退役工作的工作人员以及周围活动的公众成员。

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度 (Bq) / 活度 (Bq) ×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
本项目不涉及								

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

表 3 非密封放射性物质

序号	核素 名称	理化 性质	活动 种类	实际日最大操 作量 (Bq)	日等效最大 操作量 (Bq)	年最大用量 (Bq)	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
本项目不涉及										

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

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

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	用途	工作场所	备注
本项目不涉及									

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大靶电流（mA）	中子强度（n/s）	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度（Bq）	贮存方式	数量	
本项目不涉及													

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称		状态	核素名称	活度	月排放量	年排放总量	排放口浓度	暂存情况	最终去向
/	场所内留存物品拆除之后的建筑垃圾	/	^3H	/	/	/	/	/	达清洁解控水平、场址实现无限制开放使用目的

注：1、常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/l，固态为 mg/kg，气态为 mg/m³；年排放总量用 kg。

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

表 6 评价依据

法规文件	(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日修订施行； (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日施行修正版； (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月 1 日施行； (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日施行修订版； (5) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行修订版； (6) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，中华人民共和国国务院令第 449 号，2005 年 12 月 21 日施行，中华人民共和国国务院令第 709 号，2019 年 3 月 2 日施行修订版； (7) 《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，2021 年 1 月 4 日施行第四次修正版； (8) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，生态环境部令第 18 号，2011 年 5 月 1 日施行； (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），中华人民共和国生态环境部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行； (10) 《国家危险废物名录》（2025 年版）； (11) 《关于发布〈放射性废物分类〉的公告》，环境保护部、工业/信息化部、国家国防科技工业局公告 2017 年第 65 号，2018 年 1 月 1 日起施行； (12) 《重庆市环境保护条例》，2025年7月31日施行修订版； (13) 《重庆市辐射污染防治办法》，重庆市人民政府令第338号，2021 年1月1日起施行；
------	---

技术标准	(1) 《建设项目环境影响技术导则 总纲》(HJ2.1—2016)； (2) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》(HJ10.1-2016)； (3) 《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》(HJ1326-2023)； (4) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)； (5) 《辐射环境监测技术规范》(HJ61-2021)； (6) 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021)； (7) 《放射性废物管理规定》(GB14500-2002)； (8) 《职业性外照射个人监测规范》(GB128-2019)； (9) 《核技术利用设施退役》(HAD 401/14-2021)； (10) 参照《核医学放射防护要求》(GBZ120-2020)。
其他	(1) 委托书； (2) 《重庆市建设项目环境保护批准书》，(渝(辐)环准[2010]65号)； (3) 《重庆市建设项目竣工环境保护验收批复》(渝(辐)环验[2012]24号)； (4) 重庆泓天环境监测有限公司监测报告，渝泓环监(监)[2025]1288号，2025年8月13日； (5) 辐射安全许可证，渝环辐证[00338]号； (6) 重庆英世迪提供的其他资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》及《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目 环境影响评价文件的内容和格式》（HJ10.1-2016）及《核技术利用设施退役》（HAD 401/14-2021）的相关规定，确定以拟退役氟光管操作场所边界外 50m 区域作为辐射环境的评价范围。

7.2 保护目标

拟退役氟光管操作场所与周围环境关系位置具体见上文 1.6 及表 7-1。

表 7-1 周围环境及保护目标一览表

序号	名称	方向	水平距离 m	垂直位置关系	敏感目标特性	受影响人群	影响因素
1	已拆除厂房区域	西侧	0-50	等高	建筑已拆除，地面建筑垃圾尚未清除，一般无人到达	/	电离辐射
2	道路	西北侧	0-20	等高	公共区域	公众成员	
	待拆民房		20-30	等高	1 栋，2F，待拆除，已清空	/	
	道路、绿化		30-43	等高	公共区域	公众成员	
	厂房		43-50	等高	厂房，1F，1 间	公众成员	
3	过道	北侧	0-4	等高	待拆厂房区内，无人到达	/	
	待拆厂房		4-20	等高	1 间，1F，待拆除，已清空	/	
	海龙村民房		20-50	等高	民房，2 间，2-3F	公众成员	
4	过道	东北侧	0-4	等高	待拆厂房区内，无人到达	/	
	待拆厂房		4-20	等高	1 间，1F，待拆除，已清空	/	
	室外荒地、灌木林地		20-30	等高	公共区域	公众成员	
	海龙村民房		30-50	等高	民房，3 间，2-3F	公众成员	
5	过道	东侧	0-2	等高	待拆厂房区内，无人到达	/	
	待拆厂房		2-50	等高	1 间，4F，待拆除，已清空	/	
6	过道	东南侧	0-30m	等高	待拆厂房区内，无人到达	/	
	宿舍楼		30-50	等高	宿舍楼，2 栋，8F	公众成员	
7	过道	南侧	0-3	等高	待拆厂房区内，无人到达	/	
	已拆除厂房区域		3-50	等高	建筑已拆除，地面建筑垃圾尚未清除，一般无人到达	/	

表 7 保护目标与评价标准

评价标准

(1) 相关评价标准及其限值要求

1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

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。

①剂量限值

4.3.2 剂量限制和潜在照射危险限制

4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制, 以保证除 6.2.2 条规定的特殊情况外, 由来自各项获准实践的综合照射所致的个人总有效剂量和有关器官或组织的总当量剂量不超过附录 B(标准的附录)中规定的相应剂量限值。不应将剂量限值应用于获准实践中的医疗照射。

11.4.3.2 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值 10%~30%(即 0.1mSv/a~0.3mSv/a)的范围之内。

B1 剂量限值

B1.1.1.1 应对任何工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下述限值:

- 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 公众照射

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超过下述限值:

- a) 年有效剂量, 1mSv。

参照 A1.3 如果经审管部门确认在任何实际可能的情况下下列准则均能满足, 则可不作更进一步的考虑而将实践或实践中的源予以豁免:

- a) 被豁免实践或源使任何公众成员一年内所受的有效剂量预计为 10 μ Sv 量

表 7 保护目标与评价标准

级或更小；和 b) 实施该实践一年内所引起的集体有效剂量不大于约 1 人·Sv，或防护的最优化评价表明豁免是最优选择。

②表面放射性污染的控制

6.2.3 表面放射性污染的控制

工作人员体表、内衣、工作服以及工作场所的设备和地面等表面放射性污染的控制应遵循附录 B（标准的附录 B）B2 所规定的限值要求。

工作场所的表面污染控制水平如表 B11（本环评表 7-2）所列。

表 7-2 工作场所的放射性表面污染控制水平表（摘抄） 单位：Bq/cm²

表面类型		β放射性物质
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/监督区	4
手、皮肤、内衣、工作袜		4×10 ⁻¹
1) 该区内的高污染子区除外		

附录 B2.2 工作场所中的某些设备与用品，经去污使其污染水平降低到表 B11（本环评表 7-2）中所列设备类的控制水平的五十分之一以下时，经审管部门或审管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用。

③放射性物质向环境排放的控制

4.2.5 解控

4.2.5.1 已通知或已获准实践中的源（包括物质、材料和物品），如果符合审管部门规定的清洁解控水平，则经审管部门认可，可以不再遵循本标准的要求，即可以将其解控。

4.2.5.2 除非审管部门另有规定，否则清洁解控水平的确定应考虑本标准附录 A（标准的附录）所规定的豁免准则，并且所定出的清洁解控水平不应高于本标准附录 A（标准的附录）中规定的或审管部门根据该附录规定的准则所建立的豁免水平。

A2.2 c) 如果存在一种以上的放射性核素，仅当各种放射性核素的活度或活度浓度与其相应的豁免活度或豁免活度浓度之比的小于 1 时，才可能考虑给予豁免。

表 A1 中部分核素作为清洁解控水平推荐值见本环评表 7-3。

表 7 保护目标与评价标准

表 7-3 部分核素活度浓度表示的清洁解控水平推荐值（摘抄）		
核素	活度浓度解控水平（Bq/g）	活度解控水平（Bq）
^3H	1×10^6	1×10^9
注：本表数值取自 GB18871-2002 附录 A		

8.6 放射性物质向环境排放的控制

8.6.2 不得将放射性废液排入普通下水道，除非经审管部门确认是满足条件的低放废液，方可直接排入流量大于 10 倍排放流量的普通下水道，并应对每次排放做好记录。

2) 《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）

12.2.3.1 医院、学校、研究所和其他放射性同位素应用单位产生的少量放射性废物（包括废放射源），经审管部门批准可以临时贮存在许可的场所和专用容器中。贮存时间和总活度不得超过审管部门批准的限值。

12.2.3.2 应采用安全可靠的贮存容器，建立必要的管理办法，并配备管理人员，防止废物丢失或污染周围环境。

3) 《放射性废物安全管理条例》（国务院令 第 612 号）

第二条 本条例所称放射性废物，是指含有放射性核素或者被放射性核素污染，其放射性核素浓度或者比活度大于国家确定的清洁解控水平，预期不再使用的废弃物。

前文表 7-3 给出了本项目涉及的 ^3H 的清洁解控水平。因此，本项目放射性废物免管水平见表 7-3。

4) 《关于发布<放射性废物分类>的公告》（环境保护部工业/信息化部国家国防科技工业局公告 2017 年第 65 号）

第七条 豁免或者解控的剂量准则：在合理预见的一切情况下，被豁免的实践或源（或者被解控的物质）使任何个人一年内所受到的有效剂量在 $10\mu\text{Sv}$ 量级或更小，而且即使在发生低概率的意外不利情况下，所受到的年有效剂量不超过 1mSv 。

5) 废物货包表面剂量要求参照《核医学放射防护要求》（GBZ120-2020）

8.8 每袋废物的表面剂量率应不超过 0.1mSv/h ，质量不超过 20kg 。

8.11 废物包装体外表面的污染控制水平： $\beta < 0.4\text{Bq/cm}^2$ 。

表 7 保护目标与评价标准

(2) 本项目执行的评价标准及相关参数值

1) 剂量约束值

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）附录 B 要求，放射工作人员连续 5 年的年平均有效剂量不超过 20mSv，四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量不超过 500mSv，公众成员年平均剂量有效剂量不超过 1mSv，退役后在该场所内活动的公众成员年剂量约束值取 10 μ Sv（即 0.01mSv）。

本项目退役工作人员为辐射工作人员，取职业照射限值的十分之一即 2mSv 作为退役期间职业照射剂量约束值；取公众年有效剂量限值的十分之一即 0.1mSv 作为退役期间公众成员剂量约束值。参照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）A1.3，取 10 μ Sv/a 作为操作场所退役后所在场址的公众成员年剂量约束值。

2) 辐射剂量率解控水平

根据调查，拟退役氙光管操作场所建成前后空气比释动能率（含宇宙射线响应值）的测值情况见表 7-4 所示。

表 7-4 拟退役操作场所建成前后辐射环境监测统计表

年份	监测点位	空气比释动能率范围(含宇宙射线响应值)	依据	监测期间
2010 年	操作场所拟建址	74-109nGy/h	渝辐（监）[2010]86 号	建设前
2025 年	项目所在地周围环境本底值	0.105 μ Gy/h	渝泓环（监）[2025]1288 号	停运后

根据监测报告（渝辐（监）[2010]86 号）可知，项目建设前本底值最大为 109nGy/h；根据监测报告（渝泓环（监）[2025]1288 号），停运后项目所在场址周围环境辐射剂量率本底值为 0.105 μ Gy/h。本评价以停运后场址辐射剂量率在周围环境辐射剂量率本底值 0.105 μ Gy/h 的正常波动范围作为辐射环境剂量率清洁解控水平。

3) 放射性表面污染控制水平

根据 GB18871-2002 附录 B2.2，工作场所中的某些设备与用品，其污染水平降低到表 B11（本环评表 7-2）中所列设备类的控制水平的五分之一以下时，经审管部门或审管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用。即拟退役操

表 7 保护目标与评价标准

作场所 β 表面污染退役的控制水平为：控制区工作台、设备、墙壁、地面（控制区） $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区及工作工作服、手套、工作鞋等为 $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ 。

表 7-5 退役项目辐射剂量约束值及清洁解控水平

一、剂量限值要求		执行依据
放射工作人员	退役期间附加有效剂量约束值不超过 2mSv	GB18871-2002 及重庆英世迪管 理要求
公众成员	退役期间附加有效剂量约束值不超过 0.1mSv 退役后场所的年附加有效约束值不超过 10μSv/a	
二、清洁解控水平		执行依据
β表面污染	控制区工作台、设备、墙壁、地面（控制区） 0.8Bq/cm²，监督区及工作服、手套、工作鞋等为 0.08Bq/cm²。	GB18871-2002、 《放射性废物安 全管理条例》
放射性固体废物 清洁解控水平	废物中 ³ H 的活度浓度≤1×10 ⁶ Bq/g、总活度 ≤1×10 ⁹ Bq。	
场所辐射剂量率	退役后场所辐射剂量率在 0.105μGy/h 的正常波动范 围内。	
三、废物货包剂量控制水平		
辐射剂量率控制 限值	每袋废物的表面剂量率≤0.1mSv/h，重量≤20kg，废 物包装外表面：β<0.4Bq/cm²。	参照 GBZ120-2020
表面污染水平控 制限值		

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

本项目地理位置位于重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社，地理位置见附图 1；拟退役氚光管操作场所位于重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房，操作场所位置见附图 2。

8.2 退役场所辐射环境现状监测污染调查

经现场勘查和重庆英世迪提供资料，拟退役氚光管操作场所停产后，除少量留存的氚光管样品密封储存在办公室氚光管贮存柜外，无其余氚光管留存，留样储存的氚光管于 2025 年 5 月 28 日交由重庆市辐射环境监督管理站收贮。之后至今，拟退役氚光管操作场所无剩余放射性核素（含 ^3H 的氚光管），目前场所内各功能房间均处于闲置状态，场所内剩下辅助工作台、通风橱风管、清洁洗澡间、洗手池排水管，清洁洗澡间、洗手池排水管无剩余废水，场所内无固体废物。

为了解拟退役氚光管操作场所的辐射环境现状与污染水平等情况，2025 年 8 月 13 日重庆泓天环境监测有限公司对拟退役的氚光管操作场所进行了污染调查及监测，监测结果和监测布点见渝泓环（监）[2025]1288 号监测报告，附件 5。

8.2.1 监测因子

根据拟退役氚光管操作场所历史使用过的放射性同位素及其辐射特性、操作场所现场情况，本次选取空气比释动能率、 β 表面污染作为监测因子。停产后场所未再次使用氚光管、样品交辐射站收贮后，场所未再储存氚光管，操作场所内无放射性废气和放射性废水，故本次未开展放射性废气和废水监测。

8.2.2 监测方案

（1）监测方法和依据

监测方法和依据见表 8-1。

表 8-1 监测方法和依据

监测项目	监测方法	监测依据
空气比释动能率	仪器法	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）
β 表面污染		《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 《表面污染测定（第一部分） β 发射体 $E_{\beta\text{Max}} > 0.15\text{MeV}$ 和 α 发射体》GB/T14056.1-2008

表 8 环境质量和辐射现状

(2) 监测点位选取

由于项目工作内容简单，使用核素单一，因此，本次通过现状监测数据来判断拟退役氚光管操作场所各房间地面、墙壁、物品、构筑物以及墙体外邻近环境污染程度。

监测布点合理性分析：

(1) 操作场所：本次对氚光管操作场所的控制区和监督区各用房均进行了监测，监测时地面、墙面等巡测最大值，并在场所内留存的辅助工作台、通风橱风管、清洁洗澡间、洗手池排水管等表面进行了监测。

(2) 周围环境：本次将活性操作室、卫生通过间作为一个整体，在其外邻近区域布设了监测点。该监测点可代表周围保护目标监测值。

综上，本次监测点位较全面，监测布点合理。

监测点位布点示意图见图 8-1。

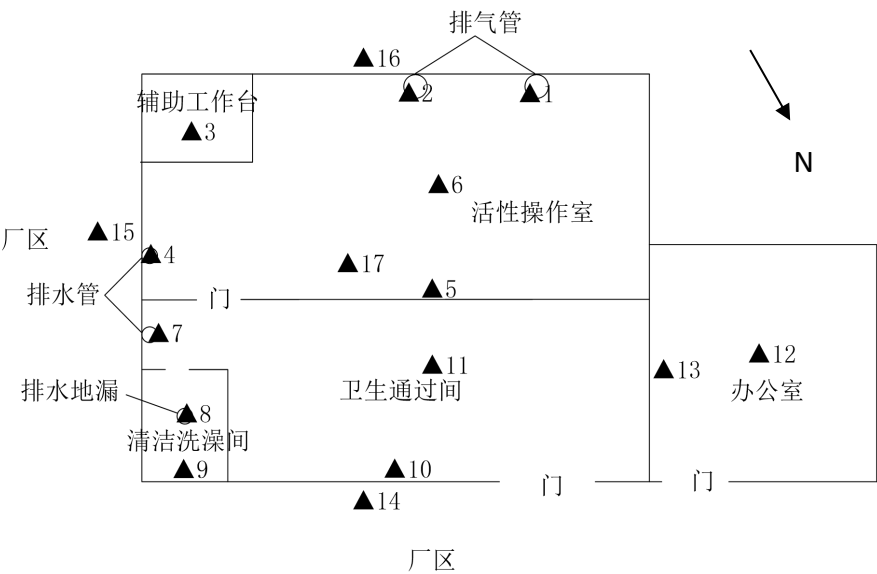


图 8-1 监测点位布置示意图

(3) 测定方式

本项目选取的测定方式为即时测量，即用监测仪器直接测量出点位上的对应监测因子的监测结果。

8.3.3 质量保证措施

(1) 监测仪器

本项目委托有资质的单位重庆泓天环境监测有限公司进行监测，监测仪器在

表 8 环境质量和辐射现状

检定有效期内使用，监测仪器及检定情况见表 8-2。

表 8-2 监测仪器及检定情况

仪器名称	资产编号	仪器型号	仪器编号	计量检定证书 编号	有效日期	校准 因子
环境级 χ 、 γ 辐射 巡检仪	HT20221201	RGM5200	1222203004005	2024112106273	2025.12.2	1.14
α 、 β 表面污染仪	HT20161002	RS2100	701501021006	2024111405896	2025.11.20	--

备注：环境级 χ 、 γ 辐射巡检仪测量范围为 1nSv/h~100 μ Sv/h；
 α 、 β 表面污染仪测量范围为 0~1 $\times 10^5$ cps。

(2) 监测人员及报告审核制度

监测单位具备所监测项目的资质；合理布设监测点位；监测方法采用国家有关部门颁布的标准；监测人员经过培训后上岗，监测仪器每年送剂量部门检定合格后在有效期内使用；每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；监测时由专业人员按操作规程操作仪器，获取足够的数据量，并做好记录；监测报告严格实行三级审核制度，经过校验、审核、审定，最后由授权签字人签发。

8.3.4 监测结果

渝泓环（监）[2025]1288 号监测报告的监测结果统计见表 8-3。

表 8-3 拟退役操作场所及周围环境保护目标监测结果统计

监测点 位编号	监测点位描述	空气比释动能率（ μ Gy/h） （未扣除本底）
▲1	通风橱排气管表面	0.106
▲2	通风橱排气管表面	0.106
▲3	辅助工作台表面	0.108
▲4	活性操作室排水管表面	0.106
▲5	活性操作室墙表面巡测最大值处	0.107
▲6	活性操作室地面巡测最大值处	0.106
▲7	卫生通过间排水管表面	0.106
▲8	清洁洗澡间排水地漏表面	0.107
▲9	清洁洗澡间墙表面巡测最大值处	0.106
▲10	卫生通过间墙表面巡测最大值处	0.106
▲11	卫生通过间地面巡测最大值处	0.109
▲12	办公室地面巡测最大值处	0.109
▲13	办公室墙表面巡测最大值处	0.106
▲14	卫生通过间北侧墙外过道地面巡测最大值处	0.108

表 8 环境质量和辐射现状

▲15	活性操作室东侧墙外过道地面巡测最大值处	0.107	
▲16	活性操作室南侧墙外过道地面巡测最大值处	0.106	
▲17	楼上地面巡测最大值处	0.108	
注：以上监测数据均未扣除本底值 0.105μGy/h。			
监测点 位编号	监测点位描述	β表面污染监 测结果 (Bq/cm ²)	原所在区域及 解控要求 (Bq/cm ²)
▲1	通风橱排气管表面	L	控制区，≤0.8
▲2	通风橱排气管表面	L	控制区，≤0.8
▲3	辅助工作台表面	L	控制区，≤0.8
▲4	活性操作室排水管表面	L	控制区，≤0.8
▲5	活性操作室墙表面巡测最大值处	L	控制区，≤0.8
▲6	活性操作室地面巡测最大值处	L	控制区，≤0.8
▲7	卫生通过间排水管表面	L	监督区，≤0.08
▲8	清洁洗澡间排水地漏表面	L	监督区，≤0.08
▲9	清洁洗澡间墙表面巡测最大值处	L	监督区，≤0.08
▲10	卫生通过间墙表面巡测最大值处	L	监督区，≤0.08
▲11	卫生通过间地面巡测最大值处	L	监督区，≤0.08
▲12	办公室地面巡测最大值处	L	控制区，≤0.8
▲13	办公室墙表面巡测最大值处	L	控制区，≤0.8
▲14	卫生通过间北侧墙外过道地面巡测最大值处	L	监督区，≤0.08
▲15	活性操作室东侧墙外过道地面巡测最大值处	L	监督区，≤0.08
▲16	活性操作室南侧墙外过道地面巡测最大值处	L	监督区，≤0.08
▲17	楼上地面巡测最大值处	L	监督区，≤0.08
注：L 表示未检出（<0.05Bq/cm ² ），表面污染结果已扣除本底值。			
监测结果总结：			
（1）辐射剂量率：根据表 8-2 监测结果，拟退役氚光管操作场所内的辐射剂量率监测结果范围为 0.106~0.109μGy/h（未扣除本底值）。说明拟退役工作场内的辐射剂量率监测结果均在项目所在场址周围环境辐射剂量率本底值 0.105μGy/h 的正常波动范围内。 （2）β表面污染水平：根据以上监测数据可知，拟退役氚光管操作场所控制			

表 8 环境质量和辐射现状

区、监督区 β 表面污染水平均未检出，均低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） β 表面污染解控水平要求（控制区工作台、设备、墙壁、地面（控制区） $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，监督区及工作工作服、手套、工作鞋等为 $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ ）。

综上所述，根据现有监测数据，氚光管操作场所及邻近环境辐射剂量率在项目所在场址周围环境辐射剂量率本底值的正常波动范围内；氚光管操作场所无 β 表面污染。

表9 项目工程分析与源项

9.1 退役方案

9.1.1 退役原则

①遵循辐射防护与安全的基本原则，应符合实践的正当化、防护与安全的最优化和剂量限值，使工作人员和公众所受照射保持在可合理达到的尽量低水平；

②执行“安全第一、预防为主、废物最小化”的原则，尽量避免发生辐射事故，一旦发生事故，设法将事故后果减至最小，确保工作人员、社会公众和环境的安全；

③放射性污染物最小化，并得到妥善处理；

④辐射工作场址达到清洁解控水平，实现场址无限制开放使用目标。

9.1.2 退役目标

本项目退役的最终目标是，通过监测、分析，并根据监测结果进行必要的去污，使操作场所达到无限制开放或使用的水平。

9.1.3 退役场所调查及清洁解控水平评价

（1）污染源调查

1) 调查对象

调查对象是可能污染的所有场地，包括拟退役氙光管操作场所各房间地面、墙壁、通风橱风管、辅助工作台、清洁洗澡间、洗手池排水管及四周邻近环境。普查的目的是查明何处被污染、污染的水平等，为下一步污染治理做好准备。

2) 调查方法

本次通过现状监测数据来判断拟退役氙光管操作场所地面、墙壁、通风橱风管、辅助工作台、清洁洗澡间、洗手池排水管及四周邻近环境污染程度。

普查时使用表面污染监测仪、手持式多功能剂量仪进行巡测找出异常区域，确定异常区域的范围，检查墙壁有无溅落污染、判断辐射类型等，判定污染方式和核素，然后测量出辐射水平值。

（2）退役场所解控水平评价

本次对拟退役氙光管操作场所地面、墙壁、通风橱风管、辅助工作台、清洁洗澡间、洗手池排水管及四周邻近环境等辐射环境进行现场监测，从而根据现状监测数据来判断拟退役氙光管操作场所污染程度，分析其是否达到退役要求的清

表 9 项目工程分析与源项

洁解控水平（控制区工作台、设备、墙壁、地面（控制区） $0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，上述工作场所监督区及工作工作服、手套、工作鞋等为 $0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ ，拟退役氚光管操作场址辐射剂量率在周围环境辐射剂量率本底值 $0.105\text{ }\mu\text{Sv/h}$ 的正常波动范围内）。

9.1.4 退役工作流程

氚光管操作场所退役实施程序如下及图9-1。

第一阶段——前期准备阶段，主要工作内容包括：现场踏勘、编制《氚光管操作场所退役项目实施方案》；

第二阶段——①现场监测，根据监测结果，工作场所暂未达到清洁解控水平，确定去污工作；②现场监测，根据监测结果，工作场所已达到清洁解控水平，该场所达到无限制开放使用要求。

第三阶段——①开展去污工作，根据监测结果确认污染的设施，并做好清洁去污工作，去污完成后进行终态监测，根据监测结果，工作场所已达到清洁解控水平，该场所达到无限制开放使用要求。

第四阶段——注销该场所销售、使用氚光管的辐射安全许可证。

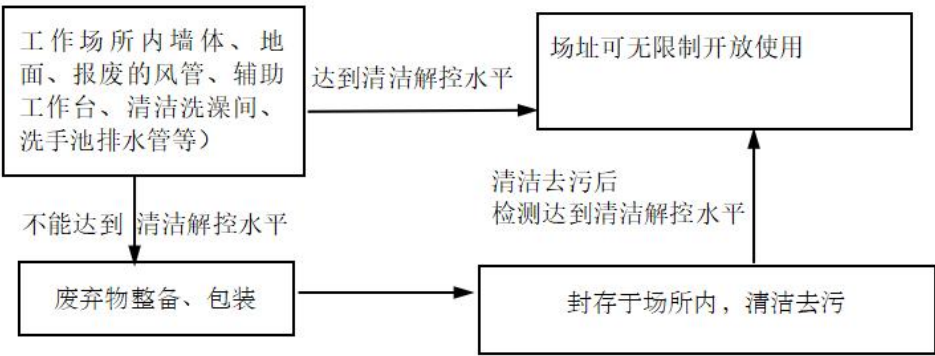


图 9-1 退役工作流程

9.1.5 退役工作路径

若监测达标，不需要额外开展额外处置。若监测不达标，退役工作人员将开展场所的去污、清理、固废处置等工作，从重庆市钜城机械制造有限公司大门进入，沿西北侧厂内道路进入到本项目退役工作场所内，工作完成后原路返回。

表 9 项目工程分析与源项

9.2污染源项描述

(1) 拟退役操作场所原使用的非密封放射性核素

①核素及使用相关情况

拟退役的操作场所原使用核素为³H。相关情况见表9-1所示。

表9-1 操作场所使用核素相关情况表

核素	半衰期	衰变类型及分支比 (%)	主要 α、β辐射能量 (KeV) 与绝对强度 %	毒性分组	操作方式	理化性质	用途
³ H	12.3a	β ⁻ (100)	18.5866 (100.0)	低毒	简单操作：用安装工具安装于专用设备内	气态。 熔点： -425.96℃； 沸点：-417.1℃；	辅助照明

②主要污染途径

拟退役的氚光管操作场所属于非密封放射性物质工作场所，将气态 ³H 密封于硼硅玻璃管，³H 为纯β核素，穿透能力弱，很容易被屏蔽，正常情况下外照射影响很小，不需要考虑外照射影响。如果在安装过程中氚光管发生意外破损，气态 ³H 逸出后，破碎的氚光管成为放射性固体废物，逸出的气态 ³H 成为放射性废气，工作人员手部沾染后的洗手废水成为放射性废水。

操作状态下，操作场所和设备也可能有放射性表面沾污，污染因子为β射线表面污染。

(2) 拟退役操作场所污染源

正常情况下氚外照射影响很小，不需考虑其影响；只有在氚光管发生意外破损，氚逸出后，破碎的氚光管成为放射性固体废物，逸出的³H成为放射性废气，工作人员手部沾染后的洗手废水成为放射性废水，对环境有一定影响。

根据前文表 1 可知，2012 年 11 月之后，拟退役氚光管操作场所未发生氚光管破损的情况；2013 年停产后，仅少量氚光管样品留样储存；2025 年 5 月 28 日交由重庆市辐射环境监督管理站收贮后，场所无剩余氚光管留存。

①电离辐射水平

根据本次调查及现场监测，拟退役氚光管操作场所及邻近环境辐射剂量率与所在场所本底水平相当，各物品、构筑物等β表面污染监测结果均低于监测仪器

表 9 项目工程分析与源项

检出限（0.05Bq/cm²）。

②放射性废气

正常状态下，氚光管无放射性废气产生，只有在意外破损后，逸出的 ³H 成为放射性废气；根据重庆英世迪提供的资料，拟退役氚光管操作场所内氚光管破碎情况极少，最后一次破损至今超过 12 年，破损氚光管已经暂存后监测合格进行了处置，场所目前无剩余氚光管，破损时产生的放射性废气经通风处理后已无残余。

③废水

根据重庆英世迪提供的资料，拟退役氚光管操作场所最后一次操作安装氚光管的时间为 2013 年 5 月 8 日，当日无氚光管破碎，工作人员手部及操作场所内无放射性氚逸出，工作人员洗手时的废水为非放射性废水，进入厂内污水处理站，池内无放射性废水及底泥残留。

④固体废物

破碎氚光管放置在污物桶内，已经自行监测达标后按要求进行了处置，场所内其余大部分设施设备、物品等也经自行监测达标后按要求进行了处置，留样氚光管已交重庆市辐射环境监督管理站收贮。具体见表1-3、附件5及附件8。拟退役氚光管操作场所目前有通风橱的风管、辅助工作台、清洁洗澡间、洗手池排水管仍存在于房间内。根据监测，场所墙体、地面、邻近环境及通风橱风管、辅助工作台、清洁洗澡间、洗手池排水管等已达到清洁解控水平，不需要进一步去污处理，可无限制开放使用。

综上，由上述分析并结合实际情况，本退役项目污染因子汇总见表 9-2 所示。

表9 项目工程分析与源项

表 9-2 退役项目污染因子统计汇总				
分类	影响因素	主要污染因子	产生情况	处理情况
已转移处置	放射性废气	气体 ^3H	意外破碎时产生, 极少量	经通风处置后已无放射性气体残余
	废水	生活污水	少量	厂区污水处理站处理后排入市政管网
	固废	破碎氚光管、污物桶、通风橱集气罩、电线、安装工具、衣物柜、氚光管贮存保险柜(前期)、产品贮存柜、供水管、氚光管贮存保险柜等	0.3t	自行监测满足要求后已交一般固废处理单位处理
		操作台、洗手池、表面污染监测台等	0.1t	自行监测满足要求后已拆除作为建筑垃圾处理
		包装物、工作人员工作服、手套等	0.5kg	自行监测满足要求后已作为生活垃圾处理
		留样氚光管	$7.35 \times 10^{10}\text{Bq}$	交由重庆市辐射环境监督管理站收贮
场所内留存	/	场所内墙体、地面及内部留存物品、构筑物	/	已达到清洁解控水平、无限制开放使用

表 10 辐射安全与防护

10.1 退役项目布置及分区

10.1.1 平面布置

拟退役氚光管操作场所设置活性操作室及卫生通过间、办公室。办公室独立布置在西北侧，卫生通过间与活性操作室相邻布置于东南侧。卫生通过间设置衣物柜、清洁洗澡间（带卫生间）、洗手池、表面污染监测台等；活性操作室设置操作台、通风橱、产品贮存柜、氚光管贮存保险柜、洗手池、污物桶等。根据现场调查及重庆英世迪提供的资料，场所内大部分设施、设备已拆除转移处置，目前有辅助工作台、通风橱风管、清洁洗澡间、洗手池排水管，清洁洗澡间、洗手池。辅助工作台位于活性操作室东南角、清洁洗澡间位于卫生通过间东北角、2处洗手池残留排水管位置位于活性操作室及卫生通过间东侧、通风橱残留风管位置位于活性操作室南侧墙上。

拟退役氚光管操作场运行期间平面布置图见附图 3-1，目前场所现状布置情况见附图 3-2。

10.1.2 分区管理

重庆英世迪对氚光管操作场所实行分区管理制度，将活性操作室、卫生通过间划为控制区，办公室为监督区；2013 年停产后，活性操作室及卫生通过间停用封存，办公室作为氚光管留存样品储存场所，划为控制区，并进行了封存。拟退役氚光管操作场所封存后，钥匙由专人负责保管，严格限制无关人员进入现场。

10.2 退役辐射防护与污染防治措施

重庆英世迪已采取的辐射防护与污染防治措施如下：

- (1) 对拟退役氚光管操作场所进行封存。
- (2) 编制退役项目《实施方案》，做好相关退役准备。
- (3) 安排了原有辐射工作人员作为退役工作人员从事退役相关工作。
- (4) 依托原有辐射安全管理机构与管理人员。
- (5) 已对场所内设施、设备、物品进行了自行监测，自行监测结果满足清洁解控水平后按要求转移处置。
- (6) 留样氚光管已交重庆市辐射环境监督管理站收贮。
- (7) 委托有资质的单位对拟退役场所进行了现状监测，监测结果低于清洁

表 10 辐射安全与防护

解控水平。

综上所述，重庆英世迪已采取的辐射防护与污染防治措施可行，拟退役场所内物品均在可控范围内得到合理处置，未发生辐射污染情况。根据监测结果和工程分析，场所内的监测结果已低于清洁解控水平。

10.3 退役实施方案可行性分析

（1）污染治理单位或相关人员及其要求

重庆英世迪安排 1 名退役工作人员（原辐射工作人员），根据污染源调查（监测结果），退役工作人员开展相应的工作内容。若监测达标，退役工作人员不需要额外开展去污等相关工作，场所达清洁解控水平，可无限限制开放使用；若监测不达标，退役工作人员开展去污、清理、固废处置等工作。

（2）退役实施程序

氚光管操作场所退役实施流程见前文9.1.4及图9-1。

（3）项目实施各项保障

退役单位辐射管理依托原有辐射安全管理机构及管理人员，有详细的退役物资清单。若监测达标，不需准备退役过程物资；若监测不达标，按照退役物资配置清单准备退役物资，退役人员进出现场服从统一调度与指挥。现场操作时必须穿戴好劳动保护用品。

综上所述，拟退役项目符合相关法规及 HAD 401/14-2021 灯标准规范要求；项目《氚光管操作场所退役项目实施方案》，涉及的退役范围、目标、退役解控水平、污染源调查、退役工作流程、人员配置、废物处置措施等，其设计合理、可行，可操作性较强，按该退役方案开展工作，可确保退役工作人员及周围环境的辐射安全，以及污染物妥善处置，实现清洁解控的目的，退役场址达到无限限制开放使用要求。

表 11 环境影响分析

11.1 退役场所辐射影响分析

(1) 拟退役氙光管操作场所内大部分设施、设备等经监测后已按要求进行转移处置。其中破碎氙光管、污物桶、通风橱集气罩、电线、安装工具、氙光管贮存保险柜、衣物柜、产品贮存柜已交一般固废处理单位处理；工作人员工作服、手套、包装盒已作为生活垃圾处理；表面污染监测台、操作台、洗手池已作为建筑垃圾处理。留样储存的氙光管已交由重庆市辐射环境监督管理站收贮，场所内已无剩余氙光管留存。

(2) 通过对拟退役氙光管操作场所监测数据可知，拟退役氙光管操作场所场址内的空气比释动能率监测结果范围为 0.106~0.109 $\mu\text{Gy/h}$ （未扣除本底值），在项目所在址周围环境辐射剂量率本底值 0.105 $\mu\text{Gy/h}$ 的正常波动范围内，表明场所内无附加的 γ 、X 射线辐射，同时表明未检测出附加的韧致辐射。

(3) 根据监测结果可知，拟退役氙光管操作场所控制区和监督区的 β 表面污染水平监测值均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002） β 表面污染清洁解控水平（控制区 0.8Bq/cm²，监督区及工作服、手套、工作鞋等 0.08Bq/cm²）要求。

11.2 人员受照剂量分析

X- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{\text{Er}}=H^*_{(10)} \times t \times 10^{-3} \quad (11-1)$$

式中： H_{Er} ：X 或 γ 射线外照射人均年有效剂量，mSv；

$H^*_{(10)}$ ：X 或 γ 射线周围剂量当量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

t：X 或 γ 射线照射时间，h/a。

(1) 放射工作人员受照剂量回顾性评价

根据重庆英世迪提供资料，由 1 名辐射工作人员负责放射性固体废物转移过程，本评价采用重庆英世迪提供的固废转移期间自行监测数据来说明该过程中人员的受照剂量情况。活性操作室、卫生通过间固废于 2013 年 12 月 25 日自行监测后转移，办公室固废于 2025 年 5 月 30 日自行监测后转移。固废转移期间自行监测情况见附件 5 及下表 11-1 所示。

表 11 环境影响分析

表 11-1 自行监测情况表		
自行监测时间	主要工作内容	监测结果最大值 $\mu\text{Gy/h}$
2013.12.25	放射工作人员，负责固废转移过程等	0.110
2025.5.30		0.109

根据重庆英世迪自行监测数据，场所内设施设备、物品等搬迁时辐射剂量率最大值为 $0.110\mu\text{Gy/h}$ ，在拟退役氙光管操作场址周围环境辐射剂量率本底值 $0.105\mu\text{Sv/h}$ 的正常波动范围内。因此，场所内的清理整备工作对退役工作人员无附加受照剂量，低于本次评价提出的退役工作人员在退役过程中所受剂量约束值 2mSv ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

（2）退役过程放射工作人员受照剂量

本项目拟退役场所经监测已达清洁解控水平，不需开展去污整备等工作，不会对退役工作人员造成附加的照射剂量。

（3）退役过程公众受照影响

根据监测，拟退役场所辐射剂量率监测结果范围为 $0.106\sim 0.109\mu\text{Sv/h}$ （未扣除本底值），在场址周围环境辐射剂量率本底值 $0.105\mu\text{Sv/h}$ 的正常波动范围内，因此，场所内物品处置过程不会对该场所周围环境保护目标造成附加的照射剂量，低于公众成员在退役过程中所受剂量约束值 0.1mSv ，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

（4）场所退役后开放使用持续照射对公众成员的影响

根据监测，拟退役氙光管操作场所辐射剂量率监测结果范围为 $0.106\sim 0.109\mu\text{Gy/h}$ （未扣除本底值），在场址周围环境辐射剂量率本底值 $0.105\mu\text{Sv/h}$ 的正常波动范围内。项目场所退役后重新开发利用。根据规划，该区域位于重庆高新区生命科技园 A 区，其工作人员年工作 250 天，每天工作 8h（居留因子取 1），可计算出该场所退役、重新规划使用后，场址内人员受到的附加剂量最大约为 $8\mu\text{Sv/a}$ ，满足退役后场所开放使用后所致年有效剂量不超过约束值 $10\mu\text{Sv/a}$ 的要求。

11.3 废气影响分析

拟退役操作场所停用后，无放射性废气产生。

表 11 环境影响分析

11.4 废水影响分析

拟退役操作场所停用后，无放射性废水产生，场所内无放射性废水及底泥残留。

11.5 固废影响分析

本项目拟退役氙光管操作场所停用后，场所处于封存状态。破碎氙光管及场所内其他设施设备、物品等已经监测达标后按要求进行了处置；留样储存的氙光管已交由重庆市辐射环境监督管理站收贮，场所内无氙光管留存。根据监测结果，场所内墙体、地面、邻近环境、通风橱风管、辅助工作台、清洁洗澡间、洗手池排水管等已达到清洁解控水平。

综上所述，项目拟退役氙光管操作场所的废物均能得到妥善处置，对环境的影响很小。

11.6 退役操作场所解控可行性

综上所述，根据监测结果及现场调查可知，场所内墙体、地面、邻近环境、通风橱风管、辅助工作台、清洁洗澡间、洗手池排水管等已达到清洁解控水平，场所达到无限制开放使用要求。

11.7 实践正当性分析

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”要求，对于一项实践，只有在考虑社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

本项目退役的实施是为了防止放射性污染物对周围环境及公众的辐射影响与危害，确保环境安全，确保后期生产工作人员在此工作时不会受到本项目带来的辐射影响，满足重庆高新区整体规划发展需求。操作场所退役的实施所带来的社会效益与经济效益远大于其处置过程中的辐射危害等代价，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于实践正当性的要求。

11.8 辐射事故风险分析

通过拟退役氙光管操作场所现状监测结果可知，拟退役氙光管操作场所各处空气比释动能率、 β 表面污染的监测结果均低于清洁解控水平，操作场所退役过

表 11 环境影响分析

程无辐射事故风险。

11.9 环保投资估算

本项目总投资 5 万元，环保投资约 3 万，占总投资 60%，具体情况见表 11-2。

表 11-2 项目环保投资一览表

项目	环境保护（辐射防护）措施	投资（万元）
监测、环境影响评价、辐射安全许可证办理等		3

表 12 辐射安全管理

12.1 退役管理机构

重庆英世迪成立有辐射安全与环境保护领导管理小组，并配置有辐射工作人员。本次退役不单独设置辐射安全管理机构及额外配备退役工作人员，依托原有辐射安全管理机构、辐射工作人员。

根据现场调查，场所内无氙光管留存，根据监测结果，拟退役氙光管操作场所各处监测结果均低于清洁解控水平，退役工作人员无需开展额外去污工作。

12.2 辐射监测

（1）退役前的监测

退役前对操作场所内墙体、地面、邻近环境及物品、构筑物等进行辐射剂量率、表面污染监测。

（2）退役过程的监测

根据退役前的监测结果，现有监测结果均清洁解控水平，退役过程不再开展其他监测。

12.3 辐射事故应急

重庆英世迪制定有辐射安全应急处置措施，拟退役氙光管操作场所运行期间未发生过辐射安全事故。氙光管操作场所已全面停止运行，通过场所现状监测结果可知，拟退役场址各处监测结果均低于清洁解控水平。因此，本项目氙光管操作场所在退役过程中无辐射事故风险。

12.4 辐射环境管理

退役项目依托原有辐射管理机构、依托原有辐射工作人员作为退役人员可行，退役实施完成后，退役单位应按相关要求申请该场所辐射安全许可证的注销，完善相关环保手续。

表 13 结论及建议

13.1 项目概况

重庆英世迪科技有限公司拟对位于重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房屋顶氚管操作场所进行退役，使其操作场所（乙级非密封放射性物质工作场所）达到清洁解控水平，拟退役操作场所用房面积约 70m²，销售、使用含 ³H 的氚管。本次拟使场所内墙体、地面及其内构筑物、物品等清洁解控，实现场址无限制开放使用目标。

项目总投资约 5 万元，其中环保投资约 3 万元。

13.2 实践正当性

本项目退役的实施是为了防止放射性污染物对公众及周围环境的辐射影响与危害，确保环境安全，实现场址无限制开放使用的目的，满足重庆高新区整体规划发展需求。项目退役的实施所带来的社会效益远大于其处置过程中的辐射危害等代价，符合实践正当性的要求。

13.3 辐射环境现状结论

根据污染调查监测结果，拟退役氚管操作场所场址内的辐射剂量率监测结果范围为 0.106~0.109（未扣除本底值），在场址周围环境辐射剂量率本底值 0.105μGy/h 的正常波动范围内；控制区的和监督区的β表面污染水平监测值均为未检出，已满足清洁解控水平要求。

13.4 退役方案可行性分析

重庆英世迪编制的退役方案根据退役前监测结果确定退役工作内容，设计合理、可行，操作性较强，按该退役方案开展工作，可确保退役工作人员及周围环境辐射安全及放射性污染物妥善处置，确保工程实施后场址的辐射水平达到可接受的水平，实现清洁解控的目的，达到无限制开放使用要求。

13.5 人员剂量及场所附加剂量

根据前文分析，前期处置废物及后期退役过程对退役工作人员无附加辐射剂量，放射工作人员在退役过程中所受剂量低于退役项目剂量约束值 2mSv；也不会对周围公众造成附加的照射剂量，公众成员在退役过程中所受剂量低于退役项目剂量约束值 0.1mSv；场所退役后场址及周围环境保护目标受到的年附加剂量最大约为 8μSv/a，低于退役场址开放使用后持续照射对公众的剂量约束值

表 13 结论及建议

10 μ Sv/a，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等标准要求。

13.6 辐射防护及污染防治措施有效性

重庆英世迪已对拟退役氙光管操作场进行封存，对场所内设施、设备、物品等监测后按要求转移处置，留样氙光管已交重庆市辐射环境监督管理站收贮，编制了退役《实施方案》，做好了退役相关准备，安排专人从事退役工作。

根据监测结果和工程分析，场所内的辐射剂量率与表面污染已低于清洁解控水平；经剂量估算，退役过程退役工作人员及公众成员无附加剂量影响，场所退役后开放使用的持续照射对公众成员的影响满足年剂量约束值要求。

重庆英世迪已采取的辐射防护与污染防治措施可行，拟退役场所已达到清洁解控水平，场所可无限制开放使用。

13.7 综合结论

重庆英世迪科技有限公司位于重庆高新区白市驿镇海龙村 4 社重庆市钜城机械制造有限公司 B01 号厂房内，氙光管操作场所退役方案可行，退役项目实施对退役工作人员、周围环境及公众无辐射危害影响，项目无辐射事故风险；拟退役场址、物品、构筑物等已达到清洁解控水平，拟退役场址可无限制开放使用。

附录

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：周围环境示意图

附图 3-1：拟退役氚光管操作场运行期间布置图

附图 3-2：拟退役氚光管操作场现状布置图

附图 4：现场照片

附图 5：项目与园区位置关系图

附件

附件 1：委托书及评价内容确认函

附件 2：氚光管环评及验收批复

附件 3：辐射安全许可证

附件 4：退役方案

附件 5：废物转移过程自行监测数据

附件 6：操作场所退役监测报告

附件 7：拟退役场所停产前核素台账

附件 8：留样氚光管收贮证明

