

东莞得利钟表有限公司核技术利用  
建设项目竣工环境保护  
验收监测报告表

建设单位：

东莞得利钟表有限公司（盖章）



编制单位：

广州乐邦环境科技有限公司（盖章）



2025年07月

建设单位法人代表: 梁伟浩 (签字)

编制单位法人代表: 吴雅婷 (签字)

项目负责人: 徐九东

填表人: 陈云杰, 裴培, 吴雅婷

|      |                     |      |                           |
|------|---------------------|------|---------------------------|
| 建设单位 | 东莞得利钟表有限公司<br>(盖章)  | 编制单位 | 广州乐邦环境科技有限公司<br>(盖章)      |
| 电话   |                     | 电话   | 020-36298507              |
| 传真   | /                   | 传真   | /                         |
| 邮编   | 523000              | 邮编   | 511496                    |
| 地址   | 广东省东莞市凤岗镇怡红路<br>36号 | 地址   | 广州市番禺区新造镇和平路1<br>号19号仓101 |

## 目录

|      |                                |    |
|------|--------------------------------|----|
| 表一   | 项目基本情况 .....                   | 1  |
| 表二   | 项目建设情况 .....                   | 4  |
| 表三   | 辐射安全与防护设施/措施 .....             | 18 |
| 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 ..... | 33 |
| 表五   | 验收监测质量保证及质量控制 .....            | 35 |
| 表六   | 验收监测内容 .....                   | 37 |
| 表七   | 验收监测 .....                     | 41 |
| 表八   | 验收监测结论 .....                   | 44 |
| 附件 1 | 环评批复文件 .....                   | 46 |
| 附件 2 | 辐射安全许可证 .....                  | 48 |
| 附件 3 | 辐射安全与防护培训合格证 .....             | 50 |
| 附件 4 | 辐射安全管理相关制度 .....               | 52 |
| 附件 5 | 检测报告 .....                     | 53 |
|      | 建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表 .....     | 62 |

表一 项目基本情况

|                 |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                |               |            |                   |     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------|-----|
| 建设项目名称          |                                                                                                                                                                                                                                               | 东莞得利钟表有限公司核技术利用建设项目                                                                            |               |            |                   |     |
| 建设单位名称          |                                                                                                                                                                                                                                               | 东莞得利钟表有限公司                                                                                     |               |            |                   |     |
| 建设项目性质          |                                                                                                                                                                                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 |               |            |                   |     |
| 建设地点            |                                                                                                                                                                                                                                               | 广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼                                                                        |               |            |                   |     |
| 源项              |                                                                                                                                                                                                                                               | 放射源                                                                                            |               | /          |                   |     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               | 非密封放射性物质                                                                                       |               | 丙级非密封放射性场所 |                   |     |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                               | 射线装置                                                                                           |               | /          |                   |     |
| 建设项目环评批复时间      |                                                                                                                                                                                                                                               | 2024.3.28                                                                                      | 开工建设时间        |            | 2024.4            |     |
| 取得辐射安全许可证时间     |                                                                                                                                                                                                                                               | 2024.7.1                                                                                       | 项目投入运行时间      |            | 2025.5.27         |     |
| 辐射安全与防护设施投入运行时间 |                                                                                                                                                                                                                                               | 2025.5.27                                                                                      | 验收现场监测时间      |            | 2025.5.30         |     |
| 环评报告表审批部门       |                                                                                                                                                                                                                                               | 广东省生态环境厅                                                                                       | 环评报告表编制单位     |            | 广州乐邦环境科技有限公司      |     |
| 辐射安全与防护设施设计单位   |                                                                                                                                                                                                                                               | 东莞市创源环境安全智能科技有限公司                                                                              | 辐射安全与防护设施施工单位 |            | 东莞市创源环境安全智能科技有限公司 |     |
| 投资总概算（万元）       | 10                                                                                                                                                                                                                                            | 辐射安全与防护设施投资总概算                                                                                 |               | 3          | 比例                | 30% |
| 实际总概算（万元）       | 10                                                                                                                                                                                                                                            | 辐射安全与防护设施实际总概算                                                                                 |               | 3          | 比例                | 30% |
| 验收依据            | <div><div>(1) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》(环境保护部令 18 号 2011 年 5 月 1 日施行)</div><div>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日施行）</div><div>(3)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号 2017 年 11 月 20 日施行)</div><div>(4) 《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</div></div> |                                                                                                |               |            |                   |     |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号，2020 年 1 月 1 日施行）</p> <p>（5）HJ1157-2021《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（2021-05-01 实施）</p> <p>（6）HJ61-2021《辐射环境监测技术规范》（2021-05-01 实施）</p> <p>（7）GB11930-2010《操作非密封源的辐射防护规定》（2011 年 9 月 1 日实施）</p> <p>（8）GB18871—2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（2003-04-01 实施）</p> <p>（9）GB 8999—2021 《电离辐射监测质量保证通用要求》（2021-08-01 实施）</p> <p>（10）GB/T 14056.2-2011《表面污染测定 第 2 部分：氚表面污染》（2011-12-01 实施）</p> <p>（11）HJ1326-2023《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 核技术利用》（2024 年 2 月 1 日施行）</p> <p>（12）《东莞得利钟表有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表》（报告编号：LBHJ-2023-HJSH004，编制单位：广州乐邦环境科技有限公司）</p> <p>（13）《广东省生态环境厅关于东莞得利钟表有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表的批复》（批复文号：粤环审〔2024〕59 号；2024 年 3 月 28 日）</p> |
| 验收执行标准 | <p>（1）剂量约束</p> <p>该项目根据广东省生态环境厅关于《东莞得利钟表有限公司核技术利用建设项目环境影响报告表》以及《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定了辐射工作人员和公众的个人有效剂量约束值，本次验收执行环评确定的评价标准：即辐射工作人员的职业年照射剂量约束值为不超过 <b>5mSv</b>，公众的年照射剂量约束值为不超过</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**0.1mSv**，取下表中数值的 10 倍作为工作场所的放射性表面污染控制水平限值：

| 工作场所的放射性表面污染控制水平      单位：Bq/cm <sup>2</sup> |                   |                    |
|---------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| 表      面      类      型                      |                   | β放射性物质             |
| 工作台、设备、墙壁、地面                                | 控制区 <sup>1)</sup> | 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 <sup>-1</sup> |
| 1) 该区内的 <span>高污染区</span> 除外。               |                   |                    |

表二 项目建设情况

1. 项目建设内容

1.1. 建设单位概况

东莞得利钟表有限公司（以下简称“建设单位”“东莞得利”）为得利钟表集团在东莞地区投资建设的手表制造工程，成立于 1992 年。东莞得利以精密工程技术保证产品的高质量和高水平，是各大国际手表品牌代工制造商。

东莞得利为了响应市场需求，在厂房 2 楼北侧建设氙气发光管安装场所，用于安装手表/指南针的氙气发光管。氙气管内密封氙气，建设单位不生产氙气管，所有氙气管均为购买国外进口的密封管，并在公司内将氙气管安装在手表/指南针，当做其发光部件。

建设单位生产的氙气管手表/指南针均为销往海外，不在国内进行销售，所以本项目不涉及国内经销商储存氙气管手表/指南针，不涉及国内销售，本项目也不对建设单位销售消费品情况进行评价。

本次验收项目位置位于广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼北侧，地理位置见下图。



图 2-1 验收项目地理位置图

1.2. 本次验收项目相关的环保手续概况

2023 年，建设单位委托广州乐邦环境科技有限公司编制了《东莞得利钟表有限

公司核技术利用建设项目环境影响报告表》（报告编号：LBHJ-2023-HJSHP004），报告评价的主要内容为建设单位在广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼内北侧区域设置 1 处氚气管手表和指南针生产线，建设 1 间氚气发光管安装车间及配套缓冲间、更衣室等，并在该安装车间内使用含放射性同位素氚的氚气发光管作为发光元件安装至发光手表/指南针内用于夜视发光功能，该工作场所属丙级非密封放射性物质工作场所。该报告于 2024 年 3 月 28 日经广东省生态环境厅审批，批复文号为粤环审[2024]59 号（详见附件 1）。随后建设单位开始了项目的建设，并于 2024 年 6 月完成主体工程和辐射防护设施建设，向广东省生态环境厅申领了辐射安全许可证，并于 2024 年 7 月 1 日取得广东省生态环境厅核发的辐射安全许可证，证书编号为粤环辐证[05126]，许可的种类和范围是使用非密封放射性物质，丙级非密封放射性物质工作场所（详见附件 2）。

建设单位取得辐射安全许可证后，开始进行氚气管的采购工作，由于涉及放射性物质的进口转移，2025 年 5 月，建设单位才完成第一批氚气管的采购，随即启动该项目的竣工环境保护验收。

### 1.3. 工程建设情况

建设单位目前已建成了氚气管安装场所及配套缓冲间。氚气管安装车间建设位置 50m 范围内为办公楼、生产区、仓库、厂房和道路等，详见图 2-2、图 2-3。

通过现场调查并与环评文件对照，本次验收项目实际建设地点及四至情况与环评文件一致。



图 2-2 项目所在位置及周边情况示意图



保险柜外观



保险柜内部



暂存氟气管盒



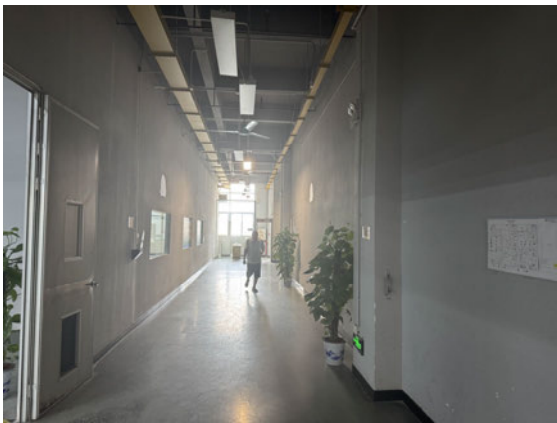
氟气管安装车间内工位



氟气管安装车间西南侧缓冲间



氟气管安装车间内货架



缓冲间西南侧（走廊）



氟气管安装车间东南侧（表壳部仓库）

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 氙气管安装车间东北侧（室外区域）                                                                   | 氙气管安装车间西北侧（走廊）                                                                      |
|  |  |
| 氙气管安装车间上方（仓库）                                                                      | 氙气管安装车间下方（一楼走廊）                                                                     |

图 2-4 验收项目工作场所环境现状图

#### 1.4. 环境保护目标情况

通过现场调查并与环评文件对照，环评阶段东北侧空地现已建成厂房，暂未投入使用，其余保护目标与环评文件一致，主要涉及的范围为建设单位氙气管安装车间所在厂房内的辐射工作人员以及氙气管安装车间外的仓库、办公楼、走廊、洗手间、生产作业区和道路。详见图 2-2、图 2-3 及表 2-1。

表 2-1 验收项目周边环境保护目标核查情况

| 序号 | 位置      | 方位       | 影响人群(人数)     | 环评与验收对比情况 |
|----|---------|----------|--------------|-----------|
| 1  | 建设单位洗手间 | 西北 1.95m | 3 人（公众，偶然居留） | 实际位置与     |
| 2  | 表壳部仓库   | 东南侧紧邻    | 2 人（公众，部分居留） |           |

|    |                               |              |               |            |
|----|-------------------------------|--------------|---------------|------------|
| 3  | 办公区                           | 东南侧 13.3m    | 9 人（公众，全居留）   | 环评一致，未发生变化 |
| 4  | 仓库                            | 东南侧 36.8m    | 2 人（公众，部分居留）  |            |
| 5  | 磨刀房，清洗房，<br>检壳房和品管部等<br>生产作业区 | 西南 3.35m-50m | 80 人（公众，全居留）  |            |
| 6  | 走廊通道                          | 西北，西南紧邻      | 人数不定（公众，偶然居留） |            |
| 7  | 广东绅潮精密有限公司走廊，洗手间              | 楼下紧邻         | 5 人（公众，偶然居留）  |            |
| 8  | 楼上仓库                          | 楼上紧邻         | 2 人（公众，偶然居留）  |            |
| 9  | 建设单位待建空地<br>和未投入使用厂房          | 7m-50m       | 人数不定（公众，全居留）  |            |
| 10 | 公共道路                          | 西北侧 46m-50m  | 人数不定（公众，全居留）  |            |
| 11 | 辐射工作场所                        |              | 4 人（职业，全居留）   |            |

### 1.5. 环评及其批复文件建设内容与实际建设内容

本项目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详见表 2-2。

**表 2-2 验收项目与环评阶段设计的主要技术参数对照表**

| 环境影响报告表及其审批部门审批决定建设内容                                                                                                                               | 验收建设内容                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 在广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼内北侧区域设置 1 处氙气管手表和指南针生产线，建设 1 间氙气发光管安装车间及配套缓冲间、更衣室等，并在该安装车间内使用含放射性同位素氙的氙气发光管作为发光元件安装至发光手表/指南针内用于夜视发光功能，该工作场所属丙级非密封放射性物质工作场所。 | 在广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼内北侧区域设置 1 处氙气管手表和指南针生产线，建设 1 间氙气发光管安装车间及配套缓冲间、更衣室等，并在该安装车间内使用含放射性同位素氙的氙气发光管作为发光元件安装至发光手表/指南针内用于夜视发光功能，该工作场所属丙级非密封放射性物质工作场所。 |

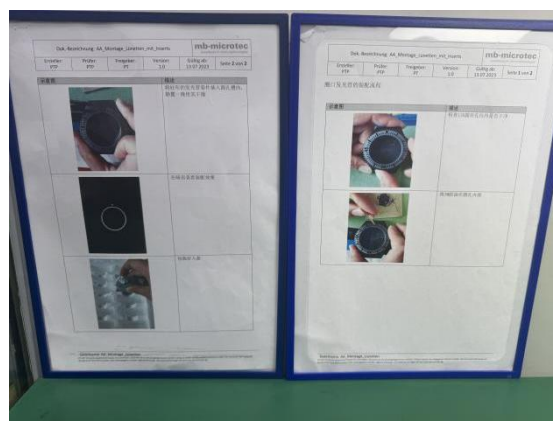
## 2. 源项情况

本次验收项目使用的核素、日等效最大操作量等各项技术参数均与环评一致，具体内容见下表。

**表 2-3 验收项目与环评阶段设计的主要技术参数对照表**

| 核素名称 | 物理状态 | 日等效最大操作量 | 实际日最大操作量 | 年操作量 | 毒性因子 | 操作方式 | 暂存方式 | 用途 | 备注 |
|------|------|----------|----------|------|------|------|------|----|----|
|------|------|----------|----------|------|------|------|------|----|----|

|                |                        |         |          |            |            |       |             |                    |      |
|----------------|------------------------|---------|----------|------------|------------|-------|-------------|--------------------|------|
| H <sup>3</sup> | 气体，密封在硼硅酸盐玻璃管中，外部呈固体形态 | 1.73E+7 | 1.73E+11 | 5.00E+13Bq | 低毒<br>0.01 | 很简单操作 | 氚气管安装场所保险柜内 | 作为发光元件安装至发光手表，指南针内 | 环评阶段 |
| H <sup>3</sup> | 气体，密封在硼硅酸盐玻璃管中，外部呈固体形态 | 1.73E+7 | 1.73E+11 | 5.00E+13Bq | 低毒<br>0.01 | 很简单操作 | 氚气管安装场所保险柜内 | 作为发光元件安装至发光手表，指南针内 | 验收阶段 |



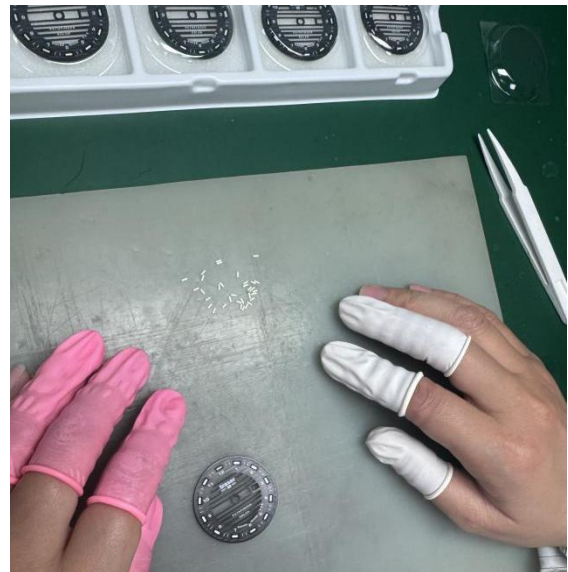
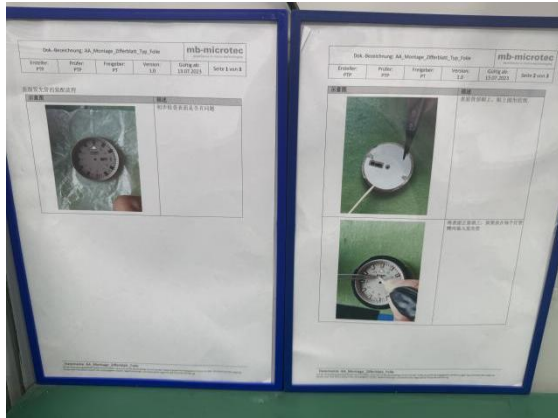


图 2-5 实物图

验收项目实际安装使用的核素、日等效最大操作量及其他主要技术参数均与环评一致，已取得辐射安全许可证，纳入辐射安全管理，因此本项目不存在重大变动。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于非密封源工作场所分级的相关规定，建设单位日等效最大操作量在豁免活度值以上 $\sim 2 \times 10^7 \text{Bq}$ 之间，因此该项目工作场所参照丙级非密封放射性物质工作场所管理。

### 3. 工艺分析

#### 3.1. 工作原理

氚是氢的同位素，在自然界的含量甚微。天然氚主要由宇宙射线中的高能粒子和中子与地球上层大气作用生成，而人类可以通过反应堆来生产制造氚。氚是半衰期为 12.32a 的发射低能  $\beta$  粒子的放射性气体。在民用领域氚主要作为  $\beta$  辐射源、发光剂和示踪剂使用。氚的  $\beta$  射线能量低，衰变时粒子的最大能量为 18.6keV，平均能量为 5.7keV，在空气中的最大射程约为 6.8cm。

硫化锌（ZnS）是一种广泛用于发光材料的材料，其独特的发光性能使其在各种领域中发挥着重要作用。硫化锌的发光是固体发光材料的电子激发和退激发过程。硫化锌晶体中的锌离子（ $\text{Zn}^{2+}$ ）和硫离子（ $\text{S}^{2-}$ ）在空间排列上形成了一种特殊的能带结构。在这个结构中，最低的能级称为价带，而最高的能级则称为导带，两者之间的能隙。当硫化锌晶体受到能量输入，电子从价带跃迁到导带，需要克服能隙的能量差。这个过程激发了电子，同时在价带中留下了一个空穴，即正电荷。这个电子-空穴复合过程释放出能量，以光子的形式放射出来，从而产生发光效应。发射的光子的能量（频率）取决

于能隙的大小，因此决定了发光的颜色。

氚产生的  $\beta$  射线能量能够激发硫化锌晶体中的电子跃迁到导带，从而产生发光效应。当氚的  $\beta$  射线能量被硫化锌吸收时，它能够提供足够的能量，使得硫化锌晶体中的电子跃迁到导带，并在电子-空穴复合过程中释放出能量，产生发光现象。

硫化锌作为发光材料，发光颜色取决于杂质，结构和晶格参数以及激发条件。硫化锌能隙允许电子跃迁并产生蓝色的发光。通过掺杂杂质，可以发出不同颜色的光，掺杂少量的铜可以导致硫化锌发出红色光，而掺杂银则可发出黄色光。



图 2-6 氚气管构造图

为了实现持久、自发光效果，将氚密封在硼硅酸盐玻璃管内，并在管壁内侧涂硫化锌涂层，形成了一个可发光的氚气管。氚气管如图 2-6 所示。

氚气管的包壳直接影响到氚气管的性能、安全性和耐久性。硼硅酸盐玻璃被用作氚气管的外壳材料，这不仅因为硼硅酸盐玻璃具有出色的特性，还因为它满足了多种关键要求，包括低热膨胀系数、高温稳定性、较高的抗冲击性和透明性。硼硅酸盐玻璃主要特性如下：①具备低热膨胀系数，在温度变化时，硼硅酸盐玻璃的体积变化相对较小，确保了氚气管在不同的温度范围内都能维持稳定的形状和结构；②高温稳定性，能够耐受高温条件而不容易软化或变形；③具有较高的抗冲击性，能够抵抗外部冲击而不易破裂；④优异的透光性，能够传递大部分可见光。硼硅酸盐玻璃常被用在化学器皿制作和医疗耗材（如人工关节、牙科修复材料和生物陶瓷）中，也反应出硼硅酸盐玻璃优异的耐高温，耐腐蚀和质地坚固的特性。

建设单位采购氚气管，将其安装在手表和指南针中，用作手表和指南针的指针和刻度盘的发光部件。建设单位氚气管均为第三方采购，采购回来的氚气管是已经使用硼硅酸盐玻璃外壳密封，建设单位仅需将氚气管粘贴至指定指针和刻度位置，即完成组装。建设单位生产的氚气管手表样图如图 2-7 所示。



表盘样例（大刻度和表针使用氚气管）



发光样例

图 2-7 建设单位生产的氚气管手表样例

### 3.2. 源项分析

#### 3.2.1. 氚气管

建设单位使用氚气管是内壁涂硫化锌涂层的硼硅酸盐玻璃管，厚度为0.1mm到2mm之间，大部分为0.3mm，根据建设单位提供资料，氚气管内的氚主要以氚气（ $3\text{H}_2$ ）形式存在，浓度占比 $<0.3\%$ ，小部分以氚化水( $3\text{HOH}$ )气体，氧化氚( $\text{T}_2\text{O}$ )气体形式存在，浓度占比 $<0.02\%$ 。氚气管为建设单位由供应商采购，根据安装表盘/指南针盘位置不同，活度也略有不同， $3\text{H}$ 的浓度均为 $3.57\text{E}+14\text{Bq/g}$ （数据来源于建设单位提供资料）。

氚在硼硅酸盐玻璃中穿透厚度为 $2\mu\text{m}$ ，而评价项目使用氚气管管壁厚度为0.1mm到2mm之间，大于氚在硼硅酸盐玻璃中穿透厚度，所以正常工况下，射线无法穿透管壁。

#### 3.2.2. 氚

$^3\text{H}$ 半衰期约为12.32年，衰变方式为 $\beta$ 衰变，最大射线能量为18.6keV，平均能量为5.7keV，在空气中的最大射程约为6.8cm，建设单位使用的氚气管具体信息见表2-4。

表 2-4 建设单位使用源信息一览表

| 放射性元素 | 形态 | 单个最大管活度 (Bq) | 尺寸                                   | 射线类型和能量*                              |
|-------|----|--------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| H-3   | 密封 | 1.60E+07     | $\phi 0.3 \times 2.0\text{mm}$       | $\beta$ 射线，最大射线能量为18.6keV，平均能量为5.7keV |
|       |    | 3.70E+07     | $\phi 0.9 \times 2.5\text{mm}$       |                                       |
|       |    | 4.20E+07     | $\phi 0.3 \times 5.0\text{mm}$       |                                       |
|       |    | 3.93E+08     | $1.0 \times 0.5 \times 6.5\text{mm}$ |                                       |

注：\*引用《辐射安全手册》（科学出版社，潘自强）P11页。

### 3.3. 工艺流程及产污环节

#### 3.3.1. 氚气管安装

建设单位使用的氚气管内部填充为氚气，外壳采用硼硅酸盐玻璃包裹密封。建设单位年使用氚气管的数量不会超过159万只，根据氚气管厂家提供数据，氚气管的破损率

小于十万分之一，由此可计算出评价项目年破损氚气管数量不会超过 16 个。氚气管破损后，氚气管内部的放射性气体会溢出到氚气管安装场所内造成污染，所以本项目按照非密封放射性物质工作场所进行管理。

建设单位年产手表不超过 4 万只，日生产量不超过 140 只；年产指南针不超过 3 万只，日产量不超过 100 只。建设单位生产的手表内使用氚气管使用位置可能为小刻度，大刻度和指针，单只手表总活度不会超过  $9.54\text{E}+8\text{Bq}$ ，则日最大操作量为  $1.34\text{E}+11\text{Bq}$ 。对于指南针，仅指针使用氚气管，活度为  $3.93\text{E}+8\text{Bq}$ ，则日最大操作量为  $3.93\text{E}+10\text{Bq}$ 。所以建设单位在氚气管安装场所日最大操作量合计为  $1.73\text{E}+11\text{Bq}$ 。

氚气管安装过程为使用工具将氚气管粘贴于表盘或指针，操作流程按很简单操作，其日等效最大操作量为  $1.73\text{E}+7\text{Bq}$ 。

因建设单位生产的手表不在国内市场销售，均为出口订单，所以本项目不对单只手表情况进行评价。

### 3.3.2. 氚气管的储存及运输

建设单位使用的氚气管均为进口，每次最大进口量为  $2.50 \times 10^{13}\text{Bq}$ ，采用货包形式进行运输，货包内核素种类为氚（ $3\text{H}$ ），活度浓度为  $3.57\text{E}+14\text{Bq/g}$ 。

货包运输至建设单位后，专人负责对其进行入库存放。氚气管安装场所内设置一个保险柜，最大储存量为  $3.75 \times 10^{13}\text{Bq}$ ，活度浓度为  $3.57\text{E}+14\text{Bq/g}$ 。

### 3.3.3. 氚气管安装流程

根据建设单位提供的生产流程，含氚气管的手表和指南针表针和表盘上的氚气管安装是在完成机芯安装，表盘组装，指针安装后的最后一个工序进行，前期工序均为手表安装常规工艺，不涉及辐射影响，所以报告不对前期工序进行分析。氚气管安装工作流程和产污环节见图 2-8，详细如下：

- 1.半成品手表/指南针送入：将需要安装氚气管的手表/指南针送入氚气管安装场所；
- 2.安装量确认：组长根据生产进度安排，确认当日需要完成组装氚气管手表的数量和需要安装不同活度氚气管的数量，将工作分配至操作人员，核实操作人员当日领取不同活度的氚气管数量；
- 3.氚气管的领用：由氚气管保险柜管理人员进行当日工作人员领取氚气管数量的核对，核对其与手表/指南针的生产量是否相符。操作人员、仓库管理人员和工作组长分别签字后，方可开启氚气管储存保险柜，领取对应数量的氚气管，并使用紫光灯对每根

氚气管的亮度进行检查确认无破损，对数量进行核对；

4.准备操作：操作人员确认需要黏贴氚气管的种类和数量，并将需要安装位置贴上3M 双面胶；

5.安装：使用紫光灯检查氚气管亮度无异常后，用镊子取出确定种类和数量的氚气管，放置在托盘中。将表盘放置在操作台上方，使用镊子夹取氚气管，将其黏贴在制定位置，直至托盘中的氚气管安装完毕，一只手表/指南针氚气管安装完成；

6.封装：封装前，使用紫光灯检查以安装氚气管亮度无异常后，操作人员对表壳/表面/表针进行封后盖工序，并将组装完成的手表/指南针放置在托架上；

7.操作人员重复 4-6 以上步骤，逐只手表/指南针进行安装，摆放整齐；

8.操作人员中途离开：工作人员安装中途如需离开氚气管安装场所，需要将当日未完成安装氚气管放置在保险柜内，并在缓冲间对手和手臂进行检测，满足清洁解控水平后方可离开；

9.一个批次手表/指南针安装完成后，按照工作要求，需要进行质检。手表/指南针离开缓冲间前，需对其表面沾污进行检测，确认所有手表/指南针表面沾污水平小于清洁解控水平，方可送至质检。

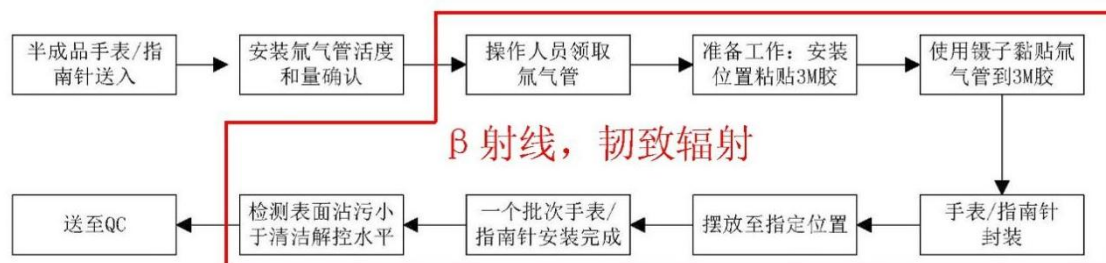


图 2-8 氚气管安装工作流程图

### 3.3.4. 氚气管破损检查流程

为了尽可能保证氚气管在运输使用过程中不发生破损，建设单位采取以下流程，核对氚气管完好，及时发现氚气管的破损：

（1）运输：建设单位所有氚气管均由国外进口，使用国际货包进行运输，外包装均使用泡沫板等方式进行填充，防止震荡；

（2）入库：氚气管运输到建设单位后，氚气管保管人员会对同一批次氚气管用紫光灯进行照射，挑出亮度明显与同一批次其他管暗的氚气管或不发光的管，直接返厂，避免破损氚气管入库；

(3) 关闭保险柜门检查：关闭保险柜门前，使用紫光灯照射保险柜缝隙和角落，避免遗留氚气管在缝隙中，关门过程中挤压氚气管；

(4) 领用检查：每次氚气管领用时，均使用紫光灯照射领用氚气管，确认无变暗/破损氚气管；

(5) 安装前检查：氚气管安装人员每人将配备一个紫光灯，氚气管黏贴于表盘/指南针盘前，安装人员会用紫光灯照射待安装氚气管，确认氚气管亮度于其他同批次氚气管亮度一致后，才会将氚气管黏贴与表盘/指南针盘。如氚气管亮度明显变暗/不亮氚气管，则氚气管破损；

(6) 安装后检查：氚气管安装至手表/指南针后，使用紫光灯对手表/指南针进行照射，如出现亮度明显变暗/不亮氚气管，则在氚气管安装过程中发生氚气管破损。

一旦发现氚气管发生破损，应立即开启操作位上方排风，人员撤离至缓冲区进行更衣清洗，并将固废进行暂存，如安装后发生破损，则该手表应按照固体废物进行暂存。

### 3.4. 人员配置及工作负荷

**环评阶段：**建设单位每年生产含氚气管发光手表不超过 4 万只，每年生产指南针不超过 3 万只。建设单位拟配备 4 名辐射工作人员进行操作，4 名辐射工作人员均从事氚气管安装，另外会在 4 名辐射工作人员中设置 1 名组长，1 名氚气管保险柜管理员，每名辐射工作人员年安装手表不超过 1 万只，指南针不超过 0.75 万只，年工作 300 天，每天安装手表不会超过 35 只，指南针不会超过 25 只。辐射工作人员每天工作 8 小时，每只手表粘贴氚气管的时间不会超过 5 分钟，每只指南针黏贴氚气管的时间不会超过 1 分钟。

**验收情况：**建设单位为本项目配备了 5 名辐射工作人员，比环评阶段增加 1 名，增加的这名辐射工作人员是储备人员，因此人员工作负荷与环评阶段一致。所有人员均已通过辐射培训考核，持证上岗。

### 3.5. 主要污染源

#### (1) 正常工况

①外照射和内照射：本评价项目中主要辐射影响是  $^3\text{H}$  源衰变产生  $\beta$  射线使工作人员受到外照射。 $^3\text{H}$  的半衰期为 12.32 年，其放出  $\beta$  射线最大能力为 18.6keV，平均能量为 5.7keV，在空气中的最大射程约为 6.8cm。而安装氚气管使用的镊子一般会大于 8cm，所以在氚气管安装至手表/指南针过程中，由于  $^3\text{H}$  产生的  $\beta$  射线在空气的射程较短，不

会对人员造成危害。因氙的 $\beta$ 射线能量较低，无需考虑氙产生的射线外照射的防护。生产过程中，氙气管一旦发生破损，操作人员因吸入氙气会产生内照射，氙气管排出至大气环境后，也会对公众产生外照射和内照射。

②放射性气体废物：氙气管一旦发生破损，会溢出到氙气管安装场所，并通过氙气管安装场所排放至大气环境。

③放射性废水：建设单位单次产生的含放射性废水浓度小于根据《电离辐射与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）次排放标准，正常生产过程中，月产生的放射性废水总活度也小于根据《电离辐射与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）确定的月排放活度，所以每次产生废水直接进行排放。

④放射性固体废物：氙气管安装场所因氙气管破损泄露，会对场所内工作人员衣物皮肤造成污染，同时也会场所内地面墙衣等造成污染，产生放射性固体废物，需要暂存至清洁解控水平后，按照一般工作废物进行处理。

## **（2）事故工况**

①保管不善，放射性物品被盗，流失到社会，对局部环境产生污染，并可能使部分公众受到照射。

②建设单位在正式开展项目后，通过加强人员培训，严格落实辐射安全管理制度，可有效避免事故的发生。

表三 辐射安全与防护设施/措施

1. 工作场所布局及分区管理

1.1. 工作场所布局

本次验收项目位于建设单位厂房二楼北侧区域，氚气管安装车间长度为 9.73m，宽度为 3m，四面墙体为 100mm 混凝土。氚气管安装车间分为氚气管安装场所和缓冲间，中间使用彩钢板进行隔断，并在高 3.5m 位置安装吊顶。外部区域为缓冲间，长度为 2m，宽度为 3m；内部区域作为氚气管安装场所，长度为 7.68m，宽度为 3m，氚气管安装场所和缓冲间内无窗户，详见图 3-1 所示。

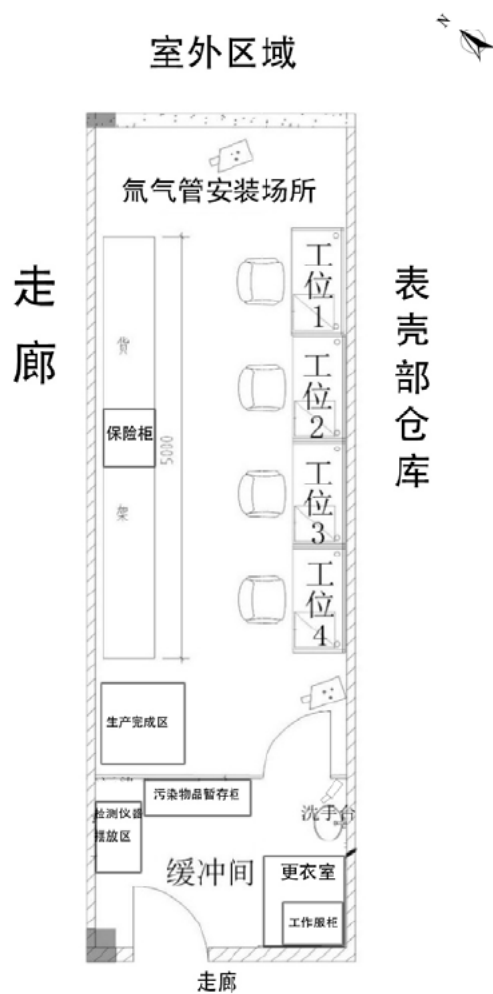


图 3-1 氚气管安装车间布置图

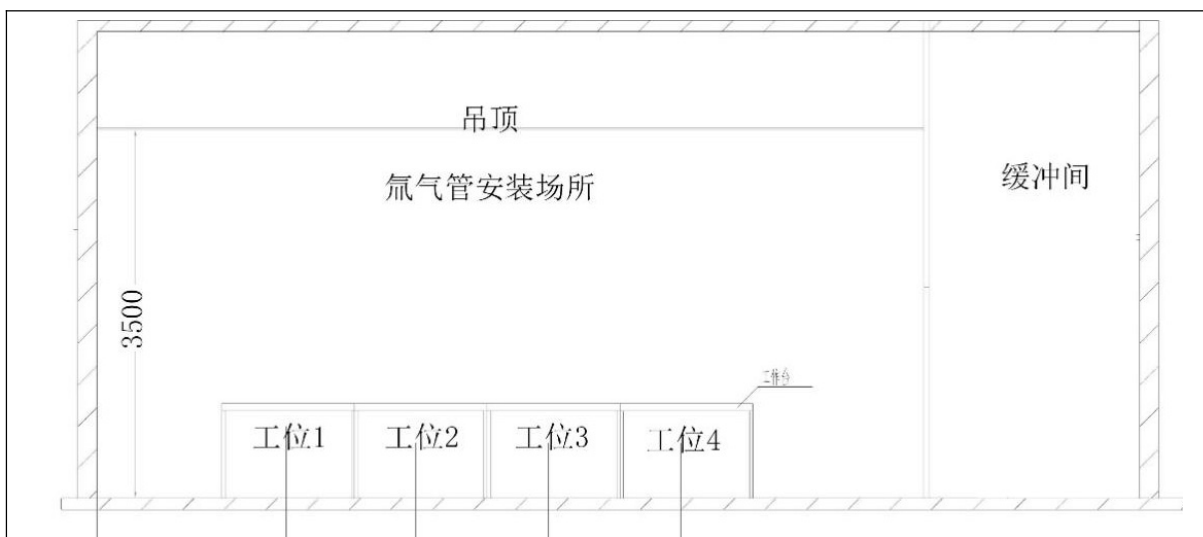
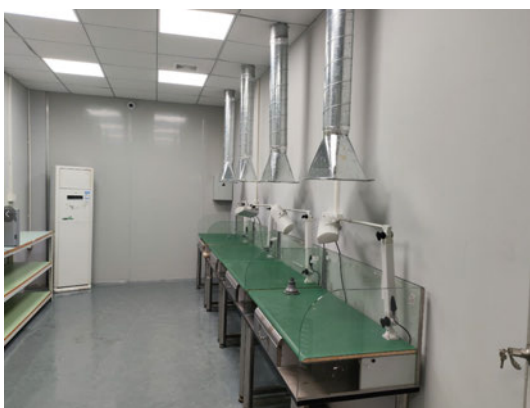


图 3-2 氟气管安装车间剖面图



氟气管安装场所工位



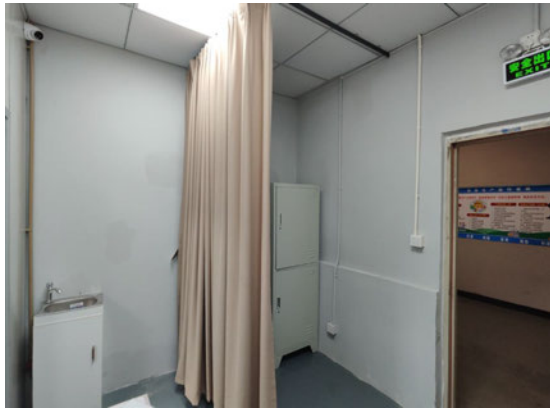
氟气管安装场所货架



生产完成区



缓冲间检测仪器摆放区



缓冲间更衣室



缓冲间污染物品暂存柜

图 3-3 氚气管安装车间现场图

氚气管安装场所内设置了 4 个氚气管安装工位用于辐射工作人员安装氚气管；设置了 1 个货架，用于存放除氚气管以外其他安装手表/指南针会使用的辅助工具，如 3M 胶，镊子等；设置氚气管存放保险柜 1 个，并在其对侧墙上设置摄像头。

隔断出的缓冲间设置了检测台，污染物品暂存柜，更衣室，洗手池和洗手池废液收集桶。辐射工作人员每次离开氚气管安装场所需要在该位置对手和衣物进行检测，如发现异常，则在洗手后至更衣室进行更衣，洗手后的废液将流入洗手池废液收集桶，收集排放，污染衣物将放置污染物品暂存柜进行暂存。

氚气管安装场所地面整体采用环氧树脂进行施工，一旦发生污染，可进行铲除，并存放在污染物品暂存柜进行暂存。氚气管安装车间内布局与环评设计方案一致。

## 1.2. 分区管理

**环评要求：**根据 GB11930-2010《操作非密封源的辐射防护规定》规定，工作场所要按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求设置监督区和控制区。根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002），应把辐射工作场所进行分区管理，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。把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限制潜在照射的范围。控制区外不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价的区域定为监督区。将控制区外较低辐射的区域划定为监督区。

**实际落实情况：**建设单位将氚气管操作场所内划定为控制区，将缓冲间和氚气管安装场所外 30cm 位置划定为监督区，如图 3-4 所示。

建设单位在缓冲间门和氚气管安装场所门上设置了醒目的电离辐射警告标志和

清晰可见的“禁止无关人员进入”警告牌，防止无关人员进入。建设单位在氚气管安装场所安装电子门锁，仅授权人（氚气管安装人员（含组长，仓库管理人员和氚气管安装人员））可进入氚气管缓冲间和安装场所。

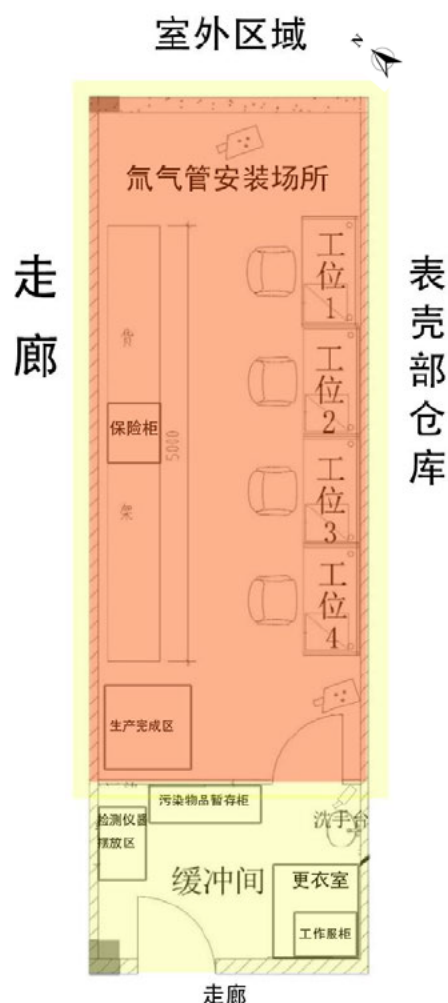


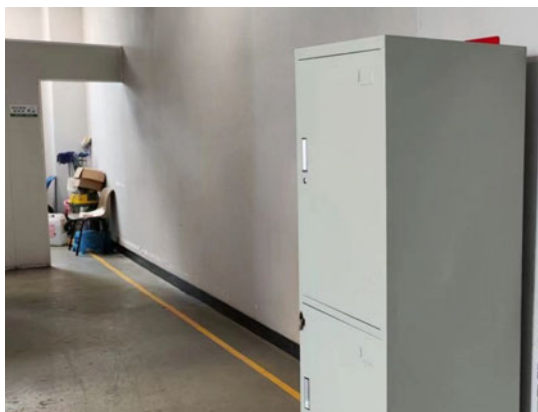
图 3-4 辐射分区管理示意图（红色控制区，黄色监督区）



缓冲间电离辐射标识



电子门锁



监督区画线



氚气管安装场所电离辐射标识

图 3-5 分区管理现场图

建设单位已按环境影响评价文件对工作场所进行分区管理，符合验收要求。

## 2. 屏蔽设施建设情况和屏蔽效能

**环评要求：**氚产生的 $\beta$ 射线能力较低，本项目氚在硼硅酸盐玻璃中穿透距离为 $2.32\mu\text{m}$ ，所以在氚气管安装过程中，而评价项目使用的氚气管外包裹的硼硅酸盐玻璃远远大于 $2.32\mu\text{m}$ ，所以射线无法穿透，正常工况下，无需单独考虑氚气管安装场所的屏蔽。氚气管发生破损时，氚产生的 $\beta$ 射线在空气中的射程为 $6.57\text{cm}$ ，距离较小。所以，无需考虑氚产生的射线外照射的防护。

评价项目缓冲间和氚气管安装场所使用彩钢板进行隔断，其余墙体均为 $100\text{mm}$ 厚混凝土。即使在应急工况下，也可满足屏蔽要求。

**实际落实情况：**建设单位按环评设计方案对氚气管安装车间进行建设：缓冲间和氚气管安装场所使用彩钢板进行隔断，其余墙体均为 $100\text{mm}$ 厚混凝土，能满足屏蔽要求。

建设单位已按环评设计方案对工作场所辐射屏蔽进行建设，符合验收要求。

## 3. 辐射安全与防护措施的设置和功能实现情况

### 3.1. 氚气管的储存

#### **环评要求：**

①双人双锁：氚气管储存专用保险柜拟采用双人双锁措施进行管理。

②监控设施：建设单位拟在氚气管保险柜对侧墙上方安装1个摄像头，连接至保安室，保证24小时有人员进行监控。

③建立台账：建设单位拟建立氚气管入库，领取和安装台账。

### 实际落实情况：

①双人双锁：在氙气管操作场所内设置氙气管储存专用保险柜，保险柜采用双人双锁措施进行管理，确保在氙气管到厂储存，领用过程中需要至少两名人员（保险柜管理员和组长）在场，保证氙气管的储存安全。

②监控设施：建设单位在氙气管保险柜对侧墙上方，氙气管安装场所东北墙上方和缓冲间各自设置了1个摄像头，这3个摄像头均连接至保安室，保证24小时有人员进行监控。在环评设计方案上增加了2个摄像头，有效加强工作场所的管理。

③建立台账：建设单位建立氙气管入库，领取和安装台账。



图 3-6 保险柜的双人双锁装置

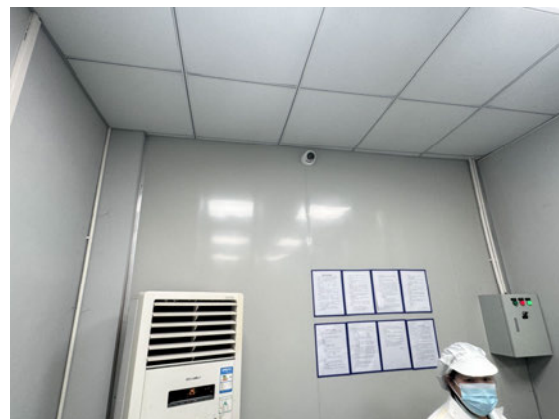
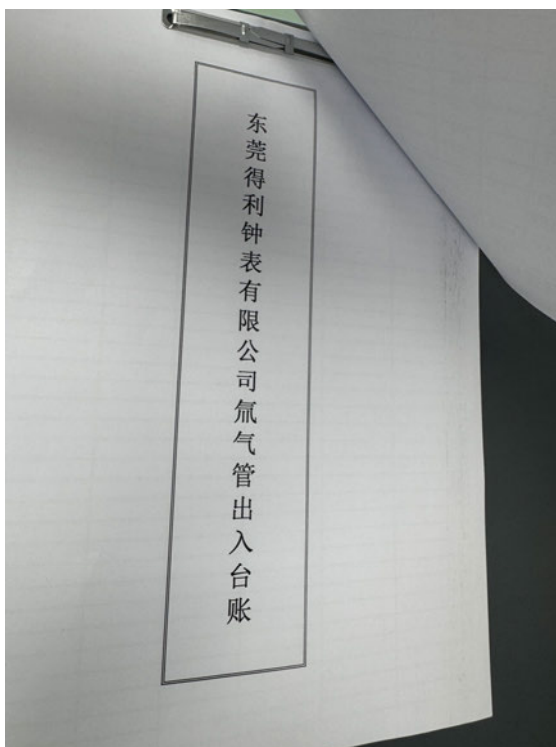




图 3-7 监控装置



东莞得利钟表有限公司氦气管领用归还台账

| 序号 | 领用日期       | 领用人 | 领用数量 | 归还日期 | 归还数量 | 领用人 |
|----|------------|-----|------|------|------|-----|
| 1  | 2023.1.15  | 李强  | 100  |      |      |     |
| 2  | 2023.1.20  | 王明  | 150  |      |      |     |
| 3  | 2023.1.25  | 张华  | 120  |      |      |     |
| 4  | 2023.2.5   | 赵伟  | 180  |      |      |     |
| 5  | 2023.2.10  | 孙丽  | 110  |      |      |     |
| 6  | 2023.2.15  | 陈伟  | 130  |      |      |     |
| 7  | 2023.2.20  | 周强  | 160  |      |      |     |
| 8  | 2023.2.25  | 吴昊  | 140  |      |      |     |
| 9  | 2023.3.5   | 郑伟  | 170  |      |      |     |
| 10 | 2023.3.10  | 李强  | 100  |      |      |     |
| 11 | 2023.3.15  | 王明  | 150  |      |      |     |
| 12 | 2023.3.20  | 张华  | 120  |      |      |     |
| 13 | 2023.3.25  | 赵伟  | 180  |      |      |     |
| 14 | 2023.4.5   | 孙丽  | 110  |      |      |     |
| 15 | 2023.4.10  | 陈伟  | 130  |      |      |     |
| 16 | 2023.4.15  | 周强  | 160  |      |      |     |
| 17 | 2023.4.20  | 吴昊  | 140  |      |      |     |
| 18 | 2023.4.25  | 郑伟  | 170  |      |      |     |
| 19 | 2023.5.5   | 李强  | 100  |      |      |     |
| 20 | 2023.5.10  | 王明  | 150  |      |      |     |
| 21 | 2023.5.15  | 张华  | 120  |      |      |     |
| 22 | 2023.5.20  | 赵伟  | 180  |      |      |     |
| 23 | 2023.5.25  | 孙丽  | 110  |      |      |     |
| 24 | 2023.6.5   | 陈伟  | 130  |      |      |     |
| 25 | 2023.6.10  | 周强  | 160  |      |      |     |
| 26 | 2023.6.15  | 吴昊  | 140  |      |      |     |
| 27 | 2023.6.20  | 郑伟  | 170  |      |      |     |
| 28 | 2023.6.25  | 李强  | 100  |      |      |     |
| 29 | 2023.7.5   | 王明  | 150  |      |      |     |
| 30 | 2023.7.10  | 张华  | 120  |      |      |     |
| 31 | 2023.7.15  | 赵伟  | 180  |      |      |     |
| 32 | 2023.7.20  | 孙丽  | 110  |      |      |     |
| 33 | 2023.7.25  | 陈伟  | 130  |      |      |     |
| 34 | 2023.8.5   | 周强  | 160  |      |      |     |
| 35 | 2023.8.10  | 吴昊  | 140  |      |      |     |
| 36 | 2023.8.15  | 郑伟  | 170  |      |      |     |
| 37 | 2023.8.20  | 李强  | 100  |      |      |     |
| 38 | 2023.8.25  | 王明  | 150  |      |      |     |
| 39 | 2023.9.5   | 张华  | 120  |      |      |     |
| 40 | 2023.9.10  | 赵伟  | 180  |      |      |     |
| 41 | 2023.9.15  | 孙丽  | 110  |      |      |     |
| 42 | 2023.9.20  | 陈伟  | 130  |      |      |     |
| 43 | 2023.9.25  | 周强  | 160  |      |      |     |
| 44 | 2023.10.5  | 吴昊  | 140  |      |      |     |
| 45 | 2023.10.10 | 郑伟  | 170  |      |      |     |
| 46 | 2023.10.15 | 李强  | 100  |      |      |     |
| 47 | 2023.10.20 | 王明  | 150  |      |      |     |
| 48 | 2023.10.25 | 张华  | 120  |      |      |     |
| 49 | 2023.11.5  | 赵伟  | 180  |      |      |     |
| 50 | 2023.11.10 | 孙丽  | 110  |      |      |     |
| 51 | 2023.11.15 | 陈伟  | 130  |      |      |     |
| 52 | 2023.11.20 | 周强  | 160  |      |      |     |
| 53 | 2023.11.25 | 吴昊  | 140  |      |      |     |
| 54 | 2023.12.5  | 郑伟  | 170  |      |      |     |
| 55 | 2023.12.10 | 李强  | 100  |      |      |     |
| 56 | 2023.12.15 | 王明  | 150  |      |      |     |
| 57 | 2023.12.20 | 张华  | 120  |      |      |     |
| 58 | 2023.12.25 | 赵伟  | 180  |      |      |     |
| 59 | 2024.1.5   | 孙丽  | 110  |      |      |     |
| 60 | 2024.1.10  | 陈伟  | 130  |      |      |     |

东莞得利钟表有限公司氦气管入库台账

| 序号 | 日期         | 来源  | 数量  | 总数量 | 经手人 | 验收人 |
|----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  | 2023.1.15  | 110 | 100 |     | 李强  | 王明  |
| 2  | 2023.1.20  | 110 | 150 |     | 李强  | 王明  |
| 3  | 2023.1.25  | 110 | 120 |     | 李强  | 王明  |
| 4  | 2023.2.5   | 110 | 180 |     | 李强  | 王明  |
| 5  | 2023.2.10  | 110 | 110 |     | 李强  | 王明  |
| 6  | 2023.2.15  | 110 | 130 |     | 李强  | 王明  |
| 7  | 2023.2.20  | 110 | 160 |     | 李强  | 王明  |
| 8  | 2023.2.25  | 110 | 140 |     | 李强  | 王明  |
| 9  | 2023.3.5   | 110 | 170 |     | 李强  | 王明  |
| 10 | 2023.3.10  | 110 | 100 |     | 李强  | 王明  |
| 11 | 2023.3.15  | 110 | 150 |     | 李强  | 王明  |
| 12 | 2023.3.20  | 110 | 120 |     | 李强  | 王明  |
| 13 | 2023.3.25  | 110 | 180 |     | 李强  | 王明  |
| 14 | 2023.4.5   | 110 | 110 |     | 李强  | 王明  |
| 15 | 2023.4.10  | 110 | 130 |     | 李强  | 王明  |
| 16 | 2023.4.15  | 110 | 160 |     | 李强  | 王明  |
| 17 | 2023.4.20  | 110 | 140 |     | 李强  | 王明  |
| 18 | 2023.4.25  | 110 | 170 |     | 李强  | 王明  |
| 19 | 2023.5.5   | 110 | 100 |     | 李强  | 王明  |
| 20 | 2023.5.10  | 110 | 150 |     | 李强  | 王明  |
| 21 | 2023.5.15  | 110 | 120 |     | 李强  | 王明  |
| 22 | 2023.5.20  | 110 | 180 |     | 李强  | 王明  |
| 23 | 2023.5.25  | 110 | 110 |     | 李强  | 王明  |
| 24 | 2023.6.5   | 110 | 130 |     | 李强  | 王明  |
| 25 | 2023.6.10  | 110 | 160 |     | 李强  | 王明  |
| 26 | 2023.6.15  | 110 | 140 |     | 李强  | 王明  |
| 27 | 2023.6.20  | 110 | 170 |     | 李强  | 王明  |
| 28 | 2023.6.25  | 110 | 100 |     | 李强  | 王明  |
| 29 | 2023.7.5   | 110 | 150 |     | 李强  | 王明  |
| 30 | 2023.7.10  | 110 | 120 |     | 李强  | 王明  |
| 31 | 2023.7.15  | 110 | 180 |     | 李强  | 王明  |
| 32 | 2023.7.20  | 110 | 110 |     | 李强  | 王明  |
| 33 | 2023.7.25  | 110 | 130 |     | 李强  | 王明  |
| 34 | 2023.8.5   | 110 | 160 |     | 李强  | 王明  |
| 35 | 2023.8.10  | 110 | 140 |     | 李强  | 王明  |
| 36 | 2023.8.15  | 110 | 170 |     | 李强  | 王明  |
| 37 | 2023.8.20  | 110 | 100 |     | 李强  | 王明  |
| 38 | 2023.8.25  | 110 | 150 |     | 李强  | 王明  |
| 39 | 2023.9.5   | 110 | 120 |     | 李强  | 王明  |
| 40 | 2023.9.10  | 110 | 180 |     | 李强  | 王明  |
| 41 | 2023.9.15  | 110 | 110 |     | 李强  | 王明  |
| 42 | 2023.9.20  | 110 | 130 |     | 李强  | 王明  |
| 43 | 2023.9.25  | 110 | 160 |     | 李强  | 王明  |
| 44 | 2023.10.5  | 110 | 140 |     | 李强  | 王明  |
| 45 | 2023.10.10 | 110 | 170 |     | 李强  | 王明  |
| 46 | 2023.10.15 | 110 | 100 |     | 李强  | 王明  |
| 47 | 2023.10.20 | 110 | 150 |     | 李强  | 王明  |
| 48 | 2023.10.25 | 110 | 120 |     | 李强  | 王明  |
| 49 | 2023.11.5  | 110 | 180 |     | 李强  | 王明  |
| 50 | 2023.11.10 | 110 | 110 |     | 李强  | 王明  |
| 51 | 2023.11.15 | 110 | 130 |     | 李强  | 王明  |
| 52 | 2023.11.20 | 110 | 160 |     | 李强  | 王明  |
| 53 | 2023.11.25 | 110 | 140 |     | 李强  | 王明  |
| 54 | 2023.12.5  | 110 | 170 |     | 李强  | 王明  |
| 55 | 2023.12.10 | 110 | 100 |     | 李强  | 王明  |
| 56 | 2023.12.15 | 110 | 150 |     | 李强  | 王明  |
| 57 | 2023.12.20 | 110 | 120 |     | 李强  | 王明  |
| 58 | 2023.12.25 | 110 | 180 |     | 李强  | 王明  |
| 59 | 2024.1.5   | 110 | 110 |     | 李强  | 王明  |
| 60 | 2024.1.10  | 110 | 130 |     | 李强  | 王明  |

东莞得利钟表有限公司氦气管安装台账

| 序号 | 安装日期       | 数量  | 安装人 | 验收人 |
|----|------------|-----|-----|-----|
| 1  | 2023.1.15  | 100 | 李强  | 王明  |
| 2  | 2023.1.20  | 150 | 李强  | 王明  |
| 3  | 2023.1.25  | 120 | 李强  | 王明  |
| 4  | 2023.2.5   | 180 | 李强  | 王明  |
| 5  | 2023.2.10  | 110 | 李强  | 王明  |
| 6  | 2023.2.15  | 130 | 李强  | 王明  |
| 7  | 2023.2.20  | 160 | 李强  | 王明  |
| 8  | 2023.2.25  | 140 | 李强  | 王明  |
| 9  | 2023.3.5   | 170 | 李强  | 王明  |
| 10 | 2023.3.10  | 100 | 李强  | 王明  |
| 11 | 2023.3.15  | 150 | 李强  | 王明  |
| 12 | 2023.3.20  | 120 | 李强  | 王明  |
| 13 | 2023.3.25  | 180 | 李强  | 王明  |
| 14 | 2023.4.5   | 110 | 李强  | 王明  |
| 15 | 2023.4.10  | 130 | 李强  | 王明  |
| 16 | 2023.4.15  | 160 | 李强  | 王明  |
| 17 | 2023.4.20  | 140 | 李强  | 王明  |
| 18 | 2023.4.25  | 170 | 李强  | 王明  |
| 19 | 2023.5.5   | 100 | 李强  | 王明  |
| 20 | 2023.5.10  | 150 | 李强  | 王明  |
| 21 | 2023.5.15  | 120 | 李强  | 王明  |
| 22 | 2023.5.20  | 180 | 李强  | 王明  |
| 23 | 2023.5.25  | 110 | 李强  | 王明  |
| 24 | 2023.6.5   | 130 | 李强  | 王明  |
| 25 | 2023.6.10  | 160 | 李强  | 王明  |
| 26 | 2023.6.15  | 140 | 李强  | 王明  |
| 27 | 2023.6.20  | 170 | 李强  | 王明  |
| 28 | 2023.6.25  | 100 | 李强  | 王明  |
| 29 | 2023.7.5   | 150 | 李强  | 王明  |
| 30 | 2023.7.10  | 120 | 李强  | 王明  |
| 31 | 2023.7.15  | 180 | 李强  | 王明  |
| 32 | 2023.7.20  | 110 | 李强  | 王明  |
| 33 | 2023.7.25  | 130 | 李强  | 王明  |
| 34 | 2023.8.5   | 160 | 李强  | 王明  |
| 35 | 2023.8.10  | 140 | 李强  | 王明  |
| 36 | 2023.8.15  | 170 | 李强  | 王明  |
| 37 | 2023.8.20  | 100 | 李强  | 王明  |
| 38 | 2023.8.25  | 150 | 李强  | 王明  |
| 39 | 2023.9.5   | 120 | 李强  | 王明  |
| 40 | 2023.9.10  | 180 | 李强  | 王明  |
| 41 | 2023.9.15  | 110 | 李强  | 王明  |
| 42 | 2023.9.20  | 130 | 李强  | 王明  |
| 43 | 2023.9.25  | 160 | 李强  | 王明  |
| 44 | 2023.10.5  | 140 | 李强  | 王明  |
| 45 | 2023.10.10 | 170 | 李强  | 王明  |
| 46 | 2023.10.15 | 100 | 李强  | 王明  |
| 47 | 2023.10.20 | 150 | 李强  | 王明  |
| 48 | 2023.10.25 | 120 | 李强  | 王明  |
| 49 | 2023.11.5  | 180 | 李强  | 王明  |
| 50 | 2023.11.10 | 110 | 李强  | 王明  |
| 51 | 2023.11.15 | 130 | 李强  | 王明  |
| 52 | 2023.11.20 | 160 | 李强  | 王明  |
| 53 | 2023.11.25 | 140 | 李强  | 王明  |
| 54 | 2023.12.5  | 170 | 李强  | 王明  |
| 55 | 2023.12.10 | 100 | 李强  | 王明  |
| 56 | 2023.12.15 | 150 | 李强  | 王明  |
| 57 | 2023.12.20 | 120 | 李强  | 王明  |
| 58 | 2023.12.25 | 180 | 李强  | 王明  |
| 59 | 2024.1.5   | 110 | 李强  | 王明  |
| 60 | 2024.1.10  | 130 | 李强  | 王明  |

图 3-8 台账记录

建设单位已按环境影响评价文件设置氦气管的储存措施，额外增加 2 个摄像头，

有效加强工作场所的管理，符合验收要求。

### 3.2. 安全操作

**环评要求：**建设单位使用的氚气管由硼硅酸盐玻璃包裹，产生的射线不会穿透硼硅酸盐玻璃，但是由于氚气管较小，所以使用镊子操作较为便捷，为了避免氚气管泄露对人员造成污染，建设单位要求所有操作人员在安装过程中需要佩戴一次性橡胶手套。

当天工作结束后，辐射工作人员按要求需要检测一次性手套表面污染。检测后，一次性手套的表面污染如低于清洁解控水平，可当普通废物处理；如其表面污染超过清洁解控水平，应对其进行暂存至其表面污染低于清洁解控水平后，当普通废物处理。清洁解控水平为评价报告根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》确定的  $0.8 \text{ Bq/cm}^2$ 。工作服，手套，工作鞋在储存时，建设单位会使用密封袋对其进行包裹，避免氚挥发。

**实际落实情况：**建设单位要求所有操作人员在安装过程中需要佩戴一次性橡胶手指套，并使用镊子操作。当天工作结束后，所有操作人员按要求需要检测一次性手指套表面污染，表面污染如低于清洁解控水平，可当普通废物处理，超过清洁解控水平，应对其进行暂存至其表面污染低于清洁解控水平后，当普通废物处理。工作服，手套，工作鞋在储存时，建设单位会使用密封袋对其进行包裹。



图 3-9 安全操作措施

建设单位已按环境影响评价文件为操作人员配备镊子和一次性手套，严格要求

按操作规程进行操作，符合验收要求。

### 3.3. 场所通风

**环评要求：**评价项目拟设置单独的通风管道，对氚气管安装场所进行通风，拟设置通风量不小于 4000m<sup>3</sup>/h 的排风系统，每小时可换气不少于 3 次。

**实际落实情况：**本项目设置单独的通风管道，通风量为 5300m<sup>3</sup>/h，对氚气管安装场所进行通风。建设单位设置排风系统布局及排风位置如图 3-10 所示。排气口位于本项目所在楼的屋顶上方，高于屋脊，距离地面高度为 20m。本项目氚气管安装场所内设置有两个排风口，另外每个工位上方均设置有一个集气罩。正常工况下，仅开启屋顶排气口，保持氚气管安装场所内微负压，一旦发生氚气管破损，可保证氚气不泄露至厂房内工作场所。氚气管破损时，工作人员会开启工位上方集气罩。根据排气量可知，氚气管安装场所内每小时可换气不少于 65 次。



图 3-10 通风设施实物图

建设单位已按环境影响评价文件对场所通风装置进行建设，符合验收要求。

### 3.4. 辐射防护用品配备

**环评要求：**氚气管未发生破损时，氚产生的 $\beta$ 射线无法穿透管壁射出，不会发生泄露和扩散，无表面沾污。氚气管发生破损时，会产生表面沾污，但是由于产生的 $\beta$ 射线在空气中射程短，穿透能力弱，无需额外配备防护用品即可避免外照射。

建设单位生产车间洁净度要求，所有人员进行手表装配时，需要佩戴橡胶手套，建设单位也会为氚气管安装场所配备橡胶手套，人员在安装氚气管过程中也需要佩戴。一旦氚气管安装过程中发生破损，该手套可避免人员手部发生表面沾污。

表面沾污仪使用硫化锌探测器，灵敏度高，可探测 $\beta$ 粒子下限为 15 keV，本项目使用 H-3 衰变粒子能量上限高于检测表面沾污仪检测下限，但是由于 H-3 衰变部分粒子能量低于检测下限，所以表面沾污仪无法准备探测表面污染水平，但是可使用该仪器表证检测表征 H-3 的泄漏，因此建设单位拟配备一台表面沾污仪。

**实际落实情况：**建设单位已为操作人员提供橡胶手指套和一台 $\alpha$ 、 $\beta$ 表面污染仪，操作人员严格按操作规程操作。



图 3-11 辐射防护用品配备图

建设单位已按环境影响评价文件配备橡胶手指套和表面沾污仪等辐射防护用品，符合验收要求。

### 3.5. 氚气管跌落处置

**环评要求：**因氚气管的尺寸较小，所以在领取，安装过程中，会发生掉落。建设单位拟采取措施避免氚气管散落。

**实际落实情况：**建设单位采取以下措施防止氚气管散落：

①在工作安排方面，应尽可能分配足够的人员数量以安装与氚气管包装内数量成整数倍的数量，并在领取氚气管时以整包领取的方式，以避免在领取过程中需要拆包；

②每个操作人员应配备 2 个以上的多格盒子，在安装过程中，将未使用的氚气管放置在盒子的小格子内，以方便操作并使用镊子夹取；

③对氚气管安装人员进行操作熟练度的培训，以避免在安装过程中氚气管脱离镊子而掉落至操作台或地面；

④每天工作结束时，组长应统筹安装的氚气管数量及剩余数量，并与台账进行对比，确认所有氚气管均未掉落。组长和管理员应妥善存放当天剩余的氚气管后，组长关闭日光灯并开启紫光灯，检查场所内是否有遗漏的氚气管。

一旦发生氚气管掉落，可利用氚气管在黑暗中开启紫光灯时会发出明亮的光线或者使用表面污染检测仪，对掉落氚气管进行寻找。

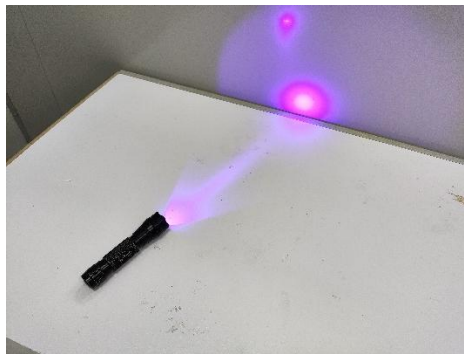


图 3-12 紫光灯

建设单位已按环境影响评价文件落实氚气管跌落处置措施，符合验收要求。

### 3.6. 辐射安全与防护设施分析小结

通过以上对本项目辐射防护设施实际建成情况的分析，可知：

辐射安全与防护设施的实际建成情况与环评阶段设计方案基本一致，对照《污染影响类建设项目重大变动清单（试行）》，从工作场所和辐射防护设施方面分析，本项目不涉及重大变动的内容。

## 4. 放射性三废处理设施的建设和处理能力

### 环评要求：

①放射性废气：放射性废气为氚气管破裂，氚气管内部气体溢出至大气环境。建设单位将在氚气管安装场所内设置通风设施，保证废气可排放至辐射工作场所外。

②放射性废水：放射性废水为氚气管发生破损后，人员洗手和皮肤产生的废水。建设单位将在缓冲间设置了洗手台用于人员清洗手和皮肤。

③放射性固废：放射性固体废物为工作人员手套，衣物以及地面和墙面涂层造成污染而产生的放射性固废。建设单位将在缓冲间设置柜子储存放射性固体废物。

**实际落实情况：**

①放射性废气：建设单位已在氡气管安装场所内设置通风设施，保证废气可排放至辐射工作场所外，放射性废气排出导致周边公众年有效剂量小于评价项目设定的年有效剂量限值 0.1mSv。

②放射性废水：建设单位已在缓冲间设置了洗手台用于人员清洗手和皮肤。建设单位可对产生的废水直接进行排放，每次排放时，会对排放进行记录，排放后会用不少于 3 倍排放量的水进行冲洗。

③放射性固废：所有放射性固体废物会暂存在缓冲间的柜子中，并使用密封袋将放射性固废密封，检测达到清洁解控水平后，按照废物分类，当做一般废物处理。



图 3-13 洗手台实物图

建设单位按环境影响评价文件设置放射性三废处理措施，并配备相应的设施，符合验收要求。

## 5. 辐射安全管理情况

### 5.1. 辐射安全与环境管理机构的设置

**环评要求：**设有专门的辐射安全与环境保护管理机构，或者至少有 1 名具有本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全与环境保护管理工作。

**实际落实情况：**建设单位设置了辐射安全与环境管理机构，并明确了辐射安全与环境管理机构及职责。

建设单位已按环境影响评价文件设置辐射安全与环境管理机构，符合验收要求。

### 5.2. 辐射安全管理规章制度

**环评要求：**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、监测计划等。

**实际落实情况:** 建设单位针对本项目制定了《辐射工作人员岗位职责管理制度》、《手表/指南针氚气管安装规程》、《辐射防护和安全保卫管理制度》、《设备检修维护制度》、《放射性同位素使用台账登记制度》、《辐射工作人员培训计划和个人剂量计管理办法》、《辐射工作场所监测方案》和《辐射事故应急预案》。建设单位已经制定了完备的制度，明确规定了建设单位开展核技术利用项目的管理组织及其相关职责，建立了标准操作规程，并确定了辐射工作人员培训、个人剂量监测和工作场所监测的措施。建设单位建立健全的辐射安全管理制度，保证其在日常管理中发挥效能。相关辐射安全管理规章制度上墙见图 3-14。

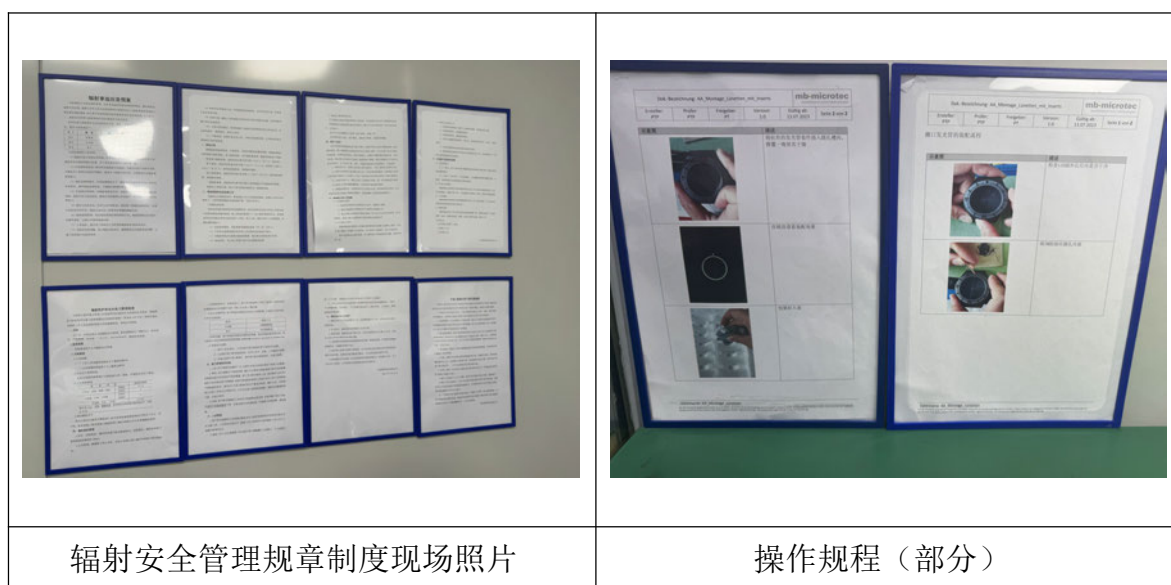


图 3-14 辐射安全管理规章制度现场图

建设单位已按环境影响评价文件设置辐射安全管理规章制度，符合验收要求。

### 5.3. 辐射工作人员的培训

**环评要求:** 根据《关于核技术利用辐射安全与防护培训和考核有关事项的公告》（生态环境部公告 2019 年第 57 号）自 2020 年 1 月 1 日起，新从事辐射活动的人员，以及原持有的辐射安全培训合格证书到期的人员，应当通过生态环境部培训平台报名并参加考核。

**实际落实情况:** 本项目目前已配备 5 名辐射工作人员，均通过考核，取得考核合格证书。相关辐射工作人员的辐射防护与安全培训证明详见附件 3。

表 3-2 本项目辐射工作人员情况一览表

| 序号 | 姓名  | 工作岗位 | 考核时间       | 培训证书编号        | 备注 |
|----|-----|------|------------|---------------|----|
| 1  | 方洁新 | 组长   | 2023-10-31 | FS23GD2301409 | 新增 |

|   |     |    |            |               |    |
|---|-----|----|------------|---------------|----|
| 2 | 刘柱辉 | 员工 | 2024-5-28  | FS24GD2300341 | 新增 |
| 3 | 李国土 | 员工 | 2024-05-28 | FS24GD2300339 | 新增 |
| 4 | 徐文  | 员工 | 2023-12-26 | FS23GD2301653 | 新增 |
| 5 | 黄万霞 | 员工 | 2024-05-28 | FS24GD2300338 | 新增 |

建设单位已按环境影响评价文件对辐射工作人员进行培训，保证持证上岗，符合验收要求。

### 5.4. 辐射工作人员个人剂量监测

**环评要求：**严格按照国家关于个人剂量监测的规定，对从事辐射工作的人员进行个人剂量监测，建立个人剂量档案。

**实际落实情况：**建设单位已为每名辐射工作人员配置个人剂量计，并通过制定制度严格规范辐射工作人员必须佩戴个人剂量计上岗，个人剂量计定期送检，建立个人剂量档案并长期保存。



图 3-15 辐射工作人员个人剂量计实物照片

建设单位已按环境影响评价文件对辐射工作人员进行个人剂量监测，建立个人剂量档案，符合验收要求。

### 5.5. 工作场所辐射监测

**环评要求：**根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）的相关规定，使用放射性同位素与射线装置的单位应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。

**实际落实情况：**建设单位严格执行辐射监测计划，定期委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测，监测点位参照验收检测。

建设单位已按环境影响评价文件制定了辐射监测计划，符合验收要求。

#### **5.6. 辐射事故应急**

**环评要求：**为有效处理可能产生的辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，建设单位应制定辐射事故应急预案。

**实际落实情况：**建设单位已经制定辐射事故应急预案，针对该项目成立了辐射事件应急处理机构，明确各相关责任人及其职责，明确相关应急程序及应急部门的联系电话。

建设单位已按环境影响评价文件制定了辐射事故应急预案，设置了辐射事件应急处理机构，符合验收要求。

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

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. 建设项目环境影响评价报告表主要结论的落实情况                                                                                                             |                                                                                                                                                                        |
| 表 4-1 建设单位验收检测情况一览表                                                                                                                   |                                                                                                                                                                        |
| 项目                                                                                                                                    | 内容                                                                                                                                                                     |
| 工作场所布局                                                                                                                                | 已按设计方案对工作场所进行建设                                                                                                                                                        |
| 分区管理                                                                                                                                  | 已按设计方案对工作场所设置监督区和控制区，并实施有效的控制                                                                                                                                          |
| 氚气管的储存                                                                                                                                | 已建立双人双锁、监控设施和台账制度，并严格按照规定执行                                                                                                                                            |
| 安全操作                                                                                                                                  | 已建立健全的安全操作规程，配备镊子和橡胶手套                                                                                                                                                 |
| 场所通风                                                                                                                                  | 已按设计方案设置单独的通风管道，每小时换气不少于 3 次                                                                                                                                           |
| 辐射防护用品配备                                                                                                                              | 已为操作员配备橡胶手套和表面污染仪等辐射安全防护用品                                                                                                                                             |
| 氚气管跌落处置                                                                                                                               | 已建立健全的氚气管跌落处置措施，并配备紫光灯                                                                                                                                                 |
| 放射性三废处理设施的建设和处理能力                                                                                                                     | 已建立健全的放射性三废处理措施                                                                                                                                                        |
| 辐射安全与环境管理机构的设置                                                                                                                        | 设置了专门的辐射安全管理机构                                                                                                                                                         |
| 辐射安全管理规章制度                                                                                                                            | 已制定健全的规章制度，并严格按照规定执行                                                                                                                                                   |
| 辐射工作人员的培训                                                                                                                             | 已进行相关辐射安全与符合培训，并取得合格证                                                                                                                                                  |
| 辐射工作人员个人剂量监测                                                                                                                          | 已签订相关检测协议，配备相关个人剂量计                                                                                                                                                    |
| 工作场所辐射监测                                                                                                                              | 已制定相关检测制度，并严格按照监测计划执行                                                                                                                                                  |
| 辐射事故应急                                                                                                                                | 已建立健全的辐射应急预案，并严格按照规定执行                                                                                                                                                 |
| 分析结论：通过以上对照分析，建设单位按照环评文件对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了个人剂量监测制度等环评要求，并将本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告定期按要求上报生态环境主管部门。 |                                                                                                                                                                        |
| 2. 审批部门审批决定的相关执行情况                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |
| 该项目环评文件于 2024 年 3 月 28 日经广东省生态环境厅审批，批复文号：粤环审〔2024〕59 号。批复文件具体执行情况如下：                                                                  |                                                                                                                                                                        |
| 环评批复要求                                                                                                                                | 实际落实情况                                                                                                                                                                 |
| 项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.1 毫希沃特/年。                                               | 本项目将严格按照环评报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，根据表 7 中人员受照剂量估算结果，辐射工作人员的年受照有效剂量不超过 0.35mSv，公众的年受照有效剂量最高不超过 $2.2\times10^{-2}$ mSv。满足辐射工作人员有效剂量约束值低于 5mSv/a，公众有效剂量约束值低于 0.1mSv/a 的要求。 |

|                                                                                         |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <p>项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序申请辐射安全许可证。</p> | <p>建设单位严格执行配套的辐射安全与防护设施和“三同时”制度，已申领辐射安全许可证。</p> |
| <p><b>分析结论：</b>通过以上对照分析，建设单位已经落实环评批复中的各项要求。</p>                                         |                                                 |

表五 验收监测质量保证及质量控制

|                                                                                                                             |                                |      |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------|-----------------------|
| <b>1. 监测分析过程中的质量保证和质量控制</b>                                                                                                 |                                |      |                       |
| ①监测前制定了详细的监测方案及实施细则；                                                                                                        |                                |      |                       |
| 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监测工作在气候条件良好的条件下开展；                                                                                                         |                                |      |                       |
| ④监测所用仪器已通过计量部门校准、检定合格，且在校准、检定有效使用期内使用。监测仪器与所测对象在频率、量程、响应时间等方面相符合，以保证获得准确的测量结果。测量实行全过程质量控制，严格按照《质量手册》和《程序文件》及仪器作业指导书的有关规定执行； |                                |      |                       |
| ⑤监测人员均参加过相关的电离辐射监测培训，均持证上岗；                                                                                                 |                                |      |                       |
| ⑥每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常；                                                                                                     |                                |      |                       |
| ⑦现场监测严格按照规定的监测点位、方法、记录内容等进行，按照科学方法处理异常数据和监测数据；                                                                              |                                |      |                       |
| ⑧建立完整的文件资料。仪器校准说明书、监测方案、监测布点图、测量原始数据、统计处理程序等全部保留，以备复查；                                                                      |                                |      |                       |
| ⑨监测报告严格实行三级审核制度，经过校对、审核，签发。                                                                                                 |                                |      |                       |
| ⑩监测过程处于受控状态。                                                                                                                |                                |      |                       |
| <b>2. 监测仪器质量保证</b>                                                                                                          |                                |      |                       |
| 现场监测使用的仪器主要技术参数如下。                                                                                                          |                                |      |                       |
| 仪器 1 名称                                                                                                                     | X-γ辐射剂量率仪                      | 仪器型号 | 6150AD6/H+6150AD-b/H  |
| 生产厂家                                                                                                                        | AUTOMESS                       | 仪器编号 | 171412(主机)+176695(探头) |
| 测量范围                                                                                                                        | 38keV~7MeV                     | 探头量程 | 1nSv/h~99.9 μ Sv/h    |
| 检定单位                                                                                                                        | 广东省辐射剂量计量检定站                   | 证书编号 | GRD (1) 20240389      |
| 检定日期                                                                                                                        | 2024 年 07 月 31 日               | 有效期  | 1 年                   |
|                                                                                                                             |                                |      |                       |
| 仪器 2 名称                                                                                                                     | α、β表面污染仪                       | 仪器型号 | CoMo-170              |
| 生产厂家                                                                                                                        | NUVIA                          | 仪器编号 | 12271                 |
| 测量范围                                                                                                                        | α: 0~999999cps; β: 0~999999cps |      |                       |
| 检定单位                                                                                                                        | 上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心         | 证书编号 | 2025H21-20-5873950001 |
| 检定日期                                                                                                                        | 2025 年 05 月 07 日               | 有效期  | 1 年                   |

### **3. 人员能力**

承担该项目竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解本项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

表六 验收监测内容

## 1. 监测依据及方法

HJ1157-2021《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》

GB/T14056.1-2008《表面污染测定第1部分： $\beta$ 发射体（ $E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$ ）和 $\alpha$ 发射体》

GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》

## 2. 监测因子

为验证本项目正常运行时对周围环境的辐射影响，在开展氚气管安装生产下对验收项目氚气管表面及周边环境进行环境 $\gamma$ 辐射剂量率和 $\beta$ 放射性表面污染监测，并通过现场监测结果与相关技术标准、环评文件及其批复文件的要求进行对比，评价该项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。

## 3. 监测点位

### 3.1. 环境 $\gamma$ 辐射剂量率监测点位

现场监测的布点参照 HJ1157-2021《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》和环境影响评价文件的相关规定，先测量氚气管表面 5cm，30cm 及 100cm，然后对周边环境关注点进行监测。

根据以上布点原则，结合本验收项目的实际情况，环境 $\gamma$ 辐射剂量率监测点位在氚气管安装场所及周边环境共布设了 16 处测量点，具体监测点位的布置情况见图 6-1、图 6-2。

### 3.2. $\beta$ 放射性表面污染监测点位

现场监测的布点参照 GB/T14056.1-2008《表面污染测定第1部分： $\beta$ 发射体（ $E_{\beta\max}>0.15\text{MeV}$ ）和 $\alpha$ 发射体》和环境影响评价文件的相关规定，主要监测以下位置：

- 1) 氚气管安装场所内地面，桌子，门把手以及氚气管储存保险柜周围；
- 2) 缓冲区内地面，凳子和人员接触到的物品表面。

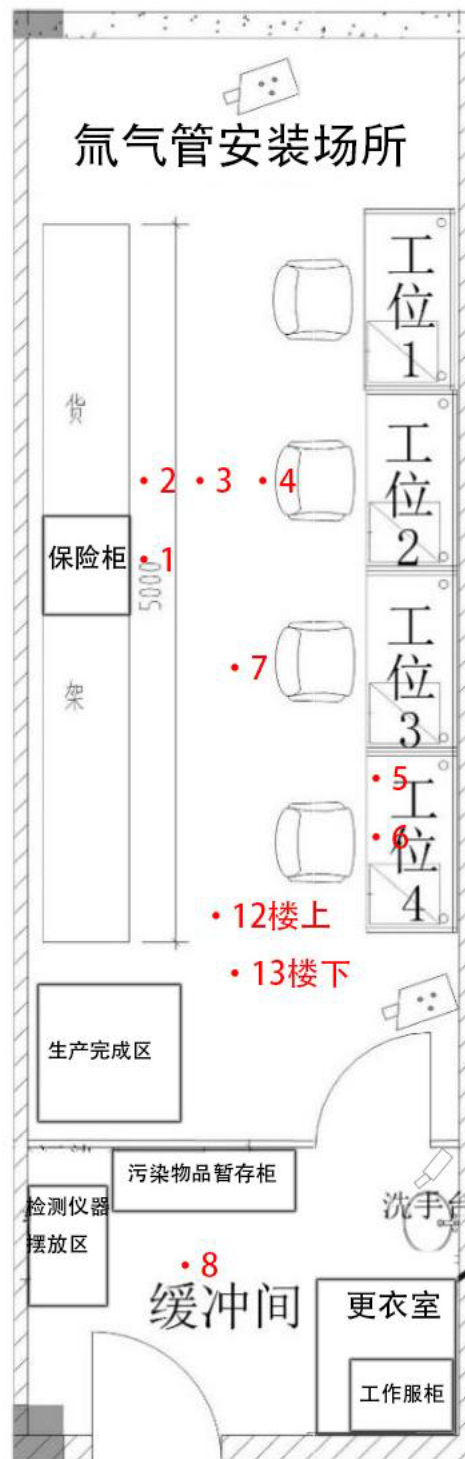
根据以上布点原则，结合本验收项目的实际情况， $\beta$ 放射性表面污染监测点位共布设了 17 处测量点，具体监测点位的布置情况见图 6-3。

# 室外区域



走廊

• 10



表壳部仓库

• 11

• 9 走廊

图 6-1 环境  $\gamma$  辐射剂量率室内布点图

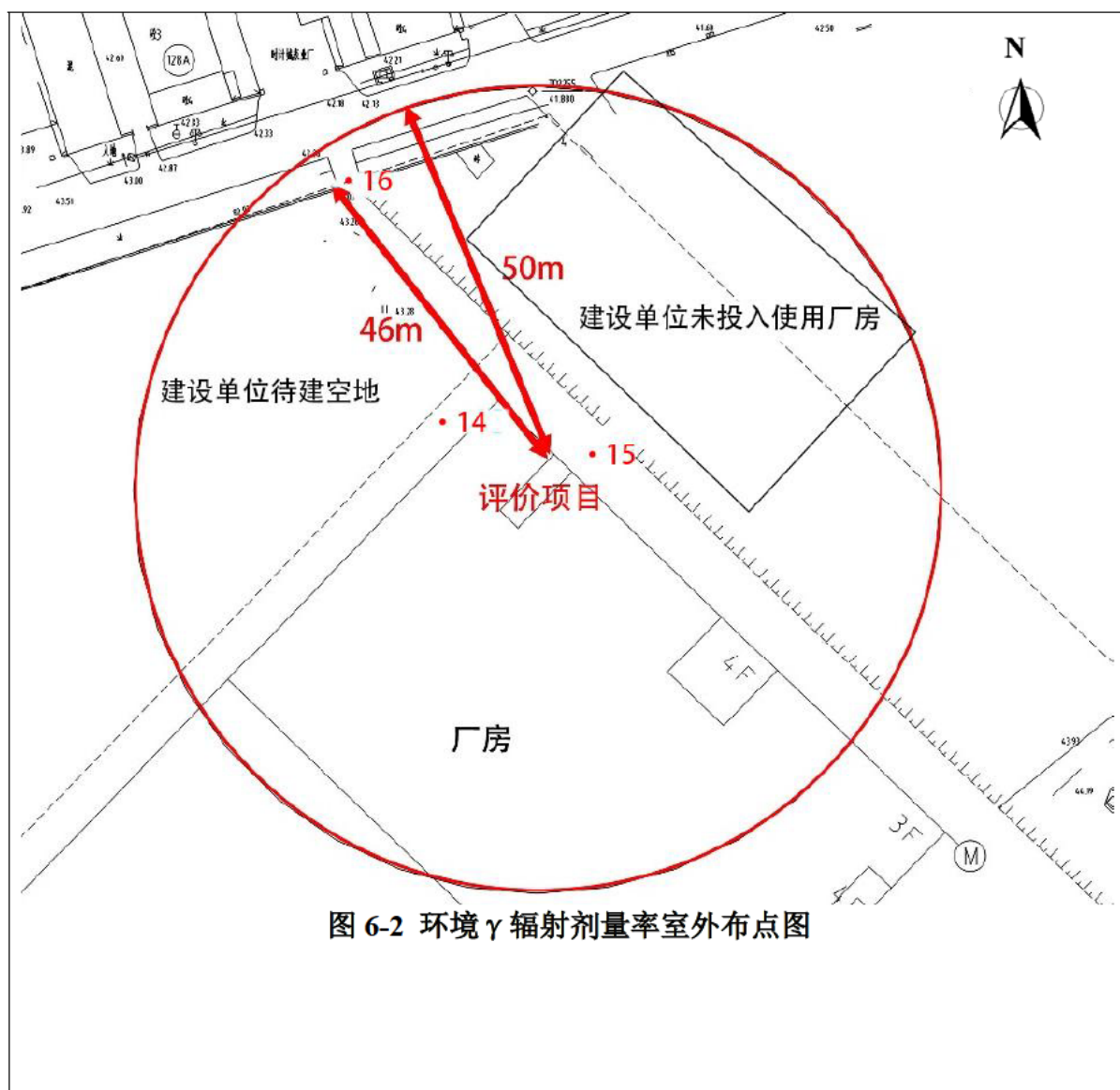
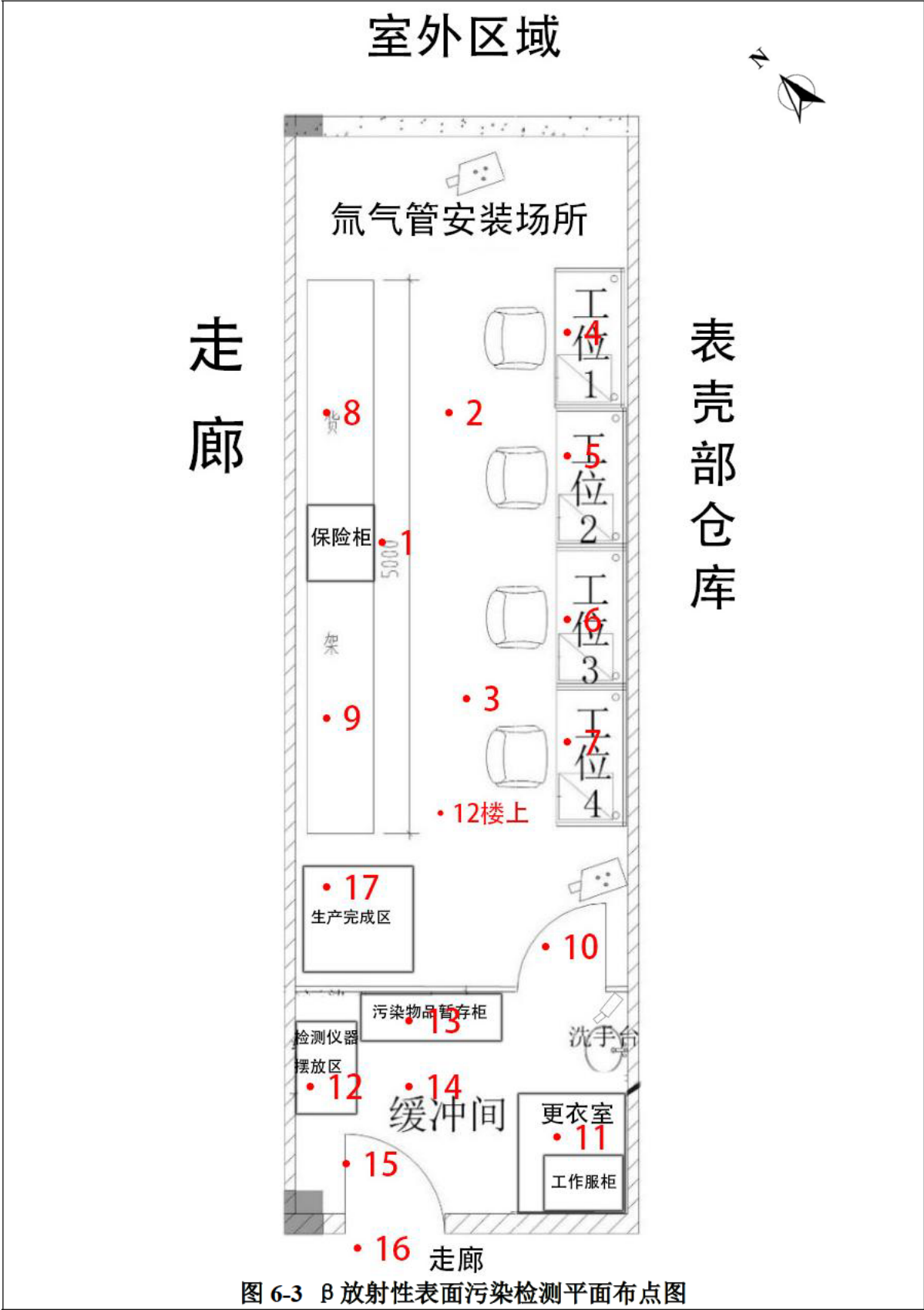


图 6-2 环境  $\gamma$  辐射剂量率室外布点图



表七 验收监测

## 1. 验收监测结果和数据分析

现场验收监测结果具体见表 7-1 和表 7-2，检测报告见附件 6。

表 7-1 环境  $\gamma$  辐射剂量率检测结果

| 测点<br>编号 | 测量位置                                       | 检测值 (nGy/h) |     |
|----------|--------------------------------------------|-------------|-----|
|          |                                            | 测量值         | 标准差 |
| 1        | 源柜表面 30cm (源柜中储存氟气管总活度: 236.84GBq)         | 130         | 2   |
| 2        | 暂存氟气管盒表面 5cm (盒中氟气管总活度: 236.84GBq)         | 134         | 1   |
| 3        | 暂存氟气管盒表面 30cm (盒中氟气管总活度: 236.84GBq)        | 134         | 3   |
| 4        | 暂存氟气管盒表面 100cm (盒中氟气管总活度: 236.84GBq)       | 132         | 2   |
| 5        | 制作完成的氟气管手表 5cm (一只手表安装完氟气管总活度: 4.20E+07Bq) | 130         | 2   |
| 6        | 操作位 (工作台上摆放氟气管总活度: 236.84GBq)              | 141         | 1   |
| 7        | 氟气管安装场所中央                                  | 147         | 1   |
| 8        | 缓冲间中央                                      | 145         | 2   |
| 9        | 缓冲间门口 (走廊通道)                               | 147         | 2   |
| 10       | 氟气管安装场所西北墙 (走廊)                            | 148         | 3   |
| 11       | 氟气管安装场所东北墙 (仓库)                            | 124         | 2   |
| 12       | 氟气管安装场所上方 (三楼仓库)                           | 83          | 1   |
| 13       | 氟气管安装场所下方 (一楼走廊)                           | 135         | 2   |
| 14       | 室外通道中央                                     | 106         | 1   |
| 15       | 室外通道中央                                     | 111         | 2   |
| 16       | 公共道路                                       | 114         | 2   |

注：1、测点 1 测量时仪器探头中心朝向源柜，测点 2~5 测量时仪器探头中心朝向氟气管，其余测点测量时仪器探头中心垂直于地面，距离地面约 1m 高；

2、每个测量点测量 10 个读数，所有测量值均已扣除宇宙射线响应值。

表 7-2  $\beta$ 放射性表面污染检测结果

| 测点编号 | 测量位置        | $\beta$ 表面污染水平<br>(Bq/cm <sup>2</sup> ) |
|------|-------------|-----------------------------------------|
| 1    | 保险柜 1       | <LLD                                    |
| 2    | 氟气管安装场所地面 1 | <LLD                                    |
| 3    | 氟气管安装场所地面 2 | <LLD                                    |
| 4    | 工位 1        | <LLD                                    |
| 5    | 工位 2        | <LLD                                    |
| 6    | 工位 3        | <LLD                                    |
| 7    | 工位 4        | <LLD                                    |
| 8    | 货架 1        | <LLD                                    |
| 9    | 货架 2        | <LLD                                    |
| 10   | 氟气管安装场所门    | <LLD                                    |
| 11   | 工作服柜        | <LLD                                    |

|    |         |      |
|----|---------|------|
| 12 | 检测仪器摆放柜 | <LLD |
| 13 | 污染物品暂存柜 | <LLD |
| 14 | 缓冲间地面   | <LLD |
| 15 | 缓冲间门    | <LLD |
| 16 | 走廊通道地面  | <LLD |
| 17 | 生产完成区柜  | <LLD |

注：1、 $\beta$ 表面污染水平探测下限  $LLD=0.07Bq/cm^2$ ；

2、采用直接测量法，测量仪器探头距测点检测面不大于 10mm；

从表 7-1 中的现场监测数据可见，开展氙气管安装生产时，东莞得利钟表有限公司氙气管安装车间的室内 $\gamma$ 辐射剂量率检测结果为  $83nGy/h\sim 148nGy/h$ ，室外道路 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果为  $106nGy/h\sim 114nGy/h$ 。

由于本项目所在地东莞市原属惠州管辖范围，于 1988 年设立地级市，因此，本项目对照《中国环境天然放射性水平》中惠州的调查研究结果：东莞得利钟表有限公司氙气管安装车间的室内 $\gamma$ 辐射剂量率检测结果为  $83nGy/h\sim 148nGy/h$ ，室外道路 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果为  $106nGy/h\sim 114nGy/h$ ，与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社）中惠州市 $\gamma$ 辐射剂量率调查水平（室内  $77.4\sim 264.1nGy/h$ ，道路  $50.0\sim 176.8nGy/h$ ）基本相当。

从表 7-2 中的监测数据可见， $\beta$ 放射性表面污染检测结果均小于 $\beta$ 表面污染水平探测下限  $LLD=0.07Bq/cm^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中表 B11 中对应的控制区和监督区场所控制水平（控制区： $40Bq/cm^2$ ；监督区： $4Bq/cm^2$ ），也低于本次验收确定的控制区和监督区场所工作台、设备、墙壁、地面控制水平（控制区： $400Bq/cm^2$ ，监督区： $40Bq/cm^2$ ）。

本项目的运行所引起周围环境关注点的 $\gamma$ 辐射剂量率和 $\beta$ 放射性表面污染的变化在标准要求范围以内，验收监测结果与环评结论相符，且满足相关的技术标准要求。

## 2. 人员受照剂量分析

### 2.1. 辐射人员受照剂量理论估算

（1）目前配备了 5 名操作员，其中 1 名组长兼任管理人员，1 名氙气管保险柜管理员，所有人员均已通过辐射培训考核，持证上岗。预计每名辐射工作人员年工作 300 天，每天工作 8 小时。

本项目中职业辐射工作人员主要为操作员。目前该项目投入使用后的最大工作负荷为每个工作人员每年工作 2400 小时。本项目采用检测值（未扣除本底值）进行剂量估算，现场检测最大值为  $147nSv/h$ ，具体的计算参数及结果详见表 7-2。

**表 7-2 辐射工作人员受照剂量估算的相关技术参数及结果**

| 环境性质      | 居留性质 | 检测值<br>nSv/h | 受照时间   |      | 有效剂量<br>mSv/a |
|-----------|------|--------------|--------|------|---------------|
|           |      |              | 计算时间 h | 居留因子 |               |
| 氟气管安装场所中央 | 全居留  | 147          | 2400   | 1    | 0.35          |

从表 7-2 可见，辐射工作人员的年受照有效剂量不超过 0.35mSv，在偏保守的前提下，计算结果依然满足要求，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a）。

## 2.2. 公众受照剂量估算

根据辐射工作场所分区管理，公众只能在监督区以外的环境区域活动。本项目采用环评阶段的本底检测数据作为本次检测的环境背景值，取差值最大处：缓冲间门口（走廊通道），差值为 9nSv/h，保守起见取居留因子为 1，具体的计算参数及结果详见表 7-3。

**表 7-3 公众受照剂量估算的相关技术参数及结果**

| 序号 | 环境性质        | 贡献值<br>nSv/h | 受照时间   |      | 有效剂量<br>mSv/a        |
|----|-------------|--------------|--------|------|----------------------|
|    |             |              | 计算时间 h | 居留因子 |                      |
| 1  | 缓冲间门口（走廊通道） | 9            | 2400   | 1    | $2.2 \times 10^{-2}$ |

从表 7-3 可见，公众的年受照有效剂量最高不超过  $2.2 \times 10^{-2}$  mSv，低于本次验收确定的公众的个人年有效剂量约束值（不超过 0.1mSv/a）。

表八 验收监测结论

### 1. 验收内容

本次验收内容为东莞得利钟表有限公司建设 1 间氙气发光管安装车间及配套缓冲间等，安装含放射性同位素氙的氙气管安装至手表/指南针内用于夜视发光功能，属丙级非密封放射性物质工作场所。

受建设单位委托，2025 年 5 月 30 日广州乐邦环境科技有限公司对本次验收项目进行验收监测。

### 2. 辐射环境监测结果

**环境 $\gamma$ 辐射剂量率：**从环境 $\gamma$ 辐射剂量率监测数据可见，东莞得利钟表有限公司氙气管安装车间的室内 $\gamma$ 辐射剂量率检测结果为 83nGy/h~148nGy/h，室外道路 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果为 106nGy/h~114nGy/h，与《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社）中惠州市 $\gamma$ 辐射剂量率调查水平（室内 77.4~264.1nGy/h，道路 50.0~176.8nGy/h）基本相当。

通过进一步对验收项目周围环境中辐射工作人员和公众受照剂量的估算，辐射工作人员的年受照有效剂量不超过 0.35mSv，低于本次验收确定的辐射工作人员的职业年照射剂量约束值（不超过 5mSv/a）；公众的年受照有效剂量最高不超过  $2.2 \times 10^{-2}$  mSv，低于本次验收确定的公众的个人年有效剂量约束值（不超过 0.1mSv/a）。

**$\beta$ 放射性表面污染：** $\beta$ 放射性表面污染检测结果均小于 $\beta$ 表面污染水平探测下限  $LLD=0.07\text{Bq/cm}^2$ ，低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中表 B11 中对应的控制区和监督区场所控制水平（控制区：40Bq/cm<sup>2</sup>；监督区：4Bq/cm<sup>2</sup>），也低于本次验收确定的控制区和监督区场所工作台、设备、墙壁、地面控制水平（控制区：400Bq/cm<sup>2</sup>，监督区：40Bq/cm<sup>2</sup>）。

### 3. 辐射安全与防护设施落实情况

通过现场调查分析，本验收项目符合环评文件论证，该项目落实了相应的各项辐射安全设施和个人防护措施，实际情况与环评阶段基本一致，不存在重大变动。

建设单位按照环评文件和环评批复对辐射安全管理方面的要求，设置了辐射安全与环境管理机构，制定了相应的辐射安全管理规章制度和辐射监测计划，落实了辐射

工作人员的培训和个人剂量监测制度等环评要求。

#### **4. 结论**

本次验收的东莞得利钟表有限公司核技术利用建设项目落实了工程设计、环境影响评价及批复文件对环境的要求，符合国家环保相关标准，建议该项目通过竣工环境保护验收。

#### **承诺落实的辐射安全与防护措施**

针对该项目实际情况，建设单位承诺将落实以下的辐射安全与防护措施：

1.严格执行《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》和《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》的相关要求，落实辐射工作人员的辐射安全培训工作。培训有效期满前，或者有新辐射工作人员上岗前，做好重新培训及考核的工作安排。

2.严格执行辐射监测计划，使用表面沾污仪做好辐射工作场所的日常监测，确认 $\beta$ 放射性表面污染水平处在合理的正常水平范围内，并应记录存档。

3.每年委托有相关资质的第三方辐射监测机构对辐射工作场所进行监测。年度监测数据将作为本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年1月31日前上报生态环境部门。

编号：2024-1521（核）

# 广东省生态环境厅

粤环审〔2024〕59 号

## 广东省生态环境厅关于东莞得利钟表有限公司 核技术利用建设项目环境影响报告表的批复

东莞得利钟表有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为 LBHJ-2023-HJSHP004）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用项目位于东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼。项目主要内容为：在厂房 2 楼内北侧区域设置 1 处氚气管手表和指南针生产线，建设 1 间氚气管安装车间及配套缓冲间、更衣间等，并在该安装车间内使用含放射性同位素氚的氚气发光管作为发光元件安装至发光手表/指南针内用于夜视发光功

— 1 —

能，该工作场所属丙级非密封放射性物质工作场所。

二、广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及辐射安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.1 毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由东莞市生态环境局负责。

广东省生态环境厅  
2024 年 3 月 28 日

公开方式：主动公开

---

抄送：东莞市生态环境局，广东省环境辐射监测与核应急响应技术支持中心，广州乐邦环境科技有限公司。

---

广东省生态环境厅办公室

2024 年 3 月 28 日印发

— 2 —

## 附件 2 辐射安全许可证

|                                                                                     |                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                |
| <h1>辐射安全许可证</h1>                                                                    |                                                                                                                |
| <p>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。</p>         |                                                                                                                |
| 单位名称：                                                                               | 东莞得利钟表有限公司                                                                                                     |
| 统一社会信用代码：                                                                           | 91441900618322458U                                                                                             |
| 地址：                                                                                 | 广东省东莞市凤岗镇怡红路36号                                                                                                |
| 法定代表人：                                                                              | 梁伟浩                                                                                                            |
| 证书编号：                                                                               | 粤环辐证[05126]                                                                                                    |
| 种类和范围：                                                                              | 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：                                                                               | 2029年06月30日                                                                                                    |
|  | 发证机关： <br>广东省生态环境厅<br>(公章) |
|                                                                                     | 发证日期：2024年07月01日                                                                                               |
| <p>中华人民共和国生态环境部监制</p>                                                               |                                                                                                                |



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     | 东莞得利钟表有限公司         |                         |      |      |
| 统一社会信用代码 | 91441900618322458U |                         |      |      |
| 地 址      | 广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号  |                         |      |      |
| 法定代表人    | 姓 名                | 梁伟浩                     | 联系方式 |      |
| 辐射活动场所   | 名 称                | 场所地址                    |      | 负责人  |
|          | 氟气管安装车间            | 广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼 |      | 邓智民  |
| 证书编号     | 粤环辐证[05126]        |                         |      |      |
| 有效期至     | 2029 年 06 月 30 日   |                         |      |      |
| 发证机关     | 广东省生态环境厅           |                         |      | (盖章) |
| 发证日期     | 2024 年 07 月 01 日   |                         |      |      |

### 附件 3 辐射安全与防护培训合格证



|                                                                        |                              |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 核技术利用辐射安全与防护考核                                                         |                              |  |
| 成绩报告单                                                                  |                              |                                                                                     |
| 李国土，男，1988年06月19日生，身份证：[REDACTED] 于2024年05月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。 |                              |                                                                                     |
| 编号：FS24GD2300339                                                       | 有效期：2024年05月28日至 2029年05月28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                                                                 |                              |                                                                                       |
| 徐文，女，1992年07月25日生，身份证：[REDACTED] 于2023年12月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。 |                              |                                                                                       |
| 编号：FS23GD2301653                                                      | 有效期：2023年12月26日至 2028年12月26日 |  |
| 报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn                                              |                              |                                                                                       |



附件 4 辐射安全管理相关制度

| 序号 | 制度                     |
|----|------------------------|
| 1  | 《辐射工作人员岗位职责管理制度》       |
| 2  | 《手表/指南针氚气管安装规程》        |
| 3  | 《辐射防护和安全保卫管理制度》        |
| 4  | 《设备检修维护制度》             |
| 5  | 《放射性同位素使用台账登记制度》       |
| 6  | 《辐射工作人员培训计划和个人剂量计管理办法》 |
| 7  | 《辐射工作场所监测方案》           |
| 8  | 《辐射防护安全管理机构及职责》        |
| 9  | 《辐射事故应急预案》             |



广州乐邦环境科技有限公司

# 检 测 报 告

报告编号: LBDL20250529001



项目名称: 东莞得利钟表有限公司使用氙气管生产钟表  
核技术利用项目验收监测

检测类别: 委托检测

委托单位: 东莞得利钟表有限公司

报告日期: 2025年07月04日



## 说 明

- 1、报告无本单位报告专用章及骑缝章无效。
- 2、报告无检测人、复核人、签发人的签名无效。
- 3、报告涂改或部分复印无效。
- 4、自送样品的委托检测，其检测结果仅对来样负责。对不可复现的检测项目，结果仅对采样所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测结果有异议，可在收到报告之日起一个月内向我公司提出书面复检申请，逾期不予受理。

本机构通讯资料:

单位名称: 广州乐邦环境科技有限公司

地 址: 广州市番禺区新造镇和平路 1 号 19 号仓 101

电 话: 020-36298507

邮 编: 511436



## 广州乐邦环境科技有限公司

### 检 测 报 告

#### 项目概况:

建设单位: 东莞得利钟表有限公司  
项目地址: 广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼  
检测因子: 环境  $\gamma$  辐射剂量率和  $\beta$  放射性表面污染  
检测对象: 氙气管安装车间及其周边环境

#### 检测方法和评价依据:

《环境  $\gamma$  辐射剂量率测量技术规范》(HJ 1157-2021)  
《表面污染测定第 1 部分:  $\beta$  发射体 ( $E_{\beta \max} > 0.15\text{MeV}$ ) 和  $\alpha$  发射体》  
(GB/T14056.1-2008)  
《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)

#### 检测仪器:

##### (1) $\gamma$ 辐射剂量率检测

仪器名称: X- $\gamma$  辐射剂量率仪  
仪器型号: 6150AD 6/H+6150AD-b/H  
仪器编号: 171412 (主机) +176695 (探头)  
生产厂家: AUTOMESS; 探头量程:  $1\text{nSv/h} \sim 99.9\mu\text{Sv/h}$   
能量范围:  $38\text{keV} \sim 7\text{MeV}$   
检定单位: 广东省辐射剂量计量检定站; 证书编号: GRD (1) 20240389  
检定日期: 2024 年 07 月 31 日; 有效期: 1 年

##### (2) $\alpha$ 、 $\beta$ 放射性表面污染检测

仪器名称:  $\alpha$ 、 $\beta$  表面污染仪  
仪器型号: CoMo-170 ; 仪器编号: 12271 ; 生产厂家: NUVIA  
测量范围:  $\alpha$ :  $0 \sim 999999\text{cps}$ ;  $\beta$ :  $0 \sim 999999\text{cps}$   
检定单位: 上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心  
证书编号: 2025H21-20-5873950001  
检定日期: 2025 年 05 月 07 日 ; 有效期: 1 年

|         |       |                  |           |
|---------|-------|------------------|-----------|
| 检测时环境状况 | 天气: 阴 | 温度: 24℃          | 相对湿度: 63% |
| 检测概况    | 检测人员  | 陈云杰、徐旭东          |           |
|         | 检测日期  | 2025 年 05 月 30 日 |           |

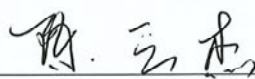
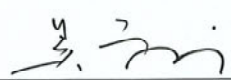
检 测 结 果:

开展氡气管安装生产时, 东莞得利钟表有限公司氡气管安装车间的室内 $\gamma$ 辐射剂量率检测结果为 83nGy/h~148nGy/h, 室外道路 $\gamma$ 辐射剂量率监测结果为 106nGy/h~114nGy/h。

氡气管安装车间内 $\beta$ 放射性表面污染检测结果最大值小于 $\beta$ 表面污染水平探测下限 LLD=0.07Bq/cm<sup>2</sup>。

检测结果详见附表。

报告签署:

|     |                                                                                     |    |          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|
| 编制人 |  | 日期 | 2025.7.4 |
| 复核人 |  | 日期 | 2025.7.4 |
| 签发人 |  | 日期 | 2025.7.4 |

检测单位印章:

广州乐邦环境科技有限公司(检验检测专用章)



附表 检测结果

表 1 环境  $\gamma$  辐射剂量率检测结果

| 测点<br>编号 | 测量位置                                       | 检测值 (nGy/h) |     |
|----------|--------------------------------------------|-------------|-----|
|          |                                            | 测量值         | 标准差 |
| 1        | 源柜表面 30cm (源柜中储存氟气管总活度: 236.84GBq)         | 130         | 2   |
| 2        | 暂存氟气管盒表面 5cm (盒中氟气管总活度: 236.84GBq)         | 134         | 1   |
| 3        | 暂存氟气管盒表面 30cm (盒中氟气管总活度: 236.84GBq)        | 134         | 3   |
| 4        | 暂存氟气管盒表面 100cm (盒中氟气管总活度: 236.84GBq)       | 132         | 2   |
| 5        | 制作完成的氟气管手表 5cm (一只手表安装完氟气管总活度: 4.20E+07Bq) | 130         | 2   |
| 6        | 操作位 (工作台上摆放氟气管总活度: 236.84GBq)              | 141         | 1   |
| 7        | 氟气管安装场所中央                                  | 147         | 1   |
| 8        | 缓冲间中央                                      | 145         | 2   |
| 9        | 缓冲间门口 (走廊通道)                               | 147         | 2   |
| 10       | 氟气管安装场所西北墙 (走廊)                            | 148         | 3   |
| 11       | 氟气管安装场所东北墙 (仓库)                            | 124         | 2   |
| 12       | 氟气管安装场所上方 (三楼仓库)                           | 83          | 1   |
| 13       | 氟气管安装场所下方 (一楼走廊)                           | 135         | 2   |
| 14       | 室外通道中央                                     | 106         | 1   |
| 15       | 室外通道中央                                     | 111         | 2   |
| 16       | 公共道路                                       | 114         | 2   |

注: 1、测点 1 测量时仪器探头中心朝向源柜, 测点 2~5 测量时仪器探头中心朝向氟气管, 其余测点测量时仪器探头中心垂直于地面, 距离地面约 1m 高;

2、每个测量点测量 10 个读数, 所有测量值均已扣除宇宙射线响应值。



## 室外区域

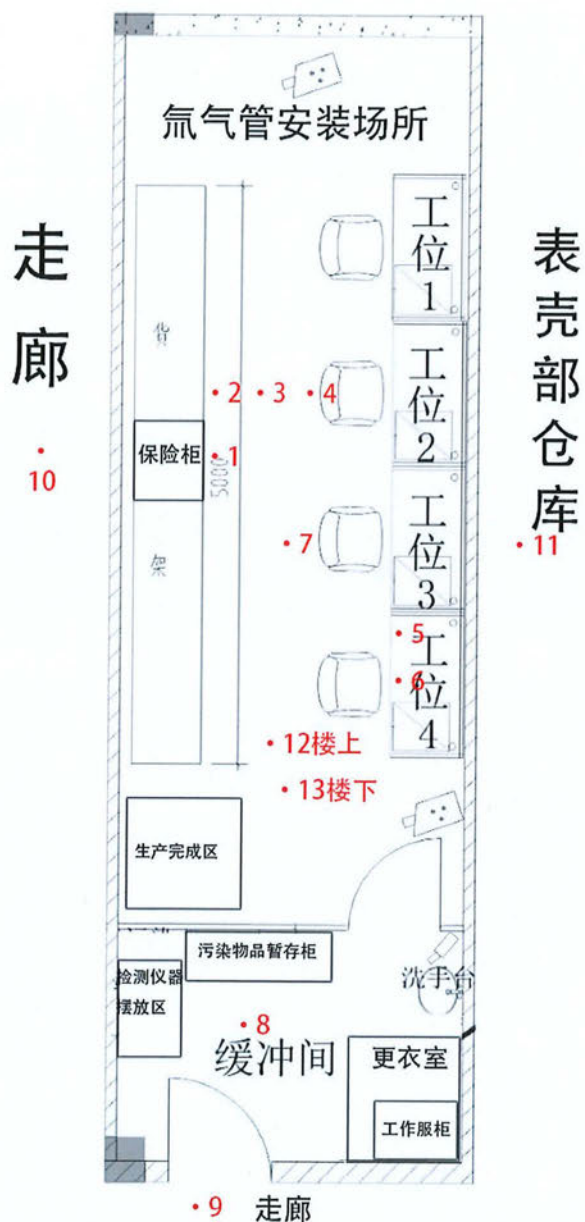


图 1 环境  $\gamma$  辐射剂量率室内布点图

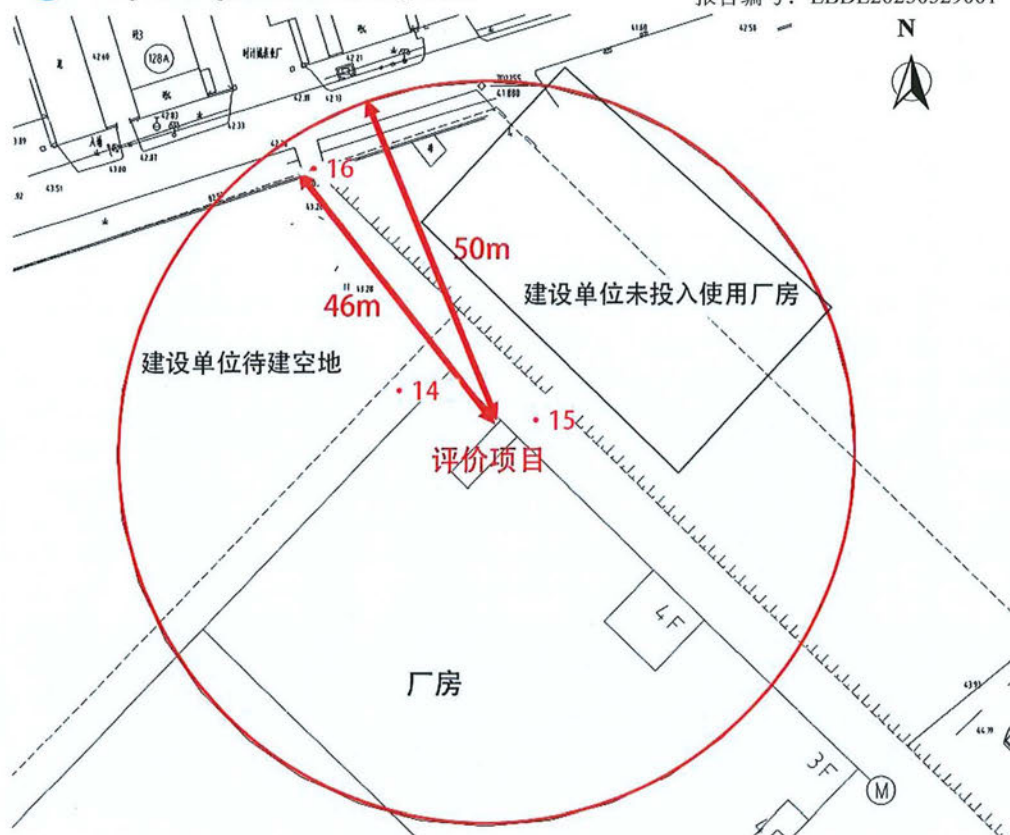


图 2 环境  $\gamma$  辐射剂量率室外布点图

表2  $\beta$  放射性表面污染检测结果

| 测点编号 | 测量位置        | $\beta$ 表面污染水平 (Bq/cm <sup>2</sup> ) |
|------|-------------|--------------------------------------|
| 1    | 保险柜 1       | <LLD                                 |
| 2    | 氟气管安装场所地面 1 | <LLD                                 |
| 3    | 氟气管安装场所地面 2 | <LLD                                 |
| 4    | 工位 1        | <LLD                                 |
| 5    | 工位 2        | <LLD                                 |
| 6    | 工位 3        | <LLD                                 |
| 7    | 工位 4        | <LLD                                 |
| 8    | 货架 1        | <LLD                                 |
| 9    | 货架 2        | <LLD                                 |
| 10   | 氟气管安装场所门    | <LLD                                 |
| 11   | 工作服柜        | <LLD                                 |
| 12   | 检测仪器摆放柜     | <LLD                                 |
| 13   | 污染物品暂存柜     | <LLD                                 |
| 14   | 缓冲间地面       | <LLD                                 |
| 15   | 缓冲间门        | <LLD                                 |
| 16   | 走廊通道地面      | <LLD                                 |
| 17   | 生产完成区柜      | <LLD                                 |

注: 1、 $\beta$ 表面污染水平探测下限 LLD=0.07Bq/cm<sup>2</sup>;

2、采用直接测量法, 测量仪器探头距测点检测面不大于 10mm。

## 室外区域



图3  $\beta$ 放射性表面污染检测平面布点图

\*\*\*报告结束\*\*\*

建设项目环境保护“三同时”竣工验收登记表

填表单位（盖章）：

东莞得利钟表有限公司

填表人（签字）：

陈玉杰

项目经办人（签字）：

陈玉杰

|                       |               |                                                                         |               |               |            |              |                   |                                                                                                   |                  |             |                           |               |           |  |
|-----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|------------|--------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------|---------------|-----------|--|
| 建设项目                  | 项目名称          | 东莞得利钟表有限公司核技术利用建设项目                                                     |               |               |            |              | 项目代码              | /                                                                                                 |                  | 建设地点        | 广东省东莞市凤岗镇怡红路 36 号厂房 2 楼   |               |           |  |
|                       | 行业类别（分类管理名录）  | 核技术利用建设项目                                                               |               |               |            |              | 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 | 114.1729536<br>22.6922410 |               |           |  |
|                       | 设计规模          | 建设 1 间氙气发光管安装车间及配套缓冲间等，安装含放射性同位素氙的氙气管安装至手表/指南针内用于夜视发光功能，属丙级非密封放射性物质工作场所 |               |               |            |              | 实际规模              | 建设 1 间氙气发光管安装车间及配套缓冲间等，安装含放射性同位素氙的氙气管安装至手表/指南针内用于夜视发光功能，属丙级非密封放射性物质工作场所                           |                  | 环评单位        | 广州乐邦环境科技有限公司              |               |           |  |
|                       | 环评文件审批机关      | 广东省生态环境厅                                                                |               |               |            |              | 审批文号              | 粤环审〔2024〕59 号                                                                                     |                  | 环评文件类型      | 环境影响报告表                   |               |           |  |
|                       | 开工日期          | /                                                                       |               |               |            |              | 竣工日期              | /                                                                                                 |                  | 排污许可证申领时间   | /                         |               |           |  |
|                       | 环保设施设计单位      | 东莞市创源环境安全智能科技有限公司                                                       |               |               |            |              | 环保设施施工单位          | 东莞市创源环境安全智能科技有限公司                                                                                 |                  | 本工程排污许可证编号  | /                         |               |           |  |
|                       | 验收单位          | 广州乐邦环境科技有限公司                                                            |               |               |            |              | 环保设施监测单位          | /                                                                                                 |                  | 验收监测时工况     | /                         |               |           |  |
|                       | 投资总概算（万元）     | 10                                                                      |               |               |            |              | 环保投资总概算（万元）       | 3                                                                                                 |                  | 所占比例（%）     | 30%                       |               |           |  |
|                       | 实际总投资         | 10                                                                      |               |               |            |              | 实际环保投资（万元）        | 3                                                                                                 |                  | 所占比例（%）     | 30%                       |               |           |  |
|                       | 废水治理（万元）      | /                                                                       | 废气治理（万元）      | /             | 噪声治理（万元）   | /            | 固体废物治理（万元）        | /                                                                                                 | 绿化及生态（万元）        | /           | 其他                        | /             |           |  |
|                       | 新增废水处理设施能力    | /                                                                       |               |               |            |              | 新增废气处理设施能力        | /                                                                                                 |                  | 年平均工作时      | /                         |               |           |  |
|                       | 运营单位          | 东莞得利钟表有限公司                                                              |               |               |            |              | 统一社会信用代码（或组织机构代码） | 91441900618322458U                                                                                |                  | 验收时间        | 2025 年 5 月                |               |           |  |
| 污染物排放达标与总控制（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） | 本期工程产排量（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 |                                                                         |               |               |            |              |                   |                                                                                                   |                  |             |                           |               |           |  |

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