

建设项目竣工环境保护

验收监测报告表

项目名称： 深圳市兆威机电股份有限公司核技术利用项目

建设单位： 深圳市兆威机电股份有限公司

深圳市兆威机电股份有限公司

二〇二一年四月



目 录

表 1 项目概况.....	1
表 2 验收依据.....	3
表 3 污染物源项分析与辐射安全防护措施.....	7
表 4 验收监测.....	15
表 5 环保要求落实情况.....	18
表 6 验收结论及要求.....	21
附件 1 环评批复.....	23
附件 2 辐射安全许可证.....	25
附件 3 验收监测报告.....	26
附件 4 个人剂量检测报告.....	31
附件 5 辐射工作人员培训证书.....	35
附件 6 辐射安全管理规章制度.....	38
附件 7 厂区一层平面布置图.....	54
建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	55

表 1 项目概况

建设项目名称	深圳市兆威机电股份有限公司核技术利用项目				
建设单位	深圳市兆威机电股份有限公司				
项目地址	深圳市宝安区燕罗街道燕川社区燕湖路 62 号办公楼 201				
建设项目性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>				
建设项目环评时间	2020 年 7 月	开工建设时间	2020 年 9 月		
投入运行时间	2021 年 3 月	验收现场监测时间	2021 年 3 月		
环评报告表审批部门及文号	粤环审（2020）210 号	环评报告表编制单位	核工业二三 0 研究所		
投资总概算（万元）	500	环保投资总概算（万元）	25	比例	5%
实际总投资	500	环保投资总概算	25	比例	5%

1.1 建设单位概况

深圳市兆威机电股份有限公司（以下简称我司）位于深圳市宝安区燕罗街道燕川社区燕湖路 62 号，是一家研发、生产精密传动系统及汽车精密注塑零组件的制造型企业，地理位置示意图见图 1-1。



图 1-1 地理位置图

1.2 项目概况

本次验收内容为：在厂区一层品质部建设 1 间工业 CT 机房，使用 1 台 METROTOM 800-225kV HR 型工业用 X 射线 CT 机（以下简称 CT 机），属 II 类射线装置，用于对公司产品开展无损检测，设备自带屏蔽。

2020 年我司委托核工业二三 0 研究所编制了《深圳市兆威机电股份有限公司核技术利用项目环境影响报告表》（编号：2020-112），主要内容为建设使用一台工业用 X 射线 CT 机，2020 年 9 月 4 日获得广东省生态环境厅《广东省生态环境厅关于深圳市兆威机电股份有限公司核技术利用项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2020〕210 号）。2021 年 1 月我司获得广东省生态环境厅颁发的辐射安全许可证（证书编号：粤环辐证[04797]），有效期至 2026 年 1 月 12 日。

本项目于 2020 年 9 月开工建设，2021 年 3 月投入运行。2021 年 3 月，我司委托核工业二三 0 研究所对本项目进行竣工环境保护验收监测。本项目环评验收内容一致，无变动，验收设备具体参数见表 1-1，项目建设位置示意图及平面布置图见图 1-2 至 1-3。

表 1-1 本次验收设备参数

序号	名称	类别	数量	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	工作场所
1	METROTOM 800-225kVHR 型工业用 X 射线 CT 机	II 类射线装置	1	225	3	一楼品质部

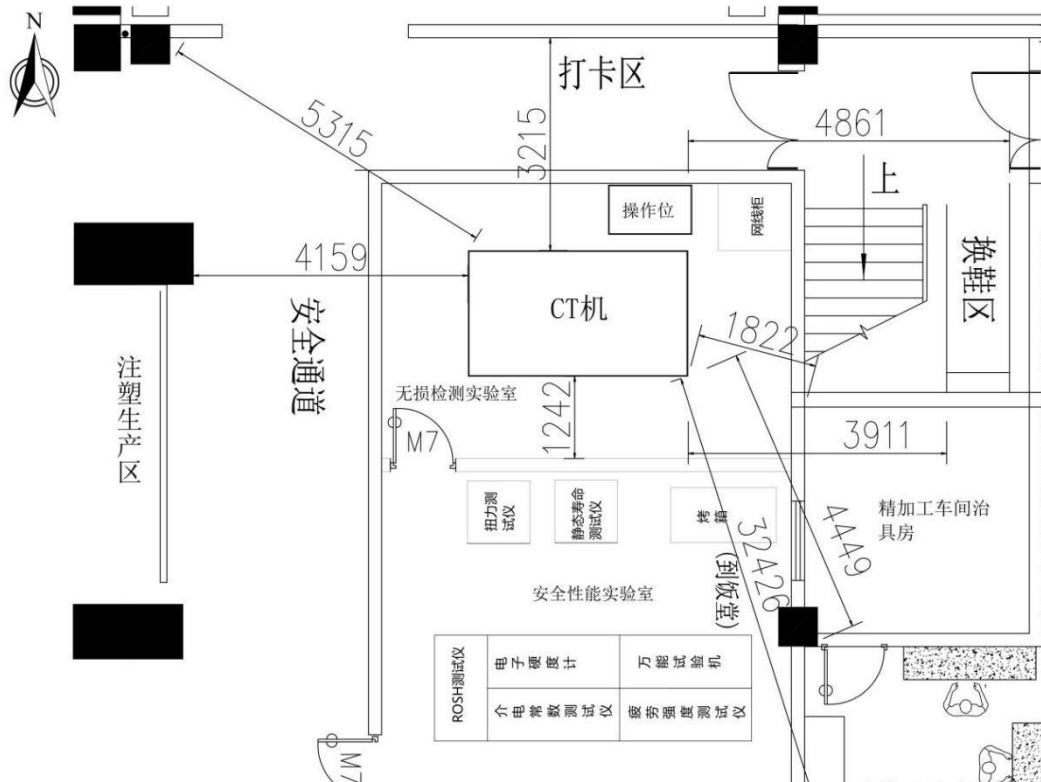


图 1-2 CT 室平面布置图

表 2 验收依据

<p>2.1 法规文件</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003 年 10 月 1 日施行）</p> <p>(3) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（国家环境保护总局令第 31 号，根据 2008 年 11 月 21 日环境保护部 2008 年第二次部务会议通过的《关于修改〈放射性同位素与射线装置安全许可管理办法〉的决定》修正；根据 2017 年 12 月 12 日环境保护部第 47 号《环境保护部关于修改部分规章的决定》第二次修正）</p> <p>(4) 《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日中华人民共和国国务院令第 253 号发布根据 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订）；</p> <p>(5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修订，根据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订）；</p> <p>(6) 《关于发布射线装置分类的公告》（环境保护部公告 2017 年第 66 号）；</p> <p>(7) 关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告，国环规环评〔2017〕4 号；</p>
<p>2.2 其他文件</p> <p>(1) 核工业二三 0 研究所《深圳市兆威机电股份有限公司核技术利用项目环境影响报告表》（编号：2020-112，2020 年 7 月）</p> <p>(2) 广东省生态环境厅《广东省生态环境厅关于深圳市兆威机电股份有限公司核技术利用项目环境影响报告表的批复》（粤环审〔2020〕210 号，2020 年 9 月）</p>
<p>2.3 验收监测标准</p> <p>（一）《电离辐射防护与辐射源安全标准》（GB 18871—2002）</p> <p>4.2.3 剂量限制和潜在照射危险限制</p> <p>4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制以保证除本标准 6.2.2 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 2（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。</p>

附录 B1.1 职业照射

B1.1.1 剂量限值

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

- a) 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（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

B1.2.1 剂量限值

实践使公众中有关关键人群组的成员所受到的平均剂量估计值不应超过下述限值：

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

核技术利用项目环境影响报告表批复提出本项目的剂量管理目标值：辐射工作人员年有效剂量约束值低于 5mSv/a，公众年有效剂量约束值低于 0.25mSv/a。

（二）《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117—2015）

4 工业 X 射线探伤室探伤的放射防护要求

4.1 防护安全要求

4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。

4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。

4.1.3 X 射线探伤室墙和入口门的辐射屏蔽应同时满足：

- a) 人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 μ Sv/周，对公众不大于 5 μ Sv/周；
- b) 关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

4.1.4 探伤室顶的辐射屏蔽应满足：

a) 探伤室上方已建、拟建建筑物或探伤室旁邻近建筑物在自辐射源点到探伤室顶内表面边缘所张立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 4.1.3；

b) 对不需要人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30 cm 处的剂量率参考控制水平通常可取为 100 $\mu\text{Sv/h}$ 。

4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。

4.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。“预备”信号应持续足够长的时间，以确保探伤室内人员安全离开。“预备”信号和“照射”信号应有明显的区别，并且应与该工作场所内使用的其他报警信号有明显区别。

4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁。

4.1.8 探伤室内、外醒目位置处应有清晰的对“预备”和“照射”信号意义的说明。

4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。

4.1.10 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。

4.1.11 探伤室应设置机械通风装置，排风管道外口避免朝向人员活动密集区。每小时有效通风换气次数应不小于 3 次。

4.2 安全操作要求

4.2.1 探伤工作人员进入探伤室时除佩戴常规个人剂量计外，还应配备个人剂量报警仪。当辐射水平达到设定的报警水平时，剂量仪报警，探伤工作人员应立即离开探伤室，同时阻止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

4.2.2 应定期测量探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处。测量值应当与参考控制水平相比较。当测量值高于参考控制水平时，应终止探伤工作并向辐射防护负责人报告。

4.2.3 交接班或当班使用剂量仪前，应检查剂量仪是否正常工作。如在检查过程中发现剂量仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

4.2.4 探伤工作人员应正确使用配备的辐射防护装置，如准直器和附加屏蔽，把潜在的辐射降到最低。

4.2.5 在每一次照射前，操作人员都应该确认探伤室内部没有人员驻留并关闭防护门。只有在防护门关闭、所有防护与安全装置系统都启动并正常运行的情况下，才能开始探伤工作。

表 3 污染物源项分析与辐射安全防护措施

3.1 设备工艺分析

3.1.1 工作原理

电子计算机断层摄影(Computedtomography, 简称 CT)是电子计算机和 X 射线相结合的一项无损检测新技术。其原理是基于从多个投影数据应用计算机重建图像的一种方法, 现代断层成像过程中仅仅采集通过特定剖面(被检测对象的薄层, 或称为切片)的投影数据, 用来重建该剖面的图像, 因此也就从根本上消除了传统断层成像的“焦平面”以外其他结构对感兴趣剖面的干扰, “焦平面”内结构的对比度得到了明显的增强; 同时断层图像中图像强度(灰度)数值能真正与被检对象材料的辐射密度产生对应的关系, 发现被检对象内部辐射密度的微小变化。

工业用 X 射线 CT 机一般由射线源、机械扫描系统、探测器系统、计算机系统和屏蔽设施等部分组成。射线源提供 CT 扫描成像的能量线束用以穿透试件, 根据射线在试件内的衰减情况实现以各点的衰减系数表征的 CT 图象重建。与射线源紧密相关的直准器用以将射线源发出的锥形射线束处理成扇形射束。机械扫描系统实现 CT 扫描时试件的旋转或平移, 以及射线源、试件、探测器空间位置的调整。

探测器系统用来接收穿过试件的射线信号, 经放大和模数转换后送进计算机进行图象重建。计算机系统用于扫描过程控制、参数调整, 完成图象重建、显示及处理等。屏蔽设施用于射线安全防护, 一般小型设备自带屏蔽设施。

本项目使用的 METROTOM 800-225 kV HR 型工业用 X 射线 CT 机见图 3-1。

3.1.2 工作过程

在进行 X 射线无损检测工作时, 辐射工作人员首先在工件进出口将工件固定于工业 CT 机的托盘或支架上, 由输送设备传送到探伤室中部探伤位置, 关好屏蔽门, 在操作台前按规程操作 X 射线装置。操作时, 先根据工件的具体情况将 X 射线装置的参数调至最佳状态, 然后开始对物体进行检测。检测开始时, X 射线束从固定方向对被测工件的断面进行扫描, 被测量部件可以旋转各个角度, 工件的检测时间约 30min, 接着对结果进行分析。检测结束后, 工作人员关闭 X 射线装置, 工件由传输装置传送到工件进出口, 工作人员取出工件, 继续下一个工件的检测工作。

本项目工业用 X 射线 CT 机检测工艺流程及产污环节如图 3-2 所示, 设备运行过程中产生的主要污染为 X 射线和臭氧。



图 3-1 本项目所用 CT 机

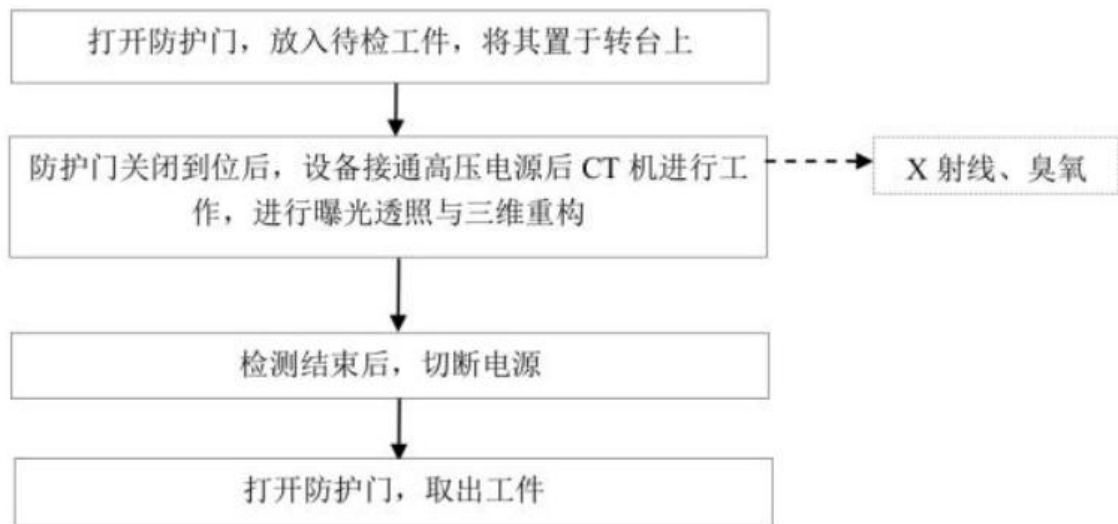


图 3-2 工业用 X 射线 CT 机检测工艺流程及产污环节示意图

3.1.3 工作负荷

本项目使用的工业用 X 射线 CT 机自带铅屏蔽外壳，主要用于 PCBA、器件内部线路无损透射检测，照射时主射方向为西侧。设备运行时最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，设备表面未设置观察窗，射线室内部设置有监控摄像头，可在设备操作显示屏上观察内部情况，辐射工作人员在 CT 机旁的操作位进行操作。

单次检测样品时间不超过 30 分钟，每天约检测 10 个样品，以一年工作 50 周，每周工作 6 天计算，每周曝光时间为 30 小时，年曝光时长为 1500h。

3.2 源项分析

3.2.1 正常工况

本项目的主要污染因子是 X 射线，随 X 射线发生器的开和关而产生和消失。

在正常工况下，检测过程中产生的 X 射线可以得到 CT 机的有效屏蔽。但由于 X 射线的直射、反射及散射，可能有衰减后的射线对外部的工作人员和周围的公众产生辐射影响，影响途径为 X 射线外照射。

3.2.2 事故工况

对于本项目可能发生的事故包括以下几点：

(1) 安全联锁装置发生故障，导致在防护门未关闭到位的情况下射线发生器出束，X 射线泄露使工作人员受到不必要的照射；

(2) 由于设备故障，控制系统失效等原因，发生误出束事故，导致工作人员受到不必要的照射；

(3) 设备运行期间，工作人员误操作打开防护门，引起意外照射；

(4) 设备故障检修时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使检修人员受到意外照射。

3.3 辐射安全防护措施

3.3.1 辐射屏蔽防护设计

本项目使用的工业用 X 射线 CT 机自带铅屏蔽外壳，设备内部 X 射线出束方向朝右侧壁，铅板防护结构能有效屏蔽和降低铅房四周、顶部的辐射水平，具体屏蔽防护参数见表 3-1。

表 3-1 CT 机检测室自屏蔽参数

屏蔽体位置	屏蔽防护厚度
检测室前侧、后侧、左侧、顶部屏蔽体	5mm 铅板+3mm 钢板
检测室右侧屏蔽体	13mm 铅板+3mm 钢板
检测室底部屏蔽体	5mm 铅板+6mm 钢板
检测室工件门	5mm 铅板+6mm 钢板

3.3.2 辐射工作场所分区管理

为加强辐射安全管理，我司对辐射工作场所进行分区管理，以设备检测室边界划定控制区边界，以设备所在 CT 室建筑边界作为监督区边界，分区管理示意图如图 3-3

所示，管理措施如下：

控制区边界：采取门-机联锁装置，设备上显著位置设置电离辐射警告标识和工作指示灯，工件检测期间禁止打开防护门。严格控制控制区的人员活动，禁止无关工作人员无故走动；

监督区边界：CT室入口处设置电离辐射警告标识和警示说明，设备开机时禁止公众进入监督区。设备运行期间，辐射工作人员因工作需要进入监督区内，须按规定佩戴个人剂量报警仪后方可进入。

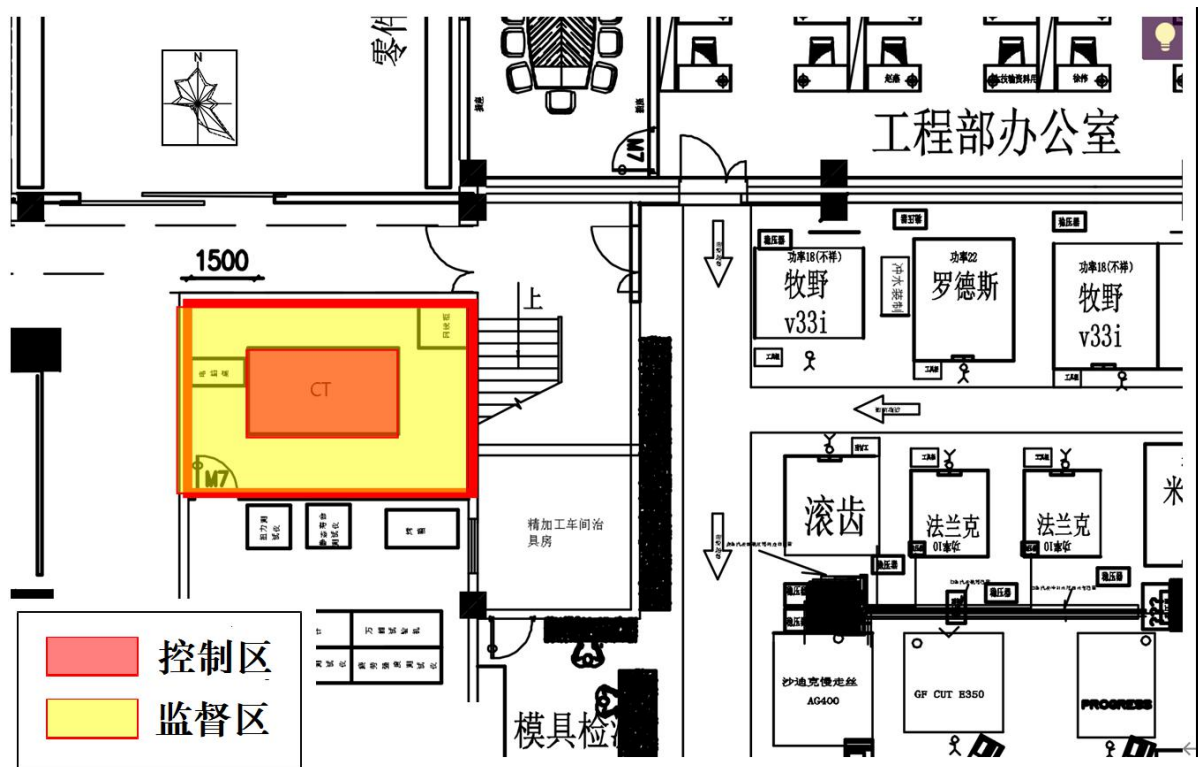


图 3-3 辐射工作场所分区管理示意图

3.3.3 辐射安全防护设施

(1) **安全联锁装置：**CT 机检测室正面有 1 扇防护门，防护门与 X 射线发生器设置门-机联锁。当防护门关闭时，警示灯亮起，防护门未完全关闭时，检测室内部 X 射线发生器不能接通高压出束。设备运行期间误操作打开防护门时，会立刻停止 X 射线出束。

(2) **钥匙开关：**CT 机检测室外部均设置有钥匙开关，当辐射工作人员通过钥匙开关开启设备后，其他操作才能正常开展；钥匙只有在设备停机或待机状态时才能拔出。

(3) **设备操作台上安装急停开关。**发生紧急状况时，按下急停开关，立即终止 X 射线出束。急停开关使用后，需复位后方可进行下一次检测工作。

(4) 设备参数设定：CT 机连接有电脑显示屏，在设备开始出束前，辐射工作人员需要通过电脑，根据实际需要设定、调整设备工作电压、电流和照射时间等，条件设定完毕后，才可进行正常出束检测。

(4) CT 机房入口和设备正面醒目位置处设置电离辐射警告标识，设备安装工作指示灯，X 射线出束期间工作指示灯长亮。

本项目 CT 机采取上述辐射安全防护措施，符合《工业 X 射线探伤防护要求》(GBZ 117—2015) 中有关安全联锁、工作指示灯、警示标志、急停开关等安全设施的要求，保障设备使用过程中人员与设备安全。

表 3-2 本项目防护措施与标准对照一览表

《工业 X 射线探伤放射防护要求》 (GBZ 117—2015)	本项目采取的措施	符合性
4.1.1 探伤室的设置应充分考虑周围的辐射安全，操作室应与探伤室分开并尽量避开有用线束照射的方向。	本项目有用射束照射方向避开工作人员操作位置	符合
4.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理。一般将探伤室墙壁围成的内部区域划为控制区，与墙壁外部相邻区域划为监督区。	我司对辐射工作场所进行分区管理，以设备检测室边界划定为控制区边界，以设备所在 CT 室建筑边界作为监督区边界。监督区外无损检测实验室大门加装电子指纹门禁，其他工作人员需经授权授权后才能进入。	
4.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置,并保证在门（包括人员门和货物门）关闭后 X 射线装置才能进行探伤作业。门打开时应立即停止 X 射线照射，关上门不能自动开始 X 射线照射。门-机联锁装置的设置应方便探伤室内部的人员在紧急情况下离开探伤室。	工业用 X 射线 CT 机检测室正面有 1 扇防护门，防护门与 X 射线发生器设置门-机联锁。防护门未完全关闭时，检测室内部 X 射线发生器不能接通高压出束。设备运行期间误操作打开防护门时，会立刻停止 X 射线出束。	
4.1.6 探伤室门口和内部应同时设有显示“预备”和“照射”状态的指示灯和声音提示装置。 4.1.7 照射状态指示装置应与 X 射线探伤装置联锁	CT 机检测室上装有工作状态指示灯，与 CT 机联锁，X 射线出束时，工作指示灯长亮。	
4.1.9 探伤室防护门上应有电离辐射警告标识和中文警示说明。	在工业 CT 机的正面和监督区边界装贴带有“当心电离辐射”的电离辐射警告标识	
4.1.10 探伤室内应安装紧急停机按钮或拉绳，确保出现紧急事故时，能立即停止照射。按钮或拉绳的安装，应使人员处在探伤室内任何位置时都不需要穿过主射线束就能够使用。按钮或拉绳应当带有标签，标明使用方法。	设备操作台上安装急停开关。发生紧急状况时，按下急停开关，立即终止 X 射线出束。急停开关使用后，需复位后方可进行下一次检测工作。	



图 3-4 辐射安全防护设施

3.4 规章制度及人员管理

为遵守《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，强化对射线装置安全和防护的管理，促进射线装置的安全应用，保障人体健康，保护环境，我司设立安全环保科，全面负责本公司辐射安全与环境管理工作。制定了《辐射防护和安全保卫管理制度》、《辐射设备检修及维护保养制度》、《辐射安全事故应急预案》、《辐射设备运行安全操作规程》、《人员培训计划》、《监测计划》、《辐射设备使用登记制度》等一系列规章制度，通过管理制度规定了辐射工作人员、辐射工作场所的管理，以及人员培训制度以及监测方案（见附件）。

3.4.1 辐射事故应急处理

为了加强对我司使用射线装置的安全防护，有效预防并及时控制或消除各类辐射事故，规范突发性辐射事故应急处置工作，提高应对辐射事故的能力，保障群众健康，维护环境安全，结合我司实际制定了辐射事故应急处理预案（详见附件），设立辐射事故

应急响应领导小组和辐射事故应急办公室，主要成员如下：

应急领导小组组长：

甄学军经理 联系方式

应急领导小组副组长：

王立新经理 联系方式：

陈定川经理 联系方式：

应急领导小组成员：

陈瑞哲经理 联系方式：

陈世峰 联系方式：

辐射事故应急办公室主任：

甄学军经理 联系方式：

辐射事故应急办公室成员：

朱坚 联系方式：

李革新 联系方式：

蔡湘武 联系方式：

应急领导小组主要职责如下：

1. 贯彻执行国家辐射事故应急方针和政策，配合市环保局做好事故应急处理工作；
2. 负责与公司外部接口单位的工作协调；

辐射事故应急办公室主要职责如下：

1. 在事故响应期间，综合协调生产商和使用单位事故应急工作；
2. 及时向应急领导小组报告工作，上报市生态环境主管部门及公安部，并协助工作。

事故应急处理方案：

①应当安排受辐射人员接受医学检查或到指定的医疗机构救治；

②立即断电并撤离有关人员，封锁事故现场，保护事故现场；

③协助生产商和使用单位辐射应急工作，及时报告公司辐射应急领导小组，上报市生态环境主管部门及公安部。

附则

本方案应对照上级应急响应方案及时修改。

本方案自发布之日起施行。

生态环境主管部门：12369

公安部门：110

通过以上措施，有利于减少项目运行时产生的放射性污染。

3.4.2 辐射工作人员管理

本项目配备 2 名操作人员和 1 名管理人员，3 名辐射工作人员均于 2019 年 12 月参加由广东省辐射防护协会举办的辐射安全与防护培训班并通过考核取得培训合格证书，见表 3-3；3 名工作人员上岗前均已进行放射工作人员职业健康检查，未发现放射性工作职业禁忌症。

表 3-3 辐射工作人员名单

序号	姓名	发证单位	证书编号	职业健康检查结果
1	朱坚	广东省辐射防护协会	粤辐防协 B193743	建议目前可从事接触放射线作业的工作，并按规定定期进行职业健康检查。
2	李革新	广东省辐射防护协会	粤辐防协 B193742	
3	黄林达	广东省辐射防护协会	粤辐防协 B193744	

现有辐射工作人员培训证书即将过期前或因生产需求需要增加辐射工作人员时，我司将组织相关工作人员通过国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习并参加考核，考核通过后方可上岗。

同时我司将定期组织辐射工作人员进行职业健康检查，适时组织辐射安全与防护学习和开展辐射事故应急演练，提高工作人员的安全防范意识，保障人体健康，确保辐射设备的安全应用。

表 4 验收监测

2021年3月我司委托核工业二三〇研究所对本项目开展竣工环境保护验收监测，本次验收监测的检测方法、检测仪器、检测布点、检测时间、检测工况等详见附件。

4.1 质量保证

监测前制定监测方案，根据《辐射环境监测技术规范》（HJ/T 61—2001）、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）和《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117—2015）等的要求合理选择、布设监测点位，选择监测点位时充分考虑具有合理性、代表性、科学性和可比性；

检测所用的仪器经国家法定计量检定部门检定合格，每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常。

4.2 监测结果

现场监测先沿 CT 机探测室外表面 30cm 并距地面 100cm 高度上的一切人员可以到达的位置进行辐射剂量率巡测，然后再对常规关注点进行重点检测。

常规关注点包括：水平方向的 CT 机检测室防护门、各面屏蔽体外（可到达处）表面 30cm，距离地面高处 1m 处；本项目周围的建筑和人员活动场所。

本项目使用的工业用 X 射线 CT 机的最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，验收监测当天运行工况为 210kV，350 μ A。根据以上布点原则，结合本验收项目的实际情况，现场共测量 17 个点位，监测数据见表 4-1，监测点位示意图见图 4-1。

表 4-1 METROTOM 800-225kV HR 型工业用 X 射线 CT 机周围 X- γ 剂量率检测结果
(开机条件：210kV、350 μ A)

序号	检测点位描述	X- γ 剂量率 (μ Sv/h)				
		关机		开机		
		均值	标准差	均值	标准差	
1#	CT 检测室	工件门左侧门缝外 30cm 处	0.11	0.01	0.11	0.01
2#		工件门中间门缝外 30cm 处	0.09	0.01	0.12	0.01
3#		工件门右侧门缝外 30cm 处	0.11	0.01	0.12	0.01
4#		工件门上方门缝外 30cm 处	0.10	0.01	0.12	0.01
5#		工件门下方门缝外 30cm 处	0.11	0.01	0.12	0.01
6#		设备自屏蔽体北侧表面外 30cm 处	0.12	0.01	0.15	0.01

7#		设备自屏蔽体东侧表面外 30cm 处	0.12	0.01	0.13	0.01
8#		设备自屏蔽体南侧表面外 30cm 处	0.12	0.01	0.12	0.01
9#		设备自屏蔽体西侧表面外 30cm 处	0.11	0.01	0.12	0.01
10#		操作位	0.15	0.01	0.15	0.01
11#	无损检测实验室及周边	无损检测实验室门左侧外 30cm 处	0.14	0.01	0.15	0.01
12#		无损检测实验室门右侧外 30cm 处	0.15	0.01	0.15	0.01
13#		无损检测实验室南侧墙外 30cm 处	0.15	0.01	0.15	0.01
14#		无损检测实验室西侧墙外 30cm 处	0.15	0.01	0.16	0.01
15#		无损检测实验室北侧墙外 30cm 处	0.16	0.01	0.16	0.01
16#		无损检测实验室东侧墙外 30cm 处	0.16	0.01	0.16	0.01
17#		注塑生产区	0.15	0.01	0.15	0.01

从表 4-1 中的现场监测数据可知，在关机状态下，CT 机及周围 X- γ 剂量率检测值在（0.09~0.16） $\mu\text{Sv/h}$ 之间；开机时（开机条件：210kV，350 μA ），CT 机及周围 X- γ 剂量率检测值在（0.11~0.16） $\mu\text{Sv/h}$ 之间。监测结果满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117—2015）的相关要求：关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 $\mu\text{Sv/h}$ 。

4.3 个人剂量

本项目使用的 CT 机于 2020 年 9 月开始进行调试，设备调试期间工作人员均按要求佩戴个人剂量计，根据 2020 年 9 月至 2020 年 12 月的个人剂量检测报告（见附件）本项目三名辐射工作人员中，李革新的个人剂量当量为 0.03mSv。

根据 CT 机的工作模式、工作时间、工作性质，对项目运行引起的辐射照射水平进行剂量估算：每日工作 8 小时，实际检测工件 10 次，每次 30min，则每日开机运行时长约 5h；以每周工作 6 天，每年工作 50 周计，一年开机运行时间为 1500h。以无损检测实验室内操作位剂量率水平和注塑生产区内剂量率水平（未扣除环境本底）对本项目辐射工作人员和公众个人剂量进行推算，结果见表 4-2。

表 4-2 个人剂量估算

辐射工作场所	周围场所	人员类别	居留因子	剂量率水平（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	周剂量估算（ μSv ）	年剂量估算（mSv）
无损检	操作位	职业	1	0.15	4.5	0.225

测实验室	安全性能实验室	公众	1/8	0.15	0.56	0.028
	注塑生产区	公众	1/8	0.15	0.56	0.028

结论： 我司辐射工作人员的年受照剂量和公众年受照剂量推算结果满足根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）设定的剂量约束值：工作人员年受照剂量不超过 5mSv，公众年受照剂量不超过 0.25mSv。同时满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117—2015）要求的：人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 μ Sv/周，对公众不大于 5 μ Sv/周。

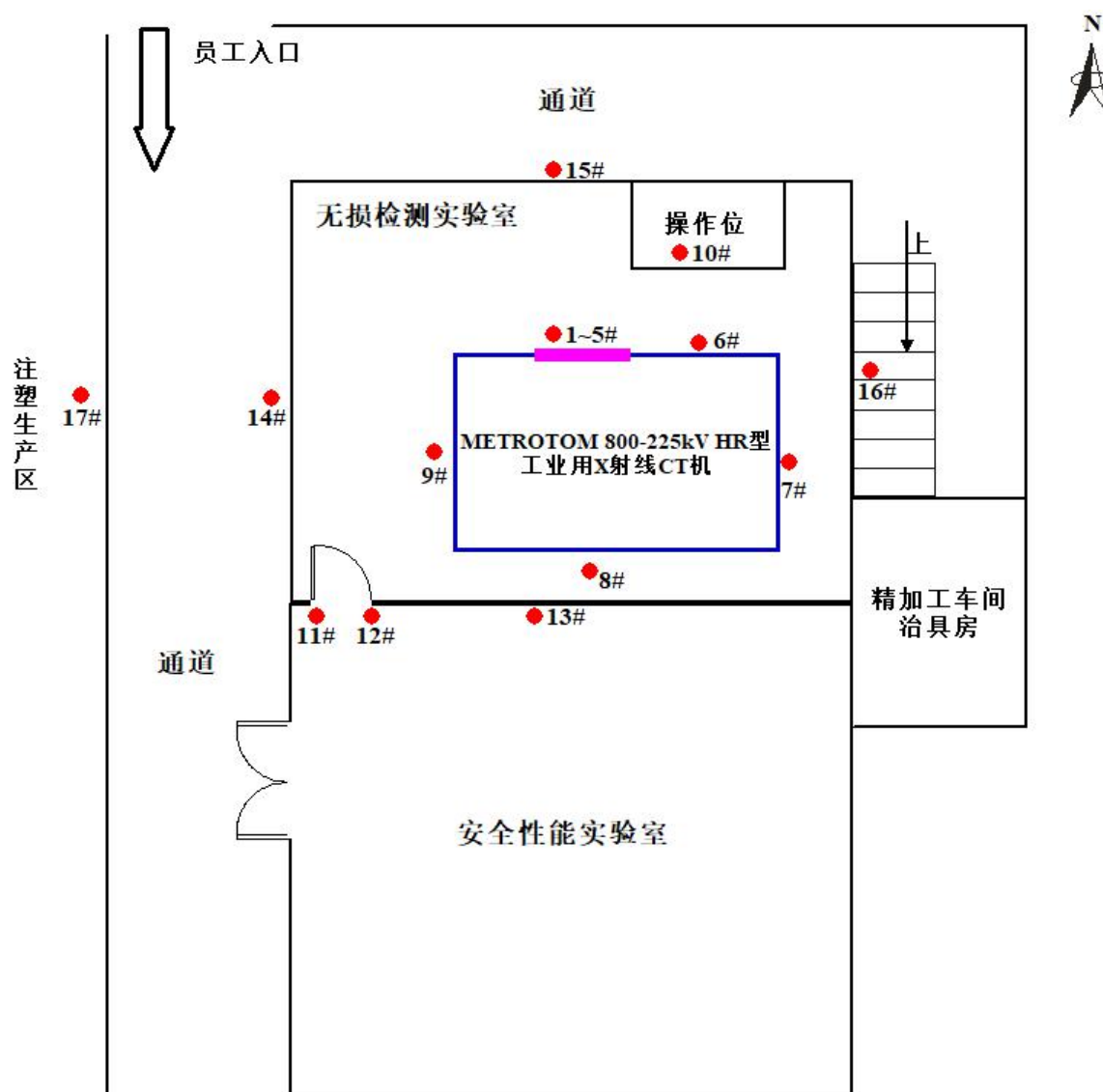


图 4-1 监测布点示意图

表 5 环保要求落实情况

5.1 环评报告表污染防治措施和建议及落实情况	
环评报告表中提出的措施或建议	落实情况
<p>在项目投运前，应配备辐射环境巡检仪、个人剂量计报警仪等监测仪器。同时应为辐射工作人员配备个人剂量计，佩戴在工作人员胸前位置，委托有资质的检测机构定期进行检测，出具个人剂量监测报告，建立个人剂量档案，由专人负责记录和存档。发现剂量异常情况，应及时调查和调整工作岗位，避免工作人员受到超剂量照射。</p>	<p>已按要求落实。在本项目投运前，我司已购入个人剂量报警仪 2 台和辐射监测仪器。同时为辐射工作人员配备个人剂量计，佩戴在工作人员胸前位置，委托有资质的检测机构每个季度进行检测，建立个人剂量档案，由专人负责辐射工作人员的个人剂量监测报告进行整理、记录和存档。</p>
<p>本项目辐射工作人员在上岗前应做好健康体检，合格者才能担任该工作岗位，对从事放射工作的人员，应每一年进行一次职业健康检查，并建立个人职业健康监护档案。</p>	<p>已按要求落实。本项目配备的 3 名辐射工作人员上岗前已进行放射工作人员职业健康检查，未发现放射性工作职业禁忌症。后续我司将每年组织职业健康检查，并建立个人职业健康监护档案，保障工作人员健康。</p>
<p>尽快组织本项目辐射工作人员参加省级以上人民政府环境保护主管部门评估并推荐的辐射安全培训的单位组织的初级辐射安全培训，经考核合格取得培训合格证后方可从事相关工作。</p>	<p>已按要求落实。本项目 3 名辐射工作人员已参加辐射安全培训并通过考核取得合格证书。</p>
<p>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生态环境主管部门认定的环境监测机构进行监测。</p>	<p>我司将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。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，定期上报生态环境主管部门。</p>

项目建成后3个月内完成环境保护竣工验收，并向生态环境主管部门备案。	正在落实。
-----------------------------------	-------

5.2 环评批复要求落实情况

环评批复要求	落实情况
项目在建造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，确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于5毫希沃特/年，公众年有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。	<p>我司严格按照环评文件设计情况进行施工建设，建设效果与环评设计一致。</p> <p>根据本次验收监测结果，辐射工作人员年受照剂量估算值为0.225mSv，公众年受照剂量估算值为0.028mSv。辐射工作人员和公众的受照剂量均低于本项目的剂量约束值。</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>我司已按照相应规定进行施工建设，并申领辐射安全许可证。</p>

分析结论：通过以上对照分析，我司按照环评报告表和环评批复提出的措施和要求，落实了相应的污染防治和辐射防护措施。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。

附图：



工作人员个人剂量计



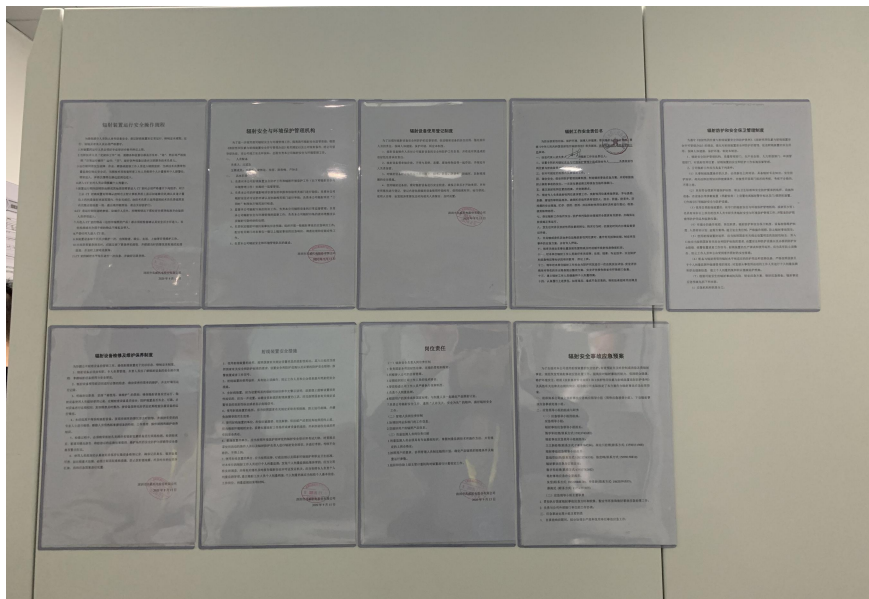
个人剂量报警仪



辐射监测仪器



电离辐射警示标志



辐射安全管理规章制度

表 6 验收结论及要求

6.1 验收内容

我司本次验收内容为在厂区一层建设 1 间工业 CT 机房，并在该 CT 机房中使用 1 台 METROTOM 800-225kV HR 型工业用 X 射线 CT 机（最大管电压 225 千伏、最大管电流 3 毫安，属 II 射线装置，用于对公司产品开展无损检测，设备带自屏蔽。

6.2 验收监测工况

2021 年 3 月 26 日我司委托核工业二三 0 研究所对本项目进行验收监测。现场监测时，设备正常运行，运行工况为管电压 210kV，电流 350 μ A。

6.3 辐射环境监测结果

根据现场监测数据，在关机状态下，CT 机及周围 X- γ 剂量率检测值在（0.09~0.16） μ Sv/h 之间；开机时（开机条件：210kV，350 μ A），CT 机及周围 X- γ 剂量率检测值在（0.11~0.16） μ Sv/h 之间。监测结果满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117—2015）的相关要求：关注点最高周围剂量当量率参考控制水平不大于 2.5 μ Sv/h。

我司辐射工作人员的受照剂量和公众的受照剂量估算值满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871—2002）和本项目环境影响报告表及环评批复提出的剂量约束值（工作人员年有效剂量约束值低于 5mSv/a，对于公众年有效剂量约束值低于 0.25mSv/a）；同时满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117—2015）要求的：人员在关注点的周剂量参考控制水平，对职业工作人员不大于 100 μ Sv/周,对公众不大于 5 μ Sv/周。

6.4 环境管理调查

我司严格按照环评文件和环评批复的要求进行建设，项目选址和机房布局合理充分考虑周围场所的人员防护与安全，配置相应的监测仪器，并落实了相应的各项辐射安全措施和个人防护措施，完善了辐射防护安全管理制度。

6.5 结论

本项目落实了工程设计、环境影响评价及批复文件对项目的环境保护要求，符合国家环保相关标准，项目正常运行时，现场监测数据满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ 117—2015）对辐射防护的要求。工作人员与公众成员所受年有效剂量估算值分别满足职业工作人员与公众的年有效剂量限值，也满足本项目设定的年剂量约束值要求：工作人员的年照射剂量约束值和公众成员的年照射剂量约束值分别不大 5mSv 和

0.25mSv。项目环境保护审查审批手续齐全，落实了环境影响报告表及其批复的要求，符合环境保护验收条件，建议通过竣工验收。

广东省生态环境厅

粤环审〔2020〕210号

广东省生态环境厅关于深圳市兆威机电股份有限公司核技术利用项目环境影响报告表的批复

深圳市兆威机电股份有限公司：

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 2002-112）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深圳市宝安区燕罗街道燕川社区燕湖路 62 号深圳市兆威机电股份有限公司松岗分公司内。项目内容为：在松岗分公司所在厂区一层建设 1 间工业 CT 机房，并在该 CT 机房中使用 1 台 METROTOM 800-225kV HR 型工业用 X 射线 CT 机（最大管电压 225 千伏、最大管电流 3 毫安，属 II

— 1 —

类射线装置)用于对公司产品开展无损检测,设备带自屏蔽。

二、广东省环境辐射监测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、项目在建造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,确保辐射工作人员年有效剂量约束值低于5毫希沃特/年,公众年有效剂量约束值低于0.25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深圳市生态环境局负责。



公开方式:主动公开

抄送:深圳市生态环境局,省环境辐射监测中心,核工业二三〇研究所。

广东省生态环境厅办公室

2020年9月4日印发

附件 2 辐射安全许可证



辐射安全许可证

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

单位名称： 深圳市兆威机电股份有限公司

地 址： 广东省深圳市宝安区燕罗街道燕川社区燕湖路62号

法定代表人： 李海周

种类和范围： 使用Ⅱ类射线装置。

证书编号： 粤环辐证[04797]

有效期至： 2026 年 01 月 12 日



发证机关： 广东省生态环境厅

发证日期： 2021 年 01 月 13 日



中华人民共和国生态环境部制

附件 3 验收监测报告



核工业二三〇研究所 检测报告

[核环检]字 2021 第 149 号

项目名称: 核技术利用项目竣工环境保护验收监测


委托单位: 深圳市兆威机电股份有限公司

检测单位: 核工业二三〇研究所

编制日期: 2021 年 3 月 29 日



说明

- 1、报告无本单位检测报告专用章、骑缝章、章无效。
- 2、复制报告未重新加盖本单位测试报告专用章无效。
- 3、报告涂改无效。
- 4、自送样品的委托检测，其结果仅对来样负责；对不可复现的检测项目，结果仅对检测所代表的时间和空间负责。
- 5、对检测报告如有异议，请于收到报告之日起两个月内以书面形式向本机构提出，逾期不予受理。

单位名称：核工业二三〇研究所

单位地址：湖南省长沙市雨花区桂花路 34 号

电话：0731-85484684

传真：0731-85484684

电子邮件：230hpzx@sina.com

邮政编码：410007

核工业二三〇研究所 检测报告

[核环检]字 2021 第 149 号

附表检测结果

表 1.METROTOM 800-225kV HR 型工业用 X 射线 CT 机周围 X-γ 剂量率检测结果
(开机条件: 210kV、350μA)

序号	检测点位描述	X-γ 剂量率 (μSv/h)				
		关机		开机		
		均值	标准差	均值	标准差	
1#	CT 机	工件门左侧门缝外 30cm 处	0.11	0.01	0.11	0.01
2#		工件门中间门缝外 30cm 处	0.09	0.01	0.12	0.01
3#		工件门右侧门缝外 30cm 处	0.11	0.01	0.12	0.01
4#		工件门上方门缝外 30cm 处	0.10	0.01	0.12	0.01
5#		工件门下方门缝外 30cm 处	0.11	0.01	0.12	0.01
6#		设备自屏蔽体北侧表面外 30cm 处	0.12	0.01	0.15	0.01
7#		设备自屏蔽体东侧表面外 30cm 处	0.12	0.01	0.13	0.01
8#		设备自屏蔽体南侧表面外 30cm 处	0.12	0.01	0.12	0.01
9#		设备自屏蔽体西侧表面外 30cm 处	0.11	0.01	0.12	0.01
10#		操作位	0.15	0.01	0.15	0.01
11#	无损检测实验室及 周边	无损检测实验室门左侧外 30cm 处	0.14	0.01	0.15	0.01
12#		无损检测实验室门右侧外 30cm 处	0.15	0.01	0.15	0.01
13#		无损检测实验室南侧墙外 30cm 处	0.15	0.01	0.15	0.01
14#		无损检测实验室西侧墙外 30cm 处	0.15	0.01	0.16	0.01
15#		无损检测实验室北侧墙外 30cm 处	0.16	0.01	0.16	0.01
16#		无损检测实验室东侧墙外 30cm 处	0.16	0.01	0.16	0.01
17#		注塑生产区	0.15	0.01	0.15	0.01

注: 以上数据均未扣除宇宙射线的贡献。

核工业二三〇研究所 检测报告

[核环检]字 2021 第 149 号

检测结论

深圳市兆威机电股份有限公司使用的 METROTOM 800-225kV HR 型工业用 X 射线 CT 机周围 X- γ 剂量率检测结果见附表，监测点位示意图见附图。

根据检测结果可知：

在关机状态下，CT 机及周围 X- γ 剂量率检测值在 (0.09~0.16) $\mu\text{Sv/h}$ 之间；开机时（开机条件：210kV，350 μA ），CT 机及周围 X- γ 剂量率检测值在 (0.11~0.16) $\mu\text{Sv/h}$ 之间。

以下空白。



检测报告

报告编号: JC-FG20230057-3

声明

- (1) 本公司保证检测结果的公正性、独立性、准确性和科学性,并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。
- (2) 采样及检测操作按照相关国家、行业、地方标准和本公司的程序文件及作业指导书执行。
- (3) 报告无签发人、复核人、编制人签名,或涂改,或未盖本公司报告章及骑缝章均无效。
- (4) 本检测结果只对本次送检剂量计的检测结果负责。
- (5) 对本报告若有疑问,请向本公司质量保证部查询,来函来电请注明报告编号。对检测结果若有异议,应于收到本报告之日起十五日内向本公司质量保证部提出复检申请。对于性能不稳定、不易留样以及送检量不足以复检的样品,恕不受理复检。
- (6) 本检测报告及本检验机构名称未经本公司同意不得作为产品标签、广告、商业宣传使用。
- (7) 未经本公司书面批准,不得部分复制本检测报告。
- (8) 在向用户邮寄个人剂量计时,同时邮去1只对照剂量计(环境本底剂量计),作为扣除佩戴剂量计接受的天然本底或其他附加照射的一种手段。
- (9) 当剂量计丢失、损坏、因故得不到读数或所得读数不能正确反映工作人员所接受的剂量时,应尽量确定其名义剂量,并将名义剂量及其确定方法记入检测记录,应根据具体情况选择以下方法之一确定名义剂量:
 - a) 用同时时间佩带的即时剂量计记录的即时剂量估算剂量;
 - b) 用同时时间场所监测的结果推算剂量;
 - c) 用同一监测周期内从事相同工作的同事接受的平均剂量;
 - d) 用工作人员前十二个月中受到的平均剂量;
 - e) 用年管理限值的一个适当分数。
- (10) 如果高剂量核实结果确认不是本人的真实受照剂量,检测报告将给名义剂量。

实验室地址: 深圳市宝安区 67 区留仙一路甲岸科技园 1 栋 7 楼

电话: 0755-3323 9933

第 2 页, 共 4 页



检测报告

报告编号: JC-FG20230057-3

一、项目信息

检测项目	职业性外照射个人监测		
委托单位名称	深圳兆威机电股份有限公司		
单位地址	深圳市宝安区燕罗街道燕川社区燕湖路 62 号办公楼 101		
剂量计发放个数	4	剂量计回收个数	4
监测年度	2020-04~2021.04	监测类别	常规监测
样品名称	TLD 元件	收样日期	2020-12-22
检测人	张一頓	检测日期	2020-12-23
监测周期	2020-09-27 至 2020-12-21	辐射品质	X、 γ
采样方式	送检样品	环境条件	22.5℃, 49%RH
检测仪器	BRGD2000-D 型热释光剂量仪/20180112		
仪器校准证书	校准证书编号: DLj12020-07204 (有效截止日期: 2021.09.16) 校准机构: 中国计量科学研究院		
检测依据	《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2019		
评判依据	《职业性外照射个人监测规范》GBZ128-2019 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》GB18871-2002		





检测报告

报告编号: JC-FG20230057-3

二、检测结果




样品编号	姓名	职业类别	剂量计佩戴 起始日期	佩戴天数(天)	个人剂量当量 Hp(10)(mSv)
TJSZ-F001-189	李革新	3B	2020-09-27	86	0.03
TJSZ-F001-190	朱 坚	3B	2020-09-27	86	0.00035
TJSZ-F001-191	黄林达	3B	2020-09-27	86	0.00035
TJSZ-F001-192	本 底	/	2020-09-27	86	0.51

注:

- (1) 本次个人剂量检测结果已扣除本底;
- (2) 卫生标准: 年有效剂量 ≥ 5 mSv, 达到调查水平; 年有效剂量 ≥ 20 mSv, 超过职业照射限值;
- (3) 编号 TJSZ-F001-190/191 剂量计在扣除环境本底的前提下, 未检出所受照射剂量, 即给出 1/2MDL 的数值 0.00035;
- (4) 代号 3B 表示工业探伤。

——以下空白——

附件 5 辐射工作人员培训证书

	<h3>合格证书</h3> <p>李革新 同志于 2019 年 12 月 23 日至 2019 年 12 月 26 日参加辐射安全与防护培训班，通过规定的课程考核，成绩合格，特发此证。</p>																																						
姓 名 _____ 李革新 性 别 _____ 男 学 历 _____ 大专 出生年月 _____ 1989 年 06 月 身份证号 _____ 工作单位 _____ 深圳市兆威机电股份有限公司 岗位类别 _____ 工程师	证书编号 粤辐防协第 B193742 号 发证日期 _____ 2019 年 12 月 31 日																																						
	 <p>广东省辐射防护协会 (章) 2019 年 12 月 31 日</p>																																						
<h3>复训证明</h3>																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>课 程 设 置</th> <th>学 时</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1、放射性基础知识</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>2、辐射安全与防护法律法规</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>3、电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871-2002)</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>4、辐射防护基础知识</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>5、工业辐射防护专业知识</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td>6、核安全文化宣贯及案例分析</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>7、考核</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> </tbody> </table>	课 程 设 置	学 时	1、放射性基础知识	6	2、辐射安全与防护法律法规	6	3、电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871-2002)	6	4、辐射防护基础知识	6	5、工业辐射防护专业知识	10	6、核安全文化宣贯及案例分析	4	7、考核	2	合计	40	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>时间</th> <th>地点</th> <th>学时</th> <th>合格与否</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">培训机构 (章)</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> </td> </tr> <tr> <td colspan="4"> </td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">培训机构 (章)</td> </tr> </tbody> </table>	时间	地点	学时	合格与否	培训机构 (章)												培训机构 (章)			
课 程 设 置	学 时																																						
1、放射性基础知识	6																																						
2、辐射安全与防护法律法规	6																																						
3、电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871-2002)	6																																						
4、辐射防护基础知识	6																																						
5、工业辐射防护专业知识	10																																						
6、核安全文化宣贯及案例分析	4																																						
7、考核	2																																						
合计	40																																						
时间	地点	学时	合格与否																																				
培训机构 (章)																																							
培训机构 (章)																																							

合格证书



朱 坚 同志于 2019 年 12 月
23 日至 2019 年 12 月 26 日参加辐
射安全与防护培训班，通过规定
的课程考核，成绩合格，特发此
证。

姓 名 _____ 朱 坚
性 别 _____ 男
学 历 _____ 大专
出生年月 _____ 1989 年 05 月
身份证号 _____
工作单位 _____ 深圳市兆威机电股份有限公司
岗位类别 _____ 计量工程师

证书编号 粤辐防协第 B193743 号

发证日期 2019 年 12 月 31 日



广东省辐射防护协会 (章)
2019 年 12 月 31 日

复 训 证 明

课 程 设 置	学 时
1、放射性基础知识	6
2、辐射安全与防护法律法规	6
3、电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871-2002)	6
4、辐射防护基础知识	6
5、工业辐射防护专业知识	10
6、核安全文化宣贯及案例分析	4
7、考核	2
合计	40

时 间	地 点	学 时	合 格 与 否
培训机构 (章)			

时 间	地 点	学 时	合 格 与 否
培训机构 (章)			

合格证书

黄林达 同志于 2019 年 12 月
23 日至 2019 年 12 月 26 日参加辐
射安全与防护培训班，通过规定
的课程考核，成绩合格，特发此
证。



姓 名 黄林达
性 别 男
学 历 本科
出生年月 1996 年 11 月
身份证号 [REDACTED]
工作单位 深圳市兆威机电股份有限公司
岗位类别 工程师

证书编号 粤辐防协第 B193744 号

发证日期 2019 年 12 月 31 日



复训证明

课 程 设 置	学 时
1、放射性基础知识	6
2、辐射安全与防护法律法规	6
3、电离辐射防护与辐射源安全基本标准 (GB18871-2002)	6
4、辐射防护基础知识	6
5、工业辐射防护专业知识	10
6、核安全文化宣贯及案例分析	4
7、考核	2
合计	40

时间	地点	学时	合格与否
培训机构 (章)			

时间	地点	学时	合格与否
培训机构 (章)			

附件 6 辐射安全管理规章制度

辐射安全与环境保护管理机构

为了进一步规范我司辐射安全与环境管理工作，提高我司辐射安全监管效能，根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》有关规定以及公司现有条件，经公司领导层决定，本公司成立安全环保科，全面负责本公司辐射安全与环境管理工作。

一、 人员配备

负责人：江武生

主要成员：李革新、黄林达、朱坚、陈世峰、芦妙含

二、 具体职责

- 1、负责对本公司射线装置安全防护工作和辐射环境保护工作（以下称辐射安全与环境管理工作）实施统一监督管理。
- 2、负责本公司的环境影响评价报告的申报和协助有关部门进行验收；负责本公司辐射安全许可证的申请以及协助相关部门进行审核；负责本公司辐射项目“三同时”制度执行情况进行检查。
- 3、监督本公司辐射污染的防治工作；负责本公司辐照设备的日常监督管理；负责本公司辐射安全与环境管理的监察工作；负责本公司辐射污染的流治理整改以及辐射污染纠纷的处理。
- 4、负责制定辐射环境污染事故应急预案；组织开展一般辐射事故的应急响应工作；配合有关部门对本单位一般以上辐射事故的应急响应、调查处理和定级定性工作。
- 5、负责本公司辐射安全和环境管理队伍的建设。

深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



辐射安全事故应急预案

为了加强对本公司使用射线装置的安全防护,有效预防并及时控制或消除各类辐射事故,规范突发性辐射事故应急处置工作,提高应对辐射事故的能力,保障群众健康,维护环境安全,根据《放射事故管理规范》和《放射性同位素与射线装置放射防护条例》及其他有关法律及法规的规定,结合我公司实际拟定了本方案作为辐射事故应急处理预案。

一、组织体系公司成立辐射事故应急响应领导小组(简称应急领导小组),下设辐射事故应急事故处理小组。

二、应急领导小组的组成与职责

(一) 应急领导小组的组成:

应急领导小组:

辐射事故应急领导小组组长:

甄学军经理(联系方式:)

辐射事故应急领导小组副组长:

王立新经理(联系方式:)、陈定川经理(联系方式:)

辐射事故应急领导小组成员:

陈瑞哲经理(联系方式:)、陈世峰(联系方式:)

辐射事故应急办公室主任:

甄学军经理(联系方式:)

辐射事故应急办公室成员:

朱坚(联系方式:)、李革新(联系方式:)、

蔡湘武(联系方式:)

(二) 应急领导小组主要职责

1. 贯彻执行国家辐射事故应急方针和政策,配合市环保局做好事故应急处理工作;
2. 负责与公司外部接口单位的工作协调;

三、应急事故处理小组主要职责

1. 在事故响应期间,综合协调生产商和使用单位事故应急工作;



2. 及时向应急领导小组报告工作，上报市生态环境主管部门及公安部，并协助工作。

四、事故应急处理方案

- ①立即断电并撤离有关人员，封锁事故现场，保护事故现场；
- ②应当安排受辐射人员接受医学检查或到指定的医疗机构救治；
- ③协助生产商和使用单位辐射应急工作，及时报告公司辐射应急领导小组，上报市生态环境主管部门及公安部。

五、附则

- 1. 本方案应对照上级应急响应方案及时修改。
- 2. 本方案自发布之日起施行。

市生态环境主管部门：12369

公安部门：110

深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



人员培训计划

按照《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等的规定，为保护环境和确保从事辐射工作人员的安全，制定从事辐射工作人员的培训制度如下：

- 1、从事使用、检修维护辐射装置的人员，必须接受相应专业知识和防护知识及相关法律法规的培训，并经考核合格后方可上岗；
- 2、安全和防护管理机构的管理人员，必须具备使用相应必要的防护用品和监测仪器；
- 3、从事使用、检修维护辐射装置的人员，以及管理人员必须掌握安全和防护管理规章制度、辐射事故应急措施；
- 4、从事使用、检修维护辐射装置的人员，以及管理人员必须掌握放射性固体废物的处理方案；
- 5、辐射管理者和操作人员必须定期环保部指定的网上下载相关培训材料并组织公司辐射工作人员学习培训，按时报名参加辐射工作人员考试，考试合格方可上岗；
- 6、公司应视生产的要求适时地安排增加的辐射管理和操作人员及时参加辐射防护知识培训及网上学习，参加考核合格方可上岗。

深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



辐射设备检修及维护保养制度

为加强公司射线设备的管理工作，确保射线装置处于完好状态，特制定本制度。

1、辐射设备必须由专职、专人负责管理，负责人员应了解辐射设备的安全操作规程，掌握辐射设备使用与安全情况。

2、辐射设备使用前应进行必要的检查、清洁保养和简单的维护，并及时填写运行记录。

3、明确岗位职责，坚持“谁使用，谁维护”的原则，确保辐射设备安全运行。辐射设备使用人员做好使用记录，定期检查设备是否安全，防护装置是否齐全、可靠，并对设备进行定期校对，发现隐患及时整改，使设备保持完好状态定期检查仪器设备的运行情况。

4、未经批准不得拆除辐射设备。发现有损坏的情况要及时检修，并请持有资质的专业人士进行维修，维修人员须熟练掌握设备的性能、工作原理、操作规程和维护保养知识。

5、检修过程中，必须确保放射孔关闭并有辐射监测设备进行现场检测。检测结束后，要填写情况报告，将检修后的监测结果留档，维护场所的安全防护与屏蔽等安全措施及警示标志。

6、使用人员按规定认真做好并保存仪器设备维修记录，确保记录真实，做到备案可查。如出现重大故障，必须立即采取果断措施，防止放射源泄露，并及时向单位领导汇报，启用应急预案进行处置。

深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



辐射装置运行安全操作规程

为确保操作人员的人身和设备安全，保证射线装置的正常运行，特制定本规程。运行、实验及有关人员必须严格遵守。

- 1.本装置的运行人员必须经专业培训合格并持证上岗。
- 2.当班技术人员“交班和工作”时，观察各种监督仪器是否良好，“是”，然后再严格按照“日常运行操作”运行；“否”，做好各种现象记录并立即报告技术负责人。
- 3.运行期间若发生故障，作业、维修或检修工作人员进入辐照室前，当班技术员携带剂量监测仪确认安全后，当班技术员检查所有工作人员佩带个人剂量章和个人报警仪，带班进入。并再次携带仪器边监测边进入。
- 4.进入 CT 室的人员必须佩戴个人剂量计。
- 5.装置运行期间因排除故障或其他原因需要进入 CT 室时必须严格遵守下列程序：对于工业 CT 射线装置则需确认控制台主控计算机界面上显示加速器关闭,确认多道计量仪上的剂量值在本底范围内。作业完成后，由技术负责人连同值班技术员负责辐照室内完整巡视检查一周，最后离开辐照场，亲自关好防护门。
- 6.CT 室运行期间谢绝参观。除操作人员外，在特殊情况下需经有关领导批准并由值班人员带领进入。
- 7.凡进入 CT 室的物品（包括待辐照的产品）都必须经检查确认其安全后方可进入；未经批准或未办理手续的物品不准私自带入。
- 8.严禁任何人进入 CT 室。
- 9.本装置设备每个月至少维护一次，包括检查、除尘、去垢、上油等日常维护工作。
- 10.出现异常紧急情况时，应就近按下紧急停机按钮，并根据当时的情况采取相应处理措施，并及时上报有关领导。
- 11.CT 室的辐射水平每月进行一次自查，并做好记录存档。

深圳市兆威机电股份有限公司



辐射设备使用登记制度

为了加强对辐射设备安全和防护的监督管理，促进辐射设备的安全应用，强化相关人员的责任，保障人体健康，保护环境，制定本制度。

1、辐射设备操作人员对公司辐射设备的安全和防护工作负责，并依法对其造成的放射性危害承担责任。

2、辐射设备需单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，并指定专人负责保管。

3、对辐射设备贮存场所应当采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施。

4、使用辐射设备前，需对辐射设备进行安全检查，确保正常后才开始使用，并对使用情况进行登记，登记内容包括辐射设备使用开始时间、使用结束时间、运行状况、使用人员等，如发现异常情况及时向相关人员报告，及时处置。

深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



岗位责任

（一）辐射安全负责人岗位责任制

- 1.负责国家各项放射性法律、法规的贯彻和落实。
- 2.积极参入公司的全面管理。
- 3.定期组织对公司工作人员的技术培训。
- 4.督促检查公司工作人员严格执行规章制度。
- 5.负责个人剂量监测。
- 6.根据用户的要求或按国家标准，与剂量人员一起确定产品照射计划。
- 7.负责公司辐射安全工作，遵照“人命关天，安全为先”的精神，搞好辐射安全工作。

（二）管理人员岗位责任制

- 1.协调好同业务部门的工作信息。
- 2.交接好用户的辐照产品信息。

（三）剂量监测人员岗位责任制

- 1.剂量监测人员必须具有专业基础知识，掌握剂量监测技术和操作方法，并有规定的上岗合格证。
- 2.按照用户的要求，协同管理人员制定辐照计划，确定产品辐照的物理条件及装置运行参数。
- 3.组织和协助上级主管计量机构对装置进行计量检定工作。

深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



监测计划

我司根据《电子加速器辐照装置辐射安全和防护(HJ979 - 2018)的规定, 定期委托有相关资质和能力的监测单位对 CT 室周围辐射环境进行监测, 并出具检测报告。同时我司配备监测仪器定期对辐照室周围辐射环境进行监测, 根据我司实际情况和相关标准的要求制定以下监测计划;

(1) 检查系统辐射防护监测和检查:

检查系统辐射防护监测和检查一览表

序号	类别	监测和检查内容	监测与检查周期	监测与检查主体
1	日常自行检测	CT 室周围辐射环境 X、 γ 辐射剂量率(CT 室屏蔽墙、防护门外 30cm 处 X、 γ 辐射剂量率)	每月 4 次	安全检测科
		辐射安全设施(安全连锁、出束控制开关、紧急停束装置、监视/声光报警安全装置、辐射监测仪表等)		
2	年度委托检测	CT 室周围辐射环境 X、 γ 辐射剂量率(CT 室屏蔽墙、防护门外 30cm 处 X、 γ 辐射剂量率)	每年 1 次	委托第三方检测机构

(2) 个人剂量监测

辐射工作人员须佩戴个人剂量计, 每 3 个月集中送有资质的单位进行个人剂量的检测。

深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



辐射设备使用登记制度

为了加强对辐射设备安全和防护的监督管理，促进辐射设备的安全应用，强化相关人员的责任，保障人体健康，保护环境，制定本制度。

1、辐射设备操作人员对公司辐射设备的安全和防护工作负责，并依法对其造成的放射性危害承担责任。

2、辐射设备需单独存放，不得与易燃、易爆、腐蚀性物品等一起存放，并指定专人负责保管。

3、对辐射设备贮存场所应当采取防火、防水、防盗、防丢失、防破坏、防射线泄漏的安全措施。

4、使用辐射设备前，需对辐射设备进行安全检查，确保正常后才开始使用，并对使用情况进行登记，登记内容包括辐射设备使用开始时间、使用结束时间、运行状况、使用人员等，如发现异常情况及时向相关人员报告，及时处置。

深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



辐射防护和安全保卫管理制度

为遵守《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，强化对射线装置安全和防护的管理，促进射线装置的安全应用，保障人体健康，保护环境，制定本制度。

1、辐射安全防护管理机构、质量管理部门、生产安全部、人力资源部门、环保管理部门，对放射性同位素、射线装置的安全和防护工作实施监督管理。

2、公司辐射工作应当具备下列条件：

(1) 从事射线装置操作的人员，必须参加上岗培训，具备辐射专业知识、安全防护知识、相关法律法规知识和健康条件，并接受环保部门组织的考核，考核不合格的，不得上岗；

(2) 具有符合国家环境保护标准、职业卫生标准和安全防护要求的场所、设施和设备；在设备自带屏蔽装置（屏蔽铅房）上设置电离辐射警告标志及门-锁联机装置、工作指示灯等辐射安全与防护设施。

(3) 使用Ⅱ类射线装置的，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，并配备防护眼镜等防护用品和监测仪器；

(4) 有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等，建立安全责任制，严格操作规程，防止辐射事故发生；

(5) 使用射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全连锁、报警装置或者工作信号。射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施；

(6) 配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，对直接从事使用活动的工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案；

(7) 根据可能发生的辐射事故的风险，制定应急方案，做好应急准备。辐射事故应急预案包括下列内容：

1) 应急机构和职责分工；

2) 应急人员的组织、培训以及应急和救助的装备、资金、物资准备;

3) 辐射事故分级与应急响应措施;

4) 辐射事故调查、报告和处理程序。

3、辐射工作单位，应向环境保护主管部门申请领取许可证，终止或者全部终止使用射线装置活动的，应当向原发证机关提出部分变更或者注销许可证申请。

在申请领取许可证前编制环境影响评价文件，报环境保护行政主管部门审查批准。环境影响评价文件中的环境影响报告书或者环境影响报告表，应当由具有相应环境影响评价资质的机构编制。使用 II 类射线装置的应当组织编制环境影响报告表；使用 V 类放射源的，应当填报环境影响登记表。

4、持证单位变更单位名称、地址、法定代表人的，应当自变更登记之日起 20 日内，向原发证机关申请办理许可证变更手续。

5、有下列情形之一的，持证单位应当按照原申请程序，重新申请领取许可证：

(1) 改变所从事活动的种类或者范围的；

(2) 新建或者改建、扩建使用设施或者场所的。

6、许可证有效期为 5 年。有效期届满，需要延续的，持证单位应当于许可证有效期届满 30 日前，向原发证机关提出延续申请。

7、辐射工作单位应当建立射线装置台账，记载射线装置的名称、型号、射线种类、类别、用途、来源和去向等事项。

射线装置台账、个人剂量档案和职业健康监护档案应当长期保存。

8、放射源闲置或者废弃后 3 个月内将废旧放射源进行包装整备后送交有相应资质的放射性废物集中贮存单位贮存。废旧放射源送交活动完成之日起 20 日内，向环保部门备案。

9、产生辐射的单位，应当对污染源进行定期监测，并于将监测数据和资料汇总报当地环境保护行政主管部门。

10、每年对本单位的射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并报原发证机关，发现安全隐患的，应当立即进行整改。

年度评估报告包括射线装置台账、辐射安全和防护设施的运行与维护、辐射安全和防护制度及措施的建立和落实、事故和应急以及档案管理等方面的内容。

11、发生辐射事故时，应立即启动应急方案，采取应急措施，并立即向当地环境保

护主管部门、公安部门、卫生主管部门报告；

12、发生辐射事故，应立即将可能受到辐射伤害的人员送至当地卫生主管部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医院，进行检查和治疗，或者请求医院立即派人赶赴事故现场，采取救治措施。


深圳市兆威机电股份有限公司

2020年9月15日



辐射工作安全责任书

为防治放射性污染，保护环境，保障人体健康，落实辐射工作安全责任，根据《中华人民共和国放射性污染防治法》有关规定，深圳市兆威机电股份有限公司承诺：

- 一、法定代表人或负责人  为辐射工作安全责任人。
- 二、设置专职机构辐射安全与环境保护管理小组或指定专人 _____ 负责放射性同位素与射线装置的安全和防护工作。
- 三、在许可规定的范围内从事辐射工作。
- 四、健全安全、保安和防护管理规章制度，制定辐射事故应急预案，并采取措施防止辐射事故的发生。一旦发生事故将立即报告当地环保部门。
- 五、建立放射性同位素的档案，并定期清点。
- 六、指定专人负责放射性同位素保管工作。放射性同位素单独存放，不与易燃、易爆、腐蚀性等物品混存。确保贮存场所具有有效防火、防水、防盗、防丢失、防泄漏的安全措施。贮存、领用、使用、归还放射性同位素时及时进行登记、检查、做到帐物相符。
- 七、保证辐射工作场所安全、防护和污染防治措施符合国家有关要求，并确保这些设施正常运行。
- 八、发生任何涉及放射性同位素的转让、购买行为时，在规定时间内办理备案登记手续。
- 九、在运输或委托其他单位运输放射性同位素时，遵守有关法律法规，制定突发事件的应急方案，并有专人押运。
- 十、按有关规定妥善处置放射性废物或及时送城市放射性废物库贮存。
- 十一、对本单位辐射工作人员进行有关法律、法规、规章、专业技术、安全防护和应急响应等知识的培训教育，持证上岗。
- 十二、每年对本单位辐射工作安全与防护状况进行一次自我安全评估，安全评估报告对存在的安全隐患提出整改方案，安全评估报告报省市环保部门备案。
- 十三、建立辐射工作人员健康和个人剂量档案。
- 十四、认真履行上述责任，如有违反，造成不良后果的，将依法承担有关法律及

经济责任。

单位（公章）：负责人：

法定代表人（签字）：

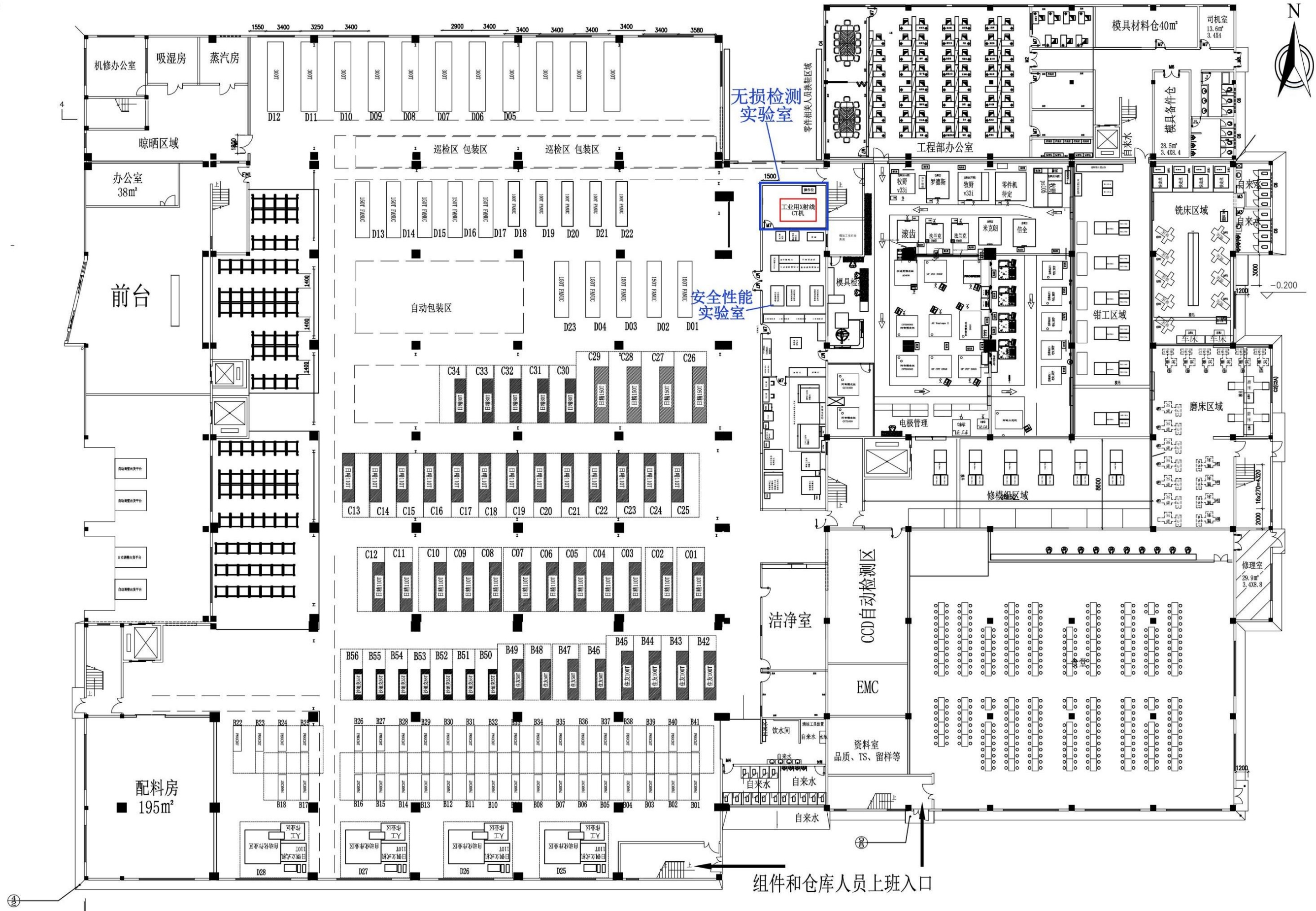


联系人：

日期：

联系电话：

附件 7 厂区一层平面布置图



建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位(盖章):

填表人(签字):

项目经办人(签字):

建设项目	项目名称	深圳市兆威机电股份有限公司核技术利用项目			项目代码				建设地点	深圳市宝安区燕罗街道燕川社区燕湖路 62 号			
	行业类别	3451 轴承、齿轮和传动部件制造			建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造			项目厂区中心经度/纬度				
	设计生产能力	在厂区一层建设 1 间工业 CT 机房, 使用 1 台 METROTOM 800-225kV HR 型工业用 X 射线 CT 机, 属 II 类射线装置, 用于对公司产品开展无损检测, 设备带自屏蔽。			实际生产能力	在厂区一层品质部建设 1 间工业 CT 机房, 使用 1 台 METROTOM 800-225kV HR 型工业用 X 射线 CT 机, 属 II 类射线装置, 用于对公司产品开展无损检测, 设备带自屏蔽。			环评单位	核工业二三 0 研究所			
	环评文件审批机关	广东省生态环境厅			审批文号	粤环审(2020)210 号			环评文件类型	报告表			
	开工日期	2020 年 9 月			竣工日期	2021 年 3 月			排污许可证申领时间				
	环保设施设计单位	/			环保设施施工单位	/			本工程排污许可证编号				
	验收单位	深圳市兆威机电股份有限公司			环保设施监测单位	核工业二三 0 研究所			验收监测时工况	210kV, 350μA			
	投资总概算(万元)	500			环保投资总概算(万元)	25			所占比例(%)	5%			
	实际总投资(万元)	25			实际环保投资(万元)	25			所占比例(%)	5%			
	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(万元)		
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	深圳市兆威机电股份有限公司			运营单位社会统一信用代码(或组织机构代码)				91440300728548191B		验收时间	2021 年 4 月		
污染物排放达标与总量控制(工业建设项目详填)	污染物	原有排放量(1)	本期工程实际排放浓度(2)	本期工程允许排放浓度(3)	本期工程产生量(4)	本期工程自身削减量(5)	本期工程实际排放量(6)	本期工程核定排放总量(7)	本期工程“以新带老”削减量(8)	全厂实际排放总量(9)	全厂核定排放总量(10)	区域平衡替代削减量(11)	排放增减量(12)
	废水												
	化学需氧量												
	氨氮												
	石油类												
	废气												
	二氧化硫												
	烟尘												
	工业粉尘												
	氮氧化物												
工业固体废物													
与项目有关的其他特征污染物	工作人员辐射剂量									0.225mSv/a	<5mSv/a		
	公众个人辐射剂量									0.028mSv/a	<0.25mSv/a		

注: 1、排放增减量: (+) 表示增加, (-) 表示减少。2、(12)=(6)-(8)-(11), (9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)。3、计量单位: 废水排放量——万吨/年; 废气排放量——万立方米/年; 工业固体废物排放量——万吨/年; 水污染物排放浓度——毫克/升