

江苏海四达电源有限公司

新建工业 CT 项目竣工环境保护验收监测报告表

建设单位：江苏海四达电源有限公司

编制单位：南通百通环境科技有限公司

2025 年 6 月

建设单位法人代表： 陈 刚                      (盖章)

编制单位法人代表： 曹凤琦                   (盖章)

项 目 负 责 人： 曹凤琦                   (签字)

填 表 人： 李佳纯                       (签字)

建设单位 (盖章) 电话： 0513-83116045 传真： 邮编： 226400 地址： 江苏省启东市汇龙镇和平南路 306号	编制单位 (盖章 ) 电话： 0513-89019088 传真： 邮编： 226006 地址： 江苏省南通市崇川区姚港路52号 复客科技园30幢-1006室
--	---

表 1 项目基本情况

建设项目名称	新建工业 CT 项目				
建设单位名称	江苏海四达电源有限公司				
项目性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建				
建设地点	江苏省启东市汇龙镇和平南路 306 号				
源 项	放射源		/		
	非密封放射性物质		/		
	射线装置		使用II类射线装置		
建设项目环评批复时间	2024 年 10 月 23 日	开工建设时间	2024 年 11 月 18 日		
取得辐射安全许可证时间	2025 年 1 月 20 日	项目投入运行时间	2025 年 2 月 18 日		
辐射安全与防护设施投入运行时间	2025 年 2 月 18 日	验收现场监测时间	2025 年 3 月 26 日		
环评报告表审批部门	南通市生态环境局	环评报告表编制时间	2024 年 10 月 9 日		
辐射安全与防护设施设计单位	卡尔蔡司（上海）管理有限公司	辐射安全与防护设施施工单位	卡尔蔡司（上海）管理有限公司		
投资总概算	1000（万元）	辐射安全与防护设施投资总概算	40	比例	4%
实际总概算	1000（万元）	辐射安全与防护设施实际总概算	36.5	比例	3.65%
验收依据	<p>1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订本），中华人民共和国 2014 年主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正本），中华人民共和国 2018 年主席令第 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行；</p> <p>3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国 2003 年主席令第 6 号，自 2003 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>4) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修正本），中华人民共和国 2017 年国务院令第 682 号，自 2017 年 10 月 1 日起施行；</p> <p>5) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，中华人民共</p>				

和国原环境保护部令第 18 号公布，自 2011 年 5 月 1 日起施行；

6)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（2019 年修正本），中华人民共和国 2019 年国务院令第 709 号，自 2019 年 3 月 2 日起施行；

7)《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正本），中华人民共和国生态环境部令第 20 号修正，自 2021 年 1 月 4 日起施行；

8)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，中华人民共和国生态环境部令第 16 号，自 2021 年 1 月 1 日起施行；

9)《射线装置分类》，中华人民共和国环境保护部和国家卫生和计划生育委员会 2017 年公告第 66 号，自 2017 年 12 月 5 日起施行；

10)《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》，中华人民共和国原国家环保总局环发〔2006〕145 号，自 2006 年 9 月 26 日起施行；

11)《关于启用环境影响评价信用平台的公告》，中华人民共和国生态环境部公告 2019 年第 39 号，自 2019 年 11 月 1 日起施行；

12)《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》，中华人民共和国生态环境部 2019 年部令第 9 号，自 2019 年 11 月 1 日起施行；关于发布《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》配套文件的公告，中华人民共和国生态环境部 2019 年公告第 38 号，自 2019 年 11 月 1 日起施行；

13)《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》，中华人民共和国生态环境部公告 2019 年第 57 号，自 2020 年 1 月 1 日起施行；

14)《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正本），江苏省人民代表大会常务委员会公告 2018 年第 2 号，自 2018 年 5 月 1 日起施行；

15)《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》，江苏省人民政府苏政发〔2018〕74 号，自 2018 年 6 月 9 日起施行；

16)《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》，江苏省人民政府苏政发〔2020〕1 号，自 2020 年 1 月 8 日起施行；

17)《省政府关于印发江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案的通

	<p>知》，江苏省人民政府办公厅苏政发〔2020〕49号，自2020年6月21日起施行；</p> <p>18)《省生态环境厅关于进一步做好建设项目环境影响报告书（表）编制单位监管工作的通知》（苏环办〔2021〕187号），2021年5月31日印发。</p> <p>19)《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令第7号公布），自2024年2月1日起施行；</p> <p>20)《江苏海四达电源有限公司新建工业CT项目环境影响报告表》及南通市生态环境局批复（通环核评〔2024〕24号）。</p>						
<p style="text-align: center;"><b>验收执行标准</b></p>	<p><b>一、《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）</b></p> <p>本项目辐射工作人员和公众的年有效剂量需满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中个人剂量限值，如下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1.1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">类别</th> <th>剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">职业照射剂量限值</td> <td>           工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值：            ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；            ②任何一年中的有效剂量，50mSv。            ③眼晶体的年当量剂量，150mSv；            ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。         </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">公众照射剂量限值</td> <td>           实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值：            ①年有效剂量，1mSv；            ②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。            ③眼晶体的年当量剂量，15mSv；            ④皮肤的年当量剂量，50mSv。         </td> </tr> </tbody> </table> <p><b>4.3.4 剂量约束和潜在照射危险约束</b></p> <p>4.3.4.1 除了医疗照射之外，对于一项实践中的任一特定的源，其剂量约束和潜在照射危险约束应不大于审管部门对这类源规定或认可的值，并不大于可能导致超过剂量限值和潜在照射危险限值的值。</p> <p><b>二、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）</b></p> <p>本标准适用于使用600kV及以下的X射线探伤机和γ射线探伤机进行的探伤工作（包括固定式探伤和移动式探伤），工业CT探伤和非探</p>	类别	剂量限值	职业照射剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。 ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。	公众照射剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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。 ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。
类别	剂量限值						
职业照射剂量限值	工作人员所接受的职业照射水平不应超过下述限值： ①由审管部门决定的连续5年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv； ②任何一年中的有效剂量，50mSv。 ③眼晶体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。						
公众照射剂量限值	实践使公众有关关键人群组的成员所受的平均剂量估计值不应超过下述限值： ①年有效剂量，1mSv； ②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。 ③眼晶体的年当量剂量，15mSv； ④皮肤的年当量剂量，50mSv。						

伤目的同辐射源范围的无损检测参考使用。

#### 4 使用单位放射防护要求

4.1 开展工业探伤工作的使用单位对放射防护安全应负主体责任。

4.2 应建立放射防护管理组织，明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。

4.3 应对从事探伤工作的人员按 GBZ128 的要求进行个人剂量监测，按 GBZ98 的要求进行职业健康监护。

4.4 探伤工作人员正式工作前应取得符合 GB/T9445 要求的无损探伤人员资格。

4.5 应配备辐射剂量率仪和个人剂量报警仪。

4.6 应制定辐射事故应急预案。

#### 5 探伤机的放射防护要求

5.1.2 工作前检查项目应包括：

- a) 探伤机外观是否完好；
- b) 电缆是否有断裂、扭曲以及破损；
- c) 液体制冷设备是否有渗漏；
- d) 安全连锁是否正常工作；
- e) 报警设备和警示灯是否正常运行；
- f) 螺栓等连接件是否连接良好；
- g) 机房内安装的固定辐射检测仪是否正常。

#### 6 固定式探伤的放射防护要求

##### 6.1 探伤室放射防护要求

6.1.1 探伤室的设置应充分注意周围的辐射安全，操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开。探伤室的屏蔽墙厚度应充分考虑源项大小、直射、散射、屏蔽物材料和结构等各种因素。无迷路探伤室门的防护性能应不小于同侧墙的防护性能。X 射线探伤室的屏蔽计算方法参见 GBZ/T250。

6.1.2 应对探伤工作场所实行分区管理，分区管理应符合 GB18871 的要求。

6.1.3 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足：

a)关注点的周围剂量当量参考控制水平，对放射工作场所，其值应不大于  $100\mu\text{Sv}/\text{周}$ ，对公众场所，其值应不大于  $5\mu\text{Sv}/\text{周}$ ；

b)屏蔽体外 30cm 处周围剂量当量率参考控制水平应不大于  $2.5\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.4 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处立体角区域内时，探伤室顶的辐射屏蔽要求同 6.1.3；

b)对没有人员到达的探伤室顶，探伤室顶外表面 30cm 处的周围剂量当量率参考控制水平通常可取  $100\mu\text{Sv}/\text{h}$ 。

6.1.5 探伤室应设置门-机联锁装置，应在门（包括人员进出门和探伤工件进出门）关闭后才能进行探伤作业。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。在探伤过程中，防护门被意外打开时，应能立刻停止出束或回源。探伤室内有多台探伤装置时，每台装置均应与防护门联锁。

6.1.6 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，并与探伤机联锁。“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。在醒目的位置处应有对“照射”和“预备”信号意义的说明。

6.1.7 探伤室内和探伤室出入口应安装监视装置，在控制室的操作台应有专用的监视器，可监视探伤室内人员的活动和探伤设备的运行情况。

6.1.8 探伤室防护门上应有符合 GB18871 要求的电离辐射警告标志和中文警示说明。

6.1.9 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。按钮或拉绳应带有标签，标明使用方法。

6.1.10 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。

6.1.11 探伤室应配置固定式场所辐射探测报警装置。

## 6.2 探伤室探伤操作的放射防护要求

6.2.1 对正常使用的探伤室应检查探伤室防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施。

6.2.2 探伤工作人员在进入探伤室时，除佩戴常规个人剂量计外，还应携带个人剂量报警仪和便携式X-γ剂量率仪。当剂量率达到设定的报警阈值报警时，探伤工作人员应立即退出探伤室，同时防止其他人进入探伤室，并立即向辐射防护负责人报告。

6.2.3 应定期测量探伤室外周围区域的剂量率水平，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。

6.2.4 交接班或当班使用便携式X-γ剂量率仪前，应检查是否能正常工作。如发现便携式X-γ剂量率仪不能正常工作，则不应开始探伤工作。

6.2.5 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。

6.2.6 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。

6.2.7 开展探伤室设计时未预计到的工作，如工件过大等特殊原因必须开门探伤的，应遵循本标准第7.1条～第7.4条的要求。

## 6.3 探伤设施的退役

当工业探伤设施不再使用，应实施退役程序。包括以下内容：

c)X射线发生器应处置至无法使用，或经监管机构批准后，转移给其他已获许可机构。

e)当所有辐射源从现场移走后，使用单位按监管机构要求办理相关手续。

f)清除所有电离辐射警告标志和安全告知。



### 三. 《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）

本标准规定了工业 X 射线探伤室辐射屏蔽要求。本标准适用于 500 kV 以下工业 X 射线探伤装置的探伤室。

#### 3.1.2 控制台

3.1.2.1 应设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。

3.1.2.2 应设置有高压接通时的外部报警或指示装置。

3.1.2.3 控制台或 X 射线管头组装体上应设置与探伤室防护门联锁的接口，当所有能进入探伤室的门未全部关闭时不能接通 X 射线管管电压；已接通的 X 射线管管电压在任何一个探伤室门开启时能立即切断。

3.1.2.4 应设有钥匙开关，只有在打开控制台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥

匙只有在停机或待机状态时才能拔出。

3.1.2.5 应设置紧急停机开关。

3.1.2.6 应设置辐射警告、出束指示和禁止非授权使用的警告等标识。

#### 3.2 需要屏蔽的辐射

3.2.1 相应有用线束的整个墙面均考虑有用线束屏蔽，不需考虑进入有用线束区的散射辐射。

3.2.2 散射辐射考虑以  $0^\circ$  入射探伤工件的  $90^\circ$  散射辐射。

3.2.3 当可能存在泄漏辐射和散射辐射的复合作用时，通常分别估算泄漏辐射和各项散射辐射，当它们的屏蔽厚度相差一个什值层厚度（TVL）或更大时，采用其中较厚的屏蔽，当相差不足一个 TVL 时，则在较厚的屏蔽上增加一个半值层厚度（HVL）。

#### 3.3 其他要求

3.3.1 探伤室一般应设有人员门和单独的工件门。对于探伤可人工搬运的小型工件探伤室，可以仅设人员门。探伤室人员门宜采用迷路形式。

3.3.2 探伤装置的控制室应置于探伤室外，控制室和人员门应避开有用线束照射的方向。

3.3.3 屏蔽设计中，应考虑缝隙、管孔和薄弱环节的屏蔽。

#### 四. 项目管理目标

(1) 综合考虑《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)及《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)等评价标准,本项目职业人员年剂量约束值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中职业人员年有效剂量值的1/4,即5mSv/a;公众年剂量约束值取《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中公众照射剂量限值的1/10,即0.1mSv/a。

(2) 探伤室墙体和门的辐射屏蔽应同时满足:

a)关注点的周围剂量当量参考控制水平,对放射工作场所,其值应不大于100 $\mu$ Sv/周,对公众场所,其值应不大于5 $\mu$ Sv/周;

b)屏蔽体外30cm处周围剂量当量率参考控制水平应不大于2.5 $\mu$ Sv/h。

#### 五.参考资料

《江苏省环境天然贯穿辐射水平调查研究》,辐射防护第13卷第2期,1993年3月。

表1.1-2 江苏省天然 $\gamma$ 辐射水平调查结果\* (单位: nGy/h)

项目	原野	道路	室内
测值范围	33.1~72.6	18.1~102.3	50.7~129.4
均值	50.4	47.1	89.2
标准差(s)	7.0	12.3	14.0

\*: 结果含宇宙射线电离成分所致(空气吸收)剂量率

根据上表,本报告取江苏省天然 $\gamma$ 辐射水平调查结果中的“均值 $\pm$ 3倍标准差”为其评价参考范围,即原野天然 $\gamma$ 辐射水平参考范围取(50.4 $\pm$ 21.0) nGy/h,道路天然 $\gamma$ 辐射水平参考范围取(47.1 $\pm$ 36.9) nGy/h,室内天然 $\gamma$ 辐射水平参考范围取(89.2 $\pm$ 42.0) nGy/h。

**表 2 项目建设情况**

**2.1 项目建设内容**

**2.1.1 项目建设情况**

本项目位于江苏省启东市汇龙镇和平南路306号，项目内容：在厂区实验楼1层北侧新增一台工业CT设备（ZEISS CT Metrotom 1500型），最大管电压为225kV，最大管电流为3mA。项目环评于2024年10月23日获得南通市生态环境局的批复（通环核评〔2024〕24号），2024年11月18日开工建设，2025年1月25日取得辐射安全许可证，2025年2月28日项目投入运行。辐射安全与防护设施设计施工单位卡尔蔡司（上海）管理有限公司，项目投资总概算1000（万元），实际总概算1000（万元），其中辐射安全与防护设施实际总概算36.5万元，占比3.65%。

**2.1.2 项目建设地点、总平面布置和周围敏感目标**

本项目位于启东市汇龙镇和平南路 306 号江苏海四达电源有限公司厂区内，厂区东侧为和平南路，南侧为银州电力、华润燃气等公司，西侧头兴港河，北侧为南苑西路。本项目地理位置图见附图 1。

本项目射线装置拟建址位于厂区内 3#实验楼一层北侧 CT 室内，东侧隔厂内道路为 2#车间，南侧为预留设备间、楼梯间以及其他实验室，隔厂内道路为 7#配电房；西侧隔厂内道路为 11#车间；北侧为爆破试验室，隔厂内道路为零配件仓库和绿化带，楼上为预留设备间，楼下无建筑。本项目工程与环评报告表及批复中的要求基本一致，设备安装朝向改变，不影响评价结论，其他无变动。

本项目铅房边界外 50m 范围内东侧为厂区道路以及 2#车间，南侧为预留设备间、楼梯间、其他实验室、厂区道路以及 7#车间，西侧为厂区道路以及 11#车间，北侧为厂区道路、配件仓库以及厂外道路，周围无居民区、学校等环境敏感目标，本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及 CT 室周围评价范围内的公众。

**表 2.1-1 本项目铅房评价范围内敏感保护目标情况一览表（50m 范围内）**

方位		环境保护目标		规模	距离
北侧	操作台	辐射工作人员	操作人员	4 人	2m
	爆破实验室	公众	非辐射工作人员	5 人	5m~9m
	厂内道路	公众	厂区内流动人员	流动	9m~25m

	配件仓库	公众	非辐射工作人员	2~3人	25m~35m
	厂外道路	公众	厂区外流动人员	流动	35~50m
西侧	厂内道路	公众	厂区内流动人员	流动	2m~20m
	11#车间	公众	非辐射工作人员	20~30人	20m~30m
南侧	预留设备间	公众	非辐射工作人员	2~3人	2m~8m
	楼梯间	公众	厂区内流动人员	流动	8m~10m
	实验室	公众	非辐射工作人员	4~6人	10~20m
	厂内道路	公众	厂区内流动人员	流动	20~30m
	7#车间	公众	非辐射工作人员	7~8人	30~50m
东侧	厂内道路	公众	厂区内流动人员	流动	2m~15m
	2#车间	公众	非辐射工作人员	10~20人	15m~50m

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。

### 2.1.3 验收规模

本次验收规模与环评一致，见表 2.1-2。

表 2.1-2 本次验收规模一览表

装置名称、型号	所在场所	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	射线类型	主射线管方向
ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 装置	实验楼 1 层北侧	225	3.0	II类	朝右(西侧)

### 2.1.4 环评及批复建设内容与实际建设内容对照

表 2.1-3 环评及批复建设内容与实际建设内容对照一览表

环境影响报告表批复意见	验收时落实情况
<p>一、本项目位于江苏省启东市汇龙镇和平南路 306 号，项目内容：在厂区实验楼 1 层北侧新增一台工业 CT 设备（ZEISS CT Metrotom 1500 型），最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，用于电池内部结构的精确检测与分析。详见《报告表》。</p> <p>在认真落实《报告表》提出的环保措施后，能满足环境保护的相关要求，项目建设具备环境可行性。根据《报告表》评价结论，在落实《报告表》中提出的各项污染防治、生态保护措施的前提下，从环境保护角度考虑，我局同意你单位按《报告表》所列内容和拟定方案建设。</p>	<p>本项目位于江苏省启东市汇龙镇和平南路 306 号，主要建设内容为在厂区实验楼 1 层北侧新增一台工业 CT 设备（ZEISS CT Metrotom 1500 型），在竣工环境保护验收阶段已全面落实各项环保措施。</p>
<p>二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：</p>	<p>1、本项目严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”</p>

<p>(一)严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。</p> <p>(二)对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。</p> <p>(三)建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。</p> <p>(四)定期检查辐射工作场所门机联锁、视频监控、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。</p> <p>(五)配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测1~2次。</p>	<p>制度，验收监测表明辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中相应的剂量限值要求。</p> <p>2、本项目辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格上岗，已建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。配备了辐射报警仪和个人剂量计。</p> <p>3、已建立健全辐射安全与防护规章制度、辐射安全防护与环保管理机构，指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。</p> <p>4、定期检查辐射工作场所门机联锁、视频监控、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。</p> <p>5、配备了环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测1~2次。</p>
---	--

**2.2 源项情况**

**2.2.1 放射性污染源分析**

由工业 CT 装置的工作原理可知，工业 CT 装置只有在开机并处于出束状态时（曝光状态）才会发出 X 射线，对曝光室外工作人员和周围公众产生一定外照射，因此 CT 在开机曝光期间，本项目的辐射源项主要包括有用线束辐射、泄漏辐射、散射辐射。

**有用线束辐射：**工业 CT 装置发出的用于工件检测的辐射束，又称为主射线束。根据设计单位提供的材料（见附件 10）可知，工业 X 射线计算机断层扫描装置在 2mmSn 过滤条件下距辐射源点 1m 处实测输出量为 3.67mSv·m<sup>2</sup>/mA·min（即≈2.202×10<sup>5</sup>μSv·m<sup>2</sup>/mA·h）。

**漏射线辐射：**由辐射源点在各个方向上从屏蔽装置中泄漏出来的射线称为漏射线。根据设计单位提供的材料（见附件 10）可知，本项目工业 CT 装置在射线管防护外壳安装的条件（如下图），距离射线管 35cm 四周泄漏射线值≤19μSv/h（数据源于企业实测），即距辐射源点 1m 处的泄漏值≤19μSv/h，因此本项目

距辐射源点 1m 处泄漏辐射剂量率保守取 19 $\mu$ Sv/h。

X射线管周围同样采用铅钢防护结构（如下图），厚度为5mm铅+2mm钢

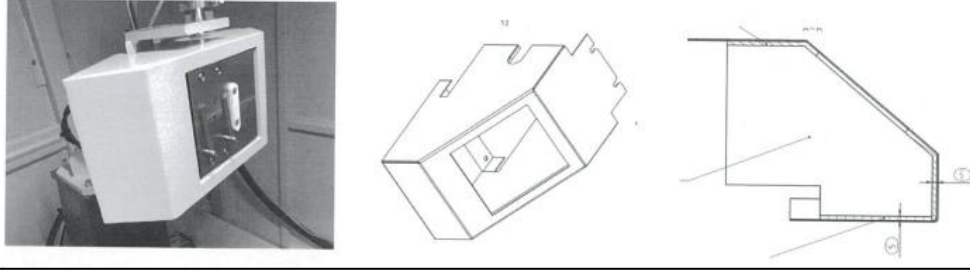


图 2.2-1 射线管外部铅防护结构图

**散射线辐射：**当主射线照射到检测工件时，会产生散布于各个方面上的散射辐射，包括 90° 散射辐射、迷路散射及天空反散射等。参考《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》(GBZ/T 250-2014)表 2，工业 X 射线计算机断层扫描装置的 X 射线 90° 散射辐射最高能量相应的 kV 值为 200kV。

表 2.2-1 本项目 X 射线装置辐射污染源强一览表

设备名称	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	辐射源 1m 处剂量率 ( $\mu$ Sv/h)	距辐射源点 1m 处泄漏辐射剂量率 ( $\mu$ Sv/h)	散射辐射剂量率 ( $\mu$ Sv/h)
ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 装置	225	3 (2.222) <sup>①</sup>	2.202 $\times$ 10 <sup>5</sup>	19	2.202 $\times$ 10 <sup>5</sup>

注①：管电压和管电流不会同时取最大值，管电压最大 225kV 运行时，最大管电流为 2.222mA。

### 2.2.2 非放射性污染源分析

本项目工业 CT 装置工作时产生的 X 射线可使空气电离从而产生少量臭氧和氮氧化物，为了防止工业 CT 使用期间密闭空间内臭氧和氮氧化物积聚，铅房底部自然进风，顶部安装风扇式机械排风装置，风机风量为 1800m<sup>3</sup>/h，本项目 ZEISSCTMetrotom1500 型铅房内部体积约 16.34m<sup>3</sup>，换气频率大于 3 次/小时，CT 室内装配新风系统，铅房顶部排出的废气通过新风系统排至外环境。满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对于探伤房通风换气的要求。

臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常态常压的空气中臭氧分解半衰期为 50 分钟，可自动分解为氧气，因此其产生臭氧和氮氧化物影响较少。

本项目辐射工作人员在工作过程中将产生生活污水和一般生活垃圾。

## 2.3 工程设备和工艺分析

### 2.3.1. 工程设备情况

本项目ZEISSCTMetrotom1500型工业CT装置，最大管电压225kV，最大管电流3mA，225kV下最大管电流为2.222mA，最大功率为500W。

本项目工业CT装置设备参数见表2.3-1。

表2.3-1设备参数一览表

设备型号	数量	最大管电压 (kV)	最大管电流 (mA)	滤过材料	最大功率 (w)
ZEISSCTMetrotom1500型工业CT装置	1	225	3 (2.222) ①	2mmSn	500

注①：管电压和管电流不会同时取最大值，管电压最大225kV运行时，最大管电流为2.222mA。

本项目工业CT装置摆放位置确定，且射线管不可旋转，主射线（有用线束）方向朝右（东侧）照射，锥束角为30°。

本项目1台ZEISSCTMetrotom1500型工业CT装置采用铅-钢的防护结构对X射线进行屏蔽，装置外尺寸为3700mm（长）×1810mm（宽）×2440mm（高）。本项目ZEISSCTMetrotom1500型工业CT装置外观示意图见图2.3-1。



图2.3-1 ZEISSCTMetrotom1500型工业CT装置外观示意图

本项目ZEISSCTMetrotom1500型工业CT装置左侧、前侧、后侧以及顶部屏蔽体内含5mm铅+3mm钢，底部屏蔽体内含3mm钢+5mm铅+3mm钢，右侧屏蔽体（主射面）内含12mm铅+3mm钢，工件门位于前侧，内含3mm钢+5mm铅+3mm钢

。装置后侧下部电缆孔处设置5mm铅+3mm钢板结构防护罩。最大管电压为225kV、最大管电流为3mA，最大功率500W，滤过条件为2mmSn。本项目ZEISSCTMetrotom1500型工业CT装置屏蔽示意图见图2.3-2。

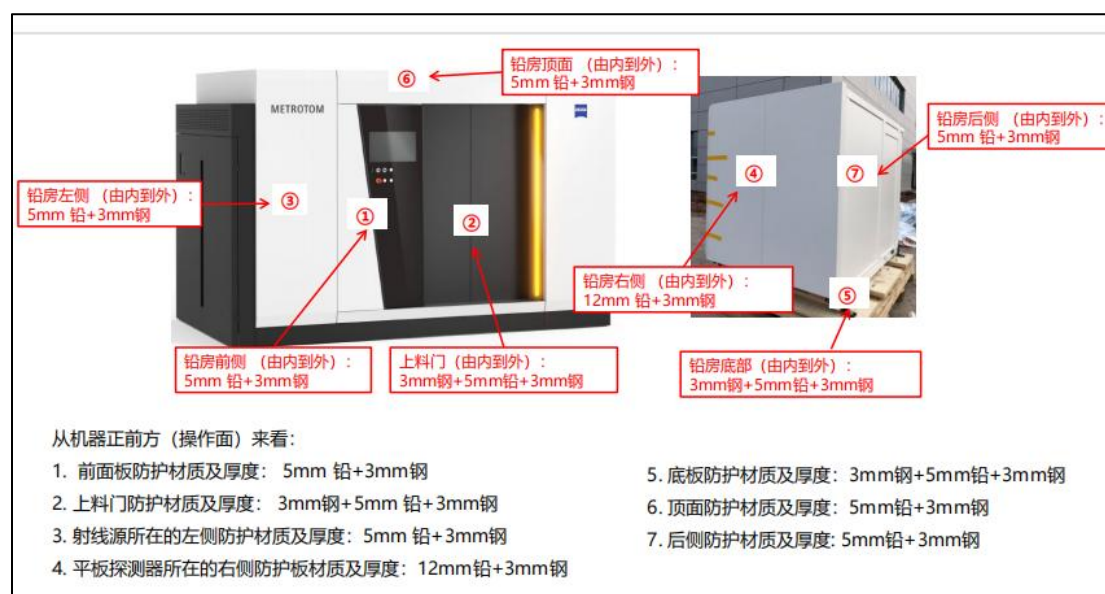


图2.3-2 ZEISSCTMetrotom1500型工业CT屏蔽示意图

本项目ZEISSCTMetrotom1500型工业CT装置X射线管固定不动，射线管距铅房表面距离为：距左侧屏蔽体810mm，距右侧屏蔽体为1860mm，距底部屏蔽体为1465mm，距顶部屏蔽体为767mm，距后侧屏蔽体为935mm，距前侧（操作侧）屏蔽体为725mm。

射线管源点距离铅房右侧距离为1.86m，在装置右侧屏蔽体上投影为半径约0.5m的圆，即直径约为1.0m的圆照射野；装置右侧屏蔽体尺寸为1.81m（宽）×2.44m（高），能够完全覆盖有用线束照射范围，因此装置右侧屏蔽体为主射线方向（有用线束方向），其余方向为泄漏射线及散射线方向（非有用线束方向）。装置内部结构剖面示意图见图9-3。

本项目ZEISSCTMetrotom1500 型工业CT装置载物台可进行移动，载物台的移动行程为X方向（前后方向）1150mm，Y方向（上下方向）300mm，Z方向（左右方向）600mm。



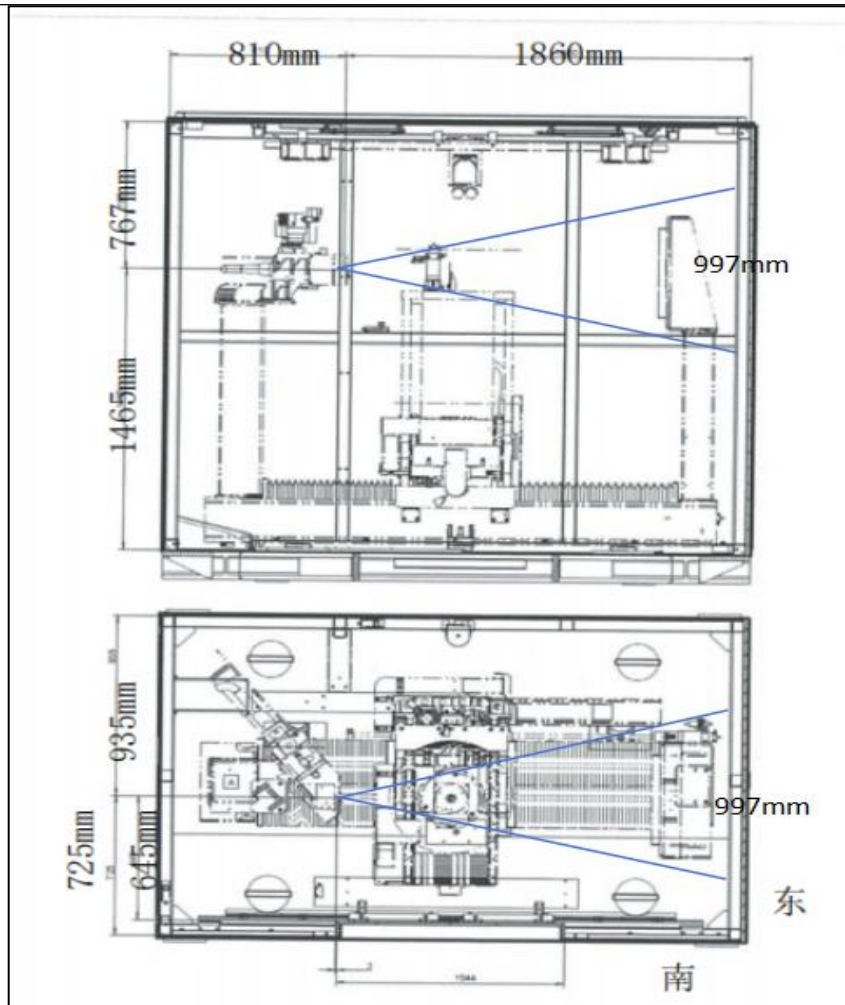


图 2.3-3 ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 装置内部结构剖面示意图

### 2.3.2. 工作原理

X 射线机主要由 X 射线管和高压电源组成，X 射线管由阴极和阳极组成，阴极通常是装在聚焦杯中的钨灯丝，阳极靶则根据需要，可由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难熔金属（如钨、铂、金、钽等）制成，当灯丝通电加热时，电子就“蒸发”出来，而聚焦杯使这些电子聚集成束，高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子向嵌在金属阳极中的靶体射击，在射到靶体之前被加速达到很高的速度。这些高速电子到达靶面被靶突然阻挡从而产生 X 射线，X 射线的波长很短一般为  $0.001\sim 10\text{nm}$ 。X 射线以光速直线传播，不受电场和磁场的影响，可穿透物质，在穿透过程中有衰减，X 射线无损检测的实质是根据被检验工件与其内部缺欠介质对射线能量衰减程度不同，而引起射线透过工件后强度差异。X 射线无损检测过程中，由于被检工件内部结构密度不同，其对射线的阻挡能力也不一样，物质的密度越大，射线强度减弱越大。当工件内部存在气孔、

裂缝、夹渣等缺陷时，射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多，其强度减弱较小，即透过的射线强度较大，从而可以从图像上的差异判断焊接的质量、缺陷位置和被检样品内部的细微结构等。

典型的 X 射线管结构图见图 2.3-4。

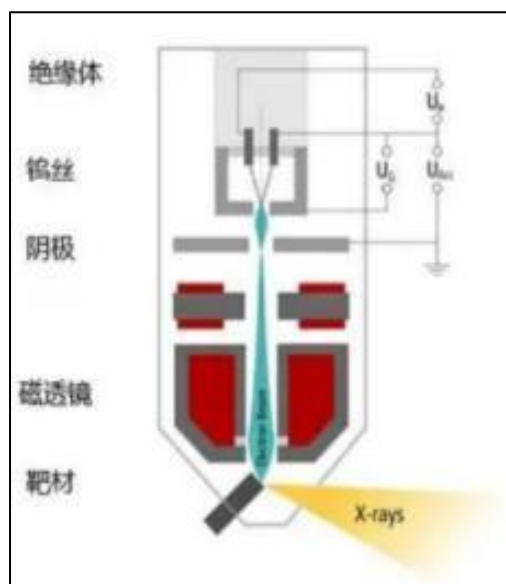


图 2.3-4 典型的 X 射线管结构图

工业 CT 机检测装置是将穿过零件的 X 射线经图像增强器、CCD (电荷耦合器件) 摄像系统以及计算机转换成一幅数字图像，这种图像是动态可调的，电压、电流等参数实时可调，同时计算机可对动态图像进行积分降噪、对比度增强等处理，以得到最佳的静态图像。工业 CT 装置是结合 X 射线成像技术、计算机图像处理技术、电子技术、机械自动化技术为一体的高科技产品。该系统的自动化程度高，检测速度快，极大地提高了射线探伤的效率，降低了检验成本，检测数据易于保存和查询等优点，多年来该系统已成功应用于航空航天、军工兵器、石油化工、高压容器、汽车造船、锅炉焊管、耐火材料、文物、各种铸件、陶瓷行业等诸多行业的无损检测中。

工业 CT 系统通常由射线源、机械扫描系统与自动控制系统、探测器系统及数据采集系统、计算机系统、辅助系统等组成。其中，最核心的原理是：计算机控制射线源发出射线束，数控扫描平台承载被测物体，可以在计算机控制下移动或旋转，平板探测器则负责采集扫描数据；屏蔽设施确保射线不外泄以及扫描过程的安全；最后，计算机通过采集到的投影数据重建工业 CT 切片图像，并对图像中存在的缺陷进行分类。

工业 CT 装置可实现样品三维微观结构的扫描，在不破坏样品状态的情况下三维数字化直观描述金属样品的内部结构，如孔隙度分布、密度变化、夹杂分布及大小、裂缝、孔洞等，并能为所检测样品进行三维尺寸测量，为产品研发、制造提供可靠数据。

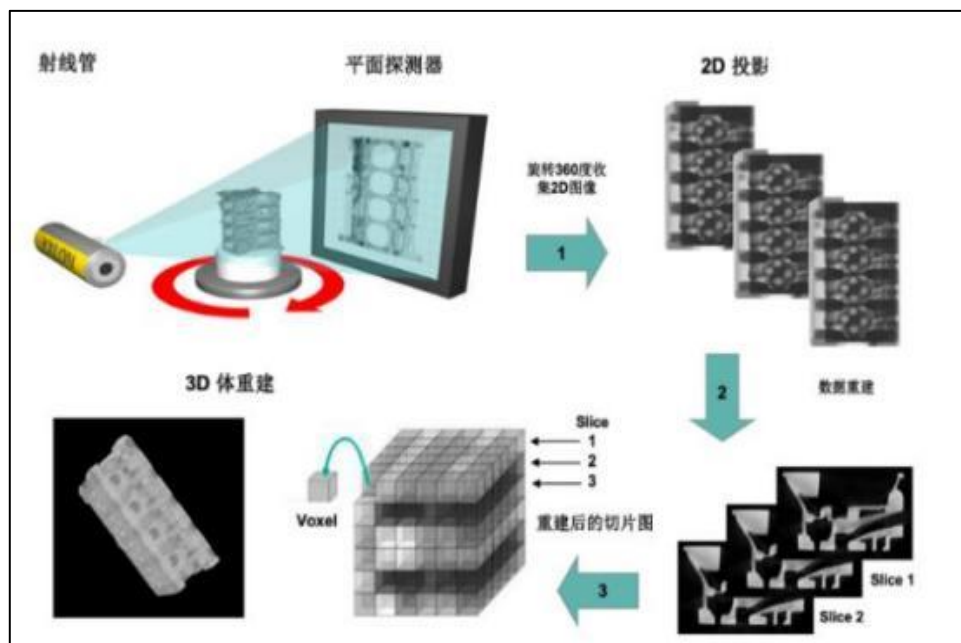


图 2.3-5 工业 CT 原理图

### 2.3.3 工艺流程及产污环节分析

本项目工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置属于 II 类射线装置，非工作状态时不产生 X 射线，进行检测工作时接通设备高压，发射 X 射线。

X 射线检测装置由曝光箱控体（包括箱体内部固定的 X 线发生器及影像接受器、连接电缆等）、显示器、控制台等组成，利用金属材料对 X 射线吸收并成像的原理，采用 X 射线进行透照，并在设备外部连接的工业电视显示器上观察、分析被检测件的内部缺陷。工作流程和产污环节如下图 2.3-6 中所示。

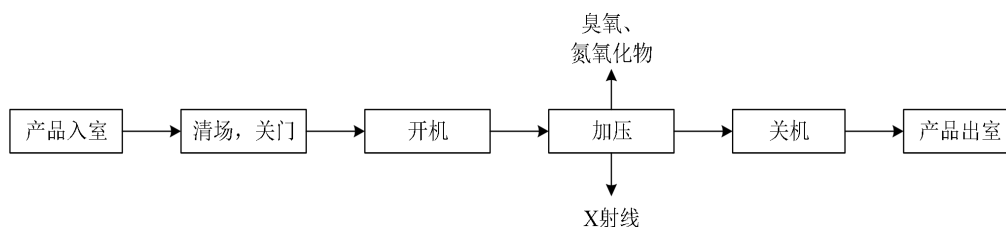


图 2.3-6 工业 CT 装置工作流程及产污环节示意图

(1) 产品入室：工作人员进入铅房将规格如 8cm\*15cm\*3cm 的方形电池或

直径为 4cm，高为 15cm 的圆柱形电池放置到铅房内载物台上，确保其不会由于载物台的移动而倾倒，碰伤图像接收系统。

(2) 清场，关门：放置好电池后，人员离开铅房，清场，确认无人后，通过按钮关闭铅房屏蔽门。

(3) 开机：接通电源，接通电源，将控制单元总开关打开，等待片刻，确认监视器亮起；根据电池的测试要求，设定高压、电流；状态指示区域的 X 射线发生器红色指示灯亮起，按下该指示键，工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置、影像接受器以及载物台将进行自动的复位调整；设备自动复位调整结束后，状态指示区域的 X 射线发生器绿色指示灯亮起，X 射线开始工作；加大电压到 X 射线能完全透射电池，得到清晰图像，此过程产生 X 射线、臭氧、氮氧化物。

(4) 操作台给出测试结果：操作台根据接收到的图像给出性能测试结果。

(5) 关机：确定铅房关闭且 X 射线不在发送状态下，将控制单元的总开关逆时针旋转，由“ON”转换为“OFF”，X 射线工作结束。

(6) 产品出室：打开铅房屏蔽门，人工将扫描后的电池拿出铅房。

#### **2.3.4. 人员配置及工作制度**

江苏海四达电源有限公司拟为本项目配备 4 名辐射工作人员，企业实行轮班制，两人一班。本项目工业 CT 装置预计日曝光时间 4h，周曝光 20h，年工作 42 周，年曝光时间最长约为 840h，因此每名辐射工作人员受照剂量为 10h/周，420h/年，本项目辐射工作人员不从事其他工作岗位，不存在兼岗情况。

表 3 辐射安全与防护设施/措施

### 3.1 工作场所布局及分区

本项目工业 CT 设置有操作台和检测室，操作台与检测室分开独立设置，本项目射线装置主射线固定朝右（东侧）照射，操作台位于装置前侧右部，主射束避开操作台，本项目布局满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中“操作室应避开有用线束照射的方向并应与探伤室分开”的要求。

本项目 ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 装置拟建址位于厂区内 3#实验楼一层北侧 CT 室内，东侧隔厂区道路为 2#车间，南侧为预留设备间、楼梯间以及其他实验室，隔厂内道路为 7#配电房；西侧隔厂内道路为 11#车间；北侧为爆破试验室，隔厂内道路为零配件仓库和绿化带，楼上为预留设备间，楼下无建筑。CT 室设有门禁系统，除了本项目辐射工作人员有进入钥匙外，其他人员不能擅自靠近或进入实验室。本项目工业 CT 装置工作场所布局设计基本合理。

本项目拟将工业 CT 装置外壳边界作为本项目的控制区，以 CT 室作为本项目监督区（包括操作台），仅辐射工作人员能够进入；拟在工业 CT 装置表面设置电离辐射警告标志及中文警示说明，并在 CT 室入口处张贴监督区的标牌。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。本项目 ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 装置监督区及控制区示意图见图 3.1-1。

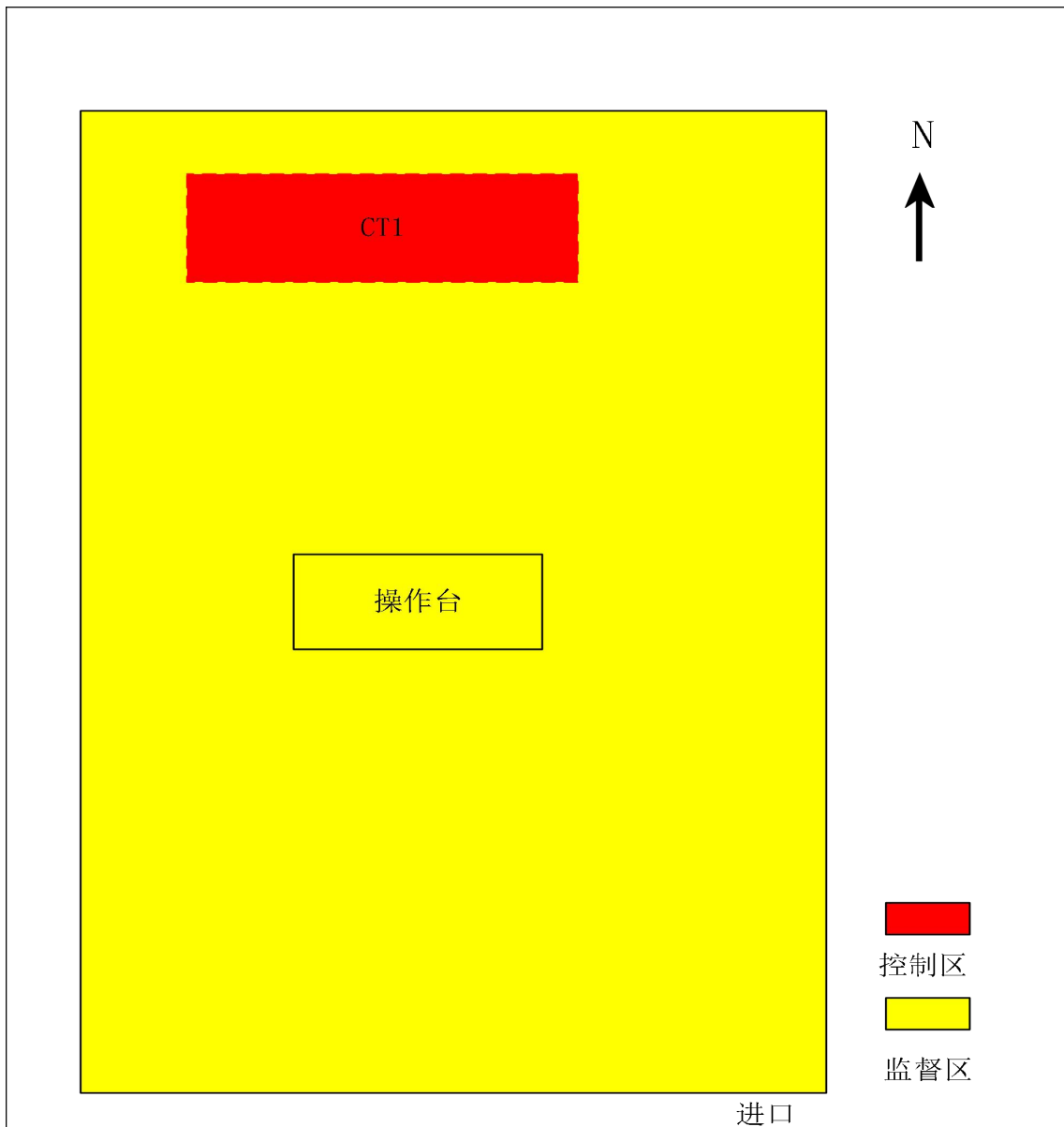


图 3.1-1 本项目 ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 两区划分

### 3.2 辐射屏蔽设计

本项目 ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 装置尺寸为 3.7m(长)×1.81m(宽)×2.44m(高)；工业 CT 装置主射线方向固定朝向东侧壁。工业 CT 装置屏蔽设计参数如下表所示，铅房结构示意图见图 3.2-1。

表 3.2-1 工业 CT 装置屏蔽参数一览表

序号	名称	尺寸	位置	厚度	等效铅当量 (mmPb)
1	METROTOM 1500 225KV G3	3.7m*1.81m*2.44m	南侧壁	5mm 铅+3mm 钢	5.25
			防护门	3mm 钢+5mm	5.5

				铅+3mm 钢	
			东侧壁	5mm 铅+3mm 钢	5.25
			西侧壁（主射线朝向）	12mm 铅+3mm 钢	12.25
			顶部	5mm 铅+3mm 钢	5.25
			底部	3mm 钢+5mm 铅+3mm 钢	5.5
			北侧壁	5mm 铅+3mm 钢	5.25

注：根据《辐射防护手册（第三分册）》表 3.4，本项目保守按照 200kV、300kV 管电压，12mm 铁（密度 7.9g/cm<sup>3</sup>）等效为 1mmPb 铅当量进行估算。

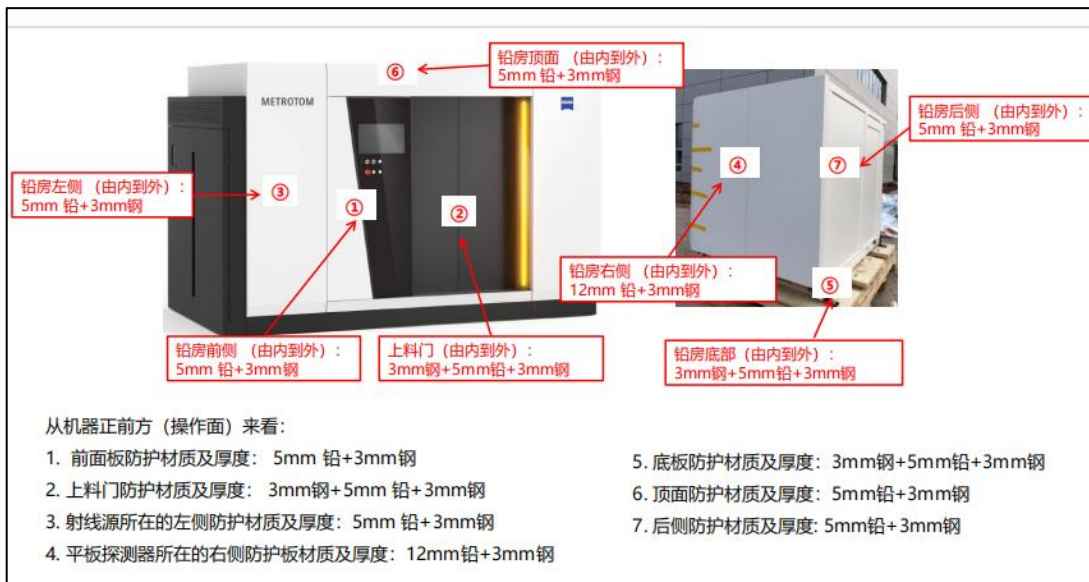


图 3.2-1 ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 装置结构示意图

### 3.3 辐射防护措施

为确保辐射安全，保障工业 CT 装置安全运行，公司拟根据《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）设计相应的辐射安全装置和保护措施。主要有：

（1）安装门机联锁装置。工业 CT 装置（铅房）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，铅房内部 X 射线发生器不能接通高压出束。操作期间误打开防护门，可以立即实现 X 射线停止出束。

（2）设备醒目位置和铅房入口处均设置电离辐射警告标志，防护门关闭和射线工作时均有相应的声光报警和警示灯提示，警示灯串在安全回路里，如警示

灯故障，射线不能启动。铅房正面醒目位置安装工作状态指示灯，设备出束期间工作状态指示灯亮起，黄灯闪烁表示射线准备就绪，黄灯常亮表示射线启动。

(3) 设备控制面板设置 1 处急停开关，铅房内部设置 2 处急停开关，分别安装在后侧壁、左侧壁。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) 设备控制面板处设置钥匙开关，只有在打开操作台钥匙开关后，X 射线管才能出束；钥匙只有在停机或待机状态时才能拔出。

(5) 设备操作台应设置有 X 射线管电压及高压接通或断开状态的显示，以及管电压、管电流和照射时间选取及设定值显示装置。

(6) 铅房内部顶部安装监视装置，可监视铅房人员出入、内部的人员活动以及探伤设备的运行情况。

(7) 加强出入口管理，在入口处的适当地点设立监督区标牌，在 X 射线检测室外醒目位置设置电离辐射标志，设置门禁，禁止非辐射工作人员进入，CT 室窗户加装防盗栏杆，防止射线管丢失。

本项目设备安全措施布置示意图如下：



图 3.3-1 本项目工业 CT 装置辐射安全和防护措施示意图





工作指示灯



电离辐射警告标志

### 3.4 操作防护措施

辐射工作人员在开展检测工作前拟按照《工业探伤放射防护标准》(GBZ117-2022)中 5.12 要求对工业 CT 装置进行检查,重点检查安全联锁、报警设备和警示灯、固定辐射检测仪等是否运行正常;辐射工作人员正常使用工业 CT 装置时拟检查防护门-机联锁装置、照射信号指示灯等防护安全措施;探伤工作人员在进入铅房时,除佩常规个人剂量计外,还应携带个人剂量报警仪和便携式 X-γ 剂量率仪;应定期测量铅房外周围区域的剂量率水平,包括操作者工作位置和周围毗邻区域人员居留处;交接班或当班使用便携式 X-γ 剂量率仪前,拟检查是否能正常工作;在每一次照射前,操作人员都拟确认铅房内部没有人员驻留并关闭防护门;公司应对工业 CT 装置的设备维护负责,每年至少维护一次,设备维护应由受过专业培训的工作人员或设备制造商进行,并做好设备维护记录。



巡检仪



个人剂量报警仪

### 3.5 退役措施

当工业 CT 装置不再使用时,应实施退役程序。工业 CT 装置的 X 射线发生器应处置至无法使用,或经监管机构批准后,转移给其他已获许可机构,退役时

应清除所有电离辐射警告标志和安全告知。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全措施能够满足辐射安全要求。

### **3.6 三废的治理**

#### **3.6.1 固体废物**

本项目工作人员产生的生活垃圾，分类收集后，将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

#### **3.6.2 废水**

本项目工作人员产生的生活污水，将进入公司污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网，对周围环境影响较小。

#### **3.6.3 废气**

本项目工业 CT 装置，工作时产生的 X 射线可使空气电离从而产生少量臭氧和氮氧化物，为了防止工业 CT 装置使用期间密闭空间内臭氧和氮氧化物积聚，铅房底部自然进风，顶部安装风扇式机械排风装置，风机风量为 1800m<sup>3</sup>/h，本项目 ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 铅房内部体积约 16.34m<sup>3</sup>，换气频率大于 3 次/小时，CT 室内装配新风系统，铅房顶部排出的废气通过新风系统排至外环境。满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对于探伤房通风换气的要求。

臭氧在常温常压下稳定性较差，常温常态常压的空气中臭氧分解半衰期为 50 分钟，可自动分解为氧气，因此其产生臭氧和氮氧化物影响较少。

### **3.7 辐射安全管理**

#### **3.7.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置**

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规要求，使用 II 类射线装置的单位应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，并明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。直接从事生产、销售、使用活动的操作人员以及辐射防护负责人进行辐射安全培训，并进行考核，取得相应岗位的上岗证

书。

根据上述要求，江苏海四达电源有限公司已成立相应的辐射安全管理机构，并以文件形式明确各成员管理职责。本项目配备4名辐射工作人员，辐射工作人员在项目运行前自主在国家核技术利用辐射安全与防护培训平台学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规，通过全国核技术利用辐射安全与防护考核。

### 3.7.2 辐射安全管理规章制度

江苏海四达电源有限公司已开展核技术利用项目，已按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》制定了相关辐射安全管理制度，已成立以肖顺根为组长的辐射安全管理小组，制定了包括辐射防护和安全保卫制度、操作规程、岗位职责、设备检修维护制度、射线装置使用登记、台账管理制度、个人剂量监测管理办法、辐射人员培训计划、辐射事故应急预案等辐射安全管理制度（辐射安全管理制度一览表见表3.7-1）。公司已制定的辐射安全管理规章制度具有一定的针对性和可操作性，基本满足现有核技术利用项目对辐射安全管理规章制度的需求。公司相关制度均已落实且严格执行，公司各项辐射安全管理制度执行情况良好。

表 3.7-1 辐射安全管理制度一览表

《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求制度	建设单位制度制定情况
辐射防护和安全保卫制度	《辐射防护和安全保卫制度》
操作规程	《操作规程》
岗位职责	《岗位职责》
设备检修维护制度	《设备检修维护制度》
使用登记制度	《射线装置使用登记、台账管理制度》
监测方案	《辐射环境监测方案》
人员培训计划	《辐射工作人员培训计划》《个人剂量监测管理办法》
辐射事故应急	《辐射事故应急预案》

### 3.7.3 辐射监测

公司已为现有辐射工作人员建立个人剂量档案，定期进行个人剂量监测及职业健康体检，公司已委托有资质单位对辐射工作人员进行个人剂量监测及职业健康体检；公司已委托有资质单位每年对现有射线装置周围环境进行辐射水平监测，监测结果均满足相应标准要求。本项目对监测方案及监测仪器提出如下要求：

#### 1.监测方案

1) 请有资质的单位定期对本项目工业 CT 装置周围环境辐射剂量率进行检测，每年 1~2 次；

2) 辐射工作人员佩戴个人剂量计，并定期（常规监测周期一般为一个月，最长不应超过三个月）送有资质部门进行监测，建立个人剂量档案，个人剂量档案应当终生保存；若发现个人剂量有异常的，应当对有关人员采取保护措施，并在接到监测报告之日起五日内报告发证的生态环境、卫生健康部门调查处理。

3) 工业 CT 装置进行作业时辐射安全管理人员定期对工业 CT 装置周围的辐射水平进行监测，并做好相关记录。若发现辐射异常情况，应当立即采取措施，并在 1 小时内向县（市、区）或者设区的市生态环境行政主管部门报告。

本项目辐射监测方案具体见表 3.7-2。

表3.7-2 辐射监测方案

监测对象	监测项目	监测因子	监测方式	监测周期	监测点位	是否需要上报环境主管部门
工业 CT 装置	验收监测	X-γ周围剂量当量率	委托有资质单位进行	项目运行前1次	①通过巡测发现辐射水平异常高的位置； ②工业 CT 装置表面外30cm 处，工件门四周门缝及表面外30cm 处； ③人员经常活动的位置。	是
	年度监测		委托有资质单位进行	每年一次		是
	自主监测		自行监测	每次使用前		否
辐射工作人员	个人剂量当量监测	年有效剂量	委托有资质单位进行	每3个月一次	/	是

## 2.监测仪器

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）等要求，使用II类射线装置的单位应配备与辐射类型和辐射水平相适应的防护用品和监测仪器，包括个人剂量测量报警、辐射监测等仪器；江苏海四达电源有限公司已配备 2 台个人剂量报警仪，拟增加 1 台 X-γ个人剂量报警仪，1 台 X-γ辐射剂量巡测仪。项目运行后应定期对工业 CT 装置周围环境辐射水平监测，并做好监测记录。

辐射防护监测仪器，应按《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）第 8.1.2 条规定进行定期检定/校准，取得相应证书。使用前，应对辐射防护监测仪器进行检查，包括是否有物理损坏、调零、电池、仪器对射线的响应等。

江苏海四达电源有限公司为本项目配备 4 名辐射工作人员，在项目运行前委

托有资质的单位对辐射工作人员开展个人剂量监测，并定期组织职业健康体检，建立辐射工作人员个人剂量监测档案和职业健康监护档案。

本项目所配备的防护用品和监测仪器能够满足相关管理要求。

#### **3.7.4 辐射事故应急**

江苏海四达电源有限公司已依据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》及《江苏省辐射污染防治条例》的要求制定了辐射事故应急预案，明确建立了事故领导小组和小组职责，应急人员的组织、培训以及应急，辐射事故分类与应急响应的措施。公司制定的事故应急预案具有一定的可行性，公司开展辐射活动至今，未发生过辐射安全事故。

公司已成立“突发事件（故）领导小组”，明确了领导小组职责为“1、全权负责突发事件（故）的临时处置；2、指挥调度所必需的人员、物资、车辆和器材；3、向厂领导和上级部门报告情况，向有关部门通报情况；4、提出事件（故）发生后的处置意见”。划分各职责组对突发事件处理进行分工处理；对突发事故进行分类，制定了各类突发事件的应急预案及处理程序。

江苏海四达电源有限公司应针对射线检测项目可能产生的辐射事故情况完善辐射事故应急预案，应急预案内容包括：

- （1）应急机构和职责分工；
- （2）应急人员的组织、培训以及应急救助的装备、资金、物资准备；
- （3）应急演习计划；
- （4）辐射事故分级与应急响应措施；
- （5）辐射事故调查、报告和处理程序。

江苏海四达电源有限公司应依据《关于建立放射性同位素与射线装置辐射事故分级处理和报告制度的通知》（环发〔2006〕145号文）、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》及《江苏省辐射污染防治条例》的要求，发生辐射事故或者发生可能引发辐射事故的运行故障时，本单位应当立即启动本单位的应急方案，采取必要防范措施，在事故发生后1小时内向所在地生态环境部门和公安部门报告，造成或者可能造成人员超剂量照射的，还应当同时向卫生健康部门报告。并在两小时内填写《辐射事故初始报告表》。报告内容包括单位信息，许可证信息，事故发生时间、地点、类型，射线装置名称及型号，事故经过等信

息。事故发生后应积极配合生态环境部门、公安部门及卫生健康部门调查事故原因，并做好后续工作。

江苏海四达电源有限公司应加强管理，严格执行安全操作规程。应经常监测本项目工业 CT 装置周围的环境辐射剂量率等，发现问题及时排查，确保辐射工作安全有效运转。

**表 4 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定**

#### **4.1 环境报告表结论**

##### **4.1.1 实践正当性**

江苏海四达电源有限公司新增一台工业 CT 装置对公司的电子产品进行缺陷检测以控制产品质量。本项目的建设将满足企业提供产品质量的需求，创造更好的经济效益，从社会角度而言，能够使用安全系数更高的产品，减少安全事件发生的可能性。虽然在运行期间，工业 CT 装置的应用可能会对周围环境、工作人员及周围公众造成一定辐射影响，但公司在做好各项辐射防护措施，严格按照规章制度运营本项目的情况下，可将上述辐射影响降至尽可能小。因此，在考虑了社会、经济和代价等有关因素之后，其对社会所带来的利益足以弥补其可能引起的辐射危害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)中辐射防护“实践的正当性”的原则与要求。

##### **4.1.2 与产业政策的相符性**

本项目在 CT 室中新增一台工业用 X 射线计算机断层扫描 (CT) 装置对电池进行断层扫描，对照《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》的相关规定，本项目不属于限制类、淘汰类，故本项目符合国家现行产业政策”。

##### **4.1.3 选址、布局合理性**

本项目位于启东市汇龙镇和平南路 306 号江苏海四达电源有限公司厂区内，厂区东侧为和平南路，南侧为银州电力、华润燃气等公司，西侧头兴港河，北侧为南苑西路。本项目地理位置图见附图 1

本项目射线装置拟建址位于厂区内 3#实验楼一层北侧 CT 室内，东侧隔厂区道路为 2#车间，南侧为预留设备间、楼梯间以及其他实验室，隔厂内道路为 7#配电房；西侧隔厂内道路为 11#车间；北侧为爆破试验室，隔厂内道路为零配件仓库和绿化带，楼上为预留设备间，楼下无建筑。本项目厂区总平面布置图见附图 2，3#实验楼一、二楼平面布置图见附图 3，周围环境示意图见附图 4。

本项目铅房边界外 50m 范围内东侧为厂区道路以及 2#车间，南侧为预留设备间、楼梯间、其他实验室、厂区道路以及 7#车间，西侧为厂区道路以及 11#车间，北侧为厂区道路、配件仓库以及厂外道路。无居民区、学校等环境敏感目标，本项目辐射环境保护目标主要为辐射工作人员及 CT 室周围评价范围内的公

众。

本项目拟将工业 CT 装置外壳边界作为本项目的控制区，以 CT 室作为本项目监督区（包括操作台），仅辐射工作人员能够进入；拟在工业 CT 装置表面设置电离辐射警告标志及中文警示说明，并在 CT 室入口处张贴监督区的标牌。本项目辐射防护分区的划分符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。

#### **4.1.4 辐射安全与防护分析结论**

##### **4.1.4.1 辐射防护措施**

本项目 1 台 ZEISSCTMetrotom1500 型工业 CT 装置采用铅-钢的防护结构对 X 射线进行屏蔽，装置外尺寸为 3700mm（长）×1810mm（宽）×2440mm（高）。装置左侧屏蔽体内含 5mm 铅+3mm 钢，装置前侧屏蔽体内含 5mm 铅+3mm 钢，底部屏蔽体内含 3mm 钢+5mm 铅+3mm 钢，右侧屏蔽体（主射面）内含 12mm 铅+3mm 钢，工件门位于前侧，内含 3mm 钢+5mm 铅+3mm 钢，设备后侧和顶部屏蔽体为 5mm 铅+3mm 钢。装置后侧下部电缆孔处设置 5mm 铅+3mm 钢板结构防护罩。最大管电压为 225kV、最大管电流为 3mA，最大功率 500W。

本项目工件门与装置外壳搭接处重叠宽度为 40mm，工件门与装置外壳之间的缝隙宽度为 1mm，工件门与装置外壳重叠部分不小于门缝间隙宽度的 10 倍。

本项目工业 CT 装置铅房底部自然进风，顶部安装风扇式机械排风装置，装置所在 CT 室设置房间新风系统，通过房间新风系统进行空气流通，通风效果好。

本项目在装置左后侧面板下方设置电缆孔，开口为 104mm 的正方形孔洞，其防护补偿结构为在开孔位置内侧覆盖防护铅板结构，防护补偿为 5mm 铅+3mm 钢防护板。

##### **4.1.4.2 辐射安全措施**

本项目工业 CT 装置前侧设置操作台，在装置前侧右下部设置钥匙开关，只有打开控制模块钥匙开关后工业 CT 装置才能出束，钥匙只有在停机或待机状态下才能拔出；工件门与检修门与装置设置门-机安全联锁装置；装置前侧顶部两侧及装置后侧设置有工作状态指示灯及声音提示装置，拟在装置内设置工作状态指示灯及声音提示装置，且拟于装置设置相应联锁；拟在工作状态指示灯相应位



置张贴指示灯信号意义说明，定期检查门-机、灯-机联锁装置和工作状态指示灯，确保有效；设备表面拟设置“当心电离辐射警告”标志及中文标识，提醒无关人员勿在其附近出入和逗留。CT室拟设置监视设施；本项目工业CT装置在装置内部、操作台及装置前侧右下部设置有紧急停机按钮（共三个），拟在装置紧急停机按钮旁设置相应中文标识，确保出现紧急事故时，按下此按钮，关闭电源，能立即停止照射。装置后侧面板下方设置电缆孔，开口为104mm的正方形孔洞，其防护补偿结构为在开孔位置内侧覆盖防护铅板结构，防护补偿板厚度为5mm铅+3mm钢。公司已配备2台个人剂量报警仪，拟增加1台个人剂量报警仪及1台X-γ辐射剂量巡测仪，用于对工业CT装置工作时周围环境辐射水平监测及对瞬时辐射剂量率的实时报警。以上措施能够满足辐射安全管理的要求。

#### **4.1.4.3 辐射安全管理**

公司已成立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并明确放射防护管理人员及其职责，建立和实施放射防护管理制度和措施。本项目拟配备4名辐射工作人员（新增），辐射工作人员和辐射防护负责人须通过生态环境部“核技术利用辐射安全与防护培训平台”报名参加“X射线探伤”类、“辐射安全管理”类的学习辐射安全和防护专业知识及相关法律法规，并参加考核，考核合格后方可上岗。同时如有辐射培训证书到期人员还应及时参加生态环境部的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台进行学习并通过考核。

公司拟为本项目配备1台环境辐射剂量巡测仪和1台个人剂量报警仪，均能够满足审管部门关于仪器配备的要求。

在落实以上辐射安全措施后，本项目的辐射安全管理措施能够满足辐射安全管理要求。

#### **4.1.5 辐射环境影响分析结论**

##### **4.1.5.1 辐射防护影响预测**

本项目ZEISSCTMetrotom1500型工业CT尺寸为3.7m（长）×1.81m（宽）×2.44m（高），铅房东侧、北侧、南侧以及顶部为5mm铅板+3mm钢板，其中西侧壁主射线方向为12mm铅板+3mm钢板，铅房底部以及防护门为3mm钢+5mm铅+3mm钢，上述防护措施可使屏蔽体达到良好防护效果。

根据理论预测结果，本项目工业CT装置运行后铅房周围的辐射剂量率均能

够满足《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的辐射剂量率限值要求。

#### 4.1.5.2 保护目标剂量

根据理论预测结果，本项目投入运行后辐射工作人员和周围公众周/年有效剂量均能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中对个人年有效受照剂量（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a）、周有效受照剂量（职业人员 100 $\mu$ Sv/周，公众 5 $\mu$ Sv/周）的要求，并低于本项目剂量约束值：职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a。

#### 4.1.5.3 三废处理处置

本项目工业 CT 装置在工作时产生的 X 射线可使空气电离从而产生少量臭氧和氮氧化物，臭氧和氮氧化物可通过机械通风及工件门排出铅房，臭氧在空气中短时间内可自行分解为氧气，对周围环境空气质量影响较小。

本项目辐射工作人员在工作过程中产生的生活污水将进入城市污水管网，一般生活垃圾收集后将交由城市环卫部门处理，对周围环境影响较小。

综上所述，江苏海四达电源有限公司新增一台工业用 X 射线计算机断层扫描（CT）装置项目在落实本报告提出的各项污染防治措施和管理措施后，该公司将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和具备相应的辐射安全防护措施，其运行对周围环境产生的影响能够符合辐射环境保护的要求，从辐射环境保护角度论证，该项目的建设和运行是可行的。

## 4.2 环境影响报告表批复结论

你单位报送的《江苏海四达电源有限公司新建工业 CT 项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，批复如下：

一、本项目位于江苏省启东市汇龙镇和平南路 306 号，项目内容：在厂区实验楼 1 层北侧新增一台工业 CT 设备（ZEISS CT Metrotom 1500 型），最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA，用于电池内部结构的精确检测与分析。详见《报告表》。

在认真落实《报告表》提出的环保措施后，能满足环境保护的相关要求，项目建设具备环境可行性。根据《报告表》评价结论，在落实《报告表》中提出的各项污染防治、生态保护措施的前提下，从环境保护角度考虑，我局同意你单位

按《报告表》所列内容和拟定方案建设。

二、在工程设计、建设和运行中应认真落实《报告表》所提出的辐射污染防治和安全管理措施，并做好以下工作：

（一）严格执行辐射防护和安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度，确保辐射工作人员和公众的年受照有效剂量低于《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中相应的剂量限值要求。

（二）对辐射工作人员进行岗位技能和辐射安全与防护知识的培训，并经考核合格后方可上岗，建立个人剂量档案和职业健康档案，配备必要的个人防护用品。辐射工作人员工作时须随身携带辐射报警仪和个人剂量计。

（三）建立健全辐射安全与防护规章制度并严格执行。建立辐射安全防护与环保管理机构或指定一名本科以上学历的技术人员专职负责辐射安全管理工作。

（四）定期检查辐射工作场所门机联锁、视频监控、电离辐射警告标志等安全设施，确保正常工作。

（五）配备环境辐射剂量巡测仪，定期对项目周围辐射水平进行检测，及时解决发现的问题。每年请有资质的单位对项目周围辐射水平监测 1~2 次。

三、项目建成后，你单位应按要求及时重新申领辐射安全许可证，并按规定程序组织项目验收。请南通市启东生态环境局做好该项目建设、运行期间的环境监管。

四、项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，应当重新报批项目的环境影响评价文件。建设项目的环评文件自批准之日起超过五年开工建设的，环评文件应当重新报审。

**表 5 验收监测质量保证及质量控制**

本次验收监测方案依据《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）在工业 CT 装置拟建址及周围布设监测点位，测量工业 CT 装置拟建址周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率。

江苏玖清玖蓝环保科技有限公司已通过检验检测机构资质认定，合理布设检测点位，保证各监测点位布设的科学性，同时满足相关标准要求。检测按照《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）和公司《质量体系文件》的要求，实施全过程质量控制。检测人员均经过考核并持有合格证书，检测仪器均经过计量部门检定，并在有效期内，检测报告实行三级审核制度，检测时仪器使用前后检查是否正常。数据处理时，在仪器读数稳定后，以约 10s 的间隔读取 10 个数据，记录在原始记录表。

**表 6 验收监测内容**

为验收本次的核技术利用新建工业 CT 项目在正常运行工况下对周边辐射环境的影响，根据现场条件及相关监测标准与规范要求，委托具备资质的江苏玖清玖蓝环保科技有限公司开展了辐射环境验收监测。

**6.1 监测项目**

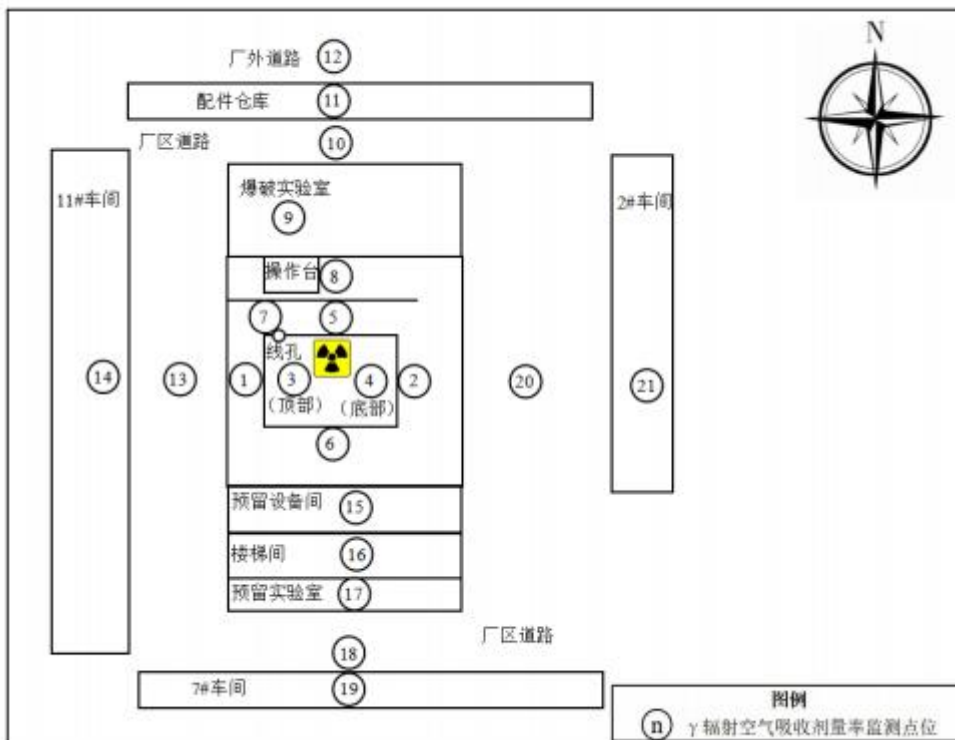
本项目工业 CT 装置周围辐射环境 $\gamma$ 辐射剂量当量率。

**6.2 监测点位**

在工业 CT 装置及周围布置监测点位，分别位于工业 CT 装置、楼上及周围 50m 范围内，共计 21 个监测点位。

本项目辐射监测点位示意图见 6-1。

**检测点位示意图**



**图 6-1 辐射监测点位置示意图**

**6.3 监测仪器和监测分析方法**

监测单位：江苏玖清玖蓝环保科技有限公司

仪器设备：X/ $\gamma$  剂量率仪

型号/规格：AT1123

设备编号：J3318

检定有效日期：2025年2月17日-2026年2月16日

**监测方案：**根据《环境 $\gamma$ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）在工业CT装置及周围布设监测点位，测量工业CT装置拟建址周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率。

**表 6.3-1 周围环境 $\gamma$ 辐射剂量率监测点位一览表**

序号	检测点位	位置	项目	频次
1	屏蔽体西侧壁	距屏蔽体 30cm 处	$\gamma$ 辐射剂量率	开机关机各 1 次
2	屏蔽体东侧壁	距屏蔽体 30cm 处		
3	屏蔽体顶部	距屏蔽体 30cm 处		
4	屏蔽体底部	距屏蔽体 30cm 处		
5	屏蔽体北侧壁	距屏蔽体 30cm 处		
6	屏蔽体南侧壁	距屏蔽体 30cm 处		
7	穿管穿线、通风口处	距通风口 30cm 处		

**表 6.3-2 周围环境敏感保护目标监测点位一览表**

方位	环境保护目标		位置	项目	频次	
北侧	操作台	辐射工作人员	操作人员	2m	$\gamma$ 辐射剂量率	开机关机各 1 次
	爆破实验室	公众	非辐射工作人员	5m~9m		
	厂内道路	公众	厂区内流动人员	9m~25m		
	配件仓库	公众	非辐射工作人员	25m~35m		
	厂外道路	公众	厂区外流动人员	35~50m		
西侧	厂内道路	公众	厂区内流动人员	2m~20m		
	11#车间	公众	非辐射工作人员	20m~30m		
南侧	预留设备间	公众	非辐射工作人员	2m~8m		
	楼梯间	公众	厂区内流动人员	8m~10m		
	实验室	公众	非辐射工作人员	10~20m		
	厂内道路	公众	厂区内流动人员	20~30m		
	7#车间	公众	非辐射工作人员	30~50m		
东侧	厂内道路	公众	厂区内流动人员	2m~15m		
	2#车间	公众	非辐射工作人员	15m~50m		

表 7 验收监测

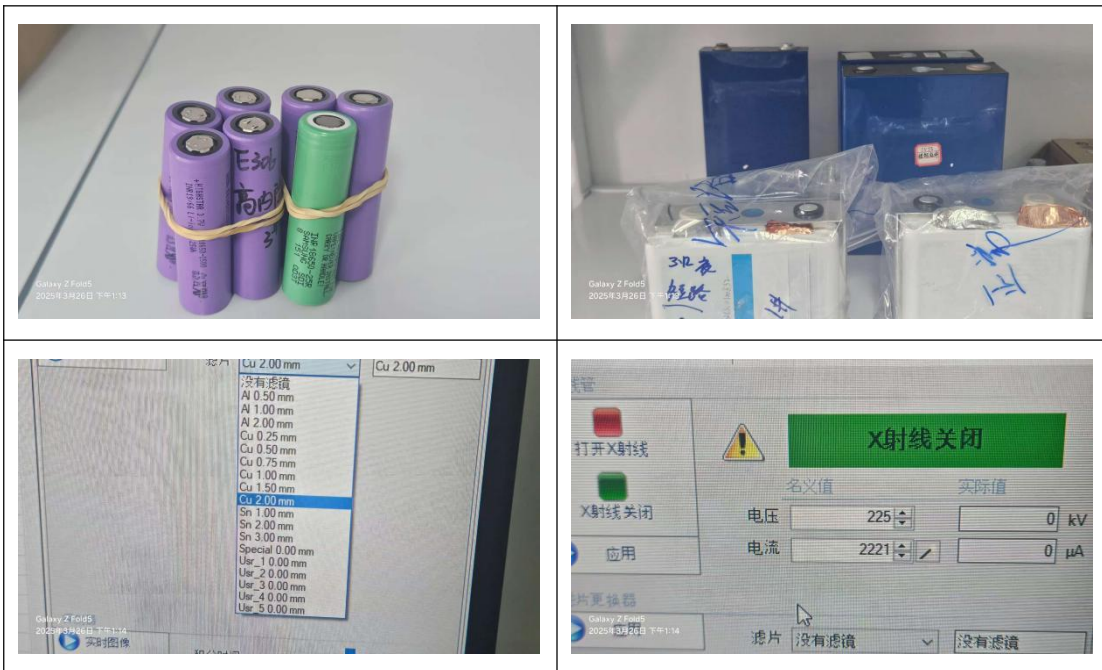
7.1 监测期间运行工况

本项目 X-γ辐射监测仪如表 7-1 所示。

监测日期：2025 年 3 月 26 日

天气：晴；温度：29.3℃；相对湿度：52.1%。

检测对象为电池，设备实际电压 225kV，实际电流为 2.22mA，达到设计额定电压和电流的要求。



7.2 监测结果

本项目工业 CT 装置周围环境 γ 辐射剂量率监测结果见表 7.2-1（报告编号 J QJL(H) 20250578）。

表 7.2-1 本项目工业 CT 装置拟建址周围环境γ辐射剂量率

测点编号	方位	测点位置描述	空气吸收剂量率 (μSv/h)		测点位置
			开机	关机	
1	CT 室内	屏蔽体西侧壁	0.13	0.11	距屏蔽体 30cm 处
2		屏蔽体东侧壁	0.13	0.11	距屏蔽体 30cm 处
3		屏蔽体顶部	0.13	0.11	距屏蔽体 30cm 处
4		屏蔽体底部	0.13	0.11	距屏蔽体 30cm 处
5		屏蔽体北侧壁	0.13	0.11	距屏蔽体 30cm 处
6		屏蔽体南侧壁	0.13	0.11	距屏蔽体 30cm 处
7		穿管穿线、通风口处	0.13	0.11	距通风口 30cm 处

8	北侧	操作台	0.12	0.11	距CT室2m
9		爆破实验室	0.12	0.09	距CT室5m~9m
10		厂内道路	0.11	0.09	距CT室9m~25m
11		配件仓库	0.11	0.09	距CT室25m~35m
12		厂外道路	0.12	0.09	距CT室35~50m
13	西侧	厂内道路	0.12	0.09	距CT室2m~20m
14		11#车间	0.11	0.09	距CT室20m~30m
15	南侧	预留设备间	0.12	0.09	距CT室2m~8m
16		楼梯间	0.11	0.09	距CT室8m~10m
17		实验室	0.11	0.09	距CT室10~20m
18		厂内道路	0.12	0.09	距CT室20~30m
19		7#车间	0.12	0.09	距CT室30~50m
20	东侧	厂内道路	0.10	0.09	距CT室2m~15m
21		2#车间	0.12	0.09	距CT室15m~50m

注：根据检测单位提供的信息，报告中的检测结果均未扣除宇宙射线响应值。

从表 7.2-1 现场监测结果可知，本项目 X 射线铅房拟建址及周围环境 $\gamma$ 辐射空气吸收剂量率为（0.09-0.13） $\mu\text{Sv/h}$ ，符合。以上可以看出，辐射防护管理措施执行有效，能满足辐射防护要求。

### 7.3 年/周剂量估算

本项目辐射工作人员为射线装置操作人员，公众主要为设备屏蔽体 50m 范围内其他人员。本项目工业 CT 装置预计日曝光时间约 4h，周工作 5 天，周曝光时间约为 20h/周，年工作 42 周，年曝光时间最长约为 840h。每名辐射工作人员受照时间为 10h/周，420h/年。根据表 7.2-1 的监测结果代入公式（1），分别计算各参考点处年/周剂量。

$$H_c = \dot{H}_{c,d} \cdot t \cdot U \cdot T \quad (1)$$

式中： $H_c$ ：参考点的年剂量水平， $\mu\text{Sv/a}$ ；

$\dot{H}_{c,d}$ ：参考点处剂量率， $\mu\text{Sv/h}$ ；

$t$ ：探伤装置年照射时间，h/a；

$U$ ：探伤装置向关注点方向照射的使用因子；

$T$ ：人员在相应关注点驻留的居留因子。

表 7.3-1 本项目铅房周围人员年受照剂量结果评价

序号	关注点	使用因子	居留因子 T	剂量率值	周工作时间	年工作时间	周剂量估算值	年剂量估算值	周剂量约束值	年剂量约束值	评价
----	-----	------	--------	------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	----



		U		( $\mu\text{Sv/h}$ )	(h)	(h)	( $\mu\text{Sv/周}$ )	(mSv/a)	( $\mu\text{Sv/周}$ )	(mSv/a)	
⑦	操作台	1	1	0.12	10	420	1.2	0.05	100 (职业 人员)	5 (职业 人员)	满足
⑧	西侧厂 区道路	1	1/4	0.12	20	840	0.6	0.03	5(公众)	0.1(公众)	满足
⑨	预留设 备间	1	1/4	0.12	20	840	0.6	0.03			
⑩	东侧厂 区道路	1	1/4	0.1	20	840	0.5	0.02			
⑪	2#车间	1	1	0.12	20	840	2.4	0.10			
⑫	11#车间	1	1	0.11	20	840	2.2	0.09			
⑬	楼上设 备间	1	1/4	0.13	20	840	0.65	0.03			

从表 7.3-1 中计算结果可以看出，本项目铅房周围辐射工作人员年有效剂量最大值为 0.05mSv，周有效剂量最大值为 1.2 $\mu\text{Sv}$ ；公众年有效剂量最大值为 0.1 mSv，周有效剂量最大值为 2.4 $\mu\text{Sv}$ ，均满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中对个人年有效受照剂量（职业人员 20mSv/a，公众 1mSv/a）的要求和《工业探伤放射防护标准》（GBZ117-2022）中人员周剂量（职业工作 100 $\mu\text{Sv/周}$ ；公众 5 $\mu\text{Sv/周}$ ）控制要求，并低于本项目剂量约束值：职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a。

**表 8 验收监测结论**

**8.1. 验收监测结论**

1、本项目位于江苏省启东市汇龙镇和平南路 306 号，项目内容：在厂区实验楼 1 层北侧新增一台工业 CT 设备（ZEISS CT Metrotom 1500 型），最大管电压为 225kV，最大管电流为 3mA。本项目环境影响报告表于 2024 年 10 月 23 日获得南通市生态环境局的批复（通环核评〔2024〕24 号），2024 年 11 月 18 日开工建设，2025 年 1 月 25 日取得辐射安全许可证，2025 年 2 月 28 日项目投入运行。辐射安全与防护设施设计施工单位卡尔蔡司（上海）管理有限公司，项目投资总概算 1000（万元），实际总概算 1000（万元），其中辐射安全与防护设施实际总概算 36.5 万元，占比 3.65%。

2、2025 年 3 月 26 日现场监测结果表明，江苏海四达电源有限公司新增一台工业 CT 机在正常运行工况下，职业人员和周围公众人员的年有效剂量分别低于相应的剂量约束值，即职业人员 5mSv/a，公众 0.1mSv/a，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的要求。

3、该公司采取了电离辐射警告标志、工作状态指示灯、安全联锁装置、急停开关等安全防护设施，项目竣工环保验收监测期间均正常有效。该公司成立了辐射安全和环境保护管理机构，制定了辐射岗位职业卫生安全操作规程及辐射事故专项应急预案等，该公司的辐射防护管理制度及环保措施情况已落实。

综上所述，江苏海四达电源有限公司新增一台新增一台工业 CT 设备（ZEISS CT Metrotom 1500 型）落实了辐射安全管理制度和辐射防护措施，监测结果表明，项目运行对周围环境产生的影响符合环境影响报告表及审批部门的要求，对辐射工作人员和公众的辐射影响满足相关标准限值。从辐射环境保护角度分析，该项目具备建设项目竣工环境保护验收条件和要求。

**8.2 建议**

1、适时修订和完善各项辐射安全管理制度。

2、严格落实各项辐射安全管理制度，确保辐射安全，加强辐射安全管理档案的管理。