

核技术利用建设项目

**X 射线实时成像检测系统（扩建）项目  
环境影响报告表**

（送审稿）

上上德盛集团股份有限公司

2020年1月

环境保护部监制

## 核技术利用建设项目

# X 射线实时成像检测系统（扩建）项目 环境影响报告表

建设单位名称：                    上上德盛集团股份有限公司

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：  浙江省丽水市松阳县西屏街道永宁路 88 号

邮政编码：                    323400                    联系人：

电子邮箱：  联系电话：

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 表 1 项目基本情况.....          | 1  |
| 表 2 放射源.....             | 4  |
| 表 3 非密封放射性物质（本次环评） ..... | 4  |
| 表 4 射线装置.....            | 4  |
| 表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） ..... | 4  |
| 表 6 评价依据.....            | 5  |
| 表 7 保护目标与评价标准.....       | 7  |
| 表 8 环境质量和辐射现状.....       | 10 |
| 表 9 项目工程分析与源项.....       | 12 |
| 表 10 辐射安全与防护.....        | 15 |
| 表 11 环境影响分析.....         | 18 |
| 表 12 辐射安全管理.....         | 25 |
| 表 13 结论.....             | 31 |

**表 1 项目基本情况**

|              |  |  |   |                        |               |
|--------------|--|--|---|------------------------|---------------|
| 建设项目名称       | X 射线实时成像检测系统项目   |  |   |                        |               |
| 建设单位         | 上上德盛集团股份有限公司   |  |   |                        |               |
| 法人代表         | 严冬云  | 联系人                                    |   | 联系电话                   |               |
| 注册地址         | 浙江省丽水市松阳县叶村乡江南工业区松青路 4、6 号   |  |   |                        |               |
| 项目建设地点       | 浙江省丽水市松阳县西屏街道永宁路 88 号公司老厂区厂房内  |  |   |                        |               |
| 立项审批部门       | ----   |  | 批准文号  | ----                   |               |
| 建设项目总投资 (万元) | 225  | 项目环保投资 (万元)                            | 30  | 投资比例 (环保投资/总投资)        | 13.3          |
| 项目性质         | <input type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 其它 |  |   | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) | <b>203.13</b> |
| 应用类型         | 放射源  | <input type="checkbox"/> 销售            | <input type="checkbox"/> I 类 <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类        |                        |               |
|              |  | <input type="checkbox"/> 使用            | <input type="checkbox"/> I 类 (医疗使用) <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类 <input type="checkbox"/> IV 类 <input type="checkbox"/> V 类 |                        |               |
|              | 非密封放射性物质   | <input type="checkbox"/> 生产            | <input type="checkbox"/> 制备 PET 用放射性药物  |                        |               |
|              |  | <input type="checkbox"/> 销售            | /   |                        |               |
|              | 射线装置   | <input type="checkbox"/> 使用            | <input type="checkbox"/> 乙 <input type="checkbox"/> 丙   |                        |               |
|              |  | <input type="checkbox"/> 生产            | <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类  |                        |               |
|              |  | <input type="checkbox"/> 销售            | <input type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类  |                        |               |
|              | 其它   | <input checked="" type="checkbox"/> 使用 | <input checked="" type="checkbox"/> II 类 <input type="checkbox"/> III 类   |                        |               |
|              |  | 无                                      |   |                        |               |

## 1.1 项目简介

上上德盛集团股份有限公司于 2019 年 12 月 13 日由上上德盛集团有限公司更名而来，企业前身为松阳上上德盛不锈钢有限公司，注册地址位于浙江省丽水市松阳县叶村乡江南工业区松青路 4、6 号，主要从事不锈钢无缝管、不锈钢焊管的研发、生产、销售等。

上上德盛集团股份有限公司老厂位于浙江省丽水市松阳县西屏街道永宁路 88 号，与新厂共用一本营业执照。公司原有一间 X 射线探伤室，配置 1 台 XYD-22507 型 X 射线探伤机，位于丽水市松阳县西屏街道永宁路 88 号老厂区厂房西南角，该项目于 2015 年 5 月 12 日取得《关于松阳上上德盛不锈钢有限公司 X 射线室内探伤项目环境影响报告表的审批意见》（丽环建[2015]13 号，丽水市环境保护局），并申领了辐射安全许可证（证书编号：浙环辐证【K2134】），有效期至 2021 年 5 月 4 日，且于 2016 年 11 月 29 日取得了《关于松阳上上德盛不锈钢有限公司 X 射线室内探伤项目竣工环境保护验收的审批意见》（丽环验[2016]18 号）。现为满足生产发展和产品质量控制的需要，企业拟扩建一间探伤室，配置 1 台 X 射线实时成像装置（型号：XYD-320，最大管电压 320kV，最大管电流 5.6mA）。

经与建设单位核实，5 年内辐射活动规模为：原有 1 间探伤室，配置 1 台 XYD-22507 型 X 射线探伤机；新建一间探伤室，配备 1 台 XYD-320 型 X 射线实时成像装置。

由于 X 射线实时成像检测系统在使用过程中产生的 X 射线将对环境产生电离辐射影响。根据国家有关建设项目环境管理规定，本项目应编制辐射环境影响报告表。为保护环境，保障公众健康，上上德盛集团股份有限

公司于 2019 年 12 月 24 日正式委托杭州旭辐检测技术有限公司对本项目进行辐射环境影响评价。

在对该公司探伤室拟建址进行辐射环境现状检测的基础上，按照《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》，编制该项目的辐射环境影响报告表。

## 1.2 企业概况

上上德盛集团股份有限公司经营业务范围：不锈钢无缝管、不锈钢焊管的研发、生产、销售等。

该公司 X 射线实时成像装置项目主要用于钢管探伤检测。探伤工件最大直径 2800mm，长度 13000mm，厚度约为 40mm；年探伤工作时间约为 12000min。

## 1.3 地理位置

上上德盛集团股份有限公司老厂区位于浙江省丽水市松阳县西屏街道永宁路 88 号。公司北侧为绿化及 222 省道、南侧为浙江万基光学有限公司及松阳县科诚气体有限公司，东侧为、西侧为工业用地。拟建探伤室位于厂区一层厂房中间位置，厂房层高为 13.5 米，拟建探伤室北侧、南侧、东侧、西侧皆为厂房。本项目 50m 范围内无民房住宅等环境敏感目标，最近保护点为老厂区办公楼，位于拟建探伤室东北侧约 65m 处。地理位置见附图 1，平面布置示意图见附图 2，项目周围环境概况图见附图 3。

**表 2 放射源**

| 序号 | 核元素名称 | 总活度/活度 | 数量 | 半衰期(天) | 类别 | 活动种类 | 用途 | 使用场所 | 储存方式、地点 |
|----|-------|--------|----|--------|----|------|----|------|---------|
| 此表 | 空白    |        |    |        |    |      |    |      |         |

**表 3 非密封放射性物质（本次环评）**

| 序号 | 核素名称 | 理化性质 | 活动种类 | 实际日最大操作量    |               |          | 周操作频次 | 日等效最大操作量 (Bq) | 年最大用量 (Bq) | 用途 | 操作方式 | 使用场所 | 贮存方式与地点 |
|----|------|------|------|-------------|---------------|----------|-------|---------------|------------|----|------|------|---------|
|    |      |      |      | 单人最大用量 (Bq) | 实际日最大操作量 (Bq) | 数量 (人/日) |       |               |            |    |      |      |         |
| 此表 | 空白   |      |      |             |               |          |       |               |            |    |      |      |         |

**表 4 射线装置**

| 序号 | 名称           | 类别   | 数量 | 型号        | 最大管电压 (kV) | 最大管电流 (mA) | 用途   | 备注   |
|----|--------------|------|----|-----------|------------|------------|------|------|
| 1  | X 射线探伤机      | II 类 | 1  | XYD-22507 | 225        | 7          | 钢管探伤 | 现有设备 |
| 2  | X 射线实时成像检测系统 | II 类 | 1  | XYD-320   | 320        | 5.6        | 钢管探伤 | 本次环评 |

**表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）**

| 名称 | 状态 | 核实名称    | 活度 | 月排放量 | 年排放量 | 排放口浓度 | 暂存情况 | 最终去向       | 备注            |
|----|----|---------|----|------|------|-------|------|------------|---------------|
| 废气 | 气体 | 臭氧、氮氧化物 | /  | /    | /    | /     | /    | 经通风管道排至大气中 | 原有探伤室及新建探伤室产生 |

表 6 评价依据

|      |   |
|------|---|
| 法规文件 | <p>(1) 《中华人民共和国环境影响评价法》（（2018 修订），2018 年 12 月；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003 年 10 月；</p> <p>(3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修改），国务院第 682 号令，2017 年 10 月；</p> <p>(4) 《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》，（环保部令第 499 号），2019 年 3 月；</p> <p>(5) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月；</p> <p>(6) 《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》 生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，国家环境保护总局令第 31 号，2017 年 12 月；</p> <p>(8) 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，国家环保部令 第 3 号，2008 年 11 月；</p> <p>(9) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府令第 288 号，2018 年 3 月；</p> <p>(10) 《浙江省辐射环境管理办法》，省政府令第 289 号，2012 年 2 月。</p> <p>(11) 《浙江省辐射事故应急预案》，浙政办发〔2018〕92 号，2018 年 9 月。</p> |
|------|---|



|                    |   |
|--------------------|---|
| <p><b>技术标准</b></p> | <p>(1) 《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》，HJ 10.1—2016 环境保护部；</p> <p>(2)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)；</p> <p>(3) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）。</p>  |
| <p><b>其它</b></p>   | <p>(1) 项目地理位置图，见附图 1；</p> <p>(2) 项目平面布置示意图，见附图 2；</p> <p>(3) 项目周围环境概况图，见附图 3；</p> <p>(4) 营业执照，见附件 1；</p> <p>(5) 委托书，见附件 2；</p> <p>(7) 检测报告，见附件 3；</p> <p>(8) 建设项目环评批文，见附件 4；</p> <p>(9) 建设项目竣工验收批文，见附件 5；</p> |

**表 7 保护目标与评价标准**

**评价范围**

本项目污染为能量流污染，根据能量流的传播与距离相关的特性，结合《辐射环境保护管理导则 核技术利用建设项目环境影响评价文件的内容和格式》（HJ 10.1—2016）的相关规定，确定以该探伤室周围 50m 作为评价范围。

**保护目标**

环境保护目标为探伤室周围活动的辐射工作人员（原有 2 名辐射工作人员，新增 2 名辐射工作人员）以及公司内的其它非辐射工作人员和公众成员。

表 7-1 本项目环境保护目标一览表

| 项目地点 | 照射类型 | 环境保护目标     | 最近距离   |
|------|------|------------|--------|
| 探伤室  | 职业   | 辐射工作人员     | /      |
|      | 公众   | 非辐射工作人员    | 10-30m |
|      |      | 辐射工作场所周边公众 | 20-50m |

**评价标准**

**(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）**

本标准适用于实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中源的安全。

**4. 3. 3 防护与安全的最优化**

4. 3. 3. 1 对于来自一项实践中的任一特定源的照射，应使防护与安全最优化，使得在考虑了经济和社会因素之后，个人受照剂量的大小、受照射的人数以及受照射的可能性均保持在可合理达到的尽量低水平；这种最优化应以该源所致个人剂量和潜在照射危险分别低于剂量约束和潜在照射危险约束为前提条件（治疗性医疗照射除外）。

**B1 剂量限值（标准的附录 B）**

**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（但不可作任何追溯性平均），20mSv；

本项目取其四分之一即 5mSv 作为管理限值。

### 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；

本项目取其四分之一即 0.25mSv 作为管理限值。

### **(2) 《工业 X 射线探伤放射防护要求》 GBZ117-2015。**

本标准规定了工业 X 射线探伤室探伤、工业 X 射线 CT 探伤与工业 X 射线现场探伤的放射防护要求。

本标准适用于使用 500kV 以下的工业 X 射线探伤装置(以下简称 X 射线装置或探伤机)进行探伤的工作。

#### 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  $\mu$  Sv/周,对公众不大于 5  $\mu$  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  $\mu$  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;

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它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。

## 表 8 环境质量和辐射现状

### 8.1 环境质量和辐射现状

为了解上上德盛集团股份有限公司探伤室拟建址周围的辐射环境现状水平，杭州旭辐检测技术有限公司于 2019 年 12 月 24 日对探伤室拟建址周围进行了辐射环境现状水平检测。

### 8.2 检测因子及频次

为掌握上上德盛集团股份有限公司探伤室外周围区域的辐射水平或环境的周围剂量当量率，对该公司拟建探伤室及周围环境辐射水平进行了检测。

检测因子： $\gamma$  辐射剂量当量率

检测频次：每测点每次读 10 个数，取其平均值作为测量结果。

检测时间：2019 年 12 月 24 日

### 8.3 检测布点

用检测仪器对拟建探伤室周围的辐射水平进行巡测，在巡测的基础上，定点检测。具体检测点位见图 8-1。

### 8.4 检测仪器

检测仪器的参数与规范见表 8-1。

表 8-1 X- $\gamma$  射线剂量当量率检测仪器参数与规范

|       |   |
|-------|---|
| 仪器名称  | 环境监测用 X、 $\gamma$ 辐射空气比释动能率仪            |
| 仪器型号  | JC-5000                                 |
| 仪器编号  | JC70-09-2019                            |
| 能量响应  | 48Kev~3Mev $\leq\pm 30\%$ （相对于 137Cs）   |
| 量程    | 1nGy/h~200uGy/h, 1nSv/h~200uSv/h        |
| 检定机构  | 上海市计量测试技术研究院                            |
| 检定证书号 | 2019H21-20-1782071001 号                 |
| 有效期   | 2019 年 04 月 04 日-2020 年 04 月 03 日       |
| 检测规范  | 环境地表 $\gamma$ 辐射剂量率测定规范 GB/T 14583-1993 |

## 8.5 检测结果

公司探伤室拟建址各检测点位的辐射剂量率检测结果见表 8-2。

表 8-2 探伤室拟建址周围辐射环境现状检测结果\*

| 检测点位 | 检测点位描述   | 辐射剂量率 (nSv/h) |     |
|------|----------|---------------|-----|
|      |          | 平均值           | 标准差 |
| ▲1   | 探伤室拟建址东侧 | 123           | 6.1 |
| ▲2   | 探伤室拟建址南侧 | 114           | 5.6 |
| ▲3   | 探伤室拟建址西侧 | 121           | 7.3 |
| ▲4   | 探伤室拟建址北侧 | 126           | 7.9 |

※检测结果未扣除宇宙射线的响应；

由表 8-2 的检测结果可知，该公司探伤室拟建址各检测点位的辐射剂量率为 114~126 nSv/h。根据《浙江省环境天然贯穿辐射水平调查报告》，丽水市室内  $\gamma$  辐射剂量率在 76~205 nSv/h 之间，可见，该公司探伤室拟建址辐射现状水平未见异常。

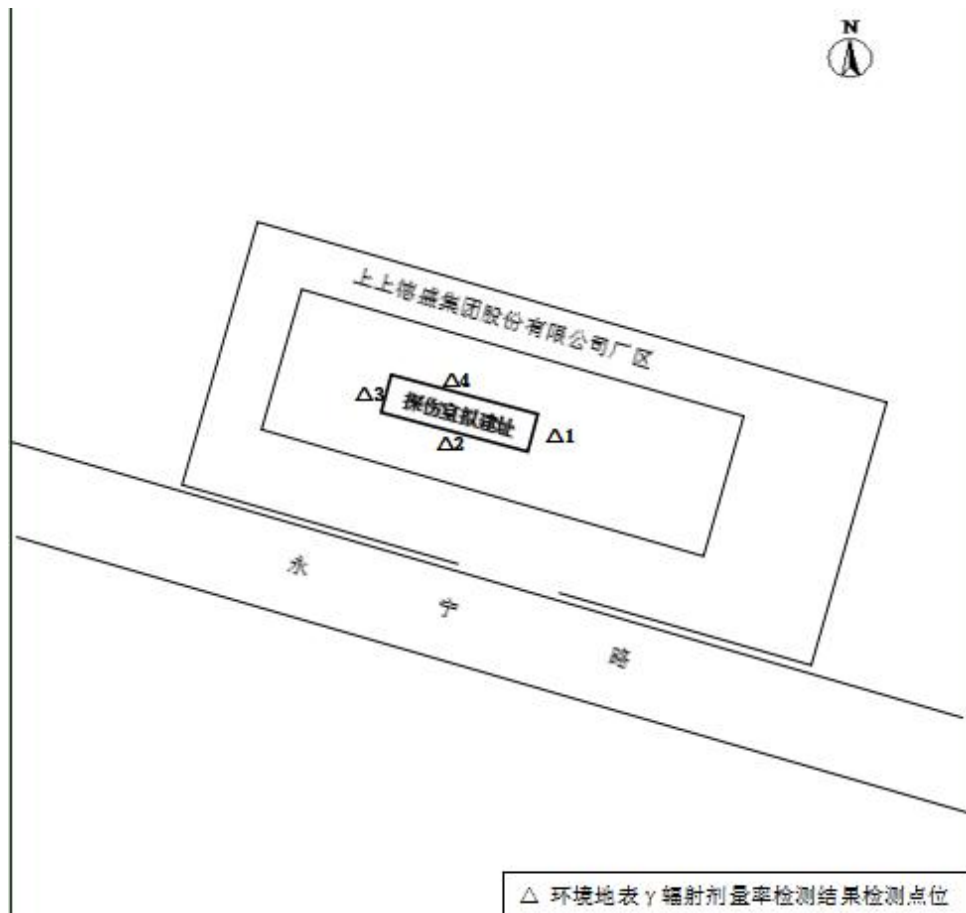


图 8-1 探伤室拟建址环境地表  $\gamma$  辐射剂量率检测点位示意图

**表 9 项目工程分析与源项**

## **9.1 工程设备和工艺分析**

### **9.1.1 工作原理**

X 射线实时成像检测系统是新一代的无损检测设备，以实时成像的技术，取代传统的拍片方式。通过 X 射线管产生的 X 射线透过被检物体后衰减，由图像增强器接收并转换成数字信号，利用半导体传感技术、计算机图像处理技术和信息处理技术，将检测图像直接显示在显示器屏幕上，可显示出材料内部的缺陷性质、大小、位置等信息，按照有关标准对检测结果进行缺陷等级评定，从而达到无损检测的目的。

X 射线实时成像检测系统由铅房、控制器、高压发生器、X 射线管、图像增强器、高压电缆、机械传动装置、冷却器及工业电视等组成。X 射线管主要由 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，阳极靶则根据应用的需要，由不同的材料制成各种形状，一般用高原子序数的难融金属（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，直接向嵌在金属阳极中的靶体射击。高电压加在 X 射线管的两极之间，使电子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为靶所突然阻挡从而产生 X 射线。典型的 X 射线管结构图见图 9-1。

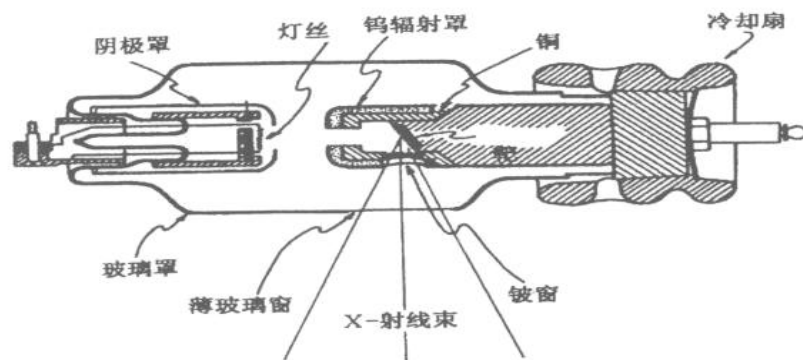
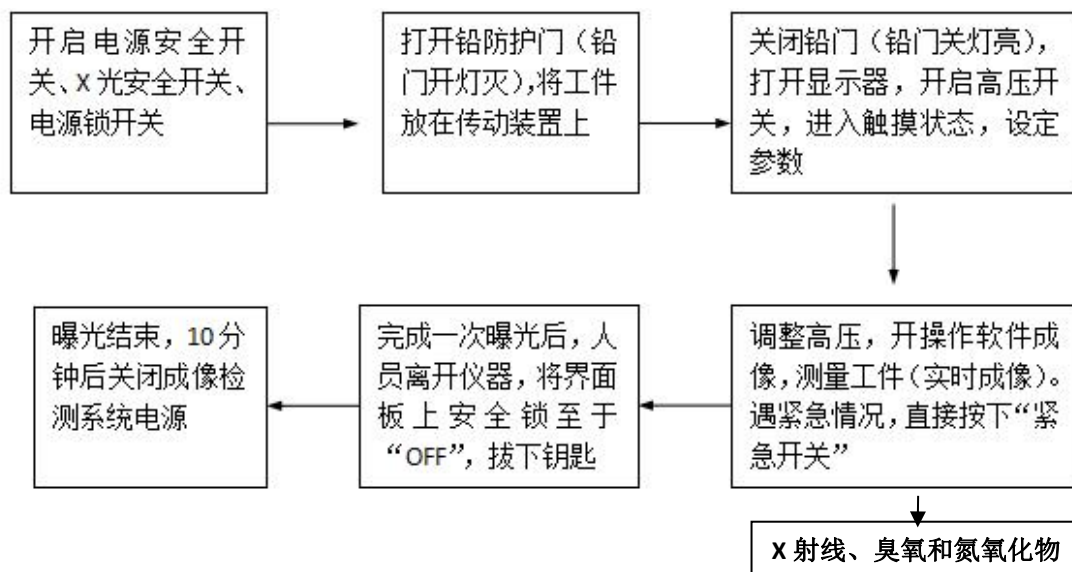


图 9-1 典型的 X 射线管结构图

### 9.1.2 探伤过程

将被检管道放置在轨道上，推入 X 射线实时成像检测系统内，关闭铅门，调整探头将探头置于被测管道中，开动 X 射线机，X 光管开始发出射线，管道向内移动。X 射线穿透工件投射到有与其对应的图像接受系统上，同时在图像增强器的输入屏上产生可见的 X 射线荧光图像，摄像系统将其传输到显示器上，操作人员在显示器上观察到工件的 X 射线图像。

### 9.1.3 探伤工艺流程图及产污位置图





## 9.2 污染源项描述

由 X 射线实时成像检测系统的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目使用的 X 射线实时成像检测系统只有在开机并处于出线状态时（曝光状态）才会发出 X 射线。因此，在开机曝光期间，X 射线成为污染环境的主要污染因子。

此外，在探伤期间，空气被电离，产生臭氧和氮氧化物。

## 表 10 辐射安全与防护

### 10.1 项目安全设施

#### 10.1.1 探伤室概况

该公司探伤室为自行设计建造的一层建筑，其面积约为 203.13m<sup>2</sup>，其中长 33.3m×宽 6.1m=203.13m<sup>2</sup>，探伤室高 6.2m。

探伤室平面布置见图 10-1，各侧墙体、防护门的设置及屏蔽情况见表 10-1。

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中 6.4 辐射工作场所的分区，将探伤室划分为监督区及控制区，图中监督区用黄色标出，控制区用红色标出。

表 10-1 探伤室屏蔽情况一览表

| 项目      | 内容   |
|---------|--|
| 面积高度    | 探伤室尺寸为 33300mm×6100mm×6200mm   |
| 各屏蔽墙厚   | 四侧为 650mm 混凝土  |
| 顶棚厚度    | 400mm 混凝土  |
| 工件门     | 框架钢结构制作电动平开门，尺寸为宽 4.39m×高 3.4m，敷设铅板厚度为 10mm，门洞尺寸为宽 4.1m×高 3.1m（两侧门与墙体的搭接为 145mm，上、下搭接各为 150mm，按照搭接长度须大于等于 10 倍间隙的原则，间隙应尽量小。） |
| 工作人员出入口 | 框架钢结构制作平开门，尺寸为宽 1.1m×高 2.15m，敷设铅板厚度为 10mm，门洞尺寸为宽 0.8m×高 1.9m（两侧门与墙体的搭接为 150mm，上、下搭接各为 125mm，按照搭接长度须大于等于 10 倍间隙的原则，间隙应尽量小。）   |
| 通风设施    | U 型排风口，埋深约为 1m，出口设有防护网   |
| 电缆沟设置   | 地下 U 型线管，埋深约为 0.2m   |

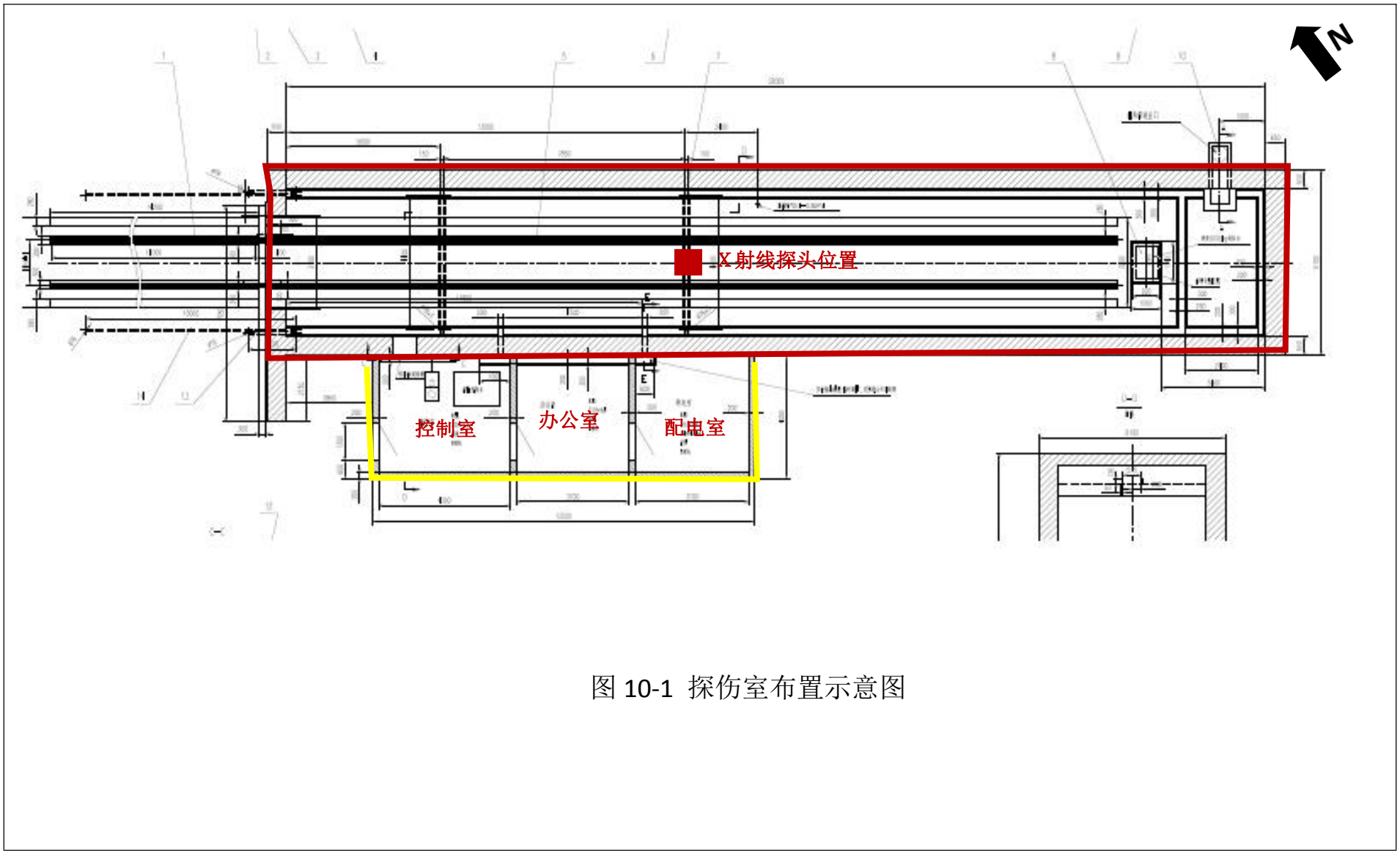


图 10-1 探伤室布置示意图

### 10.1.2 污染防治措施

该公司 X 射线实时成像检测系统项目须具备以下污染防治措施：

(1) 探伤室防护门与两边墙体有搭接，搭接的长度大于 10 倍的间隙，防止射线外泄。

(2) 对探伤工作场所实行分区管理。将探伤室和屏蔽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。

(3) 探伤室须安装门-机联锁安全装置和灯光警示装置，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。只有在门关闭后探伤机才能进行透照检查。

(4) 探伤室周围均须设置电离辐射警告标志，并用中文注明“当心电离辐射”，探伤室门外 1m 处划黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。各项相关辐射环境管理规章制度应张贴于工作现场处。

(5) 探伤室内电缆设计为 U 型电缆孔。

(6) 探伤室内应设置紧急停机按钮，并明显标志。

(7) 探伤室应设置通风装置，每小时有效通风次数应不小 3 次，每次通风量不低于降低室内臭氧和氮氧化物的浓度。

(11) 辐射工作人员操作及进出探伤室时时需配戴个人剂量计、个人剂量报警仪。

(12) 须建立探伤机的档案和台帐，贮存、使用探伤机时及时进行登记、检查，做到帐物相符，并要求有专人负责保管。

### 10.2 三废的治理

(1) 探伤室设计有 U 型通风管，工作期间应保证探伤作业时开启通风管进行机械排风，排风管道外口避免朝人员活动密集区，每小时有效通风换气次数应不小于 3 次，降低室内臭氧和氮氧化物的浓度。

## 表 11 环境影响分析

### 11.1 建设阶段对环境的影响

由于 X 射线探伤机只有在无损检测过程中才会产生辐射，其产生的射线是随机器的开、关而产生和消失的。故 X 射线实时成像检测系统在建设期，不会对周围环境造成电离辐射影响，也无放射性废气、废水及固体废弃物产生。

### 11.2 运行阶段对环境的影响

探伤室内 X 射线实时成像检测系统对环境的影响分析采用理论计算。

#### 11.2.1 理论计算

##### 11.2.1.1 X 射线实时成像检测系统

###### (1) 计算公式及参数选取

根据《辐射防护技术与管理》中“探伤室的屏蔽设计中”，可查透射量图得 X 射线初级防护混凝土屏蔽墙的厚度。由于该项目 X 射线方向始终向上，只有顶棚受到 X 射线直接照射，四周防护墙体及防护门受到皆为散射线和漏射线。

故顶棚的防护厚度用式 (1) 进行估算：

$$B = \frac{Pd^2}{WUT} \dots\dots\dots (1)$$

其中: B:有用射线的最大允许透射量, mSv·m<sup>2</sup>·mA<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>;

P: 周剂量限值。

根据《工业 X 射线探伤放射防护要求》(GBZ117-2015) 第 4.1.3 条, 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  $2.5 \mu\text{Sv/h}$ 。本项目评价时保守考虑：各侧墙及入口门处的周剂量值不大于  $5 \mu\text{Sv}$ 。

d: 参考点到焦点的距离，本项目探伤室长长  $33.3\text{m} \times$  宽  $6.1\text{m}$ （已考虑墙体厚度），根据该公司实际使用工况，X 射线实时成像检测系统固定于探伤室中，到顶棚外  $30\text{cm}$  的最小距离为  $3.1\text{m}$ （高  $6.2\text{m} +$  墙外  $0.3\text{m} -$  探伤机位置  $3.4\text{m} = 3.1\text{m}$ ）。

WUT: 有效工作负荷。其中，W 为工作负荷 (It)，单位为  $\text{mA} \cdot \text{min} \cdot \text{w}^{-1}$ ，本项目根据该单位预计每天开机的情况，取每天开机探伤时间  $120\text{min}$ ，每次工作 5 天。另外，U 为利用因子，取  $1/4$ ，T 为居留因子，公众成员居留因子取  $1/4$ 。

四周防护墙及防护门用式 (2) 进行估算：

$$B_s = \frac{P \times d_0^2 \times d_s^2}{\alpha_M \times W \times T} \times \frac{400}{\alpha} \times \frac{1}{K} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$B_s$ : 用于散射线的透射量；

$d_0$ : 辐射源到散射体表面的距离；探头到东侧、西侧墙、工件门的最小距离为  $14.86\text{m}$ ，到北侧、南侧墙的最小距离均为  $3.05\text{m}$ ，到工作人员门的最小距离为  $10.6\text{m}$ ；

$d_s$ : 屏蔽设计是参考点到散射体受照表面的垂直距离，该项目中四周防护墙为  $0.95\text{m}$  ( $0.65\text{m} + 0.3\text{m}$ )，工作人员门及工件门为  $1.05\text{m}$  ( $0.65\text{m} + 0.3\text{m} + 0.1\text{m}$ )

$\alpha$ : 照射野的面积，该项目取  $201.72\text{m}^2$ ；

$\alpha_M$ : 散射比，该项目中取  $0.0026$ ；

K: 对不同管电压的修正系数，管电压小于  $500\text{kV}$ ， $K=1$ 。

## (2) 屏蔽厚度估算

### ①四侧防护墙

根据公式(2)，东侧、西侧墙距离取 14.86m，北侧、南侧防护墙距离取 3.05m，可以估算出本项目电压等级为 320kV 的 X 射线实时成像检测系统其东侧、西侧防护墙最大允许的透射量为  $1.82 \times 10^{-1}$  ( $\text{mSv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ )，北侧、南侧防护墙最大允许的透射量为  $8.62 \times 10^{-2}$  ( $\text{mSv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ )。

查 400kV 的宽束 X 线对混凝土的透射曲线图可知，东侧、西侧所需的初级防护混凝土屏蔽墙的厚度为 267mm，北侧、南侧所需的初级防护混凝土屏蔽墙的厚度为 323mm，考虑 2 倍安全系数，加上一个半阶层厚度。查“不同管电压下铅和混凝土的半阶层（半阶层：使 X 射线强度衰弱 50%所需特定吸收体的厚度）”表可知，400kV 的 X 射线所需混凝土的半阶层为 30mm。

因此，本项目探伤室东侧、西侧防护墙须建造不小于 297mm 的混凝土防护墙，北侧、南侧须建造不小于 356mm。

### ②防护门铅防护厚度

#### (a) 工件门

根据公式(1)，工件门屏蔽计算距离取 14.86m，可以估算出本项目电压等级为 320kV 的探伤机其最大允许的透射量为 2 ( $\text{mSv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ )。

查 400kV 的宽束 X 线对铅的透射曲线图可知，所需的铅防护门的厚度为 3.6mm，考虑 2 倍安全系数，加上一个半阶层厚度。查“不同管电压下铅和混凝土的半阶层”表可知道，参照 400kV 的 X 射线所需铅的半阶层为 2.5mm。

因此，本项目探伤室须建造厚度不小于 6.1mm 的铅防护门。

#### (b) 工作人员门

工作人员门距离取 10.6m，根据公式 (2)，工作人员防护门的透射量为  $1.5\text{mSv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

查宽束 X 线对铅的透射曲线图可知，所需的铅防护门的厚度为 3.8mm，考虑 2 倍安全系数，加上一个半阶层厚度。查“不同管电压下铅和混凝土的半阶层”表可知道，参照 400kV 的 X 射线所需铅的半阶层为 2.5mm。

因此，工作人员出入门铅防护厚度须建不小于 6.3mm 的铅防护门。

#### ③顶棚厚度

探伤室为一层建筑，由于探伤室近顶棚处人员活动很少，居留因子取 1/16，利用因子 U 取 1/8。

根据公式 (1)，距离取 3.1m，可以估算出本项目电压等级为 320kV 的探伤机其最大允许的透射量为  $9.15 \times 10^{-3} (\text{mSv} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mA}^{-1} \cdot \text{min}^{-1})$ 。

查 400kV 的宽束 X 线对混凝土的透射曲线图可知，所需的混凝土顶棚的厚度为 324mm，考虑 2 倍安全系数，加上一个半阶层厚度。查“不同管电压下铅和混凝土的半阶层表可知道，400kV 的 X 射线所需混凝土的半阶层为 30mm。

因此，本项目探伤室须建造厚度不小于 354mm 的混凝土顶棚。

#### ④屏蔽设计符合性分析

由以上计算，可比较该公司探伤室的屏蔽是否符合理论计算的结果，比较结果见表 11-1。



表 11-1 探伤室屏蔽符合情况一览表

| 项目         | 理论估算值水平    | 实际屏蔽水平     | 是否符合 |
|------------|------------|------------|------|
| 东侧、西侧屏蔽墙厚度 | 297mm 混凝土墙 | 650mm 混凝土墙 | 符合   |
| 北侧、南侧屏蔽墙厚度 | 356mm 混凝土墙 | 650mm 混凝土墙 | 符合   |
| 顶棚厚度       | 354mm 混凝土  | 400mm 混凝土  | 符合   |
| 工件门        | 6.1mm 铅板   | 10mm 铅板    | 符合   |
| 工作人员出入门    | 6.3mm 铅板   | 10mm 铅板    | 符合   |

由表 11-1 可见，该探伤室防护墙、铅防护门及顶棚的屏蔽均符合要求。该公司 X 射线探伤操作人员年工作时间约为 50 周（周剂量限值为 0.005 mSv），根据理论计算结果，在满足辐射防护屏蔽要求的前提下，辐射工作人员受到辐射照射剂量不超过 0.25mSv/a。

#### 11.2.2 剂量分析

##### ① 辐射工作人员

该公司辐射工作人员年工作时间约为 50 周，根据理论计算结果，在满足辐射防护屏蔽要求的前提下，保守考虑辐射工作人员受到辐射照射剂量为操作 X 射线实时成像检测系统过程所受辐射剂量的总和，根据理论计算结果可预测该公司辐射工作人员受到辐射照射剂量不超过 0.25mSv/a,符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量管理限值”的要求。

##### ② 公众成员

X 射线探伤机开机工作时，将开启工作灯光警示装置，告诫车间其它工作人员不要在探伤室周围停留。公司已有严格的管理制度，公众成员一般不进入该公司区，车间其它工作人员和公众人员不会接受明显的额外的辐射照射，因此，公众成员所接受的剂量也能符合《电离辐射防

护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

### 11.2.3 探伤室屏蔽能力分析

依据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）、《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）的规定，结合该公司探伤室屏蔽防护相关数据及上述辐射环境影响预测分析结果，对该公司使用的探伤室的辐射屏蔽能力符合性进行如下分析：

（1）设计中，该探伤室的设置已充分考虑周围的放射安全，且探伤室与操作室分开；探伤室工件出入门防护性能（工件门有 10mm 厚的铅板）工作人员出入门防护性能（工作人员出入门有 10mm 厚的铅板）、各侧墙的防护性能及顶棚的防护性能结合理论计算结果可知，其已能满足辐射防护。

（2）由辐射环境影响预测分析可知，辐射工作人员和公众成员所受辐射照射能符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量管理限值”的要求。

（3）该公司使用的探伤机在探伤过程中产生的 X 射线使空气电离产生一定量的臭氧和氮氧化物，探伤室利用通风管机械排风，将臭氧和氮氧化物排出探伤室外，不会对工作人员和公众成员产生影响。

因此，该公司探伤室屏蔽能力能达到管电压不大于 320kV、管电流不大于 5.6mA 的 X 射线实时成像检测系统正常工作时的辐射防护要求。

### 11.3 事故影响分析

该公司使用的射线装置属 II 类射线装置，可能发生的事故工况主要有以下几种情况：

(1) X 射线探伤机在对工件进行照相的工况下，门-机联锁失效，致使铅防护门未完全关闭，X 射线泄漏到探伤室外面，给周围活动的人员造成不必要的照射；或工作人员误入探伤室，使其受到额外的照射。

(2) 人为故意引起的辐射照射。

为了杜绝事故发生，该公司必须进行门机联锁装置的定期检查，严格按照操作规程进行作业，确保安全。

发生辐射事故时，事发单位必须立即向所在地 110 社会应急联动中心报告，并按本单位辐射事故应急预案启动相应级别的应急响应，采取必要的先期处置措施。110 社会应急联动中心接到报告后，应立即通报当地环保、公安、卫生计生部门。当地环保、公安、卫生计生部门接到事故报告后，应立即派人赶赴现场，开展先期处置，同时将事故信息报告本级政府和上级环保、公安、卫生计生部门。如发生放射源被盗的事故，则还须向公安部门报告。

**表 12 辐射安全管理**

**12.1 辐射安全与环境保护管理机构的设置**

该公司已有一间 X 射线探伤室，因此已制定系统的辐射环境管理规章制度。按照《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》及生态环境主管部门的要求，该公司续成立辐射防护管理机构，制订本项目相关辐射环境管理规章制度，并在更新《辐射安全许可证》后新增射线装置方可正式使用。具体如下：

该公司续制定《放射防护安全管理机构及职责》。内容包括：

①该公司应确定本单位辐射工作安全责任人，设置以行政主管领导为组长的辐射防护领导机构，并指定专人负责射线装置运行时的安全和防护工作。

②辐射防护领导机构应规定各成员的职责，做到分工明确、职责分明。

③辐射防护领导机构应加强监督管理，切实保证各项规章制度的实施。

**12.2 安全管理规章制度**

(1) 该公司已经制定《安全防护管理工作制度》。内容包括：

a. 该公司须按法律法规要求，尽快向环保部门申请更换《辐射安全许可证》，更新许可证后方可从事许可范围内的放射工作，需改变许可登记内容或终止放射工作时，必须按规范向审批部门办理变更或注销手续。

b. 该公司已制订《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》、《辐射工作安全责任书》

等规章制度；同时该公司如增加新辐射工作人员，须组织辐射工作人员进行上岗培训和辐射安全防护知识的培训，并进行个人剂量检测和职业健康检查。

(2) 该公司必须制定《X 射线实时成像检测系统操作规程》。

a. 凡涉及对 X 射线实时成像检测系统进行的操作，都应有明确的操作规程（包括开机检查、门机联锁检查等一系列工作），操作人员必须按操作规程进行操作。

b. 操作人员必须熟悉设备的性能和使用方法，并做好相应的个人防护，操作规程应张贴在操作人员可看到的显眼位置，防止误操作。

(3) 该公司已制定《岗位职责》。

该公司已制定辐射工作人员职责。

(4) 该公司已制定《辐射防护和安全保卫制度》。

a. 射线装置的使用场所，应有门—机联锁安全装置、开机工作警示灯，电离辐射警示标志及中文警示说明等防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。

b. 建立射线装置的档案和台帐，贮存、使用射线装置及放射源时及时进行登记、检查，做到帐物相符。

(5) 该公司已制定《设备检修维护制度》。

对可能引起操作失灵的关键零配件及时进行更换。设备检修时禁止开启探伤机，待检修完毕，开启探伤机试探伤，确认检修完成。

(6) 该公司已制定《自行检查和年度评估制度》。

安全和防护状况年度评估报告应当包括下列内容：

(一) 辐射安全和防护设施的运行与维护情况；

(二) 辐射安全和防护制度及措施的制定与落实情况；

(三) 辐射工作人员变动及接受辐射安全和防护知识教育培训(以下简称“辐射安全培训”)情况;

(四) 场所辐射环境检测和个人剂量检测情况及检测资料;

(五) 辐射事故及应急回应情况;

(六) 核技术利用项目新建、改建、新建情况;

(七) 存在的安全隐患及其整改情况;

(八) 其它有关法律、法规规定的落实情况。

年度评估发现安全隐患的,应当立即整改。

a. 定期对探伤室的安全装置和防护措施、设施的安全防护效果进行检查,核实各项管理制度的执行情况,对发现的安全隐患,必须立即进行整改,避免事故的发生。

如每天进行门-机联锁安全装置、工作指示灯和电离辐射标志检查,每月核实规章制度执行情况,每季度进行个人剂量档案归档及检查,每年进行身体健康档案归档及检查等。

b. 该公司应当编写原有 X 射线探伤机及 X 射线实时成像检测系统使用的安全和防护状况年度评估报告,其中年度评估报告需包括每年的常规检测报告,于每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告,接受行政机关的监督检查。该公司原有 X 射线探伤机 2019 年已编写了防护状况年度评估报告,并已向发证机关提交。

### **12.3 辐射监测**

#### **(1) 环境监测**

该公司须定期(每年一次)请有资质的单位对探伤室周围环境进行辐射环境监测,建立监测技术档案。监测资料每年年底向当地环保局上报备案。

① 监测频度：每年常规检测一次。

② 监测范围：探伤室屏蔽墙外、防护门及缝隙处、工作人员操作室以及周围评价范围内等。

③ 监测项目：X- $\gamma$  辐射剂量率。

④ 监测记录应清晰、准确、完整并纳入档案进行保存。

## (2) 个人剂量监测

所有辐射工作人员均须配备个人剂量计，个人剂量计每 3 个月到有资质的单位检测一次，并建立个人剂量，加强档案管理：个人剂量档案应终身保存。

## 12.4 辐射事故应急

为有效预防和及时控制突发放射性事故，规范放射工作防护管理和突发放射性事故的应急处置工作，提高应对辐射事故的能力，切实保障工作人员及公众的生命安全，根据《放射性同位素与射线装置安全与防护条例》（国务院第 449 号令）、其它有关法律、法规的规定和职能管理部门要求，企业必须结合自身实际，建立《辐射事故应急预案》。

对突发放射性事故，企业应坚持以预防为主、防治结合、严格管理、安全第一的方针，建立和加强相应的监测、应急制度，做到及时发现、及时报告、快速反应、及时控制。同时要不断完善应急反应机制，增强应急处理能力，实现应急工作的科学化、规范化。

### （一）组织机构及职责

①由辐射防护领导机构全面负责辐射事故的应急处理，保障事故处理的有效性、快捷性。

②由总经理或行政主管领导担任总指挥。其职责：听取事故情况汇报，并组织放射防护安全管理领导小组会议，制定处理方案，并及时向环保部门、卫生部门和公安部门报告。

③辐射防护领导机构其它成员在总指挥的统一领导下，开展事故现场救援、调查处理和善后处理工作。

## （二）应急处置程序

①发生放射性事故时，现场工作人员应立即采取切断射线装置电源、并报告公司领导。

②公司领导接到报告必须立即赶往现场，并采取封闭现场等有效措施，防止事故的进一步扩大和蔓延，2小时内填写辐射事故初始报告表，明确事故类型（丢失、被盗、误照射等），并根据事故类型及时（两小时内）向当地环保、卫生、公安等职能部门报告。

③环保部门接到事故报告后立即赶赴现场，进行处理，企业应积极配合，做好相关工作。

④事故发生后，企业应认真配合环保部门进行调查。

（三）还需包括辐射事故调查、报告和处理程序及人员和联系方式。

（四）该公司应每年至少组织一次事故应急演练，演习报告存盘。

## 12.5 安全培训及健康管理

（1）该公司原有从事辐射操作的工作人员2名已参加有资质单位的辐射安全和防护知识培训，经考核合格并取得了初级辐射安全培训合格证书。取得辐射安全培训合格证书的人员，应当每四年接受一次复训。该公司2名新上岗辐射工作人员也应参加辐射安全和防护培



训，并取得辐射安全培训合格证书再进行探伤工作。辐射安全复训包括新颁布的相关法律、法规和辐射安全与防护专业标准、技术规范，以及辐射事故案例分析与经验回馈等内容。不参加再培训的人员或者复训考核不合格的人员，其辐射安全培训合格证书自动失效。

(2) 所有辐射工作人员均须配备个人剂量计，个人剂量计每3个月到有资质的单位监测一次，并建立个人剂量档案，加强档案管理：个人剂量档案应终身保存。该公司原有2名辐射工作人员已配备个人剂量计，而且已建立了个人剂量档案。新增2名工作人员需配备个人剂量计才能进行探伤工作。

(3) 该公司须组织辐射工作人员到有资质的医院进行上岗前体检，并至少每两年进行身体健康检查，建立个人健康档案。在本公司从事过辐射工作的人员在离开该工作岗位时也要进行放射性职业健康体检。

## 表 13 结论

### 13.1 实践的正当性

上上德盛集团股份有限公司新建 X 射线实时成像检测系统项目，配备一台 XYD-320 型 X 射线实时成像检测系统（最大管电压 320kV，最大管电流 5.6mA）的目的是为了实现对工件的探伤检测，提高产品的质量与生产安全，其探伤机运行所致辐射工作人员和周围公众成员的剂量符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量管理限值”的要求。因而，只要按规范操作，该公司使用探伤机是符合辐射防护“正当实践”原则的。因此，该项目使用探伤机的目的是正当可行的。

### 13.2 选址合理性

上上德盛集团股份有限公司老厂区位于浙江省丽水市松阳县西屏街道永宁路 88 号。公司北侧为绿化及 222 省道、南侧为浙江万基光学有限公司及松阳县科诚气体有限公司，东侧为、西侧为工业用地。拟建探伤室位于厂区中间位置，拟建探伤室北侧、南侧、东侧、西侧皆为厂房。本项目 50m 范围内无民房住宅等环境敏感目标。因此，本项目的选址合理可行。

### 13.3 辐射防护屏蔽能力分析

探伤室工件门有 10mm 铅板做防护，工作人员出入门有 10mm 铅板做防护，防护墙四侧有 650mm 混凝土墙做防护，顶棚有 400mm 混凝土做防护。屏蔽能力均能符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》GBZ117-2015。

### 13.4 主要污染因子和辐射环境影响评价

本项目的污染因子为 X 射线，另外探伤过程中产生一定量的

臭氧和氮氧化物。

该公司通过四侧墙体、顶棚及防护门来屏蔽 X 射线。根据理论计算结果，探伤室屏蔽设计符合《工业 X 射线探伤放射防护要求》GBZ117-2015 的相关要求，该公司从事辐射操作的工作人员、公司其他工作的非辐射工作人员和公众成员所受到的辐射照射，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量管理限值”的要求。

### 13.5 污染防治措施

（1）探伤室防护门与两边墙体有搭接，搭接的长度大于 10 倍的间隙，防止射线外泄。

（2）对探伤工作场所实行分区管理。将探伤室和屏蔽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。

（3）探伤室须安装门-机联锁安全装置和灯光警示装置，只有在门关闭后探伤机才能进行透照检查。

（4）探伤室周围均须设置电离辐射警告标志，并用中文注明“当心电离辐射”，探伤室门外 1m 处划黄色警戒线，告诫无关人员不得靠近。各项相关辐射环境管理规章制度应张贴于工作现场处。

（5）探伤室内电缆设计为 U 型电缆孔。

（6）探伤室内应设置紧急停机按钮，并明显标志。

（7）探伤室应设置通风装置，每小时有效通风次数应不小 3 次，每次通风量不低于降低室内臭氧和氮氧化物的浓度。

（11）辐射工作人员操作及进出探伤室时时需配戴个人剂量计、个人剂量报警仪。

（12）须建立探伤机的档案和台帐，贮存、使用探伤机时及时进

行登记、检查，做到帐物相符，并要求有专人负责保管。

### **13.6 辐射环境管理制度**

该公司已经制订《放射防护安全管理机构及职责》、《安全防护管理工作制度》、《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》、《辐射事故应急方案》等规章制度。

### **13.7 安全培训及健康管理**

辐射工作人员须经过辐射安全培训考核合格并取得相应资格上岗证后才能上岗，并须佩戴个人剂量计，每 3 个月检测一次，建立个人剂量档案。辐射工作人员上岗前须进行体检，并至少每两年进行身体健康检查，建立个人健康档案。在本公司从事过辐射工作的人员在离开该工作岗位时也要进行放射性职业健康体检。

### **13.8 结论**

上上德盛集团股份有限公司扩建 1 间探伤室，配置一台 XYD-320 型 X 射线实时成像检测系统（最大管电压 320kV，最大管电流 5.6mA）项目，在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施和辐射环境管理计划后，该公司将具备其所从事的辐射活动的技术能力和辐射安全防护措施，其 X 射线实时成像检测系统在探伤室内运行时对周围环境的影响能符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，该公司扩建一台 XYD-320 型 X 射线实时成像检测系统（最大管电压 320kV，最大管电流 5.6mA）在其探伤室内的运行是可行的。

下一级环保部门预审意见:

经办人

公章

年 月 日

审批意见:

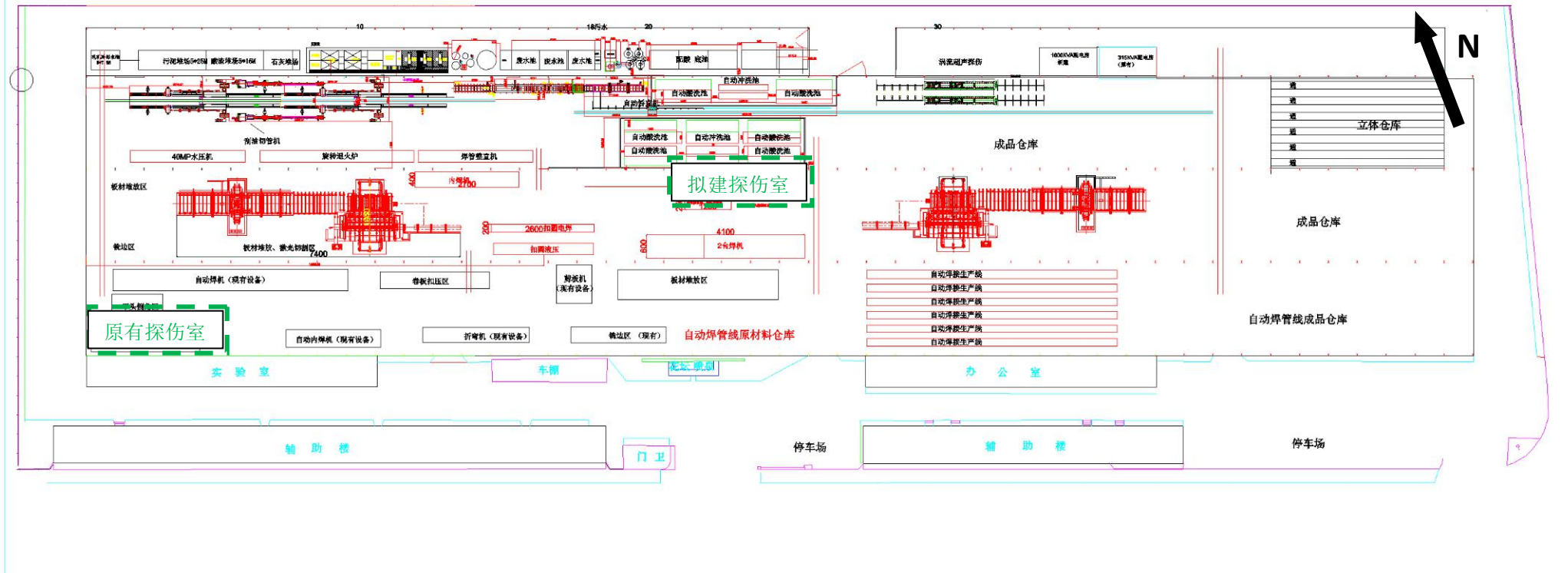
经办人

公章

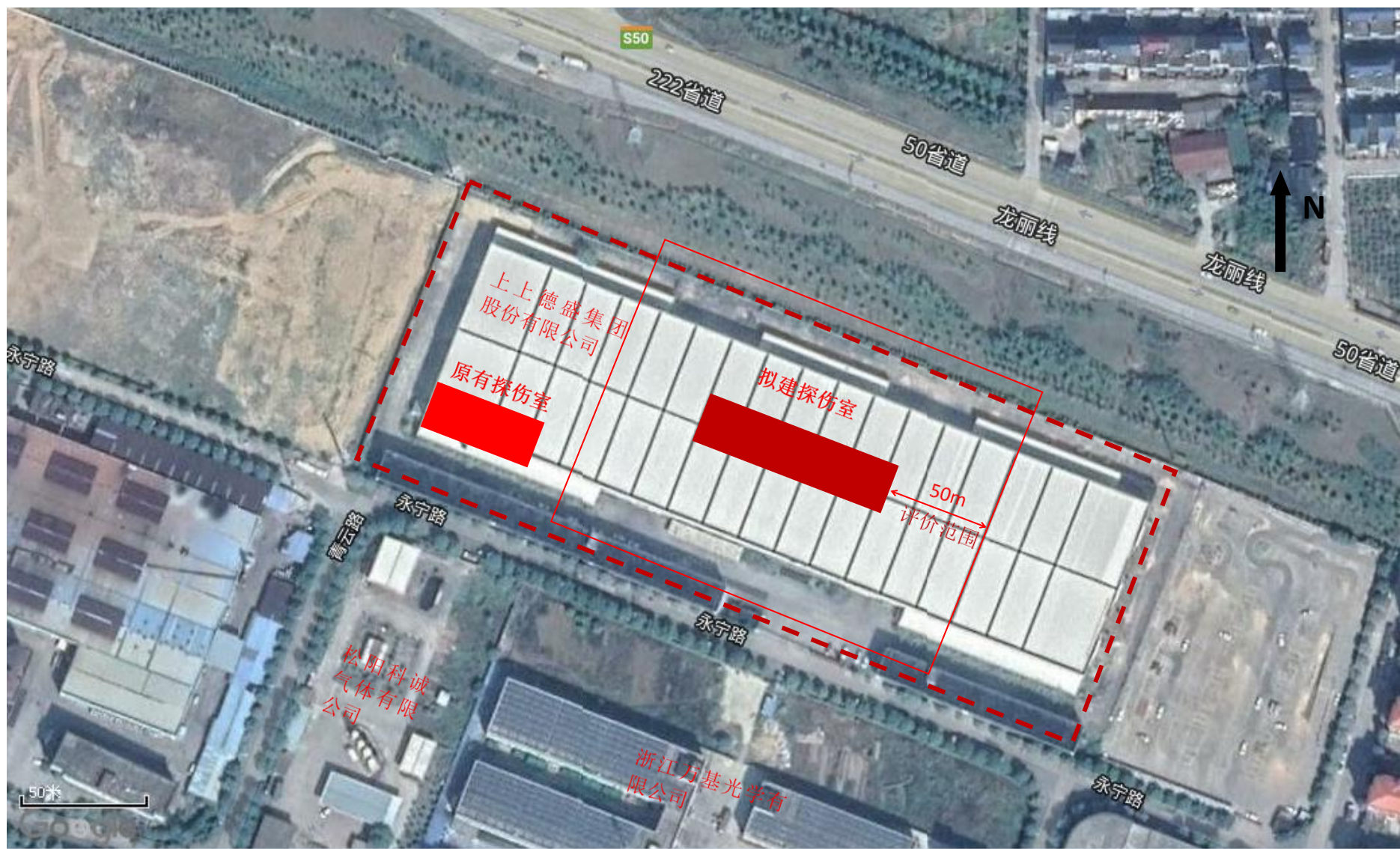
年 月 日



附图 1 项目地理位置示意图



附图 2 厂区总平面示意图



附图3 项目周围环境示意图