

LNG 船专用配套能力及低温关键系统研制保障能力

提升工程（X 射线探伤部分）

主要环境影响及预防或者减轻不良环境影响

的对策和措施

建设单位：沪东中华造船（集团）有限公司

环评单位：上海建科环境技术有限公司

2022 年 5 月



LNG 船专用配套能力及低温关键系统研制保障能力提升工程（X 射线探伤部分）主要环境影响和对策措施

1 实践的正当性

本项目共新增 10 台 X 射线探伤机，用于在探伤室内对 LNG 船低温管系进行无损探伤检测。由于 LNG 船舶制造对于钢结构部件焊缝质量要求非常严格，为了确保并提高产品质量，X 射线无损探伤检测是质量保证中十分重要且必要的一个工作环节。本项目射线装置运行时所致探伤工作人员和周围公众的剂量辐射符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）要求。

因此，本项目符合《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”要求。

2 选址、布局的合理性

本项目探伤室位于焊接试验中心，顶部上空，探伤室采取了严格的屏蔽措施，四周及顶部关注点剂量当量率均远小于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 。本项目评价范围内无居民区、职工宿舍等环境敏感点，选址基本合理。

本项目探伤室与操作间分开独立设置，布局满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）中关于操作间应与探伤室分开设置的要求。

射线装置的贮存场所，是一个独立的专用设备间，设备间设置警示标示，采取“防盗、防火、防潮、防爆”的安全措施，并采取专人管理制度以及使用登记制度等。

故本项目选址、布局合理。

3 辐射安全与防护分析

建设单位将制定 X 射线探伤操作规程，制定相应的工作流程及规章制度，坚持先清场示警再开机的操作程序，以防发生误照射事故。

探伤室制定了严格管理制度：操作台及探伤室内部设置有急停按钮；探伤室顶部安装有工作状态指示灯，并与检测装置连锁；防护门设置有门机连锁装置，只有当防护门完全关闭后 X 射线装置才能出束，门打开时立即停止 X 射线照射；

探伤室表面设有“当心电离辐射”的电离辐射警告标志及警示说明，提醒无关人员勿靠近。

建设单位将为探伤工作人员配备个人剂量计、铅衣、个人剂量报警仪等防护用品，并配备辐射巡测仪等辐射防护设施。

在严格落实以上措施后，本项目满足探伤工作辐射安全与防护要求。

4 辐射环境影响分析

根据估算结果，本项目探伤房的辐射防护设计能够满足《工业 X 射线探伤放射防护要求》（GBZ117-2015）及《工业 X 射线探伤室辐射屏蔽规范》（GBZ/T250-2014）的要求。

根据理论估算结果可知，本项目投入运行后，探伤工作人员和公众人员年最大有效剂量均符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中的“剂量限值”要求和本次评价“剂量约束值”要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众人员年有效剂量不超过 0.1mSv），满足防护标准要求。

5 辐射环境管理

建设单位按照相关法规要求制定辐射环境管理规章制度，

1) 设有专门的辐射安全与环境管理机构，设置了专职辐射安全管理员。2) 探伤工作从业人员通过了辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。3) 建立了《射线装置安全管理规定》、《射线探伤检测制度》、《射线探伤操作规程》等。4) 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。5) 建立了设备检修维护制度、射线装置使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。6) 建立了《射线装置安全事故现场处置方案》来完善的辐射事故应急措施。

上述制度按照国家法律法规的要求制定，建设单位将根据实际情况不断补充完善各种辐射环境管理规章制度。

6 人员培训及健康管理

(1) 公司的探伤工作人员均参加由生态环境部组织的核技术利用辐射安全与防护考核，成绩合格通过考核后上岗。

(2) 公司为每位探伤工作人员配备个人剂量计和个人剂量报警仪，个人剂

量计一般每 2 个月送有资质单位检测一次，建立个人剂量档案，并加强档案管理。

(3) 公司将组织探伤工作人员进行上岗前的职业健康检查，放射工作人员在岗期间职业健康检查的周期不得超过 2 年。探伤工作人员离开工作岗位的也应进行职业健康检查。企业应在工作人员年满 75 岁之前，为他们保存职业照射记录。在工作人员停止辐射工作后，其照射记录至少要保存 30 年。

7 结论

综上所述，本项目拟采取的辐射安全和防护措施适当，具有从事 X 射线探伤辐射活动相适应的技术能力和辐射安全管理能力，在严格落实本报告所提出的各项污染防治措施和辐射管理计划前提下，本项目 X 射线探伤机在探伤室作业时对周围环境产生的影响符合辐射环境保护的要求。从辐射环境保护角度论证，本项目的建设是可行的。

8 建议和承诺

(1) 强化内部管理监督和辐射安全培训，避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，尽量将对人员和环境的影响降到最低。

(2) 本项目取得环评批复，且项目建成后投运前，建设单位应及时申请更新《辐射安全许可证》，并通过自主验收后，本项目 X 射线探伤装置和探伤室方可投入使用。由于本项目建成后，存在浦东现有探伤室和本项目探伤室同时存在的情况，辐射许可及监管工作属于跨区管理，由上海市生态环境局负责，因此，本项目建成后，应向上海市生态环境局申请更新辐射安全许可证。

(3) 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）、《上海市环境保护局关于贯彻落实<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的通知》（沪环保许[2017]425 号）等管理要求开展自主验收（验收前需更新《辐射安全许可证》），验收合格后，本项目探伤室和 X 射线探伤装置方可正式投入使用。