

邳州市中医院新增1台DSA项目 竣工环境保护验收监测报告表

报告编号：瑞森（验）字（2023）第004号

建设单位：邳州市中医院

编制单位：南京瑞森辐射技术有限公司

二〇二三年四月

目 录

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 表一 建设项目基本情况 | 1 |
| 表二 建设项目工程分析 | 8 |
| 表三 辐射安全与防护设施/措施 | 14 |
| 表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定 | 25 |
| 表五 验收监测质量保证及质量控制 | 30 |
| 表六 验收监测内容 | 32 |
| 表七 验收监测期间生产工况 | 33 |
| 表八 验收监测结论 | 38 |
| 附件1：项目委托书 | 40 |
| 附件2：项目环境影响报告表主要内容 | 41 |
| 附件3：项目环境影响报告表批复文件 | 61 |
| 附件4：辐射安全许可证及辐射工作人员相关信息 | 63 |
| 附件5：辐射安全管理机构及制度 | 70 |
| 附件6：辐射工作人员培训证书及健康证明 | 78 |
| 附件7：个人剂量监测报告 | 87 |
| 附件8：工作场所屏蔽建设情况说明 | 98 |
| 附件9：竣工环保验收监测报告 | 99 |
| 附件10：验收监测单位CMA资质证书 | 106 |
| 建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表 | 109 |

表一 建设项目基本情况

| | | | | | |
|---|--|--------------------|------------------|------|-------|
| 建设项目名称 | 邳州市中医院新增1台DSA项目 | | | | |
| 建设单位名称 | 邳州市中医院 (统一社会信用代码: 123203824666691607) | | | | |
| 建设项目性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 退役 | | | | |
| 建设地点 | 徐州市邳州市建设北路9号该医院内 | | | | |
| 源项 | 放射源 (类别) | 非密封放射性物质 (场所等级) | 射线装置 (类别) | 退役项目 | |
| | / | / | II类 | / | |
| 建设项目 环评批复时间 | 2022年3月2日 | 开工建设时间 | 2022年3月 | | |
| 重新申领辐射安 全许可证时间 | 2022年3月28日 | 项目投入运行时间 | 2022年4月 | | |
| 退役污染治理 完成时间 | / | 验收现场监测时间 | 2022年12月8日 | | |
| 环评报告表 审批部门 | 徐州市生态环境局 | 环评报告表 编制单位 | 南京瑞森辐射技术 有限公司 | | |
| 辐射安全与防护 设施设计单位 | 邳州市中医院 | 辐射安全与防护设 施施工单位 | 邳州市中医院 | | |
| 投资总概算 | 855万元 | 辐射安全与防护设 施投资总概算 | 35万元 | 比例 | 4.09% |
| 实际总概算 | 2232万元 | 辐射安全与防护设 施实际总概算 | 52万元 | 比例 | 2.33% |
| 备注: 新增1台DSA项目实际总概算约2232万元, 其中设备投资约2180万元, 机房防护建设、安全措施、监测仪器、防护用品等辐射安全与防护投资约52万元。 | | | | | |
| 验收依据 | 建设项目环境保护相关法律、法规和规章制度: (1) 《中华人民共和国环境保护法》(修订版), 2015年1月1日起实施; (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修正版), 2018年12月29日发布施行; (3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》, 2003年10月1日起施行; (4) 《建设项目环境保护管理条例》(修订版), 国务院令第682 | | | | |

| |
|---|
| <p>号，2017年10月1日发布施行；</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 449 号，2005 年 12 月 1 日起施行；2019 年修改，国务院令 709 号，2019 年 3 月 2 日施行；</p> <p>(6) 《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年修正本），生态环境部部令 第 20 号，2021 年 1 月 4 日起施行；</p> <p>(7) 《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，环境保护部令 第 18 号，2011 年 5 月 1 日起施行；</p> <p>(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），生态环境部令 第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行；</p> <p>(9) 《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》，国家环境保护总局（环发〔2006〕145 号文）；</p> <p>(10) 《关于发布〈射线装置分类〉的公告》，环境保护部、国家卫生和计划生育委员会，公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 5 日起施行；</p> <p>(11) 《江苏省辐射污染防治条例》（2018 年修正本），2018 年 5 月 1 日起实施；</p> <p>(12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日起施行；</p> <p>(13) 《放射工作人员职业健康管理办法》，中华人民共和国卫生部令 第 55 号，2007 年 11 月 1 日起施行；</p> <p>(14) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》生态环保部公告[2018]第 9 号，2018 年 5 月 15 日印发。</p> <p>建设项目竣工环境保护验收技术规范：</p> <p>(1) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）；</p> <p>(2) 《电离辐射监测质量保证通用要求》（GB 8999-2021）；</p> <p>(3) 《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）；</p> <p>(4) 《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）；</p> |
|---|

| | <p>(5) 《职业性外照射个人监测规范》(GBZ 128-2019)；</p> <p>(6) 《放射工作人员健康要求及监护规范》(GBZ 98-2020)。</p> <p>建设项目环境影响报告书(表)及其审批部门审批文件:</p> <p>(1) 《邳州市中医院新增1台 DSA 项目环境影响报告表》，南京瑞森辐射技术有限公司，2022年1月，见附件2；</p> <p>(2) 《关于对邳州市中医院新增一台 DSA 项目环境影响报告表的批复》，审批文号：徐环辐(表)审〔2022〕003号，徐州市生态环境局，2022年3月2日。</p> | | | | | | | | |
|--|--|--|------|------|---|------|--|--|--|
| 验收监测执行标准 | <p>人员年受照剂量限值:</p> <p>(1) 人员年有限剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中所规定的职业照射和公众照射剂量限值:</p> <p style="text-align: center;">表1-1 工作人员职业照射和公众照射剂量限值</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;"></th> <th style="text-align: center;">剂量限值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">职业照射</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眼睛体的年当量剂量，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</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> <tr> <td colspan="2"> 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 根据本项目环评及批复文件确定本项目个人剂量约束值，本项目剂量约束值见表1-2。</p> | | 剂量限值 | 职业照射 | 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眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。 | 公众照射 | 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。 | 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。 | |
| | 剂量限值 | | | | | | | | |
| 职业照射 | 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眼睛体的年当量剂量，150mSv； ④四肢（手和足）或皮肤的年当量剂量，500mSv。 | | | | | | | | |
| 公众照射 | 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。 | | | | | | | | |
| 剂量约束值通常应在公众照射剂量限值10%~30%（即0.1mSv/a~0.3mSv/a）的范围之内。 | | | | | | | | | |

表1-2 工作人员职业照射和公众照射剂量约束值

| 项目名称 | 适用范围 | 剂量约束值 |
|---------------------|----------|----------|
| 邳州市中医院新增 1 台 DSA 项目 | 职业照射有效剂量 | 5mSv/a |
| | 公众有效剂量 | 0.1mSv/a |

辐射管理分区：

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求，应把辐射工作场所分为控制区和监督区，以便于辐射防护管理和职业照射控制。

1) 控制区

注册者和许可证持有者应把需要和可能需要专门防护手段或安全措施的区域定为控制区，以便控制正常工作条件下的正常照射或防止污染扩散，并预防潜在照射或限值潜在照射的范围。

2) 监督区

注册者和许可证持有者应将下述区域定为监督区：这种区域未被定为控制区，在其中通常不需要专门的防护手段或安全措施，但需要经常对职业照射条件进行监督和评价。

工作场所布局要求：

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，本项目 DSA 工作场所布局应遵循下述要求：应合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，应尽量避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位；机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

工作场所放射防护安全要求：

本项目 DSA 机房防护设施应满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求：

6.1.5 除床旁摄影设备、便携式 X 射线设备和车载式诊断 X 射线设备外，对新建、改建和扩建项目和技术改造、技术引进项目的 X 射线设备机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应符合表 2 的

规定。

表2 DSA机房使用面积及单边长度

| 设备类型 | 机房内最小有效使用面积 ^d m ² | 机房内最小单边长度 ^e m |
|---|--|-----------------------------|
| 单管头X射线设备 ^b (含C形臂, 乳腺 CBCT) | 20 | 3.5 |

^a双管头或多管头X射线设备的所有管球安装在同一间机房内。
^b单管头、双管头或多管头X射线设备的每个管球各安装在1个房间内。
^c透视专用机指无诊断床、标称管电流小于5mA的X射线设备。
^d机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。
^e机房内单边长度指机房内有效使用面积的最小边长。

6.2.1 不同类型X射线设备（不含床旁摄影设备和便携式X射线设备）机房的屏蔽防护应不小于表3的规定。

表3 DSA机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

| 设备类型 | 有用线束方向铅当量 mmPb | 非有用线束方向铅当量 mmPb |
|------------|-------------------|--------------------|
| C形臂X射线设备机房 | 2.0 | 2.0 |

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表3的要求。

6.3.1 机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求：

a) 具有透视功能的X射线设备在透视条件下检测时，周围剂量当量率应不大于2.5μSv/h；测量时，X射线设备连续出束时间应大于仪器响应时间。

6.4.1 机房应设有观察窗或摄像监控装置，其设置的位置应便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

6.4.4 机房门外应有电离辐射警告标志；机房门上方应有醒目的工作状态指示灯，灯箱上应设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句；候诊区应设置放射防护注意事项告知栏。

6.4.5 平开机房门应有自动闭门装置；推拉式机房门应设有曝光时关闭机房门的管理措施；工作状态指示灯能与机房门有效关联。

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.4.7 受检者不应在机房内候诊；非特殊情况，检查过程中陪检者不应滞留在机房内。

6.4.10 机房出入门宜处于散射辐射相对低的位置。

防护用品及防护设施配置要求：

按照《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，本项目 DSA 机房防护用品及防护设施的配置应满足下述要求：

6.5 X射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求

6.5.1 每台 X 射线设备根据工作内容，现场应配备不少于表 4 基本种类要求的工作人员、受检者防护用品与辅助防护设施，其数量应满足开展工作需要，对陪检者应至少配备铅橡胶防护衣。

表4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求

| 放射检查类型 | 工作人员 | | 患者和受检者 | |
|--|--------------------------------------|--|--|--------|
| | 个人防护用品 | 辅助防护设施 | 个人防护用品 | 辅助防护设施 |
| 介入放射学操作 | 铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套 选配：铅橡胶帽子 | 铅悬挂防护屏/ 铅防护吊帘、 床侧防护帘/床 侧防护屏 选配：移动铅 防护屏风 | 铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、 铅橡胶颈套 选配：铅橡胶 帽子 | — |
| 注 1：“—”表示不做要求。 注 2：各类个人防护用品和辅助防护设施，指防电离辐射的用品和设施。鼓励使用非铅材料防护用品，特别是非铅介入防护手套。 | | | | |

6.5.3 除介入防护手套外，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.25mmPb；介入防护手套铅当量应不小于 0.025mmPb；甲状腺、性腺防护用品铅当量应不小于 0.5mmPb；移动铅防护屏风铅当量应不小于 2mmPb。

6.5.4 应为儿童的 X 射线检查配备保护相应组织和器官的防护用品，防护用品和辅助防护设施的铅当量应不小于 0.5mmPb。

6.5.5 个人防护用品不使用时，应妥善存放，不应折叠放置，以防止断裂。

安全管理要求及环评要求：

《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》及环评报告、环评批复中的相关要求。

表二 建设项目工程分析

项目建设内容:

邳州市中医院成立于1965年，是一所集中医医疗、教学、科研为一体的三级甲等中医医院，医院共设两个院区：老院区（徐州市邳州市人民路20号）和新院区（徐州市邳州市建设北路9号）。

为了更好地为患者服务，提高医院的医疗质量，邳州市中医院在位于徐州市邳州市建设北路9号院区内综合门诊楼一层新建1座DSA机房，并配备1台Azurion7 M20（C）型DSA（最大管电压125kV，最大管电流1000mA）。本项目环评报告表详见附件2，本项目已于2022年3月2日取得了徐州市生态环境局的环评批复（徐环辐（表）审〔2022〕003号）。医院现有核技术利用项目均已取得许可，辐射安全许可证（证书编号：苏环辐证〔C0228〕）正副本见附件4。

表2-1 新增1台DSA项目射线装置使用情况

| 射线装置 | | | | |
|------|----|------------------|---------------------------|---------------------|
| 名称 | 数量 | 型号 | 技术参数 | 工作场所名称 |
| DSA | 1 | Azurion7 M20（C）型 | 最大管电压125kV 最大管电流1000mA | 综合门诊楼一层 DSA 机房 2 |

截至验收监测时，邳州市中医院已在新院区综合门诊楼一层DSA机房2配备1台Azurion7 M20（C）型DSA，用于介入诊断及治疗。

本次验收项目投资总概算为855万元、辐射安全与防护设施投资总概算为35万元，实际总概算为2232万元、辐射安全与防护设施实际总概算为52万元，项目环评审批及实际建设情况见表2-2，由表可知，本项目建设情况及周围环境与环评及其审批意见一致。

表2-2 新增1台DSA项目环评审批及实际建设情况一览表

| 项目建设地点及其周围环境 | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----|----------|----|------|--------------|----|------|----|-------|
| 项目内容 | 环评规划情况 | | | | | 实际建设情况 | | | | 备注 |
| 建设地点 | 徐州市邳州市建设北路9号 | | | | | 徐州市邳州市建设北路9号 | | | | 与环评一致 |
| 周围环境 | DSA机房2 | 东侧 | 更衣室、卫浴间 | | | 更衣室、卫浴间 | | | | 与环评一致 |
| | | 南侧 | 控制室 | | | 控制室 | | | | 与环评一致 |
| | | 西侧 | 院内道路 | | | 院内道路 | | | | 与环评一致 |
| | | 北侧 | 设备室和院内道路 | | | 设备室和院内道路 | | | | 与环评一致 |
| | | 下方 | 库房 | | | 库房 | | | | 与环评一致 |
| | | 上方 | 计划生育门诊 | | | 计划生育门诊 | | | | 与环评一致 |
| 射线装置 | | | | | | | | | | |
| 射线装置名称 | 环评建设规模 | | | | | 实际建设规模 | | | | |
| | 型号 | 数量 | 技术参数 | 类别 | 使用场所 | 型号 | 数量 | 技术参数 | 类别 | 使用场所 |

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------------------|----------|--------------|-------|---------------------|-----------------------|------------|--------------------------------------|-----|-------------------|
| DSA | Azurion7 M20 (C) 型 | 1台 | 125kV/1000mA | II类 | 综合门诊楼一层 DSA 机房 2 | Azurion7 M20 (C) 型 | 1台 | 125kV/1000mA | II类 | 综合门诊楼一层 DSA机房2 |
| 废弃物 | | | | | | | | | | |
| 名称 | 环评建设规模 | | | | | | | | | 实际建设规模 |
| | 状态 | 核素 名称 | 活度 | 月排放量 | 年排放总量 | 排放口浓度 | 暂存情况 | 最终去向 | | |
| 臭氧、氮氧化物 | 气态 | / | / | 少量 | 少量 | / | 不暂存 | 通过排风系统排入外环境，臭氧常温下约50分钟可自行分解为氧气。 | | 与环评一致 |
| 介入手术时产生的医用器具和药棉、纱布、手套等医用辅料 | 固态 | / | / | 约10kg | 约120kg | / | 暂存在机房内的废物桶 | 手术结束后集中收集，作为医疗废物送出，由医院统一委托有资质单位进行处置。 | | 与环评一致 |

源项情况:

1、辐射污染源项

由本项目工作原理和 workflow 可知，本项目新增 1 台 DSA 主要产生以下污染:

电离辐射: DSA 在工作状态下会发出 X 射线，本项目配置的 DSA 最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA，其主要用作血管造影检查及配合介入治疗，由于在荧光影像与视频影像之间有影像增强器，从而降低了造影所需的 X 射线能量，再加上一次血管造影检查需要时间很短，因此血管造影检查的辐射影响较小。而介入放射治疗需要长时间的透视和大量的摄片，对病人和医务人员有一定的附加辐射剂量。

DSA 产生的 X 射线是随机器的开、关而产生和消失。本项目的 DSA 只有在开机并处于出束状态时才会发出 X 射线。因此，在开机出束期间，X 射线是主要污染因子。

2、非辐射污染源项

(1) 废气: DSA 机房内的空气因电离产生的少量臭氧和氮氧化物可通过通风系统排至室外，臭氧在空气中短时间可自动分解为氧气，这部分废气对周围环境影响较小。

(2) 固体废物: 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。

DSA 手术过程中产生的棉签、纱布、手套、医疗器具等医疗废物。

(3) 废水: 主要是工作人员产生的生活污水，将进入医院污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网，对周围环境影响较小。

工程设备与工艺分析:

1、工作原理

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机，DSA 由 X 线发生装置，包括 X 线球管及其附件、高压发生器、X 线控制器等，和图像检测系统，包括光栅、影像增强管、光学系统、线束支架、检查床、输出系统等部件组成。

数字减影血管造影技术是常规血管造影术和电子计算机图像处理技术相结

合的产物。DSA 的成像基本原理为：将受检部位没有注入造影剂和注入造影剂后的血管造影 X 射线荧光图像，分别经影像增强器增益后，再用高分辨率的电视摄像管扫描，将图像分割成许多的小方格，做成矩阵化，形成由小方格中的像素所组成的视频图像，经对数增幅和模/数转换为不同数值的数字，形成数字图像并分别存储起来，然后输入电子计算机处理并将两幅图像的数字信息相减，获得的不同数值的差值信号，再经对比度增强和数/模转换成普通的模拟信号，获得了去除骨骼、肌肉和其他软组织，只留下单纯血管影像的减影图像，通过显示器显示出来。通过 DSA 处理的图像，使血管的影像更为清晰，在进行介入手术时更为安全。

介入治疗是在医学影像设备的引导下，通过置入体内的各种导管（约 1.5-2 毫米粗）的体外操作和独特的处理方法，对体内病变进行治疗。介入治疗具有不开刀、创伤小、恢复快、效果好的特点，目前，基于数字血管造影系统指导的介入治疗医生已能把导管或其他器械，介入到人体几乎所有的血管分支和其他管腔结构（消化道、胆道、气管、鼻管、心脏等），以及某些特定部位，对许多疾病实施局限性治疗。

邳州市中医院配备的 1 台 Azurion7 M20（C）型 DSA，其最大管电压为 125kV，最大输出电流为 1000mA。该型号 DSA 设备外观见图 2-1。



图 2-1 本项目 DSA 设备外观图

2、工作流程及产污环节

本项目 DSA 在进行曝光时分为两种情况：

第一种情况：血管减影检查。操作人员采取隔室操作的方式（即操作医师在控制室内对病人进行曝光），医生通过铅玻璃观察窗和操作台观察机房内病人情况，并通过对讲系统与病人交流。

第二种情况：引导介入治疗。病人需要进行介入手术治疗时，为更清楚的了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续脉冲透视，此时操作医师位于铅帘后身着铅服、铅眼镜在机房内对病人进行直接的介入手术操作。

本项目 DSA 工作流程及产污环节分析见图 2-2。

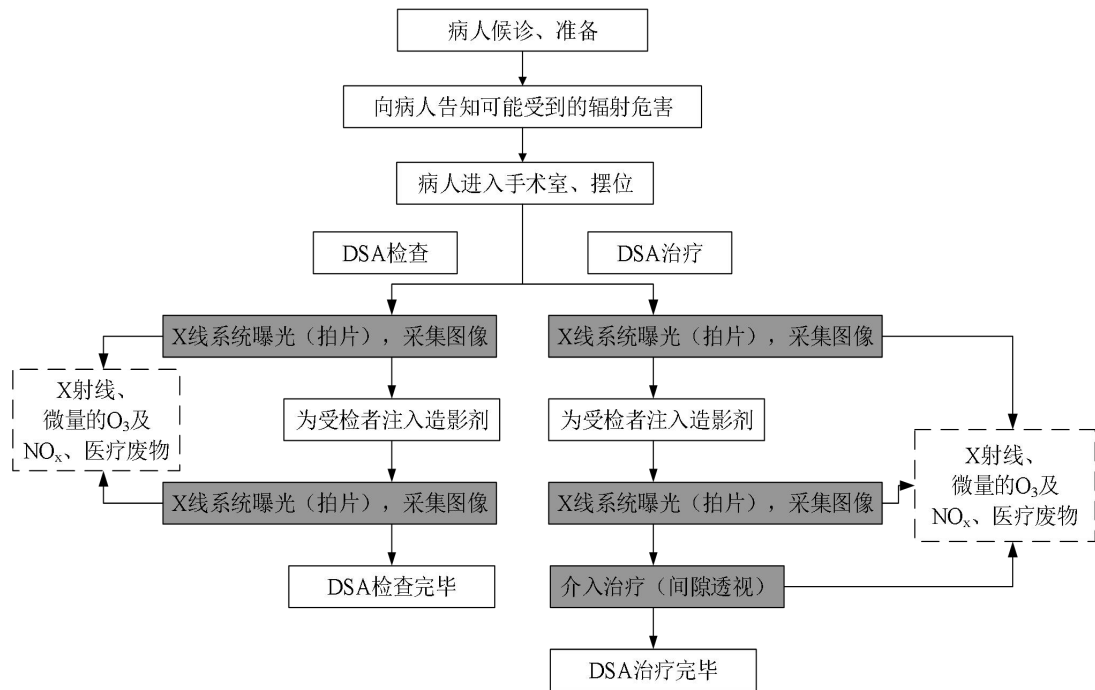


图2-2 本项目DSA工作流程及产污环节示意图

表三 辐射安全与防护设施/措施

辐射安全与防护设施/措施

1、工作场所布局

布局：本项目在综合门诊楼一层新建1座DSA机房，配备1台DSA，用于介入诊断及治疗。DSA机房（DSA机房2）位于综合门诊楼一层，东侧为更衣室和卫浴间，南侧为控制室，西侧为室外道路，北侧为设备室和室外道路，上方为计划生育门诊，下方为库房，机房周围环境照片见图3-2。DSA机房东西长7.0m，南北长6.3m（最小单边长度），面积约为44.1m²（有效使用面积）。DSA机房控制室与扫描室分开布置，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求，布局合理。



(a) 东侧更衣室和卫浴间



(b) 南侧控制室



(c) 西侧室外道路



(d) 北侧室外道路



(e) 上方计划生育门诊

(f) 下方库房

图3-1 机房周围环境照片

表3-1 本项目射线机房最小面积及单边长度一览表

| 设备机房 | 机房实际面积 (m ²) | 最小有效面积要求 (m ²) | 最小单边长度要求 (m) | 评价 |
|------------------|--------------------------|----------------------------|--------------|----|
| 综合门诊楼一层 DSA 机房 2 | 7.0×6.3=44.1 | 20 | 3.5 | 满足 |

辐射防护分区：本项目将 DSA 机房、设备室作为辐射防护控制区，与机房相邻的控制室、更衣室及卫浴间划为监督区，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》（GB 18871-2002）中关于辐射工作场所的分区规定。本项目 DSA 机房 2 平面布置及分区示意图见图 3-2。

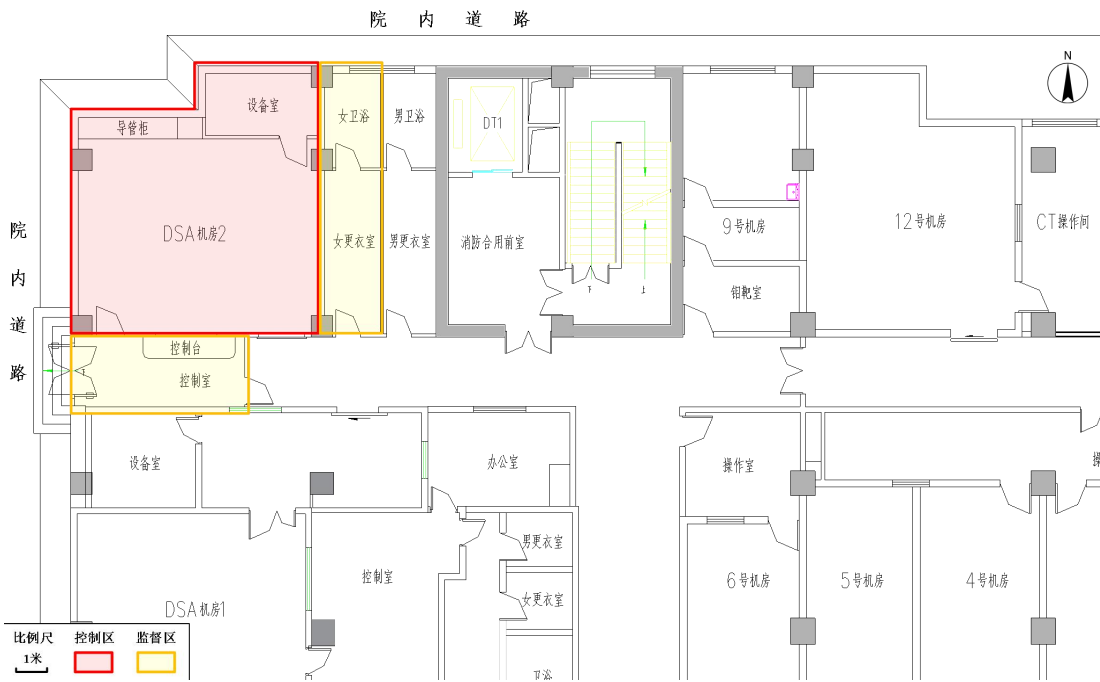


图3-2 邳州市中医院综合门诊楼一层 DSA 机房 2 平面布置及分区示意图

2、工作场所屏蔽设施建设情况

本项目DSA机房2屏蔽设施建设情况见表3-2。

表3-2 DSA机房2屏蔽防护设计及落实情况一览表

| 参数 | 环评要求防护设计 | 落实情况 | 换算铅当量 (mmPb) | 标准 (mmPb) | 符合性 | 备注 |
|-----|-------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|-----|-----|
| 墙体 | 240mm 实心砖 +3mm 铅当量铅板 | 240mm 实心砖 +3mm 铅当量铅板 | 5.28 | 2 | 符合 | 已落实 |
| 防护门 | 3mm 铅当量铅板 | 3mm 铅当量铅板 | 3 | 2 | 符合 | 已落实 |
| 观察窗 | 3mm 铅当量铅玻璃 | 3mm 铅当量铅玻璃 | 3 | 2 | 符合 | 已落实 |
| 顶面 | 120mm 混凝土 +3mm 铅当量铅板 | 120mm 混凝土 +3mm 铅当量铅板 | 4.44 | 2 | 符合 | 已落实 |
| 地面 | 120mm 混凝土 +3mm 铅当量铅板 | 120mm 混凝土 +3mm 铅当量铅板 | 4.44 | 2 | 符合 | 已落实 |

注：铅板密度为11.3g/cm³，混凝土密度为2.35g/cm³，实心砖密度为1.65g/cm³。

3、辐射安全与防护措施

(1) 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

本项目DSA机房2防护门上方设置工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句。工作状态指示灯见图3-3。患者防护门设有防夹装置，控制室防护门设有自动闭门装置。防护门处均粘贴有电离辐射警告标志和中文警示说明，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）的要求。



(a) 患者防护门



(b) 医护防护门

图3-3 工作状态指示灯和电离辐射警告标志

(2) 闭门和防夹装置

本项目防护门为电动推拉门，设有防夹装置及曝光时关闭机房门的管理措施闭门装置。

(3) 门灯有效关联

本项目DSA机房的工作状态指示灯能与机房门有效关联，防护门闭合时工作状态指示灯亮。现场检查门灯连锁装置运行正常。

(4) 观察和对讲系统

医院在DSA机房与其控制室内设置双向语音对讲装置，且DSA机房控制台处安装有观察窗，在诊断过程中医务人员可以及时观察病人情况和与病人交流，保证诊断质量和防止意外情况的发生。经现场核查，该对讲系统运行正常。机房对讲系统和DSA机房观察窗见图3-4。



图3-4 观察窗和对讲系统

(5) 急停按钮

本项目DSA控制室操作台上及机房内设备上均设有急停按钮，当出现紧急情况时，按下急停按钮即可关闭设备。经验证检查，按下DSA设备上的急停开关，DSA即可停止出束。急停装置见图3-5。



图3-5 急停按钮

(6) 人员监护

医院为本项目配备6名辐射工作人员（均已参加辐射安全与防护培训并且考核合格，名单见表3-3），并对其进行健康体检及个人剂量监测，建立个人职业健康监护档案和个人剂量档案。

表3-3 本项目配备的职业人员名单

| 姓名 | 性别 | 学历 | 工种 | 培训合格证书编号 | 工作场所 | 备注 |
|-----|----|-----|----|---------------|-------|----|
| 陈通 | 男 | 本科 | 医师 | 苏辐培201902198 | DSA机房 | / |
| 潘惠平 | 女 | 本科 | 护师 | 苏辐培201902202 | DSA机房 | / |
| 杨小威 | 男 | 本科 | 医师 | 苏辐培201902208 | DSA机房 | / |
| 沙跃 | 男 | 研究生 | 医师 | 苏辐培201902203 | DSA机房 | / |
| 马传明 | 男 | 本科 | 医师 | FS23JS0100309 | DSA机房 | / |
| 李忠 | 男 | 本科 | 技师 | FS22JS0101087 | DSA机房 | / |

医院配备有辐射巡测仪1台及个人剂量报警仪4台，见图3-6。工作人员均配备了个人剂量计，均参加了职业健康检查及辐射安全与防护知识培训后上岗操作。



图3-6 辐射监测仪器

(7) 防护用品

医院已为本项目配备防护铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、

介入防护手套、铅悬挂防护屏、床侧防护帘等防护用品，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中“介入放射学操作时，需配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜等个人防护用品，其数量应满足开展工作需要；对陪检者应至少配备铅防护衣；防护用品和辅助防护设施的铅当量应不低于0.25mmPb”的要求。本项目配备的个人防护用品见图3-7，清单见表3-4。

表3-4 本项目配备的个人防护用品清单

| 防护用品 | 数量 | 防护参数（mmPb） | 购买日期 | 备注 |
|----------------------|----|------------|--------|-------------|
| 铅橡胶围裙 | 6 | 0.5 | 2021.8 | 医生用5件，患者用1件 |
| 铅橡胶帽子 | 6 | 0.5 | 2021.8 | 医生用5件，患者用1件 |
| 铅橡胶颈套 | 6 | 0.5 | 2021.8 | 医生用5件，患者用1件 |
| 铅防护眼镜 | 2 | 0.5 | 2021.8 | 医生用 |
| 介入防护手套 | 4 | 0.025 | 2021.8 | 医生用 |
| 铅防护方巾 | 4 | 0.5 | 2021.8 | 医生用3件，患者用1件 |
| 辅助防护用品：悬挂防护铅屏，床侧防护铅帘 | | 0.5 | / | 各1件 |

医院对工作人员正确使用防护用品进行指导，工作人员了解所使用的防护用品的性能和使用方法，对所有防护用品均妥善保管，不要折叠存放，以防止断裂，使用的个人防护用品每年至少自行检查1次，防止因老化、断裂或损伤而降低防护质量，若发现老化、断裂或损伤自行及时更换。



图3-7 个人防护用品

4、“三废”治理情况

①废气

本项目 DSA 机房内空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体，通过通风系统排至室外，排风口设置于机房吊顶上，臭氧常温下约 50 分钟可自行分解为氧气，对周围环境影响较小。

②固废

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。

③废水

本项目工作人员产生的生活废水，进入医院污水处理系统，处理达标后排入城市污水管网。

本项目非放射性三废的产生及治理情况属于环评及其批复的建设范围内，无变动情况。

表3-5 新增1台DSA项目项目环评及批复落实情况一览表

| 核查项目 | “三同时”措施 | 环评批复要求 | 执行情况 | 结论 |
|-----------|---|---|---|-----|
| 辐射安全管理 | 管理机构：建立辐射安全与环境保护管理机构，或配备不少于1名大学本科以上学历人员从事辐射防护和环境保护管理工作。医院已设立专门的辐射安全与环境保护管理机构，并以文件形式明确管理人员职责。 | 建立健全辐射安全与防护规章制度，落实安全责任制，制定事故应急预案，确保项目安全运行。 | 已建立辐射安全与环境管理机构，以制度形式明确了管理人员职责。 | 已落实 |
| | 管理制度：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、人员培训计划、监测方案、辐射事故应急措施等制度：根据环评要求，按照项目的实际情况，补充相关内容，建立完善、内容全面、具有可操作性的辐射安全规章制度。 | | 已制定以下管理制度：《DSA操作规程》《放射医师、技师岗位职责》《岗位职责》《辐射环境监测方案》《辐射防护和安全保卫制度》《设备维护检修制度》《医用射线装置使用登记、台帐管理制度》《辐射工作人员培训计划》《个人剂量监测》《辐射事故应急处理方案》等。 | 已落实 |
| 辐射安全和防护措施 | 屏蔽措施：本项目DSA机房2四侧墙体为240mm实心砖+3mm铅当量铅板、顶面和地面采用120mm混凝土+3mm铅当量铅板进行辐射屏蔽，南侧患者防护门、医护防护门均采用铅防护门，观察窗为铅玻璃观察窗。工作人员和周围公众的年有效剂量符合项目剂量约束值要求。 | 严格执行辐射防护和安全措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，确保职业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。 | 本项目DSA机房2四侧墙体为240mm实心砖+3mm铅当量铅板、顶面和地面采用120mm混凝土+3mm铅当量铅板进行辐射屏蔽，南侧患者防护门、医护防护门均采用铅防护门，观察窗为铅玻璃观察窗。 本项目DSA机房，在正常工作条件下运行时，工作场所周围所有监测点位的X-γ空气吸收剂量率均能满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的要求。 | 已落实 |

| 核查项目 | “三同时”措施 | 环评批复要求 | 执行情况 | 结论 |
|-----------|---|--|---|-----|
| | 安全措施（连锁装置、警示标志、工作指示灯等）：本项目DSA机房2入口处均拟设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯；DSA机房设有闭门装置，机房内外均设置有急停按钮。 | DSA机房应配备工作状态指示灯和电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保按期设施正常工作。 | DSA机房防护门处设置电离辐射警告标志，同时在DSA机房门口设置工作状态指示灯，DSA机房工作状态指示灯能与机房门有效关联，并设置急停按钮及对讲装置。 | 已落实 |
| 人员配备 | 辐射安全管理人员和辐射工作人员均可通过生态环境部组织开发的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并考核，考核合格后上岗。 | 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。工作时应携带个人剂量计，建立个人剂量档案。 | 辐射工作人员均已取得辐射安全与防护知识考核合格证书，详见附件6。 | 已落实 |
| | 辐射工作人员在上岗前佩戴个人剂量计，并定期送检（两次监测的时间间隔不应超过3个月），加强个人剂量监测，建立个人剂量档案。 | | 医院已委托南京鼎信环境检测有限公司对辐射工作人员进行个人剂量监测，详见附件7。 | |
| | 辐射工作人员定期进行职业健康体检（不少于1次/2年），并建立放射工作人员职业健康档案。 | | 医院已组织辐射工作人员定期进行职业健康体检，体检合格后上岗操作。已建立职业健康档案。体检详见附件6。 | |
| 监测仪器和防护用品 | 已配备辐射巡测仪1台。 | 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。 | 医院配备有辐射巡测仪1台及个人剂量报警仪4台，辐射工作人员工作时随身携带个人剂量报警仪，医院定期对项目周围辐射水平进行检测并记录。 | 已落实 |
| | 拟配备个人剂量报警仪2台。 | 工作时应携带辐射剂量报警仪。 | | |

| 核查项目 | “三同时”措施 | 环评批复要求 | 执行情况 | 结论 |
|------|---|--|--|-----|
| | DSA介入治疗医生配备铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套等，同时设置铅悬挂防护屏、铅防护吊帘、床侧防护帘、床侧防护屏等。 | 配备必要的个人防护用品。 | 医院已为本项目配备防护铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套、悬挂防护铅屏，床侧防护铅帘等防护用品。 | 已落实 |
| 辐射监测 | / | 每年请有资质单位对项目周围辐射水平检测 1-2 次，检测结果报徐州市生态环境局。 | 每年请有资质单位对辐射工作场所进行监测。 | 已落实 |

表四 建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定**建设项目环境影响报告表主要结论及审批部门审批决定：****1、环境影响报告书（表）主要结论与建议****表13 结论与建议****结论****• 项目概况**

邳州市中医院为服务患者，拟于新院区综合门诊楼一层新建 1 座 DSA 机房（DSA 机房 2），新增 1 台 DSA（型号：Azurion7 M20（C）型，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA），用于开展医疗诊断和介入治疗。

• 项目建设的必要性

本项目的建设，有着重要临床应用价值，可为患者提供放射诊断及介入治疗服务，并可提高当地医疗卫生水平。

• 实践正当性

本项目的运行，具有良好的社会效益和经济效益，经辐射防护屏蔽和安全管理后，本项目的开展可达到一般非放射性治疗和诊断方法所不能及的治疗效果，对保障人民群众身体健康、拯救生命起了十分重要的作用，本项目的建设和运行对受照个人或社会所带来的利益能够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》（GB 18871-2002）“实践的正当性”的原则。

• 选址合理性

邳州市中医院新院区位于徐州市邳州市建设北路 9 号，医院东侧为建设北路，南侧为水杉御景（居民区），西侧为杏林苑（居民区），北侧为中院北路。医院拟于新院区综合门诊楼一层新建 1 座 DSA 机房，综合门诊楼东侧、南侧均为院内道路和停车场，西侧为院内道路、停车场及康复病房楼，北侧为院内道路、非机动车停车场、高压氧舱及体验中心。

本项目新建 1 座 DSA 机房（DSA 机房 2）位于综合门诊楼一层，其东侧 50m 范围内依次为更衣室、楼梯间、放射科机房和警务工作区，南侧 50m 范围内依次为设备室、DSA 机房 1 及其控制室和发热门诊工作区，西侧 50m 范围内依次为院内道路和康复病房楼，北侧 50m 范围内依次为设备间、院内道路、非

机动车停车场和中院北路，上方为计划生育门诊，下方为库房。本项目 DSA 机房 2 周围 50m 评价范围内无居民区、学校等敏感点，除北侧至中院北路（最近约 20m 处）外，其余方向均位于医院边界内，项目运行后的环境保护目标主要为从事本项目的辐射工作人员、院内的其他医务人员、病患及陪同家属和院外中院北路处其他公众等。

本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、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。对照《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74 号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号），本项目拟建址评价范围内不涉及江苏省国家级生态保护红线、江苏省生态空间管控区域；根据现场监测和环境影响预测，项目建设满足环境质量底线要求，不会造成区域环境质量下降；本项目对资源消耗极少，不涉及违背生态环境准入清单的问题；本项目的建设符合江苏省“三线一单”生态环境分区管控要求。

本项目射线装置机房与控制室分开，区域划分明确，选址及布局合理。

• 辐射环境现状

本项目 DSA 机房拟建址周围本底辐射剂量率在 70nGy/h~106nGy/h 之间，与江苏省环境天然贯穿辐射水平调查结果相比较，均未见异常。

• 环境影响评价

本项目拟采取的辐射防护屏蔽措施适当，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）相关要求。根据预测结果，在落实本报告提出的各项辐射安全与防护措施的情况下，本项目投入运行后对辐射工作人员和公众所受辐射剂量能够满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中对职业人员和公众年有效剂量限值要求以及本项目管理目标限值要求（职业人员年有效剂量不超过 5mSv，公众年有效剂量不超过 0.1mSv）。

• 主要污染源及拟采取的主要辐射安全防护措施

邳州市中医院拟于新院区综合门诊楼一层配备的 1 台 Azurion7 M20（C）型 DSA 最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA，DSA 开机期间，产生的 X 射线为主要辐射环境污染因素。本项目 DSA 机房入口处均拟设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态指示灯；DSA 机房设有闭门装置，射线装置机房内

外均设置有急停按钮，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）中的要求。

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。

• 辐射安全管理评价

邳州市中医院已设定专门的辐射安全与环境保护管理机构，指定专人专职负责辐射安全与环境保护管理工作，并以医院内部文件形式明确其管理职责。医院已制定较为完善的辐射安全管理制度，建议根据本报告的要求，对照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》，增补相应内容，建立符合本院实际情况的、完善可行的辐射安全管理制度，并在日常工作中落实。

邳州市中医院需为本项目辐射工作人员配置个人剂量计，定期送有资质部门监测个人剂量，建立个人剂量档案；定期进行健康体检，建立个人职业健康监护档案。邳州市中医院已配备辐射巡测仪1台并拟为本项目配备个人剂量报警仪2台。此外，医院应根据GBZ 130-2020的要求，为辐射工作人员和受检者配备足够数量的个人防护用品和辅助防护设施。

综上所述，邳州市中医院新增1台 DSA 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，该医院将具有与其所从事的辐射活动相适应的技术能力和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，从环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

建议和承诺

1) 该项目运行中，应严格遵循操作规程，加强对操作人员的培训，杜绝麻痹大意思想，以避免意外事故造成对公众和职业人员的附加影响，使对环境的影响降低到最低。

2) 各项安全措施及辐射防护设施必须正常运行，严格按国家有关规定要求进行操作，确保其安全可靠。

3) 定期进行辐射工作场所的检查及监测，及时排除事故隐患。

4) 医院取得本项目环评批复后，应及时申请辐射安全许可证，按照法规要求开展竣工环境保护验收工作，环境保护设施的验收期限一般不超过3个月，最

长不超过12个月。

2、审批部门审批决定

徐州市生态环境局

徐环辐(表)审[2022]003号

关于对邳州市中医院新增一台 DSA 项目 环境影响报告表的批复

邳州市中医院：

你院报送的《邳州市中医院新增一台 DSA 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、根据《报告表》评价结论，项目建设具有环境可行性，从环境保护角度考虑，我局同意你院该项目建设，项目地点位于邳州市建设北路9号邳州市中医院综合门诊楼一层。项目内容为新建一座 DSA(数字减影血管造影机)机房，配备一台 DSA 设备(最大管电压 125kV，最大输出电流 1000mA,技术参数详见《报告表》，用于医用诊断和介入治疗。

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：

1、严格执行辐射防护和安全措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，确保职业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。

2、DSA 机房应配备工作状态指示灯和电离辐射警告标志等安全设施并定期检查，确保安全设施正常工作。

3、建立健全辐射安全与防护规章制度，落实安全责任制，制定事故应急预案，确保项目安全运行。

4、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。配备必要的个人防护用品，工作时应携带辐射剂量报警仪和个人剂量计，建立个人剂量档案。

5、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。每年请有资质单位对项目周围辐射水平检测 1-2 次，检测结果报我局。

6、项目建设完毕后，你院应及时办理环保相关手续，在取得辐射安全许可并经环保验收合格后，方可投入使用。

三、徐州市邳州生态环境局负责工程施工期和运营期生态环境保护的监督管理工作，徐州市生态环境综合行政执法局不定期进行抽查。

四、本批复只适用于以上核技术应用项目。本批复自下达之日起五年内建设有效。项目的性质、规模、地点、拟采取的环保措施发生重大变动的，应重新报批该项目环境影响评价文件。



表五 验收监测质量保证及质量控制

验收监测质量保证及质量控制：

1、监测单位资质

验收监测单位获得 CMA 资质认证（221020340350），见附件 9。

2、监测人员能力

参与本次验收监测人员均符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求：验收监测人员已通过上岗培训。检测人员资质见表 5-1。

表 5-1 检测人员资质

| 序号 | 姓名 | 证书编号 | 取证时间 |
|----|-----|----------------|------------|
| 1 | 马坚飞 | SHFSJ0288（综合类） | 2017.07.19 |
| 2 | 刘彧妤 | SHFSJ0583（电离类） | 2019.11.28 |

3、监测仪器

本次监测使用仪器符合南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，监测所用设备通过检定并在有效期内，满足监测要求。

监测仪器见表 5-2。

表5-2 检测使用仪器

| 序号 | 仪器名称 | 仪器型号 | 仪器编号 | 主要技术指标 |
|----|---------|--------|----------|---|
| 1 | X-γ剂量率仪 | AT1123 | NJRS-137 | 能量响应：15keV~10MeV 测量范围：50nSv/h~10Sv/h 检定证书编号：Y2022-0079660 检定有效期限：2022.08.18~2023.08.17 |
| 2 | 标准水模体 | / | NJRS-145 | / |

4、质量控制

本项目监测单位南京瑞森辐射技术有限公司已通过计量认证（证书编号：221020340350，检测资质见附件9），具备有相应的检测资质和检测能力，监测按照南京瑞森辐射技术有限公司《质量管理手册》和《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）的要求，实施全过程质量控制。

数据记录及处理：开机预热，手持仪器。一般保持仪器探头中心距离地面

（基础面）为1m。仪器读数稳定后，每个点位读取5个数据，读取间隔不小于10s。

5、监测报告

监测报告的编制、审核、出具严格执行南京瑞森辐射技术有限公司质量管理体系要求，出具报告前进行三级审核。

表六 验收监测内容

验收监测内容:

1、监测期间项目工况

2022年12月8日，南京瑞森辐射技术有限公司对邳州市中医院综合门诊楼一层DSA机房2进行了现场核查和验收监测，监测期间工作场所的运行工况见表6-1。

表6-1 验收监测工况

| 设备名称型号 | 技术参数 | 验收监测工况 | 使用场所 |
|-----------------------------|--------------|----------------------|---------------------|
| DSA (Azurion7 M20 (C) 型) | 125kV/1000mA | 79kV/696mA (透视模式) | 综合门诊楼一层 DSA 机房 2 |

*: 本次监测工况为自动曝光条件下工况（检测条件：标准水模+1.5mm铜板）。

2、验收监测因子

根据项目污染源特征，本次竣工验收监测因子为DSA机房X- γ 空气吸收剂量率。

3、监测点位

对DSA机房工作场所周围环境布设监测点，特别关注防护门及屏蔽墙外30cm处，监测DSA运行状态、非运行状态下的X- γ 空气吸收剂量率，每个点位监测5个数据。

4、监测分析方法

本次监测按照《辐射环境监测技术规范》（HJ 61-2021）、《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求进行监测、分析。

表七 验收监测期间生产工况

验收监测期间生产工况记录：

被检单位：邳州市中医院

监测实施单位：南京瑞森辐射技术有限公司

监测日期：2022年12月8日

天气：阴，7℃，85%RH

监测因子：X- γ 空气吸收剂量率

验收监测期间生产工况见表6-1。

验收监测结果：

1、辐射防护监测结果

本次监测结果详见附件9。本项目 DSA 机房 2 周围环境 X- γ 空气吸收剂量率监测结果见表 7-1，监测点位见图 7-1。

表 7-1 本项目 DSA 机房 2 周围 X- γ 空气吸收剂量率检测结果

| 测点编号 | 检测点位描述 | 测量结果 ($\mu\text{Sv/h}$) | 设备状态 |
|------|----------------|---------------------------|------|
| 1 | 操作位 | 0.12 | 关机 |
| 2 | 操作位 | 0.13 | 开机 |
| 3 | 观察窗外30cm处（上缝） | 0.15 | 开机 |
| 4 | 观察窗外30cm处（下缝） | 0.14 | 开机 |
| 5 | 观察窗外30cm处（左缝） | 0.15 | 开机 |
| 6 | 观察窗外30cm处（右缝） | 0.15 | 开机 |
| 7 | 观察窗外30cm处（中间） | 0.14 | 开机 |
| 8 | 南防护门外30cm处（上缝） | 0.19 | 开机 |
| 9 | 南防护门外30cm处（下缝） | 0.83 | 开机 |
| 10 | 南防护门外30cm处（左缝） | 0.19 | 开机 |
| 11 | 南防护门外30cm处（右缝） | 0.18 | 开机 |
| 12 | 南防护门外30cm处（中间） | 0.20 | 开机 |

| | | | |
|----|----------------|------|----|
| 13 | 西墙外30cm处 | 0.18 | 开机 |
| 14 | 西墙外30cm处 | 0.17 | 开机 |
| 15 | 北墙外30cm处 | 0.19 | 开机 |
| 16 | 北墙外30cm处 | 0.18 | 开机 |
| 17 | 北防护门外30cm处（上缝） | 0.21 | 开机 |
| 18 | 北防护门外30cm处（下缝） | 0.22 | 开机 |
| 19 | 北防护门外30cm处（左缝） | 0.18 | 开机 |
| 20 | 北防护门外30cm处（右缝） | 0.19 | 开机 |
| 21 | 北防护门外30cm处（中间） | 0.18 | 开机 |
| 22 | 东墙外30cm处 | 0.16 | 开机 |
| 23 | 东墙外30cm处 | 0.17 | 开机 |
| 24 | 南防护门外30cm处（上缝） | 0.20 | 开机 |
| 25 | 南防护门外30cm处（下缝） | 0.64 | 开机 |
| 26 | 南防护门外30cm处（左缝） | 0.20 | 开机 |
| 27 | 南防护门外30cm处（右缝） | 0.68 | 开机 |
| 28 | 南防护门外30cm处（中间） | 0.18 | 开机 |
| 29 | 南墙外30cm处 | 0.17 | 开机 |
| 30 | 距机房楼上地面100cm处 | 0.16 | 开机 |
| 31 | 距机房楼上地面100cm处 | 0.16 | 开机 |
| 32 | 距机房楼下地面170cm处 | 0.15 | 开机 |
| 33 | 距机房楼下地面170cm处 | 0.16 | 开机 |

注：测量结果未扣除本底值。

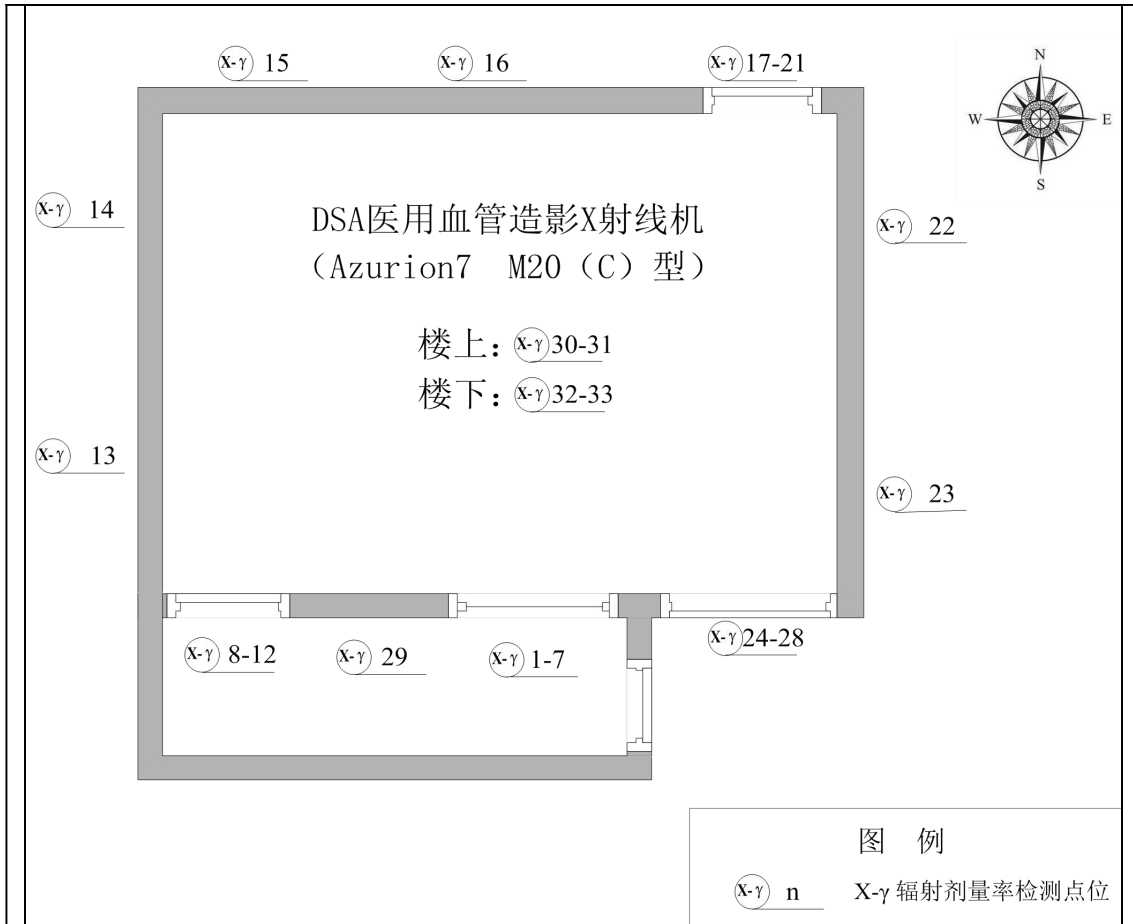


图7-1 本项目DSA机房2周围X-γ空气吸收剂量率监测布点图

由表 7-1 检测结果可知，当此 DSA（型号：Azurion7 M20（C）型）正常工作（检测工况：79kV/696mA）时，机房周围的 X-γ 辐射剂量当量率为（0.13~0.83） μ Sv/h，符合《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）的标准要求。

2、辐射工作人员和公众年有效剂量分析

根据本项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行计算分析，计算未扣除环境本底剂量率。

（1）辐射工作人员

邳州市中医院为本项目配备 6 名辐射工作人员，均由现有介入科辐射工作人员中进行调配，满足本项目目前的配置要求。本项目辐射工作人员采用个人累计剂量监测结果计算其年有效剂量。根据建设单位提供的近一年度个人累计剂量监测报告（2021 年 11 月-2022 年 11 月，报告编号为：（个）2022011（XZ）、DX-GJ-2022-0448、DX-GJ-2022-0576、DX-GJ-2022-0683，其辐射工

作人员个人累积剂量监测及预算结果见表 7-2。

表 7-2 辐射工作人员个人累积剂量监测结果

| 姓名 | 岗位 | 编号 | 2021年 | 2022年 | | | 截止验收 监测人员 受照剂量 (mSv) | 管理 目标值 (mSv/a) |
|-----|----|----------|------------|-----------|-----------|-------|-------------------------------|----------------------|
| | | | 11.28~2.25 | 2.26~5.26 | 5.27~8.24 | | | |
| 陈通 | 医师 | 40497930 | 0.0319 | <MDL | 0.145 | 0.040 | 0.235 | 5 |
| 潘惠平 | 护师 | 40497929 | 0.0446 | <MDL | 0.034 | <MDL | 0.115 | 5 |
| 杨小威 | 医师 | 40497930 | 0.0319 | <MDL | 0.152 | <MDL | 0.220 | 5 |
| 沙跃 | 医师 | 40497928 | 0.0319 | 0.040 | 0.233 | 0.953 | 1.258 | 5 |
| 马传明 | 医师 | 40497925 | 0.2151 | 0.142 | 0.283 | 0.643 | 1.283 | 5 |
| 李忠 | 护师 | 40497924 | 0.0319 | 0.063 | 0.151 | 0.117 | 0.363 | 5 |

注：最低可探测水平（MDL）为 0.035mSv。“<MDL”表示：该人员本周期内检测结果小于“最低可探测水平”，其受照剂量记录为 MDL 值的一半，即 0.018mSv。

根据新增 1 台 DSA 项目现场监测结果，对项目运行期间辐射工作人员和公众的年有效剂量进行估算。本项目 DSA 年手术台数约 1000 例、年出束时间约 339h，计算本项目辐射工作人员和周围公众的年有效剂量，结果见表 7-3。

表 7-3 本项目周围公众及辐射工作人员年有效剂量分析

| 关注点位 | | 最大监测值 ($\mu\text{Sv/h}$) | 人员性质 | 居留 因子 | 年工作 时间 (h) | 人员年有效 剂量 (mSv/a) | 剂量约束值 (mSv/a) |
|------------|------|-------------------------------|------|----------|------------------|------------------------|------------------|
| DSA 机房2 | 操作位 | 0.15 | 职业人员 | 1 | 339 | 0.05 | 5 |
| | 医护门外 | 0.83 | 职业人员 | 1/5 | | 0.06 | 5 |
| | 西墙外 | 0.18 | 公众 | 1/8 | | 0.01 | 0.1 |
| | 北墙外 | 0.19 | 公众 | 1/8 | | 0.01 | 0.1 |
| | 北门外 | 0.22 | 职业人员 | 1/16 | | <0.01 | 5 |
| | 东墙外 | 0.17 | 公众 | 1/8 | | 0.01 | 0.1 |
| | 患者门外 | 0.68 | 公众 | 1/5 | | 0.05 | 0.1 |
| | 上方 | 0.16 | 公众 | 1 | | 0.05 | 0.1 |

| | | | | | | | |
|--|----|------|----|------|--|-------|-----|
| | 下方 | 0.16 | 公众 | 1/16 | | <0.01 | 0.1 |
|--|----|------|----|------|--|-------|-----|

注：1、计算时未扣除环境本底剂量；

2、工作人员的年有效剂量由公式 $E_{\text{eff}} = D \cdot t \cdot T \cdot U$ 进行估算，式中： E_{eff} 为年有效剂量， D 为关注点处剂量率， t 为年工作时间， T 为居留因子， U 为使用因子（取值参照环评文件）。

由表 7-2 可知，根据邳州市中医院提供的个人累积剂量监测报告，结果显示本项目辐射工作人员个人累积剂量最大为 1.283mSv/a。由表 7-3 可知，根据现场实际监测结果显示，本项目介入科辐射工作人员有效剂量最大为 0.05mSv/a（未扣除环境本底剂量），均低于本项目辐射工作人员个人剂量约束值。

(2) 公众

本项目评价的公众为辐射工作场所周围的非辐射工作人员，计算方法同辐射工作人员。计算结果见表 7-2。由表可知，公众年有效剂量最大为 0.05mSv/a（未扣除环境本底剂量），低于本项目周围公众个人剂量约束值。

综上所述，本项目周围辐射工作人员和公众年最大有效剂量根据实际监测及个人剂量监测受照剂量预算结果计算为：辐射工作人员有效剂量最大为 1.283mSv/a，周围公众年有效剂量最大为0.01mSv/a（未扣除环境本底剂量）。辐射工作人员和公众年有效剂量能满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）限值的要求（职业人员20mSv/a，公众1mSv/a），并低于本项目剂量约束值（职业人员5mSv/a，公众0.1mSv/a），与环评文件一致。

表八 验收监测结论

验收监测结论:

邳州市中医院新增 1 台 DSA 项目已按照环评及批复要求落实辐射防护和安全管理措施, 经现场监测和核查表明:

1) 邳州市中医院在院区综合门诊楼一层 DSA 机房 2 配备 1 台 Azurion7 M20 (C) 型 DSA, 用于介入诊断及治疗。

本项目实际建设规模及主要技术参数均在《新增 1 台 DSA 项目环境影响报告表》及其环评批复建设范围内, 本次验收项目投资总概算为 855 万元、辐射安全与防护设施投资总概算为 35 万元, 实际总概算为 2232 万元、辐射安全与防护设施实际总概算为 52 万元, 无重大变动情况;

2) 本次新增 1 台 DSA 项目工作场所屏蔽和防护措施已按照环评及批复要求落实。在正常工作条件下运行时, 工作场所周围所有监测点位的 X- γ 空气吸收剂量率均能满足《放射诊断放射防护要求》(GBZ 130-2020) 的要求;

3) 辐射工作人员和公众年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002) 中人员剂量限值要求及本项目剂量约束值的要求;

4) 本项目 DSA 机房防护门处等显著位置均设置电离辐射警告标志和中文警示说明; 本项目 DSA 机房工作状态指示灯与机房门有效关联, 防护门闭合时工作状态指示灯亮; 防护门设置有防夹装置、自动闭门装置; DSA 机房控制室操作台上及机房内设备上均设有急停按钮; DSA 机房与控制室内设置双向语音对讲装置, 且 DSA 机房操作台处安装有观察窗;

5) 非放射性三废处置情况: 本项目 DSA 机房内的空气在 X 射线作用下分解产生少量的臭氧、氮氧化物等有害气体, 通过动力排风装置排入大气; 工作人员产生的生活垃圾, 分类收集后交由城市环卫部门处理; 工作人员和部分患者产生的生活污水, 由院内污水处理站统一处理;

6) 医院配备了 1 台辐射巡测仪及 4 台个人剂量报警仪等辐射监测仪器, 配备了防护铅衣、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜、介入防护手套等个人防护用品; 满足环评和环评批复的要求;

8) 本项目 6 名辐射工作人员均已通过辐射防护安全与防护知识培训考核, 并获得培训合格证书; 本项目辐射工作人员已开展个人剂量监测和个人职业健

康体检，并建立个人剂量和职业健康档案；医院已设立辐射安全管理机构，并建立辐射安全管理规章制度；医院制定了辐射事故应急处理制度并定期组织工作人员进行演练。满足《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》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

综上所述，邳州市中医院新增1台DSA项目与环评报告内容及批复要求一致。本次验收新增1台DSA项目环境保护设施满足辐射防护与安全的要求，监测结果符合国家标准，满足《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定要求，建议通过竣工环境保护验收。

建议：

1) 认真学习《中华人民共和国放射性污染防治法》等有关法律法规，不断提高核安全文化素养和安全意识；

2) 积极配合环保部门的日常监督核查，按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》要求，每年1月31日前将年度评估报告上传至全国核技术利用辐射安全申报系统。每年请有资质单位对项目周围辐射环境水平监测1~2次，监测结果上报生态环境保护主管部门。

建设项目竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：邳州市中医院

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------|--------------|--------------|---|------------------|-------------|--------------|---------------------------|-----------|
| 建设项目 | 项目名称 | | 新增 1 台 DSA 项目 | | | | 项目代码 | | / | | 建设地点 | | 徐州市邳州市建设北路 9 号 | |
| | 行业类别（分类管理名录） | | 172 核技术利用建设项目 | | | | 建设性质 | | <input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | | 项目厂区中心经度/纬度 | | E117.970555 N34.341255 | |
| | 设计生产能力 | | / | | | | 实际生产能力 | | / | | 环评单位 | | 南京瑞森辐射技术有限公司 | |
| | 环评文件审批机关 | | 徐州市生态环境局 | | | | 审批文号 | | 徐环辐（表）审（2022） 003号 | | 环评文件类型 | | 环境影响评价报告表 | |
| | 开工日期 | | 2022 年 3 月 | | | | 竣工日期 | | 2022 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 | | 邳州市中医院 | | | | 环保设施监测单位 | | 南京瑞森辐射技术有限公司 | | 验收监测时工况 | | / | |
| | 投资总概算（万元） | | 855 | | | | 环保投资总概算（万元） | | 35 | | 所占比例（%） | | 4.09 | |
| | 实际总投资（万元） | | 2232 | | | | 实际环保投资（万元） | | 52 | | 所占比例（%） | | 2.33 | |
| | 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） | 52 |
| 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 | | 邳州市中医院 | | | | 运营单位社会统一信用代码（或组织机构代码） | | | 123203824666691607 | | 验收时间 | | 2023 年 3 月 15 日 | |
| 污染物排放达与总量控制（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 | | 工作场所周围 X-γ 剂量当量率 | ≤2.5μSv | ≤2.5μSv | | | | | | | | | | |

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