核技术利用建设项目

新增 DSA 应用项目环境影响报告表

（报批稿）

杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）

2020 年 1 月

生态环境部监制

核技术利用建设项目

新增 DSA 应用项目环境影响报告表

（报批稿）

建设单位名称：杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）

建设单位法人代表（签名或签章）：

通讯地址：浙江省杭州市大江东集聚区义隆路 98 号

邮政编码：311200 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.....4
表 4　射线装置.....4
表 5　废弃物（重点是放射性废弃物）.....5
表 6　评价依据.....6
表 7　保护目标与评价标准.....8
表 8　环境质量和辐射现状.....12
表 9　项目工程分析与源项.....15
表 10　辐射安全与防护.....17
表 11　环境影响分析.....20
表 12　辐射安全管理.....24
表 13 结论与建议.....27
表 14 审批.....30

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目周边环境示意图及评价范围图

附图 3 医院总平面布置图

附图 4 项目所在楼层（1F）平面布置图

附图 5 项目所在楼层上层（2F）平面布置图

附图 6 项目所在楼层下层（地下 1F）平面布置图

附图 7DSA 机房平面图及分区管理图

表 1 项目基本情况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="6">新增 DSA 应用项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="6">杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td colspan="2"></td><td>联系人</td><td></td><td>联系电话</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="6">浙江省杭州市四大江东集聚区义隆路 98 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设地点</td><td colspan="6">杭州市大江东医院医技部 3 楼手术室预留 DSA 机房</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">批准文号</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>500</td><td>项目环保投资（万元）</td><td>50</td><td colspan="2">投资比例（环保投资/总投资）</td><td>10%</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="3">□新建□改建■扩建□其它</td><td colspan="2">占地面积（m²）</td><td>55.18</td></tr>
<tr><td rowspan="9">应用类型</td><td rowspan="2">放射源</td><td>□销售</td><td colspan="5">□Ⅰ类□Ⅱ类□Ⅲ类□Ⅳ类□Ⅴ类</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="5">□Ⅰ类（医疗使用）□Ⅱ类□Ⅲ类□Ⅳ类□Ⅴ类</td></tr>
<tr><td rowspan="3">非密封放射性物质</td><td>□生产</td><td colspan="5">□制备 PET 用放射性药物</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="5">/</td></tr>
<tr><td>□使用</td><td colspan="5">□乙□丙</td></tr>
<tr><td rowspan="3">射线装置</td><td>□生产</td><td colspan="5">□Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>□销售</td><td colspan="5">□Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td>■使用</td><td colspan="5">■Ⅱ类□Ⅲ类</td></tr>
<tr><td colspan="2">其他</td><td colspan="6">/</td></tr>
</table>

1.1 建设单位情况

杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）于 1996 年组建，是杭州大江东产业集聚区内一家集医疗、科研、预防为一体的二级甲等综合性医院，承担周边 50 万人民群众的医疗、保健、急救任务和辖区内卫生服务中心的技术指导以及转诊工作。2015 年医院整体搬迁入新院区，新医院总投资 7.5 亿元，按三级甲等综合性医院标准设计建造。2017 年 8 月，医院更名为杭州市大江东医院，与杭州市第一人民医院集团开展紧密型医疗合作，成为市一医院集团大江东院区。

医院拥有 CT、DR、钼靶机、C 臂机、牙片机、X 射线机、骨密度仪、全景机、胃肠机、生化免疫流水线、彩色多普勒超声诊断仪、电子胃肠镜、腹腔镜、纤维支气管镜、血透机等大型医疗设备。拥有先进麻醉手术管理系统，一体化数字手术室，百级、千级、万级、十万级层流纯净手术间及开展各类大型手术的设备设施。

本院现有放射设备主要为：牙片机 1 台、CT 机 4 台、C 臂机 1 台、DR5 台、移动 X 射线机 1 台、骨密度仪 1 台、钼靶机 1 台、全景机 1 台、胃肠机 1 台。

1.2 项目由来

由于医院医疗诊断的需要，使用本院医技部 3 楼手术室预留 DSA 机房，拟新增 1 台 DSA，属于Ⅱ类射线装置。根据国家相关建设项目辐射环境管理制度，本项目应编制辐射环境影响报告表，并向有权利的生态环境部门重新申领《辐射安全许可证》。为保护环境，保障公众健康，杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）委托浙江问鼎环境工程有限公司（国环评证乙字第 2053 号）对本项目进行辐射环境影响评价。在现场踏勘、检测和收集有关资料的基础上，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》（HJ10.1-2016），编制完成了本项目的环境影响报告表。

1.3 评价目的

（1）对辐射装置拟安装机房进行辐射环境水平进行检测，以掌握机房的辐射环境水平；

（2）根据类比监测的分析方法，对拟增的辐射装置进行辐射环境影响预测评价；

（3）对不利影响和存在的问题提出防治措施，把辐射环境影响减少到“可合理达到的尽量低水平”；

（4）满足国家和地方环境保护部门对建设项目环境管理规定的要求，为该医院运行期辐射环境保护管理提供科学依据。

1.4 建设内容及规模

本次环评对象为拟新增的 1 台 DSA，其目的是医学诊断和治疗。DSA 主要适用于全身血管性疾病及肿瘤的检查及治疗，主要应用于冠心病、心律失常、瓣膜病和先天性心脏病的诊断和治疗，具体技术参数和规模详见表 1-1。

表 1-1　本次环评辐射设备一览表

序号	设备名称	数量	型号	主要参数	类别	场所
1	DSA	1 台	待定	125kV/1000mA	Ⅱ类	医技部 3 楼手术室预留 DSA 机房

1.5 原有核技术利用项目许可情况

杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）射线装置共计 16 台，均通过生态环境

部门审批或备案，并申领辐射安全许可证。目前该 16 台设备均正常运行。但 2009 年及 2014 年审批的设备未进行验收，要求该类设备同本次设备投入运行后均需按照要求完善竣工验收工作。设备审批及验收情况详见下表 1-2。

表 1-2 医院原有辐射设备情况表

<table>
<tr><th>序号</th><th>设备名称</th><th>型号</th><th>数量（台）</th><th>环评批复</th><th>验收批复</th><th>辐射安全许可证</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>CT 机</td><td>Bright Speed 型</td><td>1</td><td rowspan="4">萧环辐批[2009]010 号</td><td rowspan="4">/</td><td rowspan="12">浙环辐证[A2201]</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>2</td><td>肠胃机</td><td>岛津 D-VISIONPLUS50S</td><td>1</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>3</td><td>移动 X 线机</td><td>MUX-100DJ 型</td><td>1</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>4</td><td>全景机</td><td>Kodak8000c 型</td><td>1</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>5</td><td>钼靶机</td><td>Senographe Essential 型</td><td>1</td><td rowspan="5">萧环辐批[2014]18 号</td><td rowspan="5">/</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>6</td><td>DR 机</td><td>Ysio 型</td><td>4</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>7</td><td>X 射线骨密度仪</td><td>Discorrey-Wi 型</td><td>1</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>8</td><td>C 臂机</td><td>Fiuorostar Compact 型</td><td>1</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>9</td><td>移动 DR 机</td><td>Mobilett Mira</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>CT</td><td>Ingenuity Flex</td><td>1</td><td>备案号 201733018600000007</td><td>/</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>10</td><td>C 臂机</td><td>BV Pulsera</td><td>1</td><td>备案号 201833018600000104</td><td>/</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>11</td><td>16 排 CT</td><td>Optima CT540 型</td><td>1</td><td>备案号 201933018600000194</td><td>/</td><td>正常</td></tr>
<tr><td>12</td><td>口腔牙片机</td><td>FOCUS Scan exam Plus</td><td>1</td><td>备案号 201933018600000195</td><td>/</td><td>正常</td></tr>
</table>

表 2 放射源

序号	核素名称	总活度（Bq）/ 活度（Bq）×枚数	类别	活动种类	用途	使用场所	贮存方式与地点	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：放射源包括放射性中子源，对其要说明是何种核素以及产生的中子流强度（n/s）。

表 3　非密封放射性物质

序号	核素名称	理化 性质	活动 种类	实际日最大 操作量（Bq）	日等效最大操 作量（Bq）	年最大操作 量（Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
/	/	/	/	/	/	/	/	/		

注：日等效最大操作量和操作方式见《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）。

表 4 射线装置

（一）加速器：包括医用、工农业、科研、教学等用途的各种类型加速器

序号	名称	类别	数量	型号	加速 粒子	最大能量 （MeV）	额定电流（mA）/剂 量率（Gy/h）	用途	工作场所	备注
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（二）X 射线机，包括工业探伤、医用诊断和治疗、分析等用途

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大管电流（mA）	用途	工作场所	备注
1	DSA	Ⅱ类	1 台	待定	125	1000	诊疗	医技部 3 楼手术室预留 DSA 机房	新建（本次环评）
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

（三）中子发生器，包括中子管，但不包括放射性中子源

序号	名称	类别	数量	型号	最大管电压（kV）	最大靶电流（μA）	中子强度（n/s）	用途	工作场所	氚靶情况			备注
										活度（Bq）	贮存方式	数量	
/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物）

名称	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
/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1. 常规废弃物排放浓度，对于液态单位为 mg/L，固体为 mg/kg，气态为 mg/m^3，年排放总量用 kg。

2. 含有放射性的废物要注明，其排放浓度、年排放总量分别用比活度（Bq/L 或 Bq/kg 或 Bq/m^3）和活度（Bq）。

表 6 评价依据

法规文件	（1）《中华人民共和国环境保护法（2014年修订）》，2015年1月1日； （2）《中华人民共和国环境影响评价法（2018年修订）》，2018年12月29日起施行； （3）《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年10月1日； （4）《建设项目环境保护管理条例（修订）》，国务院令第682号，2017年10月1日； （5）《放射性同位素与射线装置安全和防护条例（2019年修改）》，国务院令第709号，2019年3月2日起施行； （6）《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法（2019 年修改）》，生态环境部令第 7 号，2019 年 8 月 22 日起施行； （7）《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，原环境保护部令第18号，2011年5月1日； （8）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2016 年修订）》，原环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日起施行； （9）《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 28 日； （10）《射线装置分类》，国家环保部、国家卫生和计划生育委员会公告，公告2017年第66号； （11）《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，2006年9月26日； （12）《关于明确核技术利用辐射安全监管有关事项的通知》，环办辐射函[2016]430号，2016年3月7日； （13）《浙江省建设项目环境保护管理办法（2018年修正）》，省政府令第364号，2018年3月1日； （14）《浙江省辐射环境管理办法》，省政府令第 289 号，2012 年 2 月 1 日； （15）关于发布《省环境保护主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2015年本）》及《设区市环境保护主管部门负责审批环境影响评价文件的重污染、高环境风险以及严重影响生态的建设项目清单（2015年本）》的通知，浙环发[2015]38号，2015年10月23日。

技术标准	（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，2016 年 4 月 1 日； （2）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002），2003 年 4 月 1 日； （3）《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013），2014 年 5 月 1 日。
其他	（1）医疗机构执业许可证； （2）辐射安全许可证； （3）医院原有项目环评、备案意见； （4）其他相关资料。

表 7 保护目标与评价标准

评价范围

本项目拟建的 1 台 DSA，属于Ⅱ类射线装置。根据《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）中“放射源和射线装置应用项目的评价范围，通常取装置所在场所实体屏蔽物边界外 50m 的范围”等相关规定，并结合本项目的实际特点，确定以辐射机房边界外 50m 作为本项目的评价范围，评价范围图见附图 2。

保护目标

本项目 DSA 机房周围 50m 范围区域均在杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）地界内。项目保护目标详见表 7-1。

表 7-1 项目周围环境保护目标一览表

序号	保护目标	规模	相对方位	相对距离
1	院区工作人员及活动的公众成员	/	项目四周	紧邻

评价标准

（1）《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

本标准规定了对电离辐射防护和辐射源安全的基本要求。

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。

4.3.2 剂量限制和潜在照射危险限制

4.3.2.1 应对个人受到的正常照射加以限制，以保证本标准 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当量和有关器官和组织的总当量剂量不超过附录 B（标准的附录 B）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。

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）。

6.4 辐射工作场所的区分

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。

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（但不可作为任何追溯性平均），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）《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）

本标准适用于医用诊断放射学、牙科放射学和介入放射学实践。

5 X 射线设备机房防护设施的技术要求

5.1 X 射线设备机房（照射室）应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。

5.2 每台 X 射线机（不含移动式和携带式床旁摄影机与车载 X 射线机）应设有单独的机房，机房应满足使用设备的空间要求。对新建、改建和扩建的 X 射线机房，其最小有效使用面积、最小单边长度应不小于表 2 要求。

表2 X射线设备机房（照射室）使用面积及单边长度

设备类型	机房内最小有效使用面积m^2	机房内最小单边长度m
CT机	30	4.5
双管头或多管头X射线机[a]	**30**	**4.5**
单管头X射线机[b]	20	3.5
透视专用机[c]、碎石定位机、口腔CT卧位扫描	15	3
乳腺机、全身骨密度仪	10	2.5
牙科全景机、局部骨密度仪、口腔CT坐位扫描/站位扫描	5	2
口内牙片机	3	1.5

[a]双管头或多管头X射线机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射线机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射线机。

5.3 X射线设备机房屏蔽防护应满足如下要求：

a）不同类型X射线设备机房的屏蔽防护应不小于表3要求。

b）医用诊断X射线防护中不同铅当量屏蔽物质厚度的典型值参见附录D。

c）应合理设置机房的门、窗和管线口位置，机房的门和窗应有其所在墙壁相同的防护厚度。设于多层建筑中的机房（不含顶层）顶棚、地板（不含下方无建筑物的）应满足相应照射方向的屏蔽厚度要求。

d）带有自屏蔽防护或距X射线设备表面1m处辐射剂量水平不大于2.5μGy/h时，可不使用带有屏蔽防护的机房。

表3　不同类型X射线设备机房的屏蔽防护铅当量厚度要求

机房类型	有用线束方向铅当量 mm	非有用线束方向铅当量 mm
标称 125kV 以上的摄影机房	3	2
标称 125kV 及以下的摄影机房、口腔 CT、牙科全景机房（有头颅摄影）	2	1
透视机房、全身骨密度仪机房、口内牙片机房、牙科全景机房（无头颅摄影）、乳腺机房	1	1
介入 X 射线设备机房	**2**	**2**
CT 机房	2（一般工作量）[a] 2.5（较大工作量）[a]	
[a] 按 GBZ/T 180 的要求。		

5.4 在距机房屏蔽体外表面0.3m处，机房的辐射屏蔽防护，应满足下列要求（其检测方法及检测条件按7.2和附录B中B.6的要求）：

a）具有透视功能的X射线机在透视条件下检测时，周围剂量当量率控制目标值应不大于2.5μGy/h；测量时，X射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

b）CT机、乳腺摄影、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影和全身骨密度仪机房外的周围剂量当量率控制目标值应不大于2.5μGy/h；其余各种类型摄影机房外人员可能受到照射的年有效剂量约束值应不大于0.25mSv；测量时，测量仪器读出值应经仪器响应时间和剂量检定因子修正后得出实际剂量率。

5.5 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患者和受检者状态。

5.6机房内布局要合理，应避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得堆放与该设备诊断工作无关的杂物；机房应设置动力排风装置，并保持良好的通风。

5.7机房门外应有电离辐射警告标志、放射防护注意事项、醒目的工作状态指示灯，灯箱

处应设警示语句；机房门应有闭门装置，且工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

5.9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、患者和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防护铅衣；防护用品和辐射辅助防护设施的铅当量应不低于0.25mmPb；应为不同年龄儿童的不同检查，配备有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低于0.5mmPb。

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
放射诊断学用X射线设备隔室透视、摄影	—	—	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	或可调节防护窗口的立体防护屏；固定特殊受检者体位的各种设备
口内牙片摄影	—	—	大领铅橡胶颈套	—
牙科全景体层摄影口腔CT	—	—	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—
放射诊断学用X射线设备同室透视、摄影	铅橡胶围裙 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套、铅防护眼镜	或铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	或可调节防护窗口的立体防护屏；固定特殊受检者体位的各种设备
CT体层扫描（隔室）	—	—	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—
床旁摄影	铅橡胶围裙 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套	或铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子	—
骨科复位等设备旁操作	铅橡胶围裙 选配：铅橡胶帽子、铅橡胶颈套、铅橡胶手套	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、铅橡胶帽子	—
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅橡胶帽子、铅防护眼镜 选配：铅橡胶手套	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、铅橡胶帽子、阴影屏蔽器具	—

注：“—”表示不需要求。

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目地理和场所位置

杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）位于浙江省杭州市四大江东集聚区义隆路 98 号，院区东侧为河西弄，以东为河流，隔河为黄山饭店、雅舍连锁酒店等，南侧为义隆路，以南为如意公寓（距院区场界最近约 58m）；西侧为义蓬中路，隔路为英冠天地城；北侧为春益一路，隔路为春益小区（距院区场界最近约 25m）。其具体地理位置图见附图 1，周边关系图详见附图 2。

本项目 DSA 机房位于医技部 3 楼预留 DSA 机房，其东侧消防中心；南侧为控制室；西侧为过道；北侧为石膏间及仓库；楼上为空调机房；楼下为检验科。医院总平面布置见附图 3，医技部 2 层平面布置见附图 4，3 层平面布置见附图 5，4 层平面布置见附图 6。

8.2 环境质量和辐射现状

为了解本项目所在区域辐射环境背景水平，评价单位委托湖州环安检测有限公司于 2020 年 1 月 7 日对拟建地周围进行了辐射环境背景水平现场监测，其监测报告见附件 10。

8.1.1 监测因子及点位

监测因子：X-γ辐射剂量率；

监测点位：DSA 机房拟建场地；

监测时间：2020 年 1 月 7 日。

8.1.2 监测仪器及规范

监测仪器的参数与规范见表 8-1。

表 8-1　X-γ射线剂量率监测仪器参数与规范

项目	内容
仪器名称	环境监测 X、γ辐射空气吸收剂量率仪
型号规格	RM-2030
仪器编号	2019016
能量范围	35keV～3MeV、 γ
量程	0.01μSv/h～200μSv/h、0.1μSv～500.0mSv
校准有效期	2019.01.24-2020.01.23

8.1.3 质量保证措施

（1）合理布设监测点位，保证各监测点位布设的科学性和可比性。

（2）监测方法采取国家有关部门颁布的标准，监测人员经考核并持有合格证书上岗。

（3）监测仪器每年定期经计量部门检定，检定合格后方可使用。

（4）每次测量前、后均检查仪器的工作状态是否正常，并用检验源对仪器进行校验。

（5）由专业人员按操作规程操作仪器，并做好记录。

（6）监测报告严格实行三级审核制度，经过校核、审核，最后由技术负责人审定。

8.1.4 监测结果及评价

现状监测点位见图 8-1、8-2，监测结果见表 8-2。

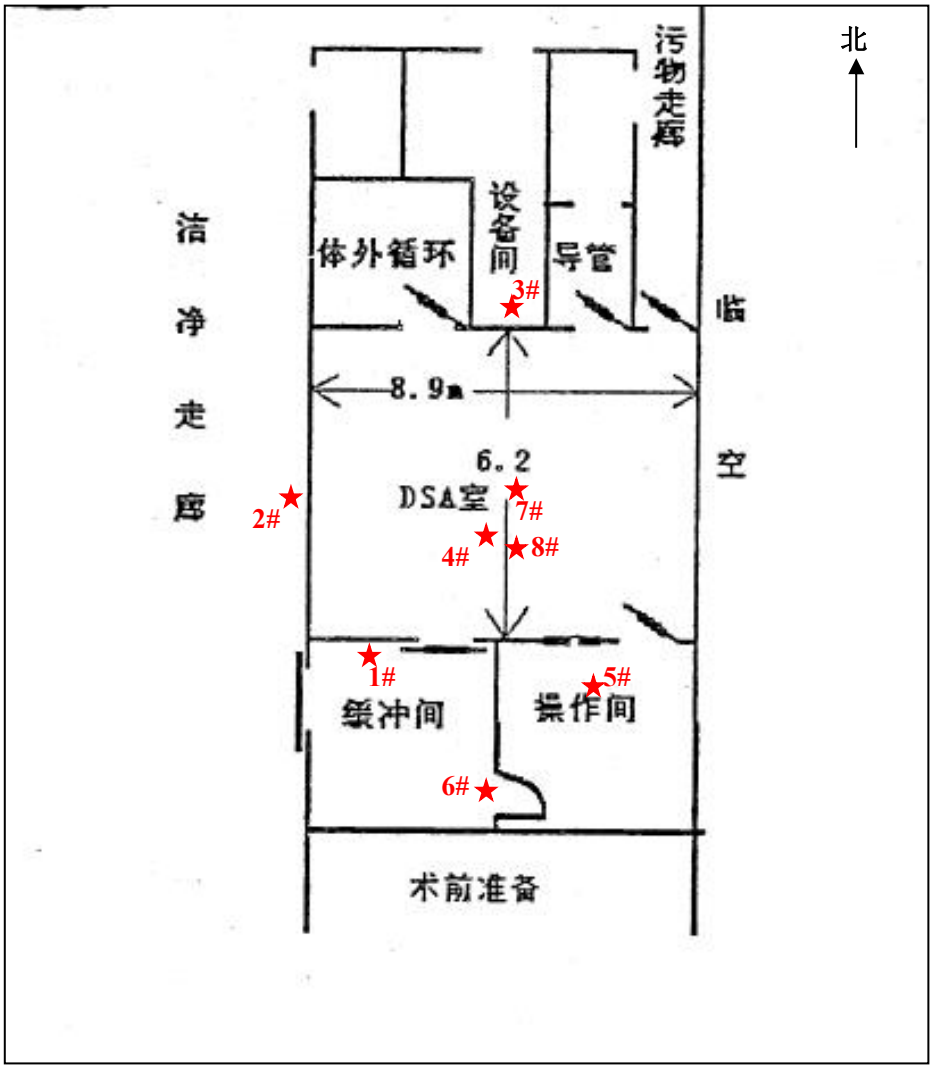


图 8-1 拟建 DSA 机房监测点位示意图

表 8-2 拟建场址的 X-γ辐射剂量率背景水平监测结果

点位序号	点位描述	辐射剂量率 （单位：μSv/h）
★1	机房南墙外表面 30cm 处	0.09
★2	机房西墙外表面 30cm 处	0.10
★3	机房北墙外表面 30cm 处	0.11
★4	机房内中间位置	0.11
★5	机房操作位处	0.10
★6	控制室防护门外表面 30cm 处	0.12
★7	机房正楼上	0.10
★8	机房正楼下	0.09

注：检测值未扣除宇宙射线的响应，机房内无 DSA 设备，原有 DSA 未运行。

由表 8-2 的监测结果可知：医院拟建 DSA 机房场地各监测点位的γ辐射剂量率在 0.09～0.12 μSv/h 之间，由《浙江省环境天然放射性水平调查报告》可知，杭州市室内γ辐射剂量率在 56.0～443.0nGy/h 之间。可见，该拟建址的γ辐射剂量率水平未见异常。

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

数字减影血管造影（DSA），即血管造影的影像通过数字化处理，把不需要的组织影像删除掉，只保留血管影像，这种技术叫做数字减影技术，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，其特点是能清晰地显示血管的精细解剖结构，主要适用于全身血管性疾病及肿瘤的检查及治疗。

DSA 由 X 射线发生装置和图像检测系统组成，其中 X 射线发生装置主要由 X 射线管和高压电源组成。X 射线管由安装在真空玻璃壳中的阴极和阳极组成，详见图 9-1。阴极是钨制灯丝，它装在聚焦杯中，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。靶体一般采用高原子序数的难熔金属制成。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。

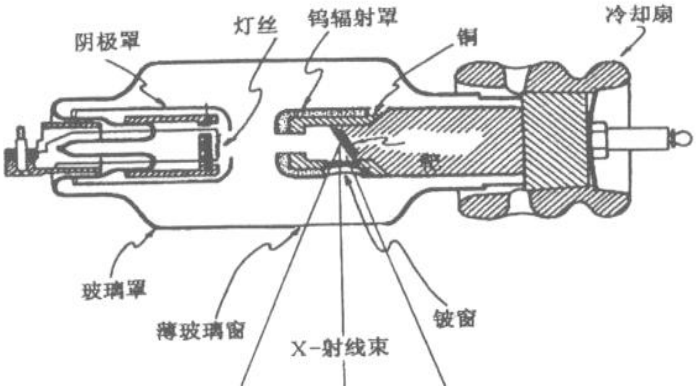


图 9-1 典型 X 射线管结构图

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。

9.1.2 工作流程及产污环节分析

DSA 诊疗工作流程及产污环节见图 9-2。

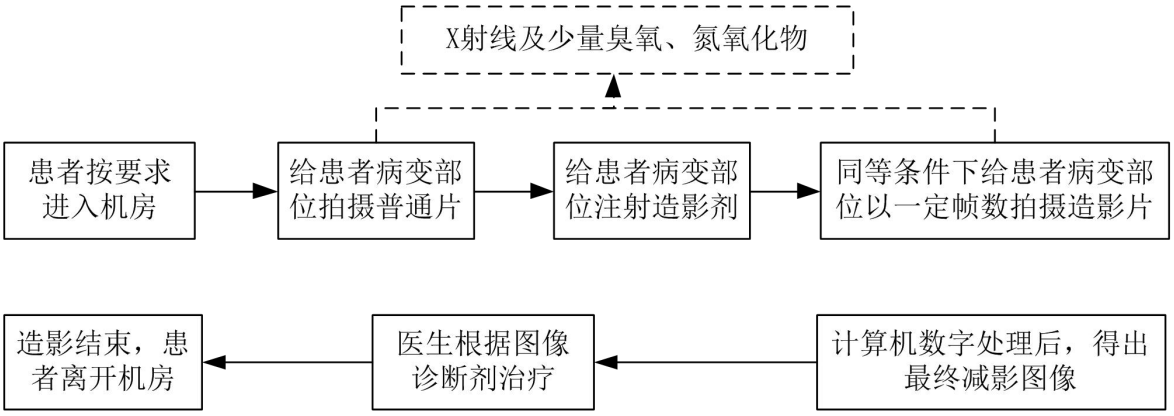


图 9-2　DSA 工作流程及产污环节示意图

9.2 污染源项分析

由 X 射线装置的工作原理可知，X 射线是随机器的开、关而产生和消失。因此，该院使用的 X 射线装置在非诊断状态下不产生射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。因此，在开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 工作场所辐射屏蔽设计

DSA 设备机房辐射屏蔽设计具体见表 10-1。

表 10-1DSA 机房辐射屏蔽设计一览表

序号	设备	机房位置	分类	机房有效使用面积（m^2）	最小单边长度（m）	辐射屏蔽材料及厚度（mmPb）						符合性
						四侧墙体	顶棚	地面	工作人员防护门	受检者防护门	观察窗	
1	DSA	医技部 3 楼手术室	设计	55.18	6.2	3mm 厚铅板	25cm 厚现浇混凝土+ 2cm 硫酸钡防护涂料	25cm 厚现浇混凝土+ 2cm 硫酸钡防护涂料	3mm 厚铅板	3mm 厚铅板	20mm 厚铅玻璃	符合
			折算值	—	—	3	5	5	3	3	4	
			标准	30	4.5	2	2	2	2	2	2	

本项目 DSA 机房的辐射防护屏蔽设计对照《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ 130-2013）的符合性分析如表 10-1 所示。DSA 设备机房面积、最小单边长度、各侧墙体屏蔽防护铅当量厚度均能满足标准要求。

10.1.2 工作场所分区

按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871－2002）的要求，辐射工作场所依据管理的需要，可分为控制区、监督区。其划分原则如下：

（1）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制潜在照射的范围。

（2）把未被定为控制区，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的区域划分为监督区。根据控制区、监督区划分原则，医院对放射工作场所实行分区管理：

①控制区：机房屏蔽墙以内区域；

②监督区：与机房屏蔽墙相邻的区域，如控制室、等候区等。

10.1.3 工作场所污染防治措施

1、已有的污染防治措施

（1）机房内设有动力排风装置，能保持良好的通风；

（2）机房设有观察窗，其设置的位置便于观察到患者和受检者状态；

（3）医院已为每位辐射工作人员配备个人剂量计；

（4）院拟为 DSA 机房配备符合防护要求的辐射防护用品，确保能满足开展放射工作的防护要求。个人防护用品和辅助防护设施清单如下表 10-2。

表 10-2　个人防护用品和辅助防护设施清单

放射检查类型	防护用品名称	数量（件）	防护对象
1	铅橡胶围裙	5	工作人员
2	铅橡胶颈套	5	
3	铅橡胶帽子	5	
4	铅防护眼镜	5	
5	铅悬挂防护屏	1	工作人员辅助防护设施
6	铅防护吊帘	1	
7	床侧防护帘	1	
8	床侧防护屏	1	
9	移动铅防护屏风	1	
10	铅方巾（0.6m*1.2m）	1	受检者
11	铅橡胶颈套	1	
12	铅橡胶帽子	1	

13	阴影屏蔽器具	1	

本项目拟新增 DSA 建成后，将不新增辐射工作人员，从现有工作人员中分流出 2 名进行 DSA 放射工作。

2、需增加的污染防治措施

（1）机房门外应设有醒目的工作状态指示灯，且工作状态指示灯与机房相通的门能有效联动；房门外张贴有电离辐射警告标志及中文警示说明；

（2）机房操作位张贴相应的操作规程；

（3）机房布局合理，能避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得对方与该设备诊断工作无关的杂物；

（3）机房受检者出入门外 1m 处应设置黄色警戒线，告戒无关人员请勿靠近；

（4）患者和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。

10.2 三废的治理

本项目的主要污染因子为 X 射线。医院通过各机房屏蔽用房对 X 射线进行屏蔽。根据类比结果，该医院从事辐射操作的工作人员、公众成员受到的年附加有效剂量当量均低于相应剂量管理限值（5mSv、0.25mSv），符合“剂量约束值”的要求。

表 11 环境影响分析

11.1 建设阶段对环境的影响

由于DSA设备只有在开机时才会产生辐射，其产生的射线是随机器的开、关而产生和消失的，在本项目建设过程中，射线装置未通电运行，故不会对周围环境造成电离辐射影响，也无放射性废气、废水及固体废物产生。

11.2 运行阶段对环境的影响

1、类比监测

为了分析了解本项目建成投入运行后对周围环境所造成的辐射影响，本次评价选取浙江省辐射环境监测站编制的《浙江大学医学院附属第二医院医用放射性同位素及射线装置建设项目（扩建）竣工环境保护验收监测表》（浙环辐验[2015]120号），中已投入运行的DSA机房验收监测数据进行类比，其可比性情况详见表11-1。

表11-1 DSA机房类比分析对比一览表

内容		浙二医院投入运行的 DSA 机房	本项目 DSA 机房
主要技术参数		150kV/1250mA	125kV/1000mA
防护设施	防护门	2.0mm铅板	3.0mm 铅板
	观察窗	2.0~2.5mm 铅当量铅玻璃	4.0mm 铅当量铅玻璃
	四周墙体	28cm 混凝土（3mm 铅当量）	25cm 现浇混凝土+2cm 硫酸钡涂料（4.5mm 铅当量）
	顶棚和地面	16cm 混凝土（2mm 铅当量）	25cm 现浇混凝土+2cm 硫酸钡涂料（5.0mm 铅当量）
检测工况：125kV（常用最大工况）			

由表11-1可知，本项目设备技术参数低于类比对象，机房防护水平优于类比对象，因此两个项目具有很好的可比性，通过对类比对象的监测，可预测本项目运行后的辐射环境影响。

监测结果见表11-2，检测点位图详见图11-1。

表 11-2　类比项目 DSA 机房周围 X-γ辐射剂量率监测结果

点位序号	监测点位描述	γ剂量当量率（nGy/h）	
		未运行时	运行时
脑科中心 DSA 1 号机房（116kV/8.1mA）			
△107	观察窗	141	137
△108	工作位	144	140
△109	医生门右门缝外 30cm 处	116	113
	医生门左门缝外 30cm 处	118	113
△110	病人门左门缝外 30cm 处	135	139
	病人门右门缝外 30cm 处	141	142
△111	医生工作位处（铅衣后）	——	8927
脑科中心 DSA 2 号机房（70kV/18mA）			
△112	观察窗	132	137
△113	工作位	122	118
△114	医生门右门缝外 30cm 处	104	96
	医生门左门缝外 30cm 处	117	190
△115	病人门左门缝外 30cm 处	104	108
	病人门右门缝外 30cm 处	116	116
△116	医生工作位处（铅衣后）	——	904
△117	南墙外 30cm 处	150	155
脑科中心 DSA 3 号机房（80kV/680mA）			
△118	观察窗	116	117
△119	工作位	121	212
△120	医生门右门缝外 30cm 处	92.4	98
	医生门左门缝外 30cm 处	74.7	98
△121	病人门左门缝外 30cm 处	118	120
	病人门前窗口	122	123
	病人门右门缝外 30cm 处	125	128
△122	医生工作位处（铅衣后）	——	2260

由表 11-1 和表 11-2类比数据可知，设备未运行时和运行时机房外剂量率未显著提高，该机房周围剂量当量率均小于《医用X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的相关要求。

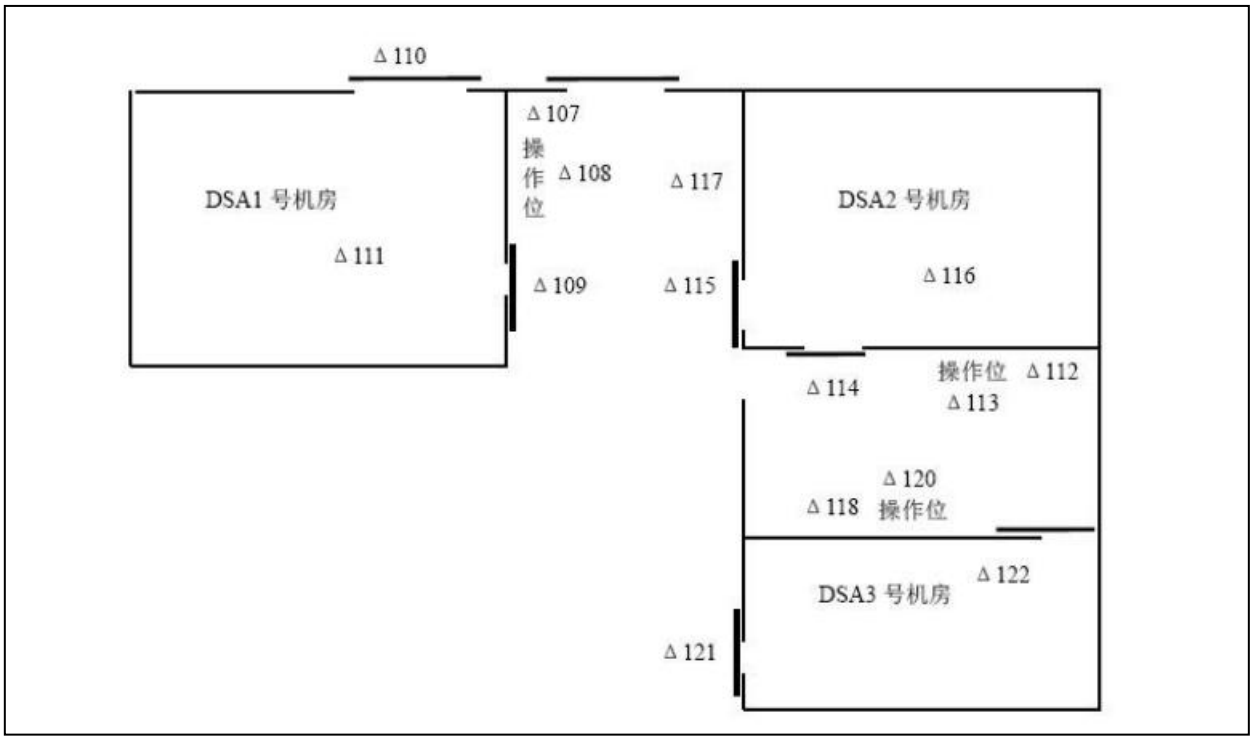


图 11-1 住院部一楼 DSA 工作场所及周围环境辐射检测布点示意图

2、剂量估算

（1）估算公式

按照联合国原子辐射效应科学委员会（UNSCEAR）--2000年报告附录A，X射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{E\cdot r} = D_r \times t \times 0.7 \times 10^{-6} (mSv) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（式11-1）$$

其中：$H_{E\cdot r}$：X射线外照射人均年有效剂量当量，mSv/a；

D_r：X射线空气吸收剂量率，nGy/h；

t：X射线照射时间，h/a；

0.7：剂量换算系数，Sv/Gy。

（2）辐射工作人员

根据DSA工作流程分析，DSA设备操作为介入操作，医生需进入机房内工作，在患者手术时，医生穿戴好铅衣、铅围脖、铅帽、铅眼镜等辐射防护用品后近距离操作，因此X-γ辐射剂量率较高。

现根据医院预计最大工作量作保守假设：

①每月的病人数约为80人；

②医生手术时间0.5~2小时不等，每位患者每次检查的扫面时间为2S（根据类比DSA机房

验收监测数据，γ辐射剂量率取操作位处值8927nSv/h，该监测数据为铅围裙里面辐射工作人员身体位受到的辐射照射剂量）；

③每次DSA 操作有2名辐射工作人员共同完成，其中1 名辐射工作人员在近距离操作，另1 名工作人员在操作室内通过观察窗观察。假设所有近距离操作均由1位工作人员承担。

根据表11-2的类比监测结果，在正常使用条件下，DSA机房操作室内操作位X-γ辐射剂量率与未开机时相比未见显著升高，表明在辐射工作人员位于机房室外操作时不会受到额外的辐射照射。

在上述偏保守的条件下，由公式（式11-1）可以计算出该辐射工作人员接受的附加年有效剂量当量为0.0033mSv，未超过剂量限值5mSv，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

（3）公众成员

根据类比监测结果可知，DSA机房周围和公众成员可能靠近区域的辐射剂量率在开机前后未见明显升高。另外，医院具有健全的管理制度，公众成员一般不会进入机房周围的1m警戒线内。符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

11.3 事故影响分析

医院拟使用的DSA属于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）在机房屏蔽门未关闭情况下，公众人员误入正在运行的X射线机房而受到照射。

（2）医务人员或病人家属在屏蔽门关闭后尚未撤离辐照室，X射线装置运行对非受照者产生不必要的照射。

（3）对X射线检查的不正当判断，造成患者不必要的额外检查及重复照射。

为了杜绝事故发生，医务人员必须严格按照 X 射线装置操作程序进行诊断，防止事故照射的发生，避免工作人员和公众成员接受不必要的辐射照射。工作人员每次上班时，首先要检查防护门上的灯光警示装置是否正常。如果失灵，应立即修理，恢复正常。

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

1、机构设置情况

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》等的要求，医院已成立了辐射安全与防护管理委员会，并以文件形式明确了各成员管理职责。

2、辐射工作人员配备情况

医院现有 35 名放射工作人员，进行相应项目的放射工作，人员均持有辐射安全与防护培训合格证书。本项目拟增的 DSA 建成后，将不新增辐射工作人员，从现有工作人员中分流出 2 名进行 DSA 放射工作。

12.2 辐射安全管理规章制度

按照相关法律法规的规定，医院已制定了相应的规章制度，具体如下：

（1）《辐射安全管理工作制度》

（2）《辐射防护和安全保卫制度》

（3）《辐射工作人员培训、体检及保健制度》

（4）《放射诊疗设备维护维修制度》

（5）《辐射监测方案》

（6）《电离辐射危害告知制度》

（7）《放射科影像质量保证方案》

（8）《放射科岗位职责》

（9）《放射科突发事件应急处理方案》

（10）《杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）放射事件应急处理预案》等

本项目建成后，针对辐射活动规模扩大的变化情况，医院须及时补充，针对 DSA 机房完善相应的管理制度，并张贴于工作现场。

现有核技术利用项目规章制度的执行与落实情况：

（1）医院现有 35 名放射工作人员，进行相应项目的放射工作，人员均持有辐射安全与防护培训合格证书，按要求每四年参加一次复训。对于辐射安全与防护培训合格证书即将到期的

人员，应按规定及时报名参加复训。放射工作人员培训情况详见附件 7。

（2）医院已为每位放射工作人员配备了个人剂量计，个人剂量计每 3 个月送至有检测资质的单位检测一次，并建立了个人剂量档案。详见附件 8。

（3）医院已开展职业健康体检工作，组织放射工作人员每两年进行一次职业健康检查，并建立了个人职业健康档案。

12.3 辐射监测

1、医院须定期（每年一次）请有资质的单位对辐射设备机房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生态环境部门局上报备案。

（1）监测频度：每年常规监测一次。

（2）监测范围：机房屏蔽墙外、防护门及缝隙处、候诊区、操作台等。

（3）监测项目：X-γ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、放射工作人员工作时应佩戴个人剂量计，定期（一季度一次）送至有资质的单位进行检测，并建立完整的个人剂量档案，加强档案管理。工作人员个人剂量监测值当年累积达到 10mSv 或超过时，该年度剩余时间内不得从事介入放射学工作。

3、医院应对所用射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年 1 月底前将年度评估报告上报许可证审批机关备案，接受行政机关的监督检查。

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和防护条例》及其他有关法律、法规的规定和职能管理部门的要求，医院结合自身实际，制定了《杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）放射事件应急处理预案》，其主要包括以下内容：

（1）应急处理组织机构和职责（具体人员和联系电话）；

（2）应急预案的启动；

（3）应急响应处置；

（4）应急预案的解除。

但在该应急预案中未涉及到以下相关内容：

（1）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；

（2）辐射事故分级与应急响应措施；

（3）辐射事故调查、报告和处理程序；

（4）生态环境部门、卫生和公安部门的联系部门和电话。

因此，医院应针对未涉及到的相关内容对应急预案进行补充完善。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 实践的正当性

杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）拟开展的 DSA 应用项目，目的在于开展医学放射诊断和治疗，最终是为了治病救人，其获得的利益远大于辐射所造成的损害，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）中关于辐射防护“实践的正当性”的要求。

13.1.2 选址合理性分析

医院拟增DSA设备机房位于医技部3楼预留DSA机房，其东侧消防中心；南侧为控制室；西侧为过道；北侧为石膏间及仓库；楼上为空调机房；楼下为检验科。机房周围50m范围均位于杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）地界内。机房经采取相应防护措施后，其选址是合理可行的。

13.1.3 辐射防护屏蔽能力分析

根据类比监测可知，本项目拟增的DSA设备机房的屏蔽防护铅当量厚度、有效面积、最小单边长度均能满足《医用X射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的相关规定。

13.1.4 污染防治措施

医院已有的污染防治措施主要有：机房内设有动力排风装置，能保持良好的通风；机房设有观察窗，其设置的位置便于观察到患者和受检者状态；医院已为每位辐射工作人员配备个人剂量计；医院已配备了符合防护要求的辐射防护用品，能满足现有开展放射项目的防护要求。

除应满足上述污染防治措施外，还需增加的污染防治措施包括：机房门外应设有醒目的工作状态指示灯，且工作状态指示灯与机房相通的门能有效联动；机房操作位张贴相应的操作规程；机房布局合理，能避免有用线束直接照射门、窗和管线口位置；不得对方与该设备诊断工作无关的杂物；机房受检者出入门外 1m 处应设置黄色警戒线，告戒无关人员请勿靠近；患者和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。

本项目机房投入运行前应落实上述相应的各项污染防治措施。

13.1.5 主要污染因子及辐射环境影响评价

根据类别监测可知，DSA 设备正常运行时，辐射工作人员接受的附加年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

在正常使用条件下，机房周围公众成员活动范围内 X-γ辐射剂量率与未开机时相比未见明显升高，公众成员不会受到额外的辐射照射，公众成员年有效剂量满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）中关于“剂量限值”的要求。

13.1.6 辐射环境管理制度

医院已成立了辐射安全与防护管理委员会，明确了各成员管理职责。

医院已制定了《辐射安全管理工作制度》、《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射工作人员培训、体检及保健制度》、《放射诊疗设备维护维修制度》、《辐射监测方案》、《电离辐射危害告知制度》、《放射科影像质量保证方案》、《放射科岗位职责》、《放射科突发事件应急处理方案》、《杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）放射事件应急处理预案》等规章制度。

本项目建成后，针对辐射活动规模扩大的变化情况，医院须及时补充完善相应的管理制度。

13.1.7 安全培训及健康管理

医院现有 35 名放射工作人员，进行相应项目的放射工作，人员均持有浙江省辐射环境监测站颁发的辐射安全与防护培训合格证书，并按要求每四年参加一次复训。现有放射工作人员均配备了个人剂量计，个人剂量计每三个月送至有检测资质的单位检测一次，并建立个人剂量档案，介入放射学工作人员个人剂量监测值当年累积达到 5mSv 或超过时，该年度剩余时间内不得从事介入放射学工作。医院已组织放射工作人员每两年进行一次职业健康检查，并建立个人职业健康档案。

13.1.8 从事辐射活动能力评价

杭州市大江东医院已成立了以副院长为组长，防保科科长和放射科主任为副组长，包括 4 名成员的辐射安全管理小组。负责全院放射卫生防护监督管理工作，保障辐射工作人员、社会公众的健康与安全。

医院应统筹安排所有辐射工作人员参加体检、个人剂量监测、辐射安全防护培训，并通过考核取得培训上岗证，考核不合格的不得上岗。医院还应不断加强对辐射工作人员的专业技能的再教育或培训，进一步提高对专业技能和放射防护工作重要性的认识。且拟增的 DSA 设备机房的屏蔽防护铅当量厚度、有效面积、最小单边长度均能满足《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）中的相关规定要求。

从以上可知：杭州市大江东医院在制度及人员配置上已具备从事使用 II 类射线装置辐射活动技术和安全管理能力。

13.1.9 结论

杭州市大江东医院（杭州市萧山区第四人民医院）在充分落实本报告提出的各项污染防治措施和规章制度的前提下，本次DSA应用项目对周围环境的影响符合辐射环境保护的要求，故从辐射环境保护角度论证，本项目的建设和运行是可行的。

13.2 建议和承诺

（1）原辐射安全许可证规定的设备活动种类及范围已发生改变，需及时重新申领辐射安全许可证。

（2）医院须补充制定 DSA 有关的《辐射安全防护管理工作制度》、《安全操作规程》、《岗位职责》、《设备检修维护制度》等一系列规章制度以及《辐射事故应急预案》等，并加强档案管理工作。

（3）医院须在本项目投入试运行 3 个月内自行组织竣工验收。

表 14 审批

下一级生态环境部门预审意见：

公章

经办人年月日

审批意见：

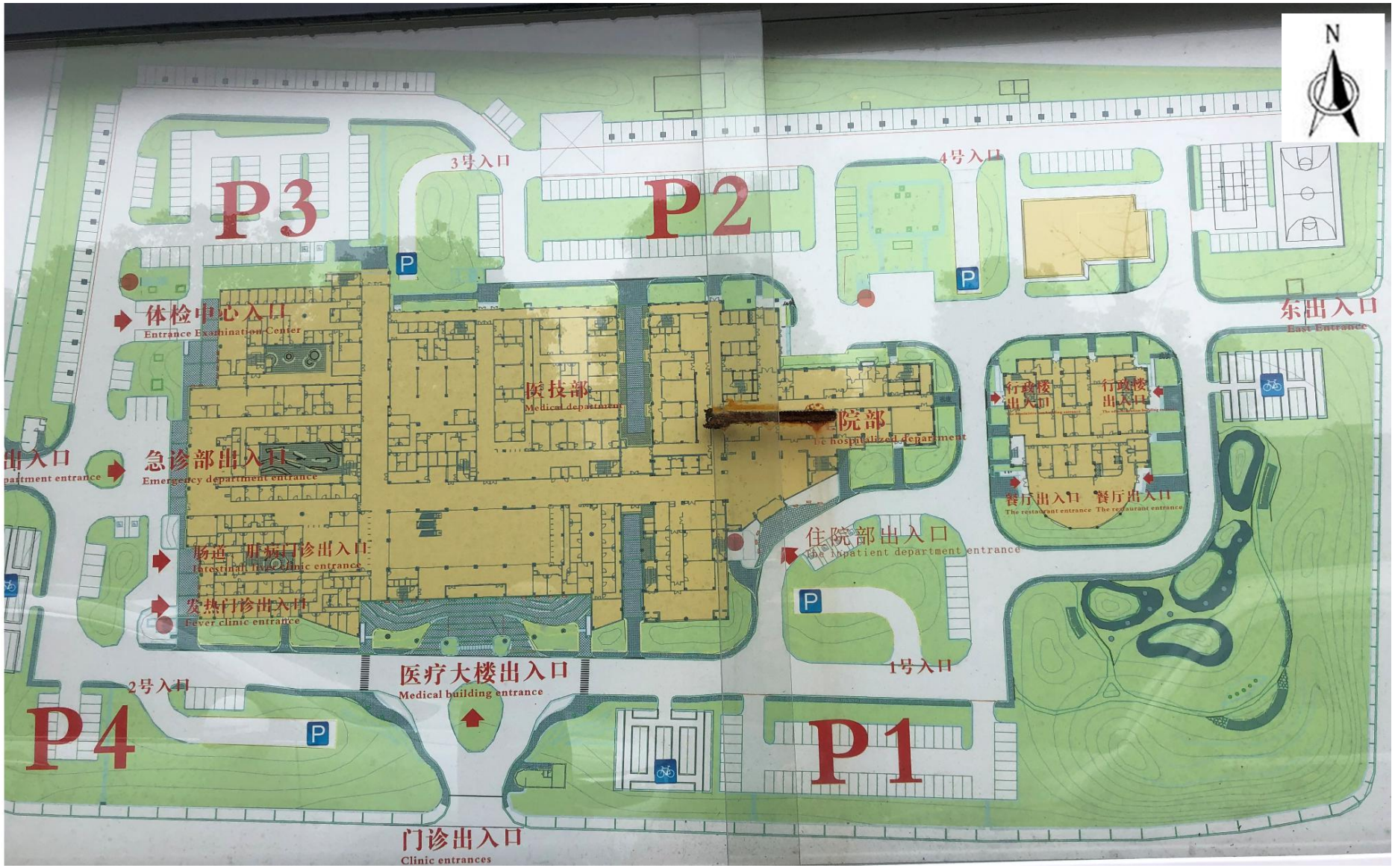
公章

经办人：　　年月日

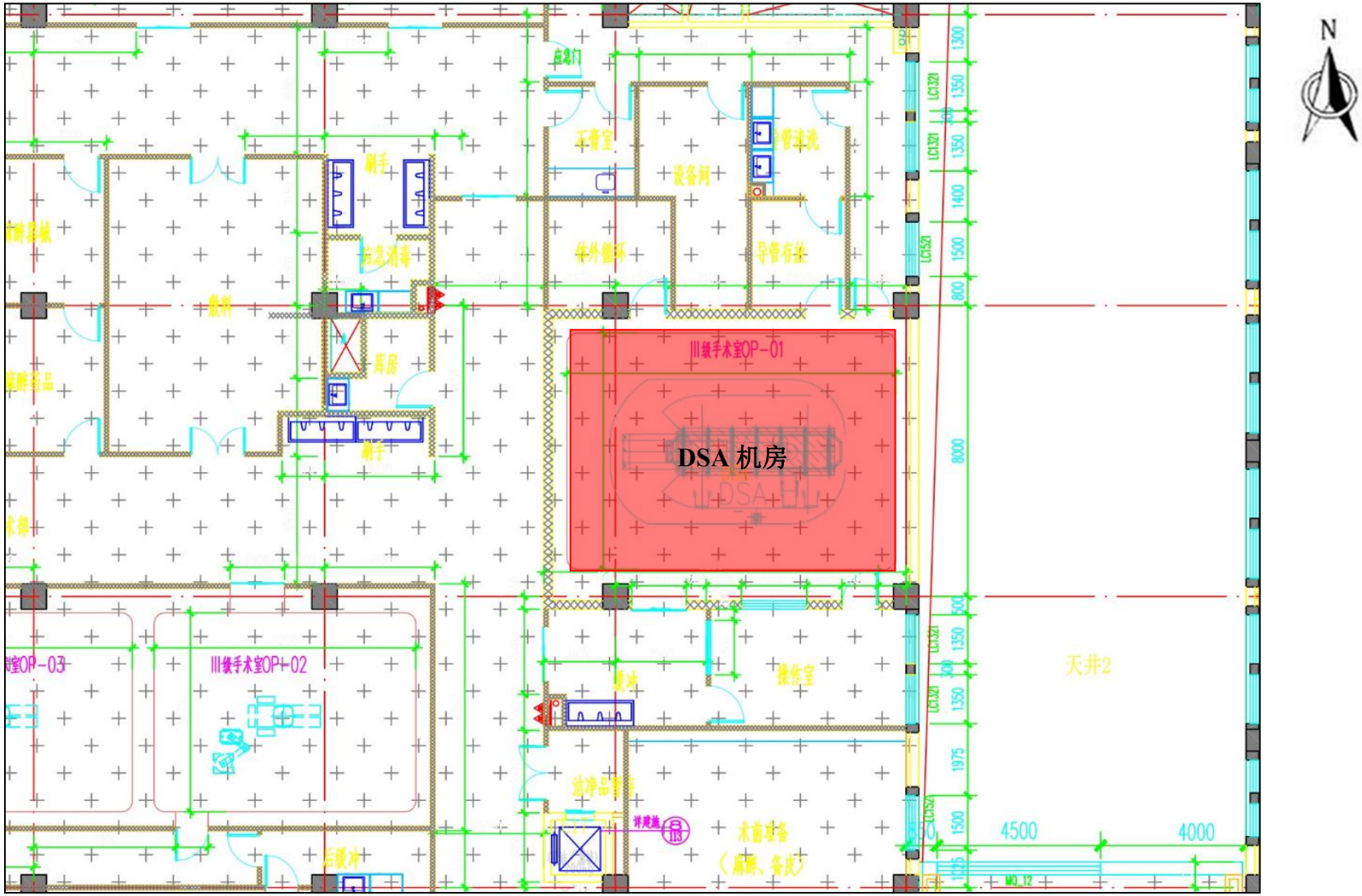
N
本项目位置
义蓬街道办事处
德意义和苑
义府大街
义府大街
永宏叠家
义蓬镇第一
初级中学
江东明盛大厦
华克公寓
文和公寓
义蓬购物中心
义盛路
杭州晟悦精密机械
机械有限公司
萧山区义蓬
社区卫生
红泉路
如家酒店
春意小区
我的标记
英冠温德姆酒店
义隆路
英冠百货
艾格
后新线
总管殿
江东壹号
如意公寓
义蓬建材市场
新益木材
红泉路
阳光名城
金蜂小区
鑫福万泰华庭
大皇殿
宁波海鲜
批发零销
汪晓峰商办楼
继来路
青六南路
新镇路
义盛路
新镇路
义蓬地毯厂

附图 1　项目地理位置图

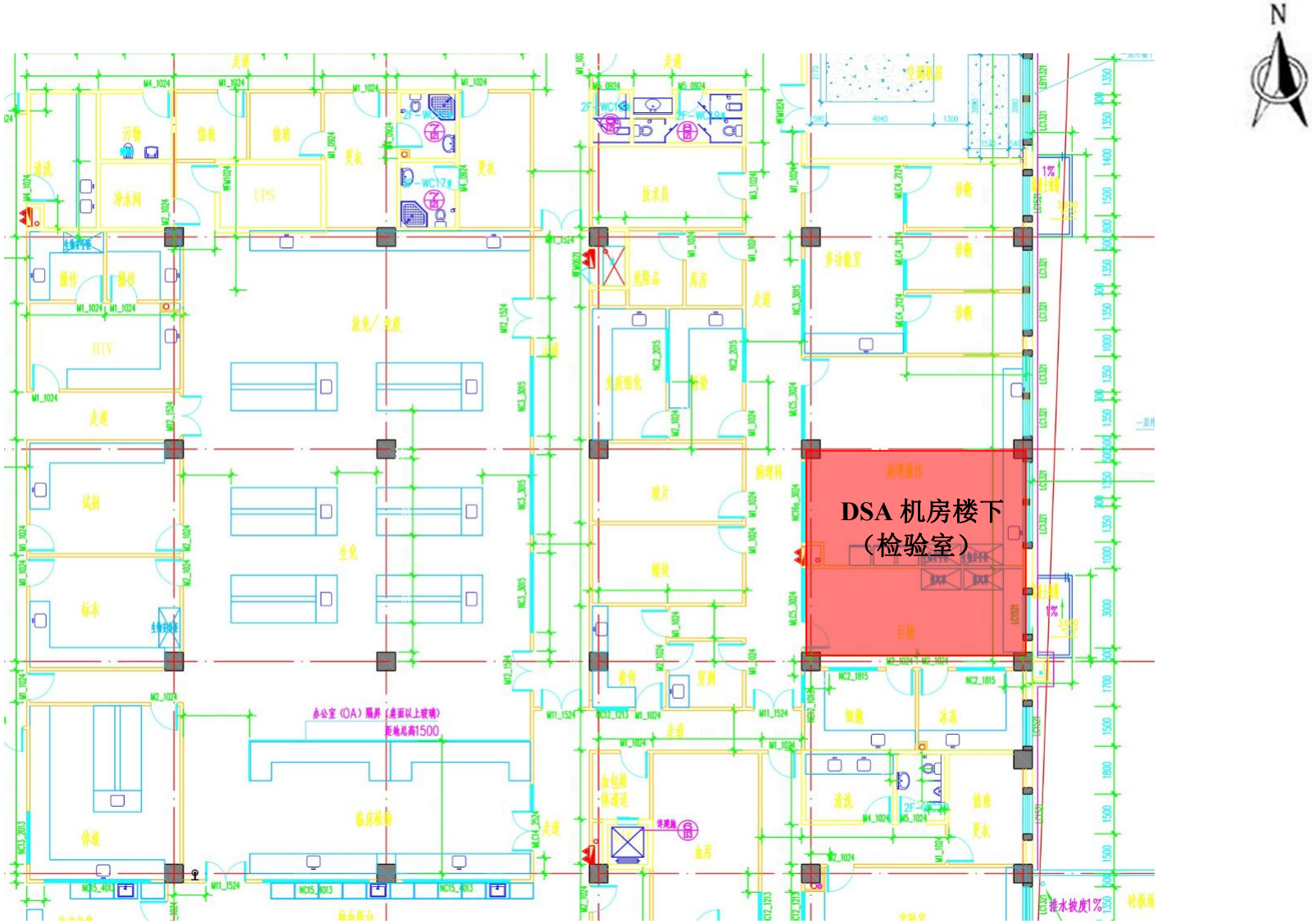
附图 2　项目周边环境示意图及评价范围图


N
P3
P2
P4
P1
3号入口
4号入口
2号入口
1号入口
体检中心入口
Entrance Examination Center
东出入口
East Entrance
医技部
Medical department
住院部
The hospitalized department
行政楼
出入口
行政楼
出入口
急诊部出入口
Emergency department entrance
餐厅出入口
The restaurant entrance
餐厅出入口
The restaurant entrance
肠道
肝病门诊出入口
Intestinal liver clinic entrance
住院部出入口
The inpatient department entrance
发热门诊出入口
Fever clinic entrance
医疗大楼出入口
Medical building entrance
门诊出入口
Clinic entrances

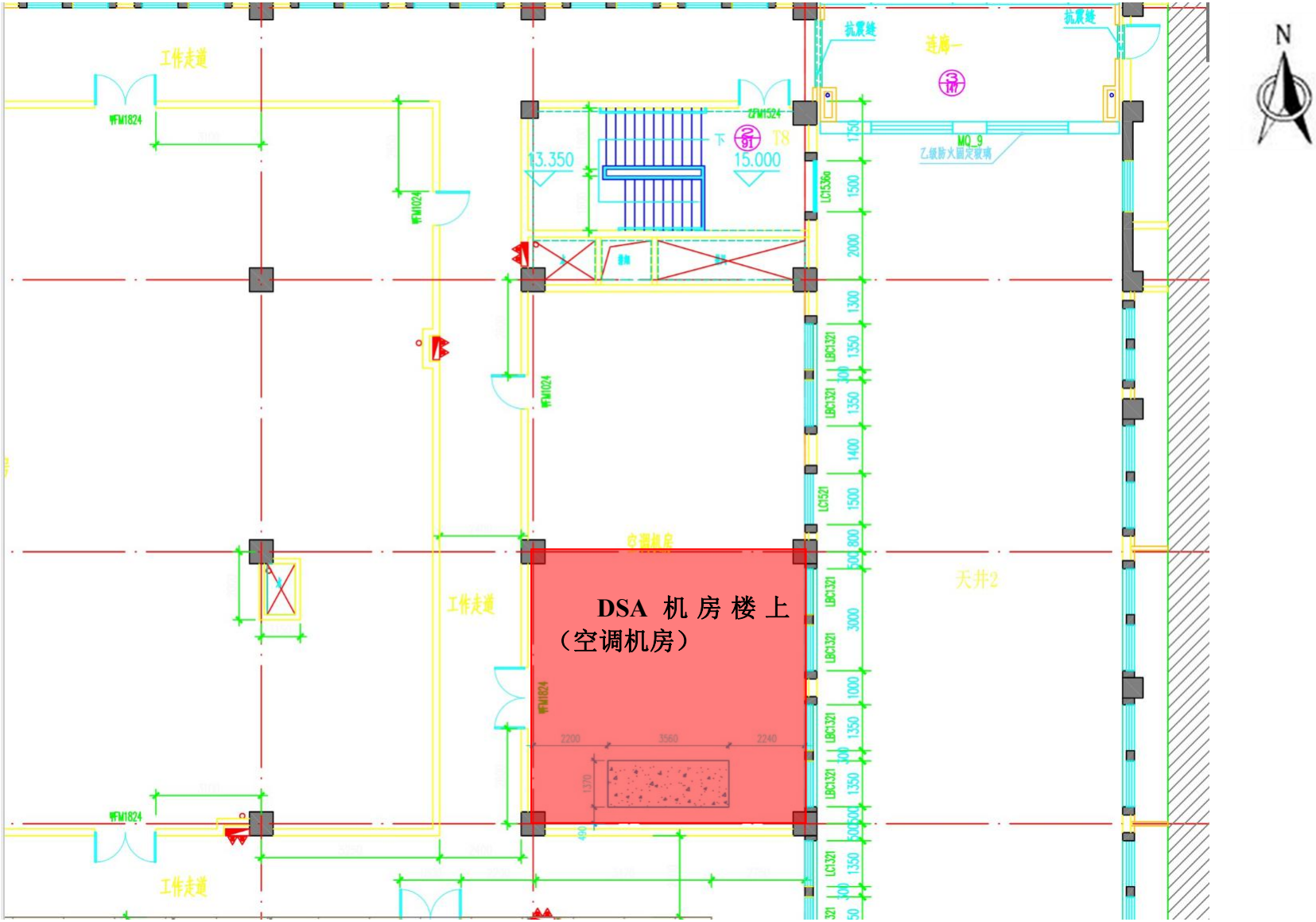
附图 3 医院总平面布置



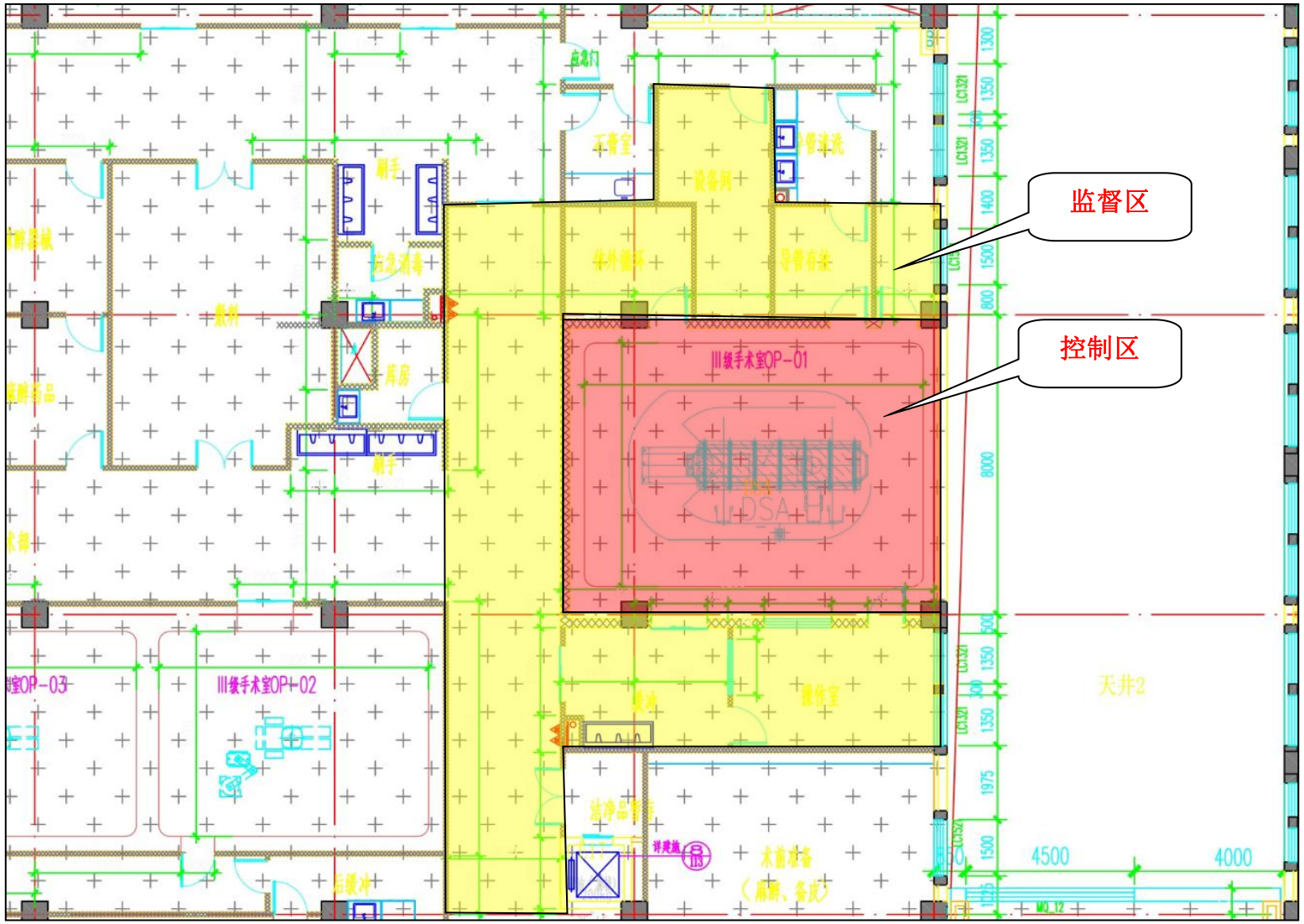
附图 4 项目所在楼层（3F）平面布置图



附图 5 项目所在楼层下层（2F）平面布置图



附图 6 项目所在楼层上层（空调机房）平面布置图



附图 7　DSA 机房平面图及分区管理图