核技术利用建设项目

营口经济技术开发区康达医院

DSA 应用项目

环境影响报告表

营口经济技术开发区康达医院

2023 年 7 月

环境保护部监制

核技术利用建设项目

营口经济技术开发区康达医院

DSA 应用项目

环境影响报告表

建设单位名称：营口经济技术开发区康达医院

建设单位法人代表：隋洪良

通讯地址：辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号

邮政编码：115000　　联系人：张波

电子邮箱：　　联系电话：15840724177

打印编号：1689321025000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	376puk
建设项目名称	营口经济技术开发区康达医院DSA应用项目环境影响报告表
建设项目类别	55—172核技术利用建设项目
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	营口经济技术开发区康达医院
统一社会信用代码	52210804059803385E
法定代表人（签章）	隋洪良
主要负责人（签字）	李庆耀
直接负责的主管人员（签字）	李保全
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司
统一社会信用代码	91210105730794850F
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
曲建伟	07352143507210158	BH007900	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
曲建伟	表1～表13	BH007900	
刘新	制图及附件	BH052158	

目　录

表 1 项目概况 1

表 2 放射源 9

表 3 非密封放射性物质 9

表 4 射线装置 10

表 5 废弃物（重点是放射性废弃物） 11

表 6 评价依据 12

表 7 保护目标与评价标准 14

表 8 环境质量和辐射现状 18

表 9 项目工程分析与源项 22

表 10 辐射安全与防护 26

表 11 环境影响评价 35

表 12 辐射安全管理 45

表 13 结论与建议 50

表 14 审批 52

表 1 项目概况

<table>
<tr><td colspan="2">建设项目名称</td><td colspan="7">营口经济技术开发区康达医院 DSA 应用项目</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="7">营口经济技术开发区康达医院</td></tr>
<tr><td colspan="2">法人代表</td><td>隋洪良</td><td>联系人</td><td>张波</td><td>联系电话</td><td colspan="2">15840724177</td></tr>
<tr><td colspan="2">注册地址</td><td colspan="7">辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目建设地点</td><td colspan="7">辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号</td></tr>
<tr><td colspan="2">立项审批部门</td><td colspan="2"></td><td>批准文号</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">建设项目总投资（万元）</td><td>350</td><td>项目环保投资（万元）</td><td>43.5</td><td>投资比例（环保投资/总投资）</td><td>12.43%</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目性质</td><td colspan="3">☑新建 □改建 □扩建 □其他</td><td>占地面积</td><td>42.75m^2</td></tr>
<tr><td rowspan="8">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>其他</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

1.1 建设单位基本情况

营口经济技术开发区康达医院原名营口经济技术开发区康达中西医院，于 2012 年 11 月更名，该医院是一所非营利综合性国家二级甲等民营医院，是沈阳血栓医疗中心（苏家屯血栓医院）、沈阳军区总医院医联体单位，是营口市医保、社保，工伤医疗、康复和盖州市医保定点单位，也是跨省异地医保定点医院。

医院位于辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号，建筑面积 25000 平方米，床位 200 张。设施完善，功能齐全，技术力量雄厚，现有职工 265 人，卫生技术人员 230 人，其中副高级以上职称 21 人，中级职称 56 人，硕士生导师 6 人。设有临床科室 16 个，医技科室 18 个。

医院环境舒适，交通便利，地理位置优越。2018 年医疗康复综合楼投入使用后，部分科室将适度扩大，完善功能，完备设施。以精湛的医术、最低的收费，竭诚为百姓服务，力争为我地区医疗养老事业做出贡献。

1.2 项目规模和项目由来

为建设高质量综合医院，提升医疗技术和品牌竞争力，为患者提供高效、便捷的医疗服务，

营口经济技术开发区康达医院在拟在本医院院区内 1#楼一层介入科建设 DSA 室，内容包括 DSA 机房、使用一台 DSA 设备（Ⅱ类射线装置，最大管电压为 125kV，最大管电流为 1000mA）及相关附属用房，用于介入手术患者的诊断治疗。

本项目所使用的 DSA 设备，为血管造影用 X 射线装置，根据《射线装置分类》（环境保护部和国家卫生计生委公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日实施）该装置为 II 类医用射线装置，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号）“五十五、核与辐射 172 核技术利用建设项目”可知，生产、使用II类射线装置，应编制环境影响报告表，报生态环境主管部门审批。

为加强射线装置的辐射环境管理，防止放射性污染和意外事故的发生，确保射线装置的使用不对周围环境和工作人员及公众产生不良影响，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等相关法律法规要求，受营口经济技术开发区康达医院委托，辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司承担了该核技术利用项目的环境影响评价工作。公司技术人员在收集项目相关资料、现场踏勘、辐射环境现状监测及理论预测的基础上，依据《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》（HJ10.1-2016）等有关规定，编制完成了《营口经济技术开发区康达医院 DSA 应用项目环境影响报告表》。

1.3 项目概况

本项目为新建项目。

拟建位置位于营口经济技术开发区康达医院院区内 1#楼一层的中部位置，该楼为四层建筑，无地下室。本项目利用现有位置进行改造，建设 DSA 机房。DSA 机房原位置为医生办公室和检查室，目前为闲置状态。该项目 DSA 机房北侧为污物间、设备间、患者缓冲区、女更及部分更衣室缓冲区；东侧为操作间；南侧为院区空地；西侧为库房（现为收款处）；对应楼上（现为检查室及两间中医室）为库房。

随着本项目的建设，机房西侧及楼上也将随之调整或改造为库房。

DSA 机房尺寸为 10600mm（长）×4900mm（宽）×3780mm（高），北、东、西墙体均为 220mm 实心砖墙+4mmPb 硫酸钡防护涂料；南墙体为 320 实心砖墙+4mmPb 硫酸钡防护涂料；顶棚均为 120mm 混凝土楼板+4mmPb 硫酸钡板；各防护门均采用 4mm 铅板防护；观察窗采用 4mmPb 的铅玻璃防护。排风量为 1000m^3/h，不少于 4 次/h。电缆管、排风管穿墙屏蔽均采用 4mm 铅板进行补偿。DSA 布局及屏蔽设计见图 10-4。本项目偏安全考虑，透视和摄影模式均按照最大管电压 125kV 进行分析计算，DSA 设备的主射方向向下。

根据院方提供的资料，一台手术需要 4 人，其中技师 1 人、医生 1 人、护士 2 人。平均每例手术放射工作约 10min，其中透视占 4/5，约为 8min，摄影占 1/5，约为 2min。本项目正常运行后，

预计每天最多 4 台手术，年工作最多 200 天。

本项目 DSA 设备使用隶属于介入科，并由介入科进行日常管理。本项目工作人员拟定为 4 人，为本院医务人员中聘任，4 名辐射工作人员只为本项目 DSA 服务，不参与医院其他射线装置操作。上述人员均将接受相应培训，并通过核技术利用辐射安全与防护考核（医用 X 射线诊断与介入放射学），进行岗前职业健康体检，均合格后，方可上岗，并建立相应的档案管理。

本次环评的射线装置一览表见表 1-1；。

表 1-1　　本次环评射线装置一览表

序号	设备名称	品牌	型号	最大管电压	最大管电流	备注
1	DSA	GE	Optima IGS venus	125kV	1000mA	介入科

1.4 选址合理性及保护目标

营口经济技术开发区康达医院位于辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号，地理坐标为，东经 122.131908°，北纬 40.198815°该地块隶属于营口圣宸房地产开发有限公司，用地性质为商住，该建设单位为自负盈亏的民营单位，属商业医疗单位，符合用地性质范围。营口圣宸房地产开发有限公司与该医院为同一法定代表人，该公司与营口经济技术开发区康达医院签有《借房协议》。土地证明见附件七；借房协议见附件八。

医院北侧为山海大道，隔道为中日友协环保节能设备有限公司；东侧为望儿山酒厂；南侧为山海福韵新苑；东南侧为万隆祥和湾；西侧为营口佳顺轻合金成型有限公司。DSA 位于院区内 1#楼一层的中部位置，该楼为四层建筑，无地下室。该 DSA 机房在本医院范围内的楼宇中，机房屏蔽外四周 50m 范围除东侧少部分在望儿山酒厂院内外，均在该医院院区内；距离最近的万隆祥和湾住宅楼为 70m，选址可行。本项目的保护目标为本项目辐射工作人员、本院区及望儿山酒厂内各类人员。

地理位置见图 1-1，现势地形图见图 1-2。

1.5 产业政策及实践正当性

本项目使用 DSA 设备，依据国家发展和改革委员会 2019 年第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，该设备属于“第一类 鼓励类”，十三医药中“数字化医学影像设备”，因此该项目符合国家产业政策。

按照《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”要求，对于一项实践，只有在考虑了社会、经济和其他有关因素之后，其对受照个人或社会所带来的利益足以弥补可能引起的辐射危害时，该实践才是正当的。

介入（使用 DSA 设备）治疗技术具有准确、安全、高效、创伤小、并发症少等优点，对受电离辐射照射的个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害。病人做介入治疗检查时，有明

确、正当的医疗目的，遵守最优化原则，能够严格控制受照剂量，在保证诊断效果的前提下，对健康影响较小。因此本项目符合《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”的原则与要求。

1.6 “三线一单”符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》相关内容，应要求切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”的约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

与营口市“三线一单”相符性分析

根据营口市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见营政发〔2021〕2 号的要求，为深入贯彻习近平生态文明思想，全面落实《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发〔2021〕6 号）工作要求，促进生态环境高水平保护和经济社会高质量发展，提出相关意见。本项目与该意见相符性分析见表 1-3。

表 1-3　　本项目与营政发〔2021〕2 号符合性分析

分区管控	本项目情况	符合性分析
二、生态环境分区管控 （一）划分环境管控单元。全市划定的陆域环境管控单元 78 个，其中优先保护单元 30 个，占陆域总面积的 55.15%；重点管控单元 44 个，占陆域总面积的 32.83%；一般管控单元 4 个，占陆域总面积的 12.02%。 全市划定的海域环境管控单元 34 个，其中优先保护单元 9 个，占海域总面积的 25.85%；重点管控单元 20 个，占海域总面积的 60.76%；一般管控单元 5 个，占海域总面积的 13.39%。	项目位于辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号，根据“营口市环境管控单元清单”，本项目拟建地点属于重点管控区。	符合
（二）在综合管控单元的基础上，以“三线”识别出的限制性、约束性因子为导向，结合现状评价的重点环境问题，以国家、辽宁省经济产业发展调控、环境保护管理要求等政策和文件为依托，衔接营口市经济社会发展、产业发展规划、环境保护各类规划、计划、方案等文件，形成普适性要求清单。 在各单元区位特点、发展定位与目标，梳理发展现状及问题，以及区域环境目标、质量现状及存在问题，需要重点保护的对象，需要重点解决的问题的基础上，从空间布局约束、污染物排放、环境风险防控和资源利用效率方面提出针对各单元的差异化环境准入清单。 1．优先保护单元。以生态环境保护优先为原则，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。 2．重点管控单元。工业聚集区以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点；人口集中区以有效降低资源环境负荷、强化精细化管理为重点；环境质量超标区域以加强环境污染治理、防控生态环境风险为重点。 3．一般管控单元。以促进生产、生活、生态功能的协调融合为导向，执行生态环境保护的基本要求。	本项目产生的电离辐射经屏蔽及措施符合相关标准；产生的废气对周围环境影响较小；固废按医疗垃圾处理。在落实各项环保措施及要求后，满足准入要求。	符合

通过查询，本项目拟建地位为营口市重点管控区。环境管控单元编码为：ZH21080420015。本项目与生态环境准入清单编制要求符合性分析见表 1-4。

表 1-4　　本项目与环境管控单元生态环境准入要求符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元分类	行政区划	环境管控单元名称	环境管控单元管控要求		与本项目符合性分析
ZH21080420015	重点管控单元15	辽宁省营口市鲅鱼圈区	营口市鲅鱼圈区重点管控区	空间布局约束	1. 深化流域水污染防治及城市建成区黑臭水体治理。加强近岸海域环境保护，规范入海排污口设置，全面清理非法或设置不合理的入海排污口。	依托所在建筑的，符合
				污染物排放管控	1. 加快城镇污水处理设施建设与改造。有条件的城镇污水处理厂达到再生利用要求。加快现有合流制排水系统雨污分流改造，新建城区、城镇、开发区排水管网实行雨污分流。推进污泥处理处置。	依托所在建筑的，符合
				环境风险防范	1. 对污水处理设施产生的污泥进行稳定化、无害化和资源化处理处置，禁止处理处置不达标的污泥进入耕地，非法污泥堆放点一律予以取缔。	依托所在建筑的，符合
				资源开发效率	1. 严格规划管理和水资源论证、严格控制取用水总量、严格实施取水许可、严格水资源有偿使用、严格地下水管理和保护、强化水资源统一调度。	依托所在建筑的，符合

综上所述，项目的建设符合“三线一单”管控要求。

1.7 环保手续履行情况

1.7.1 建设项目

本项目依托的建设项目已按规定流程完成了环境影响评价、获得了相关部门的审批，并履行验收程序，见附件，明细见表 1-5。

表 1-5　　建设项目环评手续履行情况一览表

环评文件名称	内容	审批文号	验收情况
《营口开发区康达中西医院项目环境影响报告书》	项目位于熊岳镇山海大道南，原绅特制衣厂东院。项目规划用地 14000m，改建医疗综合楼 1 栋 4028m，设置床位 60 张，门诊接待量 70 人次/d，总投资 1500 万元，其中环保投资 102 万元，占项目总投资的 6.8%。	营开环(2)批字[2012]012 号	自主验收：2019 年 2 月

注：营口经济技术开发区康达中西医院于 2012 年 11 月更名为营口经济技术开发区康达医院，见附件五；山海大道南于 2018 年更名为山海大道 102 号，见附件六。

1.7.2 核技术利用项目

营口经济技术开发区康达医院按相关规定办理了辐射安全许可证，种类和范围为使用III类射线装置；证件文号为：辽环辐证[H0056]，有效期至 2024 年 8 月 6 日。该医院核技术利用建设项目中有三台III类射线装置。

该医院核技术利用项目环评及验收情况见表 1-6。

表 1-6　　现有射线装置一览表

序号	装置名称	规格型号	类别	场所	备案号
1	GE Healthcare Optime CT660	CT660	III	放射科	201921080400000057
2	X 射线透视摄影系统	DRX-NOVA	III	放射科	201921080400000057
3	医用 X 线数字化胃肠透视	TU-51DR	III	放射科	201921080400000057

1.7.3 辐射安全管理及防护

（1）辐射防护管理制度

营口经济技术开发区康达医院成立了辐射安全管理小组，制订了《辐射事故应急预案》、《放射人员健康管理制度》、《放射工作人员安全和防护制度》、《放射工作人员教育培训制度》、《防护用品管理制度》等规章制度，并严格遵守执行。

（2）辐射工作人员培训、个人剂量监测和职业健康监护档案情况

营口经济技术开发区康达医院现有辐射工作人员 11 人，均为III类射线工作人员，且均经内部培训，考核合格后上岗工作。医院为辐射工作人员配备个人剂量计，定期委托营口市疾病预防控制中心承担个人剂量监测工作，监测周期未超过 3 个月，检测结果均存档备案，近期监测报告数据显示，均未见异常，

医院已为现有辐射工作人员建立职业健康监护档案，定期组织辐射工作人员进行职业健康体检，并根据体检结果对受检者从事辐射工作提出适应性意见。2022 年 3 月营口经济技术开发区康达医院委托营口市疾病预防控制中心综合门诊部为本院辐射工作人员进行了职业健康体检。

（3）辐射防护用品配备情况

医院现已配备了必要的个人防护用品，包括个人剂量计：22 支，铅衣、铅帽、铅手套、铅围裙、铅围脖各 3 套，3 台个人剂量报警仪以及 3 台辐射剂量巡检仪。

（4）辐射安全事故应急预案执行情况

院方已制定《辐射事故应急预案》，院方拟定每年进行应急演练，最近一期演练为 2023 年 1 月 5 日，内容为医院放射科 CT 机在给病人做检查治疗时，突然控制键控制失效；地点为影像科；

参演科室为影像科、医务科、设备科、急诊科、总务科、保卫科；演练方式为实景设置，实兵展开、实际操作。该医院按计划继续实施各项应急演练，以提高了辐射工作人员对放射事故应急处理的能力，最大限度地保障工作人员与公众的安全。

（5）医院按相关规定委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构，对正常工况下的辐射工作场所进行每年不少于一次的监督性监测，并于每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门提交上一年度的评估报告。

（6）现存问题调查及整改建议

截至目前，医院核技术应用项目的设备设施均正常运行，未发生辐射事故，无需整改。

1.8 项目环境现状情况

医院已取得排污许可证，管理类别为简化管理，证书编号为 52210804059803385E001R，有效期自 2020 年 12 月 16 日至 2023 年 12 月 15 日止。

废水：医疗废水及生活污水均经医院污水处理站采用处理工艺“调节池一生物氧化一消毒”工艺，营运期综合废水(主要污染物为 CODcr、BOD5、NH-N、SS、大肠菌群、总氮等)经污水处理站处理后能够满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 2 预处理标准；氨氮、总氮均符合《辽宁省污水综合排放标准》(DB21/1627-2008 中排入污水处理厂的水污染物最高允许排放浓度标准限值要求，达标后经市政污水管网排入熊岳镇污水处理厂处理。

废气：医院污水处理设施设置为地埋式，并对各个处理池进行加盖处理，大大降低了恶臭的扩散。能够保证污水处理站恶臭气体(主要成份是 NH 和 HS)排放浓度满足《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 3 污水处理站周边大气污染物最高允许浓度标准。

噪声：医院产生噪声源采取了隔声、消声、吸声、减振等综合治理措施，污水处理设备采取的降噪措施有:采取低噪设备、墙体隔声、维持设备良好运转状态等。东侧西侧、和南侧噪声均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类、北侧符合《工业企业厂界环境噪声标准》(GB12348-2008)2 类及 4 类标准要求。

固废：医院营运期产生废包装物集中收集后外售废旧物资收购企业;生活垃圾统一由环卫部门清运;医疗垃圾在暂存间暂存，定期由营口市公共设施维护中心收集处理，污水处理站污泥经消毒后委托辽宁绿源再生能源开发有限公司处理处置。

供热：医院已具备市政集中供暖条件，目前采用中央空调及与本院同一法定代表人的营口绅特制衣有限公司提供的热源采暖。

项目位置现状照片如下：



项目拟定位置



机房拟建位置 1



机房拟建位置-2



拟建位置对面



拟建机房楼上



拟建位置所在建筑



图 1-1 本项目地理位置示意图

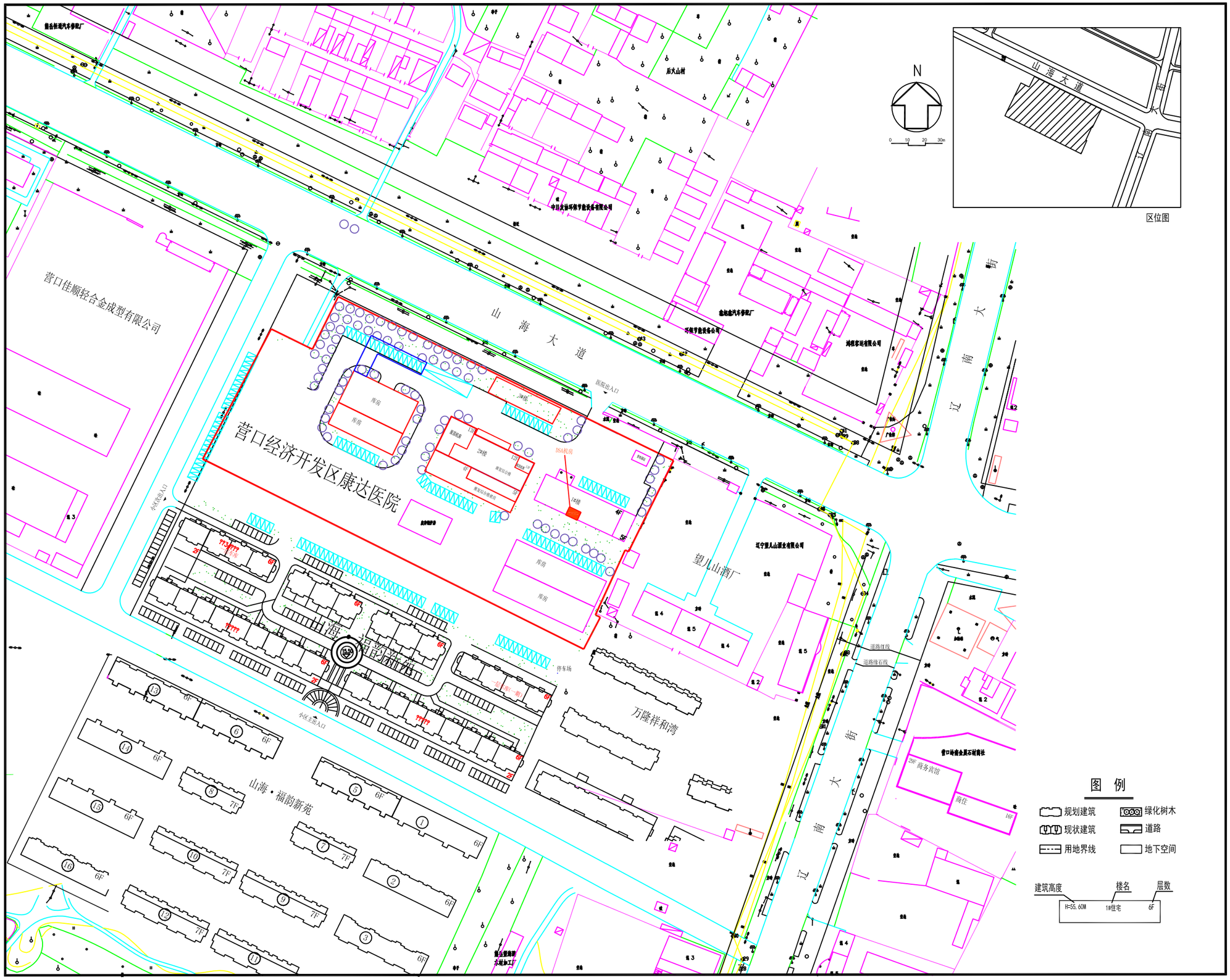


图1-2 本项目现势地形图

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
无								

注：密封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）	年最大用量 （Bq）	用途	操作方式	使用场所	贮存方式与地点
无										

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	用途	工作场所	备注
无										

（二）X 射线，包括工业探伤、医用诊断和治疗等用途

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	1	Optima IGS venus	125	1000	诊疗	1 号楼一层介入科 DSA 室	拟购

（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(kV)	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	
无												

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
臭氧、氮氧化物	气态	/	/	少量	少量	/	/	直接进入大气，臭氧在 20-30 分钟后自动分解
医疗废物	固态	/	/	少量	少量	/	暂存于医院现有医疗废物暂存间内，	每天交有资质单位进行转运、处理。

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、含有放射性的废弃物要注明，其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》（主席令第九号，2015 年 1 月 1 日起施行，2018 年修订）； 2.《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议）； 3.《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（2019 年 9 月 20 日生态环境部令第 9 号公布 自 2019 年 11 月 1 日起施行）； 4.《中华人民共和国放射性污染防治法》（主席令第六号，2003 年 10 月 1 日起施行）； 5.关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日起施行）； 6.《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部 部令第 16 号）； 7.《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院 449 号令，依据 2019 年 3 月 2 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》（国务院令第 709 号）修订）； 8.《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（原国家环境保护总部 令第 31 号，依据 2021 年 1 月 4 日《关于废止、修改部分生态环境规章和规范性文件的决定》（生态环境部令第 20 号）修订）； 9.《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（原国家环境保护部 令第 18 号公布 自 2011 年 5 月 1 日起施行） 10.关于发布《射线装置分类》的公告（环境保护部和国家卫生计生委公告 2017 年第 66 号，2017 年 12 月 6 日实施）； 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 日实施）； 12.《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》（公告 2019 年第 57 号）； 13.《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发[2021]6 号）； 14.《营口市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（营政发[2021]2 号）。
技术标准	1.《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）； 2.《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）； 3.《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157—2021）； 4.《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）； 5.《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）；

	6.《医用血管造影 X 射线机专用技术条件》（YY/T 0740-2009）； 7.《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）； 8.《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）； 9.《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）； 10.放射工作人员健康要求及监护规范》（GBZ 98-2020）。
其他	1.《环境影响评价项目委托书》（营口经济技术开发区康达医院）； 2.《中国环境天然放射性水平》（国家环保局 1995）； 营口地区室内γ辐射剂量率本底范围值分别为（55.3-218.8）nGy/h；道路的γ辐射剂量率（21.8-130.9）nGy/h。 3.《辐射防护手册》（第一分册～第五分册）； 4.医院提供的其他资料。

表 7 保护目标与评价标准

7.1 评价范围

根据本项目的特点，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，以本项目的 DSA 机房（手术室）边界，周围 50m 范围作为本项目的评价范围。

7.2 保护目标

营口经济技术开发区康达医院位于辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号，医院北侧为山海大道，隔道为中日友协环保节能设备有限公司；东侧为望儿山酒厂；南侧为山海福韵新苑；东南侧为万隆祥和湾；西侧为营口佳顺轻合金成型有限公司。

拟建的 DSA 位于院区内 1#楼一层的中部位置，该楼为四层建筑，无地下室。1#楼四周为院内空地。北侧为院内变电箱站；东侧为望儿山酒厂；南侧为院内库房；西侧为 2#楼。该 DSA 机房在本医院范围内的楼宇中，机房北侧为污物间、设备间、患者缓冲区、女更及部分更衣室缓冲区；东侧为操作间；南侧为院区空地；西侧为库房；对应楼上为库房。机房屏蔽外四周 50m 范围除东侧少部分在望儿山酒厂院内外，均在该医院院区内；距离最近的万隆祥和湾住宅楼为 70m。故本项目的保护目标为本项目辐射工作人员、本院区及望儿山酒厂内各类人员。

本项目的主要保护目标分为两类，一类为职业工作人员，包括 DSA 手术人员和技师的辐射工作人员；一类为公众，包括评价范围内医院的其他工作人员、就诊患者及望儿山酒厂内人员等，具体见表 7-1。

环境保护目标图见图 7-1。

表 7-1 环境保护目标一览表

人群组		相对方位及距离	人数	剂量限值	剂量约束值
职业	机房-手术人员	手术室内	3 人	20mSv/a	5mSv/a
	操作间-技师	操作室内	1 人		
公众	1#楼-医院工作人员及就诊患者	屏蔽外北、东、西及楼上约 1 米外	约 30 人	1mSv/a	0.1mSv/a
	2 号楼-医院工作人员及就诊患者	屏蔽外西侧约 28 米外	约 20 人		
	院内库房-工作人员	屏蔽外南侧约 25 米外	约 5 人		
	院内变电箱站-工作人员	屏蔽外约 4 米外	约 2 人		
	院内-途径医院工作人员及就诊患者	屏蔽外约 3 米外	约 20 人		
	望儿山酒厂-人员	屏蔽外东侧约 32 米外	约 5 人		

7.3 评价标准

7.3.1 限值要求

7.3.1.1 剂量限值和剂量约束值

（1）剂量限值

《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）

B1.1 职业照射的剂量限值

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；

b）任何一年中的有效剂量，50mSv；

B1.2 公众照射的剂量限值

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；

b）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；

（2）年剂量约束值

职业照射的年剂量约束值

本项目对于职业照射的年剂量约束值取限值 20mSv 的四分之一即 5mSv 作为年剂量约束值。

公众照射的年剂量约束值

本项目对于公众照射的年剂量约束值取限值 1mSv 的十分之一即 0.1mSv 作为年剂量约束值。

《中国环境天然放射性水平》（国家环保局 1995）

营口地区室内γ辐射剂量率本底范围值分别为（55.3-218.8）nGy/h；道路的γ辐射剂量率（21.8-130.9）nGy/h。

7.3.2 防护要求

7.3.2.1 辐射防护措施

（1）《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）；

6 X 射线设备机房防护设施的技术要求

6.1 X 射线设备机房布局

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　　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）
单管头 X 射线设备 （含 C 形臂，乳腺 CBCT）	20	3.5
机房内有效使用面积指机房内可划出的最大矩形的面积。 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低于表 3 的规定。

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）
C 形臂 X 射线设备机房	2	2

6.3 X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平

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 射线机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 射线机连续出束时间应大于仪器响应时间。

b）CT 机、乳腺摄影、乳腺 CBCT、口内牙片摄影、牙科全景摄影、牙科全景头颅摄影、口腔 CBCT 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 2.5μSv/h；

c）具有短时、高剂量率曝光的摄影程序（如 DR、CR、屏片摄影）机房外的周围剂量当量率应不大于 25μSv/h，当超过时应进行机房外人员的年有效剂量评估，应不大于 0.25mSv。

6.4 X 射线设备工作场所防护

6.4.1 机房应设有观察窗或摄影装置，其设置的位置便于观察到患者和受检者的状态。

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相对低的位置。

6.5 X 射线设备工作场所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。

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。

6.5.6 对于移动式 X 射线设备使用频繁的场所（如：重症监护、危重病人救治、骨科复位等场所），应配备足够数量的移动铅防护屏风。

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、介入防护手套铅橡胶 选配：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	——

7.3.3 其他

（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。

辐射防护要求

第 4.3.1 款：实践的正当性

第 4.3.2 款：剂量限制和潜在照射危险限制

第 4.3.3 款：防护与安全的最优化

第 4.3.4 款：剂量约束和潜在照射危险约束

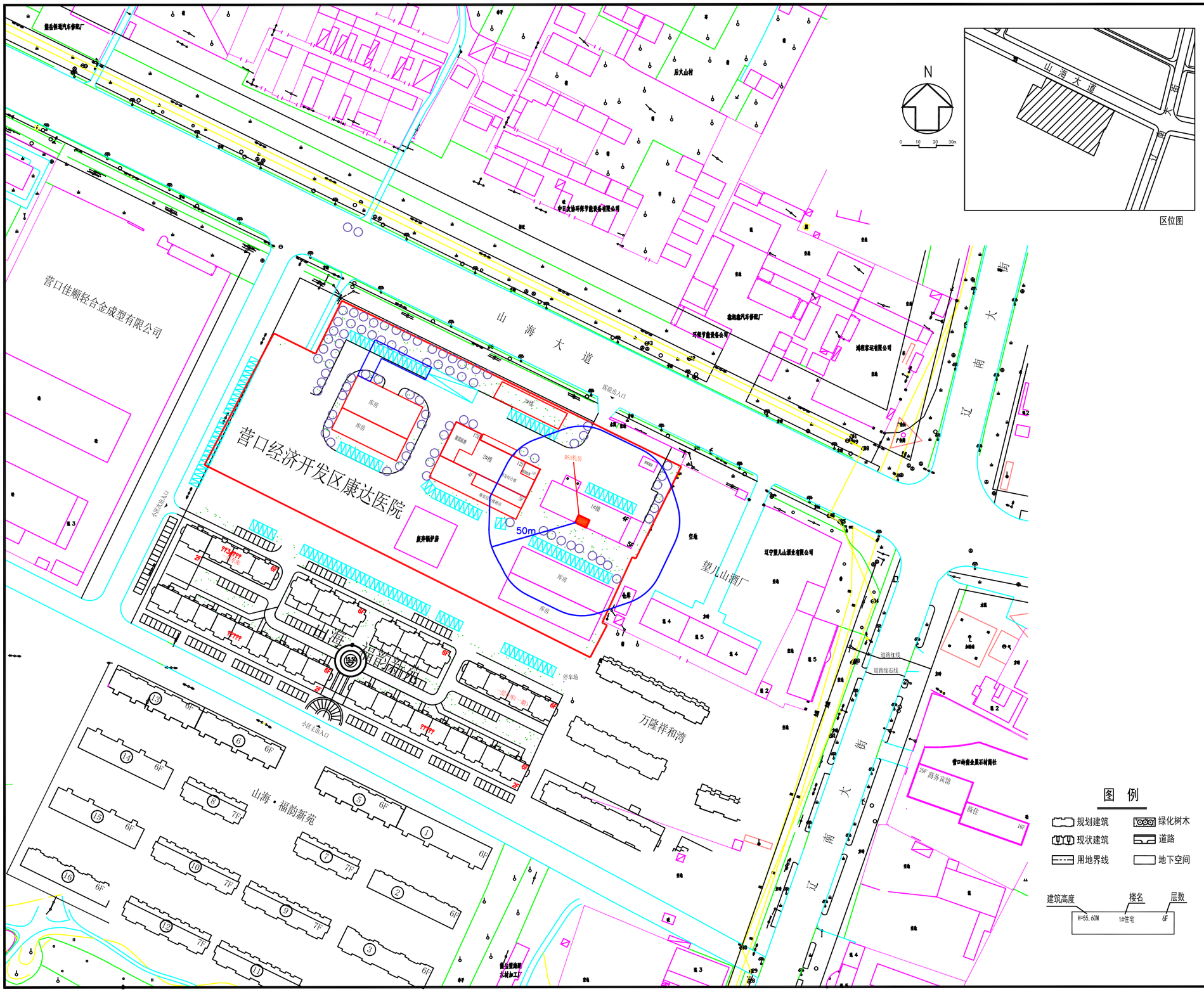


图7-1 本项目保护目标示意图

表 8 环境质量和辐射现状

8.1 项目位置和场所位置、周边环境和选址合理性分析

营口经济技术开发区康达医院位于辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号，医院北侧为山海大道，隔道为中日友协环保节能设备有限公司；东侧为望儿山酒厂；南侧为山海福韵新苑；东南侧为万隆祥和湾；西侧为营口佳顺轻合金成型有限公司。DSA 位于院区内 1#楼一层的中部位置，该楼为四层建筑，无地下室。该 DSA 机房在本医院范围内的楼宇中，机房屏蔽外四周 50m 范围除东侧少部分在望儿山酒厂院内外，均在该医院院区内；距离最近的万隆祥和湾住宅楼为 70m。

DSA 室位于本医院院区内 1#楼一层的中部位置，该楼为四层建筑，无地下室；该项目 DSA 机房北侧为污物间、设备间、患者缓冲区、女更及部分更衣室缓冲区；东侧为操作间；南侧为院区空地；西侧为库房；对应楼上为库房。工作场所合理设置 X 射线设备、机房的门、窗和管线口位置，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。

随着本项目的建设，DSA 机房西侧及楼上也将随之调整或改造为库房。

综上所述，本项目位置和场所位置、周边环境和选址合合理。



本项目机房拟定位置



拟建位置 DSA 机房外环境

8.2 辐射环境现状调查监测

本项目为新建项目，内容为一间 DSA 室，应用一台 DSA 设备（II类射线装置），环境现状调查主要为拟建位置和其评价范围内的周围环境辐射水平现状。

评价对象：拟建位置及周围环境

监测因子：环境γ辐射剂量率

监测点位及监测方案：

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司于 2023 年 6 月 9 日对项目拟建位置进行了辐射现状监测。监测时天气条件：多云，南风，3-4 级，全天气温 16℃~25℃，相对湿度 84%，符合监测条件。

监测时依据《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》（HJ10.1-2016）、《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）、《环境γ辐射剂量率测技术规范》（HJ1157-2021）等进行监测，仪器及数据处理符合相关技术规范。本次评价以 DSA 机房位置中心、东、南、西、北、楼上等各区域内布置一个监测点。

拟建项目位置及周围环境辐射本底监测布点见图 8-1。

8.3 质量保证措施

8.3.1 委托的检测机构已通过计量认证，具备相应的检测资质和检测能力；

8.3.2 委托的检测机构制定有质量体系文件，所有活动均按照质量体系文件要求进行，实施全过程质量控制；

8.3.3 委托的检测机构所采用的检测设备均通过计量部门检定（校准）合格，并在检定（校准）有效期内；

8.3.4 所有检测人员均通过专业的技术培训和考核，并取得检测上岗证；

8.3.5 检测报告实行三级审核，经过校对、校核，最后由授权签字人签发。

检测范围见表 8-1；监测仪器情况见表 8-2。

表 8-1　　批准辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司检验检测能力范围+增项（电离辐射）

二、批准辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司检验检测的能力范围

批准日期：2021 年 05 月 21 日　　有效期至：2023 年 11 月 05 日

证书编号：17061205A177　　地址：辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路 34 号

第 1 页 共 1 页

序号	检测产品/类别	检测项目/参数		检测标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
		序号	名称			
1	电离辐射	原批准日期：2019 年 08 月 13 日				
		1	γ辐射剂量率	环境γ辐射剂量率测量技术规范 HJ 1157—2021	仅限生态环境检测	

二、批准辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司检验检测的能力范围

批准日期：2021 年 10 月 21 日　　有效期至：2023 年 11 月 05 日

证书编号：17061205A177　　地址：辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路 34 号

第 1页，共 1 页

序号	类别(产品/项目/参数)	产品/项目/参数		依据的标准(方法)名称及编号(含年号)	限制范围	说明
		序号	名称			
一	生态环境监测					
（一）	电离辐射	1	γ辐射剂量率	辐射环境监测技术规范 HJ61-2021		扩项

表 8-2　　监测仪器参数与规范

监测仪器	环境监测X-γ辐射吸收剂量率仪 6150AD5/H + 6150AD-b/H
监测项目	X-γ辐射剂量率
监测方法	直读法
量程	5nSv/h-99.99μSv/h
能量响应	20keV-7MeV，相对响应之差＜±30%（相对Cs-137参考γ辐射源）
检定证书	DLjl2022-20414
检定（校准）证书	2022年9月26日～2023年9月25日
采用标准	《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021 《辐射环境监测技术规范》HJ61-2021

8.4 监测结果及评价

根据环境《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）中 5.5 结果计算公式：

$$\dot{D}r = k_1 \times k_2 \times R_1 - k_3 \times \dot{D}_c$$

式中：

D_r：测点处环境γ辐射空气吸收剂量率值，Gy/h；

k_1：仪器检定因子；本次监测仪器检定因子为 0.92；

k_2：仪器检验源效率因子，本次检测取 1；

R_r：仪器测量读数值均值；空气比释动能和周围剂量当量的换算系数参照 JJG 393，使用 Cs-137 作为检定/校准参考辐射源时，换算系数为 1.20Sv/Gy；

k_3：建筑物对宇宙射线的屏蔽修正因子，楼房取 0.8，平房取 0.9，道路取 1；

D_c：测点处宇宙射线响应值，Gy/h；26.9nGy/h。

拟建设位置及其周围环境本底水平监测结果见表 8-3。

表 8-3　　环境γ辐射剂量率监测结果

编号	位置	γ辐射剂量率（nGy/h）		
		室内	室外	偏差
1	项目拟建位置	111.2	—	±1.7
2	北侧-走廊	109.1	—	±1.3
3	东侧-办公室	111.4	—	±2.0
4	南侧-院区	—	90.8	±2.3
5	西侧-收款处	110.3	—	±1.7
6	楼上-检查室	107.0	—	±1.7

7	医院院内	—	79.4	±2.7
8	2#楼	106.7	—	±2.1
9	医院库房	105.7	—	±1.2
10	望儿山酒厂院	—	86.8	±2.4
11	变电箱站	109.0	—	±2.0
12	2#楼	111.8	—	±1.8
13	望儿山酒厂库房	106.5	—	±2.5
监测结果范围		105.7~111.8	79.4~90.8	—

注：监测结果已采用《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）及相应技术规范中的方法，扣除了仪器对宇宙射线的响应。

由监测结果可知，室内γ辐射剂量率为（105.7-111.8）nGy/h；室外γ辐射剂量率为（79.4-90.8）nGy/h 范围内。本项目拟建位置及周围环境的辐射现状处于营口地区天然放射性本底水平。营口地区室内γ辐射剂量率本底范围值分别为（55.3-218.8）nGy/h；道路的γ辐射剂量率（21.8-130.9）nGy/h。

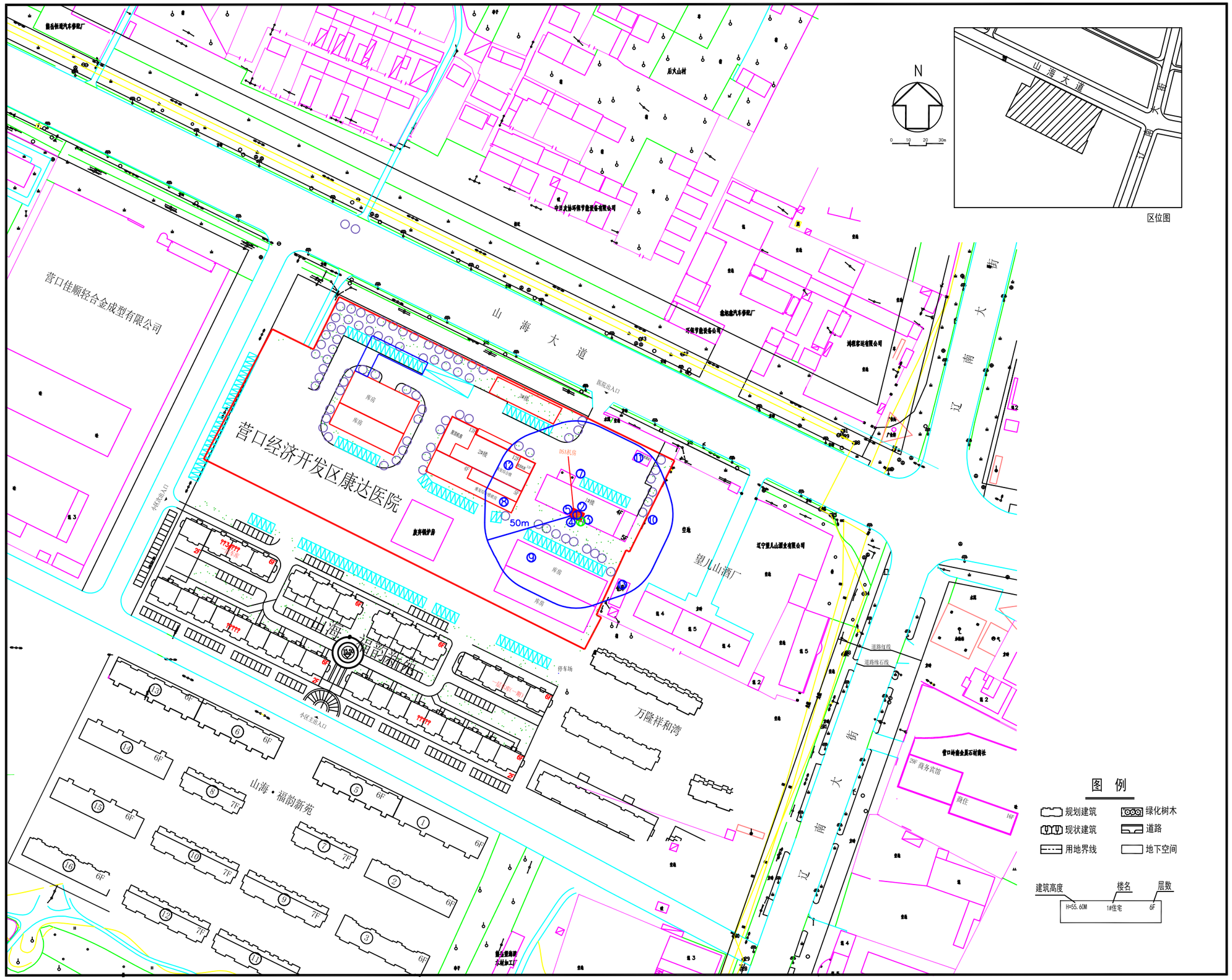


图8-1 本项目监测布点示意图

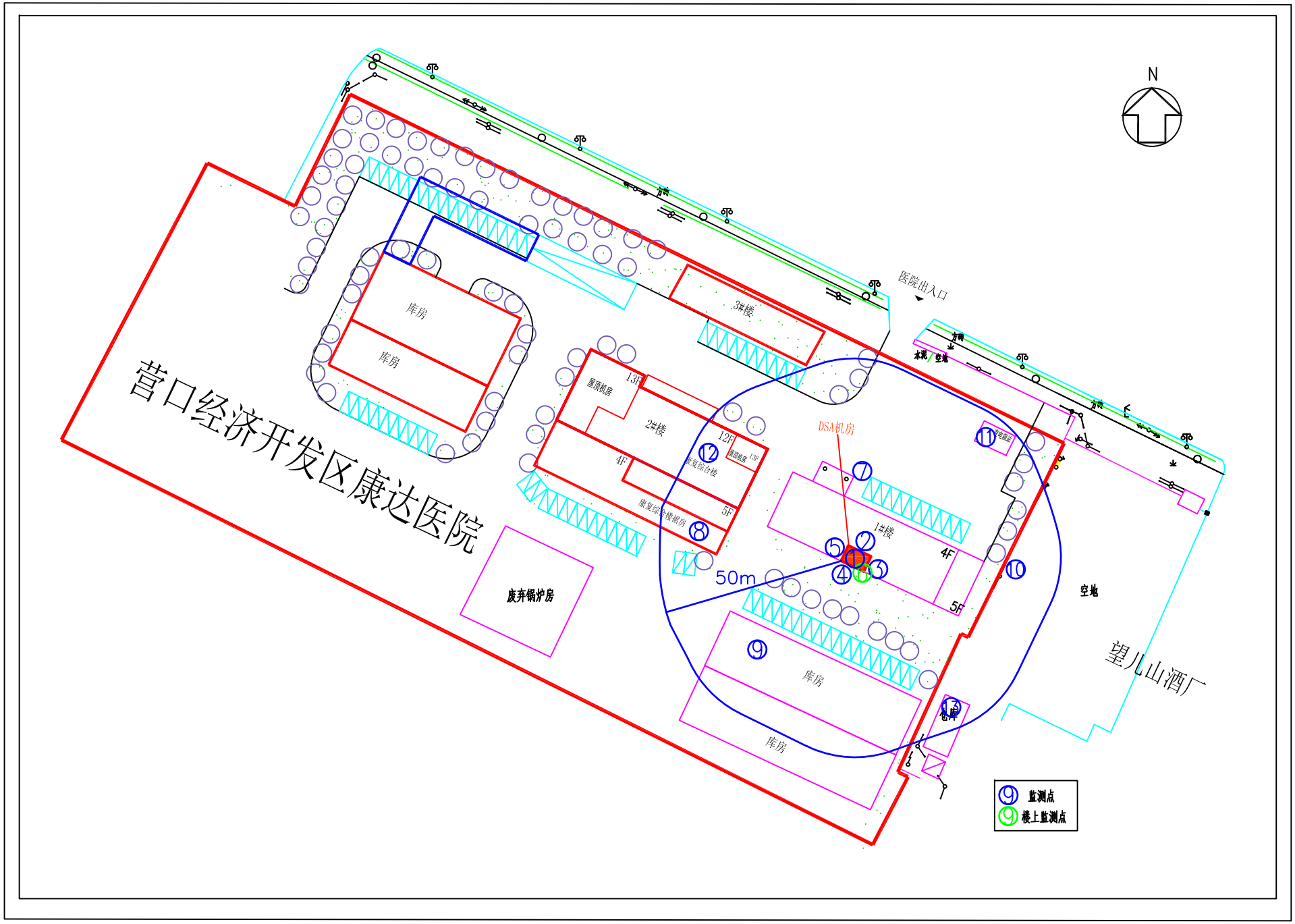


图8-1 本项目监测布点示意图（放大）

表 9 项目工程分析与源项

9.1 工程设备与工艺分析

DSA 因其整体结构像大写的“C”，因此也称作 C 型臂 X 光机。

9.1.1 设备组成及工作原理

DSA 成像系统按功能和结构划分，主要由五部分构成：X 射线发生系统、影像检测和显示系统、影像处理和系统控制部分、机架系统和导管床、影像存储、传输系统及急停控制系统。

（1）X 射线发射装置主要包括 X 线球管、高压发生器和 X 射线遮光器。

介入治疗需要连续发射 X 射线，要求有较高的球管热容量和散射率，因此 DSA 必须具有阳极热容量在 1MHU 以上、具有大小焦点的 X 射线球管。此外，还需具有一个能产生高千伏、短脉冲和恒定输出的高压发生器、X 射线遮光器用来限制 X 射线照射视野，避免患者接受不必要的辐射。

（2）影像检测和显示系统，用于将 X 射线信息影像转换成可见影像。

目前数字成像系统共有两种：影像增强器和平板探测器。影像增强器接收穿过人体的 X 射线并转换为亮度增强数千倍的输出图像后，经摄像机转换为电子图像，再经 A/D 转换成数字图像；而平板探测器是直接接收穿过人体的 X 射线信息后转换成数字图像。现代大型 DSA 设备普遍使用平板探测器，其转换环节少，减少了噪声，使 X 射线光子信号的损失降到了最低限度，大大提高了光电转换效率。不但保证了优质的图像质量，而且降低了射线剂量。

（3）影像处理和系统控制。

DSA 影像被数字化后，则需进行各种算术逻辑运算，并对减影的图像进行各种后处理。计算机系统是 DSA 的关键部件，具有快速处理能力，主要对数字影像进行对数变换处理、时间滤波处理和对比度增强处理。

系统控制部分具有多种接口，用于协调 X 射线机、机架、计算机处理器和外设联动等。

（4）机架系统和导管床机架为悬吊式或落地式，导管检查床具有手术床和透视诊断床两种功能，多采用高强度、低衰减系统的碳素纤维床面，减少对 X 射线的吸收。

（5）影像存储和传输系统（PACS），采用在线存储和近线存储两种存储方式，充分利用网络技术实现影像资料的共享，方便随时调阅，更加高效的交流和管理 DSA 影像信息。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 X 射线机对准人体的某一部位，并将 X 射线造影剂注入人体的血管内。如果在注入造影剂的前后分

别摄取这同一部位的 X 射线图像，然后再将这两幅图像相减，那么就可以消除图像中相同结构的部分，而突出注入造影剂的血管部分。DSA 在临床中已成功的用于血管网络的功能检查。

通常 DSA 设备外观示意见图 9-1。



图 9-1　通常 DSA 设备结构图

DSA 在工作时，能够实现曝光采集及连续透视功能。多采用脉冲透视功能，能够实现短时间、低电压、大电流连续脉冲式动态采集。同时还能自动根据成像区衰减状态调整 kV、mA 等参数，使 X 射线管保持最佳负荷状态，在安全辐射剂量范围内获取最佳图像质量。

介入治疗而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。

9.1.2 工作流程及产污节点

DSA 在进行曝光时分为两种情况：第一种情况，操作人员采取隔室操作的方式（即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，医生需进行手术治疗时，为更清楚地了解病人情况时会有连续曝光，并采用连续

脉冲透视，此时操作医师在曝光室内位于铅屏蔽后身着铅服对病人进行直接的手术操作。

工作流程及产污环节示意，见图 9-2。

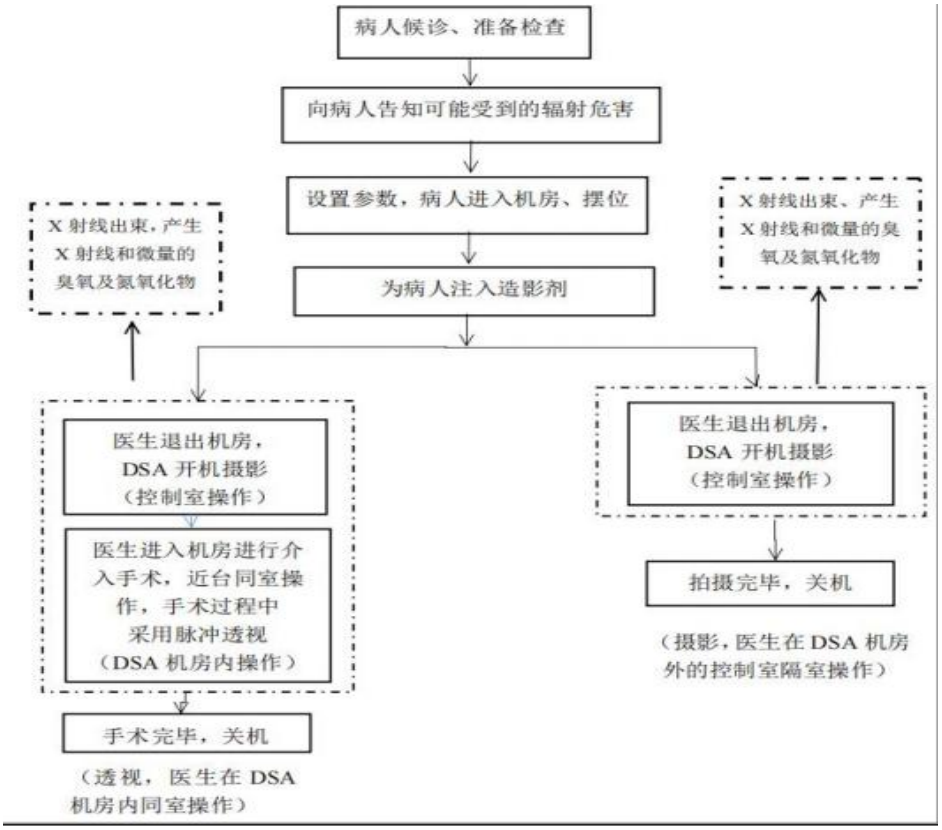


图 9-2　DSA 开展介入手术时工作流程及产污环节示意图

9.1.3 人流与物流

（1）人流：DSA 医护人员与患者分别从本楼南门进入。医护人员入口门换鞋，进入更衣室，经缓冲区进入控制室，由控制室的医护防护门进入 DSA 机房；患者从病房由东南侧电梯推出，通过走廊进入缓冲区，由患者防护门进入 DSA 机房，并由原路返回。

（2）物流：本项目涉及物流为污物路线，DSA 污物进入污物间暂存，于夜间无患者时再由楼体北门运出。污物通道防护门为单向开启，污物通道路线为单行路线。

人流物流路线示意图见图 9-3。

9.2 污染源项描述

本项目为 DSA 建设项目，DSA 设备为Ⅱ类射线装置，设备使用时产生 X 射线及会产生少量的臭氧及氮氧化物。

9.2.1 建设阶段

（1）大气：本项目在建设施工期间需进行墙壁、地面及顶棚的防护及装饰等作业，施工在室

内，将产生一些废气和扬尘。

（2）噪声：建设施工阶段，各种施工所用设备及工具在运行中将产生不同程度的噪声，对周围环境造成一定的影响。

（3）固体废物：项目施工期间，产生一定量以建筑及装修垃圾为主的固体废弃物。

（4）废水：项目施工期间，有少量含有泥浆的废水产生。

（5）辐射类：本项目在建设期间，无辐射影响，随着项目的建设竣工，施工期的环境影响可消除。建设期无放射性“三废”排放。

9.2.2 运营阶段

（1）放射性污染：DSA 只有在进行诊断、治疗时才会产生 X 射线。因此，DSA 射线装置在非诊疗状态下不产生 X 射线，只有在开机并处于出线状态时才会发出 X 射线。故开机期间，X 射线成为污染环境的主要因子。

（2）废水污染：本项目无废水排放，因此无废水污染物。

（3）空气污染：本项目在开机时会产生少量的臭氧及氮氧化物。

（4）废物污染：本项目手术时会产生医疗废物。

9.3 污染源项分析

9.3.1 建设期

项目在建设期间，无辐射影响，随着项目的建设竣工，施工期的环境影响可消除。建设期无放射性“三废”排放。

9.3.2 运营期

（1）放射性污染：DSA 设备（最大管电压为 125kV,最大管电流为 1000mA）为Ⅱ类射线装置，设备使用时产生 X 射线。通过机房四周及顶棚、地面、防护门、观察窗等处屏蔽，将辐射剂量率符合相应标准要求。

（2）废气：设备开机时会产生少量的臭氧及氮氧化物，通过相应的排风设备排出。

（3）废水：本项目不产生废水。

（4）固体废物：DSA 手术产生的医疗废物（HW01）按性质分类包装后，与医院其他医疗废物一并暂存于医院现有医疗废物暂存间内，每天交有资质单位进行转运、处理。

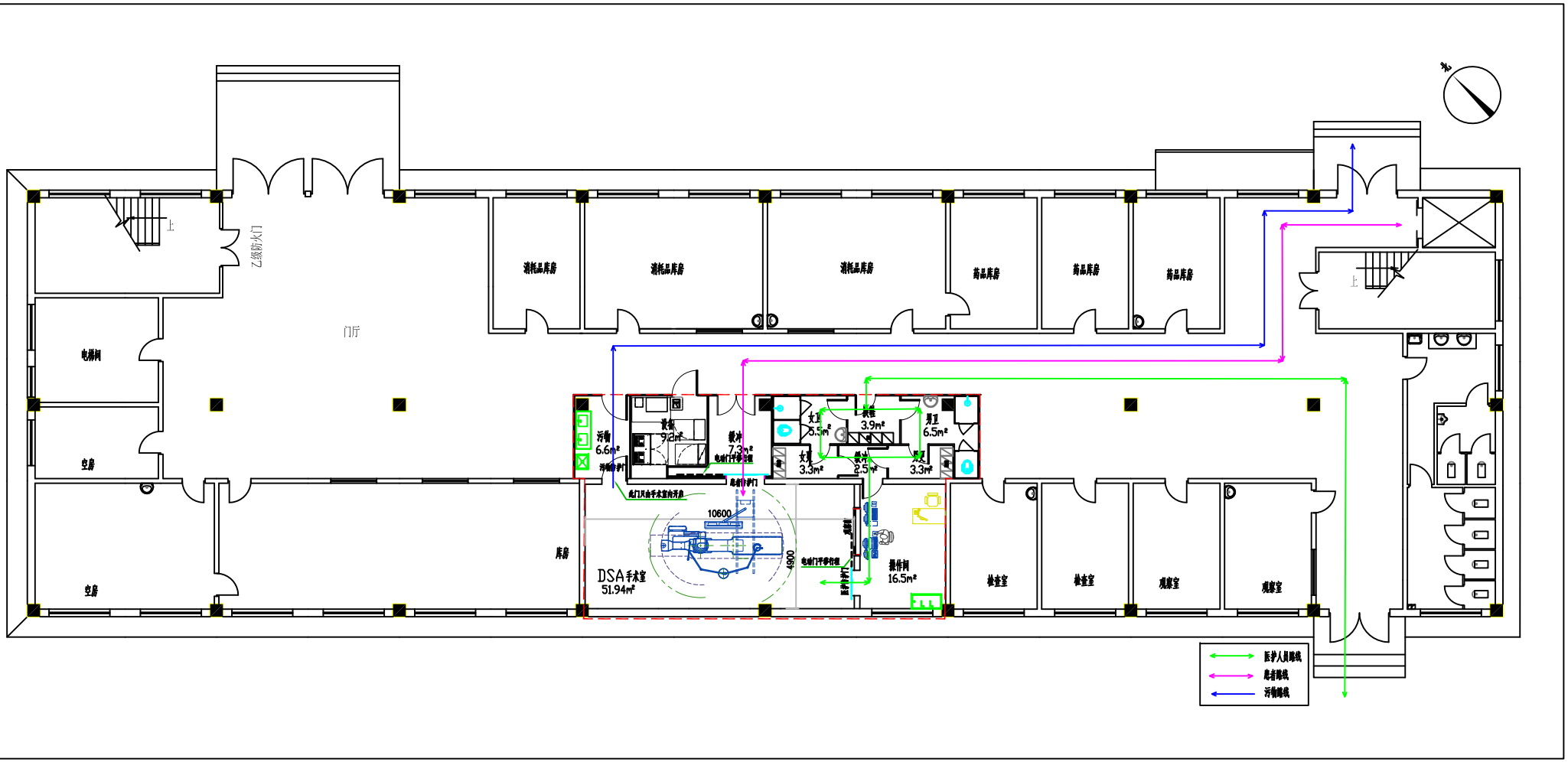


图9-3 本项目人流物流走向示意图

表 10 辐射安全与防护

10.1 项目安全设施

10.1.1 项目工作场所布局及分区

10.1.1.1 工作场所布局

DSA 室位于本医院院区内 1#楼一层的中部位置，该楼为四层建筑，无地下室，该项目 DSA 机房北侧为污物间、设备间、患者缓冲区、女更及部分更衣室缓冲区；东侧为操作间；南侧为院区空地；西侧为库房；对应楼上为库房。布局设计合理，避免有用线束直接照射门、窗、管线口和工作人员操作位。

随着本项目的建设，DSA 机房西侧及楼上也将随之调整或改造为库房。

DSA 室所在楼层位置图（一层）见图 10-1；

楼上对应位置见图 10-2。

10.1.1.2 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）的规定，为了便于辐射防护管理和职业照射控制，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，将辐射工作场所分为控制区和监督区。医院拟实行分区管理，将 DSA 机房（手术室）划分为控制区，将 DSA 机房屏蔽外的北侧的污物间、设备间、患者缓冲区、女更和部分更衣室缓冲区；东侧的操作间、南侧的院区 1 米内、西侧库房部分区域及机房对应的楼上区域划为监督区。本项目符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）第 6.4 款中有关辐射工作场所的分区规定。

分区管理示意图见图 10-3。

10.1.2DSA 机房屏蔽设计

根据医院提供的信息及资料，辐射防护设计如下：

DSA 机房尺寸为 10600mm（长）×4900mm（宽）×3780mm（高），北、东、西墙体均为 220mm 实心砖墙+4mmPb 硫酸钡防护涂料；南墙体为 320 实心砖墙+4mmPb 硫酸钡防护涂料；顶棚均为 120mm 混凝土楼板+4mmPb 硫酸钡板；各防护门均采用 4mm 铅板防护；观察窗采用 4mmPb 的铅玻璃防护。电缆管、排风管穿墙屏蔽均采用 4mm 铅板进行补偿。

DSA 机房设有 3 道防护门，患者防护门和医护进出门为电动平移门；污物通道门为平开门并设置单向开启门禁，只能从机房内部开启。DSA 手术进行时，各防护门处于关闭状态，外部人无法进入；患者防护门有确保工作状态指示灯及与设备相通的有效联动装置。DSA 机房设置动力通风装置，并保持良好的通风。

布局及屏蔽设计见图 10-4。

机房设计参数见表 10-1；

机房屏蔽参数一览表见表 10-2；

表 10-1　　机房设计参数一览表

机房名称	位置	洞口大小 宽(mm)×高(mm)	门窗规格宽 (mm)×高(mm)	门与框（墙）搭接（mm）	备注
DSA	患者防护门	1500×2100	1800×2250	左侧、右侧、顶部各搭接150，地面地槽下沉30	电动平移门
	医护防护门	1000×2100	1300×2250	左侧、右侧、顶部各搭接150，地面地槽下沉30	电动平移门
	污物通道防护门	1000×2100（带框防护门）		四周10	单向平开门
	观察窗	1900×1100（带防护框）		窗框内衬防护铅板4，窗体四侧各搭接10	---
	排风	排风量为1000m³/h，不少于4次/h			

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130—2020）表 C.4 有用线束 125kV，混凝土 87mm 为 1mmPb，因此 120mm 混凝土楼板按照等铅当量效 1mmPb 计算；表 C.5 有用线束 125kV，砖 217mm 为 2mmPb，因此 220mm 红砖按照等铅当量效 2mmPb 计算；表 C.6 有用线束 125kV，砖 258mm 为 3mmPb，因此 320mm 红砖按照等铅当量效 3mmPb 计算。

表 10-2　　机房屏蔽参数一览表

机房名称	屏蔽方位	屏蔽材料及屏蔽厚度	等效屏蔽效果
DSA	北、东、西侧墙体	220mm红砖墙体（等铅当量效2mmPb）+4mm铅当量硫酸钡防护涂料	6mm铅当量
	南侧墙体	320mm红砖墙体（等铅当量效3mmPb）+4mm铅当量硫酸钡防护涂料	7mm铅当量
	顶棚	120mm混凝土楼板（等铅当量效1mmPb）+4mm铅当量硫酸钡板	5mm铅当量
	3道防护门	4mm铅板	4mm铅当量
	观察窗	4mmPb铅玻璃	4mm铅当量

注：防护墙材料中，砖墙的密度为 1.8g/cm³；混凝土密度为 2.35g/cm³；硫酸钡防护涂料比重为 4.0g/cm³；硫酸钡板比重 3.5g/cm³；铅板密度为 11.34g/cm³；铅玻璃密度为 4.2g/cm³。偏安全考虑，均按 125kV 有用线束考虑，查附录 C 表获得混凝土和砖墙的等效铅当量厚度。

本项目机房的有效使用面积与最小单边长度与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中要求进行对比见下表 10-3，机房的屏蔽墙体的等效铅当量及其与《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中要求的铅当量进行对比见表 10-4。

表 10-3　　DSA 机房最小面积评价

射线装置	设备类型	机房实际面积（m2）	最小有效面积要求（m2）	最小单边长度要求（m）	评价结果
DSA	单头管 X 射线设备（含 C 形臂）	10.6m×4.9m=51.94	20	3.5	满足

表 10-4　　DSA 机房辐射防护评价

射线装置	最大管电压（kV）	机房屏蔽体及其等效屏蔽铅当量（mm）	机房类型	有用线束方向铅当量厚度要求（mm）	非有用线束方向铅当量厚度要求（mm）	评价结果
DSA	125	北、东、西侧墙体：6 南侧墙体:7 顶部：5 防护门：4 观察窗：4	C 型臂 X 射线设备机房	2.0	2.0	满足

由以上各表数据可知，本项目 DSA 机房的屏蔽防护及有效使用面积、最小单边长度均能够满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）中“不同类型 X 射线设备机房的屏蔽铅当量厚度要求”及“X 射线设备机房（照射室）使用面积、单边长度的要求”。

10.1.3 辐射安全防护措施

10.1.3.1 环保防护措施

（1）医院已建立健全各项辐射管理规章制度，严格执行各项操作规程。医院成立了辐射防护领导小组并制定辐射事故应急救援预案，签订辐射安全工作责任书。

（2）从事放射性诊疗的工作人员持辐射工作人员证上岗，定期进行放射防护知识的培训和安全教育，个人剂量计已按要求送检，并建立了个人剂量档案。

（3）本项目通过生态环境部门的审批后方可投产，并依规组织开展竣工环境保护验收。

（4）对 DSA 机房内空气受电离放射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，采用动力通风装置排出室外。

10.1.3.2 卫生防护措施

（1）工作人员配备必要的放射防护用品。对相关管理人员和操作人员定期进行职业健康体检，并建立职业健康档案。

（2）配备一台放射环境监测仪，放射性手术人员近台手术时每人佩戴 2 支个人剂量计（配备 4 支），一支在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计。其他辐射工作人员从事放射工作时，须在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置佩戴 1 支个人剂量计（配备 2 支），个人剂量计按规定时限送有资质的单位进行检测，并建立个人剂量档案。

（3）在介入手术过程中，医生和护士在透视过程中要严格穿戴防护服，避免造成过多辐射伤害，患者不在手术范围内的身体部分要做好防护。

10.1.3.3 安全防护措施

（1）控制键：DSA 手术室内具备工作人员在不变换操作位置情况下能成功切换透视和摄影功

能的控制键。

（2）观察窗：DSA 手术室设有观察窗，便于观察到受检者状态及防护门开闭情况。

（3）电离辐射警告标志：DSA 手术室各防护门上均设有电离辐射警告标志。

（4）工作状态指示灯：DSA 手术室患者进出门、医护人员进出门，污物通道门上方均设有醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置如“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句，工作状态指示灯与防护门有效关联。患者防护门要做到门灯联锁。

（5）放射防护注意事项告知栏：候诊区设置放射防护注意事项告知栏。

（6）电磁锁及闭门装置：患者进出门利用电磁感应的原理使门进行打开与关闭，并且电防护门具有延时关闭和防夹功能，在 DSA 进行手术时当电流通过时，电磁锁会产生强大的吸力紧紧地吸住吸附铁板达到锁门的效果，断电后电磁锁失去吸力即可开门。防止无关人员误入。定期对电磁锁等进行检查，防止放射照射事故发生。医生进出门设置自动闭门及门禁装置。

（7）防夹装置：DSA 手术室患者防护门设置防夹伤功能。

（8）对讲设备：DSA 手术室和控制室之间安装对讲设备，用于控制室与手术室内人员进行语音通话、提示。

（9）铅屏风、铅帘：手术床前设置了铅屏风、铅帘。

（10）电缆管、排风管穿墙屏蔽均采用 4mm 铅板进行补偿。

（11）污物清运：污物进入污物暂存间，于夜间无患者时再由楼体北门运出。污物通道防护门为单向开启，污物通道路线为单行路线。

（12）DSA 机房设置动力排风，排风量为 1000m^3/h，不少于 4 次/h，排风口位于墙体下方，离地高度 30cm。。

（13）医院为本项目医护人员配备相关防护用品，保证医护人员手术期间的防护用品需求。

10.2 三废的治理

10.2.1 废水

本项目无废水产生。

10.2.2 废气

对 DSA 机房内空气受电离辐射产生的臭氧和氮氧化物等有害气体，采取设置动力通风装置措施，曝光过程中产生的少量臭氧和氮氧化物能够及时排出室外并得到充分的稀释扩散，臭氧在常温下可以自行分解为氧气，对环境影响较小。

10.2.3 固体废物

本项目无放射性固体废物产生。手术产生的医疗废物（HW01）按性质分类包装后，与医院其他医疗废物一并暂存于医院现有医疗废物暂存间内，每天交有资质单位进行转运、处理。

10.3 环保投资

本项目环保投资汇总见表 10-5。

表 10-5　　本项目环保投资主要内容

序号	投资内容	单位	单价（万元）	数量	金额（万元）
1	X-γ辐射剂量率仪	台	1.0	1	1.0
2	动力通风装置	套	1.5	1	1.5
3	门灯联锁装置	套	1.0	1	1.0
4	防护工程（防护门、铅玻璃、铅防护）	---	---	---	40.0
总计					43.5
占投资额比例（%）					12.43

10.4相关标准相符性情况

本项目与相关标准相对照情况见表10-6。

表 10-6　　本项目执行《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）情况

《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）	本项目环评情况	是否符合
6.1　X 射线设备机房布局 6.1.1 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。	本项目 DSA 机房门、窗布局合理，DSA 主束方向向下，不会直接照射门、窗、管线和工作人员操作位。	建设单位按承诺落实后符合
6.1.2　X 射线设备机房（照射室）的设置应充分考虑邻室（含楼上和楼下）及周围场所的人员防护与安全。	本项目 DSA 机房垂直楼上无人员长期居留，无地下室。DSA 机房屏蔽体屏蔽达到 4mmPb 以上，确保场所周围人员防护与安全。	建设单位按承诺落实后符合
6.1.3 每台固定使用的 X 射线设备应设有单独的机房，机房应满足使用设备的布局要求。	本项目 DSA 机房单独设置，其面积及最小单边长度均满足要求。	建设单位按承诺落实后符合
6.3　X 射线设备机房屏蔽体外剂量水平 6.3.1　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。	经理论计算，本项目运行所致机房外各关注点剂量率满足不大于 2.5μSv/h 的限值要求，并且机房外可达到本底辐射水平。	建设单位按承诺落实后符合
6.4　X 射线设备工作场所防护 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。	本项目 DSA 机房设有观察窗，可通过观察窗观察到机房内全貌及防护门开闭情况。	建设单位按承诺落实后符合
6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风	本项目 DSA 机房设置动力通风装置，并保持良好的通风。	建设单位按承诺落实后符合
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	（1）各防护门外均有电离警示标志；患者防护门上方有醒目的工作状态指	建设单位按承诺落实后符合

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。	示灯，灯箱上设置“射线有害”等可视警示语；患者通道走廊设置放射防护注意事项的告知栏。（2）DSA 手术室平开门设有自动闭门装置；电动平移门均设有曝光时关闭房门的管理措施；工作状态指示灯与机房门有效关联。（3）污物通道门及备品间门只能单向从机房内部开启。	
6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。	DSA 机房患者进出门设置防夹功能。	建设单位按承诺落实后符合
6.5 X 射线设备工作场所防护用品及防护设施配置要求 6.5.3 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。 表 4 个人防护用品和辅助防护设施配置要求 工作人员个人防护用品：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； 工作人员辅助防护设施：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。	患者配备防护用品如下： 铅橡胶围裙（0.5mmPb），2 件； 铅橡胶颈套（0.5mmPb），2 个； 橡胶帽子（0.5mmPb），2 顶； 医护人员防护用品如下： 铅橡胶围裙（0.5mmPb），4 件； 铅橡胶颈套（0.5mmPb），4 个； 铅橡胶帽子（0.5mmPb），4 顶； 铅防护眼镜（0.5mmPb），4 副； 介入防护手套（0.025mmPb），4 副； DSA 设备：设置有铅悬挂防护屏，0.5mmPb； 床侧防护帘，0.5mmPb。	符合
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。	医院为患者配备的防护用品均不小于 0.5mmPb，儿童均可使用。	符合
7.8 介入放射学和近台同室操作(非普通荧光屏透视)用 X 射线设备操作的防护安全要求 7.8.3 除存在临床不可接受的情况外，图像采集时工作人员应尽量不在机房内停留；对受检者实施照射时，禁止与诊疗无关的其他人员在机房内停留。	DSA 手术治疗时患者无需家属陪同，本项目无陪检者。	符合
7.8.4 穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，其个人剂量计佩戴要求应符合 GBZ 128 的规定。	本项目工作人员穿着防护服进行介入放射学操作的工作人员，放射性手术人员近台手术时每人佩戴 2 支个人剂量计（配备 4 支），一支在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计。	符合
8.3 在正常使用中，医疗机构应每日对门外工作状态指示灯、机房门的闭门装置进行检查，对其余防护措施应该进行定期检查。	本项目单位有规章制度规定对 DSA 室各种设备设施进行使用时及定期检查。	符合

表 10-7　　本项目执行《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）情况

《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）标准要求	本项目环评情况	是否符合
4.3 监测周期或频次 4.3.1 常规监测的周期应综合考虑放射工作人员的工作性质、所受剂量的大小、剂量变	个人剂量常规监测周期一般为 1 个月，最长不超过 3 个月，并建立了个人剂量档案。	建设单位按承诺落实后符合

化程度及剂量计的性能等诸多因素。常规监测周期一般为 1 个月，最长不应超过 3 个月。		
4.3.2 任务相关监测和特殊监测应根据辐射监测实践的需要进行。	有满足管理要求的辐射监测制度；监测记录存档。为所有辐射工作人员进行个人剂量监测，建立健康档案。	建设单位按承诺落实后符合
5.3 佩戴 5.3.1 对于比较均匀的辐射场，当辐射主要来自前方时，剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前或锁骨对应的领口位置；当辐射主要来自人体背面时，剂量计应佩戴在背部中间。	采用双剂量计监测方法：在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计。	建设单位按承诺落实后符合
5.3.2 对于如介入放射学、核医学放射药物分装与注射等全身受照不均匀的工作情况，应在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计。	采用双剂量计监测方法：在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计。	建设单位按承诺落实后符合
5.3.3 对于 5.3.2 所述工作情况，建议采用双剂量计监测方法（在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计），且宜在身体可能受到较大照射的部位佩戴局部剂量计(如头箍剂量计、腕部剂量计、指环剂量计等）。	采用双剂量计监测方法：在铅围裙外锁骨对应的领口位置佩戴剂量计，在铅围裙内躯干上再佩戴另一个剂量计。	建设单位按承诺落实后符合

10.5 法规相符性情况

10.5.1 与《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日生态环境部令第 20 号修改）符合情况

根据《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日生态环境部令第 20 号修改），使用放射性同位素、射线装置的单位申请领取许可证，应当具备相应条件。本项目建设单位从事辐射活动能力的评价详见表 10-8。

表 10-8　　从事辐射活动能力评价

原环境保护部令第 31 号要求具备条件	医院情况	是否符合
（一）使用I类、II类、III类放射源，使用I类、II类射线装置的，应当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。	已成立了辐射安全领导小组全面负责辐射安全与环境保护管理工作。	符合
（二）从事辐射工作的人员必须通过辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训和考核。	本项目配备的辐射工作人员待通过核技术利用辐射安全与防护考核后，持证上岗。	建设单位按承诺落实后符合
（三）使用放射性同位素的单位应当有满足辐射防护和实体保卫要求的放射源暂存库或设备。	本项目不涉及放射性同位素方面的内容。	不涉及
（四）放射性同位素与射线装置使用场所有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	本项目设计有 X 射线屏蔽设施，并按要求落实辐射防护和安全措施。	建设单位按承诺落实后符合

（五）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。	已配备个人防护用品、X-γ辐射剂量率仪、个人剂量报警仪、个人剂量计等。	符合
（六）有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、放射性同位素使用登记制度、人员培训计划、监测方案等。	已制定操作规程、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、监测方案等。	符合
（七）有完善的辐射事故应急措施。	已制定辐射事故应急措施。	符合
（八）产生放射性废气、废液、固体废物的，还应具有确保放射性废气、废液、固体废物达标排放的处理能力或者可行的处理方案。使用放射性同位素和射线装置开展诊断和治疗的单位，还应当配备质量控制检测设备，制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划，至少有一名医用物理人员负责质量保证与质量控制检测工作。	本项目运行过程中不产生放射性废气、废液、固体废物。医院已制定相应的质量保证大纲和质量控制检测计划，有一名医用物理人员负责质量保证与质量控制检测工作。	符合

以上分析表明，该院将按照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（2021 年 1 月 4 日生态环境部令第 20 号修改）落实各项辐射安全防护措施和管理制度。在落实各项辐射安全防护措施和管理制度后，该项目建设完成后，将具备重新申领辐射安全许可证的基本条件。

10.5.2 与原环境保护部令第 18 号《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》符合情况

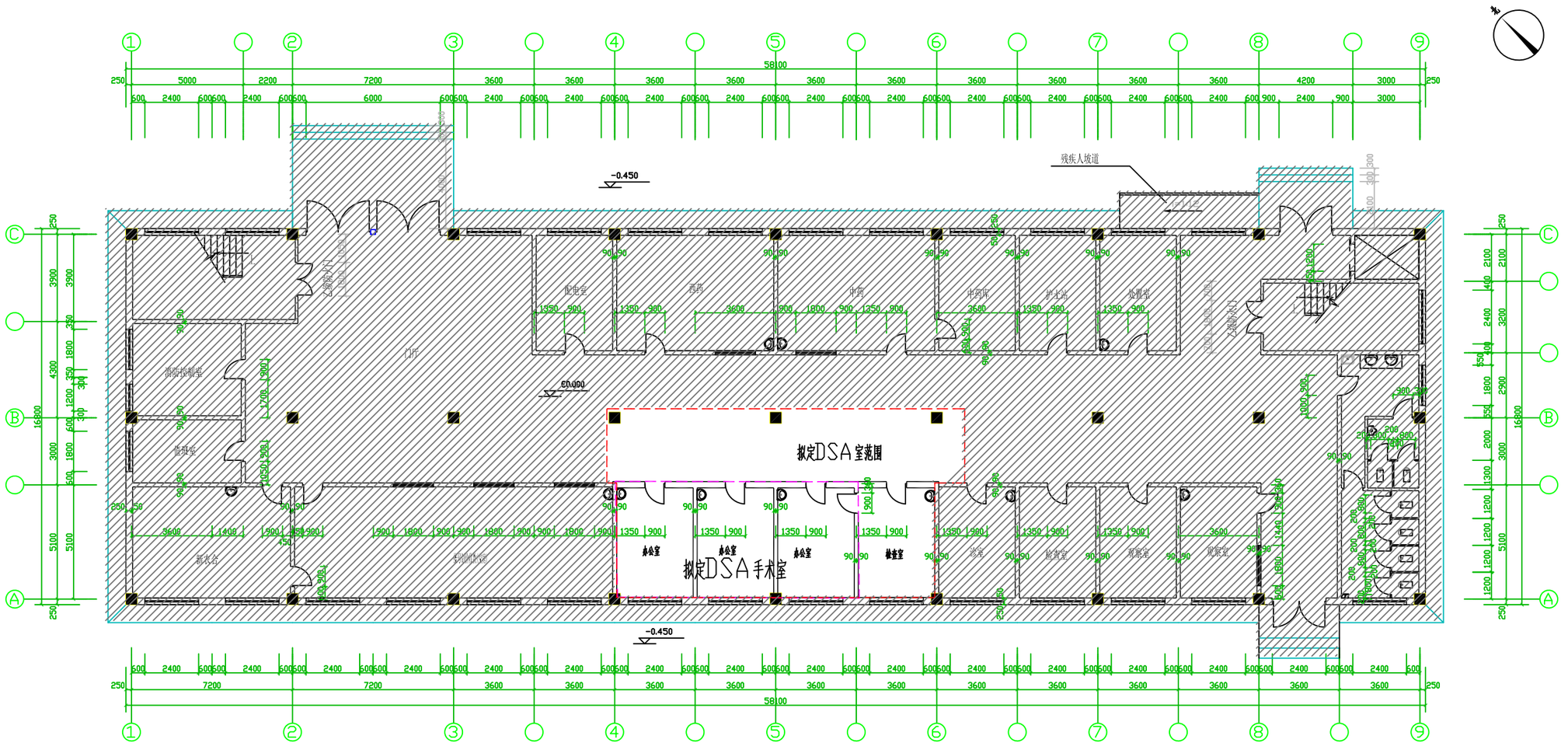
原环保部 2011 年第 18 号令《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》对拟使用射线装置和放射性同位素的单位提出了具体条件，本项目具备的条件与“18 号令”要求的对照情况见表 10-9。

表 10-9　　与“18 号令”安全和防护能力对照检查情况

原环境保护部令第 18 号要求具备条件	医院情况	是否符合
第五条 生产、销售、使用、贮存放射性同位素与射线装置的场所，应当按照国家有关规定设置明显的放射性标志，其入口处应当按照国家有关安全和防护标准的要求，设置安全和防护设施以及必要的防护安全联锁、报警装置或者工作信号。射线装置的生产调试和使用场所，应当具有防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施。	手术室防护门外均设置电离辐射警告标志、工作状态指示灯，且工作状态指示灯与机房门联锁。在容易触及处及配电箱上均设置紧急制动按钮，防止人员受到意外照射。	建设单位已承诺落实，待落实后符合
第九条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照国家环境监测规范，对相关场所进行辐射监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责；不具备自行监测能力的，可以委托经省级人民政府环境保护主管部门认定的环境监测机构进行监测。	医院拟每年委托有资质单位对医院辐射工作场所进行辐射监测，并出具监测报告；利用X-γ巡测仪，定期对辐射环境进行自行监测，做好记录，并妥善保存。	
第十二条 生产、销售、使用放射性同位素与	医院拟对其射线装置的安全和防护	

射线装置的单位，应当对本单位的放射性同位素与射线装置的安全和防护状况进行年度评估，并于每年1月31日前向发证机关提交上一年度的评估报告。	进行年度评估，并于每年1月31日前报发证机关。	
第十七条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照环境保护部审定的辐射安全培训和考试大纲，对直接从事生产、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；考核不合格的，不得上岗。	本项目辐射工作人员和防护负责人参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，并持证上岗。	
第二十三条 生产、销售、使用放射性同位素与射线装置的单位，应当按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，对本单位的辐射工作人员进行个人剂量监测；发现个人剂量监测结果异常的，应当立即核实和调查，并将有关情况及时报告辐射安全许可证发证机关。	医院为每名辐射工作人员配备个人剂量计并委托有资质单位承担个人剂量监测工作，建立了个人健康档案。	

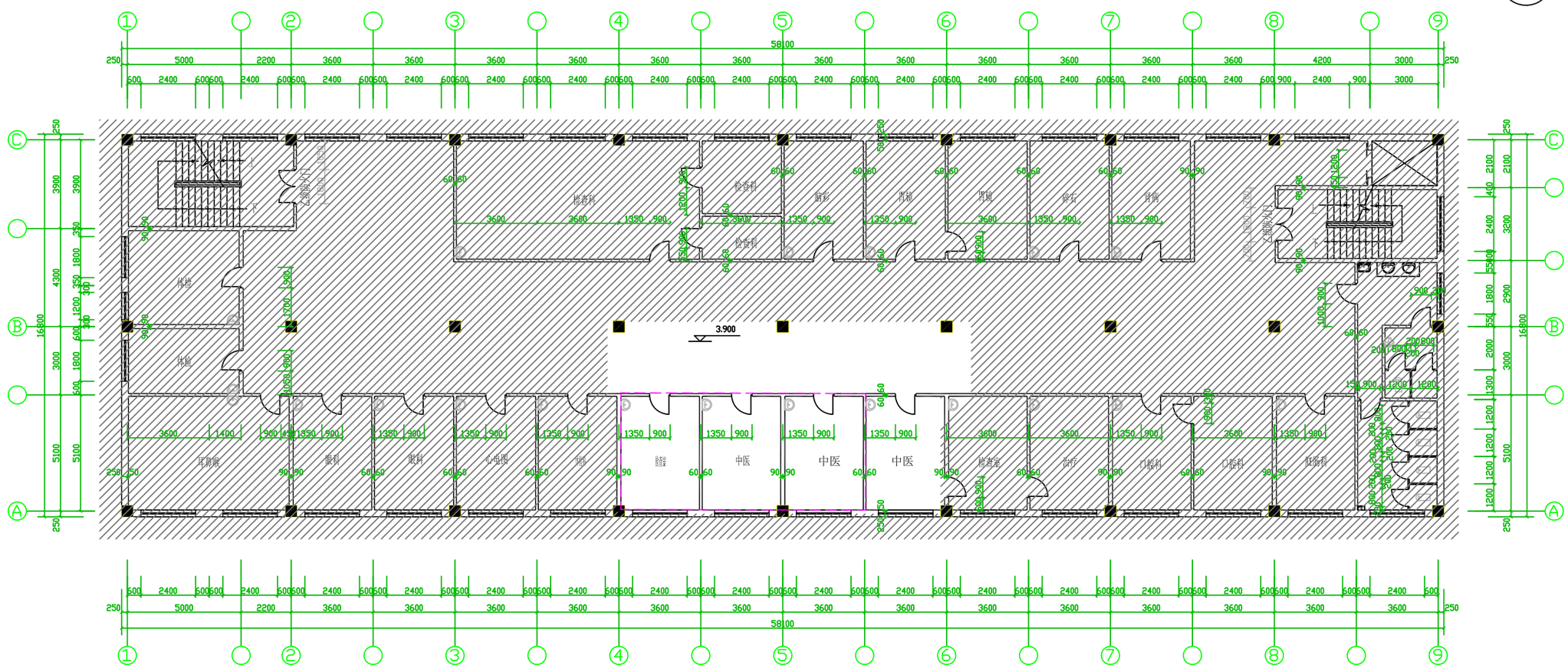
据以上分析可知，该单位从事本项目辐射活动的技术能力基本符合相应法律法规的要求。



一层平面图 1:100

辽宁金海建筑设计研究院有限公司 证书级别：甲级 证书编号：0601221	工程总称	营口开发区康达中西医院	业主方			审核			设计号	2012-39
	项目	中西医院	项目负责			设对			图号	建 施-02
	图名	一层平面图	专业负责			设计			比例	1:200
			院审核			制图			日期	

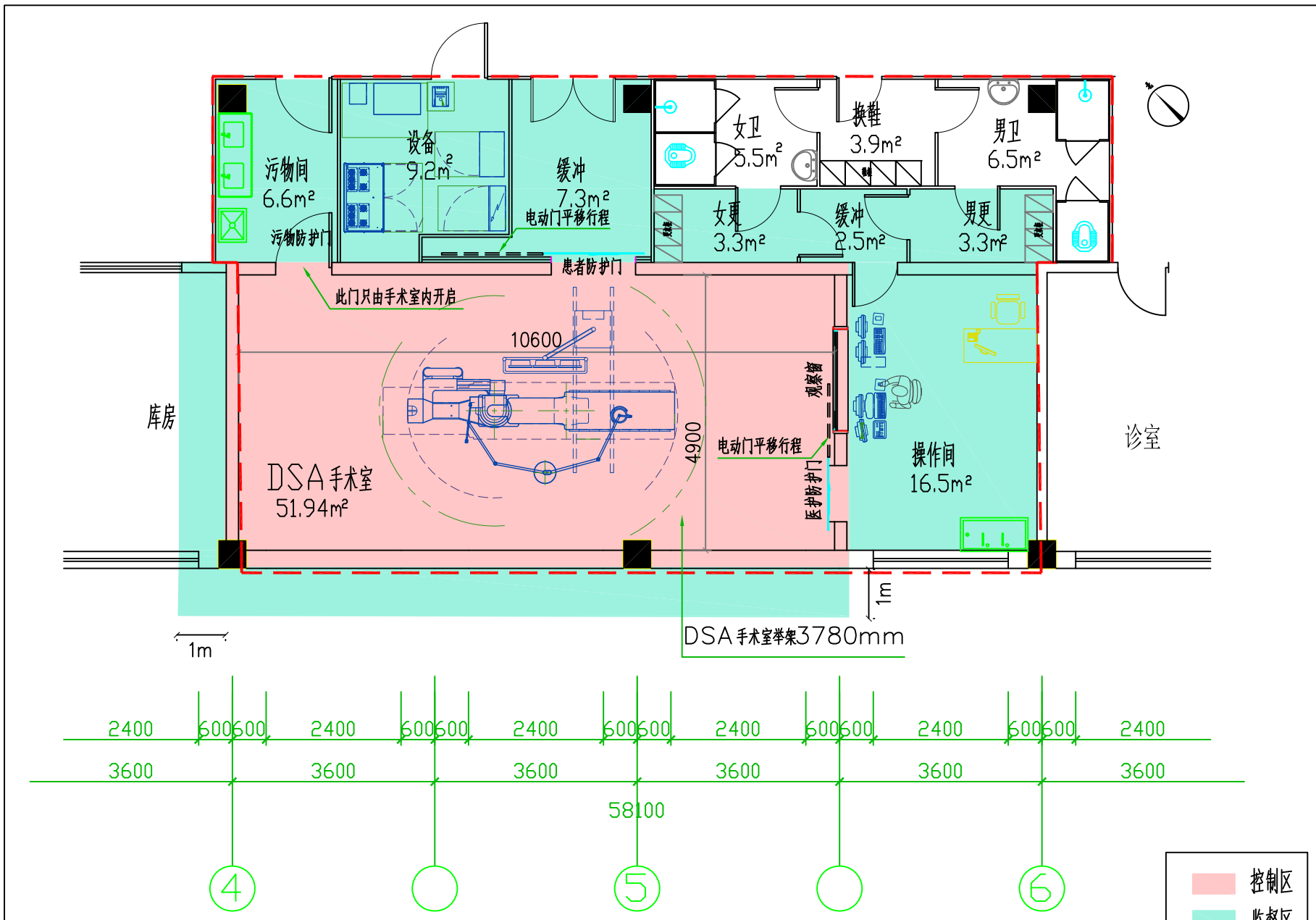
图10-1 本项目所在楼层位置示意图（现状）



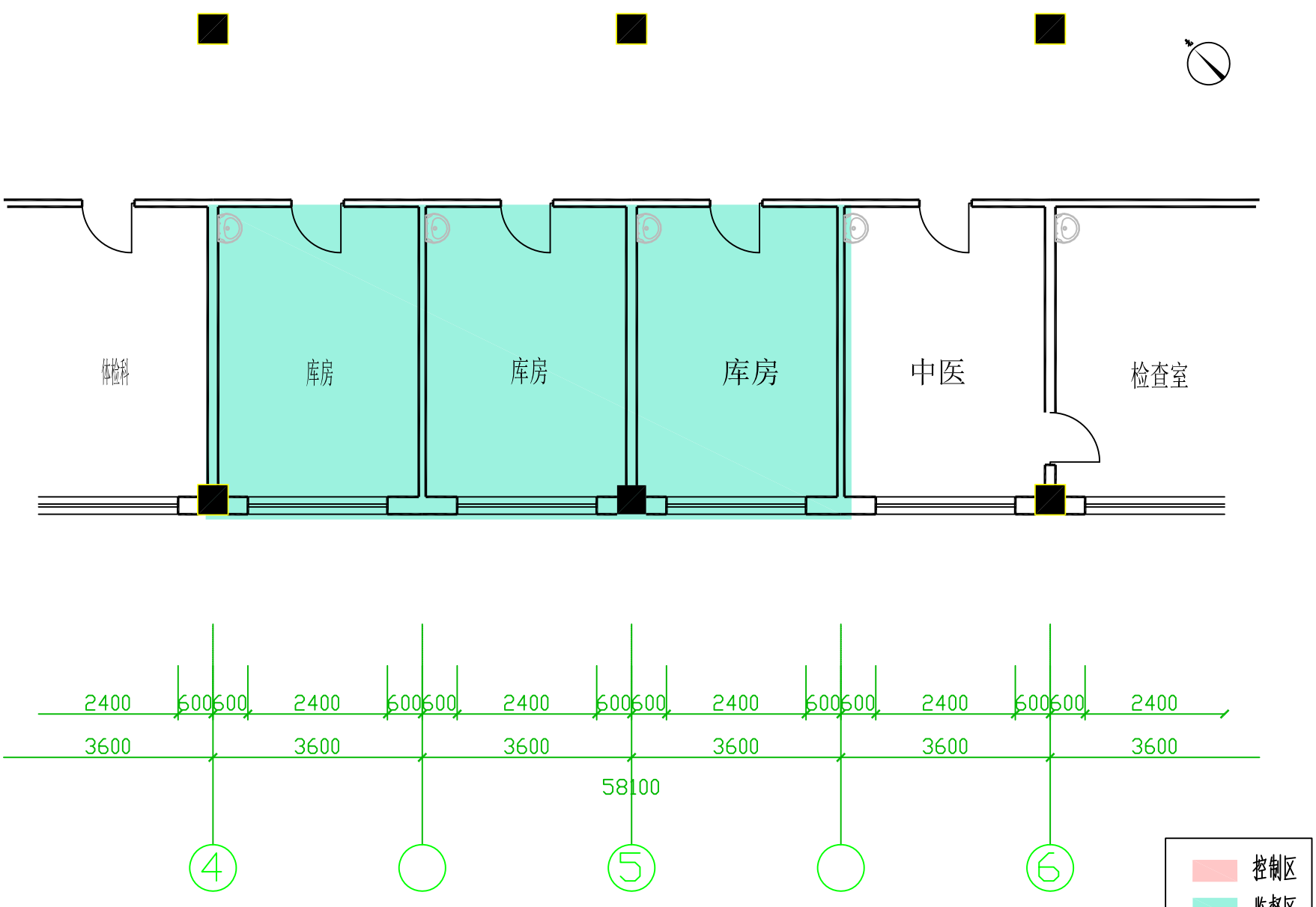
二层平面图 1:100

辽宁金海建筑设计研究院有限公司 证书等级甲级：级 证书编号：0601221	工程总称	营口开发区康达中西医院	室主任			审核			设计号	2015-09
		中西医院	项目负责			校对			图号	建施01
	图名	二层平面图	专业负责			设计			比例	1:200
			院审核			制图			日期	

图10-2 本项目对应楼上位置示意图（现状）

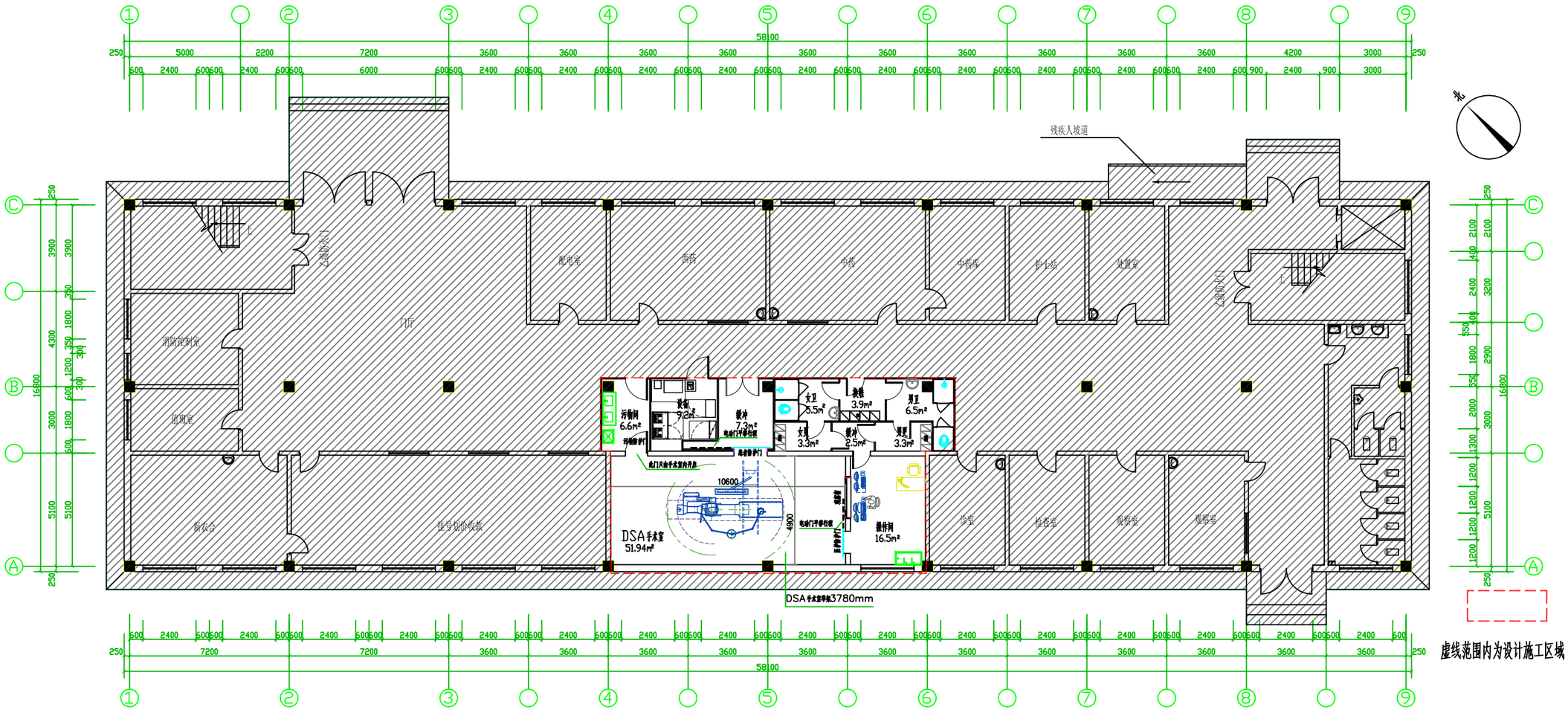


本楼层分区管理示意（一层）



机房对应楼上分区管理示意（二层）

图10-3　本项目分区管理示意图



一层DSA改造区平面图　1:100

基础墙体说明

1.DSA手术室四周墙体均采用实心红砖砌筑，密度1.8g/cm3。靠外侧墙体厚度320mm，内隔墙墙体厚度220mm。

2.DSA手术室上方楼板采用钢筋混凝土预制板，密度2.5g/cm3。厚度120mm。

防护材料说明

1.墙面防护材料：硫酸钡防护涂料，比重4.0g/cm3。防护当量4mmpb。

2.顶面防护材料：硫酸钡板，比重3.5g/cm3。防护当量4mmpb。

3.地面无地下室无防护材料。

防护门窗材料说明

1.患者防护门（电动平移门）：内衬防护铅板4mm，门扇左侧、右侧、顶侧各搭接150mm，地面地槽下沉30mm。铅板密度11.34g/cm3。

2.医护防护门（电动平移门）：内衬防护铅板4mm，门扇左侧、右侧、顶侧各搭接150mm，地面地槽下沉30mm。铅板密度11.34g/cm3。

3.污物防护门（手动平开门带防护门框）：内衬防护铅板4mm，门板四侧各搭接10mm。铅板密度11.34g/cm3。

4.观察窗：铅玻璃密度4.2g/cm3，防护当量4mmpb。窗框内衬防护铅板4mm，，窗体四侧各搭接10mm。铅板密度11.34g/cm3。

门窗尺寸表

序号	名称	洞口尺寸	门扇尺寸
1	患者防护门（电动平移门）	1500mm*2100mm	1800mm*2250mm
2	医护防护门（电动平移门）	1000mm*2100mm	1300mm*2250mm
3	污物防护门（手动平开门带防护门框）	1000mm*2100mm	1000mm*2100mm
4	观察窗 铅防护铅框	1900mm*1100mm	铅玻璃1800mm*1000mm 铅框1900mm*1100mm

工程总称	营口开发区康达中西医院	室主任			审核			设计号		
项目	中西医院	项目负责			校对			图号		
图名	一层DSA区域建筑平面图	专业负责			设计			比例	1:100	
		院审核			制图			日期		

图10-4 本项目DSA机房屏蔽设及布局示意图

表 11 环境影响评价

111.1 建设阶段对环境的影响

本项目建设的 DSA 室，项目建设施工时对环境会产生如下影响：

11.1.1 大气

本项目在属在原建筑基础上二次施工，在室内进行，且施工装修作业时少有废气和扬尘，对外界大气基本没有影响。

11.1.2 噪声

建设阶段，施工设备在运行中将产生不同程度的噪声，将尽量使用噪声低的先进设备，同时严禁夜间作业。严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的标准，

11.1.3 固体废物

项目施工期间，会产生一定量的以建筑垃圾为主的固体废弃物，委托有资质的单位清运，并做好清运工作中的装载工作，防止运输途中散落。

11.1.4 废水

项目施工期间，有少量的废水产生，对这些废水经过管道进入医院污水处理站处理后排放。

该单位在施工阶段拟采取上述污染防治措施，将施工期的影响控制在医院局部区域，对周围环境影响较小。

11.1.5 设备安装

设备安装期间仅有安装人员少量的生活废水及生活垃圾。未取得辐射安全许可证暂不能进行设备调试放线。

本项目在建设过程中，应严格按照设计的参数进行施工。项目在建设期间，无辐射影响，随着项目的建设竣工，施工期产生的环境影响可消除。建设期无放射性“三废”排放。

11.2 运行阶段对环境的影响

11.2.1 DSA 使用情况

DSA 设备主要以介入治疗为主，包括心脏介入、神经介入、外周血管介入、肿瘤介入、非血管介入等等，常见手术包括：冠状动脉造影术、冠状动脉内支架植入术、起搏器安置术、颅内动脉瘤栓塞术、脑血管腔内支架或取栓术、肝肾肿瘤动脉栓塞术，下肢深静脉血栓滤网置入及取栓术、下肢动脉闭塞球囊扩张支架术以及食道、气管、肠道狭窄支架术等等。

DSA 用于拍片时，运行模式为摄影；DSA 用于介入手术时，运行模式为摄影和透视两种方式。近台操作位手术人员仅受透视模式影响，手术室外工作人员和公众受摄影和透视模式的叠加辐射影

响。根据院方提供的资料，一台手术需要 4 人，其中技师 1 人、医生 1 人、护士 2 人。平均每例手术放射工作约 10min，其中透视占 4/5，约为 8min，摄影占 1/5，约为 2min。本项目正常运行后，预计每天最多 4 台手术，年工作最多 200 天。年出束情况见表 11-1。

表 11-1　　DSA 出束情况统计

人员	工作状态	平均出束时间/例	年工作时间
医生、护士	透视	8min	106.7h
医生、护士、技师	摄影	2min	26.7h

注：从严估算年工作时间；摄影时从严考虑为医生、护士、技师均在操作室内。

11.2.2 辐射环境影响评价

DSA 图像增强器对 X 射线主束有屏蔽作用，NCRP147 号报告“Structural Shielding Design For Medical X-Ray Imaging Facilities”4.1.6 节（P62）指出，DSA 屏蔽估算时不需要考虑主束照射，故本项目重点考虑泄漏辐射和散射辐射对周围环境的辐射影响。

为分析本项目 DSA 的辐射环境影响，根据医院提供的相关参数及设计方案，对射线装置运行后辐射环境影响进行理论计算。根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020），本评价各关注点位置的选取为：以“患者”为中心，到四周防护体及顶棚垂直距离即最近距离为关注点，其他敏感点取最近关注点剂量进行偏安全估算，其中四面墙体、观察窗、防护门外 30cm；顶棚上方（楼上）距地面 100cm。机头高度取 100cm，楼下为自然土层，机头至各关注点的距离均取最短距离。本项目 DSA 设备的主束方向是向下照射。

本项目 DSA 手术室屏蔽外各关注点示意见图 11-1 所示。

依据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）附表 B1 透视受检者入射体表空气比释动能率最大值不超过 176mGy/min，依建设方提供信息，本项目 DSA 设备为主束向下照射，照射野为 15cm×15cm，DSA 源到探测器距离最小为 90cm，探测器距离患者床为 30cm，按受检者体厚 30cm 估算，受检者体表距离源应为 30cm，射线向下，故 0.3m 处辐射剂量率不大于 176mGy/min。

$$H_0 = \frac{H_X \cdot r_1^2}{r_2^2} \quad \text{……（式 11-1）}$$

式中：　H_0—距出束点 1m 处的剂量率水平，μGy/h；

H_X—机头 0.3m 处的剂量率水平，176mGy/min=1.056×10^{7}μGy/h；

r_1—0.3m；

r_2—机头至计算点的距离，1m；

根据式 11-1 可得出距离出束点 1m 处的主束辐射剂量率 H_0 为 9.504×10^5μGy/h。

散射：据上计算，透视工况下，距离靶点 1m 处的空气比释动能率最大值为 9.504×10^5μGy/h；摄影工况下，管电流约为透视工况的 50 倍，最大输出量率为 4.752×10^7μGy/h。

漏射：依据 GB9706.243-2021《医用电气设备第 2-43 部分：介入操作 X 射线设备的基本安全和基本性能专用要求》，距离参考中心 1m 处的泄露辐射不大于 1mGy/h。

本报告偏安全考虑，计算取最大值。

表 11-2　　铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的三个拟合参数

设备	管电压（kV）	α	β	γ
DSA	125（散射）	2.233	7.888	0.7295
	125（主束）	2.219	7.923	0.5386

透视模式

①散射辐射剂量率

对于病人体表的散射 X 射线可以用反照率法估计。散射剂量率计算如下采用李德平、潘自强主编《辐射防护手册第一分册 辐射源与屏蔽》（[M]北京：原子能出版社，1987）：

$$H_S = \frac{H_0 \cdot \alpha \cdot S}{d_0^{\,2} \cdot d_S^{\,2}} \cdot B \quad \text{……（式 11-2）}$$

式中：H_S—散射剂量率，μSv/h；

α—受照射物体对入射 X 射线的散射比，α=a/400 其中 a 是相对 400cm² 散射面积的受照物体对入射 X 射线的散射比，保守取 0.0016（90°）散射角，故$\alpha=4\times10^{-6}$；

S—散射面积，cm²；据医院提供信息该 DSA 设备照射野为 15cm×15cm＝225cm²；

d_0—X 射线机与受照体的距离，m；此处取 0.5m；

d_S—受照体与关注点的距离，m。

B—透射因子，按照 GBZ130-2020 附录 C 计算，见式（11-3）

$$B=\left[\left(1+\frac{\beta}{\alpha}\right)e^{\alpha\gamma X}-\frac{\beta}{\alpha}\right]^{-\frac{1}{\gamma}} \quad \text{.....（式 11-3）}$$

式中：X—铅厚度；

α—铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

β—铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数；

γ—铅对不同管电压 X 射线辐射衰减的有关的拟合参数。

②泄漏辐射剂量率

泄漏辐射剂量率计算公式参考李德平、潘自强主编《辐射防护手册第一分册 辐射源与屏蔽》（[M]北京：原子能出版社，1987）中给出的公式计算。

$$H_L = \frac{H_1 \cdot B}{d_S^{\ 2}} \text{.....（式 11-4）}$$

式中： H_L—关注点漏射剂量率，μSv/h；

H_1—1m 处漏射剂量，取值 1mGy/h；

d_S—机头至各关注点的距离（屏蔽厚度+墙外 30cm）；

B---拟合参数取值为主束取值，见式（11-3）。

其他参数所代表意义同上。

计算结果见下表。

表 11-3 DSA 透视模式关注点处散射辐射剂量率计算结果

编号	关注点	X（mm）	d_S (m)	H_0 (μSv/h)	α	β	γ	B	H_S (μSv/h)
1	医护防护门外-操作间	4	6.36	9.504E+05	2.233	7.888	0.7295	1.67E-05	1.41E-03
2	东墙外-操作间	6	6.61					1.91E-07	1.50E-05
3	观察窗外-操作间	4	6.59					1.67E-05	1.31E-03
4	患者防护门外-缓冲区	4	3.45					1.67E-05	4.79E-03
5	北墙外-缓冲区	6	3.07					1.91E-07	6.94E-05
6	污物防护门外-污物间	4	4.46					1.67E-05	2.87E-03
7	西墙外-库房	6	5.07					1.91E-07	2.55E-05
8	南墙外-院区	7	2.97					2.05E-08	7.95E-06
9	楼上-库房	5	3.9					1.78E-06	4.01E-04

表 11-4　　DSA 透视模式关注点处泄漏辐射剂量率计算结果

编号	关注点	X（mm）	d_S (m)	H_l (μSv/h)	α	β	γ	B	H_L (μSv/h)
1	医护防护门外-操作间	4	6.36	1000	2.219	7.923	0.5386	8.42E-06	2.08E-04
2	东墙外-操作间	6	6.61					9.84E-08	2.25E-06
3	观察窗外-操作间	4	6.59					8.42E-06	1.94E-04
4	患者防护门外-缓冲区	4	3.45					8.42E-06	7.07E-04
5	北墙外-缓冲区	6	3.07					9.84E-08	1.04E-05
6	污物防护门外-污物间	4	4.46					8.42E-06	4.23E-04
7	西墙外-库房	6	5.07					9.84E-08	3.83E-06
8	南墙外-院区	7	2.97					1.07E-08	1.21E-06
9	楼上-库房	5	3.9					9.07E-07	5.97E-05

透视模式下，DSA 机房各关注点总剂量率见表 11-5。

表 11-5　　DSA 透视模式各关注点总剂量率

编号	关注点	H_S（μSv/h）	H_L（μSv/h）	H（μSv/h）
1	医护防护门外-操作间	1.41E-03	2.08E-04	1.62E-03
2	东墙外-操作间	1.50E-05	2.25E-06	1.72E-05
3	观察窗外-操作间	1.31E-03	1.94E-04	1.51E-03
4	患者防护门外-缓冲区	4.79E-03	7.07E-04	5.50E-03
5	北墙外-缓冲区	6.94E-05	1.04E-05	7.99E-05
6	污物防护门外-污物间	2.87E-03	4.23E-04	3.29E-03
7	西墙外-库房	2.55E-05	3.83E-06	2.93E-05
8	南墙外-院区	7.95E-06	1.21E-06	9.16E-06
9	楼上-库房	4.01E-04	5.97E-05	4.61E-04

由估算结果可知，DSA 手术室在透视模式下，机房周围各关注点剂量率在（9.16E-06~5.50E-03）μSv/h 之间，DSA 机房屏蔽满足辐射防护要求。

摄影模式

根据式 11-2 和式 11-3 得出，摄影模式下各关注点处的散射辐射剂量率、摄影视模式下漏射辐射剂量率及总辐射剂量率见各下表。

表 11-6　　DSA 摄影模式关注点处散射辐射剂量率计算结果

编号	关注点	X（mm）	d_S (m)	H_0' (μSv/h)	α	β	γ	B	H_S' (μSv/h)
1	医护防护门外-操作间	4	6.36	4.752E+07	2.233	7.888	0.7295	1.67E-05	7.05E-02
2	东墙外-操作间	6	6.61					1.91E-07	7.49E-04
3	观察窗外-操作间	4	6.59					1.67E-05	6.57E-02
4	患者防护门外-缓冲区	4	3.45					1.67E-05	2.40E-01
5	北墙外-缓冲区	6	3.07					1.91E-07	3.47E-03
6	污物防护门外-污物间	4	4.46					1.67E-05	1.43E-01
7	西墙外-库房	6	5.07					1.91E-07	1.27E-03
8	南墙外-院区	7	2.97					2.05E-08	3.98E-04
9	楼上-库房	5	3.9					1.78E-06	2.01E-02

表 11-7　　DSA 摄影模式关注点处泄漏辐射剂量率计算结果

编号	关注点	X（mm）	d_S (m)	H_1 (μSv/h)	α	β	γ	B	H_L' (μSv/h)
1	医护防护门外-操作间	4	6.36	1000	2.219	7.923	0.5386	8.42E-06	2.08E-04
2	东墙外-操作间	6	6.61					9.84E-08	2.25E-06
3	观察窗外-操作间	4	6.59					8.42E-06	1.94E-04
4	患者防护门外-缓冲区	4	3.45					8.42E-06	7.07E-04
5	北墙外-缓冲区	6	3.07					9.84E-08	1.04E-05
6	污物防护门外-污物间	4	4.46					8.42E-06	4.23E-04
7	西墙外-库房	6	5.07					9.84E-08	3.83E-06
8	南墙外-院区	7	2.97					1.07E-08	1.21E-06
9	楼上-库房	5	3.9					9.07E-07	2.83E-03

表 11-8　　DSA 摄影模式机房各关注点总剂量率

编号	关注点	H_S'（μSv/h）	H_L'（μSv/h）	H′（μSv/h）
1	医护防护门外-操作间	7.05E-02	2.08E-04	7.07E-02
2	东墙外-操作间	7.49E-04	2.25E-06	7.51E-04
3	观察窗外-操作间	6.57E-02	1.94E-04	6.58E-02
4	患者防护门外-缓冲区	2.40E-01	7.07E-04	2.40E-01
5	北墙外-缓冲区	3.47E-03	1.04E-05	3.48E-03
6	污物防护门外-污物间	1.43E-01	4.23E-04	1.44E-01
7	西墙外-库房	1.27E-03	3.83E-06	1.28E-03
8	南墙外-院区	3.98E-04	1.21E-06	3.99E-04
9	楼上-库房	2.01E-02	5.97E-05	2.01E-02

由估算可知，DSA 在摄影模式下，机房周围各关注点剂量率在（3.99E-04~2.40E-01）μSv/h 之间，DSA 机房屏蔽满足辐射防护要求。

11.2.3 工作人员和公众年有效剂量评价

（1）DSA 正常工况下所致近台医护人员的年受照剂量

在 DSA 发射 X 射线透视下近台为病人做介入手术的医生，因暴露在辐射场下受到较大剂量照射。根据《医用 X 射线诊断设备质量控制检测规范》（WS76-2020）表 B.1 中规定，透视防护区检测平面上周围剂量当量率不大于 400μSv/h，以此值对介入手术医生所受效剂量进行保守估算。”即手术位的周围剂量当量率最大为 400μSv/h，本次评价按照第一手术位（医生）及第二手术位（护士）的周围剂量当量率均按 400μSv/h 进行保守估算。

根据《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）表 4 中规定，介入放射学操作应配备铅围裙、铅眼镜、铅围脖、介入防护手套等个人防护用品，其防护效果应该不小于 0.5mmPb，即手术人员受 0.5mmPb 的防护措施的屏蔽保护，根据表 11-2 的三个因素的拟合参数，计算出 DSA 散射偏安全考虑为 125kV 经过 0.5mmPb 的透射因子为 0.07，因此医生、护士所受的吸收剂量当量率为 28μSv/h。

（2）个人剂量估算

据医院提供信息，本项目正常运行后，平均每例手术放射工作约 10min，其中透视占 4/5，约为 8min，摄影占 1/5，约为 2min。本项目正常运行后，预计每天最多 4 台手术，年工作最多 200 天，年辐射工作时间为 133.3 小时，近台操作位手术人员受透视模式影响，为 106.7 小时，从严考虑，摄影模式时手术人员在观察窗外；操作室内观察窗外技师和公众受摄影和透视模式的叠加辐射影响，从保守角度考虑参照最近关注点剂量进行估算。

DSA 用于拍片时，运行模式为摄影；DSA 用于介入手术时，运行模式为摄影和透视两种方式。

$$H_E=H\times t\times T\times 10^{-3}\cdots\cdots（式\ 11\text{-}5）$$

式中：H_E—辐射外照射人均年有效剂量，mSv；

H—辐射剂量率，μSv/h；

t—年工作时间，h；

T—居留因子。

居留因子 T 参照《放射治疗机房的辐射屏蔽规范 第 1 部分：一般原则》（GBZ/T201.1-2007）附录 A 及本项目的实际情况选取，见表 11-9。

表 11-9　　表 A.1 不同场所的居留因子

场所	居留因子（T）		示例
	典型值	范围	
全居留	1	1	管理人员或职员办公室、治疗计划区、治疗控制室、护士站、咨询台、有人护理的候诊室及周边建筑物中的驻留区；
部分居留	1/4	1/2~1/5	1/2：相邻的治疗室、与屏蔽室相邻的病人检查室 1/5：走廊、雇员休息室、职员休息室；
偶然居留	1/16	1/8~1/40	1/8：各治疗室房门； 1/20：公厕、自动收货区、储藏室、设有座椅的户外区域、无人护理的候诊室、病人滞留区域、屋顶、门岗室； 1/40：仅有来往行人车辆的户外区域、无人看管的停车场、车辆自动卸货/卸货区域、楼梯、无人看管的电梯；

本项目运行所致工作人员及公众有效剂量估算见表 11-10。

表 11-10　　DSA 运行所致工作人员及公众有效剂量估算表

人群组	关注点/位置		透视模式 H（μSv/h）	时间 t（h）	摄影模式 H（μSv/h）	时间 t（h）	居留因子 T	合计 H_E（mSv/a）	剂量约束值（mSv/a）
职业	机房-手术人员		28	106.7	6.58E-02	26.7	1	2.99	5
	3	操作间-技师	1.51E-03	106.7	6.58E-02	26.7	1	1.92E-03	
公众	7	1#楼-医院工作人员及就诊患者	2.93E-05	106.7	1.28E-03	26.7	1	3.72E-05	0.1
	7	2 号楼-医院工作人员及就诊患者	2.93E-05	106.7	1.28E-03	26.7	1	3.72E-05	
	8	院内库房-工作人员	9.16E-06	106.7	3.99E-04	26.7	1	1.16E-05	

	4	院内变电箱站-工作人员	5.50E-03	106.7	2.40E-01	26.7	1/16	4.38E-04	
	8	院内-途径医院工作人员及就诊患者	9.16E-06	106.7	3.99E-04	26.7	1/16	7.27E-07	
	2	望儿山酒厂-人员	1.72E-05	106.7	7.51E-04	26.7	1	2.19E-05	

根据上表估算，本项目运行后，职业人员中手术人员年有效剂量为 2.99mSv/a（从严估算，拟定摄影状态时，手术人员均在操作间内）；技师年有效剂量为 1.92E-03mSv/a（从严估算，拟定透视状态时，技师在操作间内），低于放射性工作场剂量限值 20mSv/a，亦低于本评价采用的剂量约束值 5mSv/a。公众人员年有效剂量最大为 4.38E-04mSv/a，低于国家规定公众限值 1mSv/a，同时满足本评价采用的剂量约束值 0.1mSv/a。

11.3 事故影响分析

11.3.1 潜在辐射事故

正常工况下，只要严格按照国家有关规定运行和管理，使用 DSA 不会发生放射性事故。

按照《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条及《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》（原国家环境保护总局环发 145 号文件）等相关规定，发生辐射事故时，使用射线装置的单位应当立即启动本单位的事故应急预案，采取应急措施，并立即向当地生态环境主管部门、公安部门、卫健委报告。可能发生的辐射事故为：

（1）当警示灯、联锁损坏时，公众、辐射工作人员、检查管理人员或检修维护人员在开机状态下误入介入机房。设备运作异常造成机房外剂量超标，人员在不知情的情况下在机房周围活动，致使人员所受剂量超标。

（2）设备工作时，由于铅玻璃老化或铅防护门破损未及时维修情况下，给周围活动人员及辐射工作人员造成额外的照射。

（3）因违章操作，人员未全部撤离机房，设备运行给公众、辐射工作人员造成额外的照射。

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》第四十二条对于事故的分级原则，本项目属于一般辐射事故，即“IV类、V类放射源丢失、被盗、失控，或者放射性同位素和射线装置失控导致人员受到超过年剂量限值的照射”。

11.3.2 风险防范措施

针对以上可能发生的事故风险，医院应根据发生辐射事故的性质、严重程度、可控性和影响范围，制定辐射事故应急方案，采取的预防措施主要有：

（1）建立健全岗位责任制和辐射防护制度，成立专门的辐射防护管理组织机构负责射线装置的日常管理工作。

（2）加强辐射工作场所管理，在辐射工作场所显著位置设置“当心电离辐射”警告标志；当射线装置处于工作状态时，严禁与工作无关的人员在附近滞留。

（3）对从事辐射工作的管理和辐射工作人员定期在有资质的单位进行职业健康检查，并配备剂量剂并按规定时限检测及配备个人防护用品等。

（4）对从事辐射工作的相关人员经考试合格后持证上岗，并严格按规程操作。

（5）操作人员必须遵守各项操作规程，认真检查电磁锁，严禁在可能导致人员伤亡的情况下开机。一旦个人剂量报警仪进行报警，应立即切断电源，停止照射。

综上所述，营口经济技术开发区康达医院若严格执行以上的管理制度和操作规程，则能够保障DSA 的安全使用和管理。

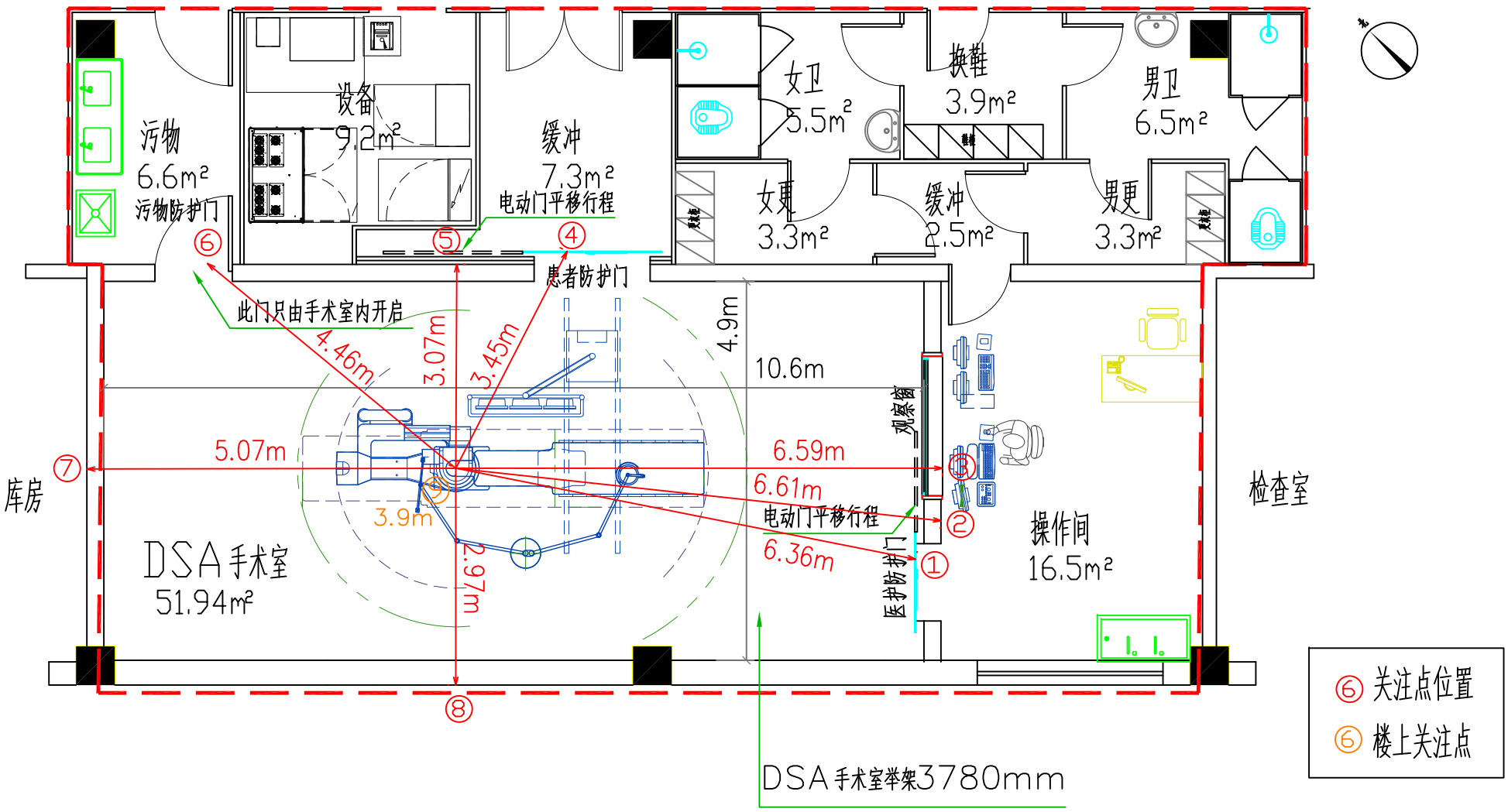


图11-1　本项目DSA机房关注点示意图

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

医院已经成立以法定代表人为组长的辐射防护领导机构，另外，医院应设立兼职或专职的辐射防护监督员，负责整个医院的辐射防护与安全工作，该工作人员应有高度的工作责任心，熟悉和掌握有关放射性核素的基本知识和辐射防护的一系列法规，并严格遵守放射性药品的登记、保管、使用制度。

医院辐射工作人员须持相应岗位资格证上岗；定期进行辐射防护知识和法规知识的培训和安全教育；检查和评估辐射工作人员的个人剂量；建立个人剂量档案；辐射工作人员不超过 2 年进行职业健康体检及建立健康档案并形成制度。

12.2 辐射安全管理规章制度

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院令第 449 号）、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》（环境保护部令第 3 号）和《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）中的有关要求，使用射线装置的单位要健全操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、台账登记制度、人员培训计划、监测方案等，并有完善的辐射事故应急措施。

营口经济技术开发区康达医院根据相关要求，制定了与本项目相关的系列辐射防护管理规章制度，目前医院基本按照制度的具体细则进行了执行和落实，制度基本具有可行性。各项规章制度在今后修改、完善过程中应注意以下要点：

操作规程：

（1）明确辐射工作人员的资质条件要求、操作过程中采取的具体防护措施及具体操作步骤；

（2）确保开展放射工作时，所有辐射屏蔽措施均已到位，严格按照规定操作流程操作，防止发生辐射事故；

（3）从事放射工作时必须佩戴个人剂量计和个人剂量报警仪。

岗位职责：

明确射线装置操作人员及辐射安全管理人员的岗位责任，并落实到个人，使每一个相关的工作人员明确自己所在岗位具体责任。

辐射防护和安全保卫制度：

（1）根据射线装置操作的具体情况制定相应的辐射防护和安全保卫制度。

（2）定期检查相关的辐射安全装置及检测仪器，发现问题及时修理或更换，确保辐射安全联锁装置、个人剂量报警仪、环境辐射剂量监测仪保持良好工作状态，并定期送有资质的单位进行检

定/校准，并出具检定/校准证书。

（3）工作人员定期开展个人剂量监测和职业健康监护。

台账登记制度：

射线装置的使用情况等由专人负责登记、专人形成台账、每月核对，确保使用情况与登记相符。

人员培训制度：

（1）明确培训对象、内容、周期、方式以及考核的办法等内容；

（2）强调对培训档案的管理，做到有据可查；

（3）相关辐射工作人员应及时学习最新的国家政策法规及标准，熟练掌握放射性防护知识、最新的操作技术。

监测方案：

（1）明确监测频次和监测项目。监测结果定期上报环境保护行政主管部门；

（2）应配备一台环境辐射检测仪，用于辐射工作场所定期自行检测；

（3）辐射工作人员个人剂量监测数据应建立个人剂量档案；

（4）委托有资质监测单位对本项目的射线装置的安全和防护状况进行年度评估检测，每年 1 月 31 日前向发证机关提交上一年度的评估报告，年度评估发现安全隐患的，应当立即整改。

事故应急方案：

（1）在处理放射事故之前，必须制定出具体处理方案和步骤，并做好充分准备工作；

（2）在处理放射事故过程中，必须进行现场环境监测防止超剂量事故发生；

（3）发现放射事故必须迅速组织人力、物力采取有效措施进行处理，绝不能延误处理时间；

（4）放射事故处理完毕，必须对有关设备进行全面清理，确定安全后方可使用；

（5）在处理放射事故过程中，必须在有资格的安全防护人员指导下进行，不得随意违背处理方案和步骤；

（6）努力做好放射事故中的剂量监测工作，认真分析事故发生原因；

（7）认真做好放射事故资料整理归档工作；

（8）明确应急小组的成员与分工，核实应急小组成员的有效联络方式。

综上所述，营口经济技术开发区康达医院在制定；完善并严格落实上述制度后，能够确保医院本次项目 DSA 的安全使用，满足国家相关的管理及技术层面要求。

12.3 辐射监测

12.3.1 环评监测

根据《辐射环境监测技术规范》的要求，对本项目建设位置及该项目周围环境进行本底监测。

12.3.2 验收监测

本项目在通过生态环境管理部门审批后开工建设，建成后立即申请办理辐射安全许可证增项，发证后试运行并进行环境保护验收。

12.3.3 管理监测

营口经济技术开发区康达医院制定监测计划如下：

定期监测：该院委托具有辐射环境监测资质的环境监测机构，对正常工况下的辐射工作场所进行每年不少于一次的监督性监测，并建立监测数据档案。并于每年 1 月 31 日前向生态环境主管部门提交上一年度的评估报告。

日常监测：建立日常监测制度，并配备一台 X-γ辐射剂量率测量仪对 DSA 机房及其周围环境进行日常辐射监测。

监测频度：每月监测不少于一次，不定期日常巡检监测。每年管理监测不少于一次。

监测范围：DSA 机房屏蔽墙体外。

监测项目：X-γ辐射剂量率。

该医院现辐射装置运行时每月监测一次，主要监测点位为机房四周及楼上对应位置，控制室观察窗外等人员能够到达的位置。

12.4 辐射事故应急管理

营口经济技术开发区康达医院依据《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）的要求，已成立以法人代表为组长的辐射防护领导小组，明确小组职责，研究部署本单位突发的辐射事故应急工作，制定和组织实施《营口经济技术开发区康达医院辐射事故应急预案》，并负责组织辐射事故应急演练。并根据实际情况不断修改、完善。修改及完善过程中须注意以下内容：

（1）应急机构和职责分工；

（2）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；

（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。

本单位应依据《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）的要求，必须明确建立应急机构和人员职责分工，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。发生辐射事故时，医院应立即启动内部的事故应急方案，采取必要防范措施，并在 2 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，同时向卫健部门报告。事故发生后应积极配合生态环境部门、公安部门及卫健部门调查事故原因，并做好后续工作。

辐射应急预案执行情况。据调查，截至目前，医院核技术应用的设备设施均正常运行，未发生辐射事故。

12.5 项目环境保护验收内容建议

本建设项目环境保护验收主要内容列于表 12-1 中。

表 12-1　　项目竣工环境保护验收主要内容一览表

验收内容	验收要求
剂量管理约束值	根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）和环评报告建议，公众、职业照射剂量约束值执行 0.1mSv/a 和 5mSv/a。机房四周墙体(含防护门、观察窗)外 30cm 处、楼上距离地面 100cm 高度的辐射剂量率不大于 2.5μSv/h。
电离辐射标志和工作状态警示灯	各防护门外均有电离警示标志；患者防护门上方有醒目的工作状态指示灯，灯箱上设置“射线有害”等可视警示语；患者通道走廊设置放射防护注意事项的告知栏。

布局和屏蔽设计	DSA 机房门、窗布局合理，DSA 主束方向向下，不会直接照射门、窗、管线和工作人员操作位。 DSA 机房垂直楼上无人员长期居留，无地下室。DSA 机房屏蔽体屏蔽达 4mmPb 以上，确保场所周围人员防护与安全。 DSA 机房单独设置，其面积及最小单边长度均满足要求；机房外各关注点剂量率满足不大于 2.5μSv/h 的限值要求，并且机房外可达到本底辐射水平。 DSA 机房设有观察窗，可通过观察窗观察到机房内全貌及防护门开闭情况。 DSA 机房设置动力通风装置，保持良好的通风。 DSA 机房患者进出门设置防夹功能。污物通道门只能单向开启。 DSA 手术室平开门设有自动闭门装置；电动平移门均设有曝光时关闭房门的管理措施；工作状态指示灯与机房门有效关联。
辐射安全设施	患者防护用品：铅橡胶围裙（0.5mmPb），2 件；铅橡胶颈套（0.5mmPb），2 个；橡胶帽子（0.5mmPb），2 顶。 医护人员防护用品：铅橡胶围裙（0.5mmPb），4 件；铅橡胶颈套（0.5mmPb），4 个铅橡胶帽子（0.5mmPb），4 顶；铅防护眼镜（0.5mmPb），4 副；介入防护手套（0.025mmPb），4 副。 DSA 设置有铅悬挂防护屏，0.5mmPb；床侧防护帘，0.5mmPb。
辐射监测	有满足管理要求的辐射监测制度；监测记录存档。为所有辐射工作人员进行个人剂量监测，建立健康档案。
规章制度	建立相应辐射安全与防护管理制度，《辐射安全管理体系和岗位职责》、《操作规程》、《辐射防护和安全保卫制度》、《设备检修维护制度》、《辐射工作人员管理制度》、《台帐管理制度》、《辐射工作场所及环境监测方案》、《放射诊疗设备质量保证与控制制度》等。
人员培训	从事本项目的辐射工作人员需要全部通过核技术利用辐射安全与防护考试。
应急预案	建立、完善本项目的辐射应急预案。

表 13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1.实践正当性及产业政策相符性

本项目 DSA 介入治疗技术具有准确、安全、高效、创伤小、并发症少等优点，对受电离辐射照射的个人和社会所带来的利益远大于其引起的辐射危害。介入治疗检查有明确、正当的医疗目的，遵守最优化原则，能够严格控制受照剂量，在保证诊断效果的前提下，对健康影响较小。因此本项目符合《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”的原则与要求。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本，2021 年修订）》中“鼓励类”第十三项医药中第五条“新型医用诊断设备和试剂、数字化医学影像设备”项目，属于国家鼓励类产业，符合国家产业政策。

13.1.2 选址、布局合理性

营口经济技术开发区康达医院位于辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 102 号，医院北侧为山海大道，隔道为中日友协环保节能设备有限公司；东侧为望儿山酒厂；南侧为山海福韵新苑；东南侧为万隆祥和湾；西侧为营口佳顺轻合金成型有限公司。

DSA 机房屏蔽外四周 50m 范围除东侧少部分在望儿山酒厂院内外，均在该医院院区内；距离最近的万隆祥和湾住宅楼为 70m，故选址可行。

拟建设的 DSA 机房位于院区内 1#楼一层的中部位置，该楼为四层建筑，无地下室。该 DSA 机房在本医院范围内的楼宇中；DSA 机房北侧为污物间、设备间、患者缓冲区、女更及部分更衣室缓冲区；东侧为操作间；南侧为院区空地；西侧为库房；对应楼上为库房，布局合理。

13.1.3 辐射安全与防护分析结论

.DSA 机房尺寸为 10600mm（长）×4900mm（宽）×3780mm（高），北、东、西墙体均为 220mm 实心砖墙+4mmPb 硫酸钡防护涂料； +4mmPb 硫酸钡防护涂料；顶棚均为 120mm 混凝土楼板 +4mmPb 硫酸钡板；各防护门均采用 4mm 铅板防护；观察窗采用 4mmPb 的铅玻璃防护。

DSA 机房设有 3 道防护门，患者防护门和医护进出门为电动平移门；污物通道门为平开门并设置单向开启门禁，只能从机房内部开启。DSA 手术进行时，各防护门处于关闭状态，外部人无法进入；患者防护门有确保工作状态指示灯及与设备相通的有效联动装置。DSA 机房设置动力通风装置，并保持良好的通风。

DSA 的辐射安全与防护满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）相关要求。

13.1.4 保护目标剂量

（1）根据理论估算结果，本项目在做好屏蔽、个人防护措施和安全措施的情况下，项目对辐

射工作人员及周围的公众产生的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）中对职业人员和公众受照剂量限值要求以及本项目的目标管理值要求：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。

（2）通过对本项目拟建位置及其周围环境辐射本底进行监测，监测结果均在营口地区室内、外环境辐射本底范围内，该地区的辐射本底水平正常。

13.1.5 辐射安全措施

DSA 机房各处设置“当心电离辐射”警告标志和工作状态灯，在灯箱处设警示语句，医院拟为本项目配备足够数量的铅衣、铅防护眼镜、铅帽、铅防护围脖等防护用品。

医院为本项目增配一台辐射环境检测仪。其余辐射工作人员近台医护人员每人 4 支（铅服内外各 1 支，两套）个人剂量计，其他辐射工作人员每人 2 支剂量计，个人剂量计每季度送检，并建立个人剂量档案。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。

13.1.6 辐射环境管理

营口经济技术开发区康达医已成立辐射安全与环境保护管理小组，负责本项目安全管理和环境保护工作；医院已根据相关要求制定部分辐射防护管理规章制度，医院还应针对本项目制定相应的操作规程及放射防护管理规章制度，并在实际工作中补充完善相关的辐射管理制度，使其具有较强的针对性和可操作性。本项目拟配备的所有辐射工作人员均将参加辐射安全和防护专业知识及相关法律法规的培训，只有在其通过考核后才能正式从事本项目的相应工作。

在落实以上措施后，本项目的辐射安全管理能够满足辐射环境管理要求。

综上所述，通过对本项目的辐射环境本底调查、辐射环境所致各类人群组的剂量估算、辐射防护屏蔽安全的评价可知，营口经济技术开发区康达医 DSA 建设项目辐射环境本底正常，布局合理，项目运行所致各类人群组的年有效剂量低于国家限值，辐射屏蔽能够满足辐射防护要求，医院在严格执行各项管理制度后，项目运行对环境产生辐射影响较小，因此，该项目可行。

13.2 建议和承诺

（1）医院承诺严格按照环评要求进行施工。

（2）医院承诺项目运行中，应严格遵守操作规程，避免意外事故的发生。

（3）医院承诺本医院辐射人员均定期培训及持证上岗、按计划进行应急预案演练。

（4）建议加强对辐射工作人员的管理，发现异常数据及时查明原因并进行调整处理。

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

附件目录

附件一：委托书

附件二：环评及验收批复

附件三：辐射安全许可证

附件四：本底监测报告

附件五：更名的函

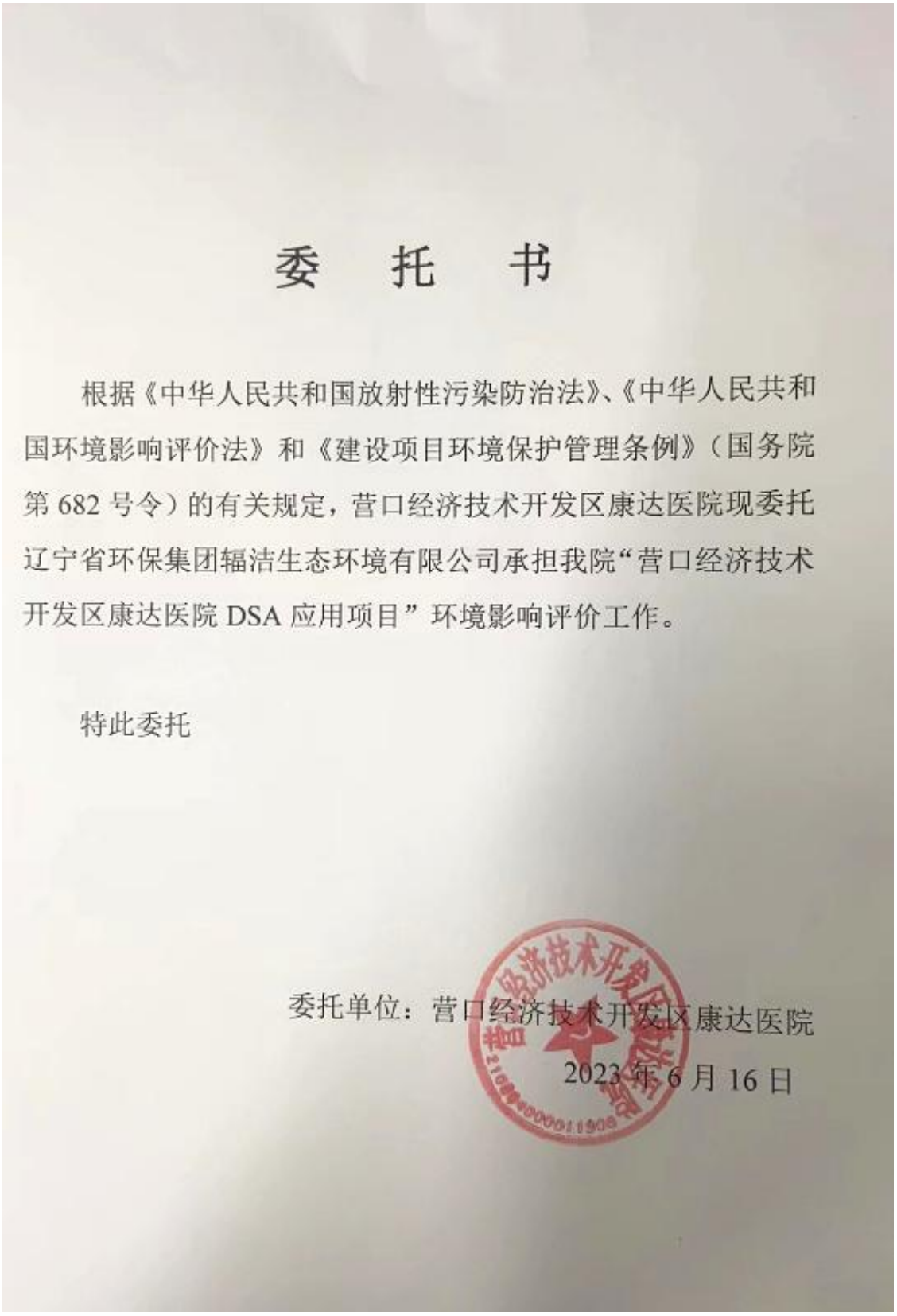
附件六：地名使用证

附件七：土地证明

附件八：借房协议

附件九：建设项目环境影响报告书（表）审批基础信息表

附件一：委托书



委　托　书

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院第682号令）的有关规定，营口经济技术开发区康达医院现委托辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司承担我院“营口经济技术开发区康达医院DSA应用项目”环境影响评价工作。

特此委托

委托单位：营口经济技术开发区康达医院

2023年6月16日

附件二：环评及验收批复

营口经济技术开发区环境保护局文件

营开环（2）批字［2012］012 号

关于营口经济技术开发区康达医院项目环境影响报告书的审批意见

营口经济技术开发区康达医院:

你单位报批的《营口经济技术开发区康达医院项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）已收悉，经审查研究，批复如下:

一、该项目符合国家产业政策，《报告书》评价内容全面、技术评估意见合理、提出的各项环保措施基本可行，在落实好环保“三同时”的前提下同意项目在拟定地点建设，报告所提意见可以作为项目建设和后期管理的依据。

二、项目位于熊岳镇山海大道南，原绅特制衣厂东院。项目规划用地 14000 ㎡，改建医疗综合楼 1 栋 4028 ㎡，设置床位 60 张，门诊接待量 70 人次/d，总投资 1500 万元，其中环保投资 102 万元，占项目总投资的 6.8%。

三、项目单位在工程建设和环境管理中要认真落实《报告书》中提出的各项环保污染防治措施，确保污染物稳定达标排放，同时提出如下几点要求：

1、排水系统按“雨污分流、清污分流、传染与非传染分流”原则设计和管理。医疗废水必须经过二级处理后达到《医疗机构水污染物排放标准》后方可排入市政污水管网再进镇污水处理厂，还要做好废水处理后的污泥及消毒剂的管理，做到无害化处理技术。

2、医院固废物种类效多，因此在废物收集和管理过程中做好分类是十分重要的，严格遵守《医疗废物管理条例》《医疗卫生机构医疗废物管理办法》和《医疗废物集中处置技术规范》，尤其是对传染性固废物和一般性固废物的分管，减少有毒有害医疗废物的数量，更有利的进行回收利用和处理，及时上报委托代处理单位近况，禁止非专管人员收集和转运，防止造成二次污染。

3、噪声污染防治问题。为减轻设备噪声对环境的影响，合理布置高噪声设备，发电机、风机应远离病房，采取地埋、屏蔽、减振及隔音等措施减少噪声强度。临近街道一侧建议种植高大常青树，即保证的美化了环境又解决了隔音降噪、降尘目的。

4、本项目使用的放射源，按照《中华人民共和国放射性污染防治法》的规定，须另行编制环评报告，并向省环保厅申报办理相应的审批和“三同时”验收手续。

5、医院冬季供暖暂时接入原绅特制衣厂锅炉内，待集中供热管网铺设到位后，将无条件并网于集中供热管网；医疗设备全

部采用高压电蒸汽消毒，因无废气排放源，就不做特别要求。

6、根据《关于开展排放口规划化整治工作的通知》（国环发【1999】24 号）和《关于加强对排污单位排放口环境管理的通知》营环发【2005】83 号文件规定，对各类排放品进行规范化管理。要求项目单位在完成建设后，在每一处排污口设立明显标志牌。

7、项目污染物年排放总量初步核定为：

水污染物：COD≤1.132 吨/年 （排放浓度：250mg/L）

氨氮≤0.136 吨/年（排放浓度：30mg/L）

四、本批复下达之日起 5 年内，项目如有规划、建设规模及采用的防治措施等方面发生重大调整或改变的，应报请我局重新审查审批。

五、项目竣工后经试运行（做出试运行申请后三个月）调试后，按规定程序申请环保验收，验收合格方可正式投入运营，同时依法定期上报排污情况。

二〇一三年十二月十九日

3

项目信息自验情况一览

建设项目基本信息

企业基本信息

建设单位名称	营口经济技术开发区康达医院	建设单位法人	隋洪良
代码类型	统一社会信用代码	统一社会信用代码（组织机构代码/营业执照号）	52210804059803385E
建设单位联系人	张波	固定电话（选填）	0417-7029120
手机号码	15840724177	电子邮箱	634657171@qq.com
建设单位所在地		建设单位详细地址	鲅鱼圈区山海大道102号

建设项目基本信息

项目名称	营口经济技术开发区康达医院项目	项目代码	无
建设性质	新建	环评文件类型	报告书
行业类别（分类管理名录）	版本：2018 111-医院、专科防治院(所、站)、社区医疗、卫生院（所、站）、血站、急救中心、疗养院等其他卫生机构	行业类别（国民经济代码）	Q8411-综合医院
项目类型	污染影响类	工程性质	非线性
建设地点	辽宁营口鲅鱼圈区山海大道102号	中心坐标	东经 122度 7分 56秒 北纬 40度 11分 56秒
环评文件审批机关	鲅鱼圈区环境保护局	环评审批文号	营开环（2）批字〔2012〕012号
环评批复时间	2012-12-19		
本工程排污许可证编号		排污许可批准时间	
项目实际总投资(万元)	1500	项目实际环保投资(万元)	47
验收监测(调查)报告编制机构名称	辽宁天晖技术咨询有限公司	验收监测(调查)报告编制机构社会信用代码（或组织机构代码）	91210800MA0XY4CE4G
运营单位	营口经济技术开发区康达医院	运营单位社会统一信用代码(或组织机构代码)	52210804059803385E
验收监测单位		验收监测单位统一社会信用代码（或组织机构代码）	
竣工时间	2013-05-31	验收监测时工况	无
调试起始时间		调试结束时间	
验收报告公开起始时间	2019-01-23	信息公开 验收报告公开结束时间	2019-02-22
验收报告公开形式及载体	网站 http://www.ykhjpj.cn/		

建设项目环境影响登记表

填报日期：2019-07-19

项目名称	营口经济技术开发区康达医院放射装置建设项目		
建设地点	辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道102#	占地面积(㎡)	420
建设单位	营口经济技术开发区康达医院	法定代表人或者主要负责人	隋洪良
联系人	吕品	联系电话	18741707311
项目投资(万元)	818	环保投资(万元)	55
拟投入生产运营日期	2019-05-20		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第191 核技术利用建设项目（不含在已许可场所增加不超出已许可活动种类和不高于已许可范围等级的核素或射线装置）项中销售Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；使用Ⅳ类、Ⅴ类放射源的；医疗机构使用植入治疗用放射性粒子源的；销售非密封放射性物质的；销售Ⅱ类射线装置的；生产、销售、使用Ⅲ类射线装置的。		
建设内容及规模	GE Healthcare Optima CT660 、X射线透视摄影系统、数字化胃肠透视。 项目投资818万元，占地面积1768平方米。		
主要环境影响	辐射环境影响	采取的环保措施及排放去向	环保措施： 环保措施：1、照射室采用砖加混凝土结构屏蔽，并且增加含钡水泥涂料。2、患者及工作人员出入防护门采用20mm厚不锈钢加铅板屏蔽，相当于3mm铅当量。

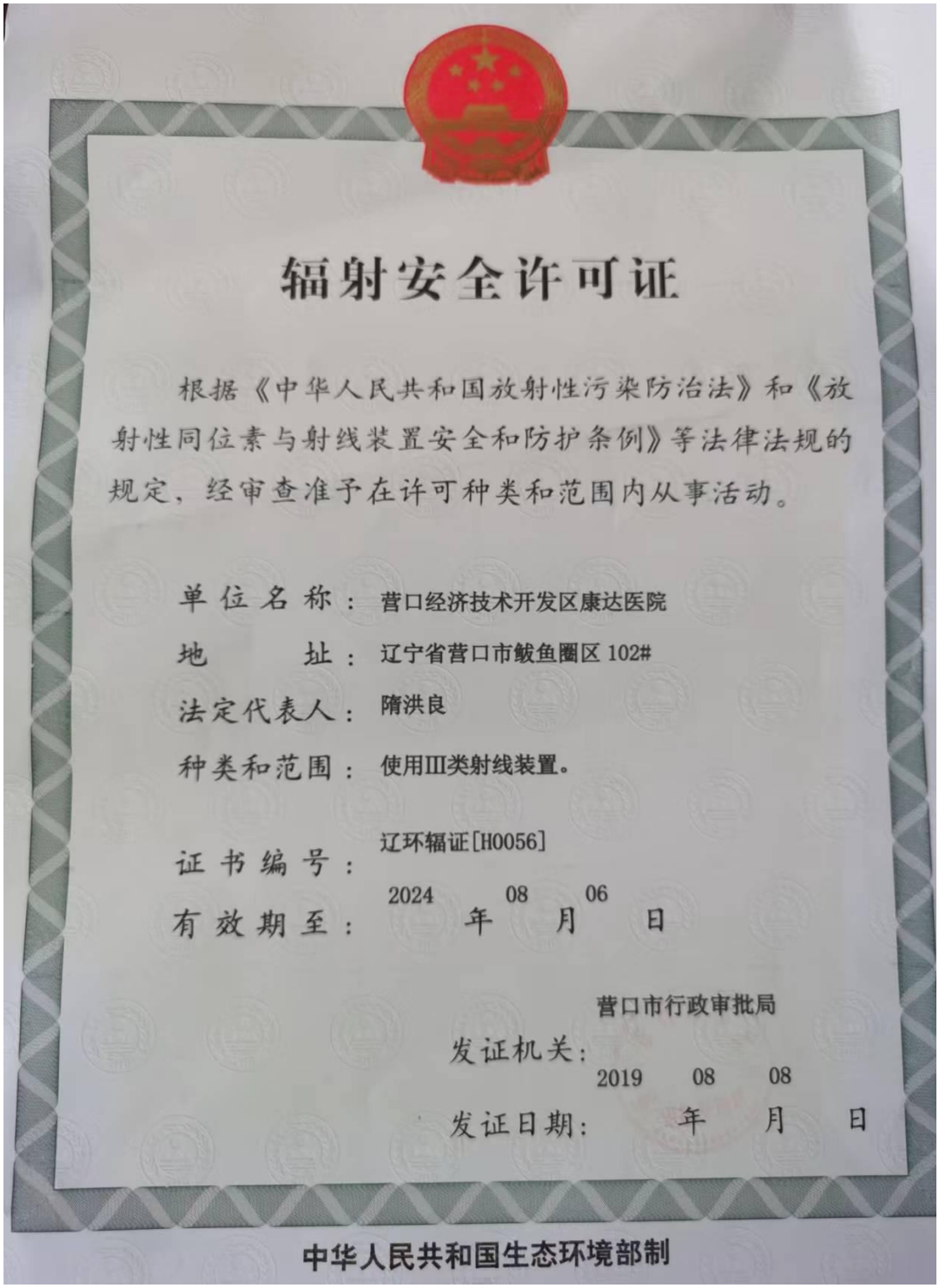
承诺：营口经济技术开发区康达医院隋洪良承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由营口经济技术开发区康达医院隋洪良承担全部责任。

法定代表人或主要负责人签字：王萍

备案回执

该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：201921080400000057。

附件三：辐射安全许可证



辐射安全许可证

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称：营口经济技术开发区康达医院

地　　址：辽宁省营口市鲅鱼圈区102#

法定代表人：隋洪良

种类和范围：使用III类射线装置。

证书编号：辽环辐证[H0056]

有效期至：2024年08月06日

发证机关：营口市行政审批局

发证日期：2019年08月08日

中华人民共和国生态环境部制

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》和《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法律法规的规定，经审查准予在许可种类和范围内从事活动。

单位名称	营口经济技术开发区康达医院		
地　　址	辽宁省营口市鲅鱼圈区 102#		
法定代表人	隋洪良	电话	13624173995
证件类型	身份证	号码	210824195609101036
涉源部门	名　称	地　址	负责人
	放射科	山海大道 102#	田斌
种类和范围	使用III类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	辽环辐证[H0056]		
有效期至	2024 年 08 月 06 日		
发证日期	2019 年 08 月 08 日（发证机关章）		

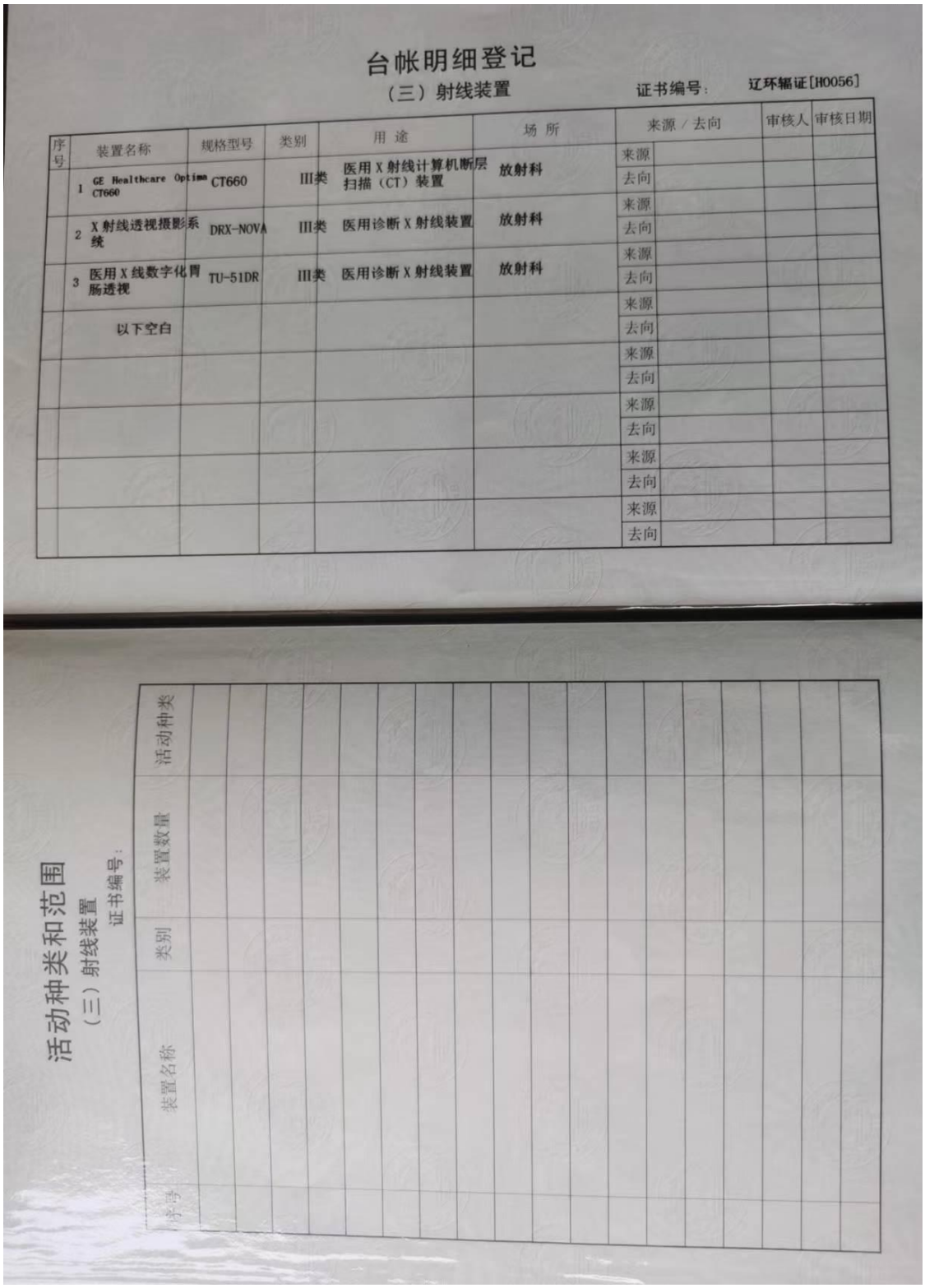
营口市行政审批专用章

活动种类和范围

（三）射线装置

证书编号：辽环辐证[H0056]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	数字胃肠	III类	1	使用
2	DR	III类	1	使用
3	CT	III类	1	使用
	以下空白			



台帐明细登记

（三）射线装置

证书编号：辽环辐证[H0056]

序号	装置名称	规格型号	类别	用途	场所	来源/去向		审核人	审核日期
1	GE Healthcare Optima CT660	CT660	III类	医用X射线计算机断层扫描（CT）装置	放射科	来源			
						去向			
2	X射线透视摄影系统	DRX-NOVA	III类	医用诊断X射线装置	放射科	来源			
						去向			
3	医用X线数字化胃肠透视	TU-51DR	III类	医用诊断X射线装置	放射科	来源			
						去向			
	以下空白					来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			

活动种类和范围

（三）射线装置

证书编号：

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类

附件四：本底监测报告



监 测 报 告

辽辐洁监[2023]129 号

项目名称：营口经济技术开发区康达医院辐射环境现状监测

委托单位：营口经济技术开发区康达医院

监测类别：委托监测

编制日期：2023 年 7 月 6 日

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

（加盖检验检测专用章）

说　　明

1. 报告无本单位检测检验专用章、骑缝章及 CMA 章无效。
2. 报告内容需填写齐全，无审批签发者签字无效。
3. 未经本机构批准，不得复制（全文复制除外）报告或证书。复制报告未重新加盖本单位检测检验专用章无效，报告涂改无效。
4. 自送样品的委托监测，其监测结果仅对来样负责；对不可复现的监测项目，结果仅对采样（或监测）当时所代表的时间和空间负责。
5. 对监测报告如有异议，请于报告发出之日起十五日内（特殊样品除外）向监测单位提出，逾期不予受理。

单位名称：辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

单位地址：沈阳市皇姑区崇山东路 34 号

传　　真：024-67983564

邮政编码：110032

质量监督电话：024-67983564

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监 测 报 告

辽辐洁监[2023]129号

项目名称	营口经济技术开发区康达医院辐射环境现状监测		
监测内容	γ辐射剂量率		
委托单位名称	营口经济技术开发区康达医院		
委托单位地址	辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道102号		
监测类别	委托监测	监测方式	现场监测
委托日期	2023年6月1日	监测日期	2023年6月9日
完成日期	2023年7月6日		
监测依据	《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021） 《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）		
监测所使用的主要仪器设备名称、型号规格、编号及检定有效期	名称：环境监测X-γ辐射空气吸收剂量率仪 型号：6150AD5/H+6150AD-b/H 出厂编号：142904+143445 量程：5nSv/h-99.99μSv/h 能量响应：20keV-7MeV，相对响应之差＜±30%（相对Cs-137参考γ辐射源） 检测（校准）单位：中国计量科学研究院 检定（校准）证书编号：DLjl2022-20414 有效期：2022年9月26日～2023年9月25日		
说明	监测内容：对拟建项目位置及周边环境进行辐射现状监测。 监测天气情况：2023年6月9日，多云，南风，3-4级，全天气温16℃~25℃，相对湿度84%，符合监测条件。 地点：辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道102号		

辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

监 测 报 告

辽辐洁监[2023]129 号

表 1　　γ辐射剂量率监测结果

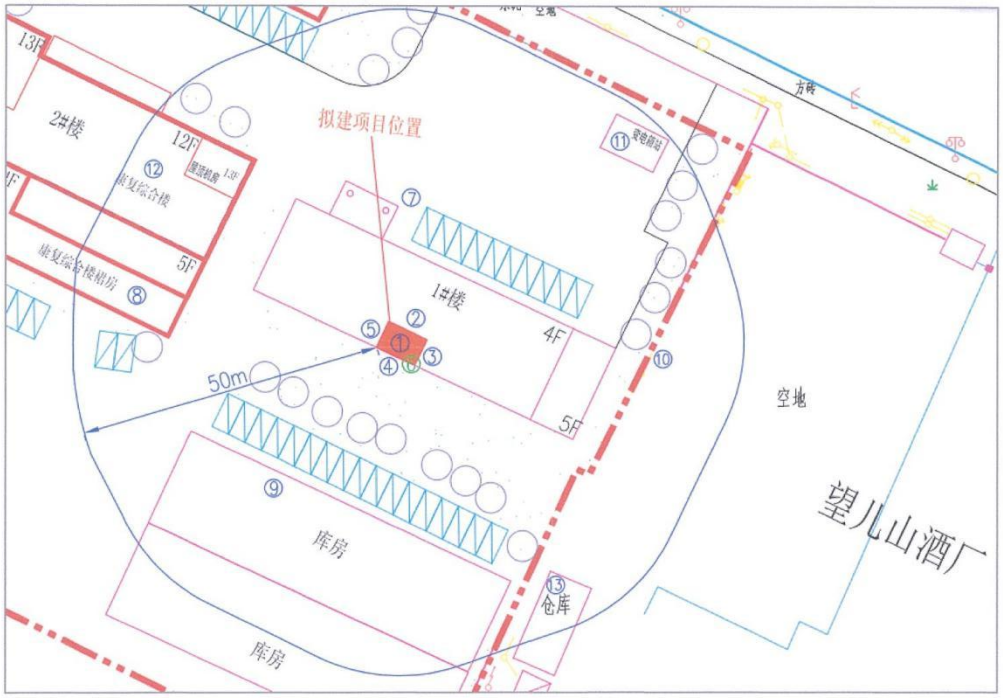
编号	位置	γ辐射剂量率（nGy/h）		
		室内	室外	偏差
1	项目拟建位置	111.2	—	±1.7
2	北侧-走廊	109.1	—	±1.3
3	东侧-办公室	111.4	—	±2.0
4	南侧-院区	—	90.8	±2.3
5	西侧-收款处	110.3	—	±1.7
6	楼上-检查室	107.0	—	±1.7
7	医院院内	—	79.4	±2.7
8	2#楼	106.7	—	±2.1
9	医院库房	105.7	—	±1.2
10	望儿山酒厂院	—	86.8	±2.4
11	变电箱站	109.0	—	±2.0
12	2#楼	111.8	—	±1.8
13	望儿山酒厂库房	106.5	—	±2.5
监测结果范围		105.7~111.8	79.4~90.8	—

注：监测结果已采用《环境γ辐射剂量率测量技术规范》（HJ 1157-2021）及相应技术规范中的方法，扣除了仪器对宇宙射线的响应。

报告编制人 [illegible]　审 核 人 [illegible]　签 发 人 [illegible]

编 制 日 期 2023.7.6　审核日期 2023.7.6　签发日期 2023.7.6

附图：监测布点图


拟建项目位置
2#楼
12F
13F
康复综合楼
康复综合楼裙房
5F
1#楼
4F
5F
50m
库房
库房
仓库
空地
望儿山酒厂
方砖
①
②
③
④
⑤
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬

检验检测机构
资质认定证书

证书编号：172061205A177

名称：辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司

地址：辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路 34 号

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司承担。

许可使用标志

CMA

172061205A177

发证日期：2019 年 06 月 13 日

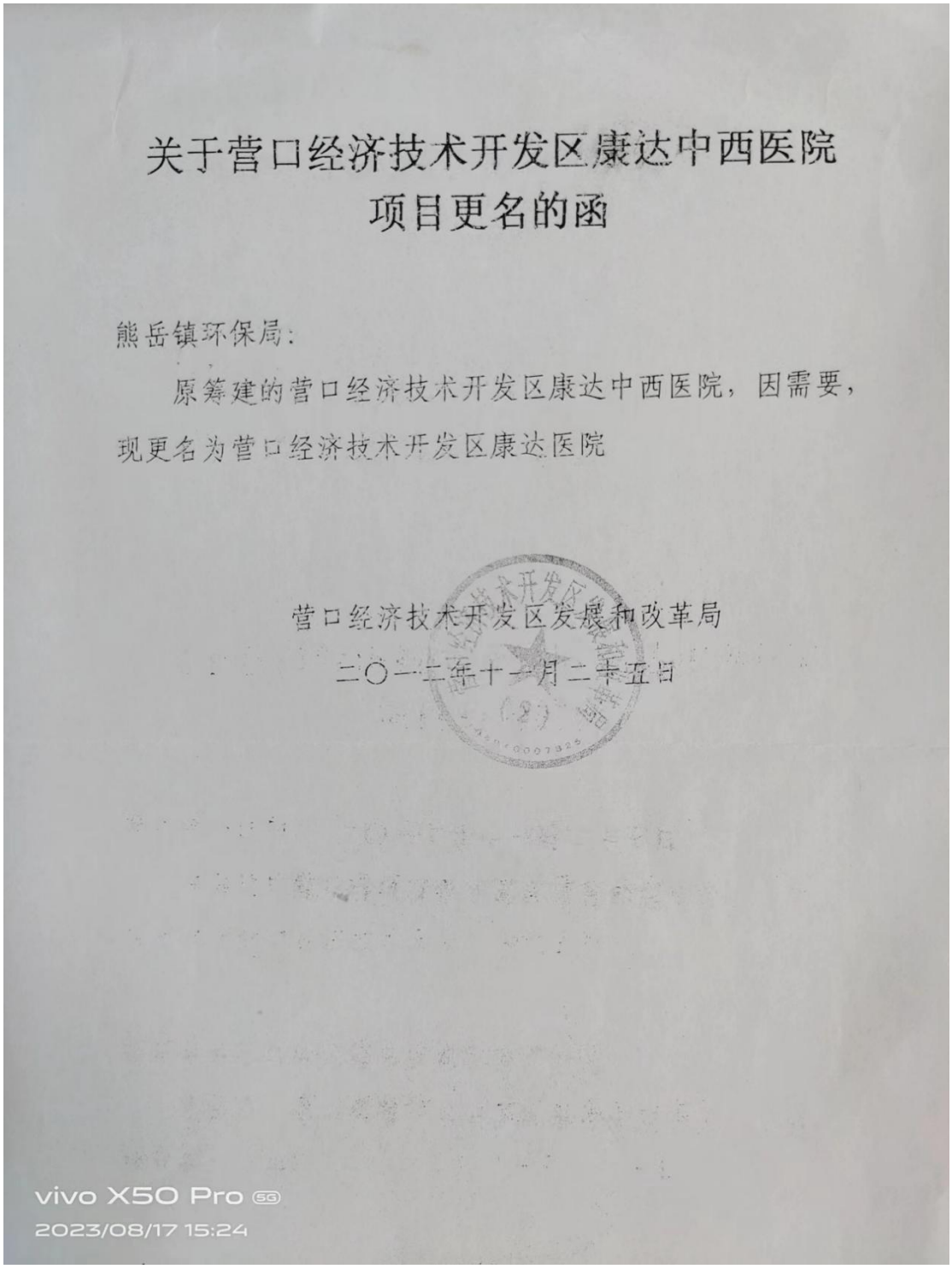
有效期至：2025 年 11 月 05 日

发证机关：辽宁省市场监督管理局

有效期届满三个月前，将资质认定复评审申请上报受理机关。

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

附件五：更名的函



关于营口经济技术开发区康达中西医院项目更名的函

熊岳镇环保局：

原筹建的营口经济技术开发区康达中西医院，因需要，现更名为营口经济技术开发区康达医院

营口经济技术开发区发展和改革局

二〇一二年十一月二十五日

vivo X50 Pro 5G
2023/08/17 15:24

附件六：地名使用证

证号：2108042018000025

鲅鱼圈区地名使用证

单位名称：营口经济技术开发区康达医院

标准地址：辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道 街、路 102 号

原 地 址：辽宁省营口市鲅鱼圈区熊岳镇火山村、山海大道南侧

发证机关：鲅鱼圈区地名委员会办公室

发证日期：2018 年 04 月 23 日

使 用 须 知

一、依据国务院《地名管理条例》，经各级政府和地名管理部门审批的地名，为标准地名，受国家法律保护。经批准的标准地名应发地名使用证件，作为各专业部门审批（办理）相关手续的合法依据。

二、本证是证明单位标准地址的有效法律凭证。

三、邮件投递、工商登记、户籍管理、房地产管理等涉及单位地址使用时，必须以本证为准。

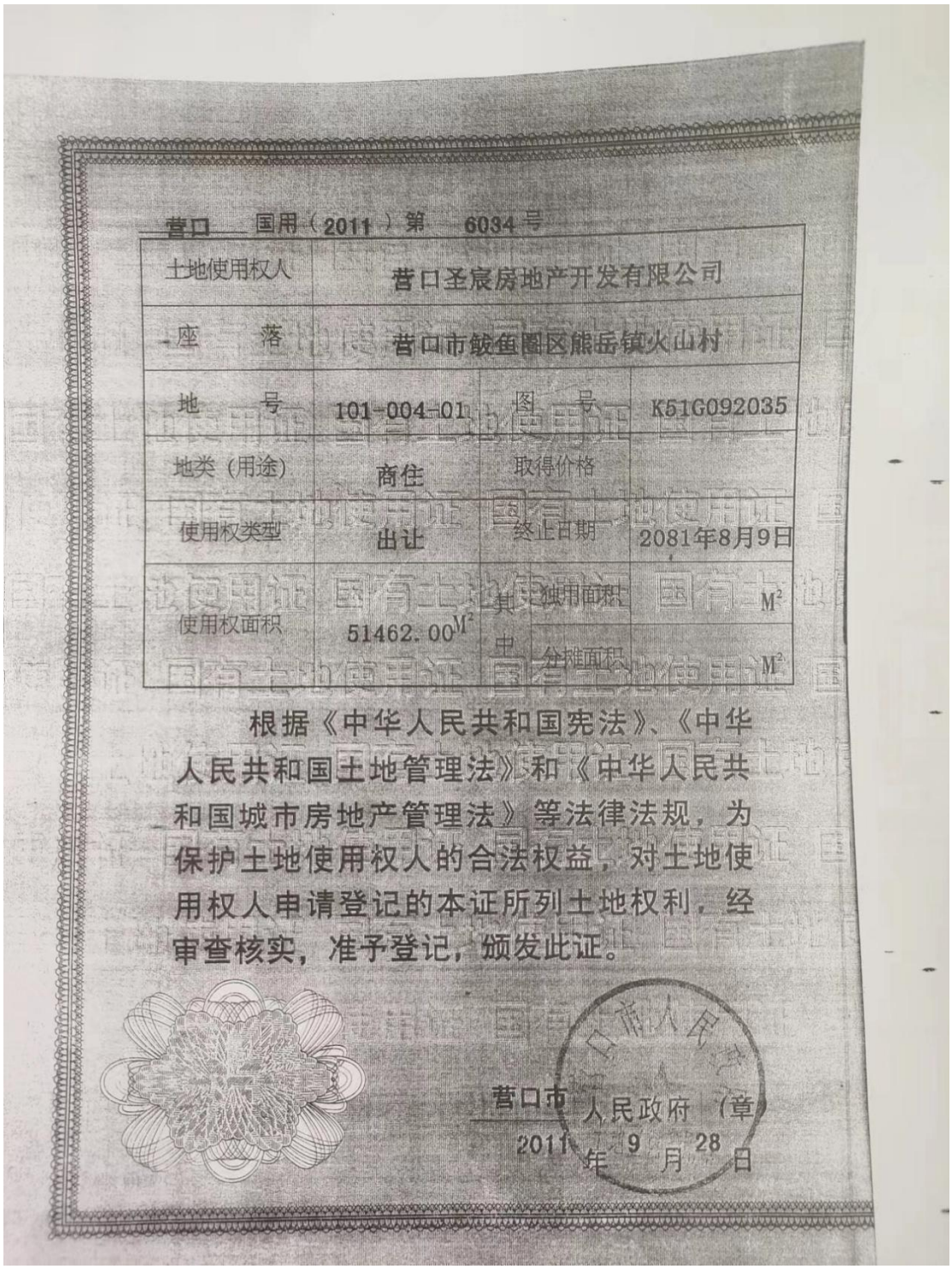
四、本证由鲅鱼圈区地名办公室统一印制并填发，任何单位和个人不得仿冒印制。

五、本证须妥善保管，如有损坏、遗失或须更名时要及时到发证机关提出申请换发新证。

六、原地址为过渡使用，待地名使用单位年检或其它活动时凭此证变更为标准地址。

vivo X50 Pro
2023/08/17 15:27

附件七：土地证明



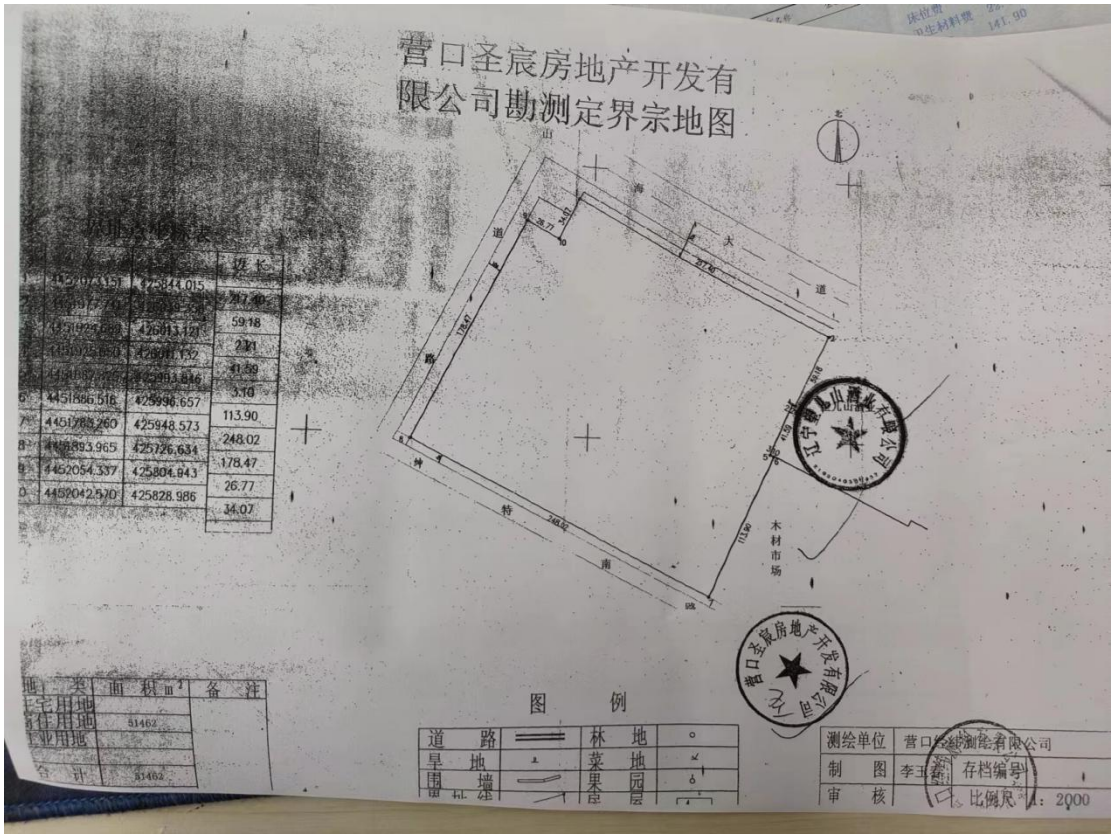
营口 国用（2011）第 6034 号

土地使用权人	营口圣宸房地产开发有限公司		
座落	营口市鲅鱼圈区熊岳镇火山村		
地号	101-004-01	图号	K51G092035
地类（用途）	商住	取得价格	
使用权类型	出让	终止日期	2081年8月9日
使用权面积	51462.00 M²	其中 独用面积	M²
		分摊面积	M²

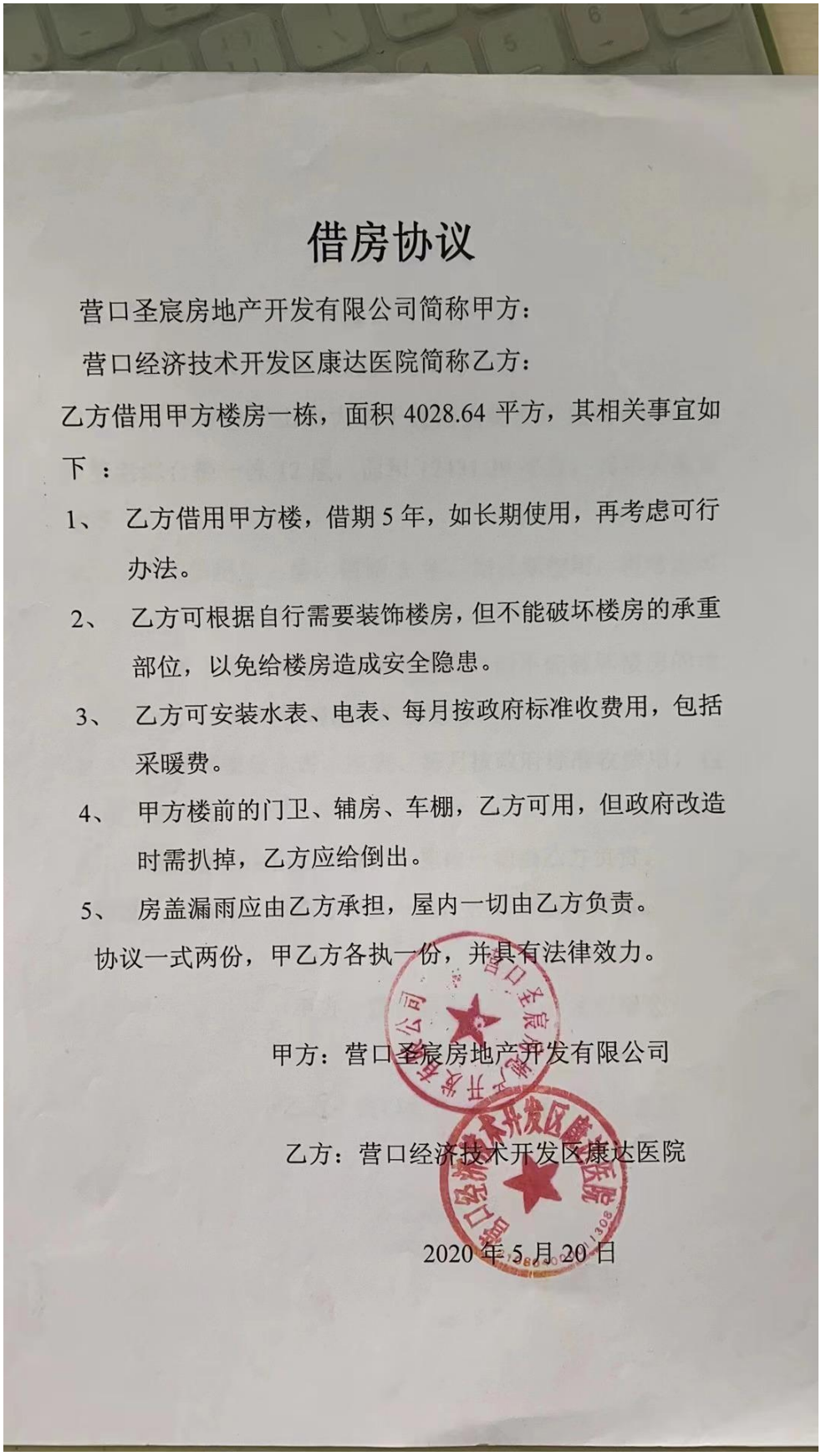
根据《中华人民共和国宪法》、《中华人民共和国土地管理法》和《中华人民共和国城市房地产管理法》等法律法规，为保护土地使用权人的合法权益，对土地使用权人申请登记的本证所列土地权利，经审查核实，准予登记，颁发此证。

营口市人民政府（章）

2011 年 9 月 28 日


营口圣宸房地产开发有限公司勘测定界宗地图
图 例
道 路
林 地
旱 地
菜 地
围 墙
果 园
测绘单位
营口经纬测绘有限公司
制 图
存档编号
审 核
比例尺 1：2000
木材市场
面 积 m²
备 注
51462

附件八：借房协议



借房协议

营口圣宸房地产开发有限公司简称甲方：

营口经济技术开发区康达医院简称乙方：

乙方借用甲方楼房一栋，面积 4028.64 平方，其相关事宜如下：

1、 乙方借用甲方楼，借期 5 年，如长期使用，再考虑可行办法。

2、 乙方可根据自行需要装饰楼房，但不能破坏楼房的承重部位，以免给楼房造成安全隐患。

3、 乙方可安装水表、电表、每月按政府标准收费用，包括采暖费。

4、 甲方楼前的门卫、辅房、车棚，乙方可用，但政府改造时需扒掉，乙方应给倒出。

5、 房盖漏雨应由乙方承担，屋内一切由乙方负责。

协议一式两份，甲乙方各执一份，并具有法律效力。

甲方：营口圣宸房地产开发有限公司

乙方：营口经济技术开发区康达医院

2020 年 5 月 20 日

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：	营口经济技术开发区康达医院	填表人（签字）：张波	项目经办人（签字）：

建设项目									
项目名称	营口经济技术开发区康达医院DSA应用项目			建设内容	营口经济技术开发区康达医院在现有本院院区内1#楼一层介入科建设DSA室，使用一台DSA设备，用于介入手术患者的诊断治疗。				
项目代码	2307-210000-04-05-330700								
环评信用平台项目编码	376puk								
建设地点	辽宁省	营口市	鲅鱼圈区	山海大道102号	建设规模	建设DSA室，使用一台DSA设备（III类射线装置，最大管电压为125kV，最大管电流为1000mA）。			
项目建设周期（月）	3个月				计划开工时间	2023年11月			
建设性质	新建（迁建）				预计投产时间	2023年10月			
环境影响评价行业类别	五十五、核与辐射	核技术利用建设项目			国民经济行业类型及代码	Q卫生和社会工作	Q_84卫生	Q_841医院	Q_8411综合医院
现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）	/	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）	/		项目申请类别	新报项目			
规划环评开展情况	不需开展				规划环评文件名				
规划环评审查机关					规划环评审查意见文号				
建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	122.131908°	纬度	40.198815°	占地面积（平方米）		环评文件类别	环境影响报告表	
建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度		终点经度		终点纬度		工程长度（千米）
总投资（万元）	350.00				环保投资（万元）	42.50		所占比例（%）	12.14%

建设单位				环评编制单位				
单位名称	营口经济技术开发区康达医院	法人代表	隋洪良	单位名称	辽宁省环保集团辐洁生态环境有限公司	统一社会信用代码	91210105730794850F	
		主要负责人	李庆耀	编制主持人	姓名：曲建伟	联系电话	13898827412	
统一社会信用代码（组织机构代码）	52210804059803385E	联系电话	0417-7029120		信用编码：BH007900			
通讯地址	辽宁省营口市鲅鱼圈区山海大道102号				职业资格证书管理号：07352143507210158			
				通讯地址	辽宁省沈阳市皇姑区崇山东路34号			

污染物排放量	污染物	现有工程（已建+在建）		本工程（拟建或调整变更）	总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				区域削减量来源（国家、省级审批项目）
		①排放量（吨/年）	②许可排放量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
	废水量（万吨/年）								
	COD								
	氨氮								
	总磷								
	总氮								
	铅								
	汞								
	镉								
	铬								
	类金属砷								
	其他特征污染物								
	废气量（万标立方米/年）								
	二氧化硫								
	氮氧化物								
	颗粒物								
	铅								
	汞								
	镉								
	铬								
	类金属砷								
	其他特征污染物								

项目涉及法律法规规定的保护区情况	影响及主要措施 / 生态保护目标	名称	级别	主要保护对象（目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积（公顷）	生态防护措施
	生态保护红线							□避让 □减 □补偿 □重建 （多选）
	自然保护区							□避让 □减缓 □补偿 □重建 （多选）
	饮用水水源保护区（地表）			/				□避让 □减缓 □补偿 □重建 （多选）
	饮用水水源保护区（地下）			/				□避让 □减缓 □补偿 □重建 （多选）
	风景名胜区			/				□避让 □减缓 □补偿 □重建 （多选）
	其他							□避让 □减缓 □补偿 □重建 （多选）

主要原料及燃料信息	主要原料					主要燃料					
	序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量（%）	序号	名称	灰分（%）	硫分（%）	年最大使用量	计量单位
	1										
	1										
	1										
	1										

大气污染治理与排放信息												
有组织排放（主要排放口）	序号（编号）	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物排放			
				序号（编号）	名称	污染防治设施处理效率	序号（编号）	名称	污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
无组织排放	序号	无组织排放源名称							污染物排放				
									污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放标准名称		

水污染治理与排放信息（主要排放口）												
车间或生产设施排放口	序号（编号）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物排放				
				序号（编号）	名称	污染治理设施处理水量（吨/小时）		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	
总排放口（间接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放				
					名称	编号		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	
总排放口（直接排放）	序号（编号）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施处理水量（吨/小时）	受纳水体		污染物排放					
					名称	功能类别		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称	

固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
	一般工业固体废物				/	/		/	/	/	/	/
					/	/		/	/	/	/	/
	危险废物				/	/		/	/	/	/	/
					/	/		/	/	/	/	/