

建设项目竣工环境保护 验收监测表

项目名称：杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等 6 台
医用辐射装置项目

委托单位：杭州市下沙医院

浙江鼎清环境检测技术有限公司

2017 年 12 月

目 录

表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准.....	1
表 2 工程基本情况.....	8
2.1 项目概述.....	8
2.2 工程地理位置.....	9
2.3 项目内容及规模.....	9
2.4 总平面布置.....	9
表 3 工艺流程和污染源.....	18
3.1 工艺流程.....	18
3.2 主要污染源.....	19
表 4 辐射环境监测结果.....	20
4.1 监测因子及频次.....	20
4.2 监测布点.....	20
4.3 监测仪器.....	20
4.4 监测质量保证.....	24
4.5 监测结果.....	25
表 5 剂量估算及监测.....	32
5.1 剂量估算公式.....	32
5.2 辐射工作人员附加剂量.....	32
5.3 公众附加剂量.....	32
表 6 环保检查结果.....	33
6.1 环境影响评价制度执行情况.....	33
6.2 防护安全、环境保护“三同时”制度执行情况.....	38
6.3 辐射安全许可制度执行情况.....	40
6.4 辐射安全防护管理.....	41
表 7 验收监测结论及要求.....	44
7.1 验收监测结论.....	44
7.2 要求.....	45

附件：

附件 1：

杭州市下沙医院 DSA 及普通 X 光机项目（扩建）环境影响报告表的审批意见，杭环辐评批〔2016〕43 号，杭州市环境保护局，2016 年 8 月 25 日；

杭州市下沙医院医用密封源及射线装置项目（扩建）环境影响报告表的审批意见，杭环辐评批〔2014〕11 号，杭州市环境保护局，2014 年 12 月 2 日；

杭州市下沙医院医用放射性同位素项目（扩建）环境影响报告表的审查意见》，浙环辐〔2014〕19 号，浙江省环境保护厅，2014 年 7 月 3 日；

杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目（新建）环境影响评价文件审批意见，杭环辐评批[2010]0029 号，杭州市环境保护局；2010 年 4 月 21 日；

CT 等 III 类射线装置应用项目（扩建）环境影响登记表备案回执单，杭经开环登备[2016]15 号，杭州市经济开发区环境保护局，2016 年 10 月 24 日。

附件 2：

关于杭州市下沙医院医用放射性同位素项目（扩建）环境保护设施竣工验收意见的函，浙环辐验〔2016〕17 号，浙江省环境保护厅，2016 年 4 月 21 日；

关于杭州市下沙医院直线加速器等医用射线装置项目环境保护设施竣工验收的审批意见，杭环辐验〔2016〕5 号，杭州市环境保护局，2016 年 3 月 3 日；

关于杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目（新建）环境保护设施竣工验收的审批意见，杭环辐验〔2015〕18 号，杭州市环境保护局，2015 年 5 月 12 日；

附件 3：辐射安全许可证；

表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

建设项目名称	杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等 6 台医用辐射装置项目				
建设单位名称	杭州市下沙医院				
建设项目主管 部门	/				
建设项目性质	扩建				
核技术应用环 评规模和验收 规模	环评规模： 杭环辐评批〔2016〕43 号：5 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机； 杭环辐评批[2010]0029 号：核磁共振室 2 间、DSA 机 2 台、CT 机 2 台、 普通 X 光机 12 台； 已验收规模：杭环辐验〔2015〕18 号：1 台 DSA、1 台 C T、2 台 DR、 1 台数字平板胃肠机、1 台 1.5T 磁共振仪；杭环辐验〔2016〕5 号：1 台 CT 机、1 台乳腺 X 线机、1 台移动 DR、1 台移动式 C 臂机；均为“杭 环辐评批[2010]0029 号”批复装置； 本次验收规模：杭环辐评批〔2016〕43 号批复中的 2 台 DSA、1 台口 腔 X 射线机、1 台牙片机；杭环辐评批[2010]0029 号批复中的 1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机；				
联系人	葛旭晴		联系电话	13750822337	
环评时间	1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机：2009 年 7 月； 2 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机：2015 年 8 月；				
开工日期	1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机：2010 年 6 月 2 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机：2016 年 9 月				
投入试生产时 间	1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机：2013 年 3 月 2 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机：2016 年 12 月				
环评报告表 审批部门	杭州市环境保护局		环评报告表 编制单位	国家环境保护总局辐射环境 监测技术中心	
				浙江国辐环保科技中心	
环保设施 设计单位	浙江省现代建筑设计研 究院有限公司		环保设施 施工单位	长业建设集团有限公司、金 华市开元射防护工程有限公 司、江苏久信医用净化工程 有限公司	
投资总概算	2000 万元	环保投资 总概算	100 万元	比例	5%
实际总投资	2000 万元	实际环 保投资	100 万元	比例	5%

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

验收监测依据	(1) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，中华人民共和国主席令第 6 号，2003 年 10 月 1 日； (2) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998 年 11 月 29 日；2017 年 7 月 16 日国务院第 682 号令修改； (3) 《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，2005 年 12 月 1 日起实施；2014 年 7 月 29 日经国务院令第 653 号修改； (4) 关于修改《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的决定，环境保护部令第 3 号，2008 年 12 月 6 日； (5) 《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； (6) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，国环规环评[2017]4 号，国家环境保护部，2017 年 11 月 20 日； (7) 《环境地表γ辐射剂量率测定规范》（GB/T14583-93）； (8) 《辐射环境监测技术规范》，HJ/T 61-2001； (9) 《浙江省辐射环境管理办法》，省政府令第 289 号，2011 年 12 月 18 日； (10) 委托竣工验收监测技术服务咨询合同； (11) 《DSA 及普通 X 光机项目（扩建）环境影响报告表》，浙江国辐环保科技中心，2015 年 8 月； (12) 《杭州市下沙医院医用密封源及射线装置项目（扩建）环境影响报告表》，浙江国辐环保科技中心，2014 年 10 月； (13) 《杭州市下沙医院医用放射性同位素项目（扩建）环境影响报告表》，浙江国辐环保科技中心，2014 年 3 月； (14) 《杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目（新建）环境影响报告表》，国家环境保护总局辐射环境监测技术中心，2009 年 7 月；
--------	---

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

验收监测依据	(15) 《CT 等 III 类射线装置应用项目（扩建）环境影响登记表》，杭州市下沙医院，2016 年 6 月。 (16) 《杭州市下沙医院 DSA 及普通 X 光机项目（扩建）环境影响报告表》的审批意见，杭环辐评批〔2016〕43 号（见附件 1），杭州市环境保护局，2016 年 8 月 25 日； (17) 《杭州市下沙医院医用密封源及射线装置项目（扩建）环境影响报告表》的审批意见，杭环辐评批〔2014〕11 号（见附件 1），杭州市环境保护局，2014 年 12 月 2 日； (18) 《杭州市下沙医院医用放射性同位素项目（扩建）环境影响报告表的审查意见》，浙环辐〔2014〕19 号（见附件 1），浙江省环境保护厅，2014 年 7 月 3 日； (19) 《杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目（新建）环境影响评价文件审批意见》（附件 1），杭环辐评批[2010]0029 号，杭州市环境保护局；2010 年 4 月 21 日； (20) 《CT 等 III 类射线装置应用项目（扩建）环境影响登记表备案回执单》，杭经开环登备[2016]15 号，杭州市经济开发区环境保护局，2016 年 10 月 24 日。 (21) 《关于杭州市下沙医院医用放射性同位素项目（扩建）环境保护设施竣工验收意见的函》，浙环辐验〔2016〕17 号（见附件 2），浙江省环境保护厅，2016 年 4 月 21 日； (22) 《关于杭州市下沙医院直线加速器等医用射线装置项目环境保护设施竣工验收的审批意见》，杭环辐验〔2016〕5 号（见附件 2），杭州市环境保护局，2016 年 3 月 3 日； (23) 《关于杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目（新建）环境保护设施竣工验收的审批意见》，杭环辐验〔2015〕18 号（见附件 2），杭州市环境保护局，2015 年 5 月 12 日；
--------	--

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

验收监测目的	(1) 检查项目环境影响评价制度、环境保护“三同时”制度、辐射安全许可制度执行情况。 (2) 检查环评文件及环评批复文件要求的各项辐射防护设施的实际建设、管理、运行状况及各项辐射防护措施落实情况。 (3) 通过现场监测及对监测结果的分析评价，明确项目是否符合辐射防护相关标准，在此基础上，分析各项辐射防护设施和措施的有效性；针对存在的问题，提出改进措施或建议。 (4) 为环境保护行政主管部门审管提供依据。 (5) 为建设单位日常管理提供依据。
验收监测标准、标号、级别	验收监测标准： 验收监测执行标准与该项目辐射环境影响评价标准一致。 (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照射的防护和实践中的源的安全。 ①剂量限制 第 4.3.2.1 款，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个人总有效剂量当量和有关器官或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。 第 B1.1.1.1 款，应对任何工作人员的照射水平进行控制，使之不超过下述限值： 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量（但不可作任何追溯性平均），20mSv；本项目取其四分之一即 5mSv 作为管理限值。 第 B1.2 款 公众照射 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：

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

验收监测标准、标号、级别

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》（GBZ130-2013）

4.7.5 X 射线设备在确保铅屏风和床侧铅挂帘等防护设施正常使用的情况下，在透视防护区测试平面上的空气比释动能率应不大于 400 μ Gy/h。

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 1-1 要求：

表 1-1 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
DR、DSA、C 臂机	20	3.5

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 1-2 要求。

表 1-2 不同类型 X 射线设备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，mm	非有用线束方向铅当量，mm
标称 125kV 以下的摄影机（C 臂机、X 光机房）	2	1
DSA 机房	2	2
CT 机房	2（一般工作量） 2.5（较大工作量）	

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

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

验收监测标准、标号、级别	(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。 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: a) 具有透视功能的 X 射线机,机房外 0.3m 处的周围剂量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$。 b) CT 机等机房外的周围剂量率控制目标值应不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$; 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。 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 1-3 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;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。 (3) 《医用 X 射线诊断卫生防护标准》(GBZ130-2002) 6.2 机房应有足够的使用面积。 各射线装置机房面积:新建 X 射线机房,单管头 200mA X 射线机机房应不小于 24m^2;双管头的宜不小于 36m^2;牙科 X
--------------	--

续表 1 项目总体情况及验收监测依据、目的、标准

验收监测标准、标号、级别	线机应有单独机房； 6.3 摄影机房中有用线束朝向的墙壁应有 2mm 铅当量的防护厚度，其他侧墙壁应有 1mm 铅当量的防护厚度。设于多层建筑中的机房，天棚、地板应视为相应侧墙壁考虑，充分注意上下邻室的防护与安全。 摄影机房中有用线束朝向的墙壁应有 2mm 铅当量(2mm 铅当量相当于 24cm 的实心红砖或 16cm 的现浇混凝土)的防护厚度，其他侧墙壁应有 1mm 铅当量的防护厚度；设于多层建筑中的机房，天棚、地板应视为相应侧墙壁考虑，充分注意上下邻室的防护与安全；机房的门应采用专业单位生产的屏蔽门，达到同侧墙体的屏蔽效果。机房门外要有电离辐射标志，并安设醒目的工作指示灯。 (4) 《电磁环境控制限值》(GB8702-1988) 公众曝露控制限值(频率范围 30~3000MHz) 电场强度：12V/m；磁场强度：0.032A/m。 (5) 《电磁辐射环境影响评价方法和标准》(HJ/T10.3-1996) 取 GB8702-88 规定的公众照射导出场强限值的 $1/\sqrt{5}$ 作为评价标准，确定磁共振项目电场强度评价标准值为 5.4V/m，磁场强度评价标准值为 0.015A/m。 验收参照标准： (1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值(频率范围 30~3000MHz) 电场强度：12V/m；磁场强度：0.032A/m。
验收监测范围	验收监测范围与本项目环境影响评价范围一致，即各机房周围 50m 区域。

表 2 工程基本情况

2.1 项目概述

杭州市下沙医院（浙江大学医学院附属邵逸夫医院下沙院区）是由杭州市人民政府、浙江大学、杭州经济技术开发区管委会共同组建的公立非营利性三级甲等综合医院。建设规模为总床位 1200 张，总占地面积 196 亩，建设用地面积 145.7 亩，总建筑面积 17.5 万平方米，总投资超过 15 亿元。医院筹建于 2008 年，于 2013 年正式开张营业。

该院核技术利用项目建设，先后进行了四次环评和一次备案登记。

受该医院委托，2009 年 7 月国家环境保护总局辐射环境监测技术中心完成《杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目（新建）环境影响报告表》编制。2010 年 4 月 21 日，杭州市环境保护局以“杭环辐评批[2010]0029 号”文对该环评文件进行了批复。

2014 年 3 月，浙江国辐环保科技中心完成《杭州市下沙医院医用放射性同位素项目（扩建）环境影响报告表》编制。2014 年 7 月 3 日，浙江省环境保护厅以“浙环辐〔2014〕19 号”文对该环评文件进行了批复。

2014 年 10 月，浙江国辐环保科技中心完成《杭州市下沙医院医用密封源及射线装置项目（扩建）环境影响报告表》编制。2014 年 12 月 2 日，杭州市环境保护局以“杭环辐评批〔2014〕11 号”文对该环评文件进行了批复。

2015 年 8 月，浙江国辐环保科技中心完成《杭州市下沙医院 DSA 及普通 X 光机项目（扩建）环境影响报告表》编制。2016 年 8 月 25 日，杭州市环境保护局以“杭环辐评批〔2016〕43 号”文对该环评文件进行了批复。

2016 年 6 月，杭州市下沙医院完成《CT 等 III 类射线装置应用项目（扩建）环境影响登记表》编制。2016 年 10 月 24 日杭州市经济开发区环保局以“杭经开环登备[2016]15 号”文对该备案登记文件进行了批复。

2015 年 5 月 12 日，杭州市环境保护局以“杭环辐验〔2015〕18 号”文批复同意 2009 年环评中的 1 台 DSA、1 台 CT、2 台 DR、1 台数字平板胃肠机、1 台 1.5T 磁共振仪通过竣工环保验收。

2016 年 3 月 3 日，杭州市环境保护局以“杭环辐验〔2016〕5 号”文批复同

续表 2 工程基本情况

意 2009 年环评中的 1 台 CT、1 台乳腺 X 线机、1 台移动 DR、1 台移动式 C 臂机项目和 2014 年环评中的 1 台直线加速器通过竣工环保验收。

2016 年 4 月 21 日，浙江省环境保护厅以“浙环辐验〔2016〕17 号”文批复同意医用放射性同位素项目通过竣工环保验收。

本次拟验收的项目为 2010 年 4 月 21 日杭州市环境保护局“杭环辐评批〔2010〕0029 号”文批复中的 1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机，2016 年 8 月 25 日“杭环辐评批〔2016〕43 号”文批复中的 2 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机。

受杭州市下沙医院委托，浙江鼎清环境检测技术有限公司于 2016 年 8 月开展该项目竣工环境保护验收监测工作。在现场监测、检查的基础上，编制项目竣工环境保护验收监测表。

2.2 工程地理位置

杭州市下沙医院位于杭州经济技术开发区下沙路 368 号，医院东侧为幸福河，隔幸福河为幸福南路；南侧为下沙路；西侧为七格北路；北侧为海通街。杭州市下沙医院具体地理位置见图 2-1。

本次验收监测项目位于该医院门诊部，验收监测范围 50m 内均为医院内部道路和绿化，无环境敏感目标。

2.3 项目内容及规模

本次拟验收的项目包括 1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机、2 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机。

该医院历次环评及验收情况对照表见表 2-1。

2.4 总平面布置

杭州市下沙医院总平面布置图见图 2-2，该项目牙片机房和口腔 X 射线机房位于医院综合楼四层口腔科，平面布置图见图 2-3；该医院心内科 DSA 机房位于医院综合楼一层，平面布置图见图 2-4；该医院 3.0T 核磁共振室位于医院综合楼二层，平面布置图见图 2-5。



图 2-1 杭州市下沙医院地理位置图

表 2-1 环评和验收阶段项目内容及规模对照表

环评文件名称	环评批复	序号	设备（项目）名称	环评阶段			竣工验收监测阶段						
				型 号	主要技术指标	位置	设备名称	型 号	主要技术指标	目前位置	许可情况	辐射许可证编号	备注
杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目（新建）环境影响报告表	杭环辐评批[2010]0029 号	1	血管造影机（DSA）	/	150kV/1000mA	放射科 2 楼	DSA	Innova4100IQ	125kV/1000mA	放射科 2 楼	已获许可	1	已验收
		2	血管造影机（DSA）	/	150kV/1000mA	/	/	/	/	/	/	/	/
		3	16 排螺旋 CT 机	/	150kV/800mA	放射科 2 楼	CT	Lightspeed VCT	140kV/800mA	放射科 2 楼	已获许可	2	已验收
		4	128 排螺旋 CT 机	/	150kV/800mA	放射科 2 楼	大口径 CT	SOMATOM Defintion AS	140kV/666mA	放射科 2 楼	已获许可	7	已验收
		5	普通 X 光机 DR	/	150kV/1000mA	放射科 2 楼	DR	Ysio	150kV/650mA	放射科 2 楼	已获许可	3	已验收
		6	普通 X 光机 DR	/	150kV/800mA	放射科 2 楼	DR	Ysio	150kV/650mA	放射科 2 楼	已获许可	4	已验收
		7	普通 X 光机	/	150kV/500mA	体检中心 5 楼	DR	Definium	150kV/800mA	体检中心 5 楼	已获许可	12	本次验收
		8	普通 X 光机	/	150kV/500mA	4 号机房	/	/	/	/	/	/	/
		9	普通 X 光机	/	150kV/500mA	5 号机房	/	/	/	/	/	/	/
		10	普通 X 光机	/	150kV/500mA	6 号机房	/	/	/	/	/	/	/
		11	数字胃肠机	/	150kV/1000mA	放射科 2 楼	数字平板胃肠机	AXIOM LuminosDRF	150kV/800mA	放射科 2 楼	已获许可	5	已验收
		12	牙科全景 X 光机	/	70kV/50mA	牙片机室	/	/	/	/	/	/	/
		13	数字乳腺机	/	35kV/300mA	放射科 2 楼	乳腺 X 线机	Senographe	49kV/100mA	放射科 2 楼	已获许可	10	已验收
		14	床边移动式 X 光机	/	100kV/500mA	急诊科、ICU 病房	移动 DR	Mobilett Mira	150kV/650mA	急诊科、ICU 病房	已获许可	9	已验收
		15	床边移动式 X 光机	/	100kV/500mA	ICU	/	/	/	/	/	/	/
		16	移动式 C 臂机	/	100kV/500mA	手术室	C 臂机	OECFluorostar Compact D	110kV/20mA	手术室	已获许可	8	已验收
		17	磁共振仪	/	1.5T	8 号机房	磁共振仪	MagnetomAvanto	1.5T	8 号机房	/	/	已验收
		18	磁共振仪	/	3.0T	9 号机房	磁共振仪	GE750W	3.0T	9 号机房	/	/	本次验收
杭州市下沙医院医用放射性同位素项目（扩建）环境影响报告表	浙环辐〔2014〕19 号	1	甲癌治疗	I-131	日最大用量：3.7×10 ¹⁰ Bq； 日等效操作量：3.7×10 ⁹ Bq； 年最大用量：3.85×10 ¹² Bq	肿瘤中心三楼	甲癌治疗	I-131	3.15×10 ¹² Bq（85000mCi）	肿瘤中心三楼	已获许可	/	已验收
杭州市下沙医院医用密封源及射线装置项目（扩建）环境影响报告表	杭环辐评批〔2014〕11 号	1	直线加速器	/	X 射线最大能量为 10MeV	肿瘤中心-1 楼 2 号直线加速器机房	直线加速器	Trilogy	X 射线能量：6MV、10MV	肿瘤中心-1 楼 2 号直线加速器机房	已获许可	6	已验收
		2	模拟定位机	/	150kV，800mA	肿瘤中心-1 楼模拟定位机房	/	/	/	/	/	/	/
		3	后装机	¹⁹² Ir， 天津荣力 RL-HZJ18	新购源最大活度为 3.7×10 ¹¹ Bq（10Ci）	放疗中心 7 号机房	/	/	/	/	/	/	/

续表 2-1 环评和验收阶段项目内容及规模对照表

环评文件名称	环评批复	序号	设备（项目）名称	环评阶段			竣工验收监测阶段						
				型 号	主要技术指标	位置	设备名称	型 号	主要技术指标	目前位置	许可情况	辐射许可证编号	备注
杭 州 市 下 沙 医 院 DSA 及 普 通 X 光 机 项 目（扩 建）环 境 影 响 报 告 表	杭环辐评批 [2016]43 号	1	血管造影机（DSA）	IGS520	125kV/1000mA	1 号 DSA 扫描间	/	/	/	/	/	/	/
		2	血管造影机（DSA）	FD10	125kV/1250mA	2 号 DSA 扫描间	/	/	/	/	/	/	/
		3	血管造影机（DSA）	/	125kV/1250mA	3 号 DSA 扫描间	DSA	Allura Xper	125kV/1000mA	3 号 DSA 扫描间	已获许可	12	本次验收
		4	血管造影机（DSA）	/	125kV/1250mA	4 号 DSA 扫描间	DSA	Allura Xper	125kV/1000mA	4 号 DSA 扫描间	已获许可	13	本次验收
		5	血管造影机（DSA）	/	125kV/1250mA	5 号 DSA 扫描间	/	/	/	/	/	/	/
		6	口腔 X 射线数字化体层摄影设备	/	90kV/16mA	4 楼口腔科	口腔 CT 机	Pan exam plus	90kV/16mA	4 楼口腔科	已获许可	15	本次验收
		7	牙片机	X-MIND DC	70kV/8mA	4 楼口腔科	牙片机	X-MIND DC	70kV/8mA	4 楼口腔科	已获许可	11	本次验收
CT 等 III 类射线装置应用项目（扩建）环境影响登记表（备案）	杭经开环登备 [2016]15 号	1	移动 CT	NL4000 型	150kV/800mA	住院部 4 楼	移动 CT	NL4000 型	150kV/800mA	住院部 4 楼	已获许可	17	备案登记
		2	移动 DR	/	150kV/650mA	住院部 4 楼	移动 DR	uDR 3701	150kV/650mA	住院部 4 楼	已获许可	18	备案登记
		3	骨密度仪	/	/	门诊 3 楼	/	/	/	/	/	/	/

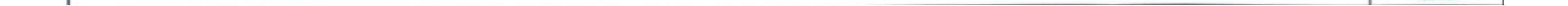


图 2-2 本次验收医院总平面布置图

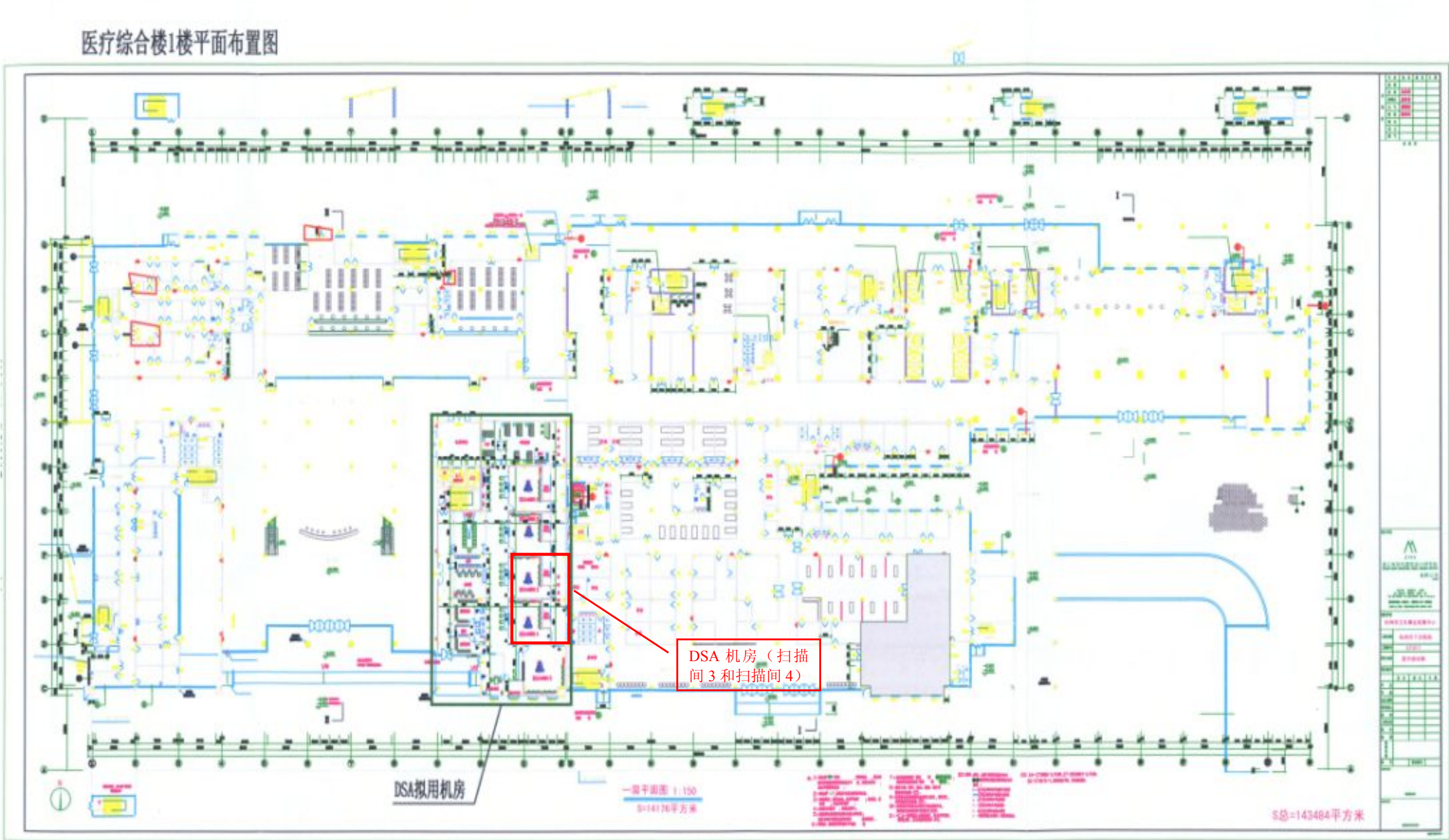


图 2-3 本次验收 DSA 机房（扫描间 3 和扫描间 4）平面布置图



医疗综合楼4楼平面布置图

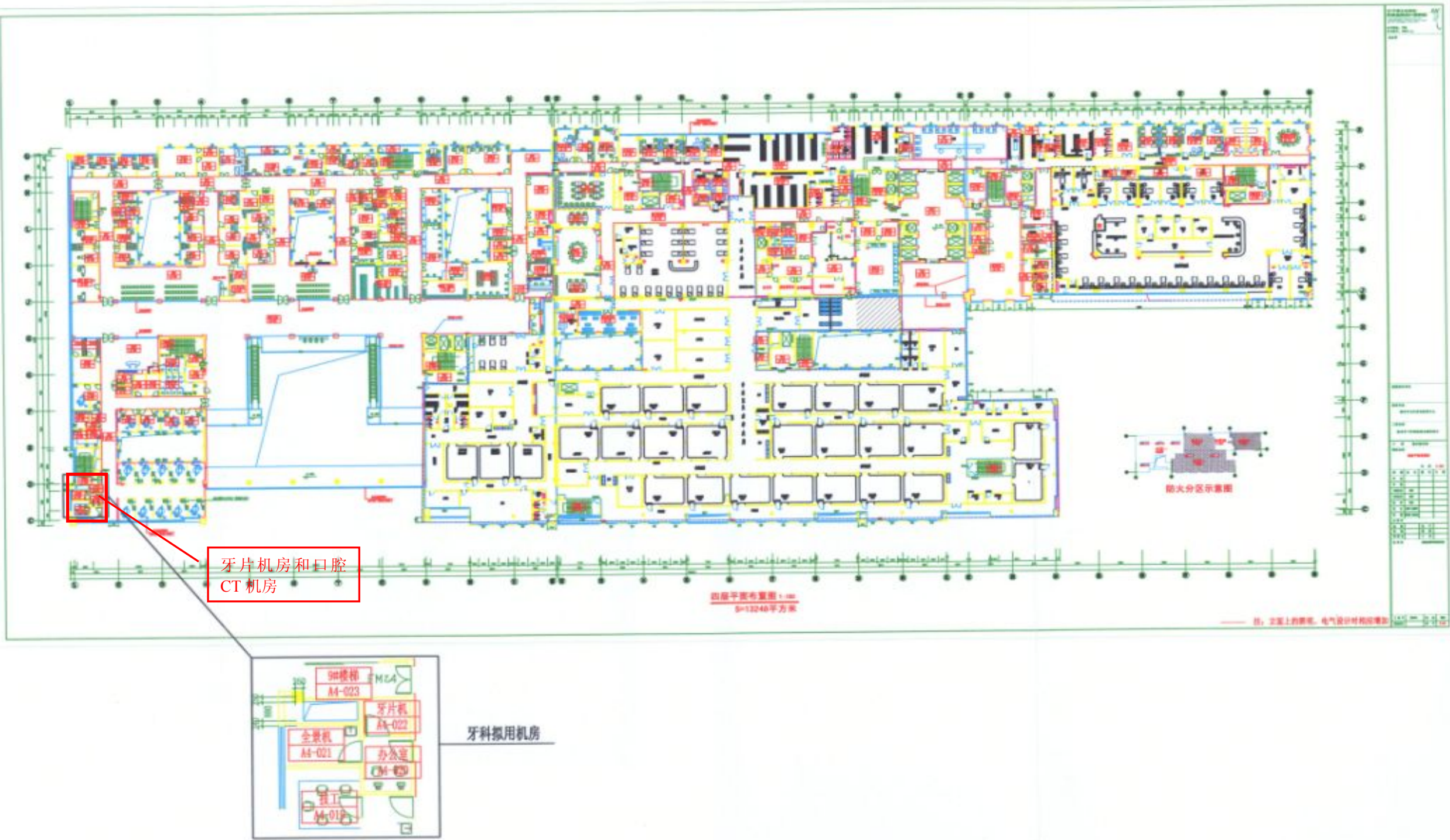


图 2-4 本次验收牙片机房和口腔 CT 机房平面布置图

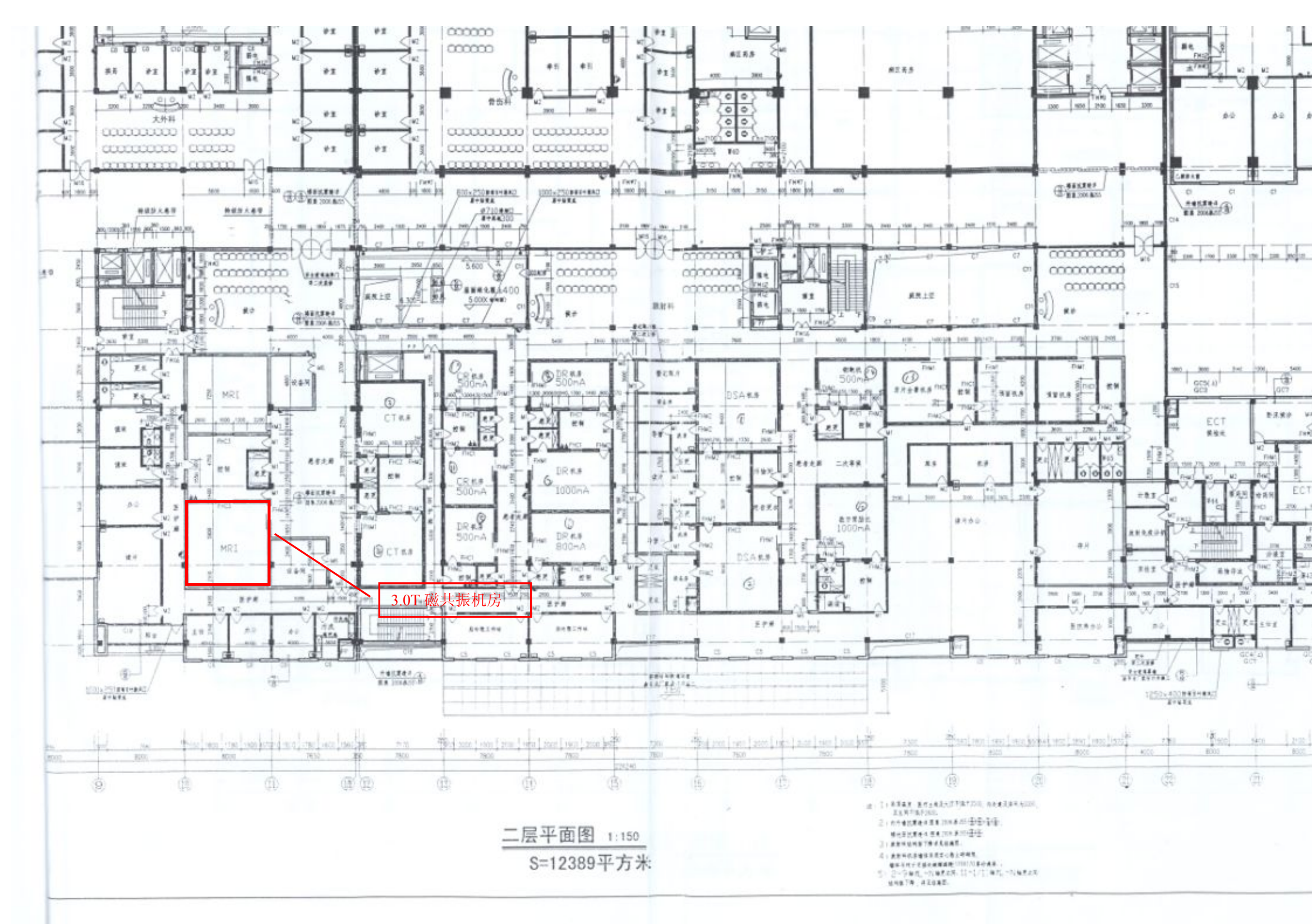


图 2-5 本次验收 3.0T 磁共振仪机房平面布置图

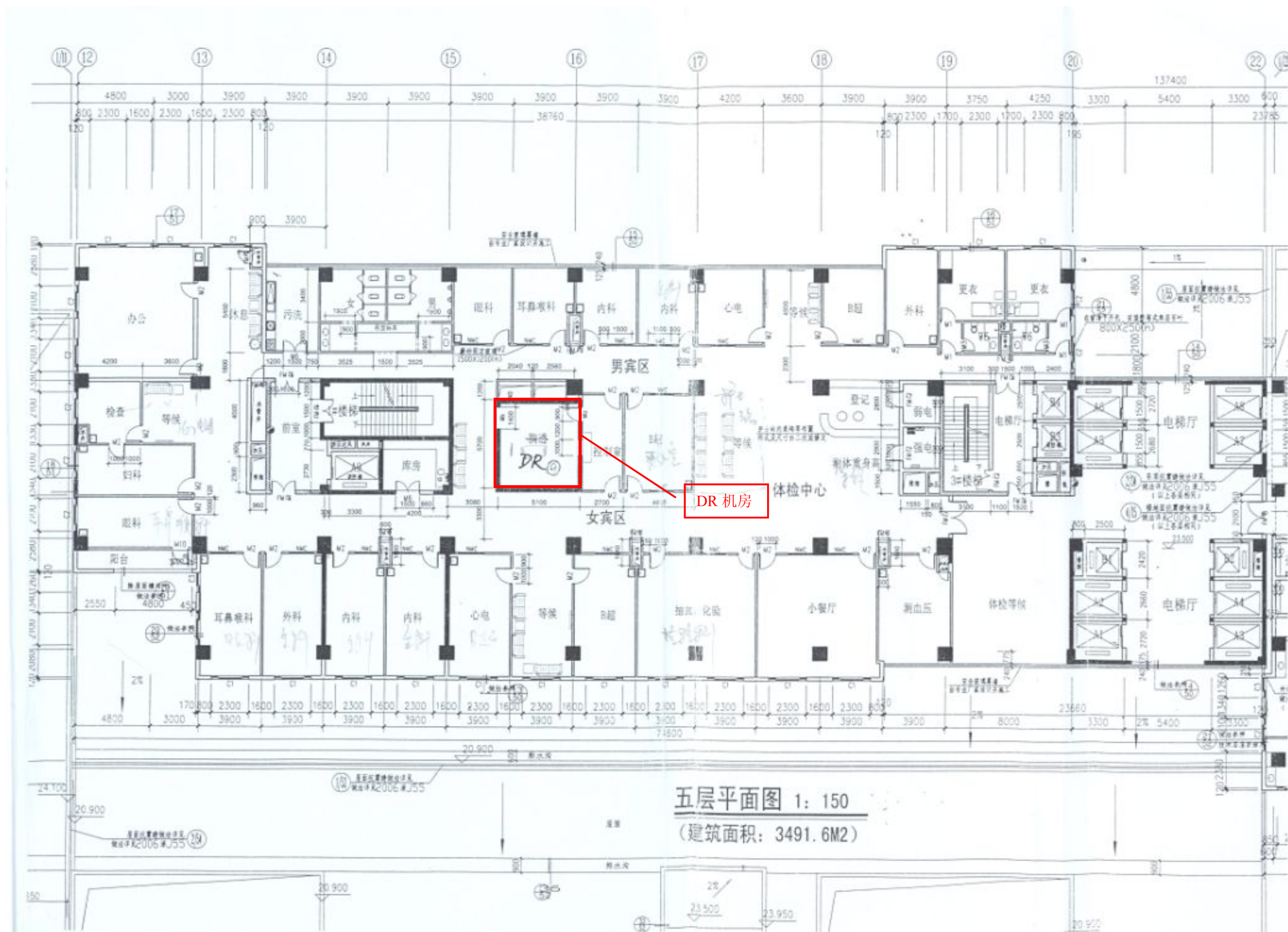


图 2-6 本次验收体检中心 DR 机房平面布置图

表 3 工艺流程和污染源

3.1 工艺流程

3.1.1 X 射线装置

1、原理

数字血管造影（DSA）是计算机与常规血管造影相结合的一种检查方法，是集电视技术、影像增强、数字电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 主要采用时间减影法，即将造影剂未达到欲检部位前摄取的蒙片与造影剂注入后摄取的造影片在计算机中进行数字相减处理，仅显示有造影剂充盈的结构，具有高精密度和灵敏度。

CT、X 光机、C 臂机和移动式 X 光机等 X 射线装置是利用 X 射线对人体不同组织穿透力不同的原理，寻找病灶部位、形状及体积大小并予以定位、摄影，它用 X 线胶片代替荧光屏，永久记录被检部位影像的一种设备。

2、操作流程

DSA 诊断时，患者仰卧并进行无菌消毒，局部麻醉后，经皮穿刺静脉，送入引导钢丝及扩张管与外鞘，退出钢丝及扩张管将外鞘保留于静脉内，经鞘插入导管，推送导管，在 X 线透视下将导管送达上腔静脉，顺序取血测定静、动脉，并留 X 线片记录，探查结束，撤出导管，穿刺部位止血包扎。

普通 X 光机诊断时，依据 X 线检查单，核对摄影部位，确定投照条件，患者摆位，有时需屏气，曝光。

3.1.2 磁共振仪

1、原理

磁共振成像（Magnetic Resonance Imaging-MRI）是在核磁共振波谱学的基础上建立起来的。磁共振成像指处于某个静磁场中的物质的原子核系统受到相应频率的电磁波作用时，在它们的磁能级之间发生的共振跃迁现象。即人体内的氢核在一定静磁场和射频场的作用下，所产生的氢核核磁共振信号，经过数字处理，重建以磁共振信号强度为基础的图像。磁共振影像系统就是利用上述原理进行医学诊断的仪器。

续表 3 工艺流程和污染源

2、操作流程

扫描前明确检查重点和范围后，确定扫描方式，确认金属物质未带入磁体房内，调节射频频率、脉冲宽度、使用线圈、扫描层厚、扫描间隔、脉冲序列等，开机扫描，图像记录。

3.2 主要污染源

3.2.1 X 射线装置

DSA、CT、X 光机、C 臂机和移动式 X 光机等 X 射线装置均为采用 X 射线进行摄影的技术设备。在开机并处于出线状态时，会发出 X 射线。因此，X 射线装置项目的主要污染因子为设备开机期间产生的 X 射线。

3.2.2 磁共振

核磁共振仪运行时发出的射频将向周围环境产生电磁辐射。因此，该项目的污染因子为射频电场和射频磁场。

表 4 辐射环境监测结果

4.1 监测因子及频次

为掌握杭州市下沙医院各医用辐射装置机房周围环境辐射水平，浙江鼎清环境检测技术有限公司验收监测人员于 2017 年 8 月 4 日对该医院本次验收各医用辐射装置机房及周围环境的辐射水平进行了监测。

监测因子：各 X 射线装置工作场所及周围环境辐射剂量率；磁共振仪工作场所及周围环境射频电场、射频磁场。

监测频次：1 次。

4.2 监测布点

各医用辐射装置机房周围环境辐射剂量率监测布点见图 4-1~4-6。

4.3 监测仪器

监测使用仪器情况见表 4-1。

表 4-1 监测仪器检定情况

仪器型号	HDS-101G
生产厂家	法国 MGPI
仪器编号	SG2012-XJ09
量 程	30 keV-3MeV
能量范围	10 nSv/h-100 μ Sv/h(137Cs)
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
检定证书	2016H21-10-006622
检定有效期	2016 年 9 月 1 日~2017 年 8 月 31 日

续表 4 辐射环境监测结果

表 4-2 监测仪器检定情况	
仪器名称	射频电磁辐射分析仪
生产厂家	北京科环世纪电磁兼容技术有限责任公司
仪器编号	135931013/14002031
频率范围	100kHz-3GHz
量 程	KH-T2: 电磁强度 0.2~200 (V/m) ; 磁场强度 0.01~16 (A/m) ;
检定单位	上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心
检定证书	2017H21-10-1074945001
检定有效期	2017 年 3 月 10 日~2018 年 3 月 9 日

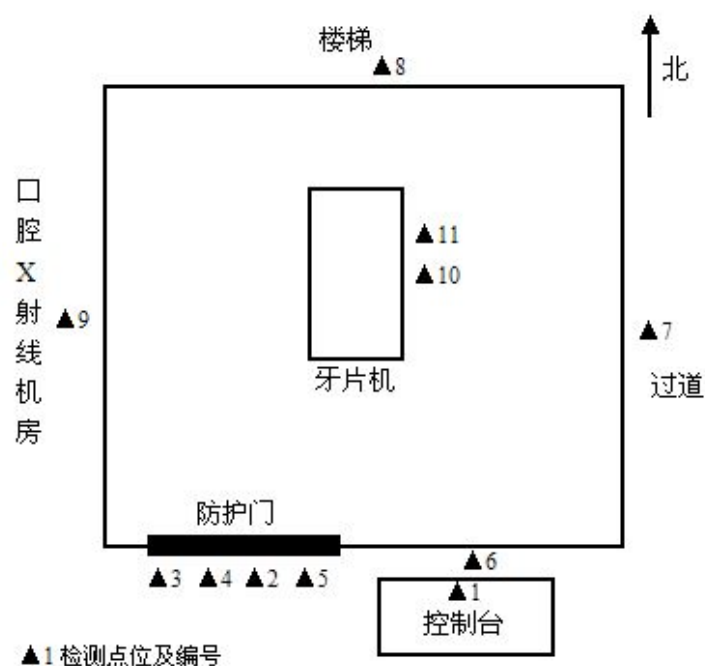


图 4-1 牙片机机房监测点位示意图

续表 4 辐射环境监测结果

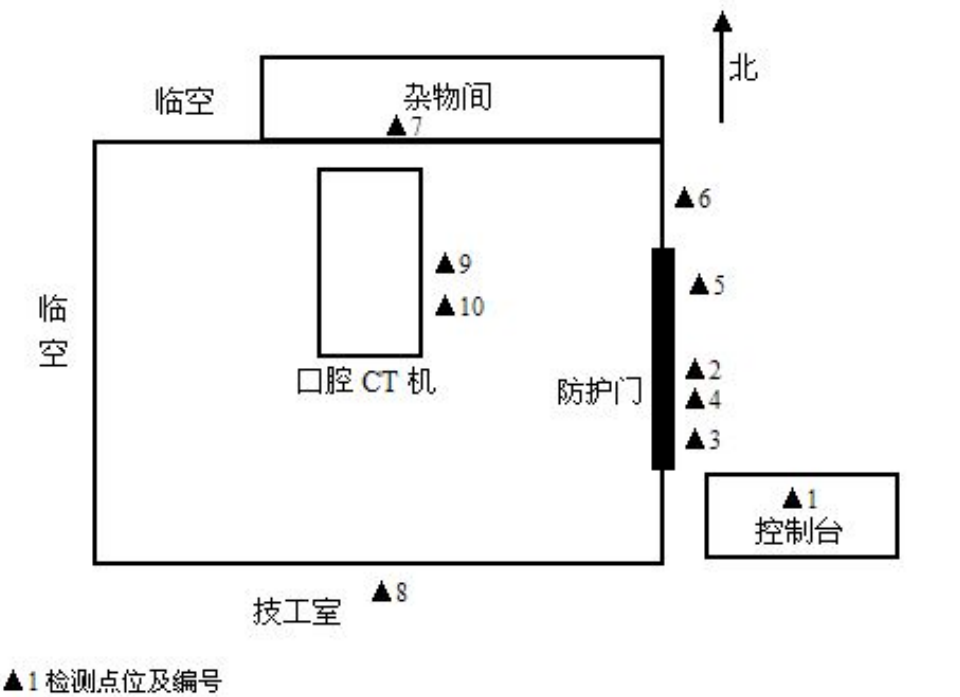


图 4-2 口腔 CT 机房监测布点示意图

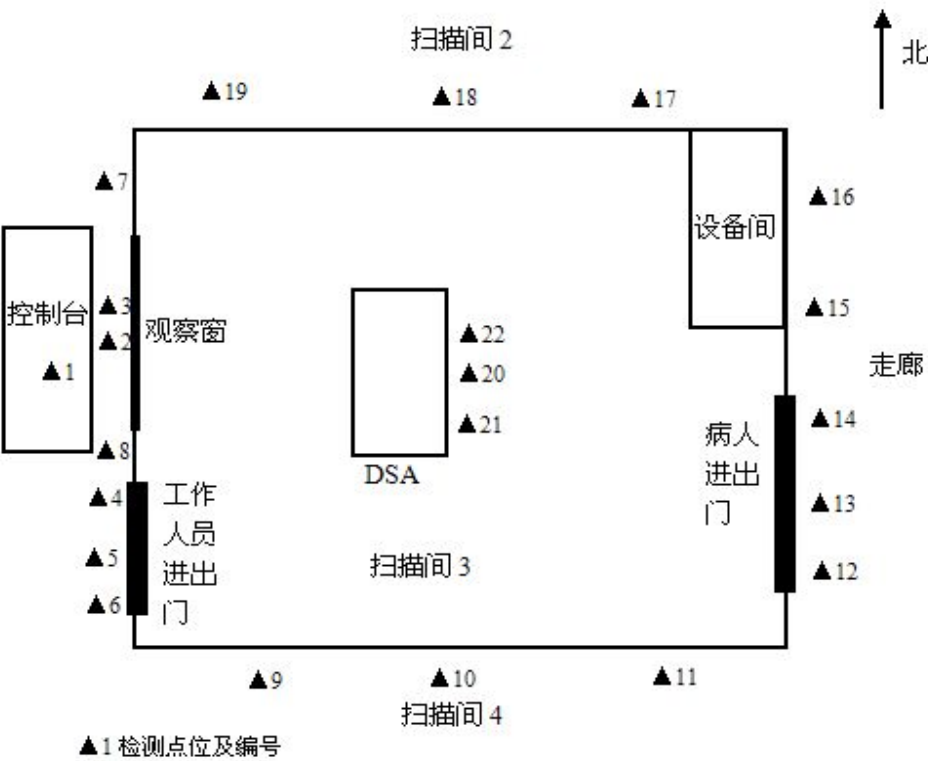


图 4-3 DSA（扫描间 3）机房监测布点示意图

续表 4 辐射环境监测结果

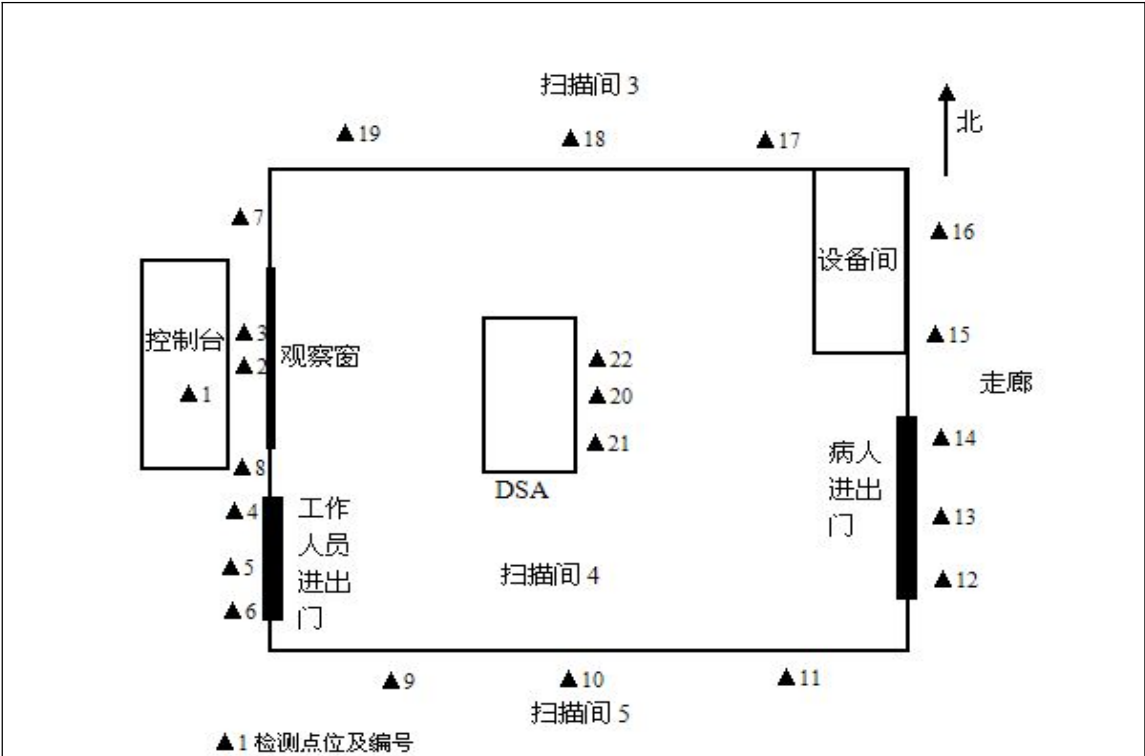


图 4-4 DSA（扫描间 4）机房监测布点示意图

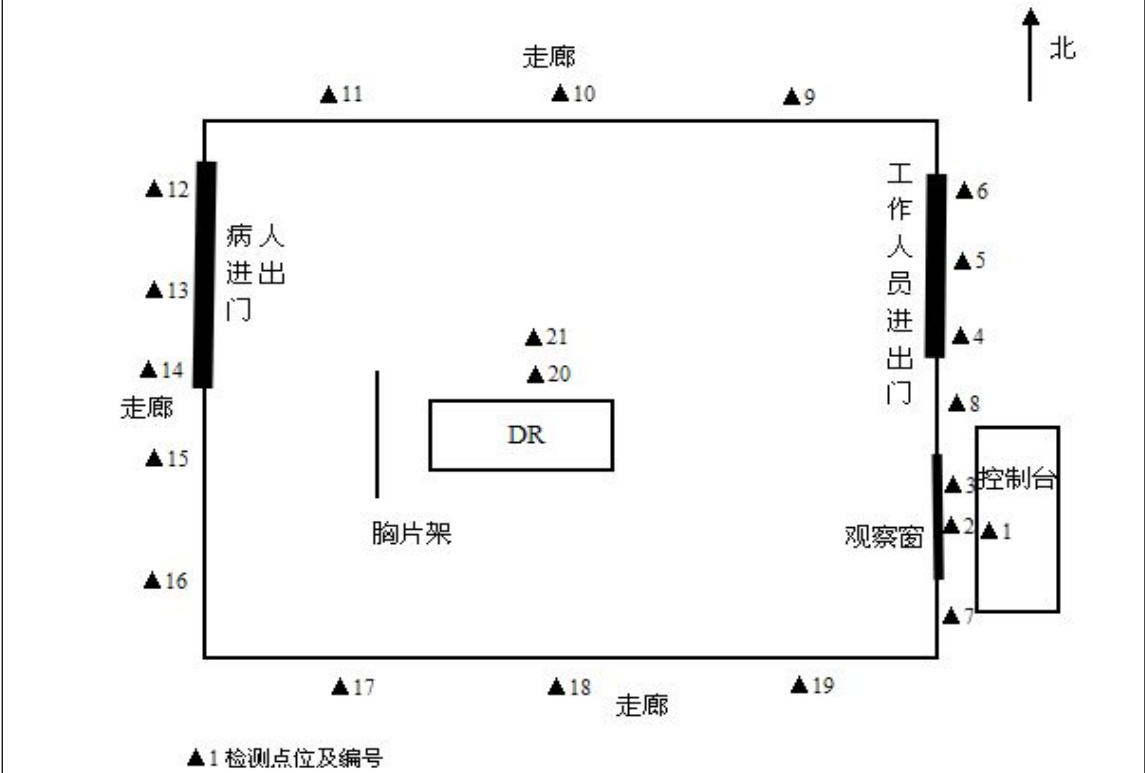


图 4-5 体检中心 DR 机房监测布点示意图

续表 4 辐射环境监测结果

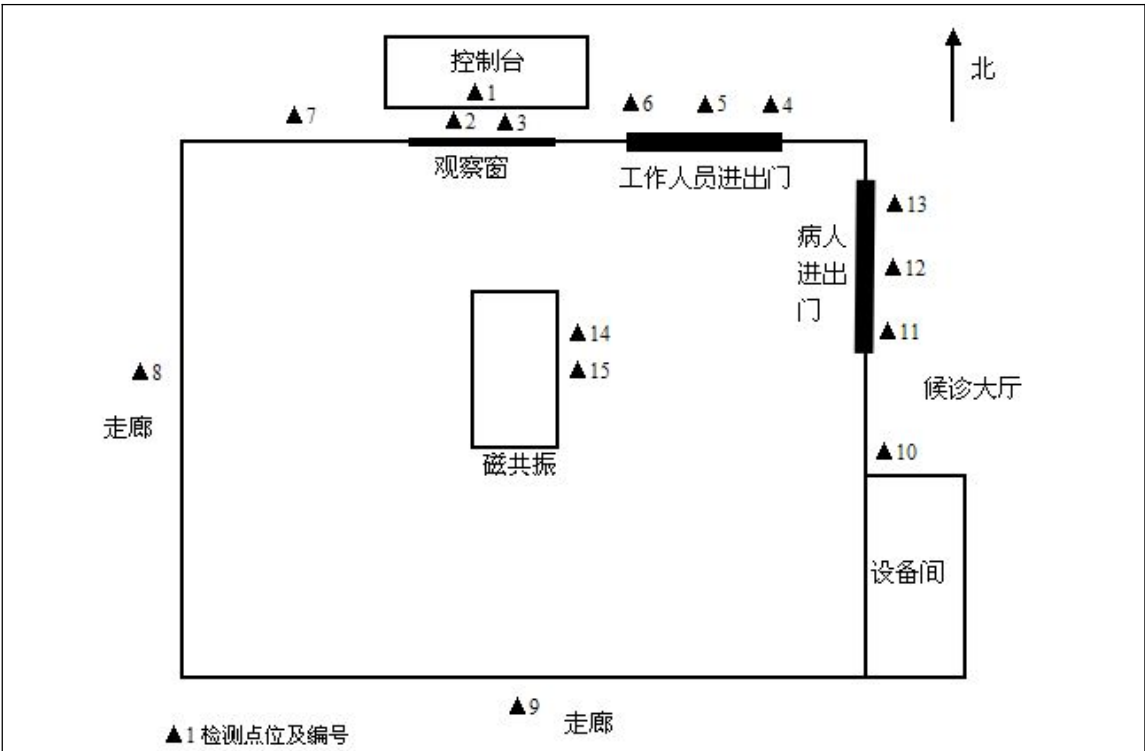


图 4-6 磁共振机房监测布点示意图

4.4 监测质量保证

(1) 监测工况

该医院监测期间，牙片机额定电压为 70kV、电流 8mA，监测时电压 70kV，电流 8mA；口腔 CT 机额定电压为 90kV、电流 16mA，监测时电压 80kV，电流 10mA；3 号扫描间的 DSA 额定电压为 125kV、电流 1000mA，监测时电压 95kV，电流 800mAS；4 号扫描间的 DSA 额定电压为 125kV、电流 1000mA，监测时电压 95kV，电流 800mAS；体检中心的 DR 机额定电压为 150kV、电流 800mA，监测时电压 120kV，电流 200mA；GE750W 型磁共振仪额定频率为 3.0T，监测时为工作频率 3.0T。

(2) 监测仪器

监测使用的仪器经有相应资质的计量部门检定、并在有效使用期内；每次测量前、后，均对仪器的工作状态进行检查，确认仪器是否正常。

(3) 监测点位和方法

续表 4 辐射环境监测结果

监测布点和测量方法选用目前国家和行业有关规范和标准。

(4) 监测人员资格

参加本次现场监测的人员，均经过国家级培训机构的监测技术培训，并经考核合格，做到持证上岗。

(5) 审核制度

监测报告实行“校核、审核、审定”三级审核制度。

(6) 认证制度

验收监测单位已通过了浙江省计量认证。

4.5 监测结果

(1) 牙片机房监测布点见图 4-1，监测结果见表 4-3。

根据表 4-3 可知，牙片机未开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.09\sim 0.13\mu\text{Sv/h}$ ；开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.12\sim 0.15\mu\text{Sv/h}$ 。监测结果表明，该 X 射线机房周围剂量率小于《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值，也小于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值。

(2) 口腔 CT 机房监测布点见图 4-2，监测结果见表 4-4。

根据表 4-4 可知，口腔 CT 机房未开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.11\sim 0.13\mu\text{Sv/h}$ ；开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.13\sim 0.18\mu\text{Sv/h}$ ；监测结果表明，该 X 射线机房周围剂量率小于《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值，也小于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值。

(3) 3 号扫描间 DSA 机房监测布点见图 4-3，监测结果见表 4-5。

根据表 4-5 可知，3 号扫描间 DSA 机房未开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.09\sim 0.16\mu\text{Sv/h}$ ；开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.13\sim 0.17\mu\text{Sv/h}$ ；监测结果表明，该 X 射线机房周围剂量率小于《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值，也小于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值。

续表 4 辐射环境监测结果

(4) 4 号扫描间 DSA 机房监测布点见图 4-4，监测结果见表 4-6。

根据表 4-6 可知，4 号扫描间 DSA 未开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.09\sim 0.16\mu\text{Sv/h}$ ；开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.11\sim 0.17\mu\text{Sv/h}$ ；监测结果表明，该 X 射线机房周围剂量率小于《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值，也小于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值。

(5) 3.0T 磁共振机房监测布点见图 4-5，监测结果见表 4-7。

根据表 4-7 可知，磁共振仪开机运行时，机房周围环境辐射电场强度为 $0.18\sim 1.34\text{V/m}$ ；磁场强度小于仪器探伤下限（ 0.01A/m ）。监测结果表明，磁共振仪机房各监测点位电场强度小于 5.4V/m ，磁场强度小于 0.015A/m ，符合《电磁辐射环境影响评价方法和标准》规定的公众照射评价标准（HJ/T10.3-1996）要求和《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）规定的公众照射限值要求，也符合新颁布实施的《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众照射限值要求。

(6) 体检中心 DR 机房监测布点见图 4-6，监测结果见表 4-8。

根据表 4-8 可知，体检中心 DR 机房未开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.11\sim 0.16\mu\text{Sv/h}$ ；开机作业时，机房工作场所及周围环境辐射剂量率为 $0.13\sim 1.89\mu\text{Sv/h}$ ；监测结果表明，该 X 射线机房周围剂量率小于《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值，也小于《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值。

续表 4 辐射环境监测结果

表 4-3 牙片机房工作场所及周围环境辐射剂量率监测结果

检测点编号	检测点位置	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)			
		设备开机时		设备关机时	
		平均值	标准差	平均值	标准差
▲1	工作人员操作位	0.13	0.01	0.12	0.01
▲2	观察窗外表面 30cm	0.13	0.01	0.11	0.01
▲3	防护门左侧门缝外表面 30cm	0.15	0.01	0.11	0.01
▲4	防护门中部外表面 30cm	0.12	0.01	0.09	0.01
▲5	防护门右侧门缝外表面 30cm	0.13	0.01	0.12	0.01
▲6	南墙外表面 30cm	0.15	0.01	0.12	0.01
▲7	东墙外表面 30cm	0.15	0.01	0.12	0.01
▲8	北墙外表面 30cm	0.15	0.01	0.13	0.01
▲9	西墙外表面 30cm	0.15	0.01	0.13	0.01
▲10	机房正下方距地面 170cm	0.13	0.01	0.12	0.01
▲11	机房正上方距地面 30cm	0.12	0.01	0.12	0.01

表 4-4 口腔 CT 机房工作场所及周围环境辐射剂量率监测结果

检测点编号	检测点位置	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)			
		设备开机时		设备关机时	
		平均值	标准差	平均值	标准差
▲1	工作人员操作位	0.13	0.01	0.12	0.01
▲2	观察窗外表面 30cm	0.16	0.01	0.11	0.01
▲3	防护门左侧门缝外表面 30cm	0.15	0.01	0.12	0.01
▲4	防护门中部外表面 30cm	0.16	0.01	0.11	0.01
▲5	防护门右侧门缝外表面 30cm	0.16	0.01	0.12	0.01
▲6	东墙外表面 30cm	0.16	0.01	0.12	0.01
▲7	北墙外表面 30cm	0.18	0.01	0.13	0.01
▲8	南墙外表面 30cm	0.15	0.01	0.13	0.01
▲9	机房正下方距地面 170cm	0.15	0.01	0.13	0.01
▲10	机房正上方距地面 30cm	0.13	0.01	0.13	0.01

备注：1、监测值未扣除宇宙射线的响应值；

续表 4 辐射环境监测结果

表 4-5 DSA（扫描间 3）工作场所及周围环境辐射剂量率监测结果

检测点编号	检测点位置	辐射剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）			
		设备开机时		设备关机时	
		平均值	标准差	平均值	标准差
▲1	工作人员操作位	0.12	0.01	0.10	0.01
▲2	电缆管口	0.15	0.01	0.11	0.01
▲3	观察窗外表面 30cm	0.13	0.01	0.10	0.01
▲4	工作人员进出门左侧门缝外表面 30cm	0.13	0.01	0.10	0.01
▲5	工作人员进出门中部外表面 30cm	0.13	0.01	0.09	0.01
▲6	工作人员进出门右侧门缝外表面 30cm	0.13	0.01	0.10	0.01
▲7	西墙左侧外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲8	西墙右侧外表面 30cm	0.16	0.01	0.16	0.01
▲9	南墙左侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.15	0.01
▲10	南墙中部外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲11	南墙右侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.15	0.01
▲12	病人进出门左侧门缝外表面 30cm	0.17	0.01	0.11	0.01
▲13	病人进出门中部外表面 30cm	0.13	0.01	0.11	0.01
▲14	病人进出门右侧门缝外表面 30cm	0.16	0.01	0.11	0.01
▲15	东墙左侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.16	0.01
▲16	东墙右侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.15	0.01
▲17	北墙左侧外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲18	北墙中部外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲19	北墙右侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.15	0.01
▲20	机房正上方距地面 30cm	0.15	0.01	0.13	0.01
▲21	机房正下方距地面 170cm	0.13	0.01	0.13	0.01
▲22	机房内介入治疗时医生操作位	2.60	0.01	0.12	0.01

备注：监测值未扣除宇宙射线的响应值；

续表 4 辐射环境监测结果

表 4-6 DSA（扫描间 4）工作场所及周围环境辐射剂量率监测结果

检测点编号	检测点位置	辐射剂量率（ $\mu\text{Sv/h}$ ）			
		设备开机时		设备关机时	
		平均值	标准差	平均值	标准差
▲1	工作人员操作位	0.12	0.01	0.10	0.01
▲2	电缆管口	0.13	0.01	0.11	0.01
▲3	观察窗外表面 30cm	0.13	0.01	0.09	0.01
▲4	工作人员进出门左侧门缝外表面 30cm	0.13	0.01	0.10	0.01
▲5	工作人员进出门中部外表面 30cm	0.12	0.01	0.09	0.01
▲6	工作人员进出门右侧门缝外表面 30cm	0.15	0.01	0.10	0.01
▲7	西墙左侧外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲8	西墙右侧外表面 30cm	0.16	0.01	0.16	0.01
▲9	南墙左侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.13	0.01
▲10	南墙中部外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲11	南墙右侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.16	0.01
▲12	病人进出门左侧门缝外表面 30cm	0.13	0.01	0.11	0.01
▲13	病人进出门中部外表面 30cm	0.12	0.01	0.09	0.01
▲14	病人进出门右侧门缝外表面 30cm	0.15	0.01	0.12	0.01
▲15	东墙左侧外表面 30cm	0.15	0.01	0.15	0.01
▲16	东墙右侧外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲17	北墙左侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.16	0.01
▲18	北墙中部外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲19	北墙右侧外表面 30cm	0.16	0.01	0.15	0.01
▲20	机房正上方距地面 30cm	0.13	0.01	0.13	0.01
▲21	机房正下方距地面 170cm	0.13	0.01	0.13	0.01
▲22	机房内介入治疗时医生操作位	2.11	0.01	0.12	0.01

备注：监测值未扣除宇宙射线的响应值；

续表 4 辐射环境监测结果

表 4-7 磁共振仪工作场所及周围环境辐射剂量率监测结果

检测点 编号	检测点位置	电场强度 (V/m)		磁场强度 (A/m)
		平均值	标准差	
1	操作位	0.37	0.04	<0.01
2	观察窗外表面 30cm	0.18	0.02	<0.01
3	电缆管口	0.26	0.01	<0.01
4	工作人员进出门左侧门缝外表面 30cm	0.27	0.01	<0.01
5	工作人员进出门中部外表面 30cm	0.23	0.01	<0.01
6	工作人员进出门右侧门缝外表面 30cm	0.89	0.03	<0.01
7	北墙外表面 30cm	0.44	0.02	<0.01
8	西墙外表面 30cm	0.67	0.02	<0.01
9	南墙外表面 30cm	1.34	0.02	<0.01
10	东墙外表面 30cm	0.56	0.01	<0.01
11	病人进出门左侧门缝外表面 30cm	0.48	0.01	<0.01
12	病人进出门中部外表面 30cm	0.33	0.01	<0.01
13	病人进出门右侧门缝外表面 30cm	0.36	0.02	<0.01
14	机房正上方距地面 30cm	0.30	0.01	<0.01
15	机房正下方距地面 170cm	0.26	0.01	<0.01

续表 4 辐射环境监测结果

表 4-8 体检中心 DR 工作场所及周围环境辐射剂量率监测结果

检测点编号	检测点位置	辐射剂量率 ($\mu\text{Sv/h}$)			
		设备开机时		设备关机时	
		平均值	标准差	平均值	标准差
▲1	工作人员操作位	0.16	0.01	0.13	0.01
▲2	观察窗外表面 30cm	0.24	0.01	0.15	0.01
▲3	电缆管口	0.16	0.01	0.12	0.01
▲4	工作人员进出门左侧门缝外表面 30cm	0.15	0.01	0.12	0.01
▲5	工作人员进出门中部外表面 30cm	0.15	0.01	0.11	0.01
▲6	工作人员进出门右侧门缝外表面 30cm	0.16	0.01	0.12	0.01
▲7	东墙左侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.15	0.01
▲8	东墙右侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.15	0.01
▲9	北墙左侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.16	0.01
▲10	北墙中部外表面 30cm	0.18	0.01	0.16	0.01
▲11	北墙右侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.15	0.01
▲12	病人进出门左侧门缝外表面 30cm	1.52	0.01	0.12	0.01
▲13	病人进出门中部外表面 30cm	1.89	0.01	0.11	0.01
▲14	病人进出门右侧门缝外表面 30cm	1.79	0.01	0.13	0.01
▲15	西墙左侧外表面 30cm	0.21	0.01	0.15	0.01
▲16	西墙右侧外表面 30cm	0.30	0.01	0.16	0.01
▲17	南墙左侧外表面 30cm	0.18	0.01	0.15	0.01
▲18	南墙中部外表面 30cm	0.16	0.01	0.13	0.01
▲19	南墙右侧外表面 30cm	0.17	0.01	0.16	0.01
▲20	机房正下方距地面 170cm	0.15	0.01	0.13	0.01
▲21	机房正上方距地面 30cm	0.13	0.01	0.12	0.01

备注：监测值未扣除宇宙射线的响应值；

表 5 剂量估算及监测

5.1 剂量估算公式

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- γ 射线产生的外照射人均年有效剂量当量按下列公式计算：

$$H_{E.r} = D_r \times t \times 0.7 \times 10^{-6} (mSv) \quad (5-1)$$

其中： H_{Er} ：X 或 γ 射线外照射人均年有效剂量当量，mSv；

D_r ：X 或 γ 射线空气吸收剂量率，nGy/h；

t ：X 或 γ 射线照射时间，小时；

0.7：剂量换算系数，Sv/Gy。

5.2 辐射工作人员附加剂量

该医院辐射工作人员的个人剂量委托浙江省疾病预防控制中心监测，每季度监测一次。据 2015 年 10 月至 2016 年 10 月一年期间辐射工作人员个人剂量监测统计资料，该医院辐射工作人员个人剂量最大值约为 0.339mSv，辐射工作人员附加剂量小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值。

5.3 公众附加剂量

以开、关时，机房室外辐射水平增量最大值保守估算公众受照剂量。根据监测结果，开关时，体检中心 DR 机房室外辐射水平增量最大值为 1.78 μ Sv/h。偏保守估算，假设工作人员每天操作体检中心 DR 机 200 次，每次曝光时间 0.5s，公众一年当中在辐射水平增量最大值处滞留的时间为 250 天，则保守估算公众年有效剂量约为 1.24×10^{-2} mSv，低于公众 0.25mSv/a 剂量约束值。

表 6 环保检查结果

6.1 环境影响评价制度执行情况

该医院委托国家环境保护总局辐射监测技术中心编制了《杭州市卫生事业发展中心杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置建设项目环境影响报告表》，杭州市环境保护局以“杭环辐评批（2010）0029 号”文予以批复；该医院委托浙江国辐科技环保中心编制的《杭州市下沙医院 DSA 及普通 X 光机项目（扩建）环境影响报告表》，杭州市环境保护局以“杭环辐评批（2016）43 号”文予以批复；环评文件要求及落实情况见表 6-1，环评批复文件要求及落实情况见表 6-2。由表 6-1、表 6-2 可知，环评及其批复文件中的提出的其他要求已落实。

表 6-1 环评文件要求及落实情况

	环评要求	实际规模及环评要求落实情况
污 染 防 治 措 施	（1）X 射线装置机房设计符合《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）、《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求，磁共振仪机房防护符合《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）要求。 （2）各机房均应设置工作指示灯，机房门外均须张贴电离辐射警告标志及其中文警示说明。 （3）各机房门口应设置警戒线。 （4）各机房配备相应的防护用品。 （5）各机房内不得堆放与诊断无关的杂物。 （6）磁共振机房防护措施：屏蔽室为 0.5mm 厚的紫铜板，采用铜焊连接成六面体作磁屏蔽层，地面做绝缘板隔开。观察窗采用双层铜网（相当于 0.5mm 厚铜板）。手动屏蔽门采用单刀插入式电磁密封技术。机房设置工作指示灯，并张贴电磁辐射警告标志。	（1）监测和检查结果表明，X 射线各机房均符合《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）的要求，也符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的要求，磁共振仪机房防护符合《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）要求，也符合《电磁辐射防护规定》（GB8702-2014）要求。 （2）各机房均设置了工作指示灯，各机房门外均张贴了电离（电磁）辐射警告标志及其中文警示说明。 （3）各机房门口均设置了安全警戒线。 （4）该医院按 GBZ130-2002 及 GBZ130-2013 规范标准配备了相应的防护用品。 （5）各机房内未堆放与诊断无关的杂物。 （6）磁共振机房防护措施：屏蔽室为 0.5mm 厚的紫铜板，采用铜焊连接成六面体作磁屏蔽层，地面做绝缘板隔开。观察窗采用双层铜网。手动屏蔽门采用单刀插入式电磁密封技术。机房设置了工作指示灯，并张贴了电磁辐射警告标志，在病人候诊区设置了安全警戒线。

续表 6 环保检查结果

续表 6-1 环评文件要求及落实情况		
	环评要求	环评要求落实情况
辐射 环境 管理 要求	1、完善管理机构，明确机构、人员职责。 2、完善管理制度、操作规程。 3、制定事故应急预案。 4、落实工作人员辐射安全知识培训。 5、落实工作人员个人剂量监测。 6、落实工作人员职业健康体检。 7、落实辐射安全防护状况年度评估。	1、该医院成立了辐射防护管理机构，明确了管理机构和人员职责。 2、该医院已制定《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射防护和安全管理度》、《岗位职责》、《辐射装置使用场所安全措施》、《设备检修维护制度》、《射线装置使用登记制度》、《监测方案》、《人员培训计划、体检及保健制度》、《操作规程》等，主要管理制度、操作规程已上墙。 3、该医院制定了《辐射事故应急处理预案》，并张贴上墙。 4、该医院共 62 名辐射工作人员，均经过培训或复训取得合格证后，持证上岗。 5、该医院所有辐射工作人员均已配备了个人剂量计，该医院所有辐射工作人员个人剂量委托浙江省疾病预防控制中心监测，建立了个人剂量档案，每个季度监测一次。 6、该医院所有辐射工作人员送浙江大学医学院附属第一医院进行身体健康体检，并建立了个人健康档案。 7、该医院委托有资质的检测单位定期（每年 1 次）对工作场所环境辐射水平进行年度监测；委托浙江鼎清环境检测技术有限公司进行机房进行阶段性验收监测。监测数据按规定时间上报环境保护行政主管部门备案。该医院落实了辐射安全防护状况年度评估制度。

续表 6 环保检查结果

续表 6-2 环评批复要求及其落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况
“杭环辐评批[2010]0029 号” 要求 1、在项目建设、实施过程中，要严格按照国家的有关法规及标准进行管理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）防护要求，并落实环境影响报告表提出的各种污染防治措施和辐射环境管理要求。明确辐射防护管理机构人员及职责，完善各项规章制度、事故应急制度和辐射防护安全操作规程等。落实各项管理制度、监测计划，并有详细的检修登记、监测记录。 2、操作人员必须持证上岗，进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。工作场所应设置电离辐射警告标志和中文警示说明，机房外设置工作指示灯，划定辐射安全警戒线，规章制度上墙。定期对操作人员进行辐射防护知识的培训与考核，提高辐射环境保护和自我防护意识。 3、加强射线装置的安全管理，定期检查射线装置的使用情况，严格按照有关规定使用、处置射线装置，机房应落实防火、防盗、防泄漏等安全措施，防止辐射事故的发生。 4、使用射线装置应当依法申领《辐射安全许可证》，禁止无许可证从事相关使用活动。 5、每年对射线装置机房周围环境进行辐射监测，对辐射安全工作进行评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立相关档案。年度评估报告定期上报环保部门备案。	“杭环辐评批[2010]0029 号” 要求落实情况 1、项目建设、实施过程中，执行了环境保护环境影响评价制度、“三同时”制度、辐射安全许可制度。监测和剂量估算结果表明，该项目满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）防护要求。环境影响报告表提出的各种污染防治措施和辐射环境管理要求已落实。明确了辐射防护管理机构人员及职责，完善了各项规章制度、事故应急制度和辐射防护、安全操作规程等。各项管理制度、监测计划已落实，建立了设备维护记录、监测记录。 2、该医院所有辐射工作人员经培训或复训合格后持证上岗；该医院进行了个人剂量监测和职业健康检查，建立了个人剂量档案和职业健康监护档案。工作场所设置了电离辐射警告标志和中文警示说明，机房外设置了工作指示灯，划定了辐射安全警戒线。主要规章制度已上墙。 3、该医院建立了射线装置使用记录，射线装置供应商每年定期对射线装置进行检查、校验。该医院落实了各机房防火、防盗、防泄漏等安全措施。 4、该医院使用射线装置申领了《辐射安全许可证》，各射线装置均获辐射许可。 5、该医院委托浙江建安检测研究院有限公司每年一次对工作场所进行辐射环境监测，落实了监测计划。该医院落实了年度安全和防护评估，并报告审管部门备案。

续表 6 环保检查结果

续表 6-2 环评批复要求及其落实情况	
“环评批复要求”	环评批复要求落实情况
6、严格执行建设项目“三同时”制度，新建项目投入试运行 3 个月内，必须申请验收，经验收合格后方可投入正式运行。	6、建设项目执行了“三同时”制度，目前正在按规定程序申请验收。
“杭环辐评批[2016]43 号”要求 1、在项目建设、实施过程中，要严格按照国家的有关法规及标准进行管理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）防护要求，并落实环境影响报告表提出的各种污染防治措施和辐射环境管理要求。明确辐射防护管理机构人员及职责，完善各项规章制度、事故应急制度和辐射防护安全操作规程等。落实各项管理制度、监测计划，并有详细的检修登记、监测记录。 2、操作人员必须持证上岗，进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。工作场所应设置电离辐射警告标志和中文警示说明，机房外设置工作指示灯，划定辐射安全警戒线，规章制度上墙。定期对操作人员进行辐射防护知识的培训与考核，提高辐射环境保护和自我防护意识。 3、加强射线装置的安全管理，定期检查射线装置的使用情况，严格按照有关规定使用、处置射线装置，机房应落实防火、防盗、防射线泄漏等安全措施，防止辐射事故的发生。 4、使用射线装置应当依法申领《辐射安全许可证》，禁止无许可证从事相关使用活动。	“杭环辐评批[2016]43 号”要求落实情况 1、项目建设、实施过程中，执行了环境保护影响评价制度、“三同时”制度、辐射安全许可制度。监测和剂量估算结果表明，该项目满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）防护要求。环境影响报告表提出的各种污染防治措施和辐射环境管理要求已落实。明确了辐射防护管理机构人员及职责，完善了各项规章制度、事故应急制度和辐射防护、安全操作规程等。各项管理制度、监测计划已落实，建立了设备维护记录、监测记录。 2、该医院所有辐射工作人员经培训或复训合格后持证上岗；该医院进行了个人剂量监测和职业健康检查，建立了个人剂量档案和职业健康监护档案。工作场所设置了电离辐射警告标志和中文警示说明，机房外设置了工作指示灯，划定了辐射安全警戒线。主要规章制度已上墙。 3、该医院建立了射线装置使用记录，射线装置供应商每年定期对射线装置进行检查、校验。该医院落实了各机房防火、防盗、防射线泄漏等安全措施。 4、该医院使用射线装置申领了《辐射安全许可证》，各射线装置均获辐射许可。

续表 6 环保检查结果

续表 6-2 环评批复要求及其落实情况

环评批复要求	环评批复要求落实情况
“杭环辐评批[2016]43 号”要求 5、每年对射线装置机房周围环境进行辐射监测，对辐射安全工作进行评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立监测技术档案。年度评估报告定期上报环保部门。 6、严格执行建设项目“三同时”制度，新建项目投入试运行 3 个月内，必须申请验收，经验收合格后方可投入正式运行。	“杭环辐评批[2016]43 号”要求落实情况 5、该医院委托浙江建安检测研究院有限公司每年一次对工作场所进行辐射环境监测，落实了监测计划。该医院落实了年度安全和防护评估，并报告审管部门备案。 6、建设项目执行了“三同时”制度，目前正在按规定程序申请验收。

续表 6 环保检查结果

6.2 防护安全、环境保护“三同时”制度执行情况

该医院各医用辐射装置机房落实了项目建设安全与防护“三同时”制度。各射线机房主要安全防护设施和措施有：

(1) 机房防护设计

该医院各医用辐射装置机房防护设计见表 6-3。

表 6-3 各机房屏蔽设计及落实情况一览表

环评情况	机房名称	面积, m ²	最小单边长度, m	四周墙体	顶棚	地坪	工作人员和受检者防护门	观察窗
	DSA 3 号扫描间	44	6.2	24cm 厚的实心黏土砖+2cm 硫酸钡防护涂料	12cm 厚的混凝土; +1.5cm 硫酸钡防护涂料	12cm 厚的混凝土; +2.0cm 硫酸钡防护涂料	均为 4mm 厚的铅板	2cm 厚的铅玻璃
	DSA 4 号扫描间	45	6.2	24cm 厚的实心黏土砖+2cm 厚的硫酸钡防护涂料	12cm 厚的混凝土; +1.5cm 厚的硫酸钡防护涂料	12cm 厚的混凝土; +2.0cm 厚的硫酸钡防护涂料	均为 4mm 厚的铅板	2cm 厚的铅玻璃
	口腔 CT 机房	6	2	24cm 厚的实心砖 +2mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	16cm 厚的混凝土; +2.0mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	16cm 厚的混凝土; +2.0mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	为 3mm 厚的铅板	3mm 铅当量的铅玻璃
	牙片机房	3.2	1.5	24cm 厚的实心砖 +1mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	16cm 厚的混凝土; +1mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	16cm 厚的混凝土; +1mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	为 3mm 铅板	3mm 当量的铅玻璃
	DR 机房	29	5.1	24cm 厚的实心砖	16cm 厚的混凝土;	16cm 厚的混凝土;	为 2mm 铅板	2cm 厚的铅玻璃

续表 6 环保检查结果

续表 6-3 各机房屏蔽设计及落实情况一览表								
	机房名称	面积, m ²	最小单边长度, m	四周墙体	顶棚	地坪	工作人员和受检者防护门	观察窗
环评要求	3.0T 磁共振室	47	7.5	屏蔽室为 0.5mm 厚的铜板, 采用铜焊连接成六面体作磁屏蔽层, 绝缘板隔开			内衬 0.5mm 厚的铜板	铜网 (相当于 0.5mm 厚的铜板)
实际落实情况	DSA 3 号扫描间	44	6.2	24cm 厚的实心黏土砖+2cm 硫酸钡防护涂料	12cm 厚的混凝土; +1.5cm 硫酸钡防护涂料	12cm 厚的混凝土; +2.0cm 硫酸钡防护涂料	均为 4mm 厚的铅板	2cm 厚的铅玻璃
	DSA 4 号扫描间	45	6.2	24cm 厚的实心黏土砖+2cm 厚的硫酸钡防护涂料	12cm 厚的混凝土; +1.5cm 厚的硫酸钡防护涂料	12cm 厚的混凝土; +2.0cm 厚的硫酸钡防护涂料	均为 4mm 厚的铅板	2cm 厚的铅玻璃
	口腔 CT 机	6	2	24cm 厚的实心砖 +2mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	16cm 厚的混凝土; +2.0mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	16cm 厚的混凝土; +2.0mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	为 3mm 厚的铅板	3mm 铅当量的铅玻璃
	牙片机	3.2	1.5	24cm 厚的实心砖 +1mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	16cm 厚的混凝土; +1mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	16cm 厚的混凝土; +1mmPb 厚的硫酸钡防护涂料	为 3mm 铅板	3mm 当量的铅玻璃
	DR	29	5.1	24cm 厚的实心砖	16cm 厚的混凝土;	16cm 厚的混凝土;	为 2mm 铅板	2cm 厚的铅玻璃
	3.0T 磁共振室	47	7.5	屏蔽室为 0.5mm 厚的铜板, 采用铜焊连接成六面体作磁屏蔽层, 绝缘板隔开			内衬 0.5mm 厚的铜板	铜网 (相当于 0.5mm 厚的铜板)

续表 6 环保检查结果

(2) 防护设施和措施

磁共振室：(1) 磁共振室采用了以下屏蔽措施，屏蔽室为 0.5mm 厚的铜板，采用铜焊连接成六面体作磁屏蔽层，地面做绝缘板隔开。观察窗采用双层铜网(相当于 0.5mm 厚铜板)，屏蔽门敷设铜板。配备了金属探测门，保证设备运行的安全。

(2) 磁共振室外安装了辐照指示灯和设置了电离辐射标志，并划定安全警戒线。验收时机房门机连锁、辐射指示灯等功能均正常。

其他 5 个 X 射线装置机房：安全与防护防护设施按环评要求设计和建设。各 X 射线装置机房均设置了门机连锁、电离辐射警告标志和中文警示说明。机房外设置了工作指示灯、辐射安全警戒线。验收时各机房门机连锁、警示灯均正常工作。图 6-1~图 6-16 为部分防护和环保措施落实情况图。

该医院各机房防护用品配备情况如下：

表 6-4 各机房防护用品配备情况一览表

机房名称	指标	环评要求	实际落实情况
牙片机房	患者和受检者个人防护用品	铅衣、铅帽、铅围脖等	铅衣、铅帽、铅围脖配置能够满足医生和病人需求
口腔 CT 机房	患者和受检者个人防护用品	铅衣、铅帽、铅围脖等	铅衣、铅帽、铅围脖配置能够满足医生和病人需求
DR 机房	患者和受检者个人防护用品	铅衣、铅帽、铅围脖等	铅衣、铅帽、铅围脖配置能够满足医生和病人需求
DSA 机房	患者和受检者个人防护用品	铅衣、铅帽、铅围脖、铅屏风、铅眼镜等	铅衣、铅帽、铅围脖、铅屏风、铅眼镜配置能够满足医生和病人需求
磁共振室	患者和受检者个人防护用品	/	/

6.3 辐射安全许可制度执行情况

该医院于 2017 年 4 月 6 日获得浙江省环境保护厅颁发的《辐射安全许可证》，有效期至 2018 年 5 月 26 日；证书编号：浙环辐证[A0146]（附件 3）。

本次验收监测的各医用辐射装置均获辐射安全许可。

续表 6 环保检查结果

6.4 辐射安全防护管理

6.4.1 管理组织机构、岗位职责

该医院成立了辐射防护安全管理机构，明确了管理机构和人员岗位职责。

6.4.2 、管理制度、操作规程

该医院制定的管理制度有：《辐射防护和安全保卫制度》、《辐射防护和安全管理制

6.4.3 监测计划

该医院设备安装完成后，经专业单位检测合格后投入试运行。每年一次定期对射线装置及机房进行防护及安全性能检测。检测方式：委托检测。委托检测单位：浙江建安检测研究院有限公司。该项目竣工环境保护验收监测由浙江鼎清环境检测技术有限公司进行。监测时间：2017 年 8 月。

6.4.4 应急预案

该医院制定了《辐射事故应急处理预案》和《放疗科放射事故应急处理预案》，内容包括：应急组织机构和职责、应急联系方式、事故情况及处理措施、事故调查处理等。

6.4.5 档案管理

该项目设计文件、环评及其批复文件、辐射安全许可证、设备和设施安全防护性能检测文件、辐射工作人员培训合格证书、个人剂量监测报告、职业健康检查报告、年度安全防护评估报告等资料均已建档长期保管。

续表 6 环保检查结果

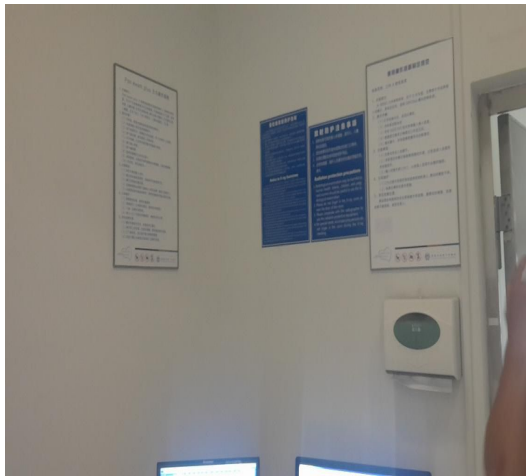


图 6-1 牙片机和口腔 CT 机制度上墙



图 6-2 机房警示灯



图 6-3 DSA 电离警示标志和中文警示说明



图 6-4 DSA 安全警戒区域

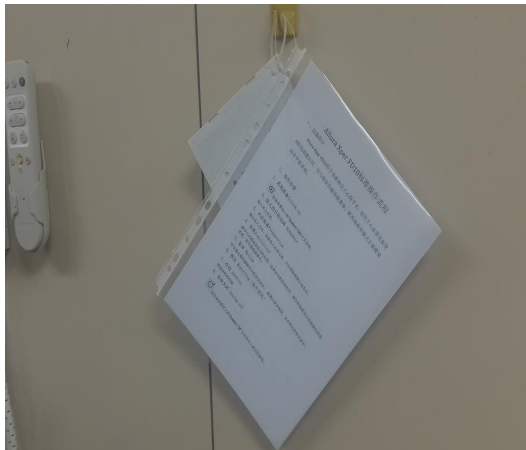


图 6-5 DSA 操作规程



图 6-6 部分辐射防护用品

续表 6 环保检查结果



图 6-7 部分辐射防护用品



图 6-8 安全警戒线



图 6-9 磁共振操作规程上墙



图 6-10 磁共振电磁辐射标志和警示标志

表 7 验收监测结论及要求

7.1 验收监测结论

(1) 杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等 6 台医用辐射装置项目落实了环境影响评价制度，该项目环境影响报告表及其批复中要求的安全与防护措施已落实。

(2) 该项目建设，落实了安全与防护“三同时”制度。该医院各医用辐射装置机房安全与防护设施和措施按环评要求设计和建设。该医院各机房设置了电离辐射警告标志和中文警示说明，机房外设置了工作指示灯，划定了辐射安全警戒线。验收时各机房门机连锁、指示灯等功能均正常。各医用 X 射线装置项目防护与安全设施、措施符合《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）和《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）相关规定要求，也符合新颁布实施的《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的相关规定。磁共振仪机房防护符合《电磁辐射环境影响评价方法和标准》（HJ/T10.3-1996）和《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）相关规定要求，也符合新颁布实施的《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的相关规定要求。

(3) 本次验收项目，在环评完成后，该医院依照《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》的规定，取得了辐射安全许可证。

(4) 监测结果表明：

磁共振机房防护性能能够满足《电磁辐射环境影响评价方法和标准》（HJ/T10.3-1996）和《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）规定的限值要求，也符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的公众照射限值要求。

其他 5 个医用 X 射线装置机房防护性能符合《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ130-2002）规定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值，也符合《医用 X 射线诊断放射防护要求》（GBZ130-2013）的规定的 $2.5\mu\text{Sv/h}$ 控制目标值。

(5) 个人剂量监测和估算结果表明，辐射工作人员个人剂量小于职业工作人员 5mSv 的个人剂量约束值，公众附加剂量小于 0.25mSv 的剂量约束值，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）规定的职业照射和公众照射年有效剂量限值要求。

(6) 现场检查结果表明，该医院辐射安全管理机构健全，辐射防护和安全管

续表 7 验收监测结论及要求

理制度、设备操作规程、辐射事故应急预案完善；制定并落实了监测计划；该医院落实了射线装置安全和防护状况年度评估报告，辐射防护和环境保护相关档案资料齐备。

（7）该医院落实了辐射工作人员培训、个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。

（8）本项目取得了辐射安全许可。

综上所述，杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等 6 台医用辐射装置项目环境影响评价文件及环评批复文件要求，项目运行对周围环境产生的影响符合辐射安全与防护、环境保护要求，因而从辐射环境保护的角度论证，具备竣工验收条件，建议该项目通过竣工环境保护验收。

7.2 要求

加强新上岗辐射工作人员辐射安全知识培训，做好辐射工作人员的个人剂量监测和职业健康管理管理工作。

附件 1:

杭州市环境保护局 建设项目环境影响评价文件审批意见

杭环辐评批[2016]43 号

送件单位	杭州市下沙医院
项目名称	杭州市下沙医院 DSA 及普通 X 光机项目（扩建）
批复意见 由杭州市下沙医院送审的，浙江国辐环保科技中心编制的《杭州市下沙医院 DSA 及普通 X 光机项目（扩建）核技术应用项目环境影响报告表》收悉。经审查，批复意见如下： 一、根据环评结论、专家意见和杭州经济技术开发区环境保护局初审意见，原则同意你单位在医院内新增 5 台 DSA，1 台口腔 X 射线数字化体层摄影设备、1 台牙片机。 二、在项目建设实施过程中，要严格按照国家的有关法规及标准进行运行管理，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）等标准中的防护要求，并落实环境影响报告表提出的各种污染防治措施和辐射环境管理要求。明确辐射防护管理机构人员及职责，完善各项规章制度、事故应急制度和辐射防护安全操作规程等。落实各项管理制度、监测计划。 三、操作人员必须持证上岗，进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。工作场所应设置电离辐射警告标志和中文警示说明，划定控制区和监督区。定期对操作人员进行辐射防护知识的培训与考核，提高辐射环境保护和自我防护意识。 四、加强射线装置的安全管理，定期检查射线装置的使用情况，严格按照有关规定使用、处置射线装置，应落实防火、防盗、防泄漏等安全措施，防止辐射事故的发生。 五、每年至少进行一次辐射安全和防护状况评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立监测技术档案。年度评估报告定期上报环保部门。 六、使用射线装置应当依法申领《辐射安全许可证》，禁止无许可证从事相关使用活动。 七、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，扩建项目投入试运行 3 个月内，必须申请验收，经验收合格后方可投入正式运行。	

第 1 页 共 2 页

杭州市环境保护局 建设项目环境影响评价文件审批意见

杭环辐评批[2016]43 号

送件单位	杭州市下沙医院
项目名称	杭州市下沙医院 DSA 及普通 X 光机项目（扩建）
批复意见 八、请杭州经济技术开发区环保局加强对该项目的辐射环境安全的监督管理。	
抄送	杭州经济技术开发区环保局

2016 年 8 月 25 日

第 2 页 共 2 页

浙江省环境保护厅文件

浙环辐〔2014〕19 号

关于杭州市下沙医院医用放射性同位素核技术应用项目 环境影响报告表的审查意见

杭州市下沙医院：

你院提交的申请及《杭州市下沙医院医用放射性同位素核技术应用项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）、专家评审意见、《关于杭州市下沙医院医用放射性同位素项目（扩建）环境影响报告表的技术咨询报告》和杭州市环境保护局的意见收悉。经研究，审批意见如下：

一、《报告表》对你院在杭州经济技术开发区下沙路 368 号医院内 I-131 甲癌治疗项目进行了环境影响评价。项目内容为最大年使用量为 $3.85\text{E}+12\text{Bq}$ 的 I-131 核素。根据评价结论，在辐射环境保护方面，你院的该项目可行，我厅同意《报告表》结论。《报告表》提出的对策和建议可作为项目建设和环境管理的依据。

二、你院在项目实施时，要重点做好辐射环境安全管理、辐射环境监测、放射性废物处置、台账资料管理、辐射工作人

员个人剂量管理和健康管理等工作，严防辐射事故发生。

三、项目建设后投入试运行前，必须按照有关要求申领《辐射安全许可证》；在项目投入试运行后，按照相关法律法规要求，及时申请环保设施竣工验收，验收合格后，方可正式投入运行。

请杭州市环保局负责督促医院做好辐射环境安全的日常管理工作。

2014 年 7 月 3 日



抄送：杭州市环境保护局，浙江国辐环保科技中心。

杭州市环境保护局 建设项目环境影响评价文件审批意见

杭环辐评批[2014]11 号

送件单位	杭州市下沙医院
项目名称	医用密封源及射线装置项目（扩建）
批复意见 由杭州市下沙医院送审的，浙江国辐环保科技中心编制的《杭州市下沙医院建设项目环境影响报告表》收悉。经审查，批复意见如下： 一、根据环评结论、专家评审意见和杭州经济技术开发区环境保护局初审意见，原则同意你单位在杭州市经济开发区下沙路 368 号环评指定位置建设直线加速器、模拟定位机、后装机各 1 台，其中后装机内含 ^{192}Ir 1 枚，放射源活度为 $3.7 \times 10^{11}\text{Bq}$。 二、在项目建设、实施过程中，要严格按照国家的有关法规及标准进行管理，满足防护要求，并落实环境影响报告表提出的各种污染防治措施和辐射环境管理要求。明确辐射防护管理机构人员及职责，完善各项规章制度、事故应急制度和辐射防护安全操作规程等。落实各项管理制度、监测计划，并有详细的检修登记、监测记录。 三、辐射工作人员必须持证上岗，进行个人剂量监测和职业健康检查，建立个人剂量档案和职业健康监护档案。工作场所应设置电离辐射警告标志和中文警示说明，设置工作指示灯，划定辐射安全警戒线，规章制度上墙。定期对辐射工作人员进行辐射防护知识的培训与考核。 四、加强放射性同位素和射线装置的安全管理，定期检查放射性同位素和射线装置的使用情况，严格按照有关规定使用、处置放射性同位素，防止放射性污染事故的发生。 五、每年至少进行一次对辐射工作场所监测和并对辐射工作进行评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立监测技术档案。年度评估报告定期上报环保部门备案。 六、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，该项目投入试运行 3 个月内，必须申请验收，经验收合格后方可投入正式运行。	
抄送	杭州市经济技术开发区环保局

2014 年 12 月 2 日

第 1 页 共 1 页

杭州市环境保护局

辐射项目环境影响评价文件审批意见

杭环辐评批[2010]0029 号

送审单位	杭州市卫生事业发展中心
项目名称	杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目(新建)
审批意见: 由你单位送审的, 国家环境保护总局辐射环境监测技术中心编制的《杭州市卫生事业发展中心杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置建设项目环境影响报告表》收悉。经审查, 审批意见如下: 一、根据环评结论、专家评审意见和杭州市经济技术开发区环保局初审意见, 原则同意你单位该项目(含核磁共振室 2 间, DSA 机 2 台, CT 机 2 台、普通 X 光机 12 台)在下沙中沙村与七格村交界杭州下沙医院医疗综合楼建设。 二、在项目建设、实施过程中, 要严格按照国家的有关法规及标准进行运行管理, 满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)、《电磁辐射防护规定》(GB8702-88)等标准中的防护要求, 并落实环境影响报告表提出的各种污染防治措施和辐射环境管理要求。明确辐射防护管理机构人员及职责, 完善各项规章制度、事故应急制度和辐射防护安全操作规程等。落实各项管理制度、监测计划, 并有详细的检修登记、监测记录。 三、操作人员必须持证上岗, 进行个人剂量监测和职业健康检查, 建立个人剂量档案和职业健康监护档案。工作场所应设置电离辐射警告标志和中文警示说明, 机房外设置工作指示灯, 划定辐射安全警戒线, 规章制度上墙。定期对操作人员进行辐射防	

第 1 页

杭州市环境保护局 辐射项目环境影响评价文件审批意见

杭环辐评批[2010]0029 号

送审单位	杭州市卫生事业发展中心
项目名称	杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目（新建）
审批意见： 护知识的培训与考核，提高辐射环境保护和自我防护意识。 四、加强射线装置的安全管理，定期检查射线装置的使用情况，严格按照有关规定使用、处置射线装置，机房应落实防火、防盗、防泄漏等安全措施，防止辐射事故的发生。 五、探伤过程中产生得废显（定）影液及胶片要求集中存放，交由有资质单位回收处置。 六、使用射线装置应当依法申领《辐射安全许可证》，禁止无许可证从事相关使用活动。 七、每年对射线装置机房周围环境进行辐射监测，对辐射安全工作进行评估，发现安全隐患的，应当立即整改，并建立相关档案。年度评估报告定期上报环保部门备案。 八、严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，新建项目投入试运行 3 个月内，必须申请验收，经验收合格后方可投入正式运行。 九、请杭州市经济技术开发区环保局加强对该项目的辐射环境安全的日常监督管理。  二〇一〇年四月 日 抄送：杭州市经济技术开发区环保局、国家环境保护总局辐射环境监测技术中心	

5. 机构成立文件：红头文件形式，须明确各成员职责；
6. 各项辐射管理制度：经审批后实施制度 2016 年 10 月 24 日 307-3072-1000

建设项目环境影响登记表备案回执单

编号：杭经开环登备[2016]15 号

杭州市下沙医院：

你单位于 2016 年 10 月 24 日完成了 CT 等 III 类射线装置

应用项目（扩建）建设项目环境影响登记表备案。环境保护局收件

提供人：戴海炎 签收人：[Signature] 2016 年 10 月 24 日
提供时间：

2016 年 10 月 24 日

附件 2:

浙江省环境保护厅文件

浙环辐验〔2016〕17 号

关于杭州市下沙医院医用放射性同位素项目(扩建) 环境保护设施竣工验收意见的函

杭州市下沙医院:

你院报送的《建设项目竣工环境保护验收申请》及相关验收材料收悉。根据浙江省辐射环境监测站编制的《杭州市下沙医院医用放射性同位素项目(扩建)竣工环境保护验收监测表》、验收组的验收意见和杭州市环境保护局意见,经研究,意见如下:

一、本项目位于杭州经济技术开发区下沙路 368 号杭州市下沙医院内。本次验收涉及的项目内容为使用放射性同位素¹³¹I(日等效最大操作量 3.7E+9Bq、年最大用量 3.85 E+12Bq),用于甲癌治疗。本次验收内容为该项目的环保设施,本次验收内容已通过项目环评批复。

二、本项目辐射工作场所已设置电离辐射警示标志和中文警告说明。

三、医院辐射工作人员经辐射安全和防护知识培训合格后上岗，规范佩带个人剂量计并定期送检，建立了个人剂量和职业健康档案。

四、监测结果表明，在正常运行工况下，本项目辐射工作人员和公众成员所受辐射照射均低于其剂量管理限值，符合《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)相关规定。

五、对于本次验收内容，你院环境保护手续基本齐全，项目环保设施验收合格。

六、项目投运后，你院应经常对本项目的辐射安全和防护状况进行检查，发现隐患立即整改，确保辐射环境安全，每年按要求编写辐射安全和防护状况年度评估报告送当地环保部门备案。

请杭州市环境保护局负责督促杭州市下沙医院做好辐射安全的日常管理工作。



抄送：杭州市环境保护局、杭州经济技术开发区环保局、浙江省辐射环境监测站。

杭州市环境保护局
建设项目环境保护设施竣工验收审批意见

杭环辐验[2016]5 号

送审单位	杭州市下沙医院
项目名称	杭州市下沙医院直线加速器等医用射线装置项目
批复意见： 根据浙江省辐射环境监测站编制的《杭州市下沙医院直线加速器等医用射线装置项目建设项目竣工环境保护验收监测表》的结论、专家意见、杭州经济技术开发区环保局初审意见，同意杭州市下沙医院 1 台直线加速器、1 台 CT 机、1 台乳腺 X 线机、1 台移动 DR、1 台移动式 C 臂机通过验收。 1、根据现行法规完善并严格执行各项辐射防护安全管理制度、安全操作规程、监测计划及辐射事故应急方案。 2、加强射线装置的安全管理，辐射工作场所设置电离辐射警告标志和中文警示说明，落实各项辐射安全管理制度，确保射线装置使用、贮存安全。 3、做好辐射工作人员的安全防护和健康管理。操作人员持辐射安全培训合格证上岗，佩带个人剂量计，建立个人剂量档案和健康检查档案。 4、经常对医院的辐射安全和防护状况进行检查评估，发现隐患立即整改，每年年底编写辐射安全和防护状况年度评估报告送当地环保部门备案。 请杭州经济技术开发区环境保护局做好该项目辐射环境安全的监督管理。	
抄送	杭州经济技术开发区环保局



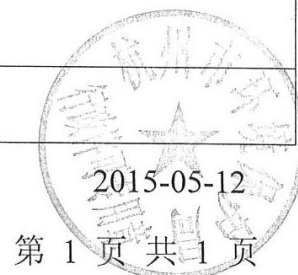
第 1 页 共 1 页

杭州市环境保护局

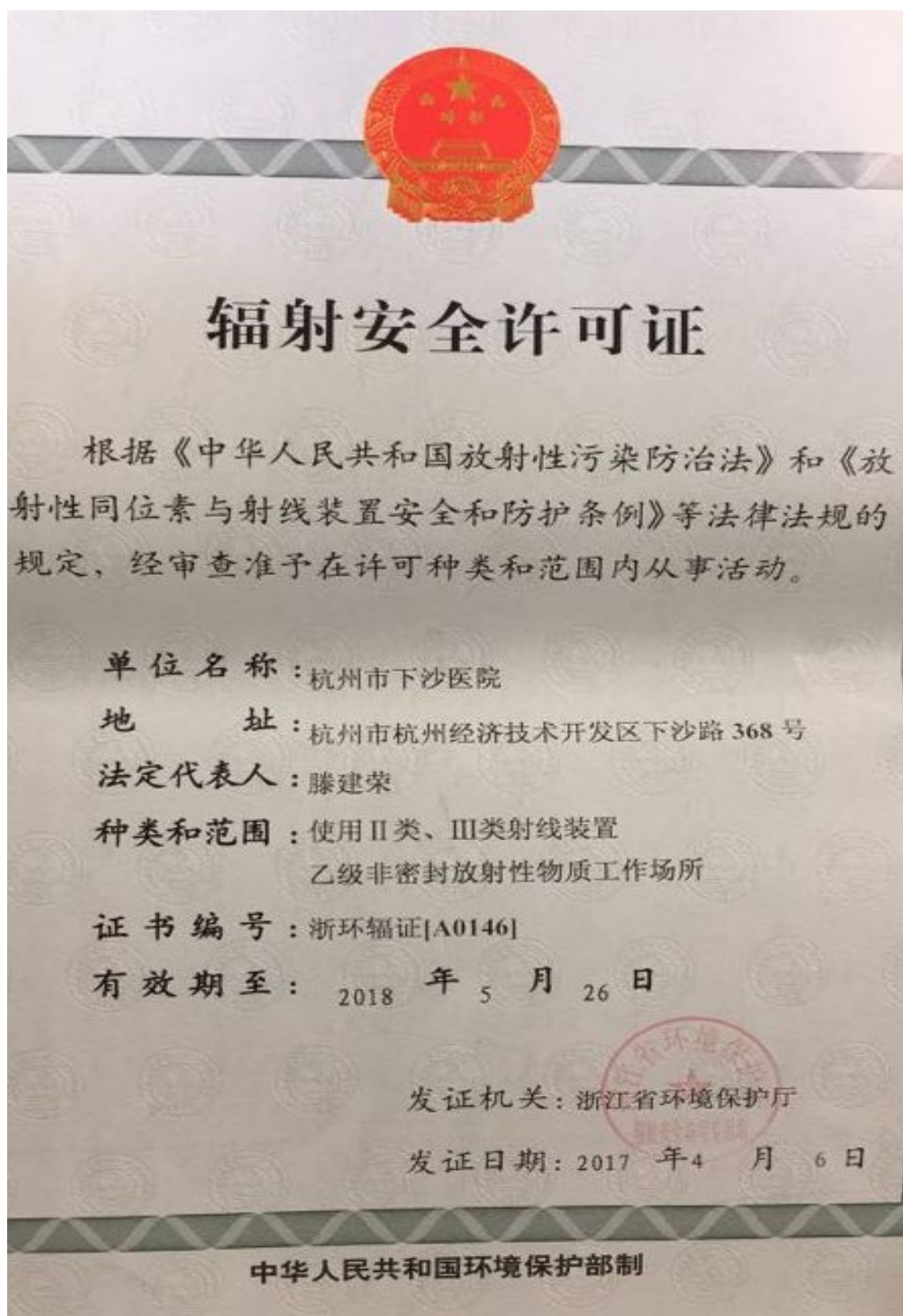
建设项目环境保护设施竣工验收审批意见

杭环辐验[2015]18 号

送审单位	杭州市下沙医院
项目名称	杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用辐射装置项目 (新建)
批复意见: 根据浙江省辐射环境监测站编制的《杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等医用射线装项目(新建)建设项目竣工环境保护验收监测表》的结论、验收组意见、杭州经济技术开发区环保局初审意见,同意杭州市下沙医院的 1 台 DSA、1 台 CT、2 台 DR、1 台数字平板胃肠机、1 台 1.5T 磁共振仪投入使用,并要求着重做好以下工作: 1、根据现行法规完善并严格执行各项辐射防护安全管理制度、安全操作规程、监测计划及辐射事故应急方案。 2、加强射线装置的安全管理,辐射工作场所设置电离辐射警告标志和中文警示说明,落实各项辐射安全管理制度,确保射线装置使用、贮存安全。 3、做好辐射工作人员的安全防护和健康管理。操作人员持辐射安全培训合格证上岗,佩带个人剂量计,建立个人剂量档案和健康检查档案。 4、经常对医院的辐射安全和防护状况进行检查评估,发现隐患立即整改,每年年底编写辐射安全和防护状况年度评估报告送当地环保部门备案。 请杭州市经济技术开发区环保局做好该项目辐射环境安全的监督管理。	
抄送	杭州市经济技术开发区环保局



附件 3:



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	杭州市下沙医院		
地 址	杭州市杭州经济技术开发区下沙路 368 号		
法定代表人	滕建荣	电话	0571-87887077
证件类型	身份证	号码	330103196011290719
涉 源 部 门	名 称	地 址	负责人
种类和范围	使用 II 类、III 类射线装置,乙级非密封放射性物质工作场所		
许可证条件			
证书编号	浙环辐证[A0146]		
有效期至	2018 年 12 月 31 日		
发证日期	2018 年 4 月 6 日 (发证机关章)		

证书编号:

证书编号:

用者 证明 [AOY45]

活动种类和范围

(三) 射线装置

证书编号:

新环辐证[A0140]

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	DSA	II	6	使用
2	直线加速器	II	1	使用
3	CT	III	7	使用
4	DR	III	8	使用
5	胃肠机	III	2	使用
6	C臂机	III	1	使用
7	乳腺X线机	III	1	使用
8	牙片机	III	1	使用
9	骨密度仪	III	1	使用

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[A0146]

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
						来源	去向		
1	DSA	Innova 4100iD (100kV, 1200mA)	II	使用	放射科 2 楼		购入		2013.5
2	CT	Lightspeed VCT (100kV, 100mA)	III	使用	放射科 2 楼		购入		2013.5
3	DR	Ysio (100kV, 700mA)	III	使用	放射科 2 楼		购入		2013.5
4	DR	Ysio (100kV, 700mA)	III	使用	放射科 2 楼		购入		2013.5
5	数字平板摄影机	ALJOM Luminea DRF (100kV, 1000mA)	III	使用	放射科 2 楼		购入		2013.5
6	直线加速器	Trilogy	II	使用	肿瘤中心一楼		购入		2015.1
7	CT	SOMATOM Definition AS (AS Open 20) (100kV, 100mA)	III	使用	放射科 2 楼		购入		2015.8
8	C 臂机	OSC Fluorostar Compact D (100kV, 8mA)	III	使用	手术室		购入		2015.8

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[A0146]

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
						来源	去向		
9	移动式	Mobilet Mire (100kV, 700mA)	III	使用	放射科 2 楼		购入		2018-6
10	乳腺 X 线机	Sensographic Essential (30kV, 100mA)	III	使用	放射科 2 楼	来源	购入		2018-9
11	牙片机	X-MIND DC (70kV, 8mA)	III	使用	牙科	来源	购入		
12	DR	Definium6000 (160kV, 800mA)	III	使用	体检中心 5 楼	来源	购入		
13	DSA	Allura (125kV, 1000mA)	II	使用	门诊 1 楼	来源	购入		
14	CT	SOMATOM Force (150kV, 800mA)	III	使用	放射科 2 楼	来源	购入		
15	口腔 CT	Pan exaam plus (90kV, 15mA)	III	使用	牙科 16	来源	购入		
16	DSA	Allura (125kV, 1000mA)	II	使用	门诊 1 楼	来源	购入		

台帐明细登记
(三) 射线装置

证书编号：浙环辐证[A0146]

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
						来源	去向		
17	移动CT	MC4000 (180kV, 800mA)	Ⅲ	使用	住院楼4楼		购入		2013.8
18	移动DR	MDR 3701 (150kV, 650mA)	Ⅲ	使用	住院楼4楼		购入		2015.8
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			
						来源			
						去向			

附件 4:

建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：浙江鼎清环境检测技术有限公司

填表人（签字）：叶俊

项目经办人（签字）：

建 设 项 目	项目名称	杭州市下沙医院磁共振仪和 DSA 等 6 台医用辐射装置项目						建设地点	浙江省杭州市经济技术开发区下沙路 368 号							
	行业类别	/						建设性质	☐ 新 建 ☒ 改 扩 建 ☐ 技 术 改 造							
	设计生产能力	杭环辐评批〔2016〕43 号：5 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机；杭环辐评批[2010]0029 号：核磁共振室 2 间、DSA 机 2 台、CT 机 2 台、普通 X 光机 12 台；			建设项 目开工 日期	1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机：2010 年 6 月； 2 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机：2016 年 9 月		实际生产能力	杭环辐评批〔2016〕43 号批复中的 2 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机；杭环辐评批[2010]0029 号批复中的 1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机；			投入试运 行日期	1 台 3.0T 磁共振仪、1 台 DR 机：2013 年 3 月； 2 台 DSA、1 台口腔 X 射线机、1 台牙片机：2016 年 12 月			
	辐射投资总概算（万元）	2000						环保投资总概算（万元）	100			所占比例（%）	5			
	环评审批部门	杭州市环境保护局						批准文号	杭环辐评批〔2010〕0029 号			批准时间	2010 年 4 月 21 日			
									杭环辐评批〔2016〕43 号				2016 年 8 月 25 日			
	初步设计审批部门	/						批准文号	/			批准时间	/			
	环保验收审批部门	杭州市环境保护局						批准文号				批准时间				
	环保设施设计单位	浙江省现代建筑设计研究院有限公司		环保设施施工单位		长业建设集团有限公司、金华市开元射防护工程有限公司、江苏久信医用净化工程有限公司		环保设施监测单位	浙江鼎清环境检测技术有限公司							
	辐射实际总投资（万元）	2000						实际环保投资（万元）	100			所占比例（%）	5			
	废水治理（万元）	/		废气治理（万元）		/		噪声治理（万元）	/		绿化及生态（万元）	/		其它（万元）	100	
	新增废水处理设施能力	t/d						新增废气处理设施能力	Nm³/h			年平均工作时	h/a			
建设单位		杭州市下沙医院			邮政编码	310018		联系电话	葛旭晴，13750822337			环评单位	国家环境保护总局辐射环境监测技术中心 浙江国辐环保科技有限公司			
污 染 物 排 放 达 标 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															
	污 染 物 的 其 它 特 征	工 作 场 所 辐 射 水 平		<2.5 μ Sv/h		2.5 μ Sv/h										
核 磁 共 振 机 房			电场强度<5.4V/m； 磁场强度<0.015A/m		电场强度:5.4V/m； 磁场强度:0.015A/m											

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——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年； 水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米； 水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。