

编号：XHKJ2211

核技术利用建设项目竣工环境保护

验收监测报告表

备案版

项目名称：建设 DSA 手术室项目

建设单位：东莞标检产品检测有限公司（公章）



二〇二二年六月

建设单位及编制单位情况表

建设单位 (盖章)	东莞标检产品检测有限公司
统一社会信用代码	9144190071786835XK
地址	东莞市大朗镇富民南路 68 号标检科技园 A 栋一层
法定代表人 (签字)	黄桂友 
技术负责人 (签字)	胡强 
联系人	胡强
联系电话	
编制单位 (盖章)	广州星环科技有限公司
编制 (签字)	黄铭熙 
审核 (签字)	张子奇 
地址	广州市海珠区南洲路 365 号二层 236
联系电话	020-38343515

目 录

表一 基本信息和验收依据	-1-
表二 项目基本情况.....	-5-
表三 项目建设情况.....	-8-
表四 辐射安全与防护	-14-
表五 辐射安全管理.....	-20-
表六 验收监测.....	-24-
表七 验收结论.....	-29-
附件 1 环评批复文件	-30-
附件 2 辐射安全许可证	-33-
附件 3 辐射安全管理规章制度.....	-35-
附件 4 辐射安全与防护考核成绩单	-46-
附件 5 验收监测报告	-49-
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表	-尾页-

表一 基本信息和验收依据

建设项目名称	建设 DSA 手术室项目				
建设单位名称	东莞标检产品检测有限公司				
建设项目性质	√新建 □改扩建 □技改 □迁建				
项目地点	东莞市大朗镇富民南路 68 号标检科技园 A 栋一层				
环评批复日期	2020 年 12 月 7 日	竣工时间	2022 年 3 月		
调试时间	-	验收现场监测时间	2022 年 4 月 2 日		
报告表审批部门	广东省生态环境厅	报告表编制单位	广州星环科技有限公司		
环保设施设计单位	广州市金科净化技术有限公司	环保设施施工单位	广州市金科净化技术有限公司		
投资总概算（万元）	800	环保投资总概算（万元）	40	比例	5%
实际投资（万元）	800	环保投资（万元）	40	比例	5%
验收依据	<p>(1)《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号，2015 年 1 月 1 日实施）</p> <p>(2)《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 日实施）</p> <p>(3)《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》（国务院第 709 号令，2019 年 3 月 2 日修订）</p> <p>(4)《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》（环境保护部第 18 号令 2011 年）</p> <p>(5)《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 682 号，2017 年 10 月 1 日实施）</p> <p>(6)关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告（国环规环评〔2017〕4 号，2017 年 11 月 20 日发布）</p> <p>(7)《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）</p>				

	<p>(8)《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)</p> <p>(9)《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)</p> <p>(10)《广东省环境保护厅关于东莞标检产品检测有限公司建设 DSA 手术室项目环境影响报告表的批复》(粤环审【2020】290 号)</p> <p>(11)《东莞标检产品检测有限公司建设 DSA 手术室项目环境影响报告表》(XHKJ2021)</p>
验收标准	<p>1、职业照射及公众照射年有效剂量控制要求</p> <p>(1) 剂量限值</p> <p>根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002) 规定:</p> <p>①工作人员的职业照射水平不应超过下述限值:</p> <p style="margin-left: 4em;">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;</p> <p style="margin-left: 4em;">②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: 年有效剂量, 1mSv。</p> <p>(2) 剂量约束值</p> <p>①工作人员:</p> <p style="margin-left: 2em;">该报告取职业照射年平均有效剂量限值的四分之一作为该项目的职业照射剂量约束值, 即该项目的辐射工作人员的年有效受照剂量应不超过 5mSv/a。</p> <p>②公众:</p> <p style="margin-left: 2em;">取公众年平均有效剂量限值的四分之一作为该项目的公众照射剂量约束值, 即该项目的公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv/a。</p> <p>2、辐射剂量率控制要求</p> <p style="margin-left: 2em;">根据《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020) 的要求, 放射诊断工作场所周围剂量当量率应满足:</p> <p style="margin-left: 4em;">a) 具有透视功能的 X 射线设备在透视条件下检测时, 周围剂量当量率应不大于 2.5μSv/h; 测量时, X 射线设备连续出束时间应大</p>

于仪器响应时间；

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 $25\mu\text{Sv/h}$ ，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 。

本项目射线装置机房的屏蔽墙、防护门、观察窗等实体屏蔽外 0.3m 处的周围剂量当量率均按照“不大于 $2.5\mu\text{Sv/h}$ ”进行控制。

3、DSA 手术室放射防护要求

参考《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求：

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。

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。

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。

6.1.5 单管头 X 射线设备的有效使用面积、最小单边长度应满足表 1-1 的要求。

6.2.1 C 形臂 X 射线设备机房屏蔽防护应满足表 1-2 的要求。

6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足表 1-2 的要求。

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

6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。

6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。

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

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

6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。

6.5.1 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、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。

6.5.5 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。

表 1-1 X 射线设备机房的使用面积及单边长度

设备类型	最小有效使用面积	最小单边长度
单管头 X 射线设备	20m ²	3.5m

表 1-2 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	非有用线束方向
C 形臂 X 射线设备机房	2mmPb	2mmPb

表 1-3 个人防护用品配置要求

放射检查类型	工作人员		患者和受检者	
	个人防护用品	辅助防护设施	个人防护用品	辅助防护设施
介入放射学操作	铅橡胶围裙、铅橡胶颈套、铅防护眼镜、介入防护手套。 选配：铅橡胶帽子	铅悬挂防护屏/铅防护吊帘、床侧防护帘/床侧防护屏。 选配：移动铅防护屏风	铅橡胶性腺防护围裙（方形）或方巾、铅橡胶颈套。 选配：铅橡胶帽子	-

表二 项目基本情况

1、项目概况

东莞标检产品检测有限公司（下称：标检公司）是香港标准及检定中心（STC）设立在东莞的第一家独立非牟利的产品测试、检验及认证机构。为业界提供各类消费产品的测试、检验及认证服务，服务范围包括：化学、西药、中成药、化妆品，食品、食物容器、餐具及桌上用具、电器及电子产品、玩具及儿童产品，纺织品、鞋类、物料，轮椅、家具及防火测试等的测试和认证。

标检公司本次新建核技术利用项目，在东莞市大朗镇富民南路 68 号标检科技园 A 栋一层建设 1 间 DSA 手术室，使用 1 台最大管电压为 125kV、最大管电流为 1000mA 的 DSA，以猪狗羊等为对象执行神经、心脏、外周的介入手术实验。

本次验收的射线装置基本信息见表 2-1。

表 2-1 射线装置信息一览表

名称	型号	最大管电压	最大管电流	数量	类别	使用场所
DSA	飞利浦 Azurion 3 M15	125kV	1000mA	1 台	II类	DSA 手术 室

标检公司平面布置图见图 2-1。

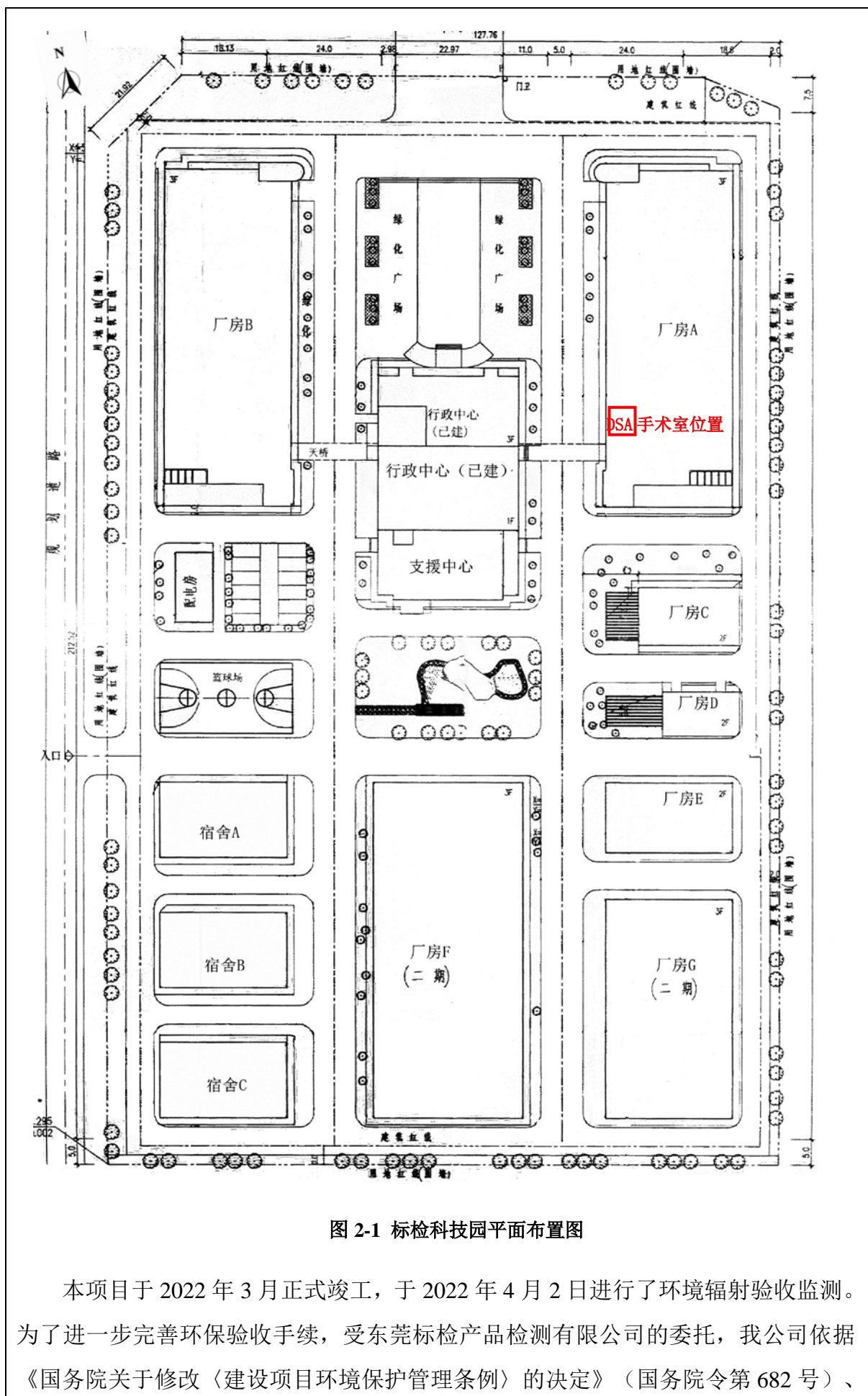


图 2-1 标检科技园平面布置图

本项目于 2022 年 3 月正式竣工，于 2022 年 4 月 2 日进行了环境辐射验收监测。为了进一步完善环保验收手续，受东莞标检产品检测有限公司的委托，我公司依据《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 第 682 号）、

《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评（2017）4号）等规定，针对该核技术利用项目组织竣工环境保护验收，前期工作包括：

（1）现场勘查：对照本项目的环境影响报告表及环评批复文件，检查本项目的辐射安全与防护各项措施是否已落实；

（2）资料检查：检查本项目辐射安全许可证、环评批复文件等环保手续是否齐全，辐射安全管理规章制度、人员培训资料、个人剂量档案等是否完善，并提出整改建议；

在此基础上参考《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号），编制了竣工环境保护验收监测报告表。

2、项目实施回顾

东莞标检产品检测有限公司于2020年11月委托广州星环科技有限公司针对本项目编制了《东莞标检产品有限公司建设 DSA 手术室项目环境影响报告表》（XHJC2021），于2020年12月7日取得了《广东省环境保护厅关于东莞标检产品检测有限公司建设 DSA 手术室项目环境影响报告表的批复》（粤环审【2020】290号，见附件1），于2022年2月15日取得了辐射安全许可证（粤环辐证[04891]，见附件2）。本项目的环评批复文件批复如下：

你单位核技术利用新建项目位于东莞市大朗镇富民南路68号。项目内容为：在标检科技园A栋一层建设1间DSA手术室，安装使用一台数字减影血管造影装置（简称“DSA”，型号待定，最大管电压为125kV、最大管电流为1250mA，属于II类射线装置）用于动物介入手术实验。

项目在建设和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于5毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于0.25毫希沃特/年。

表三 项目建设情况

1、装置参数信息

本次验收的对象是 1 台 II 类射线装置，技术参数见表 3-1。

表 3-1 射线装置参数一览表

名称	型号	最大管电压	最大管电流
DSA	飞利浦 Azurion 3 M15 型	125kV	1000mA

环评批复中尚未规定射线装置的型号，现场检查证实，实际使用的射线装置最大管电流、最大管电压与类型均满足环评文件及其批复的要求。

2、工作场所建设情况

本项目的建设地点位于东莞市大朗镇富民南路 68 号，实际建设地点与环评文件及其批复的地点一致。

工作场所已按要求设置新风、排风装置，手术室内没有堆放与手术无关的杂物，有用线束方向避开了门和窗的位置。工作场所的东侧是刷手房、更衣房和走廊、南侧是前台、西侧是室外道路、北侧是设备间和控制室、正上方是餐具实验室。

按照环评文件的辐射工作场所分区管理要求，建设单位将该 DSA 手术室实体屏蔽边界内划分为控制区，将刷手房、更衣房、走廊、设备间和控制室配套工作场所划分为监督区。

现场检查证实，本项目实际的建设地点、工作场所的布局和分区情况与环评文件及批复一致。工作场所现场照片见图 3-1。



图 3-1 工作场所现场照片

3、设备组成和工作方式

DSA 装置主要由 X 射线发生系统、C 型支架、接收器、图像显示器、导管床、操作台等系统组成，X 射线发生系统位于接收器正对面方向，操作台集合控制系统和设备状态显示等功能，位于控制室内；机房内控制装置一般为脚闸控制，通过设备电缆引出、位于地面。DSA 外观结构图见图 3-2。

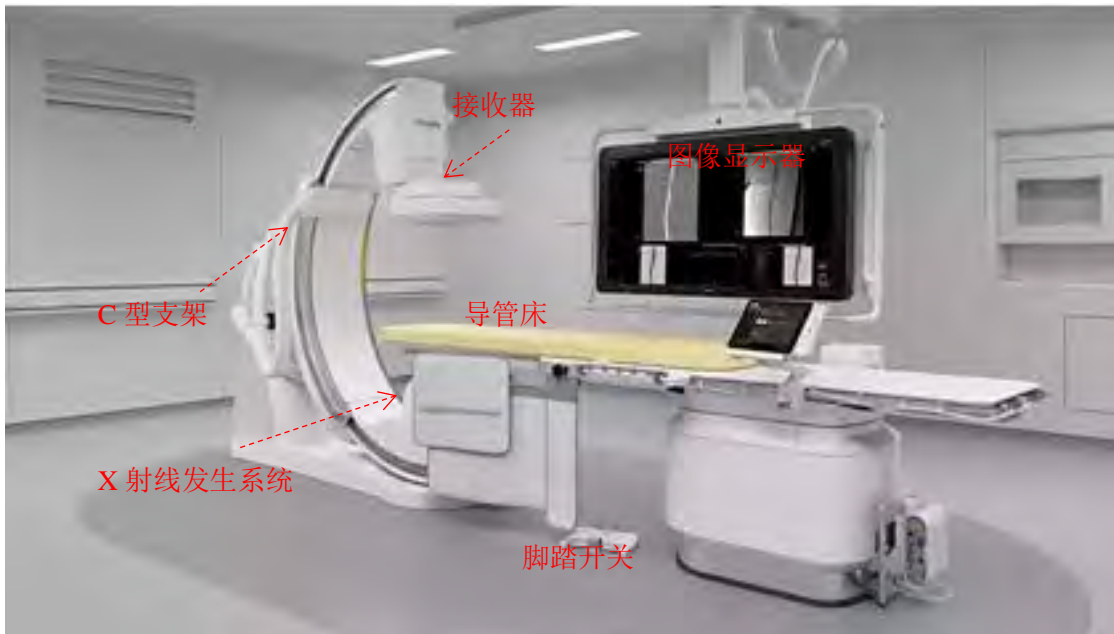


图 3-2 DSA 装置结构外观图

数字减影血管造影装置(DSA)是一种基于放射成像的心脑血管介入治疗装置，DSA 由 X 射线管、探测器、高压发生器、摄像机、计算机系统、高压注射器等组成。

DSA 通过电子计算机进行辅助成像进行血管造影，其应用计算机程序进行两次成像完成。在注入造影剂之前，首先进行第一次 X 射线成像，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次成像并转换成数字信号。两次数字相减，消除相同的信号，得到一个单纯的血管图像。

本项目是在 DSA 手术室内，实验人员以猪狗羊等实验动物为手术对象，执行 DSA 介入手术操作。每次介入实验，以一种特定的 DSA 医疗器械为评估对象，为实验动物进行导管穿刺、放置动脉支架、搭桥等，根据实验动物的临床表现及术后观察，进一步评估特定的 DSA 医疗器械的安全性、治疗效果。

4、工作原理和工艺流程

X 射线装置是通过韧致辐射的产生 X 射线的，当 X 射线管阴极灯丝通电加热时，灯丝上产生大量活跃电子，聚焦杯使这些电子聚集成束。在阴阳两极高压作用下，电子束向阳极高速运动撞击金属靶，撞击过程使电子突然减速，其损失的动能

（其中的 1%）会以光子（X 射线）形式释放，从而产生 X 射线用于 X 射线摄影和诊断。X 射线诊断是应用 X 射线在不同组织的衰减特性的差异，X 射线通过人体后在透视荧光屏或照片上显示正常和异常的影像，结合基础医学和临床医学的知识，加以分析、归纳，作出诊断的一种医学影像科学。

数字减影血管造影装置（DSA）是计算机与血管造影相结合的一种医学临床微创介入手术方法，是集电视技术、影像增强、数学电子学、计算机技术、图像处理技术多种科技手段于一体的系统。DSA 通过电子计算机辅助进行血管造影，其应用计算机及 X 射线进行两次血管成像。在注入造影剂之前，首先进行第一次 X 射线摄影，并用计算机将图像转换成数字信号储存起来。注入造影剂后，再次进行 X 射线摄影，并转换成数字信号，两次摄影信号相减，消除相同的信号，得到一个只有血管的图像，从而实现数字化血管造影。

本项目的手术对象为猪狗羊等实验动物，实验动物来源于自己的饲养间，先经精心饲养，各项健康指标须满足实验的要求。实验人员在手术室内同室操作，对实验动物进行 DSA 介入手术实验。通过实验，对拟上市的 DSA 治疗器械、耗材（导管、导丝、支架等）的性能及安全性进行评估。

DSA 手术操作流程及产污环节如图 3-3 所示。

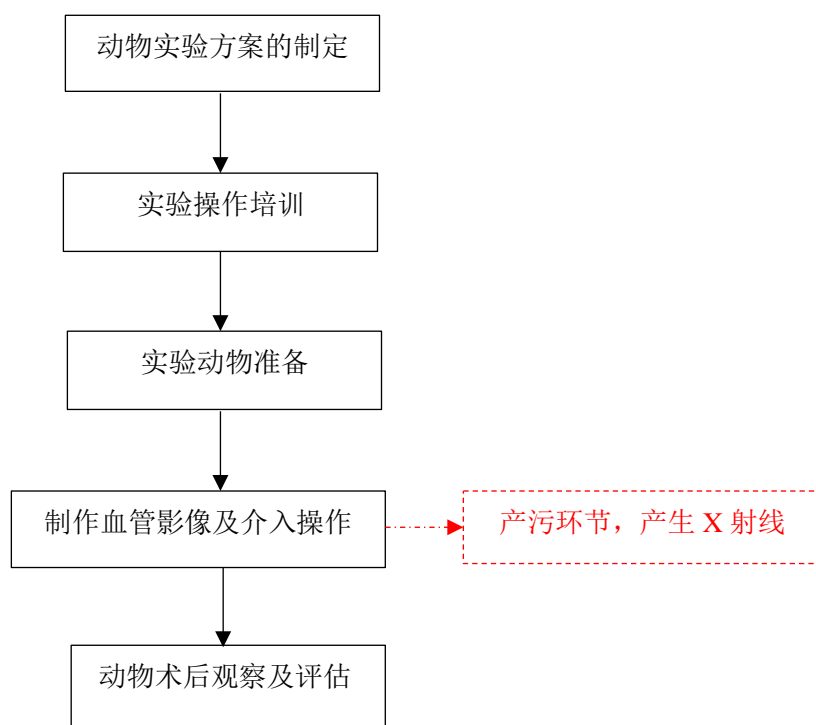


图 3-3 DSA 操作流程

5、DSA 污染源项描述

1、正常工况

本项目使用 DSA 进行介入手术实验，手术室实体屏蔽满足要求的情况下，手术室外的工作人员和公众受到的 X 射线辐射影响很小。

(1) 由于 X 射线的直射、泄漏及散射，可能有衰减后的射线对手术室外的工作人员和周围的公众产生辐射影响，影响途径为 X 射线外照射。

(2) 在 DSA 手术室内进行介入手术操作的实验人员，由于 X 射线对墙壁的直射，X 射线经实验动物、手术床等的反射、散射，手术室内实验人员会受到较强的 X 射线外照射。

个人防护措施完善的情况下，可使手术室内工作人员受到的辐射影响尽量小。

2、事故工况

使用 DSA 在事故工况下可能造成放射性污染的情况有：

- (1) 在进行 DSA 介入实验期间时，无关人员误入手术室引起误照射；
- (2) 手术室防护门未关到位的情况下，X 射线曝光，导致手术室外的无关人员受到意外照射；
- (3) 进行 DSA 介入手术的实验人员未穿戴铅衣等个人防护用品而受到不必要的照射。

3、其他污染源

X 射线照射会使周围的空气电离而产生少量臭氧和氮氧化物，保持工作场所的良好通风可避免辐射工作场所空气中的有害气体含量增加。

表四 辐射安全与防护

1、辐射屏蔽构造和参数

手术室尺寸和屏蔽设计一览表见表 4-1。

表 4-1 手术室尺寸和屏蔽设计一览表

项目	设计情况	屏蔽铅当量
尺寸	长×宽×高=8m×6.2m×3m； 面积 49.6m ²	
四面墙	24cm 实心墙+3cm 硫酸钡涂料	4mmPb
顶棚	12cm 钢筋混凝土+3mm 铅板	4mmPb
防护门	钢结构内衬 3mm 铅板	3mmPb
观察窗	3mm 铅当量的铅玻璃	3mmPb

经过与建设单位证实，本项目的辐射屏蔽机房的构造和屏蔽参数与环评文件的描述一致。

2、辐射安全与防护措施

(1) 警示标志和警示灯

按照环评文件的要求，本项目机房门外设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。小防护门有自动闭门装置，工作状态指示灯和与机房相通的门能有效联动。

(2) 观察窗

按照环评文件的要求，本项目设置了观察窗，工作期间可以实时观察机房内情况，监视机房内的状态。

(3) 个人防护用品

按照环评文件的要求，建设单位为本项目配备的个人防护用品配置情况表见表 4-2。

表 4-2 防护用品配置情况表

序号	防护用品名称	防护铅当量 (mm)	配置数量 (件)	落实情况
1	连体铅衣	0.5	4	与环评一致
2	铅防护手套	0.025	4	与环评一致
3	铅防护眼镜	0.5	4	与环评一致
4	铅防护围脖	0.5	4	与环评一致

(4) 管线铺设方案

手术室采用统一的新风系统和排风系统，新风管道和排风管道从夹层穿过吊顶进入手术室，管道采用镀锌线槽，穿墙处设置铅板包裹，铅当量为 3mmPb。设备控制、照明等电缆线采用镀锌线槽，穿过手术室墙表层的彩钢板后，延伸至夹层穿出手术室。

经现场核实和建造方提供的资料，本项目屏蔽防护与环评保持一致。

各项辐射安全与防护设施的实物照片见图 4-2。



电离辐射警示标志



警示灯



图 4-2 辐射安全与防护设施实物图

3、与国家标准对照分析

对照国家标准《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）及环评文件的要求，本项目的各项辐射安全与防护措施落实情况见表 4-3。

表 4-3 辐射安全与防护措施落实情况对照分析表

《放射诊断放射防护要求》（GBZ 130-2020）要求	环评要求	落实情况
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。	本项目的 DSA 的有用线束穿过被照射物照射在探测器上，有用线束朝顶部照射，可避免直接照射门、窗等位置。	已落实，与环评要求保持一致。
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。	机房在设计上充分考虑了周围场所的人员防护与安全，各面墙体、顶棚、防护门和观察窗的防护厚度均不低于 3mm 铅当量。	已落实，各面墙体、顶棚、防护门和观察窗的防护铅当量不少于 3mmPb。

<p>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。</p>	<p>本项目 DSA 装置在固定的机房（DSA 手术室）内使用，机房的大小、布局满足 DSA 装置的使用要求。</p>	<p>已落实，与环评要求保持一致。</p>
<p>6.1.5 单管头 X 射线设备：有效使用面积不小于 20m²，最小单边长度应不小于 3.5m。</p>	<p>机房的设计尺寸为长×宽×高=8m×6.2m×3m；面积 49.6m²</p>	<p>已落实，与环评要求保持一致。</p>
<p>6.2.1 C 形臂 X 射线设备机房屏蔽防护应满足：有用线束方向铅当量 2mm，非有用线束方向铅当量 2mm。</p> <p>6.2.3 机房的门和窗关闭时应满足该要求。</p>	<p>四面墙：24cm 实心砖+3cm 硫酸钡防护涂料，等效约 4mm 铅当量； 顶棚：12cm 混凝土+3mm 铅板，等效约 4mm 铅当量； 防护门：钢结构内夹 3mm 铅板，3mmPb 当量； 观察窗：采用 3mmPb 当量铅玻璃。</p>	<p>已落实，与环评要求保持一致。</p>
<p>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。</p>	<p>设有观察窗</p>	<p>已落实。机房设有观察窗。</p>
<p>6.4.2 机房内不应堆放与该设备诊断工作无关的杂物。</p>	<p>手术室内不堆放与实验无关的杂物。</p>	<p>已落实，机房内不堆放跟实验无关的用品。</p>
<p>6.4.3 机房应设置动力通风装置，并保持良好的通风。</p>	<p>手术室内设有新风系统和排风装置，工作期间将保持开启状态。</p>	<p>已落实，与环评要求保持一致。</p>

<p>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。</p>	<p>手术室的防护门上设置醒目的电离辐射标志和工作指示灯。灯箱上拟设置“射线有害、灯亮勿入”的可视警示语句。</p>	<p>已落实，已安装工作指示灯，工作指示灯与门连锁，防护门有闭门装置。</p>
<p>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。</p>	<p>手术室设置 2 个防护门，将在门上装贴“闭门提示标语”。工作状态指示灯和与手术室相通的门能有效联动。</p>	<p>已落实，与环评要求保持一致。</p>
<p>6.4.6 电动推拉门宜设置防夹装置。</p>	<p>本项目 DSA 手术室不设置推拉门，均为平开门。</p>	<p>已落实，均为平开门</p>
<p>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 7-4 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。</p> <p>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。</p>	<p>建设单位为本项目配备相应的防护用品。</p>	<p>已落实，与环评要求保持一致。防护用品配置情况表见表 4-2。</p>

<p>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。</p>	<p>拟设置专门的防护用品架放置个人防护用品。</p>	<p>已落实，与环评要求保持一致。设置了专门的防护用品架放置个人防护用品，见图 4-1。</p>
<p>本验收项目按照环境影响报告表的要求，组织实施了各项辐射安全与防护措施，落实了验收相关标准的各项规定，满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。</p>		

表五 辐射安全管理

1、辐射安全管理机构

建设单位落实了辐射安全管理机构成员及相应职责，辐射安全与防护工作管理小组成员名单见表 5-1。

表 5-1 辐射安全与防护工作管理小组成员名单

职位	姓名	职称
组长	胡强	工程师
成员	莫烨华	工程师
	叶剑超	工程师
	林汕	工程师
	冯剑锋	工程师

管理小组职责：

- (1) 结合单位实际定期完善辐射安全管理规章制度，并组织实施；
- (2) 组织落实工作场所日常辐射监测工作；
- (3) 做好工作人员的辐射防护与安全培训，组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；
- (4) 定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查本单位辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

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许可管理办法》，使用射线装置的单位应有健全的操作规程、岗位职责、辐射防护和安全保卫制度、设备检修维护制度、人员培训计划、监测方案等；有完善的辐射事故应急措施。

为规范管理本单位的辐射工作，有效预防和控制可能发生的 X 射线辐射事故，强化辐射事故危害意识和责任意识，建设单位制定了《辐射安全管理规章制度》（详情见附件 3），包括以下章节：

辐射安全管理机构及职责

辐射管理和安全保卫制度

岗位职责

安全操作规程

辐射监测方案

辐射工作人员培训计划

辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求

射线装置台账登记和维修维护制度

辐射事故应急预案

3、工作人员培训情况

建设单位为本项目配置了 5 名辐射工作人员负责该射线装置的操作，其中 2 人兼职射线装置的管理，见表 5-2，辐射工作人员已参加辐射安全与防护知识培训，已通过考核，成绩单见附件 4。

表 5-2 辐射工作人员情况一览表

序号	姓名	岗位类型	考核时间	合格证书编号
1	冯剑锋	操作岗位	2021-12-13	FS21GD2300941
2	林汕	操作岗位	2021-12-13	FS21GD2300940
3	叶剑超	操作岗位	2021-12-13	FS21GD0103810
4	莫烨华	管理兼操作	2021-12-06	FS21GD2300932
5	胡强	管理兼操作	2021-12-06	FS21GD0103594

小结：按照环评文件的要求，本项目落实了各项辐射安全管理工作，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

4、辐射监测

(1) 个人剂量监测

按照环评文件的要求，建设单位委托检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期为3个月，按要求建立个人剂量档案及职业健康档案。参加 DSA 实验的工作人员佩戴 2 个人剂量计（实物图见 5-1），在胸前铅衣内和铅衣外各佩戴一个剂量计上岗。



图 5-1 个人剂量计

(2) 工作场所监测

建设单位为本项目配备了 1 台辐射检测仪（实物图见图 5-2），使用辐射检测仪定期（每个季度 1 次）对辐射工作场所周围剂量当量率进行巡测，按要求做好巡测记录。

每年委托有资质的第三方检测机构对在用的核技术利用项目进行辐射防护年度检测，年度检测数据作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。



图 5-2 辐射检测仪

小结：按照环评文件的要求，本项目落实了各项辐射监测工作，满足《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的要求。

表六 验收监测

1、监测方案

(1) 检测方法和因子

检测方法和因子见表 6-1。

表 6-1 检测方法和因子

检测方法	检测因子
《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020） 《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》（HJ1157-2021）	周围剂量当量率

(2) 检测仪器

本项目验收检测委托广州星环科技有限公司于 2022 年 4 月 2 日对机房外周围剂量当量率进行检测，检测仪器信息见表 6-2。

表 6-2 检测仪器信息

仪器名称	X、 γ 辐射空气比释动能率仪	仪器型号	BG9511
生产厂家	中广核贝谷科技有限公司	仪器编号	1SB07Y5R
检定日期	2021 年 11 月 25 日	有效期	1 年
测量范围	0.01 μ Gy/h-600 μ Gy/h	能量响应	48keV-3MeV
检定单位	深圳市计量质量检测研究院	证书编号	214708220

(3) 布点原则

为验证本项目正常运行过程中对周围环境的辐射影响，参照《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）规定，对验收项目 DSA 手术室外周围剂量当量率进行检测；并通过现场监测结果与国家标准、环评文件及其批复文件的要求进行对比，分析本项目投入运行后，对周围环境和相关人员的辐射影响情况。

先通过巡测以发现辐射水平最大点，再进行定点检测，此外每面墙壁至少均匀布置 3 个检测点。防护门及观察窗的上下左右缝隙至少布 1 个检测点，防护门及观察窗中间应至少布置 1 个点，检测点距屏蔽体距离为 0.3m，在楼上层相应位置至少均

匀布置 1 个点位，检测点距离顶棚地面 1m。

根据以上布点原则，结合本验收项目的实际情况，现场检测共布置 26 个监测点，具体检测点位的布置情况见图 6-1。

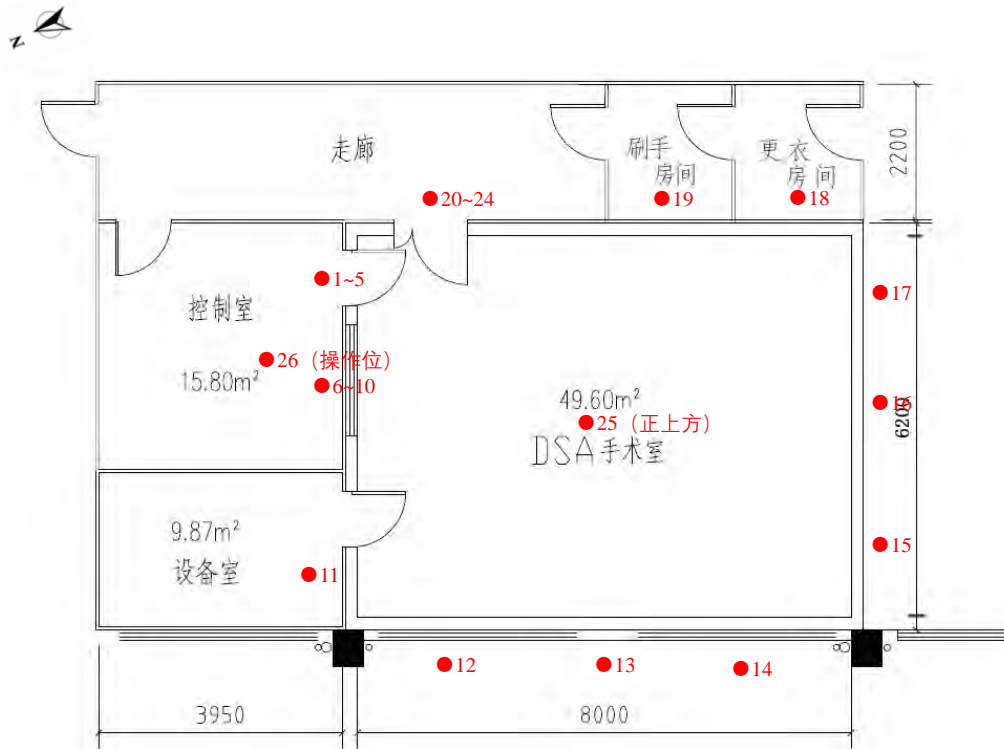


图 6-1 验收监测布点图

2、质量保证措施

(1) 竣工环保验收的监测人员具备从事环境辐射监测的工作经历，充分了解核技术利用项目和环境保护领域的相关专业技术知识，掌握辐射监测技术和相应技术标准方法，具备对检测结果做出相应评价的判断能力。熟悉本单位检验检测体系管理程序。

(2) 实施检测前，确认使用仪器的检测因子、测量范围和能量相应等参数均满足验收对象的检测要求，核实检测现场的操作环境满足所使用仪器的操作环境要求。提前开启检测仪器预热至少 1 分钟，完成内部检测单元的自动检测，并确认仪器的电量充足后，再进行检测。

(3) 环境监测仪器定期校准，每年至少 1 次送到计量检定机构校准，选用相对固

有误差小的仪器（ $< \pm 15\%$ ）。

（4）更新仪器和方法时，在典型的和极端的辐射场条件下与原仪器和方法的测量结果进行对照，以保持数据的前后一致性。

（5）质量保证活动按要求做好记录，并确保所有记录信息的完整性、充分性和可追溯性。

3、检测结果

验收检测结果见表 6-3，检测报告见附件 5。

表 6-3 周围剂量当量率验收检测结果

序号	点位描述	表面介质	测量值(nSv/h)	标准差(nSv/h)
1	小防护门（上）	钢	153	5
2	小防护门（下）	钢	178	4
3	小防护门（左）	钢	154	4
4	小防护门（右）	钢	154	4
5	小防护门（中）	钢	140	3
6	观察窗（上）	铅玻璃	161	3
7	观察窗（下）	铅玻璃	169	3
8	观察窗（左）	铅玻璃	153	3
9	观察窗（右）	铅玻璃	156	2
10	观察窗（中）	铅玻璃	155	2
11	设备间	混凝土	143	3
12	西墙外	混凝土	180	3
13	西墙外	混凝土	180	1
14	西墙外	混凝土	176	3
15	南墙外	混凝土	248	4
16	南墙外	混凝土	254	3
17	南墙外	混凝土	246	3
18	更衣室	混凝土	180	3
19	刷手房	混凝土	171	3

20	大防护门（上）	钢	207	4
21	大防护门（下）	钢	227	4
22	大防护门（左）	钢	403	4
23	大防护门（右）	钢	311	3
24	大防护门（中）	钢	197	3
25	餐具实验室（正上方）	瓷砖	154	3
26	操作位	瓷砖	156	5

注：1、以上数据已校准，校准系数为 0.915；

2、仪器探头距离墙体、门、窗约 30cm；顶棚上方（楼上）距顶棚地面 100cm，探头垂直于检测面；每个检测面先通过巡测，以找到最大的点位，再定点检测，待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数；

3、检测结果没有扣除宇宙射线的响应值；

4、本底值（操作位）：132nSv/h~142nSv/h。

表 6-3 显示，本项目的射线装置在按照常用最大工作条件运行时的周围剂量当量率为 140~403nSv/h。验收监测结果均小于 2.5 μ Sv/h，满足验收标准及《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的要求。

4、人员受照剂量估算

根据建设单位对工作负荷的介绍：本项目全年计划开展不超过 100 台手术，平均每台手术累计出束时间为 20min，全年累计时间约为 33 小时。用操作位的剂量率作为控制室的受照剂量率；用机房各个面（场所）关注点的剂量率（最大值）作为机房四周及楼上保护目标的受照剂量率，估算其年有效受照剂量。

DSA 机房四周场所的分布如图 6-2 所示，人员有效受照估算结果见表 6-4。

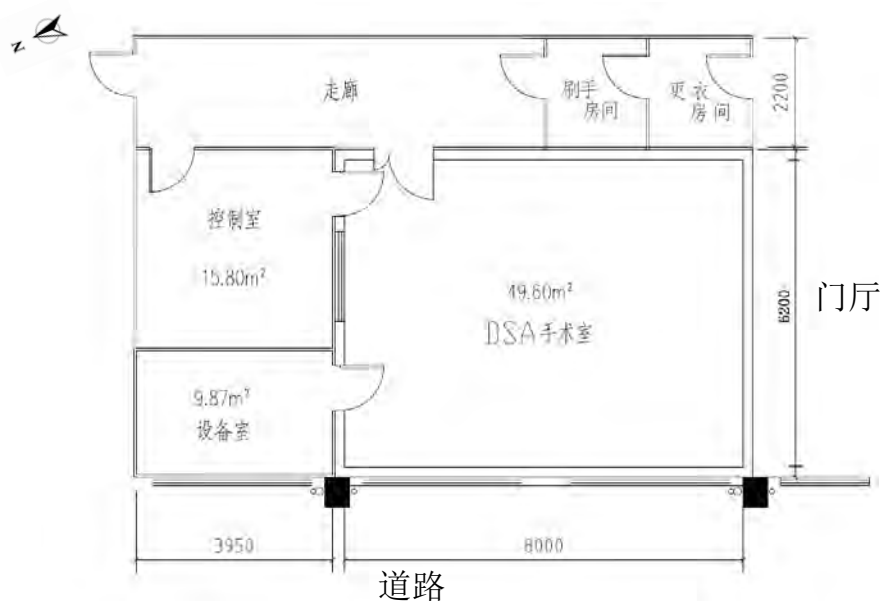


图 6-2 DSA 机房四周场所分布图

表 6-4 手术室外工作人员及公众年受照剂量估算结果

场所	保护目标	受照剂量率 (nSv/h)	居留因子	受照剂量 (mSv/a)
控制室	辐射工作人员	169	1	5.58E-03
设备室	辐射工作人员	143	1/20	2.36E-04
道路	公众	180	1/10	5.94E-04
门厅	公众	254	1/10	8.38E-04
更衣房间	辐射工作人员	180	1/5	1.19E-03
刷手房间	辐射工作人员	171	1/5	1.13E-03
走廊	辐射工作人员	403	1/10	1.33E-03
餐具实验室（正上方）	公众	154	1/2	2.54E-03

根据表 6-4 理论估算显示，本次验收项目 DSA 手术室外工作人员受照剂量最高为 5.58E-03mSv/a，公众年受照剂量最高为 2.54E-03mSv/a；满足工作人员的年有效受照剂量不超过 5mSv、公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv 的验收标准，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

表七 验收结论

东莞标检产品检测有限公司在东莞市大朗镇富民南路 68 号标检科技园 A 栋一层建设 1 间 DSA 手术室，安装使用 1 台飞利浦 Azurion 3 M15 型的 DSA，用于以猪狗羊等为对象执行神经、心脏、外周的介入手术实验。

1、项目建设及辐射安全与防护总结

本项目的实际安装使用的射线装置的各项参数，工作场所的建设位置、布局和分区情况与环评文件及其批复要求一致。建设单位按照环评文件及其批复的要求，组织实施了各项辐射安全与防护措施、辐射安全管理和辐射监测工作。

2、验收监测总结

环境辐射监测结果显示，本项目正常工作时，机房外关注点的剂量当量率满足《放射诊断放射防护要求》（GBZ130-2020）的剂量率控制要求；工作人员的年有效受照剂量不超过 5mSv、公众的年有效受照剂量不超过 0.25mSv，均小于剂量约束值，满足《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB18871-2002）的要求。

3、结论

本项目严格执行了环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产的环境保护“三同时”制度，符合竣工环境保护验收的有关规定。综上所述，东莞标检产品检测有限公司建设 DSA 手术室项目可以通过竣工环境保护验收。

广东省生态环境厅

粤环审〔2020〕290号

广东省生态环境厅关于东莞标检产品检测有限公司 建设DSA手术室项目环境影响报告表的批复

东莞标检产品检测有限公司：

你单位报批的《核技术利用建设项目环境影响报告表》（以下简称报告表，编号为XHKJ2021）等材料收悉。经研究，批复如下：

一、你单位核技术利用新建项目位于东莞市大朗镇富民南路68号。项目内容为：在标检科技园A栋一层建设1间DSA手术室，安装使用1台数字减影血管造影装置（简称“DSA”，型号

待定，最大管电压为 125kV、最大管电流为 1250mA，属于 II 类射线装置) 用于动物介入手术实验。

二、广东省环境辐射监测中心组织专家对报告表进行了技术评审，出具的评估意见认为，报告表有关该项目建设可能造成的环境影响分析、预测和评价内容，以及提出的辐射安全防护措施合理可行，环境影响评价结论总体可信。你单位应按照报告表内容组织实施。

三、项目在建造和运行中应严格落实报告表提出的各项辐射安全防护措施以及安全责任，确保辐射工作人员有效剂量约束值低于 5 毫希沃特/年，公众有效剂量约束值低于 0.25 毫希沃特/年。

四、项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目建成后，你单位应按规定的程序申请辐射安全许可证。

五、项目的环境保护日常监督管理工作由东莞市生态环境局负责。



公开方式：主动公开

抄送：东莞市生态环境局，省环境辐射监测中心，广州星环科技有限公司。

广东省生态环境厅办公室

2020年12月7日印发

附件 2: 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： 东莞标检产品检测有限公司

地 址： 东莞市大朗镇富民南路68号

法定代表人： 黄桂友

种类和范围： 使用Ⅱ类射线装置。

证书编号： 粤环辐证[04891]

有效期至： 2027 年 02 月 14日



发证机关： 广东省生态环境厅

发证日期： 2022年 02月 15日



中华人民共和国环境保护部制

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	东莞标检产品检测有限公司		
地址	东莞市大朗镇富民南路88号		
法定代表人	黄桂友	电话	[REDACTED]
证件类型	身份证	号码	[REDACTED]
涉源部门	名称	地址	负责人
	医疗器械部	广东省东莞市大朗镇富民南路88号标检科技园A栋一层	庄燕娜
种类和范围	使用II类射线装置。		
许可证条件			
证书编号	粤环辐证[048911]		
有效期至	2027	年 02	月 15 日
发证日期	2022	年 02	月 15 日 (发证机关章)

活动种类和范围 (三) 射线装置

序号	装置名称	类别	装置数量	活动种类
1	飞利浦Azurion 3 MISDSA机	II类		使用
	以下空白			

附件 3：辐射安全管理规章制度

东莞标检产品检测有限公司

辐射安全管理规章制度

为贯彻环境主管部门对使用射线装置安全管理的有关要求，根据国务院《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、生态环境部《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》等法规文件，为保护辐射工作人员及场所周围公众的健康权益，规范医院放射诊疗工作，制定本制度。

1、管理安全管理机构

成立管理安全管理小组，以院长作为第一负责人，人员组成如下：

小组成员	姓名	职称
组长	胡强	工程师
成员	莫烨华	工程师
	叶剑超	工程师
	林汕	工程师
	冯剑锋	工程师

管理小组职责：

- (1) 结合单位实际定期完善辐射安全管理规章制度，并组织实施；
- (2) 组织落实工作场所日常辐射监测工作；
- (3) 做好工作人员的辐射防护与安全培训，组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；
- (4) 定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查本单位辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

2、辐射防护和安全保卫制度

(1) 辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识，并取得《辐射安全考核合格成绩单》。

(2) 严格按照国家关于个人剂量监测和健康管理的规定，委托检测机构对直接操作射线装置的辐射工作人员进行个人剂量监测和职业健康检查，监测周期为3个月，建立个人剂量档案和职业健康档案。

(3) 禁止将个人剂量计遗弃在机房内，由此造成个人剂量监测结果超标等不良影响和后果的，由本人承担全责。每季末不能交回剂量计或剂量监测结果超标的，应由佩戴者本人书面说明情况，经核实后，将给予相应处理。经监测个人剂量严重超标不适于再从事放射工作的，需调离辐射工作岗位。

(4) 对本单位非辐射工作人员和就诊人员进行辐射安全宣传教育，管控非辐射工作人员接近辐射工作场所监督区域。

(5) 做好辐射工作场所分区设置，将射线装置屏蔽体内部区域划为控制区，将整个辐射工作区域划为监督区，按要求进行分区管理。控制区通过实体屏蔽、门机连锁装置等进行控制，监督区通过警示标志、实体边界等进行管理。

(6) 辐射工作区域只能摆放射线装置、操作台及其他辅助设施，不作其他用途，非辐射工作人员不应在该区域进行固定岗位作业。操作台设应避开有用射线方向。

(7) 辐射工作场所按要求张贴电离辐射警示标志，按照 GB18871-2002 的规范制作，标志的单边尺寸不小于 50cm，辐射工作场所监督区设置工作指示牌和警示说明。

(8) 射线装置操作台宜设置紧急停机按钮，X 射线出束过程中，一旦出现异常，按动紧急止动按钮，可停止 X 射线出束。辐射工作场所应有声光警示装置，X 射线出束时，声音警示装置可发出警示声和光。

(9) 辐射工作场所应配备辐射监测仪器，按要求开展辐射水平日常监测、定期巡测，做好记录。

3、岗位职责

操作人员

(1) 每天工作前先检查射线装置的辐射安全设施状态（主要包括防护门、辐射监测仪器、急停等能否正常工作），并记录于“辐射安全日常检查表”中，任何辐射安全设施不能正常工作时，不允许使用该射线装置；

(2) 按照操作规程操作射线装置，未经辐射安全与防护培训和考核，不能操作射线装置；

(3) 保管好个人剂量计和个人剂量报警仪，并按要求正确佩戴；

(4) 出现异常，如设备故障、辐射水平异常，立即通知设备管理员。

管理人员

(1) 结合单位实际定期完善辐射安全管理规章制度，并组织实施；

(2) 组织落实工作场所日常辐射监测工作；

(3) 做好工作人员的辐射防护与安全培训，组织实施辐射工作人员的职业健康检查和个人剂量监测，按要求建立个人剂量档案；

(4) 定期对辐射安全与防护工作进行检查，检查本单位辐射工作人员的辐射安全操作情况，指导做好操作人员的辐射防护，确保不发生辐射安全事故。

4、DSA 安全操作规程

1、开机前检查所有附属设备的连接是否正常，手术室内工作环境是否正常。

2、打开设备电源，注意设备状态，系统自检信息，发现异常相关信息，及时关闭电源，并报告维修人员。

3、检查 DSA 主机功能状况，磁盘空间，如必要删除部分旧资料。

4、检查相关连入设备的性能、状态。

5、输入并核对实验信息，根据实验要求及实验动物的个体情况、照射部位的特性调整导管床、C 臂位置；制定检查、治疗模式、X 射线线曝光模式、采集频率、采集视野、高压注射器注射速度，准确摆放合适体位。

6、工作过程中根据获取的图像质量状况和检查需求修正检查模式、射线强度、采集频率、采集视野、高压注射器注射速度以提高图像质量，减少额外照射。

7、工作时密切注意仪器的工作状态，发现异常时记录相关信息，及时通知手术医生暂停或终止手术，并报告负责人。

8、工作结束时及时将有临床意义的图像和资料复制并传至工作站。

9、将机器复位，关闭设备，做好使用登记。

10、操作台上的红色按钮为紧急停机键，如有异常情况立即按下切断电源，平时勿动。

5、辐射工作人员培训制度

(1) 辐射工作人员培训的目标是使工作人员了解辐射的基本知识、《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》等法规文件，以及辐射安全知识和辐射事故应急知识。

根据生态环境部 2019 年 12 月 24 日印发的《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》的规定：自 2020 年 1 月 1 日起，辐射安全上岗培训应通过生态环境部部组织开发的国家核技术利用辐射安全与防护培训平台（网址 <http://fushe.mee.gov.cn>）学习相关知识、报名并参加考核。

(2) 辐射工作人员及辐射安全管理人员应持证上岗，按时按计划参加国家核技术利用辐射安全与防护培训平台的辐射防护相关培训，加强理论学习，掌握基本的辐射安全防护知识。考核通过后方可从事辐射工作。

(3) 对于新增辐射工作人员，应进行岗前职业健康体检，体检合格后方可参加辐射安全与防护培训。

(4) 建立辐射安全与防护培训档案，妥善保存档案，培训档案应包括每次培训的内容、培训时间、考核成绩等资料。

6、监测方案

(1) 个人剂量监测

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：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。应当安排专人负责个人剂量监测管理，建立辐射工作人员个人剂量档案；个人剂量档案应当包括个人基本信息、工作岗位、剂量监测结果等材料。辐射工作人员有权查阅和复制本人的个人剂量档案；辐射工作人员调换单位的，原用人单位应当向新用人单位或者辐射工作人员本人提供个人剂量档案的复制件。根据《职业性外照射个人监测规范》（GBZ128-2019）的规定，职业照射个人剂量档案应终身保存。

委托检测机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，工作人员按要求佩戴检测机构发放的个人剂量计上岗，定期回收读出个人有效剂量，监测周期为 3 个月，按要求建

立个人剂量档案及职业健康档案。

参加 DSA 介入手术的工作人员佩戴 2 个个人剂量计，在胸前铅衣内和铅衣外各佩戴一个剂量计上岗。

(2) 辐射监测计划

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关规定：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，并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。

委托检测机构对运行的核技术利用项目进行辐射防护年度检测，每年一次，年度检测数据应作为本单位的射线装置的安全和防护状况年度评估报告的一部分，于每年 1 月 31 号前上报环境行政主管部门。

为辐射工作场所配备辐射监测仪器，按要求开展辐射水平日常监测、定期巡测，做好记录。

7、辐射工作人员职业健康检查和个人剂量管理要求

根据《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的相关要求，制定该要求。

(1) 职业健康检查要求

凡辐射工作人员上岗前，必须进行上岗前的职业健康检查，建立职业健康档案，符合辐射工作人员健康标准的，方可参加相应的辐射工作。定期组织上岗后的辐射工作人员进行职业健康检查，两次检查的时间间隔不应超过 5 年，必要时可增加临时性检查。

辐射工作人员脱离辐射工作岗位时，应当对其进行离岗前的职业健康检查；发生应急照射或事故照射情况应及时组织健康检查和必要的医学处理。

(2) 个人剂量管理要求

按照法律、行政法规以及国家环境保护和职业卫生标准，委托具备资质的个人剂量监测技术服务机构对辐射工作人员进行个人剂量监测，监测周期最长不超过 3 个月，按要求建立个人剂量档案。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。

(3) 档案管理要求

根据《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)的要求，职业照射的记录必须为每一位工作人员都保存职业照射记录，职业照射记录应包括：

①涉及职业照射的工作的一般资料；达到或超过有关记录水平的剂量和摄入量等资料，以及剂量评价所依据的数据资料；对于调换过工作单位的工作人员，其在各单位工作的时间和所接受的剂量和摄入量等资料；

②因应急干预或事故所受到的剂量和摄入量等记录，这种记录应附有有关的调查报告，并应与正常工作期间所受到的剂量和摄入量区分开；

③应按国家审管部门的有关规定报送职业照射的监测记录和评价报告，准许工作人员和健康监护主管人员查阅照射记录及有关资料；当工作人员调换工作单位时，向新用人单位提供工作人员的照射记录的复制件；

④当工作人员停止工作时，应按审管部门或审管部门指定部门的要求，为保存工作人员的职业照射记录做出安排；停止涉及职业照射的活动时，应按审管部门的规定，为保存工作人员记录做出安排；

⑤在工作人员年满 75 岁之前，应为他们保存职业照射记录，在工作人员停止辐射工作后，其照射记录至少要保存 30 年。

8、射线装置台账登记和维修维护制度

(1) 设备管理员负责射线装置使用台账的建立和管理，做到台账清晰，账物对应。射线装置台账实行动态管理，及时更新，准确记录设备变更情况。

(2) 操作人员在使用射线装置填写《射线装置使用台帐》。操作过程中如遇到故障或异常情况，必须详细记录在《射线装置使用台帐》的使用情况记录栏中。《射线装置使用台帐》所有内容务必如实填写，不得模糊不清。

(3) 完善定期射线装置射线装置台账登记和维修维护制度，加强管理。

(4) 建立设备检修及维护保养记录，填写《射线装置维修台帐》。定期对射线装置进行维护，使其保持最佳性能。

(5) 辐射安全管理机构负责对台帐登记进行监督。

(6) 射线装置的检修和维护由厂家专业人员负责，由管理员做好检修和维护记录。

(7) 维修维护工作必须两人以上参与，佩戴好个人剂量报警仪，在防护安全的情况下进行维修维护工作。

(8) 射线装置检修和维护时应采取可靠的断电措施，切断需检修设备上的电器电源，并经启动复查确认无电后，在电源开关处挂上“正在检修禁止合闸”安全标志。

东莞标检产品检测有限公司

辐射事故应急处理预案

一、总则

为有效处理辐射事故，强化辐射事故应急处理责任，最大限度地控制事故危害，根据《放射性同位素与射线装置辐射防护条例》和《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》，制定本预案。

二、事故应急机构

成立辐射事故应急小组，人员组成如下：

小组成员	姓名	职称
组长	胡强	工程师
副组长	莫烨华	工程师
成员	叶剑超	工程师
	林汕	工程师
	冯剑锋	工程师

环保应急联系电话：12369、12345

三、应急处理要求

(一) 发生下列情况之一，应立即启动本预案：

- (1) 在进行 DSA 介入实验期间时，无关人员误入手术室引起照射；
- (2) 手术室防护门未关到位的情况下，X 射线曝光，导致手术室外的人员受到意外照射；
- (3) 进行 DSA 介入手术的实验人员未穿戴铅衣等个人防护用品而受到不必要的照射；
- (4) 设备检修维护时，没有采取可靠的断电措施导致意外开启 X 射线发生器，使检修人员受到意外照射。

(二) 事故发生后，当事人应立即切断射线装置的电源，立即报告辐射事故应急小组，由应急小组有关部门和人员进行辐射事故应急处理，负责辐射事故应急处理具体方案的研究确定和组织实施工作。

(三) 向环境行政部门及时报告事故情况。

(四) 辐射事故中人员受照时,要通过个人剂量计或其它工具、方法迅速估算受照人员的受照剂量。

(五) 负责迅速安置受照人员就医,及时控制事故影响,防止事故的扩大蔓延,防止演变成公共事件。

四、辐射事故分类与应急原则

使用射线装置可能发生的辐射事故,根据人员受照剂量和伤亡人数分为一般辐射事故、较大辐射事故、严重辐射事故和重大辐射事故:

事故等级	事故情形
一般辐射事故	射线装置失控导致人员受到超过年剂量限制的照射
较大辐射事故	射线装置失控导致9人以下(含9人)急性重度辐射病、局部器官残疾。
重大辐射事故	射线装置失控导致2人以下(含2人)急性死亡或者10人(含10人)以上急性重度辐射病、局部器官残疾。
特别重大辐射事故	射线装置失控导致3人(含3人)以上急性死亡。

辐射事故应急救援应遵循的原则:

- 1、迅速报告原则;
- 2、主动抢救原则;
- 3、生命第一的原则;
- 4、科学施救,防止事故扩大的原则;
- 5、保护现场,收集证据的原则。

五、辐射事故应急处理程序及报告制度

(一) 一旦发生辐射事故,必须马上停止使用射线装置,切断总电源,当事人应立即通知工作场所的所有人员离开,并立即上报辐射事故应急小组;

(二) 对相关受照人员进行身体检查,确定对人身是否有损害,以便采取相应的救护措施,其次对设备、设施进行检查,确定其功能和安全性能。

(三)应急小组组长应立即召集成员,根据具体情况迅速制定事故处理和善后方案。事故处理必须在单位负责人的领导下,在经过培训过的辐射事故应急人员的参与下进行。

(四)除上述工作外,辐射事故应急人员还应进行以下几项工作:

1、根据现场辐射强度,估算工作人员在现场工作的时间,估算事故人员的受照剂量。

2、对严重剂量事故,应尽可能记下现场辐射强度和有关情况,对现场重复测量,估计当事人所受剂量,根据受照剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。

3、各种事故处理以后,必须组织有关人员进行讨论,分析事故发生原因,从中吸取经验教训,采取措施防止类似事故重复发生。

(五)对于 DSA 辐射事故(包括:发生人员误闯、防护门未关到位、医务人员未严格佩戴个人防护用品),首先应由技术人员进行简单处置,包括:(1)暂停检查,(2)迅速采取补救措施,(3)对事故当事人做初步的受照剂量估算,判断是否需要做进一步救治处理。

当 DSA 突发控制键控制失效、导致球管曝光不能停止、X 射线无间断照射被检查者时,辐射工作人员必须立即切断电源,终止曝光。迅速把患者从检查床移出,查明事故原因,估计患者所受意外剂量,根据受照剂量情况决定是否需要进行医学处理或治疗,并立即报告应急小组。

(六)发生辐射事故后,当事人员应第一时间上报辐射事故应急小组。小组成员接到报告后应在两小时内填写《辐射事故初始报告表》,向当地环境保护部门和公安部门报告。造成或可能造成人员超剂量照射的,还应同时向当地卫生行政部门报告。

六、人员培训和演习计划

1、辐射安全事故相关应急人员须经过培训,培训内容应包括辐射监测仪器、通讯及防护设施的使用和应急预案执行步骤等;

2、辐射安全事故应急处理小组须定期(每年一次)组织应急演练,提高辐射事故应急能力,并通过演练逐步完善应急预案。

七、辐射事故的调查

(一)本单位发生重大辐射事故后,应立即成立由安全第一责任人或主要负责人为组长的,有工会负责人、安全部负责人参加的事故调查组、善后处理组。

（二）调查组要遵循实事求是的原则对事故的发生时间、地点、起因、过程和人员伤害情况及财产损失情况进行细致的调查分析，并认真做好调查记录，记录要妥善保管。

（三）配合应急救援小组编写、上报事故报告书方面的工作，同时，协助环境行政部门、公安部门进行事故调查、处理等各方面的相关事宜。

本预案自发布之日起生效，实施过程中如有与国家、省、市应急救援预案相抵触之处，以国家、省、市应急救援预案的条款为准。

附件 4：辐射安全考核成绩单

核技术利用辐射安全与防护考核

成绩单



莫烨华，男，1984年08月18日生，身份证：[REDACTED] 于2021年12月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD2300932 有效期：2021年12月06日至 2026年12月06日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩单



胡强，男，1987年08月26日生，身份证：[REDACTED] 于2021年12月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD0103594 有效期：2021年12月06日至 2026年12月06日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



冯剑锋，男，1998年12月25日生，身份证：[REDACTED] 于2021年12月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD2300941 有效期：2021年12月13日至 2026年12月13日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



林汕，男，1994年11月02日生，身份证：[REDACTED]，于2021年12月参加 科研、生产及其他 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD2300940 有效期：2021年12月13日至 2026年12月13日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



核技术利用辐射安全与防护考核

成绩报告单



叶剑超，男，1990年02月17日生，身份证：[REDACTED] 于2021年12月参加 医用X射线诊断与介入放射学 辐射安全与防护考核，成绩合格。

编号：FS21GD0103810

有效期：2021年12月13日至 2026年12月13日

报告单查询网址：fushe.mee.gov.cn



附件 5：验收检测报告



检 测 报 告

任务编号：XHJC22018

项目名称：	DSA 实验室周围剂量当量率检测
委托单位：	东莞标检产品检测有限公司
检测类型：	委托检测
报告日期：	2022 年 04 月 08 日

广州星环科技有限公司



第 1 页 / 共 5 页

说 明

- 1、本公司保证检测结果的公正性、独立性、准确性和科学性，对委托单位所提供的资料保密。
- 2、检测操作按照相关国家、行业、地方标准和本公司的程序文件及作业指导书执行。
- 3、本报告只适用于本报告所写明的检测目的及范围。
- 4、本报告未盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”及“骑缝章”无效。
- 5、复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检测专用章”无效，报告部分复制无效。
- 6、本报告无编制人、审核人、批准人签字无效。
- 7、本报告经涂改无效。
- 8、自送样品的委托测试，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。
- 9、本报告未经本公司同意不得用于广告、商品宣传等商业行为。
- 10、对本报告若有异议，请于报告发出之日起十五日内向本公司提出，逾期不申请的，视为认可检测报告。

地 址：广州市海珠区南洲路 365 号二层 236

邮政编码：510289

电 话：020-38343515

网 址：www.foyoco.com



广州星环科技有限公司检测报告

受检单位	东莞标检产品检测有限公司
检测地点	东莞市大朗镇富民南路68号标检科技园A栋一层
检测参数	X、 γ 辐射剂量率
检测对象	DSA装置 最大管电压: 125kV, 最大管电流: 1000mA
检测方式	现场检测
仪器名称	X、 γ 辐射空气比释动能率仪
检测仪器信息	厂家、型号: 中广核贝谷科技有限公司、BG9511型 出厂编号: 1SB07Y5R 能量响应: 48keV~3MeV 测量量程: 10nGy/h~600 μ Gy/h 相对固有误差: -9.3%
仪器校准证书	214708220 校准单位: 深圳市计量质量检测研究院 校准日期: 2021年11月25日; 复校日期: 2022年11月24日
检测依据	《环境 γ 辐射剂量率测量技术规范》(HJ1157-2021) 《放射诊断放射防护要求》(GBZ130-2020)
检测日期	2022年4月2日
环境状况	天气: 晴, 气温 12 $^{\circ}$ C, 湿度 88%
检测人员	黄铭熙、张愿
检测工况	出束条件: 透视自动模式, 68kV, 480mA
检测结果	检测结果见附表1, 检测布点图见附图1。

编制: 黄铭熙

审核: 张愿

签发: 张子奇

签发日期: 2022.4.8

附表 1: 检测结果

点位编号	点位描述	表面介质	平均值(nSv/h)	标准差(nSv/h)
1	小防护门(上)	钢	153	5
2	小防护门(下)	钢	178	4
3	小防护门(左)	钢	154	4
4	小防护门(右)	钢	154	4
5	小防护门(中)	钢	140	3
6	观察窗(上)	铅玻璃	161	3
7	观察窗(下)	铅玻璃	169	3
8	观察窗(左)	铅玻璃	153	3
9	观察窗(右)	铅玻璃	156	2
10	观察窗(中)	铅玻璃	155	2
11	设备间	混凝土	143	3
12	西墙外	混凝土	180	3
13	西墙外	混凝土	180	1
14	西墙外	混凝土	176	3
15	南墙外	混凝土	248	4
16	南墙外	混凝土	254	3
17	南墙外	混凝土	246	3
18	更衣室	混凝土	180	3
19	刷手房	混凝土	171	3
20	大防护门(上)	钢	207	4
21	大防护门(下)	钢	227	4
22	大防护门(左)	钢	403	4
23	大防护门(右)	钢	311	3
24	大防护门(中)	钢	197	3
25	餐具实验室(顶棚外)	瓷砖	154	3
26	操作位	瓷砖	156	5

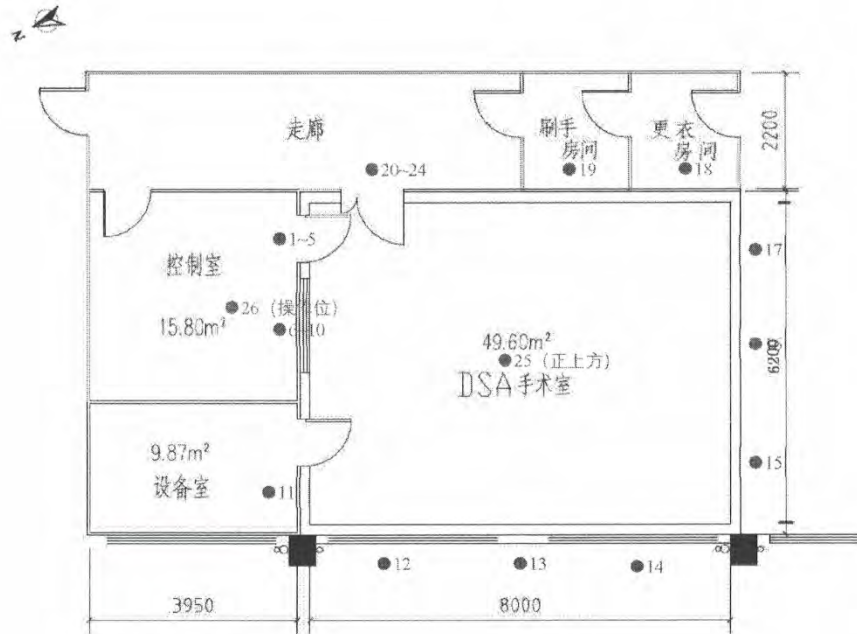
注: 1、以上数据已校准, 校准系数为 0.915;

2、仪器探头距离墙体、门、窗约 30cm; 顶棚上方(楼上)距顶棚地面 100cm, 探头垂直于检测面; 每个检测面先通过巡测, 以找到最大的点位, 再定点检测, 待仪器读数稳定后每个点间隔 10s 读取 10 个读数;

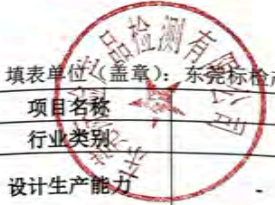
3、检测结果没有扣除宇宙射线的响应值;

4、本底值(操作位): 132nSv/h~142nSv/h。

附图 1: 检测布点图



图例



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): 东莞标检产品检测有限公司

填表人(签字): 黄物熙

项目经办人(签字): 胡峰

建设项目	项目名称		建设DSA手术室项目			建设地点		东莞市大朗镇富民南路68号					
	行业类别		核心技术利用建设项目			建设性质		<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 <input type="checkbox"/> 退役					
	设计生产能力		建设项目生产日期			实际生产能力		-		调试日期		-	
	投资总概算(万元)		800			环保投资总概算(万元)		40		所占比例(%)		5	
	环评审批部门		广东省生态环境厅			批准文号		粤环审【2020】290号		批准时间		2020年12月7日	
	初步设计审批部门		-			批准文号		-		批准时间		-	
	环验收审批部门		-			批准文号		-		批准时间		-	
	环保设施设计单位		广州市金科净化技术有限公司	环保设施施工单位		广州市金科净化技术有限公司	环保设施监测单位		广州星环科技有限公司				
	实际总投资(万元)		800			实际环保投资(万元)		40		所占比例(%)		5	
	废水治理(万元)		-	废气治理(万元)	-	噪声治理(万元)	-	固废治理(万元)		-	绿化及生态(万元)	-	其它(万元)
新增废水处理设施能力		Nt/d				新增废气处理设施能力		Nm ³ /h		年平均工作时		Nh/a	
建设单位		东莞标检产品检测有限公司		邮政编码	523770		联系电话		[REDACTED]		环评单位		广州星环科技有限公司
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												
	与项目有关的其它特征污染物	工作人员辐射剂量 mSv/a									5.58E-03mSv/a	<5	
公众个人辐射剂量 mSv/a										2.54E-03mSv/a	<0.25		

注: 1、排放增减量: (+) 表示增加, (-) 表示减少;

2、(12)=(6)-(8)-(11), (9)=(4)-(5)-(8)-(11)+(1)

3、计量单位: 废水排放量——万吨/年; 废气排放量——万立方米/年; 工业固体废物排放量——万吨/年; 水污染物排放浓度——毫克/升; 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