

附件 5 辐射安全管理制度

射线装置使用场所防止误操作、防止工作人员和公众受到意外照射的安全措施

一、制度管理措施

公司制定了相应的事故应急预案和设备调试的操作规程,并将应急预案和调试的操作规程进行张贴上墙,确保安全。

二、建立安全责任制

公司确定由叶伟全面负责 DSA 调试机房的安全。

三、人员管理措施

- 1、严格上岗培训,做到安全知识和辐射防护知识应知应会。
- 2、人员做好职业健康检查,无职业禁忌症者。
- 3、佩戴个人剂量确保受照剂量在可接受范围。

四、其他实体安全措施

- 1、调试机房出入口张贴当心电离辐射警告标志。
- 2、机房设置门灯联锁装置,避免无关人员进入。
- 3、设置工作状态指示灯,提示设备曝光状态。
- 4、设置急停开关,防止意外照射或照射事故。
- 5、生产区域设置门禁授权管理,避免非相关人员进入调试区域。
- 6、公司配备有辐射监测仪器(AT1123 型 ATOMTEX),调试期间开启报警提示,日常定期自主检测,发现安全隐患。

上述具体内容详见附件。

西门子(深圳)磁共振有限公司

Unrestricted

辐射安全操作规程

1. 机械组在物料检查区进行物料检查，将物料运往 BAY 房，在 BAY 房完成设备组装。
2. 设备组装完成后，由测试组进行设备调试，设备调试前首先开启设备总电源开关，开启设备电源开关，依据设备要求进行预热。
3. 按照调试要求设置参数。
4. 仔细检查设备，放射性警示标志等配套设施有无异常情况，并确认辐射工作场所内无其他无关人员。
5. 确认机房防护门关闭，进行曝光。
6. 登记好调试记录。
7. 重复 3-6 的步骤直至调试完成。
8. 全天工作调试完成，确认设备无异常后，关闭设备电源，关闭总电源。

西门子（深圳）磁共振有限公司

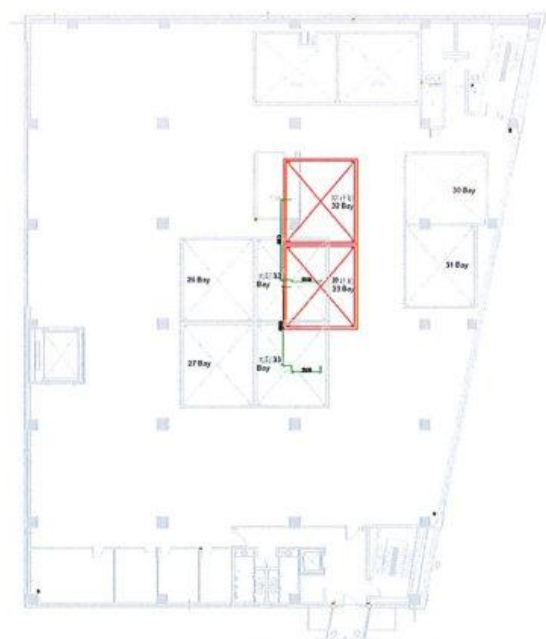


关于西门子（深圳）磁共振有限公司 新增 2 间 DSA 调试机房的辐射安全措施说明

深圳市生态环境局：

西门子（深圳）磁共振有限公司（以下简称公司）日前新增 2 间 DSA 调试机房，本次建设项目已取得《广东省环境保护厅关于西门子（深圳）磁共振有限公司核技术应用项目环境影响报告表审批意见的批复》，为批复 41 间 DSA 机房中的 2 间。

本次建设的 2 间 DSA 机房位于医用 X 射线设备大楼 2 楼，为 32 号、33 号 DSA 调试机房。由于厂区建筑布局问题，实际现场中因 IT 机房管路、承重柱及已建设验收完毕的 DSA 机房位置等原因导致无法在原始布局图上建 DSA 调试机房。为了保证 DSA 调试机房建完后能顺利进出货物，故向西侧平移了约 2.5 米。因承重柱不能直接在机房内部，且为了与已建设验收完毕的 26 号、27 号 DSA 机房平齐，故向南平移了约 6.8 米。



机房周围环境情况：原环境影响评价时生产大楼东面为科技中一路，东面 100m 为药检大厦，南面约 20m 为办公楼，西南面约 30m 为磁共振生产区域，西面 30m 为氦气站，北侧为空地，北面约 50m 为深圳赛百诺基因技术有限公司。目前除西面 30m 氦气站搬迁改为本公司厂房外，其余未发生变化。机房周围主要为其他生产区域及办公楼等，方圆 200 米内无学校，未有敏感人群场所。

本项目 X 射线血管造影机调试人员的操作方式未发生变化，仍然只需在离机房观察窗 30cm 处操作台进行操作，不需到 DSA 调试机房内进行操作。

项目建设为按照环评报告中设计的四周墙体采用 3mmPb 的铅板、3mmPb 的铅防护门、3mmPb 的铅玻璃观察窗、顶棚为 2mmPb 的铅板吊顶。机房实际建设情况与防护工程环评对比详见下表。

机房情况	各侧墙体	防护门	观察窗	顶棚
环评设计	3mmPb	3mmPb	3mmPb	2mmPb
机房 32	3mmPb	3mmPb	3mmPb	2mmPb
机房 33	3mmPb	3mmPb	3mmPb	2mmPb

如上表显示，机房 32、33 防护铅当量与环评设计一致。

关于环评提出的安全措施要求的执行情况：

环评报告建议	执行情况
严格按照环评和环保行政部门的意见做好日常工作	已落实。公司已按照环评和环保行政部门的意见工作不断完善日常管理。
项目投入运行后应申请环境保护竣工验收	原有申请许可投入运行的项目已验收完成。
环评审批意见	执行情况
健全辐射安全管理机构，完善辐射安全各项管理制度和操作规程；辐射工作人员应定期接受安全培训并持证上岗；制定辐射事	已落实，公司已建立了辐射安全管理机构并完善了相应的辐射事故应急预案，2020 年确定了临床治疗事业部陈凡为设备的辐射安全保障人员

故应急预案。	且为辐射专职人员。本项目配备的辐射工作人员共有 11 名，辐射工作人员已按照要求参加了辐射培训并取得培训合格证书。
严格按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》（GB 18871-2002）等的要求，落实各项辐射安全与防护措施，确保工作人员与公众的安全。	已落实标准要求，确保工作人员与公众的安全。
工作时严格按照《医用 X 射线诊断卫生防护标准》（GBZ 130-2002）要求落实各项安全防护措施；工作场所须按要求进行分区管理，并设立电离辐射警示标志，警示灯须正常使用。DSA 机射线装置出束时，调试机房内禁止无关人员停留。	已落实，公司已划分控制区和监督区进行管理，安装了三色警示灯，张贴了警示标志。制定了设备操作规程，并将设备操作规程张贴上墙，DSA 机射线装置出束时，调试机房内禁止无关人员停留。
落实监测计划，配备 X-γ 辐射测量仪器定期对周围辐射剂量率监测，建立监测档案；工作人员须配备辐射防护用品，佩戴个人剂量计，剂量计监测按每季度 1 次进行，建立个人剂量档案以备环保部门监督检查。	已落实，已委托有资质的个人剂量监测单位完成个人剂量监测。按照环评报告的计划为本项目辐射工作人员配备了铅屏风、铅衣等防护用品。

以上为本项目的辐射安全措施，特此说明。

西门子（深圳）磁共振有限公司

2021 年 7 月 5 日

辐射防护和安全保卫制度

一、全体员工遵守《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《放射性同位素与射线装置安全许可管理办法》等有关辐射防护法律、法规。做到安全防护管理方面无违章、无事故、保安全；

二、成立辐射安全与防护管理小组，并由专人负责辐射防护保卫工作，定期巡视，特别注意设备检修、维修和节假日的防护保卫工作，工作人员定期接受法律法规和辐射安全与防护知识的培训教育，持证上岗；

三、放射装置调试场所设有电离辐射警示标志，严禁无关人员进入；

四、单独划分放射装置储存场所，统一由专人负责设备的存放保管。

西门子（深圳）磁共振有限公司



辐射环境监测方案

第一条 为加强工厂辐射工作场所的安全和防护管理，规范辐射工作场所辐射环境自行监测行为，根据国家《放射性同位素与射线装置安全和防护管理办法》的有关规定，制定本管理规定。

第二条 本办法适用于在工厂范围内生产放射装置辐射工作场所辐射环境自行监测。

第三条 本办法所称的辐射环境自行监测是指辐射工作单位自行组织的对其辐射工作场所及其周边环境进行的监测活动。

第四条 辐射工作单位应根据辐射工作场所的辐射活动类型和水平，按照《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《辐射环境监测技术规范》等标准规范，制定本单位辐射环境监测制度、监测方案和监测计划，对本单位辐射工作场所辐射环境定期开展自行监测，并对监测数据的真实性、可靠性负责。

第五条 辐射工作场所的监测，还应包括场所内地面、操作台、设备和物品的表面污染监测。

第六条 监测记录或报告应记载监测数据、测量条件、测量方法和仪器、测量时间和测量人员等信息。

第七条 如发现监测结果异常，应立即停止辐射活动，迅速查明原因，采取有效措施，及时消除辐射安全隐患。

第八条 辐射安全防护建立辐射环境自行监测记录或报告档案，并妥善保存，接受环境保护行政主管部门的监督检查。

第九条 辐射环境自行监测记录或报告，应随本单位辐射安全和防护年度评估报告一并提交辐射安全许可证发证机关。

西门子（深圳）磁共振有限公司



辐射事故现场处置方案

事故特征	1.危险性分析：在接触电离辐射的工作中，如防护措施不当，违反操作规程，发生设备故障时，人体受照射的剂量超过一定限度，则能发生有害作用，造成辐射事故。 2.区域与地点：AX 测试 Bay。 3.危害程度：短时间内接受一定剂量的照射，可引起机体的急性损伤。而较长时间内分散接受一定剂量的照射，可引起慢性放射性损伤，如皮肤损伤、造血障碍，白细胞减少、生育力受损等。另外，辐射还可以致癌和引起胎儿的死亡和畸形。 4.事故可能征兆：①设备安全连锁装置失效；②防护设施部分失效；③射线装置检修未断电作业。 辐射事故一年四季都可能发生。		
应急组织	以现场发现人员和警戒疏导组为主。		
应急处置措施	程序	处置	负责人
	报警	按现场报告流程报警。（见下）	发现险情第一人
	应急程序启动	如有需要，通知其他同部门人员和医护人员增援。	AX 部门主管 辐射安全主管 EHS
	停止设备运行	1、使用控制程序停止射线放射； 2、控制程序不能终止时，直接关闭设备电源开关； 3、若关闭开关仍不能终止射线放射，可紧急切断设备电源。	现场 AX 人员 （需熟悉程序操作或了解急停开关位置）
	事故救治	估算当事人所受剂量，根据受照射剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。	现场人员 医疗救护组
	通讯联络	随时将事故各类信息向公司应急指挥部报告。	对应部门主管
注意事项	1、对 DSA 进行辐射开关检测过程中，如果开关机操作不能正常进行，则操作人员应立即关闭电源，并由专业维修人员进行检修。 2、对机房连锁装置检测过程中，如果连锁装置不能正常进行，则操作人员应立即关闭电源，并由专业维修人员进行检修。 3、辐射性能检测调试过程中，一旦发现出现门-机连锁失效情况，操作人员应立即关闭电源，并及时上报辐射安全组织机构。 4、对照射时间较长、受照射剂量大的事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关情况。并对现场重复测量。		
现场报告及电话	现场发现者→AX 部门主管/辐射安全主管→EHS→应急救援指挥部 公司 24 小时值班电话：0755-26525421 EHS Officer: 0755-23185352		

西门子（深圳）磁共振有限公司

Unrestricted

西门子（深圳）磁共振有限公司
辐射事故应急预案

一、目的

为加强对工厂内射线装置的安全监管，减少在生产/使用过程中发生辐射安全事故，控制和减轻事故后果，在辐射事故发生后，立即启动本事故应急方案，采取防范措施，尽可能降低事故危害，同时按要求报告当地环保、公安和卫生行政部门，特制订本预案。

二、工作原则

统一指挥、明确职责、大力协同、及时处理、常备不懈、保护员工、保护环境。

三、适用范围

射线装置使用/测试中发生的事故。

四、辐射应急处理程序

- 1、对 DSA 进行辐射开关检测过程中，如果开关机操作不能正常进行，则操作人员应立即关闭电源，并由专业维修人员进行检修。
- 2、对机房连锁装置检测过程中，如果连锁装置不能正常进行，则操作人员应立即关闭电源，并由专业维修人员进行检修。
- 3、辐射性能检测调试过程中，一旦发现出现门-机连锁失效情况，操作人员应立即关闭电源，并及时上报辐射安全组织机构。
- 4、对照射时间较长、受照射剂量大的事故，应尽可能记下现场辐射强度和有关情况。并对现场重复测量。
- 5、估算当事人所受剂量，根据受照射剂量情况决定是否送医院进行医学处理或治疗。
- 6、在事故原因未清前，非事故调查小组人员不得进入或改变现场设置。
- 7、组织事故调查小组对事故原因进行分析确认，找出根本原因。
- 8、排查工厂内可能存在类似隐患点。
- 9、制订并落实再发防止措施。
- 10、在隐患排查完后再发防止措施落实前，所有可能存在隐患的测试房均不得投入使用。
- 11、再发防止措施落实后，须进行验证，条件允许时由第三方检测机构检测合格方投入使用。
- 12、事故报告：发生严重射线装置射线汇漏事故，操作人员必须即时报告公司辐射安全机构，辐射安全组织机构应在 2 小时内上报环保（12369）、卫生（0755-25602198）及公安（110）等主管部门。同时，辐射安全机构负责成立事故调查小组进行事故调查处理。

五、辐射安全机构成员及联络方式

组长：叶伟	0755-23185703	
成员：罗然	0755-23185352	18124989753
张誉馨	0755-23185152	18682490026
胡静	0755-23185849	13952461112

辐射事故专项应急预案

1 事故类型和危害程度分析

1.1 事故类型

本公司生产、测试过程中需使用及生产的射线装置可产生 X 射线电离辐射，电离辐射的意外释放可能会造成辐射事故。主要危险源为 AX 测试 Bay。

1.2 事故可能发生的季节

辐射事故的发生不限季节性，一年四季均可能发生，如机器故障，人员误操作等都可能引起辐射事故。

1.3 危险程度的分析

在接触电离辐射的工作中，如防护措施不当，违反操作规程，人体受照射的剂量超过一定限度，则能发生有害作用。在电辐射作用下，机体的反应程度取决于电离辐射的种类、剂量、照射条件及机体的敏感性。电离辐射可引起放射病，它是机体的全身性反应，几乎所有器官、系统均发生病理改变，但其中以神经系统、造血器官和消化系统的改变最为明显。电离辐射对机体的损伤可分为急性放射损伤和慢性放射性损伤。短时间内接受一定剂量的照射，可引起机体的急性损伤。而较长时间内分散接受一定剂量的照射，可引起慢性放射性损伤，如皮肤损伤、造血障碍，白细胞减少、生育力受损等。另外，辐射还可

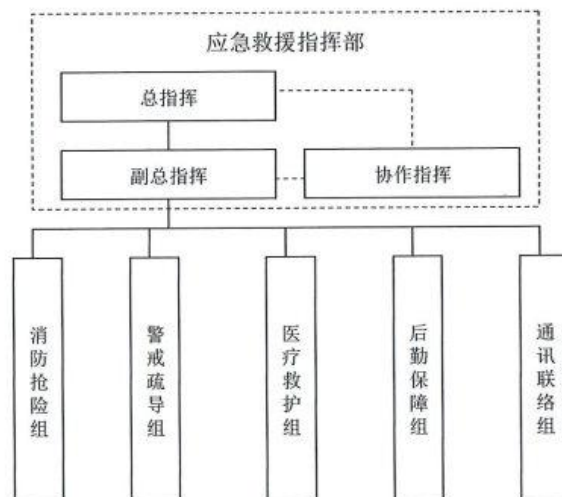
以致癌和引起胎儿的死亡和畸形。其危险等级是危险的。

2 应急处置基本原则

统一指挥，明确职责，大力协同，及时处理，常备不懈，保护员工，保护环境。

3 组织机构及职责

3.1 组织机构



图附五 2-3.1 西门子（深圳）磁共振有限公司辐射事故应急救援组织架构图

本预案的组织机构与本公司《生产安全事故应急预案》综合预案的第三章基本相同。具体见图附五 2-3.1。因事故性质决定，与综合预案不同，本预案协作指挥由辐射安全主管担任，以现场当值 AX 部门具有辐射安全知识的人员即刻组成消防抢险组履行职责。本预案以

消防抢险组警戒疏导组为主导，医疗救护组、后勤保障组、通讯联络组视事故严重程度参与应急救援。

3.2 职责

- (1) 总指挥：发生险情时，指挥、协调全局的事态控制。
- (2) 其他成员（副总指挥和协作指挥）：全面负责现场抢险工作的实施，并及时报告总指挥，确定险情的分级抢险。
- (3) 消防抢险组：负责辐射事故处置时射线装置的控制工作。
- (4) 警戒疏导组：负责辐射事故现场及可能影响区域的疏散、警戒工作。
- (5) 医疗救护组：必要时参与应急，协助将现场可能受到辐射伤害的人员送至当地卫生主管部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医院，进行检查和治疗。
- (6) 后勤保障组：必要时参与应急，负责抢救受伤、中毒人员的生活必需品供应；负责抢险救援物资的供应和运输工作。
- (7) 通讯联络组：必要时参与应急，负责险情内、外报警和增援联络。

4 预防与预警

4.1 危险源的监控与预防

4.1.1 危险源监测监控的方式、方法

- (1) 现场人员监控：现场人员可通过监视窗对作业环境进行监

控，一旦发生辐射事故，现场人员应立即停止设备运行，紧急情况下直接采取断电措施，并向主管报告。同时要加强危险部位进行巡查、检查，及时发现异常现象并采取应对措施。

(2) 系统监控：各 AX 测试 Bay 均设有控制系统，可对测试数据进行监控。

4.1.2 采取的预防措施

(1) 非辐射操作人员或未培训者不得进行辐射操作。

(2) 辐射操作人员应熟悉有关设备性能、操作方法及安全要求；操作前应仔细检查，确认安全可靠，才可工作。

(3) 原则上，被调试的 X 射线机应尽可能放置在机房中央，与各侧墙壁保持一定的距离，以减少散射线对操作人员和周围公众的影响。

(4) 调试前，测试房内禁止停留，操作人员必须严闭大门，隔室操作；操作过程中，严禁打开大门。

(5) 禁止隔离安全连锁装置；辐射防护装置损坏应立即予以修复。

(6) 遵守调试作业指导书。电流不得超过允许负荷。

(7) 在操作过程中，相关人员必须随身佩带个人剂量器。剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置，一般在左胸前。

(8) 使用合格的辐射防护器材（如：铅屏风、铅防护服）并定期进行安全检查或性能检测，发现不符合要求或者存有隐患的，及时维修或者更换。

(9) 根据需要定期组织应急领导小组成员或相关成员的防护与安全培训。

4.2 预警行动

4.2.1 事故预警条件

当值人员通过现场监控或系统监控中发现异常及辐射事故征兆时，当班人员发出预警。

4.2.2 信息发布程序

信息发布由应急指挥部或总指挥发布。

(1) 人员接到预警信息，应立即向部门主管、辐射安全主管或 EHS Officer 报告；EHS Officer 向应急救援总指挥报告。

(2) 应急救援总指挥根据现场情况，确定预警级别后，通知应急救援指挥部统一发布预警信息，同时启动预警信号。

(3) 预警发布内容：预警信息包括事故的类别、位置、人身伤害事故类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施和发布机关等。

5 信息报告程序

5.1 信息报告程序

一旦发生辐射事故，最早发现者应采用内部电话、手机等方式报告部门主管，部门主管接到报警后及时上报至辐射安全主管，辐射安全主管应将发生的辐射事故，向 EHS 及执行委报告，由其决定是否

向上报告(当地环境保护主管部门和卫生主管部门), 如需报告须在一小时内完成。公司内部报告, 15 分钟内报告至相关管理层。

5.2 确定 24 小时与相关部门的通讯、联络方式

(1) 24 小时有效的内部通信联络手段: 0755-26525421

(2) 24 小时有效的外部通信联络手段:

医疗急救 120

南山区应急指挥中心: 0755-26667431

深圳市卫生和人口计划生育委员会应急办: 0755-25602198

(3) 其它外部通信联络手段

南山区安监局应急科: 0755-26561072

南山区环境保护和水务局监督管理科: 0755-26016034

深圳市职业病防治院放射卫生科: 0755-61385646

粤海街道安全生产监管科: 26414075

6 应急响应

6.1 响应分级

针对辐射事故危害程度、影响范围和公司控制事态的能力, 将事故分为不同的等级。按照分级负责的原则, 明确应急响应级别。

应急响应级别分为厂内二级响应(部门级响应)、厂内一级响应(公司级响应)和厂外社会应急响应。由公司生产安全事故应急指挥部门宣布预案应急响应启动。

6.1.1 厂内二级响应

当发生受意外辐射的人员为 3 人以下（不含）的辐射事故后，立即启动二级响应，由现场当值人员和警戒疏导组组织应急救援。由事故现场 Bay 负责人或其部门主管任现场指挥。

6.1.2 厂内一级响应

当发生受意外辐射的人员人数为 3 人以上（含）10 人以下（不含）的辐射事故时，确定启动一级响应。辐射安全主管任现场指挥。

6.1.3 厂外社会应急响应

当发生受意外辐射的人员人数为 10 人以上（含）的辐射事故时，且影响范围广泛，启动厂外社会应急响应。

6.2 应急响应程序

(1) 最早发现者及相关人员应在安全的前提下采取一切办法切断放射，并按流程向应急指挥部报告。

(2) 应急救援指挥部接到报警后，应根据事故的级别，决定启动响应程序。

(3) 二级响应，由当值人员和警戒疏导组组织应急救援。厂内的一级响应，由总指挥统筹全局，当值人员和警戒疏导组参与应急救援，消防抢险组、警戒疏导组和医疗救护组根据实际情况参与应急行动。由当值人员（必要时由消防抢险组）紧急停止放射装置；警戒疏导组负责警戒和疏导工作；医疗救护组负责受辐射需送医人员的前期处置并协助运送至医院。

(3) 厂外社会（即街、区）应急响应。当公司应急力量不能控制时，立即向街、区应急办报警，请求启动厂外社会（即街、区）应急预案。

公司辐射事故应急响应程序见图附五 2-6.1。



图附五 2-6.1 西门子（深圳）磁共振有限公司辐射事故应急响应程序图

6.3 处置措施

(1) 由于设备故障，导致射线装置、安全防护装置或连锁装置控制失效时，需立即切断电源，并由专业人员进行检修。

(2) 当有人员误入或误留机房内遭受误辐射，应立即关机，正常关机不能停止放射装置的，立即切断电源。

(3) 当有人员误遭受辐射时，应当立即将可能受到辐射伤害的人员送至当地卫生主管部门指定的医院或者有条件救治辐射损伤病人的医院，进行检查和治疗。

7 应急物资与装备保障

应急救援装备、物资、药品、消防器材、个体防护用品（具）均配置齐全，并规定定期检查保养，使其经常处于完好可用状态。（物资、装备的配置与总预案同。）

8 应急演练

预案应适时调整，并根据实际情况演练。（与总预案同。）

西门子（深圳）磁共振有限公司



岗位职责

一、叶伟(组长)负责对本企业射线装置安全管理工作，负全面领导责任。

二、罗然(副组长)主持领导小组日常工作，负责对辐射工作人员进行各项制度考核，并具体负责操作奖罚措施及射线装置安全管理使用的宣传教育工作，并定期检查射线装置使用、登记等情况。

三、张誉馨(组员)负责对操作工进行技术指导，要求操作工严格按照操作规程进行操作，并具体指导监督射线装置管理制度在车间的实施情况并组织做好放射工作的个人剂量和健康管理工作，定期检查射线装置使用现场的安全情况，一经发现立即向管理机构负责人报告。

四、钟达锋、李虹(组员)等放射工作人员相互监督，严格按照各项射线装置管理工作制度，并提醒外来人员不得超越警戒线。

五、全体员工均认真贯彻执行国家有关《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)及本企业相关的安全管理制度。联系本企业实际，采取有效措施使本单位的辐射防护工作符合国家有关规定和标准。坚持管生产、管安全的原则，组织射线装置安全检查，切实加强防范措施，杜绝各种辐射事故和未遂事故的发生。

西门子(深圳)磁共振有限公司



人员培训制度

1、从事辐射工作的生产操作及管理人员必须由省级以上环保厅行政部组织的放射性同位素和防护知识德培训,了解国家相关法规与相关知识培训,取得辐射工作人员的培训证明。

2、辐射工作单位安全及安全生产部门每年组织相关人员进行生产技术与安全知识的培训、考核,加强人员技能知识和能力。

3、辐射工作人员应定期组织相关人员进行核事故应急预案的知识培训与演习,加强员工的防护能力及对紧急事故的应对能力。

4、辐射工作人员每年应定期对本单位辐射工作人员进行个人剂量监测,并建立完善的个人剂量档案。

5、辐射工作单位每年应定期请有监测资质的环境监测单位对本单位辐射工作场所及周围环境按规范进行环境现状监测。

西门子(深圳)磁共振有限公司

