

受控状态：

分发号：

中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所
质量管理文件

Q/SN NX1-G009

设备安全规范

(第 3 版 第 1 次修改)

2019年 11 月 22 日发布

2019年 11 月 22日生效

中科院苏州纳米所 纳米真空互联实验站 发布

设备安全规范

批准人：



审核：王利 魏伟 黄荣 陈有

主编：陈志敏

1、目的

为了规范纳米真空互联实验站所有实验设备运行管理，保证每台设备及实验室人员安全，特制定此管理制度。

2、范围

适用于纳米真空互联实验站所涉及的实验设备的安全和运行。

3、术语定义

设备安全管理包括所有安装在上善苑实验大厅的实验设备（包括材料生长、测试分析、器件工艺），东西侧一楼实验室及其所有设备。

材料是指用于生长、测试等工艺过程中的金属材料、无机非金属材料和高分子材料等。包括样品、源材料、靶材等。

特种气体是指器件在生产的过程中掺杂、外延、离子注入、刻蚀等工艺中使用的自然性、可燃性、毒性、腐蚀性、氧化性、惰性等特殊气体。

4、内容

4.0 设备安全管理责任人定义

设备维护维修与安全操作责任人架构如下：

总体责任人：技术服务部主任；

总体执行负责人：设备维护与安全组组长；

设备维护与安全责任人：各设备小组组长；

设备维护与安全员：各设备管理员。

4.1 入场评估制度

4.1.1 样品、源材料和靶材等材料的入场评估制度

样品、源材料和靶材等材料在购买时，除了提交购买申请外，还需要提交经设备维护与安全责任人签字的材料入场安全评估书（附件 1），及相应的化学品 MSDS 文件。评估书经总体执行负责人批准并确认合格后方可进行下一步。

4.1.2 设备入场评估制度

设备在安装前，设备维护与安全员和设备维护与安全责任人必须对设备所涉及的安全事项逐条列出，并需要提交设备入场安全评估书（附件 2）。设备入场安全评估书总体执行负责人确认批准后，方可进场安装。安装完成后，经总体执行负责人检查确认后方可运行。

4.1.3 特气入场评估制度

特气在入场前，设备维护与安全员和设备维护与安全责任人需要提交特气入场安全评估书（附件 3）和相关特气的 MSDS 文件。经总体执行负责人评估，并合格后方可进行下一步。特气的安装存放需要满足国家规范 GB 50646-2011《特种气体系统工程技术规范》的要求。

4.1.4 其他危化品入场的评估制度

其他相关危化品入场前，设备维护与安全员和设备维护与安全责任人需要提交其他危化品安全评估书（附件 4），经总体执行负责人批准合格后方可入场。

4.2 设备安全管理

4.2.1 设备操作过程中的安全管理

（1）预检预修，为确保设备正常运转，避免发生事故，设备维护与安全员和设备维护与安全责任人根据设备状况和使用寿命，预先进行安全检查和维护保养，落实专人负责实施，将设备质量保持在最佳状态，确保设备从本质上的安全性。

（2）设备管理人员需要进行“四懂三会”，懂结构、懂性能、懂用途、懂原理，会操作，会保养，会排除故障。为了便于操作和日常维护，由设备维护与安全员按要求制定设备的操作和日常维护方案，并由设备维护与安全责任人确认。

（3）设备维护与安全员需要制定日常巡检记录表，每天进行记录。其中特气、源、靶材等材料和有 UPS 的设备，需要每天详细记录其状况。

（4）相关工艺实验的过程，设备维护与安全员和设备维护与安全责任人对实验过程进行安全评估，在实验过程中如存在安全隐患，需要进行告知，并张贴在显眼处，防止无关人员入内，或者干扰实验过程。

（5）使用危化品时，设备维护与安全员必须把化学品 MSDS 张贴在明显位置。特气、源、靶材等材料的存放区域做好标记，同时预留好足够的空间，无关人员不许入内。特气、源、靶材等材料在进行工艺实验时，在显眼区域张贴告知，防止无关人员闯入，影响实验的进程和结果。

（6）设备维护与安全员和设备维护与安全责任人根据设备的实际情况，制定好应急处理方案。

（7）避免将设备尾气排放到大厅中，干泵出口处增加出口过滤器或者直接经由管道排到指定区域，处理并达到要求后排放。

（8）严格执行设备管理过程中的记录制度。设备维护与安全员建立设备技

术管理档案，进行设备全过程档案控制。即记录设备运行全过程的状态参数，工艺条件与结果，设备维护保养、维修、更新改造和故障排除等过程。

4.2.2 设备维护保养制度

(1) 设备运行与维护坚持专人负责，共同管理的原则，设备出现问题，由设备维护与安全员、设备维护与安全责任人和总体执行负责人制定方案，并由总体负责人批准后实施。设备需要精心养护，保证设备安全，设备维护与安全员调离，立即配备新人。

(2) 设备维护与安全员要做好以下工作：自觉爱护设备，严格遵守操作规程，不得违规操作；设备要定期和强制保养、保持设备技术状况良好；建立设备保养方案，做好设备的运行、维护、养护记录；保持设备设施清洁，场所窗明地净，环境卫生好。

4.3 安全检查制度

4.3.1 检查频次

(1) 例行检查——针对日常工作场所环境进行检查。总体执行负责人组织检查小组对特气、源、靶材等材料每两周检查一次。对设备每两个月检查一次。

(2) 季节性检查——根据季节特点，为保障设备安全所进行的检查。在每年雷雨季节来临前由总体执行负责人组织检查小组对上善苑设备和建筑物进行一次安全检查。气象台预报台风来临前，或者台风雷雨季节前，实验室安全小组需对设备和建筑物进行安全检查。

(3) 节假日放假前检查——由总体执行负责人组织检查小组对设备进行一次安全检查。

(4) 不定期检查——总体执行负责人组织检查小组对实验过程中的设备、作业中的人员等进行不定期和不定时的安全检查。

4.3.2 检查范围及内容

(1) 检查小组根据安全管理制度，检查设备维护与安全员、设备维护与安全责任人和设备操作人员是否明确自身安全职责，是否履行自身的安全责任（查文件资料、现场提问）。检查巡查记录表如附件 5 所示。

(2) 安全操作规程：检查是否建立各岗位安全操作规程或操作指引，实验操作人员对操作程序和要求是否明确（提问或查培训记录）。实验操作人员是否

有违章操作的行为现象（查现场或记录）。

（3）安全改进检查：检查是否落实安全整改（查检整改情况记录与整改记录）。

（4）安全培训教育：检查新进人员（包括临时用户）是否接受进大厅前的岗前培训（查培训内容和记录），以及开展安全宣传教育的情况。

（5）用电安全：电气线路敷设是否规范，有无乱拉乱接现象存在；绝缘导线外皮有无破损、老化现象；漏电保护装置、开关是否完整有效、指示是否正确，是否使用带保护接零线的插座；保险丝是否按额定值选用；用电设备的绝缘电阻值是否符合规定，有无定期检查记录，实验室大厅内 UPS 检查记录。

（6）用水、气安全：检查水管路、气管路敷设是否规范，有无乱拉乱接现象存在。对临时管路是否定期清除。水路和气路是否有相关保护措施等。

（7）工艺设备：是否建立设备及其各种保护装置使用管理制度，现场设备前是否张贴安全操作规程或操作指引。是否定期开展设备及其各种保护装置安全检查和维修保养（查检查和维修保养记录）。操作人员是否经过培训并持有合格上岗证（现场抽查和检查培训记录相结合）。

（8）特气、源、靶材等材料的检查：是否建立特气、源、靶材等材料保护装置使用管理制度，现场设备前是否张贴安全操作规程或操作指引。是否定期开展特气、源、靶材等材料保护装置安全检查和维修保养（查检查和维修保养记录）。

（9）作业环境：通风、照明、噪音等是否符合作业要求。通风、照明、屏蔽设备设施是否完好；各材料、样品等有无乱堆乱放，过道和安全出口是否畅通。实验区域面积是否平坦、整洁、功能区域划分是否恰当。实验设备设置和摆放是否合理，有无阻碍员工作业和紧急情况下的疏散行动。

4.4 设备安全事故及设备安全事故报告和处理

设备由于不安全因素造成设备损坏和设备安全事故，根据设备损坏程度，设备事故分为：

（1）一般设备安全事故，零部件损坏，经济损失在 5000 以下。

（2）重大设备安全事故：设备受损严重，直接经济损失在 5001 到 50000 元之间；或者造成自己或其他人员的轻微人身伤害。

（3）特大设备安全事故：导致设备损坏或者直接经济损失在 50000 元以上；或者造成自己或其他人员严重的人身伤害。

对应以上不同类别的事故，将采取相应的处理：

（1）一般设备安全事故发生后，操作使用人员应立即向所在总体责任人报告，并与总体执行负责人一起查清事故原因，查清事故责任。

（2）重大、特大设备事故发生后，操作人员应立即采取保护现场并立即报告总体责任人及有关职能部门，部门立即组织有关人员对事故进行检查，分析事故原因，查清事故责任。

（3）对各类设备安全事故，认真调查及时报告，严肃处理。

（4）对玩忽职守，违反设备安全管理规定造成设备安全事故的设备维护与安全员、设备维护与安全责任人和直接责任者，根据情节轻重，责任大小，分别给予处分、经济处罚，构成犯罪的交由执法机关处理，追究其法律责任。部门保留要求事故责任人赔偿所造成的全部或部分经济损失的权利，以及对事故责任人进行相当于损失 10%左右的罚款的权利。

（5）对设备事故实行闭环管理。设备事故后设备维护与安全员需提交事故处理报告（附件 6），包括设备事故发生的过程、设备事故发生原因、事故解决方式和方法、事故造成的人员和财产的损失，对事故预防的措施等。

4.5 安全考核与奖励制度

每年进行两次安全考核，设立部门安全奖，根据情况对个人或团队进行奖励。

附件 1

材料入场安全评估书

设备名称		时间	
设备维护与安全人员和 设备维护与安全责任人		电话	
材料特性 工艺过程 可能存在的隐患点 (请详细说明)			
采取相应措施			
总体执行负责人意见	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 影响：_____		
总体负责人意见			

附件 2

设备入场安全评估书

设备名称		时间	
设备维护与安全人员和设备维护与安全责任人		电话	
水、电、气及其他相关项目可能存在的隐患点 (请详细说明)			
采取相应措施			
总体执行负责人意见	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 影响：_____		
总体负责人意见			

附件 3

特气入场安全评估书

设备名称		时间	
设备维护与安全员和 设备维护与安全责任 人		电话	
特气使用说明 特气安全隐患点 (请详细说明)			
采取相应措施			
总体执行负责人意见	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 影响：_____		
总体负责人意见			

附件 4

其他危险品入场安全评估书

设备名称		时间	
设备维护与安全员和 设备维护与安全责任 人		电话	
其他危险品使用说明 其他危险品隐患点 (请详细说明)			
采取相应措施			
总体执行负责人意见	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 影响：_____		
总体负责人意见			

附件 5

纳米真空互联实验站安全巡查记录表

序号：

编号：

设备名称		时间	
检查类别			
检查内容	<ol style="list-style-type: none">1. 检查设备维护与安全员、设备维护与安全责任人和设备操作人员是否明确自身安全职责； <input type="checkbox"/>2. 检查试验操作人员的安全操作； <input type="checkbox"/>3. 检查安全的落实整改； <input type="checkbox"/>4. 检查新进人员的培训教育； <input type="checkbox"/>5. 检查用电安全； <input type="checkbox"/>6. 检查用水用气安全； <input type="checkbox"/>7. 检查工艺设备的管理制度、设备安全状况、维护保养和人员情况； <input type="checkbox"/>8. 检查特气、源和靶材等材料； <input type="checkbox"/>9. 检查现场作业环境。 <input type="checkbox"/>		
存在问题			
总体执行负责人		设备维护与安全员 和设备维护与安全责任人	

附件 6

事故处理报告

设备名称		时间	
设备维护与安全人和 设备维护与安全责任 人		电话	
维修人员		电话	
维修开始时间		维修完工时间	
故障简述 (过程、原因、解决 方法方式、造成的财 产损失等)			
提出预防措施			
总体执行负责人意见	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 影响：_____		
总体负责人意见			