

微纳加工实验室管理制度与规范

一、总则

为加强和规范复旦大学微纳加工实验室的运行管理，制定本制度。

微纳加工实验室是复旦大学公共技术条件和知识创新的重要组成部分，是开展校内外学术交流和合作研究的重要基地。

微纳加工实验室的主要任务是为介观和纳米尺度上开展物理基本问题研究和相关的应用基础研究提供重要手段，使复旦大学各相关学科基础和应用研究的能力得到实质性提高。

实验室根据复旦大学的研究方向和需求配置实验室设备，吸引所内外优秀人才利用微纳加工实验室的设备开展研究工作，积极促进所内外的合作与国际学术交流。

实验室管理团队的职责是编制和组织实施实验室发展规划，争取多渠道筹措实验室运转经费，通过制定一系列规章制度保证实验室正常运行，联络所内外的研究人员使用实验室的资源。对实验室仪器设备的正常运转与功能开发负有领导责任。

实验室工程技术人员负责设备和洁净实验室的日常维护和提高设备的利用率。对实验室设备的正常运转和功能开发负有直接责任。仪器的使用及安全直接由实验室工程技术人员负责。对本实验室学生和独立操作用户的设备操作规范和上机时间安排负有直接责任。

微纳加工实验室工作人员和用户之间应保持和谐友善的态度。实验室工作人员应公平对待每一位用户。

实验室工作人员严格执行复旦大学的作息時間，不得无故迟到、早退。

实验室工作人员应加强对知识产权的保护，不得向第三者透露用户所从事的研究内容和未公开发表的实验结果，不得擅自利用用户实验结果发表论文。

实验室工作人员要与用户保持经常联系，收集用户反馈的实验结果和利用本实验室仪器设备发表的研究成果，用作个人年终工作总结、实验室年度报告或实验室成果汇编。

在做好技术服务的前提下，实验室工作人员要积极钻研业务，注重仪器设备的使用效率、功能开发和技术创新，参与国际国内的技术与学术交流。

实验室要建立健全的内部规章制度。实验室工作人员和用户必须认真阅读并严格执行复旦大学和实验室的各项规章制度

二、用户须知

所有使用微纳加工实验室仪器设备从事研究工作的个人或单位都是微纳加工实验室的用户。申请注册成为微纳加工实验室用户请参阅“微纳加工实验室用户申请注册流程”（登录实验室主页 www.nanofab.fudan.edu.cn，在下载专区），成功注册并通过审核成为实验室用户后，享有实验室相应权利和义务。

微纳加工实验室负责联络用户。用户在注册时请提供个人详细信息。微纳加工实验室将利用用户提供的信息建立一套完整的用户信息库。实验室的各种状况，设备信息与状态，培训信息等实验室相关信息均会在实验室主页发布，同时会通过邮件方式通知用户。因此，用户请保持经常关注实验室网站的更新。

任何申请进入实验室并使用设备的用户，均必须参加实验室组织的综合培训课程，并通过综合培训考试后，签署“微纳加工实验室超净间使用公约”（登录实验室主页 www.nanofab.fudan.edu.cn，在下载专区），方可开通实验室门禁，允许其进入。综合培训课程内容包括：实验室整体情况介绍，管理规则，安全措施，仪器使用规则等。获得进入实验室权限后，任何申请独立操作微纳加工实验室仪器设备的用户，都必须参加设备实验室安排的设备培训，经过设备培训后，用户须在设备管理员的陪同下能够独立无误的操作设备 3 次，并在

设备管理员确认申请人了解仪器工作原理和仪器操作规程后，方可授权其独立使用该设备并在培训单上签字。综合培训通常需要半天时间，每台仪器的培训通常需要 2~3 次，视申请培训的用户人数而定。原则上所有培训每个学期举办一次，一般在每学期初开始。设备管理员原则上不接受临时性、单独的设备培训申请。

具备独立操作微纳加工实验室仪器设备的用户必须严格执行仪器的操作规程和实验室的各项规章制度。用户根据设备工程师提供的用户名和密码进入计算机系统方可操作仪器；计算机系统自动记录用户登陆后的一切操作指令；用户应对所有错误操作及产生的后果负责；实验完成后，将仪器恢复到使用前状态或待机状态。不得冒用他人帐户。对于违反仪器操作规程和实验室规章制度的人经警告无效后将被取消独立操作资格，造成仪器设备损坏的要追究其责任并赔偿。

使用微纳加工实验室的仪器必须经过预约登记。仪器设备预约方法请参考“实验室刷卡预约系统使用说明”（登录实验室主页 www.nanofab.fudan.edu.cn，在下载专区）。如果因个人原因无法按预约时间前来使用，将按一下说明执行：（1）撤销毁约说明：用户预约后，如因个人原因无法在预约时间前来使用，请提前一天进入预约系统撤销，对于单台仪器，撤销次数限制为每学期 12 次，达到上限后相关仪器使用权限将被禁止一周；如果过了撤销时间，即在预约时间当天决定不来使用，请提前进入预约系统毁约，对于单台仪器，毁约次数限制为每学期 6 次，达到上限后相关仪器使用权限将被禁止一周。微纳实验室在每学期初会清空撤销毁约记录。（2）预约没来说明：如因个人原因既没有前来使用，也没有撤销毁约，当天预约机时在半个小时以上者，将按毁约处理，相关仪器使用权限将被禁止一周，并收取预约机时费用的 50%。（3）预约迟到说明：在预约时间开始十五分钟后，预约用户没有前来刷卡使用，该用户将自动失去预约时间，其它用户有权随时刷卡上机使用仪器，此情况将被视为毁约。（4）提前结束说明：预约用户使用仪器顺利或因其它原因提前结束使用相关仪器时，提前时间在半个小时以上，请通知下一预约用户或者其它想临时使用该台仪器的用户前来使用，以免造成仪器机时的浪费。如提前结束时间超过一小时，又没有通知其它用户前来使用，按毁约一次处理。

微纳加工实验室工作人员保证不向第三者透露用户所从事的研究内容和未公开发表的实验结果，不擅自利用用户实验结果发表论文。

用户有义务向微纳加工实验室提供利用微纳加工实验室设备完成的论文抽印本，ppt 文件或总结报告等。

微纳加工实验室工作人员和用户之间应保持和谐友善的态度。实验室工作人员应公平对待每一位用户。如果用户发现自己受到不公正对待，请直接向实验室主管领导反映。

三、净化间工作须知

（1）工作时间

微纳加工实验室原则上全天 24 小时开放，用户可在任意时间进入实验室。实验室内各大型设备的预约开放时间根据设备特点由相应设备工程师制定，用户在预约时可看到每台设备提供服务的时间。实验室管理团队与技术工程师的工作时间为 8:00-17:00，与学校的固定工作时间一致。请用户严格遵守预约时间，不要迟到。为了安全起见，实验室严禁夜间（17:00-次日 8:00）只有一名用户工作且没有工作人员陪同的情况发生。

（2）进入净化间

通过综合培训考试并取得仪器独立操作资格的用户在认真阅读实验室相关制度，并签名保证严格执行的协议后，方能进入净化间工作。不具备进入净化间工作资格的人员严禁进入净化间。确因工作关系（例如，访问，参观等），需要进入净化间者，须经实验室管理团队批准，在实验室工作人员全程陪同下，方可进入净化间。在净化间内严禁擅自触动任何仪器设备，负责陪同的实验室工作人员对所陪同人员在实验室的一切行为负有监督责任。

实验室不允许携带除了手机和一卡通之外任何与实验无关的个人物品（例如笔记本电脑，平板电脑，纸张，笔等）进入净化间。如需将手机带入，须用塑料手套将其包裹住。在实验室门口放置有锁柜，用户在进入实验室之前须将外套，书包等个人物品寄存在锁柜中并锁好（钱包、现金等贵重物品请随身保管），方可进入实验室。对于不确定的情况，需先报告实验室工作人员，确认是否可以带入净化间。在实验室工作人员不能确定该物品是否可以带入净化间的情况下，须请示实验室管理团队。（锁柜的使用方法请参见“锁柜使用说明”，登录实验室主页 www.nanofab.fudan.edu.cn，在下载专区）

本实验室进入权限由门禁系统控制并记录，取得净化间进入权限的用户须由实验室管理人员开通其一卡通的门禁功能方能刷卡进出净化间。进入净化间后，须在鞋柜外黏尘纸上脱鞋，并把鞋放入鞋柜内，跨过鞋柜，带好口罩，头套，一次性手套然后进入更衣间。在更衣间内，按照要求穿好净化服，净化鞋，注意将裤脚放入净化鞋的护腿中，并带好净化服连体帽。对照衣帽镜检查净化服穿戴是否合格，然后进入风淋室，除尘 12 秒后进入净化间。注意：进出风淋室都须将门关好。在净化间内要轻关门，避免引起震动。

在净化间过风淋室旁边还配有个人实验物品储物架，请自己准备一个标示有姓名等信息的储物盒，将样品，光刻版，光刻胶，防护用品，镊子等无须带出实验室的个人实验物品放在储物盒内，并放置于储物架上。

注意：

微纳加工实验室要求洁净的工作环境，进入实验室的任何人都必须穿着净化服。在实验室工作的人是最大的污染源。衣物、皮肤、头发等产生的颗粒物将危及您的研究目标。严格执行实验室规章制度和我们提出的如下要求，将是实现研究目标的根本保证。

下列规则必须遵守：

- 不要带入任何与工作无关的物品，包括个人背包、外套，笔记本电脑等
- 不要化妆
- 不要将头发露出净化服，不要在更衣间和净化间梳头
- 不得在净化间内打开净化服拉链、脱下净化服、头套或净化鞋。
- 不要在净化间使用铅笔和橡皮擦
- 不要将包装材料带进净化间，应在净化间外打开包装纸盒
- 带入净化间的任何仪器、配件和工具等必须在净化间外预先清洁
- 不得在净化间内进食，吸烟
- 不得在实验室听音乐和从事任何娱乐活动
- 禁止在净化间内高声谈论或大声喧哗！

净化间工作规则

在净化间工作的人员应保持净化间的回风口畅通，不要堵塞。不同房间的门应保持关闭，样品传递应放在传递窗中传送，尽量减少开门次数。严格在实验室划分的工作区域和指定的设备上从事相应工作。净化间的温度（20—22℃）和湿度（40—60%RH）都是由空调和控湿系统精确控制的，在实验室工作的任何人发现室内温度、湿度或其它异常现象及安全隐患时，应停止工作，立即通知实验室工作人员检查，延误报告造成损失者要承担责任。

严禁用户未经实验室工作人员允许擅自进入服务区，如有特殊需求（例如，进入电子离子显微区的服务区对样品做喷金处理等），需提前通知工作人员，获得许可后方可进入。在任何情况下，严禁用户进入刻蚀区的服务区，即特气间。在刻蚀区和特气间内以及门口均安装有特气侦测报警系统，任何人一旦发现报警信号（亮黄灯或红灯）或听到报警铃声，应停止工作，立即通知实验室其他用户离开实验室，同时通知工作人员，延误报告造成损失者要承担责任。

只有具备仪器独立操作资格的人员才能操作实验室的相关设备，操作者必须详细填写实验

记录。实验过程中出现任何故障，应首先报告实验室工作人员，并记录故障发生的过程及现象。不得擅自维修或改动仪器参数，实验进行中不得擅自离开。微纳加工实验室仪器设备价格昂贵，系统复杂，用户不得擅自拆卸仪器，人为因素造成仪器损坏，应承担责任并赔偿。

实验结束后应及时取出样品，并保管好，实验室有专门的存放个人实验物品的储物架。实验完成后请清理实验桌并恢复到使用前的状态，禁止在仪器设备或实验台上乱放实验物品，注意保持实验室环境的整洁。没有按照要求存放的样品及物品将由工作人员定期清除，实验室不予保留。

所有化学处理都必须在通风柜内完成，用户要确保了解所使用化学试剂的物理化学性质，并正确操作。使用通风柜或化学药品和试剂后，应保持通风柜清洁。将所用化学药品、试剂和器皿清洁后放回原处，废液倒入指定的回收瓶内并将瓶盖盖好。实验室工作人员负责净化间卫生的定期清扫和监督。

进入百级净化间前，必须佩戴口罩和手套，不得将书、实验本、纸张以及任何可能携带灰尘颗粒的物品带入百级净化间，如确需带入请把纸张装入封闭的塑料带或用无尘纸，以避免对样品和百级净化环境的直接污染。实验完成后离开百级实验间时，检查使用过的仪器是否关闭，并检查水、电、气是否安全关闭。

使用匀胶机的用户在使用完成后应认真清理匀胶台；使用热板进行烘烤样品时严禁在热板上直接涂光刻胶，以免弄脏热板影响热板加热的均匀性；如发现热板上有残胶，请及时清理，保证热板的清洁。使用完成后要及时关闭电源。

离开净化间

完成实验工作后，从风淋室旁边小门出净化间，在更衣间内将净化服脱下，连同帽子挂在衣架上，鞋放在鞋架上，注意保持整洁。用过的一次性手套，头套，口罩等放入垃圾箱，然后出更衣室。跨出鞋柜，从鞋柜内取出鞋后，请在粘尘纸上或拎到门外再穿。刷卡离开实验室。进入净化间工作资格的取消

所有在净化间工作的人员必须遵守以上各项规定，并签名确保严格执行。违反上述规定，经警告无效者，将被取消进入净化间工作的资格。

注：净化间内所有区域均在录像监控中。

四、安全须知

实验室安全

在实验室工作的所有人员都必须坚持安全第一、预防为主的原则，都应熟悉实验室安全制度和其他有关安全的规章制度，掌握消防安全知识、化学危险品安全知识和化学实验的安全操作规程。实验室安全负责人应定期进行安全教育和检查。实验室和研究生导师都有责任对学生进行实验前的安全教育，并要求学生遵守实验室的安全制度。

所有进入实验室的人员应经常留意是否有气体和冷却水泄漏，温度和湿度是否正常，发现异常时应停止工作并立即向实验室工作人员报告。整个实验室装有统一的废气排放管道，机械泵的排气口应连结到废气管路上，使用时打开阀门。不用时关闭阀门，以免回气。设备附近有冷却水机的随时观察是否有漏水。

不得使用运行状态不正常(处于维护或待修状态)的仪器设备进行实验，不得运行因震动大或噪音大而对周围实验室造成干扰的设备，不得超负荷使用电源和器件(配电箱、插座、插销板、电源线等)，不得使用老化或裸露的电线，不得擅自改接电源线，不得遮挡实验室的电闸箱、给水阀门等。

如遇突然停电，化学药品泼洒，有害气体泄露、跑水及仪器报警等严重事故，应立即停止工作，并立即联系实验室工程师和负责人。

实验人员应熟悉安全设施(如灭火器、紧急洗眼器、急救药箱等)的位置及使用方法;灭火器使用后不可放回原处,使用者应及时报告实验室工作人员进行更换;应熟悉实验室的疏散通道和自己所在位置的疏散方向。

实验室安装有烟雾自动探测系统,当火警响起时,应立即停止工作,离开实验室到楼门前集合。同时拨打“119”通知消防队,告知火情。等待完全确认没有任何危险后方可回实验室继续工作。重新回到实验室后,应首先检查所用仪器的工作状态,确认仪器正常后才可以继续实验。

非工作需要不得在实验室过夜。用户因工作需要深夜做实验的(20:00-次日8:00),必须有2人或2人以上同在。

进出实验室时确保实验室门关闭,最后离开实验室的人员有责任检查水、电、气是否正常,每个房间的门和照明灯是否关好,锁好实验室门再离开。

化学品安全

进行具有危险性的新实验的任何人员都必须事先制定缜密的操作规程并严格遵守,应熟悉所用试剂及反应产物的性质,对实验中可能出现的异常情况应有足够的防备措施(如防爆、防火、防溅、防中毒等);进行具有危险性实验(如剧毒、易燃、强腐蚀性,强酸强碱等)的过程中,房间内不应少于2人;操作者必须佩戴防护器具(防护镜、口罩、手套等)

实验室刻蚀区和特气区有专门的特气侦测报警系统,目前针对实验室使用的硅烷,氨气,溴化氢,三氯化硼,以及氧气进行侦测与预警。在这两个区域门口上方,以及房间内均安装有报警灯,一旦检测到泄漏,根据泄漏程度会报黄色/红色信号灯,同时出发警铃。任何人应时刻注意特气报警系统的状态,一旦发现黄灯/红灯报警,或听到报警警铃,立即停止工作并通知其他实验室用户,离开实验室,同时通知实验室工作人员。

实验室提供专门的化学药品和样品柜,应摆放有序,标识清楚。化学废料应收集在专门的容器内,由实验室工作人员统一处理。

贵金属、贵重试剂、剧毒试剂等,都应有专人负责保管。

所有化学试剂及其溶液均不得敞口存放,均须保持清晰的标签。严禁往下水口、垃圾道倾倒有机溶剂和有毒、有害废物,有毒有害废液和废旧试剂须按规定进行分类收集和处理。其他涉及化学品管理规定以及清洗间的使用按照“清洗间安全操作规则”(登录实验室主页 www.nanofab.fudan.edu.cn,在下载专区)进行管理。

计算机安全

微纳加工实验室内的计算机及网络,只能用于与实验室工作相关事情,下列情况是严格禁止的:

- 禁止带入实验室并使用个人电脑
- 禁止未经允许使用微纳加工实验室的计算机或登陆属于他人的用户帐户;
- 禁止在仪器专用计算机上安装任何软件;
- 禁止修改、复制、散发属于微纳加工实验室所有的软件或数据;
- 禁止使用计算机玩游戏和上网聊天等娱乐活动;
- 禁止使用自带的移动存储设备传输数据,数据传输只能通过实验室FTP服务,关于FTP传输数据请参见“实验室FTP服务使用说明”(登录实验室主页 www.nanofab.fudan.edu.cn,在下载专区)。

个人安全

注意个人在实验室的安全,进入实验室的人员应认真阅读并严格执行实验室的各项规章制度

度, 并被视为已了解并将严格执行实验室的各项安全措施。因此, 进入实验室的人员应对实验中可能出现的一切人身伤害负责。

五、微纳加工实验室工作人员:

主任: 沈健教授

职责: • 统管实验室的全面工作

负责实验室的整体发展规划与决策

Tel: 55664236, email: shenj5494@fudan.edu.cn

副主任: 张远波教授

职责: • 实验室运行管理与决策

Tel: 51630268, email: yuanbo.zhang@gmail.com

副主任: 安正华研究员

职责: • 实验室运行管理与决策

负责双束显微镜, 电子束曝光, 钨灯丝电镜及辅助设备管理维护

Tel: 31243291, email: anzhenghua@fudan.edu.cn

工程师: 朱丽萍

职责: • 电子束蒸发、磁控溅射, 原子层沉积等薄膜沉积工艺及辅助设备管理维护

• 拉曼、椭偏、探针台等光学电学设备

• 负责纯水、实验室刷卡管理系统等

Tel: 31243290, email: zhuliping@fudan.edu.cn

工程师: 王恒亮

职责: • 实验室运行管理与维护

• 负责光刻机, 制版机, AFM, 台阶仪, 参数测试仪及辅助设备管理维护空调系统以及日常运行协调管理

Tel: 31243290, email: whengliang@fudan.edu.cn

工程师: 张立建

职责: • 电子束光刻系统、场发射电子显微镜、聚焦离子束加工

• 负责快速退火炉、膜厚仪、引线压焊机电子束光刻系统

Tel: 31243290, email: zhanglijian@fudan.edu.cn

工程师: 徐红涛

职责: • 电子束光刻系统、聚焦离子束加工

• ICP-RIE, PECVD, RIE 及辅助设备管理维护

• 负责特气系统理维护

Tel: 31243290, email: xuhongtao@fudan.edu.cn

行政: 裴颖

职责: • 行政事务, 财务, 设备购买等日常事务

Tel: 31243290, email: peiying@fudan.edu.cn