



中国科学技术大学微纳研究与制造中心

USTC Center for Micro- and Nanoscale Research and Fabrication

用户安全培训

User Safety Training



NANO · USTC

目 录

Contents

- ① 中心概况
- ① 基本安全要求
- ① 化学品安全要求
- ① 常见违规案例
- ① 基本规则
- ① 出入洁净室流程
- ① coral系统介绍

洁净室内危险因素

高温灼烧

- LPCVD
- 氧化炉
- RTP
- 热板等

化学试剂危害

- 浓硫酸、硝酸
氢氟酸、盐酸、
BOE及其他酸碱
接触/蒸气
- 有机试剂挥发

光危害

- 紫外光刻
- 激光

化学冻伤

- 液氮等

化学气体泄漏

- 易燃易爆气体
- 剧毒、腐蚀性气体
- 助燃气体
- 惰性气体等

容器危险

- 钢瓶倾倒
- 容器转移危险
- 废液瓶鼓涨等

中心概况



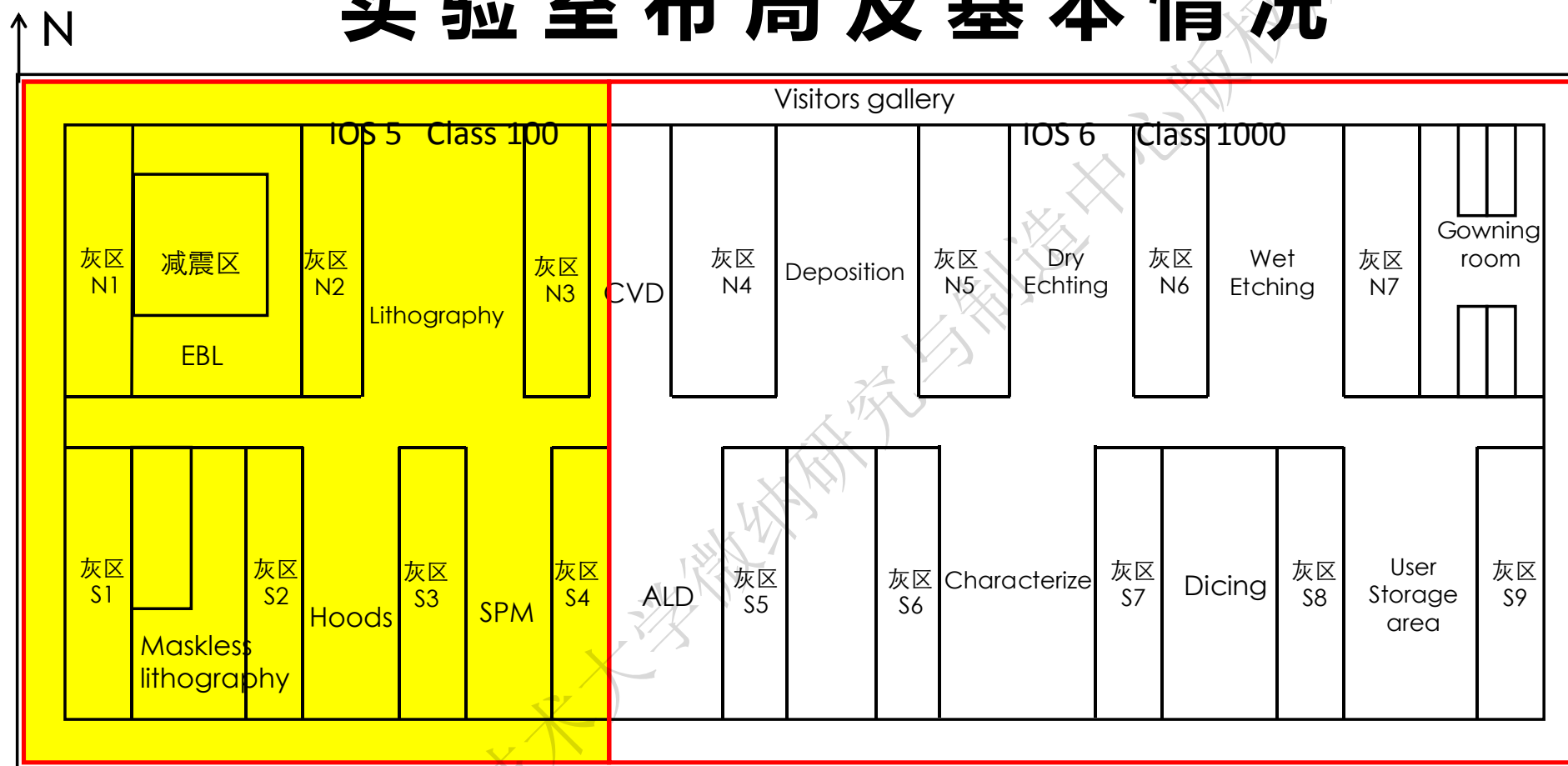
- 开放时间: $7 \times 24\text{h}$
- 位置: 西区特种实验楼群楼
- Web: nano.ustc.edu.cn
- E-mail: nanofab@ustc.edu.cn
- QQ: 327311092
- Tel: 0551-63606519
- 微信客户端: [ustc-nanofab](#)



实验室布局及基本情况



NANO · USTC



总面积：~1000平方米

Bay/Chase 房间布局

高架地板，下回风

净化等级：百级和千级，层流

洁净参观走廊净化等级：十万级

室内外正压压差：10~15Pa

新风量：3万立方/小时

湿度：45±5%

温度稳定性：0.5C/h, 0.1C/h @ EBL

微震标准：NIST-A

超纯水：18.2兆欧姆

GN2纯度：5N；PN2纯度：6N~9N

特殊气体：硅烷、氨气、氯气、氟基气体、氢气、氧气等

了解紧急情况处理及逃生流程

- 了解基本安全设施的位置
 - 冲淋洗眼器
 - 灭火器
 - 化学品安全技术说明书（MSDS）
 - 急救药箱
 - 紧急电话
 - 安全出口
- 发生逃生时
 - 无须刷卡
 - 无须脱掉洁净服
 - 逃生后在主楼北广场集合

洁净室内严禁奔跑，发生逃生时要保持冷静、明辨方向、迅速撤离，不要拥挤、踩踏

基本安全



- 紧急情况电话: **8030 or 63606449** (中控室)



消防安全

手提式灭火器使用说明

- 1、当发生火灾时边跑边将筒身上下摇动数次。
- 2、拔出安全栓，筒体与地面垂直手握胶管。
- 3、在着火点上风约1.5米左右，将皮管朝向火苗根部
- 4、用力压下握把，摇摆喷射，射入火焰根部。

注意：灭火时应顺风不宜逆风。



消防栓使用方法

- 1、取出消防栓内水带并展开，一头连接在出水接扣上，另一端接上水枪，缓慢开启球阀，（严禁快速开启，防止造成水锤现象）
- 2、快速拉取橡胶水管至事故地点，同时缓慢开启球阀开关。
- 3、铺设时应避免骤然曲折，以防止降低耐水压能力，还应避免扭转，以防止充水后水带转动面使内扣式水带接口脱开。
- 4、充水后应避免在地面上强行拖拉需要改变位置时要尽量抬起移动，以减少水带与地面的磨损。



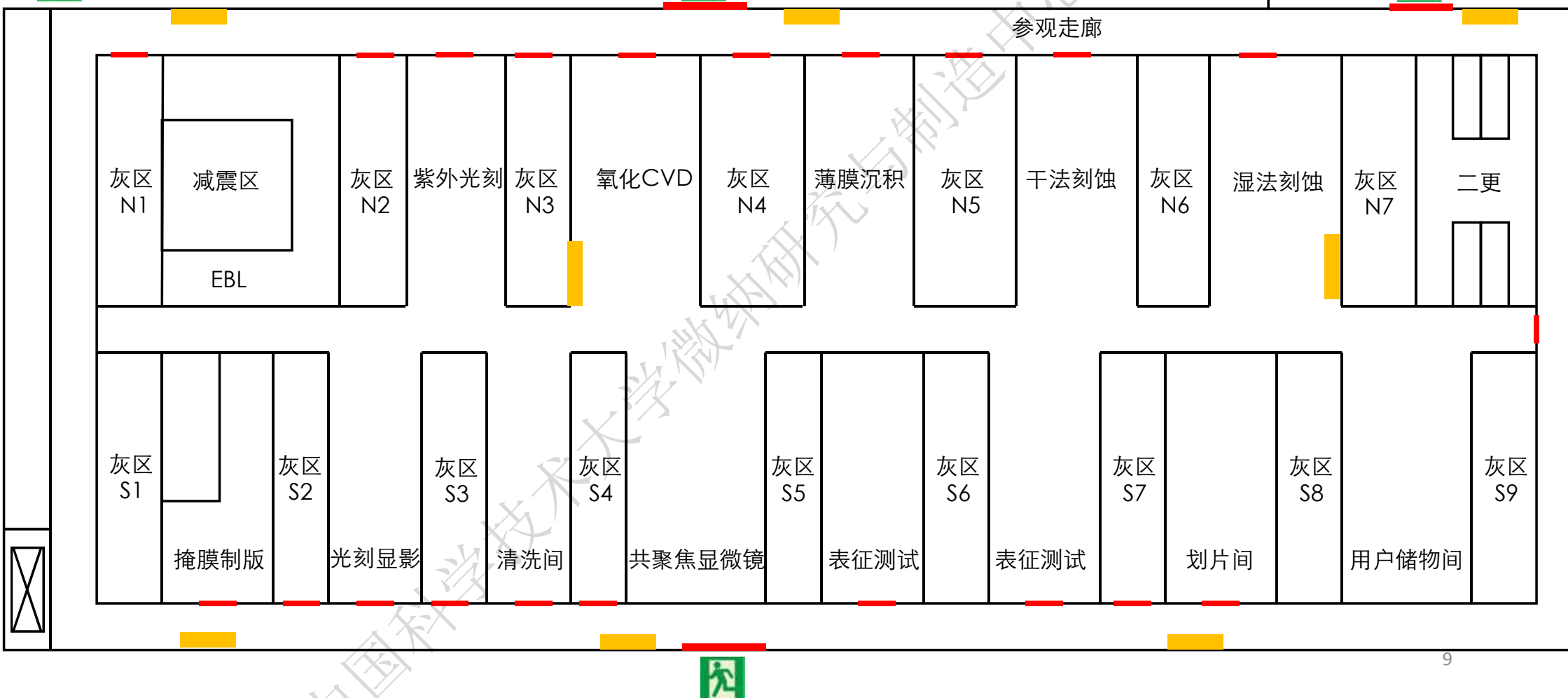
消防疏散示意图

-  应急逃生门
-  消防栓、灭火器
-  安全出口


主楼北广场为应急疏散集合处



↑ 北





Emergency alarm post

Main Building Square



消防栓
FIRE HOSE



N2

Air shower

EBL

H2,
Cl2,
SiH4,
etc.



化学品安全

- 新的化学试剂使用前需进行准入申请并提供MSDS
- 使用危险化学品前阅读化学品安全技术说明书（MSDS），重点了解其危害、个人防护及喷溅处理
- **严禁操作气体管路阀门**
- 确认冲淋洗眼器、急救药品位置
- 遵守应急同伴要求
- 遵守化学防护要求
- 规范化学品标签标识
- 遵守化学品回收、排放规则
- MSDS：网站、中控室、二更

用户快捷通道

- 来访参观 For Visitors
- 申请新用户 To be a user
- 已授权用户 For Current user
- 校内代工 Consigned Processing
- **MSDS 化学品资料**
- 免审核及参考工艺库
- 校外用户
- 厂商用户



NANO · USTC

化学试剂个人防护要求

举例：酸性、腐蚀性

PPE防护包括：

- 1) 面部——防护面罩
- 2) 手部——耐酸碱手套
- 3) 身体——防护围裙

PPE穿戴顺序：

- 1) 穿戴之前检查是否干净、受损
- 2) 穿戴：围裙-面罩-手套
- 3) 脱掉：手套-面罩-围裙
- 4) 脱去手套后要对手套冲洗清洁。

查询网址：<http://nano.ustc.edu.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=25&id=352>



应急同伴规则

- 在中心开放时间内，已经中心授权认可的用户可单独进行非危险化学品的操作；
- 在中心开放时间内，如需进行危险化学品操作(→)，**必须经过刻蚀组培训**，所有用户须在应急响应同伴陪同下方可进行操作，且操作过程务必遵守中心的安全规定；
- 应急同伴必须是中心**已经过刻蚀组培训用户**，且必须有能力协助处理相应的突发事件。
- 应急同伴须经常（至少每15min）与同伴确认工作状态
- 应急同伴必须了解其同伴的实验安排、实验涉及的危险及必备的个人防护和应急处理方案。
- 应急同伴有义务制止其同伴的危险操作。
- 发生紧急逃生时，应急同伴有义务通知对方逃离。

目前涉及危险化学品操作

名称	仪器设备	操作内容	备注
BOE刻蚀液	通风橱	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
氢氟酸	通风橱、湿法台	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
硝酸	通风橱、湿法台	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
硫酸	通风橱、湿法台	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
磷酸	通风橱、湿法台	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
盐酸	通风橱	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
乙酸	通风橱	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
氢氧化钾	通风橱、湿法台	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
氢氧化钠	通风橱、湿法台	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
氟化铵	通风橱	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
双氧水	通风橱	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
乙醚	通风橱	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
氯仿	通风橱	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
氨水	通风橱	湿法工艺，需申明工艺	其他区域未经批准严禁使用
化学试剂混合	通风橱	显影液、常用有机试剂与上述溶液的混合操作，需要提交工艺申请说明。	其他区域未经批准严禁使用

化学品喷溅处理 1

HF/BOE处理

六氟灵洗眼液

- 眼睛
- 直接冲洗
- 皮肤
- 少量喷溅可用六氟灵处理



紧急处理后勿忘及时就医检查！

化学品喷溅处理 2

酸/碱处理

敌腐特灵

——眼睛

——直接冲洗

——皮肤

——少量喷溅可直接用敌腐特灵喷雾



紧急处理后勿忘及时就医检查!

• 中国科学技术大学微纳研究与制造中心保管化学品的区域分为三级：

✓ 第一级：总库

裙楼二楼仓库，为化学品储存间，具体分为有机试剂间、无机酸碱试剂间（需划分区域，酸碱分开存放）。

动力站外围，为化学品废弃物废品间（包含废液、固体垃圾）；

✓ 第二级：中转区

洁净室灰区S2，作为化学品以及化学品废弃物存放中转区域；

洁净室灰区S1冰箱（L1、L2），存放低温保存试剂；

✓ 第三级：暂存区（化学品暂存区是指Bay S2通风橱下柜和Bay N2光刻间小型冰箱（L3））

Bay S2通风橱下柜，临时存放用户自带化学品、中心化学试剂以及废液；

Bay N2光刻间小型冰箱（L3），存放分装低温保存试剂；

• 试剂存放（通风橱暂存柜、试剂中转区、冰箱）

□ 化学试剂分类存放

□ 还原剂、有机物等严禁与氧化剂、硫酸、硝酸混放

□ 强酸（尤其是硫酸），禁止与强氧化剂的盐类（如高锰酸钾、氯酸钾等）混放

□ 氨不能与卤素、汞、次氯酸、酸等接触

□ 通风橱严禁混用、下方试剂柜严禁存放非列明的试剂



• 试剂使用

- 洁净室内禁止用户私自进行试剂分装、溶液配制
- 在进行化学品操作时，需要穿戴相应的PPE
- PPE使用前需检查，使用后需清洗干净
- PPE应遵守区域限制要求，离开使用区域即脱掉，避免将化学试剂带离危害其他用户安全
- 废弃物分类处理（**酸碱直排、有机回收**）

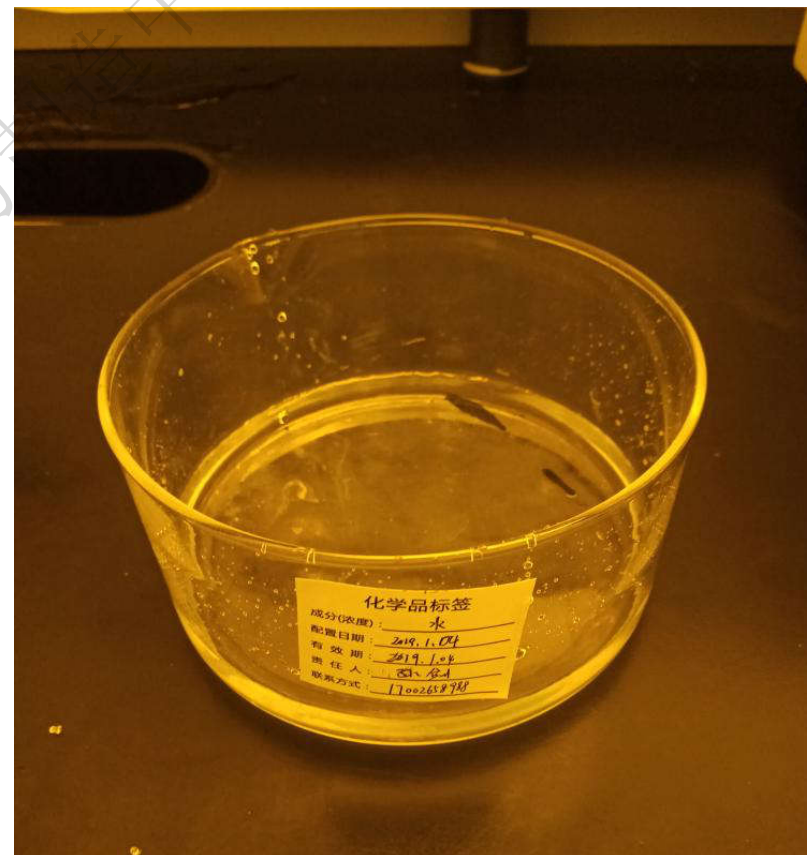
• 用户携入/携出化学品

1. 用户携入化学品需要填写《微纳中心用户自带化学品申请表》，提前一天发送至nanofab@ustc.edu.cn，经中心批准后，方可凭标签带入（危险化学品由化学品管理员陪同带入洁净室）；
2. 用户携入化学品洁净室使用期间必须按中心统一要求申请标签，使用期满后，经化学品管理员核准可以更新标签续期1次；
3. 用户携入的化学品使用结束需要及时按规定进行处理，如需带出，提前一天发送至nanofab@ustc.edu.cn。批准后，方可带出并在中控室登记，中心所有化学试剂未经批准不允许带出。



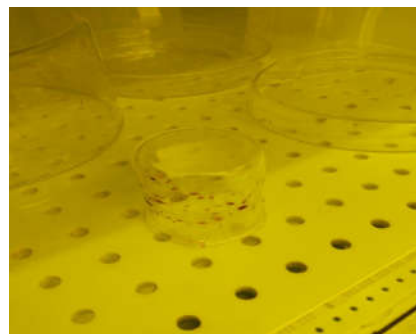
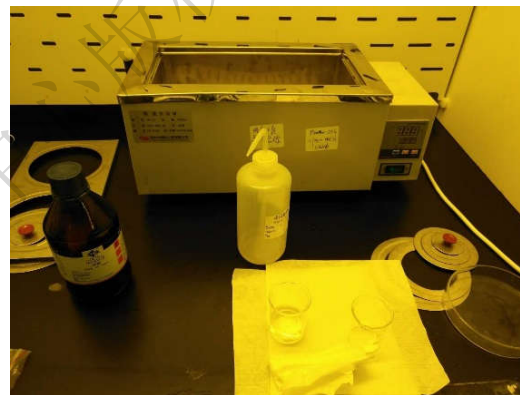
化学品标签✖

- 通风橱、湿法台外严禁放置化学品
- 分装试剂严禁倒回原包装瓶内 所有化学品必须标签标记
- 标签须注明：
 - 成分（浓度）
 - 配置日期
 - 有效期
 - 责任人
 - 联系方式



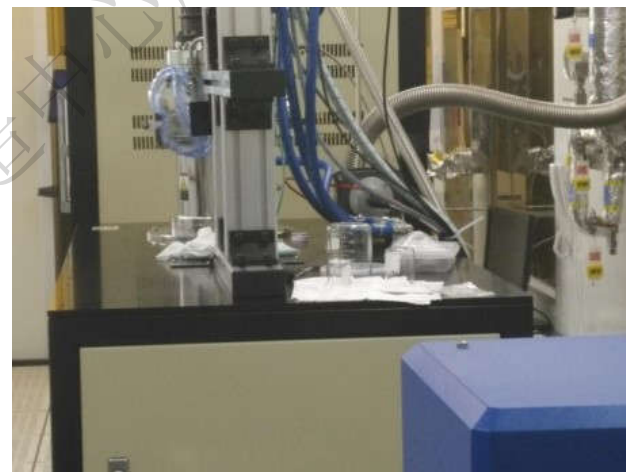
通风橱操作 ✖

- 违规频发项:
 - 1、使用时无标签
 - 2、使用后不清理通风橱、不清洗器皿
 - 3、废液回收不按规定操作
- 存在隐患:
 - 1、不明试剂存放易造成人员伤害
 - 2、影响其他人员使用设备
 - 3、废液泄漏对人体及洁净室环境造成伤害.....
- 如何避免:
 - 增强个人安全意识
 - 遵守中心相关规章制度
 - (目前中心已加装摄像头查处违规)



设备区域

- 违规频发项: 1、工具、样品、杂物等随意摆放
2、试剂瓶随意摆放
- 存在隐患: 1、造成设备专用工具丢失
2、影响其他人员使用设备及美观
3、试剂挥发造成监控系统报警
4、试剂瓶倾倒损伤设备
.....
- 如何避免: 增强安全意识、规范个人操作习惯
遵守中心相关规章制度



基本规则



- 用户需严格遵守操作规范和规则
- 违反规范和规则将会被限制洁净室进出，甚至取消进出洁净室的授权
- 用户每年需接受安全培训（用户大会或者本课程）
- 及时付费，否则可能被取消洁净室进出授权
- 使用中心资源发表成果须致谢或署名
- 各种**规则**详见“用户与安全手册”



首页->服务信息->用户手册

微纳研究与制造中心违规处罚条例（修订）

一、除紧急情况下，用户发生如下行为时，中心将给以口头警告处罚，严重者将予以通报批评，情节恶劣及后果严重者将给予违规用户1周至1个月的停权处理，以上处罚将同时告知导师；

1. 未按照着装要求进入湿法区（如穿拖鞋、凉鞋者）；
2. 未按照规定穿戴洁净服或在洁净室内擅自脱帽、解扣以及从事其他未经许可不规范行为的（如口罩不完全覆盖口鼻、头发未完全包裹、未戴手套等）；
3. 未经许可擅自携带个人物品（包括但不限于食物、饮料、电脑、平板、手机、非无尘纸等）进入实验室使用（一更、二更、货淋室、地下室走廊、二楼走廊除外）；
4. 在洁净室内进行嬉戏、打闹、奔跑等活动；
5. 因个人账户保管不善导致账户他用的；
6. 未经许可擅自使用工程师或他人实验用品；
7. 未经许可，擅自在中心受控区域拍照、摄像；
8. 使用匀胶机、热板等小型设备后不做清理；使用通风橱或仪器设备后不清理实验台面，造成工作台混乱、脏乱；
9. 使用或存放试剂时，未按照规定对化学品进行标签标识；
10. 使用公共器皿（如烧杯、量筒、培养皿等）后，未及时清洗、归位；
11. 浪费公共资源（如无尘纸、无尘布、化学试剂等）；
12. 在实验室或使用实验室计算机进行打游戏、上网聊天等娱乐活动；

微纳研究与制造中心违规处罚条例（修订）



二、除紧急情况下，用户发生如下行为时，中心将给以违规用户1周至1个月的停权处理，同时通报批评并告知导师；

13. 未经许可，擅自带无关人员（如：未参加安全培训、未经申请的临时访客、未经临时培训的代工用户等）进出洁净室；
14. 进出实验室（含洁净室、地下室表征区、二楼等）未刷本人已授权门禁卡或擅自刷卡允许他人尾随进出的；
15. 未按照指定出入口进出洁净室（如非紧急情况下擅自从应急逃生门、设备缓冲区等进出洁净室）；
16. 未经许可，擅自进入受控区域（如灰区、动力站或受控施工区域等）；
17. 不按照规定操作计算机及进行数据拷贝、修改、删除；
18. 在非紧急情况下穿戴洁净服走出洁净室（如进入参观走廊或一更）；
19. 恶意预约设备机时，给其他用户造成不便；
20. 仪器设备使用完毕后，未按照操作规定将仪器恢复至待机状态或初始状态（如真空设备未达到待机时本底真空要求等）；
21. 实验进行中操作者随意离开实验室导致设备处于无人监管、具有潜在异常或事故风险的；
22. 在实验前或实验中发现设备异常，未及时通知设备管理员或中控值班室，继续使用设备或擅自处理；
23. 未经设备培训并取得授权者，未经许可，擅自使用仪器设备；
24. 未经预约登记使用仪器设备或收费耗材；
25. 已有设备授权的用户在未经设备负责人允许的情况下，私自为无该设备使用权限的人员操作设备提供条件；

微纳研究与制造中心违规处罚条例（修订）

- 26. 未经许可擅自将洁净室中使用的仪器、装置、衣物、工具、试剂、药品等携带或穿戴至洁净室以外的区域；
- 27. 未按照化学品分类规定存放试剂、药品等；
- 28. 未按照规定分类收集处理化学废液、空瓶、废弃手套、无尘布、无尘纸、尖锐物等；
- 29. 擅自在通风橱、湿法台外的其他区域使用、配制化学试剂；
- 30. 未按照规定规范穿戴个人防护用品；防护用品使用完毕，未按照规定进行清洗归位；
- 31. 违反个人防护区域限制要求，穿戴个人防护进行非化学品相关的仪器设备、公用设施的使用和操作；
- 32. 不遵守中心规则、无故占用其他用户机时；

三、用户发生如下行为时，中心将给以违规用户**1**个月至**3**个月的停权处理，同时通报批评并告知导师，造成中心损失的将以机时费的形式追究责任人所在课题组的赔偿责任。

- 33. 违反中心应急响应同伴要求，独自进行危险化学品操作；
- 34. 未按照申请和登记流程，擅自携带化学品进入或超期滞留在洁净室，未经申请报备擅自使用危险化学品；
- 35. 不按照设备操作规则或使用说明操作设备，导致设备故障或损坏的；
- 36. 使用中损坏仪器设备未及时通知设备负责人或中控值班室，未在使用记录上进行仪器异常情况说明；
- 37. 未经许可授权，擅自更改、调整受控仪器功能设定，擅自进行非免审核工艺库内的工艺尝试；
- 38. 未经许可，擅自篡改已经批准的工艺流程（如未经许可擅自使用可能会造成设备故障或交叉污染的样品、材料进行工艺测试的）；
- 39. 未经允许，在设备专用计算机上安装其他软件；

微纳研究与制造中心违规处罚条例（修订）

四、用户发生如下行为，中心将给以违规用户永久性停权处理，造成中心损失的将以机时费的形式追究责任人所在课题组的赔偿责任，并将处理结果通报全体中心用户及违规用户所在院系。

- 40. 擅动、破坏气体状态标识牌、应急逃生门开关、急救药品等安全及应急防护设施；
- 41. 擅自携带危险化学品进入洁净室或不按照规定操作使用危险化学品并造成人员伤亡或设备损失的；
- 42. 发生重大安全或设备事故时，不及时通知中心工作人员或中控值班室，不采取相应应急措施，导致发生人员伤亡或设备损失的；
- 43. 违反明令禁止的操作而导致洁净室发生重大安全或设备事故，如气体泄漏、火灾等；
- 44. 恶意破坏实验室设备或偷窃实验室物品；
- 45. 违反保密条例，未经中心管理人员许可，私自修改、复制、散发微纳中心的相关软件、技术资料或窃取其他用户技术资料或实验结果；
- 46. 其它严重威胁人员或设备安全,扰乱实验秩序,影响恶劣的违规行为。

处罚不是目的，关键在于杜绝违规操作

望用户积极配合，共创中心公平、开放、互助、共享的实验环境！



NANO · USTC

进入洁净室前

• 着装要求

- 包覆性良好的软底鞋
- 不准化妆
- 不准戴隐形眼镜



1. 个人物品(鞋子除外)寄存在储物柜中；
2. 严禁携带食品和饮料进入实验室。



- 未列入免审核工艺的样品、材料及化学品，进入洁净室需预先申请，审核通过后方可带入，新化学品另需提供MSDS

用户快速通道

- 来访参观 For Visitors
- 申请新用户 To be a user
- 已授权用户 For Current user
- 校内代工 Consigned Processing
- MSDS 化学品资料
- **免审核及参考工艺库**
- 校外用户
- 厂商用户

一更的使用



刷卡 ※



粘尘



存放个人物品



戴发套

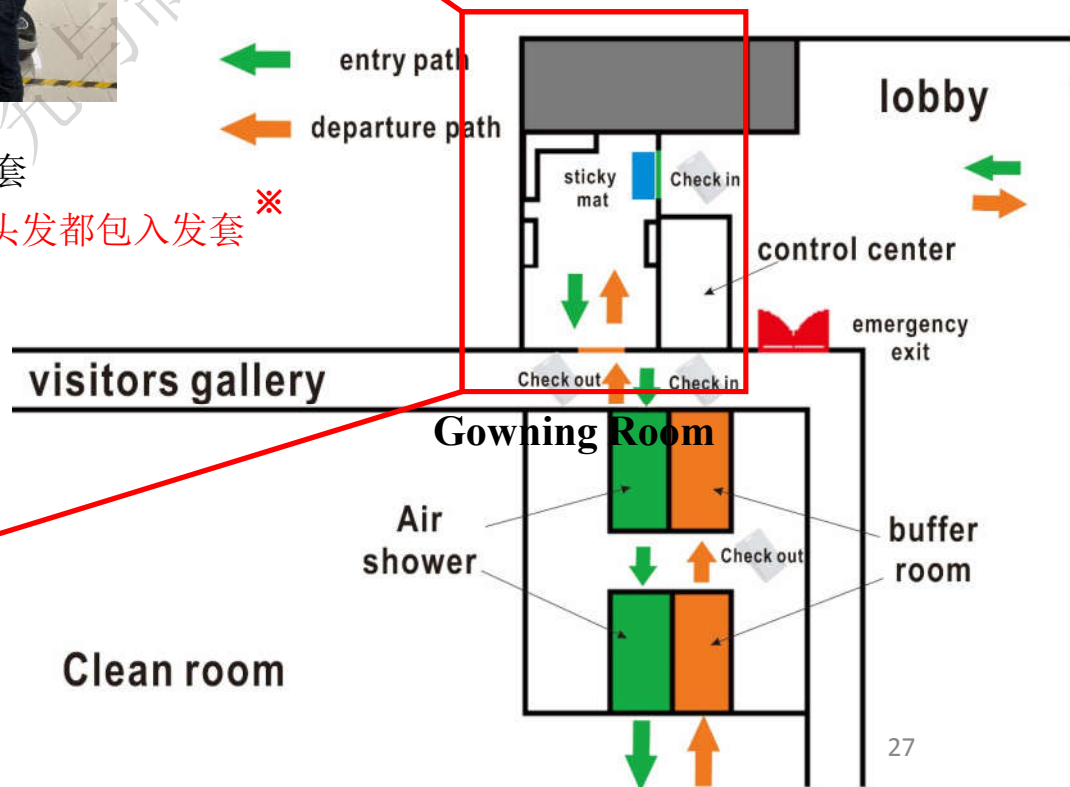
把所有头发都包入发套 ※



穿鞋套



存放外衣及书包，准备进入二更



二更的使用



刷卡 ※



风淋



戴口罩



连体服

尽量不要让洁净服的袖口拖到地板上 ※



靴子



手套



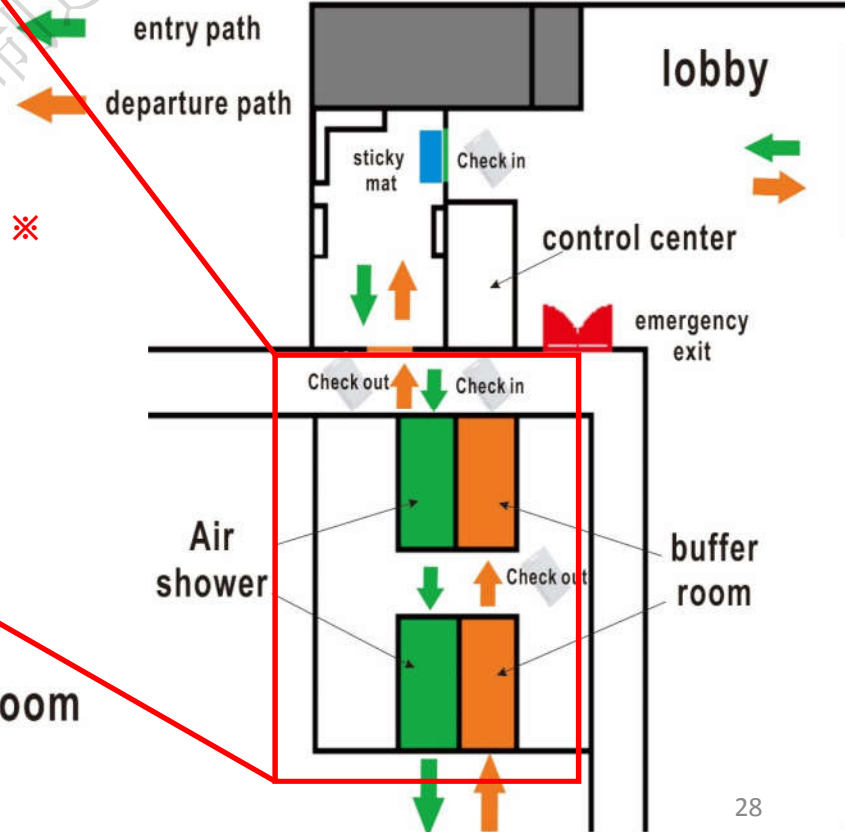
整理领口袖口



风淋

Clean room

Gowning



二更的使用



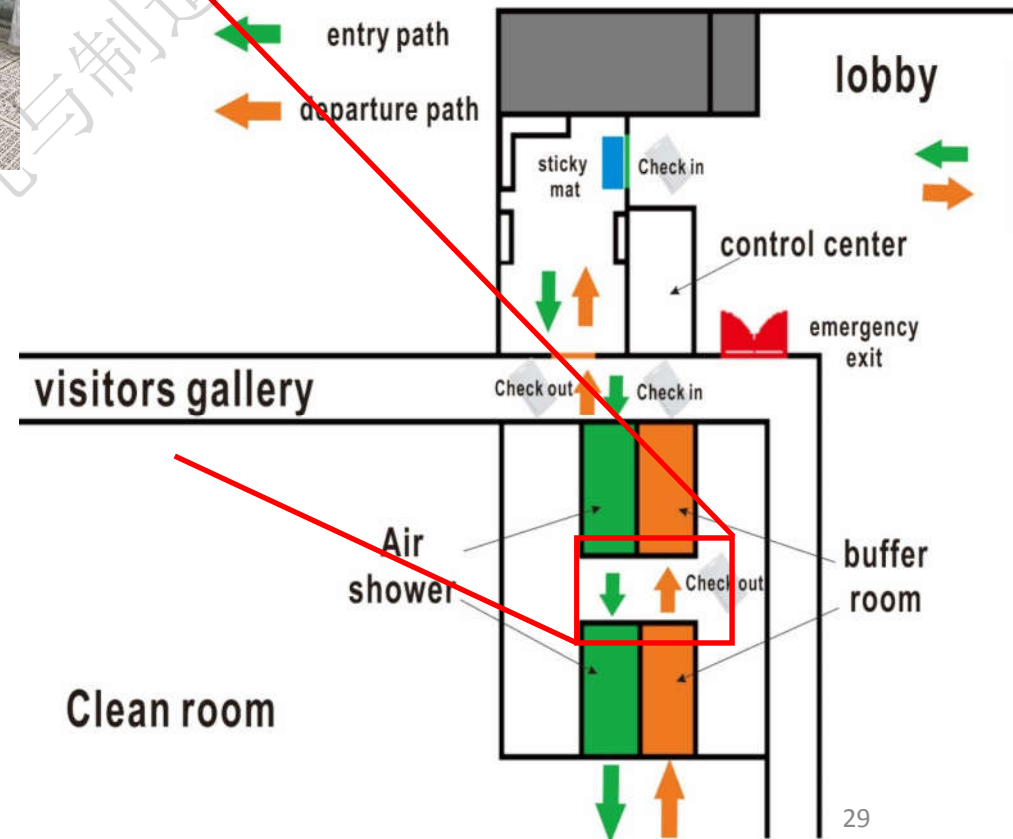
从缓冲间离开洁净室 ➡ 脱掉手套和口罩 ➡ 放回洁净服和洁净靴 ➡ 刷卡离开二更

缓冲间内两门不能同时开启！※

脱掉洁净室内穿戴

靴子 ➡ 归位 手套 ➡ 分类丢弃
连体服 披肩帽

De-Gowning



一更的使用



刷卡※
进入一更



取回衣物和
书包



丢弃发套、
鞋套



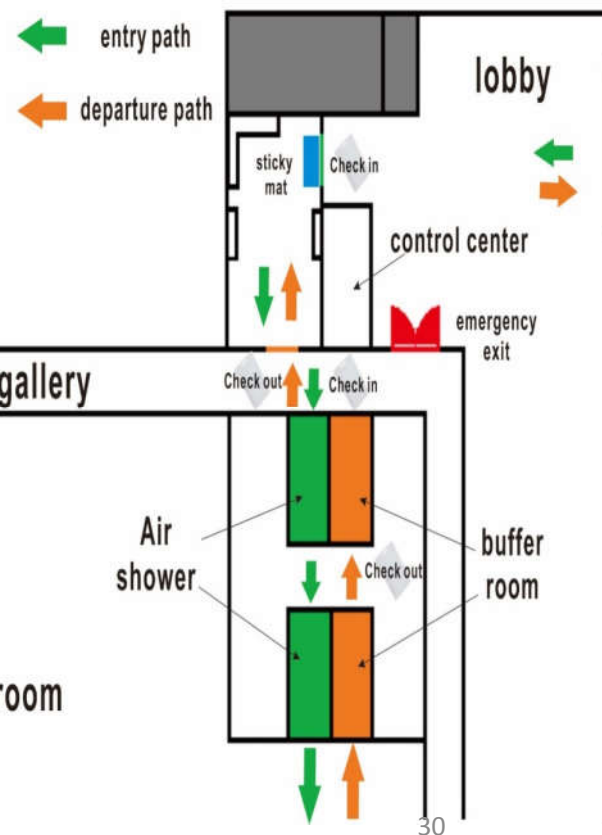
取回存放
物品



离开一更

进门、出门各**两次**刷卡
进入走风淋出来走缓冲
在哪里穿的在哪里脱下

从没有逃生出口标识的门出入！
逃生门仅供紧急逃生使用！



Coral系统

coral是微纳中心用于服务校内外用户的主要网站，可以实现用户设备预约、代工申请、工单进度跟踪、账单查询、科研抵扣申请等一系列操作的集成系统。

登陆网址： coral.ustc.edu.cn

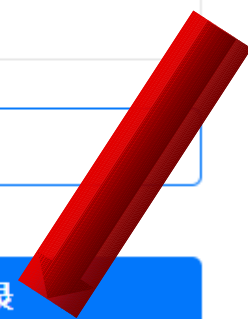
登录名：注册时系统自动生成

初始密码：**123456**（初次登陆系统后强制要求改密码）

注意： 安全培训过后收到培训结果通知邮件，可携一卡通至特种实验楼901绑卡，后续可凭借一卡通进出洁净室。



登录



Li.ming

.....

立即登录

统一身份认证登录

Q&A



- **硅片类耗材领用：**用户领用耗材需提前coral系统中提交物品领用，工作日上午8:30-9:00；下午2:00-2:30为开放领用时间，在此时间段内用户可到硅片柜找仓库管理老师（刘志刚 18855145016）领取耗材，其余时间段均不开放领用，建议各位用户按照3-5天的需求量申请和领用。
- **设备耗材登记使用：**部分设备disable后会弹出耗材登记使用框，请按实际使用情况（可搜索物品名称）登记后提交。
- **预约替换功能：**如遇实验未结束但预约时间已到的情况，如需和下一位用户协商占用机时，请使用“预约替换”功能，中心不受理个人无故不使用该功能就直接进行机时取消的申诉。
- **新用户洁净服：**目前洁净服区域容量已达到极限，中心不再接受洁净服定制申请，二更洁净服区域提供定期清洗的公用洁净服，白色无印字均可供用户使用。
- 自由提问.....