



北京大学
PEKING UNIVERSITY



北京大学物理学院
SCHOOL OF PHYSICS, PEKING UNIVERSITY



纳光电子前沿科学中心 加工与测试平台 用户手册

北京大学纳光电子前沿科学中心
编制日期 2025 年 06 月 03 日

目录

一、纳光电子前沿科学中心简介	1
1.1 基本情况	1
1.2 运行理念	3
1.3 用户功能区划分	3
1.4 洁净间仪器设备导航	4
1.5 实验室消防设施分布及逃生路线图	5
二 实验室 EHS 管理办法	5
2.1 洁净间安全	5
2.2 化学品安全	13
2.3 计算机及网络安全	17
2.4 违规处罚措施	18
三 仪器设备介绍	19
3.1 光刻设备	19
3.2 镀膜设备	28
3.3 刻蚀设备	38
3.4 清洗设备	41
3.5 量测及后道设备	45
四、开放服务流程	55
4.1 洁净间新用户权限申请流程	55
4.2 用户操作设备授权等级表和流程	56
五、管理文件及申请表单附件	63

一、纳光电子前沿科学中心简介

1.1 基本情况

纳光电子前沿科学中心正式成立于 2019 年 11 月，是北京大学落实国务院关于全面加强基础科学研究的有关精神，根据《高等学校基础研究珠峰计划》，由教育部组织国内外专家论证并正式发文成立的首批七个前沿科学中心之一。龚旗煌院士担任中心首席科学家；肖云峰教授担任中心主任。中心打破了学科界限和院系壁垒，融合集成纳光子与微电子的优势，围绕纳光电子物理与器件、纳光电子融合与测试、纳光电子芯片与应用等三大方向开展研究，汇聚了包括光学、凝聚态物理、微电子与固体电子学、通信与信息系统等多方向的研究力量，推动交叉融合。中心自成立以来，已在队伍建设、人才培养等方面取得显著成效。中心现有院士 1 人、长江奖励计划特聘教授 7 名、国家杰出青年基金获得者 25 人等一批高水平人才；在《科学》(Science)、《自然》(Nature) 发表论文 8 篇，子刊 30 余篇；研究成果 4 次入选中国光学十大进展，在首届中国半导体十大研究进展评选中独中四元，充分展现出面向世界科技前沿和国家重大需求的创新研究激发的新活力和新动力。



正式揭牌（2019 年 11 月 9 日）



北京大学新燕园校区 3 号楼纳光电子前沿科学中心

中心于 2022 年 1 月 4 日正式成为校内挂靠类实体研究机构,挂靠物理学院。学校已批准中心入驻昌平北京大学新燕园校区 3 号教学楼,中心正在建设总面积为 7989 平米的三层实验和办公用房。中心建设有纳光电子加工与测试公共平台,是集新型材料和先进工艺研发为一体的综合性研发中心,旨在为高校师生和企业提供科研与产业化开发的支撑平台。在学校各级领导关怀和支持下,以“应用广泛的战略高技术”光子信息产业为牵引,布局纳光电子芯片这一新赛道的基础和应用研究,构筑光子芯片研究高地与成果转化基地,致力于纳光电子芯,平台布局了集成光学芯片、光电耦合芯片、光电融合芯片、芯片光钟、光量子芯片及纳米级超分辨成像等高端芯片的加工与测试。平台可支持校内外师生和研究人员开展光电芯片前沿科学研究和技术开发,以满足电子信息、人工智能、精密测量、量子计算、可再生能源等领域对于微纳加工的需求。

平台洁净间面积超过 900 m²,包括百级洁净区超过 100 m²,千级洁净区约 500 m²,万级洁净区约 300 m²。按加工流程分布有有黄光光刻区、黄光涂胶间、干法刻蚀、镀膜区、化学间,并有量测区和后道工艺区,布局有光刻、镀膜、干法刻蚀、湿法刻蚀、氧化扩散、清洗、表征、后道等微纳先进加工设备共 60 余台,拥有步进式光刻机、涂胶显影一体机、电子束曝光系统、激光直写系统、紫外光刻机、晶圆键合机、低压化学气相沉积系统、原子层沉积系统、大角度磁控

溅射、电子束蒸发系统、电感耦合等离子体增强气相沉积系统、化学气相沉积系统、深硅刻蚀系统、硅基刻蚀机、铌酸锂刻蚀机、扫描电子显微镜、原子力显微镜、台阶仪、晶圆划片机、晶圆减薄机、倒装焊等大型先进设备，具备硅基芯片制备与研发能力。

1.2 运行理念

纳光中心仪器设备通常对所有用户开放，因洁净间施工和维护、洁净间安全演练以及其他原因实施临时管制的除外。详情请查询北京大学大型仪器设备平台共享设备清单。

遵照教育部、财政部、北京大学设备部颁发相关管理规定和“科学管理、有偿使用”原则，纳光中心仪器设备使用实行收费制度，收费内容包括：设备机时收费、安全/设备培训费、洁净间使用费、委托加工费、技术服务/开发费、部分实验耗材费及其他等。

为避免工艺交叉污染，洁净间实施交叉污染技术评审规则，老用户尝试新材料加工工艺（含不同工艺材料、特殊工艺参数等）之前，应向纳光中心管理部门提请书面申请，描述主要工艺内容，经批准后方可进行新材料加工工艺；严禁用户私自尝试新材料加工工艺。用户应至少维持一项在纳光中心评审通过并有效的工艺流片项目，方可使用仪器设备开展微纳米加工与测试实验，以及与其他中心用户交流。

用户有义务支持纳光中心的发展，包括致谢或署名使用中心的资源，提供年度研究报告和出版物信息，以及严格遵守纳光中心的相关管理规范等。

1.3 用户功能区划分

纳光中心用户功能区域主要包括：微纳加工洁净间、用户活动区、二层动力区、技术保障功能区及中控室。

微纳米加工洁净间位于北京大学新燕园校区 3 号楼一楼，由实验净区和设备维护灰区组成。室内空气按百级（IOS Class5）和千级（IOS Class6）等级净化设计。洁净间黄光功能区为 100%开孔高架地板确保室内空气为层流形式，洁净间

内其他区域为实地，提供微纳米科学研究所需的洁净环境、温度、湿度和减震。

进入洁净间需依次经过第一更衣室和第二更衣室（含风淋室）；离开洁净间依次经过第二更衣室和第一更衣室（含互锁门），洁净间外围设置有参观通道。

上述为限制非用户外访人员访问区域。

用户活动区位于 3 号楼的一楼大厅前台接待区，用于提供给用户研究人员相互交流、学习探讨的场所。

洁净间内的动力和技术保障功能区域主要包括 3 号楼一层的部分、二层动力间、楼顶屋面、地下室以及室外区域，主要用于空气净化处理、电子级超纯水，压缩干燥空气、工艺冷却水、大宗气体、特种气体以及尾气处理、中控和其他功能。上述为限制访问区域。

1.4 洁净间仪器设备导航

为方便用户查询仪器设备名称和所在位置，结合纳光中心洁净间工艺流程区域布局，对设备进行了标识编号。标识由工艺流程号、设备排序号及楼层标识 3 部分组成。其中：

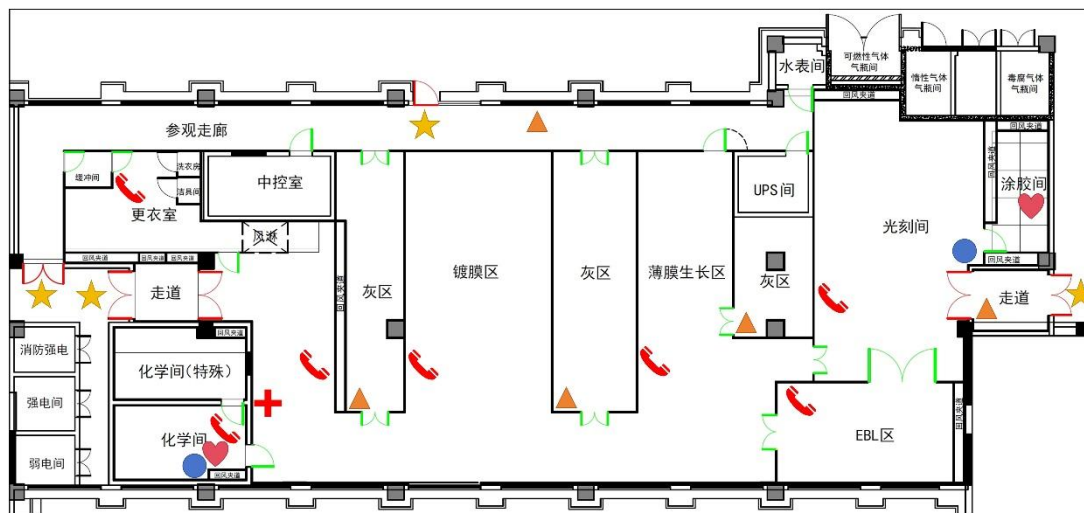
工艺流程号：1 个数，1-6 之间，1-黄光区；2-涂胶间；3-薄膜区；4-刻蚀区；5-量测区；6-化学间；7-后道及其他区。

设备排序号：2 个数，01-20 之间，按位置排序。

楼层标识：L 代表设备位于楼层，L1 和 L2 楼即一层二层，L5 即楼顶。

户外标识：H 代表设备处于户外，H1 是户外北侧，H2 户外东侧，H3 户外中庭。

1.5 实验室消防设施分布及逃生路线图



- ★ 紧急逃生口 ▲ 消防器材 ● 紧急洗眼器和喷淋
 ♥ 急救包 ☎ 急救电话 + 应急柜

二 实验室 EHS 管理办法

为加强北京大学纳光电子前沿科学中心加工与测试平台（以下简称：纳光中心）实验室 EHS 管理，规避风险，消除安全风险隐患，根据净化实验室的特点实施有针对性的管理，保障实验室安全运行，维护实验室安全和良好的工作环境，确保科研工作的顺利开展，制定本规定。

本办法适用于纳光中心内所有实验室。

2.1 洁净间安全

2.1.1 洁净间准入机制

（1）安全培训

- 任何要求进入平台超净间的用户都必须先参加平台安全培训并通过考试。
- 在参加安全培训，通过考试之后，开通工艺间门禁权限，考试不过者一周后补考，三次不过需重新参加培训才可进行考试（寒暑假、节假日不安排培训和考试）。

（2）门禁制度

- 每次进入工艺间前需进行刷卡登记，且出于安全的考虑，禁止任何人单

独在超净间工作。通过网络系统或电子显示屏,可以了解到正在超净间中工作的人员和人数。如果被发现单独在超净间工作(“单独工作”定义为超净间内只有一个用户工作持续 30 分钟及以上),用户将被取消一定时间的超净间使用许可。(工艺间内至少保证有两个人,这样可以在一个人遇到险情后另一人可进行紧急处理)。

b) 离开时如果工艺间只剩一个人,应该对其进行劝离,防止单人在工艺间工作的情况;

c) 未经工作人员批准,不允许访客进入实验室。访客必须由有权限的超净间工作人员(或高级用户)全程随行陪同,工作人员(或高级用户)需负责客人的安全;

d) 为方便电子登记用户在超净间工作时长,进门刷卡一次,出超净间刷卡一次;出门未刷卡者,按一天 24 小时计算时长,违规未刷卡登记 3 次以上,取消用户进入超净间权限,按新用户流程办理门禁权限;

e) 进入超净间的人员应认真阅读并严格执行超净间的各项规章制度,并被视为已了解并将严格执行超净间的各项安全措施。任何进入超净间的人员应对实验中可能出现的一切人身伤害自行负责。

2.1.2 安全意识

a) 任何人员进入超净间之前,必须先了解超净间工作环境,熟悉超净间安全制度和其他有关安全的规章制度,掌握有关的消防安全知识、电气安全知识、化学危险品安全知识和化学实验的安全操作规程,及透彻了解危险标志及安全项目。

b) 超净间安全负责人应定期进行安全教育和检查。超净间和研究生导师都有责任对学生进行实验前的安全教育,并要求学生遵守超净间的安全制度。导师或授权用户来平台注册的负责人留存在注册信息中的签字,视为已经知晓平台的相关制度和规定。

c) 有任何安全疑虑,都必须立即通知平台工作人员。

2.1.3 紧急状况处理办法

(1) 工艺间用户需具备的安全知识（紧急状况）

- a) 每个用户需牢记平台紧急联系电话及平台超净间平面图（含紧急逃生出口、紧急洗眼器和紧急喷淋器位置、消防器材位置、急救包以及报警装置的位置）见图所示，并张贴在各超净间入口。
- b) 如遇突然停电、人员受伤、发生火情、化学药品泼洒、有害气体泄漏、漏水及设备报警等严重事故，应立即停止工作，并在保证自身安全后立即向超净间管理人员汇报，重大事故在有能力的前提下要立即抢救，保护好现场。事故处理完毕后，填写《北京大学纳光电子前沿科学中心加工与测试平台事故记录表》。
- c) 在不具备处理紧急状况的能力下，切记以自身安全为第一位，第一时间向安全位置撤离，到达安全位置后立刻通报险情，请求支援。
- d) 注意超净间各门口安装的侦测报警系统，任何人一旦发现报警信号（亮黄灯或红灯）或听到报警铃声【分别位于晶圆划片机设备附近、镀膜区和刻蚀区及黄光区入口处】，应停止工作，立即通知超净间其他用户离开超净间，保证自身安全后同时通知中控室，延误报告造成损失者要承担责任。
- e) 掌握安全门的打开方式，用力按下横杠向外推开即可逃生。

(2) 火灾安全

- a) 所有用户需牢记火警电话（119）、离自己位置最近的逃生出口、逃生路线以及逃生后的紧急集合位置；逃生时一般不应从风淋室逃生，因为风淋室的门禁系统会减缓逃离速度。
- b) 逃生到紧急集合位置后，不可以自行离开，需等工艺间负责人或应急组织者统计好人数，允许离开后才可以离开。
- c) 超净间安装有烟雾自动探测系统，当火警响起时，应立即停止工作，离开超净间到楼门前上风口集合，同时通知中控室，告知火情。等待确认没有任何危险后方可回超净间继续工作。重新回到超净间后，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。
- d) 为确保火警安全系统的正常工作，以及用户的安全意识，纳光中心牵头

由物业组织每年不少于 1 次的“消防疏散”演习。。

(3) 急救处理

- a) 所有平台用户需牢记急救电话（120）、紧急洗眼器、紧急喷淋器以及急救箱的位置。
- b) 发生伤害事故后，根据事故的严重程度进行相应的救治措施，从 I->IV 的程度逐渐减弱：

I. 如果如超净间内有严重危害生命的意外事故发生，请周围人协助拨打 120 急救电话，并通知平台负责人和安全负责人；启动安全通报至相关负责人。非平台办公时间（如晚上和节假日），且实验室里只有两个人，一人发生受伤，另一个人必须负起拨打急救电话的责任。

II. 将伤者送往最近的三甲医院：将伤者送往最近的三甲医院：北京市昌平区中医医院（需急救）。地址：北京市昌平区东环路南段。门诊预约电话：010-69710509，010-69742114。

III. 用急救包救治：急救包只能作为暂时性的救治措施，之后还需将伤者送至医务室救治。

(4) 特气安全

- a) 洁净间的特气安全系统介绍除 HF 刻蚀机、XeF₂ 刻蚀机，以及 ALD 原子层沉积系统外，
- b) 洁净间内的设备使用厂务集中管道供气方式对特殊机台进行供气：
- c) 其中，大宗气体有：GN₂、PN₂、CDA、O₂、Ar、He
- d) 惰性气体有：C₄F₈、CHF₃、CF₄、SF₆、N₂O；腐蚀毒害气体有：BCl₃；
- e) 易燃易爆气体：SiH₄、NH₃、CH₄、H₂、DCS。每种气体在设备附近以及环境都设有气体侦测器，监控气体微量泄露。

2.1.4 无尘服及防护用品穿戴方法

(1) 着装要求

- a) 进入工艺间工作的用户需穿戴全裹无尘服（包括连体无尘服、手套、鞋套、无尘靴，口罩，网帽）

- b) 进入无尘室前，需在指定区域穿鞋套，外衣置于衣柜内
- c) 进入更衣区域，无尘服的更衣顺序为：
 - ①头罩：头发必须完全覆盖在帽内，不得外露，如有眼镜，请擦拭清洁眼镜；
 - ②II 手套：戴上手套后，应将手套之手腕置于衣袖内，以隔绝污染源。
 - ③连体无尘衣：选用尺寸合宜的无尘衣，只有这样才能保证将身体包裹住，不会因为袖子裤管太短而裸露出皮肤。
 - ④无尘鞋套：将鞋套提至小腿之上，扣紧扣子防止脱落。
 - ⑤口罩：戴口罩时，应将口罩戴在鼻子上，以将口鼻盖住为原则。
 - ⑥面对镜面不锈钢整理着装以及手套。

(2) 眼睛保护措施

- a) 在超净间内，在必要的情况下必须佩戴实验室护目镜。对于佩戴近视眼镜的用户，请选配可与您近视眼镜兼容的防紫外线护目镜。平台不建议大家佩戴隐形眼镜进入超净间，因为即便您佩戴了实验室防紫外线护目镜，隐形眼镜也可能增大眼睛受伤处理的困难度。进行化学、和高温实验时，不得佩戴隐形眼镜。请参考相关设备 SOP。
- b) 需要进行激光或强辐射的实验的用户，请自行准备专门的防激光防紫外线护目镜，请参考相关设备 SOP。
- c) 使用有机清洗、酸清洗、匀胶与显影等通风橱设备时必须配套护目镜，避免化学药品损伤眼睛，具体请参考相关设备 SOP。

(3) 化学防护手套

- a) 耐酸碱手套：在处理腐蚀液的时候，一般的丁腈手套并不能提供足够的保护。这时，你需要佩戴上厚重的耐酸碱橡胶手套。在使用之前，请检查手套有无破损，一旦发现破损，切勿怀侥幸心理继续使用，请立即通知工程师。使用过后的手套需要保存在塑料袋子中。每次使用之后请尽可能放置在通风柜规定地方晾干手套再回收进塑料袋。
- b) 聚氯乙烯或氯丁二烯橡胶手套：处理 HF 酸时，建议使用长袖型的合适大小的手套以避免试剂通过手腕处流入。在使用之前，请检查手套有无

破损，一旦发现破损，切勿怀侥幸心理继续使用，请立即通知工程师。

使用过后的手套需要保存在塑料袋子中。每次使用之后请尽可能放置在通风柜规定地方晾干手套再回收进塑料袋。

(4) 围裙和防护面罩

在处理强酸碱或 HF 酸等腐蚀性化学药品时，用户须穿 PTFE 围裙用以保护身体，并佩穿耐腐蚀面罩。

2.1.5 实验安全

(1) 洁净间安全实验时用户需具备的安全常识

- a) 所有进入超净间进行实验的人员应时刻留意是否有气体和冷却水、纯水泄漏，温度和湿度是否正常，发现异常时应停止实验并立即向超净间管理人员报告。设备附近有冷却水机的随时观察是否有漏水。
- b) 在任何实验及操作开始之前，必须先清楚了解实验及操作方案以及设备周围环境及安全注意事项，如有不明白处应立即咨询超净间管理人员。
- c) 在工作中如发现不安全行为及不安全状况、安全隐患等应及时向超净间管理人员汇报，如发现其他实验人员的不安全行为，应立即制止并向超净间管理人员汇报。
- d) 禁止使用设备进行未经授权的工艺加工或使用超出可接受限度的参数。
- e) 在实验过程中，实验人员必须规范穿戴相应的防护用具。若在实验工作中受伤，要及时向超净间管理人员汇报。
- f) 所有实验人员必须严格执行超净间和设备操作规范，不得擅自改变，如有不明白处，应立即询问超净间管理人员。如发现仪器设备运行状态不正常应停止使用，并及时向超净间管理人员汇报。
- g) 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，不得遮挡超净间的配电箱、给水、给气阀门等。未经允许不得打开设备电气附件或橱柜，如发现设备有漏电现象或隐患，应立即停止工作，并立即向超净间管理人员汇报。
- h) 要避免紫外灯照射，如有紫外灯破裂要立即撤离该区域，并及时向超净

间管理人员汇报。

- i) 进出超净间时确保超净间门关闭,最后离开超净间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,锁好超净间门再离开。
- j) 必须遵守一般清洁和内务管理,样品,擦拭物,溢出物等必须按照实验室规则排放。未标记或丢弃的材料将被立即处理。
- k) 实验室用户提供的 SOP 必须得到工作人员批准。

(2) 锐器及其他危险品处理方法

- a) 碎玻璃、废弃硅片和载玻片:对于这些容易割伤用户的废弃物,需佩戴多层手套后,将这些废弃物收集到锐器盒中,不可直接倒入普通垃圾箱里。
- b) 针头与刀片:不可放置在普通垃圾箱,需放到针头回收盒和刀片收纳盒里。
- c) 破碎的温度计或汞灯:不可自行处理,需通知平台工作人员来处理。
- d) 电池和电子产品:放到电池回收盒或者电子产品回收盒。

(3) 禁止携带的物品

- a) 食物饮料等;
- b) 非无尘纸,如果一定要使用普通纸,应采用双面热塑;
- c) 铅笔与橡皮、纤维头书写笔、中性笔、修改液、墨水等;
- d) 用低碳钢或其他会生锈、磨蚀、氧化的材料制成的物品;
- e) 用橡胶、纸张、皮革、毛、棉及其他天然材料制成的易破损物品;
- f) 一些个人物品:钱包、背包、公文包、香烟、钥匙、打火机等;
- g) 含 Cu 及其氧化物的样品。

(4) 个人卫生

在离开实验室时需要立刻洗手,以确保个人卫生和安全。

(5) 辐射安全

根据设备的 SOP,选择需要的护目镜,比如使用 PECVD、RIE、Ionmill、

sputter 等设备时用户必须佩带防紫外线护目镜。使用 E-beam 类设备时需使用电焊用护目镜。

(6) 冻伤安全

- a) 根据设备的 SOP，需使用防冻伤物品。不可用手触摸有液氮的管道，操作时一定要佩戴防低温手套和防护面罩防寒，必要时还要穿防寒服。如有液氮泄漏，切勿长时间接触液氮，易烧伤皮肤。
- b) 为什么是烧伤而不是冻伤，因为长时间接触液氮，皮肤表面温度会下降到很低，再当液氮气化完皮肤接触“高温”空气，皮肤会发热造成烧伤。另外，液氮挥发会降低氧气含量易造成室内人员窒息。

(7) 漏水处理

- a) 当发现超净间出现淹水时，首先请沿着漏水痕迹找到源头，并关闭总阀。超净间只有两种水源：超纯水（DI Water）、工艺循环冷却水（PCW）。
- b) 当你不确定是哪种水源时，请将两种水源的总阀都关闭。然后请再通知平台工程师。此时，用户可先用超净间拖把和吸水布处理地面的漏水，防止漏水继续扩散。

(8) 强电安全

- a) 超净间内大部分设备均使用强电（超过 24 V），用户在使用电器时，小心触电。如发现破损裸露电线，请及时报告给工程师，切勿自己动手处理。
- b) 超净间管理人员有权拒绝不遵守安全操作规程的人员进入超净间。
- c) 如有任何问题请及时联系超净间管理人员。

2.2 化学品安全

(注: 以下管理办法包含不限于正文中列举的化学品名, 按属性参照执行)

2.2.1 化学品安全常识

- a) 任何进入超净间的人员都必须事先了解超净间化学品、通风橱及湿法台的操作使用规范, 并根据实验要求制定详细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)。详细的化学品信息可登陆平台网站或其他网站(如搜索引擎)进行查询化学品的安全技术说明书(MSDS)。一般 MSDS 包括稳定性和反应活性、毒理学资料、废弃处置以及运输信息等。
- b) 在使用任何化学品或设备之前, 所有实验室成员必须由工作人员认证。以前有该化学品使用经验的也不例外。
- c) 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)。
- d) 如果用户需要引入新的化学品, 必须提前申请并向超净间提供相关化学品的安全数据(Material Safety Data Sheet, MSDS)。在超净间评估并允许后, 填写保存条件、位置、联系人等信息的表格, 才能进入洁净间使用。
- e) 所有化学试剂及溶液均不得敞口存放, 均须保持清晰的平台化学品标签, 有毒药品要在标签上注明。禁止使用没有标签的药品。放置在公共位置的任何溶液必须放置标识牌(使用人、联系方式、化药名称、日期、时间), 放置的位置不得影响其他人工作。超净间工作人员会定期检查洁净超净间内的化学品, 对于没有标识的化学品将被清理出超净间。
- f) 一切涉及化学试剂的操作, 须于通风橱内进行, 使用后立即盖紧盖子。一切固体不溶物及浓酸碱严禁倒入水槽, 以防堵塞和腐蚀水道。废液必须倒入专门的废液处理装置中收集, 由超净间工作人员统一处理。严禁直接倒入下水道内。

- g) 如手、脸、皮肤有破裂时，不许进行有毒物质，尤其是氰化物的操作。
- h) 如果在使用化学试剂过程中，有任何疑问，请及时主动与洁净间相应的管理人员进行沟通，不要擅自操作。
- i) 平台未提供的所有化学品都必须提交给工作人员审批，批准后方可带入平台使用。

2.2.2 化学品存放

为方便用户取用化学试剂方便，少量的化学试剂放置于各对应通风橱下柜中。未开封的酸碱、有机存放于千级区防爆柜和化学间化药存放柜，用户取用需工作人员带领取用或代领从防爆柜/存放柜拿出。

- a) 有机物化学品存放：黄光区门口黄色自净式防爆柜
- b) 腐蚀性化学品存放：化学间的 PP 化学试剂柜
- c) 一般性化学品存放：灰区内的 PP 化学试剂柜
- d) 切记化学品不能存放在用户储物柜或货架中

2.2.3 化学品使用规范

- a) 剧毒化学品的领用必须严格遵守双人收发制度；
- b) 在实验室中使用任何化学品，必须在瓶子上贴上批准标签；
- c) 如果需要二次密封，也应标有化学名称；
- d) 会员必须遵守在培训期间指导的化学处理程序；
- e) 处理一般性质化学药品或有机化学药品，如酒精、丙酮、异丙醇等，只需按 1.1.3 中洁净间要求穿戴完整即可；
- f) 处理危险化学药品（包含 HF、Piranha、TMAH）必须穿戴 PTFE 防护围裙、防紫外线护目镜和耐腐蚀面罩。另外，如果是处理强酸强碱溶液，一定要穿戴耐酸碱橡胶手套。如果是处理 HF 酸，一定要穿戴全套防护用具并熟悉意外沾染自救措施。更细节的个人防护装备，请参考设备 SOP；
- g) 操作者不可长时间（大于或等于 1 分钟即视为长时间）离开操作台（危险化学药品如 HF、piranha、TMAH，不允许离开，须立即处理），如需将未完成的实验溶剂暂时存放在通风橱中或需要进行长耗时工艺时，请

在填写长耗时工艺便签并压在容器下方，醒目位置标出溶液名称，注意事项，操作者姓名，联系方式，操作者离开的时间等信息，以提醒其他实验室成员小心对待。

- h) 对于实验室的一切溶液，即使和超纯水一样无色透明，也请小心对待。必要时可以使用酸碱试纸帮助判断；
- i) 在洁净间如闻到不明气味或强烈刺激性气味，立即停止实验，撤离洁净间并报告洁净间管理人员；
- j) 如有少量不明液体，可带好防护手套，用洁净布擦除，如遇化学药品泼洒或发现大量不明液体，应立即停止工作，并立即向洁净间管理人员汇报。

2.2.4 化学废弃物处理方法

- a) 实验室化学废液主要分为五类：一般有机废液、含卤有机废液、酸性废液、碱性废液、一般无机废液。用户需将废液原液倒入相应的废液桶中，使用过的器皿壁第一次和第二次清洗废液也需要倒入通风橱内的废液桶收集。切记不要将酸或碱的废液倒入有机废液桶中，以免两者剧烈反应爆炸。
- b) 严禁将未处理的酸碱废液直接倒入水池排入下水道。
- c) 在处理废液时，要注意观察是否有废液遗洒在台面或地面，并在实验结束后，检查是否有水或其他液体洒落在实验台附近，若有液体洒落一定要及时用无尘纸或其他方式处理干净。如不慎把大量化药洒在地面或发现有大量化药在地面，应立即通知平台洁净间工作人员，如果知道如何处理，可以协助洁净间工作人员一起处理。
- d) 对于粉末状的洒出化学品，可用吸尘器处理洒出的粉末状化学药品。对于有剥落的金属碎屑的真空腔室，也可用吸尘器处理这些碎屑。
- e) 清洗时的个人防护：无机清洗时，必须佩带完整的防护，包括：防酸碱手套、眼镜、戴口罩或面罩等。有机清洗时，若使用有毒或剧毒化药，如：三氯乙烯、四氯化碳、氯苯等，必须佩带完整的防护。任何清洗工艺，必须佩带完好的丁腈橡胶手套。所用个人防护用品使用完毕后，必

须用水冲洗干净，避免化药残留在防护用品上，影响他人使用，使用完毕后整齐放回原位的方式。

2.2.5 实验室用电安全

- a) 实验室内的电、水、气等设施必须按有关规定规范安装，不得乱拉、乱接临时线路。
- b) 厂务部门将定期对电源、水源、火源等进行检查，并做好检查记录；对发现的安全隐患 EHS 将督促及时处理。

2.2.6 实验室消防安全

- a) 实验室内应安装和配备足够的消防设施和器材，厂务部门需定期检查器材有效性。实验室的出口和通道必须保持畅通无阻，禁止堆放垃圾、装置或设备等物品。
- b) 无论任何时间、何种原因都不得阻塞通往灭火器、消火栓、安全淋浴或出口的通道。进入实验室人员应熟悉消防器材位置及操作方法。

2.2.7 实验室危险作业管理

- a) 实验室原则上严禁使用明火作业，如必须使用明火作业，需提前申请，现场做好防火措施后方可操作。
- b) 登高、密闭空间等危险作业均需提前申请，通过审批后现场需具备充足安全条件后作业。

2.2.8 实验室新项目风险评估

- a) 新项目启动前，须进行风险评估、备齐 SOP、MSDS 对应的防护用品方可实验。

2.2.9 救急处理

- a) 紧急洗眼器和紧急喷淋器是化学洁净间常用的防护器具，当眼睛受到化学危险品伤害时，可先用紧急洗眼器对眼睛进行紧急冲洗，严重时尽快去医院治疗；如果没有喷淋器，可以采取诸如开眼睑，用水洗涤 5 分钟、可以把整个面部泡在水里，连续做睁眼和闭眼的动作以及在冲洗后用清洁敷料覆盖保护双眼，迅速前往医院。

- b) 当大量化学品溅洒到身上时，可先用紧急喷淋器进行全身喷淋（附近没用紧急喷淋器则设法用大量水冲洗），必要时尽快到医院治疗。
- c) 如强酸溅到眼睛内或触到皮肤上，应即用大量的清水冲洗，再用 2%的碳酸氢钠溶液清洗。如果是强碱溅到眼睛或皮肤上，则除用大量的清水冲洗外，再用 2%的稀硼酸溶液清洗眼睛，或用 3-4%醋酸清洗皮肤。如果氢氟酸或 BOE 灼伤眼睛或皮肤，一分钟内用六氟灵冲洗，再用水冲洗，经过上述处理后，应立即送医院治疗。不慎将化学试剂弄到衣物和身体上，立即用大量清水冲洗 15 分钟。

2.3 计算机及网络安全

- a) 平台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：
 - 1) 未经允许，禁止携带个人电脑进入实验室；
 - 2) 未经允许，禁止私自更改计算机相关设备连线；
 - 3) 未经允许，禁止个人设备接入实验室网络端口；
 - 4) 禁止更换、插拔实验室设备的网络端口；
 - 5) 禁止在平台实验室专用计算机上安装任何软件或修改任何配置；
 - 6) 禁止修改、复制、散发属于平台实验室所有的软件或数据；
 - 7) 禁止使用自带的移动存储设备拷贝和传输数据，数据拷贝只能使用光盘，数据传输只能通过光盘。
- b) 平台在化学间门口设置了一台联网计算机，除平台洁净间内的光盘能够使用外，外来存储数据媒介一律禁止接入使用。
用户传输数据步骤如下：
 - ① 平台给 SEM，公用电脑，南墙检测设备，激光直写各配置了一个光驱，其中检测设备光驱为公用光驱，其余固定。
 - ② 如需拷贝数据，需先联系工程师领用光盘。
 - ③ 除 SEM 外，将公用光驱接入各设备电脑，读取光盘写入数据。SEM 光驱固定，可直接使用光盘；激光直写设备拷版图时需现在公共电脑将数据转移至光盘，再连接设备。

- ④ 写入完成后，将光盘带至联网公共电脑，传输完成后通过邮件发送给各自邮箱即可；

2.4 违规处罚措施

- a) 针对平台相关规范违反者，平台将按照情节程度，依次采取口头警告、书面警告（抄送导师/单位负责人）、网上发文公示、以及取消相应用户权限（部分设备设施使用权限、用户优惠计费权限、用户级别降级、一段时间门禁权限、永久门禁权限）等多种措施给予相应处理，并追究给平台造成直接和间接损失的责任。
- b) 情节严重者，或屡教不改者，上报学校纳入黑名单管理，禁用所有的北京大学大型仪器使用权限。

三 仪器设备介绍

3.1 光刻设备

3.1.1 电子束曝光系统



设备名称：电子束曝光系统

设备型号：CABL-UHF110E

设备厂家：Crestec

设备简介：利用高能电子束与光刻胶相互作用，使得衬底表面光刻胶的特定图形区域被电子束曝光形成纳米级分辨率的图形。基于纳米级图形化，通过转移图形到衬底，即可制备相应的纳光电子器件，可以用于多种类型衬底材料，包括氮化硅、氧化硅、氮化铝、III-V 族、铌酸锂薄膜、超导薄膜等构建的光电芯片、纳光电子芯片、光量子芯片、纳米光学器件、衍射光学元件等。

用途：用于高精度微纳结构的加工及芯片制造

性能指标：

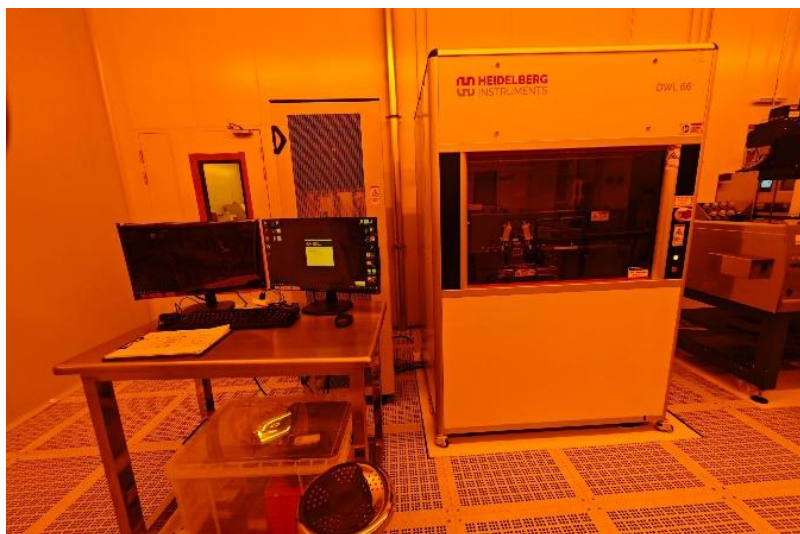
- 1) 最大加速电压：110KeV，加速电压最小可以 5KeV 步进调节
- 2) 最大使用电子束流： $\geq 100\text{nA}$
- 3) 样品尺寸：8 寸向下兼容

- 4) 衬底材料: 氮化硅、氧化硅、氮化铝、III-V 族、铌酸锂薄膜、超导薄膜等; 不支持磁性样品
- 5) 束流范围: 20pA~100nA
- 6) 最小线宽: 光刻胶厚度: $\geq 100\text{ nm}$, 线条宽度: $\leq 50\text{ nm}$
- 7) 套刻精度:
30 nm(Mean + 3 sigma, 60 μm 写场); 50 nm (Mean + 3 sigma, 1000 μm 写场)
- 8) 拼接精度:
15 nm(Mean + 3 sigma, 60 μm 写场); 50 nm(Mean + 3 sigma, 1000 μm 写场)

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.1.2 激光直写系统



设备名称: 激光直写系统

设备型号: DWL66+

设备厂家: 海德堡

设备简介: 将设计图形线路利用激光直写在涂有光刻胶之芯片、铬掩模板、玻璃基板或陶瓷基板等基材上, 适用于单片及不规则小片的无掩模光

刻工艺。主要功能有:掩模板制作;光刻胶直写;线宽距离测量;套刻直写;三维灰阶光刻。

用途: 微纳结构无掩模直写加工

性能指标:

- 1) 激光器: 半导体激光器, 激光器波段为 405nm, 激光能量不低于 300mW
- 2) 衬底尺寸: 接受最大基板尺寸 $\geq 9'' \times 9''$, 有效光刻面积 $\geq 200 \times 200 \text{mm}$
- 3) 工作台: 可接受基材厚度 1~6mm 或更大
- 4) 移动精度: 激光干涉仪控制, 干涉仪分辨率不低于 10nm
- 5) 灰度曝光: 255 阶灰度曝光
- 6) 直写镜头: 3 种不同精度直写模块须满足以下技术条件 (另有 3 种模块可供选择):

激光读写头	HiRes	4mm 写头	10mm 写头
描绘网格或数据分辨率	5nm	10nm	50nm
套刻对准精度	100nm	100nm	250nm
最小线宽	0.3 μm	0.6 μm	1.0 μm
线宽均匀性	60nm	70nm	130nm
线宽斜边粗糙度	50nm	50nm	80nm
光绘速度 mm^2/min)	3	13	150

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.1.3 深紫外曝光系统



设备名称：深紫外曝光系统

设备型号：FPA3000 EX4

设备厂家：Canon INC

设备简介：Canon FPA3000 EX4 是一款高性能的步进式光刻机，专为半导体制造业设计的量产型光刻工艺装备，适用于生产高精度的集成电路等。该设备以其良好的成像能力和高生产效率而闻名。

用途：主要用于半导体制造、微机电系统和光电器件的生产，应用于 4 寸、6 寸、8 寸生产线。广泛应用于化合物半导体、MEMS、LED 等领域。

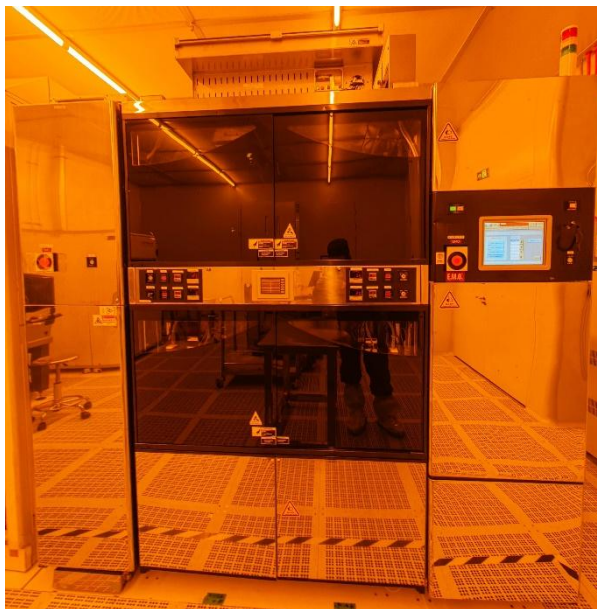
性能指标：

- 1) 样品尺寸：4inch
- 2) 分辨率：0.25um
- 3) 镜头倍率：5:1
- 4) 数值孔径：N.A.=0.4-0.6
- 5) 曝光光源：KrF/248nm
- 6) 对准精度：60nm
- 7) 最大曝光场：22×22mm
- 8) 对准标记：自备 Mark 板，Mark 标记请提前与设备工程师沟通

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.1.4 涂胶显影一体机



设备名称: 涂胶显影一体机

设备型号: TEL-ACT8

设备厂家: TEL (东京电子)

设备简介: Track ACT8 TM 是目前世界上以高可靠性著名的涂胶/显影设备，可对应 4inch 硅片生产的高端涂胶显影设备。半导体制造设备涂胶显影机用于半导体制造光刻工艺段，是感光剂的涂布和显影剂及附着力促进剂的涂布设备。在该设备的涂胶单元中，硅片上面的感光剂被涂布后送到曝光设备里，通过与光刻机的联机将掩模板上的图形投影到硅片上。接下来，曝光后的硅片通过机械手传递回涂胶显影机的显影单元，通过堆硅片表面喷涂显影液，使被感光部分的感光剂溶解，即可将掩模板图形转移到光刻胶中。经过各种工序重复，完成完整晶圆级光刻。

用途: 涂胶单元中，涂布附着力促进剂、感光剂，显影单元中，喷涂显影剂显影定影

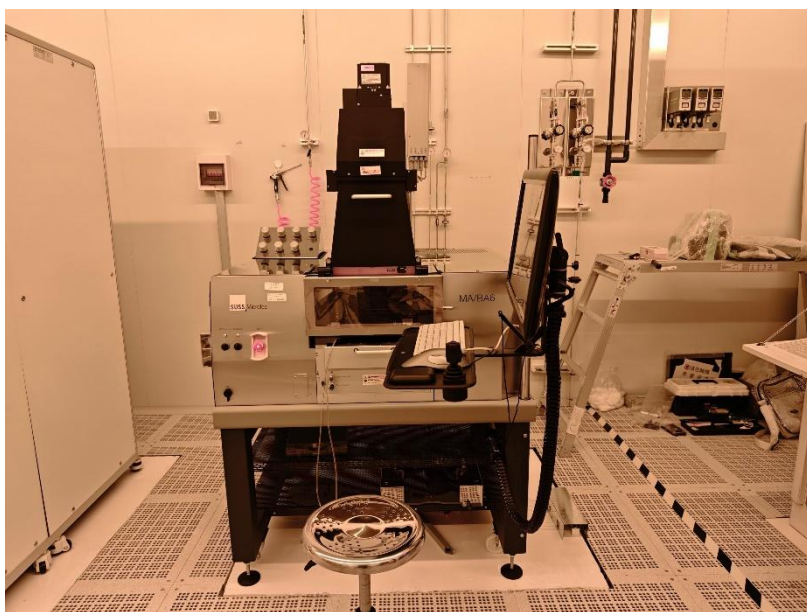
性能指标:

- 1) 涂胶膜厚均匀性: $3\text{ Sigma} \leq 10\text{nm}$
- 2) 显影线宽均匀性: ($0.15\mu\text{m}$ CD 测试) $3\text{ Sigma} \leq 10\text{nm}$
- 3) 腔体氨气浓度: $< 1\text{ppb}$ (Fab 环境小于 100ppb 条件下)
- 4) CHP 热板温度: $50\sim 200^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0.3^{\circ}\text{C}$)
- 5) 工艺量产能力: 60WPH
- 6) 联机曝光要求: 与深紫外曝光系统联机作业 (inline)

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.1.5 紫外曝光系统



设备名称: 紫外曝光系统

设备型号: SUSS MA/BA6 Gen4

设备厂家: SUSS

设备简介: SUSS MA/BA6 Gen4 紫外曝光系统是面向半导体、微电子及 MEMS 领域的高精度光刻设备, 适用于研发与中小批量产。该系统搭载 LED 光源, 支持 365nm 波长及近紫外波段, 具备优异的曝光均匀性

($\pm 2\%$ 以内)和亚微米级分辨率,可满足 2 μm 晶圆级图形的精密加工需求。模块化设计兼容 4-6 英寸基片,配备全自动掩膜-基片对准系统(精度 $\pm 0.5\mu\text{m}$)。设备兼具科研灵活性与工业级可靠性。

用途: 双面对准,接触式曝光

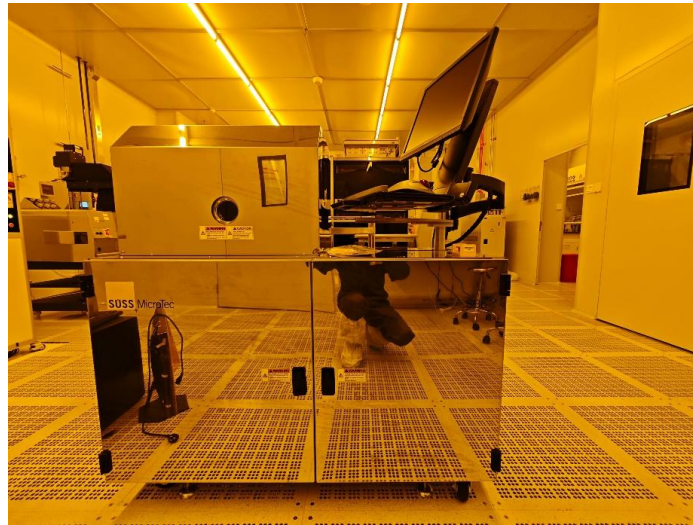
性能指标:

- 1) 光源: LED 曝光灯
- 2) 工作波长: 350-450nm
- 3) 样品尺寸: 10-20mm 小片及 2、4、6inch
- 4) 掩模版尺寸: 2.5、5、7inch
- 5) 最大晶圆厚度: 5mm
- 6) 分辨率: 0.8mm (光刻胶厚度 1 微米时,等间距图形 PR thickness 1 μm , L/S 1:1)
- 7) 套刻精度: 正面不低于 TSA $\pm 0.25\text{mm}$;背面不低于 BSA $\pm 1\text{mm}$
- 8) 曝光模式: 支持软接触、硬接触、接近和真空四种模式
- 9) 接触式曝光: 距离可调节范围: 1mm—300mm

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.1.6 晶圆键合系统



设备名称：晶圆键合系统

设备型号：SB6 Gen2

设备厂家：SUSS MicroTec

设备简介：SUSS MicroTec SB6 Gen2 是一款半自动晶圆键合平台，支持最大 150 mm（6"）晶圆及不规则基材，可灵活切换熔融、共晶、玻璃糊、胶粘等多种键合工艺；键合温度可调至 500 °C，键合力最高 20 kN，配合精密预对准与图形化控制界面

用途：设备主要用于晶圆级硅硅熔融键合、金金扩散键合、金硅共晶键合、铝锗共晶键合、铜铜扩散键合、玻璃浆料键合等工艺。

技术指标：

- 1) 基片尺寸：6 英寸、4 英寸。兼容小碎片，需要提前沟通
- 2) 温度范围：室温至 500°C；上下独立加热，带主动冷却
- 3) 温度均匀性： $\leq \pm 1.5\%$
- 4) 温控精度： $\leq \pm 3^\circ\text{C}$
- 5) 真空度控制精度： $(1\text{e-}3\text{mbar} \sim 10\text{mbar}) \leq \pm 15\%$ ， $(10\text{ mbar} \sim 1200\text{ mbar}) \leq \pm 1\%$
- 6) 加压范围：20–60 kN（典型 8"；力控精度高）
- 7) 最大加压速度：10KN/min

8) 压力控制精度: $\leq \pm 2\%$

9) 压力均匀性: $\leq \pm 10\%$

10) 键合后对准精度: $\leq \pm 5\mu\text{m}$ (金属键合)

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.1.7 HMDS 烘箱



设备型号: YES 310TA

设备厂家: YES

设备简介: YES 310TA HMDS 烘箱是用于半导体光刻工艺设计的预处理设备，采用六甲基二硅胺烷（HMDS）增强晶圆表面附着力。配备精准温控系统（室温-300°C $\pm$ 1°C）、均匀热场（ $\pm$ 1.5°C）和智能程序控制，支持 8 英寸及以下衬底。满足微电子、MEMS 和先进封装等领域的高洁净度要求，提升光刻胶涂覆质量和工艺稳定性。

用途: HMDS 烘烤，用于涂胶前改善衬底粘附性

技术指标:

1) 接触角范围: 55-80°

2) 晶圆尺寸: 8inch 及向下兼容，可多片同时处理

- 3) 温度范围：室温-300°C ($\pm 1^\circ\text{C}$)
- 4) 温度均匀性： $\pm 1.5^\circ\text{C}$
- 5) 附着力试剂：六甲基二硅胺烷 (HMDS)

设备负责人及联系方式：

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.2 镀膜设备

3.2.1 低压化学气相沉积系统



设备名称：低压化学气相沉积系统

设备型号：TS150-25W-4T

设备厂家：ECM GREENTECH

设备简介：ECM GREENTECH TS150-25W-4T 是一款模块化批处理卧式炉管，支持 ≤ 6 寸（150mm）晶圆，退火和氧化炉满舟 50 片，氮化硅和 TEOS 满舟可装载 25 片，4 腔独立控温、多气体/液相前驱物工艺，并配备高精度数字直流控温系统与 PLC 界面，适用于半导体及材料研究中的多样化热处理。

用途：LPCVD 设备配置 4 管 6 寸片工艺，用于高温退火工艺，干法湿法氧化工艺，可控化学计量比氮化硅（ Si_3N_4 ）及低应力氮化硅（ SiN_x ）、及 TEOS 氧化硅（ TEOS-SiO_2 ）沉积工艺。

技术指标：

- 1) 样品尺寸：6inch 和 4inch 标准晶圆
- 2) 加热温度：高温退火工艺温度 1200°C ，干氧湿氧工艺温度 1050°C ，氮化硅工艺温度 850°C （max），TEOS- SiO_2 温度 850°C （max）
- 3) 极限真空：3 mtorr
- 4) 生长速率：氧化工艺满足标准迪尔格罗夫氧化模型、氮化硅生长速率 20-40Å/min 可调，TEOS- SiO_2 生长速率 50-80Å/min 可调
- 5) 膜厚不均匀性：6inch 硅片氧化工艺均匀性 $\leq 1.5\%$ ，6inch 硅片氮化硅工艺均匀性 $\leq 3\%$ ，6inch 硅片 TEOS- SiO_2 工艺均匀性 $\leq 3\%$ （去掉 10mm 边缘）
- 6) 薄膜类型：氮化硅（ Si_3N_4 ）、氧化硅（ SiO_2 ）、氮氧化硅（ SiNO ）、TEOS- SiO_2 、干/湿法氧化
- 7) 龙舟类型：SiC 龙舟和石英龙舟

设备负责人及联系方式：

赵锐超 15382358875 zhaoruichao@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.2.2 原子层沉积系统



设备名称：原子层沉积系统

设备型号：TFS 200

设备厂家：BENEQ

设备简介：BENEQ TFS 200 是一款高灵活性原子层沉积（ALD）研发平台，支持 6 寸及以下晶圆，标配电容耦合等离子体增强 ALD（PEALD）及热法 ALD，工艺温度 25–500°C，热壁反应室/冷壁真空腔结构确保均匀沉积。

用途：用于 8inch 及向下兼容硅片或其他平面基底材料，也可以是多孔材料，或是具有较高深宽比的复杂的三维物体的： Al_2O_3 、 HfO_2 、 SiO_2 沉积镀膜。

技术指标：

- 1) 样品尺寸：8inch 及向下兼容
- 2) 极限真空： 2×10^{-2} torr
- 3) 工艺温度：PE 腔体 $\leq 350^\circ\text{C}$ ，热法 AISI316L 腔体 $\leq 500^\circ\text{C}$
- 4) 薄膜类型： Al_2O_3 、 HfO_2 、 SiO_2 ；其他薄膜生长需自备前驱体源，并请提前沟通
- 5) 膜厚不均匀性：8inch 硅片镀制 50nm 以上的 Al_2O_3 薄膜，均匀性 $\leq \pm 1\%$ （去边 5mm）

设备负责人及联系方式：

陈悦 15620508070 chen.yue@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.2.3 ICP PECVD



设备名称：电感耦合增强等离子化学气相沉积系统

设备型号：SI 500 D

设备厂家：SENTECH Instruments GmbH

设备简介：SI 500 D 是一款高密度感应耦合等离子体化学气相沉积

（ICPCVD）系统，可低温生长低损伤介电薄膜。设备集成了平面三重螺旋天线（PTSA）射频等离子体源、动态温控基底电极及全自动真空系统，能够在室温~400°C范围内稳定地制备 SiO_2 、 Si_3N_4 、 SiON_x 、 SiC 及 TEOS-SiO_2 等多种薄膜，适用于科研及工业量产。

用途：用于半导体器件制备工艺，通过沉积介质膜、制备器件的钝化层、隔离层、绝缘层等功能层，以及沉积介质膜、作为干法沉积工艺的硬掩膜。

技术指标：

- 1) 样品尺寸：8"及以下标准晶圆、小碎片
- 2) 加热温度：RT~300°C
- 3) 极限真空：1E10-6mbar

4) 速率: 15nm/min

5) 膜厚不均匀性: $\geq 150\text{nm}@8\text{inch}$, 均匀性 $\leq \pm 5\%$ (去边 5mm)

6) 薄膜类型: SiO_2 、 Si_3N_4 、 SiON_x 、 SiC 及 TEOS-SiO_2 ; 如果需要生长其他薄膜, 请提前一周沟通

设备负责人及联系方式:

陈悦 15620508070 chen.yue@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.2.4 PECVD (含 TEOS)



设备名称: 等离子体增强化学气相沉积 (含 TEOS)

设备型号: PD-220NL

设备厂家: Samco Inc

设备简介: 等离子体增强化学气相沉积 (PECVD) 是通过将活性气体变成等离子体状态, 在目标基材上产生活性自由基和离子, 使目标基材发生化学反应而形成薄膜的技术。可在直径 220 毫米的区域内沉积具有优异厚度均匀性和应力控制的硅基薄膜, 包括氧化硅、氮化硅、氧氮化硅和非晶硅, 并具有优异的稳定性和可重复性。

用途: 主要用于沉积生长 SiO_2 、 SiN_x 绝缘介质薄膜。

注：

(1) 常规工艺有 80°C、250°C、350°C，对于温度有要求，请至少提前 1 个工作日预约。

(2) 每课题组/单位每炉使用生长 TEOS-SiO₂ 累计厚度达 5um、SiH₄-SiO₂ 累计厚度达 7 um，需清腔一次。清洗程序必须在设备负责人实施。

(3) 每课题组/单位每炉使用生长 SiH₄-SiN_x 累计厚度 7um 及以上，需清腔一次。清洗程序必须由设备负责人实施。

(4) 使用氘代硅烷 (SiD₄) 需提前一周预约。

技术指标：

1) 样品尺寸：8"及向下兼容

2) 工艺温度：最高 350°C

3) 射频功率：600W，13.56MHz

4) 气体种类：TEOS、SiH₄、SiD₄、N₂O、NH₃、N₂、CF₄、O₂

5) SiN_x Deposition: 沉积速率：≥20 nm/min，折射率：1.95-2.03，应力：200Mpa-200Mpa，均匀性：≤±5%

SiO₂ Deposition: 沉积速率：≥20 nm/min，折射率：1.45-1.50，应力：-400Mpa-50Mpa，均匀性：≤±5%

TEOS-SiO₂ Deposition: 沉积速率：≥20 nm/min，折射率：1.45-1.48，应力：-200Mpa-0Mpa，均匀性：≤±5%

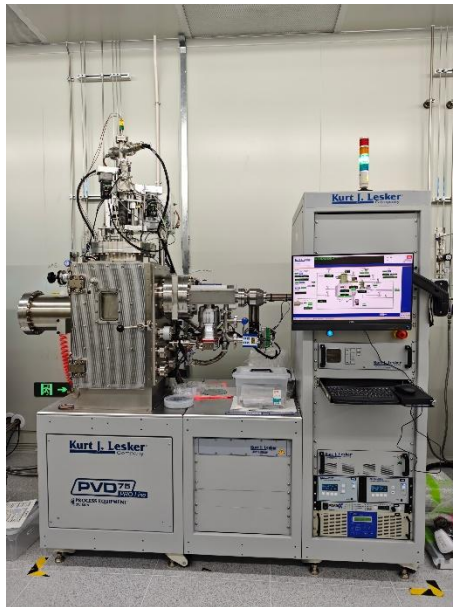
6) 加工能力：

2inch 16pcs/炉； 3inch 4pcs/炉； 4inch 4pcs/炉； 6inch 1pcs/炉； 8inch 1pcs/炉

设备负责人及联系方式：

陈豪 18737803719 chenh@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.2.5 磁控溅射系统



设备名称：磁控溅射系统

设备型号：PRO Line PVD 75

设备厂家：Kurt J. Lesker Company

设备简介：Pro Line PVD 75 大角度磁控溅射系统可直接在导体、半导体、绝缘体上沉积任意纳米薄膜；通过靶枪通电产生电子，加速的电子与工作气体碰撞产生溅射所需的离子，并在电场作用下加速轰击靶材，溅射出靶材原子，靶材原子沉积在基片上形成薄膜。靶枪所加载的功率一定范围内连续可调，沉积速率可调。根据薄膜材料特点，通过软件控制工艺真空度、充气流量、工作气压。

用途：可对多种材料进行溅射，支持介质膜镀膜、介质膜共溅射镀膜和反应性溅射镀膜。

技术指标：

- 1) 极限真空：本底真空可达到 $5\text{E-}8$ Torr
- 2) 工艺温度：基片温度可以控制在室温至 800°C
- 3) 样品大小：6inch 及向下兼容
- 4) 均匀性：片内均匀性优于 5%
- 5) 分析监测：配有 RGA 残余气体分析仪，可以实现 1-100amu 的残余气体分析监测

6) 预清洗: 样品台可施加 100w 偏压对基片进行预清洗

7) 薄膜类型: SiN_x 、 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、TiN 等

设备负责人及联系方式:

陈豪 18737803719 chenh@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.2.6 电子束蒸发沉积系统



设备名称: 电子束蒸发沉积系统

设备型号: PRO Line PVD 200

设备厂家: Kurt J. Lesker Company

设备简介: Kurt J. Lesker PVD 200 高真空电子束热蒸发复合沉积镀膜系统可在金属、陶瓷、塑料等基片的表面进行薄膜沉积, 制备均匀的薄膜, 膜厚度可由数百埃至数微米。支持 6inch 晶圆及向下兼容样品镀膜, 装有 6 个热蒸发舟; 配备 eKLipse™ 先进控制软件, 实现自动化镀膜速率调整与快速抽真空; 性能稳定可靠。

用途: 具备电子束蒸发一种模式, 主要用于 Au、Pb、Ag、Nb、Al、Ni、Ti、Cr、TiN 等金属膜材料的蒸发制备。

技术指标:

- 1) 样品尺寸: 6inch 及向下兼容、小碎片
- 2) 加热温度: $\leq 350^{\circ}\text{C}$
- 3) 极限真空: $5\text{E}-7\text{Pa}$
- 4) 速率: $0.1\text{A/s}-10\text{A/s}$ 可调
- 5) 膜厚不均匀性: 6inch 硅片镀制 150nm 以上的薄膜, 均匀性 $\leq \pm 5\%$ (去边 5mm)
- 6) 薄膜类型: Au、Pb、Ag、Nb、Al、Ni、Ti、Cr、TiN 等金属膜材料; 如果需要沉积磁性薄膜, 请提前一周沟通说明

设备负责人及联系方式:

陈豪 18737803719 chenh@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.2.7 退火炉



设备名称: 退火炉

设备型号: SH-FU-120STG-WG

设备厂家: SH SCIENTIFIC

设备简介：SH-FU-120STG-WG 配备气路管理系统，适用于非氧化/惰性气氛下的高温热处理；广泛用于半导体器件工艺中的薄膜退火、晶体生长前驱体活化及 MEMS 器件热处理。

用途：适用于非氧化/惰性气氛下的高温热处理及前处理。

技术指标：

- 1) 工艺温度：≤ 1050 °C
- 2) 管径 / 长度：Φ120 mm × 300mm 热区
- 3) 升温速率：≤ 15°C/min
- 4) 加热功率：3600 W
- 5) 温控系统：5 套工艺模式 × 9 段/模式（共 45 段）
- 6) 温度均匀性：±1°C（热区中心 ± 150 mm 范围内）
- 7) 温控精度：±1°C
- 8) 工艺气体：O₂、N₂、Ar
- 9) 样品尺寸：4inch 及向下兼容
- 10) 龙舟类型：石英龙舟
- 11) 样品种类：硅基、铌酸锂；其他样品需提前一周沟通；不支持金属铜

设备负责人及联系方式：

陈豪 18737803719 chenh@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.3 刻蚀设备

3.3.1 深硅刻蚀机



设备名称：深硅刻蚀机

设备型号：SI 500

设备厂家：SENTECH Instruments GmbH

设备简介：该设备通过电感耦合（ICP）方式产生高密度等离子体，按掩膜图形、实现对硅基材料的各向异性干法刻蚀。

用途：主要用于硅基材料的各向异性干法刻蚀。不支持金属和 III-V 族化合物半导体刻蚀。

技术指标：

- 1) 样品尺寸：8inch 及向下兼容、小碎片
- 2) 工艺气体： CHF_3 、 CF_4 、 SF_6 、 C_4F_8 、Ar、 O_2
- 3) 工艺温度： $-20\sim 200^\circ\text{C}$
- 4) 极限真空： $1\text{E}10\text{-}6\text{mbar}$
- 5) 刻蚀材料：硅基，包括 Si、 SiO_2 、 SiN_x 、SiC
- 6) 刻蚀能力：Si 刻蚀速率大于 $200\text{nm}/\text{min}$ ，其它介质膜刻蚀速率大于 $100\text{nm}/\text{min}$
- 7) 均匀性： $\leq \pm 5\%$ （去边 5mm）

设备负责人及联系方式:

赵锐超 15382358875 zhaoruichao@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.3.2 硅基刻蚀机



设备名称: 硅基刻蚀机

设备型号: SI 500

设备厂家: SENTECH Instruments GmbH

设备简介: 该设备通过电感耦合 (ICP) 方式产生高密度等离子体, 按掩膜图形、实现对硅基材料的各向异性干法刻蚀。

用途: 氮化硅薄膜材料的各向异性干法刻蚀。不支持其它材料刻蚀。

技术指标:

- 1) 样品尺寸: 8inch 及以下标准晶圆、小碎片
- 2) 工艺气体: CHF_3 、 CF_4 、 SF_6 、 C_4F_8 、Ar、 O_2
- 3) 工艺温度: $-20\sim 200^\circ\text{C}$
- 4) 极限真空: $1\text{E}10\text{-}6\text{mbar}$
- 5) 刻蚀材料: SiN_x 、 SiO_2 、Si
- 6) 刻蚀能力: SiN_x 刻蚀速率大于 $1\sim 2\mu\text{m}/\text{min}$
- 7) 均匀性: $\leq \pm 5\%$ (去边 5mm)

设备负责人及联系方式:

赵锐超 15382358875 zhaoruichao@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.3.3 铌酸锂刻蚀机



设备名称: 铌酸锂刻蚀机

设备型号: NLD 570

设备厂家: ULVAC

设备简介: NLD (neutral loop discharge, 磁中性环路放电)较 ICP 而言, 可在真空腔内形成高频电场, 并由此产生等离子体。通过改变电流大小可以控制等离子体的直径及密度, 所以具有高刻蚀速率、高均匀性、高等离子体密度及低压放电等优点。可获得高深宽比、高速率和选择比的刻蚀结果。

用途: 主要用于 SiO_2 、 LiNbO_3 薄膜刻蚀, 刻蚀速率约 $40\text{nm}/\text{min}$ 。(只支持光刻胶做掩膜刻蚀氧化硅和铌酸锂薄膜)。

技术指标:

- 1) 样品尺寸: 8inch 及以下标准晶圆、小碎片
- 2) 工艺气体: CHF_3 、 CF_4 、 C_4F_8 、Ar、 O_2
- 3) 工艺温度: $-20\sim 40^\circ\text{C}$

- 4) 极限真空: $6.7 \times 10^{-4} \text{Pa}$
- 5) 刻蚀材料: 薄膜铌酸锂 (LiNbO_3)、 SiO_2
- 6) 刻蚀能力: LiNbO_3 : $0.1\text{-}0.3 \mu\text{m}/\text{min}$
- 7) 均匀性: $\leq \pm 5\%$ (去掉 5mm 边缘)

设备负责人及联系方式:

赵锐超 15382358875 zhaoruichao@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.3.4 IoN40 等离子清洗机



设备名称: IoN40 等离子清洗机

设备型号: IoN 40

设备厂家: PVA TePla America, LLC.

设备简介: PVA TePla America LLC IoN 40 是一款桌面式射频 (RF) 气体等离子体反应器, 支持批量晶圆及异形样品的清洗、刻蚀与表面改性, 可接入多种工艺气体与真空泵, 广泛应用于半导体、LED、MEMS 与生命科学领域。

用途: IoN 40 等离子清洗机主要用于芯片生产制备过程中, 对晶圆进行表面有机污染物清洁, 表面活化改性, 打底膜, 光刻胶灰化等。

技术指标:

- 1) 射频电源: 600W 13.56MHz
- 2) 工艺气体: O₂, Ar
- 3) 样品尺寸: 5 层托盘, 最大可处理 8" 晶圆; 可同时处理 25 片

设备负责人及联系方式:

赵锐超 15382358875 zhaoruichao@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.3.5 去胶机 (striper-100)



设备名称: 去胶机 (striper-100)

设备型号: Striper-100

设备厂家: 北京芯微诺达

设备简介: Striper-100 是一台射频气体等离子体反应刻蚀机 (RIE), 支持批量晶圆及异形样品的清洗、刻蚀与表面改性, 可接入多种工艺气体, 广泛应用于半导体、LED、MEMS 生命科学领域。

用途: Striper-100 等离子清洗机主要用于芯片生产制备过程中, 对晶圆进行表面有机污染物清洁、表面活化改性、打底膜、光刻胶灰化、有机、二维材料刻蚀等。

技术指标:

- 1) 样片尺寸: 4 英寸样品及以下; Open Load 样品取放

2) 工艺气体: O₂, Ar 两路工艺气体。

3) 工艺性能: 可满足 PR、PI、有机物刻蚀工艺, 以及适用性去胶功能

设备负责人及联系方式:

赵锐超 15382358875 zhaoruichao@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.4 清洗设备

3.4.1 甩干机



设备名称: 甩干机

设备型号: CGB AE

设备厂家: 北京华林嘉业

设备简介: 甩干机是半导体晶圆在湿法清洗后, 用于快速、均匀去除晶圆表面残余液体的关键辅助设备, 通过高速旋转产生离心力, 将晶圆表面的清洗液甩出, 同时在旋转过程中结合氮气吹扫, 实现低颗粒污染的晶圆干燥。配置水阻测量仪, 实时检测晶圆清洗洁净度指标。

用途: 用于 6 寸及以下标准晶圆甩干。

技术指标:

1) 样品尺寸: 4inch 晶圆和 6inch 晶圆

2) 衬底材料: 除金属铜 (Cu) 以外的其它晶圆衬底

设备负责人及联系方式:

陈豪 18737803719 chenh@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.4.2 RCA 清洗机



设备名称：RCA 清洗机

设备型号：GCB-WB150-23035B

设备厂家：北京华林嘉业

设备简介：RCA 清洗机是用于半导体制造过程中的湿法清洗设备，主要用于去除晶圆表面的有机污染物、金属离子和颗粒等杂质。

用途：用于 6 寸及以下晶圆表面有机污染物/金属污染物。不支持片上有铜的清洗。

技术指标：

- 1) 衬底大小：6 寸及以下晶圆
- 2) 工艺能力：支持 SC-1（氨水/过氧化氢/超纯水）和 SC-2（盐酸/过氧化氢/超纯水）
- 3) 工艺温度：原液最高支持加热温度 80℃
- 4) 清洗方式：支持喷淋、溢流、鼓泡等 QDR 清洗工艺
- 5) 衬底材料：除金属铜（Cu）以外的其它材料晶圆

设备负责人及联系方式:

陈豪 18737803719 chenh@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.5 量测及后道设备

3.5.1 引线键合机



设备型号: HB16

设备厂家: TPT

设备简介: TPT HB16 是一款半自动线焊机, 适用于实验室、试产线和小批量生产。配有单一焊接头支持球焊、楔焊、凸点和带状焊接, 适用于金、铝、铜等多种线材。配备电动 Y/Z 轴和 6.5 英寸触控屏, 操作直观, 焊接参数易于调整, 确保高重复性和一致性。其独特的焊头设计提供更大的工作空间, 便于处理复杂封装。

用途: 广泛应用于微电子封装、芯片互连和 LED 模组制造等领域。

技术指标:

- 1) 键合方法 : 楔-楔, 球-楔, 带-&凸点-键合
- 2) 金线直径 : 17-75 μm (0.7-3mil)
- 3) 铝线直径 : 17-75 μm (0.7-3mil)

- 4) 超声功率 : 0-10W 输出
- 5) 键合时间 : 0-10 秒
- 6) 键合力 : 5-150 cN
- 7) 温控精度: 高达 250°C +/-1°C

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.5.2 晶圆划片机



设备名称: 晶圆划片机

设备型号: DISCO DAD-3351

设备厂家: DISCO

设备简介: DISCO DAD3351 是一款支持 8 英寸及以下晶圆的半自动切割机，配备 1.8kW 主轴，适用于各类半导体材料（ Si/GaAs/Ge/LN/LT/InP/SiC/石英/蓝宝石/PCB 板等）芯片的划切分离。其采用高刚性桥式结构，提升稳定性，优化伺服电机控制，实现各轴速度提升。

用途：支持最大 8 英寸晶圆的半自动/手动切割（Frame handle），兼容 8 英寸至 4 英寸晶圆的半自动/手动切割，适用于各类半导体材料（Si/GaAs/Ge/LN/LT/InP/SiC/石英/蓝宝石/PCB 板等）芯片的划切分离。

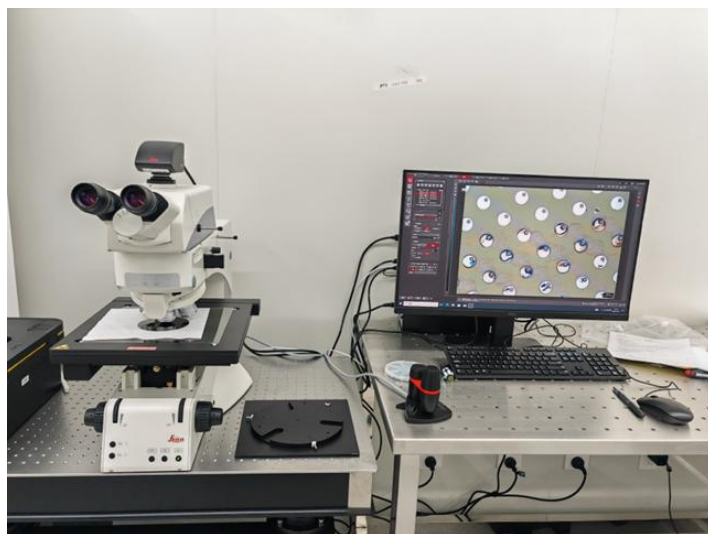
技术指标：

- 1) 主轴功率：1.8kW
- 2) 进刀速度：0.1 to 1000 mm/s
- 3) 刀片转速：3000 to 30000/min
- 4) 额定扭矩：0.286 N•m
- 5) 刀具类型：不同材质可选用软刀（刃宽 100/200 μ m）、硬刀（刃宽 20/30/40 μ m）
- 6) 衬底类型：硅、二氧化硅、石英、蓝宝石等；石英、蓝宝石等硬衬底划片需要提前沟通

设备负责人及联系方式：

陈豪 18737803719 chenh@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.5.3 拼图显微镜（徕卡）



设备名称：拼图显微镜（徕卡）

设备型号：DM8000M

设备厂家: Leica

设备简介: Leica 金相显微镜 DM8000M 是一款智能电动正置金相显微镜，电动载物台，可承载最大 8 英寸晶圆，配有 5×，10×，20×，50×，100× 物镜，具有明场，暗场，斜照明等观察方式，配有 600 万像素摄像头及分析软件等。

用途: 主要用于半导体开发检验系统中过程控制和缺陷分析，可以实现 8inch 晶圆成像。

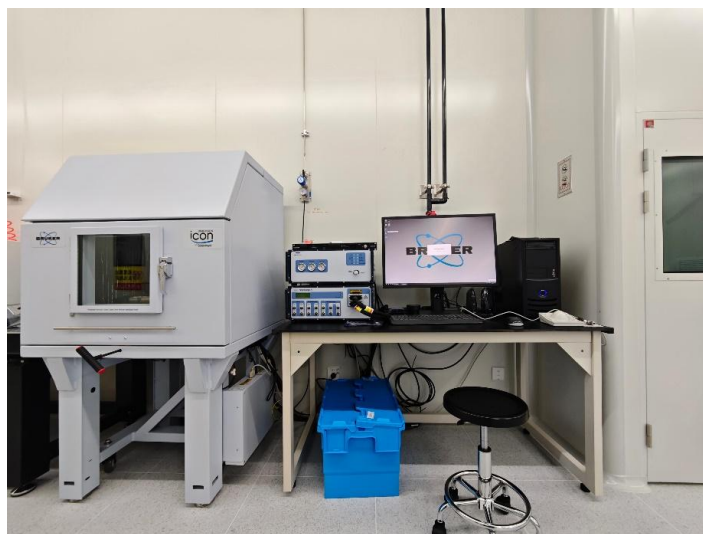
技术指标:

- 1) 观察方式: 明场、暗场、斜射光、透射光
- 2) 样品尺寸: 8inch 向下兼容
- 3) 载物台: 电动扫描台，202×202mm 扫描行程，扫描步进精度为 0.01μm
- 4) 拼图能力: 涵盖常规几何测量功能，图像采集、图像处理、自动识别、自动拼图

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.5.4 原子力显微镜 (布鲁克)



设备名称: 原子力显微镜 (BRUKER)

设备型号: Dimension Icon

设备厂家: Bruker

设备简介: 通过探针扫描的方式, 获得样品表面的三维形貌、粗糙度、尺寸结构等信息, 获得表面电势、静电力、压电力、导电性等电学信息。

用途: 主要用于对纳光电子加工与测试公共平台硅基、三五族、铌酸锂等光电芯片的加工工艺和表征需要的微纳米尺度上的高分辨率形貌测试。

技术指标:

- 1) 测量模式: 接触模式、横向力显微镜、轻敲模式、相位成像、智能成像模式、峰值力轻敲模式、力曲线、力曲线阵列等
- 2) 样品台尺寸: 210mm; 能放置最大样品高度 15mm。样品台可真空吸附样品, 可 360 度旋转
- 3) 进针方式: 智能自动进针方式, 采用压电陶瓷带动探针寻找样品表面的智能进针模式, 以保护探针及样品, 更容易满足高分辨测试需求
- 4) 扫描器: XYZ 方向闭环扫描, XY 方向扫描范围 90 μm ; Z 方向扫描范围 10 μm
- 5) 扫描器结构: 采用 XYZ 集成式、探针上扫描的方式, 配有闭环系统, 可以准确进行定位。

设备负责人及联系方式:

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.5.5 原子力显微镜（牛津）



设备名称：原子力显微镜（Oxford）

设备型号：Cypher ES

设备厂家：OXFORD AR

设备简介：Cypher ES 专为在受控环境下进行纳米级成像和材料表征而设计。

具有高分辨率、快速扫描和稳定性的基础上，进一步增强了环境控制能力，适用于气体、液体、温度和湿度等多种复杂实验条件。

用途：热/电导 AFM，漏电流、接触电阻测量。

技术指标：

1) 分辨率：

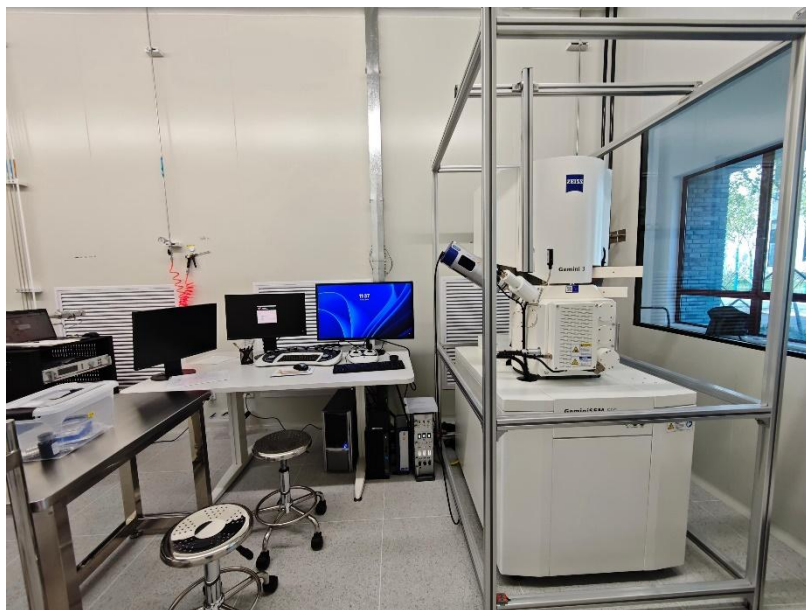
- (i) XY 轴闭环噪音 <60pm;
- (ii) 开环噪音<10pm Z 轴闭环噪音 <50pm;
- (iii) 开环噪音<5pm

2) 扫描范围：XY 轴 30um，Z 轴 5um

设备负责人及联系方式：

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.5.6 扫描电子显微镜



设备名称：扫描电子显微镜

设备型号：Zeiss GeminiSEM 560

设备厂家：德国蔡司

设备简介： GeminiSEM 560 是采用蔡司最新的 Gemini III 镜筒技术，保障了在 1kV 及更低的加速电压下仍有高的信噪比和高分辨率，搭配 Nano-twin 物镜，有效提高镜筒内探测器的信号收集效率，广泛适用于半导体、陶瓷、金属、聚合物、无机非金属等各种材料样品以及生命科学样品（不含水）；配有有效面积 60mm² 能谱仪，可进行样品元素的定性定量能谱分析。

用途：纳米尺度超高分辨成像，能谱成分分析。

技术指标：

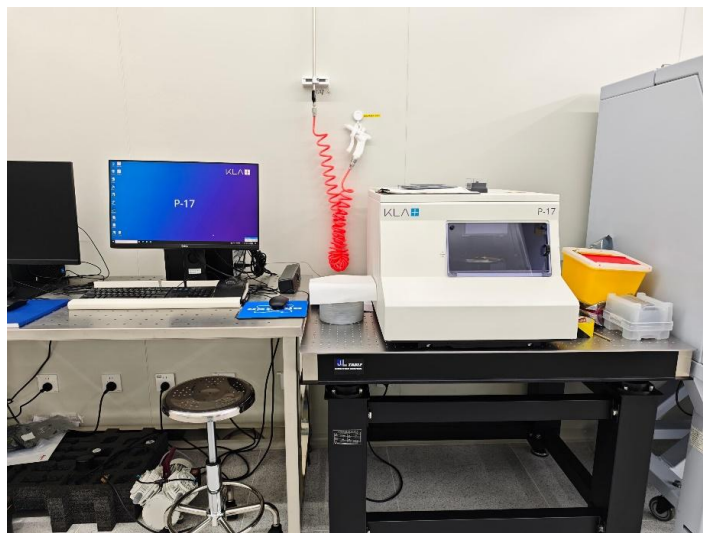
- 1) 最大位移行程：X 轴=130mm，Y 轴=130mm，Z 轴=50mm，T=-4°-70°，R= 360°（连续）
- 2) 样品仓尺寸：Φ330mm×270mm，最大样品直径：200mm
- 3) 二次电子分辨率：0.5nm@15kV；0.8nm@1kV；1.0nm@500V
- 4) 能谱仪能量分辨率：Mn Ka 优于 127eV
- 5) 元素分析范围：BE4 ~ CF98

6) 样品类型：半导体衬底和器件；如果是磁性样品，请提前一周商量

设备负责人及联系方式：

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.5.7 台阶仪



设备名称：台阶仪

设备型号：P17

设备厂家：KLA

设备简介：KLA Tencor® P-17 是第八代台式触针轮廓测量仪，结合了 UltraLite® 传感器、恒定力控制与超平坦扫描台，实现纳米至毫米级（0.001 μm –1000 μm ）步高量测，无需拼接即可覆盖直径可达 200 mm 的样品。该系统支持二维与三维形貌、粗糙度、弯曲（bow）与薄膜应力测量，兼顾研发与量产需求，并提供全自动 SECS/GEM 通信、配方管理与模式识别功能，显著提升测量稳定性与重复性。

用途：用于 8inch 及以下晶圆/样品的厚度测量，精准测量刻蚀深度、光刻胶厚度及去胶残余、膜层厚度及均匀性。

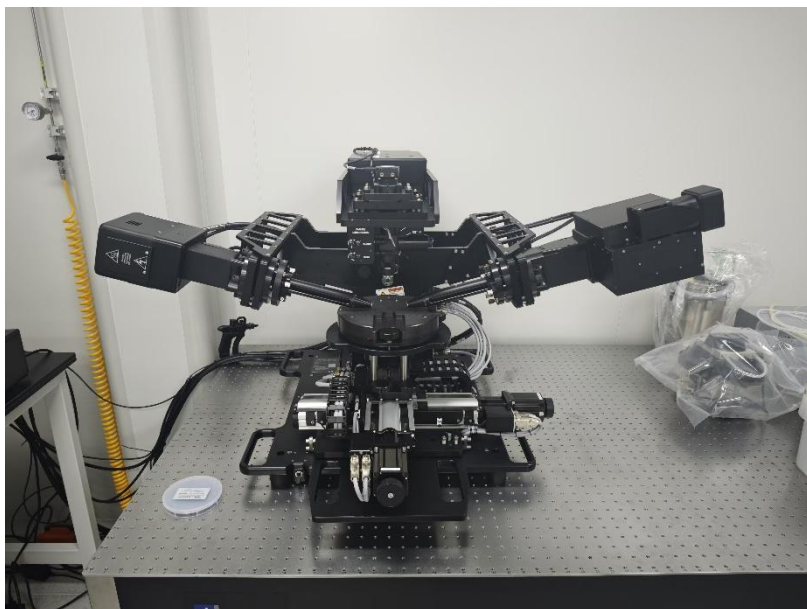
技术指标：

- 1) 扫描直径：支持最大 200mm 样品无拼接
- 2) 力控范围：0.03–50mg 恒力控制
- 3) 定位精度： $\pm 0.5\mu\text{m}$ (XY) ; $\pm 0.1\mu\text{m}$ (Z)
- 4) 步高量程：从几个纳米至 1000 μm

设备负责人及联系方式：

许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

3.5.8 光谱椭偏仪



设备名称：光谱椭偏仪

设备型号：RC2 D

设备厂家：J.A.Woollam

设备简介：RC2 D 是基于双旋转补偿器（Dual Rotating Compensators, D-RCE）技术的代表机型，能够同步采集超过 1000 个波长的全光谱数据，并完整记录样品的 4×4 Mueller 矩阵（16 个元素）。

用途：薄膜厚度及光学常数 nk 测量，相位延迟测量；光谱范围宽，测量速度快（全光谱数据采集时间 1-5 秒），测量重复性高（膜厚重复性优于 0.005nm），可测量透射或反射 4×4 穆勒矩阵。支持变温光学常数测量。

技术指标：

- 1) 光谱范围：210-2500nm，45-90 度自动变角
- 2) 光斑尺寸：120 微米直径，200mm X/Y 自动平移；
- 3) 样品尺寸：8inch 及以下晶圆
- 4) 温度范围：测试温度-70°C 到 600°C
- 5) 建模方式：非常规材料需要自行建模，请提前沟通

设备负责人及联系方式：

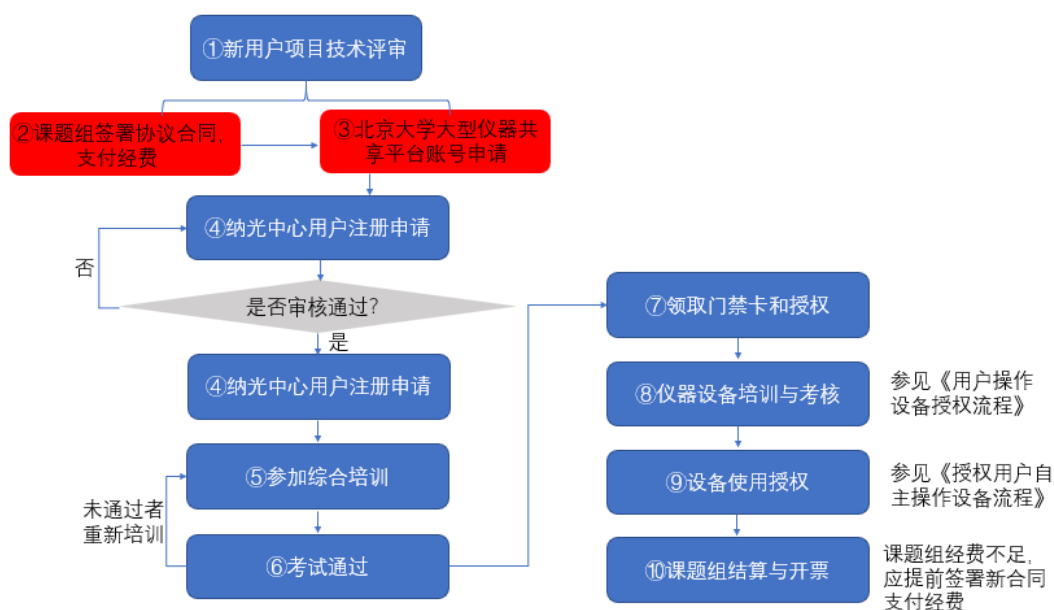
许清源 15382358875 xuqingyuan@pku.edu.cn, gngFab@pku.edu.cn

四、开放服务流程

旨在为国家培养高端芯片人才，增强学生用户动手能力和解决问题分析问题能力，纳光中心将依托北京大学大型仪器共享平台（以下简称：共享平台）实行仪器设备预约和用户自主使用设备模式。用户可以在共享平台上注册或校内统一身份认证，预约相应设备，经过纳光中心培训合格后，用户可以自主上机操作。为促进纳光电子学科繁荣发展，满足更多用户加工测试需求，纳光中心根据用户需要开展相关工艺代工业务。

北京大学大型仪器共享服务平台网址链接：<https://i-sharing.pku.edu.cn>，noefab.pku.edu.cn。

4.1 洁净间新用户权限申请流程



校内用户流程：①→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨

校外用户流程：①→②→③→④→⑤→⑥→⑦→⑧→⑨→⑩

流程说明：

① 新用户项目技术评审。下载《纳光中心加工与测试平台新工艺项目交叉污染评审申请流程及表格》，邮件联系审核（首次联系可暂用 excel 未签名版表格，审核通过后再提交 PDF 版）。

② 课题组签署协议合同，支持预付款。预付款须签订合同：《合同签订说明》《合

同信息收集表》及《预付款合同模板》，付款转账请备注：**【纳光中心专用测试加工服务费+付款课题组名称】**。未备注此文字，将导致无法核实收款，后果自负。

- ③ 北京大学大型仪器共享服务平台账号申请。点击北京大学大型仪器共享服务平台进行校外注册。
- ④ 纳光中心新用户注册申请。点击纳光中心新用户注册申请进行线上填写。**【填报需上传材料】**如下：
 - (1) 《纳光中心流片新项目交叉污染评审表》已审批的签字版 PDF；
 - (2) 《课题组负责人、申请人承诺书》签字版 PDF；
 - (3) 北京大学大型仪器平台登录账号；
 - (4) 彩色电子证件照。
- ⑤ 参加综合培训；
- ⑥ 领取考试卷现场考试；
- ⑦ 考试通过后，领取门禁卡，成为正式用户；
- ⑧ 仪器培训与考核，详见《用户操作设备授权等级表和流程》；
- ⑨ 进入超净间使用设备；
- ⑩ 课题组结算与开票。开具增值税普通或专用发票，发票内容：测试加工服务费。根据用户实际使用收费开具发票，无法预开发票。

具体流程及门禁对接人：陈悦 chen.yue@pku.edu.cn

4.2 用户操作设备授权等级表和流程

4.2.1 设备授权登记表

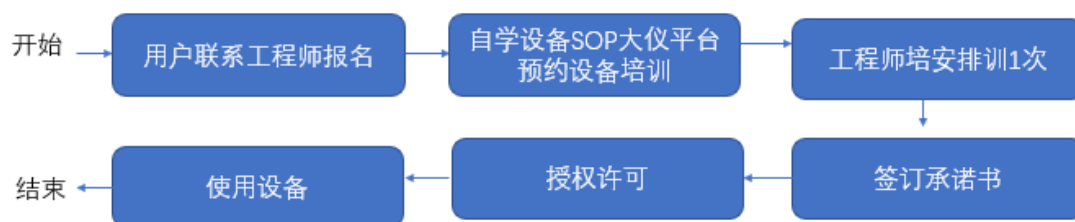
北京大学纳光中心仪器设备授权等级登记表

姓名	仪器设备名称	授权等级	授权人	有效期	备注

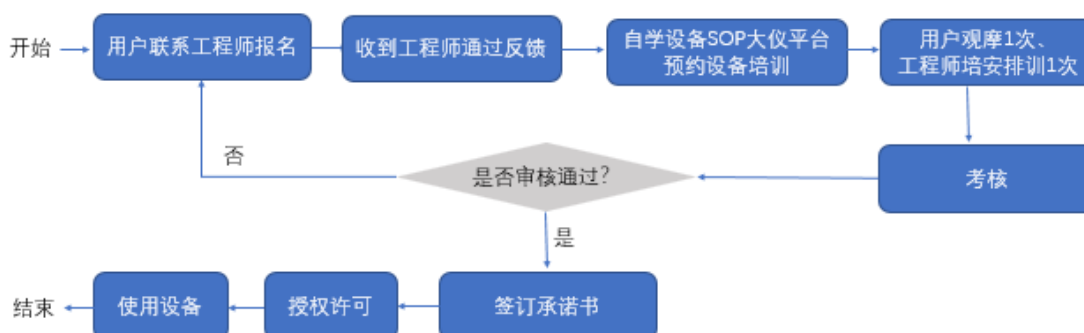
备注：设备授权收费按《收费章程》执行

4.2.2 1~4 级设备授权流程

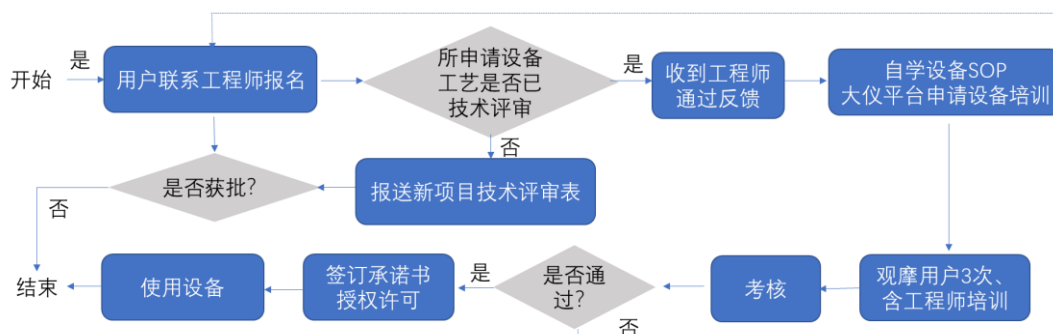
1 级设备



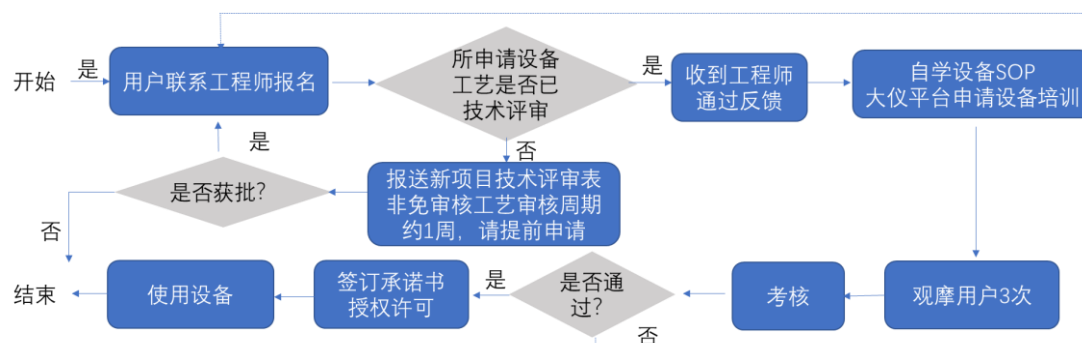
2 级设备



3 级设备



4 级设备



4.2.3 流程说明

- ① 查询计划。登录纳光中心加工与测试平台官网，链接：noefab.pku.edu.cn，查询设备操作培训和考核月度计划（纳光中心加工与测试平台网站→培训服务→用户服务计划）。
- ② 预约培训。用户联系设备管理工程师预约培训，获得设备 SOP 并认真自学；登录北京大学大仪共享平台，线上预约纳光中心相关设备独立操作权限的培训。
- ③ 培训考核，获得授权。凭本人门禁卡进入洁净间，在门口自取《纳光中心设备自主操作权限培训授权表》（无尘纸，样式表），填入个人信息，按照《设备授权等级表》和以上对应等级设备的授权流程图规定进行观摩/培训/考核。
- ④ 使用设备。获得设备权限后，用户可登录大仪平台预约设备使用时间，在预约时间内进入纳光中心洁净间严格按设备 SOP 操作使用设备。

注意事项：

- a. 用户申请 3-4 级设备授权，需保证所使用设备已通过新工艺项目技术评审，如经工程师审核并未通过评审，需补充技术评审流程后方可申请。
- b. 用户设备操作考核通过后，应将《纳光中心设备自主操作权限培训授权表》交至设备管理工程师。

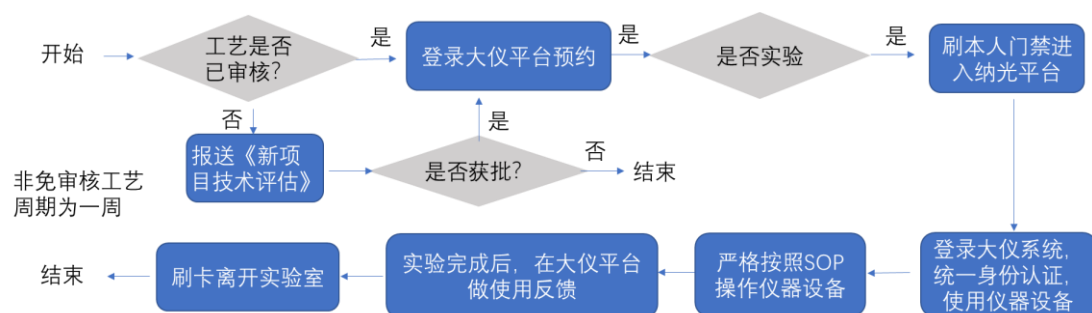
设备独立操作权限培训授权表（样式）

申请编号		姓名：		联系电话：	
校内院系		校外单位		超级用户	
首次授权		重新授权		单次授权	
用户承诺： 1. 本人承诺本人设备权限（3-4 级设备需要）已通过本课题组在纳光中心的新工艺技术评审。 2. 本人保证严格遵守纳光中心设备标准操作手册，本人将积极主动协助维护实验室环境，并立即反馈设备问题。因违反设备标准操作手册或发生其他违规行为，导致纳光中心经济损失或其他损失的，同意遵照《纳光中心用户纪律和违规处罚管理暂行办法》履行处罚措施。 用户签字：_____ 日期：_____					
设备名称+设备编号					
设备SOP所要求培训内容		培训人签名		日期：	
第一次观摩/培训					
设备SOP所要求考核内容		考核人签名		日期：	
通过上机考核					
考核结果鉴定		☐ 通过 ☐ 未通过，重新培训 工程师签字：_____			
培训授权费		收费金额： 元（大仪账号中收取）			
培训授权费		用户签字确定：_____			

备注：

- ① 此表需打印用户签字后交到纳光中心
- ② SOP 中不要求的培训内容/考核内容请在其后的方框内划斜线 “/”。
- ③ 请查阅《用户手册》用户操作设备授权等级表和流程，按设备等级和授权流程进行培训与考核。
- ④ 授权号：设备编号/授权年月/序号，例如：0120221201。

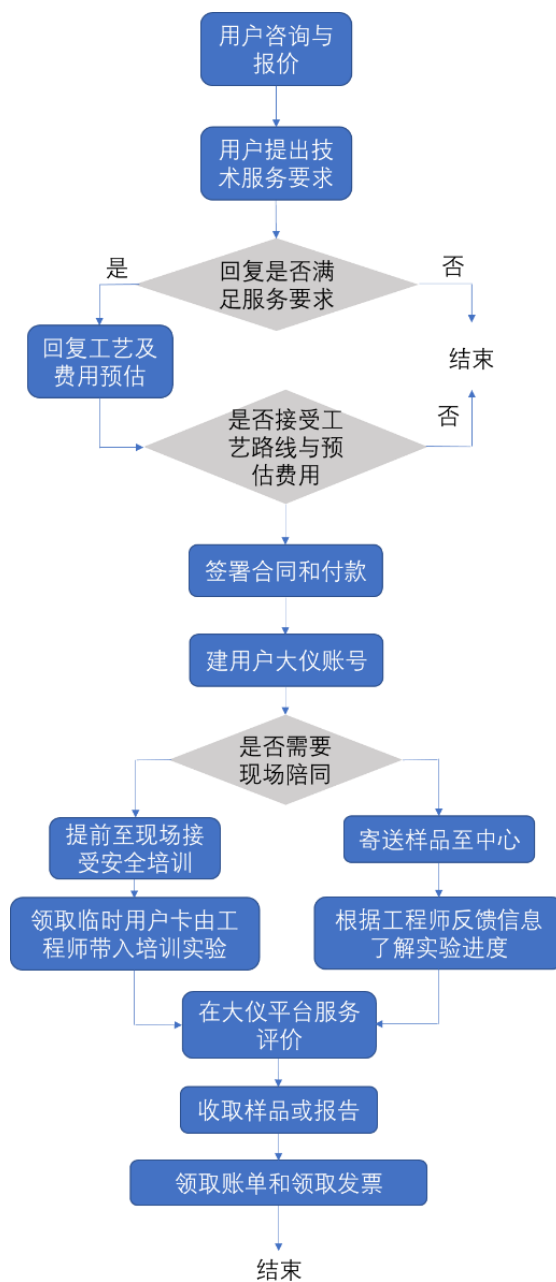
4.2.4 授权用户自主操作设备流程



流程说明：

- ① 新用户项目技术评审。《纳光中心新工艺项目交叉污染评审申请流程及表格》。
- ② 登录北京大学大大型仪器共享平台线上预约设备使用时间。
- ③ 纳光中心共享设备及设备管理工程师查询。

4.2.5 校外用户委托加工流程



流程说明：

- ① 用户咨询与报价：用户填写《委托加工需求说明》，并与委托加工业务对接老师联系。
- ② 签署合同与付款：双方确定合作意向后，签署《委托加工合同（模板）》（合同签订说明，合同信息收集表），用户按合同完成汇款。
- ③ 加工服务：服务期间，用户可参加安全培训和设备操作培训到现场参与工艺研发和加工过程（原报价应含培训费用）。如委托内容或其他情况有变动，双

方应协商重新签订或增加补充合同，涉及合同金额增加的，用户应相应增加付款额。

④ 结算与开票：开具增值税普通或专用发票，发票内容：测试加工服务费。

具体流程对接人：

用户咨询与报价联系人：许清源；

签署合同与付款联系人：杨帆；

加工服务联系人：合作意向确定后，由纳光中心指定具体对接的加工负责人。

五、管理文件及申请表单附件

纳光中心管理制度，详情参考纳光中心加工与测试平台网站：
noefab.pku.edu.cn

附件 1 北京大学纳光电子前沿科学中心纳光电子加工与测试平台 EHS 管理办法

附件 2 北京大学纳光电子前沿科学中心纳光电子加工与测试平台化学间管理办法

附件 3 北京大学纳光电子前沿科学中心纳光电子加工与测试平台进出制度公约

附件 4 北京大学纳光电子前沿科学中心危化品管理指南

附件 5 北京大学纳光电子前沿科学中心纳光电子加工与测试平台超级用户管理办法及责任书

附件 6 附属审批表-纳光电子加工与测试平台临时进出人员审批表

附件 7 北京大学纳光电子前沿科学中心加工测试任务单

附件 8 北京大学纳光电子前沿科学中心加工与测试平台用户自带化学药品及工具至洁净间申请表

附件 9 北京大学纳光电子前沿科学中心纳光电子加工与测试平台超级用户管理办法及责任书

附件 10 北京大学纳光电子前沿科学中心危险化学品使用申请

附件 12 北京大学纳光电子前沿科学中心用户承诺书

附件 13 北京大学纳光电子前沿科学中心临时用户承诺书

附件 14 纳光电子加工与测试平台用户设备培训表

附件 15 纳光电子加工与测试平台用户设备授权表

附件 16 纳光电子加工与测试平台用户平台培训表



北京大学纳光电子前沿科学中心

地址：北京市昌平区马池口镇北京大学新燕园校区 3 号楼
纳光电子前沿科学中心

邮箱：gngFab@pku.edu.cn

官网：noefab.pku.edu.cn