**微纳加工操作记录总结**

1. **切硅片：**
   1. 片子缺口方向：晶向。切完片后掰开时沿晶向断裂；
   2. 先吹净切片机底座，插上切片机和显微镜的电源；
   3. 随后，先放一个废片，将其吸住（注意：如果没有吸住，刀口将放不下来），再放下刀口进行预切，调节显微镜角度使显微镜与刀口重合（显微镜中十字线竖线与切线重合）；
   4. 将硅片光面朝下放置，调节硅片边缘切口与显微镜竖线对齐，将硅片吸住，放下刀口，每隔一厘米切一刀，然后转过九十度继续切（注意：切的时候要拉到头）；（一条线划两刀，划线并不重合）
   5. 升上刀口，吹走碎屑，放开硅片，切断电源；
   6. 掰片：捏住划线边缘，沿划线方向用力，使其分开，装片；
2. **洗硅片：**
   1. 先戴手套，洗三个烧杯，分别专门用来盛放丙酮，IPA（异丙醇）（或乙醇），去离子水（洗烧杯过程：先用去离子水洗，大致吹干，再用盛放的相同溶液清洗一遍，吹干，如果有需要还可以烘干）（注意：内壁不能用纸擦；每种溶液都用专用的烧杯）
   2. 将硅片放在基座上，分别放在丙酮🡪IPA🡪去离子水中清洗，每个超声五分钟（室温，功率100）
   3. 超声时需要盖铝膜，铝膜大小应与烧杯口吻合，若较大可将边缘卷起（铝膜不可伸入水中）
   4. 洗净后，将硅片夹出，用气枪将其吹干（注意：吹干要迅速，如果没吹就干了会导致硅片有杂质残留）
   5. 吹片的两种方法：1）用镊子夹住硅片吹干；2）将硅片放置在无尘纸上，用镊子压住无尘纸一角吹干。
   6. 放到显微镜下观察（5、10倍，明场），将干净片子（中间6mm\* 6mm较干净）脏的地方拍照留存，编号存放。（用镊子背面将硅片推到边缘，再用镊子尖夹）
   7. 用显微镜观察时可调节视场明亮程度使图像最清晰；
   8. 有划痕的地方，污物会渗到划痕内，难以擦净；
   9. 如果有些硅片还是较脏，先吹干净，把无尘纸对折两次，在一角喷上IPA或乙醇，甩几下使其不会有液滴，用镊子压住硅片一角，用无尘纸擦拭一次（注意：手不能碰到擦拭的那一面，每一面只能擦拭一次，可以换到内面再擦一次）擦完之后吹净。

后来试了一种新的洗片的方法：先在大硅片上涂一层胶AZ-6112，然后在切片机上切后面，最后再掰片，洗片，片子比正常洗的片子干净多了。但是问题是，涂胶后如果在片子后面切很难沿切线掰开，在前面切容易掰开，但易污染刀口，不过还是值得一试的。

1. **涂胶：**
   1. 设定程序：（CEE200X）Run🡪Run Recipes🡪load🡪设定过程🡪save. 设计的过程一般包括加速、匀速旋转、减速过程，在这里不设加减速过程，默认使用最大加速度进行加减速。（ZEP520 2000转~700nm）（ZEP\_3000：3000,1000,60,none,100,0）
   2. 在冰箱里取出胶后，先等其升到室温。用气枪吹滴管，专用的镊子，和硅片。将硅片放置在旋转台中央，吸住，用滴管吸胶滴在硅片中央，直到胶铺满片子，若边缘铺不满，可用滴管将胶推到边上；若胶中有气泡，可用滴管将气泡推至边缘，吸走（注意：滴管的头不能碰到其他东西），接下来利用设定好的程序甩胶。（对于大硅片，滴胶时不必铺满，如果滴得太多，硅片背面可能会粘住。设定程序时要有预加速和减速过程）
   3. 硅片在进行甩胶时，片子中央应和仪器转轴对准，可用center功能检查是否对准；
   4. 甩完胶后，在热板170℃烘烤3分钟
   5. 台阶仪测厚度，在硅片一角处划一条线，跨越这条线测高度差（针半径：2μm ，扫描长度：800μm，扫描时间：10s）
   6. 硅片一角可能出现干涉的牛顿环图样，代表胶厚不均匀，如果是测试用的片子，也可在片子中央划一条线测膜厚。
2. **Mark：**
   1. 先涂胶：
      1. PMG： 4000r/min ；热板 170℃ 3min；晾 3min
      2. ZEP（5:6）： 3900r/min ；热板 170℃ 3min；晾 3min
   2. 曝光出四个十字
   3. 显影：
      1. 546显影液，10s 用镊子夹住在里面涮，然后用IPA清洗40s，显微镜观察十字；
      2. 101显影液（65s），去离子水（30s），IPA（10s）；
      3. 用显微镜观察十字，显微镜边缘由粉色线变为绿色线，说明出现下面结构（正梯形），这样如果镀的金属的高度小于下面蓝色膜的高度，在去胶时不会将金Mark粘连，一起脱去；
   4. 随后磁控溅射镀膜，镀金100nm。
   5. 去胶：将片子放在PZ remover中，水浴加热40min以上（75℃）

注意：在用显微镜观察时，调焦逆时针旋转（向自己的方向旋转），平台下移，聚焦在上面一层。

1. **Sputter磁控溅射镀膜**

**a)** 大片子放置在合适大小的托盘上。对于小片子，可涂真空脂到托盘上进行固定。真空脂不可涂多（不能露到片子外面，否则会影响镀膜过程），也不可涂少（必须粘牢）

**b)** 设置recipe🡪vent🡪放样品🡪pump🡪load sample🡪run🡪unload🡪vent🡪取出样品🡪pump；

**c)** 溅射镀膜时可打开仪器小窗口观察辉光；

1. **去胶（ARP-6200）：**
   1. 二甲基甲酰胺（NN）70℃ 热浴 30min
   2. NMP-1165 70℃ 热浴 30min
   3. IPA吹淋
   4. 吹干
2. **金mark：**
   1. Sapphire衬底，上面镀100nm厚的铝
   2. 涂光刻胶PMGI 3000r/min 60；170℃烘烤 3min 22℃ 3min（300nm）
   3. 涂电子束胶ZEP（5:6） 3700r/min;170℃烘烤3min 22℃3min（100nm）
   4. EBL电子束曝光；
   5. 显影：
      1. 第一层ZEP：(金属镊子)
         1. BA（乙酸乙酯） 45s 两秒一次
         2. IPA（BA-IPA） 30s（1min15s） 一秒两次
      2. 吹干，显微镜观察十字
      3. 第二层PMGI：（塑料镊子）（Al和101和金属镊子发生反应）
         1. 101 1min45s 两秒一次
         2. 去离子水（101-去离子水） 到2min15s 一秒两次
         3. IPA（101-IPA） 到2min30s 一秒两次
      4. 吹干，显微镜观察方块，小方块消失，说明该处下层胶已被刻蚀掉，形成倒梯形结构。
   6. 镀膜： Ti 100s 73A（使Au易附着）

Au 100nm 244s 压强P=7.0E-3

(涂真空脂时，既不能多（有气泡），也不能少（易进气泡），导致脱落)

* 1. 擦片：在棉棒上喷IPA，一手夹片，一只手擦片反面的真空脂
  2. 剥离：NMP中放了一夜（NMP是专用的光刻胶剥离剂

NN是ZEP胶专用剥离剂）

注意：光刻胶绝对不能出黄光区，电脑屏幕白光也要注意，显微镜只能用热板边那块

1. **去胶总结：**
   1. NMP1165🡪PMGI MMA
   2. NN🡪ZEP ARP MMA 干法刻蚀，没涂好的胶
   3. 丁酮🡪ZEP ARP
   4. AZ411🡪AZ6112
   5. PG-remover🡪PMGI MMA
   6. 丙酮🡪MMA
2. **过滤胶：拿新试管，过滤嘴，注射器**
   1. 用带针头的注射器将胶吸出；
   2. 去掉针头，插入过滤器中；
   3. 将过滤器另一端放入新试管中，下压，过滤；
3. 为了防止镀铝后，铝上附着物的影响，可以在涂胶前前烘:
   1. 180℃ 3min；
   2. 晾 3min