

《眼镜制作》实验讲义

天津医科大学眼视光学院

郭俊来

2014-01

目录

实验一、直视式顶焦度计的使用：（一）测量球镜度和确定光学中心.....	3
实验二、直视式顶焦度计的使用：（二）测量柱镜度和柱镜轴向.....	4
实验三、直视式顶焦度计的使用：（三）测量镜片和眼镜的棱镜度、棱镜基底方向....	5
实验四、模板的手工制作.....	7
实验五、眼镜手工加工：切割镜片（一）.....	9
实验六、眼镜手工加工：切割镜片（二）.....	11
实验七、眼镜手工加工：手工磨边（一）.....	13
实验八、眼镜手工加工：手工磨边（二）.....	14
实验九、眼镜的整形.....	15
实验十、眼镜手工加工：金属镜架的加工.....	17
实验十一、眼镜手工加工：塑料镜架的加工.....	19
实验十二、模板机和中心仪的使用.....	21
实验十三、半自动加工机的使用.....	23
实验十四、高度镜片的加工：（一）应用偏心板制作眼镜.....	24
实验十五、高度镜片的加工：（二）强制尖边的加工.....	25
实验十六、半框眼镜的加工.....	26
实验十七、无框眼镜的加工.....	27
实验十八、镜片抛光.....	29
实验十九、眼镜的校配.....	30
实验二十、双光镜的制作.....	31
实验二十一、渐进多焦点眼镜的制作.....	33
实验二十二、镜架的焊接与修理.....	35
实验二十三、树脂镜片的染色.....	36
实验二十四、全自动磨边机（参观实习）.....	38
实验二十五、加工操作能力综合测评.....	39

实验一、直视式顶焦度计的使用：（一）测量球镜度和确定光学中心

实验目的和要求：通过本实验使学生熟练地掌握顶焦度计的使用方法和用途。掌握用焦度计确定光学中心和测量球镜度的方法

实验内容：（一）测量前的准备

（二）用顶焦度计测量球镜镜度

（三）用顶焦度计确定球镜镜片的的光学中心

实验器材和材料：顶焦度计，球镜片，已加工的有球镜镜片的眼镜，直尺，黑色油性笔。

实验步骤和方法：

（一）焦度计的调试

1. 接通电源。
2. 调整望远系统目镜视度：转动目镜视度圈，直至使观察者清晰看到望远系统之固定分划板为止。
3. 核准零位：转动顶焦度计测量手轮，使镜度指针指向零位，再调整目镜视度圈，使观察到的移动分划板清晰成像在固定分划板上。

（二）用顶焦度计测量球镜镜度

1. 将被测眼镜镜片的前表面朝向测量者，其后表面紧靠顶焦度计的镜片位置支撑圈，使眼镜镜片放置于顶焦度计的裁物台上（先测右片，后测左片），调节工作台的高低及左右移动眼镜镜片，使被测眼镜镜片的的光学中心与顶焦度计的光轴重合。
2. 打开固定镜片接触圈的导杆按钮，使固定镜片接触圈压紧眼镜镜片。
3. 转动顶焦度计测量手轮，直至使观察者清晰看到移动分划板像。
4. 读取顶焦度值，即为眼镜镜片的顶焦度。
5. 分别记录眼镜左右镜片的顶焦度值。

（三）用顶焦度计确定镜片的的光学中心

1. 将被测眼镜镜片的前表面朝向测量者，其后表面紧靠顶焦度计的镜片位置支撑圈，使眼镜镜片放置于顶焦度计的裁物台上（先测右片，后测左片）。
2. 转动顶焦度计测量手轮，观察到镜片的像（圆形光斑），调节工作台的高低及左右移动眼镜镜片，使被测眼镜镜片的像（圆形光斑）的几何中心位于固定分划板上的散光轴位指示线十字中心，按动打印按钮，在镜片上打上印记。印记有中心点，中心点为镜片光学中心标记。

实验二、直视式顶焦度计的使用：（二）测量柱镜度和柱镜轴向

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握用焦度计测量柱镜度和柱镜轴向的方法

实验内容：（一）测量前的准备

（二）用顶焦度计测量柱镜镜度、柱镜轴向

（三）用顶焦度计确定柱镜镜片的光学中心

实验器材和材料：顶焦度计，柱镜片，已加工的有散光镜片的眼镜，直尺，黑色油水笔。

实验步骤和方法：

（一）焦度计的调试

1. 接通电源。
2. 调整望远系统目镜视度：转动目镜视度圈，直至使观察者清晰看到望远系统之固定分划板为止。
3. 核准零位：转动顶焦度计测量手轮，使镜度指针指向零位，再调整目镜视度圈，使观察到的移动分划板清晰成像在固定分划板上。

（二）用顶焦度计测量柱镜镜度、柱镜轴向

1. 将被测眼镜镜片的前表面朝向测量者，其后表面紧靠顶焦度计的镜片位置支撑圈，使眼镜镜片放置于顶焦度计的裁物台上（先测右片，后测左片），调节工作台的高低及左右移动眼镜镜片，使被测眼镜镜片的光学中心与顶焦度计的光轴重合。
2. 转动顶焦度计测量手轮，直至使观察者清晰看到由明亮短线组成的圆筒形光斑。
3. 调节工作台的高低及左右移动眼镜镜片，使被测眼镜镜片的光学中心位于目镜分划板与顶焦度计的光轴重合。
4. 打开固定镜片接触圈的导杆按钮，使固定镜片接触圈压紧眼镜镜片。
5. 转动顶焦度计测量手轮，使某一方向筒型光斑最清晰，读出顶焦度值为M1；转动散光轴位测量手轮，使散光轴位指示线方向与筒型光斑的平行线平行，所对应的轴位为AX1。
6. 转动顶焦度计测量手轮，使另一方向筒型光斑最清晰，读出顶焦度值为M2；转动散光轴位测量手轮，使散光轴位指示线方向与筒型光斑的平行线平行，所对应的轴位为AX2。
7. 写出结果：1) 以M1为球镜度，则柱镜度为： $(M2-M1)$ ，柱镜轴为AX2。
2) 以M2为球镜度，则柱镜度为： $(M1-M2)$ ，柱镜轴为AX1。

（三）用顶焦度计确定镜片的光学中心

1. 将被测眼镜镜片的前表面朝向测量者，其后表面紧靠顶焦度计的镜片位置支撑圈，使眼镜镜片放置于顶焦度计的裁物台上（先测右片，后测左片）。
2. 转动顶焦度计测量手轮，观察到镜片的像（筒形光斑），调节工作台的高低及左右移动眼镜镜片，使被测眼镜镜片的像（筒形光斑）的几何中心位于固定分划板上的散光轴位指示线十字中心，按动打印钮，在镜片上打上印记。印记有三点，中心点为镜片光学中心标记。

实验三、直视式顶焦度计的使用：（三）测量镜片和眼镜的棱镜

度、棱镜基底方向

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握用顶焦度计测量镜片的棱镜度、棱镜基底的方法；全面掌握顶焦度计的使用方法和用途。

- 实验内容：**（一）测量前的准备
（二）用顶焦度计测量镜片的棱镜度、棱镜基底
（三）给定处方，确定加工基准

实验器材和材料：顶焦度计，球镜片，柱镜片，已加工眼镜，直尺，黑色油水笔。

实验步骤和方法：

（一）焦度计的调试

1. 接通电源。
2. 调整望远系统目镜视度：转动目镜视度圈，直至使观察者清晰看到望远系统之固定分划板为止。
3. 核准零位：转动顶焦度计测量手轮，使镜度指针指向零位，再调整目镜视度圈，使观察到的移动分划板清晰成像在固定分划板上。

（二）用顶焦度计测量眼镜的棱镜度、棱镜基底

知识要点：在顶焦度计的固定分划板上的散光轴位指示线上从中心到边缘的线段被均分为五等份，从中心至每一刻度依次代表棱镜度值： 0^Δ ， 1^Δ ， 2^Δ ， 3^Δ ， 4^Δ ， 5^Δ 。棱镜的基底方向为镜片的光学中心偏离顶焦度计系统光轴后光斑中心的方向。

1. 测量眼镜的上下棱镜：

①将被测眼镜镜片的前表面朝向测量者，其后表面紧靠顶焦度计的镜片位置支撑圈，使眼镜镜片放置于顶焦度计的载物台上（先测右片，后测左片）；

②转动顶焦度计测量手轮，观察到右镜片的像（圆形或筒形光斑），调节工作台的高低及左右移动眼镜镜片，使被测眼镜镜片的像（圆形或筒形光斑）的几何中心位于固定分划板上的散光轴位指示线十字中心；

③将眼镜在焦度计载物台平移，使右片的像（圆形或筒形光斑）的中心位于散光轴位指示线水平中心位置，在散光轴位指示线上直接读出上或下棱镜度。

2. 计算眼镜的水平棱镜：

①用顶焦度计分别测量定右、左镜片镜度；

②用顶焦度计分别确定右、左镜片光学中心；

③用直尺测量右、左镜片的光学中心水平距离；

④计算右、左镜片的光学中心水平偏差，计算用公式 $P=CD$ 计算出水平棱镜（D值应为垂直分量），并根据镜片性质确定基底方向。

（三）给定处方，确定加工基准

1.

根据处方测量镜片，检查确认镜片镜度；若有散光，则将处方球、柱镜代数和数值所对应的桶状光斑的方向指向处方要求的散光轴向

2.

若处方没有棱镜，镜片光学中心为加工基准点。只需确定镜片光学中心，并分别右、左镜片上在颞侧标出“R”“L”。散光片要画出镜片水平加工基准线，画出指向鼻侧的箭头；

3.

若处方有棱镜，实现 P_x^Δ ， B_y° ：首先转动顶焦度计测量手轮，观察到镜片的像（圆形或

筒形光斑)；然后，转动散光轴位测量手轮，使散光轴位指示线对准 y° 方向；最后，移动镜片使观察到镜片的像（圆形或筒形光斑）的中心位于散光轴位指示线上的 x^Δ 刻度上。打印标记并画出镜片水平基准线，并分别右、左镜片上在颞侧标出“R”“L”，画出指向鼻侧的箭头。此时打印出的三点标记之中点为加工基准点，三点连线为镜片水平加工基准线，简称镜片加工基准线。

实验四、模板的手工制作

实验目的和要求：通过本实验使学生熟练地掌握模板的手工制作方法，熟练地掌握在模板上作水平、垂直加工基准线和标记镜片光学中心位置的方法。

实验内容：（一）手工制作纸制模板的方法
（二）手工制作塑料模板的方法
（三）在模板上作水平、垂直加工基准线和标记镜片光学中心位置的方法

实验器材和材料：纸板、塑料模板坯料、直尺，黑色油水笔、剪刀、裁纸刀、锉刀、钳子、镜架。

实验步骤和方法：

（一）手工制作纸制模板的方法

1. 画模板外形：

方法一：

- 1) 把眼镜架镜腿朝上，左手稍用力按住镜圈压在纸板（0.5~1.0mm）上。
- 2) 右手用黑色油水笔沿镜圈内缘在纸板上画出镜圈的形状。

方法二：

- 1) 若有镜架撑板，可以用左手稍用力按住撑板压在纸板上。
- 2) 右手用黑色油水笔沿撑板外缘在纸板上画出镜圈的形状。

方法三：

- 1) 若有镜架撑板，可以用左手稍用力按住撑板压在纸板上。
- 2) 右手用裁纸刀沿撑板外缘在纸板上刻画出镜圈的形状。

2. 裁剪模板

用剪刀在纸板上沿画出的镜圈形状外缘，均匀裁剪出镜圈的形状，并适当修正大小使之与镜圈大小匹配。最后，用油笔标出“R”“L”并画出指向鼻侧的箭头。

注：在“画模板外形”

方法三中可以直接在纸板上刻画镜圈的形状，但这样做会损坏工作台，故不推荐。

（二）手工制作塑料模板的方法

1. 画模板外形：

方法一：

- 1) 把眼镜架镜腿朝上，左手稍用力按住镜圈压在塑料模板坯料上。
- 2) 右手用黑色油水笔沿镜圈内缘在塑料模板坯料上画出镜圈的形状。

方法二：

- 1) 若有镜架撑板，可以用左手稍用力按住撑板压在塑料模板坯料上。
- 2) 右手用黑色油水笔沿撑板外缘在塑料模板坯料上画出镜圈的形状。

方法三：

- 1) 若有镜架撑板，可以用左手稍用力按住撑板压在塑料模板坯料上。
- 2) 右手用裁纸刀沿撑板外缘在塑料模板坯料上刻画出镜圈的形状。

2. 裁剪模板

方法一：用剪刀在塑料模板坯料上沿画出的镜圈形状外缘，尽量均匀裁剪出镜圈的形状，用锉刀修整边缘，使之平滑且无毛刺，并适当修正大小使之与镜圈大小匹配。

方法二：在“画模板外形”

方法三中可以直接用裁纸刀用力在塑料模板坯料上刻出镜圈的形状，而后，用钳子掰去多余部分，再用锉刀修整边缘，使之平滑且无毛刺，并适当修正大小使之与镜圈大小匹配。

最后，用油笔标出“R”“L”并画出指向鼻侧的箭头。

注意事项：1) 用笔画线时，笔尖要紧贴镜圈内缘，执笔角度要一致，以免画出的形状与镜圈形状误差过大。2) 制作模板时，宁大勿小，尺寸大，可改小；尺寸太小，难免报废。

3. 直接用镜架撑板作模板

每个新镜架左右镜圈都镶有撑板，其作用是保护镜架镜圈使之不变形。因此撑板就是一个很好的模板

(三) 在模板上作水平、垂直加工基准线和标记镜片光学中心位置的方法

方法一：几何中心移心量法

1 找出镜圈的几何中心：将制作好的模板，镶嵌于镜圈内。用直尺量出纵向最大高度的1/2处，用油笔在模板上作水平线ab；用直尺量出横向最大宽度的1/2处，用油笔在模板上作垂直线cd。此两条线的交点即为镜圈的几何中心O。

2. 由镜腿标识或测量可知该镜架镜圈的几何中心的水平距离FPD，根据处方瞳距，计算出相对于镜圈的几何中心的偏移量 $X = \frac{FPD}{2} - \text{单眼PD}$ ，在水平线ab上作出标记，过此点作ab的垂直线ef，ef即为垂直加工基准线。

3. 根据使用目的确定水平加工基准线：

一般情况，远用眼镜，镜片光学中心位于镜圈的几何中心之上2mm，故用直尺在垂直加工基准线ef上量出位于镜圈的几何中心之上2mm，并作出标记 O_1 ，过此点作水平线gh，gh即为水平加工基准线。

一般情况，近用眼镜，镜片光学中心位于镜圈的几何中心同等高度，则水平加工基准线就是过镜圈的几何中心O的水平线ab。

对于指定光学中心高度H的配镜处方，运用公式：垂直移心量 $Y = \frac{H - h}{2}$ ，Y为镜片光学中心相对于镜圈的几何中心O的垂直移心量，h为镜圈垂直高度。根据计算结果，用直尺在垂直加工基准线ef上量出位于镜圈的几何中心之上Y mm，并作出标记 O_1 ，过此点作水平线gh，gh即为水平加工基准线。

4. 标记镜片光学中心位置

垂直加工基准线与水平加工基准线相交于 O_1 ，此点即为镜片光学中心位置。

方法二：测量法：

1. 将制作好的模板，镶嵌于镜圈内。在模板上作水平线ab，以鼻架中心为始点用直尺量出单眼瞳距，在水平线ab上做出标记 O_1'

2. 过 O_1' 作垂直于水平线ab的垂线cd，此线即为垂直加工基准线。

3. 根据使用目的确定水平加工基准线：

一般情况，远用眼镜，镜片光学中心位于镜圈的几何中心之上2mm，故用直尺在垂直加工基准线cd上量出位于镜圈的几何中心之上2mm，并作出标记 O_1 ，过此点作水平线ef，ef即为水平加工基准线。

一般情况，近用眼镜，镜片光学中心位于镜圈的几何中心同等高度，故用直尺在垂直加工基准线cd上量出位于镜圈的几何中心高度，并作出标记 O_1 ，过此点作水平线ef，ef即为水平加工基准线。

对于指定光学中心高度H的配镜处方，则用直尺在垂直加工基准线cd上量出距离镜圈最下缘H mm，并作出标记 O_1 ，过此点作水平线ef，ef即为水平加工基准线。

4. 标记镜片光学中心位置

垂直加工基准线与水平加工基准线相交于 O_1 ，此点即为镜片光学中心位置。

实验五、眼镜手工加工：切割镜片（一）

实验目的和要求：通过本实验使学生初步掌握用玻璃刀切割玻璃的基本要领。

实验内容：（一）直线切割普通玻璃。

（二）将普通玻璃切割成一定的几何形状。

实验器材和材料：剪刀、金刚石玻璃刀、修边钳（偏口钳）、黑色油水笔、平板玻璃、直尺、圆形薄塑料管。

实验步骤和方法：

（一）直线切割普通玻璃

1. 握刀方法：
 - A. 握刀手法：右手大拇指于食指相对握住刀柄，中指按住刀板右侧稍前方，其余手指助推中指。
 - B. 注意事项：以臂动为主，腕部不动保持刀锋角度不变。
2. 划片：
 - A. 将平板玻璃置于垫有清洁的软性垫的工作台上；
 - B. 用直尺在平板玻璃画出直线；
 - C. 左手按住平板玻璃，右手执刀，找到入刀口，沿划线的外缘用力使刀刃切入镜面，由上至下均匀平稳划动，划痕细而通亮。
 - D. 划片质量要求：划线细、划线深、声音脆、无碎屑、形状准、无擦痕。
 - E. 注意事项：要有入刀口，不能重复划、压力要适当。
3. 钳边：
 - A. 轻击划片切割痕，扩展裂纹深度：左手按住镜面表面，右手握玻璃刀，用刀板轻击划片切割痕的对应面，使切割裂纹向纵深发展。敲击点不能过切割痕内侧，以免在镜面上留下击痕点。
 - B. 钳边：左手握住镜面表面，左手中指抵住划痕内边缘控制进钳量，右手握修边钳，钳口夹住镜片，向外向外用力掰、拽。
 - C. 钳边的质量要求：钳口不过切割痕线，线内不缺口，不崩边。
 - D. 注意事项：1) 钳边时，钳口不要夹得太紧，防止玻璃向内裂开破损。2) 钳片要案划片切割裂痕钳，钳口不越线。

（二）将普通玻璃切割成一定的几何形状

以切割成圆片为例

1. 握刀方法：
 - A. 握刀手法：右手大拇指于食指相对握住刀柄，中指按住刀板右侧稍前方，其余手指助推中指。
 - B. 注意事项：以臂动为主，腕部不动保持刀锋角度不变。走刀方向为从左向右顺时针方向。
2. 画线：把圆形薄管按在在玻璃上，用油水笔在其内侧画出形状。如采用圆形模板则在模板外侧画线。
3. 划片：
 - A. 将玻璃置于垫有清洁的软性垫的工作台上；
 - B. 左手按住平板玻璃，右手执刀，找到入刀口，沿划线的外缘用力使刀刃切入镜面，由上至下均匀平稳划动，划痕细而通亮。
 - C. 划片质量要求：划线细、划线深、声音脆、无碎屑、形状准、无擦痕。
 - D. 注意事项：要有入刀口，不能重复划、压力要适当。

3. 钳边:

A. 轻击划片切割痕, 扩展裂纹深度: 左手按住镜面表面, 右手握玻璃刀, 用刀板轻击划片切割痕的对应面, 使切割裂纹向纵深发展。敲击点不能过切割痕内侧, 以免在镜面上留下击痕点。

B. 钳边: 左手握住镜面表面, 左手中指抵住划痕内边缘控制进钳量, 右手握修边钳, 钳口夹住镜片, 向外向外用力掰、拽。

C. 钳边的质量要求: 钳口不过切割痕线, 线内不缺口, 不崩边。

D. 注意事项: 1) 钳边时, 钳口不要夹得太紧, 防止玻璃向内裂开破损。2) 钳片要按划片切割裂痕钳, 钳口不越线。

将平面玻璃切割成四角形。方法参考上述(略)。

将平面玻璃切割成五角形。方法参考上述(略)。

将平面玻璃切割成六角形。方法参考上述(略)。

注: 本实验所得四角形、五角形、六角形、圆形玻璃要求保留, 留作实验七《眼镜手工加工: 手工磨边(一)》用。

实验六、眼镜手工加工：切割镜片（二）

实验目的和要求：通过本实验使学生进一步掌握用玻璃刀切割玻璃镜片的基本要领。

实验内容：用玻璃刀切割玻璃镜片。

实验器材和材料：顶焦度计、金刚石玻璃刀、修边钳（偏口钳）、螺丝刀、剪刀、黑色油水笔、直尺、有框镜架、玻璃镜片、纸板。

实验步骤和方法：

1. 实验前准备：按照实验四《模板的手工制作》中的方法制作模板。用顶焦度计确定镜片光学中心。

2.

握刀方法：A. 握刀手法：右手大拇指于食指相对握住刀柄，中指按住刀板右侧稍前方，其余手指助推中指。

B. 注意事项：以臂动为主，腕部不动保持刀锋角度不变。

3. 划片：

方法一：

①确定加工中心：

根据镜片之左右，依据光学中心偏心量的要求，将模板置于镜片的凹表面，使镜片的光学中心与模板的光学中心标志点重合，若有散光，则应使镜片加工基准线与模板的加工基准线重合。

②划片步骤：

A. 左手用拇指紧按模板的中央部位，食指按在镜片的凸表面，两指捏紧，防止划片时模板移动。将镜片凸表面置于垫有清洁的软性垫的工作台上；

B.

右手拿刀，找到入刀口，让玻璃刀的刀头左侧紧贴模板的周边，用力使刀刃切入镜面，由左至右顺时针划动；

C. 左手配合右手，以拇指为中心，使镜片逆时针转动。

D. 右手执刀沿模板边缘划完全程。最佳操作时只有一个接口点，划痕细而通亮。

③划片质量要求：

划线细、割痕细、声音脆、无碎屑、形状准、光心准、无擦痕。

④注意事项：

要有入刀口；不能重复划；压力要适当，一般薄片压力小些，厚片大些，力的大小由操作者自我感觉效果而定，不同质地的光学玻璃的硬度、脆性也有较大的差异，要反复试验而定。

方法二：

①确定加工中心：

根据镜片之左右，依据光学中心偏心量的要求，将模板置于镜片的凹表面，使镜片的光学中心与模板的光学中心标志点重合，若有散光，则应使镜片加工基准线与模板的加工基准线重合。用油水笔沿模板周围画出模板的形状。

②划片步骤：

A. 左手用拇指和食指捏紧镜片，拇指捏在镜片的凹表面部位，食指捏在镜片的凸表面，其余手指依次配合。将镜片凸表面置于垫有清洁的软性垫的工作台上；

B.

右手拿刀，找到入刀口，让玻璃刀的刀头左侧沿画线外周边，用力使刀刃切入镜面，由左至右顺时针划动；

- C. 左手配合右手，以拇指为中心，使镜片逆时针转动。
- D. 右手执刀沿画线外周边划完全程。最佳操作时只有一个接口点，划痕细而通亮。

③划片质量要求：

划线细、割痕细、声音脆、无碎屑、形状准、光心准、无擦痕。

④注意事项：

要有入刀口；不能重复划；压力要适当，一般薄片压力小些，厚片大些，力的大小由操作者自我感觉效果而定。

3. 钳边：

①钳边步骤

A. 轻击划片切割痕，扩展裂纹深度：

左手拇指按在镜片凹表面中央，食指、中指托在凸表面，右手握玻璃刀，用刀板轻击划片切割痕的对应面（凸表面），使切割裂纹向纵深发展。敲击点不能过切割痕内侧，以免在镜面上留下击痕点。

B. 钳边：

a. 左手握住镜片，拇指与其余四指相对分布于镜片两表面上，中指抵住划痕内边缘控制进钳量，让镜片顺时针转动。

b. 右手握修边钳，钳口夹住镜片划痕外边缘，腕部轻轻转动，向外向外用力掰、拽，将多余部分除去，最终形成与模板形状基本相同的粗形坯。

②钳边的质量要求：钳口不过切割痕线，线内不缺口，不崩边。

③注意事项：

A. 钳边时，钳口不要夹得太紧，防止玻璃向内裂开破损。

B. 每次钳边量不要过大，防止用力过大，使镜片断裂。

C. 钳片要按划片切割痕钳，钳口不越线。

D. 钳边力度控制要注意根据镜片的薄厚、材质，灵活掌握。

E. 钳边后的粗形坯尺寸，原则是宁大勿小，以保证有足够的磨边加工余量。

注：本实验所得玻璃镜片要求保留，留作实验八《眼镜手工加工：手工磨边（二）》用。

实验七、眼镜手工加工：手工磨边（一）

实验目的和要求：通过本实验使学生初步掌握用手工磨边机磨镜片尖边的基本步骤、方法要领。

实验内容：用手工磨边机磨平板玻璃片粗形坯尖边。

实验器材和材料：手工磨边机、金刚石玻璃刀、修边钳（偏口钳）、黑色油水笔、直尺、圆形薄塑料管、纸板、平板玻璃。

实验步骤和方法：

用手工磨边机磨镜片尖边的基本步骤：

手工磨边分三部。第一步磨平边——磨出与模板完全相同的形状；第二步磨尖边——按镜架类型要求，磨出 110° 尖边；第三步磨安全角。

磨边的手势没有定法，可跟据个人习惯采用水平磨边、垂直磨边、斜向磨边三种方法之一。

1. 磨平边

①磨平边的手法

右手：食指位于镜片右表面上，中指位于镜片右表面下部，拇指按在镜片左表面中央稍下部位。

左手：食指和中指的指端按在镜片左表面靠近砂轮处。

②磨平边的动作：以水平法为例

左右手都靠腕部的转动，将镜片的周边在旋转的砂轮上由右至左顺时针转动磨削，连续地分段修磨，完成整个周边的磨削。

③镜片尺寸控制

在磨平面的过程中，要常用模板来检验镜片的尺寸大小及形状的一致性。

④注意事项：

A. 磨平边时，镜片周边与砂轮的接触要平稳，不要左右晃动。

B. 磨边时，镜片要经常与模板比大小，镜片宁大勿小

2. 磨尖边

①磨尖边的手法：

拿片方法基本上与磨平边的手法相同。

②磨尖边的动作：

将镜片与砂轮有一个倾斜角的接触，倾斜角约为 35° 左右。用右手拇指和中指左转动支点，移动右手食指，加以左手辅助使镜片转动，均匀磨削。

③尖边尺寸

尖边角度为 $110^\circ \pm 10^\circ$ ，矢高1.0~2.0mm左右，尖边前后比例1:1。

④注意事项：

磨尖边时，两手配合要适当，镜片要在砂轮上平衡转动，在边、角等处力度要轻、要快。

3. 磨安全角，倒楞去峰

一般采用垂直磨边姿势。把成形镜片的边缘棱角在砂轮上旋转两周将棱角削去。斜角边缘成 30° ，宽约为0.5mm。要求均匀、平滑。

按照以上方法将四边形、五角星、六角形、圆形平板玻璃磨成形，并把圆形平板玻璃镶入圆形薄塑料管，要求不漏缝，形状相通、大小合适。

实验八、眼镜手工加工：手工磨边（二）

实验目的和要求：通过本实验使学生进一步掌握用手工磨边机磨镜片尖边的基本步骤、方法要领。

实验内容：用手工磨边机磨玻璃镜片尖边。

实验器材和材料：顶焦度计、手工磨边机、金刚石玻璃刀、修边钳（偏口钳）、螺丝刀、常用调整工具、剪刀、黑色油水笔、直尺、有框镜架、纸板。

实验步骤和方法：

复习：

用手工磨边机磨镜片尖边的基本步骤：

手工磨边分三部。第一步磨平边——磨出与模板完全相同的形状；第二步磨尖边——按镜架类型要求，磨出 110° 尖边；第三步磨安全角。

磨边的手势没有定法，可跟据个人习惯采用水平磨边、垂直磨边、斜向磨边三种方法之一。

●**准备：**

按实验六《眼镜手工加工：切割镜片（二）》中的方法将玻璃镜片按处方加工成粗形坯。

1. 磨平边

①磨平边的手法

右手：食指位于镜片右表面上，中指位于镜片右表面下部，拇指按在镜片左表面中央稍下部位。

左手：食指和中指的指端按在镜片左表面靠近砂轮处。

②磨平边的动作：以垂直法为例

左右手都靠腕部的转动，将镜片的周边在旋转的砂轮上由下向上顺时针转动磨削，左手为主，右手为辅，连续地分段修磨，完成整个周边的磨削。

③镜片尺寸控制

在磨平面的过程中，要常用模板来检验镜片的尺寸大小及形状的一致性。

④注意事项：

A. 磨平边时，镜片周边与砂轮的接触要平稳，不要左右晃动。

B. 磨边时，镜片要经常与模板比大小，镜片宁大勿小。

2. 磨尖边

①磨尖边的手法：

拿片方法基本上与磨平边的手法相同。

②磨尖边的动作：

将镜片与砂轮有一个倾斜角的接触，倾斜角约为 35° 左右。用右手拇指和中指左转动支点，移动右手食指，加以左手辅助使镜片转动，均匀磨削。

③尖边尺寸

尖边角度为 $110^\circ \pm 10^\circ$ ，矢高1.0~2.0mm左右，尖边前后比例1:1。

④注意事项：

磨尖边时，两手配合要适当，镜片要在砂轮上平衡转动，在边、角等处力度要轻、要快。

3. 磨安全角，倒楞去峰

一般采用垂直磨边姿势。把成形镜片的边缘棱角在砂轮上旋转两周将棱角削去。斜角

边缘成 30° ，宽约为0.5mm。要求均匀、平滑。

实验九、眼镜的整形

实验目的和要求：通过本实验使学生初步掌握用眼镜常用调整工具的名称、用途；初步掌握用眼镜常用调整工具的对金属镜架进行整形的步骤、方法；初步掌握对塑料镜架进行整形的步骤、方法。

- 实验内容：**
1. 眼镜常用调整工具的名称、用途；
 2. 用眼镜常用调整工具的对金属镜架进行整形的步骤、方法。
 3. 对塑料镜架进行整形的步骤、方法。

实验器材和材料：加热器、螺丝刀、常用调整工具、有框镜架。

实验步骤和方法：

1. 眼镜常用调整工具的名称、用途：

- A. 圆嘴钳：用于调整鼻托支架。可以用尖嘴钳代替。
- B. 托叶钳：用于调整托叶的位置角度。
- C. 镜腿钳：用于调整镜腿的角度。
- D. 鼻梁钳：用于调整鼻梁位置。
- E. 平圆钳：用于调整镜腿张角。
- F. 螺丝刀、拉丝专用钩：拉丝专用钩用于拉丝架卸丝。没有拉丝专用钩，可以用带手柄的头针代替。
- G. 螺丝紧固钳：用于夹紧锁紧螺丝。
- H. 无框架螺丝装配钳：用于无框镜架装配。
- I. 切断钳：用于切断无框架螺丝、切断镜腿金属丝。
- J. 框缘调整钳：用于镜圈弯弧调整。

注意事项：整形工具使用时不得加入金属屑、沙粒等，必要时应垫布或在工具表面贴上保护膜，以免整形时在镜架上留下疵病；整形时要力度合适，避免损坏镜架。

2. 用眼镜常用调整工具的对金属镜架进行整形的步骤、方法：

1. 镜面调整

用平圆钳及鼻梁钳调整使金属架的左右两镜面做到对称，镜面角调整在 $170^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 镜面扭曲时，应取下镜片，拧紧镜架螺丝，用框缘调整钳调整镜圈形状，使之左右对称。

②调整鼻托：

用圆嘴钳调整鼻托支架左右鼻托支撑，使之对称；

用托叶钳调整托叶，使左右托叶对称。

③调整倾斜角、身腿倾斜角：

用平圆钳、镜腿钳使镜身与镜腿位置左右一致，并且左右身腿倾斜角偏差小于 2.5° 。

④调整外张角：

用平圆钳调整镜腿外张角，使之介于 $80^{\circ} \sim 95^{\circ}$ 之间并左右对称。

⑤调整镜腿弯曲：

用手调整镜腿弯曲，使左右镜腿部分长度和弯曲部分长度基本一致，镜腿弯曲度也一致。一般镜腿弯曲部都有塑料脚套，因此有塑料脚套时，需要用加热器加热使之软化。

⑥实现两镜腿张开平放于桌面上，左右镜圈下方及镜腿后端都接触桌面：

通过调整身腿倾斜角及镜腿弯曲来实现。

⑦实现两镜腿张开倒伏于桌面上，左右镜圈脊部及镜腿前端都接触桌面：

通过调整身腿倾斜角来实现。

⑧调整镜腿平直度：

通过用平圆钳、镜腿钳，调整镜腿平直度，或用手调整镜腿弯曲度使镜腿收拢后放置于桌面上，基本平稳，正视时，左右对称。

3. 对塑料镜架进行整形的步骤、方法：

塑料镜架的整形原则上与金属镜架的调整相同，各个方面参见上面8条。区别在于：塑料镜架的整形，除了有金属鼻托茎的鼻托需要用工具调整之外，其余大部分都要经加热器加热后用手调整。

用手调整镜架是一项基本功，对于金属镜架的调整日常也会用到。因此要多多练习。

实验十、眼镜手工加工：金属镜架的加工

实验目的和要求：通过本实验使学生熟练、全面掌握用手工磨边机加工金属镜架的基本步骤、方法要领。

实验内容：用手工磨边机加工金属镜架。

实验器材和材料：顶焦度计、手工磨边机、镜片抛光机、金刚石玻璃刀、修边钳（偏口钳）、锉、螺丝刀、常用调整工具、剪刀、裁纸刀、黑色油水笔、直尺、有框镜架、纸板、塑料模板、抛光剂。

实验步骤和方法：

1. 检查镜片，确定镜片光学中心：

A. 检查镜片是否符合国标，镜度是否准确

B. 用顶角度计确定镜片光学中心，并标注左右片，如果有散光，则应画出水平基准线。

2. 加工前的镜架整形：

为了保证加工质量，确保加工后的成镜左右对称、不掉片、不漏缝、无应力不均等，加工前对镜架进行调整时非常重要的。

加工前的镜架整形，主要是对镜架的镜面角、左右镜圈的对称、镜圈的形状、镜圈的弯度等进行调整。

3. 制作模板：

按照《实验四、模板的手工制作》中的方法，选取“手工制作纸制模板、手工制作塑料模板、用镜架撑板作模板”三种方法之一手工制作模板；在模板上作水平、垂直加工基准线和标记镜片光学中心位置。

4. 切割镜片

按照《实验六、眼镜手工加工：切割镜片（二）》中的方法，用玻璃刀切割玻璃镜片。

划片质量要求：划线细、割痕细、声音脆、无碎屑、形状准、光心准、无擦痕。

钳边的质量要求：钳口不过切割痕线，线内不缺口，不崩边。

5. 磨边

按照《实验八、眼镜手工加工：手工磨边（二）》中的方法，用手工磨边机磨玻璃镜片尖边。

尖边角度为 $110^{\circ} \pm 10^{\circ}$ ，矢高1.0~2.0mm左右，低中度镜片尖边前后比例1：1。尖边要连续均匀。

6. 倒楞

按照《实验八、眼镜手工加工：手工磨边（二）》中的方法，用手工磨边机对已磨好的大小合适的玻璃镜片进行磨安全角，倒楞去峰。

倒楞质量要求：宽约为0.5mm。要求均匀、平滑。

7. 抛光

略

8. 装配

将磨边后的镜片装入镜圈槽内。如果镜片形状大小合适，只需将镜架桩头处连接镜圈锁接管的螺丝松开，而不必完全卸下，这样做既可以方便快捷，又可以不丢失螺丝。

9. 加工后的镜架整形

按照《实验九、眼镜的整形》中的方法，用眼镜常用调整工具的对金属镜架进行整形。

整形要求：1) 左右两镜面应保持对称；镜面角 $170^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 。

2) 左右两托叶应对称。

3) 左右两镜腿外张角 $80^{\circ} \sim 95^{\circ}$ ，并对称。

4) 倾斜角为 $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 之间。

5) 两镜腿张开平放或倒伏均保持平整，镜架不可扭曲。

6) 左右身腿倾斜角偏差不大于 2.5° 。

10. 检验

a) 对照处方检查镜片镜度、散光轴位、光学中心水平偏差、光学中心垂直互差、光学中心高度是否正确；检查镜片

b) 检查镜片镜片表面、形状、倒棱等状况，有无损伤，崩边等；

c) 检查镜架装配镜片大小是否合适，有无漏缝，锁接管间隙是否小于 0.5mm 。

d) 检查镜架是否有损伤、扭曲；检查镜架是否符合整形要求等。

实验十一、眼镜手工加工：塑料镜架的加工

实验目的和要求：通过本实验使学生熟练、全面掌握用手工磨边机加工塑料镜架的基本步骤、方法要领。

实验内容：用手工磨边机加工塑料镜架。

实验器材和材料：顶焦度计、手工磨边机、镜片抛光机、加热器、金刚石玻璃刀、修边钳（偏口钳）、剪刀、裁纸刀、黑色油水笔、直尺、有框镜架、纸板、塑料模板、抛光剂。

实验步骤和方法：

1. 检查镜片，确定镜片光学中心：

A. 检查镜片是否符合国标，镜度是否准确

B. 用顶焦度计确定镜片光学中心，并标注左右片，如果有散光，则应画出水平基准线。

2. 加工前的镜架整形：

为了保证加工质量，确保加工后的成镜左右对称、不掉片、不漏缝、无应力不均等，加工前对镜架进行调整时非常重要的。

加工前的镜架整形，主要是对镜架的镜面角、左右镜圈的对称、镜圈的形状、镜圈的弯度等进行调整。

3. 制作模板：

按照《实验四、模板的手工制作》中的方法，选取“手工制作纸制模板、手工制作塑料模板、用镜架撑板作模板”三种方法之一手工制作模板；在模板上作水平、垂直加工基准线和标记镜片光学中心位置。

4. 切割镜片

按照《实验六、眼镜手工加工：切割镜片（二）》中的方法，用玻璃刀切割玻璃镜片。

划片质量要求：划线细、割痕细、声音脆、无碎屑、形状准、光心准、无擦痕。

钳边的质量要求：钳口不过切割痕线，线内不缺口，不崩边。

5. 磨边

按照《实验八、眼镜手工加工：手工磨边（二）》中的方法，用手工磨边机磨玻璃镜片尖边。

尖边角度为 $110^{\circ} \pm 10^{\circ}$ ，矢高1.0~2.0mm左右，低中度镜片尖边前后比例1：1。尖边要连续均匀。

6. 倒楞

按照《实验八、眼镜手工加工：手工磨边（二）》中的方法，用手工磨边机对已磨好的大小合适的玻璃镜片进行磨安全角，倒楞去峰。

倒楞质量要求：宽约为0.5mm。要求均匀、平滑。

7. 抛光

略

8. 装配

将磨边后的镜片装入镜圈槽内。

A. 将电热器接通电源，打开开关，进行预热；

B. 一手手持镜架，不断翻动使之均匀受热，另一只手在镜圈表面测温，当这只手不

能耐受时，将镜架移开，并用手抚摸镜圈表面使之受热均匀，而后再加热，直至镜圈用手感觉软化可装镜片为止。

C. 将镜片从鼻侧及上半部先装入镜圈槽内，两手拇指将镜片下部按下，同时两手其余手指向外翻拉镜圈下边缘将镜片下部也装入镜圈内。

9. 加工后的镜架整形

按照《实验九、眼镜的整形》中的方法，用加热器烘烤塑料镜架进行整形。

整形要求：①左右两镜面应保持对称；镜面角 $170^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 。

②左右两托叶应对称。

③左右两镜腿外张角 $80^{\circ} \sim 95^{\circ}$ ，并对称。

④倾斜角为 $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 之间。

⑤两镜腿张开平放或倒伏均保持平整，镜架不可扭曲。

⑥左右身腿倾斜角偏差不大于 2.5° 。

10. 检验

①对照处方检查镜片镜度、散光轴位、光学中心水平偏差、光学中心垂直互差、光学中心高度是否正确；检查镜片

②检查镜片镜片表面、形状、倒棱等状况，有无损伤，崩边等；

③检查镜架装配镜片大小是否合适，有无漏缝。

④检查镜架是否有损伤、焦损、翻边；检查镜架是否符合整形要求等。

实验十二、模板机和中心仪的使用

实验目的和要求：通过本实验使学生熟练掌握模板机和中心仪的结构和使用方法。

实验内容：（一）用模板机制作标准模板；

（二）使用定中心仪将镜片定位。

实验器材和材料：模板机、定中心仪、顶焦度计、板锉、黑色油水笔、直尺、有框镜架、吸盘。

实验步骤和方法：

（一）用模板机制作标准模板

1. 放置模板坯料

将模板定位孔镶嵌在模板工作座的定位钉上，同时模板的顶出孔镶嵌在模板顶出杆上，垂直线的指示孔朝里。

2. 镜架的定位与固定

①将镜架两镜腿朝上放置在镜架工作台上，镜架的眉框处朝向前后定位板。

②转动定位板位置调节螺母，使定位板位置按需前后移动，使镜圈的上下边框所出的纵向坐标刻度相同，使镜架的几何中心与模板中心高度一致。

③手扶镜架左右移动，当右（左）眼睛圈的左右边框所出的横坐标刻度值相同，使镜架的几何中心与模板中心水平位置一致。

④固定镜圈。用各种夹子分别将鼻架、颞侧桩头（或镜圈边缘）、镜圈下边缘固定。

注意：有时为保持镜圈弧度，以及保证模板与镜圈形状相同，在颞侧镜圈下需垫上几块模板坯料。

3. 切割镜片

①右手将操作手柄扳至预备位置，用左手将扫描针嵌入镜圈槽内。

②右手将操作手柄扳至切割位置，进行模板切割，扫描针旋转一周后，右手将操作手柄扳至停止位置。

③按下顶出按钮，将模板顶出，取下模板和废料。

4. 修整模板。

①用板锉对模板边缘进行倒角，以防刮伤镜架镀层

②适当修整模板使之与镜圈形状相同、大小合适、松紧适度。

③在已做好的模板上，用油笔在颞侧标上“R”或“L”，以及指向鼻侧的“ \rightarrow ”。

5. 确定镜片光学中心水平移心量和垂直移心量。

在标准模板上按配镜处方的要求来确定镜片光学中心水平移心量和垂直移心量，

附：实际上模板的中心位与镜圈几何中心总会有误差，而且模板的水平线与镜圈的水平线往往由于机器的误差也会有偏差。因此，要确认水平加工基准线和垂直加工基准线。若有偏差，则应按实际水平加工基准线和垂直加工基准线确定光学中心位置。

（二）使用定中心仪将镜片定位

1. 使用定中心仪前，应用顶焦度计测量镜片的顶角度、光学中心和柱镜轴位，并打印光心和水平线。

2. 使用步骤：

①打开电源，转动操作压杆将吸盘架转至左侧位置。

②分清左右，将模板的定位孔置于定中心仪上刻度面板的两个定位销中，如果是标准模板，则计算镜片光学中心水平移心量和垂直移心量，移动标尺确定光学中心与模板的相对位置；如果是非标准模板则移动标尺，使之位于先前标注好的光学中心位置。

③将镜片的光学中心与模板的光学中心标志点重合，如果有散光则应使镜片的水平基准线与模板的水平加工基准线平行。

④将吸盘的红点对应吸盘架上的标志点装入吸盘，一手固定镜片，另一手转动操作压杆将吸盘架转至右侧位置并均匀压下，使吸盘吸附在镜片上后，轻轻抬起，将吸盘从吸盘架上小心取下。

实验十三、半自动加工机的使用

实验目的和要求：通过本实验使学生初步掌握半自动加工机结构和使用方法。

实验内容：1. 复习用模板机制作模板。
2. 复习使用定中心仪的方法。
3. 使用半自动加工机加工有框镜架。

实验器材和材料：模板机、定中心仪、半自动加工机、顶焦度计、板锉、黑色油水笔、直尺、有框镜架、吸盘、镜片。

实验步骤和方法：

1. 用模板机制作模板。

（略）

2. 使用顶焦度计确定镜片光学中心和散光轴向。

（略）

3. 使用定中心仪将镜片定位。

（略）

4. 使用半自动加工机加工有框镜架

①在半自动加工机的控制机构上确定镜片种类，尖边类型，设定大小。

②将模板的定位孔置于定中心仪左侧模板轴的两个定位销中，用压杆固定。分清左右和上下。

③把定中心已确定的有吸盘吸附的镜片固定于半自动加工机右侧的镜片轴上。将吸盘铜座上的红点标记与轴上的红点标记对准，镶入凹槽，手动旋转固定轴夹紧。

④启动“star”键加工。

⑤加工后，卸下镜片，与镜圈比较大小。注意在未确认镜片大小合适前，不能取下吸盘。如果尺寸大，则重新装上镜片，启动“finish”键加工，直至大小合适。

⑥加工后，倒棱，（抛光，）装配。

实验十四、高度镜片的加工：（一）应用偏心板制作眼镜

实验目的和要求：通过本实验使学生初步掌握偏心板的制作方法，并用半自动加工机制作眼镜。

实验内容：1. 制作偏心模板。
2. 复习使用半自动加工机加工有框镜架。

实验器材和材料：模板机、定中心仪、半自动加工机、顶焦度计、板锉、黑色油水笔、直尺、有框镜架、吸盘、镜片。

实验步骤和方法：

1. 制作偏心模板。

①手工制作偏心模板

- A. 在镜架撑板上根据处方做出水平和垂直加工基准线，将模板的中心与撑板上的水平和垂直加工基准线的交叉点即光学中心标志点重合，且水平基准线与撑板上的水平加工基准线重合。
- B. 画出镜片形状，切割成形。

②用模板机制作偏心模板

根据处方计算水平和垂直移心量，移动镜架使未来加工出的镜片光学中心位于模板中心。加工后的模板即为偏心模板。

2. 使用定中心仪将镜片定位。

（略）

3. 使用半自动加工机加工有框镜架

（略）

4. 加工后，倒棱，（抛光，）装配，调整。

最后，体会用偏心模板制作出的镜片与用非偏心模板加工出的镜片的不同点。

实验十五、高度镜片的加工：（二）强制尖边的加工

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握用强制尖边方式制作眼镜的方法。

实验内容：（一）复习制作偏心模板。

（二）使用半自动加工机的强制尖边方式加工有框镜架。

实验器材和材料：模板机、定中心仪、半自动加工机、顶焦度计、板锉、黑色油水笔、直尺、有框镜架、吸盘、镜片。

实验步骤和方法：

（一）制作偏心模板。

（略）。

（二）使用半自动加工机的强制尖边方式加工有框镜架。

1. 使用顶焦度计确定镜片光学中心和散光轴向。

（略）

2. 使用定中心仪将镜片定位。

（略）

3. 使用半自动加工机的强制尖边方式加工有框镜架。

①半自动加工机的控制机构上确定镜片种类，尖边类型，设定大小、选定强制尖边方式。

②将模板的定位孔置于定中心仪左侧模板轴的两个定位销中，用压杆固定。分清左右和上下。

③把定中心已确定的有吸盘吸附的镜片固定于半自动加工机右侧的镜片轴上。将吸盘铜座上的红点标记与轴上的红点标记对准，镶入凹槽，手动旋转固定轴夹紧。

④启动“star”键加工。

⑤加工后，卸下镜片，与镜圈比较大小。注意在未确认镜片大小合适前，不能取下吸盘。如果尺寸大，则重新装上镜片，启动“finish”键加工，直至大小合适。

⑥加工后，倒棱，（抛光，）装配，调整。

最后，体会用强制尖边方式制作出的镜片与用非强制尖边方式加工出的镜片的不同点。

实验十六、半框眼镜的加工

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握半框眼镜制作方法。

- 实验内容：**
1. 制作模板。
 2. 使用半自动加工机制作半框眼镜。
 4. 自动开槽机的使用。
 5. 装配半框眼镜。

实验器材和材料：模板机、定中心仪、半自动加工机、顶焦度计、自动开槽机、板锉、黑色油水笔、直尺、剪刀、裁纸刀、半框镜架、吸盘、树脂镜片、尖锥、丝布条、加工工具、调整工具。

实验步骤和方法：

1. 制作模板
(略)
2. 使用顶焦度计确定镜片光学中心和散光轴向。
(略)
3. 使用定中心仪将镜片定位。
(略)
4. 使用半自动加工机制作半框眼镜。
 - a) 半自动加工机的控制机构上确定镜片种类，，设定大小、选定无尖边方式。
 - b) 将模板的定位孔置于定中心仪左侧模板轴的两个定位销中，用压杆固定。分清左右和上下。
 - c) 把定中心已确定的有吸盘吸附的镜片固定于半自动加工机右侧的镜片轴上。将吸盘铜座上的红点标记与轴上的红点标记对准，镶入凹槽，手动旋转固定轴夹紧。
 - d) 启动“star”键加工。
 - e) 加工后，卸下镜片，与镜圈比较大小。注意在未确认镜片大小合适前，不能取下吸盘。如果尺寸大，则重新装上镜片，启动“finish”键加工，直至大小合适。
 - f) 加工后，倒棱，（抛光，）。
5. 使用自动开槽机开槽：
 - a) 将镜片开关和砂轮开关都置于“off” .，将深度刻度盘调整到“0”位。
 - b) 根据镜片类型选定槽型：
 - c) 按机器图示方向，将镜片固定于夹头，打开导向臂，使镜片未与两个导向轮之间，将镜片开关置于“on”。观察旋转的镜片，检查槽的位置是否得当，槽的位置可以通过调整开槽定位器来控制。
 - d) 确认槽的位置后，砂轮开关置于“on”，旋转深度刻度盘调节至合适的槽的深度。开槽完毕后，关闭砂轮开关和镜片开关，打开导向臂，抬起机头，取下镜片。
 - e) **注意：**在开槽过程中，应一直有水冷。
6. 装配半框眼镜。

先将镜片上边缘镶入半框眼镜上半径圈的尼龙线内，而后左手持片，右手用丝布条拉起尼龙丝线，嵌入镜片边缘的沟槽内。
7. 调整。

实验十七、无框眼镜的加工

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握无框眼镜制作方法。

- 实验内容：**
- (一) 制作模板。
 - (二) 使用半自动加工机制作无框眼镜。
 - (三) 使用打孔机打孔。
 - (四) 装配无框眼镜。

实验器材和材料：模板机、定中心仪、半自动加工机、顶焦度计、自动开槽机、板锉、黑色油水笔、直尺、剪刀、裁纸刀、无框镜架、吸盘、树脂镜片、调整工具、钻孔机、加工工具（锥形锉、调整钳、专用外六角、丝锥台座、螺丝刀等）。

实验步骤和方法：

(一) 制作模板

1. 根据处方在镜架撑板上标注出水平和垂直加工基准线，用工具松开螺丝，卸下撑板。
2. 将模板坯料的水平线和垂直线与镜架撑板上标注出水平和垂直加工基准线重合，用剪刀或裁纸刀切割模板。做出的模板为偏心板。

(二) 使用顶焦度计确定镜片光学中心和散光轴向。

(略)

(三) 使用定中心仪将镜片定位。

(略)

(四) 使用半自动加工机加工无框眼镜镜片

1. 半自动加工机的控制机构上确定镜片种类，设定大小、选定无尖边方式。
2. 将模板的定位孔置于定中心仪左侧模板轴的两个定位销中，用压杆固定。分清左右和上下。
3. 中心已确定的有吸盘吸附的镜片固定于半自动加工机右侧的镜片轴上。将吸盘铜座上的红点标记与轴上的红点标记对准，镶入凹槽，手动旋转固定轴夹紧。
4. 动“star”键加工。
5. 加工后，卸下镜片，与镜圈比较大小。注意在未确认镜片大小合适前，不能取下吸盘。如果尺寸大，则重新装上镜片，启动“finish”键加工，直至大小合适。
6. 加工后，倒棱，（抛光）。
7. 使用打孔机打孔

1) 安全注意事项：头发较长者，特别是女士，应有劳保措施，否则不准参加考试。

2) 操作内容：

A. 钻孔前的准备：

要检查钻头本身质量，检查钻头与钻孔机的同心性和稳定性，以保证钻孔质量和人身安全。

B. 在镜片上做出打孔标记：

以镜架撑板上的孔为参考，在镜片相应的打孔面上用油彩笔做出标记，然后要用鼻架连杆桩头或镜腿桩头的定位孔与之验证，最后确定打孔位置。颞侧标记可以先不标记。

C. 正确的打孔顺序：

先打鼻侧孔，再打颞侧孔。

D. 打孔时的注意事项：

钻孔时，用力要均匀，快钻透时，用力要减轻一些。打孔后应没有片状瘢痕和裂纹。

E. 打孔后应用锥形锉对孔倒楞

F. 打鼻侧孔时的要求:

镜片与鼻架连杆装配, 要求装配后两镜片在鼻架连杆两侧对称, 必要时要进行调整。
操作正确给分, 否则不给分。

G. 打颞侧孔时的要求:

以镜腿折叠后水平为依据, 并参考原镜架之镜腿桩头孔位置, 先打一片镜腿桩头孔, 另一片镜腿桩头孔的高度应与此孔高度一致而后打孔, 装配。

H. 装配时的注意事项:

在孔的两侧要加各加一个塑料垫圈以缓冲螺栓拧紧时的压力。

I. 装配时的注意事项:

在孔的两侧要加各加一个塑料垫圈以缓冲螺栓拧紧时的压力。

J. 装配后要求整形

外观及整形要求:

- a. 镜片、镜架无损伤
- b. 镜片左右对称;
- c. 镜面角在 170° ~ 180° 范围内;
- d. 左右外张角在 80° ~ 95° 范围内;
- e. 两镜腿张开平放或倒伏均应保持平整, 镜架不可扭曲;
- f. 倾斜角在 8° ~ 15° 范围内 。

实验十八、镜片抛光

实验目的和要求：通过本实验使学生熟练掌握用镜片抛光机对镜片边缘进行抛光的基本步骤、方法要领。

实验内容：用镜片抛光机对镜片边缘进行抛光。

实验器材和材料：镜片抛光机、抛光剂、镜片。

实验步骤和方法：

对镜片边缘进行抛光：

安全提示：镜片抛光机是由电动机带动抛光布轮对镜片边缘进行抛光，一般同时配有砂轮。因此，要求操作者要注意安全：A. 头发较长者，要束发、带安全帽；B. 严禁戴手套；C. 严禁打斗；D. 注意力要集中。

1. 抛光前的准备

打开电源，在抛光布轮上打上抛光剂，

2. 抛光方法：

镜片垂直放置，用右手拇指和中指捏住镜片的中央为轴，右手食指按在镜片的上方边缘，左手用食指按在镜片的下方进行辅助，让镜片的边缘在抛光布轮的带动下转动被抛光。注意是抛光而不是磨光，因此对镜片的压力不要太大，以免伤及镜片表面。

3. 质量要求：

抛光后的镜片要求边缘光亮、平滑、透明；镜片表面无损伤。

实验十九、眼镜的校配

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握根据患者脸型校配镜架的方法。

实验内容：镜架的校配。

实验器材和材料：加热器、有框镜架、螺丝刀、常用调整工具。

实验步骤和方法：

校配：将合格眼镜根据配镜着的头型，脸型特征及佩带后的视觉和心理反应的因素，加以适当的调整，使之达到舒适眼镜的要求的操作过程称为眼镜的校配。

校配步骤：

1. 请顾客坐下。
2. 让顾客戴上眼镜，操作观察佩带情况。如果镜腿弯点长短，则应摘下眼镜，用加热器加热脚套，将镜腿脚套展平。
3. 调整颞距：调整外长角，使镜腿与顾客头的侧面松紧合适，且双眼镜眼距一致。
4. 调整镜架平衡：通过调整镜架伸腿倾斜角，使镜架在顾客脸上达到水平，并且镜架倾斜角为 $8^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。
5. 调整鼻托：调整鼻托之前角、顶角、斜角、两鼻托间距离、鼻托与镜面之距离，使鼻托保持与顾客鼻翼有最大面积的接触。并且镜眼距为12mm左右。结合调整镜架倾斜角，以镜圈下缘不碰顾客颧骨为宜。
6. 调整镜腿脚套弯曲：调整弯点长，使松紧合适；调整脚套弯曲，调整垂俯角、垂内角，使脚套符合耳根及耳后颞骨凹陷的状况，使脚套弯曲保持与顾客耳根及耳后颞骨有最大面积的接触。
7. 最后，让顾客试戴，直至满意。

注：调整塑料脚套、塑料镜架要用加热器加热调整。

实验二十、双光镜的制作

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握双光镜的制作方法。

实验内容：（一）双光镜架镜片的顶点高度的测量。

（二）双光镜片的测量。

（三）使用半自动加工机制作双光镜。

实验器材和材料：模板机、定中心仪、半自动加工机、顶焦度计、板锉、黑色油水笔、直尺、剪刀、裁纸刀、框架镜架、吸盘、双光镜片、加工工具、调整工具、酒精。

实验步骤和方法：

（一）双光镜架子镜片的顶点高度的测量

子镜片的顶点高度指子镜片的顶点位于配戴者瞳孔垂直下睑处时，从子镜片至镜圈内缘最低点处的距离。

测量方法：

1. 调整校配镜架。达到配戴时的要求。
2. 配镜人员与配戴者视线同高，对面而坐。
3. 要求配戴者平视前方（通常注视配镜人员的鼻梁中心位置）。
4. 用瞳距尺，分别测量并读取左右眼瞳孔垂直下眼睑缘至镜圈内缘最低点出的数值，即为子片定点高度。

注意事项：

左右眼顶点高度不一样时，当左右眼相差2mm以内时，以主眼下眼睑高度为基准确定子片顶点高度；当左右眼相差2mm以上时，以两眼下眼睑高度的平均值为基准确定子片顶点高度。

（二）双光镜镜片镜度测量及加工基准线的确定

1. 双光镜镜片镜度测量方法

①双光镜由两个镜片组合而成，即在普通镜片上附加一个正球镜。远用部分的顶点焦度称为远用镜度，用 D_F 表示；近用部分的顶点焦度称为近用镜度，用 D_N 表示；附加的球镜片称为近用附加度或称为近用加入度，用Add表示。

②用焦度计分别测量出 D_F 和 D_N ， $Add = D_N - D_F$

2. 子片顶点和加工基准线的确定

双光镜片加工基准线的确定主要是以子镜片顶点为基准点来确定子镜片的高度以及子镜片间距离与近用瞳距距离是否一致。

（1）平顶双光镜子片顶点和加工基准线的确定

a)检测镜片

先用油彩笔在子片顶点做标记，平顶双光顶点为子片水平切口的1/2处，圆顶双光顶点为子片最上端。

检测内容包括：左右子片的形状、大小、是否相同；检测远用度并做标记；检测子片顶点相对于远用光心的内移量和从子片的定点至远用光心的高度差是否与该镜片所标记的数值相符合；如有散光还应检测散光轴是否正确。

b) 测量远用镜度和下加光镜度

c) 确定加工基准线

方法一：计算子片水平内移量和垂直内移量

子片水平内移量 $X_n = (FPD - NPD) / 2$

子片垂直内移量 $Y_n = (H/2 - h)$

在中心定位仪上移动子片定点至相应位置加工，此方法半自动加工机和全自动加工机都适用。半自动加工机的模型板的中心应位于镜圈几何中心。

方法二：在模型板上直接标注

先做模型板，做水平线，量出近用瞳距，做垂线，量出立高并做出水平线。将子片的顶点与二线相交点重合，子片切口水平线与模型板水平线重合，在中心定位仪上定位即可。

(2) 圆顶双光镜加工基准线的确定

a) 检测镜片

同平顶双光镜

b) 确定子片顶点和加工基准线

确定子片顶点的方法：先测出远用光心并标注，再标注子片的几何中心，两点引一直线，以远用光心为圆心旋转，使子片几何中心水平内移2mm（3~4mm？）（如镜片有说明，应按说明旋转相应的角度），而后再顶点上做水平切线，次顶点即为子片顶点。

确定加工基准线也是两种方法。（略）

(三) 使用半自动加工机制作双光镜

1. 检查镜片：

检测镜片光学参数，确定双光镜镜片加工基准线和子片定点……。

2. 制作模板：

做出模板，做水平线，量出近用瞳距，做垂线，量出立高并做出水平线。二线相交点重合点为加工基准点，水平线为加工水平基准线。

3. 使用定中心仪将镜片定位。

让子片切口水平线与模型板水平基准线重合，子镜片顶点与模板加工基准点重合，在中心定位仪上定位。

5. 用半自动加工机加工镜片

6. 加工后，倒棱，（抛光，）装配。

7. 检查：

检查双光镜子镜片顶点是否符合处方要求，是否高度一致，是否对称，平顶双光子片是否平行等。

实验二十一、渐进多焦点眼镜的制作

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握渐进多焦点眼镜的制作方法。

实验内容：（一）渐进多焦点镜架瞳孔高度的测量。

（二）渐进多焦点镜片参数的测量。

（三）使用半自动加工机制作渐进多焦点眼镜。

实验器材和材料：模板机、定中心仪、半自动加工机、顶焦度计、瞳距仪、板锉、黑色油水笔、直尺、剪刀、裁纸刀、框架镜架、吸盘、渐进多焦点镜片、加工工具、调整工具、笔灯、酒精。

实验步骤和方法：

（一）渐进多焦点镜架瞳孔高度和瞳距的测量

瞳孔高度指瞳孔至镜圈内缘最低点处的距离。

测量方法：

1. 瞳距的测量

A. 调整校配镜架。达到配戴时的要求。

B. 配镜人员与配戴者视线同高，对面而坐。

C. 测量右眼时，检测者将笔灯置于自己左眼瞳孔下方，要求配戴者注视笔灯。反之亦然。

D. 用瞳距尺、笔灯，分别测量并读取左右眼瞳距。

E. 也可以用瞳仪测量左右眼瞳距。

2. 瞳孔高度的测量

A. 调整校配镜架。达到配戴时的要求。

B. 配镜人员与配戴者视线同高，对面而坐。

C. 测量右眼时，检测者将笔灯置于自己左眼瞳孔下方，要求配戴者注视笔灯。反之亦然。

D. 用瞳距尺、笔灯，分别测量并读取左右眼瞳孔镜圈内缘最低点的数值，即为左右眼瞳孔高度，简称瞳高。

（二）渐进多焦点镜片参数的测量

1. 找到隐形标记

2. 判断左右镜片

3. 标记配镜十字

4. 画出远用测量区

5. 测量远用镜度

6. 标记棱镜测量点

7. 画出近用区

8. 写出近用处方

（三）使用半自动加工机制作渐进多焦点眼镜。

1. 渐进多焦点镜片参数的测量：，

检测镜片光学参数。

2. 制作模板：

做出模板，做水平线，分别量出左右眼远用瞳距，作垂直基准线，在垂直基准线上量

出左右眼瞳高并做出相应的水平线。二线相交点重合点为加工基准点，水平线为加工水平基准线。

3. 使用定中心仪将镜片定位。

让镜片两个隐形标记的连线与模型板水平基准线平行，镜片十字与模板加工基准点重合，在中心定位仪上定位。

4. 用半自动加工机加工镜片

5. 加工后，倒棱，（抛光，）装配。

6. 检查：

左右镜片十字是否符合对应处方要求的左右眼瞳距，左右眼瞳孔高度是否正确。瞳距误差应小于2mm。检查眼镜外观等

实验二十二、镜架的焊接与修理

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握镜架的焊接与修理一般技巧和方法。

实验内容：（一）镜架的焊接。

（二）镜架的修理技巧。

实验器材和材料：焊接工具（喷灯或焊接机、焊条、焊接剂、抗氧化剂、组锉、支架等），框架镜架及配件，加热器，台钻、钻头，加工工具、直尺、剪刀、酒精、粘接剂（502）、紧固油、润滑油、除锈剂、镜腿保护膜等。

实验步骤和方法：

（一）镜架的焊接方法

1. 焊接之前，根据焊接部位，应将怕热的鼻托、镜腿脚套等卸下。
2. 用组锉锉平焊接点，锉去氧化层。
3. 在焊接点周围表面涂上抗氧化剂。
- 4.

用喷灯加热焊接点，焊接点处变红后，加热熔化焊条，镀上薄薄一层银焊。原则上也应给配件镀银焊

5. 用喷灯将焊接点和配件加热，待其上银焊熔化，将二者焊接，并迅速水冷。
6. 焊接点出可能被烧黑，必要时实行抛光处理。

● 实习焊接鼻托茎，焊接合页。

（二）一般修理技巧和方法：

1. 镜腿太长

用加热器加热镜腿脚套后，卸下，用直尺量好要剪去的长度，用切断钳切断，两腿要等长。

2. 塑料镜架外张角的变化

可以将镜腿用锉锉去一些，这样可以增大外张角。

3. 螺丝松动

可以加紧固油。

4. 螺丝生锈不滑快

加润滑油。

5. 螺丝拧不开，

用除锈剂；加热器；正拧再反拧，多次反复。

6. 螺丝折断

用顶出器顶出断的螺丝，也可用台钻用钻头将其顶出，用丝锥套扣，换大螺丝。

7. 弹簧腿的修理

可替换的，换配件；不可替换的，锉去棱角，用粘接剂（502）粘接。

8. 加镜腿保护膜

实验二十三、树脂镜片的染色

实验目的和要求：通过本实验使学生掌握树脂镜片的染色一般方法。

实验内容：树脂镜片的染色。

实验器材和材料：普通树脂，镜片电热水浴染色箱，常用染色剂组合（黄、棕、粉、绿、蓝、灰），染色促进剂，染色褪色剂，酒精。

实验步骤和方法：

（一）染色方法：

1.

打开电热水浴染色箱电源，将温控器定位于80℃。染色箱内装有恒温器能自动调温；使染色液保持在恒温状态。

2. 将镜片表面用酒精和清水清洗干净。

3.

将左右镜片分别卡在染色桶盖下对称的定位器上，待染色温度80℃以上时，放入相应的染色液中。控制染色时间，待染色程度满意后，将镜片取出用水清洗并冷却。

（二）染色效果的控制：

染色时间不同，染色剂浓度不同，染色剂微粒浸透至镜片内部的深度和浓度也不相同。相同效果，染色剂浓度大，需要的时间短。时间长，颜色重。

在产品说明书中，对不同的温度下，染色剂浓度、染色时间、染色效果都有一定的描述。

染色，可比照样板染。样板由厂家提供的，也可自己做。染色时间可以按说明书，干多了，也可凭经验自己计算时间。

（三）混合染色

染色方法：首先将镜片放入一种染色液里，经过一定时间的染色，从染色液里取出镜片，马上用清水冲洗干净后，再放入另一种染色液里。经一定时间后取出镜片，再用清水冲洗干净。

知识要点：色彩调配

1. 三元色：红、黄、蓝。

2. （中）间色：两种元色相加

红+黄=橙

黄+蓝=绿

红+蓝=紫

3. 复色：两种（中）间色相加

橙+紫=红灰色

橙+绿=黄灰色

绿+紫=蓝灰色

4. 补色：两种元色相加与另一种元色对比称为补色（对比色）。

紫色-----黄色，橙色-----蓝色，绿色-----红色

（四）染颜色渐变镜片

1. 使用镜片上下升降器自动染色法：

1) 将已加工好的左右镜片清洗干净，倒置对称固定于染色桶盖下的镜片定位器上。

2) 将染色桶盖的挂钩与上下升降器上升降传动线的挂钩相连并使镜片保持平稳。

3) 调整定滑轮的位置，设定好镜片的初始位置高度，以控制镜片进入液面的深度；

设定好镜片染色时间。一般染色位置深度设置在2/3镜片深度，因为此时镜片是倒置的。将来镜片正立看时，染色位置位于镜片下缘之上1/3处。虽然位置设定在镜片下缘之上1/3处，但由于染色液的渗透和熏蒸作用，这部分镜片也会由深至浅形成颜色渐变，直至底边。

- 4) 准备工作完成后，按定时器按钮，镜片在上下升降器的带动下按一定的升降周期作升降运动，以控制颜色梯度；与此同时镜片还按一定的频率和振幅作上下振动，以使染色梯度变化平滑。如图所示，是在不考虑镜片上下振动时，以时间为横坐标，描绘出的镜片运动曲线示意图，此曲线呈正弦或余弦波动。镜片上部浸泡在染色液内时间长，下半部时间短。

2. 人工染色法：

模拟上下升降器自动染色过程。

注意事项：

1. 要先加工后染色，尺寸要少小一些。
2. 左右镜片一定要上下倒置、对称放置。
3. 制作出的染色镜片应颜色从顶端到底端应逐渐变浅，且色泽均匀。
- 4.

颜色渐变镜片上下颜色浓度差应控制在50%以内，如果相差太大，则看上方与看下方，瞳孔不断处于放大与缩小之间的状态，易引起疲劳。

六、褪色处理

知识要点：褪色剂的作用是使镜片褪色。一旦发现染色效果不理想，如颜色太深或颜色不均匀等，褪色剂只能使镜片颜色变浅，做不到的使其完全恢复到原来的无色状态。正像镜片表面经加硬或镀膜处理后不能染色一样，染色后镜片表面经加硬或镀膜处理后也不能进行褪色处理。

将染色镜片放入事先按比例配置好的、温度在80℃~90℃之间的褪色剂水溶液中，进行褪色。

实验二十四、全自动磨边机（参观实习）

实验目的和要求：通过本实验使学生对全自动加工机的结构和使用方法有一个感性的认识。

实验内容：参观实习全自动加工机，了解特点、结构和使用方法。

实验器材和材料：定中心仪、全自动加工机、顶焦度计、有框镜架、半框眼镜、无框镜架、吸盘、镜片、加工工具。

实验步骤和方法：

1. 特点

全自动加工机不需制作模板，电脑扫描镜圈或镜片形状；用中心仪定位镜片都是定位于光学中心，因此都是偏心板做法。

2. 结构

扫描机构；控制机构；加工机构；水冷机构

3. 使用方法

- 1) 使用顶焦度计确定镜片光学中心和散光轴向。
- 2) 使用定中心仪将镜片定位。
- 3) 在半自动加工机的控制机构上输入PD（半框眼镜、无框眼镜要输入FPD），设定镜片种类，尖边类型，设定大小。
- 4) 扫描镜圈或镜片形状，设定尖边类型、尖边位置比例等。
- 5) 其余加工类似于半自动加工机（略）。

实验二十五、加工操作能力综合测评

实验目的和要求：通过本实验对学生加工操作能力进行综合测评。

实验内容：职业技能考核高级加工项目1. 渐进多焦点镜片的标示与测量；2. 制作无框眼镜。

实验器材和材料：模板机、定心仪、半自动加工机、顶焦度计、瞳距仪、板锉、黑色油水笔、直尺、剪刀、裁纸刀、框架镜架、吸盘、渐进多焦点镜片、加工工具、调整工具、笔灯、酒精。

实验步骤和方法：

（一）考核项目：

1. 渐进多焦点镜片的标示与测量；
 - 1) 在渐进多焦点镜片复原各种标示，
 - 2) 判断左右，测量远用度，Add
2. 制作无框眼镜。

（二）要求

1. 渐进多焦点镜片的标示与测量准确无误。
2. 制作的无框眼镜，光学中心水平距离、光学中心高度、整形等符合国标。

附：高级眼镜加工工实际操作考核评分标准

一. 测量渐进多焦点镜片的相关参数（40分）

1. 仪器和材料：望远式顶焦度计；渐进多焦点镜片（涂去标记）。（要求考生自备油笔、直尺）

2. 操作内容：

操作内容	序号	技术要求	评分标准	满分	扣分	实际得分
正确测量渐进多焦点镜片的相关参数。 要求在15分钟内完成。 15分钟以内完成，成绩×1.0 17分钟以内完成，成绩×0.9 19分钟以内完成，成绩×0.8	1	找到隐形标记	找到隐形标记给分，否则不给分	4		
	2	判断左右镜片	正确判断左右镜片给分，否则不给分	5		
	3	标记配镜十字	正确标记配镜十字给分，否则不给分	5		
	4	画出远用测量区	正确画出远用测量区给分，否则不给分	5		
	5	测量远用镜度	准确测量远用镜度给满分，球镜或柱镜片每误差0.25D,扣2分，误差0.75D以上（含0.75D）不给分；轴向偏差3°以上（不含3°）扣2分	7		
	6	标记棱镜测量点	正确标记棱镜测量点给分，否则不给分	4		
	7	画出近用区	正确画出近用区给分，否则不给分	5		

21分钟以内完成，成绩×0.7	8	写出近用处方	正确给出写出近用处方给分，否则不给分	5		
23分钟以内完成，成绩×0.6						
23分钟以上0分						

二. 无框眼镜的加工制作（60分）

1.仪器和材料：已加工成型的树脂镜片一对（已倒棱）；钻孔机一台；锥形锉一把；调整钳一套；专用外六角一把。（丝锥台座一个）（要求考生自备油笔、直尺、螺丝刀等）

2.安全注意事项：头发较长者，特别是女士，应有劳保措施，否则不准参加考试。

3.操作内容：

操作内容	序号	技术要求	评分标准	满分	扣分	实际得分
对已加工成型的一对树脂镜片（已倒棱）进行打孔并装配。 要求在25分钟内完成。 25分钟以内完成，成绩×1.0 27分钟以内完成，成绩×0.9 29分钟以内完成，成绩×0.8 31分钟以内完成，成绩×0.7	1	钻孔前的准备： 要检查钻头本身质量，检查钻头与钻孔机的同心性和稳定性，以保证钻孔质量和人身安全	做到给分，否则不给分。	3		
	2	在镜片上做出打孔标记： 以镜架撑板上的孔为参考，在镜片相应的打孔面上用油彩笔做出标记，然后要用鼻架连杆桩头或镜腿桩头的定位孔与之验证，最后确定打孔位置。	以镜架撑板上的孔为参考，在镜片相应的打孔面上用油彩笔做出标记，操作正确给分，否则不得分。	2		
			用鼻架连杆桩头或镜腿桩头的定位孔与之验证，最后确定打孔位置。操作正确给分，否则不得分。（如果此步骤中不标记镜腿桩头的定位孔，也可以。不予扣分）	2		
	3	正确的打孔顺序与方向	顺序与方向正确给2分，否则不给分。	2		

×0.6 33分钟 以上0分	4	正确的打孔操作	操作正确，没有片状瘢痕和裂纹给分。 如果打孔后出现片状瘢痕，则出现一片扣3分；出现两片以上（含两片）片状瘢痕，此项不给分。 如果孔周围出现裂纹，且裂纹长度超过1mm，一片扣3分。	9		
	5	打孔后应用锥形锉对孔倒棱	操作正确给分，有一处未倒棱扣1分。	3		
	6	装配时的注意事项： 在孔的两侧要各加一个塑料垫圈。	操作正确给分，有一处未加塑料垫圈扣1分。	3		
	7	镜片与鼻架连杆装配。	镜片与鼻架连杆装配，要求装配后两镜片在鼻架连杆两侧对称，操作正确给分，否则不给分。	3		
	8	镜片与镜腿桩头装配。	以镜腿折叠后水平为依据，并参考原镜架之镜腿桩头孔位置，先打一片镜腿桩头孔，另一片镜腿桩头孔的高度应与此孔高度一致而后打孔，装配 操作正确给分，否则不给分。	3		

	9	装配后要求整形，外观及整形要求： 1) 镜片、镜架无损伤 2) 镜片左右对称 3) 镜面角在170~180° 范围内 4) 左右外张角在80~95° 范围内，左右对称 5) 两镜腿张开平放或倒伏均应保持平整，镜架不可扭曲 6) 倾斜角在8~15° 范围内 7) 左右身腿倾斜角偏差不得大于2.5° 8) 鼻架连杆及镜腿桩头与镜片连接紧密不松动	正确给分，否则不给分 正确给分，否则不给分 正确给分，否则不给分 正确给分，否则不给分 正确给分，否则不给分 正确给分，有一处松动扣2分	4 3 3 3 3 3 8		
--	---	---	---	---	--	--