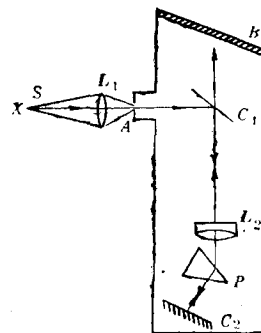


## 小型自准直攝譜儀\*

清華大學物理教研組攝譜儀小組

1. 在1958年7月間,由于大煉鋼鐵的需要,我們決定試制攝譜儀。經勞苦功高,終於同年十月一日試制成功了自准直小型攝譜儀。下面對這種攝譜儀作一簡單的介紹。

2. 攝譜儀的光學系統(如圖):  $S$  為光源,  $L_1$  為一聚光透鏡使光均勻照亮狹縫  $A$ ,  $C_1$  是平面反射鏡,使從狹縫來的光的方向轉過  $90^\circ$ 。  $L_2$  是一消色差的複合透鏡,既作准光物鏡又作照象物鏡,使從狹縫來的光線變成平行光經過稜鏡而色散,再從平面鏡  $C_2$  反射回來又經過稜鏡色散一次,經過  $L_2$  後在  $B$  處聚焦成象。為了減少光能的損失,我們使  $C_2$  不完全垂直於入射光而有小的傾角,這樣可使由  $S$  來的入射光從下面射向  $L_1$ , 而由  $C_2$  反射回來的光則從  $C_1$  的上面直接通過,再在  $B$  處聚焦,這樣  $C_1$  不必用半鍍銀。



3. 儀器的特點:光譜長度設計指標為 10cm, 試制結果如下表:

| 波 長    | 3930 Å                    | 4400 Å                    | 4850 Å                    | 5600 Å                    |
|--------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 綫色散率   | 15 Å/mm                   | 21 Å/mm                   | 30 Å/mm                   | 43 Å/mm                   |
| 照象物鏡焦距 | 600 mm                    | 600 mm                    | 600 mm                    | 600 mm                    |
| 譜綫全長   | 10 cm                     | 10 cm                     | 10 cm                     | 10 cm                     |
| 底片最大尺寸 | 10.5 × 6.5cm <sup>2</sup> | 10.5 × 6.5cm <sup>2</sup> | 10.5 × 6.5cm <sup>2</sup> | 10.5 × 6.5cm <sup>2</sup> |

所得結果達到了設計要求。為了縮小攝譜儀的體積,節約材料及加工工時,便採取自准直形式。這樣光線經過稜鏡來回色散二次,角色散增加了一倍。用色散率  $\nu = 40 \sim 45$  的一般玻璃做三稜鏡即可滿足要求。又照象物鏡的焦距長為  $f = 60\text{cm}$  時光譜長度即可達到設計要求。這樣大大減少了儀器體積。

4. 光學設計:照象物鏡的設計考慮三初級象差(或稱三級象差)。先利用雙膠合透鏡消去初級色差,再利用此雙膠合透鏡的二級光譜來消除象場的彎曲而使最後得到一較平的譜面;用國產七星底板即可攝譜,而不必再彎曲底片。由於要消除初級色差和使譜面變平,所以球差和彗星差就無法同時消除。因彗星差影響較大,我們就使設計滿足彗星差等于零的條件。計算表明,這時透鏡的球差也就不大而可以忽略。

### 5. 加工工艺:

#### (一) 金工

除狹縫外,用普通的車床、鉋床即可作出全部的金屬另件。但狹縫要求極高,一般機

\* 1960年2月20日收到。

床不能加工出来。我們便作了一些模具,用金鋼砂与紅粉手工研磨,拋光作出。結果質量良好,滿足設計要求。

(二) 玻璃工:

技术指标是:三稜鏡折射平面及反射鏡平面的不平度  $< 1/4 \lambda_{\text{鈉黃光}}$ , 即  $< 1/2$  光圈。三稜鏡的不垂直度应小于  $\frac{1}{2}$ , 又透鏡表面的不規則局部誤差程度应小于  $1/4 \lambda_{\text{鈉黃光}}$ 。至于透鏡的曲率半径,我們是用百分表改装成功的小型球径仪測量的。以上的这些指标是容易达到的。

(三) 反射鏡是用真空噴鍍的办法在光学平面上鍍一层均匀的鉛薄层作成,其光学性能很好。

本摄譜仪已試制成二台,并已用于光学實驗室,供同学作普通物理实验之用。光源的电流在 3 安培时用七星底板曝光  $\sim 30$  秒,所得底片的黑度即可滿足要求。从一年多的使用情况看来,这种摄譜仪可以完全滿足教学的需要。