

模拟光源装置

顾伯伟

(南京天文仪器厂)

胡岳风

(北京天文台)

一、研制目的:

太阳磁场望远镜是一项较为复杂的研制性仪器,周期较长,光,机,电各部工作均需齐头并进。

其中光电扫描接收系统是要将经过磁场分析器,速度场分析器和双折射滤光器的太阳磁场,速度场和亮度场的调制信号检测出来。而在此接收系统进行分部实验和部套调试时,由于时间的限制和工作的方便,须先在实验完成后才能与望远镜总装总调。因此必须做一个特殊光源装置,将调制信号通过光电倍增管转换成电信号,代替来自太阳的向量磁场,速度场,亮度场的调制信号,以提供光电接收系统进行实验和调试,并保证在仪器总装前完成工作。

二、装置的要求

本装置所要提供的是一组在恒定的光量(直流信号部份)上叠加几种交变的微小光量(交流信号部份),这些光量引起光电倍增管输出电流的交直比为 $1/1000 \sim 3/10$, (对应光电接收系统的信噪比要求指标 $1000:1$)。要求交变光量可调,交变频率为两组135周矩形波,相位差 $1/4$;当这两组矩形波叠加在一起时形成的光量变化就包含有135周及270周的矩形波分量;270周锯齿波及135周正弦波,(对应磁场分析器和速度场分析器中KD*P电光晶体调制器的电源频率及波形的要求)。

其波形要求为:

1. 频率稳定性 $\geq 10^{-4}$;
2. 电压波纹不规则起伏 $\leq \frac{1}{200}$;
3. 各矩形波应严格同步,相移应小于 0.5° ;
4. 矩形波调制上升时间应小于周期 $\frac{1}{1000}$;
5. 锯齿波反回时间应小于周期 $\frac{1}{500}$ 。

三、装置的组成及说明

整个模拟光源装置如图一。

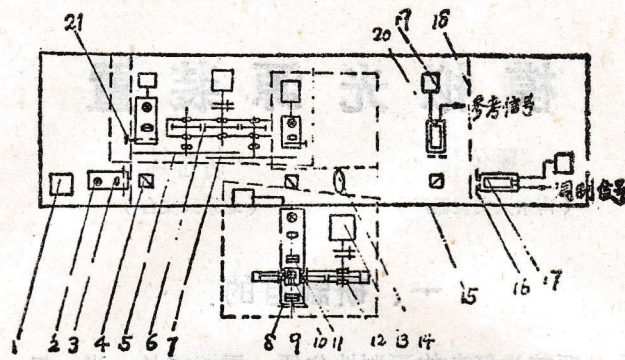


图 1

1. 稳压电源 (WYJ-6B), 保证光量稳定;
2. 直流恒定光量;
3. 聚光透镜 ($\phi 26$);
4. 直角棱镜 (二块胶合, 其中一块斜面上镀半透膜);
5. 矩形调制片;
6. 传动箱 (矩形和锯齿形调制片合用);
7. 锯齿形调制片;
8. 光栏 (可调从 $\phi 2 \sim \phi 5$);
9. 偏振片 P_1 (固定不动);
10. 偏振片 P_2 (可转动偏振片);
11. 偏振片 P_3 (可手调);
12. 传动箱 (调制正弦波)
13. 同步电机 (55TZ5C, 磁带式同步电机, 转速为3000转/分)
14. 法卜里透镜;
15. 本装置导轨;
16. 光闸 (保护光电倍增管);
17. 光电倍增管 (EMT9658型, 作调制信号, 有效12径 $\phi 12$);
18. 遮光罩 (内外刷黑色无光漆, 罩外再复盖黑色布, 防止散射光进入光路);
19. 高压电源 (FH-426B 3kL);
20. 光电倍增管GDB35, 有效孔径 $\phi 12$, 作直流相敏检波的参考信号);
21. 可调狭缝 (宽 $0.1 \sim 3$, 高20毫米)。

四、设计及计算:

1. 三组波形的转速:

i) 矩形波:

通过两组矩形波的调制片, 相位差 $1/4$, 每片调制片为6槽, 即为六个矩形波形, 二组调

制片同步转动，其每片调制片的转速为：

$$n_1 = \frac{60 \cdot f_1}{m_1} = 1350 \text{ 转/分} \quad n \text{——为电机转速.}$$

$$\text{则 } i_1 = \frac{n}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{Z_1'}{Z_2} = 2.2 \quad m_1 \text{——调制片槽数.}$$

因此采用55TZ5C磁带式同步电机，在出轴一端固连 Z_2 齿轮，同步带动左、右 Z_1 、 Z_1' 的齿轮转动，实现135周/分频率的要求，其波形如图2(a,b,c)

ii) 锯齿波：

锯齿波的调制片，共包含12槽，在调制频率为270周的要求下，其转速为：

$$n_2 = \frac{60f_2}{m_2} = 1350 \text{ 转/分.}$$

式中： f_2 ——调制片频率

m_2 ——调制片槽数

与矩形波每片调制片的转速相同，因此，利用上述传动箱机构，只要换上一组锯齿波调制片，按放在右边，工作时可把左边一路光源关闭，即可满足要求。

iii) 正弦波

正弦波调制利用三片偏振片， P_1 固定不动， P_2 由电机带动， P_3 可手动。如图3。

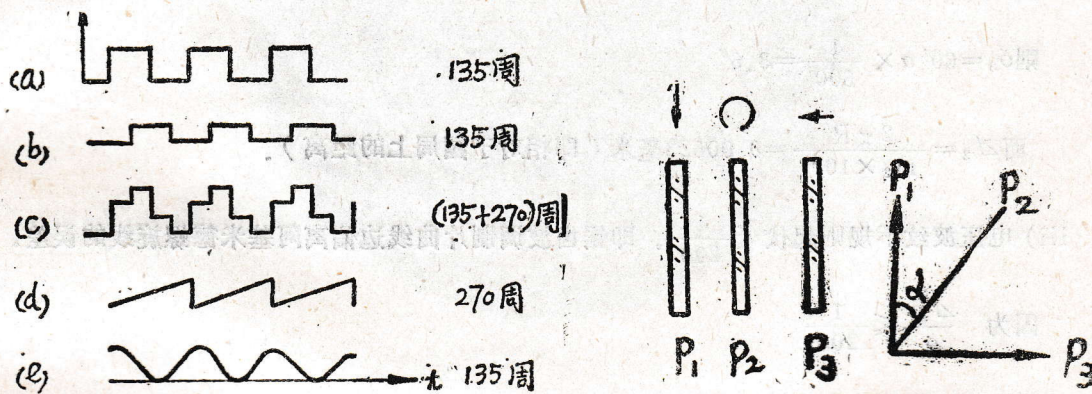


图 2

图 3

当偏振轴 $P_1 \perp P_3$ 时， P_2 与 P_1 两偏振轴夹角为 α ，则总透过强度可为

$$E^2 = \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{1}{8} (1 - \cos 4\alpha)$$

P_1 、 P_2 、 P_3 分别为三块偏振片的偏振轴向。根据135周的频率要求，则偏振片每转一圈光量变化为4周，余弦波形如图二(e)。其转速为：

$$n_3 = \frac{60f_3}{m_3} = 2025 \text{ 转/分}$$

$$\text{则速比 } i_2 = \frac{n}{n_3} = \frac{Z_3}{Z_4} = 1.48$$

式中： f_3 ——电源频率135周/秒

n_3 —— P_2 偏振片的转速

m_3 ——偏振片的周数

则用55TZ5C电机带动一对齿轮 $Z_3=120$ 齿, $Z_4=81$ 齿来实现。

2. 波形的要求:

i, 由于矩形波调制上升时间应小于周期 $\frac{1}{1000}$ 的要求。即为调制片径向边的对中误差。

$$\delta_1 = \frac{2\pi \times 60'}{m} \times \frac{1}{1000} = 3.6'$$

相当于圆周上转过的距离 Δ_1 , 即 $\Delta_1 = R \times \sin \delta_1$ 。

方能满足上升时间小于 $\frac{1}{1000}$ 周期的要求。

ii, 根据频率稳定性 $\geq 10^{-4}$ 的要求。即为对齿宽及间隔的均匀要求。

$$\text{若 } \Delta_2 = \frac{2\pi R}{m \times 10^4} = 0.0147$$

因此其稳定性 $\geq 10^{-4}$ 。

iii) 锯齿波返回时间应小于周期 $\frac{1}{500}$ 即为锯齿波调制片径向边对中误差。锯齿波调制片一圈对应12周, 每周 $\alpha = 30^\circ$ 。

$$\text{则 } \delta_3 = 60' \alpha \times \frac{1}{500} = 3.6''$$

$$\text{而 } \Delta_3 = \frac{2\pi R}{m_2 \times 10^4} = 0.00523 \text{ 毫米 (即相对于圆周上的距离)}。$$

iii) 电压波纹不规则起伏 $\leq \frac{1}{200}$ 。即锯齿波调制片曲线边偏离阿基米德螺旋线的误差。

$$\text{因为 } \frac{\Delta \rho}{\rho} \leq \frac{1}{200}$$

$$\text{所以 } \Delta \rho \leq \frac{\rho}{200} = 0.1 \text{ 毫米。}$$

上述三组波形调制片, 为了保证加工精度和技术条件均由数控程序线切割机上进行加工。

五、装置的调整方法及注意事项:

1, 按图1位置将直流光源, 法卜里透镜, 二个光电头及反射参考信号的棱镜放置规定位置, 接通电源, 调至光电头上有均匀对称光斑。

2, 安装交流光源及相应棱镜调至光电头上有均匀对称光斑。

3, 安装传动箱及需用的调制片, 将调制片径向缝调至与狭缝平行。如用两矩形波调制片时, 应调位相差 $\frac{1}{4}$ 周, 可将倍增管输出接至示波器上看波形来调。若需调制锯齿波时, 可

卸下右面一组的矩形调制片，换上锯齿波调制片，工作时并关闭左面的交流光源即可。

4, 如要用正弦波形时，如图一中析下(a)，按上(c)至(b)位置。先将 P_1 调至垂直 P_3 ，此时光电倍增管输出最小，再装入 P_2 ，即可使用。

注意事项：

①使用时必须防止散射光进入系统，以提高精度。

②必须严格注意保护光电倍增管，加高压后，不能强光照射，故使用或调整仪器时，要时刻检查光电流不能超载，不用时，关高压及光闸。

六、实验的结果

模拟光源装置与光电接收系统进行了分阶段实验和总调试。本装置达到了设计的目的和要求。利用三组波形的光源分别模拟出太阳磁场，速度场和亮度场。为光电扫描接收系统提供了实验及调试的前提，保证了在望远镜总装调前完成了接收系统工作。

此设备对需要不同波形调制光源的工作亦可提供使用。

本装置的几何光路由南京天文仪器厂光学研究室王亚男同志设计。在此深表感谢。

A ANALOGUE MOUNTING FOR MODULATED SIGNALS IN MAGNETIC FIELD MEASURING

Gu Beiwei

(*Nanjing Astnonomical Instrument Factory*)

Abstract

The solar magnetic field telescope is essentially a polarization measuring instrument, or which the high voltage with sine, rectangular or sawtoothed wave is applied on the KD*P crystal plates in the magnetic analyser, then the stokes parameters I, Q, U, V could be detected with fequency-selecting and phase-detecting electronics, which was tested with a specially designed analogue mounting in laboratory.

This instrument generates different electric signals mechanically: A high speed rotated sheet plate with suitable shape of breaches on its rim chopping the incident light by means of followed optics, the modulated light is striked on the cathode of a photomultiplier its output has the same frequency and wave shape as the desired moldulated voltage which is to be applied on the KD*P crystal plates.

扫描微方孔

吕韵翎

(南京天文仪器厂)

曹恒泰

(上海化纤配件厂)

一、微方孔 0.2×0.2 , 0.4×0.4 (毫米²) 的设计——二维狭缝的结构设计

广义的狭缝, 在我们的结构里就是微方孔。微方孔越小, 对一定大小的太阳活动区域逐点扫描时, 其空间分辨率越高, 加工也就越困难。使用要求有三种尺寸, 其中二种是微方孔。微方孔四角要求清角, 即 $R=0$, 则通光面积损失为零, R 角越大, 通光面积损失越大见图1和表1。其中 Δf 为通光面积损失百分数, 显然, $R=R_{\max}=\frac{1}{2}$ 时, $\Delta f_{\max}=(1-\frac{\pi}{4})=21.5\%$, 这也就是为什么不用以1为直径的圆孔扫描而必须用以1为边长的方孔扫描的原因。

表 1

R / Δf	0.2×0.2 ($l \times l$)	0.4×0.4 ($l \times l$)
0.01	0.2%	0.06%
0.03	2%	0.5%
0.05	5.5%	1.4%
$\frac{l}{2}$	21%	21%

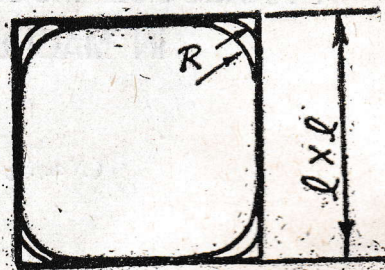


图 1

对微方孔结构, 我们考虑过三种设计方案:

1、**光学玻璃结构**。镜面镀不透光膜层, 而通光微方孔处不镀, 如图2示意图, 可以做得很方整, 精度高, 设想新颖。缺点是: 增加两表面反射损失。不透光膜随运转时间加长将脱落或质量变坏而需拆下重新镀膜, 再装上去调整它与扫描器中其它另件相互位置精度关系, 比一般支承镜面要麻烦得多。实现三种不同方孔条件下, 用此结构层次多, 则机构比用金属结构要稍复杂。我们没有用这种方案, 并不意味着否定它的优点。在这方面有兴趣者又有需要时不妨一试。

2、**金属结构**: 设计思想较为直观或“机械”呆板一些。但没有光学玻璃结构所具有的缺点。比较可靠把握性大。当然又会有另外的一些缺点。它又可分为整体金属结构(图3A)和金属拼合结构(图3B)。下面比较两者优缺点:

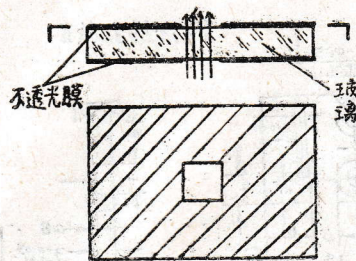


图 2

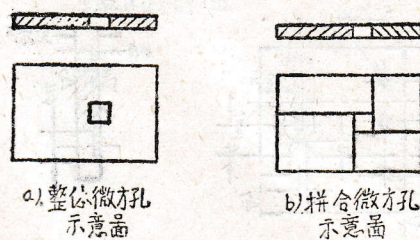


图 3

整体结构	拼合结构
单件加工难度大，单孔不需组合。	单件加工容易，单孔组合装配较麻烦。
微方孔尺寸固定不变，靠加工保证。	微方孔尺寸可连续变化，也可以固定不变，靠调节机和组合装配保证。
实现三种孔的组合尺寸精度高，换孔后定位精度高。	实现三种孔组合后尺寸精度差，换孔后之定位精度较难保证。
组合件尺寸小，扫描器体积也小。	组合件尺寸较大，扫描器体积构成三次方增大。
换孔机构简单，操作方便，一次装调达到目的，天文观测人员使用方便，是其突出优点。	若依靠调节机构实现三种方孔尺寸，则需二维方向调节，将使操作换孔变复杂。(若先并合成固定换孔再实现换孔则与整体结构换孔方法相同，只是体积大)
可靠性好	可靠性较差

以上是三种主要方案。另外还有用刀片粘结方案。显然，它对于只需一种尺寸又只需一维方向的狭缝实现起来比较简便。但对于二维方向的微方孔又同时有几种不同尺寸微方孔，则在实际操作中可能会有较大困难。为此，曾与天仪厂及上海照像机厂技术精湛的钳工师傅们讨论，他们一致认为，像我们所要求的换孔，定位精度及二种不同尺寸微方孔，在实际制作中是相当困难的。而这一点，有的工程技术人员认为没有困难容易制作，我们也不必要求所有的人都持我们一样的技术观点。我们来采用的方案也不等于就是否定它。只是综合比较，按我们的具体情况，尤其是扫描器传动及导轨所构成 $x-y$ 方向通光空位置，采用整体小孔结构利多于弊。优越性较大。其缺点只是单件加工难度较大。但是可以移植其它非天文仪器行业的某些传统技术来进行综合加工可以达到。一次性难度即大大方便了天文学家。精度高，工作可靠，操作简便占压倒优势。实际上，我们在制作过程中一步一步顺利进行下去并没有走技术上弯路，并已经取得了较满意结果也证明了我们所选择的设计方案是合理的。另件图如图4。实现三种方孔扫描的设计如下：

- 1) 共设计两件外形尺寸 ($14 \times 19 \times 3$) 完全一样的扫描孔板，如图4.a)和4.b)。两件叠合使 0.2×0.2 微方孔落在 0.4×0.4 上如图5a)，则 0.2×0.2 孔通光进行程序扫描；
- 2) 0.2×0.2 扫描孔板向左移动6毫米，则 0.4×0.4 孔通光，如图5c)，进行程序扫描；
- 3) 0.2×0.2 扫描孔板向左移动3毫米，则 2×2 孔通光，如图5b)，望远镜做固定观测或

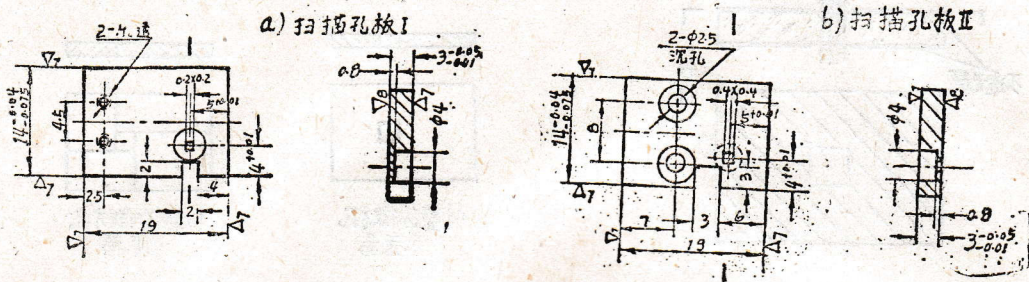


图 4

其余▽6两件 0.2×0.2 孔与 0.4×0.4 孔中心重合精度 0.01 。各孔四边相垂直允差 0.01 。各孔边与孔板对应周边平行允差 0.01 。孔壁光洁度▽7，小孔 $R \leq 0.03$ 。

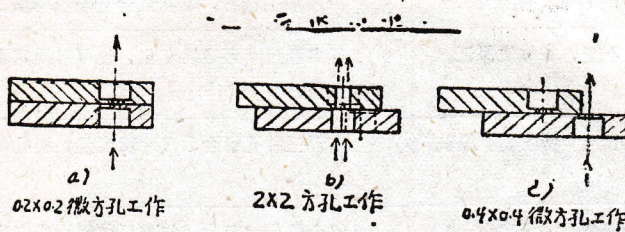


图5 三种方孔透光方式示意图

点动随机扫描。

显然，实现上述三种动作，在结构上是很简单的〔1〕，也很可靠，此处不再叙述。

微方孔穿透厚度的设计，应注意在保证既不变形又可以加工的条件下尽可能薄，以减少光通过狭缝时的衍射效应。

顺便说明一下，三种不同方孔不是在扫描系统机械总体设计时一次统筹考虑设计的，而是在 0.2×0.2 和 0.4×0.4 两块扫描孔板已加工的条件下，而其它相关零件不作改动情况下增加 2×2 方孔。为的是支持和满足天文学家扩大和发展磁场望远镜的功能和用途，而将原来对太阳活动区磁场进行的二种程序扫描扩大发展到用 2×2 方孔对太阳普遍磁场（微移磁场）作固定观测和测量。这种不增加望远镜任何费用，纯粹依靠在设计上想办法，增加和扩大望远镜的功能，是很经济而有科学实用价值的事。我们支持和实现了天文学家这种要求和设想。

虽然，拼合式微方孔结构没有被采用，但它仍不失是一种颇有启发性的设计方案。有趣的是在我们制定整体金属结构的微方孔加工方法时，利用拼合方孔设计原理作为加工 0.2×0.2 和 0.4×0.4 微方孔的关键性中间工序和制作反拷贝夹具。

二、微方孔 0.2×0.2 和 0.4×0.4 （毫米²）的加工

采用的基本加工程序为：

工具制作 $\left\langle \begin{array}{l} \text{反拷贝夹具} \\ \text{冲针磨制} \end{array} \right\rangle$ 电火花反极性加工电极——电火花正极性加工微方孔——冷挤压。

这是经过相当周密的技术调研和较广泛的跨行业边缘科学技术讨论，最后制定了以电火花加工原理的“反拷贝”加工应用〔2〕和化纤工业喷丝头冲孔传统工艺冷挤压相结合的综合工艺。

具体方法如下

1、工具制作

A. 反拷贝夹具

(1) 夹具框：由于扫描器扫描精度〔3〕和图4图5微方孔设计及通光方式，要求 0.2×0.2 与 0.4×0.4 两微方孔中心重合精度为0.01毫米。因此反拷贝法的要点之一是保证使图4a)与图4b)两件之微孔中心重合以及四边互相垂直与平行。此处，我们应用了未采用的金属拼合方孔设计原理(图3b)来设计反拷贝夹具图6。此夹具放置在电火花机床工作台上，使电极同方孔位置调到一致。夹具主要由夹具框和四块“反拷贝块规”及调整片拼合组成所要求的 0.2×0.2 及 0.4×0.4 (毫米²)方孔，并使其结构与扫描孔板外形相同的尺寸

$19 \times 14 \pm 0.04$ 。夹具框采用线切割成 22×16 (mm²)内方框，四边垂直度 ≤ 0.005 mm。

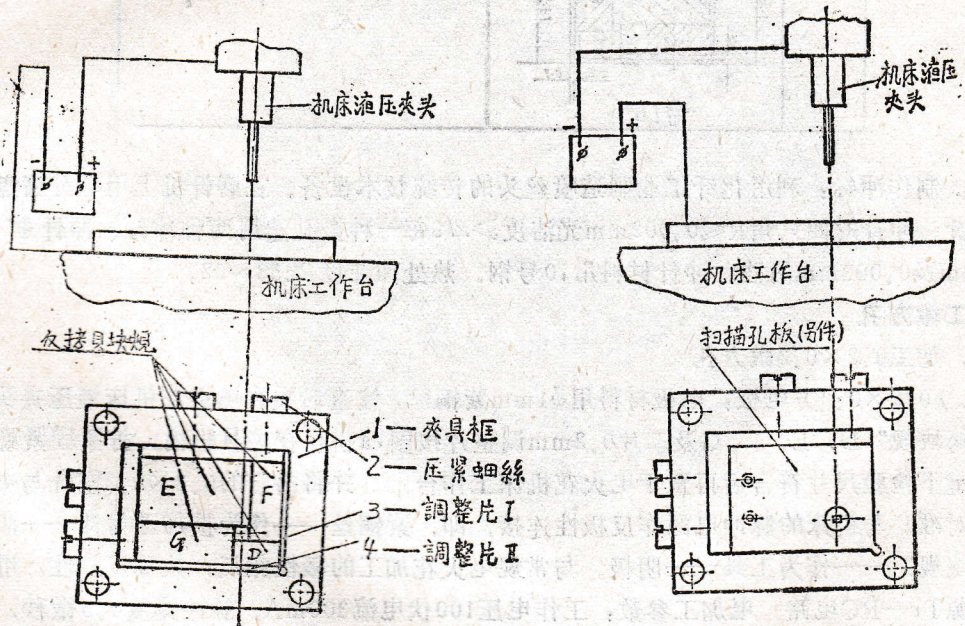


图6a)电火花反极性加工方电极简图

图6b)电火花正极性加工零件简图

(2) “反拷贝块规”：其功能是并合成中心重合的两种中空尺寸 0.2×0.2 和 0.4×0.4 ，作为电火花加工的一极去制作方针电极。其拼合图见表2及图7a, 7b。用两组相同尺寸的“反拷贝块规”D, G, E, F和不同尺寸塞规片组成上述要求的尺寸。

反拷贝块规的材质为铜钨合金棒料(Cu W20)，含铜80%，含钨20%，由粉末冶金烧结而成。其机械加工性能极差，要求苛刻。我们采用由线切割后直接磨研。线切割时单边留0.15mm余量，其中0.1mm为平面磨余量，0.05mm为研磨余量。由上海机床厂工具车间协作承制。

表2

方电极尺寸(毫米)	反拷贝块规併合器	反拷贝块规尺寸,公差均为 ± 0.003 ,垂直度 < 0.05
0.2x0.2	<p>图7a</p>	
0.4x0.4	<p>图7b</p>	

B. 制作冲针：利用化纤工业制造喷丝头的传统技术设备。在磨针机上用等分磨盘制作方孔冲针。冲针的四只角 $R \leq 0.002\text{mm}$ 光洁度 $\geq \nabla 9$ 每一种微孔选用两种冲针。冲针扩孔量 0.005mm 及 0.003mm 两档。冲针材料用70号钢。热处理硬度 $Rc58 \sim 62$ 。

2. 加工微方孔

A. 加工 0.2×0.2 微方孔

(1) 0.2×0.2 方电极：电极材料用 $\phi 1\text{mm}$ 紫铜丝，校直后夹在电火花机床液压夹头上。将“反拷贝块规”D, E, F, G及二片 0.2mm 调整片按图7a拼合在夹具框内。拧紧固紧螺丝，在显微镜下检验尺寸符合后再置于电火花机床工作台上。并将拼合的 0.2×0.2 空孔与夹好的紫铜丝对准。与机床的脉冲电源作反极性连接，即，紫铜丝——作为被加工另件——阳极，“反拷贝块规”——作为工具——阴极。与常规电火花加工的极性相反，故称反极性。用高频脉冲电源Tr—RC电路。电加工参数：工作电压100伏电流300mA，脉冲宽度0.5微秒，脉冲间歇 $0.5 \sim 0.8$ 微秒。经1—2小时的反拷（即加工时间）加工出 0.2×0.2 紫铜方电极。接着检查反拷贝夹具本身以及相对于机床位置有没有变化。若一切正常，方可进行下一步。（电极移动速度及“反拷贝块规”损耗等事先已做好工艺试验达到要求后再进行本工序）

(2) 电火花加工微方孔：在此之前，按图4a)图4b)，除了 0.2×0.2 与 0.4×0.4 微孔外全部加工至尺寸。两扫描孔板外形尺寸 $14 \pm 0.003 \times 19$ 要求完全一样，即两件合在一起一次加工到同样公差。

加工微方孔：将反拷贝夹具中的“反拷贝块规”D, E, F, G及两片 0.2mm 调整片取出，按图6b将图4a扫描孔板放入夹具内，拧紧螺丝 α 。注意，夹具框在机床上的位置绝对不能松动，要保证与加工方电极时完全一样。正极性接通脉冲电源，即：

方紫铜电极——作为工具——阴极；

夹具框内扫描孔板——被加工另件——阳极。其余电加工参数不变，约经5~10分钟，即能达到挤压前的方孔尺寸： $0.2_{-0.0015}^{+0.0005} \times 0.2_{-0.0015}^{+0.0005}$ ， $\Delta_4 \sim \Delta_5$ 。

3) 冲针冷挤压，提高微孔四壁光洁度和直角度（见0.4×0.4冷挤压）达最终尺寸要求。B，加工0.4×0.4微方孔

(1) 加工0.4×0.4方电极：将前面用过的0.2×0.2方紫铜电极卸下，夹上校直过的 $\phi 1.5\text{mm}$ 紫铜丝，反拷贝夹具框仍保持原来位置。仅仅拧松螺丝(2)，将已加工好的0.2×0.2扫描孔板取出，按图7b将“反拷贝块规”D, E, F, G在夹具框内拼合，通过调整片，达图7b要求。固紧。电加工参数及工序同前，达到所要求之0.4×0.4紫铜电极。

(2) 电加工0.4×0.4孔。取出G, E, F, G；放入图4b扫描孔板，电加工参数及其它要求同前。直至加工完，方孔尺寸达 $0.4_{-0.0015}^{+0.0005} \times 0.4_{-0.0015}^{+0.0005}$ 。

显然，0.2×0.2方电极，扫描孔板0.2×0.2孔，0.4×0.4方电极，扫描孔板0.4×0.4孔，以及两扫描孔的各个中心都是相同不变的，没有因为四次上上下下的装夹带来误差，除了机床本身精度影响外（即机床液压夹头与工作台之间的误差），准确得就像“复制”（copy）的一样。在我们这里，先用“反拷贝块规”反极性“拷出”紫铜方电极，再用方电极正极性打出微方孔。此打出的微方孔与“反拷贝块规”所构成的空孔的几何位置尺寸相同，就像“复制”出来一样。故在上海地区技术术语中称“反拷贝”法。

3) 冷挤压：在化纤配件厂已有的64倍双筒立体显微镜的冲孔机上进行。用前面已述磨好的相应尺寸冲针进行。每孔用二种不同尺寸的冲针冲二次。达到图4a, 4b的尺寸，包括光洁度及几何精度。而微孔的位置精度是靠前面的“反拷贝”法保证实现的。

4) 超声波清洗，酒精去污，干燥。

三、结果：由上海市计量局测量报告提供

1) 0.2×0.2与0.4×0.4微孔中心重合精度为 $0.0075 < 0.01$ 。

2) 二套扫描孔板4个微孔，在放大倍数60条件下（见图8），16个角当中有15个新园角，只有一处 $R=0.016 < 0.03$

3) 微孔尺寸精度达到

第一套 $0.2_{-0.0005} \times 0.2_{-0.0003}$ ； $0.4_{-0.0002} \times 0.4_{-0.0001}$ 。

第二套 $0.2_{-0.0000} \times 0.2_{+0.0001}$ ； $0.4_{-0.0003} \times 0.4_{-0.0001}$ 。孔壁光洁度无法测量，而冲针冷挤压最低也能达到 $\Delta_7 \sim \Delta_8$ 。

扫描微孔孔板装在太阳磁场望远镜的光电机械扫描器中已五、六年，经过北京天文台同志试观测9个月，扫描微方孔工作正常稳定可靠。没有因微孔本身出问题而发生过故障。作为望远镜三种接收系统〔3〕中用得最多，磁场测量精度最高的光电接收系统的扫描“狭缝”〔1〕是探测器的机械执行元件，它是光电扫描系统的第一道“把门”关口。它能正常稳定地工作，应当讲整体金属结构微方孔起了重要作用和作出了它应有的贡献。

微方孔加工，除了八块“反拷贝块规”由上海机床厂工具车间承制外，“反拷贝”加工及冷挤压等都是上海化纤配件厂负责承制的。

在此, 对上海化纤配件厂及上海机床工具车间的有关技术人员及师付们致以深深地感谢。

参 考 文 献

- (1) 吕韵翎, “太阳磁场望远微x-y机械扫描器”本专集.
- (2) 苏联“机器制造者手册”第5卷P-904
- (3) 吕韵翎等, “太阳磁场望远镜的光电机械扫描系统”本专集.

THE DESIGN AND TECHNOLOGY OF THE SCANNING SPUREPINHOLE IN THE PHOTOELECTRIC SYSTEM FOR 35cm SOLAR MAGNETIC FIELD TELESCOPE

Lu Yunling

Cao Hengtai

(*Nanjing Astronomical Instrument
Factory*)

(*Shanghai Chemical Fidge Fittings
Factory*)

Abstract

This paper compared with several designs of square pinhole in different way which are a square pinhole made on one entirety metal, a combination square pinhole made up of several metal parts, a combination square pinhole piled up of sieveral knives in adhesion, and a square pinhole made by optical plating on glass. It was selected the first one after compromising their advantages and disadvantages. On two brass plates of the dimension 19X14X3mm to make 0.2X0.2(mm²) and 0.4X0.4(mm²) pinholes respectively. The coinciding accuracy of the centre for two square pinholes was requested 0.01mm. Of course it was to have a square pinhole for there was no loss to compare with round pinhole theoretically during the beam passing through the square pinhole for signal scanned on certain region.

The technology for pinhole of the dimensions 0.2X0.2 and 0.4X0.4 (mm²) was called an "anti-copy method" which was based on the principle of electric spark machining and cold extrusion. In order to obtain positional coinciding accuracy of the centre for two pinholes it was designed an anti-copy fixture for operation of positive and negative pole in electric spark machining.

The technological process was as follow:

- 1, To provide for the anti-copy fixture, it was consisted of a steel frame and four anti-copy gauges made of Copper-wolfram alloy which were made up a 0.2X0.2 (or 0.4X0.4) tool pinhole.

2, Manufacture :

Firt, this fixture was regarded as a electric cathode to anti-electric spark machining a 0.2×0.2 (or 0.4×0.4) squire pin made of Copper wire, then to take four anti-copy gauges out of the frame and put the workpiece of Brass scanning plate in it. At that time, to make electric spark machine was fabricated ;n operation of positive pole with regarding the Copper squire pin as a cathode and workpiece as a positive pole.