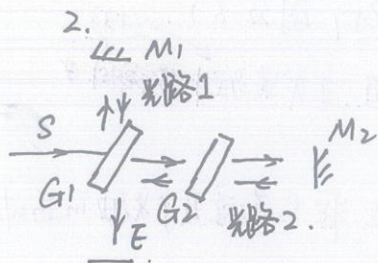


1. G_1 后表面透反比 1:1 的介质膜, 可以使经 M_1 镜反射与经 M_2 镜反射的两部分光路的光强相等. 这样, 在两束光出射时发生相干的干涉条纹对比度最大.

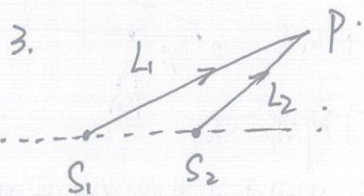
$$[\tilde{U}_1 = \frac{1}{2} U_0 e^{i\alpha_1}, \tilde{U}_2 = \frac{1}{2} U_0 e^{i\alpha_2} \Rightarrow \tilde{U} = \frac{1}{2} \tilde{U}_0 [e^{i\delta} + e^{-i\delta}] = \tilde{U}_0 \cos \delta]$$

$$I_{\max} = \frac{1}{2} U_0^2, I_{\min} = 0. \quad \text{对比度最大, 干涉现象最明显.}$$



光路1 在 ~~玻璃板~~ 部分光路在 G_1 中. G_1 的折射率与光的波长相关 $n = n(\lambda)$.

因而会使光路1 的光线发生色散, 为了抵消掉这部分色散, 让两部分光束出射时光程相等, 我们将光路2 的途中添加 G_2 , 来补偿 G_1 的玻璃板对光束1 中的不同波长光波的色散.

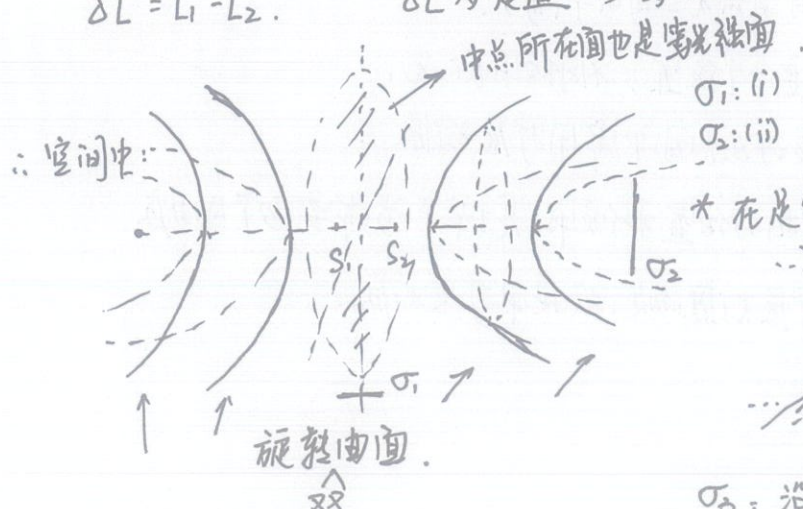


空间中的球面波点光源, 取空间中过 S_1, S_2 两点的某一截面研究.

$$\delta L = L_1 - L_2.$$

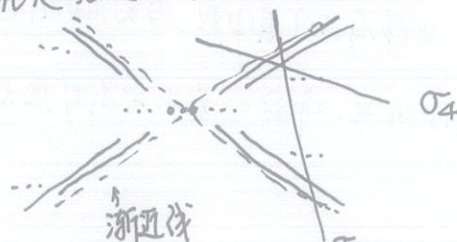
δL 为定值 \Rightarrow 等光程.

$$|SP_1| - |SP_2| = \text{const} \Rightarrow \text{双曲线}.$$



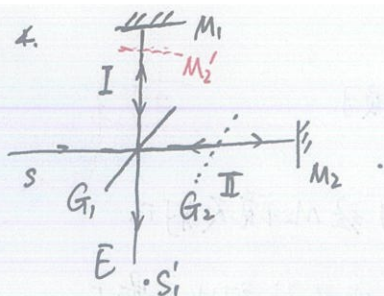
- σ_1 : (i) 沿平行于两点光源连线且过中点所在平面是等光程面.
 σ_2 : (ii) 沿垂直于两点光源连线是等光程面.

* 在足够远处, 旋转双曲面可近似看作圆锥面.

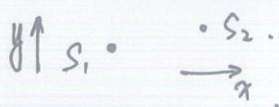


σ_3 : 沿 σ_3 所示方向截取得椭圆条纹.

σ_4 : 沿 σ_4 所示方向截取得双曲线条纹.



(1) 虚光源形成: 虚光源 I 首先由 S 光源通过 G_1 反射像于 S_1' , 再由 M_1 将虚物 S_1' 成像于 M_1 上方虚光源 I 处; 虚光源 II 首先由 S 光源经 M_2 成像于 S_2' , 再由 G_1 反射成像于 M_1 上方虚光源 II 处. (由于折射成像在研究本问题时非主要因素, 故从略).



(2) 调节方位: 各螺丝对应名称见教材 (P57 图 22-6) 过程.

(i) U_1, U_2 用于调节反光镜 M_1 与光轴垂直. 正式实验中 ~~在调节后不动, 故不考虑.~~

(ii) 而 U_2' 用于调整 M_2 倾角, 对应于虚光源 S_2 在垂直于光轴的运动,

θ 增大对应于 S_2 在 x 坐标增大.

(iii) T 导轨使 M_1 前后运动 对应于 S_1 在 y 方向运动.

5. 定域干涉的本意是在某一固定区域能看到干涉现象的干涉.

本书中, 分等厚干涉与等倾干涉两种. 下面就这两例 ~~进行~~ 对本问题讨论.

(1) 等厚干涉. (首先, 其含义是厚度相等部分的光之间发生的干涉).

因而为得到等厚干涉, 我们需要不同位置 r , 倾角相同 θ 的光.

若用点光源, r 与 θ 由点光源位置约束, 无法得到我们所需的光.

\therefore 为得到等厚干涉, 我们需要先用毛玻璃将光源扩展, 并用望远镜/肉眼接收.

(2) 等倾干涉. (其含义为倾角 θ 相等的光之间的干涉).

故为得到等倾干涉, 我们需要各个位置, 不同倾角 θ 的光.

若用点光源, 同样 r 与 θ 会受约束, 因而需用扩展光源.

简言之, 光线有两个自由度, 与光轴相对位置和倾角, 是域干涉需要两个自由度

同时自由的光, 而这一要求只有扩展光源满足, 故使用扩展光源.

阅

A. 李峰 9.22

一、实验现象

1. 首先调节激光器的高度与倾角。(通过小孔“近调高度”“远调倾角”), 调LD方位!

然后调 M_1 、 M_2 的俯仰和偏角。(自准直法) 使返回小孔的两排光斑中较亮光斑与小孔重合。

然后在小孔后添加扩束透镜, 产生制造点光源。

此时在光屏上可看到非定域圆条纹。

2. 圆条纹在调节 U_2 使圆心处于光屏中心时得到。

椭圆条纹可通过改变光屏呈像像二角度, 即使光屏与光轴不再垂直。

p.s. 椭圆条纹还可以通过 S_1 、 S_2 所在直线方向得到。即调 U_2 , 使 S_1 、 S_2 隔开一定距离。圆条纹在 S_1 、 S_2 距离减小时呈现“吞”, 对应级次减小, 条纹变粗。

有出疏外密现象。

... 增大 ... “吐” ... 增大 ... 细

解释: ?

3. 非定域直条纹: 首先让圆条纹吞至呈现大圆斑(大亮斑), 调 V_1 。“吞”过程中调 U_2 使圆心始终位于中心。(**)~~双曲条纹~~① 双曲: 然后调 U_2 使 S_1 、 S_2 偏离, 获得双曲条纹。② 直: 再调节 V_1 、 V_2 使 S_1 、 S_2 与光轴垂直, 得到直条纹。

4. 非定域干涉条纹。

再调至 3D ** 步骤时。(获得大亮斑), 在扩束镜后增加一毛玻璃。

并移走光屏肉眼观察, 调节 V_1 使两 M_1 、 M_2 隔开一定距离。然后微调 U_2 使眼睛上下左右移动时条纹不吞不吐, 中心亮斑

大小几乎不变。

* 条纹规律及解释:

5. 定域等厚条纹: 加无玻璃用眼观察.

在(**)的基础上, 调节 V_1 使眼睛看到稍弯曲的直条纹.

调 V_2 使条纹变直即得到等厚条纹.

* 条纹规律的解释:

6. 定域白光等厚干涉

在条纹变直以后打开白光灯, 微调 V_1 使眼睛看到彩色条纹.

再挡住红光.

现象: 视野中央看到白色零级条纹, 零级条纹两侧能看到彩色条纹.

距离中央越远, 彩色条纹越粗, 间隔越大.

二.

空气折射率:

$$\lambda = 632.8 \text{ nm}, \quad D = 4.00 \text{ cm}$$

数据:

压强 P/kPa

条纹级数 N

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
39.4	32.6	29.1	26.0	22.4	19.3	16.1	12.8	10.0	6.1	2.9	0.1
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

$$\frac{\lambda}{2} = \Delta n D$$

$$\left| \frac{\Delta n}{\Delta p} \right| = \frac{0.305}{\text{kPa}} \times \frac{\lambda}{2D} = \frac{2.4 \times 10^{-6}}{\text{kPa}} \quad n = 1 + \left| \frac{\Delta n}{\Delta p} \right| p = 1.00024$$

三. 压电陶瓷压电常数

$$L = 46 \text{ mm}$$

$$t = 1.0 \text{ mm}$$

$$\lambda = 632.8 \text{ nm}$$

数据处理:

电压 V

条纹级数变化 ΔN

-14.3	-14.8	-85.3	-63.2
1	2	3	4
-39.4	-14.6	5.5	25.4
5	6	7	8
48.8	70.6	90.4	111.1

$$\frac{\Delta L}{L} = d \frac{U}{t}$$

$$d = \frac{t}{L} \cdot \left| \frac{\Delta L}{U} \right|$$

$$= \frac{1}{46} \cdot \frac{632.8}{2} \cdot 0.0 \text{ nm/V}$$