

高等学校教学参考书



5711/26/17
普通物理学

第三册

上海市高等工业学校物理学编写组编
程守洙 江之永等改编

人民教育出版社



本书分三册。第一册包括力学的物理基础，机械振动与机械波，分子物理学与热力学三篇；第二册包括电学一篇；第三册包括光学、近代物理学基础两篇。

本书可作为高等工业学校普通物理课程的教学参考书，也可供综合大学、高等师范院校参考。

简 装 本 说 明

目前 850×1168 毫米规格纸张较少，本书暂以 787×1092 毫米规格纸张印刷，定价相应减少20%，希鉴谅。

普 通 物 理 学

第 三 册

上海市高等工业学校物理学编写组编
程守洙 江之永等改编

人民教育出版社(北京沙滩后街)

上海市印刷三厂印装
新华书店上海发行所发行
各地新华书店经售

统一书号 13012·080 开本 787×1092 1/32 印张 5 C/8

字数 143,000 印数 810,001—1,050,000 定价(5) ¥0.48

1961年8月第1版 1964年6月第2版

1978年11月上海第12次印刷

第三册目录

第五篇 光学

§ 5-0-1	关于光的本性的研究簡史	1
§ 5-0-2	光源 光的单色性、偏振性和相干性	2
第一章	光的干涉	6
§ 5-1-1	获得相干光的方法	6
§ 5-1-2	光程 薄膜的干涉	12
§ 5-1-3	劈尖的干涉 牛顿环	17
§ 5-1-4	干涉仪 干涉现象的应用	22
第二章	光的繞射	25
§ 5-2-1	光的繞射現象	25
§ 5-2-2	惠更斯-菲涅耳原理	27
§ 5-2-3	单縫的繞射	29
§ 5-2-4	繞射光柵	34
§ 5-2-5	光学仪器的分辨率	39
§ 5-2-6	倫琴射綫的繞射 烏利夫-布喇格方程	41
第三章	光的偏振	45
§ 5-3-1	反射和折射时光的偏振	45
§ 5-3-2	光的双折射現象	49
§ 5-3-3	起偏振棱鏡和起偏振片	54
§ 5-3-4	振动面的旋轉	58
§ 5-3-5	偏振光的干涉 人为双折射現象	59
第四章	热輻射	65
§ 5-4-1	热輻射 基尔霍夫定律	65
§ 5-4-2	絕對黑体的輻射定律	69
§ 5-4-3	光測高溫方法	72
§ 5-4-4	普朗克的量子假說	74
第五章	光的量子性	76
§ 5-5-1	光电效应	76
§ 5-5-2	爱因斯坦方程 光子	79

§ 5-5-3	光电效应的实际应用	81
§ 5-5-4	倫琴射綫的散射 康普頓效应	84

第六篇 近代物理学基础

§ 6-0-1	近代物理学发展簡史	88
第一章	原子的量子理論	90
§ 6-1-1	原子的核型結構	90
§ 6-1-2	氫原子光譜的規律	92
§ 6-1-3	玻尔的氫原子理論	94
§ 6-1-4	索末菲的橢圓軌道 量子条件和量子数	101
§ 6-1-5	空間量子化	103
§ 6-1-6	施忒恩-盖拉赫实验 电子的自旋	108
§ 6-1-7	原子的壳层結構 門捷列夫元素周期系	111
§ 6-1-8	光学綫状光譜和倫琴綫状光譜的起源	117
§ 6-1-9	量子理論的缺陷 德布罗意假說 量子力学的基本概念	120
第二章	半导体	128
§ 6-2-1	半导体的能帶	128
§ 6-2-2	半导体的导电原理	131
§ 6-2-3	阻擋层的形成及其应用	135
§ 6-2-4	半导体的其他特性和应用	138
第三章	原子核物理	141
§ 6-3-1	原子核的衰变規律	141
§ 6-3-2	人工核反应	144
§ 6-3-3	观测放射性和核反应的方法	147
§ 6-3-4	原子核的組成 核力	150
§ 6-3-5	原子核的結合能	155
§ 6-3-6	重核的裂变	159
§ 6-3-7	反应堆	161
§ 6-3-8	輕核的聚变 热核反应	164
§ 6-3-9	放射性同位素的应用原理	167
§ 6-3-10	基本粒子	168
結束語		176

第五篇 光学

§ 5-0-1 关于光的本性的研究簡史

光学是物理学中发展較早的一个部門。在我們祖国古代，关于光現象的文字記載首推“墨經”。其中，总结了光綫直进的原理，記錄了凹鏡成像的實驗。其次，在“淮南子”中金杯(类似凹鏡)取火的記載。南宋沈括在“梦溪笔談”中，对于針孔成像、球面鏡成像、虹霓、月蝕等現象都作了詳尽的叙述。这些古书中有关光学的記載，在世界科学史上应占崇高的地位。

除了反射、折射、成像等現象外，关于光的本性和傳播等問題，也很早就引起人們的注意。古希腊的哲学家們曾提出下面的看法：太阳和其他一切发光与发热的物体发出微小的粒子，这些粒子能引起人們的光和热的感觉。在十七世紀，关于光的本性問題，有两派不同的学說。一派是牛頓所主張的光的微粒說，认为光是从发光体发出的而且以一定速度向空間傳播的一种微粒。另一派是惠更斯所倡議的光的波动說，认为光是在媒质中傳播的一种波动。微粒說与波动說都能解釋光的反射与折射現象。但是，在解釋光綫从空气进入水中的折射現象时，微粒說的結論是水中的光速大于空气中的光速，而波动說的結論是水中的光速小于空气中的光速。当时人們还不能准确地用实验方法測定光速，因而无法根据折射現象去判断这两种学說的优劣。

十九世紀初，人們发现光有干涉、繞射和偏振等現象，这些現象是波动的特征，和微粒說是不相容的。后来在1862年，傅科(Foucault)又用实验方法測定了水中的光速，证实水中的光速小

于空气中的光速。这些事实都对光的波动說提供了重要的实验論据。

虽是如此，在光的波动說中仍然存在傳播光波的媒质問題。当时主張光的波动說的人們，曾經錯誤地认为光振动也是彈性媒质中一种机械振动。由于光速极大，因此不得不臆造一种彈性极大、密度极小的傳播光波的媒质，叫做“以太”。

麦克斯韦在十九世紀七十年代发展了光的波动說，建立了光的电磁理論。麦克斯韦认为光波是电磁波的一种，从本质上证明了光和电磁現象的統一性。电磁波理論又指出，光波照射到物体表面上，物体表面将受到压力的作用。1901年列別捷夫用实验方法测定了光压。光的物质性以及电磁場的物质性因而得到有力的证明。

从十九世紀末叶开始，为了解釋一系列的新发现的現象(如光电效应等)，必須假定光是具有一定质量、能量和动量的粒子所組成的粒子流，这种粒子称为光子。上述假定是1905年爱因斯坦提出的，称为光子假說。关于光的波动和粒子两方面的相互并存的性质，称为光的二象性。在二十世紀三十年代里，人們又发现了实物粒子的二象性。波和粒子的二象性是近代物理的基础。

§5-0-2 光源 光的单色性、偏振性和相干性

在电磁波譜的討論中，我們指出光是电磁波的特例，可見光是波长在4000—7600[埃]之間的电磁波。电磁波是橫波，由两个互相垂直的振动矢量即电場强度 E 和磁場强度 H 来表征，而 E 和 H 都与电磁波的傳播方向相垂直。在光波中，产生感光作用与生理作用的是电場强度 E ，因此我們常将 E 称为光矢量， E 的振动称为光振动。在以后的討論中，将以 E 振动为主。

发光的物体称为光源。按光的激发方法來說，利用热能激发

的光源称为**热光源**，例如白炽灯、弧光灯。利用化学能、电能或光能激发的光源称为**冷光源**。例如萤火虫的光，就是化学发光的现象。稀薄气体在通电时发出的辉光，就是常见的一种电致发光。某些物质如碱土金属的氧化物和硫化物等，在可见光或紫外线照射下被激发而发光，称为光致发光。光致发光的物质，在外界光源移去后，立刻停止发光的，称为**荧光物质**；在外界光源移去后，仍能持续发光的，称为**磷光物质**。

各种光源的激发方法不同，辐射机构也不相同。这里仅对热光源的发光机构略加讨论。在热光源中，大量的分子和原子在热能的激发下，都将按振荡电偶极子的方式辐射电磁波。各个分子或原子的激发和辐射参差不齐，而且彼此之间没有联系。因而在同一时刻，各个分子或原子所发出的光波的频率、振动方向和周相也都各不相同。还应注意，分子或原子的发光是间断的，在一列光波发出后，才发出另一列光波。

光的单色性 具有一定频率的光称为**单色光**。光源中一个分子在某一瞬时所发出的光具有一定的频率，原是单色性的。但是，光源中有大量分子或原子，所发出的光具有各种不同的频率，这种由各种频率复合起来的光称为**复色光**（例如太阳光、白炽灯光等）。当复色光通过三棱镜时，由于各种频率的光在玻璃中的传播速度各不相同，折射率也不同，因此复色光中各种不同频率的光将按不同的折射角分开，成为一个光谱。这种现象称为**色散**。

在光学实验中常需用具有一定频率的单色光。如图 5-0-1 所示，我们可以从复色光的光谱中，用狭缝把某一频率的单色光分析出来。此外，也可利用某些具有选择吸收性能的物质制成滤光片，复色光透过滤光片后，透射光就是所需用的单色光。

光的偏振性 光是横波，光矢量 E 是和光的传播方向相垂直的。如果光矢量 E 在一个固定平面内只沿一个固定方向作振动，

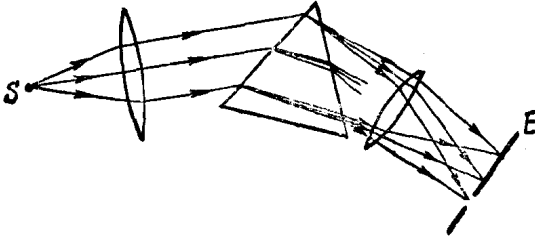
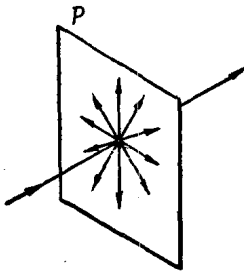


图 5-0-1 单色光的获得

这种光称为綫偏振光或面偏振光(简称偏振光)。偏振光的振动方向和传播方向所成的面称为振动面；和振动方向相垂直而包含传播方向的面称为偏振面。一个分子在某一瞬时所发出的光是偏振的，光矢量 E 具有一定的方向。但是光源中大量分子或原子所发出的光是间歇的，一个“熄灭”，一个“燃起”，在接替时，光矢量 E 不可能保持一定的方向，而是以极快的不规则的次序取所有可能的方向，没有一个方向较其他方向更占优势。所以，自然光是非偏振的，在所有可能的方向上， E 的振幅都可看作完全相等，如图 5-0-2 所示。

图 5-0-2 自然光中 E 振动的对称分布

在光学实验中，常采用某些装置移去自然光中的一部分振动而获得偏振光。例如我们将 E 矢量分作两个互相垂直而振幅相等的独立的分振动，如果能完全地(或部分地)移去这两个相互垂直的分振动之一，就获得所谓完全偏振光(或部分偏振光)。至于纵波，由于振动方向就是传播方向，因此纵波是没有偏振性可言的。

光的相干性 我们知道，波动是具有叠加性的。光是一种波动，所以，两束单色自然光在空间相遇处的 E 振动，将是各自的 E 振动的矢量和。但是要使相重叠的光束能产生干涉现象，亦即在

空間形成穩定的明暗相間的干涉條紋，就要困難得多。因為正如在第一冊第二篇機械波動中討論過的，相干波必須滿足同頻率、同振動方向、同周相或有恒定周相差等條件。但是，如上所述，光源中各個分子或原子的狀態變化並不相同，原子或分子的發光又具有間歇性；所以，來自兩個光源的光波是不滿足相干條件的。即使利用同一光源的兩個不同部分也不可能產生相干光波。只有從同一光源同一部分發出的光通過某些裝置後，才能獲得符合相干條件的兩束光。

第一章 光的干涉

§ 5-1-1 获得相干光的方法

干涉现象是波动过程的基本特征之一。如果能在实验中实现光的干涉，就能证实光的波动本性。我们知道，只有振动频率相同、振动方向相同、周相相等或周相差恒定的相干波才会产生干涉现象。前节 (§ 5-0-2) 的分析已指出，来自两个独立光源的光波不能满足相干的条件，即使利用同一光源上两个不同的部分，也不可能产生相干光波。

然而，利用某些方法(如反射、折射等)，我们可以将同一光源发出的光分成两个光束，当这两束光在空间经不同路程而会聚时，就能实现干涉现象。理由是十分明显的，虽然这个光源的周相时有变化，但是从这光源所分出的两束光的周相却是同时地作相应的变化的，因此，在会聚点上，这两光束的周相差是恒定不变的，从而满足相干波的条件而产生干涉现象。所以，相干光波是从同一光源获得的，而实现干涉现象的装置是必要的条件。来自同一光源的两束相干光，相当于来自两个周相相等或周相差恒定的光源，这一对光源称为相干光源。现在，我们介绍几种历史上著名的获得相干光源的方法。

杨氏双缝实验 杨氏 (Thomas Young) 在 1802 年首先用实验方法研究了光的干涉现象。如图 5-1-1 所示，在单色平行光前放一狭缝 S ， S 前又放有与 S 平行而且等距离的两条平行狭缝 S_1 和 S_2 。这时 S_1 和 S_2 构成一对相干光源。从 S_1 和 S_2 散出的光将在空间叠加，形成干涉现象。如果在 S_1 和 S_2 前放置一屏幕 EE' ，屏幕上将出现一系列稳定的明暗相间的条纹，称为干涉条纹。这些

条纹都与狭缝平行，条纹间的距离彼此相等。实验结果是：(1)干涉条纹是以如图 5-1-1 中所示的 P_0 点(与 S_1 及 S_2 等距离)为对称点而明暗相间的。 P_0 处的中央条纹是明条纹。(2)用不同的单色光源作实验时，各明暗条纹的间距并不相同。波长较短的单色光如紫光，条纹较密；波长较长的单色光如红光，条纹较稀，如图 5-1-2b 所示。(3)如用白光作实验，在屏幕上只有中央条纹是白色的。在中央白色条纹的两侧，由于各单色光的明暗条纹的位置不同，形成由紫而红的彩色条纹。

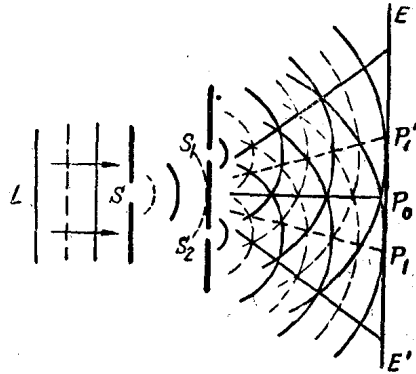
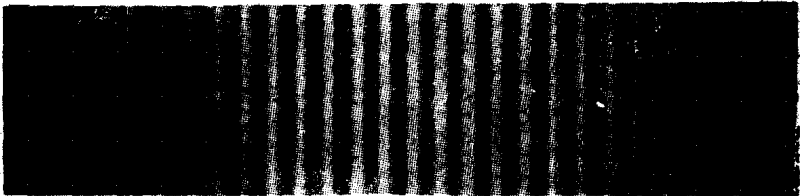
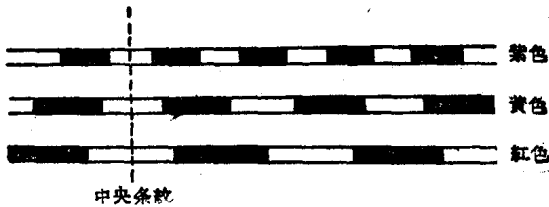


图 5-1-1 双缝干涉实验简图



(a) 单色光



(b) 几种不同的单色光

图 5-1-2 干涉条纹

关于干涉条纹的成因，可用惠更斯原理说明如下：如图 5-1-1

所示,狭缝 S_1 与 S_2 上各点都可看作子波波源,发出一系列的圆柱形波前,在图中用实线圆弧表示波峰,虚线圆弧表示波谷. 两相邻波峰或波谷之间的距离是一个波长. 如果屏幕上某点与 S_1 和 S_2 的距离之差等于波长的整数倍,两个光波的波峰或波谷各相重合. 在这些位置上,两个光波是同周相的,因而合振幅最大. 如果与 S_1 和 S_2 的距离之差等于半波长的奇数倍,波峰与波谷相重合,两个光波的周相恰好相反,因而合振幅最小. 由于光的强度与振幅的平方成正比,所以在合振幅最大处,最为明亮,而在合振幅最小(或几近于零)处,差不多完全黑暗.

菲涅耳双镜实验 在双缝实验中,仅当缝 S 、 S_1 、 S_2 都很狭窄时,才能保证 S_1 、 S_2 处的振动有相同的周相,但这时通过狭缝的光强过弱,干涉条纹常不够清晰. 1818年,菲涅耳(Fresnel)进行了双镜实验,装置如图 5-1-3 所示. 由狭缝光源 S 发出的光波,经平

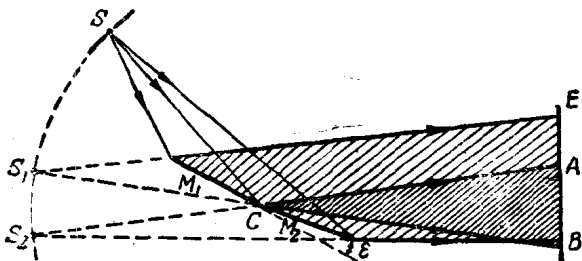


图 5-1-3 菲涅耳双镜实验简图

面镜 M_1 和 M_2 的反射,成为两束相干光波,射在屏幕 E 上,形成干涉条纹. M_1 和 M_2 之间的夹角 θ 很小,所以, S 在双镜中所成的虚像 S_1 和 S_2 之间的距离也很小. 从 M_1 和 M_2 反射的两束相干光,可看作从 S_1 和 S_2 发出. 在实际计算中,常将 S_1 和 S_2 作为发出相干光的虚光源.

洛埃镜实验 洛埃(Lloyd)镜实验的装置如图 5-1-4 所示. S_1

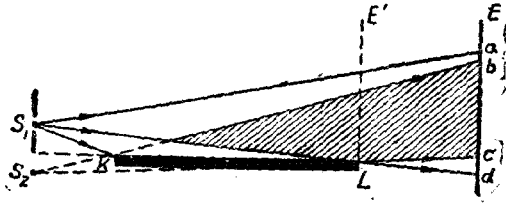


图 5-1-4 洛埃鏡实验簡图

是一狭缝光源,一部分光线直接射到屏幕 E 上,另一部分几乎与镜面平行地(入射角接近于 90°)射向平面镜 KL , 然后反射到屏幕上。 S_2 是 S_1 在镜中的虚像, S_2 与 S_1 构成一对相干光源。图中画有阴影的部分是相干光在空间重叠的区域。把屏幕放在这一区域中, 屏幕上将出现干涉条纹。

利用上述的一些实验装置,证实了光的干涉现象,从而明确了光的波动性。

干涉明暗条纹的条件 现在对屏幕上干涉条纹的位置作定量的分析,如图 5-1-5 所示,设相干光源 S_1 与 S_2 之间的距离为 $2a$,

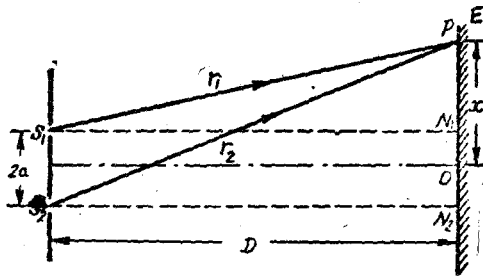


图 5-1-5 干涉条纹计算用图

到屏幕 E 的距离为 D , 已知 $D \gg 2a$. 在屏幕上任取一点 P , P 距 S_1 与 S_2 的距离分别为 r_1 与 r_2 . 从 S_1 与 S_2 所发出的光, 到达 P 点处的波程差是:

$$\delta = r_2 - r_1.$$

設 N_1 和 N_2 分別為 S_1 和 S_2 在屏幕上的投影點， O 為 N_1 和 N_2 的中點，並設 $OP = x$ 。從圖中直角三角形 S_1PN_1 和 S_2PN_2 ，可知

$$r_1^2 = D^2 + (x-a)^2,$$

$$r_2^2 = D^2 + (x+a)^2.$$

兩式相減後，得

$$r_2^2 - r_1^2 = (r_2 - r_1)(r_2 + r_1) = \delta(r_2 + r_1) = 4ax.$$

因 $D \gg 2a$ ，所以 $r_2 + r_1 \approx 2D$ ，因此

$$\delta = \frac{4ax}{2D} = \frac{2ax}{D}.$$

如果 P 為一亮點，按干涉條件，波程差應等於波長的整數倍，即

$$\delta = \frac{2ax}{D} = \pm k\lambda,$$

或
$$x = \pm k \frac{D}{a} \frac{\lambda}{2}, \quad k=0, 1, 2, \dots \quad (5-1-1)$$

這裡 $k=0$ 相應於在 O 點處的中央明條紋。 $k=1, k=2, \dots$ 等等相應的明條紋分別稱為第一級、第二級、 \dots 明條紋。

如果 P 為暗點，按干涉條件，有

$$\delta = \frac{2ax}{D} = \pm (2k+1) \frac{\lambda}{2},$$

或
$$x = \pm (2k+1) \frac{D}{2a} \frac{\lambda}{2}, \quad k=0, 1, 2, \dots \quad (5-1-2)$$

應該指出，在洛埃鏡實驗中，如果將屏幕挪近與洛埃鏡相接觸，亦即圖 5-1-4 中 E' 的位置，這時接觸處並不是明條紋，而是一暗條紋。這說明光線從鏡面上反射後有了量值為 π 的周相突變，這種現象常稱為半波損失。這一實驗事實也為電磁波理論所肯定。以後在實際計算中，如果遇有類似的反射光束時，應該考慮這

一周相突变。

〔例题〕 設菲涅耳双鏡的夹角 $\varepsilon = 10^{-3}$ [弧度]。有一单色狭缝光源 S 与两鏡相交处 C 的距离 $r = 0.5$ [米]，单色光的波长 $\lambda = 5000$ [埃]。在距两鏡相交处的距离为 $L = 1.5$ [米] 的屏幕上出現明暗干涉条纹(图 5-1-6)。(1) 求屏幕上两相邻明条纹之間的距离；(2) 問在屏幕上最多可以看到多少条明条纹？

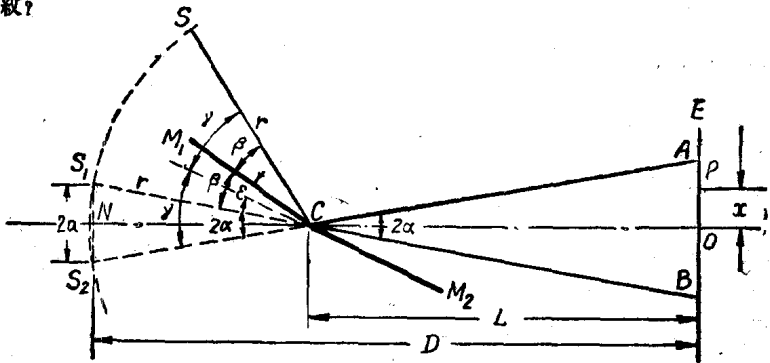


图 5-1-6 計算菲涅耳双鏡中的干涉条纹用图

〔解〕 (1) 从光源 S 发出的光线，經 M_1 和 M_2 反射后，两条光线在 P 点产生明条纹的条件(参看式 5-1-1)是

$$\frac{2ax}{D} = k\lambda,$$

式中 $2a$ 是 S_1 和 S_2 之間的距离， D 是 S_1 或 S_2 到屏幕的距离。在屏幕上， O 点处是中央明条纹。第一級明条纹的位置可在上式中代入 $k=1$ 来决定，即

$$\frac{2ax}{D} = \lambda. \quad (*)$$

如果求出 $2a$ 与 D 的量值，代入上式，可求得 x ， x 也等于任意两相邻明条纹之間的距离。

S_1 和 S_2 分别是在 M_1 和 M_2 中的虚像。根据几何光学， S 和 S_1 对平面鏡 M_1 而言，是对称的两点。 S 和 S_2 对平面鏡 M_2 而言，也是对称的两点。所以 $SC = S_1C = S_2C = r$ ，并且从图中可以看出 2α 、 β 、 γ 和 ε 各个角之間的关系为

$$2\alpha = 2\gamma - 2\beta, \quad \gamma = \beta + \varepsilon,$$

解上列两式，得

$$2\alpha = 2(\beta + \varepsilon) - 2\beta = 2\varepsilon,$$

即 $\alpha = \varepsilon.$

因此得 $D = NO = NC + CO = r \cos \varepsilon + L$

及 $2\alpha = 2r \sin \varepsilon.$

将 2α 和 D 代入式(*), 解出 x 得

$$x = \frac{D\lambda}{2\alpha} = \frac{\lambda(L + r \cos \varepsilon)}{2r \sin \varepsilon}.$$

将 $\lambda = 5 \times 10^{-5}$ [厘米], $L = 150$ [厘米], $r = 50$ [厘米] 代入上式, 并注意到因 ε 很小, 所以 $\cos \varepsilon \approx 1$, $\sin \varepsilon \approx \varepsilon = 10^{-3}$ [弧度], 得

$$x = \frac{5 \times 10^{-5} (150 + 50)}{2 \times 50 \times 10^{-3}} = 0.1 \text{ [厘米]} = 1 \text{ [毫米]}.$$

(2) 屏幕上可能出现的明条纹最大数值, 决定于虚光源 S_1 和 S_2 发出的光线在屏幕上相互重叠的范围. 如果延长 S_1C 线到屏幕上的 B 点, 延长 S_2C 线到屏幕上的 A 点, 在双镜足够长的条件下, AB 就是这个范围. 从图可以看出

$$AO = CO \operatorname{tg} \varepsilon = 150 \times 10^{-3} = 0.15 \text{ [厘米]} = 1.5 \text{ [毫米]}.$$

由此可见, 屏幕上除 O 点为明条纹外, O 的两边各有一明条纹, 一共最多出现三条明条纹.

§5-1-2 光程 薄膜的干涉

上节中讨论光的干涉条件时, 仅限于相干光在同一媒质内传播的情况. 本节中将讨论相干光经过不同媒质后产生的干涉现象. 为此, 我们先介绍光程的概念.

光程 我们知道, 给定单色光的振动频率 ν 在不同媒质中是恒定不变的. 在折射率为 n 的媒质中, 光速 v 是真空中光速 c 的 $\frac{1}{n}$. 所以在这媒质中, 单色光的波长 λ' 将是真空中波长 λ 的 $\frac{1}{n}$,

即

$$\lambda' = \frac{v}{\nu} = \frac{c}{n\nu} = \frac{\lambda}{n}.$$

因此, 在折射率为 n 的某一媒质中, 如果光波通过的几何路程

为 x ，亦即其间的波数为 $\frac{x}{\lambda}$ ，那末同样波数的光波在真空中所占的几何路程将是

$$\frac{x}{\lambda} \lambda = nx.$$

由此可见：光波在媒质中的路程 x 相当于在真空中的路程 nx 。所以我们将光波在某一媒质中所经历的几何路程 x 与这媒质的折射率 n 的乘积 nx ，称为光程。举例来说，如果从 S_1 与 S_2 发出的相干光，在与 S_1 、 S_2 等距离的 P 点相遇（图 5-1-7），其中一束光线经过空气（折射率差不多等于 1）而另一束还经过折射率为 n 的媒质。那末，虽然这两束光线的几何路程都是 d ，但光程不同。光线 S_1P 的光程就是几何路程 d ，而光线 S_2P 的光程却是 $(d-x) +$

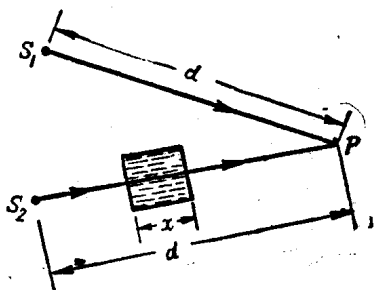


图 5-1-7 光程

nx 。两者的光程差等于 $(d-x) + nx - d = (n-1)x$ 。采用了光程的概念之后，相当于把光在不同媒质中的传播都折算为光在真空中的传播。两束相干光在相遇点处的周相差可用光程差来写出，即

$$\text{周相差} = \frac{(\text{光程差})}{\lambda} 2\pi.$$

因此，决定明暗条纹的干涉条件为

$$\text{周相差} = \frac{(\text{光程差})}{\lambda} 2\pi = \begin{cases} 2k\pi, & k=0, 1, 2, \dots \text{加强} \\ (2k+1)\pi, & k=0, 1, 2, \dots \text{减弱} \end{cases}$$

或

$$\text{光程差} = \begin{cases} k\lambda, & k=0, 1, 2, \dots \text{加强} \\ (2k+1)\frac{\lambda}{2}, & k=0, 1, 2, \dots \text{减弱} \end{cases}$$

由此可知，如果两束相干光在不同媒质中传播时，对于干涉起决定作