

HANDBOOK  
OF  
OPTICAL  
TERMINOLOGY

# 光学 术语 手册

程希望 阮双琛 程榕 程晓航 编著



国防工业出版社

National Defense Industry Press

内容摘要

# 光学术语手册

HANDBOOK OF OPTICAL TERMINOLOGY

程希望 阮双琛 程榕 程晓航 编著

国防工业出版社

·北京·

## 内容简介

本手册对经典光学和非经典光学、光与物质和物质各种运动形态及其他质能形式相互作用的基本概念、基本原理、基本技术、基本技能的有关条目,进行了概略解释,收录约 1.2 万条词目。可供光学和光子学及相关专业的研究、教学、开发、生产、资讯人员使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

光学术语手册/程希望等编著. —北京:国防工业出版社,2008.10

ISBN 978-7-118-05844-4

I.光... II.程... III.光学—名词术语—手册  
IV.043-61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 100637 号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

\*

开本 787×1092 1/16 印张 37 $\frac{1}{4}$  字数 1720 千字

2008 年 10 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 85.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

## 前言

程希望在编完《英汉光学与光通信词汇》和《汉英光学与光通信词汇》之后,忽然感到,这两部词典仅能为英汉光学词条准确互译提供帮助,而促进从事光学研究、教学、开发、生产、资讯的读者对基本概念、基本原理、基本技术、基本技能的认识和掌握,才是推进光学不断发展的关键所在,故又萌发了编著这部手册的念头,希望能起到抛砖引玉的效果。若有更适用、更具水准的手册随后问世,则是我喜出望外的事!有诗为证:手册、辞书次第忙,可怜老将短韶光,三烦专署何关己,只为后生早上场。

编著本手册的主要目的,一是为初级光学科技人员能通畅阅读专业文献提供一种知识支撑扶手,尤其是为工科毕业生增加理论修养、扩宽知识领域和为理科毕业生自学技术知识、了解工艺途径助一臂之力,故注重科学原理和技术内涵的阐释;二是在数理化天地生等大学科不断滋生各种边缘学科的大环境下,沟通光学不同分支学科科技人员的知识体系,以供彼此了解、借鉴和化用。上述目的决定了本手册内容和体例,故其编著深度不及专著,而又稍深于类似科普作品的百科全书。这就要求在编著时,条目内容要深入浅出,深入以使之知道理论深度,浅出以使之明了知识轮廓。受目的所限,条目以英语音序排列。

由于采集的国内外文献时代不一、对象不一、种类不一、详简不一、深浅不一、侧重不一、体例不一、风格不一、学派不一,故在一个条目的撰写时,对内容审慎研判,加以融会整合,过浅的予以深化,过深的尽量用非专业语言表述,以求准确、全面、完整和整体水平平衡,使得大体上符合编著目的要求。至于观点不一的文献,通常以多数学者所持观点为准,或以彼此能接受而又不致产生歧义的统一部分为基础铺叙内容,个别特别突出的观点也予酌收。对于看似矛盾而学术界认为是彼此等价、并行不悖的条目,分别列条,各按其学术体系思路简单铺展。

对于数学推演过多的概念条目,仅简单叙述其推演思路,着重物理内容表述。对于光学公式条目,仅列出公式,说明各个参量的意义,除不作推演不能说明问题者,一般不作推演。因非经典光学应用的是微扰统计理论,为消除读者在使用时碰到的数学障碍,手册还收入了极少数数学物理条目。对翻译资讯不准确处,参照原文另行斟酌重译。对一望而知且不会误解的条目未列选。因为是光学术语手册,在去掉 optical 之后仍能正确理解的条目,就去掉 optical。

汉语同义而英语异词的各自列选。英语同义而汉语异词的,以“亦称”总括,不另列条。在条目解释中,出现另列为条目之术语时,就直接引用而不再解释。

物理常量以权威专业出版社最新年代的数据为准。量和单位采用中华人民共和国国家标准法定推行的国际单位制。同时,为了照顾广大科技工作者的使用习惯,一些科技用语仍使用旧称。

感谢孟菊香先生对本手册出版的支持!参加编著和资讯搜集的还有孟昭雄、马晓东、郑亚娥、郭华、刘小琳、邵克葆、厚朴成、周至丁、郝掬石等,一并感谢!

程希望虽从事光学研究和编辑多年,忝列光学杂家行列,然水平有限,仰祈读者和方家教正!教诲和建议请寄:710068 西安 80 信箱 30 分箱。亦可经与国防工业出版社辞书与外语编辑室联系。

程希望

2008 年于西安双愚庐

# 编排说明

1. 词条按英文字母顺序排列,用中文进行解释。
2. 英文词首字母大小写均可时,按学科习惯大写或小写;大小写意义不同时,予以分列。
3. 英文词除必须是复数者外,一般用单数或将复数词缀用圆括号括起来。
4. 连字符取舍皆可时,视习惯将单词分置或构成无词距复合词。
5. 圆括号‘( )’内的符号或词语表示解释或可略去,但数学公式中的除外。
6. 方括号‘[ ]’内的符号或词语表示可替换前面的符号或词语,但数学公式中的除外。
7. 量和单位按中华人民共和国国家标准中的法定计量单位录入。

## 作者简历



程希望教授,在光学、旧体诗词、书法、辞书、编辑、光学翻译、机械等方面均有一定造诣和建树。1942年7月9日生,陕西周至人,曾任《光子学报》主编。无党派。1966年毕业于西北大学物理学系,毕业后留校1年。1967年9月至1977年3月在国营长江有线电厂(武汉733厂)从事光纤文字传真机研制。1977年3月调中国科学院西安光学精密机械研究所,从事导波光学研究 and 径向梯度折射率透镜测试,1990年4月起从事《光子学报》编校和终审工作。主要业绩:提出“自聚焦棒材中细光束保径(等径)传播的猜测”,并以归谬法证明之;提出“半自陷的概念”,给出其机制的完整物理解释;国际上首次据自聚焦棒材中的光行轨迹直测其周期长度;国际上首倡从光源和媒质两方面来进行无衍射光束研究;研究出分子散射法、截长补短法、物像等大法、干涉截距法和反射起偏法等5种测量自聚焦棒材光学参量的方法并设计与装调相应设备;所编《光子学报》为多家国际著名检索刊库收录,并入选中国核心期刊。国内首次观测自聚焦透镜的谱耗、像差和锂玻璃棒镜反常色差;国内首先开展抑制细光束衍射的理论研究;国内首次观察自聚焦棒材中的光行轨迹;将所刊改为《光子学报》,并制订编辑章程;光纤光谱损耗测量仪的设计、装调与标定;自聚焦透镜像差测量仪的设计、装调与标定;光纤文字传真机的研制;光纤拉丝机、排丝机的设计与装调;解决石墨电极接触不良问题;参与国内早期光纤通信试验;在第23次香山科学会议上提出光子学前瞻性研究方向。曾为西北大学研究生讲授《光纤导论》;为《光学学报》等学术期刊审稿数十篇;整理一来华光学学者讲学记录的理论部分;曾题《光子学报》刊名。主要著述:《程希望自选集》,内有23篇光学论文,53首旧体诗词(科学出版社·龙门书局,1995年);编辑《英汉光学与光通信词汇》,有12万词条(科学出版社,2004年);编辑《汉英光学与光通信词汇》,有8万词条(科学出版社,2004年);译英著《传输光学》(人民邮电出版社,1987年);译英著《梯度折射率光学》(西安交通大学出版社,1989年);译日著《光通信理论——量子论基础》(西安电子科技大学出版社,1991年);译英著《光学双稳态——以光控光》(陕西科学技术出版社,1993年);发表两篇光学科学普及作品。另有《汉诗新韵》正在编辑之中。(原载《东方之子》、《东方骄子》等书)

通讯地址:710068 西安市80信箱30分箱

联系电话:(029)88482623



# 目 录

A .....	1	N .....	327
B .....	35	O .....	340
C .....	55	P .....	367
D .....	104	Q .....	431
E .....	132	R .....	438
F .....	157	S .....	468
G .....	187	T .....	529
H .....	204	U .....	554
I .....	223	V .....	561
J .....	249	W .....	571
K .....	252	X .....	579
L .....	255	Y .....	585
M .....	293	Z .....	586



$\text{\AA}$  (Ångström) 埃 埃格斯特朗, 已废的长度单位, 等于  $10^{-10}\text{m}$ 。还曾有一以镉红线(波长为  $643.85033\text{nm}$ ) 为标准波长而定义的国际埃( $\text{\AA}$ ), 又曾以 $^{86}\text{Kr}$  橙线(波长为  $605.78021\text{nm}$ ) 为标准波长, 因现以光速来定义长度的基本单位  $\text{m}$ , 故国际埃和标准波长均已废止。

**A line A 谱线** Fraunhofer (夫琅和费) 太阳谱线之一, 由氧发出, 波长  $759.3695\text{nm}$ 。

**Abbe apertometer 阿贝数值孔径计** 直接测定显微镜的孔径角或数值孔径的仪器。为一半圆形的玻璃板, 其上按角度或数值孔径来刻度, 并有两游标来读取角度或数值孔径的数值。在玻璃板下方正中刻有一小圆。使用时, 让显微镜看清小圆, 若倍率不高, 可抽去目镜, 就可看见指标并将其推到视场边缘, 读取数值; 若倍率高, 可用一辅助显微镜读数, 在显微镜筒可抽长时, 可选择适当的位置去读数。

**Abbe apochromat 阿贝复消色差镜** 由 10 片透镜组成的一种显微镜油浸物镜, 从下到上分别是近似半球的平凸、平凹与双凸组合、平凸、凸凹与双凸及凹凸组合、双凸与双凹及双凸组合。复消色差是对三种波长消色差, 并校正了第二级光谱, 即除校正了 C(红,  $656.2808\text{nm}$ ) 和 F(蓝,  $486.1342\text{nm}$ ) 线的色差之外, 还校正了剩余色差。此种物镜也对两种波长满足等光程条件, 另加此要求的复消色差称为阿贝复消色差(条件)。

**Abbe camera lucida 阿贝明箱 [绘图器]** 显微镜的附件之一, 用以观察物件并将其绘于纸上。它是套在目镜上的, 在显微镜的出射光瞳处放一立方棱镜, 弦面镀银, 中间留孔, 以便显微镜来光通过。镀银部分则采入侧面由反射镜传来的纸面图, 观察者可同时看见显微镜中的物体及作图纸。

**Abbe comparator 阿贝比长仪** 精密测量中常用的一种比长仪, 精度较干涉比长仪差  $1\sim 2$  个量级。受测试样与标准长度通过显微镜进行比较, 作为标准的是一  $200\text{mm}$  的玻璃尺。试样上的显微镜可横向调节, 整个载物台置于钢架上, 可沿滑轨移动。标准尺上的显微镜用螺旋目镜, 可读至  $0.001\text{mm}$ 。比长原理要求标准尺的平面与试样平面相合, 故仪器宜于测量薄试样。仪器还可倾斜  $45^\circ$  角观察。亦能用来作光谱比较仪。

**Abbe condenser 阿贝聚光镜** 按阿贝理论, 显微镜须有最佳分辨率, 使物体的每一点发出足以均匀充满物镜全孔径的光束。故对大孔径显微镜须有特制的聚光镜来照明所观察的物体。这种聚光镜因需消除像差, 构造日趋复杂, 按像差消除情况有等光程聚光镜、消色差聚光镜等。又因这种聚光镜安放在载物台之下, 故亦称台下聚光镜。

**Abbe criterion 阿贝判据** 阿贝得出的显微镜分辨率经验公式为  $0.5\lambda(n\sin u)^{-1}$ , 可见波长愈短或物镜数值孔径愈大, 分辨率愈大。但  $\sin u$  最大值是 1, 故往往用某种液体(水、香柏油等)放在物空间以提高  $n$ 。好的显微镜的数值孔径在 1.6 左右, 此时的分辨极限为  $200\text{nm}$ 。用波长较短的紫外线可将分辨率提高 1 倍。

**Abbe double diffraction 阿贝双衍射** 现称空间滤频。阿贝成像理论当初也称为阿贝双衍射, 指的就是入射的相干光在物体

上作一次衍射, 而这些衍射光又相互作用再次形成衍射花样, 最后形成像。空间滤频即是对衍射作适当控制以提高像质, 相衬显微镜即如此。光学信息处理中广泛使用这一方法。

**Abbe eyepiece 阿贝目镜** 亦称 Kellner-Abbe(克耳纳-阿贝)目镜, 为无畸变目镜。其场镜由正负 3 片透镜胶成, 紧接着是接眼镜。视场通常是  $40^\circ$ 。眼位距约为目镜焦距的  $3/4$ 。畸变和其它像差都校正得很好, 特别适于作测微目镜, 若玻璃选择得当, 也可作为补偿目镜来补偿显微镜复消色差物镜视场边缘出现的色差。

**Abbe foci(o)meter 阿贝焦距仪** 在物空间有两块垂直于受测透镜光轴的玻璃尺, 尺上端距光轴的高度为  $y_1, y_2$ , 两者间的距离  $d$  已精确测知。物空间有焦阑, 通过受测透镜成像在平行于光轴的直线上, 而像高同为  $y'$ , 沿此直线有一显微镜读出  $y_1, y_2$  两数值, 当过两尺顶端及焦点的光线与光轴交角同为  $\beta$  时, 按几何光学原理有  $\tan\beta = y'/f = (y_1 - y_2)/d$  或  $f = dy'/(y_1 - y_2)$ 。在测量中显微镜光轴须严格与光轴平行, 否则误差会增大。若移动受测透镜, 则两光轴平行性要求可放宽。

**Abbe hemispherical refractometer 阿贝半球折射计** 亦称半球折射计。利用的是临界角原理, 样品放在一个折射率( $n'$ )较高的介质制成的半球面上, 光从侧面掠射而来, 折射光以临界角( $i'$ )出射, 则样品的折射率  $n = n' \sin i'$ 。

**Abbe illumination 阿贝照明** 亦称中肯照明。将光源成像于被观测物体上。

**Abbe-Lamont eyepiece 阿贝-拉蒙目镜** 自准望远镜中使用的目镜, 基本形式是 Gauss(高斯)目镜, 在透镜与叉丝(分划镜)之间斜放一平面平行玻璃薄片, 并在其旁目镜管上开一孔, 令照明光从孔进来而由斜面反射经过叉丝到达物镜。阿贝-拉蒙目镜的叉丝是高斯目镜十字叉丝的改型, 其形式是有一条水平线和三条垂直线, 中间的一条离第一条近些。对准时, 中间一条的像落在自己的另一边, 成为四条等间隔线, 精度可达  $0.1'$ 。还可再另外加上  $36^\circ$  的斜线对。往往还带有附加刻度, 以供测出返回的光未严格准时时所偏离的角度。平面平行玻璃薄片常由棱镜代替。

**Abbe law 阿贝定律** 光源的光亮度与测定时它所在的媒质的折射率平方成正比, 若无反射与吸收, 则  $L_2 = n_2^2 n_1^{-2} L_1$ , 式中  $L_1, L_2$  为媒质中的光亮度,  $n_1, n_2$  为媒质的折射率。上式若改写为  $L_2/n_2^2 = L_1/n_1^2$ , 则表示各媒质中的折合亮度。

**Abbe number 阿贝数** 亦称色散系数或色散率倒数或色散本领倒数。符号为  $\nu$ , 是光学玻璃(还有一些光学材料)的重要数据, 与色散成反比, 表示式为  $\nu = (n_D - 1)/(n_F - n_C)$ 。其中  $n_D$  为材料对钠黄谱线( $\lambda = 5892.9565\text{nm}$ )的折射率,  $n_D$  可用  $n_d$  代替,  $n_d$  为对氦黄谱线( $\lambda = 587.5639\text{nm}$ )的折射率,  $n_F$  为对氢蓝谱线( $\lambda = 486.1342\text{nm}$ )的折射率,  $n_C$  为对氢红谱线( $\lambda = 656.2808\text{nm}$ )的折射率。光学玻璃的阿贝数大约为  $20\sim 70$ 。数值小的色散大, 数值大的色散小。光学设计(尤其是消色差)要常用到这个数据。

**Abbe principle 阿贝原理** 即比长仪原理。因为尚有干涉比长



仪,故实际上应该叫机械比长仪或阿贝比长仪原理。在应用此比长仪时,标准尺和待测尺前后要校列成直线而不是平行线,换句话说,两尺的刻线对准时是一条直线,不得有夹角(第一量测定律);而且量测时,显微镜应不动,应使其承载台移动(第二量测定律)。若承载台在移动时有扭动,则所产生的误差为  $f = (l/2)a^2 = e^2 / (l/2)$ ,  $e$  为扭动高度,  $l$  为扭动中心到扭动最高点的距离。量测时,由于丝杆的不平整度和回程所产生的误差为  $f = ad$ ,  $d$  为两尺距离,  $a$  为两尺刻线夹角。若显微镜在垂直面内有扭动,所产生的误差为  $f = ah$ ,  $h$  为显微镜扭动中心距尺距离,  $a$  为扭动角度。

**Abbe prism 阿贝棱镜** ①直视正像棱镜。与一般正像棱镜的差异是阿贝棱镜还能“直视”,即除了正像作用之外,物与像在同一条直线上。缺点是笨大且外形复杂。②恒偏向棱镜。任何以最小偏向角入射的光线皆偏向  $90^\circ$ ,一般用于光谱仪或单色器内。此棱镜亦称 Pellin-Broca(佩林-布罗卡)棱镜。③双份 Rochon(罗雄)棱镜的改型,不过将第一块和最后一块晶体换成了玻璃,用玻璃可节约材料,且色散较第一块晶体换用了玻璃的罗雄棱镜要好一些。

**Abbe refraction invariant 阿贝折射不变式** 亦称近轴不变式或零不变式。单折射面在近轴[傍轴]区的物像关系为  $Q = n'/s' - n/s = (n' - n)/r$ 。阿贝令  $1/r = \rho, 1/s = \sigma, 1/s' = \sigma'$ , 则  $Q = n(\rho - \sigma) = n'(\rho' - \sigma')$ 。

**Abbe refractometer 阿贝折射计** 利用全反射原理制成的一种折射计,因结果出来快,用户较多。对受试物质需用量少,且可测浑浊物质(如牛奶),液体只要一两滴,固体只要一薄片,一面抛光。其主要部件是两块直角棱镜,由高折射率的重火石玻璃制成,弦面相对,被测液体夹在弦面间即可。若测固体,则去掉下面一块棱镜,让固体抛光面与弦面作光学接触,或用一层液体夹入。从直角棱镜出来的光由一面反射镜反射到读数望远镜中,在它的目镜中不仅可看到叉丝与暗暗视场的界线是否对好,同时还有刻度,随即读出所测物质的折射率。阿贝折射计的另一形式是半球折射计。

**Abbe spectrometer 阿贝分光计** 亦称自准分光计。仪器的望远镜兼作准直管。目镜焦面上有一狭缝,可从外面调节其宽度。狭缝与目镜之间有一全反射棱镜,用来从外面采光以照明狭缝。仪器的色散棱镜只有一般色散棱镜的一半,一面镀银,故与 Littrow(利特罗)装架法的基本相同。特点是可运动部分已减至最少,因而精度高。此外色散棱镜有一微动螺旋控制其转动,以供测定色散。

**Abbe test plate 阿贝检验片** 检查并确定显微镜物镜的色差和球差,检验所选定的盖玻片玻璃品种和厚度对物镜是否合适。在载玻片上放一玻璃检验楔片,厚度约  $0.09\text{mm} \sim 0.23\text{mm}$ 。楔片下面有一组平行的镀银细条,检验时令其横过视场,并由其旁刻尺读出各条所在处的楔片厚度。检验色差时,检验片用一窄光束作斜照明,但光入射时须垂直于银条。于是在视场中部的银条边缘将出现色带,对于消色差物镜,这只应是第二级光谱的颜色(一方是黄或苹果绿,另一方是紫或玫瑰红),若是别的颜色则表明色差校正不良。对于复消色差物镜,只应有第三级光谱的微弱颜色。检验球差时,物镜正对一定应有厚度(一般是  $0.17\text{mm}$ )盖玻片,视场中部的银条从垂直照明到斜照明时,边缘应保持清晰。否则就说明,此厚度不合适,推移检验楔片可找到合适厚度。若此合适的厚度较应有的厚,则物镜校正过度,反之,则不足。如

其相去不远,可用筒长调整。

**Abbe theory (of image formation) 阿贝(成像)理论** ①成像的几何理论。从纯几何观点研究成像问题。②显微镜的成像理论。阿贝认为,若希望一架显微镜能分辨一个有规律的结构(如光栅),除了让物光直接进入物镜外,至少还要有一束经物体衍射的光也进入物镜。或者说衍射光最好全部进入物镜,才能让像与物在细节上完全相似。若有一部分衍射光束被遮去,则像与物的相似程度减少;而若只让直接的一束(即0级的)进入物镜,则物的细节完全消失。在非相干光照明下,显微镜的极限分辨率为  $0.61\lambda n^{-1}(\sin\theta)^{-1}$ ,在相干光照明下则为  $0.77\lambda n^{-1}(\sin\theta)^{-1}$ 。因此显微镜的数值孔径愈大且波长愈短,则分辨率愈高。

**ABCD law ABCD 定律** 在几何光学中,假定一光组在近轴区一输入平面上对光轴成  $\theta_1$  夹角的光线与面交于  $x_1$  处,而在输出面上该光线相交于  $x_2$  并与光轴夹角  $\theta_2$ , 则  $x_2 = Ax_1 + B\theta_1, \theta_2 = Cx_1 + D\theta_1$ ,  $A, B, C, D$  由光组结构决定,组成光线变换矩阵。

**abducting prism(s) 眼外转棱镜** 一对棱镜,将其放在眼前,底边朝内,则视线便被发散。

**aberration 像差** 因光组不是理想光组而使成像模糊或像形扭曲,或出现与原物不同的颜色。对单色光而言,光组的近轴区形成几何光学中理想像,即点物成点像,平面物成平面像,无像差。以近轴区的理想像为标准,考察远轴区的成像情况并与之比较。一种比较方法是光线追迹,找出近轴区和远轴区光线与光轴或垂直于光轴的平面的交点,以其间隔作为像差的定量表示,分别称作轴向像差(纵像差)和垂轴像差(横像差)(其纵横刚好与坐标的纵横互换),统称光线像差。而对不同颜色(波长)的光而言,即使是近轴区,其成像位置和大小也各不相同,其偏差称作色差。若以波动的观点研究像差,即波前与球面的偏差,称作波前像差。光组中不同部分也有不等的像差,故须分别加以分析。以光组与光轴的交点为圆心作同心圆,则将通过某一圆周的光线所形成的像差称作带像差。对光组的各个折射面分别讨论可用 Seidel(赛德)系数即三级像差系数表示。另一种比较方法是用赛德三级像差理论得出的对应于某一波长的单色像差的赛德公式。它根据面的曲率、媒质折射率、面之间的距离等进行计算。对透镜和曲面镜而言,其单色三级像差分为球(面向)差(孔径像差)、彗(形像)差、像散(像)场(弯)曲、畸变。三级像差为初级像差,还有五级、七级等高级像差,有时就称作几何像差,其中分类各执一端。对较简单的光组可不考虑高级像差,但若用光线追迹法,则此处说的高级像差是隐含在其中的。物体在不同距离也有不同的像差,最常见的是物体在无穷远的情况,此时的像差往往在其前加“主”字。具体的光组常以其像差校正的状态命名,如球差和彗差均已校正的光组称作等光程光组,像散已校正的称作去像散光组,像场已校正的称作平场光组,畸变已消除的称作无畸变光组,对两种波长已消除了色差的称作消色差光组等。光的波前是与光束中的各光线正交的,即垂直的,故若光线未能会聚于一点,则波前不复成为球形。因此讨论波前像差就得讨论波前变形问题。如以 Gauss(高斯)像点为圆心通过出瞳作一球面,称作(高斯)参考球。沿到达实际像点的光线量出的从变了形的波前到高斯参考球之间的距离,称作该波前的波(前)像差。波像差可表示为物点坐标与上述高斯参考球上交点

坐标或像高与孔径的函数,称作像差函数。此函数与光线像差、几何像差之间的关系可用公式表示出来。像差表示法有纵向表示法、横向表示法、点列图法和线扩散函数法等。

**aberration 光行差** 与 aberration of light 释义相同。

**aberration balancing 像差平衡** 在光学设计中,因各种像差是有关联的,若仅校正一种像差,则可能使其它像差反而增大,故在计算中往往取折中方案,以平衡各种像差的影响,获得满意结果。

**aberration function 像差函数** 波像差可表示为物点坐标及光线与高斯参考球上交点坐标或像高与孔径的函数,称作像差函数。此函数与光线像差、几何像差之间的关系可用公式表示。

**aberration of light 光行差** 指恒星在地球上因季节而显示的微小位置移变。因地球运动,观察者所看到的天体的方向,不是它真实的方向,原因在于地球绕日运行而使光的到达方向受影响,是地球速度与来自天体的光的速度合成的方向,即天体的视方向与真实方向之间的夹角,这两个方向之差称作光行差。设地球,亦即观察者的速度为  $v$ ,则望远镜应在此速度方向微微前倾一个行差角  $\alpha$  方可接收星光,有  $\sin\alpha = v/c \cdot \sin\theta$ ,  $\theta$  为星光射来方向与地球运动方向之间的夹角,  $c$  为光速。当  $\theta = 90^\circ$  时,影响最大,此时  $\alpha = 20.5''$ 。利用此法可测出光速,称为光行差法或 Bradley(布喇德雷)法。按时间分,光行差有两种,一种是周年光行差,约  $20''$ ,由地球公转引起;另一种是周日光行差,约  $0.32''$ ,由地球自转引起。在天体的光传到地球期间,天体本身的运动会产生一种附加的横向位移,称作行星光行差。

**aberration order 像差级** 单色光在近轴区成像是无像差的,当孔径和视场扩大后就不再算近轴区,视其扩大的程度所用的数学展开式的截尾处理而定出像差的级次,就有第一级、第二级等的像差。这种名称同时又按展开式中所考虑的参量的幂次来称呼,如以孔径和视场为参变量,则与第一级近似范围所对应的幂次之和都是 3,故第一级(近似的)像差相应称为 3 级[阶]像差;而第二级像差对应的幂次之和是 5,故其二级像差又称作 5 级[阶]像差。精确的设计有计算到 7 级[阶]像差的。

**aberration tolerance 像差容限** 亦称 Rayleigh(瑞利)极限[准则]或光学容限或  $\lambda/4$  极限。虽然此容限仔细讨论尚有缺点,但作为数量级估计仍不失为一可接受的简明标准。通过光组的各成像光线之间的光程差若不超过  $\lambda/4$ ,则该光组是完善的。按可见光的中间波长,即钠黄光计算,  $\lambda/4$  等于 147.325nm,像差容限即在此左右。

**abies balsam 冷杉胶** 即中国香胶,与加拿大树胶性能相似。浅黄色玻璃状固体,透光性好,胶合力强。可粘接各种光学零件、封固生物切片、磨制地质标本等。

**ablating lamp 消融灯** 亦称消蚀灯。高亮度低压光源一般由间隔板材料蒸发消融并参加辐射的现象。利用此现象可制成另一种光源,其性质由间隔板材料决定,开始时是在一低压下放电,从而使间隔板材料蒸发而参与放电过程,这种过程是雪崩式的,其反馈作用很快,最终成为以间隔板材料为主的高压放电而辐射出光。这种光源与标准闪光灯相比结构简单,辐射效率可达 25%。

**ablative light source 消蚀灯** 亦称消蚀灯,释义见 ablating lamp。

**Abney color patch apparatus 阿布尼色度装置** 测定光谱光视效

率的装置。用棱镜将光分成光谱,并用狭缝分出各色颜色,随之与由棱镜第一面所反射的白光相比较。

**Abney flicker photometer 阿布尼闪变光度计** 闪变光度计早期的一种简单形式,一束光经漫反射面反射后通过另一可旋转的漫射扇形盘到眼前,另一束光经过漫射扇形盘反射到眼前。

**Abney formula 阿布尼公式** 针孔相机的小孔半径  $r$  与像距  $s$  的关系式  $r = ks^{1/2}$ 。  $k$  为常数。较明确的有 Rayleigh(瑞利)公式。

**Abney law 阿布尼定律** 不同颜色的光混合在一起时,总光亮度等于各成分的光亮度之和。  $L = K \int V_\lambda L_{e\lambda} d\lambda$ 。  $K$  为辐射量最高光视效率 680lm/W,  $V_\lambda$  是波长为  $\lambda$  的光的光视效率,  $L_{e\lambda}$  是波长为  $\lambda$  的光的辐射亮度。

**Abney mounting 阿布尼装架法** 与罗兰法相似,但光栅和照片不动,而狭缝在罗兰圆上运动。

**Abney phenomenon 阿布尼现象** 许多光谱色与白光相混之后会改变色调。实际上是红与黄绿色在向黄色变,而蓝色向紫色变。结果只剩下黄、蓝绿与紫三种色。

**abnormal dispersion 反常色散** 吸收带附近物质的折射率随波长的变化很迅速。在吸收带长波一侧的折射率反而高,短波一侧却低。正常色散是短波侧折射率高,长波侧低。从物理上讲,反常色散是一普遍现象,只是因为历史的原因,才沿用这一概念。

**abnormal glow discharge 反常辉光放电** 辉光放电初期,发光部分不足以遍布阴极表面,随着电流强度的增大而逐渐布满。再增强电流时,若电流密度与电流成比例地上涨,称此现象为反常辉光放电。电流密度在发光部分布满阴极表面时保持不变为正常辉光放电。

**Abraham and Lemoine method 亚伯拉罕和雷蒙法** 利用电场光学(Kerr(克尔)盒)法和一组反射镜装置来测定极其短暂的时间,如  $10^{-8}$ s。用此方法可测荧光现象的余辉时间。

**abrasive 磨料** 亦称琢料。光学件加工中从粗磨到细磨所使用的磨削主料。常用的是金刚砂,红宝石、蓝宝石是其含有不同杂质的称呼,主要成分都是氧化铝  $Al_2O_3$ ,含杂质时,不仅颜色有变,且对琢磨性也有影响,如硬度、韧性、密度等。常用的磨料还有碳化硅(硅碳砂)、碳化硼(硼碳砂,价高),一般是人工合成产品。石英和硅藻土亦可作磨料,但其硬度稍差。

**abridged spectrophotometer 简型分光光度计** 仅选取光谱中某些波长作为分析用的仪器,一般以滤光片代替色散元件。

**absent [missing] order 缺级** 在衍射光栅中,决定条纹的发光强度  $I$  分布的公式为  $I = \{\pi^{-1} \lambda a^{-1} (\sin\theta - \sin i)^{-1} \sin[\pi \lambda^{-1} a (\sin\theta - \sin i)]\}^2 \times \{\sin[N\pi \lambda^{-1} (a+b) (\sin\theta - \sin i)] / [\pi \lambda^{-1} (a+b) (\sin\theta - \sin i)]\}^2$ 。式中  $a$  是光栅开口的宽度,  $b$  是不透光部分的宽度,  $\theta$  是衍射角,  $i$  是入射角,  $\lambda$  是波长。被乘项是单一透明狭缝所产生的影响,乘项是全部狭缝的综合作用。两项的任一项为 0,则  $I = 0$ 。若全部狭缝所决定的极大(某级)正好同时是足以使被乘项为 0 的数据,则该级不能产生,称为缺级。可证明,在垂直入射时,若  $a = b$ ,则所有偶级均缺。若  $a = b/2$ ,则每隔两级就缺一,即 3、6、9 等级缺。若  $a = b/3$ ,则每隔三级缺一,即 4、8、12 等级缺。在光谱学中,这称为缺级光谱。

**absolute accommodation 绝对调视** 将一只眼遮住,另一眼睛所能作的最大限度的调视。

**absolute black body 绝对黑体** 可吸收所有的辐射,且无反射本领。

**absolute electrostatic system of units 绝对静电(系)单位制** 电磁学中一种以静电力为基础的绝对单位制,选取长度、质量和时间三个量为基本量,基本单位是 cm、g、s。电量单位是电学中第一个导出单位,由真空中的 Coulomb(库仑)定律  $F = kq_1q_2/r^2$  导出,式中  $F$  为相距  $r$  的两个点电荷  $q_1$ 、 $q_2$  间的静电作用力,令  $k = 1$ 、 $q_1 = q_2$ ,由此可确定电量的单位,即当在真空中相距 1cm 的两个等量的点电荷的相互作用力为 1dyn(e)(达因)时,则每个点电荷的电量为 1esu(1 静电单位) =  $3.33564 \times 10^{-10}$ C。已废止。

**absolute electromagnetic system of units 绝对电磁(系)单位制** 电磁学中以电流的磁力为基础的绝对单位制,选取长度、质量和时间三个量为基本量,基本单位是 cm、g、s。电流强度的单位是电磁学中第一个导出单位,由真空中两条无限长平行载流导线的相互作用力  $F = kI_1I_2l$  的公式给出,式中  $k$  为比例常量,令其等于 1,  $I_1$ 、 $I_2$  为两条导线中的电流,  $l$  为导线长度,  $d$  为两导线间的距离。若两条无限细导线相距 2cm,并通以相同的电流,且每 1cm 导线长度上受到的力为 1dyn(e),则每条导线中的电流为 1emu(1 电磁制单位,称作磁安)。在此单位制中,磁感应强度  $B$  的单位是 G(高斯),磁通量  $\Phi$  单位用 Mx(麦克斯韦),磁场强度  $H$  单位用 Oe(奥斯特)。已废止。

**absolute field 绝对视场** 与相对视场(简称视场)对应的术语。指眼睛注视某一对象时靠头部转动以观察各方向的景物所获得的最大视场。

**absolute index of refraction 绝对折射率** 折射率总是对两种相接触的媒质而言的,若第一媒质为真空,光从它射入另一媒质,则所求的折射率即为第二媒质的绝对折射率。一般气体的折射率是对于真空而言的,一般液体和固体的折射率则多对空气而言。

**absolute (luminance) threshold 绝对光亮度阈** 亦称绝对发光率阈。对具有正常或平均视觉的人产生视觉所要求的亮度的最低极限。眼睛在暗背景下所能感受到的一块发光面积的最小光亮度。这份光称为阈光。但此数值不是绝对的,它与暗适应是否完全有关,亦与光的光谱成分有关,还与发光面积的大小有关,此外,光的出现时间长短也有影响,对于昼视觉区(中央凹阈)约为  $10^{-3}$ cd/m<sup>2</sup>,而对夜视觉区(凹外阈)约为  $10^{-6}$ cd/m<sup>2</sup>。这是在长时间白光情况下的结果。若以 lm 表示,则夜视觉下约为  $10^{-2}$ lm(视场 10°,瞳孔 8mm)。对于色光,有一个绝对纯度阈,它是能与白光区别开来的最低纯度。

**absolute luminosity curve 绝对发光度曲线** 光谱发光效率与波长的关系曲线。

**absolute magnetic permeability 绝对磁导率** 媒质材料中一点的磁感应强度[磁通量密度] $B$ 与磁场强度  $H$ 之比,数学表示式为  $\mu_a = B/H$ 。

**absolute magnification 绝对放大率** 置于有正常视力眼睛前的透镜所产生的放大率。透镜与眼睛所保持的距离使透镜的后焦点与眼睛的旋转中心重合,或者眼睛的前焦点与透镜的第二主点重合。物体应放在靠近透镜的前焦点处。此放大

率在数值上等于明视距离除以透镜的等效焦距。

**absolute magnitude 绝对星等** 以实际观察到的亮度为依据,在同一距离即 10 秒差约 32.6 光年看星体星等的绝对星等。若以  $m$  代表目视星等,而以  $M$  代表绝对星等,则  $M - m = 5 - 5 \lg r$ ,  $r$  是该星以秒差距为单位的距离。以上是以可见光范围来确定的星等,还有以照相方法确定的照相星等,用测辐射热计对全部波谱测得的热星等,用照相方法加上黄色滤光片得到的与目视相近的仿视星等,用光电方法得到的光电星等。

**absolute optical instrument 绝对光学仪器** 由理想光组构成的光学仪器。在绝对光学仪器中,物空间任何一条曲线的光学长度等于其像的光学长度。其成像为无像散成像,遵守保角变换法则,即是一个投影变换,或是个反演,或是两者的组合。

**absolute parallax 绝对视差** 在天文观测中,因太阳运动而使星体呈现视差,即较近的星体对于远星在位置上有相对移动。但远星也有其视差,这是由统计方法求得平均值。由这两者可推求近星的绝对视差。

**absolute photometer 绝对光度计** 利用某些生理现象来工作的光度计就是绝对光度计。①网膜照度与瞳孔大小的关系。只要测出瞳孔大小就能推知所观察物体的光亮度。②削弱所测光强直至看不见。如消光光度计。③光亮度与观察灵敏度之间的关系。如灵敏度光度计。④闪变光度计。

**absolute purity threshold 绝对纯度阈** 对于色光,有一个绝对纯度阈,它是能与白光区别开来的最低纯度。

**absolute signal delay 绝对讯号时延** 在传输媒质的起点,讯号波形的前沿(或其它点)与在传输媒质末端相同讯号的对应点(或相同边)到达(或接收)时所产生的时间差,即对于在讯号波形上确定的点,从一位置传送到另一位置时的传送时间。

**absolute white body 绝对白体** 亦称标准白。这种物质体对任何波长的光,其漫反射因数  $\rho = 1$ 。

**absorbed dose 吸收剂量** 单位质量物质从电离辐射或粒子辐射中吸收的能量。

**absorbing medium 吸收媒质** 光或其它辐射入射到媒质内,其能量发生转化,或被媒质原子或分子散射,或激发媒质发光,则谓此媒质为吸收媒质。实际上一切媒质均是吸收媒质,只是吸收量的多寡不一样,或者是不同波段的吸收量多寡不一样,如玻璃、水晶等,似乎不吸收或吸收甚少,但在可见波段以外或远或近,都有不同程度的吸收。金属通常是强吸收媒质,只要薄薄的一层就足以吸收所有光,但其呈现出一定颜色,说明吸收有选择性,即吸收多寡与波长有关。一般讲,导电媒质是强吸收媒质,绝缘媒质中的玻璃、水晶等是弱吸收媒质。吸收的强弱由吸收常量  $k$  或平均透射程  $w$ (即  $k$  的倒数)决定,强吸收  $k^{-1} = w < \lambda_0$ ; 弱吸收  $k^{-1} = w > \lambda_0$ ,  $\lambda_0$  为入射光在真空中的波长。平均透射程由吸收定律  $I = I_0 \exp(-kx)$  确定,当  $x = w = k^{-1}$  时,  $I/I_0 = e^{-1} \approx 37\%$ ,即经过此段路程之后,发光强度仅为原先的 37%。如金对波长为 546nm 的光的平均透射程为 0.01 $\mu$ m,不到该波长的 2%。

**absorbing power 吸收本领** 参见 absorption factor。

**absorbing wedge 吸收光楔[楔镜,劈镜,光劈]** 用中性玻璃制成的楔镜,其不同的厚度可吸收不同的光量,用于光度计等方面。

**absorbance** 吸收比 参见 absorption factor.

**absorption constant** 吸收常量 若波长为  $\lambda$  的光辐射在介质中一处的强度为  $I_0$ , 当穿过距离  $x$  后, 强度因吸收而变为  $I_x$ , 此时吸收常量(亦称为线性吸收系数)  $k = (\ln I_0 - \ln I_x) / x$ 。当光束强度非常大时, 吸收常量便与光强有关, 成为非线性的。

**absorption cross-section** 吸收截面 电磁波通过媒质时, 因媒质导电而使能量损耗。损耗的能量与通过单位面积入射能量之比, 反映出媒质对电磁波吸收的程度, 称此比值为媒质对电磁波的吸收截面。设入射电磁波的振幅为  $E_0$ , 媒质的电导率为  $\sigma$ , 媒质内的电场强度为  $E$ , 则计算媒质的 Joule(焦耳)损耗时的吸收截面  $\sigma_{ab} = (\mu_0 / \epsilon_0)^{1/2} E_0^{-2} \int \sigma |E_0|^2 dv_0$ 。

**absorption edge, absorption limit** 吸收限 ①物质通常对短波[高频波]的吸收比对长波[低频波]的吸收厉害, 若从某一波长开始, 凡小于该波长者即全被吸收, 则此波长为短波吸收限; 若从某一波长开始, 凡大于该波长者即全被吸收, 则此波长为长波吸收限。②X射线的特征标识量, 与原子中电子占有的确定能级有关。辐射光子的能量增加到一定程度, 能够激励正常态的内层电子, 也就是说光能全被吸收, 若激励的是K层电子, 则得到K系吸收限; 若激励的是L层电子, 则得到L系吸收限。

**absorption factor** 吸收因数 吸收因数曾称为吸收比、吸收本领, 国际照明委员会推荐“因数”。辐射在物体内部穿行时, 有一部分被吸收, 如原辐射通量为  $F$ , 穿过厚度为  $x$  的物质后被吸收掉的辐射通量为  $F'$ , 则吸收因数  $\alpha_x = F' / F$ 。吸收因数随入射波长及物体温度而变, 但黑体中此值不变, 总等于1, 一般物体则总小于1。若物体厚度可忽略时, 则取单位长度之值为准, 改称吸收率, 仍可用  $\alpha$  表示。光在媒质表面总有被反射掉的部分, 若在入射通量中扣除这一部分, 则其吸收因数称为纯吸收因数  $\alpha_{纯}$ 。此时的  $F$  就是确实射入媒质的部分。故有  $\alpha_{纯} + \tau = 1$ ,  $\tau$  为透射因数。若  $F$  包括反射光, 则有  $\alpha + \tau + \rho = 1$ ,  $\rho$  为反射率。此外吸收因数还与吸收常量、吸收系数通用, 但最好避开。

**absorption frequency** 吸收频率 或称共振频率。电子的固有振动角频率。

**absorption index** 吸收指标 其表示式为  $\kappa = k\lambda' / 4\pi$ ,  $k$  为吸收常量,  $\lambda'$  为媒质中的光波长  $\lambda / n$ ,  $n$  为吸收物质的折射率,  $\lambda$  为真空中的光波长,  $4\pi$  为总球面度。

**absorption intensity** 吸收强度 若波长为  $\lambda$  的光辐射在介质中一处的强度为  $I_0$ , 当穿过距离  $x$  后, 强度因吸收而变为  $I_x$ , 强度减少量  $dI$  有时就称为吸收强度。

**absorption law** 吸收定律 若波长为  $\lambda$  的光辐射在介质中一处的强度为  $I_0$ , 当穿过距离  $x$  后, 强度因吸收而变为  $I_x$  (强度减少量  $dI$  有时称为吸收强度), 此时吸收常量(亦称为线性吸收系数)  $k = (\ln I_0 - \ln I_x) / x$ 。这一定律称为 Bouguer(布格)定律或 Lambert(朗伯)(吸收)定律。应用中取以10为底的对数较方便, 有  $m = (\lg I_0 - \lg I_x) / x$ ,  $m = k \lg e = 0.4343k$ 。在溶液中,  $k$  与溶质的浓度  $C$  成正比, 有  $k = k_C C$  (Beer(比尔)定律),  $k_C$  有时就称为比吸收常量或分子吸收常量。在纯物质中有时也用比吸收常量  $k_C$ , 然  $k = k_C \rho$ ,  $\rho$  为媒质密度, 此处  $k_C$  称为质量吸收常量。通常布格-朗伯定律广泛成立, 而比尔定律仅在分子吸收性能与分子间相互作用无关时才成立。光是一种波动, 故用波长  $\lambda$  作为吸收定律中的长度单位也是合适的。于是除吸收常量  $k$  而外, 还要用到吸收指

**absorbance** 吸收各向异性 一些光学材料在各个方向对光的吸收量有差异。

**absorption** 吸收(比色)测量学 按吸收定律中的 Lambert(朗伯)定律与 Beer(比尔)定律来测量溶液中所含物质的浓度。是令一浓度  $C_1$  已知的溶液与一未知的  $C_2$  相比。若原先相同的光分别通过浓度为  $C_1$  的溶液, 厚度均达  $x_1$ , 而对  $C_2$  的溶液, 厚度均达  $x_2$ , 在光度场中比较时, 它们的光度、色度仍相同, 则  $C_2 = C_1 x_1 / x_2$ 。故光波应在吸收的极大附近。这样的精确度高, 故须配备适当的滤光片。进行这种测量的仪器是比色计, 如 Dubosque(杜波斯克)比色计。比色计可为目视的, 也可为光电的, 目视的灵敏度可达浓度的1%, 这需要吸收极大在眼最敏感的黄绿区域。

**absorption** 吸收 光(推及一般辐射)被物质减弱的现象。分真吸收和表观吸收两种。真吸收就是能量转换为另一种形式, 主要是热转化为化学能的光化吸收、转化为电的光电吸收。表观吸收就是光的散射与光致发光, 光虽依然存在, 但波长和方向有所改变, 其中特别是磷光, 在时间上也有了延迟。若真吸收是主要的, 就简称为吸收; 若表观吸收也占一定份额(如在气象与天文中), 则称为消光。吸收和消光在定义式上也完全相同, 一些名词亦互相对应, 如吸收常量、消光常量, 吸收系数、消光系数等。但也有用法不统一的问题。若吸收各波长都相同, 称为中性吸收或一般吸收, 否则称为选择吸收。光吸收的经典理论, 将原子、分子看作振子, 其中的电子在束缚力作用下振动。原子、分子的结构决定电子振动的固有频率。光在媒质中通过时, 分子中的电子在光波电场作用下作受迫振动, 同时也因辐射及因分子间的交互作用而受到一个正比于运动速度的阻力。这种受迫振动若愈接近共振, 则光波能量愈受到强烈吸收。光吸收的量子理论认为, 原子或分子在光波辐射场作用下, 从低能态跃迁到高能态时的吸收一个光子, 这种跃迁等效于经典理论中一个具用一定固有频率的振子。考虑到振子作自由振动时的衰减, 即量子理论中原子或分子处于一定能态时的寿命, 可得到(线性)吸收因数与光频率的关系。在金属吸收中, 除考虑束缚电子而外, 还有自由电子的作用。束缚电子对紫外线及更高频率的辐射的吸收作用比较显著, 而对红外线及更低频率的辐射的吸收, 则自由电子起主要作用。

**absorption band** 吸收(光谱)带 即吸收(光)带或吸收(谱)带。光谱视其谱区的宽窄可分为连续光谱、带光谱和线光谱。带光谱比线光谱宽, 但有时因仪器光谱分辨率低而误以为带光谱就是线光谱。带光谱常在吸收光谱中观察, 是因某种分子吸收射来的辐射而产生的。

**absorption cell** 吸收池[盒、匣] 两端透明度好的小容器, 内装待测其吸收光谱的液体或气体, 多用于吸收光谱仪中。若考察红外光谱, 两端应采用透红外材料; 可见区用玻璃; 近紫外用石英; 远紫外用氟化锂。吸收强的液体, 其吸收池要短; 气体的吸收小, 吸收池可长, 尤其在测气体喇曼光谱时须如此。吸收池常用一空一实, 空的放在参考光路中作为对比以使透射条件完全相同。

**absorption coefficient** 吸收系数 可以说是以波长为长度单位的吸收常量, 表示式为  $\kappa = k\lambda / 4\pi$ 。  $n$  为吸收物质的折射率,  $\kappa$  为吸收指标,  $k$  为吸收常量,  $\lambda$  为真空中的光波长,  $4\pi$  为总球面度。



标,其表示式为  $\kappa = k\lambda' / 4\pi$ ,  $\lambda'$  为媒质中的光波长  $\lambda / n$ , 称  $nc = k\lambda / 4\pi$  为吸收系数。 $n$  为吸收物质的折射率,  $\lambda$  为真空中的光波长,  $4\pi$  为总球面度。吸收系数、吸收常量、吸收指标的定义和符号往往各家各有所指, 颇不统一。

**absorption line narrowing 吸收谱线窄化** 在高分辨原子光谱学中, 为减少 Doppler(多普勒)增宽, 研究了两种方法: 多路法和顺序法。吸收谱线窄化是顺序法中通过速度选择以增大光谱分辨率的方法之一, 属于三能级系统, 分两步激发。参与激发的两束激光是方向共线的, 第一束激光使某一类速度的原子达到中间的能级, 而只有这些原子经第二束激光激发可作第二次跃迁, 故属速度选择, 且能级可有较多位置, 因而能考察的能级较广泛。两束光的频率已知, 可对作用结果加以校正以使多普勒效应抵消。

**absorption photometer 吸收光度计** 即消光光度计。用一校核过的中性楔镜代替以往曾用的牛角半透明片放在眼前, 直至入射光消失或仅有光感, 据此推求光源的发光强度。属古老的光度计, 现已不用。

**absorption spectrophotometer 吸收分光光度计** 可给出各个波长的光被物质吸收后的出射光强度。

**absorption spectroscopy 吸收光谱学** 是光谱学中与发展光谱学并列的一大分支, 利用物质原子或分子对辐射的不同波长有不同程度吸收来推求物质的结构或辨识物质种类。常用吸收分光光度计作为研究的工具。

**absorption spectrum 吸收光谱** 具有连续光谱的光穿过吸收媒质后进入分光镜, 则连续光谱中将出现一些暗区, 表明其间有吸收, 这些暗区可以是线、带或是连续的。一般说来, 媒质所吸收的光谱区正是它自己在高温时所发射的那些波长, 这就是 Kirchhoff(基尔霍夫)定律。固体与液体有宽阔的连续光谱, 气体则有不连续的线光谱或带光谱。考察吸收光谱是分析媒质中物质成分的一种手段, 对不易受激发, 即不易用发射光谱去观察的物质尤为有用。吸收线光谱是因原子中的电子在壳层上跃迁所致, 而带光谱则是因电子跃迁及原子和分子的振动与转动的联合作用所致。吸收光谱的一个特例是自蚀。最著名的 Fraunhofer(夫琅和费)谱线就是自蚀线。吸收的线光谱就是暗线光谱。

**absorptive modulation 吸收调制** 在传输光波的媒质中, 由光吸收的变化而形成的光波调制。光吸收通常是利用外加电场加以改变的。光的吸收发生在靠近吸收带的边缘。

**absorptivity 吸收率** 物质在不计厚度、宽度或直径时的单位长度所吸收能量与入射能量之比。

**accelerated phosphorescence 加速发磷光** 加热令磷光体尽快地将受激发所吸收储藏的能量以光的形式发射出来。

**accentuated contrast 加重衬比** 亦称模拟衬比、加重反差或加重对比度。在图像传输系统中, 当规定发光率小于某一确定值的像素为标称黑色传输, 而发光率大于某一确定值的像素为标称白色传输时, 其位于二者之间的所有值均以其相应的光平[电平]传输, 则再现图像或文件的衬比即为加重衬比。

**acceptance angle 接收角** 从光纤轴或中心线到所能接收的最宽入射光束外缘光线的夹角。此夹角通常称为临界角。凡小于此夹角的入射光线, 均能被接收而在纤内经内全反射而传输; 凡大于此夹角者, 在进入纤内后将穿出光纤包层或经散射、扩散、漏泄、吸收而损失掉。若光纤置于空气中, 空气的

折射率近似于 1, 则临界角  $\theta$  与光纤的芯皮折射率有关,  $\theta = \arcsin(n_1^2 - n_2^2)^{1/2}$ ,  $n_1, n_2$  分别为芯皮的折射率。

**acceptance angle plotter 接收角绘图器** 能改变在光纤端面(或其它入射面)上的窄光束(一般应为平行光)的入射角并能测定所传输的光强度的仪器。所传输的光为光源在入射面每个角度位置耦合进光纤的光。

**acceptance cone 接收光锥** 这是一个立体角。其顶角  $2\theta$  为临界角  $\theta$  的 2 倍, 可将接收光锥内的光线耦合进光纤并以内全反射形式传播。顶角  $2\theta = 2\arcsin(n_1^2 - n_2^2)^{1/2}$ ,  $n_1, n_2$  分别为芯皮的折射率。在传统光学仪器中亦有接收光锥, 但另有定义式。

**acceptance half angle 接收半角** 即临界角。等于  $\theta = \arcsin(n_1^2 - n_2^2)^{1/2}$ ,  $n_1, n_2$  分别为光纤芯皮的折射率。

**acceptance pattern 接收图** 光纤或光纤束所传输的功率与发射角的关系曲线。该功率(或辐射强度)与入射强度、发射角、纤面传输系数、照射面积等有关。

**access coupler 通路耦合器** 有分路器与合路器两类, 供汇集点、中继站、局(站)、台等将信号分出或引入光缆之用。

**accidental degeneracy 偶然简并性** 一个任意的系统往往难于判别其有无简并性, 若出现, 则称其为偶然简并性。

**accommodation 调视** 亦称调节。通过睫状肌使眼睛睛珠变凸或变平来调节焦距(约 17mm~14mm), 让不同距离处的物体均能清晰成像。

**accommodation amplitude 调视幅度** 单眼或双眼所能作的最大幅度的调视, 单位为  $1m^{-1}$ 。单眼者为绝对幅度, 双眼者为双眼幅度。10 岁的人调视幅度为  $14m^{-1}$ , 75 岁的为 0。

**accommodation and convergence 调视与会聚** 人欲看清近物, 两眼须协同动作: ①两眼各自调视, 让网膜上成像清晰; ②两视线会聚于物体; ③视线稍稍向下; ④瞳孔稍稍缩小。一般认为调视与会聚是成正比的, 即调视为  $1m^{-1}$  时, 会聚为  $2m^{-1} \sim 6m^{-1}$ , 平均为  $4m^{-1}$ (棱镜的)。但网膜自动的粗会聚往往不能使目标成像在眼的中央凹上, 尚需另外的细会聚调节, 称为融汇[汇合]会聚。相应地在调视方面也有补充协同动作。两者的协作既不严格, 会聚要保持不变可以有相对调视, 调视加强则称为是正的, 反之是负的。同理, 让调视保持不变则有相对会聚, 会聚加强者为正, 减弱者为负。

**accommodation convergence 调视会聚** 因调视而自然引起的那一部分会聚, 称为调视会聚。

**accommodation unit 调视单位** 在距第一主点 1m 处放一物体, 正常的眼睛注视该物体所作的调视为  $1m^{-1}$ 。

**acetylene 乙炔灯** 乙炔为无色气体, 分子式为  $C_2H_2$ , 燃烧时的光谱分布与真空钨丝灯相似, 并在 450nm~700nm 波段与 2450K 的黑体光谱分布相近。停电时可做次级标准灯。

**achromatic aplanatic condenser 消色差等光程聚光镜** 这种聚光镜的设计基本与显微物镜设计相似, 安放位置要严格符合设计距离。

**achromatic condenser 消色差聚光镜** 这种聚光镜的设计基本与显微物镜设计相似, 安放位置要严格符合设计距离。

**achromatic delay plate 消色差推迟片** 亦称消色差延迟片。推迟片是一块单轴或以单轴出现的双折射材料, 因寻常光线(o光)和非常光线(e光)在材料中以不同速度行进, 故一光线相对于另一光线是缓慢了。两光线的程差  $N\lambda = \pm d(n_e - n_o)$ , 式中  $d$  为片的厚度,  $n$  为折射率。在消色差推迟片中, 相位

推迟与波长无关,放在起偏器间不呈现颜色。

**achromatic fringe 消色条纹** 即消色差干涉条纹,参见 achromatic(interference) fringe。

**achromatic (interference) fringe 消色差干涉条纹** 交叠的波的光程差为波长的某一倍数时即出现干涉条纹,对含有不同波长的白光来讲,一般只在其倍数为0时才是互相叠合的,这个0级的中央条纹是消色差的白与黑的条纹,而互相紧靠的彩色条纹甚至交叠却无条纹可见。但光程差是否为各波长的同一倍数可相应控制距离来实现,若对长波的稍稍加长,而对短波的稍稍缩短,可令各波长的光的干涉条纹的间隔相等。这样,黑白条纹可延伸到0级以外。这种人为的消色差条纹可用如 Lloyd(洛埃)镜中的办法来实现。

**achromatic interval 无色间隔** 光由强到弱逐渐变化,弱到一定程度时,便不能分辨颜色,此时眼的锥体辨色能力也趋于零。从完全不能辨色到完全无光感的间隔称为无色间隔。短波无色间隔比长波的大。

**achroma(tic lens) 消色差透镜** 对两个或多个透镜的折射率与表面曲率进行配组,由此组成光组以消除轴向或垂轴色差或将此两种色差均予以消除。一般消色差透镜是双合透镜,结构和参量变化容易,应用较广。初步理论得出,若两透镜的屈光本领为  $\phi_1, \phi_2$ , 而其 Abbe(阿贝)数为  $\nu_1, \nu_2$ , 则消色差条件为  $\phi_1 \nu_1^{-1} + \phi_2 \nu_2^{-1} = 0$ 。若所需透镜是会聚的,如望远镜的物镜,则须令构成物镜的两个透镜之一的屈光本领为正且量值较大,故阿贝数应较大。消除垂轴色差的透镜组可用相同的玻璃,如 Huygens(惠更斯)目镜和 Ramsden(冉斯登)目镜就是如此设计的。红外、紫外波段的消色差透镜可用石英岩盐透镜和石英萤石透镜。还有超消色差透镜,能消除对四种波长的色差,且在较大波长范围是可消色差的。

**achromatic (light) threshold 无色(光)阈** 即绝对阈,是说已经完全适应暗环境的眼能够察觉的最小光刺激,此时处于暗环境的眼无法识别任何色彩。刚有色彩感觉的界限称为色觉阈。

**achromatic line 消色线** 将单轴或双轴晶体切成薄片,放在两偏振器之间观察,晶体的切割若垂直于单轴晶体的光轴或双轴晶体的晶轴分角线,则干涉图形对称,称其为圈与扇[刷]。当两偏振器在交叉位置时,除因等相而产生的等色线群之外还可看到暗线,在单轴晶体的干涉圈与扇中将看到一群彩色圆环上叠加了一个暗十字,双轴晶体的是暗双曲线。这些暗线称为(同)消色线,像个扇面[刷子],边界较模糊,若通过两偏振器后的光的振动方向与晶体中两互相垂直振动的偏振光之一的振动方向一致,则另一偏振光就不能通过,于是便无干涉。这对于各个波长是一样的,故消色。每一偏振器形成它较暗的消色线,当两偏振器交叉时,两者重叠而全暗,而当两偏振器平行时,则重叠而变亮。同消色线在光测弹性中常称为等倾线。

**achromatic locus 消色轨迹** 色品图中有一部分区域在给定的条件下是白色的,称为消色轨迹。

**achromatic prism 消色差棱镜** 两个或多个棱镜配组以使两波长或多波长的光偏向相等。以此类棱镜去观察物体时将不呈现色差。若有两块折射棱角各为  $\alpha, \beta$ (角不大)的棱镜,其消色差的条件为  $\alpha(n_{\lambda_1} - n_{\lambda_2}) = \beta(n'_{\lambda_1} - n'_{\lambda_2})$ 。 $n_{\lambda_1}$  为第一块棱镜对  $\lambda_1$  波长的折射率,  $n'_{\lambda_1}$  为第二块棱镜对波长  $\lambda_1$  的

折射率,余类推。

**achromatic retarder 消色差推迟器** 亦称消色差移相器。使整个一个波段中各波长的光作相同的相位移动。

**achromatic Schmidt corrector 消色差施密特(校正)板** 消色差施密特板的作用是对 400nm~800nm 的波长消球差。像消色差透镜一样,也是用一片正的和一片负的板相结合。如设计一种能在 450nm~706.5nm 范围消色差的施密特板,受实际光学玻璃品种的限制,就只能用 K517643( $n = 1.517, \nu = 64.3$ )、F548458( $n = 1.548, \nu = 45.8$ )两种玻璃。红外波段用的施密特消色差板,可从 IRTRAN 中选择,如选主材为氟化钙的可透至  $10\mu\text{m}$  的正板,而选主材为氧化镁的可透至  $9\mu\text{m}$  的为负板,可达到从  $1\mu\text{m} \sim 8\mu\text{m}$  的消色差范围。

**achromatism 消色差** 消除光组中因材料色散而产生的轴向[纵向]色差和垂轴[横向,放大率]色差或两者之一。两者均已消除称为稳定消色差。因色散在各波段不同即部分色散不同,故消色差开头只能对两种波长校正,进而对三种波长施行。对目视用光组,通常就 C(656.2808nm)、F(486.1342nm)两条谱线消色差,称为目视消色差或 CF 消色差;对照相光组,则是 D(589.2956nm)、G(434.0475nm)两条谱线,称为照相消色差或光化(视觉)消色差或拟视消色差或 DG 消色差。光组的初步设计仅就薄透镜和近轴区而言,且孔径有限而物体较小,此时的消色差是让两种波长的边缘光线与两波长之间的某一波长的近轴光线消去轴向色差,即这三条光线交于光轴上的一点,这是标准的方法。若使两波长的边缘光线和近轴光线这四条光线均交于光轴上的一点,则称为 Gauss(高斯)消色差。若上述两种情况都能得以满足,则称为复消色差。除此之外,还能满足正弦条件,则称为 Abbe(阿贝)复消色差。消色差不限于可见波段,前面讲到的照相消色差就是一例。

**achromatized Ramsden eyepiece 消色差冉斯登目镜** 即 Kellner(克耳纳)目镜,为 Ramsden(冉斯登)目镜的改型,前一片为冕牌双凸透镜,后一组为双胶式,使视场边缘的色差与畸变得改进,但使前焦点靠近了前一片透镜,而它上面的灰尘看得很清楚。其后 Zeiss(蔡司)厂保留了冉斯登目镜前一片的形状,并用新的玻璃组合成双胶接眼透镜,从而改进了色差,故可称为消色差冉斯登目镜,其视场为  $45^\circ \sim 50^\circ$ , 出射光瞳末一面的距离  $p' = f'/2$ ( $f'$  为目镜等效焦距)。

**achromatopsia 全色盲** 患者不辨所有颜色,只有黑白、亮暗的感觉。三色理论对全色盲的解释是感受颜色的三种锥体细胞或根本不存在,或只有一种。前者是严格意义上的全色盲,后者应说是单色视觉,不过因无其它色觉,实际上也是全色盲。

**acoustic birefringence 声致双折射** 声波或超声波压强的周期性变化使非球形的分子在时间上平均地有某一取向,从而导致双折射。

**acoustic branch 声频支** 晶体点阵振动中,若物质不是由一种原子组成,则除了光频支而外,还有由原子组成的分子作为整体在参加的振动,与单原子物质的振动相似。

**acoustic holography 声(学)全息术** 利用干涉原理来获得被观察物体声场的振幅和相位分布全部信息的声成像术。包括声全息图的制作和据声全息图来重建物体的可见像。声全息图由物波和参考波叠加干涉而成,参考波一般是声波,但也可用电信号模拟。声全息图可记录在胶片上(实际是作为

光调制器),需要时用激光重建像;亦可将声全息图制作与再现像两过程当场完成,以供实时观察。声全息成像的方法很多,常用的有液面声全息成像和扫描声全息成像。后者耗能较少。除用光学方法重建像而外,随着高速数字计算机的发展和快速 Fourier(傅里叶)变换算法、Adama(阿达玛)变换算法等出现,可利用计算机来实现数字声全息成像。

**acoustic imaging 声成像** 利用声波照射物体以获得物体可见图像。与光学成像相比,其特点为:声波能在许多光学不透明材料中传播,并获得其内部结构图像;声成像与材料声学性质有关,即使能同时得到声学 and 光学图像,二者也不尽相同,使对材料的认识更为全面。声成像所用的方法主要有三种:①利用声场的基本参量,如声压、质点位移、媒质密度变化等,通过小型换能器的扫描或换能器阵、超声管及激光束衍射等获得声场分布图像。②利用声波在媒质中产生的声辐射压力,使自由液面出现与声强分布相应的隆起,或使在流体中悬浮的微盘按声压分布而定向排列。③利用强度足够的声波在液体中传播时产生的次级效应,如热效应、化学效应、声致发光等,可用热电偶、热塑膜、胶片或浸在碘溶液中淀粉板等来记录声像。声成像技术可分为透射法和反射法。具体有切面扫描成像、超声显微镜、光学显微镜、声全息等。

参阅 ultrasonic imaging。

**acoustooptic deflector 声光偏向器** 利用声光效应制成的光偏向器。参阅 ultrasonic deflector。

**acoustooptic effect 声光效应** 亦称声光作用。声波在透明媒质中传播时,若光以恰当的角度入射高频声场,媒质折射率受迫发生周期性变化,这种周期性变化可看成是栅距为声波长的相栅,光在不同方向上分为若干级次衍射或散射,导致通过媒质的光线路径发生改变,从而使光信号的强度、频率和偏转方向等发生变化或受到调制,变化的量值则随声波的波长、强度和传播速度等参量而变。当超声波频率较低,而光束宽度比声波波长小时,媒质折射率的空间变化使光线发生偏转或聚焦作用;当超声波频率增高而又不太高,且光束宽度比声波波长大得多,光束穿越声场的作用距离较小时,这种折射率的周期性变化起着相位光栅的作用,使通过的光束的相位受到相应的周期性调制,因而使通过的光束产生多级衍射,分布在出射光束两侧,称为 Raman-Nath(喇曼-奈斯)衍射。当超声波频率较高、且光束穿越声场的作用距离较大时,类似于 X 射线在点阵上的衍射作用,光束以 Bragg(布喇格)角  $\phi_B$  ( $\sin \phi_B = \pm \lambda/2\Lambda$ ,  $\lambda$  为光波长,  $\Lambda$  为声波长)通过声场后,在出射光束的一侧出现较强的一级衍射光,称为布喇格衍射。常用熔石英、玻璃或特种单晶来做声光器件,如高速光开关,光强、频率、偏转等的调制器,调谐滤波器,光存储器,脉冲发生器, Q 开关锁模激光器,光扫描器等;还可利用声光器件来作声学测量。

**acoustooptic modulator 声光调制器** 利用声光效应以超声波来调制光载波的器件。参阅 ultrasonic modulator。

**acoustooptics 声光学** 主要阐述声光相互作用的理论与应用。可参见 acoustooptic effect。

**acquired color vision deficiency 后天色(视)觉缺陷** 眼或视神经系统疾病或药物中毒造成的色视觉紊乱。与先天性色觉缺陷的主要区别在于先天性的通常是三种色觉中只有一种有缺失或根本没有,而后天色觉缺陷往往是三种都受影响,且差异程度也大,甚或出现多余色觉,即患者在暗室或闭眼时

仍看见某种颜色。

**acrydine 吡啶** 制备荧光物以供显微镜观察的电中性有机化合物,在蓝光激发下发黄绿光。

**Acrylite 聚甲基丙烯酸甲酯** 俗称有机玻璃,密度 1.19,折射率 1.491,色散系数(3.2mm 厚)57.2,透射因数 92%,表面缺陷小于 3%,临界角为 42.2°,使用温度上限 143℃。

**actinic 光化(性)的** 用来限定受辐射影响的化学变化,多用于照相方面。如紫外辐射比可见光的光化性强。

**actinic absorption 光化吸收** 物质将吸收的光能转化为化学能。

**actinic achromatism 光化消色差** 即照相消色差, DG 消色差,光化视觉消色差,拟视觉消色差,对 D(589.2956nm)与 G(428.0799nm)两条谱线消色差。

**actinometer** ①日射计,亦称感光计。气象上用的一种辐射计,通常只作相对测量而不测辐射的绝对量。若其专测太阳直接辐射的,称作直接日射强度计或太阳热量计;若其所测包括散射光(对整个天空),则称作平面总日射计。②光化计,利用特种光化作用中反应物的减少量或生成物的增加量,来测定光(尤其是紫外光)的强度。

**actinometry 日射测量学** 研究的是气象学中测量太阳直射或测量太阳直射加散射的技术和仪器。

**action 作用量** 在量子力学中,光子流的总能量与流动发生时

间的乘积,  $A = h \sum_{i=1}^m f_i n_i t_i$ , 式中  $f_i$  为  $i$  个频率,  $n_i$  为第  $i$  个频率的光子数,  $t_i$  为第  $i$  个频率的持续时间,  $h$  为 Planck(普朗克)常量。上式对所有的频率、光子及给定光束或束脉冲的每个持续时间求和。

**action spectrum 作用光谱** 指电磁辐射的各波长所起的相对作用,主要是光的生物效应及其中的光的生化效应。若将各波长所造成的同一效应所需要的能量测出,则各能量(或其倒数,或其相对值)与波长的关系曲线就是作用光谱。

**activation 激活** 激活在各学科中均在使用,当然含义均不相同。在化学中是使化学作用易于产生;在半导体中是使导电性能加强;在氟化物阴极中是使热电子容易发射;在反射性物质中是使感生放射性增强。在光学中则是使物质能够发光,物质不同,激活方式也不同:有用阴极射线或光照去激活,即让其吸收一份激活能(即活化能),使电子从基态跃迁到受激态。许多晶态物质须掺入其它微量物质才能发光,这些促进发光作用的物质称作(发光)激活剂。激活剂以原子、分子或离子掺入到主体物质或基质中,使晶体晶格发生变动,这些原子、离子等称作原激活剂,而造成的变化的晶格则称作次级激活剂。若激活剂本身参与跃迁辐射,就是直接激活,若是原激活剂与次级激活剂所造成的变化了的晶格结构对跃迁起了作用,则为间接激活。有时纯物质中受扰动的晶格(如位错等)也可促使发光,则也称作激活剂或激活点[处]。激活剂的作用就是使其基质中潜在的某谱线或谱带成为发光谱线或谱带,或是使已有的发光谱线得到加强,另一种作用就是使其发出新的谱线或谱带。激活剂可代替基质中某个组元的位置,如 KCl:(Ti) 中的 K 就被 Ti 所代替,这样的激活剂与其附近的原子组成所谓 S 中心。激活剂也可夹在原晶格之间而与附近原子构成 i 中心。二者统称激活中心。两种或两种以上的激活剂共同作用,可更加增强发光效率(量子产额),协同作用的方式有:①双激活,两种激活剂各



自独立产生作用;②级联激活,激活剂 A 激活的发光波长较短,而此短波恰好足以激发辅助激活剂 B 发出较长波长的光,这整个现象就称作级联发光。更富有启发性的如 SrS,激活剂有三种 Cu、Ce、Eu,主峰分别在蓝、黄、红处,但均可以 Sm 为辅助激活剂,而它响应  $1\mu\text{m}$  波长的红外光,故可加强主激活剂发光。③敏化,若激活剂 A 所吸收的能量未转变为辐射而是传给了激活剂 B 并使 B 发光,则称激活剂 A 为敏化剂,此整个发光现象称作敏化发光。如  $\text{CaSiO}_3:(\text{Pb}, \text{Mn}), \text{CaF}_2:(\text{Ce}, \text{Mn})$ , 括号内为敏化剂。④共激活剂,是为取得电荷平衡,如以 AgCl 作为 ZnS 的激活剂,实际起作用的是正离子银,而氯离子是平衡电荷的。共激活剂本身不形成发光中心,但它在基质中产生电场,促使起作用的激活剂形成发光中心。大多数情况下,共激活剂仅形成电场,而对发光性能无影响。⑤自激活,是晶体晶格中本身的组元造成的。如 ZnS 通过煅烧而不加入别的作为激活剂的金属,即成为发光体。Zn 本身就是激活剂,煅烧时可扩散而夹到晶格中间的位置上。一般仅需要微量激活剂就能形成发光物质,如 ZnS 只要加入  $10^{-7}$  的 Ni 或  $10^{-6}$  的 Co 即成。一定基质与一定激活剂相结合便有特征吸收光谱和发射光谱。在一些情况下,也有一定的关系,最明显的情况是结晶磷光体的整个光谱代时有个激活剂的光谱带所组成。但光谱带的相对强度不完全取决于激活剂的浓度,还与各激活剂间是否传输能量、环境温度、激发光的强度等有关。基质和激活剂的标识法通常是“基质:(激活剂)”,如  $\text{ZnS}:(\text{Cu})$ , 其它有  $\text{ZnS}:(\text{Cu}), \text{ZnS}:\text{Cu}, \text{ZnS}-\text{Cu}, \text{ZnS}/\text{Cu}, \text{ZnS}\text{Cu}, \text{ZnS}\cdot\text{Cu}$  等。

**activation analysis 活化分析** 用中子、带电粒子、 $\gamma$ 射线等将试样活化,对其衰变特性进行测量分析。较之化学分析精确灵敏。中子、带电粒子、 $\gamma$ 射线等与试样所含核素发生核反应,使之成为放射性核素,此过程称为活化。测量此放射性核素的衰变特性(如半衰期、射线能量和强度等),以此确定试样中所含核素的种类及含量。

**activation analysis by photon 光子活化分析** 用光子将试样活化,对其衰变特性进行分析测量。灵敏度高,抗污染能力强,用单个试样可作多元素分析,能鉴别化学性质相近的元素或同位素,一般为非破坏测量,精度高,自屏蔽效应小,能分析热中子和带电粒子所不能分析碳、铍及氮、氧、氟等。对轻、重元素均能进行分析。是一种迅速、准确、灵敏的痕量分析技术。

**activation center 激活中心** 激活剂可代替基质中某个组元的位置,如  $\text{KCl}:(\text{Ti})$  中的 K 就被 Ti 所代替,这样的激活剂与其附近的原子组成所谓 S 中心。激活剂也可夹在原晶格之间而与附近原子构成 i 中心。两者统称激活中心。

**activation energy 活化能** 亦称激活能。在化学反应中,反应物的分子要能够参加反应,必先处于活化状态,即须先具有一个最低限度的能量。此最低限度的能量通常较分子的平均能量高,两者之间的差值称为活化能。在光学中,就是使物质获得能量而发光。物质不同,激活方式也不同,可以将其放在光或阴极射线下照射去激活,此即令其吸收一份激活能,将电子从较低能态提高到较高能态去;或者给物质掺进微量杂质,在主体物质中形成发光中心。在半导体中,是使其导电性能提高,在氟化物阴极中,是使其易于发射热电子,在放射物质中,是使其具有感生放射性等。

**activator 激活剂** 许多晶态物质须掺入其它微量物质才能发

光,这些促进发光作用的物质称作(发光)激活剂。激活剂以原子、分子或离子掺入到主体物质或基质中,使晶体晶格发生变动,这些原子、离子等称作原激活剂,而造成的变化的晶格则称作次级激活剂。若激活剂本身参与跃迁辐射,就是直接激活;若是原激活剂与次级激活剂所造成的变化了的晶格结构对跃迁起了作用,则为间接激活。

**active autocollimator system 活性自准直系统** 自准直望远镜利用对面的垂直于光束的平面反射镜将光反射回原处。若距离较远或在不良环境中,则反射镜不易保持总垂直于光束。活性是指用某种方法自动调整反射镜,使其几乎总是准确垂直于光束。若将光束一分为二,从其中一束测出各种原因导致的光束偏向的程度,并用适当的光电装置作为伺服系统调节另一安排于光路中的反射镜,按测得的偏向数据将光调到合适的方向。自适应光学对此有完整论述。

**active device 有源器件** 器件本身包含有能源,其输出为调制该能源输出之现在和过去输入信号的函数。

**active element 活性元件** 亦称响应元件。即探测器的敏感部分。当辐射照到其上时,它将发生一种物理变化,通常是发出电信号。

**active infrared system 有源[主动]红外系统** 这种系统有一红外辐射源,它发出的辐射照到目标上再反射回来,由本系统的探测器检测,获得目标的相关讯息。而靠检测目标本身红外辐射的系统为无源[被动]红外系统。活性自准直系统中的活性也是有源或主动的含义。

**active medium 工作媒质** 亦叫激活媒质。①泵浦此媒质可产生粒子数反转,即受激而发射激光,受激发射另一不太常用的叫法是负吸收。②外文中文此词又叫旋光媒质。一些物质可让通过它的线偏光的电矢振动平面或椭圆偏光的长轴转过一定角度,而此角度与该物质的厚度成正比,将这种物质称作旋光性媒质,或称其是旋光(性)的。

**active optical technique 主动光学技术** 利用光学相位共轭原理,对大气湍流与元件热致变形所引起的图像失真予以补偿。此技术称为主动光学技术,或称为自动补偿成像技术,实时大气补偿光学技术。

**activity 放射性** 物质的原子核自发蜕变并放出  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  射线,就说该物质有放射性。每秒钟蜕变的数目为  $3.7 \times 10^{10}$  次时,为 1Ci(居里)。

**actual optical system 实际光学系统** 一个光学系统要考虑近轴光学的有关学问题,诸如物像共轭位置、放大率、转像与转折光路等,还须考虑成像范围的大小、成像光束孔径角的大小、成像波段的宽窄实际的清晰度与照度等一系列问题。满足一系列要求的实际光学系统,往往不是几个透镜的简单组合,而由一系列透镜、曲面反射镜、平面镜、反射棱镜和分划板等多种光学零件组成,并且要通过合理设置光阑、精细校正像差和恰当确定光学零件的横向尺寸等手段,才能得到合乎需要的高质量系统。至于实际光学系统对各种零件的要求及配置理论可参阅各专门词条。

**acuity 敏锐度** 亦称锐度,锐性。①指人眼视觉的一种分辨能力,如对轮廓、字体、栅形、体视、游标等。但单目和双目不同。②与照相材料粒度有关,也有锐度的概念。如用锐刀遮住照相乳胶的一部分后曝光,则界线处并非绝对黑白分明,而是有个渐变过渡区,称为边缘痕迹。称这种过渡的主观陡峻印象为边界锐性,而由客观方法测得的则称为界线锐度。

锐度的测定含有边缘处光密度的变化梯度问题。一般认为在暗区边缘是光密度由大到小的,而在亮区边缘是由小到大。

**acuity photometer 锐度光度计** 一试验图板,其上印有字或几何图形线条,让两相比较的光逐渐减弱,直到某一字或某一图形的细节可分辨开,此时认为两光相等,然后推算其减弱的光能大小,据以求出原来的发光强度。

**acutance 锐度** 亦称敏锐度、锐性。

**adaptation 适应** 眼睛对不同照度有不同的灵敏度,调节以达到观察目的。同时也指完成调节过程后眼睛所达到的状态。最灵敏的状态是暗适应,从原来在明亮环境转到黑暗中约需停留 1h,眼睛就可达到暗适应,灵敏度此时提高  $10^4$  倍~ $10^5$  倍。原来是暗适应的眼突然受到一稳定光照时(光适应或亮适应),视觉很快上升到一极大值,随后下降到一相当稳定的状态,全部过程约需 1min~3min。这是因视紫红质在光的照射下分解很迅速,而已被分解了的视紫红质的恢复过程却较慢。但也有人对此解释持怀疑态度。研究亮暗适应的途径是用适应计,目前多用测量网膜电图的方法。色适应是指先前所见颜色对于后来颜色感觉的影响,也指三种色觉接收器的灵敏度变化。适应可以是全眼的,也可是部分网膜的。

**adaptation amplitude 适应幅度** 眼的昼视觉与夜视觉灵敏度之差。

**adaptation process 适应过程** 日光与月光的光度比约  $10^5:1$ ,与星光的比约  $10^9:1$ 。适应如此大的光度范围,眼有 4 种方法,瞳孔的放大与缩小;网膜锥体与杆体分别工作;锥体、杆体内部的调节;若干杆体联合作。瞳孔的变化约 1:64,作用不大。锥体与杆体的过渡约在  $0.6 \times 10^{-2} \text{cd/m}^2 \sim 16 \text{cd/m}^2$  的光亮度之时。作用最大的是锥体与杆体内部的变化,按视觉的光化理论,控制网膜上的物质多寡(强光下少,弱光下多),使所产生的作用大致相等。若干杆体作为一个单元固然可解释对弱光的感受,但也说明视觉锐度的降低。适应的复杂过程仍待最后阐明。

**adaptive color shift 适应性色位移** 当眼处于稳定的某种色环境时,就称处于该色的适应状态。从一种色适应状态到另一种状态时,则称为色适应改变。由此造成的物体色度的差别,称为适应性色位移。

**adaptive optics (自)适应光学** 现代激光技术通过将光束的径向分布搞成 0 阶 Bessel(贝塞耳)函数型(还有其它函数型),可获得无衍射细光束,用以发送高功率激光,但在空中传播时会遇到干扰:①中继光组和聚焦光组在吸收激光之后发热变形;②空气流动的不均匀性;③空气受热。后两项形成大气抖动,或曰大气湍流。设法消除这些干扰的技术和理论研究即为(自)适应光学。较完整的名称是相干光学适应技术。若其能达到成像要求,则称为成像相干光学适应技术,另有称为主动[能动]光学技术、补偿成像技术或实时大气补偿光学技术。自适应光学实际上是一种模拟补偿技术,应用数字技术则可简化设备,且效果要好得多。

**adaptometer 适应计** 主要部分为一发光面,其光亮度可随意控制在某个数值,其中或附字母等测验视觉锐度。各种型式的差别在于视场的大小(一般为  $10^\circ$  左右),光度的变更范围可达  $1:10^{10}$ ,一般有自动记录数据装置。

**addressability measure 可寻址量度** 在显示屏的显示区内的可寻址点数目。显示屏包括荧光屏和光纤面板、液晶屏、发光二

极管、气体显示板、绘图器板的表面等。

**addition constant 加常量** ①仪器本身结构或性能常量。②用积分表示一物理过程时,在结果中要加一常量,用以表征初始、末了或过程的状态。

**addition position 加光程位置** 晶片在交叉偏振器中的一种位置。此时双折射物体的最大折射率方向和补偿器的最大折射率方向相合,且与偏振器的偏振方向成  $45^\circ$  角,如此则物体与偏振器所成的光程差将相加。与之对应则有减光程装置。

**additive color mixing 加法混色** 依色视觉的三原色理论而建立的实际应用方法。实验中的两种做法是:①任何颜色均可由适当选择的三种颜色(原色)的混合而成。②任何两种颜色若均已由三原色配成,则这两色混合也就等于那些原色之混合。

**additive colorimeter 加色色度计** 应用加法混色原理制成的色度计,大多数色度计均依此原理制成,如 Guild(吉耳德)、Wright(赖特)、Donaldson(唐纳森)色度计。

**additive(s) to grinding and polishing 磨抛附加剂** 在磨、抛过程中须添加某种液体以散热和防止磨抛料聚团。使用与磨抛料亲合势强的液态物质,可在磨抛料四周形成薄膜,使其彼此隔离而不能成团。还可使磨抛料不致因磨盘转动而甩出,磨抛料会越来越细,使工件表面质量更好,并让磨抛盘曲率长期保持不变。

**additivity factor 相加因数** 两种显像剂混合使用时,其显像速率比单独使用时快。相加因数就是混合使用时的显像速率除以两显像剂单独使用时的显像速率之和。

**additivity law 相加性定理[定律]** ①光度上的:在单眼观察时尚未觉察而在用双眼时能够觉察,这说明相加性的存在。绝对阈以上的光刺激因有适应等问题,比较复杂,若确实让双眼各受到单眼的相同刺激,相加性是存在的。②色度上的:加色混合中,各组成部分的色光的光亮度之和,等于混合成的色光的光亮度  $L = K_m \int V_\lambda L_{e\lambda} d\lambda$ ,  $K_m (= 680 \text{lm/W})$  是辐射最高光视效率,  $V_\lambda$  是波长为  $\lambda$  的光的光谱光视效率,  $L_{e\lambda}$  是波长为  $\lambda$  的光的辐射亮度。在多色光度学中用闪变法观测时,证明此定律是可靠的。

**adducting prism(s) 眼内转棱镜** 一对棱镜,它们的底边向外共同放在两眼前,结果使两眼会聚。

**adhesive 粘合剂** 光学工业中用的粘合剂有两类:①粘合透镜、棱镜等通光部件,称作光学胶剂。对通光波段应透明无色,在胶合后不应使光学部件变形或使之受应力而导致双折射。②将光学部件的非通光部分与金属座粘合到一起,以固定位置。不要求透明,但亦不使光学部件受应力。

**adjacency effect 邻效应** 在显像过程中,显像剂会对与曝光部分相邻接的地方产生影响。在显像剂中常有起抑制作用的物质,如溴化钾或在显像中产生的氧化物,它们在静止的溶液中不易流开,于是在密度强的显像处会有密度低的条纹围绕。反之,在密度弱的地方附近,有丰富的未起作用的显像液,故而会出现发黑的条纹。在流动的显像液中,也会在明胶内部发生已经起过作用的与尚未起作用的显像液之间的邻效应,如在发黑区的边缘,由于继续有未起过作用的显像液的渗入而特别发黑;而在不黑的区域边缘,由于从发黑处已起过作用的显像液的渗入而更加淡薄。两个发黑的紧相邻的像(如光谱线、双星)的表现距离比实际距离要大,因其