

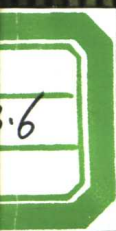
高等学校环境艺术设计专业教学丛书暨高级培训教材

照明系统设计

● 中央工艺美术学院环境艺术设计系

杜异 编著

中国建筑工业出版社



高等学校环境艺术设计专业教学丛书暨高级培训教材

照明系统设计

中央工艺美术学院环境艺术设计系

杜 异 编著

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目 (CIP) 数据

照明系统设计/杜异编著. —北京: 中国建筑工程
出版社, 1999
(高等学校环境艺术设计专业教学丛书暨高级培训教材)
ISBN 7-112-03663-1

I. 照… II. 杜… III. 建筑-照明设计-高等学校-教材
IV. TU113.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 06885 号

本书包括 14 章内容, 每章内容如下: 光的性质; 视觉; 照明质量; 光源; 照明器; 住宅照明; 办公室照明; 宾馆、酒店照明; 美术馆、博物馆照明; 商业照明; 候机厅、候车厅内照明; 影剧院照明; 学校、图书馆照明; 餐饮店照明等。内容新颖, 通俗易懂。

本书面向各类高等院校环境艺术设计专业的教师、学生, 同时也面向各类成人教育专业培训班的教学, 也可作为专业设计师和各类专业从业人员提高专业水平的参考书。

* * *

责任编辑: 胡明安 何 苗 姚荣华

高等学校环境艺术设计专业教学丛书暨高级培训教材

照明系统设计

中央工艺美术学院环境艺术设计系

杜 异 编著

*

中国建筑工程出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 7 $\frac{3}{4}$ 插页: 2 字数: 244 千字

1999 年 6 月第一版 1999 年 6 月第一次印刷

印数: 1—7000 册 定价: 19.00 元

ISBN 7-112-03663-1

TU · 2819 (9188)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

编者的话

自从1988年国家教育委员会决定在我国高等院校设立环境艺术设计专业以来,这个介于科学和艺术边缘的综合性新兴学科已经走过了十年的历程。

尽管在去年新颁布的国家高等院校专业目录中,环境艺术设计专业成为艺术设计学科之下的专业方向,不再名列于二级专业学科,但这并不意味环境艺术设计专业发展的停滞。

从某种意义上讲也许是环境艺术设计概念的提出相对于我们的国情过于超前,虽然十年间发展迅猛,在全国数百所各类学校中设立,但相应的理论研究滞后,专业师资与教材奇缺,社会舆论宣传力度不够,导致决策层对环境艺术设计专业缺乏了解,造成了目前这样一种局面。

以积极的态度来对待国家高等院校专业目录的调整,是我们在新形势下所应采取的唯一策略。只要我们切实做好基础理论建设,把握机遇,勇于进取,在艺术设计专业的领域中同样能够使环境艺术设计在拓宽专业面与融汇相关学科内容的条件下得到长足的进步。

我们的这一套教材正是在这样的形势下出版的。

环境艺术设计是一门新兴的建立在现代环境科学研究基础之上的边缘性学科。环境艺术设计是时间与空间艺术的综合,设计的对象涉及自然生态环境与人文社会环境的各个领域。显然这是一个与可持续发展战略有着密切关系的专业。研究环境艺术设计的问题必将对可持续发展战略产生重大的影响。

就环境艺术设计本身而言,这里所说的环境,是包括自然环境、人工环境、社会环境在内的全部环境概念。这里所说的艺术,则是指狭义的美学意义上的艺术。这里所说的设计,当然是指建立在现代艺术设计概念基础之上的设计。

“环境艺术”是以人的主观意识为出发点,建立在自然环境美之外,为人对美的精神需求所引导,而进行的艺术环境创造。如大地艺术、人体行为艺术由观者直接参与,通过视觉、听觉、触觉、嗅觉的综合感受,造成一种身临其境的艺术空间,这种艺术创造既不同于传统的雕塑,也不同于建筑,它更多地强调空间氛围的艺术感受。它不同于我们今天所说的环境艺术,我们所研究的环境艺术是人为的艺术环境创造,可以自在自然界美的环境之外,但是它又不可能脱离自然环境本体,它必须植根于特定的环境,成为融汇其中与之有机共生的艺术。可以这样说,环境艺术是人类生存环境的美的创造。

“环境设计”是建立在客观物质基础上,以现代环境科学研究成果为指导,创造生态系统良性循环的人类理想环境,这样的环境体现于:社会制度的文明进步,自然资源的合理配置,生存空间的科学建设。这中间包含了自然科学和社会科学涉及的所有研究领域。因此环境设计是一项巨大的系统工程,属于多元的综合性边缘学科。

环境设计以原在的自然环境为出发点,以科学与艺术的手段协调自然、人工、社会三类环境之间的关系,使其达到一种最佳的运行状态。环境设计具有相当广的涵义,它不仅包括空间环境中诸要素形态的布局营造,而且更重视人在时间状态下的行为环境的调节控制。

环境设计比之环境艺术具有更为完整的意义。环境艺术应该是从属于环境设计的子系统。

环境艺术品也可称为环境陈设艺术品,它的创作是有别于艺术品创作的。环境艺术品的概念源于环境艺术设计,几乎所有的艺术与工艺美术门类,以及它们的产品都可以列入环境艺术品的范围。但只要加上环境二字,它的创作就将受到环境的限定和制约,以达到与所处环境的和谐统一。

为了不使公众对环境设计概念的理解产生偏差,我们仍然对环境设计冠以“环境艺术设计”的全称,以满足目前社会文化层次认识水平的需要。显然这个词组包括了环境艺术与设计的全部概念。

中央工艺美术学院环境艺术设计专业是从室内设计专业发展变化而来的。从五六十年代的室内装饰、建筑装饰到七八十年代的工业美术、室内设计再到八九十年代的环境艺术设计,时间跨越四十余年,*专业名称几经变化,但设计的对象始终没有离开人工环境的主体——建筑。名称的改变反映了时代的发展和认识水平的进步。以人的物质与精神需求为目的,装饰的概念从平面走向建筑空间,再从建筑空间走向人类的生存环境。

从世界范围来看,室内装饰、室内设计、环境艺术、环境设计的专业设置与发展也是不平衡的,认识也是不一致的。面临信息与智能时代的来临,我们正处在一个多元的变革时期,许多没有定论的问题还有待于时间和实践的检验。但是我们也不能因此而裹足不前,以我们今天对环境艺术设计的理解来界定自身的专业范围和发展方向,应该是符合专业高等教育工作者的责任和义务的。

按照我们今天的理解,从广义上讲,环境艺术设计如同一把大伞,涵盖了当代几乎所有的艺术与设计,是一个艺术设计的综合系统。从狭义上讲,环境艺术设计的专业内容是以建筑的内外空间环境来界定的,其中以室内、家具、陈设诸要素进行的空间组合设计,称之为内部环境艺术设计;以建筑、雕塑、绿化诸要素进行的空间组合设计,称之为外部环境艺术设计。前者冠以室内设计的专业名称,后者冠以景观设计的专业名称,成为当代环境艺术设计发展最为迅速的两翼。

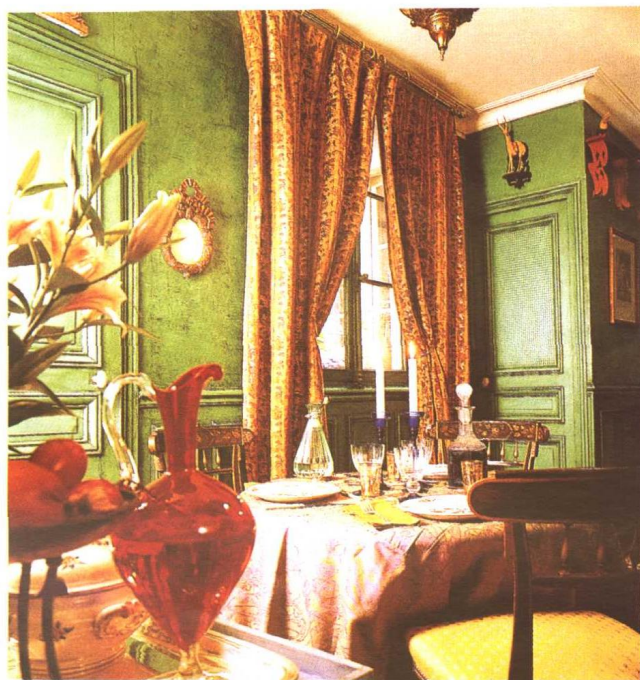
广义的环境艺术设计目前尚停留在理论探讨阶段,具体的实施还有待于社会环境的进步与改善,同时也要依赖于环境科学技术新的发展成果。因此我们在这里所讲的环境艺术设计主要是指狭义的环境艺术设计。

室内设计和景观设计虽同为环境艺术设计的子系统,但从发展来看室内设计相对成熟。从本世纪60年代以来室内设计逐渐脱离建筑设计,成为一个相对独立的专业体系。基础理论建设渐成系统,社会技术实践成果日见丰厚。而景观设计的发展则相对落后,在理论上还有不少界定含混的概念,就其对“景观”一词的理解和景观设计涵盖的内容尚有争议,它与城市规划、建筑、园林专业的关系如何也有待规范。建筑体以外的公共环境设施设计是环境设计的一个重要部分,但不一定形成景观,归类于景观设计中也不完全合适,所以对景观设计而言还有很长一段路要走。因此我们这套教材的主要内容还是侧重于室内设计专业。

不管怎么说中央工艺美术学院环境艺术设计系毕竟走过了四十余年的教学历程,经过几代人的努力,依靠相对雄厚的师资力量,建立起完备的教学体系。作为国内一流高等艺术设计院校的重点专业,在环境艺术设计高等教育领域无疑承担着学术带头的重任。基于这样的考虑,尽管深知艺术类教学强调个性的特点,忌专业教材与教学方法的绝对统一,我们还是决定出版这样一套专业教材,一方面作为过去教学经验的总结,另一方面是希望通过这套书的出版,促进环境艺术设计高等教育更快更好地发展,因为我们深信21世纪必将是世界范围的环境设计的新世纪。

中央工艺美术学院环境艺术设计系

1999年3月



(a)



(b)

图 3-31 照明与色彩



图 3-32 瑞士著名画家Klee (1879 ~ 1940) 1932 年所作关于点与线的油画

图中微妙的色彩变化，严格地限定了光源的显色性能，在不同显色性能，在不同显色性的光源照射下，会有不同的色彩效果。



图 3-33 暖色
暖色能创造出温馨舒适的气氛



图 3-34 冷色
冷色使人清醒、使气氛严肃



图 3-35 颜色的显现
美国佛罗里达州阿密河边 SOL 饭店的大堂休息厅，墙面、地毯及家具都用绚丽的色彩装饰。注意顶部，不同光色照明所表现出的色彩的显示。

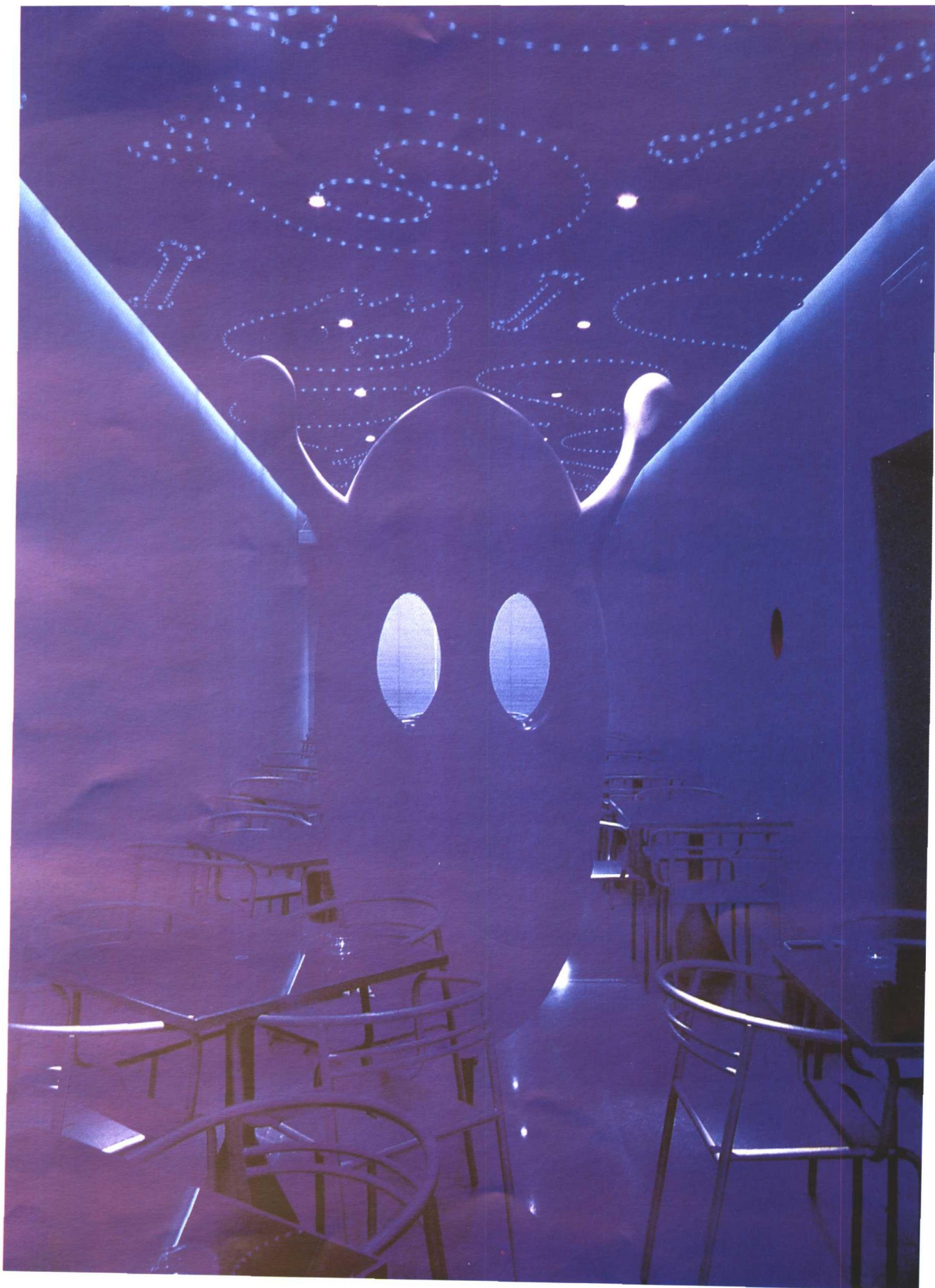
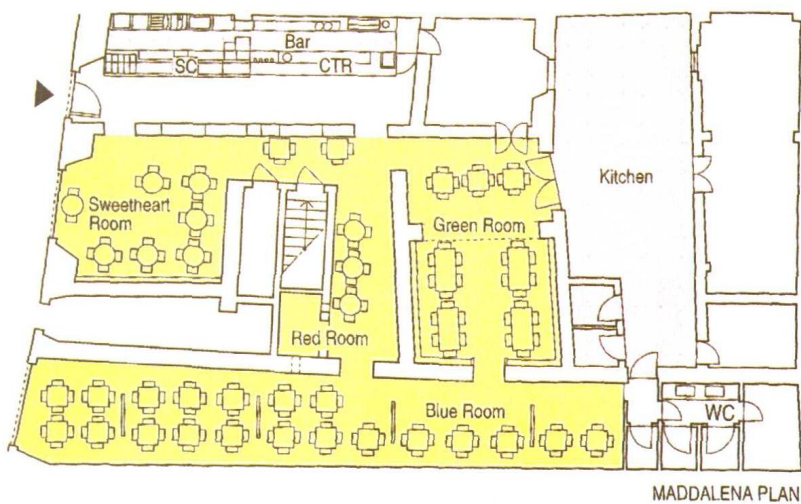


图 3-36 室内色彩设计

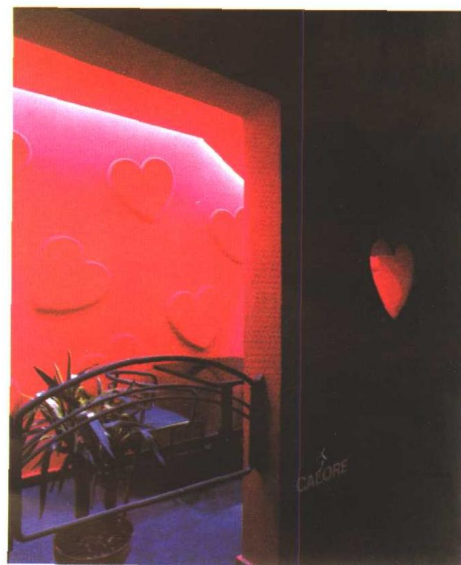
(a)



(c)



(b)



(d)

图 3-36 室内色彩设计

目 录

第1章 光的性质

1.1 光的性质	1
1.2 光的度量	2

第2章 视觉

2.1 识别阈限	5
2.2 视力	5
2.3 对比灵敏度	5
2.4 识别速度	6
2.5 明适应	6
2.6 暗适应	7
2.7 视野	7
2.8 恒常现象	7
2.9 后像	7
2.10 视觉疲劳	8

第3章 照明质量

3.1 关于照度	9
3.1.1 考虑视功能的照明	9
3.1.2 视觉上满意的照度	9
3.1.3 最低照度值	10
3.1.4 交通区域的照明	11
3.1.5 年龄对照度的影响	11
3.2 关于亮度	12
3.2.1 亮度的界限	12
3.2.2 最佳的墙面亮度	14
3.2.3 最佳的顶棚亮度	14
3.2.4 照明的均匀性	14
3.2.5 最佳亮度值	16
3.3 日光和人工光源的亮度平衡	16
3.4 立体感的表现	18
3.5 关于眩光	19
3.5.1 直射眩光	19
3.5.2 直射眩光和灯具亮度	20
3.5.3 反射眩光和光幕反射	22
3.5.4 反射眩光和光幕反射的解决方法	23

3.5.5 照明器最低悬挂高度	24
3.5.6 发光顶棚眩光的处理	24
3.5.7 眩光的评价	24
3.6 关于色彩	25
3.6.1 照明与色彩	25
3.6.2 色温	25
3.6.3 色温和照明水平	25
3.6.4 颜色的显现	26
3.6.5 最佳显色性	26
3.6.6 色适应	27
3.6.7 室内色彩设计	27

第4章 光源

4.1 白炽灯	29
4.2 卤钨灯	30
4.3 荧光灯	30
4.4 高压放电灯	31
4.5 高压汞灯	31
4.6 金属卤化物灯	32
4.7 钠灯	32
4.8 氙灯	33
4.9 复合灯	33
4.10 霓虹灯等装饰用光源	34
4.11 光源性能比较	36
4.12 光源的选择	36

第5章 照明器

5.1 照明灯具的分类	39
5.1.1 根据灯具的安装形式进行分类	39
5.1.2 根据灯具的使用功能进行分类	42
5.1.3 根据照明形式(或按配光)分类	42
5.1.4 按照照明器结构特点分类	45
5.1.5 照明的其他概念	45
5.1.6 按距高比分类	48
5.1.7 建筑化照明	49
5.2 照明器的设计	52
5.2.1 照明器的效率	52
5.2.2 高强度放电灯的灯具	53
5.2.3 设计照明器时应注意的事项	53
5.2.4 灯具的安装尺寸	53
5.2.5 灯具的材料	53

第6章 住宅照明

6.1 起居室、客厅照明	62
6.2 卧室照明	63

6.3 书房照明	63
6.4 餐厅及厨房照明	63
6.5 浴室、卫生间照明	64
6.6 门厅、走廊及楼梯照明	65

第7章 办公室照明

7.1 一般办公室	66
7.1.1 满足一定的照度	66
7.1.2 室内亮度分布	66
7.1.3 自然光的利用	67
7.1.4 减少眩光现象	67
7.1.5 灯具的设置	67
7.2 个人办公室照明	71
7.3 会议室照明	71
7.4 营业性办公室照明	71

第8章 宾馆、酒店照明

8.1 门厅	74
8.2 主厅、大堂	74
8.2.1 接待区照明	74
8.2.2 休息区	75
8.2.3 垂直交通空间	76
8.2.4 其它服务设施照明	76
8.2.5 大堂内总体照明	76
8.3 走廊、楼梯间的照明	78
8.4 客房照明	78

第9章 美术馆、博物馆照明

9.1 展厅照明设计	81
9.2 展品与照度	81
9.3 展品与照明方式	81
9.4 展品的背景	84
9.5 阴影的调整	86
9.6 防止反射眩光	87
9.7 防止镜像反射	88

第10章 商业照明

10.1 顾客的心理需求	90
10.2 引人注意的照明	90
10.2.1 与众不同的外部照明	92
10.2.2 橱窗照明	92
10.3 良好的入口照明及过渡空间照明	93
10.4 使顾客在店内能够顺利走动的照明	93
10.5 店内一般照明	93

10.6	重点照明、局部照明	95
10.7	选择适合其业务种类和商品的光源	96
10.8	对光源显色性的把握	96
10.9	对眩光的处理	97

第 11 章 候机厅、候车厅内照明

第 12 章 影剧院照明

12.1	关于剧院的照度	102
12.2	灯具的设计	102

第 13 章 学校、图书馆照明

13.1	照度设计	105
13.2	灯具设置	107

第 14 章 餐饮店照明

14.1	光源的选择	109
14.2	照明设计	110
14.2.1	多功能宴会厅	112
14.2.2	风味餐厅	112
14.2.3	快餐厅	112
14.2.4	酒吧、咖啡厅	112
主要参考文献		115

第 1 章 光 的 性 质

1.1 光的性质

光是能量的一种存在形式，当一个物体（光源）发射出这种能量，即使没有任何中间媒质，也能向外传播，这种能量的发射和传播过程，就称为辐射。当光在一种介质（或无介质）中传播时，它的传播路径是直线，称之为光线。

光在传播过程中主要是显示出波动性，而在光与物质的相互作用中，主要显示出微粒性，即光具有波动性和微粒性二重性。

光是以电磁波的形式进行传播的，不同的电磁波在真空中的传播速度虽然相等，但它们的振动频率 ν (Hz) 和波长 λ

(m) 各不相同，将各电磁波按波长（或频率）依次排列，可画出电磁波波谱图（图 1-1）。

波长的计量单位为纳米，它等于十亿分之一米，单位为 nm。从图 1-1 中可以看到，可见光在其中占极狭窄的一段。可见光与其它电磁波最大的不同是它作用于人的肉眼时能够引起人的视觉。可见光的波长范围约为 380~780nm。不同波长的可见光会引起人的不同色觉，将可见光展开（380~780nm），依次呈现紫、蓝、青、绿、黄、橙、红色。

波长约为 10~380nm 的电磁波叫紫外线，波长约为 780nm~1mm 的电磁波叫红外线。

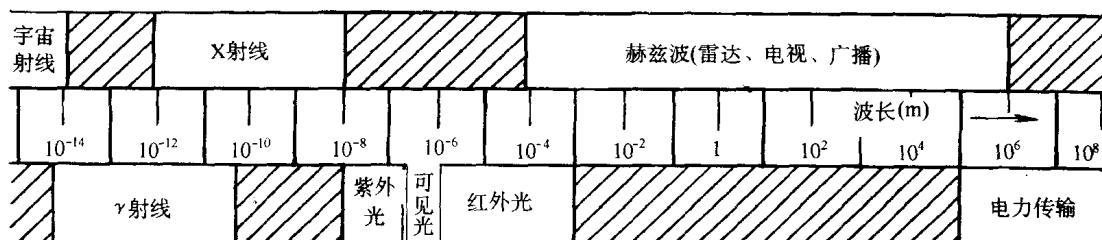


图 1-1 电磁波波谱图

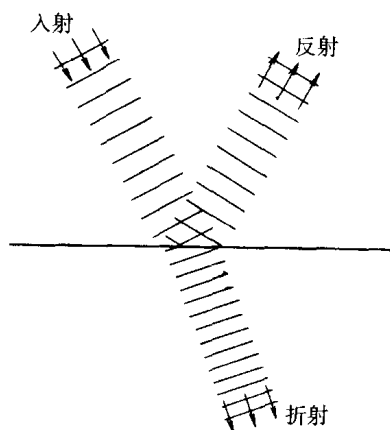


图 1-2 光的入射、反射和折射

光是由很小的微粒组成的，叫光量子，简称光子。自然界中光的吸收、散射及光电效应等，都是光子与物质相互作用的结果。

入射：光线投射到表面为入射，如图 1-2。

反射：光线或辐射热投射到表面以后又返回的现象，称为反射，如图 1-2。

折射：当光线倾斜地从一个介质射入另一个介质时改变光线的方向，在两种介质中光线的传播速度不同，如图 1-2。

反射定律：当光线或声波被光滑表面反射时，入射角等于反射角，入射光线、反

射光线和表面的法线都在同一平面内。

入射角：当光线射到表面上时，该光线与入射点处表面的法线形成的夹角，称为入射角，如图 1-3。

反射角：反射的光线与入射点处反射表面的法线形成的夹角，称为反射角，如图 1-3。

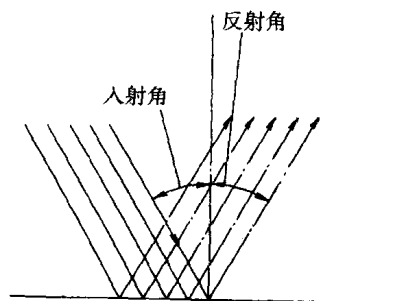


图 1-3 光的人射角和反射角

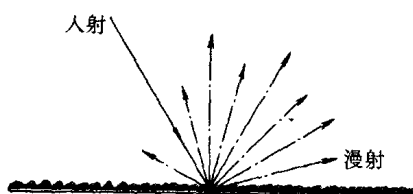


图 1-4 光的漫射

漫射：光经过凹凸不平表面的漫反射，或通过半透明材料的无规律的散射，如图 1-4。

透射系数：透过物体并由物体发射的辐射能与入射到该物体上的总能量之比，相当于 1 减吸收系数。

反射系数：表面反射的辐射能与入射到该表面上的总辐射能之比。

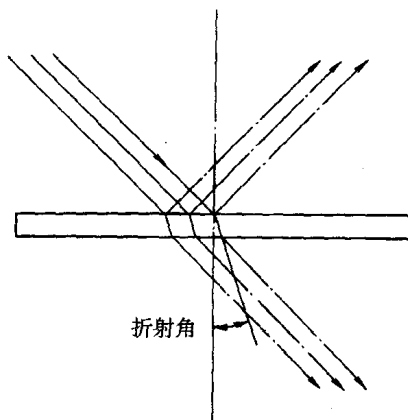


图 1-5 光的折射角

吸收系数：表面吸收的辐射能与入射到该表面上的总辐射能之比。

折射角：折射的光线与入射点处两种介质交界面的法线形成的夹角，如图 1-5。

绕射：当光波或声波发生弯曲绕过障碍物时，光波或声波的调整，如图 1-6。

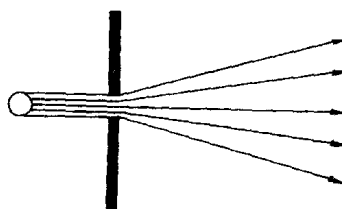


图 1-6 光的绕射

不透明的：光不能穿透的。

半透明的：能透射和漫射光线，但不能看清另一面的物体。

透明的：能够透射光线，因此能清楚地看到前面或后面的物体。

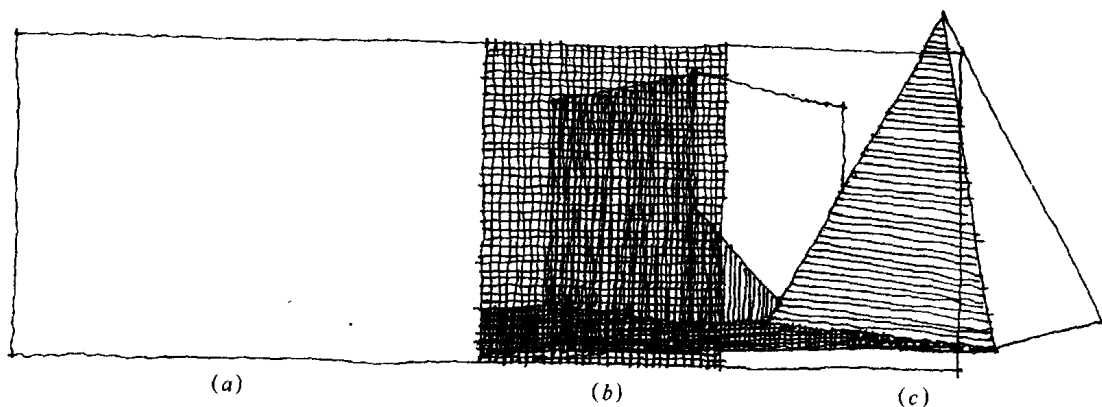


图 1-7 光的透射性能

(a) 不透明的；(b) 半透明的；(c) 透明的

1.2 光的度量

在照明设计和评价时，必然会遇到光的定量分析、测量和计算，因此有必要介绍一下光的一些物理量。

辐射通量：光源在单位时间内发射或接收的辐射能量，或在某种介质（也可能是真空）中单位时间内传递的辐射能量称为辐射通量。符号： Φ_e ，单位：瓦特（W）。

光通量：光源的光输出量，实质是用眼睛来衡量光的辐射通量。符号： Φ_v ，单位：流明（lm）。

发光效率：单位辐射通量所产生的光通量，称之为发光效率。单位：流明每瓦（lm/W）。

立体角：以O点为原点作一射线，该射线围绕原点在空间运动，且最终仍回到初始位置，射线扫过形成一个锥面，该锥面所包围的空间称为立体角。符号： $d\Omega$ ，单位：球面度（sr），如图1-8。

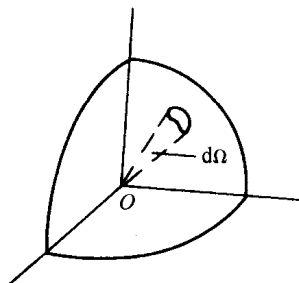


图 1-8 立体角

发光强度：光源在指定方向上单位立体角内发出的光通量，或称之为光通量的立体角密度发光强度简称光强。符号： I ，单位：坎德拉（cd）。

照度：光通量和光强主要表征光源或发光体发射光的强弱，而照度是用来表征被照面上接收光的强弱，被照面单位面积

上接受的光通量称为照度。符号： E ，单位：勒克斯（lx）或流明平方米（lm/m²）。

各种环境条件下被照表面的照度见表1-1。

各种环境条件下被照表面的照度 表 1-1

被照表面	照度 (lx)	被照表面	照度 (lx)
朔日星夜地面上	0.002	晴天采光良好的室内	100~500
望日月夜地面上	0.2	晴天室外太阳散射光下的地面上	1000~10000
读书所需最低照度	>30	夏日中午太阳直射的地面上	100000

亮度：表征发光面或被照面反射光的发光强弱的物理量。符号： L ，单位：坎德拉每平方米（尼特）（cd/m²）或坎德拉每平方厘米（cd/cm²）。

亮度的其它单位还有：熙提 sb，亚熙提 asb，朗伯 la，尼特 nt，英尺朗伯 ft-la。

几种发光体的亮度值，如表1-2。

光的几种特性如图1-9。

几种发光体的亮度值 表 1-2

发光体	亮度(cd/m ²)	发光体	亮度(cd/m ²)
太阳表面	2.25×10^9	从地球表面观察月亮	2500
从地球表面(子午线)观察太阳	1.60×10^9	充气钨丝白炽灯表面	1.4×10^7
晴天的天空(平均亮度)	8000	40W 荧光灯表面	5400
微阴天空	5600	电视屏幕	1700~3500

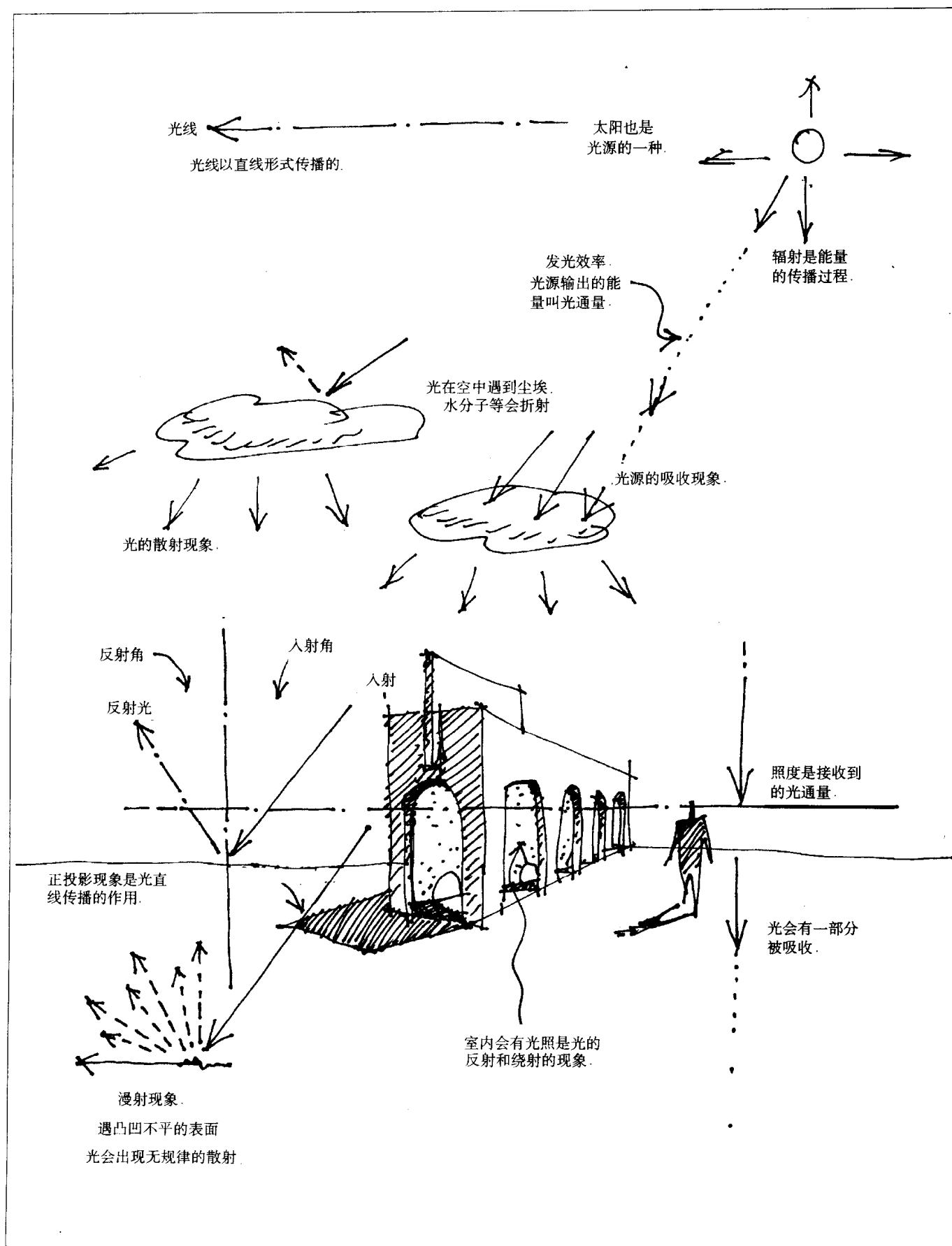


图 1-9 光的几种特性