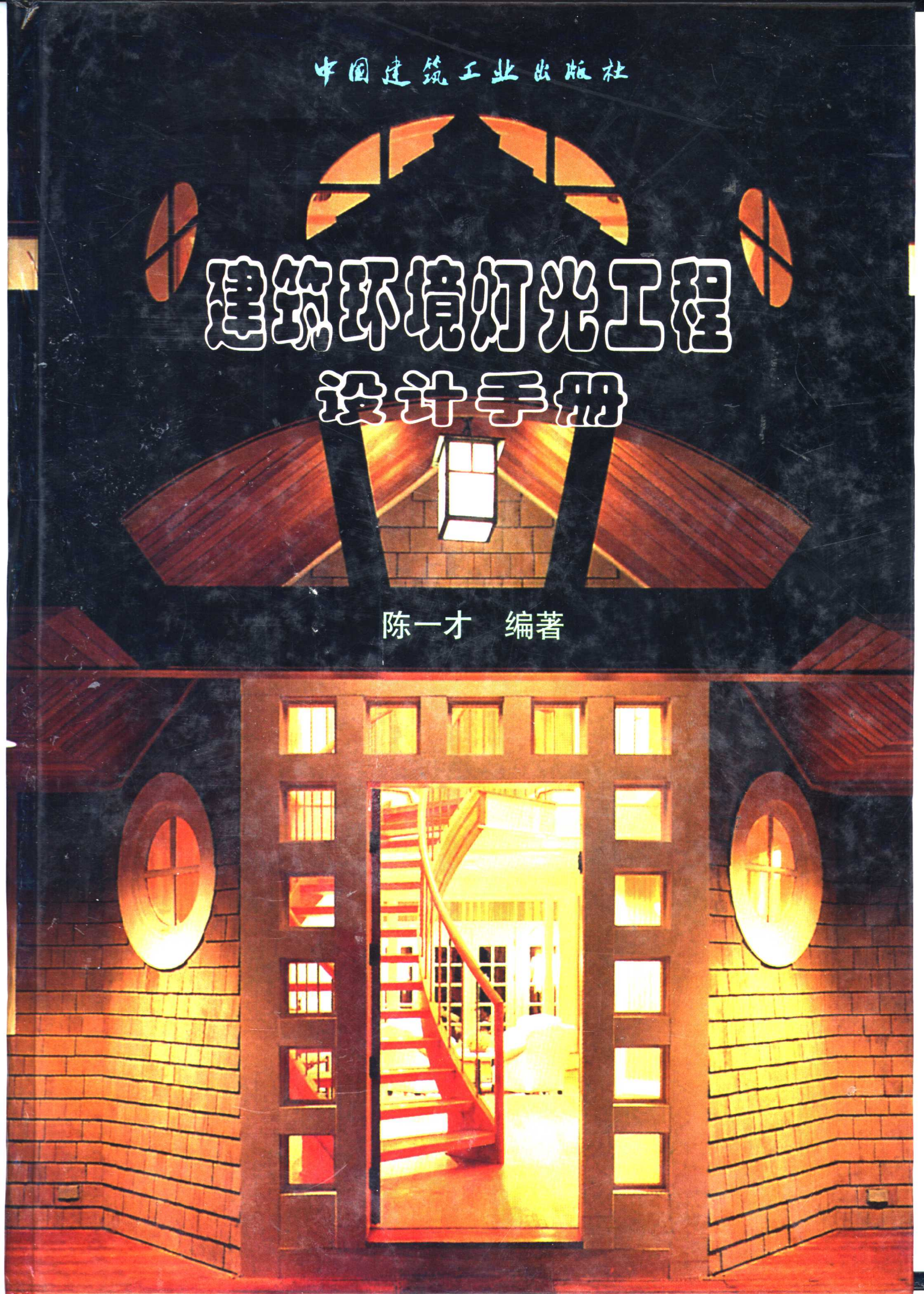


中国建筑工业出版社

建筑环境灯光工程 设计手册

陈一才 编著



建筑环境灯光工程设计手册

陈一才 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑环境灯光工程设计手册/陈一才编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2001.1
ISBN 7-112-04524-X

I. 建… II. 陈… III. ①建筑-照明设计-技术手册
②建筑-照明计算-技术手册 IV. TU113.6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 73674 号

本书介绍有关建筑环境灯光工程的设计和计算方法。内容包括: 概论、光源与环境、灯光环境设计基础、装饰与艺术照明、室内灯光环境设计、室外照明和灯光工程、灯光广告、霓虹灯工程、灯光控制技术、灯光工程的供配电、电气安全、节能等, 并附有必要的计算图表和常用的参考资料, 是建筑环境灯光工程的一本常用工具书。

本书取材新颖、实用性强, 可供从事建筑电气、建筑环境装饰设计、施工和管理人员使用, 也可作为大专院校有关专业的教学参考书。

建筑环境灯光工程设计手册

陈一才 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 42 插页: 4 字数: 1072 千字

2001 年 1 月第一版 2001 年 1 月第一次印刷

印数: 1—3,000 册 定价: 62.00 元

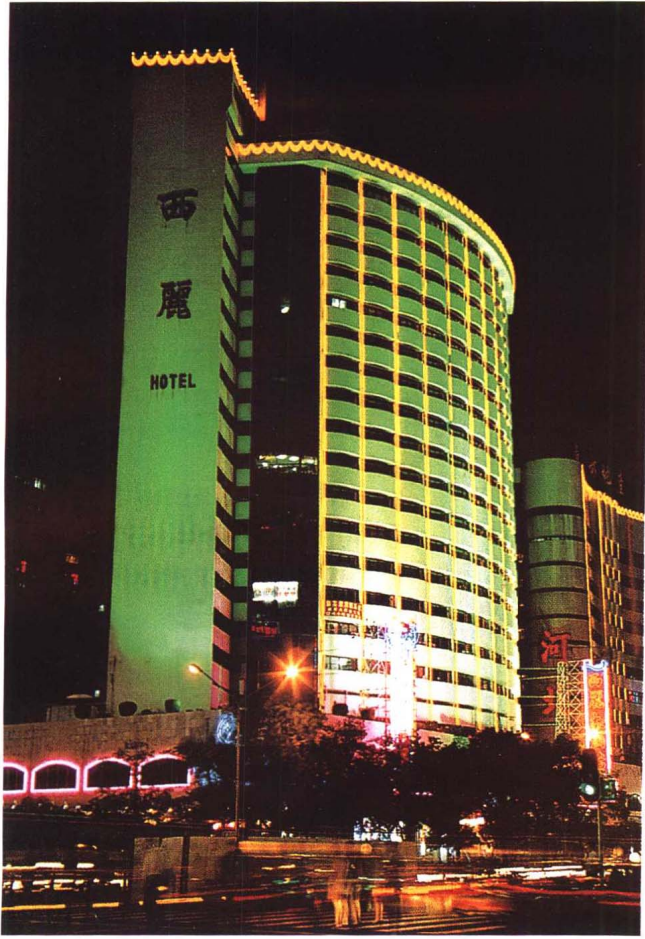
ISBN 7-112-04524-X

TU·4032 (9974)

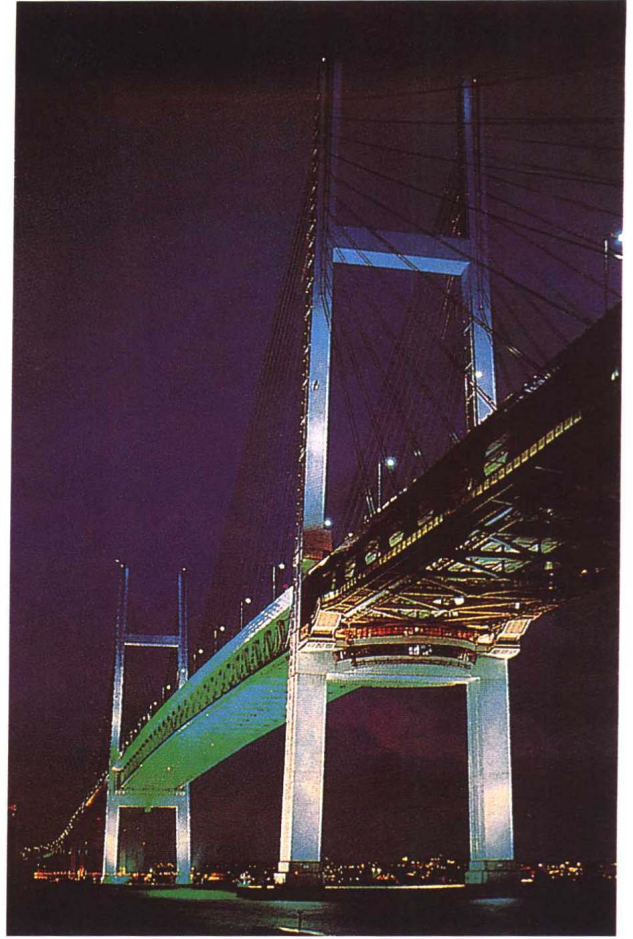
版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)



深圳市西丽大厦泛光照明



广州海印大桥泛光照明



人行天桥照明
象火龙奔腾

一个小餐厅的混合照明。注意餐桌上方的装饰性灯具，接续了该餐厅的主色调——黄色



天花板上的灯具及其在地板上的反光使人产生一种幻觉，这是设计者的意图

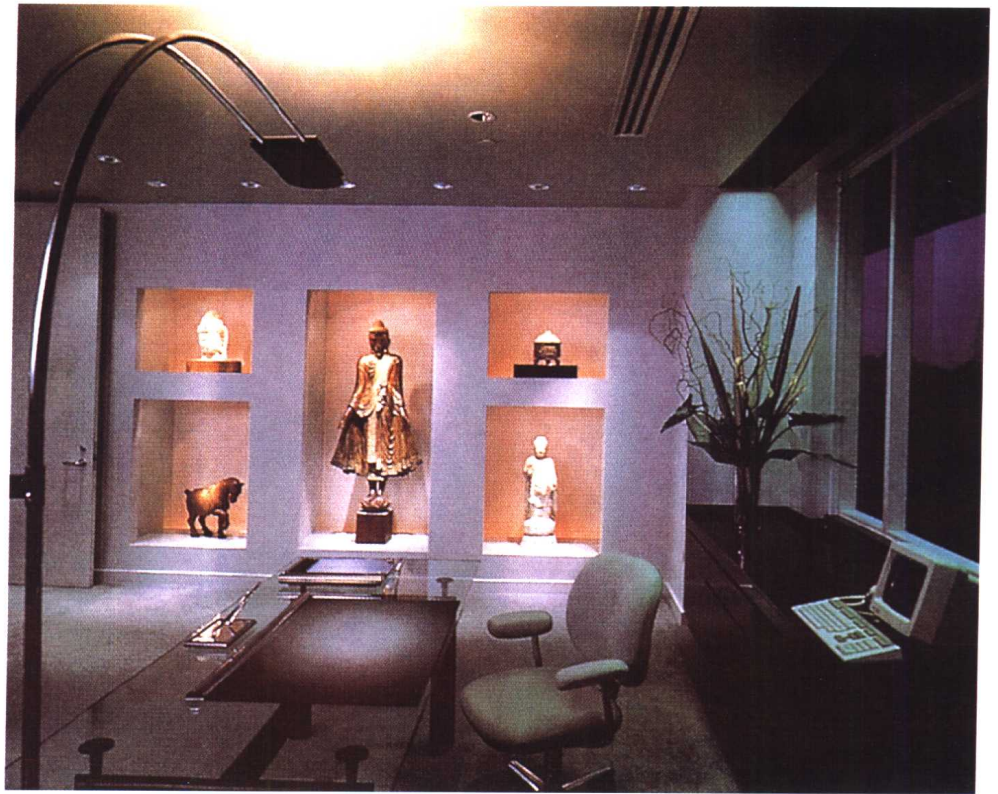


3只华丽的吊灯，使会议室显得幽雅宁静



采用光带照明的候机厅，亮度感较好

精美的亚洲艺术品陈列在办公室的壁龛里，在灯光照射下，很有品味



在天花板内的白炽灯照明，与室内的光线平衡，显现和谐

荧光灯给办公桌
面提供了适宜的照明
强度



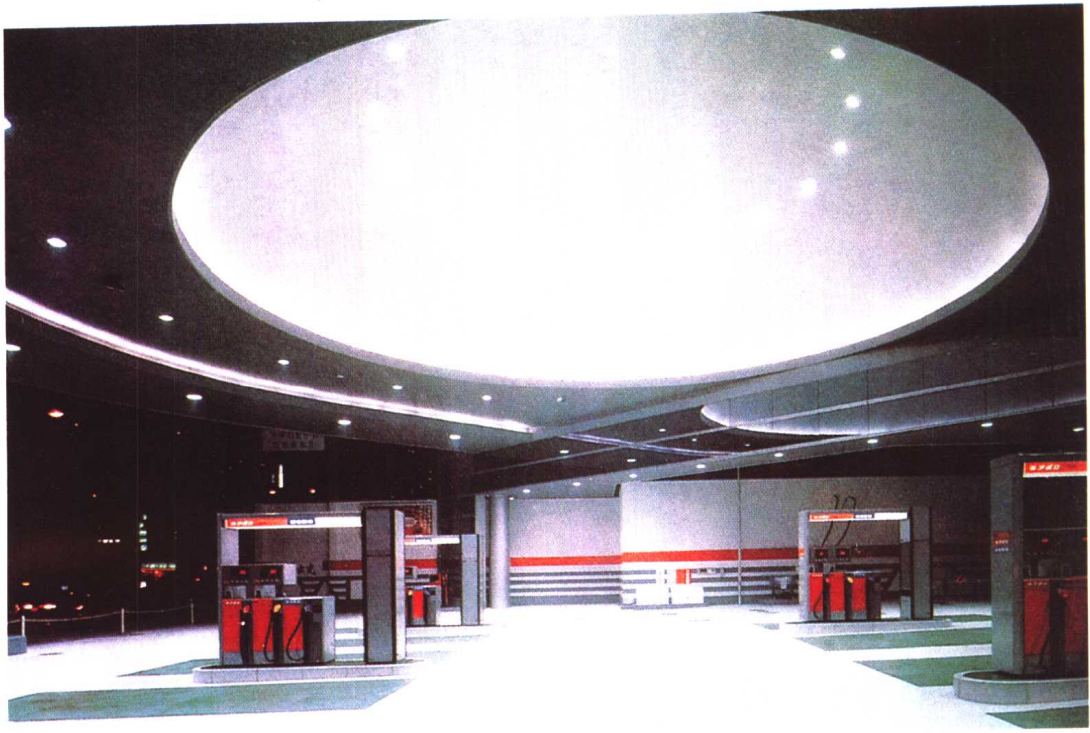
一间小型休息室紧
靠着正式会议室的墙
壁。

这面墙本身是一整
块的深色玻璃。所有
的电视屏幕和电脑终
端显示屏均由隔壁房
间的后部投影设备控
制。装在小车上的可
移动式控制中心可在
会议室的任何地方进
行声像演示，并控制
白炽灯和冷光源的亮
度，如打开荧光灯，
为读写工作提供充足
的照明，同时在屏幕
上又不产生反光，因
此，图像的清晰度非
常好

每块墙板上上方都装有低压聚光灯，用来突出纺织面料或者艺术品。长桌上方的船型天花板是由声学的需要而设定的，装有椭圆形的银制反光罩的灯具为皮革包面的长桌提供了照明



为了补充环境光线，在贮藏柜的底部和办公桌的上方，安装了提供办公照明的荧光灯



加油站大厅照明，灯光明亮



宾馆大厅灯光，高贵典雅，金壁生辉



公司餐厅照明，采用荧光灯与射灯相结合，气氛非常融合



高雅的吸顶灯、反光壁画、反光影壁使会议室显得格外庄严、优雅

前 言

人类的生活时时刻刻离不开光。舒适的光环境会使人精神振奋，有利于提高工作效率和产品质量，保障人身安全和视力健康。光与色彩还是显示环境空间、表现造型艺术、美化室内外环境的重要手段。巧妙地运用光和色彩能获得意境不凡的艺术效果，使人们得到美的享受。随着社会的进步，人民生活水准的提高，灯光照明在建筑环境中的作用与日俱增，灯光的装饰作用得到充分的发挥。在现代化城市中，白天看园林绿化，晚上看灯光夜景，灯光艺术已成为一道新的风景线。夜幕下的街市，华灯齐放，异彩纷呈，充满生机和活力。灯光使建筑物穿上节日的盛装，灯光给园林绿地营造出如梦如幻的童话世界，灯光为社区烘托出浓郁的文化艺术氛围。灿若星海的灯光，星光灿烂，熠熠生辉，构成了独特的灯光景观体系，到处展示出它无穷的魅力。所谓“灯光工程”的新概念，使灯光照明与环境学，建筑美学之间的关系，联系得更加紧密了。科学技术的迅速发展，人们对于新发光理论的研究和新光源的探索，利用灯具的造型及其光色的协调，丰富空间内容，装饰空间艺术，渲染空间气氛，有效地体现出灯光的艺术表现力。照明不再是传统意义的单纯把灯点亮，而是要用灯光这种特殊“语言”创造赏心悦目的艺术氛围。

建筑环境灯光工程设计是现代建筑创作的一个有机组成部分，有其一定的特殊性。它既是科学，又是艺术，同时也要受经济和能源的制约。它不但要求有足够的数量和良好的质量，而且更多地讲求艺术效果，突出环境个性。所以，必须推行合理的设计标准，使用节能的照明设备，采取科学与艺术融为一体的设计方法。因此，编著《建筑环境灯光工程设计手册》，是一次很有意义的尝试。

建筑环境灯光设计要运用很多学科的理论基础。它包含着建筑学、电学、光学、人类工效学和美学等多种学科的知识，涉及到艺术修养和心理学等方面的考虑。利用各种光源的直射和漫射，灯具的新颖适时的造型和各种色彩的点缀，形成和谐而又舒适的光照环境，在功能上和艺术上都能满足人们的不同要求，这是当前现实生活中需要解决的问题。因此，本书将着重叙述有关的概念和理论，以期读者对灯光环境的设计原理有正确的理解。此外，以色彩心理学为重点，结合各类建筑环境的实际需要，对照明设备、照明方式、灯光控制、计算方法、测光技术等进行较全面的介绍，尽量反映灯光工程设计的先进经验和最新研究成果。这不仅对广大读者有所裨益，对于提高各类建筑的装饰水平，美化生活环境，促进文化艺术事业的繁荣和发展，也会起到较好的推动作用。

本书内容极为广泛，涉及到许多高科技领域，有较大的难度。在编著过程中，得到许多同志和朋友们热情鼓励和帮助。书中引用了许多文献的内容。在此书同读者见面之际，谨向他们致以深切的谢意。

目 录

前言

1 概论	1	3 灯光环境设计基础	105
1.1 光学的基本知识	1	3.1 概述	105
1.1.1 光的基本特性	1	3.1.1 灯光环境对照明的要求	105
1.1.2 光的量度	2	3.1.2 照明种类	106
1.1.3 光的反射和透射	7	3.1.3 照明系统	107
1.2 颜色的基本概念	11	3.1.4 注意事项	108
1.2.1 颜色的特性	11	3.2 照明设计	109
1.2.2 颜色的定量	13	3.2.1 照明设计的基本原则	109
1.2.3 光源的颜色	17	3.2.2 照明设计的主要内容	109
1.2.4 色彩的效应	20	3.2.3 灯光照明的设计程序	110
1.3 灯光环境的基本要素	37	3.3 照度标准	111
1.3.1 照度水平	37	3.3.1 合理的照度和照度标准	111
1.3.2 亮度比	40	3.3.2 照度标准值	111
1.3.3 光色与显色性	40	3.4 照度计算	115
1.3.4 避免眩光干扰	42	3.4.1 利用系数法	115
1.3.5 灯光的造型	45	3.4.2 单位容量法	127
2 光源与环境	48	3.4.3 逐点计算法	131
2.1 概述	48	3.5 混光照明	136
2.1.1 光的现象和应用	48	3.5.1 混光照明技术的研究和应用	136
2.1.2 人工光的意象演示	48	3.5.2 混光光源的混光光通比	139
2.1.3 照明对视觉的影响	49	3.5.3 混光光源的光度和色度特性	140
2.1.4 建筑环境与灯光景观	51	3.5.4 混光光源的效益	140
2.2 电光源	52	3.5.5 混光光源的种类及适用场所	141
2.2.1 电光源的种类	52	3.5.6 混光灯具的选择与布置	145
2.2.2 电光源的特性	55	3.5.7 混光照明的开关选择	154
2.2.3 常用电光源的技术参数	57	3.5.8 影响混光照明的各种因素	156
2.2.4 电光源的选择	67	3.6 投光照明	158
2.3 照明灯具	70	3.6.1 投光照明的特点	158
2.3.1 照明灯具的特性	70	3.6.2 照明器的分类和选择	159
2.3.2 照明灯具的分类	72	3.6.3 投光灯的安装高度	161
2.3.3 照明灯具的选择	80	3.6.4 投光灯俯角的选择	161
2.3.4 照明灯具的布置	85	3.6.5 投光灯的布灯方式	162
2.4 灯光环境的质量控制	88	3.6.6 投光灯照明的计算	163
2.4.1 视觉功效与照明的关系	88	3.7 照明质量控制	169
2.4.2 灯光环境质量的评价标准	90		
2.4.3 灯光环境的测量	97		
2.4.4 照明的经济分析	102		

3.7.1 亮度分布	169	4.5.4 照明灯具的悬吊方式	246
3.7.2 照度的均匀性	170	4.5.5 电视演播厅照度计算	246
3.7.3 光源的显色性	170	4.5.6 电力和照明设备的容量计算	247
3.7.4 照明的稳定性	172	4.5.7 照明负载的电路设备	247
3.7.5 眩光	173	4.5.8 调光装置	247
3.7.6 反射眩光	175	4.5.9 电视演播厅的供电和变	250
3.7.7 光色	176	压器接线方式	250
4 装饰与艺术照明	177	4.6 喷泉照明	251
4.1 概述	177	4.6.1 喷泉的种类	251
4.1.1 装饰与艺术照明的效用	177	4.6.2 喷泉的灯光设施	252
4.1.2 照明美学	178	4.6.3 喷泉的调光方式	254
4.2 装饰照明	179	4.6.4 音乐喷泉	255
4.2.1 装饰照明的作用	179	5 室内灯光环境设计	257
4.2.2 灯光的造型和雕塑	180	5.1 概述	257
4.2.3 装饰照明的技术特性	181	5.1.1 营造室内灯光环境的意义	257
4.2.4 装饰照明的设计程序	182	5.1.2 室内照明设计的基本原则	257
4.2.5 装饰照明的质量要求	183	5.2 住宅照明	258
4.2.6 照明的装饰效果	184	5.2.1 住宅照明的基本要求	258
4.2.7 建筑化照明的主要形式	186	5.2.2 各种房间灯饰的选配方案	259
4.2.8 空调—照明一体化	194	5.2.3 照明设计的主要内容	260
4.3 艺术照明	197	5.2.4 室内照明的质量保证	261
4.3.1 艺术照明的作用	197	5.2.5 光源和灯具的选择	261
4.3.2 艺术照明的特点	198	5.2.6 房间的布灯方式	264
4.3.3 艺术照明的演绎手法	198	5.2.7 各种房间的照明举例	266
4.3.4 灯光艺术的体现方式	199	5.2.8 庭院照明	268
4.4 歌舞厅照明	200	5.3 商店照明	272
4.4.1 歌舞厅的种类	200	5.3.1 商店照明的特点和要求	272
4.4.2 歌舞厅艺术照明等级的划分	201	5.3.2 光源、光色和显色性	273
4.4.3 歌舞厅基础照明	203	5.3.3 照明灯具的选择	275
4.4.4 歌舞厅表演区照明	207	5.3.4 店面照明	275
4.4.5 歌舞厅效果照明设计	211	5.3.5 橱窗照明	277
4.4.6 歌舞厅效果照明灯具的类型	212	5.3.6 营业厅照明	279
4.4.7 特殊效果照明灯具	215	5.3.7 商品陈列照明	280
4.4.8 激光的应用	219	5.3.8 商店照明的评价	282
4.4.9 歌舞厅的布光	219	5.4 办公楼照明	284
4.4.10 歌舞厅的音响设备	227	5.4.1 现代化办公楼照明的基	284
4.5 电视演播厅照明	244	本概念	284
4.5.1 电视演播厅照明的特点	244	5.4.2 办公楼照明设计	284
4.5.2 电视演播厅照明的分类	244	5.4.3 景观办公室照明的特点	287
4.5.3 光源和灯具的选择	245	5.4.4 人工照明的自动控制	288
		5.4.5 营业性办公室的照明设计	289

5.4.6 其他场所的照明	290	6.2.5 泛光照明设计步骤	337
5.4.7 办公自动化与照明设计	292	6.2.6 利用计算机绘制泛光照明 效果图	338
5.5 酒店照明	298	6.2.7 建筑物泛光照明设计实例	339
5.5.1 酒店照明的特点	298	6.3 道路照明	340
5.5.2 光源和灯具的选择	298	6.3.1 道路照明的质量标准	340
5.5.3 各种场所的照明方式	299	6.3.2 光源和灯具的选择	341
5.6 饮食店照明	305	6.3.3 道路照明的布灯方式	342
5.6.1 饮食店照明的特点	305	6.3.4 人行横道照明	346
5.6.2 光源的色感和照度标准	306	6.4 隧道照明	347
5.6.3 酒吧陈列柜和餐桌的照 明方式	306	6.4.1 隧道照明的特点	347
5.6.4 各种餐厅照明举例	306	6.4.2 照明种类及照度标准	348
5.7 图书馆、美术馆和博物 馆照明	307	6.4.3 隧道照明的亮度要求	349
5.7.1 图书馆照明设计	307	6.4.4 照明灯具的配置	350
5.7.2 美术馆和博物馆照明设计	309	6.4.5 隧道照明的照度计算	351
5.8 学校照明	314	6.5 区街照明	354
5.8.1 照度标准	314	6.5.1 区街照明与灯光文化	354
5.8.2 光源和灯具的选择	315	6.5.2 路灯设计	355
5.8.3 灯具的布置	316	6.6 公园和广场照明	357
5.8.4 黑板照明	318	6.6.1 公园照明	357
5.8.5 电化教室的照明	318	6.6.2 广场照明	359
5.8.6 电源插座	321	6.6.3 雕塑和纪念碑的照明	361
5.9 医院照明	322	6.7 溶洞照明	362
5.9.1 医院照明的特点	322	6.7.1 显示照明	362
5.9.2 医院照度标准	322	6.7.2 游览照明	363
5.9.3 医院照明的实施	323	6.7.3 饰景照明	363
5.10 体育场(馆)照明	325	6.7.4 应急照明	363
5.10.1 良好照明的基本要求	325	6.7.5 灯光控制	363
5.10.2 室内体育设施的照明	325	6.7.6 安全措施	363
5.10.3 室外体育设施的照明	328	6.8 水景照明	364
6 室外照明和灯光工程	331	6.8.1 水景照明的应用	364
6.1 概述	331	6.8.2 水中照明的特性	365
6.1.1 室外照明的新概念	331	6.8.3 水中照明方式	365
6.1.2 环境艺术与灯光工程	331	6.8.4 水中照明方法	366
6.1.3 现代化都市的灯光夜景	331	6.8.5 水中照明灯具	366
6.2 建筑物的泛光照明	332	6.8.6 水中照明的施工	366
6.2.1 泛光照明的观赏性	332	7 灯光广告	369
6.2.2 光源选择和照度标准	332	7.1 概述	369
6.2.3 泛光照明设计要点及艺 术效果	333	7.1.1 灯光广告的应用	369
6.2.4 泛光灯的安装位置	336	7.1.2 灯光广告的主题思想	369
		7.1.3 灯光广告的主要形式	370
		7.1.4 灯光广告的文案和字体	370

7.1.5 灯光广告的构图要素	371	8.2.9 霓虹灯广告牌电气设备的安 装定位	412
7.2 灯光广告显示电路	373	8.2.10 霓虹灯广告设计举例	412
7.2.1 交替流水式显示灯光控 制电路	373	8.3 霓虹灯闪光效果的控制	413
7.2.2 递增式显示灯光控制电路	373	8.3.1 高压端回路的控制方法	413
7.2.3 闪烁式显示灯光控制电路	374	8.3.2 低压滚筒的控制方法	414
7.2.4 设计制作应注意的事项	375	8.3.3 凸轮轴旋转式控制方法	415
7.2.5 灯光显示电路	375	8.3.4 电子程序式控制方法	415
7.3 灯光显示器	376	8.3.5 电脑控制器的应用	416
7.3.1 灯光显示方式	376	8.4 霓虹灯开关自动控制	419
7.3.2 白炽灯光源显示电路	377	8.4.1 用探湿板控制霓虹灯开关	419
7.3.3 等离子发光屏显示电路	379	8.4.2 用光敏元件控制霓虹灯开关	420
7.4 数字显示器	380	8.4.3 用时钟控制霓虹灯开关	421
7.4.1 电路工作原理	380	8.4.4 多功能霓虹灯自动开关	423
7.4.2 电子元件的选择	381	8.5 霓虹灯广告牌的安装	424
7.5 三画面自动变换广告牌	381	8.5.1 常见的安装方式	424
7.5.1 广告牌结构和电路设计	381	8.5.2 金属框架的制作	426
7.5.2 电子元件的选择	382	8.5.3 霓虹灯的电气装置	426
7.6 灯光广告自动控制装置	383	8.5.4 霓虹灯工程的检查和验收	432
7.6.1 时间控制电路	383	8.6 霓虹灯的抗干扰措施	433
7.6.2 光电控制电路	384	8.6.1 霓虹灯产生电磁干扰的原因	433
7.6.3 全自动控制电路	385	8.6.2 抑制弧光和辉光放电引起电 磁干扰的方法	434
7.7 电视广告	388	8.6.3 消除闪烁和控制电路引起电 磁干扰的方法	436
7.7.1 电视文字广播显示系统	388	9 灯光控制技术	438
7.7.2 电视字幕机	389	9.1 概述	438
7.7.3 电视幕墙	394	9.1.1 灯光控制的意义	438
8 霓虹灯工程	400	9.1.2 灯光控制方式	439
8.1 概述	400	9.1.3 常用灯光控制器	441
8.1.1 霓虹灯的工作原理	400	9.2 照明自动控制电路	444
8.1.2 霓虹灯的结构及部件	400	9.2.1 多功能照明控制装置	444
8.1.3 霓虹灯的常用气体	402	9.2.2 照明灯自动控制装置	447
8.2 霓虹灯工程设计	403	9.2.3 楼道照明自动控制装置	449
8.2.1 霓虹灯招牌的种类	403	9.2.4 灯光自动控制器	452
8.2.2 霓虹灯工程的设计程序	404	9.3 彩灯的电脑控制	453
8.2.3 霓虹灯光色的选择	405	9.3.1 电脑程控编码彩灯控制器	453
8.2.4 霓虹灯灯管长度和直径 的选择	407	9.3.2 电脑编程 8 路彩灯控制器	456
8.2.5 霓虹灯管充气压强的选择	408	9.3.3 CEC 电脑彩灯控制器	458
8.2.6 霓虹灯管与变压器的匹配	409	9.3.4 EPROM 程控编码彩灯	
8.2.7 霓虹灯广告文字尺寸的确定	411		
8.2.8 灯管弯制图的绘制方法	411		

控制器	460	10.4.1 开关设备的选择	531
9.3.5 采用集成电路的彩灯		10.4.2 熔断器和低压断路器的选择	532
控制器	462	10.5 导线和电缆的选择	533
9.4 智能照明控制系统	464	10.5.1 导线和电缆类型的选择	534
9.4.1 智能照明控制系统的特点	464	10.5.2 按机械强度要求选择导线截面	536
9.4.2 智能照明控制系统基本结构	465	10.5.3 按允许温升选择导线和电缆截面	536
9.4.3 控制系统应用设计	466	10.5.4 接线路电压损失选择导线和电缆截面	542
9.5 调光电路	470	10.5.5 中性线和保护线的截面选择	546
9.5.1 调光方法	470	10.6 照明线路敷设	546
9.5.2 常用调光电路	472	10.6.1 绝缘导线的敷设	546
9.5.3 电子调光装置	476	10.6.2 电缆线路的敷设	551
9.6 闪光电路	478	10.6.3 密集型封闭式母线槽	552
9.6.1 闪光标志灯	478	10.7 灯具和配电设备的安装	553
9.6.2 闪烁装饰灯	479	10.7.1 灯具的安装	553
9.6.3 闪光花灯	480	10.7.2 配电箱的安装	556
9.6.4 无规律闪光灯	481	10.7.3 开关及插座的安装	558
9.6.5 可控硅闪光灯	482	11 电气安全	560
9.6.6 氙灯闪光器	483	11.1 概述	560
9.7 光电控制	487	11.1.1 电流对人体的作用	560
9.7.1 光电器件的种类	487	11.1.2 安全电压	560
9.7.2 光电器件的基本特性	488	11.1.3 电气安全的基本概念	562
9.7.3 可见光光控开关	496	11.1.4 影响电气安全的主要因素	562
9.7.4 红外线光控开关	500	11.1.5 电气设备的安全设计	568
9.7.5 光、感双控开关	502	11.1.6 防止触电的措施	570
9.7.6 光控路灯开关	503	11.2 漏电保护器	570
9.7.7 光控音乐集成电路	504	11.2.1 装设漏电保护装置的目的与要求	570
9.7.8 光控自动门	505	11.2.2 漏电保护器的结构原理	571
9.7.9 光控报警器	510	11.2.3 漏电保护器的分类	572
10 灯光工程的供配电	514	11.2.4 漏电保护器的性能指标	574
10.1 概述	514	11.2.5 漏电保护器的选用	577
10.1.1 电压标准	514	11.2.6 漏电保护器的误动作及防护措施	581
10.1.2 负荷等级的划分	516	11.3 接地与防雷	585
10.2 供电系统	517	11.3.1 接地的基本概念	585
10.2.1 照明负荷的接线方式	517	11.3.2 低压电网的接地方式	587
10.2.2 照明配电系统	519		
10.3 负荷计算	521		
10.3.1 负荷计算方法	521		
10.3.2 负荷的估算	524		
10.3.3 照明线路的计算电流	524		
10.3.4 变压器容量的选择	528		
10.4 开关和保护电器的选择	531		