

Diànnqìzhuāngshì
diànnqìzhuāngshìgōngchéngshǒucè

电气装饰工程手册

主 编 李恩林 副主编 周振林 范振铨

辽宁科学技术出版社

DIANNQIZHUANGSHI
GONGCHENGSHOUCE

序 言

当夜幕降临,喧闹了一天的城市便进入了另一番世界:满城灯火,万紫千红,把整个城市打扮得格外辉煌壮丽光彩夺目。在城市的各个角落,都会看到灯光所展示的奇异景观:一座座高层建筑,以它的装饰灯光在夜空中画出了一幅幅巨大的轮廓,远远看去,恰似一组组金光闪烁的巨幅镶嵌画,无比壮观!在各个商场,影剧院,五光十色的霓虹灯、彩灯更是把门庭内外装点的变化莫测,令人眼花缭乱。这一切难以描述的灯饰景观,充分展示了现代社会的高度文明、繁荣和高科技的最新成就;也展示了我国城市商业活动的兴旺发达。那么,这般神话似的奇迹是怎么创造出来的呢?本书作者从实际需要出发,就上述电气装饰工程的技术与艺术问题,做了比较详尽的论述,以丰富的素材,翔实的资料从电气工程的专业角度,为读者提供了充分的理论知识和实际应用技术知识。

全书包括装饰照明,灯光控制器与设备、声控、光控、电控、程控和电气装饰工程设计等理论知识,又具体介绍了影剧院、舞台、舞厅、酒吧、体育场(馆)、图书馆、展览馆以及公园、广场、道路、住宅等室内外彩灯、喷泉、音响、照明的电气装饰设计,设施的安装、调试与安全、保护等技术,书中收集了大量的技术资料,为读者在工作实践中提供了极大方便。

在我国商品经济日益发达的形势下,商业场所、服务设施、文化娱乐以及家庭都越来越重视环境艺术,其中灯光装饰艺术已经进入了我们的经济生活和日常生活。怎样把照明技术与装饰艺术恰当地结合起来,是许多电工技术人员苦苦思索的课题。本书正是满足这种需要,应运而生,它向读者不仅提供了一般的照明技术,而且探讨了照明美学与科学这样一个较为现代的课题,从而使一切从事电气技术的人员,提高自己的审美意识,以便适应时代的需要。

本书可广泛适于建筑设计院、建筑院校、电气专业院校、电气专业设计院(所)以及各宾馆、商场、影剧院、俱乐部、游乐场、体育场(馆)、歌舞厅、卡拉OK、广告公司等场合的电气技术人员使用,亦可供高等院校电气专业教学参考。

编 者

1993.3

主 编	李恩林	
副 主 编	周振林	范振铨
参编人员	王心荣	王汝荣
	李树阁	林青云
	李忠波	王宏生
	高 昕	高荣善
	赵玉环	王伟娟
	贝嘉祥	白殿生
	李 彬	毛秀琴
	张连杰	孙宪奇
顾 问	李宗纲	
照片供稿	苗凤舞	王心荣
	刘昌明	
绘 图	李宝成	潘智倩
	吕 娟	李 岗
贴 字	贾宪东	
封面摄影	苗凤舞	

电气装饰工程手册

Dianqi Zhuangshi Gongcheng Shouce

李恩林 主 编

周振林 范振铨 副主编

辽 宁 科 学 技 术 出 版 社 出 版

(沈阳市和平区北一马路 108 号

邮政编码 110001)

辽宁省新华书店发行

朝阳新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/16 印张: 68 字数: 1,560,000 插页: 17
1994 年 4 月第 1 版 1996 年 2 月第 3 次印刷

责任编辑: 周振林

版式设计: 于 浪

封面设计: 曹太文

责任校对: 辛峰兵

插 图: 李宝成

薛 戈

印数: 6,009—9,008

ISBN 7-5381-1719-9/TM·93 定价: 79.00 元

目 录

第一篇 概 论

第一章 概 述..... 1	第一节 装饰照明设计的纲要..... 9
第一节 电气装饰艺术与现代生活..... 1	第二节 照明的种类 10
第二节 艺术照明在电气装饰中 的作用..... 2	第三节 照度标准 12
第三节 视感对光的反应能力..... 3	第四节 照明质量 17
第四节 色彩的作用和效果..... 5	第五节 负荷计算 22
第五节 照明美学科学..... 6	第三章 照度计算 25
第六节 声控的美学科学..... 8	第一节 照度计算 25
第二章 装饰照明设计基础..... 9	第二节 投光器照明计算 45
	附录 59

第二篇 照 明

第一章 照明的基础知识..... 123	第五节 金属卤化物灯..... 154
第一节 光及其度量..... 123	第六节 氙灯..... 157
第二节 照明的质量和标准..... 128	第七节 发光装置..... 160
第三节 电光源..... 135	第八节 照明器..... 163
第二章 照明装置..... 136	第三章 照明装置的选择与安装..... 167
第一节 白炽灯..... 136	第一节 电光源的选择..... 167
第二节 荧光灯..... 139	第二节 照明器的选择与布置..... 169
第三节 高压汞灯..... 146	第三节 照明装置的安装..... 171
第四节 钠灯..... 151	附录 174

第三篇 灯光控制器与设备

第一章 调光器..... 177	调节器..... 178
第一节 300W 多功能电子 调节器..... 177	第三节 KS—50A 灯光调压器 180
第二节 500W 多功能电子	第四节 家用调光电路..... 181
	第五节 家用的灯光节电调光

电路·····	181	第五节	无规律白炽闪光灯·····	224	
第六节	光线柔和调光台灯·····	182	第六节	人体活动同步闪烁灯·····	225
第七节	实用的调光电路·····	183	第七节	可控硅闪光灯·····	227
第八节	串接整流二极管调光节电器 的设计方法·····	185	第五章	氙灯闪光器 ·····	228
第九节	家用调光调速器·····	186	第一节	简易闪光灯·····	228
第十节	白炽灯节电调光器·····	187	第二节	氙启辉器控制闪光灯·····	229
第二章	时序灯光控制器 ·····	189	第三节	随机闪光氙灯·····	230
第一节	两状态彩灯·····	189	第四节	单片集成电路闪光器·····	231
第二节	三状态彩灯链·····	190	第五节	辉光频闪灯·····	232
第三节	晶体管多谐三态彩灯链·····	192	第六章	霓虹灯控制器 ·····	233
第四节	可控硅多谐三态彩灯链·····	193	第一节	霓虹灯·····	233
第五节	大容量节电彩灯控制器·····	195	第二节	霓虹灯的技术要求与 附件·····	234
第六节	可调式流水彩灯控制器·····	197	第三节	霓虹灯的控制方法·····	237
第七节	0.1—1 秒时序流水彩灯 控制器·····	198	第四节	旋转触动式控制装置·····	238
第八节	1 200 瓦彩灯控制器 ·····	201	第五节	霓虹灯循环控制器·····	239
第三章	LED 发光控制器 ·····	202	第六节	霓虹灯维护与故障检修·····	241
第一节	LED 发光器件性能参数 ···	202	第七章	荧光灯控制器 ·····	242
第二节	LED 闪光循环电路 ·····	209	第一节	节电式 8W 双管荧光灯·····	242
第三节	发光二极管闪光器·····	210	第二节	荧光灯电路的改进应用·····	244
第四节	发光彩灯花·····	210	第三节	直流电源荧光灯控制器·····	247
第五节	KD—01 闪光集成电路 的应用·····	212	第四节	多管荧光灯控制装置·····	251
第六节	555 集成电路制作 LED 闪光器·····	213	第五节	电子镇流器荧光灯·····	254
第七节	BW—2 集成电路制作 LED 闪光器·····	215	第六节	荧光灯模块电子镇流器·····	259
第八节	LED 多谐彩灯链 ·····	216	第七节	荧光灯光控自动调光器·····	261
第九节	LED 彩灯循环追逐 控制器·····	217	第八章	舞台灯光与控制装置 ·····	264
第十节	LED 点阵管的光显应用 ···	218	第一节	舞台灯具·····	264
第四章	白炽灯闪光器 ·····	220	第二节	舞台照明设备与灯具 符号·····	267
第一节	白炽灯闪光灯·····	220	第三节	舞台调光装置·····	278
第二节	自控闪光标志灯·····	221	第四节	多功能舞台灯光控制器·····	283
第三节	自动闪烁装饰灯·····	221	第九章	电视照明与控制设备 ·····	285
第四节	白炽闪光花灯·····	223	第一节	电视照明的特点·····	285
			第二节	电视台设施与照明设备·····	286
			第三节	电视照明灯具种类·····	289
			第四节	调光装置与滤色片·····	292
			第五节	电视照明的设计·····	294

第四篇 电声系统

第一章 室内电声系统	298	第七节 昌平自行车赛场电声系统	389
第一节 扩声器在室内的布置	298	第三章 扩声设备的选择	394
第二节 扩声用扬声器	303	第一节 放大设备	394
第三节 抑制啸叫型扬声器系统	313	第二节 调音设备	420
第四节 中、小型厅堂扩声系统	321	第三节 传声器和扬声器	427
第五节 宾馆广播系统	330	第四节 唱机和唱片	446
第六节 国家奥林匹克体育中心游泳馆扩声系统	339	第五节 激光式数字音频唱片、唱机	450
第七节 日本航空港大厦广播系统	343	第六节 录音机和磁带	451
第八节 北京海淀体育馆扩声设计	350	第七节 数字音频磁带录音机 (DAT)	454
第二章 室外扩声系统	363	第八节 DAT 磁带的特性和使用方法	459
第一节 室外扩声的质量要求	364	第四章 扩声系统的一般工艺、调试与故障维修	462
第二节 扬声器组需要的电功率	366	第一节 扩声系统的一般工艺	462
第三节 室外扩声系统的声反馈	368	第二节 扩声系统的调试与维修	475
第四节 室外扩声系统的最大功率增益	371	第三节 扬声器箱的使用与维修	478
第五节 远距离扩声	376	附录	482
第六节 亚运会工人体育场扩声系统	382		

第五篇 光控装置

第一章 光控原理及基本应用电路设计	489	第二节 光控开关	549
第一节 光电系统概论	489	第三节 光控自动门	555
第二节 光敏器件	491	第四节 电子接待员	561
第三节 光敏器件的应用	505	第五节 窗帘自动开闭电路	562
第二章 光控装置应用实例	537	第六节 光控报警装置	563
第一节 光控装置发射与接收电路的设计	537	第七节 光控机器人	566
		第八节 红外线多功能遥控系统	568

第六篇 电控装置

第一章 装饰灯控制装置 573	第六节 音乐彩色灯光显示屏 613
第一节 彩灯顺序控制器..... 573	第五章 照度控制与照明
第二节 多功能变光方式灯光 控制器..... 577	自动控制..... 615
第三节 TWH9104 集成芯片灯光 控制器..... 579	第一节 照度自动控制装置..... 615
第四节 组合装饰彩灯..... 580	第二节 多功能照明控制装置..... 617
第五节 组合图案装饰彩灯..... 582	第三节 照明灯自动关闭 控制装置..... 620
第六节 微机程序编码彩灯 控制器..... 583	第四节 红外线光电控制照明灯自动 关闭装置..... 622
第七节 微机程控 8 路彩灯 控制器..... 587	第五节 照明装饰灯多地控制开关 电路的设计..... 624
第八节 CEC 微机灯光控制装置 ... 590	第六节 电子控制灯光缓变装置..... 626
第九节 电子计算器制作控制 装饰彩灯..... 592	第七节 公共场所自动关灯装置..... 628
第十节 EPROM 程控编码灯光 装置..... 594	第八节 楼道照明自动控制器..... 630
第十一节 舞厅装饰彩灯..... 596	第九节 路灯、门灯自动控制器..... 634
第二章 机械滚筒灯光控制器 598	第六章 自动遥控调光装置 635
第一节 滚筒灯光控制器的用途..... 598	第一节 自动调光器..... 635
第二节 原理及构造..... 599	第二节 遥控无级调光灯..... 637
第三节 器件制作..... 600	第三节 遥控调光器..... 639
第四节 使用调试..... 600	第四节 超声波照明灯遥控器..... 642
第三章 变色彩灯控制器 601	第五节 亚超声波遥控调光器..... 644
第一节 自动变色可逆流水彩灯..... 601	第六节 家用多功能遥控调压器..... 646
第二节 多种变色自动控制彩灯..... 602	第七章 电控广告显示装置 649
第三节 多功能电压控制 变色彩灯..... 604	第一节 广告灯光显示控制电路..... 649
第四章 音乐彩灯控制器 607	第二节 大屏幕灯光显示器..... 654
第一节 声控音乐彩灯..... 607	第三节 大屏幕数显器..... 659
第二节 5G167 集成电路组成音乐 旋转灯..... 608	第四节 自动控制三画面广告牌..... 660
第三节 家庭音乐装饰灯..... 609	第五节 大屏幕显示自动日历屏..... 662
第四节 孔雀开屏音乐彩灯..... 610	第六节 大型数字计分显示牌..... 664
第五节 音乐酒吧彩灯..... 611	第七节 广告装饰灯自动开关 装置..... 665
	第八章 电视字幕显示与组合
	电视墙..... 668
	第一节 电视文字广播与显示..... 668
	第二节 6401 系列电视字幕机 670

第三节	大屏幕组合电视墙·····	675	第八节	电话自动应答录音机·····	694
第九章	现代室内电子服务设置·····	682	第九节	多路电话转换器·····	695
第一节	多用家庭报警装置·····	682	第十节	智能报盗电话·····	697
第二节	多功能电子门铃·····	684	第十一节	UM5101 语言处理器·····	699
第三节	多功能电子对讲门铃·····	688	第十二节	自动应答电话机·····	703
第四节	应答式记忆门铃·····	688	第十三节	电话“值班小姐”·····	704
第五节	实用录音门铃·····	690	第十四节	多功能电子迎客装置·····	708
第六节	遥控语言门铃·····	691	第十五节	电子自动问候服务 装置·····	711
第七节	电话自动录音控制器·····	693			

第七篇 触摸式控制

第一章	触摸式调光器·····	716	第三章	触摸式选电台控制·····	746
第一节	触控调光器·····	716	第一节	触摸式八路电子互锁开关 电路 5G673 ·····	746
第二节	集成调光电路·····	719	第二节	电视机触摸式预选开关·····	746
第三节	触摸遥控调光器·····	723	第三节	录放像机触摸控制·····	750
第四节	手动、轻触调光电路·····	725	第四节	薄膜开关·····	751
第五节	新颖触摸调光集成电路 HT7713 的应用 ·····	726	第四章	触摸式报警控制·····	753
第二章	触摸音响控制·····	727	第一节	感应方式·····	753
第一节	触摸式分档音量调节 电路·····	727	第二节	断丝控制方式·····	757
第二节	连续可调触摸式音量 控制·····	734	第三节	磁控干簧管防盗报警器·····	759
第三节	等响度触摸音量控制 ·····	735	第四节	触摸方式报警器·····	760
第四节	“触摸式音量调节电路”的 改进电路·····	740	第五章	触摸开关·····	761
第五节	触摸式立体声平衡控制 电路·····	742	第一节	简单型触摸开关·····	761
			第二节	触摸式互锁开关·····	772
			第三节	触摸式吊扇电子调速器·····	776
			第四节	触摸式密码电子开关·····	778
			第五节	触摸开关控制稳压电源·····	781

第八篇 电气装饰工程设计

第一章	建筑物的电气装饰·····	785	第四节	立面照明的设计·····	805
第一节	建筑物电气装饰的特点·····	785	第二章	舞台与影剧院的电气 装饰·····	806
第二节	建筑化照明的主要方式·····	787	第一节	特点·····	806
第三节	建筑物的立面照明·····	801			

第二节	舞台照明灯具的种类·····	807	第三节	医院照明设计要点·····	902
第三节	调光设备·····	813	第八章	办公楼电气装饰·····	907
第四节	观众厅照明·····	820	第一节	特点·····	907
第五节	电视演播厅艺术照明·····	823	第二节	营业办公室·····	908
第六节	供电电源·····	827	第三节	景观办公室·····	909
第三章	宾馆和饭店的电气装饰·····	828	第四节	门厅·····	910
第一节	概述·····	828	第五节	经理室和会议室·····	911
第二节	宾馆照明设计要点·····	829	第六节	其它设施·····	911
第三节	饭店照明设计要点·····	831	第九章	图书馆、美术馆和博物馆	
第四节	高级宾馆的计算机管理		的电气装饰·····	912	
	系统·····	833	第一节	图书馆照明·····	912
第五节	高级宾馆音响广播系统·····	846	第二节	美术馆和博物馆的电气	
第六节	高级宾馆传呼电子监视		装饰·····	914	
	系统·····	849	第十章	学校电气装饰·····	920
第四章	舞厅与酒吧的电气装饰·····	851	第一节	特点·····	920
第一节	特点·····	851	第二节	照明设计·····	922
第二节	舞厅灯光设计基本原则·····	851	第三节	其它设施·····	924
第三节	舞厅灯具·····	852	第四节	供电系统·····	927
第四节	舞厅灯光控制装置·····	857	第十一章	住宅电气装饰·····	929
第五节	舞厅电气装饰实例·····	861	第一节	概述·····	929
第五章	百货商店的电气装饰·····	863	第二节	光源和灯具的选择·····	932
第一节	百货商店电气装饰的特点和		第三节	布灯方式·····	934
	要求·····	863	第四节	典型住宅照明实例·····	935
第二节	营业厅照明·····	866	第五节	家用电器·····	936
第三节	店面照明·····	867	第十二章	室外设施的电气装饰·····	940
第四节	橱窗照明·····	868	第一节	公园和广场的电气装饰·····	940
第五节	陈列照明·····	870	第二节	喷泉电气装饰·····	945
第六节	广告照明·····	872	第三节	道路照明·····	952
第六章	体育场(馆)的电气		第四节	隧道照明·····	961
	装饰·····	876	第五节	水中照明·····	965
第一节	特点·····	876	第六节	溶洞照明·····	967
第二节	体育照明设计要点·····	878	第十三章	标志设备电气装饰·····	969
第三节	室内体育照明·····	879	第一节	特点·····	969
第四节	室外体育照明·····	885	第二节	标志设备的种类·····	970
第五节	体育场照明设计实例·····	897	第三节	标志照明系统设计·····	975
第七章	医院的电气装饰·····	901	第四节	功能标志装置·····	976
第一节	特点·····	901	第五节	诱导标志装置·····	979
第二节	医院的照度标准·····	901	第十四章	电气装饰的设计和	

	安装	989	第四节	导线截面的选择	997
第一节	照明电源	989	第五节	照明线路的敷设与灯具的	
第二节	接线方式	990		安装	1008
第三节	负荷计算	994			

第九篇 共用天线电视系统与电气装饰保护系统

第一章	共用天线电视系统	1016	第九节	常用数表	1039
第一节	概述	1016	第十节	共用天线电视系统常用设备	
第二节	CATV 系统设计的有关			和应用器件	1047
	问题	1018	第二章	防雷系统的设计	1068
第三节	前端部分的设计	1021	第一节	防雷的分类	1068
第四节	干线部分的设计	1028	第二节	防雷设计的原则	1069
第五节	分配系统的设计计算	1031	第三节	防雷措施	1070
第六节	避雷装置	1033	第四节	防雷设备保护计算	1073
第七节	编制工程预算书	1034		主要参考文献	1079
第八节	设计实例	1035			

第一篇 概 论

第一章 概 述

第一节 电气装饰艺术与现代生活

人是喜欢光明的。自古以来，在人类的意识中，光明始终代表温暖、善良和优越，黑暗却代表着阴谋、邪恶和腐败。从古至今，人类普遍崇拜太阳，寻求光明，光在人类的意识中一直起着极其重要的中心作用。

人类的视觉为人类的活动提供了许多有用的环境信息，并由此产生了各种行为上和情绪上的反应。但是，这种视觉信息必须在光线的作用下才能获得。没有光，视觉的反应就不复存在。

人类同黑夜斗争了几十万年，真正摆脱黑暗是在 19 世纪 80 年代（1909 年）电光源诞生以后。早在 50 万年前人类就发明了火光源，1909 年戴维发明碳弧灯，标志着电光源的诞生。1879 年爱迪生、斯万发明炭丝白炽灯，并大量生产。1882 年爱迪生公司又首先建成了电力站和电力网，使供电像供水一样，真正实现了火光源到电光源的转移。古希腊人崇拜电光源像崇拜太阳那样神圣，这个伟大的发明，使人类真正获得了光明。光是人类生活中不可缺少的要素，而电气照明更是人类社会生活中不可缺少的要素，并且是人类社会发展、社会文明和整个社会进步的催化剂。

电光源诞生至今不过一百余年，然而人类社会在这一百年里却获得了突飞猛进的发展。何况今天的人工照明，早已不单单是起着延续自然光的作用，已经成为某些科学和生产活动的直接手段了。

近年来，装饰与艺术照明在建筑中的美化作用与日俱增。这是由于它不仅为人们工作、学习和生活提供良好的视觉条件，而且利用灯具造型及其光色的协调，使室内环境具有某种气氛和意境，体现一定的风格，增加建筑艺术的美感，使环境空间更加符合人们的心理和生理上的要求，从而得到美的享受和心理平衡。任何建筑物的人工照明不仅要满足视觉功能的要求，而且要满足人们的审美要求，更加致力于利用光的表现力对室内空间进行艺术加工，以满足视觉的心理机能。巧妙地应用现代照明技术和光的艺术规律，充分体现建筑美学，可以使建筑师的建筑艺术创作获得意境独特的艺术效果。

第二节 艺术照明在电气装饰中的作用

一、丰富空间内容

在现代照明设计中,运用人工光的扬抑、隐现、虚实、动静以及控制投光角度和范围,以建立光的构图、秩序、节奏等手法,可以极大地渲染空间的变幻效果,改善空间比例,限定空间领域,强调趣味中心,增加空间层次,明确空间导向。可以通过明暗对比,颜色对比,在一片环境亮度较低的背景中突出“明框效应”,以吸引人们的视觉注意力,从而强调主要去向。也可以通过照明灯具的指向性使人们的视线跟踪灯具的走向而达到设计意图所刻意创造的空间。现代人工照明的意义已远远超出了照明作用的本身,它是一个国家或地区在科学、技术、经济、文化和经济上发达程度的一种体现!另外,从技术美学的研究成果中可以看到,人工照明由于改善了视觉环境,丰富空间内容,使人的心理得到良性循环,从而减少事故 20—30%,提高工作效率 15—30%,比任何一种环境所获得的成果都大。所以世界各发达国家无一不重视人工照明的现代化和照明技术的发展!

二、装饰空间艺术

人工光的装饰效用可以通过灯具自身的造型、质感以及灯具的排列组合对空间起着点缀或强化艺术效果的作用。但是,只有当灯具的选择与室内的体量形状以及用途性质相协调时,才能更有效的体现出光的装饰表现力。

灯饰在现代建筑和室内设计中扮演重要的角色。照明灯具的艺术化处理,对建筑物起着锦上添花、画龙点睛的作用,使室内空间体现各种气氛和情趣,反映建筑物的风格。灯饰水平往往体现出一家宾馆的豪华程度。

人工光的装饰作用除了与照明灯具的造型有关,也与室内空间的形色合为一体。光色对人有一定的生理作用和心理作用。在生理作用方面,红色会使神经兴奋,蓝色使人沉静。在心理作用方面,红色能增进食欲,蓝色则使食欲减退。当灯光照射在室内的外露结构或装饰材料上时,借助于光影效果便将结构或装饰材料美的韵律揭示出来。如果进一步考虑光色因素,会使这种美的韵律增添神奇的效果。夜晚看到火或红色的灯就感到近,而看到蓝色的灯就感到远。深暗色的物体看起来重,明亮色的物体看起来轻。一样大小的东西,深暗色的看起来小,明亮色的看起来大。一样大小的汽车,黄的比黑色的看起来就大。当人工光与流水、特别是与声控的喷泉相结合时,那闪烁万点的碎光和成串跃动的光珠,给室内空间平添美丽多姿的艺术效果。

三、渲染空间气氛

利用灯具的造型和灯光色彩来渲染环境气氛,能够收到异常明显的效果。例如,一盏盏水晶吊灯可以使门厅、客厅显得富贵豪华;一排排整齐明亮的荧光灯可以使教室、办公室明朗大方;舞厅内旋转变幻的灯光会使空间扑朔迷离;富有神秘色彩;外形新颖的

新型灯具，使人感到明快新颖；灯光投射角适当，会使景观更加生动；变化灯光的投射方向，有意形成一些非正常的阴影，则使人们感到气氛奇特，甚至令人惊叹。

人工光源加上滤色片可以产生各种色光，用以取得室内特定情调的有力手段。红和橙色给人以温暖的感觉，暖色调表现愉悦、温暖、华丽的气氛；蓝色给人以冷的感觉，冷光色则表现宁静、高雅、清爽的格调。值得注意的是，形成室内空间某种特定气氛的视觉环境色彩，是光色与光照下实体显色效应的总和，因此必须考虑室内环境的基本光源与次级光源（环境实体）的色光相互影响、相互作用的综合效果。例如，在冷饮场所宜使用冷色光源，以增加凉爽的气氛；在办公室和生产车间，宜采用紧张感、冷凉感的绿色光源；在接待室、休息室和食堂最好用橙色和暖色光源，使人们具有温暖感和抒情感；在有植物场所，绿色的叶子较多；应当以绿光成分占优势。如安装水银灯，绿色的叶子就显得格外明亮而美丽动人。

眩光是光照环境中的一种干扰因素，由强烈的亮度对比所引起，常常在照明设计中加以避免的。但在某些特定的场所，如迪斯科舞厅，却有意运用闪烁不定的灯光、震颤的音乐，刺激的色彩、晃动的人影共同渲染一种异常奔放的气氛，使人们借助于跳跃的灯光声色，得到美的享受。

第三节 视感对光的反应能力

视觉是由进入眼睛的光所产生的视觉印象而获得的对于外界差异的认识。通过视觉获得信息的效率和质量跟一个人眼睛的特性和照明条件有关。光刺激必须达到一定的数量才能引起感觉。能引起光感觉的最低限度的光通量称为视觉的绝对阈限。绝对阈限的倒数表明感觉器官对最小刺激的反应能力，叫做绝对感受性。当光的亮度不同时，人的视觉器官的感受性也不同，因而人们在不同照明条件下有不同的视觉能力。人的视觉器官不但能反映光的强度，而且也能反映光的波长特性。前者表现为亮度的感觉，后者表现为颜色的感觉。人们看到各种物体具有的不同颜色，是由于它们所反射的光的光谱特性不同的缘故。通过颜色视觉人们能从外界事物获得更多的信息，可以产生多种作用和效果。这使人们生活感到更加丰富多彩而充满魅力。

一、视觉功能

人的视觉功能用三个因素来评价：

（一）对比灵敏度

眼睛能够辨别某背景上的任一物体，必须使物体与背景具有不同的颜色，或者物体与背景在亮度上有明显的差别。前者为颜色对比，后者为亮度对比。

眼睛的对比灵敏度是随着照明条件和眼睛的适应情况而变化的。为了提高对比灵敏度，必须增加背景的亮度。随着背景亮度的增加，对比灵敏度也将增加。

（二）视觉敏锐度

视觉敏锐度也和背景亮度以及物体与背景的颜色和亮度对比有关。为了提高视觉敏锐度，必须提高背景亮度或照度。彩色照明对视觉敏锐度也有影响，当背景亮度低时，绿

色和蓝色灯光要比红色灯光照明有较高的视觉敏锐度。一般地说，单色光照明要比白色光照明更能提高视觉敏锐度。

(三) 视觉感受速度

视觉感受速度与背景亮度和物体的对比有关，与被观察物的视角有关。视觉感受速度随着背景亮度的增加而增加。

由此可见，视觉能力与背景的亮度水平或照度水平有关。

二、颜色视觉

颜色的基本特征可用色调、亮度和饱和度来表征。一切颜色都可以按照这三个基本特征的不同而加以区别。

色调是辐射的波长标志，即一定波长的光在视觉上的表现。各种颜色，不论其反射光光谱成分如何，在视觉上总是表现为与某一种光谱色相同或相似，这便是颜色的色调。

亮度反映了反射的强度（功率）。强度愈大则亮度愈大。亮度越大越接近白色，亮度越小则越接近黑色。色调相同的颜色随亮度不同而有区别。

饱和度是指某种颜色与同样亮度的灰色之间的差别，它表示辐射波长的纯洁性。光谱的各种颜色是比较纯洁的，即饱和度大。如果在光谱的某一种颜色中加入白色，颜色就会淡薄起来，即颜色的饱和度减小了。

三、颜色辨识

人们在亮度较高的条件下，利用眼睛能够分辨各种颜色。

颜色反映了光的波长特性。在光谱色中，颜色与波长范围的对应关系如表 1-1-1 所示。

波长变化时，颜色也发生变化。在整个光谱区，人眼可以分辨出上百种不同的颜色。

颜色与波长及波长范围的对应关系

表 1-1-1

颜 色	波 长 (nm)	波长范围 (nm)
红	700	672—780
橙	610	589—672
黄	580	566—589
绿	510	495—566
蓝	470	420—495
紫	420	380—420

四、颜色的光学混合定律

人们的视觉器官具有综合性能，即具有能够把从一定颜色的物体所发出的不同波长的光线，综合成一种颜色的感觉。

视觉器官的综合性能表现在下面三个颜色光学混合定律中：

(1) 两种颜色相混合可得一种非彩色（灰色或白色）。这两种色称为互补色。得到互补色的条件是：两种互补色光线的强度需有一定的对比关系。例如，红色与青绿色、橙色与青色、黄色与蓝色、绿黄色

与紫色等均是互补色。

(2) 两种非互补色混合，能得到介于两色之间的第三色。例如，红与黄混合得橙色，蓝与绿混合得青色。

(3) 混合色的颜色不依被混合的光谱成分为转移。即每一种被混合的颜色本身也可

以由其它颜色混合而得到。

颜色光学混合与颜料混合完全不同。颜料混合是利用不同波长的光线在所混合的颜料微粒中被逐步吸收而引起的变化为减色混合，是吸收和反射各种光波的结果。而颜色光学混合是由不同颜色的光线引起眼睛同时兴奋的结果，为加色混合。

颜色的光学混合定律在电气装饰与艺术照明中得到了实际应用。例如，可以利用几种光色不同的光源的混合光来得到光色优良的照明，三基色荧光灯、钠—铊—铟灯等新光源的制造便是实例。

五、颜色显视

物体表面的颜色由从物体表面所反射出来的光的成分和它们的对应强度决定。当反射光中某一波长最强时，物体便显示某种色调。这个最强的波长就决定了该物体的色彩。显然，物体所呈现的颜色与物体的反射特性以及光源的辐射光谱有关。

现代人工照明的光源种类很多，它们的光谱特性各不相同。所以同一种颜色物品在不同光源照射下会显现不同的颜色，即产生颜色变化。对光源的评价，通常用显色性来说明光源的光谱特性。显色性是指在某种光源的照明下，与作为标准的光源的照明相比较，各种颜色在视觉上的变化（失真）程度。一般用日光或近似日光的人工光源作为标准，其显色性为最优，显色指数 R_a 用 100 表示，其余光源的显色指数小于 100。表 1-1-2 为常用光源的显色指数 R_a 。

常用光源的显色指数

表 1-1-2

光源种类	显色指数 R_a
白炽灯	97
日光色荧光灯	75—94
白色荧光灯	55—85
氙灯	95—97
金属卤化物灯	53—72
高压汞灯	22—51
高压钠灯	21

第四节 色彩的作用和效果

色彩通过视觉器官为人们感知后，可以产生多种作用和效果，运用这些作用和效果，有助于装饰与艺术照明设计的科学化。

一、色彩的物理效果

物体的颜色与环境的颜色相混杂，可能相互协调、排斥、混合或反射，结果便影响了人们的视觉效果，使物体的大小、形状等在主观感觉中发生各种变化。这种主观感觉的变化，可以用物理量来表示，如温度感、重量感和距离感等，称之为色彩的物理效果。

二、色彩的心理效果

色彩的心理效果主要表现为两个方面：一是悦目性，二是情感性。所谓悦目性就是它可以给人以美感；所谓情感性说明它能影响人的情绪、引起联想，乃至具有象征的作用。

不同年龄、性别、民族、职业的人，对于色彩的好恶是不同的；在不同时期内，人们喜欢的色彩，其基本倾向亦不同。所谓流行色，表明当时色彩流行的总趋势。

不同年龄、性别、文化素养、社会经历的人，对色彩引起的联想也不相同；白色会使小男孩联想到白雪和白纸，而小女孩则容易联想到白雪和小白兔。色彩给人的联想可以是具体的，有时也可以是抽象的。所谓抽象，是指联想起某些事物的品格和属性。例如，红色最富有刺激性，很容易使人联想到热情、热烈、美丽、吉祥，也可以联想到危险、卑俗和浮躁。蓝色是一种极其冷静的颜色，最容易使人联想到碧蓝的海洋。黄色给人以辉煌和兴奋的感觉。橙色给人以温暖的感觉。红、橙、黄为暖色。青蓝紫为冷色。绿色是森林的主调，富有生机。它可以使人联想到新生、青春、健康和永恒。通常是公平、安祥、宁静、智慧、谦逊的象征。白色能使人联想到清洁、纯真、神圣、光明、平和等，也可使人联想到哀怜和冷酷。抽象之后，从积极方面则会使人联想到深沉、远大、悠久、纯洁、理智。从消极方面联想，却容易激起阴郁、贫寒、冷淡等情感。色彩的联想作用还受历史、地理、民族、宗教、风俗习惯等影响。

三、色彩的生理效果

色彩的生理效果首先在于对视觉本身的影响。也就是由于颜色的刺激而引起视觉变化的适应性问题。色适应的原理经常运用到室内色彩设计中。一般的做法是把器物色彩的补色作背景色，以消除视觉干扰，减少视觉疲劳，使视觉器官从背景中得到平衡和休息。正确地运用色彩将有益于身心的健康。例如，红色能刺激和兴奋神经系统，加速血液循环，但长时间接触红色则会使人感到疲劳，甚至出现精疲力尽的感觉。所以卧室、会议室等不宜过多地运用红色。绿色有助于消化和镇静，能促进身心平衡。蓝色能使人沉静，帮助人们消除紧张情绪，形成使人感到幽雅、宁静的气氛。所以在办公室、教室和治疗室等处经常用到蓝色。

四、色彩的标志作用

色彩的标志作用主要体现在安全标志、管道识别、空间导向和空间识别等方面。例如，用红色表示防火、停止、禁止和高度危险。用绿色表示安全、进行、通过和卫生等。

五、色彩的吸热能力和反射率

颜色深的物体其吸热能力远远大于颜色浅的物体。不同颜色的物体反光的能力也不相同。一般来讲，色彩的透明度越高，反射能力就越强。主要颜色的反射率如下：白 84%；乳白 70.4%；浅红 69.4%；米黄 64.3%；浅绿 54.1%；黑色 2.9%；深绿 6.8%。按照反射率的大小正确选用墙面、顶棚的颜色，对于改善室内采光和照明条件有着重要的作用，不仅可以提高照明效率，而且能够较好地体现装饰效果。

第五节 照明美学科学

照明美学是由自然科学和美学相结合而形成的一门新兴的实用性科学。它属于自然科学的范畴，所以是对自然界规律的认识，并具有无限深入自然现象本质的能力。同时，人们对生动的多样性的现实，还有一种审美认识。这种审美认识也要深入到现象的本质，

但是它的任务是通过创造典型形象来反映自然界的客观规律。它不仅不会破坏现实生动的多样性，而且有能力显露和表现现实的这种多样性。

电气装饰与艺术照明属于实用科学的范畴。它的多样性不仅体现人的本质力量，而且体现为审美的形式，它蕴育着一种有异于传统美学研究对象的特殊的美。

现代科学技术极大地丰富了装饰与艺术照明的表现力，人们对美的认识，不仅仅停留在数量、和谐、均衡、比例、整齐、对称等感性认识上，还注意揭示科学技术和对于自然美典型概括的艺术之间必然存在着的某些内在联系。两者在自然美的范畴互相渗透、互相贯通、互相依存、互相合作。也就是说，科学技术与美学之间的关系，通过技术美学这个中间环节，联系得更加紧密了。

任何艺术形式的具体表现都离不开一定的物质条件，这些物质条件或构成艺术的材料（如颜料、图画等），或成为艺术表现所依赖的物质基础（灯具、调光设备等）。随着科学技术的进步，新的艺术现象形式不断增加，极大地丰富了艺术的表现力，如动态感、真实感等等。

美好的环境离不开色彩的装饰，色彩的美是五光十色、变化万千的。

色彩的美与它本身的物理性质有关，而且对人的生理和心理有很大影响。不同颜色对人生理上的不同刺激，影响到人们对色彩有不同的心理感受。由于人们在社会生活中与色彩有广泛的接触，往往形成相对稳定的社会属性。红色常使人们想到太阳、火、血，给人鼓舞，使人振奋；白色会使人们想到冰雪、寒冷，给人纯洁、冷峻、空虚乃至恐怖；黄色，带有高贵的意味，显得明亮、柔和、活跃、素雅；紫色表现贵重、庄严；绿色使人们想到青山绿水，象征着青春、和平和生命。

色彩的美，要求鲜明、丰富、和谐统一。鲜明的色彩，给人们的视觉以较强的刺激，引起美感，鲜艳耀眼的霓虹灯，更具有这样的效果。

色彩的第二个要求是丰富。色彩丰富，给人的美感就充实、持久。相反，即使色彩鲜明，如果不丰富，很单调，也会使人感到乏味，引起人们厌倦。

和谐统一是对色彩的最高要求。各种色彩要做到和谐统一，要注意设置一种基调。各种色彩都要服从这一基调。另外，要正确处理相似色和互补色的调配。相似色有秩序地排列，可以收到和谐的效果。如紫色与红色、紫色与蓝色、绿色与黄色。互补色如红与绿、蓝与橙、紫与黄，它们互为补色，能增加对方的强度。只有色彩鲜明、丰富、和谐统一，才能真正给人以美的感觉，得到美的享受。

电气装饰与艺术照明设计要注意其独特的艺术语言与风格。在考虑使用功能的同时，还要体现美感、气氛和意境，有时甚至把装饰效果放在首位。它与一般照明相比，无论在灯具造型、设计和安装方法，以及对建筑物本身的要求等，都有所不同。

在艺术处理上，应根据整体空间艺术构思来确定照明的布局形式、光源类型、灯具造型以及配光方式等等。

在设计装饰与艺术照明时，还应根据光的特性，有意识地创造环境空间气氛。例如，