

全国高等院校艺术设计类“十三五”规划教材
普通高等教育艺术设计应用型与创新系列教材

环境照明设计

梅剑平 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

全国高等院校艺术设计类“十三五”规划教材
普通高等教育艺术设计应用型与创新系列教材

环境照明设计

梅剑平 编著



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

环境照明设计/梅剑平编著. —武汉:武汉大学出版社,2016.1

全国高等院校艺术设计类“十三五”规划教材 普通高等教育艺术设计应用型与创新系列教材

ISBN 978-7-307-17589-1

I. 环… II. 梅… 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(2016)第 026366 号

责任编辑:辛 凯 责任校对:汪欣怡 版式设计:马 佳

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:cbs22@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:湖北金海印务有限公司

开本:787×1092 1/16 印张:9.25 字数:196千字

版次:2016年1月第1版 2016年1月第1次印刷

ISBN 978-7-307-17589-1 定价:52.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

前言

光对于空间的作用不言而喻，即使相同的空间，采用的照明手法不同会给人带来不同的心理感受，这就是照明的魅力所在。多年前，笔者在从事室内设计的实践工作亲身感悟了这一规律后，从此对光环境设计的热爱远胜过环境设计本身，这也许会成为我毕生去研究的方向和目标。

首先，本书内容力求新颖。在参阅了大量照明设计书籍后，发现很多作者针对案例细节分析较多，却没有从整体上去系统地阐述一个项目从开始到完工的过程，案例分析不够全面和系统。本书以笔者自身实践项目为案例，利用大量的平面设计图、顶面灯具布置图、立面分析图、剖面设计图及实景照片系统阐述项目设计的程序和方法，在分析过程中，将分散的知识点融入到具体的设计过程中去，便于读者掌握，而不是仅仅借用别人方案的细节来孤立地阐述某一个知识点。

其次，本书构架力求新颖。开篇阐述研究对象，即环境和照明的范围，然后构建研究的理论基础，围绕光、光源及灯具的特性、人的需求与空间的关系等基本知识展开论述，随后，笔者从自身参与的项目实践中挑选出景观、住宅、餐厅等室内外案例并加以分析，总结照明设计的方法、程序以及规律供读者参考，最后通过课程设计，分析学生的作业过程和方法，将基础知识进行综合运用，完成一个从理论分析到指导实践的推导过程。

最后，本书内容编排力求新颖。由于照明设计涉及诸多学科知识点，本书篇幅有限，在内容的阐述上有所侧重，主要是利用

案例来阐述照明设计常用的知识点和方法程序，对一些不常用且太偏理论的知识点在本书中有所弃，力图使读者快速掌握照明设计的方法。

撰写本书的最终目标，在于希望广大的设计师和在校学生通过阅读本书，开始转变照明设计的方法和理念，从无序中找到规律，能够将照明看做是一门技术与艺术相结合的工作。

由于水平有限，加之编写时间仓促，书中难免有不妥之处，敬请专家和设计界朋友指正批评。

梅剑平

2015年12月

目 录

第1章 概述	/1
1.1 环境照明的发展趋势	/1
1.2 环境照明	/2
1.2.1 环境和个人领域空间	/2
1.2.2 照明功能	/4
1.2.3 照明研究内容	/8
第2章 理论构架	/11
2.1 人眼球的结构及视觉范围	/11
2.1.1 人眼的结构	/11
2.1.2 视觉范围	/12
2.2 人的视觉特性	/15
2.3 光的基本性质	/18
2.3.1 光的电磁理论	/18
2.3.2 光的活动	/20
2.3.3 光的性能指标及应用	/23
2.4 光源	/30
2.4.1 光源发展史	/30
2.4.2 电光源分类	/31
2.4.3 光源特征比较	/44
2.5 灯具	/45
2.5.1 构造要素	/45
2.5.2 主要特征	/61

2.5.3 布置	/66
----------	-----

第3章 案例分析	/72
----------	-----

3.1 景观	/72
3.1.1 景观照明设计概述	/72
3.1.2 宁波环城西路方案	/74
3.2 住宅样板	/93
3.2.1 住宅各功能区域的照明分析	/93
3.2.2 住宅样板照明设计案例解析	/94
3.3 餐厅	/107
3.3.1 餐厅照明设计概述	/107
3.3.2 功能分区照明设计	/107

第4章 课程设计及作业解析	/115
---------------	------

4.1 教学目的	/115
4.2 项目基地	/115
4.3 设计内容	/116
4.4 成果要求	/117
4.5 设计阶段成果	/117

参考文献	/134
------	------

第 1 章 概 述

1.1 环境照明的发展趋势

环境是近些年人们最关心的话题，从穴洞而居至叠砌砖石为墙的房屋建筑，一段时间，对于建筑，人们总认为它是实体的，老子曰：“凿户牖以为室，当其无，有室之用，故有之以为利，无之以为用。”人们对建筑的理解逐步从“实体”的转为“空间”的。随着近代工业的发展，钢和混凝土梁框架结构的大量出现使得墙从沉重作用退为围护作用，窗户的尺寸逐步加大，空间从围合变为开放，人们意识到建筑所包含的不仅仅是室内空间，而且还包含了这个空间以外的其他因素，这就是“环境”的概念。环境广义是既包括以大气、水、土壤、植物、动物、微生物等为内容的物质因素，也包括以观念、制度、行为准则等为内容的非物质因素；既包括自然因素，也包括社会因素。狭义是指与人居住息息相关的工作和生活空间的总和。

照明设计是环境设计的一个重要环节，也是保证环境设计质量和设计构想最终实施的重要手段。环境照明学科的发展包含照明技术和应用环境的发展趋势。

自 20 世纪 90 年代三位日裔科学家赤崎勇、天野浩和中村修二在 GAN 基蓝光 LED 技术取得重大突破以来，LED 技术发展迅猛，近些年来，大有取代传统白炽光源和荧光灯的趋势，是未来灯具使用光源的主流，由于前期投资成本高、光色相对单一、表现力不够及人们的传统使用观念等诸多原因，LED 在某些特定商业场所尚不能大量使用，但由于其出色的绿色节能效应，并不影响其对环境照明质量产生巨大变革的历史趋势。

20 世纪末，住宅商品化的住房政策极大地刺激了中国的地产业的发展，大量住宅及配套公共项目的兴建为环境照明提供了设计发展的平台，照明也由传统的室内照明推向室外，人们不仅只关心建筑自身，而且更多去关心建筑所处的环境，如城市的夜景照明环境等。照明也从传统追求数量变为更加注重追求质量，注重照明所创造的氛围，强调照明的展示性、目的性及节能性，追求照明效果与节能的平衡性。

1.2 环境照明

环境照明研究的主要内容包含环境和照明两个部分。

1.2.1 环境和个人领域空间

1. 环境的定义和分类

在建筑中，“环境”就是指人们在使用建筑时，对于建筑内部或者外部所产生的生理、心理和社会意识的总和，既有物质的围合空间，也有非物质的心理感受空间。就物质的建筑内外部空间而言，本书中具体是指室内、建筑以及规划景观空间等空间，如图 1-1 所示，建筑室内空间又包含住宅、办公、商业及文化等不同功能性质空间；室外空

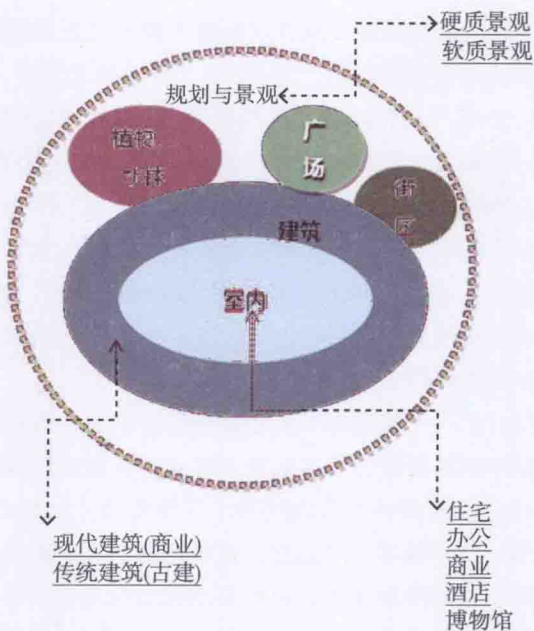


图 1-1 物质建筑环境

间则包含广场、街区及自然景观等区域, 这些环境构成人们生活及工作的场所总和。

个人心理、生理的需求深刻影响非物质的“环境”, 具体表现为个体所控制的领域。阿尔托曼(I. Altman)提出领域感的定义, 是指个人或群体为满足某种需要拥有或占有一个场所或一个区域, 并对其加以人格化和防卫的行为模式。该场所或区域就是拥有或占用它的个人或群体的领域。所谓人格化, 是指对特定的建筑场所或场景赋予个人的特征, 使之能反映个人独特的心理特点, 并成为具有个人独特的环境。如对于个人私密卧室的室内设计, 设计元素更多的是反映居住者心理及意识形态等诸多内容, 卧室变为其人格化的场所。在舒尔兹的《存在·空间·建筑》中称它是具有类同性及闭合性的场所。

2. 个人领域空间

按照距离远近关系可以将领域分为主要领域、次要领域及公共性领域, 如图 1-2 所示, 分别对应图中的日常生活中心(家等私密空间)、生活空间(私人俱乐部等)和公共性区域。对于私密的个人空间按照距离的远近也可以进一步划分, 如图 1-3 所示, 0~45cm 为亲密距离, 45~120cm 为个人距离, 120~360cm 为社会距离, 公众距离则为 360~750cm。

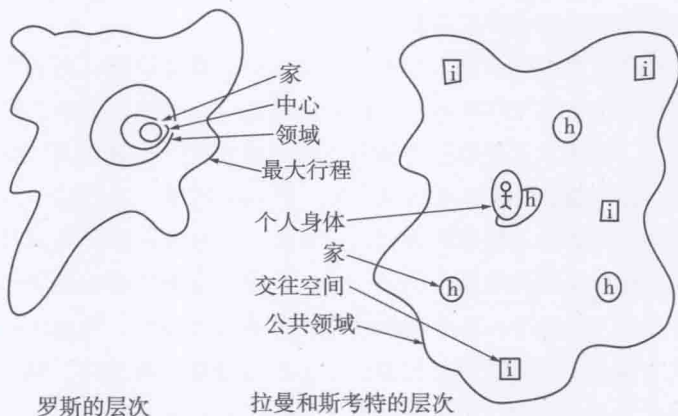


图 1-2 领域的分类

3. 领域性行为的作用

领域性行为有不同的作用, 其中多与基本的生活有关, 领域性行为起着促进社会过程的作用, 如制订计划、预测他人的行为、参与不间断的活动和安全感。没有领域感, 社会就会一片混乱。领域性的基本作用可以分为两个方面: 一是认同感; 二是安全感。

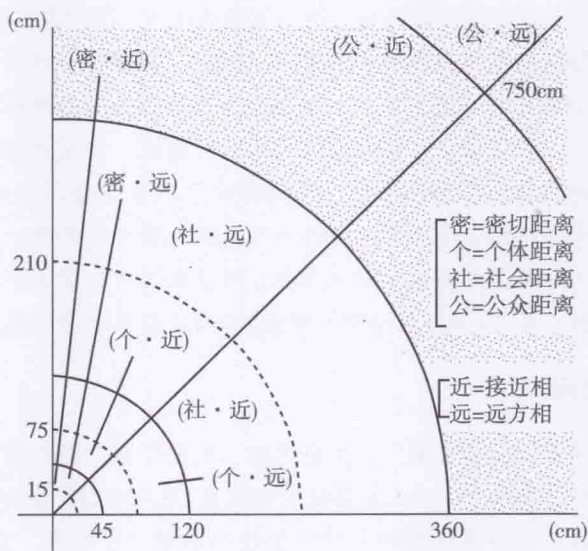


图 1-3 人的亲密关系与相互距离的关系

具体而言，人类的领域性行为有四点作用：安全、相互刺激、自我认同与管辖范围。其中，与照明行为密切相关的作用的自我认同感。

确定领域的基础就是要得到别人的承认，能做到这点可以通过两种方式：一种是显性的，即通过做标记的方式来明确地告诉别人领域的个人属性，如公司经理会在门上挂一块经理室的牌子，学生为了使自己在图书馆阅览室的位子不被别人占据，在离开时会放些署上个人名字的书籍，如图 1-4 所示；另一种是隐性的，即通过个人喜好的物品来强化空间的专属性。对多数不懂装饰设计的人来说，新装修的房子在硬装结束后，往往都是装饰公司流程化作业后的结果，但当个人入住后，随着家具布置及个人喜好物品的摆放，住宅往往具有强烈的个人风格倾向，这种不通过做标记，而通过空间内容来体现空间专属性方式往往给人以更深刻的印象，如当使用者喜欢看书时，鲜明化的个人标志就是在个人活动的空间中堆满了个人的书籍，如图 1-5 所示。

1.2.2 照明功能

没有光，大地天空一片漆黑，如图 1-6 所示，周边环境对于使用者来说都是不存在的空间，也就无“领域”可言。光不仅可以界定空间的范围，如角落一盏明灯见图 1-7，而且通过光自身可以塑造一定形体特征；如在漆黑的夜空背景下，散落在空中的烟火，如图 1-8 所示。由此可见，通过照明及其所产生的光，我们可以发现感知光照射到的空间，并依据其照射范围确定控制领域。



图 1-4 图书馆自习位上的书籍图

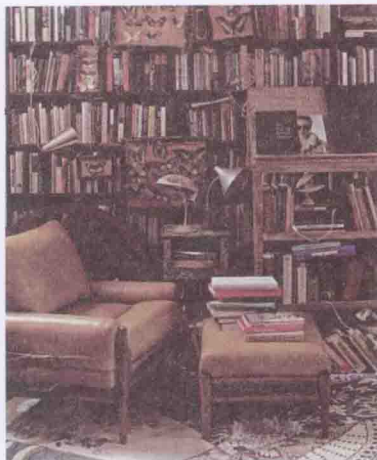


图 1-5 阅读空间

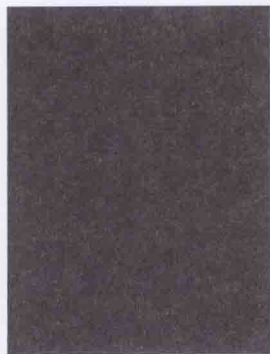


图 1-6 漆黑的夜空

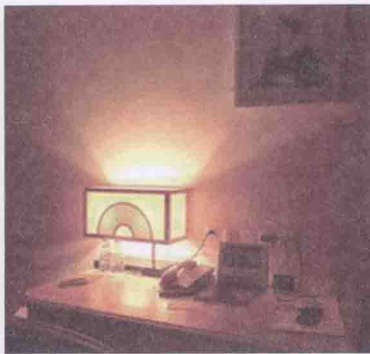


图 1-7 光界定空间

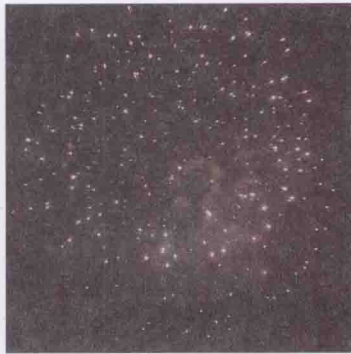


图 1-8 夜空中的烟火

在研究视觉环境对活动信息要求时，应按照人们从视野中提取信息时所需要的信息类型来分别考虑，视觉作业在难度和复杂性方面有显著的差别，不同的场合活动和作业难度需要不同的照度要求。表 1-1 给出了酒店内不同功能空间所需要的照度要求（建筑照明设计标准 GB50034—2013），表 1-2 给出了不同精度作业的所需照度需求（CIE 照度标准 S008/E—2001）。

但活动或作业要求的照度标准并不是照明设计的唯一目标，规范中用数量而不是质量来作为限定设计的判断只是给照明设计一个定量的参考，提高一个对象的照度标准，可以提高它的可见度，也可以降低它的可见度，如对一幅画进行照明，忽略周边环境的影响，当照度从 0 升到 150lx 时，可见度逐步升高，但当继续加大照度时，过亮有可能导致眩光与注意力分散，反而降低展画的可见度。Yerkes-Dodson 定律给予此规律清楚的描述。根据这条定律，处于刺激中间唤醒水平时，其功效最大；当其低于或者高于阈

表 1-1 酒店各功能照度要求

房间或场所		参考平面及其高度	照度标准值(lx)
客房	一般活动区	0.75m 水平面	75
	床头	0.75m 水平面	150
	写字台	台面	300
	卫生间	0.75m 水平面	150
中餐厅		0.75m 水平面	200
西餐厅		0.75m 水平面	150
酒吧间、咖啡厅		0.75m 水平面	75
多功能厅、宴会厅		0.75m 水平面	300
会议室		0.75m 水平面	300
大堂		地面	200
总服务台		地面	300
休息厅		地面	200
客房层走廊		地面	50
厨房		台面	300
游泳池		水面	200
健身房		0.75m 水平面	200
洗衣房		0.75m 水平面	200

表 1-2 不同作业的 CIE 照度标准

作业和活动类型	照度范围(lx)
室外人口区域	20-30-50
交通区、简单地判别方位或短暂逗留	50-75-100
非连续工作时用的房间，例如工业生产监视、储藏、衣帽间、门厅	100-150-200
有简单视觉要求的作业，如粗加工、讲堂	200-300-500
有中等视觉要求的作业，如普通机械加工、办公室、控制室	200-500-700
有一定视觉要求的作业，如缝纫、检查和实验、绘图室等	500-750-1000
延续时间长，且有精细视觉要求的作业，如精密加工和配装、颜色辨认	750-1000-1500
特殊视觉作业，如手工雕刻，很精确的工作检验	1000-1500-2000
完成很严格的视觉作业，如微电子装备、外科手术	≥2000

值时，功效就会逐步下降，见图 1-9。从视觉的观点来看，当环境中的视觉刺激如颜色、亮度等增加唤醒时，视觉功效要么提高要么降低，这就是说，低唤醒水平不能达到最佳功效，过高的唤醒水平阻止我们对作业的集中力。

照明设计如同管理之道，必须懂得平衡，一味地增加照度也许能满足人的生理需求，但忽略了照明的质量和人的心理需求。对于一个空间采用不同的照明方式，会给人以不同的心理感受，如图 1-10 和 1-11 所示，明亮的空间会给人以开放、公共的印象，

而低亮度的空间给人以昏暗, 私密之感; 同样, 由于暗区与亮度的对比, 局部照明方式会让环境变得开阔、敞亮, 而整体照明方式虽然空间比较明亮, 也许会让人在空间中无所适从, 稍显焦躁不安, 如图 1-12 和图 1-13 所示。

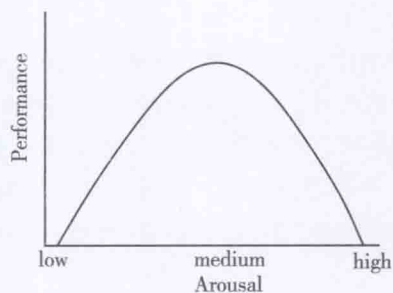


图 1-9 Yerkes-Dodson 定律的倒 U 形曲线



图 1-10 低照度空间



图 1-11 高照度空间



图 1-12 局部照明



图 1-13 整体照明

用光来表达人们的文化思想，自古就有。在欧洲、东南亚地区，通常象征性地用夜间的黑暗来表示死亡，用白天的光明表示生命，把昼和夜作为一对永远分不开的、绝对矛盾的自然现象来考虑。非科班出身的日本建筑大师安藤忠雄游历欧美，受到朗香教堂的启发，在大阪的“光之教堂”设计中用光十字造型来表达生与死的界限，给人以强烈的心灵震撼，如图 1-14 所示。

“光文化”在不同民族中的传承并不一样，在光色方面，与各民族对颜色的不同认知度和不同喜好有着密不可分的关系。中华民族自古以来偏爱红、黄两色。黄色在历史上曾被皇族独霸，老百姓只能对红色情有独钟。不论是结婚生子，还是喜庆寿宴，都是大红的喜字加上大红的灯笼，不仅服饰大红，而且还有大红的彩带，这就是特有的民族性。中华民族在“光文化”的传承中通常是以红色为底蕴的，具有鲜明的中国特色，如图 1-15 所示。

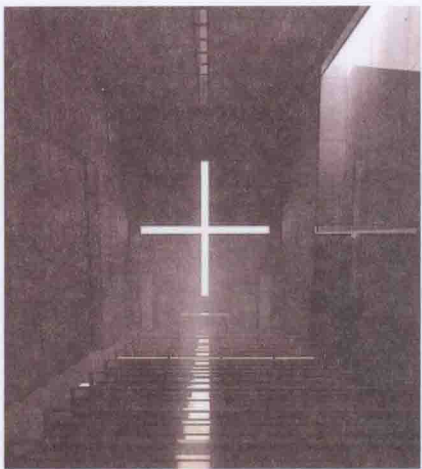


图 1-14 光之教堂



图 1-15 四合院红色灯笼

1.2.3 照明研究内容

照明研究的范围侧重于照明对人生理及心理的反应研究，同时照明设计也受到历史及民族等文化因素的影响。亦如环境的分类，依据人的视觉觉特征，照明设计的内容主要包含宏观环境、中观环境及微观环境，如图 1-16 所示，宏观环境为设计对象所包含的空间、空间功能属性及审美、意识形态等氛围需求；中观环境则是依据宏观光环境的特征，对照明设计进行光照图式、亮度水平及分布、光色等相关内容的规划和构思；微观环境则涉及照明设计具体的过程、施工步骤及产品的选配过程，包含光源的光学参数及光源在多维空间布置等诸多内容。系统的三个环境相辅相成，逻辑关系紧密，构成照明设计的系统步骤。

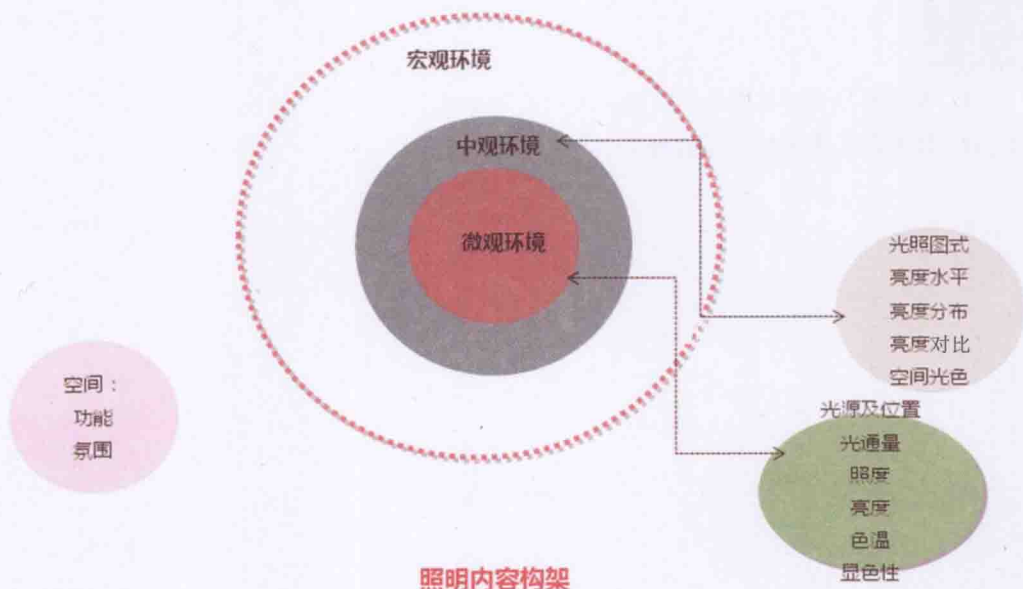


图 1-16 照明研究内容

图 1-17 中给出了研究内容中各要素之间的相互转化关系，我们可以根据具体功能空间的特征得出所需的不同氛围或者心理需求，进而得出相应的视知觉特征，通过不同灯具及它们的照明因素来配比视知觉特征，从而完成一个完整的照明设计过程，这对传统四角照明设计理论是一个有力补充，因为其更加注重人的心理感受，而不只是单纯通过数值标准去衡量一个空间照明质量的高低。

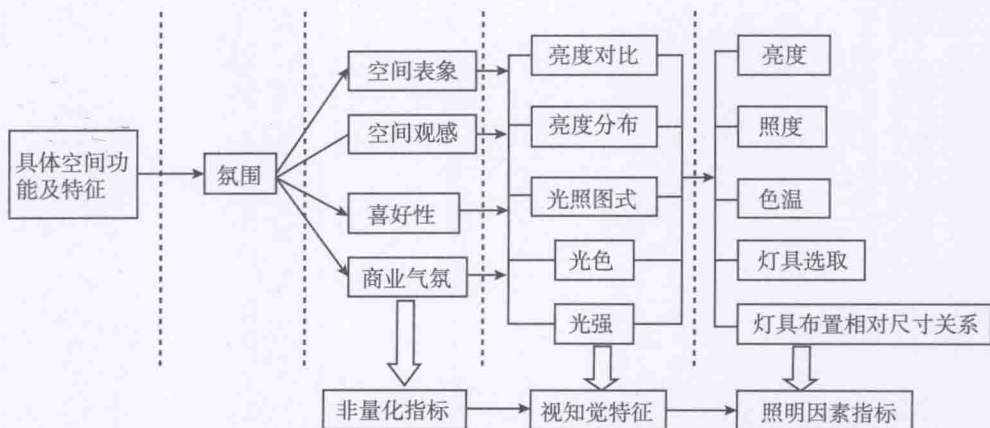


图 1-17 照明研究内容中各要素的相互转化关系



1. 领域性行为对环境照明作用关系的具体体现。
2. 环境照明研究的主要内容及各要素之间的关系。