

ABSTRACT

The essay, based on the science of human settlement, pointing out the concept of human settlement is to involve the light environment and its human lighting settlement to an interrelated and interacting group of science. Build the scholar framework. The lighting of urban settlement should focus on man, combine with architecture、 products、 programming、 astronomy, meanwhile ,also combine with nature、 society、 cultures、 economy、 transportation、 materials、 arts and etc, and we make a complete research for the urban lighting.

The essay explains the light cultures of lighting environment of human settlement from the cultural level, and introduces ergonomics、 psychological factors、 green factors、 light-composition factors, and make out the relative knowledge theory for solving the problems of urban lighting and sets up the semantic communication of light environment by the lighting product semiotics.

The essay enlarges the concept of light pollution and sets up prevention measures. Point out six factors of lighting visual sense, that is, center point、 sign、 lake and river、 region、 edge、 path and raise and provide the judging standard.

AT last, The essay works out the directing principles for the lighting design of human settlement environment.(1)Pay attention to the whole space of lighting, and focus on its main factors. Consider lighting transitional orientation in both past and future. (2)Stress on the lighting zone and interrelation of each lighting individual. (3) Pay attention to the relative research of multi-discipline in the programming.

Key Words: sciences of human settlement ; urban lighting ; lighting impression;
the composition of lights; green lights

学位论文独创性声明

本人声明所呈交的学位论文是本人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含为获得 南昌大学 或其他教育机构的学位或证书而使用过的材料。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

学位论文作者签名(手写): 邱巧 签字日期: 2007年6月13日

学位论文版权使用授权书

本学位论文作者完全了解 南昌大学 有关保留、使用学位论文的规定，有权保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅。本人授权 南昌大学 可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文。

(保密的学位论文在解密后适用本授权书)

学位论文作者签名(手写): 邱巧

导师签名(手写): 木分旺

签字日期: 2007年6月13日

签字日期: 2007年6月13日

学位论文作者毕业后去向:

工作单位:

电话:

通讯地址:

邮编:

第1章 引言

1.1 课题的来源与意义

我国的照明行业起步较晚,许多设计师对城市照明认识不足,在城市照明应用方面与环境联系较少,造成城市照明与人居环境不协调。照明设计质量在生活中越来越引起人们重视,直接关系到人们身心健康和工作效率的提高。长期以来,人们有一种观念:认为照明质量的好坏只跟亮度有关。室内设计师常常在设计时用多盏灯去照明,往往造成亮度过高、空间材料变色、人的不舒适以及辐射等危害,没有充分考虑光对环境的影响,光对人的影响,光环境对人的影响。而照明科学过于理论化、概念化,不易被人运用。

现有的研究工作中,光污染的范围仅限于生理学意义的研究,对心理学和美学方面的灯光弊端,造成城市视觉污染,尚未纳入光污染范畴。因而照明问题的研究有待与设计艺术学原理相结合,加之缺乏专业的设计人员,国内多数夜景照明不仅不节能,还十分刺眼,容易让人疲倦,与国际标准有一定差距。目前在理论上的研究几乎都局限在“眩光污染”方面,绝大多数人简单地认为“光污染”就是“眩光污染”。这是由于对“光污染”理论研究的滞后,导致了在实践中防止和整治“光污染”的工作无法切实有效地进行,造成大量的自然生态和人文生态的破坏,人们生活的光污染中浑然不知。因此需要运用人机工程、心理学、光构成、智能控制、绿色设计等多个学科,结合人居环境科学指导解决光污染问题并发展城镇照明系统。

由于设计师在设计照明过于装饰化,造成能源消耗与浪费,或照明过于简单,又不能满足人的需求。因此有必要对照明与人居环境关系进行深入研究。根据北京市发改委对96家大型公共建筑进行的调查数据显示,这些占北京全市总量近1/5的大型公共建筑共有照明灯具155.2万只,其中高耗能的白炽灯17.1万只,日光灯69.3万只,超过总数的55%,此外还有8.2万只其他灯具,包括耗电量更大的“小太阳”射灯等。2004年北京市照明用电为49亿千瓦时,占全市用电量的11%,如果使用高效节能照明产品可节电60%至70%。按此计算,北京仅照明用电一项,由于未采用节能灯具,每年至少多消耗电量29.4亿千瓦时。而同年,创运行发电13年来年发电量最高纪录的秦山核电站,其累计发电量为272亿千

瓦时。北京仅高能耗照明一年浪费一个秦山核电站的发电量。可见我国照明耗电浪费严重。但不少设计师在设计室内照明时，为了达到视觉效果，一味地用灯来堆砌，造成电力大量浪费，比如大堂的亮度只需24盏25瓦节能灯就够了，但一些设计师大量运用高压射灯，不仅浪费电，而且还会引起室内温度升高，增加空调、冰箱等家电的耗电量。

目前照明学科研究还比较单一，主要还是物理方面的研究。照明科学与多种相关知识结合学术理论还属于空白。因此课题基于人居科学系统观以人为核心统筹自然系统、人类系统、社会系统、居住系统、支撑系统等五大系统，运用人机工程，光构成理论等多种理论联系照明科学知识，从根本上发展城市照明。同时也弥补了照明学科研究和照明环境规划学术研究领域空白，具有较高的学术价值，对社会、经济发展和科技进步具有积极的意义。

(1)城镇照明是在我国城镇建设不断发展，经济、文化和物质生活水平迅速提高的过程中，蓬勃发展起来的一个新的人居环境领域。课题以人为核心将绿色照明新科学发展观落实到建设城市光环境工程之中，建构以人为本的、自然生态的、人文生态的新型城镇照明和谐社会。

(2)研究本课题能有效的促进了城市夜景观和合理的工作居住光环境形成与完善，同时良好的夜景观又改善了城市夜间形象，丰富了市民的夜间文化生活，促进了旅游消费，吸引了投资，繁荣了城市经济，受到人民群众的广泛欢迎。这也越来越引起社会各界，特别是城市建设部门和广大照明工作者的高度重视和普遍关注。

(3)课题的研究注重照明与环境的和谐，可以有效解决节约电能，减少浪费。

1.2 课题主要任务

(1)基于人居环境科学体系研究建立照明科学系统。

(2)从照明与人的生活方式、照明与人的意识、照明环境规划、动态人居、光污染五个方向进行分类研究。(图 1.1)

(3)课题使用人机工程学、心理学、光构成、智能控制、绿色设计对以上五个方向进行阐述。

(4)通过上述步骤研究,以人居环境科学知识为指导,最终制定出绿色化、人性化、智能化、情感化、美观化城镇人居照明系统的理论依据。

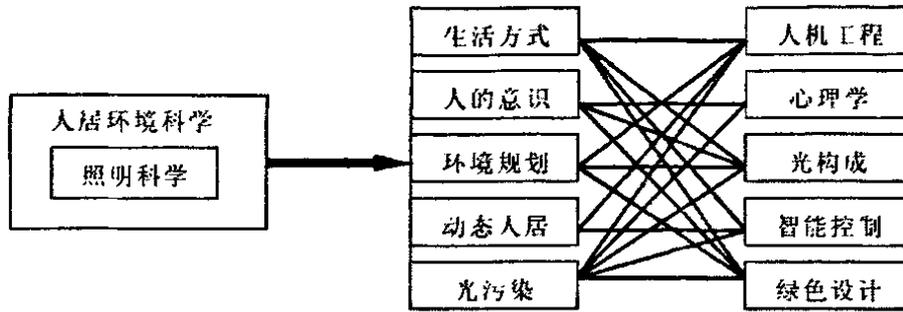


图 1.1 理论路线框架图

1.3 课题的创新之处

(1)目前研究还没有把城市综合规划和照明科学放入一个系统里研究。课题首次将照明与人居环境系统有机的结合在一起进行系统化研究,首次提出照明与人居环境的关系研究实质是研究人的生活方式问题。

(2) 首次从照明昼文化、照明夜文化等文化层面上论述了人居照明环境,得出并详细地分析了形成人居环境光文化的六大要素。

(3)目前我国的照明研究基本上都是基于物理方面的研究,形式比较单一,导致城市照明和照明产品在人性化、绿色化、情感化的缺乏。课题提出了基于人居环境的城市照明多学科理论因素,致力于创造和开发科学化、人性化、生态化、人文化、艺术化、健康化的照明环境,提出了绿色照明产品概念与光秩序概念及光秩序的形成条件。

(4)完善了光污染广义概念,并提出防治具体光污染。提出照明视觉印象和它的六大要素以及印象的评判标准,为人居照明环境质量提供主要评判标准。最终制定出人居照明环境的设计指导原则。

第2章 基于人居科学的照明范畴

2.1 人居环境科学的历史

工业革命后，生产关系的变化促使了生产力的提高，加速城市化进程。19世纪末20世纪初，现代城市规划先驱霍华德根据这种情况提出了“social city”的概念。实际上开创了区域规划、城乡结构形态、城市体系的探索，开始新的规划模式的思考，即围绕旧城中心建设卫星城，用快速交通联系旧城市与新城市，把城市与乡村的改造作为一个统一的问题来处理。

与霍华德的另一股思潮的是现代城市规划奠基人之一的盖迪斯的理论。他是人本主义城市规划代表人物，把环境看成是多元素的一种构成物，提出有机规划的概念。他介绍地点和就业活动之间多方面的联系和综合性，以及它们对于定居点演化的持续的影响。他提倡“区域观念”，重视城市密集区，把城市乡村都纳入规划。即城市地区规划。他重视调查研究，主张在全面了解城市之后，再系统规划。

19世纪末一位著书等身的学者芒福德对于城市规划人物应强调以人为中心，提出影响深远的区域观和自然观。他强调密切注意人的基本需要，包括人的社会需求和精神需求，以人的尺度为基准进行城市规划。他进一步提倡城市密集地区的区域整体论，主张把大、中、小城市结合，城市与乡村结合，人工环境与自然环境结合。提倡“创造性地利用景观，使城市环境变得自然而适合居住”。

二次世界大战之后，道萨迪亚斯就提出了“人类聚居学”的概念。人类聚居环境泛指人类集聚或居住的生存环境，特别是指建筑、城市、风景园林等人为建成的环境。人居环境科学探索研究人类因各类生存活动需求而构筑空间、场所、领域的学问，是一门综合性的以包括乡村、集镇、城市等在内的以人为中心的人类聚居活动与以生存环境为中心的生态圈相联系，加以研究的科学和艺术。其研究领域是大容量、多层次、多学科的综合系统。

改革开放后吴良镛先生从国外引进道氏理论并结合中国的城市化进行具体的阐述，创立人居环境科学。其任务之一是为当前中国人居环境科学寻求“范式”，而清华大学人居环境中心就是为此而努力的一个“科学共同体”。所谓的“范

式”是指科学理论中的某种模式，发展成为一定的观点和方法的框架。“科学共同体”则是由一些共有范式的，同道结成的科学集团，遵循特定的科学规范，具有共同的科学信念和目标。内部交流较为充分，专业方面的看法较为一致。“范式”和“科学共同体”是一种系统和元素的关系，“范式”是“科学共同体”的决定性因素^①。

2.2 人居环境概念

西方的人居环境科学从霍华德、盖迪斯到芒福德已经具有漫长的历史，他们在城市人居的理论针对某个方面进行了深入阐述，这种特定的研究在某个特定时期有好的效果。20世纪90年代吴良镛先生从国外引进道氏城市规划理论，根据中国现有国情来架设中国城市规划新的理论体系人居环境科学。道氏(道萨迪亚斯)人类聚居学和吴氏人居环境科学研究里发现城市人居问题是个综合系统，认为对城市人居研究需要放在开放的系统里进行交叉学科的研究。

人居环境科学为涉及人居环境有关的多学科交叉的学科群组^②。它是一个学科群,人居环境科学是发展的,永远处于一个动态的过程之中,其融合与发展离不开运用多种相关学科的成果,特别要借重各自的相邻学科的渗透和展拓,来创造性地解决繁杂的实践中的问题。因此,它们与经济、社会、地理、环境等外围学科,共同构成开放的人居环境科学学科体系。^③(图 2.1)

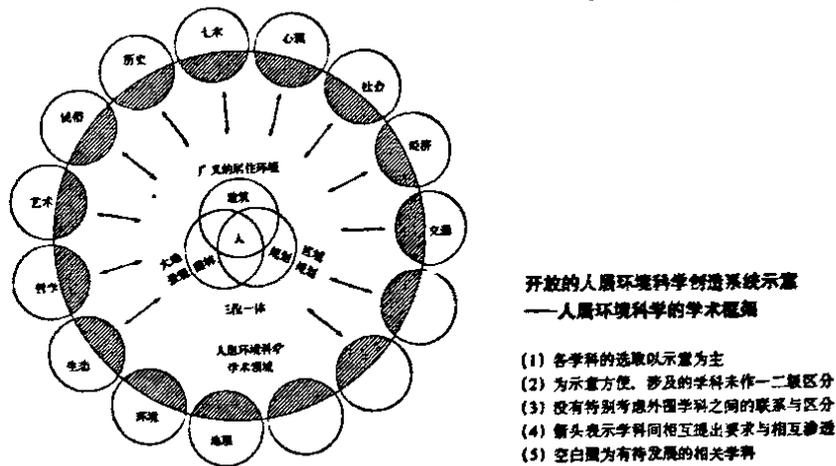


图 2.1 人居环境学术框架

① 《人居环境科学导论》吴良镛 中国建筑工业出版社 2001 “范式”与“科学共同体”

② 《人居环境科学导论》吴良镛 中国建筑工业出版社 2001 人居环境科学释义

③ 《人居环境科学导论》吴良镛 中国建筑工业出版社 2001 “开放的人居环境科学”。

2.3 人居环境科学系统

人居环境科学系统具有五大原则：(1)正视生态的困境，提高生态意识。(2)人居环境建设与经济发展良性互动。(3)发展科学技术，推动经济发展和社会繁荣。(4)关怀广大人民群众，重视社会发展整体利益。(5)科学的追求与艺术的创造相结合。这就是吴良镛先生总结的生态观、经济观、科技观、社会观、文化观五项原则。

人居环境理论中包括五大系统即自然系统、人类系统、社会系统、居住系统、支撑系统。

自然系统研究是与人相关的自然系统的机制、运行原理及理论和实践分析。人类系统主要指个体的聚居者,侧重于对物质的需求与人的生理、心理、行为等有关机制及原理图理论的分析。社会系统决定了合理的组织各种生活空间,研究人居环境在地域结构上要适应“人与人”的关系特点。居住系统研究需要利用居住物质环境及艺术特征。支撑系统主要指人类住宅的基础设施,指为人类活动提供支持的服务与聚落,并将聚落联为整体的所有人工和自然的联系系统、技术支持保障系统。“人类系统”与“自然系统”是两个基础系统,“居住系统”与“支撑系统”则是人工创造与建筑的结果。人居环境的层次是另一个重大的问题。不同层次的人居环境单元,不仅在于居民量的不同,还带来了内容与质的变化。吴良镛先生在借鉴道氏理论的基础上,根据中国实际情况初步将人居环境科学范围简化为全球、区域、城市、小区(城镇)、建筑等五大层次。寻找灯光设计的研究,可以通过人居基础研究框架探询：(图 2.2)

(1)人居环境系统属于远至人与生物，近至人们居住系统,以人为中心的生存环境。照明系统研究应以满足人为

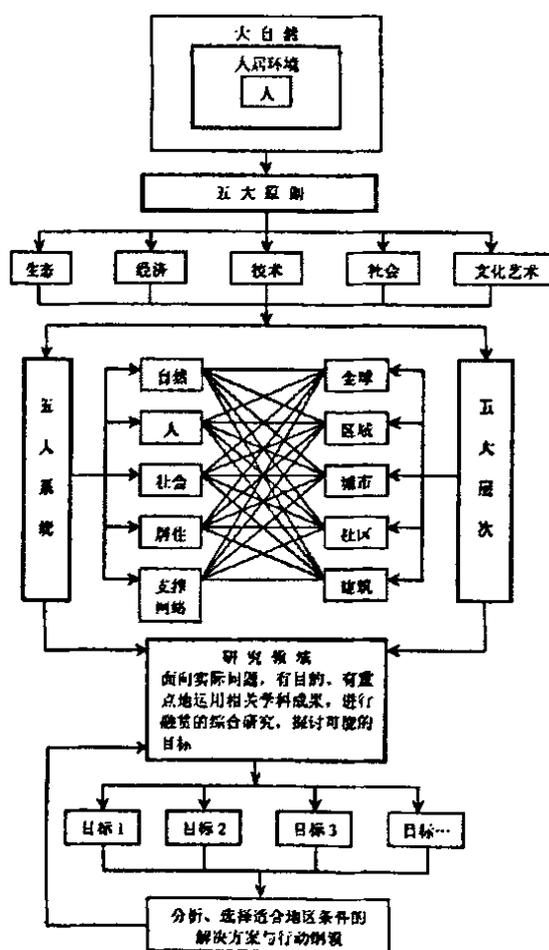


图 2.2 人居环境框架

中心的生存环境为基础。

(2)不同时期对人居环境有共同的追求,各时代各地区也有各自的特殊要求,基于中国情况,将生态、经济、建筑环境、社会、人文(文化艺术)作为人居环境的基本要求,称为五大原则(或称五大纲领),其中自有中国特定的内涵和侧重点。

(3)五大系统(自然、人、社会、居住、支撑网络)在研究过程中,根据具体情况选择重点。建立以自然系统、人类系统或网络系统与照明之间关系。

(4)对五大层次的研究,可以根据不同课题,将重点放在某个层次,并注意其承上启下的相互关系。

(5)上述原则、系统、层次并不是等量齐观,而是面向实际问题,有目的、有重点地根据问题的性质、内容各有侧重,形成若干可供选择的方案,及若干可能性。

(6)在上述方案的基础上,根据形势的发展,可以选择适合客观情况的解决途径与行动纲领,可以暂时搁置一些尚未明确的因素。

(7)由于不同情况,当考虑上述研究结论尚不尽如人意,或情况有所变化时,需要改进研究框架,继续探索。

因此通过对人居科学基础框架理解,可以认识到人居环境科学的大系统中的“主导专业”是以建筑学、城市规划学、地景学三位一体。且外围多学科相互交叉联系。

2.4 人居照明环境的架构

今天的照明科学系统比起过去无论是照明方式上还是照明问题上更为多变和复杂。

这主要是来源于二方面,一个是照明学科知识过于的繁杂和封闭,学习门坎过高,结合知识体系又过于狭窄。这就造成了中国长时间的研究与使用分别向二个极端发展,一是理论的发展过前与使用的置后相互矛盾。二是城市的夜文化迅猛发展,给城市照明带来了新契机和新挑战。都市人夜间的休闲和购物需求变得比白天的生活更为丰富和多彩。照明文化的确立,是丰富过去单一道路功能照明的有效方法。而这些问题只是冰山一角,要构造城市照明系统必须有系统的规划和多光文化的结合。

首先是对照明科学过于专业概念的简化,把照明知识提炼出知识概念,依靠人居环境科学寻找照明相关学科,建立城市照明学科架构。其次是照明文化

的建设，对于日趋复杂的人文需求和多元文化的交杂，怎么把设计艺术学，光构成，以及符号学融入到照明知识中。以及对复杂照明问题的解决，一层是对光污染问题定性确定研究范围寻求控制和解决的方法，二层是如何用照明印象上的问题。三层照明人居的评价依据。

人居照明环境系统是涉及人居光环境以及它的人居照明环境有关的多学科交叉的学科群组。特别要借重人居环境科学中各相邻学科的渗透和展拓,来创造性地解决城市照明系统中存在的复杂问题。对于照明研究，人居照明环境系统必须具体化，必须基于人居环境科学，以人居环境科学作为指导，结合人居环境科学的生态、和谐、循环社会观，形成人居照明环境学术框架。

2.5 人居照明环境学术框架

人居环境科学学术框架以建筑学、城市规划学、地景学三位一体，突出人为核心。同样建立照明系统也应以人为核心。但由于照明系统不能全部包括建筑学、城市规划、产品和天文等这些科学体系，实际上照明学科是服务这些学科体系的。因此人居照明环境学术框架是以人为核心的照明学科，结合建筑、产品、规划、天文等相关学科，并与自然、社会、文化、经济、交通、地理、材料、艺术等方面进行广泛联系。(图 2.3)

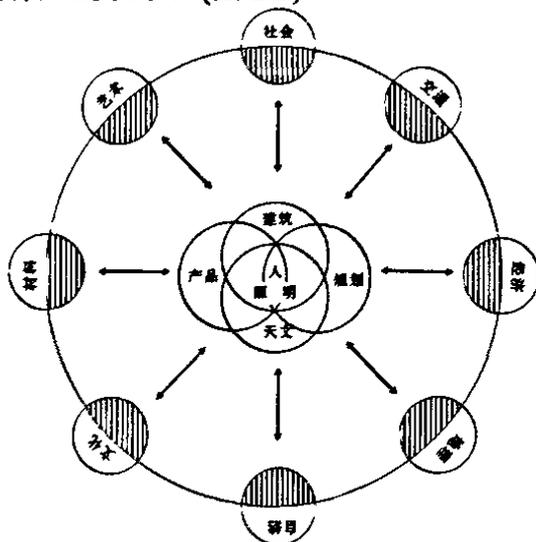


图 2.3 人居照明环境的学术框架图

人居照明环境学术框架建立的主要依据是(1)产品指的是与照明相关的光源产品与灯具产品；建筑是建筑照明；规划是照明的规划；天文是日光照明。(2)照明是照明环境的基础,照明环境是通过人为出发点控制照明。(3)照明环境指导

照明设计,照明环境是以产品、建筑、规划、天文等学科理论交叉所形成的学科体系。

建筑、产品、规划、天文这四个影响因素与照明的关系:产品是照明的载体,建筑和规划是照明的对象,天文是照明的客观因素。这四个因素又受其它因素影响,产品受艺术、材料、文化影响。建筑受艺术、社会、交通影响。规划是受经济、交通、地理影响。天文受地理、自然、文化影响。其中产品、建筑、规划、天文之间的艺术、交通、地理由隶属照明人居的重点研究对象。人与建筑之间历史是指的照明历史,材料与规划之间是交通是城市照明的主线,天文与规律之间的地理是每个地域照明都有各自的特点。

2.6 本章小结

本章基于吴良镛的人居环境科学理论,阐述了人居环境科学的历史、概念以及人居环境科学体系。提出了人居照明环境系统的概念,建立了具体的人居照明环境学术框架,并对该学术框架进行了详细的论述。

第3章 人居环境光文化

3.1 人居环境光需求

人居环境光需求就是人对光的生理和心理的需要。从人对光的生理需求来看,其一、光是人类视觉获取信息的媒介,人类80%的外界信息都是依靠视觉,光的强度是视力的保证。光线照射到物体上反射给人的眼睛。通过眼睛的角膜、水晶体、瞳孔、玻璃液在视网膜上成像。再由视网膜上的杆状细胞和锥状细胞处理,杆状细胞是负责对光的亮度的感知,锥状细胞是把所得像按红、绿、蓝分色,最终到大脑呈现获取外界的知识。在这其中摄入到眼睛光的强弱都可以改变视网膜的曲度。过多过少闪烁的光亮都会产生眼病如:“近视”以及“远视”。

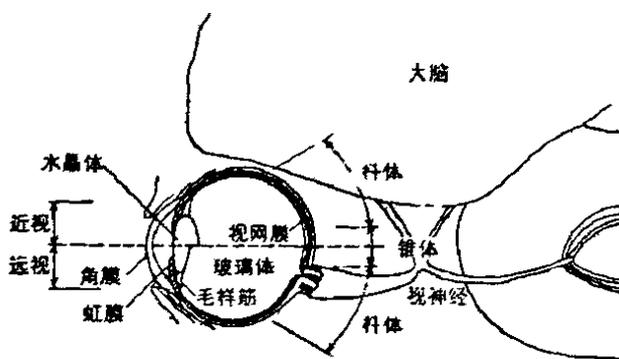


图 3.1 眼睛的结构

(图 3.1)

眼睛的另一个需求就是它有适应度,这是环境变换的光需求。人的眼睛起先在一个明亮的空间,突然进入一个比较暗的地方。一般需要花上好几分钟才能恢复视力,要完全恢复视力需要半个小时。相反如过从一个过暗的空间进入过亮的空间,先是感觉到刺眼经过将近一分钟就会适应。(图 3.2)

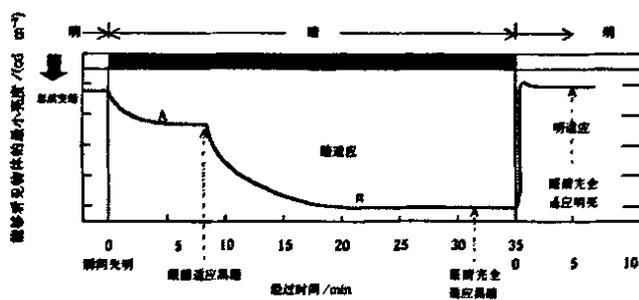


图 3.2 眼睛的明适应

其二、光线与人的生理关系

系。(1)阳光与人身体的健康息息相关。阳光是全波段的光,它对疾病的预防和治疗都有很好的效果。日光对佝偻病预防,降低血压并且血红蛋白的增加和红细胞白细胞增长。阳光包含紫外线,在短时间会促进细胞增长,但长时间的照射会产生杀菌效果。(2)光线的变化是外界环境中对人的褪黑素合成产生影响的最主要因素。褪黑激素分泌与黑暗期的长短成正比并且蓝绿色对褪黑激素抑制最

强。昼夜周期通过褪黑激素控制调整身体的内在生物节律和睡眠系统。其次影响褪黑激素还和不同年龄段的作息时间各异有关(图 3.3)^①。

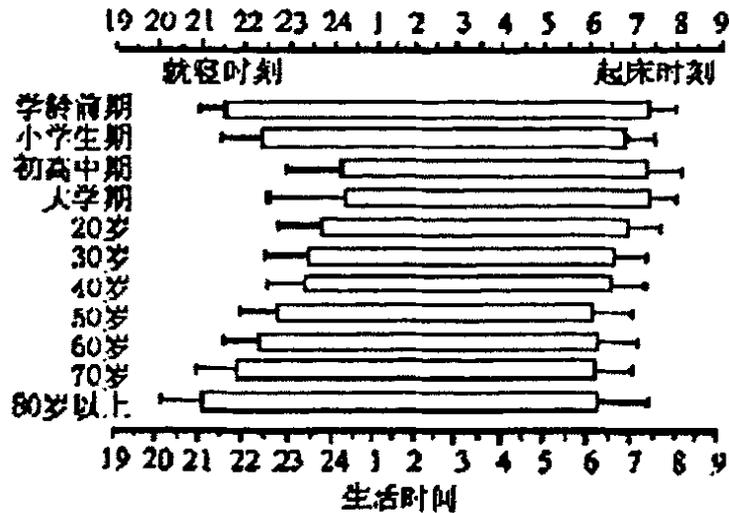


图 3.3 各年龄作息时间

从人对光的心理需求来看,季节气候的光线交替对人心理影响。在暖色灯光下女性的负面情绪减弱,在冷白色灯光下,负面情绪增强。男性在这两种环境下情绪表现平稳;在高照度灯光下女性的负面情绪减弱,而男性的负面情绪增强。^②

从上述的分析可以得出:

(1) 考虑阳光摄入达到人体健康的需求。对阳光需要进行合理的规划,在室内光线不足的地方进行补光应高于夜间,同时在建筑上尽量巧取阳光位置,同时也要考虑眩光和明适度的问题。

(2) 人工光是自然光的补充,根据自然光的随季节,气候的更替需在室内进行冷暖双光源系统设置。冬季或阴天使用亮度高和暖色的照明系统,夏季或晴天使用亮度低和冷光源的照明系统。

(3) 根据人的性别、年龄选择冷暖。女性更喜欢高照度、暖色光的照明环境如一些买女性用品的展示场所。男性更喜欢低照明的场所。

3.2 人居环境日照条件

人居环境的空间是昼夜交替的空间。当清晨透射出第一履阳光就标志白天

^① 《白川修一郎·人间的睡眠·觉醒》, [J]·照明学会。2000, 84(6)

^② 《照明对人的生理和心理的影响》刘炜、王晓静《灯与照明》2002.4

的到来，一天内的日光随时间的不同而变化。这也是人们根据日光的变化得知时刻的原理。日照对于人居环境最主要的影响是制造了日影，所谓“日影”是指人居建筑中在日照下产生投影长度。掌握日影规律是对建筑的高度以及形态进行合理的规划。在选择日影研究时一般选择在冬至时分，因为这个时候日影最长。(图 3.4^①)

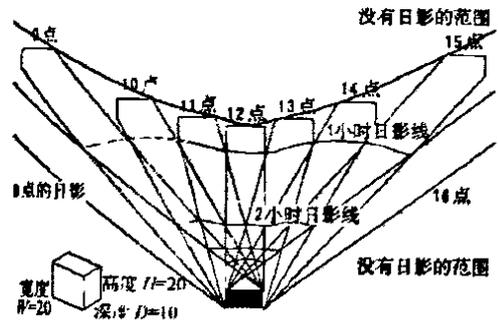


图 3.4 东京日影图

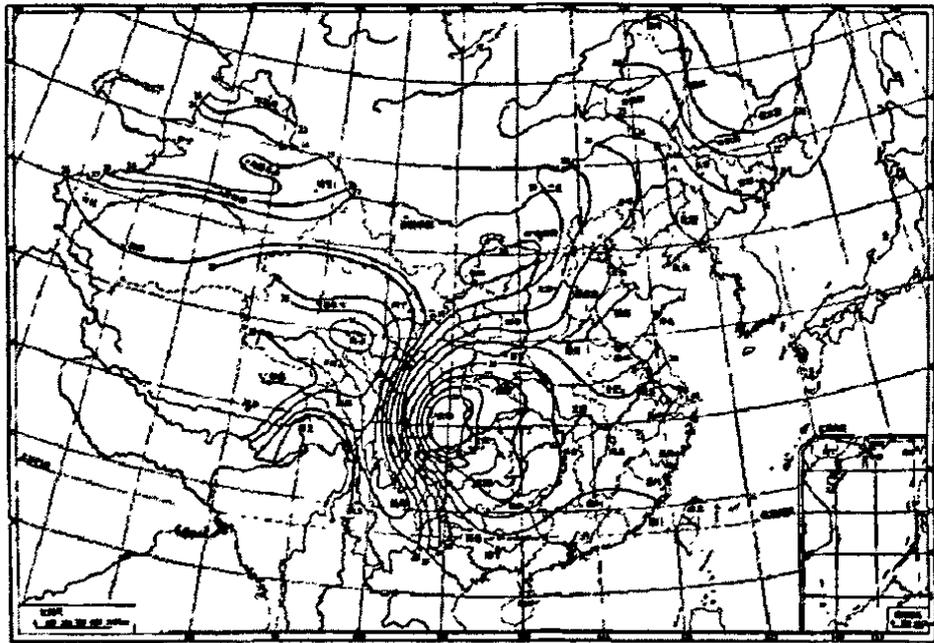


图 3.5 中国年平均总照度分布图

另外日照强度根据天气、季节、地域的不同而不一样。根据我国30年的气象数据计算出135个站的照度资料制订的总照度分布图(图3.5)。并且在《中国建筑采光设计标准》附录B中规范根据按玉树阴天照度实测数据回归公式，计算出晴、阴天北纬30°、40°、50°地区；不同季节(春分、秋分、夏至、冬至)；不同时间(8点至16点)；不同朝向、垂直面和水平面的散射照度(天空光)和总照度(天空光加太阳直射光)，由此求出阴晴天时全年平均值(表3.6)。^②

^① 《光和色的环境设计》(日)日本建筑学会 机械工业出版社

^② 《建筑采光设计标准》中华人民共和国建设部 2001

表 3.6 阴、晴天时各表面照度全年平均值(klx)

| 纬度 | 计算面 | 阴天 | 晴天 | | |
|-----|-----|-------|-------------|-------|-------|
| | | | 朝向 | 散射照度 | 总照度 |
| 30° | 垂直面 | 10.64 | 东(西) | 11.67 | 52.93 |
| | | | 南 | 13.61 | 45.19 |
| 北 | | | 6.38(10.35) | 6.93 | |
| | 水平面 | 26.6 | | 19.37 | 77.19 |
| 40° | 垂直面 | 9.39 | 东(西) | 11.34 | 49.46 |
| | | | 南 | 14.9 | 55.09 |
| 北 | | | 5.70(10.19) | 5.70 | |
| | 水平面 | 23.74 | | 18.05 | 63.37 |
| 50° | 垂直面 | 8.35 | 东(西) | 10.9 | 46.01 |
| | | | 南 | 15.48 | 57.5 |
| 北 | | | 5.7(10.33) | 5.29 | |
| | 水平面 | 21.08 | — | 17.02 | 58.96 |

从上面的中国年平均总照明分布来看,我国照度有西南地区的成都(20klx),西北地区的玛多(35klx),华北地区的银川(28klx)三个日照中心。成都往东为一区域照度从 20klx 到 24klx,玛多往西为一区域照度从 35klx 到 23klx,银川往北为一个区域从 28klx 到 21klx。

玛多这个区域照度过剩单体建筑应该采用多个小采光口。成都这个区域照度适中单体建筑的采光口多为侧光口和少量的天窗。银川这个区域照度偏低单体建筑多使用大面积的采光口和天光。

根据阴晴天时全年平均值表朝南的采光口是主要照明口,进行合理的控制使整个室内光环境合理。高纬度阴晴的照度低,建议在高纬地区在阴天进行强补光。根据日影的合理分析进行对建筑的区域和层高的合理规划。

3.3 人居环境的光文化

光是建筑的灵魂,也是人居环境的精神。人居光文化是在满足人所需为基础,遵循自然规律的光文化。

建筑师路易斯·康所说过:“在没有人工控制的情况下,太阳光有时对人类来说甚至是充满暴力的”。不仅如此与可视光线波长域相邻接的紫外线和红外线也同样会对人产生危害,光潜伏着令人担忧的危机。

对光文化的定义必须在文化层面上进行深入的分析,从 19 世纪开始,文化有上百种定义,从范畴上看主要有二类研究:一类是物质上、知识上和精神上

的整体生活方式和学习而得的行为方式。另一类是人类在社会实践中，所获得、创造的一切精神、物质的能力、财富。按文化的定义光文化有二层含义：一层是光文化的物质形态，如照明产品、建筑采光构建等，另一层是光文化精神、意识形态，如建筑照明、规划照明、采光方式等。图 3.7 中通过光文化含义归纳出建筑内环境、建筑天文方位、采光构件、灯具文化、建筑照明文化、规划照明文化等六项要素。这六项要素必须服从昼夜交替法则，形成昼文化和夜文化。

昼文化是直接来自自然光的，古人很早就如何根据风水定位建筑可以得到考证。住宅建筑前屋低、后屋高，符合人们对于光照的需要，配合了“坐北朝南”进行采光。大门前不可种大树、独树和空心树、瘦结如瘤之树、藤萝纠缠之树等，以免阻挡阳光。昼文化符合人的需求，以天文定位为基础建筑规划内环境的光文化，它强调建筑本身。夜文化这个文化持续很长时间，也是复杂和丰富的。人们对很早就写了有关月光的诗词。从谢庄《月赋》中对月“顺辰通烛，从星泽风；增华台室，扬采轩宫”的风采描绘，到张若虚“春江潮水连海平，海上明月共潮生。滟滟随波千万里，何处春江无月明”。都是对月照乾坤，辉映苍穹的写照。但月光自身没有文化，它是人们对月夜环境的一种感受的表达。因而它也只是光环境文化的一种形态。自从进入灯具时代，照明文化即是灯本身的文化 and 建筑规划文化。

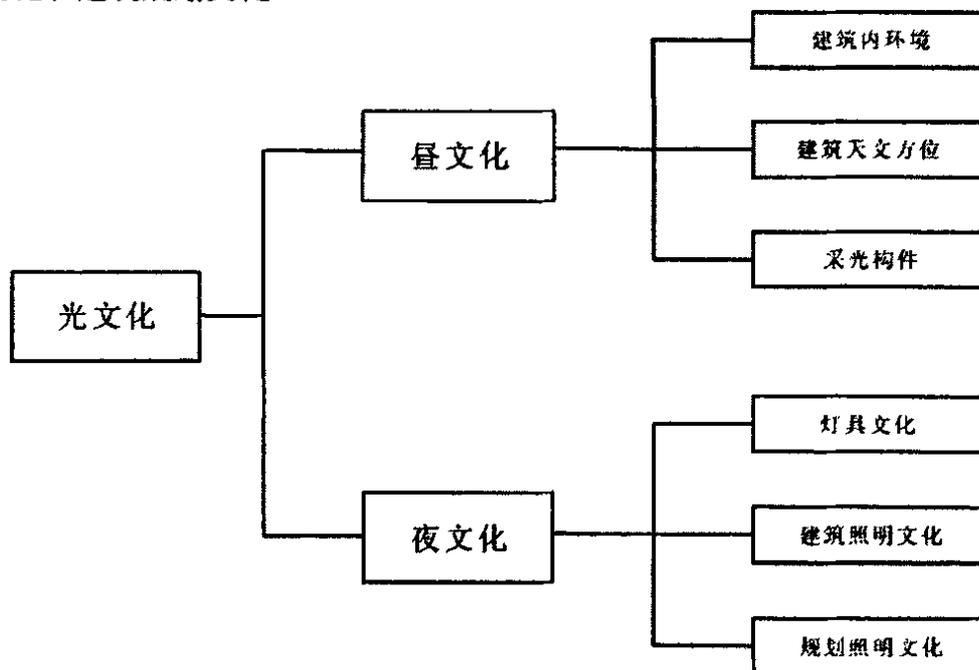


图 3.7 光文化照明体系图示

3.3.1 照明昼文化

光是我们识别物体的媒介，是空间表现的基础。光对于良好的人居环境来说是不可或缺的，古代有「司寤氏」这个职官，而司寤氏的职责之一就是根据星辰判断日夜时间，「禁宵行者、夜游者」。《国语·鲁语》中敬姜的话，古代中国官方曾经期望民众日常生活总是「明而动，晦而休」，因为这是以自然的昼夜交替为基础，给民众生活安排的一个基本秩序。就是说，白天是劳动、交谊、买卖活动的时间，夜晚是安居、休息的时间。毫无疑问，在灯火相对困难，需要凭借日光的传统社会，本来这就是很自然的，因而是「天之经、地之义」，违背大家习惯的日夜秩序而「昼伏夜出」，常常需要非常特别的理由来解释，而在一切由官方控制的传统社会中，日夜的生活秩序不仅仅是一种习惯，它又与政治上的合法与非法、生活上的正常与非常联系起来，历代制度关于法律的规定，划出了关于生活秩序的合法与非法、正常与非常的界线。^①古人把白光作为生活次序，日出而作，日落而息。

今天的城市建筑系统包含多个复杂元素，将昼文化分为建筑内环境、建筑天文方位、采光构件。

建筑内环境之所以要纳入到昼文化，是因为自然光更多的影响室内视觉空间。通过采光构件使光在室内产生丰富的层次。路易斯·康将光作为建筑生命的一部分，以光线决定空间意义表现的各种“序”(order)。他曾说道“我还要谈谈的是光，这也是谈不够的，也是相当重要的，因为实际的结构物是光的产物。决定一个结构，是从事光的决定。在古老的房屋中，列柱是光、无光、光、无光、光、无光、光这样一种表达。组合，是光和无光。拱顶由此产生，穹顶由此产生，你在显现光，这就是一个同一的理解。你们所考虑到的各种‘序’(order)，决定了设计的各种光，人们所考虑的是怎么在设计中处理好光，以求得完美”。^②他认为“空间就是设计光亮”。^③建筑内环境是光的文化，在空间中任何物体在光照下产生光阴层次也就是路易斯·康所说的“order”，可以称之为光序文化。

被誉为光的大师安腾忠雄对光有一定的见解，他认为“建筑空间之中一束独立的光线停留在物体的表面，在背景中施下阴影，随着时间的变迁和季节的更替，光的强度发生着变化，其本身也不是既定的形式，除非光被孤立出来或被

^① 葛兆光《严昏晓之节——古代中国关于白天与夜晚观念的思想史分析》2003

^② 约翰·罗贝《静谧与光明：路易斯·康的建筑精神》联经出版社

^③ 路易斯·康《A Statement by Louis I Kahn, Art and Architecture》,1964.5

物体吸引。光在物体之间的相互联系中获得意义……在光明和黑暗的边界线上,个体变得清晰并获得了形式”。风水对于光很重视,总是要选择阳光充足的地方或方位来居住。“南方为上,东方次之,西又次之,北不良。”我国处在北半球,南方是阳光最充足的方位,要求建筑物最好坐北朝南,显然有其科学根据。建筑天文方位也就是根据光线随自然、天文选择建筑方位,在满足人需求为前提情况下形成变化光影的文化。

而这两种文化形成的媒介就称之为采光构件,它是由包括门、窗、天井等一系列构件的文化所组成的集合。综上所述昼文化是以人的需求为前提,通过采光构件,形成光在室内环境特有的秩序和时空观念。

3.3.2 照明夜文化

长期以来,照明的第一目的就是把黑暗的空间照亮,自从用电能照明以来,已经过了一个多世纪。如今的照明不但在数量上要满足亮度,而且在质量上还要有适合空间和人需求的光。照明设计的目的,利用光使空间的形状和空间氛围可视化和视觉化。先设定出某种光的构想,根据采光一侧的照明效果、利用空间者的视觉心理、生活感觉等进行光的组合。在进行了光设计之后,才能进行具体的照明方法和照明技术的研讨,再确认细部,然后选择照明灯具,有时还要设计特别的灯具形状。夜文化是人工文化为主的,分为灯具文化、建筑照明文化、规划照明文化。

3.3.2.1 建筑照明文化

灯具文化是功能和形式以及人文文化的结合体。中国的器物文化历史悠久,而灯具文化是器具文化的重要一部分。最原始的灯具是天然石灯(或贝壳灯)。而后有了人工石灯、陶灯、青铜灯、铁灯、瓷灯。结构也逐步发展到遮光罩、排烟管、滤烟水缸等详细的功能。而形式上的造型也体现了人们在照明器物的文化表现。

建筑照明文化包括了生活环境的照明方式。室内空间所进行的活动大致分为要求明亮环境的活动、要求黑暗环境的活动、对两者都有某种程度要求的活动三种。^①要求明亮环境的活动多为在室内中视觉作业活动,处理照明方式上强调整体空间的照明气氛;要求黑暗环境的活动包括像卧室休息的时候,在卧室听歌的时候;处理照明手法是采用无光或微弱的光;而像休息、思考、酒吧等活动

^① 日本建筑学会 《光和色的环境设计》 机械工业出版社

则属于对两者都有某种程度的需要的类型，处理照明方式上强调局部空间的照明气氛。

在不同的场所中，视觉环境的要求也是不同的。如在《光和色的环境设计》中写到良好的店铺照明应该是按照店铺的布局来设计灯光，因此，首先要对照明进行分类。店铺照明主要如表 3.8(a)中包含基本照明、强调照明、氛围照明三种基本类型。可以认为它主要还是根据光源和灯具的亮度所进行的分类，没有具体说明商店照明内涵，而商店类型和特点是照明的重要着眼点，商业照明设计应与此对应起来进行分类。表 3.8(b)是抛开了以光源和灯具为重心的分类方法，转而将照明设计的目标投注在客人、商品、空间的相互关系上。^①

表 3.8 店铺照明分类

| |
|--|
| ① 确保室内亮度的一般照明(基本照明) ② 通过较高的照明亮度对陈列品提供重点照明(强调照明) ③ 营造商店体面感的装饰照明(氛围照明) |
| a) |
| ① 体现商品特色的商品照明 ② 营造商店形象使之具有吸引力的环境照明 ③ 营造具有特定氛围或华丽效果的装饰照明 |

b)

而外在建筑空间表现也就是建筑照明，台湾夜景设计大师姚仁恭先生说，建筑物的泛光照明越亮越“土”气，照明效果和白天相似的作品是失败的^②！英国照明专家菲利普斯认为，对于建筑结构外观的夜间显现，什么是最重要的呢？它应是如同白天一样，尽管夜间显现时可能不仅相同(如黑的变为浅色或浅黑)，但显现的应该是同一建筑物。因为，当考虑设计的整体策略时，考虑建筑物的夜晚显现是重要的。^③照明灯具的显色的丰富性、众多的种类都给建筑照明带来了无限的效果，但建筑照明文化是以体现建筑的本质为基础。就好比用泛光灯建筑物时历史建筑物的实体显现的更加有质感。而现代建筑幕墙成为一个由内向外交光的透明盒子，都没有脱离建筑本身的文化范畴，相似却不相同。同样建筑师有必要了解照明文化，这是为了建构一个建筑内外的平衡关系。这就是建筑照明光环境的微观意义，以建筑本身为出发点表现建筑文化本身，但照明方式上风格上可以追求多样。

3.3.2.2 规划照明文化

照明夜文化还有一层就是规划照明文化，所谓规划照明文化是指在城市规划的基础上对夜间的照明器具的规划。这个文化是夜文化最复杂的一部分，需要

^① 日本建筑学会 《光和色的环境设计》 机械工业出版社

^② 北京照明学会 《城市夜景照明技术指南》 中国电力出版社

^③ 德里克·菲利普斯 《现代建筑照明》 中国建筑工业出版社

和人居环境放在一起研究。在人居规划照明文化里是反映一个城市的整体文化，同时也不能抹杀掉个体建筑的特性。因此人居规划照明文化蕴含了光文化多种概念，它是人性化、科学化、人文化、个性化、生态化等的文化结合体。

照明规划大体包含三类：建筑照明规划,园林照明规划，街道照明规划。建筑照明规划中包括三层重点照明，复位照明,整体照明，广告照明。重点照明制定强调建筑物的特性，表达其象征的文化含义。复位照明是保持建筑物在白天的形态。整体照明是符合整条街道的照面气氛。广告照明突出转达信息起广告作用可以过多的修饰。

园林照明规划主要指的是公园和广场这些场所主要以旅游，休息为主，因而包含二种文化即人文照明和生态照明城，街道是指道路和商业街。商业街应根据具体要求进行整体的人文照明规划。道路属于前种的复位照明之列，是城市照明文化的主线，是根据城市特有的地标，商业街，古迹等进行照明上整体文化二次架构。也同时反映一个城市整体文化面貌。

3.4 本章小结

本章介绍了人居环境光需求及人居环境日照条件，详细阐述了人居光环境的客观因素。从照明昼文化、照明夜文化等文化层面上论述了人居照明环境，得出并详细地分析了形成人居环境光文化的六大要素。

第 4 章 人居光环境的理论因素

4.1 光环境人机工程学因素

人机工程学发展了 50 年逐步由原始的经验人机工程学发展到现代人机工程学。现代人机工程学是把人-机-环境系统作为一个统一系统来研究。它是包括解剖学、生理学、心理学、照明等多个学科结合的知识体系。

人机工程学认为“照明的目的大致可以分为，以功能为主的明视照明和以舒适感为主的气氛照明。作业场所的光环境，明视性虽然重要，而环境的舒适感，心情舒畅也是非常主要的。前者与视觉工作对象的关系密切，而后者与环境舒适性的关系很大。^①”

4.1.1 人机工程学的照明

人机工程学照明以功能为中心。它分为照度、色温、显色性。照度(E)是指被光源照亮的物体，其单位面积上通过的光通量(单位时间光源向空间发出的使人产生光感觉的能量)，通俗地说，就是物体被照亮的程度(图 4.1)。照度标准值应按 0.5、1、3、5、10、15、20、30、50、75、100、150、200、300、500、750、1000、1500、2000、3000、5000lx 分级。人体

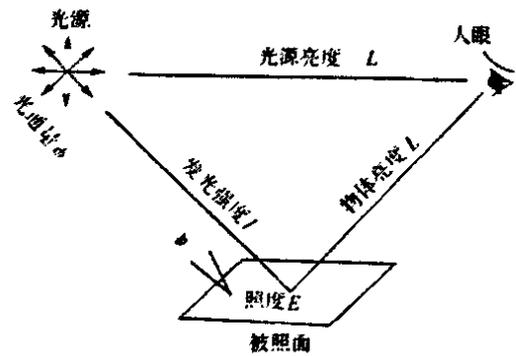


图 4.1 照度形成图示

工程学主要考虑环境光对人体的健康影响，因此按功能进行了系统分类。亮度指观察者受到的某个表面的明亮程度，单位是坎德拉/平方米(cd/m^2)。(表 4.2)

表 4.2 各种工作面的照度建议值

单位: lx

| 作业内容 | 最佳照度 |
|-----------|-------------|
| 极精密作业 | 1500 ~ 3000 |
| 较精密作业 | 750 ~ 1500 |
| 普通事务 | 1000 左右 |
| 一般制造、家庭居室 | 300 ~ 750 |

^① 《人机工程学》 丁玉兰 北京理工大学出版社

色温是光源固有的颜色，将一具完全吸收与放射能力的标准黑体加热，温度升高至某一程度时颜色开始由红->浅红->橙黄->白->蓝白->蓝，逐渐改变利用这种光色变化的特征。光源发射光的颜色与黑体在某一温度下辐射光色相同时，黑体的温度称为该光源的色温。(图 4.3^⑥)

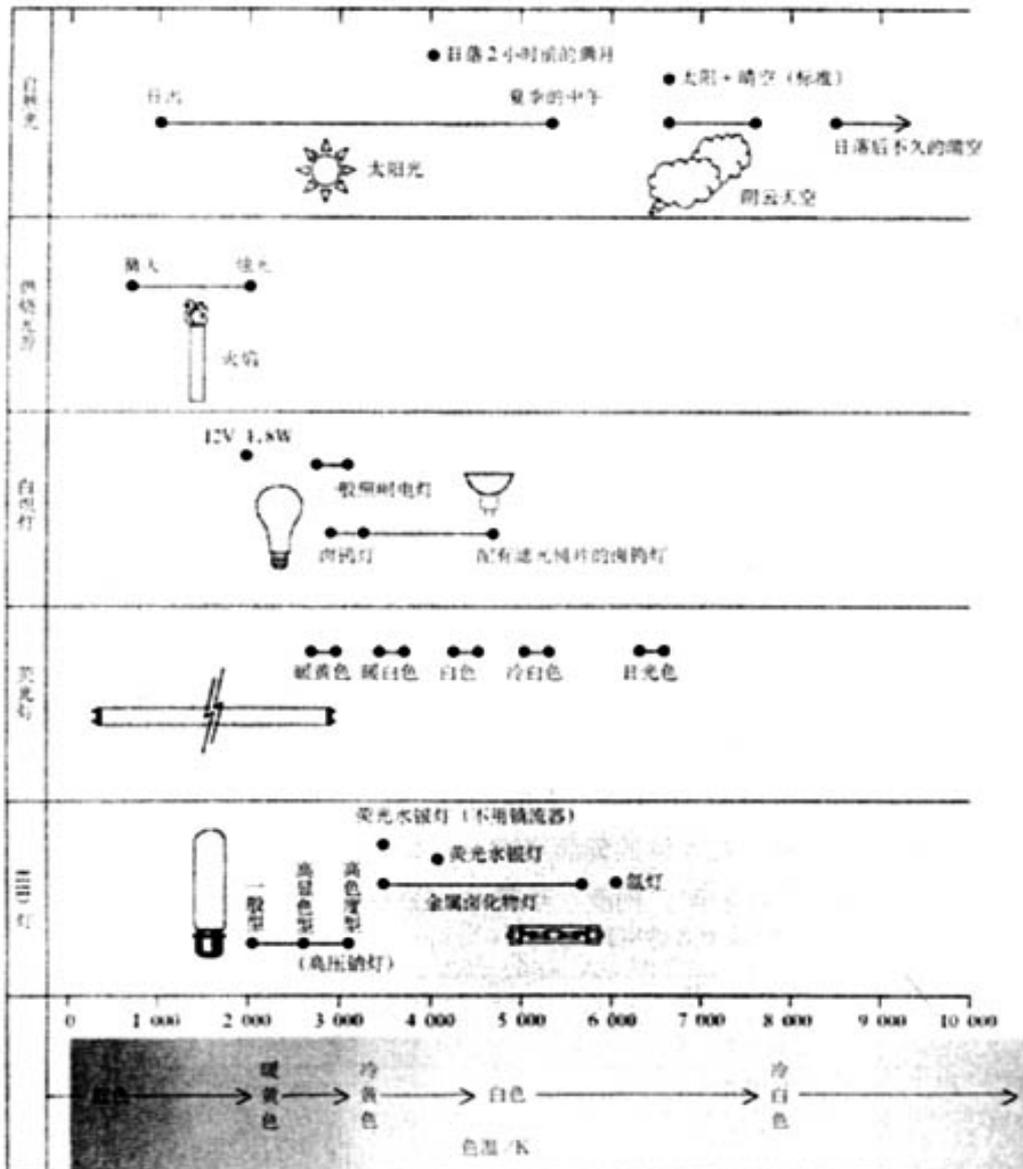


图 4.3 各类光源的色温

^⑥ 《照明灯光设计》(日)中岛龙兴 北京理工出版社

显色性称为光源对物体颜色呈现的程度，也就是颜色逼真的程度，显色性高的光源对颜色的再现较好，所看到的物体颜色也就较接近自然原色($R_a=100$)，显色性低的光源对颜色的再现较差，所看到的颜色偏差也较大。(表 4.4)^①

表4.4 光环境所需显色指
(CIE 1986 室内照明指南)

| 类别 | 平均显色指数 | 光色 | 用途 | |
|----|--------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | | | 理想的用途 | 可以容许的用途 |
| 1A | $R_a \geq 90$ | 暖 中间 冷 | 颜色检查 临床检查 美术馆 | |
| 1B | $90 > R_a \geq 80$ | 暖 中间 冷 | 住宅·旅馆 餐馆·店铺 办公室·学校 医院 | |
| | | 中间 冷 | 印刷·油漆·纺织 精密作业工厂 | |
| 2 | $80 > R_a \geq 60$ | 暖 中间 冷 | 一般作业的工厂 | |
| 3 | $60 > R_a \geq 40$ | | 粗作业的工厂 | 一般作业的工厂 |
| 4 | $40 > R_a \geq 20$ | | | 粗作业的工厂， 显色性不重要的 作业的工厂 |

可见光环境人体学中照明、显色性、色温按照功能制定技术指标，进行照明设计要尽可能的通过这些指标去选择符合的光源和采光材料。

4.1.2 人机工程学的光感觉

人机工程学的光感觉主要是视觉舒适度。它是人对不同色温、不同照度的光环境等做出的主观判断。光感觉是对光的方向性、扩散性和色温的感受。

光的方向性和扩散性是指光照射到物体上，所产生的阴影、反射状况和亮度会给人不同的感觉即满意和不满意二种。不满意的研究主要是为了解决眩光问题。所谓眩光指的是在视野内因看见亮度过高的点和面所引起的障碍。(表 4.5)

表 4.5 光的方向性和扩散性

| | |
|--------|---|
| 满意的状况 | (1)由一方面照射，当照射物的明暗亮度对比3:1形成立体感最强，可以在室内形成适宜的阴影。 (2)用点光源照射斜面产生小阴影突出物体的粗糙和凹凸效果，可以形成愉悦的照明效果。 (3)用立体角小高亮光源突出表现光亮光泽物体，给人豪华诱人的效果 |
| 不满意的状况 | (1)由于天然光和人工光源强烈引起的直接眩光。可以减少引起眩光的面积或光源亮度，增加视线与眩光源间的角度，提高眩光光源周围的亮度。 (2)在视线内的物体由于反射所产生的眩光。可以改变物体的位置，改变物体的材质，以及降低光源的亮度，提高周围的亮度，减少反射物的数量。 |

^①《光和色的环境设计》日本建筑学会 机械工业出版社

色温感受是同一照度不同色温给人的感受。不同色温给人的感受，按照度和场所功能进行分类。色温舒适感只有冷、愉快、刺激三种程度的感觉。(表 4.6)

表4.6 场所色温感觉表

| 名称 | 照度(lx) | 色温(k) | | |
|------------|----------|-----------|-----------|--------|
| | | 冷 | 愉快 | 刺激 |
| 街道照明 | 3-19 | 2900-7000 | 0-2900 | 无 |
| 生活, 学校办公照明 | 50-190 | 4600-7000 | 2000-4600 | 无 |
| 工商业照明 | 300-2000 | 无 | 2100-7000 | 0-2100 |

4.2 光环境心理因素

光环境心理因素是指人对光环境的心理反映和心理行为。心理反映是不同光环境对人的心理变换，而心理行为是指光环境对人的心理发生的反映。

4.2.1 光环境心理反应

心理主要是照明对人的感觉，指的是光源的颜色和明度。与人机不同的是光环境心理反映更注重人对光源的心理判断和评价。

光的颜色主要有红色、橙色、黄色、绿色、青色、蓝色、紫色七色和混光色白色。红光波长较长,明度高对刺激视觉神经,使人感觉活跃给人以生命感。因而高明度的红光常被作安全标志给人安全的警觉。但长时间的接触红光会使人疲惫,因此室内工作和居住空间少用。黄色明度较高,颜色明快。黄光是红绿色光的混合,给人以热量感,随着明度的增高可以使的情绪摆脱平静变得焦躁不安。低明度的黄光给人柔和怀旧温馨的感觉。橙色光类似与火焰的颜色,是红、黄色光混合而成的色光,照明设计中辅助红黄光使用。绿光属于中明度常表现生态的颜色,给人生机勃勃的感觉。绿光有助于人的消化和平静心神。但如果对比度较高,例如照射到重色物体会给人冷漠,阴森的感觉。青色光给人冷漠的感觉,它是有蓝、绿混合而成。明度较高的青色光给人清凉透彻的感觉,青色光的冷传递了无菌消毒,坚定有意识行为的信息。蓝光是光谱的极冷光色,属于海洋色。给人清澈远大空灵的感觉,人们常常用来传达未来、现代、科技的信息蓝光可以消除紧张,常被使用营造幽雅宁静的光环境。紫光明度最低给人神秘高贵优雅的感觉,明度较高的紫光给人神秘高雅,相反则给人呆板忧郁的感觉。白色是七色光的最终混合给人纯洁光明和平的感觉。趋于日光色的白

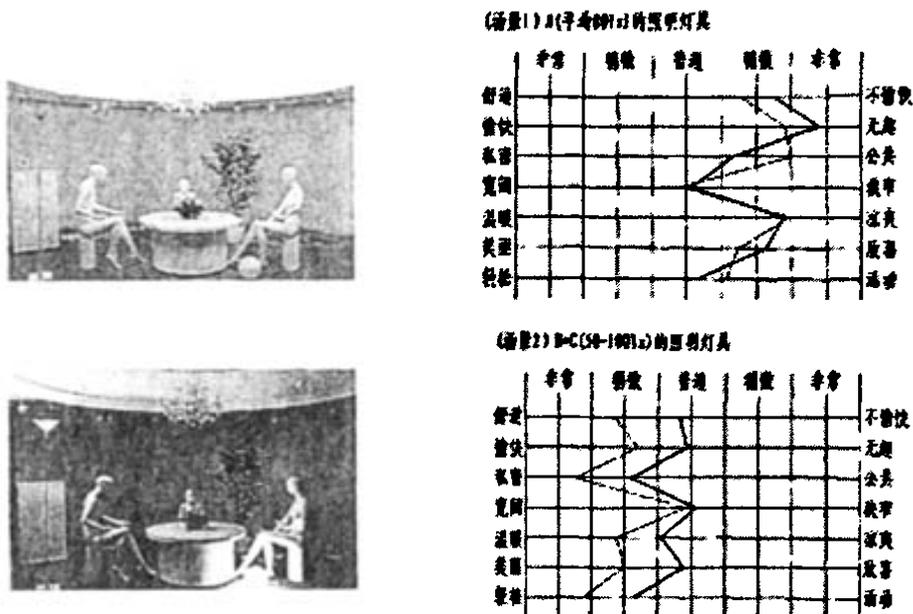
光以为给人明亮感常被使用工作空间和装饰壁炉。

4.2.2 光环境心理行为

人的行为分为“知觉——认识——行为”三个阶段，环境心理学认为人和场所是互相作用的结果。光环境心理行为是人在光环境中所作的判断，即对场景心理与知觉与错觉是光环境研究的重点。

1. 场景心理

照明效果是视知觉中重要一块，光环境的改换对人的心理活动影响较大。日本的照明效果心理实验，研究在同一空间里，通过照明效果的不同，了解人们的感情反应是如何变化的。实验对 48 名被实验者分成两组，对于六种照明场景试验，这六个场景包括场景一，光环境由一般白色荧光灯发光槽组成，场景二光环境由乳白色球形灯罩落地灯(白色涂装灯 100w)和火炬形落地灯(卤钨灯 250W)组成，场景三光环境由一般白色荧光灯发光槽照明和乳白色球形灯罩落地灯(白色涂装灯 100w)组成。场景四光环境由半镜面圆锥形筒灯(白色涂装灯 100W)和窄光角射灯(卤钨灯 150W)组成。场景五光环境由火炬形落地灯(卤钨灯 250W)和洗灯(白色涂装灯 100W)组成。场景六光环境由上部间接照明(带蓝色色片的荧光灯)和可调筒灯(卤钨灯 100W)组成。测试如下图 4.7 图 4.8^①



^① 《照明设计入门》 中岛龙兴 中国建筑出版社 2005

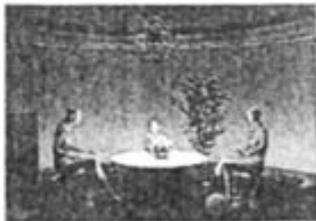
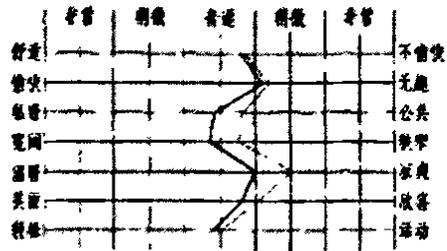
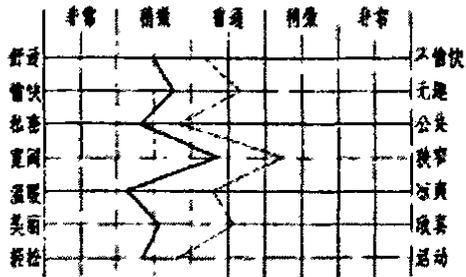


图 4.7 试验环境图示

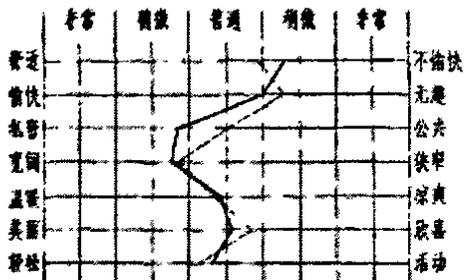
(场景3) A+B(50-120lx)的照明灯具



(场景4) E+H(50-150lx)的照明灯具



(场景5) D+C(20-500边缘lx)的理想灯具



(场景6) E+H(20-100桌面上lx)的理想灯具

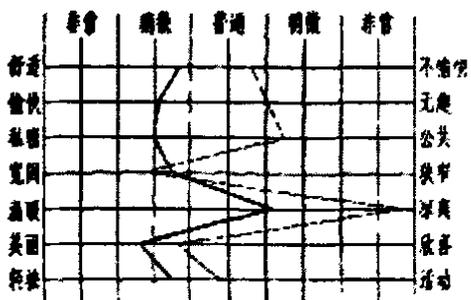


图 4.8 试验数据图示

根据试验可以对照明效果心理效应得出几点规律。

(1) 白色荧光灯使人产生对光环境感觉清凉但产生强烈的无聊感。整体的白色荧光灯可以使人视觉空间更加的宽阔，局部的白色荧光灯还给人较好的私密感。

(2) 卤光灯使人产生对光环境温暖，人对这种光环境有很好的私密感，但同时人的视觉空间会有狭窄感。

(3) 卤光灯照射桌面，蓝色荧光灯照墙面。不但给人美丽舒适、宽阔轻松的感觉，同时也提供较好的私密和清凉感。

2. 知觉与错觉

知觉与错觉主要是对室内光环境的视知觉的研究，在室内照明中灯具的排列组合以及显色的差异都很容易影响人对实际空间的判断。

错觉在光环境的心理影响是人对视觉空间的主观认识。包括空间的高矮、深宽、特殊等等。根据阿恩海姆的视知觉理论，“要想使眼睛把照明亮度与客观亮度区别开来，至少应满足下述两个条件：第一，一切由照明造成的亮度值，加到一起之后必须能够给视觉造成一个简化的和统一的系统；与此同时，物体本身表面的黑暗色彩和明亮色彩，也必须搭配起来，形成一个比较简化的式样。第二，上述两个系统(照射光、客观色彩)造成的结构式样绝不能重合。如果第一个条件得不到满足，就将会造成混乱和模糊；如果第二个条件得不到满足，就会造成假象——这就是说，这两种系统在知觉中的分离就会与它们的物理分离不一致。^①”这个原理给空间的高低、深宽、特殊提供理论依据。同时也可知“如果由光线产生空间视觉效果则必须存在照明光线的不均匀分布现状产生阴影效果。”

(1) 空间感可以根据光线的明暗排列秩序和照明方式突出和减缓。方法是如果光线的明暗层次和照明方向与物理分离的高矮深宽尺度某方面一致就突出它高矮深宽尺度某一种。如果相逆就减缓这个感觉：高耸物体在空间中使用从下向上的射灯而对于突出空间的宽度大量的壁灯和墙角灯。图 4.9

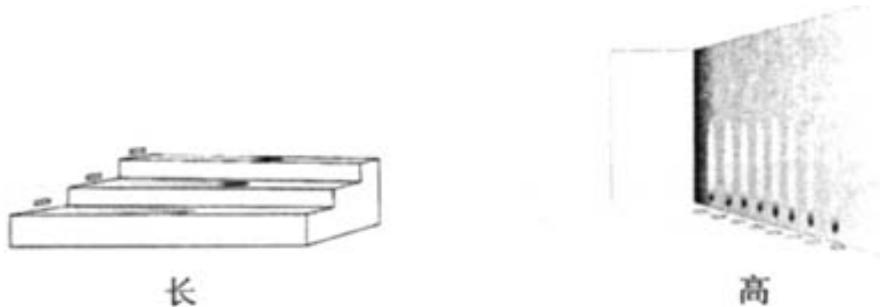


图4.9 空间高长知觉

(2) 通过布光和灯具的秩序改变纵深视觉或空间明暗对比，可以造成视知觉的印象，光线阴影方向成为造就空间尺度的重要因素。图4.10中左边的两个空间在视觉上明显宽与右边，而右边的两个空间在视觉上明显景深更强于左图两个。因而通过上述的分析可以得出要加强空间的长高宽深的效果，就必须使用

^① 《艺术与视知觉》(美)阿恩海姆 四川人民出版社 1998

局部照明，产生强烈的光影效果。如果想加强长高就沿长或高的方向进行照明。如果想突出空间的宽和深，降低天花和墙面的交界线亮度就突出空间宽效果，如果过阴影过长会使顶棚变矮。加强天花和墙面的交界线亮度就突出空间深效果对，空间高度与实际高度相同。

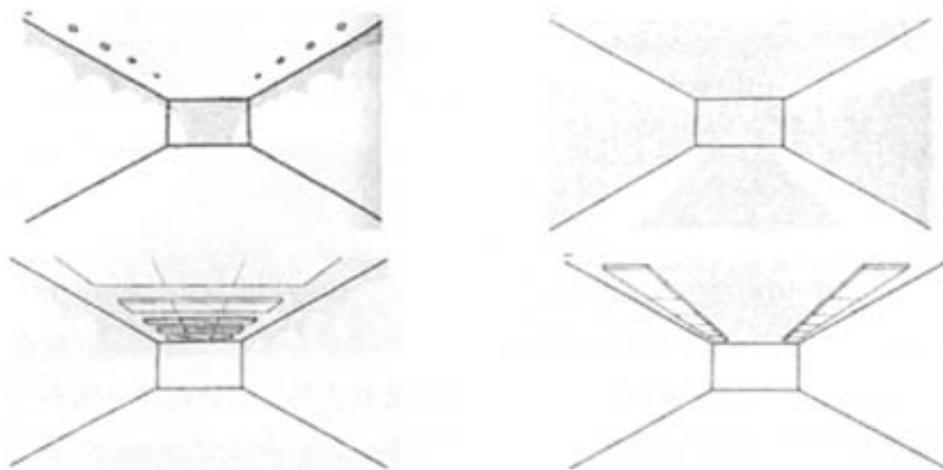
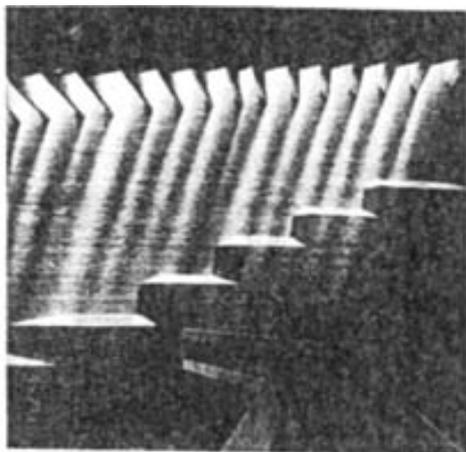


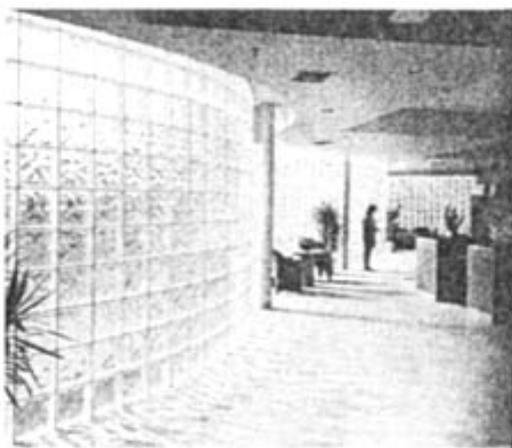
图 4.10 空间宽深知觉

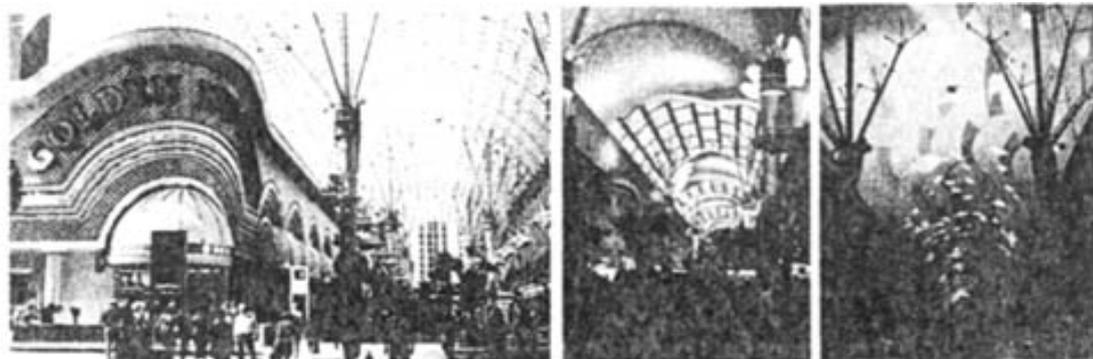
(3)照明设计能够给视觉造成一个简化的和统一的印象，但完全与物理分离不一致就形成空间的特殊效果。如：在某个长形空间改变所有天窗的角度是天光斜照到台阶上突出空间方向感、通过光的投射和折射形成地面水纹状造成空间的流动感、200 万个电脑控制 led 灯泡人工光效的组合创造 Fremont Street(佛瑞蒙街)电光隧道的时空感等。如下图 4.11

方向感



流动感





Fremont Street (佛瑞蒙街) 电光隧道

图 4.11 特殊视知觉

4.3 光环境绿色因素

照明产品是照明的载体，建立人居光环境需要通过适合的产品来实现。而绿色设计(Green Design)是 20 世纪 80 末出现的一股国际设计潮流,强调的是产品生产设计与产品需要环境的制约。这里引用绿色设计概念主要是介入到照明(光源和灯具)产品中去。即照明绿色设计是指在照明产品整个生命周期内，着重考虑其产品的环境属性(可拆卸性、可回收性、可维护性、可重复利用性等)，并将其作为设计目标，在满足环境目标要求的同时，保证照明产品应有的功能、使用寿命、质量等。

4.3.1 传统照明产品

照明产品是光源和灯具产品的总称，人们通过灯具来利用光源照明和欣赏光的艺术。由于灯具是集艺术形式、物理性质及使用功能等于一体的产品，因此绿色设计主要针对灯具产品。

传统灯具产品指的是单纯满足照明使用和欣赏性的产品。它的设计依据主要是根据用户对产品提出的功能、性质、质量及成本要求来设计。设计角度很少考虑产品考虑有效的资源再生利用及对生态环境的影响。设计技术上很少考虑产品回收或有限的回收，用完了直接废弃。产品目的是为需求而设计。

它包括几大特征：(1)它的光源一般使用特定某一种。(2)它的照明方式和用途一般固定。(3)灯具的形态固定。(4)它的灯具零件这匹配自身产品。(5)灯具的结构使得维护性难，出现问题大多需要更换新品。(6)无法可重复利用。

4.3.2 绿色照明产品

绿色照明产品是对传统照明产品的补充和完善，把产品和环境有机的结合起来。它的设计依据根据环境效益和生态环境指标与产品功能、性能、质量及成本要求设计。设计角度要求在产品构思及设计阶段，必须考虑降低能耗、资源重复利用和保护生态环境。设计技术上在产品制造和使用过程中可拆卸、易回收，不产生毒副作用及废弃物最少。设计目的为需要和环境而设计，满足可持续发展的要求。

绿色照明产品的几大特征(1)光源的通配性，可以使用多种灯具。如：器具统一接口方便更换。解决目前市场的光源和灯座存在螺口、插口两种接口 (图 4.12)。(2)灯具采用多种光源，匹配多种照明方式和多种用途。如：混光灯提供一个全新的应用平台，用于研究在光线混色的色调中各种色相、明度、饱和度之间的对比及调和规律。也给景观照明提供了一种新的表现方式。以及结合踢脚灯和草坪灯结合的产品(图 4.13、图 4.14)。

(3)灯具产品的零件各自都能成为产品，易拆卸、维护性强、易回收。(4)照明产品采用环保能源、环保材料。如：太阳能灯具、绿色光源。



图4.12 螺口、插口合一的光源



图 4.13 混光射灯



图 4.14 草坪灯

4.4 光环境智能因素

智能设计因素是光环境的活力因素。智能照明出现主要原因是人们已经无法满足与现在的单一照明功能和光环境气氛。智能照明产品的生产成本并不高，而营销成本却高得惊人。目前智能照明还只是发育阶段，还没发展到批量生产的阶段，规模效益难以形成。智能照明系统综合利用三种基本的自动照明控制方式：定时控制、灯光照度调节和光线传感器控制可使楼宇照明用电节省 30%以

上。智能大厦的所有照明都可以通过能源管理系统进行控制。

4.4.1 光环境功能智能

光环境功能的智能是人的基本需求照明功能为出发点进行辅助和加强。人居光环境需求功能照明的主要如室内、流通空间、街道等。智能控制内容和功能如下：(1)人员流动高峰的人居场所需打开环境中全部灯光。(2)晚间打开流动区域灯光，如果建筑内部过道、街道。(3)紧急情况下打开报警系统灯光。(4)根据日期自动控制日光灯系统预定的开启和关闭的时间。(5)地下室灯光长明。(6)室内灯开关必须缓缓点亮或缓缓关闭满足人的明暗适度。(7)使用声控或红外控制，人换置环境时可以经进行自动切换。(8)人在任何环境内都可以控制其它空间的光环境。

4.4.2 光环境情感智能

光环境情感智能以满足人的情感出发进行照明装饰。人居光环境的灯光主要作为装饰用途，如景观照明(彩灯、霓虹灯、喷泉灯)、广告宣传(广告灯、射灯)、建筑照明、室内气氛等。建议控制内容和功能如下：(1)程序控制灯光的图案和灯光开启时间。(2)设计师对光环境情感多种体现(3)用户对光环境情感多种体现(4)建立人居环境照明气氛交互选择系统。

4.5 光构成因素

4.5.1 光构成引进意图

第二次世界大战结束，日本国立大学的艺术学科设立光构成专业。“当我们观察周围的环境时，利用光的设计和和艺术大为活跃，它的发展之快有时真叫瞠目结舌。如果要对这些光造型进行研究，有必要彻底地掌握光构成。所谓的‘彻底’，是指要对光构成的细节进行专门的研究和深入探讨，并使其具有适合的体系。”^①光构成来源于三大构成的补充和拓展新领域的研究。

“光构成的目的是通过彻底调查光对造型的作用，并且专门研究光在造型上的运用。简而言之，就是探索光造型上的可行性。作为研究方法有必要以实验为中心，并从理论与实践两方面来进行深究。在这个过程中，调查科学依据和开发

^① 《艺术·设计的光构成》(日)朝仓直巳 中国计划出版社

装置显得特别重要,通过这些研究和实践,相信我们能够引导出各种有益的方法。”^①

4.5.2 光构成的原理

光构成研究分为两部分,(1)光的性质与造型应用。(2)“光+运动”造型的基础。光的性质与造型应用又分为透明、混合色、明视、反射、镜映像、折射、干涉、衍射、偏色。“光+运动”造型的基础余像、明灭、光迹、放电、展示。

(1)光的色彩构成

a.光是透明的色彩。光透明也是无形的,一般在碰到物体时才知道光的存在。

b.色光的混合。几种单独光源的波长按能量的不同加在一起光亮度会提高,混合色的总亮度等于相混合各色光亮度之总合。颜色方面是由不同光源光谱的能量决定的。色光混合中,三原色光是朱红、翠绿、蓝紫,它们都不能用其它色光相混产生。朱红与翠绿相混得黄色光;翠绿与蓝紫相混得蓝色光;蓝紫与朱红相混得紫红色光;黄色光、蓝色光、紫色光为间色光。当三源色光按照一定比例相混时,所得到的光是无彩色的白色光或灰色光。(图 4.15)

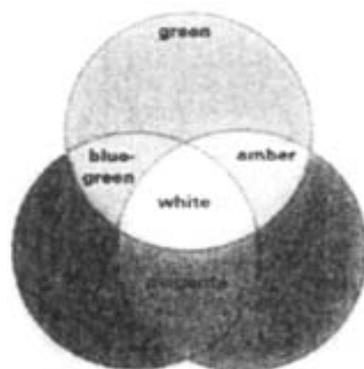


图 4.15 混光图

c.光的明亮度可以提高物体的识别性。光的亮度与距离成反比,距离越远,光的亮度加速变暗。

(2)光的反射构成

a.表面光滑的物体由于闪闪发光或强光反射,对人的刺激比较强烈;而使光滑物体赋予光泽,同时物体表面也产生新“映像”。

b.镜映像。镜子将映照对象物,并产生出独特视觉的“映像”图形。平面镜的映像与对象物相同,属于面对称形式;曲面镜映像是对象物的变形图像;镜子的映像属于同时制作。

(3)光构成中折射、干涉、衍射、偏光可以使无色物体显示出彩虹色和物像的偏移。折射使物体成曲折的虚像,干涉和偏光使无色物体出现彩虹色,衍射对与不透明物体的折光原理是物体出现衍射波纹,

^① 《艺术·设计的光构成》(日)朝仓直巳 中国计划出版社 2000

(4)光的运动用余像和明灭是表现光迹的手法。余像是利用电影的原理快速闪烁灯光图形。明灭是通过灯泡的一次的顺序产生灯泡的运动。以及通过新光源放电(激光、光纤、霓虹灯等)展示。

4.5.3 光构成的人居照明

人居照明的光构成因素分为白光构成和人工光构成，白光构成主要日照对环境的阐述。人工光构成主要人工照明对环境的阐述。

白光构成的手法:(1)多个采光口形状有规则地组合，可以产生明暗交替的节奏，增加空间秩序感。(2)使用光构成衍射的照明手法，如：阿拉伯世界文化中心(图 4.16)(3)对玻璃的折射、干涉照明手法，包括有色玻璃、肌理玻璃、贴膜玻璃等。(4)与镜面幕墙的反射、镜映像的手法。



图 4.16 阿拉伯世界文化中心

人工光构成的手法：(1)色光的混合原理(2)光明度的距离感。按波长的顺序距离感，红光最强、白光次之、再次为黄、橙、绿、青、蓝、紫。(3)与镜面幕墙与水面的反射、镜映像的手法。(4)照明光的运动的余像和明灭手法。

4.5.4 人居环境的光秩序

光的秩序是光源以光构成原理在环境中呈现的照明形态。色光颜色的先后秩序以及由线、面、点的秩序都将改变环境的印象。

光秩序的形成条件(1)光秩序属性(连续性、方向性、可识别性)判别空间质量的好坏。白天日照的位置也随时间的改变造成不同时空间印象，同样也需要对不足的阴影区进行人工光源补光白天由于日照角度合适，强度对比低可以产生较为舒适的朦胧效果。而晚上日照角度使光线低，使强度对比强烈破坏了空间的印象。(2)光秩序核心就是单位时间内对色光和阴影的调节。LED 数控的变色和跑马灯的节奏感都赋予照明的活力。色光的更替以及花纹数控投光仪都赋予

照明的时空感觉。

4.6 本章小结

本章根据第二章人居照明环境学术框架，详细的阐述了影响人居光环境的人机工程学因素、心理因素、绿色因素、智能因素、光构成因素。提出了光秩序概念及形成条件。

第5章 灯光构成的照明环境语意

5.1 人居照明环境的符号

人居光环境发展至今已经比原先的单一照明功能更加的丰富多样，使用和选择灯光也变得更加复杂。人居环境里不但容纳了满足人的日常起居功能的吊灯和台灯以及街道照明的路灯，而且发展了装饰照明的投射灯、管线灯和广告照明的霓虹灯、光导纤维等。可见光环境灯光用途复杂的原因主要是因为灯具用途的繁多和光源种类的复杂。

5.1.1 照明产品图形符号

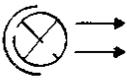
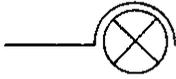
照明产品的图形化主要是针对灯具产品。灯具产品的命名常以安装方式命名。如吊灯、吸顶灯、嵌入式暗藏灯、壁灯、台灯、落地灯等。对于室外灯具可按功能作用和安装地点位置进行分类，可分为路灯、步道与庭院灯、高杆灯、草坪灯、柱头灯、射灯、埋地灯、嵌墙灯、水底灯、壁灯、光纤和led照明、太阳能灯等。其中射灯的功能用途根据光束开口的大小，功能分为聚光灯、泛光灯等。

皮尔斯认为：“图像符号具有与它们所表现的客体相似的性质，它们刺激着大脑中相似的感觉。”每一个产品在人们的头脑中都是一个图像符号，并且图形符号具备指示性符号的功能，提示着产品的用途。灯具产品符号图形化方便人们在施工和设计中使用的。

图形化符号系统解决(1)客观上确实需要用图形符号来传递的照明意图(2)图形符号的设计应规范化(3)清晰描述图形符号所表示的照明对象及其方式；(4)分析环境和应用因素；(5)在相同或相关领域中查找已存在的图形符号不可与照明符号混淆；(6)测试照明图形符号的清晰度、理解性等；现在列举一些 IEC 和 GB^① 中的照明电气图形符号标识系统(表 5.1)。补充说明弯灯符号可指代路灯和庭院灯，花灯可指代景观灯。

^① IEC 是国际电工委员会(International Electro Technical Commission) 的缩写和 GB 是中华人民共和国国家标准的总称。

表 5.1 照明电气图形符号标识系统

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
|  |  |  |  |  |
| 聚光投射灯 | 泛光投射灯 | 荧光灯具 | 灯具指示符号 | 障碍照明灯 |
|  |  |  |  |  |
| 深照型灯 | 广照型灯 | 防水防尘灯 | 局部照明射灯 | 矿山灯 |
|  |  |  |  |  |
| 聚光投射灯 | 顶棚灯 | 壁灯 | 弯灯 | 花灯 |

5.1.2 光源符号特性

光源是照明的核心，也是照明的基础。光源符号化有二点参考依据：(1)选择光源可以很快找到合适的用途。(2)光源的种类比较固定，分类也只有气体放电性和固体发光性二种。

白炽灯光效低光色偏暖色，它具有显色性 100Ra，它的光辐射可以覆盖整个光谱，色温平均在 2500k-2900k 左右，平均寿命在 2000 小时。到目前为止，全世界白炽灯年产量在 70 亿只以上，我国近几年白炽灯使用量占整个照明光源的 80%以上。价格便宜，易于配光控制等许多优点，给灯具设计提供了一个非常有利的条件。目前在家庭照明、商业照明的应用中仍然占有很大的比例。^①它分为二类(1)普通型：价格便宜应用方便主要用在家庭照明，拥有各种功率和外形。向四周散发黄光的点光源。从光源玻璃外壳上有透明泡或磨砂两种。这种类型的白炽灯可以分为三种普通型、球型、异型。其中普通型一般用在普通照明，而球型、异型二种适合局部照明、投光照明、汽车、舞台照明和影视演播等领域。(2)PAR 型：在泡壳内部有一定量的反射型涂层，如同凹面镜与光源的结合。

^① 《我国普通照明灯泡现状》国家电光源质量监督检验中心(上海) 陆荣树

通过泛光和聚光的原理能更精确地控制光线使灯泡能将光线某个固定方向,比家用白炽灯亮度高四倍,用于室外投光和泛光灯具中。

卤钨灯(卤素灯)有碘钨灯和溴钨灯具有黑化的功能。卤钨灯属热辐射光源,体积小重量轻,显色指数 $R_a=100$,光效较高在 10-30LW。广泛应用于新闻摄影、影视摄录、舞台照明、电化教育、定向照明及泛光照明灯等。寿命 2000 小时比白炽灯高 1.5 倍,有高压型(120V)和低压(12V)两种电压。低压型需要一个变压器来逐步降低电压。

(1)高压型(120V)

A、PAR16\ PAR20\ PAR30 和 PAR38 反射型泡能比常规白炽 PAR 光提供更佳的光束控制。有多种窄光束和宽光束选择。被用于轨道\紧凑\室外聚光\室外泛光灯具中。

B、T-3 型双端光源可以适用于多种灯座。该光源的照明方向是靠灯具中的反射器来进行控制的。适用于室外泛光中和墙面特效照明。

C、T-4 单端光源有更小的外型,同样该光源的照明方向也是由灯具中的反射器来进行控制的。

(2)低压型(12V)

A、MR11 和 MR16 型低压迷你反射卤钨灯能够提供极佳的光束控制。有从窄至宽的多种光束角。极小的体积能使它被用于更小型的轨道中,更紧凑的灯具中。同样也可以用于室外聚光照明中。

B、PAR36 型低压卤钨灯同样能提供优异的光束控制,特别适用于更长距离的照明。拥有聚光和宽光多种光束选择,被用于路轨灯具和紧凑型灯具和室外灯具中。

C、T4 插式低压卤钨灯,俗称米粒泡,被用于吊灯,卤钨书桌灯和其它轨道灯具中。该光源的方向由灯具进行控制。^①

荧光灯是 1938 年开发的照明光源,发光面积大,高光效在 25-67LW,显色性现在可以高达 98 R_a ,色温在 2900k-6500k,寿命 3000 小时比那些白炽灯的使用寿命提高了十几倍。近年来,道路照明主要使用这种低能源,高频照明电路专用的荧光灯。分为 T 型(直管)、T/C(环形)、CFL(紧凑型)。

高强气体放电灯(HID)拥有更长的寿命和更高的光效。高强气体放电灯包括汞灯、金卤灯和钠灯等。

^① 《照明你的生活》 贺伯力 2005 <http://www.5izm.net>

汞灯的光效在 30-60LM,以高压水银灯使用居多,发光效率可达 50-60LM,色光基本在白色以及淡绿色,显色性 32-55Ra。主要原来用在道路照明,现在主要使用钠灯和金卤灯。钠灯也分为低压和高压,低压因为单色光源无显色性。所以使用高压钠灯居多,显色在 20-30Ra 色温在 1900-2100k,光效 90-104LM/W,色光暖黄色多用古代以及仿古建筑照明。金卤灯显色性 2900-5200K 和灯具效率居高,光色广泛由暖黄色到日光白。适合于所有的外景照明场所。LED 二级管发光和霓虹灯主要用于室外灯光装饰。

5.2 人居照明环境语意传达

人居照明环境语意传达可以理解成通过照明产品符号传达出特定内涵意义。人居照明环境语意传达的方法：建立照明产品的目的和特性；确定照明产品预期的使用情境与文化情感；列出所要的属性特性；列出所要避免的属性特征；根据建筑照明种类将列出属性特征群化与排序；寻找支持列出属性特征的相关因素；与照明技术可行性的配合；评价、选择与整合。

根据前面光源符号的特性以及灯具产品的种类,建立照明产品的目的和特性。根据灯具产品主要用途制定产品的使用情境、光源符号的特性 (造型、显色 (Ra)、色光)列出所要的属性特性。(表 5.2)

表 5.2 光源符号属性表

| 名称 | 造型 | 显色 (Ra) | 色光 | 主要灯具 | 使用情境 |
|-------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|
| 白炽灯 | 普通、球型、特异 | 好 (95-99) | 暖黄色 | 室内灯具 | 室内照明、舞台装饰 |
| 卤钨灯 | 灯杯 MR | 好 (95-99) | 暖白色 | 室内射灯 | 室内投射、美术馆、展厅、局部照明、装饰 |
| PAR (白炽、卤钨) | 圆锥型 | 好 (95-99) | 暖黄色 | 室外埋地灯 圆筒圆锥型 透射灯 | 室外投射 (比较少,被高强度气体放电灯代替) |
| 荧光灯 | T 型 (直管)、 T/C (环形)、 CFL (紧凑型) | 一般 (60-85) (带三基色 80-98 较好) | 月光色 冷白色 暖白色 | 室内所以灯 具外 庭院灯 | 室内节能照明,大型场所,工厂,学校等 |
| 汞灯 | ED | 差 (32-55) | 白色 淡绿色 | 路灯 | 道路照明 (以前用) |
| 高压钠灯 | T、BT | 一般 (20/60/85) | 暖黄色 | 室外泛光灯 室外路灯 高架灯 | 道路照明、防古建筑、古建筑照明 |
| 金卤灯 | T、BT、T。 double-ended (双头型) | 好 (65-90) | 全色 | 室外路灯 高架灯 泛光灯 | 全系列 |

根据建筑照明种类将上述属性特征群化与排序。建筑照明包括室内建筑照明和建筑户外照明,但很多情况都是进行分割的状况来研究照明设计。建筑的分类方法很多种,根据照明环境按建筑功能分为古建筑和仿古建筑、文化博览建筑、行政办公建筑、居住建筑、工业建筑、商业建筑、旅馆和酒店建筑、交通和通信建筑、医疗建筑、体育建筑十类。(表 5.3)

表 5.3 人居照明环境语意

| 建筑名称 | 室内 | | | | 室外 | | | |
|----------|--------------|--------------------|------------------|----------------|-----------------------|--------------------|-----------------|----------------------|
| | 照明方式 | 光源符号 | 灯具安装 | 光色 | 照明方式 | 光源符号 | 投光位置 | 光色 |
| 古建筑和仿古建筑 | 装饰照明 | 白炽灯 烛光 | 灯的摆放以照明装饰为主 | 黄光 | 整体照明 局部照明 外轮廓照明 | 高压钠灯 金卤灯 LED | 立杆投光 附着建筑上投光 | 黄色 紫光 |
| 文化博览建筑 | 整体照明 | 卤钨灯 荧光灯 | 天花上均匀布灯满足灯光照明需求 | 日光色 和 黄光 | 局部照明 内透光照明 | 金卤灯 LED | 附着建筑上投光 地面投光 | 内透光 |
| 行政办公建筑 | 功能照明 装饰照明 | 卤钨灯 | 天花上均匀布灯满足灯光照明需求 | 日光色 | 整体照明 局部照明 | 金卤灯 LED | 立杆投光 附着建筑上投光 | 白光 紫色 |
| 居住建筑 | 功能照明 装饰照明 | 白炽灯 卤钨灯 荧光灯 | 按功能要求分配,藏灯 | 混光 | 局部照明 外轮廓照明 | 高压钠灯 LED | 附着建筑上投光 | 黄光 |
| 工业建筑 | 装饰照明 | PAR灯 三基色 荧光灯 | 大面积工厂灯安装 | 日光色 | 整体照明 局部照明 | 金卤灯 | 立杆投光 附着建筑上投光 | 按墙色选择 灯光颜色 |
| 商业建筑 | 装饰照明 | 卤钨灯 荧光灯 led | 满足灯光照明需求 动态灯光 | 多彩 | 所有照明方式 | 金卤灯 LED 激光 | 全部 | 多彩 |
| 旅馆和酒店建筑 | 装饰照明 混合照明 | 卤钨灯 荧光灯 led | 满足灯光照明需求 | 黄光 | 所有照明方式 | 金卤灯 LED 激光 | 全部 | 黄色 紫色 白色 青色 |
| 交通和通信建筑 | 功能照明 | 荧光灯 | 满足灯光照明需求 | 日光色 | 所有照明方式 | 金卤灯 LED 激光 | 全部 | 白色 蓝光 紫色 |
| 医疗建筑 | 功能照明 | 卤钨灯 荧光灯 | 满足灯光照明需求 | 高亮日光色 | 整体照明 局部照明 | 金卤灯 | 立杆投光 附着建筑上投光 | 白色 蓝光 青色 |
| 体育建筑 | 整体功能照明 | 金卤灯 | 满足灯光照明需求 | 日光 | 所有照明方式 | 金卤灯 LED 激光 | 全部 | 白色 |

寻找支持列出属性特征的相关因素和照明产品的安装与照明技术可行性。照明技术即照明方式，可分为整体照明、局部照明、投光照明、外轮廓照明、内透光照明、特殊装饰照明五类。评价、选择与整合确定建筑照明语意表表 5.3

5.3 本章小结

本章详细介绍灯具产品图形符号、光源符号及其用途特性。将照明产品符号内容按照设计符号的传达方法完成对人居照明环境语意传达。

第6章 光控制下的人居环境

6.1 灯光控制及其运用

照明逐步成为现代人们夜生活视觉上必需品，同时人们对照明设备的控制越来越重视。光源亮度的调节、照明方式的调节、色光的调节以及人居环境中照明装饰图案的改变，体会出人们对照明质量的苛刻。照明在控制下变得人性化，同时照明控制加快人居环境动态的进程。

6.1.1 传统控制方式

控制技术主要以节能为目的对室内照明方式分为：一般照明、分区一般照明、局部照明、混合照明。

建筑物中的室内空间,按功能需要的不同划分为一般照明、局部照明、混合照明。控光的需要几点情况:

(1)单独使用一般照明方式照度不宜超过 500lx,要求照明要均匀满足桌面工作需求。部分要求高照度的场所，设置分区局部照明或一般照明。

(2)对于照度要求不同、密度不大，一般照明或分区一般照明不能满足要求的场所，宜采用混合照明。

根据这些要求，房间内灯具设置于门口控制一般是用开关类型(跷板开关、拉线开关、感应式触摸式)，房间灯具较多功能需求复杂时，采用双联、三联开关或多联开关，采用照明配电箱微型断路器直接用配电箱内的断路器控制的作为安全防护。

对于楼道和楼梯照明，多采用双控方式(有的长楼道采用三地控制)，在楼道和楼梯入口安装双控跷板开关，其特点是在任意入口处都可以开闭整个照明装置。

因为在公共场所，无人按时关灯，尽管双控方式增加了方便性，一般人员不可能做到人走灯灭，对于住宅、公寓等楼梯间，进行改良的自动控制。目前多采用定时开关或声光控开关。

对于室外泛光、园林景观照明，在室外安装配电箱开关控制，室外照明用气体放电灯较多，多由值班室统一控制，照明控制方式多种多样，为便于管理，

应做到具有手动和自动功能，手动主要是为了调试、检修和应急的需要，自动有利于运行，自动又分为定时控制、光控等。为节能，灯关开启宜做到平时、一般节日、重大节日三级控制，并于城市夜景照明相协调，能与整个城市夜景照明联网控制。

传统照明的局限性(1)由于传统控制过于简单只有开关功能。所以无法进行集中化控制如：遥控控制(2)无法进行过大场所控制繁琐。(3)无法进行动态调控光效。(4)对于声光控制无法与电路分离，一方故障后会互相影响。(5)布线复杂维护系统费用过高。

6.1.2 智能照明控制方式

面对传统照明的局限性，智能照明呼之欲出。首先作为智能照明需要解决控制光源的发光时间、亮度,营造出不同场所气氛。其次智能照明需要集约性控制，使用电路线和信号线共线控制,简化照明线路控制的复杂系统,最后是按照绿色照明的需求进行节约性控制。

一般设有建筑设备监控系统(BAS 系统),利用 BAS 系统控制照明已为大家所接受，基本上是 DDC 控制，由于 BAS 系统不是专为照明而做，也很有局限性，一是很难做到调光控制，二是没有控制面板，完全在计算机上控制，灵活性较差，对于值班人员要求素质也较高。

单独照明控制系统常用奇胜公司的 C-Bus、ABB 公司的 i-BUS EIB 系统、邦奇公司的 Dynalite 等系统的。C-Bus 系统是一个分布式智能控制系统，(图 6.1)由五类线传输控制信号，通过弱电信号控制强电输出。C-BUS 智能照明管理系统是二线制总线式的微处理器控制照明管理系统，主所有的单元器件(除电源外)均内置微处理器和存储单元，由一对信号线(UTP5)连接成网络，网和子网都有冗余^①。每个单元均设置唯一的单元地址并用软件设定其功能，通过输出单元控制各回路负载。输入单元通过群组地址和输出元件建立对应联系。当有输入时，输入单元将其转变为 C-Bus 信号在 C-Bus 系统总线上广播，所有的输出单元接收控制信号并作出判断，控制相应回路输出。C-Bus 系统应用广泛，具有操作简单、方便管理、节约能源的优点。

^①冗余是重复配置系统的一些部件,当系统发生故障时,冗余配置的部件介入并承担故障部件的工作,由此减少系统的故障时间。

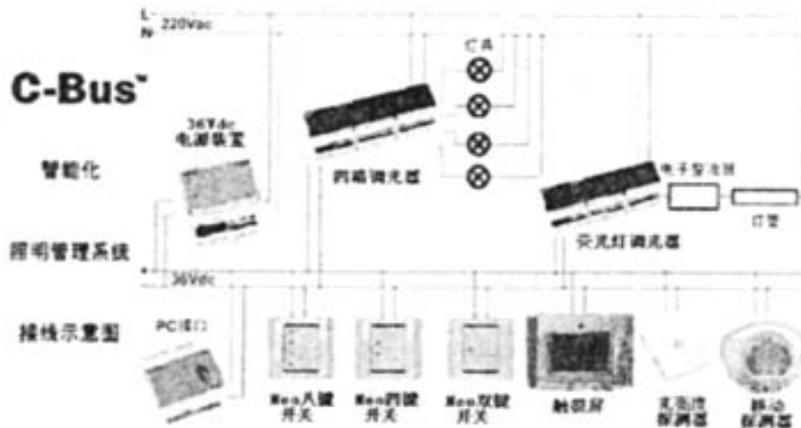


图 6.1 c-bus 系统图

i-BUS EIB 系统是一种标准的总线控制系统(图 6.2),采用的总线标准为欧洲安装总线标准(EIB),由欧洲安装总线协会(EIBA)组织,支持厂商众多。i-bus 系统是模块化、全分散、对等的系统。i-bus 的元器件均为模块化元件,主要分为驱动器和传感器两大类,驱动器一般为标准模数化的元件,采用标准 DIN(德国工业标准)导轨的安装方式,传感器一般采用标准 86 盒齐平安装方式。驱动器和传感器可分散安装在不同区域,再以一根总线将所有的元件连接起来,每个驱动器及传感器中均有内置的微处理器及存储器,故这些元器件可分别独立工作。任何一个元件的损坏不会影响系统其他部分的运行,另外,每个元件均可主动与其他元件通讯,任何一个元件的运行不依赖于其他元件,即元件之间为完全对等关系,不存在主机的概念,既可现场分散控制,又可采用中控电脑集中监视、控制。

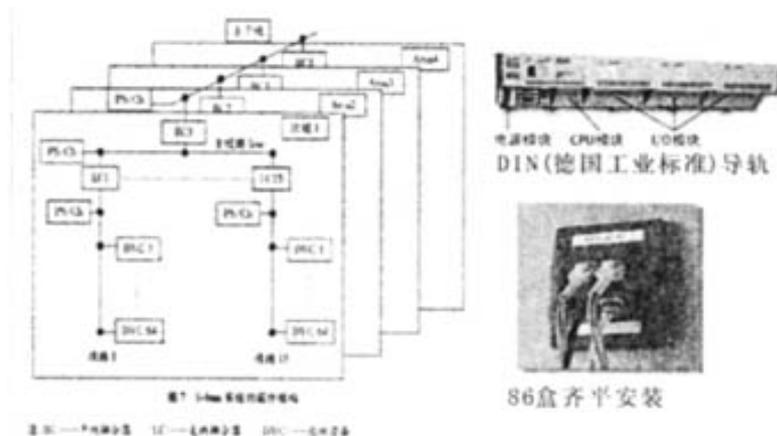


图 6.2 i-bus 系统图

通过合理管理如定时控制、光感控制的结合，在需要的时候将需要的区域如博物馆室外照明、泛光照明等通过智能开关的方式将灯光控制到合适的照度。例如，当天色渐暗时，光线感应器可自动将室外照明及泛光照明自动打开，到深夜人员活动较少时，定时器可自动将其中部分灯光关闭，当天色渐亮至一定照度时，光线感应器再自动将剩余部分灯光关闭，一切均在无人干预的状态下自动完成，以节约能源和降低运行费用，易于管理。

Dynalite 分布式智能照明控制系统，通常可以由调光模块、开关模块、控制面板、液晶显示触摸屏、智能传感器、编程插口、时钟管理器、手持式编程器和 PC 监控机等部件组成，将上述各种具备独立功能的模块用一根五类四对数据通讯线手牵手联接起来组成一个 DyNe 控制网络，其典型系统如图 6.3 所示：



图 6.3 Dynalite 系统图

调光模块是控制系统中的主要部件，它用于对灯具进行调光或开关控制，能记忆 96 个预设置灯光场景，不因停电而被破坏，调光模块按型号不同其输入电源有三相、也有单相，输出回路功率有 2 安、5 安、10 安、16 安、20 安，输出回路数也有 1、2、4、6、12 等不同组合供用户选用。开关模块除了调光模块以外，还有一种用继电器开关输出的控制模块。这种模块主要用于实现对照明的智能开关管理，适用于所有对照明智能化开关管理的场所。场景切换控制面板由各照明回路不同的亮暗搭配组成的某种灯光效果，称之为场景。使用者可以通过选择面板上不同的按键来切换不同的场景。Dynalite 系统除了一般场景调用面板外，还提供各种功能组合的面板供用户选用，以适应不同场合的控制要求，如：可编程场景切换、区域链接(区域分割或归并)和通过编程实现时序控制的面板等。此外，控制面板还能对发送命令的讯号进行整形，大大降低了操作命令的误码率，可靠性极强。智能传感器兼有三个功能。动静探测，用于识别

有无人进入房间。照度动态检测，用于日照自动补偿和适用于遥控的远红外遥控接收功能。时钟管理器用于提供一周内各种复杂的照明控制事件和任务的动作定时。它可通过按键设置，改变各种控制参数，一台时钟可管理 255 个区域(每个区域 255 个回路，96 个场景)总共可控制 250 个事件 16 个任务。液晶显示触摸屏，80×100 mm 的液晶显示屏采用 160×128 点阵，可图文同时显示，2MB 的存贮体可存储 250 幅画面图像及相关信息，可根据用户需要产生模拟各种控制要求和调光区域灯位亮暗的图像，用以在屏幕上实现形象直观的多功能面板控制。这种面板既可用于就地控制，也可用作多个控制区域的监控。手持式编程器，管理人员只要将手持编程器插头插入编程插口即能与 Dynet 网络连接，便可对楼宇的任何一个楼层、任何一个调光区域的灯光场景进行预设置、修改或读取并显示各调光回路现行预置值。PC 机对于大型照明控制网络，当用户需要实现系统实时监控时，可配置 PC 机通过 PC 接口接入 Dynet 网络，便可在中央监控室实现对整个照明控制系统的管理。Dynalite 智能照明控制系统避免了中央集中控制的缺点。在 Dynalite 系统中的 DyNet 网络上，各模块只响应网络对该模块的随机“呼叫”，这就意味着在各种状态下，每个模块互不影响，保证系统具有高可靠性。系统的每个功能都独立的贮存于相应的模块中，这也意味着，若某个模块出现故障，只是与该模块相关的功能失效，而不影响网络其它模块正常运行，从维护的观点来看这种“独立存贮”的概念，既有利于快速故障定位，又提高了大型照明控制系统的“容错”水平。

对于这三种常用的照明控制系统，对比可知从 c-bus 优势在于结构简明易于控制适合家庭用户，i-bus 结构单线控制网络化结构可以满足较大的场景和功能需求复杂。Dynalite 智能照明控制功能全面适合舞台和酒店光环境复杂的系统。

6.2 光控下的人居环境

根据城市各区域的景观特征光环境表现要素以及人类光视觉特性。考虑到照明控制的各种影响。

公共建筑如酒店、办公大堂、多功能厅、会议室宜采用 i-bus EIB 智能照明集中控制整个大厦的服务设施,走廊采用手动、移动感应器或定时自动控制。卧室可以进行简单的对光源远程遥控功能以及光环境选择。大面积的写字空间、图书馆，宜采用 i-bus EIB 智能照明控制系统，在有自然采光区域内采用恒照度

控制室内的灯具随着自然光线的变化，自动点燃或关闭该区域内的灯具，保证室内体育场馆、剧院、博物馆、美术馆等功能种类更换频繁的公共建筑应采用 Dynalite 智能照明集中控制，对于不同的主题可以选择相符的光环境。

学校教学楼，多媒体教室采用调光控制，小办公空间为节省投资，一般教室可采用面板开关控制，走廊、门厅等公共场所宜采用从 c-bus 智能照明集中控制及就地控制方式。

所有场所智能照明控制设置都必须包含应急照明的程序、值班照明的要求。如此夜景照明如同白天的日光丰富有变化，显然人居的光环境可以称为“动态人居环境”。对于小开间办公室，可采用面板开关控制。

6.3 本章小结

照明控制是人居照明环境的设计手段。本章详细介绍了传统控制、智能照明控制。对智能控制常用的 c-bus、i-bus、Dynalite 照明控制系统对比分析，结合场景需求和功能需求复杂智能照明控制分类，给出了不同场景选择智能照明系统的参考依据。

第7章 城市人居环境的照明设计

7.1 城市人居环境照明设计意图

近几年城市的基础照明功能已经日趋完善,更多城市把光环境规划放到首要位置。许多城市根据各自城市环境、历史背景、人文理念来确定城市的光环境风格。1988年上海市率先投资两亿元改造外滩夜景,开创中国城市夜景建设之先河。1997—1999年港澳回归及五十年国庆前后,许多内地城市在夜景照明方面也表现出很高的积极性,每年用于城市照明的投资,以20%-40%的速度递增。这种建设热潮还扩展到我国中西部,如成都投资近四千万建设“府南河光彩”工程,重庆主城区夜景照明的“光彩”工程,武汉“两江四岸”夜景工程等建设。

考虑城市光环境规划的前提条件:光环境规划必须正确界定人居空间的尺度和视觉印象,视觉印象是照明规划参考的重要依据。城市人居光环境是人们对城市视觉印象的重要媒介。这种视觉印象来源于光对建筑物的投射产生的光影关系。另一方面视觉印象来源于人对城市光环境的主观要求,根据空间需求的不同和视觉条件的差异制定合理的光秩序。

7.2 人居环境的城市绿色照明

人居环境系统是强调人类系统、自然系统、社会系统、居住系统和支撑系统相协调。建立人居光环境必须注重人对光的需求关系的和谐,但这种关系是受到社会意识形态指导和协调。因此如何制定合理的社会意识就成为了对照明发展的首要任务。

绿色照明就是在这种情况下产生的。绿色照明是指通过科学的照明设计,采用效率高、寿命长、安全和性能稳定的照明电器产品(电光源、灯用电器附件、灯具、配线器材以及调光控制设备),改善、提高人们工作、学习、生活的条件和质量,从而创造一个高效、舒适、安全、经济、有益的环境并体现照明文化的现代照明。^①它是把人居光环境发展成为一种合理的社会意识途径。

^① 《中国绿色照明发展报告》(2004) 国家发展和改革委员会 2005 中国电力出版社

7.3 城市光污染

城市的光污染现象由来已久，它的危害性逐步上升到与废气、废水、废渣和噪声等污染之后的一个新的污染源。国内有些专家学者把光污染定义为照明时产生的过量光辐射，并且认为这大部分来源是照明器具本身设计不合理和光源的使用不当造成的。而国际上一般将光污染分成三类，即白亮污染、人工白昼和彩光污染。白亮污染即二次眩光。阳光强烈照射时，城市里的玻璃幕墙、釉面砖墙、磨光大理石和各种涂层反射线，明亮眩目，干扰视线，损害视力。人工白昼是指夜幕降临后，街道、商场、酒店的路灯、广告灯、霓虹灯亮丽多彩，闪烁夺目令人眼花缭乱，尤其是近来在城市夜景中应用较多的激光演示灯，其光束直冲云霄，使得夜晚如同白天一样，即所谓人工白昼。这样的“不夜城”扰乱了人体正常生物钟，还影响鸟类、昆虫和植物的正常活动规律、生长过程。彩光污染指在舞厅、夜总会安装的霓虹灯、旋转灯、荧光灯以及闪烁的彩色光源。彩光污染让人眼花缭乱，不仅对眼睛不利，而且干扰大脑中枢神经，使人头晕目眩，出现恶心呕吐、失眠等症状，不仅损害人的生理功能，而且影响人的心理健康。^①这样过量的辐射定义显然不能完全解释国际上对光污染的级别划分，这就是成了一个问题。

光污染是一个值得思考的问题，我国也颁布了相关的条例进行治理光污染问题。如：1999年天津市颁布了《城市夜景照明技术规范》；北京市在同年颁布《城市夜景照明工程评比标准和办法》但这些标准在衡量光污染方面只有简单的项目；2004年9月上海市正式颁布《城市环境与装饰照明规范》。2004年建设部批准实施的《城市绿色照明示范工程》中规定，2008年我国城市照明的节电目标就是15%，并将通过推进绿色照明，对特定场所制定照明节能规范、标准，纠正当前城市照明中片面追求高亮度、多色彩、大规模的倾向，促进我国城市照明工作科学、健康、可持续发展。据《东方早报》报道，建设部对城市照明工程提出了具体指导意见，规定除商业步行街的采光源可以采用光效高、寿命长的照明设备外，城市一般照明使用的器材应是节能效果显著、无光污染的绿色照明产品，比普通照明产品的节能率高。^②

根据资料分析对于中国的照明设计在人居规划对光线和颜色，按照场所的分类进行了很好的规定，尤其出众的对灯具的进行详细的规定。建设部和国家

^① 《当代的新污染--光污染》谢俊彪 2004年02期《干旱环境监测》 谢俊彪

^② 绿色照明示范工程启动（信息速递）《人民日报海外版》（20040831 第6版）

发改委已为发展我国城市照明提出了三条原则：一是必须坚持以人为本、全心全意为城市居民服务；二是坚持经济实用、节约用电、保护环境；三是坚持照明建设与当地经济水平相适应。但这些光污染治理方法具体上没有详细的内容进行阐述。如：在规范中进行了详细的功能分类，但在每一点并没进行详细的措施。在规范中所列举大多是照度和眩光上治理的问题，对于彩光污染不具有详细的措施。但这是基本处理光污染的方法，面对色彩心理和城市的人文面貌上就显得无从下手。

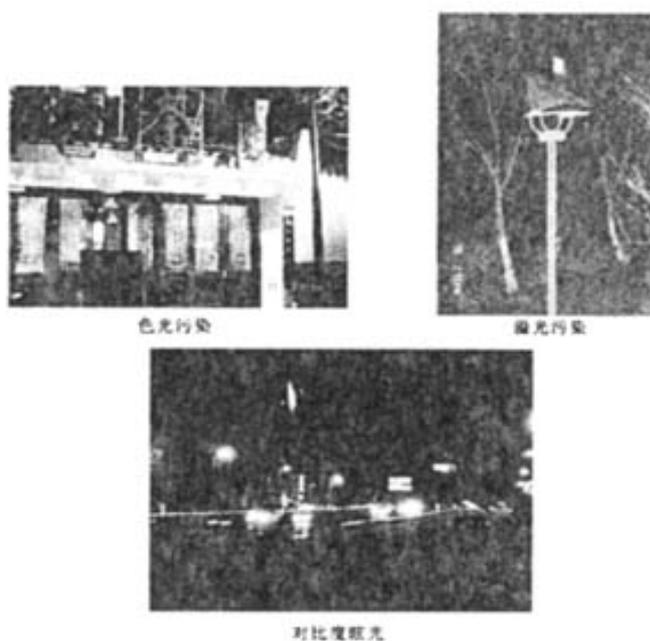


图 7.1 光污染

上面的图 7.1 概括城市中光污染的几个主要来源，一是由于射树灯安装位置不当造成的彩光污染，二是不合理的灯具产品产生的溢光污染，三是照明规划不合理的对比度眩光污染。通过图示显示发现没有多余的光辐射同样出现光污染现象，可见用光污染是过量光辐射的解释肯定存在一定的局限性。

光污染是人居光环境中色光明暗对比以及色温的对比，对人视觉产生强烈刺激或不适应感。

对图 7.2 进行分析，图中大楼因为投光灯的位置错误导致大楼玻璃幕墙成为反射光源，一部分对天空产生过量光辐射，另一部分被强光照的幕墙大厦自身也成为强烈的光源，对人是间接眩光。还有一个主要的来源是路灯的溢光造

成的眩光问题，角度和高度的不当很容易对路人造成眩光污染。此外射树灯和大楼的之间的色光干涉也造成彩光污染现象。以及造成大厦下面造成路人对对比性眩光污染。可以看出几乎图中并没有多余的光辐射,但照明设计中造成空间光线之间的对比度不平衡很容易出现光污染现象。

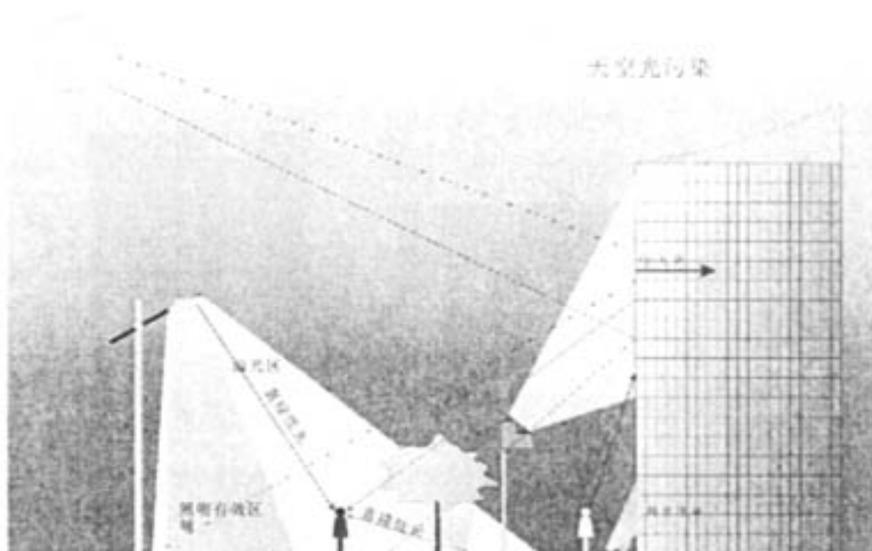


图 7.2 城市光污染模拟图

7.4 光污染的防治

7.4.1 眩光污染

眩光污染包括直接眩光和间接眩光以及对比性眩光。直接眩光指的是直接感受到光源过强造成眼睛的眩光。如：场所中泛光灯所处位置的错误产生眼睛的光污染。间接眩光由于光源和反射和折射造成的对眼睛的眩光问题。如：日光玻璃幕墙的反光问题、泛光照明的过渡造成环境的曝光现象。对比性眩光同一环境中产生的亮度对比过高造成的眼睛明适度的眩光问题。如室内外亮度的对比度过高、同一空间内造成的明暗对比的不同。

下面图 7.3 中左图为南昌大桥的非机动车道由于射灯的摆放位置，正好在路人的视野范围之内造成了直接眩光现象。因调整位置或采用带磨砂玻璃的防眩光射灯替代。右图为南宁白盛商场墙面的广告灯使用了节能灯但由于与周边墙体亮度差异过大造成了对比性眩光。采用架杆投射的方式对墙面进行补光处理。中图是由于玻璃对日光的发射造成的间接眩光。限制对建筑幕墙的使用，采用

防反射玻璃。



直接眩光



间接眩光



对比性眩光

图 7.3 眩光的种类

7.4.2 灯具的污染

灯具污染是灯具的和灯具产品非绿色性。灯具的视觉污染是指漏光和照明方式的不当。灯具产品非绿色性指灯具材料与灯具的加工不符合绿色设计要求。

图 7.4 中可能没有过量的眩光现象，但在一定程度上都造成功能上和生理上对人产生伤害。主要原因是灯具的问题，左图中景观顶部开口处由于没有主要的挡造成了光源泄漏，进行遮光处理。右图的景观灯使用多个投光灯。降低下部射灯的数量或亮度。中图的庭院灯由于使用节能灯照度无法进行二次照明，应对产品灯杆补光处理。



图 7.4 灯具的污染

7.4.3 照明对生态系统污染

照明不当造成生态系统污染和对人的视觉污染。乔木、灌木和花卉的照明常使用泛光灯装设在树的根部向上照或是宜用埋地灯安装于地面。由于灯光的色温和光强度过渡都将造成生态系统的破坏。

图 7.5 是青山湖边上的树木照明设计色光大多都为绿色。树木大多数为香樟

树种，具有茂密的绿色叶。若用绿色高色温金卤灯，照射会过分夸张绿色，过多的绿光造成人的恐惧感。相反高压汞灯或 PAR38 埋地照射，对绿叶植物的颜色层次特性得到充分展示。



图 7.5 照明生态系统

7.4.4 光污染的防治

首先，建筑物装修要服从都市环境保护要求，尽量不用玻璃大理石，铝合金等材料，涂料也要选择反射系数低的。限制在建筑物外部装修使用玻璃幕墙。

其次，合理布置灯光，讲究亮度，位置，角度的合理性，颜色格调，光源类型，配光方式等一系列问题。具体来讲，(1)要注意色彩的协调；如绿地和花坛的投射不能影响建筑物和道路。(2)避免眩光减少强烈的亮度对比，如：过分的照明修饰已经超出了照明物体修饰本身的目的，更为主要的产生强烈的照明对比已经污染了人居环境。减少视觉差合理的应用色光是解决光污染的最佳途径。(3)要合理分布光源，空间各部分光照要均匀；(4)多用间接照明的产品或使用间接照明方法。光线照射方向和强弱要合适，不能直射人的眼睛。

7.5 照明视觉印象

照明视觉印象可以解释为照明效果对观者的感官刺激。这就如同人与人交谈是为了互相建立一个好印象，同样我们需要通过建筑照明与观者交流建立一个好印象。

图 7.6 两张照明是滕王阁与绳金塔的夜景图，可以看到绳金塔和滕王阁从建筑照明效果上都不太符合形式美法则。照明方式绳金塔采用单色的黄光，滕王阁则是顶部采用绿色光中间采用黄色光底部采用蓝色光。绳金塔在怀古感上要

比滕王阁上表达更加贴切，这主要是在于滕王阁照明顶部绿色光太跳，蓝色光是冷光源影响了整体的怀旧感。布光过于均匀和色光相互干扰会破坏建筑本身的立体感。照明设计中存在修饰过渡和功能失调的现象，常会产生不好的视觉印象。模仿和抄袭的品质也会降低城市照明的视觉印象。

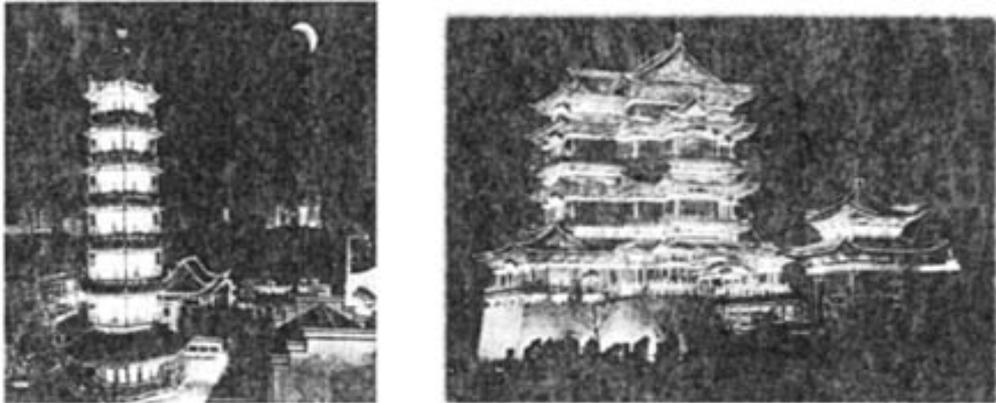


图 7.6 滕王阁与绳金塔的夜景图

照明视觉印象常常随视点和视角的变化而变换。因此必须明确城市照明视觉重点。城市照明视觉重点包含六大要素：中心点、标志、湖泊江河、区域、边缘、路径。中心点是对整体或区域的照明设计设定的照明视觉中心。标志是对特定物体或城市地标的单独照明设计。湖泊江河对城市中自然风景进行的照明处理。区域是照明对不同功能区域化设计。路径是城市道路和通道等一系列通行的照明。边缘是路径二侧的物体照明(建筑群和二侧的公共空间)。



图 7.7 照明路径图

照明视觉印象是对城市整体照明设计分析。照明视觉印象首先需要确定中心点、标志、湖泊，并对其进行逐一的照明设计。根据照明的印象选出路径轴线与边缘结合作为行人的夜景观赏带。(图 7.7)

以南昌老城照明为例，南昌是一座英雄的城市。八一起义纪念塔，八一广场是南昌红色文化的中心，同时南昌又是历史悠久文化名城，有江南三名楼之一的滕王阁，也有始建唐代的绳金塔。南昌也是个生态城，城区范围有内四湖，外四湖，使南昌呈现出“城在湖中，湖在城中”。照明视觉印象建立以广场为中心点，以八一起义纪念塔为标志。分析八一广场所呈现的视觉印象。八一起义纪念塔与展览馆亮度相同时，由于展览馆受光面积大，八一起义纪念塔受光面积小，在广场的观者观看八一起义纪念塔就越容易受展览馆的照明影响发生视觉印象偏移。改进方法替换八一广场现有的内藏式的埋地灯改换为外射式埋地灯提高广场整体亮度。包括八一起义纪念塔的台阶需要装饰照明加大受光面积。(图 7.8)



图 7.8 八一广场和展览馆照明环境

围绕中心照明区建立夜景线路。游客从火车站出发走八一大道可以到八一广场，看到八一起义纪念塔，向前走是革命烈士纪念堂与八一广场连成一个红色旅游政治文化主题照明线路。向前走可以进入主干道阳明路与八一桥照明标志相连，经八一桥到红谷滩城市板块。在八一桥旁有滕王阁到绳金塔形成沿江路景观带。

另一条商业夜景观光带。以胜利路步行街出发进中山路，二条路作为商业照明区以展示照明为主，东湖可以作为一个照明标志。向前进入八一广场照明中心形成个交汇。向东进入北京西路。为了缓解城市的交通压力，洪都大道作为外环线。形成一个洪都大道照明路径。(图 7.9)



图 7.9 照明夜景意图表现

视觉印象是照明设计中较难把握的地方，需要建立照明视觉印象设计标准来评判。(1)照明整体的视觉印象大于局部的视觉印象(2)道路的设计的连续性和方向性(3)照明不能破坏建筑物的形态，增强可识别性。(4)照明要节能。(5)要突出建筑物的特色文化内涵(6)照明的经济性(7)安全性(8)形式美的多样化

7.6 人居照明环境的设计指导原则

人居光环境设计必须遵循人居环境的规划指导原则，即每一个具体地段的规划与设计(无论面积大小)，要在上一层次即更大空间范围内，选择某些关键的因素，作为前提，予以认真考虑。每一个具体地段的规划与设计，要在同级即相邻的城市之间、建筑群之间或建筑之间研究相互的关系，新的规划设计要重视已存在的条件，择其利而运用并发展，见其有悖而避之。每一个具有地段的规划与设计，在可能的条件下要为下一层次乃至今后的发展留有余地，在可能的条件下甚至提出对未来的设想或建议。也就是说，在每一个特定的规划层次，都要注意承上启下，兼顾左右，把个性的表达与整体的和谐统一起来^①。

城市人居照明的设计指导原则：(1)注重整个照明空间，突出关键的因素，考虑空间照明对过去和将来承上启下的定位。如：重点照明规划处多采用混光处理，避免整体规划上照明方式过分单一，适当使用光纤照明和激光照明等新技术。(2)注重各个照明区域以及照明个体的相互关系。(3)注重在规划中采用多

^① 《人居环境科学导论》 吴良镛 中国建筑工业出版社 2001

学科参与的关联研究。如：考虑在照明时间过长的地点使用节能照明，照明规划上必须体现照明技术与艺术的有机结合。

城市照明规划的总思路是规划城市元素(道路桥梁、城市步行街、广场、公园、整体建筑)按照一定流程进行合理的照明规划：

(1)确定夜景照明规划的总体构思和基本框架。主要根据规划法的规定包括城市性质、特征、发展方向、规划标准与定位、总体构思及要求制定规划纲要。

(2)确定照明的重要因素：城市的历史文化；城市中的地标建设；城市的自然人文景观。

(3)确定各个区域的关系。分析基础资料研究照明设计因素：城市建设规划要点(目标、规模、发展方向和布局)；城市自然和人文景观特征；夜景规划基本特征的确定和需解决的主要问题；中心(重点)景区规划的构思,专业单项照明规划的确定和构思；城市夜景现状的调查和分析；对管理部门意见和要求。

(4)制定照明规划方案，全面了解人居夜景的现状、特征、目标、要求、存在与需解决的主要问题等。突出城市夜景照明规划的特色；城市夜景规划必须突出重点把握城市方向；严格执行有关规范标准的规定；对照明场景的照明技术指标量化需达到国家的规范标准，防止眩光和光污染及电能浪费现象。

(5)照明设计后对方案和项目文件进行编制、审查和报批。

(6)工程完后制定城市照明规划的修编。如北京、上海、天津、重庆、广州等城市制定了一年一小变，2-3年一中变，5年一大变照明规划的修编体系。

7.7 本章小结

本章通过对城市光污染现状的分析，完善了光污染概念并制定了防治措施。提出照明视觉印象六大要素即中心点、标志、湖泊江河、区域、边缘、路径及提出印象的评判标准，为人居照明环境质量提供主要评判依据。最终制定出人居照明环境的设计指导原则。

第8章 结论和展望

8.1 结论

城市照明是城市夜景文明的重要表现,是现代城市建设与展示其形象的重要手段。通过研究城市照明,结合本人在深圳的城市照明设计实践,发现城市照明包含了人居环境科学中多类学科,并涉及到人居环境中存在的许多问题如光污染、绿色照明、城市建设诸多问题。

目前城市照明研究还没有把城市综合规划和照明科学放入一个系统里研究。课题首次将照明与人居环境系统有机的结合在一起进行系统化研究,提出照明与人居环境的关系研究实质是研究人的生活方式问题。论文经分析提出了人居照明环境系统概念,建立了人居照明环境学术框架。

我国的照明研究基本上都是基于物理方面的研究形式,导致城市照明和照明产品在人性化、绿色化、情感化的缺乏。课题首次提出了人居光环境的理论因素:人机工程学因素、心理因素、绿色因素、智能因素、光构成因素,致力于创造和开发科学化、人性化、生态化、人文化、艺术化、健康化的照明环境,提出了绿色照明产品概念与光秩序概念及光秩序的形成条件。

对人居照明环境光文化研究,首次从照明昼文化、照明夜文化等文化层面上论述了人居照明环境,并得出并详细地分析了形成人居环境光文化的六大要素。

论文完善了光污染广义概念,并提出防治光污染具体措施。提出照明视觉印象和它的六大要素,如中心点、标志、湖泊江河、区域、边缘、路径以及印象的评判标准,为人居照明环境质量提供主要评判依据。最终制定出人居照明环境的设计指导原则:注重整个照明空间,突出关键的因素,考虑空间照明对过去和将来承上启下的定位;注重各个照明区域以及照明个体的相互关系;注重在规划中采用多学科参与的关联研究。

8.2 展望

城市照明科学还有许多我们需要探索的新领域,文章在对照明产品研究过程,发现人居照明环境系统发展需要开发更多照明新产品。如led灯具的开发,

对灯具产品加入声音、激光、烟雾等表现形式。

限于本人时间的仓促和实验条件的不足，本人提出的照明设计具体原理存在不足之处，尤其是光构成、人居照明环境语意等方面有待今后进一步研究和完善。

致 谢

致 谢

本文在杨明朗导师精心指导下得以完成，衷心感谢恩师对我的谆谆教诲和悉心关怀。读研三年里，恩师给予了我生活上、学习上无微不至的关心。自己今天取得的成绩点点滴滴都凝聚着恩师的心血。恩师对我的指导和影响之大，怎样用言语表达都感激不尽。恩师敏锐的思维、国际化的视野，广博而精深的学术造诣，严谨求实的治学风格，都让我永志不忘，深刻影响着我日后的工作和生活。

另外，我还要特别感谢熊兴福教授、熊建新教授、张志华教授、万然教授等老师的指导和帮助。感谢我母亲在课题研究过程中的大力支持，以及研究生班里同学们的帮助。

邱珂
2007年6月

参考文献

- [1] G. W. Skinner. The City in Later Imperial China. Stanford, 1977.
- [2] Ch'ao-ring, Chi(1936). Key economic areas in Chinese history, as revealed in the development of public works for water-control. London, G. Allen & Unwin, hd.; 冀朝鼎. 中国历史上的基本经济区与水利事业的发展(朱诗鳌译). 北京: 中国社会科学出版社, 1981.
- [3] 吴良镛 人居环境科学导论 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [4] 王小红 大师作品分析 北京: 中国建筑工业出版社, 2005
- [5] 德里克·菲利普斯(英)李德富等译 现代建筑照明 北京: 中国建筑工业出版社, 2004
- [6] 朝仓直巳(日)白文花译 艺术·设计的光构成 北京: 中国计划出版社, 2000
- [7] 中岛龙兴(日)马卫星译 照明灯光设计 北京: 北京理工大学出版社, 2003
- [8] 彭国社(日) 国外建筑设计详图图集14 北京: 中国建筑工业出版社, 2005
- [9] 郝洛西 城市照明设计 辽宁 辽宁科技技术出版社, 2005
- [10] (美) 弗朗西斯·D·K·钦、建筑·形式和秩序、邹德侗, 方千里, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 1987.
- [11] 王泽猛 光与空间 苏州大学学报(工科版)2002/12
- [12] J. R. 柯顿 A. M. 马斯登 光源与照明 上海: 复旦大学出版社, 2000. 1.
- [13] <<建筑照明设计标准>>编制组 建筑照明设计标准 北京: 中国建筑工业出版社2004
- [14] 严涛 陈柏旭 提升人居环境质量的创新设计模式 建筑学报, 2005/10
- [15] 屈德印 人居景观设计的未来, 装饰, 2004/3
- [16] 郭红雨 蔡云楠 人居环境的可控性, 城市环境与城市生态, 2003/10
- [17] 陈刚 光——室内设计的灵魂 广东建筑装饰-2005/2
- [18] 王贝 自然光进居室, 绿化和生活 2005/2
- [19] 王蕾 张亮 现代建筑采光方式与室内空间效果分析 山西 建筑. 2005/5
- [20] 卢朗 室内光环境与视觉心理体验 设计艺术 2002/4
- [21] 炜炜 王晓静 照明对人的生理与心理的影响. 灯与照明. 2002/1
- [22] 李农 科学规划城市照明体系 建设科技(建设部). 2005/5
- [23] 熊月之 照明与文化. 从油灯、蜡烛到电灯. 社会科学. 2003/3
- [24] 金秋鹏 中国古代灯具中的科学知识 中国科技史料 2001/1
- [25] 郭灿江 光明使者灯具 上海. 上海文艺出版社. 2001
- [26] 杜异 照明系统设计 北京: 中国建筑工业出版社. 2005
- [27] 陈一才 装饰与艺术照明设计安装手册 北京: 中国建筑工业出版社. 1996
- [28] 王钢 人与环境——浅谈光环境对人的心理影响. 甘肃科技纵横. 2004/5
- [29] 杜江涛 城市照明规划中照明分区与能耗标准的应用. 道路照明. 2005/2
- [30] 吴健梅 陆明. 未来的人居建筑及其设计策略 森林工程. 2003/6
- [31] 吴良镛 毛其智 “数字城市”与人居环境建设, 城市规划 2002/1

- [32] 詹庆旋 建筑光环境北京：清华大学出版社，1987
- [33] 吴良镛 区域规划与人居环境创造城市发展研究, 2005/4
- [34] 朱若初 住宅小区人居环境评价指标体系研究。建筑管理现代化。2004/5
- [35] 雍静 室内照明系统的模糊优选综合评价方法。照明工程学报。2005/1
- [36] 陈守煜 工程模糊集理论与应用。北京：国防工业出版社，1998。
- [37] 苏为华 多指标综合评价理论与方法研究。厦门：厦门大学，2000。
- [38] 肖辉干 城市夜景照明技术指南。北京：中国建筑工业出版社，2000
- [39] 濮苏卫 现代环境艺术设计创意与表现。西安：西安交通大学出版社，2002
- [40] 王晓燕 城市夜景观规划与设计。南京：东南大学出版社，2000
- [41] 杨公侠 视觉与视觉环境。上海：同济大学出版社，2002
- [42] 北京市标准《绿色照明工程技术规程》(DBJ01-607—2001)
- [43] 徐华主编 建筑电气设计实例图册(体育建筑篇)，2003年12月第一版，北京，中国建筑工业出版社，
- [44] 赵振民主编 照明工程设计手册，1984年10月第一版，天津，天津科学技术出版社
- [45] 徐华 照明控制综述。智慧建筑电气技术。2005/3
- [46] 盛曙光 环境心理在照明技术中的应用。光源与照明。2003/3
- [47] 赵海天 张爱全 城市灯光建设若干基础理论问题界定深圳大学学报：理工版。2003/1
- [48] 赵海天 向东 论广义灯光污染。中国照明电器。2003/6
- [49] 许方勇 浅谈个性与有意识行为之相互关系。湖北经济学院学报：人文社会科学版 2005/9
- [50] 彭聃龄 普通心理学(修订版)。北京师范大学出版社，2001/5。
- [51] 日本建筑学会 光和色的环境设计 机械工业出版社 2005
- [52] 中国绿色照明发展报告(2004) 国家发展和改革委员会 2005 中国电力出版社
- [53] 艺术与视知觉 (美)阿恩海姆 四川人民出版社 1998

攻读学位期间的研究成果

已发表论文:

- [1] 《论设计符号在室内设计中的动态延伸》《装饰》2005、6
- [2] 《设计美的和谐意境》《装饰》2006、4
- [3] 《有我的设计谈审美创新》《包装工程》2007、4
- [4] 《中国古法造物型构观对家具创新设计的启示》2005 国际工业设计研讨会论文 2005
- [5] 《有我的设计谈审美创新》2005 国际工业设计研讨会论文 2005

已获得获奖:

- [1] 省级一等奖《设计符号在室内设计中的动态延伸》江西省第十届设计艺术学术论文交流会 2004
- [2] 省级金奖《南昌花苑售楼处》2005 首届“江西之星”设计
- [3] 省级三等奖《新青年咖啡厅》第四届江西青年美术作品展览
- [4] 省优秀奖《人言诚》2005 获全国大学生广告大赛.
- [5] 南昌大学二等奖《路标篇》2005 获全国大学生广告大赛
- [6] 南昌大学二等奖《指挥家》2005 获全国大学生广告大赛
- [7] 南昌大学三等奖《长城谣》2005 获全国大学生广告大赛
- [8] 南昌大学三等奖《创源于知, 造始于思》2005 获全国大学生广告大赛
- [9] 南昌大学优秀奖《曲高和众》2005 获全国大学生广告大赛