

中国建筑学会室内设计分会推荐
高等院校环境艺术设计专业指导教材

环境系统与设施 · 上 ·

(室内部分) 周长积 张玉明 周长亮 编著

中国建筑工业出版社

中国建筑学会室内设计分会推荐
高等院校环境艺术设计专业指导教材

环境系统与设施 · 上 ·

(室内部分)

周长积 张玉明 周长亮 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

环境系统与设施·上·(室内部分)/周长积等编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2006

中国建筑学会室内设计分会推荐. 高等院校环境艺术设计专业
指导教材

ISBN 978-7-112-08554-5

I. 环… II. 周… III. 室内设计-高等学校-教材 IV. ①TU99
②TU238

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 133155 号

中国建筑学会室内设计分会推荐
高等院校环境艺术设计专业指导教材

环境系统与设施·上·

(室内部分)

周长积 张玉明 周长亮 编著

*

中国建筑工业出版社出版 (北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京金海中达技术开发公司排版

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17 字数: 410 千字

2007 年 1 月第一版 2007 年 1 月第一次印刷

印数: 1—2500 册 定价: 40.00 元

ISBN 978-7-112-08554-5
(15218)

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)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

出版说明

中国的室内设计教育已经走过了四十多年的历程。1957年在中国北京中央工艺美术学院（现清华大学美术学院）第一次设立室内设计专业，当时的专业名称为“室内装饰”。1958年北京兴建十大建筑，受此影响，装饰的概念向建筑拓展，至1961年专业名称改为“建筑装饰”。实行改革开放后的1984年，顺应世界专业发展的潮流又更名为“室内设计”，之后在1988年室内设计又进而拓展为“环境艺术设计”专业。据不完全统计，到2004年，全国已有600多所高等院校设立与室内设计相关的各类专业。

一方面，以装饰为主要概念的室内装修行业在我们的国家波澜壮阔般地向前推进，成为国民经济支柱性产业。而另一方面，在我们高等教育的专业目录中却始终没有出现“室内设计”的称谓。从某种意义上讲，也许是20世纪80年代末环境艺术设计概念的提出相对于我们的国情过于超前。虽然十数年间以环境艺术设计称谓的艺术设计专业，在全国数百所各类学校中设立，但发展却极不平衡，认识也极不相同。反映为理论研究相对滞后，专业师资与教材缺乏，各校间教学体系与教学水平存在着较大的差异，造成了目前这种多元化的局面。出现这样的情况也毫不奇怪，因为我们的艺术设计教育事业始终与国家的经济建设和社会的体制改革发展同步，尚都处于转型期的调整之中。

设计教育诞生于发达国家现代设计行业建立之后，本身具有艺术与科学的双重属性，兼具文科和理科教育的特点，属于典型的边缘学科。由于我们的国情特点，设计教育基本上是脱胎于美术教育。以中央工艺美术学院（现清华大学美术学院）为例，自1956年建校之初就力戒美术教育的单一模式，但时至今日仍然难以摆脱这种模式的束缚。而具有鲜明理工特征的我国建筑类院校，在创办艺术设计类专业时又显然缺乏艺术的支撑，可以说两者都处于过渡期的阵痛中。

艺术素质不是象牙之塔的贡品，而是人人都必须具有的基本素质。艺术教育高等教育整个系统中不可或缺的重要环节，是完善人格培养的美育的重要内容。艺术设计虽然是以艺术教育为出发点，具有人文学科的主要特点，但它是横跨艺术与科学之间的桥梁学科，也是以教授工作方法为主要内容，兼具思维开拓与技能培养的双重训练性专业。所以，只有在国家的高等学校专业目录中：将“艺术”定位于学科门类，与“文学”等同；将“艺术设计”定位于一级学科，与“美术”等同。随之，按照现有的社会相关行业分类，在艺术设计专业下设置相应的二级学科，环境艺术设计才能够得到与之相适应的社会专业定位，惟有这样才能赶上迅猛发展的时代步伐。

由于社会发展现状的制约，高等教育的艺术设计专业尚没有国家权威的管理指导机构。“中国建筑学会室内设计分会教育工作委员会”是目前中国唯一能够担负起指导环境艺术设计教育的专业机构。教育工作委员会近年来组织了一系列全国范围的专业交流活动。在活动中，各校的代表都提出了编写相对统一的专业教材的愿望。因为目前已经出版

的几套教材都是以单个学校或学校集团的教学系统为蓝本，在具体的使用中缺乏普遍的指导意义，适应性较弱。为此，教育工作委员会组织全国相关院校的环境艺术设计专业教育专家，编写了这套具有指导意义的符合目前国情现状的实用型专业教材。

中国建筑学会室内设计分会教育工作委员会

2006 年 12 月

前 言

艺术设计专业是横跨于艺术与科学之间的综合性、边缘性学科。艺术设计产生于工业文明高速发展的 20 世纪。具有独立知识产权的各类设计产品,成为艺术设计成果的象征。艺术设计的每个专业方向在国民经济中都对应着一个庞大的产业,如建筑室内装饰行业、服装行业、广告与包装行业等。每个专业方向在自己的发展过程中无不形成极强的个性,并通过这种个性的创造,以产品的形式实现其自身的社会价值。从环境生态学的认识角度出发,任何一门艺术设计专业方向的发展都需要相应的时空,需要相对丰厚的资源配置和适宜的社会政治、经济、技术条件。面对信息时代和经济全球化,世界呈现时空越来越小的趋势,人工环境无限制扩张,导致自然环境日益恶化。在这样的情况下,专业学科发展如不以环境生态意识为先导,走集约型协调综合发展的道路,势必走入死胡同。

随着 20 世纪后期由工业文明向生态文明的转化,可持续发展思想在世界范围内得到共识并逐渐成为各国发展决策的理论基础。环境艺术设计的概念正是在这样的历史背景下从艺术设计专业中脱颖而出的,其基本理念在于设计从单纯的商业产品意识向环境生态意识的转换,在可持续发展战略总体布局中,处于协调人工环境与自然环境关系的重要位置。环境艺术设计最终要实现的目标是人类生存状态的绿色设计,其核心概念就是创造符合生态环境良性循环规律的设计系统。

环境艺术设计所遵循的绿色设计理念成为相关行业依靠科技进步实施可持续发展战略的核心环节。

国内学术界最早在艺术设计领域提出环境艺术设计的概念是在 20 世纪 80 年代初期。在世界范围内,日本学术界在艺术设计领域的环境生态意识觉醒的较早,这与其狭小的国土、匮乏的资源、相对拥挤的人口有着直接的关系。进入 80 年代后期国内艺术设计界的环境意识空前高涨,于是催生了环境艺术设计专业的建立。1988 年当时的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,1998 年成为艺术设计专业下属的专业方向。据不完全统计,在短短的数十年间,全国有 400 余所各类高等院校建立了环境艺术设计专业方向。进入 21 世纪,与环境艺术设计相关的行业年产值就高达人民币数千亿元。

由于发展过快,而相应的理论研究滞后,致使社会创作实践有其名而无其实。决策层对环境艺术设计专业理论缺乏基本的了解。虽然从专业设计者到行政领导都在谈论可持续发展和绿色设计,然而在立项实施的各类与环境有关的工程项目中却完全与环境生态的绿色概念背道而驰。导致我们的城市景观、建筑与室内装饰建设背离了既定的目标。毫无疑问,迄今为止我们人工环境(包括城市、建筑、室内环境)的发展是以对自然环境的损耗作为代价的。例如:光污染的城市亮丽工程;破坏生态平衡的大树进城;耗费土地资源的小城市大广场;浪费自然资源的过度装修等等。

党的十六大将“可持续性发展能力不断增强,生态环境得到改善,资源利用效率显著

提高,促进人与自然的和谐,推动整个社会走上生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展道路”作为全面建设小康社会奋斗目标的生态文明之路。环境艺术设计正是从艺术设计学科的角度,为实现宏大的战略目标而落实于具体的重要社会实践。

“环境艺术”这种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,成为融合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,创造理想生存空间的工作过程。人类理想的环境应该是生态系统的良性循环,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。

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含义,它不仅包括空间实体形态的布局营造,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。

环境艺术品创作有别于单纯的艺术品创作。环境艺术品的概念源于环境生态的概念,即它与环境互为依存的循环特征。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。

“环境艺术”与“环境设计”的概念体现了生态文明的原则。我们所讲的“环境艺术设计”包括了环境艺术与环境设计的全部概念。将其上升为“设计艺术的环境生态学”,才能为我们的社会发展决策奠定坚实的理论基础。

环境艺术设计立足于环境概念的艺术设计,以“环境艺术的存在,将柔化技术主宰的人间,沟通人与人、人与社会、人与自然间和谐的、欢愉的情感。这里,物(实在)的创造,以它的美的存在形式在感染人,空间(虚在)的创造,以他的亲切、柔美的气氛在慰藉人^[1]。”显然环境艺术所营造的是一种空间的氛围,将环境艺术的理念融入环境设计所形成的环境艺术设计,其主旨在于空间功能的艺术协调。“如 Gordon Cullen 在他的名著《Townscape》一书中所说,这是一种‘关系的艺术’(art of relationship),其目的是利用一切要素创造环境:房屋、树木、大自然、水、交通、广告以及诸如此类的东西,以戏剧的表演方式将它们编织在一起^[2]。”诚然环境艺术设计并不一定要创造凌驾于环境之上的人工自然物,它的设计工作状态更像是乐团的指挥、电影的导演。选择是它设计的方法,减法是它技术的常项,协调是它工作的主题。可见这样一种艺术设计系统是符合于生态文明社会形态的需求。

目前,最能够体现环境艺术设计理念的文本,莫过于联合国教科文组织实施的《保护世界文化和自然遗产公约》。在这份文件中,文化遗产的界定在于:自然环境与人工环境、

[1] 潘昌侯:我对“环境艺术”的理解,《环境艺术》第1期5页,中国城市经济社会出版社1988年版。

[2] 程里尧:环境艺术是大众的艺术,《环境艺术》第1期4页,中国城市经济社会出版社1988年版。

美学与科学高度融汇基础上的物质与非物质独特个性体现。文化遗产必须是“自然与人类的共同作品”。人类的社会活动及其创造物有机融入自然并成为和谐的整体,是体现其环境意义的核心内容。

根据《保护世界文化和自然遗产公约》的表述:文化遗产主要体现于人工环境,以文物、建筑群和遗址为《世界遗产名录》的录入内容;自然遗产主要体现于自然环境,以美学的突出个性与科学的普遍价值所涵盖的同地质生物结构、动植物物种生态区和天然名胜为《世界遗产名录》的录入内容。两类遗产有着极为严格的收录标准。这个标准实际上成为以人为中心理想环境状态的界定。

文化遗产界定的环境意义,即:环境系统存在的多样特征;环境系统发展的动态特征;环境系统关系的协调特征;环境系统美学的个性特征。

环境系统存在的多样特征:在一个特定的环境场所,存在着物质与非物质的多样信息传递。自然与人工要素同时作用于有限的时空,实体的物象与思想的感悟在场所中交汇,从而产生物质场所的精神寄托。文化的底蕴正是通过环境场所的这种多样特征得以体现。

环境系统发展的动态特征:任何一个环境场所都不可能永远不变,变化是永恒的,不变则是暂时的,环境总是处于动态的发展之中。特定历史条件下形成的人居文化环境一旦毁坏,必定造成无法逆转的后果。如果总是追随变化的潮流,终有一天生存的空间会变成文化的沙漠。努力地维持文化遗产的本原,实质上就是为人类留下了丰富的文化源流。

环境系统关系的协调特征:环境系统的关系体现于三个层面,自然环境要素之间的关系;人工环境要素之间的关系;自然与人工的环境要素之间的关系。自然环境要素是经过优胜劣汰的天然选择而产生的,相互的关系自然是协调的;人工环境要素如果规划适度、设计得当也能够做到相互的协调;惟有自然与人工的环境要素之间要做到相互关系的协调则十分不易。所以在世界遗产名录中享有文化景观名义的双重遗产凤毛麟角。

环境系统美学的个性特征:无论是自然环境系统还是人工环境系统,如果没有个性突出的美学特征,就很难取得赏心悦目的场所感受。虽然人在视觉与情感上愉悦的美感,不能替代环境场所中行为功能的需求。然而在人为建设与环境评价的过程中,美学的因素往往处于优先考虑的位置。

在全部的世界遗产概念中,文化景观标准的理念与环境艺术设计的创作观念比较一致。如果从视觉艺术的概念出发,环境艺术设计基本上就是以文化景观的标准在进行创作。

文化景观标准所反映的观点,是在肯定了自然与文化的双重含义外,更加强调了人为有意的因素。所以说,文化景观标准与环境艺术设计的基本概念相通。

文化景观标准至少有以下三点与环境艺术设计相关的含义:

第一,环境艺术设计是人为有意的设计,完全是人类出于内在主观愿望的满足,对外在客观世界生存环境进行优化的设计。

第二,环境艺术设计的原在出发点是“艺术”,首先要满足人对环境的视觉审美,也就是说美学的标准是放在首位的,离开美的界定就不存在设计本质的内容。

第三,环境艺术设计是协调关系的设计,环境场所中的每一个单体都与其他单体发生着关系,设计的目的就是使所有的单体都能够相互协调,并能够在任意的位置都以最佳

的视觉景观示人。

以上理念基本构成了环境艺术设计理论的内涵。

鉴于中国目前的国情，要真正完成环境艺术设计从书本理论到社会实践的过渡，还是一个十分艰巨的任务。目前高等学校的环境艺术设计专业教学，基本是以“室内设计”和“景观设计”作为实施的专业方向。尽管学术界对这两个专业方向的定位和理论概念还存在着不尽统一的认识，但是迅猛发展的社会是等不及笔墨官司有了结果才前进的。高等教育的专业理念超前于社会发展也是符合逻辑的。因此，呈现在面前的这套教材，是立足于高等教育环境艺术设计专业教学的现状来编写的，基本可以满足一个阶段内专业教学的需求。

中国建筑学会室内设计分会
教育工作委员会主任：郑曙暘
2006年12月

编写说明

在我国经济建设迅速发展的大好形势下,建筑装饰装修与环境艺术行业也十分繁荣。在此形势下,从事室内设计和环境艺术行业的人员,特别是全国高等院校室内设计和环境艺术等相关专业,迫切希望编辑出版系统的高质量教学研究类权威教材,以对我国室内设计与环境艺术设计教育水平提高有所推动,从而满足教学研究和设计开发的需求。

环境系统与设施·上·(室内部分)一书是在环境艺术设计专业指导教材的基础上编写的,主要从室内环境系统与装修角度出发,充分体现整体教材的完整性与系统性,重点突出新技术、新规范,并且与室内环境系统与设施相互协调与渗透。诸如:合理的空间布局,良好的配套设施,可靠的构造安装,科学的使用材料以及先进的施工工艺等,运用现代科学的最新法则和手段,创造具有合理功能的室内环境系统与装修工程,从适用和科学的原则出发,以达到多功能要求的良好室内环境。通俗地讲,就是用较少的人力、财力和物力创造出理想的环境装修系统,以提高物质生活水准,真正做到以物质为用,精神为本,以有限的物质条件创造出和谐适用的室内环境系统,从而提高室内环境的实质条件和精神品质。

环境系统与设施·上·(室内部分)一书具有全面、系统而又实用的综合特点,涵盖了当今室内环境系统与设施的基本理论和最新的研究成果,也不同程度地反映了我国目前环境艺术和室内设计的实践经验。本书图文并茂,理论联系实际,对高等院校室内设计专业和环境艺术设计专业教学指导与研究开发,以及广大读者必有所裨益。

由于环境系统与设施·上·(室内部分)涉及的学科面较广,所需的资料、信息量也很多,山东建筑大学艺术学院周长积教授、张玉明教授和山东师范大学美术学院周长亮教授共同主持完成了此书的全部编写工作,山东建筑大学艺术学院刘昱初、马品磊、吴江、张炜、韩伟、侯宁、王宏飞、吴志锋、孟天真、王明超等教师,参加了本书资料收集工作,设计艺术学硕士研究生黄兆成、臧培、王鹤、吴莹、刘宁同学参加了此书的插图绘制工作,孙一宁、王双为本书作了文字修改工作。在本书编写的过程中还得到了各有关方面的大力支持和热情帮助,谨此一并致谢。

由于编写过程中时间紧,任务重,书中谬误和偏颇肯定不少,真诚希望有关专家学者和广大读者给予批评指正。

目 录

第一章 室内采光及照明系统与设施	1
第一节 室内采光与照明的基本知识	1
第二节 采光窗的类型及使用范围	10
第三节 室内照明	17
第二章 供暖、空调与通风系统及设施	23
第一节 供暖（采暖）系统与设施	24
第二节 空调系统与设施	41
第三节 通风系统与设施	58
第三章 电气系统与设施	65
第一节 民用建筑的配电系统与设施	65
第二节 电气照明系统与设施	69
第三节 电气安全与建筑防雷系统与设施	89
第四章 室内给排水系统与系统	101
第一节 室内给水系统与系统	101
第二节 室内热水和饮水供应系统与设施	106
第三节 室内饮水供应系统	110
第四节 室内消防给水设施	119
第五节 中水系统与设施	125
第六节 排水系统与设施	133
第七节 建筑节水设施	149
第五章 室内建筑声学系统与设施	159
第一节 建筑声学的基本知识	159
第二节 室内声学原理	162
第三节 吸声材料和吸声结构	167
第四节 室内音质设计	174
第五节 噪声控制	200
第六节 建筑隔声	208
第六章 室内消防系统与设施	222
第一节 室内装饰工程防火要求基本知识	222
第二节 室内火灾报警与消防联动系统（弱电系统）与设施	227
第三节 火灾自动喷水灭火系统与设施	235

第四节	其他灭火系统与设施	243
第五节	防烟和排烟设施	247
第六节	消防电源和火灾应急照明系统	254

构建舒适宜人的室内环境是人类进入文明社会以来,所孜孜追求的生活目标之一。不论是在营造精神境界的各类展览大厅和观演空间内,还是以物质功能为主的酒店大厅及商业空间中,各种相关建筑设备的合理配置,均是构成功能良好且优雅舒适的室内环境的基础。而完整的室内环境系统,则由室内空间的采光和照明系统、供暖与通风系统、电气系统、给排水系统、建筑声学系统及消防系统等组成。

第一章 室内采光及照明系统与设施

适宜的建筑空间光环境是构成舒适、实用的室内空间环境的前提。据统计,人类从外界得到的信息,大约有80%来自于光和视觉。对室内建筑师来说,良好的光照环境,对建筑功能和室内环境艺术都是非常重要的。足够照度的天然采光条件,可以保证建筑空间使用功能的正常实现,并有利于保证人的视力健康。从建筑艺术的角度看,光影变化及色彩效果,也是表现室内空间环境艺术的重要手段。伴随着生态、绿色环保和可持续发展思想的不断深入人心,绿色环保和节能建筑已经成为世人关注的热点。充分利用太阳能,在大空间建筑中推行天然采光代替人工照明,进一步降低能耗,将会带来巨大的经济效益和社会效益。而人工照明系统既可以弥补室内天然采光的不足,还可以解决夜晚照度的使用需要,同时,适宜的灯具形式和照明效果,对构成良好的室内环境的艺术氛围,也可起到重要的促进作用。

第一节 室内采光与照明的基本知识

一、室内光环境

从人的视觉因素上来说,光决定了一切,没有了光也就没有了一切。在室内外环境设计当中,光的存在,不仅仅是单纯满足人们视觉功能的需要,更重要的一点是还可满足人们视觉审美上的需要。从功能上看,人们在进行生产、工作和学习时,建筑物的采光和照明环境良好,可提高工作效率和产品质量,有利于安全和保护人的视力健康;从环境艺术的效果上来看,光和色彩是表现建筑空间、建筑造型和美化室内环境的重要手段。设计师若能合理而巧妙的运用建筑光学的基本知识,可以在建筑空间的创作中,设计出意境非凡、艺术效果良好的作品。因此,在现代建筑室内空间的创作中,都把建筑光环境设计作为一个重要的组成部分(图1-1-1)。

随着建筑形式与功能的多样化,建筑内部空间的复杂程度日益提高,对于越来越多的大型多功能建筑,仅仅依靠传统的天然采光设计技术已经不可能完全解决建筑内部天然光照度不足的问题,在工业化时代,以人工照明和空调系统维持室内环境的做法,已在节能和环保中显示出种种弊端,因而受到了人们的广泛质疑(图1-1-2)。而提供地球上99.98%能量的太阳能,作为最重要的可持续和无污染能源正日益显出巨大的应用潜力。



图 1-1-1 某建筑办公室内部一角的采光与照明处理

当代各国都有很多建筑师和工程师开始关注在建筑物中如何利用太阳能、空气、水等自然因素来实现自身内环境的平衡，并在天然光的利用技术方面进行了许多有益的探索。例如充分利用天然日光，以节约照明用电；把阳光引入建筑物内部，带来一天当中时间变化的信息；利用阳光中适量紫外线成分的杀菌作用和促进血红素增长的生理功能，保证人类室内生活环境的清洁与健康；把阳光作为艺术照明的手段与经过精心设计的室内绿化和小品相结合，创造人性化的室内生态自然环境等等。伴随着很多有益的探索和实践逐渐形成了建筑中太阳能光利用技术的很多新模式。德国柏林新议会大厦穹顶上的锥体光反射板，将天然光均匀反射到议事大厅内，提高了议会大厅白天的天然光照效果，减少了人工照明能耗，其形式如图 1-1-3 所示。

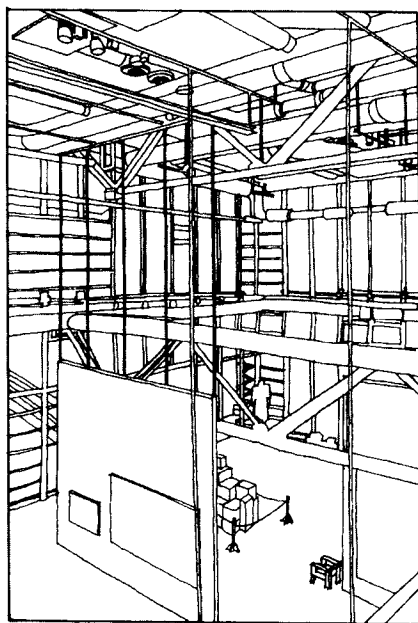


图 1-1-2 设备管道外露的美术馆展厅

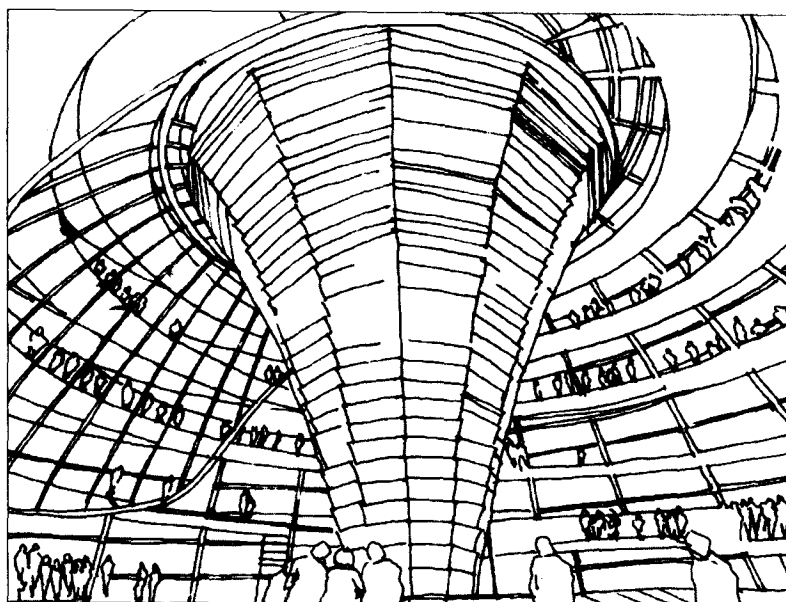


图 1-1-3 柏林新议会大厦穹顶上的锥体光反射板

二、光的特性与视觉效应

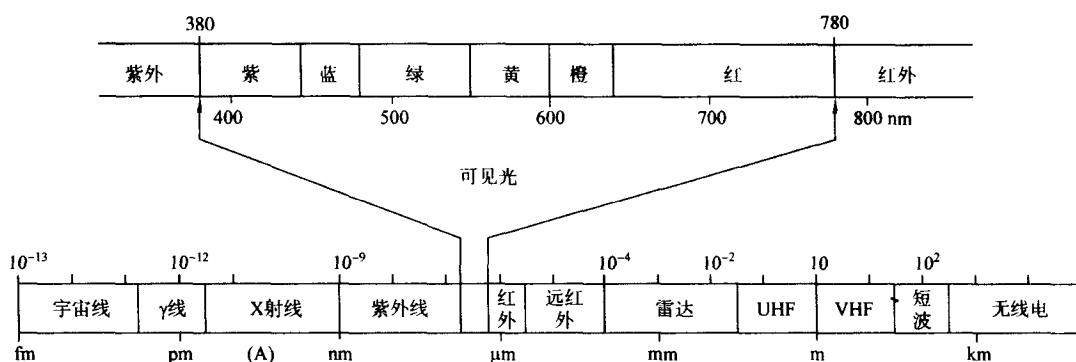
(一) 光的特性

光是以电磁波形式传播的辐射能；波长为 380~780nm 的辐射是可见光；单位是 nm，nm 称为纳米，也称毫微米， $1\text{nm}=10^{-9}\text{m}$ 。

不同波长的光在视觉上形成不同的颜色，单色光是单一波长的光，如 700nm 的单色光呈现红色；复合光是由不同波长混合在一起的光。光的基本性质见表 1-1-1。

光的基本性质

表 1-1-1



人眼对不同波长的单色光敏感程度不同。在明亮环境中人眼对 555nm 的黄绿光最敏感；在较暗的环境中人眼对 507 (510) nm 的蓝绿光最敏感。人眼的这种特性可用光谱光视效率曲线表示，如图 1-1-4 所示。

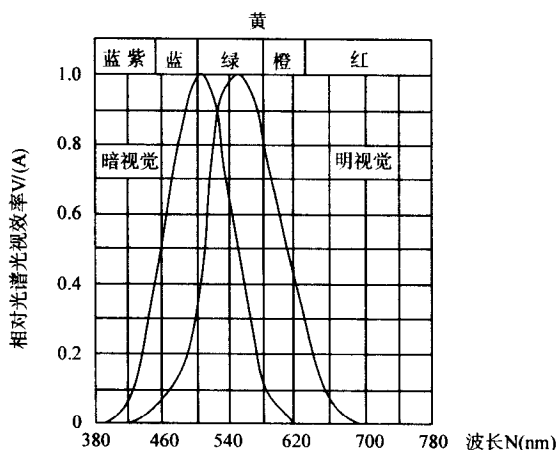


图 1-1-4 光谱光视效率曲线图

(二) 光的基本量

常用光的基本量有光通量、发光强度、照度、亮度等；描述室内装饰材料的光度量有反射比（反射系数、反光系数、反射率）、透射比（透光系数、透射系数、透射率）和吸收比（吸收系数、吸收率）。上述光基本量的定义、符号、单位和计算公式见表 1-1-2。

光基本量的定义、符号、单位、公式

表 1-1-2

名称	定义	符号	单位	计算公式
光通量	光源发出光的总量	Φ	流明(lm)	$\Phi = Km [\Phi_e(\lambda) V(\lambda) d\lambda]$
发光强度	光源光通量在空间的分布密度	I_a	坎德拉(cd)	$I_a = d\Phi / d\Omega$
照度	被照面接受的光通量	E	勒克斯(lx)	$E = d\Phi / dA$
亮度	光源或被照面的明亮程度	L_a	坎德拉每平方米(cd/m^2), nt	$L_a = I_a / (A \cdot \cos\alpha)$
反射比	被照面反射光通量和入射光通量之比	ρ	无量纲	$\rho = \Phi_\rho / \Phi$
透射比	被照面(物)透射光通量和入射光通量之比	τ	无量纲	$\tau = \Phi_\tau / \Phi$
吸收比	被照面(物)吸收光通量和入射光通量之比	α	无量纲	$\alpha = \Phi_\alpha / \Phi$

(三) 几个常用数据及用法

- 1 光瓦=683lm
- 40W 白炽灯的光通量约为 350lm, 40W 荧光灯光通量约为 2200lm, 比白炽灯高 6 倍多。
- 夏季中午日光下, 地平面上的照度可达 $10^5 lx$ 。40W 白炽灯台灯下, 桌面上平均照度约为 200~300lx。
- 40W 白炽灯的平均发光强度为 $350/4\pi = 28cd$, 加一个搪瓷罩后, 正下方光强为 70~80cd。
- $\rho + \tau + \alpha = 1$
- 白乳胶漆表面反光系数为 0.84, 灰色水泥砂浆面为 0.32。
- 3mm 普通玻璃透光系数为 0.82, 3mm 磨砂玻璃透光系数为 0.6。
- 安装压花玻璃时压花面应朝外（各种装饰玻璃的装饰外表面均应朝外），安装磨砂

玻璃时毛面朝内。

9. 太阳的亮度为 $2 \times 10^9 \text{ cd/m}^2$ ，白炽灯丝的亮度为 $3 \sim 5 \times 10^6 \text{ cd/m}^2$ ，40W 荧光灯的亮度为 $6 \times 10^3 \sim 8 \times 10^3 \text{ cd/m}^2$ 。

三、颜色的基本知识和材料的光学性质

(一) 光源色

1. 光源色温

当光源的颜色和一个完全辐射体（黑体），在某一温度下发出的光色相同时，完全辐射体的温度就叫做光源的色温，符号 T_c ，单位为 K（绝对温度）。色温影响室内的气氛：色温低，感觉温暖，色温高，感觉凉爽。一般色温 $< 3300\text{K}$ 为暖色， $3300\text{K} < \text{色温} < 5300\text{K}$ 为中间色，色温 $> 5300\text{K}$ 为冷色。不同使用功能的房间适用色温见表 1-1-3 所示。

不同房间适用的色温范围 表 1-1-3

色表分组	色表特征	相关色温 (K)	适用场所
I	暖色	< 3300	卧室、客房、餐厅等
II	中间色	$3300 \sim 5300$	办公室、阅览室等
III	冷色	> 5300	高照度或白天需补充自然光的房间

光源的色温应与照度相适应，随着照度增加，色温也要相应提高，否则，在低色温、高照度下，会使人感觉酷热难当；而在高色温、低照度下，又会使人感觉到阴森恐怖。照度、色温和室内空间气氛的关系如图 1-1-5 所示。

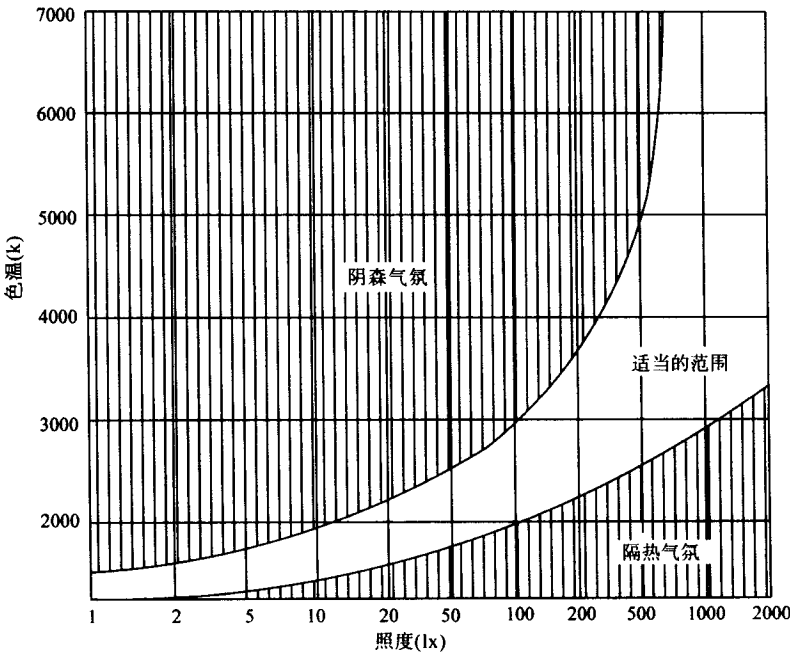


图 1-1-5 照度、色温与室内空间气氛关系图