

建筑要素表现丛书

SERIES OF EXPRESSION OF BUILDING ESSENTIALS

光与建筑

EBE

建筑的终极目的是为人服务。在空间中引入自然光可以满足空间的功能要求和艺术要求。通过自然采光设计把自然光引入到建筑空间。可以在满足人的视觉、热量、健康需要的同时，为人们带来心灵上的印证。使人们通过光塑造的建筑空间去思索世界。

戴志中 蒋珂 卢昕 编著

建筑要素表现丛书

SERIES OF EXPRESSION OF BUILDING ESSENTIALS

光与建筑

EBE

建筑的终极目的是为人服务。在空间中引入自然光可以满足空间的功能要求和艺术要求。通过自然采光设计把自然光引入到建筑空间。可以在满足人的视觉、热量、健康需要的同时，为人们带来心灵上的印证，使人们通过光塑造的建筑空间去思索世界。

戴志中 蒋珂 卢昕 编著

山东科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

光与建筑 / 戴志中, 蒋珂, 卢昕编著. — 济南: 山东科学技术出版社, 2006

(建筑要素表现丛书)

ISBN 7-5331-3603-9

I. 光... II. ①戴... ②蒋... ③卢... III. 建筑学: 光学—研究 IV. TU113

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 093367 号

建筑要素表现丛书

光与建筑

戴志中 蒋珂 卢昕 编著

出版者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

发行者: 山东科学技术出版社

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

印刷者: 山东新华印刷厂

地址: 济南市胜利大街 56 号

邮编: 250001 电话: (0531) 82079112

开本: 889mm × 1194mm 1/16

印张: 9

版次: 2006 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 7-5331-3603-9

TU · 148

定价: 48.00 元



与建筑

前言

阳光是万物之源，是构成宇宙的最基本要素，事物发展变化所需的能量都来自光能。光是生命的源泉，人类生活时时刻刻离不开光，人从外界获得的信息约有 80% 都来自光和光辐射引起的人的视觉。

建筑的终极目的是为人类服务，而自然光是界定空间的基本要素之一，在建筑中引入自然光可以满足空间的功能要求和艺术要求，通过自然采光设计把自然光引入到建筑空间，可以在满足人的视觉、健康需要的同时，为人们带来心灵的印证，使人们通过光塑造的建筑空间去思索世界。古今中外的无数建筑作品证明，阳光在建筑艺术中的作用在历史上就已经被人们所重视和应用，并达到了很高的水平。

自然光环境设计是现代建筑创作的一个有机组成部分，它既是艺术，也是科学，同时也受经济和能源条件的制约。在建筑设计时，自然光的功能功效和艺术效果需要综合考虑。好的建筑设计在创造富有个性化的艺术特征时，还能增加经济效益，节约资源和能源，符合可持续发展的原则。

今天，我们的建筑师往往对阳光在建筑艺术中的重要作用注意不够，一些新建的建筑很少对自然采光进行过精心的设计，也较少有人专门研究和探讨这一课题。各种建筑杂志上也较少有讨论和介绍这个问题的文章，大多数相关文献只是从建筑技术的角度来讨论光在建筑中的照明作用，这造成了一种误解，认为讨论自然光只是建筑物理的任务。

许多建筑师认为自然光司空见惯而无研究讨论的必要，或者认为光这种东西过于虚无缥缈而无从探讨，因此，以光为出发点来进行建筑设计的例子更是凤毛麟角。这是建筑创作中对光缺乏深入认识和研究而形成的不正确观念。

针对上述情况，本书将从建筑设计的角度来探讨自然光对建筑功能、建筑构筑和建筑空间的作用，同时提出在建筑设计中引入自然光的具体手法，以及如何利用它来创造更加完美丰富的建筑空间和造型效果。

光 与建筑

目 录

概述 / 1
光的反射 / 36
光的透射 / 44
光与影的建筑艺术 / 52
光形与建筑艺术 / 64
光与建筑空间构成 / 74
光与建筑体量 / 80
光与空间氛围 / 84
光与建筑实例 / 96
阿拉伯世界中心 / 98
东京国际广场 / 102
芬兰大使馆 / 104
圣弗朗西斯科现代艺术博物馆 / 108
塞维利亚世博会英国馆 / 112
周末住宅 / 116
大阪市北区工作室 / 122
岗山福田的家 / 124
卡比多夜总会 / 126
四库住宅 / 128
游泳池 / 132
琼斯格曼制片公司 / 136
参考文献 / 138



1 阳光与建筑文明

1.1 阳光与人类

1.1.1 阳光

阳光是万物之源,也是生命之源,人类的生活时时刻刻离不开阳光。与光一起生存的人类已对光有着本能的生理需求和心理依赖。人首先是一个自然的人,其次才是一个社会的人,渴望与自然交流的意识早已成为人的本能。自然光是自然的一个最基本的要素,它总是与空气、与自然景观、与最美丽时刻的记忆联系在一起。自然光是可以“呼吸”、可以享受、可以回味的。自然光给人们显示了建筑艺术形态和生存环境的无穷魅力。对自然光的需求是人的基本需求。

人从外界获取的信息约有80%来自人的视觉,也正是光和光辐射才使得人类的视觉能够看见外界的事物。阳光在建筑艺术中的作用早已被人类认识和应用,并达到了很高的水平。古希腊神庙和中世纪的教堂中,就十分注意利用光影产生明暗、虚实对比的效果。我国古代建筑,就利用深远的出檐制造丰富的建筑光影,多姿多彩的建筑木构件如门窗等也会在阳光照射下产生美丽的光影。

(1) 人类生理需求

评价建筑空间质量的重要尺度之一是长期生活于其中的人的生理健康程度。对于人的健康而言,自然光是必不可少的。全波段的自然光对生物的生长,对疾病的防治都有特殊的作用。日光的照射能够预防佝偻病的发生,能降低血压,增加甲状腺中碘含量和血液中铁含量,有助于血红

蛋白的增长及红细胞白细胞的增长。阳光还能加快脉搏,加强食欲,减轻疲劳,提高工作效率。另外,阳光还有很强的杀菌作用,短时间的阳光照射能加速细菌的生长,而长时间的照射则可置细菌于死地。前苏联医学院公共卫生研究所所做的实验表明,住宅中如果每天有3~4小时的日照就能取得很好的杀菌效果。

(2) 人类心理需求

人类在漫长的进化过程中对自然界形成了潜在的依赖,和水、空气一样,阳光对人的身心健康也是不可或缺的重要因素。黑暗使人陷于无所依托的无助状态和由于不可知而产生的恐惧,阳光则指引我们知悉这个世界。光不但给予人们光明和温暖,更给予了人们安全感、快乐和信心。从远古时代开始,人们就通过感知自然光的变化而感知整个自然界的气候、季节、时间的变化,以满足自身的时间感、定位感、安全感和场所感的需要。这种期望是人类心理健康与平衡的一个支点,一旦这种平衡被打破,人的心理健康就会受到损害。

光不但孕育了万物,还指引我们知悉这个世界,给与我们时间感、空间感、方向感,也就是心理学上所说的定时与定向。人类为了保护自身,有一种对位置、场所、运动的意识。进入一个场所后,人会本能地寻求有关所处时空的信息。如果人丧失了这些信息,或这些信息与先前的经验相悖又没有其他补偿时,它会因为无法了解周围的环境而不安。从远古时代开始,便是由自然光来满足人的这一基本需求。太阳的位置告诉人们东南西北、春夏秋冬;昼夜的变化告诉人们时间的流逝;遍洒万物的阳光使人们看清了周围的一

切……在与自然共处的日子里，人们学会了“读”懂自然光的语言，依照它的指示去播种、去收割、去航行、去寻找家的方向。

人都有过怕黑暗的经验，怕黑暗不但源于人对自然光不自觉的依赖，还因为光线的消失使人们丧失了了解周围信息的能力。黑暗使人陷于一种无所依托的无助状态，以及由于对周围和将会发生的事的不可知而产生的恐惧。这种恐惧也许会随着年龄的增长而减弱，但黑暗带来的不安却不会因为理性认识的增加而消失。人工照明的应用缓解了部分由于黑暗而产生的焦虑，但是却无法代替自然光。

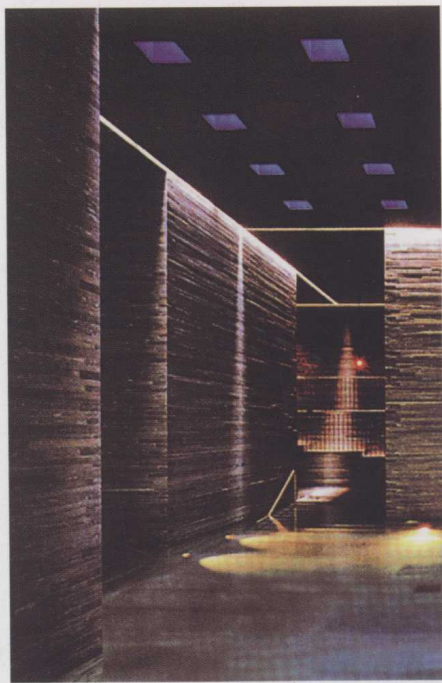
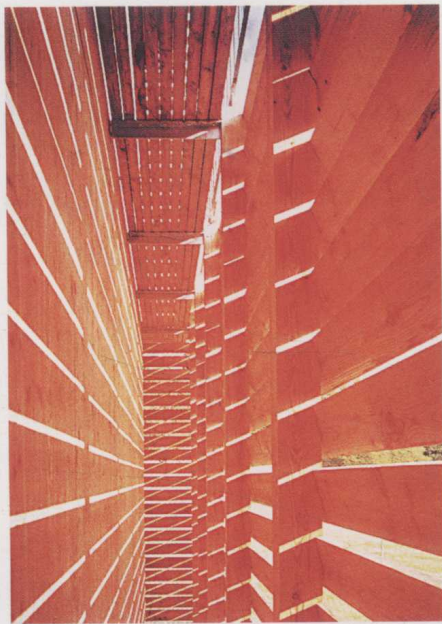
孤独感和焦虑是导致现代人心理失衡的重要因素。快节奏的生活、高强度的工作压力，使人的神经长时间处于一种紧张状态。淡漠的人际关系又使人的这种紧张和焦虑得不到抚慰。如果再加上与自然的割裂，将使人产生更深的被孤立的意识，焦虑也将转向惶恐甚至精神崩溃。因此，改进与自然的关系，增进与自然的联系，不但会使现代人呼吸到大自然清新的气息，感受到它温柔的抚慰，而且会获得光明和温暖，获得安全感、快乐和信心。

(3)阳光与建筑

人类知觉器官的局限性要求他必须借助光来感知周围的一切，除了少数储藏、暗房等特殊建筑空间外，几乎所有人类的工作和生活空间都需要采光。在同样的照度条件下，天然光的视觉工作能力要高于人工光。在 $2\sim 1000\text{lx}$ 的照度范围内，天然光条件的视觉对比灵敏度高于人工光条件下的 $5\%\sim 20\%$ 。

光与热总是结伴而行，这会给热带和亚热带地区的建筑设计带来困难，避免和减弱阳光的热效应是这些地区建筑创作的重要问题。然而对于温带和寒带地区严寒而漫长的冬季来说，阳光的热效应则为建筑提供了热源，人们乐意从接纳更多的直射阳光中同时获得温暖。

阳光蕴藏的热能十分巨大，人类已经成功地将太阳能转化为热能、电能，应用到生产生活的各个领域。1992年塞维利亚



博览会英国馆的设计在太阳能利用方面就是一个很好的范例,太阳能的利用既减少了进入建筑的热能,又为人工降温提供了电能。人类普遍利用自然采光来减少照明用电也是利用太阳能的重要措施。所以,一个有良好自然采光条件的建筑就是一个合理利用太阳能的机器。

光与影是展示建筑空间、表现造型艺术、美化建筑环境的重要手段。通过研究光影与建筑造型的关系,巧妙地应用光影可以获得意境不凡的建筑艺术效果。人的器官既受不了长时间持续不变的刺激,也不能忍受毫无刺激的平淡。千篇一律的环境或环境中始终不变的刺激方式将使人感到单调,从而产生疲劳和厌倦。人的肌体固然有适应一成不变的环境条件的能力,但如果这种状况长期持续下去,这种适应能力也将显著下降。人的肌体需要一种适度变化的刺激方式,以保持感觉的敏锐性。对于建筑而言,不断变化着方向、强度和色彩的自然光正符合了人的这种视觉心理需要。与人工照明相比,自然光由于变化过多而显得不好控制。如中午过高的直射阳光也容易引起视觉疲劳,但这可以通过建筑设计上的一些措施加以改变。人工照明虽然稳定,却会因为缺少人知觉器官所需要的变化而引起视觉疲劳。

自然光还是界定空间的要素之一,通过光与建筑空间的关系的研究,可以对建筑及其空间的本质有更深刻的认识。

总之,建筑的最基本功能是为人类服务。建筑光环境设计是建筑创作的有机组成部分,它既是艺术,也是科学,通过将自然光与建筑空间相结合,可以在满足人的视觉、健康需要的同时,为人们提供欣赏光影的艺术享受。好的建筑设计在

创造富有个性化的艺术特征的同时,还能够增加经济效益、节约资源和能源,符合可持续发展的要求。

与自然的远离正在随着城市化的进程而加剧。今天许多建筑师对阳光在建筑中的作用注意不够,也较少有人认真进行研究和探讨。人类必须尽力改进与自然的关系,增进与自然的联系。目前,随着人们对生态危机、能源危机的充分认识和警觉,随着对可持续发展研究的进一步深入,对自然光在建筑中的应用又一次从无意识走向有意识,一些杰出的建筑师再次对光与建筑的关系进行深入地思考。在建筑中引入自然植物、引入空气、引入自然光、挖掘光的艺术表现力便是建筑师为这种改进所做的努力。

1.1.2 阳光崇拜

阳光孕育了万物,阳光养育了人类,阳光赋予自然界种种神奇的现象和力量。早在人类文明开始之前,我们的祖先就开始了太阳的崇拜,布列塔尼整石柱、索尔兹伯里巨石环就是这种崇拜的见证。宗教产生以后,人们开始用建筑来继续这种崇拜。

在西方,对光的神秘体验与追求成了不同文化中宗教建筑着意表达的重要内涵。这里存在两种空间模式,在向心式模式中光被置于中心位置,支配了空间,光的神秘性得以充分地渲染。另一种空间模式则是由线型的开端、发展、高潮、尾声构成的仪式性结构,光往往处于高潮,是重点表现的对象。

古埃及金字塔被理解为太阳神阿蒙的神秘光束,塔光是神秘之光的放射源,塔身则是由上而下的光束,其庞大宁静的体形,表达了对光这一

巨大神秘力量的敬畏与礼赞。古希腊神庙的中轴线对准了太阳运行的轨迹，正面朝东，以使殿堂内的神像能沐浴到清晨的阳光。罗马万神庙穹顶圆洞中射入的光线单纯、明晰、有力，以此表达对神的超凡力量的赞美。基督教对欧洲文明有着十分深远的影响。《创世纪》中记载，光是第一个被创造出来的，然后才是天空。因此，即使是在基督教被禁止的时期，人们仍要在举行仪式的地下密室顶上开一个小圆窗。从小圆窗进入室内的宝贵的顶光被看作是上帝的化身。当基督教成为正教之后，教堂对光的表现更是达到了登峰造极的地步。哥特教堂中经过彩色玻璃筛选、折射后的光线穿过精细玲珑的骨架，自由地从上空洒落，与地面部分的昏暗形成对比。黑暗促使着对光的渴望，促使人产生对天国的向往，而这种景仰、敬畏的心情又被结构的巨大尺度和升腾之势以及在光线下显现出的明暗对比的急促节奏推升到了一个无以复加的程度。

在东方，光不具有单独的象征意义，而是隐没在自然中，成为组成天、地、宇宙的一部分。以一种平和的人性化的方式介入建筑当中，光并不充当主角，但是光渲染空间，给空间增加情趣。个体建筑中屋顶开瓦窗，让小巧玲珑的光斑透入，丰富活泼了空间。建筑群体采用院落相套的布局，以符号性的“院”完成自然与人的共融。

1.2 阳光与建筑创作

阳光是人类赖以生存的最重要的自然要素之一。对于建筑的三大基本要素：功能、构筑和空间，自然光都起着不可缺少的重要作用。建筑因具有形、色、质、影和空间被人感知，因能提供宜人的内外环境让人类健康地生活，这一切都离

不开阳光。路易斯·康说：“对我而言，自然光是惟一能使建筑成为建筑艺术的光。”

1.2.1 阳光与建筑功能

建筑业在近20年里取得了飞速的发展，与信息时代的特点相吻合，新的建筑形式和语汇不断出现，新的建筑观点也频繁更换。一些建筑师为了使自己的作品不被忘却或忽视，打着各种理论的旗号，努力地运用各种新形式、新材料、新手法来创造对人视觉产生冲击的新建筑形象，追求的重点在于如何新奇和与众不同，这种对独特视觉形象的追求压倒了对建筑本质的探索。

形式只是建筑的构成要素之一，如果忘记了建筑的空间，忘记了建筑功能的舒适合理性，忘记了建筑的构筑特性，那么最终只会产生“丑陋的事物”。新颖和原创性只有建立在对建筑内在问题的解决和探索的基础上才有助于设计。

自然光不但提供了足够明亮的环境使人能正常地工作生活，而且它还使建筑的效用达到一种令人愉悦的状态。萨夫迪在加拿大美术馆的设计中将每个房间都进行了精心的自然采光设计。因为他认为自然光能令其中的工作人员精神愉快，乐于将它们的生命投入到学术研究和展品设计中去。

1.2.2 阳光与建筑空间与构筑

阳光是建筑空间营造和建筑形式创作的重要启发性因素。

自然光的照射赋予结构清晰形象的同时，又将它们之间的关系以一种更为动人的方式演绎出来。柯比西耶赞美道：“我们的眼睛生来只看到阳光下的建筑，阳光和阴影揭露了这些造型。”

与构筑相比，空间与光有更多的近似性，它



们都是一种更为精神化的虚无缥缈的存在。空间就是建筑的精神世界，它需要一种自由、丰富、灵动的物质来塑造和展现它。光线有一种令人感动的魅力，可以界定空间、表现材质、渲染特定的空间氛围，塑造出各种不同的空间性格，使空间这一物质的存在上升到精神的高度。路易斯·康这样来概括两者之间的关系——设计空间就是设计光。

阳光投下的阴影是建筑中惟一动态的形式，它的运动过程反映了纬度、季节和朝暮。阴影严格遵守光学规律，却又难以把握其变幻莫测的形态。英国著名建筑师罗杰斯说：“建筑是捕捉光的容器，就如同乐器如何捕捉音乐一样，光需要可使其展示的建筑。”

1.2.3 阳光与建筑整合设计

整体设计的观点将建筑系统看成是一个开放系统，地球生物圈中能量和物质材料流动的一个环节，整体、全面地审视建筑系统与周围自然生态系统环境之间的相互影响作用。

阳光是建筑本体之外自然要素之一。从本质上来说，人从植物、动物和矿物中获取的能源都来自太阳能。在生态建筑的设计中，光充当着重要的角色。建筑如果能直接获取太阳能，就可以免去植物及其他物质的消耗，从而避免对环境的破坏。

研究阳光与建筑文化、艺术和生态之间的关系，用联系、发展、变化的眼光看问题，寻求建筑、自然、环境和文化的整合设计方法，可以为设计提供全局的、系统的、整合的美学观和文化观，这种理论背景将会使整合设计理念上升到更高的理论层次。

1.2.4 阳光与建筑的地域特色

人类由于千差万别的自然条件形成了各地区不同的文化传统和风俗习惯。建筑的地域性首先表现为地区环境的特殊性，如地形地貌、水文、地质、气候、植被等，历史上许多重要建筑形式的产生都是人类注重自然要素的结果。

（亚）热带地区建筑的重要功能目标为隔热遮阳与通风，因而形成了深檐、敞廊、骑楼、架空等空间造型语汇，这些空

间语汇产生出典型的地域建筑形式。

(温)寒带地区由于阳光稀少,出于保温纳阳的目的,多采用封闭的空间模式,屋顶出挑较短,墙体采用蓄热性好的材料,形成厚重的建筑形象。

通过对特定地域的自然要素如阳光的研究,有助于发掘建筑的地域传统和文化内涵,创造出既是地方的又是现代的建筑作品。

2 阳光与建筑空间

自然是界定空间的要素,不但展现了空间的形象,更塑造出各种不同的空间性格,使空间这一物质的存在得以上升到精神的高度。“设计空间就是设计光”。空间与光有着更多的近似性,它们都是一种更为精神化的虚无缥缈的存在。空间就像是建筑的精神世界,它需要一种自由、丰富、灵动的物质来塑造和展现它。自然光的高贵和它那种缥缈无形的类似于精神的特点使它成为表现建筑灵魂的最佳选择。

2.1 光与空间的内在关系

2.1.1 空间的本质

(1) 空间的概念

普遍为人所接受的空间的概念是一个三维的概念,欧几里得的几何学为这种理论奠定了基础。他以无限、均质,并为世界的基本次元之一作为空间的定义。17世纪初,直角坐标体系的导入,使欧元几里得的空间理论得以完成。这时西方的人们认为建筑空间基本上等同于建筑挖空的内部,这与老子提出的“埏埴以为器,当其无,有器之用”中的“无”有相似之处。现代建筑产生以后,布鲁洛·塞维(Bruno Zevi)提出空间才是

建筑的主角,抨击了以往用绘画、雕塑等造型艺术的评价方法来品评建筑的现象。他的理论唤起了人们对建筑空间有意识的认识和探索,但他对空间本身的认识依然停留在“由实体围合的空的部分”。20世纪相对论的出现,使人们在原有的静止的三度空间的基础上加入了时间因素。人们开始用连续的运动的视点来欣赏、体验和评价建筑空间,并发展出“有机建筑”“流动空间”等设计思想。

(2) 自然光与建筑空间

20世纪60年代以来,愈来愈多的学者试图通过对人的视觉心理的分析来阐述空间感是怎样产生的,以及空间是什么的问题。从视觉心理的角度来看,空间不仅仅是由实体围合的空的部分,空间是比实体更为精神化的一种存在。实体的围合固然是产生空间的一个重要物质要素,但它只是一种媒介,最终空间感的产生还是要通过人的视觉心理感知,也就是说,空间是由物质和精神共同作用而产生的。这里的物质可以是墙、地、天花等物体,也可以是光。光是界定和表现空间的要素之一,没有光线的照射,视觉中的空间概念和空间精神感受亦不可知觉。在我们的日常生活



中,光空间与由实体围合的空间融合在一起,不易为人所注意。然而,在一些特殊的例子中,我们可以看到光空间的独立存在。

可以看出,空间并非仅由实体围合才能产生,它是一种由对比和差异形成的“场”。墙体围合形成空间是因为墙体在环境中截取了一部分,从而使内与外产生了对比和差异。光束穿透黑暗形成空间是因为光的“场”形成了亮度上明与暗的对比与差异。我们生活中的建筑空间多是由实体与光共同作用而形成的,在光与实体创造空间的意图同向时,光空间与实体空间叠合在一起并且相互加强。当光与实体创造空间的意图异向时,光空间与实体空间就发生了交叉、连接、相套等关系。流动空间的产生是因为光空间延伸到了建筑实体空间外,将室内空间和庭院空间连接在一起。光与它们两者的套接使空间发生了微妙的改变,变得更复杂,更耐人寻味。

2.1.2 光与空间本质的关系

空间的三维特性是人们所公认的。我们无法离开光去营造空间,设计空间就是设计光。

(1) 光表现空间深度

① 三维空间产生的生理基础是人眼的生理特性。人眼由三条线索可以形成深度知觉。一是肌肉线索。就是通过调节眼球肌肉的紧张度为不同距离提供信息线索。这种线索所提供的信息只是位于眼球二三米以内的物体,对于更远距离的物体,这种肌肉就不能进一步伸展。二是单眼线索。指一只眼能感受的许多深度线索。在这类线索中,如感知熟悉物体的大小、插入物、高度、阴影、线性透视、结构梯度和运动视差。这些都能提供出环境中物体的相对距离信息,从而造成空间深度

感。三是双眼线索。由于人的两眼在头部位置的不同,致使看到的物体略有差异。视网膜上物象的差异叫做双眼差异。人们的空间深度经验就是利用这种双眼视差形成的。双眼视差是人类深度视觉最重要的线索。

② 三维空间形成的物质基础是空间的梯度特征。格式塔心理学用三个梯度:正方形的大小梯度、正方形之间的距离梯度以及正方形偏离水平成垂直线而产生的位置梯度来解释梯度是如何产生深度感的。

梯度除了以上的大小梯度、距离梯度、位置梯度之外,还包括纹理梯度、色彩梯度和亮度梯度。亮度梯度是光线产生空间深度的关键。例如以亮度最大的一点为基点,光线逐渐变暗,形成了向四面八方放射的球形梯度,从而产生了空间感。对于一个房间来说,光线从窗口向着空间深处逐渐变暗,显现出柔和的线性梯度,这种渐变的亮度会被人感知为被照房间的空间特性,而非仅被单纯地感知为光线本身的性质。当亮度梯度均匀变化时,会产生稳定、持续的空间感受,而当亮度梯度发生间断时,就会导致深度方向上的跳跃。同时这种线性梯度还具有方向性,由跳动喜悦的光明指向摇曳、细腻的黑暗,最后归于沉寂未知的黑暗。

亮度梯度对于光创造空间深度有着重要意义。现代建筑由于结构的开敞和人工照明的采用,往往会出现一些均布着光线的空间,没有黑暗,没有由光明到黑暗之间的一系列微妙的变化,空间变得僵硬平板,失去了深度感和弹性。安藤认为这“就像绝对的黑暗一样,意味着空间的死亡”。

(2) 光形成空间密度

德国学者提出了空间密度的概念。空间密度

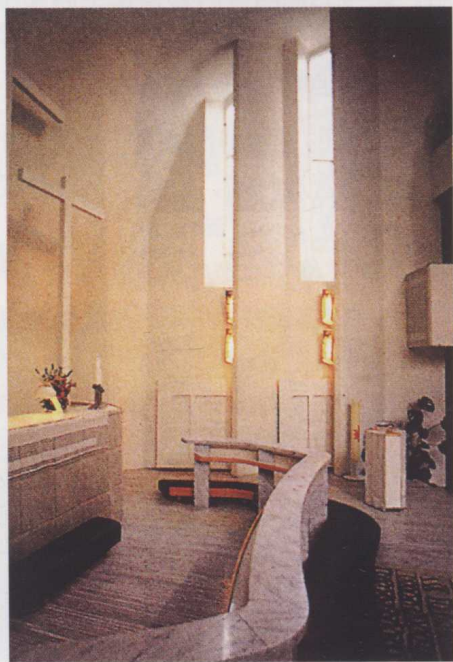
由界面之间的距离与光线的强弱决定。随着距离的不断增大或光线的增强,空间密度不断减小,若距离增大至无穷大,则称之为“虚空”;相反,随着距离的不断减小或光线的减弱,空间密度不断增大,若距离减小至无穷小,则称之为“实体”。“虚空”和“实体”是空间密度变化的两极,适当的空间密度则形成了可感知的“建筑空间”。任何两个界面距离的变化,无论是侧界面之间或是底界面和顶界面距离的改变都可以影响空间的密度。

空间的性质是由界面和光的强弱共同决定的。这打破了以往以实体围合的“空”来定义空间的状况。事实上,光的强弱对实体本身并无影响。它只是直接对人的视觉心理起了作用,例如明亮的房间容易让人感到宽敞、透气。亮度大至无穷就什么也看不到了,如同过度曝光的底片一样空白一片,沦为虚空。

不同的空间密度形成了人们不同的空间感知。两种不同的密度空间之间还存在着相互挤压、渗透的运动,类似于物理学中的压强。这种力使空间之间产生联系、区别以及流动。同样面积和同样围合的庭院与房间相比,由于庭院亮度大,它的空间密度就小于室内空间,因此从室内进入庭院或仅仅摄入庭院的景致,都会使人感受到两种不同密度空间之间的流动关系,这种空间的动态使人兴奋和喜悦。

2.2 光创造空间形象

没有光线的照射,空间将湮没在一片寂静的黑暗之中。光的到达将空间展示在我们面前,同时还对空间进行了二次创造和再组织。正如霍尔(StevenHoll)所说:“光的不同入射方式,光产生的阴和影,光的透射、折射和反射以及光的透明、半透明、不透明的状态结合在一起,对空间进行了定义和再定义。光使空间产生变化,形成一种不确定的状态。光使人的感觉和实存之间产生了一种暂时性的联系。”光参与了空间的创造和再组织。通过对自然光环境的设计,人们创造了生动饱满、丰富多彩的空间形象。



2.2.1 光限定空间

对空间的区分和限定可以通过建筑实体构件的分隔和围合来达到。但没有一种方式能达到光所达到的柔和、肯定和出人意料的美。光的明暗差异是空间限定的基础，明与暗的边界即是空间的边界。光对空间的限定是指用不同亮度的光形成空间领域，它是一种心理上的空间，虽然没有实体的围合，仍然具有空间的属性。

(1) 通过对空间轮廓的勾勒来限定空间

我们在描述一个空间时，总是先在纸上勾勒出它的边缘。用勾画轮廓的方式来描述物体的形状已经成为我们的习惯。在一般的认识中，空间是由周边的实体和中间的虚空组合而成的，而边界就是指的周边实的部分。确立了空间的边界，便赋予了空间以固定的形态。用光来勾勒空间，即是照亮空间的边界，也会使空间获得清晰明确的形态。

柯里亚(Charles Correa)在博帕尔邦议会大厦的中央联系大厅中将天花和墙体脱开一条缝，让自然光从天棚的四边进来，空间的轮廓被清晰地勾勒了出来。柯布西耶在圣玛丽教堂用了更简洁的表达方式，只在正面墙与天花交接处留出光缝，以点明空间的高度，最下一圈间断的亮线是正常的开窗高度，给予空间尺度感，屋顶正中的采光井用以点明空间的重心。

(2) 通过亮度差异来区分不同的空间

明暗的对比和差别能对空间进行清晰的区分，这种区分是基于对空间性质的改变而完成的。一个明亮的广场和一个幽暗的广场的知觉特征是迥然不同的。前者可以成为人们嬉戏游玩的场所，而后者却能唤起人们对历史的回忆与沉思。实际

上光在空间中的明暗变化可以看作是光对空间的分隔，这样将产生一系列小的光空间。柯布在谈到参观格林清真寺的印象时说：“你走进了充满光线的白色大理石殿堂。远处几步台阶之上，你可以看见一个同样大小的空间，但只有一半的光亮，殿堂两侧是两个很小的空间，处于更幽暗的阴影中。从光明到阴暗，形成了一种韵律。”从极度的光亮到最深的阴影之间有无数个梯度，每一种亮度分别适应不同的功能、性质的空间，并赋予它们以应有的性格。在诺曼度假别墅的起居室和入口门厅的设计中，路易斯·康赋予两个空间完全不同的照度。在不破坏空间流动性的情况下，空间的性质得到了肯定的区分。

除了对自由的空间进行进一步的限定，光还能在没有任何隔断的空间中创造出新的空间，这种空间没有限定，没有围合，随着太阳的运动每时每刻都在发生轻微的转移。它比实体围合的空间更灵活、更富人情味。

空间的明暗可以通过采光口面积有意识地控制来达到。芬兰曼利斯托教堂的更衣室和门廊就在自然采光时注意了不同空间对采光量的不同需求。门廊和更衣室走道通过同一个天窗采光，中间的墙体使光以不同的比例分别进入两个空间，形成了截然不同的空间效果。

空间的明暗与建筑的结构形式有关。北京燕莎中心凯宾斯基饭店的大堂会客接待空间采用了网架玻璃天窗，阳光洒落在暖黄色的地毯上，空间呈现出明朗的气氛，与一旁由框架结构围合成的咖啡区形成了鲜明的对比。后者的光环境明显要暗一些，空间显得幽雅、宁静。

(3) 通过亮度差异调节空间尺度

明亮的房间在心理感觉上大于同样面积的黑暗的房间。因此光可以调节空间的心理尺度。

2.2.2 光连接空间

现代主义提出的流动空间强调了空间之间的联系。内部空间的流动主要靠大空间灵活隔断来实现,光在这里起了一定作用,相同亮度和均匀的光线给不同性质的空间铺上一个统一的基调,使人穿梭其间时,对空间的心理感受保持了连贯性、一致性和流畅性。

(1) 利用室内外相似的光环境沟通内外空间

玻璃的大面积使用使现代建筑能方便地与室外环境进行视线上的沟通。玻璃的透光性还使室内获得充足的阳光,大片阳光的引入使室内获得了同室外相近的照度。由砖石围护系统到玻璃围护系统的转换不仅仅意味着知觉区域的延展,同时也意味着光环境由暗转向明亮的历程。

建筑的朝向和“照壁”的使用都可以使室内亮度更接近室外。建筑细部的处理对空间的流动也很重要,室内外材质的近似使地面对光有着相近的反射率,而不会产生亮度梯度的突变。对光影的巧妙利用也能造成空间贯通的微妙感觉。庭园里的树影和纤细的钢骨架的落影融合在一起,随着微风轻轻摇曳。在光影的作用下,室外空间弥漫进室内,室内空间不但具有了与室外环境相近的亮度,而且还获得了与环境一致的光的肌理,使室内外空间得到了真正的沟通。

(2) 利用中介光环境的过渡来连接空间

当两个性质差异较大的空间需要中介相连时,一个介于两者明暗度之间的空间即可达成这个目的。光线的流转使空间之间的转换变得委婉。就象构件之间需要连接件相连一样,明亮的光环境与黑暗的光环境之间也需要中介相连。这个中介同灰空间有类似的特性,它扮演着沟通室内外空间的角色,使空间之间以一种流畅的方式相转换,犹如一道“静密与光明之间的门槛”。现代的边庭和玻璃外廊均属此类空间。

路易斯·康在孟加拉首都议会大厦的双墙方案中,让每一





扇窗户都有一片独立的墙与之相对,这堵墙从向天空敞开的部位接受阳光,这样眩光得以减弱,但视线却不被遮挡。他在设计苏拉瓦底医院(Suhrawardy Central Hospital)的门廊时,在门廊外布置了一片有着同样巨大开口的墙,墙的设置减少了直射光的进入,使门廊充满来自天空的漫射光,门廊空间获得了相对柔和的光环境,它的亮度介于室内和室外之间,光在这里使室内外空间得到了柔和地过渡和连接。

2.2.3 光制造空间序列

空间概念加入了时间后,使人们不再从孤立静止的角度观赏空间。这意味着建筑不再是“凝固”的音乐,它可以与音乐、戏剧等时间艺术一样,在发展、变化、运动中展现它的魅力。汉斯立克将音乐的本质归纳为乐音的运动形式,在音乐中,呈现、展开、重复、加强使音节产生了动人的旋律。在建筑中,空间的开合、尺度的变化、形状的改变可以在建筑中形成空间序列。光由于可以限定空间、改变空间的明暗、氛围以及空间的性质,故在创造建筑空间序列时,光也可以成为一个重要元素,有助于使建筑空间成为一曲“流动”的音乐。

(1) 光营造序列的序曲与高潮

序列通常由序曲、展开、高潮、结尾几部分组成,每个部分都对应着一定的性质和特点。光制造空间序列主要是通过光线的亮度差异形成一系列明暗迥异、各具特征的光空间。

① 抑。明清时代的北京故宫就是一个例证,它的“序曲”部分就充分利用了光线的明暗来强化空间的变化。进入大明门后,要经过一个狭长的千步廊,光线幽暗而压抑。利用幽暗的光环境可以起到收缩空间的作用,为即将到来的高潮作铺垫。光的幽暗再加上空间本身的尺度控制,可以控制空间节奏。

② 扬。扬是空间发展的过程。在这个过程中,光可以成为指示性的因素引导人继续空间体验。线形的采光方式是此时适宜的选择,适当增加进光量也可以形成序列的发展。北京故宫在经过千步廊后,尽端就是一个横向展开的广场,光线豁然开朗,迎面矗立着高大的天安门城楼。城楼前的金水河桥、华

表、石狮都用洁白的汉白玉制成，在阳光下与暗红的城墙形成鲜明的对比，这就是“扬”。

③ 高潮。光可以渲染出激动人心的高潮，通过明暗的强烈对比制造视觉焦点，以形成序列的高潮部分。古埃及的金字塔体现了这种手法的神奇：先是一个狭长黑暗的甬道将人引到金字塔脚下。从黑暗中出来，巨大的金字塔屹立在炫目的阳光中，给人以极大的震撼。没有光的参与，空间序列无法在此达到一个高潮。

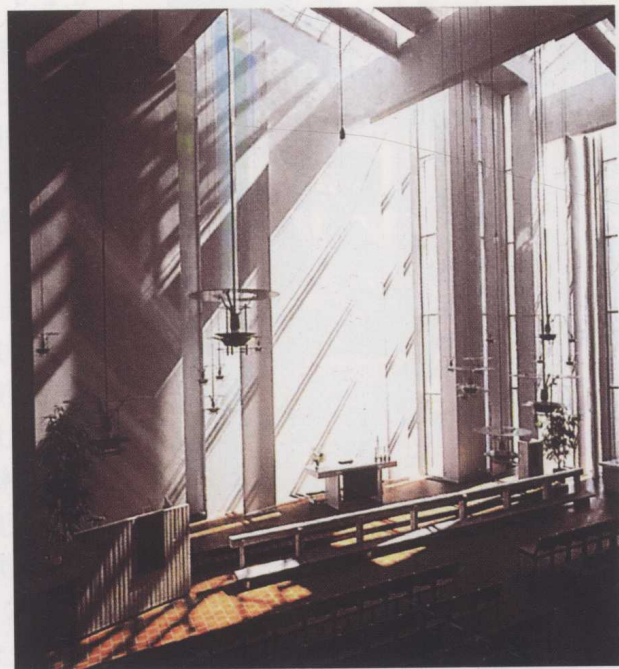
(2) 以光为线索展开空间序列。在通常情况下，空间序列的创造是通过尺度变化和材质变化来完成的，而在某些空间尺度统一、材质单纯的设计中，光则充当着空间序列营造的主角。

安藤忠雄是一位非常善于用光来制造空间序列的建筑师。水的教堂入口空间是一个玻璃围合的方盒子，顶部开敞犹如一个光的匣子，中间是四个十字架，台阶绕着十字架沿正方形的四边逐渐下沉，人便从一个阳光明媚、花香鸟语的世界逐渐浸入黑暗，再通过一个没有光的弧形楼梯，到达另一个方盒子。这个盒子三面是实墙，一面完全开敞，一半浸入阳光，而另一半还沉寂在未知的阴暗中。从充满光的玻璃盒子到没有光的楼梯再到半暗半亮的混凝土盒子，空间本身极度朴素，是光再创造了空间，并以此为线索形成了引人入胜的空间序列。经过这个序列，人的心灵像经过了自然和超自然力量的洗礼，变得庄严、神圣而清新起来。

(3) 利用光在同一空间中制造序列

序列不仅仅是指不同空间之间的关系，也可以是同一空间中各要素间的关系。同一空间中的序列将单一空间变为多层次的丰富的空间。在同一空间中，利用光线的明暗变化和韵律，不但加

强了空间原有的秩序感，而且使人在前行运动中感受到空间的丰富。如西克里宫殿的柱廊和埃森曼设计的富勒托玛斯公寓都是通过明与暗有节律地重复形成空间韵律的。安藤的大楠邸(OkusuHouse)与中国江南民居中的走道有着神似的方



寂单调的空间作了丰富的划分，由暗跳跃到亮，再回到微亮，最终走到光明。空间本身没有变化，是光的“舞蹈”使它灵动、丰富，最终形成了一个光的空间序列。

2.2.4 光强化空间动势

动势是任何艺术追求的重要主题。知觉运动有一种自然规则，它使快速运动的点看上去就像