

● 国外建筑理论译丛

THE DYNAMICS OF ARCHITECTURAL FORM

Rudolf Arnheim

建筑形式的视觉动力

[美] 鲁道夫·阿恩海姆 著

宁海林 译



中国建筑工业出版社

国外建筑理论译丛

建筑形式的视觉动力

[美] 鲁道夫·阿恩海姆 著
宁海林 译
牛宏宝 校

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2006-2942号

图书在版编目(CIP)数据

建筑形式的视觉动力/(美)阿恩海姆著;宁海林译.
北京:中国建筑工业出版社,2006
(国外建筑理论译丛)
ISBN 7-112-08459-8

I. 建... II. ①阿... ②宁... III. 建筑理论
IV. TU-0

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第078164号

© 1978 The Regents of the University of California
Published by arrangement with the University of California Press

The Dynamics of Architectural Forms by Rudolf Arnheim

本书由美国加利福尼亚大学出版社授权翻译出版

责任编辑:程素荣
责任设计:郑秋菊
责任校对:张景秋 张虹

国外建筑理论译丛

建筑形式的视觉动力

[美] 鲁道夫·阿恩海姆 著
宁海林 译
牛宏宝 校

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京嘉泰利德公司制版

世界知识印刷厂印刷

开本:787×1092毫米 1/16 印张:15½ 字数:450千字

2006年9月第一版 2006年9月第一次印刷

定价:50.00元

ISBN 7-112-08459-8

(15123)

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>

前言

写一本关于建筑视觉形式的书籍需要有正当理由。有足够的理由让我们如此关注建筑的外观吗？如果有，那么能够提供出这样的一种分析，置与建筑艺术密不可分的大量社会、经济和历史内涵以及所有技术于不顾吗？

当我们走在大街上的时候，大多数人都会通过观看所路过的建筑物外观以及它们在空间上的排列而受到这样或那样的影响。而且，很难回避这样一种印象，即如今在视觉上成功的建筑比在以往其他任何时代或文明中都更为罕见了。这种论断是基于何种事实基础之上的呢？我们会问：一座建筑物是否已显示出使其自身被人们看懂的这种视觉统一性了呢？它的外观是否已反映出作为设计目的的既包括物质上也包括心理上的多种功能了呢？它是否已显示出活生生或应该是活生生的社会精神了呢？它是否传达出一些人类智慧和想像中的精华了呢？如果我们遇见了符合上述要求的建筑作品，我们就会感到这些建筑是有意义的、有道理的。但是当我们常常得知这种愉悦感不是由我们这个时代的建筑师所带来的，而是由从前某个人带来的时候，视觉给我们带来的兴奋就打了折扣。

现在，人类为自己所提供的大部分公共设施所产生的持久不舒服感促使我去探索影响建筑心理效应的视觉条件。然而一种更为积极的冲动来自于我的一些亲眼所见，是位于斯尼旺海角的波塞冬神庙残迹，它高高矗立在爱琴海上，亦或是位于悉尼港海岬的悉尼歌剧院。我从威严的立体状的罗马法尼榭宫以及波士顿的新市政大厅；从万神庙的圆顶和由P·L·奈尔维（Pier Luigi Nervi）创造的水泥诗歌、纽约办公大楼夜晚灯火辉煌的水晶山、宽阔的巴黎大街以及威尼斯迷宫等受到启迪。但是起决定性的原因可能是在哈佛大学卡特视觉艺术中心〔勒·柯布西

耶 (Le Corbusier) 设计] 从事视觉艺术工作的那些年, 不仅是观者, 而是服务于或被具有广大空间的建筑物服务。早晨, 弯曲的工作室的延伸处向我致意、在高大的柱子之间走动或沿着旋转楼梯爬到三楼、驱使我在那些大厅控制的限界内走动, 并努力与它们交流——这给我曾在绘画和雕塑中做过研究的人与人工形式之间的关系增加了一个实际互动的维度。这突然让我想到, 组成视觉形状并赋予它们表现力的知觉力包含在建筑几何之中, 它具有只有音乐才有的纯净。

赋予那些形状以兴奋——“柱子的赞歌” (*cantique des colonnes*), 当保罗·瓦雷里 (Paul Valéry) 把它称作如此美妙的时候——我却感到很困惑, 因为我注意到建筑从业者、教授、老师、学生, 他们由于倦怠或失望而忽略了对设计的积极研究, 甚至宣称, 它毫无意义地偏离了建筑的真正社会义务。我发现建筑师在他们的著作中把注意力集中在报告他们在语言学、信息理论、结构主义、实验心理学和马克思主义的学识上。很多时候, 这些脱离主题的东西似乎冲淡了对建筑本身的讨论。毫无疑问, 这些理论方法有助于了解我们主题的某些方面, 但是如果不在视觉上阐明实际的建筑产品, 即建筑的外观、效果和用途等, 那么这些学术讨论就与其说是阐明了, 不如说是遮蔽了主题。

当然, 设计恰恰是创造建筑的可感、可视的形式, 那么设计如何让人认识到没有它可能就不行呢? 这仅仅是在今天的邮局、银行、演讲大厅中试图复兴过去的庙宇、教堂、城堡的一种逆历史潮流运动吗? 这种转变是对当前以整洁而空洞的几何形状隐藏人类冲动多样性的一种抗议吗? 无论什么原因, 企图回避建筑师的最终职责注定是徒劳的, 人们可以忽略物体的形状, 但是没有形状, 我们也就无法与物体打交道。

当然, 对形式研究的诘难, 部分源自对建筑师和理论家把建筑视为纯粹的形式而不考虑它们的实际用途和社会作用。任何一位对建筑与人类社会之间的相互作用有真正感觉的人都必须反对这种形式主义, 因为它必然对它希望处理的形状产生曲解。如果不把形状和它的功能联系起来, 人们是不能理解门窗或桥梁形状的。除此之外, 肯定只有非正常思维的人才会把建筑物仅仅看作是通向目的的一种手段。需要仔细研究的正是这种目的的本质以及达到它的方式。

物质需要似乎是第一位的, 没有具有保护良好、装备精良的住所, 人类生活就不能顺利进行。但负责任地理解实际需要是一回事, 在抨击“形式主义者”的辩论中轻而易举取得胜利又是另外一回事。坚持物质需要的重要性而轻视甚至嘲笑其他需要会把持此论调者置于一个强有力

的立场上，将使他看上去是一个脚踏实地的、被社会责任感所鼓舞的、对品位、情调诸琐事的价值无动于衷的一个人。他清楚地表达了这样的事实：冰冷的房子、破碎的玻璃窗、垃圾和老鼠。但是当客观地衡量人类的需求时，这种简单论调恐怕是不充分的。

在本书以后的论述中，我将会提醒读者，所有的人类需要都是精神上的，饥饿的折磨、冬天的寒冷、对暴力的恐惧、噪声的干扰都是人类意识层面上的实证。非要把它们一些归结为物质而另一些归结为意识是没有意义的。饥饿、寒冷和恐惧与对和平、私密性、空间、和谐、秩序以及颜色的需要有同一层面的意义。据心理学家所知，其间孰先孰后绝不是不言而喻的。尊严、自豪感、亲切感、安逸感——这些都是基本需求，是探讨人类福祉时必须考虑的。既然它们是精神上的要求，使它们满足的就不仅是通畅的管道、良好的供暖或保温，而且还有光、适宜的颜色、视觉秩序、比例恰当的空间等。

通过得知走在街上或住在屋子里的一些人不关心建筑师和过着豪华、安宁、享乐生活的大人物们归结于他的心理需要，这个问题在这里就再次很容易被摒弃。如果问一位普通人，他会谈到暖气、通风设备、楼梯以及洗衣房，而不是色彩搭配和柱式的比例。他可能也不会谈到光和空气，然而，却会被它们的质量深深影响。对调查问卷和采访的清晰回答并不能透彻了解一个人精神状态的所有因素，其实一个人对自己内心的很多因素，也未必有清晰的认识。

于是，建筑从各个方面来讲是人类精神的产物。他是视觉、听觉、触觉和冷热感以及肌肉运动的一种体验，也是由此产生的思想和斗争的一种体验。尽管这样，我不仅仅要为这本书中将要论述的建筑的视觉形式的重要性而张目，我还必须证明我努力对建筑的视觉方面所作的探讨是正确的，即不把它们放在感官体验所依赖的历史、社会和真正个人的背景之下。

完全孤立出视觉表象不是显然与我刚刚论述的（即除非考虑建筑物的功能，否则建筑物的视觉形式是不能被理解的）相冲突吗？确实是这样，正像我试图表明的那样，例如，在比较建筑和雕塑的章节中，我主张一个物体能还是不能让人住进去，人们对它的感受完全不同。此外，我在最后一章完全致力于建筑物的功能和表现之间的相互关系。

即使这样，一些读者可能认为我的描述仍然浮在空中，因为他们不能确定书中讲到的“观看建筑的人”到底是在历史、社会、个人条件下的怎样的一个人。事实上，他们会说，我正在讨论一些只存在于我心中

的事情，因为另一个人一定与我想的不一样。我的回答是，我的方法对我来说似乎是绝对必要的，因为我们首先要知道别人看的是什么东西，而后我们才能解释，为什么他们在特定的条件下会这样看东西。举一个简单的例子就可以说明这个观点，假设有人想探知红色的性质，他通过各种个案来探讨这一问题，如燃烧着的房屋、革命的旗帜、屠宰场、交通指示灯、斗牛、教主的长袍、落日，还有 14 世纪、17 世纪、20 世纪用于油画中的红颜色。然后他会试图从所有这些中分辨出红色的共同体验。用这种方式进行并不是不可能，但这意味着用一种困难的方法获取结果。展开这一调查的更好方法是，把红色表面或红灯所产生的经验从特定的环境背景中“加括号”提取出来，在中性条件下考察它。当然，严格来说，从特定的环境下的分离是不完整的，但是对所有允许实验的心理学来说，依靠这种程序是非常有效的。观察取得的事实与人类经验的基本要素越接近，这种步骤就越可信。例如，颜色对比或某些错觉的知觉现象是自足完善的机制，个体差异可以忽略。环形曲线和抛物线在上升与下降、开放与封闭、动感体验等方面都存在明显的区别，这些区别对于不同的人也基本上是一致的。

从这种观察中所得到的结果绝不仅仅是个体观者的个人经验，它们揭示了人类知觉的普遍基础，也是精神结构的基础。一旦这些初级经验被确定，人们就会开始理解它们是怎样在特定环境中形成的。这些知觉要素如此强大以至于它们很少被特殊条件完全取代。那些盖在上面的东西仅仅是调节它们。无论在什么样的情况下，知觉要素都会持续，只有当我们了解它们的基础方面时才会理解个案。一个人如果对垂直线和水平线之间的动力关系没有清楚的概念时，他怎么能够希望区分公元前 5 世纪的雅典万神庙与公元 1300 年位于布尔日的哥特大教堂的经验呢？如果我们不知道那些希腊人或法国人面对的是什么东西，我们又怎能弄懂他们所见所感呢？

一个简表对我弄清楚这些关系起了很大作用（图 1），在图中，T 代表观察的目标，A、B、C、D 代表不同的观者，如果我们把分析局限于在观者中普遍的文化和个人条件下，我们从没有关于他们接受知觉物体的任

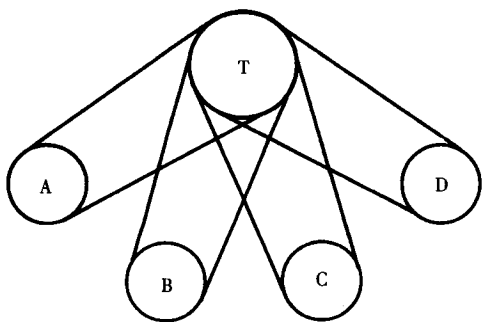


图 1

何知识的情况下出发；我们就会得出这样的荒谬和令人苦恼的结论：既然他们看见的都是不同的事物，就不可能有共同的经验，也不会有交流。另一方面，如果我们把我们的分析局限于目标 T，我们就会忽略由其他人或观者群体的观点所引起的潜在修正。以这种同样是片面的方式，我们能找到共同的核心，但我们却不能回答在特殊条件下将会发生什么。然而我们希望孤立出建筑的特质，它们很有可能在时代品味的变迁中保存下来，一座埃及神庙、一座中国宝塔或一间洛可可式猎屋的永恒价值，在建筑风格的那些特定外部条件早已不是审美经验的组成因素很久以后，这些特质还能遗存下来，我们感受到这些特质的独特结构，它在许多方面丰富我们的概念，其中人们能够把自己的人生观和世界观转化为石头或木头。

本书希望提供这种贡献，虽然它的方法是片面的，但它所针对的知觉核心却可以挑选出来，又不会因为冗长而产生曲解。就像我们观看一扇圆花窗，尽管它的完整意义是从建筑背景中得来的，但是我们还是可以欣赏并且合理地分析它的圆形、窗饰以及彩色玻璃设计，当然，更完整的理解，需要同时考虑历史、社会以及个人的因素，我已经把这些因素用 A、B、C、D 在表 1 的示意图中表示了。

在选择例子时我经常会区分成功的建筑和不成功的建筑，因为只有最好的样本才能体现出来被偶然因素淹没的视觉特性。在这里又需要作一些方法上的讨论：据说分析家和历史学家进行研究，而不作任何价值判断，他必须只描述发生了什么。当然，在实际中，这种约束不会被严格执行，原则上人们要求学者不作价值判断，而这正是图 1 力图驱散的成见：据说一个物体的价值取决于它所满足的需求。这当然是正确的，但是相对论者的论断认为，因为需求因人而异，因艺术关注的社会、历史条件而异，所以声称罗马的威尼斯宫比与相邻的伊曼纽尔二世纪念堂是更好的建筑，这是十分荒谬的。鉴赏家可能对大理石做的结婚蛋糕嗤之以鼻，但普通的爱国者或游客的态度可能有所不同。

对流行品位的研究对社会学家来说是有趣的，而对商人来说是有用的。但为了有意义，他们必须鉴别出喜欢或排斥所依据的物体本身固有的特点。作为一种规则，物体大部分性质会发挥某种影响并以某种方式被评价。回应程度从最肤浅的吸引力到最深刻的人类意义，本书致力于后者的视觉表达。

承载价值的性质可以描述得相当精确，但很多这样的描述不能通过数据的测量或记录的方式从量上得到确认，它们与很多其他精神上或物

质上的东西共有这一特点，这并不会就取消它们的存在或重要性。这样的数据缺乏也不会使它们不能被客观地探讨。通过指出感知事实、做比较、注意相应关系而进行探讨的“实证方法”，是通过共同努力加深理解的合理方法。

在早期的一本书中，即《艺术与视知觉》(*Art and Visual Perception*)，我曾大量使用过这种方法，当我决定要写关于建筑的书时，首先想到要把我在早期的书中，主要用绘画和雕塑的实例发展和阐明的理论完全应用于这个新题目上。事实上，这也是建筑学的学生和老师们督促我做的一件事，在某种程度上我这样做了。但是这本书技术性不大强，也不太系统。无论是因为我不想重复以前的论述，还是因为建筑艺术那广阔的体验花园要求我使用一种不同的方法，本书与其说是一个专业分析的作品，还不如说是一个在人造环境中考察的探险者完成的特征报告。

还有一点是正确的，那就是建筑的特殊本质要求一些与绘画和雕塑相关性很小或者总体上不适合的特殊原则。聚集在居住区内的大型建筑，它们直接参与居民的实际活动，它们既有内部也有外部——所有这都需要有其他概念，例如，源自纸上的平面图形的传统图一底感知方法，就不得不重新加以定义。最概括地说，我已经逐渐相信寓于形状、颜色以及运动的动力是感官感知的决定性因素，尽管它们很少被探究。正因为如此，我才用“动力”这个词做了本书的题目。在1966年，我以《形状动力》(*Dynamics of Shape*)为题目的一篇论文发表在《设计季刊》(*Design Quarterly*)上，并因此开始引起了争论。

同时，我希望献身建筑的人不要抱怨我把空间与其他视觉艺术以及音乐做了比较。一个人如果不去看看邻居花园里的东西，他永远也不能真正懂得自己的土地，就像一个人如果不学习其他语言就不会真正明白自己语言的特性一样。

也许我应该解释为什么这本书的插图不像如今关于建筑方面的书那样丰富，在书中提供建筑作品的所有附有简略注释、与内容相称的图片，能够给读者提供代替真正经验的珍品，使他揣摩作者的意图并超越它们，进行自己的探索。但是从这些丰富图片具有渗透力和自然展示中得到的回报却在逐渐减少，并且我怀疑这种丰富会干扰视觉想像力的训练，而这种训练又是非常必要的。我要感谢库珀艺术和建筑联合学院的学生——罗伯特·罗瑟(Robert Rossero)的协作绘图，在我看来，这些插图在所要阐明的概念理论和所代表的那些富有个性的建筑之间保持了

一个合理的抽象性。

感谢纽约库珀艺术和建筑联合学院邀请我参加 1975 年玛丽·杜克·比德尔 (Mary Duke Biddle) 演讲。在那里我宣读了最初的四章中的例文，它使我一发而不可收地写了本书其余部分。我也要感谢伦敦的约翰·盖 (John Gay)，他允许我用了一些他的精美图片，还有密歇根大学艺术史系的瓦莱丽·迈耶 (Valerie Meyer) 和林达·欧文 (Linda Owen)，他们帮助我整理文字来源和图片说明。我的妻子玛丽为我打出了草稿。我的编辑穆里尔·贝尔夫人 (Mrs. Muriel Bell) 帮我润色句子，从而使它们更简练、更准确。斯坦福大学艺术系的建筑史学家保罗·特纳 (Paul Turner) 教授提供了一些有价值的修改和建议。以及阿尔维德·E·奥斯特伯格 (Arvid E. Osterberg) 用建筑学家的批判眼光为我审稿。我在此一并向他们致谢。

鲁道夫·阿恩海姆

(Rudolf Arnheim)

于密歇根安娜堡

目 录

前言	v
第一章 空间要素	1
空间是由物体所创造	1
建筑的内涵	4
中间区域	7
虚空与遗弃	10
周围空间的动力	14
第二章 垂直与水平	19
不对称的空间	19
适应直立的视觉	21
穿透地面	25
水平状态	28
重力和高度	30
圆柱的动力	32
平面和剖面	36
第二维度和第三维度	39
心灵增加了意义	45

第三章 实体和虚空	47
背景中的建筑	47
无边界的底	48
空间的相互作用	49
街道作为图	54
十字路口和广场	58
教堂里的交叉	63
内部和外部	66
凹面和凸面	69
相互联系的内部	73
从两面看	74
 第四章 所见与所是	81
感知实体	81
投影变形	82
阿里阿德涅线团	85
深度感的阅读	87
模型和尺寸	91
图像的范围	95
整体的部分	97
视觉化的建筑	101
倾斜和深度	104
 第五章 运 动	108
容器的自治	108
高贵的静穆	110
棚体和地下通道	112
运动状态	114
路线的动力	117

第六章 秩序与无秩序	123
矛盾是一个缺点	123
秩序的约束力	125
秩序的三种修饰	126
如何制造杂音	129
无秩序的原因和效果	131
复杂性的诸层次	137
庇亚城门	141
形状的相互作用	144
平衡的要素	149
秩序的范围	153
功能不同, 秩序不同	155
 第七章 动力的象征意义	 159
视觉标志	159
象征意义	160
内在表现	163
自然界中的人工制品	166
那是雕塑吗?	169
动力比例	172
建筑的敞口	176
基础的扩张	183
三维中的西法鲁大教堂	187
拱门的动力	189
 第八章 表现和功能	 195
装饰及相关	195
源自于动力的表现	199
功能不能决定形式	200
器皿表达的含义	202

自然符号：密斯和奈尔维	206
建筑造型行为	211
概念如何获得形状	213
所有思想求助于建筑	214
 参考文献	 218
致谢	223
词汇对照	224
译后记	230

第一章 空间要素

什么是空间？对这个问题有两种既存答案。其一是自然生成的，这似乎很有道理，它把空间看成是一种有限或无限的自足实体、空的媒介物，准备或已经盛了东西的容器。自觉或不自觉地，人们从他们看到的世界中得到了这个空间的概念，如果他们不是心理学家、艺术家或建筑家，他们不会对此产生疑问并面临挑战。柏拉图在《蒂迈欧篇》（*Ti-maeus*）中把空间说成是“所有被创造出来的、看得见的，以及以任何方式可以感知的事物的母亲和接受者”，他认为空间是“能够接纳所有物体的自然性质——我们应当始终用同一的名称来称呼她，因为她接纳一切事物却从来不改变自身的性质，也不会在任何地方、以任何方式，攫取任何类似于进入其中的任何事物的形状；它是一切形状的天然接受者，随着各种有形体的进入而变化 and 变形，并因此而在不同时间里呈现出不同的状态”。对柏拉图来说，空间和外部世界能容纳东西的物体一样，是一种虚无的存在，在这些物体缺席的情况下，空间作为一个空的、无限的容器依然存在。

空间是由物体所创造

如果认为空间是自然生成的，那么空间被经验为先于其内部的物体而存在，放置在它里面的每件物体都有它自己的位置。如果我们不尊重这种看待世界的自然的、普遍的方式，我们就不能指望弄懂建筑的本质是置于在特定的、连续空间中的建筑物的排列。尽管如此，这个概念既没有反映出现代物质知识，也没有描述出心理学上对空间的理解方式。物理学上，空间被定义为物质实体的延伸或相互毗邻的领域，例如，土石与毗邻的水体及天空构成的一处景观，在这个范围内不同物质之间可

测量的距离就是物理空间的显现。除此之外，物质之间的相互影响也决定它们之间的空间：距离可以通过从一个光源达到一个物体的光能的数量、或者一个物体对另一个物体产生的吸引力的强度、或者一物体运动到另一物体的时间来描述。然而，与弥漫在空间中的能量不同，空间不能说是一种物理的存在。

同理，可以在心理学上寻找空间感觉的根源。尽管空间一旦建立，就被经验为经常存在并且自足，但是这种经验只能通过物体间的相互关系才能产生。这是对什么是空间问题的第二种回答：空间的感知只有知觉到事物的存在才能产生。

于是关于这两种空间概念的区别就有了基本结论。那种把空间作为容器，认为即使它完全是空的也依然存在的观念，反映了牛顿假说的绝对参照基础的性质。这种空间观念与那种认为所有的距离、速度以及尺寸都有同样绝对尺度的空间观念不同。在几何学上，这种观念符合笛卡儿坐标系，即认为在一个三维空间中所有的位置、尺寸以及运动都是相互联系的，例如，只要给定一个球形物体，它相对于框架的空间位置就可以从构成参照系中指示出距离的三个坐标确定出来。

如果我们否认绝对空间的存在，而认为空间是存在物体的创造物的这种构思是没有意义的。以这种观点来看，没有一个是为这个独立悬挂在空中的球体而存在的三维框架，也就没有上下、左右，也没有大小和速度，也没有任何一种可确定的距离，而只有一个被空非常对称包围的一个独立的中心，而这个空是没有任何其他东西可供其识别方位的，因此，方向的概念也就根本不会出现。假如这样的话，空间就是一个无限延伸的中心对称的球体。应该注意的是，我在这里所描述的这种情况不只是物质的而是经验的，即预先假定一种空间知觉，在某种程度上是那个独立球形物体所固有的。

我们可以进一步通过假设在虚空中存在的两个物体，即观者和他所观察的物体来把知觉与其所专注的对象区分开来。让我假设宇航员在接近地球时，由于时间原因，暂时从他的心里抹去所有关于天体的记忆，一种直线的联系在观者与地球之间自然形成了，这种联系构成了一维世界的轴线。沿着这条轴线有距离、方向和速度，并且空洞的环境围绕着无限大的圆筒形式的轴线安排自身对称。

一种大致相似的经验可能会在我们地球环境中发生。例如，当一个人走向矗立在非常空旷的平地上的高楼时，这种感知关系基本是在观者及目标之间，尤其当建筑物是这个人的目的地时。水平的地面，尽管被

感知到，却并没有改变观者和高楼之间的关系，因此也就不会主动进入他关于位置的空间概念，只有环境中空无一物时，这种情况才不会发生。一位异乡人试图到达耸立于城市中的一座高楼，他可能朝着所见的目标走，选择似乎指引他正确方向的一条条街道，他对所穿过的街道没有任何有意识的理解，仿佛在丛林中劈出一条路一样。虽然一座复杂的物理结构以物质形式存在，但这种经验也会被主要目标 and 一心一意地到达它的努力所支配。

请注意，由观者本人与目标之间所建立起来的连接被经验为一条直线。大体而言，这种连接可以在无限多的最不合理类型中的曲线、绞线和环形中采取任一形状。最短连接的经济选择是格式塔心理学的简化原理的基本运用：被神经系统创造的、采用的或选择的任何式样在给定的条件允许的情况下尽可能简化。

如果再进一步思考空间中的三点而不是两点的构造时，我们将会更好地理解这一原理的效果（图2）。假设一艘宇宙飞船参照一个行星

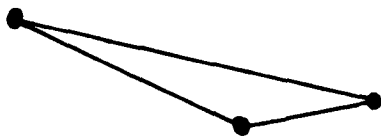


图2

星和太阳航行，根据简化原理，这种情况将会在宇航员的头脑中创造一个三角形结构。一个平面三角形是三个点可以和谐共存的最简单的结构，当宇航员把他们的注意力集中在他们与行星和太阳的关系时，他们的世界就不再是一维的，而是二维的。在功能上没有第三维的存在，例如，三角形平面在空间中的位置、是水平方向垂直方向以及是不是倾斜的问题都是没有意义的。在这里请注意，如果空间不是被包含在内的三个

对象所创造的，而是与一个外部的笛卡儿坐标的外部框架相联系，那么一套不同的空间关系就会产生，而这将会完全排除物体间的三角形联系（图3）。

因为我们在做空间的心理体验，因此更多地依赖于观者如何看待空间位置并赋予它以结构的。例如，如果远

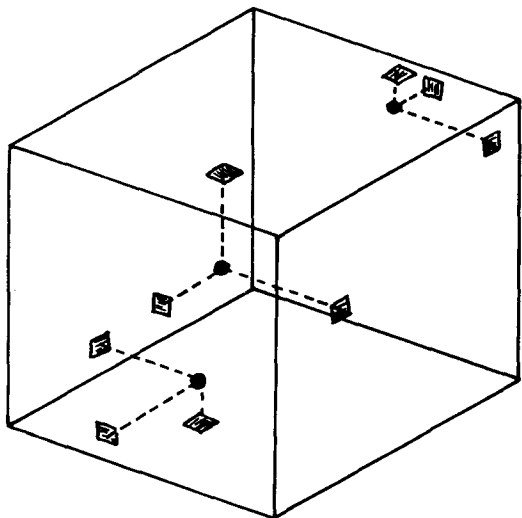


图3