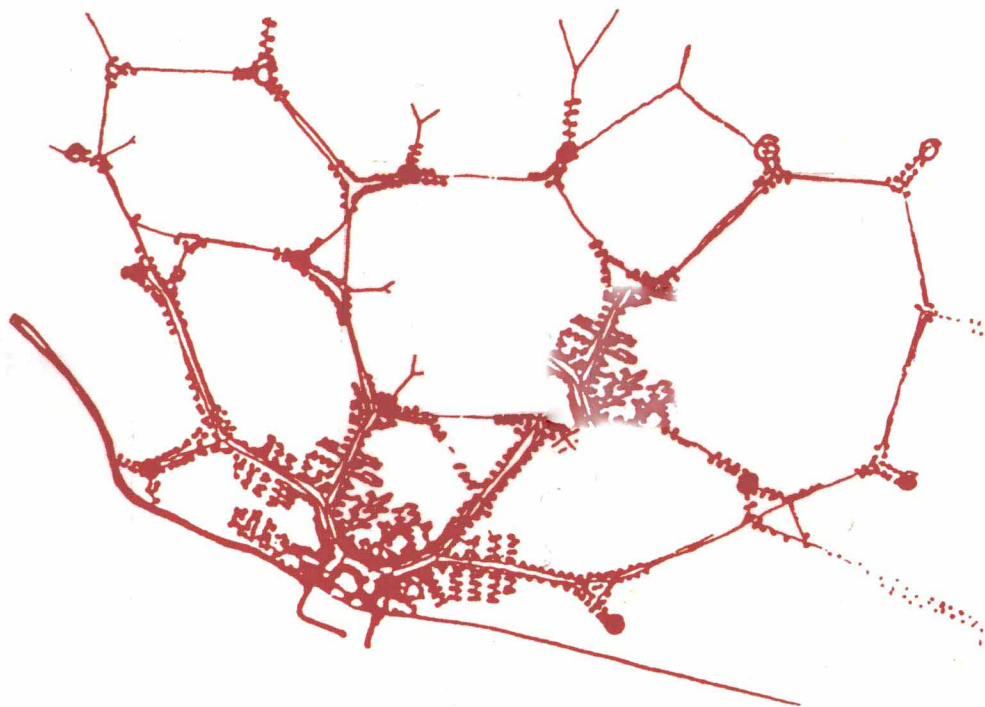


占据与连接

——对人居场所领域和范围的思考

[德] 弗雷·奥托 著

武凤文 戴 俭 译



中国建筑工业出版社

占据与连接

——对人居场所领域和范围的思考

[德] 弗雷·奥托 著
武凤文 戴 俭 译

中国建筑工业出版社

版权合同登记图字：01-2009-3729号

图书在版编目(CIP)数据

占据与连接——对人居场所领域和范围的思考 / (德) 奥托著；武凤文等译. —北京：中国建筑工业出版社，2011.3
ISBN 978-7-112-12865-5

I. ①占… II. ①奥…②武… III. ①居住环境—研究—
IV. ①X21

中国版本图书馆CIP数据核字（2011）第007554号

Copyright © 2009 Edition Axel Menges

Translation Copyright © 2010 China Architecture & Building Press

All rights reserved.

本书经德国 Edition Axel Menges 授权我社翻译、出版

OCCUPYING AND CONNECTING: THOUGHTS ON TERRITORIES AND
SPHERES OF INFLUENCE WITH PARTICULAR REFERENCE TO
HUMAN SETTLEMENT

本书英文版由Berthold Burkhardt编辑

责任编辑：戚琳琳 段 宁

责任设计：赵明霞

责任校对：陈晶晶 赵 颖

占据与连接

——对人居场所领域和范围的思考

[德] 弗雷·奥托 著
武凤文 戴 俭 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

各地新华书店、建筑书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本：787×960 毫米 1/16 印张：7 字数：180 千字

2012年3月第一版 2012年3月第一次印刷

定价：38.00 元

ISBN 978-7-112-12865-5

（20112）

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）

译者序

《占据与连接——对人居场所领域和范围的思考》的翻译过程是一个非常享受的过程。本书有着精湛的规划理论和严谨的技术方法，把这些优秀的理论和设计方法介绍给国内的读者，藉以用一种全新的视野研究人居场所领域。

本书的原著为德文，书中英文中穿插着德文，因两种语言表达习惯和语法语义的微妙差别，在本书的翻译过程中译者力求忠于原著，并多方请教德语和英语的相关专业人士，共同反复推敲，力争无误。对于译文中出现的有关人名、地名以及机构名称等词汇，由于同音多译的缘故，可能与其他译法存在差异，如给读者阅读造成不便，敬请谅解。

本书中文版的问世，凝结着译者的心血和劳动，在此衷心感谢配合本书翻译做了大量工作的北京工业大学的傅博、冯辽和金示哲，同时也真诚地感谢中国建筑工业出版社的戚琳琳和段宁编辑，是她们的热情和努力促成了本书的出版。由于时间仓促，加之译者水平有限，若有翻译不当之处，敬请读者谅解。

北京工业大学 武凤文

2011年8月

目录

- 3 译者序
- 6 引言
- 7 术语

8 第一部分 占据的过程

- 9 对点、线、面和空间的占据
- 10 自然型和技术型占据
- 10 动态型和静态型占据
- 10 随机型占据
- 11 规划型占据
- 11 松散型占据
- 12 紧凑型占据
- 13 松散与紧凑相结合的占据
- 14 住宅与房屋建筑中松散型和紧凑型的占据过程
- 25 领地
- 29 形状和网格
- 32 随机型占据
- 39 紧凑型占据
- 44 紧凑型与松散型同时占据
- 48 对当今城市的思考

49 第二部分 连接的过程

- 50 连接
- 52 自然界中的道路系统
- 57 聚落内道路系统
- 58 规划的道路系统
- 60 道路系统总论
- 74 几何型道路系统
- 83 墨迹、水滴及其他表面占据形式
- 94 对道路和道路系统的占据——城市发展的过程
- 108 现实的研究
- 111 对理想城市的思考
- 111 怎么办?
- 112 参考文献
- 112 致谢

引言

“最短路径”是斯图加特技术学院轻量化结构研究所于1964年成立时最早的研究课题之一，也是我在柏林的轻量化设计开发中心曾经研究过的课题。

这些实验及多种方式下产生的最短路径，也就是任意两点间的最短距离，已由IL 1.研究所用英文和德文在第一卷中出版。尤其是在与斯图加特的测绘学家克劳斯·林克维茨(Klaus Linkwitz)以及波恩的数学家斯特凡·希尔德布兰德(Stefan Hildebrand)进行跨学科交流时，使我对最短路径和极小曲面产生了浓厚的兴趣。

对自然界和技术界中的网络以及对网架结构的相关应用研究是“大跨度二维框架”(Wide-span Two-dimensional frameworks; 1970至1985)专项研究课题的一部分。斯图加特大学和蒂宾根大学(University of Tübingen)开展的另一专项研究课题“自然结构”(Natural structures)致力于研究自然界和技术界中的轻型结构原理，期间受益于柏林生物学家和人类学家约翰·格哈德·黑尔姆克(Johann Gerhard Helmcke)学术观点的启发。德意志研究联合会(DFG)在遗传学家赫尔穆特·拜奇(Helmut Baitsch)和时任DFG主席的海因茨·迈尔-莱布尼茨(Heinz Maier-Leibnitz)的推动下于1968年开始对专项研究课题进行资助，使来自不同学科的学者有机会联合开展跨学科的基础性研究。纵使时光变迁，他们作为极富创造精神的先驱必将载入德国大学教育与研究的史册。

当然，房屋建设和城市发展是“自然结构”专项领域中的重要组成部分。

斯图加特大学的轻型结构研究所和克劳斯·洪佩特(Klaus Humpert)城市设计研究所就这一子课题开展了联合研究。

跨学科研究项目经常由于各种原因导致科研周期较长，因此，参与者必须了解、接受并适应不同的专业术语、工作方法和思维方式。专项研究课题在研究过程中的重要工作方法和科

研成果将被IL和城市规划研究所出版，其中最为显著的是易拉·斯科尔(Eda Schaur)关于无规划住宅区的研究。

目前，针对居住区及其连接方式的历史、起源、功能和变迁等方面的研究是城镇规划领域的一个新视角。

人类繁衍过程中对点、线、面和空间自发的占据意识成为所有城镇规划的最原始动因。显然，鲜有规划师能熟知这一理念。规划重在实践，建筑和城镇的产生源自于人类对外界事物的重新布置。对自然界和技术界中“占据与连接”过程的研究需要新的研究起点、观察方法、实验方式和动态论证模型。

自然和人工环境由网络、路径、媒介、节点和领地等要素组成并受其影响。“占据与连接”的相关知识是理顺这一发展脉络的关键所在。莱昂哈德·奥伊勒(Leonhard Euler)在解决“哥尼斯堡的七座桥梁”(Seven bridges of Königsberg; 1736)问题时第一次运用到数理模型，与目前所面临的城市发展、交通和通信技术等问题一同成为热门话题。

以上陈述只是对一个大型课题所做的简要介绍，这样有意识的激励人们用开放的眼光更近距离并更及时地去审视我们赖以生存的地球，其目的是让人们懂得“埏埴以为器”的道理。

人类共识的达成与觉悟的提高均能避免自身与大自然为敌，这样才可能形成城镇规划和住房建设的全新理念。

我把做的这一切献给曾经与我共事的贝特霍尔德·布克哈特(Berthold Burkhardt)(1964年成为研究组成员)、克劳斯·洪佩特、马雷克·科沃杰伊奇克(Marek Kolodziejczyk)、乌尔里希·库拉(Ulrich Kull)、克劳斯·林克维茨和易达·斯科尔(Eda Schaur)。再次感谢贝特霍尔德·布克哈特对此项工作能取得今天这样的成果所给予的帮助。

弗雷·奥托

术语

人类、动物和植物都占据一定的表面，以及点、线、面。但是各种非生物却散落在更广阔的表面上。这种占据是机动的，但又是固定的。它可以是随机的和无序的、有规划的或无规划的、可变更的或不可变更的、改良的或恶化的，疏远的或简单的，这些都在自我形成的过程中变得自然起来。

“领地”是指动物们的生存空间和影响范围以及植物（或山石）的“所在地”，包括田野、森林和牧场等“环境”。对人类而言，像房屋和花园这样的内部或外部环境则成为其重要的领地。人类的日常用地和势力范围通常称为领土，既能使彼此保持适当的间隔，又力求形成最理想的连接距离。

动物和人类对栖息地的选择在很大程度上取决于他们的身体条件。就人类而言，需要一定的私人领域和交往空间。

植物的根茎，动物的巢穴和人类的房屋，连同路径一同作为区分各自领地的特定标识和静态符号。

人类个体的影响范围是动态的，只有当人睡觉时才静态占领着属于他的那部分地表，在这里作为特定因素的床，有时可能只存在一个晚上。将地表的某一部分视作个人财产的主张是人类近、现代史上的一项发明。实际上，这种公然将土地划为己有的行为减缓并阻碍了以自然与和平方式占据的进程。

然而，只有当人们熟悉这一进程时才能防止发生类似的矛盾，对这一进程开展的研究将有助于人类和自然界的和谐共存。

第一部分

占据的过程

对点、线、面和空间的占据

点式占据

自然矗立着的树和塔与其他建筑物保持一定的距离，并占据着其自身所在的那一点。落在屋脊上的一只鸟随时有可能飞走，这就是临时占据某一点。占据具体的点也意味着彼此间将产生距离。

线式占据

电线上的一群鸟紧挨在一起时，彼此间仍保持着为能随时起飞所要求的最小间距（如图 1.1），或至少不会与相邻的鸟离得太近。蜘蛛网上的露珠（如图 1.2）像珍珠项链（如图 1.3）一样有序地串联在一起。

沿道路两侧大小不等的地块被人们所占据（如图 1.4）等，这样的例子不胜枚举。

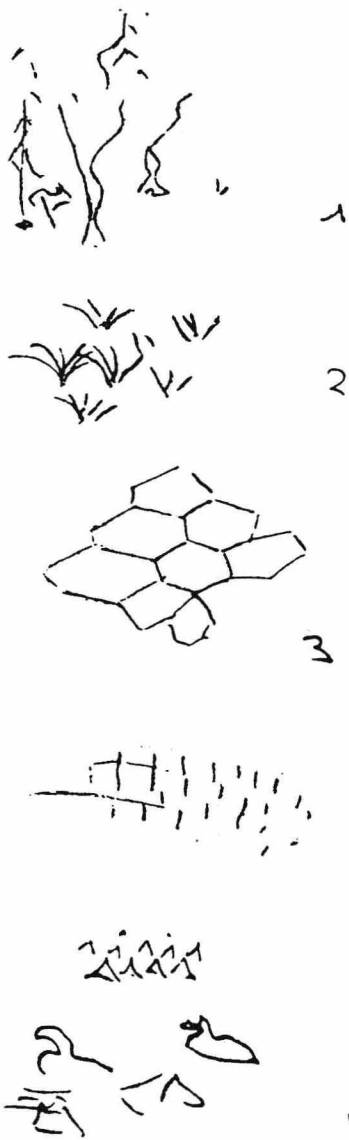
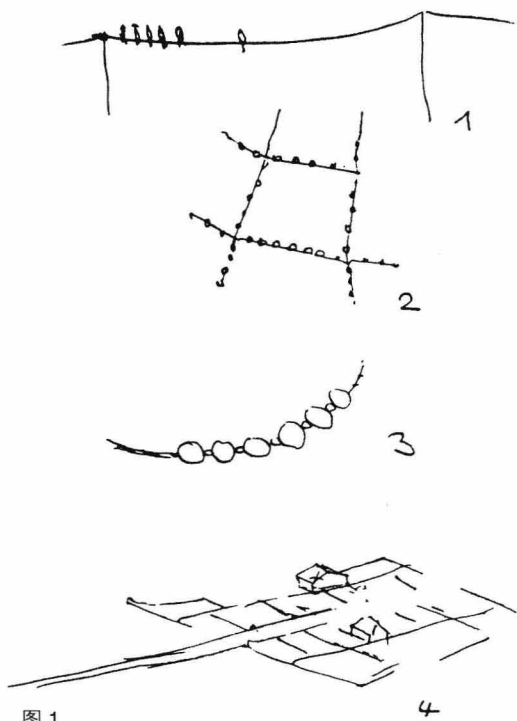


图 2

面式占据

大片的树木形成森林（如图 2.1），遍地的小草长成草坪（如图 2.2），无数个细胞组成表皮（如图 2.3），钻石晶莹剔透的切面，一块块石材铺砌成道路（如图 2.4），搭巢的海鸥紧密簇拥在一起（如图 2.5），这些都与人们占据沙滩和浴场时的情景一样。

空间式占据

对三维空间的占据无处不在。例如以下是从自然界和技术界中选取的几个生物或非生物的实例：太空中的星球，成群的鸟类或鱼类，云团里的水滴，空气中弥漫的花粉颗粒，晶体中的分子，沙堆里的沙粒，以及曼哈顿的灯光等等。

自然型和技术型占据

占据分别存在于非生物界、生物界和技术界中。技术界往往根据非生物界和自然的物理或化学现象作为其占据的途径。对地表进行的测绘或划界在很大程度上可以看成是一种规划行为，也就是说人类较少采用自然占据的方法。例如，用子午线和经纬度将地表进行划分的行为既是人为的，也是实用的。

几乎所有自然型占据都受到不同程度的自身条件影响，这在裂缝“占据”（黏土或玻璃的）平滑表面时表现得尤为明显，它主要是以六边形的方式布满物体表面，在理想情况下它的不同交叉点会组成一系列三角形。

叶片或昆虫翅膀表面占据的脉络以及动物和人类占据的领地在很大的程度上属于同种类别。

动态型和静态型占据

猛禽拥有动态的领地，它的位置取决于种群密度、行为方式和捕食频率，这对许多动物以及狩猎者来说也是如此。人体最小的领地就是他的私人范围，并与个体一样也是动态存在的。

植物在生根后的一生中都不能再进行移动，它们借助于可以飘动的种子达到散布种群或扩张领地的效果。动物种群在繁衍后代或建立领地并定居下来时同样占据了部分地表。

在大城市中，道路和大型建筑降低了人们的流动性。而像小城镇这样高度灵活的城市可以通过调整其规模和环境以达到加速、减缓甚至放弃占据的效果。

最初的基本居民点形态不仅可以从随意占据浴场和沙滩的游泳者身上得以体现，还能从宿营集会时在没有规划干预的情况下房车和帐

篷形成的布局中得到答案。不难看出，这些居民点的结构具有特殊的功能、细部及变化形式，可以适用于不同文化背景的国家 and 地区，并不受气候因素的太大影响。

随机型占据

不受任何规律限制的占据模式可以被看成是随机的或无秩序的。然而，又似乎很少存在不受规律所限制的占据过程。大多数情况下，这种规律只是不容易被发现而已，即使是在规律发生作用的时候。

飘动的种子随风落地的过程可以看成是随机的，仅有少量的种子能够落到有利于成长的环境中生根发芽。这一淘汰过程影响到了占据的位置和所有植物的生存状态，并对随机型的占据起到了一定的制约作用。

这就意味着要对随机型占据进行系统性的研究和创造性的实验。

在天气良好的日子里，从阳台上洒落各种不同的物体，那么在这种“随机型占据”情况下物体所占据的位置、形状、尺寸和密度就能够被确定下来。

例如，假设引最近一点的中垂线来作为一个物体所占据区域的界线时，就很容易发现绝大多数占据的区域呈六边形，只有在特殊情况下占据的区域才会呈五边形或四边形（如图3）。

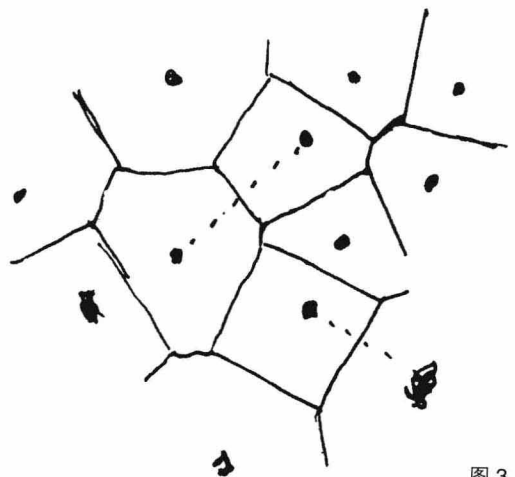


图3

松散型占据

物体以最大间隔占据点、线、面或空间的现象称之为松散型占据。例如，我们看到小鸟以尽可能大的间距落在电线上，具有独居习性的食肉动物划出各自的领地等都是典型的松散型占据过程。然而，狩猎者、采矿者以及管理者同样都在为自己争取尽可能大的“领地”（如图5、图6）。



图5

占据的结构所具有的特殊形式将在下面的文章中给予详细阐述。

发起并推动“松散型占据”这一进程的因素在非生物界中普遍存在并多种多样。例如在干枯的河床和硬化的岩石上形成的裂纹；散布在地球表面的上升气流；草地、森林和建筑等松散地占据地表等。这就开启了三维空间的大门，像鸟巢以及高层建筑物中的网架和桁架结构等占据三维空间的例子举不胜举。

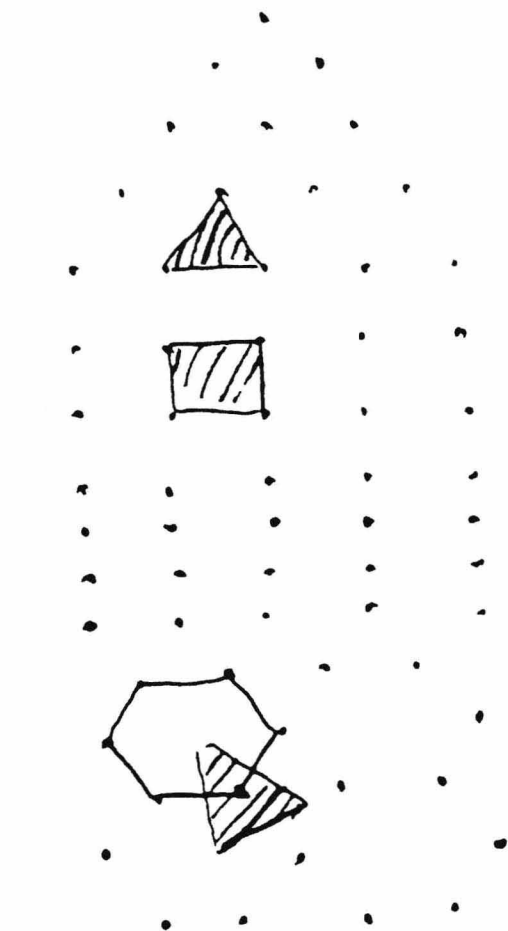


图4

规划型占据

人类凭借特有的秩序观念可以运用技术手段创造建筑物并对它进行识别、维护和测量，于是便产生了规划型的占据。

我们常见的三角形、六边形、正方形、矩形或菱形占据了某一区域的表面结构（如图4）。每一项规划，不论是确定道路红线、用地边界还是多层的建筑结构，都需要将规划的原则应用到对一到三维空间的占据过程中。从理论上讲，在对结果进行评测时用什么工具进行规划或许并不重要，但这些工具（丁字尺、曲线尺、光学仪器和电脑、建筑器材、数据输入和导出仪器等）却对输出的结果存在一定影响。

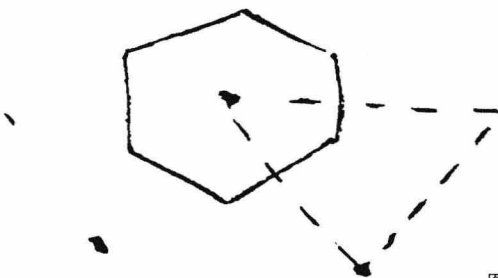


图6



图 7

气体和液体中的分子在不停地运动，在一个密闭的空间内它们会尽可能地远离彼此。这一特点在有浓烈香味的气体扩散现象中表现得尤为突出。另外云团中的水凝物也有类似的扩散过程，尤其是被称做砧状云的雷雨云会从低海拔的积云中脱离出来（如图 7）。此外，还可以通过观察卷云和飞行云得出同样的答案。

紧凑型占据

当相互间有吸引作用的物体占据线路、面域和空间时就会形成紧凑型占据。这种占据方式以物体间彼此靠近为特征。

项链上的珍珠，电线上的鸟群和沿街的联系住宅等都是典型的沿线路紧凑型占据的实例（如图 8）。

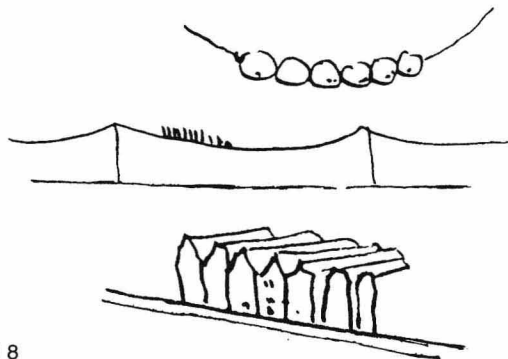


图 8

通过蜂拥的人群我们可以看到对面域的紧凑型占据，甚至通过身体的接触来实现最为紧凑的状态。紧凑型占据在正常情况下使个体丧失了部分私有面积。

有很多物种都习惯聚集在一起形成紧凑的领地。海鸥会以一种相互间不受干扰并在面临威胁时能及时起飞的方式聚集在一起孵卵。由此可见，群居动物一般会组成类似圆形的群集形态，即使是在快速移动过程中依然会保持着尽可能小的外围长度，这让人联想到了水银球在不平整的表面上滚动时的样子。

鸟群和鱼群运动时的场景也与此相仿，即使是在高速运动的过程中个体间依然保持着最紧密的状态。外围的个体总在试图往集群的中心靠拢，所以，集群的外边缘虽然时而显得模糊但却是时刻存在的。当把这样的集群看做是一个整体时，那它的形状就不仅像是风中飘动的肥皂泡，还像水面上漂浮着的油膜（如图 9）。



图 9

有很多方式可以在一个平面上将立体的“领地”组合成一个三维空间。最常见的形式是立方体或街区，它们的关键点组合在一起就形成了笛卡儿网格系统。

最紧凑的外轮廓可以保证最小的表面积并使各关键点之间具有最短的距离。如同有大量泡沫产生时，其中每个泡沫的大小几乎相仿但形状却又不尽相同，组成了一种构造极其复杂的结构形式。

轻型结构研究所出版的一系列论著经常在某些细节中对泡沫材料所具有的高度有序的排列方式和组织结构进行论述（见第 112 页参考文献）。

松散与紧凑相结合的占据

许多占据的现象同时体现了两种占据方式。像棕鸟这样群居的鸟类落在电线上时会提心吊胆地挤在一起，但彼此间也保持着一定的距离以便随时起飞。不论是海鸥筑巢还是人类建造房屋，在相互邻近的同时又有所间隔（作为私用面积和专属领地）。那么，是否有人将外太空中运行的星球组成银河系的现象归结到这类占据方式中呢？

动物或人类采用群体狩猎的方式以达到占据最大狩猎区域的目的。森林里的人类居所或殖民地中的宅舍占据的领地之间既保持距离又有密切连接。这同样适用于防御型的城堡和密布农舍的村庄。

像这种在物体表面上占领一定范围的例子还可以举出很多，比如晨霜、汗毛、灌木丛、草地、竹林和森林等。

人类建造高层建筑物使人们能够紧邻而居，建设电视塔则可以通过天线向远处传送无线电信号。

三维空间中也有很多松散与紧凑相结合的占据的例子。气体和液体中的分子在不停运动的同时具有向外扩散的趋势。但当它们的体积被压缩到最小的饱和态时就会变成密度更高的固体，而当约束力消失时分子就会以其他形式再次占领邻近的空间而变成气体或液体的形态。大气循环也在三维空间里受到这种占领形式的影响，它不仅会引起气压的高低变化，同时还在地表形成间距不等的螺旋上升气流来保持能量平衡。此外，云的形成以及降雨、降雪等自然现象也是由这种占据过程所引起或影响的。水分子可以从液体蒸发到空气中，当空气中围绕在悬浮微粒周围的水分子达到饱和时就会产生凝结现象。这些固体微粒可能是粉尘或其他颗粒（比如雨的形成所用的碘化银晶体就极易引起水凝结）。起初，微小的水滴飘浮在空中形成模糊的雾气，此时水滴之间保持着一定的距离并且移动非常缓慢。随着湿度的不断增大，薄雾会慢慢地下沉到地面形成湿雾，但也可能因凝结引起的温度升高而随着气流逐渐上升。

飘浮在空气中的水滴当达到一定的密度时就可能像液体表面上的肥皂泡一样相互吸引，几个水滴融合在一起后尽管总体积保持不变但却缩小了总表面积。在这一过程中能量被释放出来并产生了朝向云团中心运动的气流。体积较大的水滴除了受到自身重力以外，还同时受到暖湿气流向上的推力，所以积云上部的轮廓会随时产生变化（如图10）。积云通常处于非饱和状态，表面的水滴蒸发后导致温度降低并引起云团内部分子的重新布局。云团的形状也因此发生了改变，逐渐“破裂”、“衰弱”和分散，有时也会消失得无影无踪。当云团上升到雷雨云的高度时，由于温度陡降促使水滴瞬间凝结形成微小的冰晶，随着这些冰晶颗粒间的排斥作用进而扩散成了“蘑菇”状的砧状云。它在通常情况下以卷层云的形式飘在空中，但也时常会逐渐消散。

云团中的水滴随着气流的上升而不断汇聚变大，如果上升气流的速度和冰晶下降的速度在短时间内达到平衡，这时冰晶就有可能凝结成超常的大小而形成冰雹。冬天里的降雪则是雨滴在降落过程中遇到地面上方的冷空气时瞬间凝却而成，如果形成的是雪花就可以飘落到很远的地方，而形成雪霰的话则会整团地直接坠向地面。

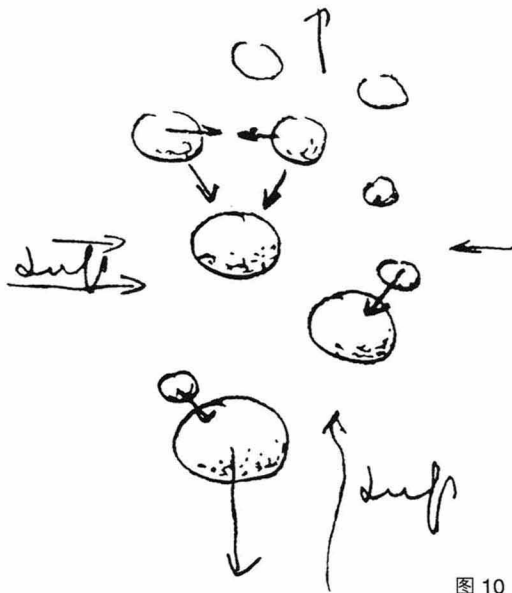


图 10

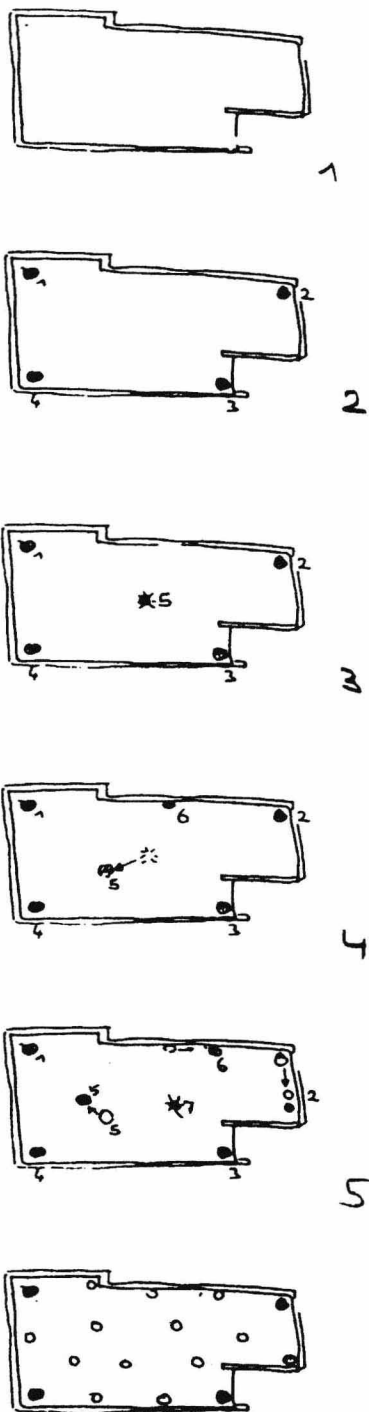
住宅与房屋建筑中松散型和紧凑型的占据过程

上文中所举的例子可以运用“松散与紧凑相结合的占据”理论中的更多细节和实验方式来得到进一步引申。

松散型占据表面

实例 1

当一家餐馆开始接待客人时（如图 11.1），位于角落里的座位会成为顾客们的首选（如图 11.2），而靠墙或位于餐馆中部的座位随后才会被占据（如图 11.3，图 11.4）。随着顾客的逐渐增多，有些可活动的桌椅就会被挪动位置以便腾出更多的空间加设新桌椅（如图 11.5），这一过程直到餐馆座无虚席时才会告一段落（如图 11.6），并在出现空位之前暂时保持这种相对稳定的状态。



6 图 1

实例 2

松散型占据可以比较理想化地凭借经验推断或描述出来。相互间距离最远的几个点（如图 12A）容易被识别（如图 12B）。

在这个占据岛屿的例子中，5 号占据者需要通过改变自己的位置来应对 6 号占据者的到来（如图 12C）。而当 7 号占据者出现时 5 号不得不再次调整自己的相对位置（如图 12D）。如果占据者的数量进一步增加，那么形成的占据形态首先取决于所能被占据表面的形状，其次是占据的先后顺序（如图 12E）。

当迁移过程中遇到抵抗或阻碍时，选取怎样的占据顺序就显得尤为重要了。正如上文所述，“松散型占据”可以从动物和人类都习惯与其同类保持适当距离的现象中得以观察。

通过进行占据表面的实验可以获取宝贵的研究数据，并对行为学、城市发展以及建筑学等领域的相关研究起到帮助作用。比如，利用架设在电视塔上的照相机对随机出现在海滩和露天浴场中的个体所占据的区域进行俯视跟踪拍摄。还可以记录鸟类在一棵树上或一片森林里搭巢时彼此间的相对位置，虽然这有一定难度但却能提供有助于理解自然界中空间定居机制的重要数据。

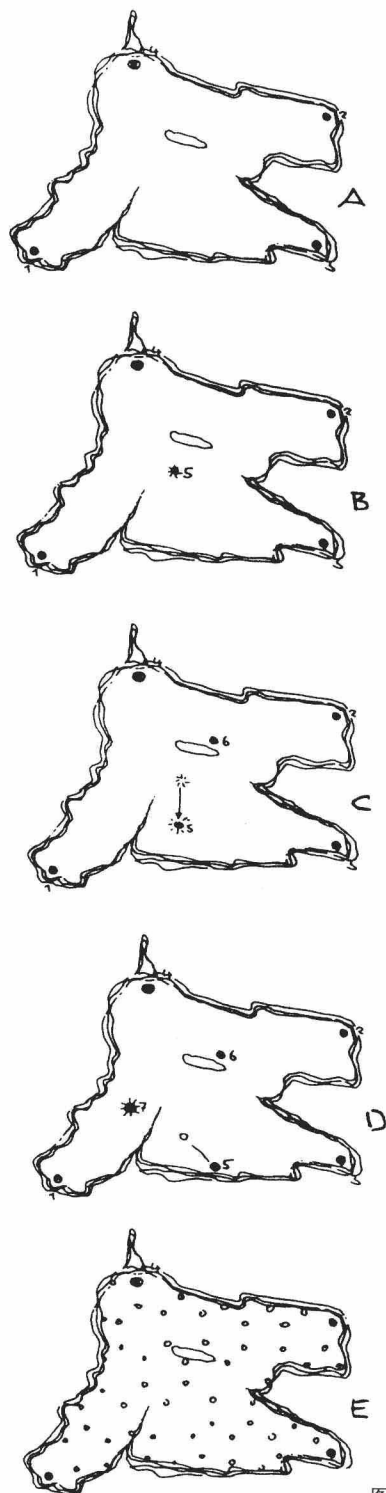


图 12

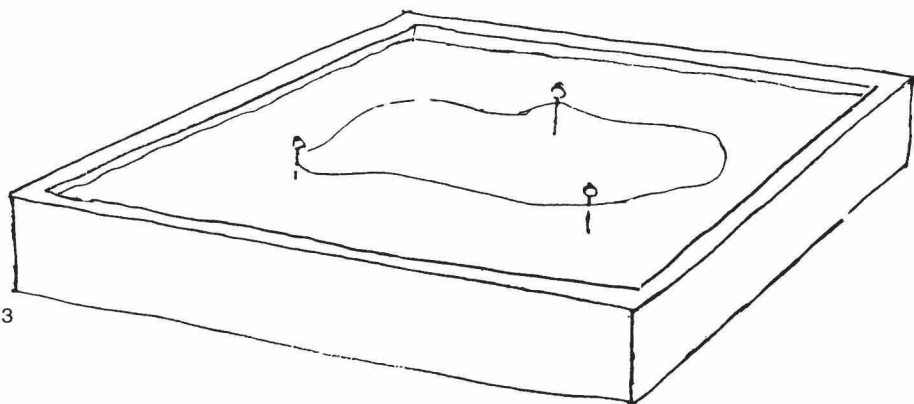


图 13

实验设备

下面这个仪器经过我们的改进后能够直接用于研究松散型的占据现象。其原理是让多根 N 极朝上的细磁针漂浮在水中（如图 13），磁针因受到彼此的排斥作用而互相远离，这就可以看作是一种松散型占据现象（如图 14）。

普通的缝衣针在接触过永久磁铁后就成了具有磁性的磁针，然后将作为浮漂的小塑料球串到磁针上。在水槽里的水面下方，可依次换用具有不同镂空形状的模板作为磁针占据不同形状区域的界定范围。当磁针在模板的镂空区域内分布到稳定态时就能得到预期的结果，此时形成的精确的几何式布局让人印象深刻。当

每个磁针浮动到恰当的位置后它们就像被无形的线串着一样变得静止不动，即便受到外界的扰动后磁针也还是会恢复到稳定状态，并可以保持这种状态达数天之久。

记录这些实验结果的照片是用一种非常简单的设备采集的（如图 15）。在实验过程中最好将照相机的三脚架用黑布包裹起来，以避免它在水中形成的倒影对成像产生干扰。

如果要开展进一步的细致观测，或许最明智的办法就是运用轻型结构研究所（IL）研发的自动记录装置——“最短路径仪”。

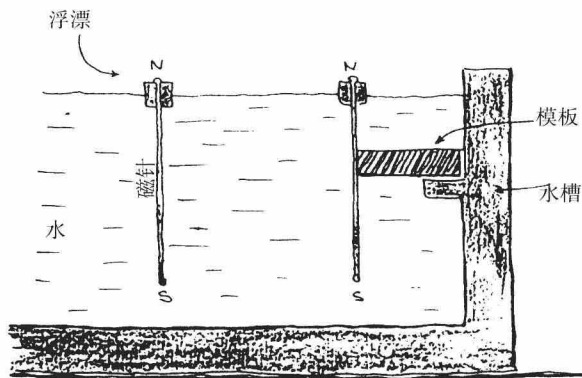


图 1