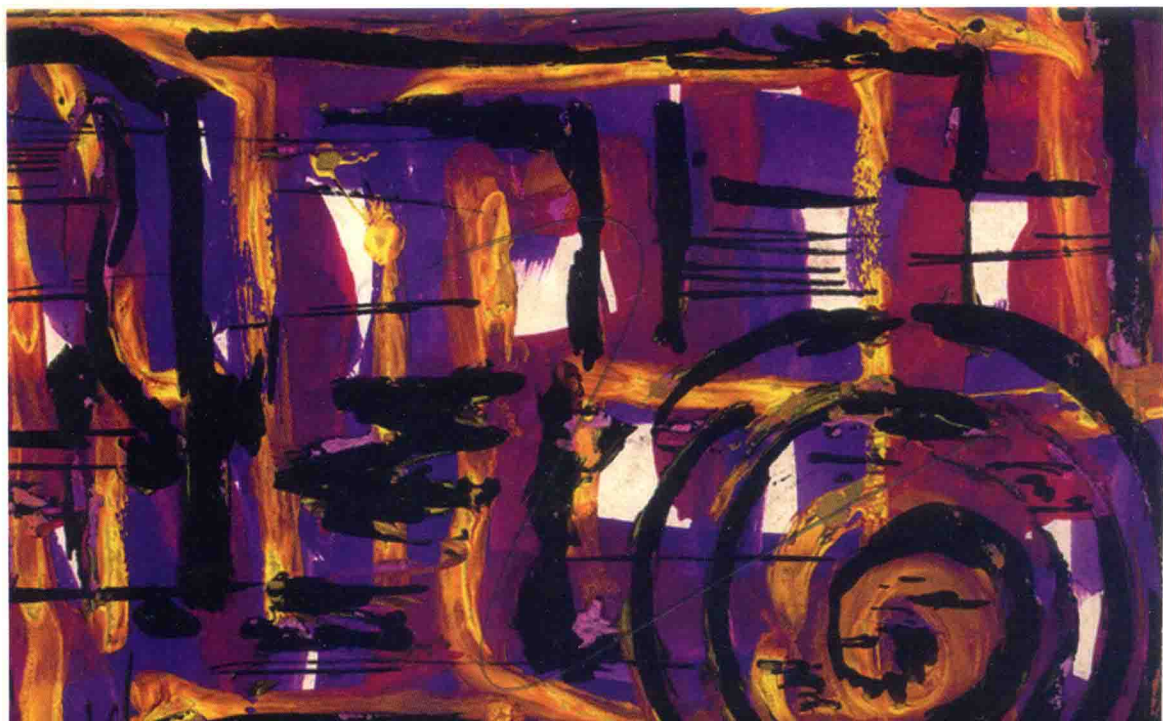




设计的结构与形式

——创新实践的关键要素

STRUCTURE AND FORM IN DESIGN — Critical Ideas for Creative Practice

【英】迈克尔·汉恩 (Michael Hann) 著

王树良 译



中国建筑工业出版社

设计的结构与形式

——创新实践的关键要素

[英] 迈克尔·汉恩 (Michael Hann) 著

王树良 译



中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2017-4027号

图书在版编目（CIP）数据

设计的结构与形式——创新实践的关键要素 /（英）
迈克尔·汉恩著；王树良译.—北京：中国建筑工业出版社，2018.9

ISBN 978-7-112-22250-6

I. ①设… II. ①迈…②王… III. ①室内装饰设计 IV. ①TU238.2

中国版本图书馆CIP数据核字（2018）第106489号

Structure and Form in Design: Critical Ideas for Creative Practice by Michael Hann.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing from the publishers.

© Michael Hann, 2012

Translation copyright © 2018 China Architecture & Building Press

This translation is published by arrangement with Bloomsbury Publishing Plc.

责任编辑：程素荣 张鹏伟

责任校对：李欣慰

设计的结构与形式 ——创新实践的关键要素

[英]迈克尔·汉恩 著

王树良 译

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路9号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京点击世代文化传媒有限公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：12¼ 字数：228千字

2018年9月第一版 2018年9月第一次印刷

定价：49.00元

ISBN 978-7-112-22250-6

（32128）

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）

国内专家推荐语:

这本书抓住了设计师把握二维和三维设计几何要素的关键,在学理推演中引导读者掌握各种结构形式和创作技巧,阅读此书是设计专业学生迅速提升设计水平的有效途径。

北京印刷学院艺术与设计学院 安宝江 博士后

作为设计师和大学教师,我看过了太多的设计类书籍,而能将设计原理与创作技巧完美融合的书并不多见。《设计的结构与形式》一书不仅让人知道有哪些好设计、如何设计,最重要的是对“为什么设计”的探究,令人茅塞顿开,举一反三,学有所成,这是一本成就优秀设计师必备的学习指南。

清华大学美术学院 王星伟 博士

设计的对象纵使千变万化,纷繁之下也一定有其必然规律。这本书细致讲述了二维和三维设计中的规律性法则,将一般意义上的经验学习提升到学科框架层次,将结构与形式的关系作为核心进行阐述,抓住了设计的根本,是设计专业基础教学的优秀教科书,也是一本有成就的设计研究著作。

北京化工大学视觉艺术学科带头人 张玉花 博士 教授

致 谢

感谢伊恩·莫克森 (Ian Moxon) 和霍尔
德·克罗夫特 (David Holdcroft) 对本书提出
的建设性意见、有用的评论和建议, 也衷心
感谢来自韩国汉阳大学的郑善商和来自英国
利兹大学 (University of Leeds) 的爱丽丝·汉
弗莱 (Alice Humphrey)、马尔让·瓦奇亚
(Marjan Vaziria) 为本书提供了大量图片材料。
同时还要感谢 Briony Thomas、Christopher
Hammond、Alison McKay、Robert Fathauer、
Craig S. Kaplan、Josh Caudwell、Jeremy
Hackney、Kevin Laycock、Ihab Hanafy、
Dirk Huylebrouck、Jill Winder、Kate Wells、
Margaret Chalmers、Hester du Plessis、Stephen
Westland、Thomas Cassidy、Jae Ok Park、
Young In Kim、Javier Barallo、Peter Byrne、
MyungSook Han、Sookja Lim、Catherine
Docherty、Behnam Pourdeyhimi、Francis and
Patrick Gaffikin、Damian O' Neill、Brendan
Boyle、Myung-Ja Park、Kyu-Hye Lee、Chil
Soon Kim)、Jin Goo Kim、Mary Brooks、
Maureen Wayman、Kieran Hann、Charlotte
Jirousek、Jalila Ozturk、Peter Speakman、
Sangmoo Shin、Eun Hye Kim、Roisin and
Tony Mason 夫妇、Patricia Williams、Biranul
Anas、T. Belford、Sandra Heffernan、Barbara

Setsu Picket, Eamonn Hann、Mairead O' Neill、
Barney O' Neill、Ray Holland、Jim Large、
Moira Large、Donald Crowe、Dorothy
Washburn、Doris Schattschneider、Michael
Dobb、Keum Hee Lee、Haesook Kwon、
Young In Kim、Kholoud Batarfi 和 BDP 公司
(设计维多利亚购物中心建筑设计公司, 贝
尔法斯特), 同时感谢以下作出贡献的学生:
Zhou Rui、Alice Simpson、Natasha Purnell、
Esther Oakley、Josef Murgatroyd、Robbie
Macdonald、Natasha Lummes、Rachel Lee、
Edward Jackson、Zanib Hussain、Jessica Dale、
Daniel Fischer、Muneera Al Mohannadi、
Nazeefa Ahmed、Elizabeth Holland、Olivia
Judge、Alice Hargreaves、Reerang Song、
Nathalie Ward、Matthew Brassington、Claira
Ross。我们将为文中所有的遗漏、不准确和
错误承担责任。最后, 尤其要感谢 Naeema、
Ellen-Ayesha 和 Haleema-Clare Hann。对付出
努力的所有人表示感谢, 如若出现遗漏, 我
们提前表示歉意。除非另外说明, 摄影图像
均由作者创作。

迈克尔·汉恩

英国利兹大学, 2012 年

目 录

致 谢

第1章 绪 论	1
第2章 基本原理及其在设计中的作用	7
引言	7
点——一种寂静之声	8
线条和语境	11
平面、形状和形式	14
各种多边形	15
网格和标线	19
对创意从业者的作用	24
本章小结	31
第3章 矩形	32
引言	32
各种有用的结构	32
静态和动态的矩形	37
根号矩形	38
布鲁内斯星（国王之星）	42
构图矩形	44

动态矩形的网格	46
本章小结	48
第 4 章 无间隙或无重叠地铺砌平面	49
引言	49
规则和半规则铺砌	51
准规则铺砌	54
非周期性铺砌	57
伊斯兰铺砌及其结构	58
曲面铺砌	63
发展原始的铺砌设计	63
本章小结	69
第 5 章 对称、图案与分形	72
引言	72
对称操作	74
基本花纹、图形或重复单元	75
带状、条状或镶边图案	79
晶格与整体图案	85
交错杂色花纹设计	94
分形和自相似性——另一种对称	96
本章小结	105
第 6 章 斐波那契数列入门和线段的黄金分割	106
引言	106
斐波那契数列	107
黄金分割	109
黄金矩形	110
黄金螺旋形	111

在艺术、设计和建筑领域的应用——辩论综述	111
对创意从业者的启发	112
本章小结	114
第 7 章 多面体、球体和圆顶	115
引言	115
球体	115
柏拉图式立体	115
阿基米德式立体	120
放射虫、足球和超分子	123
艺术和设计中的多面体	123
圆顶	125
本章小结	128
第 8 章 三维空间内的结构和形式	129
引言	129
三维形式的要素	129
三维形式的表现	131
立方体、棱柱和圆柱	133
圆锥体和棱锥体	136
三维点阵	136
转换	140
本章小结	143
第 9 章 在主题方面的变化：模块化、最密堆积和分割	144
引言	144
模块化的本质	144
现代艺术与装饰艺术中的模块化	145
设计和建筑中的模块化	146

最密堆积	147
高效分割	148
走向装饰艺术和设计的融合理论	149
本章小结	150
第 10 章 装饰艺术、设计和建筑中的结构分析	153
引言	153
对称分析——达到一致方法的步骤	153
装饰艺术、设计和建筑中的几何分析	154
经常使用的结构和测量方法	155
与方法和数据收集有关的问题	156
达到系统性分析框架的步骤	156
准确性问题	159
本章小结	160
第 11 章 设计师的框架	161
附录 1 样品评估与练习	163
附录 2 图案符号说明	169
参考文献	171
译后记	177

第1章

绪论

本书涉及艺术和设计中的结构与形式。它涵盖了一系列话题，对从事专业装饰艺术的从业者和全球教育体系中设计学科学生来说有潜在的价值。本书较为详细地阐述和说明了二维现象的复杂性，同时重点解释各种三维形式。在装饰艺术和设计的大背景下，结构是底层框架，而形式是创意过程中二维或三维的可见结果。结构存在于设计或其他物理组合形式的背后。结构包括网格、二维和三维格子，以及其他对决定设计成分的放置方式有指导意义的几何特征。当设计以一种分解形式呈现的时候，这样的结构特征可能会被隐藏，而当设计完整时，它们又会清晰地显露出来。这些隐藏的结构特征包括各种比例系统，例如黄金分割和各种根号矩形，也包括与几何对称有关的原则。比例原则和对称原则都决定着视觉元素的铺设。结构中可看见的部分是指在设计发展中使用的组件，当设计达到一种分解的、已完成的状态时这些组件仍然可见，例如规则或不规则的多边形，或其他几何图形，这些图形形成表面组件来指导一个作品、样式、图像或其他表面装饰形式的元素放置（例如正方形内的图案

遵循严格的几何顺序，贯穿一件纺织品或其他表面图案设计），或是主导 20 世纪至 21 世纪早期的高层城市建筑设计的表面网格结构。不论在最后的设计中结构是隐藏还是可见的，结构总是根据其美学性和实用性来决定一件设计是否成功。

在装饰艺术、设计和建筑中，一系列初始工作往往是通过在早期设计草图的一个或多个基础几何构造、图形或几何元素组合的放置来展开。再者，在特定建筑物、结构、手工与人造物品和表面图案装饰的设计中，各种比例体系在几个世纪以来都作为根本的特征被运用。在古代，支配这种比例体系使用的规则可能经由技术高明的工匠传给学徒、儿子或女儿。在更近的年代里，这种知识似乎已被许多创意从业者（尽管并非所有）大量丢弃、遗忘或忽略。在很多情形下，与设计成分或元素的组成或放置有关的决定，都由直觉、过去的经验或教育主观性所引导，这其中也可能还包括猜测（或尝试及观察）。在创造性工作的许多领域，这种方法可能会带来令人满意的结果。但是，基于对以上所提概念的理解，一种更结构化的方法及各种

相关的准则，能够在设计过程的早期阶段激发自信，确保呈现令人满意的设计方案。为此，本书将重点强调识别各种几何概念，展示和讨论一些简单的指导方针来帮助学生、从业者、老师和研究人员。本书重点集中在解释与二维空间联系紧密的概念和原则上，三维领域的适用性和相关性在适当情况下也会有所提及。本书的意图不是针对一个设计者应该如何参与到完整的设计过程中去，应该如何着手处理解决问题的各个阶段进行恰当的指导，而是帮助他们打好基础。这个基础将作为知识框架在强调设计纲要的早期阶段指导设计者。除了学生设计者这一主要阅读对象，本书对有经验的（但不是经验丰富的）从业者、设计研究者和其他希望探索艺术和设计中结构与形式基本原理的观察者都是有价值的。

许多研究人员使用数学分析和程序来观察比例系统和其他设计物体（包括各种产品设计、建筑物和其他构造）中几何特征的使用。作者主张这些比例系统和相关特征的知识对21世纪的设计者是有价值的。然而，鉴别他们如何可以应用到视觉艺术和设计的环境中来，并不取决于先进的数学知识背景，而仅仅取决于对高中早期学习涉及的特定基础几何结构类型的认识。读者可参考有用的初级读本：乔恩·艾伦（Jon Allen，2007）的《画法几何》（*Drawing Geometry*），其中基础几何步骤和原则属于必读的部分。本书旨在给

学生和创意从业者提供适用的结构、程序和方法，这些并不依赖于对数学法则充分认识或对艰涩术语、符号或公式的理解。

许多评论人把成功的设计与某些通用的组织原则或注意事项联系在一起。最常被列举的有平衡、对比（色调、形状、颜色和纹理的对比）、节奏、形式追随功能、80/20 准则、三分法则、黄金分割、迭代、模块化、背景与对象关系、从格式塔心理学（*Gestalt psychology*）中得出的各种感知原则和视觉组织（包括接近性、相似性、连续性、闭合性和蕴含性）。这些内容根据特定的意图、作用和要传达的信息具有不同的重要性。关于这些概念（尽管并不是所有）的解释和讨论将在书中相关章节出现（和之前提及的那样，主要集中于结构和形式）。如果希望对这些问题有一个更完整的理解，建议阅读勒普顿和菲利普斯（Lupton and Phillips，2008）及利德威尔、霍尔登和巴特勒（Lidwell, Holden and Butler，2003）的相关著作。

本书安排如下。第2章专门探讨了点和线的两种基本结构元素，因为是它们使所有结构安排和形式生产成为可能。第3章将介绍、解释和说明一种起源于古代，对装饰艺术、设计和建筑有用的几何构造的选择。第4章将介绍和说明各种类型的周期性铺砌和镶嵌，还将解释彭罗斯型铺砌的本质。第5章涉及几何对称，这章将说明如何使用这个概念来描述各种有规律的重复带状物和全部

图案的特点,同时还会介绍与比例对称和分形有关的概念。第6章将介绍斐波那契数列以及如黄金分割和与此相关的矩形、螺旋形式的结构。第7章将介绍各种三维现象,包括多面体、球体和圆屋顶结构。第8章主要集中选取了一些在三维设计中对结构和形式来说比较重要的概念和问题。第9章将回顾模块化在各领域中的特点,强调模块化、最密堆积和高效分割之间的关系。第10章将考虑装饰艺术、设计和建筑中的结构分析,并呈现系统化分析框架的发展步骤,旨在为未来的设计分析师提供一个统一的方法。第11章将展示书里主要组成的概要,特别是确定那些证明对从事装饰艺术、设计和建筑的人员有价值的流程、方法和途径,在作者的写作指引下我们可以阅读到大量的图片材料。本书选取的一些独立理论家、艺术家和设计师的图片案例涵盖了书中的多种观点。书中的图片材料很大比例出自修读设计理论课程的艺术设计专业学生的作品,他们主要来自利兹大学(英国)、汉阳大学(韩国)和延世大学(韩国)。附录1列出了各种示例练习和学习任务。

现阶段值得讨论的是,有些人认为当几何应用到艺术和设计中时,它必然会是一种

具有僵硬几何感、有棱角的、尖线条的处理手法。并且,他们认为,更自然、自由流动的形式只能来源于某种出于自发性、没有预先确定的底层结构。显然并非如此。日本纸样模板(被称作 Katagami)以自由流动形式的表达著名,但应当注意的是,这些模板大多是用严格的几何结构支撑,从而获取出于对称和非对称考虑的一种严格测量的平衡。日本纸样模板来源于细致的规划和严谨的执行,它被用在纺织品的防染染色工艺中去做成各种形式的传统日本服装。模板裁剪的过程是有高度技巧性的,包含把设计剪成一片片的层叠桑纸,并多用网格的丝线进行加强。有人宣称这是纺织品丝印的先驱。日本纸样模板对许多艺术家和设计师的作品都有巨大影响,包括文森特·梵高(Vincent Van Gogh)、弗兰克·劳埃德·赖特(Frank Lloyd Wright)、詹姆斯·阿博特·麦克尼尔·惠斯勒(James Mc Neill Whistler)和路易斯·蒂凡尼(Louis Tiffany)。这里展示了日本纸样模板的一系列插图(图1.1~图1.12)。值得提及的是,尽管这里展示的多个例子中的设计明显是自由流动的,但它们都遵循严格的几何规则、结构和流程。这些原则在本书中都有集中的讲述。

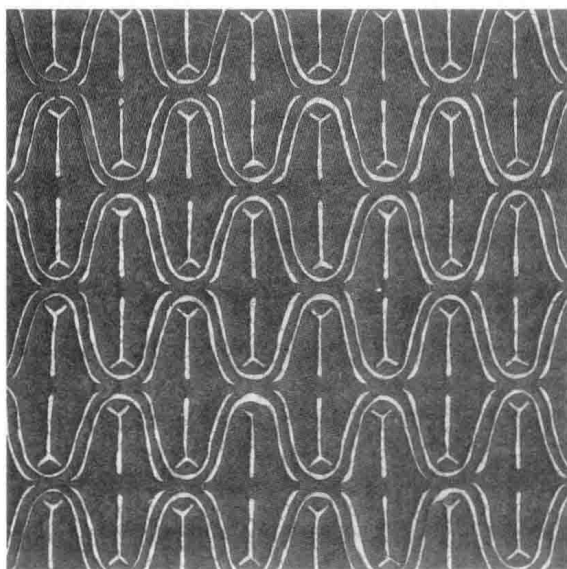


图 1.1 日本纸样模板 1, 渔网 1 (Fishing net 1), 利兹大学国际纺织品档案馆提供

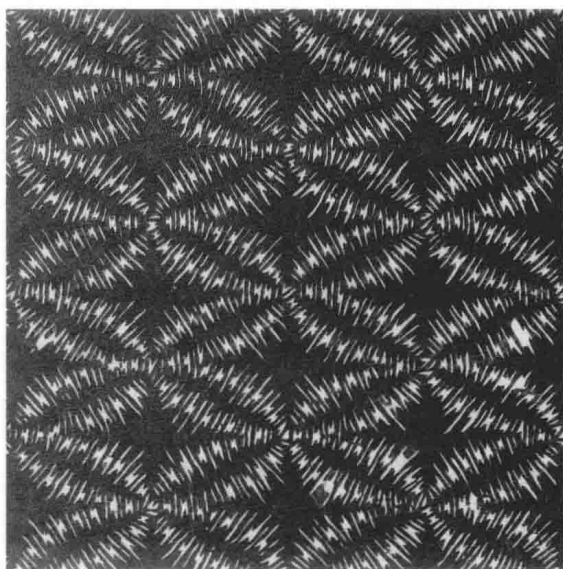


图 1.3 日本纸样模板 3, 宝石 1 (Gems 1), 利兹大学国际纺织品档案馆提供

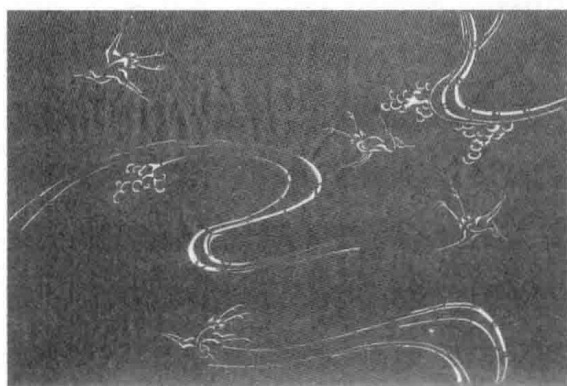


图 1.2 日本纸样模板 2, 水面上的鹤 (Cranes over water), 利兹大学国际纺织品档案馆提供

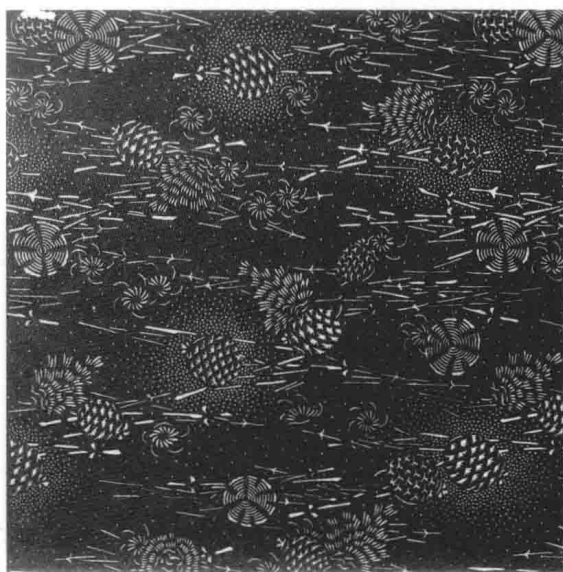


图 1.4 日本纸样模板 4, 松针和松果 (Pine needles and pine cones), 利兹大学国际纺织品档案馆提供

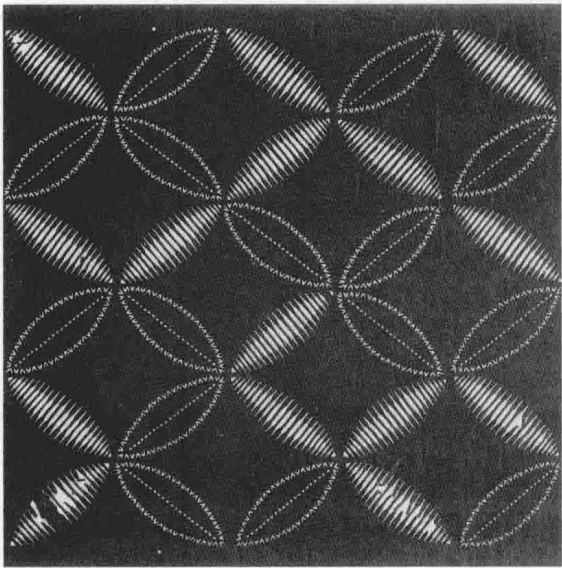


图 1.5 日本纸样模板 5, 宝石 2 (Gems 2), 利兹大学国际纺织品档案馆提供

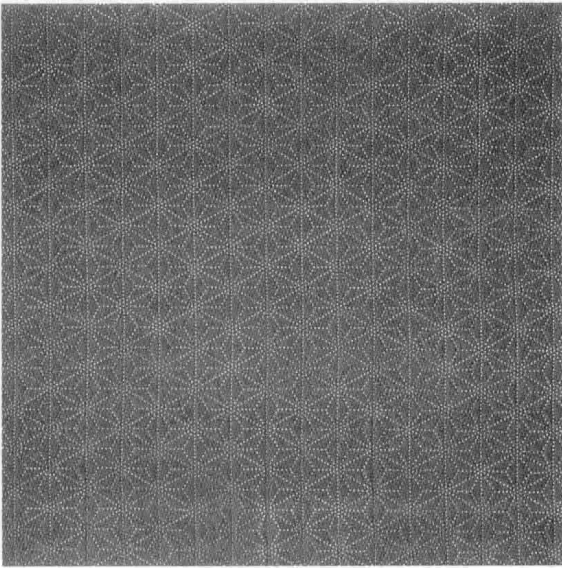


图 1.7 日本纸样模板 7, 大麻叶子 (Hemp leaves), 利兹大学国际纺织品档案馆提供

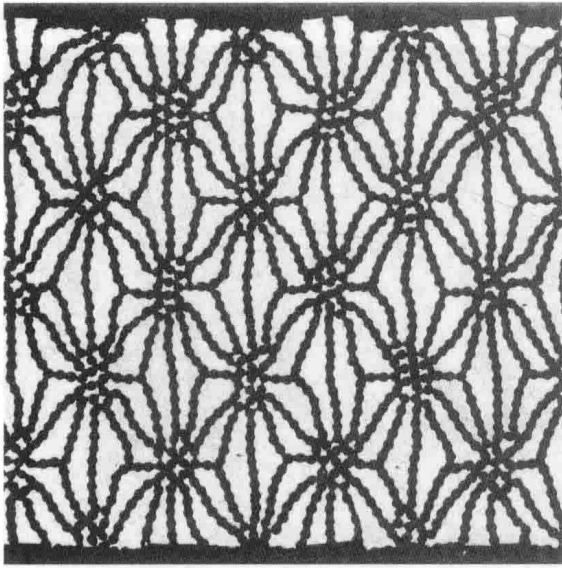


图 1.6 日本纸样模板 6, 渔网 2 (Fishing net 2), 利兹大学国际纺织品档案馆提供



图 1.8 日本纸样模板 8, 紫藤和茎 (Wisteria and stems), 利兹大学国际纺织品档案馆提供



图 1.9 日本纸样模板 9, 观赏藤本 (Ornamental vine), 利兹大学国际纺织品档案馆提供

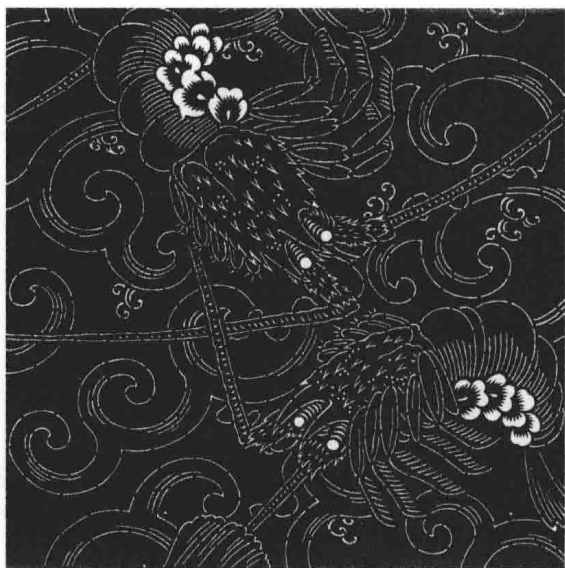


图 1.11 日本纸样模板 11, 龙虾和水波 (Lobsters and waves), 利兹大学国际纺织品档案馆提供



图 1.10 日本纸样模板 10, 雷、闪电和云 (Thunder, lightning and clouds), 利兹大学国际纺织品档案馆提供



图 1.12 日本纸样模板 12, 尾巴长毛的海龟 (Hairy-tailed turtles), 利兹大学国际纺织品档案馆提供

第2章

基本原理及其在设计中的作用

引言

基本元素在视觉艺术与设计中都起着至关重要的作用。根据设计内容的不同,点、线、形状、尺寸、平面、质感、空间、运动、体积或色彩这些基本元素的重要性也有所不同。唐迪斯(Dondis)认为这些基本元素构成了“我们所看到的基本事物”,她还认为,这些元素组合能够在某个极端条件中创造对比,同时又能在另一个极端条件下营造和谐,也可以在这两个极端条件之间提供对比或和谐(1973: 39)。唐迪斯所列的极端条件(或称“技巧”)中包括不稳定与均衡、不对称与对称、不规则与规则、复杂与简洁、分散与整体、透明与不透明、多样与一致、扭曲与精准、深奥与单调、尖锐与模糊(1973: 16)。尽管不同的书籍提供的元素列表有所不同,这些元素的本质以及相关的元素和原则以及它们在视觉传达中所起的作用都已用于各种基本创作中。阿恩海姆(Arnheim, 1954和1974)在心理学范畴全面讨论了一系列视觉元素及视觉原则的本质,其中包括平衡、形状、形式、增长、空间、光线、颜色和运动这些元素。

利德威尔、霍尔登和巴特勒展示了在与其他元素进行结合的情况下,点和线是如何成为设计师的首要考虑因素,并且解释了这些视觉原则是如何影响设计视角、如何传达信息,以及设计师如何能够改善设计作品的实用性和吸引力。更近一点,勒普顿和菲利普斯在2008年提出的元素列表里面包括了点、线、面、韵律、平衡、比例、质感、颜色、图形-背景关系、框架、层级、层次结构、透明度、模块性、网格、模式、时间与运动、原则和随机性,他们也展示了这些元素是如何成为设计师重要的考虑条件的。

关于建筑和设计结构中结构与形式的基本问题,学术界的见解受到了包豪斯(Bauhaus)参与设计的里程碑式作品的深刻影响。近几十年来有一些学者就发表了一些相关的评论及综合评述,其中就包括:康定斯基(Kandinsky, 1914、1926)、克利(Klee, 1953)、施莱默(Schlemmer, 1971)、塔沃(Tower, 1981)、内勒(Naylor, 1985)、卢普顿和阿伯特·米勒(Lupton and Abbot Miller, 1993)、罗兰德(Rowland, 1997)和鲍曼(Baumann, 2007)。其他还有一些作者撰写了20世纪有

影响力的文章：勒·柯布西耶（Le Corbusier, 1954）、沃尔诺克（Wolchonok, 1959）、伊顿（Itten, 1963）、克里奇洛（Critchlow, 1969）、翁（Wong, 1972、1977）、皮尔斯（Pearce, 1990）、卡普莱夫（Kappraff, 1991）和钦（Ching, 1996）。本书的目的不是重申所有前述文章已写过的材料，而是确定值得用在视觉艺术和设计上的具体结构和形式。

本章将特别聚焦于点和线这两种结构元素，因为其他的元素都由此二者组合而来（图2.1）。本章采用的视角与康定斯基（1926）一致，他认为对于点和线的认识对于理解本书的首要焦点——结构和形式的本质来说至关重要。本章将进一步介绍各种简单的多边形，并对网格的本质和它们对于设计师的组织价值进行解释。

点——一种寂静之声

设计是一个将美学与实践思考考虑进去的视觉探索过程。点和线这两个特别的结构元素被认为是统筹和协助这个过程的重要构造单元，无论在我们周围的现代结构还是古代结构中都大量存在（图2.1～图2.7）。

点和线一方面具有内在的意义和价值，另一方面还具备外在的功能和应用，这两个方面对于设计师来说都很重要。在常规的几何范畴中（内在方面），点没有大小和尺度，仅仅表示一个空间位置，没有内外之分。它不可测

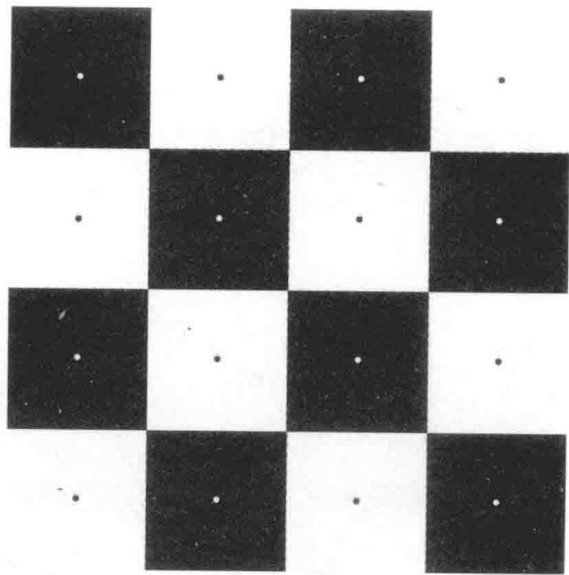


图 2.1 点、线和面，伊哈卜·哈纳菲（Ihab Hanafy），2011

量，因为没有任何特征可被测量。点的位置可通过两线相交确定，并通过两个或三个坐标轴参照进行记录和表示。在物理范畴中，点等于0。在时间持续范畴中，点存在于一个个瞬间。点是静止的、寂静的，而且这种比喻性的静默是它的主要特征。康定斯基评论道：“通常与点相关的这种寂静之声是如此显著，以至于除此之外的其他特征都变得暗淡。”（1979：25）。除了这种静默特征之外，点还是所有几何构造的形成来源，在浩大的几何构造中起到位置标记的作用。位置标记在设计和构造方面有着特别的重要性，点可以指示美学或实践特征的方位或位置，而这些美学或实践特征则起到支撑设计结构的作用。

如果某个点既没有尺度感又几乎或者说完全不可见，它能对设计师提供什么裨益呢？设计师致力于问题解决的过程，而这个过程