

桥梁建筑艺术

与造型



BRIDGES AESTHETICS
AND DESIGN

人民交通出版社

桥梁建筑艺术 与造型

BRIDGES AESTHETICS AND DESIGN

01

Bridges Aesthetics and Design

Fritz Leonhardt

MIT Press 1984

桥梁建筑艺术与造型

弗里茨·莱昂哈特 著

徐兴玉 高言洁 姜维龙译

唐寰澄 校

责任编辑：吴德心 谢仁物

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

各地新华书店经销

人民美术出版社印刷厂印刷

开本：787×1092 1/10印张：38 字数：·449

1988年4月第1版

1988年4月第1版第1次印刷

印数：0001—3,000册 定价：87.00元

02-162-158-6

ISBN 7-114-00034-0

U·00032

统一书号：15044·1910

内 容 提 要

本书是一部介绍桥梁建筑艺术与造型的名著，译自德英文版，著者莱昂哈特（F·Leonhardt）是当代世界有名的桥梁专家。

该书内容丰富，图文并茂，收入大量世界著名的桥梁资料及图片、彩照500余幅。著者以其丰富的桥梁设计经验，对桥梁美学的基础理论、桥梁设计如何考虑美学问题，作了精辟的论述；对不同类型、不同材料、不同线形上的桥梁，如何恰当地选择方案和结构比例，如何考虑对称、韵律、对比以及与环境的协调等，以达到美学的效果，结合古今建成桥梁实例，作了论证。

本书史料翔实，也体现了古代、近代桥梁技术的发展水平。

本书可供从事桥梁建筑设计、施工和管理的工程技术人员与干部，以及大、中专院校的桥梁建筑专业师生学习和参考。

译者的话

桥梁美学现在已引起世界各国桥梁界人士的广泛兴趣和关注。随着时代的进步和科学技术的发展，桥梁已不限于满足交通运输的需要，而且要满足城市环境、人民生活对美的需要。新的时代，要求一个真正的桥梁工程师，不仅是一个结构工程师，而且也是一个建筑师；不仅要精通结构，而且也要具备一定的美学知识。为了适应这个时代的新潮流，国际桥梁结构界知名人士、联邦德国弗里茨·莱昂哈特(Fritz Leonhardt)教授专门组织了一个美学小组，广泛收集了世界发达国家中的著名桥梁的大量资料与图片、彩色照片，撰写成本书。其内容十分丰富，图文并茂，是每一位立志朝这个方向努力的桥梁工程技术人员必读之书。为此，我们翻译此书，以饯读者。

《桥梁建筑艺术与造型》是莱昂哈特先生的名著，有德-英文版和正在出版的法-西班牙文版，现在中译本也和读者见面了。原著者得知该书将译为中文版与中国读者见面，以极大的兴趣为本书撰写了中文版序。

本书的特点是技术和艺术的结合，理论和实际的结合，以众多精彩的照片和图片实例来说明问题。

书中人名与地名的译名，大部分按《英语姓名译名手册》、《德语姓名译名手册》与《世界地名译名手册》(以上均系商务印书馆出版)译出，查阅有困难时，则分别采用各文种的音译。桥名(包括设计单位和人员)索引和有关参考文献目录，以德文字母为序，附于书后。

在译文中，我们尽量忠实于作者的原意。由于社会制度的不同，对某些基本美学思想持有不同观点是正常的，为了尊重作者，翻译过程中我们未作任何删节与修改。

本书共分14章。序言、第一、二、三、五、六、八、九、十、十一章及文献目录、桥名索引由姜维龙翻译；第十二、十三章由徐兴玉翻译；第四、七、十四章由高言洁翻译。全书由唐寰澄总校。

本书彩色照片甚多，陆德庆为本书彩色照片的翻拍作了大量的工作；出版社为了保证出版质量、降低书价，亦作了大量的工作，对此，一并表示衷心的感谢。

1986年8月于上海

译者

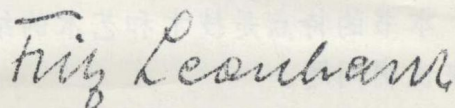
Chinesische Ausgabe des Buches

BRÜCKEN, ÄSTHETIK UND GESTALTUNG

Grußwort an die chinesischen Leser

China ist ein Land mit einer sehr alten, bewundernswerten Kultur, deren Baumeister in vielen Perioden ästhetisch schöne Bauwerke hervorgebracht haben. Wir heutigen Ingenieure müssen die Grundlagen der Ästhetik an großen alten Kunstwerken wieder lernen, um schön zu bauen. Das Buch dient dieser Aufgabe.

In China werden in den nächsten hundert Jahren viele Brücken zu bauen sein, um die Anforderungen des Verkehrs mit Auto und Eisenbahn zu erfüllen. Diese Brücken sollen schön gestaltet und harmonisch in die Umgebung eingefügt werden. Möge dieses Buch dazu beitragen.



Fritz Leonhardt

Stuttgart, im Oktober 1985

中文 版 序

为《桥梁建筑艺术与造型》中文版出版致中国读者：

中国是一个文明古国，她具有非常古老和令人仰慕的文化。若干世纪以来，中国建筑大师们创建了不少艺术上极其出众的建筑物。今天我们的工程师们为了创建更加优美的建筑物，有必要回顾一下古代艺术作品的美学原理。为此撰写了本书。

中国在未来的百年里，为了满足公路和铁路交通要求，需要建造不少的桥梁。这些桥梁在造型上应该是美丽的，与周围环境应该是和谐的。希望本书对此能有帮助。

弗里茨·莱昂哈特（签名）

1985年10月于斯图加特

序

1936年卡尔·舍希特勒(Karl Schacchterle)和弗里茨·莱昂哈特曾经出版过一本《桥梁造型》的书,旨在对当时正在德国开始兴建的高速公路上的许多桥梁设计提供帮助。在过去的四十六年里,桥梁建筑技术经历了一个令人难忘的发展过程,许多对桥梁设计产生影响的革新大大地推动了 this 发展。在这个发展过程之中,我常以新颖的设计构思,与建筑师密切合作,设计过数百座桥梁。在本书中,将论述我们从美学上的优秀设计中所得到的认识和体验,以作为对桥梁建筑艺术的贡献。同时,也试图对当前世界桥梁建筑艺术水平作一次全面的评价。

由于桥梁设计中的一些问题只能借助于照片和图片来进行论述。因此多年来我为本书收集了许多桥梁照片。虽然这些照片的质量常常是远远不能满足日以增长的高标准的要求;特别是我多半希望用彩色照片,因为彩色对显示桥梁的美感起着显著的作用。我请了不少朋友和同行帮助收集优美桥梁的彩色照片,通过这种方式收到了一些好的桥梁图片。在此谨向他们致谢。为了上述目的,我自己也拍了不少照片以表达桥梁设计的一些特色。特别是一些古老桥梁,如法国的一些美丽的古老桥梁。遗憾的是,我未能在所有的情况下,都能获得所期望的质量。

本书选作实例的桥梁的数量当然是有限的。因此,对于一个桥梁工程师来说,有时不得不忍痛割爱,舍弃“他所喜爱的桥”,尽管它是一个好的桥梁设计。希望读者对我所入选的桥梁和那些不得已而舍弃的一些重要桥梁惠予谅解。

原计划在第十五章中论述特种桥梁,如活动桥、建在老桥附近的新桥、桥梁噪音防护等,现因时间匆促,未及撰写。新型高速交通铁路桥梁的发展留待日后处理。也许不久的将来能出一本增补本。

在书末,根据著者所知,和可能获得的资料,按负责桥梁设计和建筑顾问的工程师的姓氏字母为序,列出了本书所介绍的桥梁。对于一些较老的桥梁,我在文中已提到他们的一些名字。令人遗憾的是,很难列出设计工程师的姓名。因此,特别是在德国,他们的名字常常隐在政府机关或建筑公司的名称之后。通常进行桥梁设计这种创造性劳动不是一位个别的工程师,而是一个设计小组。我衷心希望那些由于本人缺乏了解,而没有提到姓名的人,或因一时疏忽提错了姓名的人鉴谅。

桥梁建筑艺术在世界范围内引起广泛的兴趣。就本人的经验所知,在土木工程界中,用德文写的书难以译成英文出版。为此,经编辑同意,本书用德文和英文两种文字出版。对此谨向编辑致以谢意。

乔治·布尔顿 (George Burden) 博士 (一位在联邦德国斯图加特艺术学院执教的英国人) 欣然同意承担第二章 (美学基础) 的翻译工作。其余各章因需要桥梁工程方面的专门技术知识, 均由著者本人翻译。翻译的校改工作由下列人员承担: 4~9 章巴斯 (Bath) 大学哈波特教授 (ED. Happold), 10~14 章霍尔格·斯文松 (Holger Svensson) 和费格斯·奥乃尔 (Fergus O'Neill)。全文最后由蒂莫西·迪阿斯 (Timothy Dyas) 校订。对此一并致以谢意。译文可能不全是“流利的英语”, 但我希望它将是能看懂的。

1978年‘国际桥梁结构工程协会’ (IABSE) 根据我的请求, 创建了“结构工程美学”特别小组。我已把提交这个小组讨论过的许多宝贵建议收集在本书中。1982年我们的日本朋友出版了一本《桥梁美学设计手册》。我希望这个工作小组的成员在其他国家中也要发挥类似的首创性, 并期望本书能促进这方面的发展。

因彩色照片制版费用昂贵, 将本书售价降低到一个合理的水平需要大量的资助。

提供资助的桥梁工程公司有:

比尔分格尔和贝格 (Bilfinger + Berger) 建筑股份公司, 迪克尔霍夫和维德曼 (Dykorhorf + Widmann AG) 股份公司, 霍赫蒂夫 (Hochtief AG) 股份公司, 菲利普·霍尔茨曼 (Philipp · Holzmann AG) 股份公司, 蒂森 (Thyssen) 钢结构公司, 阿尔弗雷德—孔茨 (Alfred—Kunz) 有限公司, 波龙茨基和佐纳 (Polonsky—Zollner) 有限公司, 施特拉巴格 (Strabag Bau AG) 建筑有限公司, 瓦依斯—弗雷塔格 (Wayss—Fretag AG) 有限公司, Ed. 酋布林 (Ed. Züblin AG) 有限公司。除了著者的顾问公司外, 莱昂哈特和安特烈的合伙公司 (Leonhandt—Andrä) 也作了大量的资助。

最后感谢我的秘书雷娜特·林克夫人 (Renate · Lingk) 和乌塔·西贝尔 (Uta Siebert) 小姐为本书的出版打印了大量的信件和正文, 阿诺德·弗兰克 (Arnold Frank) 先生为本书绘制插图, H·P 安德烈 (H.P. Andrä) 工程博士和霍尔格·斯文松 (Holger Svensson) 先生为本书校阅和编制索引。

特别对出版社代表雷娜特·约斯特曼 (Renate Jostman) 小姐和卡尔 M·内斯特尔 (Karl M · Nestele) 先生为本书的成功出版所付出的辛勤而卓有成效的劳动, 表示衷心的感谢。

目 录

译者的话	1	4.1.1 圯工拱桥	19
中文版序	2	4.1.2 钢筋混凝土拱桥或钢拱桥	22
序	3	4.2 梁桥	26
第一章 引言	1	4.2.1 等高度梁的比例	26
第二章 美学基础	3	4.2.2 加腋梁	28
2.1 前言	3	4.2.3 高架桥的梁	29
2.2 术语	3	4.2.4 恰当地设计横断面增强长细比的 表现	31
2.3 客体是否有美的属性?	3	4.3 斜拉桥	32
2.4 人如何感觉美学价值?	5	4.4 悬索桥	35
2.5 比例在不同文化阶段中的作用	6	4.5 桁架桥的序列原则	36
2.6 我们如何理解几何比例?	9		
2.7 潜意识中美的感受	11	第五章 线形的影响	39
2.8 美的判断、爱好	11	5.1 概况	39
2.9 美学特性引导出的设计准则	13	5.2 立面与竖向线形	39
2.9.1 目的与功能的满足	13	5.3 平面布置	42
2.9.2 比例	13		
2.9.3 序列	14	第六章 建筑材料的影响	44
2.9.4 精炼的形式	14	6.1 天然石料	44
2.9.5 与环境相结合	14	6.2 人造石, 缸砖, 砖	45
2.9.6 表面质地	15	6.3 钢筋混凝土和预应力混凝土	45
2.9.7 色彩	15	6.4 钢和铝	48
2.9.8 特性	15	6.5 木料	49
2.9.9 复杂性与多变性的魅力	15		
2.9.10 组合的自然界	15	第七章 古代石桥	50
2.9.11 诸规则的总评	16	第八章 人行桥	72
2.10 美学和伦理学	16	8.1 原始桥梁	72
		8.2 日本人行桥的魅力	73
第三章 怎样进行桥梁设计?	17	8.3 拱桥	75
3.1 准备设计资料	17	8.4 人行悬索桥	79
3.2 设计大桥的创作过程	17	8.5 现代木桥	81
3.3 施工图设计	18	8.4 人行天桥	82
		8.7 桥梁楼梯	86
第四章 桥梁美学设计准则	19		
4.1 拱桥	19		

第九章 立体交叉桥.....90	11.6 沿陡坡的桥梁.....182
9.1 平原地区上的跨线桥——与交叉口 约90°交角.....90	第十二章 大跨度拱桥和刚构桥.....189
9.2 山区中的跨线桥——与交叉口约90°交角.....95	12.1 跨河桥——实腹拱桥.....189
9.3 斜交或弯曲交叉口上的跨线桥.....98	12.2 跨河桥——空腹拱桥.....195
9.4 地道桥.....105	12.3 跨河桥——钢拱桥.....201
第十章 高架道路.....109	12.4 高架桥——圬工和混凝土拱桥.....207
第十一章 大跨度梁桥.....124	12.5 高架桥——钢拱桥.....216
11.1 跨河桥.....124	12.6 下承式拱桥.....221
11.2 跨越宽河的桥梁.....131	12.7 刚构桥和斜腿刚构.....233
11.2.1 钢桥.....131	第十三章 斜拉桥.....238
11.2.2 大跨度预应力混凝土梁桥.....141	第十四章 悬索桥.....260
11.2.3 人行道设在悬臂桥面板下的桥梁.....149	桥名索引.....279
11.2.4 跨河桁架桥.....151	文献目录.....293
11.3 梁式高架桥.....156	
11.4 具有加腋梁的长的高桥.....175	
11.5 具有桁梁的高架桥.....181	

第一章 引言

桥梁总是那么迷人，不论是跨越急流或深谷的原始桥梁，还是具有想象不到的巨大跨径的、宏伟的现代桥梁。建造现代桥梁需要具有多方面的素质：渊博的知识，有作出决断的勇气和能领导一大批工作人员去成功地完成建桥任务的能力。桥梁建筑对于具有卓越才能和自信心的工程师来说是一项既吸引人又富有挑战性的艰巨建设任务。桥梁建筑的重要意义还在于，桥梁一旦胜利建成，它将会使人们感到无限的快乐和极大的满足。桥梁建筑能使人产生一种激情，在人的一生中总是那样的清新，总是那样富有激励性。

本书内容为我本人对桥梁建筑的激情达五十年之久的成果。我的目标一直是想建造美丽的桥梁，虽然并不经常如愿以偿，这是因为那些有决定权的人对美的价值与美的本质缺乏感情。这种美学意识在当前我们这个唯物主义的时代里已逐渐衰退。有鉴于此，本书开始我就论述了美学的基本原理；期望以此来指出人类对美的感受已根深蒂固，而且会受到丑恶的有害影响。人类幸福生活之中的欢乐和身心健康在很大程度上取决于我们生活环境的美学素质。当今，对大多数人来说，环境的含义乃是“建成的环境”，这不仅包括人们生活和工作在市內居住区和城市，而且还包括人们驾车驰骋的道路和铁路系统。为了城市的交通和运输的需要，近百年来人们建造的几千座桥梁组成了这个环境的一部分。这些桥梁中不少是美丽的，但也有不少却是难看的，同时有些桥梁不引人注目，而被其它建筑物夺去了光彩。诚然，所有的建筑物都具有美的素质，这些素质有意或无意地影响着我们的。我的目标是对这些美学素质进行分析，并使之形成一种准则，以便对人们设计美观动人的建筑物能有所帮助。本书中只是将这些美学准则应用于桥梁建筑，但这些准则对其他形式的建筑物也同样适用。

在设计桥梁时，必须考虑许多因素。首先，必须满足功能要求。可以采用木、石、钢或混凝土建造几种不同的结构形式，如：梁、拱、悬吊结构等。我将论述功能要求和所选择的建筑材料对于设计产生的影响。然后，我将根据多年的经验，提出适用于各种结构形式的设计指南，并用草图加以说明。

在书中有一章，我将回顾一些非常美丽的古代石桥。它们的美将激励人们用现代化技艺去赶超这些对和谐规律是那么熟悉的古代杰出的营造大师。

然后，用大量照片来说明能够称得上所谓“美”所必须具备的素质，也就是当看到一座桥梁时能立即感到满意，或者内心十分喜悦。经过审慎考虑后，难看的桥梁在本书中未予展示，然而，还有一些难看的桥梁，只要以黑白照片供作比较就足够了。美好的实例将会对读者产生影响，少量令人遗憾的设计仅用作对比而已。

书中所有的桥梁根据它们的功能和结构形式进行分类。在大多数情况下，还扼要叙述它们发展到当代形式的过程。这个过程是由土木技术水平所决定的。

我希望读者对采用了本人设计的、或我在其设计中曾起过重要作用的许多桥梁能惠予谅解。这些桥梁中有的的是有建筑师参加设计的。他们采纳了技术上合适的结构以后，仅选用悦目的比例和设立序列就能使桥梁获得美。在这里，那些毫无意义的形状和点缀都是一种灾难。这正是工程师设计桥梁，而建筑师作为艺术顾问给予帮助，互相合作的体现。大约在1934年建造德国第一批大跨度

公路桥梁时，工程师与建筑师就开创了这种富有成效的合作的新时代。这种合作至今仍在发展。这种合作最初为弗里茨·多特（Fritz Todt）博士所倡导，后来主要为保尔·博纳茨（Paul Bonatz）教授、费利德立许·泰姆斯（Friedrich Tamms）教授、格尔德·洛默尔（Gerd Lohmer）工程博士和维尔海姆·蒂德耶（Wilhelm Tiedje）教授等成功地加以应用。

本书中提到的许多设想应归功于与这些建筑师们的友好合作。由那些合适的老资格建筑师们提出的关于桥梁设计方面的美学意见，不仅将来要遵循，而且现在也应受到鼓励。

虽然桥梁结构的基本形式是简单的，数量是有限的，然而本书对设计可能性的巨大变化提供了令人难忘的见证。在设计桥梁时，为了寻求在某种情况下的最佳答案，或者发展新的形式，人们必须熟悉这种设计可能变化的广阔范围。为此，本书打算提出一些供选用的设计和常用的美学准则，建议作为努力的方向。

诚然，本书的目的还在于向非专业人员展示当代桥梁建筑艺术的魅力。这种艺术能使人们风驰云掣地驾车通过宽河、深谷、高山口与港湾。

由于桥梁的存在，人们能够享受这个浩瀚而美丽的世界。只有那些已经理解美的人和为了确保按照美学准则建造桥梁而维护美的人，才能真正欣赏这种美。

第二章 美学基础

2.1 前言

美学属于哲学、生理学和心理学的范畴。于是你可能会问，作为工程师的我竟敢对美学发表在专家们看来似乎是外行的意见。不过，我想试一试。

五十多年来，我关心和阅读了许多关于建筑方案的美学设计问题，并对不同的表演艺术领域中的作品进行了美学质量的评价。我几乎因美学中的少数哲理性争论而感到失望，这可能是因为我发现好多哲学家的智力技艺（如：存在是存在着的存在）实在难以追随。哲学是应该热爱真理，而真理又是那么少，而且难以达到。诚然，古代建筑巨匠的书中充满着观察与思考。这些观察与思考，今天的建筑师们是能够遵循和加以确认的。同样，近代自然科学家们的研究和结论也是有益的。

我的美学思想，大部分依据我个人的观察和多年来对“为什么我觉得这个美，而那个丑？”这样一个问题不断思索的结果，也是我与建筑师朋友们所进行的不计其数的讨论的结果。他们也都不满足于当代的口号和“主义”，并企图批判地、逻辑地进行思维。

美学问题不能仅用批判性论证以求得理解，它们深入到感觉的领域，在那里，逻辑和理性失去它们的精确性。且不管这些，我们仍试图继续探索这些问题——它对人类的幸福是多么的重要——同时希望尽可能地合理，而又尽可能多地考虑精神方面的因素。

不时地领略大自然美的景色将有助于加强我们对美的判断力，尽管我谈的问题是仅限于建筑结构物和人工物体的美学。

敬请大家原谅我的不足之处，因为对于美学我是外行。本书试图鼓励人们用自然科学家的方法去研究美学问题（观察、实验、分析、假定、定义），以重新恢复其在许多文化领域中所应得到的尊重和价值。

2.2 术语

美学：希腊字“aisthetiké”，意即灵敏的感觉的科学，而很早以前仅限于对美的感觉。

这里，我们对它的定义规定如下：

美学 = 客观的美的诸属性，并通过我们的意识对它们加以感觉的科学或研究〔按照路德维希·克拉盖斯（Ludwig Klages）的表达方式和看法〕⁽¹⁾。

美学 = 与美的诸属性或其效果有关；美学并不等于美，它也包括不好看或难看的可能性。

美学并不限于形式，还包括周围环境、光、影和色彩。

2.3 客体是否有美的属性？

对于这个问题，在古典的美学哲理研究者中，有两种不同意见：

1. 一种思想流派认为美不是客体本身的属性，而是仅存在于观察者的想像之中，它是依赖于观察者的经验〔大卫·休谟（David Hume）1757年〕⁽²⁾。彼得·弗·史密斯（Peter F. Smith）

在其1779年出版的《美学答辩》(plea for Aesthetics)⁽³⁾中说：“美学的价值并不是事物的天生属性，而是由观察者的头脑提供的某种性质，一种理解和感觉的解释”。但是，我们如何解释那些不存在的东西呢？某些哲学家走得更远，他们对客体的存在全都产生了疑问。他们说，只有振动着的原子存在，我们所察觉到的一切事物都是主观的，由我们的感觉器官所描绘的。那末，怎么能用照相机把客体的形式和色彩印在底片上？这些照相机肯定是没有人类的感觉器官。

2. 第二种思想流派认为客体有美的属性。康德(Kant)⁽⁴⁾在他的《纯理性的批判》(Critique of pure Reason)中说：“美是普遍的、而且没有确定的概念的愉快”。假如不是有意识地解释和领会美的属性，就不能立即了解“没有确定的概念的”是什么意思。普遍的愉快是指必须使大多数观察者都喜欢它。琼·保尔(Jean Paul)⁽⁵⁾在他的《美学入门》(Vorschule der Ästhetik)中也表达了相似的思想。他说：“没有确定的概念”的约束是不必要的。托马斯·阿奎那斯(Thomas Aquinas)(1225~1274年)直率地说：“如果一样东西，当它被人们观察到愉快时，那就是美的。美包含完整性，合适的比例和色彩的光泽”。另一方面，康德又说：客体在它们的目的或用途之外能产生愉快。他说到了“非兴趣的愉快”，这种愉快是客体中与任何人的兴趣都无关的愉快。“在感觉到美时，我对客体的存在已没有兴趣”。这是强调美感的主观方面，而不论客体的起源。

这里究竟谁是对的？任何一个有经验的人，他曾经仔细观察过周围事物并向自己问过这个问题的人，都将承认康德的观点是正确的。所有的客体都有美的属性，它和个别人发觉或未曾发觉这些属性无关。美学价值由客体作为一个信息或刺激进行传播，它取决于每一个人的感觉对接受相协调的程度。这个取自现代技术的例子只能有助于我对问题的了解。一个人是否能接受美的传播，这在很大程度上取决于他对美的信息的感觉敏感性和发展程度，也和他有否对美的属性的感觉有关。我们在第2.4节中将进一步观察这个问题。

另一方面，史密兹(H. Schmitz)在他的《新现象学》(Neue Phänomenologie)⁽⁶⁾中，用这样简单的方式表达：“认识的理论中最坏的原始罪过之一”，“这一‘生理主义’将限制人类接受以物理信号的形式到达感觉器官和大脑的信息，这种信息以奇异的传送方式，形而上学地上升为意识”。虽然我们必须要看到客体和环境、客体 and 处境的关系，但更重要的是要看到客体的处境和观察者的经验背景之间的关系。观察者是“感情上受影响的”(史密兹语)，影响的效果取决于观察者感觉的健康状况、心情、精神状态；当观察者处于悲哀或欢乐状态时，将会有不同的感受。观察者的经验将唤起其下意识地准备着的、或其处境启发的概念和事实。这种“延伸”(史密兹语)影响着观察客体的效果，并且还包含着大部分人所具有的偏见，这种偏见强烈地、长久地妨碍着对客体的认识和判断。当然这种现象学对客体美的属性的存在是不加怀疑的。

此外，美的属性并不能被客体的性质限制于任何特殊的固定的价值之中，而是根据观察者不同的个性，在一定的价值范围内变化，在交流的过程中产生判断。

社会学家巴尔特(H.P. Bahradt)说⁽⁷⁾：作为一条规律，美学判断发生在一定的社会处境中。通常观察者总是在一定的社会处境中进行判断的。观察者可以是一个组织、一个公共团体、或者是一个团体或社会中的一员。在空闲的时候，或在繁忙生活的间隙的时候，社会处境总是不断地起作用。在每一个不同的社会处境中，观察者便有不同的感受和解释，因此就有不同的美学经验(印象)”。

美学特性不仅由客体的形式、色彩、光和影来表现，同时也由与客体附近的周围环境来表现，因此，它们也依赖于客体的环境。这一事实，摄影师们都知道。他可以通过选择合适的光线和背景使客体显得更加美丽。达到这种效果之后才称得上艺术上是好的摄影作品。它比直接将客体本身展示在摄影室中更为感人，而且显示出更为强烈的美的信息。对于建筑物来说，其效果取决于天气、太阳的位置和所选择的任何观察点的前景和背景。毫无疑问的是，所有正常健康的人都可以在无穷的、多种多样的客体中找到美，这可能是由于人类是经过亿万年在自然界中形成的缘故。自然界的美对于人类敏感的灵魂来说是最富有力量的源泉。仅就这一事实就可以证明，人类有一个天生的美的感觉，它能引起满意、快乐或沮丧的感情。

建筑物中美的属性的存在可以用这样的事实很清楚地说明，即有许多设计得很美的建筑、建筑群或市区，若干世纪来它们受到人民群众的赞赏，直至今日(尽管我们是持缺乏艺术的、强调物质生活的态度)，它们仍然为千万群众所瞻仰，并仍然显示出生动的活力。我们谈点古典美。所有的

文化都有古典美的作品，人们将长期的保存和保护它们；现在全世界都用物质援助威尼斯，帮助他们保存古代文化遗产，这些迷人的古典美的作品是那么的多样化和有说服力。

我们也可以对人为环境中的客体具有美的属性提出反证。想一想城市贫民区的丑陋或单调的积木式公寓的压抑效果，或那些比例不当的钢筋混凝土结构。这些被称为“不文明流派”的作品，已引起一股反对其作者的浪潮。这一些近三十年来建造的、很多不文明建筑的反面美学属性促使瑞士建筑师鲁尔夫·凯莱尔（Rolf Keller）撰写了他的拥有广大读者的书——《破坏世界的建筑物》（Bauen als Umweltzersörung）⁽⁸⁾。

所有这些观察和经验为所有现实主义的思想家证实了，客体是有美的属性的。现在我们必须观察一下人们如何接受和处理这些美学信息的问题。

2.4 人如何感觉美学价值？

人作为美学信息的接受者，运用他所有的器官：用他的眼睛看，用他的耳朵听，用他的触觉获得感觉，还从分布在全身的感官接受温度和辐射，这些器官我们还没有给它取一般的名称。我们的感觉器官接受不同的波形、波长和强度的辐射。我们借助光线了解物体的形状，同时光线的波长还告诉我们关于物体色彩的信息。可见光的波长从400 μ （紫）到700 μ （红）（1 μ = $1/10^6$ mm）。我们的耳朵能听见的声音的频率约从20~2000Hz。

我们将接受到的信号传送到大脑，在那里产生了美学反应——满意、愉快、欣赏、沮丧，甚至厌恶。近代形式心里学家阿尔海姆（R. Arnheim）⁽⁹⁾把大脑的处理过程解释为电化学中电荷场一样，拓朴式地相似于所观察的客体。假如这一电荷场处于平衡状态，观察者便感到美学上的满足；否则，他会感觉到不舒服，甚至感到痛苦。要验证这些关于大脑功能的解释，需要做很多研究。但这些看起来是讲得通的。然而，就我们的目的而言，并不需要准确地知道大脑的功能。

经过长期的演变成为今天的人，而我们假定说这是经过数百万年，人的眼睛、耳朵已经发展成为精巧的感觉器官，它对不同种类的波形有不同的反应。特殊的音调序列能使人感到非常愉快，以致我们乐于听它，它们彼此之间协调和谐。假如波形间没有共同的波结（图2.1），结果就不协调，或者其节奏会伤害我们的耳朵，音乐中经常使用不协调，以产生激动或紧张。

正反效果的产生不仅是由于大脑中电荷场的结果，而且还由于我们耳朵的构造的结果。耳朵是一个由鼓形振动骨、螺状耳蜗和耳底膜组成的奇特的结构。不管我们觉得音调是悦耳或者刺耳，看起来都是生理的、先天的、遗传的，而不是后天的。在听觉中有自然本能形成的个性差异，大自然以其智慧赋予所有领域和所有不同形式的动植物都具有这种差异。

眼睛也会有愉快和痛苦的信息。其效应，部分地取决于眼睛所处的条件，例如，当我们从暗室中出来走入亮处时，就有一种耀眼的感觉。尽管歌德（Goethe）在他的色彩理论⁽¹⁰⁾中作了那么详细的描述，这里我们将不考虑生理本能的色彩效果。我们将只涉及健康和静止的眼睛对物理色彩的效果，同时还将略去由光线的折射和反射产生的色彩效果。

某些明亮的化学色彩会产生痛苦的反应，然而大部分天然色彩看起来又愉快又美丽，其原因也在于波。纯光谱色彩的单调波具有较弱的效应。眼睛对迭合波或两种不同色彩，尤其是对补色相互作用的反应更为适应。

我们觉得，这一种补色的组合是和谐的，并称之为色彩和谐。很多大师们的绘画多少世纪来都被认为是美的，他们给我们提供很多色彩和谐的实际例子。例如，达·芬奇（da Vinci）圣母画中（Madonna of the Grotto）衣服上蓝和黄的色彩。我们都知道，色彩会有不同的心理上的效果红色策励上进，绿色和蓝色有平静的效果。多年来已有不少关于色彩心里学的专著，这些著作多年来对工厂的色彩方案设计起了重要的作用。

我们可以假定，眼睛的美学判断是受生理和

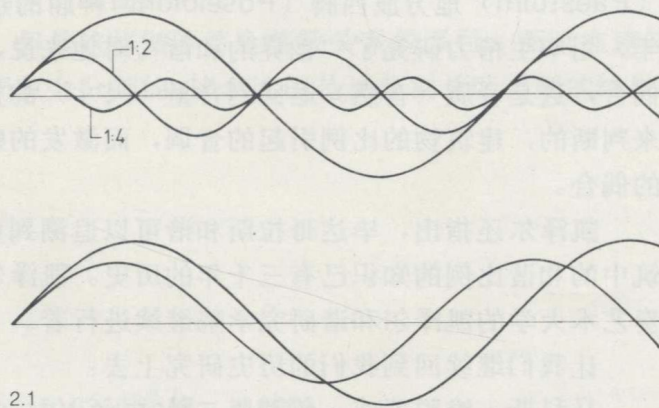


图2.1 协调和不协调的波形图

遗传所控制，同时，还假定眼睛对协调的波形比不协调的波形更能愉快地接受。

• 我们的眼睛不仅能接纳色彩，同时能为大脑形成体现事物特性的三维立体成象提供资料。这是判断建筑物的美学效果所需要的最重要资料。我们首先对物体的比例——其宽度与长度的关系、高度与宽度的关系，或这些尺寸和其在空间的深度的关系——有反应。物体可以有完整的表面，或者不完整的表面。光照之后产生了光和影的相互作用，光影之间的比例也是重要的。

这里对于大脑接受某些物体的比例产生美的反应，究竟是否有遗传方面的原因，还是由于培养教育或习惯而引起作用的问题，并不象声调和色彩那么容易地就能回答。让我们先回顾一下在整个人类历史上比例已经起过的作用和将要产生的作用。

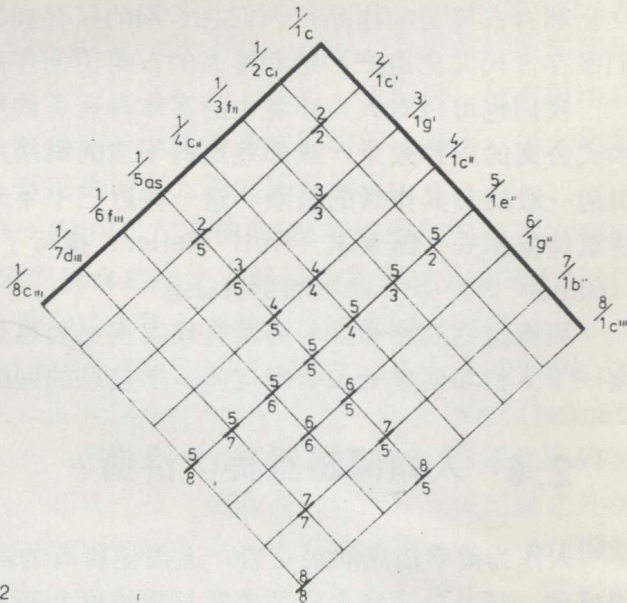


图2.2 吉奥尔吉奥呈希腊字母 Δ 型的数字比拟

2.5 比例在不同文化阶段中的作用

比例不仅存在于几何长度之间，而且也存在于音调的频率和色彩之间。音乐、色彩和几何尺寸的和谐比例间的关系很早就被发现，并且在许多不同文化阶段中为思想家们所全神贯注地注意着。

希腊哲学家萨摩斯岛的毕达哥拉斯（Pythagoras）（公元前571～公元前497年）早就注意到小整数之间的比例（1：2，2：3，3：4或4：3和3：2）在音调和长度方面都有愉快的效果。他用一根单弦（一根拉直的琴弦），将其分为若干相等长度的节段来论证这一点。他将单弦中间支承处左右段弦与空弦发出的音调进行比较（见近代作品，文献⁽¹¹⁾，⁽¹²⁾和⁽¹³⁾）。

在音乐中，这些和谐或协调的音程是大家所熟知的，例如：

弦长	频率	
1：2	2：1	八度音
2：3	3：2	五度音
3：4	4：3	四度音
4：5	5：4	主三度音

二个基本音调越是和谐，它们就共鸣得越好；和谐音波节和基本音波节是一致的。之后，不同音调音阶被发展起来了。它们根据音程共鸣的程度，用不同的方法吸引我们的感觉。这可想一下主琴键和辅琴键具有激起不同情感的效果。

音乐中和谐的比例与建筑中好的几何比例之间的对应性早就被提出和研究过。在希腊神庙中可以看到很多与毕达哥拉斯音乐的音程相对应的比例。凯泽尔（H·Kayser）曾经记录了帕司登姆（Paestum）地方波西腾（Poseiolon）神庙的这种比例间的关系⁽¹³⁾。凯泽尔（1891～1964年）用毕生精力研究了“世界的和谐”。对他来说，毕达哥拉斯方法的核心是单弦音调和弦段长度的偶合，这是音质（音感）返回到音量（尺寸）的关系。他认为音质的因素（音调）是由激发的感觉来判断的，建筑物的比例引起的音调，而激发的感觉来源于音调和尺寸、知觉和逻辑、感觉和知识的偶合。

凯泽尔还指出，毕达哥拉斯和谐可以追溯到更古老的文化，如埃及、巴比伦和中国。音乐和建筑中的和谐比例的知识已有三千年的历史。凯泽尔的研究由哈泽（R. Haase）在维也纳音乐和演奏艺术大学的凯泽尔和谐研究院继续进行着。

让我们继续回到我们的历史研究上去：

马科斯·维脱罗威·包利奥（Marcus Vitruvius Pollio）（公元前84至公元前14年）在其著名的《建筑》十本书中注意到了希腊的音乐和建筑的关系，并在此基础上建立了他的比例理论。

维特科韦尔 (R. Wittkower) ⁽¹²⁾ 说起一本由维也纳的僧侣圣·弗朗西斯哥·吉奥尔吉奥 (Francesco Giorgio) 1535年所写的有关威尼斯维格那 (Vigna) 教堂设计的有趣的书, 现简要摘录如下:

“为了用正确和和谐的比例建造教堂, 我取中殿宽为9个双步, 那是3的平方, 是一个最完善和圣洁的数字。中殿长应为27, 是9的3倍, 这是一个8度和一个5度音程……。

我们认为必须遵照这一规则, 它们的主人和作者是上帝自己, 伟大的营造师……。

谁胆敢破坏这一规则, 他就将创造出一个畸形物, 他将亵渎自然的法则。”

他所遵循的是这么严厉的和諧的法则——上帝的和諧!

吉奥尔吉奥在他的《和諧》 (Harmonia) 一书中将他神秘的数字比拟为希腊字母 Λ (Lambda)。A. V. 蒂莫斯 (A. V. Thimus) ⁽³⁴⁾ 为了近代读者着想, 改正了这一符号 (图2.2)。

为了清除今天建筑的弊病而有“重新发现”的是我们熟知的帕拉第奥 (Palladio)。他是对和諧比例有贡献的门徒。他写道:“音调的纯比例是对耳朵的和谐; 相应的空间尺寸的和谐是对眼睛的和谐。这些和諧给我们以愉快的感觉, 但是没有一个人知道为什么——除了他研究了物类的起因。”

帕拉第奥的建筑和设计证明, 当机灵的大师运用这些和諧的比例时就可以创造出美丽的结构。

帕拉第奥还研究过空间透视中的比例, 这里的尺寸沿着视线连续不断地减小。他坚定了布鲁奈尔席 (Brunelleschi) (1377~1446年) 早就说明过的观点, 即和諧的客观规律也可运用于透视空间。

在帕拉第奥之前, 莱翁·巴底斯塔·阿尔倍蒂 (Leon Battista Alberti) (1404~1472年) 就写过关于建筑物的比例。在毕达哥拉斯之后他说:

“那些以和諧的音调使我们的耳朵颤动的数值和使我们的眼睛悦目和悟性快乐是完全一样的……, 因此, 我们将从熟知这些数值的音乐家那里和自然界所显示的十分优秀和完美的那些个别事物中吸取所有的和諧关系的规律”。

我们可以看到古典建筑师们, 尤其是在文艺复兴时代, 他们是如何完全被和諧比例所支配的。我们发现, 在哥特时代, 建筑师们一般都对数的规则保守秘密。直到若干年之后, 法国人萨尔邦迪叶 (L. Charpentier) ⁽¹⁵⁾ 才在其著的书《沙特勒大教堂的秘密》 (Die Geheimnisse der Kathedrale Von Chartres) 中解释了这一著名工程的比例。该书读起来像一本吸引人的小说。该比例相当于第一格里高里 (Gregorian) 音阶, 以2 (re)为基础, 具有2—4—6 (re—fa—la) 主音调, 并用太阳和星星的轨道关系来说明。

古代哲学家化了很多时间企图证明上帝创造的太阳、月亮、星星和行星也服从和諧定律。约翰纳斯·开普勒 (Johannes Kepler) (1571~1630年) 在其主要著作《和諧世界》 (Harmonice Mundi) 中有许多表示音乐和諧的数值。他用称为八度运算的和谐评议的方法发现了他的第三行星定律。有人称之为“宇宙的音乐”。

皮卡尔迪 (Picardy) 的维拉·洪奈科脱 (Villard de Honnecourt) 是十三世纪的教堂建筑家, 他根据上音调系列 $1-1/2-1/3-1/4$ 等划分给我们展示了一个有趣的和諧规则的说明。对于哥特式教堂, 他开始用2:1的长方形。这个维拉图解 (图2.3) ⁽¹⁵⁾, ⁽¹⁶⁾ 可能用于波恩教堂的设计, 而乌尔姆 (Ulm) 教堂的分节也能用全部 $1/3$ 和 $1/4$ 的数值比例来说明。维拉图解也可用方形来画, 那么作为例子, 它符合于罗马很早的圣彼得教堂的断面。

当我们讲到比例时, 许多人会想起黄金分割, 但是这样做不符合整数关系的系列, 而且在建筑中并不起重要作用, 虽然在建筑中比例通常是属于黄金分割的。这个比例是从分割长度得到的结果:

$a + b$, 式中 $b < a$, 于是

$$\frac{b}{a} = \frac{a}{(a+b)} \quad \text{如果}$$

$$a = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} b = 1.618b$$

则其倒数 $b = 0.618a$, 接近于小六度值, $5/8 = 0.625$ 或 $8/5 = 1.600$ 。

黄金分割是费博纳西级数 (Reihe von Fibonacci) 收敛的结果。费氏级数建立在比例: