

轻型建筑与自然设计

——弗雷·奥托作品全集

【德】温菲尔德·奈丁格

艾琳·梅森那

爱伯哈德·莫勒

莫亚娜·格兰斯基

慕尼黑理工大学建筑博物馆 编著

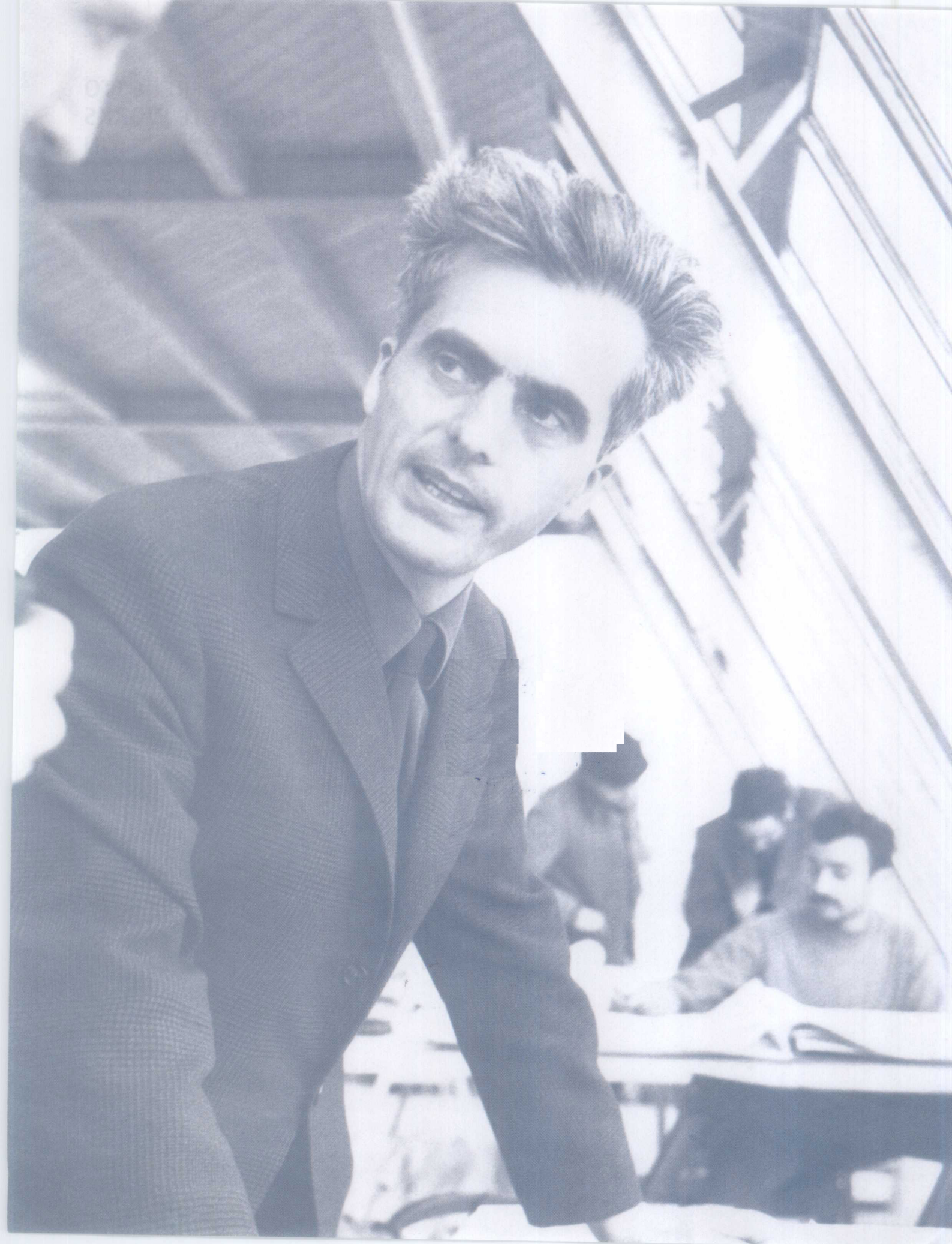
柳美玉 杨璐 译

FREI OTTO
COMPLETE WORKS

LIGHTWEIGHT CONSTRUCTION
NATURAL DESIGN

中国建筑工业出版社

FREI OTTO
COMPLETE WORKS
LIGHTWEIGHT CONSTRUCTION
NATURAL DESIGN



轻型建筑与自然设计

——弗雷·奥托作品全集

【德】温菲尔德·奈丁格

艾琳·梅森那

爱伯哈德·莫勒

莫亚娜·格兰斯基

慕尼黑理工大学建筑博物馆 编著

柳美玉 杨璐 译

中国建筑工业出版社

著作权合同登记图字：01-2006-6993 号

图书在版编目 (CIP) 数据

轻型建筑与自然设计——弗雷·奥托作品全集 / (德) 奈丁格等编著; 柳美玉, 杨璐译.
北京: 中国建筑工业出版社, 2009
ISBN 978-7-112-11420-7

I. 轻… II. ①奈…②柳…③杨… III. 建筑设计—作品集—德国—现代 IV. TU206

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 181737 号

Frei Otto Complete Works: Lightweight Construction, Natural Design / Winfried Nerdinger (Ed.)
Copyright © 2005 Birkhäuser Verlag AG (Verlag für Architektur), P.O.Box 133, 4010 Basel, Switzerland
Chinese Translation Copyright © 2010 China Architecture & Building Press
All rights reserved.

本书经Birkhäuser Verlag AG出版社授权我社翻译出版

责任编辑: 孙 炼

责任设计: 郑秋菊

责任校对: 袁艳玲 王雪竹

轻型建筑与自然设计

——弗雷·奥托作品全集

【德】温菲尔德·奈丁格

艾琳·梅森那

爱伯哈德·莫勒

莫亚娜·格兰斯基

慕尼黑理工大学建筑博物馆 编著

柳美玉 杨璐 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

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 23³/₄ 字数: 760 千字

2010 年 1 月第一版 2010 年 1 月第一次印刷

定价: 148.00 元

ISBN 978-7-112-11420-7

(18670)

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)

目 录

序言	7	弗雷·奥托与奥弗·阿鲁普 ——相互激励的典范	97
弗雷·奥托 ——为更美好的“人类地球”而工作	9	克里斯蒂安·布莱辛	
自然形式与建筑形式	17	弗雷·奥托与特德·哈波尔德 ——1967 ~ 1996 年及以后	105
雷纳·巴特尔		迈克尔·迪克森	
轻型建筑的概念	31	准则, 美学与创新	119
爱伯哈德·莫勒		弗雷·奥托的演讲	
弗雷·奥托与生物学	43	概念构思 ——绘画与草图	123
乌尔里希·科尔		作品名录 (1951 ~ 2004)	161
弗雷·奥托建筑作品与研究方法 ——自然与技术的和谐	53	艾琳·迈斯纳, 爱伯哈德·莫勒	
艾琳·梅森那		附录	
模型与试验	60	弗雷·奥托在东方国家的项目 ——个人记录	351
建筑师和土木工程师在此相识	67	波多·拉什	
雷纳·格拉芙		向弗雷·奥托致敬	352
轻型建筑发展研究所与“沃姆布隆”工作室	75	弗雷·奥托传记	358
爱华德·巴布纳		参考书目	360
轻型建筑研究所与“纺织车间”	85	撰稿人	373
波多尔德·博克哈特		术语汇编	374
		致谢	376
		图片来源	377

frei Otto.

序 言

在弗雷·奥托 80 岁寿诞到来之际，德国慕尼黑理工大学建筑博物馆、慕尼黑理工大学结构工程系将筹办一次特殊的展示会。该展示会将对这位伟大的建筑师、设计工程师、研究者以及梦想家一生的作品进行全面的展示和回顾。弗雷·奥托早期对环境学、生态学的涉及，对轻型建筑、适应性建筑方面的系统研究与造诣以及他独特的人格魅力使他成为 20 世纪后半叶最重要的建筑师之一。

早在 1954 年，弗雷·奥托的一篇名为《悬索屋顶》的论文第一次引起了轰动。从那之后，他总能提出重大的构想与创新。弗雷·奥托与康士坦茨一家名为“彼得·斯特罗姆耶”（Peter Stromeyer）的帐篷制造商合作，在 1955 年卡塞尔和 1957 年科隆的联邦花园展览以及 1957 年柏林的世界博览会建造出了壮观的大型帐篷结构。在此之后，弗雷·奥托引起了全世界的特别关注。弗雷·奥托用他一生的精力对轻型建筑进行了系统而且不间断的研究。并且对材料、能量的最小利用及建筑与自然的和谐进行了孜孜不倦的追求。1964 年，斯图加特大学专门为弗雷·奥托成立了轻型建筑研究所，该校结构工程研究所所长、著名的桥梁工程师弗里兹·里昂哈特主动邀请弗雷·奥托来任职。在弗雷·奥托主管该研究所工作的 27 年期间，他与在此工作的工程师与学员们对不同的课题进行了广泛的研究，并赢得了世界范围的广泛赞誉。

1972 年，在德国国家研究基金的支持下，弗雷·奥托启动了名为“大跨度轻型建筑”的专项研究项目。在该项目中，他进行了更多重要的研究并发表了许多有世界影响力的论文与著作。弗雷·奥托与生物学家、人类学家乔安—乔治·赫尔穆克（Johann-Georg Helmcke）的相遇促进了他将研究方向转向了“自然建筑”研究，而“自然建筑”研究项目是德国自第二次世界大战以来最大的跨学科综合性转向研究项目。这意味着除弗雷·奥托之外，还没有其他的建筑师进行过如此大跨度、广范围的基础研究，而且该项目研究成果为“自然建筑”的发展带来了关键性的推动并提出了新的研究方向，同时也总能给大家带来无穷的灵感和反思。弗雷·奥托作为一名建筑师取得首次国际性的突破是他与罗孚·古特布罗德（Rolf Gutbrod）为 1967 年加拿大蒙特利尔世界博览会设计的德国馆。自此，弗雷·奥托与弗里兹·里昂哈特、奥弗·阿鲁普（Ove Arup）、特德·哈波尔德（Ted Happold）等杰出的建筑师以及结构师合作完成了一系列的杰作，在此列举一部分：1972 年与贝尼斯及合伙人（Behnish & Partner）公司合作完成了慕尼黑奥运体育公园的屋顶设计，1971 年与丹下健三（Kenzo Tange）合作完成了名为“北极之城”的课题研究，1975 年与卡尔弗雷德·穆赫勒（Carlfried Mutschler）和约阿基姆·兰纳（Joachim Langner）合作设计了曼海姆多功能厅，与罗孚·古特布罗德合作在沙特阿拉伯设计了一些大型建筑，除此之外还与坂茂（Shigeru Ban）为 2000 年汉诺威世界博览会设计了日本馆。

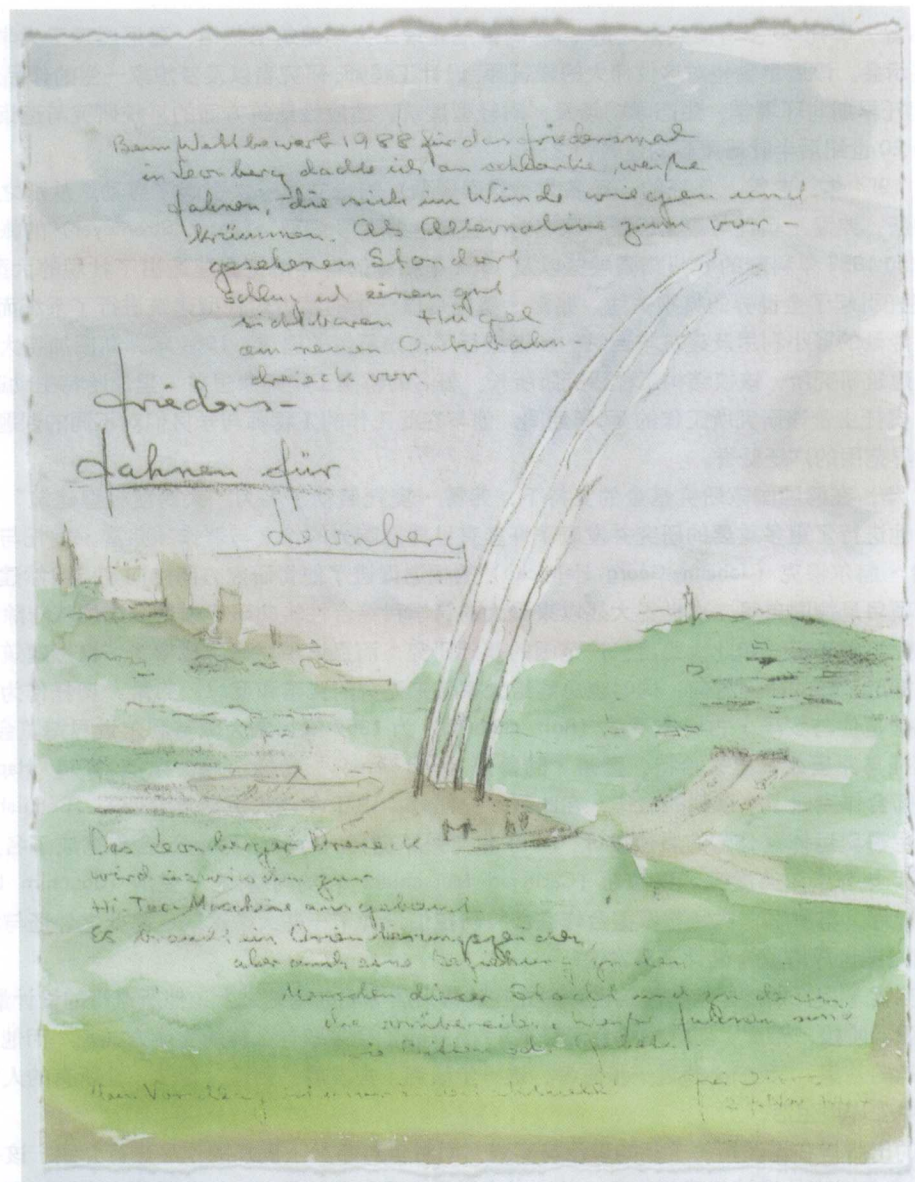
由于弗雷·奥托始终坚持将建筑设计建立在改善人居环境的基础之上，他所进行的设计最终得以实施的并不多。在策划和设计阶段，弗雷·奥托始终会问自己：“将来我们会采取什么样的生活方式？”而他永远会给自己这样一个肯定而明确的答案：“我们必须进一步思考，进一步研究，去发展、创造、评估，让所有的人能够在他们自己可以控制的自然中安详地生活。”

本书的出版旨在论述相关主题的理论与实践，同时也对弗雷·奥托的作品进行介绍。该书首次按照时间顺序列举了其 50 多年以来的设计与建筑作品，并在书中采用交叉引用符号（→）将贯穿本书的不同作品联系在一起，让读者在一定程度上能够对弗雷·奥托的形式丰富而且充满想像的设计进行一个较全面的了解。

特别感谢弗雷·奥托、英格丽德·奥托（Ingrid Otto）以及克里斯蒂·奥托—堪斯蒂格（Christine Otto—Kanstinger）！如果没有他们的全力支持，将不可能会有这次作品展示，此书也不会得以出版。同时要感谢波多尔德·博克哈特、斯图加特大学轻型建筑与概念设计研究所、加布里埃莱·海姆（Gabriele Heim）、尤尔根·亨尼克（Jurgen Hennicke）以及本书的作者、各位同行与主办方的帮助以及所有参与展示的工作人员的支持。另外，非常感谢 Birkhäuser 出版社卡罗琳娜·穆勒—施塔尔（Karoline Mueller—Stahl）对本书出版所作出的贡献。最后，要特别感谢所有赞助商以及执行委员会对建筑博物馆本次项目的慷慨资助！

温菲尔德·奈丁格
慕尼黑理工大学建筑博物馆

雷纳·巴特尔
慕尼黑理工大学结构工程系



莱昂贝格市 (Leonberg) 的和平旗帜，绘于1997年11月27日

弗雷·奥托——为更美好的“人类地球”而工作

温菲尔德·奈丁格

是自由者的脚步带领大家迈向更广阔的自由。

——米歇尔·福柯 (Michel Foucault)

1 "Der Herr des Augenblicks. Seine Liebe gilt dem Leichten und Beweglichen: Ein Zeit-Gespräch mit Frei Otto". *Die Zeit*, February 2, 2003

2 "Terre des Hommes" was the motto of Expo '67 in Montreal, quoting the title of a book by Antoine de Saint-Exupéry; following quotation: Frei Otto. "Umwelt von morgen – Baukunst im Wandel".

Wie werden wir weiterleben? Documentation of the talks and discussions. 42. Bundestag of BDA Hanover 1967, quoted from Berthold Burkhardt. *Frei Otto. Schriften und Reden 1951–1983*.

Braunschweig and Wiesbaden 1984, pp. 73–74

3 "Im Dialog mit der Natur. Frei Otto im Gespräch". Wolfgang Pehnt. *Die Erfindung der Geschichte*. Munich 1989, p. 161

4 Bruno Taut. *Die Auflösung der Städte oder die Erde eine gute Wohnung*. Hagen 1920

5 Frei Otto. "Die Zeit der vielen Architekturen". *Allgemeine Bauzeitung*, 1972, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 123

6 Frei Otto. "Subjektives und Kritisches zu dem, was andere als mein Werk bezeichnen". Karin Wilhelm. *Architekten heute. Portrait Frei Otto*. Berlin 1985, pp. 132–133

7 Frei Otto. "Stuttgarter Architektur – gestern, heute und morgen". Städtebauliches Institut der Universität Stuttgart (Ed.). *Zehn Vorträge*. Stuttgart 1979, pp. 75–100, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 156

8 Frei Otto. "Subjektives und Kritisches zu dem, was andere als mein Werk bezeichnen". Wilhelm. 1985 (note 6), pp. 131–170

9 Frei Otto. *Stuttgarter Architektur – gestern, heute und morgen*, 1979, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 157

10 Frei Otto. "Stuttgarter Architektur – gestern, heute und morgen". 1979, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 157

11 "Mir wird speiübel. Frei Otto über die west-deutsche Nachkriegsarchitektur". *Der Spiegel*, 13, 1977, pp. 223–226; Frei Otto. "Hört endlich auf, weiter so widernatürlich zu bauen!". *Schriftenreihe des Architekten- und Ingenieur-Vereins zu Berlin*, issue 29, Berlin 1977, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), pp. 140–149, the following quotations are also there; for Frei Otto's open letters cf. the bibliography.

12 Frei Otto. "Die Stadt von morgen und das Einfamilienhaus". *Baukunst und Werkform* 1956, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 37

13 Frei Otto. "Hühnerlegfabriken für Menschen – und kein Architekt, der dagegen streikt". *lui*, 1, 1979, pp. 26–28

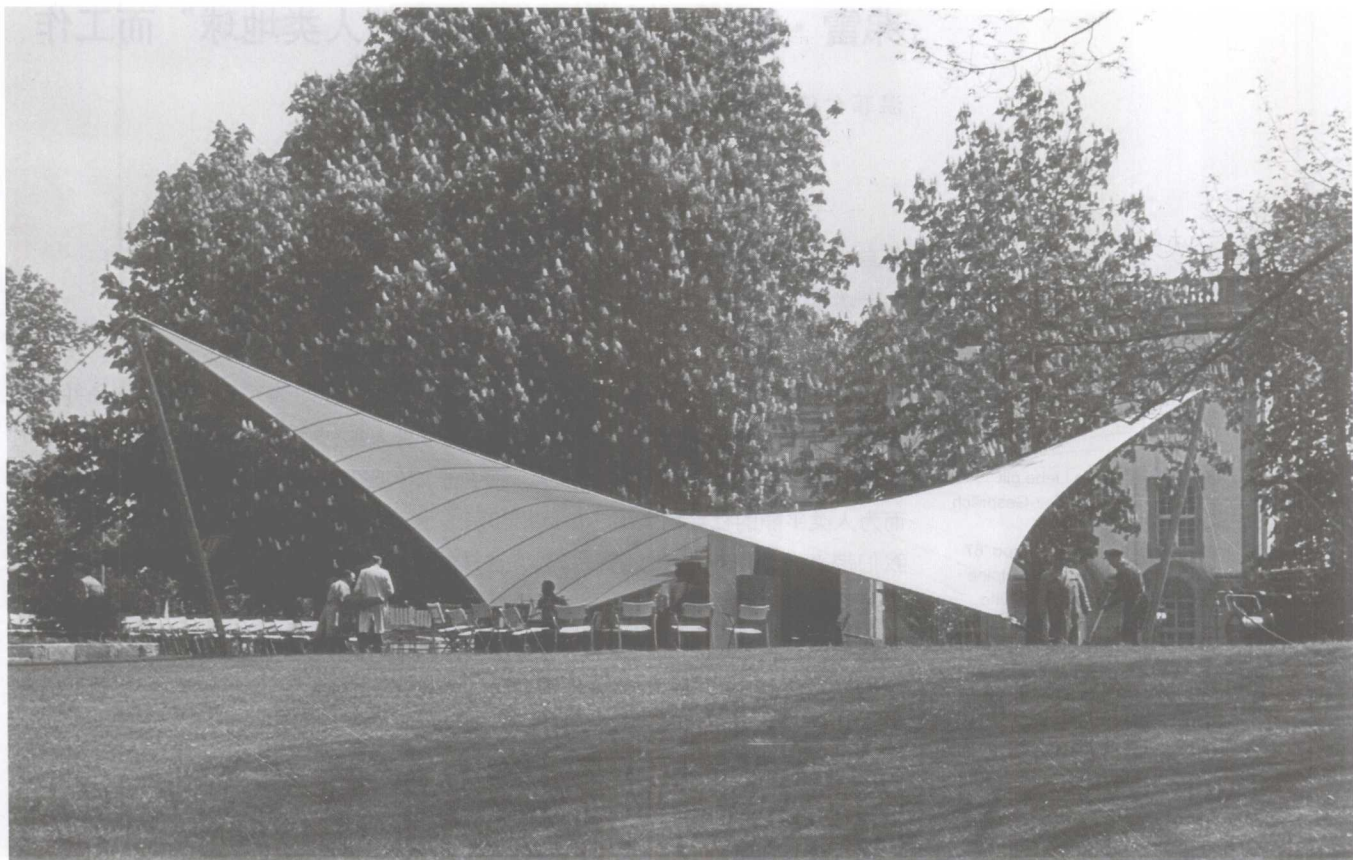
14 Frei Otto. "Stoppt endlich die Verfälschung. Weißenhof-Resolution". *Allgemeine Bauzeitung*, 51, 1980, p. 44

对于弗雷·奥托而言，建筑是一个经验事物。他对为个别人设计作品并没有太大的兴趣，他认为建筑应该是为了提高所有人的生活条件而设计建造的。同时他的兴趣也不在于设计单独的建筑，而在于如何形成一个充满想像力的设计过程从而为人类平静的社会创造出与自然相和谐的建筑：“我的愿望是用更轻更柔的建筑给我们带来一个更新更开放的社会。”¹这样的目标让弗雷·奥托与大多数的房屋建造者显得截然不同，同时这也成为弗雷·奥托作为一名充满关注“风沙星辰”²——人类地球——责任感的建筑师最杰出之处，也是他最显著的特点。“人类地球就是人类生活环境的总和。”对建筑师而言，“维持生活环境”³包括人类以及所有动植物的生活环境正是份内的工作。“我一直对一些人甚至是部分同行看不到这个地球的美妙景象感到十分诧异！”除弗雷·奥托之外，只有布鲁诺·陶特 (Bruno Taut) 一人在一战结束后不久曾对人类地球提出过类似的构想，他称之为“更好的人类住所”。⁴

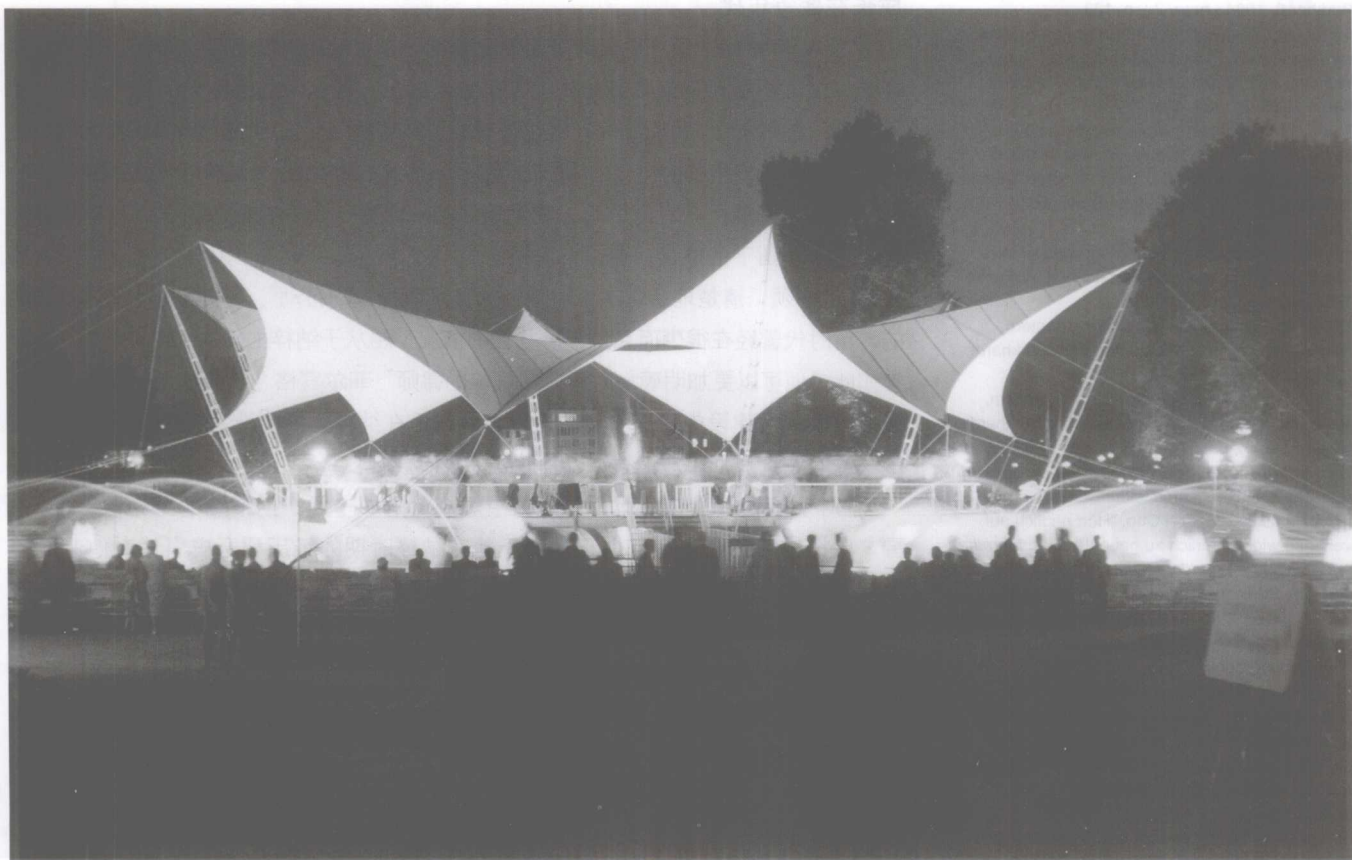
成长在战争年代

进入 20 世纪之后，现代建筑运动时期的一个主要特点就是社会委托。弗雷·奥托是二战之后重新推崇这种方式的少部分人之一，他认为纳粹主义时期是一个“扼杀建筑”⁵的时期。“我们这代人是成长在战争时期的一代人，我们渴望重建这个世界，我们渴望走出战争的阴影，我们渴望摆脱狂热主义与盲目的个人崇拜，我们渴望生存，而且是有节制的。”⁶时至今日，我们仍然能从弗雷·奥托的观念和作品中看到德国纳粹主义所留下的痕迹。弗雷·奥托认为，如果想真正地从“30 年代的枷锁中解放出来”，必须“清楚地认识这个时期，并且采取相应的行动”。⁷他坦率地承认，在他的青年时代曾经在很少而且是无碍社会的情况下屈从于纳粹主义的宣传⁸之下。正因为如此，他可以更加明确地对诸如“可怕的律师”菲尔宾格⁹ (Filbinger) 等那些本应该在国家民主建设中发挥作用，但反而对自己在纳粹时期的行为保持沉默甚至不表示歉意的建筑师、律师、教师以及政客们表示蔑视。

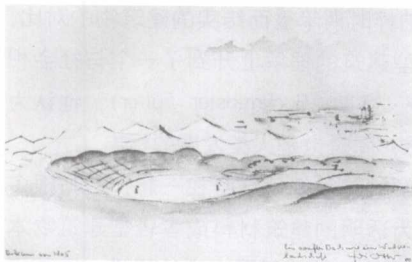
“对于年轻的建筑师而言，战火中燃烧着的城市是一门惨痛的导论课”¹⁰，弗雷·奥托在回忆时说道。也正是由于他在纳粹时期的经历和历史事件对他造成的影响，使他一直致力于前西德的建设，而且几乎没有人能像他那样尖锐地指出前西德错误的发展趋势。弗雷·奥托认为那些错误的发展趋势很可能成为国家重蹈覆辙的征兆。弗雷·奥托愤怒地表示反对“非自然”¹¹建筑，他要求拆除“近 30 年来堆砌在地球表面上像垢壳一样的建筑”，他痛心感慨“现代房屋让我感到恶心”，但是他的这些呼吁却一次次宣布无效。同时宣布无效的还有他的抗议书和公开信，包括：“欧洲的文化景观正在被国家驱动的兵营状住宅所毁灭”¹²、反对“人类的鸡笼”¹³、反对战后出现类似斯图加特魏森霍夫住宅群的“重纳粹化”。¹⁴



1955 年卡塞尔联邦花园展览音乐厅



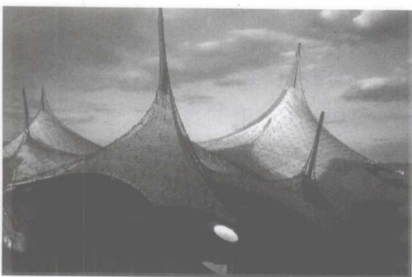
1957 年科隆联邦花园展览歌舞厅



云景般柔和的屋顶，绘于1980年



1967年蒙特利尔世博会德国馆模型



1967年蒙特利尔世博会德国馆

15 Otto Bartning (Ed.). *Darmstädter Gespräch: Mensch und Raum*. Darmstadt 1952, p. 137

16 Ibid., p. 86

17 Bruno Taut. "Nieder mit dem Seriosismus". *Frühlicht* 1920, issue 1, p. 11; cf. Winfried Nerdinger. "Ein großer Baum muß tiefe Wurzeln haben".

Tradition und Moderne bei Bruno Taut. Idem (Ed.). *Bruno Taut. Architektur zwischen Tradition und Avantgarde*. Stuttgart and Munich 2001, pp. 9–19

18 Winfried Nerdinger. "Aufbrüche und Kontinuitäten. Positionen der Nachkriegsarchitektur in der Bundesrepublik". Idem (Ed.). *Architektur der Wunderkinder. Aufbruch und Verdrängung in Bayern 1945–1969*. Salzburg 2005, pp. 9–23

19 Frei Otto. "Mit Leichtigkeit gegen Brutalität". *Allgemeine Bauzeitung*, 1976, reprinted in: Burkhardt. 1984 (note 2), pp. 128–132

20 Frei Otto. "Gestaltwerdung. Zur Formentstehung in Natur, Technik und Baukunst". *arcus, Architektur und Naturwissenschaft*, 4. Cologne 1988, p. 73

21 Laszlo Moholy-Nagy. *Von Material zu Architektur. Bauhausbücher 14*. Munich 1929, where the development of art is described as continuing dematerialization; Marcel Breuer sketched the dematerialization of a chair to the point of sitting on a column of air; cf. also Winfried Nerdinger. "Walter Gropius. Totale Architektur für eine demokratische Welt". *Jahrbuch des Zentralinstituts für Kunstgeschichte*. Vol. 2. Munich 1985, pp. 343–373; Andreas K. Vetter. *Die Befreiung des Wohnens*. Tübingen 2000

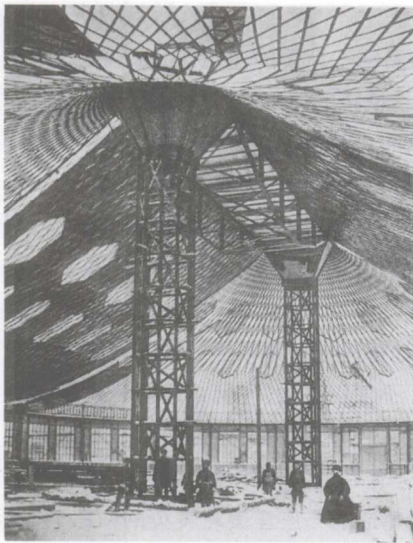
建筑物的轻质与可移动性

弗雷·奥托坚决抵制一切笨重、坚固和固结于地面的建筑形式。在他看来，这种结构形式是日耳曼人对于本国的一种感伤情绪的体现；同时，由于他在纳粹时期的经历，弗雷·奥托认为这种建筑形式也是纳粹主义对血统和土地的崇拜的体现。1951年，当德国的建筑界精英聚集在达姆施塔特就“人类与空间”话题展开讨论时，艾贡·艾尔曼（Egon Eiermann）郑重地说民谣中所唱到的人类的古老家园已经不再存在，我们面对的新家园就是整个世界，设计家园的工作就自然落到我们的肩上。¹⁵ 汉斯·施维佩尔（Hans Schwippert）还补充说道：“有一点值得我们注意，优秀的营造商在世界各地都建造了像帐篷一样的轻质而开敞的结构。”¹⁶ 此处所指的“轻质与可移动性”不仅仅包含20世纪现代化建筑中所体现出的飞机、轮船以及游牧民族帐篷含义，同时也包括一些建筑师在看到第一次世界大战带来的毁灭之后所发出的建筑的净化和非物质化的呼声。就像是布鲁诺·陶特以及他身边的朋友用玻璃和帐篷所建造的一座座美轮美奂的作品（“水晶链”），而这些正是和平主义者对战争中“嗜血者”¹⁷的反对呼声。总的来说，在第二次世界大战结束初期，对于轻型建筑的呼吁带有很强的意识形态色彩。¹⁸

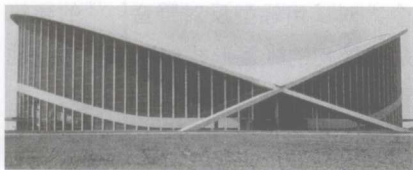
但是，在最初的时候只有弗雷·奥托一个人对“用轻型反对野蛮”¹⁹的建筑理念从社会角度有一个较全面的理解。即使是他最初的帐篷形式的建筑，也给他带来了很高的赞誉和广泛的关注，这些作品包括：1955年卡塞尔（→13, 15，此处数字指从P164开始的作品名录编号，下同——编注）和1957年科隆（→18～22）的联邦花园展览以及1957年柏林（→26～30）的世博会中所建造的壮观的大型帐篷结构。这些作品是当时德国建筑界从未有过的新建筑途径的体现，它的特点主要有：采用细链拉结加固、结构重量轻、能呈现出几乎飘浮的状态；除保护结构中的人群之外没有其他的建筑功能；不需使用时可以很容易地拆除。这些帐篷构造简单却形式优雅，到目前为止被当作完美建筑技术的标志。建筑采用了开敞的空间，与周围环境用流线形过渡，能够轻易地将参观者吸引到建筑中，但参观者身在其中却没有任何束缚感。弗雷·奥托诗歌般地将这种帐篷建筑称为“云景般柔和的屋顶”，通过增加建筑的可移动性和临时性，可以将这种建筑和人类和谐而愉快地联系到一起。弗雷·奥托第一次有机会将这种景象更大规模地实现是他为1967年加拿大蒙特利尔世界博览会设计的德国馆（→76）。而他倾向于将这类建筑归到“轻松的即兴作品”之列。诺夫哥罗德市（Nijni Novgorod）的帐篷结构和马修·诺维茨基（Matthew Nowicki）所设计的罗利大剧院开创了一个采用索网结构的轻型建筑的新纪元。²⁰ 艾贡·艾尔曼和塞普·鲁夫（Sep Ruf）为布鲁塞尔世界博览会设计的透明德国馆是为了向世人展示一个新的德国形象，而弗雷·奥托在蒙特利尔为世界博览会设计的德国馆却为德国转变成一个和平的民主国家形象赢得了国际性的赞誉。

轻型建筑方案

前文我们讨论了建筑的非物质化和轻型化。自建筑工业化以来，钢材和玻璃在建筑物中的使用越来越多，它们在建筑物总重以及建造预算中的比例成为建筑现代化的指标。著名的建筑理论家、历史学家西格弗里德·吉迪恩（Siegfried Giedion）和其他的建筑历史学家曾对现代建筑的发展历史进行研究，并建立了现代建筑的非物质化程度与建筑历史形式的消逝之间的联系。包豪斯建筑学派将物体和设备的非物质化看作是对人类的一种“解放”，而且与人类的国际化机动化发展一致。²¹ 建筑的“非物质化”在战后被理解成了对玻璃材料的大量使用以及透



俄罗斯诺夫哥罗德市的椭圆形展览厅，1896年



北卡罗来纳州罗利大剧院，1950 ~ 1953年

22 Cf. R. Buckminster Fuller, *Utopia or Oblivion: The Prospects of Humanity*. London 1970; Idem, *Operating Manual for Spaceship Earth*. New York 1963; Idem, *Konkrete Utopie*. Duesseldorf 1974, "the general principle finding ways of doing more with less".

23 Wilhelm. 1985 (note 6), p. 80

24 Frei Otto, "Stuttgarter Architektur – gestern, heute und morgen". 1979, quoted from Burkhardt. (note 2), p. 166; Frei Otto, "Die neue Pluralität und das Verhältnis zur Natur". *Systeme als Programm, arcus, Architektur und Naturwissenschaft*, 8, Cologne 1989, pp. 30–33

25 Frei Otto, "Das Zelt Dach. Subjektive Anmerkungen zum Olympiastadion". *Allgemeine Bauzeitung*, 1972, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 98

26 "Ein Zeit-Gespräch" (note 1)

27 "Die Kongreßhallen-Debatte". *Bauwelt*, 1958, pp. 13–16, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 45

28 Frei Otto, *Das hängende Dach*. Berlin 1954, pp. 88–93

明效果的形成，常常被很含糊地用来表达与纳粹时期笨重而结实的建筑物的对比。除弗雷·奥托之外，只有很少一部分人对轻型建筑的理解上升到了一个与社会相关的“哲学层面”。其中一个就是巴克敏斯特·富勒 (Buckminster Fuller)，他认为建筑物的重量不仅仅是工业化发展水平的标志，同时也是人类发展的标志。²²

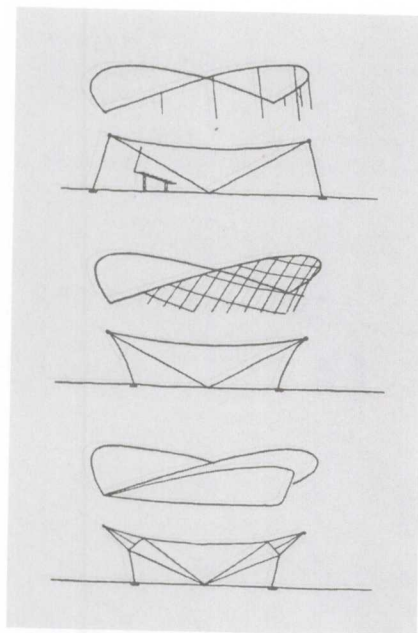
弗雷·奥托将建筑的轻型化和人类的“解放”很好地结合在一起。但与很多建筑现代化的提倡者不同，弗雷·奥托不认为透明的建筑材料或者轻型建筑物本身可以改善人类生活环境，就像他所说的：“建筑物并不局限在它的规模，即使将它们数十倍地增大或者缩小，仍然可以发挥其作用，所以我们必须注意到的是建筑物的本身其实与人类毫无关系。”²³ 他认为建筑最重要的特征应该是与人类的结合及其对人类而言的品质。尽管如此，他也极其反对通常所提到的关于“人类建筑”的说法，因为他所关注的并不是个人的利益：“建筑物只有在当其能够促进与人类的和平共存时才能称得上是‘人类’的。”²⁴ 这种豪迈的宣言也正好说明了为什么弗雷·奥托从来没有满足于某一种建筑方案，也从来不为某一种轻型结构形式是普遍适用的——“我从来没有对我所参与的任何一块工作感到满意过，我也永远不想感到满意。”²⁵

不求建筑的声望，但求建筑的“短暂性”

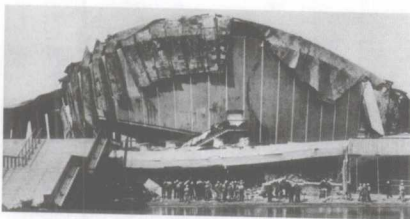
对于弗雷·奥托而言，建筑的轻型化不仅仅指建筑的重量轻、材料少、施工耗能低，而且也包括建筑的“短暂性”，这里的“短暂性”指的是建筑的可修改性与可变性。这种观点也正是弗雷·奥托针对“纳粹主义的永恒性思想”²⁶ 的反应。纳粹时代的官方建筑家试图通过建筑的规模庞大以及质量集中来表达建筑的持久性和永恒性，从而作为国家权力的标志。所以，在弗雷·奥托的一生中，他一直反对笨重的建筑，同时他也反对任何具有权威或者带有象征意义的建筑。试图采用大理石或者花岗岩建筑来让“千年德意志”永恒的想法与弗雷·奥托的思想严格相悖。他特意将轻型建筑设想为具有可改变性与可移动性的特点，而且不追求任何声望以及壮丽，正是他对纳粹时期建筑对人的轻视的体现。这也是二战之后弗雷·奥托之所以对纪念碑建筑的重现表示极端抗议的原因。

由美国出资，休·斯塔宾斯 (Hugh Stubbins) 于1956年所建成坐落于柏林的议会厅被称为是象征“自由讨论”的标志建筑。而弗雷·奥托是惟一个对这种标志建筑的新形式持有相反意见的人，他说道：“‘自由讨论’是永远不可能被建造出来的，仅仅可能通过建筑来表现。”²⁷ 在和著名建筑师及工程师弗雷德·N·塞维鲁 (Fred N. Severud) 进行讨论的时候，弗雷·奥托对该工程中采用的豪华的建筑材料、华而不实的平台、夸张的纪念碑以及屋面高深梁等建筑形式进行了严厉的批评。为了对比，弗雷·奥托勾画出马修·诺维茨基所设计的美国北卡罗来纳州罗利剧场的建筑草图。该剧场主体由两个斜放相交的抛物线混凝土拱形成，拱之间的屋面采用了悬挂索网结构。整个结构显得自然而轻巧，毫无矫揉造作之处。当弗雷·奥托1950年到美国访问的时候，该建筑还仅仅处于设计阶段，但其轻巧的造型以及相邻柱之间自由的空间就已经给他留下了深刻的印象，而且该建筑对弗雷·奥托日后对于帐篷结构以及索网结构的研究提供了巨大的推动。²⁸ 弗雷·奥托的观点直到1980年终于得到了证实，但却为时已晚，他当时严厉批评的议会厅周边混凝土大梁发生了令人悲痛的倒塌事故。

弗雷·奥托一直反对那些具有象征意义或者“雄伟”的建筑，即使它们出自最著名的建筑师之手。比如：著名设计师勒·柯布西耶 (Le Corbusier) 在1958年布鲁塞尔世界博览会上展示的混凝土帐篷以及比利时“原子球”建筑（在弗雷·奥



柏林议会厅的屋顶结构草图



柏林议会厅发生局部倒塌，1980年5月21日

托看来它仅仅是核威胁的象征)，埃罗·沙里宁 (Eero Saarinen) 为美国环球航空公司设计的飞鸟状航站楼以及约翰·伍重 (Jørn Utzon) 在悉尼歌剧院上使用的风帆造型。²⁹ 当弗雷·奥托得知位于斯图加特的新国家艺术馆采用了詹姆斯·斯特林 (James Stirling) 的方案时，他感到特别愤怒。詹姆斯·斯特林通过方案竞赛的方式赢得了该建筑的设计，若按照当时社会通用的评判标准，弗雷·奥托承认詹姆斯·斯特林的确超越了斯图加特建筑圈的设计水平，但弗雷·奥托认为这种竞标方式仅仅是“看似民主，实质上是通过竞赛给城市涂抹上了一层小资产阶级分子色调”。当新建筑完工之后，展现在大家面前的却只是“一扇扇设有巨大檐口却并不支撑屋顶的石墙、一座象征着不朽的堡垒以及一个以权力作为背景的示范工程”。³⁰ 弗雷·奥托甚至找到了斯特林的设计方案的“原型”——坐落于慕尼黑由亚历山大·凡·布兰卡 (Alexander von Branca) 所设计的新绘画馆 (Neue Pinakothek)。令人更加反感的是，建造方竟然宣称：“我们采用大间距的宏伟的石结构很好地再现了斯皮尔·阿尔贝特时代。”由于纳粹时代的深刻经历，弗雷·奥托对于此类建筑的批判态度也由最初的坚决反对发展到后来的屈从和憎恶，他失望地说道：“现代建筑已经离我们远去，纪念碑再次回到了我们身旁。”

形式无法克服其单调性

与大多数建筑批评家相比，弗雷·奥托能够更加清楚和准确地说出为什么现代建筑处于危机中的原因。他认为：即使是进入 20 世纪之后，真正意义上的“功能性建筑”并不多，很多情况是将替代功能作为建筑的表现形式，这种做法最终只是推进了个体设计者的形式理念。现代建筑运动中的建筑师们一直试图找到新的途径来走出这个危机，但却仍然不能跳出一一种“显著的功能性风格”³¹；他们总是认为设计中必须“表现”出某些东西，这样导致人们一直生活在一个充满“表现主义”的世界中，而建筑的功能性则蜕变成建筑的“装饰”而已。于是建筑的重建带来了“现代建筑的传统主义”，导致带来了大量简单而刻板的笨重建筑。人们常常不愿进行进一步的研究来探寻新的解决方法，而喜欢直接引用已有的形式元素。尽管密斯·凡·德·罗 (Mies van der Rohe) 仍然在设计中采用水晶刚性元素³²，但是到了平庸的建筑师手中取而代之的则是沉闷的网格形立面设计³³或者是“批量设计具有形式化外观的俗套的‘功能建筑’”³⁴以及对盒子形建筑的装饰，而且这些做法逐渐流传到了整个世界进而形成了一种“国际风格”。布鲁诺·陶特对这些做法进行了严厉的批评并称这是一种“沉闷的国际垃圾展示”³⁵。早在 1929 年，这些做法就导致了反其道而行之的后现代主义。但却只是带来了传统形式的重现而已，这次运动中注重自我表现的建筑师以及形式主义者仅仅追求了建筑的形式。弗雷·奥托通过不间断地对建筑形式以及自然建筑的跨学科研究指出：现代建筑的一致性可以通过“形式”的变化来克服是一种错误的观点。他认为：“对建筑形式的急切追求是由于形式的无穷性以及原创性的缺乏。”³⁶

新的建筑文化建立需要进行充分的基础研究

弗雷·奥托对“Gestaltwerdung” (诗意的化身)³⁷ 的研究超过了 20 世纪其他的建筑家，他对于自然界、科技以及建筑中的新形式的出现过程进行了深入研究。通过这些研究，弗雷·奥托致力于发展一种轻型、自然、适应性强以及可改变的新的建筑形式。由他建立以及主管的两处研究所——斯图加特轻型建筑研究所以及柏林轻型建筑发展研究所，是仅有的以跨学科基础性研究为对象而且将研究成果公开的研究机构，其研究成果在全世界范围内推动了该学科的发展。他们的研

29 Wilhelm. 1985 (note 6), p. 71; Frei Otto. "Moderne Architektur". Burkhardt. 1984 (note 2), pp. 62-63

30 Frei Otto. "Brutalismus in Stuttgart?". Stuttgarter Zeitung, 1977, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), pp. 152-153, following quotation also there.

31 Frei Otto. "Bauen für morgen?". 1962, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 49; following quotation p. 60

32 Ibid., p. 53; cf. the Team X group's criticism of the Seagram Building: "a still born on a pedestal"

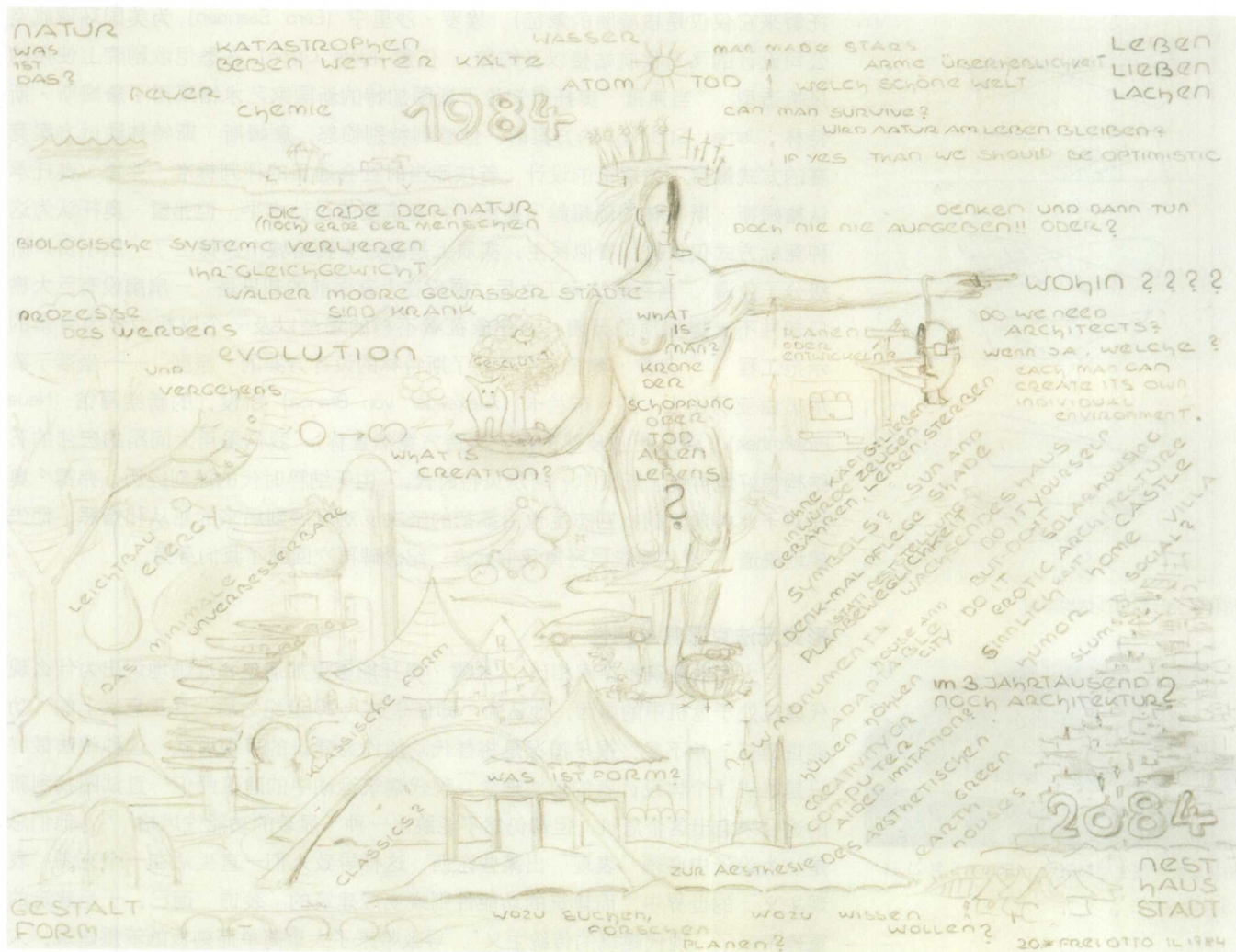
33 Ibid., p. 49

34 Frei Otto. "Mit Leichtigkeit gegen Brutalität", quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), pp. 129-130

35 Bruno Taut. Die neue Baukunst in Europa und Amerika. Stuttgart 1929, p. 54; cf. Winfried Nerdinger (Ed.). Bruno Taut. Stuttgart and Munich 2001 (note 17), pp. 9-19

36 Frei Otto. "Stuttgarter Architektur - gestern, heute und morgen". 1979, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 161

37 Frei Otto. Gestaltwerdung. Zur Formentstehung in Natur, Technik und Baukunst. arcus, Architektur und Naturwissenschaft, 4. Cologne 1988



《什么是自然？——自然就是生活、爱和欢笑》，绘于1984年



“和平纪念碑”雕塑群草图，绘于1988年5月

究目的不在于单个的建筑以及建筑形式，而是在于对建筑的整体把握以及其中的规律研究；其研究不是为了得到个别的成果，而是通过综合性的研究来找到解决问题的途径。这种基础性的研究在建筑界是被严重忽视的，但恰恰只有进行这样的研究才能找出问题的答案，而弗雷·奥托认为：“新的建筑文化的形成需要对它的基本概念进行最为广泛的研究。”³⁸ 近些年来，人们似乎变得越来越多愁善感，而且关于建筑文化缺乏的抱怨越来越多，但如果弗雷·奥托的观点不被人采纳或者实施，再多的抱怨都是无济于事的。

自 20 世纪 50 年代以来，弗雷·奥托将他的研究重点逐步转向对“自然建筑”的理解。他尝试对自然界中所存在的自组织过程³⁹以及经济性原理进行研究，这种理念也与他本人排斥建筑设计中的个体自我表现是一致的。与很多建筑师狂热地追求个性相反，弗雷·奥托自青年时就是对“个性”表示出怀疑和不一致的看法。他认为最好的建筑形式应该是“无名的”，是一种自然而然地出现并与自然界规律相和谐的形式。因此，模型方法是弗雷·奥托所采用的最基本的研究方法，通过建立模型可以模拟找形过程以及模型优化。⁴⁰而在当时看来，弗雷·奥托对于自然建筑的过程特征的研究和理解却不可避免地将他放到了与当时的主流相反的方向。当时“艺术性建筑师”都把目光集中在单个形式固定的建筑作品上，而且这样的建筑也统治了当时的建筑杂志，即使这样，弗雷·奥托却认为这样的作品只是一些简单地“用来炫耀的建筑”。⁴¹因此，在当时的建筑界大舞台中，弗雷·奥托只是扮演了一个局外人的角色，他很少被邀请去参加建筑设计竞赛或是被委任参加竞赛的陪审小组。

弗雷·奥托将他的研究方向集中在以下几个方面：帐篷结构的表面积最小化；采用倒装牵引网确保网壳结构的稳定性；用压力比来确定地面充气蒙皮结构的形状以使之更好地融合到周围的景象之中；易变建筑，可以通过改变形式来适应不同人的需求。在他看来，他对自然建筑的这些研究是一种遵循自然界规律的合理的找形过程，若从更高的层面上讲，该研究在一定意义上是为了寻求一个更加平静而和谐的社会，同时达到社会与自然的和谐。弗雷·奥托所构建的景象让崇尚禁欲主义的建筑师们陷入了“欲望建筑”⁴²的恶梦之中。而实际上，这个梦是“以和平和爱为主旋律的一幅精致而优美的抽象派拼贴画”，这个梦是一座爱的阁楼。弗雷·奥托研究工作的最终目标是为了将人类地球变成一个建立在“愉快文化景观”中的“和平的充满爱的建筑”。⁴³与大多数建筑师不同，弗雷·奥托追求的至少是自己梦想的景象，对于他而言——“梦想绝不是空想”。

38 Frei Otto. "Hört endlich auf". Burkhardt. 1984 (note 2), p. 142

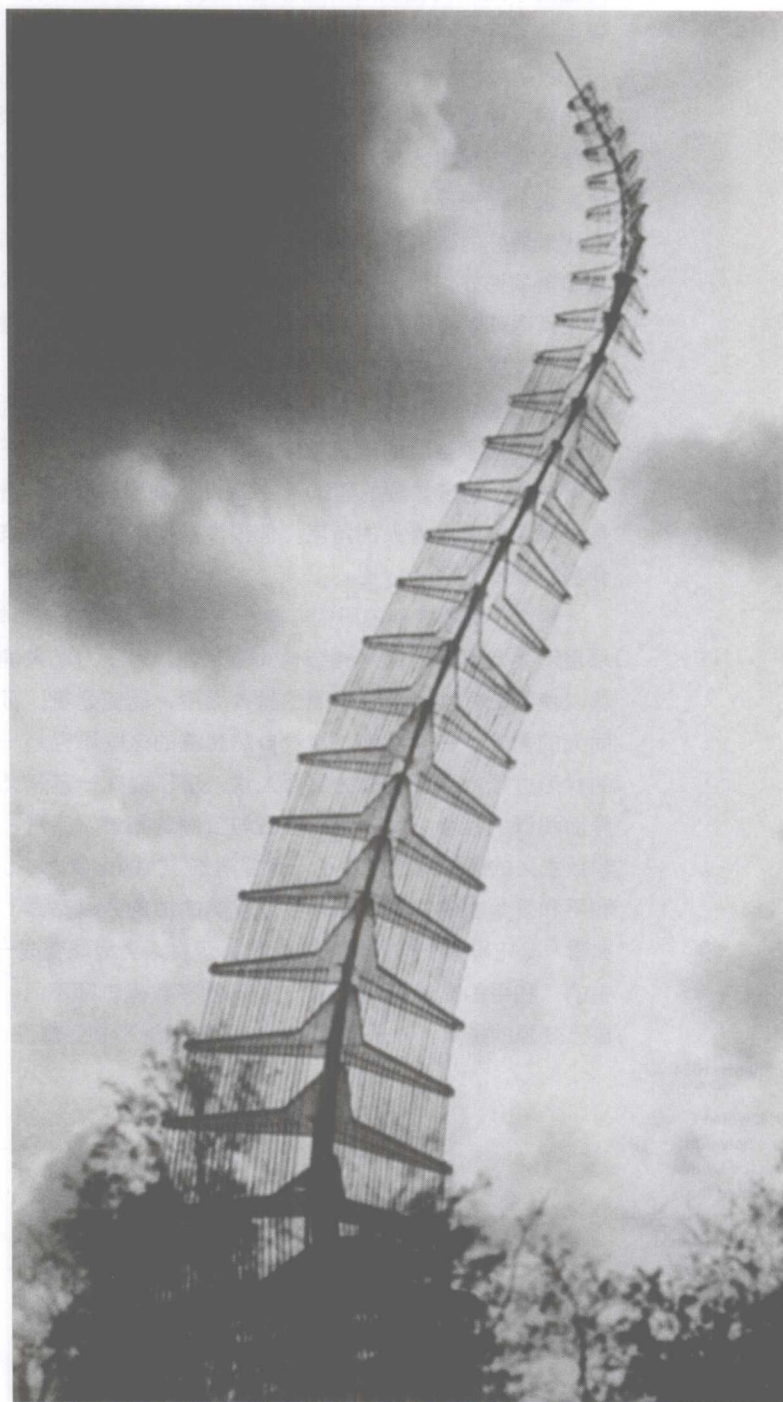
39 Concepts. 29. *Architektur – Natur*; it would be interesting to study the connections between work at the IL and the research conducted by Ilya Prigogine and Manfred Eigen, who invented the term "self-organisation" for molecular chemical and biological processes, cf. Manfred Eigen. Ruthild Winkler. *Das Spiel. Naturgesetze steuern den Zufall*. Munich 1975; Ilya Prigogine. *Dialog mit der Natur*. Munich 1981

40 Frei Otto. Bodo Rasch. *Gestalt finden. Auf dem Weg zu einer Baukunst des Minimalen*. Munich 1995

41 Frei Otto. "Die Zeit der vielen Architekturen". *Allgemeine Bauzeitung*, 1972, quoted from Burkhardt. 1984 (note 2), p. 122

42 Frei Otto. "Subjektives und Kritisches zu dem, was andere als mein Werk bezeichnen". Wilhelm. 1985 (note 6), pp. 162–163

43 Frei Otto. "Hört endlich auf". Burkhardt. 1984 (note 2), p. 147



可移动起重机模型

的中央，在塔顶设置一个旋转平台，平台中心设有一个垂直轴，轴上安装一个可旋转的吊钩，吊钩上悬挂一个重物。当重物被吊起后，平台会绕轴旋转，使重物移动到指定的位置。这种装置可以用于搬运重物，也可以用于测量重物的重量。

这种装置的优点是结构简单，操作方便，可以搬运重物，也可以用于测量重物的重量。但是，这种装置的缺点是只能搬运重物，不能搬运液体，也不能搬运气体。因此，这种装置的应用范围比较有限。

这种装置的发明，为后来的起重机设计提供了重要的参考。在以后的设计中，人们开始将这种装置与其他机械部件结合起来，设计出更加复杂、功能更加强大的起重机。这些起重机的出现，极大地提高了搬运重物的效率，为工业生产和交通运输的发展做出了巨大的贡献。

这种起重机的出现，不仅提高了搬运重物的效率，也为后来的起重机设计提供了重要的参考。在以后的设计中，人们开始将这种装置与其他机械部件结合起来，设计出更加复杂、功能更加强大的起重机。这些起重机的出现，极大地提高了搬运重物的效率，为工业生产和交通运输的发展做出了巨大的贡献。

这种起重机的出现，不仅提高了搬运重物的效率，也为后来的起重机设计提供了重要的参考。在以后的设计中，人们开始将这种装置与其他机械部件结合起来，设计出更加复杂、功能更加强大的起重机。这些起重机的出现，极大地提高了搬运重物的效率，为工业生产和交通运输的发展做出了巨大的贡献。