

博士论丛

高技术生态建筑发展历程 ——从高技派建筑到高技术生态建筑的演进

Gaojishu Shengtai Jianzhu Fazhan Licheng

—Cong Gaojipai Jianzhu Dao Gaojishu Shengtai Jianzhu De Yanjin

刘云胜 著

Liu yunsheng

中国建筑工业出版社

CHINA ARCHITECTURE & BUILDING PRESS

博士论丛

高技术生态建筑发展历程

——从高技派建筑到高技术生态建筑的演进

刘云胜 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高技术生态建筑发展历程——从高技派建筑到高技术生态建筑的演进/刘云胜著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2008

(博士论丛)

ISBN 978-7-112-10268-6

I. 高… II. 刘… III. 生态学-应用-建筑学
IV. TU18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 119826 号

责任编辑: 李 东

责任设计: 张政纲

责任校对: 汤小平

博士论丛

高技术生态建筑发展历程

——从高技派建筑到高技术生态建筑的演进

刘云胜 著

*

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

北京红光制版公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 22¼ 字数: 410 千字

2008 年 9 月第一版 2008 年 9 月第一次印刷

印数: 1—2,500 册 定价: 48.00 元

ISBN 978-7-112-10268-6

(17071)

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)

序

科学技术在人类社会的发展过程中起着决定性的作用，科学技术上的每一次重大进步总会促进人类文明的质的飞跃。建筑作为人类文化艺术的主要特征之一，其演化发展也与技术的进步息息相关，可以说每一种划时代的建筑文化都建立在相应的科技水平上。这其中无疑有着社会、政治、经济、文化等方面的历史动因，但我们可以清晰地看到，它与历史上科学技术发展进步和建筑技术理念演进的阶段性特征紧密关联。另一方面，世纪之初的世界政治、经济、文化格局正发生翻天覆地的变化，这种变化的速度逐渐超越了人类的认知能力与接收范围，不时将各种极为复杂的关系和普遍性的问题构成的世界展现在人类面前。在这个过程中，特别是 20 世纪 50 年代以来日益严峻的全球性问题诸如：工业化国家环境污染严重，公害事件不断发生，人们越来越感觉到生活在一个不安全、不健康的环境中。时至今日，生存和发展与全球环境问题愈演愈烈，人口激增、资源锐减、生态失衡、环境破坏以及能源的日渐枯竭，几乎已经到了触一发即发的程度。

严峻的现实问题，引发了许多建筑学科的有识之士和青年学者的深层次思考、研究和努力探索，借助当代高新技术，积极应对当今和未来严峻的资源和环境危机。无疑，刘云胜博士后《高技术生态建筑发展历程》的论著，正是在当今数字时代、生态时代对解决资源和环境危机在建筑发展方向上的一种积极、理性的探索研究，具有紧迫的现实意义、理论意义和实用价值；本文为更多从事高技术生态建筑的当代科技人员和建筑师提供了一个研究和实践的平台，为中国的高技术生态建筑发展起到了很好的铺垫作用。这部专著的可贵之处在于：从哲学的高度指出当代人类决不是简单地抛弃现代科技文明而回到原始洪荒时代，而是要促进科技的人性化以及科技、生态、社会和文化的协调发展；三次科学技术革命促进了相对应的三次建筑技术革命，使得当代高技术与高技派建筑沿着数字化、生态化的技术道路复归；以生态学及生态系统的基本原理与基本特征为研究的基础，建立了科学的、系统的生态建筑观及相应的宏观生态策略框架，并以此为依据进一步建立了中观层面的生态建筑设计原则框架，指出当代生态技术与生态建筑的发展走向高技化、数字化的道路；前瞻性地指出在当代数字技术、生态技术和建筑科学技术融合的趋势下，数字时代、生态时代的数码建筑（数字建筑）、生态建筑和高技术建筑通过融合的技术手段走向了“三位一体”的融合道路，系统地建立了高技术生态建筑的两大理论框

架——技术体系和研究体系的理论框架，积极倡导当代高技术生态建筑共生的理性主义哲学。建筑学是一门古老而复杂的交叉学科，同时也是一门与实践紧密结合的应用学科。将高技术生态建筑的理论和实践运用于当代生态城市建设具有极其重要的战略意义和广泛的应用价值——它一方面契合了“可持续发展”的全球共识，是建筑学领域自身的拓延和发展；另一方面也为解决当代或未来城乡建设中的资源、能源和环境问题提供了一个行之有效的解决途径。本书不失为一部很有价值、很值得学习借鉴的专业著作。

作者是我曾经指导的博士生，和他在一起的五年时间里，无论是研究课题、学术讨论还是一同从事建筑创作，熬过无数个日日夜夜。在他身上总有一股与其他学生不一样的“倔劲”，正是由于这种坚韧执著的精神，激发他开拓进取、锐意创新、不达目标绝不罢休，因此，他往往总是能把课题研究、建筑创作完成得尽善尽美。多年的教学、科研和建筑创作实践，使得作者无论从专业基础与技能还是处理人与人交流的能力方面都得到很大的提高，他的设计能力和办事效率都是我所指导过的学生中不多见的。作者在攻读博士学位期间读过数百本著作，满房子的书挤满了他的博士生公寓，几乎无出入之地。他的知识和睿智伴随着勤奋苦读、刻苦钻研而提升，也带给他更成熟、更敏捷的思维。作者在攻读博士学位期间，还受聘去上海临近城市挂职锻炼担任一年的副市长，协助市长分管城市建设工作，这是一份与“象牙塔”里的学校工作所不同的挑战，但同时也锻炼了这位青年学者，通过基层锻炼后的作者对事物的判断和决策，都能有较好的、成熟的工作心态去应对，这些都是与他的这段工作经历分不开的。学术研究的核心在于不断开拓和创新，人的知识和能力无非从书本和实践中得来，作者做到了这些，已经迈出了坚实的步伐，取得了可喜的成果，相信在以后的工作和学习中一定能再接再厉、勇攀学术高峰！

同济大学建筑与城市规划学院教授 博导 刘云

2008年夏 于同济大学

论文摘要

本文首先从宏观的角度,以数字时代、生态时代人类面临的严峻资源和环境危机为背景,以科学技术的发展为主线,以建筑技术理念的生成发展作为切入点,从哲学的高度深刻剖析了20世纪的哲学思潮以及技术的哲学本质、价值和技术文明,并系统地分析了技术观和发展观的两大走向以及对技术的多元批判,指出当代人类决不是简单地抛弃现代科技文明而回到原始洪荒时代,而是要促进科技的人性化以及科技、生态、社会 and 文化的谐调发展,确保发展的可持续性——为本文的研究奠定了哲学思想上的基础。

其次,通过对高技派建筑(狭义的高技术建筑)的求本溯源,回顾了近现代建筑发展中的高新技术及其影响,阐述了现代主义的技术理性思想及其美学观。根据技术哲学对技术的研究以及三次科学技术革命相对应的三次建筑技术革命,将高技派建筑的发展界定为本原阶段、异化阶段、软化阶段和复归阶段共四个阶段,重点探讨了高技派建筑在异化阶段和软化阶段的时代背景、社会背景、技术背景和人文背景,系统而详尽地剖析了高技派建筑在异化阶段和软化阶段的具体表现、本质特征和美学观,指出当代高技术与高技派建筑复归的道路——数字化、生态化趋势,为本文的研究建立了逻辑结构。

再次,以生态学及生态系统的基本原理与基本特征为研究的起点,概述了生态学的学科分支、研究方法及城市生态系统的基本构成。系统地分析了早期朴素注重生态的建筑设计理论和实践,深刻地剖析了20世纪60年代以后(全球性的绿色运动以后)“生态决定论”类型和“技术决定论”类型注重生态的建筑设计理论和实践对当代生态建筑设计理论和实践的影响。在上述三项研究的基础上建立了科学的、系统的生态建筑观及其相应的宏观生态策略框架,并以此为依据进一步建立了中观层面的生态建筑设计原则框架,认为生态建筑的普及与推广必须从“浅层”的技术和经济层面走向“深层”的价值和制度层面,指出当代生态技术与生态建筑的发展呈现出高技化、数字化趋势,为本文的研究建构了理论平台。

最后,通过分析数字技术在当代建筑领域的广泛运用及其影响以及数字技术在当代生态建筑设计中的广泛运用及其影响,探讨了当代建筑在数字技术革命、生态技术革命中的演进,并进一步系统地分析了当代高技术生态建筑及多元化探索,前瞻性地指出在当代数字技术、生态技术和建筑

科学技术融合的趋势下,数字时代、生态时代的数码建筑(数字建筑)、生态建筑和高技术建筑通过融合的技术手段走向了“三位一体”的融合道路,为本文的研究指明了方向。在上述研究成果的基础上,系统地建立了高技术生态建筑的两大理论框架——技术体系和研究体系的理论框架。总结性地倡导并指出,在科学技术高度发展的今天,技术作为“一种拯救的力量”使得高技术生态建筑成为人类面对当今和未来严峻的资源 and 环境危机的一种积极、理性的探索,无疑是人类文明、科学技术与建筑进步的具体体现,必将成为当代和未来建筑发展的主流方向之一。

关键词: 哲学思想, 技术, 高技术建筑, 生态技术, 生态建筑, 数字技术, 高技术生态建筑

ABSTRACT

Base on digital and ecological age, environment crisis as well as resources shortage that mankind faces, this paper firstly takes the development of science and technology as the main line, the creation and development of architecture techniques as the starting point. It analyzes the philosophy current of 20th century, philosophical essence and value of technology, and technological civilization. It also systematically gives insight into the future of philosophy of technology and philosophy of development. This paper tells that in no way people today will desert advanced modern technology and go back to primitive society. Rather, they will promote humanization of technology, sustainable and harmonious development of technology, ecosystem, society and culture. Thus the philosophical foundation of the paper is laid.

In the next place, through tracing to the source of the high-tech architecture, it looks back the high-tech used in contemporary and modern architectures and its affection. It illustrates the technical and rational ideas as well as its aesthetical conception. According to the research of the technology philosophy and three architecture technology revolutions which are opposite to three science technology revolutions, this paper divides the development of high-tech architecture into four stages: rooting stage, dissimilating stage, intenerating stage and reverting stage. And it focuses on researching

time, social, technique and the humanity background of high-tech architecture in its dissimulation stage and the intenerating stage. Meanwhile, this paper systematically gives insight into specific performance, essential characteristics and aesthetical value of high-tech architecture in its dissimulation stage and intenerating stage.

Then, taking basic principle of ecology and ecosystem as the starting point, this paper also talks about subjects and research methodology of ecology and constitution of urban ecosystem. Systematical analysis is given to theories and practices of early architecture that values more on ecology. Also in detail discussed is the impact from “eco-theory” and “tech-theory” (architecture theories existing since 1960s) on eco-architecture theory and practice. Thus scientific and systematic eco-architecture ideas and frameworks are established, based on which a more advanced architecture framework is also done. The advanced architecture framework deems that promotion of eco-architecture ideas has to start with “low level” and then go up to “high level”. And modern eco-tech and eco-architecture are becoming more and more high-tech oriented and digitalization oriented.

Finally, by analyzing the wide application and impact of digital technology in contemporary architecture, this paper gives an approach to the development of contemporary architecture in digital and ecological revolution. Furthermore, it also analyzes possibilities of modern high-tech eco-architecture, and for the first time amongst its peers points out that convergence of modern digital technology, eco-technology and architecture technology gives birth to “Three-in-One” architecture, i. e. , digital architecture, eco-architecture and high-tech architecture combining together. Consequently, technological and theoretical frameworks of high-tech eco-architecture are established. This paper further concludes that technology as “saviour” has enabled high-tech eco-architecture to represent human being’s deep insight into the current and future recourses and environment. It is undoubtedly the reflection of advancement of human civilization, technology and architecture and it will surely be mainstream of future architecture.

Key Words: philosophy, technology, high-tech architecture, eco-technology, eco-architecture, digital technology, high-tech eco-architecture

本文创造性的研究成果

本文对于高技术生态建筑的发展研究，其创造性的研究成果可以归纳为以下几个方面：

(1) 对于历史上建筑的发展、技术的发展和其哲学思想的系统考察和分析中，揭示了技术与建筑发展进程中的互动规律，深刻解析了高技术和高技派建筑从本原到异化、软化、复归的“之”字形螺旋上升发展的否定之否定过程。

(2) 针对当前在价值观念、方法论和技术路线上都不同程度地存在一定误区的生态建筑（绿色建筑、可持续发展建筑）、生态技术研究和实践，本文建立了科学的、系统的生态建筑观及其相应的宏观生态策略框架，以此为依据界定了生态建筑与生态建筑技术，并进一步建立了中观层面的生态建筑设计原则框架，为微观层面的具体生态建筑设计和技术策略提供了可操作性的理论依据。

(3) 科学、系统地建构起高技术生态建筑的两大理论框架——技术体系和研究体系的理论框架，为实践探索提供了现实的、可操作的技术路线和技术保证，为理论研究提供了宽广的视野和新的方向。前瞻性地指出当代数码建筑（数字建筑）、生态建筑和高技术建筑通过融合的技术手段走向了“三位一体”的融合道路，积极倡导当代高技术生态建筑共生的理性主义哲学。

目录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 信息社会的来临	1
1.1.1.1 计算机、互联网的发展历程与信息技术	2
1.1.1.2 知识经济的崛起与经济全球化	3
1.1.1.3 社会生活方式的数字化与社会文化的全球化	4
1.1.1.4 人类思维方式的变化	7
1.1.1.5 托夫勒对中国的三大预测和对世界的四大新预言	8
1.1.2 可持续发展依然是 21 世纪的主题	9
1.1.2.1 人类面临的严峻问题和挑战	9
1.1.2.2 可持续发展思想的诞生	14
1.1.3 新世纪科学与技术的发展趋势	18
1.1.3.1 科学与技术	18
1.1.3.2 技术的特征与存在方式	19
1.1.3.3 第三次科学革命与技术革命	19
1.1.3.4 当代的大科学与高技术趋势	20
1.2 研究动态	22
1.2.1 相关文献及理论综述——对信息时代、数字技术、高技术 建筑的研究现状	22
1.2.2 相关文献及理论综述——可持续发展及生态建筑理论的 研究现状	26
1.2.3 相关文献及理论综述——技术哲学领域的研究现状	33
1.3 研究的内容、目的、意义与方法	35
1.3.1 研究的内容	35
1.3.2 研究的目的、意义	36
1.3.3 研究的方法	36
2 建筑技术理念的生成发展与哲学思考	38
2.1 建筑技术理念的演进	40
2.1.1 原始时期	41
2.1.2 前工业时期	42
2.1.3 工业化时期	43

2.1.4	后工业化、信息化初期	44
2.1.5	信息化时期	46
2.2	哲学思考	48
2.2.1	20 世纪的哲学思潮	48
2.2.2	技术的哲学本质、价值和技术文明	51
2.2.3	异化与技术异化	53
2.2.4	技术观的两大走向	55
2.2.5	发展观的两大走向	56
2.2.6	对技术的多元批判	57
2.3	本章小结	61
3	“高技派”建筑与高技术的发展历程与信息化、生态化趋势	63
3.1	“高技派”建筑与高技术建筑	64
3.2	“高技派”建筑的求本溯源	66
3.2.1	近现代建筑发展中的高新技术及其影响	67
3.2.1.1	18 世纪下半叶至 19 世纪下半叶建筑发展中的高新技术及其 技术表现	67
3.2.1.2	19 世纪下半叶至 20 世纪初建筑发展中的高新技术及其 技术表现	69
3.2.1.3	第一次世界大战之后建筑发展中的高新技术及其影响	73
3.2.1.4	第二次世界大战之后建筑发展中的高新技术及其影响	74
3.2.2	现代主义的技术理性思想及其美学观	76
3.2.2.1	现代主义的技术理性思想	76
3.2.2.2	现代主义——被曲解的理性主义	81
3.2.2.3	现代主义的美学观——第一代机器美学（理性主义美学）	82
3.2.3	“高技派”的产生及其美学观	85
3.2.3.1	相关流派、理论对“高技派”诞生所产生的影响	85
3.2.3.2	“高技派”建筑的诞生——对现代主义的扬弃	90
3.2.3.3	“高技派”代表人物、代表作品及设计思想	93
3.3	“高技派”建筑的异化、软化和复归	127
3.3.1	“高技派”建筑的异化	128
3.3.1.1	异化时期“高技派”建筑的具体表现	129
3.3.1.2	异化时期“高技派”建筑的特征——极端的理性主义	131
3.3.1.3	异化时期“高技派”建筑的美学观——第二代机器美学 （极端理性主义美学）	137
3.3.2	“高技派”建筑的软化	140
3.3.2.1	技术软化及其社会背景	140

3.3.2.2	与两大走向的技术观相对应的美学观——高技术与高情感	142
3.3.2.3	“高技派”建筑的软化	143
3.3.2.4	软化时期“高技派”建筑的特征——软化的理性主义	147
3.3.2.5	软化时期“高技派”建筑的美学观——第三代机器美学 (软化的理性主义美学)	148
3.3.3	“高技派”建筑的复归	149
3.3.3.1	数字时代高技术的复归道路——数字化、生态化趋势	150
3.3.3.2	数字时代“高技派”建筑复归的道路——数字化、生态化 趋势	152
3.3.3.3	“高技派”建筑复归的目标——共生	159
3.4	本章小结	161
4	生态建筑与生态技术的发展历程与高技化、数字化趋势	163
4.1	生态学及其基本原理	164
4.1.1	生态学的形成、发展及研究对象	164
4.1.2	生态学的基本原理	167
4.1.3	生态系统的基本特征	169
4.1.4	生态学的学科分支及研究方法	170
4.1.5	城市生态系统	174
4.2	注重生态的建筑设计理论和实践	176
4.2.1	具有原始生态倾向的传统民居原型	177
4.2.2	早期具有朴素生态倾向的建筑设计思想和实践	182
4.2.2.1	20 世纪初以前的朴素生态思想和实践	182
4.2.2.2	现代主义建筑大师的朴素生态思想和实践	185
4.2.3	“生物气候地方主义”类型注重生态的建筑设计理论和 实践	189
4.2.3.1	与能量关联的、适应地域和气候条件的建筑设计理论 和实践	190
4.2.3.2	生物气候地方主义建筑设计理论的形成和实践	193
4.2.4	“生态决定论”类型注重生态的建筑设计理论和实践	201
4.2.4.1	奈斯及深层生态学理论	202
4.2.4.2	舒马赫及中间技术观	204
4.2.4.3	西姆·范·德·莱恩及法拉隆斯研究所	208
4.2.4.4	生物建筑运动及盖娅运动	209
4.2.5	“技术决定论”类型注重生态的建筑设计理论和实践	211
4.2.5.1	富勒及“少费多用”思想	212
4.2.5.2	威尔夫妇及自维持住宅理论与实践	214

4.2.5.3 以高技术为特征的注重生态的建筑设计理论与实践	215
4.3 系统的生态建筑观	217
4.3.1 系统的生态建筑观及其相应的宏观生态策略	218
4.3.1.1 生态建筑系统的整体性、开放性	219
4.3.1.2 生态建筑系统的动态性	220
4.3.1.3 生态建筑系统的区域性	221
4.3.1.4 生态建筑系统的资源可持续性	222
4.3.2 生态建筑及生态建筑技术	223
4.3.2.1 生态建筑的界定	223
4.3.2.2 生态建筑技术及其技术分层	224
4.4 生态建筑的设计原则及实施的制度保障	227
4.4.1 生态建筑的中观设计原则	227
4.4.1.1 环境保护原则	228
4.4.1.2 资源持续利用原则	229
4.4.1.3 适应地域和气候原则	230
4.4.1.4 人性化、健康原则	231
4.4.2 生态建筑实施的制度保障	232
4.5 生态建筑与生态技术发展的高技化、数字化趋势	234
4.6 本章小结	239
5 基于数字技术和生态技术的高技术生态建筑	241
5.1 当代建筑在数字技术、生态技术革命中的演进	242
5.1.1 数字技术在当代建筑领域的广泛运用及其影响	243
5.1.1.1 设计及决策阶段	243
5.1.1.2 施工建造阶段	252
5.1.1.3 使用和管理阶段	253
5.1.1.4 数字技术的广泛应用对当代建筑发展的影响	256
5.1.2 数字技术在当代生态建筑设计中的广泛运用及其影响	256
5.1.2.1 生态建筑设计信息的获取和收集阶段	257
5.1.2.2 生态建筑设计信息的交流和传递阶段	260
5.1.2.3 生态建筑设计信息的分析和处理阶段	264
5.1.2.4 生态建筑设计实施的有效途径——CAM技术与CIBM技术	268
5.1.2.5 数字技术与生态技术走向融合对当代生态建筑设计与理论的影响	271
5.2 基于数字技术和生态技术的高技术生态建筑及多元化探索	273
5.2.1 基于数字技术和生态技术的高技术生态建筑及特性	273
5.2.1.1 基于数字技术和生态技术的高技术生态建筑	274

5.2.1.2 基于数字技术和生态技术的高技术生态建筑的特性	274
5.2.2 基于数字技术和生态技术的高技术生态建筑的多元化探索	275
5.2.2.1 融合多种技术思维的探索	276
5.2.2.2 积极采用被动式节约能源消耗、降低污染的探索	279
5.2.2.3 通过高新技术达到低能耗、高资源效率、广适应性的探索	282
5.2.2.4 积极主动对可持续设计的探索	285
5.2.2.5 以“生物—气候”为主题的探索	287
5.2.2.6 以仿生建筑学为主题的探索	288
5.3 高技术生态建筑技术体系的理论框架	291
5.3.1 高技术生态建筑的基本出发点与目标	292
5.3.2 高技术生态建筑的微观设计原则与技术措施	293
5.3.2.1 策划及规划设计	293
5.3.2.2 建筑设计	297
5.3.3 智能化运行与管理	305
5.3.3.1 高技术生态建筑的自觉应变能力	305
5.3.3.2 高技术生态建筑自觉应变系统的基本构成与特征	307
5.3.3.3 典型个案分析	309
5.4 高技术生态建筑研究体系的理论框架	313
5.4.1 高技术生态建筑的哲学观（共生的理性主义哲学）	314
5.4.2 高技术生态建筑的技术观	316
5.4.3 高技术生态建筑的环境观	318
5.4.4 高技术生态建筑的文化观	319
5.4.5 高技术生态建筑的美学观（共生的理性主义美学）	320
5.4.6 高技术生态建筑的伦理观	322
5.4.7 高技术生态建筑的时代观	323
5.4.8 认同的力量——当代高技术生态建筑	325
5.5 本章小结	327
6 结论	328
参考文献索引	331
致谢	342

1 绪 论

“人类已经进入 21 世纪，可持续发展仍然是本世纪的主题，尽管国内国际把 21 世纪称为生态世纪，然而我们正加速向‘信息社会’迈进，‘数字经济’、‘数字地球’、‘数字城市’的口号已不绝于耳，它标志着生产力极大提高，是人类文明进一步发展的重要方法，但并不是文明进步的全部含义……”——吴良镛

1.1 研究背景

1.1.1 信息社会的来临

始于 20 世纪中叶的信息¹革命来势迅猛，从它诞生之日起，已经显示出比工业革命更深远、更强大的威力；20 世纪 80 年代国际互联网给全世界带来更大的冲击，使这一浪潮像一场风暴再一次迅速地席卷了全球。纵观人类历史长河，这次变革无论在深度和广度上都是人类所不曾经历的，它对整个社会影响将比历史上任何一次浪潮的影响更为迅猛与深远。从美国著名的未来学家阿尔温·托夫勒（A. Toffler）所著的《第三次浪潮》²中我们看到，在人类历史的发展过程中曾经掀起过三次产业革命的浪潮：第一次是由“农业革命”开始的“农业文明浪潮”，历时数千年；第二次是由“工业革命”开始的“工业文明浪潮”，历时不过三百余年；第三次是正在进行的“信息革命”³形成新的文明——“信息文明浪潮”，预计几十年即可完成。这次革命是由信息技术的迅速变革而引起的，并正加速进行着不同产业结构的调整与创新，深刻地改变着人们赖以生存的信息环境和物质环境，

1 信息和数字是两个不同但紧密相关的概念。进入信息社会以后，这两个概念被高频率地使用。由于本文研究的是信息社会时期的事物，因而在下文中采取诸如“数字革命”、“数字社会”、“数字技术”、“数字时代”这一通常默认的说法，不再强调“信息革命”与“数字革命”、“信息社会”与“数字社会”、“信息时代”与“数字时代”、“信息技术”与“数字技术”的区别。

2 阿尔温·托夫勒：《第三次浪潮》，朱志焱等译，北京：新华出版社，1996。

3 按照默认的观点，到目前为止在人类文明史上曾经发生过五次信息革命：分别是语言的产生、文字的形成、造纸和印刷术的使用、电气与电信技术的发明和使用、计算机和网络技术的发明使用。

而信息技术的发展、信息社会的形成以及人们信息意识的产生，为我们的科学实践和科学研究提供了重要的依据和新的视角。

1.1.1.1 计算机、互联网的发展历程与信息技术

1946 年第一台用电子管作为开关元件的电子计算机在美国研制成功，尽管它体积庞大，运算速度只有每秒 5 000 次，然而人类以此为起点，步入了第一代电子计算机的发展历程。1952 年，冯·诺意曼（John von Neumann）领导制造的电子计算机诞生，成为今天所有计算机的原型，冯·诺意曼因此被誉为现代计算机之父。1959 年以晶体管为开关元件的第二代电子计算机也在美国问世。1952 年达默提出集成电路思想，1959 年集成电路被发明（基尔比等），1964 年出现了以集成电路为核心的第三代电子计算机。经过世界各地局域网近二十年的发展，到 1989 年国际互联网（Internet）通过各地局域网将全世界三十多万台计算机联网，形成了一个在光纤和其他连线里存在的另一个地球、另一个世界、另一个村落，之所以说是另一个世界，是因为在这个互联网的世界里，以往我们需要通过其他方式和媒介完成的许多工作，现在都可以用计算机的方式，通过在网上飞驰的电子来完成，这是一个由“比特”构成的世界。

“信息”（Information）作为一个科学概念首先是由申农于 1948 年在通信领域中提出的，他认为信息就是不定性减少的量，或者说信息就是两次不定性之差。如果一个消息的内容是收信人已知的，那么收信人收到消息后，就不会引起知识的变化，不定性并没有减少或消除，收信人也就没有得到任何消息；但是如果消息的内容，收信人事先并不知道，那么收到消息后就会引起收信人知识的变化，不定性就会有所减少或消除，所以申农认为信息就是减少或消除收信人的某种不确定性。尽管申农早在 1948 年就给出了信息的定义，但是直到目前为止学术界还没有一个公认的定义，据统计，世界上已经公开发表有关信息的概念与定义约有 39 种之多。但从一般意义上讲，到处都是信息，在这一点上，“信息”一词成为概括一切事物特征的一个概念。而对于“信息社会”的界定，一般倾向于把一个有半数以上的人从事信息的生产流通的社会称为“信息社会”¹。

1957 年正值美国工业鼎盛时期，约翰·奈斯比特（John Naisbitt）声称，美国开始步入信息社会，其根据是，在 1956 年美国的白领人数首次

1 比特（字节）——即 bit，是构成数字化信息的最小单位，是计算机系统中用来进行运算、处理和存储的最小二进制数，即 0 和 1。由于计算机系统是以二进制数作为其运行的基础，所以计算机和网络信息均是由二进制的 0 和 1 组成的，也就是由比特（bit）构成的。所以按照目前默认的说法“比特”代表“信息”或“数字”而用于书面语言和口头语言中，诸如：“比特生活”、“比特城市”、“比特建筑”等等。

2 严耕，陆俊著，网络悖论，北京：国防科技大学出版社，1999：45。

超过从事体力劳动的蓝领人数，因而“在这个新社会，有史以来第一次，我们大多数人要处理信息，而不是生产产品”，信息技术对生产率的贡献率已经超过 50%，标志着人类已经开始了信息社会的进程。尽管信息时代到来的具体时间还没有定论，世界各国迈入信息社会的步伐也不一，但它确实已经来到我们的身边。在这一事件背后是由于计算机、现代通信等信息设备和技术的广泛使用，使得生产自动化、办公自动化、家庭自动化的人工替代手段被普遍推广，从而在一定的区域和行业范围内，让多数人摆脱了繁重的体力劳动，集中精力于认识和创造性的工作。至此，信息产业及相关服务的工作逐步成为社会劳动的主流¹，人们对于世界和自身的认识，以及改造它们的技术都已加速发展，而各种知识的增长也日新月异。

严格地说，信息技术本身并不是产生和创造信息的源泉，但信息技术的应用能够使信息的传递更加快捷便利，传统的信息传递的载体由于信息技术的应用，有的发生了根本的变革，有的甚至将会被彻底淘汰。需要指出的是，所谓的信息社会的到来并不是指信息的本质发生了改变，而是指信息传递媒介的本质发生了变化。与此同时，由于媒介的变化，信息的传递量有了惊人的增加，仅仅从这一点上看，我们在一定程度上也可以说信息发生了改变。信息具有流动性、可扩充性、可压缩性、可替代性（可替代资本、人工或有形的物质等）、扩散性、可共享性等诸多特点，这也是其借助计算机和网络传输的优势所在。人们逐渐认识到能源、材料、信息是物质世界的三个基本要素。

20 世纪 70 年代以来，随着微电子技术、计算机技术、通信技术、光电子技术等的发展，围绕着信息的产生、收集、传输、接收、处理、存储、检索等，形成了开发和利用信息资源的高技术群——信息技术。其中最主要的是信息处理技术（主要是计算机技术）、信息媒介传递技术（通信技术）及信息存贮技术。在这样的背景下整个世界产生了深刻的变化，以信息技术为代表，新的生产力的发展不仅改变了原有的经济和社会结构，而且使人们的生产方式、生活方式、思维方式和思想观念也发生了巨大的变化。

1.1.1.2 知识经济的崛起与经济全球化

信息革命对经济领域影响的一个方面，就是使原来的工业经济向知识

1 1962 年，美国人马克卢普（F. Machlup），将教育、研究和设计、通信媒介、信息社会和信息服务五大类三十多个部门定义为知识产业，并度量了它们的产值，证明了信息业的独立存在及其在经济增长中的作用。1977 年，波拉特（Marc U. Porat）在此基础上又提出了信息产业是“第四产业”的理论，划分和定义了“第一”、“第二”信息部门，提出了一整套度量信息经济的方法，并进行了实际测算，发现美国的信息业发展速度大大超过了农业、工业和服务业，为有关信息社会的理论奠定了坚实的基础（汪向东，1998 年）。