# 计算机基础教育课程改革与教学优化

JISUANJI JICHU JIAOYU KECHENG GAIGE YU JIAOXUE YOUHUA

◎ 宋 勇 著

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

# 计算机基础教育课程改革与教学优化

宋　勇　著

北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有　侵权必究

**图书在版编目（CIP）数据**

计算机基础教育课程改革与教学优化 / 宋勇著. —北京 ：北京理工大学出版社，2019. 4

ISBN 978 - 7 - 5682 - 6522 - 5

Ⅰ. ①计…　Ⅱ. ①宋…　Ⅲ. ①电子计算机 - 教学研究 - 高等职业教育　Ⅳ. ①TP3 - 42

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2018）第 278249 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司
社　　址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号
邮　　编 / 100081
电　　话 /（010）68914775（总编室）
（010）82562903（教材售后服务热线）
（010）68948351（其他图书服务热线）
网　　址 / http://www. bitpress. com. cn
经　　销 / 全国各地新华书店
印　　刷 / 三河市天利华印刷装订有限公司
开　　本 / 710 毫米 × 1000 毫米　1/16
印　　张 / 13
字　　数 / 240 千字
版　　次 / 2019 年 4 月第 1 版　2019 年 4 月第 1 次印刷
定　　价 / 65. 00 元

责任编辑 / 李玉昌
文案编辑 / 韩　泽
责任校对 / 周瑞红
责任印制 / 李　洋

图书出现印装质量问题，请拨打售后服务热线，本社负责调换

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

# 前　言

计算机基础教育是培养学生信息素养、普及计算机知识、推广计算机应用的重要途径。随着国民经济的高速发展，计算机应用的广泛与深入，学生对计算机知识的要求也在逐步提高。现阶段计算机教育正面临着新的挑战。长期以来，多数计算机基础课程沿用传统的教学方式，缺乏创新意识，使得学生对这一课程缺乏足够的兴趣和重视。为了解决这一问题，使学生可以正确利用计算机解决生活和学习中遇到的问题，笔者对计算机基础课程改革思路与教学优化进行了研究。

本书共分为五章，其内容简单介绍如下：第 1 章概述了研究背景和意义，阐述了相关概念界定，介绍了国内外计算机基础教育改革主要采用的理论和国内外计算机基础教育人才培养模型，分析了国内外计算机基础教育改革现状。第 2 章分析了高职院校计算机基础教育的现状，并且根据国家中长期教育发展规划对高职计算机基础教育的新要求，提出了高职计算机基础教育的指导思想。第 3 章对高职院校计算机基础教育课程体系进行了设计与构建，并以高等职业院校的小学教育专业为例，详细说明了如何构建“强基、重用、促思”的课程体系。第 4 章首先梳理了计算思维发展情况，对计算思维的形成和发展过程进行全面的分析，然后提出了两种基于计算思维的教学模式和一种基于计算思维的学习模式，最后叙述了如何将这些模式应用到计算机基础课程的教学和学习中。第 5 章分析了混合式学习的现状和理论基础，探讨了基于混合式学习的计算机基础课程的教学优化与实践。

计算机应用能力是当代社会中不可或缺的部分，计算机基础课程质量的好坏将直接影响广大学生的学习效果，因此计算机基础课程改革与教学优化是现阶段亟待解决的。本书如有不足之处，望广大读者批评指正。

# 目　　录


第1章　绪　论 …… (001)

1.1　研究背景与意义 …… (001)

1.1.1　研究背景 …… (001)

1.1.2　研究意义 …… (002)

1.2　相关概念的界定 …… (003)

1.2.1　计算机学科的概述 …… (003)

1.2.2　计算机专业课程 …… (003)

1.2.3　非计算机专业计算机课程 …… (004)

1.2.4　计算机基础教育 …… (004)

1.2.5　课程改革的定义 …… (004)

1.3　新的计算机科学技术与教学模式 …… (007)

1.3.1　新的计算机科学技术 …… (007)

1.3.2　新的教学模式 …… (010)

1.4　国内外计算机基础教育改革主要采用的理论 …… (015)

1.4.1　建构主义学习理论 …… (015)

1.4.2　分层教学理论 …… (017)

1.5　国内外计算机基础教育人才培养模型 …… (018)

1.5.1　以“计算思维”为核心的计算机基础教育模式 …… (019)

1.5.2　以“行动能力”为核心的计算机基础教育模式 …… (020)

1.5.3　以“综合应用技能”为核心的计算机基础教育模式 …… (021)

1.6　国内外计算机基础教育改革研究与分析 …… (021)

1.6.1　中外计算机基础教育历史回顾 …… (021)

1.6.2　中外高校计算机基础教育课程设置比较 …… (024)

1.6.3　国外计算机课程设置的借鉴 …… (026)

1.6.4　我国计算机基础教育改革的对策 …… (027)

1.7　本章小结 …… (028)

**第 2 章　高职院校计算机基础教育的现状与发展趋势** …… (029)

2.1　高职院校学生学情分析…… (029)

2.1.1　国内外大学生学情调查情况 …… (029)

2.1.2　高职院校各类型生源基本素质现状与差异 …… (030)

2.1.3　高职院校学生学习情况 …… (032)

2.2　高职院校非计算机专业计算机基础教育规模…… (033)

2.3　高职院校新生计算机基础情况的调查与分析…… (034)

2.3.1　研究对象和方法 …… (034)

2.3.2　结果分析 …… (034)

2.3.3　结果讨论 …… (037)

2.4　国内外高职院校计算机基础教育现状…… (038)

2.4.1　国外高职计算机基础课程的实施概况 …… (039)

2.4.2　国内高职计算机基础课程的实施概况 …… (041)

2.5　国家中长期教育发展规划对高职计算机基础教育的新要求…… (042)

2.5.1　国家中长期教育发展规划对高职教育的要求 …… (042)

2.5.2　计算机基础教育在高职院校人才培养中的重要意义 …… (046)

2.5.3　新要求下高职计算机基础教育的指导思想 …… (047)

2.6　本章小结…… (048)

**第 3 章　高职院校计算机基础教育课程体系的设计与构建** …… (049)

3.1　课程体系概述…… (049)

3.1.1　课程体系的定义 …… (049)

3.1.2　课程体系内容要素的选择与组织 …… (050)

3.1.3　高等学校课程体系 …… (053)

3.2　高职院校计算机基础教育课程类型与课程体系设计策略…… (054)

3.2.1　大学计算机基础教育课程类型 …… (055)

3.2.2　高职院校计算机基础教育课程类型 …… (055)

3.2.3　高职院校计算机基础教育课程体系设计策略 …… (056)

3.3　高职院校计算机基础教育课程体系构建
——以小学教育专业为例…… (057)

3.3.1　小学教育专业人才培养要求 …… (057)

3.3.2　小学教育专业对计算机能力的要求 …… (058)

3.3.3　小学教育专业计算机基础教育课程体系的构建 …… (059)

3.3.4　小学教育专业计算机基础教育课程标准 …… (061)

3.4 本章小结……（097）

**第 4 章 基于计算思维的计算机基础教育课程教学与学习的模式** …（098）

4.1 思维科学概述……（098）

4.1.1 什么是思维科学 ……（099）

4.1.2 思维科学与思维教育 ……（099）

4.1.3 计算科学 ……（100）

4.1.4 思维教学分析 ……（100）

4.1.5 科学思维培养要求 ……（102）

4.2 计算思维研究……（103）

4.2.1 计算思维概述 ……（103）

4.2.2 计算思维的发展阶段划分 ……（104）

4.2.3 计算思维在国内外发展情况 ……（107）

4.2.4 计算思维的地位 ……（109）

4.2.5 计算思维能力培养方法论的创建 ……（110）

4.3 基于计算思维的教与学的模式设计……（111）

4.3.1 模式、教学模式的含义 ……（111）

4.3.2 基于科学思维模型构建的依据 ……（115）

4.4 基于计算思维的探究式教学模型的构建……（116）

4.4.1 构建依据 ……（116）

4.4.2 教学模型构建 ……（117）

4.5 基于计算思维的任务驱动式教学模型的构建……（118）

4.5.1 构建依据 ……（118）

4.5.2 教学模型构建 ……（120）

4.6 基于计算思维的网络自主学习模式模型的构建……（121）

4.6.1 构建依据 ……（121）

4.6.2 学习模型构建 ……（122）

4.7 基于计算思维能力培养的教与学模式在
计算机基础课程教学中的应用……（123）

4.7.1 基于计算思维的探究式教学模式在《C 语言程序设计》
教学中的应用 ……（123）

4.7.2 基于计算思维的任务驱动式教学模式在《软件工程》
教学中的应用 ……（128）

4.8 本章小结……（133）

**第 5 章　基于混合式学习的计算机基础课程教学优化实践** …… (134)
5.1　混合式学习的现状 …… (134)
5.1.1　混合式学习的产生 …… (134)
5.1.2　混合式学习的界定 …… (135)
5.1.3　国外的研究和实践 …… (137)
5.1.4　国内的研究和实践 …… (139)
5.2　混合式学习的理论基础 …… (140)
5.2.1　人本主义理论 …… (140)
5.2.2　行为主义学习理论 …… (141)
5.2.3　教育传播理论 …… (142)
5.2.4　以活动为中心的教学设计 …… (142)
5.2.5　掌握学习理论 …… (143)
5.2.6　深度学习理论 …… (144)
5.3　计算机基础课程混合式学习的设计 …… (144)
5.3.1　混合式学习在计算机基础课程中的应用模式 …… (145)
5.3.2　计算机基础课程中混合式学习的设计步骤 …… (146)
5.3.3　计算机基础课程中混合式学习设计的前期分析 …… (148)
5.3.4　计算机基础课程中混合式学习的过程设计 …… (149)
5.3.5　计算机基础课程中混合式学习的支持设计 …… (161)
5.3.6　学习评价设计 …… (162)
5.3.7　制定混合式学习计划表 …… (165)
5.4　计算机基础课程混合式学习的实践 …… (166)
5.4.1　教学实践对象 …… (166)
5.4.2　课程前期分析 …… (167)
5.4.3　教学组织与实施 …… (169)
5.5　混合式学习在计算机基础课程中的评价 …… (179)
5.5.1　课程评价特征 …… (179)
5.5.2　结果分析 …… (188)
5.6　本章小结 …… (194)

**参考文献** …… (195)

# 第 1 章
# 绪　论

## 1.1　研究背景与意义

### 1.1.1　研究背景

在现代信息社会中，计算机作为技术进步的产物，其应用已经扩展到社会的各个层面。过去 50 多年的计算机发展可以用“快”字来形容，计算机对人类生活的影响可以用四个字概括为“不可估量”。目前，信息高速公路随处可见，“计算机文化”的概念深深植根于人们的心中。曾经提出的“将计算机从计算机专家手中解放出来并成为大众手中的工具”的想法现在已成为现实。计算机普及的第二个高潮阶段具有全面而多层次的特点，普及对象范围大。这种计算机普及是由政府召集、组织和推动的。作为一种专业和职业要求技能，计算机已成为寻找工作的基本技能，如果不掌握计算机技术，就很难掌握先进的科学技术，在激烈的竞争中则会失去优势。对计算机的了解已经成为现代知识分子掌握知识的一个组成部分，并已成为人类文化的重要组成部分。网络和多媒体技术的发展使计算机应用进入了一个新的世界。10 多年前，计算机科学家提出的“全球计算机联合”概念成为现实，计算机技术的实现导致“世界变得越来越小”。计算机将人们带入了信息社会，并丰富了人类的生活，改变了人们的生活和工作方式，由此可见，计算机将改变世界。

人们开始明白，我们正在经历一场将世界推向更高水平的新革命。在 21 世纪，人们将面临科学技术迅速发展的新世界，许多旧的想法和工作方法将被新的想法和工作方法所取代。21 世纪的学校和毕业生的质量将与过去存在很大不同。谁能抓住这个机遇，谁就能迅速发展并获得主动权，反之将会处于落后和被动状态。

计算机教育也越来越受到关注。教育部将计算机基础教育作为各级学校的重要课程之一，并大力推广和发展。当回顾高校的计算机教育时，我们能清晰地看

到我们所面临的情况发生了很多变化，具体如下：

①社会信息化呈现纵深的发展趋势，在各行各业中迅速开展。数字化图书馆、电子商务、数字校园等信息化应用现象层出不穷。

②现代企业和单位对求职学生的计算机能力要求与日俱增，就目前情形来看，计算机水平和外语水平已成为衡量求职者的重要参考指标，说明社会的信息化发展趋势显著影响了学校对学生信息化素养的培养要求。

③中小学的计算机教育正在向正确的轨道发展。教育部制定了中小学信息技术领域的教育计划和课程，并逐步改善中小学信息技术教育。因此，高校一年级学生的计算机初步知识将得到明显的改善。

④计算机技术广泛应用于众多学科的课程教学中，已成为一种重要的课程教学辅助手段。无论是教师还是学生，都需要具备一定的计算机技能，才能很好地应对课程教学过程中需要解决的问题。

计算机应用能力是学生必备的一种学习和生活技能，已成为学生知识结构的重要组成部分。因此，全国各大高校积极开设计算机教学课程，并与学生未来在专业中应用计算机的能力有直接关系。如何改革计算机课程以及如何优化教学质量是一个非常重要的研究方向。

## 1.1.2 研究意义

### 1.1.2.1 理论意义

课程作为组织教学活动的一个基本框架，对于学生的思维形式、学习能力等方面的发展能够起到非常重要的作用。特别是伴随着时代的发展、社会的进步，其形式也更加的丰富多彩。研究计算机基础教育方面的课程改革，探索教学优化对于学生课程学习的实效性，对于提升教学质量有着重要的作用，这也是笔者研究的意义所在。

### 1.1.2.2 实践意义

第一，从目前的计算机教育状况来看，计算机技术已远在千里之外。在传统的封闭式课程框架内学习的学生，将越来越难以满足社会对专业人才的需求。通过计算机基础课程的改革和教学方式的优化，可以更有效地培养具有信息素养的人才。

第二，对于学生来说，现代教育更注重提高学生的实践能力、创新思维、研究并解决问题的技能等。通过计算机基础教育，培养学生的计算机技能和计算思维，有利于帮助学生达到现代教育的目标。

第三，教师在教学活动中扮演着重要的角色，具有一定的主导作用，需要从

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

整体层面对学生的学习进程、学习能力以及知识掌握程度进行了解。社会对于教师的要求在不断提高，计算机基础课程改革和教学优化更利于教师自身素质和教学水平的提高，对更新知识起到一定的推动作用。

（4）从计算机基础课程的设置定位来说，它更趋向于实践操作性，而计算机教学探索的一个关键点也正是实践能力的应用及提高，通过计算机基础课程的改革和教学优化，使学生的实践操作能力能够得到更好的提高。

## 1.2 相关概念的界定

### 1.2.1 计算机学科的概述

计算机学科即计算机科学与技术，是研究计算机的设计与制造并利用计算机进行信息获取、表示、存储、处理、控制等的理论、原则、方法和技术的学科。计算机学科是组成计算学科（Computational Discipline）的一部分。计算学科是以计算机为基础建立数学模型和模拟物理过程，以此来完成科学调查以及科学研究。它包括信息学、计算机工程、软件开发和其他学科，而计算机科学与技术学科仅包含这些学科的最基本内容。

想要对计算机科学这门学科进行深入的改革，首先必须对计算机科学以及技术学科的相关定义以及原理进行认识，只有这样才能全方位地促进计算机科学的改革进程。根据计算机学科的定义可以知道，计算机科学这门学科是在数学、物理和电子工程的基础上发展而成的。因此，计算机科学包含知识更加全面，具有一定的综合功能，但与此同时，对学生的学习能力要求也很高。因此，在学习过程中，除了研究理论基础，还应更加注重学生的实践和综合应用能力。

### 1.2.2 计算机专业课程

计算机专业主要学习计算机科学与技术方面的理论和技能操作。该专业要求基础扎实、知识面宽、能力强、素质高，具有创新精神，系统掌握计算机硬件、软件的基本理论与应用基本技能，具有较强的实践能力，能在企事业单位、政府机关、行政管理部门从事计算机技术研究和应用，硬件、软件和网络技术的开发，以及计算机管理和维护。

该专业的主要课程有电路原理、模拟电子技术、数字逻辑、数值分析、计算机原理、微型计算机技术、计算机系统结构、计算机网络、高级语言、汇编语言、数据结构、操作系统、数据库原理、编译原理、图形学、人工智能、计算方

法、离散数学、概率统计、线性代数、人机交互、面向对象的程序设计、计算机英语等。

### 1.2.3 非计算机专业计算机课程

对于非计算机专业计算机课程可分为两个层面：一个层面是计算机基础课程，其主要的教学目的是：要求他们对计算机有基本的了解，能够进行简单的工作、学习或生活软件操作；另一个层面是适应不同专业方向的计算机应用技术课程群，其主要教学目的是：培养学生利用计算机技术解决自身专业问题和困难的能力。这些课程在目标设定上更注重能力的培养，特别是独立思考的能力、协作学习及动手能力的培养。

特别需要说明的是：本书在后面章节中提到的计算机课程在没有特别说明之前，它是指非计算机专业的计算机课程。

### 1.2.4 计算机基础教育

我国的计算机基础教育从无到有、由点到面，从少数理工科专业率先实践，到所有高校的非计算机专业都普遍开设了相关课程，计算机基础教育得到了极大的发展。高等学校的计算机教育有两类不同的范畴：一种是指计算机专业的学科教育即计算机专业教育；另一种是指面向全体大学生的计算机基础教育。非计算机专业的学生占全体学生数量的90%以上，他们的计算机基础教育是为非计算机专业学生提供的计算机知识、能力与素质方面的教育，旨在使学生掌握计算机及其他相关信息技术的基本知识，培养学生利用计算机解决问题的意识与能力，提高学生的计算机素质，为将来应用计算机知识与技术解决自身专业实际问题打下基础。

### 1.2.5 课程改革的定义

#### 1.2.5.1 课程的概述

课程是对学生应该学习的综合科目以及学生学习计划的总规划。课程结合了教育目标、教学内容、教学方式和课程实施过程的教学大纲以及教学课程等。所谓广义的课程，就是指为实现培养目标，学校选择的教育内容和进程的总和。其中包括：学校讲师讲的每一种科目以及有计划性或者针对性的教育组织。而所谓的狭义的课程，则仅仅代表着一门单一的学科。

对于课程的概念以及定义，国内外诸多学者持有不同的意见和看法，以西方学者为代表的看法主要体现在以下书籍中，如《课程即教育内容或教材》《课程

是所设计的一种活动计划》等。而国内对课程则有不同的看法，主要注重课程教学经验、课程教学内容、不同学科课程安排等。

#### 1.2.5.2　课程的形式

（1）分科课程与活动课程

分科课程是指从不同门类的学科中选取知识，按照知识的逻辑体系，以分科教学的形式向学生传授知识的课程。分科课程与学科课程基本上是一致的，分科课程强调的是课程内容的组织形式，而学科课程强调的是课程内容固有的属性。活动课程亦称经验课程、儿童中心课程，是与学科课程对立的课程类型，它以学生从事某种活动的兴趣和动机为中心组织课程，因此，也称动机论。活动课程的思想可以溯源到法国自然主义教育思想家卢梭。

（2）核心课程与外围课程

核心课程对各门学科进行分块处理的方法表示不赞同，认为应将各门学科中的若干重要学科进行整合，将其构成一个完整的、范围较广的科目，并将这一科目列入学生必选课程之一，使这一必选科目与其他学科相结合，共同组成教学课程。外围课程是指核心课程以外的课程，它适用于不同的学习对象，它与大多数学生和所有学生的基础课程不同，是基于学生存在的差异而形成的一种课程类型。与基础课程相比，其稳定性较弱，会依据环境条件的变化、年龄和其他差异的变化而随之变化。核心课程与外围课程的区别可以用特殊与普通、抽象与具体之间的关系来体现，两者之间存在差异，却又相辅相成。

（3）显性课程与隐形课程

显性课程是指利用最明显、最直接的方式展现出来的教学课程，通常执行主体为教师，由教师在教学过程中直接体现，比如最常见的课程表。隐形课程与显性课程相反，是指除显性课程以外的其他一切可促进学生发展的资源、环境以及文化等。

隐形课程和显性课程之间有三个区别。首先，从学生培训的结果来看，学生主要接受隐形课程的非学术知识，而在显性课程中获取的主要是学术知识；其次，体现在计划性方面，隐形课程通常是不经计划和安排的教学活动，学习过程中大多数学生无意识地使用隐藏的经验，而显性课程则通过培训进行规划和组织，学生通常对这一类型课程有较大兴趣参与；再次，在学习环境中，隐形课程通过学校的自然和社会环境进行，而教科书教学的实施为显性课程。

（4）研究型课程

研究型课程大体可分为三个部分，包括基础型、扩展型和探究型。研究型课程具有两个特点：一是按照目标来看，研究型课程在目标上有着明确的开放性特点；二是按照内容来看，研究型课程更注重内容上的综合性、弹性和开放性。研究型课程的组织，主要是以调查为主要教学方法的综合教学活动，在实

施过程中，教师应在课程的选择方面体现合作与独立相结合的特点。学生的研究过程既有个人行为，也有学生之间的互动和沟通行为。因此，在课程的组织过程中，需要同时具有个体活动和交流活动的课程组织形式。即在对教学课题进行研究时，需要综合考虑以上两种互动，相互结合使用。研究型课程评估，由于研究型课程对课程研究目的和研究内容没有固定要求，因此在课程评估中使用目标评估是不切实际的，应使用程序评估方法。因此，研究课程的评估具有程序特征。

#### 1.2.5.3 课程的制约因素

课程是一种呈现不断变化形式的社会现象。自课程诞生以来，它一直以变革和发展的形式存在。课程中社会、学生、学科知识因素对课程的制约有很深的作用，这三个客观因素在制约课程中关系复杂且相对独立，但“独立”不是“孤立”。

“三因素”在制约课程中是以立体关系存在的，而不是平面关系，三者处于两个层次状态，制约课程中社会因素处于第一层次，对课程最终的设计目的具有重要的决定作用。制约课程的第二层因素是学生因素，它在课程设计的具体焦点和具体立足点中起着决定性的作用。对课程有限制性影响的知识因素介于第一层次和第二层次之间。它为选择和更新课程内容提供了更好的来源和基础。

在制约课程中，“三因素”之间是相互矛盾的，对其中任何一种因素夸大其词都是不可取的。根据经验来讲，不管是“学科中心论”“社会中心论”还是“儿童中心论”，都是单一存在的。无论哪种论点只是强调了限制课程的因素之一，而忽视或不注意其他两个因素，它都会切断三者之间的联系，否定它们之间的对立统一性。

#### 1.2.5.4 课程改革的定义

课程改革是学习和教学方式的变化，在课程改革中，强调形成积极主动的学习态度，对知识转移的趋势给予了足够的关注，使获取知识和技能的过程成为一个学习过程，通过学习形成正确的价值观。传统教学方法具有“被动、依赖、统一”等不足，现代教学方法的转变正是对传统教学方法的缺点进行改善的过程。

新课程改革的核心理念是“一切以学生为中心，一切为了促进学生的发展”。这里的“一切”指的是学校所有教育教学策略的制定、教学方法的使用都应以人为本，促进学生健康发展。这里的“学生”包含范围较广，泛指整个学校的学生。“发展”在这里指的是学校的教育教学以及所有课外活动的实施目标，均是以帮助学生发展为主要准则，最终帮助学生获得社会基本生存技能，使他们掌握独立学习的能力、与人合作的能力、收集和处理信息的能力、学习做事的能力、靠自己生存的能力，确保我们的下一代能够在未来社会生存并促进社会

繁荣发展。用一句话来概括，可以说是“一切的一切都是为了学生发展”。

当然，在促进学生发展的进程中，需要明确的是首先应当完成学生的基础教育，把学生培养成为合格的中国公民，在此基础上，才能进一步深入对学生的培养，使学生发展成为“社会主义事业的建设者和接班人”。

# 1.3　新的计算机科学技术与教学模式

## 1.3.1　新的计算机科学技术

### 1.3.1.1　物联网

物联网是新一代信息技术的重要组成部分，也是“信息化”时代的重要发展阶段。其英文名称是 Internet of Things（IoT）。顾名思义，物联网就是物物相连的互联网。这有两层意思：其一，物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础上延伸和扩展的网络；其二，其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间进行信息交换和通信，也就是物物相息。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术，广泛应用于网络的融合中，也因此被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。物联网是互联网的应用拓展，与其说物联网是网络，不如说物联网是业务和应用。因此，应用创新是物联网发展的核心，以用户体验为核心的创新是物联网发展的灵魂。

### 1.3.1.2　云计算

云计算（Cloud Computing）是基于互联网的相关服务的增加、使用和交付模式，通常涉及通过互联网来提供动态易扩展且经常是虚拟化的资源。云是网络、互联网的一种比喻说法。过去在网络结构图中往往用云来表示电信网，后来也用来表示互联网和底层基础设施的抽象。因此，云计算甚至可以让你体验每秒 10 万亿次的运算能力，拥有这么强大的计算能力可以模拟核爆炸、预测气候变化和市场发展趋势。用户通过电脑、笔记本、手机等方式接入数据中心，按自己的需求进行运算。

对云计算的定义有多种说法。对于到底什么是云计算，至少可以找到 100 种解释。现阶段广为接受的是美国国家标准与技术研究院（NIST）的定义：云计算是一种按使用量付费的模式，这种模式提供可用的、便捷的、按需的网络访问，进入可配置的计算资源共享池（资源包括网络、服务器、存储、应用软件、服务），这些资源能够被快速提供，只需投入很少的管理工作，或与服务供应商进行很少的交互。

#### 1.3.1.3 大数据

对于“大数据”（Big Data），研究机构 Gartner 给出了这样的定义：“大数据”是需要新处理模式才能具有更强的决策力、洞察发现力和流程优化能力来适应海量、高增长率和多样化的信息资产。麦肯锡全球研究所给出的定义是：一种规模大到在获取、存储、管理、分析方面大大超出了传统数据库软件工具能力范围的数据集合，具有海量的数据规模、快速的数据流转、多样的数据类型和价值密度低四大特征。

大数据技术的战略意义不在于掌握庞大的数据信息，而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。换言之，如果把大数据比作一种产业，那么这种产业实现盈利的关键，在于提高对数据的“加工能力”，通过“加工”实现数据的“增值”。

从技术上看，大数据与云计算的关系就像一枚硬币的正反面一样密不可分。大数据必然无法用单台的计算机进行处理，必须采用分布式架构。它的特色在于对海量数据进行分布式数据挖掘。但它必须依托云计算的分布式处理、分布式数据库和云存储、虚拟化技术。随着云时代的来临，大数据也吸引了越来越多的关注。分析师团队认为，大数据通常用来形容一个公司创造的大量非结构化数据和半结构化数据，这些数据在下载到关系型数据库用于分析时会花费过多时间和金钱。大数据分析常和云计算联系到一起，因为实时的大型数据集分析需要像 Map Reduce 一样的框架来向数十、数百甚至数千的电脑分配工作。

大数据需要特殊的技术，以有效地处理大量的容忍经过时间内的数据。适用于大数据的技术，包括大规模并行处理（MPP）数据库、数据挖掘、分布式文件系统、分布式数据库、云计算平台、互联网和可扩展的存储系统。

#### 1.3.1.4 人工智能

人工智能的定义可以分为两部分，即“人工”和“智能”。“人工”比较好理解，争议性也不大。有时我们会考虑什么是人力所能及制造的，或者人自身的智能程度有没有高到可以创造人工智能的地步，等等。但总的来说，“人工系统”就是通常意义下的人工系统。

关于什么是“智能”，问题就多多了。这涉及其他诸如意识（consciousness）、自我（self）、思维（mind）（包括无意识的思维 unconscious mind）等等问题。人唯一了解的智能是人本身的智能，这是普遍认同的观点。但是我们对我们自身智能的理解都非常有限，对构成人的智能的必要元素也了解有限，所以就很难定义什么是“人工”制造的“智能”了。因此，对人工智能的研究往往涉及对人的智能本身的研究。其他关于动物或其他人造系统的智能也普遍被认为是人工智能相关的研究课题。

人工智能在计算机领域内得到了愈加广泛的重视，并在机器人、经济政治决策、控制系统、仿真系统中得到应用。尼尔逊教授对人工智能下了这样一个定义："人工智能是关于知识的学科——怎样表示知识以及怎样获得知识并使用知识的科学。"而另一个美国麻省理工学院的温斯顿教授认为："人工智能就是研究如何使计算机去做过去只有人才能做的智能工作。"这些说法反映了人工智能学科的基本思想和基本内容，即人工智能是研究人类智能活动的规律，构造具有一定智能的人工系统，研究如何让计算机去完成以往需要人的智力才能胜任的工作，也就是研究如何应用计算机的软硬件来模拟人类某些智能行为的基本理论、方法和技术。

人工智能是计算机学科的一个分支，20 世纪 70 年代以来被称为世界三大尖端技术之一（空间技术、能源技术、人工智能），也被认为是21 世纪三大尖端技术（基因工程、纳米科学、人工智能）之一。这是因为近 30 年来它获得了迅速的发展，在很多学科领域都获得了广泛应用，并取得了丰硕的成果，人工智能已逐步成为一个独立的分支，无论在理论和实践上都已自成系统。

人工智能是研究使计算机来模拟人的某些思维过程和智能行为（如学习、推理、思考、规划等）的学科，主要包括计算机实现智能的原理、制造类似于人脑智能的计算机，使计算机能实现更高层次的应用。人工智能将涉及计算机科学、心理学、哲学和语言学等学科，可以说几乎是自然科学和社会科学的所有学科，其范围已远远超出了计算机科学的范畴，人工智能与思维科学的关系是实践和理论的关系，人工智能是处于思维科学的技术应用层次，是它的一个应用分支。从思维观点看，人工智能不仅限于逻辑思维，还要考虑形象思维、灵感思维，只有这样才能促进人工智能的突破性发展。数学常被认为是多种学科的基础科学，数学也进入语言、思维领域，人工智能学科也必须借用数学工具，数学不仅在标准逻辑、模糊数学等范围发挥作用，数学进入人工智能学科，它们也将互相促进而更快地发展。

#### 1.3.1.5 区块链

狭义来讲，区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种链式数据结构，并以密码学方式保证的不可篡改和不可伪造的分布式账本。广义来讲，区块链技术是利用块链式数据结构来验证与存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全、利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新的分布式基础架构与计算方式。

一般来说，区块链系统由数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层组成。其中，数据层封装了底层数据区块以及相关的数据加密和时间戳等基础数据和基本算法；网络层则包括分布式组网机制、数据传播机制和数据验证机制

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com