

山西大学

学号：202301001124

《学科前沿与实践》课程作业

姓 名 _____ 罗一恺 _____
院 系 _____ 计算机与信息技术学院 _____
专 业 _____ 计算机科学与技术 _____
班 级 _____ 计算机科学与技术 2301 _____

2023 年 12 月 9 日

“科技百年未有之大变局”： 计算机科学与技术的未来和挑战

罗一恺 山西大学计算机与信息技术学院

1 计算机科学与技术

1.1 计算机科学与技术的概述

计算机科学与技术是研究计算机系统、计算机软件以及与之相关的计算理论、算法等的学科领域。它涵盖了计算机的设计、开发、应用和维护等方面，同时也包括了计算机网络、信息安全、人工智能、数据库系统等相关领域。计算机科学与技术是一门综合性学科，涉及到硬件、软件、理论和应用等多个方面，对现代社会的发展具有重要意义。

1.1.1 瞬息万变的计算机科学与技术

从 1946 年世界上第一台通用计算机 ENIAC 诞生至今，计算机的发展走过了将近一个世纪的风风雨雨，经历了从电子管、晶体管到集成电路再到超大规模集成电路的迭代，它给世界带来了翻天覆地的变化。起初应用于军事航天等尖端事业的计算机在走进寻常百姓家中后彻底改变了世界，海量用户产生的无限数据如同宇宙爆炸般开启了崭新的大数据时代——计算性能的指数级增长，机器智能的不断涌现……

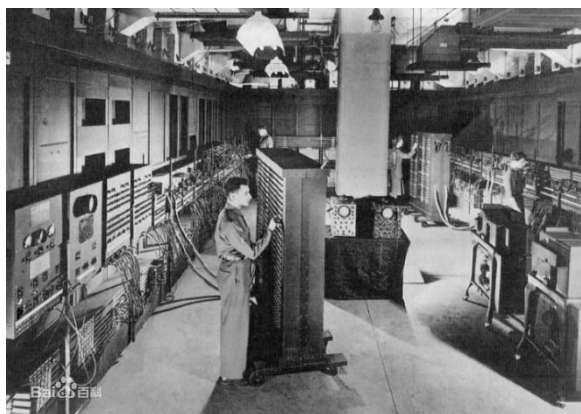


图 1-1 第一台通用计算机 ENIAC



图 1-2 神威·太湖之光超级计算机

1.1.2 计算机科学与技术在我国的发展现状

计算机科学与技术以其高速发展、创新性和广泛应用的特点引领着当今科技潮流。

在我国，近年来，随着信息技术的崛起，计算机科学已经成为国家创新体系的核心组成部分，取得了显著的成就。然而，与国外的先进技术相比，我国尚需解决人才短缺、科研水平较低等问题，解决软硬件的“卡脖子”问题，仍需一代代科技工作者的努力。

1.2 计算机科学与技术的学科融合趋势

计算机科学与技术的学科融合是指以计算机科学与技术作为基础手段和工具来研究其他学科，这往往会带来原学科的巨震，带来全新的研究方法。

1.2.1 计算机科学与技术学科融合的不可避免性

计算机科学与技术的学科融合是一种不可避免的趋势。随着科技的迅速发展，计算机已经深刻地渗透到几乎所有行业。例如，人工智能、物联网和大数据等新兴技术不仅改变着计算机科学本身，也在医疗、金融、制造等领域产生了深远的影响。

1.2.2 计算机科学与技术学科融合的积极性

学科融合为解决复杂问题提供了新的途径，例如计算机科学与生物学的结合推动了生物信息学的发展。同时，交叉学科的研究也培养了更具综合能力的专业人才，能够跨足多个领域解决实际挑战。这一趋势不仅体现在技术研究上，还在教育和产业中得到体现。跨学科的研究机构和项目层出不穷，培养学生具备多领域知识的课程也将逐渐成为主流。在产业层面，融合带来了创新，推动了新兴产业的崛起。总体而言，计算机科学与技术的学科融合为创新和问题解决提供了广阔的空间，推动着科技的不断进步。

2 大数据与超级计算机

2.1 大数据和超级计算机的初步定义

随着互联网的蓬勃发展，数据量急剧增加。社交媒体、传感器技术、在线交易等产生了大量数据，这就是所谓的大数据。为了有效利用这些数据，需要强大的计算能力，这就催生了对超级计算机的需求。超级计算机是一种具有极高计算能力的计算机系统，通常用于处理复杂的科学、工程和商业问题。它们通常拥有大量的处理器核心和内存，并且能够通过并行计算技术同时处理大规模的数据和复杂的计算任务。

2.1.1 大数据处理思想

传统计算机在处理大规模数据时往往效率不高，因为它们的计算能力有限。为了应对日益庞大和复杂的计算任务，超级计算机和以“分治思想”为核心的大数据处理架构

应运而生。超级计算机以其并行计算和高性能处理器的特点，能够更有效地应对大数据的处理需求。

2.1.2 大数据和超级计算机的重要作用

大数据和超级计算机在科学研究、工程模拟、气象预测、药物研发等领域都有着广泛的应用。同时，在商业领域，大数据分析为企业提供了洞察力，而超级计算机则加速了复杂模型的训练和推理，为商业决策提供支持。

2.1.3 大数据和超级计算机的迭代和典型案例

哪里有需要，哪里就有创新。计算机和大数据处理技术就在人们的需要下不断迭代、不断提升。如知名社交软件 X（原名 Twitter）由于对处理大规模流数据的需要，研发出了以 Heron 实时处理系统和 Hadoop 批处理系统为核心的 Twitter Storm 流计算软件系统。Windows 的文件系统 FAT32 或 NTFS，Linux 的文件系统 Ext2/Ext3/Ext4，均不能满足分布式文件的管理需求。Hadoop 分布式文件系统应运而生 (Hadoop Distributed File System, 简称 HDFS)，它是谷歌文件系统 (Google File System, 简称 GFS) 的开源实现，主要功能是将大规模海量数据以文件的形式、用多个副本保存在不同的存储节点中，并用分布式系统进行管理。HDFS 是一个高度容错性的系统，适合部署在廉价的机器上。单个计算设备对海量数据处理的无力催生了分布式并行计算模型 MapReduce。HDFS 与 MapReduce 的结合，使得在处理大数据的过程中计算性能、数据容错性得到了保障。

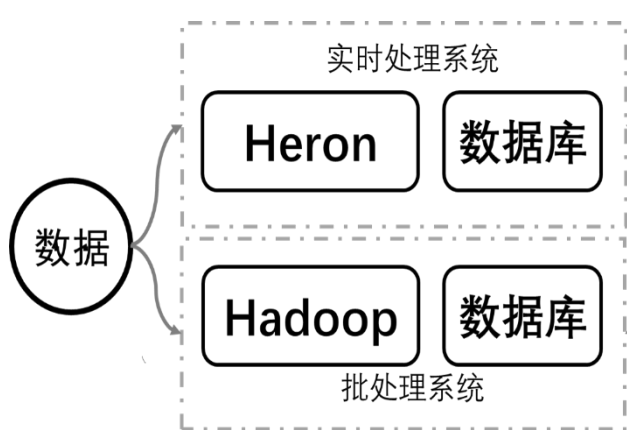


图 2-1 Twitter 的分层数据处理结构

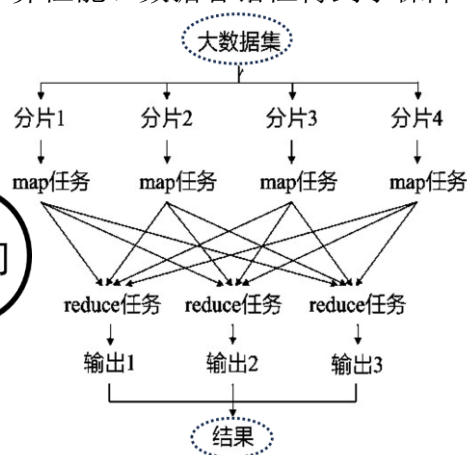


图 2-2 MapReduce 的工作流程

2.1.4 大数据和超级计算机的关系

总体而言，大数据和超级计算机的关系是相互促进的，随着硬件和软件技术的不断进步，超级计算机变得更加强大和高效。新的算法和架构的出现也推动了大数据处理的创新。这种相互促进的关系推动了大数据和超级计算机领域的迅速发展。它们共同推动

了科技和产业的发展，为人类面对复杂问题提供了强有力的工具。

3 从机器学习到人工智能

3.1 机器学习

早在 19 世纪中期，科学家就萌发了让机器进行自动计算的思想。机器学习是一种人工智能领域的研究方法，旨在使计算机系统能够通过数据和经验自动学习和改进。

3.1.1 机器学习和人工智能的关系

它涉及开发算法和模型，使计算机能够从数据中提取模式和规律，并用于预测、分类、聚类 and 决策等任务。机器学习是实现人工智能的重要手段之一，机器学习技术可以使计算机系统通过学习和训练来自动获取知识和经验，从而实现智能化的决策和问题解决能力。除了机器学习，人工智能还包括知识表示与推理、自然语言处理、计算机视觉等多个领域。这些领域中的很多问题也可以通过机器学习方法解决。机器学习为人工智能提供了强大的数据驱动能力，机器学习通过大量的数据和算法模型的训练，可以从数据中挖掘出隐藏的模式和规律，从而实现对未知数据的预测和推断能力。

3.2 人工智能诞生

从 1956 年，“人工智能达特茅斯夏季研讨会”在美国达特茅斯学院如期召开，标志着人工智能作为一门新兴学科正式诞生到 2023 年初 ChatGPT 火爆全球，人工智能始终作为走在时代前列的尖端技术，吸引了无数的目光。



图 3-1 1956 年“人工智能达特茅斯夏季研讨会”参会者

3.2.1 人工智能诞生以来的重要流派

在这漫长岁月里，逐渐形成了三大流派、三大代表：包含知识库和推理引擎符号主义人工智能、以神经网络和深度学习为代表的驱动的人工智能方法、问题引导下的人工智能学习方法。

3.2.2 人工智能应用

人工智能技术带来自动化和劳动力变革, AI 技术的发展使得许多重复性和繁琐的任务可以被自动化完成, 从而释放了人力资源, 提高了工作效率。它可以改善生产力和效率, 推动新的商业模式的出现, 并促进创新和经济增长, 使得个性化服务和定制化产品成为可能。通过分析大量的数据, AI 可以为用户提供个性化的推荐、建议和服务, 提升用户体验。

4 计算机前沿技术发展带来的担忧和解决思路

4.1 网络安全

网络安全涉及多个方面, 包括但不限于防火墙、入侵检测系统、加密技术、安全认证、安全策略制定、安全意识教育等。随着信息技术的不断发展, 网络安全成为了组织和个人必须高度重视的重要议题, 尤其是在面对日益复杂的网络威胁和攻击时。

4.1.1 威胁网络安全的因素

从曾经简单的恶意病毒到近来精心策划的网络电信诈骗, 各种破坏行为层出不穷, 都昭示着网络并不是十分的安全。网络用户欠缺安全意识等主观上的原因也十分显著, 大多网民都存在安全意识薄弱的情况, 使网络中所存在的安全保护屏障如同虚设, 这恰恰就是导致网络安全问题频频暴露的重大原因。网络用户的信息素养良莠不齐也是一个重要的原因, 部分用户根本不了解 URL、域名等相关概念, 导致被钓鱼网站窃取个人信息, 造成重大损失。

4.1.2 网络安全在国家层面的重要性

美国国家安全局 (NSA) 棱镜计划 (PRISM program) 大规模收集全球互联网用户的通信数据的曝光; 利比亚战争中, 美国通过根服务器把利比亚的域名 “.ly” 从互联网中删除, 以至于利比亚境内在三天时间内无法登陆和访问互联网, 体现网络安全不仅事关个人网络用户, 更关系到国家战略与安全。

4.1.3 如何保障网络安全

要确保网络安全, 可以采取以下措施:

在身份认证方面, 使用包含字母、数字和特殊字符的复杂密码, 并定期更换密码; 不同软件使用不同密码, 防止密码泄露造成撞库影响个人网络安全; 启用多因素认证以增加账户的安全性, 通常结合密码和手机验证码或生物识别等方式。

防病毒和防恶意软件方面，安装和定期更新防病毒软件和反恶意软件程序，确保系统免受恶意软件侵害，及时安装操作系统和应用程序的更新和补丁，以修复已知漏洞。访问控制方面，限制对系统和数据的访问权限，确保只有授权人员才能获得相应权限。配置网络防火墙以监控和控制网络流量，阻止未经授权的访问。数据安全方面，定期备份重要数据，并将备份存储在安全的离线位置，以防止数据丢失或被勒索软件锁定，对敏感数据进行加密，确保即使在数据泄露的情况下也能保持安全。

最重要的是对网络用户进行网络安全意识培训，使他们加强防范意识，知道如何避免社交工程、钓鱼邮件等网络攻击。

4.2 大数据和用户权益

当人们在享受大数据技术带来的便利的同时，也存在承担着个人合法权益受到非法侵害的风险。

4.2.1 大数据与个人隐私泄露

大数据的收集和存储可能导致数据泄露的风险增加。如果个人敏感信息被未经授权的人访问，可能会导致身份盗窃、欺诈和其他不良后果。许多人担心他们无法了解哪些数据被收集、如何使用这些数据以及与谁共享。缺乏透明度和控制权可能导致个人对数据收集和使用的不信任。

大数据可能造成权限滥用的情况，大数据的收集和使用可能增加企业和其他机构滥用权力的风险。这可能包括商业操纵、个人追踪等不良行为。基于人种、性别、年龄等因素，对个人进行歧视性的定性或定量评估，“贴标签”等行为严重侵害了使用者的权益，也给那些数据收集方和服务提供商产生了极大的利。基于此的“精准营销”，看似极大的方便了人们的生活，实际上也侵犯了个人隐私，让人有一种毛骨悚然的被监视的感觉。

4.2.2 大数据使用户陷入“信息茧房”

除了隐私泄露，大数据还会使人陷入“信息茧房”。“信息茧房”通常指的是一个人在数字化世界中被个人偏好、社交圈和媒体算法所包围的状态。这种情况下，个人只接触到与自己观点相似的信息，这可能导致信息上的封闭和认知偏差。这个词也用来描述人们在信息泡泡中获得信息，而不会接触到与其观点相悖的信息。由于只接触到与自己观点相符的信息，个人容易产生认知偏差，无法全面理解问题，可能导致人们与持不同观点的人越来越难以交流，从而造成社会上的分裂和隔离。长期处于信息茧房中可能

使个人更加偏向极端观点，因为他们只接触到一种信息，缺乏平衡的观点，人们容易基于不完整或有偏见的信息做出决策，这可能导致错误的判断和行动。因此，了解并尝试避免信息茧房对个人和社会都至关重要。

4.2.3 如何正确面对大数据技术

网络用户要加强防范意识，减少信息泄露的风险，可以通过系统设置对各种 APP 的权限作相关检查，避免信息泄露。部分 APP 可以通过相关设置关闭算法推荐，避免陷入“信息茧房”。

5 人工智能与人类

5.1 人工智能的潜在的负面影响

早在人工智能仅存在于科幻小说中，人类就开始了对其负面影响的预测。

5.1.1“奇点”即将到来吗？

“奇点”（Singularity）这个词是由科幻作家弗诺·文奇首先提出的，指的是人工智能或其他技术的发展达到某个临界点后，将会引发无法预测和控制的变革，甚至超越人类的理解和控制。在这种情况下，科技的进步可能会以指数级增长，对社会、经济、政治和生物学等方面产生深远影响。一些人认为这可能导致人工智能超越人类智能，或者产生其他无法预料的后果。

当 2023 年年初，ChatGPT 火爆全球。紧接着，各种语言模型如同雨后春笋般出现，许多人尝到了机器智能代替人类智能的甜头，极大地提高了工作效率。同时，也引起了人们对于“奇点”临近的担忧。

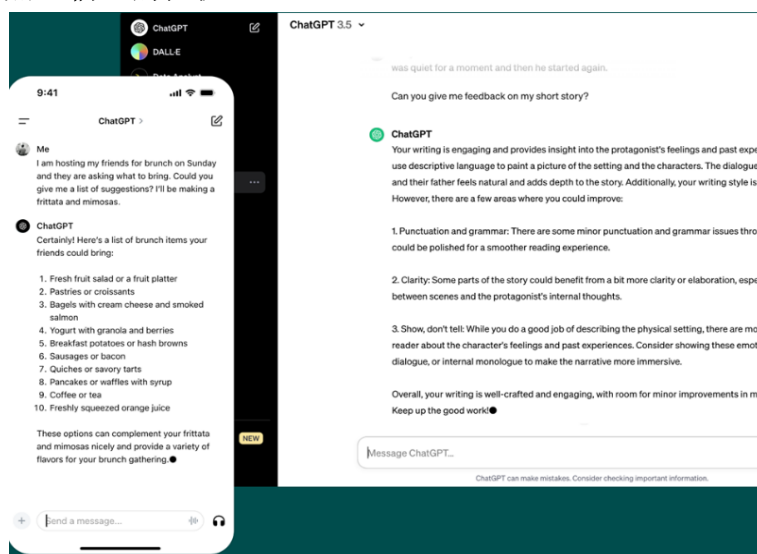


图 5-1 OpenAI 公司 ChatGPT 的用户界面

5.1.2 人工智能对人类产生的潜在威胁包括：

就业影响：自动化和智能化技术可能导致大量工作岗位被取代，尤其是那些重复性高、可以被算法替代的工作。

隐私问题：人工智能系统需要大量数据来进行学习和预测，这可能引发个人隐私方面的顾虑，特别是在数据收集和使用上存在滥用的风险。

武器化：部分人担心人工智能技术可能会被用于开发自主武器系统，增加战争和冲突的破坏力。

意识形态操纵：人工智能系统可能被用于操纵信息，制造假新闻或者定向宣传，从而影响民众的观念和价值观。

安全风险：如果人工智能系统的设计存在漏洞，它们有可能被黑客利用，造成严重的安全威胁，比如瘫痪基础设施或者盗取敏感信息。

失控风险：一些人担心，随着人工智能系统变得越来越智能和复杂，它们可能会超出人类的控制，产生意外后果。

这些潜在威胁需要认真对待，并采取相应的政策和技术措施来规避风险，确保人工智能技术的发展符合人类的整体利益。

5.1.3 以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能的负面影响

由于人工智能模型普遍采用神经网络进行数据驱动，海量数据的来源存在风险。一是数据的收集可能侵犯个人隐私，为了生成更准确的答案，ChatGPT 需要大量的数据，很多个人数据即使与当事人想咨询结论之间 联系并不紧密，ChatGPT 的算法也会收集这类个人数据来辅助验证，并通过知识蒸馏来进行深度学习并凝练结论。在此过程中，由于 ChatGPT 对于个人数据的收集边界模糊，其倾向于通过大数据技术来提升结论的准确度，这会导致对个人数据的利用在广度上存在违规风险。二是可能存在的版权问题，比如科技公司使用某位画家的作品不断训练人工智能模型，那么最终使用该模型生产的类似作品，他的版权存在争议。

5.2 如何对待人工智能

我们无法否认人工智能存在一定的风险，但绝不能因噎废食。正确理解人工智能所存在的风险，对症下药，逐步减小人工智能的风险。

5.2.1 提升自己以应对人工智能的冲击

与其担心被人工智能取代，不如提升自己的专业能力。好比机车的出现让马车车夫

失业了，但势必会产生新的岗位。计算机技术与人工智能的发展好比一次新的工业革命，是风险和挑战，更是机遇。

5.2.2 行业与政府双重作用下人工智能的发展

人工智能大模型有人类工程师创造，所有不仅需要政府监管，更需要行业自律。政府应该基于总体国家安全观的理念进行统筹规划。针对这类生成式人工智能中可能存在的攫取数据的路径方式进行监管，维护公民利益及国家安全。行业自律不仅要融入企业文化，更应该在专业人员的培养过程中穿插其中。高校在培养高素质数字人才时，不仅要关注专业能力的提升，更应将维护他人隐私、保护人类利益，遵循人道主义融入学生的思想教育中。

6 科技百年未有之大变局

6.1 科技百年未有之大变局的内涵

当今世界科技高速发展，计算机科学技术更是日新月异，无数的技术变革对人类社会产生了深远的影响。在这科技百年未有之大变局，唯一的不变就是时刻在变，每一天都是一次崭新的工业革命。

6.1.1 如何应对科技百年未有之大变局

我们无法阻止这时代的滚滚大潮，我们能做的便是适应这个时代，打好基本功，练就过硬本领，应对即将到来的未知挑战。要跟随行业发展趋势，计算机科学与技术是一个快速发展的学科，需要紧跟科技行业的发展趋势，了解最新的技术和应用，例如云计算、大数据、人工智能等，这样可以更好地为未来的职业发展做准备，做到终身学习，能够始终适应计算机行业的发展，永远走在学科前沿、时代前列。

相信通过我们的努力，定能开创一番事业，为推动人类科技进步贡献自己的力量，在百年未有之科技大变局中永立潮头。

6.2 在科技百年未有之大变局下计算机科学与技术专业本科生所需要的学业规划

对于计算机科学与技术专业的本科生来说，提前进行合理的学业规划可以明确自己的学业和职业目标，有助于选择适合个人兴趣和能力的课程、项目和实习经历，使我们能够优化课程安排，更好地应对挑战，减轻焦虑和压力，从而更好地发展自己的专业方向。

6.2.1 学业规划的大纲式奋斗目标

建立坚实的基础知识，学习编程语言，掌握主流的编程语言（如 Python、Java 或 C++）的基本语法和概念；明晰数据结构与算法的重要性，深入了解常见的数据结构和算法，对于解决问题至关重要。

多做实践项目，计算机科学是一门实践性很强的学科，需要不断进行实践和项目练习，例如编写代码、开发应用程序、解决实际问题等，通过实践掌握计算机科学的核心思想和技能。

深入研究，不断钻研。选择具体专业方向，不断深耕：计算机科学领域广泛，选择自己感兴趣的方向进行深入学习，如人工智能、网络安全、软件工程等。

6.2.2 基于时间维度的学业规划

表 6-1 基于本科生时间维度的学业规划

年级	规划
大一	学习编程基础：开始学习一门主流编程语言，如 Python 或 Java，并掌握基本的编程概念和语法。 数学基础：加强数学基础，特别是离散数学、线性代数和微积分等与计算机科学相关的数学课程。
大二	数据结构与算法：深入学习数据结构和算法，包括树、图、排序算法等内容。 数据库基础：学习数据库基础知识，包括 SQL 语言和数据库设计原理。 操作系统和计算机网络：了解操作系统和计算机网络的基本原理和工作机制。
大三	软件工程：学习软件工程原理，包括需求分析、软件设计、测试和项目管理等内容。 选择专业方向：根据个人兴趣选择深入学习的领域，如人工智能、网络安全、分布式系统等。 实习机会：寻找暑期实习机会，积累实际工作经验。
大四	毕业设计/项目：选择一个有挑战性的毕业设计或项目，结合所学知识进行实践。 就业准备：参加校园招聘，准备面试并寻找理想的工作机会。 继续深造：努力攻读研究生学位，以深化专业知识。

参考文献

- [1] 陈明. 计算机科学技术现代化应用研究[J]. 信息记录材料, 2023, 24(07): 181-183. DOI: 10.16009/j.cnki.cn13-1295/tq.2023.07.064.
- [2] 刘鸿博. 计算机科学与技术的现代化应用[J]. 信息记录材料, 2023, 24(09): 170-172. DOI: 10.16009/j.cnki.cn13-1295/tq.2023.09.047.
- [3] 曹水莲, 柳佳刚. 基于“产教融合、校企合作”计算机科学与技术专业应用型创新人才培养模式分析[J]. 经济师, 2023(10): 209-210+262.
- [4] 黄贤玲, 杨宁, 曹琦婷. 计算思维与学科融合的可行性分析研究[J]. 福建电脑, 2022, 38(11): 54-58. DOI: 10.16707/j.cnki.fjpc.2022.11.011
- [5] 王园园. 大数据背景下计算机科学技术的应用现状和发展对策[J]. 华东科技, 2023, (06): 119-121.
- [6] 杨其乐, 孙运韬. 浅谈网络安全[J]. 网络安全技术与应用, 2023, (06): 168-170.
- [7] 杨战武. 刍议高校网络安全现状及风险策略[J]. 网络安全技术与应用, 2023, (10): 85-87.
- [8] 陆海鸿. "大数据时代网络安全问题及对策." 互联网周刊 . 24 (2022): 47-49.
- [9] 金元浦. 大数据时代个人隐私数据泄露的调研与分析报告[J]. 清华大学学报(哲学社会科学版), 2021, 36(01): 191-201+206. DOI: 10.13613/j.cnki.qhdz.003016.
- [10] J.利博维茨, 钱宝峰. 人工智能对社会的影响[J]. 国外社会科学, 1990, (09): 45-47.
- [11] 何哲, 曾润喜, 秦维等. ChatGPT 等新一代人工智能技术的社会影响及其治理[J]. 电子政务, 2023(04): 2-24. DOI: 10.16582/j.cnki.dzzw.2023.04.001.
- [12] 刘艳红. 生成式人工智能的三大安全风险及法律规制——以 ChatGPT 为例[J]. 东方法学, 2023(04): 29-43. DOI: 10.19404/j.cnki.dffx.20230606.003.
- [13] 闫寒冰. 数据与计算. 杭州: 浙江教育出版社, 2019, 139-162.
- [14] 闫寒冰. 信息系统与社会. 杭州: 浙江教育出版社, 2019, 94-104.