

10.0A GPT与通信



摘要

在大数据、云计算等关键技术的共同推动下，以ChatGPT为代表的GPT大模型大量涌现，展现出了极富创造力的内容生成能力，提供了高度智能化的人机交互体验。一直以来，在通信方面存在许多传统方法难以精确建模或高效求解的技术难题，而GPT展示出的潜力能够改进信息通信的服务，提升自智网络的性能。此外，GPT的快速发展和广泛应用，也需要大带宽低时延高可靠的通信网络来支撑。

因此，本白皮书从通信从业者的角度，探讨了GPT与通信的相互关系。具体来说，首先，第1章阐述了GPT大模型的概念、发展历程和研究现状。其次，第2章探讨了GPT赋能通信行业的崭新应用，以及在网络智能自治中的定位。再次，第3章对通信网络如何支持GPT泛在应用进行了研究，给出了未来网络设计的典型思路。接着，第4章对GPT和通信从独立演进到协同发展的过程进行了全面的分析，介绍了未来能够通过“6G+GPT”加速数字化和智能化转型的行业。随后，第5章指出了“GPT+通信”融合发展所面临的五个最显著的问题，并给出了一些解决思路。然后，第6章提出了对GPT与通信融合发展的建议和对未来的展望。最后，第7章对本白皮书进行了总结。

目录

摘要	1
0.引言	4
1.GPT 引领人工智能发展热潮	7
1.1. GPT 基本概念	7
1.1.1.生成式预训练转换器	7
1.1.2.大模型	8
1.1.3.Transformer 架构	10
1.2.GPT 发展历程	12
1.3. GPT 研究现状	14
1.3.1.国外研究现状	15
1.3.2.国内研究现状	17
1.3.3.国际组织	17
2.GPT 赋能通信行业	19
2.1. GPT 催生通信新应用与新改革	19
2.1.1.智能客服	20
2.1.2.自动化仿真	21
2.1.3.增强语义通信	22
2.1.4.重塑芯片设计领域	23
2.2. GPT 促进通信网络智能自治	24
2.2.1.GPT 重塑网络规划	25
2.2.2.GPT 增强切片部署	26
2.2.3.GPT 简化网络运维	27
2.2.4.GPT 加速网络优化	28
3.通信网络使能 GPT 泛在应用	31
3.1. 通信网络保障 GPT 应用落地	31
3.2.未来网络技术支撑 GPT 应用	33
3.2.1.未来网络设计的典型思路	34
3.2.2.原生支撑 GPT 应用的 6G 网络	35
3.3. 新型网络架构支持 GPT 能力下沉	36
3.3.1.自适应切片	37
3.3.2.分布式学习	38
3.3.3.边缘智能	39
4.GPT 与通信协同发展	41
4.1.GPT 与通信从独立演进到紧密结合	41
4.1.1.GPT 与通信结合趋势	41
4.1.2.GPT 与 5G 网络结合	42
4.2. GPT 与 6G 通信网络融合发展	43
4.2.1.GPT 支持海量数据处理	44
4.2.2.GPT 推动网络自服务	44
4.2.3.GPT 协助网络资源编排	44
4.2.4.GPT 构建网络内生安全	45
4.3.“6G+GPT”赋能行业数字化转型	45
4.3.1.“6G+GPT”赋能智能工业	46
4.3.2.“6G+GPT”赋能智慧医疗	47
4.3.3.“6G+GPT”赋能智能交通	47
4.3.4.“6G+GPT”赋能智慧农业	48
4.3.5.“6G+GPT”赋能智能家居	48
4.3.6.“6G+GPT”赋能数字娱乐	49

5.“GPT+通信”融合发展面临的问题	50
5.1.通信高质量训练数据稀缺，专用模型准确性和泛化性差	51
5.2.端侧算力及硬件资源不足，大模型轻量化部署难	53
5.3.云边端异构网络协同困难，大模型性能稳定性差	55
5.4.服务器互联存在带宽瓶颈，训练时间长推理效率低	57
5.5.大模型相关法律法规滞后，安全隐私与道德伦理风险高	59
6.发展建议与未来展望	62
6.1.发展建议	62
6.1.1.加快 AI 算力建设，提供基础设施支撑	62
6.1.2.加强校企联合培养，填补创新人才空缺	64
6.1.3.加速制定相关政策，建立平台引导发展	66
6.2.未来展望	68
6.2.1.核心技术实现突破，关键能力显著增强	68
6.2.2.体系建设日益完善，数字经济快速发展	69
6.2.3.应用场景不断拓展，循序渐进融合共生	70
7.结束语	72
参考文献	73
缩略语	79
致谢	81

0. 引言

近年来，随着人工智能（Artificial Intelligence，AI）技术的不断发展，尤其是在强化学习、大模型和内容生成等方面不断取得突破，各行各业都在积极探索人工智能技术的应用。2022 年 11 月底，OpenAI 公司发布了迅速爆火的聊天机器人程序 ChatGPT，它具有惊人的自然语言理解和生成能力，引起了社会的广泛关注。2023 年 3 月，升级版 GPT-4 多模态大模型的发布，再次引发了生成式 AI 的热潮，各类大模型纷纷涌现。

从文字对话交互开始，GPT 在短短几年的时间内深刻影响了人们的生产和生活，带来了巨大的变化，并且许多人认为它将继续带来颠覆性的改变。比尔·盖茨指出大模型是 40 多年来最具革命性的技术进步；英伟达 CEO 黄仁勋将大模型的出现称为 AI 的“iPhone 时刻”；百度 CEO 李彦宏在 2023 中关村论坛上提出大模型即将改变世界。可以看出，从 ChatGPT 掀起的一片浪花，到席卷全球的浪潮，GPT 大模型已经成为当下最受关注的话题之一，预示着生成式 AI 的发展迎来重要转折，2023 年在 AI 发展史上也将留下浓墨重彩的一笔。

作为人与人、人与自然、人与机器之间进行信息交流和传递的行业，通信行业与大模型技术的发展息息相关。通信行业本身数字化程度较高，需要处理繁杂的数据。GPT 的引入可以简化大量工作，为通信运营商带来显著的能力提升，尤其是在网络运维和业务交付方面将更加智能化。在大模型时代，随着 GPT 技术的发展，算力、数据、算法需求将呈现爆炸式增长，同样需要通信基础设施来提供支撑。未来，GPT 如何赋能通信行业，通信行业又该如何支撑 GPT，是每一个通信从业者都应该认真思考的问题。

因此，本白皮书以 GPT 大模型的发展历程和最新研究进展为基础，一方面结合具体场景详细说明了 GPT 在通信行业中的创新应用，另一方面研究了未来通信网络在架构和关键技术上对 GPT 的原生支持。然后，将 GPT 和通信相结合，提出了二者协同发展赋能重点行业的数字化智能化转型思路，同时也指出了二者融合发展过程中存在的问题与挑战。针对上述问题，给出了相应的发展建议和对未来的展望。最后，对本白皮书的全部内容进行了总结。本白皮书的完整章节架

构如图0-1 所示。

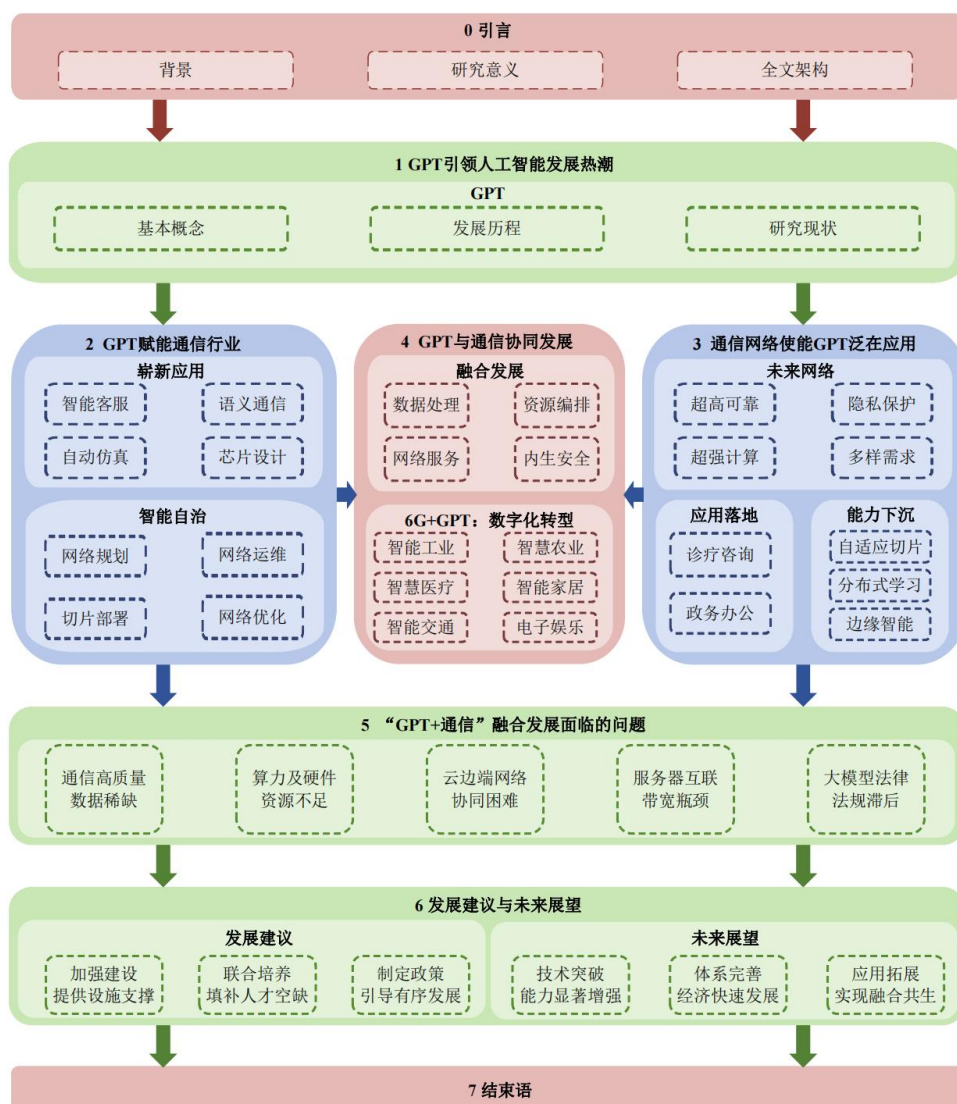


图0-1 白皮书章节架构图

本白皮书由北京理工大学牵头组织撰写，共有18家单位参与，包括移动、联通、电信3大运营商，7所一流高校，3家知名企业，以及5个业内领先的研究院所。从调研和跟进GPT大模型前沿动态，到探究GPT与通信的关系并构思白皮书的大纲，再到安排章节具体内容并分工撰写，总共历时8个多月，有50多位专家学者深度参与，在反复讨论修改迭代了二十余个版本之后才最终完成。在此期间，部分参与单位还成功联合申请了科技部的国际合作课题“基于大模型的云算网一体化多维智能编排关键技术研究”，从而更好地支持本白皮书的完成。