

2024-

2030年中国5G网络测试解决方案行业发展态势与前景动态预 测报告

摘要.....	2
第一章 中国5G网络测试解决方案行业概述.....	2
一、 网络测试的重要性.....	2
二、 网络测试解决方案的主要构成.....	3
三、 行业现状及主要参与者.....	4
第二章 技术发展对网络测试的影响.....	4
一、 关键技术特点及其对测试的影响.....	4
二、 技术对测试的新要求.....	5
三、 测试技术的创新与挑战.....	6
第三章 中国5G网络测试市场现状.....	7
一、 市场规模与增长趋势.....	7
二、 主要测试解决方案应用情况.....	8
三、 市场需求分析.....	9
第四章 5G网络测试解决方案技术发展.....	10
一、 测试技术的最新进展.....	10
二、 自动化与智能化测试趋势.....	10
三、 端到端测试解决方案的演进.....	11
第五章 中国5G网络测试行业竞争格局.....	12

一、 主要厂商及产品分析	12
二、 市场份额分布	13
三、 竞争策略与差异化优势	13
第六章 中国5G网络测试行业发展趋势	14
一、 开放式测试平台的发展	14
二、 云服务在测试中的应用	14
三、 AI与大数据在测试中的融合	15
第七章 中国5G网络测试行业面临的挑战	16
一、 技术更新换代的压力	16
二、 网络安全与隐私保护的考验	16
三、 国际化竞争与合作	17
第八章 中国5G网络测试行业前景预测	18
一、 市场需求预测与增长动力	18
二、 行业技术发展方向	18
三、 未来市场格局与趋势判断	19

摘要

本文主要介绍了中国5G网络测试行业面临的多重挑战，包括技术更新换代的压力、网络安全与隐私保护的考验，以及国际化竞争与合作等方面。文章还分析了5G技术快速迭代、网络架构复杂性与多样性增加，以及跨领域技术融合等技术挑战，同时强调了网络安全威胁、隐私保护需求提升和合规性要求的增加。

此外，文章还展望了中国5G网络测试行业的前景，预测了市场需求增长动力，包括5G商用部署加速、新兴应用场景驱动以及政策支持与标准完善。在技术发展方向上，文章指出自动化与智能化测试、云化测试平台及跨域协同测试将成为未来趋势。

最后，文章探讨了未来市场格局与趋势，认为竞争格局将多元化，产业链将协同发展，且国际化趋势将加强，中国5G网络测试行业有望进一步提升国际竞争力和影响力。

第一章 中国5G网络测试解决方案行业概述

一、网络测试的重要性

网络测试：确保质量、促进创新、保障体验的核心环节

在通信技术日新月异的今天，网络测试作为评估与优化网络性能的关键手段，其重要性日益凸显。它不仅关乎网络在高速、高负载及复杂环境下的稳定性与可靠性，更是推动技术创新、保障用户体验的基石。

确保网络质量，奠定坚实基础

网络质量是衡量通信网络性能优劣的直接指标，涵盖了信噪比、基础速率等多个维度。通过专业的网络测试，能够全面评估5G信号质量、语音与数据在不同网络间切换的顺畅度、业务信道信噪比以及上下行平均体验速率等关键参数。这一过程不仅有助于及时发现并解决网络中的潜在问题，如信号覆盖盲区、速率波动等，还能为网络优化提供精准的数据支持，确保网络性能持续稳定在高水平，为各类创新应用的顺畅运行奠定坚实基础。

促进技术创新，加速5G发展

随着5G技术的不断演进，其应用场景日益丰富，从智慧城市到智慧农业，从虚拟现实到增强现实，无一不依赖于高效、稳定的网络支撑。网络测试在这一过程中扮演着至关重要的角色。通过不断测试新技术、新设备，如5G-A通感融合基站设备在实验室杂波环境下的感知虚警率和漏检率测试，网络测试为行业技术创新提供了宝贵的实验数据与反馈。这不仅加速了5G技术的成熟与普及，还推动了相关产业链的协同发展，为数字经济的快速增长注入了强劲动力。

保障用户体验，提升满意度

在用户体验至上的今天，网络测试更是成为了提升用户满意度的关键一环。通过模拟真实用户场景下的网络使用行为，测试人员能够全面评估网络在各类应用中的表现，如视频播放流畅度、在线游戏延迟等。这些测试数据不仅有助于运营商及时发现并解决影响用户体验的问题，还能为网络优化提供方向性指导，确保用户在任何时间、任何地点都能享受到高质量的网络服务。最终，这将大大提升用户在网络使用过程中的满意度与忠诚度，为通信行业的可持续发展奠定坚实的用户基础。

二、网络测试解决方案的主要构成

5G网络测试解决方案的全方位构建

在5G时代，网络测试作为确保网络质量与安全的关键环节，其解决方案的构建必须涵盖硬件、软件、服务以及解决方案的集成等多个维度。这一综合体系的构建，不仅要求高度的专业性，还需确保测试的全面性与高效性。

测试设备的多样化与专业化

测试设备是5G网络测试的物理基础，包括但不限于信号发生器、频谱分析仪及网络测试仪等。这些设备通过模拟真实网络环境，对5G网络的各种性能进行精确测量与评估。例如，在宁德蕉城区三都镇海上牧场的测试中，5G RedCap CPE作为关键测试设备，其各项指标及功能的验证，为安防监控、传感器数据传输

等应用场景提供了坚实支撑。这种专业化设备的运用，确保了测试数据的准确性与可靠性，为5G网络在不同场景下的应用提供了有力保障。

测试软件的智能化与高效化

测试软件作为测试流程中的“大脑”，负责提供测试脚本、测试案例、数据分析等功能。其智能化与高效化的特点，显著提升了测试工作的效率与准确性。通过预设的测试脚本与案例，测试人员能够迅速构建测试环境，执行测试任务，并借助软件强大的数据分析能力，快速定位问题，优化网络性能。随着技术的不断进步，测试软件还将持续升级，以适应5G网络技术的快速发展与变革。

测试服务的全方位与定制化

测试服务是5G网络测试解决方案的重要组成部分，涵盖了测试方案设计、测试执行、测试结果分析等一站式服务。针对不同客户的需求与场景，测试服务提供商能够提供全方位的定制化服务，确保测试工作的顺利进行。在定制化测试服务中，测试人员将深入了解客户需求，结合实际情况，设计科学合理的测试方案，并在测试过程中及时调整与优化，以确保测试结果的准确性与有效性。

解决方案集成的系统化与一体化

解决方案的集成是将测试设备、测试软件和测试服务进行有机整合的关键步骤。通过系统化的集成，可以形成完整的5G网络测试解决方案，提高测试效率和准确性。在集成过程中，需要充分考虑各组件之间的兼容性与协同性，确保整个测试系统的稳定运行与高效工作。同时，一体化的设计也有助于简化测试流程，降低测试成本，提高测试效率。这种系统化的集成方式，为5G网络测试提供了全面、高效、可靠的解决方案。

三、行业现状及主要参与者

随着全球5G技术的深入商用部署，5G网络测试解决方案行业迎来了前所未有的发展机遇。这一领域不仅承载着确保5G网络性能稳定、安全高效运行的重任，更成为推动5G技术创新与应用拓展的关键力量。当前，5G网络测试解决方案行业正经历着快速增长与深度变革的双重驱动。

行业现状方面，5G技术的广泛应用促使市场需求持续攀升。据统计，截至2024年6月，我国已建成全球规模最大、技术领先的5G网络，基站数量累计达到391.7万个，5G移动电话用户突破9.27亿户，普及率超过60%。这一庞大的用户基础与网络规模，对5G网络测试解决方案提出了更高的要求。同时，5G技术在工业、电力、港口、钢铁、教育、医疗等多个领域的规模复制推广，也进一步推动了测试解决方案的多元化与专业化发展。新应用、新业态、新模式的不断涌现，促使测试技术不断创新，以适应更加复杂多变的网络环境与应用场景。

在主要参与者层面，国内外众多企业凭借各自的技术优势与市场策略，在5G网络测试解决方案市场中占据了一席之地。通信设备制造商如华为，不仅在全球RAN市场中保持领先地位，其5G测试解决方案也广泛应用于全球多个国家和地区的网络

建设中。华为通过持续的技术研发与市场拓展，不断提升其在5G测试领域的竞争力。测试设备供应商如爱立信、诺基亚等，也凭借其在通信测试领域的深厚积累，为全球客户提供高质量的5G网络测试解决方案。同时，第三方测试服务机构凭借其专业的测试能力与中立的服务态度，成为连接通信设备制造商与运营商之间的重要桥梁，为5G网络的稳定运行提供了有力保障。

5G网络测试解决方案行业在市场需求与技术创新的双重推动下，正朝着更加专业化、多元化的方向发展。主要参与者们通过不断的技术研发与市场拓展，共同推动了这个行业的繁荣发展，为5G技术的广泛应用与持续发展奠定了坚实基础。

第二章 技术发展对网络测试的影响

一、关键技术特点及其对测试的影响

5G网络性能测试的关键维度与挑战

随着5G技术的迅猛发展，其超高速率、低时延、大连接数及与边缘计算的深度融合特性，为各行各业的数字化转型提供了强大支撑。在这一背景下，对5G网络性能的全面、精准测试显得尤为重要。本章节将深入剖析5G网络性能测试的几个核心要点，揭示其背后的技术挑战与应对策略。

超高速率测试：带宽与处理的双重考验

5G网络支持Gbps级别的数据传输速率，这一前所未有的速度对测试设备提出了极高的带宽和处理能力要求。为了确保测试的准确性和实时性，测试设备需配备高性能的数据采集卡、高速存储介质以及强大的数据处理单元，以实现海量数据的快速捕获、存储和分析。同时，测试方法需充分考虑协议栈优化、调制编码方式等因素对传输速率的影响，通过模拟实际业务场景，全面评估网络在高速率传输下的稳定性和效率。

低时延测试：毫秒级响应的精准验证

5G网络的低时延特性（毫秒级）是支撑自动驾驶、远程医疗等实时性要求极高应用场景的关键。在测试过程中，需采用高精度的时间同步设备，确保测试信号在发送与接收之间的时间误差最小化。通过构建端到端的低时延测试环境，模拟自动驾驶中的车辆控制指令传输、远程手术中的手术操作指令等场景，验证网络在低时延条件下的稳定性和可靠性。还需关注网络拥塞、干扰等因素对时延性能的影响，提出相应的优化措施。

大连接数测试：并发处理的极限挑战

5G网络能够支持每平方公里百万级别的设备连接，这对测试系统的并发处理能力和资源管理能力提出了前所未有的挑战。为了实现大规模设备接入下的性能测试，需构建高并发的测试场景，模拟大量设备同时接入网络的情况。测试过程中需关注网络容量、负载均衡、资源调度等关键环节，评估网络在极限条件下的性能指标。同时，还需考虑网络安全、认证授权等机制的效率与稳定性，确保网络在大规模设备接入时仍能保持高效、安全的运行状态。

边缘计算测试：协同工作的深度探索

5G与边缘计算的结合将数据处理能力推向网络边缘，为降低数据传输延迟、提升用户体验提供了可能。在测试过程中，需重点关注边缘计算节点的部署策略、资源分配机制以及与核心网的协同工作能力。通过构建包含边缘计算节点的测试环境，模拟各种应用场景下的数据处理需求，评估边缘计算在提升网络性能、优化用户体验方面的实际效果。同时，还需关注边缘计算节点的安全性、稳定性以及可扩展性等问题，为5G网络的广泛应用提供坚实的技术支撑。

二、 技术对测试的新要求

在5G网络全面部署与应用的背景下，其测试策略的制定与实施成为确保网络性能与安全的关键环节。5G网络以其独特的三大应用场景——增强型移动宽带（eMBB）、超可靠低时延通信（uRLLC）和大规模机器类型通信（mMTC）——

为基础，要求测试策略必须高度定制化与精细化，以应对不同场景下的性能挑战。

多场景测试策略：针对eMBB场景，测试需聚焦于高带宽下的数据传输速率与稳定性，确保用户能够享受无缝的高速上网体验。对于uRLLC场景，测试则侧重于超低时延与高可靠性，模拟工业自动化、远程医疗等关键任务场景，验证网络在极端条件下的响应能力。而mMTC场景则要求测试能够覆盖大规模设备连接下的网络容量与效率，确保物联网应用的广泛部署与稳定运行。为实现这一目标，测试方案需根据具体场景特点，设计差异化的测试场景与参数，确保网络性能全面达标。

跨域测试协同：5G网络的复杂性在于其涉及无线接入网、核心网、传输网等多个领域的紧密协作。因此，测试策略必须实现跨域协同，确保各网络域之间的无缝对接与性能优化。这要求测试团队具备跨领域的专业知识与技能，能够综合运用多种测试工具与手段，对网络进行全面、深入的测试与分析。同时，还需建立高效的沟通机制，确保测试过程中发现的问题能够及时得到反馈与解决。

安全测试强化：随着5G网络的广泛应用，其面临的安全威胁也日益复杂多样。因此，安全测试成为测试策略中不可或缺的一环。测试需加强对数据加密、身份认证、访问控制等关键安全环节的测试力度，确保网络在遭受攻击时能够保持高度的安全性与稳定性。还需关注新兴安全威胁的发展趋势，及时调整测试策略与手段，确保网络安全的持续有效。

自动化测试推进：面对5G网络规模的持续扩大与复杂度的不断提升，传统的手工测试方式已难以满足测试需求。因此，测试策略需向自动化、智能化方向发展。通过引入先进的自动化测试工具与平台，实现测试流程的自动化与智能化管理，提高测试效率与准确性。同时，还需加强测试数据的收集与分析能力，为网络优化与决策提供有力支持。

三、 测试技术的创新与挑战

在当今数字化浪潮的推动下，网络测试技术正经历着前所未有的变革，其核心聚焦于虚拟化测试、大数据分析、人工智能辅助测试以及跨行业合作等关键领域。这些技术的融合与发展，不仅重塑了网络测试的方法论，更深刻影响着信息化产业的未来走向。

虚拟化测试作为首要的创新点，通过构建高度仿真的测试环境，实现了测试场景与真实网络环境的高度一致性，有效降低了测试成本并提升了测试的灵活性。在这一领域，测试工程师能够轻松模拟不同网络拓扑结构、流量模式及故障场景，进而验证网络设备的性能和稳定性。然而，虚拟化测试也面临着挑战，如确保测试环境的稳定性和一致性，以及应对复杂多变的测试需求，均对测试设计和实施提出了更高要求。

大数据分析则成为洞察网络性能瓶颈与潜在问题的利器。随着测试数据的海量增长，利用先进的数据分析技术挖掘其内在价值，已成为优化测试方案、提升测试精度的关键。大数据分析不仅能够帮助识别网络中的性能瓶颈，还能预测潜在故障，为网络优化与运维提供有力支持。然而，这也对数据存储、处理及分析能力构成了严峻挑战，要求测试系统具备高效的数据处理能力和智能的数据挖掘算法。

人工智能辅助测试的兴起，更是将网络测试推向了新的高度。通过引入人工智能技术，实现了测试过程的自动化与智能化，如智能故障定位、性能预测等功能的实现，极大地提高了测试效率和准确性。人工智能的引入，使得测试系统能够自主学习并适应网络环境的变化，从而更准确地反映网络性能的真实状况。然而，这也带来了算法优化、数据隐私保护等新的问题与挑战，需要业界共同努力解决。

跨行业合作则为网络测试技术的发展注入了新的活力。随着5G网络的广泛应用，网络测试不再局限于通信行业内部，而是逐步向汽车、医疗等多个领域拓展。跨行业合作不仅促进了测试技术的交流与融合，还推动了测试标准的统一与测试方法的创新。然而，这也带来了标准统一、利益分配等方面的难题，需要各方共同努力协商解决。

虚拟化测试、大数据分析、人工智能辅助测试以及跨行业合作等前沿技术的探索与应用，正共同推动着网络测试技术的不断进步与发展。未来，随着技术的持续创新与融合，我们有理由相信网络测试将更加高效、精准地服务于信息化产业的发展需求。

第三章 中国5G网络测试市场现状

一、 市场规模与增长趋势

在数字化转型的浪潮中，中国5G网络测试市场正步入一个前所未有的快速发展期。随着5G技术的商用化步伐不断加快，不仅网络部署规模持续扩大，更关键的是，5G网络测试市场需求激增，市场规模呈现出显著的扩张态势。这一现象的背后，是多重因素交织作用的结果。

市场规模的持续扩大，得益于5G网络的全面铺开与深度渗透。随着基础设施建设的不断推进，5G网络已覆盖众多城市及重点区域，为各行各业带来了前所未有的数字化转型机遇。在这一过程中，为了确保5G网络的性能稳定、安全可靠，网络测试成为不可或缺的重要环节。测试需求的激增直接推动了市场规模的持续扩大，预计未来几年，这一趋势将保持高速增长态势，为中国5G网络测试市场带来广阔的发展空间。

技术创新的不断推动，成为市场增长的重要引擎。

在 market 需求的推动下，5G网络测试技术不断取得突破，自动化测试、智能化测试等先进技术应运而生。这些技术的应用，不仅显著提高了测试效率，还极大提升了测试的准确性和可靠性。例如，通过引入AI算法进行智能分析，可以快速识别网络中的潜在问题，为网络优化提供有力支持。技术创新的持续推动，为市场注入了新的活力，也为未来市场的发展奠定了坚实的基础。

政策支持的积极作用，为市场繁荣提供了有力保障。中国政府高度重视5G技术的发展，将5G视为推动经济转型升级的重要力量。为此，政府出台了一系列政策措施，旨在加快5G网络建设和测试进程。这些政策不仅为网络测试企业提供了良好的发展环境，还促进了产业链上下游的协同发展。在政策红利的加持下，中国5G网络测试市场呈现出繁荣发展的良好态势。

二、 主要测试解决方案应用情况

5G测试解决方案的深入剖析

随着5G技术的飞速发展，其测试解决方案作为确保网络质量、稳定性与性能的关键环节，日益受到业界的广泛关注。本章节将从基站测试、核心网测试、终端测试以及网络优化测试四个维度，全面阐述当前5G测试解决方案的核心要素与技术亮点。

基站测试解决方案：确保网络基石的稳固

5G基站作为无线网络的物理基础，其性能直接决定了网络的覆盖范围、传输速率和连接稳定性。因此，针对5G基站设备的测试解决方案，需涵盖射频性能测试、协议一致性测试及互操作性测试等多个方面。具体而言，通过高精度的射频测试设备，可验证基站设备的发射功率、接收灵敏度等关键参数，确保信号质量的卓越；同时，协议一致性测试则保障基站能够严格遵循5G标准协议，实现与其他网络元素的顺畅通信；而互操作性测试则模拟多厂商设备共存的环境，检验基站间的兼容性和协作能力，为构建高效、可靠的5G网络奠定坚实基础。例如，在实际产线中，高确定性工业基站解决方案已通过连续7×24小时稳定性测试，其网络确定性能力达到 $8 \pm 1\text{ms}@99.999\%$ ，充分证明了基站测试解决方案的有效性和重要性。

核心网测试解决方案：赋能网络智慧与安全

5G核心网作为网络的中枢神经系统，集成了网络切片、边缘计算、网络功能虚拟化等前沿技术，为5G网络带来了前所未有的灵活性和可扩展性。因此，针对5G

核心网络的测试解决方案，需重点关注这些关键技术的测试验证。通过模拟复杂的网络场景和业务流量，测试核心网在不同负载下的性能表现，包括数据传输速率、延迟、丢包率等关键指标；同时，还需对核心网的安全性进行全面评估，防范潜在的网络攻击和数据泄露风险。随着AI技术在网络管理中的日益普及，基于AI的网络优化测试也成为核心网测试的重要方向，通过智能化分析和预测，实现网络资源的优化配置和故障的快速定位。

终端测试解决方案：提升用户体验的关键

5G终端作为用户接入5G网络的直接界面，其性能优劣直接影响用户的使用体验和满意度。因此，针对5G终端设备的测试解决方案，需覆盖射频性能测试、协议一致性测试及应用性能测试等多个维度。射频性能测试确保终端设备的信号接收和发送能力达到标准要求；协议一致性测试保障终端设备与基站及核心网之间的通信协议正确无误；而应用性能测试则关注终端设备在实际应用场景下的表现，如视频播放流畅度、游戏响应速度等。随着5G终端形态的不断丰富，如折叠屏手机、AR/VR设备等，测试解决方案还需具备对新型终端形态的适配能力，确保用户能够享受到最佳的使用体验。

网络优化测试解决方案：持续优化，追求卓越

5G网络的持续优化和运维是确保其长期稳定运行和不断提升性能的重要手段。网络优化测试解决方案通过全面的网络性能监测、故障排查及优化建议，帮助运营商及时发现并解决网络中的问题，提升网络质量和用户体验。具体而言，该方案利用先进的测试工具和数据分析技术，对网络的关键性能指标进行实时监测和数据分析，快速定位网络瓶颈和故障点；同时，根据监测结果提出针对性的优化建议，包括网络结构调整、参数调优、资源分配等，以实现网络资源的高效利用和用户体验的持续优化。随着5G网络应用场景的不断拓展和用户需求的日益多样化，网络优化测试解决方案还需具备快速响应和灵活调整的能力，以满足不断变化的网络需求和挑战。

三、 市场需求分析

随着5G技术的全面商用与持续演进，其网络测试需求正展现出前所未有的多元化趋势，这一趋势深刻影响着运营商、设备厂商、第三方测试机构及各行业用户。运营商作为5G网络建设与运营的主体，面临着从初期网络建设测试到后期网络优化与运维的全方位测试需求。他们需通过细致入微的测试，确保5G网络的高性能、高可靠与高效能，满足日益增长的数据传输与业务承载需求。

设备厂商方面，随着5G技术的快速迭代，其生产的基站、终端等设备需经历严格的测试流程，包括但不限于功能验证、性能评估、互操作性测试等，以确保设备在复杂多变的网络环境中能够稳定运行，满足行业标准和用户期望。例如，近期山东移动济宁分公司与国家电网济宁供电公司合作的5G

LAN+RedCap应用部署，便是对5G新技术在电力行业应用的一次重要测试实践，为设备厂商提供了宝贵的测试场景与数据支持。

第三方测试机构在5G网络测试领域的作用日益重要，它们凭借专业的测试技术与中立的服务立场，为运营商与设备厂商提供高质量的测试服务。这些服务涵盖了网络性能评估、安全漏洞检测、用户体验优化等多个维度，有效促进了5G技术的健康发展与应用推广。

行业应用的多元化也对5G网络测试提出了新的挑战与机遇。在智能制造、智慧城市、自动驾驶等前沿领域，5G网络的低时延、大带宽、广连接特性被寄予厚望。然而，这些领域的特定需求也促使5G网络测试需更加注重场景化、定制化，以满足不同行业的个性化需求。因此，深入研究并满足这些多样化的测试需求，将成为推动5G技术持续创新与广泛应用的关键所在。

第四章 5G网络测试解决方案技术发展

一、测试技术的最新进展

在5G通信技术持续演进的浪潮中，测试技术作为保障网络性能与服务质量的关键环节，正面临着前所未有的挑战与机遇。随着5G向毫米波频段的拓展，高频段测试技术成为了业界关注的焦点。高频段测试不仅要求高精度信号源的稳定输出，还需配备高灵敏度的接收机，以捕捉并解析微弱信号。同时，复杂环境下的信号传播模型构建也尤为重要，它能够模拟真实场景下的信号衰减与干扰情况，为网络规划与优化提供坚实的数据基础。这一领域的突破，对于确保5G网络在高频段下的稳定、高效运行至关重要。

大规模MIMO技术的广泛应用，推动了测试技术的进一步创新。为了充分验证MIMO技术的性能优势，多天线阵列测试系统应运而生。该系统能够精确模拟波束赋形、空间复用等高级特性，在复杂的信道环境中评估网络的覆盖能力和吞吐量。通过精细化的测试流程，研究人员与工程师能够深入了解MIMO系统的行为特征，为系统的优化与设计提供宝贵的见解。

网络切片技术的引入，为5G网络的灵活性与多样性提供了可能，但同时也对测试技术提出了更高的要求。网络切片测试需要实现对不同切片的独立测试与验证，确保各切片间的隔离性和性能均能满足特定业务需求。这要求测试系统具备高度的可配置性和灵活性，能够快速适应不同的测试场景与需求。在实施过程中，信道隔离是确保切片独立性的关键技术，传统上采用的硬切片和软切片技术手段各有优劣，需根据具体应用场景灵活选择。同时，切片间的资源调度与管理也是测试验证的重要内容，需通过精细化的测试策略，确保资源的高效利用与公平分配。

5G通信技术测试技术的深化与发展，是推动5G网络性能优化与服务质量提升的重要支撑。面对高频段测试、大规模MIMO测试以及网络切片测试等多重挑战，业界需不断创新与突破，以更加先进、高效的测试手段，为5G通信技术的广泛应用保驾护航。

护航。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/848110075035006130>