




# 5G基站耗电剑指4G基站水平，通过IMT-2020(5G)大会看5G发展趋势

原创

5G行业应用  于 2020-10-17 18:08:00 发布  3334  收藏 6

文章标签: [网络](#) [芯片](#) [大数据](#) [人工智能](#) [物联网](#)

版权声明: 本文为博主原创文章, 遵循 [CC 4.0 BY-SA](#) 版权协议, 转载请附上原文出处链接和本声明。

本文链接: [https://blog.csdn.net/weixin\\_45475747/article/details/109140445](https://blog.csdn.net/weixin_45475747/article/details/109140445)

版权

文章版权所有, 未经授权请勿转载或使用



本文通过IMT-2020(5G)大会分析5G网络降低能耗方法, 以及2021年5G技术(端到端网络切片、毫米波、AI、边缘计算)发展趋势和5G行业应用发展趋势。

全文4100字, 预计阅读12分钟

文 | 吴冬升

01

5G整体发展情况和热点

中国建成了全球规模最大的光纤和4G网络，已建成开通5G基站数超过60万座，5G终端连接数超过1.5亿。当下中国5G网络建设基于5G Rel-15基础版本，重点打造基础无线传输技术、接入网和核心网网络架构、网络协议和接口、安全架构、增强移动宽带和基础物联网业务能力。随着5G Rel-16完整版本固化，产业界将进一步推进三个方面工作：

**增强网络承载能力**，实现多天线增强、免许可、更高频段、中继IAB、固移融合、双连接和多载波等；

**基础能力提升**，包含SON/MDT、定位、终端节能、语音、切片增强、自动化运营等；

**拓展垂直行业应用**，特别是低时延高可靠增强、车联网、工业互联网、垂直LAN等。

从大会各位嘉宾发言内容可以看到，当下5G网络建设的热点之一，无疑是**5G基站耗电问题导致的5G运营成本居高不下**，如何降低5G网络能耗成为关键问题。爱立信发言嘉宾提到将通过激活节能软件、精准构建5G网络、智能运营站点基础设施去持续降低网络能耗，并对5G基站能耗降低持乐观态度。

总体来看未来5G网络降低能耗的方法包括：

①**基础硬件技术**：5G手机基带芯片领域主要包括高通、华为、联发科、三星和紫光展锐，而5G基站芯片有更多的玩家。5G基站芯片目前已经完成设计并量产7nm工艺的芯片。与前几代相比，当前的7nm基站芯片直接改善了性能，降低了功耗。具体而言，基带计算能力提高了3倍，数字中频带宽的处理能力提高了4倍，射频全链路效率提高了20%，集成度提高了40%以上，功耗和重量减少了30%左右。业界正在研发5nm工艺的5G基站芯片。预计随着5nm基站芯片的导入和持续的技术进步，未来功耗与重量每年可实现超20%的降低。与此同时，采用新功放材料如高功效氮化镓（GaN）、新导热材料如高性能导热铝合金等都会带来功耗的降低。

②**硬件产品设计**：主要考虑硬件产品致冷技术和供电方式两个方面降低能耗。致冷方式方面，邬贺铨院士在发言中提到，采用液冷降温比空调降温省电30%，二氧化碳排放量减少80%；另外，目前基站环境标准规定长年温度18~28℃，但无人值守基站的环境温度标准可以提高以节省能耗；杆上AAU使用自然冷却即建设无空调基站。供电方式方面，利用智能升压，免除线缆传输过程中的二级损耗，使全链路能效提升3%；微基站主要在城市业务密集地区，可以市电两路供电，不必配备柴油机和蓄电池；在有光伏条件的地方，基站采用太阳能供电。

③**软件节能技术**：中兴通讯发言嘉宾提到依托于AI技术，实现整网能效提升。其中包括通过符号关断、通道关断、载波关断、深度休眠等基础节能技术，可以实现5~10%能耗降低；通过网络负荷、网络互操作、自适应启动等基于负荷驱动AI节能技术，可以实现15~20%能耗降低；通过网间协同、业务导航等基于业务驱动AI节能技术，可以实现大于20%能耗降低。

伴随着产业界的共同努力，5G网络能耗一定会趋近4G网络水平。详细技术方案可参考微信公众号“5G行业应用”的专题文章《[一文读懂5G基站节能技术](#)》。

02

## 5G技术发展趋势

从IMT-2020(5G)推进组秘书长中国信通院技术与标准所副总工徐菲的工作进展汇报中可以看到，2021年会重点推进端到端网络切片和毫米波技术测试工作。除此之外，从发言嘉宾讲话中，我们可以看到AI技术和边缘计算技术，也将是2021年5G技术发展的重点方向。其它5G专网技术等也是值得关注的发展方向。

### （1）端到端网络切片

网络切片面临诸多挑战。在标准层面，缺乏统一的端到端网络切片功能架构及管理架构的定义。在产品层面，各系统实现了网络切片的基本功能，但在E2E子切片互通、自动化部署和终端路由选择切片策略仍存在问题，具体包括在端到端子切片互通方面，是通过私有方案实现；在自动化部署方面，能力较弱；在终端路由选择切片策略方面，涉及AP、OS和BP，策略未明确。

2020年IMT-2020(5G)推进组积极开展端到端网络切片标准和研究工作。一方面，制定了5G网络切片端到端总体架构，具体包括端到端总体技术要求、基于切片分组网络（SPN）承载的端到端切片对接技术要求、基于IP承载的端到端切片对接技术要求。另一方面，制定了5G端到端网络切片测试方法；研究端到端网络切片的SLA保障；研究端到端网络切片的对接标识及其映射管理。

具体来说将分阶段组织E2E网络切片测试，拉通各子切片协同工作，实现端到端全自动配置。2020年阶段一完成网络切片子网拉通、终端和切片间拉通，实现同厂家自动化部署、域间拉通，具体包括切片配置动态下发、端到端切片标识的识别和映射；异厂家半自动化部署、域间拉通，具体包括TN异厂家、NSMF/CN/RAN同厂家、TN切片静态配置、RAN/CN切片配置动态下发；终端和切片间拉通。2021年阶段二完成端到端网络切片全自动化部署，具体包括全自动化部署，域间拉通；端到端SLA保障，NSMF支持将切片SLA参数分解到各子域，各子域按要求保障SLA。

## （2）毫米波技术

5G毫米波是移动通信下一步发展的战略高地，依托5G中频，作为容量补充和能力提升的热点覆盖。推进组2019年开展毫米波关键技术测试；2020年开展毫米波设备和组网测试；2021年开展典型场景验证。

在5G毫米波基站测试进展方面，华为、中兴、爱立信完成了5G毫米波基站的功能、射频、外场和性能测试。



在毫米波终端芯片测试产品方面，海思、高通、联发科三家芯片厂商参加了试验，华为、OPPO、一加、vivo、中兴等终端参加了试验。

● 海思、高通、联发科三家芯片厂商参加了试验

● 华为、OPPO、一加、vivo、中兴等终端参加了试验

芯片	功能	射频	外场性能	OTA性能	终端	功能	射频	外场性能	OTA性能
海思Balong5000 +毫米波模块	●	●	●	●	华为Mate X		●		●
高通X55 +毫米波模块	●	●	●		华为CPE ( H312m-371 CPE WIN )	●		●	●
高通X52 +毫米波模块				●	OPPO CPE ( 5G CPE Omni )	●		●	
联发科 M80 +毫米波模块	◐				一加手机 ( EE149 )	●		●	●
					vivo 手机 ( iQOO3 5G毫米波版 )	●	●	●	●
					中兴MiFi ( MU500 )	●		●	

5G行业应用

毫米波技术试验开展了毫米波基站、芯片和终端的功能、射频、外场和OTA性能测试，后续将在200MHz载波带宽配置下重点开展互操作，以及SA模式下毫米波与Sub 6GHz的协同组网测试。

### (3) AI技术

中国信通院联合发布《5G应用创新发展白皮书——2020年第三届“绽放杯”5G应用征集大赛洞察》，其中提到相比2019年，5G与ICT技术的融合水平继续提升，AI仍然是与5G应用融合度最高的技术，而边缘计算技术也有显著提升，成为5G应用的关键使能技术。

AI助力5G，体现在六个主要环节。①规：精准智能规划，合理设计；②建：数字化手段实现可视化管理、降低建设难度、提升建网安全水准与作业效率；③维：自动化作业提升运维效率，智能化预防预测保障网络安全运行；④优：优化参数调整策略，在提高网络无线资源利用率的同时提升网络容量，预测用户行为轨迹/业务，优化内容缓存策略，提升用户感受；⑤营：对切片资源进行管理，实现切片配置自动化、切片故障自动恢复和切片性能优化，精准识别价值用户与业务，辅助智慧运营；⑥用：和行业应用（2B）、个人业务（2C）和家庭业务（2H）3类业务深度结合，实现创新业务模型。

中兴通讯发言嘉宾提到依托于AI技术，将帮助5G网络降能耗、提性能、促运营。5G性能方面，利用AI技术，通过机器学习神经元深度学习算法，可实现无线资源自动优化调度、大数据实时处理简化、精细化管理以及预测、智能化分析及根因分析和提升终端用户体验保障等。例如实现天馈权值自优化AAPC（Automatic Antenna Pattern Control），相比较于权值优化调整前，网络整体覆盖优化效果显著，RSRP可提升4.7-5.5dB，SINR提升2.4-3.2dB。

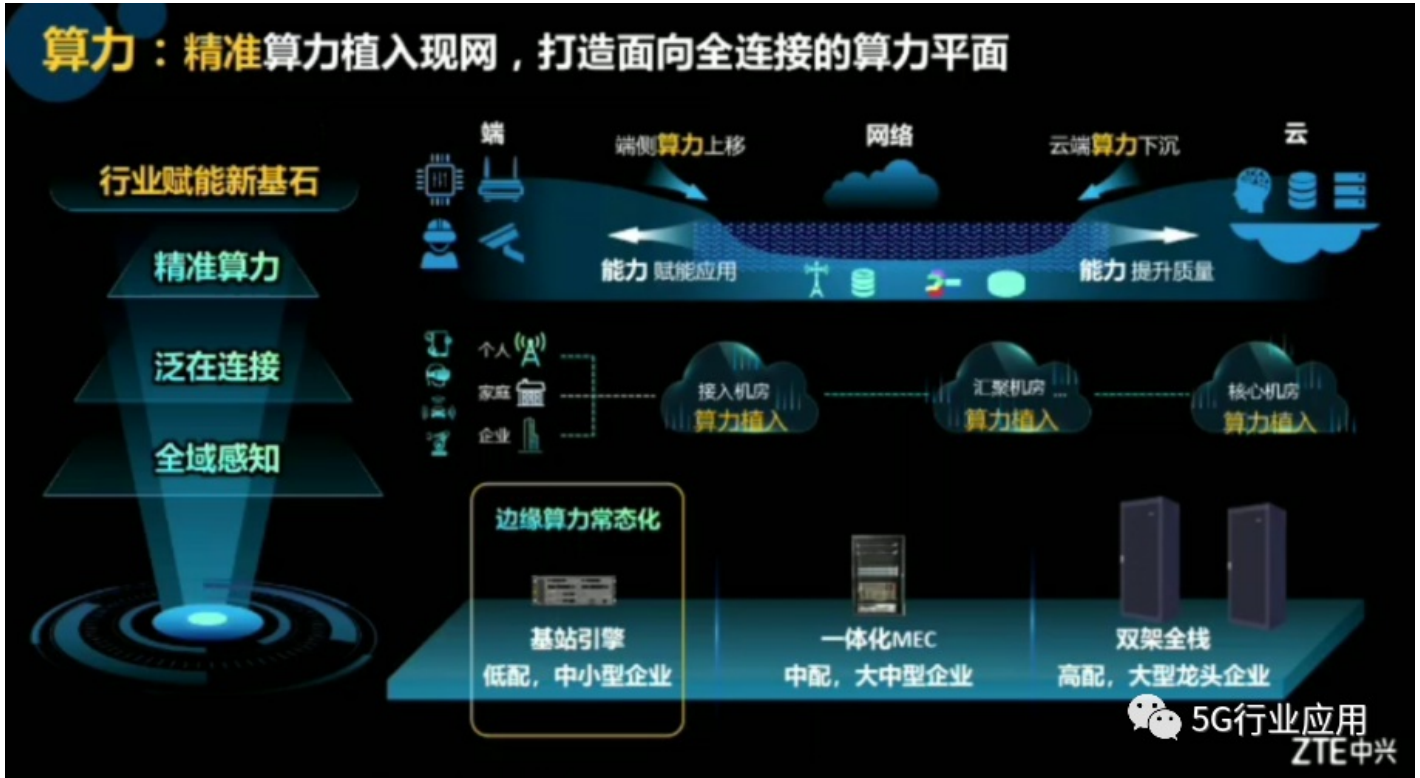
5G运营方面，利用AI技术，可以带来智能运维、智能客服、智能计费和业务创新。例如SOC+NOC全业务自动流转，实现运维自动化，改变以人工为主的网络运维方向。在网络运维中，AI技术具有极快的故障诊断效率和修复速度，可以统揽各运维单元，实现主动发现故障和自动维修。并且AI在网络运营过程中，可以识别用户需求和业务模型，智能化运营网络，在释放网络潜能的同时，降低功耗等运营成本。

### (4) 边缘计算技术

2016年，ETSI把边缘计算的概念扩展为多接入边缘计算（Multi-Access Edge Computing），将边缘计算从电信蜂窝网络进一步延伸至其他接入网络，如Wi-Fi。

多接入边缘计算可以满足5G新业务需求，首先是应用本地化，园区、机场、港口、场馆、企业等自己的数据在本地闭环，实现数据不出场，满足数据安全要求；其次是内容分布化，运营上更高带宽内容从中心到区域分布式部署，大量物联网数据分流在MEC边缘云进行实时分析和协同，避免核心网带宽限制；最后是计算边缘化，将密集型计算任务迁移到附近的网络边缘服务器，降低核心网和传输网的拥塞与负担，减缓网络带宽压力，实现低时延，带来高带宽，提高万物互联时代数据处理效率，能够快速响应用户请求并提升服务质量。

中兴通讯发言嘉宾提到未来边缘计算具有不同的产品形态，具体包括面向中小型企业的基础引擎，面向大中型企业的一体化MEC，以及面向大型龙头企业的全栈MEC。



03

### 5G行业应用发展趋势

从《5G应用创新发展白皮书——2020年第三届“绽放杯”5G应用征集大赛洞察》可以看到中国5G行业应用的发展趋势。行业应用方面工业互联网、医疗健康、智慧交通等领域占比最多。

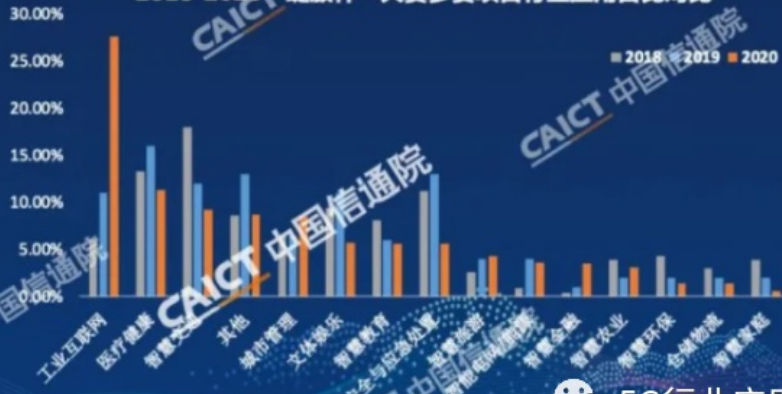
## 产业数字化加速，工业互联网独占鳌头

- 本次大赛共收到参赛项目4289个，参与单位约2300余家，覆盖30个省、自治区、直辖市。
- 5G行业应用方面，工业互联网、医疗健康、智慧交通、其他（政务、园区、商业等）、城市管理领域的项目数量位居前列，这五个领域项目数量占全部项目数量的65%。
- 工业互联网项目占比连续三年增长，占据全部项目的28%，成为最具热度的5G融合应用领域，同时医疗健康、交通、教育、旅游等行业5G创新应用也在蓬勃发展。

2020年“绽放杯”大赛参赛项目行业应用占比



2018-2020“绽放杯”大赛参赛项目行业应用占比对比



5G行业应用 5

随着5G融合应用的不断发展和演进，在工厂、矿山、港口、医疗、电网、交通、安防、教育、文旅以及智慧城市等10个垂直领域的结合中，逐步获得业界认可，并初步形成了有望规模商用的智慧工厂、智慧矿山、智慧港口、智慧医疗、智慧电网、智慧交通、智慧安防、智慧教育、智慧文旅及智慧城市应用场景。

### 智慧工厂

- 南铝铝业5G机器视觉铝板检测，表面识别准确率从71%提升至99.98%；提升最终良品率从59%到65%，提升6个点。
- 宝钢湛江钢铁5G智慧工厂实现设备信息实时采集、预警、控制及智能运维，故障预警率提升90%，运维时效提升50%，排障成功率提升65%。

### 智慧医疗

- 深圳市福田区医联体5G+MEC项目分级诊疗打破医改最后一公限，赢得抢救时间，远程会诊降低交叉感染，促进医疗资源平衡。
- 四川大学华西医院（5G）智慧医联公共卫生应急协同平台，覆盖了常见的十余种急救救治、手术、医疗服务等场景，已服务病人800余例次。

### 智慧交通

- 海南琼海博鳌国际文化旅游度假区固定线路接驳5G+无人驾驶车体验项目，包括远程辅助驾驶、编队行驶、AVP自主泊车、治安巡逻等。
- 连续运营5个月，累计接待旅客2.6万人次。
- 深圳机场在飞行区、物流作业区等，实现了5G智慧助航灯、机坪车辆辅助驾驶、5G巡逻车等应用。

白皮书提出5G应用“3+6+X”体系2.0版本。3大应用方向包括产业数字化、智慧化生活、数字化治理。6大通用型终端+6大通用能力，6大通用型终端包括4K/8K视频、AR/VR、机器人、无人设备、行业网关、传感器，6大通用能力包括直播与监控、智能识别、远程控制、实时辅助、沉浸式体验、泛在物联。X类行业应用包括工业、交通、医疗、教育、安防等创新型行业应用领域。

白皮书认为我国5G应用路径呈现三步走态势。精准定位、泛在物联类应用将随着5G网络不断成熟，持续发展和演进。

第一批实现直播与监控、智能识别等类应用。这些产业简单且基础较好，未来1-2年内将成为第一批成熟和快速复制推广的应用，有望最先实现商业化规模推广。例如5G高清视频监控、机器视觉检测、5G远程实时会诊、4K/8K/VR直播、高清视频安防监控、移动执法等。

第二批实现基于云边协同的沉浸式体验等类应用。5G SA网络逐步成熟，云管边端的协同能力进一步增强，促进实时辅助、沉浸式体验等类应用发展，有望在2-3年后第二批落地商用。例如基于云边协同的AR辅助装配、云化机器人、VR模拟驾驶、超高清/VR云游戏渲染、VR沉浸式课堂等。

第三批实现远程控制类等应用。基于5G低时延高可靠特点的应用有望在未来3-5年成为第三批商用落地的5G应用。例如基于5G-V2X的无人物流运输、全路况自动驾驶、机-机远程控制。

END

作者：吴冬升



东南大学博士，对5G、车联网、物联网、大数据、人工智能、数字化转型、智慧城市有深刻洞察。5G产业技术联盟车联网专委会主任委员，粤港澳大湾区自动驾驶产业联盟副理事长，广州市智能网联汽车示范区运营中心理事，广东省智能网联汽车与智能交通应用专委会副主任委员，广州市互联网协会5G专委会副主任委员，广东省车联网产业联盟专委会委员，广东省物联网协会专委会委员，深圳市人工智能协会专委会委员等。

## 推荐阅读

[5G发展的五大动力和四大挑战](#)

[5G车联网十大产业化趋势](#)

[从《长安十二时辰》看车联网](#)

[5G车联网产业发展的冷思考](#)

[5G车联网标准的演进之路](#)

[5G如何由浅入深赋能工业互联网](#)

[一直想当5G老大的美国，现在进展怎样了？](#)

[美国（V2X）发展现状与反思](#)

[美国网联自动驾驶现状分析和启示](#)

[5G：狂欢终将落幕 行业正待启航](#)

[人车路网云五维协同发展5G车联网](#)

[使能千行百业，网络切片你行吗？](#)

[智能网联车载终端渗透率提升之道](#)

5G智能网联路侧设备覆盖率提升探索

5G网络切片的七种武器（一）

5G网络切片的七种武器（二）

从“四跨”测试看车联网产业现状和趋势

韩国5G商用情况解析

韩国5G产品定价及营销策略剖析

5G最新进展深度解析——全球市场篇

5G网络切片的七种武器（三）

5G最新进展深度解析——国内市场篇

5G网络切片的七种武器（四）

5G最新进展深度解析——技术应用篇

5G最新进展深度解析——全集完整版

日本5G商用进展分析报告

5G车联网业务演进趋势探索

5G网联切片的七种武器（五）：切片商城

智能网联（车联网）示范区发展现状分析——华东篇（上）

智能网联（车联网）示范区发展现状分析——华东篇（下）

智能网联（车联网）示范区发展现状分析——华中篇

智能网联（车联网）示范区发展现状分析——华北篇

智能网联（车联网）示范区发展现状分析——华南篇

智能网联（车联网）示范区发展现状分析——西南篇

车联网的春天，11部委联合发文推进车联网产业高速发展（附全文）

从“云监工”说起，盘点5G战疫背后的那些事儿

深度报告：车联网迎来关键政策窗口,示范区建设如火如荼(附下载)

智能网联（车联网）示范区发展现状分析——东北西北篇

深度报告：科技风口，智能网联（附下载）

5G网络切片的七种武器（六）

深度调研车路协同智慧高速全国建设情况（上）

深度报告：车联网——新基建重要方向，5G应用明珠

深度报告：一文看懂通信新基建五大方向

深度报告：疫情“震中”的欧洲，5G商用如何化“危”为“机”



伴工信部加快5G发展东风，车联网规模部署时代一触即发

深度调研车路协同智慧高速全国建设情况（中）

信通院发布《工业互联网产业经济发展报告2020》（附下载）

新基建缘何5G打头阵？

深度报告（附下载）：2020-2023中国高级自动驾驶产业发展趋势研究

5G消息取得成功的四大关键和三种可能

2020中国5G发展及行业应用探索报告（上）

2020中国5G发展及行业应用探索报告（下）

冻结在即，提前揭秘5G Rel-16标准重要组网技术

深度调研车路协同智慧高速全国建设情况（下）

一文读懂智慧高速车路协同现状与未来（附现状合集）

完整视频，超多干货！车联网助力自动驾驶和智慧交通再提速

5G技术成为中国新经济的主引擎

深度报告：中国5G产业链五大发展趋势2020

城市级智能网联示范区情况全扫描

智能网联封闭测试场和开放道路测试政策情况全扫描

5G移动通信技术基本介绍（附92页PDF下载）

揭秘边缘计算新晋“网红”——5G MEC深度解读第一弹

5G将如何改变建筑业

2020年全球无线市场竞争格局分析报告

2019年-2020年7月城市级智能网联招投标项目情况全扫描

城市级智能网联示范区建设内容、建设路径、最新趋势及挑战

2020中国车联网商业模式分析报告

一图读懂3GPP R16（附思维导图下载）

智能网联汽车产业链全景图 2020

一文读懂5G R16标准究竟讲了些什么

普通老百姓对5G“无感知”背后，5G究竟如何影响消费？

完整视频及干货 | 吴冬升：车联网跨产业融合创新应用探索

2020卖爆了的5G手机-市场年中盘点

头部公司的Robotaxi何时能拿掉安全员？

- **如何从无到有打造一辆自动驾驶车？（硬件篇）**

- [Robotaxi和车联网会擦出什么爱情火花](#)
- [一图读懂5G定位（提供完整思维导图下载）](#)
- [自动驾驶应用场景与商业化路径2020（附157页PDF全文下载）](#)
- [深度报告 | 工业4.0 x 工业互联网：实践与启示（附55页PDF全文下载）](#)
- [一文读懂智能网联封闭测试场的现状和挑战](#)
- [解密5G新基建浪潮下的“智慧杆塔”缘何火热](#)
- [深度报告 | 新基建助力下，车路协同产业发展研究](#)
- [深度报告 | 腾讯未来交通白皮书2020（附全文下载）](#)
- [一文读懂5G基站节能技术](#)
- [深度报告 | 4G应用启示录与5G应用展望](#)
- [“车联网+”创新专题 | 全局、区域、微观多维创新构建新型智慧交通](#)
- [连玻璃都穿不透的毫米波如何构建全球千亿级市场？](#)
- [专题 | 边缘计算如何促进“互联网+”智慧能源乘风破浪？](#)
- [5分钟成为车联网专家 | 智慧高速如何破局实现车联网最先商用落地](#)
- [全球智能网联汽车产业深度报告：未来已来 掘金智能网联汽车时代](#)
- [5分钟成为车联网专家 | 如何实现C-V2X技术突破把住车联网发展命门](#)
- [5G云游戏革命风云已起，各方势力谁执牛耳](#)
- [深度报告（49P附下载） | 2020中国自动驾驶仿真蓝皮书-百人会、腾讯、中汽数据联合发布](#)

长按二维码识别并关注



公众号：5G行业应用

「5G行业应用动态及深度分析」

商务合作请联系微信：18602928308

\*原创版权所有，未经授权不得以任何形式转载及使用，违者必究

## 关于我们

「5G行业应用」是聚集TMT行业资深专家的研究咨询平台，致力于在5G时代为企业和个人提供客观、深入和极具商业价值的市场研究和咨询服务，帮助企业利用5G实现战略转型和业务重构。本公众号专注提供5G行业最新动态及深度分析，覆盖通信、媒体、金融、汽车、交通、工业等领域。