



新基建 筑未来  
共建数字经济新生态



普华永道



# 目录

前言	3
“智能+”产业篇：新基建加速数字化转型，实现“智能+”产业升级	4
区块链篇：区块链的创新与颠覆	11
“数字+”经济篇：区块链和云计算双引擎，合力驱动“数字+”经济发展	17
工程建筑篇：“新基建”机遇下，工程建筑企业转型升级的思考	22
智慧建筑篇：解锁智慧建筑新契机	26
项目投资开发篇：新基建项目投资开发的风险因素及对策建议	33
税收篇：税收优惠催生“芯”机遇——解读集成电路企业所得税最新政	40
风险应对篇：数据赋能、管控助力，洞察“新基建”下的新风险和新机遇	44
大湾区篇：加速大湾区新基建项目落地，实现“十四五”高质量发展目标	52
无人驾驶篇：技术实力塑造行业终局——分析无人驾驶L4市场	57
ESG篇：探索ESG与新基建创新机遇，助力可持续经济转型变革	62
人工智能篇：“负责任”和“可解释”的人工智能，助力企业应对技术变革风险	68
新能源篇：助力能源转型，推动经济高质量发展	75
无人驾驶篇：解析无人驾驶技术的确定性与不确定性	83
联系我们	90

## 发力新基建，开启新未来

后疫情时代全球经济既面临挑战也蕴含机遇，寻找经济复苏的着力点和引擎成为各经济体关注的焦点，发力新基建成为我国打造新一轮国际竞争优势的重要方略。

从2018年底起，决策层开始在一些重大指导性文件中屡次提及新型基础设施建设（简称新基建），并将其纳入2020年和2021年《政府工作报告》及“十四五”规划和2035年远景目标纲要，反映出推动新基建不仅仅是疫情期间的非常举措，也是实现数字化转型、建设“数字中国”的长久之策。

规划纲要提出，“十四五”期间要统筹推进传统基础设施和新型基础设施建设，打造系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。通盘来看，作为实现高质量发展的重要支撑，新基建将进一步赋能新型城镇化、区域经济高质量发展和绿色低碳转型。

我国城镇化率未来五年仍将处于快速增长区间，根据规划纲要，“十四五”期间常住人口城镇化率将提高到65%。以都市圈、城市群以及核心城市为引擎的区域经济正在释放出巨大发展潜力，京津冀、长三角、粤港澳大湾区等城市群及重点城市均在大力推进5G网络等新基建项目，新基建成为各地培育新经济增长极的机遇所在。

2020年，中国提出“碳达峰、碳中和”的“30·60”目标，我国能源消费方式和经济运行方式在“双碳目标”背景下将迎来巨大改变，推进新基建与推进碳中和融合创新、齐头并进，是孕育发展新经济、促进能源结构转型和绿色发展的重要一环。

新基建5G先行，目前我国5G发展速度、规模和用户数量均位居世界前列。未来几年，将是5G、物联网、大数据中心、工业互联网和车联网等新基建项目大规模推广和落地的阶段，预计随着更多实际应用场景的出现，新基建带来的经济效益会慢慢释放出来。

根据普华永道近期发布的《5G对全球经济的影响：中国报告》，预计至2030年，5G应用将为全球GDP带来1.3万亿美元的增长，其中5G对中国经济的影响为2,200亿美元。医疗保健、智能公用事业、消费者与媒体、工业制造和金融服务等都将获得显著收益。

值此2021年进博会开幕之际，普华永道特推出“新基建 筑未来”专辑，从“数字+”、“智能+”维度，解锁新基建带来的数字经济新机遇。本专辑分析了人工智能、区块链、云计算和无人驾驶等关键技术的业务场景和商业价值，探讨了以科技为驱动力的“智能+”产业升级的实现路径，以及工程建筑、智慧建筑和新能源等行业所面临的数字化转型契机。

与此同时，我们也从专业的角度，对融资方式、税收政策及环境、社会和治理（ESG）等关键问题进行了思考与展望，深入探讨了新基建面临的投资风险，分享了相关对策和建议，以期帮助投资者从战略角度审视及规避风险。

新技术、新基建、新经济——未来已来。新基建已经成为经济建设领域的焦点所在，政企都在积极探索数字化转型的新篇章，普华永道将助力新基建生态圈中的每一参与方，抓住新基建浪潮中数字化转型和智能化升级的发展机遇。



普华永道中国市场主管合伙人



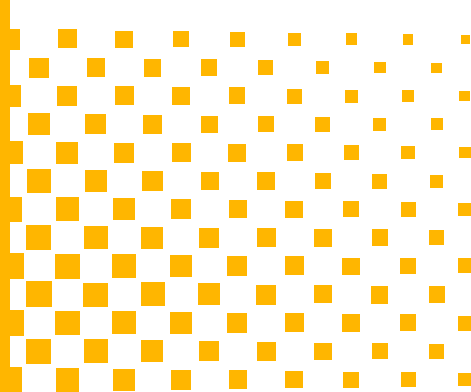
普华永道中国北部市场主管合伙人

# “智能+” 产业篇

新基建加速数字化转型，  
实现“智能+”产业升级



# 三项基础能力， 夯实转型之路

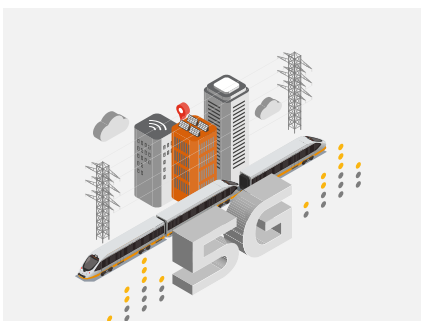


随着中国经济转型升级的推进，以人工智能、物联网、机器人等为代表的新兴技术在多领域得到广泛运用。特别是2020年以来，面对新冠肺炎疫情全球爆发带来的新挑战，以新兴技术为支撑的新产品、新业态、新模式，在疫情防控和复工复产中大显身手。众多管理者意识到，技术创新与转型升级是企业势在必行的发展方向。此前，国家发改委发布“新基建”概念时明确指出，新型基础设施是以新发展理念为引领，以技术创新为驱动，以信息网络为基础，面向高质量发展需要，提供数字转型、智能升级、融合创新等服务的基础设施体系。在大力推进“新基建”的背景下，当前各行业数字化转型有哪些最新进展？以科技为驱动力的“智能+”产业升级将如何实现？

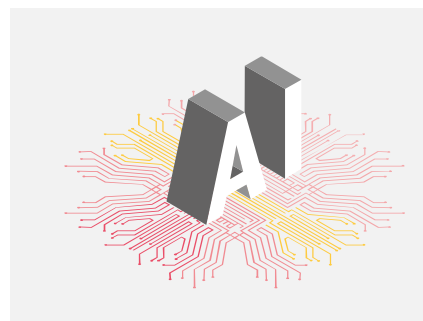
新型基础设施建设的实质是利用日渐成熟的新技术，  
为数字经济打造泛在感知、高速互联、智能融合三项基础能力。



**泛在感知：**通过工业互联网、新能源汽车充电桩等新基建，实现对车辆、设备、设施等物理实体的全面感知，为企业构建以点汇聚的物联知层；



**高速互联：**通过5G、城际高速铁路和城际轨道交通、特高压、工业互联网等新基建，赋能物联感知层，实现物联网、电网和城市网络的互通互联，汇聚形成高速互联层；



**智能融合：**通过人工智能基础平台、大数据中心、智能计算中心等新基建，融合数据资产，形成放大成网效应，实现对企业内外全貌的理解、把控和优化，构建出企业数字化发展的智能基础层。

这三项能力为企业铸建了数字化转型升级的基底，拥有良好基础能力的企业能够更好地推进数字化转型，在数字时代的新一轮竞争中以更强劲的动能快速发展。

# 拥抱新兴技术， 赋能产业升级

普华永道认为，不同行业的企业需要认清与其相适应的新基建领域，根据新基建建设现状识别自身优劣势和核心提升方向。只有正确定位“新基建”浪潮中自身的角色，企业才能更好地把握产业链整体迭代融合过程中的新机遇。“新基建”的落地将加速推进技术融合，扩展应用场景，不少企业由此实现了降本增效与创新发展。



# 石油石化行业

**现状：**石油石化行业的信息化基础较好，但仍存在通信条件差、成本压力大、生产智能化水平差异性明显等业务痛点。

**新基建升级：**5G通信、卫星互联网、海底光缆、数据中心、云平台、边缘计算等信息基础设施建设能够改善网络带宽、数据算力、信息孤岛等因素对业务的制约，实现设备设施的实时互联和智能感知，进一步提升石油石化企业泛在感知、高速互联和智能融合的基础能力，促进数字化技术应用的深化。

**案例：**石油石化领域已经逐渐融合形成智能油田、智能管网、智能炼厂、智慧加油站等业务数字化运营场景。例如某石油石化企业通过生产自动化和远程实时监控，实现无人化作业的新型生产模式，减少一线用工2.6万人；通过利用人工智能技术进行数据解释，减少80%数据收集、解释处理和模拟时间；通过设备预测性维护提前预测故障发生时间，减少33%的停产时间，年节约5,000万元以上。



# 风电光伏行业

**现状：**作为战略性新兴产业之一，风电光伏行业拥有高质量发展潜能，但受制于地理位置偏远、发电不稳定、消纳能力不均等业务痛点。

**新基建升级：**通过5G、特高压、充电桩、电力物联网等新型基础设施建设聚焦解决风电光伏消纳难题。通过构建泛在感知、高速互联能力，助力发电机组远程实时监测；通过建设智能融合能力，为故障预警和智能调度提供支撑，有效提升了发电机组的可靠性与利用率。在新基建背景下，风电光伏行业还拓展出了“风电光伏+特高压”远距离输电、“光伏+5G基站”分布式发电、“光伏+充电桩”光储充一体等多种智能融合的业务运营模式。

**案例：**风电光伏领域已初步形成智能光伏电站、智能风场等业务数字化运营场景。例如某国有能源企业融合工业互联网、无人机、边缘计算、人工智能神经网络等技术，实现了数千台风机的远程管理、智能运维，成功提升机组年利用率0.5%，降低风电业务运营成本5%。

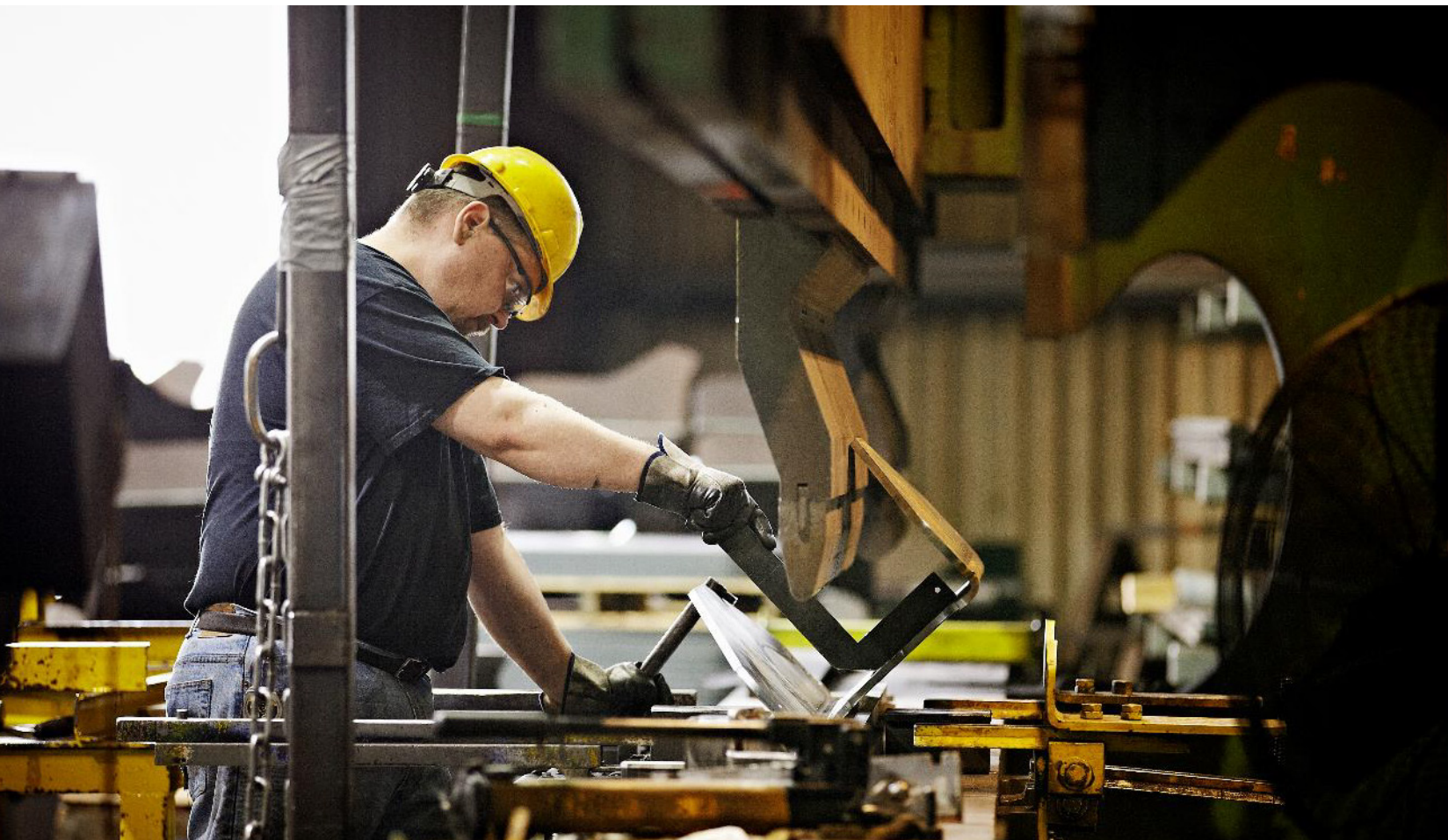


# 制造行业

**现状：**制造行业信息化起步较晚，具有劳动密集、利润率低、产品多样、供应链复杂等特征，仍有较大自动化、智能化提升空间。

**新基建升级：**工业互联网、厂区5G和云计算等信息基础设施建设持续为打造泛在感知和高速互联能力、建立车间生产环境连接和智能控制能力、减少现场作业人员，以及提高作业效率助力。另一方面，这些技术构建起智能融合能力，并推动集成产业链上下游企业形成敏捷响应、透明可视的供应链网络，使得柔性制造成为可能。部分龙头企业借助自身资金优势与供应链优势，形成工业互联网产品，成功打造新商业模式，创造出新利润增长点。

**案例：**新基建所发展的数字化技术应用为机器人智能加工中心、设备设施远程控制中心和立体仓库等数字化场景部署提供支撑，并推动智能工厂转型。某机械制造龙头企业通过厂房智能化改造升级，将生产设备全面集成，通过部署机器人和自动化设备，实现生产过程的全数字驱动，产能提升50%，人力需求减少60%，场地压缩30%。



# 新基建语境下， 数字化转型三原则

在大力发展新基建的时代背景下，企业必须清晰意识到数字化转型升级是一个长期、全面、具备共识性的行动，应重点把握以下三个原则：



## 顶层推动、 规划先行

新基建仍处于建设发展阶段，未来应用场景存在较大想象空间，因此企业亟需深度洞悉自身行业未来发展机遇，开展更具前瞻性的规划，利用新基建赋能企业转型。这个过程需要“一把手”积极推动，自上而下形成势能，为转型扫平阻碍。



## 持续投资、 积淀人才

新基建对资金与人才队伍提出了全新要求。从传统项目的投资与运营角度，一次投资往往能产生持续的效应，对人员素质的需求相对固定。然而新基建与其催生的新项目具有技术迭代速度快、项目运维要求高、资源协调难度大等特点，这就要求企业能够持续不断地进行投资，并维持一支与新兴技术和前沿市场接轨的人才队伍。



## 数据共享、 生态互联

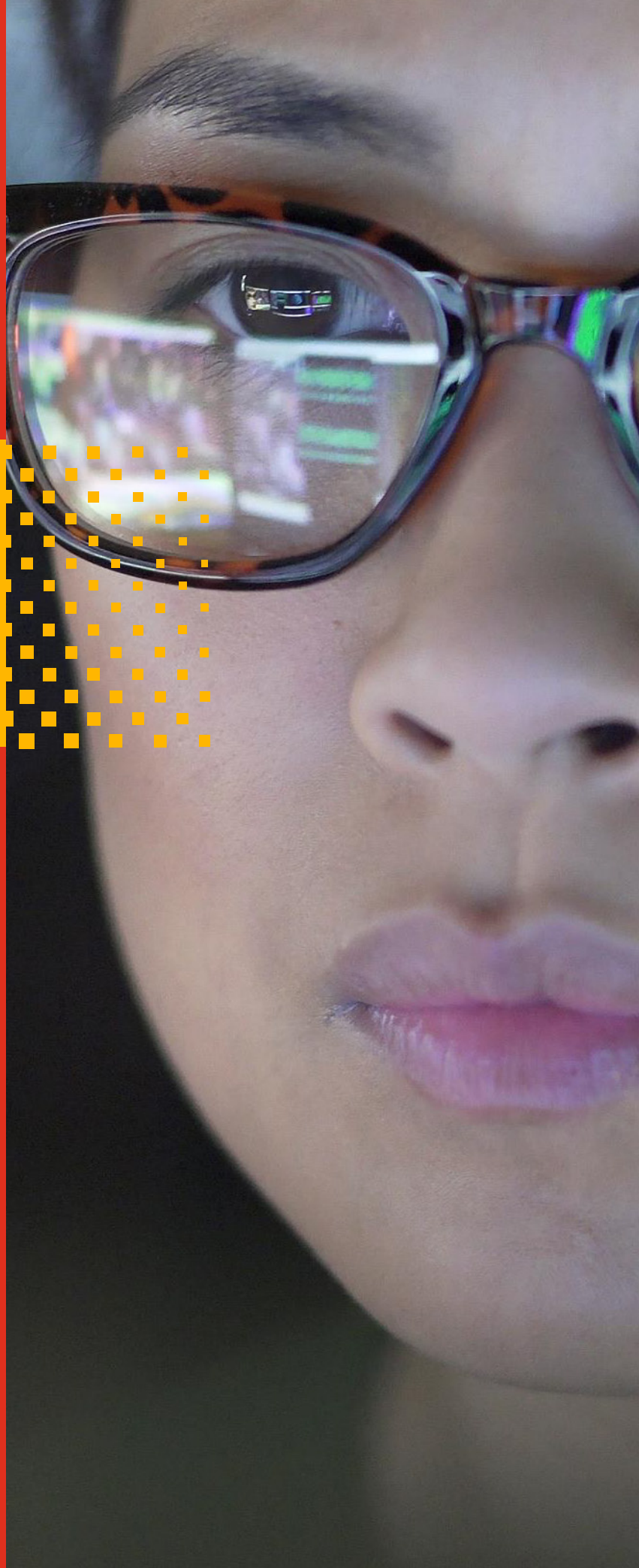
新基建可以打造一个数据共享互通、产业融合互联的基础环境。在可以预见的未来，技术层面对共享互联的限制将被打破。企业间通过协作形成递增效应的真正壁垒在于管理层与决策层的转型。能够快速识别哪些数据可以共享，且能协同上下游创造价值的企业将在新一轮竞争中占据优势。



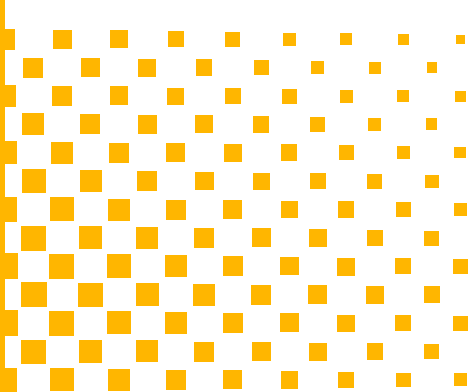
数字化转型并非仅是新基建赋能的数字化技术应用，它更需要企业明晰发展愿景，并对转型蓝图和转型路径进行一系列科学规划。普华永道在企业转型领域具备丰富的行业经验，在能源、建筑、化工、制造等领域，为企业提供数字化转型规划服务，帮助企业抓住新基建机遇，在“智能+”的升级转型道路上少走弯路。

# 区块链篇

区块链的创新与颠覆



# 创新的思维



2008年中本聪（Satoshi Nakamoto）发表了题为《比特币：一种点对点的电子现金系统》的白皮书<sup>1</sup>，一年后的2009年，比特币横空出世。2013年下半年开始，比特币价格快速上升，在国际上掀起了虚拟货币投资热潮。到2017，比特币价更从年初的1,000美元暴涨至年底20,000美元<sup>2</sup>的历史高位。

中国监管部门在2013年迅速发布相关警示：2013年12月5日，中国人民银行等五部委发布《关于防范比特币风险的通知》，把比特币定位为虚拟商品，不具有与货币等同的法律地位，不能且不应作为货币在市场上流通使用，还要求各金融机构和支付机构不得开展与比特币相关的业务<sup>3</sup>。

随着各方对比特币及其底层技术了解和研究的加深，区块链技术的价值很快得到认可。2016年10月18日，由工业和信息化部及国家标准化管理委员会指导、中国区块链技术和产业发展论坛编写的《中国区块链技术和应用发展白皮书（2016）》<sup>4</sup>正式发布，报告分析了区块链的核心关键技术，探讨了多个应用场景，并首次提出我国区块链技术发展路线图和标准化路线图。国务院在2016年12月17日发布《“十三五”国家信息化规划》<sup>5</sup>，明确了区块链技术的国家战略意义，并将其列入国家级信息规划之中。2020年4月20日，国家发改委在新闻发布会上提出新型基础设施建设（新基建）的概念<sup>6</sup>，区块链成为信息基础设施建设的一个关键要素。



1. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
2. <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/>
3. [http://www.gov.cn/gzdt/2013-12/05/content\\_2542751.htm](http://www.gov.cn/gzdt/2013-12/05/content_2542751.htm)
4. <http://www.cbdforum.cn/bcweb/index/article/rsr-6.html>
5. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/27/content\\_5153411.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2016-12/27/content_5153411.htm)
6. [https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/xwfb/202004/t20200420\\_1226031.html](https://www.ndrc.gov.cn/xwdt/xwfb/202004/t20200420_1226031.html)

技术的创新并不代表成功的商业应用。达芬奇（Leonardo da Vinci）在1490年就有了“连续可变传输（CVT）”的构思，但第一个应用到汽车领域的 CVT 专利申请却是在396年后的1886年由戴姆勒和奔驰提出，而直到2000年左右，随着人们对汽车燃油效率和环保的要求，CVT技术才开始得以普及。

早期的互联网，从浏览器、网页、乃至网络游戏，信息都是通过文字形式进行交换和展现。当时的公告板系统（bulletin board system，即“BBS”）与现在的社交网络相似，却没有今天全球性的规模和凝聚力，也没有今天多样化功能的集成。

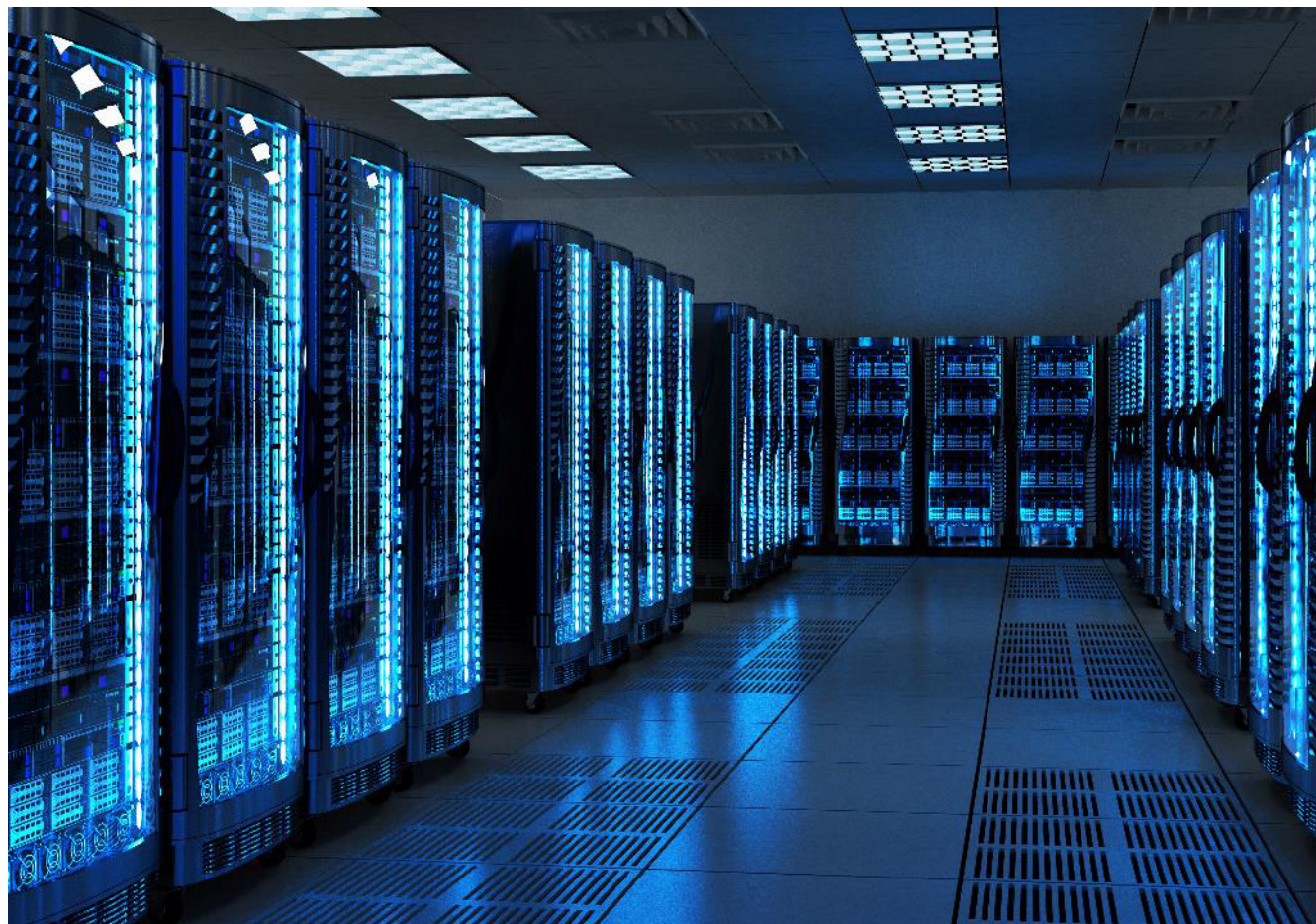
无线网络、智能终端、智能化分析等新的技术组件和配套设施的出现，加上语音、多媒体、卫星定位、结算支付等功能的整合，推动了互联网的另一次变革。新的应用模式和形态，使传统业态和经济规律受到前所未有的冲击，并被彻底颠覆。

每当有新科技出现，技术的应用场景必然成为大家关注的一个话题。互联网的发展经历，让人们感受到万事皆有可能。许多科幻片中的技术，已经成为人们日常生活的一部分。

但假如回到上世纪90年代初，提出一个简单的问题：互联网的应用场景可以是什么？相信没有人会提到“网红”在数字化营销中所扮演的角色，或是无现金交易的实现。

如果把传统的陶艺换成3D打印，带来的改变不仅仅会影响制作过程中的体验、感受和参与，更可能改变今天人们对很多事物的认知：当中国制造变成在家里打印，那存货、生产、贸易、进出口等熟知的概念都会有所改变；相关领域的会计准则和税务法规等也可能不再适用。

如果没有经历过技术变革，很难看清未来的种种可能；如果没有技术的支撑，再好的想法也只能停留在概念阶段。人们熟悉的一切可能会局限其思维，因此必须真正掌握核心技术，打破固有思维，才能创造出新的应用和经济规律。



# 解密区块链

普华永道一直关注新兴技术的发展及应用，并从200多项创新技术之中，总结出8项对整体经济运行影响较大的技术<sup>7</sup>，区块链是其中之一。

国家互联网信息办公室在2019年11月发布了一份名为《区块链技术的五大应用场景》的文章<sup>8</sup>，总结了当时比较常见的区块链应用场景，包括数字货币、金融资产交易结算、数字政务、存证防伪和数据服务五大方面。

这些应用场景均突出了区块链广为人知的特性，比如存证防伪依托的是区块链不可篡改的技术特性；交易结算是基于区块链的共享账本，实现支付、清算、结算任务的整合；数字政务则以“税链”为例，利用区块链的共享账本，实现“交易即开票”、“开票即报销”的能力。

区块链是在比特币出现之后，人们对其底层技术组成的一个称谓。中本聪对运行一个点对点电子现金系统会遇到的难题进行分析，并提出应对这些问题的技术手段，包括时间戳服务器、网络节点、激励机制、价值整合与分拆等多种技术的应用和搭配，以实现该数字现金支付系统。今天，

当讨论区块链核心功能的时候，必然会提到“不可篡改”、“去中心化”、“共识机制”等大家熟悉的内容。准确地说，这些功能是为实现比特币数字现金支付系统而定制的，并不一定适用于点对点电子现金系统以外的应用场景。

因此，区块链不应被视为一项技术应用，而是应该把区块链的技术概念与其他信息技术进行搭配融合，以解决今天所面对的一些问题和挑战，如此才能为社会带来新的价值。否则，区块链很可能成为叠加在现有业务系统之上的负累。



7. <https://www.pwc.com/gx/en/issues/technology/essential-eight-technologies.html>

8. [http://www.cac.gov.cn/2019-11/06/c\\_1574572443976601.htm](http://www.cac.gov.cn/2019-11/06/c_1574572443976601.htm)

# 营造社会诚信

普华永道对新兴技术的探索，凸显了技术整合在社会诚信领域所能带来的创新与价值：

区块链可以实现**信任自动化**：通过多项技术（如区块链、物联网和人工智能）的协同使用确保数据的真实性，并验证身份，为多方交易提供安全保障。例如，物联网传感器可以跟踪从农场到仓库再到商店的食品，为整个供应链条提供验证，包括运输路线，以及旅程中每段运输的环境条件。

在追根溯源的应用方面，区块链不仅可以保障食品安全，还能通过融合物联网技术、自动化信息

采集，以及其他技术的搭配，验证含有危险物料的产品是否已得到正确、安全的处置。利用区块链实现信任自动化可以为社会带来多方面的好处。

区块链还在推动**数字镜像**的实现：随着物联网、仿真建模和分析工具的进步，显著提高对物理世界进行数字转化的能力。数字镜像是对复杂和相互依赖的物理过程和交互进行数字转化，并以虚拟化的形态展示。这一数字世界可以在没有人工干预的情况下运行，帮助发现新的见解和测试场景。



# 两个世界的碰撞

今天，人们正处于两个世界融合的过渡期，从熟悉的物理世界进入到数字世界。区块链、人工智能、5G，以及强大的量子计算等技术，都是影响两个世界交融的关键。

数字世界需要从物理世界获取信息，方能与物理世界衔接，实现某些方面的自动化，或创造新的商业规律。这意味着两个世界需要以数据作为交换桥梁，即在数字世界中运行数字化的物理世界概念，从而实现更高的价值。

区块链和其他新兴科技的融合，将促进和推动传统行业的整合与变革，逐步推翻现有行业规律和价值链。普华永道相信一个由技术赋能的新基建将会是建立未来社会诚信基础的关键要素。

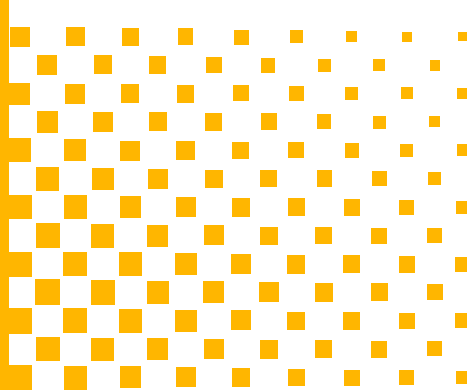


# “数字+” 经济篇

区块链和云计算  
双引擎，合力驱动  
“数字+”经济发展



# 区块链和云计算： 双剑合璧 发力基建



“新基建”的本质是在基础设施层面融入更多高科技数字化技术，建设信息数字化基础设施。由于数据的生产和使用往往涉及多个产权主体和多种异质性数据，为了夯实数据基础，数据的高效存储及安全、可信传输至关重要。普华永道认为，**区块链和云计算被纳入国家“新基建”范畴，作为“数字+”经济、数字社会的技术基础设施，在国家政策、需求和资金驱动下，将走上“快车道”的发展机遇，在未来5至10年催生大规模的产业集成创新和应用，重塑产业结构和商业模式。**

区块链和云计算作为核心技术，可以在数据存储、传输及使用中维护数据隐私和安全，拓展数据基础设施的弹性与性能、提升数据质量和可信度，并促进数据的安全性、可信性及合规性，是数字经济时代的高速公路。普华永道认为，区块链和云计算将在以下方面有效助力“新基建”，实现其战略意义：



对于政府而言，积极运用区块链和云计算，将有助于解决传统基建项目数据质量低、业务管理流程透明化不足等难点，改善政府对“新基建”各项投资决策的能见度，提升办事效率及风险管理水平，并推动其整体价值链中各类单证和流程的规范化与智能化，从而有助于政府提升“新基建”项目的质量和水平。

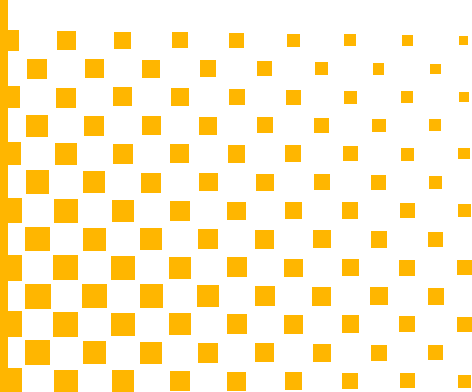


对于企业而言，发展基于区块链及云计算等的相关应用，有利于打破行业间的信息壁垒，实现不同企业多样化平台之间的数据安全存储与交换，解决企业间信任与价值的传递问题，有效降低企业的信任成本，是企业数字化转型及商业模式创新的助推器。



区块链和云计算为“新基建”其他新兴技术的发展应用提供技术基础。例如，为5G技术提供数据安全保护、为人工智能技术提供高效的数据处理分析能力等。此外，由于区块链技术是“合纵连横”的技术，适用于解决产业结构优化和产业创新升级中跨机构、跨区域的数据孤岛问题，是打造一个更为公平可信的“大数据中心”的重要前提。

# 应用场景落地， 商业价值凸显



近年来，央行数字货币项目在持续顺利推进中。随着“新基建”区块链和云计算等数字化基础设施进一步建设和完善，将加速数字货币的推出和发展，打造“链上”和“云端”双引擎数字化驱动的新型商业模式，充分建立互信互利、开放共享的新型生态圈，从而逐步实现我国数字经济的高质量发展。

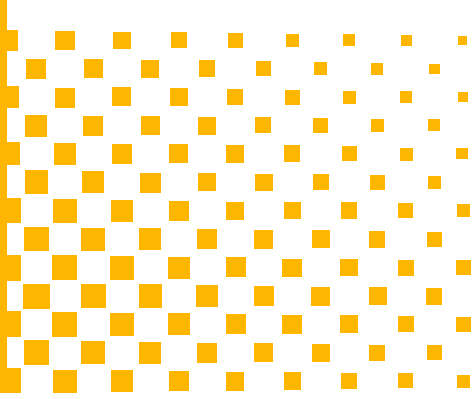
当前在能源、金融、贸易、政务、交通管理等领域，区块链和云计算已促成一批行业内具有代表性、且适用于各产业级、企业级和跨区域的应用落地，推动整体产业升级和商业价值增长。下表列示了部分行业区块链及云计算的应用场景及其价值分析：

应用领域	主要应用场景示例	应用价值分析
能源	<ul style="list-style-type: none"><li>• 能源交易</li><li>• 能源服务</li><li>• 能源运输安全</li></ul>	<b>区块链：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 打通能源行业上下游全业务流程数据，提升行业信息和交易流程的透明化，加持智能合约技术实现交易流程智能驱动，为能源行业的整体提升创造新价值。</li><li>• 实现需求侧响应信息在全业务流程的真实传递，保障能源的稳定供应，提高能源公司的能源管理水平和客户服务水平。</li><li>• 在业务全流程中追溯安全指标，实现对全流程的安全管控，有效降低安全监管风险。</li></ul>
		<b>云计算：</b> <p>提供海量能源经营管理数据、能源交易数据及运输数据的高效存储、计算和处理能力。通过建立标准化、精细化的能源云服务管理平台，提升能源供给的精准预测，提升能源服务效率与智能化水平。</p>
金融	<ul style="list-style-type: none"><li>• 支付清算</li><li>• 供应链金融</li></ul>	<b>区块链：</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• 有效解决银行等金融机构支付结算流程中手续复杂、成本高昂、风险识别难等问题，提升金融机构的结算效率。</li><li>• 实现基于区块链的创新型供应链金融服务，加速信贷产品的信用审核速度，为供应链中有融资需求的中小企业解决融资难的困境。</li></ul>
		<b>云计算：</b> <p>随着金融机构对用户数据、消费行为、支付数据等海量金融数据运营管理要求的进一步提升，云计算为金融机构增强数据的存储能力和可靠性，并为支付清算、供应链金融信用审核等业务流程提供高效便利且可扩展的系统算力提供了基础，有效提升金融机构业务及运营效率。</p>

应用领域	主要应用场景示例	应用价值分析
贸易	<ul style="list-style-type: none"> <li>供应链管理</li> <li>跨境贸易</li> </ul>	<p><b>区块链：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>通过区块链技术搭建供应链中的信任体系，协同供应链各方之间的信任关系，提升业务流程的可信化和透明化。</li> <li>利用区块链技术打通跨境贸易各业务主体的信息孤岛，降低协调沟通成本，实现上下游账单核对、校验等流程的自动化及贸易单证的智能化，提高贸易效率。</li> </ul> <p><b>云计算：</b></p> <p>利用云计算，打造供应链管理和跨境贸易流程中高质量、低成本、可靠多样的海量信息处理方式和创新的商业运营模式，有利于在提升数据安全存储的基础上，利用数据驱动实现供应链智慧管理和跨境贸易智能交易流程，推动建立创新型的供应链、跨境贸易商业运营模式。</p>
政务	<ul style="list-style-type: none"> <li>税收管理</li> <li>重大基础设施项目建设管理</li> <li>知识产权及不动产管理</li> <li>电子证照</li> <li>行政审批</li> </ul>	<p><b>区块链：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>利用区块链技术，有效解决政务信息不对称问题，提升流程和数据的透明化，加强合同信息、发票信息、财政拨款、重大基础设施项目建设管理中的资金流向等的可信度，推动政府管理效率提升。</li> <li>区块链技术可对基于数据的应用全过程进行溯源，清晰产权交易流通过程中数据的使用，从而加强政府对知识产权及不动产管理。</li> <li>区块链技术可以使数据安全可信的交换，有效保护政府平台中电子证照信息的数据隐私和安全，保护市民隐私。</li> <li>区块链技术有利于推进政府各区域、各部门政务信息联通共用，打破政务服务各部门间存在的信息壁垒，加快一网通办，促进业务协同办理，实现行政审批等政务服务方式的规范化、便利化、智能化。</li> </ul> <p><b>云计算：</b></p> <p>提升政府平台中海量数据存储及处理能力，提高政府平台的运行效率，降低政府数据中心的建设成本。</p>
交通管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>智能交通管理</li> <li>交通大数据信息安全</li> <li>危化品运输</li> </ul>	<p><b>区块链：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>连接交通运输业中的政府、企业等行业主体，并加持物联网技术收集车辆、船舶等运输工具以及道路、桥梁、场站等基础设施的相关信息，实现人、车、路之间的信息安全、可信共享和智能协作，有效减少交通拥堵现象，提升交通服务的便捷性。</li> <li>有效解决交通位置信息的数据隐私和数据保护问题，在保障数据安全应用的基础上，实现交通领域的大数据应用，提升智能交通运行效率。</li> <li>区块链技术和物联网技术相结合，提升交通运输信息的真实性和及时性，并可用于运输安全事故发生时的追溯与定责。此外，真实的交通信息也为金融提供重要的风险数据及安全数据，赋能危化品运输管理。</li> </ul> <p><b>云计算：</b></p> <p>满足超大规模的交通运输数据存储及数据处理需求，提升智慧交通平台的延展性和高稳定性。</p>

资料来源：根据普华永道区块链和云计算项目资料和网络公开资料整理。

# 乘风“新基建”， 掌握“数字+” 经济发展先发优势



为响应国家“新基建”政策，中央及各地方政府纷纷出台和制定鼓励区块链、云计算等新技术基础设施建设及发展的政策红利及行动方案。例如，针对区块链技术，北京市政府已于2020年6月30日率先发布《北京市区块链创新发展行动计划（2020—2022年）》。国外亦有多地政府计划利用区块链技术支持智慧城市和可持续发展建设。

“上链”和“上云”将成为“数字+”经济的标配。

政策是关键性的风向标，国家已启动了“数字+”经济的新一轮基础设施建设，各企业更应抓住此次“新基建”风口，积极开展战略部署，有序开拓及推进区块链和云计算应用的试点项目，逐步实现数字赋能的新商业模式。区块链及云计算的应用实施涉及一系列任务工作，普华永道归纳并罗列以下任务内容：

- **战略规划：**深入挖掘企业业务与区块链、云计算的契合点，精准识别区块链应用的业务场景和预期商业价值的流入，评估云服务的业务需求及数据需求，根据企业自身特征制定区块链、云计算战略发展路径。

- **生态系统建设与推广：**识别合作伙伴，建立与生态系统伙伴的合作模式，推动行业区块链应用生态系统的搭建，并逐步制定区块链生态系统治理规则与标准。
- **技术应用设计与开发：**以商业价值为导向设计区块链方案，开发实施最小可用产品，验证结果并进行必要的调整，提升区块链技术落地应用的有效性。对于云计算应用而言，可以从识别及评估云服务供应商、设计与建立云治理模型、云安全控制模型、服务交付与信息技术流程、云服务基础设施试点、云服务基础架构等方面完成企业上云的设计、开发、测试及部署流程。
- **风险与安全性评估：**建立区块链、云计算应用的风险管理、治理及内控体系，开发一套针对区块链、云计算解决方案的持续监控计划，提升威胁与漏洞管理，加强企业技术应用安全。
- **系统运营及后续优化：**区块链平台上线后，应建立并逐步完善区块链平台商业模式和后续运营发展模式。云服务平台部署完成后，也应参照云服务基础架构进行持续改进，并持续管理和定期评估企业在云环境上的安全情况。

普华永道认为，政府和企业若善用市场中成熟的区块链标准化工具和平台，将大幅度缩短和降低政府和企业自身对于区块链和云计算商业应用场景识别、生态体系构建、平台应用部署和后续运营等上述一系列应用实施的时间和成本投入，有利于政府和企业更迅速、便利地利用区块链和云计算技术实现商业模式和数字化升级，快速创造真正的商业价值。

区块链和云计算作为提供数据高效存储与安全传输保障的重要新技术基础设施，在“新基建”中战略地位显著。通过与5G、人工智能等新兴技术的进一步融合，共同推动企业数字化战略转型和产业创新，促进中国“数字+”经济的发展与繁荣。同时，在“新基建”推动新技术基础设施发展的政策引领下，区块链、云计算应用的落地场景将不断丰富，企业管理者应把握时代发展机遇和政策红利，加速产业级和企业级区块链、云计算应用落地，实现后疫情时代中国数字经济腾飞。

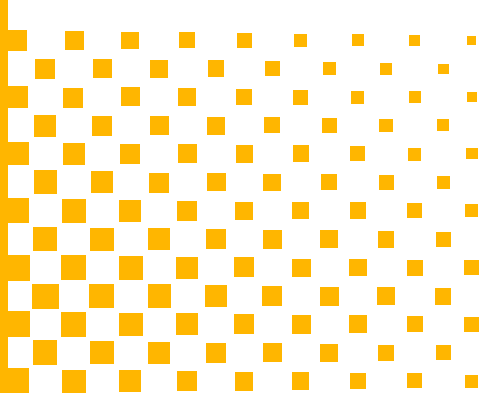


# 工程建筑篇

“新基建”机遇下，  
工程建筑企业转型  
升级的思考



# 跨界竞争加剧， 转型更加迫切



在国际环境不确定性加深、国内经济动能减弱的宏观大势下，工程建筑企业发展面临的挑战也逐渐浮现，主要体现在四个方面：**第一**，城镇化率及建筑行业增加值正向相关性高，随着城镇化率增长速度放缓，城镇建设需求下降，建筑行业发展必将受到冲击；**第二**，人口数量增长渐缓，老龄化问题进一步放大，长期将导致经济增速下行，并会对传统工程建筑企业的用工问题带来深远影响；**第三**，基建总投资额持续下行，商品房销售面积增速停滞不前，使得每个企业需要通过进一步细分市场来获取属于自己的份额，很难“一统天下”；**第四**，动力成本持续上升，迫使企业借助寻找各种先进科技手段减低成本，提升效率。

随着新技术赋能驱动产业结构升级，建筑行业概念逐渐向外延伸，也已出现相当强有力的跨界竞争者，对建筑企业优化产业结构、探索发展模式的步伐提出了更紧迫的要求。

## 装备制造商

在智能制造、装配式建筑、建筑工业化等行业新兴领域均进行布局，比如中国某领先装备制造业企业已依托成熟的装备物联在线和智能控制技术，进军装配式建筑行业。

## 地产开发商

利用代建等模式颠覆总承包商业务，打造智慧建筑、智慧城市等产品，比如中国某领先房地产开发商已运用大数据、物联网等新科技在118个城市开展智慧物业服务，致力提供住宅、产业园以及智慧城市等13大业态领域的服务。

## 垂类平台服务商

利用现有成熟中台技术，打造智慧工地等产品，比如中国某领先平台服务商已经搭建 BIM（建筑信息模型）应用及智慧工地平台，帮助施工项目实现数字化、系统化、智能化。

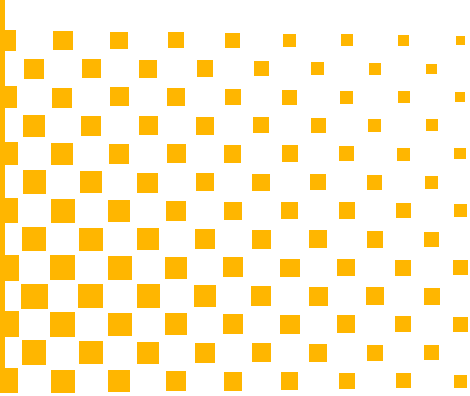
## 产品/服务专业提供商

利用智慧感知、远程操作等技术，打造施工机器人、建筑工业化等产品。比如中国某领先专业提供商已从传统无人机硬件服务提供方转换为建筑项目全流程解决方案提供方，基于无人机实现工地智能勘测设计，并能在施工阶段通过建模实现智能测绘和巡检。

## 互联网科技企业

利用通信基础设施、大数据采集能力、物联网技术及强大的生态协同能力，颠覆建筑行业商业模式，比如中国某领先互联网科技公司跨界中标雄安BIM管理平台，完成从设计到工程施工的总体城市规划。

# 顺应新基建， 抓紧新机遇



随着国家“新基建”政策不断演进与加码，在5G基建、人工智能、工业互联网、大数据中心、特高压、新能源充电，以及城际高速和轨道交通七大领域的投资规模巨大、市场前景可观。在国家政策的引领下，“新基建”将为建筑行业带来极大的新机遇，“新基建”的智慧化应用场景将带来巨大潜在市场与收益。工程建设企业需积极把握市场动向，深化智能建筑、智慧城市等融合基础设施应用，开展AI和数据分析，5G及物联网等的信息基础设施研究，加快转型步伐，力争紧抓行业机遇，坚守优势领域。

普华永道建议，传统企业可聚焦建造工程产业链平台整合建立小生态，并借助空间运营探索大生态机会。小生态指“建筑工程行业”本身，头部企业应通过丰富的场景和流量优势，整合产品、服务，打造提供建筑行业解决方案的一站式平台。大生态指“空间”，包含物理和数字空间，传统企业应借由新基建政策切入空间运营，属性上需要从物理空间向数字空间延伸以提供更好的用户体验，并积极管理数据资产。

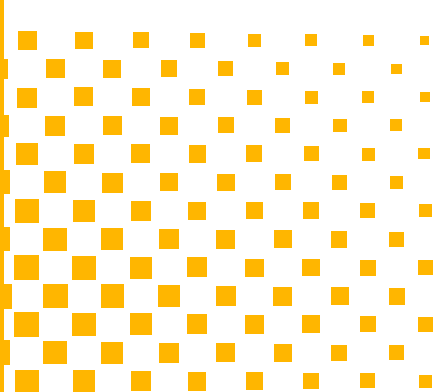
## 新基建产业链数字化全景图



信息来源：普华永道策略特分析。

注：<sup>1</sup>指安防/电梯等，<sup>2</sup>指路灯/充电桩等

# 六个层次， 转型升级新思路



工程建设企业在全面转型发展的背景下，如何在新基建背景下构建核心竞争力、实现高质量发展？普华永道建议，工程建设企业可以从上述面临的主要机遇和挑战入手，从战略到落地一体化思考新基建机遇下的转型升级方向，推动业务增长。

新基建仍处于建设发展阶段，未来应用场景具有较大想象空间。新基建建设和数字化转型将是一个长期、全面、具备共识性的行动，因此企业亟需深度洞察自身行业未来发展机遇，开展更具前瞻性的规划，利用新基建赋能企业数字化转型，在新一轮的竞争中占据优势。

## 顶层设计

新基建机遇需要自上而下的进行战略设计以确保业务能够有效开展，企业需要制定新基建业务发展战略，包括新基建发展机遇的外部分析、企业内部条件、领先玩家对标分析等，并制定战略规划路径；

## 组织设定

为匹配新基建业务发展机遇，企业需要在组织架构上进行调整以支撑业务发展，厘清管理层级和界面，优化集团公司各层级的管控定位和协助制定授权原则；

## 机制调整

制定新基建业务保障机制，包括考核目标、激励机制设定等；

## 资源匹配

围绕新基建战略发展和业务需求，从能力建设角度出发制定企业资源配置计划，并通过外部资源协助企业对接相关资源；

## 文化建设

新基建业务与企业数字化发展息息相关，企业将面临内部改革的反弹力量，需要自上而下进行文化和思想建设。企业需制定文化体系，并提供员工培训、文化推广支持；

## 数据管理

数据成为新基建行业发展下的重要资产，企业需要建立数据搜集、治理并赋能业务等一套完整的数据管理体系。企业需梳理内部数据管理现状和差距，厘清主要提升点，并根据业务设计有效的数据管理方案。

# 智慧建筑篇

解锁智慧建筑新契机



# 新基建赋能智慧建筑， 传统与新型玩家 加强融合

“新基建”是时下社会各界非常关注的话题。2020年3月，中共中央政治局常务委员会会议强调，要加快5G网络、数据中心等新型基础设施建设进度。同年两会政府工作报告中指出，要加强新型基础设施建设，发展新一代信息网络，拓展5G应用。同时，新基建的范畴也得到初步明确，即以信息网络为基础，以新发展理念为引领，提供数字化转型、智能升级、融合创新等服务的新型基础设施体系。对于建筑行业来说，如何加速数字化转型、抓住时代发展红利是各方参与者都在思考的问题。

随着“新基建”成为经济建设领域的焦点，国家发改委明确了新基建在信息基础设施、融合基础设施、创新基础设施三方面的内容。从新基建的内涵来看，新基建的“新”不仅支持新产业的发展，也将赋能传统领域的提升，主要体现在三个方面：

- **促创新：**加速新一代信息技术落地和产业化应用；
- **补短板：**通过产业科技化发展传统基建领域的新兴细分行业，并补足现有基础设施的升级需求；
- **强后劲：**以科教和基础科学研究驱动未来的创新科技突破，成为智慧建筑方案加速成熟的催化剂。

相比其他行业领域，数字科技应用在建筑领域的发展一直较为缓慢，不过相信随着新基建推动信息基础设施和融合基础设施的加速落地应用，建筑领域智慧化的条件会越来越成熟。

建筑领域正在经历一场智慧化变革：从“基础层”的硬件连接实现设备互联和数据打通，到“提升层”的智能化运营提高空间使用效率和安全性，最后到“拓展层”的智慧建筑，其智慧化服务优化了用户体验与效率。这些设计的最终目的，是赋予建筑以生命力，使建筑能够跟随人的需求变化而变化，时刻感知、预判和响应人的需求。总体来看，新基建信息基础设施的落地，包括感知层物联网、传输层5G、平台层AI和数据分析，能够加速赋能智慧建筑的实现；而新基建的融合基础设施，如智慧交通和智慧能源，则成为智慧建筑的一种增益（见图1）。



图1：新基建驱动智慧建筑的快速迭代



数据来源：国家信息中心《5G时代新型基础设施建设白皮书》，普华永道绘制

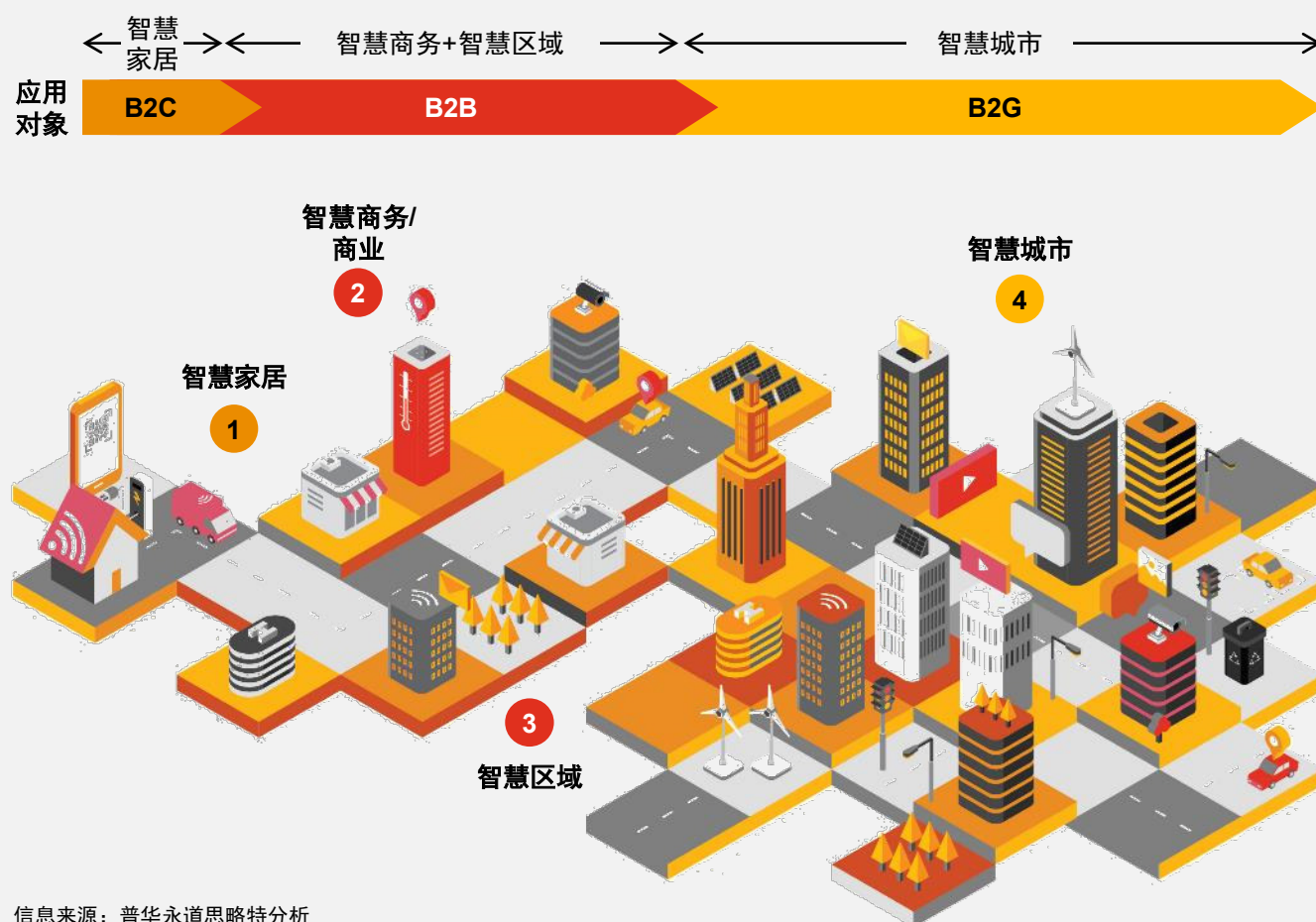
在新基建加速传统建筑领域转向智慧建筑的趋势下，建筑的投资、建设和运营不仅关乎物理空间的构建，还包括数字空间的构建。除了传统的工程承包商、地产商和其他业主以外，软硬件开发商、系统集成商和电信运营商，以及具备强大资源整合能力的整体解决方案科技集团也都逐步进入智慧建筑领域。物理空间的玩家与数字空间的玩家互相渗透、加速融合，构建生态的趋势愈发明显。物理空间的传统玩家也在加速向数字化转型，以把握新的发展机遇。

数字空间的构建使得如地产商和业主的典型运营者有机会获得各类有价值的数据（来自设备、空间和用户等）。一方面，持有型物业的加速布局使得资产运营的重要性得以提升，如何运用科技的力量满足用户的个性化服务与体验需求成为运营的关键；另一方面，物联网带来数字资产的积累，借助自身体量优势，可将不同产品线中产生的海量数据搜集起来，为后续的客户提升与价值变现作准备。通过数据收集、有效管理和数据价值挖掘，运营者可通过数据获得有关设备效率提升、空间优化利用和用户体验提升的洞见和价值要点，实现建筑对需求的实时、全面响应。作为行业龙头，必须提前布局以谋求先发优势，与技术平台方合作共建生态，推动行业的整体变革。

# 地产企业提速转型， 业务和模式创新升级

智慧空间根据业态形式可分为智慧城市、智慧区域、智慧商务、智慧家居四个数字化应用层级（见图2），本文着重讨论的智慧建筑，主要是承载智慧家居、智慧商务、智慧区域的应用。

图2：智慧空间的四个数字化应用层级



信息来源：普华永道思略特分析

对于地产企业，快速的技术革新和不断变化的顾客期望聚合成重塑地产生态所有业态的重要趋势。在需求端，人们的工作方式、消费方式不断变化，愈发发展出多元个性、灵活多变、注重体验等特点；在供应端，如上所述，新基建所加速的各项技术创新不断赋能新需求的满足。特别是新冠肺炎疫情以来，科技应用的加速普及逐步影响着消费和工作习惯，地产企业需加紧布局以客户为中心的数字化转型。

建筑产品的数字化将建筑从简单的物理空间转变为地产企业提供服务的场景，帮助地产企业超越

传统的租赁契约关系，与用户直接交互、建立持续连接。通过针对用户行为的大数据分析，地产商有机会洞察不同业态下用户的特定需求，并提供针对性解决方案，为租户和用户创造卓越的空间体验。与传统楼宇相比，智慧化楼宇通过提升使用效率与使用体验，有望提升运营者的财务表现，实现资产的持续增值，拥有更高的市场估值。

作为智慧建筑领域的重要参与者，地产行业的商业模式也在向打造产业生态转型，未来对地产企业的综合竞争力提出了更高要求。普华永道认为，地产商的数字化建设分为以下三个阶段：



可以看到，头部地产企业的数字化建设从内部管理效率的提升逐渐向以客户为中心的业务赋能和模式创新升级。目前，商业地产的领先玩家已经通过线上线下的数据收集，提升了客户的购物体验，实现对商家的互相引流，提高了坪效。疫情期间，多个头部企业开启线上看房、线上卖房；物业公司通过物业APP为住户提供便捷的宅生活服务。根据具体业务场景设计和数字化应用的开发利用情况，上述三个阶段可能同时存在。

# 智慧空间规划一体化 考量，“特色”和 “有度”并存

普华永道认为，智慧空间规划应从商业认知、体验设计、技术能力三个方面进行一体化考量，解决规划和执行层面的关键问题。

- **商业认知阶段：**规划层面要以客户和用户为导向，执行层面要考虑建立合作和量化评估商业模式；
- **体验设计阶段：**围绕业务以需求痛点为导向，梳理体验特点和触点，执行关注支撑业务场景运营的组织保障和资源匹配；
- **技术能力阶段：**规划以赋能业务场景为核心，例如如何通过支付提升触点体验；执行关注平台构建、技术整合和数据安全等相关IT治理环节。



图3：智慧空间规划一体化考量



信息来源：普华永道策略特分析

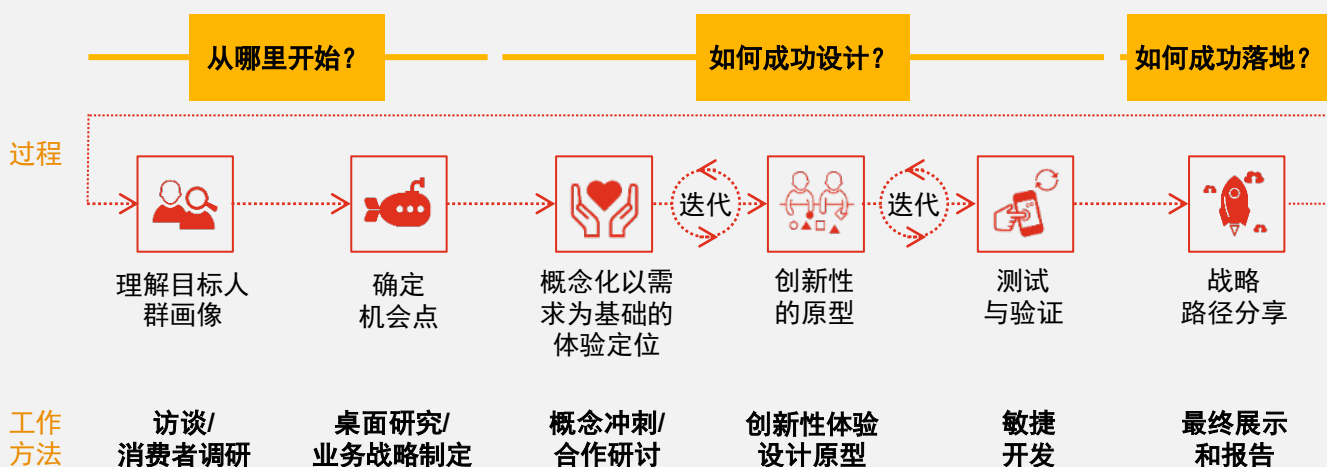
虽然包括地产行业在内的诸多行业都在谈论体验，但最好不要过度美化这一点。企业需要系统化地看待体验，做到“体验有度”。体验本身是在质量、时间、成本之间作取舍，很少有体验可以三者皆得，通常只能得其二而舍其一。

对于质量和时间，实际就是体验的内容，好的质量与少的时间（快速反应）能创造高价值的感知体验。但越是好的体验，其成本也就越高，这就是体验的代价。为了达到体验效果，需要有各类不同的成本，既有显性的开发成本，也有非显性的算法以及运营成本。

优质的体验带来的是高成本。要消化这些成本，必须有足够的产出来平衡。这个产出就是体验的价值。企业如何看待体验的价值，决定其如何投入体验。有的体验价值对收入有直接影响，例如商业地产的商场流量增加，或民用住宅的销售转化率提升。一些企业会用更长期的视角来看待体验，比如长期用户满意度、数字产品用户留存度等。

总体而言，如何在体验内容、体验成本、体验价值中寻找平衡并作出取舍，是地产企业投入体验需要想清楚的问题。每个企业都应选择符合自身能力的体验做法，做到体验有特色但也有度。

图4：体验设计方法框架



信息来源：文献研究，普华永道思略特分析

智慧建筑大规模应用的时代不再遥不可期，国内领先地产商应积极思考，通过整合合作伙伴的资源与技术优势，应用新的技术引领智慧建筑的实践。同时，应打造标杆项目，树立行业标准，谋求先发优势。房地产企业布局智慧建筑扬帆起航正当时。

如果您对智慧建筑话题感兴趣，欢迎扫描右方二维码，浏览普华永道与微软中国共同发布的《科技赋能建筑白皮书》，其中深入探讨了智慧建筑在地产数字化转型方面的发展趋势以及智慧建筑的潜在应用价值。

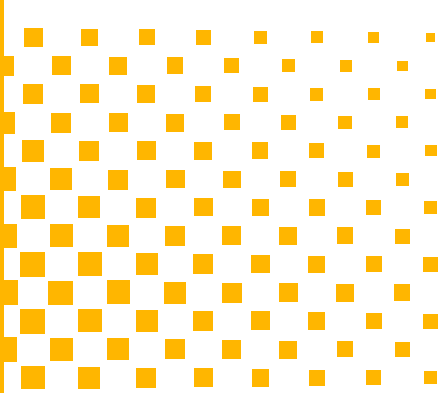


# 项目投资 开发篇

新基建项目投资开发的风险因素及对策建议



# 新基建面临的 投资风险



新基建广义上包括七大领域：5G基建、特高压、城际高速铁路和城际轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网。有别于之前以工业为基础的“旧基建”，属于信息时代的新基建在投资开发过程中遇到的风险因素也和“旧基建”有所不同。本文将深入探讨新基建面临的投资风险，并分享有关对策和建议。

新基建面临的投资风险需要项目投资方与各利益相关方共同分析考虑各种风险因素，从而为项目投资提供具有竞争力的预期资本回报率，同时也需要在投资资产的经济利益、建设实施、服务成本和收益之间寻求最佳平衡点。新型基础设施投资可能非常复杂，融资方式往往也是影响项目持续管理和运营的关键因素。参与股权融资的投资人在项目生命周期管理方面将由经验丰富的内部团队进行，或通过管理合同外包项目进行管理和运营。参与债务融资的融资人，其项目的持续管理将由受托人或债权人进行。无论何种方式，都需要投资方与融资方充分把握各种风险因素。在新型基础设施的投资环境下，数字化和大数据的应用更是需要考虑多种不同的风险因素。

**新基建在投资建设过程中，需要考虑投资相关方在企业层面和所在行业内的不同风险因素。首先，在技术、材料和设备方面，即信息设备和新技术的使用（包括建筑信息建模系统），都会发挥核心作用。通过应用新技术、新材料和工具，数字空间的新技术将提高生产力和减少项目延误，提高厂房和设施质量，改善安全工作条件和环境兼容性。BIM系统是信息技术和大数据的应用集合，在投资项目的实施与运营过程中，是许多其他技术的关键推动因素。例如，通过参数化将机器人和3D打印技术相结合，可以大大促进厂房、建筑物、或者道路桥梁的建造设计效率与运营能力，但同时也为项目实施与运营管理带来新的挑战。另一个新的因素是新材料的使用，相关解决方案数量众多，范围广泛——从传统材料和现有特性**

的增量创新到具有全新功能的创新材料，给现行行业规范带来了新的风险考量。为了进一步释放新技术、新材料和工具的潜力，新基建建设与投资还需要更新及优化现有流程，从而大幅提高建设和运营效率。大数据的使用可以更广泛地促进利用“精益”原则和方法来降低投资过程中的成本，但同时也为项目监管和审核带来新的挑战。数字化系统有助于更有效地进行项目早期规划，大数据的积累亦能够对项目的实施和运营提供更为客观的指导意见，但同时也涉及到如何更有效地控制数据的风险。



新技术的使用必须得到相关技术人员的推动和支持，但新型基础设施的投资和建设面临吸引、留住和发展人才的挑战，建立有利于创新和人才成长的企业文化，这一点相对于传统基础设施显得尤为必要。

基础建设行业是世界上最为碎片化的行业之一，它依赖于价值链中所有参与者以及整个项目生命周期的无缝互动。新基建投资与开发所展开的跨行业、跨公司的合作，是投资方和建设方共同实现其目标的关键，也是新基建投资与开发面临的最重要的风险因素之一。一方面，包括设备供应商、运营商、建设商、服务提供商在内的各个参与企业均需要加强整个价值链的协调与合作，制定共同标准，商定共同目标；另一方面，也需要政府及监管部门的指引和推动。为了得到社会最终用户的支持，投资方和相关方需要进行多维度

合作，以增加投资项目对市场的吸引力，进而确保项目收益机制正常运行。

作为监管机构和主要客户的公共部门，特别是各级政府，需要通过简化和协调相关法规和标准来提高新基建项目的竞争力和生产率。政府可以作为关键项目的支持，推动和塑造新基础设施投资行业的行为规范。例如，通过对智慧城市和智慧工厂项目提供政策支持，系统地生成、捕获和复制创新理念，并最终将其转化为实用创新和行业标准；通过设定和执行各类许可证和环境审批的时限，政府可以大大减少项目延误；最后，通过创造一个具有合理弹性的采购环境、执行公平和透明的采购程序、完善各类合同体系，以及建立健全的法律体系，最终确保基础设施建设项目公平公正地进行。



上述各种风险考虑因素可以归结为以下五大类：

# 01

## 内在催化动因

主要包括技术变革带来的内在催化因素，如厂房建设与建筑物的模块化；数字化技术对流程和运营的影响，如项目全生命周期成本的计划与规划、增强风险共担机制的创新型合同方式、标准化的投资管理框架、“精益”工程管理与运营管理的应用，以及要求更加审慎的项目绩效管理（时间/成本/质量）；技术变化对组织、人员和文化产生的影响，如迫切需要的人力资源管理优化、“智慧”招聘与强化保障，以及持续培训与跨界知识管理等。

# 02

## 外在颠覆因素

主要包括技术变革带来的颠覆因素，如新材料和智能建造设备的应用，以及用来监测投资项目全生命周期的智能监测设备；数字化技术对流程和管理带来的革命，如数字工具、智能模型与大数据的应用以优化流程和管理，以及强化创新的分包商与供应商管理模式；商业战略方面带来的影响，如创新型颠覆式的商业盈利模式；社会影响方面，如更广泛的信息共享需要在投资过程中加强与最终用户和社区沟通。

# 03

## 多方协同因素

主要包括技术变革衍生的数字化工程技术，如3D打印等在多方协同的情况下，广泛地应用在投资建设过程中；在商业战略方面，需要更多地考虑可持续、基于生命周期优化的投资组合，以及整合投资目标以形成聚集规模效应；在组织、人员和文化影响方面，需要引进并采用跨组织、跨文化、跨行业的激励机制；在行业协作方面，跨专业的技术标准和流程需要得到多方认同，以实现更多的数据交换与最佳实践共享，最终形成以价值为导向的跨行业协作。

# 04

## 阻碍因素

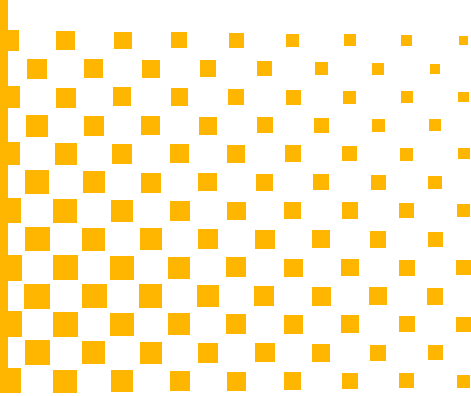
当前碎片化的基础设施行业结构仍然是一个重要的制约因素，新基建投资则进一步增加了跨领域技术整合与融通的难度。从投资和融资角度看，技术型轻资产公司的担保能力有限、新基建项目高强度初始投资与长周期收益的时间错配、投资者对投资收益率要求不同等因素，皆是投资阻碍因素。与此同时，资本市场对新基建投资的准备尚不充分，而目前反全球化的趋势对境外市场造成严重冲击，这些都是投资潜在的阻碍因素。

# 05

## 监管与政策因素

新技术带来的变革首先需要投资相关方与公共部门建立更有效的互动机制；政策制定方面则需要更趋一致的技术规范和标准以及简化的许可与审批流程；市场政策方面也将受到对国际投资人开放程度的影响；而对科技研发与应用的激励和补贴仍然是公共部门和政府重要的考虑因素。在采购政策和预算方面，政策制定将引来更为严格的反腐败程序，因此需要增加招标透明度，推广倡导基于全生命周期成本的招标采购程序，同时也应积极管理跨年度投资规划和预算。

# 新基建投融资的 对策与建议



鉴于以上对新基建项目投资开发过程中各项风险因素的分析，企业需要重点关注的应是项目投资最核心的两个方面，即：**投资交易的模式与项目采购交易的方式**。不同的**投资交易模式**是投资人对于所承担的风险进行内部化或外部化转移的过程。从传统的合作伙伴关系到特许经营，再到股权投资合作，进而到全部自行投资，其实质是项目发起人或初始投资人对投资风险与在合作投资方

（包括战略投资人和财务投资人）之间进行风险转移的过程。另一方面，**项目采购交易的方式**及对应的合同方式，进一步明确了投资风险在各个投资相关方之间的分配，从传统的对设备土建和服务皆进行分别采购的方式，到设计与建造（建设经营转移等多种PPP的模式），再到投资建设经营一体化，这是投资人、建设商、服务提供商和供应商之间进行风险再分配的过程。

## 对策与建议 | 投资人



近年来，在基础设施建设投资领域，无论投资者来自公共部门或企业，其在寻找长期资金时都在调整基础设施的资产收益率。由于颠覆性技术的逐步推广，新基建投资促使传统投资交易方式和合同模式的迅速演变。投资人尤其应考虑市场需求风险的不确定性，包括投资方式、合同方，以及收益模式的变化等，对此均要有足够的关注。

具体建议包括：

### 01

结合大数据分析使用“敏捷方法”进行投资项目的价值分析。投资人利用其核心的项目发起和所有权地位，汇集投资项目的开发商、设计师和建设商，并改革传统价值工程的方法。通过由数字化信息系统和基建专业人士建立的一系列跨学科的新型数据分析方法，投资人可以借此做出最优决策，以提高资本回报率。

### 02

积极评估颠覆性影响因素对新基建需求和使用的影响，最大程度模拟未来投资过程，把更好的实景模拟构建到投资评估过程中，这些工作将基于颠覆性影响因素的发展和变化，如移动大数据、智慧城市和人工智能等。

### 03

积极考虑投资由技术创新所产生的新资产类别。技术创新的应用对新基建投资创造的具有潜在吸引力的新资产类别的需求很高，包括电动汽车充电桩、智慧城市、传感器网络等。如果能够充分理解这些新资产类别的基本面，把握投资收益的对称区间，投资者将获得更好的投资机会，并取得先行者的投资优势。

## 对策与建议 | 政策制定者

新技术带来的变革需要政府和政策制定者与投资人建立更有效的互动机制。公共部门和政府的重要职责是制定出针对复杂的新基建更趋一致的技术规范与标准，同时简化各类许可与审批的流程，并继续鼓励科技研发与应用。鉴于投资结构日趋复杂，还应在投资过程中制定更为严格的反腐败程序，增加招标投标和采购的透明度，建立基于全生命周期成本的招标采购程序。此外，还应制定长期的投资规划，并按投资资产的类别和投资模式，细化资产分配的选择权，更加有效地调动各类投资人的投资潜力。



具体建议包括：

### 01

明确新型基础设施投资外部颠覆因素的影响和潜在的障碍因素。例如，推广自动驾驶车辆的主要限制因素之一是法律如何适应并反映交通设施的固有风险；在智慧城市的环境下，如何更好地解决公众的数据隐私问题。

### 02

新型基础设施投资规划的安排与项目的选择方法与传统基建投资不同。这需要政策制定者充分考虑内生因素和外部颠覆因素的影响，重新思考项目的优先排序和选择方式，以避免将项目以独立的功能性进行投资分离。

### 03

需要大力促进基于投资项目全生命周期价值分析的方法，整合拥有所有权的各个相关方的内在能力和资源，制定出能够牵引和协调各类风险的承担者和相关设施所有者的政策机制。

### 04

建立行业协同、企业竞合的政策氛围，这需要摆脱传统的合同风险转移和投标模式，为众多新进入市场者创造条件。

## 对策与建议 | 建设商与服务提供者



新型基础设施投资的大力推进，虽然会使各类建设商和服务提供者从大量的市场需求中获得机会，但其仍面临由诸多颠覆性因素以及行业内固有矛盾构成的挑战。

因此企业必须：

### 01

倡导创新，迅速迎接技术革命带来的各方面变化，从材料设备到管理流程以及商业战略，皆要以提高生产效率为核心，识别并利用新技术带来的机会，进行多方位产业融合。

### 02

充分利用新技术和大数据分析，制定中长期发展路线图，平衡并优化传统业务和新型投资业务的投资组合。

### 03

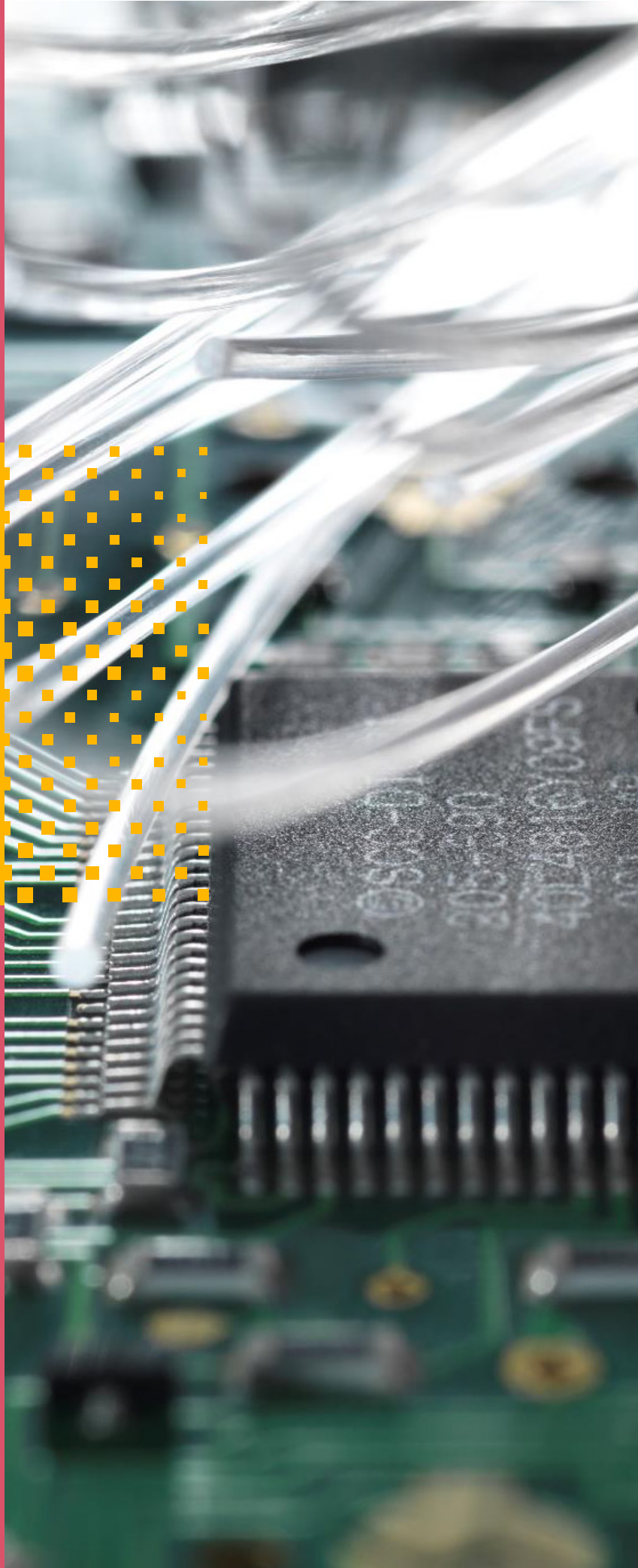
建设上，需要发展必要的内部执行能力，以新型信息技术和大数据分析来引导规划，选择更为优化的项目投资组合；将建立数字化的综合性管理信息系统纳入相关流程，提升技术和业务资源管理能力，从而提升执行能力和工作效率。

普华永道作为唯一受邀的财务专业服务机构，参与撰写了《新基建：数字时代的新结构性力量》一书的新基建项目投资风险因素分析与税务考量的内容。该书由国务院参事、国家发改委原副主任徐宪平领衔，并组织国内新基建领域主要企业、协会联盟、科研院所等机构共同参与编写，由人民出版社出版，在全国公开发行。该书入选“2020中国好书”。



# 税收篇

税收优惠催生“芯”机遇 —— 解读集成电路企业所得税最新政策



新基建是中国经济顺应数字化发展的必然策略。在疫情冲击全球的情形下，新基建更是被寄予厚望，成为中国经济领域的一大热点。新基建涉及多个关键领域，涵盖5G网络、人工智能、物联网、云计算、数据中心等，而新一代高端芯片作为信息技术的硬件载体，是新基建最重要的底层支撑。

为了扶持高端芯片产业发展，中国财税部门不久前延续并升级了集成电路产业和软件产业的税收优惠政策（财政部、税务总局、发改委、工信部公告[2020]45号<sup>1</sup>公告）。总体而言，新政策延续了此前集成电路行业和软件行业的大部分企业所得税优惠，同时对高端集成电路企业及项目提升了优惠程度。由于该政策中的优惠分类比较复杂，且涉及新老政策衔接，如何适用新政策的优惠是近期芯片企业关注的问题。本文就热点问题予以企业答疑解惑。

## 问答一

**问：**某公司是国家鼓励的重点集成电路设计企业，于2015年设立，2017年度开始获利。根据财税[2012]27号文，2017和2018年度某公司享受了“两免三减半”的首两年免税优惠；2019年度和2020年一至三季度预缴则适用了国家规划布局内重点集成电路设计企业的10%优惠税率。该公司2020年及以后年度应如何适用企业所得税优惠？

**答：**45号公告自2020年1月1日起执行后，原财税[2012]27号文中重点集成电路设计企业和软件企业的10%优惠条款被废止。若该公司符合45号公告规定（即国家重点鼓励的集成电路设计企业自获利年度起五年免税及接续年度适用10%税率），可以在剩余期限内按新政策享受。具体请参见下表：

国家重点集成电路设计企业	企业所得税税收优惠政策					
	2017年 (获利年度)	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年及以后
该公司2019及以前年度已经享受的老政策	免税	免税	10%	10% (一至三季度预缴)	不适用	不适用
45号文的新政策： 五免，接续年度10%税率	不适用	不适用	不适用	免税	免税	10%
结论：该公司2020及以后年度（若符合45号公告国家重点集成电路设计企业）可择优适用新政策	免税	免税	10%	免税 (年度汇算清缴时申请退税)	免税	10%

需要注意的是，国家鼓励的重点集成电路设计企业减免税优惠通过清单制方式管理，由发改委、工信部制定，每年3月底前向税务部门提供上一年度可享受优惠的企业和项目清单。2020年可享受优惠的企业和项目清单于2021年3月后才会公布。因此，若该公司2020年已按10%或12.5%进行预缴<sup>2</sup>，可能需要待2021年公布清单确定贵公司属于国家鼓励的重点集成电路设计企业后，再申请退税。考虑到各地税务机关实际操作可能不同，请与主管税务机关进行沟通。

<sup>1</sup> 具体请参见<http://www.chinatax.gov.cn/chinatax/n362/c5159888/content.html>

<sup>2</sup> 由于各地税务机关实际操作不同，2020年第四季度是否仍按10%（或者按享受“两免三减半”中的减半税率12.5%）进行预缴，需要与主管税务机关沟通确认。

## 问答二

**问：**某公司于2016年成立，主要生产线宽小于0.8微米的集成电路，并于2017年起获利。根据财税[2012]27号文，该公司于2017-2019年度享受了集成电路“两免三减半”优惠待遇。45号公告发布后，该公司可能无法达到生产“线宽小于130纳米集成电路”的门槛，该公司是否还可以继续按老政策享受优惠？

**答：**根据45号文，该公司符合老政策且在2019年前已经进入优惠期，因此即使该公司无法满足新政策的优惠条件，仍可以按老政策规定享受至期满为止。具体请参见下表：

集成电路生产企业 (小于0.8微米)	企业所得税税收优惠政策					
	2017年 (获利年度)	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年及以后
老政策：两免三减半	免税	免税	12.5%	12.5%	12.5%	不适用优惠
新政策：无法适用	不适用	不适用	不适用	25%	25%	25%
结论：贵公司可按老政策享受至期满	免税	免税	12.5%	12.5%	12.5%	25%



## 问答三

**问：**某公司于2018年设立，主要生产线宽小于130纳米的集成电路。2018-2020年度公司仍处于亏损状态。基于该公司的战略与市场实际情况，预计未来多年（超过五年）可能仍处于亏损阶段。若该公司被发改委、工信部列入2020年可享受集成电路税收优惠的企业清单，是否可以延长亏损结转年限？

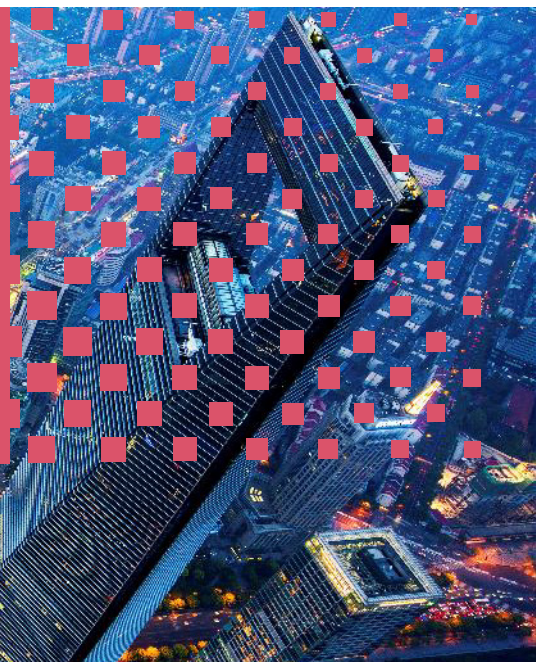
**答：**根据45号公告，国家鼓励的线宽小于130纳米（含）的集成电路生产企业，属于国家鼓励的集成电路生产企业清单年度之前五个纳税年度发生的尚未弥补完的亏损，准予向以后年度结转，总结转年限最长不得超过十年。因此，若该公司被发改委、工信部列入2020年可享受集成电路税收优惠的企业清单，则2018年发生的亏损最长可结转至2028年，2019年发生的亏损最长可结转至2029年。以后年度以此类推。

## 问答四

**问：**某公司于2016年成立，生产线宽小于0.8微米的集成电路，目前尚未开始获利。按照原来财税[2012]年27号文的政策，该公司可以由获利年度起享受“两免三减半”税收优惠。45号文出台后，对该公司2020年及以后年度企业所得税处理有何影响？

**答：**根据45号公告，符合原有政策条件，2019年（含）之前尚未进入优惠期的企业或项目，2020年（含）起不再执行原有政策。因此，该公司可能无法再适用原27号文下的“两免三减半”税收优惠。具体情况建议与主管税务机关确认。

财税政策是协助实现国家战略的方式之一。芯片税收优惠的延续与升级，将带来整个芯片产业布局的重新调整，从而推动新基建各领域全产业链的发展。阶梯性的政策也使得技术标准高、研发能力强的企业能脱颖而出，加快行业优胜劣汰。适用优惠的企业可以关注进一步落地政策，了解享受各项优惠的具体条件、如何才能被纳入清单、预缴环节（尤其是2021年第一季度）是否可以直接享受优惠等问题，提前规划并做好准备。



# 风险应对篇

数据赋能、管控助力，  
洞察“新基建”下的  
新风险和新机遇



# “新基建”解锁新元素、融合新特点

自中共中央政治局会议明确提出“新基建”思路以来，各个行业分别在经济转型的大潮中推进“新基建”的进程，特别是在疫情对经济和社会影响凸显的环境下，新基建发挥了其“一端连接巨大的投资与需求，另一端连接不断升级的消费市场”这一中流砥柱作用。

“新基建”主要涉及信息基础设施、融合基础设施及创新基础设施三类。

其主要关注领域包括：5G基站、特高压、城际高速铁路和城际轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、及工业互联网等七大领域，最近国家又加入了卫星互联网领域。

“新基建”的本质是在基础设施层面上融入更多高科技的数字化技术，建设信息数字化的基础设施。对于传统行业而言，意味着“数字+”

“智能+”的转型与升级，以及新业务模式和商业逻辑的梳理与建立；对于数据基础设施及数据应用行业，除了意味着快速发展的全新契机，也意味着需要加速技术融合、产业协同、生态共进。在此过程中，大部分企业都面临着“新基建”带来的新风险、或者既有风险的新形态。本文从不同视角针对“新基建”产业推进过程中的“新风险”进行复盘和思考，并结合普华永道的实践，用“风险管控”助力企业把握致胜之机。



# 三方视角、复盘 “新基建”产业推进的 典型风险与应对

## 视角一：传统产业 — 关注产业转型升级带来的数字化转型风险

作为“新基建”中的三个主要方面之一，融合基础设施建设给传统企业利用新技术进行产业升级，带来了强大的发展动力。数字化技术催生各行业不断创新，促进数字化进程的关键技术包括软件定义设备、大数据、云计算、区块链、物联网、人工智能等。传统企业在进行数字化转型的过程中，不仅要在形式上搭上“数字化”“智能化”的快车，而且需要对企业战略、核心技术水平、运营水平、市场能力、组织与人才等领域的风险进行系统化评估，选择适合自身的转型路径。企业需要考虑：

- 数字化转型战略是否适配和支撑企业发展战略？是否有清晰的落地实施路径？
- 数字化核心能力的构建是否促进企业核心能力提升以及核心价值？
- 数字化组织和人才能力是否适配转型需求并能良好地循环迭代支撑变革？
- 数据化运营配套机制是否建立，从新技术的应用、网络安全和数据管理，到流程落地和持续风险管控的机制，是否支撑转型后的良好运营？

图一：普华永道数字化转型高阶路径及关键任务

现状评估与路线选择	转型过程	持续创新
<p><b>为企业市场和自身、寻找数字化机会</b></p> <p>全方位评估服务    数字化路线</p> <p>企业战略    数字化机会发现</p> <p>分析能力    企业数字化目标</p> <p>核心技术水平    差距分析</p> <p>运营水平    路线设计</p> <p>市场能力</p> <p>组织与人才</p>	<p><b>从关键数字化能力入手为企业实现成功转型</b></p> <p>数字化思维模式建立</p> <p>变革管理    全企业沟通    各项培训    CEO/CIO沟通    企业架构</p> <p>数字化核心能力建设</p> <p>数字化生产制造    数字化营销    数字分析与驱动力</p> <p>数字化采购    数字化企业    新技术应用能力</p> <p>及供应链    财务管控    (人工智能、物联网、大数据、区块链)</p> <p>数字化组织和人才发展    数字化运营模型建立</p> <p>人才管理    网络与数据</p> <p>企业知识图谱    数据治理</p> <p>员工画像    敏捷开发</p> <p>企业流程数字化    流程持续优化</p> <p>数字化人才管理    云服务</p> <p>组织管控优化    共享运营</p> <p>风险合规</p>	<p><b>落实数字化价值</b></p> <p>市场、政策分析与竞争力持续评估</p> <p>业务创新与跨界</p> <p>行业生态伙伴</p> <p>产业互联网</p>

提前思考、规划和良好应对上述风险是传统企业数字化转型成功的关键因素，也是诸多传统产业是否能够搭上“数字化转型”快车，并更好地实现“弯道超车”的灵魂拷问。此类转型包括面向外部的产品、服务、业务模式的数字化和智能化转型升级，也包括面向组织内部的营销、采购供

应链、生产制造、财务管理、内部分析、中台转型等。“新基建”浪潮中的传统企业数字化转型涉及行业和企业的方方面面，普华永道以其中的核心动能“数据基础”为例，简述企业面临的风险和可以考虑的应对措施。

### 典型风险场景和痛点示例：

传统地产基建集团型企业，需要建立支撑智慧社区、智能建筑发展战略的数字化转型体系和平台。但企业的业务板块及项目公司众多，系统多样，系统建设缺乏统一规划，数据标准各异，产生信息孤岛，造成数据准确性低、收集统计难度

大、利用率低等问题，制约项目推进速度和管理精度，影响决策准确度和敏捷度。如何在现有的系统和数据基础上，结合行业特点，量身定制分布解决数字化转型各阶段的问题，是关键所在。

### 普华永道建议的风险应对：

传统基建企业应基于其行业特点和管理痛点，深入洞察并量身定制覆盖数字化转型全生命周期的数据基础治理方案，全面提升数据准确性、可用性和互联互通性，加速企业数字化转型进程，包括但不限于以下应对：

- 数字治理战略规划：通过对标诊断，精准定位企业数字化转型能力短板，围绕数据标准、生命周期、主数据管理等要素，设计数据治理方案；

- 重新定义系统主数据：统一系统主数据标准，评估现有系统数据状态，设计有效路径，逐步统一各系统主数据，明确调用关系，实现系统数据集成和数据清理；

- 提高数据质量：建立系统数据质量评估标准和程序，开展数据质量评估，明确数据管理归口部门，持续优化数据质量；

- 持续推进并优化数据治理：规范数据标准，明确数据管理责任，建立常态化的以“数据为血液”的管理机制。





## 视角二：“新基建”项目投资方——关注“新基建”项目投资全生命周期风险管控的新形态

“新基建”浪潮正在加速，在中短期内为通信、物联网、工业互联网、云技术、人工智能等信息基础设施行业，及芯片、智能制造等基础行业创造大量投资机会。与此同时，“新基建”投资拉动与“高质量”发展一直是投资方（包括政府和企业）关注的重要领域。

有别于之前以工业为基础的“旧基建”，“新基建”项目由于其普遍的“高科技”属性，在投资全生命周期管控、项目开发全过程管控中的风险也有所不同。如何精准定位投资赛道，全面识别并有效管控投资全过程重要风险，如何通过更新更好的管理流程释放新技术、新材料和工具的潜力，成为未来发展的重要环节。投资方的关注点如下：

- 针对“高科技”属性的项目投资，特别是传统企业进行的新领域投资，是否建立明确、量化、科学的评估和决策机制？除财务收益外，对新领域带来的政策、市场、技术、运行、合规等方面是否有进行合理的风险把控？
- 在“新基建”项目是否对投中过程有合理的风险管控，是否陷入普遍的“重投前、轻投中、无投后”的传统企业新兴项目投资管理误区？

- 是否针对项目过程，特别是涉及“新科技”的部分有合理的管控，包括股权投资的协议、交割风险管控，以及绿地项目的预算管理、合同管理？
- 是否有合理的投后管理机制，包括评价标准、试运行管理、退出或者迭代机制？是否存在“重投资、轻运营”、“投后看不到、管不了”的情况？
- 是否全靠办公系统、各类台账、财务系统等管理投资项目的全生命周期？

投资活动是企业正常运营过程中普遍关注的重大风险，针对“新基建”的行业投资，企业更是要关注投资管控风险的各类新展现形态，以及可能带来的新挑战。特别是针对集团型公司，从“要投”的角度来看，由于涉及行业细分明显、标的公司类型多样、市场和监管变化众多，要合理管控投资决策风险；从“已投”的角度来看，被投资企业数量多，地域分布广、重轻资产同在、控制形式多样、管控力度手段不一，也给持续优化管理、经营效果提升、重大风险管控等带来的困难。

## 普华永道建议的风险应对：

企业应该结合自身的行业特点以及在产业投资的整体规划，建立事前、事中、事后全方位投资风险管控机制，在“募、投、管、退”各个环节监督管理，防范投资风险，提高经营效率。具体风险应对措施包括：

- 建立全生命周期投资项目风险管控体系，明确职责、打通流程、理顺机制；
- 建立切实可行，量化的投资决策前风险评估的科学机制和工具，揭示风险根源，支撑科学决策；
- 定制化投资项目数字化管控体系，支持投资项目的透明化、数字化、可管理；
- 设计投资风险监控指标，建立系统化数据标准和收集路径，并搭建风险分析模型和投资项目全面画像，同时设置风险预警指标，提示被投资项目重大风险。

图二：投资项目全生命周期管理示意

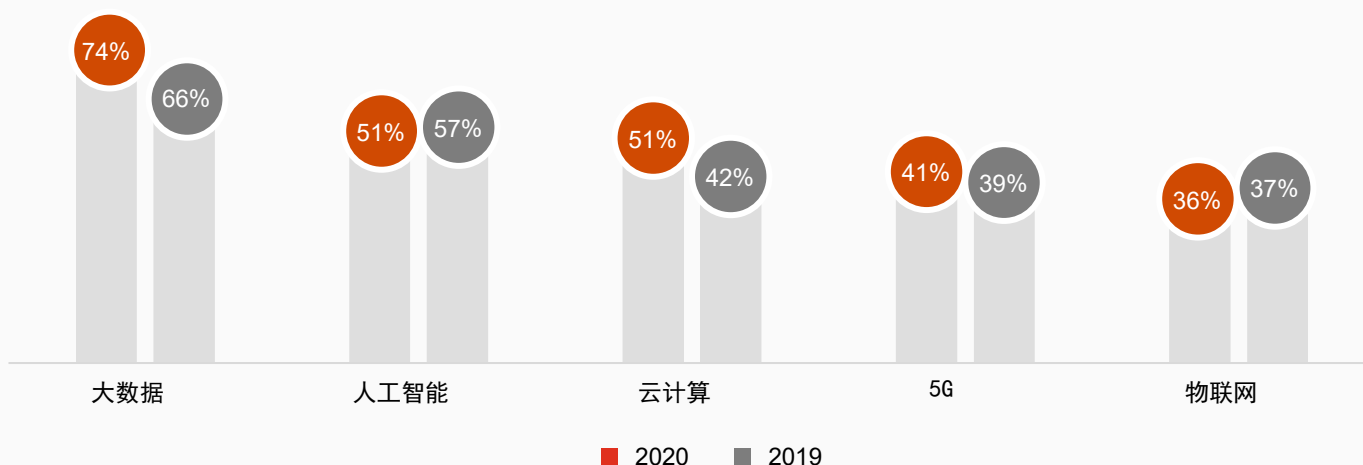
	投前管理				投中管理				投后管理		
并购项目	投资计划阶段	项目立项阶段	可研/尽调阶段	投资决策	投标	签约	首日计划	交割	百日计划	整合运营	退出
绿地项目	投资计划阶段	项目立项阶段	可调阶段	投资决策	初步设计阶段	施工准备阶段	施工阶段	竣工验收交付阶段	试生产	正常运营阶段	资产处置阶段



### 视角三：新基建生态圈新玩家 — 关注资本市场蓬勃发展带来的合规风险和效率提升

科技创新是当下中国经济发展的主要驱动力，普华永道在2021年2月重磅发布《普华永道中国独角兽CEO调研2020》，调研显示“新基建生态圈”涉及的数据基础设施和数据应用技术，被独角兽企业评为影响业务发展和产品研发前五大科技力量。

图三：《普华永道中国独角兽CEO调研2020》— 对业务发展和产品研发有重大影响的新技术



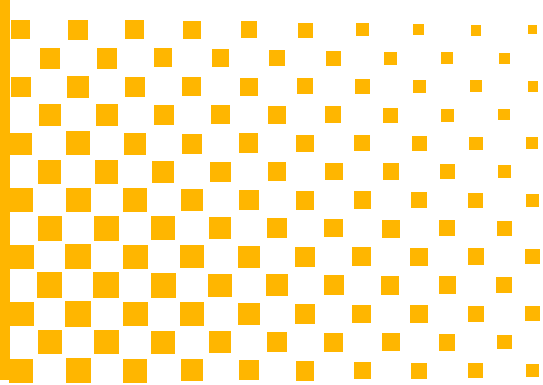
一方面，各地资本市场对新基建生态圈的友好和支持，助力了相关产业蓬勃发展。智能硬件、基站产业、数据中心、云服务、智慧交通、医疗健康等多家独角兽公司以及新兴上市公司纷纷出现，为相关行业及其产业链的蓬勃发展带来前所未有的机遇，也同时对新公司的合规运营、守住底下提出了新的要求。例如，当前人工智能、大数据、物联网、区块链等先进技术和工具在各产业的深化应用，5G、数据中心等对大数据通信和应用的基础支撑，使海量数据的生产和使用在各行各业成为基本动能。因此，数据获取与使用安全是否合规？数据存储是否高效、数据传输是否安全、可信？此类合规风险也成为越来越多企业面临的重要问题，不容忽视。

另一方面，高效、健康、合规是新兴产业发展过程中监管、企业、投资人、社会公众等各个利益相关方追求的永恒目标。《普华永道中国独角兽CEO调研2020》也表明，资本市场的热捧最终还

是要回归理性的商业世界，保持可持续的盈利能力。针对“新基建”生态圈的企业，如何苦练内功、运营提效、持续盈利，也是越来越凸显的问题，比如：

- 如何更好地提升资金管理水平和提高统筹管理能力，优化资产负债结构，提高资金使用效率，帮助企业实现降本增效，“满血复活”？
- 如何通过信息化工具提高“人效”，提高团队的作战能力和效率？
- 如何更好地管控商业风险，提升合同效能？
- 如何提升资产使用效率？
- 如何更好地通过预算管理，优化资源配置，发挥资源杠杆支撑战略发展？
- 如何平衡“无流程”和“繁流程”，做到流程增效？

# 顺势而上、 应对风险、把握先机



“新基建”带来的机会与挑战并存，风险与收益同在。不同企业由于其所处行业、自身发展阶段、管理传承和基因及业务模式等差异，其所面临的风险和挑战各不相同。企业既要善于识变、求变、应变，又要保持理性，不可盲目追求“风口”，需要量身定制不同的风险应对和解决方案。

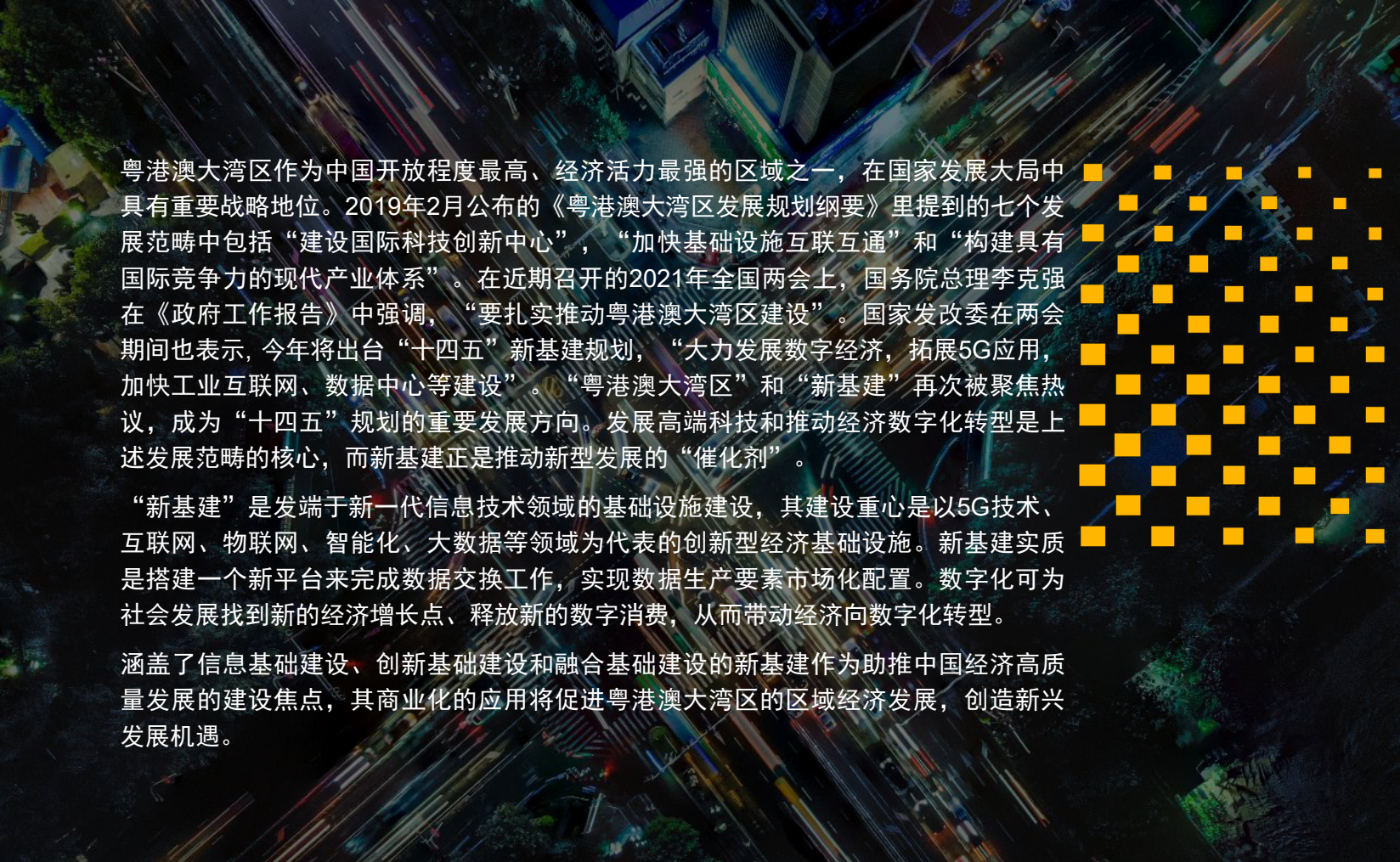
在“新基建”浪潮中，普华永道愿与客户共同积势蓄势谋势，帮助企业化风险为机遇，为企业长远发展保驾护航。



# 大湾区篇

加速大湾区新基建项目落地，实现“十四五”高质量发展目标






粤港澳大湾区作为中国开放程度最高、经济活力最强的区域之一，在国家发展大局中具有重要战略地位。2019年2月公布的《粤港澳大湾区发展规划纲要》里提到的七个发展范畴中包括“建设国际科技创新中心”，“加快基础设施互联互通”和“构建具有国际竞争力的现代产业体系”。在近期召开的2021年全国两会上，国务院总理李克强在《政府工作报告》中强调，“要扎实推动粤港澳大湾区建设”。国家发改委在两会期间也表示，今年将出台“十四五”新基建规划，“大力发展数字经济，拓展5G应用，加快工业互联网、数据中心等建设”。“粤港澳大湾区”和“新基建”再次被聚焦热议，成为“十四五”规划的重要发展方向。发展高端科技和推动经济数字化转型是上述发展范畴的核心，而新基建正是推动新型发展的“催化剂”。

“新基建”是发端于新一代信息技术领域的基础设施建设，其建设重心是以5G技术、互联网、物联网、智能化、大数据等领域为代表的创新型经济基础设施。新基建实质是搭建一个新平台来完成数据交换工作，实现数据生产要素市场化配置。数字化可为社会发展找到新的经济增长点、释放新的数字消费，从而带动经济向数字化转型。

涵盖了信息基础建设、创新基础建设和融合基础建设的新基建作为助推中国经济高质量发展的建设焦点，其商业化的应用将促进粤港澳大湾区的区域经济发展，创造新兴发展机遇。



## 不同的商业项目和应用场景，激发了不同行业的发展新动力

中央在顶层设计上部署新型基础设施建设，粤港澳大湾区各地方政府也积极布局新基建，通过出台政策，一方面重点建设相关的产业园区和配套基础设施，另一方面吸引优质企业入驻当地，合力推动新基建项目商业应用的落地。相比传统基础设施建设，新基建更加注重内部的研发设计和应用场景的落实，同时也带动新产业、新业态、新商业模式、新产品和新服务的蓬勃发展。粤港澳大湾区近年来

致力于推动相关细分领域的发展，各城市结合自身基础和产业特色侧重选择不同技术领域错位发展，与之相对应的商业应用也各有特色。不同的商业项目和应用场景融合新基建中的多种技术手段，激发了不同行业的发展新动力。本文会从智慧医疗、智慧交通和工业互联网三个方面观察新基建赋能的应用。

# 智慧医疗

随着人均寿命的增加与医学的进步，国民对医疗服务的需求相应提高。新冠疫情的爆发加速了医疗解决方案的发展，与医疗服务相关的新基建项目也在大湾区逐渐落地。5G、物联网、人工智能等技术被广泛应用于大湾区的新基建项目中，促进了智慧医院和医疗大数据云平台等商业场景的建设。

深圳在智慧医院方面的建设走在了粤港澳大湾区前列，以5G和“互联网+物联网”为载体，医企协同创新和覆盖诊疗全流程为手段的信息化建设助力医院提升效率和质量。例如，由北大深圳医院一手建立的“一站式医务管理智能化平台”将手术管理、电子交接班和会诊等功能集于一身，管理者可以实时追踪会诊质量。系统可以自动抓取和统计各科室的质量安全数据并形成分析报告；医院自主研发的VR沉浸式虚拟训练教学系统可模拟真实临床场景和

还原医务工作场景，方便低年资医生“练手”；医院门诊看诊流程已经全部可以通过5G通信等技术全程高速在线完成。在新冠疫情期间，医院实现了“互联网医院”快递送药服务，帮助诊疗病人“足不出户”完成全部诊疗过程。

医疗健康领域的新基建同时也覆盖医学专科大数据和管理云平台等商业应用的落地，从而为新冠疫情风险的评估提供辅助诊断信息和临床决策建议。例如由私人数据应用公司和广州呼吸健康研究院共同搭建的“国家级呼吸健康专科大数据云平台”，可通过影像学信息的采集和特征分析，结合AI和深度学习精准算法，根据新冠肺炎CT影像学变化特征提供智能诊断，将成果服务于公共卫生应急体系和医疗服务体系。



# 智慧交通

智慧交通是新基建的重要领域。智慧交通基础设施的落地关乎推进交通运输高质量发展，在缓解交通拥堵和优化出行服务等方面发挥重要作用。新基建蕴含的不同科技手段助力传统交通方式的转型升级，提高交通基建智能化和数字化水平。

广州出台的三年行动计划中，提及重点在城市交通等领域深化应用，从而加快新型智慧城市的建设。除政策引领外，相应商业应用的落地也如火如荼。在广州暨黄埔智慧公交产业园的5G公交建设，助力民生建设，优化出行体验。全国首条5G公交线路在此落地，建立了人（手机）、车（智能网关）和路（站场与站台设备）可相互短程感知和协同工作的系统；同步投入使用的5G智慧公交车载大数据实时监管平台，采用5G和大数据等手段采集司机安全驾

驶行为、司机健康状况、智能调度、客流、人脸识别、车载实时视频、车辆机件及运行状态等数据，从而为综合管理提供可视化管理。智能监管平台可有效提高运营效率和安全性。

深圳市在智慧交通的规划建设方面，除现已普及的电动出租车和配套充电站，值得一提的是5G和物联网的应用。以5G为载体，智能灯杆在深圳市宝安区加速建设。智能灯杆搭载多种传感器和摄像头，集智能照明、视频采集、移动通信、交通管理、环境监测、气象监测、无线电监测、应急求助、信息交互、公共服务等诸多功能于一体，是智能交通和智慧城市的重要载体。同时，智能灯杆可组成海量传感器，将有利于物联网搭建，利好无人驾驶和车路协同的实现，从而促进有关商业应用场景的落地。



# 工业互联网

作为推进制造业转型升级的工业互联网，受到了粤港澳大湾区不同能级城市的青睐。广州、深圳等城市陆续推出新基建相关政策，鼓励加快工业互联网相关的应用场景落地。作为制造业城市的佛山和东莞，均是以工业互联网作为关键发展领域。政府牵头部署、统筹布局工业互联网基础设施建设，有助于优质企业提高新基建相关商业应用场景的落地效率，从而赋能智能制造。

在智能制造的基础上搭建工业互联网平台，通过工业互联网实现互联互通可以提升制造资源的优化配置。总部位于粤港澳大湾区的富士康工业富联基于工业云平台Fii Cloud 打造的“柔性装配作业智能工厂”（简称“熄灯工厂”），其生产线全程由AI机器人完成，在熄灯下无人自主作业。Fii Cloud覆盖了设计、制造、销售以及全产业链解决方案，通过自设计、零组件、智能制造、智能测试和出货至终端客户，提高了企业整套供应链系统的部署效率。这套工业互联网系统广泛运用于电子制造、机械制造和交通设备制造等场景，已在汽车零部件、汽车电子、机动车、金属加工等领域落地，推动工业业务数字化转型，加速我国智能制造向前迈进的脚步。

国内科技企业腾讯也于2020年末正式启动在佛山的腾讯工业互联网粤港澳大湾区基地。锁定围绕佛山的泛家居和陶瓷行业，打造公共服务平台，以覆盖东莞、江门、肇庆等地方的制造业对工业互联网的需求。腾讯的技术将与制造业相结合，深入到制造业生产活动的各个环节提供服务。提供的解决方案覆盖生产制造、质量管控、运营管理、供应链管理、运维服务、安全生产、研发设计、节能减排和仓储物流。例如用于生产制造的“高端装备产线工效优化”方案，通过装配现场安装的高清摄像头，实现对现场特定区域内工作人员的识别与轨迹追踪，以及对货物、工具等物体的到位识别，并提供工时、工效等统计分析。最后根据分析结果改良流程以提升工厂工作效率。

工业互联网已上升为国家战略。加快工业互联网发展，对推动粤港澳大湾区工业经济更高质量、更有效率、更可持续发展意义重大。

普华永道认为，新基建项目在大湾区的商业应用将鼓励更多企业借助5G、大数据和人工智能等手段探索并制定自身的数字化、智能化转型战略，在新一轮工业和科技革命中把握机遇。加速粤港澳大湾区新基建项目的落地，将为中国由工业经济时代向数字经济时代迈进打下坚实基础。有利于进一步塑造后疫情时代粤港澳大湾区的经济格局，实现中国经济的转型升级和“十四五”时期高质量发展。



# 无人驾驶篇

技术实力塑造行业终局  
——分析无人驾驶L4市场



2020年，“新基建”成为备受关注的热点话题。国家提出要加快新型基础设施建设，内容主要包括5G基建、工业互联网、大数据中心、人工智能、新能源汽车及充电桩等七大领域。日前，《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标的建议》发布后，全国各地纷纷开展当地“十四五”规划的制定，其中，5G、工业互联网等新基建相关内容则被各地纳入“十四五”规划与2035年远景目标蓝图中。值得注意的是，在汽车领域中，无人驾驶已广泛运用5G、大数据及人工智能等技术，日渐成为业内新的战略竞争点。尤其是无人驾驶技术的商业化落地，被寄予提升各行业运营效率、探索发展新动能的厚望。



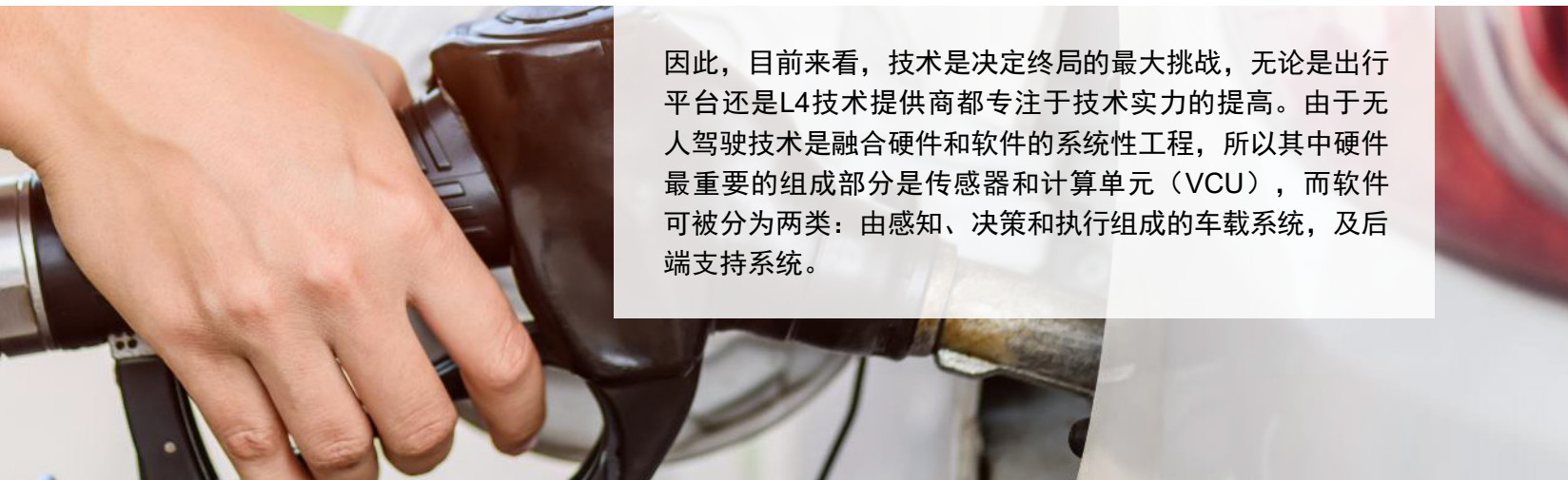
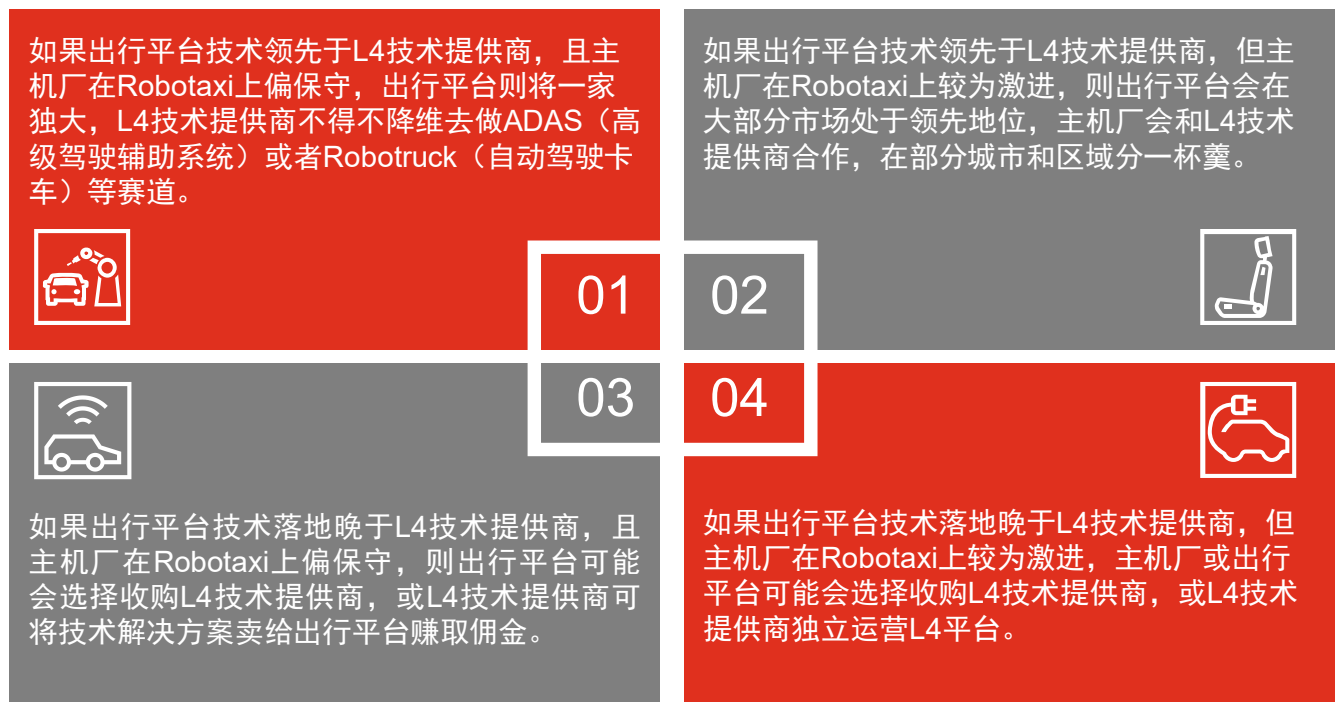
这其中L4 Robotaxi（自动驾驶出租车）是无人驾驶最大的细分赛道之一。普华永道预测L4市场约在2025年逐渐形成商用落地，其中Robotaxi作为一种对传统网约车运力的补充和提升，可以增加整体商业模式的长期利润。由于过高的技术门槛，该商业模式会首先在美国落地，在中国和欧洲的落地时间预计会稍晚1-2年。由于私家车过高的硬件、成本，及有限的运营条件，L4在私家车的落地将在2028年后逐渐商用。

在中国市场，L4商用落地会首先在一线城市的部分区域试运营并逐渐推广到整个城市，进而不断下沉到二三线城市。

长期来看，由于L4无法在特定场景或者天气运行，以及接单率要达到一定数值，商业模式才会

成立，这将导致混合派单模式（Robotaxi和传统网约车）的形成与至少5-10年的并存。

对于L4行业终局的判断，普华永道认为有两大不确定性：一方面，技术上L4技术提供商是否会率先于网约车出行平台实现稳定的L4技术方案；另一方面，主机厂是否会积极参与到Robotaxi的业务中。这其中，出行平台的优势在于拥有大量场景和数据可以反哺L4的算法训练，挑战在于L4技术的算法研发；主机厂侧，例如大众、吉利等领先的国际、国内汽车主机厂自称在研发L4算法以及运营准备，但真正的商用能力还需要时间来验证。所以根据这两个不确定性，会分出四个不同场景：



因此，目前来看，技术是决定终局的巨大挑战，无论是出行平台还是L4技术提供商都专注于技术实力的提高。由于无人驾驶技术是融合硬件和软件的系统性工程，所以其中硬件最重要的组成部分是传感器和计算单元（VCU），而软件可被分为两类：由感知、决策和执行组成的车载系统，及后端支持系统。

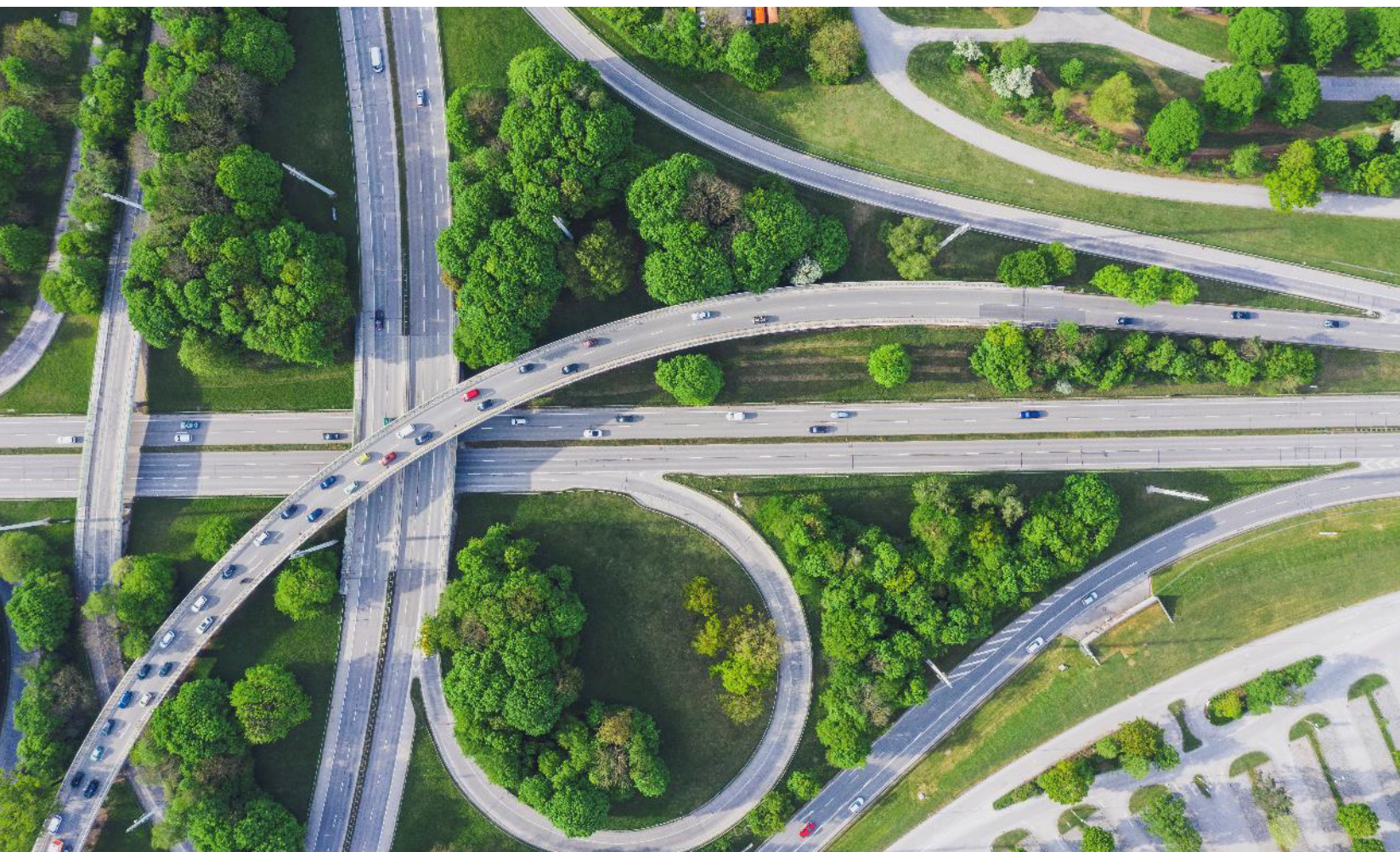
# 硬件方面

## 传感器：

目前主要的L4无人驾驶技术提供商采取包括摄像头、毫米波雷达、超声波雷达和激光雷达的多传感器融合技术。少数如Waymo等前瞻性厂商采取自研激光雷达等关键传感器，做到软硬件高度适配，但目前大多数厂商的传感器仍由供应商提供。

## 计算单元：

按集成程度可分为工控机与域控制器。工控机由于其灵活性高、迭代速度快、计算能力强的特点成为目前主流形式，但未来量产要求计算单元低功耗、小体积、高稳定性，向高集成的域控制器过渡将是趋势。



# 软件方面

## 车载系统：

### 感知

传感器数据处理是最耗费算力的模块，如何高效快速融合来自数十个传感器的异构感知数据，为后续模块提供准确结果，将考验各厂商算法和软硬结合能力。

### 决策

主要分为预测、行为决策和运动规划。预测模块自2020年Waymo提出VectorNet（矢量网络）和TNT（目的地引导的轨迹预测方法）技术后进展迅速，极大促进深度学习的渗透应用，已成为各个L4解决方案提供商未来重点研发投入之一。行为决策和运动规划模块是无人驾驶最核心的难点，目前各主要L4厂商均采用基于规则的优化算法，学界短期内未提出突破性技术。

### 执行

基于决策结果通过线控系统对车辆进行制动和转向控制，关键在于构建线控冗余与精确控制，但总体而言不是无人驾驶核心难点。

## 后台系统：

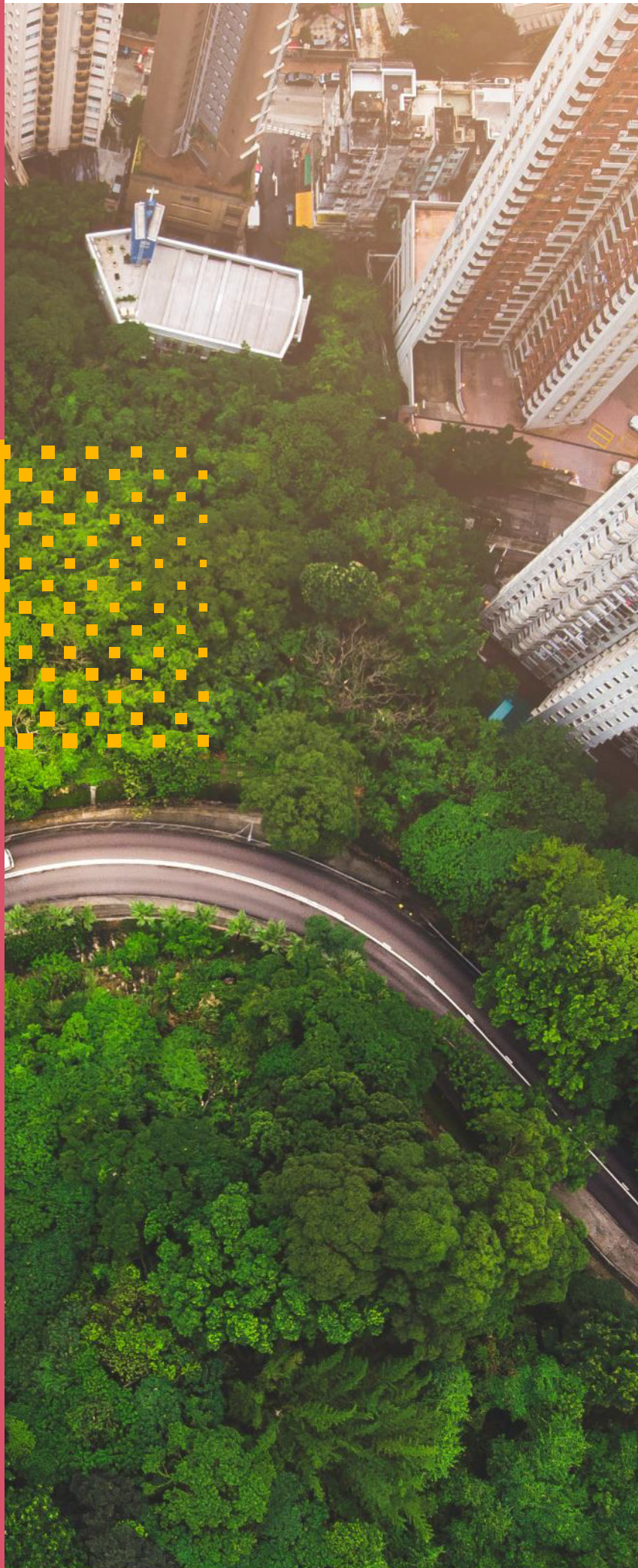
由开发平台、测试平台和仿真平台组成，对路测时遇到的欠佳处理和极端情况进行模型调优、测试和模拟仿真。现阶段各L4厂商的工作重点是通过路测数据改进模型，大多数资源都投入在“路测-调优-测试-仿真-新模型路测”的闭环中，因此后台系统的自动化程度和有效性成为区分各厂商技术水平的重要指标。

综上所述，普华永道预计，无人驾驶作为新基建领域最大的应用场景面临技术和商业上的双重挑战，需各方不断克服，共同实现商业化落地、发展新动能。



# ESG篇

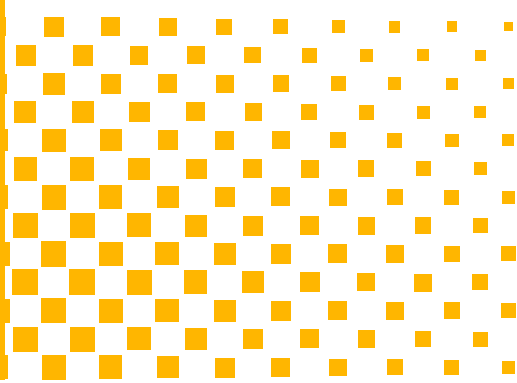
探索ESG与新基建创新机遇，助力可持续经济转型变革





环境、社会和治理（ESG）和新基建是商业机遇，更是转型契机。企业需要作出承诺、展开行动，积极应对日趋重要的环境、社会、公司治理等问题。同时，企业应努力识别新技术催生的新机遇，深入挖掘契合绿色发展的新基建应用场景，制定清晰战略，以此为契机弥补短板并提升用户体验，积极探索推动绿色化、数字化、网络化和智能化转型，更好地应对新时代的挑战。本文将介绍ESG与新基建结合所带来的机遇与价值，并通过三个具体案例进行分析展示。

# ESG与新基建 带来无限机遇



中国作为世界上最大、最有活力的经济体之一，中国企业的发展是全球经济发展的重要引擎。中国企业必须发挥领导作用，以环境友好型、对社会负责任的方式促进中国和世界繁荣\*。ESG指标通过获取财务信息以外的公司表现，衡量企业的可持续性和对社会价值观的影响，以及公司治理是否完善等绩效水平，有效引导资本流向，帮助监管者及时决策，也能协助客户作出科学的供应链管理决策，从而促进企业的可持续增长。

2021年两会上《政府工作报告》提出将“碳达峰”“碳中和”作为我国本年重点任务之一，企业需要向低碳商业模式转型。普华永道亚太及中国主席赵柏基表示：“高质量的ESG报告能使排放数据可见、可比、可问责，这些是实现转型的关键要素。在寻找新的解决方案以应对气候变化及其他环境挑战的过程中，ESG的测量和报告将有助于发挥出创新技术、创业精神和资本市场的融合作用。”“碳中和”主题和“ESG”概念逐步占领大众视野，引发市场关注，也将成为各企业争相布局的发展方向。

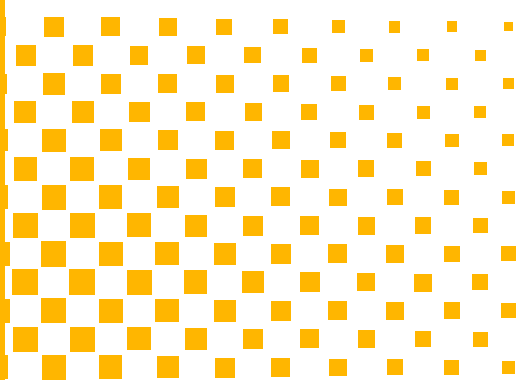
同时，新基建将在赋能战略新兴产业、实现中国经济高质量发展方面发挥不可或缺的作用。为在未来博弈中抢占先机，企业需抓住新一轮技术进步的红利。新基建以技术创新、信息网络、数字转型和智能升级为特征，乘数效应更大。借力新基建，也利于补足供应链和价值链中的薄弱和被动环节，增强中国经济韧性。



面对新冠疫情给经济格局带来前所未有的冲击，企业在打造繁荣社会、构建人类与地球可持续关系中的核心作用被凸显。同时，新基建也于疫情防控、拉动投资、稳增长和促消费方面发挥重大作用，为市场注入“强心剂”。

\* 发展绿色经济和改善社会平等始终是最近一个五年计划政府工作的重点。如今，中国更是在响应《巴黎协定》方面发挥领导作用，承诺在2060年前实现碳中和。2020年，中央决策层以更高频次强调新基建的重要性，新基建被明确为“两新一重”建设的重要内容，得到社会各界高度关注。

# ESG与新基建 融合持续推进



## 气候变化

气候变化是企业绿色转型过程中需纳入决策的重要因素。为有效分析并应对气候变化风险，企业应当采取如减少温室气体排放、增加绿色能源使用，以及提高能源使用效率等多种措施，提高自身面对气候变化的韧性。



### 案例1：某全球领先的绿色科技企业通过新技术将ESG融入企业战略

秉持实现碳中和是企业践行社会责任最佳方式的理念，某全球领先的绿色能源科技企业已将ESG作为其战略的基础。在2016年，该企业就推出一款智能化物联网能源系统，推动家户及城市的能源设备协同运行。目前，该物联网平台已实现为全球客户管理超过100GW的能源资产。

基于此能源物联网系统，该企业推出的智慧储能产品可通过物联网及云端大数据技术，进行实时监控与智能化储能与能源调度，实现清洁能源的高效利用。通过项目实践，其打造的光伏平台通过大数据分析光伏电站全生命周期数据，协助能源企业提高管理效率、降低运营成本及风险，致力于推动降低从电力生产侧到消费侧的能耗及协同成本，为客户提供能源投入产出、智能化管理及高效储能等多个方面的一体化解决方案。

同时为响应中央提出的“绿色职能”，该企业也积极开发智慧城市解决方案，结合数字化与低碳科技，着力于建设绿色清洁能源及智能技术融合的城市能源体系。通过这一系列的举措，该企业成功在相关领域取得先机，年利润增长率保持在40%以上。

根据香港交易所对上市企业的ESG披露要求，温室气体排放和气候变化因素都纳入在环境标准中<sup>[1]</sup>。

[1] 《ESG报告：助力中国腾飞聚势共赢》

## 数据隐私、产品安全和责任

伴随数字经济与新兴科技在基础设施行业、制造业和商业交易等应用场景的深度融合和高速发展，在海量数据的高速运算、加密传输、安全存储等需求及监管单位的要求下，数据隐私安全成为企业发展的重要议题。普华永道认为，作为“数字+”经济、数字社会的基础设施，区块链和云计算等将在国家政策、需求和资金的推动下，在未来5至10年催生大规模的产业集成创新和应用。这也能够有效帮助解决ESG指标下的数据隐私安全问题\*\*。

### 案例2：国内某上市科技企业在全球供应链的数字化绿色实践

作为一家国际互联网服务供应商，该企业需要在不断提高智能手机、IoT（物联网）和生活消费产品以及互联网服务便捷性的目标下充分保护信息安全和用户隐私，并及时通过系统更新以应对各种安全威胁，满足其行业标准及60多个国家的隐私保护监管要求。

为应对渐增的网络安全威胁，该企业通过区块链技术，为生态圈的合作伙伴打造一个全供应链的ERP（企业资源计划）系统与联盟区块链集成，从而构建信息安全、高效透明且健康的供应链生态系统。而在其手机与衍生消费产品方面，应用区块链、大数据演算和云计算加密技术，为其产品使用者的数据隐私提供了卓越的保障，降低黑客攻击及其他可能的隐私外泄威胁。



\*\* 供应链的可持续实践及其信息披露面临越来越高的要求，其中来自全球知名企业和欧洲企业客户的要求尤高。制造业企业面临升级可持续实践的压力，比如遵守全球报告倡议（GRI）组织的可持续报告标准；制定科学的减碳目标；或者获得最低标准的可持续评级要求（比如获得EcoVadis银级认证）。

## 健康和安

保障人民的健康与安全是社会发展的基石，也是ESG重要的要素。健康安全食品是人民生活质量和国家文明程度的重要标志，通过新基建的信息基础设施应用，可以充分发挥科技力量推动食品安全的永续发展。

### 案例3：国内某生活服务电子商务平台及其智慧监管系统

在2019年6月的食品产业健康发展大数据交流会上，食品安全大数据可视化融平台正式启动。食品安全大数据可视化融平台是一个基本覆盖各类餐饮、食品、健康企业，推进企业、单位食品安全信息公开和食品加工操作过程可视化、智能化、融合化发展的平台，依托大数据精准分析来提升食品的生产监管效能，实施食品行业的“智慧监管”。

该企业通过研发的天网及天眼的智慧检测系统，与上海和深圳等多个重点城市监管部门的数据对接，通过大数据分析发现问题餐厅并同步移交给相关主管部门，准确率达90%以上，该系统有效提升了食品监管部门的监管靶向，是新基建赋能食品安全和健康的代表。



中国的ESG生态系统正快速成熟，如上文提及的案例中，部分中国企业通过ESG与新基建概念的融合，为自身创造了巨大的先发优势，通过更完善的风险管理和战略机遇培育打开弹性且可持续发展的全新市场。普华永道也在采取切实行动，积极践行自身对推动可持续发展的承诺，抓住新基建浪潮中数字化转型和智能化升级的发展机遇，帮助企业保持竞争力和创新力，以此为企业、环境和社会创造多赢关系。

扫描下方二维码，浏览普华永道中国与世界经济论坛联合编制的《ESG报告：助力中国腾飞聚势共赢》白皮书。

中文版



英文版



# 人工智能篇

“负责任”和“可解释”  
的人工智能，助力企业  
应对技术变革风险



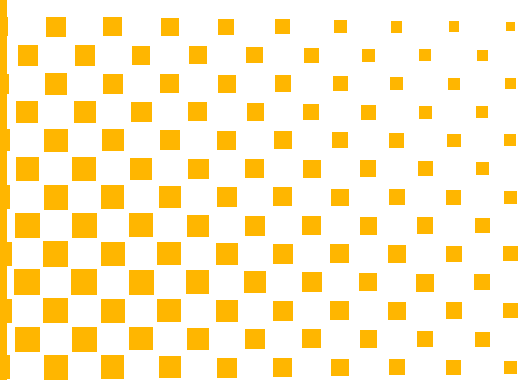
2016年3月，由谷歌DeepMind开发的智能化围棋软件AlphaGo<sup>1</sup>以四胜一败的成绩击败韩国职业九段棋士李世石，同时获韩国棋院授予“名誉九段”的称誉。这一场人类与人工智能的对弈举世瞩目，开创了新一代人工智能的崛起和应用。

人工智能并不是一个新的技术概念，英国作家塞缪尔·巴特勒在1863年发布的文章《Darwin among the Machines》提出了机器具备不断进化的可能；美国科幻小说的三大代表人物之一艾萨克·艾西莫夫在1942年的作品中更提出了“机器人学三大法则”，对人工智能伦理学的发展影响深远。



1. AlphaGo: <https://deepmind.com/research/case-studies/alphago-the-story-so-far>

# 人工智能的技术领域与技术应用



过去20年里，信息科技实现了跨越式发展。无线网络、智能设备、社交媒体、云计算、大数据等，为人工智能的研发提供了关键的要素：**数据**。在数字化转型和大数据推动下，人工智能已成为当下时代的决定性技术：许多行业的应用，使得人工智能技术融入到人们的日常生活中，如扫脸支付、网络游戏、金融服务、以及网上购物等。在众多领域，包括生产制造、医疗健康、科研发展、网络安全、媒体娱乐等，人工智能正在优化和彻底改变传统的商业运作模式。

作为“新基建”其中的一项核心技术，人工智能是一个庞大和多元化的技术领域，可以简单分为六个主要方面，包括机器学习（Machine Learning）、深度学习（Deep Learning）、自然语言处理（Natural Language Processing）、

**机器人（Robotics）、专家系统（Expert Systems）、模糊逻辑（Fuzzy Logic）**。这些技术领域不仅可以单独应用，也可以组合其他技术以实现强大的功能。随着人类和机器更紧密地合作，以及创新从实验室走进主流，人工智能为消费者、企业和整个社会提供了变革的可能性。

智能化系统能够感知其环境、思考、学习，并根据其所感知的内容和设定的目标而采取行动。

今天所使用的人工智能系统多种多样，如数字助理、聊天机器人、机器学习、专家系统等等。人工智能技术应用概括分为四种形态：**自动型、辅助型、增强型和自主型**。



# 人工智能的风险

人工智能的应用影响深远，尤其是其数据分析能力，已经超越人类所能处理的水平。人工智能更具备根据每一组新信息“采取相应行动”的能力，赋予用户前所未有的速度和精确度，用以实现个性化体验、定制产品和服务、确定增长机会等战略性举措。当下，人工智能已经被许多企业所用，例如利用计算模型对数据进行深度分析，及采用机器学习算法提供建议和驱动决策等，获得了传统技术无法实现的战略性优势。未来，人工智能的使用将会更加普遍，对数据的需求也会相应增长，但随之而来的风险也不容忽视。

人工智能的风险呈现在两个层面：

- 第一是应用层面，简单而言，即**能否信任和依赖人工智能算法所给出的结果**。目前，当员工处理数据造成错误时，可以相对快速地被发现和改正。但如果一个智能化模型错误地纳入了新数据，并将错误的规律作为人工智能决策分析的一部分，那么由此产生的结果可能会产生重大而广泛的影响，且由于是系统性偏差，这些影响可能不会马上被注意到，因此这些偏差的影响不断叠加，可能发现时或已无法弥补。英国由于新冠疫情，曾决定取消2020年的公开考试，并采用一套“智能化程序”给学生进行评价，可由于数据分析的算法存在偏差，导致对来自较差背景的学生造成歧视，最终该程序被弃用，改为由学校的老师进行评价<sup>2</sup>。

- 第二个层面，是**人工智能技术的开发和使用导致的道德和伦理风险**。四年前，一项新的人工智能应用面世，结合了深度学习（Deep Learning）和伪造（Fake），成为如今众人熟知的“深伪技术”（Deepfake）。这项应用是人工智能赋能的图像合成技术，可以将已有的图像或影片叠加至目标图像或影片上，只需要获取伪造对象的人物影音素材，就能制造出可以假乱真的影片。此项技术如果应用在媒体娱乐领域，可让制作人拥有更大的创新能力，但同样的技术也能帮助传播虚假信息，对社会稳定造成极大隐患<sup>34</sup>。人脸识别也是一个具争议性的人工智能应用，在全球多个国家和地区，大众担忧人脸识别技术的应用可能侵犯隐私，造成偏见和歧视等，因此反对此项技术的使用，甚至立法禁止使用相关技术<sup>567</sup>。



2. A-levels and GCSEs: U-turn as teacher estimates to be used for exam results: <https://www.bbc.com/news/uk-53810655>  
3. 'Deepfakes' are here. These deceptive videos erode trust in all news media: <https://www.washingtonpost.com/politics/2020/05/28/deepfakes-are-here-these-deceptive-videos-erode-trust-all-news-media/>  
4. This PSA About Fake News From Barack Obama Is Not What It Appears: <https://www.buzzfeednews.com/article/davidmack/obama-fake-news-jordan-peelee-psa-video-buzzfeed>  
5. Facial recognition should be banned, EU privacy watchdog says: <https://www.reuters.com/technology/facial-recognition-should-be-banned-eu-privacy-watchdog-says-2021-04-23/>  
6. The Next Target for a Facial Recognition Ban? New York: <https://www.wired.com/story/next-target-facial-recognition-ban-new-york/>  
7. 律师谈杭州拟规定物业不得强制业主“刷脸”：[https://www.thepaper.cn/newsDetail\\_forward\\_9745890](https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_9745890)

联合国教科文组织在2019年3月21日发布《关于制定人工智能伦理标准机制可取性的相关技术和法律问题的初步研究报告》<sup>8</sup>，其中提到人工智能所带来的潜在问题：“就像许多信息技术一样，人工智能突出了表达自由、隐私和监视、数据所有权、偏见和歧视、信息和信任的操纵、权力关系以及与能源消耗相关的环境影响等问题。”

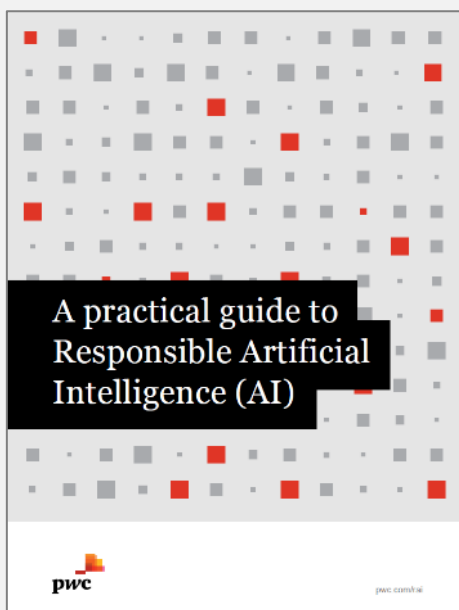
放眼全球，中国在人工智能领域的能力处于世界第一梯队的领先地位，因此也在一直关注人工智能治理方面的挑战。2019年2月，在新一代人工智能发展规划推进办公室的工作会议上，科技部王志刚部长宣布成立“新一代人工智能治理专业委员会”<sup>9</sup>，旨在进一步加强人工智能相关法律、伦理、标准和社会问题研究，并深入参与人工智能相关治理的国际交流合作。2019年6月，新一代人工智能治理专业委员会发布我国首套有关人工智能治理的框架和行动指南：《新一代人工智能治理原则——发展负责任的人工智能》<sup>10</sup>。

尽管众多企业已采用人工智能技术，但只有小部分企业开始思考人工智能对其业务可能带来的挑战。因此，许多人工智能项目很可能并未建立适当的治理机制，用以减轻潜在风险，解决内部和外部利益相关方的安全问题等。传统的信息系统治理是一个好的基础，但并不足够，加上人工智能可在运行中实现自我提升，有别于一般的电脑软件。所以，一个能覆盖人工智能应用生命周期、实现持续监督以及保障合规的治理体系必不可少。

在数字化转型的推动下，人工智能研发和应用的步伐将会进一步加快，因此有必要掌握保障人工智能利益实现的关键领域，包括获取和使用数据、模型和算法、输出和决策支持、机器学习的使用等多个方面。信息系统整体控制，人工智能治理架构的搭建，以及企业自身的变革管理等也是必要的配套元素。



8. Preliminary study on the technical and legal aspects relating to the desirability of a standard-setting instrument on the ethics of artificial intelligence: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367422>
9. 新一代人工智能发展规划推进办公室召开2019年工作会议:  
[http://www.most.gov.cn/ztl/lhzt/lhzt2019/xwfbihzt2019/201902/t20190227\\_145346.htm](http://www.most.gov.cn/ztl/lhzt/lhzt2019/xwfbihzt2019/201902/t20190227_145346.htm)
10. 发展负责任的人工智能：新一代人工智能治理原则发布：[http://www.most.gov.cn/kjbgz/201906/t20190617\\_147107.htm](http://www.most.gov.cn/kjbgz/201906/t20190617_147107.htm)

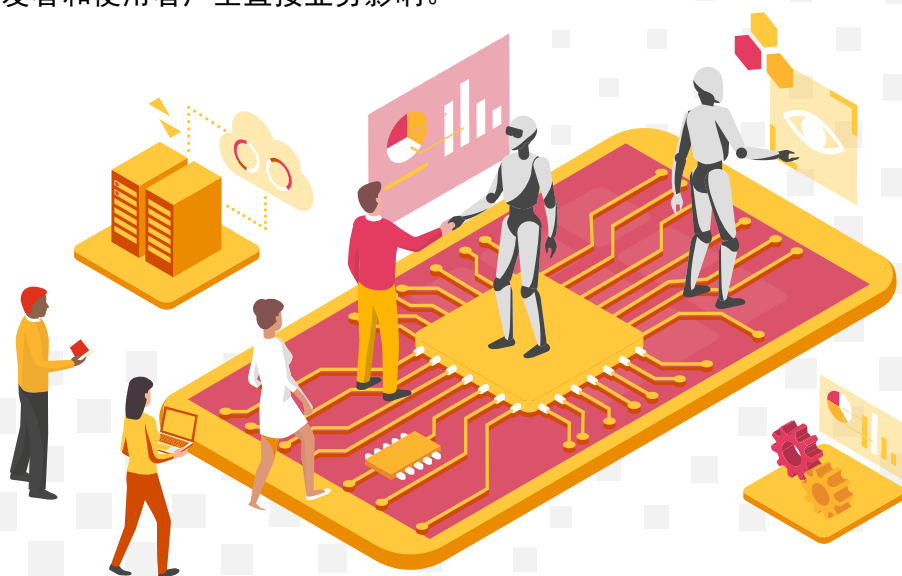


普华永道早在2017年开始探索“负责任的人工智能”，并发布相关治理框架供企业和监管机构参考。随后在2018年，普华永道发布“可解释的人工智能”，聚焦如何能让人工智能算法所得出的结果获取使用者信任，探讨是否需要打开算法的“黑盒子”，建议人工智能的治理既需要理论框架，也需要技术支撑和具体指引以落实相关概念。2019年7月，普华永道全球人工智能主管合伙人阿南德·拉奥（Dr. Anand Rao）在大连举办的世界经济论坛新领军者年会上发布《负责任的人工智能实用指南》<sup>11</sup>以及相关的技术工具包（Responsible AI Toolkit）<sup>12</sup>，支持企业的决策者实施可信的人工智能。

普华永道相信，人工智能技术被纳入监管是必然的趋势。欧盟在2021年4月提出新的规则和相关行动<sup>13</sup>，旨在将欧洲变为全球“可信人工智能”的中心。这将是全球首套直接针对人工智能的法律框架。值得关注的是，人工智能的应用，以及对其风险的接受程度，在全球范围内存在较大差异，因此需要较长时间方可实现一套较为统一的法律监管体系。而这些分歧所产生的争议甚至贸易壁垒，或将致使人工智能的道德、安全和信任问题对技术的开发者和使用者产生直接业务影响。

**“负责任”和“可解释”的人工智能将是取得利益相关方信任及满足未来合规需求的基石。**

普华永道将继续关注作为新基建核心支撑之一的人工智能领域相关动态，分享专业洞察，助力企业在通过人工智能创造价值的同时，应对新技术带来的风险和挑战。



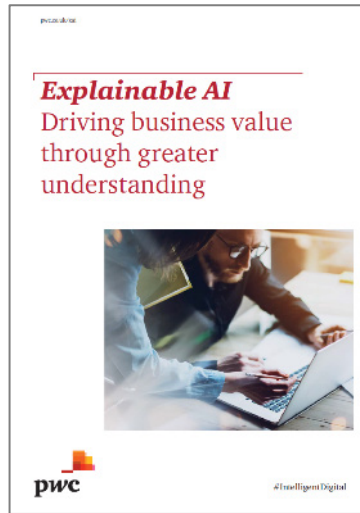
11. 《负责任的人工智能实用指南》：中文：<https://www.pwccn.com/zh/events/responsible-ai-revision-2019.pdf>；英文：<https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/artificial-intelligence/what-is-responsible-ai/responsible-ai-practical-guide.pdf>
  12. Leaders need to take responsibility for — and action on — responsible AI practices: <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2019/responsible-ai-dalian-wef.html>
  13. Europe fit for the Digital Age: Commission proposes new rules and actions for excellence and trust in Artificial Intelligence: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_21\\_1682](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_1682)
- 73 新基建 筑未来 | 人工智能篇

## 参考资料：人工智能系列文库

### 《负责任的人工智能》



### 《可解释的人工智能》



### 《全球人工智能研究：抓住机遇》



人工智能和机器学习系统的风险管理模型：  
<https://www.pwc.co.uk/issues/data-analytics/insights/model-risk-management-of-ai-and-machine-learning-systems.html>

2020年人工智能趋势预测：  
<https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/artificial-intelligence-predictions-2020.html>

人工智能“无处不在”系列网络研讨会：  
<https://www.pwccn.com/en/issues/data-and-analytics/ai-everywhere-series.html>

# 新能源篇

助力能源转型，  
推动经济高质量发展



# 中国社会主义全面现代化的重要抓手 — 新基建

2021年，中央决策层以更高频次强调新基建的重要性，新基建被明确为“两新一重”建设的重要内容，得到社会各界的高度关注。新冠疫情给经济格局带来前所未有的冲击，短期内，新基建对于疫情防控、拉动投资、稳增长和促消费发挥了重大作用，为市场注入“强心剂”。

在新基建建设的号召下，我国能源领域在大力发展清洁能源，传统能源产业的积极转型与生产力变革也是重中之重，协调推进传统基建和新基建共同发展。能源产业建设是新基建发展中不可或缺的一部分，信息化、数字化、智能化转型是能源产业变革的必经之路。同时，能源领域作为“两新一重”建设的重头，既是新基建投资需求的重要潜力所在，又是新基建中融合基础设施建设的重要领域。

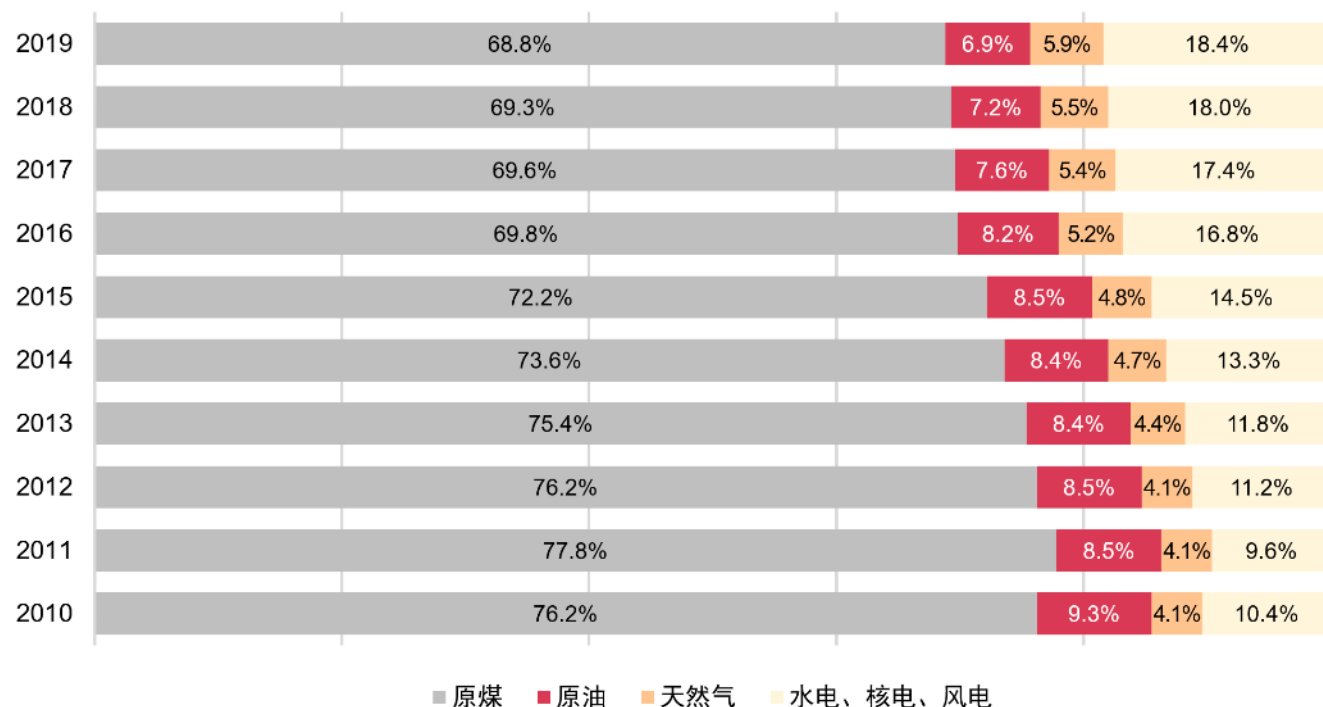


# 新时代下中国能源行业发展的背景

近年来，随着能源转型步伐加快，我国能源结构持续优化。根据国家统计局数据初步测算，2019年能源生产结构中，原煤占比68.8%，原油占比6.9%，天然气占比5.9%，水电、核电、风电等占比18.4%。电源结构也在不断优化，2019年全国发电装机容量201,066万千瓦，比上年末增长5.8%。其中，火电装机容量119,055万千瓦，增长4.1%；水电装机容量35,640万千瓦，增长1.1%；核电装机容量4,874万千瓦，增长9.1%；并网风电装机容量21,005万千瓦，增长14.0%；并网太阳能发电装机容量20,468万千瓦，增长17.4%。水电、核电、风电和太阳能发电占全部发电量的27.7%，比例较2018年提高了1.0个百分点。

近十年来，不同品种能源占比呈现不同趋势。以原煤为燃料的电力生产占全国电力生产比例自“十二五”规划以来总体下降，2019年占比较2010年下降7.4个百分点。原油生产总量占比持续下降，2019年较2010年下降2.4个百分点。天然气和水电、核电、风电等清洁能源生产合计占比在2016年超过20%，达到22%。2017、2018、2019年清洁能源生产占比分别为22.8%、23.5%、24.3%。

### 2010年 - 2019年能源生产结构



数据来源：国家统计局

# 新时代能源数字化、信息化、智能化转型之路

能源数字化指的是利用数字技术，引导能量有序流动，构筑更高效、更清洁、更经济的现代能源体系，提高能源系统的安全性、生产率、可及性和可持续性。数字化能源系统能够准确判断能源需求，明确如何能够在合适的时间、合适的地点以最低的成本提供能源，加快新的能源商业模式形成。

对于能源企业而言，数字化被视为实现能源转型的重要途径。首先，世界能源转型进程遇到新挑战。虽然能源消费结构持续优化，以煤炭、油气等一次能源为主体的传统能源消费结构逐渐向基于电力系统的光伏、风电等二次能源调整转型，但全球气候变化和环境保护的双重压力依然存在，国际大能源公司有选择地适度发展新能源，试图抢占先机，数字化的优势更符合电力系统发展的需求。

其次，能源数字化符合能源转型降本增效绿色的核心要求。在互联网时代，能源全产业链，从能源勘探、生产、运输、销售和服务等各环节势必与数字平台深度融合，急需高效计算、海量数据、即时通讯等技术，促进能源降本增效绿色发展，实现能源行业的加速转型。根据IEA（国家能源署）《数字化和能源》预测，仅在欧盟，增加存储和数字化需求响应就可以在2040年将太阳能光伏发电和风力发电的削减率从7%降至1.6%，从而到2040年避免3,000万吨二氧化碳排放。与此同时，数字化还可以使碳捕获和储存等特定的清洁能源技术受益。



**智慧能源**是以能源资源及其设施为基础，以电力网络为核心。依托互联网、物联网、大数据、云计算等新技术对能源的生产、运输、储存和消费过程进行实时监测、数据分析和优化处理，并通过数字化、网络化、智能化手段、实现能源的安全高效绿色智慧应用。

中国电力技术市场协会和综合智慧能源专业委员会近日发布的《综合智慧能源研究报告》指出，以分布式能源为代表的综合能源迎来了新发展机遇，跨国集团、传统能源企业、电网企业、民营企业等纷纷涉足。但综合智慧能源发展仍处于起步阶段，开发模式、商业模式和盈利模式还在探索中，用能方式和新兴市场也正在培育。

近年来，我国发电、电网、电力上下游企业等社会资本抓住机遇，从不同切入点进入综合能源新业态，如清洁热源供热、燃煤耦合生物质发电、分散式低风速海上风电、光热发电、氢能、正反向充电桩、大容量储能等智慧能源项目，实现能源基础设施互联、形式互换数据互用。

智慧能源借助新一代信息技术对能源领域进行数字化变革。同样，智慧能源的应用对信息通信领域的用能智慧、安全也起到重要作用。能源数字化、信息化、智能化转型将对下列产业的影响意义深远：

## • 建筑领域

楼宇智能技术，包括智能恒温器和照明，预计将在2020-2040年显著降低住宅和商业建筑的能耗。到2040年，预计累计节能将达到65亿千瓦时，相当于非经合组织国家2015年的终端能源总消耗。

## • 工业领域

在未来，随着新兴经济体的工业生产继续扩大，数字技术在提高工业部门能源和材料效率方面的价值将会增加。在工业上，许多公司都有使用数字技术来改善生产安全和增加生产的传统。通过先进的过程控制，结合智能传感器和数据分析来预测设备故障，达到节能降耗的目的。



- **石油和天然气工业**

石油和天然气工业在使用数字技术层面上已经有一定的应用，尤其是在上游端，数字技术具有很大的价值潜力。例如，在生产系统中引入微型传感器和光纤传感器可以提高产量或总体油气回收率。在未来，更多的可穿戴设备、智能机器人和人工智能技术将应用于石油和天然气工业。数字技术的广泛应用，可使油气工业生产成本降低10%-20%，可采油气资源增加5%左右。

- **煤炭工业**

数字技术，如半自动化或全自动系统、机器人采矿、矿山的建模和仿真、全球定位系统和地理信息系统工具，正被充分地集成到煤炭供应链的各个领域，以提高生产效率。低成本的传

感器和计算机辅助模拟，将给煤炭工业带来新的机遇。例如，传感器可以提供关键设备部件的实时准确状态，还可以比较和分析实际配置和设计的“最佳情况”，以便优化过程。煤炭工业将越来越多地采用数字技术、数据分析和自动化技术，以提高生产率、安全和环境保护。但总体而言，数字技术对煤炭行业的整体影响可能低于其他行业。

- **电力行业**

数字技术可以通过四个方面降低电力系统成本：节约运维成本；提升发电以及电网效率；减少意外停机；延长设施的使用寿命。采用数字化技术，可使到2040年的年发电成本降低约800亿美元。能源转型将通过数字化进程发展出新的生命力。



# 新基建进程下的 新能源发展



新能源行业是能源产业结构变革的重要抓点，也是新基建发展的强劲助力。新能源汽车充电桩、特高压的建设及能源互联网都是我国新能源基建发展中重点关注的领域。

## 1. 新能源汽车充电桩

根据中国电动充电基础设施促进联盟发布的充电桩运营数据。2021年3月比2021年2月公共充电桩增加1.32万台，3月同比增长57.0%。截至2021年3月，联盟内成员单位总计上报公共类充电桩85.1万台。全国充电电量主要集中在广东、江苏、四川、山西、陕西、北京、山东、福建、河南、浙江等省市，电量流向以公交车和乘用车为主，环卫物流车、出租车等其他类型车辆占比较小。2021年3月全国充电总电量约7.37亿千瓦时，比上月增加0.55亿千瓦时，同比增长154.8%，环比增长8.1%。

## 2. 特高压

国家电网在 2021 年 3 月发布“碳达峰、碳中和”行动方案，提出加大跨区输送清洁能源力度：

“十四五”规划建成 7 回特高压直流，新增输电能力 5600 万千瓦。到 2025 年，公司经营区跨省跨区输电能力达到 3.0 亿千瓦，输送清洁能源占比达到 50%。国家电网在“碳达峰、碳中和”行动方案中提出，在送端，完善西北、东北主网架结构；在受端，扩展和完善华北、华东特高压交流主网架，加快建设华中特高压骨干网架。上述规划进一步增强了特高压新线路在“十四五”推出的预期，预计这些线路在 2025 年之后建成。新线的推出，会进一步增强特高压建设的持续性。

## 3. 能源互联网

2011 年，在第三次工业革命中提出能源互联网的概念，2016 年国家发布关于推进互联网智慧能源发展的指导意见，2020 年国家电网提出具有中国特色国际领先的能源互联网企业战略目标，2021 年国家电网明确全要素发力的总体布局。传统的能源系统覆盖各类能源的生产、转换、储存、传输、消费等环节，主要包括煤炭系统、油气系统以及电力热力等系统，相对独立运行，缺乏总体

的协同调控。广义的能源互联网，内部数字化、智能化水平提升的情况下，依托先进的信息通信控制系统，通过各子系统之间相互耦合，互补运行，实现整体协同和智能控制的先进能源系统。以电为中心的能源互联网，是广义能源互联网中有直接电气联系和耦合关系的部分，是广义能源互联网的重要和核心组成部分，是传统电网技术形态、功能方面升级的高级阶段。

紧密围绕实现双碳目标和构建新型电力系统，规划建设能源互联网。一是坚强网架为平台，促进多能互补，多元互动，确保能源安全供应。二是通过电网数字化转型，全面提升处理、应用安全等能力，推动智能电网向智慧电网升级。三是推动传统价值向新兴价值的拓展升级，构建完整的能源互联网生态圈。预计到 2025 年基本建成，2035 年全面建成具有中国特色国际领先的能源互联网，电能占终端消费比重 30%，跨省输入能够达到 3 亿千瓦。

新基建为能源行业发展提供了一个重要战略选择机遇，能源信息化、数字化、智能化建设成为重要发力点。新基建将助力能源结构转型升级、推动经济新旧动能转换、促进经济社会的双重进步。



# 无人驾驶篇

解析无人驾驶技术的  
确定性与不确定性



2020年至今，国家大力推进“新基建”，加快新型基础设施建设的步伐，主要包括5G基建、工业互联网、大数据中心、人工智能、新能源汽车及充电桩等七大领域。同时，全国各地政府相继将新基建等规划方案纳入“十四五”规划，其中，5G、智慧交通、车路协同等新基建相关内容尤其值得关注。无人驾驶，作为新基建技术商业化落地的最大场景之一，引发社会高度关注。

过去几年，自动驾驶行业见证了一些渐进式的技术进步，软件方面如2020年被提出的VectorNet（矢量网络）和TNT模型（目的地引导的轨迹预测方法），硬件方面如4D毫米波雷达等。然而，行业缺少突破性的技术进展。目前，头部L4解决方案提供商正在积累路测里程、收集corner case（极端案例）、优化模型算法方面集聚精力和资源，但目前仍面对泛化较难、路测里程不足的挑战。普华永道认为，无人驾驶技术的实现主要存在着三大确定性与三大不确定性，本文将从这两大方面进行详细解析。



# 不确定性

## 1. L4大规模落地前，需要多少路测里程？

目前L4自动驾驶技术仍然有诸多挑战，其中最重要的挑战在于路测里程仍然不足。根据某国际智库的一份报告，人类司机平均每行驶约1亿公里发生一次致命事故，因此为了证明自动驾驶比人类驾驶更安全，则需要更多的无事故路测里程。该国际智库估计，自动驾驶车辆需80亿公里安全路测里程才能证明安全性。现阶段L4解决方案提供商还远远未达到足够里程，测试里程领先的科技企业目前也仅有约3千万公里的真实路测数据。虽

然仿真软件可以帮助厂商在虚拟环境中大规模测试模型对极端情况的处理，但在收集和测试真实案例上无法替代路测。现阶段，即使是行业领先企业，也仍然频繁在路测中遇到过去未曾收集到的案例。

此外，发现和处理极端情况是自动驾驶实现安全行车的关键。极端情况可能会以各种形式出现，包括场景异常（如急刹车、树倒在路上）、对象异常（如坐轮椅的人）、区域异常（如道路大雪、挡风玻璃上的落叶）等。因此，为了发现极端情况并证明安全性所需的总里程数过于庞大且充满不确定性。



## 2. 未来是否有突破性技术，可以显著提高泛化能力？

为了提升深度学习模型预测的表现，L4厂商有时会在新数据上的表现做过度拟合，举例而言，某个模型会记住城市A的特定详细信息：下午4点在B路或停车标志C处，过马路的儿童被树木遮挡。然而，这些噪音并未在算法中得到泛化，工程师只是简单地编程让车辆在那个特定的十字路口停车，导致该模型不具有扩展泛化场景。这样会对L4解决方案供应商的泛化能力产生负面影响，导致进入新城市的时间更长、成本更高。

根据调研，现阶段L4厂商进入新区域时仍需要数月时间进行模型调优以适应新路况，以及不同城市的差异：主要体现在天气、行驶规则、基础道路、车辆和行为表现的差异，例如北京的环路、闸道，部分城市城区的摩托车无序穿行等。总体看来，整体泛化能力仍然是自动驾驶的基本问题。

## 3. 哪个技术路径将更快实现全无人驾驶：直接研发L4还是从L2过渡至L4？

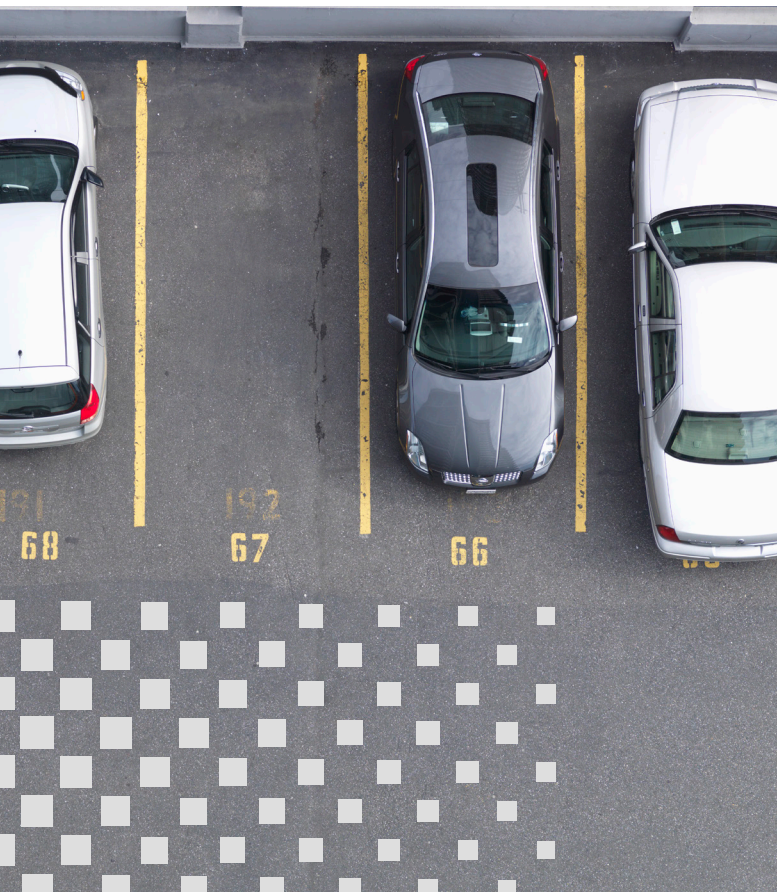
业界普遍分为两种流派，一种是从L2逐步过渡到L4的渐进式路线；另外一种是直接切入L4。渐进式的路线优势在于数据量大：充分利用从L1至L3车辆上收集的数据快速商业化。但其劣势是收集的数据主要由摄像头生成，且摄像头的安装标准不一（位置、方向等），精度与激光雷达无法相比，数据质量待验证；以及，在没有统一架构的情况下功能模块逐步堆栈，导致重复及工程设计和运行设计域相互冲突。因此，这两种路线业内还没有达成共识，是一个较大的不确定性。



# 确定性

## 1. 满足L4要求的激光雷达成本将在未来3至5年内迅速下降

激光雷达作为“无人驾驶”之眼，市场规模在未来几年将突破百亿。从技术路线看，在5年内，产品会从当前的机械旋转向半固态、固态解决方案转变，MEMS（微机电系统）、三维Flash（动画）和光学相控阵是未来五年最具成功潜力的半固态、全固态技术；从成本控制看，收发模块、扫描系统、信息处理是激光雷达的主要部件，部分行业领先科技企业凭借在技术上的优势会拉动激光雷达的成本不断呈指数式下降，甚至到数百美元。



## 2. 深度学习将在决策算法中进一步渗透，提高模型泛化和处理复杂场景能力

当前，如何用泛化模型在无穷尽的可能中寻找最优结果，是一个较大的技术挑战。这个共同的挑战在预算和决策过程中都有体现：在预测算法中，如何预判对象（行人、骑车人、车辆、动物等）会对车辆的下一个动作做出什么反应；以及在决策算法中，如何基于对象预测、道路拓扑和目的地，确定行为和运动，确保车辆的决定不会危及道路安全。为了应对这个挑战，许多厂商在预测和决策中越来越多地采用深度学习算法。过去，预测主要以基于规则为主，但最近出现的VectorNet和TNT加快了深度学习的应用；但决策层还是由各种基于规则的方法主导，并且出于安全考虑（黑匣子），很少使用深度学习。行业正在见证驾驶行为的某些算法模块中采用深度学习的趋势，这一趋势将在五年内渗透到运动规划中。



### 3. 后台系统的效率成为L4厂商的关键能力

无论是在感知和驾驶功能的算法开发、传感器系统开发方面，还是在整车的集成开发方面，清晰敏捷的开发流程和基础架构对于有效的迭代而言至关重要。在这个开发循环迭代中，会包括Bug分类（错误分类）、模型修改、单元测试、集成测试、回归测试、场景测试和模拟模糊测试等步骤，利用DevOps（开发运营方法）不断集成、不断交付，这样可以确保每个流程环节连贯、可追溯。例如某领先科技企业投入大量资源打造了快速迭代、全天候仿真模拟的高效后台系统，在模型测试上做到基本自动化，并可以做到24小时仿真模拟，用大量虚拟里程补充真实路测，取得技术领先。



## 结语

综上所述，普华永道认为无人驾驶作为新基建的重要话题之一，是实现智能交通的重要技术抓手。随着行业不确定性的课题答案逐渐明朗，确定性的课题逐渐落地，届时无人驾驶商业化会取得质的飞跃。



# 联系我们

探索您的企业/机构如何把握新基建机遇，请联系：

## 梁伟坚

普华永道中国市场主管合伙人

86 (10) 6533 2838

thomas.w.leung@cn.pwc.com

## 周星

普华永道中国北部市场主管合伙人

86 (10) 6533 7986

xing.zhou@cn.pwc.com

## 张立钧

普华永道中国区域经济主管合伙人

86 (755) 8261 8882

james.chang@cn.pwc.com

## 周伟然

普华永道全球科技、媒体及通信行业主管合伙人

86 (755) 8261 8886

wilson.wy.chow@cn.pwc.com

如想了解更多普华永道关于新基建的最新行业见解与动态，  
请扫描下方二维码，敬请关注。



本文仅为提供一般性信息之目的，不应用于替代专业咨询者提供的咨询意见。

© 2021 普华永道。版权所有。普华永道系指普华永道网络及 / 或普华永道网络中各自独立的成员机构。  
详情请进入 [www.pwc.com/structure](http://www.pwc.com/structure)。PMS-001495