

新机遇

大未来

数聚湾区 · 智汇未来

# 粤港澳大湾区 数字经济 发展报告2023

pwc

普华永道



扫码下载报告

## 研究团队

普华永道

项目负责人：张立钧 中国区域经济及南部市场主管合伙人

王 斌 普华永道咨询服务（广东）有限公司总经理

研究人员：赵安然、张艳、陈昊扬、邓岚、徐陶冶、姚嘉颖、周贝怡、刘若姝、黄颖炜

## 学术支持

广州市城市规划勘测设计研究院

学术组长：郝新华 产业研究中心主任

研究人员：刘慕轩 祝巧玲

中山大学

学术组长：郑跃平 政治与公共事务管理学院副教授、数字治理研究中心主任

研究人员：孔楚利 邓雅媚 赖玺滢

# 前言

随着亚太经济合作组织（APEC）第三十次领导人非正式会议2023年11月在美国旧金山举行，世界的目光聚焦到旧金山。这是世界级湾区所在地，集聚了苹果、特斯拉、salesforce、OpenAI等全球数字经济巨头，素有“科技创新型湾区”之称。数字经济正成为驱动世界级湾区乃至全球产业创新的核心动力。在粤港澳大湾区，《“数字湾区”建设三年行动方案》也明确提出，推动数字化成为推动大湾区经济社会高质量发展的新引擎。

数字经济在大湾区发展基础深厚，其中广东数字经济增加值达到6.4万亿元，占全国数字经济增加值比重达12.8%，连续六年位居全国首位。随着河套深港科技创新合作区作为大湾区数字经济的新引擎按下了“加速键”，新一轮科技浪潮和新型工业化将更大范围、更深层次席卷大湾区，创新技术与创新集群不断涌现与扩散，催生多技术、多领域的跨界融合和生态重构。

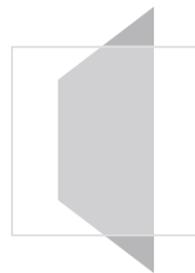
普华永道在今年初启动“数智湾区2023”粤港澳大湾区数字经济高质量发展系列活动，通过案例征集、实地调研、座谈交流等方式，剖析粤港澳大湾区智能网联汽车、工业机器人、电子信息制造、生物科技等热点产业赛道，挖掘了一批大湾

区数字经济实践案例和创新经验；联合中山大学数字治理研究中心、广州市城市规划勘测设计研究院等多家机构，对全球四大湾区数字经济发展、产业规划及前沿领域进行剖析，形成本报告。

报告发现，数字经济对大湾区制造业的重塑力量愈发强烈，通过对生产流程、生产模式以及全产业链协作的重塑，形成开放和融合的产业生态格局，而全生态的价值链模式正逐步成为制造业转型的新路径。与此同时，广阔的应用场景和丰富的数据资源，是这一价值链模式的重要要素，也让大湾区数字经济的发展前景较其他区域更甚一等。

对标世界三大国际性湾区，粤港澳大湾区优势明显，空间范围更大、产业领域更宽，集中了人才、资本、技术等创新要素资源，但也存在创新能力不足、硬连通和软对接仍需完善、应用场景和数据要素价值的释放有限等问题。报告对大湾区数字经济发展提出针对性的措施建议，为粤港澳大湾区打造全球数字技术创新高地、世界级“数字湾区”提供参考。

# 目录



## 一、粤港澳大湾区数字经济综述

### （一）总体规模和增长情况 /01

1. 数字经济增加值持续领先全国
2. 数字经济核心产业的城市梯队

### （二）产业基础及分布情况 /04

1. 聚焦数字经济三大产业基础
2. 数字经济重点赛道及优质企业分布
3. 助推广深港澳科技创新走廊加速形成

## 二、智能网联汽车 — 以广州为例

### （一）广州智能网联汽车产业画像 /08

1. 总体规模：广州打造万亿级规模的“智车之城”
2. 区域分布：南沙先行先试引领智能网联汽车发展
3. 产业透视：由链主企业集聚智能网联汽车生态圈

### （二）问题挑战 /11

1. 上游核心零部件本地供应率不高
2. 自动驾驶商业化应用场景不足
3. 产业协同治理机制有待完善
4. 智慧城市建设对产业发展支撑不够

### （三）措施建议 /12

1. 聚焦零配件供应商的培育与招引
2. 加大自动驾驶商业应用场景开放
3. 建立产业发展的协同治理机制
4. 加快智慧城市路侧基础设施建设

## 三、工业机器人 — 以佛山为例

### （一）佛山工业机器人产业画像 /13

1. 总体规模：佛山机器人规模呈跨越式增长
2. 区域分布：以顺德、南海为主布局工业机器人应用
3. 产业透视：市场需求和应用场景驱动产业发展

### （二）问题挑战 /15

1. 产业链价值分配不均
2. 本土企业规模较小
3. 缺少高校和资本支撑

### （三）措施建议 /16

1. 依托园区带动全产业链集聚发展
2. 以链主企业为牵引培育本土企业
3. 打通“资本 — 技术 — 产业”全周期链条

## 四、电子信息制造 — 以东莞为例

### （一）东莞电子智造产业画像 /17

1. 总体规模：东莞具备最完整的电子信息产业链
2. 区域分布：围绕松山湖和长安形成“两核多点”支撑
3. 产业透视：龙头企业带动产业集聚、迭代与升级

### （二）问题挑战 /19

1. 中小企业数字化转型“不想转”“不会转”
2. 科技研发类企业市场化融资困难
3. 电子制造企业出海面临合规挑战

### （三）措施建议 /20

1. 推动传统制造业数字化、服务化转型
2. 挖掘利用数据要素资源实现资产增值
3. 组建产业生态联盟助力企业合规“出海”

## 五、生物科技 — 以香港为例

### （一）香港生物科技产业画像 /21

1. 总体规模：香港生物科技以中小型企业为主
2. 园区平台：园区平台提供生态要素重要支撑
3. 产业透视：从研发到资本赋能提升国际竞争力

### （二）问题挑战 /23

1. 国际机构参与中国生物科技创新研发较少
2. 大湾区生命健康集群实力落后于上海张江
3. 香港缺乏大型锚定机构和跨学科研究机构
4. 香港与内地之间科研数据跨境难题未解决

### （三）措施建议 /24

1. 向内地复制推广香港科创培育经验
2. 用好香港国际平台资源和资本优势
3. 引导大湾区科创企业加强合作转化
4. 争取更多先行制度落地港深科创园

## 六、河套深港科技创新合作区

### （一）粤港澳大湾区数字经济新引擎 /25

1. 深港创新合作“新极点”
2. 数据跨境流动“湾区通”
3. 数字技术转化“试验田”

### （二）“数字智谷”雏形初显 /26

1. 数字经济产业释放活力
2. 数据交易市场全国第一
3. 数字技术创新平台集聚

### （三）探路数字经济共融发展 /26

1. 试点“数据特区”，疏通数据要素跨境流动
2. 提升数字经济能级，强化数字科技成果转化
3. 便利要素通关自由，联合数字技术研发攻关

## 七、三大国际级湾区经验与启示

### （一）旧金山湾区：高校科研催生数字科技创新生态 /27

### （二）纽约湾区：借助资本融合数字科技和应用场景 /27

### （三）东京湾区：从全球制造突围工业4.0转型发展 /27

## 八、结论与展望

### 附录：粤港澳大湾区数字经济创新实践

# 一、粤港澳大湾区数字经济综述

## （一）总体规模和增长情况

### 1. 数字经济增加值持续领先全国

当前，粤港澳大湾区已经成为中国数字经济最活跃的城市群。2022年，广东数字经济增加值达到6.4万亿元，占全国数字经济增加值比重达12.8%，总量连续6年居全国首位。广东数字经济占地区生产总值比重达49.7%，成为助推广东经济高质量发展的核心引擎动力。

根据2021年数据，广东数字经济中数字产业化、产业数字化比例约为1:2。一方面，新兴信息技术产业推动了人工智能、工业互联网、云计算等数字产业化持续突破；另一方面，珠三角规模庞大的传统制造业转型升级释放了巨大需求潜力，为产业数字化提供了广阔的市场空间。

2016-2022年广东数字经济与地区生产总值规模



数据来源：中国信息通信研究院。

港澳两地也为大湾区数字产业协同提供有力支撑。2022年香港成立数字化经济发展委员会，并在今年《财政预算案》中首次拨款逾7亿港元加快数字经济发展。澳门数字产业也蓬勃发展起来，并在移动支付、外卖团购等民生消费领域逐步与内地接轨。

2021年广东数字经济内部结构占比情况



数据来源：《粤港澳大湾区数据中心高质量发展指南》，中国通信工业协会数据中心委员会等。

## 2. 数字经济核心产业规模的城市梯队

课题组从数字产业规模、数字创新活跃度、数字设施基建、数字产业链四大维度，全面对比大湾区“9+2”城市数字经济发展水平，可划分出四个城市梯队。根据各城市公布数据，深圳数字经济规模近万亿元，广州超过3000亿元，两市数字技术创新相关发明专利数量超万件，数字新基建投资数千亿元，数字产业链基本完备，发展成为粤港澳大湾区、乃至全国数字化程度水平最高的数字城市。东莞、佛山数字经济规模超千亿，数字技术创新相关发明专利数量仅次于广深，数字经济产业发展迅速，新晋成为湾区数字经济次中心城市。珠海、惠州数字经济综合水平次之，处于湾区数字经济建设二线城市。中山、江门、肇庆正在推动制造业数字化转型发展，数字经济综合建设情况位于湾区城市三线水平。此外，香港数字经济规模超千亿港元，汇集众多一流高校及技术研究机构，并出台多项政策支持打造“数字湾区”。澳门数字经济产业仍处于发展初期，产业规模尚小，基础设施建设不足，创新能力待提升。

### 大湾区城市及地区数字经济核心产业梯度分层

#### 核心城市

深圳



广州



#### 次核心城市

东莞



佛山



## 二线城市

珠海

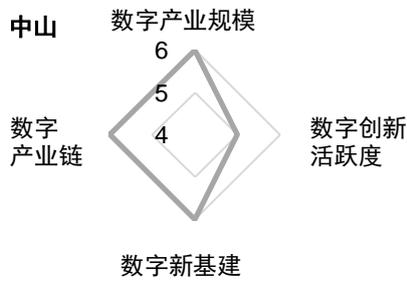


惠州

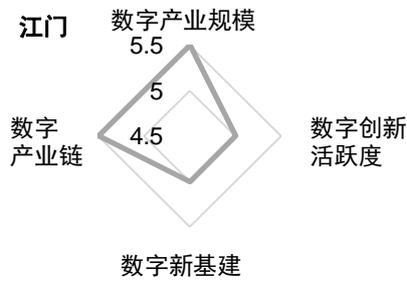


## 三线

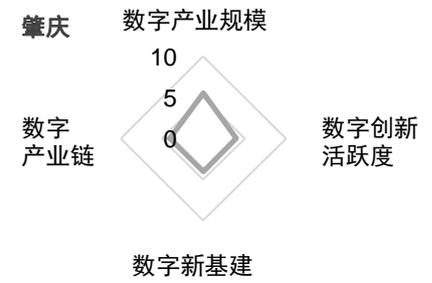
中山



江门



肇庆



## 港澳

香港



澳门



资料来源：广州市城市规划勘测设计研究院产业研究中心分析整理，数据截至2023年10月。

## （二）产业基础及分布情况

### 1. 聚焦数字经济三大产业基础

政策支持、行业趋势、科技创新是数字经济发展的三个基础。为此课题组梳理了各产业的目标定位、发展方向以及重点领域，对行业热门赛道的市场空间、应用前景展开综合判断，同时比较了各产业的科技创新发展现状。

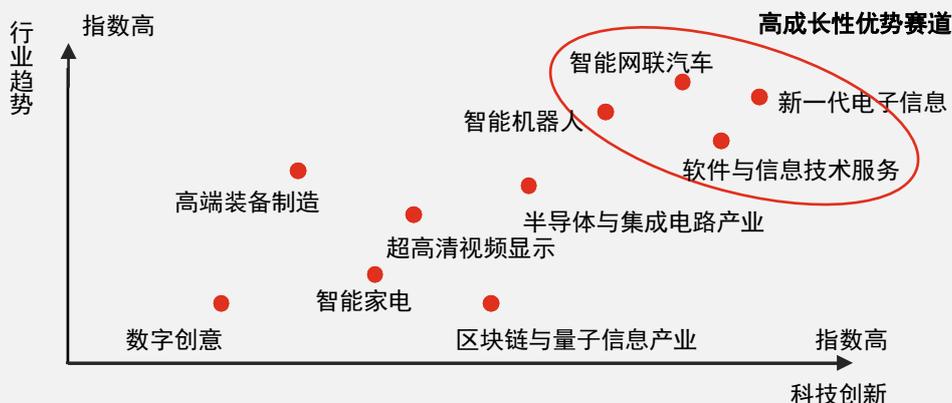
**（1）产业政策方面。**结合《广东省人民政府关于培育发展战略性新兴产业集群和战略性新兴产业集群的意见》《广东省数字经济促进条例》等政策要求，在数字产业化方面，当前广东省重点关注新一代电子信息产业、软件与信息技术服务产业、超高清视频显示、半导体与集成电路产业、智能机器人、区块链与量子信息产业、数字创意产业等领域。在产业数字化领域，智能家电产业、汽车产业、高端装备制造产业等均为具有代表性的关键领域。

**（2）行业趋势方面。**近年，人工智能、大数据、软件与信息技术服务等领域不断实现创新突破，5G、VR/AR、区块链、物联网等技术使用性能和应用边界不断拓宽。

例如，区块链专利申请数量在全球占比超过84%；全国累计上云用云企业超过360万家。数字技术供给持续推动制造、能源、汽车、农业等领域的数字化转型，工业互联网的应用已经覆盖45个国民经济大类。以汽车领域为例，全国已开放智能网联汽车测试道路超过15000公里，自动驾驶出租车、无人巴士、自主代客泊车、干线物流以及无人配送等多场景示范应用加速开放。

**（3）科技创新方面。**大湾区拥有一批数字经济龙头企业及专精特新企业，高校、科研院所集聚，科技创新实力较强。新一代电子信息、软件与信息技术服务、智能机器人、超高清视频显示、智能家电、智能网联汽车等产业领域有效发明专利数量较多。国家专利公布公告数据显示，新一代电子信息产业领先优势突出，有效发明专利数量达62013件，超高清视频显示、软件与信息技术服务、智能家电等产业位列第二梯队，有效发明专利数量均超过18000件，智能机器人、智能网联汽车等新兴赛道位列第三梯队，有效发明专利数量均超过9000件。

### 大湾区政策支持数字经济重点赛道评估分析（“双十”产业集群相关）



注：图表所列行业为广东战略性新兴产业集群中涉及数字产业化、产业数字化两大领域产业，行业趋势表征市场认可度、市场规模、赛道产品等综合指数；科技创新表征关键核心技术、创新成果、高精尖人才等综合指数。

资料来源：广州市城市规划勘测设计研究院产业研究中心。

基于以上三个产业基础的分析，课题组认为，广东省数字经济基础厚实，其中战略性产业中的智能网联汽车、智能机器人、新一代电子信息、软

件与信息技术服务业四大产业赛道兼具行业发展前景和科技创新实力，是大湾区数字经济未来发展最具潜力价值，且值得重点关注的领域。

## 大湾区数字经济重点赛道发展概况

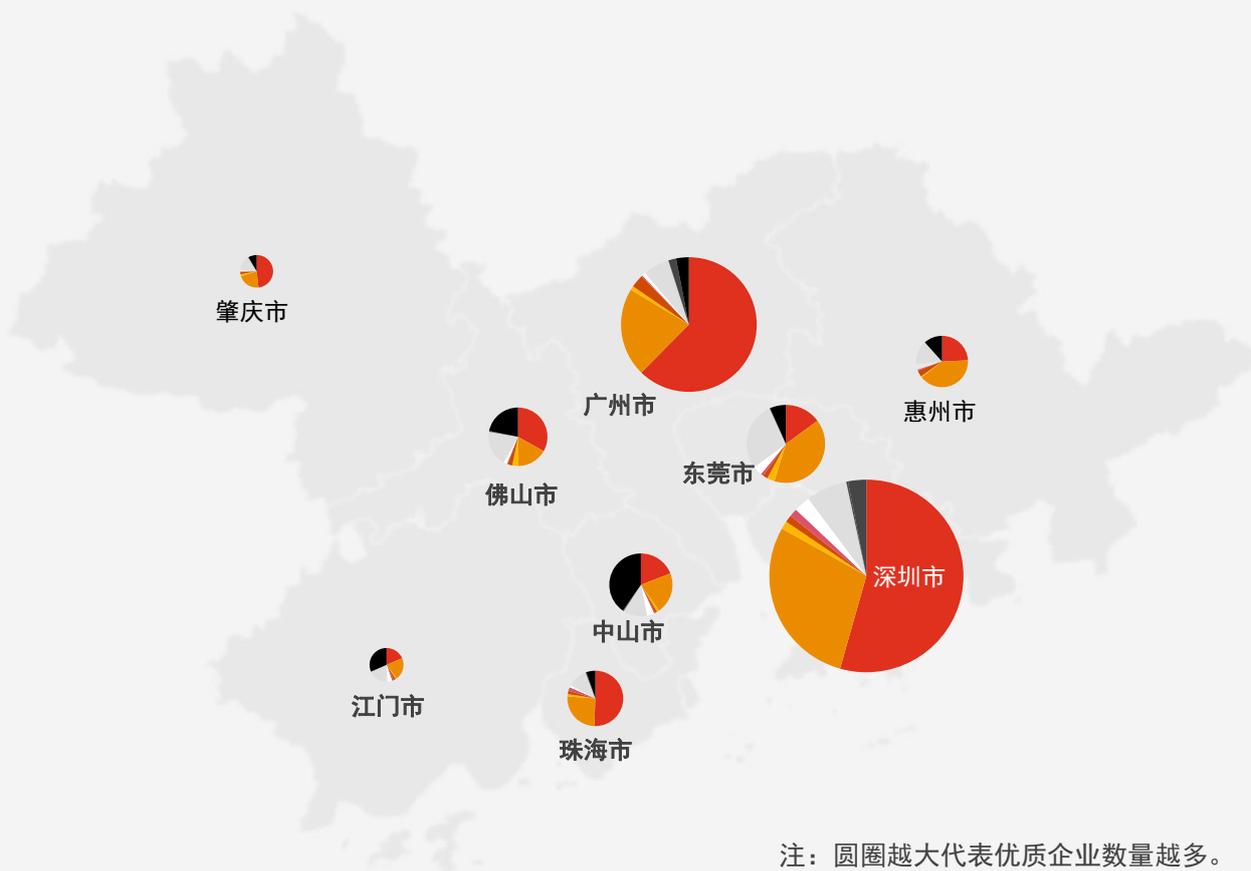
	定义	特征及核心优势
<b>智能网联汽车产业</b>	涵盖通讯、感知、控制系统制造业；中控、执行系统制造业；开发测试和运营等服务业。	大湾区智能网联汽车产业主要集聚于广深两市，呈现广州重点发展智能网联整车及后市场服务，深圳核心零部件及数据增值服务领先的产业格局，产业链条基本实现自主可控。
<b>智能机器人产业</b>	涵盖工业机器人、服务机器人、特种机器人、无人机、无人船等产业。	广东是全国机器人生产和应用大省，2022年广东省工业机器人累计产量16.57万台，同比增长2.1%，占全国产量三分之一。广东拥有一批具有自主知识产权的机器人品牌，并从单一领域应用向多领域应用拓展。
<b>新一代电子信息产业</b>	涵盖新一代通信设备、新型网络、手机与新型智能终端、高端半导体元器件、物联网传感器、新一代电子信息创新应用等产业。	广东省电子信息产业规模连续32年居全国第一，具有完善的信息技术产业基础，产业链完善，优质企业众多。
<b>软件与信息服务产业</b>	涵盖基础软件、工业软件领域及大数据、人工智能、区块链等新兴产业。	广东省软件与信息服务业产业规模增长迅速，2022年软件业务收入达17413亿元，占全国第二，数字基础配套设施建设完善，特色优势领域突出。

## 2. 数字经济重点赛道及优质企业分布

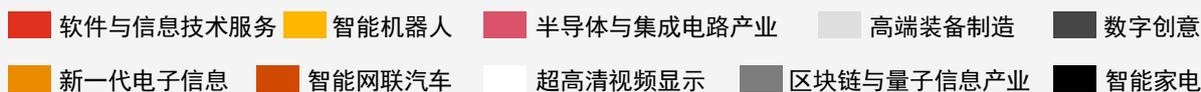
结合企业的专利积累情况、投融资表现、科创标签等表现水平，课题组在广东注册企业数据库中遴选出大湾区数字经济核心领域的优质企业58039家。从地区和行业分布来看，深圳数字经济优质企业数量最多，有27598家，占湾区优质企业总数的47.55%，在数字经济全赛道均处于湾区领先地位。广州数字经济优质企业数量次之，有15740家，智能网联汽车、数字创意领域优质

企业数量在湾区中占据首位，软件与信息技术服务业、区块链与量子信息产业仅次于深圳。东莞数字经济优质企业在湾区排在第三位，有5225家，在高端装备制造、智能机器人、超高清视频显示、新一代电子信息等领域表现突出。佛山位居第四，智能家电领域优质企业数量占比相对较高。此外，中山、珠海、惠州以2152家、1712家、1385家数字经济优势企业数量分列第五至七位，江门、肇庆的数字数字经济优质企业相对偏少。

## 湾区九市数字经济优质企业数量及产业赛道结构占比



注：圆圈越大代表优质企业数量越多。



资料来源：广州市城市规划勘测设计研究院产业研究中心，统计数据截止2023年10月。

大湾区重点产业赛道在九市发展水平不一。**新一代电子信息**领域，深圳优质企业数量占湾区比例超50%，领先优势明显，广州、东莞位列二、三，优质企业占湾区比例分别达21.5%、13.35%，其中，东莞在智能终端制造方面龙头企业集聚，湾区其他城市较深莞差距较大。**智能机器人**领域，湾区工业机器人产量连续三年稳居全国第一，深圳、广州、东莞、佛山四市发展较好，2022年深圳市机器人产业链总产值为1644亿元，优质企业数量占湾区比例达42.81%，独占第一梯队，广莞佛均处于第二梯队。**软件与信息技**

**术服务**领域，大湾区综合实力和规模连续多年位居全国前列，形成深圳、广州两个中国软件名城，其优质企业数量占湾区比例分别达52.52%、34.35%，远超大湾区其他城市。**智能网联汽车**领域，大湾区发展步伐全国领先，广州依托雄厚的汽车产业集群基础抢抓先发机遇，优质企业数量占湾区比例达42.97%，领衔大湾区智能网联汽车发展，深圳在智能网联汽车零配件及自动驾驶技术领域表现优异，优质企业数量占湾区比例达29%。

## 粤港澳大湾区数字经济优势领域及代表性企业

城市	优势领域	代表性优质企业
广州	软件与信息技术服务、新一代电子信息、智能网联汽车	小马智行、文远知行、树根互联、世纪龙（21CN）、视睿科技
深圳	软件与信息技术服务、新一代电子信息	安谋科技、中国电子、腾讯、平安科技、中兴通讯、华星光电、惠科、大疆创新
东莞	新一代电子信息、智能机器人	华为、维沃移动（vivo）、OPPO、小天才、天机智能、李群自动化
佛山	智能机器人	美的、格兰仕、东方精工、汇杰电力、罗庚机器人、千玺机器人、智源机器人
香港	金融科技、生物科技	华润医药、康哲药业、李氏大药厂、引力金融、众安国际、汇立银行

资料来源：广州市城市规划勘测设计研究院产业研究中心整理。

### 3. 助推广深港澳科技创新走廊加速形成

广深莞佛四大GDP超万亿级城市加上香港是大湾区数字经济的核心力量，分别呈现出不同的发展特征。深圳数字经济规模居全国首位，数字科技创新尤为活跃。广州是全国首批通过产业集群推动制造业数字化转型的城市，在机械制造、汽车及零部件制造、食品日化等领域已形成数字化转型领先优势。香港依托本地金融业和科技创新研发优势，积极推动金融科技、生物科技创新发展，为数字经济建设提供了良好的环境和政策支持。此外，佛山围绕家居家电、先进装备加速产业数字化，东莞以智能终端为代表的电子信息制造优势突出。

数字经济在大湾区核心城市的发展分布也助推了“广州—深圳—香港—澳门”科技创新走廊加速形成，辐射“双核—廊—两区”的数字产业集群。如广州将广州琶洲人工智能与数字经济试验区作为出台广深港澳科技创新走廊（广州段）建设的核心平台之一。深圳、东莞以广深港科技创新走廊建设为契机，全力打造新一代电子信息产业等世界级产业集群，推动粤港澳大湾区产业基础高级化和产业链现代化。佛山也深度对接广深港科技创新走廊，牵引珠江西岸打造先进制造业产业集群。香港、澳门则拥有高校、科研、金融及国际化优势，是粤港澳大湾区汇聚全球创新要素和全球网络的关键枢纽。

## 二、智能网联汽车—以广州为例

智能网联汽车是指车联网和智能汽车的有机结合，可实现由自动驾驶系统部分或完全替代人的操作在道路上安全行驶的汽车。近年广州加速向万亿级的“智车之城”迈进，明确将智能网联与新能源汽车作为制造业当家的支柱产业之一，成为驱动广州制造业高质量发展的核心动力引擎。

### （一）广州智能网联汽车产业画像

#### 1. 总体规模：广州打造万亿级规模的“智车之城”

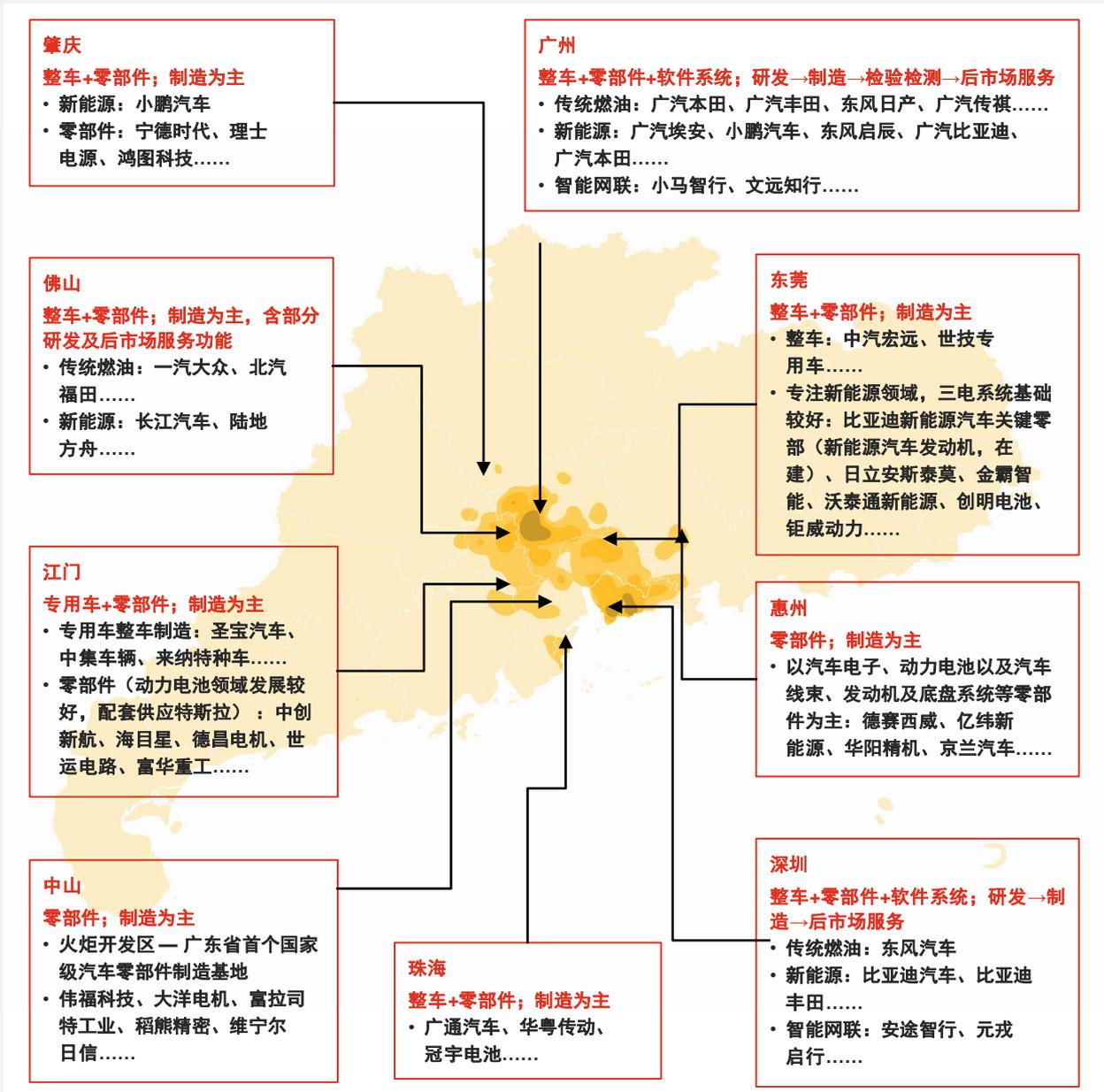
广州是全国较早展开智能网联汽车领域布局的城市，先后开拓了十个“全国首个”的领先探索，包括首个批准5G远程驾驶测试、首个出台自动驾驶商业化运营政策等。2022年，广州出台了《广州市支持汽车及核心零部件产业稳链补链强链的若干措施》《广州市智能网联与新能源汽车产业链高质量发展三年行动计划（2022-2024年）》等政策文件，涉及运营管理、测试优化、监督执法、数据和网络安全、财政支持等多个领域，形成“1+1+N”智能网联汽车示范运营政策体系。

广州一系列自动驾驶道路测试及智能网联汽车产业政策吸引集聚了小马智行、文远知行、百度阿

波罗、沃芽科技（滴滴）、AOTOX等国内自动驾驶头部企业，广汽集团、小鹏汽车等整车企业、如祺出行等出行平台也陆续开展智能网联汽车技术研发及道路测试。

目前广州还没有对智能网联汽车产业做专门的数据统计，但提出“十四五”期间打造具有国际竞争力的万亿级“智车之城”，加速车联网、自动驾驶等技术的研发与推广应用。2022年，广州全年汽车产量达到313.68万辆，连续四年汽车产量居全国之首。这意味着中国每生产9辆车就有一辆来自广州。广州作为中国汽车第一城的雄厚实力为智能网联汽车产业的跃升奠定基础。

广东汽车产业及重点企业分布情况



2021年汽车制造业规模以上工业增加值 (亿元)



数据来源: 广州市城市规划勘测设计研究院产业研究中心整理。

## 2.区域分布：南沙先行先试引领智能网联汽车发展

广州打造了“一核三极多节点”智能网联与新能源汽车产业空间布局。“一核”即广汽智能网联新能源汽车产业园（番禺）；“三极”为北部整车及零部件产业集群（花都）、东部整车及零部件产业集群（天河、黄埔和增城）和南部整车及零部件产业集群（南沙）。“多节点”包括广州人工智能与数字经济试验区、天河智慧城、中大国际创新生态谷、白云湖数字科技城、广州西岸产业园，主要聚焦人工智能、大数据、云计算、物联网等新技术赋能。

南沙是广州智能网联汽车产业的桥头堡之一，尤其在探索推动智能网联汽车规模化商用进程方

面，先行先试取得多个“第一”。2022年，南沙区汽车产量突破100万辆，产值接近2000亿，同比增长19.3%，初步构建了“整车—新能源汽车研发制造—汽车零部件基地—智能网联汽车”的产业集群生态链。上游方面，落地巨湾技研、融捷电池两大动力电池新势力，配套引进捷盟智能装备、纳诺新材料等小巨人、种子独角兽；在中游方面，合创汽车、星河智联先后落户、立昇科技智能驾乘控制系统研发生产项目开工；下游汽车应用场景方面，广汽集团与巨湾技研助力打造“超充之都”，头部自动驾驶小马智行也率先开展国内自动驾驶车辆常态化运营等等。



### 3.产业透视：由链主企业集聚智能网联汽车生态圈

相较于传统汽车产业，智能网联汽车的发展推动了整个汽车生态系统边界不断扩展，汽车与电子、软件、通讯、人工智能、大数据等多个产业的跨界融合和协同创新成为必选项。近年广州依托广汽集团等龙头链主企业带动智能网联汽车上下游企业集聚发展也卓有成效，广州智能网联汽车生态圈不断完善。2023年全球独角兽榜单显示，广汽埃安、小马智行、文远知行、粤芯半导体、巨湾技研、如祺出行等6家均由广汽集团孵化或参与投资，数量占广州独角兽整体近1/3。此外，广汽集团还与立讯精密、科大讯飞、宁德时代分别合资成立了立昇科技、星河智联、时代广汽动力电池等多家公司。

这些企业彼此间也存在着紧密合作的生态关系。例如，巨湾技研的超倍速电池技术在广汽埃安部分车型上量产搭载；小马智行和文远知行两家自动驾驶公司，先后接入智慧出行平台如祺出行的Robotaxi运营科技平台，共同推动Robotaxi商业化落地；而粤芯半导体参与了广汽埃安A轮融资，双方同时还在推动汽车芯片国产化进程。

## （二）问题挑战

智能网联汽车产业是一个复杂的生态系统，跨行业、跨领域的各方如何合力推进产业协同发展是市场最为关心的问题。为此普华永道通过政企研座谈等方式，提炼了当前广州智能网联汽车产业发展主要存在以下问题。

### 1.上游核心零部件本地供应率不高

广州合资车企在燃油时代吃到红利，但在跟进汽车产业新趋势上反应滞后，配套的零部件公司在新技术探索方面也受到较多限制。以专精特新“小巨人”为例，广州汽车零配件领域“小巨人”企业仅5家，而浙江宁波的汽车零部件企业多达26家，且均胜电子、华翔电子、拓普集团已跻身《美国汽车新闻》的2023年全球汽车零部件供应商Top100榜单。

相较之下，智能网联汽车产业链在长三角的供应链更加完整，供应商更多，企业有更多选择；广东除了几家主导型的车企和关联企业外，其他可供选择的供应链较少。尤其是广州汽车电子基础相对薄弱，智能网联汽车所需的车载智能终端产品、车载雷达系统、车载互联终端等关键零部件企业相对较少。目前广州自主研发车载设备市场占有率很低，主要产品以中低附加值汽车电子产品为主，存在汽车电子产业核心竞争力明显不足的问题。

### 2.自动驾驶商业化应用场景不足

商业模式是智能网联汽车产业化发展中的关键环节。一方面，目前智能网联汽车产业的盈利模式不明确，多数应用服务都是免费提供，附加价值无法提升；另一方面，智能网联汽车在停车场、港口、高速公路等特殊限定应用场景及数据开放仍需要突破。以小马智行为例，目前在南沙拿到全国首张自动驾驶出租车经营许可，但其在北北京已启动机场自动驾驶接驳测试等，相比之下广州释放的应用场景仍然有限。

### 3.产业协同治理机制有待完善

智能网联汽车产业作为一个复杂的跨界交叉系统，涉及到智能车辆、车联网和智慧交通等多维度的协同与联动。一方面，跨领域、跨行业的融合与协作尚未形成各方合力，这极大阻碍了产业的融合发展、协同并进，不利于智能网联汽车产业协同发展；另一方面，涉及到的跨部门、跨层级以及政企之间联动协调不够，智能网联汽车涉及科技、产业、交通、公安、政数等多个政府部门，有必要建立跨部门协同治理机制。比如方纬科技在政企座谈中提到，目前其业务范围是服务单个政府部门打造“交通大脑”，下一步要打造“城市大脑”就需要打通不同政府部门间的数据“壁垒”。

#### 4. 智慧城市建设对产业发展支撑不够

智能网联汽车产业发展还需要同步跟进智慧城市基础设施建设。当前政策文件多集中于汽车制造、自动驾驶测试、5G网络建设等，但对智慧城市基础设施建设及数据开放的推进不够。对标香港智慧城市建设，香港全面推行应用建筑信息模拟系统、优化智慧旅游平台、开发交通数据分析系统，以及推行空间数据共享平台等。以智慧运输为例，香港在主要道路及所有干线安装约1200个交通探测器，提供实时交通信息；实施中环电子道路收费先导计划，试行在相关路口设置智能感应行人及车辆的实时交通灯调节系统，以优化分配给车辆及行人的绿灯时间。此外，香港还通过空间数据共享平台，向市场主体免费开放交通流量地图、闲置停车位地图、公私营电动车充电地图、街灯位置地图等数据供开发应用。这些都是广州推动智能网联汽车发展可借鉴的基础设施建设经验。

### （三）措施建议

#### 1. 聚焦零配件供应商的培育与招引

围绕产业链上中下游系统梳理广州智能网联汽车产业链堵点断点，依托链主企业加强对零配件供应商的培育和招引。重点鼓励链主企业挖掘发现智能网联汽车产业供应链中的优质中小企业，推荐申报省级专精特新中小企业、专精特新“小巨人”等等，以此享受更多财政支持、融资信贷、知识产权保护及政府采购等配套政策倾斜。此外，广州可重点打造汽车电子综合产业园，补齐广州汽车电子领域的短板，全力打造集芯片、软件、传感器及终端设备等于一体的汽车智能化全产业链体系和创新体系。

#### 2. 加大自动驾驶商业应用场景开放

结合广州城市规划及综合研判，为智能网联汽车运营增设开放自动驾驶循环线路公交、自动驾驶机场及高铁接驳、园区内摆渡车自动驾驶、最后一公里自动泊车、城市共享用车、智能道路清扫、智能物流等方面的应用场景，加快城市开放道路、快速路、高速公路等道路测试和应用示范，拓宽自动驾驶商业化规模，提升自动驾驶技术应用能力。

进一步通过对特定场景的开发与运营，挖掘开发更多智能网联汽车的应用及附加价值，提供全新的城市出行服务。例如面向智能网联汽车车主提供主动安全服务、交通效率提升服务、信息服务、协作式服务并收取应用服务费等。

#### 3. 建立产业发展的协同治理机制

由于智能网联汽车产业涉及到地方政策、行业标准、交通管制、数据开放与安全等等问题，有必要建立跨部门、跨领域的智能网联汽车协同治理机制。一是打通产业、交通、公安、政数等部门间的数据和治理“壁垒”，完善智能网联汽车的顶层设计，通过政府引导、法规保障、标准统一，加强跨部门间的协调联动。可考虑搭建智能汽车大数据云控基础平台，解决新能源汽车、智能网联汽车、充电基础设施、智慧交通产业链不同监管部门、不同应用场景硬件的数据融通问题。二是加强行业协会的桥梁纽带功能，完善政企之间的沟通联动机制。依托行业协会推动汽车制造商、车载设备制造商、网络运营商、数据提供商等展开合作，促进智能网联汽车跨界的融合发展。

#### 4. 加快智慧城市路侧基础设施建设

智慧城市基础设施建设虽然投入成本大，但是长远来说利大于弊，有助于提升城市智慧化水平、加大对车辆监管力度、带动汽车、零部件等传统产业的发展等。网络通信方面，建议逐步扩大5G基站和LTE-V2X路侧单元（RSU）的部署范围，推动智慧杆塔的改造与建设。道路信息化方面，规划重点区域、主要道路及所有干线安装激光雷达、高清摄像头等路侧感知设备，重点采集实时路网运行状态、交通事件及环境气象等信息并及时上传平台。智能交通系统方面，加强智能网联汽车基础设施与5G网络、北斗定位系统的协同部署，试行在相关路口设置智能感应行人及车辆的实时交通灯调节系统，实现对交通流动性的智能化优化。

## 三、工业机器人—以佛山为例

工业机器人是面向工业领域的多关节机械手或多自由度的机器装置，主要用于代替人工从事柔性生产环节。“中国制造 2025”发展战略提出，要建设国家制造业创新中心，鼓励机器人广泛应用，加快培育机器人产业发展。在国家战略要求下，佛山政府出台了多项促进机器人产业发展的相关政策。机器人技术应用正驱动佛山传统制造业转型升级。

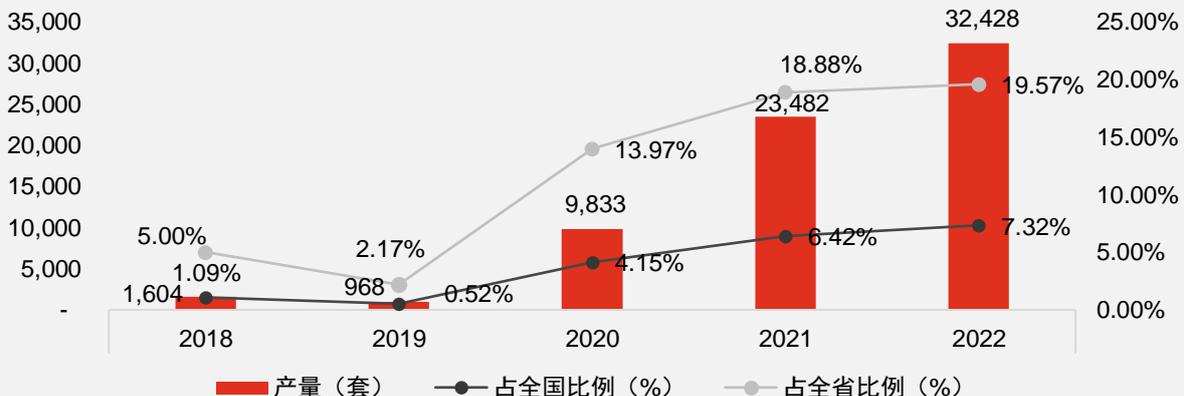
### （一）佛山工业机器人产业画像

#### 1. 总体规模：佛山机器人规模呈跨越式增长

在政策指引和市场需求的双重驱动下，佛山与广州、深圳、东莞三个城市组成了广深佛莞智能装备产业集群。佛山市机器人产业发展势头强劲，规模不断扩大，产业链条不断完善，在家用机器人、特种机器人、工业机器人等中游机器人制造领域均有布局。目前，佛山形成了“核心零部件-机器人本体-系统集成”机器人产业全链条。在核心零部件、本体制造（工业机器人、服务机器人和特种机器人）和系统集成环节，培育和引进了一批重点企业，其中，规上工业企业超35家，国家专精特新“小巨人”企业8家。

2018年，佛山的工业机器人年产量仅2000台套，占全国工业机器人产量的1%。2022年，佛山机器人及相关产业（包括工业机器人制造、特殊作业机器人制造等行业分类中与机器人有关部分）营业收入515亿元。其中，全市智能机器人整机营收51亿元，同比增长25%；工业机器人产量3.2万套，同比增长40%。从发展规模格局来看，佛山机器人产业呈现葫芦型的发展梯队：产值在10亿元以上的仅1家；营收在3亿元以上的有2家；骨干企业营收约1-3亿元，数量10家；营收在5000万-1亿不到10家；5000万以下占总数的90%以上。

2018-2022年佛山工业机器人产量情况



数据来源：佛山市统计局。

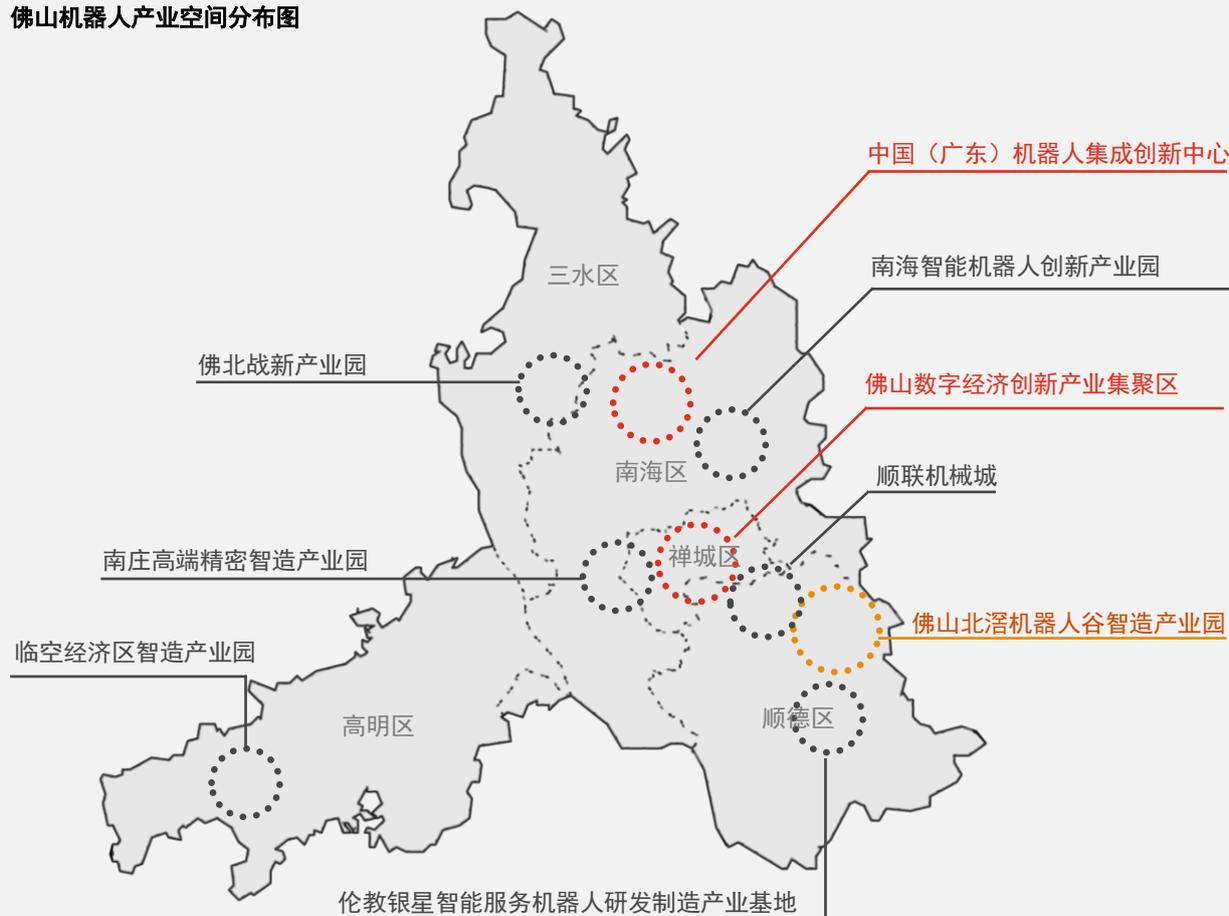
## 2. 区域分布：以顺德、南海为主布局工业机器人应用

佛山打造“一核、两极、多节点”的机器人产业集聚发展空间。其中，佛山顺德区、南海区的工业机器人产业链布局更完善，制造环节主要也分布在这两个区域。2023年，佛山市顺德区机器人制造产业集群成功入围工信部公示的年度中小企业特色产业集群名单，成为佛山市唯一一个入选集群，也是全国唯一一个机器人产业集群。目前，顺德区共有超80家从事机器人生产或配套的企业，日益成为全国机器人本体（含工业、服务、特种）的主要生产基地。世界机器人巨头和骨干企业先后以落户或合作形式进驻顺德，涌现

了库卡、大族、嘉腾、隆深、科凯达等细分领域的标杆企业，配套环境和产业链条的愈发成熟。

南海区机器人领域企业约100家，企业主要集中在南海区桂城、黄岐和里水等镇，涉及智能制造、物流自动化、无人机等领域，主要聚焦机器人集成应用系统解决方案。在培育和引进企业的同时，南海加强在创新平台资源的导入，聚集了季华实验室、佛山智能装备技术研究院、广工大数控装备协同创新研究院等科创平台，搭建平台培育集聚以工业机器人为核心的智能机器人产业集群。

佛山机器人产业空间分布图



### 3.产业透视：市场需求和应用场景驱动产业发展

佛山工业机器人是以市场需求为导向，以应用场景为支撑，主要服务传统优势制造产业的生产及应用环节。机器人国产替代的结构性红利和佛山持续推动制造业数字化、智能化转型升级的战略规划，为佛山带来了旺盛的机器人市场。目前，全市已有四成以上的规上工业企业实现了数字化转型，累计应用机器人超过了2.3万台。

在顺德区，万亿级泛家居产业集群为机器人企业提供了发展所需的应用场景。而南海区是佛山市的重要高端装备制造基地，涵盖了机床、模具、自动化设备等多个领域，为工业机器人产业提供了广阔的市场需求。

佛山工业机器人在传统制造业中通过自动化、优化、质量控制、物料搬运、协作机器人等方式，提高生产效率、产品质量和灵活性，同时降低成本、风险和对环境的影响。例如，库卡服务美的家电智能生产线，通过使用机器人代替人力，提高生产效率。同时，工业机器人也可以用于自动化物料搬运、装卸和仓储操作，比如，嘉腾的AGV机器人服务美的、万和的智能物流和仓储等。机器人可以根据预设的路径和程序，准确地搬运和堆放物料，提高物流效率，减少人工错误和损坏风险。

## （二）问题挑战

当前，各地都在加快发展机器人产业。群雄逐鹿之下，佛山机器人产业如何走出特色发展路？普华永道围绕佛山工业机器人产业主题展开政企座谈，调研了解到佛山工业机器人存在以下问题。

### 1.产业链价值分配不均

总体来看，佛山市已形成包含“核心零部件制造、机器人本体制造、机器人系统集成应用”在内的全产业链布局。佛山市机器人协会相关数据显示，80%的企业集中在下游机器人应用和系统集成环节，上游和中游环节相对薄弱。在上游核心设备及关键零部件制造环节，工业机器人的关键零部件与国内外先进水平均存在较大差距，尚未形成规模化发展。在中游机器人制造环节，工业机器人制造比例较大，服务机器人制造过程中，主要以家用机器人为主，公共服务机器人制造比例较小。从企业分布来看，工业机器人的软件开发领域主要集中在人工智能方面，在操作系统和SLAM的开发较少，难以形成产业链闭环。这反映出部分本土企业的技术能力有限，尤其是中小企业，缺乏高端技术人才，投入创新开发的人力和资金都略显不足。

### 2.本土企业规模较小

佛山本土机器人企业数量较少，规模较小，其主要产品尚未形成竞争优势，整体仍处在技术追赶阶段。机器人“四大家族”先后在佛山建立生产基地，对佛山的制造业注入了新的活力，也使得一些中小型机器人制造商以及系统集成商能够初露锋芒。但目前的中高端机器人市场，大部分还掌控在“四大家族”手里，在技术成熟度、产品性能及品牌认可度等方面与国际巨头相比仍有不小差距。例如，在技术要求相对较高的多关节机器人、平面多关节机器人等产品方面，外资品牌仍然占据着绝对优势。特别从应用领域来看，工业机器人在汽车制造、焊接等对技术要求较高的领域仍被外资品牌所占据，并没有出现具有显著国际竞争力的龙头企业。佛山市机器人协会也反映，本地培养的龙头企业较少，机器人龙头企业主要依靠引进，如库卡、大族等。

### 3.缺少高校和资本支撑

佛山制造企业从陶瓷、家具、家电、铝型材等传统制造业数字化转型起家，逐步成长为连接机器人本体企业和应用端桥梁的系统集成商，形成了一定的产业特色和竞争优势。但目前集成企业与新兴技术融合有限，无法有效实现核心技术产业化，这在一定程度上制约了佛山企业在智能制造整体解决方案方面的水平提升。虽然借助季华实验室等本地科研院所的研发能力，取得了一些重要技术突破，也出现了一批优秀企业，但要从整体上实现超越，满足现阶段新型工业化的要求还存在不小的距离。此外，塔斯克、为艾斯等多家机器人企业谈到了科技型企业研发人才问题，佛山在研发人才上的吸引力弱于周边城市，这是制约佛山机器人产业发展的核心因素之一。相较于其他城市，佛山高校资源明显不足，目前仅有两所普通本科院校，高等教育发展水平与佛山城市发展水平不匹配。

另一方面，工业机器人产业特别需要大量的资本支持。但佛山机器人企业普遍欠缺融资渠道，面临创新和转型资金紧缺的现实问题，因此亟需投资机构和政府引导基金。比如，佛山机器人企业中，国家级专精特新“小巨人”企业仅8家，获得战略投资的仅3家，独角兽企业和上市企业都暂时没有。

## （三）措施建议

### 1.依托园区带动全产业链集聚发展

产业的发展离不开完整的产业链，园区建设正是佛山机器人全产业链集聚和升级的重要抓手。首先，佛山工业机器人的发展应当依托现有基础，强化优势环节，以形成拳头产品为核心发展目标。其次，鼓励本地企业优先采购本地机器人产品，带动生态链上本土生产、集成应用、核心零部件研发等整体跃升。比如，在园区内引进国内技术领先的研发机构与企业，或者大力支持创新

型企业自主研发生产需求量大、市场前景广阔的机器人产品，做到本土供应链的低成本和高效流转。产业园的良好互动，将有利于增强整个产业链的竞争力，帮助佛山机器人实现集群化发展。

### 2.以链主企业为牵引培育本土企业

目前，佛山已集聚全球“四大家族”机器人企业，还引进了日本川崎机器人、国内工业机器人行业第一的上市企业埃斯顿等行业龙头企业。机器人本体是佛山带动本土机器人产业做大做强的重要突破口。因此，佛山要鼓励链主企业积极与本土企业建立合作关系，支持本土企业做大做强，也通过整合供应链资源，形成一个更加完整和高效的工业机器人产业链，以保障自身供应链自主可控，提高整体的竞争力。鉴于佛山有庞大的市场需求和市场空间，链主企业一方面可以引导本土企业进入市场，并提供订单和项目支持，推动本土企业参与到工业机器人的供应链中；另一方面可向链上企业提供资金支持与投资合作，实现规模扩张发展，更快培育出大型企业，拉动整个产业链的跃升。

### 3.打通“资本—技术—产业”全周期链条

制造业的转型升级过程离不开资金的支持，但佛山金融服务业在市场中占的比重较小，限制了佛山机器人企业技术创新、转型升级的进度和发展空间。因此，佛山首先应改变投资思路，完善绩效评价体系。尤其是政府产业引导基金应致力于长远的发展目标，在重点领域的产业链前端基础性创新放低门槛，支持符合条件的机器人企业上市。其次，佛山要全面推动机器人功能集聚区的建设，打造完善的制造业生态系统，为制造业的转型升级提供人才培训和技术支持，帮助本土企业培养更多专业的技术人才，提高研发和应用水平。最后，支持机器人企业积极布局新兴领域。未来，随着新能源汽车、消费电子、生物医药等行业的蓬勃发展，或成为佛山工业机器人产业未来的发展“新爆点”。

## 四、电子信息制造—以东莞为例

电子信息制造是研制和生产电子设备及各种电子元件、器件、仪器、仪表的工业，产品门类广泛覆盖了手机、电视机、音响及电脑等等。东莞已成为全国乃至全球重要的电子产品制造中心之一，在全球领先智能终端龙头带动下产业不断迭代升级，持续巩固与助推东莞制造业高质量发展。

### （一）东莞电子智造产业画像

#### 1. 总体规模：东莞具备最完整的电子信息产业链

新一代电子信息产业是广东省十大战略性支柱产业之一，也是大湾区数字经济发展的主要赛道。早在2005年，东莞就将电子信息制造业列为支柱性产业之一。东莞“十四五规划”“东莞制造

2025”等多个规划文件中都提及，重点关注以智能终端为代表的新一代电子信息产业。目前东莞已具备世界上最完整的电子信息产业链，拥有“三大手机”等智能终端生产制造企业，具有技术开发能力强、配套集群优势突出、信息化应用基础坚实、国际商贸能力强等优势。

大湾区与长三角主要城市电子信息制造业规模及营收占比



数据来源：2022年各城市统计年鉴。

东莞电子信息制造规上工业增加值在全市具绝对领先地位，企业数量在工业制造中也排名第一。2021年，东莞电子信息制造业规上工业企业营业收入已超万亿元规模；同年，移动终端集群成功入选第一批国家先进制造业集群。2022年，东莞规上电子信息制造业产值9470.2亿元，规上工业

增加值占全市规上工业的31.8%，占全省的17.7%。其中智能终端领域通讯产品、办公产品产量在珠三角城市群内仅次于深圳，OPPO、vivo在全球智能手机出货量前五，两品牌合计全球出货量达2亿台，占全球总出货量的1/6，超过全国的1/3。

## 2. 区域分布：围绕松山湖和长安形成“两核多点”支撑

从产业布局来看，东莞的电子信息制造业整体呈现“两核多点”，集聚分布态势，“两核”指以松山湖和长安为核心的智能终端产业聚集区域，“多点”指围绕“两核”的周边镇街，形成多个产业链配套区域。

长安镇孕育出全球TOP5厂商OPPO、vivo两大智能手机龙头和小天才等一批国内外知名企业，随着整机+元器件、配件的产业链格局日趋完善，长安形成了完备的智能手机产业链条，成为全球智能手机重要的生产制造基地。2022年，长安镇规上电子信息产值2100.8亿元，智能手机上下游配套企业超过1000家，其中规上高新技术企业超过350家、规上电子信息企业超过160家。

松山湖电子信息制造业是随着华为终端总部基地的落户而发展起来。2017年松山湖规上工业增加值332.69亿元，华为系企业占比高达56%，华为产业生态在松山湖逐步构建。2018年华为总体搬迁到东莞，松山湖基地成为华为全球最大园区，也成为中国电子信息制造的创新引擎和产业地标。围绕华为系龙头企业，松山湖孕育了一批高价值、高成长性的生态企业，培育出易事特、优利德、生益科技、佳禾智能等上市公司，吸引各类入驻公司超过1万家。



东莞市智能手机企业数量镇街分布情况（单位：家）



数据来源：广州市城市规划勘测设计研究院产业研究中心。

## 3. 产业透视：龙头企业带动产业集聚、迭代与升级

纵观东莞电子制造产业发展，经历了从“1.0构建产业链”到“2.0智能化制造”的迭代升级。具体来说，1.0是围绕华为系、步步高系等龙头而诞生、集聚、迭代的产业链构建阶段。自2010年以来，以“华为系”和“步步高系”为代表的东莞电子制造急速发展，挽救了由于加工贸易流向东南亚带来的东莞危机；2.0是自2018年起《东莞

市重点新兴产业发展规划（2018—2025年）》提出，将东莞城市定位确定为“全球影响力的先进制造中心和创新型城市”，并提出东莞将在新一代电子信息领域加快实施智能化战略，在粤港澳大湾区城市群中牵头打造世界级高端电子信息产业高地。东莞电子制造业逐步从传统“世界工厂”进入2.0的智造模式，目标转型成为“电子智造之城”。

## （二）问题挑战

站在国内外大环境变化以及新型工业化等国家战略要求之下，东莞电子制造3.0怎么走？普华永道在东莞松山湖通过政企研座谈对这一问题展开深入讨论，调研了解到东莞电子信息制造企业当前主要存在以下问题。

### 1. 中小企业数字化转型“不想转”“不会转”

今年东莞入选全国首批中小企业数字化转型试点城市，将在未来两年内打造一批数字化转型“小灯塔”企业等。但对中小企业来说，进行数字化转型并非易事。例如，华为云作为东莞中小企业数字化转型服务商反映，很多中小企业仍然存在“不想转”“不会转”等情况。一方面，中小企业经济预算有限，对数字化转型的核心需求是降低成本、快速变现，实际上数字化转型带来的主要是产品和流程的创新，而不是短期的节流，因此中小企业往往“不想转”。另一方面即便是愿意转，中小企业也可能面临“不会转”的现实。企业数字化转型要配合清晰的战略规划，包括流程重构、文化重构、管理架构重构等等。如果企业没有充分考虑企业发展现状和未来目标，也没有重新制定企业战略规划，很可能就出现“不会转”。

### 2. 科技研发类企业市场化融资困难

电子制造企业要持续向智能化和高端化发展，攻克高端前沿技术，就要不断加大科技研发方面的投入，因此对政府产业母基金以及市场化的投资机构特别渴求。例如东莞国志激光、凯宝机器人等企业的产品都是应用于高精尖领域，其中国志激光已完成A+轮融资，凯宝机器人则拿到了国资投资机构航空工业的投资，但两家公司都反映由于研发周期长，市场回报慢，公司被市场化投资机构关注并不多。

近年来政府产业投资基金及国资背景的投资机构主动为细分产业赛道隐形冠军、拥有关键核心技术的企业提供融资支持，但仍需要撬动更多市场化的投资机构联合投资，才能为科技研发类企业提供长期资本保障。

### 3. 电子制造企业出海面临合规挑战

东莞电子制造业是典型的外向型经济，对外贸易依存度较高，更有“东莞塞车，全球缺货”的说法。以智能终端产品为代表的东莞电子制造产品出海占全国三分之一，而专精特新“小巨人”企业中更有一半企业拥有出海业务。因此，东莞电子制造业特别容易受到当前国际市场变化影响，企业要进一步抢占全球供应链话语权，不得不解决“出海”面临的信息安全、数据跨境、技术保护、财税合规等诸多风险难题。优力普在政企座谈中反映，当前全球本地保护主义盛行，对中国品牌、中国制造加大打压，许多国家要求在本地制造采用当地原材料的占比提高到20%至40%，美国也对部分品类产品加征进口关税，直接导致企业出口到海外市场的电子产品竞争力下降，给企业抢占国际市场造成不小的挑战。

此外，由于每个国家的法律法规要求不同，企业海外业务可能面临法律法规，包括财务、税务、劳务、数据、知识产权、ESG披露等一系列合规风险。比如欧盟至少有3个以上有代表性合规认证需要进行选择，美国则以州为单位需要进行验证。在数据合规方面，欧盟2018年颁布了《通用数据保护条例》（GDPR），对企业和组织的隐私数据保护和处理流程提出了“史上最严”的要求，企业出海涉及到数据合规也变得更为复杂。

### （三）措施建议

#### 1. 推动传统制造业数字化、服务化转型

东莞电子制造业数字化转型已有一定成效，接下来在“中小企业数字化转型试点城市”的工作部署下，东莞一是要关注中小企业数字化转型的实际痛点难点，提供“数字化诊断—战略咨询—技术服务商”的完整数字化转型服务链条，解决中小企业“不会转”的难题；二是要依托工业互联网平台，支持链主企业带动中小企业接入产业链供应链生态资源，基于工业互联网平台深化协作配套，利用共性技术平台开展数字化场景的应用创新，帮助中小企业找到数字化转型的变现可能。

与此同时，东莞电子制造业还可利用新一代电子信息技术帮助传统制造业企业转型服务型制造企业，实现从产业链价值中低端迈向中高端的环节。作为当前一种新型产业形态，服务型制造已逐渐出现在东莞电子制造业各环节中，例如以加工组装为主的“制造+服务”转型，针对用户具体需求优化商业模式，使生产制造出的电子产品更好地契合用户使用场景，定制化生产服务于不同的用户需求。

#### 2. 挖掘利用数据要素资源实现资产增值

数据和资本是未来电子信息制造企业实现资产增值的两大核心要素。近期国家已出台一系列政策指导和支持，拉通企业数据资源和资本之间的相互赋能。比如2022年底发布的“数据二十条”，明确提出“鼓励征信机构提供基于企业运营数据等多种数据要素的多样化征信服务，支持实体经济企业特别是中小微企业数字化转型赋能开展信用融资”。再如2024年起将启动数据资产入表，

相关政策已明晰数据资产的会计原则和指引操作，数据资源确认为无形资产后将进入会计报表进行信息披露，引导企业对于数据资产的公允价值评估，实现资产增值和提高质押资本。东莞电子信息制造企业数字化水平相对较高，企业内部已形成一定规模且有价值的的数据资源，政府接下来可重点引导电子制造企业用好资本和数据两大要素，实现企业资产增值，从而帮助企业快速增长。

#### 3. 组建产业生态联盟助力企业合规“出海”

在当前海外合规成本和风险大幅增加的背景下，东莞要进一步抢占全球供应链话语权，帮助电子信息制造企业在海外市场站稳脚跟，就特别需要发挥专业服务机构的作用，为企业“出海”提供综合评估与战略规划。根据企业业务需求和能力情况做好合规布局，分步骤落地合规要求，比如数据本地化，在数据云上存储方面充分考虑各国政策，利用政策优势降低数据部署的成本。

此外，东莞和长三角的苏州、无锡等城市电子信息制造产业有许多相似之处，长三角对民营中小企业的扶持培育有许多可借鉴的经验。例如，组建银行、创投机构、券商、律所、会计师事务所的生态联盟，为民营中小企业融资、上市、出海提供一站式服务。发挥好行业协会在政企沟通中的桥梁纽带作用，设立电子信息制造产业专业委员会，为行业发展构建专业服务“朋友圈”。

## 五、生物科技—以香港为例

香港政府积极推动生物科技产业的发展，将其列为创新科技领域的四大关键领域之一。借助大湾区制度优势，与内地合作、协同创新，是香港生物科技产业发展的关键抓手。

### （一）香港生物科技产业画像

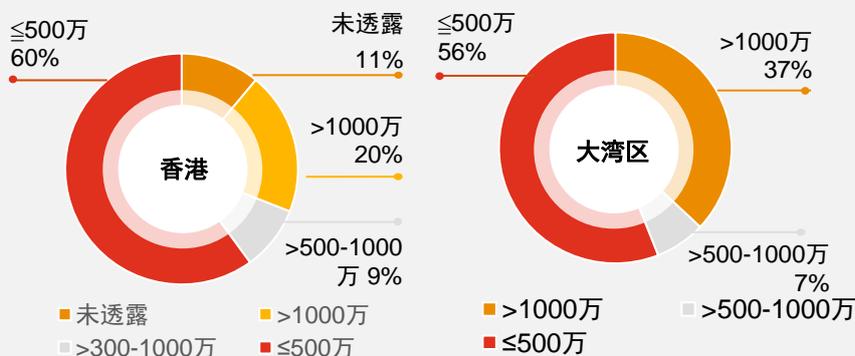
#### 1. 总体规模：香港生物科技以中小型企业为主

从企业规模来看，香港现时约有超过250家生物科技相关公司，在香港科技园内从事生物医药科技的企业及培育公司总数已超过160间，占全港64%。

目前香港生物科技与医疗健康企业研发投入比例高、从事生产比例高、产值高，但员工人数却不多。其中，75%香港企业是不超过50人的中小型企业，但20%企业年营收超过1千万美元。

#### 香港和大湾区生物科技类公司年度总营业额分布

##### 年度总营业额（美元）



>1000万美元比例最高的类别：

**30%** 香港  
基因和干细胞

**67%** 大湾区  
中药

资料来源：香港生产力促进局《香港生命健康产业发展研究》。

## 2. 园区平台：园区平台提供生态要素重要支撑

香港科技园是香港特区政府创科旗舰项目InnoHK的重要平台，园区内有超过六成的生物科技企业。香港科技园为企业从发现、研发到上市，提供了重要的生态要素，加速生物医药科技转化过程。在资金和场地支持方面，尚在概念期的专案可以获得园区高达600万元的资助，并可

与初创企业共享实验室。在转化方面，园区的转化研发所为生物医药企业提供全生命周期的支持，特别为初创企业与世界知名生物医药科技企业对接转化。在人才方面，园区通过直接投资或间接融资，投资100亿元招揽生物科技相关的世界顶尖人才。在国际合作方面，园区通过与东盟国家在生物资源合作，为园区企业提供更多的“走出去”机会。

### 香港科技园生物医药企业全生命周期扶持措施

一系列计划支持创科企业成长  
从基础研究到开发再到商业化



资料来源：香港科技园。

## 3. 产业透视：从研发到资本赋能提升国际竞争力

香港生物科技产业重点在于上游研发及部分临床试验阶段，目前拥有16所InnoHK联合研发中心、10所与生命健康相关国家重点实验室及国家工程技术研究中心。高校是生物科技研发的主战场。上榜QS全球前600名大学的医学院，香港有两家，分别是香港中文大学（第29名）和香港大学（第40名）。值得一提的是，香港临床测试数据可同时获美国食品及药物管理局（FDA）、欧洲药品管理局（EMA）和国家药品监督管理局（CFDA）等药物监管机构认可作药物注册用途，这使得香港在生物医药领域的试验和研究更具全球竞争力。

从融资情况来看，根据香港交易及结算有限公司（港交所）的数据，香港是亚太区最大的生物科技公司首次公开招股中心，全球排名第二，仅次于美国。截至2022年10月底，共有53间未有收入或盈利的医疗健康和生物科技公司在港上市，融资额约1,155亿港元。这是由于香港享有开放的上市制度，为未有收入的生物科研公司提供有利的条件。香港推出的18A上市制度也使得筹集资金的途径更加多样化，吸引了更多的投资者参与。此外，香港科技园、香港理工大学都有设立科技企业投资基金，投资于从事药物导入、干细胞技术以及癌症治疗研发等生物医药科技的初创企业。

## （二）问题挑战

为了解“香港及香港科技园做对了什么”和“大湾区协同创新的机遇与障碍”两大问题，普华永道在香港科技园以“Biotech to be Tech”为主题，调研政企研各方机构观点，了解目前粤港生物科技产业主要存在以下问题。

### 1. 国际机构参与中国生物科技创新研发较少

根据香港科技园的研究，与生物医药第一大国美国相比，中国仍有不少追赶空间。中国医药企业营业收入与美国以辉瑞为首的全球性医药企业差距较大。在2021年全球药企营收排名中，前十名都没有中国企业。进入前五十的企业分别是恒瑞医药（第32位）、中国生物制药（第40位）、上海医药（第41位）和石药集团（第43位）。然而，这四家企业的年营收总额仅为1717亿美元，

仅为全球第十大制药企业营收的一半，以及全球最大制药企业辉瑞营收的约四分之一。

根据世界卫生组织的数据，中国临床试验近年来数量锐减三分之二，其中外资参与中国临床试验占比大幅减少。由国外机构投资的单国实验占比16%，由国外机构投资的多国联合实验只占8%。没有国外机构投资的中国单国和多国联合实验分别占比75%和1%。贝思生物提到，香港缺乏国际大药厂的研发和生产端。例如，有些国际药厂的研发不在香港，只有销售团队在香港，这使得交流起来较为困难。还有些企业提到，香港的研发机构与内地制造转化的协同研制机制不完善，香港机构与内地药厂资源匹配度不够，符合国际标准的药械却不符合国家药监局进口规定等等。

全球领先医药企业与中国企业收入比较（亿美元）

国际企业	2021	中国企业	2021
1.辉瑞（美）	720.43	32.恒瑞医药	52.03
2.艾伯维（美）	550.41	40.中国生物制药	42.06
3.诺华（瑞士）	511.28	41.上海医药	39.80
4.强生（美）	498.21	43.石药集团	37.81
5.罗氏（美）	492.93		
6.百时施贵宝（美）	456.69		
7.默沙东（美）	432.59		
3.赛诺菲（法）	389.34		
9.阿斯利康（英）	361.31		
10.葛兰素史克（英）	334.43		

数据来源：PHARMEXEC 50、香港科技园。

### 2. 大湾区生命健康集群实力落后于上海张江

大湾区的生物医药产业集群与长三角、国际上仍有较大差距。大湾区的企业数量较少，头部企业也相对较少，营收不高，外资参与的临床实验量占比也较低。以上海张江生物科技产业为例，当地有超过600家企业，其中7/10是全球医药龙头企业，32/100是全国医药龙头企业，并培育了70

多家独角兽企业。而在大湾区，广东医谷有300多家企业，香港科技园有210多家企业，广州国际生物岛有200多家企业，深圳国际生物医药产业园有130多家企业。通过数据对比发现，大湾区的生命健康产业集群在企业数量、企业规模、集群效应和产业产值等方面都与上海张江存在差距。

### 3.香港缺乏大型锚定机构和跨学科研究机构

香港特别缺乏锚定机构，也就是大型药厂、大型连锁医疗机构等，因为中小科研企业需要依附于大型医疗机构等锚定机构才能开展相应的研究工作，缺少头部的生物科技企业也会限制香港生物科技产业的发展。其次，香港缺乏大型生物科技研究机构和跨学科的研究机构。相比之下，北京的雁栖湖应用数学研究院、基础制造技术研究院是依托清华大学等科技研发实力建立的，并与合作企业研发，研发机构直接解决市场应用的难题，打通了科研人才直接进入商业转化甚至创业的通道。

### 4.香港与内地之间科研数据跨境难题未解决

香港生物科技企业应用数字技术主要是在研发端，如贝思生物开发一系列的生物资讯技术，通过电脑演算提升疫苗、抗原的设计，运用了大数据等数位化手段。但香港传统大药厂的数位化应用普遍不高，有部分新药厂也未曾使用数字技术实施研发。

同时，粤港两地生物科技企业重点提及数据跨境的问题。例如，企业在香港和大湾区内地城市都设立了企业，然而在内地，一些临床实验数据、管理和销售数据无法与香港便捷地传递。此外，香港药品的研发和临床数据在中国内地也无法被采纳，这相当于企业要进入内地就必须重新进行试验，阻碍了两地合作转化。

## （三）措施建议

### 1.向内地复制推广香港科创培育经验

香港对包括生物科技在内的科技企业培育经验相当值得内地城市学习。例如，香港以社会基金和园区直投的方式培育初创专案，无论是高校还是科技园，都设立了孵化基金和天使基金，对具有潜力的企业给予启动资金支持，让专案团队先解决基本的人员和实验室等问题。到专案中期，根据其市场转化的潜力，给予天使投资或者引入市场化资本，培育成长。到了上市转化阶段，还会为其找到对应的大型药企或医疗机构，以及与基金机构等培育独角兽企业。最后，还会为企业考虑利用香港的资本市场优势实现上市。随着越来越多香港研发机构、初创企业与内地合作转化时，香港的先进经验与与国际衔接的规则十分有必要加快复制推广到大湾区内地城市，提升大湾区生物科技产业总体实力。

### 2.用好香港国际平台资源和资本优势

香港在对接新加坡、瑞士、以色列等科创优势国家具有资源优势，同时多家全球排名前列的药企都在香港设立企业。将香港的全球网络与大湾区内地城市联系起来，有助于吸引更多国际药企在大湾区落户，引进生物科技国际研发团队、高端人才和先进技术，提升大湾区生物科技产业的国际竞争力和创新能力。同时，对接香港的融资机构，为内地生物科技企业提供更多的融资渠道和机会，打通香港上市的管道。可通过专业机构的对接和服务，帮助内地生物科技企业更好地了解香港的融资市场和上市制度，提高其在香港融资和上市的成功率。

### 3.引导大湾区科创企业加强合作转化

香港和大湾区的内地城市在平台运营、企业服务、资金支持、转化孵化等方面存在不同的模式，这也为双方提供了在科创资源互补和模式共创的机会。首先，粤港两地政府可借助大湾区制度创新优势，鼓励和帮助香港院校进入内地以及内地学生到香港从事科研工作，促进科研人才的合作培养；其次，为包括香港理工大学和香港科技园等科研平台等更多香港团队链接内地创新创业资源，吸引他们走进内地；最后，大湾区各地可探讨资源交流机制，例如共建生物样本配对平台、内地药企在港开展国际临床实验等。

与此同时，为解决大湾区要素互通和规则衔接障碍，需要有便利国际性科研人才引进、湾区内自由流动的措施，比如获准在香港从事生物科研的外国专家需要进入大湾区内地城市延续转化工作，应该有相关的配套机制解决其签证、居留及一系列生活配套问题。此外，目前仅港科大（广州）等学校已实现网络和数据跨境传输，可扩大到更多的科研机构、园区平台网络联通、科研数据跨境传输和互认等。

### 4.争取更多先行制度落地港深创科园

打通湾区协同创新的通道，平台支撑显得特别重要。位于河套合作区的港深创科园等平台要争取更有利于深港两地企业转化的政策，尤其针对企业跨境研发、转化生产、临床试验及药械销售等难题，争取更多国家和粤港两地的创新机制，突破数据互通、标准互认、药械进出口等障碍，在大湾区协同创新上先行先试，争取成为大湾区国际科创中心的支撑节点。

## 六、河套深港科技创新合作区

河套深港科技创新合作区（以下简称“河套合作区”）是粤港澳大湾区唯一以科技创新为主题的国家级重大战略平台。随着今年8月国务院正式印发《河套深港科技创新合作区深圳园区发展规划》（以下简称“《河套规划》”），河套合作区成为粤港澳大湾区国际科技创新中心的重要极点，也成为粤港澳大湾区建设世界一流数字湾区的重要引擎之一。

### （一）粤港澳大湾区数字经济新引擎

#### 1. 深港创新合作“新极点”

河套合作区是深港两极交汇点，也是深港创新合作“新极点”。一方面，河套合作区上升国家战略，从中央层面对河套合作区深圳园谋篇布局；另一方面香港特区政府也展示了前所未有的积极性，《行政长官2023年施政报告》中“河套”一词出现多达13次。今年9月在河套合作区设立的香港科学园深圳分园，也深度契合了大数据及人工智能、机器人、微电子、金融科技等大湾区数字经济重点领域。

#### 2. 数据跨境流动“湾区通”

由于法律、体制、规则等方面的深层次差异，深港两地在数据要素跨境流动、公共数据开放共享、数字经济产业协同方面一直面临许多瓶颈制约。河套合作区深圳园区与香港园区一河之隔，从“直接跨境接壤”正逐步实现跨境数据传输的“规则衔接、

机制对接”。根据规划，河套合作区将率先试点国际数据专用通道，率先实现科学研究数据跨境互联互通，这为粤港澳大湾区推进数据要素合规高效、安全有序流通提供了制度保障，有望加快实现湾区发展“要素通”。

#### 3. 数字技术转化“试验田”

香港从“0到1”的基础研究能力很强，而深圳高新技术产业发展优势明显，应用场景丰富，同时连通内地广阔市场，为数字技术实现更多“1到N”转化提供了有利条件。河套合作区深圳园区定位“粤港澳大湾区中试转化集聚区”，明确围绕新一代信息技术、先进生物医药、人工智能与数字经济，着力突破重点领域关键核心技术，进一步强化科技成果转化和落地，目标形成更多具有重大牵引和带动作用的技术创新和产业创新成果，也为大湾区乃至全国数字经济产业发展提供强有力的技术支撑。

## （二）“数字智谷”雏形初显

### 1. 数字经济产业释放活力

目前河套合作区已入驻科技企业447家，即是说每平方公里就有115家科创企业，2022年合计税收贡献达18.75亿元。这些科技企业也主要分布在新一代信息技术、量子科技、生物医药、人工智能等数字经济产业赛道。其中，河套合作区拥有7个世界500强研发中心，如西门子能源创新中心、华为数字能源研发中心、平安科技人工智能创新中心；8家深港独角兽企业总部及研发中心，包括自动驾驶领域独角兽元戎启行、全球AI药物研发头部企业晶泰科技、工业车辆无人驾驶独角兽未来机器人、人工智能独角兽商汤科技等等。

### 2. 数据交易市场全国第一

河套合作区布局了粤港澳大湾区大数据中心和深圳数据交易所两大核心数据平台。尤其是2021年底在河套合作区成立的深圳数据交易所是加速数据要素市场化配置、探索跨境数据流通的先行者，不仅交易规模全国第一，而且还创下多项“全国首个”，如“全国首单场内跨境数据交易”“国内首笔基于数据空间技术的场内数据业务合作”，推出“全国首个数据资产无质押增信的授信服务”等等。截至今年10月，深圳数据交易所已完成登记备案交易1115笔，覆盖金融科技、数字营销、公共服务等180类应用场景，其中跨境交易33笔，交易金额7235万元。

### 3. 数字技术创新平台集聚

目前河套合作区已落地深圳国际量子研究院、粤港澳大湾区（广东）量子科学中心等10个重大平台，香港大学、香港科技大学、香港中文大学、香港城市大学、香港理工大学在内的5所高校建立了10所研发中心或研究院。这些平台“数字经济”浓度特别高。以鹏城实验室为例，早于2020年就在河套合作区布局建设粤港澳大湾区数字经济研究院，聚焦人工智能和数字经济领域前沿研究和产业落地，与数字经济龙头企业共建实验室、与高校联合培养数字经济领域人才，以及孵化优质科创企业。

## （三）探路数字经济共融发展

### 1. 试点“数据特区”，疏通数据要素跨境流动

《河套规划》为河套合作区数据跨境传输开辟绿色

通道，支持探索既能便利数据流动又能保障安全的机制。目前深港两地在数据资源的确权、交易、流动等方面机制尚不统一，尚未形成有效的数据跨境流动渠道，跨境数据资源交易机制仍不清晰。建议在河套合作区加快探索“数据特区”试点，一是运用隐私计算、安全隔离、可信验证等关键技术，加强跨境数据流通服务与分类管理，让内地符合一定标准的数据流通至河套合作区，同时让来自香港或全球和数据汇入对接；二是支持经许可的企业、高校及研究机构，以“数据可用而不可见”为前提，在河套合作区数据挖掘、计算、分析及应用等科研工作；三是依托深圳数据交易所引进更多境外可信数据商企业入驻，上线跨境数据服务交易项目。同时引入香港数据资产评估、登记结算、争议仲裁专业服务，共同推进国际数据贸易规则制定，充当国家与境外的“数据贸易超级联系人”。

### 2. 提升数字经济能级，强化数字科技成果转化

粤港澳大湾区数字经济发展前景在于向价值链高端跃升，强化科技成果的应用转化，在产业实践中持续转化输出应用价值。河套合作区定位“建设具有国际竞争力的产业中试转化基地”，明确加快布局人工智能与数字经济发展前沿领域，加快制定人工智能技术标准框架体系，在智能制造、智慧医疗、智能网联汽车等领域开展创新应用试点示范。建议河套合作区在更高能级层面加强实体经济与数字技术的融合发展，支持人工智能与数字经济领域新型研发机构体制机制创新，加大政府性母基金、产业投资基金引进力度，提高科技成果落地转化效率，孵化培育一批科研实力强、发展潜力大的数字经济“种子”企业。

### 3. 便利要素通关自由，联合数字技术研发攻关

当前大数据、人工智能、物联网、区块链、云计算等数字技术加速迭代，只有紧跟数字经济最前沿，掌握关键领域核心技术，才能抢占全球数字经济高地，实现全球数字化水平最高湾区的目标。河套合作区集中汇聚了深港两地创新要素资源和优势，接下来要加快规则衔接、机制对接，保障科研人员、科研物资、科研资金的跨境流动、通关自由，进一步推动粤港澳大湾区数字技术联合研发攻关，瞄准全球数字经济顶尖技术创新，共同申请国家级重大科研项目，全面提升数字关键核心技术自主创新水平。

## 七、三大国际级湾区经验与启示

旧金山湾区、纽约湾区和东京湾区在数字经济发展上具有独到经验，粤港澳大湾区作为我国面向世界化、对标世界三大国际性湾区的创新探索，同样具备特色发展路径。通过对世界四大湾区进行比较分析，可为粤港澳大湾区数字经济发展建设提供经验借鉴。

### （一）旧金山湾区：高校科研催生数字科技创新生态

旧金山湾区汇聚了斯坦福大学、加州伯克利大学等34所公立大学、49所私立大学和众多一流科研机构，成为硅谷登顶世界级科创中心的重要推手，硅谷50%以上的高科技产业收入都来自斯坦福大学的衍生企业。仅在硅谷，就有超过100万来自美国各地和世界各国的科技人员，美国科学院院士在硅谷任职的就有近千人，获诺贝尔奖的科学家达30多人。旧金山湾区信息通信、电子制造产业尤为发达，依托硅谷，湾区拥有包括拥有苹果、谷歌、Facebook、微软、特斯拉、思科等上千家科技公司，世界500强公司中就有10家将总部设在旧金山湾区，同时这些企业都有在大学设立企业实验室专注于实用型研究。

例如Google、Facebook都是斯坦福大学虚拟现实实验室等大学实验室的常客。此外，旧金山湾区还拥有劳伦斯国家实验室、斯坦福直线加速中心等五个国家级实验室，这些实验室既为政府服务，也围绕企业实现产学研无缝对接。粤港澳大湾区创新要素齐全，拥有一批在全国乃至全球具有重要影响力的高校、科研院所、高新技术企业和国家大科学工程，因此可借鉴旧金山湾区经验，推动“大学+科研机构+高科技企业”之间的合作共生，打造融科学、技术、生产为一体的数字科技创新生态。

### （二）纽约湾区：借助资本融合数字科技和应用场景

纽约湾区作为世界级金融中心，通过大金融优势聚集全球人才与资本要素，形成高效的资源配置能力和发达的国际交往网络。一方面，纽约湾区依托全球最大的科技创新证券交易所——纳斯达克

克证券交易所，吸引了苹果、亚马逊、微软、谷歌、脸书等全球顶级科技巨头，这些科技公司也纷纷选择在纽约设立研发机构或业务中心，确立了美国纽约“东部硅谷”地位。另一方面，纽约湾区以风投、创投等金融资源推动产业数字化转型升级，实现了数字科技在金融商业、生物医药和文化创意等场景的创新应用。粤港澳大湾区也拥有港交所和深交所两大证券交易所，尤其是香港金融服务业发达，可借鉴纽约湾区经验借助资本市场吸引集聚数字科技企业，同时通过风投、创投促进数字技术与其他产业深度融合。

### （三）东京湾区：从全球制造突围工业4.0转型发展

东京湾区素有“产业湾区”之称，依托完备的现代化制造产业体系，从“世界最大工业带”向“知识型湾区”转型。东京湾区以汽车制造、电子信息制造、精密制造为主导产业了众多世界级制造业巨头，如索尼、三菱、富士通、川崎重工等近40家世界500强企业总部及巨头背后的大量隐形冠军企业，共同构成了庞大的工业体系基础。同时，东京湾区是日本人工智能和机器人产业的重要基地，发挥了对日本工业4.0的创新引领作用。例如世界上第一座实验用的“无人工厂”就诞生在东京湾区的筑波科学城，如今还建立了筑波机器人试验区、相模机器人产业特区等，为机器人产业化提供验证特区。人工智能产业贴近应用市场也形成若干聚集区，如六本木-赤坂-霞关地区聚集了大量人工智能企业通过贴近政府机构承接政务外包服务。粤港澳大湾区也拥有实力雄厚的制造业基础，近年来人工智能、机器人等数字技术高速发展，因此可借鉴东京湾区经验加快从传统制造向工业4.0的转型，为制造业企业迭代数字化智能化“大脑”，也为数字技术企业提供更加丰富的企业端和政府端应用场景。

## 八、结论与展望

通过对粤港澳大湾区数字经济产业和企业展开持续跟踪，课题组总结了以下主要趋势和特征：

**1.数字经济正重塑大湾区产业生态。**数字经济已全面渗透到广东20个战略性新兴产业集群，并且赛道细分趋势愈发明显，这也是课题组聚焦四大产业赛道的原因之一。数字经济更注重产业链乃至产业链之间的开放和融合，产业链正逐步往生态化方向发展，产业内在关系从单一线性转变为立体多维，而价值链的形成也逐步从围绕产业链转变为围绕产业生态。随着数字化、智能化叠加制造业更加广泛深入，数字技术对传统产业“乘数效应”将更加突显，加速对大湾区制造业结构的重塑。

**2.场景创新成为数字时代生产范式。**课题组对数字经济企业案例剖析发现，大量数字经济企业都是围绕场景需求开放和创新而成长起来。无论是政府服务的场景还是链主企业的场景，都可能催生新的生产范式，且培育生态中的小伙伴、小巨人。

**3.数据资源成为数字经济时代的“富矿”。**数字经济的发展为数据资源的挖掘、利用和变现提供了基础。无论是容易集聚数据的科技企业和经历数字化转型的制造企业，数据要素已存在于它们的生产、分配、流通、管理等环节，并成为最迫切开发变现的“富矿”。

**4.民营企业强则数字经济强。**高成长性的科技企业大多是民营企业，如专精特新企业中，民营企业占比超过95%。培育数字经济与培育民营经济契合。民企对要素的需求与大型企业、国有企业差异明显。它们在政府采购、市场准入等方面仍处于弱势地位，也更加渴望政府在产业引导基金、应用场景和技术能力等方面给与更多支持。

展望未来，课题组对粤港澳大湾区数字经济高质量发展提出以下建议：

**一是围绕细分产业赛道构建价值生态。**粤港澳大湾区首先要基于聚焦细分产业赛道的扶持政策，

抓住产业龙头企业或产业链“链主”及关键环节，推动上下游企业“集群”的数字化转型。其次，大湾区数字经济发展要持续推动传统产业与数字技术新兴产业的生态重构，不断扩大细分产业赛道的“朋友圈”，构建以“工业互联网园区+行业平台+专精特新企业群+产业数字金融”为核心的新制造生态系统。最后，由政府或行业协会牵头，支持企业、高等院所、投资机构和专业服务机构组建数字经济产业生态联盟，为数字经济企业创新发展提供全生命周期的生态服务。

**二是加快推动场景创新和场景开放。**粤港澳大湾区政府要建立完善的数字经济应用场景和数据开放机制，定期发布数字经济应用场景供需清单，为数字经济企业的技术创新和商业化应用提供更广阔空间。此外，场景开放离不开跨政府部门间数据的打通，需要从城市维度乃至粤港澳大湾区区域维度，建立跨政府部门数据共享与开放机制，为数字经济企业释放更多应用场景需求。

**三是挖掘和释放数据要素资源价值。**粤港澳大湾区还要重点推动企业数据的挖掘、积极开发利用和管理数据资源，培育数据经纪人、数据商及第三方专业服务机构等产业生态，打通数据要素“资源化—资产化—资本化”的链条。推动建立大湾区统一的数据资产登记规则，探索公共数据授权运营。此外，完善粤港澳三地数据跨境流动规则，尤其是破解科技研发类企业数据跨境流动障碍，降低数据跨境交易成本。

**四是优化民营经济发展环境。**粤港澳大湾区要适应数字经济发展的准入、监管和治理手段，可考虑梳理数字经济领域市场准入事项清单，放宽信息传输、软件和信息技术服务业的外资市场准入限制，鼓励港澳企业提供数字内容增值服务，重点加大民营企业数字技术研发、数字化转型的金融支持力度，以及数字经济新兴领域复合型人才引进与培育。同时，加快智慧城市基础设施建设，进一步完善基础网络、智慧物流、数字金融支付等数字设施建设，提升城市数字化覆盖率和渗透率。

# 附录： 粤港澳大湾区数字经济创新实践

## 特邀案例：广州数据交易所

广州数据交易所是广东在全国率先启动数据要素市场化配置改革后推出的一项重大建设成果。成立一年以来，有超过1360项交易标的进场交易，涉及人工智能、智慧交通、智能制造、智慧金融等23个行业领域，累计交易金额22亿元。

以陶瓷行业为例，广州数据交易所通过“交易证据链证书”数据产品，解决了缺乏发票证明实际购买成本及交易金额的难题。企业只需要花费500元交易费用，就可以达成超12万元的成本认定，降低产业链综合税负约34%。

此外，广州数据交易所还提供数据交易合规和产业数据交易服务，把不合规、无序的场外数据交易变成场内合规且有序的交易；结合区域性产业特色，建立数据交易服务基地。如佛山聚焦制造业，建设智能制造交易服务基地，以此为场景开发产业数据产品，带动整条产业链发展。

下一步，广州数据交易所将推动建设“港澳数据特区”，携手港澳对个人信息保护、科研数据跨境流通需求等方面进行研究，探索粤港澳大湾区数据跨境双向流通机制。

## 产业赛道：智能网联汽车



### 1. 打造适用各类应用场景的虚拟司机，护航安全出行和智慧物流

#### 案例企业：广州小马智行科技有限公司

2017年，广州小马智行科技有限公司（简称“小马智行”）在广州落地跑测，是国内第一个常态化测试自动驾驶车队。彼时自动驾驶行业都在探索自动驾驶技术的集成方案和落地路径，对于行业而言，从固定路线点对点测试到任意路线出行服务，还有很长的一段技术距离和场景空间待开拓，而小马智行则将“打造适用于各类车型及应用场景的虚拟司机”作为发展目标。

综合社会价值和经济价值考量，小马智行针对“人的出行”和“物的运输”两大类应用场景搭建技术平台和运营体系。在“人的出行”上深耕自动驾驶出行服务，开发L4级自动驾驶系统PonyAlpha X，智能计算系统搭载激光雷达和天线模组实现对路况的360度无盲区感知，确保行车安全性。在“物的运输”上推出自动驾驶卡车，与头部物流公司合作打造仓到仓智慧物流运输体系，推动物流业的数字化转型。

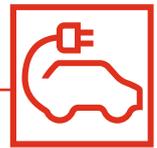


## 2. 打造自动驾驶通用技术平台，用一套算法解决所有问题

### 案例企业：广州文远知行科技有限公司

如何打造安全稳定的自动驾驶系统，并将其高效率、低成本地适配到不同车型上是围绕在自动驾驶领域的两大难题。对此，广州文远知行科技有限公司开发了WeRide One自动驾驶通用技术平台，用一套算法解决所有问题。

WeRide One自动驾驶通用技术平台融合了深度学习在无人驾驶领域的深度运用，搭载自动驾驶全栈式软件算法核心，依托云端大数据平台进行“自我训练、自我学习、自我成长”。一方面，平台使用了因果预测模型和规划模型，确保汽车驾驶过程中与其他道路使用者互动时，始终具备处理最坏情况的能力；另一方面，平台的软、硬件具备极高的通用性，只需要通过定制基础模板，就能灵活适配不同车型，在技术层面上解决了安全稳定和高效适配两大难题。



## 3. 推出电动汽车极速快充产品，让充电像加油一样快

### 案例企业：广州巨湾技研有限公司

充电时长和存储电量是新能源汽车发展的两大掣肘，限制了汽车的使用场景，使得大部分纯电动车只能作为城市内日常通勤工具使用。广州巨湾技研（简称“巨湾技研”）有限公司是广汽集团旗下的高科技企业，布局充电力电池和高性能储能器件研发两大领域，建立“让充电像加油一样快”的充电补能体系。

XFC极速充电是巨湾技研破解电动汽车充电难、充电慢问题的主打产品。巨湾技研从2014年开始进行XFC极速充电技术研究，研发了电芯材料体系和体系化的电池系统；2021年巨湾XFC极速电池搭载广汽埃安车型，创造了“最快电动汽车充电技术”世界记录。目前，巨湾技研落地广州南沙动力电池PACK智能工厂，推动超级快充电池量产，实现3C倍率XFC极速电池15分钟快充，6C倍率XFC极速电池8分钟快充，领先全球快充技术。



## 4. 研发智慧交通大脑，优化车路协同设计

### 案例企业：广东方纬科技有限公司

交通系统是一个复杂的巨系统，由于起终点不可知、路线不可控、道路容量变化不可知等等，比“没有号码或IP”的电信系统还要复杂得多。随着近年来大数据、物联网技术在交通科技领域的深入应用，广东方纬科技有限公司（简称“方纬科技”）研发了“IDPS交通大脑”，充分“利旧”已有感知设备，数据“应接尽接”，实现“路网可计算、人车可测量”的智慧交通场景。

IDPS交通大脑是利用外场交通感知设备获取实时交通数据，依托可计算路网掌握每一辆车每一次出行的行驶轨迹和驻停地点，进而使用数字孪生技术计算交通路网的容量和优化需求，总结交通状态的演变规律，形成人、车、路高度协同的一体化交通管理新模式。以广州南沙为例，方纬科技通过接入5161台交通感知设备和运用IDPS交通大脑，收集日均“车辆”数据510万条，形成470公里“可计算路网”，为优化交通管理规划提供模型支撑，有效缓解了交通拥堵等问题。目前IDPS交通大脑已在海内外100多个城市开展交通大脑落地及相关业务应用。

## 产业赛道：工业机器人

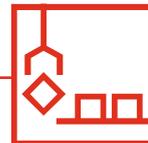


### 1.建设工业4.0智能工厂，推动生产智能化到透明化

#### 案例企业：广东威特真空电子制造有限公司

“工业4.0”的概念来源于2013年德国发布的《德国工业4.0》，开启了全球以智能制造为主导的第四次工业革命。为挺进工业转型“新赛道”，广东威特真空电子制造有限公司（简称“威特真空”）从2015年启动应用大量工业机器人及配套集成系统代替人工生产流程，建设“工业4.0智能工厂”。

威特真空智慧工厂建设包括两方面：一是建设黑灯车间（即自动化车间）。应用智能AGV小车自动配送生产物料，高效运转零配件支撑生产过程，工业云平台对生产数据进行实时采集分析；二是推动生产透明化。通过从生产智能化到流程信息透明化，形成从物料供应到产品下线的全生产流通过程的数字透明管理。工业4.0智能工厂建设有效提升了工业生产力，威特真空生产效率提高超30%、产品一次装配不良率下降25%、设备单台能耗降低20%、材料损耗率下降18.5%、产品研制周期缩短33%，生产效能大幅提升。

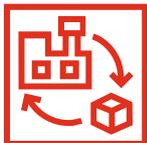


### 2.推动数据化一体自动生产，实现从“手艺”到“工序”

#### 案例企业：佛山市海天（高明）调味食品有限公司

伴随新兴技术在食品行业的广泛应用，海天味业旗下的佛山市海天（高明）调味食品有限公司以工业互联网为抓手，将包含了“观、闻、摸、尝”等程序的复杂人工酿造“手艺”转化数据化一体自动生产的酿造“工序”，由传统化生产迈向规模化、专业化发展。

高明海天工厂的数字化转型覆盖了“产线自动化、生产数字化、运营智能化”。以酱油的生产过程为例，从黄豆入场到酱油出厂，全程无人接触，空无一人的生产车间内只有产线机器流水运作，数字屏幕上的跳动数字实时记录着生产线运作情况，494道监测工序被统一监控管理于生产大数据之中。经过智能化转型升级，高明海天实现提质增效，内部综合效率提升50%、人均产值提升62%、综合能耗降低30%，满足市场高生产效率需求。



### 3. 打造自动化一体智能工厂，建材和互联网的有机融合

#### 案例企业：广东联塑科技实业有限公司

建材行业被视为“离互联网最远”的行业之一，国内建材企业也长期面临用工成本高、人均产值低、企业管理落后等问题。广东联塑科技实业有限公司（简称“广东联塑”）作为塑料管道行业的龙头企业，打造“物联网、智能控制和自动化生产为一体的智能工厂”。

广东联塑从硬件和软件两方面搭建了智能车间的“骨与血”。硬件方面，引入了一批智能控制系统、机械制造手臂、无人搬运车等自动化设备，通过智能控制系统的统一协调完成投料混料、注塑成型、产品包装、运输入库等流程的自动运行。软件方面，智能工厂利用AI、机器视觉、图像分析等技术实现对工厂的作业数据收集，通过每隔几秒的动态数据反馈，让工程师可以根据数据内容及时分析判断生产流程运行情况，把握管控生产结果。广东联塑大幅提高产品合格率和生产效率的同时，推动营业收入提升48.69%、利润提升49.96%、人均产值提升67.92%，完成了建材行业和互联网的有机融合。



### 4. 打造“三通三联”模式，推动工业制造工厂高效且低碳

#### 案例企业：佛山市顺德区赛恩特实业有限公司

传统制造企业工厂总是离不开“高温、高能耗、高污染”等问题，赛恩特实业有限公司（简称“赛恩特”）则通过打造数字化智能化示范工厂，成功摆脱传统车间的“工业印象”，让工业制造工厂变得高效、智能和低碳。

作为汽车零部件制造商，赛恩特对生产制造环节展开智能化生产管理的系统性改造，引进重型机械装备和AGV轻便运输小车，进一步搭建MES生产制造执行系统，在提升能效的同时实现工厂减碳排放，降低了人工成本和能源消耗。在精益生产数字化的推动下，赛恩特各项指标提升显著，设备综合效率OEE提升了11.81%、人均产值增幅11.16%、交付周期提升33.33%。此外，赛恩特还将美云智数工业互联网技术和精益生产设备相结合，拉通从计划订单、材料采购到生产制造、仓储物流的整个生产链条，实现部门、设备和企业内外部的互联互通。

## 产业赛道：电子信息制造

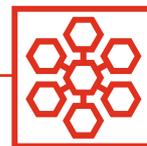


### 1. 开启“云上”数字化，实现消费电子屏幕模组智慧生产

#### 案例企业：东莞市德普特电子有限公司

消费电子的屏幕模组生产是一个重资产行业，生产线上有很多自动化设备，因此如何充分利用大型机器生产设备、发挥更大生产效能是行业探索已久的问题。东莞市德普特电子有限公司（简称“德普特”）在2019年开启“云上”数字化转型升级，通过工业互联网推动生产线自动化，打造“可视化、实时化、智能化的高效运营智慧工厂”。

德普特智慧工厂项目是基于智能化、信息化、数字化制造全体系而构建的，重点聚焦于前端自动化生产和后端可视化管控。在前端，智慧工厂可以完成板面切割、线路板搭载、背光组装、模组检测等工序的自动化流程生产；在后端，监测设备基于实时生产情况产生设备管理可视化报表，技术监测人员可通过设备机况看板、设备参数监控、效能数据分析等设备动态管控工厂生产情况，提升设备管理综合效率。推动智能化建设后，德普特车间制造成本每月下降100万元，生产效率上升14.46%，设备数据互联网率从20%上升至80%。



### 2. 科技共享赋能电子信息制造，建设全球化研发和智能工厂网络

#### 案例企业：维沃移动通信有限公司

科技共享是指通过分享科技资源、知识和经验，促进创新和发展的方式。如何通过“科技共享”更快更好地打造智能终端及智慧服务是电子信息行业的新兴趋势。维沃移动通信有限公司（简称“vivo”）融合科技创新和数字发展理念，通过“科技共享”赋能电子信息研发与制造流程，建设全球化研发网络和打造智能工厂。

在研发投入部分，vivo在不同城市建立新技术实验室，吸纳当地高端人才资源进行技术创新，打通跨区域技术交流路径，促进各个研发中心、技术实验室的科技共享互通，形成全球化研发网络。在生产制造部分，vivo智能工厂运用数字化信息系统，涵盖研发设计域、企业管理域、生产制造域、供应链及仓储物流域的信息调控，实现数据互联互通，并通过智能工厂建设，实现单位能耗下降27.72%，劳动生产率提升41%，产品研发周期缩短6天的生产制造升级。



### 3. 电子元器件智能化生产，联动研发、制造与大数据应用

#### 案例企业：广东惠伦晶体科技股份有限公司

压电石英晶体元器件是数字电路的“心脏”，也是智能终端、消费类电子产品不可或缺的关键基础元器件。随着5G时代来临和电子产品的升级换代，对于压电石英晶体元器件的生产要求也随之提高。为了适应市场需求的快速变化，广东惠伦晶体科技股份有限公司（简称“惠伦晶体”）建设数字化智能工厂，将研发、制造执行与大数据应用关联。

惠伦晶体的智能工厂项目从“设计数字化”和“生产自动化”两方面入手，将大数据贯穿于从设计到生产的全过程。在设计方面，建立产品设计三维模型参数化库，对新产品进行参数化设计和仿真，缩短从研发到生产的周期，提升产品研发效率。在生产方面，将自动化生产设备联网，生产数据实时上传共享，后台人员可以对工厂生产情况进行实时分析管控，实现对原料入厂、用料控制到质量检验、产品入库等一系列流程的全信息化管理。通过智能工厂建设，惠伦晶体单位产品综合能耗从0.0419tce/万只降低至0.0043tce/万只，产品单位成本从0.303元/只降至0.279元/只，产品合格率由90.93%提升至98.34%。

## 产业赛道：生物科技



### 1. 打造医药产业运营集约化，引领中药智造升级

#### 案例企业：华润三九医药股份有限公司

产能瓶颈是不少传统医药企业亟待解决的难题。为了突破产能限制，医药制造产业逐步从“小、多、散”布局走向基地化和集约化。华润三九医药股份有限公司（简称“华润三九”）采用智能化手段打造产业运营集约化，一是建造智能工厂重构生产流程，提升产能和产品质量；二是建设全网络协同制造云平台，拉通需求侧、生产侧和销售侧，从生产到销售“引领中药智造升级”。

华润三九引入AGV、在线监测、高清视觉等技术打造“智能无菌工厂”，从中药提取、药物制剂到物料输送、包装检验再到仓储规划，完成全生产流程的自动化升级，药剂产品不需要人工经手即可完成生产过程。在云平台建设方面，使用数字孪生技术构建信息空间模型网络，在跨区域工厂之间进行产能调节和资源优化分配。在智能工业设备和医药制造的有机结合下，华润三九实现生产效率提高20%，运营成本降低20%，成品首检不良品率降低25%，单位产值能耗降低12%的成效提升。



## 2.融合“互联网+医药”，解决麻醉药物监管难题

### 案例企业：李氏大药厂控股有限公司

疼痛是恶性肿瘤患者最常见的症状之一，约80%肿瘤患者在其疾病诊疗过程中会出现癌性疼痛，而在癌痛患者中，癌性爆发痛的发生率达到33%-95%，针对此症状的临床药品需求突出。李氏大药厂结合“互联网+”技术研发了芬太尼气溶胶吸入剂作为肿瘤爆发痛适应症药品，用“互联网+”解决麻醉药物监管难题。芬太尼气溶胶吸入剂属于高度管制药物，采用复合型吸入式给药装置让患者可以透过肺部迅速及规律地吸入雾化芬太尼，这款药剂的临床应用难点在于，如何在确保效率的同时防止滥用及过量用药。李氏大药厂利用“互联网+”技术，开发在线监控系统，创新药剂装置内指纹启动、全球定位系统追踪、云端数据收集和剂量限制等多项功能，实时记录药剂的使用数据，对使用间隔进行控制和规划，同时解决了病人需求和有效监管两大难题。



## 3.大数据优化疫苗设计方案，前沿研究转化应用医疗技术

### 案例企业：贝思生物

新冠肺炎疫情的爆发让传染性疾病成为生物医药界关注重点，与之息息相关的疫苗产品也被高度重视，对于疫苗的优化设计和效用提升成为全球疫苗行业的竞争热点。贝思生物通过生物信息学、病毒学和大数据分析技术对病毒变异进行预测，提供针对不同抗原的疫苗优化设计解决方案。

贝思生物的技术研发是基于高校学术发现，即通过病毒基因组学的算法可以准确预测流感病毒未来变异情况。同时，贝思生物结合了大数据分析等前沿技术，研发了蛋白结合位点优化、疫苗效用预测、密码子优化或去优化等技术，由此设计的疫苗抗原可以高度贴合实际流行毒株，将疫苗效用提升20%-40%。目前，贝思生物的疫苗优化设计解决方案已经应用于流感、RSV和新冠病毒等多种疫苗研发，并结合生物信息学、基因学研究优势，从疫苗领域向疾病治疗领域拓展更多业务应用场景。

## 联系我们

### 张立钧

普华永道中国区域经济及南部市场主管合伙人  
+86 (755) 8261 8882  
james.chang@cn.pwc.com

### 王 斌

普华永道咨询服务（广东）有限公司总经理  
+86 (20) 3819 2219  
joanne.wang@cn.pwc.com

### 赵安然

普华永道粤港澳大湾区政府事务高级经理  
+86 (20) 3819 2627  
annie.aa.zhao@cn.pwc.com

### 张 艳

普华永道粤港澳大湾区政府事务经理  
+86 (20) 3819 6502  
yera.y.zhang@cn.pwc.com



[www.pwccn.com](http://www.pwccn.com)

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。

© 2023 普华永道。 版权所有，未经普华永道允许不得分发。普华永道系指普华永道网络中国成员机构，有时也指普华永道网络。详情请进入[www.pwc.com/structure](http://www.pwc.com/structure)每家成员机构各自独立，并不就其他成员机构的作为或不作为负责。