

附件

深圳市工业互联网发展白皮书 (2019 年)

深圳市工业和信息化局

2019 年 12 月

目录

前 言	1
一、工业互联网是现代工业发展的内在要求	2
(一) 工业互联网的定义及内涵	2
(二) 工业互联网是协同创新的强力引擎	2
(三) 工业互联网是制造业转型升级的关键举措.....	3
(四) 工业互联网是促进数字经济繁荣的重要依托.....	4
(五) 我国发展工业互联网现实基础和特色探索.....	4
二、工业互联网是深圳工业高质量发展的必然选择	6
(一) 工业互联网是破解深圳工业发展瓶颈的主要手段.....	6
(二) 工业互联网是连接深圳制造业跨地域发展的关键纽带.....	6
(三) 工业互联网是支撑深圳在大湾区核心作用的重要桥梁.....	7
(四) 工业互联网是建设中国特色社会主义先行示范区的有力支撑.....	7
三、深圳工业互联网具备坚实的发展基础	9
(一) 深圳工业发展全国领先	9
(二) 深圳创新能力持续增强	9
(三) 深圳基础网络不断完善	10
(四) 深圳企业信息化基础扎实	11
四、深圳工业互联网发展成效初显	12
(一) 工业互联网在行业应用的效果显著	12
(二) 工业互联网平台发展成效显现	15
(三) 工业互联网服务商发展迅速	15
(四) 工业互联网的创新技术应用不断深化.....	16
(五) 工业互联网发展环境不断优化	17
五、开创深圳工业互联网新局面	19
(一) 深圳工业互联网的发展展望与面临挑战.....	19
(二) 全面推动深圳工业互联网新发展	19

前 言

当前，以数字化网络化智能化为主要特征的第四次工业革命蓬勃兴起，工业互联网作为第四次工业革命的重要基石，是新一代信息技术与制造业深度融合的产物，正日益成为现代工业发展的关键支撑，对未来工业发展将产生全方位、深层次、革命性影响。世界发达工业化国家都将工业互联网视为抢占新工业革命的先机、打造未来工业竞争新优势的重要手段。

习近平总书记高度重视发展工业互联网，明确指出要深入实施工业互联网创新发展战略。国务院出台了发展工业互联网的指导性文件，工业互联网已上升为国家战略。深圳作为制造业大市和国家软件名城，加快推进工业互联网发展，对推动我市工业经济更高质量、更可持续发展，具有重要意义。市委市政府十分重视工业互联网发展，于2018年6月出台了《深圳市工业互联网发展行动计划（2018-2020年）及配套政策措施》，提出到2020年，将深圳市建成创新驱动、应用引领、生态活跃的全国工业互联网领先地区。在今年的市政府工作报告中，也专门提出要建设一批工业互联网平台和智能工厂，推进制造业数字化、网络化、智能化升级改造。

为客观反映我市工业互联网发展状况，总结经验、分析问题，研究对策、展望未来，我局在对全市工业互联网创新应用现状调查基础上，组织编写本白皮书，以期为社会各界了解深圳工业互联网发展状况，探索深圳工业互联网新机遇提供参考。

一、工业互联网是现代工业发展的内在要求

（一）工业互联网的定义及内涵。

2014年，美国GE、思科、IBM、英特尔和AT&T主导成立了工业互联网产业联盟。德国政府发布了工业4.0战略，其核心与美国工业互联网的内涵总体一致。随后各发达国家共同推动了工业互联网全球化发展，加速了第四次工业革命的进程。

根据我国工业互联网产业联盟给出的定义，工业互联网是新一代信息技术与工业系统全方位深度融合所形成的产业和应用生态，其本质是以机器、原材料、控制系统、信息系统、产品及人的网络互连互通为基础，通过对工业数据的全面深度感知、实时传输交换、快速计算处理及高级建模分析，实现智能控制、运营优化和生产组织方式的变革。通过工业互联网与制造业的融合将带来四方面的提升，通过智能化生产、网络化协同、个性化定制、服务化转型等新模式新业态，实现工业生产的资源优化、协同制造和服务延伸，使各种要素资源得以高效共享和优化利用。

工业互联网由网络、平台、安全三大要素构成。其中网络是基础、平台是核心、安全是保障。包含六大重点领域，即基础网络与标识解析、工业互联网平台、工业控制与传感、工业软件、系统集成和安全保障。

（二）工业互联网是协同创新的强力引擎。

企业的独自创新受自身资源的限制，越来越难以适应高速发展的创新需要。组织社会力量共同合作，通过工业互联网连接产学

研用各方资源，连接包括实验室和工厂设备在内的各种创新资源，实现资源共享、协同创新是现代创新的有力手段和强力引擎。

协同创新是互联网时代科技创新的新特点。工业互联网催生了智能化生产、网络化协同、个性化定制、服务化转型等新模式、新业态，推动产能优化、存量盘活、绿色生产，创造更多经济增长点。工业互联网打破创新个体的封闭围墙，为分布各处的智力资源、制造能力提供了汇聚平台，推动了企业从封闭式创新走向开放式创新，加速了制造业领域的进步。

工业互联网可极大地优化协同与创新过程，持续不断地加速协同与创新的迭代升级，带动技术创新、产品创新、组织创新以及模式创新，提高创新体系整体效能，推动经济社会发展动力的转换接续，推动经济发展的质量变革、效率变革和动力变革。

(三) 工业互联网是制造业转型升级的关键举措。

我国正处于由制造大国向制造强国的转型阶段，在制造业全球化趋势下，对工业企业的研发设计、生产制造、仓储物流、经营销售等环节提出了前所未有的新要求，我国制造业的转型升级刻不容缓。工业互联网促进了产业资源快速集聚、有效整合和高效利用，成为工业企业培育竞争新优势的重要手段。工业互联网以开放模式，整合各个领域资源，促进产业生态各方供需对接，优化各方资源配置，成为制造业转型升级的关键举措。

重新定义工业生产关系与组织方式。通过打破产业、企业之间的边界，促进制造能力、技术、资金的共享流动，实现生产方式和管理方式的解构与重构，实现制造技术与生产能力的共享协同。

不断优化先进制造与生产运营。通过优化整个价值流程，改变设计、生产、管理和服务方式，驱动产品创新，通过多渠道深度交互，精准洞察用户需求，并借助数字化的先进设计工具和网络化的创新资源，组织打造智能新产品；对客户的个性化需求实现更深入精准的掌握，用实时的大数据分析来进行市场预测以指导生产和销售，并通过众包、众创来加速产品创新。

高效驱动生产运营与持续创新。借助工业互联网先进的数字化技术和强大的工业数据分析能力，支撑供应链协同和智能化决策，改进提升生产过程的效率和质量；优化工艺参数、降低生产能耗，并进行原材料供应的协同，驱动商业模式变革，推动金融业、物流业与制造业融合创新，促进原有产品体系和服务方式演进转变。

(四) 工业互联网是促进数字经济繁荣的重要依托。

工业生产领域是数字经济发展的新方向、新蓝海。工业互联网支撑工业数字化转型、拓展数字经济发展空间，为实体经济数字化、网络化、智能化发展提供必不可少的关键基础设施和创新要素。工业互联网将有效提升产业数字化发展水平，推动加快进入人与人、人与物、物与物全面互联，促进数据量指数级增长、大规模汇聚，拓展深圳经济发展新空间。

(五) 我国发展工业互联网现实基础和特色探索。

我国在发展工业互联网方面具有独特的比较优势：工业体系齐全、产业链完备、应用场景丰富、应用主体众多、市场需求旺盛、便于形成良性发展生态。

我国工业互联网探索已取得了一系列重要进展，顶层设计、组织保障、专项实施等加速完善，融合应用创新活跃，产业生态逐步形成。2017年国务院印发《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，形成了我国工业互联网发展的顶层设计。随后，发布《工业互联网行动计划（2018-2020年）》和《工业互联网专项工作组2018年工作计划》。工业互联网的网络体系不断迭代，一批工业企业开始探索研究和应用工业无源光网络、IPv6、软件定义网络、窄带物联网、5G等新型网络技术。平台数量快速增长，具备一定行业、区域影响力的平台超过50家，在质量管理、工艺优化、供应链协同等方面推出一系列规模化的创新应用。安全防护能力增强，企业积极开展相关技术研究及漏洞挖掘、攻击防护、安全审计等产品研发。领先企业在工业互联网的部署实施中，形成了智能化生产、网络化协同、服务化延伸、个性化定制等新模式新业态。

二、工业互联网是深圳工业高质量发展的必然选择

2018年，在工业经济下行压力较大的情况下，全市工业经济仍实现了平稳发展，全口径工业增加值达到9254亿元，同比增长9%，成为全国唯一一个工业增加值突破9000亿的城市。我市规模以上工业增加值增速连续两年超过GDP增速和三产增速，对GDP增长贡献达到44.7%，工业高质量发展对我市经济平稳发展具有重要意义。

（一）工业互联网是破解深圳工业发展瓶颈的主要手段。

目前，我市工业发展面临着一些问题和瓶颈，生产成本上升、工业用地规模制约越来越明显，和工业先进城市相比，我市工业高质量发展水平仍有较大差距，工业转型升级十分迫切，虽然我市规模以上工业企业已普遍实施企业信息化应用，但局部环节的信息化已无法满足我市工业转型升级的需求。

工业互联网是在传统企业信息化基础上，实现研发设计、物料供应、生产控制、仓储物流、用户服务、产品追溯等全链条互联互通，能够全面提升企业数字化、网络化、智能化水平，提高企业市场反应速度，缩短生产周期，提高良品率，降低库存率，有效降低生产成本，提升企业竞争力，使工业发展上升到新台阶。

（二）工业互联网是连接深圳制造业跨地域发展的关键纽带。

深圳拥有国内一流的产业配套能力，周密有效的技术服务，高效的政府服务等优势，形成了健康活跃的制造业生态，产生和集聚了一大批国内外优秀企业。企业聚集的洼地效应为深圳带来经济繁荣的同时也造成地域空间不足的压力。

深圳面积仅相当于北京的 1/8、上海的 1/3、广州的 1/4，目前土地开发强度接近 50%，为全国之最，发展空间的严重不足对深圳制造业的可持续发展带来挑战。深圳先后提出了发展“总部经济”、“飞地经济”的方案来破解发展空间不足的问题，工业互联网应用能满足飞地经济对企业提出的新要求，使企业的异地运营能够实现同步高效、多地协同、生态衔接。

工业互联网的发展能够整合分布在不同地方的生产资源和产能，建立跨地域、跨系统、跨层级的互联互通，支撑各种生产和服务资源的泛在连接和弹性供给，突破我市工业发展地域空间不足的限制，进而实现更大范围、更高效率、更加精准的资源优化配置，有效降低产业转移对深圳经济发展的影响，为我市工业企业生产制造提供新路径新模式，是我市突破工业发展瓶颈践行高质量发展战略实现工业转型升级的必然选择。

(三) 工业互联网是支撑深圳在大湾区核心作用的重要桥梁。

随着粤港澳大湾区建设上升为国家战略，作为湾区核心城市之一的深圳，在产业创新推动、关键技术供给、资源协调联动等方面应发挥核心引擎、顶梁支撑和辐射带动的作用。工业互联网可满足深圳与粤港澳大湾区产业资源联动需求，提供连接工业全要素和实现资源优化配置的关键基础设施支撑，为深圳市各产业网络化、智能化升级提供动力和支撑，从而带动粤港澳大湾区产业创新转型升级。

(四) 工业互联网是建设中国特色社会主义先行示范区的有力支撑。

建设中国特色社会主义先行示范区是深圳的历史重任，发展现代化的先进工业是建设中国特色社会主义先行示范区的基本要求。工业互联网对包括制造业在内的工业体系的全方位升级改造和重构，助力深圳制造升级为深圳智造，加快实现深圳由制造大市向制造强市转变。

三、深圳工业互联网具备坚实的发展基础

(一) 深圳工业发展全国领先。

2018年，全市全口径工业增加值达到9254亿元，同比增长9%。成为全国唯一工业增加值突破9000亿元的城市，连续两年位居全国大中城市首位，对GDP增长贡献达到44.7%。规模以上工业总产值34603.8亿元，连续两年突破3万亿元。

2018年，深圳先进制造业和高技术制造业增加值分别为6564.83亿元和6131.20亿元，分别增长12.0%和13.3%，占规模以上工业增加值比重分别提升至72.1%和67.3%。增速较快的行业有计算机、通信和其他电子设备制造业，增长14.0%；专用设备制造业增长10.0%；汽车制造业增长12.4%；医药制造业增长25.0%。

2019年1至9月，实现规模以上工业增加值6354.9亿元，同比增长5.3%。其中，电子信息制造业实现增加值3794.1亿元，同比增长8.3%；机械装备制造业实现增加值1180.6亿元；先进制造业实现增加值4537.4亿元，同比增长7.2%；高技术制造业实现增加值4137.1亿元，同比增长8.1%。

(二) 深圳创新能力持续增强。

2018年，全市研发投入超1000亿元，占GDP比重提升至4.2%，是全国平均水平的2倍，与世界最高水平的以色列相当。新增国家级高新技术企业3200多家，累计总数达1.44万家，约占广东省的一半。截至2018年底，深圳PCT国际专利申请量达1.8万件，连续15年居全国之首。

深圳自主创新最大的特点是“6个90%”：90%的创新型企业为本土企业、90%的研发人员在企业、90%的研发投入源自企业、90%的专利产生于企业、90%的研发机构建在企业、90%以上的重大科技项目由龙头企业承担。一批具有国际竞争力的创新型龙头企业在深圳诞生，华为成为全球最大通信设备制造商、腾讯成为全球最大互联网公司之一，还有众多国内知名创新企业。

截至2018年底，深圳已建成国家、省、市重点实验室、工程实验室、工程中心等创新载体累计1877家，涵盖了5G通讯、新型显示、集成电路、机器人、石墨烯、新能源汽车、精准医疗等新兴产业；培育了93家集科学发现、技术发明、产业发展一体化的新型研发机构。

持续增强的创新能力，奠定了深圳工业互联网坚实的发展基础。

(三) 深圳基础网络不断完善。

近年来，深圳市大力推进公共基础网络建设，鼓励和推动移动、电信、联通和广电等基础运营商建设各类有线和无线网络，提高网络覆盖率、连通率和使用率。截至2018年底，深圳光纤接入基本实现了“万兆到企，千兆入户”；窄带物联网NB-IoT网络已全面使用，可为全市各类工业采集设备互联提供基础支持。2019年，我市高度重视信息基础设施建设，积极实施5G产业发展行动计划和信息基础设施建设三年行动计划，印发《关于率先实现5G基础设施全覆盖及促进5G产业高质量发展的若干措施》，出台《多功能智能杆系统设计与工程建设规范》地方标准，不断加快5G基础设施建设。截至2019年三季度，我市光纤接入用户新增41.5

万户，累计达 508.2 万户，光纤入户率达 113.8%，100M 以上光纤接入用户达 446.9 万户，占比 87.9%；当年建设 4G 基站 10999 座，累计达 58601 座；完成建设 5G 基站 10293 座，全市新建多功能智能杆 2289 根，全市信息基础设施建设实现跨越式发展。

工业互联网是 5G 通讯的关键应用场景之一，在 5G 的设备研发生产和电信运营方面，我市都处于国内甚至国际领先地位。工业互联网的专用设备如 PON（无源光网络）终端、TSN（时间敏感网络）交换机等已由华为、中兴等企业研发并投入使用。

（四）深圳企业信息化基础扎实。

深圳企业信息化普及率高，规模以上企业基本应用了办公自动化系统（OA）和企业资源规划系统（ERP），已处于实现数字化夯实网络化探索智能化的发展阶段。据深圳市工业互联网联盟近期对全市 445 家工业企业的问卷调查显示：2018 年，企业信息化投入金额平均值为 399 万元，平均占主营收入的 0.33%；企业自动化投入平均值为 1250 万元，平均占主营收入的 1.04%。信息化和自动化资金投入比 2017 年均有较大提升。

深圳工业企业生产设备数字化率、数字化研发设计工具普及率、关键工序数控化率分别为 54.8%、88.3%、54.3%，均处于全国前列。规模以上工业企业自动化设备使用率平均达到 65%以上，基本采用了自动制造执行系统（MES）。阿里云、华为云、腾讯云、企业云等已广泛应用。

四、深圳工业互联网发展成效初显

近年来，深圳稳步推进工业互联网的政策体系、产业生态和应用模式建设。2018年7月，深圳市出台《深圳市关于加快工业互联网发展的若干措施》和《深圳市工业互联网发展行动计划（2018—2020年）》，作为深圳推动工业互联网的顶层设计，以构建核心支撑、融合应用、生态体系三大体系为总体布局，提高关键技术支撑能力，面向重点行业开展创新应用，打造工业互联网产业示范基地。行动计划的发布全面推动了以平台为代表的技术创新、产业发展、应用培育和生态构建。

深圳规模以上工业企业通过智能化建设改造，打通了多个生产环节，取得了显著成效。据抽样调查显示，通过工业互联网应用，52.6%的企业生产成本得以下降，53.3%的企业产品良品率得到提升，29.4%的企业原材料损耗进一步减少。

（一）工业互联网在行业应用的效果显著。

深圳已涌现出大疆、华星光电、赢领智尚等一批工业互联网应用标杆企业，通过发展工业互联网，实现了生产全链条互联互通，大大提升了企业市场反应速度，缩短了交货周期，降低了生产成本，企业效益和竞争力取得明显提升。其中，富士康注重优先引入工业互联网技术，令生产效率提高30%，库存周期降低15%，2019年被世界经济论坛评为制造业领域“灯塔工厂”，全球仅有16家。深圳有6个项目入选国家级制造业与互联网融合发展试点示范项目，2个项目入选工信部2018年工业互联网试点示范项目。同时，出现了速加网、云工厂、衣全球等一批网络工厂通过工业互联网

实现了“总部（深圳）+工厂（珠三角）”进行跨地域生产制造的新模式新业态。尤其在电子信息制造业、服装制造业、生物医疗制造业、钟表制造行业、精密制造方面等领域也产生了一大批典型应用案例。

1. 电子信息制造业。

深圳有一大批国内外著名的电子信息企业，工业互联网应用成效显著。华为通过 IoT 平台对产品、设备、工具、物料及人员的定位、关联及可追溯，优化设备参数实现能耗优化，使生产产品良率提升至 97.06%，投资收益率提高了 4 倍；富士康通过推进工业互联网应用实践，使生产效率提高 30%，库存周期降低 15%；创维依托 SWICO 工业互联网平台，生产效率提高 27.5%，运营成本降低 20%，产品研制周期缩短 32.3%；华星光电应用工业互联网使得产品缺陷分类站点实现 70%以上覆盖率，缺陷识别准确率 90%以上，替代了相应比例的人力；欣旺达通过“工业互联网+供应链协同管理”的智能云系统，交付及时率提升 15%，管理效率提高 30%，人力资源与时间资源节约 30%；大疆百旺作为无人机领域的国际著名企业，应用工业互联网达到整体效率提升 30%，单线 UPH 生产效率提升 200%，能源节省 25%，整线良率 $\geq 98\%$ ，每年至少为企业增加超千万的收益。

2. 服装制造业。

深圳服装制造行业企业通过建设智能研发平台、智能制造平台，有效解决了设计打板周期长、排产效率低、市场反应慢、库存积压大等痛点，实现生产多款式、小批量、多批次的柔性生产模式；

部分高端服装制造企业，运用人工智能、机器人、大数据、智能制造等系统，依托积累的版型结构、材料与色彩、工艺与技术、顾客风格诊断等供应链生产工艺大数据，帮助客户实现从产品企划、产品研发、生产制造到营销与销售的一系列服务，形成以顾客价值为驱动的供应链闭环。如国内女装行业的龙头企业赢领智尚，建立了国内首个高级女装大规模个性化定制智能制造产线，使整体成本降低 20%以上，设计周期缩短 30%以上，整体生产效率提高 20%以上，管理人员减少 30%以上，产品交期从 30 天缩短到 7 天，工厂实现了零库存。

3. 生物医疗制造业。

深圳生物医疗行业流程化生产的精益管理具有较高水平，基本实现全流程无人化，不仅与前后端流程实行有效链接，而且能很好满足各项法规要求；即使是多品种小批量的离散型生产，也以质量和法规要求为核心，实现“准柔性”生产。如国内医疗设备的龙头企业迈瑞医疗通过工业互联网技术的应用，产能增加了两倍，直接生产人员减员 28%，每年产生经济价值超过 200 万元；飞利浦伟康医疗产品（深圳）有限公司通过智能制造应用，使设备使用率提升 20%，品质提升 10%以上，节省人力 50%。

4. 钟表制造行业。

深圳钟表行业十分重视工业互联网技术应用，较早使用 ERP、CRM 等信息系统，目前已实现多功能仓储、自动化生产线、自动化装针等关键技术突破，打造智能手表制造产业基础服务平台，链接供应商与客户，实现资源优化配置最大化。如国内钟表行业的龙

龙头企业飞亚达通过工业互联网应用提升了 20%工作效率，多单拣选缩短收发料周期 30%以上，物料信息错误率降低 100%。

5. 精密制造方面。

精密制造企业针对生产设备管理、运行状态可视化、设备数据可追溯化等问题，通过外接传感器、软件数据提取、安装转接口等方式使设备上网上云，实时监控各类设备运行状态，从而实现车间可视化，同时也采集、记录、储存了设备运行数据并结合数据逻辑运算，实现异常报警联动，关键参数分析、异常分析等功能，全面提升设备生产效率与产品加工质量。如银宝山新作为模具领域的龙头企业，应用工业互联网设计周期缩短 30%，备模时间减少 30%、质量问题降低 15%、减少现场操作人员 25%。

(二) 工业互联网平台发展成效显现。

2019 年 8 月，工业和信息化部经多轮筛选后公示 10 家跨行业、跨领域工业互联网平台名单，深圳华为 FusionPlant 和富士康 BEACON 工业互联网平台均成功入选。工业和信息化部在 2019 工业互联网峰会上发布了工业互联网平台功能性能评测成果，深圳富士康云平台获五星级平台认定（全国仅 3 家）；深圳市汇川技术有限公司工业互联网平台获四星级平台认定（全国仅 5 家）。2018 年 12 月，在工业和信息化部首届工业互联网平台创新发展暨两化融合推进会上，发布了《工业互联网平台创新发展白皮书(2018)》，其中，国内综合性工业互联网平台共 11 个，华为、富士康、华龙讯达 3 家深圳企业的平台均入选。

(三) 工业互联网服务商发展迅速。

深圳市聚集了一批优质的工业互联网平台服务商与解决方案商，服务于工业企业的转型升级。

在系统集成领域，软件能力带了解决方案提供领域的产业蓬勃发展。德富莱、华制智能作为新兴的系统集成商，可提供智能工厂软硬件一站式解决方案、智能制造解决方案集成平台、智能工厂软件系统和智能车间硬件终端等产品。在工业软件领域，管理类工业软件实力较强。金蝶加快 ERP 软件云化步伐，2018 年云服务收入同比增长 49.5%，占营业收入 30.2%；工作家、携客云等 SaaS 化工业软件发展非常迅速。在工业网络领域，既有华为、三旺通信等布局全国的龙头通信设备企业，又有信立、讯记等立足区域的一大批中小型企业构成的产业群体，可为工业应用提供各类网络通信设备。在工业控制领域，产业基础好，优秀企业形成多点突破的局面，研祥智能、汇川技术等工业自动化企业处于国内领先水平。在智能装备领域，激光设备、智能机器人发展迅速，大族激光、福士工业、华数机器人和佳士科技等是代表性企业。

(四) 工业互联网的创新技术应用不断深化。

1. 新型网络设备逐步满足工业互联网应用需求。

深圳自主研发的智能网关，可以连接绝大多数的模具及精密零部件制造数控设备，利用多种国际标准协议和各设备制造商的私有协议，通过网络接口采集设备状态和报警信息，向设备下达控制任务。

华为等研发的 5G 通讯技术，华为、中兴研发生产的无源光网络（PON）终端、时间敏感网络（TSN）交换机，以及深圳多家企业研发生产的工业互联网新型网络设备已进入使用或试用阶段。

2. 工业大数据应用技术实现了设备预测性维护。

在生产设备的故障出现前对设备进行预测性维护，是当前制造业的迫切需求。预测性维护已在全球各行业尤其是工业制造领域开始规模化应用。目前，深圳已研发出从数据采集、指标分析到趋势可视化呈现的解决方案，完整地打通了预测性维护所涉及到的所有环节。预测性维护的应用通过对设备运行状态的实时监测，使用工业数据建模和分析来进行设备故障诊断，预判设备的状态发展趋势和可能的故障模式，提前制定维护计划，减少计划外停机时间，有效地降低了异常对生产所造成的影响。

3. 人工智能技术应用提高生产能力和效率。

工业互联网将生产流程的数字化、网络化，实施了关键参数的监控，如生产车间的稼动率、置件率、良率等关键 KPI 指标，从而实现了生产可视化，为企业生产提供决策依据。深圳规模过百亿的企业，普遍导入人工智能技术，为生产设备提供故障诊断、智能优化、寿命预测等功能，提升生产效率，降低生产成本。

(五) 工业互联网发展环境不断优化。

1. 服务体系逐步完善。

市工业和信息化局与中国信息通信研究院、中国电子技术标准化研究院签署合作框架协议，加强技术、标准等领域合作，为我市工业互联网发展提供智力支撑；推动华为、腾讯、富士康等龙

头企业联合成立深圳市工业互联网联盟，搭建政府与企业以及企业与企业之间的桥梁；成立市工业互联网专家委员会，汇聚来自制造企业、工业互联网企业和科研院所的 43 名专家，由中国工程院院士刘韵洁担任专家委员会主任；积极推进区域试点示范，龙华、宝安等区加强工业互联网发展政策规划，积极推动工业互联网产业示范基地建设，争创国家新型工业化产业示范基地，形成了产学研共同推动深圳工业互联网发展的格局。

2. 宣传推广力度不断加大。

2019 年 7 月，市工业和信息化局举办了深圳市工业互联网大会，社会各方反应热烈，加深了对企业发展工业互联网重要性的认识。启动深圳市工业互联网体验中心建设，依托深圳市在工业互联网方面的发展优势，围绕创新基础环境建设、平台创新解决方案展示与体验、平台理念及产业趋势展示、应用服务推广等四大领域，提供政策支撑、咨询规划、技能培训、供需对接、测试评估等一体化服务，促进行业资源对接和应用推广。开展“工业互联网巡回大讲堂”活动，首轮在各区开展了 23 场活动，吸引到场人数 2290 人，通过标杆企业现身说法，推广制造企业运用工业互联网新技术、新理念实施数字化转型的经验做法。

五、开创深圳工业互联网新局面

(一) 深圳工业互联网的发展展望与面临挑战。

深圳有着工业互联网丰富的应用场景和巨大的转型升级潜能，制造业已具备较高的发展水平。工业互联网将推动我市工业与新一代信息技术的深度融合和协同发展，进而形成倍增效应，使深圳制造从高速度向高质量转变，全面激发实体经济和数字经济的发展潜能。随着制造业自动化程度提升，大数据、人工智能技术、边缘计算技术的突破，工业互联网的众多支撑技术正迎来变革。从设计、生产、销售到消费，工业互联网为实体经济不断赋能。深圳依托在软件产业和电子信息产业方面的坚实基础，必将形成整体发展态势良好、行业覆盖领域全面、创新应用多点突破的工业互联网发展局面。

同时，深圳工业互联网发展依然面临着诸多挑战。企业内网络标准众多，互通性差，多元异构设备数据采集难，为企业上云上平台带来阻碍。网络所需的高安全、高实时和高可靠等要求还没有达到。高端工业传感器、工业控制系统、高端工业软件等产品依然缺乏，尚未建立工业数据相关标准，数据共享、保护及平台监管规则等有待完善，精通工业生产管理运营和信息技术的复合型人才短缺，建设资金投入不足等问题。

(二) 全面推动深圳工业互联网新发展。

1. 加强工业互联网知识普及。

面向政府机关和企事业单位开展工业互联网知识普及工作。通过举办工业互联网讲座、论坛、媒体宣传等手段，提高全社会对工业互联网的认识，以适应工业互联网的发展。

2. 加速培养工业互联网人才。

深圳目前急需既懂信息化和自动化、又懂工业生产的复合型人才。通过产学研用等合作，优化人才培养方式，着力培养工业互联网复合型人才。鼓励企业、行业协会等机构与高等院校、职业院校加强合作，组织在职人员进行工业互联网技术学习和应用技能培训，提升员工的技术能力。

3. 进一步完善工业互联网网络基础设施建设。

支持制造业园区网络基础设施改造，建设高品质网络服务园区。支持工业企业开展内外网改造，提升基础设施水平。加快企业数字化改造进程，提高生产设备联网率。支持工业互联网标识解析的开发应用，推动标识解析二级节点建设。

4. 鼓励 5G 在工业互联网领域的应用。

鼓励 5G 相关应用设备的研发，大力推广 5G 通讯在工业互联网领域的普及应用。通过广泛的应用摊薄 5G 的建设成本，实现 5G 良性发展。前期在政策、资金等方面可对制造业企业的 5G 应用给予支持。遴选一批“5G+工业互联网”应用试点示范项目，并组织推广宣传，强化示范引领作用。

5. 大力支持工业互联网平台建设。

全面推动工业互联网平台建设，培育跨行业跨领域工业互联网基础平台，为全市工业互联网平台提供基础支撑。推动建设行业级工业互联网平台，促进垂直行业工业互联网应用。推动工业企业上云上平台，促进低成本快部署易维护的云服务普及应用。

6. 加快行业推广应用。

深圳具有全国优势的应用场景和推广基础，着力推进电子信息、生物医疗、精密制造、服装、珠宝、钟表等优势制造业的工业互联网发展。树立一批有行业影响力的行业标杆，带动其他企业的工业互联网发展。推动省市区共建工业互联网产业示范基地，以及工业互联网应用试点示范，通过行业典型带动产业集群发展。

7. 构建工业互联网服务体系。

依托深圳市工业互联网联盟，推进全市工业互联网应用工作，开展工业互联网现状调查，研究深圳市工业互联网实施路径。建设工业互联网体验中心，打造工业互联网推广、交流、展示和体验的平台，力争建成国家级体验中心。组织编写典型案例，筛选成熟的应用方案进行推广。鼓励有竞争力的工业互联网服务商，建设工业互联网核心支撑力量。

8. 加大对工业互联网金融的支持和服务。

引导金融投资向经济实体倾斜，解决制造业企业普遍面临“贷款难、融资贵”等问题。进一步畅通社会资本投入机制。鼓励金融机构开展对工业互联网的资金支持，通过金融创新，采用大数据评估等新技术，破解制造业融资难题。继续发挥财政资金的支持和引导作用，强化专项资金支持，加大对工业互联网创新产品和服务的支持力度。