

山东半岛工业互联网示范区建设规划 (2022-2025年) (公开征求意见稿)

山东省工业和信息化厅

2022年4月

目录

一、基础形势	- 1 -
(一) 发展现状	- 1 -
(二) 机遇挑战	- 4 -
二、总体要求	- 5 -
(一) 指导思想	- 6 -
(二) 基本原则	- 6 -
(三) 发展目标	- 7 -
三、重点任务	- 9 -
(一) 建设泛在互联的网络体系	- 9 -
(二) 培育全国领先的平台体系	- 12 -
(三) 构建高效流通的数据体系	- 16 -
(四) 打造融合创新的应用体系	- 18 -
(五) 营造富有活力的生态体系	- 25 -
(六) 筑牢防控一体的安全体系	- 29 -
四、保障措施	- 30 -
(一) 加强组织实施	- 30 -
(二) 强化人才保障	- 31 -
(三) 加大资金支持	- 31 -
(四) 深化合作交流	- 32 -

山东半岛工业互联网示范区建设规划 (2022-2025年)

(公开征求意见稿)

建设工业互联网示范区是山东实现经济高质量发展的难得机遇，也是探索改革路径，为全国提供山东经验、山东模式的重要机会。为认真贯彻落实习近平总书记对山东工作的重要指示要求，积极抢抓新一轮科技革命和产业变革重大机遇，深入实施工业互联网创新发展战略，以数字化转型引领制造业质量变革、效率变革、动力变革，加快建设国家级工业互联网示范区，特制定本规划。

一、基础形势

(一) 发展现状

自工信部复函省政府支持创建工业互联网示范区以来，我省坚持高起点谋划、高标准要求、高质量推进，以部省共建为牵引，立足应用场景培育，聚焦重点行业赋能，大胆探索、勇于创新，多项工作取得突破性成效，走在全国第一方阵。

网络互通能力显著增强。截至2021年，累计建设并开通5G基站超10.1万个，实现市县城连续覆盖、乡镇镇区全覆盖，推动5G用户普及率达到30.2%，济南、青岛、日照入选全国首批“千兆城市”。推动“星火·链网”超级节点

落地济南，累计建设标识解析二级节点达 19 个，标识注册量超 20 亿个。获批在济南、青岛建设国家级互联网骨干直联点，持续推动青岛国际通信业务出入口局申报建设，推动建设 5600 公里全国首张确定性网络。试点开展工业互联网企业网络安全分类分级管理，建设用好省级安全态势感知平台，不断提升企业网络安全防护能力。

平台体系建设全国领先。海尔卡奥斯、浪潮云洲连续入选国家级“双跨”平台，分别位居全国第一、第六，积极培育橙色云、蓝海等平台，打造“双跨”平台后备力量。赛轮集团橡链云等 18 个入选国家级特色专业型平台，济南二机床等 23 家入选工信部平台创新领航应用案例，均居全国第一。以工业互联网平台评价为牵引，推动国家级“双跨”平台和 115 个省级行业平台深入企业现场，积累行业知识，形成 3800 多个解决方案，服务我省中小企业 50 多万家。

融合应用赋能加速推进。加快总投资 717 亿元的 603 个试点示范项目建设，催生出一批智能化生产、个性化定制、网络化协同、服务化延伸的新业态新模式。“一行业一重点”打造 120 个典型应用场景，培育 11 个工业互联网园区，形成“看得见、摸得着”的实践路径。在全国首创“云服务券”补贴制度，带动上云用云企业超 36.5 万家，工业企业关键业务环节全面数字化率达到 67.8%，两化融合发展指数达到 115.9，均居全国第二。

服务保障载体明显优化。组建“山东未来网络研究院”，推动成立“山东未来集团”，加快设立“山东未来产

业科技成果转化基金”，开展“万名数字专员进企业”行动，筹建“工业互联网服务商联盟”，积极构建“五位一体”市场化推进机制。依托华为（山东）ICT学院，培养产业技能人才，部省合办16期工业互联网专题培训班。中国工业互联网研究院、国家工信安全研究中心等一批国字号智库在我省设立分支机构。举办世界工业互联网产业大会、胶东经济圈工业互联网峰会等活动，搭建合作交流平台，培育良好产业生态。

政策措施体系不断完善。先后出台“现代优势产业集群+人工智能”“5G产业发展”“工业互联网发展若干措施”等指导性文件，开展新一代信息技术与制造业融合发展行动计划，“一业一策”制定石化、钢铁等12个优势传统行业数字化转型方案，政策引领效应逐步显现。聚焦锻长板、强弱项，推动工业互联网平台、园区、二级节点、企业上云和5G基站建设等奖补政策，列入省政府“稳中求进”高质量发展政策清单，加大财政支持力度，确保各项工作持续走在全国前列。

尽管我省工业互联网示范区建设已取得显著成效，但还存在一些突出问题。**从发展阶段看**，工业互联网涉及大量公共基础设施建设，具有投入大、见效慢等特征，整体仍处于发展初期阶段，未知远大于已知，需要在不断实践的基础上持续深化认识。**从发展基础看**，受限于我省产业结构偏“重”，不少传统企业的自动化、信息化和设备联网率仍然较低，数字化改造进程偏慢，数据采集难、成本高、效率低的问题比

较突出，无法全面支撑工业互联网应用。从应用赋能看，行业平台覆盖面不广、带动力不强，服务中小企业能力有限，“不会用、不敢用、用不起”的情况依然存在，特别是中小微企业受资金、技术和人才制约，参与度与积极性不高，部分行业和领域缺少应用标杆，场景打造路径不清晰。从技术落地看，与消费互联网不同，工业互联网在应用落地过程中需要投入大量二次开发和系统集成，设备上云互联、工业机理模型、基础应用软件等核心技术和关键共性技术尚需积累沉淀。

（二）机遇挑战

从国际看，当前全球经贸环境日趋复杂，新冠疫情影响广泛深远，高端制造回流和中低端制造外迁对我国形成“双向挤压”。我国制造业仍面临低端供给过剩、高端供给不足、创新能力不适应高质量发展等诸多挑战，亟需深化新一代信息技术与制造业融合发展，推进产业基础高级化、产业链现代化，促进国内国际双循环。工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物，通过对人、机、物的全面互联，构建起全要素、全产业链、全价值链全面连接的新型生产制造和服务体系，是制造业数字化转型的实现途径，是第四次工业革命的基石，正在全球范围内不断颠覆传统制造模式、生产组织方式和产业形态，推动传统产业加快转型升级、新兴产业加速发展壮大。

从国内看，“十四五”时期是我国全面建成小康社会、实现第一个百年奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化

主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一
个五年，积极稳妥发展工业互联网，推动制造业生产方式和
企业形态根本性变革，提升制造业数字化、网络化、智能化
发展水平，成为加快制造强国、网络强国建设的关键力量。
自 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》以来，全国已有近 30 个省（区、
市）出台相关政策，从工业互联网的实施路径、平台应用、
发展模式等方面开展积极探索，呈现出你追我赶、竞相发展
态势。

从省内看，黄河流域生态保护和高质量发展等一系列国
家战略在我省叠加布局，新旧动能转换步入“五年取得突破、
十年塑成优势”关键节点，制造强省、数字强省等九个强省突
破深入实施，为工业互联网从“概念普及”进入“落地深耕”
提供了发展“黄金期”。我省产业门类齐全，实体经济发达，
拥有全国第三的经济规模和全国第二的人口规模，转型发展
和消费升级需求巨大，特别是工业基础雄厚，国家重点统计
的 41 个工业大类、197 个中类在我省均有分布，推动工业互
联网先行先试、加快新一代信息技术赋能传统制造业是我省
释放增长潜能、实现经济高质量发展的必然选择。

综合判断，我省工业互联网发展正处于走深向实的战略
机遇期，已迈入深化应用、加速创新、引领变革的快速发展
轨道，要继续保持战略定力，投入更多时间和资源，沉淀技
术、积累优势，持续用力、久久为功。

二、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，紧紧锚定“走在前列、全面开创”“三个走在前”总遵循、总定位、总航标，科学把握新发展阶段，深入贯彻新发展理念，加快融入新发展格局，全面完善工业互联网网络、平台、数据、安全、应用等体系建设，深入开展“云行齐鲁 工赋山东”行动，持续深化新一代信息技术和制造业融合发展，推动两化融合迈向更广范围、更深程度、更高水平，加快赋能制造业数字化转型，积极培育具有国际影响力、国内领先的工业互联网产业生态，为全面开创新时代现代化强省建设新局面提供有力支撑，为全国工业互联网发展探索路径、打造样板。

（二）基本原则

——**有效市场与有为政府协同发力。**充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，强化企业主体地位，多方参与、开放合作，最大程度激发市场活力。更好发挥政府引导作用，加强战略规划引领，深化体制机制改革，提升高端供给能力，提高要素配置效率，创造良好环境。

——**优势特色与重大战略有机结合。**立足我省工业体系完备、技术创新活跃、市场需求旺盛的优势，找准山东在国家重大战略中的定位，引导更多国家资源往示范区倾斜，加强与黄河流域生态保护和高质量发展等战略的衔接，以我省高质量发展推动国家战略落地。

——**新兴产业与传统产业融合发展。**强化新一代信息技术集成应用创新，带动 5G、云计算、人工智能、大数据、区

块链等新兴产业发展，引导传统产业加快工业互联网应用，不断催生新模式新业态，激发传统产业新活力，培育经济发展新动能，形成新的经济增长点。

——**培强企业与优化生态紧密衔接。**加强工业互联网平台企业、优质服务商的梯度培育力度，推动龙头企业增强对产业链、供应链、创新链的引领整合能力，提升中小微企业数字化转型能力，打造大中小企业协同创新、资源共享、融通发展的产业生态。

——**统筹谋划与分类施策协调推进。**围绕制造强省、数字强省十四五规划目标，瞄准重点产业链及标志性产业链数字化转型迫切需要，点上企业示范、线上行业带动、面上区域协同，清单化管理、项目化落实、工程化推进，加快示范区各项重点任务推进实施。

（三）发展目标

到 2025 年，新型网络基础设施建设量质并进，工业互联网平台赋能制造业转型升级作用显著增强，重点产业链数字化、网络化、智能化水平大幅提升，融合应用的广度与深度不断扩展，多方参与、互利共赢的融合融通发展生态持续完善，两化融合水平保持全国第一梯队，全面建成区域开放协同、网络设施完备、平台建设领先、融合应用引领、支撑保障有力的工业互联网示范区。

——**新型基础设施走在前列。**覆盖各地区、各行业的“双千兆”网络初步建成，建设开通 5G 基站 25 万个以上，打造 20 个 5G 行业应用创新推广中心。建成“星火·链网”济南

超级节点，建设运营二级节点 30 个以上，累计标识注册量超过 100 亿个，标识解析体系创新赋能效应凸显。建成济南、青岛 2 个国家级互联网骨干直联点和国家工业互联网大数据山东分中心。建立较完善工业互联网网络安全保障体系。

——**平台体系构建走在前列。**“云行齐鲁 工赋山东”综合服务平台全面发挥作用，打造 2 个具有国际影响力的综合型工业互联网平台，培育 30 个以上国家级特色专业型平台和 200 个以上深耕行业需求的省级服务型平台。聚焦重点产业链，打造 20 个以上基于工业互联网的产业链供应链“双链”协同平台。重点平台服务能力普遍提升，服务企业数、工业 APP 数、连接设备数实现翻番。

——**融合赋能应用走在前列。**培育 30 个以上工业互联网园区、50 个以上工业互联网标杆工厂、300 个以上典型应用场景，智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理等新模式新业态广泛普及。力争规模以上工业企业中，达到两化融合集成提升阶段（工业 3.0）的占比 32%左右，达到两化融合创新突破阶段（工业 4.0）的占比 15%左右，应用工业互联网的比例达到 45%左右，两化融合发展指数达到 125 左右，制造业数字化水平大幅提升。

——**产业发展生态走在前列。**加快打造具有生态主导力、核心竞争力的“领航型”平台企业，引进培育 300 家以上工业互联网服务商，带动成长一批创新能力强、市场潜力大、高成长的“专精特新”企业，形成平台企业赋能、大中小企业融通发展新格局。发挥山东未来网络研究院、国家级

平台创新应用推广中心等作用，突破一批网络、标识、平台、安全等领域关键技术。

山东半岛工业互联网示范区建设主要指标

序号	指标名称	2021年	2025年
综合指标	两化融合发展指数	115.9	125
	规模以上工业企业应用工业互联网比例（平台普及率）（%）	13.5	45
网络设施	5G基站数（万个）	10.1	25
	10G-PON及以上端口数（万个）	34.4	100
	工业互联网标识解析二级节点建设数（个）	19	30
网络应用	5G用户普及率（%）	30.2	56
	5G虚拟专网数（个）	230	485
	工业互联网标识累计注册量（亿个）	21.89	100
	移动网络IPv6流量占比（%）	34.21	70
平台建设	国家级“双跨”平台数（个）	2	4
	国家级特色专业型平台数（个）	18	30
	省级行业平台数（个）	115	200
融合赋能	规模以上工业企业数字化设备联网率（%）	52	70左右
	规模以上工业企业关键业务环节全面数字化率（%）	67.8	70以上
	规模以上工业企业两化融合集成提升阶段（工业3.0）比例（%）	20.46	32左右
	规模以上工业企业创新突破阶段（工业4.0）比例（%）	8.43	15左右

三、重点任务

（一）建设泛在互联的网络体系

1. 大力推动企业外网升级。实施“双千兆”网络系统工程，全面支撑工业互联网“进园区、入企业、联设备”。加快5G规模化部署，引入网络切片、边缘计算等技术，提升5G网络端到端联接能力，适时开展基于5G毫米波的网络建设，打造覆盖全省的低中高频协同网络。开展5G“百城万站”深度覆盖行动计划，实现重点企业、产业园区、商务楼宇等场所深度覆盖。发展第五代超高速光纤网络，推进10G PON（工业无源光网络）接入设备部署，实现百G到园区、万兆到车间、千兆到桌面。推动完善“确定性网络”建设布局，加强城域网、园区网、企业网接入能力建设，为企业提供可管控、可定价的优质服务，降低专线接入和云服务成本，积极探索“确定性网络+”方法路径，大力培育智慧矿山、远程控制、算力共享、远程诊疗等产业化应用场景。

2. 扎实推进企业内网改造。支持企业通过非侵入式改造、网关采集、自动采集等方式，对工业现场“哑设备”进行数字化改造，提升生产设备联网率。推动工业设备跨协议互通，提高异构工业网络互通能力，支撑多元工业数据采集。支持企业运用5G、IPv6、边缘计算（MEC）、工业无源光网络（PON）、时间敏感网络（TSN）、确定性网络等新型网络技术改造建设企业内网，推动信息技术（IT）网络与生产控制（OT）网络融合，实现内网IP（互联网协议）化、扁平化、柔性化建设部署。推动基础电信企业、工业互联网服务商与大型制造企业、产业园区等加强合作，面向复杂环境下工业控制领域高带宽、低时延、高可靠、低成本等网络需求，建

设工业互联网园区网络。

3. 深化“5G+工业互联网”。开展5G“百企千例”规模应用行动计划，推进5G模组与AR/VR、远程操控设备、机器视觉、AGV等工业终端的深度融合，加快利用5G改造工业内网，打造5G全连接标杆工厂。围绕研发设计、生产制造、运营管理、产品服务等环节，持续开展“5G+工业互联网”试点，推动质量检测、远程运维、多机协同作业、人机交互等成熟模式在行业领域复制推广。支持电信运营商、行业服务商、通信设备企业、制造业企业等联合打造5G行业应用创新推广中心，提供5G应用咨询和解决方案，提升中小企业5G应用普及率。鼓励济南、青岛等市建设“5G+工业互联网”融合应用先导区，培育典型工业应用场景，引领5G技术在垂直行业的融合创新。

4. 加快标识解析节点建设。完善标识解析体系，按照“储备一批、建设一批、运营一批”梯次发展模式，面向电子信息、石油化工、食品、纺织、家电、智能装备等重点行业，支持企业建设运营一批标识解析二级节点，形成面向重点产业链的规模化标识解析服务能力。围绕供应链管理、关键产品追溯、全生命周期管理等应用，引导和鼓励企业开展标识解析集成创新，推动标识解析系统与工业互联网平台、工业APP等融合发展，支撑跨领域、跨行业、跨地域的信息联通交互。培育一批系统集成解决方案供应商，面向汽车、船舶、仪器仪表等重点领域，推进基于5G、窄带物联网（NB-IoT）等技术的主动标识载体应用。

专栏 1 网络体系筑基工程

1. **加快“双千兆”网络部署。**积极打造 5G 行业虚拟专网，建设覆盖城乡的精品 5G 网络，鼓励基础电信运营企业面向垂直行业需求创新网络架构和运营模式，到 2025 年，争取率先实现 5G 和千兆光纤网络在全省城市、乡镇和行政村普遍覆盖，累计建设开通 5G 基站 25 万个，10G-PON 及以上端口数达到 100 万个。

2. **建设确定性工业互联专网。**依托山东未来网络研究院、山东未来集团，推动未来网络技术在山东转化及再创新，到 2025 年，建设超大容量、超高可靠性、超低时延的确定性工业互联专网 2 万公里以上，骨干网络时延抖动控制在 1 毫秒以内，率先打通算力、存储等资源，加快构建算网一体化新型数字基础设施。

3. **推动企业内网升级改造。**支持工业企业运用新型网络技术提升生产各环节网络化水平，重点深化 5G 网络切片、边缘计算、工业级 CPE 一体机等技术应用，到 2025 年，打造 50 个以上“5G+工业互联网”内网改造标杆，规模以上工业企业数字化设备联网率不低于 70%、关键业务环节全面数字化率不低于 70%。

4. **推进标识解析节点建设应用。**加快“星火·链网”超级节点建设，打造以济南为核心牵引的区域性链网产业应用创新平台、跨区域链网产业应用创新集群，到 2025 年接入企业达到 2000 家。支持济南、青岛、烟台、威海、潍坊、淄博、日照等工业基础较好市各建设 2 个以上二级节点，鼓励建设“星火·链网”骨干节点，到 2025 年，全省累计建设二级节点超过 30 个，标识注册量达到 100 亿个以上。

5. **优化济青双核心骨干网架构。**建设济南、青岛国家级互联网骨干直联点，优化提升网间互联互通能力。推广部署骨干网 200G/400G 超高速率、超大容量、超高效率的传输系统。增加省际直连方向，按需扩容省出口带宽，提升跨省流量疏导能力。支持青岛建设全业务国际通信业务出入口局，加强青岛国际海底光缆登陆站建设，鼓励引入新的国际海缆系统，提升国际通达方向和承载能力。

(二) 培育全国领先的平台体系

5. **做大做强国家级“双跨”平台。**统筹政策、资金等要

素资源，支持海尔卡奥斯、浪潮云洲等国家级“双跨”（跨行业跨领域）平台实现跨越式发展，在核心技术突破、应用赋能创新、产业生态营造和公共服务支撑等方面持续优化提升，打造“立足山东、服务全国、面向世界”的综合型平台。支持“双跨”平台联合会、联盟等共同打造“云行齐鲁 工赋山东”工业互联网综合服务平台，加快汇聚省内外优势服务商资源，推动平台资源互联互通、数据开放共享，打造“资源共享、流量集聚”发展新模式。发挥“双跨”平台开放性、综合性等优势，引导“双跨”平台以制造业数字化转型为导向，与产业链主企业共建子平台，引导中小企业上平台用平台，提供技术支持、市场推广、平台支撑、人才培养等服务，打造“开放合作、共赢共生”产业新生态。支持橙色云、蓝海等特色专业型平台，在多行业、多领域走深向实，积极争创国家级“双跨”平台。

6. 深入培育特色专业型平台。瞄准新一代信息技术、高端装备、先进材料、高端化工、医药、工程机械、轻工、船舶和海工、新能源装备、纺织服装、农机装备等标志性产业链，以“链主牵头、全链参与、逐链梳理、沿链布局”方式，支持链主企业与“双跨”平台共建行业子平台或自建专业型平台，构建“一行业一重点平台”发展格局，为产业链上下游企业的设计制造协同、生产管理优化、设备健康管理、产品增值服务、制造能力交易等提供“上平台用平台”支撑。聚焦制造资源集聚程度高、产业转型需求迫切的特色优势产业集聚区，鼓励建设一批面向重点区域的特色型平台，汇聚

中小企业标准化产能，实现协同设计、协同生产，构建“一区域一重点平台”发展格局，提升资源要素配置效率和产品创新力，推动平台在“块状经济”产业集聚区落地，实现区域内中小企业“抱团取暖”，促进“规模化”转型升级。定期开展省级以上平台评价，提出针对性发展建议，带动平台正向竞争发展，培育一批具有行业影响力的省级重点平台。

专栏2 平台体系领先工程

1. “双跨”平台能力提升行动。支持海尔卡奥斯发挥大规模定制、灯塔工厂经验和标准引领优势，不断强化数字孪生、低代码开发、开源社区、开发者平台等能力建设，积极打造“大企业共建、小企业共享”生态系统。支持浪潮云洲发挥云服务商和信息技术企业的综合优势，研发“软硬合一”自主可控设备，积极打造工业信创体系，着力突破标识解析、区块链、工业设备上云等关键核心技术。到2025年，力争海尔卡奥斯、浪潮云洲全面建成具有国际影响力的综合型平台。

2. “一行业一重点平台”培育行动。聚焦数字基础好、带动效应强的重点行业，到2025年，累计打造200个以上专业型平台，形成省级工业互联网平台资源池，为每条产业链沿链布局至少3-5家省级平台，逐链建成至少1-2家省级重点平台，为产业链上下游企业“数字化补课”“网络化提升”“智能化突破”提供支撑。支持重点平台在工业设备连接、机理模型沉淀、工业微服务禀赋、平台开发者积累、工业APP创新、工业数据汇集等资源管理能力建设上，持续迭代创新、提升实力规模，积极抢占平台经济发展先机。

3. “一区域一重点平台”培育行动。面向产业特色鲜明、协作配套紧密、信息化基础好、辐射带动作用大、市场竞争有力的特色优势产业集聚区，鼓励各市开展“工业互联网走进特色产业集群”精准对接活动，支持济南市中数字经济、青岛轨道交通、烟台化工新材料、淄博新能源汽车零部件、滨州惠民绳网、枣庄滕州中小数控机床、威海高新区医疗器械、东营石油装备等特色产业集群，以工业互联网平台赋能制造业数字化转型升级为主线，坚持“省市联动、企业主体、

市场运作”原则，到 2025 年，培育 20 个以上具有区域特色的产业集群工业互联网平台，带动 2 万家以上集群内中小企业上平台用平台，打造一批数字化转型标杆企业，形成工业互联网赋能规模化应用效应。

7. 加快提升平台服务能力。坚持分类施策、需求牵引和场景驱动，推动工业互联网平台深入行业现场、汇聚行业资源、积累行业知识，开发行业数字化转型解决方案，提升平台赋能企业数字化转型能力。依托协会、联盟等市场化机制，建立平台创新合作机制，推动“双跨”平台、省级平台间深化合作，开展面向功能适配性、技术成熟性、安全可靠、规模化可用性等方面的试验验证，促进平台产品及服务推广协作，提升平台应用服务水平。支持工业互联网平台面向生产全流程、产品全生命周期管理，面向大数据、边缘计算、人工智能、区块链、数字孪生、虚拟现实、增强现实等前沿技术应用，开展模块化、低成本应用研发和市场推广，为制造业转型升级提供多样化服务。鼓励平台运营方开放平台资源，汇聚多方开发者和创客资源，构建基于平台的新型工业 APP 开发生态。

专栏 3 服务能力提升工程

开展“工业互联网平台+解决方案”集成创新应用试点，培育“平台+新技术”“平台+新模式”“平台+典型场景”等解决方案，形成平台解决方案资源池和分类目录，到 2025 年，打造 300 个以上国内领先、行业认可、可复制可推广、平台化组件化的解决方案。

1. “平台+新技术”解决方案培育行动。面向解决在传统技术条件下，数据采集难、数据传输速率低、海量数据挖掘能力差、信息交互可信度低、人机交互水平不高等问题，通过深化 5G、人工智能、数字孪生、边缘计算、区块链、AR/VR 等新技术在工业互联网平台的

融合应用，培育一批具备泛在感知、智能决策、可信互信、人机协同等能力的解决方案。

2. “平台+新模式”解决方案培育行动。面向解决企业用户个性化需求难以满足、生产研发效率不高、劳动力成本上升、产品价值链低端锁定等问题，通过开发基于工业互联网平台的系统解决方案，培育一批在特定行业个性化定制、网络化协同、智能化制造、服务化延伸、数字化管理等新模式解决方案。

3. “平台+典型场景”解决方案培育行动。面向解决制造业门类众多且数字化转型需求各异、中小企业“不会转”“不敢转”等问题，围绕原材料、消费品、装备制造、电子信息、安全生产、节能减排等领域，培育一批聚焦生产优化、工艺改进、效率提升、质量管控、节能降耗等行业典型场景的系统解决方案。

（三）构建高效流通的数据体系

8. 加快工业数据中心建设。推动国家工业互联网大数据中心山东省分中心建设，争取国家级一体化大数据中心、大型互联网企业区域性数据中心落地山东。加快工业大数据中心一体化布局，打造覆盖41个行业大类的全省工业大数据中心一张网，建设全国领先的数据中心资源高地。选择工业基础雄厚、工业企业集聚的区域和重点领域建设省级中心，在省会、胶东和鲁南等经济圈建设省级区域一级节点，选择化工、新能源、装备制造等优势行业建设省级行业一级节点，选择产业链协同能力强的产业园区以及数字化程度高的骨干企业和研究机构建设省级二级节点和算力基础设施，作为边缘级中心，形成“国家级-省级-边缘级”的工业大数据中心发展格局。

9. 促进工业数据采集汇聚。加快工业数据全面采集，支

持工业企业运用先进传感技术、数字仪器仪表、智能控制系统改造现有生产装备，升级各类信息系统，为研发、生产、经营、运维等全流程的数据采集提供支撑。引导企业加强数据资源管理，实现数据的可视、可管、可用、可信。启动工业大数据主题库建设，建立资源目录体系，完善数据管理及服务机制。鼓励优势企业结合个性化定制、平台化设计、网络化协同、智能化生产、服务化延伸、数字化管理等场景汇聚产业链和供应链数据，打造一批行业专题库，推动实现全省工业数据高质量集聚。有序开展《数据管理能力成熟度评估模型》国家标准贯标，增加有效数据供给。

10. 推动工业数据流通交易。鼓励行业龙头企业搭建数据共享平台，推进信息系统和数据资源整合，联合上下游企业、工业互联网平台企业，围绕数据共享流通，形成战略伙伴关系，面向供应链管控、协同研发等高价值数据共享应用场景，合作建设共享环境安全可信、共享过程全程可控、可多对多高效共享的工业数据空间。支持建设省级工业大数据交易平台，探索推行数据（产品）登记制度，引导数据（产品）先登记再流通。鼓励行业龙头与上下游企业合作探索利益分成、直接购买等多种数据交易方式，在能源、化工、冶金等领域开展数据交易试点，引导数据交易从线下、独立交易转向线上、平台化交易。

11. 深化工业数据融合应用。加快数据驱动的全流程应用，引导产业集聚度高、数字化基础好、升级改造意愿强、示范带动作用大的工业集聚区开展应用能力评估，鼓励企业

加快构建数据驱动的集成应用，挖掘工业大数据典型应用场景。协同推进大中小企业应用，鼓励大企业利用工业互联网平台、大数据平台等，向中小企业共享生产要素、开放创新资源、提供人才支持，形成协同创新、相互促进的应用体系。培育数据驱动的制造新模式，支持工程机械、电子电器、纺织服装等行业，加强工业数据和工业知识集成应用，探索基于“AI+大数据”的自主化设计和智能仿真，探索个性化定制与柔性生产模式。

专栏 4 数据体系构建工程

1. 建设国家工业互联网大数据山东省分中心。以山东重点支柱产业为依托，建设数字经济监测服务、重点行业产业链监测服务、工业互联网安全监测服务等政府监管支撑类平台，建设企业数字化转型评估诊断服务、中小企业公共服务、产业集聚区公共服务、重点领域工业互联网应用推广等企业赋能类平台，到 2025 年，接入企业数量达到 1 万家，支持不低于 5PB 级数据量的数据存储能力。

2. 构建山东工业大数据体系。打造数据共享平台、数据开放平台、数据交易平台和公共服务平台四大平台，提供基础共性、行业通用的机理模型资源库和工具集。开展工业主题库建设，打造工业经济数据、工业行业数据、工业企业数据、工业投资数据等一批工业专题库。建设一批省级工业大数据区域中心和行业中心，布局若干个边缘中心，完善“国家级-省级-边缘级”工业大数据中心体系。

3. 培育工业新模式新业态。深化工业大数据融合应用，发展数据驱动的制造新模式新业态，在我省机械、化工、纺织、食品、医药等重点行业，鼓励信息化基础好、新模式探索深的龙头企业，开展智能车间、数字孪生、远程监控诊断、智能识别质量控制、供应链协同、行业数据建模等创新应用，打造一批数字化应用“灯塔工厂”“晨星工厂”。

(四) 打造融合创新的应用体系

12. 持续提升两化融合水平。组织开展两化融合发展水平跟踪评估，编制分区域、分行业的两化融合数据地图，为各市、各行业提供分类分级指导。鼓励企业开展自评估自诊断，加快两化融合管理体系标准在重点领域和优势产业全覆盖，优先支持贯标企业申报试点示范和财政支持政策，引导传统企业通过贯标推动生产方式创新、管理模式变革和商业模式转型。完善两化融合贯标服务生态，支持贯标机构为企业提供更加精准有效的服务，打造易推广、低成本贯标工具和解决方案。积极争取国家两化融合度贯标试点，探索开展两化融合度评估成果应用，引导企业逐级或跨级提升信息技术融合应用水平。

13. 加快促进制造业数字化转型。滚动实施“万项技改”，加快“万企转型”，通过装备换芯、生产换线、机器换人，逐年提升装备数控化、车间数字化、工厂智能化、园区智慧化、产链平台化、集群生态化水平，不断加强企业对接工业互联网基础能力。加快构建“市级-省级-国家级”智能工厂梯次培育体系，培育建设一批智能工厂（场景和数字化车间），形成一批智能制造地方标准，探索推广一批智能制造新模式。聚焦大型传统企业，采用“点对点”服务模式，依托第三方顶级专业机构开展战略咨询，研究制定工业互联网建设规划和行动方案，支持企业完成数字化转型顶层设计，打造行业龙头企业转型样板。聚焦钢铁、石化、装备、食品、纺织等传统优势行业，落实重点行业数字化转型方案，鼓励行业龙头企业率先开展新一代信息技术集成应用创新，打造

集团级数字技术赋能平台，支撑全业务数字化转型，支持中小企业加快“上云用数赋智”进程，推进生产设备与信息系统的全面互联互通。

专栏 5 行业领域数字化转型工程

加快新一代信息技术向制造业各领域渗透，推动企业形态加速向扁平化、平台化、生态化转变，到 2025 年，规模以上工业企业经营管理数字化普及率达到 85%，数字化研发设计工具普及率达到 90%，关键工序数控化率达到 70%，关键业务环节全面数字化率超过 70%，累计推动超过 3000 家企业开展两化融合贯标，上云上平台企业达到 50 万家。

1. 原材料。面向石化化工、钢铁、有色、建材、能源等行业，推进生产过程数字化监控及管理，加速业务系统互联互通和工业数据集成共享，实现生产管控一体化。支持构建行业生产全流程运行数据模型，基于数据分析实现工艺改进、运行优化和质量管控，提升全要素生产率。建设和推广行业工业互联网平台，推动关键设备上云上平台，聚焦能源管理、预测性维护、安环预警等重点环节，培育和推广一批流程管理工业 APP 和解决方案。

2. 装备制造。提升智能制造供给支撑能力，开展设计、工艺、试验、生产加工等过程中关键共性技术攻关和集成应用，加速工业技术软件化，攻克一批重大短板装备和重大技术装备。围绕机械、汽车、航空、航天、船舶、电子、电力等重点装备领域，建设数字化车间和智能工厂，构建面向装备全生命周期的数字孪生系统，推进基于模型的系统工程（MBSE）规模应用，依托工业互联网平台实现装备的预测性维护与健康健康管理。

3. 消费品。加快“超高清视频+5G+AI+VR”融合创新应用，推动新技术在工业可视化、缺陷检测、产品组装定位引导、机器人巡检等消费品行业典型场景的创新应用。推动纺织服装、家具、家电等行业建设自动化、连续化、柔性化生产系统，支持食品、药品等行业建设产品信息追溯系统，基于工业互联网平台实现消费品行业的柔性生产和产需对接。开展基于消费数据的用户需求挖掘、产品研发、智能生

产和数据增值等服务创新，推广大规模个性化定制、共享制造等新模式新业态，满足多样化、个性化消费升级需求。

4. 电子信息。引导电子行业企业深化 5G、大数据、人工智能、边缘计算等技术的创新应用，提升软硬协同水平，加快发展人机协同装配、质量智能检测等新应用新模式。支持企业加强基于工业互联网平台的供应链协同管理，实现电子元器件采购、生产、库存、质量、物流等环节动态精准协同，优化全供应链资源配置效率，强化产业链上下游协同管控水平。面向电子信息产业集聚区，推动设计、制造、检测等设备和能力的平台化汇聚与共享，提升产业集群的协同发展和风险防范能力。

14. 优化提升支撑性产业基础。实施“强芯”工程，鼓励通讯芯片、工控芯片、传感芯片等电子元器件技术攻关和规模化生产，加大国产硬件产品的推广力度，通过规模化应用提升硬件产品成熟度。加快智能传感器、模组、网关、可编程逻辑控制器（PLC）、变频器、伺服控制器、自动化生产设备、工业机器人等基础硬件研发和产业化。实施“铸魂”工程，推进智能设计与仿真、生产控制经营管理与市场服务等工业软件核心技术突破，推进工业技术、原理、工艺、经验等工业知识的软件化。加快传统工业软件集成应用、云化迁移和迭代，形成覆盖工业全流程的微服务资源池。推动工业 APP 创新发展，聚焦行业数字化转型关键环节，打造一批经济价值高、推广作用强的行业通用工业 APP，面向特定领域、特定场景个性化需求，培育一批企业专用工业 APP。支持开源社区、开发者社区建设，发展工业 APP 商店，促进工业 APP 推广应用。支持优势企业联合制定平台间接口规范，鼓励平台间联合攻关、互补合作，推动工业 APP 的跨平台调

用与订阅。

15. 大力培育创新应用新模式。围绕智能化制造、网络化协同、个性化定制、服务化延伸、数字化管理、平台化设计，积极培育新业态新模式。引导家电、电子信息、纺织服装、食品等行业，面向数字化生产、智能化检测等应用，推进个性化定制和协同生产。鼓励汽车、工程机械、轨道交通、船舶等行业龙头企业，搭建工业互联网平台，全面提升研发设计、生产制造等智能化水平和预测性维护等产品衍生服务能力。在钢铁、石化、有色金属等行业，聚焦设备监管、工艺优化、安全环保等应用，提升数字化管理和智能制造能力。深化工业互联网与人工智能、区块链、数字孪生等技术的融合创新应用，探索建设 C2M（用户直连工厂）、云制造、柔性智能工厂。

16. 加强大中小企业融通发展。建立“大型企业引领推广、中小企业广泛应用”的融通发展模式，鼓励领先企业依托工业互联网平台，搭建线上线下相结合的大中小企业创新协同、产能共享、供应链互通的新型产业创新生态，降低中小企业创新转型成本，带动中小企业数字化能力提升。深入开展中小企业数字化转型计划，完善“云服务券”补贴方式，鼓励和支持重点工业互联网平台、云服务商，研发针对不同行业中小企业的场景需求，开发使用便捷、成本低廉的中小企业数字化解决方案，分行业、分类制定产品目录，大力推进中小企业“上云上平台”，实现研发、设计、采购、生产、运维、销售、物流、库存等业务在线协同。

17. 加快一二三产业融通发展。鼓励第一产业、第三产业推广基于工业互联网的先进生产模式、资源组织方式、创新管理和服务能力，联合打造跨产业服务平台，用数据驱动价值链升级。支持渔业养殖装备企业和食品、家具、造纸等轻工企业，依托工业互联网平台，通过加强供应链管理、数字化营销、产品质量追溯等，推动实现种植业、渔业、畜牧业、林业等精准作业和智慧管理，提升农产品流通效率和安全保障水平。鼓励有条件的农业装备企业探索装备制造、农业生产、农产品销售等全产业链一体化发展模式。鼓励物流、快递、分销、零售等服务行业，通过接入工业互联网平台，逐步融入制造业采购、生产、仓储、配送、售后等环节，协同推进降本增效。支持商业银行、保险机构与工业互联网企业深度对接，创新供应链金融、质量保险等金融服务产品。

18. 赋能产业链供应链协同增效。支持“链主”企业结合产业发展需求，整合创新资源要素，打造产业链供应链“双链”协同平台，利用工业互联网将业务流程与管理体系向上下游延伸，“沿链”带动中小企业开展网络化改造和工业互联网应用，推动上下游产能共享、供应链互通，提高产业链协作效率和供应链可靠性。支持海尔卡奥斯、浪潮云洲等重点平台发挥生态开放、资源集聚等综合性优势，为制造业企业及供应商、分销商及线下、线上门店等，提供上下游一体化的全产业链管理服务，打造“平台+产业链供应链”优秀解决方案，加快实现订单、库存、计划、生产、交付、物流等关键环节数据互通、网络协同。

19. 助力实现碳达峰碳中和。聚焦钢铁、石化化工、建材、有色金属等行业，加快推进重点用能设备、关键生产工序等数字化改造和上云上平台，深化生产资源协同调度和碳排放全面监测及管控评估，助力企业构建绿色制造体系。面向节能、降碳、节水、减污、资源综合利用等重点领域，培育一批典型应用场景，推广标准化的“工业互联网+绿色制造”解决方案。利用5G、工业互联网、云计算等新一代信息技术，与产品设计、生产制造、使用、回收利用等环节深度融合，推动企业、园区实施全流程、全生命周期精细化管理，打造一批绿色工厂、绿色园区。构建基于工业互联网的能源资源、碳排放等精益管控体系，探索碳足迹全生命周期跟踪、再生资源回收利用、能源梯级利用等创新绿色模式，提高单位能源资源产出效率。

20. 实施“工业互联网+安全生产”行动计划。围绕石化化工、冶金、建材、有色金属、涉尘涉爆、危化品等重点行业领域，鼓励企业建设一批特色专业型平台，扩大工业互联网应用，构建基于工业互联网的安全感知、监测、预警、处置及评估体系，提升工业企业安全生产数字化、网络化、智能化水平。聚焦“工业互联网+安全生产”新技术新模式，组织企业开展试点应用，打造一批典型应用场景，培育一批解决方案提供商，总结推广一批实施方案，加快推动互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术和安全生产的融合创新与普及推广。鼓励各市加快探索“工业互联网+安全生产”推进路径，培育协同创新模式，形成管理创新方式。

专栏6 融合应用引领工程

1. **开展数字专员进企业行动。**发挥省数字专员联合办公室作用，加快成立数字专员顾问团，优选培训服务人员，研发上线省数字专员公共服务平台和微信小程序，深入开展数字化转型需求挖掘、咨询诊断服务工作。到2025年，累计培育1万名数字专员、服务10万家以上中小企业数字化转型。

2. **加快重点工业设备上云。**推动化工装置、炼铁高炉、工业锅炉、柴油发动机、大中型电机、大型空压机、工程机械、数控机床等重点工业设备接入云端，探索设备状态监测、资产管理、预测性维护、运营优化等精益管理新模式，打造“云行齐鲁”升级版。到2025年，累计培育100家以上工业设备上云标杆企业。

3. **开展融合发展试点示范。**聚焦新一代信息技术、高端装备等优势产业，以工业互联网应用为着力点，区分5G产业、现代优势产业集群+人工智能、工业互联网标杆工厂等方向，开展新一代信息技术与制造业融合发展试点示范。到2025年，累计培育各类试点示范项目超过1000个。

4. **培育典型应用场景。**推动工业企业“场景开放”，分行业征集发布“工赋山东”场景需求，围绕平台建设应用、产业链供应链、安全生产、碳达峰碳中和等，高标准遴选技术服务商和解决方案供应商，深入开展“供需牵手行动”，鼓励建设场景赋能公共服务平台，推动需求企业与服务商精准高效对接。到2025年，培育500个以上“工赋山东”典型应用场景。

5. **打造工业互联网园区。**聚焦制造资源集聚程度高、转型升级需求迫切的产业园区、经济开发区，组织平台企业、基础电信企业等联合开展“平台+园区”精准对接活动，为企业实施内外网升级和数字化改造服务。到2025年，打造30个以上网络基础设施完备、平台作用发挥明显、企业协同合作高效的工业互联网园区。

（五）营造富有活力的生态体系

21. **推进区域协同发展。**依托工业互联网，打破区域行政划分和市场壁垒，实现区域内科技、人才、资本、土地等

要素资源集聚和共享，加快形成“济、青、烟”三核引领的工业互联网区域发展格局，打造基础完备、融合应用的“要素高地”，科技引领、机制灵活的“创新高地”，平台赋能、资源汇集的“产业高地”。鼓励济南发挥省会经济圈中心城市、青岛发挥胶东经济圈龙头城市作用，健全跨市域、跨区域合作机制，引领带动圈内工业互联网空间布局优化、科技协同创新、基础设施和公共服务一体化发展。鼓励淄博、潍坊、济宁、泰安、威海等市结合现有产业基础，引进工业互联网创新资源落地，探索各具特色、各有侧重的工业互联网发展模式。鼓励枣庄、日照、临沂、德州、聊城、滨州、菏泽等市加快工业互联网应用普及，构建制造业数字化转型新发展格局，鼓励东营发挥石化、石油装备等优势，建设工业互联网创新应用高地。

22. 完善市场化推进机制。支持“山东未来网络研究院”以工业互联网领域技术研究和原始创新为核心，加快建成“聚焦科技创新需求、运行机制灵活高效、产学研协同创新、对接国际一流水平”的新型研发机构。推动“山东未来集团”采用“院企一体化”模式加快发展，以确定性网络为支撑，以未来网络科技成果转化为目标，积极打造国内领先的工业互联网综合能力服务商。推动整合设立“山东未来产业科技成果转化基金”，支持确定性网络建设、企业内网改造和数字化转型，服务工业互联网企业融资需求，孵化高新技术上市企业。通过科技、产业、金融相结合的方式，构建“政府引导、市场主导、企业主体”的推进模式。

23. 积极培育工业互联网企业。围绕平台服务商、解决方案服务商、网络建设服务商、数据采集服务商、工控安全服务商和工业互联网配套服务商等，建立工业互联网服务商资源池，推动组建工业互联网服务商联盟，建立完善工业互联网创新发展生态体系，引进培育一批技术实力雄厚、服务能力优秀的工业互联网企业。支持制造业龙头企业加速服务化、软件化转型，通过剥离信息化业务部门成立独立法人，开放技术、设备、数据等产业资源，将数字化转型经验形成行业解决方案对外输出。组织投融资机构与省内重点工业互联网企业开展对接和服务，利用社会资本力量帮助企业做强做大，培育一批工业互联网独角兽、瞪羚企业，支持发展质态好、带动效应强的工业互联网企业上市。

24. 强化关键技术攻关。加强工业互联网基础理论研究，提升原始创新水平和自主创新能力。支持企业牵头建设重点实验室、技术创新中心、制造业创新中心、应用创新推广中心等载体，培育一批具有原始创新能力的技术策源地，加速科技研发与科技成果应用的双向迭代。发挥促进产学研深度融合联合工作机制作用，开展工业互联网核心技术“揭榜挂帅”，加快网络、标识、平台、安全等关键技术与产品研发，重点突破工业智能算法、工业模型、微服务组件、新型网络互联、智能制造单元等工业互联网核心技术和关键共性技术。支持海尔卡奥斯、浪潮云洲等重点企业加强5G、边缘计算、人工智能、数字孪生、区块链等与工业互联网平台的融合技术研究，深化融合产品及解决方案的测试验证和应用推

广。

25. 推动高水平标准制定。引导工业互联网服务商和应用企业完善知识产权管理体系，加强知识产权储备和运营，走技术专利化、专利标准化、标准高端化路线，加快将自主创新技术和解决方案转化成工业互联网标准，促进科技成果转化应用。支持企业、行业协会、科研机构、高校等积极参与行业标准、国家标准、国际标准编制，结合 5G、边缘计算、人工智能等新技术应用和产业发展趋势，加快构建涵盖工业互联网关键技术、产品、管理及应用的标准体系，并在全省企业中大力推广应用。

专栏 7 生态体系培优工程

1. 打造领先发展高地。发挥济南市软件名城、人工智能创新应用先导区优势，依托浪潮云洲平台，推动 5G、人工智能、区块链等新技术与工业互联网深度融合发展，建设国内领先的工业互联网创新发展示范高地。基于青岛市良好的工业基础，依托海尔卡奥斯平台，深化 5G、人工智能、数据中心等新型基础设施建设，建设产业链、创新链、人才链、资金链“四链合一”的世界工业互联网之都。依托烟台市产业集群优势，以工业互联网公共服务平台为基础，联合科研院所、龙头企业等多方力量，推动标识解析、人工智能、区块链、大数据应用，打造胶东经济圈工业互联网制造业创新基地。

2. 开展“云行齐鲁 工赋山东”行动。基于海尔卡奥斯操作系统和浪潮云洲算力资源，加快建成市场化运营的省工业互联网综合服务平台。基于统一标识、统一组织，举办峰会论坛、场景反向路演、供需牵手对接、企业现场观摩等系列活动，以品牌建设加快赋能企业进程。

3. 建设山东未来网络研究院。以网络、平台、安全、应用等为重点方向，突破一批国际顶级的关键核心技术，解决一批可落地实施的产业共性技术。到 2025 年，完成知识产权（包括软件著作权和发明

专利)申请 500 项以上,完成 20 项左右可产业化落地的科研成果,打造 100 家以上跨学科、前瞻性企业联合创新中心,加快孵化 6-8 家在行业内具有重要影响力的高新技术企业。

4. 强化创新推广载体发展。支持国家级工业互联网平台应用创新体验中心常态化运营,推进建成 3 个国家级工业互联网平台应用创新推广中心(分别面向山东区域,面向钢铁、石化、冶金、能源等行业,面向纺织、服装、家电等行业),搭建行业典型应用体验环境,提供技术验证、模式创新、应用推广等方面服务,推动平台应用普及。支持淄博工业互联网平台应用推广中心、东营工业互联网创新中心、烟台工业互联网创新中心、华为(聊城)数字产业创新中心、华为(济南)创新中心、华为(肥城)工业互联网创新中心等积极发挥作用。

(六) 筑牢防控一体的安全体系

26. 落实网络安全主体责任。建立健全安全监测、信息通报和检查检测机制,加强重点平台、工业企业、工业APP等安全检查检测,督促指导企业提升安全防护水平。推动工业互联网应用企业、平台企业、标识解析节点运营企业等,落实网络安全主体责任,实施分类分级管理,加快提升差异化、精细化网络安全管理水平。引导各市建立属地工业互联网安全保障体系,加快形成重点企业清单和重要数据保护目录,完善态势感知、监督检查、事件通报、整改落实等闭环管理机制。

27. 增强安全感知防护水平。强化省级工业互联网安全态势感知平台建设,构建覆盖设备安全、控制安全、网络安全、应用安全、数据安全的安全防护体系,完善信息共享、监测预警、态势感知、应急响应、攻击防护等功能,提高工业互联网识别和安全监测发现能力,实现对工业云平台、工

业 APP、企业内外网等工业互联网领域的全覆盖，加强与国家技术平台对接，引导重点企业建设安全综合防护系统，形成国家、省、企业三级平台联动体系，有效提升工业互联网安全保障能力。

28. 提升网络安全供给能力。引导企业建立基于国产软硬件的研发平台和验证测试环境，加强国产密码、安全芯片、高性能服务器、工业互联网安全产品、工控安全设备等研发和产业化，推动建设技术领先、应用丰富的网络安全产业生态。针对工业互联网安全技术研发、行业应用、产融合作等关键环节，加快培育一批技术水平高、业务规模大、竞争能力强的服务商。鼓励专业机构、网络安全企业为工业互联网企业提供安全咨询、安全监测、检测评估、系统加固等优质高效的安全服务。

四、保障措施

（一）加强组织实施

加强部省协调，统筹谋划示范区发展重大工作，协调解决重点难点问题，督促指导加快示范区建设进度。在省制造强省建设领导小组框架内，建立健全横向部门协同、上下省市联动的工作体系和推进机制，进一步强化示范区推进合力。组建由龙头企业、科研院所、行业智库等组成的省级工业互联网专家委员会，开展前瞻性、战略性重大问题研究。探索建立工业互联网产业监测指标体系，加强评估评测。鼓励各市积极探索工业互联网发展路径，加大政策、资金、税收等供给力度，稳妥有序推进重大项目、重点载体建设，确

保示范区建设取得实效。

（二）强化人才保障

加快我省高等院校工业互联网领域学科专业布局，鼓励工业互联网龙头企业与高校、科研院所合作建立人才实训基地，培育工业互联网技术人才、应用创新型人才、高素质技能型人才以及复合型领军人才。通过泰山学者、泰山产业领军人才工程等重点人才工程，积极引进培养工业互联网领域高层次人才。举办“云行齐鲁 工赋山东”工业互联网大赛，通过竞赛广纳人才，为校企之间搭建人才直通车。举办工业互联网和数字专员专题培训班，建立常态化、专业化人才培养机制。鼓励协会、联盟等联合龙头企业，定期发布工业互联网领域人才需求预测报告，编制工业互联网紧缺人才需求目录，为院校加强专业建设、技术技能人才提升业务素质和实现良好就业提供参考。

（三）加大资金支持

充分发挥省级财政专项资金、政府引导基金作用，带动社会资本加大对工业互联网领域基础设施和平台建设、科技创新、成果转化、企业孵化等投资力度。落实“稳中求进”高质量发展政策，制定省级工业互联网财政支持资金管理实施细则，加强对工业互联网平台和园区、标识解析二级节点、5G建设应用、股权投资等支持力度。创新实施技改专项贷、智能化技改等政策，采取贷款贴息、设备奖补、担保补助等方式，对符合条件的重大数字化改造项目予以支持。鼓励银行、保险、基金、信托机构强化投行思维，联动券商、创投

风投，服务工业互联网企业上市全过程、并购重组各环节。

（四）深化合作交流

鼓励省内企业与省（国）内外企业、高校、科研院所等相关机构，在工业互联网技术研发、应用创新、模式构建、机制完善、服务拓展等方面，开展紧密有效的交流合作。支持国内外企业在新旧动能转换综合试验区、中国（山东）自由贸易试验区等，开展新模式新业态先行先试。鼓励有能力的单位通过设立海外分支机构等形式，为省内工业互联网企业拓展国际市场提供专业服务。支持举办世界工业互联网产业大会、胶东经济圈工业互联网峰会等具有行业影响力的峰会论坛，打造学术交流、产业对接、成果展示的合作交流平台。做好工业互联网示范区建设成果总结推广，加强宣传解读，扩大示范区影响力，营造良好发展氛围。