



港口数字化转型白皮书

科技创新+管理变革，加快发展港口新质生产力



商标声明

HUAWEI, HUAWEI, 是华为技术有限公司商标或者注册商标，在本手册中以及本手册描述的产品中，出现的其它商标，产品名称，服务名称以及公司名称，由其各自的所有人拥有。

免责声明

本文档可能含有预测信息，包括但不限于有关未来的财务、运营、产品系列、新技术等信息。由于实践中存在很多不确定因素，可能导致实际结果与预测信息有很大的差别。因此，本文档信息仅供参考，不构成任何要约或承诺，华为不对您在本文档基础上做出的任何行为承担责任。华为可能不经通知修改上述信息，恕不另行通知。

版权所有© 华为技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经华为技术有限公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

随着云计算、大数据、人工智能等新一代数字技术的快速发展，数字化转型为企业提供了前所未有的机遇，也带来了前所未有的挑战。作为全球第二大运输体，我国正处于“交通大国”迈向“交通强国”的跨越期，正处于建设世界一流港口的关键期，培育和发展港口新质生产力，如何高效、优质的实现转变与跨越，既是港口行业需要共同思考的课题，也是港口行业需要共同应对的挑战，更是港口行业需要共同践行的伟大事业。

本白皮书基于港口行业实践，通过宏观和行业趋势洞察，提出了港口行业“打造数字化港口，引领高质量发展”的数字化转型愿景，总结了港口行业“六个数字化”的转型蓝图框架，分析了支撑港口数字化转型成功的关键要素。希望能为港口行业数字化转型提供参考和帮助，坚持科技创新与管理变革双轮驱动，赋能提效、使能增效、拓能创效、创能乘效，助力建设世界一流港口。





- 引言** 01
- 一 港口数字化转型发展趋势** 04
 - (一) 宏观趋势洞察** 04
 - 1. 新质生产力是新时代高质量发展的着力点 06
 - 2. 发展数字经济是把握产业变革新机遇的战略选择 04
 - 3. 人工智能等创新技术助推转型发展 05
 - (二) 港口行业趋势洞察** 06
 - 1. 港口加速信息化与数字化建设提质增效 06
 - 2. 数字化重构端到端物流供应链助力港口转型升级 06
 - 3. 港产城融合发展将为港口带来新的发展机遇 06
- 二 港口数字化转型框架** 08
 - 数字化转型框架：围绕数字经济发展，推进产业数字化和数字产业化** 08
 - 数字化转型蓝图：六个数字化** 09
 - 1. 数字化生产：攻坚数字化生产提效，实现业务协同创新 10
 - 2. 数字化交易：聚力数字化交易提能，面向市场多打粮食 11
 - 3. 数字化管理：锚定数字化管理提级，推进制程一体变革 12
 - 4. 数字化经营：狠抓数字化经营提质，打通数据价值链条 13
 - 5. 数字化底座：夯实数字化底座建设，筑牢数字基础设施 14
 - 6. 数字化产业：布局数字化产业发展，打造第二增长曲线 15
- 三 港口数字化转型成功要素** 16
 - 未来与展望 18

宏观趋势洞察

1. 新质生产力是新时代高质量发展的着力点

由技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级而催生的新质生产力，以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的生产要素跃升为基本内涵，具有颠覆性创新驱动、发展速度快、发展质量高等特点，是新一轮技术革命引发的生产力跃迁。

新一轮科技革命和产业变革有望释放经济内生潜能，将打开高质量发展的新空间，生产力迭代将迎来变革。技术突破创“新”与产业升级增“质”将共同塑造新质生产力，有望提升全要素生产率，为中国经济高质量发展提供新动力。

发展新质生产力有助于推动经济结构优化和产业升级。随着技术的不断进步和应用领域的不断拓展，传统产业的发展模式正面临挑战。发展新质生产力不是忽视、放弃传统产业，而是用新技术改造提升传统产业，引导资源向更高效、更可持续的领域流动，积极促进产业向高端化、智能化、绿色化方向发展，实现经济结构的优化和升级。

2. 发展数字经济是把握产业变革新机遇的战略选择

数字经济是以数字技术为核心驱动力，以现代信息网络为重要载体，通过数字技术与实体经济深度融合，不断提高经济社会的数字化、网络化、智能化水平，加速重构经济发展与治理模式的新型经济形态。数字经济的本质是新质生产力。

首先，数字经济以其高效、精准的数据处理能力，为传统行业提供了全新的升级路径。无论是通过大数据分析优化生产流程，还是利用云计算技术提升运营效率，数字经济都在推动传统产业实现数字化转型，进而提升整体经济的效率和质量。

其次，数字经济催生了一系列新产业、新业态和新模式，为经济增长提供了新的动力。例如，电子商务、共享经济、在线服务等领域的蓬勃发展，不仅为消费者带来了更多选择和便利，也为企业提供了更广阔的市场空间和增长机会。

此外，数字经济还推动了创新驱动的发展模式。通过加强关键核心技术的研发和应用，数字经济推动了技术创新和产业变革的深度融合，促进了产业链、供应链的优化升级。



3. 人工智能等创新技术助推转型发展

以5G、大数据及人工智能等为代表的创新技术助推了企业转型发展，技术的融合应用正在深刻改变各个行业的运行方式和商业模式，推动社会经济的持续进步。

5G技术以其高速率、低时延和大连接数等特性，为行业发展注入了新的活力。在车联网领域，5G可以实现车与车、车与路、车与云之间的高速数据传输和实时交互，从而提高车辆的智能化水平，实现自动驾驶、智能调度等功能。

数据要素已成为新型生产资料，并成为发展人工智能的核心驱动力。通过数据驱动的决策、个性化推荐与定制化服务、新产品与创新模式的发现、效率提升与成本控制、创新合作与共享经济等方面的应用，大数据技术为企业提供了更多创新的机会和资源。

人工智能技术的广泛应用将极大地提升生产效率，通过自动化和机器人化等先进手段，实现更高效的生产和管理流程，从而显著减少人力和时间的消耗。而随着人工智能大模型的出现，智能化水平得到显著提升，使得基于一个统一大模型底座全面支撑生产、管理、服务、安全各领域应用成为可能，智能化技术正在助力越来越多的企业实现技术创新和转型升级。

港口行业趋势洞察

1. 港口加速信息化与数字化建设提质增效

港口正通过信息化与数字化建设提升港口运营效率、管理水平和服务质量，推动港口行业的创新发展。

港口信息化主要是通过应用信息技术，来实现港口业务流程的无纸化、电子化、网络化，实现对港口的生产经营和管理活动进行改进和提升。信息化建设的目标是提高港口作业与服务效率，降低成本，并提升港口的经济效益。而港口数字化则是在信息化的基础上，进一步利用数字化技术对港口进行全面改造和升级。港口的数字化转型不只是简单的技术应用，本质上是新一代信息技术驱动下的一场港口生产作业、管理模式和

商业模式一次深度变革和重构。港口数字化转型既是通过科技创新提升生产力，也是通过管理变革建立与之适应的生产关系，是港口实现转型升级、高质量发展的重要途径。



2. 数字化重构端到端物流供应链助力港口转型升级

港口企业的物流供应链禀赋突出。随着国际多式联运体系的发展，港口作为连接陆海枢纽，逐步成为全球综合运输网络的节点，连接铁路、公路、机场等各物流环节，发挥着承上启下的作用，更具备渗透、整合其他物流环节的优势。港口基于枢纽优势，介入到贸易供应链环节，使港口在整个物流供应链条中的服务范围、服务内容、服务方式不断延伸和扩大。

港口数字化转型将助力产业价值链重构。通过数字平台融合港口、公路、铁路、航空等各系统数据，融合打通物流供应链服务，让供应链衔接更紧密、货物运输更高效，提供更有竞争力的差异化物流服务。数字平台面向客户可提供物流服务的窗口、一张单，使客户服务更便捷，全程物流状态更透明，客户满意度更高。数字平台已是促进要素资源重组的关键力量，可以推动各类资源要素快捷流动，延伸产业链条，畅通国内外经济循环。随着港口加快向数字化转型，必然会推动产业链发生格局性变化，逐步形成港口全要素、全产业链、全价值链、全面连接的新型生产和服务体系。

3. 港产城融合发展将为港口带来新的发展机遇

港口的高质量发展离不开高水平的港产城融合。实现港口、产业、城市深度融合、相互赋能，对于统筹发挥港口优势、优

化资源要素配置、促进港产城共赢发展具有重要意义。

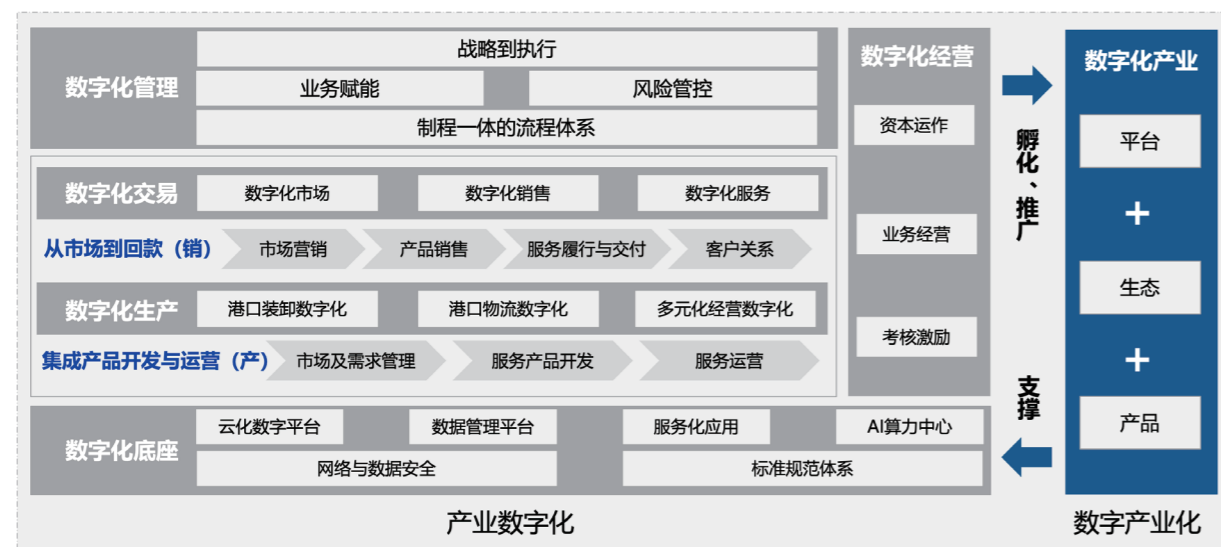
从世界港口城市发展历程看，大多数港口遵循以港聚产、以产兴城、以城促港，进而实现港产城融合的客观规律和实践路径。其中，港口是支撑，产业是核心，城市是载体。港口作为基础性、枢纽性设施，通过提供货物装卸、航运贸易、现代物流等综合服务，能够有效促进临港产业快速发展，从而带动产业转型升级和产业链延伸拓展。临港产业的高质量发展，又对城市的综合服务功能提出更高要求，在很大程度上倒逼城市提升服务能级、增强保障能力，加快推动绿色低碳高质量发展，全力打造区域经济增长极。

应用数字技术，将助力港产城融合发展。数字技术优化港口、产业和城市之间的信息流通，实现实时数据共享和交互，从而提升决策效率和资源调配的精准性。数字技术还可以为港产城融合发展提供新的商业模式和增值服务。例如，通过应用数字技术，可以开发港口物流金融、产业供应链管理等服务，为港口、产业和城市的发展提供新的增长点。打造具有数字化特色的港产城融合发展格局，将推动区域经济的持续健康发展。

数字化转型框架： 围绕数字经济发展，推进产业数字化和数字产业化

港口行业的数字化转型，既包括以科技创新发展的新质生产力，也包括以管理创新形成的新型生产关系，其核心目的是促进数字经济建设。

港口数字化转型紧密围绕数字经济发展，加快推进产业数字化，深入探索数字产业化，树立“打造数字化港口，引领高质量发展”的数字化转型愿景。一是以数字化技术赋能客户服务、生产作业、经营管理，打通企业数据价值链，提升产业数字化水平，打造数字港口；二是打造数字化新业态、新模式，以数字化产品及服务赋能港航产业链合作伙伴，打通港航产业数据价值链，提升港航产业链资源配置效率，降低全链条运行成本，探索数字产业化，引领港口高质量发展。



港口数字化转型愿景蓝图

数字化转型蓝图： 六个数字化

- 1. 数字化生产：** 攻坚数字化生产提效，实现业务协同创新
- 2. 数字化交易：** 聚力数字化交易提能，面向市场多打粮食
- 3. 数字化管理：** 锚定数字化管理提级，推进制程一体变革
- 4. 数字化经营：** 狠抓数字化经营提质，打通数据价值链条
- 5. 数字化底座：** 夯实数字化底座建设，筑牢数字基础设施
- 6. 数字化产业：** 布局数字化产业发展，打造第二增长曲线



数字化生产

攻坚数字化生产提效， 实现业务协同创新

建立以港口客户为中心的集成服务产品开发与运营主价值流，实现领先于行业的生产效益。一是实现港口服务产品化，提升服务产品创新能力；二是推动港口服务产品标准化、流程化、数字化，实现精益生产；三是推动港口生产作业自动化、智能化改造升级，实现降本增效。

服务产品创新

建立以客户为中心的“集成服务产品开发与运营”端到端流程。一是向市场及客户集成，充分理解市场及客户需求，避免服务产品同市场及客户脱节；二是服务产品创新与管理，包括需求管理、服务产品组合管理及开发、服务产品履行系统建设等，实现服务产品标准化、流程化和数字化。

建设需求管理系统及产品管理系统，赋能业务，提升需求管理和产品规划与开发的能力，让产品管理全生命周期可度量、可评估、可改进。

建立健全企业及业务单元产品管理组织，公司产品管理组织负责服务产品开发能力建设、服务需求统一管理、跨板块服务产品与解决方案规划与开发，各业务单元产品管理组织负责各自板块服务需求分析与实现、服务产品规划与开发、生产作业系统建设。

港口装卸数字化

持续创新自动化码头解决方案，优化生产工艺流程，打造新一代L4级无人水平运输设备和智能水平运输系统，推进大型集装箱港机自动化改造，使用新能源集装箱卡车替代传统集装箱卡车，持续推动传统集装箱码头自动化、智能化改造。

全面推进散杂货生产作业工艺流程标准化、规范化、统一化，推动装船机、卸船机、门式起重机等码头前沿设备的远程控制 and 全自动化改造，推动输送设备、堆取料设备、装卸车自动化改造，探索装卸车L4级无人驾驶试点应用。

港口物流数字化

打造一站式客户服务平台，提升货主及生态伙伴的客户体验；坚持口岸深度协同，着力推进关港业务融合创新，搭建关港集疏运平台，全面支撑“船边直提”、“抵港直装”生产作业模式创新；坚持数据高效流转，打造港口集装箱业务单证电子化平台，全面打通船公司、码头、堆场、车队等物流产业生态数据价值链，实现集装箱装箱单、设备交接单、进口提货单等单证全程数字化流转。



数字化交易

聚力数字化交易提能， 面向市场多打粮食

打通以客户为中心的从市场到回款的端到端价值创造流程。对外，让客户与港口做生意更简单、更便捷，提升客户满意度和市场占有率；对内，促进企业跨部门、跨业务协同，让一线市场团队更专业、更高效，促进营收增长。

交易模式变革，推动港口企业从“坐商” 向“行商”转型

打通“从市场到回款”端到端价值创造流程，推动跨部门、跨业务流程集成，打破部门墙，对内提升履行效率、对外提升客户满意度，同时推动业财流程同“从市场到回款”端到端流程集成，提升经营质量。

沿着“从市场到回款”端到端流程推动数据治理，围绕主数据和维度数据开展数据架构设计，建设客户关系管理系统，为企业经营管理提供高质量数据。

建立健全企业及所属企业市场部门，企业市场部门负责市场营销与销售能力建设和跨企业大客户的市场开发、客户关系管理，所属企业市场部门负责本企业的大客户市场开发与客户关系管理。

加强营销网络建设，增强腹地货源控货能力

加强市场洞察与市场管理，结合同周边港口竞合关系将腹地细分核心腹地、交叉腹地和公共腹地三个细分市场，制定差异化市场和营销策略，加强营销网络建设，引入数字化营销方式，提升营销效率。

建立营销管理系统，涵盖营销体验、营销运营、营销后端数据库等模块，增加在线直播、搜索引擎、社交媒体、论坛、网站等多种数字化营销方式，实现针对不同的细分客群，开展个性化、精准营销。

推动销售管理数字化，让一线市场团队更 专业、更高效

坚持专业化分工原则，打通从线索到商机到合同业务流程，明确各个专业角色的职责分工和协同关系，围绕盈利性和风险设置分层销售决策组织，让一线市场团队更专业、更高效。

建立销售管理一体化系统，覆盖线索管理、机会点管理、合同管理和客户管理等模块，规范化一线作战，一是实现销售项目运作全流程数字化，二是实现一线关键角色作战指挥可视化，三是集成财务、商法、合规等流程和数据，实现作战数据实时传递，推动职能部门为业务部门服务。

推动客户服务数字化，提升客户满意度

整合企业及下属单位面向客户服务的IT系统，打造面向客户及产业生态的一站式服务平台，实现单一窗口，提升企业服务品牌影响力和客户体验。

数字化管理

锚定数字化管理提级， 推进制程一体变革



推动“战略驱动，以客户为中心，以流程为核心”的现代企业管理体系升级，全面提升企业管理效率。一是实现战略到执行闭环管理，提升战略执行力；二是推动组织形态从职能型向流程型转变；三是建立以客户为中心的价值创造、价值分配模式，激活组织和员工活力。

完善战略管理体系，提升战略执行力

建设战略规划到执行的流程和管理体系，包括战略规划、制定年度计划、管理执行与监控三个阶段，有效集成战略规划、年度计划、全面预算、组织绩效、个人绩效，通过资源的合理有效配置，保障战略与行动的一致性，实现战略到执行的闭环，提升公司核心竞争力。

强化职能部门服务定位，支撑业务更好地服务客户

将业务部门视作内部客户，成立财务、人力资源、IT服务

等职能共享中心，加强财务、IT和人力资源等业务伙伴体系建设，强化共享服务职能和业务伙伴职能。

加强风险管理，提升企业风险管控能力

加强战略风险、市场风险、合规风险和报告风险等领域的风险管理能力，全面、系统地识别各个领域风险，并制定有针对性的管控措施，同时将措施落入到业务流程。

建设制程一体的流程体系，持续优化运营效率

优化企业管理制度，补齐企业流程体系，通过持续运营优化流程，实现精细化管理，提升企业运营效率。将党建、纪检监察、法律法规、内控、质量及信息安全要求嵌入到业务流程，实现业务管控同业务运作一股绳。

数字化经营

狠抓数字化经营提质， 打通数据价值链条

始终围绕资本、数据和新型劳动力等生产要素，开展经营分析和决策，实现基于数据的经营管理决策，持续提升企业运营效率和经营效益。

加强资本运作，提升投资回报率

围绕国家战略、市场趋势、产业发展趋势，明确产业布局方向及重点，拓展多种融资渠道，加大智能制造、信息产业的股权投资和固定资产投资力度，提升投资回报率。

加强业务经营，提升经营质量

围绕组织目标和重点工作，自上而下确保资源与战略的匹配，解决战略落地难问题。围绕流程遵从和流程绩效，推动自下而上全员持续改进，实现精细化管理，提升运作效率。

建立数字化运营平台，将数据作为生产资源，以先进技术手段为生产工具，对业务进行实时、集中、统一的监控、预测、预警、协调、调度、决策和指挥，实现从基于经验的经营管理决策向基于数据的经营管理决策转型。

建立企业数据资产目录，坚持业务是数据第一责任人的原则，设置数据资产责任体系，始终围绕经营管理决策所需数据，开展数据治理，明确数据标准和质量度量指标，推动存量数据进入数据管理平台，持续开展数据质量度量评估，围绕主要数据质量问题，坚持源头治理原则，持续推动既有IT系统整改。

强化考核激励，提升经营人效

增加数字化经营、新技术、数据、人工智能的人才占比，建设数字化转型人才队伍，坚持市场化选人用人机制，加强绩效考核力度，加大数字化转型人才队伍激励力度。



数字化底座

夯实数字化底座建设， 筑牢数字基础设施

加强IT基础设施统筹力度，建立流程、数据、IT一体化的集成变革项目运作机制，支撑港口数字化转型有序工作。一是完善企业数字化治理体系和建设数据治理体系，实现治理一体化；二是统筹建设企业云化数字平台，实现IT基础设施一朵云；三是建设企业统一数据平台，推动数据资产按需入湖，实现数据一平台。

建设云化数字平台

统一建设计算、存储、网络等基础设施和大数据、物联网、视频监控等平台，将其作为服务提供给企业及其下属单位，将下属单位信息化人才释放出来，更加聚焦业务变革和IT系统建设。

建设统一数据管理平台

建设企业统一的数据平台，按需推动数据资产入平台，遵循“敏捷响应、自助使用、可溯源”原则，在确保数据安全的前提下，促进数据共享与流通。

推动服务化应用建设和改造

建立服务化架构设计标准和规范，推动存量IT系统服务化改造，加强新建IT系统服务化架构遵从要求及管控，避免IT系统孤岛和重复建设。

建设AI算力中心

统筹规划建设支撑训练算力要求的AI算力基础设施，引入

统一的人工智能开发框架，制定AI算力技术标准和规范，统一端侧推理算力建设要求和标准。

加强网络与数据安全体系建设

改变传统重运营轻建设、重被动响应轻主动管控的安全理念，将网络安全和数据安全重点前移至规划建设阶段，引入围绕业内领先的安全开发生命周期管理体系，实现IT系统需求分析、系统设计、软件开发、测试验证、发布上线和闭环响应全生命周期管理。

完善IT标准规范体系建设

完善云计算、物联网、大数据、开发语言与环境等IT标准规范建设，规范企业信息化建设和数字化转型工作，提升建设质量。

数字化产业

布局数字化产业发展， 打造第二增长曲线

积极应对供需矛盾逆转的重大挑战，紧抓数字经济发展的战略机遇，探索新业态、新模式，推动港口产业转型升级，持续为客户、生态、腹地产业创造价值，引领港口经济发展。

创新增值服务产品，为客户提供一体化、集成的解决方案

深刻洞察腹地货主的物流及供应链服务需求，创新供应链金融、供应链管理等服务产品，为客户提供一体化、集成的解决方案，实现服务质量最佳、性价比最优、全程透明可视。

创新数字化产品，提升港航产业数字化水平

持续沉淀港口装卸、物流等核心业务数字化资产，将其孵化成智能制造、信息产业等数字化产品，赋能港航产业链合作伙伴，提升每个节点运营效率。

建设数字化物流网络，降低港航产业链全链条成本

充分发挥数字孪生港口枢纽作用，建成数字化物流网络，整合港航产业链，实现产业链生态资产所有权与经营权分离，打通产业数据价值链，提升港航产业链资源配置效率，降低全链条运营成本。



1 强化组织领导，实施数字化转型一把手负责制

数字化转型是企业一把手工程，一把手的数字化领导力及信心和决心，将决定数字化转型能否持续向前。同时，数字化转型需要坚强的组织保障，建议企业成立数字化领导组织、设立企业管理部门。领导小组负责明确数字化转型战略及愿景蓝图，按权限和决策程序议定数字化转型的重大政策、重要制度、重点项目等，统筹领导实施方案落地。数字化管理部门负责贯彻落实领导小组部署要求，统筹数字化转型资源管理，组织编制年度计划并推动落实。各专项工作组负责统筹本领域数字化转型任务，制定具体任务落实方案。

2 营造文化氛围，充分调动全体员工积极性

加大数字化转型推进成果的内外宣传，通过各种媒体平台让企业全员及时了解数字化转型的工作理念、思路和成效，营造数字化氛围，深植转型理念，激发个体活力，为员工营造更好的数字化转型环境，形成数字化转型的动力源泉，推动全员参与数字化转型工作。

3 加强人才保障，多措并举推进数字化人才队伍建设

一是加大数字化能力建设，聚焦数字化转型培训，培养行业紧缺的数字化复合型、实用型人才。二是通过自主培养、市场化引进等模式，建设一支包括掌握数字化转型方法的各级管理者、懂业务又懂数字化技术的应用人才和专业精深的数字化技术工程师的数字化转型关键人才队伍。三是建设数字化人才培养与发展体系，持续优化数字化人才结构，构建人才评价激励机制，完善“选育用留”人才机制及职业发展通道，牵引数字化人才队伍长期发展。

4 做好经费保障，建立数字化专项资金投入机制

立足实际、适度超前，研究建立与企业营业收入、经营成本、员工数量、业务特点、数字化水平相匹配的数字化转型专项资金投入机制，形成“共建、共治、共享”的资金投入机制。

5 强化考核激励，分解压实具体责任

一是建立健全考核机制和正向激励机制，将数字化转型工作落实情况纳入企业年度综合考核体系，考准考实数字化转型实施进度和工作成效，确保各项重点任务不折不扣落到实处、取得实效。二是强化各级领导干部数字化转型意识，拓宽数字化转型思维和视野，将数字化转型融入到具体工作中，将数字化转型变革成功实践作为干部任用重要的参考标准。



创新与变革，是世界向前发展的主旋律。数字化转型，正是当今世界最具颠覆性的创新与变革力量之一，是港口行业高质量发展的必经之路。

当前，我们正处在百年未有之大变局的时代，巨大挑战与重大机遇并存，更是一个需要责任与担当的时代。随着国家政府和千行万业对数字化转型的理解逐步加深，港口行业数字化转型也将进入“科技创新+管理变革”的新阶段。

未来，每一种新技术的突破，都可能在港口行业引发变革。人工智能、物联网、云计算、移动互联网、大数据等新一代信息技术在港口的广泛应用和深度融合，将为港口行业转型升级提供无

限的可能。同时，突破性、颠覆性技术的应用与融合，将打破港口企业运行的某些固有形态，为港口未来的运营模式、组织模式、商业模式带来变化。

借助数字化力量，港口将在促进全球贸易流通和提高供应链韧性中发挥更重要的作用，为经济社会发展注入强劲动力。愿港口企业间加强沟通交流，与社会各方力量通力合作，加快推动数字化转型步伐，共塑全球智慧绿色港口的美好未来！

