

加快工业互联网网络建设，推广工业互联网网络应用

——《工业互联网网络建设与推广指南》解读

中国信息通信研究院 曹蓟光

智联赋能 融通创新

2019 工业互联网峰会
INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2019

□ 2018年12月29日工业和信息化部印发了《工业互联网网络建设与推广指南》（工信部信管〔2018〕301号）

——明确了2020年前我国工业互联网网络发展的总体目标、实施路径、重点任务、保障措施，为我国工业互联网快速发展发展提供了方向指引和基本遵循。

目录

Contents

01

出台背景与编制依据

02

工作思路与实施路径

03

主要内容与重点任务

04

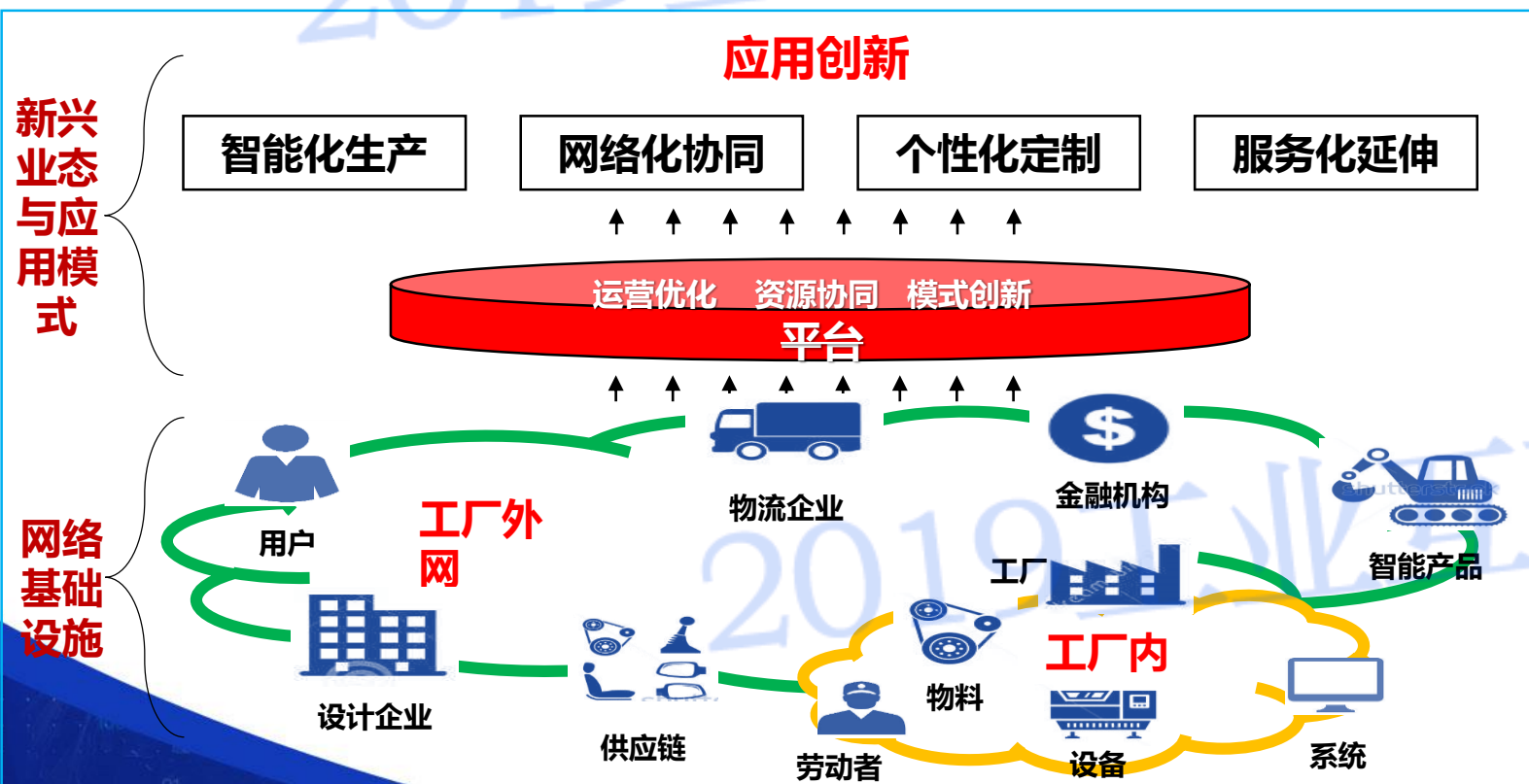
推进落实与保障措施



网络是工业互联网的基础

工业互联网网络是支撑数字经济发展和实体经济转型的新型基础设施，通过构建工业环境下人、机、物全面互联的关键基础设施，实现工业设计、研发、生产、管理、服务等产业全要素的泛在互联。

促进工业数据开放流动与深度融合、推动工业资源优化集成与高效配置、支撑工业应用创新升级与推广普及



工厂外网络

工厂外网络实现生产企业与智能产品、用户、协作企业等工业全环节的广泛互联。

工厂内网络

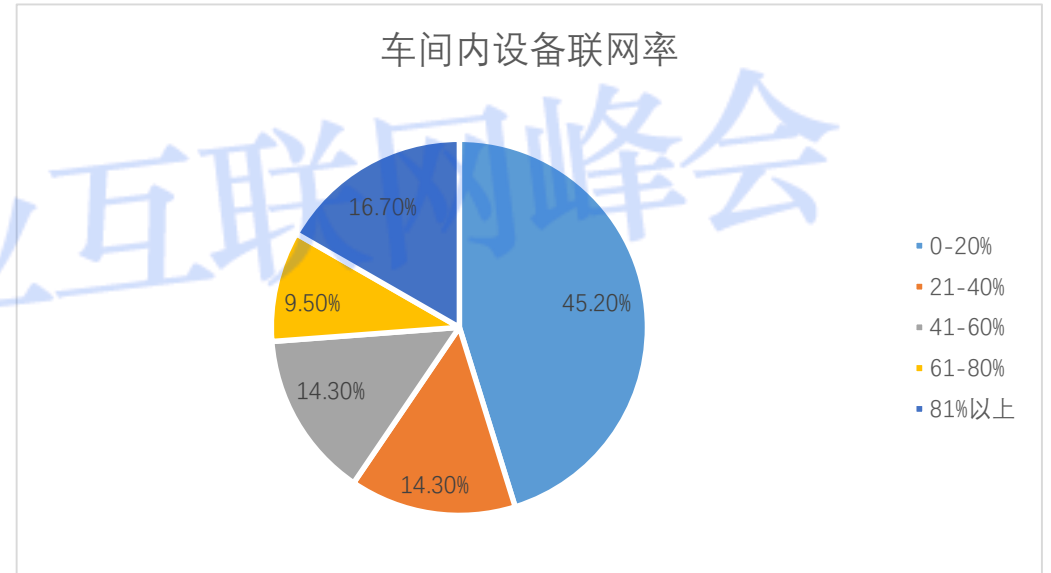
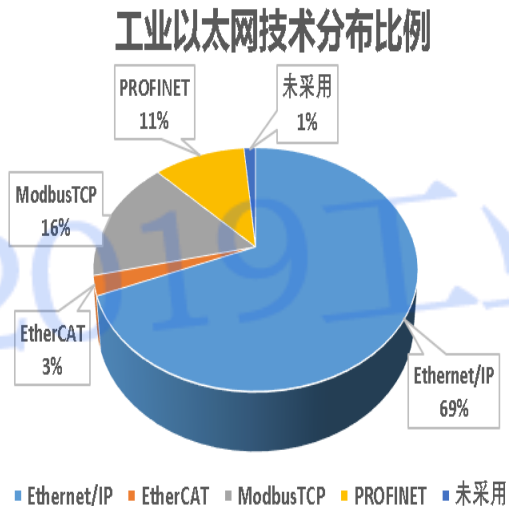
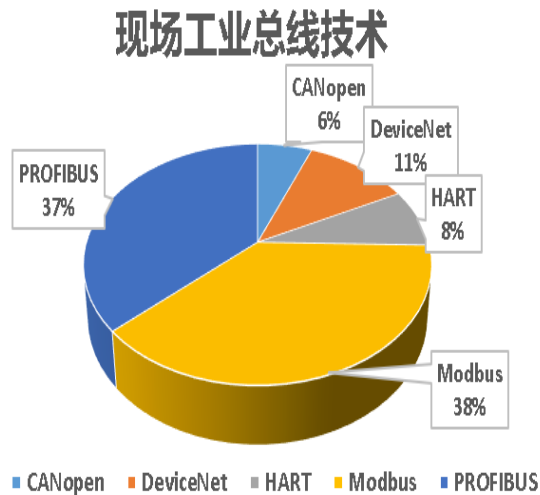
工厂内网络实现工厂内生产装备、信息采集设备、生产管理系统和人等生产要素的广泛互联。

工厂内网络建设意愿较为强烈，但技术制式众多、技术选择困难

我国工业企业紧跟新技术发展，结合产业转型升级，积极探索多种网络技术在工业的应用部署，致力于建设低成本、高可靠的新型工业网络

在未来工厂内网络改造规划方面，有39%的企业开展网络化改造意愿比较强烈，26.2%表现一般，34%的企业观望和不改造。对于改造意愿的企业，仅有14.8%的中小企业可以自行完成网络化改造。

- ◆ 生产区域网络（OT）制式众多，各类工业总线与工业以太网并存
- ◆ 中小企受制于自身技术和经济实力，车间内设备联网率低



工厂外网络建设快速推进，但供需对接不充分、缺乏市场共识

运营商多方式建设工厂外骨干网

- 中国联通通过升级改造原有的IP承载网，构建了一个面向产业企业、物理隔离的高品质骨干网。
- 中国电信、中国移动探索基于现有互联网，通过SD-WAN技术满足工业互联网的高质量网络需求。

通过移动通信网络实现广泛覆盖

- 2018年底前，三家运营商NB-IoT网络均能基本实现全国各县市的全面覆盖，NB-IoT在工业应用部署稳步开展。
- 试点城市的5G网络逐步建设，商飞、玉柴、万向等企业已开始试验将5G应用于工业生产领域。

IPv6网络改造基本完成，初步具备业务支撑能力

- 到2018年底，运营商将完成4G-LTE和固网设备将全部完成IPv6改造。
- 中国电信、中国移动分别开通了支持IPv6的国际出口带宽20G、50G。

□ 网络服务提供方：对工业企业的外网需求了解不充分，网络建设缺乏市场的针对性

□ 工业企业：外网究竟提供什么样的服务？企业哪些业务可以放到外网上承载？

——高可靠、高质量、高灵活的网络基础设施还有待建设，高QoS的工业互联网业务尚未全面开展

指南致力于解决工业企业建网络、用网络的瓶颈性问题

- 《指南》依据《国务院关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》中“夯实网络基础”和“推进标识解析体系建设”的任务要求，结合针对工业企业的工业互联网网络发展状况的调研情况，对《工业互联网发展行动计划（2018-2020年）》中网络领域的发展思路、工作目标和重点任务进行了细化落实

进一步明确网络发展目标

- 明确工业互联网网络的建设路径、重点任务，有助于凝聚各方网络建设共识，形成推进合力

指导各地明确工作方向

- 确定工作抓手，明确重点任务，进一步调动地方推进工业互联网发展的积极性和主动性

引导企业加快建网用网

- 引导企业加快网络建设、创新网络应用，强化对企业建网用网的政策支持和引导

不断完善技术产业生态

- 引导产业各方围绕建网用网，把握产业需求和市场机遇，不断提升技术和产业支撑能力

《指南》为工业互联网网络发展提供了切实可行的方向指引，对于加速工业互联网网络升级演进，支撑工业互联网创新发展具有重要的现实意义

目录

Contents

01

出台背景与编制依据

02

工作思路与实施路径

03

主要内容与重点任务

04

推进落实与保障措施



工作思路

- 围绕三年计划中的“着力建设先进网络基础设施，打造标识解析体系”的**指导思想**，提出了以构筑支撑工业全要素、全产业链、全价值链互联互通的网络基础设施为**目标**，以企业网络应用创新和传统产业升级为**牵引**，以加快企业外网络和企业内网络建设与改造为**主线**，
 - 着力**构建网络标准体系、加强技术引导，
 - 着力**打造工业互联网标杆网络、创新网络应用，
 - 着力**建设标识解析体系、拓展标识应用，
 - 着力**完善网络创新环境，规范发展秩序
- 加快培育网络新技术、新产品、新模式、新业态，有力支撑制造强国和网络强国建设。

坚持目标导向和问
题导向

坚持企业主导和政
府引导

充分发挥产业联盟和第
三方平台的作用

坚持统筹协调与网络
先行

总体目标

三年行动中的目标

“初步建成适用于工业互联网高可靠、广覆盖、大带宽、可定制的企业外网络基础设施，企业外网络基本具备互联网协议第六版（IPv6）支持能力，形成重点行业企业内网络改造的典型模式”

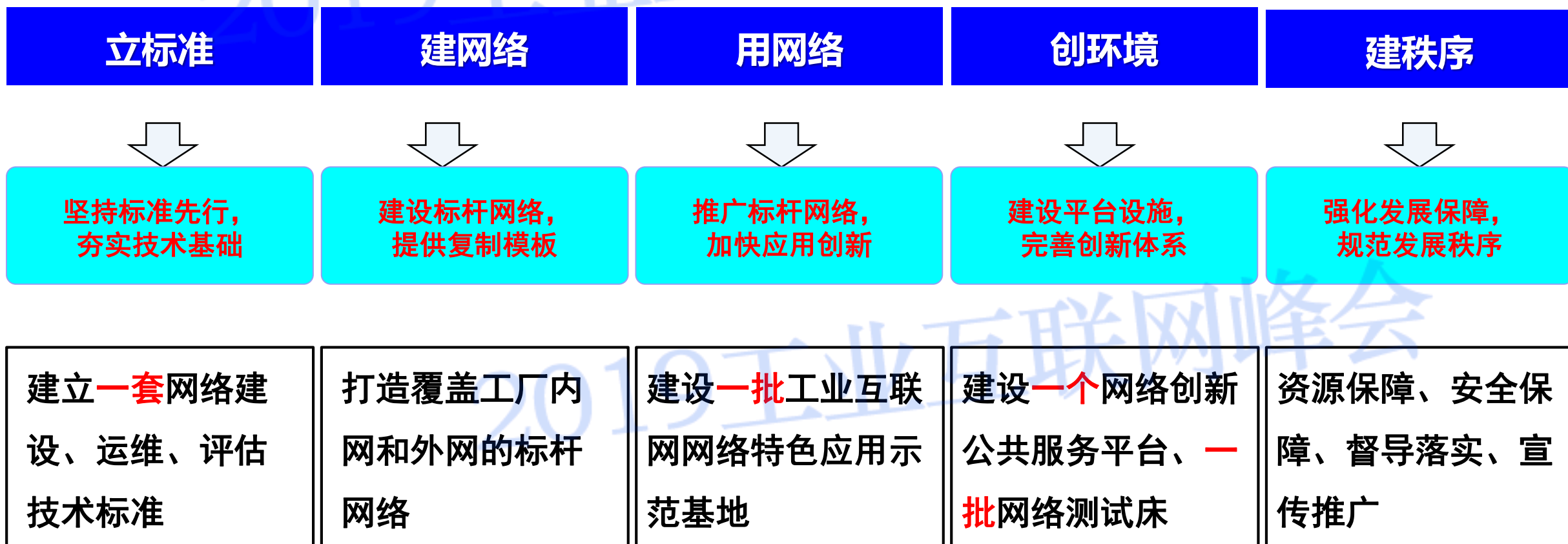
指南中细化了2020年的具体目标

形成相对完善的工业互联网网络顶层设计，初步建成工业互联网基础设施和技术产业体系

- **企业外网**：建设工业互联网企业外网标杆网络，初步建成适用于工业互联网高可靠、广覆盖、大带宽、可定制的支持互联网协议第六版（IPv6）的企业外网络基础设施。
- **企业内网**：建设一批工业互联网企业内网标杆网络，形成企业内网络建设和改造的典型模式，完成100个以上企业内网络建设和升级。
- **平台与能力**：建成集成网络技术创新、标准研制、测试认证、应用示范、产业促进、国际合作等功能的开放公共服务平台；建成一批关键技术和重点行业的工业互联网网络实验环境，建设20个以上网络技术创新和行业应用测试床。
- **生态环境**：形成先进、系统的工业互联网网络技术体系和标准体系，建立工业互联网网络改造评估认证机制，构建适应工业互联网发展的网络技术产业生态。

实施路径与工作布局

□ 以“立标准”为**基础**，以“建网络、用网络”和“建标识、用标识”为**核心**，以“创环境”、“建秩序”为**保障**，实现“建网络”与“用网络”的**双轮驱动**



目录

Contents

01

出台背景与编制依据

02

工作思路与实施路径

03

主要内容与重点任务

04

推进落实与保障措施



任务1：立标准——建立工业互联网标准体系

当前，网络技术碎片化、缺乏体系化网络标准体系，已经成为制约工业互联网网络发展的瓶颈性问题，也是我国与发达国家相比的重要差距之一，是亟需解决核心问题。

任务 加强标准体系的顶层设计、加快关键标准研制、加速标准应用推广

关键标准研制

总体性标准：工业互联网网络通用需求、网络架构、通信协议、关键接口等
新技术标准：时间敏感网络（TSN）、工业无源光网络（PON）、工业软件定义网络（SDN）、无线专网等
网络服务标准：针对垂直行业的特色网络应用

标准应用推广

建立一批工业互联网网络新技术标准符合性试验验证系统；支持企业和科研机构积极参与国际标准的研制，建立与国际标准化组织、主流开源项目的对标机制；开展网络标准相关专利等知识产权的研究，加强知识产权的布局和保护。

协同推进机制

在工业互联网领域建立国际标准、国家标准、行业标准、团体标准和企业标准协同推进机制

标准化工作分工

顶层设计和统筹协调



工业和信息化部+国家标准化管理机构

标准化平台



充分发挥工业互联网产业联盟及工业、电子信息、通信等领域标准化机构和行业协会的平台作用和专业优势

标准研制



企业、科研机构 and 高校

标准应用与推广

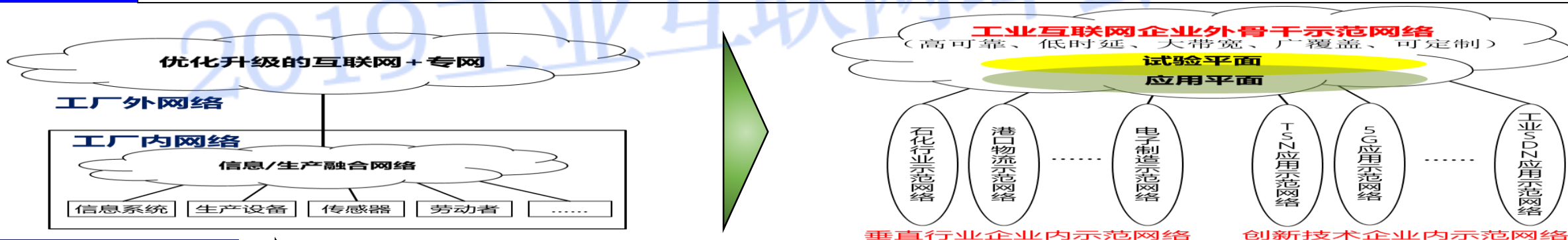


地方工业和信息化主管部门、通信管理部门

任务2：建网络——打造工业互联网标杆网络

任务

探索5G、IPv6、TSN、工业PON、工业SDN、NB-IoT、边缘计算、无线专网等新技术在工业互联网网络中应用的成熟模式，**打造“精品网络”，引导网络规范化改造**



工厂外标杆网络

试验平面（依托国家未来网络试验设施）+ 商用平面（依托运营商网络升级）

工厂内标杆网络

垂直行业的工厂内标杆网络 + 创新技术的工厂内标杆网络

- 建设方式：（1）统筹利用工业互联网创新发展工程、工业互联网试点示范等项目，在工信部的指导下，依托工业互联网产业联盟联合产学研用制定标杆网络建设规范；（2）由各地工业和信息化主管部门公开招募标杆网络的应用单位和建设单位，组织评选确定标杆网络建设方案，指导产学研用各方联合开展网络建设与运营，组织标杆网络建设成果的评测

工厂外网标杆网络（双平面）

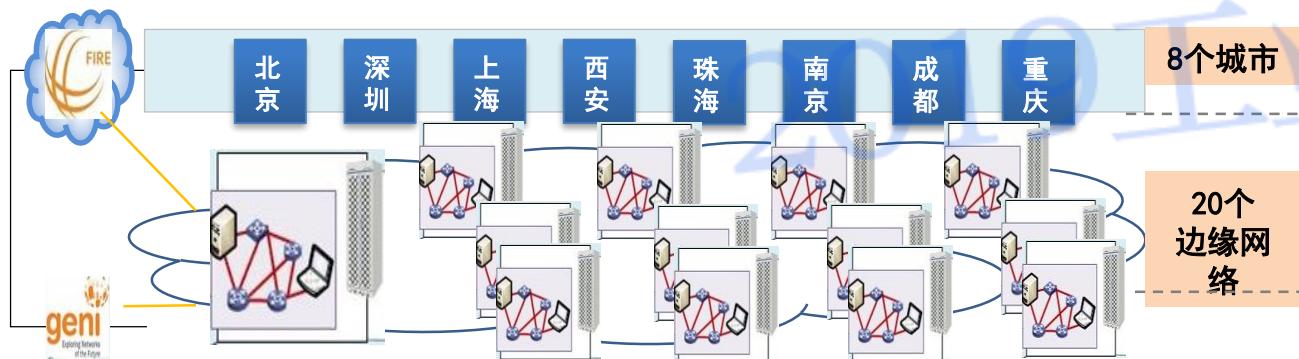
试验平面

- **平面定位**：培育中小企业，为中小企业提供符合技术标准要求的免费网络服务
- **技术方案**：依托“**国家未来网络试验设施**”，构建工业互联网企业外骨干标杆网络
- **建设方式**：分步实施，优先建设覆盖北京、深圳、上海、珠海、南京、成都、重庆、西安等**8个城市的骨干网络节点、20个边缘网络**，实现跨区域试验床的连接

+

商用平面

- **平面定位**：为企业提供安全可靠、具有严格服务质量保证的网络承载服务
- **技术方案**：依托基础电信企业，一是在现有公众互联网上构建overlay网络；二是建设物理资源隔离的产业互联网网络；三是在5G承载网中利用切片构建逻辑独立的承载平面
- **建设方式**：加强对既有网络的技术标准引导和符合度测试



支持工业互联网应用从试验平面向实用平面的安全平滑迁移

工厂内网标杆网络（三类网络）

- 工厂内标杆网络重点打造三类标杆：典型技术标杆网络、典型行业标杆网络、上云最后一公里模板
- **建设方式**：各地各企业组织申报、按照技术标准进行遴选

典型技术标杆网络

形成时间敏感网络（TSN）、工业无源光网络（PON）、工业软件定义网络（SDN）、低功耗工业无线网络、无线专网、边缘计算等不同技术制式在企业内网部署的参考模板

典型行业标杆网络

树立汽车、航空航天、石油化工、机械制造、轻工家电、信息电子、轨道交通、港口物流、新材料、新能源等重点行业的工业互联网企业内网络建设样板。

企业上云“最后一公里”网络模板

结合云网融合技术方案，打造支撑企业上云时企业网络与云之间的网络接入典型方案，解决企业上云“最后一公里”网络模板。

任务3：用网络——组织开展工业互联网网络应用与创新

发挥产业联盟和各行业协会的平台纽带作用，地方工业和信息化主管部门、通信管理部门积极组织协调推动工业企业网络化改造和网络应用创新。

思路

组织开展工业互联网网络应用创新，推动优化传统生产流程和组织模式

接口开放、机器联网

支持企业开展针对既有生产设备与系统的网络化二次开发，扩大网络覆盖范围和终端连接数量

参照标杆网络开展企业网络建设和改造

将生产性网络的改造纳入中小企业扶持政策范畴；协调推进电信企业与工业垂直行业的网络对接

开展网络应用示范

开展基于IPv6等网络技术的应用创新，开展应用示范，培育新业态与新模式

推动改造传统生产流程

鼓励企业依托网络环境，改造传统生产流程、优化组织模式、提升生产效率，促进产业升级

任务4：建环境——构建网络创新综合服务平台

以工业互联网产业联盟为依托，统筹业界的研发、开发、服务能力，建设创新引领、开放共享、全面服务的**工业互联网网络创新综合服务平台**，实现对网络技术创新、行业应用、产业对接的全方位支撑

工业互联网网络创新综合服务平台

提供试验验证环境

提供评估认证服务

提供产业对接服务

开展人才培养

对接国际交流合作

持续开展网络测试床建设，对外开放试验验证环境，支持新技术试验

逐步集成和开放各类联合实验室的测试评估能力，提供网络、设备、技术、应用测试评估服务

提供产业信息，推广先进模式和成功经验，加强产业链各环节的对接，促进产业合作

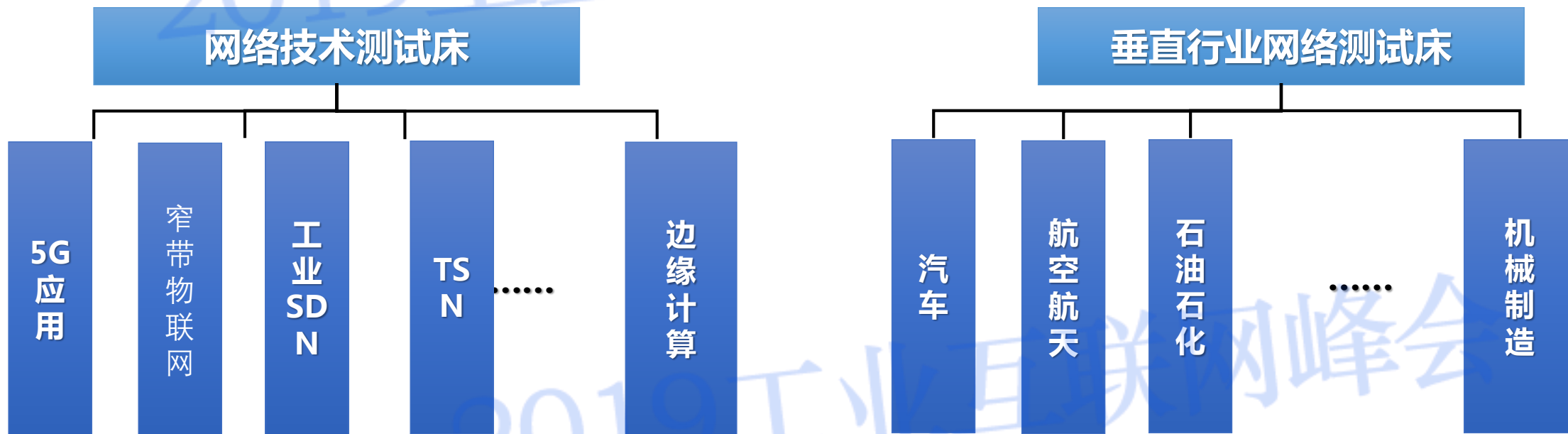
开展各类交流与培训，建立培训学院，与高校、研究机构合作培养高水平复合型人才

提供国际标准进展信息、支持国内成果的国际标准化输出（ITU/IEEE等）

强化开放平台对中小企业的支持力度，为中小企业与产业链各方合作提供便利高效服务

任务4：建环境——建设工业互联网网络技术与应用测试床

地方工业和信息化主管部门、通信管理部门组织开展面向先进技术和重点行业的工业互联网网络技术与应用测试床建设。



聚焦热点技术，建设10个测试床

开展基础通用关键技术、标准、设备、解决方案的研制研发、试验测试等工作

聚焦行业应用需求，建设10个测试床

开展行业特色的网络测试、业务验证、系统测试、应用评估等工作

目录

Contents

01

出台背景与编制依据

02

工作思路与实施路径

03

主要内容与重点任务

04

推进落实与保障措施



保障措施及落实推广

做好网络资源保障

工业互联网网络需要大量的IPv6网络地址和充足适用的5G频谱资源，为此《指南》明确提出了对于网络资源的保障要求。要求结合全国IPv6规模部署行动计划的推进，做好**工业互联网领域IPv6地址编码规划**，建立工业互联网IPv6地址申请、分配、使用、备案管理体制。要求加强对无线频率的管理和统筹，做好工业环境用频场景和频率需求的研究，重点针对5G与工业互联网的结合，做好**5G的频率规划和使用许可**

做好安全保障工作

工业安全关系到国计民生，要做好**工业互联网网络安全标准**的制定和实施，确保实现工业互联网网络满足网络安全标准相关要求

加强网络发展监督

通过建立工业互联网网络发展情况统计报送、动态监测和**第三方评估机制**，开展对工业互联网专项和试点示范项目的跟踪评估，强化对地方建设发展工业互联网网络的推动与监督，保障《指南》实施效果

加强宣传推广

通过发布**工业互联网网络发展报告**，组织大型峰会、高峰论坛、巡讲团等形式，加深社会各方对网络的认知；同时，通过组织网络建设与改造优秀方案和案例评选，组织现场会、成果发布会，加强对网络化相关**成果和典型经验的推广**。

Thanks

智联赋能 融通创新

2019 工业互联网峰会
INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2019