

以“立标准”为基础 推广标杆网络建设模板——《工业互联网网络建设及推广指南》解读

本报记者 徐恒

近期，针对工业和信息化部出台的《工业互联网网络建设及推广指南》（以下简称《指南》），本报记者采访了工业互联网产业领域的专家，对该文件内容进行了解读。

加速工业互联网网络升级演进

记者：《指南》出台的背景是什么？对工业互联网发展有何推动作用？

专家：工业互联网网络作为工业互联网三大功能体系之一，是工业互联网发展的重要基础。工业互联网网络是构建工业环境下人、机、物全面互联的关键基础设施，能够实现制造业全要素、全周期、全链条的互联互通，促进各类工业数据的开放流动和深度融合，推动各类工业资源的优化集成和高效配置，加速制造业数字化、网络化、智能化改造，支撑工业互联网下的各种新兴业态和应用模式，有力推动工业转型升级和提质增效。

当前，工业互联网进入了落地实施的加速发展阶段，国内产业界和地方发展工业互联网网络的积极性高涨，工业企业进行网络升级改造的意愿越来越强烈，工业互联网企业外网建设也进入新的发展阶段。但聚焦地方实施、企业应用和产业发展等现实情况，目前各方对工业互联网网络的发展目标、建设路径、工作抓手等尚未形成统一认识，企业建网络用网络与建标识用标识经验不足、技术方案选择困难、网络供需对接不充分等问题表现得越来越突出，这已成为制约企业发展工业互联网网络的瓶颈性问题。

《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》（以下简称《指导意见》），按照《工业互联网发展行动计划（2018—2020年）》（以下简称《行动计划》）中的任务要求，细化了工业企业建网络用网络、建标识用标识的总体目标、实施路径和工作重点，有针对性地解决企业建网用网、建标识用标识的突出问题。一是进一步明确网络发展目标，凝聚各方网络建设共识，形成推进合力；二是引导各地方明确后续工作方向，落实工作抓手，进一步调动地方积极性和主动性；三是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；四是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，不断完善产业生态。《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。

记者：《指南》与《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》《工业互联网发展行动计划（2018—2020年）》如何衔接？

专家：《指南》依据《指导意见》中“夯实网络基础”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《行动计划》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。发展思路方面，围绕《行动计划》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

“ 建网络 ”	针对部分企业存在的网络建设无从下手、无可参照、无法预期的现实问题，提出了打造企业内网和企业外网的标杆样板的重点任务。
“ 用网络 ”	建设工业互联网网络不是目的，通过网络优化生产流程、提高经营效益才是根本出发点。
“ 建标识 ”	《指南》提出了要建立完善标识解析统筹协调和管理机制，推动建设标识解析国家顶级节点、二级及以下其他服务节点建设的重点任务。
“ 用标识 ”	《指南》提出了要促进企业积极探索基于标识解析的产品追溯、供应链管理、产品全生命周期管理等标识解析集成创新应用。

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。

发展目标方面，围绕《行动计划》中“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”的发展目标，细化提出了2020年工作目标，即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。一是建设满足试验和商用需求的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；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。二是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，初步形成工业互联网网络创新基地。三是形成先进、系统的工业互联网网络技术体系和标准体系，完成一批工业互联网网络应用创新示范项目，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。四是初步构建工业互联网标识解析体系，建设一批面向行业或区域的标识解析二级节点以及公共递归节点，建立并完善标识注册和解析等管理办法，标识注册量超过20亿。

重点任务设计方面，在《行动计划》中提出要“升级建设工业互联网企业外网络”“支持工业企业建设改造工业互联网企业内网络”。为了树立企业建网用网的信心、提供企业网络化改造模板、加快企业网络改造进度，《指南》中提出了加快企业内标杆网络、企业外标杆网络建设的工作，强化了对企业建网、用网方式的指

导。《行动计划》中明确了“建设和运营标识解析二级及以下其他服务节点”的任务，《指南》对其进行了细化，强调在汽车、航空航天、石油化工、机械制造等领域建设和运营一批标识解析二级节点。同时，《指南》还针对标识解析体系建成后如何创新应用的突出问题，提出了“推动标识解析集成创新应用”的具体任务。

“建网络、用网络” “建标识、用标识”是核心

记者：《指南》基本推进思路是什么？工作路径是什么？

专家：《指南》提出以“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”为保障的推进思路。

一是“立标准”。按照急用先行的原则，明确了工业互联网网络与标识解析技术标准的重点领域，为工业互联网网络与标识解析系统建设、运维、应用提供技术依据。

二是“建网络”。针对部分企业存在的网络建设无从下手、无可参照、无法预期的现实问题，提出了打造企业内网和企业外网的标杆样板的重点任务。对于企业外网，一方面，要建设一个面向试验的标杆网络，既可为中小企业提供外网服务，又可为商用网络培育潜在客户；另一方面，提出了支持基础电信企业打造面向实际应用的标杆网络，企业提供“菜单式”的外网服务。对于在企业内网，提出了联合建设一批基于5G、TSN、工业PON、工业SDN、窄带物联网（NB-IoT）等技术的高标准、可借鉴、可推广的企业内网络。

三是“用网络”。建设工业互联网网络不是目的，通过网络优化生产流程、提高经营效益才是根本出发点。为此，《指南》提出了推广标杆网络建设模板，开展工业互联网网络应用创新，推进传统产业转型升级。

四是“建标识”。为完善顶层设计，有序推进标识系统建设，《指南》提出了要建立完善标识解析统筹协调和管理机制，推动建设标识解析国家顶级节点、二级及以下其他服务节点建设的重点任务。

五是“用标识”。在工业互联网标识解析系统建设逐步开展以后，需积极探索标识解析应用和服务的新思路新模式新方法。为此，《指南》提出了要促进企业积极探索基于标识解析的产品追溯、供应链管理、产品

全生命周期管理等标识解析集成创新应用。

六是“创环境、建秩序”。为加快建设产业生态、健全创新体系、完善发展环境，《指南》提出了建设网络创新公共服务平台、网络技术与应用测试床，加强网络资源管理和安全保障，加强网络发展监测和宣传推广等重点任务。

记者：什么是标杆网络？如何打造标杆网络？

专家：从前期调研的情况来看，在推动工业互联网网络化的工作中，企业建网用网经验不足、网络技术方案选择困难、网络供需对接不充分等是制约企业发展工业互联网网络的突出问题，建设标杆网络就是要打造企业内网络和企业外网络的建设与应用模板，打通网络需求方和供应方的对接渠道。

标杆网络定位于建设可实际长期使用的高标准网络基础设施。企业外网络标杆网络是要建设一个向工业企业开放、提供多层次服务质量、满足多元化应用需求的网络系统，而不只是一条或多条企业专线。目前，基础电信企业正在加快IPv6规模部署、筹划5G网络商用，在企业外网标杆网络建设过程中，要统筹IPv6和5G发展，充分发挥IPv6海量地址、5G网络切片等技术优势；另一方面，通过工业互联网企业外网标杆网络建设为5G商用提供特性化应用场景，带动5G技术创新和网络建设。企业内网络标杆网络则是针对具体行业企业需求，重点开展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厂内的应用，以及这些技术间的集成创新应用，由产学研用各方联合建设一批高标准、可借鉴、可推广的企业内网络，为中小企业的网络化改造树立模板和标杆。

标杆网络建设的目的是打造可复制的“精品网络”，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。在建设方式上，统筹利用工业互联网创新发展工程、工业互联网试点示范项目，在工业和信息化部指导下，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；由各地工业和信息化主管部门推荐标杆网络的应用单位和建设单位，工业和信息化部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。

记者：标识解析的重点建设内容是什么？后续如何推进？

专家：工业互联网标识解析的重点建设内容包括管理机制、解析节点、产业应用、技术标准等四个方面。

管理机制方面，主要是对工业互联网标识命名空间进行统筹和规划，对标识编码注册和分配进行管理和规范，对各种标识解析公共服务节点的建设和运营机构进行规范、协调和检测。

解析节点方面，主要是进一步提升公共标识解析服务节点的标识注册与解析服务能力，选择重点行业和区域组织行业龙头企业和第三方机构加快建设一批二级节点，建设和运营能够提升解析网络服务性能的递归节点。

产业应用方面，主要是依托不同层级的标识解析公共服务节点，推动工业企业和信息服务提供商联合开展重要产品追溯、供应链管理、产品全生命周期管理、个性化定制等各种标识集成创新应用，促进跨企业、跨行业、跨地区的工业大数据自由流动和共享共用。

技术标准方面，主要是组织围绕标识相关的标识标签载体、标识数据采集和传输、标识注册和解析、标识集成应用等关键环节开展关键技术研究及标准制定。

多方入手 保障《指南》顺利实施

记者：如何保证《指南》任务的顺利实施？

专家：要保证《指南》任务的顺利实施，需要从多方面着手，做好保障、监督和宣传工作。

一是要做好网络资源的保障。IPv6和5G是工业互联网网络建设与应用的核心技术，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。

二是要做好安全保障工作。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，提升标识解析顶级节点、二级节点、核心网络设备等网络关键环节的安全防护能力。

三是加强对网络发展的监测。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，保障《指南》实施效果。

四是加强对网络发展的宣传推广。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，加深社会各界对网络的认知；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、成果发布会等，加强对网络化相关成果和典型经验的推广。

在创立初期，他们都通过其创始人的校友人际关系和行业人际资源，完成了最初的人才积累，优秀的人才为他们的初期发展奠定了坚实的基础。在这阶段，旷视凭借CEO印奇的清华大学、哥伦比亚大学和微软亚洲研究院的学术背景，将一众AI极客招致麾下。

在完成原始人才积累后，如何建立自己健康、完整的人才造血机制，便成为谋划未来的重中之重。

旷视科技一直贯彻“技术信仰”和“价值务实”。谢忆楠表示，旷视独特的自培养体系和特别的“帮带”文化，与中国跳水队和中国乒乓球队的人才培养模式有异曲同工之处。每个进入旷视科技的科研人员都有自己专属的导师，旷视还会举办共创会和内部研修会，为AI顶尖人才建立更好的平台来发挥他们自己的才能。此外，旷视科技还成立了旷视学术委员会，图灵奖得主姚期智院士担任学术委员会首席顾问。

除了旷视科技的自培养体系，与其他AI企业相似，旷视科技还积极与各知名大学合作。截至目前，旷视科技分别与香港科技大学、西安交通大学和上海科技大学共建联合实验室，还与南京大学合作共建学生实训基地，他们希望通过产学研结合的方式培养和锁定人才造血细胞，为AI视觉公司的可持续发展打造“双保险”策略。

（上接第1版）同时，旷视科技还助力公司管理，提升管理效率和员工使用感。

如今估值超过20亿美元的旷视科技，仍然致力于解决行业中的一个个“小”问题。

竞争：给自己贴什么样的标签

此前，人脸识别的四家独角兽公司一直在融资赛道赛跑。旷视科技曾凭借2017年获得的中国国有资本风险投资基金，蚂蚁金服、富士康集团联合领投的4.6亿美元C轮融资，创下当时全球人工智能领域单轮融资最高纪录。

从公司背景看，旷视科技因两次获得蚂蚁金服的投资而被外界视为“阿里系”AI公司，背靠“金主”，支付宝、滴滴、天猫超市等这些“阿里系”公司客户成为旷视科技盈利能力的定海神针。

商汤科技同样拥有“阿里系”的投资，与旷视科技实力相当。商汤拥有原创的底层算法平台，还是第一个通过投资其他上下游企业以及间接实现在更多领域的商业化落地的独角兽。

云从科技孵化于中国科学院重庆研究院，因获得多家国资战投（包含知名政府基金投资）和承担国家发改委“互联网+”重大工程，被称为纯内资的“人工

智能国家”。

依图科技拥有完整的实名认证解决方案，其“蜻蜓眼”人像大平台已服务全国上百个地市公安局系统，也为海关总署及中国边检等提供人像比对系统。此外，依图还是独角兽中率先布局AI医学影像公司。

近年来，四家独角兽的竞争重心逐渐从技术和融资转移到商业化落地的跑道上，在移动互联网、金融、安防和新零售等应用领域展开了激烈的角逐，夺取客户。

以金融应用场景为例，主要客户有阿里巴巴、小米金融、你我贷、中信银行、江苏银行、北京银行等。商汤科技则服务于京东钱包、融360、我来贷、拉卡拉、招商银行、徽商银行、中国银行等。云从科技客户包括中国农业银行、中国建设银行、中国银行等全国400多家银行。依图科技也有浦发银行、京东金融、360金控等客户。在人脸识别领域的行业竞争可谓十分焦灼，头部效应十分明显。

谢忆楠认为，竞争会引领各公司的差异化经营，如同人工智能还细分成AI语音、AI视觉和无人驾驶等，AI视觉也可以根据行业进一步细分。AI视觉都努力塑造自己的强势领域，旷视科技在“软硬结合”上优势明显，至今旷视已经有6年硬件经验。

在安防领域，四个公司开始显露出各

自独特之处，同样基于人脸识别技术，各公司的产品已经有了不小的差异。旷视科技以智能摄像头硬件为基础，涵盖了包括人脸识别门禁、天眼监控系统、动态人脸识别监控、人证合一等多个应用方向，应用于反恐、边检、公安等多个监管部门。商汤科技则是通过智能视频解决反恐、罪犯抓捕和保障公共安全，屡破重大案件。

而云从科技主要基于大库检索、动态布控、轨迹追踪等核心技术与各个业务线的算法项结合，目前已在29个省公安厅内陆续落地应用。依图凭借其“蜻蜓眼”人像大平台服务全国上百个地市公安局系统，同时为海关总署及中国边检等提供人像比对系统。

谈到竞争，谢忆楠表示竞争不可避免，关键是企业如何在竞争中把握好自己的节奏，规划好自己的发展战略、协调好内部的资源配置，下好自己的一盘棋。

未来：成为那个最快的“人”

AI视觉独角兽吸金能力强悍，在竞争激烈的商业落地抢夺战后盈利能力也开始显现。商汤科技在2017年已经宣布盈利，谢忆楠在接受《中国电子报》记者时也表示视科技已经实现盈利。当资金得到保证后，AI公司面临的最大挑战是“和时间赛

跑”，争取成为商业场景落地第一梯队，“和对手打擂”争夺AI顶尖人才造血库。

四个AI视觉独角兽都深谙在保证存量的前提下，挖掘增量变得更加重要，四个公司的发展方向已经呈现差异化势头。的确，抢占新应用场景的今天，AI公司不再只盯着技术准确率是99.99%，还是99.999%，而是更加关注这个技术是不是那个最快落地的。

谢忆楠形容，应用场景机会就如同火车驶来，你能否在一刹那抓住它：“机会到来，给大家准备热身、伸胳膊伸腿的时间不多。”AI公司真正的焦虑变成：在新的应用场景出现时，你是不是那个最快的“人”。AI公司应时刻保持清醒和紧张，等待新应用场景爆发的时机。抓住机会者“成”，错失者“败”。

据了解，旷视科技的Face++落地蚂蚁金服时，大概经过了半年时间的调试磨合期。刷脸支付的需求从提出到实现，没有给技术太多准备的时间。“谁家技术成熟了准备好了，谁就能上。”谢忆楠说。

而AI公司另一个挑战就是人才和技术的储备。一直致力于挖掘人工智能创业项目的创新工场CEO李开复曾公开表示，人工智能领域人才稀缺成为全球AI公司的大问题。事实上，这四家AI视觉独角兽公司也面临了同样的挑战。