

EN

传感器产业“十四五”展望专栏

工业传感器

夯实新基建创新基础

沈阳仪表科学研究院副总工程师、传感器国家工程研究中心常务副主任 刘沁

工业传感器是
国家工业基础实力的体现

工业传感器是用于各种工业场景如能源、石油、化工、冶金、电力、机械制造、汽车等工业制造过程中的各类传感器，泛指在工业制造过程能将感受的力、热、光、磁、声、湿、电、环境等被测量转换成电信号输出的器件与装置。是一类涉及多学科基础技术融合的工业产品。具有技术密集、多品种、小批量、使用灵活及应用分布广泛的典型特征。

德国传感和测量技术协会(AMA)在《传感器技术 2022——让创新互联》报告中指出，传感器技术是很多机器、设备和车辆竞争力的核心技术，是提升其价值增值的手段。与当前快速发展的互联网一样，传感器的发展为其带来机遇与挑战。未来传感器的先进程度决定了机械制造、汽车、过程控制和制造领域的国际竞争力。美国则在上世纪 80 年代就成立了国际技术小组(BGT)，从国家层面协调政府资源、企业和相关部门在传感器技术、功能材料等全方面开展工作，服务于美国工业制造、智能制造和军工领域。日本在上世纪末就已经将传感器技术列为本世纪十大技术之首，日本工商界直接认为，“支配了传感器技术就能支配新时代”，并将传感器技术的开发利

用列为本世纪国家重点发展六大核心技术之一。

我国工业传感器经过半个多世纪的发展，在体系、规模、产品种类、基础技术研究、产学研用一条龙建设等多方面取得了一定的进步，基本满足了改革开放以来快速发展的国民经济建设需要。但我国工业传感器产业自身所存在的共性基础研究不利、创新能力弱、核心技术少、核心元件成果走不出实验室、核心元器件国产化严重缺失的问题并没有得到根本解决。我国基础科学研究短板依然突出，企业对基础研究重视不够，重大原创成果缺乏，底层基础技术、基础工艺能力不足，基础元器件、基础材料等瓶颈仍然突出，关键技术受制于人的局面没有根本性改变。工业传感器作为现代工业的基础、工业革命(工业 4.0)的基石，对我国整个工业产业发展具有四两拨千斤的重要价值。

当前国内工业传感器面临的矛盾与问题

第一，产、学、研、用链条失灵，产业化问题仍然未受重视。我国传感器企业 95%以上属小型企业，规模小、研发能力弱、自主研发动力不足，无法负担技术由实验室阶段过渡到产业化这一过程中所需的经费及风险。而原本承担基础技术研究以及实验室

成果转化工作的国有科研转制院所，在新形势下自主研发投入能力有限，无法也无能力全力开展相关工作，从而造成目前我国传感器基础研究不利、创新能力弱、核心技术少、核心元件成果走不出实验室，产学研用链条失灵的问题。

第二，核心元器件高度依赖进口。传感器创新体制及相关政策不明确、不完善，资金使用、基础研究立项、核心技术开发、核心元件配套等以分散的形式开展工作，无法形成有力的科研创新体系来解决基础核心技术和成果推广。如重大装备核心装置用传感器、变送器，产品几乎 100%从国外进口，相关核心敏感元器件(芯片)95%以上依赖国外。

第三，对传感器技术的顶层设计、基础工艺和共性关键技术缺乏统筹规划。国家对传感器产业虽然极其重视，特别是近十年集中出台了大量鼓励行业发展的政策制度，但在战略层面仍然缺乏共识，不同行业或者部门对于传感器行业发展各自为政。缺乏对基础工艺、共性关键技术研究，缺乏系统的培育和引领，导致基础工艺发展滞缓，共性技术研究滞后，产业分散，低水平重复发展严重，没有形成龙头效应，更缺乏类似欧洲以及美国传感器行业各个分类明晰的产业(产品)和技术隐形冠军。

第四，配套人才匮乏。我国传感器行业针对复合型人才的要求很高。由于国内专

业学科设置局限性及国外公司企业对人才的掠夺性招聘，人才流失现象屡见不鲜。缺乏既懂管理，又懂技术，还会经营的复合型管理人才或者是工艺、技术、管理等全方位技术人才。

第五，工业传感器产业数据存在“虚胖”的数据现象。国内大量数据报告在对工业传感器分析时，所采用的数据大都是指向不明晰的“泛传感器”概念下的综合数据，混淆工业传感器实际状态，影响工业传感器领域政策方针制定的针对性、准确性，对顶层设计和真正认识工业传感器现状毫厘千里。

推进工业传感器产业发展的建议

第一，针对产、学、研、用链条失灵，核心关键共性技术薄弱，产业化问题未受重视的问题，建议参照国际精、专、特、标准化传感器产业建设模式，重建国家共性技术研发机构、国家传感器产业集群，从生态建设角度补齐传感器设计、封装、检测的一条龙，及传感器产业拉动一条龙，面向新基建及新一代信息技术产业提升，采用需求牵引，拉动传感器的应用，进而实现迭代和研发的良性循环，分阶段发展和补齐工业传感器短板。

第二，强化国家传感器基础产业链建

设，采用 MEMS 技术+IC 技术等新兴技术的深度融合，采用集群建设和一条龙模式建设产业生态环境，按照设计、封装、检测、服务生态需求，分类建设新基础建设的各类传感器专业化产业集群。

第三，在政策引导下推动传感器公共技术平台建设，以国家传感器工程研究中心、国家传感器重点实验室、智能传感器国家创投中心等国家级研发平台机构为依托，重建国家传感器共性技术平台，专心基础技术研究开发、推广与产业转化支持，赋予共性技术平台进行传感器基础共性技术和工艺的研发，以及在产业链条上的国家级第三方裁判和评测能力，保护传感器基础技术、共性技术的不间断发展，推动核心关键共性技术及新型传感器的研究工作，推动已有科研成果实现产业化。

第四，建设跨学科的传感器综合人才培养基地，给予共性技术平台以及各类隐形冠军技术人才、管理人才以激励政策。

第五，亟待出台政策引领、企业担责、市场需求开放的系列相关政策和制度，为传感器企业进入当前新基建建设的主战场创造环境，给予合规企业在产品准入、资金、税收等多方面优惠条件，推进合规企业开展国产传感器的准入工作，分阶段持续、快速地解决国产传感器的国内配套难题，在当前新基建及新一代信息技术产业提升中，彻底解决国内工业传感器需求难题，保障新基建建设的基础稳固。

“开发者云”
数字经济的“软基建”

(上接第 1 版)

在采访过程中，几乎所有嘉宾都谈及“无服务器模式”，也就说，开发者无需考虑服务器运维、弹性扩容、防DDoS攻击等问题，只专注于业务和开发即可。因为云计算的到来，让无服务器的开发模式成为了可能。

“云和开发者平台，都是帮助开发者降低开发门槛、提升开发效率的生产资料。”阿里云开发者关系总监孟晋宇表示，云通过规模化的方式释放技术红利，解决算得好、算得快、算得便宜的问题，在过去 10 年得到了飞速发展。云的学习和接入成本大幅下降，上云成为业界趋势。对于开发者来讲，拥抱云技术已经成为必然选择，需要有一套完备的工具和平台帮助他们学会上云、学会在云上开发。

云赋能开发呈现新模式

云计算的到来，究竟带来了哪些与云相关的流行开发模式呢？

其一是低代码开发平台。最近低代码开发非常火热，包括微软、亚马逊 AWS、阿里云等都推出了相关的低代码平台和低代码服务，为了尽快跟上低代码的需求，腾讯也收购了一家低代码的创业公司。按照 Gartner 的预测，到 2024 年，全球 65%的企业都将采用低代码开发模式。

蒲松涛认为：“低代码的好处在于：一是开发门槛低，开发界面简单，用户易于上手；二是开发效率高，有大量的组件和封装接口；三是代码质量较高，通常可使用自动方式生成代码，bug 少且可控；四是结构化程度高，易于维护。”

不过尽管低代码好处多多，但它并不是给软件开发人员，而是给企业的 CIO 以及业务人员的。而且低代码也有一些局限，其灵活性不足，组件的功能和种类会对程序开发带来限制，无法支持定制化开发，所以其在特定行业领域的应用会受限。此外，低代码开发的程序与用户原有系统之间的集成会较为困难，同时，低代码开发的程序也存在可靠性和安全性方面的风险，而这种风险往往来源于组件本身，与开发者关系并不大。

其二是“云+IT 运维团队”的模式。在这个模式下，企业不用对已有研发体系做很大调整，利用云厂商的 IaaS，由 IT 运维团队

将 IaaS 资源封装成内部研发团队可申请的开发资源，企业开发者以本地研发为主。

孟晋宇认为，这是企业和开发者云上开发的主流路径，这种模式的好处是对开发者的传统开发习惯做了最大程度的保留，但是对协作和运维部署有较大挑战。一是要管得好代码，不同设备上的开发，不同团队之间的协同，版本的控制，项目的管理，都需要协作好。二是要用得好代码。代码的标准化测试、部署的流程，都要花时间精力，因此为了单点项目部署开发测试流程就会浪费时间，需要推流程的标准化和通用性。此外这种模式对于 IT 运维也提出了较高要求，给中小型创业企业和个人开发者提出门槛要求。

其三是“应用 + Serverless 云服务”模式。随着云原生概念的普及和火热，主要云厂商在 Serverless 产品线逐渐丰富，越来越多的初创型企业，可以选择接受新型的云上开发模式，企业和开发者不再需要采购定量定额的云资源，而是开通实时弹性、按量付费的服务，将应用直接部署在这一类服务之上，无需做资源规划，无需做 IT 运维。这种模式可以使企业和开发者真正在云上开发，从而更好地享受云上资源弹性的优势，并省去运维压力和成本，是很有价值和前景的云+开发者平台的路径。

它的挑战一是要让云上开发的体验和便捷性达到和本地开发相似或同等水平，二是让云的服务尽可能 Serverless 化，从而更容易在应用开发和部署中被集成。

目前有两类企业在提供“应用+Serverless 云服务”的开发服务，一种是由互联网企业腾讯、阿里等提供的如支付宝云开发和小程序云开发平台；另一种是由专门提供云开发平台的中立云开发平台，比如 Dcloud 提供的 uniCloud 等。

各路厂商包括传统的软件开发商、云服务商、移动互联网企业等都在从各个维度来加快开发者平台，希望进一步降低开发的复杂度，提升开发效率。而云计算的到来，使得我们能够从更多的维度，更好地聚合资源、降低门槛提供了更多的可能性。

就像王安所言，当我们推动新基建，不仅是要推动“硬”的数字基建建设，更要推动“软基建”的建设，因为只有不断完善“软基建”建设，才能够真正加快数字经济的发展。

(上接第 1 版)经多方协调，吹毁的设施又重新修缮好了，新建了部分设施，鸡苗保住了，在关键时组织送来了温暖。

入股养鸡 贫困户增收脱贫

贺建生踌躇满志，向贫困户提出每家出资 500 元入股，等成鸡销售后分红。但出乎他的意料，贫困户并不积极。原来，有些村民也尝试过养鸡，但缺少经验，经营不善，销路匮乏，最后铩羽而归，赔了钱也丧失了信心。

强扭的瓜不甜，贺建生只能按捺住焦虑的心情，挨家挨户走访宣传，讲党的惠民政策，讲勤劳致富的前景，讲养鸡的种种好处。更重要的是，他请来了县城卖烤鸡的老板到村里当场签订了 3 年的肉鸡收购合同。

没有了后顾之忧，村民们开始尝试入股，尼亚孜布·托合提怀着期望入股 1000 元，想着风险不大，几个月就能见到结果。第一批养殖的肉鸡销路很好，卖了个好价钱，前期入股的村民收益可观，发了点小财。尼亚孜布的 1000 元变成了 2600 元，开心的他成为不少人羡慕的人物。看到养鸡的良好效益，越来越多的村民积极

要求投入。

合作社成立之初只有一个养殖棚圈，只解决 2 个贫困户就业。经过第一书记的不懈努力和新疆工信厅的大力支持，合作社快速壮大，部分土鸡产品销往乌鲁木齐、上海。到 2018 年 9 月，已解决 24 户贫困户就业，意味着 24 个家庭将脱离贫困。

此后，村里的养鸡规模迅速扩大，到 2019 年，已发展成成年存栏 120 万只鸡、销售额达 4500 万元的产业，吸纳当地 262 名村民就业增收，不但带动了英艾日克村整村脱贫，还带动了附近其他几个村贫困户脱贫。

公司化运营 打造养鸡产业链

艾尔肯·肉孜是村里的深度贫困户，由于耳朵不灵，外出务工很难找到工作，只好回村务农。刚开始养鸡时，他入股 500 元，分了 800 元的红利，后来又进入合作社打工，月工资 2600 多元，当年就翻身脱贫了。

养鸡事业蒸蒸日上，村民却有了新的担忧：“今后贺书记走了，没人带头，会不会半路熄火？”贺建生也在思考，养鸡产业要持续健康发展，就必须摆脱因人成事的老路，要走现代企业经营的产业化之路。

汽车创新发展行动方案(2019—2022 年)》，明确指出，以推动实现人类智能出行、绿色出行的美好未来为目标，推动智能网联汽车与智能交通、智慧城市深度融合，形成现代交通新体系，提升百姓在出行安全和效率等方面的获得感。

亲民成果纷纷落地。除了美团开发的无人配送车在顺义、海淀等区域开展了室外无人配送运营外，无人接驳、编队行驶、分时租赁、无人快递、无人清扫、无人配送、无人售卖、无人巡检等类型无人车从 2019 年 3 月起齐聚首钢园；智行者小型无人清扫车、仙途科技中型无人环卫车 2019 年起也陆续进入中关村环保科技示范园示范运行。

北京市智能网联汽车产业的蓬勃，离不开政策的支持引导。2019 年以来，北京市发布新版自动驾驶道路测试政策标准，并推动京津冀道路互认，制定仿真测试模拟标准，为智能网联汽车产业的发展不断创造积极条件。

在智能网联道路测试方面，截至目前，北京市已开放公共测试道路 200 条，总长度达到 700 公里，已给 13 家企业发放了 77 张测试牌照，安全测试里程超过 86 万公里，成为全国道路测试里程最长、开放测试道路最多、测试牌照发放量最大的城市。

今年 5 月 26 日，百度宣布其位于北京亦庄经济开发区的 Apollo Park 已建造完成。据了解，Apollo Park 是目前全球最大的自动驾驶和车路协同应用测试基地，集车辆及配件仓储、远程大数据云控、营运指挥、维修与标定、研发测试五大功能于一身。

北京市经信局相关负责人表示，下一步，北京将重点打造智能网联汽车创新应用场景，建设高级别自动驾驶车路云一体化示范区；围绕示范区建设，协调产业资源，加快自动驾驶解决方案落地；健全智能网联汽车准入和监管法律法规；有力保障高级别自动驾驶汽车商业化应用。

社长：张立 社址：北京市海淀区紫竹院路 66 号赛迪大厦 18 层 邮编：100048 每周二、五出版 周二 8 版 周五 8 版 零售 4.50 元 全年定价 420 元 广告部：010-88558848/8808 发行部：010-88558777 广告许可证：京石工商广登字 20170003 号 发行单位：中国电子报社 印刷单位及地址：经济日报印刷厂 北京市西城区白纸坊东街 2 号