

# 从“尝鲜”到“钢花四溅” 5G+工业互联网应用铿锵落地

本报记者 齐旭

细如发丝的玻璃光纤被飞速裹上层层钢丝和塑料保护层后，有序地通过长飞光纤光缆股份有限公司光缆车间内的5G机器视觉质检，千分之一厘米的检测精度不会放过光纤护层上任何一个鼓包和拉伸瑕疵。在武汉钢铁有限公司冷轧厂4“镀锌线上，操作员在中控室用鼠标轻轻一点，一台捞渣机器人干劲十足地挥动着机械臂，带动下方的捞渣斗慢慢伸入锌液池内，按照设定的路线和速度，缓缓捞出浮起的锌渣……

近日，记者来到武汉5G+工业互联网现场调研时，感受到5G和工业制造擦出的别样火花。不仅在钢铁和电子设备制造业，“5G+工业互联网”已经深度应用到20个典型应用场景所在的22个国民经济重点行业中。随着应用从生产制造外环节向内部关键环节加速延伸，数据要素的流通确权、生产安全等今后一阶段产业面临的共性化难题值得关注。

## 已在20个应用场景 22个重点行业深度应用

走进武汉钢铁有限公司，在管控中心、热轧操控中心和2250毫米热连轧生产线上，记者看到，“智慧大脑”实现从原料进厂到成品出厂全流程可视管理、全生命周期增值服务，从铁水入场到轧制成材全程无人操作；机器人忠实而“虔诚”，在3D岗位上干劲十足。“现在高炉作业现场的巡检工、调试工已经从作业现场解放出来，坐到操控中心，用手机、电脑就能把活干了。”武汉钢铁有限公司热轧操控中心一位“90后”工程师告诉《中国电子报》记者。不光是把作业人员从生产一线解放出来，5G、AI等新一代信息技术从外围操作环节向关键生产环节渗透，是两年来武汉钢铁有限公司应用工业互联网取得的重大突破。据了解，从2020年年初开始，武钢有限公司开始采用“一键式”钢铁智慧制造。今年5月，武钢有限公司又与湖北联通在厂区内建成开通了49个5GC核心网配套基站，基本覆盖厂区内户外公共区域。将核心网和承载网下沉到企业园区，5G+无人车、5G+智能铁水调度、5G+无人机巡检已应用得炉火纯青。

在日前举办的2021中国5G+工业互联网大会上，工信部发布了



第二批“5G+工业互联网”典型应用场景和重点行业实践，涉及生产单元模拟、精准动态作业、生产能效管控、工艺合规校验、生产过程溯源、设备预测维护、厂区智能理货、全域物流监测、虚拟现场服务、企业协同合作等10大应用场景，和包括石化行业、建材行业、港口行业、纺织行业、家电行业在内的5大重点行业。

从此次发布的5大重点行业加上今年5月工信部发布的第一批“5G+工业互联网”重点行业，可以看出，应用已从先导性应用领域，逐渐向国民经济各个重点领域不断扩展；从5个局部场景到10个深度场景层层递进，体现出应用已逐渐触达生产环境最核心领域。

“去年大家还在分享宁波港等港口‘尝鲜’5G+工业互联网的典型案例，但到了今天，全国已经有包括天津港、镇江港在内的30多个智慧港口开展工业互联网应用，应用场景也从最初的‘龙门吊’扩展到了无人集卡等场景。”华为技术有限公司轮值董事长胡厚崑在大会发言时欣喜地说。

作为为工业互联网提供坚实网络基础设施的电信运营商，中国移动董事长杨杰指出了工业互联网发展过程中的三个特点。一是产业体系更加完善。网络、平台、数据、安全等全产业链体系逐步健全，由电信运营商、生产制造企业、平台服务提供商、工业应用提供商等组成的产业生态快速壮大。二是服务领域更加广泛。从个别典型领域向钢铁、机械、电力等数十个国民经济的重点行业加速扩散，高端领域竞争力逐步提升。三是应用环节更加深入。从生产辅助环节向生产的核心环节逐步渗透。5G的全连接工厂、机器视觉检视、精准远程操控等应用场景已

经具备了规模复制的条件。

## 工业数据共性标准研制 迫在眉睫

工业数据是工业制造企业的“无形资产”，是工厂产品服务全生命周期运维和业务优化升级的命脉。

中国工程院院士邬贺铨在大会演讲时指出，工业互联网的赋能主要体现在工厂收集数据、分析数据、自主决策等方面。5G的高带宽、低时延、广连接的优势打通了从数据采集到传输的全过程，使得数据发挥着越来越重要的生产要素作用。

在胡厚崑看来，数字化转型其实就是一种数据驱动下的转型，不仅要求工厂取得出、算得快，还要能用得好。但当前我国的工业设备种类繁多，源头数据格式不一致，互联协议也不统一，这会导致数据采集的成本高、周期长，而且整合分析非常难。因此要让数据规范化，解决数据标准化的问题。

“以华为工厂为例，我们做印刷电路板，印刷机有36个参数，其中对质量有关键影响的有六七个参数，即便要对这六七个参数进行采集，过去也是非常困难的。因为印刷设备的厂家很多，往往一个生产厂房里面有十几种设备，大家的接口协议都不一样。过去为了采集这些数据，完成设备的连接就需要两三个月的时间。”胡厚崑介绍，“那么华为怎么办呢？我们在华为内部构建了统一的数据标准和互联的协议，用内部统一的数据标准互联的协议，设备物联周期就可以从过去的两三个月缩短到一周的时间。靠着这样一套协议，华为的制造基地已经完成了7万多套工业设备的连接。

除了数据要素的流通，数据确

权问题也亟待破解。一套数据用在这个场景有价值，但可能用到另一个场景就没有价值，就像小区的电梯数据，究竟是属于业主的还是小区的很难界定。

谈及数据确权的路径，与会专家普遍指出了两条实施路径，一个是在数据流通中解决，确权也好，定价也好，价值是可以互相理解的；另一个是在产业上下游通过一定的技术机制，能够知道数据是谁在用，也可以收回，但这还需要产业上下游各个方面共同来推进，但会是一个比较漫长的过程。

## 牢牢守住 工业安全生产“红线”

5G与工业系统的深入融合，打破了传统工业相对封闭可信的生产环境，扩大了网络攻击面，工业互联网的安全防护变得脆弱、易受攻击。《2020年工业信息安全态势报告》显示，公开发布的工业信息安全事件274起，涉及20余个国家的多个重点行业。

奇安信集团总裁吴云坤指出了工业安全目前面临的三大挑战：一是由于工业互联网软硬件的基础安全脆弱，配置、管理跟不上；二是数据加速流通，数据泄露风险加剧；三是信任机制粗放，内部威胁愈演愈烈等。

吴云坤建议建立“一中心两体系”，即态势感知与管控中心、零信任体系和安全防护体系。实现态势感知，可采集工控网络的资产、漏洞、威胁、行为等数据，统一汇总至工业安全态势感知平台集中分析，并做可视化呈现，实现对控制网的整体安全监控，对工业互联网安全态势监管平台开放接口，实现与行业监管机构的事件通报和处置联动，同时协助防护主机安全、监测安全风险，建立起“权限最小化”原则，防范内部威胁。

武汉大学国家网络安全学院常务副院长赵波则从系统层和网络层两个层面给出工业安全建议，基于可信计算技术、密码防护技术、深度感知与检测技术，保障工控系统环境、认证与运行的可信性，从而实现高可信的5G融合工控系统。

“对于工业安全来说，还需要把我们现有的生产流程从流程驱动型变成数据驱动型。为减少故障损失、提升设备完好率，需要让整个流程生产从一个“黑箱”变得可视，把有经验的工人、技师的能力变成数字化，可以复制，从而提升安全生产能力。”中兴通讯总裁徐子阳说。

疫情催生数字技术新需求。数字测温、追踪轨迹等防疫手段应用广泛，人们的工作、学习、娱乐等更多转移到线上，随之而来的是数据量激增，数据流动性大大增加。这就需要数据中心发挥更大作用，满足新需求，解决新问题。

北京计算机学会数字经济专委会秘书长王娟认为：“数据中心能够实现数字化、智能化的统筹规划，促进行业间融合创新，综合运用云计算、大数据、人工智能、区块链、物联网等新一代技术，共同努力实现碳达峰，并为产业数字化提供清晰的目标导向，为绿色发展提供科学的工具和手段，共同构建绿色数字化发展产业新格局。”

如何实现“节能更大化”是数据中心发展亟待解决的问题。曲海峰谈到：“一方面要改变数据中心的用电、用能结构，减少碳排放；另一方面要使用云计算服务，尤其是公共云计算服务，以高效率的资源使用来提供能源对信息技术的支撑效率，这才是真正的‘绿色’数据中心。”

王娟表示，数字经济所依赖的数字技术评价是以运算速度、存储能力和智能化水平为准绳的，在系统科学的不可可能三角中，安全性、速度和能耗天然存在矛盾，即三者不可能同时达到最优，而解决方案往往都是以高能耗作为代价平衡前两者。因此，在新型数据中心建设中，要重视能源结构调整，推动节能环保、清洁生产、清洁能源的使用，只有这样才能不重蹈工业文明的覆辙，真正实现数字经济新阶段的绿色数据中心发展。

# 凯迪拉克纯电开售 激光雷达不“香”了？

本报记者 姬晓婷

11月17日晚，凯迪拉克首款纯电SUV LYRIQ举行中国发布会，并开启预售。发布会上，凯迪拉克声称LYRIQ搭载全方位驾驶辅助系统和全方位防碰撞预警系统，并应用新一代超级辅助驾驶系统Super Cruise，支持指令变道和自动变道功能。从LYRIQ公布的传感器信息来看，本款车搭载了4枚环视摄像头、12个超声波雷达、1枚前视摄像头、1个长距雷达和5个短距雷达。据凯迪拉克销售人员介绍，本款车并不搭载激光雷达。

## 激光雷达用不用 车企方案各有不同

凯迪拉克LYRIQ并不是首款放弃了激光雷达硬件路线的辅助驾驶车型。去年上市的比亚迪汉、理想ONE亦不使用激光雷达。两款车均选择了“超声波+毫米波+摄像头”的传感器硬件组合配置。此外，特斯拉Autopilot自动辅助驾驶采用的是“超声波雷达+摄像头”的硬件搭配。

而在近两年大多数配备辅助驾驶功能的新车尤其是新能源汽车中，激光雷达仍为“车企宠儿”。本田今年3月发售的Legend Hybrid EX，搭载5个激光雷达，北汽新能源极狐阿尔法S和阿尔法T两款车均配备3个激光雷达，此外还配备9个ADAS摄像头、12个超声波雷达、6个毫米波雷达。中国新能源造车“新势力”蔚来ET7声称配备33个高精度传感器，其中包含最远探测500米的高精度激光雷达；小鹏P5搭载32个传感器，其中有2个车规级激光雷达。

综合来看，“摄像头+超声波雷达+毫米波雷达”几乎已经成为辅助驾驶车辆传感器的必选项，而激光雷达的选择与否则见仁见智。

## 自动驾驶需要 激光雷达吗？

通过统计市面上搭载了辅助驾驶系统的新能源车辆，记者发现，市面上大多数辅助驾驶车辆能够达到L2级，即自动驾驶技术可短暂接管一些驾驶任务，但驾驶员需要随时做好接管驾驶任务的准备。个别车款可达到L2级以上。多数车款具备变道辅助功能，据凯迪拉克销售人员介绍，在巡航模式下，LYRIQ能在驾驶员打开转向灯之后实现自动变道超车，而这一过程依靠的便是摄像头与毫米波雷达的协同系统。特斯拉Autopilot自动辅助驾驶系统亦能实现这项功能，主要依靠的是摄像头与超声波雷达的协作。

| 近两年上市新车配置传感器对比 |         |     |     |     |      |
|----------------|---------|-----|-----|-----|------|
| 品牌             | 车型      | 摄像头 | 毫米波 | 超声波 | 激光雷达 |
| 凯迪拉克           | LYRIQ   | 5   | 5   | 12  | 无    |
| 比亚迪            | 汉       | 5   | 1   | 8   | 无    |
| 蔚来             | ET7     | 11  | 5   | 12  | 有    |
| 极狐             | 阿尔法S    | 13  | 6   | 12  | 3    |
| 小鹏             | P7      | 14  | 5   | 12  | 无    |
| 理想             | ONE     | 5   | 5   | 12  | 无    |
| 梅赛德斯-奔驰        | EQC     | 4   | 12  | 无   | 无    |
| 特斯拉            | Modle 3 | 7   | 无   | 12  | 无    |

| 近两年上市新车辅助驾驶功能统计 |          |         |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 品牌              | 车型       | 激 光 雷 达 | 高 精 地图 | 车 道 保持 | 跟 车 行驶 | 变 道 辅助 | 速 度 控制 | 智 能 刹车 |
| 凯 迪 拉 克         | LYRIQ    | 无       | 有      | 有      | 无      | 有      | 有      | 有      |
| 比亚迪             | 汉        | 无       | 无      | 无      | 无      | 有      | 有      | 有      |
| 蔚来              | ET7      | 有       | 无      | 无      | 无      | 有      | 无      | 有      |
| 极狐              | 阿 尔 法S   | 3       | 无      | 有      | 无      | 有      | 有      | 有      |
| 小鹏              | P7       | 无       | 无      | 有      | 无      | 有      | 有      | 有      |
| 理想              | ONE      | 无       | 有      | 有      | 有      | 有      | 有      | 有      |
| 梅 赛 德 斯-奔驰      | EQC      | 无       | 无      | 无      | 有      | 有      | 无      | 有      |
| 特斯拉             | Mo-dle 3 | 无       | 无      | 无      | 无      | 有      | 无      | 无      |

数据来源：本报记者根据公开数据整理