



5G在工业领域的应用 提升自动化信息化整体水平

作者：郭 楨

电话：010-88052647

邮箱：guozhen@xinhua.org

编辑：范珊珊

审核：张 骐

官方网站：www.cnfin.com

客服热线：400-6123115



与前几代移动网络相比，5G网络的能力有了飞跃提升。目前，5G应用在工业领域还处于头部企业早期探索阶段。未来，随着5G网络的能力的飞跃提升，除了带来更极致的体验和更大的容量外，还将开启物联网时代并渗透进至各个行业。

目录

一、我国平均每周建设 5G 基站 1 万个	3
二、首钢京唐公司无人驾驶的天车	4
三、天津港全自动化的智能装卸运输	5
四、5G 通信在地下煤矿同样大显身手	6

图表目录

图表 1：5G 应用场景	3
图表 2：天津港集装箱码头	5

5G 在工业领域的应用 提升自动化信息化整体水平

目前，5G应用在工业领域还处于头部企业早期探索阶段。未来，随着5G网络的能力的飞跃提升，除了带来更极致的体验和更大的容量外，还将开启物联网时代并渗透进至各个行业。

一、我国平均每周建设 5G 基站 1 万个

5G是第五代移动通信技术的简称，具有高速率、低时延和大连接等特点的新一代宽带移动通信技术，是实现人机物互联的网络基础设施。5G的频谱利用效率，即占据相同频段能提供的带宽极限，达到4G的3.68倍。而5G满负荷状态下的能量效率，也就是单位耗电所能提供的带宽是4G的26.64倍到28.25倍之间。5G的铺设可以有效地缓解网络拥堵问题，为互联网产业发展带来更大的空间。

2017年12月21日，在国际电信标准组织3GPP RAN第78次全体会议上，5G-NR首发版本正式发布，这是全球第一个可用商用部署的5G标准。与以往不同的是，这次在5G核心专利当中占比最高的公司是我国的华为公司。2018年7月，华为公司发布了5G时代十大应用场景白皮书，阐述了VR、AR、车联网、智能制造、无线医疗等十大5G新产业应用。2019年6月6日，工信部正式发布了5G商用牌照，标志着5G时代正式来临。

图表 1：5G 应用场景



来源：新华财经

随后，我国各大电信运营商纷纷加大5G基站建设。2020年，虽然我国遭受了新冠疫情严重影响，但各企业仍加快5G建设速度，争取把时间赶回来。当年6月，工信部部长苗圩透露，我国平均每周增加1万多个5G基站。

截至2021年12月，我国已建成5G基站超过115万个，占全球70%以上，是全球规模最大、技术最先进的5G独立组网网络，全国所有地级市城区、超过97%的县城城区和40%的乡镇镇区实现5G网络覆盖；5G终端用户达到4.5亿户，占全球80%以上。全国各地政府积极释放政策红利，根据中国信通院的统计数据，全国各省市发布5G相关政策达320余个，各地因地制宜，结合地方经济产业特点，明确了5G产业和重点应用发展方向及目标。以北京市为例，1月16日，北京市通信管理局披露，截至2021年底，本市已开通5G基站5.2万个，比上年末增加1.4万个；5G终端用户高达1488.4万户。其中，通州区（含城市副中心）开通了5G基站3859个。

二、首钢京唐公司无人驾驶的天车

随着5G在中国的广泛应用，那给百姓的生活带来什么改变呢？人们最大的感受也许是在家休闲时，刷刷、打游戏更加流畅了；在地铁站、火车站、飞机场等人流密集区域，通信时不再卡顿拥堵。其实，这只是人们直观的感受和体验，5G技术正在潜移默化地改变着经济社会的各个方面，尤其在工业领域的应用，极大地提高了我国工业自动化和信息化体系的升级创新水平。

位于河北省唐山市曹妃甸地区的首钢京唐公司，是我国龙头钢铁企业之一。这家企业无法用“厂”来形容，因为厂区面积有22平方公里，厂区有自己的港口、铁路、公交车、红绿灯，甚至还有交警，相当于一座小型城市。首钢曹妃甸厂拥有世界最大的单流程炼钢设施，在生产流程中，矿山和煤炭源源不断地从远方运来堆放在料场。经过烧结、焦化，运往高炉冶炼。铁矿在高温下化成铁水，送往转炉粗炼，转炉中加废钢并吹入氧气，粗炼后的钢水进一步精炼，钢水在连铸过程中被铺上不同的渣层进行保温，而后生成不同的钢坯，再由轧机制成钢板等结构，经过后处理制造为成品。通过码头和卡车运往下游的工厂，每年为全球提供上千万吨的精品钢材。

在钢厂的天车车间，轧制完成的钢卷，在这个车间被包装、分类存放。一部分送往别的车间处理，一部分转运到货运卡车上。所有高速运动的天车驾驶室都显得非常诡异，因为内部并没有人在操作。据钢厂工程师介绍，天车操控完全是自动化的，这是基于5G通信网络的自动化平台。

推进工业的自动化和信息化需要建设高效的通信平台来传输信息。之前的通信平台通常有两种方案，一种是基于光纤的有线方案，另一种是基于工业WIFI的无线方案。而它们都有各自的短板。具体来说，光纤方案需要铺设光缆，只适合固定的场景。如果设备本身进行大范围的移动，铺设起来会非常困难。而工业WIFI最大的问题是稳定度太低，会出现卡顿、丢包、延时等不稳定。用来当

监控还可以，但是用来操作就很困难。智能天车需要基于摄像头传回的视频信号，准确识别抓取的位置，如果突然发生了卡顿，每个20多吨重的钢卷从天上砸下来，后果将不堪设想。

现在的5G通讯可以有效解决上述难题，补齐了技术的缺口。作为无线网络，5G方便铺设，可以支持移动设备，并且稳定度足够支撑自动化的操作和远程的遥控操作。因此被广泛用于钢厂天车，呈现在人们面前的场景就是众多无人操控的天车在高速进行作业。

三、天津港全自动化的智能装卸运输

在天津港的集装箱码头上，塔吊不断抓取货船上的集装箱。塔吊将货物放在卡车上运向桥吊，然后将货物分门别类码放整齐，整个过程不但井井有条，并且带有节奏感。但把视线拉近，就可以看到卡车司机的座位上没有人，吊车司机的座位上也没有人，整个运输过程都没有人。这是因为5G通信技术在港口的应用，除了能够支持移动的卡车和吊车自动化操作之外，对吊车也可以进行远程视频操作。运用5G技术对码头进行升级改造，不用铺设光纤那样破土施工，有效地规避了码头停摆难题。

图表 2：天津港集装箱码头



来源：新华财经

在天津港集装箱码头，31台高大的场桥曾经是“男人的舞台”。如今，伴随着智能化改造的完成，只需要用手轻轻一点，机械就可以替代人工完成大量重体力劳动。以前，每台场桥需要配备4名员工，整个码头共需要100多人；改造后，一名操作员可以管理6座场桥，操作人员缩减至40人。在效率上，每台场桥吊箱数量增长了30%；车辆等候时间从原来的30分钟至1小时缩减到5分钟。智

能化改造，不仅带来了全新的用户体验，更带来了作业效率的大幅提升。2021年12月18日，随着中远海运“天盛河”轮作业的一个集装箱吊装上船，天津港年集装箱吞吐量首次突破2000万标准箱，标志着天津港集装箱事业实现新跨越，天津港在全球国际枢纽港地位进一步提升。

四、5G 通信在地下煤矿同样大显身手

5G网络在地下的应用又是如何呢？位于山西省大同市的塔山煤矿是世界上最大的单矿井煤矿。在塔山煤矿的控制室中的大屏上清楚地显示出矿下的采矿和运输的实时情况，也是通过5G网络来实现的。煤炭的采掘面在地下500米深处，坐矿车下到地下第一层就需要半个多小时。第一层是井下变电站，以前需要人工一次次来下井来检查运作是否正常，有了5G网络之后就可以用巡线机器人，机器巡逻发现排除故障，人工下井频次大幅度降低。

塔山煤矿基于5G系统在井下搭建一个独特的内部导航系统。因为井下如同一个地下城市，面积大且地形复杂，没有导航很容易困在其中。而一般用来建设导航系统的GPS、北斗等无法将信号覆盖到地下。这时5G就能够大显身手了，煤矿不但有5G导航系统，还有一个5G打车系统。比如在采掘面工人需要上井，在井下是无法自行走上去，这时就可以拿出定制版的5G防爆手机来叫车，然后就可以从地下起飞了。经测试，地下5G网络信号强大，可以刷抖音、B站等。

煤矿的采掘面是一个长约2公里，宽300米的矩形坑道。坑道用液压柱支撑，两边都是巨大的采煤机，不停地把煤从石壁上打下来，送上传送带运输出去。所在的位置上下左右都是煤，岩层结构非常松散，时不时会有煤矿从顶上掉落。这里水雾弥漫，伸手不见五指。矿山工程师介绍，因为接近采掘面，煤矿采掘过程中会有大量煤屑、煤粉弥漫在空气中，需要用设备喷出水雾把煤粉沉降下来，不然会有很大危险。在这种能见度下进行采掘作业，5G导航起到了非常关键的作用。以前的4G光纤一旦出现断线，需要整条线路一寸一寸查找困难度很高。而应用5G后，只要查几个基站点就可以了，节省了70%以上的工作量。煤矿对5G的运用主要是采掘面的设备可以自动运行，不用人工过多参与，可以大大缩短工作人员下井的时间，减少工人面临的艰苦和危险，同时也能大幅度提高工作的效率。

5G应用补强了移动通信网络，补齐了自动化信息化系统的短板。虽然目前5G的应用还处于头部企业早期探索阶段，没有渗透到日常产业中。但就像移动通信本身发展一样，5G必须有一个成长的过程。当前，有不少人以为5G的作用仅仅是提高了网速，没有出现让人们憧憬的无线通信带来的美好生活。其实，这和几十年前人们问互联网有什么用，电脑有什么用？是一个道理。5G除了带来更极致的体验和更大的容量外，还将开启物联网时代，并渗透进至各个行业。5G的运用会潜移默化地改变人们的生产和生活。但是只有需求还不够，需要我们去开发应用场景，打通上下游的核心技术，

做好营销推广，解决新技术可能带来的社会问题，比研究AR、VR的应用，成熟的机器人网络，让全自动生产企业等越来越多地出现在中国。

工信部联合中央网信办、发展改革委等九部门印发《5G应用“扬帆”行动计划（2021—2023年）》，从面向消费者（to C）、面向行业（to B）以及面向政府（to G）3个方面明确了未来3年重点行业5G应用发展方向，大力推动5G赋能千行百业。工信部先后编制印发《关于推动5G加快发展的通知》《“双千兆”网络协同发展行动计划（2021—2023年）》《工业和信息化部办公厅关于印发“5G+工业互联网”512工程推进方案的通知》，从网络建设、应用场景等方面加强政策指导和支持，引导各方合力推动5G应用发展。据工信部统计数据显示，目前全国5G应用创新案例已超过1万个，覆盖22个国民经济重要行业。面向信息消费、实体经济、民生服务三大领域，“十四五”期间，15个行业的5G应用正成为相关部委及地方政府的推进重点。

重要声明

新华财经研报由新华社中国经济信息社发布。报告依据国际和行业通行准则由新华社经济分析师采集撰写或编发，仅反映作者的观点、见解及分析方法，尽可能保证信息的可靠、准确和完整，不对外公开发布，仅供接收客户参考。未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用。