

浅析“5G+工业互联网”应用现状

Analysis of The Application Status of "5G + Industrial Internet"

岳亮,文佳,荆雷(中国联通网络技术研究院,北京 100048)

Yue Liang, Wen Jia, Jing Lei(China Unicom Network Technology Research Institute, Beijing 100048, China)

摘要:

近年来,智能制造、柔性制造、数字工厂的概念,从模糊到明晰,从想象到实现,5G+工业互联网应用可谓功不可没。无线网络承载工业互联网,不仅可以适应生产线的灵活调整和重组,充分满足高速移动、旋转等应用场景,而且可以使网络部署维护更加高效便捷,同时降低成本。5G技术的出现,更克服了原有无线技术难以满足的工业场景对大带宽、大连接、低时延控制连接的需要,从根本上改变了无线网络在工业的应用生态并将推动工业迈向更高层次的发展。

关键词:

5G;工业互联网;智能制造;工业生态体系
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2020.07.004
文章编号:1007-3043(2020)07-0017-03
中图分类号:TN929.5
文献标识码:A
开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Abstract:

In recent years, due to the application of 5G+ industrial Internet, the concepts of intelligent manufacturing, flexible manufacturing and digital factory have changed from vague to clear, from imagination to realization. Wireless network carries the industrial Internet, which can not only adapt to the flexible adjustment and reorganization of the production line, but also fully meet the application scenarios such as high-speed movement and rotation, and make the network deployment and maintenance more efficient and convenient, and reduce the cost. The emergence of 5G technology has also overcome the need for large bandwidth, large connection and low delay control connection in industrial scenes that the original wireless technology cannot meet, which fundamentally changes the application ecology of wireless network in industry and pushes the industry to a higher level of development.

Keywords:

5G; Industry internet; Intelligent manufacturing; Industrial ecosystem

引用格式:岳亮,文佳,荆雷. 浅析“5G+工业互联网”应用现状[J]. 邮电设计技术,2020(7):17-19.

0 前言

5G凭借高带宽、海量连接、高可靠、低时延的能力特性,正面向各个行业和领域广泛扩展并深度结合,其应用范围远远超出了传统的通信和移动互联网的范围,把人与人之间的链接扩展到了人与物以及物与物之间的链接。其中,工业互联网被公认为是5G技术最重要的一个应用场景。

改革开放以来,我国工业化快速推进,制造业规模不断扩大,但随着人工成本的上涨以及人口红利的

消失,以“大批量、低成本”取胜的劳动密集型生产模式将面临向“多品种、小批量、柔性化”的生产模式升级转型,在未来,柔性化生产将成为制造业的核心竞争力,良好的工业互联网发展环境是重要的基础条件。

1 “5G+工业互联网”推动制造业高质量发展

1.1 “5G+工业互联网”助力企业数字化升级转型

在制造业企业的升级转型过程中,必须充分挖掘生产制造过程中数据的价值,这要求企业具备打通各种数据的能力、分析和挖掘数据的能力、将数据转换为价值的的能力,这一切的前提是必须能够将数据串起来,形成无处不在的连接。但是当前的大多数企业IT与

收稿日期:2020-06-03

OT系统割裂,数据在内部系统孤岛无法流转,5G与工业互联网的出现与结合无疑可以解决企业内部数据互联的需求。随着工厂设备和传感器传输无线数据量的迅速增加,拥有超高带宽和超低延迟等特性的5G技术能够在数据采集、实时传输以及边缘计算等方面带来直接的应用价值。并通过工业互联网平台实现产业链上下游的数据协同,包括生产制造企业与下游的客户,以及与上游的原材料商、设备制造商之间的协同。

1.2 “5G+工业互联网”推动制造企业柔性化生产变革

实现快速自组织生产线的部署是柔性生产的关键。目前大部分生产现场,设备与设备、设备与系统之间多为有线连接,这样的连接方式一方面受限于线体长度、线体易缠绕等问题,移动和更换生产线是非常困难的,另一方面也会由于频繁更换部署连接方式带来生产安全隐患。而无线网络作为工业互联网网络的重要组成部分,在移动性、灵活性、建设及运维成本、提高生产效率等方面有着明显的优势。无线网络承载工业互联网,不仅可以适应生产线的灵活调整和重组,充分满足高速移动、旋转等应用场景,而且可以使网络部署维护更加高效便捷,同时降低成本。在无线网络技术的选择方面,常见的Wi-Fi因扩展性、低速率和抗干扰性弱等问题使得其在工业领域利用率仅为4%,其他无线连接利用率仅有2%。而5G具有的低时延、高可靠性、高带宽、大连接等特性恰好符合工业生产现场的特点,可满足生产线的柔性调整需求。

综上,“5G+工业互联网”构建了连接生产各环节的人和机器为中心的全方位信息生态系统,使任何人和物在任何时间、任何地点都能实现彼此信息共享,同时5G利用其自身的独特优势,使能各种具有差异化特征的业务需求。5G与工业互联网结合,既可以满足工业智能化发展需求,形成具有低时延、高可靠、广覆盖特点的关键网络基础设施,也将是新一代信息技术与工业领域深度融合所形成的新兴应用模式,更会在此基础上形成的全新工业生态体系。“5G+工业互联网”能够加速传统制造到个性化生产、柔性制造及智能制造的转型步伐,是推动制造业高质量发展的关键因素,有利于推进中国制造向中国创造转变、制造大国向制造强国的转变。

2 5G技术在工业互联网领域取得的成效

5G的高可靠性、大带宽、低时延等特性,与智能制造中的众多场景如工业视觉、工业控制、AR/VR等直

接相关。5G特有的网络切片技术能够将物理网络切成多个虚拟网络通道,供特定业务单独使用,从而大大提高网络的使用效率。此外,利用移动边缘计算技术可以预先过滤和压缩数据,节省核心网资源,并在网络连接不稳定时保证应用的可靠性。

中国联通非常重视企业创新、技术创新、应用创新,积极探索5G在工业领域的应用,发挥运营商智能连接起步的优势,结合中国联通云网融合和数据能力,与工业企业、工业信息化企业联合创新,现已取得以下几方面的成果。

2.1 基于5G的智慧工厂

与中国商飞合作,在上海飞机制造有限公司园区内完成5G网络覆盖和MEC边缘计算节点的部署,实现了数控车间的全连接,以及复合材料全生命周期管控、工业双相机对现场图像数据与云端数模的快速对比、AR远程设备巡检和维护等,实现5G在工业场景应用的真正落地。5G智慧工厂减少了生产线人工干预,提高生产过程可控性,最重要的是借助于信息化技术打通企业的各个流程,实现从设计、生产到销售各个环节的互联互通,并在此基础上实现资源的整合优化,有效提高企业的生产效率和产品质量。

2.2 5G智慧港口

5G具备低延时、高可靠和大带宽的技术特点与港口的业务需求匹配度高,使其应用于港口生产控制成为可能。中国联通在青岛港口借助5G网络和自研网关设备,在实际港口作业环境下,远程操控岸桥吊完成集装箱的抓取及自动化运输,满足了毫秒级时延的工业控制要求以及超过30路1080P高清摄像头视频传输的港口业务需求,是全球首例基于5G的自动化港口试点;在5G智慧港口,无人驾驶集卡可通过5G网络实现远程视频回传、远程遥控驾驶、车路协同等应用;在堆场内通过5G高精度定位、北斗等混合定位技术实现车辆厘米级的精准停靠定位和集装箱精确位置管理。同时,可以通过5G网络将港口环境、能源等多种检测终端数据回传MEC和港口云,实现港口本地化物联网监管。5G技术与港口实际业务应用相结合,对现有港口进行自动化改造升级,实现港口作业流程的全方位高效监管,大幅度减少人力成本,降低码头安全事故。

2.3 基于5G的工业AR/VR

工业AR/VR可以用于监控流程和生产流程、生产任务分步指引以及可视化作业/运维及远程协助等场景,对于网络性能有着极高的要求,这就使得5G与

AR/VR的结合成为必然。

工业AR/VR对网络的需求有:通常AR/VR设备需要最大程度具备灵活性和轻便性,因此需要将设备信息处理功能上移到云端,而AR设备本身则仅仅具备连接和显示的功能,AR设备和云端需要通过无线网络连接;对于生产环境数据、生产设备数据以及故障处理指导等必要的信息,AR设备将通过无线网络实时获取信息;AR眼镜的显示内容必须与AR设备中摄像头的运动同步,以避免视觉范围失步现象,通常从视觉移动到AR图像反应时间低于20ms,所以要求从摄像头传送数据到云端到AR显示内容的云端回传需要小于20ms,除去屏幕刷新和云端处理的时延,则需无线网络的双向传输时延在10ms内才能满足实时性体验的需求。而LTE网络无法满足该时延要求。

5G低于10ms的端到端时延,以及高于4G 100倍的峰值速率,将AR/VR的性能潜力完全释放出来;加上边缘计算的助力,在进一步减小传输时延的同时,提供边缘存储和计算能力。在2018MWC上,中国联通联合中兴通讯、英特尔宣布Edge Cloud边缘云大规模试点正式启动,目前已在全国15个省进行试点,并聚焦AR/VR业务场景,致力于提升AR应用体验水平。

3 面临的问题与建议

3.1 面临的问题

相比于4G,5G从标准冻结到规模部署仅1年时间,但是面临的各垂直行业需求时间紧、任务重。相关的配套终端、标准及产业成熟度还未跟上。

商业模式尚未明朗:5G基站和功耗的成本是4G的3.5~4倍,由此带来投资与收益的矛盾,5G的商业模式还需在实践中继续探索。

工业互联网总体发展水平处于起步阶段,基础较薄弱;相关的技术标准不完善,工业数据互联互通难;尚未分配专用频段,不利于5G工业互联网规模发展。

在某些特定工业场景需保证无线网络冗余:在一些高危生产环境下,生产设备会采用主备模式保证生产的安全有序进行,但在无线网络模式下,如何实现一主一备的无缝切换并且能够避免供应故障,提高网络传输的可靠性,是5G与工业互联网结合需要重点考虑解决的问题。

3.2 建议

积极与垂直行业展开合作探索,快速推动实验开展、项目落地,积累经验,形成成功案例尽快复制推广,

促使运营商网络得到广泛应用,以此降低整体网络费用及终端费用,再随之促进行业的结合应用,形成良性循环。

加强5G与工业互联网领域的跨界合作与供需对接,在工业互联网重点领域开展5G商业试点示范,业界各方共同积极探索开放共赢的新型商业模式。

加强与工业各领域龙头企业的合作沟通,明确针对不同工业互联网场景的技术指标和相关要求,推进增强专网建设,尽早制定基于5G的工业无线技术标准,组织开展网络设备、互联互通、网络资源管理等相关标准的修订和测试验证工作,切实保障工业生产网络对高安全性、高可靠、低时延的网络要求。

提前规划好5G工业互联网的频谱规划和安全保障,预留用于工业互联网的5G专用频段,同步制定共用频段下的共存规则;提升工业互联网安全防护的整体能力和水平,强化安全监测、防护技术的手段建设,完善工控安全工作机制。

探索建立安全备用网络机制,当主网络因为各种原因质量下降或中断时,能够无缝切换到安全备用网络,从而为工业企业提供多重备份的网络安全保障,打消工业企业、制造企业使用5G无线网络作为生产基础网络环境的顾虑。

参考文献:

- [1] 李君,邱君降,窦克勤.工业互联网平台参考架构、核心功能与应用价值研究[J].制造业自动化,2018,40(6):109-112.
- [2] 傅建中.智能制造装备的发展现状与趋势[J].机电工程,2014,31(8):959-962.
- [3] 王友发,周献中.国内外智能制造研究热点与发展趋势[J].中国科技论坛,2016(4):154-160.
- [4] 张长青.浅析5G技术对工业互联网应用的影响[J].邮电设计技术,2017(6):41-46.
- [5] 张长青.基于5G环境下的工业互联网应用探讨[J].电信网技术,2017(1):29-34.
- [6] 鲁义轩.中国移动黄宇红:推进5G,频谱为先[J].通信世界,2016(11):21-21.
- [7] 石立峰.电信运营商的工业互联网战略选择及策略研究[J].电信网技术,2018(1):41-44.

作者简介:

岳亮,毕业于北京交通大学,助理工程师,硕士,主要从事5G行业创新应用研究工作;文佳,毕业于西安电子科技大学,工程师,硕士,主要从事5G在工业互联网、智能制造方面的应用研究工作;荆雷,毕业于南京邮电大学,高级工程师,硕士,主要从事数据通信、移动通信研究及5G行业创新应用工作。