



超高清视频技术赋能 工业制造数字化智能转型

赛迪智库电子信息研究所 宋籽铤 赵燕 温晓君

超高清视频技术与5G、AI等信息技术深度融合,已在质量检测、巡检定位、智能管理等多个场景得到应用,大幅提升了识别、定位和检测效率,助力工业制造向可视化、数字化和智能化方向转型升级。与此同时,超高清视频技术在工业领域的普及应用中还存在系统开发和维护成本高、超高清工业产品技术储备不足、行业垂直解决方案通用性不强等问题,赛迪智库电子信息研究所建议,应当从突破关键核心技术、加快典型应用推广、加强供需对接等方面发力,进一步提升超高清视频在工业制造领域应用的深度与广度。

超高清视频技术推动工业制造效率提升

超高清视频技术与5G、AI等技术深度融合,助力工业制造智能化发展。超高清视频技术可应用于工业制造定位、识别、测量、检测等多个环节,是推动工业制造可视化、智能化发展的基础。实际上,5G助力超高清视频数据低时延传输和实时分析,在煤矿勘探、实验爆炸检测等对传输高要求的场景已开始逐步应用。运营商搭建5G专网,通过多频协同、超级上行、QoS增强、无线资源预留、切片和边缘节点等技术的灵活定制,为工厂提供支持带宽增强、低时延、数据本地卸载、业务隔离、业务加速等个性化功能。摄像头采集的视频数据通过5G专网传输至边缘计算中心进行实时分析后下发准确指令,可提供柔

性工作能力。同时,AI对超高清视频数据的精准分析提供了助力,可应用于产品质量检测、制造缺陷检测等高精度场景,有效提高生产效率。超高清视频采集的数据回传到分析平台,通过运用决策树、知识图谱、神经网络等增强学习、深度学习算法,对数据进行规模化分析、精准定位,可有效识别产品质量,提前预警分析设备可能存在的故障。

超高清视频在缺陷检测、质量检测、智能巡检方面率先发力,赋能电子产品制造、钢铁生产和汽车生产等高精度生产行业。在缺陷/质量检测方面,超高清视频技术可借助光学元器件观察到肉眼无法观测的领域,拓宽被检测物体的观察范围。例如,金石机器人

超高清视频技术可应用于工业制造多个环节,是推动工业制造可视化、智能化发展的基础。

银川有限公司的超高清检测机器人应用于汽车制造业中的曲轴件瑕疵检测环节后,企业平均生产效率提高了25%、生产过程可追溯性提高了70%、数据录入工作量减少了75%、交接的纸面工作减少了70%、成本核算准确度提升了70%,节约人工成本、管理成本和能源成本近1000万元。在智能巡检方面,超高清视频技术应用于巡检机器人,提高了机器人的“视力”水平。例如,天津移动公司搭建的面向机舱巡检的机器人检测系统,基于机器人搭载的超高清摄像头,以5G网络实时传输图像并利用AI技术精准分析,可识别物体状况提前报警,准确率达到98%,效率提升了3.5倍。

超高清视频技术在工业领域普及过程中存在产品技术储备不足等重要问题。

少,难以解决行业痛点问题。

一是现有各个系统数据在壁垒未打通、软件框架封闭的情况下,无法实现在不同场景中快速切换。一方面,不同摄像头采集到的数据不尽相同;另一方面,采集平台所整合的数据难以通用,也无法大规模普及。三是缺乏融合型、复合型人才,难以打破行业壁垒并提供定制化解决方案。超高清视频技术涉及光学、人工智能、数学和集成电路等学科,工业制造涉及材料、机械工程、自动化等学科,单一学科背景工作人员难以解决多层次学科问题,亟须跨学科、多视角的复合型人才。

二是不同场景有算法适应性、通用性方面的差异。晶圆制造质量检测、面板制造缺陷检测等场景所需算法并不一致,需要针对不同的产品单独定制不同的检测算法,而现有算法难以通用,也无法大规模普及。三是缺乏融合型、复合型人才,难以打破行业壁垒并提供定制化解决方案。超高清视频技术涉及光学、人工智能、数学和集成电路等学科,工业制造涉及材料、机械工程、自动化等学科,单一学科背景工作人员难以解决多层次学科问题,亟须跨学科、多视角的复合型人才。

协同高校、企业、科研院所,在光学技术、大靶面CMOS和超高清工业相机等领域开展联合攻关。

三是要加强重点领域企业供需对接。定期开展超高清视频企业进军工业企业的活动,率先推动超高清视频在电子信息、钢铁、汽车和医药等制造领域的落地。依托世界超高清视频产业大会,邀请工业制造企业参与,提高其对超高清视频技术的认知,从而加强超高清视频技术上下游企业的供需交流。

超高清视频在工业制造应用中面临的挑战

尽管超高清视频与新一代信息技术深度融合,使得工业制造效率有了明显的提升,然而超高清视频技术在工业领域中的普及应用中还存在以下问题和挑战。

超高清视频在工业制造领域中的应用涉及硬件设备、软件平台和算力工具,搭建与后期运维成本较高。一是超高清视频解决方案前期搭建费用高。超高清视频系统搭建涉及定制化光源、摄像设备、软件架构和算力平台,其实时分析对算力硬件性能的要求高,且需要针对不同场景搭建定制化的算力平台,单位造价成本高,一套完整产线的超高清视频解决方案可达千万元。二是后期运维以单点维护为主,系统维护成本高。光源调试、镜头及相机拆装、软件维护和监控分析等必须聘请专业人员在作业场地完成,推高了超高清视频技术在工厂大规模应用的维护成本。

超高清视频相关产品技术储备不足,在工业相机、图像处理软件和视觉系统方面尚待提升。一是在工业镜头及相机方面,国内相机和镜头厂商起步较晚,我国产品在景深、光学畸变、光谱响应、相机的稳定性与可靠性方面与国外均存在差距。二是在图像处理软件方面,Cognex、Keyence等公司提供了软件服务,而我国在软件底层算法技术方面积累不足,国内的处理软件一般是在OpenCV等开源算法库或者Halcon、VisionPro、Nlvision等第三方商业算法库的基础上进行二次开发。三是在视觉系统方面,美国基恩士、日本康耐视、瑞典海克斯康、德国Basler AG等国外机器人视觉系统占据了主要的高端市场。

超高清视频与工业制造应用的结合点和示范性不足。在不同领域应用需有专用解决方案,目前面向不同行业的垂直解决方案较

加快突破关键核心技术及推广典型案例

针对超高清视频技术在工业领域中的普及应用中存在的问题及挑战,赛迪智库电子信息研究所提出以下三点建议,以进一步推动超高清视频与新一代信息技术深度融合。

一是要加快突破关键核心技术。协同高校、企业、科研院所,在光学技术、大靶面CMOS和超高清工业相机等领域开展联合攻关。建设面向超高清融合行业应用的公共

服务平台,促进各产业链环节间的交流合作,解决各个细分领域的行业痛点。

二是要加快推广典型案例的应用。通过持续推进超高清视频典型应用案例征集活动,定期遴选具有代表性、可复制和可推广的行业案例,编制行业应用案例集。发挥典型应用示范的积极带动作用,探索将现有案例应用于其他领域形成新场景、新模式。

产业观察

设备、软件、制造过程 是智能制造成功的三要素

潘峰

美妙音乐的形成,关键在于三个要素的完美配合:琴、曲、奏。智能制造像极了音乐,成功的要素无外乎三样:设备、软件、制造过程。

琴,好比设备。工欲善其事,必先利其器。好的演奏家是非常挑剔的。斯特拉迪瓦里、瓜乃利等大师制作的那些精良提琴始终令世界音乐大师趋之若鹜。同样,精良的设备之于智能制造也是好马配好鞍一般的存在,就像荷兰ASML光刻机长期形成一机难求的局面一样。

曲,好比软件。琴,固然关键;曲子,则更加重要。没有曲子,琴只有声音,没有调子。世界作曲家的名气也似乎比琴制作大师大得多,莫扎特、贝多芬、柴可夫斯基……令人敬仰不已。软件在智能制造中起到了定义作用。没有软件,机器只是对人体力的简单替代,制造根本谈不上智能。而没有智能,在这个时代根本不会具备竞争力。

奏,好比制造过程。有了乐器,有了曲谱,并不代表音乐的既成。只有通过演奏,实现乐器与曲谱的完美融合,才能为听众提供最终需要的精神产品。一样的道理,设备再精良,软件再优秀,也不代表产品一定完美。关键要看生产者怎样科学运用设备与软件,有质量、控成本、高效率地生产出符合用户需求的产品,这才是最终的价值实现。

要形成一曲美妙的乐曲,琴、曲、奏三个要素都非常重要,可以说,缺一不可。但若一定要排一个价值顺序,刚好是倒过来的,即奏、曲、琴。同理,设备、软件和制造过程之于智能制造都是不可或缺的,但若一定要排个价值顺序,显然是制造过程最为重要,其次是软件和设备。有人说,现在软件与设备是不分的。的确,大量的设备已实现软、硬件一体,即智能设备。但是,组织这些设备联动过程的工业软件仍然要另行建设与部署。在智能制

造实践中,制造过程组织市场分析软件、设计软件、生产软件和产品售后服务软件等一系列软件联动,实现对一系列设备的科学化调配与使用,最终达成预定价值目标的实现。需要着重强调一下的是,在工业互联网普及的当下,这一制造过程是突破工厂围墙的,是需求方、供给方、协作方充分联动的过程。今天,我们有一批企业在智能制造的整体过程中做得相当出色。在国际化的智能制造工厂的评选中,中国企业入围数超过1/3,就很可能说明问题。

当然,也有一种带有普遍性的遗憾。有些业界人士看待智能制造比较片面,仅仅将其看作是一场智能设备的替代、一场机器换人。仿佛智能设备买来、机器人买来之后,智能制造就实现了,完全不是系统化、工业互联网化看待智能制造。其结果就是制造最多还停留在工业3.0阶段,充其量算做一个自动化的加强版,完全跟不上工业4.0的理念倡导,失去了运用工业互联网手段所能达到的应有价值。

当然,笔者绝不是说设备不重要,只是想强调,要全面看问题,要系统化地开展智能制造。事实上,在我们这样的世界制造大国范围内,在世界发展形势充满不确定性的今天,我们更要把设备、软件和制造过程都做得尽善尽美,牢牢把设备与软件的“饭碗”端在自己的手里,避免被别人“卡脖子”。

我们看到,在音乐强国,琴师、作曲家和演奏家,都是不缺的,因为环境造人,氛围育人。那么同样,我们也可以乐观地预言,在从世界第一制造大国向制造强国迈进的过程中,我们也一定会收获设备强、软件强、制造过程强这样一个“三强”局面。当然,凡事言易行难。为了这一幸福局面的早日到来,我们还有很多殚精竭虑创新与艰苦卓绝实践的事儿要做。只争朝夕,相信未来。

(作者系安徽省经济和信息化厅总工程师)

(上接第1版)发展质量效益不断提升。大量新技术、新产业、新业态、新模式都源自中小企业,2021年我国“四新经济”新设企业383.8万户,占新设企业总量的42.5%。

近年来,我国不断健全优质中小企业评价体系,培育中小企业特色产业集群,支持引导中小企业走“专精特新”发展道路,使其成长为掌握独门绝技的“单打冠军”或“配套专家”,培育一批制造业单项冠军企业。不久前,工信部印发《优质中小企业梯度培育管理暂行办法》,进一步加强优质中小企业梯度培育工作,推动中小企业高质量发展。对于广大中小企业而言,这意味着成长壮大的路径将更加清晰,获得的培育服务将更为精准。当前,一批中小企业不仅已成为细分领域的“单打冠军”和“配套专家”,也成为产业链供应链不可或缺的重要组成部分。

大力支持中小企业发展,要更大力度缓解中小企业融资难融资贵问题。融资难融资贵是中小企业面临的主要问题之一。在推进产融更加精准对接方面,要引导金融机构进一步加大对“专精特新”中小企业的支持力度,也要继续实施小微企业融资担保降费奖补政策。在对接多层次资本市场方面,要支持更多符合条件的优质中小企业上市、挂牌融资。在推动“专精特新”企业融资环境不断改善方面,要保持企业资金流动性合理充裕,减轻“专精特新”企业创新成本,增强企业创新能力,充分发挥其创新排头兵作用,推动实体经济平稳健康发展。

中国电子信息产业发展研究院中小企业研究所所长杨东在接受《中国电子报》记者采访时建议,首先要加大精准扶持力度。充分发挥再贷款再贴现政策工具精准服务中小企业的功能,调整好再贷款额度。继续加大中小企业信用贷款投放力度,对符合条件的中小企业实施普惠小微企业信用贷款支持政策。其次要创新中小企业融资产品。建立“专精特新”中小企业名单推送共享机制,引导银行业金融机构为“专精特新”中小企业量身定制金融服务方案,打造“专精特新”中小企业专属的信贷融资产品。支持“专精特新”中小企业开展应收账款、存货、仓单融资等融资业务,引导保险机构为“专精特新”中小企业创新保险产品。最后要优化银行内部贷款审批机制。支持金融机构运用大数据、云计算、区块链等新一代信息技术手段,改进授信审批和风险管理模

型,持续加大对小微企业首贷、信用贷和中长期贷款等类型贷款的投放力度。

大力支持中小企业发展,要打造大中小企业融通发展新生态,推动中小企业加快数字化转型。融通创新是一项系统性工作,关系到大中小企业、相关政府部门、相关中介和服务组织等多方主体,需要形成工作体系、加强协同配合;中小企业数字化转型是大势所趋,是应对数字经济时代的必然之举,也是中小企业发展难点、热点所在。中国工程院院士郭贺铨表示,数字化是中小企业转型发展的必由之路,但客观上我国中小企业数字化仍面临“不愿、不会、不敢、不能”等现实问题。中小企业加快数字化转型,在一些城市取得了较好的成效,腾讯等大企业为中小企业提供了上云服务优惠,这些举措使中小企业普惠受益,激发了中小企业数字化转型意愿。

在中国工程院原院长周济看来,从中央到地方的各级政府要加强领导,将数字化转型作为“专精特新”中小企业创新发展的主要技术路径。要普及数字化制造,推动中小企业大规模技术改造,推动全国制造业整体实现数字化转型;要推进“专精特新”中小企业数字化转型工程,把“专精特新”中小企业数字化转型工程和“专精特新”中小企业建设工程紧密结合在一起,将推动中小企业数字化转型作为建设工程的工作重点。

数字基础设施是企业数字化转型的基础。金壮龙强调,要夯实数字基础设施,加快5G、工业互联网、大数据中心等新型基础设施建设,为中小企业提供优质高效的网络服务,引导工业互联网平台企业加强与中小企业合作,带动中小企业数字化转型。健全优质服务体系,建设一批中小企业数字化转型公共服务平台,打造一批转型样板,培育一批高水平数字化服务商,推广一批小型化、精准化转型方案。

在夯实数字基础设施方面,我们要加快5G、工业互联网、大数据中心等新型基础设施建设,为中小企业提供优质高效的网络服务。深化生态级协作,工业互联网平台、数字化转型服务商和大型企业等各方主体,推动产业链供应链上下游企业协同、资源整合和数据共享,助力中小企业实现“链式”转型。大型企业搭建或应用工业互联网平台,面向上下游中小企业开放订单、技术、工具、人才、数据、知识等资源,探索共生共享、互利互利的合作模式。