

常泰长江大桥合龙在即

智能化制造铸就中国桥梁“钢筋铁骨”

热点透视
rediantoushi

4个“国际首创”,6个“桥梁之最”……随着高350米的常泰长江大桥“钻石型”钢塔拔地而起,这座世界在建最大跨度公铁两用斜拉桥距离合龙仅剩“一步之遥”,世界最高钢塔纪录即将再次改写。

5月10日,笔者跟随中铁宝桥集团有限公司工作人员,来到距离常泰长江大桥70公里的中铁宝桥(扬州)有限公司(以下简称“扬州公司”)钢桥梁智能车间,只见多台焊接机器人正在对钢桥U肋进行焊接和定位,操作人员紧盯数字化设备,手指熟练敲击键盘,多台智能设备和焊接机器人快速运转……

钢桥梁智能制造技术正加速助推大桥在6月实现合龙。

推动中国钢桥制造“三级跳”

常泰长江大桥项目经理马增岗介绍,常泰长江大桥是长江上首座高速公路、城际铁路、普通公路“三位一体”的跨江大桥,也是世界在建最大跨度公铁两用斜拉桥。大桥全长10.03公里,位于泰州大桥与江阴大桥之间,主航道桥为主跨1208米的斜拉桥。

其中,主航道桥南北钢塔及主塔索塔锚固系统、主航道桥跨中以北钢桁梁大节段、天星洲专用航道桥钢桁梁等钢结构加工、制造、运输及桥位现场连接均由扬州公司承建。

马增岗介绍,过去20年,我国钢结构桥梁的生产方式和制造能力已经发生了天翻地覆的变化。

从2005年中国第一座钢塔斜拉桥、世界第一座弧形钢塔斜拉桥南京长江三桥(后更名为南京大胜关长江大桥)上的钢塔,到2013年港珠澳大桥100多米高的风帆型桥塔,中铁宝桥集团有限公司一直引领中国

钢桥的发展。

中铁宝桥集团有限公司提出“大型化、工厂化、标准化、装配化”的制造理念,突破性实现了无创伤制造、无创伤吊装、无创伤支撑技术,推广了轨道式焊接机器人、无盲区自动焊接设备等一批国内外先进加工设备,开创了钢梁制造和总拼生产现代化的先河,将我国钢主梁、钢塔制作精度和质量提升到一个新高度。

在常泰长江大桥建设过程中,扬州公司全面升级钢桥梁制造技术、设备和系统,通过与设备制造厂商深度合作、持续科研攻关,真正实现了设备功能与工艺需求的融合落地。

2020年,我国首座钢桥梁智能制造示范工厂在扬州公司正式建成,公司运用新发展理念推进传统生产力成功转型升级,实现了我国钢桥梁制造从手工焊、机械化到智能化的“三级跳”。

创新工艺提高生产效率

U肋,一种广泛应用于各类钢结构桥梁的部件,能够使桥面钢板单元均匀受力,增强桥面受力性能。一根根均匀分布在桥梁板单元的U肋犹如一套骨骼系统承载着来自桥面的压力。

常泰长江大桥主航道桥桥面长2.44公里,由91个宽35米的钢桁梁大节段拼接而成,它们与上万根U肋焊接在一起,承受着桥面的压力。

为提升U肋制造和焊接质量,扬州公司与设备厂商联合研发包括U肋激光清洗、面板自动打磨、U肋定位组焊、U肋机器人打底、U肋船外焊等设备在内的一整套生产线。

将8毫米的U肋板焊透6.4毫米,如同在指甲盖上刻字,稍有闪失就有焊穿的风险,即使对焊接机器人来说这也是不小的挑战。

为此,扬州公司摒弃了传统通过压力传



常泰长江大桥施工现场 李博摄

感的焊接跟踪方式,与设备厂商研发激光跟踪焊接法。新方法可实现焊接设备对焊道的红外扫描,精准识别焊接位置,自动生成焊接路径代码,保证焊缝熔透深度稳定一致,让焊接机器人从“有眼无睛”进化为“有大脑”。

此外,扬州公司还首次采用“成品破坏性试验+试板同步焊接+实验室检测”的工艺控制法保证U肋焊缝熔透深度,为U肋加工质量加上“双保险”。最终,公司成功实现了U肋制造工艺精细化控制,保证U肋熔透深度精确可控,一次探伤合格率达99%。

工作人员介绍,公司钢桁梁制造的综合焊接自动化率高达93%,智能喷漆效率相较于传统手工喷漆效率提升5倍,智能喷漆效率提升2倍。在生产效率、产品品质、质

量稳定性和材料利用率大幅提升的基础上,企业实现了工资成本、管理成本的有效控制,生产效率平均提高30%、综合运营成本降低15%。

“长228米、宽39米的扬州公司智能制造车间内,只需投入25~30名工人,就能实现一个车间每月5500~7500吨产能,相比于传统制造工艺,车间劳动生产效率提升了30%以上。”马增岗说。

自常泰长江大桥建设以来,扬州公司组建了专家团队,负责项目技术攻关和工艺创新。公司累计开展省部级科研专题3项,制定江苏省地方标准2项,获得优秀质量控制(QC)成果4项。多年来,中铁宝桥集团有限公司形成了多项技术成果,为中国桥梁领域钢塔制造积累了宝贵经验。 张晔

具身智能:步入AI舞台中央?

近日,一段视频在网上热传。视频中,初创公司Figure的人形机器人外表和动作都与人类十分相似。它可以与人类流畅对话,理解人的意图。听到工程师“想吃点东西”的口令后,它迟疑了一下,准确地拿起了苹果。它甚至可以解释自己为什么要这样做。

这一人形机器人背后,是OpenAI公司为其配置的大语言模型。多模态技术加持下,它具备高级视觉和语言智能。

随着大模型、机器人制造等技术发展,赋予人工智能“形体”的具身智能(Embodied AI)正逐步走入人工智能舞台中央。

具身智能是人工智能产业发展的重要方向之一。英伟达近期发布人形机器人通用基础模型Project GR00T,希望能让人形机器人拥有更聪明的“大脑”。由Project GR00T驱动的机器人能够理解自然语言,并通过观察人类行为来模仿人类动作。在特斯拉2023股东大会上,马斯克也向大众展示了人形机器人Optimus的全新型号。这些都是具身智能驶入发展快车道的缩影。

AI技术的集大成者

1950年,图灵在他的一篇论文中首次提出了具身智能的概念。

“具身智能是人工智能的一个重要分支,它强调智能体与其所处的物理环境紧密交互,通过人形机器人等智能实体实现感知、决策和行动。”赛迪顾问人工智能大数据研究中心常务副总经理邹德宝向记者介绍,“这种结合让人工智能可通过摄像头、传感器等理解环境,并通过机械臂、轮子等执行器作用于物理世界,在物理空间中学习、适应并完成指令任务。”

这是一个包含人工智能几乎所有技术的领域,可以说是AI的集大成者。

“要充分发挥人工智能的强大能力,就

要将其‘附身’于实体——机器人,这一行为被称为‘具身’。”达因机器人创始人、首席执行官黄晓庆说。

在他看来,从生物学角度,人类是自然选择的产物,因此具备通用性的终极机器形态应与人类相同;从功能性角度,要使机器人能替代人类执行所有任务,其形态需与人类相似;从人工智能发展角度,训练大模型需要大量数据,而人类语言、行为、智能等数据信息无疑最丰富,人形机器人因此能最大限度获取训练数据。

“通过为人工智能系统赋予形体,我们可以使其与人类用户之间的交互更直观、自然和便捷。形体也可以帮助人工智能系统更好地感知和理解现实世界。”邹德宝说,具有形体的人工智能系统可以应用于更多领域,特别是在需要与人类进行密切协作的场景中。例如,在医疗领域,一个具有实体形态的人工智能机器人可以协助医生进行手术操作。

技术进步和挑战并存

依托大规模数据和强大算力的大模型,为机器理解世界提供了前所未有的能力。它与具身智能的结合,预示着机器人的未来将更加智能化、互动化。

去年11月,工业和信息化部印发《人形机器人创新发展指导意见》,提出人形机器人集成人工智能、高端制造、新材料等先进技术,发展潜力大、应用前景广,是未来产业的新赛道。

邹德宝谈到,发展具身智能,主要可从三方面发力。一是仿生机制。具身智能的一个关键目标是使机器能像生物体一样具备感知、决策和运动能力。因此,更深入地研究和模仿复杂的生物机制,如神经系统的运行方式、生物体的自我修复能力等,是实现这一目标的重要途径。二是基于物理的智

能决策能力。智能系统需要更紧密地与其所处的物理形态融合,以便在各种环境中自然、高效地执行任务。这意味着需要发展出更先进的机器人硬件和软件技术,支持智能系统在复杂环境中的运动和操控。三是自主学习和适应环境能力。具身智能系统需要具备自主学习和适应环境能力,以便在复杂多变的环境中执行任务和解决问题。这可以通过强化学习、迁移学习等机器学习技术实现。

技术突飞猛进之下,具身智能市场活跃。头部厂商不仅在技术研发上取得显著进展,还在商业应用和拓展市场方面取得了突破。特斯拉宣布,其旗下擎天柱人形机器人的首个商业化场景将是自家公司汽车生产车间。人形机器人(上海)有限公司联合行业头部企业成立的新型研发机构,致力于建设贯穿创新链、产业链、资金链和人才链的人形机器人创新生态系统。联想创投作为联想集团旗下的全球科技产业基金,通过投资和支持具身智能技术公司,推动该技术的商业化应用。

然而,难题和挑战也如影随形。首当其冲的是算力。具身智能需要进行大量计算来支持感知、决策和运动过程。随着任务和场景复杂性的升级,其对算力的需求会不断增加。

数据安全也不可忽视。具身智能系统需要收集和处理大量数据进行学习优化,这些数据可能包含用户个人隐私信息。

“随着具身智能技术不断发展,我们也需要关注其可能带来的伦理和道德问题。例如,如何确保机器人在执行任务时不伤害人类或造成不必要的损失,如何保证机器人行为符合人类道德和价值观等。”邹德宝说。

未来人工智能发展的重要方向

英伟达创始人兼CEO黄仁勋曾表示,

人工智能发展的下一个浪潮是具身智能,是理解、推理、并与物理世界互动的智能系统。

“具身智能对人工智能产业发展意义重大,对实现AGI(通用人工智能)具有不可忽视的价值。”邹德宝认为,从当前技术趋势和市场动态来看,具身智能极有可能成为人工智能发展的下一个重要方向。

首先,具身智能强调智能体与真实世界的交互。这种交互性不仅增强了人工智能系统的实用性,还促进了人工智能技术在各个领域的应用。具身智能是实现AGI的关键之一。AGI需要能像人类一样理解并适应各种物理环境和各种复杂任务,而具身智能正是通过让智能体与物理环境进行实时交互和响应,实现对环境的感知和理解。因此,具身智能的发展将为实现AGI提供重要技术支持。

从当前技术发展趋势来看,具身智能已成为人工智能领域研究热点。随着深度学习、强化学习和迁移学习等技术的不断进步以及机器人硬件的日益成熟,具身智能已具备一定技术基础。同时,应用市场对具有可交互性的智能系统的需求也在不断增长,这为具身智能发展提供了广阔市场。

针对发展具身智能可能面临的风险,邹德宝建议,要通过优化算法、提高硬件性能等方式不断提升计算能力,满足具身智能对计算资源的需求。采用加密技术、数据脱敏等手段保护用户数据安全和隐私,同时制定严格的数据使用和共享政策,确保用户数据不会被滥用或泄露。此外,也要制定具身智能技术伦理和道德准则,并加强对具身智能技术的监管和评估,确保其行为符合人类道德和价值观。

崔爽

创新杂谈
chuangxinzhatan

今年以来,我国人工智能领域的原始创新成果频出。比如,清华大学团队日前研制出全球首款干涉—衍射异构集成智能光计算芯片,可实现每秒每焦耳160万万亿次运算的通用智能计算,效能较其他智能芯片超出2-3个数量级,适用于现实世界中的高级AGI应用,这个重大原始创新为我国人工智能在全球科技竞争中赢得更大优势奠定了基础。

原始创新是我国加快实现高水平科技自立自强的关键所在,对破解重点产业“卡脖子”难题,发展新质生产力具有重要意义。统计数据显示,2022年我国制造业增加值就已经位居世界第一,达到49838.12亿美元,是美国的1.8倍(位居第二),日本的6倍(位居第三),连续13年位居世界第一。但另一方面,我国目前在一些关键核心技术领域还面临“卡脖子”难题。面对当前复杂变化的国际环境,必须凝聚人才智慧、整合创新资源、提供制度保障,加速推进原创性引领性科技攻关,在重点领域、关键环节实现自主可控。

习近平总书记高度重视科技事业,多次发表重要讲话,深刻阐释我国推进科技创新的战略目标和重点任务。首先,科技战略部署应有“顶天”思维。即要面向世界科技前沿、经济主战场、国家重大需求和人民生命健康,准确识变、科学应变、主动求变,积极组织行业内顶级科学家、企业家等科技一线精英制定近中远期战略部署,把握创新主动权、发展主导权。其次,科技战略部署应有“立地”意识,基础研究是科技创新的源头,对实现原创性引领性科技攻关具有先导性、引领性作用,要不断强化基础研究顶层设计和战略布局,有组织地推进战略导向的体系化基础研究、前沿方向的探索性基础研究、市场导向的应用性基础研究,优化基础学科布局,从科学源头和技术根部支撑关键核心技术攻关。再次,科技战略部署应有“务实”精神,时刻把以人民为中心作为科技创新的根本出发点和落脚点,坚持需求导向和问题导向,做实用、管用、好用的研究。

实现科技攻关必须牢固树立大人才观。创新之道,唯在得人,得人之道,必广其途以储之。实现原创性引领性科技攻关,必须充分发挥好人才这个第一战略资源的作用。一是应纵览全行业,聚焦重点产业“卡脖子”关键技术和前沿竞争热点领域,跨部门、跨地区、跨行业、跨体制调集领军人才,灵活组建攻坚团队,形成原创性引领性科技攻关强大合力。二是应统筹多方力量的优秀科技人才。三是应放眼全世界,面向港澳台及国外顶尖战略科学家、一流科技领军人才和创新团队、产业技能尖兵等高端科技人才,实行更加积极、更加开放、更加有效的引才、育才、留才政策,壮大科技攻关人才队伍。四是应以高质量教育涵养高素质青年科技人才后备军,支持国家实验室、国家科研机构、高水平研究型大学和科技领军企业等几类国家战略科技力量深度合作,挖掘并培养“新赛道”基础研究人才及特色尖端人才,构筑中国科技尖兵“蓄水池”。

加快构建以实践为导向的科技创新工作体系。优化科技创新资源配置是提升科技创新效率与能力的关键举措。首先,应坚持市场在创新资源配置中的决定性作用,把政府、市场、社会有机结合起来,坚持目标导向、问题导向、需求导向,科学统筹、集中力量、协同攻关。其次,应厚植开放科学理念,打造开放创新生态,在保证国家安全的前提下,多方协作搭建开放科学平台,分级分类有序推进科学数据、科学基础设施等开放共享,建立健全统筹配置科技创新资源的协调机制,化解科技创新重复、分化等问题。再次,应坚持高质量的科研和自主创新“两条腿走路”,正确处理好个体需求与兴趣驱动的“小科学”研究与国家战略导向的“大科学”研究之间的关系,强化原创导向,催生更多变革性、颠覆性、引领性研究成果。最后,应以合作共赢理念和全球视野主动布局,为全球顶尖人才来华开展基础研究搭建平台,增强我国在全球范围内吸纳、凝聚、配置科技创新资源的能力。

建立科学、高效的科技创新制度体系。一方面,要加快健全科技评价体系和激励机制。一是建立符合科研发展规律和我国国情的科技评价体系,坚持以质量、绩效、贡献为核心的评价导向,针对基础研究、应用研究、试验发展三个不同环节制定分类、多维、多元化的评价体系。二是深化人才评价制度改革,坚持“破四唯”和“立新标”并举,完善以创新价值、能力、贡献论英雄的考评激励机制,着力清理人才评价行政化、功利化倾向。另一方面,应有序推进科技攻关“揭榜挂帅”机制,做到不论资历、不设门槛,激励有能力、有担当、想干事、能干事的科技领军人才或创新团队承担关键核心技术攻关任务。此外,还应培育有利于激发原创性引领性成果产出的科技创新生态,营造鼓励创新、宽容失败的文化氛围,支持广大科研人员勇闯创新“无人区”,把基础研究的“冷板凳”坐热,充分释放自主创新潜能。

总之,“惟创新者进,惟创新者强,惟创新者胜。”面对复杂多变的国际形势,积聚力量加速推进原创性引领性科技攻关,必须系统谋划、统筹推进、周密部署。

“萌娃医生”上岗华阳新材降压站

(上接A1版)现如今,“大眼睛娃”5分钟左右便能够完成一次全机组设备巡检,可实现对配电房内的设备进行24小时实时监控,及时发现设备的缺陷和隐患。这样一来,人工只需进行重点数据采集,采集时间降到了10分钟左右,职工工作强度降低不少,工作效率也提高很多。”姚存生说。

前不久,“大眼睛娃”检测到一台配电柜的一相母线温度过高而报警,值班员随即联系巡视人员前往现场检查,人工排查后发现存在母线温度传感器传输异常的问题。这个准确及时的报告让企业避免了一次大面积停电事故。“大眼睛娃”的加盟,不仅让设备实现了智能化管理,实现了减人提效,还降低了人工成本和巡检设备采购成本,一年可节约用工成本20万元~40万元,同时和传统摄像头相比,可节约设备采购费用近百万元。

如今,这些智能“同事”已经成为华阳人工作中的“好伙伴”,他们不仅让安全生产更有保障,还为企业高质量发展提供了有力支撑。

韩荣

发展新质生产力 加速推进原始创新

刘菲

山西大同:科技助力千年石窟“青春永驻”

(上接A1版)近期,云冈石窟文物实时监测与预警服务平台上线运行。云冈研究院院长杭侃介绍,该平台主要承担石窟文物本体及保存环境的专项监测工作,可以对石窟内的气象环境,窟区空气质量、土壤环境做出监测,其还能对文物本体的风化、凝结水、渗透水等问题做出及时反应,就像24小时在线的“私人医生”。

目前,这位“私人医生”已覆盖20个监测区域,涵盖了8种监测类型,共设置了105个监测点位,全方位守护着石窟的“健康”。

为石窟延续“生命”

在走访过程中,笔者在云冈石窟第20窟大佛西壁,看到了一尊残损的立佛造像。这尊造像脚部到早已损毁不见,令人叹惋。

杭侃告诉记者,得益于3D打印技术、虚拟修复技术,这座立佛得以“重生”。从抢救性保护到预防性保护,再到系统研究性保护,云冈石窟的保护工作正在加速升级。

“在保护好石窟本体文物的同时,为实现文物信息永久保存、永续利用,数字化是

必经之路。”杭侃说。

2003年,云冈研究院开始涉足文物数字化领域。2005年,云冈石窟的外立面采集成功,完成了云冈石窟第一张厘米级精度外立面正射影像图,并绘制了第一张外立面线图。

如今,利用三维激光扫描、近景摄影测量等技术手段,云冈石窟开展了高精度数字化保护工程,现已完成石窟总量的2/3,数据精度可达到8K、0.03毫米。其中,第13窟的数字化重建与三维信息系统构建项目,攻克了国内大型单体高浮雕石窟寺

整体洞窟高精度三维建模技术难题。此外,云冈石窟还编制完成了4项文物数字化地方行业标准,其中一项成为中部六省文物地方行业标准。

杭侃介绍,如今,越来越多游客来到云冈,恋上云冈。从过去的几小时匆匆游览,到现在有人甚至可待上一整天。这让杭侃感到欣慰的同时,更觉得保护工作任重道远。

“1500多年前,工匠给这些壁画赋予了生命。而今,我们的使命不仅是延续云冈石窟的‘生命’,更要留住其背后的珍贵历史。”杭侃说。