

三大技术破解“看不清、看不准、看不全”难题

无人机有了“火眼金睛”



近日,中国人工智能学会公布2024年度吴文俊人工智能科学技术奖获奖名单,由天津大学机器学习与数据挖掘团队牵头,一飞智控(天津)科技有限公司、天地伟业技术有限公司等单位参与的“低空智能感知关键技术与应用”项目荣获科技进步奖一等奖。这一成果标志着我国在低空智能感知领域取得了重要突破,为低空经济的发展提供了强有力的技术支持。

应用面临诸多挑战

近年来,无人机在重大突发事件中展现出不可替代的价值。然而,无人机应用的核心技术——低空智能感知,却面临诸多挑战。

“低空智能感知技术的突破,对于我国低空经济发展至关重要。”天津大学教授胡清华在接受采访时表示,目前低空智能感知技术存在三大技术瓶颈:看不清、看不准、看不全。

胡清华解释说,雨雪雾霾等天气显著降低环境能见度,导致无人机图像识别精度急剧下降,“看不清”目标。现有方法难以对复杂介质的噪声特性进行精确建模,也缺乏跨模态动态学习机制,无法有效恢复退化图像中的关键特征信息。

此外,无人机高速飞行叠加地面动态目标运动会造成成像模糊。现有方法受限于刚体运动假设,难以准确消除高

速成像与运动伪影产生的模糊和错位,这就导致无人机“看不准”。

与此同时,无人机还存在“看不全”的问题。单视角受限使得全局空间信息缺失,现有方法依赖投影几何约束方法,导致三维空间信息不完整,在遮挡边界处难以准确判定拓扑关系,无法有效处理复杂的遮挡场景。

“这些难题严重制约了无人机在巡检安防、水情监测、应急搜救等国家重点领域的应用。突破这些挑战可显著促进我国低空感知技术进步,支撑低空经济产业发展迈向新台阶。”胡清华认为,解决低空智能感知难题迫在眉睫。

核心技术“破冰”

针对低空智能感知的三大难题,天津大学团队提出了三项核心技术创新:低空复杂环境全天候感知技术、低空感知基础模型自主进化技术和多机跨视角协同感知技术。

“在全天候感知技术方面,随着低空经济的发展,无人机在恶劣天气和复杂光照条件下的感知短板越来越明显。传统感知模型通过静态参数处理多模态信息,难以应对大雾、沙尘和光照等复杂场景。”天津大学教授朱鹏飞解释道,“我们首创了‘退化-复原双向耦合’理论框架,解决了多因素交织影响的理论难题;构建了‘感知-解算-决策’动态闭环系统,让感知系统能自适应环境变化;研发了场景驱动的多源传感动态融合引擎,突破传统权重分配的局限。”

这些创新让无人机在恶劣天气下的目标追踪精度提升了6.3个百分点,低光照场景的目标检测性能提升了13.2%。

在低空感知基础模型自主进化技术

上,朱鹏飞介绍:“数据是人工智能学习的基础,但低空感知领域的原始数据标注精度低、清洗成本高,且无人机高速飞行叠加地面动态目标运动带来的成像模糊问题,进一步加剧了数据的标注与清洗难度,导致传统模型难以学习到有效信息。”

为此,科研团队构建了全球最大的低空视觉感知开放数据平台——Vis-Drone,并以此为基础,依托天津市人工智能计算中心强大的算力底座打造了低空感知基础模型。通过引入不确定性感知建模,系统能自主评估数据质量,并不断优化模型的感知能力。团队还建立了“人在回路”的反馈机制,推动数据标注和模型进化的闭环联动,极大提升了系统的适应性和精准度。

谈到多机跨视角协同感知技术,朱鹏飞说:“这项技术的难点在于无人机集群在复杂三维空间作业时,单机视角有限,容易产生视野盲区,多源数据在跨视角匹配时也容易出现错位和偏差。”

科研团队通过创新研发了基于跨视角信息自适应交互匹配的协同感知框架,通过动态交互匹配模板和智能搜索区域生成机制,实现了多机目标的协同跟踪。同时,采用局部-全局的多模态匹配策略,提升了多机多目标的感知能力。在单目标跟踪中,多机协同将成功率提升了15.6%。在多目标场景下,30架无人机成功对3台高速机动车辆实现精准捕捉。

已在多个领域投用

天津大学团队的低空智能感知关键技术,已在诸多领域结出累累硕果。

“这项技术的突破,为多个行业带来

革命性变革。”一飞智控(天津)科技有限公司总经理张云历数了技术创新带来的应用升级:“在公共安全领域,全天候感知技术与多机协同技术结合,可显著提升火灾救援、边境巡查等场景的响应能力。如森林火灾中,无人机群能穿透烟雾实时定位火源,并通过自主进化模型动态调整监测策略,有望大幅缩短应急响应时间。在城市管理中,该系统能精准识别违规建筑、交通事故等异常情况,助力提升城市治理效率。”

张云介绍:“在工业领域,该技术体系重塑了传统作业模式。风电运维借助全天候感知技术,可有效提升风机故障预判准确率。在农业植保中,该技术能进一步提升植保施药精准度,助力绿色农业发展。”

“在应急防汛中,即便是恶劣天气下,应用了全天候感知技术的无人机也能稳定作业,迅速抵达指定区域,为防汛工作提供现场数据。”天地伟业技术有限公司研究院院长于宏志分享该技术在应急防汛方面的重要作用,“自主进化技术使系统适应性增强、智能化提升,能更好地识别和分析防汛现场状况。多机跨视角协同感知技术实现全方位监测与数据融合,提高监测精度和效率,保障人员安全。”

从经济效益看,该技术已形成单机智能与集群协同两大产品群,累计销售33.4万台套,近三年新增收入约28.2637亿元。随着人工智能、5G通信等技术持续进步,低空智能感知技术有望在智慧城市、环境保护、交通管理、农业监测等领域开拓更广阔应用空间,为社会安全与民生保障提供坚实技术支撑。

(据《科技日报》)

前沿

人类细胞谱系大科学研究设施启动建设

新华社广州3月25日电(记者马晓澄 钟辉)人类细胞谱系大科学研究设施25日在广州启动建设,将绘制人类生命过程中的细胞动态演化图谱,构建数字细胞AI大模型,催生生物医药研究新范式。

这一设施是国家“十四五”重大科技基础设施,由中国科学院广州生物医药与健康研究院牵头,位于广州国际生物岛,规划建设周期4.5年,总建筑面积超5万平方米。

研究人员介绍,细胞是生命的基本单元。从受精卵开始,到发育成组织器官,再到衰老全过程中出现的所有细胞类型进行汇总和演变关系的绘制,就构成了“细胞谱系”。解析细胞谱系被誉为揭示生命发育与演变奥秘、操纵生命活动的“钥匙”。

该设施将以样品保活存储、空间多组学、先进成像等创新技术和装置研发为核心,集成人工智能等前沿技术,绘制涵盖发育、疾病、衰老三大维

度的动态细胞图谱。

“这就像为生命编写一部详尽的‘细胞家谱’,让科学家乃至公众能够清晰追踪每个细胞的‘前世今生’。”广州健康院副院长、细胞谱系设施总指挥兼总工程师孙飞表示。

研究人员介绍,当前全球创新药研发耗时长、耗资大,但临床成功率低,部分原因在于药物研发主要在动物模型中进行,不能准确模拟人类生理系统反应。未来,细胞谱系设施有望用患者细胞信息打造一个“数字患者”,预演不同治疗手段在体内的治疗效果,实现“量体裁衣”式的精准治疗。

广州健康院研究员、细胞谱系设施副总指挥兼总工程师陈捷凯表示,这一设施的建设将在生命科学仪器、试剂、软件和数据等方面产出一批创新性科技成果和产品,并进一步强化AI与数据资源整合,与龙头企业开展深度合作,加速科研成果向临床应用转化。



湖北:加快人形机器人产业发展

日前,在武汉格蓝若智能技术股份有限公司,研发团队在调试人形机器人。

近年来,湖北省加大对科技创新主体培育力度,依托省内强大的科研力量和产业基础,组织省内多所高校、科研院所、企业进行科研攻关,以“用”为导向,全力拓展应用场景,促进人形机器人产业创新发展。目前,湖北省人形机器人产业已集聚一批重点企业,部分成果正加速从实验室走向生产线。新华社发

目标:继续破纪录——专访吴艳妮



中国选手吴艳妮在半决赛后庆祝(左)在半决赛中

3月23日晚,中国选手吴艳妮在2025南京世界田联室内锦标赛女子60米栏半决赛中跑出8秒01的成绩。虽然排名小组第三无缘决赛,但该成绩打破了尘封11年的全国纪录。此前的女子室内60米栏全国纪录是由吴水娇在2014年创造的8秒02。8秒01也是该项目亚洲历史第四好成绩。

24日凌晨,吴艳妮完成按摩治疗后接受了新华社记者专访。她表示自己对好成绩有心理预期,但通过比赛也看到自己和世界顶尖选手之间还有不小的差距。她的短期目标是打破12秒64的女子100米栏全国纪录,也希望职业生涯中能向12秒44的亚洲纪录发起冲击。

体坛纵横

冲线一刻有预感 抱着破纪录的信念而来

“有这种感觉(会破纪录)。”回忆起撞线一刻的心境,吴艳妮说,当时她感觉自己排在小组第四或者第三,所以在等待成绩的过程中“内心还是很期待的”。

“结果第二名的成绩出来——8秒,我心说完了。我就说算了,突破个人最好成绩就好了。结果(我的成绩)一显示——8秒01,创造了新的全国纪录,那一瞬间真的是喜极而泣。”她说。

吴艳妮透露,赛前自己“就是抱着破全国纪录的信念来的”,因为“知道自己已经有了这个实力”。“不过赛前身边人谁都不敢和我提,我还特意和团队的人嘱咐,别跟我说全国纪录的事。”她笑称,南京世锦赛一天两枪的强度非常大,做治疗的时间都比其他比赛长了一些。

赛后激动落泪,但接受采访时,吴艳妮说自己心情已经平静。“我觉得作为一个运动员,你

想要突破自己的个人最好成绩,或者你想要走到最高处,(那么)你得到了(成绩)之后一切都要从零开始。”她说,自己不会一直把纪录挂在嘴边,“还是得要潜心去钻研自己的技术”。

负重深蹲120公斤 突破源于能力提升

2018年,吴艳妮拿到了自己的第一个全国锦标赛冠军。今年将满28岁的她目前是五届女子100米栏全国锦标赛冠军,并手握两枚女子60米栏全锦赛金牌。上赛季,她在室内和室外赛场均刷新了个人最好成绩。100米栏中她跑出12秒74,个人最好成绩提升0.02秒的同时达标巴黎奥运会;60米栏则一年四次突破个人纪录,将个人最好成绩从8秒15提升至8秒06。

在南京,吴艳妮延续了突破势头。预赛8秒05把个人纪录提升了0.01秒,半决赛则一下子又提升了0.4秒,压过原全国纪录0.01秒。

被问及每提升0.01秒是否都很难,吴艳妮直言并不轻松。“田径这个项目很枯燥,它就是一个硬实力的项目,你跑多少就是多少。”她介绍,短距离项目很大程度上拼的是绝对力量和绝对速度,只能通过

最痛苦的方式去提升。她今年冬训就“基本上没怎么练专项(技术),都是在提高体能”。

“以前我负重深蹲撑死了能蹲90公斤,蹲100公斤很困难,今年我能勉强强蹲一个120公斤了。”她说,“转化到场上真的感觉很难,因为我们这个项目一定要有绝对的力量支撑自己才能完成。”

她同样认为,绝对能力是目前制约亚洲选手的一个短板:“大家通过这次南京世锦赛也能看到,所有的欧美运动员她们都很有劲儿,大腿很粗,上肢又很壮,但我们亚洲运动员一站在赛场上,感觉就是一个‘小朋友’,这就是差距。”

与世界一流有差距 目标继续破纪录

去年,吴艳妮首次“解锁”室内世锦赛、奥运会等田径世界顶级大赛,但巴黎奥运会上,她的成绩和自己的最好成绩相差了0.2秒多。此次在室内世锦赛上充分发挥了自身水平,吴艳妮认为自己正在逐步积累大赛经验。

“我的大赛经验确实很不足。”她坦言,在跑道上遥遥领先和追赶别人的感觉是不同的,因此她很珍惜每次和欧美选手同场

竞技的机会。“我们中国选手可以多多走出国门,多和其他亚洲选手甚至欧美选手去对抗,这样我觉得我们中国女子跨栏会越来越好吧。”

今年9月,世界田径锦标赛将在日本东京举行,女子100米栏的达标成绩为12秒73,比吴艳妮目前的个人最好成绩快0.01秒。对此,她说:“我肯定想要去达标,不想靠积分,我有这样的实力。”

她也直言不讳,自己今年室外赛季的目标是突破12秒64的女子100米栏全国纪录,这一纪录是由张瑜在1993年创造的。被问及竞技生涯的终极目标时她说:“我的终极目标就是进入奥运会前八,还有就是突破亚洲纪录。”

一直以来,围绕吴艳妮性格、妆造的争议屡屡成为话题。她表示自己也因此经历过低谷,但从未影响过正常的训练和比赛。“我觉得无需多言,成绩会替我发言。”她说,“我练田径的初心就是通过自己的努力让全国人民,乃至亚洲、全世界知道我们中国女子跨栏(的实力)。流量来得快去得也快,我不是靠流量吃饭的,我是靠自己的硬实力吃饭的,还是希望自己在运动生涯期间能不留遗憾。”

(新华社南京3月24日电)

春季森林防火 十问十答

春季是森林火灾高风险期,近期多地突发山火,清明节临近,再为我们敲响警钟。3月21日,应急管理部举行森林草原防灭火安全知识发布会指出,当前我国已进入春季防火紧要期,关于森林防火,围绕预防、避险、救援等关键环节,有哪些必备知识要掌握?一起来学习——

引发森林草原火灾的主要自然因素?

雷击火 滚石火花 泥炭自燃

近年来,雷击火引发的森林火灾越来越多,需要高度警惕和关注。

引发森林草原火灾的主要人为因素?

烧秸秆 烧荒 烧地边 等农事用火

上坟烧纸 野外吸烟 烧火取暖 故意放火

据中华人民共和国应急管理部