



核时钟(示意图)。

几十年来,全世界一直使用原子钟进行高精度计时。随着核时钟的问世,原子钟或将成历史。据英国媒体报道,近日,一个国际团队展示了核时钟的关键元件,其工作原理是利用原子核发出的信号。研究人员表示,虽然这个演示产品并非成熟的核时钟,但它包含并验证了核时钟的所有核心技术。

与原子钟相比,核时钟在计时精度方面具有重大优势。原子钟通过将激光调谐到使电子在能级之间跳变的频率来测量时间。与原子钟相比,核时钟内部受到的外部干扰更小,用于核时钟的激光频率也比原子钟所需频率更高,从而使核时钟能够更精确地计时。这一技术进步对于普通大众来说,可能意味着更精确的导航系统,更快的互联网速度、更可靠的网络连接和更安全的数字通信等。



日本超级计算机“富岳”。

据日本媒体报道,日本文部科学省计划于2025年启动超级计算机“富岳”后续机型的开发工作。目标是在应用人工智能后,“富岳”后续机型的计算性能实现世界首个“泽塔级”(1泽塔是1兆的10亿倍)。此举旨在将人工智能技术与超级计算机结合,并应用于科学研究和工业领域。

超级计算机“富岳”由日本理化学研究所和富士通株式会社联合开发和改进,旨在创建一台多功能且易于使用的超级计算机,以低功耗实现世界顶级性能,解决现代社会面临的各种问题和科学技术领域的优先问题,并在包括大数据和人工智能在内的广泛领域得到利用。其后续机型的开发工作将于2025年启动,2026年内进行详细设计,2030年启动运行。

当前,超级计算机的发展在全球范围内迎来转折点。究其原因,一方面人工智能的重要性日益提升;另一方面,超级计算机在计算速度提升上有所放缓。日本的研发方面,“富岳”后续机型都能达到世界最高水平。



“风暴打击者”空射智能炸弹。

据外媒报道,美国军工企业发布公告称,2023年以来“风暴打击者”空射智能炸弹共完成28次试射,其中14次试射由F-35C战斗机执行且全部命中。除F-35C外,该炸弹还在F/A-18E、F-15E和F-35B等战斗机上进行试射。“风暴打击者”智能炸弹的打击距离超过72千米,使用三模导引头(毫米波雷达、红外成像、半主动激光),三种导引头可共享目标信息,确保该炸弹能够全天候对固定和移动目标实施打击。该炸弹可在能见度较差的条件下,进行自动探测与目标分类,并在飞行中接收载机与地面控制中心发送的目标信息。该炸弹服役后,将增强美国海、空军对地打击和火力支援能力。

(子渊整理)

无人机扫雷:借力人工智能受关注

■ 锐 士



无人机扫雷速度远超传统扫雷,同时成本更低。图为阿富汗设计师设计的无人机扫雷设备。图①为探测无人机,图②为扫雷无人机,图③为排雷无人机。

地雷作为一种古老而现代的武器,历经数百年发展,在战争中仍然发挥着不可替代的重要作用,并以作战效率高、易布难扫、影响持久等特点,成为战场上的“双面杀手”。

根据联合国统计,2021年全球有近5500人因地雷致死或致残,近6000万人生活在地雷等爆炸物的阴影之下。近年来的地区冲突表明,虽然现代战场呈现智能化、网络化发展趋势,但地雷战仍然是攻防双方作战行动中的重要方式。为此,不少军事强国都在积极研发新的扫雷技术,其中无人机扫雷成为关注焦点。

用无人机排除“雷患”

早在无人机扫雷技术出现以前,无人化扫雷技术已经用于作战。在伊拉克、阿富汗和叙利亚战争中,美军的排雷小组广泛使用排雷机器人和无人扫雷车进行扫雷与爆炸物处理。阿富汗战争期间,美军使用搭载排雷系统的无人扫雷车对路边炸弹和地雷进行清除。2018年,《常规武器销毁周刊》刊文表示,无人扫雷车支持各种排雷行动,如前期部署规划、远程监测、地形检查和影响评估”。在索马里、安哥拉、柬埔寨和约旦河西岸等国家和地区,无人扫雷车使用无人扫雷车,运用人工智能分析雷场分布,配合人工和机械扫雷排雷,效果显著。

传统的扫雷方式代价巨大,在部分地区冲突战场上已经出现无人机扫

雷。2023年10月,俄军首个无人扫雷车以南部军区工程旅为基础组建,在战场上使用无人机实施扫雷作业。乌克兰军队也使用无人扫雷车对路边炸弹和反坦克地雷进行引爆排除,使用搭载热成像仪的无人机进行夜间扫雷,还使用无人扫雷车向雷区喷洒铝热剂,用高温引爆地雷等爆炸物。

除了战场扫雷外,无人机扫雷在后方地区发挥的作用也更为明显。据排雷专家估计,当前一些冲突地区受地雷影响的地域面积超过17万平方千米。按照每平方千米需拍摄6000张航拍图片供人工分析推算,完成全部雷区探测工作需500万个人工小时。一名无人机飞行员每天可以收集超过0.3平方千米的图像,大约相当于2万张图像,借助人工智能扫雷分析系统,可实现日处理1000张图像。这种分析系统可识别全部

地雷和爆炸物种类以及以色列、意大利制部分地雷和爆炸物种类。

技术优缺点明显

无人机扫雷主要涉及地雷的探测识别、信息的传输处理以及引爆物的精准投放等技术。一是探测识别。无人机借助机上搭载的传感器和探测设备,如红外传感器和合成孔径雷达等探测地雷和其他爆炸物,并使用光学和红外成像设备进一步提高识别精度。二是信息的传输处理。在扫雷过程中,无人机与后方指挥中心通过无线电保持通信,将采集到的目标图像和数据信息传回指挥中心。指挥人员根据数据及时做出决策,调整无人机的飞行路径和任务等。三是引爆物的精准投放。完成地雷识别和定位后,无人机将引爆物投放到地雷附近进行

引爆。

无人机扫雷具有效率高、成本低和灵活度高等优势,能够在短时间内完成大面积区域的扫雷作业。相比机械和人力扫雷方式,无人机扫雷还降低了人员伤亡风险和机械化扫雷装备的损失。同时,无人机能够进入传统扫雷设备难以进入的复杂地形环境进行扫雷作业。

作为新型扫雷手段,无人机扫雷也存在诸多限制和不足。主要表现为探测精度低、虚警率高;续航能力有限,作业持续性不足;复杂环境适应能力较弱,气象限制条件多;数据处理与实时传输难;难以满足高强度排雷作业需求等。首先,无人扫雷搭载的探测设备需要高精度识别地雷,但目前技术对深埋地雷的探测能力不足,尤其对非金属外壳的地雷探测虚警率过高。其次,现有用于执行扫雷任务的多旋

折翼的“阿帕奇”

■ 史一诺 张一帆

2024年2月,美国犹他州盐湖城一派冬日景象,白雪皑皑的落基山脉俯瞰着山谷机场。近处,一架AH-64“阿帕奇”武装直升机侧翻在地(下图)。损毁的机身上,主旋翼和尾桨已不见踪影,只剩下左侧短翼下的火箭发射架为“坦克杀手”保留了些许颜面。据统计,今年以来美军已有6架“阿帕奇”坠毁,造成12人死亡,损失超过3.12亿美元。即便是“不差钱”,高事故率也令美军心有不甘。

在2月的这起事故中,坠毁的这架“阿帕奇”隶属美国犹他州国民警卫队第211陆航团第1攻击侦察营,事故发生时正在进行适应性飞行训练。该机前舱飞行员是一名曾驾驶F-35战斗机的美国空军预备役上校,后舱飞行员是该团准尉飞行教官。令人意外的是,升空前,这位资深的前舱飞行员仅接受过35分钟的“阿帕奇”模拟器飞行训练。也

许是“老飞”的光环,让教官对其飞行技术充满信心。不幸的是,这位上校飞行员竟采用“战斗机的操作方式”,导致“阿帕奇”悬停失败而坠机,机上两人均受伤。美军方调查排除了飞机机械故障和天气因素,认定事故的主要原因是机组成员违反训练标准作业程序,空中操作失误导致。

按照“阿帕奇”训练大纲规定,飞行员改装训练至少需要完成200个飞行小时,且不包括模拟飞行时长等。仅仅完成35分钟的模拟器飞行训练便驾机上天,显然违反了标准作业程序。另外,固定翼飞机和旋翼飞机在空气动力学原理、机体结构、操作方法等方面差异巨大,即便是飞过F-35战斗机的上校飞行员,在改飞旋翼飞机时也需要接受系统性训练。这就如同F1赛车的手手未必能开好旅游大巴车一样,仅凭已有经验难免出问题。此外,

事故中位于后舱的准尉飞行教官,在发现前舱飞行员连续3次操作失误的情况下,仍未接管飞机。“他的过度自信和飞行控制管理失误”也是此次坠机的重要原因。

AH-64“阿帕奇”武装直升机自1984年问世以来,共生产2700多架,身影遍布全球18个国家和地区。此次坠机事故,反映出美军内部训练管理松散、训练质量不高等问题,已经引起美军高层关注。除了进行事故调查、机型停飞、追究责任外,美军开始论证联合训练中适应性飞行课目的规范性问题,明确没有获得相应资质的飞行员不能参加飞行训练等具体规定。

图文兵戈



F-22加挂新吊舱恐难“如愿”

■ 张昕宇

据俄罗斯媒体报道,近日互联网上曝光的一组照片显示,美国空军F-22“猛禽”隐身战斗机上增加了一款神秘的光电吊舱。

报道称,此前美国空军批准一份价值10亿美元的合作,用于升级F-22战斗机上的传感器,目的是更好地对抗隐身目标和提高自身生存能力,相关升级工作将于2029年5月完成。就在这一消息公布后不久,外媒就公布了F-22战斗机左侧主翼下方挂载黄色吊舱的照片。分析认为,该装置可能与F-22战斗机升级有关。

从照片看,挂载在F-22战斗机左侧主翼下方的黄色吊舱采用多边形造型,可能是“前视红外系统”(IRST)吊舱。这是一种在机载雷达关闭情况下,用于增强战斗机对空探测能力的外挂装置。众所周知,作为一种有源探测手段,机载雷达是一种“需要主动暴露自身信号才能完成探测”的装备。如果对手拥有较强的电子干扰能力,尤其是可对雷达进行定向干扰的话,那么,机载雷达很可能在开机瞬间遭到电子攻击。相比之下,“前视红外系统”是一种“不主动发射信号、被动接收目标红外信号”的装备。它可以让战斗机在不开启机载雷达的情况下,对位于特定高度

和距离的目标进行探测,减少了自身暴露风险。目前,F-22战斗机并未配备这一装备。

这张照片表明美军有意通过加装“前视红外系统”吊舱,为F-22战斗机增加红外探测能力。然而,这种做法恐怕“事与愿违”。虽然“前视红外系统”吊舱能够让F-22战斗机实现“在无雷达辐射暴露情况下”接近对手并发现目标,但这种挂载于F-22战斗机主翼下方的物体,会破坏战斗机整体隐身性,进而增大被敌方雷达系统发现的风险。这是因为挂载“前视红外系统”吊舱后的F-22战斗机在减少自身雷达信号的同时,却增加了敌方雷达探测信号的反射面。

事实上,对于任何机载吊舱的安装使用,都需要在维护战斗机隐身性能和追求作战效果之间寻求平衡。在设计和使用这些吊舱时,也要考虑到对飞机隐身性能的影响,以及如何通过技术手段减少这种影响,确保战斗机在执行任务时既能有效利用这些吊舱,又能保持足够的隐身性能,避免被敌方雷达探测。反观F-22战斗机加挂新吊舱的做法,恐怕难以达到这一目的。

上图:美国空军F-22“猛禽”隐身战斗机主翼下的黄色吊舱。