



子弹真的“长眼了”

□ 张永越

和爆破弹，这一特性让它在多次军事展览中受到广泛关注。

智能子弹精准的奥秘在于其内置“激光导航员”，即激光半主动制导系统。狙击手瞄准目标发射激光，子弹便沿激光束追踪直至命中。激光半主动制导系统精度高、抗干扰能力强，能在复杂环境和恶劣条件下正常工作，确保命中精度，即便时间短暂，也能准确命中目标。

但是，只有导航还不够，想要智能子弹发挥更大作用，还需要智能化辅助系统的帮助。智能化辅助系统像全天候战场情报员，实时监测战场环境，提供精准情报和作战建议，并与智能子弹协同作战。狙击手射击前，这一系统可根据风向、海拔等因素自动计算并调整

射击参数，让子弹以最佳状态出击，而狙击手要做的只有“扣动扳机”。

智能子弹的发展，并非一蹴而就。多年前，美国国防高级研究计划局(DARPA)就开始主导研发12.7毫米EXACTO精确制导子弹，它内置微型传感器与制导处理器，通过接收外部激光指示器提供的目标信息，实现弹道修



智能子弹示意图

正能力，可在飞行过程中自主追踪并命中移动目标。近年来，我国在高精度狙击步枪及智能子弹的研究上也实现了飞速发展。

智能子弹的应用为狙击作战带来变革。传统狙击步枪受多种因素影响存在失误率，且对狙击手身心考验大。而智能子弹能自动调整轨迹，提高射击精准度和效率，射程更远、穿透力更强，提升战场生存能力。在反恐作战中，智能子弹能根据实际情况自主调整，提高作战效率，降低误伤风险。不过，当子弹有了“眼睛”，战争也将更加复杂多变。它不仅将成为未来战场上的重要武器，或许还将催生各类反制技术的发展，战场局势也将愈发难以预测。

(作者单位：武警山东总队德州支队)

人工智能加持 无人潜航器“进化”

□ 范阳



逐渐显现，大大增强了其在执行多样化任务中的适应能力。

可自主侦察复杂环境

无人潜航器能够隐蔽渗透敌方控制水域，通过声呐、惯性导航和AI算法，实时构建海底地形图并精确定位，同步分析洋流、水温等环境数据，调整航行路径，达到自主导航与路径规划功能。

利用AI技术，无人潜航器也能分析侦察目标与实时环境变化，动态调整任务优先等级，实现任务最优解。同时，数据传输也能更加安全，通过AI生成动态加密密钥、压缩关键数据，优先回传高价值情报信息。

俄罗斯“波塞冬”核动力潜航器通过数百万次模拟对抗，学习隐蔽突防策略，能够在战场环境中自主绕过反潜网，在速度、隐蔽性和能源消耗等多目标间优化。例如，牺牲航速来降低噪声，从而避开主动声呐探测区域。

澳大利亚“幽灵鲨”无人潜航器结

合量子技术与AI，能够实现信息传输绝对安全性，实时分析水下声学环境(如敌方干扰、海洋噪声)，自动切换最优频段。

多样化实现排雷反潜

利用AI，无人潜航器可实现群体协作、编队控制及协同追踪潜艇等功能。战争中，无人潜航器可以利用提前准备的水雷数据集预先训练模型，再通过实战数据微调以适应敌军新型水雷。硬件方面，装配先进的AI芯片与传感器，本地化完成识别并标记敌方舰队布设的水雷，尽可能减少通信依赖，展现了低成本无人系统在现代海战中的重要作用。

美国“分布式传感器网络”项目通过部署数十艘小型无人潜航器组成阵列，将AI集群算法与多域协同等元素结合，相互之间协同感知、共享数据，实时分析各节点状态，动态调整网络结构，能够避免单一节点无法锁定目标，导致持续追踪目标效能降低的风险。

开启新型特种作战模式

通过AI评估目标威胁等级，经授权后，无人潜航器可自主判定攻击时机，大大增加特种作战任务成功率。但是，利用AI进行自主性攻击存在失控及社会性风险。在突袭作战中，无人潜航器运用AI声学欺骗技术，能够自主学习模拟虚假声纹信号，迷惑敌方声呐，从而潜入敌军后方阵地实施攻击。

美国“虎鲸”无人潜航器采用开放系统架构设计，可搭载电子战设备和水雷传感器。其官方定义的作战能力涵盖“军事欺骗”任务，能够模拟虚假潜艇信号，诱使敌方调整兵力部署，暴露侦察优先级，迫使敌方舰机频繁启动高能耗主动声呐，消耗其作战耐力，还能为



澳大利亚“幽灵鲨”无人潜航器已方潜艇提供“声学烟雾弹”，助其隐蔽或撤离。

优化水下救援行动策略

无人潜航器能够通过AI预测任务需求，根据水下环境变化，自动调节推进系统功率和传感器采样频率，优化电池使用效率，实现延长水下搜寻救援时间的目的。无人潜航器在水下出现故障等突发状况时，也能够通过AI诊断分析数据，预测机械故障并启动自我修复程序，并且，每次任务完成后自动复盘总结，优化下一次行动策略。

挪威“HUGIN”无人潜航器通过AI算法和实时环境感知动态调整航线，规避海底障碍物并优化能源消耗。通过学习模型分析声呐波形、电压波动等数据，可识别海底基础设施的腐蚀、结构损坏等潜在风险。例如，在油气管道监测中提前预警微短路或泄漏前兆信号。

当前，AI正推动无人潜航器从“遥控工具”向“智能代理”跃迁，其军事应用可能颠覆传统海战规则。但是，AI在无人潜航器上的运用也面临着一系列问题与挑战。比如，在复杂水下环境中，存在通信延迟、AI硬件受限、算法缺陷等问题，并且完全自主攻击型的无人潜航器还有可能违反相关国际法公约，引发社会争议，这一系列问题均有待进一步完善。

(作者单位：中国人民解放军92326部队)

本版图片均由作者提供

“波塞冬”无人潜航器

具备洲际打击能力的核动力潜航器，可携带热核战斗部



用途：

- 可摧毁敌方主要海上军事基地
- 可摧毁沿海区域大型工业设施
- 可击毁舰艇

下潜深度 1000米

续航力和自持力 无限

航速： 100-130千米/时

俄罗斯“波塞冬”无人潜航器