

◆ 技术推动 ◆ 战略牵引 ◆ 安全加压

北约国防工业呈现新趋势

■ 杜朝平

英国媒体最新预测显示，尽管激光武器、高超声速导弹、第六代战斗机等项目仍受北约多国关注，但2026年北约多国国防工业发展或将出现转向。受数据网络技术突破、海底基础设施脆弱性凸显及无人机不对称挑战增加等因素影响，一批更具战略紧迫性的新项目将获得更多关注。

数据融合加速侦察打击一体化

在现代战争中，几乎没有一种作战系统完全独立运行。未来作战的核心愿景，是将所有作战系统紧密融合，依托互连节点网络，借助人工智能加速数据集成与分发。

英国政府计划2027年前建成“数字目标定位网络”。该项目将通过安全云架构，整合传感器、效应器和决策终端，利用人工智能实现实时数据共享，大幅提升战场决策速度和准确性。为支撑这一项目，英国国防部于2025年9月签署一份价值4亿英镑（约合5.4亿美元）的合同，通过“谷歌云”平台与美国共享军事情报，并计划2026年推出相关系统的基础作战版本。与此同时，英国正在“阿斯加特”项目框架下测试多种网络技术，完善“侦察—打击”模式。

在数据融合领域，美国安杜里尔公司开发的“晶格”去中心化网格网络技术受到关注。该技术可整合各类软硬件，打通从传感器到火力单元的数据链路。美军已宣布将这一技术纳入陆军“机动综合作战指挥系统”，作为应对“蜂群”攻击的火控平台。

在战略层面，美国诺斯罗普·格鲁曼公司和波兰开发的“综合作战指挥系统”具有代表性。与战术级的“晶格”技术不同，该系统负责跨域协



德国“哨兵”反无人机系统。



美国“综合作战指挥系统”操作界面。

调，重点支持营级以上防空反导体系建设，目标是实现“任意传感器引导最佳火力”的作战效果。

反无人机技术转向低成本高效化

无人机在地区冲突中广泛使用，迫使北约多国重新审视防空体系的严密性。开发高效、低成本的反无人机系统，成为北约多国当前的迫切需求。

德国阿尔派德公司推出的“哨兵”反无人机系统，采用“用无人机反无人机”的新思路。传统防空导弹造价高昂，用于拦截廉价甚至一次性无人机，不仅效费比低，且难以持续作战。通过整合空中传感器、人工智能分类技术和反无人机平台，可消除地形盲区，以更低成本、更快反应速度探测并拦截无人机。

除研发单一装备外，将多种反无人机技术整合至开放架构也成为趋势。2025年美国陆军协会防务展上，霍尼韦尔公司展示基于福特“游侠”皮卡的两款模块化方案：一种配置集成雷达、电子战及光电/红外传感器；另一种额外

加装高空气球探测系统和声学传感器，具备更强的无人机捕捉能力。

预计2026年此类反无人机技术将加速推广。北约多国还将在编制和条令层面推进变革，把反无人机措施列为防御体系及关键基础设施保护的重点环节。

水下防御构建分层协同体系

英国为保护海底关键基础设施，控制格陵兰—冰岛—英国航线、挪威海等战略要道，提出“大西洋堡垒”战略构想。这一构想旨在搭建由无人系统组成的分层防御网，并与26型护卫舰等传统反潜力量协同配合。目前，英国已启动“卡特”等子项目，由泰雷兹英国公司为微型无人潜航器开发高精度声呐系统。

北约其他国家也在开发用于反潜的无人潜航器。美国安杜里尔公司与英国Ultra Maritime公司合作，将“深潜者”超大型无人潜航器与“海矛”声呐集成，推出用于追踪潜艇的“海底哨兵”系统。芬

兰赫尔辛基公司推出由人工智能驱动的SG-1“海神”微型无人潜航器，其搭载的声学探测系统可实时分析数据，并能识别同一级别不同艇号的潜艇。

在太平洋地区，美国海军也在调整策略。考虑到大型战舰的高昂成本与复杂性，美国海军计划部署由小型有人舰艇和自主无人艇组成的混合舰队，替代近期被取消的星座级护卫舰执行反潜任务。美国海军作战部长达里尔·考德尔表示，这一转变意味着美国海军兵力结构的重大调整，未来其将从多个方向集合多种平台的力量，确保持续的水下优势。

从数据融合到反无人机，再到水下分层协同防御，2026年北约多国国防工业趋势显现出“技术驱动、体系重构”特征。北约多国在追求高科技装备的同时，更加注重低成本、高效率的解决方案，以应对不对称威胁和复杂战场环境。未来，随着人工智能、无人系统和跨域协同技术的成熟，北约多国国防工业将进一步向智能化、网络化、模块化方向发展，这不仅会改变战场形态，也将一定程度上重塑全球防务格局。

德国批准军购大单的背后

■ 刘磊娜

近日，德国联邦议院预算委员会正式批准一项总额约500亿欧元（约合587亿美元）的军备采购计划。这是二战以来德国通过的金额最高的单笔军购，涵盖基础装备和尖端武器等。外界普遍认为，默茨政府希望通过巨额投入配合系列政策，加快推动国防转型。

战后最大军购落地

此次500亿欧元军购大单获批，让德国全年军购总额首次突破1000亿欧元，这一数字超过其2015至2022年的军购总和。采购清单包含30个项目，主要集中在4个领域。

基础军事和单兵装备是投入最大的领域。德国计划斥资210亿欧元，为40万现役军人和8万文职人员更新全套装备，包括基础生活物资和防弹背心等防护用品。

装甲作战平台方面，将投入40亿欧元增购200辆“美洲狮”步兵战车及9套模拟训练系统；花费34亿欧元采购自行榴弹炮；拿出10亿欧元购入300辆“帕特

里亚”装甲车，替换老旧的狐式装甲车。空中和防空反导力量建设同样是重点。德国计划投入15亿欧元引进8架美制MQ-9B“海上卫士”无人机，13亿欧元增购国产IRIS-T SLM防空系统，15.5亿欧元采购“爱国者”防空系统。同时，还将专项增购15架F-35A战斗机，使其总数达到50架，并计划斥资30亿欧元订购并部署“箭”-3反导系统。

情报和侦察系统领域，将耗资27亿欧元为驻立陶宛的第45装甲旅配置SPOCK战术雷达卫星系统。该系统由德国和芬兰联合研发，融入人工智能分析技术，可对北欧至波罗的海地区实施全天候侦察和预警。

外媒分析认为，这是德国2025年修改宪法“债务刹车”条款、设立5000亿欧元专项基金并获得欧盟预算豁免后，推出的首个实质性军备计划，标志着德国军购进入“资金松绑”阶段。

支持该计划的德国议员表示，此次巨额投入有着深层战略考量。这批装备将构建起空地一体、攻防兼备的作战体系，其中“箭”-3和“爱国者”系统将形成

高低搭配的防空反导网络，F-35A战斗机可凭借共享等能力强化战略威慑，凸显出德国打造“欧洲最强常规军队”的防务目标。

多重考量驱动军购

德国国防部长皮斯托里乌斯表示，军购计划落实后，国防军将变得“强大且具韧性”。此次大额军购的推进，背后主要有两重动因。

一方面是激活“战争经济”。包括本轮30个项目在内，2025年德国军购项目达103个，创下历史新高。巨额订单持续为军工业注入资金，预算通过当日，莱茵金属等军工企业股价上涨，相关生产活跃度明显提升。

另一方面是平衡美欧关系。德国采取“双重布局”策略：既大规模推广“欧洲制造”，提升本土装备现代化水平；又引进美制武器填补技术缺口，借此强化与美国的盟友关系。

值得注意的是，此次军购项目还与德国国防军后续军事部署、防务外交紧

密衔接。配置SPOCK战术雷达卫星系统，是为驻立陶宛的德国首支海外旅级战斗队提供情报保障，支撑其海外部署；加大IRIS-T SLM防空系统采购，是为推进德国发起的“欧洲天空之盾”倡议，助力构建欧洲一体化防空系统；引进先进无人平台，将壮大刚成立的联邦无人机防御部队及无人作战力量；批量购置“美洲狮”步兵战车等装备，则进一步释放出国防军“扩容”信号。此前德国国防部已计划增编8至10支旅级战斗队，以满足北约和欧盟的安全需求。

部分采购项目还紧扣德国前期对外防务合作。比如，依据英德达成的防务协议，两国将共同向北大西洋海域派驻MQ-9B“海上卫士”无人机；此次购置的IRIS-T SLM防空系统和SPOCK战术雷达卫星系统，也将成为德国与瑞典、芬兰等北欧国家强化极地军事合作的重要支撑。

国防政策转向引争议

此次创纪录的军备投入，标志着德国国防政策发生重大转向，同时也引发广泛争议。

反对该计划的德国议员认为，军工产业快速扩张会助推军备竞赛，固化军政领域的极端军事化倾向，这种倾向可能加剧地区混乱。

外军专家认为，当前德国军工业产能仅为冷战时期的十分之一，关键零部件依赖进口。500亿欧元军购大单的交付周期可能长达10年以上，短期注资难以实现“产业—军备”的良性循环。

德国极右翼政党强烈反对扩军，绿党则批评此举是“牺牲环保换取武器”。德国媒体担忧，联合政府在议会的优势微弱，可能影响相关政策的推进。

还有观点认为，德国此次军购对提升欧洲防务自主的实际作用有限，反而暴露其对美制武器的依赖。同时，激进扩军可能刺激对手，加剧地区安全焦虑，增加欧洲陷入战争的风险。

英国政府近期宣布，将于2026年春季启动面向年轻人的“空档年”军事训练计划。该计划被视为英军兵役制度改革改革的试点项目，旨在招揽以大学生为主的预备兵员。英国媒体称，兵员短缺已成为制约英军发展的一大难题，但受限于试点规模较小等因素，新计划实际成效尚待观察。

“空档年”在西方国家较为流行，指高中毕业生读大学前或大学毕业生进入职场前，暂时中断学业或推迟工作，通过志愿服务、实习等进行社会实践。英国威廉王子曾在“空档年”期间参军并参与义工服务。

此次计划面向25岁以下青年，以短期带薪形式招募，今年3月正式启动，以两年为一个周期，将作为国防动员长期政策实施。首批招募150人，未来计划逐步增至每年1000人。参训学员将接受军事化管理和基础技能培训，以“准军人”身份编入部队，主要承担警卫、医疗、装备维护及通信支援等任务，不会被派往战区执行战斗任务。训练期满后，学员可自主选择转为职业军人，或回归校园、进入职场。

该计划由英国国防大臣约翰·希利主导，主要目标是让年轻人体验英军文化、学习军事技能。各军种课程安排陆续披露。陆军学员将接受13周基础战术培训，训练期两年；海军学员训练期为一年，主修水兵通用科目；空军相关方案仍在筹划中。

据悉，该计划借鉴了澳大利亚国防军的相关经验。其于2023年推出有“有偿参训”项目，招募了600余名17至25岁青年，最终超过半数选择留队服役。这一模式被英国政府纳入战略防务评估，并作为可借鉴的方案。

缓解兵员短缺压力，是该计划出台的主要动因。过去15年间，英国陆军正规军人数从11万锐减至7.3万。与此同时，民调显示，英国年轻一代参军意愿低迷，愿意“为国而战”的人员比例不足11%。英军希望通过新计划补充后勤和维保力量，让正规军更专注于一线行动。英国国防部预计，计划常态化运行后，若半数以上学员选择服役，将部分解决2030年前的兵员短缺问题。

该计划还暗藏战略考量。英军希望通过招募具备专业背景的大学生，为无人机操控、网络战等高科技部队储备人才，配合当前大规模军事转型，增强技术软实力。此外，英国政府还计划扩招青年军校学员，推动“全社会国防响应”机制构建。

英国推出“空档年”军训计划

■ 石文

然而，这一计划在英国国内未获广泛支持。英国反对党保守党国防事务发言人卡特利奇表示，150人的试点规模过小，对提升国家战备成效有限。英国前陆军总参谋长丹纳特直言，该计划在加强防务安全方面的作用“微乎其微”。部分英军官员担忧，此举会消耗不少财力和训练资源，却无法实质提升战斗力。

有英国民众担心，军事训练计划会挤占社会福利预算。批评者认为，英国政府过度宣扬“为国而战”，可能在社会上制造紧张氛围，进一步加剧右翼保守主义思潮泛滥。



意大利推进五代机飞行员培训

培训重心从技能训练转向认知训练

■ 朱江

据外媒报道，作为F-35战斗机项目的重要合作伙伴，意大利近期正依托其国际飞行训练学校（IFTS），全面升级五代机飞行员培训体系。

根据意大利国防部规划，该国将斥资70亿欧元（约合82亿美元）采购115架F-35战斗机。为匹配这一装备更新计划，由意大利空军与莱昂纳多公司合办、位于撒丁岛德西莫曼努空军基地的国际飞行训练学校，正结合未来战场需求，通过重塑训练理念、贴近实战教学、深化国际合作3项举措，全面升级五代机培训体系。

针对五代机高度信息化、高技术集成的特点，该校将培训重心从传统的“飞行技能训练”转向“认知能力训练”。意大利空军参谋长康塞瓦表示，现代空战中，人工智能仅起辅助作用而非替代品。在瞬息万变的战场环境下，决定“驾驶舱内胜负”的关键，不再是飞行员体能或特技飞行动作，而是飞行员在人机协同环境下的判断和决策能力。

美国海军分析中心研究员罗宾·莱尔德分析称，五代机与传统战斗机在操作层面差异显著。飞行员需在复杂电磁与网络环境中，承担“作战节点”职责，快速处理海量信息。国际飞行训练学校的教官正试图重塑学员的心理结构，帮助他们构建适配现代空战的认知框架和决策模式。

在教学组织方面，该校强调与实战衔接，坚持“内行教内行”。与传统训练单位不同，该校优先聘请具备F-35等五代机驾驶经验的飞行员担任教官。同时，该校建立每半年一次的反馈机

制，邀请一线“台风”及F-35战斗机飞行员为课程提意见，将前线实战经验实时融入教学内容。

具体训练中，该校采用“真实—虚拟—构造”（LVC）仿真模式，分4个阶段循序渐进开展培训。

第一、二阶段侧重单兵技能培养。学员通过高拟真模拟器掌握飞行软件操作，同时利用虚拟现实技术强化基础决策能力。第三、四阶段聚焦复杂战术训练，通过构建高度仿真的“任务作战场景”，模拟敌方空地导弹及战机威胁。学员需在多域威胁环境中，完成制空、对地攻击及空中加油等实战化任务。

评估显示，得益于这一训练体系，意大利学员在美国卢克空军基地的F-35培训考核中成绩名列前茅。

国际飞行训练学校的显著特征是高度国际化。该校不仅服务意大利，也为多国空军培养飞行员。目前，德国、英国、日本、沙特阿拉伯、新加坡等国飞行员均在此受训。2025年8月，美国空军教育与训练司令部与意大利空军签署历史性协议，美军首次选派飞行员赴意受训。首批10名美军学员已于2025年秋季入学，接受为期9个月的系统培训。

分析人士认为，国际飞行训练学校已超越单纯训练设施范畴，成为“强化同盟关系的引擎”。通过共享通用课程和战术语言，多国飞行员在此建立信任与“认知一致性”，为未来执行跨国联合军事行动奠定基础。

上图：意大利国际飞行训练学校的模拟飞行系统。



德国“美洲狮”步兵战车在测试中发射导弹。