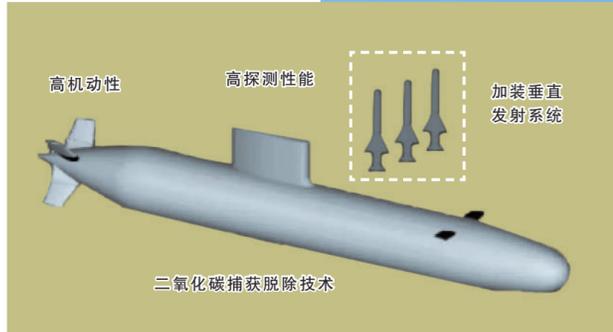


日本抛出下一代潜艇设计方案

■大 晖



左上图：日本川崎重工集团公布的新型常规潜艇设计方案。右上图：日本大鲸级常规潜艇4号艇“雷鲸”号。

近日，日本川崎重工集团在其“2030年度愿景报告”中，公布下一代常规潜艇设计方案，并指出该型潜艇的开发旨在取代日本自卫队装备的大鲸级。新型潜艇将突出“高机动性、高探测能力和高隐身性”等关键性能，同时融入新型设计理念和技术，特别是将配备可发射远程巡航导弹的通用垂直发射系统，具备潜射对陆打击能力。该型潜艇的设计方向和重点，透露出日本海上自卫队潜艇作战运用重心将发生转变。

目前，日本川崎重工尚未公布新型潜艇的长度、宽度和排水量等具体技术指标。根据日本已获得的美制MK-41垂直发射系统和配套的“战斧”巡航导弹尺寸推算，新型潜艇的外形尺寸可能将超过大鲸级，排水量或突破4000吨，接近一艘小型核潜艇。

提升整体性能

日本川崎重工发布的这款新型潜艇与去年10月下水的大鲸级4号艇“雷鲸”号相比，其技术性能更先进，攻击能力更强。新型潜艇除继承“雷鲸”号的泵推系统、柴油机+锂电池动力系统和新通气管系统外，还将广泛采用其他新型技术，在以下方面实现性能提升。

一是更强的机动能力。新型潜艇将配备川崎重工研发的大马力柴油发动机，拥有较高的航速和较强的机动性能。二是大幅提升隐身能力。新型潜艇除继续采用“雷鲸”号成熟的浮筏降噪、消声瓦降噪等技术外，还将在优化艇体外形设计的基础上，采用艇艏潜航器取代舰桥潜航器等设计，进一

步降低水下航行噪声。三是增强水下探测能力。目前，川崎重工没有明确新型潜艇的水下探测装备。从概念图上可以推断，新型潜艇将在升级“雷鲸”号既有的水声探测设备的基础上，更倚重无人潜航器的水下探测能力。未来，还将采用潜航器集群模式，实现该型潜艇与水面、空中潜探系统跨域协同、立体化潜探。四是采用二氧化碳捕获去除技术。日本军工和民用企业拥有先进的二氧化碳捕获去除技术，这种技术能快速去除艇内的二氧化碳等有害气体，优化艇内环境，使艇员保持战斗力，同时增加艇的水下自持力。

实现对陆打击

分析认为，日本新型潜艇的最大特点是加装了通用垂直发射系统。这种发射系统不仅简化了导弹发射程序，还提升了打击可靠性，并能同时发射多型导弹，对海和对陆打击能力更强。

根据日本政府内阁会议于2023年12月22日批准的2024财年防卫预算

案，未来日本将投资1753亿日元（约合16亿美元）研制“升级版”12式陆基反舰导弹，投资800亿日元研制高超音速导弹并购买美制“战斧”巡航导弹等。日本海上自卫队已经向美国采购近500枚BGM-109“战斧”巡航导弹，并将12式陆基反舰导弹最大射程增加到900千米，未来还将进一步提升到1500千米，使其具有较强的对陆打击能力。一旦新型潜艇得以建造，“战斧”巡航导弹和“升级版”12式陆基反舰导弹将同时装备上艇。此举将进一步增强日本自卫队的跨域联合打击能力，这也意味着日本海上自卫队的潜航力量将彻底转变为进攻性海上力量。

长期以来，日本不断炒作周边安全威胁论，采取“小步快跑”“瞒天过海”等策略，持续发展潜艇、两栖攻击舰和远程对地攻击导弹等进攻性武器系统，不断突破和平宪法限制，挑战地区和平底线。日本新型潜艇的设计性能，已经严重超出日本海上自卫队宣称的“自卫防御”功能，必将推高地区水下力量军备竞赛力度，进一步恶化周边海上安全形势。

据外媒报道，土耳其阿塞桑公司负责人日前宣布，该公司首个五代机飞行员专用头盔已经定型生产，并称这款头盔将成为五代机飞行员的“得力助手”。

战斗机飞行员在空战时需要不断观察空中情况，查看机舱内的各种仪表和雷达屏幕，同时兼顾控制飞行状态，难免手忙脚乱。平面显示器的出现部分解决了这一问题。平面显示器将雷达、飞行状态信息等投射在飞行员面前的机舱玻璃上，使飞行员不用低头就可以获取相关信息，但当飞行员转向侧面时，仍然无法快速获取信息。因此，头盔显示器应运而生。头盔显示器是将各种信息投射在飞行员的头盔面罩上，从而解决了飞行员随时获取信息的问题，且功能更为强大。

阿塞桑公司曾为土耳其T-129武装直升机的飞行员研制专用头盔，这种飞行员头盔由盔帽、电子单元、驾驶舱摄像头和控制面板组成。其中，电子单元可将获取的信息转换并投射在头盔显示器上。驾驶舱摄像头用于图像拍摄，控制面板可进行用户界面设置。这种头盔的缺点是技术集成度低、分量较重，武装直升机的飞行员尚可使用。对于在飞行中身体承受较大过载的战斗机飞行员来说，这种头盔会对其颈椎造成压迫。在研制新头盔的过程中，如何提高头盔显示器的集成度、减轻重量，是主要技术难点。

新头盔是阿塞桑公司专为土耳其五代机飞行员开发的，由轻质复合材料打造，总重量不超过7.5千克。其中，显示器由面罩反射取景器、多色成像彩色屏幕、数字夜视和混合头部跟踪技术组成。从图片上看，新头盔拥有加厚的前额部分，外面有大型黑色护目镜和大曲面衍射镜片，头盔前额内部两侧或有投射镜头，可以将高分辨图像投射在飞行员眼前的屏幕上，再反射入人眼成像。由于集成了数字夜视技术，该系统可以在全天候任务中使用。此外，该头盔还拥有主动和被动降噪功能，适于固定翼战机飞行员佩戴，可在恶劣的天气环境下使用。

新头盔通过机载传感器获得飞行和武器瞄准、威胁告警、夜视和远视图像等信息，获得的信息融合生成新的目标数据后，投射在飞行员的头盔面罩上，并叠加在外界图像上，从而增强飞行员态势感知能力。

2023年5月，土耳其航空航天公司在展示五代机时，这款新头盔曾一同亮相。土耳其媒体称，新头盔再次亮相，表明相关技术已走向成熟。未来，这款新头盔将协助土耳其五代机发挥其信息化作战能力。

土耳其推出五代机飞行员头盔

■蒋红磊



土耳其阿塞桑公司为新头盔制作的宣传图。

优化艇型设计

根据川崎重工提供的概念图，新型潜艇的艇体外形设计与现役的大鲸级相比改动较大。新型潜艇没有采用常规动力潜艇使用的前置指挥塔，而是采用后置指挥塔，同时取消了指挥塔上的水平舵，设置艇艏水平舵。这些改动的主要目的是为了在艇体艏部安装垂直发射系统。由于指挥塔上不设水平舵，围壳体积因此大幅缩小，艇体外形也更流畅，航行阻力和噪音大幅减少。



“空中坦克”还能飞多远

■王笑梦

照片中，一架美军A-10“疣猪”攻击机（近）与一架保加利亚空军的苏-25“蛙足”攻击机（远）同框飞行，这样的画面较为少见。A-10攻击机和苏-25攻击机是目前全球仅有的两款专用对地作战飞机，拥有较强的火力、厚重的防护装甲，一度被称为“空中坦克”。

攻击机又名强击机，主要用于在低空和超低空突击敌方战术或战役纵深目标，支援地面部队作战。这种作战方式名为“近距离空中支援”，是现代空军的主要作战样式之一，因此各国空军高度重视发展攻击机，涌现出许多机型。

20世纪60年代末，美空军提出设计一款专打坦克的攻击机，其成果就是A-10攻击机。A-10攻击机以皮糙肉厚和较强火力很快赢得美军的喜爱，并因相

貌丑陋获得“疣猪”这一外号。

A-10攻击机的机头下方有一具GAU-8/A“复仇者”30毫米7管航炮，发射的贫铀穿甲弹能轻松击穿主战坦克的顶部装甲，让该机获得“开罐器”的称号。同时，该机还拥有11个武器外挂点，可使用复合挂架挂载大量弹药。机背上有两台发动机分别置于机身两侧，避免一发炮弹将其同时击毁。该机配备号称“装甲浴缸”的钛合金装甲座舱，机身关键部位也被装甲覆盖，足以抵挡普通高炮、防空导弹和战斗机航炮的打击。

苏-25攻击机于20世纪70年代初设计生产，北约代号“蛙足”。该机的设计也采用两侧布局，座舱外同样焊接钛合金装甲，翼下共有10个武器外挂

点，能挂载多型空地导弹、火箭弹和炸弹等。与A-10攻击机仅装备美军不同，苏-25大量出口其他国家。

攻击机在发展中曾多次面临替代危机，但最终留用至今。不过，A-10攻击机和苏-25攻击机已经服役数十年，机体老化严重，集体退役已经为时不远。

未来退役后，谁将代替它们？一是多用途战斗机，二是无人机和巡飞弹。尤其后者作为无人战场“新秀”，最可能替代“疣猪”“蛙足”这些在高空域作战的有人战机。届时，“空中坦克”可能彻底退出战争舞台。



首批“直连手机”卫星升空

美“星链”计划加速布局

■岳 晨 陈 岳

1月3日，美国太空探索技术公司使用猎鹰9号火箭，成功发射21颗“星链”卫星，其中6颗卫星具备“直连手机”功能，引起外界关注。

2023年以来，美太空探索技术公司依托低轨卫星群布控技术和火箭发射技术优势，继续“星链”计划发射任务，加速优化其体系功能，拓展其军事应用，持续推动低轨卫星星座布局，形成战略优势。

完成组网 加速布局

“星链”是由美太空探索技术公司打造的巨型低轨卫星星座，由4.2万颗低成本小卫星组成，目的是在低地球轨道上创建一个全覆盖的卫星宽带网络。“星链”计划于2015年推出，目前有

5491颗在轨卫星，初步实现全球组网，并依托体系能力加速布局。

加快发射组网速度。“星链”计划自启动以来，始终保持较高的部署效率。数据显示，2019年底以来，“星链”计划以每月发射44颗卫星的速度进行部署，二代“星链”卫星出现后，该计划以每天生产6颗卫星和数千个用户终端的速度推动部署。在“星一舰”超重型火箭投入使用后，二代“星链”卫星预计将以更高效率进行大规模部署。

持续提高通信水平。目前部署的一代“星链”卫星能以610Mbps的速率进行数据传输，二代“星链”卫星采用星间激光通信，传输速率将达到一代“星链”卫星的4倍。随着卫星数量增加，“星链”卫星的传输容量也将得到提升，为全球提供高速率无线通信。

着力推进军事应用。在地区冲突中，“星链”卫星凭借快速部署、灵活组网、稳定可靠等优势，协助建立打击链，支持地面部队作战。另外，美太空探索技术公司宣布将发射1.5万颗“星盾”卫星，用于支持美军建立快速闭合杀伤链。

开通手机直连上网业务。新一代“星链”卫星可为手机提供直连卫星的宽带网络，支持文本、语音和数据传输。未来这一业务实现大规模应用后，“星链”系统将接入大量通信设备，实现全球无缝通信。

加剧竞争 威胁安全

“星链”计划能够提供覆盖全球的网络通信、军事侦察和太空对抗能力，是美国实现太空霸权的重要手段。随着其加速部署，将严重影响太空战略稳定，加剧太空军备竞赛，给太空安全与太空治理带来负面影响。

首先，“星链”计划军事色彩明显，蕴含战略意图。美加紧“星链”在太空领域的布局，旨在依托“星链”计划，强化作战能力和威慑优势，从攻防格局、对抗态势和力量对比上获取大国竞争优势，破坏太空战略稳定。

其次，“星链”计划占据大量太空频谱资源，进一步加剧全球低轨资源竞争态势，已拉开新一轮太空军备竞赛。再次，“星链”计划高密度部署，严重威胁各国太空资产安全，并影响其他国家的卫星正常运行。此外，“星盾”卫星可承担自杀式攻击太空航天器任务，还可加装武器载荷遂行太空打击任务，给太空安全带来威胁。

（作者单位：军事科学院战争研究院）



美太空探索技术公司的猎鹰9号火箭采用“一箭21星”方式发射“星链”卫星。