



“烈火”-5中程弹道导弹

“烈火”-3 夜射成功 印弹道导弹战略威慑力初具规模

本报记者 张强

印度近日发射了能携带核弹头的“烈火”-3中程弹道导弹，这也是“烈火”-3首次在夜间进行发射。此前，印度刚刚完成了“烈火”-2弹道导弹的首次夜间发射。

对此，国防科技大学国防科技战略智库王群教授告诉科技日报记者：“弹道导弹发射，过去不常听到‘夜间发射’这一说法，尤其是美俄等弹道强国很少用到这个词，因为它们从开始研制弹道导弹，就强调全天候、全天时发射。况且从理论上讲，不管是

白天还是晚上，无论是刮风还是下雨，弹道导弹应该都能发射。只有这样，才能更好地保证弹道导弹的威慑力和作战能力。”既然印度说“烈火”-3和“烈火”-2都是首次夜间发射，那是否意味着印度之前不能完成夜间发射，而现在水平提高了，有了全天时即24小时发射的能力？如果真的如此，那就表明印度弹道导弹的测试保障等水平又上了一个台阶，提升了它们的战备能力和威慑性。

那么，“烈火”-3性能究竟怎样？印度弹道导弹发展能力又如何呢？

性能参数值得怀疑

“根据美俄的定义，射程在1000—5500千米以内的弹道导弹都属于中程弹道导弹。”“烈火”-3正好处在这个区间，因此为中程弹道导弹。”王群介绍，中程弹道导弹的射程决定其一般都是核常两用。历史上比较著名的中程弹道导弹有美国的“潘兴”-1和“潘兴”-2，以及苏联的SS-20“配刀”和SS-23“蜘蛛”等。这4款陆基机动型中程弹道导弹虽然都是几十年前的“老玩意”了，但战力却相当突出，其有些性能参数很多国家现在也达不到。不过，受《中导条约》的限制，它们早已被销毁了。可以说，《中导条约》生效后美俄及西方主要国家都没有了陆基中程弹道导弹，目前还在发展这类导弹的国家主要是印度、巴基斯坦、伊朗、以色列和朝鲜。

公开资料显示，列装于2011年6月的

“烈火”-3属于两级固体弹道导弹，直径2米，长17米，射程3000—5000千米，发射重量近50吨，弹头重量1.5吨，采用惯性+GPS+雷达景象匹配制导体制，可携带核弹头或多种常规弹头，实施公路、铁路机动发射。

“这些公开的参数，多少还是能反映出‘烈火’-3的一些能力和水平，特别是射程优势。”王群指出，“但从外观上看，无论是‘烈火’-3导弹还是载体，都少了些作战所需要的‘美感’。”比如，和上述经典导弹相比，“烈火”-3长径比偏大，体量过人，显得重而粗笨，而且并非运输、起竖、发射的三位一体车，十分不方便。即使不考虑印度糟糕的公路状况，“烈火”-3目前也不太可能具备通常意义的公路机动发射能力，充其量是摆出了个“作战架势”。而且，如果只是在铁路上搭个平台进行发射，就声称是“继

俄罗斯之后世界上第二个可铁路发射的导弹”，那恐怕得重新定义铁路机动发射了。

“另外，印度还声称‘烈火’-3可携带分

命中精度并不可信

另一个值得怀疑的地方就是“烈火”-3的命中精度。按照印度的说法，其命中精度可达达米的量级。

王群表示：“这个精度着实惊人，即使它‘中途能根据实际情况修正弹道’。美国几十年前的‘潘兴’-2，射程不到2000千米，精度也不过30米，且至今少有国家超越。洲际弹道导弹目前精度最高的要算是美国‘三叉戟’II D-5潜射弹道导弹，在11000千米的有效射程上精度约为90—120米，为百米的量级。”从世界弹道导弹主要国家的研发经验看，精度对技术要求非常高，需要长期的攻关和积累，特别是更加关键的惯性制导技术。而以印度现有的军工水平，其惯性制导技术真能达到应有的水准吗？

王群表示，在国际上，对惯性制导技术

发展现状值得肯定

“和其他弹道强国不同，印度弹道导弹虽然起步晚，但几乎没有经过液体弹道导弹的发展历程，而是直接跨越到了固体弹道导弹阶段。”王群说。

记者了解到，“烈火”系列均是固体弹道导弹，是印度从上世纪80年代开始研制的，目前，包括了“烈火”-1、“烈火”-2、“烈火”-3、“烈火”-4和“烈火”-5五个型号，射程在700千米到5000千米之间。除此之外，印度正在研制的“烈火”-6的最大射程预测将会在8000千米到10000千米之间。根据美俄的定义，射程5500千米以上的弹道导弹，才被称为洲际弹道导弹。因此，如果研制成功，“烈火”-6才能算是印度真正的洲际弹道导弹。

王群表示：“印度‘烈火’系列最先发展的是‘烈火’-1近程弹道导弹。从某种意义上说，它的引进技术较多，比如美国为其提供了惯导技术。但从‘烈火’-2开始发生了‘突变’，不仅更多地采用了本国技术，而且射程也提升到了2500千米。”应该说，从“烈火”-2开始，印度“烈

火”系列研制是一个一个脚印。某种意义上，“烈火”系列展示了印度弹道导弹发展不断进步的历程，其射程和其他性能不断取得突破，而且国产化水平也越来越高。

但从历史上看，印度军工产品制造向来是“雷声大雨点小”。往往规划得很好，纸面性能也不俗，但实际操作起来并没想象那么好。比如，其“光辉”战机、“阿琼”主战坦克、国产航母以及某些其他武器装备，这些武器大都历经了数年研制，并且其完成品表现往往差强人意。

就“烈火”系列来说，有媒体报道，早在2013年2月，印度国防研究和发展组织(DRDO)主席萨拉斯瓦特就透露“烈火”-6已经完成设计，并且可在两年半之内生产出来，但迄今还不能拿出来“溜溜”。

“然而可以肯定的是，经过多年发展，印度目前已经基本构建起了弹道导弹近、中、远搭配的作战体系，其战备能力越来越强，战略威慑能力初具规模。”王群表示。

军评天下

北约“网络联盟(Cyber Coalition)”军演于12月2日至6日在爱沙尼亚共和国(以下简称爱沙尼亚)的“国防军事学院”基地举行。演习期间，多国参演部队模拟贴近现实的网络攻击场景，通过密切互相配合，防止假想敌网络攻击瘫痪国家重要系统，并训练相关人员增强网络应对能力。演习检验了参与各方应对网络攻击的技术能力，提高了北约成员国之间的协调应对能力。

作为全球最大的军事联盟，北约近年来逐渐加大了对网络战的关注，北约曾表示希望将成员国的网络战能力纳入军事行动，巩固北约以“集体防御、危机处理、合作安全”为核心的三大任务，积极抢占全球网络安全制高点。2018年10月—11月，北约在挪威举行的冷战后规模最大的“三叉戟”联合军演中，检验了北约在陆海空以及网络空间进行集体防御的能力，北约在多个层面发展网络防御能力，从最低的战术层面到战略层面，并通过分层渐进的演习方式将网络整合入联合行动中。北约通信与信息局牵头打造新“网络防御社区”，预计将于今年年底前覆盖29个成员国的网络安全机构，并逐步融入北约作战指挥链。

据报道，“网络联盟”军演由北约协同网络防御卓越中心(CCDCOE)筹划实施。该中心之所以成立，是因为2007年北约成员国爱沙尼亚遭到黑客的大规模网络攻击，黑客目标包括国会、政府部门、银行以及媒体的网站，国内网络陷入瘫痪。爱沙尼亚是政府和关键基础设施被大规模网络攻击的第一个国家，事件引起了国际军事界的广泛关注，被认为是第一场国家层次的网络战争。北约当时束手无策，只派出观察员前往爱沙尼亚。之后，北约将网络攻击视为新兴的安全威胁，制定了相关政策，并于2008年在爱沙尼亚的首都塔林组建“北约协同网络防御卓越中心”，以提高自身应对网络威胁的能力。

该中心由北约转型与改革司令部认证，汇集了军队、政府、法律等多个领域的专家团队，旨在为北约在网络防御方面提供相关专业知识和业务技能，提高北约整体网络防御水平。其工作规划是通过与北约成员国和伙伴国就网络技术、战略、作战和法律等问题展开研究、培训与演习，为北约网络防御中的关键问题提供最佳解决方案。该中心的会员资格开放给所有的盟友。2019年6月13日，随着保加利亚、丹麦、挪威和罗马尼亚的加入，目前该中心已发展到25个成员。

在北约加强网络安全协作中，北约协同网络防御卓越中心发挥着重要作用。一方面，北约依托该中心自2009年起在爱沙尼亚举办年度“网络冲突国际会议”。每年有近50个国家的约600名政府首脑、法律顾问和技术专家等出席论坛，他们以跨学科的方式研讨最新网络安全挑战。另一方面，北约依托该中心举办两个机制性年度网络演习，即“锁定盾牌”演习和“网络联盟”演习。“锁定盾牌”演习具有培训性、技术性、对抗性的特点，“网络联盟”演习具有检验性、实战性、跨域性特点。其中，“锁定盾牌”演习是世界上规模最大的内部网络防御演习，演习使用真实的技术、网络和攻击方法，这些均为“锁定盾牌”演习的独特之处。该演习由北约总部牵头，爱沙尼亚国防部、爱沙尼亚网络防御联盟、芬兰国防部、北约联军部队等数十个北约伙伴单位参与，思科(Cisco)等世界重量级计算机基础设施公司为其提供技术支持。“锁定盾牌”网络攻防实战演习自2012起，已经成功举办过多次，规模不断扩大。2019年4月举行的“盾盾-2019”演习，有来自约30个国家的1000多名专家参加。

此外，为了将网络空间确定为作战域，北约国防部长会议2017年专门建议设立了“网络空间作战中心”，作为北约新一轮指挥结构改革的重要组成部分。据悉，2019年年底北约将出台第一部《网络作战行动规则》，为网络空间作战中心的工作提供基本指南。该中心的成立，将为北约在网络空间的作战行动提供更全面的态势感知能力。

需要强调的是，网络安全是全球性挑战，没有哪个国家能够置身事外、独善其身，维护网络安全是国际社会的共同责任。因此，各国应该携手努力，共同遏制信息技术滥用，反对网络监听和网络攻击，反对网络空间军备竞赛，共同构建和平、安全、开放、合作的网络空间。

「网络联盟」军演开练 看北约如何锻造坚强「网盾」

赵云

提供“上门服务” 美公司欲让日本“一步到位”拥有航母

专家聊装备

本报记者 张强

近日，美国通用原子公司在日本的一个防务展上展出了一张“出云”级直升机驱逐舰的改造航母设想图，引发了不小关注。

科技日报记者了解到，日本在2018年底颁布的新版《防卫计划大纲》中称，将改造“出云”级直升机驱逐舰，使其航母化，可搭载战斗机。与之配套的新版《中期防卫力量整备计划》则提出，为配合现有舰艇航母化设想，将引进可实现短距离起降的F-35B型隐形战斗机作为舰载机。然而，日本并未披露“出云”级的具体改造方案。

从通用原子公司公布的设计图来看，其计划对“出云”级直升机驱逐舰的飞行甲板进行加宽，将直通甲板左侧拓宽，作为着舰跑道的延伸。而改造后的“出云”级搭载的舰载机却不是日本看中的F-35B型，而是与美国海军未来航母舰载机相同的F-35C型。

对此，军事评论员彭海雄认为：“日本针对‘出云’级的航母化的改造如果比较成功，

那么日本有可能将手头的‘日向’级也改装为轻型航母。可以说，这是一个很有潜力的军贸市场。只要赢得了第一艘的订单，那么后续的订单更加可观。所以，该公司当然会看重这一市场。”

有人认，“出云”级直升机驱逐舰改造航母已是板上钉钉之事，但如果采用美国通用原子公司的改造方案则显得有些明目张胆了，这无异于重新设计建造一艘轻型航母。“出云”级从设计之初就有改装为轻型航母的打算，所以它不仅舰体大、机库大，并且采用了舷侧升降机，安装了更加广阔的直通飞行甲板。所以，“出云”级的改装的确有现实可能性。“不过，采用斜角飞行甲板和电磁弹射系统的改装方式确实比较激进，也会对舰体结构以及舰体内部的空间布局进行比较大的调整，难度会比较大。但和重新设计一艘航母相比，施工难度还是要低一些。”彭海雄说。

但从设计图上看，改造后的“出云”级搭载的舰载机是与美国海军未来航母舰载机相同的F-35C型，这是为何呢？

“传统意义轻型航母无法起降F-35C舰载机，因为轻型航母吨位小、空间小、甲板长

度和面积有限，无法实现F-35C的弹射起飞和阻拦降落，短距起飞的F-35B更适合轻型航母。”彭海雄表示，改装后的“出云”级可能不是轻型航母，更趋近于准中型航母。因为日本号称“出云”级的排水量只有26000多吨，但从各方披露数据和比较看，它的实际满载排水量肯定超过3万吨。按照通用原子公司的方案改装后，其排水量会进一步增加，所以它或许可能会装备F-35C舰载机。当然，如果真要配备这款舰载机，除了弹射器外，它还需要斜角飞行甲板和阻拦系统，并配备大型航母类似的舰载机着舰控制装置和系统。

与蒸汽弹射系统相比，电磁弹射系统具有跨越性的进步，是未来大国海军大型航母的最佳选择。但美国海军最新的“福特”号航母采用电磁弹射后却问题频出。那么，如果不考虑技术成熟度，“出云”级具备改造并安装电磁弹射的条件吗？

电磁弹射技术对舰艇的发电、储能和电能管理要求很高。如果舰载供电系统供电能力不足，是无法搭载的。同时，如果储能装置性能不稳或电能管理不佳，也很难发挥电磁弹射的效率优势。“福特”号的电磁弹射系统

尽管还需要进一步完善，但也经过了大量的试验，具备上舰能力。相信经过进一步优化后，是可以胜任弹射重任的。

“‘出云’级引进美国电磁弹射技术的难度不大，但‘出云’级改装电磁弹射的难度却比较大。主要是因为电磁弹射对舰艇的发电能力要求很高，美国‘福特’级核动力航母发电量大，但其配套设施有足够能力进行承载，但采用燃气轮机的‘出云’级，面对大发电量，其自身压力会比较大大。不过，日本拥有世界一流的发电机和电池储能技术，在美国的支持下，要实现这一目标还是有可能的。但是个人认为滑跃起飞加上F-35B可能是‘出云’级最稳妥的改装方案。”彭海雄说。

总的来说，通用原子公司推出的这个比较激进的改装方案，主要是想赢得日本政府的瞩目，帮助日本“一步到位”拥有航母，这比相对保守的加装滑跃甲板的方案更符合日本期待。所以，这一设计可以说是凸显实力与兼顾商业价值的推销手段。不过，这个看起来“高大上”的方案改装难度相对较大，时间也会比较长，实际改装相比目前设想图的改装内容，其最终版本可能会更加务实。



以色列网络防御战训练中心内的学员身着统一帽衫进行培训

(本版图片由视觉中国供图)