

无人机作战与纳卡冲突

朱启超 陈曦 龙坤

内容提要：在新一轮纳卡冲突中，无人机作战为阿塞拜疆军队取得冲突进程主导权发挥了关键作用，这既是因为亚美尼亚方面无人攻防能力较弱，对阿塞拜疆无人机作战优势的快速增长缺乏足够警觉，也是阿塞拜疆长期以来重视发掘无人机作战潜力的体现。从本轮冲突可看出，无人机的作战优势正不断塑造未来非对称作战样式，但随着未来各国无人攻防能力的增强，有效使用无人机发动进攻将面临新的挑战。因此，未来一段时间内，无人机的战术应用或难以一直取得战略效果。近年来军用无人机的快速发展和应用对现行国际秩序构成诸多挑战，军用无人机在作战领域的优势正在加速主要军事大国的军备竞赛之势，有关无人机打击的伦理道德问题和扩散导致的安全问题已经非常突出，针对具有一定自主性的无人机等致命性自主武器系统的军备控制谈判也在艰难中前进。

关键词：纳卡冲突 无人机作战 未来战争 致命性自主武器 军备控制

2020年9月27日，亚美尼亚和阿塞拜疆两国在纳戈尔诺—卡拉巴赫（Nagorno-Karabakh，以下简称“纳卡”）地区爆发新一轮冲突，双方均指责对方违反停火协议，率先发起进攻。10月9日俄罗斯出面调停，10月18日零点双方在冲突地区实行人道主义停火，10月25日美国也出面调停，但停火努力成效不大，阿亚两国甚至在10月17日达成停火协议的当天再次发生冲突。长期以来，受地理位置险要、民族和宗教分歧、历史问题难解等因素影响，纳卡地区冲突持续不断。本轮纳卡冲突在作战方式上的一个显著特点，即军用无人机的频繁使

朱启超 国防科技大学国防科技战略研究智库副主任、研究员，博士生导师；陈曦 国防科技大学国际关系学院硕士研究生；龙坤 国防科技大学文理学院博士研究生。

用，阿塞拜疆军队利用无人机突袭取得了显著战果，这与先前几次小规模冲突中使用无人机导致失利的局面形成了鲜明对比，也因而受到国际舆论的极大关注。阿塞拜疆如何在本轮冲突中取得无人机作战优势？无人机频频运用对未来的战争进程将会带来什么影响？军用无人机技术的快速发展和应用又会给国际秩序带来何种挑战？本文试以无人机在纳卡冲突中的运用为切入点，对上述问题作初步分析。

一、无人机在纳卡冲突中的运用

从地理上看，纳卡地区多为山区，且亚美尼亚通向纳卡地区主要城镇的交通线较少。这种地形理论上对防守一方即亚方较为有利，因为山区为进行游击战和持久防御提供了便利，但阿塞拜疆军队依靠无人机取得了战场制空权，极大地削弱了亚美尼亚军队把山地作为天然防线的地理优势。阿塞拜疆军队的无人机可以有效引导榴弹炮和其他各类火炮射击，让原本只有在平原地区才有优势的火炮发挥同样的作用。而凭借长航时的特性，阿塞拜疆军队多款无人机可以滞留冲突地区上空侦察和监视高价值目标，如防空系统、前线指挥所、交通枢纽等，而后使用察打一体无人机或巡飞弹¹，对亚美尼亚高价值目标进行实时精确打击，这对传统上依赖地面作战力量的亚美尼亚构成了巨大威胁。

自本轮纳卡冲突爆发以来，阿塞拜疆和亚美尼亚两国军队（主要是阿塞拜疆方面）将各类无人机大规模投入战场，取得了令人瞩目的战果，但双方使用的无人机类型及在具体打击方式上存在重大差异。比较冲突中阿亚双方无人机作战力量的运用，有助于我们理解军用无人机如何影响了本轮冲突的进程。

（一）阿亚双方无人机攻防力量对比

阿塞拜疆虽较早关注无人机在冲突中的作用，但并不具备独立研发军用无人机的能力，因此阿塞拜疆军用无人机大多依赖进口，其中以以色列是最主要的提供方。阿塞拜疆军队在战前装备的13型无人机中有11种来自以色列（详见表1），以色列还授权阿塞拜疆自主生产“轨道飞行器-1K”（Orbiter-1K）巡飞弹和“宇

1 巡飞弹是一种利用现有武器投放，能在目标区进行巡逻飞行的弹药，是无人机技术和弹药技术有机结合的产物。有学者认为巡飞弹是一种自主武器，具有“人在回路外”模式的巡飞弹即为完全自主武器，如以色列的“哈比”无人机；具有“人在回路中”模式的巡飞弹为半自主武器，如“哈洛普”无人机。参见〔美〕保罗·沙瑞尔：《无人军队：自主武器与未来战争》，朱启超、王姝、龙坤译，北京：世界知识出版社，2019年版，第51—53页；“HAROP: Loitering Munition System,” Israel Aerospace Industries, <https://www.iai.co.il/p/harop>, 2020年11月11日登录。

宙星”（Aerostar）无人机。¹ 在此次冲突中，两款来自以色列的巡飞弹〔即“轨道飞行器-1K”和“哈洛普”（Harop）〕因操控模式灵活、雷达和红外特征不明显、巡航时间长等特点，成为阿塞拜疆军队的重要作战手段。阿塞拜疆军队还将早已退役的“安-2”飞机改装成无人机，用以执行自杀式攻击任务和诱导防空火力任务。² 此外，2020年6月，阿塞拜疆军队还与土耳其达成购买数十架“旗手TB2”（Bayraktars TB2，以下简称TB2）中型远程作战无人机的采购方案。³ 在此次冲突中，该机作为阿塞拜疆作战无人机主力发挥了重要作用，这也意味着阿塞拜疆军队用时短短3个月就完成了从接收装备到形成有效战斗力的全过程，如果没有土耳其的军事装备出口援助，难以想象阿塞拜疆在冲突中可以实现如此高的打击效率。

表1 阿塞拜疆军队装备的无人机情况⁴

无人机型号	技术来源	主要功能	数量（架）
“安-2”	苏联 / 阿塞拜疆	自杀式或诱饵	约60
“旗手TB2” （Bayraktars TB2）	土耳其	察打一体无人机	不详
“赫尔墨斯450” （Hermes 450）	以色列	侦察监视与通信	10
“赫尔墨斯900” （Hermes 900）	以色列	侦察监视与通信	2
“苍鹭”（Heron）	以色列	侦察监视与通信	2
“搜索者”（Searcher）	以色列	侦察监视	不详

1 “Trade Registers,” SIPRI, http://armstrade.sipri.org/armstrade/page/trade_register.php, 2020-11-11; Arie Egozi, “Aeronautics Strengthening Israel-Azerbaijan Links,” *Flight Global*, May 22, 2013, <https://www.flightglobal.com/aeronautics-strengthening-israel-azerbaijan-links/109873.article>, 2020-11-11.

2 Mateusz Zielonka, “Górski Karabach: Rakiety przeciwlotnicze kontra Antonowy-pułapki,” *Defence 24*, October 2, 2020, <https://www.defence24.pl/rakiety-przeciwlotnicze-kontra-antonowy-pulapki>, 2020-11-11.

3 Burak Ege Bekdil, “Azerbaijan to Buy Armed Drones from Turkey,” *Defense News*, June 25, 2020, <https://www.defensenews.com/unmanned/2020/06/25/azerbaijan-to-buy-armed-drones-from-turkey/>, 2020-11-11.

4 资料来源：Dan Gettinger, “The Drone Databook,” Center for the Study of the Drone at Bard College, 2019, pp. 59-60, <https://dronecenter.bard.edu/files/2019/10/CSD-Drone-Databook-Web.pdf>, 2020-11-11; “Almaniyalı məşhur jurnalist Ermənistanın yalanını ifşa etdi,” *REPORT*, July 16, 2020, <https://report.az/dagliq-qarabag-munaqishesi/almaniyali-meshur-jurnalist-ermenistanin-yalanini-ifsa-etdi/>, 2020-11-11; Sebastien Roblin, “Turkish Drones Over Nagorno-Karabakh—And Other Updates From A Day-Old War,” *Forbes*, September 28, 2020, <https://www.forbes.com/sites/sebastienroblin/2020/09/28/turkish-drones-over-nagorno-karabakh-and-other-updates-from-a-day-old-war/#7003bca870da>, 2020-11-11; Arman Gasparyan, “Drone Wars: Drones Deployed in Karabakh Conflict,” Pan ARMENIAN.Net, April 11, 2016, <https://www.panarmenian.net/eng/details/209995/>, 2020-11-11.

续表

无人机型号	技术来源	主要功能	数量（架）
“雷霆 B”（Thunder B）	以色列	侦察监视与运输	不详
“轨道飞行器-1K”（Orbiter-1K）	以色列	巡飞弹	100
“轨道飞行器-2M”（Orbiter-2M）	以色列	侦察监视	36
“轨道飞行器-3”（Orbiter-3）	以色列	侦察监视	不详
“宇宙星”（Aerostar）	以色列	侦察监视	30
“哈洛普”（Harop）	以色列	巡飞弹	50
“天空打击者”（Sky Striker）	以色列	巡飞弹	100

相比装备精良的阿塞拜疆军队无人机力量，亚美尼亚军队无人机装备方面较为落后。亚美尼亚军队战前装备了少量本国自制的轻型无人机，主要用于战场侦察，并不具备精确打击能力。此外，在以往冲突中亚美尼亚军队还曾使用民用无人机（详见表2）。¹

表2 亚美尼亚军队装备的无人机情况²

无人机型号	技术来源	主要功能	数量（架）
Baze	自制	战场侦察	不详
Ptero-5E（X-55）	俄罗斯	航空测量	5
Krunk	自制	战场侦察	不详
Hresh	自制	巡飞弹	不详
民用无人机	自制或购买	侦察	不详

从上述对比不难看出，两国无人机在整体力量上差距较大，这直接导致亚美尼亚在使用无人机发动进攻的力度上不及阿塞拜疆。而且，面对阿塞拜疆的无人机攻击威胁，亚美尼亚军队也缺乏足够的防御手段。亚防空部队虽然装备了苏/俄制造的大量型号庞杂的防空武器，但这些武器长期疏于升级维护，在作战效能

1 Azerbaijan Ministry of Defense, “Ermənistan silahlı qüvvələrinə məxsus kvadrokopter məhv edilib,” April 17, 2018, <https://mod.gov.az/az/news/ermenistan-silahli-quvvelerine-mexsus-kvadrokopter-me-hv-edilib-22319.html>, 2020-11-11.

2 资料来源：Dan Gettinger, “The Drone Datebook,” p.58; Dylan Malyasov, “Azerbaijan Claims Its Air Defences Shot Down Armenia’s Tactical UAV,” *Defense Blog*, March 5, 2018, <https://defence-blog.com/news/azerbaijan-claims-air-defences-shot-armenias-tactical-uav.html>, 2020-11-11; Ami Rojkes Dombé, “Armenia Displays New Loitering Munitions; One Resembling UVision’s Hero-30,” *Israel Defense*, April 2, 2018, <https://www.israeldefense.co.il/en/node/33702>, 2020-11-11。

上大折扣。¹ 在纳卡地区冲突前线,亚美尼亚军队及其支持的纳卡防卫军主要依靠9K33近程防空导弹(北约代号“萨姆-8”)、9K35近程防空导弹(北约代号“萨姆-13”)和9K38便携式防空导弹(北约代号“萨姆-16”)构筑野战防空体系,但这些为数不多的防空导弹在阿塞拜疆军队无人机的精确打击下损失惨重。² 亚美尼亚军队还在纳卡地区部署了S-300防空导弹系统,但并未形成有效的战斗力,阿塞拜疆军队声称已使用无人机摧毁了亚方两个S-300防空系统,其中一个就位于纳卡地区。³

(二) 阿塞拜疆无人机作战效果评析

在本轮纳卡冲突中,阿塞拜疆凭借无人机力量优势掌握了战场主动权,侦察、打击等行动屡屡得手。回顾双方近年来对无人机的运用,可以对阿塞拜疆军队主动运用无人机提升作战效果有更清晰的认识。

首先,从防御角度来说,阿塞拜疆军队无人机作战之所以取得显著效果,很大程度上是因为亚美尼亚军队存在严重的“轻敌”心理,对无人机的作用认识不够,而非整体防御能力低下。亚美尼亚军队在此前多轮小规模冲突中,也曾击落多架阿塞拜疆军队的无人机。2016年双方冲突期间,阿塞拜疆已开始使用无人机对亚美尼亚实施打击,并设法击落了亚美尼亚的X-55无人机。⁴ 亚美尼亚军方则称在为期四天的冲突中击落了6架阿塞拜疆军队的无人机。⁵ 那轮冲突结束后,阿塞拜疆军队认为己方虽然取得一定战果,但损失的无人机造价过高,且未能摧毁亚美尼亚军队的高价值目标,效费比较低,于是阿塞拜疆军队开始对其军事学说进行修订,并积极与以色列和土耳其合作,对本国军用无人机进行大规模更新

1 亚美尼亚军队除装备有冷战时代的“萨姆-2”“萨姆-3”等老式防空导弹外,也有从俄罗斯获得的较为先进的“山毛榉”“道尔-M1”“S-300”等防空导弹系统,此外还装备了“针”式、“箭”式等便携式防空导弹,同时拥有各种口径的各型高射炮。有关亚美尼亚军队和纳卡防卫军装备的详细情况,参见The International Institute for Strategic Studies (IISS), *The Military Balance 2020*, London: Routledge Press, 2020, pp. 183-186。

2 冲突初期,阿塞拜疆军队至少摧毁了6套9K33和3套9K35短程防空系统。参见Joseph Trevithick and Thomas Newdick, “Everything We Know about the Fighting That Has Erupted Between Armenia and Azerbaijan,” *The Drive*, September 28, 2020, <https://www.thedrive.com/the-war-zone/36777/everything-we-know-about-the-fighting-that-has-erupted-between-armenia-and-azerbaijan>, 2020-11-11。

3 根据阿塞拜疆无人机发布的视频显示,在无人机飞临S-300防空导弹系统上空时,S-300还未开机。Dylan Malyasov, “Aliyev Claims Azerbaijan’s Troops Destroy Two Armenian S-300 Air Defense Systems,” *Defense Blog*, October 14, 2020, <https://defence-blog.com/news/army/aliyev-claims-azerbaijans-troops-destroy-two-armenian-s-300-air-defense-systems.html>, 2020-11-11。

4 “Минобороны Армении сообщило о гибели пяти добровольцев после удара беспилотника,” *Lenta.Ru*, April 4, 2016, <https://lenta.ru/news/2016/04/04/bus/>, 2020-11-11。

5 “Минобороны Армении отчиталось о 29 уничтоженных азербайджанских танках,” *Interfax*, April 4, 2016, <https://www.interfax.ru/world/502009>, 2020-11-11。

换代,¹ 引入了如“赫尔墨斯900”TB2等先进的多任务型无人机。亚美尼亚军队在该轮冲突结束后,虽然也感到其装备的自制无人机性能不佳,实战效率只有阿塞拜疆军队的三分之一左右,² 但并没有充分认识到无人机在两国未来可能发生的大规模冲突中所扮演的重要角色,也没有对阿塞拜疆军队无人机作战力量的快速增长产生足够的警觉,还是把军队力量建设的重点放在了传统力量方面。比如,亚美尼亚防空部队负责人在2016年的冲突后指出,亚美尼亚军队对阿塞拜疆无人机战术进行了充分而细致的评估,认为亚美尼亚军队的防空力量足以应对现在和未来阿塞拜疆军队的无人机袭击。³ 当以色列向亚美尼亚伸出出售先进无人机的橄榄枝时,亚美尼亚国防部副部长则表示,“当可以用常规榴弹发射器击中目标时,(亚方)不认为有必要从以色列购买昂贵的无人机”。⁴ 在2020年7月的小规模冲突后,亚美尼亚军队仍坚称其无人机力量毫不逊色于以色列(卖给阿塞拜疆军队)的无人机,亚美尼亚军队无人机在战斗中表现良好。⁵ 可见,在战前很长一段时间内,亚美尼亚都没有重视加强无人机进攻力量,也没有对防空系统进行改进,更谈不上有针对性地演练其无人机攻防能力,战端再起就难逃被阿塞拜疆军队无人机压制的命运。

此次纳卡冲突中,阿塞拜疆对无人机战法大胆创新,灵活使用察打一体无人机和巡飞弹等新型装备,并利用宣传媒体对作战行动进行“直播”,使无人机攻击取得了超越战术的效果。

其次,从进攻的角度来看,阿塞拜疆对无人机战法大胆创新,灵活使用察打一体无人机和巡飞弹等新型装备,并利用宣传媒体对作战行动进行“直播”,使无人机攻击取得了超越战术的效果。阿塞拜疆无人机打击方式和手段较为多样,打击目标也较为丰富。首先,阿塞拜疆注重运用高性能巡飞弹和TB2察打一体无人机打击亚美尼亚高价值目标,优先瘫痪防空节点目标(如纳卡防卫军的S-300防空系统),以突破亚美尼亚军队在该地区的防空网,在突破防空网后阿塞拜疆军队夺取了地区制空权,战场基本呈现单向透明状

1 Ruslan Rehimov, “Azerbaijan to Purchase Combat Drones from Turkey,” Anadolu Agency, June 22, 2020, <https://www.aa.com.tr/en/economy/azerbaijan-to-purchase-combat-drones-from-turkey/1885986>, 2020-11-11; “Минобороны Армении показало «трофейный» дрон ВС Азербайджана Подробне,” *EurAsia Daily*, July 24, 2020, <https://eadaily.com/ru/news/2020/07/24/minoborony-armenii-pokazalo-trofeyny-dron-vs-azerbaydzhana>, 2020-11-11.

2 Arman Gasparian, “Drone Wars: Drones Deployed in Karabakh Conflict.”

3 “Армянский генерал оценил израильские дроны на вооружении Азербайджана Подробнее,” *EurAsia Daily*, July 21, 2020, <https://eadaily.com/ru/news/2020/07/21/armyanskiy-general-ocenil-izraelskie-drony-na-vooruzhenii-azerbaydzhana>, 2020-11-11.

4 “В Ереване отказались от поставок израильских дронов,” *ЭКОНОМИКА*, April 11, 2016, <https://rueconomics.ru/168514-v-erevane-otkazalis-ot-postavok-izraelskih-dronov>, 2020-11-11.

5 “Армянские беспилотники доказали, что ничем не хуже израильских – генерал,” *Sputnik*, July 21, 2020, <https://ru.armeniasputnik.am/politics/20200721/23830260/Armyanskie-bespilotniki-dokazali-chto-nichem-ne-khuzhe-izraelskikh--general.html>, 2020-11-11.

态。取得战场制空权后,阿塞拜疆军队无人机逐渐转向监视和打击(或引导火炮打击)高价值目标,主要是打击亚美尼亚军队的前沿装甲突击力量和运输力量,以此削弱亚美尼亚军队的地面作战力量优势。从阿塞拜疆军队发布的无人机战场监视图像可以看出,阿塞拜疆军队火炮在无人机引导下,一次齐射便摧毁了亚美尼亚军队在纳卡前线的多处阵地目标,主要是火炮、各类装甲车辆和前线指挥所。¹最后,当亚美尼亚前线的高价值目标无法对阿塞拜疆地面部队构成严重威胁后,阿塞拜疆军用无人机便转向有效杀伤对方人员,以达到对亚美尼亚官兵造成心理震慑的目的。据阿塞拜疆媒体报道,亚美尼亚军队官兵对这种无差别的精确打击已经产生严重的恐慌情绪,甚至开始主动遗弃武器装备。²当然,这种打击流程并非是线性的,阿塞拜疆军队会依据无人机侦察监视获得的情报及时调整打击目标,防止亚美尼亚军队在前线再次集结优势力量。此外,阿塞拜疆军队还将无人机打击的视频上传到网络平台,极大振奋了阿塞拜疆军队士气,但也引发了亚美尼亚方面针锋相对的回应。亚美尼亚外交部发言人安娜·纳格达良(Anna Naghdalyan)指责阿塞拜疆有意散布大量的虚假信息,并称亚美尼亚会充分回应阿塞拜疆的每一次“挑衅”。³但亚美尼亚发布的打击视频数量明显少于阿塞拜疆,舆论影响力也就弱于阿塞拜疆,因而在战场宣传和舆论战中落了下风。通过社交媒体发布和传播作战视频并不是冲突中一项新的策略,但在本轮纳卡冲突中,两国都依靠无人机来提供实时视频,这提升了无人机在战场宣传中的重要作用,对提振己方士气、震慑对手意义重大。从这个角度看,本轮纳卡冲突中阿塞拜疆的无人机作战产生了一定的战略效应,但这种扩散死亡和恐慌的视频会加剧两国的敌视心理,将两国推向更加难以和解的困境之中。

最后,阿塞拜疆军队无人机取得显著战果,还有赖于土耳其在冲突前和冲突中的有力支援和域外大国对解决冲突的相对忽视。受地缘和民族因素影响,阿塞拜疆与土耳其长期以来关系亲密,土耳其在纳卡问题上一直支持阿塞拜疆,近年来两国军事合作也逐步加强。2020年7月,在阿塞拜疆军队对纳卡地区的亚美尼亚军队阵地发动攻击失败几周后,阿土两军发起了一系列联合军事演习。土空军在7月底还将F-16战斗机部署到阿塞拜疆,并在阿境内进行了演习,至冲突爆

1 “Azerbaijan Army Uses Precision Weapons against Armenian Armed Forces – VIDEO,” *Azerbaijan24*, October 25, 2020, <https://www.azerbaycan24.com/en/azerbaijan-army-uses-precision-weapons-against-armenian-armed-forces-video/>, 2020-11-11. 阿塞拜疆将诸多无人机打击视频发布在本国电视台和网络媒体上,此类视频可以在阿塞拜疆官方新闻网站(<https://www.azerbaycan24.com/>)观看。

2 “Armenian Military Equipment and Weapons Seized -VIDEO,” *Azerbaijan24*, October 19, 2020, <https://www.azerbaycan24.com/en/armenian-military-equipment-and-weapons-seized-video/>, 2020-11-11.

3 “Armenian MFA Slams Azerbaijani Fake News Campaign,” *Armenpress*, October 5, 2020, <https://armenpress.am/eng/news/1030356/>, 2020-11-11.

发前仍未撤出阿机场。¹ 而土耳其总统埃尔多安在演习期间则向俄罗斯总统普京保证，演习并不是土军在该地区永久部署的序幕。² 土耳其这么做的目的就是在帮助阿塞拜疆军队完成突袭前的准备，同时稳住俄罗斯，防止其出手干预。而在9月27日冲突爆发后不久，埃尔多安旋即公开承诺支持传统盟友阿塞拜疆，并称亚美尼亚是“对该地区和平的最大威胁”。³

土耳其产的无人机在叙利亚和利比亚战场上的出色表现，也使阿塞拜疆军队对土耳其先进的无人机技术产生了浓厚兴趣。2016年6月，阿塞拜疆宣布将在土耳其的财政支持下单独从土耳其购买无人机，2020年7月冲突前夕又决定引进土耳其TB2无人机。⁴ 为支持阿塞拜疆，土耳其国防工业公司7月17日承诺立即向阿塞拜疆军队提供无人机、导弹和电子战（EW）系统。⁵ 但随着本轮冲突持续时间越来越长，阿塞拜疆军队消耗的无人机也日渐增多。据俄罗斯媒体报道，俄罗斯使用了最新的电子战武器“克拉苏哈-4”（Krasukha-4）系统以拒止土耳其的TB2并取得成效，多架TB2因此坠毁。⁶ 而阿塞拜疆继续从盟友土耳其引进更多无人机不仅需要时间，面临的外部压力也开始不断增大。冲突爆发后，以色列就已考虑停止向阿塞拜疆出售武器，并对土耳其采取了更激进的立场。⁷ 加拿大在考虑到无人打击在纳卡地区造成的人道主义危机后，也宣布暂停向土耳其提供TB2使用的成像和瞄准系统。⁸ 加拿大庞巴迪公司则决定暂停向土耳其提供TB2

1 Ruslan Rehimov, “Turkish F-16s Arrive in Azerbaijan for Joint Drill,” Anadolu Agency, July 31, 2020, <https://www.aa.com.tr/en/turkey/turkish-f-16s-arrive-in-azerbaijan-for-joint-drill/1928237,2020-11-11>.

2 Raffi Elliott, “Armenia ‘Vigilant’ as Joint Turkish-Azeri Military Exercises Begin,” *The Armenia Weekly*, July 29, 2020, <https://armenianweekly.com/2020/07/29/armenia-vigilant-as-joint-turkish-azeri-military-exercises-begin/>, 2020-11-11.

3 “Turkey Vows Support for Azerbaijan in Conflict with Armenia over Separatist Karabakh Region,” *The New Arab*, September 27, 2020, <https://english.alaraby.co.uk/english/news/2020/9/27/turkey-vows-support-for-azerbaijan-in-conflict-with-armenia>, 2020-11-11.

4 Ruslan Rehimov, “Azerbaijan to Purchase Combat Drones from Turkey.”

5 “Turkish Defense Industry to Back Azerbaijan with UAVs, Tech and Knowledge,” *Daily Sabah*, July 17, 2020, <https://www.dailysabah.com/business/defense/turkish-defense-industry-to-back-azerbaijan-with-uavs-tech-and-knowledge>, 2020-11-11.

6 “Russia Shot-Down A Total Of Nine Turkish Bayraktar Drones Near Its Armenian Military Base-Russian Media Reports,” *The EurAsian Times*, October 21, 2020, <https://eurasianimes.com/russia-shot-down-a-total-of-nine-turkish-bayraktar-drones-near-its-armenia-military-base-russian-media-reports/>, 2020-11-11.

7 Tovah Lazaroff, “Israel May Halt Its Weapons Sale to Azerbaijan, Armenian Ambassador Says,” *The Jerusalem Post*, October 6, 2020, https://www.jpost.com/international/israel-may-halt-its-weapons-sale-to-azerbaijan-armenian-ambassador-says-644602?fbclid=IwAR1nC5gf7-NvNXkfr9XrjplnGxD7akDwqLrM2QH2L1-C1_wpISuTAUdja8, 2020-11-11.

8 “Canada Suspends Drone Technology Sales to Turkey after Claims of Use by Azeri Forces,” *Arab News*, October 5, 2020, <https://www.arabnews.com/node/1744661/world>, 2020-11-11.

所需的发动机,因此目前土耳其仅剩约40—50架无人机且短期内无法再生产。¹这对土耳其继续有效支持阿塞拜疆军队无人机作战构成了严重制约。

与土耳其积极介入纳卡冲突不同,其他域外国家在纳卡冲突中发挥的作用则较为有限,这进一步减轻了阿塞拜疆军队使用无人机的外部压力。对俄罗斯而言,纳卡冲突扩大化不仅影响俄罗斯边境地区安全,还可能导致土耳其更大程度地介入地区事务,且亚美尼亚是《集体安全条约》签署国,因此俄罗斯需要支持亚美尼亚。但由于阿塞拜疆是俄罗斯重要的能源伙伴和战略缓冲地带,俄罗斯也在与阿塞拜疆保持交流,将对亚美尼亚的支持保持在最低限度,避免事态进一步扩大化。美国则忙于国内大选,在解决冲突问题上表现得并不上心。法国等欧洲国家虽然希望在该地区掌握一定话语权,但受新冠肺炎疫情等因素影响投入精力也较为有限。伊朗则担忧冲突扩大引发境内阿族动荡,因而基本保持中立。域外主要国家推动纳卡地区停火的努力非常有限,这在一定程度上也给阿塞拜疆军队继续展开无人机攻势提供了时间。

二、从纳卡冲突看无人机作战发展趋势

本轮纳卡冲突中无人机大出风头,虽然这不是无人机第一次在局部冲突中崭露头角,但阿塞拜疆大胆使用无人机创造作战效果,为我们审视纳卡冲突中的无人机作战并展望未来无人战争提供了现实案例。但需要注意的是,对未来无人作战的分析应该放在具体的国际政治背景中,并考虑相关的约束条件。

第一,虽然无人机正向隐身化、高速化方向发展,各主要大国都在研制大型的隐身高速无人机,如美国的X-47B无人机、俄罗斯的“猎人”无人机等,但这并不意味着“低慢小”的无人机不能适应未来战场。实际上,本次纳卡冲突证明,当前大部分防空系统难以对付这类“低慢小”的无人机,阿塞拜疆军队的“哈洛普”巡飞弹和“天空打击者”小型无人机,往往可以逃过亚美尼亚军队的各类探测手段实现精确打击,其制敌关键就在于拥有“发现即打击”的能力,不会给对手预留反应时间。在瞬息万变的战场上,发现对手并立即进行打击被证明是高效的杀伤手段。因此,未来此类小型无人机会朝着察打一体方向发展,无人机(包括巡飞弹)发射后巡弋待命,如果未发现任何有价值的目标则不启动武器系统直接返航。无人机还可在限定时间内对广阔区域进行侦察监视,如果未发现目标也将返回基地待命,这种可重复利用性将成为未来军用无人机的重要特征。而且发展此类半自主性的无人机并不存在大的技术障碍。以色列航空工业公司研

1 “После разгрома российскими ЗРК ‘Бук’ и ЗРПК ‘Панцирь,’ у Турции закончились ударные беспилотникиПодробнее на,” AVIA.PRO, October 26, 2020, <https://avia.pro/news/posle-razgroma-rossiyskimi-zrk-buk-i-zrpk-pancir-u-turcii-zakonchilis-udarnye-bespilotniki>, 2020-11-11.

制的“哈比”巡飞弹是当今世界为数不多的“完全自主武器”，能够探测、瞄准和攻击敌人的雷达设施，不需要额外的人工监督。¹ 该型巡飞弹目前已经出口到智利、印度、韩国和土耳其等国。² 因此，未来的小型无人机会朝着半自主甚至完全自主的方向发展。而为了克服单个小型无人机打击效率低的弱点，还可以为其量身定制无人机蜂群战术。所谓无人机蜂群，即是无人机的大规模自组网和自编队技术，最主要的用途就是利用蜂群无人机数量庞大的优势，大量消耗对手的防空导弹，在对手填充导弹的空档期或是导弹耗尽的情况下，再使用空中平台进行打击。³ 蜂群战术对直接进攻任务也很有利，因为在蜂群攻击中，分散配置的无人机将使得对手很难自卫。如果10架无人机同时攻击一个目标并被对手击落7架，那么另外3架仍然能够完成任务。⁴ 综合看来，未来先进小型无人机将主要朝着更加自主并灵活采取蜂群进攻战术的方向发展。

第二，军事技术进步带来的“先行者优势”（First Mover Advantage）将使未来战争更多以非对称作战的形式呈现。⁵ 在一场非对称战争中，一国使用的颠覆性进攻手段会赋予该国在战争中的优势地位。由于无人机关键技术（如精确导航、卫星通信、轻型监视设备、轻型目标指定设备和精确制导弹药等技术）不断取得突破，未来无人机将可以执行更多传统上需要人力去执行的任务，例如杀伤、失能、支援地面作战力量和有人机、运输、袭扰、战场遮断、拒止、直接空战等。⁶ 正如本轮纳卡冲突中所展现的，先进的无人机不仅可以以极低的战场交

1 阿塞拜疆军队装备有“哈比-2”即“哈洛普”巡飞弹，其配备的通信链路能够执行“人在回路中”的模式，但关于“哈洛普”是否保留了“哈比”的全自动反雷达任务能力仍不明确，以色列航空工业公司也拒绝对相关细节发布评论。

2 “HARPY: Autonomous Weapon for All Weather,” Israel Aerospace Industries, <https://www.iai.co.il/p/harpy>, 2020-11-11; Liran Antebi, “Global Changes in the Proliferation of Armed UAVs: Risks, Challenges, and Opportunities Facing Israel,” *Cyber, Intelligence, and Security*, Vol.2, No.3, 2018, pp. 73-90, <https://www.inss.org.il/wp-content/uploads/2019/01/Antebi.pdf>, 2020-11-11.

3 目前的无人蜂群技术仅能操控小型无人机，但即使是此类无人机蜂群仍然会有演变成大规模杀伤性武器的风险。关于无人蜂群技术的原理与前景展望，参见 David Hambling, “U.S. Army’s New Drone Swarm May Be a Weapon of Mass Destruction,” *Forbes*, June 1, 2020, <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/06/01/why-new-us-armys-tank-killing-drone-swarm-may-be-a-weapon-of-mass-destruction/#3ed6f517ece8>, 2020-11-11.

4 Irving Lachow, “The Upside and Downside of Swarming Drones,” *Bulletin of the Atomic Scientists*, Vol. 73, No. 2, pp. 96-101.

5 “先行者优势”原为博弈论中的概念，即先进入市场可以获得巨大的优势，如品牌知名度、客户忠诚度、市场份额等。近年来，“先行者优势”概念被引入军事技术竞争中，意指首先掌握颠覆性军事技术和武器装备的国家会获得更长久的优势。详细论述参见 Andrew Bernard Silverstein, “Revolutions In Military Affairs: A Theory on First-Mover Advantage,” *CUREJ: College Undergraduate Research Electronic Journal*, University of Pennsylvania, April 1, 2013, <http://repository.upenn.edu/curej/169>, 2020年11月11日登录。

6 Lynn E. Davis, et al., “Armed and Dangerous? UAVs and U.S. Security,” RAND Corporation, 2014, https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR449.html, 2020-11-11.

换比杀伤对手的高价值目标，还可以执行斩首任务并震慑敌方战斗人员、摧毁敌方战斗意识，也可以将无人机打击与网络直播宣传手段相结合，大大提升舆论战和心理战的效果。这充分说明未来无人机能够执行的任务将更加多样化，即使是综合国力相对弱小的国家，只要其拥有（或引进或自主研发）更先进的无人机并发展出配套的战术战法，就可以形成相对于对手国家的“先行者优势”。但这并不意味着无人机作战未来会一直取得超越战术的战略效果，因为非对称作战中的优势是可以被对手削弱甚至抵消的，而且一方的优势往往也受制于多种因素，如产品或技术本身过度依赖进口、国际舆论压力、研发的技术瓶颈等。在本轮纳卡冲突中，阿塞拜疆军队的无人机作战体系很大程度上依赖于土耳其的援助，而当土耳其受各方压力无法为阿塞拜疆军队持续提供必需的技术产品时，阿塞拜疆军队的无人机进攻优势就会逐渐减弱，而且俄罗斯也在慢慢帮助亚美尼亚发展反无人机手段，这在很大程度上会冲阿塞拜疆军队现有的优势。¹ 因此，未来的无人机将能够胜任更多传统上由人执行的作战任务，但限于诸多内外部条件，无人机作战不会一直取得可观的战略效果。

第三，未来建设攻防一体的无人机作战体系，将是各国军事变革的重要方向。阿塞拜疆军队无人机进攻力量取得显著效果的一个重要原因，在于亚美尼亚军队缺乏有效的防空系统尤其是反无人机力量。因此，各国会汲取本次纳卡冲突的教训，在研发更多更先进无人机的同时，发展更多有效的反无人机系统，构建“攻防一体”的无人作战体系。无人机作为战场上的新星，其崛起带动了电子干扰系统和防空系统的发展，这些系统能够打击不同规模和性质的无人机。因此，只有那些拥有反电子干扰、独立的天基信息系统的国家，或能够争取到拥有天基信息系统的大国站在自己一边，一国才可能有效运用无人机。当前世界主要大国的无人机作战力量建设大致遵循“攻防并举”的逻辑，以美军为例，其各军种在发展不同类型先进无人机的同时，也高度重视反无人机技术的革新。美国防部已经成立了一个由一名陆军少将领导的60人小组，该小组负责起草政策和采购装备，以应对可能对美国重要设施构成威胁的无人机系统。² 美军目前着重发展利

1 “Война дронов: должны ли в Армении бояться турецких ‘Байрактаров’ и при чем здесь Россия?” *Sputnik*, July 28, 2020, <https://ru.armeniasputnik.am/politics/20200728/23913717/Voyna-dronov-dolzhny-li-v-Armenii-boyatsya-turetskikh-Bayraktarov-i-pri-chem-zdes-Rossiya.html>, 2020-11-11.

2 Oriana Pawlyk, “New Pentagon Team Will Develop Ways to Fight Enemy Drones,” *Military.Com*, January 15, 2020, <https://www.military.com/daily-news/2020/01/15/new-pentagon-team-will-develop-ways-fight-enemy-drones.html>, 2020-11-11.

用微波武器和激光武器来对付中小型无人机。¹ 微波武器可以同时拦截角度偏离不大的数架中小型无人机，激光武器则主要针对单个目标进行直接毁伤，遇到蜂

未来的无人机作战强国必须拥有强大的反无人机手段，建设“攻防一体”的无人机作战体系将是未来军事变革的重要方向。

群编组的微小型无人机，美国则主要依靠电子干扰系统或物理打击手段。未来，面对各国更强大的反无人机手段和更完备的防空体系，无人机的生存性能无疑将遭到严重削弱，成功使用无人机的概率也会大大降低。因此，未来的无人机作战强国也必须拥有强大的反无人机手段，建设“攻防一体”的无人机作战体系将是未来军事变革的重要方向。

三、无人机作战给国际秩序带来的新挑战

从本轮纳卡冲突和近年来越来越多的无人机战场运用案例可以看出，无人机作战正在武装冲突中发挥越来越重要的作用，并给现有国际秩序带来越来越多的挑战。

第一，随着无人机战场运用的增加，有关无人机打击的伦理道德问题愈加突出，对现有国际法带来了相应的冲击。区分性和相称性是交战正义尤为重要的两大原则，而无人机的战场运用对这两大原则均发起了重大挑战。区分性原则是指在作战过程中要对军事目标和民事目标进行区分，避免伤害平民和民物体，即强调对非军事目标的豁免权。而无人机作战虽然能够借助大数据分析等技术手段提升目标识别能力，但在一些场景下区分军民目标的能力并不能超越人类，也难以避免误杀平民。例如，美军在阿富汗地区的反恐作战中发现，恐怖分子往往进行伪装，混杂在平民之中，这就给无人机区分军民目标带来了极大的困难。据统计，自2010年以来，在14040次已被确认的美军无人机打击中，共有约9000人死亡，其中至少有910人为平民，包括约300名儿童。² 本轮纳卡冲突中，包括以色列、加拿大等国在内的诸多西方国家也都指责阿塞拜疆军队及其背后的土耳其滥用无人机杀伤亚美尼亚军队非作战士兵。此外，研究表明，作战人员抵制杀

1 美国空军现有“THOR”和“CHIMERA”两种微波武器，并在试验新的反无人机激光武器，参见 Andrew Liptak, “The US Air Force Has a New Weapon Called THOR That Can Take out Swarms of Drones,” *The Verge*, June 21, 2019, <https://www.theverge.com/2019/6/21/18701267/us-air-force-thor-new-weapon-drone-swarm>, 2020-11-11; Ben Wolfgang, “Air Force Tests New Anti-drone Laser Weapon,” *The Washington Times*, September 15, 2020, <https://www.washingtontimes.com/news/2020/sep/15/air-force-tests-new-anti-drone-laser-weapon/>, 2020年11月11日登录。美国海军陆战队则在试验“CLaWS”激光武器，海军和陆军也有类似的项目计划。Cal Pringle, “US Marines to Test Drone-killing Laser Weapon,” *Defense News*, June 19, 2019, <https://www.defensenews.com/industry/techwatch/2019/06/19/us-marines-to-test-drone-killing-laser-weapon/>, 2020-11-11。

2 上述数据截至2020年11月19日，参见“Drone Warfare,” *The Bureau of Investigative Journalism*, November 2020, <https://www.thebureauinvestigates.com/projects/drone-war>, 2020年11月19日登录。

戮欲的能力与目标物理距离成反比，一旦攻击目标超越实施者的视距之后，攻击的随意性就会增加。¹ 因此，无人机作战的超视距特征会降低区分原则对无人机操控者的约束力，使得无人机操控者更轻易做出判断，从而增大附带损伤的可能性。

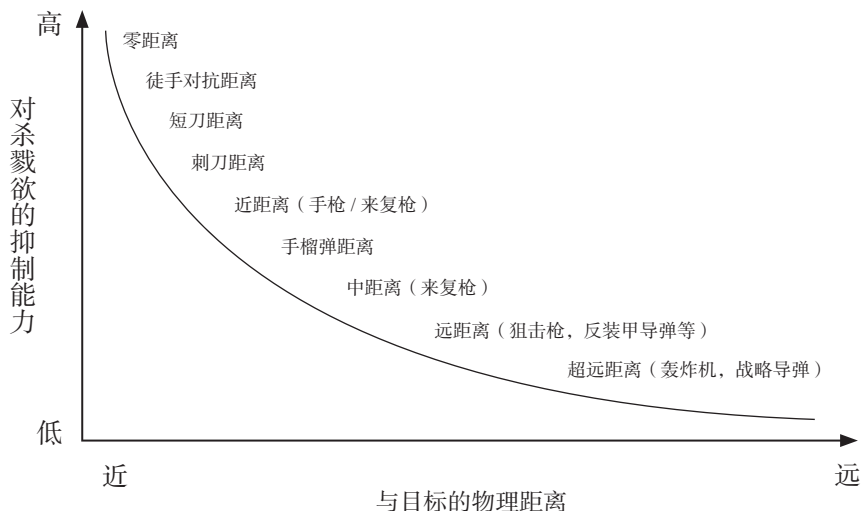


图1 武器攻击距离与作战目标武力使用欲望的关系²

相称性一般是指军事手段不能超出达成目的所需的必要性，不允许造成任何无助于胜利目标的实质性危害。即在区分合法攻击目标后，仍然不能在程度上和数量上造成超过正当限度的损害，其核心在于抑制武力的滥用。无人机作战具有明显的“低成本、非接触、零伤亡、无风险”等特征，因此与有人作战相比，美国等军事强国在运用无人机进行军事行动时顾虑更少，发动战争的门槛也会降低。换言之，无人机作战的高效费比和低风险强化了美国等西方国家的不对称优势（无人 VS 有人），降低了大国甚至小国之间发动战争的政治成本，从而使得冲突双方或多方更轻易地跨越战争门槛和滥用武力。³ 近年来，美国运用无人机进行“定点清除”的行动越来越频繁（详见表3），就是这一特征的现实反映。

1 Dave Grossman, *On Killing: The Psychological Cost of Learning to Kill in War and Society*, New York: Back Bay Books, 2009, p.98.

2 Ibid.

3 张煌、刘轶丹、张鹏：《无人机作战的伦理困境》，《伦理学研究》，2015年第2期，第133—137页。

表3 21世纪无人机参与武装行动的典型案例¹

时间	地点	作战行动	主要作用
2001年	阿富汗	阿富汗战争期间，美军利用“全球鹰”无人机执行了50多次侦察任务，提供了15000多张敌军目标情报、监视和侦察图像，为精确打击平台提供目标指示。	侦察监视
2002年 11月9日	阿富汗	一架美军“捕食者”无人机发射“地狱火”导弹炸死了包括阿布·哈里斯在内的6名“基地”组织恐怖分子。	精确打击
2003年	阿富汗	“捕食者”无人机在阿富汗作战行动中，成功识别并发射“海尔法”空地导弹成功摧毁了“基地”组织三号人物。	精确打击
2003年	伊拉克	伊拉克战争期间，“全球鹰”无人机提供了55%的用于摧毁伊拉克防空系统的敏感目标情报。	侦察监视
2011年 3月20日	利比亚	一架“全球鹰”无人机从意大利西西里岛的空军基地出发，飞临利比亚上空，评估多国部队第一波军事打击的效果。同时，美军也部署了MQ-9“收割者”无人机，追捕卡扎菲政权的军事和政治官员。	作战评估；打击
2018年1月	叙利亚	叙利亚一个反叛组织使用13架无人机对俄罗斯在叙军事基地发动大规模袭击。	打击
2018年 8月4日	委内瑞拉	委内瑞拉总统马杜罗在首都加拉加斯出席一场军队纪念活动时，遭遇无人机炸弹恐怖袭击。	打击
2019年 9月14日	沙特阿拉伯	也门胡塞武装宣称其使用了10架无人机对沙特阿美石油公司的一处“世界最大石油加工设施”和油田进行了攻击，严重影响沙特石油生产。	打击
2020年 1月3日	伊拉克	美军出动一架MQ-9“死神”察打一体无人机刺杀了访问伊拉克的伊朗高级军官苏莱曼尼少将。	精确打击
2020年9月 27日至今	纳卡地区	新一轮纳卡冲突中，阿塞拜疆和亚美尼亚两军（尤其是阿塞拜疆军队）各类无人机大规模投入战场并取得惊人战果。	侦察监视；打击

此外，由无人机发动的“定点清除”行动所引发的国际法问题也已经成为国际社会热议的话题。与2020年初美国使用无人机猎杀伊朗将军苏莱曼尼（Qasem Soleimani）类似，本轮冲突中，阿塞拜疆军队在获得有关纳卡地区国防部长贾拉尔·阿鲁秋尼扬（Jalal Arutyunyan）情报后，旋即派出无人机追踪其乘坐的吉普车，执行斩首行动。在行进途中，无人机雷达准确获得行踪，一击命中，且整个

1 表格为作者根据官方新闻时间梳理自制。

过程被阿塞拜疆军队拍摄成视频在互联网上广为传播。¹ 虽然本次猎杀不像美国猎杀苏莱曼尼那样以“预防性自卫”为由,但斩首行动再次发生说明这种打击形式已被广泛接受,未来在两个非直接交战国之间发生无人机斩首行动的可能性更高,“自卫”将越来越成为借口。无人机侵入别国领土进行猎杀,也对别国主权构成了事实侵犯。

第二,军用无人机在实战中的运用正引发致命性无人武器的军备竞赛,可能破坏国家间的战略稳定。作为世界上最早研究无人机技术并将其广泛应用于战场的国家,美国目前已经形成涵盖多层次的无人机装备体系,研发和采购经费超过世界无人机领域总支出的三分之二。² 以色列也在无人装备研发和应用领域居于世界领先地位,是世界最大的军事无人机出口国,占世界无人机出口量的61%。以色列研发的无人机主要型号有垂直起降长航时“黑豹”无人机、大型高空战略长航时“苍鹭”无人机和“赫尔姆斯”系列无人机等,阿塞拜疆军队在此次纳卡冲突中使用的无人机技术大部分也都来自以色列。与此同时,无人机也越来越多地介入到实际作战和恐怖主义行动中来,其重要性和实战价值也越来越突出(详见表3)。

随着本轮纳卡冲突中无人机的作战优势愈加凸显,不难预见,未来将会有更多国家寻求发展或购买更加先进的无人机,这将导致武装无人机扩散问题日趋严重。一方面,本来未拥有武装无人机的国家和非国家行为体将试图通过研发和购买的方式寻求拥有武装无人机,这将使得无人机技术扩散难以管控。在21世纪之初,只有美国和以色列等少数国家拥有制造和使用武装无人机的能力。如今,英国、法国、德国等西方发达国家以及中俄等国都具备了这一能力,目前约有24个国家拥有武装无人机。³ 当前,世界各国正在加快开发和购买无人机的步伐,引发无人机领域的军备竞赛。此次纳卡冲突中阿塞拜疆军队使用的无人机很大程度上就是土耳其和以色列出口导致扩散的结果。美以等国在抢占技术制高点的同时将降低出口

未来武装无人机扩散问题将日趋严重,相关技术扩散到地缘政治动荡地区容易打破该地区本就脆弱的稳定状态。

1 Radhitya Andriansyah, "Azerbaijan Yakin Jenderal Jalal Sudah Mati Dihantam Drone Turki," *VIVA*, October 28, 2020, <https://www.viva.co.id/militer/militer-dunia/1316792-azerbaijan-yakin-jenderal-jalal-sudah-mati-dihantam-drone-turki?headline=4>, 2020-11-11. 不过,双方围绕阿鲁秋尼扬将军是否阵亡仍在激烈争论中。"Lt. General Jalal Harutyunyan's Injuries Are Non-life Threatening – Artsakh Presidency," *Armenpress*, October 27, 2020, <https://armenpress.am/eng/news/1032859.html>, 2020-11-11.

2 盛碧琦、孙盛智、侯妍:《美国无人机在局部作战行动中的运用及发展趋势》,《飞航导弹》,2020年第2期,第51页。

3 梁亚滨:《武装无人机的应用:挑战与影响》,《外交评论》,2014年第1期,第153—154页。

无人机的门槛，使得武装无人机的横向扩散变得更加迅速，¹而相关技术扩散到中东等地缘政治动荡地区容易打破该地区本就脆弱的稳定状态。以此次纳卡冲突为例，土耳其、以色列两国先进无人机的流入使阿塞拜疆军队认为自己拥有很大的优势，可以发动先发制人的突袭，从而破坏了两国之间的战略稳定性。此外，民用无人机的快速发展也为犯罪集团、恐怖分子等非国家行为体获取无人机大开方便之门，非武装无人机也越来越多地用于情报获取和军事打击等活动中。例如，在叙利亚、伊拉克和乌克兰的冲突中，改装的民用无人机就被用来运送爆炸物。²另一方面，武装无人机技术本身的快速进步，也使跨领域安全问题日益凸显。例如，美国推动 X-37B 太空无人飞行器的研发就有可能加剧太空领域的军备竞赛，破坏《外层空间条约》限制外空武器化的原则，无人机可携带核武器的前景也会给全球战略稳定增加新的不稳定因素。此外，小型致命性自主无人机也是重要的发展方向。2017年12月，在日内瓦举办的联合国《特定常规武器公约》会议上，人工智能领域专家斯图亚特·拉塞尔（Stuart Russell）公布了一段恐怖的演示视频：一群形似“杀人蜂”的小型机器人冲进课堂，通过人脸识别技术瞬间杀死了一群正在上课的学生。该“杀人蜂”机器人装载3克炸药，内置各种传感器和广角摄像头，可通过人脸识别技术快速锁定目标，瞄准额头一击致命。拉塞尔警告称，尽管这一“杀人蜂”目前还未进入现实，但支撑其实现的技术已经存在。³不难预见，未来这种小型武装无人机也会越来越多地进入战场和恐怖主义袭击中，给国际安全带来新的挑战。

第三，随着无人机等无人装备自主程度的逐渐提升，针对致命性自主武器系统（Lethal Autonomous Weapons Systems, LAWS）⁴进行军备控制的呼声也越来越高，致命性自主武器系统对战争伦理、国际法和国际安全都带来了重大挑战，尤为突出的是将攸关生死的决策赋予机器人可能带来“问责空白”和破坏“人的尊严”等问题。为了避免这一负面前景的出现，当前国际上已经出现了多个推动致命性自主武器系统军备控制的平台。例如，联合国《特定常规武器公约》会谈机

1 例如，2020年7月，特朗普政府就正式放宽了军用无人机的出口限制。参见 Aaron Mehta and Valerie Insinna, “Trump Admin Officially Makes It Easier to Export Military Drones,” July 24, 2020, *Defense News*, <https://www.defensenews.com/industry/2020/07/24/us-state-department-officially-makes-it-easier-to-export-military-drones/>, 2020-11-11。

2 Vincent Boulanin and Maaike Verbruggen, “The Availability and Military Use of UAVs,” *Literature Review for the Policy and Operations Evaluations Department of the Dutch Ministry of Foreign Affairs*, August 2017, pp. 121-123, <https://www.iob-evaluatie.nl/binaries/iob-evaluatie/documenten/rapporten/2017/08/01/sipri-literature-review-for-iob/SIPRI%2BLiterature%2BReview%2Bfor%2BIOB.pdf>。

3 Lukas Mikelionis, “UC Berkeley Professor’s ‘Slaughterbots’ Video on Killer Drones Goes Viral,” *Fox News*, November 21, 2017, <https://www.foxnews.com/tech/uc-berkeley-professors-slaughterbots-video-on-killer-drones-goes-viral>, 2020-11-11。

4 致命性自主武器系统也被称为“杀手机器人”（Killer Robots）、“致命性自主机器人”（Lethal Autonomous Robots, LAR）或者“机器人武器”（Robotic Weapons）。

制已经进行了三次非正式专家会议,并成立专门政府专家组围绕该议题召开了多次会议。¹ 国际上还成立了“阻止杀手机器人运动”(The Campaign to Stop Killer Robots)的非政府组织全球联盟,致力于禁止使用完全自主武器,呼吁对使用武力进行有意义的人为控制。该运动也成为国际上推动致命性自主武器军备控制最为活跃的非官方力量。² 此外,史蒂芬·霍金、埃隆·马斯克等科学界和商界知名人物也对致命性自主武器的危害性进行了警告。³ 尽管如此,目前推动致命性自主武器系统军备控制仍然面临概念难题、政治障碍、军事诱惑、技术问题等诸多困境,难以实质性推进。例如,在政治障碍方面,由于各国的人工智能技术发展状况和国家利益不同,目前强烈要求限制致命性自主武器系统的主要是中小国家和发展中国家,一些大国对致命性自主武器系统军控的意愿存在明显不足。2018年8月,参加联合国《特定常规武器公约》会谈的代表倡议制定一个全面禁止完全自主武器的条约,但由于美国等国的反对,这个提案最终未能通过。⁴ 不难看出,针对自主程度高的武装无人机的军备控制也必然面临诸多挑战。可以断言,无人机在此次纳卡冲突中的使用,将继续引发各主权国家和国际组织对致命性自主武器管控的高度关注。

新一轮纳卡冲突再次吸引了世界的目光,无人机在纳卡冲突中的运用,也将成为各国研究国际政治博弈和世界军事变革的新案例。需要指出的是,纳卡冲突看似是发生在外高加索地区两个西亚小国之间的较量,其背后却是地区大国利益纠葛与战略博弈的反映,这从冲突双方使用无人机的来源即可见一斑。某种程度上可以说,阿亚两国之间的战争是由地区大国在背后支持的“代理人战争”,而武装无人机在纳卡冲突中扮演的角色则是技术意义上的“战争代理人”。作为影响战争冲突的一类十分活跃的变量,无人机将会继续影响战争走向、国际关系和地区稳定。

1 有关该会谈机制下致命性自主武器系统军控探讨的初步研究,可参见徐能武、龙坤:《联合国CCW框架下致命性自主武器系统军控辩论的焦点与趋势》,《国际安全研究》,2019年第5期,第108—132页。

2 目前,已有53个国家及93个国际、区域和国家非政府组织加入了该运动,包括大赦国际、人权观察组织、国际机器人军备控制委员会等。参见“阻止杀手机器人运动”官网:<https://www.stopkillerrobots.org/members/>。

3 Rory Cellan-Jones, “Stephen Hawking Warns Artificial Intelligence Could End Mankind,” BBC, December 2, 2014, <http://www.bbc.com/news/technology-30290540>, 2020-11-11; Samuel Gibbs, “Musk, Wozniak and Hawking Urge Ban on Warfare AI and Autonomous Weapons,” *the Guardian*, July 27, 2015, <https://www.theguardian.com/technology/2015/jul/27/musk-wozniak-hawking-ban-ai-autonomous-weapons>, 2020-11-11.

4 详见龙坤、徐能武:《致命性自主武器系统军控——困境、出路和参与策略》,《国际展望》,2020年第2期,第78—102页。