

俄军将列装新型『道尔』防空系统

据俄陆军防空兵司令亚历山大·列昂诺夫透露，两套新型“道尔 -M2”野战防空导弹系统将于年底服役。该系统的作战范围增加一倍，既能用于定点防空，也能安装到履带或轮式底盘上机动作战，能在任何环境下快速转入战斗模式。俄《观点报》指出，随着北约持续在俄西部边界附近增兵，俄军承受的压力越来越大，新型防空系统服役有利于提升俄陆军的作战能力。



两套系统啥概念？

许多人经常谈论俄罗斯防空武器，却对它的装备概念知之甚少，像列昂诺夫口中的“两套“道尔-M2””究竟代表多少导弹，多少相关指挥控制装备，其实很有说道。首先，俄陆军防空兵的基本战术单位是营(美国对应的战术单位是连)，根据列装的不同型号防空导弹，防空营的配置也有所不同。在俄陆军编制中，所谓一套“道尔-M2”，实际是指一个营的主战装备，包括 1 辆 9S737 营指挥车和最多 4 辆 9A331 发射车(或定点发射模块)以及 8 辆后勤保障车。依次计算，2 套“道尔-M2”应该包括 8 辆发射车，载弹 64 枚(不计备用弹)。

需要强调的是，新的“道尔-M2”为完全模块化设计，虽然在 2015 年莫斯科航展上展出的外贸版“道尔-M2”防空系统采用了履带式底盘，但为了提高效费比，厂商其实还有价格更低的轮式(道尔-M2TA)、牵引式(道尔-M2TB)、定点式(道尔-M2TS)可供客户选择。事实上，得益于模块化设计，俄罗斯向印度推销的“道尔-M2TA”系统就改用印度塔塔公司生产的卡车底盘。虽然野外机动能力不如俄军自用的履带式防空系统，却有着价格低、整车重量轻、发射与指控点可分置等优点。

“集成作战”能力强

列昂诺夫之所以对“道尔-M2”赞不绝口，关键是这种防空系统具备超群的“集成作战能力”。以履带式“道尔-M2”为例，它

的发射车堪称灵巧精美，导弹、搜索雷达、火控雷达全集中在一辆自行式履带装甲车上，具备“停了就打，打了就跑”的能力。

“道尔-M2”的履带式底盘重 26 吨，极限载荷 11 吨，行驶最大爬升角 35 度，越过壕沟宽度 2 米，涉水深度 1 米。基于该底盘的 9A331 发射车通常具有 6 种工作状态：战斗状态、检测状态、校飞状态、野外机动和控制状态、目标搜索状态。作战时又通常包括以下多个阶段：设备通电、功能检查、目标搜索、计算目标轨迹、空情分析、锁定目标、发射准备、导弹发射、击毁目标。

“道尔-M2”所用的 9M331M 导弹采用单室双推力火箭发动机，工作时间 12 秒，主动飞行距离 9-12 千米，最远打击距离 15 千米，可对付飞行速度 700 米/秒、机动加速度达 10G 的空中目标。与法国“响尾蛇 NG”、英国“轻剑 2000”等近程防空导弹系统相比，9M331M 导弹的性能明显占优。

“道尔-M2”的搜索雷达、火控雷达和导弹模块构成作战装备的主体部分，搜索雷达和火控雷达的天线部分以及 2 个导弹模块(8 枚导弹)、电视光学瞄准设备组构成一个紧凑的转塔式结构。转塔的一端装有搜索雷达天线(弧形面、长条网状式，行军时可放平)，另一端是火控雷达天线(方形)；导弹模块在中部(外观不可见)。

无论车辆行驶还是停车期间，“道尔-M2”的搜索雷达都能对周边空间进行 360 度探测，可以同时跟踪 9 个空中目标和 1 个干扰源，自动判断目标的威胁程度并排序，为火控雷达提供目标指示信息。“道

尔-M2”的火控雷达具有相控阵天线，能获取 1-2 个目标的精确信息，同时可引导 2 枚导弹飞向目标。

总的来看，9A331 发射车采用垂直冷发射，自动化程度高，反应时间短，具有较高的野战机动性能，可在行进中进行搜索，以及同时打击“双目标”。

擅长“游击”保安全

随着防区外精确打击弹药和反辐射导弹的发展，许多人认为近程防空系统在现代战争中已经难有作为。然而，有军事专家指出，得益于设计人员把“功能集成”和“快速机动”发展到极致，“道尔-M2”并不像人们想像中那么脆弱。

“道尔-M2”的主战装备只有两种车辆，即 9A331 发射车和 9S737 指挥车，它们都能边行驶边搜索目标，短停 30 秒，就能射击一次。大部分防区外发射的导弹对付这种快速移动目标的效果并不理想。这是因为当导弹按照发射前输入的参数飞到目标区域时，“道尔-M2”可能已经跑到几千米之外了，从而使导弹的主动搜索制导装置无法发现目标。而目前战斗机的机载设施也很难在 100 千米外有效发现和识别“道尔-M2”这样的小目标，也就无法对飞抵目标区域的导弹进行目标参数修正。如果战斗机试图使用激光制导炸弹打击“道尔-M2”，那么在射程上又沾不到丝毫便宜。此外，对于敌方发射的亚音速导弹，“道尔-M2”完全有能力进行精确拦截。

在面对反辐射导弹攻击时，“道尔-M2”也有较高的生存力。首先，该系统的 9A331 发射车自带的搜索雷达、火控雷达均不易被敌方的电子侦察发现。特别是火控雷达采用的相控阵天线在空中形成的主波束非常狭窄，敌方战斗机的侦察搜索系统很难抓住这个不断扫描的波束(除非已被这个波束跟踪瞄准)。一般情况下，战斗机的机载侦搜系统截获敌方雷达信号的距离与敌方雷达的探测距离成正比。目前美军军唯一可执行防空压制任务的机型是 F-16CJ 战机，该机可挂载电子干扰吊舱、可发射反辐射导弹，其雷达告警定位距离是敌方雷达探测距离的 1.5 倍。“道尔-M2”车载雷达的探测距离不到 30 千米，F-16CJ 最多能在距其 45 千米处截获雷达信号，待完成蛇行飞行定位程序，战机有可能已经进入“道尔-M2”防空武器的杀伤区域。此外，由于“道尔-M2”可在行进间搜索目标，敌方战斗机的侦搜系统很难对这种“游击”目标进行精确定位。9A331 发射车可以通过短暂关闭雷达并快速机动，躲过反辐射导弹的袭击。 张韶华

装 备 信 息

印度陆军接收“丹努什”



据美国《陆军技术》报道，印度陆军已接收 3 门由印度兵工厂委员会研制的“丹努什”155 毫米牵引榴弹炮，另外 3 门也将在随后交付，这些榴弹炮将供印度陆军用于测试。

据厂商介绍，“丹努什”榴弹炮是在获得瑞典“博福斯”火炮部分技术转让文件后研制的，因此可将其称为“本土版博福斯”。该炮采用了改进的电子瞄准与辅助系统，之前已经成功完成厂方测试，在不同气候条件下发射了将近 2000 发炮弹。与瑞典“博福斯”榴弹炮相比，“丹努什”榴弹炮的射程增加了 11 千米，达到 38 千米。据悉，印度陆军预计将订购 114 门“丹努什”榴弹炮。

巴西军方购国产无人机



巴西飞行技术系统公司已向巴西海军出售 FT-100 无人机，巴西海军陆战队将利用该型无人机执行巡逻和监视任务。此外，该公司还向巴西陆军出售了该型无人机，这些无人机将在即将举行的里约奥运会期间执行安保监视任务。

据悉，FT-100 属于小型无人机，翼展 2.7 米，重 8 千克，配有昼夜夜摄像机，可在白天和夜间行动。

飞行技术系统公司是巴西的主要无人机开发商，也是目前唯一一家已经将无人机销往国外的巴西企业。目前已有 FT-100、FT-150、FT-200FH 和 FT-Multi 等多款产品。



印度欲用苏-30MKI试射“布拉莫斯”

据印度布拉莫斯航空航天公司的发言人帕塔克宣布，印度空军计划近期使用苏-30MKI 歼击机试射“布拉莫斯”超音速巡航导弹，“我们对导弹挂架进行了修改，以便让战斗机挂载这种大型导弹，目前正在对其进行鉴定试验，随后将试射导弹模型，最后进行实弹试射。”

据帕塔克介绍，用战斗机发射“布拉莫斯”巡航导弹很复杂，首先要检验飞机投放导弹的过程是否顺畅，接着要通过空中实弹发射检验飞机与导弹间的数据通信是否畅通。据称，相关工作目前已完成 90%，印度军方对“布拉莫斯”巡航导弹的性能感到满意。

“布拉莫斯”超音速巡航导弹是印度引进俄罗斯“缟玛瑙”巡航导弹技术研制的改进版武器，后者原系苏联在上世纪 80 年代立项研发的新一代巡航导弹，苏联解体后，经济



印度空军的苏-30MKI 歼击机挂载 1 枚“布拉莫斯”超音速巡航导弹

困难的俄罗斯无力独自将项目进行下去，于是印度出资介入该项目，并在俄罗斯帮助下建立生产线。这种巡航导弹的发射重量达到 3000 千克，弹体长度达到 8.1 米，弹径 0.67 米，最高飞行速度 2.9 马赫，最大射

程可达 120 千米(低空弹道)或 290 千米(高空弹道)。

目前，“布拉莫斯”巡航导弹已从车辆、水面舰艇和潜艇平台上发射，下一阶段的主要任务是将其集成到苏-30MKI 歼击机的机载武

器系统。帕塔克表示，机载型“布拉莫斯”巡航导弹的研制始于 2004 年。为了将“布拉莫斯”导弹挂载到苏-30MKI 歼击机上，对导弹进行了多项改装：首先取消了导弹的固体助推器，使导弹重量减少 500 千克，导弹长度缩短 0.5 米。其次，为了降低空气阻力，在弹头上增加整流罩(发射后抛掉)，弹体后部增加尾翼，以提高投放的稳定性。即便如此，由于“布拉莫斯”巡航导弹的外形实在太太重，印度空军原本计划让苏-30MKI 歼击机挂载 3 枚导弹的设想无法实现，只能在机腹下挂载 1 枚。今年 6 月，印度空军的 1 架苏-30MKI 歼击机成功完成了挂载“布拉莫斯”巡航导弹的飞行试验。印军现有 350 架苏-30MKI 歼击机，计划改装 40 架用于发射“布拉莫斯”导弹，如果顺利，未来计划增加到 80 架(相当于 5 个中队)。

俄罗斯《武器出口》杂志主编安德烈·弗罗洛夫表示，机载型“布拉莫斯”巡航导弹具有良好的出口前景，“除了俄罗斯和印度外，没有哪个国家能生产出这种规格的超音速巡航导弹，它将开辟一个新的武器出口市场”。他认为，曾经购买过俄制苏-30 系列战机的国家都会对这种超音速巡航导弹感兴趣，如阿尔及利亚、哈萨克斯坦、越南和伊朗等，尤其是刚刚解除武器禁运的伊朗已经决定购买苏-30SM 战机，引进配套的“布拉莫斯”巡航导弹将是顺理成章的事。俄制战机过去常用的巡航导弹只有 Kh-31、Kh-35，它们无论在射程方面还是战斗部威力方面都落后于“布拉莫斯”巡航导弹，如果印度此次试验成功，俄罗斯配备给黑海舰队的苏-30SM 也可能装备这种威力巨大的导弹，以便加强对北约国家的威慑。柳直