

火力最强悍--俄罗斯“龙卷风”多管火箭炮

2008年06月19日 16:00:47 来源: 新华军事博客

【[字号](#) [大](#) [中](#) [小](#)】

【[留言](#)】

【[打印](#)】

【[关闭](#)】

【Email 推荐:



俄制 BM30 型“龙卷风”多管火箭炮[资料图片]



俄制 BM30 型“龙卷风”多管火箭炮[资料图片]

长期以来，由于媒体和现实的原因，人们只熟悉美国的 MLRS 火箭炮，而对于苏联和俄罗斯火箭炮仅仅停留在对“斯大林管风琴”的片面认识上。事实上，现在俄罗斯拥有世界上综合水平最强的火箭炮——BM-30 龙卷风。

起源

卫国战争爆发后，苏德双方在俄罗斯广袤的大地上展开了生死厮杀，德军的空地协同闪击战和苏军的宽正面、大纵深、强火力连续突击方式都在往复对抗中得到验证和发展。

战争的需求自然带来装备技术进步的需要，闪电战的要义是尽快突入敌方纵深，并最大限度的对敌造成恐吓，解构敌防御体系。如果防御一方有所提防或防线严密、

有层次，闪击战将难以取得效果(比如 1941 年的莫斯科和 1943 年的库尔斯克)。

在苏军一方，纵深突击理论在进攻中必须满足两大条件才能奏效：快速突破和纵深机动。但是对于善于快速机动弥补防线空白的德军来说，前者常常难以一次奏效。

在二战时期苏联红军的作战理论中，强调大量集中火炮和前线强击航空兵火力。当时苏联红军的无线电设备数量不足，性能也不佳，无法配备到基层单位。红军中自然也就没有西方盟军或者纳粹德国陆军中的炮兵前进观察员(或火力引导官)。因此火力突破时必须严格遵守事前规定的时间表，否则将导致惨重的误伤。

而广泛装备无线电的美军的炮火引导则可以为最一线的步兵在广泛的战场空间内提供灵活、机动的实时支援。即使是散兵坑里躲藏的列兵也可以用无线电呼叫后方的火炮进行遮断。

虽然苏联红军的炮兵单位时间内投射火力比美国多，但德国人更害怕美国炮兵，因为美国人能将大部分火力集中到他们头上，几乎没有浪费。

战后，苏军炮兵对卫国战争中炮兵运用进行了总结，同时也对德军和盟军的炮兵战术和技术详细分析。这些报告都写进了苏军各级指挥学院的教材中，当新一代的红军指挥官了解到外军炮兵的能力后，便对自己的炮兵也寄予厚望，企盼他们能将不同阵地上发射的弹药同时精确的倾泻到同一目标上。

但苏军身管火炮火控系统在当时是无法达到这一要求的，于是苏军把希望集中在了能以高密度弹药区域覆盖弥补精度的火箭炮上。1970 年代末，随着苏军作战指导思想由大规模核突击条件下进攻转为常规突击，以精度为主的新一代大口径火箭炮系统也开始研制、服役，首先是 BM-28 飓风(Uragan)220 毫米 16 管火箭炮(设计局

代号 9K57)。飓风系统比 BM-21 冰雹(Qrad)系统的射程增加了 2 倍,但仍采用无控火箭,散布颇大。稍后出现了当今世界最先进的龙卷风(Smerch)300 毫米 12 管火箭炮系统。

系统构成

龙卷风火箭炮的设计型号为 9A52,整个系统的设计局型号为 9K58,由位于俄罗斯图拉市的(Tula)合金精密仪表设计局(Splav State Research and Production Association)研制,该设计局也是 BM-21、BM-28 火箭炮系统的研制者。

9K58 系统于 1983 年设计定型,1987 年入役,最初为 14 管,1990 年 2 月在吉隆坡举办的亚洲防务展览会上首次公开展出时变为现在的 12 管样式。

该炮被北约称为 M1983 型,是苏联(包括俄罗斯)最大口径的火箭炮,主要装备苏联军属远程火箭炮兵旅,每旅下辖 3 个营,每营下属 3 个连,连各装备 3 辆 9A32 型发射车和 1 辆 9T234-2 装填-运输车,全旅共 27 台发射车。

龙卷风火箭炮旅主要担负军作战地域内的火力支援,压制和歼灭有生力量,摧毁装甲目标、炮兵连队,同时也可加强到主要进攻轴线师以提高突击火力密度,打击正面之敌集团军的前沿机场、军师指挥所、仓库。

1989 年,更加现代化的 9K58-2 系统(对外军售时称龙卷风-M)进入一线并逐步取代旧型号,担负起火力突击己方前沿 20-70 公里范围内敌装甲部队、指挥中枢、机降部队登机场地(苏军一直对美军的直升机蛙跳战术十分忌惮,在各兵种战术教令中均强调及时寻歼其部队及集结场所)、防空阵地等高价值目标的重担。

9K58-2 系统改为团-营编制,全团配属 12 台 9A32-2 型发射车、3 台 9T234-2 装填车和 1 台指挥车。9T234-2 装填车的驾驶舱为两部分,分别位于发动机舱两侧,中

间为水箱散热器。驾驶室后车厢内载有 12 枚待发火箭弹，车体后部右侧装有液压驱动的装填起重机，回转范围为左 50 度，右 90 度，最大起吊质量 850 公斤。装填时，装填车与发射车车尾对接，装弹架挂在发射车定向发射管尾部进行装填。3 名操作手可在 20 分钟内将 12 发火箭弹装填到发射车上。

一直以来，苏军炮兵都十分重视火炮指挥系统，为了发挥龙卷风 M 系统的巨大潜力，合金设计局为其配属了康土尔 (Kontur) 生产联合企业新研制的饲养笼 (Vivari) 指挥控制车，并将此系统也配备到装备基本型的各旅中。

龙卷风火箭炮旅 (团) 配属的饲养笼自动化射击指挥系统在以往旧型号基础上进行了很大改进，具有搜集分析目标信息，对全旅的火力进行集中和规划、与各类情报来源进行作战情报交互的能力，这和美军 M-270 系统的 TF 火力控制分发系统 (Take Fire) 基本类似。该系统装在 1K123 射击指挥控制车内。指挥车采用卡玛斯 (Kamaz)-4310 越野卡车底盘，为了抛开油机、变电车等专用电源站机动，指挥车后面拖挂了 1 台发电机拖车，可自行发电，相比以往的炮兵指挥系统来说是个很大的进步。为了保证指挥员的舒适，车内还装有空调、过滤通风设备和加热设备等，可供连续作战 36 小时。

指挥车内置 2 台 E-713 计算机、综合战术态势显示设备、C3I 终端和保密通信加密机，可为每台发射车分发目标弹道数据。其中 E-713 计算机为俄罗斯 90 年代最新技术，是一台固化程序专用计算机，具有很高的计算速度，而且体积较前一代 E-167 专用弹道计算机小得多。

其作战软件功能包括：接收、处理、储存、显示和发出指令；向上报告战斗部队的位置及准备状况，向下传达攻击指令，并以图表形式指定目标，给出火力分配建议；制定集中攻击和对敌各纵队攻击的火力计划，计算坐标方位角；同时为 6 门

旋风火箭炮计算射击诸元，根据气象数据提供气象报告等。而执行这些程序所用的随机存储器内存仅 96K，只读存储器内存 288K，可见俄罗斯软件工程师深厚的数学功底。

为了在频繁的机动中仍能保证有力的指挥，指挥车采用了 2 台高频电台和 2 台甚高频电台，可保证运动时 50 千米和停车时 350 千米距离内的可靠无线电联络。指挥车向发射车的通信由 R-173M 甚高频电台完成，指挥车间和向上的通信借助 P-171M10Y 高频电台进行，通过无线电中继台和有线通信线路实现线路间的数据交换。如果遭受干扰，系统能在 1 秒钟内接通备用通信通道，并转入跳频模式工作，具有很强的保密和抗干扰能力。

此外还配有 1 台卫星通信车，可通过通信卫星和上级进行沟通。作战时，全旅（团）的火箭炮发射车以指挥车为中心站建立通信-数传网络，中间配属 1-2 台转发、备份用的中继车，主要的指挥任务在中心站上完成，但中继车也能介入，当中心站处于无法指挥的情况下，作战软件自动将指挥权交给中继车。

这样的设计实际上使龙卷风系统的指挥结构成为扁平网状结构，而非苏军以往的树状垂直指挥模式。指挥网络能实时转发来自卫星、指挥中心等 C3I 系统的信息，或将基层火力单位附属的侦察车所发现的目标诸元送给上级进行判别处理。通过该系统可让上级指挥官直接和单个发射车交互，也可让不同的营互传信息。

实际上，这种布置已经摆脱了苏联红军时代从上至下的树状指挥-通信-情报交换模式，接近美军的 Link 数据链网络系统，所以，西方国家一味贬低俄罗斯军队的指挥模式其实缺乏根据。



俄制 BM30 型“龙卷风”多管火箭炮[资料图片]

先进弹药

龙卷风系统采用了多种无控和末制导火箭弹。共同特点是采用了初始段简易惯性制导(Inertial Navigation System, INS), 还采用姿态控制、弹体旋转稳定和自动修正技术, 火箭弹的散布精度技术。通过弹上的自动修正系统、陀螺定向仪和燃气控制系统三者配合使射击精度大为提高。

当火箭弹发射离开导向管后, 尾端的弹翼自动张开, 控制弹围绕纵轴自旋, 以减小风力对飞行弹道的影响。在飞行过程中, 还可通过高压气瓶推动液压动作筒控制火箭弹根据弹上传感器获得的姿态信息修正弹道。通过这些措施, 可将误差控制在射程的 0.21% 之内: 其密集度指标与传统火箭炮相比提高了 3 倍, 达 $1/300 \times 1/300$, 接近普通身管火炮的精度。

最大射程上的横向圆概率偏差(circular-error probable , CEP)平均为100-120米,纵向误差为220米。齐射时,1台发射车能在38秒内发射完12枚火箭弹,覆盖672000平方米的区域。虽然口径增加不多,但精度上的巨大提高使得龙卷风系统的打击威力大大增加,6辆发射车的齐射威力就相当于以往2个旅9K57飓风火箭炮的效果。按照苏联装甲兵作战教令,对于突破正面的师要予以火力、兵器等诸多方面的保障,因此对主要方向上的营加强配备,每营配2辆弹药装填车情况下可实施连续多次齐射。

在装备之初,9K-58系统仅有1种装备爆炸装药的9M35F高爆弹头的9M55A火箭弹,该弹用于攻击轻型装甲车辆、防御工事或人员,射程虽然远但杀伤威力和打击灵活性不足。为提高作战威力和军售竞争力,俄罗斯近年来研制了不少新型号的火箭弹和战斗部,在多次国际武器展上频繁亮相,为龙卷风系统打出了响亮的牌子。

9K58 与 9K58-2 的区别

虽然从9K58到9K58-2只隔了2年多,但现在龙卷风系统基本都改进到了9K58-2标准。9K58型和9K58-2型从外表上看基本无差别,区别主要在弹药射程和战斗部类型上。

9K58的各型弹药射程为70公里。9K58-2的火箭弹换装新型火箭发动机后射程提高到90千米,此外改进了弹上部分细节设计,进一步提高了射击准确性、减少火力准备时间。其实该设计早在苏联解体前夕就已经提出,主要是针对美军陆航和空军的前沿机场。当时第一次海湾战争刚结束,西方大肆宣扬美制AH-64直升机的作战效能,苏联庞大的坦克集群似乎在一夜间便成为废物。为了保证自己进行常规战争的核心力量坦克在战场上能顺利突击、消除其天敌反坦克直升机的威胁,必须以密集、猛烈的火力将美军直升机消灭在机场或前进基地中。合金设计局按照苏联陆

军的要求设法增加龙卷风系统的射程，起初的设想是增长火箭弹体长度，增加推进剂装药量，引进当时苏联对 SA-10 系统导弹固体火箭发动机改进的成果，将射程提高到 150 千米(SA-10D 型的 5B55R 导弹射程 75 公里，E 型的 48N6E 导弹改进发动机后增加到 150 公里)，但在提高射程的同时也必须对定向管、车体大梁、稳定千斤顶位置等进行诸多改进，权衡利弊后合金设计局还是放弃了这一设想，转而采用保守但改动量小的 90 公里方案。



“龙卷风”系统使用的 9M55K 型杀伤子母弹

9K58-2 最常用的火箭弹是 9M55K 子母弹，该弹用于打击人员和轻型装甲车辆等软目标。其战斗部为 72 个直径为 75 毫米的子弹头，每个重 1.81 公斤，该弹配用触发引信，并有自毁装置。1 门火箭炮 1 次齐射可抛出 864 枚子弹药，12-16 发 9K55K 即可消灭 1 个冲击中的摩托化步兵连。

为了提高反坦克能力，改进型 9K55K1 采用攻顶反坦克战斗部，内置 5 枚采用双频红外导引头的 MOTIV-3M 弹头，这是俄罗斯版本的 SPBE-D 战斗部。单个弹头尺寸 284×186 毫米(长×直径)，质量为 15 公斤。子弹头被抛射后，首先释放降落伞以延迟下降速度，同时展开 5 条传感器天线，一边旋转，一边以 30 度视场探测 1000 米直径内的装甲目标。当传感器发现目标后，马上调用弹内芯片中的程序进行分析是否为装甲目标。当判明后导引头马上寻找坦克最薄弱的部位，然后在距离目标 130 米高处启动自锻成形战斗部形成金属射流。弹头药形罩高度为 173 毫米，质量为 1 千克，可将爆炸射流加速到 2000 米/秒，对 30 度倾角的钢板的穿甲能力为 70 毫米。

为了提高面积杀伤能力，9K58-2 配属了 2 种云爆式战斗部火箭弹：9M55S 和 9M55S1，用于杀伤暴露的和隐蔽于防御工事中的人员、轻型装甲车辆。S 型采用单弹头型燃烧-爆破双重战斗部，S1 型则为 72 个子母弹战斗部。两型战斗部分别重 243、245 公斤，炸药装填量 100 公斤。S 型为云爆弹，爆炸时可形成 3000 摄氏度高温和瞬间高压，高温区(高于 1000 摄氏度)的杀伤直径 25 米。而 S1 型中云爆弹和普通爆破弹头各 36 个，云爆弹爆炸同时也能产生大量的破片，飞散半径达 75 米，对目标形成双重杀伤。

由于一次齐射投送量大，弹药内部容积大，射程也大，火箭炮是所有火炮中最适于布设地雷的，9K58-2 装备了 2 型布雷型火箭弹。9M33K3 型反步兵布雷弹内装 420 枚 PFM-1 型反步兵地雷，12 枚齐射可建立阻滞步兵营级别的雷场。9M33K4 火箭弹用于远程投送反坦克地雷，每枚火箭可散布 25 枚 PGDM 型普通反坦克底装甲雷或 16 枚智能反侧甲雷。反底装甲雷重 4.83 公斤，装药量 1.83 公斤，反侧甲雷重 8 公斤，装药量 2.3 公斤。为了防止阻碍自己部队攻势，2 种地雷都设有自毁程序，投放后 16-24 小时后将销毁。

这个设定颇有意思：按照苏联装甲兵教令，24 小时内加强坦克师最多可突进 50-70 千米，恰好是 9M33K4 的射程远界，当时苏联人计划除了用 9M33K4 来阻滞北约军队进攻外，也准备在发起冲击前投放到对方浅近纵深，对敌形成“地雷合围”，彻底切断退路，以便聚歼，一旦突破成功，按照计划，24 小时后苏军先头部队也将到达自己布放的地雷区，此刻自毁清除出通路，正好便于发展胜利。这种不给敌人留任何后路的夺命套路也只有强调连续突击、坚决消灭敌方所有战斗实力的苏联才敢用出来。

苏联解体后，其军事思想继承者俄罗斯军队虽各种新思维层出不穷，可骨子里还是苏联红军时代那些强攻猛打的套路。所以龙卷风系统已多次改进，可 9M33K4 只

增加了投放反侧甲雷功能，普通地雷模式没有丝毫改进。而印度在洽谈 9K58-2 系统时提出所配的 9M33K4 在发射前应能根据需要取消定时功能，因为骨子里继承了英国军事传统的印军认为“将敌人置于无法逃脱的死地并不能帮助消灭对方，反而可能伤害自己”（这实际上就是孙子兵法中的“穷寇莫追”）。

除了增加射程外，龙卷风 M 的新火箭弹还有两大改进。一是惯导系统精确度更高，主要是以激光陀螺取代了以往的机械式陀螺仪。在 90 公里射程上的纵向偏差由 220 米降到大约 90 米(CEP 暂未公布)。另一是无线电中段指令制导，可在火箭弹飞行中途由指挥系统的车载弹道雷达进行监控，发现误差超过允许值马上发送指令纠偏。但介于经济原因，两种飞行控制方式均未投入实用。



俄制 BM30 型“龙卷风”多管火箭炮[资料图片]

装备情况

龙卷风系统属方面军压制武器，以连、营、旅的建制单位编在方面军、集团军

的炮兵师。根据 1990 年鉴定的欧洲常规部队条约，苏联在中欧地区部署了 351 门，在苏联西部国境至乌拉尔地区部署了 51 门。从这一分布也可看出龙卷风在苏军中作为主要突击力量的地位。苏联解体后，部署在国外的龙卷风系统都撤回国内，主要配属于莫斯科军区，作为卫戍首都的精锐力量和应急部队。

龙卷风系统除在俄罗斯军队使用外，白俄罗斯、乌克兰也有装备。1995 年 12 月，龙卷风在科威特成功地进行了实弹射击表演，有力地回应了美国 M270 火箭炮的挑战，并最终获得科威特 27 套系统的订单，合金公司顺势也向阿联酋销售了 6 套系统。2002 年，印度炮兵进行现代化采购时，也对射程达到 90 千米的龙卷风-M 系统产生了兴趣。2003 年 7 月印俄商定以 450 万美元价格出售 36 套龙卷风系统。此外，根据西方媒体称，中国北方工业公司的 A-100 火箭炮系统也部分采用了龙卷风系统的技术，其定向管数目和外形都与龙卷风基本一样。

最新改进

俄罗斯的新陆军从苏联红军手中继承了强大的武备力量的同时，也传承了红军时代依照前线火力支援计划(包括空中打击力量)进行预先火力支援的刻板模式。为了打破这种体制和观念，建立西方陆军式的“应召支援”体制，提高火力打击的灵活性和实时性，俄罗斯陆军不断发展各式精确制导炮弹、炮射导弹和其余精确制导武器。在这种情况下，作为俄罗斯陆军火箭炮系统中最优先发展的龙卷风系统也得以多次改进，对外军售称龙卷风 M 系统。

为了提高获取战场情报能力，使单车也可进行远程目标侦察，龙卷风 M 配备了火箭弹投掷式 R-90 无人机，该机全重 45 公斤，装载于标准 300 毫米火箭炮弹内，发射初始段和普通火箭弹无异，当飞行到弹道最高处时弹体前后级脱离，后段火箭发动机抛弃，前端无人机段中部和后部的折叠式弹翼自动张开，由脉冲式喷气发动

机推动按照事先指定的方向飞行，续航时间达到 30 分钟，最大飞行高度 9000 米。

无人机的导航可依靠俄罗斯的 Glonass 卫星定位系统或美国的 GPS 系统，也可采用双 G 模式，同时还有备份的惯导系统。抵达目标区域后 R-90 自动进入盘旋，弹上陀螺稳定摄像机进行光学/红外双模侦察，根据需要也可以采用红外/紫外或单一的毫米波模式。可测定 70 公里范围内目标的精确位置。R-90 最初设计于苏联时代，传输数据率受限于当时电子技术水平无法实时传送图像，但经过 10 余年的技术进步，当俄罗斯向印度推销龙卷风 M 时正式投产的 R-90 已可利用数据链实时传送信息。团指挥官可在饲养笼指挥控制车上观看、处理信息，并改变无人机的航向。

为了提高饲养笼指挥系统的效能，让指挥车能实时确定火力单位的位置，便于协调火力、指示目标。龙卷风 M 系统的每部发射车上都加装了双 G 系统，驾驶室和操纵舱内均有电子地图系统可提供高精度行军指导和阵地定位。进入战斗位置后，操纵员可将发射车的坐标、海拔等输入弹道计算机，然后利用甚高频电台以伪随机码加密发送给指挥车。

同时，电子地图导航系统和 C3I 系统的配合也可使发射车和装填车的配合更紧密，无论昼夜晴雨、风霜雾雪，都难以影响发射车及时通过数传系统告知在后方地域隐蔽的装填车自己的精确位置，这样可减少无防护的装填车暴露在敌人面前的概率，也能提高火力密度。装填车可在为发射车补充弹药后迅速离去，回到后方补充下一批次的 12 枚火箭弹，然后再按照发射车的新“地址”前往新的阵地。如此有序的运动，恰似国际大型物流企业的“最佳路线”配送方式，效率极高。

从上述可以得出，龙卷风系统是目前世界上正式列装的炮兵武器中射程最远、威力最大、精度最高、性能最先进的多管火箭炮。虽然系统还有进一步改进的余地，但是受俄罗斯军费匮乏的影响，在未来很长时间内它都将作为俄陆军远程打击火力

的主力。

龙卷风系统的发射车和装填车底盘均采用了白俄罗斯明斯克拖拉机厂研制的 MAZ-543，它在龙卷风系统中的设计型号为 MA3-7310。该底盘从 1965 年起就一直作为苏军重型非装甲车辆的通用平台，广泛运用到苏联陆、空军中许多战斗重量在 40 吨以上武器系统中。发射车底盘为 M 型，装填车为 A 型，区别是前者为左侧封闭式的两门驾驶室，后者为两侧双驾驶室。发射车的驾驶舱后部还有 1 个封闭式舱室，舱内有火箭炮的发射控制系统，并可搭载除车长外的另两名炮班成员。

无论是装填车还是发射车，驾驶室和发控舱内均装有整体式三防滤毒通风设备，配合全车各主要部分的遥控功能，车组成员不佩带防毒面具、穿着防护服就可操纵车辆行军、发射、装填。

为了最大限度的提高越野能力，该底盘采用了 T-62 坦克的 B-3D12 型发动机，功率达到 525 马力！其自重不足 25 吨，单位功率达到 21 马力/吨。这在同级别的越野底盘中属于佼佼者。其载重量 20 吨，配备完各类设备、武器后整车重量一般在 40-45 吨上下，这样的单位功率也有 11-13 马力/吨。

它的传动系统在当时也颇为先进、豪华：3 档位液力行星齿轮变速箱、液压传动系统驱动每侧 4 个 1.5×0.5 米(直径×宽度)的大型轮胎，源自 BTR-60 的扭杆悬挂系统加上每个宽大的低压胎都有自己的独立悬挂减震器，再配合全轮驱动能力和中央轮胎压力调整系统使其越野力超群，苏联全境和中、南欧的 70% 以上的地形都可轻松克服。

由于 MAZ-543 系统具有优良性能和出色的扩展性近 40 年来一直独占苏联、俄罗斯重型底盘的主力地位，先后衍生出 10×10、12×12 等多种变型车，各车型总产量

估计超过 10000 辆，这在军用重型底盘中属于很好的成绩了。

龙卷风 9K58 (BM-30) 技术性能表格

服役时间 1987 年

人员 4 人

尺寸和质量

战斗全重 43.7 吨

全长 2.4 米

底盘长度 12.4 米

宽 3.1 米

高 3.1 米

武器

口径 300 毫米

定向管数 12

齐射时间 38 秒

单发发射间隔 3 秒

再装填时间 36 分钟

回旋角度 60 度

俯仰度 0-+55 度

火控系统 PG-1M 全景瞄准镜 (PANTEL)

瞄准仪 K-1

火控计算机 CBK-400 计算机

定位系统 NR-50 惯性导航系统+

战斗载荷 /

火箭弹质量 800 公斤

最大射程 90 公里

最小射程 20 公里

机动性

底盘型号 MAZ-543

发动机型号 V-12

发动机功率 525 马力

最大速度 60 公里/小时

战斗载重行程 850 公里

爬坡度 30°

无准备涉水深 1.1 米

行军转战斗时间 3 分钟

战斗转行军时间 3 分钟

(本文系新华军事网友“无敌锡兵”提供。感谢“无敌锡兵”对新华军事的支持。)



俄制 BM30 型“龙卷风”多管火箭炮[资料图片]



俄制 BM30 型“龙卷风”多管火箭炮[资料图片]