

弹是主体，枪为载体，别把子弹跟枪的关系搞混了

有什么样的子弹，才会有什么样的枪

在很多装备展览会上，经常会出现这样的镜头：枪械展台上人头攒动，摩肩接踵。但子弹（也称枪用子弹、枪弹）展台上却少有人问津。大概是子弹小得几乎“逃离”了人们的视野，所以，在中国的词语里，“弹丸”主要是贬义地形容某地或某物太小了。如，弹丸之地或弹丸之体。

然而，在内行人看来，各种枪械之所以能发挥杀伤威力，最根本的原因还在于子弹的终点效应。在子弹与枪械的关系上，弹决定枪，有什么弹就会有什么枪，弹才是主体，枪只是载体。只有子弹在新原理、新结构、新材料、新技术方面取得根本性突破，枪才能随之得到质的飞跃。由此可见，制造出一枚好子弹是多么的重要。

让子弹“飞”： 得满足三要素

众所周知，子弹是当今各类武器弹药中应用最广、消耗最多、生产最快的一种。一枚好的子弹主要取决于三大要素：一是四个部分有机联结，二是形成完美的弹道轨迹，三是具有优良外形特征。

子弹通常是由弹头、弹壳、发射药和底火四个部分组成。其基本流程是：底火被撞击后引燃发射药，使弹壳内产生高热、高压气体，从而推动子弹经过内衬膛线的枪管，以极高的初速度旋转着射出枪口，最终杀伤或破坏目标。

射击者在瞄准目标时，采用的是经过修正的“三点成一线”方法，眼睛与目标之间是一条笔直的线段。然而，由于重力和风速的影响，弹头不可能保持直线运动。在同样的外部条件下，影响子弹外弹道弯曲程度的内部因素主要有子弹的初速度、弹头的弹性材料与外形特征、弹头的同轴度等。

提高初速可使子弹飞行时间变短，弹道变得更加低伸，接近直线，从而提高射击精度。而提高初速度最直接的方法就是增大发射药剂量或改善其燃烧质量。弹性材料的密度越大，质量越大，冲量也越大，可使弹头飞行更加稳定，间接提高弹道低伸程度。所以，钨合金和铅的密度要比铝合金和钢心大得多，弹道优势更加明显。此外，弹头船形尾锥和光滑的流线外形，有助于减少空气阻力，使弹道弯曲度变小，提高射击精度。影响弹道轨迹的还有弹头壳、弹心、被甲构成部件，它们自身的厚度必须非常均匀，几何重心和质量重心保持在一条直线上，才会使弹道弯曲度降低。可见，子弹的卓越性能与弹头的设计和制造密切相关。只有降低外弹道弯曲的程度，才能实现“让10个弹头从一个弹孔中穿过去”。

弹头的外形特征对于克服空气阻力、保持飞行稳定、提高杀伤能力非常重要。弹头的外形通常有长头、圆头、平头、凹(空)头和箭头等几种，这些外形都与杀伤效果息息相关。长头弹的顶部略尖，射程较远，侵彻能力较强，射击精度较高。圆头弹的质量较大，停止作用好。平头弹的质量较小，初速度低，停止作用好。凹头弹又称达姆弹、开花弹、榴霰弹、变形弹、炸子儿。其杀伤机理过于残酷，已被海牙公约禁止使用。现在人们主要使用这种弹头进行狩猎和警务，以求快速打倒猎物或避免过分

各种枪械之所以能发挥杀伤威力，最根本的原因还在于子弹的终点效应。在子弹与枪械的关系上，弹决定枪，有什么弹就会有什么枪，弹才是主体，枪只是载体。只有子弹在新原理、新结构、新材料、新技术方面取得根本性突破，枪才能随之得到质的飞跃。由此可见，制造出一枚好子弹是多么的重要。

但我国狙击子弹与国外同类产品差距还比较大。例如，还没有专门开发QBU-88狙击步枪的专用高精度子弹；配备高射机枪用的12.7毫米普通弹，就对该狙击步枪的使用造成较大影响。



正在进行射击训练的武警们。（据新华社）

穿透。箭头弹的弹头呈小箭形，飞行速度快，击中目标后易变形，动能释放迅速。

轻武器通用： 造弹确实不易

我国的子弹制造技术是从苏联引进基础上发展起来的，经历了手工操作、半自动、自动化到数字化的发展过程。目前，我国子弹生产制造技术总体上已能够媲美国外先进水平，许多性能指标甚至占有绝对优势，并且制造成本低廉。

中国子弹的主体是5.8mm标准子弹。该子弹于1987年研制成功，只有我国装备这种子弹。子弹可分为轻弹(普通弹)和重弹(机枪弹)两大类。轻弹只能作为单兵武器和班用轻机枪使用，重弹则可满足有效射程1000米以上的QBB-95班用机枪、QBU-88狙击枪等枪械的要求。

无论是轻弹还是重弹，其形

状、弹壳、底火都相同，能够互换使用，从而实现了各型轻武器子弹的通用化。这种通用化对于简化后勤补给，以及战场上子弹的相互支援具有重大意义。

在重弹研制过程中，我国博取众长，大胆借鉴国外成熟弹种的优秀设计，采用了“长尾椎、双弧形的弹头外形，尖头硬钢心、厚底铅套和空腔”的结构，设计十分巧妙。弹壳由钢制造，表面涂装褐色油漆，以免腐蚀，并且采用了结实的弹壳底缘和伯丹底火。子弹的长尾椎，双弧形弹头外形，可以减少空气阻力，提高弹头飞行的稳定性，改善远距离散布。尖头硬钢心加厚底铅套结构有利于保证弹头装配的对称性，提高弹头飞行的稳定性，并且具有很强的侵彻力。重弹采用了苏联5.45mm弹头的空腔结构，重心后移，利于提高弹头的稳定性。击中硬目标时，空腔处的被甲容易变形，有利于减少钢心的能

量消耗，进一步提高侵彻力。

5.8毫米子弹(DBP-87)与北约5.56毫米子弹(SS109)、俄罗斯5.45毫米子弹(7N6)相比，具有初速度高，直射距离远，穿透率强的优势。因此，中国子弹飞行时受外界影响小，战斗射速大，命中精度高。而俄罗斯子弹对人体的杀伤力最大，有人认为是一种变相的达姆弹。北约子弹的直臂式弹壳有利于射弹的准确性，但中俄的斜肩式弹壳更利于供弹和退壳。

杀伤力是子弹的灵魂。美军常规配置的M855(ss109)型5.56mm子弹却存在着杀伤力不足的问题。在海湾战争、阿富汗战争和伊拉克战争中，这些子弹不能给士兵带来安全感。所以，战士们深恶痛绝，强烈要求增加步枪子弹的威力。作战时，他们宁可选用口径大、弹药重的7.62mm武器。为此，北约多年来一直在寻找合适的替代品。目前，正在推出7.62毫米子弹(M43)作为临

时补充，但这毕竟不能最终解决问题。因为M43弹的远程性能不好。一些人认为，最终很可能会采用6.5毫米中等威力子弹，才能在威力、后座和重量之间达到最优平衡。因为口径过大，会引起后座过大、连发控制困难的问题。

对比有差距： 美国子弹“拐弯”

受子弹设计水平、原材料、工艺水平和加工精度等因素的影响，我国子弹的生产效率和质量还有待进一步提高。与国外先进子弹及研发水平相比，我们还存在四大明显差距。

一是种类不够齐全。“没有先进的弹药，就不会有先进的武器。”这是轻武器行业内流传的一句话。尽管新型国产大口徑狙击步枪QBU10配用了专门设计的狙击弹、多功能弹，射击密集度和杀伤效果得以明显提高。但也应当看到，我国狙击子弹与国外同类产品差距还比较大，并且没有专门开发QBU-88狙击步枪的专用高精度子弹，配备的是高射机枪用的12.7毫米普通弹，这对该狙击步枪的使用造成较大影响。

二是性能不够优良。为了提高子弹的性能，我国对95-1式步枪发射的DBP10式5.8毫米普通弹进行了改造，将其改为H90铜弹头。这一改动，却使弹头与枪管膛线尺寸不匹配，易导致枪管对弹头旋转一侧压力变小，降低了子弹旋转速度。另外，与覆铜钢(F11)弹头相比，铜弹头受热后硬度降低幅度较大，易出现散布增大的缺陷。可见，我国还没有根本解决全铜被甲弹头(H90)影响射弹散布的问题。而美国利用其先进的设计和加工技术，使现代达姆弹能够精确地控制弹头变形方式和大小，达到最好的侵彻和杀伤效果。

三是发射药材料性能欠佳。国外已经采用了无腐蚀发射药，而我国采用的发射药对弹壳有腐蚀性，发射后枪管留下的残渣也较多，使用者不得不频繁保养枪管。

四是研发新型子弹能力不足。几十年来，我国子弹研发基本沿用了成熟技术，创新和变化少。特别是近年来，子弹生产企业规模不大，技术改造积极性不高。而美国等却在积极探索并研发新型子弹。目前，美国正在测试一种可在飞行途中改变方向的新型机动力子弹，也叫制导子弹。该子弹具有特殊翼翼，可在飞行途中搜寻和追踪移动目标，让子弹根据风速条件等因素调整方向并击中目标。

头部分全部镶嵌在火药柱体的一端，底火镶嵌在火药柱体的另一端。加上工艺简单、成本低廉、便于携带，很受士兵欢迎。据统计，生产一枚7.62mm铜壳子弹至少需要13道工序，而相同的无壳弹只需要4道工序。

在美国，目前只有一家生产子弹的国有弹药厂，即湖州陆军弹药厂。该厂能够生产各种口径的子弹。2003年至今，美国国防部共拨款数亿美元，使该厂的生产能力从原来的年产子弹3亿发增加到14亿发，平均每月可生产1亿多发子弹，每秒生产2000多发子弹。

(据《中国青年报》)

◎延伸

无壳弹、膨胀弹、双芯弹……

国外造子弹，都下大功夫

我国制造子弹时，基本上都是从后方将弹芯挤入被甲，然后在弹尾收口。目前，国外比较流行的一种工艺方法刚好相反，是将被甲由向前覆盖收口，最终在弹尖处留下一个小孔。这种弹被称为开尖弹，其弹芯变形将大大减小，有利于提高射击精度。

发射药技术改进方面，国外军工也超过了我们。比如，目前，德

国的无壳弹采用高燃点的“奥克托冈”来替代硝化棉发射药，使子弹的重量减轻很多。此外，美国最近研制的双芯子弹、无毒穿甲弹，以及巴西研制的无铅整体膨胀子弹等，都代表了新型子弹的发展方向。

无壳弹的研发也是一个成功的例子。为了减轻子弹重量或体积，增加作战时的携带量，人们将常规

弹壳的作用由枪体相应的改造部分替代，从而节省了金属材料，使其质量只有同类子弹的一半，体积只有同类子弹的三分之一。无壳子弹的后座力小，可使射击精度大幅度提高，比一般小口径步枪精度提高1倍以上。

该子弹的发射药用火药柱体代替，就是将调配好的颗粒状或条块状发射药粘合、模压成圆柱体，弹