

研究报告



班用枪族的研制

朵英贤

(兵器工业第二〇八研究所, 北京 102202)

[摘要] 主要叙述我国轻武器行业两代工程技术人员在基础很薄弱的情况下, 团结合作, 用科学和严密的方法, 在很短的时间内研制出高水平的步兵班用枪族, 使中国步兵枪械达到世界先进水平, 受到军方高度评价。该枪族已于1997年元月正式装备驻港部队, 并将陆续装备全军。

[关键词] 班用枪族; 自动步枪; 班用机枪; 突击步枪。

1 研制背景

小口径枪族化是近30年来世界步枪发展的主流, 也是枪械发展史上重要的里程碑。步枪小口径化的主要特征是口径减小, 弹头初速很高, 坐力很小, 枪弹体积减小。主要效果是射击精度和携弹量明显提高, 较大幅度地提高步兵班火力。枪族化的主要特征是步枪和班用轻机枪使用同一种枪弹, 步枪和机枪之间主要构件和组件互换通用。由于步兵班使用的武器数量很大, 消耗很大, 枪族化以后, 给简化生产、供应及维修带来很大好处。

美国于1962年在越南战场初试小口径自动步枪成功后, 1969年开始大量装备小口径步枪。1974年, 苏联步兵装备了5.45 mm的AK-74枪族。枪族成员中不但有自动步枪和班用机枪, 还包括短突击步枪(供特种兵使用)。

我国起步也不晚, 始于1971年。由于正在进行“文化大革命”, 直到1987年, 第一代5.8 mm枪族系统才告设计定型。由于第一代目标是考核和体现小口径枪弹的优越性, 因此军方决定研制新的5.8 mm枪族系统, 并列为国家重点研制项目, 要求在1995年以前设计定型, 定型后的产品, 其总体性能应接近国外同类武器装备先进水平。此项研制工作于1991年7月开始。

2 研制难度

新5.8 mm的战技指标立足于2000年装备部队时仍居先进水平, 因此指标周详, 且超出国外同类产品, 正像俗语所说的“样样拔尖”, 何况, 国外同类产品在不断改进, 小改不算, 美国M16系统已进入第三次较大的改进(M16A3系统)。法国FAMAS系统已从A型改到G型, 更是频繁。国外小口径枪族的水平在不断向上浮动, 功能不断扩大。反观国内, 由于“文化大革命”的严重破坏, 人员的流失, 以及它的后效作用, 国内技术基础比较薄弱, 新材料(特别是枪用工程塑料)、新工艺储备很少, 研制指标和技术基础形成很大的反差。

其次, 国外装备小口径枪已有20~30年, 我国要在5年内消除装备上的差距, 时间跨越也太大。

消除技术“大反差”, 实现时间“大跨越”, 这是横在研制道路上的两个无形障碍。

与重型武器相比, 轻武器的系统虽小, 研制难度颇大。由于单兵携行总负荷和体积的限制, 分配到单兵枪械(包括携行弹药)的质量和体积很小。第二次世界大战前, 一支步枪的质量在5 kg左右, 携带的枪弹不过40~50发, 那时的步枪以单发射击为主, 只能发射枪弹。现在, 对士兵有“三防”等要求, 分配到单兵枪械的质量更小, 一般在4

kg 以下。在这种情况下还要提高射击性能和增加功能,如均以连发射击为主,携带的枪弹增至 150 发以上,射击寿命提高,增加了夜间使用功能,还能发射枪榴弹和其它小型榴弹,简直是一种微型多功能发射器。单兵枪械的人机关系非常密切,使用要得心应手,挑剔者甚多,连外观也不放过。加上装备量很大,更换周期很长(30 年左右),换代产品的研制非常慎重。因此,单兵枪械的设计愈加困难,已是一种特殊的设计领域。

3 关键性决策和研制方针

鉴于在第一代 5.8 mm 枪族系统研制时,力量分散和低水平重复的经验教训,兵器工业总公司决定,发挥本行业整体技术优势,组成技术互补的研制群体,由研究所技术抓总。这一关键性决策,打破了单位界限,使设计力量及总体技术得到汇集,大大地增强了实力。其中包括 67 式两用机枪的技术总负责人、81 式枪族总设计师、W85 式机枪技术总负责人和 63 式自动步枪的骨干设计力量以及一部分从事预先研究的技术骨干,号称“国家队”。这有利于汲取以往的研制经验。

基于以上情况,总师系统有可能从更广阔的角度提出研制方针。研制方针只有 12 个字:“发扬优势、缩短差距、创出新路”。我国在机动性设计和可靠性设计方面具有很好的传统和优势,但国内与国外的生产技术(包括材料)差距较大,实事求是来讲,也只能争取缩小差距。如何将自己的优势和有限的技术融合起来,创造出优秀的产品,需要科学的决策方法和严密的技术管理,防止沿袭过去的研制方法。因此,12 字研制方针的焦点是如何“创出新路”。以后我们可以看到,通过在设计系统内部取得的共识,找到了一种技术决策的好方法,即“一体化工程”。运用“一体化工程”,奠定了方案的先进性和完善性,大幅度缩短了研制周期。

4 两项共识孕育了一个新方法

在研制工作酝酿中,大家回顾了我国历次型号研制中的一些主要问题,并取得了极为重要的两项共识。

第一,如何对待战技指标。过去,我国枪械型号的研制是在比较封闭的环境下进行的,而且均由某个工厂单独完成。起初都是依靠仿制经验,研制技术又受到工厂的局限。特别是只注重军方提出的

战技指标,不大认真考虑国外同类产品的技术动态。拖过一定时间后,虽然勉强达到战技指标,但与国外产品相比差距较大,没有对抗优势,不得不重复研制或进行重大手术。63 式自动步枪、67 式两用机枪、87 式枪族均有这个经验教训。有鉴于此,总师系统决定,以目前的战技指标为“最低纲领”,动态追踪国外最先进的枪族系统,找到差距,预测其变化,及时与军方协商,调整指标。这个共识从根本上改变了过去与军方因指标分歧而“扯皮”的现象。

第二,如何制定最初的研制方案。这是一个极其重要的问题。最初方案的好坏,决定着产品的命运和研制周期。就以前苏联 AK 系统为例,AK-47 式突击步枪的可靠性好,但其点射精度差,我国装备以后,为了改善精度做了大量工作,但收效甚微,原因是该步枪的动力特性决定了可靠性好而精度差,原设计者卡拉什尼科夫在访问我国期间,默认这个事实。要在原方案中改善精度是不可能的,这是先天性缺点。再以美国 M16 系统为例,M16A1 式突击步枪的点射精度很好,但其可靠性差,即使勉强增加辅助推动装置(这在我国绝不允许),也不能改善其可靠性,这也是由原方案的动力特性所决定的,无法根本改进。在我国枪械型号研制中,还存在着工艺性较差的情况,要在已经定型的方案上改进工艺性,难度也很大。因此总师系统决定,基础方案必须保证先进性和完善性,为产品最终水平打下坚实基础,主观上不能留下疑点和隐患。

以上两个共识,明确了怎样确定研制目标,也明确了基础方案的重要性,我们是运用“一体化工程”来体现两种共识。这是借鉴国外“综合同步工程”后形成的,是以统筹学和网络理论为基础的。先是设定各项预测的指标为目标,以动力学特性和经济性为纽带,统筹各项技术措施,构成最佳技术框架。这个方法帮助我们渡过了方案决策这一难关。本方法的核心是统筹协调射击精度、机动性、可靠性、各项功能、人机功效及生产经济性,并成套地拟出各项技术措施及其配套措施。研制目标和对应技术跃然纸上。由这个方法产生的方案,是在 80 多个总体方案、子系统方案及子结构方案中筛选出来的,缜密度很高。研制中没有出现方案性反复,从而大大缩短了研制周期。从 1991 年 7 月开始研制,到 1994 年 11 月通过系统的工厂鉴定,只

用了3年零4个月的时间，创我国枪械研制的纪录。两师系统在本系统研制开始时，提出12个字研制方针，其中最重要的4个字就是“创出新路”，这“新路”的核心就是“一体化工程”。

5 先进的性能和高技术含量

全系统于1995年12月批准设计定型，1997年元月首先装备驻港部队，见图1。



带刺刀和白光瞄准镜的自动步枪
Automatic rifle with bayonet,
telescopic sight



带夜视镜的班用机枪
Machine rifle with low light lever
night sight



短突击步枪
Short assault rifle



带榴弹发射器的自动步枪
Rifle with grenade launcher

图1 1995年式5.8 mm 班用枪族

Fig.1 Type 95 (5.8 mm) squad gun family

新枪族的性能完全达到战技指标，其中质量、长度、直射距离、故障率等重要指标超过原来要求，系统功能也不弱。表1给出了我与美俄枪族主要性能对照表，可以看出，几乎每个主要项目都优于美俄产品，并兼有美俄产品的优点，因而总体性能高于美、俄两种产品。

我军方于1997年8月在各大媒体发表了对本系统的评价：“以自动步枪和班用机枪为主的我军新一代轻武器，与目前国内外同类产品相比，具有体积最小、质量最轻、直射距离最远和威力最大等特点”，“最具代表性的小口径枪族，设计合理、性

能先进、结构新颖、使用可靠、操作方便、造型美观，总体性能和主要战术技术指标已达到世界领先水平，这标志着我国轻武器研制发展已实现历史性跨越”。

能取得这样好的性能，与枪族系统高技术含量分不开。其中，有10项技术发明，有10项新结构，还有多项新材料新技术的应用。这样密集的技术含量，远远超过我国历次研制的枪械。工程塑料的大量应用结束了我国枪械使用优质木材和只有少量应用工程塑料的历史，铝合金的应用也结束了我国枪械不用轻金属的历史。

表1 新5.8 mm班用枪族主要性能与美俄枪族对比^[1,2]

Table 1 Comparison of main features between M16A2 system、AK-74M system and 5.8mm gun family

性能项目	自动步枪			班用机枪		
	新5.8自动步枪	美国 M16A2	俄罗斯 AK-74M	新5.8班用机枪	美 M16A2 重枪管型	俄罗斯 PPK-74
口径/mm	5.8	5.56	5.45	5.8	5.56	5.45
弹头质量/g	4.15	4.0	3.45	4.15	4.0	3.45
初速/m·s ⁻¹	930	948	900	970	948	960
理论射速/发·min ⁻¹	650	700~1 000	700	650	700~1 000	700
膛口冲量/kgm·s ⁻¹	0.394	0.387	0.317	0.411	0.387	0.338
后坐动能/J	2.294	2.015	1.415	2.054	1.563	1.097
直射距离/m	370	350	355	680	660	655
全枪长/mm	746	1 000	940/700	840	1 000	1 060
全枪质量/kg	3.25	3.57	3.58 (3.63)	3.95	5.78	4.72
单发密集度 R50/cm	3.8	5.5	4.2	3.4		4.3
点射密集度/cm	14.5×16	17×21	23.6×22.7	13.5×14		23.2×16.6
榴弹发射方式	榴弹下挂榴弹	榴弹下挂 榴弹攻坚弹	下挂榴弹			
刺刀	多用途	多用途	多用途	多用途		
瞄准装置	机械白光二代 微光简易夜瞄	机械白光三代 微光热成像	机械白光 二代微光	同步枪	同步枪	同步枪

注：①射击精度：M16A2是M16A1的测试值；AK-74M是某陆军学院的试验值；PPK-74是某厂仿制产品试验值。

②全枪质量：括号内为文献[2]所载。

③俄罗斯白光和二代微光瞄准镜是后加的，另配一支座。

6 一支高素质的设计集体

95式枪族系统有近60名设计人员参与主体部分和各子系统的设计和试验。其中50岁以上的设计人员只占20%左右，其余都是40岁以下的年轻人。这是两代人的组合，是一种承先启后、持续开发的组合。这支力量具有以下特点：

1. 精明老练。年纪较大的技术人员中，包括我国历次枪械研制的技术负责人和技术骨干。他们总结了过去正反两方面的经验，形成许多极其重要的共识；他们有扎实的理论基础和丰富的研制经验，总结出许多有价值的规律，多年来一直酝酿小口径的研制，成竹在胸。加上强烈的事业心和责任心，成为本次研制的领路人，是形成和贯彻12字研制方针的中坚力量。

2. 后来居上。考虑到系统研制难度很大，研制工作一开始，两师系统就注意年轻人员的培养，以保证产品开发的持续性。通过发扬技术民主，大胆适时地委以相应的设计任务，使之在实践中得到锻炼和提高。未过多久，许多人脱颖而出，逐渐独

立挑起重要任务。由于种种原因，许多年长的技术人员相继离岗，由年轻人予以接续，进度未受影响。许多人虽然首次参加产品研制，由于工作严谨，富于创造，在方案论证阶段表现突出，总师系统大胆地将核心部件交由他们来设计。他们的业务能力，在驻港部队装备的批量试生产中充分展现出来。

3. 团结拼搏。组织行业整体力量进行研制，在本行业还是首次，对于一贯进行独家研制的单位很不习惯。因此，开始阶段并不顺利，有的单位个别领导甚至不让外单位技术人员进厂、下车间，搞技术封锁。可是各单位所有的技术人员都很了解本次研制的重大意义。他们真诚团结，精诚合作，顾全大局，抗住了各种干扰，走完了全部研制过程。即使在以后的批量试生产中，仍然互相沟通，将许多遗留问题逐个予以解决。可以说这种团结形成一种攻无不克的力量。

7 意义和经验

95式枪族的研制成功，实现了我百万步兵30

年来换装小口径枪族的愿望, 消除了步兵班火力与国外的差距, 摆脱了长期仿制的影响, 闯出了一条自行研制的道路。这是轻武器两代人长期不懈努力的结果, 意义重大。

本次研制也提供了一种经验。长期以来, 我国轻武器研制一直处在高水平的目标要求和低水平的研制基础这对矛盾中, 加上定点研制制度, 没有摆脱低水平重复。在本系统研制初期, 军方曾试图引进竞争机制, 进行了一次方案招标和实物评比, 因为这些方案都受到各个单位的技术局限, 总体性能均不理想。最后还是通过集中行业的技术力量研制成功。

本次研制留下了两点启示:

1. 集中行业的技术力量, 提高和增强了研制基础;
2. 形成集体研制、定点生产的一种模式。但在今后市场经济环境下, 这种模式如何运作还须进一步完善。

参考文献

- [1] Gander T J. Jane's INFANTRY WEAPONS [M]. Twenty-fourth, 1998-1999. 177, 203, 297, 320
- [2] 兵器工业情报研究所. 世界轻武器手册 [M]. 北京: 兵器工业出版社, 1997. 332, 380, 507, 536

The Advanced Gun Family

— the birth of type 95 (5.8 mm) squad gun family

Duo Yingxian

(208 Research Institute of China Ordnance Industry, Beijing 102202, China)

[Abstract] The two generations of technicians and engineers in small arms industry in P. R. China have been working scientifically in developing of new type of guns. So after a short period of cooperated work, a new advanced squad gun family has been developed based on the weak conditions in China, which brings the level of guns for infantry to the world level. This is highly rated by the army authorization. This guns family were already used to equip the army assigned to Hong Kong in January, 1997 and shall be used to equip the whole army step by step.

[Key words] squad gun family; automatic rifle; machine rifle; assault rifle

第14届全国激光学术报告会

[本刊讯] 第14届全国激光学术报告会于1999年10月10—13日在北京平谷县举行, 会议由王大珩院士任名誉主席, 周炳琨院士任大会主席并主持大会开幕式。

会议录用论文180余篇, 包括六个专题: 激光二极管泵浦的固体激光器(DPL)及固体激光技术、气体激光技术、激光模式及光束质量、非线性光学频率变换、超短脉冲技术及激光应用技术。

我国激光界的11位著名学者应邀在大会上作了特邀报告。这些特邀报告的学术水平很高, 包括中国激光发展历史、高功率激光技术、非线性光学频率变换技术、军用激光技术、中国激光产业分析、光生物学等。其中, 金国藩院士的“二元光学在强激光波面整形中的应用”, 范滇元院士、张小民教授

的“聚变能源与激光驱动器——世纪之交的回顾与展望”, 梅遂生教授的“中国激光的足迹”等报告, 反映相当热烈。

专题报告分四个会场进行, 论文质量普遍较高, 反映了我国激光界的最新成果。另外, 在会议期间还组织了关于光束质量的专题讨论会, 结合近年来我国激光学术界争议较大的关于光束质量因子(M^2)能否小于1的问题进行了较深入的讨论。与会代表感到这次讨论贯彻了“双百”方针, 意见尖锐, 但又充分说理, 心平气和, 严肃活泼, 气氛相当热烈, 并提出了进一步研究的建议。

代表们怀着对激光技术在我国迅速发展的憧憬, 圆满地结束了本世纪激光界的最后一次盛会。