

” 多饮酒则气升,多饮茶则气降,多肉食谷食则气滞。 —《养生肤语》

# 俄武器研发为啥总能站在前沿

## 新闻背景

据俄罗斯卫星网近日报道,俄罗斯科学家在世界上首次研发核时钟,其误差为0.01秒/138亿年(几乎是宇宙存在的时间),比现在最好的原子钟还要精确100倍。借助核时钟,可完善诸如美国GPS或俄罗斯GLONASS导航系统。核时钟对基础科学来说同样重要,例如可以在核时钟的基础上创建重力仪来搜索稀土金属、石油和天然气等各种矿物质的沉积物,还可以搜

## 敢于质疑权威 进入空白领域

在防空、反导导弹及其火控雷达领域,美国有几位世界级著名专家,如斯科尔尼克、巴登、科勒等,都被中国科技人员,甚至大学里的学生们所熟知。他们在为美国发展武器效力的同时,从不放松对俄罗斯武器装备的研究,从中找出其优势和软肋。据说在每次莫斯科航展和其他国际航展中,这些年已古稀的老先生不辞辛苦,混迹在参观人群中,仔细观看和琢磨俄罗斯的雷达和其他武器装备的特点。

几位美国专家参观国际航展后做了大量研究,详细分析了俄罗斯新一代防空反导武器及其相控阵雷达的设计思想、系统特点、性能指标、关键数据等。美国专家认为,俄罗斯相控阵雷达的特点可概括为“高性能、低成本、低损耗”。为什么能做到这些呢?美国专家们反复提到俄罗斯有“独特的设计方法”。所谓“独特的设计方法”,就是从本国实际出发,走自主创新的道路。

俄科技人员在自己的设计工作中,敢于打破美国专家权威性论断,常使世人刮目相看。以防空导弹系统中相控阵雷达为例,美国是相控阵雷达的发源地,而且无论是理论还是产品,一直稳居全世界首位。在文献和国际会议上,美国人一次又一次提出过权威性论点,被奉为经典。但是俄罗斯在S-300系统和雷达的设计中,就敢于对美国的某些经典理论和权威性论断提出挑战,走自己的道路。

例如无源相控阵雷达天线馈电方式问题。军事爱好者们都知道,从这种雷达的发射机向天线阵上成千上万个辐射单元馈送功率,有空间馈电和分支馈电两种方式。西方的研制者们自1960年以来就一直全神贯注于分支馈电的设计,到1988年时还认为空间馈电技术不够成熟,不能考虑作为天基雷达大型天线的初期方案。这种态度把发展空间馈电阵列技术全部留给了俄罗斯工程师们,他们得以精力充沛地进入这个空白之地。

再如俄罗斯某些相控阵雷达的体制,敢于违背美国专家经典理论,大胆采用“高脉冲重复频率的脉冲多普勒”的体制,而美国科学家曾特别强调这一领域存在一系列难以克服的技术难点,由此将这种体制变成设计禁区,事实上也没有见到美欧大型地面雷达有采用这种体制的。但这些技术难题还是被俄科技人员一个一个地解决了。

寻潜艇和其他目标。

当今俄罗斯是个军事大国。尽管苏联的解体曾一度使其军工生产几近崩溃;近年来又连遭美国和北约制裁,但俄罗斯目前仍能研发和生产出一代又一代的先进武器装备,其中不少体现了世界领先水平。例如在近几年国际航展会上,俄罗斯介绍其著名的某款导弹产品时,在解说词和说明书中都特别强调,该导弹有三个高频头:覆盖不同频段的导弹可专门攻击美国的奈基导弹、爱国者导弹和霍克导弹。在防空导弹武器方面,即将推出的S-500系列,特地取个绰号叫“普罗米修斯”,可以对付美国的“宙斯

盾”反导和标准-3弹。在希腊神话中宙斯和普罗米修斯是一对冤家对头。因此有些西方媒体认为,俄罗斯是当今世界上唯一有能力在军事上向美国叫板的大国。

众所周知,俄罗斯在经济上相对比较落后,根据世界银行2014年10月公布的数据,其GDP值还不及美国的八分之一,中国的五分之一。上世纪90年代苏联解体后俄罗斯经济还经历了一段休克时期,但其科技队伍和研发能力却并未见“断层”。本世纪以来,俄继续研发出一代又一代新型尖端武器。俄罗斯研发先进武器的能力何以经久不衰?



俄罗斯 S-400 防空导弹系统

## 敢于自主创新做到扬长避短

众所周知,俄罗斯的基础工业远逊于美国。在雷达和电子产品领域,俄罗斯最突出的软肋是微电子技术,俄要自主创新,就没有条件像美国那样有各种最先进的元器件可供选用。所以俄罗斯武器装备中有很多中、低频电路,不得不采用模拟电路,选用分立元件。一些通用电路,美国往往只需一块印制电路板,而俄罗斯就得做成一个机柜。所以俄罗斯的电子设备常给人以“大、粗、笨”的感觉,但其实也有它的独特优势。

如反导系统中的拦截导弹。美国采用的是具有直接碰撞功能的KKV弹,也就是能使拦截弹直接碰撞来袭的导弹,将其击毁。而据公开资料透露,俄罗斯S-400和S-500拦截弹,都是利用定向破片杀伤方式来杀伤目标的。他们为何不走效果更好的KKV道路?据文献透露,一些俄罗斯技术人员承认俄罗斯在微机电精密控制技术方面较之美国尚技低一筹。但他们又认为,

## 敢于逆向思维培养科技带头人

俄罗斯近年来的微电子技术也有很大提高。但据了解,即使是俄罗斯最先进的S-400、S-500仍保留不少模拟电路和分立元件。为什么不改进呢?他们认为,武器装备主要追求实效和稳定、可靠,而不刻意追求先进元器件和先进技术。只要稳定可靠,对非关键部件,就不要轻易更新换代。当然对关键部分,他们还是不惜花大力气,不断改进和更新。尤其是他们花大力气来提高武器产品的可靠性和可维修性,因此尽管俄制武器结构笨重,其貌不扬,但它可靠性高,操作简单,性能良好,价格实惠,为世界所公认。

要自主创新,就要有一批优秀的科技带头人和一支优秀的总体设计师队伍。俄罗斯有一支优秀的总体设计师队伍。早在苏联时期,地空导弹防空系统总设计师拉斯普列京院士就领导设计出萨姆、S-200等系列高水平地空导弹武器系统,被誉为“地空导弹之父”。他的贡献在于,他认识到苏联的基础工业远逊于西方,作为总设计师,他不得不在武器系统所要求的各项性能指标之间进行平衡和取舍,抓住主要指标,解决主要矛盾。

定向爆破的效果已与KKV很接近,且成本低,没有必要在这方面和美国硬拼。而俄罗斯的优势在于发动机技术和飞行体设计,所以应该扬长避短,独辟蹊径。

俄罗斯的具体做法是设计了三种类型导弹,供作战时视敌情选用:第1类是远程拦截用的77H6H-1弹,在飞行过程中二次点火,使作用距离可达500km以上,是当今世界射程最远的防空导弹。第2类是射程为40~120km的9M96E/E2弹,用于近程拦截。这种弹体积小,质量轻,飞行灵活,可利用侧向推力控制系统来减小脱靶量,很接近于KKV的效果,但比后者更灵活,在地面低空搜索雷达和制导雷达的引导下,最小射高可小至5米,是国外拦截弹之最。第3类则是S-300-2原有的48H6E3,用于中程拦截。俄罗斯在拦截弹方面的扬长避短,使全世界公认其总体水平已与美国大致相当。

他不要求系统中所有部件都是一流的,但要求自主创新,扬长避短,综合性能突出。拉氏这一准则被西方一些文献誉为“金科玉律”。

与拉斯普列京院士齐名的,还有导弹总设计师格鲁申。S-300系列所用的导弹,都是在他领导下设计的。他非常善于发挥俄罗斯在气动力学和惯性制导方面的优势,首创导弹垂直发射技术,以及陀螺平台控制倾斜转弯等技术。俄罗斯的文献中赞誉他“研制导弹时,不顾已确立的固有概念,而勇敢提出新颖的设想和结构”。格鲁申的继承者秉承他的设计思想,又研发出S-400及S-500系列导弹,都在世界上属于首创。

在美国、北约对俄采取遏制、震慑政策,威胁俄安全底线的新形势下,俄罗斯设计师们在武器设计中只能以美国为假想敌,尤其突出了“杀手铜”的设计思想。如以航母为核心的美海军庞大舰队,自封为世界警察,在全世界到处横行。俄的对策是大力发展超音速反舰导弹这种“杀手铜”,最多2~3枚就可使对方万吨级的巡洋舰、航母瘫痪。 据《泉州晚报》