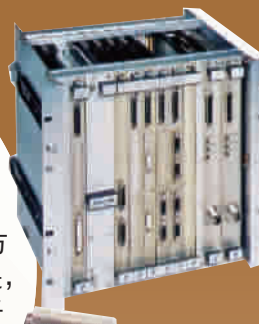


俄尖端武器缘何没有“芯片危机”

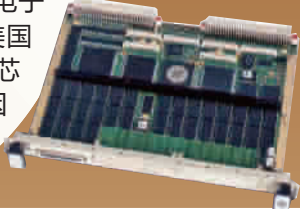


■ 俄军官(右)在更换防空系统所用中央计算机的电路板

现代战争被称为信息化战争,所支撑的却是尺寸和重量都很小的芯片,没有它,就谈不上指挥自动化,现代武器就会失灵。当前,美国频频以“国家安全”为由,对特定国家断供高端芯片,意在遏制对方信息事业和国防科研发展。令人惊奇的是,军事强国俄罗斯恰恰在芯片一类微电子技术(包括微波微电子技术)上被美国拉开差距,美国趁机实施严厉的“芯片制裁”,但俄制尖端武器却未因此停摆,个中道理,颇值得探讨。



■ 俄制S-300防空系统所用的“饰条-23V”计算机仍用老式芯片



■ 俄制“中枢神经”弹的B123V-205处理器

看似倒退 实则进步

从苏联时代至今,俄武器研发遵守一条戒律,就是不用外国关键元器件,连涉军部门(如军事计量)也不用外国仪器设备。面对美国禁运制裁,俄军工综合体深知,自身微电子技术一时上不去,但在飞行力学、微波电真空器件及模拟电路技术等方面有优势,完全能“出奇制胜”。

因为缺乏优良芯片,俄制武器的电子设备不得不沿用传统模拟电路,甚至选用分立元件,塞满整整一个机柜,而美制武器广泛用FFT(富利哀变换)技术,一个信号处理通道,只需一片FPGA或DSP芯片和一块印制电路板结合就够了,形成极大反差。但俄罗斯基础科研实力雄厚,其设计的模拟电路有很多巧思,而且在许多场合,数字电路性能还不及模拟电路,例如雷达的大动态接收机(如100dB或更高),数字式接收机就很难做到,而模拟式就容易。更何况,目前很多电子设备还大量采用模拟电路,如雷达系

统用于频率、相位、噪声等参数精密测量的精密仪器,其核心多为精密模拟电路。

更有意思的是,俄制92N6E火控雷达能帮助著名的S-400地空导弹系统准确击中目标,但它却采用被美军视为“禁区”的高脉冲重复频率体制,因为这意味着雷达必须配备高速微波开关,确保雷达发射机和接收机快速轮流工作,又使泄露的发射功率不致烧毁接收机的高频放大器,它主要用低噪声晶体管制造。这种开关连美国工厂都难生产,可俄罗斯同行另辟蹊径,用被美国淘汰的电子管技术弄出了能耐高微波功率的电子管高放(静电管),微波性能(噪声水平)完全达到晶体管水平,又不怕泄露的发射功率把它烧毁。从军事角度看,这种用电子管替代晶体管的方式,看似倒退,实则进步。

要强调的是,俄罗斯用模拟电路弥补其在微电子技术(芯片技术)的不足,并不意味着“重模拟,轻数字”,放弃芯片而倒退回老器件,老技术。无疑,数字技术和微电

子技术是电子技术发展方向,但作为基础技术,模拟电路相当长时间不会彻底没落,它在不少领域都有其独特优势,根据本国国情展开创新,才能有广阔的空间。

追求系统水平一流

这些年,俄微电子技术提高很快,不少武器完全可换上数字电路和集成芯片,但俄军却没这样做。俄媒指出,武器主要追求稳定可靠,不刻意追求采用先进元器件和先进技术。只要稳定可靠,对非关键部件,就不轻易更换。当然,涉及关键技术部分时,俄军工综合体不惜代价进行创新。

以广受好评的俄制空天防御武器为例,王牌S-400防空系统的总设计师涅姆斯基在项目之初就确立一条准则——不追求武器系统指标全面超过美国产品,或追求项项指标世界第一。他强调,开发S-400,重点抓住主要指标世界第一或领先,解决主要矛盾,不要求系统所有设备部件都是一流,但要求各个设备自主创新。

美国爱国者防空系统用一部

相控阵雷达完成搜索、制导、照射、识别等多功能,用一枚导弹完成近距、中距和远距的拦截,反观俄罗斯S-400,却用多部雷达和多种拦截弹执行不同任务,每一种都能调整到最佳状态,总成本却低于爱国者。爱国者所用拦截弹采用直接碰撞杀伤方式,即用高速撞毁来袭导弹,而S-400所用拦截弹是用定向破片去杀伤目标,效果不如直接碰撞方式。但俄方认为,直接碰撞杀伤不仅技术难度大,成本高,而定向破片杀伤效果已与直接碰撞很接近,且成本低一个数量级。

俄制导弹的优点是发动机技术领先,弹体气动布局优异。S-400有三种拦截弹,可视敌情发射;第一种是远程拦截用的40N6弹,打击距离400公里以上,是世界射程最远的对空导弹;第二种是射程150-250公里的48N6E3导弹,用于中远程拦截;第三种是40-120公里的9M96E/E2导弹,用于近程拦截,非常接近直接碰撞的效果,最小拦截高度达5米。

美军工专家甘斯勒教授在

《21世纪国防工业军备竞技场》中说:“俄罗斯先进武器具有低成本,高效能的突出优点。它在使用中特别易于维护和维修,可靠性高。具有杰出的标准化水平,这已根深蒂固植根于俄罗斯文化中,并延续到21世纪的武器发展中。”

让人印象深刻的是,上世纪八九十年代,当美苏大力研发新一代微波大功率电子管,以装备新一代大功率雷达时,有些国家嫌弃电子管产业不赚钱,遂安排相关厂家转产,院校也不再设电真空专业,不少人脑海里还形成似是而非的概念:电子管要比晶体管落后,晶体管要比集成电路落后,集成电路又比芯片落后。到后来,当一些大国严控大功率微波电子管出口和技术输出,人们才明白其中的门道。从这意义上看,不能仅凭概念来规划和领导科技事业。只有重视基础研究,重视自主创新,才能把核心技术牢牢掌握在自己手中。

郭衍莹

外军掠影

也门濒海攻防战“如火如荼”

多年前,受索马里海盗威胁,各国船只航经红海曼德海峡至印度洋亚丁湾区间时面临很大危险,随着多国海军实施护航行动,这一威胁逐步降低。但从2015年起,也门内战趋向国际化,阿拉伯联军配合也门政府军攻打强悍的胡塞武装,战火从陆地蔓延到海上,连国际航线都受到影响。目前,双方激烈争夺曼德海峡东岸的名港荷台达,各种濒海攻防手段层出不穷。

海面危机四伏

也门冲突取决于地面战场胜负,而陆战又与海运息息相关。联军频繁用船只输送政府军迁回到胡塞侧翼登陆,并用军舰输送补给,同样,胡塞也需要通过海路获取武器,美国和沙特屡屡指责伊朗从海上支援胡塞,像2017年3月有三家伊朗公司利用海上贸易航线参与向胡塞走私武器,但伊朗方面予以否认。在美国情报支援下,沙特和阿联酋出动海军封锁胡塞控制区的海岸线,不甘示弱的胡塞武装则在濒海水域展开“不对称作战”,用水雷、反舰导弹、无人机、武装快艇、自爆快艇等低成本作战武器予以反击。

2016年10月2日,胡塞武装用反舰导弹击毁阿联酋海军从美国租借的“褐雨燕”号双体高速运输舰。2017年1月31日,沙特海军一艘麦地那级护卫舰遭到胡塞武装派出的自爆快艇袭击,舰体受创,多名



◀ 胡塞无人攻击机残骸图 VCG



◀ 被联军摧毁的胡塞反舰导弹搜索雷达图 VCG

▶ 胡塞民兵用无后坐力炮轰击港口停泊船只



水兵丧生。同年3月,也门政府军一艘巡逻艇在莫哈港附近触雷。

双方的濒海冲突在2017年5月后进入白热化,也门西北海岸出现大量水雷,特别是莫哈、荷台达、米迪的周边地区,海岸线以外的50海里水域有巨大危险。2018年4月21日,胡塞武装在也门西海岸阿尔-穆斯塔法地区劫持19艘民船,主要是油轮,船上装载20万吨石油。这批船只被扣留在荷台达港,并在5月7日公开威胁炸毁这批船只。这是胡塞武装首次公开袭击油轮,可以说将这批油轮当成了“人

质”。不过,联军和也门政府军夺回荷台达港的决心没有动摇,还是在6月发动攻势。据报道,进攻中,阿联酋海军一艘拜努纳级护卫舰因过于抵近荷台达海岸,被胡塞武装发射的两枚反舰导弹击中损毁。

警惕“池鱼之灾”

由于胡塞武装实力与联军相比差距悬殊,因此他们更多采取濒海游击战,降低联军海上封锁效果。

胡塞武装的战术特点是隐蔽突然,小股作战、打了就跑、绝不恋战。胡塞武装深知自己本钱小,不能硬

拼,所以常常是先摸清联军活动规律,再组织小股兵力利用夜暗接近目标,达成突袭效果。和美军相比,联军明显缺乏大范围的全天候侦察监视能力,很难发现小股伪装之敌,特别是胡塞武装手头有限的反舰导弹以民用卡车为机动平台,经伪装后与普通货车很相似。为充分发挥威力,胡塞武装通常等联军舰艇游弋到近岸之后,才突然瞄准发射。这样一来,反舰导弹发射后很快就会飞临目标,导致舰载雷达、作战系统来不及反应,这实际是岸对海的“近快战法”。

胡塞武装小船都抱着“捞一把就走”的思想,一旦突入到自身武器射程就迅速开火,然后转身就跑。如果发现对方有防备,胡塞快艇就不会靠近。至于用自爆快艇实施自杀式攻击,胡塞武装用的不多,因其总体兵力就不占优势,这种做法只会加剧自身人员消耗。

整体来看,胡塞武装在近海取得的战果比较有限,难以对联军海上力量构成致命威胁。综合来看,由于无法得到更多外援,胡塞武装投入濒海战斗的武器受限,难以在濒海战场有更多作为。反观联军方面,仗着财大气粗,又有美国技术和情报支持,凭借强大的海空实力,逐步夺回也门战场主动权。

就目前态势下,胡塞仍能对也门西北乃至南部海域造成一定威胁,2017年,美国海洋管理局曾向航经红海和亚丁湾的本国商船提出警告,英国航运安全组织建议,在曼德海峡、红海南部行驶的船只应尽量远离也门海岸,虽然水雷不太可能直接针对这些商船,但水雷漂移或感音水雷、磁性水雷无差别攻击风险仍不能忽视。此外,由于敌我识别问题,胡塞武装发射的导弹对非交战方船只的无差别攻击风险依然存在,因此各国船舶的防范意识不能放松。

汪川 石宏

军情揭秘