

高级军事顾问

(排名按姓氏笔画为序)  
向守志上将 刘精松上将  
吴铨叙上将 隋永举上将

新民晚报社  
上海市国防教育协会  
联合主办

本报副刊部主编 | 第 435 期 | 2017 年 4 月 24 日 星期一 责编: 钱卫 视觉: 竹建英 编辑邮箱: qianw@xmwb.com.cn

# 军界瞭望

22  
防空专家执掌  
“大卫之盾”

## 神奇“再制造”助力提升核心军事能力

### “装备再造”由来已久

提起装备再制造,许多人或许会感到陌生,但其实早已有之。抗日战争时期,中国工农红军就批量实现了枪弹和炮弹的“复装”。当然,如今的装备再制造与红军时期的枪弹再制造早就不可同日而语。

一件装备的寿命周期包括论证设计、制造、使用、维修和报废等数个阶段,现代意义上的装备再制造不仅面向装备使用阶段,更是对废旧装备通过专业化修复或升级改造的一次“脱胎换骨”的“蜕变”。最近有消息称,俄罗斯将耗资 650 亿卢布为唯一一艘航空母舰“库兹涅佐夫海军上将”号“延寿”,预计能为这艘已服役 20 年的“元老级”装备再增加 20 年的军旅生涯。这就是一次典型的装备再制造过程。

即便是以“不差钱”著称的美军也对装备再制造技术极为倚重,以美国陆军装备的“艾布拉姆斯”M1 系列主战坦克为例,虽然该型坦克早在 1993 年就已经停产,但时至今日,美军依然每年都会接收“新货”。它们都是对“退休”或封存 M1 坦克进行全面翻修和升级的产物。

可以说,通过发展装备再制造,不仅可促进高技术武器在战争中的

随着现代化装备的造价越来越昂贵、生产过程越来越复杂,各军事强国都颇为重视发展“装备再制造”技术,即通过技术手段修复、改造老旧装备,提高它们的性能指标。经过合适的“再制造”,不仅可以延长武器装备的使用寿命,甚至可以大幅提升它们的作战性能。可以说,装备再制造技术对实现国防和军队现代化、提升核心军事能力具有不可替代的重要价值。



■ 即将接受延寿改造的俄海军“库兹涅佐夫海军上将”号航母

深入应用,更能够有力助推武器装备维修保障体系变革,是节省军费、提升装备性能的重要举措。

### 尖端技术“量体裁衣”

从流程上看,装备再制造主要包括拆解、翻新、组装、测试、出厂等五个环节,这其中除了拆解和翻新,其他环节与制造一件全新的装备大同小异。但正是由于省去了制造全新装备中的大型结构铸造和零部件生产等环节,从而大大降低了制造成本,提升了生产效率。

需要指出的是,在如今的装备再制造过程中,包括超音速等离子喷涂技术、废旧零件寿命预测和评估技术、纳米电刷镀技术、纳米自修复添加剂技术等在内的创新尖端技术已得到广泛应用。一个伤痕累累的报废齿轮,经过自动化等离子熔覆竟然变得焕然一新;一扇即将报废的发动机叶片,用纳米电刷镀一下,过几天就可助力战鹰腾飞;还有服役期满的老旧发动机,到再制造流水线上走一遭,各项指标就能再次回到那个“激情燃烧的岁月”。

当然,装备再制造针对不同的装备和零部件也是“量体裁衣”,因零部件而异。就拿美军的 M1 系列坦克为例,其配套的 AGT-1500 燃气涡轮发动机、车体、炮塔等部件都必须采取有针对性的再制造措施。对涡轮发动机而言,主要针对发动机叶片采取激光沉积和增材工艺等进行修复。车体和炮塔上较小的零部件经过修复后只要喷一层防锈漆就可存放,而车体上较大的缺陷就必须请出超大型高速喷丸机等大家伙进行有针对性的“调理”。

### “再生战力”至关重要

事实上,如今的装备再制造不只是对老旧装备的“修修补补”,更可使再制造装备的性能远超原来的设计指标。美国空军的 B-52 战略轰炸机至今已服役超过 50 年,经过两次再制造升级后的 B-52H,作战性能得到显著提升,预计服役寿命将延寿到 2030 年。

专家指出,虽然目前装备再制造技术还存在诸如寿命评估、防腐、防污等基础性难题,新装备中铝合金、钛合金等轻质材料和功能材料、信息化装备中的电子信息系统等再制造问题还有待解决。但随着信息技术、微纳米技术和增材制造技术的加速发展,装备再制造也驶入了短时间快速修复的“高速路”。

值得一提的是,相比于西方国家多采用的尺寸修理法和换件修理法等基于原型产品制造工业而来的再制造,中国科学家创新性设计出基于尺寸恢复法和性能提升法的装备再制造技术,有效解决了再制造过程中存在的生产成本和节能减排等方面的问题。

张乃千

### 热点聚焦

## 扼守南亚战略水道的马来西亚虎

### 外军掠影

马来西亚虎是马来西亚国家象征之一,其威猛形象除出现在国徽,也经常出现在银行、大学等机构的标志中。笔者曾随中国海军舰艇编队访问马来西亚,通过观摩演练、登舰参观、驻训交流等,深深感到:该国海军已成为重要的区域性海上力量,逐渐具备了“猛虎”之气。

### 特殊地缘带来挑战

马来西亚地处太平洋与印度洋之间,全境被南中国海分为东马来西亚和西马来西亚两部分,掌控着极具战略价值的马六甲海峡。

马来西亚海军于 1949 年 3 月 4 日组建,其前身为英国于 1934 年在新加坡成立的具有雇佣军性质的“海峡殖民地海军志愿兵预备队”。如今,马来西亚奉行近海防御政策,其海军总人数约 1.7 万人,装备有水面舰艇、舰载航空兵、潜艇,以及海军特种部队等多种作战力量。

在马来西亚海军“马哈旺萨州”号多功能船举行的一次甲板招待会中,笔者有幸与多名该国海军官兵进行了较长时间的交流。女军官谢尔娜表示,她之所以加入海军,是因为这是一个很有品位的职业!不经意间,笔者感到,马国海军官兵的气质似乎仍颇受英国海军的影响。“我们和平时期主要是加强训练、保卫

领土安全以及海洋资源安全、协助打击海盗等。”船长塞巴利的发言则像在复述一个官方标准答案,“建设一支适应国家发展利益的强大海军,是你们,也是我们的使命。”

### 武器装备主要靠买

近年来,马来西亚大力推进海军装备的现代化建设,主要海军装备多数从英国、德国、意大利、法国、俄罗斯等国购进。

据了解,马来西亚海军目前现有导弹护卫舰 4 级 14 艘,其中从英国购进了莱库级导弹护卫舰 2 艘、从德国购进了吉打州级(梅科 A-100 型)导弹护卫舰 6 艘、从法国购进了卡斯图利级(FS1500 型)导弹护卫舰 2 艘、从意大利引进了阿萨德级轻型导弹护卫舰 4 艘。其中,莱库级导弹护卫舰“杰巴特”号是马来西亚海军的旗舰,不仅火力配备较齐全,具备一定的制海、防空和反潜作战能力,而且设有海军司令官指挥室,具备编队指挥能力。

对马来西亚海军来说,坚持“以需求为导向”和“强调经济可承受性”是引进装备时遵循的原则。用最少的钱,集百家之长,建设一支规模适中、合力均衡、高能可靠的海上作战力量,使其能遂行中近海作战任务,并能参加全球反恐、人道主义救援等任务。“数量不一定要多,精而管用,这于当下,就够了。”

有人说,马来西亚海军装备集

中在一起,可以举办一次国际装备展。这种“万国牌”的局面是该国工业能力偏弱情况下的无奈选择。

### 积极联演提高能力

为了提升海军的能力,早在上世纪 80 年代,马来西亚就积极与其他国家展开联合军演。1981 年,马来西亚与英国、新加坡、澳大利亚和新西兰签订了防务协定,之后“联防五国”每年均在东南亚举行联合军演。1992 年,马来西亚与美国达成了准许美国海军使用卢穆特海军基地修船厂的协议,两国海军每年均举行联合军演。从 2004 年 7 月起,马来西亚与印尼、新加坡海军实施海上联合巡逻,打击日益猖獗的海盗活动,维护马六甲海峡安全。

2015 年 9 月,中国海军和马来西亚海军首次举行代号“和平友谊-2015”的实兵联演。这也是中国与东盟国家举行的规模最大的双边联合军演。“我期待马中双方每年或隔一年都进行一次这样的演习,希望这样的联演机制不仅在双边进行,也可扩展到域内外国家参与。”马来西亚武装部队司令祖基费利上将表示。随后第二年,中马“和平友谊-2016”实兵联合演习如期举行。

由于地缘位置特殊,战略空间有限,马来西亚的安全策略是既联合区域外大国,又加强盟国间军事合作,既与东盟成员国广泛交融,又保持较高的独立性。 江山



■ 美军公开展示的 GBU-43/B 巨型云爆弹

## 炸弹之母:美军最强常规炸弹

4 月 13 日,美军一架 MC-130H 运输机在阿富汗潘格哈尔省阿钦山区投下 1 枚重达 9.8 吨的巨型云爆弹,摧毁了极端组织“伊斯兰国”的 1 个指挥部、多处掩蔽坑道和大批武器弹药。据报道,这种代号 GBU-43/B 的炸弹是美军现役武器库中威力最大的常规炸弹,在美军中有“炸弹之母”的绰号,这次轰炸行动也是这种武器首次投入实战。

据介绍,美军研制这种武器始于 2002 年,当时是为了对付伊拉克大量修筑的地下堡垒。炸弹的研制工作由美国空军研究实验室承担,生产商则是俄克拉荷马州的麦卡莱斯特陆军弹药厂。这种新炸弹是一种“巨型云爆弹”,其英文缩写 MOAB 恰好与“炸弹之母”(Mother Of All Bombs)相同,于是这个绰号不胫而走。这种炸弹正式列装美军后,其正式的

装备序列名就是 GBU-43/B。 GBU-43/B 的弹体基本呈圆柱形,长约 9.2 米,弹径 1.03 米,圆锥形的头部两侧有 2 根探杆式引信,弹体中后部有 2 片较大的梯形弹翼,尾部有 4 个可折叠的格栅尾翼。炸弹内装 8.5 吨 H-6 特种混合炸药(由 44%黑索金炸药、29.5% TNT 炸药、21% 铝粉、5% 石蜡和 0.5% 氯化钙组成),爆炸威力相当于 11 吨 TNT 炸药。

美军研制 GBU-43/B 的花费约为 3.14 亿美元,而每枚炸弹的单价约 17 万美元。GBU-43/B 虽然威力极大,轰炸精度也不错,但由于这种炸弹太大太重,只能用 MC-130H 运输机投放,这就意味着美军在使用这种武器之前必须先夺取战场制空权。 石宏

### 兵器百科