

和一般采用局部隐身技术的战舰不同,号称“科幻战舰”的朱姆沃尔特号从外观设计、涂层材料、武器设备、电磁设备,甚至是动力系统都与隐身挂上了钩。同时,其还采用了多项声隐身技术,是目前全世界最安静的水面舰艇。

## “科幻战舰”亮出隐形王牌

■本报记者 童岱

若不是因为美国政府此前“停摆”,号称“科幻战舰”的朱姆沃尔特号驱逐舰本已于10月19日上午下水,目前的正式下水时间只能推迟。在美军官员眼里,这艘驱逐舰下水的重要性,就好比战列舰对第一次世界大战和航空母舰对第二次世界大战的重要性。

朱姆沃尔特号采用的众多技术中,“隐身式设计”是最让人关注的焦点之一。和一般采用局部隐身技术的战舰不同,其从外观设计、涂层材料、武器设备、电磁设备,甚至是动力系统都与隐身挂上了钩。

### 前卫设计精简外部突出物

朱姆沃尔特号是美国海军建造的最大驱逐舰,舰长约183米,宽24.6米,吃水8.4米,排水量近1.5万吨。

“光看照片就能发现,朱姆沃尔特号采用了一种既前卫又简洁的设计风格。”军事评论员宋忠平在接受《中国科学报》记者采访时表示,朱姆沃尔特号的外形是底部宽、上部细,整体像是用刀割般的内倾式斜面。

这便是典型的低反射外形,也是雷达隐身的主要技术措施之一。外形隐身就是通过舰船外形结构和形状设计,使舰船反射的雷达波能量偏离雷达发射方向,从而降低目标的雷达反射截面(RCS)。

细心观察就能发现,舰船上面本该有的锚机、绞盘、桅杆等外部突出物都集中在一个部分。这是因为朱姆沃尔特号的舰面上只会有一个单一的全封闭式船体结构,即称为整合式复合材料船体与孔径(IDHA),整个结构与上面的天线设计都由美国雷神公司负责。

IDHA是一个一体成型的模块化结构,采用重量轻、强度高、雷达反射性低且不会锈蚀的复合材料制造,整体造型由下往上向内收缩以降低雷达反射截面。

通过外形设计提高隐身效果的例子并不少,比如在美国“海上幻影”号隐形舰上,就看不见烟囱和船舱;法国“拉斐特”级舰将很多装备都隐蔽在甲板边缘两侧舱壁内,而救生艇则用屏蔽板隐蔽在舰的中部。

### 仅相当于普通渔船的反射雷达面积

从数据上分析,尽管朱姆沃尔特号的长度和重量超过了所有现有驱逐舰,但其在网络通信、侦测导航、武器系统等多个方面都采用了高度自动化的系统,其船员数量仅140人。

这比现役的阿利·伯克级驱逐舰的船员数量少了130余人。船员的精减也直接体现了美国海军新型武器高自动化的趋势。有消息称,朱姆沃尔特级驱逐舰共建三艘,第三艘还将是一种配备电磁炮的战舰,其他国家海军在装备上又将被美国海军拉开一大截。

即便拥有如此先进的武器系统,朱姆沃尔特号仍然对其采取了隐身设计,采用了半埋式



DDG-1000 驱逐舰“朱姆沃尔特”在位于美国缅因州肯尼贝克河畔的巴斯钢铁造船厂组装。

图片来源:百度图片

或全埋式处理,进一步减少了雷达反射截面。宋忠平说:“正因为这样的设计,有消息透露,近1.5万吨排水量的朱姆沃尔特号,其反射雷达面积仅仅相当于300吨排水量的渔船而已。”

除了通过合理的隐身外形设计,舰船还可以通过在适当位置涂装吸波材料或采用结构隐身材料来达到雷达隐身目的。

朱姆沃尔特号采用了复合材料涂层,这种涂层可以吸收雷达波。雷达吸波材料是军事上最重要的隐身材料之一,它能吸收雷达波,使反射波减弱甚至不反射雷达波,从而达到隐身的目的。这种材料被广泛用于战斗机、主战坦克、舰船、导弹上,这不仅可以降低被探测率,还能提高自身的生存率,增强攻击性,将军事效益最大化。

### 红外隐身降低被探测率

“在红外隐身方面,朱姆沃尔特号的能力也相当卓越。”《航空知识》副主编王亚男在接受《中国科学报》记者采访时谈到,在现代战争中,红外探测器已广泛采用,一旦探测到足够的能量,便能判断敌方的地理位置,并加以识别和跟踪。

因此,红外隐身技术,一般采用热抑制、低反射涂料及屏蔽等措施,降低舰船的红外辐射强度或改变其特性。

在动力系统方面,朱姆沃尔特号就在热抑制方面下了很大功夫。其采用了整合式电力推进系统,采用了两极处理来增强热抑制能力,系统的废气先通过海水冷却和空气冷却两次降温,再由顶部的排气口排出,只能从上方才能观

测到排烟口,减少了敌方的红外线观测方位。

为了测试红外线讯号,诺斯洛普·格鲁曼公司舰艇系统部(朱姆沃尔特号建造商之一)还建造了主机排气口与其他热点部位的实体模型进行热讯号测试,以验证朱姆沃尔特号预定采用的空气冷却、海水冷却等降温手段的能耐。

另外,朱姆沃尔特号还采用了穿浪船体。也就是说,当波浪划过船侧时,会带动橡皮制的被动式空气冷却器来减低全舰热量,使舰更难被红外线侦测到。

### 最安静的水面舰艇

对于大型驱逐舰而言,搭载的机械设备(主机、辅机等)在工作状态下会引起附近结构的强烈振动。这种振动波可以在空气中辐射,影响舰员的工作和生活,而且一旦在水下辐射,过于激烈的话就可能被水下声呐系统探测到。

目前,针对舰船装置进行的声隐身设计,主要采用低噪设备、增加发声设备隔音罩,或是使用减震降噪材料等方法。

“声隐身方面,朱姆沃尔特号采用的技术也同样出彩。”宋忠平说,其动力系统将装置于减震浮筏上,以降低被水下声呐或是潜艇声呐发现的几率。

由于船体低阻力的穿浪特性,加上种种先进的降噪措施减振,这使得朱姆沃尔特号能被称之为“全世界最安静的水面舰艇”。它能将水面航行时的噪音降至110分贝左右,相当于后时期的洛杉矶级攻击核潜艇,彻底颠覆过去水面舰艇永远比潜艇嘈杂,以及潜艇总是能在远距离先听到水面舰的印象。

宋忠平谈到,朱姆沃尔特号从外到内全方位地采用隐身技术,也表明了美国海军“先生存,再打击”的战略意图,下水之后很有可能被布置于亚太地区的海域,主要起威慑作用。

美国海军作战部长乔纳森·格林纳特上将公开表示,朱姆沃尔特号十分符合美国的新重点,这便是强化美军在太平洋地区的实力,以应对亚洲不断增强的经济影响力和中国崛起为军事强国的事实。

本报见习记者 赵广立

# 机器人也有心跳和呼吸

## ||先锋科技

近日,在美国首都华盛顿市中心的国家航空航天博物馆,瑞士苏黎世大学的社会心理学家贝托尔特·迈耶携“Rex”再度亮相。此次这个以迈耶本人为蓝本制造的仿生机器人,拥有人工血液循环系统、人工心脏、肾脏和气管等,能够像人类一样行走、呼吸甚至心脏跳动,甚至还实现了人工眼自动对焦的功能。仿生学家直呼,它已具备了人体生命活动六七成的特征。

北京科技大学计算机与通信工程学院物联网与电子工程系主任王志良对该仿生人科技上的领先印象深刻。他在接受《中国科学报》记者采访时表示,“会呼吸的Rex”不仅在医学上可提供良好的实验对象,还将给未来表情机器人、情感机器人的研制打下基础。

### 仿生人的高科技含量

该仿生机器人的人造组织器官来自全球17家厂商,包括人造肾脏、心脏、血液循环系统、耳蜗和视网膜等,科技含量不可谓不高。最终,它由英国机器人专家理查德·沃克和马修·戈登组装而成。

“助步机+人造肌腱”助Rex坐立行走。这具身高约1.98米的机器人,能在Rex助步机协助下走动、坐下和站立。Rex助步机通常用于帮助因脊柱损伤无法走路的患者。Rex的人造脚和脚踝模仿了腓肠肌和跟腱的运动,是由麻省理工学院的休·赫尔教授开发的,他在一次登山事故中因为冻伤失去了双腿。

“视膜芯片+眼镜相机”让Rex看见光明。Rex的人工眼睛包括一个植入了芯片的视网膜和一个置于眼镜上的相机,相机采集的图像可以转换成数字信号发送到“大脑”里,并重新转化成形状和图案。实际上,这是一项经美国FDA批准应用的仿生眼设备,这一技术使得一部分盲人有了重见光明的机会。

装有“人工心脏”的Rex有心跳。Rex配置的人工心脏,由美国亚利桑那州SynCardia公司提供。该人工心脏价值7.6万英镑,能利用电子泵驱动促成人造血液循环,像人类一样输送氧气。事实上,SynCardia公司的人造心脏已拯救了许多生命,有超过1000人移植了这种由电池提供动力的心脏。

Rex还会呼吸。正是由于Rex配备的人工心脏能够促进人造血液循环系统输送氧气,加之Rex体内装有一条捐献而来的气管,使得Rex可以呼吸。

至于其他部分,该仿生人安装的人造耳蜗使它拥有听觉,3D打印技术赋予了其骨骼,铁基纳米粒子筑成了其血液。另外,Rex全身安装了人造皮肤,还拥有人工智能和语音合成系统,使其可以理解简单的句子,并能回答简单的问题。

### 可观的临床价值

尽管Rex的肾只是一个雏形,目前没有消化系统、肝脏及皮肤,也没有脑组织,并且尚未能实现很多更高级的人类功能(如形成记忆),王志良仍然对该仿生人的技术给予了很高的评价。“比如仅呼吸这一功能,能实现属实不易。”王志良告诉记者,会呼吸的仿生人对医学上对呼吸道疾病的研究,提供了一个非常好的实验对象。

“仿生人模拟人体‘吐故纳新’,使得人们得以在实验平台上研究气体在人体内的循环,这对我们治愈慢阻肺等呼吸系统疾病有很大的借鉴。”

王志良举例说,日本曾研制出一种机器人,口腔细节做得很逼真,用于牙医训练。“医生在戳它的部位出错的时候,它会‘喊疼’。”

同理,仿生人的存在给对人体提供帮助的义肢、人工耳蜗等人造组织器官提供了改进的实验平台,这丰富了仿生人研制的内涵。

近日,沈阳一名10岁男童被其狠心“老爸”砍下右手,接肢无望,很可能将装入“假手”,仿生人就能为其装入义肢进行“预演”,从而减少痛苦。王志良对记者说,类似这样的机器人在医学上的贡献会越来越大,这也是仿生人研制的意义之一。

### 超人机器人与服务机器人

仿生人也有其危险的一面。对于Rex各项出色的功能,迈耶直言:“我们已到达一个临界点,即具有人造肢体的人或许更有优势。”

这也正是诸多伦理学家担忧的问题之一:机器人会否借助其机械属性优势,化身超人机器人?

对此,王志良认为,机器人是人造的,就需要人们公认的准则来约束。“比如日本科学家就制定了机器人的道德规范,比如规定机器人的手臂力量不准超过某一限值。”

自诞生机器人之初,人们就对可能出现的“超人机器人”制定了“机器人三原则”,第一条就是:“机器人不应伤害人类”,其余两条内容分别为机器人要遵守人类命令和能够保护自己,但与第一条相抵触的除外。

“当机器人越来越像人的时候,这个规则就开始起作用了。”王志良对记者说,机器人的研制,总的来说是要对着人类有益的方向发展。

人类即将步入老龄化社会,发展仿生人有望弥补劳动力的不足,解决老龄化社会的家庭服务和医疗等社会问题。“让仿生人从事服务业,只需充电就可以24小时工作。”王志良说,仿生人在生物机体上的仿制,也对下一步“服务机器人”——表情和情感机器人的研制,打下良好基础。

“我们现在可能还没想到,一旦将来情感机器人出现,将会对人类社会带来新的冲击和新的贡献。”王志良说。

## ||速行机器

10月24日,第七届国际游艇展在深圳开幕,游艇这一独特的交通工具也吸引了许多国人的目光。

游艇这一带有浪漫而豪华气息的速行机器最早起源于西方。1660年,英国查尔斯二世继承王位时,英国有世界上第一艘做工精细,具游艇意义的皇家狩猎渔船。第一次工业革命后,英国人把蒸汽机和螺旋桨安装在游艇上。20世纪中期,第二次世界大战之后,西方发达国家在第三产业中衍生出游艇俱乐部,游艇产业得到了更为蓬勃的发展。

## 流动的海上公寓

严格意义上说,长度在36英尺(约11米)以下的为小型游艇,36~60英尺(约11~18米)的为中型游艇,60英尺(约18米)以上的为大型豪华游艇。

游艇一般设置了以下功能区:下层的室内空间,有一间主人房、客房、卫生间;中层有客厅、驾驶仓和厨房,尾部有甲板平台;上层有露天瞭望台和驾驶台,为了防晒和防雨,一般上层还设置了软蓬;在动力和技术方面,配置了发动机、发电机、雷达、专业的仪器仪表、电话通讯设备、冷气设备、家用电器、卫星导航系统、污水处理系统和救生消防安全系统。从整体上看游艇就是一个融现代办公与家庭休闲为一体的海上流动的公寓。

游艇一般采用柴油发动机,因为,从马力角度来看,柴油机马力比汽油机马力大,在船舶上的应用更为广泛。柴油机的使用寿命相对较长而且操作费用相对较少。柴油的热效率高,热效能转化为动能的行程长,动能发挥及加速反应较慢,但动能转化和加大扭力的能力强,比较适合推动重型船身及载重较大的船。

目前大多数游艇都是用聚酯树脂作黏接剂,用玻璃纤维增强的复合结构。这种艇使用期长,不易磨损,价格相对而言并不贵,而且维

修简单。同时,艇体会采用各种夹芯,因为夹芯减少了实心玻璃纤维艇体所具有的共振传声特性,使较薄的艇壳增加了硬度,并有可能减轻重量。现在主要有泡沫塑料夹芯结构、轻木夹芯结构、聚丙烯夹芯结构和木芯机构等艇体。小些的艇体其夹芯部分就有足够的浮力,支撑着游艇而不会沉入海底。

有了游艇还要考取驾照,游艇操控和车辆操控区别很大,尤其在涌、浪、风的作用下就更加明显,所以游艇驾照的考取也有相当的难度。要真正出航还要学会看海图、学会识别海图。

在欧美国家,玩游艇很时髦也很普及。加拿大拥有550万艘游艇,平均不到6个人就拥有一艘游艇,像挪威、瑞典、新西兰等国家,人均拥有游艇也高达8:1。周末时,一家人乘游艇出海游玩是十分常见的场景。游艇的存在,让人与水亲密接触,体验到另外一种新奇的生活方式。

(詹中平)



图片来源:昵图网