

国外海军补给船资料汇集

(内部资料 注意保存)

第七
第六机械
工业部 第七研究院第七〇八研究所

1977年12月

PDG

目 录

加拿大海军战斗支援船	1
美国海军 AO117 级补给油船的船型设计进展	40
各国补给舰	67
美海上快速补给舰(AOE-1)	75
英国“拉尼斯”号补给船	81
英国“奥林塞斯”级补给舰	89
英国海军新补给舰“堡垒”(Fort)级	97
油料补给舰“滨奈”号	99
意大利海军的新型后勤补给舰	108
航行补给船舶系统的研究	112
苏修海军海上补给的有关问题	120
海上补给导弹	121
海上补给的张力自动调节装置	122
新型病院船	125

加拿大海军战斗支援船

H. A. 申柯

R. K. 奥特尔

C. D. 罗雄

A. C. 默斯本

简介

本文介绍了加拿大海军战斗支援船的设计特点。对这一级舰船在其补给和海上起重任务的独特方面提出了一些基本的设计思想,并提出了舰船及其系统所用设备的设计参数和性能资料。

前言

在加拿大海军中,战斗支援船(OSS)的概念就是“一个独立的补给站”。这就要求一艘战斗支援船能够承载和传送所有必需的备品、弹药和燃油,以维持在海上的一個作战舰队。

我们对于这类舰船的首次经验是通过加拿大海军 PROVIDER 号的设计和使用后取得的。PROVIDER 号的设计曾利用了为美国海运局设计的 MARINER 级商船所取得的经验,两者的

表 1 尺度及总体表征特性

总长	564 英尺(172米)
垂线间长	519 英尺(158米)
最大型宽	76 英尺(23.2米)
主甲板(1号甲板)型深	40 英尺 6 英寸(12.35米)
设计载荷吃水	30 英尺(9.15米)
设计吃水排水量	22,100吨
设计吃水棱形系数 C_p	0.654
设计吃水舦截面系数 C_m	0.975
设计吃水水线面系数 C_{wp}	0.723
空船重量	7,474 吨
设计吃水时载货重量	12,200 吨*
结构吃水	33 英尺 2 英寸(10.31米)
结构吃水时排水量	24,840 吨
结构吃水时载货重量	14,940 吨*
最大功率	21,000 馬力
最大持续功率	19,600 馬力
航速(吃水30英尺时)	20 节
搭乘客位	57 人
人员编制	271 人

*註:細項参考表2。

航速和排水量基本上相同,因此船型参数及功率也是相似的。

要求 PROVIDER 号作为一个独立的补给站,同时在另一方面,要推动补给技术的发展水平。由于早期的海上补给系统有不少缺点暴露出来,因此通过 PROVIDER 号取得了经验。

进一步的研究表明,增加战斗支援船将使海军战斗舰艇增加“在航执勤”时间,要比增加战斗舰艇的数量经济得多。因此,决定着着手一个新的改进设计,并采用从设计 PROVIDER 号以来的使用经验和技术进步。

开展新的战斗支援船的设计,有一部分是从 PROVIDER 号和 MARINER 号的设计发展而来。并且,还增加了这样一些作战特性:武器系统、海上起重任务以及提供给上级指挥员的全套设施,将此考虑进了初步设计,形成了与母型船使命任务具有某些不同的一艘船。本文就叙述这艘战斗支援船的这些不同之处以及某些基本设计的特点。

船 型

种广泛的技术文献曾叙述过关于船型对阻力、功率、推力和扭矩变化的影响。一般地说,我们的船型研究结果与公开发表的文献相比是较好的。

这些船型的研究是针对 22,100 吨排水量,具有 21,000 马力主机功率的补给船船型来进行的,表 1 列出了主要的尺度和系数。

为了研究船型的某些效果,后体变化研究如下:

- a) U 形剖面
- b) V 形剖面
- c) 改进的 Hogner 剖面

在每种情况中只考虑用 MARINER 型舵。对于每种后体的研究,舵及螺旋桨毂的相对纵向位置都是相同的。

对改进的 Hogner 后体的研究曾专门考虑了剖面形状对机舱布置的重大影响,夹角 33° 的锥体能容纳机舱,且有无害的、所希望的流体动力效果。

与设计有关的模型试验包括了相同尺度、系数及 4% 球鼻艏的三个船型,每一个后体设计与其它两个有很大的不同。在图 2A 及 2B 中比较了这些基本的船型,并区别如下:

- a) 模型 151 U 形
- b) 模型 151 A V 形
- c) 模型 151 B 改进的 Hogner 型

每个模型的毕托管伴流测量在图 3 中以纵向伴流部分的极坐标图示出。模型 151 B 曾改进过,首次试验后,去掉一个小的尾鳍并改善了螺旋桨前面线型的某些部分,修改后的船型作为模型 151 B 的改进型再次进行了试验,它的结果也在图 3 中示出。在图 4 中示出了三个模型在 59 F 海水中、吃水 30 英尺的阻力试验值,对所有情况的粗糙度修正量为 0.0003。

三个模型的自航试验在吃水 30 英尺的条件下进行,试验结果示于图 5 和图 6。

比较了图 3 到图 6 中模型 151、151 A 和 151 B 的试验结果,得出如下结论:

a. 除阻力外,模型 151 在各方面都比其他两个模型要差。用于推进要求的功率是三个模型中最大的。伴流分布的极坐标图是十分不规则的,与此有关的是 V_a/V_m 值是负的,表示艏部形状是令人不满意的。

b. 模型 151 A 在整个测量范围内具有最佳的功率和阻力特性,但是,这一模型的伴流分布很差,可能导至紊流问题。

c. 与其它两个模型试验相比,模型 151 B 需要较大功率,但其伴流分布的均匀性使其艉部形状比其他两个模型试验结果更优越。

改进的 Hogner 船艏显著地减少了纵向伴流的变化,这对空泡起到了有利的影响并减少了推力和扭矩的变化。

战斗支援船选择了改进的 Hogner 后体,它接近于改进的模型 151 B (见线型图——图 24)。

如前所述,模型的全部试验均带有 4 % 的球鼻,然而实际上在线型图中不带球鼻。最初打算本船保留象 PROVIDER 号一样的球鼻,而且设置了它,但在模型试验进行过程中,为了装设声纳,在线型上要求改变球鼻那部分的空间限制,前体线型的形状作了改进,完全取消了球鼻,将球鼻换成了刚能设置声纳的体积。此外,艏部形状做成一个由试验结果所找到的椭圆形剖面,以减少常规船艏或球鼻艏所受到的噪声程度。

结 构

战斗支援船的结构基本上是纵向构架油船的一种常规型式,其建造属于劳氏船级社的 ★ 100 A 1 级油船,航行于冰区中的加强为 3 级。图 7 示出在补给甲板处的艏剖面和典型的结构元件的尺寸。图 8 示出锅炉舱和飞机库剖面的构件尺寸。

补给甲板(01甲板)的结构布置是有特殊意义的。早在计划确定现在的补给船之前,特别是荷兰海军的 POOLSTER 号和加拿大海军的 PROVIDER 号已表明了油舱顶部甲板(1号甲板)和补给甲板(01甲板)舷侧封闭的必要性,目的是为了在补给时保持油舱顶部甲板的干燥。而且,很明显,在补给任务和海上起重任务中补给甲板要求有足够强度,并使凸出部分减少至最小程度。由于这一实际情况就要在下面二者中作一选择:

- a. 象油船一样,设计油舱舱顶甲板承受强度,在补给甲板设置膨胀接头。或者,
- b. 将补给甲板设计成强力甲板,与油舱舱顶甲板一起参加纵强度。

考虑了两种情形的利弊后,选定后者的布置。

特别在接受燃料货物时,要考虑在 01 和 1 号甲板之间的有毒及易燃气体的积聚问题。在这种情况下应选择大容量的强制排气系统,或在 1 号和 01 甲板之间的舷侧采取开口的措施。最后的选择是二者综合一起,采用舷侧开口的同时,设置可关闭的水密门并配有低容量的强制排气系统。舷侧开口为椭圆形,短轴 3 英尺,长轴 6 英尺。开口的强度补偿是增加邻近的构架及开口处镶边。

关于在 1 号油舱组中的低燃点燃料任何时候不允许封闭船的舷侧。所以要在三个肋骨间距之间设置类似的椭圆形开口(不采取封闭布置)。

总 布 置

概 述

战斗支援船的总布置示于本报告的图 23 A 到 23 E。本船基本上可分为如下九个主要职能部门,

1. 货舱和油舱, 以及在 1 号甲板下的有关设备 (60 号到 91 号肋骨), 加上 01 甲板上的冷藏舱和在 1 号甲板上的多用途备品舱。

2. 补给操纵设备和舱室, 以及在 1 号甲板上的补给控制舱室 (69 号到 84 号肋骨)。

3. 推进装置和辅机装置舱室, 以及在 1 号甲板下的有关的机修间、贮藏室和控制舱室 (91 号肋骨到艏部)。

4. 住舱、食品供应及娱乐设施 (在 1 号甲板 91 到 135 号肋骨, 在 01 甲板的 87 号到 122 号肋骨, 加上在 02 甲板上 52 号到 69 号肋骨, 在 02 及 03 甲板上 84 号到 87 号肋骨及 02 甲板上 38 到 60 号肋骨)。

5. 直升飞机控制舱、机库及维修间 (在 02 甲板上 87 到 105 号肋骨)。

6. 办公室和医疗舱室 (在 01 甲板上 52 到 69 号肋骨)。

7. 作战舱室 (在 03 及 04 甲板上的 53 到 69 号肋骨)。

8. 武器及其相应的设备。

9. 各种工作间, 贮藏室及设备。在 01 甲板下从艏部到 60 号肋骨。

此处仅述及以上的 4、6、7 和 8 部分, 其余将在后面叙述。

住舱和食品供应设备

一般来说, 战斗支援船的住舱要满足一个很高的海军标准。军官有单独的舱室; 军士长和军士有 2、4、6 个床铺的舱室; 士兵有每间不超过 15 人的多层床铺的舱室。对于 42 人客舱就类似于小舰住舱那样给予一个较低的标准。

对于士兵、军士长和军士的食品供应设施安排在 01 甲板上的总厨房附近。自动食堂及其附设的娱乐室是这样与厨房相通的, 以便使洗涤和食品供应可以方便地进行而不受附近主要进餐流动线的干扰。百分之四十的士兵和百分之五十的军士长和军士, 以及搭乘者可同时就座进餐。

考虑了厨房与冷藏间、干粮室之间的相互位置。食品根据需要由货舱供应, 虽然只有一个较小的冷藏间和干粮室, 但是具有提供邻近厨房三天食品供应的能力。

布置在邻近于军官集会室及其附属部分的 02 甲板上的第 2 厨房是对军官和病室服务的。专门设置的这一厨房的能力是限于容易准备的食物和完成加热。烘烤食品、重要的烤肉和喜爱的食品由总厨房准备和向前传送。

办公室和医疗舱室

战斗支援船的办公室的位置基于下述前提, 按照实际情况设置办公室, 使之靠近船上的有关职能部门 (机械和技术办公室邻近机械控制室的入口和供给办公室靠近多用途设备舱就是例子)。办公室区设在船内的公共区域里。这个概念适用于广泛分布在船上各处的有关职能的办公室或完全管行政的办公室。办公室区布置在前部上层建筑的 01 甲板上。

在左舷 52 到 65 号肋骨的 01 甲板上的医疗舱与主要的走廊相隔开, 以减少医疗区内的噪声程度。6 个医疗病床和 2 个隔离病床的病房是与基本的治疗、手术和 X 射线设备布置在一起的。把邻近医疗综合区的 9 个床位的住舱作为备用的医疗病床。

作战舱室

布置在前部上层建筑上层的作战舱室要注意两个要求: 首先, 要考虑补给作业的总指挥任务;

第二,与第一个要求同样重要的是战术行动的指挥任务与战术情况的监视任务。在补给任务中,战斗支援船内部的和船间的单舷或两舷的语言和视觉通讯是首要的要求。为达到合适的布置,和桥楼直通的无障碍物通道一起,较大的桥楼翼侧和信号甲板给予一个较显著的位置。并且带有必需设备的值班补给指挥部位安排在桥楼上方的甲板上。

战术行动的控制或监视,集中在制订所有指挥决定的作战室内。直接有关的职能部分,如航海、声纳控制、桥楼控制和通信设备布置在实际使用所需的就近位置。每个有关舱室具有直接通向作战室的通道。以使每个作战室的工作人员和指挥人员可以走到这些舱室,参加对态势作出快速、直观的评价。正如可在图9中见到那样,有关职能部分是布置在作战室周围附近,通信控制等舱室则布置在楼梯下的一层甲板上。

武器及相应的设备

战斗支援船的设计提供一座双联装的3英寸50倍口径火炮,布置在艏垂线正前方。该炮可局部自控并在甲板正后方布置有一个迅速可用的弹药库。

此外,在艏部上层建筑02甲板前部留有导弹系统的固定位置。与导弹系统有关的设备,在05甲板上留有将来安装指挥引导雷达以及对空搜索雷达的桅杆的地位,在作战室内留有控制台的地位,并在03甲板上直接位于发射架的后方留有发射控制台的地位。

海上补给系统

概述

海上补给需要一个职能系统,包括干货和液货的装卸、储存和传送,从岸上一直送到海上的作战舰艇。并且,这个系统的全部控制必须相应地配有它的机械设备和管理设备。

海上补给包括一个很大的领域,这无疑是本文的主要议题。为了简练起见,本文仅就关系到战斗支援船设计的一些问题加以叙述。

设计研究

早在计划阶段,对于装在 PROVIDER 号上的海上补给系统的实地研究就显得很有价值,所以组成了一个“研究工作组”,对 PROVIDER 号上的海上补给系统进行探讨,结合这些探讨结果,“研究工作组”提出了推荐的传送速度、货物数量以及最佳布置,在最后设计中具有重要影响。

以研究现有各型补给船的海上补给系统为借鉴,并对能传送干货、液货的设备和系统进行了探讨。与此同时进行的计算研究确认了根据这些借鉴所提出的高速补给系统,在5级海情经受海浪、船体和负荷的动力作用时是稳定的。通过这些研究,一个可供使用的海上补给系统完成了。

加拿大武装部的设计师们一起考察了加拿大海军的 PROVIDER 号以及荷兰海军的 POOLSTER 号,探讨了补给船的设计特点和要求。对美国 and 英国海军的补给船则从资料研究中作了探讨。

海上补给站

战斗支援船补给站纵向间距的选择取决于接受船上接受站的间距,通过对接受补给各型舰

艇的调查表明,补给门架间距以 100 到 105 英尺 (30.5 到 32 米) 接近于最佳值。

战斗支援船上补给门架的纵向位置也是重要的,当一艘小型舰艇和战斗支援船靠近航行时,在战斗支援船周围产生的压力场将使较小舰艇的驾驶产生不利影响。为了照顾到这一点,在进行补给时,应确保最大多数小型舰艇位于靠近战斗支援船的舳剖面处。

根据这些因素以及结构的布置情况,决定补给门架纵向间距 105 英尺 (32 米),横跨 30 英尺 (9.15 米)。详见总布置图(图 23A、23B)。

在不同级别的舰艇上,接受部位的位置一般是这样的:油料在艏部接受,干货在艏部或艉部接受。在这种情况下,两对单一用途的补给门架在战斗支援船上使用价值是有限的。由于这些特点,产生了两用补给站的构思。通过对战斗支援船补给任务的充分研究之后,肯定了两用站是可行的。

对两用站的多种配置方法进行了研究,给两个最有希望的提案作了实尺寸模型。一个实尺寸模型表明软管的收存部位和绞车的布置存在干扰,这是不能接受的,那里受到影响的绞车都是用于干货补给任务的。第二个实尺寸模型表明是个可供使用的布置,作了少量调整之后,这个提案被采用为战斗支援船的两用站(图 10)。

装在战斗支援船上的四个两用站,每站分别由一部高架索绞车和两部控制绞车组成,具有这样的能力:每舷任一站传送干货时则另一站传送液货。每个站上的高架索由一单独的绞车控制,高架索通过一个作动筒张力器绕到一个控制卷筒上(图 11),在控制卷筒的两侧,通过离合器和制动器水平地装有分别收绕干货高架索和液货高架索的卷筒。这个三卷筒装配件的每个卷筒具有收绕 400 英尺 (122 米) 直径 $1\frac{1}{8}$ 英寸 (28.6 毫米) 钢缆的容量。干货高架索的升起和降下,可方便地借助装在补给门架上的一个滑块进行(参见附录 B)。悬挂软管的突架从门架柱移出,在舷内为滑块留出空位。

高架索绞车是一个独立齐装的单元,装在一个单独的基架上,包括卷筒、齿轮箱、电气液压传动部分、排缆器以及控制传感器等。绞车卷筒具有卷存 400 英尺 (122 米) 直径 $1\frac{1}{8}$ 英寸 (28.6 毫米) 钢缆的容量,在额定张力为 16,000 磅 (7264 公斤),绞车的最大线速度不低于 250 英尺/分 (75.25 米/分)。闭回路定位、开回路手控以及部分手控等三种方式的控制系统在运行终端具有接受 16 英尺/秒² (4.9 米/秒²) 线加速度和定位精度 ± 1 英尺 (± 0.305 米) 的能力。

相同的控制绞车装在每一个站上,用以控制干货补给时的货物负荷,或者控制液货补给时的鞍座(图 12 和 13)。绞车是一个独立齐装的单元,装在一个单独的基架上,包括有水平安装的两个卷筒、齿轮箱、电气液压传动部分、排缆器和油箱。每个卷筒具有 600 英尺 (183 米) 直径 $\frac{1}{2}$ 英寸 (12.7 毫米) 缆索的卷存容量。在最大线速度 1,200 英尺/分 (366 米/分) 时,额定张力为 3,000 磅 (1,360 公斤)。控制系统在运行终端具有接受 16 英尺/秒² (4.9 米/秒²) 线加速度和定位精度 ± 1 英尺 (± 0.305 米) 以内的能力。设有一个类似高架索绞车所用的三方式控制系统。这后一种控制方式具有一个测量输入,从传感器感知张力,或者使用自动张力,其设定张力可从 100~3,000 磅 (45.4~1,360 公斤) 范围内调整,借助于补给控制部位的一个电位计。

每个站上设有一个单独的作动筒张力器,在高架索使用时,执行线性缆索储存器的功能,它同高架索绞车一起,使高架索保持恒张力。工作张力根据压缩空气压力的变化,可在 1,500~16,000 磅 (680~7,260 公斤) 之间调整。作动筒张力器由液压流体传递顶推一个空气蓄压器进行动作,作动筒张力器的结构和执行部件列于附录。

在每个外牵索绞车系统上设有一个气动作用的缆索储能器,缆索储能器起着安全作用,万一

缆索张力过度增大, 则从内牵索/外牵索回路中放出缆索。图 15 和附录 B 示出了缆索储能器的总体外形和执行部件。

船间的干货传送是通过一个“传送吊车”来实现的, 在补给船内牵索和外牵索绞车的控制下, “传送吊车”沿着干货高架索运行。在整个作业时间内, 内牵索和外牵索内均有张力, 张力较大的一方决定运行的方向。高架索——“传送吊车”系统的高度, 决定于补给船门架上滑块所定位置以及另一方接受船上系固点或眼板的位置。通用的“传送吊车”执行部件列于附录 B。

船间的液货传送借助于内径 7 英寸的软管, 以及在补给船鞍座绞车控制下的软管鞍座。软管鞍座的部件列于附录 B。系住补给软管的方法取决于接受船上的设备。快速解脱可采用北大西洋公约集团或海军部制式的配件, 但是探头、接受头的方法是最可取的。

探头和接受头是一种连接补给软管的自动化方法。接受头装于接受船高架索的下面, 在高架索已经系好, 加上张力之后, 立即让探头从补给船沿着高架索以予定的速度运行并与接受头自动配合, 在此配合过程的同时, 此两部件相互锁住, 探头内阀门打开。探头和接受头完全配合后, 泵油马上开始。其实, 在进行这一连接之前, 实际上已经向软管直至探头充油。图 15 示出探头和接受头正将配合之前的情况。

除了这四个两用补给站外, 一个轻型高架索传送装置设于上层建筑左、右两侧, 位于 02 甲板前部。500 磅 (226 公斤) 以内的货物可以使用这一方法, 用人力控制内牵索和外牵索。

干货储存

补给船上干货的储存和装卸包含着复杂的问题。它必须做到: 不同品种的货物在海上当有命令需要少量的提取时, 随时都要容易地取到。为了这个目的, 在干货舱里采用了可拆式货架和组件式支架, 也使用箱柜以储存小量物品。各舱室储存的品种、数量列于表。

货架和支架作了这样的布置, 防止由于船体运动而引起干货的移动, 并提供最近的通路以便货物出入。货架系统利用固定在船体结构上的甲板和舱顶的舭装件, 以及适当数量的组件式部件, 非永久性地给舱室以进一步的再划分, 任何一个货物空间再划分的大小形状取决于当时的要求。

干货和冷藏货舱的货架系统由基本尺寸为 45 英寸×54 英寸 (1.14 米×1.38 米) 的模型的倍数构成。可拆组件式部件构成的储存外形尺寸: 在一个方向是 15 英寸 (0.38 米) 的倍数, 在另一个方向是 18 英寸 (0.46 米) 的倍数。

弹药储存使用了一个垂直和水平方向的护条系统。弹药舱储存许多不同种类的弹药而且需要到达所有种类的弹药具有最近的通路, 为此要求护条的位置具有充分的灵活性。

干货装卸

干货储存时, 所有干货都汇集经过装卸集散区 (位于 01 甲板补给门架之间的一个围散区域, 参见图 23 A 和 23 C)。干粮、备品、杂货等垂直装卸借助于干货舱内的升降机, 升降机的上部位置为 01 甲板。同样, 弹药的垂直装卸是由弹药舱内的更大型的升降机进行, 升降机的上部位置也在 01 甲板。附录 提供了升降机有关部件的参数。冷藏货存放于 01 甲板装卸集散区的后端, 在 01 甲板向前运送时, 使用重力式辊轮传送机或者放在托盘上用叉式装卸车。

在实际补给作业开始之前, 干货是被集积在装卸集散区范围内。几乎没有例外, 所有干货先要托盘化, 以便向集散区转运, 或者是在集散区内托盘化。干货从集散区向各个补给站的转运是

使用叉式装卸车，并且，在某些情况下也使用托盘传送机。两船间海上补给的传送设备也使用托盘。

在港内，战斗支援船装载干货是由如下一些船上的辅助设备完成的：

- a. 电动传送带
- b. 重力式辊轮传送机
- c. 飞行甲板上的固定式起重机
- d. 补给甲板上的机动起重机
- e. 叉式装卸车
- f. 弹药舱内的导轨系统
- g. 托盘传送机或弹药输送机

如同补给船在海上一样，在港内，船上具有足够的装卸干货的能力。

液貨裝卸

液货输送是一项精细的工作，在补给船上必须有效地控制。通常可能有两到四条软管向接受船输送两到四种不同型号的燃油。使用的燃油软管和淡水软管可能多达六条。货油系统将在后面讨论，控制方式将在后面海上补给的控制和调度一节述及。

貨物裝載能力

战斗支援船需要装载许多不同种类的货物，它取决于当时舰队的作战任务，为了满足多种作战任务的要求，货物装载能力方面的灵活性是个关键。

一般情况下，在设计吃水为 30 英尺时，能够装载 12,200 吨补给货物。它可以分别装载许多种货物，如燃油、弹药、粮食、备件、杂货等。典型的装载组合示于表 2 和表 3 中。

表 2 貨 物 容 量

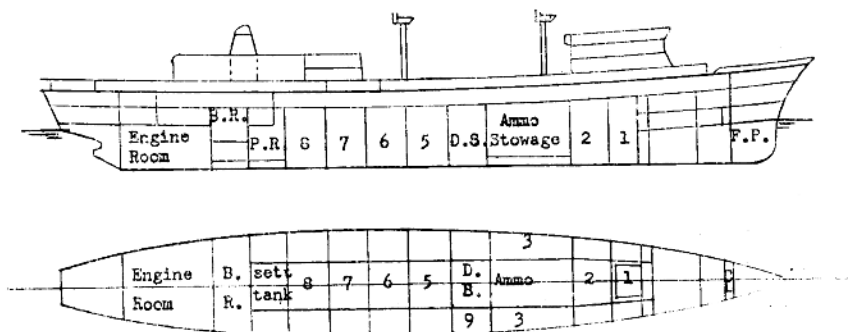
貨物品种	最大容量
航空汽油	415 吨
航空煤油 JP5	503 吨
輔机用柴油	585 吨
燃油	12,804 吨*
滑油	20 吨
淡水	100 吨
弹药	33,000 立方英尺(934 立方米)
干货	31,900 立方英尺(903 立方米)
冷藏貨	10,500 立方英尺(298 立方米)
直升飞机	38 吨

註* 柴油鍋炉用的柴油可以装载在予先选定的油艙組內，这一油艙容量的减少与比重的不同成比例。

本船可以装载貨物的任何一种組合到达最大量 12,200 吨，此时吃水 30 英尺，不致产生不利的纵傾。

这种类型的船只受到这样的制约,即不同航次的载重是变化的,而且,即使在某一航次也还是一个变化的载重。因此产生了一个要考虑纵倾和强度的设计问题,在整个航行过程中,必须确保船体保持一个容许的纵倾条件,并且不致引起异常的高强度要求。在本船的设计阶段,对多种载重情况作了检查,液货、干货等补给品的最后分布示于总布置图(图 23A、23C和 23D)。

表 3 典型装 载 情 况



油 舱	吨数	货 舱	吨数
№1 中 舱 航 空 汽 油	415.0	前 弹 药 舱	287.5
№1 翼 舱 航 空 煤 油	503.0	干 货	166.7
№2 中 舱 燃 油	—	一 般 备 品	30.0
№2 翼 舱 柴 油	492.0	冷 藏 食 品	118.3
前 部 油 舱 总 计	1410.0	桶 装 滑 油	—
№3 翼 舱 燃 油	1871.4	直 升 飞 机	38.0
№4 翼 舱 燃 油	1106.7	干 货 总 计	640.6
№5 中 舱 燃 油	1196.2	项 目	吨 数
№5 翼 舱 燃 油	1154.6	前 部 油 舱	1410.0
№6 中 舱 燃 油	1095.0	货 油 舱	10830.3
№6 翼 舱 燃 油	—	干 货	640.6
№7 中 舱 燃 油	1098.0	标 准 项 目	1763.3
№7 翼 舱 燃 油	1171.7	备 件	29.7
№8 中 舱 燃 油	1102.0	机 舱 油 柜	11.3
№8 翼 舱 燃 油	1135.3	压 载 水 舱	—
货 油 舱 总 计	10830.3	装 载 量	14685.2
排水量	=22129.6 吨		
平均吃水	=30.0 英尺(9.15 米)		
GM (扣除自由液面影响)	=3.46 英尺(1.05 米)		
艏 倾	=29.5 英寸(0.75 米)		

安全特性

在补给作业中存在许多可能的危险，这是必须考虑的。由于以下原因应急分离将是必需的，

- a. 战时条件下的一个战斗危险；
- b. 一艘船的操舵系统发生故障；
- c. 一艘船的推进系统发生故障。

。补给系统的安全特性要经过严格的检查，人员以及船本身的安全需要重点考虑。几项十分重要的安全特性已在补给系统的设计中予以考虑：

- a. 软管和索具的快速解脱机构；
- b. 停止液货传送的应急截止阀的控制；
- c. 绞车的自动防止故障特性，要求液压或电气控制系统一旦发生故障时，油泵能自动回到零冲程，制动器能在电动机运转情况下予以制动；
- d. 升降机和相应的舱口在作业时的警报系统；
- e. 升降机旁周围的车辆阻拦装置；
- f. 升降机旁周围防止人员跌入开口的可拆围栏；
- g. 作动筒张力器系统和机械过载限界的微动开关指示器；
- h. 航空汽油舱周围隔离舱内的隋性气体系统。

快速解脱机构和应急截止系统是在应付紧急情况时部署的方法，此外，在一旦发生紧急过程时，也是避免较大损害危及任一艘船，避免损坏设备或伤害人员的方法。

补给的控制和调度

补给控制部位位于 02 甲板，以使操作人员能有一个清楚的视野看到整个作业，操作人员应能看到接受船的接受站、本船的补给站以及相应各站的绞车，而无人员或设备的阻挡。视觉、语言以及内部通讯工具，可根据补给站和补给调度部位人员的需要而使用。

补给控制部位的典型布置示于图 10。

补给调度部位位于艏部上层建筑 05 甲板的后端。这一位置的选择基于两个原因：第一，观察补给作业的环视视野良好；第二，接近指挥所，为满足向指挥官口头报告的需要，故补给调度部位靠近舰桥。

补给调度部位将设有通往补给站、供应控制室、液货控制室、指挥所以及机舱控制室的通讯设备。并设有应急切断控制系统，以停止泵油。

船间以及补给船上的液货传送，是从后液货控制室以及前液货控制室进行控制，两者均位于 01 甲板。

后液货控制室设有遥控操作的货油阀门系统，货油舱的液位仪表板，Kockums 公司的“Loadmaster”载重分配计算机，以及通往有关部位和接受船的通讯设备。

干货补给的管理和控制是由供应控制室进行处理，位于干货舱的入口处，这个位置提供了如下有利之处：

- a. 直接控制和看管干货舱的进出口；
- b. 靠近位于同一层甲板处于相邻位置的多用途物品储藏舱；
- c. 靠近装卸集散区。

总之，供应控制室处于干货管理职能的中心。

直升飞机

本船载有反汗直升飞机 CHSS-2，当有补给要求时向战斗舰艇进行传送。三架该型直升飞机可以装载在完全围蔽的机库之内，每架直升飞机周围具有充分的空间，用于第一和第二线的维护保养。

工作间和直升飞机备件部分的储藏室已在直升飞机维护保养设计中予以提供，一个机修间和三个航空电子修理间直接与机库相通，装有导轨及一个 1 吨的链滑车，以供直升飞机维护保养至吊运较大部件之用，诸如发动机或传动装置。

直升飞机拉进机库或拉出机库到飞行甲板，均用直升飞机牵引车进行调度。飞机系留装置的布局成晶格状，遍布整个机库和飞行甲板区域，可在任意一个位置上系留直升飞机。飞行甲板起重机的用以起吊直升飞机，当其损伤或不能起飞时。

垂直补给

垂直补给基本上是指借助直升飞机在船间传送干货或桶装液货，船间可以相距约数海里。在垂直补给中使用标准的吊放索具和快速释放机构。

本船在设计中对托盘装运的备品和弹药具有垂直补给能力。虽然本船没有装载补给直升飞机的意图，而且也没有装载。通常，将反潜直升飞机用于补给任务将有实际的危险，因此，只是在作战情况下为了一项重要的物品，才指挥使用反潜直升飞机进行单纯的补给传送。据此，本船的设计特点是具有有限的垂直补给能力。

垂直提升的布置设计包括了：位于飞行甲板右舷处于飞行甲板起重机正下方的一个隐埋式货舱口；环境后部上层建筑的通道，这个通道能使载有托盘的叉式装卸车充裕地通过，从货物装卸集散区一直到飞行甲板舱口的正下方位置。飞行甲板起重机将托盘起吊到飞行甲板，再用托盘装卸设备把它们放到直升飞机传送位置。

海上起重能力

概述

本节所讲的海上起重是指运送车辆和供应品，从一个点到另一个点，相隔一大片水域，装上和卸下这些车辆和供应品。（译者注：意即海上无码头装卸）

为了保持车辆处于战斗使用状态，车辆的驾驶和保养人员是作为搭乘人员在本船搭载。为此，船上备有最大能收容 57 名官兵的膳宿设备。

车辆可装在具有足够大面积的整个甲板上。车辆的专门装载区域是：

- a. 机库和飞行甲板；
- b. 左右舷补给甲板；
- c. 货物的装卸集散区；
- d. 弹药舱。

当然，这里是假定弹药舱内未装弹药，此时车辆可装在弹药舱内。

海上起重設備

对于战斗支援船来说,在孤立港口锚泊时,对车辆的起吊和运输问题需给予特别的注意。车辆的装卸以及从水上向岸上运输的方式给予了认真的考虑。因此,船上某些设备的位置和尺度要相互适应,以满足海上起重和补给任务的要求。

15吨飞行甲板起重机具有多种工作能力,这些工作是:

- a. 起吊装在机库两边的车辆人员登陆艇(LCVP);
- b. 从飞行甲板装艇位置起吊登陆驳;
- c. 从飞行甲板装卸车辆;
- d. 替代3吨机动起重机工作,从贮藏舱装卸贮藏品。

由于飞行甲板起重机的巨大能力,所有大的车辆将装在飞行甲板或机库甲板上,以避免受岸上起重设备的限制。

艏部的3吨机动起重机可用于:

- a. 从补给甲板、货物集散区和弹药舱装卸车辆;
- b. 从干货舱装卸贮藏品和设备。

3吨起重能力是够用的,这里,通常所装载的绝大多数车辆是在3吨以下。

战斗支援船机库两边各装有一个长36英尺的车辆人员登陆艇(LCVP)。车辆人员登陆艇是专门用于卸掉各种类型的贮藏品和小型车辆。用于卸掉大型车辆的登陆驳,船上没有专门的装具。然而,在飞行甲板靠近起重机的地方,临时性的垫架很容易装设,一些牢固的系结点也总是可以找到的。

弹药升降机和通往集散区的门具有足够的尺寸,以便通过重达3吨的车辆。这样,就能同机动起重机所起吊的车辆在尺寸和重量上相适应。

大量液体从锚泊地向岸上的转运方法同样被检验过。折叠式容器和浮水软管也检验过,它们象设备和索具一样,在设计方面均不存在问题。

甲 板 机 械

絞 盘

船上装有三个绞盘。艏部一个,它具有独立的液压驱动装置。两个在艤部,是电动的,以前曾装在DDE205级舰上。

艤部绞盘用于收放系船索(Spring),并且不同的迴转方向具有同样的效果。绞盘头是铸钢的,符合ASTM A148规格。它的最小腰径为20英寸,从甲板到装置顶总高为30英寸。它可以收放周长至6英寸的钢索。在索的收放速度为20英尺/分时,索的拉力不小于5,000磅,或速度为80英尺/分时,索的拉力为1,000磅。并且,在索的拉力低于10,000磅时不失速。

后面的绞盘,两个旋转方向上都具有钢索拉力8吨、速度36英尺/分的能力。并且,在滑动离合器啮合以前,失速负荷为16吨。

起 锚 机

液压起锚机是由链轮和水平装置的卷筒组成。它具有减速齿轮装置。减速齿轮是由变排量液

压泵通过一个定排量液压马达驱动。

两个链轮是铸钢的，它符合规格 ASTM A148，用于收放 25/8 英寸的有档锚链。两个卷筒也是铸钢的，符合 ASTM A148 规格。卷筒腰径为 24 英寸，长 24 英寸。它被锁到锚机主行星轮中间轴的延长轴上。

起锚机能够收起 12,544 磅的无杆主锚和长 165 英寸 (825 英尺)、尺寸为 25/8 英寸的有档锚链，锚链重接近 65,000 磅。也就是说，在没有特定速度要求情况下，锚机的总牵力为 77,500 磅，此外，锚机的每个链轮能够以 40 英尺/分的速度从 100 英寻 (600 英尺) 深的水中起锚。

每个卷筒在钢索具有 10 吨牵力情况下，卷索速度不低于 36 英尺/分。轻载速度可达 120 英尺/分。

电 气 部 分

概 述

一般来说，电气系统的设计和安装应满足劳氏规范的要求。在另一方面，电气设备的设计是根据各自不同的标准。这些标准是劳氏规范，或者是美国电机工程师协会标准 (AIEE №45)。并且，在特殊情况下，要满足军用规范。应该注意，军用规范一般来说是限于应急燃气轮机发电机，及其相应的控制机构和保护设备。象照明装置这样的设备项目，也要符合军用规范，这样做是为了同其他在役军用舰船一起达到标准化。

电站和配电系统有如下的标准电压和频率额定值：

电压 450 伏，3 相 (仅 60 赫芝)

120 伏，3 相和单相

频率 60 赫芝

400 赫芝

用电设备标准定值为：电压 440 伏或 115 伏，频率为 60 赫芝或 400 赫芝。并且，稳定运行条件下，供电功率变化在额定值的 $\pm 5\%$ 范围内，从而用电设备可良好地运行，电压和频率瞬值可能分别达到 18% 和 3%。

船上装有不接地的、馈线式船用配电系统。它由两台 1000 千瓦，450 伏、3 相、60 赫芝汽轮发电机组和两台 500 千瓦、450 伏、3 相、60 赫芝柴油发电机组供给一个船用配电板。该配电板分成两部分，每部分有一个联接开关，它们与母线相连。每一部分由一台汽轮发电机组和一台柴油发电机组供电。

在船的艏部还有一台 500 千瓦，450 伏，3 相，60 赫芝的燃气轮机发电机组和配电板。该发电机组具有应急发电机的自动起动和母线自动转换负载特性。它也用一条馈线与主配电板上的母线连接。因而，它同样可以当做船用发电机使用。

岸电馈线也与主配电板上的母线连接。岸电可以通过安置在艏部和艉部的两个岸电箱之一向船上供电。

发电装置的设计考虑到下述工作情况：

锚泊或靠码头：起动一台或两台 500 千瓦发电机组。

自由巡航：起动一台汽轮发电机组。

在危险水域、战斗条件下巡航，或者在补给时：起动两台汽轮发电机组，通过配电盘分别输入两个独立的部分，或者：

两到四台发电机并联工作。发电机的数量根据负荷的大小而定，以使最大的发电机如果卸下它所承担的负荷，余下的发电机组仍能承担负荷。

电的供应是从船用配电板，通过断路器，送到每个用电设备：

- a. 直接送到大的电动机控制器(超过 75 马力)；
- b. 送到分配电板再供给相邻近的负载；
- c. 把电送到负荷控制中心(包括断路器插座，或断路器和负荷控制器)由控制中心可以向邻近的每个大用电设备供电，或者由分配电板依次供给邻近的各个用电设备。

两组变压器(每组三个)，一组在艏部，一组在艉部，提供 120 伏，60 赫芝，3 相电给 120 伏分配电板，以供给 120 伏的用电设备。

120 伏，60 赫芝配电系统的一个重要特点是：为了使工作人员在使用便携式设备时，减少被电击的危险，所有插座连接器通过独立的变压器被连到系统上。由于使用的是 3KVA 或更小容量的变压器，因此任何一个变压器的输出容量受到限制。

由于需要在密闭情况下操纵推进装置，决定将所有为推进设备服务的电力负荷控制器均设置在机械控制室，机械控制室实施通风。同时也考虑了把尽可能多的控制器集中到两个负荷控制中心。电动机要求密闭条件下在机舱内运行，因此按最大允许环境温度 65℃ 设计。

船上有四个负荷控制中心，两个在艉部，两个在艏部。不管在什么地方，负荷控制器都要靠近用电设备。在这里，把控制器安装在装有相应断路器的控制中心则是不实用的。

在本船各种不同作业条件下，两个主配电板之间应注意尽量均分负荷。这样，当分成两个独立部分时，配电板可以良好地工作。

象武器、照明、通讯、导航、消防、泵、医疗和消磁这样的重要负荷，可以通过自动母线转换开关，从应急配电盘处获得备用电源。

船上另外备有下面三个供电系统：

1. 艏部有 120 伏，400 赫芝，3 相供电系统，对电罗经、计程仪、自动舵等设备供电。
2. 在艉部，为直升机提供有 120 伏，400 赫芝，3 相供电系统。
3. 在艉部，为直升机备有 28 伏直流供电系统。

发电机的数量和容量

发电机容量和数量的确定是根据电力负荷的分析，这些分析要考虑到巡航、补给(要考虑一定的备用功率)、靠码头或锚泊，以及应急情况等的电负荷要求。

有两台 500 千瓦柴油发电机，作为备用和锚泊(或靠码头)时使用，它独立于蒸汽系统。

由于燃气轮机比柴油机重量轻、体积小，所以应急发电机的原动机采用燃气轮机。但燃气轮机的运行费用较大，所以两台 500 千瓦的船用发电机组不使用燃气轮机。

发电机的布置

从方便和费用方面考虑，决定把所有船用发电机集中安装在机舱，而不象战斗舰艇那样把它们分散安置。最初想把汽轮发电机装在锅炉舱，使之靠近蒸汽源，而柴油发电机装在机舱。这样，如果锅炉舱遭到破损，机舱内的发电机仍可以工作。看来这是合理的。

但是，由于锅炉舱空间有限，同时，在锚泊时辅锅炉要有值班人员，柴油发电机组也要监护，因此决定把柴油发电机置于锅炉舱，而将汽轮发电机置于机舱。

应急发电机和配电盘被设置在艏部水线以上，并且远离船用发电机组。

发电机的控制

所有发电机可以在机旁起动。此外，燃气轮机发电机具有自动起动的特性。在机械控制室，所有发电机的控制和工作情况的监视可通过控制台进行。控制台具有一个模拟母线和一些断路器操纵开关。发电机、岸电、母线束和负荷控制中心断路器的配电盘也设置在机械控制室。

应急发电机的局部控制配电盘设置在应急发电机舱。

500千瓦发电机是用空气起动的。蓄电池起动考虑用于燃气轮机发电机，但快速起动时用空气起动被证明要好得多。

照 明

照明系统的几个重要特点值得提及。

除了需要特殊照明的区域外，对于一般照明均采用荧光照明而不使用白炽照明。为了避免供给上的问题，照明设备使用海军标准。

对于需要不间断照明的重要区域，通过自动转换开关，由应急配电盘提供应急电源。

此外，一旦正常供电遭到破坏，蓄电池供电的应急照明自动启用，以使必须坚持工作岗位的人员能够继续工作，或者使他们能够安全地通往露天甲板。

在用餐甲板、盥洗室、特殊舱室、通道等地方，为了使人员在夜间易于安全迅速地行动，设置有红色照明。红色照明是用红色滤光器罩在三个顶头上荧光灯实现的。这时白色的灯被关掉。

海上补给时有关的一些区域，如货舱、传送站、起重机工作区等也提供红色照明，这些照明由就近开关控制。

除了用于补给作业的区域外，凡是门或舱口盖打开时影响灯火管制的地方，采用了如门开关、灯罩或主控开关这样的装置，以对灯光(包括红色和白色)进行控制。

在声纳控制室和工作室采用兰色照明，以便更好地观看荧光屏。

在露天甲板，仅有几个照明装置，用于照明通道、控制部位和工作区等。为此，设有局部开关，并且在舰桥控制台设有一个总开关，能强行控制所有局部开关，对照明进行控制。

电动机和控制器

电动机符合劳氏规范或 AIEE45 标准和 CEMA (或 NEMA) MG-1 标准。

电动机控制装置，不管是单独安装的还是在负荷控制中心安装的，无论在什么地方，都要符合海军标准。这是基于海上战斗条件下，后勤供应和可靠性方面的考虑。

在尽可能多的控制器上设有低压释放保护(LVP)装置，以防止故障后逆功率所产生的过载和电压波动。

在逆功率产生时即刻自动重新起动的辅助设备上，安装低压释放保护装置是必不可少的。并且，这里仅限于一些最为重要的辅助设备，以防止故障后逆功率时产生过载和电压波动。为此，一些电动机的时间先后顺序起动是需要的。

电动机采用了减小电压或顺序起动，电动机起动电流受到限制，以便确保：