

潜水器在海洋水下作业中的应用

王去伪

(海军潜艇学院)

潜水器可分为载人潜水器和无人遥控潜水器两种,载人潜水器又可分为调压进出式潜水器和单人常压潜水服(器)。据1981年有关资料,全世界共有各种潜水器541具,其中载人潜水器131具,无人遥控潜水器410具。这些潜水器的大部分为美、英、日、法等国家所拥有,其中美国约占60%。我国的潜水器目前还处在研制和实潜试验阶段,1986年12月,我国自行研制的“海人一号”无人遥控潜水器,通过了海上水深199m的实潜试验,其功能和控制水平接近世界先进水平。1988年4月,我国进行了无人遥控潜水器水深300m的实潜试验,其技术水平达到了国际80年代中期同类设备的技术水平。另外,上海交通大学已着手作业型无人遥控潜水器的研制工作。总之,我国自行研制生产的潜水器,不久即可用于海洋开发与打捞救生等方面。

一、单人常压潜水服(器)在海洋石油开发中的特殊作用

在海洋石油开发中,不论是勘探钻井,还是建造海上生产平台和油田开采,始终贯穿着潜水作业。

单人常压潜水服(器)适用于海洋石油生产平台的深水检验和维修,水下装拆钻井设备,海

底管缆设施的检修和海底勘探等水下作业。此外,单人常压潜水服(器),可以在寒冷而又危险的深水中进行作业。例如,1986年4月,在北冰洋加拿大的梅尔维尔岛附近,单人常压潜水服“吉姆”的改进型JIM,在水深276m处进行了潜水作业试验,当时,海面有5m厚的冰层,水温为零下2.5摄氏度。这样的环境条件,潜水员无法进行常规潜水作业,但JIM,竟在一天之内进行了三次潜水作业试验,总时间为8h59min。

同年11月,JIM,又在西班牙海区水深439m处,为清洁电视摄像机进行了两次潜水,每次长达5h20min。这样的潜水深度和作业时间,是目前常规潜水无法完成的,而且常规潜水的减压时间较长,作业效率很低。饱和潜水的实验深度虽已达686m,但实际作业深度一般在300m以浅,而单人常压潜水服(器)的最大作业深度可达700m,且投资费用低于饱和潜水和无人遥控潜水器,它具有作业深度大、作业范围广、经济效益高的优点,在海洋开发中发挥着极其重要的作用。

二、调压进出式潜水器在水下作业中的作用

调压进出式潜水器主要用于饱和潜水作业

和援救潜水员。虽然,饱和潜水有许多优点,但潜水钟本身无动力,吊放到海底后,潜水员的活动半径受到脐带长度的限制。同时,难以全天候作业。所以,近年来专门设计建造了一种没有加压舱,可供潜水员在水中进出,并与母船上的饱和居住舱对口连接的工作小潜艇,称为调压进出式潜水器。它本身有动力,又有一定的续航力,对母船的定位精度要求也不甚严格,并克服了脐带长度限制的缺点。但它的不足之处是自携气源有限,供连续作业的时间不够长。

此外,近年来还研制了小型高压救生艇及高压单人救生舱,可分别与过渡舱对口连接,将需要援救的潜水员在高压下转运,通过救生艇和直升飞机,送回陆地的医疗支持中心。

三、无人遥控潜水器的广泛应用

无人遥控潜水器是在海洋开发向更大深度进军的推动下发展起来的,它是一种由水面遥控进行水下调查、观测和作业的特种机械装置。它与载人潜水器相比,有如下特点:人们不需在高压、缺氧而又黑暗的海洋中即可完成水下调查等任务;灵活机动、潜水深度大、作业范围广;不受时间和空间限制、情报传递性能好,能经受恶劣海况等。因此,无人潜水器从60年代初问世以来,发展异常迅速,很快在海洋开发中占据了重要地位。

(一) 无人遥控潜水器在海洋石油开发中的应用

1. 回收失落在海底的钻具 80年代初,深海技术公司等组成的潜水器作业队,从水深120 m的海底回收从钻井平台失落的钻具,完成这项任务仅用了约30 min。当时无人遥控潜水器的日费用约3,400美元,饱和潜水的日费用约为2,500美元,但需3—4天时间,总费用约为75,000美元至100,000美元。可见,使用无人潜水器进行水下作业的经济效益远高于其

他深潜设备。

2. 更换防井喷器上的卡环 Odeco 油气公司在水深900 m的钻井深度,完成了防井喷器上两个卡环的更换作业。

3. 在钻井现场移动冰山 冰山移动可以迫使移动式钻井平台发生位移造成停工,为此有关公司研制生产了一种特殊水枪,由水面支持母船将它与专用无人潜水器相配合吊入井层,利用水枪压力将冰山吹离钻井现场。

4. 在新安装的管道上查找泄漏位置 为查找新铺设管道的泄漏位置,有人在无人潜水器上安装了一套声波裂缝探测装置。设备采用极敏感的水听传感器,首先测定该区域环境噪声水平,然后再连续分析有关裂缝声波图象资料。其方法是按照水声通带宽度将湍流泄漏信号与环境噪声源信号区别开来,接着装在无人潜水器上机械手的传感器连续向信号强度增强的方向移动,即可测定裂缝位置。

(二) 无人遥控潜水器在海洋救捞中的应用

无人潜水器早在60年代就用于海上救捞作业,1969年加拿大利用潜水器从750 m水中打捞起130条鱼雷。其后各先进国家广泛使用无人潜水器,打捞有价值的贵重设备。美国不但在潜水器发展方面占领先地位,而且在海上使用潜水器的救捞技术方面也占绝对优势。1968年,苏联的一艘导弹核潜艇,沉没在夏威夷群岛附近5,000 m的海底,美国利用无人潜水器搜索定位后,于1974年首次打捞起苏联导弹核潜艇的一部分,剩余部分于1975年打捞出水。当时,苏联还不具备水深5,000 m的救捞技术。

无人遥控潜水器已是海洋开发中得到充分发展的一种潜水设备。目前,根据用户和市场的不同需要,正向高度专业化、组合化及革新脐带或无系缆方向发展。