



編主雲仲樊
庫文衆大命生新

— 四之明發新 —

潛水艦

編者伯袁

師範學校

書印

3201

號 358.32

行發局書命生新



219

民國二十三年四月十五日出版

潛水艦 (新發明之四)

實價一角五分

版權所有

編著者

袁伯楮

出版者

陳寶驊

發行者

新生命書局

1—3000

翻印必究

發行所

上海棋盤街實善里

新生命書局

分發行所

南京太平路
北平琉璃廠路
武昌橫街

新生命書局

門市部

上海四馬路望平街

新生命書局

潛水艦 目次

卷首插圖

赫蘭特肖像

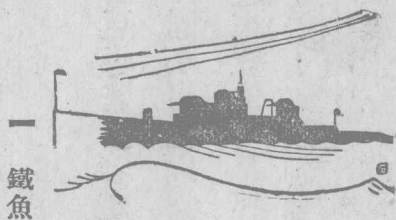
赫蘭特的紀念碑

五大海軍國的新式潛水艦(五幅)

1	潛水艦
一	鐵魚
二	弱國的武器
三	近代潛水艦的始祖
四	船體的構造
五	動力
一	二九
八	一五
二一	二一
二九	二九

六	為什麼能浮沈自如·····	三三
七	潛航·····	三七
八	武裝與襲擊·····	四一
九	對於潛水艦的防禦與攻擊·····	四六
一〇	水中通信及災難與救濟·····	五三
一一	潛水母艦與潛水艦的種類·····	五七
一二	各國潛水艦的現勢·····	六三

一九一四年九月二十二日的早晨，在英法海峽中，有三隻英國的軍艦在海面遊弋。那時候，隆隆的砲聲已經震徹歐洲的大地，英國雖已對德國發布宣戰命令，可是海上的大會戰還不曾有過，雙方還



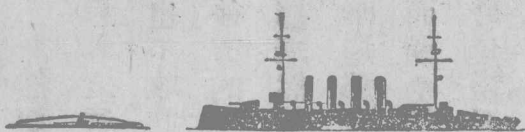
鐵魚

都是在各自警戒的狀態。這三隻軍艦每隻都是一萬二千噸的巨艦。因爲頭一天的天氣很不好，風浪甚大，就是那些最新式的巡洋艦，也似乎有些吃不住波濤的搖撼，所以再也不會想到敵人的暗算，牠們各自間隔着二哩的距離，在晨光曦微中悠然並進。

到了七點半光景，其中一隻叫做阿布克爾的艦底，突然發生一聲巨響，緊接着便是全艦的乘員感到一陣強烈的震動。艦長這一驚非同小可，他以爲艦底碰到了水雷，馬上便發出信號，叫同行的二艦趕來救助；可是那時候，阿布克爾的船體已漸漸傾斜，看上去已沒有挽救的希望，於是他一面又不得不發下總退出的命令。而因舢板都被震毀，完好的只剩了一隻，許多兵士遂都只有飛身入海，向另外的

兩隻軍艦泅去。

然而正急急地趕來救助的兩隻軍艦，有一隻也在隱隱的兩聲巨響之後，很快的沈了下去。這使剩下的一隻，嚇得茫無所措，自己再也不敢向前去，只把艦上的舢板放下來趕去救人，在這當兒，不料在後方的水面上，忽然發現了那可怕的潛望鏡。『哎呀，潛水艦！一艦內都騷然的高聲叫了起來，艦長連忙準備避免潛水艦的攻擊，誰知說時遲那時快，一發魚雷已經命中於煙囪附近的船舷，一發則掠船尾而過。不管牠如何準備躲避，如何以猛烈的砲火對潛水艦還擊，第三發魚雷又轟然的在牠的後艦橋下面爆發了。因為舢板已放出去救人，那艦上的船員遂也都只有跳入海裏，直等漂浮了若干時之後，纔



圖一：阿布克爾與U九號的比較

被一隻荷蘭的商船救了一些起來。

你瞧，不到一小時工夫，使三隻軍艦都先後沈沒，二千二百六十多個乘員，救起來的只有七百多個：這是多麼大的威力。而具有這威力的，還只是四百噸的德國舊式潛水艦，艦中人員連艦長在內也只有二十八人。這潛水艦叫做U九號。牠在暴風雨之中奮鬥了一晝夜半，當艦員筋疲力盡之時，突然碰見了敵人，竟能以六發魚雷轟沈三隻巨艦，所以初發表的時候，大家是非但驚奇，而且死也不肯相信。等到從各方面證實之後，於是駭懼的也有，歌頌的也有，詩人就曾稱之

爲：

「具有人類頭腦的鐵魚！」

這鐵魚，在歐戰的四個年頭中，造成了許多恐怖的記錄，使海上霸王的英國，束手無策。英國與德國的海軍比例，在開戰的時候，原爲十與六之比，以世界第一的海軍力量，將歐洲大陸封鎖起來，使德國得不到國外的供給，因而屈服，在英國人想來是易如反掌的；誰知以這種鐵魚橫行海底之故，到了後來竟反客爲主，英國倒給德國的鐵魚封鎖了起來。德國深知與英國的海軍不能堂堂對陣，所以不得不以此鐵魚來偷襲軍艦攻擊商船，以收封鎖敵人之效。戰爭開始，在國內就大規模的加以製造，在大戰中造起來應用的有三百多隻，到休

戰時候，在造船所裏留着的還有四百隻，此外據說還有三百三十隻定貨，而且這都是他們研究又研究，逐漸改良了的貨色。要不是美國加入協約國助戰，則英法給鐵魚一封鎖，協約國也未必就能戰勝德國呢。

美國參戰的藉口是德國的鐵魚攻擊中立國的商船。真的，商船見到了這種鐵魚，那真是死路一條，除令乘員退出，眼睜睜看着給牠炸沈外，再沒有別的辦法。那些乘員，更須挨着凍餓，一任那舢板在茫茫的大海中飄流，直等到有船相救爲止。而因爲這樣一來，美國與協約國的商業就得給截斷，所以威爾遜總統乃不得不奮起對此「非人道的武器」——鐵魚作戰，而決定了歐戰的命運。

戰爭結束，大家算一算這種鐵魚所給予的苦痛計：

當德國鐵魚最活躍的時候，在二十一個月當中，曾擊沈協約國商船四千隻，算起來却巧每天二萬噸。造起來的新船怎麼也趕不上這數目。

英國損失的十三隻戰艦，及八百五十隻補助艦艇之中，有五隻戰艦及二百八十餘隻，是給這種鐵魚打沈的。法國損失大艦十隻，小艦百二十八隻，其中傷於鐵魚的也不少。

其實，德國同時可派出在洋面活動的鐵魚，只有三十隻，而爲要防備這三十隻鐵魚，英國曾調用了軍艦與船舶三千八百隻，法國也調用千二百隻。在北海英法海峽所敷設的水雷，竟密密層層的多至

十萬餘個。

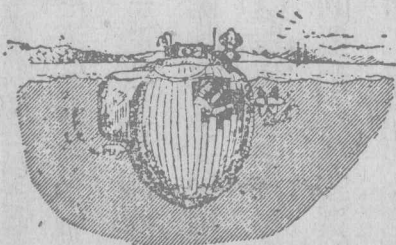
至於德國方面的損失雖也很大，戰爭中造起來的三百六十隻，沈了一半，死了三百七十個軍官，五千多個士兵；可是比起協約國方面來，究竟是微乎其微的。

所以戰勝的列強，從此大家都深深地明白將來要能確保海岸的安全，就得努力於這種鐵魚的建造，如法、意、日本那類的小海軍國，更加痛感切要，他們以為這是一種弱國的武器。原來發明這種鐵魚的動機，也就是從這一點而來的啊。

要造一種潛水器的創意據說很早，希臘學者亞里士多德就曾計劃過。不過實際上能夠潛到水裏去的，還是在距今四百年前的一五三八年，爲二個希臘人所造成；曾在西班牙王查理五世御前試驗，有滿意的成績。那是像一口寺院裏的金鐘那樣的潛水器，發明者點着燈火躲在裏面，在外面的四周加上沈重的鉛塊，使之下沈，不久又讓他浮出水面，可是不會行動。能在水中航行的，要到一六二四年，荷蘭的理學者柯爾納林·特爾倍爾纔計劃成功，式樣如何，今已失傳。只知道全部以木製造，其大小除容十二個槳手以外，尙足供五六人乘坐。槳伸出來的那幾個船孔都張以獸脂浸過的皮，以防水的漏入；船內的空氣則用特種的藥品使之清新。沈入水中的深度約可五呎，

在泰晤士河中能潛航數小時之久，英皇詹姆斯一世曾親自試過。

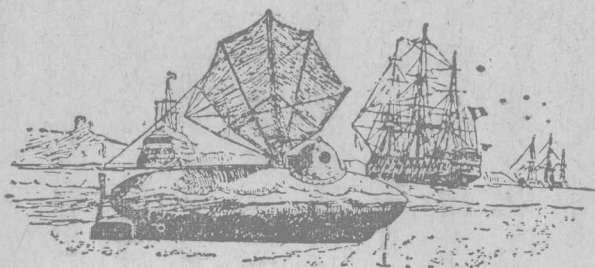
然而那都不過是由好奇心而來的一種玩意兒，至於真正要想把牠來用於戰爭的潛水艦，却是在距今百五十餘年前，美國獨立戰爭的時候。當時，美國民衆在華盛頓領導之下，爲求自由而獨立，對英本國作猛烈的戰爭。而因英國向以海軍稱雄海上，所以要怎樣纔能打沈這些軍艦，實爲當時美國民衆的切望。爲達到這種熱望，有一個耶魯大學的愛國青年學生叫做達維特·蒲歇納爾的，便克苦慘澹地研究了四個年頭，結果給他造成了一隻潛



圖二：蒲歇納爾的潛水艦

水艦。這隻艦全體鐵製，只能容一個人，式樣差不多像一個烏龜，出入口在上部，有如茶壺的天蓋，當中是人坐的位置，如果迴轉前面的把手，推水器一動，艦就前進，倘若迴轉那向上的推進器，便能沈浮自如。

這隻艦造成之後，由另一個勇敢的青年駕駛，於一七七六年某一天沈靜的晚間，潛駛到停泊在紐約港外的英艦傍邊，想裝一個水雷在牠的艦底。只可惜因為那隻英艦，爲防海藻與牡蠣殼的黏附，在船底的一面張着一層銅板，光光的沒有一點地方，可以讓一個水雷牢牢的擊住。結果那個水雷，以潮水的衝擊，飄了去，在距英艦不遠的地方爆炸起來。這雖然不會使英艦有什麼損失，然而這一聲巨響，却也使英軍吃驚非小呢。



圖三：富爾敦所造的潛水艦

到了一八〇一年，法國拿破崙一世又因為英國海軍強盛，極力的想使法國能有一種足以擊敗英國海軍的利器。那時，適巧那一位發明輪船的羅伯特·富爾敦居留巴黎，他便替法國政府造成了一隻潛水艦，名字叫做「鸚鵡螺」。

這一隻鋼殼鐵骨的潛水艦，形狀活像一支雪茄煙。長有二十一呎四吋。直徑七呎。有風的時候用帆，無風或潛入水中的時候，則用人力來轉動推進器。富爾敦第一次試

驗的時候，只帶一個水夫和一支蠟燭，潛航了二十分鐘。後來再加改良，爲節省燃點蠟燭所需的空氣，在船體的一部鑲玻璃，以採光綫。第二次他帶了三個水夫，再作試驗，以二十五呎的深度，自由潛航，並試放水雷，博得觀衆的喝采。後來又在船內貯藏壓榨空氣，能在水中航行四小時之久。當布拉斯特港給英國海軍封鎖的時候，富爾敦曾駕鸚鵡螺偷近英艦，擬出其不意的加以攻擊，可是不巧得很，英艦適在那時起錨走了，鸚鵡螺趕不上牠，不曾達到目的。

可是鸚鵡螺的成績雖不錯，拿破崙却終嫌牠速率太慢，不曾採用。於是富爾敦乃挾此計劃，渡海到了英國；但不料那時的英政府因爲其海軍之力已足以制勝各國，竟也給他碰了個釘子。到此他纔回

到美國，一轉而潛心於輪船的發明，到了一八〇七年，第一隻輪船果然給他試驗成功；那時他雖還想造一隻大潛水艦，而天不假年，在沒有完成之前，他就死了。

我們看，蒲歇耐爾的苦心研究，爲的是要使美國殖民地脫離母國——英國；鸚鵡螺的發明，爲的是拿破崙一世要與英國爭海上的霸權；從可知他們，都是因爲不能堂堂的與強大的海軍對陣，這纔想出了這種能夠人不知鬼不覺地偷襲龐大軍艦的東西。所以到現今，幾個海軍力較弱的國家，便都在「弱國的武器」這名義下，努力培植潛水艦的力量，以冀自己也變成強國。而且，也不僅是蒲歇耐爾與富爾敦發明的動機是如此，就是現在被稱爲近代潛水艦始祖的赫

蘭特氏的發明，也是爲了要打沈英國軍艦而下苦心的。

三 近代潛水艦的始祖

赫蘭特生於一八四二年，雖說是個美國人，住在紐約州，可是他的原籍却是愛爾蘭的鄉村。他幼小的時候，他的故鄉，連年水旱，饑饉頻仍，因生活艱難而飄海到新大陸去的很多很多。當時一般人都覺得這種饑饉，與其說由於定數難逃的天災，還不如說由於英國的虐政。所以在他幼小的心靈裏，無形之中，便養成了一種敵愾的意識，對他的祖國深懷不滿。

我們知道，英國一向就是海軍強盛的國家，要攻擊她，是只有想

出一種世人尙未知道的新武器纔行。而南北戰爭的戰訊，便指示赫蘭特以一條明路。

當一八六一——六四年的時候，在美國因奴隸解放而發生了內戰。正如歐洲大戰之中，曾發明許多軍事上的利器一樣，美國的南北戰爭也激發了許多人去絞腦汁，設製種種的計劃。那時，南軍的海軍遠不及北軍，海岸爲北軍所封鎖，爲要破壞北軍的海軍，南軍便造成許多的潛水艦。因爲希望牠能毀壞巨大的軍艦，並以古代打倒巨人哥拉亞斯的勇士達維特之名，來稱這種潛水艦。其中有一隻鐵製的達維特，裏面已裝置普通的蒸汽



圖四：達維特號



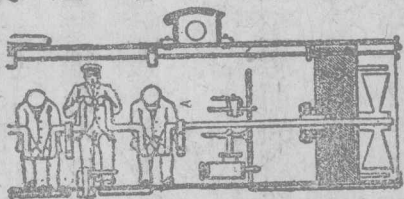
圖五：初次炸沈敵艦的潛水艦

機關，攻擊敵人的時候，將艦內的蓄水罐加滿了水，使之下沈，只留上甲板的一部，露在水面；烟囪放得很低，所以也不容易被發現。所謂水雷，則是一個附在突出於艦首桿子頭上的火藥罐，一碰上敵人的艦舷，便會爆發起來的。這一隻達維特，於一八六三年十月五日的夜裏，曾對北軍軍艦攻擊，並且水雷也給牠命中，只以離水面甚近，且炸力也不很強，並不曾使敵人受重大的損傷。

真的把巨大兵艦炸沈，造成歷史上空前的新紀錄，却是在一八六四年。當時南軍因前次計劃失敗，又將潛水艦重新改良，新造了一隻用人力來轉動的，長有三十

五呎，用八個水手，有一個小小的司令台。這隻艦造成之後，曾屢次失事，犧牲了數十人的生命，但是到了最後，擔任指揮的傑克遜大尉和八個水夫，終於完成了壯烈的事業。

那一天是二月十七日的晚上，在却勒斯頓洋面，停泊着一艘封鎖南軍叫做赫賽托尼克の木造軍艦。大約是午後八點鐘光景，正是黃昏人初靜的時候，這隻潛水艦暗暗的向那裏駛去；在相距一百呎的地方，便聽得敵艦上的哨兵厲聲喝問：『什麼船？』傑克遜大尉，默不作答，只叫水夫以全速率向敵艦艦舷撞去。因為那時軍艦上的大砲，俯角不大，不



圖六：人力推進器

能朝下打，所以赫賽托尼克軍艦對着這如箭般直向艦舷駛來的潛水艦，簡直是毫無辦法。可憐這龐然的巨獸，還不曾起錨，便聽見火藥庫附近發了一聲巨響，接着便是艦尾傾斜下去，兵士們到這時是只有駕着舢板逃命的了。

赫賽托尼克沈了之後，這一艘達維特也就不見，過了幾年，當有一個潛水夫到海底去檢查沈艦的時候，纔發現破孔裏嵌着達維特而傑克遜大尉和八個水夫也都死在裏面。













然而當時這消息是驚人的，當傳到愛爾蘭鄉村的時候，赫蘭特也受到非常的激動。從此他便開始專心研究。他三十一歲的那一年，他帶着母親和兩個兄弟渡美而作移民。從十四歲起便做小學教師。

的赫蘭特，到美國之後，當然也仍只有過粉筆生涯，以供養一家老幼；但是生活雖然艱苦，却始終不曾影響到他研究潛水艦的精神。等到一八九三年，美國政府以二十萬元的重賞徵求了三種潛水艦計劃，赫蘭特便是其中之一。一九〇〇年，他完成了一隻試驗成功的赫蘭特號，長五十呎，排水量七十噸，水上機關用汽油引擎，為美國政府所購買。後來英日各國，也都採用這種式樣的潛水艦，赫蘭特就這樣的成爲現代潛水艦的始祖了。

在他病歿以後六週年的忌日，德國的U九號潛水艦，就在英法海峽裏大顯身手，這大概是對這位始祖的唯一的紀念罷。

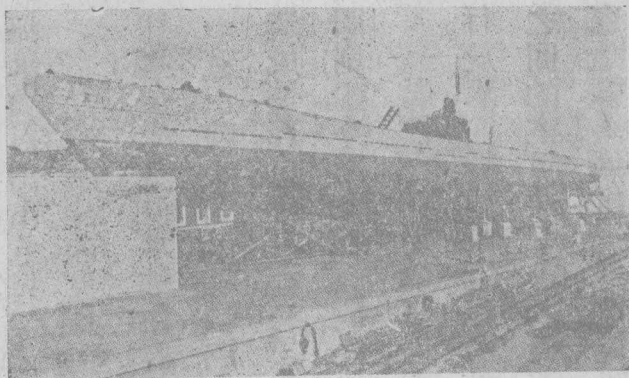
四 船體的構造

從上面我們已約略可以知道潛水艦發展的沿革，可是這玩意兒究竟是什麼樣的呢？一般人嘗以為潛水艦只

赫蘭特型潛水艦之發達 1895 - 1927		水上噸數
		63
		103
		147
		288
		330
		589
		485
		854
		1106
		1500
		2025
		5200

圖七：赫蘭特型潛水艦的發達

是一種小艇，這在從前雖是如此，但現今的潛水艦，則已進步到與小巡洋艦差不多大小了。單就赫蘭特型而言，從一八九五到一九二七這三十年間，其水上排水量，已自六十三噸發達到三千二百噸。由小艇而變成巨艦了。不過，我們知道水是有壓力的，而且非常大，據一般的測定，大概在三百呎的海底，一平方呎的面積所受的壓力，有一百五十噸；那末，這麼大的一隻巨艦潛入水底，若沒有堅固的外殼，就難免有壓碎之虞。從前有一個造船匠，把普通小舟上面用油布綿密地遮起，使不漏水，以沈入水中，並和人打賭，說是他可以在這裏面沈到一百碼深的水底過二十四小時，可是他下去之後，直到現在也還沒有上來，因為他不知道水壓的厲害，就這樣連性命都斷送了。所以現



圖八：複殼式潛水艦的外觀

今的潛水艦，第一便是要有用很厚的鋼鐵板製成經得起水壓的外殼，牠的式樣普通有單殼、複殼之分。單殼式除船殼堅固之外，爲減少水的壓力，並將上部造成圓形，像一支雪茄或一個紡錘的樣子。所謂複殼式只是在單殼外面再包上一層薄鐵板，因爲在潛航的時候，兩殼之間有蓄水罐以貯海水，所以外殼可以稍薄。這裏圖中，在黑白交界那條水準線上面，有一條黑線，就是

海水的自由出口。

現在各國的潛水艦，大概都

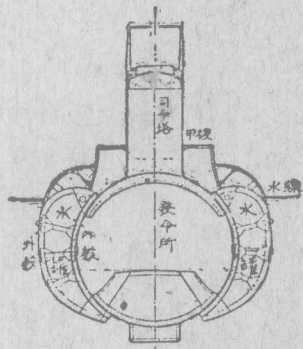
採複殼式。其潛水的深度，可以到

一百呎，前年意大利的潛水艦曾

造成一百二十二呎的記錄。而美

國則現今還在計劃使之能潛至更深的程度。

裝置在船體的上部，即外殼以上的，叫做上部構造物。因為當航行於水面的時候，這就用作甲板，所以是一個平面。在這甲板與內殼之間的空隙，放着許多必需的東西，如起錨機、舢板、蓄氣器、救難浮標、應急彈藥、通風筒、繩索等等，都應有盡有。比上部構造物更高的，還有



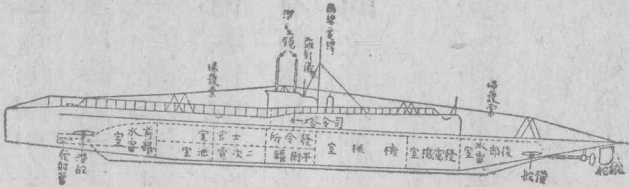
圖九：複殼式潛水艦的橫斷面

適當船的中央的司令塔，司令塔上面叫艦橋，四周圍薄鐵板，上張天蓋，以防風波之侵襲，在水面航行時那就是操縱全艦的地方。

潛水艦的外形，雖然現今已發達到相當的大，可是大有大的設備，艦內的區分依然是很局促的。牠內部劃做八九個區域，每一區都有防水扉，以備某一區受損的時候，不致影響他區，出入口設在每區的上部。我們且從前部講起罷。

(1) 前部魚雷室 在艦首，有發射魚雷的必要裝置。發射管普通有四門或六門，上下分列。

(2) 艦員室 裏面只有必需的床鋪，可以用作吃飯的桌子，也可用作放衣服
的箱子。



圖一〇：潛水艦內的區劃

(3) 二次電池室 在艦員的牀鋪底下，設二次電池，那是潛航時候唯一的原動力。這一區因為要使不為電池的硫酸所損害，內部張以鉛板，並敷水門汀。

(4) 司令塔 約當船體中央向上突起的，是司令塔。在潛航的時候，艦長就在那裏指揮一切，裝有各種的通信設備與指揮要具，以及最要緊的潛望鏡之類，其作用有如人類的頭腦。

(5) 發令所 司令塔的底下，便是指揮潛航作業的地方，如操縱水平舵與縱舵，蓄水池中之水的出入，或魚雷的發射等，在這裏都裝有種種的器具。

(6) 機械室 裝置水中潛航時所用的迪式耳引擎。

(7) 電動機室 裝水中潛航時所用的電動機，由二次電池送電而轉動。

(8) 後部發射管室 這是裝在艦尾的發射管，其設備與前部相同，普通都備二門發射管。

(9) 無線電信室 無線電信室、水中信號機室、廚房、便所、彈藥庫、糧食庫等，適當地分設於各區劃之內。

(10) 罐 在內外兩層船殼之間的空隙地，有許多貯蓄液體的設備，主要的是貯水罐與貯油罐，前者為貯水以減浮力，使艦下沈，後者則為燃料的供給。此外尚因其用途而有不同的名稱，如補重、平衡、浮力、清水、潤滑油、煤油等罐。

至於牠的後部，和普通船隻一樣，照例是垂直的船舵，以供轉彎之用。然而潛水艦是要在水中浮沈的，所以除普通的「縱舵」之外，

還設有『水平舵』以供上下升沈之用。水平舵有兩組：近艦尾的叫橫舵，都整對的裝在艦的兩側。

潛水艦船體的構造，大概如此。此外，當然還有必需的武裝以及救難的各種設備。不過，我們知道，一個人若只有軀體，沒有心臟，是不會活動的，然則要在茫茫大海之中出沒的潛水艦，牠的心臟又是什麼呢？

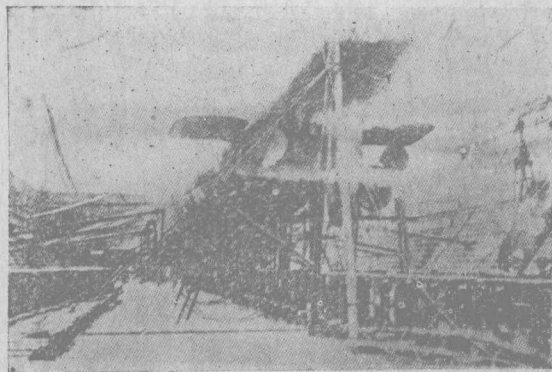


圖 一 一 : 潛 水 艦 的 艦 尾

五 動力

潛水艦的心臟，就是牠全身的動力，潛水艦的動力有兩種，在水面航行與在水底潛航時不同，前者叫水上機關，後者稱水中機關。

水上機關，現在普通採用的，大概都爲迪式耳引擎，這是德國迪式耳博士所發明，以重油爲燃料的機械。這種引擎的好處，第一便是地位經濟，第二，和蒸汽引擎比較，用同量的燃料，可以發生更大的馬力，而比汽油引擎，則不僅力量來得大，且沒有危險。可是也有牠的缺點，那就是速力較慢，其水上速力，最大的只有二十二哩，現今各國都因爲欲使潛水艦能夠追隨普通軍艦，尙努力在研究改良這種引擎，

俾能產生更高的速力。然而雖然較慢，因為艦內大都有貯藏大量燃料的設備，航續力却甚強。大型的潛水艦，即使中途沒有重油補充，也能繼續航行二萬哩，就是說，能夠橫斷太平洋，到美國去打一個來回。

但當潛水艦航行水中的時候，因為一、全艦密閉，與外界交通隔絕，沒有空氣，二、燃料燃燒生熱，將致艦內溫度甚高而不能工作，三、倘若機聲震耳，且發生水泡，則又易為敵人所發現，致有未便，這些緣故，普通用煤或重油作燃料的機械，便不適用。在現今能避免上述諸弊的，只有二次電池。潛水艦的所以進步，也完全是賴於這二次電池的應用。不過現今的二次電池，因有如下的幾種缺點：

一、重量與容積非常之大；

二、力弱而易消耗；

三、充電時要發生容易爆發的水素瓦斯；

四、若與海水相混，便將發生有毒的鹽素瓦斯。

究竟還不是理想的動力，惟一時尙無更好的可以代替而已。

所謂二次電池，便是普通的蓄電池，即無線電機中所常用者。潛水艦中用的是將鉛板浸於硫酸的一種，大的有一呎高，每個重量千鈞，較爲笨重。從這裏送電氣於電動機室的馬達，使之運轉而推動推進器，便可使潛水艦在水中前進了。

但是二次電池所蓄的電氣，有用完的時候，如果潛水艦以現今最大的水中速力，每小時十哩航行，那末，蓄電池就簡直維持不到兩

個鐘頭。因此，潛水艦艦長都得在用電上打精密的算盤，平常總只三、四哩的速度前進，並將燈光、炊事等等所用的電氣隨時節省，事先預計怎樣得達一個安全的地點或時間，好讓牠浮出水面來充電。

可是電從什麼地方來呢？

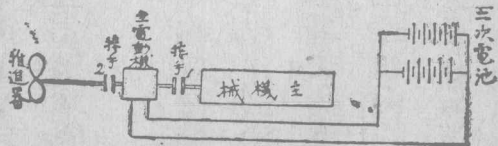
我們知道發電機與電動機原是一樣的東西。用機器來迴轉牠中央的電動子，則四周的場磁石便發生電氣；如果相反把電氣送到場磁石，那末電動子就會轉動。（在發電機上電動子稱為發電子。）因此，充電的時候，只要以迪式耳引擎來轉動電動機，就會發生電氣，請一看下面的圖，有1、2兩個接手。潛水艦在水面航行時，把牠們都連接起來，則不僅推進器會轉動，電動機也就發電以供艦內各種補助機械之

用；潛航時把接手1脫離，將二次電池的通路開啓，電池的電氣便經電動機以轉推進器；而對二次電池充電，則前進時，兩接手都連接，停泊時使接手2脫離便行。不過，使用迪式耳引擎一定要有空氣，所以充電必須浮上水面，而爲防敵人所發現，最安全還是在夜間。

六 爲什麼能浮沈自如

乘人不備的偷襲，是戰爭上一種取勝的有

效方法。潛水艦的主要任務，便是海戰中的偷襲。普通軍艦之張煙幕，



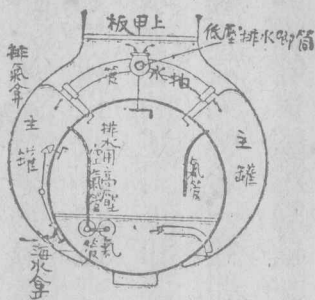
圖一二：迪式耳引擎與電動機的连接

雖也是一種隱蔽自己的作用，但只便於自身的防禦，擔負不了這種偷襲的任務。潛水艦能把自身沈到水中去，藉自然的波濤爲自己的掩蔽物，而得駛近所欲攻擊的目標，在現代的戰爭上，當然成爲一種很有效的利器了。

可是牠以什麼方法使那雖不算大，亦不能說小的艦體鑽到水裏去，並且能浮沈自如呢？

在小學裏，先生就曾告訴我們：一種東西放到水裏去，其重量若比同體積的水輕，則浮；反之便要沈入水底。我們看巍然如山的軍艦能夠浮於水面，而小不盈握的石子反要沈入水底，便是這個道理。所以潛水艦之能上下浮沈，亦只利用這個原理而爲特殊的設置。

後用高度的壓榨空氣，將水壓出艦外；一種是用抽水管把水抽出。而



圖一三：水罐之注水與排水的裝置

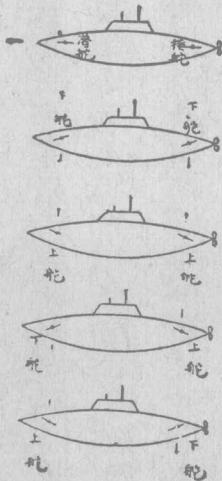
候，只要先把主罐的海水弁開放，再開排氣弁，使海水充滿於罐內，牠便因艦體加重，慢慢地沈了下去。而為調節艦體的傾斜，則就各補助罐與平衡罐注以適當的水量。如果把罐內的水盡行排去，艦體一輕，當然又浮了上來。其排水的方法，有兩種。一種是把排氣弁閉緊，海水弁放開，然

牠使自己的體積重於水或輕於水的主要機關。當牠準備潛航的時候，

因壓榨空氣非常寶貴，時須節約，普通大都二法並用，先藉壓榨空氣之力使艦浮上，再以抽水筒來抽去少量的殘水。

不過，單是增減艦體的輕重，雖然能夠『浮沈』，可不能『上下自如』，所以在這裏，還有一種

水平舵的作用。正和普通的舵之能夠轉彎一樣，那艦首的潛舵與艦尾的橫舵（總稱水平舵）便由管理者眼看着深度計，加以適當的運用，而盡了上下自如的任務。



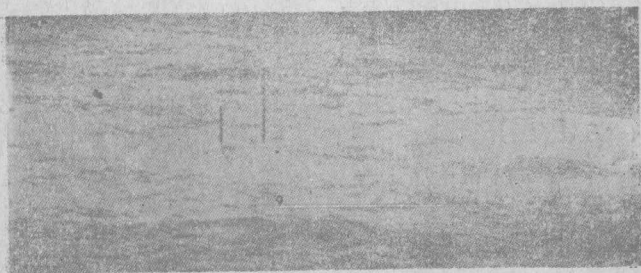
圖一四：水平舵的作用

七 潛航

潛水艦的艦長當接得各乘員的報告，如甲板上通風筒的取去，無綫電報與信號用的高杆的放倒，艦橋內部的收拾，主罐的注水等等，知道各種潛航準備工作都已停當之後，便發令道：

『潛航！若干呎！』

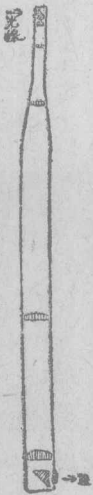
於是水平舵的舵手，便使艦沈入艦長所示的深度，在水中慢慢前進。這時候全艦



圖一五：潛航中的潛水艦露在水面的二桿即潛望鏡

都密閉了，乘員要看外面的東西也一點都看不到了，這是種冒險的作業，因為在暗黑的水中盲目地前進，一不小心，說不定就會大禍臨頭的。可是他們都受有特殊的訓練，依然非常鎮定，有的管理潛舵，有的掌握橫舵，或負傳令的任務，或則諦視着各種的計器，都各兢兢業業的克盡自己的任務，將自身的吉凶禍福，悉委之於他們的艦長。而艦長所憑藉以視水面的事物的，則為一端露出在水面的潛望鏡。

那是一種利用光綫的屈折與反射而造成的一種特別眼鏡。一根金屬製的長筒矗立在艦上，可以藉電力為自由的伸縮，使適露一端在水面，直徑不過三糎。在長筒上下的兩個三角（如圖）便



圖一六：潛望鏡

是使光綫屈折的三稜鏡，中間的爲透鏡，用以放大目標，和望遠鏡的道理相同。在潛航中有了這種潛望鏡，大的軍艦在七八哩外就可發



圖一七：
觀察上空的潛望鏡

現，即小的驅逐艦亦能在三哩外發覺。而敵人要搜尋此種潛望鏡却不容易。因爲牠直徑既小，露在水面又

不高，在波平如鏡的時候，也得在二千五百呎的距離內，始能覺得，如果是白浪翻天的日子，就頗感困難；倘若潛水艦的艦長感到自身危險的時候，把牠也完全沒入水中，那就簡直沒有辦法再發現了。所以有人說，自法人於一九〇一年在叫做模斯的艦上裝有潛望鏡以後，潛水艦增加了無量的威力，這實不是過甚之辭。原來這是潛水艦潛

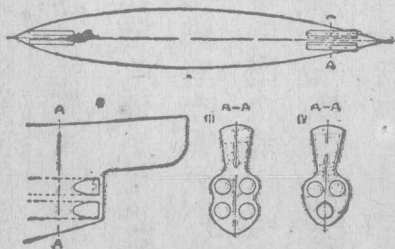
航時唯一的眼目，全艦乘員生命之所寄，亦作戰時勝敗之所繫。現今的潛水艦知道牠的重要，爲防一具受損時不致張皇失措，普通大都備有二具或三具的潛望鏡。

在這裏，讀者有一個急於要知道的問題，那便是當潛水艦潛航時，那些在密閉了的艦內的乘員所需的空氣從什麼地方來？倘若乘員都因缺乏空氣而悶死，那末，潛水艦豈不是等於廢物？是的，這是個重要的問題，現今解決這個重要問題的方法，是有賴於空氣清淨器與酸素補給器。所謂空氣清淨器，裏邊原只是些苛性加里，其作用是當污濁的空氣經過時，能夠吸收其中的碳酸瓦斯，使空氣依舊變爲新鮮。而當酸素缺乏了時，則由盛壓榨酸素的酸素補給器放出一些，

以爲調節有這兩種東西，乘員便能耐得住一晝夜的潛航，必要時還熬得上二三晝夜。美國的潛水艦，據說曾有潛水九十六小時的紀錄。

八 武裝與襲擊

潛水艦所藉以襲擊敵人的武器，我們從牠發明的歷史看來，起初是把炸彈偷繫在敵艦上，後來則在艦首伸出一根鐵杆，而將炸藥罐附於前端，或在艦的前部裝置炸藥，由駕駛者抱與敵偕亡的決心去向目標衝撞。這兩種主要的武器，前者演變爲今日敷設於海中的水雷，後者則進步而有



圖一八：發射管裝置的狀況

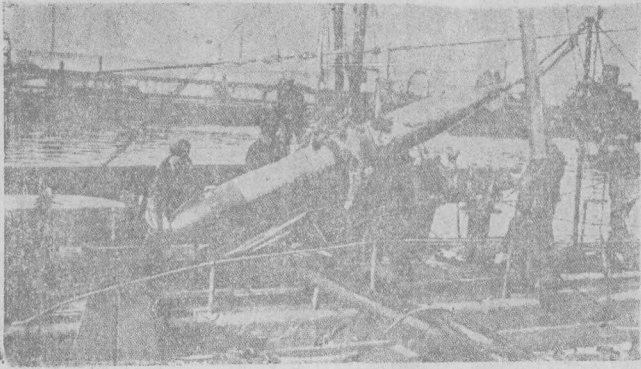


圖 一 九 : 潛 水 艦 上 的 魚 雷

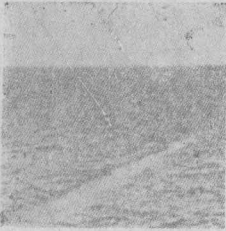
魚雷的發明，敷設水雷的，是一種特務的潛水艦，我們留在後面再說；普通潛水艦的主要武器，便是魚雷發射管。大型的潛水艦大抵都在艦首裝四門或六門，艦尾兩門。法國有在艦外亦裝發射管者，合計有十四門之多。

所謂魚雷，乃是一種縮小的潛艇。英國海軍所用的為二十一吋徑，長二十二呎，重量一噸。這種東西，一經藉壓榨空氣之力，由發射管射出，便能在水

綫以下十五呎深度以每小時四十哩的速率，自動前進。只消較對準確，能命中相距一千至七千碼的目標。牠的裝置，略言之可分三部，前部稱戰雷頭，裝有二百五十磅的猛烈爆炸藥；中部稱中心筒，裝有二千二百五十磅的壓榨空氣，爲推進的動力；後部或稱尾部，便是一切推進及操縱機械的所在。這種魚雷，最好是發射時不給敵人發覺，所以用潛水艦來作魚雷的母艦，其收效實遠在各種軍艦之上。

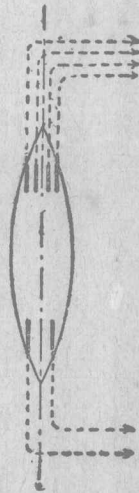
可是潛水艦的速力，沒有驅逐艦那麼快，可以追逐敵人，所以其襲擊的方法，大抵是預伏在敵艦必須經過的地點，由潛望鏡暗暗的窺探，等牠近到足以用魚雷傷牠的時候，看準了牠的進路與速率，便下令各管一齊對準發射，因爲只要有一個命令中，已足使敵人受重

創了。不過這種襲擊，在現今還不是萬無一失的方法，因為第一，潛水艦的眼目必須露在水面，有為敵人所發現之虞，第二，魚雷藉壓榨空氣為動力，進行



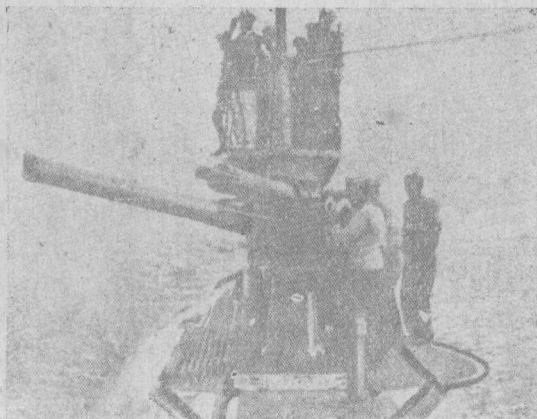
圖三一：魚雷的航跡

時有許多水泡吹出水面，常使敵人易於躲避，據說歐戰時德國潛水艦所發的五千個魚雷之中，命中的就只半數。然而以現今科學的發達，要解決這種不便，也不是難事。關於第一點，現在各國努力於水中聽音機的研究改良，俾將來的潛水



圖二〇：魚雷的一齊發射

敵



圖二二：潛水艦上的大砲

艦可以用耳朵來代替眼睛，不致露一絲痕跡於水面；第二點，則不出水泡的水雷，亦正在研究中。第二次世界大戰一旦發生，那末太平洋當就是這種新利器的試用地了。

除魚雷發射管以外，潛水艦的兵裝，尚有大砲。這是歐戰時，德國潛水艦因為對於商船的攻擊亦用魚雷，覺得不合算，纔添裝上去的。起初艦上本來不備砲，後來裝隱顯式（即潛航時置於甲板下，浮上時則在

甲板上)的小口徑砲,也不過是作防禦之用。自歐戰以後,大型的潛水艦,遂俱裝有十五糎的大砲二門於甲板之上,此外,並另備機關槍數架,爲大砲的輔助。

到了最近,新式的潛水艦更設有飛機庫,以置兩翼可以折疊的飛機。這是說,潛水艦的威力已從海底直達天空了。

九 對於潛水艦的防禦與攻擊

然而對敵者,不能任牠如此橫行,總得想出一些對付的辦法來。當德國潛水艦最初發揮其威力之後,各國尤其是英國,慮海岸港口之爲所襲擊,不得不加嚴重的戒備。而因方法不盡完善,却鬧了許

多笑話，有時哨船的看守人眼花了，或是海面上飄着一塊小木屑，誤以爲發現了潛望鏡，就急急的喊了出來，致全港起莫大的騷動，吃一頓虛驚。這類的事，在歐戰的四個年頭中，真不知發生過多少次。港口的防禦，普通除砲台之外，還得在港外放出許多的哨船，一面又用繫留氣球及飛機，隨時從上空搜視海面。在港口附近的地方，選幾個地點設置水中聽音機，因爲潛水艦雖用電動機，進行時總還是免不了有聲響，有此便可察知潛水艦進行的方向與距離。在水中，則密佈水雷，並張一種防潛網。所謂防潛網，是用細的鋼絲，以一呎平方的格子纏結起來的東西。每張起碼長百呎，深三十五呎。歐戰時交通頻繁的英法海峽裏，爲防德國潛水艦的通過，曾敷設防潛網至二十八英哩。

以上，可見這也不是容易的事情。在網上，附以貯有燐化石灰的浮標，如果潛水艦觸到了網，這種浮標，在白天便發煙，晚間則起火焰。另外尚有在網上繫着炸彈，一碰到就會掉下來那類的裝置的。

至於軍艦的防禦，則除自身在水綫以下爲堅固的防禦構造（歐戰以後，各國都將舊式的主力艦大加改造），使一發魚雷命中，不致立即沈沒以外，有用迷彩，即將全艦仿海中的動物模樣，塗以種種色彩，以欺瞞潛水艦的眼目的；亦有如烏賊樣，於危急時張一重煙幕以隱蔽自身的。又如現今美國海軍的所謂輪型陣，也無非是防禦潛水艦的一種佈置。這種陣勢就是在十四艘主力艦的六十哩外，用許多驅逐艦如衆星捧月似的團團護住。因爲美國知道日本潛水艦的

厲害，且預料一旦開戰，她的海軍勢不得不橫越那廣漠的太平洋遠征，所以爲使主力艦能夠安全到達作戰的地點，就必須如此。

還有一些普通的方法，如不碇泊於防禦不固的港灣，出入港灣俱在夜間，儘可能的靠近海岸航行，航行時以最高速率前進，則沒有軍艦護送的商船也有藉此以爲防禦的。

然而軍是防禦，究不能令人安心。所以歐戰中，各國又都想出了種種攻擊的方法。說到攻擊，那末第一個問題，當是如何去發現潛水艦的所在。這任務，在軍艦上，普通是靠着精良的望遠鏡。或對一種海中的動物加特殊的訓練，即使之習聽潛水艦推進器的聲音，且能循聲而往，藉以明白潛水艦之所在。這在大戰中，英國就曾以海驢試過，

據說成績還不錯。

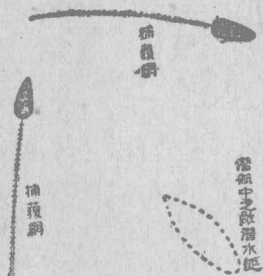
不過，這尙不是潛水艦的勁敵，近來潛水艦所畏的倒是飛機，因為從飛機上望下來，天氣晴朗的日子，可以透視到水面以下二十呎的深度，而且一被發現，牠便能投下炸彈，予潛水艦以重創。

其次有一種特製的小艇，專為驅逐潛水艦之用，稱為驅潛艇，速力甚高，活動靈便，對於速力遲緩的潛水艦，確也是一個有力的敵人。至於攻擊用的兵器，則除普通的大砲、魚雷、炸彈之外，大戰中成績

最著的，有一種叫做炸雷的新兵器。這種炸雷，可使之在水中一定的



圖二三：新式的炸雷砲



圖二四：捕魚網

深度自動爆發，炸力甚猛，縱不直接命中，若能在目標附近炸裂，亦能使之受相當的損害。

歐戰中，更有仿漁翁網魚的辦法，用一種漁船張網以捕潛水艦的；也有如獵人之以餌來引誘潛水艦出來，空然把牠擊沈的。所謂餌，當時稱為囹船，就是把普通商船，暗裝各種武器，令海軍士兵都扮做男女旅客的模樣，使在海上遊弋。如果遇到潛水艦浮上水面來發砲，便令一部份人駕舢板佯裝落荒而逃。這樣，潛水艦以為牠是真的商船，就放胆近了攏去。那時，囹船的船長，只消一聲喝令，砲火齊發，這隻潛水艦，便

將如貪食的鳥兒樣，難逃大劫了。

至於潛水艦對潛水艦的戰鬥，並沒有特別的方法，只是先下手的爲強，誰先被發現，誰就倒了楣。

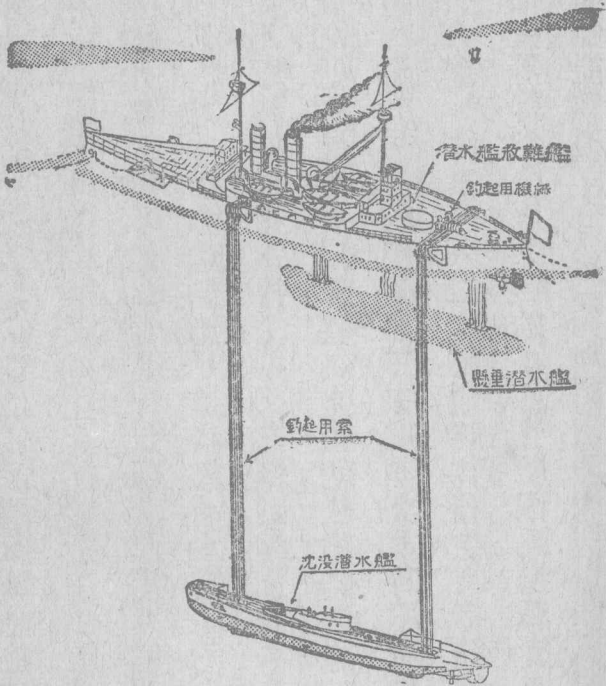
爲對付這種種攻擊的方法，潛水艦也想出了一些自保的手段來；或將潛望鏡的頂上裝成水鳥之形以欺敵；或以擬潛望鏡，即將類似潛望鏡的木片散於海面以恐敵；或則在擬潛望鏡之下附以小型的水雷，使衝來的敵艦受傷，或則當驅逐艦與驅潛艇追逐前來的時候，迅速的深潛海中，一面吹出空氣或浮油，假裝沈沒的表示，使追逐者安心回去。

10 水中通信及災難的救濟

原來潛水艦在將要沈沒的時候，總是吹出空氣，以示危急，放出一些油來，使浮上水面，以示其沈沒的地點的。因為潛水艦潛航時，無綫電的天綫既因防為水力所折斷而必須放倒，水中通信就非常困難。當潛航不深時，尚可在甲板的保護索上，添設天綫，使露一點在水面，以與遠處通信；然在深潛時，只有一種水中信號機，把電信符號的音響，藉電力從水中傳到近處裝有受信器的他艦，為唯一的通信設備。一旦因變故而沉了下去，則不論此水中信號機受損與否，為使援救者便於在茫茫的大海中着手起見，牠必得在水面上置一點標記。

潛水艦的災難本來很多，因為牠的浮力原比普通的船爲小，所以只要稍微有一點故障，就難免直沈海底。譬如牠的海水艙如果夾着一顆小小的石子而失其閉鎖的効力，則海水便會從此浸入，若是水罐因此而爲壓力所毀，潛水艦就沒法再浮上來。這類事情，近年雖已因設備完善而逐漸減少，可是近來各國整軍經武，操練時輒朦朧如雲，潛水艦之因誤撞而失事的却很多。

不過，潛水艦因爲艦內的各部分都有防水扉的設置，所以其沈沒時，與普通船隻不同，牠裏邊的人員依舊能夠在海底生存若干時候。因此其救濟的方法，一種是儘快的把潛水艦釣起，一種是乘員先藉救命器一個個的浮上。倘若一種都不可能，那末乘員也只有同歸



圖二五：潛水艦救難的工作

於盡作壯烈的犧牲了。把潛水艦從海底釣起，是一種頗為困難的工作。近來各國都有特製的救難船，其救法是先派潛

水夫到海底去察看，找到那沉沒的潛水艦之後，設法放送空氣到艦內去，以維持垂斃的乘員的生命；然後放下鋼索，或用起重機，或以懸垂潛水艦把潛水艦釣了起來。因為大型潛水艦，起重機常力有不勝，所以有懸垂潛水艦的應用。這種艦，潛水艦一釣上來，牠便沈入海底，如用壓榨空氣把水排去，則又會自動浮上。日本有一艘朝日特務艦，就有這種裝置，曾以世界最完善的救難船自誇。

至於另外的變故，如二次電池充電時，以發生水素瓦斯，而易於引火爆炸；海水浸入二次電池時，會發生有毒的鹽素瓦斯，使人窒息而死等等，則全憑乘員的小心預防，因為這種變故一發生，救難船也將無能為力。

一 潛水母艦與潛水艦的種類

爲潛水艦而特裝的，除這種救難船以外，還有一種潛水母艦。我們前面已經講過，潛水艦裏面的區域非常狹隘，在從前簡直連乘員的廁所、寢室都不完備，更談不到積載那笨重的燃料以及二次電池與壓榨空氣的補充，所以必須有母艦爲之輔助。近來的潛水艦，雖經大加改良，有廁所，也有寢室，二次電池的充電亦能自己擔任，然如大量兵器的儲藏，巨大安全的油池，及可使辛苦的乘員爲舒適的休養的設備，却仍付缺如。因此，潛水母艦不僅不可少，而且還得跟着爲更新式的設備。從前原來是只將舊的商船或軍艦改造以應用的，現在

則各國都各出新穎的計劃而特製。英國有一艘叫做梅特威的潛水母艦，於一九二九年完工，設備堪稱最新。排水量一萬五千噸，裝迪式耳引擎，速率十五哩，有四吋砲二門與四吋高角砲四門。其舷側同時可搭掛十八隻潛水艦，貯潛水艦用的重油二千噸。爲使潛水艦乘員有舒適的休養，艦中並設有讀書室、圖書室、娛樂室、講堂、病室、手術室、X光綫室、修理工場等等。現在附屬於遠東艦隊，管有着十二隻新式的潛水艦。

新式的潛水艦，其自身的構造也並不完全一例，各以用途的不同，而有特殊的構造。分述之則爲：

(一) 巡洋潛水艦 這種潛水艦的任務是遠越重洋，至敵國的

沿岸偵察，或在大洋中爲長時間的哨巡，所以其構造須要耐得起風浪，能作長距離的航海；速力雖不妨稍慢，而居住的設備，則必須較爲優良。燃料的貯藏，亦須使足以供一萬五千哩的續航。航行於海洋中，常達數月之久，威脅海上通商的，也就是這一種。如英國的X一號、美國的V五號級、日本的伊一號級、法國的雪爾庫夫等便是。

(二)艦隊潛水艦 這是追隨主力艦隊一齊行動的潛水艦。其特色是速力最高，發射管最多，常於戰鬥的初期，對敵人施猛烈的攻擊。只是現今因迪式耳引擎力量不大，理想中的高速力的潛水艦，大家都還沒有。如英國的K二十六號、美國的V一號級、日本的伊五十一號級，勉強可以說是屬於這一類。

(三) 敷設潛水艦

前面講過，潛水艦所用的主要武器，是魚雷

與水雷。魚雷

藉發射管來

發射，水雷則

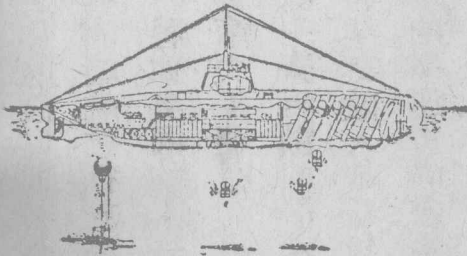
有特製的潛

水艦，在海中



圖二六：潛水艦所用的水雷

祕密敷設於敵人所必經的要道。這種艦速力較慢，能作遠距離的續航。船體設置若干的縱筒以貯水雷，大型的可積載至六十個之多。其所用的水雷，有四根鐵柱架住，一放



圖二七：小型的敷設之潛水艦

到海底，鐵柱便會自動張開，使水雷浮上，而自爲重錘以牽制水雷之爲海流所推動。歐戰時，德國的潛水艦常做這種工作，戰後各國都頗重視這種敷設艦的建造。

(四) 沿岸防禦潛水艦 這種艦着重在本國海岸的防禦，是一些千噸以下的小型艦，各國都注重在所有數量的多寡，以便分配於全國的海口。據一九三四年一月二十一日上海每日新聞報載，日本現有一種捕魚用的，長僅二十九呎，中央部直徑五呎，排水量十二噸，水中速力每小時三·三哩，航續力三小時，潛水最高深度百六十呎的潛水艇，試驗成績甚佳，並名之曰豆潛水艇，以喻其小。據說日本這種小艇，不僅對於海底攝影，水產物的調查，沈沒船隻的起釣工程有

所補助，對於國防亦很重要。這當然也可以劃屬於這一類的了。

(五)特種潛水艦 歐戰當時，有爲特種任務而建造者，人稱之

爲特種潛水艦。如潛水砲艦，大戰中英國曾造三隻，裝十二吋的巨砲一門，這種砲，比日俄戰爭時代主力艦所備的還要大，可用以攻擊砲台。如潛水驅逐艦，當時英國爲欲追逐德國的潛水艦，曾造了十隻，水上速度雖僅九哩，水中速度却有十五哩，惟並無驚人的活動。如蒸汽潛水艦，是則爲欲追隨艦隊，乃以蒸汽機關代迪式耳引擎爲動力，使增高水上速度而建造者。戰時英國建有二十隻，以不便之處甚多，現已僅剩一隻。此外，如德國所製排水量在百三十噸以下，可拆成三部分，由火車裝運的小型潛水艦，亦當屬於此類。

一二 各國潛水艦的現勢

這種可由火車裝運的小型潛水艦，是當時德國因為與土耳其等共同對各海軍強國作戰，須派潛水艦在地中海沿岸活動，而取道直布羅陀，則又難以通過英國的海軍根據地，所以纔特製起來的。德國潛水艦在大戰中所發揮的威力，舉世咸知，這裏實用不着多說，我們只消看 U-boat 這個新字，即因德國潛水艦之以 U 字冠稱而來，也就夠我們推想的了。

然而以 U-boat 稱雄一時的德國，終於因種種原因而失敗，訂下了屈辱的和約。那些絞盡腦汁計劃出來的新式潛水艦，也都給所謂

戰勝的各國，如數分訖，直到現在，國際間各種軍備的統計表上，就始終找不到德國的字樣。因此，備有多數潛水艦在世界舞台上成一勢力的，現在是只有英、美、日、法、意這五大海軍國了。

這幾個國家因國勢互有強弱，且在歐戰當中，其自潛水艦所受的痛苦，各有深淺，所以觀感亦各不同。如一向稱霸海上的英國，因受苦獨多，在一九二一年的華盛頓會議裏，曾首先提倡廢除，然以海軍弱國自稱的法國與日本，却予反對，終致這個會議對於潛水艦不能作一個具體的規定，而宣告結束。然而在歐戰停戰協定簽字之日，即已伏下再戰的種子的時代，要想把具有如此威力的東西，完全廢除，那究竟是辦不到的。所以在一九三〇年的倫敦三角海軍軍縮會議

裏，英美日三國終於成立一妥協案，其關於潛水艦的部分，是三國一樣爲五二七〇〇噸。並規定嗣後不得建造排水量在二千噸以上及裝砲五・二吋的潛水艦。當時法意兩國不曾參加，未受制限，他們兩國爲要爭地中海上的霸權，法國要求七萬五千噸，意國要求五國同等，各執己見，到如今也還不能妥協。

至於這五國現有的勢力，據最近的材料，則是：

一 各國潛水艦的現狀

國名	八年未滿者	八年以上十六年未滿者	十六年以上者	合計	合計噸數	在建造中者	未起工者
英國	廿四隻	十隻	十八隻	五十二隻	四八、八七九噸	六隻	六隻
美國	十一隻	七十一隻	—	八十二隻	六三、九五〇噸	二隻	〇
日本	三十隻	三十隻	—	六十隻	六八、〇八五噸	四隻	七隻
法國	五十隻	六隻	廿四隻	八十隻	九、一五一噸	廿九隻	〇

意大利 廿七隻
 十七隻
 四十四隻
 三〇、五二二噸
 廿七隻
 ○

二 各國最大的潛水艦

國名	艦名及隻數	水上排水量	水中排水量	水上速力 (浬)	水中速力	大	砲	發射管
日本	伊字一號級五隻	一、九七〇噸	二、四八〇噸	一七	九・〇	四・七吋(二)	七	
美國	鸚鵡螺 (五隻)	二、七三〇噸	三、九六〇噸	一七	不明	六吋(二)	六	
法國	雪爾庫夫 (一隻)	二、八八〇噸	四、三三〇噸	一八	一一・〇	八吋(二)	一四	
英國	X一號 (一隻)	二、五二五噸	三、六〇〇隻	一九・五	九・〇	五・二吋(四)	六	

照表上看起來，潛水艦勢力最強的當數法國與日本。法國欲藉

此以確保其在歐洲的霸權，日本則欲藉此在太平洋上與英美爭一日之短長，他們的重視潛水艦勢力的培養，不是無因的。

然而海岸綫長，巨數千里，而又地濱大平洋的我國，這種會鑽入水底的武器，却是一隻也沒有的！

本書重要名稱原文表

詹姆斯一世 (James I.)

達維特·蒲歇納爾 (David Bushnell)

羅伯特·富爾敦 (Robert Fulton)

鸚鵡螺 (Nautilus)

布拉斯特港 (Brest)

赫蘭特 (John P. Holland)

却勒斯頓 (Charleston)

赫賽托尼克 (Honsatonic)

迪式耳引擎 (Diesel engine)

電動機 (dynamotor)

潛望鏡 (periscope)

模斯 (Morse)

