

目 录

史实概述

- 一、创业奠基的 50 年代..... (1)
- 二、全面仿制阶段 (1960~1966 年 4 月) (4)
- 三、自行研制阶段 (1966 年 5 月~1978 年 1 月) (9)
- 四、系统研制、发展提高阶段 (1978 年 2 月~1988 年 12 月) (17)
- 五、探索符合国情的专业发展之路 (20)

主要产品

- 一、1200 火箭深弹反潜系统 (25)
- 二、64 式大型深水炸弹发射炮系统 (28)
- 三、2500 火箭深弹反潜系统 (29)
- 四、3200 火箭深弹反潜系统 (34)

大事记 (37)

文献资料目录

- 一、综合文献资料 (55)
- 二、64 式大型深水炸弹发射炮 (57)
- 三、62 式大、小型深水炸弹, 64 式多管深水炸弹, PTB—260
火箭式深水炸弹 (59)
- 四、1200 火箭深弹系统及主要设备 (60)
- 五、2500 火箭深弹系统及主要设备 (65)
- 六、3200 火箭深弹系统及主要设备 (73)
- 七、其他产品 (77)
 - (一) 055 大型导弹驱逐舰用 4500 火箭深弹系统设备 (77)
 - (二) 414 航空深弹 (78)

回忆史料

- 一、反潜教学初期情况的回顾..... 李 谦 (83)
- 二、厂、所联合测绘的一个成功范例
——65 式深弹发射炮测绘工作回忆片断 许明文 (84)
- 三、64 式深水炸弹发射炮关键件的试制 肖国胜 陈云芬 (85)
- 四、关于 04 型艇改装工作的回忆 仇殿朝 (87)
- 五、65 式火箭深水炸弹发射系统改装设计工作回忆 刘崇禹 (88)
- 六、65 式深弹发射炮射表的编制过程 刘绍文 (91)
- 七、援越工作回忆..... 王银宝 (93)
- 八、为祖国争取荣誉
——记赴越南排弹的 100 个日日夜夜..... 马金文 (96)
- 九、1200 深弹反潜系统研制概况 李国英 (98)
- 十、051 舰 2500 深弹反潜系统研制工作的十七年 姜世龄 (100)

十一、首制“75 式火箭深弹炮电脑装置”回忆	丁伦德 (102)
十二、难忘的讲话,深刻的教育	
——关于 530 会议的回顾	王焕志 (104)
十三、“深联—1”引信初样诞生记	薛承翰 (106)
十四、一心扑在科研上	孙国同 (109)
十五、75 式火箭深弹发射药选型设计及试验定型情况	胡田生 (110)
十六、深水炸弹输弹装置研制历史回顾	赵嗣南 (112)
十七、火箭式深水炸弹燃气流的防护措施研究与设计试验	包佩璉 (114)
十八、75 式火箭深弹燃气流物理场的测试	陈毓山 (116)
十九、2500 火箭深弹系统研制回忆	王焕志 (118)
二十、4500 深弹发射炮样机研制回忆	池炳生 (121)
二十一、4500 火箭深弹的命运	高鸿祥 (122)
二十二、81 式火箭深弹两档射程的研制经过	周炳秋 (124)
二十三、深弹非触发引信和电子时间引信的研制回顾	孟昭明 武建勇 (126)
二十四、在研制实践中锻炼成长	盛强观 黄叶云 (128)
二十五、锻炼和造就一支年轻的反潜武备研制的主力军	许子翔 (129)
二十六、忆 052 舰 DMC—3 深弹电脑装置研制概况	殷启富 (132)
二十七、我国自行研制航空深弹的概况	董振海 (134)
二十八、深弹模拟试验技术的研究	孙银祥 (135)
二十九、深弹拦截鱼雷课题已获初步成果	范乃忠 (138)

主要研制单位简史

一、七一〇研究所深弹装备研制简史	(143)
二、七〇四研究所深弹输弹装置研制简史	(145)
三、二八二厂深水炸弹研制简史	(147)
四、三〇四厂深弹引信研制简史	(148)
五、一六七厂深弹发射炮研制简史	(150)
六、四八五厂深弹发射装置随动系统研制简史	(152)
七、四四五厂深弹反潜武备研制简史	(155)
八、四六一厂简史	(157)
九、常州船用设备厂深弹发射炮和输弹装置研制简史	(159)

人物资料

一、王 振	(163)
二、王钰生	(163)
三、王银宝	(163)
四、王焕志	(164)
五、石庆贤	(165)
六、池炳生	(165)
七、许子翔	(165)
八、许明文	(166)

九、孙国同.....	(166)
十、刘崇禹.....	(167)
十一、李 谦.....	(167)
十二、李国英.....	(168)
十三、陆华森.....	(168)
十四、张兴成.....	(168)
十五、杨基逵.....	(169)
十六、陈毓山.....	(169)
十七、周炳秋.....	(170)
十八、范乃忠.....	(170)
十九、胡田生.....	(171)
二十、赵嗣南.....	(171)
二十一、姜世龄.....	(172)
二十二、姜世寰.....	(172)
二十三、徐纯启.....	(172)
二十四、高鸿祥.....	(173)
二十五、董振海.....	(173)
二十六、薛承翰.....	(174)

附录

一、1200 火箭深弹反潜系统配套简表	(177)
二、2500、3200 火箭深弹反潜系统配套简表	(178)
三、我国深弹兵器研制 (含仿制)、装备情况一览表	(179)

20 世纪初叶，潜艇进入实战阶段后，打破了水面舰艇一统海洋的局面。潜艇以其航行的隐蔽性、攻击的突然性构成对水面舰艇的最大威胁。随着舰艇及其装备发生的一系列变革，以反潜为主要目的的舰艇、兵器和水声探测器材相继出现，反潜战术和战斗使用的研究也应运而生，从而改写了近代海战的历史。

反潜武器当中，出现最早和使用数量最多的是深水炸弹。它是一种以不同速度入水后下潜到一定深度再爆炸的炸弹。在第一、二次世界大战的反潜战中，深弹都发挥了重要作用。据 1939~1945 年击沉潜艇的统计，表明被舰用深弹击沉的潜艇有 362 艘，占被击沉潜艇总数的 41.2%；被航空深弹击沉的潜艇有 356 艘，占被击沉潜艇总数的 38.1%^{*}。初期的深水炸弹结构简单、性能单一，都为投掷式，没有发射装置。经改进和发展，出现了种类繁多、性能各异的深弹。目前单一投掷式深弹已很少见，绝大多数深弹不仅有性能良好的引信，而且都配置有性能完善的射击控制系统。

在现代化水面战斗舰艇中，深弹反潜系统通常由深水炸弹（含引信）、发射装置（炮）、随动系统（电脑装置）、输弹装置、指挥仪、声呐、平台罗经等单机设备组成，它是全舰武器系统的重要组成部分。可实现全舰武器综合控制，也可系统独立使用。

新中国的深弹反潜事业是从零开始的。它经历了创业奠基、仿制、自行研制和系统研制提高四个发展阶段。

一、创业、奠基的 50 年代

1949 年人民海军初建时期的舰艇主要是一些原国民党海军投诚、起义舰艇和部分改装的民船。这些舰艇均为美英装备，唯一的深弹武器是 K 型深弹发射架和从原国民党海军上海、江阴、湖口等地军械仓库接收的数十枚 MK—20 深弹。随着这些舰艇陆续退役，其武器弹药个别用于教学陈列，其余都集中销毁。当时人民海军没有深弹反潜装备和专业人员，也没有相应的研究机构和生产厂，海军的深弹反潜事业面临一切从零开始、百业待举的局面。

（一） 引进奠基，初步解决深弹装备的有无

到 50 年代末期，人民海军已建成一支初具规模的海上轻型战斗力量，其核心装备是根据 1953 年 6 月中苏签订的《六四协定》进口转让制造的五型（01、02、03、04 和 05 型）战斗舰艇。这些舰艇由中国向苏联购买全部技术图纸和部分材料、设备，由我国船厂装配制造。随着五型舰艇的相继投产、试航和服役，海军的深弹反潜装备也从无到有，并奠定了继续发展的基础。50 年代深弹反潜装备的来源是：

1、随舰艇配套设备成套引进

在 01 型护卫舰、04 型猎潜艇、05 型扫雷舰和 1954 年进口的 07 型驱逐舰上装备有多型深弹发射装置（炮）。PEY—600 多管深水炸弹发射装置装 01 型；EME—1 大型深水炸弹发射炮（下称 EME—1 深弹发射炮）装 04、05 和 07 型；EME—2 大型深水炸弹发射炮（下称 EME—2 深弹发射炮，仿制定型后称 64 式深弹发射炮）装 01 型；PEY—260 四联装火箭深水炸弹发射架（下称 PEY—260 发射架）装 04 型等；舰艇大型深水炸弹投放滚架装前述各型舰艇。它们发射的深水炸弹有：B—30（M）多管深水炸弹（下称 B—30（M）深弹，仿制定型后称 64

^{*} 引自《深水炸弹——近海反潜的利刃》（《现代军事》，第十三卷第五期，1989 年 8 月出版，作者范乃忠）

式多管深弹)、BB-1 大型深水炸弹(下称 BB-1 深弹,仿制定型后称 62 式大型深弹)、PTB-260 火箭式深水炸弹(下称 PTB-260 深弹)。另外在各型舰艇上都配备有人工投掷的 BM-1 小型深水炸弹(下称 BM-1 深弹,仿制定型后称 62 式小型深弹)。因系随舰艇设备成套引进,发射装置(炮)没有备份,深弹只能保证在舰上的最低配套基数,几乎没有库存。

2、接收部分深弹

1955 年 4 月,根据中苏《关于中长铁路、旅顺口及大连的协定》,我海军接收旅顺口海军基地。苏海军有偿移交 BB-1 深弹 1500 枚, BM-1 深弹 100 枚, PTB-260 深弹 60 枚,无偿移交 BB-1 深弹 16 枚,为海军又解决了部分深弹来源。

上述有限装备即构成我海军 50 年代深弹反潜装备的物质基础。这些装备大都为苏海军二次大战后期到 40 年代末期的产品。对我海军当时的护渔、护航,肃清海匪骚扰,保证海上运输安全的斗争,曾发挥了重要作用。

(二) 建立深弹武器试制生产厂

1950 年 2 月,毛泽东主席和周恩来总理代表中国政府与苏联政府签订了《中苏友好同盟互助条约》,同时还签订了苏联政府《关于贷款给中华人民共和国的协定》。在这一协定中规定了苏联向中国提供 KB 大型水雷、BB-1 深弹等水中兵器的全套产品图纸并工艺资料。据此,在 1953 年 5 月,两国又签订了《水雷厂议定书》,并在随后完成的《水雷厂设计任务书》中,规定了该厂的生产纲领主要为水雷外,还规定了 BB-1 深弹的年产量为 1400 枚。该厂由苏联援建于 1958 年基本建成投产,其代号为国营第八八四厂。在毛泽东主席和周恩来总理的关怀下,我国的深弹反潜事业迈出了坚实的一步。

1956 年 6 月,原一机部决定将国家“一五”计划的 156 项重点工程中的五三一厂特种机械车间和电焊条车间独立建厂,是为后来的四六一厂。该厂于 1958 年 8 月正式破土兴建,在其建厂纲领中规定有 BMB-2 深弹发射炮的年生产能力为 50 门。

除此之外,其它深弹武器的试制生产厂,当时国家均未列入建设计划。在 50 年代末期的仿制中,都是根据产品专业特点安排在有关国防工业部所属的陆军武器生产厂进行仿制。如:安排生产迫击炮弹的二八二厂仿制深弹;安排生产迫击炮的三〇七厂仿制深弹发射炮;安排生产炮弹引信的三〇四厂仿制深弹引信等。以陆军武器生产为主,兼固生产海军深弹武器的形式是当时国家进行深弹武器生产的基本方式。

(三) 重点仿制,满足基本需要

由于引进的深弹数量极其有限,再加上作战训练消耗,深弹资源日益枯竭,为了五型舰艇配套和解决深弹来源,我国从 1958 年就开始了部分深弹的仿制,由此深弹武器从全部依赖进口走上仿制生产的历程。

1958 年 2 月,七四三厂* 就开始了 BB-1 深弹的试制生产,弹体装药由七六三厂完成;同时配套生产发射托盘**。深弹配套的 K-3 引信(仿制定型后称“深时-1”引信)由三〇四厂测绘仿制。到 1960 年,八八四厂已生产 BB-1 深弹近 8000 枚,配套的托盘近 3000 个。

* 八八四厂于 1956 年 8 月并入七四三厂,1959 年 1 月又分建为七四三厂和八八四厂。深弹生产归属八八四厂。摘自《国营汾西机器厂简史》。

** BMB-1 和 BMB-2 发射炮均可发射 BB-1 深弹。用 BMB-1 发射时, BB-1 深弹需用杆盘配套;用 BMB-2 发射时, BB-1 深弹需用托盘配套。

1958年10月,二八二厂也相继开始了BM—1、PTB—260、B—30(M)等深弹的仿制。配套的K—3引信和KB(M)引信(仿制定型后称“深惯—1”引信)由三〇四厂测绘仿制,PTB—260深弹的火箭发射药由二四五厂试制生产。

这些仿制主要是按照舰上已有的深弹装备,缺什么补什么,缺多少补多少,以解决舰艇配套急需为前提。如1960年八八四厂就根据海司装备计划部要求一次性仿制生产了BMB—1深弹发射炮,并生产发射杆盘*约8000多个,以保证舰队急需。

(四) 建立人材培养基地

人民海军初建时期,官兵大部分来自陆军,专业技术干部奇缺。当时一方面聘请苏联海军专家“传、帮、带”和选送部分干部去苏联有关海军院校进修;一方面本着“建军先建校”的原则,海军从1949年底就陆续建立一些院校,根据不同层次的需要,开始了培养专业技术干部的工作。

1949年11月,海军在大连组建海军学校。其中海军一分校,即海军指挥学校(现大连舰艇学院前身)以培养水面舰艇初级干部为主;海军五分校则以培养水面舰艇军事长为主。它们开设有反潜专业,开始为海军领导机关、舰队、科研部门输送反潜战术论证和战斗使用、专业管理、部门长、军事长和监造人员。

1953年9月,全军第一座综合性高级军事技术学府——中国人民解放军军事工程学院在哈尔滨正式开学,它以培养高级研究设计人员为主。该院海军工程系设置有水中兵器专业,含鱼雷、水雷和扫雷、水雷和反潜专门化。在苏联专家指导下,第一批学员于1958年毕业,开始为海军领导机关、军事研究部门和军事院校输送科技管理、研究设计和教学人员。1961年10月,海军工程系常规兵器专业与第二海军学校合并成立海军工程学院,设立兵器系;水雷、反潜专业并入该系,继续为我军培养深弹专业技术人员。

1957年10月,在中国人民解放军军事学院原海军系的基础上,在南京组建了海军学院(现为海军指挥学院),其主要任务是培养德才兼备的具有组织指挥现代海军诸兵种协同作战,又能组织战斗和训练的指挥干部。它开设有合同战术、水面舰艇、潜艇与反潜战术等专业课程。成为海军培养中、高级指挥干部和开展海军军事学术研究的重要基地。

1959年1月,海军在南京成立了海军技术学校,后改为海军军械学校,设置有反潜专业。它以培养中等军械技术人员和装备监造人员为目的,曾为海军军械、监造和科研部门输送了一些既具有一定理论知识,又有较好实践技能的中等专业技术人员。

在当时,由上述有关军事院校直接培养的反潜专业人员极其有限,远远不能满足深弹反潜事业发展的需要,特别是高级专业技术人员更是屈指可数,如:军事工程学院海军工程系水雷、反潜专业的毕业学员到1960年累计仍不到50人,而且大部分毕业后从事水雷研究工作,因此,当时反潜专业人员的补充还要更多的依赖于国防工业院校和地方工业院校的支援。

尽管当时从事深弹反潜专业的技术人员并不多,但他们却正是我海军深弹反潜事业的开拓者和主力军。

(五) 水中兵器专业研究机构的诞生

50年代中期,海军和工业部门尚没有成立水中兵器的专业研究机构。1956年,在周恩来总理关怀和聂荣臻副总理主持下,制定了国家《一九五六年至一九六七年科技发展远景规划

* 同前页注**。

纲要(草案)》，即后来的《自然科学十二年远景发展规划》。海军在“空、潜、快”建设方针指导下，确定了以两艇(潜艇和快艇)、两雷(鱼雷和水雷)为重点的发展规划。该规划由海军副司令员罗舜初主持编制，主要参加者有薛宗华(负责两艇部分)和扬汉(负责两雷，即水中兵器部分)等人。在国家《自然科学十二年远景发展规划》的副本《国家重要科学技术说明书》中的第43—5项目(国防上的一些问题：潜艇、鱼雷快艇及水中兵器的研究)中，明确的组织措施有：“海军内部建立造船科学研究所和水中兵器科学研究所。……在二机部内建立鱼雷、水雷、深水炸弹研究所。”还提出了在未来三个五年计划中的反潜兵器的研究目标：“制造出能有效对付水下航速超过30节、下潜深度超过300米潜艇的防潜兵器。”

据此海军党委1957年9月21日批示，在海司军械部成立科学研究处和水中兵器研究室。次年4月，以水中兵器研究室为基础组建了我国第一个水中兵器研究所——中国人民解放军海军第二研究所(下称海军二所，现船舶总公司第七研究院第七〇五、七一〇研究所的前身)，仍属海司军械部建制，海司军械部副部长扬汉兼任所长，政治委员刘江，所址在上海市复兴岛。1959年11月23日，为加强对科学研究工作的集中领导，海军又建立了科学技术研究部，海军二所归属该部建制，并统筹规划、组织管理包括鱼雷、水雷、扫雷、深水炸弹等的研究设计和论证使用研究。建所初期，无深弹研究室建制，有关深水炸弹专业业务由鱼、水雷室兼管。1960年，随着深水炸弹产品的仿制进程，有关深弹的作用研究、理论计算、试验技术等问题，接踵而来，建立深弹专业研究机构已势在必行。

1961年6月，经中央军委批准海军组建国防部第七研究院(下称七院)。海军二所改属七院建制，为国防部七院五所。军委批准的七院五所序列表中，五四室为深水炸弹研究室，于同年10月初组建，室主任王振，政治委员车进民。海军从此有了深弹反潜的科研设计队伍。五四室成立后，立即全力以赴投入各工厂仿制，承担起对仿制产品的技术责任，并在仿制中得到迅速发展。

二、全面仿制阶段(1960~1966年4月*)

1960年至1966年“文革”前夕是深弹武器的全面仿制阶段。此期间，共仿制定型了10型产品，解决了装备急需，特别是初步配套了1200深弹反潜系统，使海军舰艇反潜作战能力提高了一大步。仿制的同时也培养造就了一批专业人材，为向自行研究设计打下了良好基础。

(一) 全面仿制的历史背景

1、引进1200深弹反潜系统的主要设备

50年代末期，海军又进行了第二次大规模舰艇装备的成套引进和技术转让，以期海军技术装备跃进到导弹舰艇的水平。1959年2月4日中苏签订《二四协定》，苏联同意卖给中国海军五型战斗舰艇(常规动力导弹潜艇、中型鱼雷潜艇、大型和小型导弹艇以及水翼鱼雷艇)和两型导弹(潜地弹道导弹和舰对舰飞航式导弹)的设计图纸、部分设备和装备器材。

在此期间苏联向我海军还提供有6641型猎潜艇、6610型基地扫雷舰和56型新驱逐舰的部分配套设备和图纸资料，其中包括1200火箭深弹反潜系统(下称1200深弹系统或1200系统)的主要设备：РГБ—12火箭式深水炸弹(下称РГБ—12深弹，仿制定型后称62式火箭深

* 1966年4月8日，海军定委批准最后一个仿制产品——65式深弹炮电瞄装置设计定型，标志仿制结束。

弹)、РБУ—1200 火箭式深水炸弹发射炮(下称 РБУ—1200 深弹发射炮,仿制定型后称 65 式深弹发射炮)、ЭСП—РБУ—1200 火箭式深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置(下称 ЭСП 电瞄装置,仿制定型后称 65 式深弹炮电瞄装置)、ПУГБС 深水炸弹指挥仪等。1200 系统是一套舰艇发射的火箭深弹系统,它较之当时已装舰的几型深弹装备有明显的优点,海军决定做为 60 年代水面舰艇深弹装备的重点发展。在样机进口不久,于 1959 年 11 月,二八二厂即开始了 РГБ—12 深弹和 РБУ—1200 深弹发射炮的仿制,于次年 5 月就完成了弹的样机试制。为保证重点和试制进度,海军报请总参装备部批准将当时已仿制成功的 РГБ—260 深弹不予定型和装备部队,并中止 Б—30 (М) 深弹和 KBM 引信的仿制。

2、坚持独立自主,自力更生方针

1960 年国际风云突变,7 月苏联政府撕毁《二四协定》,8 月撤走在华专家,国防科研、生产面临困难局面。为贯彻中共中央、中央军委提出的独立自主、自力更生方针,国防科委作出“从仿制苏联产品入手,消化资料,培养人才,逐步过渡到自行研究设计”的决定;海军提出“海军科研以消化仿制《二四协定》产品为起点,在此基础上改进发展,科研要为海军建设服务。”为保证“三型舰艇”(31、21、63 型)的齐装配套,海军和三机部于 1960 年 12 月成立了以赵启民(海军副司令员兼三机部副部长)为首的“三型舰艇配套指导小组”。小组下设若干个专业小组,其中“武器领导小组”于同年 12 月成立,组长荀元书(三机部五局副局长)、副组长扬汉、余凯。该组全面规划、统筹管理、协调舰船武备的仿制、科研和生产。由海军二所、海后军械部、三机部五局所属专业人员组成七个专业清查小组。仅在 1960 年 12 月至次年 3 月的 3 个多月,就集中 147 人先北京领导机关后外地,分期分批到 35 个工厂、研究所、仓库进行进口武器装备和原文资料的清查、追踪和摸底。在“五查”(查协定、查目录清单、查验收登记、查资料和查实物)基础上,“武器领导小组”提出《三型舰艇配套武器仿制计划》。在这一纲领性计划中,明确了仿制应遵循“为提高海军战斗力量服务和贯彻质量第一的方针”。并对仿制的具体做法规定了实施的原则,即:第一,要集中工厂、科研、业务部门及有关院校等方面的技术力量,实行“三结合”仿制;第二,要从资料和样品的清查开始,首先要集中一套到手,直到仿制定型,实行“一杆子到底”的方针;第三,集中力量,分清主次,除满足三型舰艇装备外,还要照顾到当前海上斗争的急需。

3、全面落实深弹装备仿制任务

列入《三型舰艇配套武器仿制计划》中的深弹武器有 10 项:БМ—1、ББ—1、РГБ—12、Б—30 (М) 深弹,К—3 和 KBM 引信,БМБ—2、РБУ—1200 深弹发射炮,ЭСП 电瞄装置以及 ПУГБС 深弹指挥仪。“武器领导小组”分别缓急作出决策:对已安排仿制的产品,仍由各厂继续完成仿制定型;对安排不当的作了调整,把原安排二八二厂仿制的 РБУ—1200 深弹发射炮调整到三〇七厂仿制,原安排三〇七厂仿制的 БМБ—2 深弹发射炮调整到四六一厂仿制;把一时没有落实生产厂的 ЭСП 电瞄装置,决定由七院五所先行测绘。决定仿制以 1200 系统各设备为重点,七院五所参加各项仿制并对仿制产品的战术技术性能负责。这样,一场全面仿制的战斗打响了。

(二) 仿制的基本做法和主要情况

1、仿制的组织

仿制是在海军装备订货监造部、三机部所属各局(二、五、九局)和七院科技部(以下简称部、局)的具体领导下进行的。为贯彻“科研、生产、使用”和“领导、技术人员、工

人”两个三结合的原则，一般都在工厂成立了“仿制定型领导小组”，由工厂任组长，七院五所和驻厂军代表室任副组长，具体组织实施。七院五所向各工厂都派出了以科研设计人员为主体的工作组，任命了仿制产品技术负责人。部、局明确工作组的基本任务是：负责产品反设计；确保仿制产品达到原样机的主要战术技术性能；协助工厂解决试制中的主要技术关键；配合工厂完成定图和定型准备等。

2、仿制的类型

根据样机和图纸资料的进口情况，仿制分为有样有图和有样无图两种。前者要译校复制原文图纸，试制生产定图后一般直接进入生产定型；后者需测绘出图，仿制生产后一般先经过设计定型，再完成生产定型，也有个别产品直接进入生产定型的。

属于有样有图的有 BB—1、BM—1 深弹，属于有样无图的有 PGB—12 和 B—30 (M) 深弹、K—3 引信、PEY—1200 深弹发射炮和 ЭСП 电瞄装置等；也有先测绘出图，后来又找到原文图纸资料又按原文仿制的，如：BMB—2 深弹发射炮。

无论哪种类型仿制产品一般都经历了试制准备（图纸、工艺及材料）、试制生产（含工艺技术关键的解决）、工厂陆上靶场（或试验室）试验（含出厂试验和型式试验）、海上定型试验（设计定型或生产定型）、定图和定型准备、定型审查和批准定型等阶段。

3、定型及后续生产情况

经过几年奋战，到 1966 年 4 月止，厂、所共完成 10 项仿制产品定型。1963 年 2 月，国务院军工产品定型委员会批准仿 BMB—1 深弹发射炮生产定型，同年 7 月又批准仿 BM—1、BB—1、PGB—12 深弹生产定型，后于 1965 年 1 月，海军军工产品定型委员会又补办了定型手续，并分别命名为“1962 年式小型深水炸弹”、“1962 年式大型深水炸弹”和“1962 年式火箭式深水炸弹”。1964 年 11 月，海军军工产品定型委员会批准仿 K—3 引信生产定型，命名为“‘深时—1’引信”。1965 年 1 月，海军军工产品定型委员会批准仿 BMB—2 深弹发射炮生产定型，命名为“1964 年式大型深水炸弹发射炮”；批准仿 B—30 (M) 深弹和仿 KBM 引信设计定型，分别命名为“1964 年式多管深水炸弹”和“‘深惯—1’引信”，同年底又批准两项产品生产定型。1965 年 11 月，海军军工产品定型委员会批准仿 PEY—1200 深弹发射炮设计定型，命名为“1965 年式火箭深水炸弹发射炮”。1966 年 4 月，海军军工产品定型委员会批准仿 ЭСП 电瞄装置设计定型，命名为“1965 年式火箭深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置”。

上述产品仿制定型后，一般仍由原仿制生产厂继续生产，个别产品对生产厂作了调整；同时对部分产品考虑战时需要，还开辟了战备动员生产线。

设计定型后，转厂的产品有：

(1) 65 式深弹发射炮设计定型后，由一六七厂批量生产*；1970 年 8 月经五、六机部批准，转杭州船舶工业学校附属四四五厂生产，1974 年 5 月海军军工产品定型委员会批准生产定型。继续生产至今。

(2) 65 式深弹炮电瞄装置设计定型后，经六机部批准，于 1966 年 7 月转四四五厂试制生产；1969 年 4 月，由六机部、海军装备部批准完成生产鉴定。继续生产至今。

(3) 62 式大型和小型深弹生产定型后，经五机部、六机部、一机部批准，分别于 1964

* 1965 年原三〇七厂分建为三〇七厂和一六七厂。一六七厂新址位于四川省合川县境。于当年 12 月 23 日建成、搬迁和投产。65 式深弹发射炮设计定型后由一六七厂继续生产。

年在武汉锅炉厂、封开八四〇二厂建立了战备动员生产线，武汉锅炉厂生产弹体，八四〇二厂承担装药；建线的同时，八八四、二八二厂的生产线仍予保留，其加工、装药渠道不变，并继续完成部分批量生产。

(4) 64式深弹发射炮生产定型后，四六一厂继续生产；1973年，六机部批准转常州第四航海仪器厂（现常州船用设备厂）试制生产。1974年4月完成生产鉴定，同年经六机部批复转入批量生产。四六一厂仍保留生产能力。

定型后停产的产品有：

- (1) BMB-1深弹发射炮为一次性仿制生产，定型后未继续生产；
- (2) 64式多管深弹和“深惯-1”引信因01型舰艇改装而停止生产。

(三) 62式火箭深弹装舰使用

62式火箭深弹定型后，海军决定替代РГБ-260深弹在04型猎潜艇上使用，厂、所又花了两年多时间，开展了装舰使用研究。

首先，七院五所经过理论计算和陆、海试验修正，于1962年11月完成了《РГБ-260火箭发射架用仿РГБ-12火箭深弹（固定45°）射表》。次年5月由海司军训部完成审查，认为射表准确性能满足战斗使用要求，随即非正式出版，交舰队试用。

其次，1963年2月七院向一所和五所下达了04型猎潜艇改装设计任务。在东海、北海舰队和二八二厂配合下，一所和五所提出了艇的燃气流防护、弹药舱改装、62式火箭深弹发动机封口钢垫和四联装火箭发射架射击电路等改装设计方案。经海军批准后，确定“温州”艇为改装对象，由海军原五〇一厂（现海军四三〇六厂）完成改装施工。1964年11月，海军试验鉴定委员会完成改装首艇的鉴定。1965年3月两所完成全部图纸设计和改装技术文件，经海军批转在其它04型艇上相继改装。从此，62式火箭深弹正式列入海军舰艇的反潜武器装备序列。这一换装使用，对我海军反潜装备的更新起到了积极推动作用。

(四) 仿制之花结出丰硕之果

1、批量生产，保证舰船装备需要

10种仿制产品定型后，有的解决了装备有无，有的缓解了舰艇配套急需。除了64式多管深弹和“深惯-1”引信，因01型护卫舰进行现代化改造而自然淘汰外，其它8项产品都批量生产、装舰，保证了数以百计的各型新造舰艇的装备和旧有舰艇换装的需要。出现了深弹反潜装备与舰艇协调发展、相互促进的新局面，保证了作战、训练的需要和对深弹的补充。特别是初步配套的1200系统和64式深弹发射炮系统广泛装备多型舰艇，成为海军60~70年代水面舰艇深弹反潜装备的两大支柱。在反潜鱼雷未研制定型情况下，深弹武器也是当时海军反潜作战的唯一手段。

1200系统装备04、037、65型舰艇以及后来研制的053、053K、053H型舰艇，是我海军装备数量最多、性能较好的深弹武器。在037型艇定型和广泛装备后，曾出口许多国家，该系统亦配套出口。但该系统当时还存在下列一些问题：第一，因60年代没有安排深弹指挥仪的仿制，使系统配套不完整，只能实施无指挥仪条件下的攻潜；第二，该型深弹苏海军原配用KQB联合引信，该引信样机没有进口，使用时62式火箭深弹只能配用“深时-1”引信，对潜命中概率较低；第三，发射炮不能旋回，对潜攻击时需要舰艇的机动，武器的使用受到一定的限制；第四，需人工装、退弹，既费时又耗力，不利于二次攻潜。故在70年代开始重点完善、改进该系统即是顺理成章了。

64 式深弹发射炮系统（含发射炮及装弹装置）装于舰艇后甲板，呈舷侧对称配置，主要用于辅助攻潜。可与舰艇大型深弹投放滚架联合使用，也可单独使用。由于 62 式大型深弹装药量大，经济性好，加之舰艇大连串投弹和舷侧的连续攻击，使深弹复盖范围较大，因而对潜艇的威胁极大。该系统装备 01、037、65、07、10 等型舰艇，并装备于 70 年代研制的 051、053K 型首舰及 053H 型舰艇，其装备数量仅次于 1200 系统。

2、专业生产初具规模，形成一定生产能力

二八二、三〇四、三〇七厂都是有悠久历史的兵工老厂，长年以陆军武器装备生产为主。它们为国家分忧，勇挑重担，承担起了深弹武器的仿制生产任务。以少许投资，对工厂进行了必要的改建、扩建，形成一定生产规模，完成了试制生产和定型，为海军深弹反潜事业的起步作出了可贵的贡献。二八二厂 60 年代初就建成了包括深弹装药的装药车间（原八车间），先后完成了 62 式小型、62 式火箭、64 式多管深弹和 PTB—260 深弹仿制，其中前 3 项生产定型。定型后生产 62 式小型深弹数万枚、62 式火箭深弹数万枚，装备舰队使用。三〇四厂 1962 年就建立了深弹引信的试制、装配车间和试验设施，仿制定型了“深时—1”和“深惯—1”两型引信，保证了 62 式大、小型深弹和 62 式火箭深弹对引信的需要。1965 年 12 月，一六七厂和三〇七厂分建后，在合川新址陆续建成了 65 式深弹发射炮机械加工和总装车间，在发射炮定型后，转入批量生产。到产品转四四五厂生产时已军检出厂发射炮 200 多门装舰。四六一厂以船用特种机械生产为主，在舰船武备、水声设备方面也有雄厚实力。64 式深弹发射炮是其建厂过程中完成的第一个指令性军工产品，定型后曾生产 200 多门装舰。八八四厂完成了 BMB—1 深弹发射炮一次性仿制，并完成了 62 式大型深弹仿制定型，之后生产数万枚提供部队使用。

仿制促使工厂产品结构发生变化，促进了各厂生产的发展。由单一陆军武器兼而生产海军武器，也为各厂培养一批具有深弹专业知识的技术、管理人员和工人。仿制过程中，二八二、三〇四、一六七厂的设计所中都相应增设了深弹、引信、发射炮的专业设计小组，尽管人员有限，也开始了一些产品性能改进和工艺的研究。仿制奠定了工厂开始深弹武器研究设计的基础。

3、深弹专业科研设计队伍蓬勃发展

我国唯一的深弹专业研究室——五四室，在仿制过程中得以迅速发展。建室初期人员不足 10 人，除领导外，都是刚出校门的大、中专毕业生，很少有深弹专业理论知识，更无专业实践。他们一开始不分专业，下厂边干边学。之后，按专业进行对口仿制，配合各厂完成了 6 项产品（62 式火箭深弹、65 式深弹发射炮、“深时—1”引信、64 式多管深弹、“深惯—1”引信、64 式深弹发射炮）仿制定型，独立完成 65 式深弹炮电瞄装置仿制定型。到 1966 年初，已发展成具有深弹总体、弹型及流体动力、火箭发动机、引信、发射炮、传动装置、战术论证和战斗使用研究的专业配套的中等规模研究室。通过仿制第一线锻炼，设计人员熟悉了专业、丰富了理论、增长了才干、积累了经验，把一批批刚出校门的青年学生培养成深弹反潜专业的研究骨干，其中不少同志至今仍在各自的专业领域内发挥着专业带头人的作用。

通过仿制实践,1964年初,五四室即开始了新型深弹的论证和预研工作,迈出了从仿制到自行研制的坚实一步。

三、自行研制阶段(1966年5月~1978年1月*)

从“文革”前夕到1978年1月的12年,为深弹产品的自行研制阶段。主要标志是为051型火炮导弹驱逐舰自行研制出了我国第一代的2500火箭深弹反潜系统(下称2500深弹系统,亦称2500系统)的主要装备,使我海军舰用深弹反潜武器的研制水平上了一个新台阶。

(一) 仿制产品改进和使用

1、65式深弹发射炮和电瞄装置的改进

海军在总结1965年“八六海战”和“崇武以东海战”经验教训时,深感小艇打大舰武备威力之不足,萌生了用深弹打击水面舰艇的设想。1966年4月,七院八所和七院十所**共同完成《改进型65式深弹发射炮加装到0111型艇的方案论证》。该论证方案的要点:第一,发射炮增加旋回机构,增加光学瞄准具,实现炮位高低、方向直接瞄准;第二,电瞄装置增加方位控制,射击电路相应改装;第三,增加设计炮位瞄准手的火焰防护罩;第四,舰艇艏部相应改装以保证发射炮的安装和射界。次年2月,经海司批准下达改制任务:七院八所负责艇的改装设计,海军四八〇五厂负责艇的施工;七院十所负责发射炮和电瞄装置的改进设计,海军四三〇六厂完成加工。东海舰队决定592艇为改装母船,1968年2月,完成首艇改装,经海上模拟靶船实弹射击试验,效果显著。次年9月,经总参批准在福建基地和汕头水警区各改装一个中队(共八条艇)。1970年6月,福建基地的“猛虎艇中队”、汕头水警区的“先锋艇中队”相继改装完毕。为打击水面目标,62式火箭深弹引信也作了相应改装。对“深时—1”引信作了简化改进,增加了水面撞发机构。改装工作主要由三〇四厂和驻厂军代表室共同完成,七院十所亦参加了研制工作。改进引信于1970年11月,经五机部批准生产定型,命名为“‘深时—1甲’引信”。它作为一型过渡型引信,于联合引信研制定型之前,在62式火箭深弹上使用以攻击水面目标。

为完善使用,七一〇所从1968年开始,在总后卅一训练基地(下称卅一基地)和七〇二所协助下,完成《65式深弹发射炮射表》和《改进型65式深弹发射炮射表》的编制,1971年海司军训部完成审查,次年海司正式出版,交舰队使用。这是我国自行编制的、功能齐备的第一个深弹发射炮用表。

2、小试锋芒,震惊敌胆

1974年1月,发生了原南越海军入侵我西沙群岛永乐岛事件,我海军奉命自卫反击,以

* 1978年1月9日,海军军工产品定型委员会批准“深联—I”引信设计定型,2500深弹系统各单机设备全部定型和装051舰。

** 原六机部七院五所1965年11月1日分建为七院五所和七院十所。深弹业务划归七院十所,五四室改为一〇四室。1968年4月10日七院归国防科委建制,十所改为中国人民解放军第七一〇研究所。七一〇研究所名称沿用至今。

两艘 037 型反潜护卫艇、两艘 04 型猎潜艇与两艘 10 型扫雷艇参战。这是我人民海军首次与异国海军作战，战斗中一举歼灭南越 1600 吨级护卫舰 1 艘，击伤驱逐舰 3 艘，毙敌 100 余人，并协同登陆部队俘敌 49 人*。战斗中首次使用了 62 式火箭深弹，齐射的深弹曾震惊敌胆，南越当局事后声称：中共使用了“飞弹”。这一战斗继续发扬了炮艇开创的“小艇打大舰”的战斗雄风，为保卫祖国海疆立下了战功。

这也是我海军迄今为止使用深弹武器作战的唯一战例。

（二） 2500 深弹系统各设备研制概况

1、新型深弹及引信预研

在改进仿制产品的同时，七院十所即开始了预研。1965 年 12 月，完成《深弹—25 战术技术论证报告》和《深弹—25 战术技术任务书》，揭开了新型深弹研究的序幕。次年 4 月，又完成了联合引信的方案论证。在上报海军的同时，经七院批准，开始了型号预研。在二八二厂和三〇四厂的支持下，对引信的火药保险器、深弹的分离机构等关键部件做了多次方案研制和技术攻关试验，为正式确立任务作了技术储备。

2、落实任务

1966 年 10 月，在 051、053 两型舰艇深弹武器系统选型时，曾初定选装 65 式深弹发射炮。1967 年 11 月，在四型舰艇技术协调会（1105 会议）上，决定 053 型护卫舰装 65 式深弹发射炮，051 型驱逐舰原则上装新型深弹系统（即七院十所论证上报的 2500 系统）；同时决定成立两型舰艇反潜系统联合论证组，由七院科技部主持，七院原一〇室负技术责任，七院一所、六所（现七一五所）、十所、十六所和海军指挥学校参加。

该论证组成立后工作不久，因“文革”形势所迫，论证工作中途夭折，未形成具有约束力的系统论证文件。

1968 年 3 月，051 舰正式开工建造的前夕，在四型舰艇技术协调会（303 会议）上，海军明确提出：051 舰不装 65 式深弹发射炮，一定要装 2500 深弹系统。据此，对系统研制任务做了分交：2500 系统中的火箭深弹、联合引信、发射炮和电瞄装置四项由七院十所设计，分别由二八二、三〇四、一六七和四八五厂试制生产；输弹装置由七院四所设计，首舰由四二六厂配套生产；指挥仪由七院十六所设计，四五七厂研制生产。在此之前，1967 年 4 月，海司通讯兵部已下达了 601 远程搜索声呐的战术技术指标，由七院六所设计，并由上无二十二厂（现七院七二六所）和七院六所共同试制生产，并于当年 7 月完成了技术方案审查。“303 会议”后，根据 2500 深弹系统攻击要求，海军又提出 675 近程攻击声呐研制任务，下达七院六所设计，上无二十二、四六一厂和七院六所共同试制。

1968 年 9 月，国防科委、国防工办批复《303 会议纪要》，2500 深弹系统各设备正式列入型号研制。

3、主要研制过程

* 摘自七〇一所负责编纂的《护卫舰史料集》。

(1) 技术方案的确定和特点

1969年5月,七院主持在上海召开515会议,完成对2500深弹系统装舰设备(发射炮、电脑装置、输弹装置、指挥仪和675声呐)总体技术方案的审查。随后又在研制过程中做过几次调整。有关单机技术方案的情况和特点如下:

第一,深弹原拟采用两级射程的弹体与发动机分离的高速旋转稳定的快速下潜方案,由于总体布局和结构设计上的失误,原理样机的试飞失败。时值1970年“八一”节前051首舰已下水。为赢得时间,于同年10月七院主持召开深弹系统技术协调会议(108会议),决定将深弹方案调整为技术上比较成熟的、单一射程的低速旋转尾翼弹方案。该方案的最大射程大于2500米,极限下潜速度大于9米/秒,弹径204毫米,弹重约72公斤,装药量近30公斤。

第二,联合引信原论证时,采用定时和触发联合的技术方案。“八六海战”和“崇武以东海战”后,又增加了水面触发功能,引信改为定时和水下、水面触发联合的技术方案。经七一〇所和三〇四厂的共同努力、反复试验,引信方案设计中的大部分关键技术已得到解决或基本解决,特别是解决了惯性触发机构的保险装置,即火药保险器的设计和试验。该型引信通用于当时海军已正式装备的62式火箭深弹和62式大、小型深弹,有效使用水深为300米,人工装定定时分划。

第三,最初的发射炮总体方案设计中,发射管采取12联装的矩形配置方案。为配合深弹的自动装填,1969年初又改为发射管呈两排(内5、外7)的圆弧形配置方案。为保证发射管能俯仰90°自动装弹,炮身和底座之间采取独具特点的齿条平移机构。

第四,输弹装置总体技术方案,1968年前采取先将深弹从弹药舱提升到炮位主甲板的装填机上,再人工操纵装填机的方向和俯仰机构,将深弹推进到炮管内的方案。1969年初审查方案时,认为不能满足使用要求,又改为将深弹从弹药舱经平移、提升,直接装填到炮管内的方案。配合发射管内5、外7的弧形配置,每座发射炮在炮位的主甲板相应位置开设两个扬弹口。深弹可完全不依靠人力自动输送到炮管内升路线退回到弹药舱。设计输弹速度为2枚/每分钟,一座发射炮装填时间约为8分钟。

(2) 初样和正样的试制、试验

108会议后,深弹经样机加工和多次飞行试验,深弹指标基本达到要求,1971年即进入初样试制和射表用弹的生产。同时联合引信也进入了初样试制。

1970年11月,首制深弹发射炮样机两门、首制电脑装置样机一套分别在一六七、四八五厂完成试制。次年1月在一六七厂又完成发射炮、电脑装置的首次配套联调。联调试验后的发射炮、电脑装置样机发运四二六厂装051首舰。两项产品进入初样试制。

1972年5月,由造船工业领导小组办公室(下称“船办”)、海后装备部和六机部组织召开了2500深弹系统定型试验预备会议(530会议),会议讨论上报了《2500深弹(含引信)、发射炮和电脑装置战术技术任务书》,并决定将在卅一基地进行的定型试验改为综合性能摸底试验。上述任务书后经六机部、海后装备部联合批复,做为研制的4项产品设计定型之依据。同年7~9月,在九江四四一厂进行了电脑装置初样的型式试验;8月在卅一基地一场,进

行了深弹、引信、发射炮3项产品初样的性能摸底试验。根据上述试验结果，对产品设计图纸又作了修改，各产品于1973年初进入正样试制。

1973年11月，在发射炮、电脑装置正样分别军检出厂的基础上，在一六七厂完成了炮、电脑正样联调试验。12月，由七一〇所主持在武汉召开了2500深弹、引信、发射炮和电脑装置设计定型预备会议（7312会议），成立了以七一〇所为组长单位的设计定型筹备组，组织完成定型试验用的产品军检出厂、编制产品完工文件等工作，产品进入设计定型准备阶段。

（3）设计定型试验及定型

1974年8~9月，由卅一基地一场主持，完成了深弹、发射炮、电脑装置的设计定型试验和引信的鉴定试验（陆上部份）。试验前，海军船办（后为海军装备科技办公室，现海军装备技术部的前身）又补充下达了电脑装置的部分战术技术指标。经试验的发射炮和电脑装置正样，于同年12月中旬装舰，换下3年前装舰的样机。同时，于12月10~14日，在海军第二试验区召开定型审查会议，由海军科技办主持完成审查，同意深弹、发射炮和电脑装置设计定型。在051舰总体设计定型会议期间，于12月20日和22日两次出海进行了深弹齐射表演，获得成功。标志我国自行研制的第一代深弹武器正式装舰，投入试用。

由于三〇四厂和七一〇所对引信方案的分歧，从全局和总进度考虑，将引信研制改以三〇四厂为主，并在1975年1月召开的051舰武备系统试验定型筹备会议（751会议）上，七一〇所向工厂完成移交。

1975年7月，海军军工产品定型委员会批准深弹、发射炮、电脑装置3项产品设计定型，分别命名为“1975年式火箭式深水炸弹”，简称“75式火箭深弹”；“1975年式火箭深水炸弹发射炮”，简称“75式火箭深弹发射炮”；“1975年式火箭深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置”，简称“75式火箭深弹炮电脑装置”。引信在1974年鉴定试验基础上，由三〇四厂作了某些修改，如去掉水压机构（即不能通用于62式大、小型深弹），增加炮口保险等。经过陆、海定型试验后，海军军工产品定型委员会于1978年1月批准设计定型，命名为“‘深联—1’引信”。

2500输弹装置七〇四所在1969年9月完成全部施工设计后，10月份即在四二六厂开始试制。1971年11月完成了输弹装置在051首舰上的总装，随后进入调整试验和修改改进。1975年6~7月在青岛进行了鉴定试验，同年12月由海军、六机部主持完成对输弹装置的鉴定。

深弹系统的其它设备也于1975年前后陆续装舰和完成定型。具体是，海军军工产品定型委员会于1975年7月，批准601声呐设计定型，命名为“SJD—2声呐”，简称“‘回音—I’声呐”；1976年11月，海军军工产品定型委员会批准788—1深弹指挥仪设计定型，命名为“ZSJ—1深弹指挥仪”；1978年5月，海军军工产品定型委员会批准675声呐设计定型，命名为“SJD—4声呐”，简称“‘回音—IV’声呐”。

上述批准定型或鉴定的2500深弹系统的8项设备，其中7项获1978年全国科学大会奖，引信获1981年国家科技进步三等奖。

4、成功与不足

2500 深弹系统各主要设备的装舰，为 051 驱逐舰提供了一型配套完整、性能良好的深弹武器，填补了 051 舰反潜装备的空白，结束了我国不能研制深弹武器的历史，使我海军反潜作战能力达到了新的水平，是难能可贵的。该系统较之 1200 深弹系统有明显的优点：

- (1) 射程增加到 2500 米左右，扩大了有效攻潜范围，极限下潜速度提高近 1/3；
- (2) 发射炮管数从 5 管增加到 12 管，并可旋回；
- (3) 用定时、水下和水面触发联合引信代替了单一定时引信；
- (4) 解决了输、扬弹的机械化和自动化，实现了自动装、退弹；
- (5) 可实现对目标的自动搜索、解算和攻潜。

上述各种技术措施的综合效果是使攻潜概率成几倍地提高，因此它特别适合装备中型以上的水面舰艇。

不足的是整个产品研制期间，正值“文革”之时，研制工作困难重重。各设备虽取得设计定型的成果，但因系统论证先天不足，各设备间难于匹配协调，一时还不能形成战斗能力，不得不在装舰后又化费大量的精力和多年时间，改进、完善系统，其结果是系统定型时间拖得很长，原是先进的系统性能也变得不那么先进了，使本来已缩小的差距又拉大了。

(三) 其它产品研制

1、“航空深弹—100”及其引信的研制

60 年代中期，海军航空兵用于反潜作战的飞机有苏制“杜一二”、“别一六”型，但因苏制航弹 ПЛАБ—100 数量甚少，曾发生过早炸，海军航空兵部已下令停用。当时，海军航空兵反潜处于有机无弹状态，急需研制一型航空深弹。

1965 年七院十所经论证调研后，提出《航空深弹—100 战术技术任务书》及技术方案，次年 10 月海军航空兵部主持完成审查，经国防科委批复列入 1967 年型号研制。航弹的主要性能是：口径 100 公斤，配用头部触发引信和侧向定深引信，50 米低空不跳弹，用降落伞制速。

完成设计后，1968 年由六二四厂完成初样试制，一二三厂装药，降落伞由五一三厂研制。1970 年生产的海上试验定型用弹，改由八八四厂试制，七六三厂装药。当年四季度，试验用弹运至青岛团岛待试。由于种种原因，海试一直没有进行。后来由于“别一六”水上飞机停飞、退役等原因，“航弹—100”的装备对象和定型试构方案和初样后，亦停止研制。

“航弹—100”及两型引信七一〇所已完成图纸资料归档，储备待用。

2、“航空深弹—250”及其引信的研制

1968 年 8 月，国家计委、国防科委、国防工办批复了《“运—八”、“直—六”、“水轰—五”飞机配套定点会议纪要》，明确七一〇所承担为“水轰—五”飞机配套的航空深水炸弹研制任务；9 月七院正式下达研制任务（产品代号 414）。

“水轰—五”飞机是一型海军航空兵用的中、近海反潜作战的重型水上轰炸机，其反潜作战的主要手段为空投反潜鱼雷和航空深水炸弹。该机由六院六〇五所抓总研制，为国家级重点工程项目。414 航空深水炸弹属于填补海军装备空白项目，七院亦将其列为院的“打硬仗”

研制任务。

飞机总体对航弹的配套要求，曾几经变化。下达任务时，要求配套甲型航空深弹（250公斤）和乙型航空深弹（500公斤）两种；1973年7月后，确定为只配套250公斤航弹一种。确定水平低空（50米）投弹不带降落伞，其头部配装主动声引信（产品代号424），尾部配装压电式触发引信（产品代号423），在浅海区域使用时头部亦可换装3点（10、30、50米）水压定深引信（产品代号422），航空深弹和三型引信均在七一〇所研制生产。

弹体及引信经过4次吹风试验、1次水池拖曳试验、1次模拟试验、6次陆海空投试验和10多次引信的单项试验，较好地解决了超低空不跳弹的技术关键，确定了弹型和三型引信的总体技术方案。1976年10月上报了《航空深水炸弹（414）的设计定型状态》，1980年11月根据六〇五所上报的《“水轰一五”反潜系统总体方案》对设计定型状态又作了一次修订，再次上报。1981年10月，总参、国家机械委、国防工办正式批复了250公斤航空深水炸弹的设计定型技术状态，产品研制进入设计定型阶段。海军下达海军第二试验区承担产品的设计定型试验任务。

1982年“414”全面达到了战术技术指标要求，完成了对设计定型试验用正样的加工和落实弹体装药的技术协作。但由于三型引信的研制难度较大，进展缓慢，根据配套定型、装机的原则，航弹的设计定型试验没有进行，一直处于等待状态。

“424”是一型先进的主动声非触发引信。设计中采用了先进水平的发射、接收系统和换能器，具有多种频率，采取了频率捷变等现代抗干扰措施，在结构设计上能抗冲击并有水下自毁机构，是属国内填补空白的型号。“423”采用了压电晶体触发线路，有较高的撞发灵敏度和安全性。“422”对航弹入水后的动、静水压场做了试验研究，设计了改善和提高定深精度的具体结构。

1982年9月，海军第二试验区制定了《250公斤航空深弹及引信设计定型海上试验大纲》，并上报审批。海军航空兵部在批复海试大纲时，以低空投弹浅水爆炸时对飞机自身的安全无保障为由，决定取消“422”定深引信。七一〇所继续完成了“423”、“424”两型引信设计定型用正样的加工，全面进入定型筹备工作。但因“杜一二”飞机退役等原因，海军航空兵部不能提供定型试验用飞机，产品设计定型试验长期未能进行。

1985年10月，根据“缩短战线，突出重点，狠抓科研，加速更新”的方针，海军装备技术部所属的兵器部和航科部致函七院科技部称：“经研究决定：‘414’航空深弹及其配套引信的研制、试验不再继续进行。对研制成果，在现有基础上予以鉴定，以便应用到新型产品设计中去。”据此，七院于1987年7月对航弹及两型引信完成技术成果鉴定，图纸资料七一〇所已归档，样机封存待用。

3、4500深弹反潜系统的研制

早在055大型导弹驱逐舰方案预研前，1970年6月，七院就曾组织过055舰深弹反潜系统论证，七一〇所即开始了有关课题的预研和型号研制的准备。

1971年5月，按上海、华东地区配套原则，深弹发射炮由南京军区国防工办安排蚌埠船

厂试制，七一〇所曾经派出工作组，进行现场设计，并完成底座设计和部份加工，后因多种原因而停顿。

1976年3月，国务院、中央军委正式批复《055大型驱逐舰战术技术任务书》，明确要求研制新的深弹反潜系统。同年9月，七院总体论证部（现船舶总公司船舶系统工程部，下称系统工程部）主持院内论证，初步确定了系统的战术技术指标。10~11月六机部和海军又组织了“三结合”联合论证，对七院提供的系统论证指标在更大范围内展开论证；并原则确定了新型深弹系统的基本性能：最大射程4500米左右，极限下潜速度大于12米/秒，发射炮为12~16联装，配装自动设定的定时触发联合引信或非触发引信，有自动输弹装置，并配有新型的指挥仪和声呐。次年10月，“055”大型驱逐舰协调领导小组明确了研制分工和技术责任，凡属五机部所属工厂试制的产品，均由工厂负技术责任。之后，各厂、所进入方案研制。一六七厂已设计、试制出深弹发射炮样炮的1:2的模型；二八二厂对深弹总体结构、三〇四厂对自动设定引信方案也都开始研制；七〇四所、七一〇所也分别完成了输弹装置和电脑装置的控制方案研制。

1980年因“055”舰中止研制，各厂、所研制任务也相应撤销。其后七一〇所自筹资金继续安排了4500深弹预研，设计试制了涡轮式火箭深弹样机，于1982年5月，在四四五厂靶场进行了样机的首次飞行试验。结果弹道稳定，发动机工作正常。此产品样机仍在七一〇所储备待用。

（四）深弹武器科研、生产、试（实）验逐步配套成龙

1、试制生产和设计能力稳步提高

60年代仿制中，发挥骨干作用的二八二、三〇四、一六七厂继续立新功，除完成老产品生产装备部队外，又完成了75式火箭深弹、引信和发射炮的试制生产和定型。各厂的科研设计力量增强，二八二厂和驻厂军代表室开始了改进62式火箭深弹的试验，并取得技术上的突破；同时二八二厂还以62式火箭深弹为母型改进研制成功了工程兵用的火箭布雷弹、火箭扫雷弹等，为陆军提供了多型反坦克兵器，在对印、对越的自卫反击战中发挥了作用。一六七厂的设计人员也设计并试制出了4500深弹发射炮的样机。

此期间，又增添了四八五、四四五厂和常州船用设备厂等三个试制生产点，使深弹武器的生产逐步配套成龙，布局日趋合理。四八五厂经技术改造，建立了电脑装置生产线和总装联调车间，完成了75式深弹炮电脑装置的试制生产和定型。四四五厂，亦建立了发射炮和电脑装置的试制、总装和联调车间，能完成65式深弹发射炮和电脑装置的配套出厂，解决了多年来发射炮和电脑装置异地生产配套联调的种种矛盾，有益于稳定和提高产品的装舰质量。从两个产品转厂试制到1984年，共军检出厂的65式深弹发射炮550多门，电脑装置400多套。1972年四四五厂为62型护卫艇成功地改进了65式深弹发射炮和电脑装置，尽管由于护卫艇的原因改进工作未继续进行，但这一改进为该厂80年代的科研生产提供了宝贵的经验，并培养了人员。常州船用设备厂自1972年开始定点生产64式深弹发射炮，1974年完成生产鉴定后，先后扩建了生产厂房，添置了专用设备，完善了计量、检测手段，形成了64式深弹发射

炮生产线；同时又建立了深弹发射炮的出厂试验靶场。到1985年为止，共生产64式深弹发射炮400多门，保证了各型舰艇装备和出口的需要。

2、论证、试验队伍在成长

1965年，海军廿三训练基地（下称廿三基地）在旅顺成立水中兵器试验部（二部），即现在的海军第二试验区。该区可承担深弹及其引信的中间试验、定型试验任务。进入70年代后，第二试验区已走过了艰难的创业时期，得到了长足的发展。他们委托北京大学研制了75式火箭深弹的水下弹道测试系统（即“二三七工程”）。从1974年原理方案试验开始到1984年鉴定试验结束，先后在七五〇试验场试验四次终于获得成功并完成了工程鉴定。这一系统开辟了深弹水中运动规律研究的新途径。此外，他们还配合“414”航弹及3型引信研制，承担过多次中间试验、筹备设计定型海上试验等工作，参加了产品研制的全过程。同时在70年代还承担了1200和2500系统设计定型的海上试验等工作。

1966年11月，经国防科委报经中央专业委员会正式批准，在云南澄江抚仙湖畔建立深水鱼雷试验场，并列入国家重点“〇九工程”的配套项目。在批复的《深水鱼雷试验场设计任务书》中明确建场的宗旨：“深水鱼雷试验场以研究、试验深水反潜鱼雷为重点……，将来还要发展成为能满足火箭助飞反潜鱼雷、深水炸弹、深水水雷水下弹道以及其它有关水中兵器科研性试验和生产验收试验。”*

据此七院组织五所、十所在抚仙湖畔尖山地区先后分别设计，统一施工建场。七一〇所所属的深水水雷、深弹及引信试验站于1969年初步建成。1970年8月七院批准将深水水雷、深水炸弹及引信试验站连同工作人员和设备一起并入深水鱼雷试验场，由七〇五所统一管理。1979年该场脱离七院建制，即为现在的中国船舶工业总公司七五〇试验场。抚仙湖水深适宜，湖面广阔，曾配合深弹、引信的研制作过多次弹道测试和中间试验。

1970年4月，七院总体论证部成立，该部五室负责深弹武器的论证和使用研究，七一〇所一〇四室深弹论证组的主要人员调入该室。这支队伍人数不多，但较为精干，逐渐代替七一〇所，承担起了深弹系统研制的技术责任。先后完成了1200和2500系统的论证研究、系统试验和定型等工作。近年来，又主持了3200深弹反潜系统研制；并对深弹拦截鱼雷问题做了理论和试验研究，取得突破性进展。

从1972年开始，具有雄厚技术实力的卅一基地，首次承担了2500深弹反潜系统主要设备（深弹、发射炮、引信）的陆上性能摸底试验和射表编制试验，多次完成了航空深弹及其引信的机载试验，取得了海军武器试验的经验，为长期、稳定的承担深弹武器设计定型试验（陆上部分）奠定了基础。

3、专业设计力量趋于成熟

经过仿制和自行研制，七〇一、七〇四、七一〇所的科研设计队伍也日益成熟，在理论研究、工程设计和试验测试等方面都完成了不少开拓性的工作。

* 摘自《船舶总公司七五〇试验场简史》

七〇一所一三室、一六室武备科的设计人员，曾配合各船厂先后完成了 037 各型艇、051 首舰及后续舰、053K 型首舰、053H 型舰的深弹系统总布置和总体结构、安装设计，保证了系统与舰总体的协调。通过噪声测量、生物效应试验、舰总体模拟试验等措施，开展了燃气流防护和确定危险射界的研究和试验，为确保深弹武器在舰上的安全使用，付出了艰辛的劳动。

七〇四所深弹输弹装置的研究设计人员，在对国外情报一无所知的情况下，设计出了独具匠心的 2500 输弹装置，首次实现了弹重达 70 公斤，长度约 1.6 米左右的深弹在舰上完全不依靠人力的自动输送和装填，并达到当时国际相当水平。他们的这一设计曾引起国外同行在参观 051 舰时的浓厚兴趣。1971 年针对 65 式深弹发射炮完全依靠人力供弹情况，又设计了一型半自动的供弹装置，由四三七厂制造，装备 053K 型首舰及 053H 护卫舰。

七一〇所自 1971 年 3 月搬迁宜昌后，先后建成了火箭发动机试验室、配套了卧式和立式试车台、无后座力模型发射炮等多项非标准设备，水池的模拟跳弹试验研究在 4500 深弹和“414”航弹中，都取得实用性成果，开辟了弹型研究的又一试验领域。设计了“414”航弹击水过载试验回收装置，首次成功地实现了弹体与测试装置的分离、上浮和回收，这是深弹测试技术的一个突破，为水中运动深弹的内测和遥测提供了可能。

总之，通过 60~70 年代的仿制和自行研制，深弹武器的论证、科研、生产、试验队伍得到锻炼，取得了丰富的经验。实践证明，这是一支日臻成熟的技术队伍。我国的深弹研制、试验水平已具有了赶超世界先进国家的技术实力。

四、系统研制、发展提高阶段（1978 年 2 月~1988 年 12 月）

从 1978 年开始进入系统研制阶段，主要标志是：研制定型了 2500 深弹系统，配套完善并定型了 1200 深弹系统，研制了 3200 火箭深弹反潜系统（下称 3200 深弹系统或 3200 系统）。

（一） 2500 深弹系统

2500 深弹系统各设备先后装舰后，1975 年 7 月至次年 8 月，由北海舰队科技处主持，七院论证部技术负责，进行了 051 首舰深弹反潜系统的多项性能试验，包括 75 式深弹发射炮和 64 式深弹发射炮，以及舰艏投放滚架等试验内容。初步结论是：各设备间信号传递正常、性能比较稳定，但因存在系统中各单机不匹配、齐射命中概率低、没有系统技术文件等问题，故系统不能设计定型。

1979 年 6 月，海军“五型舰艇工程领导小组办公室”（下称“五型办”）重新安排该系统定型计划时，明确系统工程部为该系统技术责任单位；随后国防工办于 1980 年 8 月又聘任了系统和各单机设备的技术负责人。系统工程部先后完成了《2500 深弹系统补充论证报告》，编制了《系统战术技术任务书》。在各所、厂配合下，又完成了指挥仪局部方案的修改，增加重复装弹装置设计等；组织完成了 75 式深弹发射炮射表的修改计算，基本射表由卅一基地完成，海上修正用表由七一六所编制完成。

经 1982 年和 1983 年两个阶段,完成了系统设计定型的海上试验。1984 年 7 月,海军军工产品定型委员会召开系统设计定型工作会议完成审查,认为系统已达到《系统战术技术任务书》的要求,系统和设备已经过多年使用,技术问题暴露和解决得比较充分和全面,技术状态比较成熟,性能稳定可靠,一致同意系统设计定型。同年 8 月,海军军工产品定型委员会批准 051 舰 2500 深弹反潜系统设计定型。该项目获 1987 年度国家科技进步三等奖。

2500 系统设计定型后,装备 051、051D、051G 型舰,成为我海军舰用深弹武器的重要装备和型号。

进入 80 年代以来,随着 051 舰的改装,该系统又进一步得到完善、提高。对在役的 051 舰进行齐装配套和补装、换装工作中,七一〇所和四八五厂从 1984 年开始分别对已经定型装舰的 75 式深弹炮电瞄装置的电机扩大机进行了换装。换装后的 KY0—100 电机扩大机具有更大功率,提高了深弹系统在恶劣海况下工作的可靠性。在 788—1 深弹指挥仪装舰后不久,七一六所又研制定型了 788—2 数字式深弹指挥仪,经过舰上系统试验,也完成了换装,进一步提高了系统工作的可靠性和快速性。

为装备在建的 052 大型驱逐舰,对 2500 深弹系统又作了某些改进。主要有四八五厂对 75 式深弹炮电瞄装置进行改进设计,将原分散安装的操纵仪、配电盘等改为组合柜式结构;七一六所在深弹指挥仪中,又增加了微机控制解算系统。使深弹武器系统综合性能进一步完善,提高了系统作战能力。

(二) 1200 深弹系统

早在 1977 年初,海军装备技术部(下称海装)就致函六机部,要求 037 艇加装深弹指挥仪,以完善 1200 深弹系统;同年 10 月,六机部、海装下达系统研制任务。指挥仪由黄浦仪器厂研制配套,四四五厂改进电瞄装置,以适应与指挥仪的接口,系统技术责任单位为系统工程部。次年 6 月完成系统方案审查。

因舰船电制和舰艇配套设备的不同,1200 系统又分 A、B、C 型,同时研制。1200A 型系统装备 037—1 型艇,B 型系统装备 037 定型艇,C 型系统装备 053H₁ 型护卫舰。1982 年 11 月,海军军工产品定型委员会批准 A、B 型系统设计定型,1985 年 4 月,海装电子部和船舶总公司军工部主持完成 C 型系统鉴定。在 A、B 型系统基础上,又研制衍生一型 1200A_增 系统,其主要区别是将原系统中 SJD—3A 声呐换装从法国引进的 SS—12 拖曳声呐。A_增 系统 1984 年 1 月完成论证,同年 9 月完成设计审查并下达战术技术任务书。1987 年 3 月,海装、船舶总公司主持完成鉴定,并装备 037—1 首艇(舷号 688)。

1982 年 8 月,在 053H₂ 导弹护卫舰方案审查会上,提出将深弹反潜系统中的 65 式深弹发射炮改为旋回式,电瞄装置和指挥仪亦作相应改进。次年 2 月完成方案审查,4 月海装科技部、船舶总公司军工部批准《053H₂ 舰 1200 深弹系统及发射炮(含随动系统)、指挥仪战术技术任务书》。1986 年 11 月,四四五厂完成发射炮、随动系统试制、试验与鉴定。次年 1 月,海装兵器部、船舶总公司军工部批转鉴定纪要,命名为“1986 年式五管火箭深水炸弹发射炮”和“1986 年式五管火箭深水炸弹发射炮随动系统”。两型产品均获 1987 年船舶总公司科技进步

三等奖。

以旋回式五管火箭深弹发射炮组成的 1200 深弹反潜系统，称为 1200D 系统，装备 053H₂ 型舰。

为改善 65 式、86 式深弹发射炮完全依靠人力供弹的状况，七〇四所又设计了一型半自动输弹机，由四三七厂制造，先后装备 053K 型首舰及 053H 型护卫舰。在半自动输弹机的基础上，七〇四所又为海军 679 训练舰设计了一型新的输弹机。该型输弹机实现了弹药舱的自动化。该项任务于 1986 年 6 月完成鉴定，已装备海军 679 训练舰。

1200 A、B、C、D、A_q 型系统研制的技术责任单位，在 1981 年 8 月以前为海军，进入系统定型筹备后转由系统工程部负责。他们完成了各系统的方案论证、编制系统战术技术任务书、组织海上试验和提供试验总结报告、编制系统完工文件、筹备系统定型等工作。1200A、B 型系统设计定型后，获 1987 年国家科技进步三等奖。

（三）3200 深弹系统

这是在 1200 深弹系统基础上，改进研制的一型深弹系统。深弹是在 62 式火箭深弹基础上，由二八二厂和驻厂军代表室改进研制定型的；发射炮为四四五厂研制的六管可旋回、俯仰的发射炮和随动系统；增加了由七〇四所研制的自动装弹装置；引信原拟用三〇四厂研制的电子引信，后又改为用“深联—1”引信配套；指挥仪是由黄浦仪器厂在 ZST—2 型基础上改进而成。

早在 1965 年，二八二厂和驻厂军代室就开始对 62 式火箭深弹做增程改进。1970 年，接受 75 式火箭深弹修改方案的教训，又受到苏“冰雹”火箭弹阻力环结构的启发，决定把单一增程研究，改进为使深弹具有大、小两种射程的试验研究。1972 年后，又集中开展对分流体结构和小射程密集度等关键技术的研究，并获得满意效果。根据海军装备技术办公室要求，五机部将改进项目列为 1976 年型号研制任务。1980 年 9 月，在卅一基地一场进行了深弹射击定型试验，1982 年 5 月海军军工产品定型委员会批准设计定型，命名为“1981 年式 252 毫米火箭深水炸弹”。该项目获 1985 年国家科技进步三等奖。

81 式火箭深弹设计定型后，没有合适的深弹发射炮，装舰使用的矛盾突出。1984 年 7 月，海装要求船舶总公司安排 65 式深弹发射炮的改进论证；船舶总公司随即安排系统工程部进行论证。次年 7 月，完成单机和系统技术方案审查。海军决定系统首套装备 053H₁ 首舰（舷号 533），作为该舰第二期改装工程，以承包合同制方式进行研制。系统技术责任单位为系统工程部，四四五厂负责深弹发射炮和随动系统的研制，深弹指挥仪的改进研制由黄浦仪器厂负责。

1985 年 11 月，海装和船舶总公司批准 3200 火箭深弹反潜系统及各单机技术方案后，进入设计、试制。1987 年 11 月～1988 年 1 月，由卅一基地一场主持完成深弹发射炮设计定型试验和射表试验。1988 年 8 月，海军军工产品定型委员会派出设计定型组完成发射炮的设计定型审查，同时海装兵器部和船总军工部完成对随动系统的鉴定。认为两型产品居国内同类产品的先进水平，主要性能相当于北约组织 80 年代博福斯改进型深弹发射炮系统的水平，同

意设计定型和鉴定,装备 533 舰试用。同时,卅一基地完成基本射表的编制,大连舰艇学院完成舰用修正表的编制。1988 年 6 月完成射表审查。

1988 年 12 月,海军军工产品定型委员会批准发射炮设计定型,并命名为“1987 年式六管火箭深水炸弹发射炮”及“1987 年式六管火箭深水炸弹发射炮随动系统”。两项产品均获 1988 年船舶总公司科技进步三等奖。

系统各单机设备于 1989 年 8 月完成在 053H₁ 舰(舷号 533)上的安装、调试和试验,并于 1991 年 3~4 月在旅顺由海军第二试验区组织进行了系统设计定型试验。海军军工产品定型委员会于 1991 年 12 月批准该系统设计定型。至此,该系统正式列入海军装备体制。3200 系统兼有 1200 和 2500 系统的攻击范围,因此有更加广泛的装备前景。

五、探索符合国情的专业发展之路

(一) 历史的启示

纵观深弹反潜事业近 40 年的发展,从引进到仿制,从自行研制到系统发展提高,走过了艰难曲折、富有成果的路程。

仿制期间,较好地执行了党中央、中央军委“独立自主,自力更生”和“从仿制入手,逐步过渡到研究设计”的方针,坚持了两个“三结合”,取得了出成果、出人材的双丰收。

自行研制期间,厂、所和使用部门密切配合,开展了多项产品研制。一方面为 051 型驱逐舰初步配套了 2500 深弹反潜系统,使我海军深弹反潜装备实现了新飞跃,但也有研制时间拖得较长和某些产品技术上不尽人意之处;另一方面也曾出现了 055 深弹反潜系统和 414 航弹及引信研制历时多年,几经反复而终于下马的局面。产品研制的经验教训是极其丰富和深刻的。究其原因,除了“文革”政治气候及国家对“O 五五”、“水轰一五”和“O 五一”等工程项目决策指导上的因素之外,深弹武器研制的本身也有诸多教训可以记取。主要有:其一,科研试制一定要坚持研制程序,实事求是,按客观规律办事。一味强调进度,实行现场设计,甚至边设计、边试制、边修改,其结果只能是使研制返工多、浪费大、质量低,欲速则不达;其二,研制必须坚持技术责任制;贯彻“三结合”也必须坚持实行各级技术责任制。图纸和技术文件设计人员不署名,冠以“三结合”设计,或是某些产品技术方案长期不能统一等现象的发生,都说明没有贯彻技术责任制对工作带来的危害;其三,加强系统工程,搞好系统论证和前期预研是保证产品的战术技术性能和研制质量的关键所在。2500 系统研制,前期论证和预研不充分,没有明确的系统技术责任单位。各设备基本上是各所、厂自行研制定型装舰的,这样自然增加了系统配套和定型的难度,花费更多的时间也就不足为奇了。

前事不忘,后事之师。进入 80 年代以来,在系统发展提高阶段,明确建立了系统技术责任制,加强了系统论证、配套联调和试验,加强了系统技术文件的制定,尽可能弥补系统原有的缺陷,使 1200 和 2500 深弹系统得以顺利定型,并在原来基础上更加完善,进而提高了装舰配套质量和系统性能,真正形成了能独立使用的舰用深弹反潜系统。

(二) 深弹武备研制生产方兴未艾

1978年以来,科学发展的春天再一次到来,给深弹反潜事业带来勃勃生机,出现了科研、教学和学术活动相互促进、共同发展的新局面。

80年代出现了科研设计厂、所百家争艳的局面。为051D、051G、053H和052舰的配套,对深弹反潜系统各设备的研制已在更高层次上展开。七一六所已完成深弹指挥仪由机电模拟式向数字式的转化,四四五厂和四八五厂已完成65式和75式深弹炮电脑装置(随动系统)由分散控制向集中控制的改进等。七一〇所承担的国防科研“七五”重点课题——火箭深弹声非触发引信的研制,已取得实用性成果;对舰载直升机用航空深弹和深弹引信自动设定的研究亦在积极进行之中。系统工程部开展的利用深弹拦截鱼雷的重点课题研究,经过多年论证研究和试验,不仅证明方案可行,而且效果甚佳。深弹作为软硬一体的武器,在未来的水声对抗中有可能成为鱼雷的克星。这项研究开辟了舰用深弹使用的新领域,其远景甚为可观。

教学也从单一课堂走向科研、生产和使用第一线,军内院校已逐渐形成深弹武器装备研制的一支重要力量。

进入70年代以来,海军工程学院专门开设了深弹反潜专业,培养目标仍以监造、维修为主。1978年,海军工程学院首次开设了反潜工程专业,开始为海军输送研究设计人员,缓解了军内科研人员后继乏人的状态。进入80年代后,随着大连、广州两个舰艇学院的建立,都设置有反潜专业,将深弹反潜战术、战斗使用研究又提高到新水平。

在教学中他们以我国自行研制的产品、系统为主,编写了众多教材。在完成教学任务的同时,各院校也都陆续开展了有关深弹武器的战斗使用和有关设计理论的研究,甚至参加部分产品的研制。海军大连舰艇学院就完成了3200深弹系统舰用指挥仪修正用表的编制和试验,为系统的装舰使用和定型作出了贡献。海军工程学院也承担了军内课题X89—1型火箭深弹发射炮检测仪的研制,现已完成鉴定,填补了我国火箭深弹发射装置自动检测领域的空白。另外,有关院校和海军驻厂军代表室也曾多次开设专题讲座和轮训班,为普及深弹武器的专业知识、使用维修与保养知识,为舰队培养深弹反潜专业人材,作了大量的工作。

近些年来,深弹专业的学术活动也日趋活跃。早在1964年4月,深水炸弹专业作为一门学科就参加了中国兵工学会水中兵器分会成立和首届学术交流活动,那时军内会员只有几人。1982年8月在学会活动中止17年之后,经中国造船学会同意和水中兵器学会认可,成立了深弹反潜专业学组筹备组,恢复了学会活动,并于次年5月正式成立了深弹反潜学组。学组挂靠船舶系统工程部,共有成员单位24个,包括有我国从事深弹反潜科研、生产、使用、试验、管理和院校等所有部门。深弹反潜学组成立后,开展了多次学术交流活动。

深弹专业的出版活动也开始起步。七一〇所主持编辑的《船舶名词术语(第十四分册)》,作为标准试行本以工具书形式于1980年出版,其中有关深弹反潜专业条目432条。另外,七一〇所还负责主编中国造船学会水中兵器学术委员会会刊《水中兵器》和参予《舰艇武备》的编辑工作。两个刊物为深弹专业人员提供了广泛的学术研讨阵地,越来越受到广大专业人员的欢迎。由海军论证中心规范室主持,各有关厂、所近年来还编辑出版了一些有关深弹武器的军用标准或通用规范,为产品研制和进行国际学术交流提供了标准化服务。

（三） 探索符合国情的专业发展之路

在深弹反潜事业出现前述新局面的同时，深弹反潜事业的发展也有着潜在的危机。

二次大战后 40 多年的发展，潜艇性能不断提高，特别是核动力潜艇的迅速发展，使以常规潜艇为主要攻击对象的深水炸弹失去了昔日的光辉，并陆续为反潜自导鱼雷和反潜导弹（火箭助飞鱼雷或助飞深弹）所代替。世界各国海军对常规深水炸弹在反潜战中的地位、作用，在看法上出现了分歧。以美国为首的多数西方国家，已停止常规深水炸弹的研制生产，主要发展和改进反潜导弹；而以法国、瑞典为代表的少数西方国家，在重点发展反潜导弹的同时，仍保留一定数额的常规深弹武器，并在近期研制成功了 MK54 博福斯反潜火箭系统。苏联在发展舰载反潜导弹的同时，似乎更加重视常规深弹武器的发展，近 20 多年来先后改进研制了多型火箭深弹发射系统。

世界各主要海军国家的不同反潜战略及其反潜装备的发展，已对我国深弹反潜装备的具体发展带来影响，并且随着我国反潜自导鱼雷的逐渐装备，这一冲击会日益加大。前一个时期，深水炸弹的发展曾一度受到冷遇，研究方向上举棋不定，认为深弹发展无前途的悲观论者大有人在，深弹专业曾一度出现了“自然消亡”的潜在危机。摆脱困境，努力探索一条符合我国国情的专业发展之路是深弹专业的当务之急。

可喜的是，科研、生产、使用等部门的广大科技人员在困难面前并没有停步，他们正积极开展一批“七五”课题研究，并取得预期成果。其中也不乏一些有识之士，对深弹武器在我海军中的地位、作用多次发表论著和进行研讨，并就以下各点取得了共识：

第一，现代反潜作战的主要手段是反潜导弹、反潜自导鱼雷、反潜飞机（含岸基反潜飞机和舰载直升机）和深水炸弹。在反潜作战中，上述兵器应相互协调、互为补充、共同发展。作为近距离反潜的有效武器深水炸弹不能为其它武器所取代。第二，浅海区域反潜用反潜自导鱼雷会受到种种限制，相反由于深弹武器具有威力大、经济性好、可连续攻击和不易受到干扰等特点，特别适合于浅海区域反潜作战。我国近海浅水区域广阔，深弹反潜是主要的和有效的手段。

第三，在未来海战中深弹武器还可能完成其它作战使命。如：作为水下声干扰器可拦截干扰由敌潜艇或水面舰艇实施的鱼雷攻击；作为水下爆炸源，可用来摧毁已发现的水雷或其它水下不明物体；作为舰载火箭可用于近距离对水面舰艇作战和登陆作战等。

由此可见，深弹作为中、近海特别是浅水海域反潜作战的主要武器，在我国舰用反潜兵器中仍将继续占据一席之地，并将得到充分的发展。这是不容置疑的。

主 要 产 品

一、1200 火箭深弹反潜系统

最初的 1200 火箭深弹反潜系统,是由 62 式火箭深弹(仿 ПГБ—12)、65 式火箭深弹发射炮(仿 РБУ—1200)、65 式火箭深弹炮电力瞄准传动装置(仿 РБУ—1200—ЭСП)、 “深时—1” 引信(仿 К—3)、输弹装置和其配套的舰用声呐等设备组成。该系统虽然当时没有指挥仪,但比较适合我国 60 年代舰艇的实际水平。62 式火箭深弹的性能较之 50 年代初期进口并装备舰艇的 Б—30 (М)、РГБ—260、ББ—1 和 БМ—1 深弹等有明显地提高。主要表现在射程提高较大;弹型改善,极限下潜速度较之投掷式深弹提高约 2 倍;发射炮为 5 联装,装于舰艏两座(或四座),方位角固定,高低角可调,有效攻潜距离为 400~1450 米;有性能较完善的电瞄装置控制发射炮运行,实现有指挥仪或无指挥仪条件下的自动和半自动跟踪瞄准、纵摇稳定、单或齐射射击;使用定时引信一次齐射 10 枚(或 20 枚),深弹构成的空间椭球体对水深 300 米的常规潜艇杀伤概率可成倍地提高。因此对该系统各设备的仿制一直作为海军 60 年代深弹反潜装备的重点。当时仅有少量进口样机和部分随机使用文件,属测绘仿制。根据技术力量和上级的统筹安排,以深弹仿制为龙头,从点到面逐一展开。

(一) 单机设备仿制定型装舰

1959 年 11 月,原一机部五局下达二八二厂测绘仿制 ПГБ—12 深弹和 РБУ—1200 深弹发射炮。该型深弹苏联原配装 КДБ 引信,因引信未进口,仿制时决定配用仿 К—3 引信。该型引信原配装于 62 式大型深弹(仿 ББ—1)和 62 式小型深弹(仿 БМ—1)上,于 1958 年已安排三〇四厂测绘仿制。

仿制初期,采取边测绘、边仿制、边生产的办法。二八二厂在 1960 年 10 月即完成首制 10 枚样机飞行试验,次年 4 月又完成 100 枚样机试制,5~6 月进行陆上靶场试验。试验发现存在全弹超重 3 公斤、射程平均比苏弹近 50 米多和“弹道左偏”等技术问题,特别是对弹道左偏现象不了解,仿制曾一度中断,集中力量找“左偏”原因。

1961 年 8 月,原三机部五局、原海军装备订货监造部致函国防部七院,要求七院五所派人参加仿制,负责解决仿制产品的战术技术性能。1962 年 1 月,在二八二厂成立了产品试制定型组,试制定型组下设生产、试验、射表编制和理论分析验算四个专业小组,分别由工厂、驻厂军代表室和七院五所负责领导。2 月,七院五所五四室仿制工作组到厂,工作组长为王焕志,另有姜世龄、范乃忠、胡田生、姜书品、杨基遼等人。工作组夜以继日完成该型深弹理论反设计,特别是从理论上具体阐明了右旋尾翼式火箭弹必然左偏的原理,澄清了认识上的混乱,促进了仿制进程。工作组通过“三结合”,配合工厂解决试制中的技术关键,参与陆、海靶场试验准备与实施,参与制定产品验收标准和定图等工作。

1962 年 5 月,完成陆上靶场试验,7~8 月份在青岛水警区完成仿制深弹海上试验及配用仿 К—3 引信的适应性鉴定试验。以田麟勋(北海舰队司令部副参谋长)为首的海军试验鉴定委员会通过鉴定,认为:仿制深弹已达到战术技术要求,仿制引信能安全地在深弹上使用,动作可靠,建议尽快定型,批量生产,以满足部队之需要。1963 年 7 月,国务院军工产品定型委员会批准仿 ПГБ—12 火箭深弹生产定型;1964 年 11 月,海军军工产品定型委员会批准仿 К—3 引信生产定型,并命名为“‘深时—1’引信”。1965 年 1 月,海军军工产品定型委员会对深弹生产定型又补办了手续,并命名为“1962 年式火箭式深水炸弹”,简称“62 式火箭深弹”。

深弹定型后,没有发射炮,一方面对 04 型猎潜艇 PEY—260 四联装深弹发射架进行改装,以满足使用外;同时又加快了发射炮和电脑装置的仿制进程。

1964 年 3 月,部、局联合下达任务,要求三〇七厂和七院五所测绘仿制 PEY—1200 深弹发射炮,由三〇七厂试制生产;七院五所测绘 ЭСН 电脑装置,六机部初定四八五厂试制生产,次年初又批准改为七院五所附属扬州无线电厂试制生产。

1964 年 5 月,在三〇七厂成立发射炮试制领导小组,七院五所派出仿制工作组,测绘阶段工作组组长许明文,试制生产阶段刘崇禹。领导小组下设图纸测绘小组,厂、所参加测绘工作的还有王章寿、王银宝、池炳生、王诗蓉、蔡国强、赵连成等人。年底完成测绘图纸。次年 7 月完成首制两门样炮总装。7 月 21 日~8 月 6 日,海军军工产品定型委员会派出“单项产品定型委员会”在南京主持完成陆上靶场试验和鉴定。结论是:“测绘设计图纸、技术文件基本正确,炮的强度和主要性能达到或接近图纸、技术文件要求,密集度试验结果与苏弹对比相近。建议批准设计定型。”同年 11 月,海军军工产品定型委员会批准设计定型,并命名为“1965 年式火箭深水炸弹发射炮”,简称“65 式火箭深弹炮”。发射炮设计定型后,由一六七厂继续批量生产了 200 多门。1970 年五、六机部决定产品转四四五厂试制生产。1973 年该厂正式投产,1974 年 4 月 10~14 日,海军军工产品定型委员会派出“单项产品定型委员会”通过靶场试验和鉴定,同年 5 月海军军工产品定型委员会批准生产定型,该厂继续生产至今。

电脑装置测绘比发射炮稍后一个季度开始。七院五所成立了产品试制领导小组,产品测绘设计负责人为王焕志,参加测绘工作的有五四室许明文、朱志金、夏仁平、陈毓山、蒋成彬、石庆贤、施应英、汪庆飞等 20 余人。在测绘出图的前期,四八五厂副厂长丁伦德曾率该厂牛冠宇等四人和七院五所同志一起测绘,1965 年初撤回。1965 年 4 月完成测绘出图,同年底完成交、直流各 1 台样机试制和出厂试验。1966 年 3 月海军军工产品定型委员会派出“单项产品定型委员会”在扬州完成陆上试验和鉴定。同年 4 月 8 日,海军军工产品定型委员会批准设计定型,命名为“1965 年式火箭深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置”,简称“65 式深弹发射炮电脑”。

设计定型后,七院五所生产 10 套(大部分用于电脑装置改装)。1966 年 6 月六机部决定转四四五厂试制生产。1969 年 3 月 5~10 日,由六机部、海军装备部、七院主持完成生产鉴定。同年 4 月,六机部批准产品生产鉴定后,四四五厂批量生产至今。

(二) 齐装配套,系统设计定型

62 式火箭深弹、“深时—1”引信、65 式火箭深弹发射炮和电脑装置定型后,立即装舰。但因深弹指挥仪一直没有安排仿制,只能使用由海司军训部 1972 年出版的七一〇所编制的射表,实现无指挥仪条件下攻潜;加之舰艇配套设备的差异,不能充分发挥这一系统的威力。急需装备深弹指挥仪,形成系统作战能力,舰艇部队的呼声也很高。

1976 年海军组织有关单位对 037 型艇的反潜武器进行了调研。次年以(1977)装装字第 554 号文致函六机部,正式提出 037 型艇加装指挥仪,完善反潜系统,以提高战斗力。1977 年 8 月六机部向黄浦仪器厂下达了指挥仪研制任务;10 月海装、六机部正式下达 1200 深弹反潜系统研制任务。1978 年 6 月在浙江召开了 1200 深弹反潜系统方案审查会议(6971 会议),明确了系统总体方案精度指标,落实了系统各改进设备任务的分交。深弹指挥仪由黄浦仪器厂按苏联“颶风”式指挥仪公式系研制;七二一厂改进声呐,增加长脉冲的 SJD—3A 声呐;四四五厂改进 65 式火箭深弹发射炮及其电脑装置;同时落实了罗径、计程仪等设备的相应改进

和接口关系。反潜系统技术抓总由海军负责，技术负责人芦纯火。

1980年5~6月完成系统首套样机装628艇，分别在旅顺海洋岛海区进行海上试验后，又经全面改进，于1981年4~6月在同一海区进行第二次海上试验，获得成功。并实现了我海军深弹反潜史上首次使用水下靶标的攻击试验。水下靶标由七二一厂提出，四三九厂和海洋岛水警区修理所共同制作完成。

1981年海装、六机部在上海召开设计定型筹备会议，确定了系统定型文件、试验报告等编制问题。根据不同电制决定1200深弹反潜系统按A、B、C三型配套，形成系列（A型装037—1型艇，B型装037定型艇，C型装053H₁型舰）。并确定技术责任单位由海军转系统工程部承担，系统技术负责人李国英。

1982年8月完成设计定型审查，同年10月经海军军工产品定型委员会第20次办公会议研究，海定委以（1982）海定字第242号文批准A、B系统设计定型。1985年4月海装电子部和船舶总公司军工部批准053H₁型舰1200深弹反潜系统（C型系统）完成鉴定。另外，在A型系统定型后，又在037—1型首制艇（688艇）上加装了引进的法国SS—12型拖曳声呐，与A型系统配接，而衍生一型1200A₁系统。这也是由系统工程部进行方案论证，1984年1月完成方案审查的。1985年底引进的声呐装舰后进行海试，1987年3月海装和船舶总公司主持完成审查。1200A、B系统获1987年国家科技进步三等奖。

1200A、B、C型系统的固有缺陷是都配装65式深弹发射炮，不能旋回，攻潜受到限制，研制旋回式深弹发射炮是当务之急。1982年8月，在053H₁型导弹护卫舰方案审查时，提出将65式深弹发射炮和电瞄装置改为五管旋回发射炮及其随动系统，指挥仪作相应改进。会后责成系统工程部、四四五厂、黄浦仪器厂等系统和单机设备研制单位，进行系统和单机的论证和确定技术方案的工作。1983年3月，海军和船舶总公司批复《053H₁舰1200深弹反潜系统及发射炮（含随动系统）、指挥仪战术技术任务书（建议书）》，系统正式进入研制。1985年9月，四四五厂完成旋回式五管炮和随动系统的大型射击试验和系统射击联调试验。随后产品装053—H₂型首舰（535舰），经过近1年的系泊、海上试验，交付部队试用。1986年11月，由海装兵器部为组长、船舶总公司军工部为副组长的鉴定委员会主持召开了深弹发射炮及随动系统鉴定会议，完成鉴定。其结论是两个产品达到了海军、船舶总公司下达的战术技术任务书和修改的补充任务书要求，图纸资料完整正确。经过试验，证明产品质量良好，安全可靠，设计是成功的。发射炮可在射界范围内适时射击，缩短了战斗准备时间，提高了攻潜命中概率。随动系统改为集中控制，便于操作，与指挥仪配合实现了全自动跟踪，缩短了系统反应时间。两型产品是国内同类设计中比较先进的型号。鉴定委员会一致同意通过鉴定。

1987年1月，海装兵器部和船舶总公司军工部批准鉴定会议纪要，并命名为“1986年式五管火箭深水炸弹发射炮”。该产品获1987年船舶总公司科技进步三等奖。以86式五管火箭深弹发射炮组成的1200深弹系统，称为1200D型系统。

从1965年65式深弹发射炮设计定型装舰，到1987年86式五管深弹发射炮鉴定装舰，历时22年，1200深弹系统几经演变，性能越来越完善、提高，保持了该系统在我国深弹装备历史上的长盛不衰。在1965~1985年的20年间，一六七厂和四四五厂共生产65式深弹发射炮750多门；四四五厂共生产65式深弹炮电瞄装置400多套，装备65型护卫舰、04型猎潜艇、037型反潜护卫艇及其各种改进型、053K型首舰及053H₁等型护卫舰，成为我海军装舰种类和数量最多、性能较先进的深弹武器装备，也是我海军深弹反潜的重要装备之一。该系统除

满足国内需求外，还随 037、053 等型舰艇配套出口许多国家。

二、64 式大型深水炸弹发射炮系统

64 式大型深水炸弹发射炮系统是由 64 式深弹发射炮（仿 EMB—2）、带底盘的 62 式深弹（仿 BB—1）和装弹装置（仿 35Y）组成。它装备中、小型水面舰艇舰部，呈左、右舷 2 座或 4 座对称配置，常与舰艇大型深弹投放滚架联合使用，以己舰通过潜艇上方的作战样式实施近距离攻潜。发射炮固定 45°仰角，不能旋回，舷侧攻击距离有 40、80 和 120 米 3 种。装弹装置可根据所装舰艇选型，有 3 弹装弹装置和 4 弹装弹平车两种结构，以供航行中连续攻击使用。发射炮发射带有底盘的 62 式大型深弹，装药量达 135 公斤（梯恩梯当量），由“深时—1”引信起爆，威力大。这种武器对常规直航式潜艇威胁极大，是我海军 60~70 年代的主要反潜武器。

1958 年 2 月，原二机部下达 BB—1 深弹仿制任务；经过准备之后，八八四厂于 1959 年 1 月，按苏联全套图纸和工艺技术规程开始试制。引信最初由苏联配套提供，后由三〇四厂仿制提供。弹体装药由七六三厂完成。首批完成试制 700 枚，于 1959 年 10 月进行陆上靶场试验，次年 7 月，在榆林完成海上试验。1962 年 6 月，完成定型申请，次年 7 月，经国务院军工产品定型委员会批准生产定型；后经 1965 年海军军工产品定型委员会补办定型手续，并命名为“1962 年式大型深水炸弹”。

定型后，八八四厂曾生产近 8000 枚，1962 年转武汉锅炉厂建线生产。武汉锅炉厂经试制后于 1964 年完成工艺定型，进入批量生产，出厂数千枚后，于 1972 年停产。根据上级指示，八八四厂又于 1970 年恢复生产，到 1975 年后不再生产。

64 式深弹发射炮仿制始于 1958 年，先由三〇七厂测绘仿制，该厂试装出两台样炮，但未做试验和出厂。次年 11 月，又转四六一厂仿制生产。开始时，按三〇七厂提供测绘图纸作试生产准备；1960 年 8 月，找到进口原文资料后，又重新按原文图纸和技术工艺资料作生产准备。四六一厂自 1958 年 8 月破土动工兴建以来，仍处于边建设边生产时期，该型发射炮是建厂后第一个指令性军工产品。工厂领导和军代表都极为重视，工人热情也很高。1962 年 5 月就完成了原文图纸资料的翻译、复制和试生产的前期准备，11 月份开始试制。

根据部、局指示，1962 年 10 月七院五所派出了以王焕志为组长的 5 人工作组，参加工厂仿制。工作组的许明文、王焕志对译制的图纸和技术文件作了最后校核，王焕志完成了大口径低膛压滑膛式火炮的特种弹道计算，王银宝补充修订了强度计算书，为确定发射炮的性能参数和零、部件强度提供了理论依据。在试制过程中，工作组又会同工厂、军代表室共同制定了《焊接检查及验收》等三个标准规范试行，确定了 271 种代用材料，编制了靶场定型试验等有关文件，配合工厂解决产品试制中的技术关键。

试制中，通过“科研、生产、使用”和“领导、工人、技术人员”两个三结合，群策群力，多次成功地解决了试制中的技术关键。特别是在工厂主管技术员肖国胜和第二金工车间主管技术员陈云芬的组织下，围绕炮管、炮尾和药膛三大关键件组织生产，确保了试制、试验、鉴定一次成功。炮管筒体卷制原设计钢板厚度 25 毫米，工厂只有卷厚度 19 毫米的三星辊床，经对设计、工装多次改进，最后决定用厚度 20 毫米钢板精心卷制，在尺寸、不圆度等方面均达到要求，减少了加工余量，在卷制后直接进入精加工，提高了工效。为保证药膛零件的几何尺寸、公差及粗糙度，事先采用滚压加工、超精加工和磨削加工等多种方案作比较，

最后确定采用质量最好的磨削加工方法。炮尾是整个产品中形状最复杂、加工难度最大的零件，材料为铬镍钼高级合金钢。不仅工序繁多而且精度也最高，射击轴孔的精确定位关系到发火的可靠性，是一个关系到全炮质量及使用安全，决定试制成败的关键零件。厂内调来了技术水平最好的两位师傅，先用木材、普通碳素钢材料划线、模拟加工，取得经验之后才正式试制，避免了失误，提高了成品率，保证了全炮的装配质量。

1963年8月14~17日，在四六一厂靶场对首制两门样炮进行了试验鉴定。试验鉴定委员会的鉴定结论是：“认为经射前、射击和射后检查，符合技术要求，产品质量合格，可正式投入小批量生产”。试验时原武汉军区主要领导韩振纪、孔庆德等5位将军莅临现场，他们看了很高兴地说：我们武汉从今也可以造炮了。

对建厂后第一个军工产品的顺利鉴定，工厂召开了庆功会，六机部来电祝贺并奖励工厂奖金800元。发射炮完成鉴定后，工厂连续生产了32门，稳定了工艺和质量，开始向武昌、广州造船厂供货。发射炮出厂都要作射击试验，原设计使用薄壁假弹是一次性的，每发耗资600元，还无货供应。经研究由工作组设计了重量相同、重心和弹形基本一致的厚壁假弹，可回收多次使用。从1962~1979年较为保守的统计，仅此一项就节约假弹费用约60万元。

1964年5月，由工厂、军代表室、七院五所组成了产品定型筹备委员会，同年11月完成工艺初步定型、图纸和技术文件准备，12月完成定型申请。

经六机部审查，海军军工产品定型委员会于1965年1月20日批准生产定型，并正式命名为“1964年式大型深水炸弹发射炮”，简称“64式深弹发射炮”。四六一厂转入批量生产。

1972年11月，经六机部批准将该产品由四六一厂转常州第四航海仪器厂（现常州船用设备厂）定点生产，全套图纸和工艺文件由四六一厂转给该厂。经1973年小批量试制6门以后，于1974年4月在常州完成了64式深弹发射炮的生产鉴定。随后六机部以（74）六机生字第681号文批复同意《64式大型深水炸弹发射炮鉴定报告》，转入批量生产，年生产能力达60门。由于舰艇配套需要量很大，该厂生产还不能完全满足需要，1979年六机部又安排四六一厂于当年生产发射炮50门。

这样，四六一厂从仿制生产定型到1979年共生产发射炮200多门；常州第四航海仪器厂从转厂定点生产到1985年共生产发射炮400多门。64式深弹发射炮装备037型（含037—1、定型艇）反潜护卫艇、01型和65型护卫舰、053型（含K、H₁、H₂）护卫舰、051型驱逐舰等，成为装备海军舰种最为广泛、数量最多的两种深弹武器之一。特别是随037型护卫艇出口，该装备也配套提供许多国家。

进入80年代以来，随着舰艇的现代化技术改造，有些舰艇已陆续拆除了该设备，例如：051首舰（舷号105）就已经拆除了舰艏的64式深弹发射炮，以增设舰载直升机平台。1987年10月，船舶总公司以（87）船总规字第1085号文批准撤消64式深弹发射炮生产线，停止了发射炮的继续生产。但目前我国大多数舰艇依然装备，该产品在我海军舰用反潜武器当中仍占据重要地位。

三、2500 火箭深弹反潜系统

2500火箭深弹反潜系统是我国自行研制的第一代深弹反潜武器系统，装备051型驱逐舰。该系统由75式火箭深弹、发射炮、发射炮电瞄装置、“深联—1”引信、输弹装置、“ZAJ—1”深弹指挥仪、“SJD—2”声呐、“SJD—4”声呐等设备组成。与60年代仿制的1200火箭深

弹反潜系统相比，在单机战术技术性能、系统自动化程度和攻潜效果方面均有较大提高。是我海军 70~80 年代深弹反潜武器的代表型号。

它的基本性能是：深弹最大射程为 2500 米左右，比 62 式火箭深弹提高近 1 倍，极限下潜速度提高近 1/3；深弹配用定时、触发联合引信，较单一定时引信攻潜概率有较大提高，且引信还增加了水面撞发功能，扩大了深弹的使用范围；发射炮为 12 联装，可旋回、俯仰，机动作战能力增强；炮管为弧形排列，较好地解决了输弹装置自动运送和装、退深弹，极大地改善了操作使用性能；电瞄装置控制发射炮运行，有自动、半自动和手动工作制。在声呐、指挥仪的导引和指挥下，该系统对水深 300 米内潜艇的综合作战能力有明显提高，并兼有对水面目标和岸上目标的攻击能力。

（一） 单机研制定型、装舰概况

1966 年 4 月，七院五所经过近 2 年的论证和课题预研，完成了 2500 深弹、联合引信的战术技术论证和战术技术任务书（建议书），随后又完成了技术方案的初步设计。经七院批准后，即开始型号预研，先后在三〇四、二八二厂的协助下，开始技术方案设计和攻关试验。

1968 年 3 月，海军、六机部主持召开四型舰艇技术协调会议（303 会议）。海军明确提出 051 型驱逐舰要装备 2500 火箭深弹系统。会上对研制任务作了分交：由七院十所研制设计 2500 深弹、联合引信、发射炮和电瞄装置，二八二、三〇四、一六七、四八五厂分别试制生产；七院十六所研制设计指挥仪，四五七厂试制生产；七院四所设计输弹装置，首舰配套由四二六厂生产。同年 9 月 28 日，国防科委、国防工办批复《303 会议纪要》，深弹系统各设备正式列入型号研制。

1969 年 5 月，七院主持完成了深弹发射炮、电瞄装置、输弹装置、675 近程攻击声呐和深弹指挥仪等装舰设备的总体技术方案审查（601 远程搜索声呐已于 1967 年 7 月完成技术方案审查）。审查后各所开始技术设计。同年 6 月，五机部正式下达深弹、发射炮和引信试制任务给二八二、一六七、三〇四厂；六机部下达电瞄装置试制任务给四八五厂。

1970 年 1 月，在大连召开 051 首舰现场工作会议（701 会议），会议领导小组明确指示：深弹采用两种射程工作制和联合引信采用七一〇所的技术方案进行研制。随后在三〇四、一六七、二八二厂成立了“三结合”试制领导小组。七一〇所确定了产品设计负责人，并向各厂派出产品设计试制工作组，其中：驻三〇四厂工作组组长、产品负责人为薛承翰；驻一六七厂工作组组长、产品负责人为刘崇禹；驻二八二厂工作组组长、产品负责人为高鸿祥。

七一〇所向四八五厂派出电瞄装置设计试制工作组，先由蒋成彬负责，后期技术负责人为石庆贤、陈毓山。

在两种射程的涡轮式深弹结构方案研制中，经原理样机的试飞试验，发现弹道失稳，需对击水分离机构和总体结构作较大修改，关键技术的解决有一定难度，并需一定时间。当时 051 首舰已于 1970 年“八一”前下水，深弹系统研制进度与舰总体矛盾十分突出。1970 年 10 月，七院主持召开了深弹系统技术协调会议，决定中止两级射程的涡轮弹方案研制，改为单一射程的旋转尾翼弹。随着深弹方案的调整，七〇四所对输弹装置结构又作了设计上的某些重要修改。

深弹方案的调整，促进了发射炮和其他设备的研制，一定程度上缓解了舰总体和单机设备之间的矛盾。1970 年 12 月，首制发射炮和电瞄装置样机分别在一六七厂和四八五厂完成试制，并进行陆上靶场试验和对接联调，基本获得成功。次年 1 季度，发射炮和电瞄装置发运

四二六厂装 051 首舰。之后，修改、完善图纸，转入初样试制。

在深弹初样试制中，原设计使用“双石—2”火箭发射药，后改为“双铅—2”火箭发射药，在二四五厂完成了火箭发动机性能摸底试验，对高、低温和常温内弹道性能作了考核。特别是 1971 年 8 月在抚仙湖畔，进行了深弹和联合引信的首次陆水联合试验，重点突破了小射角发射不跳弹的头部弹型形状的技术关键。同时，七一〇所对深弹的环形尾翼作了 4 种不同结构方案，经过模型的水池拖曳和低速风洞试验，初选了弹型和结构。工厂加工了数批次样机，以供试验。经过 4 次弹道性能摸底试验，深弹弹道基本稳定，射程能达到 2500 米左右。经过理论和实践上的多次反复，最终确定了弹型和总体结构尺寸，工厂据此加工深弹初样和射表用弹数百枚之多。

1972 年 5 月，一六七厂和四八五厂完成发射炮和电瞄装置的初样试制。

1972 年 5 月 30 日，海军、六机部、七院主持在北京召开了深弹、引信、发射炮和电瞄装置的工作会议（530 会议）。会上修订了 4 个产品的战技指标，后经海军批复作为设计定型之依据。会议经认真分析，认为 4 项产品尚不具备定型条件，决定将原定在卅一基地进行的设计定型试验改为综合性能摸底试验。

同年 8 月，在卅一基地一场进行了深弹、引信、发射炮的综合性能摸底试验；7~9 月在四四一厂进行了电瞄装置的出厂型式试验。在试验中，除深弹横向密集度和电瞄装置整机绝缘电阻偏低以外，其余指标都达到或接近设计要求。

根据初样试验情况，厂、所再一次修改、完善图纸，并制订有关产品验收、使用文件，于 1973 年初转入正样试制。

此间，对深弹的研制重点放在稳定工艺和改善横向密集度方面。1973 年 3~4 月在二四五厂进行了火箭发射药的工厂鉴定试验，并制定了《2500 火箭深弹装药与验收技术条件（试行）》。随后深弹进入设计定型批的生产。同年 3 季度，完成 2 门发射炮和 1 套电瞄装置正样加工、试验和陆上联调试验；同时结合进行了陆上模拟装弹试验和发射炮在 12° 倾斜基座上的纵倾模拟运行试验。上述各项试验，均经军检认可，产品可以出厂，拟运往卅一基地作设计定型试验。

1973 年 12 月 25~30 日，在武汉由七一〇所主持召开了深弹、引信、发射炮和电瞄装置的设计定型预备会议。会议决定成立 4 项产品的设计定型筹备组，七一〇所为组长单位，各试制厂及驻厂军代表室为副组长单位，七院论证部、七〇一所、卅一基地、廿三基地等为成员单位，标志产品研制进入设计定型阶段。根据各方面的强烈反映，为保证舰上使用安全，消除隐患，会议决定在设计上彻底解决电瞄装置受讯仪限制、制动开关不可靠和难调的技术问题。

1974 年 3~5 月，七一〇所发射炮和电瞄装置 2 个产品的主要设计人员同一六七厂、四八五厂及驻厂军代表室的有关人员，在一六七厂进行现场会战。将电瞄装置受讯仪中的凸轮触点式限制、制动开关取出，另设组件——射击开关盒。将射击开关盒安装在发射炮上，与发射炮的平面大凸轮直接接触，从而提高了控制精度和动作的可靠性。由于厂、所的充分理解和相互支持，使得拖了近 3 年的技术难题得以圆满地解决。

1974 年 7~9 月，由卅一基地一场主持进行了深弹、发射炮、电瞄装置的设计定型试验。由于七一〇所和三〇四厂对引信技术方案存在分歧，决定改联合引信的设计定型试验为鉴定试验。同时，由七〇一所主持结合进行了燃气流对 051 舰前主炮影响和发射炮安全射界的模

拟试验以及生物效应试验；由七一〇所主持进行了深弹发射时燃气流的温度、压力场的测试试验。在试验准备过程中，根据卅一基地要求，海军船办于7月27日又补充下达了电瞄装置的部分战术技术指标。

对4项产品，卅一基地的定型、鉴定结论是：

“深弹在各种强度下，强度可靠，工作可靠，飞行稳定，使用安全，威力较大。射程满足使用要求；纵向密集度满足要求，横向密集度未达到指标要求，但可以满足常规潜艇最大散布的使用要求。试验中曾出现一次碰弹。”

“发射炮点火系统工作正常可靠，射界大，有电动、手动瞄准机构，操作方便，机动性好，利于实战要求。各部分工作正常，强度可靠。点火插头座与插头（在深弹尾部）配合不可靠，在387枚深弹发射中，有4次脱落。”

“引信落地发火性能好。发射时弹道上安全。增加制转及离心保险机构，工作基本可靠，改善了勤务操作和使用安全性。”

“电瞄装置经静态检查、动态射击、电源电压波动、24小时连续工作、环境适应性等试验后，其工作可靠性、使用性能和射击时的跟踪误差，均满足战术技术指标要求。”

“总之，深弹、发射炮、电瞄装置技术性能稳定，强度可靠，工作正常，使用安全，基本满足战术技术指标要求，认为可以设计定型（陆上部分）。 ”

1974年12月中旬，由海装科技办、海军定委主持在海军训练基地旅顺试验场，召开设计定型工作会议，一致同意深弹、发射炮和电瞄装置3项产品设计定型。联合引信尽管已完成鉴定试验，但因厂、所对技术方案仍有分歧，而七一〇所又缺乏引信加工能力，根据海军建议引信研制由七一〇所为主改以三〇四厂为主，并于1975年1月在051舰武备系统试验及定型筹备会议（751会议）上，厂、所完成了交接。

在设计定型会议的同时，根据海军要求，将经过设计定型试验的发射炮、电瞄装置正样装舰，换下3年前装舰的初样。厂、所完成换装调试后，在051舰总体定型会议（1221会议）期间，于12月20日和22日两次出海，为会议代表和各级领导作了深弹齐射（一次发射24枚）表演，受到一致赞扬，标志我国自行研制的第一代深弹武器正式装舰试用和进入系统海试阶段。

1975年7月15日，海军军工产品定型委员会批准3项产品设计定型，并分别命名为“1975年式火箭式深水炸弹”，简称“75式火箭深弹”、“1975年式火箭深水炸弹发射炮”，简称“75式火箭深弹发射炮”、“1975年式火箭深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置”，简称“75式火箭深弹炮电瞄装置”。

深弹输弹装置自1971年11月由四二六厂完成总装和进入调试试验以来，于1975年6~7月在青岛海区进行了鉴定试验。同年12月，由六机部、海装主持在大连完成输弹装置鉴定，随后进入小批试制，装备051后续舰。

601搜索声呐，自1970年底装舰以来，经过2次实船动态试验和对定型样机全面调试、验收、攻关与试验，1974年12月底由六机部、海装主持召开设计定型会议，完成审查。1975年7月9日，海军军工产品定型委员会委批准设计定型，并命名为“SJD—2型声呐”，简称为“‘回音—Ⅰ’声呐”。

675攻击声呐，自1975年6月全站装舰进行系统试验以来，12月在青岛海区完成最大作用距离、近程盲区、定向精度和测距精度的试验。1977年12月，由海装和六机部主持开设

计定型会议完成审查。1978年5月18日，海军军工产品定型委员会批准设计定型，命名为“SJD—4型声呐”，简称“‘回音—N’声呐”。

联合引信经三〇四厂改进研制，在进行陆上、海上定型试验后，海军军工产品定型委员会于1978年1月批准设计定型，命名为“‘深联—1’引信”。

深弹指挥仪于1975年3月25日装051首舰，参加系统联调和海上试验后，于次年11月在万县，六机部、海装主持完成鉴定，并命名为“ZSJ—1深弹指挥仪”。

（二）系统设计定型

深弹反潜系统各设备装舰后，1975年7月~1976年1月，在北海舰队科技处组织下，由七院总体论证部负系统技术责任，各设备研制生产厂、所参加，进行了多次051首舰深弹反潜系统试验，包括输弹装置试验、噪声及冲击波测量、燃气流防护及危险射界试验、引信的抗冲击及动作可靠性试验等。试验发现：各单机战术技术指标虽已达到要求或接近原设计要求，但系统齐射命中概率只有9%；各单机功能、战术技术指标、精度分配及接口方面有不协调、不匹配、不合理的现象；尚缺少系统技术文件。基于上述原因，2500深弹反潜系统尚不具备设计定型条件。

1979年6月18日，海军“五型办”在重庆召开2500深弹系统技术协调会议（796会议），安排了1981年4季度进行系统设计定型计划，明确船舶系统工程部为系统技术责任单位。随后1980年8月1日，“五型办”聘请了系统和单机设备的技术负责人。系统工程部姜世龄为系统技术负责人；另有厂、所的单项设备技术负责人17名。

在此期间，系统工程部相继主持完成了系统补充论证报告、系统战术技术任务书编制、射表计算、指挥仪部分方案修改和增加重复装弹机构的建议等工作。

卅一基地一场在七一六、七一〇所配合下，经过靶场试验完成了深弹理论射表的编制，随后七一六所完成舰速修正量表的计算和编制。

1983年3~6月，成立了以姜世龄为组长、马锴（七一六所）和蒋志勤（四五七厂军代表）为副组长的系统设计定型筹备组，并提出系统设计定型申请报告。

1984年7月20~25日，海军军工产品定型委员会主持在四川夹江召开系统设计定型会议，对051舰深弹反潜系统设计定型工作进行审查，同意系统设计定型。审查认为：深弹系统性能基本达到了系统战术技术任务书要求；具有一定威力，较为稳定可靠，能满足使用要求。一次齐射24枚，在水深300米时，命中概率达20%左右；系统不仅对潜艇而且也可对水面目标或岸上目标实施攻击，扩大了使用范围；系统显示齐全，操作方便，有自动、半自动、手动工作方式；可齐射、部分齐射，生命力强。系统经历多年的舰上试验和试用，问题暴露和解决的比较全面，技术状态比较成熟。

系统装舰多年以来，一直较为稳定可靠，是051舰武器系统中解决问题较好，遗留问题最少的系统，使用部门颇为满意。

1984年8月30日，海军军工产品定型委员会批准051舰75式火箭深弹反潜系统设计定型。该系统现装备051及其改进型驱逐舰和052型驱逐舰，为其主要的反潜武器装备。系统的深弹、发射炮、电脑装置、输弹装置、指挥仪、“SJD—2”声呐、“SJD—4”声呐等单机设备均获1978年全国科学大会奖，“深联—1”引信获1981年国家科技进步三等奖；系统获1987年国家科技进步三等奖。

该系统从单机研制到系统设计定型历时17年，各单机设备均研制定型于“文革”年代，

某些技术关键的解决并不尽人意,而且由于系统设计定型拖得较长,使在60年代比较先进的战术技术性能也变得逊色了,但是作为我国自行研制的第一代深弹反潜系统其意义远不能忽视。它结束了海军深弹装备完全依靠进口和仿制的历史,开创了自力更生、独立研制的新阶段。研制中取得了经验教训,培养造就了人材,为80年代深弹反潜装备的发展奠定了基础。

四、3200 火箭深弹反潜系统

目前已定型并装备部队的3200火箭深弹反潜系统是我国自行研制的第二代深弹反潜装备,它是由81式252毫米火箭深弹、“深联—1”引信、87式火箭深弹发射炮及其随动系统、3200输弹装置、“ZST—2E”型深弹指挥仪、“SJD—5A”舰用声呐及其它配套设备组成。各单机大都是在1200深弹反潜系统单机基础上改进研制而成。它扩大了1200系统的攻潜范围,自动化程度高和更加小型化,可广泛装备我海军各种中、小型舰艇。

81式252毫米火箭深弹是在62式火箭深弹基础上改进研制而成。二者弹径相同,弹重相近,但因81式252毫米火箭深弹装有分流体而具有两种射程。87式深弹发射炮为6管,单排弧形排列;可同时旋回和俯仰。系统原拟新设计一型电子定时引信,实现在装弹后发射前的实时自动设定,可缩短系统准备时间,提高攻潜概率。后因各种原因该电子引信研制任务撤消,系统配套仍用“深联—1”引信。

(一) 81式252毫米火箭深弹研制概况

早在62式火箭深弹仿制定型前后,二八二厂和驻厂军代表室就对62式火箭深弹做过增程试验。当时的试验主要是以62式火箭深弹发动机为基础,适当变换发射药的装填密度,达到增加射程的目的。1965年5月,经原五机部机械科学院批准,将62式火箭深弹的增程试验项目列入工厂科研课题。1967年1月4日,经对样机两次小型试验,射程可从原1400米左右增加到2300~2700米左右。后因科研经费短缺和保证75式火箭深弹的研制而暂停课题预研。

1970年7月,恢复预研。当时七一〇所和工厂正在研制75式火箭深弹,深弹方案从两种射程的工作制的高速旋转涡轮弹,调整为单一射程的低速旋转的尾翼弹;同时从苏式“冰雹”式火箭弹的阻力环结构中得到启发,工厂和驻厂军代表室把对深弹的单一增程试验改进为两级射程(600~1450米和1350~3000米左右)的预研试验。火箭深弹的两级射程是由发动机燃气的正确分流来保证,分流体的结构设计是技术关键。他们先后设计了装有“双石—2”、“平台”和“双铅—2”发射药的火箭发动机,设计并试验了钢珠弹簧式和爆炸螺栓式的分流体。到1975年1月,先后进行了陆、海试验24次,其中飞行试验17次,耗弹220余枚,使深弹改进获得初步成功。大射程可达3200米,小射程的密集度有所改善。

工厂和驻厂军代表室的预研成果受到海军领导机关的重视,1975年6月海军装备技术办公室(下称海军装技办)致函五机部,正式提出进行62式火箭深弹的改进,并同时提出改进的主要战术技术指标要求。随后五机部批准将该项目正式列入二八二厂1976年新产品试制计划。

从1976年起,工厂和驻厂军代表室对该产品按科研试制程序,又进行了较为全面的试制与试验。把爆炸螺栓式分流体又改进为左螺纹结构的分流体,不仅使原设计大为简化,又解决了原设计中解除战斗状态后分流体不能复位和分流体自动脱落的结构与发动机点火机构在位置上的矛盾,避免了分流体脱落后可能被火燃气浪吹起而造成的危害。通过试验对比,确定了稳定器结构尺寸和其在弹上的相对位置,减少了因弹的重心偏移所产生的发射炮运行中

的抖动,改善了小射程的密集度。此期间完成的主要试验还有:1977年12月,在二四五厂完成“双铅—2”火箭发射药的工厂鉴定,商定了《3200深弹火箭装药制造与验收暂行技术条件》,后又根据1980年5月进行的1/80批装药的发动机装药工厂鉴定补充试验进行了一次修订。1976~1980年间,先后3次在四四五厂靶场,与65式深弹发射炮进行联调和配用“深联—1”引信的射击试验;1979年4月,在七〇八所进行了深弹木模的低速风洞试验,10月在七〇二所进行了深弹铝制模型的水洞试验。

经过上述一系列研制试验,特别是分流体、发动机和稳定器等关键设计的解决,实现了两级射程和密集度的技术指标,深弹初步具备了鉴定条件。

1979年10月,在卅一基地一场进行了深弹及配用引信的工厂鉴定陆上试验;当月下旬在海军训练基地第二试验区进行了工厂鉴定的海上试验。根据工厂鉴定试验结果,1980年2月,召开了设计定型预备会议,修订了战术技术指标,制定了定型及鉴定试验计划。

1980年9月,在卅一基地一场进行了3200火箭深弹设计定型的陆上试验及配用“深联—1”引信的试验。试验发射器是把65式深弹发射炮的1个定向管安装在“八五加农炮”的炮架上改装而成。试验共耗弹200枚。

卅一基地对该弹的定型结论如下:

“通过200枚深弹的射击,结果证明射程和密集度基本满足战技要求,发动机及零部件强度可靠,飞行稳定,战斗部爆炸完全。配用的“深联—1”引信,射击和弹道上安全,对地发火性能良好。根据陆地试验结果,可以设计定型。”

1981年2月,工厂、驻厂军代表室提出设计定型申请。1982年2月,召开设计定型审查会议,海军军工产品定型委员会派出定型工作组完成审查。同年5月,海军军工产品定型委员会批准该弹设计定型,命名为“1981年式252毫米火箭深水炸弹”,简称“81式火箭深弹”。该项目获1985年国家科技进步三等奖。

(二) 87式深弹发射炮和随动系统研制概况

81式火箭深弹设计定型后,如何使用当时面临新形势。用65式深弹发射炮发射要更改发射管的前掣止,且涉及输弹机,指挥仪等均需做相应变化,必须从系统角度通盘考虑。

1984年7月14日,海军装备技术部致函船舶总公司,在“请安排1200深弹反潜系统改进”的函中明确:为改善300~2000吨级水面舰艇1200深弹反潜系统的性能,利用现有成果,安排论证并研制改进。其具体要求如下:第一,在053H₂舰五管旋回发射炮的基础上,改为六管深弹发射炮,并增加自动装弹机构;第二,使用81式252毫米火箭深弹,并配用电子引信;第三,首套装533舰。据此,船舶总公司军工部安排系统工程部开始了论证。

1985年5月,海装兵器部、船舶总公司军工部召开论证方案审查会议。会议审查了《3200深弹反潜系统论证方案及各单机战术技术任务书(建议书)》,审查了四四五厂提出的发射炮和随动系统的技术方案,协调了电子引信、指挥仪、输弹装置、水声设备等单机与系统、系统与舰总体间的技术问题。海装兵器部、船舶总公司军工部随即批转了会议纪要,并明确提出:3200深弹反潜系统是在053H₂舰深弹反潜系统基础上改进,以期形成自动旋回、自动装弹、自动设定电子引信的新型深弹反潜系统,装备中、小型水面舰艇。决定系统的首套装备053H₁首舰(舷号533),以承包合同制形式列入533舰第二期改装工程。明确系统研制工程零点为当年7月1日,系统技术责任单位为系统工程部。

1985年11月,两部又批准了四四五厂提出的3200深弹发射炮及其随动系统的技术方

案，批准了七〇四所自动输弹装置技术方案。设备进入设计、试制阶段。

研制中，对发射炮的回转半径等装舰要素与输弹装置、舰总体进行了多次协调，使技术设计日臻完善，对随动系统的放大器、受讯仪也完成了技术攻关。1987年9月，四四五厂完成发射炮及其随动系统总装联调和出厂试验。经海装兵器部、船舶总公司军工部批准，对发射炮的手摇力、制动滑行角等战术技术指标又作了部分修改。

1987年10月16日~11月14日，在卅一基地一场进行了发射炮的设计定型试验，同时完成了燃气流及生物效应试验。试验共耗弹144枚。卅一基地提供的试验结论是：“发射装置45°射角二级射程地面密集度基本满足战术技术指标要求，一级射程地面密集度满足指标要求。发射炮强度可靠，低温性能良好，可以设计定型。”

1987年11月至次年1月完成射表试验，随后在系统工程部主持下，由大连舰艇学院和卅一基地开始射表分析、编制工作。

1988年6月，系统工程部完成了3200深弹反潜系统技术文件的编制和审查。系统技术文件共有技术说明书、技术条件、安装技术条件、使用说明书、精度检查表，电气接口原理及图册等共12册。7月，海军军工产品定型委员会派出发射炮设计定型组完成设计定型审查，组长为海军驻上海办事处、副组长为上海船舶工业分公司。8月，海装兵器部、船舶总公司军工部召开发射炮设计定型审查会议和发射炮随动系统鉴定会议。

对发射炮的定型结论是：“产品达到战术技术任务书要求，性能稳定、可靠，功能完善，能自动俯仰、旋回，自动装弹，配置了电子引信接口，结构合理，强度可靠，能满足部队使用要求，是新一代的深弹反潜武备，可装备中、小型水面舰艇，也可装备大型水面舰艇。该产品在国内同类产品中居领先水平。建议设计定型。”

对发射炮随动系统的鉴定结论是：“经陆上多种试验考验，证明在要求环境条件下，工作性能较稳定可靠，各项功能和指标已全面达到研制任务书要求。产品设计采用集中配制，操纵使用方便，功能齐全，动态跟踪精度高，在国内同类产品中居先进水平。同意产品技术鉴定。”

1988年12月30日，海军军工产品定型委员会批准产品设计定型和鉴定，并正式命名为“1987年式六管火箭深水炸弹发射炮”，简称“87式六管深水炸弹发射炮”；“1987年式六管火箭深水炸弹发射炮随动系统”，简称“87式六管火箭深弹发射炮随动系统”。

七〇四所完成深弹输弹装置设计，在常州船用设备厂和上海船厂完成试制。1988年10月在常州船用设备厂完成输弹装置陆上台架试验，随后输弹装置装533舰。

系统各单机设备1989年8月完成在053H₁舰（舷号533）上的安装、调试、试验工作。系统设备装舰后，经过1989~1991年近3年的舰上试用，于1991年3月31日~4月24日在旅顺由海军试验基地二区按海军军工产品定型委员会批准的《3200深弹反潜系统设计定型海上试验大纲》完成了海上定型试验。随后开始系统设计定型筹备工作。1991年9月和11月，先后召开了第一、二次设计定型筹备会议。同年12月4~7日在杭州召开了3200深弹反潜系统设计定型审查会议，一致同意设计定型，并提出申请。海军军工产品定型委员会于同年12月23日召开第51次会议，批准3200深弹反潜系统设计定型。

系统设计定型后，陆续装备于海军053H₁、053H₁G、053H₂、053H₂G等型护卫舰。1993年以该系统为基础作“适装性”改进后成为3200A型深弹反潜系统，开始装备于037型猎潜艇。我国的深弹反潜武器达到了新水平。

大 事 记

1949 年

4 月 23 日 中国人民解放军华东军区海军正式组建，人民海军诞生。

海军接收原国民党海军上海、江阴、湖口等地军械仓库时，接收少量（约 60 枚）英制 MK—20 深弹。

1950 年

2 月 14 日 毛泽东主席和周恩来总理在苏联签订《中苏友好同盟互助条约》的同时，还与苏联签订了《关于贷款给中华人民共和国的协定》。协定中规定了提供中方 KB 水雷、BB—1 大型深水炸弹及其全套产品图纸资料。

1953 年

5 月 15 日 中国和苏联签订《水雷厂建厂议定书》，合同号 07059，项目代号 214—32。随后完成的《八八四水雷厂设计任务书》中，规定了该厂的生产纲领主要为水雷外，还规定了 BB—1 大型深水炸弹（不带 K—3 引信）的年产量为 1400 枚。

6 月 4 日 中苏签订《六四协定》，造船工业开始进口和转让制造五型舰艇和其它舰艇、装备。深弹武器也随舰艇装备成套引进，有 BM—1、BB—1、B—30（M）、PGB—260 型深弹及其发射装置、舰艇投放滚架等。海军开始有了深弹武器。

9 月 1 日 中国人民解放军军事工程学院正式开学，接收第一批部队学员。该院海军工程系设置水雷、扫雷和反潜专业。

1955 年

4 月 根据中苏《关于中长铁路、旅顺口及大连的协定》，我海军接管旅顺口基地。其时，苏海军有偿移交 BB—1 深弹约 1500 枚、BM—1 深弹约 100 枚、PGB—260 火箭深弹 60 枚；同时无偿移交 BB—1 深弹 16 枚。

1956 年

4 月 在周恩来总理亲自主持下，编制我国《自然科学十二年远景发展规划》，规划中第 43—5 项为“国防中的一些问题”，其中，有关海军的发展规划是以“两艇两雷”为重点，是由海军副司令员罗舜初主持制定的；规划的两雷部分的主要编制者为扬汉等人，规划的两艇部分的主要编制者为薛宗华等人。

1958 年

2 月 七四三厂开始仿制 BB—1 深弹，配套的 K—3 引信由三〇四厂仿制。

4 月 17 日 在上海复兴岛组建我国第一个水中兵器研究所——中国人民解放军海军第

二研究所，属海司军械部建制。

8月13日~9月4日 以张爱萍副总参谋长为团长，陆、海、空三军副司令员为副团长的中国人民解放军军事科技代表团赴苏联考察。代表团中下设水中兵器组，由海司军械部副部长兼海军二所所长扬汉、西北工业大学教授黄震中和翻译裘展国3人组成。他们对苏海军水中兵器的发展现状、机构设置、试验设施等做了考察，为发展我国的水中兵器事业取得了有益的借鉴。

10月6日 二八二厂开始仿制 PГБ—260 火箭深弹、Б—30 (M) 多管深弹和 БМ—1 小型深弹。主要配套厂有二四五厂试制火箭发射药、三〇四厂仿制 KBM 引信等。

1959 年

5月 PГБ—260 火箭深弹样机在二八二厂仿制成功，并进行首次陆上试验。

9月10日 二八二厂开始仿制 PГБ—12 火箭深弹和 РБУ—1200 火箭深弹发射炮。为保证重点，部、局决定暂时停止 Б—30 (M) 深弹和 KBM 引信的仿制。

11月23日 海军建立科学技术研究部，海军二所由海司军械部划归该部建制。海军二所归口负责水中兵器各专业（鱼雷、水雷、扫雷、深水炸弹等）的研究设计工作。

12月1日 一机部九局以 (59) 字 517 号文下达 БМБ—2 大型深弹发射炮试制任务给四六一厂。该任务 1958 年曾安排三〇七厂仿制，1959 年一机部九局以 (59) 字 125 号文明确试制生产任务由三〇七厂转四六一厂。

1960 年

8月 苏联政府撕毁《二四协定》，撤走专家，国防科研和生产面临困难局面。为保证三型 (21、31、63 型) 舰艇建造生产，海军、三机部成立了以赵启民（海军副司令员兼三机部副部长）为首的“三型舰艇配套领导小组”，统一组织三型舰艇的建造和配套工作。

12月10日 为摸清三型舰艇配套武器、装备的资料和样机情况，统筹安排仿制，协调有关技术问题，在“三型舰艇配套领导小组”领导下，由三机部五局、海军科学技术研究部联合成立“武器领导小组”，组长为荀元书（五局副局长），副组长扬汉（海军科学技术研究部副部长兼海军二所所长）。

1961 年

1月3日 “武器领导小组”提出《三型舰艇配套武器仿制计划》，列入仿制计划的深弹武器共有 11 项。属于三型舰艇装备的 8 项：БМ—1、ББ—1 和 PГБ—12 深弹；БМБ—2、РБУ—1200 深弹发射炮；K—3 引信；ЭСП 电脑装置和 ПУТЕС 深弹指挥仪。属于三型以外的 3 项：Б—30 (M) 深弹、KBM 引信和 PГБ—260 火箭深弹。

6月7日 根据军委批准组建国防部舰艇研究院（第七研究院），海军二所列入七院建制，是为国防部第七研究院第五研究所。军委批准的七院五所编制序列表中五四室为深水炸弹研

究室，于同年10月成立。

1962年

1月12日 在二八二厂成立“PFB—12火箭深弹及PEY—1200深弹发射炮产品试制定型组”，定型组下设：试制生产和图纸审查、编制战斗使用文件、靶场试验、理论分析验算4个专业小组。随后七院五所五四室派出了驻厂工作组，开始了科研、生产和使用三结合仿制。

2月 军事工程学院海军工程系常规兵器各专业与二海校合并，组建海军工程学院。该院水中兵器系设置鱼雷、水雷、扫雷和反潜专业。

8月 七院五所五四室向三〇四厂派出工作组，参加KBM引信仿制，同时参加K—3引信仿制定型前的部份工作。

10月3日 海军试验鉴定委员会在青岛水警区主持了国产仿PFB—12深弹和K—3引信的海上试验鉴定后，向海军军工产品定型委员会提出报告认为：仿制产品达到了原样机的战术技术指标，可批量生产，供部队使用。

10月7日 七院五所五四室向四六一厂派出工作组，参加BMB—2深弹发射炮仿制。在此之前，四六一厂已完成仿制前期准备。

11月28日 七院五所完成《PEY—260发射架用PFB—12火箭深弹（固定45°）射表》的修订并上报。次年2季度，海司军训部完成审查后，交舰队试用。

1963年

2月26日 三机部五局正式批复，二八二厂和三〇四厂恢复B—30(M)深弹和KBM引信仿制。随后在两厂分别成立“B—30(M)深弹试制定型组”和“KBM引信试制定型组”。

2月27日 根据海军、三机部要求，七院向一所、五所下达“用04型猎潜艇的PEY—260发射架发射62式火箭深弹”的改装设计任务。

2月 国务院军工产品定型委员会以（63）机密五联字23号、（63）司装字025号文，联合批复BMB—1型深弹发射炮生产定型。该产品系根据海司装备部1960年初的要求，安排八八四厂试制的。

5月18日 七院五所二、三、四、五室及所部从上海搬迁到江苏省扬州市何家花园和牛奶坊新址。

7月10日 国务院军工产品定型委员会以（63）科三字第776号文批复PFB—12火箭深弹、BM—1小型深弹、BB—1大型深弹生产定型，并要求海军军工产品定型委员会复查和补办定型手续。

1964年

3月9日 海军装备部、五机部、七院联合下文，要求三〇七厂和七院五所进行PEY—1200深弹发射炮和ЭСП电脑装置仿制，三〇七厂负责发射炮试制生产。

5月15日 在三〇七厂成立“PGV—1200 深弹发射炮测绘试制领导小组”，七院五所五室向工厂派出仿制工作组，发射炮进入测绘试制。

8月31日 海军军工产品定型委员会以（64）装科字 1910 号文批准 BM—1 小型深弹生产定型，命名为“1962 年式小型深水炸弹”，简称“62 式小型深弹”。定型后，同年由二八二厂转武汉锅炉厂生产弹体，装药仍由二八二厂负责。

10月31日 七院五所完成《反潜武器发展方向系列论证书》的课题研究报告，首次系统为海军深弹反潜装备的发展提出具体建议。以此为基础，于次年 5 月又完成“深弹—25”战术、技术论证报告和战术技术任务书（建议书）的编制，向自行研制迈出了关键的一步。

11月10日 完成“温州艇”62 式火箭深弹发射的综合海上试验和鉴定。改装效果良好，可进入批量改装。

11月24日 海军军工产品定型委员会以（64）装科字第 2466 号文批准仿 K—3 引信生产定型，并命名为“‘深时—1’引信”。

1965 年

1月10日 海军军工产品定型委员会以（65）海定字 021 号文批复仿 PGB—12 火箭深弹补办定型手续，并命名为“1962 年式火箭式深水炸弹”，简称“62 式火箭深弹”。

1月15日 海军军工产品定型委员会以（65）海定字 020 号文批准仿 B—30（M）深弹及 KBM 引信设计定型，命名为“1964 年式多管深水炸弹”和“‘深愤—1’引信”。同年 12 月 31 日，海军军工产品定型委员会以海定字 0128 号文批准生产定型。因 01 型舰艇改装，产品定型后随即停止生产。

1月20日 海军军工产品定型委员会以（65）海定字 012 号文批准仿 BMB—2 大型深弹发射炮生产定型，命名为“1964 年式大型深水炸弹发射炮”，简称“64 式深弹发射炮”。

3月23日 七院一所、五所完成 04 型猎潜艇发射 62 式火箭深弹的全部改装图纸和技术文件，由七院转呈海军。海军批准相继在其它 04 型艇上改装。62 式火箭深弹正式列入海军舰艇反潜装备体制。

5月20日 六机部下达任务，由七院五所所属扬州无线电厂进行 ЭСН 电脑装置的测绘仿制和小批生产。

6月1日 国防部七院及其所属各研究所成建制脱离军队序列，划归六机部。国防部七院五所改为六机部七院五所。

8月4日 五机部机械科学研究院批复二八二厂，同意将 62 式火箭深弹增程项目列入工厂科研课题，开辟了工厂科研的新阶段。

8月6日 “八六海战”大捷，我 6 艘快艇、4 艘护卫艇击沉国民党海军“剑门号”和“章门号”；随后 11 月 14 日，在“崇武以东海战”中，我 6 艘快艇、4 艘护卫艇又击沉“永昌号”和击伤“永泰号”军舰。

海军在总结两次海战经验教训时，深感舰艇武备威力之不足，萌生了用深弹打击水面舰

艇，一弹多用之设想。

10月18日 六机部七院原五所分建为七院五所和十所。七院五所搬迁洛阳市，七院十所仍在扬州市。深弹研究室归属十所建制，改五四室为一〇四室。

11月10日 海军军工产品定型委员会以（65）海定字102号文批准仿PEV—1200深弹发射炮设计定型，命名为“1965年式火箭深水炸弹发射炮”，简称“65式火箭深弹发射炮”。

12月23日 原三〇七厂分建为三〇七厂和一六七厂。一六七厂新址在四川省合川县境。实现当年设计、建成、搬迁和投产。65式火箭深弹发射炮设计定型后，由一六七厂继续生产到1973年。

1966年

4月8日 七院十所完成ЭСП电脑装置仿制和鉴定试验后，海军军工产品定型委员会以（66）海定字034号文批准设计定型，命名为“1965年式火箭深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置”，简称“65式深弹发射炮电脑装置”。

4月22日 为实现用深弹打击水面舰艇，七院八所、十所共同完成《改进型65式深弹发射炮加装到0111型艇的方案论证》，并上报海军。

4月26日 由海军装备部候向之副部长主持，在三〇四厂召开深弹引信方案审查会。明确七院十所提出之联合引信方案可作为新型深弹配套引信，继续进行研制；同时决定三〇四厂、七院十所继续协助驻三〇四厂军代表室完善、改进水面撞发引信方案，以尽快解决用深弹打击水面舰艇的配套引信。会后，两种引信的研制工作随即展开。

7月5日 六机部以（66）六生字第730号文下达杭州船舶工业学校附属工厂（四四五厂）试制生产65式深弹发射炮电脑装置。

10月25日 国防科委以（66）科三字第058号文批准《100公斤航空深弹战术技术任务书》，100公斤航弹正式列入七院十所1967年产品型号研制。该项目包括100公斤航弹及两型（定时、触发）引信，均由七院十所研制；降落伞委托五一三厂研制，弹体装药在七六三厂。

1967年

1月25日 海军以（67）装科字第014号文致函七院，要求七院十所继续研制深弹联合引信。七院十所在三〇四厂协助下，开始了引信样机试制和单项攻关试验。

2月 海司以（67）参装字第020号文向东海舰队司令部下达0111型艇加装65式深弹发射系统的改装任务，并确定改装母船舷号为592、593艇。

4月 海司通信兵部下达601探测声呐站主要战术技术指标，七院六所（现七一五所）开始研制，同年7月通过技术方案审查，进入设计。

5月12日 五机部向二八二厂下达试制任务，要求工厂配合七院十所进行新型深弹方案选型和技术攻关试验。

6月24日 国家计委、国防科委及国防工办联合批复六机部、海军，同意《四型舰艇设

计方案审查报告》。在《051 舰技术方案审查纪要》中提出“若 2500 深弹系统赶不上装舰进度时，仍装 65 式火箭深弹发射炮系统。”

11 月 5 日 在四型舰艇技术协调会（1105 会议）上，原则确定了 051 型舰装 2500 深弹系统；为保证系统配套决定增加研制 675 近程攻击声呐站。

11 月 11 日 成立 051、053 两型舰艇反潜系统联合论证组。论证组由七院一〇室，七院一、六、七、十、十六所和海军指挥学校等单位组成；由七院科技部牵头。开展工作不久，因“文革”形势所迫，论证工作中途夭折。

1968 年

3 月 31 日 在四型舰艇技术协调会议（303 会议）上，海军明确提出：051 型舰一定要装备 2500 深弹系统。依此对研制任务作了分交：新型深弹研制设计七院十所、生产二八二厂；联合引信研制设计七院十所、生产三〇四厂；深弹发射炮研制设计七院十所，生产一六七厂；电脑装置研制设计七院十所、生产四八五厂；深弹输弹装置研制设计七院四所、首舰配套生产四二六厂；深弹指挥仪研制设计七院十六所、生产四五七厂。

4 月 10 日 七院系统划归国防科委建制，七院十所番号为中国人民解放军第七一〇研究所。第七一〇研究所名称延用至今。

6 月 17 日 七一〇所深弹引信专业技术人员马金文参加国防科委组织的“赴越排雷小组”，参加排除美在越南投放的多种航空炸弹和磁弹引信，同年 9 月 24 日回国。

9 月 28 日 国防科委、国防工办批复《303 会议纪要》，2500 深弹系统各设备正式列入型号研制。

10 月 七一〇所开始《65 式火箭深弹发射炮射表》和《改进型 65 式火箭深弹发射炮射表》的编制。

1969 年

4 月 25 日 65 式深弹炮电脑装置自 1966 年 7 月转杭州船校附属四四五厂试制和生产后，六机部以（69）六机军字第 132 号文批准生产鉴定。

5 月 15 日 七院主持在上海召开 2500 深弹反潜系统装舰设备方案审查及技术协调会议（515 会议）。会上完成对深弹发射炮、电脑装置、输弹装置、675 近程攻击声呐、深弹指挥仪等装舰设备的战术技术方案审查。原则通过作为系统和各设备进行设计的依据。

6 月 12 日 五机部向所属工厂下达新型深弹系统试制生产任务，要求二八二、一六七、三〇四厂试制生产七一〇所设计的 2500 深弹、发射炮及联合引信。标志“三结合”研制正式开始。

8 月 25 日 国家计委、国防科委、国防工办以（69）办三字第 241 号批转《“运一八”、“直一六”、“水轰一五”飞机配套、定点协作会议纪要》（816 会议），明确七一〇所为“水轰一五”飞机配套的航空深水炸弹研制单位。

9月4日 七院以(69)院科字414号文正式下达航空深水炸弹(代号414)型号研制任务。

9月16日 在完成0111型艇(舷号592)改装和对靶船实弹射击试验后,经总参批准海司向东海、南海舰司下达命令,决定在福建基地、汕头水警区各改装一个62型护卫艇中队(共八条艇)。

1970年

4月20日 七院总体论证部(现为船舶总公司船舶系统工程部)成立。七一〇所从事深弹装备研究的部分人员调入该部。从此七院总体论证部逐渐承担起深弹系统的论证和技术总协调任务。

4月 在三〇四厂成立联合引信“三结合”试制小组,根据051舰大连现场会议(701会议)决定,引信以七一〇所提供的技术方案继续研制。

6月8日 七院批复将七一〇所在云南澄江县抚仙湖畔建成的试验站(含深水水雷、深水炸弹及其引信两部分)划归七院七〇五所七五〇试验场(现为船舶总公司七五〇试验场)。七一〇所试验设备及全部深弹试验人员并入该场。

7月15日 在一六七厂成立深弹发射炮试制会战小组,发射炮进入样机试制。

8月24日 经五机部同意后,六机部以(70)六机字第122号文,下达65式火箭深弹发射炮由一六七厂转四四五厂试制生产。

9月5日 在二八二厂成立2500深弹“三结合”领导小组,深弹进入技术方案的攻关试验。

10月8日 七院主持在湘潭召开051舰深弹系统技术协调会议(108会议)。为保证051首舰进度,决定调整深弹方案,中止二级射程的涡轮式深弹方案研制,改为单一射程的旋转式尾翼弹。依此对各设备又作了技术协调。

11月4日 五机部以(70)五机字287号文批准改水面撞发引信生产定型,命名为“‘深时—1甲’引信”。

1971年

2月 将首制2500深弹发射炮和电瞄装置样机装051首舰。装舰工作以四二六厂为主,七〇一所、七一〇所、一六七厂、四八五厂配合,于3月完成调试。

3月24日 七一〇所从江苏省扬州市搬迁到湖北省宜昌县。为深弹研制建设的火箭发动机试验站及有关非标准设备也陆续建成使用。

4月 七一〇所深弹发射炮专业设计人员王银宝参加“六机部援越工程组”赴越南海军某修理厂工作,负责我国援越65式深弹发射炮及其他火炮武器的检修。历时近一年半,于1972年8月完成任务回国。

7月26日 在七五〇试验场进行了2500深弹和联合引信首次水陆联合试验。

7月 675 攻击声呐装 051 首舰。为其配套的升降回转装置 1973 年 3 月完成装舰。

海司军训部完成《65 式火箭深弹发射炮射表》、《改进型 65 式火箭深弹发射炮射表》的审查。射表于次年出版发行，交舰队使用。

12 月 31 日 051 首舰于 1970 年 7 月下水后，通过试航试验，交付海军，列入现役。舰上 2500 深弹反潜系统大部分设备缺装。

1972 年

5 月 30 日 海军、六机部、七院在北京主持召开 2500 深弹、引信、发射炮、电脑装置工作会议（530 会议），海军副参谋长刘华清到会讲话。会议调整四项产品的定型试验为综合性能摸底试验。会议讨论修订了四项产品的战术技术任务书，同年 7 月 14 日，经（72）六机联字 440 号、（72）船字 085 号批复，作为产品设计定型之依据。

7 月 29 日～8 月 31 日 由卅一基地一场主持完成了 2500 深弹、引信、发射炮的综合性能摸底试验。

9 月 18 日 七一〇所深弹引信专业人员完成从越南战场获得的美制航弹引信 MK376、MK344、MK990 和 MK42 的解剖分析。该项工作于年底完成资料整理，并上报国防科委。

9 月 20 日 四八五厂和七一〇所在四四一厂完成了电脑装置初样的首次型式试验。

11 月 24 日 六机部以（72）六机生字第 900 号文批复将 64 式深弹发射炮由四六一厂转常州第四航海仪器厂（现常州船用设备厂）定点生产。

1973 年

3 月 6 日 七〇一所、七一〇所联合上报《2500 深弹系统陆上性能摸底试验和总体模拟试验计划》。随后于 4 月份结合 051 首舰双 130 主炮危险射界试验进行了引信的安全性试验，开始了 2500 深弹装舰后的一系列舰艇、武器装备和使用的试验。

4 月 15 日 在二四五厂进行了 2500 深弹发动机装药的工厂鉴定试验，制订了《2500 火箭深弹装药制造与验收技术条件（试行）》。后于 1978 年，为了解决燃烧室压力峰值和脉动，厂、所又联合进行了几次补充试验，对上述文件又做了一些修改。

8 月 7 日 在“水轰一五”配套设备技术协调会议（737 会议）上，七一〇所与飞机的总体设计单位（六〇五所）和主要制造厂（一二二、一二四厂）签订了《250 公斤航空深弹技术协议书》，航弹及其配套引信由方案研制转入技术设计。

8 月 10 日 在“810 会议”上完成 62 型护卫艇增装改进的 65 式深弹发射炮和电脑装置的鉴定。该任务是 1971 年 4 月由海司、海后、六机部下达给四四五厂的，艇的改装由四二六厂及驻厂代表室负责。由于 62 型艇总体方案修改，完成首艇改装后该项工作没再继续进行。

12 月 31 日 完成深弹发射炮、电脑装置正样试制后，七一〇所在武汉主持召开了 2500 深弹、引信、发射炮、电脑装置设计定型预备会议（7312 会议）。成立了定型筹备组，组长单位为七一〇所，各设备生产厂及驻厂军代表室为副组长，成员单位有七院总体论证部、七〇

一所、卅一基地、廿一基地等单位。

1974 年

4 月 17 日 常州市无线电工业局受六机部和江苏省机械工业局委托主持完成 64 式深弹发射炮转厂后的生产鉴定。

5 月 10 日 从 3 月份开始，七一〇所会同一六七、四八五厂及两厂军代表室在一六七厂进行现场会战，彻底解决了存在多年的受讯仪难于调整和误差大的技术问题。消除了设计定型中的一大隐患。

5 月 15 日 海军军工产品定型委员会以 (74) 海定字第 195 号文批准 65 式火箭深弹发射炮生产定型。

7 月 27 日 海军船办以 (74) 装科字 046 号文《补充下达 2500 深弹发射炮电脑装置部分战术技术指标》。明确设计定型以《530 会议纪要》和本文件为准。

9 月 21 日 从 7 月中旬开始，在卅一基地一场进行了 2500 深弹、发射炮、电脑装置 3 项产品的设计定型试验和联合引信的鉴定试验（陆上部分）。

结合定型试验，七一〇一所主持进行了燃气流对 051 舰前主炮影响和发射安全射界的模拟试验及生物效应试验；七一〇所主持进行了深弹发射时燃气流温度、压力场的测试试验。

12 月 10 日 根据海军指示，将经过设计定型试验的发射炮和电脑装置正样装 051 首舰，换下 3 年前装舰的样机。由七一〇会同各设备生产单位完成装舰联调。

12 月 12~14 日 由海军定委和船办主持在海军第二试验区召开设计定型工作会议，会议审议了 2500 深弹、发射炮、电脑装置的《设计定型申请报告》和《设计定型试验（陆上部分）报告》，同意 2500 深弹系统 3 项产品设计定型。考虑到时间和生产现状，决定将联合引信研制改以三〇四厂为主。

12 月 22 日 在 051 舰总体设计定型会议（1221 会议）期间，051 首舰两次出海，为会议代表和各级领导作了 2500 深弹的齐射表演。标志我国自行研制的第一代火箭深弹武器正式装舰试用。

1975 年

1 月 29 日 六机部、海军在广州主持召开 051 舰武备系统定型试验筹备会议（751 会议）。会上七一〇所和三〇四厂对联合引信研制作了交接。

3 月 25 日 深弹指挥仪（788—1）装 051 首舰，次年 1 月完成设计鉴定。至此 2500 深弹反潜系统各设备全部装舰。

6 月 21 日 二八二厂和驻厂军代表室对 62 式火箭深弹改进试验已取得技术突破，海军装技办致函五机部，要求将改进项目列入科研计划，随后五机部批准将该项目列入 1976 年型号研制计划。

6 月 23 日 海军委托七院主持召开 051 首舰深弹反潜系统海上摸底试验大纲审查会议

(756 会议)。051 舰深弹系统进入系统试验、定型阶段。

7 月 9 日 海军军工产品定型委员会以 (75) 海定字 276 号文批准 601 搜索声呐设计定型, 命名为“SJD—2 声呐”, 简称“‘回音—I 型’声呐”。

7 月 15 日 海军军工产品定型委员会以 (75) 海定字 296、297、298 号文批准 2500 深弹、发射炮、电脑装置设计定型, 分别命名为“1975 年式火箭深水炸弹”, 简称“75 式火箭深弹”; “1975 年式火箭深水炸弹发射炮”, 简称“75 式火箭深弹发射炮”; “1975 年式火箭深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置”, 简称“75 式火箭深弹炮电脑装置”。

12 月 经深弹反潜系统海上性能摸底试验后, 深弹输弹装置完成 051 首舰鉴定。同意小批生产, 装备后续 051 舰使用。

1976 年

3 月 国务院、中央军委以国发 (1976) 年字第 019 号文批复海军、国防工办、国家计委, 原则同意《055 大型驱逐舰战术技术任务书》。任务书中明确要求研制新型深弹反潜系统。

4 月 7 日 海司发文卅一基地, 提出编制 75 式火箭深弹发射炮基本射表的要求和建议。

8 月 从 1975 年 7 月~1976 年 8 月, 在北海舰队科技处的组织下, 由七院总体论证部负系统技术责任, 组织各设备研制厂、所进行了 051 首舰深弹反潜系统的多项摸底试验。试验表明, 各单机设备已达到或基本达到设计要求, 但存在系统不匹配、攻潜概率低且没有系统完工文件的问题, 故不能系统设计定型。

9 月 15 日 七院总体论证部组织院内各所召开了 055 舰反潜系统论证会议, 经论证初步确定了 4500 深弹、发射炮及电脑装置、输弹装置 3 个战术技术任务书 (建议书)。

9 月 25 日~11 月 30 日 由六机部、海军主持召开了 055 舰各系统的“三结合”论证会议。

在深弹反潜系统分组会议上, 对七院提出的战术技术任务书 (建议书) 进行了审查修订。会议初步确定 055 舰用武备凡是由五机部所属工厂试制时, 均由工厂承担技术责任。

1977 年

1 月 七院以 (77) 院科字第 028 号文上报《250 公斤航空深弹设计定型状态》给空军军工产品定型委员会和海军军工产品定型委员会。

2 月 15 日 海军装技部发文给廿三基地, 下达 75 式火箭深弹海上修正量表要求。

3 月 2 日 海军装技部以 (1977) 装装字第 091 号文致函六机部, 认为 037 反潜系统不完整、不配套, 提出加装反潜系统, 以提高战斗力。

7 月 11 日 海军、六机部、五机部联合批复《055 舰反潜系统论证报告》。其中明确深弹反潜系统按 4500 米火箭深弹配套设计。

9 月 29 日 在“055 大型驱逐舰协调领导小组”办公会议上, 对 4500 火箭深弹系统的研制分工决定如下: 深弹由二八二厂研制生产; 发射炮由一六七厂研制生产; 电脑装置由七一〇

所研制，四八五厂生产；输弹装置由七〇四所研制，四三七厂生产。4500 火箭深弹的火控部分（包括深弹、引信、发射炮和电瞄装置）的技术协调由五机部负责，六机部配合。

10 月 六机部正式下达《1200 深弹反潜系统设计任务书》。系统技术责任单位为系统工程部。在此之前，8 月 6 日六机部已向黄浦仪器厂下达了为 037 艇加装深弹指挥仪的研制任务。

12 月 24 日 在二四五厂进行了 3200 深弹发动机装药的工厂鉴定试验，通过了装药鉴定，并制订了《3200 深弹装药制造与验收技术条件》。后于 1990 年 5 月又作了一次修订。

1978 年

1 月 9 日 海军军工产品定型委员会以（78）海定字 066 号文批准联合引信设计定型，命名为“‘深联—1’引信”。

3 月 召开全国科学大会，在会上深弹系统各单机（75 式火箭深弹、发射炮、电瞄装置、“回音—Ⅰ”声呐、“回音—Ⅳ”声呐、指挥仪、输弹装置）均获全国科学大会奖。“深联—1”引信获 1981 年国家科技进步三等奖。

5 月 18 日 海军军工产品定型委员会以（78）海定字 468 号文批准 675 攻击声呐设计定型，命名为“SJD—4 型声呐”，简称“回声—Ⅳ”声呐。

6 月 海装、六机部在浙江莫干山主持召开了 1200 深弹反潜系统方案审查会议（6971 会议）。考虑到舰艇配套设备及船电制的不同，攻潜要有多种方式，决定系统研制按 A、B、C 三种型式进行。

1979 年

6 月 18 日 “五型办”在重庆召开 051 舰 75 式火箭深弹反潜系统技术协调会议（796 会议），安排系统设计定型计划，明确了系统和各单机的技术责任单位。

10 月 二八二厂及驻厂军代表室先在卅一基地一场完成 62 式火箭深弹改进项目工厂鉴定的陆上试验，随后在海军第二试验区完成工厂鉴定的海上试验及配用“深联—1”引信的试验。

1980 年

2 月 5 日 五机部、海装在北京主持召开 81 式深弹（含引信）设计定型预备会议，修订了深弹及引信的战术技术指标，研究了定型和鉴定计划。

5~6 月 1200 深弹反潜系统在旅顺和海洋岛海区进行第一次系统设计定型海上试验。

8 月 1 日 “五型办”以（80）五办字 12 号文聘任了 051 舰 75 式火箭深弹反潜系统和各单机设备的技术负责人。

9 月 1~13 日 在卅一基地一场完成 62 式火箭深弹改进项目的设计定型试验及配用“深联—1”引信的试验。基地于 10 月 8 日提供了设计定型试验报告。

11月7日 根据10月12日,六〇五所上报的《“水轰一五”反潜系统总体方案(讨论稿)》要求,七一〇所经修订再次上报《250公斤航空深弹及其引信设计定型状态》。

1981年

2~5月 在旅顺和海洋岛海区进行了1200深弹反潜系统设计定型的第二次海上试验,首次实现我海军史上对水下目标的攻潜打靶试验。

4月26日 海军航空兵部召开250公斤航空深弹及其引信设计定型审查会。修改通过设计定型状态后,海军、六机部联合上报。

9月 总参、机械委、国防工办以(81)参装字568号文批复《250公斤航空深弹及其引信的设计定型状态》,研制进入设计定型阶段。

1982年

2月2日 海军军工产品定型委员会派出定型组,主持召开62式火箭深弹改进项目的定型审查会议,同意产品设计定型。

2月 七一〇所编辑的《船舶名词术语(第十四册)》,作为标准试行本,首次以工具书的形式出版。其中深弹专业条目共432条。

3月5日 海装下达《051舰深弹反潜系统战术技术任务书》和《051舰深弹反潜系统设计定型海上试验大纲》。

5月10日 海军军工产品定型委员会以(82)海定字089号文批准62式火箭深弹改进的设计定型,命名为“1981年式252毫米火箭深水炸弹”,简称“81式火箭深弹”。该项目获1985年国家科技进步三等奖。

8月19~22日 经中国造船工程学会批准和水中兵器学术委员会研究,召开了深弹反潜系统学组筹备会议,讨论了成立学组、学组领导机构以及近期学术活动计划。确定学组组长单位为系统工程部,大连舰艇学院、七一〇所、二八二厂和四四五厂为副组长单位,有关院校、厂、所共24个单位为成员。

8月28日 海军、船舶总公司召开053H₂导弹护卫舰方案审查会议,会上深弹组提出将1200深弹反潜系统中的65式深弹发射炮改为旋回式,电瞄装置和指挥仪亦相应改进,即为后来的1200D深弹反潜系统。

9月25日 海航主持召开专业会议,审查海军第二试验区提出的《250公斤航空深弹及其引信的设计定型海上试验大纲》,并以(82)司科字第574文转发了会议纪要。

11月1日 海军军工产品定型委员会以(82)海定字第242号文批准1200深弹反潜系统设计定型。该项目获1987年国家科技进步三等奖。

1983年

3月8日 海军、船舶总公司批复053H₂舰1200深弹反潜系统及发射炮(含电瞄装置)、

指挥仪的战技任务书。该任务书是1982年12月4日由系统工程部完成初审，海装科技部、船舶总公司军工部于1983年2月8日完成复审后上报的。

6月23日 在“五型办”领导下，系统工程部主持，从3月20日~6月23日在旅顺小平岛海域完成了2500深弹反潜系统设计定型的海上试验。

1984年

1月10日 总参、科工委联合通知，落实在役051舰齐装配套和补装、换装工作。在2500深弹反潜系统技术服务、换装计划中，要求换装电脑装置的电机扩大机。经七一〇所、一六七厂和四八五厂对宜昌微电机厂生产的KYO—100电机扩大机试验合格后，由七一〇所、四八五厂开始分别换装。

7月3日 根据国防科工委和海装要求，海军装备论证研究中心在良乡主持召开了深弹专业座谈会，讨论行业规划，海军院校、各有关工厂、所参加了会议。

7月17日 海军装备技术部致函船舶总公司，要求安排1200深弹反潜系统的再一次改进，即将旋回式五管炮改为六管炮，并增加输弹装置，使用81式火箭深弹和电子引信，组成3200深弹反潜系统，装053H₁首舰（舷号533）。随后由系统工程部开始论证。

7月20~25日 在四川夹江召开2500深弹反潜系统定型工作会议，全面总结了系统装舰8年多来的试验情况，同意系统设计定型。

8月30日 海军军工产品定型委员会以（84）海定字350号文批准051舰75式火箭深弹反潜系统设计定型。该项目获1987年国家科技进步三等奖。

1985年

5月3日 船舶总公司军工部、海装兵器部主持召开3200深弹反潜系统论证方案及单机技术方案审查会议，完成了对系统论证方案和发射炮、电脑装置、输弹装置各战术技术任务书的审查。

随后两部于7月1日转发了审查纪要作为开展研制之依据，同时明确系统技术责任单位为系统工程部。

5月24日 海装航科部和兵器部以（85）装兵字496号文通知：“决定250公斤航空深弹及其引信的研制和试验不再继续进行。”七一〇所组织航弹及引信院内鉴定后归档。

7月20日 海军装备技术部、船舶总公司明确将3200深弹反潜系统列入533舰第二阶段改装项目。改装实施由四三七厂及驻厂军代表室、系统工程部负责，并由四三七厂与各设备研制单位签订承包合同。

11月17日 海装兵器部、船舶总公司军工部批准3200深弹反潜系统单机技术方案，改装工作正式开始。其研制分工如下：发射炮和电脑装置四四五厂，输弹装置七〇四所，指挥仪黄浦仪器厂，声呐七二一厂，81式火箭深弹二八二厂，总装四三七厂。

1987 年

1 月 17 日 海装兵器部、船舶总公司军工部以船军联 (1987) 27 号文批复回转式五管炮和电瞄装置的鉴定会议纪要。同时命名旋回式 1200 深弹发射炮 (包括电瞄) 为“1986 年式五管火箭深水炸弹发射炮”, 简称为“86 式五管火箭深弹发射炮”。

10 月 10 日 海装兵器部、船舶总公司军工部以 (87) 装兵字 759 号文, 对 3200 深弹发射炮和电瞄装置部分战术技术指标做了更改并通知。

10 月 船舶总公司以 (87) 船总规字第 1085 号文批准撤消 64 式大型深弹发射炮生产线, 常州船用设备厂停止发射炮生产。

11 月 14 日 由卅一基地一场主持完成了 3200 深弹发射炮定型试验, 试验结果基本满足战术技术指标要求。同时进行了燃气流场测试和生物效应试验, 前者由华东工学院负责, 后者由海军六所负责。

1988 年

1 月 31 日 从 1987 年 11 月 16 日至 1988 年 1 月 31 日, 在卅一基地一场完成了 3200 深弹射表的射击试验。一场技术部射表室进入基本射表编制、计算。

8 月 19~22 日 在浙江淳安, 由海装兵器部、船舶总公司军工部主持定型审查会议, 完成对 3200 深弹发射炮的设计定型审查和电瞄装置的鉴定审查, 同意设计定型和鉴定。

10 月 12~14 日 由海军上办、上海船舶工业公司联合主持, 在江苏常州完成 533 舰 3200 深弹输弹装置陆上台架试验鉴定。

12 月 30 日 海军军工产品定型委员会以 (88) 海定字 358 号文批准, 053H₁ (舷号 533) 舰六管回转式深弹发射炮设计定型和随动系统鉴定, 命名为“1987 年式六管深弹发射炮 (及随动系统)”, 简称“87 式六管深弹发射炮 (及随动系统)”。

文献资料目录

一、综合文献资料

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
1	三型舰艇配套武器仿制计划	(61)三五总字 18 号	三机部五局、海军科学技术研究部	1961 年 1 月 3 日
2	组建国防部第七研究院及所属的所、室(节录)	(61)海司务字 335 号	海军	1961 年 6 月 7 日
3	请安排 PFB-12 深弹用 PEV-260 发射架发射时的几项改装设计任务	(63)科武字 298 号	国防部七院科技部	1963 年 2 月 27 日
4	关于 PFB-12 深弹用 III-9 发火管发火试验报告	(63)监六字 0931 号	海军装备订货监造部	1963 年 5 月 16 日
5	PFB-12 深弹封口垫圈靶场试验方案	(63)所计字 407 号	国防部七院五所	1963 年 7 月 25 日
6	HJ-12SD 深弹封口钢垫改进方案试验由	(63)密苑设字 1156 号	国营二八二厂	1963 年 9 月 13 日
7	关于 PFB-12 深弹封口垫圈靶场试验总结	(63)所计字 510 号	国防部七院五所	1963 年 10 月 4 日
8	关于 04 型猎潜艇改装设计事	(64)所字 270 号	国防部七院一所	1964 年 5 月 15 日
9	对 PEV-260 发射架改装设计有关问题的意见	(64)装订水字 1392 号	海军装备部订货部	1964 年 6 月 19 日
10	请工厂帮助解决封口钢垫防护问题	(64)五局联字 919 号 (64)装订水字 1465 号	五机部五局、海军装备部订货部	1964 年 7 月 4 日
11	猎潜艇使用 62 式火箭深弹进行改装设计的试验	(64)参装字 2025 号	海军司令部	1964 年 9 月 14 日

序号	文件名称	文号	发文机关	发文日期
12	关于 04 型猎潜艇装备 62 式火箭深水炸弹进行改装设计的海上试验总结	(64)青警司字 505 号	海军青岛水警区司令部	1964 年 11 月 10 日
13	关于解决 PFB—12 深水炸弹之封口钢垫防护器的工作报告	(65)所科字 010 号	六机部七院五所	1965 年 1 月 3 日
14	提交 04 型猎潜艇装备 62 式火箭深水炸弹的改装设计图纸	(65)院字 271 号	六机部七院	1965 年 3 月 23 日
15	同意将水中兵器研究所一分为二	(65)办六字 418 号	国防工办	1965 年 8 月 5 日
16	关于组建鱼雷和水雷、扫雷、深水炸弹、舰船防护两研究所的通知	(65)院科字 823 号	六机部七院	1965 年 9 月 13 日
17	关于改进型 65 式火箭深弹发射炮加装 0111 型艇方案论证的请示报告	(66)所字 0111 号 (66)所字 0123 号	七院八所 七院十所	1966 年 4 月 22 日
18	关于深水炸弹打潜艇和打水雷艇两用新引信方案审定会议纪要的函	(66)保收字 360 号	海军装备部	1966 年 4 月 26 日
19	关于 1200 火箭深水炸弹发射炮改装事	(67)参装字 020 号	海军司令部	1967 年 2 月 4 日
20	关于 62 型护卫艇用 1200 火箭深弹发射炮小批改装问题的报告	(69)参装字 105 号	海军司令部	1969 年 5 月 7 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
21	关于 62 型护卫艇改装 1200 火箭式深水炸弹发射炮的通知	(69)参装字 0432 号	海军司令部	1969 年 9 月 16 日
22	三结合的胜利凯歌——祝贺改进型 1200 火箭炮研制成功	中国人民解放军七院科技简报(70)370 号	中国人民解放军七院	1970 年 4 月 19 日
23	关于 750 试验场 710 试验站隶属问题的批复	(70)院科字 463 号	中国人民解放军七院	1970 年 6 月 8 日
24	同意改进的“深时—1 甲”引信生产定型	(70)五机字 287 号	五机部	1970 年 11 月 4 日

二、64 式大型深水炸弹发射炮

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
1	1960 年新产品试制项目表	(59)一九绝密调字	一机部九局	1959 年 10 月
2	国营四六一厂 1960 年船舶船用动力机械仪表新种类产品试制计划	(59)一九绝密计字 517 号	一机部九局	1959 年 12 月
3	答复四六一厂关于 BMB—2 深水炸弹发射炮炮管材料代用问题	(62)七武研字 75 号	国防部七院五所	1962 年 8 月 27 日
4	BMB—2 深弹发射炮发射试验方案报部、局审批	(63)武船机技密字 273 号	四六一厂、驻厂军代表室、七院五所	1963 年 5 月 27 日
5	丙 1 (即 BMB—2) 产品试验鉴定委员会第一、二、三、四次会议记录	(63)武船机办密字 407 号	丙 1 产品试验鉴定委员会	1963 年 8 月 17 日

序号	文件名称	文号	发文机关	发文日期
6	呈报 BMB-2 深水炸弹发射炮射击试验鉴定书及其附件	(63)新联密字441号	丙 1 产品试验鉴定委员会	1963 年 8 月 25 日
7	关于 BMB-2 深水炸弹发射炮射击试验鉴定书的批复	(63)六密机刘字442号	六机部	1963 年 12 月 21 日
8	BMB-2 深弹发射炮靶场试验总结	(63)武船机办密字713号	四六一厂、驻厂军代表室	1963 年 12 月 25 日
9	BMB-2 深水炸弹发射炮试制生产事	(63)装订计字 861 号	海军装备部订货部	1964 年 4 月 13 日
10	关于加速进行鱼雷发射管和深水炸弹发射炮两产品定型工作的联合通知	(64)六联二字1249号	国防部七院、海军装备部、六机部	1964 年 5 月 20 日
11	上报 BMB-2 深水炸弹发射炮(丙 1 产品)、鱼雷发射管(丙 2 产品)定型文件	(64)武船机办密字689号	丙 1、丙 2 产品定型筹备组	1964 年 10 月 27 日
12	关于“勃姆勃-2”大型深水炸弹发射炮生产定型报告的审批意见	(64)六字 067 号	七院科技部、海军装备订货部、六机部二局	1964 年 11 月 25 日
13	批复“勃姆勃-2”大型深水炸弹发射炮生产定型	(65)海定字 012 号	海军军工产品定型委员会	1965 年 1 月 20 日
14	关于发送“33”等 11 型产品部内配套定点建议草案的函	(72)六机生字 900 号	六机部	1972 年 11 月 24 日
15	批复 64 式大型深水炸弹发射炮鉴定报告	(74)六机生字 681 号	六机部	1974 年 5 月

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
16	撤销 64 式大型深水炸弹发射炮生产线的函	(87)船总舰字 1085 号	船舶总公司	1987 年 10 月

三、62 式大、小型深水炸弹，64 式多管深水炸弹，PTB—260 火箭式深水炸弹

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
1	关于 KB 大型水雷和 BB—1 大型深水炸弹试制生产事	(58)二二密计佟字 003 号	二机部二局	1958 年 1 月 10 日
2	关于测绘试制 BM—1、PTB 及 B—30(M)深水炸弹的指示	(58)一五生技字 314 号	二机部二局	1958 年 10 月 6 日
3	呈报火箭式深弹产品图及技术条件请审批	(59)密办技字 226 号	二八二厂	1959 年 5 月 15 日
4	对呈报火箭式深弹产品图及技术条件的联合批复	(59)海械字 403 号	海后军械部	1959 年 5 月 29 日
5	海后军械部致海军科学技术研究所领导的信函	(59)函密字 0128 号	海后军械部	1959 年 10 月 17 日
6	关于火箭式深水炸弹生产定型问题	(59)参装字 380 号	总参谋部	1959 年 12 月 25 日
7	关于答复 BB—1 大型深水炸弹弹体装药事	(61)三五总七生苟字 200 号	三机部五总局	1961 年 5 月 18 日
8	批准 BM—1 深水炸弹产品产图纸技术规程工厂定型	(61)监水字 1618 号	三机部五总局、海军装备订货监造部	1961 年 11 月 28 日

序号	文件名称	文号	发文机关	发文日期
9	关于 B-30(M)深水炸弹和 KBM 引信测绘试制中几个问题决定的通知	(63)三五总五生苟联 930 号、(63)监六字 341 号	三机部五局、海军装备订货监造部	1963 年 2 月 26 日
10	对 1958 年以来申请定型的军工产品的批复	(63)科字 776 号	国务院军工产品定型委员会	1963 年 7 月 10 日
11	转发国务院军工产品定型委员会对申请定型的军工产品的批复	(63)三五总谢字 4766 号	三机部五总局	1963 年 8 月 23 日
12	批复 1962 年式小型深水炸弹设计生产定型	(64)装科字 1910 号	海军军工产品定型	1964 年 8 月 31 日
13	批复多管式深水炸弹及惯性触发引信设计定型	(65)海定字 020 号	海军军工产品定型委员会	1965 年 1 月 15 日
14	同意 64 式多管深水炸弹生产定型	(65)海定字 0128 号	海军军工产品定型委员会	1965 年 12 月 31 日

四、1200 火箭深弹系统及主要设备

序号	文件名称	文号	发文机关	发文日期
1	关于测绘仿制 PГБ-12 火箭式深水炸弹和 PБУ-1200 发射炮的指示	(59)一五生字 515 号	一机部五局	1959 年 11 月 19 日
2	关于请承担 PГБ-12 火箭式深水炸弹研究任务的联合公函	(61)三五总七生赵字 2568 号、(61)监水字 996 号	海军装备订货监造部、三机部五总局	1961 年 8 月 8 日
3	关于深水炸弹生产中的几个具体问题	(61)监水字 1771 号	海军装备订货监造部、三机部五总局	1961 年 12 月 18 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
4	关于 PГБ—12 火箭式深水炸弹引火帽试制生产中的几个具体问题	(62)厂字 013 号	ПГБ—12 火箭深弹试制定型组	1962 年 1 月 28 日
5	报送 ПГБ—12 火箭式深水炸弹及 РБУ—1200 发射炮生产试制定型组工作规划	(62)密苑设字 260 号	ПГБ—12 火箭深弹试制定型组	1962 年 3 月 2 日
6	对 ПГБ—12 火箭深弹试制定型组工作规划的批复	(62)三五总七苟联字 1029 号、(62)监六字 614 号	三机部五总局、海军装备订货监造部	1962 年 3 月 20 日
7	陆上试验总结	(62)密检字 600 号	ПГБ—12 火箭深弹试制定型组	1962 年 5 月 29 日
8	对 ПГБ—12 型火箭深弹产品图纸和技术条件的批复	(62)三五总五生苟联字 2832 号、(62)监六字 1489 号	三机部五总局、海军装备订货监造部	1962 年 7 月 2 日
9	批复火箭式深弹 (ПГБ—12) 用发射药的弹道性能要求	(62)监六字 1634 号、(62)三五总四生苟联字 3090 号	三机部五总局、海军装备订货监造部	1962 年 7 月 18 日
10	国产 ПГБ—12 型火箭深弹及 К—3 引信海上试验总结	(62)舰司字 740 号(务)	ПГБ—12 深弹及 К—3 引信试验鉴定委员会	1962 年 10 月 3 日
11	上送 ПГБ—12 火箭式深弹对潜攻击射表	(62)七武研字 032 号	国防部七院五所	1962 年 11 月 28 日
12	对国产 ПГБ—12 火箭式深弹等海上试验报告的批复	(63)机密技联字 212 号、(63)参监六字 2675 号	海军司令部 三机部	1963 年 2 月 5 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
13	关于 РГБ—12 火箭式深水炸弹及 К—3 引信定型工作的指示	(63)三五总五生苟联字 1441 号、(63)监六字 0489 号	三机部五总局、海军装备订货监造部	1963 年 3 月 16 日
14	对 1958 年以来申请定型军工产品的批复	(63)科三字 776 号	国务院军工产品定型委员会	1963 年 7 月 10 日
15	转发国务院军工产品定型委员会对申请定型的军工产品的批复	(63)三五总谢字 4766 号	三机部五总局	1963 年 8 月 23 日
16	关于测绘仿制 РВУ—1200 深弹发射炮和 ЭСП 电力瞄准传动装置的联合通知	(64)院科字 391 号 (64)五计联字 70 号 (64)装订水字 247 号	国防部七院科技部 五机部计划司 海军装备订货部	1964 年 3 月 9 日
17	报送 РВУ—1200 型深弹发射炮设计试制会议纪要	(64)计宋字 211 号	РВУ—1200 深弹发射炮试制领导小组	1964 年 4 月 27 日
18	批复仿 К—3 引信生产定型	(64)装科字 2466 号	海军军工产品定型委员会	1964 年 11 月 24 日
19	批复火箭式深水炸弹补办定型手续	(65)海定字 021 号	海军军工产品定型委员会	1965 年 1 月 10 日
20	关于下达 ЭСП 电力瞄准传动装置试制计划及费用指标的通知	(65)六技字 852 号	六机部	1965 年 5 月 20 日
21	上报 РВУ—1200 火箭式深水炸弹发射炮设计定型有关文件由	(65)一所朱字 362 号	三〇七厂	1965 年 9 月 10 日
22	同意 РВУ—1200 火箭深弹发射炮设计定型	(65)海定字 102 号	海军军工产品定型委员会	1965 年 11 月 10 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
23	关于 3CH 电力瞄准传动装置鉴定事	(66)海定字 015 号	海军军工产品定型委员会	1966 年 2 月 15 日
24	批准仿苏 3CH 电力瞄准传动装置设计定型	(66)海定字 034 号	海军军工产品定型委员会	1966 年 4 月 8 日
25	关于进行 65 式深弹发射炮电力瞄准传动装置生产准备的通知	(66)六生字 730 号	六机部	1966 年 7 月 5 日
26	下达 65 式火箭深水炸弹发射炮射表编制任务	(68)院科武字 373 号	中国人民解放军七院科技部	1968 年 6 月 22 日
27	电瞄装置鉴定会议纪要	“6701”产品鉴定会议文件之一	四四五厂革委会	1969 年 3 月 10 日
28	关于 65 式火箭深弹发射炮电瞄装置有关问题的通知	(69)六机军字 132 号	六机部军管会	1969 年 4 月 22 日
29	关于 65 式火箭深弹发射炮射表试验问题	(70)后联字 175 号	海军司令部 海后装备部	1970 年 6 月 22 日
30	关于下达 65 式火箭深水炸弹发射炮生产的通知	(70)六机字 122 号	六机部	1970 年 8 月 24 日
31	65 式火箭深弹发射炮射表海上校核试验报告	(70)舟山基司	舟山基地司令部	1970 年 10 月 24 日
32	对 65 式火箭深水炸弹发射炮几个问题的批复	(73)五机字 126 号 (73)后装字 235 号	五机部 海后装备部	1973 年 7 月 14 日
33	关于申请 65 式火箭深弹发射炮生产定型的报告	(73)杭仪武字 001 号	四四五厂	1973 年 12 月 24 日
34	批准 65 式火箭深弹发射炮生产定型	(74)海定字 195 号	海军军工产品定型委员会	1974 年 5 月 15 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
35	关于 037 反潜护卫艇反潜系统改进配套问题	(77)装装字 091 号	海军装备技术部	1977 年 3 月 2 日
36	关于 1200 火箭深弹系统的改进	(77)六机字 367 号	六机部科技局	1977 年 10 月
37	关于转发《ZST—2 五管火箭深弹反潜指挥仪方案审查和技术协调会议纪要》的通知	(78)六机科联字 882 号 (78)装订字 746 号	六机部 海军	1978 年 7 月 12 日
38	同意 1200 深弹反潜系统设计定型	(82)海定字 242 号	海军军工产品定型委员会	1982 年 11 月 1 日
39	关于发送《053H ₂ 舰 1200 深弹反潜系统方案审查及技术协调会议纪要》的函	(82)中船系字 163 号	船舶系统工程部	1982 年 12 月 4 日
40	关于 1200 回转式五管炮及其随动系统设计方案的报告	(82)厂技字 22 号	四四五厂	1982 年 12 月 10 日
41	转发《053H ₂ 舰 1200 深弹反潜系统指挥仪、回旋式五管炮(含随动系统)、SJD—5 声呐距离自动测量和输送技术方案审查会议纪要》	(83)军联字 61 号	海装科技部 船舶总公司军工部	1983 年 2 月 8 日
42	关于《053H ₂ 舰 1200 深弹反潜系统及发射炮(含随动系统)、指挥仪战术技术任务书(建议书)》的批复	(83)船总军字 318 号	海军 船舶总公司	1983 年 3 月 8 日
43	批准 053H ₁ 舰 1200 深弹反潜系统鉴定	(85)装电字 184 号	海装电子部 船舶总公司军工部	1985 年 4 月 2 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
44	回旋式 1200 深弹发射炮大型射击试验及系统联调射击试验简报	(85)厂字 041 号	四四五厂 驻厂军代表室	1985 年 9 月 20 日
45	回转式 1200 深弹发射炮及其随动系统鉴定会议纪要	鉴定会议文件	鉴定单位： 船舶总公司军工部 海装兵器部	1986 年 11 月 29 日
46	批转《回转式 1200 深弹发射炮及其随动系统鉴定会议纪要》的函	(87)船军联字 027 号	船舶总公司军工部 海装兵器部	1987 年 1 月 17 日

五、2500 火箭深弹系统及主要设备

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
1	上报 2500 火箭深水炸弹及联合引信战术技术任务书(建议书)	(65)所字 516 号	六机部七院五所	1965 年 5 月 25 日
2	关于请将深水炸弹联合引信列入 1966 年试制计划的函	(65)六科字 1791 号	六机部	1965 年 10 月 19 日
3	关于深水炸弹打潜艇和打水面舰艇两用引信的方案审查会议纪要的函	(66)保装字 366 号	海军装备部 东海舰队司令部	1966 年 4 月 26 日
4	深水炸弹引信海上试验报告	(66)支司发字 104 号	1966 年 10 月 24 日	
5	关于继续研制深水炸弹联合引信事	(67)装科字 014 号	海军装备部	1967 年 1 月 25 日
6	协同七院五所进行新型深弹方案选型加工试验	(67)五生王字 406 号	五机部五总局	1967 年 5 月 12 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
7	复四型舰艇设计方案 审查及技术协调会议纪要 的报告	(67)科三字 338 号	国家计委、国防工 办、国防科委	1967 年 6 月 24 日
8	为组织 051、053 两型 舰艇反潜系统联合论证的 通知	(67)院临科字 372 号	六机部七院临时生 产指挥部	1967 年 11 月 17 日
9	关于转发 303 会议各 专业组纪要的通知	(68)六生字 500 号	六机部	1968 年 7 月 15 日
10	批复《303 会议纪要》	(68)科七字 344 号	国防科委	1968 年 9 月 28 日
11	关于下达新型深弹反 潜武器任务的通知	(69)五军生字 651 号	五机部军管会生产 组	1969 年 6 月 12 日
12	051 舰新型深弹反潜 系统设备方案审查及技术 协调会议纪要	(69)院科字 288 号	中国人民解放军 七院	1969 年 6 月 17 日
13	转发《051 首舰试制 现场会议(701 会议)纪 要》	(70)船办字 030 号	造船工业领导小组	1970 年 2 月 18 日
14	加速火箭深弹联合引 信试制的通知	(70)院科武字 181 号	中国人民解放军七 院科技部、五机部 军管会生产组	1970 年 3 月 3 日
15	关于加速火箭深弹联 合引信试制工作的补充通 知	(70)五军科字 279 号 (70)院科试字 339 号	五机部军管会科教 组、七院科技部	1970 年 4 月 11 日
16	关于火箭深弹联合引 信试制工作的组织进展情 况汇报	(70)三革密生字 61 号	三 0 四厂、驻厂军 代表室、七一 0 所	1970 年 4 月 25 日
17	编制 051 舰试验大纲 会议(706 会议)纪要	(70)院论字 102 号	七院总体论证部	1970 年 7 月 10 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
18	关于组织 73QJ2 产品(即 2500 深弹发射炮)试制会战的通知	(70)酸革字 119 号	一六七厂革委会	1970 年 7 月 18 日
19	关于贯彻 7075 会议情况及下步工作安排的意見	(70)厂革字 52 号	二八二厂革委会	1970 年 9 月 5 日
20	051 舰深弹系统技术协调会议(108 会议)纪要	(70)厂革字 93 号	051 舰深弹系统技术协调会议	1970 年 10 月 13 日
21	051 火箭深弹发射炮样机首批试制试验和联调报告	(71)酸革所海联字 012 号	一六七厂 驻厂军代表室	1971 年 1 月 22 日
22	转发《420 会议纪要》及《反潜系统协调纪要》	(71)六机字 015 号	六机部	1971 年 5 月 12 日
23	上报 051 舰无指挥仪时深弹反潜系统海上试验大纲	(71)所科字 060 号	七一〇所	1971 年 7 月 12 日
24	转发《530 会议纪要》	(72)六机联字 440 号 (72)船字 085 号	六机部 海后装备部	1972 年 7 月 14 日
25	2500 深弹、发射炮摸底试验结果	(72)场二字 335 号	中国人民解放军 卅一基地一场	1972 年 10 月 16 日
26	上报 2500 深弹系统陆上性能摸底试验和总体模拟试验计划事	(73)所联字 026 号	七〇一所 七一〇所	1973 年 3 月 6 日
27	关于 051 舰技术协调会议情况和几个问题的批复,附 7212 会议反潜系统协调分纪要	(73)军工字 042 号	造船工业领导小组办公室	1973 年 3 月 13 日
28	70 火箭深弹发射药工厂鉴定试验报告	(73)厂革字 086 号	二四五厂、二八二厂,驻两厂军代表室	1973 年 4 月 15 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
29	130 主炮危险射界和深弹引信安全性试验情况	(73)司船字 192 号 (051 首舰试验简报 10 期)	051 首舰扩大试验办公室	1973 年 5 月 10 日
30	转发《051 首舰试验工作会议纪要》	(73)六机生联字 601 号、(73)船办字 062 号	六机部 海军	1973 年 8 月 12 日
31	70—12 型火箭深弹发射炮及电瞄装置联调试验情况	(73)陵革字 354 号	一六七厂并驻厂军代表室、四八五厂、七一〇所	1973 年 11 月 29 日
32	上报 70 式火箭深弹发射药工厂鉴定试验报告及制造验收技术条件	(73)厂革字 350 号	二四五厂革委会	1974 年 12 月 21 日
33	2500 深弹、引信、发射炮及电瞄装置设计定型试验预备会议(7312 会议)纪要	(74)所字 001 号	七一〇所	1973 年 12 月 30 日
34	转发 051 舰三个武器系统试验工作会议(743 会议)纪要	(74)装科字 020 号	海军 六机部	1974 年 4 月 12 日
35	70—12 型火箭深弹发射炮及传动装置射界开关及改进工作报告	(74)陵革联字 104 号	一六七厂、四八五厂及两厂军代表室、七一〇所	1974 年 5 月 15 日
36	补充下达 2500 火箭深弹发射炮及电瞄装置指标事	(74)装科字 046 号	海装科技部	1974 年 7 月 27 日
37	70—12 型火箭深水炸弹(含引信)、发射炮设计定型(陆上部分)试验总结报告,附炮塔安全性摸底试验结果	(74)司训字 1274 号	卅一基地	1974 年 12 月 2 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
38	转发 70—12 型火箭深弹、发射炮、电脑装置设计定型会议纪要	(75)装科字 003 号	海军装备技术办公室	1974 年 12 月 15 日
39	2500 火箭深弹发射炮及电脑装置更换试验情况	051 首舰试验简报 57 期	北海舰队 051 首舰扩大试验办公室	1975 年 1 月 6 日
40	转发《051 舰武备系统试验及定型筹备工作会议》纪要	(75)六机生联字 170 号、 (75)装科字 012 号	六机部 海军	1975 年 3 月 8 日
41	代发《051 首舰反潜系统海上摸底试验大纲审查会议(756 会议)纪要》	(75)院科字 175 号	中国人民解放军七院	1975 年 6 月 11 日
42	关于 2500 深弹反潜系统性能海上摸底试验事	(75)参装字 043 号	海军司令部	1975 年 6 月 23 日
43	批准 70—12 型火箭式深弹发射炮设计定型	(75)海定字 296 号	海军军工产品定型委员会	1975 年 7 月 15 日
44	批准 70—12 型火箭式深弹发射炮设计定型	(75)海定字 297 号	海军军工产品定型委员会	1975 年 7 月 15 日
45	批准 70—12 型火箭式深弹发射炮电脑装置设计定型	(75)海定字 298 号	海军军工产品定型委员会	1975 年 7 月 15 日
46	深弹输弹装置系泊、海上试验情况	051 首舰试验简报 61 期	北海舰队 051 首舰扩大试验办公室	1975 年 7 月 31 日
47	788 深弹指挥仪对接联调和航行试验情况	051 首舰试验简报 60 期	北海舰队 051 首舰扩大试验办公室	1975 年 8 月 5 日
48	051 首舰深弹输弹机鉴定试验小结会议纪要	051 首舰扩大试验办公室代发	2500 输弹机鉴定试验小组	1975 年 8 月 7 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
49	70—12 型火箭深弹 发射炮噪声、冲击波、燃气 流防护及危险射界试验情 况	051 首舰试验简报 63 期	北海舰队 051 首舰 扩大试验办公室	1975 年 8 月 9 日
50	关于 75 式火箭深弹 发射炮电脑装置的生产配 套事	(75)装科字 016 号	六机部 海装装备部	1975 年 8 月 15 日
51	关于 75 式火箭深弹 发射炮与电脑装置配套的 有关问题	(75)六配三字 084 号	六机部	1975 年 9 月 23 日
52	关于 105 舰反潜系统 试验实施计划	(75)青试字第 1 号	北海舰队 051 首舰 扩大试验办公室	1975 年 12 月 23 日
53	报送 2500 深弹输弹 机、双 130 输弹机鉴定和 双 57 输弹机修改设计审 查会议(1212)纪要	(76)四生字 018 号	七〇四所	1975 年 12 月
54	反潜武备系统摸底试 验情况	051 首舰试验简报 71 期	北海舰队 051 首舰 扩大试验办公室	1976 年 1 月 20 日
55	关于 75 式火箭深弹 基本射表的要求和建议	(76)装科字 230 号	海军司令部	1976 年 4 月 17 日
56	为转发《051 首舰反 潜系统海上摸底试验报 告》的通知	(76)部字第 91 号	六机部总体论证部	1976 年 11 月 1 日
57	常规兵器试验报告 (76—43)——75 式火箭 深弹引信设计定型(陆上) 试验	(76)司训字 1457 号	卅一基地	1976 年 11 月 29 日
58	上报并印发《788 反 潜深弹指挥仪鉴定会议纪 要》	(76)川六机筹字 085 号	四川省六机局(筹)	1976 年 11 月 29 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
59	关于 75 式火箭深弹 发射药装药制造验收技术 条件	(77)五科字 701 号 (77)装科字 044 号	五机部科研局 海装科技部	1977 年 1 月 31 日
60	为下达 75 式火箭深 弹发射炮海上射表编制要 求	(77)装科字 071 号	海军司令部	1977 年 2 月 15 日
61	转发《75 式火箭深 弹、引信及发射炮相互匹 配的定型遗留问题协调会 议纪要》	(77)五科字 712 号 (77)装科字 627 号	五机部科技局 海军装备技术办公 室	1977 年 8 月 18 日
62	75 式火箭深弹引信 海上设计定型技术报告	海军训练基地二部 技术报告	海军训练基地二部	1977 年 9 月 15 日
63	批准联合引信设计定 型	(78)海定字 066 号	海军军工产品定型 委员会	1978 年 1 月 9 日
64	批准 675 攻击声呐设 计定型	(78)海定字 468 号	海军军工产品定型 委员会	1978 年 5 月 18 日
65	关于转发《75 式深弹 炮电瞄配炮联调攻关技术 协调会议纪要》	(79)五二局字 060 号	五机部二局	1979 年 5 月 8 日
66	关于发送《051 舰 2500 深弹反潜系统技术 协调会议纪要》的通知	(79)六机物字 1083 号	五型舰艇工程领导 小组办公室	1979 年 7 月 30 日
67	聘任 2500 深弹反潜 系统和各单机设备技术负 责人	(80)五办字 012 号	五型舰艇工程领导 小组办公室	1980 年 8 月 1 日
68	关于发送《051 舰深 弹反潜系统海试工作会议 纪要》的通知	(82)五办字 007 号	五型舰艇工程领导 小组办公室	1982 年 3 月 4 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
69	关于下发《051 舰深弹反潜系统战技任务书》和《深弹反潜系统设计定型海试大纲》事	(82)装科字 042 号	海装科技部	1982 年 3 月 5 日
70	关于下发《051 舰深弹反潜系统第二次海试工作会议纪要》的通知	(83)五办字 011 号	五型舰艇工程领导小组办公室	1983 年 3 月 9 日
71	关于转发《2500 深弹电子时间引信协调会议纪要》的通知	(83)装科字 101 号	兵器工业部三局 海装科技部	1983 年 3 月 25 日
72	关于 051 舰反潜系统海试工作会议纪要的批复,附:《051 舰深弹反潜系统(含 788—2 数字指挥仪)海上科研性试验工作会议纪要》	(83)装电字 012 号	海装电子部	1983 年 6 月 6 日
73	关于转发《051 舰深弹反潜系统设计定型海上试验现场协调会议纪要》的通知	(83)中船军联字 210 号	船舶总公司军工部 海装兵器部	1983 年 7 月 15 日
74	051 舰深弹反潜系统设计定型海上试验单机恢复及系统联调报告	(83)系统工程部报告	船舶总公司 系统工程部	1983 年 5 月 7 日
75	转发《051 舰深弹反潜系统设计定型筹备组第一次会议纪要》	(83)装兵字 031 号	船舶总公司军工部 海装兵器部	1983 年 10 月 28 日
76	关于安排落实在役 051 舰齐装配套、补装、换装工作的通知,附:现场 051 舰技术服务、上舰补装、换装计划	(84)科七字 089 号	总参谋部 国防科工委	1984 年 1 月 10 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
77	批准 051 舰 75 式火箭深弹反潜系统设计定型	(84)海定字 350 号	海军军工产品定型委员会	1984 年 8 月 10 日

六、3200 火箭深弹系统及主要设备

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
1	关于 62 式火箭深弹增程试验的报告	(65)密艺联字 392 号	二八二厂 驻厂军代表室	1965 年 5 月
2	关于 62 式火箭深水炸弹增程试验的批复	(65)院组高字 478 号	五机部机械科学研究院	1965 年 8 月 4 日
3	62 式火箭深水炸弹增程试验总结报告	(67)密艺字 222 号	二八二厂 驻厂军代表室	1967 年 4 月 16 日
4	关于研制 62 式火箭深弹第二代的联合报告	(71)革联字 075 号	二八二厂 驻厂军代表室	1971 年 4 月 19 日
5	关于改进的 62 式火箭深水炸弹海上试验情况的联合报告	(71)密革联字 289 号	二八二厂 驻厂军代表室	1971 年 12 月 17 日
6	关于 62 式火箭深弹改进情况的联合报告	(75)革联字 158 号	二八二厂 驻厂军代表室	1975 年 5 月 19 日
7	关于 62 式火箭深弹的改进问题	(75)装装字 254 号	海军装备技术办公室	1975 年 6 月 21 日
8	关于 3200 深弹研制情况及下一步打算的联合报告	(77)厂革联字 189 号	二八二厂 驻厂军代表室	1977 年 6 月 21 日
9	上报 3200 火箭深水炸弹发射药工厂鉴定报告	(78)厂技字 004 号	二四五厂、二八二厂、驻二八二厂军代表室	1978 年 1 月 25 日
10	3200 米深水炸弹工厂鉴定申请报告	(78)厂联字 461 号	二八二厂 驻厂军代表室	1978 年 11 月 11 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
11	关于 3200 米深弹及引信工厂鉴定设计定型工作会议	(79)五科字 237 号	五机部科研局	1979 年 5 月 26 日
12	3200 深弹科研性试验测量结果报告	(79)部司作字 209 号	海军训练基地二部	1979 年 11 月 8 日
13	3200 米深弹及引信工厂鉴定设计定型工作会议决定事项的通知	(79)五科字 237 号	五机部科研局	1979 年 5 月 26 日
14	有关 3200 米深弹(含引信)设计定型几个问题的通知	(80)五科四字 105 号 (80)装订字 028 号	五机部科研局 海装订货部	1980 年 2 月 29 日
15	3200 米深水炸弹及引信工厂鉴定试验报告	(80)司训字 101 号	卅一基地一场	1980 年 3 月 20 日
16	上报《3200 米火箭式深水炸弹发射药装药工厂鉴定补充试验报告》	(80)厂二字 138 号	二四五厂	1980 年 5 月 27 日
17	深水炸弹水筒试验报告	80—6—09	六机部七院七〇二所	1980 年 7 月
18	3200 火箭式深水炸弹设计定型及配用“深联—1”引信试验报告	(80)司训字 089 号	卅一基地	1980 年 10 月 8 日
19	申请批准 3200 火箭式深水炸弹设计定型报告	(81)厂联字 036 号	二八二厂 驻厂军代表室	1981 年 2 月 1 日
20	同意 3200 火箭深弹设计定型	(82)海定字 089 号	海军军工产品定型委员会	1982 年 5 月 10 日
21	81 式火箭深水炸弹亚音速测力实验报告	82CARD C. 2—0077	中国气动研究与发展中心	1982 年 8 月
22	81 式火箭深水炸弹低速试验报告	技术报告	中国人民解放军 八九九五—部队	1982 年 9 月

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
23	请安排 1200 深弹反潜系统改进	(84)装兵字 274 号	海军装备技术部	1984 年 7 月 14 日
24	转发《3200 深弹反潜系统方案及单机技术方案审查会议纪要》的通知	(85)装兵字 325 号	海装兵器部、船舶总公司军工部	1985 年 7 月 1 日
25	关于转发《053H ₁ 型 533 舰改装技术协调会议纪要》的通知	(85)船总军字 827 号	海军 船舶总公司军工部	1985 年 7 月 20 日
26	3200 米深弹反潜系统输弹装置技术方案报批事	(85)所四五字 260 号	七〇四所	1985 年 7 月 20 日
27	对 3200 米深弹反潜系统输弹装置技术方案报批文的修正	(85)所四五字 309 号	七〇四所	1985 年 8 月 15 日
28	报请审批 3200 深弹发射炮及其随动系统方案的报告	(85)厂字 042 号	四四五厂	1985 年 10 月 8 日
29	关于发送《3200 深弹反潜系统加装 533 舰协调会议纪要》	(85)船军联字 306 号	船舶总公司军工部 海装舰艇部	1985 年 11 月 5 日
30	批准《3200 深弹反潜系统单机技术方案》的通知	(85)装兵字 538 号 (85)船总军联字 328 号	船舶总公司军工部 海装兵器部	1985 年 11 月 17 日
31	转发《3200 深弹系统工作会议(3205)纪要》的通知	(86)装兵字 135 号	海装兵器部	1986 年 4 月 15 日
32	关于申请成立 3200 深弹发射炮及其随动系统设计定型(鉴定)筹备组的请示	(87)厂字 005 号	四四五厂 驻厂军代表室	1987 年 7 月 21 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
33	联合批复同意成立定型筹备组	(87)装兵字 617 号	船舶总公司军工部 海装兵器部	1987 年 8 月 10 日
34	要求安排 3200 米深弹输弹机试生产的申请报告	(87)武计字 181 号 (87)武军字 053 号	海装舰艇部、兵器部、船舶总公司军工部	1987 年 9 月 26 日
35	3200 深弹发射炮及随动系统战术技术指标更改事	(87)装兵字 759 号	海军装备技术部 船舶总公司	1987 年 10 月 8 日
36	3200 火箭深弹发射炮设计定型(陆上)部分试验报告	(87)司试字 488 号	卅一基地	1987 年 11 月 16 日
37	1981 年式 252 毫米火箭深水炸弹射表编制报告	(88)司试字 512 号	卅一基地	1988 年 2 月 10 日
38	召开 H/WHH003 型六管火箭深弹发射炮设计定型审查会议的通知	(88)海定字 203 号	海军军工产品定型委员会	1988 年 8 月 4 日
39	召开 87 式六管火箭深弹发射炮随动系统鉴定会议的通知	(88)装兵字 082 号	海装兵器部 船舶总公司军工部	1988 年 8 月 4 日
40	H/WHH003 型六管火箭深弹发射炮设计定型审查报告	8808 会议文件之一	海装兵器部、船舶总公司军工部、浙江省军工办	1988 年 8 月 22 日
41	87 式六管火箭深弹发射炮随动系统技术鉴定证书	8808 会议文件之二	海装兵器部 船舶总公司军工部	1988 年 8 月 22 日
42	转发《533 舰 3200 深弹输弹装置陆上台架试验鉴定会议纪要》的通知	(88)上办字 155 号	海军上海办事处 上海船舶工业公司	1988 年 11 月 3 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
43	批准 H/WHH003 型 六管火箭深弹发射炮设计 定型	(88)海定字 358 号	海军军工产品定型 委员会	1988 年 12 月 30 日

七、其它产品

(一) 055 大型导弹驱逐舰用 4500 火箭深弹系统设备

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
1	关于组织 055 总体方案及各主要系统战术技术论证的紧急通知	(70)院科字 014 号	中国人民解放军 七院	1970 年 6 月 28 日
2	复大型导弹驱逐舰战术技术任务书要求	(70)船办字 213 号	造船工业领导小组	1970 年 9 月 29 日
3	关于更改研制单位报告的批复	(71)南工字 026 号	南京军区国防工办	1971 年 5 月 12 日
4	复 055 舰总体方案设计审查会议纪要	(71)船科字 184 号	造船工业领导小组	1971 年 9 月 19 日
5	关于 4500 火箭深弹引信研制问题的通知	(77)五科字 026 号	五机部科技局	1977 年 1 月 28 日
6	关于开展 4500 深弹发射炮方案设计工作的报告	(77)陵革设计字 074 号	一六七厂革委会	1977 年 5 月 17 日
7	关于 055 反潜系统论证报告的批复	(77)五机科字 788 号 (77)六机科联字 455 号	海军 五机部 六机部	1977 年 7 月 11 日
8	055 大型驱逐舰协调领导小组办公会议纪要	(77)六机函字 005 号	055 协调领导小组	1977 年 10 月 5 日

序号	文件名称	文号	发文机关	发文日期
9	关于召开 4500 米火箭深水炸弹火力系统技术协调会议的通知	(77)五科字 548 号	五机部	1977 年 12 月 12 日
10	055 大型驱逐舰协调领导小组办公室会议纪要	(78)六机函字 012 号	055 协调领导小组	1977 年 12 月 29 日
11	关于抓紧 055 舰 4500 米深弹火力系统研制工作的通知	(78)五科字 079 号	五机部	1978 年 3 月 1 日
12	关于转发《055 首舰总体与系统、系统与系统技术协调会议(7810 会议)纪要》的通知,附《反潜系统纪要》	(78)六机函字 015 号	055 协调领导小组	1978 年 3 月 25 日
13	055 大型驱逐舰协调领导小组办公室会议纪要	(78)六机函字 018 号	055 协调领导小组	1978 年 3 月 31 日
14	关于暂停研制 4500 深弹发射炮有关问题的报告	(80)陵设字 008 号	一六七厂	1980 年 1 月 6 日

(二) 414 航空深弹

序号	文件名称	文号	发文机关	发文日期
1	批复《“运一八”、“直一六”、“水轰一五”飞机配套定点协作会议纪要》	(69)办三字 241 号	国家计委 国防科委 国防工办	1969 年 8 月 25 日
2	关于研制航空水雷、航空深水炸弹的通知	(69)院科字 414 号	中国人民解放军 七院	1969 年 9 月 4 日
3	1115 会议纪要	1115 会议文件 014 号	航空工业领导小组	1969 年 11 月 23 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
4	708 会议纪要	708 会议文件 009 号	航空工业领导小组	1970 年 8 月 7 日
5	719 会议技术协调纪要	719 会议文件 029 号	航空工业领导小组	1971 年 9 月 23 日
6	关于“水轰一五”反潜、火控、导航技术协议	737 会议文件, 保收字 202 号	航空工业领导小组	1973 年 8 月 7 日
7	1976 年航空弹药空投试验协调会议纪要	(76)司训字 888 号	卅一基地	1976 年 7 月 2 日
8	上报《航空水雷(代号 294)和 250 公斤航空深弹(代号 414)设计定型状态》	(76)所科字 092 号	七一〇所	1976 年 10 月 5 日
9	上报《250 公斤航空深水炸弹(代号 414)设计定型状态》	(77)院科字 028 号	六机部七院	1977 年 1 月 17 日
10	关于“水轰一五”飞机 04~07 架出厂交付技术状态问题的请示	(80)三飞联字 1378 号	三机部 海军	1980 年 8 月 21 日
11	关于“水轰一五”反潜系统总体方案	(80)所计字 192 号	三机部六〇五所	1980 年 10 月 12 日
12	关于《414 航空深弹设计定型状态》的意见报告	(80)所字 048 号	七一〇所	1980 年 11 月 7 日
13	关于《250 公斤航空深水炸弹设计定型技术状态》的报告	(81)航科字 217 号	海军 六机部	1981 年 5 月 15 日
14	关于《250 公斤航空深水炸弹设计定型技术状态》的批复	(81)参装字 568 号	总参谋部、国家机械委、国防工办	1981 年 8 月 26 日

序号	文 件 名 称	文 号	发文机关	发文日期
15	关于转发《250 公斤航空深水炸弹设计定型技术状态》的通知	(81)六机科字 1685 号	六机部	1981 年 9 月 18 日
16	转发《四型水中兵器会议纪要》,附:250 公斤航空深弹及设计定型海上试验大纲审查会议纪要	(82)司科字 574 号	海军航空兵部	1982 年 12 月 8 日
17	对 414 航空深弹定型状态的意见	(83)科武字 270 号	船舶总公司七院 科技部	1983 年 4 月 4 日
18	关于 414 航空深弹设计定型状态的批复	(83)司科字 144 号	海军航空兵部 司令部	1983 年 4 月 23 日
19	请示安排 414 航空深水炸弹设计定型试验	(83)装兵字 038 号	海军装备技术部	1983 年 12 月 16 日
20	关于 414 航空深水炸弹研制事	(85)装兵字 496 号	海装兵器部	1985 年 10 月 20 日
21	关于颁发 1985~1988 年度科技成果奖励的通知	(88)院字 044 号	船舶总公司七院	1988 年 11 月 7 日

回 忆 史 料

一、反潜教学初期情况的回顾

李 谦

我是1956年8月由天津大学调到军事工程学院（以下简称哈军工）海军工程系从事反潜兵器教学工作的。哈军工组建于1953年，是当时全国唯一的高级军事工程技术院校，主要为我军培养高级研究设计人材，其中水中兵器（含反潜兵器）专业也是当时全国唯一的军事工程专业技术专业。1956年，又在当时建立的西北工学院（西北工业大学的前身）设置了水中兵器专业，它主要为各工业部门培养设计制造专业人材，但没有开设反潜专业课。

当时哈军工海军工程系下设五个科，我被分配到三科308教授会（教授会一词根据俄文翻译而来）。三科共有三个教授会，即307教授会（鱼雷兵器教授会）、308教授会（水雷、扫雷、反潜兵器教授会）和309教授会（鱼水雷兵器战斗使用教授会）。我到哈军工时，308教授会主任是黄明慎副教授（现在上海交大）。

我未调入哈军工前，反潜兵器这门课是由张涌尧同志准备，我被分到308教授会后，他又调回五科，反潜兵器这门课就分给我来准备。当时材料很少，我又是由地方上调来，从未接触过深水炸弹；这时苏联专家还没有来，所以在开始一段时期感到无从下手，因此热切地盼望苏联专家早日到来，以便早些掌握本专业的有关内容。

教授会曾先后来过3位苏联专家。第一位是搞水雷的，叫做乌里扬金，他是苏联克雷洛夫海军学院的水雷教员。他走后，来的就是我和扫雷教员盼望已久的负责扫雷和反潜方面的专家，叫做卡切道夫斯基，他是苏联扫雷舰的舰长，后来到该校学习，毕业后留校任教的。

我们当时有关扫雷和反潜方面的资料很少，过去又都没有接触过这方面的东西，正感到困难的时候，老卡（当时我们都背后这样称呼他）来了，我们十分高兴。他首先帮我们写教材，即先由苏联专家写出手稿，然后由翻译翻出来，我们再去消化、学习。遇到不清楚的地方就请他答疑；只要我们有问题，不论何时，总是随叫随到，对我们提的问题总是耐心地给予解释。他们的工作态度是很认真的，对于保密问题也特别重视，不要我们在单页纸上随便写东西。经过一段时间以后，他向教授会主任提出，要求我们试作毕业设计，因为我们都未做过。实践证明，经过试作后，才对这个专业有一个初步的了解。老卡对我们进修也很重视，大约是1957年以后，提出向科学进军的口号，他要我们制定向副博士进军的学习规划，并对规划提出具体意见。

和专家在一起时，是很随便的，没有什么拘束。他有时也和我们说几句笑话，有时也问我们有没有女朋友？但相互之间从来不谈论政治，他对我们国家一切政策或大事从不发表评论。在节假日有时也相互请吃饭，例如：元旦或国庆节，我们请他吃饭，他们在十月革命节也请我们吃饭。吃饭时专家老是灌我们酒，我们总是尽量少喝，因此还从来没有喝醉过。

老卡于1958年回国，回国时他还送给我们每个人一本书。送给我的书是《无控火箭运动的数学理论》，送给扫雷教员蒋楠祥的是《流体动力和空气动力的平面问题》，另外两位扫雷教员王龙飞和李传胪同志也都得到了一本本专业的书。后来又来了一个水雷专家，他的名字大概叫伊果洛夫，与我们接触不多。

专家走后，就全靠我们自己了。1959年我国开始深弹的仿制，同年4月，我和宋恩德同志去湖南二八二厂参加仿PFB—260火箭深弹的首次国内打靶试验，并参加了对图纸和技术条件的讨论。以后我们教研室又多次参加PFB—12火箭深弹、B—30(M)多管深弹的仿制试验等工作，增加了研制生产方面的实践知识，进一步丰富了反潜兵器的教学内容，在此基础上，我们就开始试编教材，逐渐由单一苏式教材过渡到自编教材。

事隔30多年，当时的年青一代园丁，如今已是两鬓白发，辛勤汗水的浇灌已结出丰硕的果实。我国的深弹反潜事业从无到有，并取得了长足的发展，专业教学也不断更新、完善和提高。看到这些我内心感到十分欣慰。我祝愿我国的深弹反潜事业，随着国家改革的大潮，取得更大的发展。

(作者系海军工程学院原水雷、扫雷和反潜兵器教研室副主任、教授)

二、厂、所联合测绘的一个成功范例

——65式深弹发射炮测绘工作回忆片断

许明文

65式深弹发射炮是仿苏产品，原名为PBV—1200火箭式深弹发射炮。引进后，最初由原五机部二八二厂承担测绘试制工作，并已出有蓝图。后因工作调整，改由原五机部三〇七厂负责仿制，原国防部七院五所四室及驻三〇七厂军事代表室海军代表参加。于1964年4月在南京三〇七厂由原五机部二局曾祥柏处长代表五机部主持召开了“PBV—1200火箭式深弹发射炮设计试制专业会议”。出席会议的除三〇七厂及驻厂军代表室、七院五所的代表外，还有七院、海军装备部、原六机部等领导机关的代表及四八五厂的代表。

在这次会议上讨论并决定了试制和设计的分工问题以及测绘设计组的主要任务。决定成立设计试制领导小组，由三〇七厂宋廉生总工程师任组长，五所指派一名同志任副组长。领导小组下设测绘设计组，由三〇七厂设计所所长朱钧淦任组长，五所一名同志任副组长（会后五所指定许明文担任此职）。

按专业会议纪要规定，五所于同年5月中旬派出许明文、刘崇禹、王银宝、王诗蓉、赵连城等5名同志正式到厂参加设计工作。三〇七厂直接参加此项设计工作的除朱钧淦外，尚有王章寿、池炳生、徐俊渊、邓长全；军代表室参加此项工作的同志是王荣国、张德荣。此外参加这一工作的还有工厂工艺科及标准化组的部分同志。

参加测绘设计的同志除朱钧淦所长年龄较大外，其余同志都是35岁以下的年青人。虽然这些年青同志当时工作经验还不是很丰富，但工作热情高、干劲足、事业心也很强。三方面同志不分彼此，混合组成一个大组，每个同志既有明确的分工，又互相关心支持，工作气氛十分和谐融洽。

由于朱钧淦所长工作任务多，所以测绘中的日常事务及具体组织工作，由王章寿工程师

负责，我进行协助。在技术上我和他一起负责校、审工作。王校核的资料由我审查，反之亦然。遇有疑难问题，或彼此协商，或开会讨论，相互尊重，从未在技术上或生活上发生不愉快的事。

南京的夏天气候炎热，因厂里房屋紧张，不得已把测绘设计室设在锅炉房的二楼，其闷热程度就可想而知了。尽管厂里给设计组送来了几台电风扇，平时还不断送来降温饮料，但还是热得够呛。在这种情况下，设计组的同志们没有任何怨言，一个劲的为按时拿出图纸而兢兢业业地工作，终于如期于同年国庆前完成了产品的测绘、图纸复制及技术文件的编写工作。

该产品虽然在二八二厂测绘过，但为了确保测绘质量，设计组决定对主要零部件的尺寸精度、形位精度、机械性能进行复测；对所有零部件的重量和表面处理情况都重新进行称量和化学分析；对图纸把关的各道程序——校核、审查、工艺检查、标准检查、审定等都掌握得很严格。为其后的试制和批量生产创造了很好的条件。

在 60 年代，上级对仿制产品有一条硬性规定，就是测绘图纸要忠实原物，不得随意更改，即使有明显错误和不合理的地方也必须报上级或总工程师批准后才能修改。测绘设计组严格执行了这个规定。在测绘中可资记录的有两点，即：1、卡门触头上的绝缘件，原测绘图纸未定材料。由于此件位于火箭发射炮的尾部卡门上，不仅要求绝缘，而且还应能耐火箭发射时的瞬间高温、高压和烧蚀，所以此件的材料很关键。测绘组对此很重视，找了几家有名气的化验单位化验后，才了解到该材料化学成份接近聚四氟乙烯。经分析该种塑料比较适合用于卡门触头的绝缘件，这样才最后定为聚四氟乙烯；2、经实测和计算发现原发射炮和深弹的测绘图纸在配合尺寸上有矛盾，致使卡门关不到位，我们又用仿苏的国产 PT6—12 深弹对苏制炮进行试装，证明卡门确实不能到位。为此，参加测绘的几个单位共同起草了一份向海军装备部、国防部七院和五机部二局的请示报告，证明存在的问题和解决问题的途径以及解决问题时将要出现的新矛盾。

由于有测绘设计中测绘组严格遵守规章制度，反复校、审，又有朱钧淦这样一个有丰富经验的老工程师最后把关，故测绘的图纸、技术文件质量高。在其后的生产和使用中反应很好。

实践证明，几家联合测绘此项设备的一些具体作法是成功的，我本人在此次测绘中也学到了不少有益的经验。该项工作虽然至今已有 20 余年，但往事历历在目，当年设计组的同志们见面时总要畅叙当年的友谊，情如隔日，特记于此。

（作者系七一〇研究所标准化科科长、高级工程师）

三、64 式深水炸弹发射炮关键件的试制

肖国胜 陈云芬

我们在组织 64 式深弹发射炮试制生产时，紧紧抓住炮尾、药膛、炮管三大关键件的加工，

由于突破这些重大关键件的加工问题，其余零部件的加工也就迎刃而解了。

（一）炮尾的加工

按我们编制的加工工艺卡片，炮尾的加工工序最多，共 24 道，周期最长，困难程度最大，如果稍有疏忽将带来整个零部件的报废。试制初期，为了更有把握地进行，我们做了模拟试制，先用木材按 1:1 作成炮尾的模型，然后用 45# 钢（热处理前与炮钢硬度近似）模拟加工。由于图面极其复杂，识别困难，划线工人一方面以木模型作参考，以图纸为依据，我们主管施工技术人员下到现场与工人师傅一道看图纸一道划线，防止了由于视图困难，而带来的差错。

此外还解决了炮尾加工中的以下问题：

1、退弹槽的铣削加工

按原来的工艺标准，退弹槽用 $\phi 14$ 加长立铣刀在立铣上铣削，由于槽窄而深长，并且材料硬度高，立铣刀细长，刀具更换很难，时间花费很多，粗糙度也很差，我们与工人师傅一道想办法，自行制作。

2、镗发射轴孔

$\phi 26A$ 发射轴孔细长且粗糙度很高，并且是其他孔和镜平面的测量基准，如果此孔加工不合要求将会影响其他工序的加工。开始采用钻、扩、铰的方法，由于孔太长，粗糙度和尺寸精度始终达不到要求，后又改制了小镗杆、镗削，比较稳定可靠，并做了一个比孔长的测量杆，以此孔为基准的测量问题也得到了解决。

3、焊两片硬质合金刀片的铣片

效果有了显著提高，后又进一步改进为焊硬质合金刀片的大圆盘铣刀，从而大大提高了功效和光洁度及刀具耐用度。

4、炮尾上有几种细牙螺纹，底孔在镗床上镗削后，再由钳工攻丝。由于炮钢的性能问题，在攻丝中经常出现螺纹乱扣、扳牙的现象，后来改变了几种润滑液的使用，发现用白油加机油作润滑剂攻出来的螺纹又光又整齐，后用二硫化铝也能达到同样的效果。

5、炮尾底面的圆台加工

原来安排在 T68 镗床上加工，通过改进，后做了一个以斜面定位的车床夹具，在立车上加工，大大减少了 T68 镗床（关键机床）上的负荷，减少了工时费用，而且提高了加工粗糙度和精度。

（二）药膛的加工

药膛加工主要是锥孔的加工，为达到锥孔的几何尺寸、公差和粗糙度要求，设计了车床夹具，并在车削加工之后，接着进行了超精度削；又设计了滚压工具，进行了滚压，及红宝石等处理，效果都不理想；后来改用磨削加工，效果比较显著。

药膛在焊接后需进行高频淬火处理，在探伤中往往出现裂纹，经过对焊接工艺及焊条的选择，消除了以上问题。

（三）炮管的加工

1、该产品试制中首先遇到的问题是筒体的卷制，原设计是用厚 25 毫米、宽 1100 毫米的钢板，但我厂当时只有卷制厚度为 19 毫米钢板的三星滚床，尽管对三星滚床进行理论核算，从性能上可以满足卷制要求，但因三星滚床使用时间较长，达不到理论要求，最后改用了厚度为 20 毫米的钢板，精心卷制，严格控制尺寸和不圆度，一次卷制成功。

2、炮管的热处理中，当时我厂热处理炉很少，只有用外式炉进行处理，由于炉膛小进出炉搬运不方便，设计了热处理胎具，顺利地进行了这道处理。

3、在炮管的纵向焊缝、焊接过程中，由于管体直径不大，操作较困难，为了确保这一主要焊缝的质量，我们将焊缝形式进行了修改，由对称X形改成了外大、内小的不对称X形。先烧内面再烧外面，这样能彻底地将焊渣铲掉再焊外面，从而保证了焊缝质量，使X光透视能顺利合格；即使拍片允许的缺陷存在，在膛内孔时也可彻底消除。

4、在炮管的镗削加工中，我们与工人师傅一道作了简易的工装，炮管加工长度超过了镗杆的移动行程，当时将镗杆移动至其最大行程不足的部分由工作台的移动来完成，这就需精确的校正镗杆和工件，已达到加工要求，最后还在镗头上装上超精度头，从而提高了炮管内孔的粗糙度，进一步解决了靶场试验中炮管拉毛的问题。

（四） 试验用弹的改进

该产品试验用弹原为薄壁一次性假弹，即每试验发射一次就要用一枚假弹，每发射一枚假弹价值在当时为人民币600元，浪费极大，并且当时假弹无货供应，我们与驻厂军代表及九〇四部队（即七院五所）驻厂设计人员共同研究，并到武汉、洛阳等处调研，自行设计了永久性的试验用假弹，为国家节约了大量开支，从1962~1979年共节约假弹费用最低60余万元。

（作者肖国胜系四六一厂64式深弹发射炮的研制负责人，现该厂副总工程师，高级工程师；陈云芬系四六一厂64式深弹发射炮研制的车间负责人，高级工程师）

四、关于04型艇改装工作的回忆

仇殿朝

1962年，我国成功仿制了苏制PTB—12火箭式深弹，并命名为62式火箭深弹。当时这种深弹性能比较先进，但一时没有合适的装舰对象难以形成战斗力。为解决这个问题，海军要求在现有的04型猎潜艇上，在不影响PBY—260火箭深弹发射架正常使用条件下装备62式火箭深弹，并能进行正常发射。也就是说，用发射架上的一种射击电路来发射两种不同型号的深弹，这就是改装的第一项任务。随着这一问题的解决，引来了第二项改装任务，即封口钢垫的改装。封口钢垫是62式火箭深弹发动机尾部的一个环形零件，对火箭发射药可起密封防潮作用，它对火箭深弹的正常工作以及储存保养都是必不可少的。但62式火箭深弹发射时，封口钢垫就完整、无一定方向的飞离弹体，对舰上使用带来不安全感。因此，正常、安全的使用62式火箭深弹，必须首先解决封口钢垫的乱飞问题。

1963年我参加了这一改装工作，室里对射击电路的改装要求是：方案简单可行，战斗使用方便；改装后原射击电路中其它元器件要完好无损，改装后的电路能正常发射两种深弹。1963年初，我们去上海求新船厂收集资料、参观04型艇。发现PTB—260火箭深弹发火管的

起爆电流与 62 式火箭深弹的不同，且相差较大，前者为 0.2 安培，后者为 7 安培。这样我们拟对射击电路作适当改装，并满足大值要求，则小值也就迎刃而解了。经设计计算认为：把原射击电路中的 5 欧姆限流电阻给以短路的方案较为合理。由于限流电阻短路而使回路中电流增加，并基本达到 7 安培，再加一个转换开关，即可用同一射击电路发射两种不同型号的深弹。为了检查这样改装后，回路中电流增加会不会影响电路中其它元器件的工作状态以及是否会影响深弹的正常发射，我们在船厂码头等待修理的猎潜艇上进行了试验，证明改装方案可行。同年 7 月，在海军装备订货监造部、修理部和北海舰队后勤军械部水中兵器科的领导和直接参加下，在青岛“631 库”再次进行发火管起爆试验，试验基本成功，从而结束了这项改装。

封口钢垫的改装不外乎从深弹体外部或内部两种方法来解决。前者用一个挂钩，固定在发射架后面的甲板上，使挂钩的尖端部位对准封口钢垫的中心孔，深弹一旦发射出去，脱离深弹尾部的封口钢垫就套入挂钩上。该方法在猎潜艇上做过试验，可以避免封口钢垫发射后乱飞现象，但以冲击力嵌套在挂钩上的封口钢垫取下极为困难，给勤务处理带来许多不便。因此我们采取了改变封口钢垫材料的方案。用夹布胶板制成封口钢垫，深弹发射时，使其在发动机喷出的高压气流中烧毁。该方案虽然简单，也没有勤务处理上的问题，但要实施还要做些试验。1963 年下半年，我们对改制的封口钢垫进行了破坏性试验、工作温度试验及吸水性试验。从试验情况看，基本上能达到使用部门的要求。为慎重起见，我们又进行了多次靶场试验，来检查改装的效果。在二八二厂和驻厂军代表室的协助下，经过多次试验和对方案的修改，整理了材料上报。使用部门经过一段实弹训练演习之后，于 1964 年 11 月，在青岛三号码头由北海舰队猎潜艇支队七十一大队主持召开了 04 型艇改装的现场试验鉴定会。会上，与会同志对我所上报的改装文件表示赞同，对改装试验结果表示满意，对厂、所密切协作完成这一任务表示赞扬。

按着这一改装方案，62 式火箭深弹即可正式在 04 型艇上使用，在深弹发射炮仿制定型前的过渡时期中，发挥了该弹的应有作用。

（作者系七一〇研究所四室高级工程师）

五、65 式火箭深水炸弹发射系统 改装设计工作回忆

刘崇禹

65 式火箭深水炸弹发射炮系统是 60 年代我国海军的主要反潜武器装备。改装设计的目的是要通过改装，将它装到高速护卫艇上，用来打击水面舰船。这一利用火箭深水炸弹打击水面舰船的设想，是由七一〇所四室原论证组长范乃忠同志和我共同提出的。以后又由我负责，带领七一〇所四室的部份同志完成改装设计和样机的试验鉴定工作的。其中，65 式火箭

深水炸弹引信的改装设计和试制是由我室周康安等同志在三〇四厂完成的；电瞄装置和发射炮则是由我和彭锡彬、王诗蓉、赵连成、袁洪昌、曹国民、窦甫堂等人在海军四三〇六厂完成设计和试制的。0111型护卫艇的改装则是由七〇八所俞永金等同志在海军四八〇五厂完成的。整个系统的陆上射击试验和装艇海上实弹射击试验，则是在东海舰队领导下，由我负责制定试验大纲并负责组织实施的。下面就其主要片断回忆于下：

（一）任务的提出和方案论证

1965年“八六海战”和“崇武以东海战”后，根据战争总结的经验，结合海军舰艇和武器装备的特点，海军领导提出：增强小艇武器的摧毁威力，解决小艇打（击沉）大舰的问题。由于我海军当时的兵力主要是以小型舰艇为主，平时执行警戒、巡逻、护渔、护航任务主要是靠高速炮艇和猎潜艇，而参与作战和执行任务机会最多的要数高速炮艇。所以，一时间，海军部队各作战部门和军械部门，纷纷献计献策：有的提出把40反坦克火箭筒搬上军舰，有的则提出把无后坐力炮装到军舰上……等等。但是这些武器的威力都不足以达到摧毁敌舰的目的。于是，为了解决部队急需，经过调查研究和分析论证，我们选择了用改装后的65式火箭深水炸弹发射炮系统，打击水面舰船的方案。

首先，由范乃忠对62式火箭深弹进行威力计算。得出了一枚深弹的破坏威力，在距舰体5米爆炸时，相当于一颗小型水雷浅水爆炸产生的威力，足以破坏10毫米厚的舰体。而如果一次齐射命中目标的话，即有可能摧毁500~1000吨级左右的舰船。从而，确定了改装62式火箭深弹，用来打击水面舰船的指导原则。根据这一原则，我和范乃忠赴东海、北海部队和海军工程学院进行调研，收集战术技术数据。回所后进行整理、分析、计算，写出了以0111型艇为装载对象，对65式火箭深水炸弹发射炮系统进行改装设计，用来打击水面目标的战术技术论证报告。

1966年4月，我所会同七院八所将改进型65式火箭深水炸弹发射炮加装于0111型艇的方案论证报告上报海军，同年海军批准论证报告，并下达了由七一〇所负责65式火箭深水炸弹发射系统的改装设计，海军四三〇六厂负责施工；由七〇八所负责0111型艇的改装设计，海军四八〇五厂负责施工；由海军东海舰队负责领导、组织实施的任务书。

（二）设计和施工试制

1966年底我和有关同志一起确定了改装技术方案。1967年上半年，我即带领设计组，去海军四三〇六厂，下厂设计和试制。当时正值“文化大革命”工厂处于半瘫痪状态。下厂后，我们一面抓紧图纸设计，一面积极宣传改装任务的重要意义，使改装任务得到了群众的支持，只要我们的图纸下到车间，工人师傅们都急部队所急，总是尽力按时完成加工任务。

1968年春，工厂零部件加工，大部分完成，急需回转基座加工和组装，而回转基座是采用海双37炮座，当时应由重庆四九七厂供货。但因重庆地区生产不正常，几次函催电讯均无人办理。为了保证改装工程进度，经请示领导，决定由我带领彭锡彬、袁洪昌，长途跋涉去重庆四九七厂提货，费尽周折，才将炮座运回上海，保证了试制工作的顺利进行。通过海军四三〇六厂员工和我组全体同志的努力，1968年夏完成了两门65式火箭深水炸弹发射炮的改装。经过静态、动态检查，发射炮的各项性能数据，均达到了设计要求。调试合格，可以进入陆上靶场试验。

与此同时，62式火箭深弹的触发引信，也在长治三〇四厂改装成功。而0111型护卫艇的改装也已基本完成。

（三） 陆上靶场试验

为了进行陆上实弹射击试验，在上海寻找靶场，很费了一些周折，后来，通过东海舰队，找上海警备区，才在南汇大团镇庙港海滩上，找到了一块合适的地方。由于海滩不宜建固定发射基座，我们就决定将发射基座安装在 57 高炮炮车上进行射击试验。

1968 年一个晴朗的秋天，试验队伍从杨树浦四三〇六厂出发，计有牵引车改装的 65 式火箭深弹发射炮的炮车 2 辆，海双 25 炮车 1 辆以及试验工作车 3 辆。此外，还有海军、舰队、有关院校和海军医学研究所的领导、专家的参观车辆等，真是一支浩浩荡荡的队伍。

在庙港海滩共进行了 3 项试验，即：射击性能和强度试验，燃气流防护试验和防弹安全试验。此外，还附带做了采用玻璃钢发射管的射击试验。

为了安全和采集医学数据，先由海军医学研究所龚教授在炮位上及邻近战位位置上，用豚鼠作试验。发射后，测量豚鼠的状况时，发现，在炮位上直接暴露在燃气流冲烧下的豚鼠全部烧焦、撕裂；而在防护罩内，炮手战位上的豚鼠除有惊恐状态外，其他生理状态变化不大。布置在邻近战位和驾驶台的豚鼠，则均记录有不同程度的外观和生态数据。在经数次发射后，观察位于防护罩内战位上的豚鼠无烧伤情况发生的前提下，决定直接由人在炮位上发射。

这是第一次由人在火箭深弹发射炮位，进行发射，其危险性是依然存在的。那么，由谁第一个上炮位操纵发射呢？为了事业的成功，获取第一手试验资料，为了同志和工人师傅的安全，我决定把危险留给自己。在不容争议的情况下，我把试验指挥话筒交给了彭锡彬，向他交待了指挥发射事项。我毅然地走向炮位，进入防护罩内，关上防护门，在炮手位置上坐下，沉着冷静地按规定检查发射准备的各部件，证明各机构性能正常后，便迅速作好射前准备。按照指挥所的指令，我在炮位上操纵发射炮，完成了点射和齐射火箭深弹 20 枚。射前、射后和发射过程中，操纵炮的各机构均运转正常。证明改装设计基本解决了燃气流防护问题，炮手可以直接在炮位上安全发射。

庙港海滩陆上试验的结果，证明改装设计方案基本可行，改装的 65 式火箭深弹发射系统，可以装艇进行海上试验。

（四） 海上试验

经海军批准，为了配合海上试验，在 1968 年冬季，由海军四八〇五厂对东海舰队上海基地吴淞水警区护卫艇大队二中队的 592、593 艇进行艇艏改建。根据七〇八所设计，为不影响后主炮水平射角，艇艏甲板降低了 40 厘米，结合部改为半径 2 米的圆弧形，拆除艇部大型深弹滚架和布雷轨道，安装改进型 65 式火箭深水炸弹发射炮基座。年底 592 艇改装结束；次年初，发射炮装艇调试完毕，即投入海上试验。海上试验分系泊试验，航行试验和海上射击试验三部分进行。由二中队金队长指挥，技术上由我负责。

系泊试验和航行试验进行较顺利，内容也与一般舰用武器差不多。发射炮各机构动作正常，静态、动态指标均符合要求。0111 型艇的航速、适航性、机动性均未受到不利影响。

海上射击试验分适航性射击试验、燃气流影响试验和海上实靶破坏试验。

适航性射击试验和燃气流影响试验进行均较顺利，证明改装后的发射炮在海上射击时工作正常。在确定的射界范围内，燃气流对其他战位影响不大，改进型 65 式火箭深水炸弹发射炮，可以在规定的左、右舷 $45^{\circ}\sim 135^{\circ}$ 射界内正常使用。当方向角大于 $135^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 时，则后甲板人员需要撤离。

海上实靶破坏试验在南汇海面进行。试验编队由 592 艇、593 艇、315 运输舰组成。由 592 艇担任射击舰，593 艇警戒，315 舰负责拖靶和补给。靶船为航道局泥驳，装泥量为 500 吨，左右舷各有四段双层水密隔舱，不沉性较好。

592 艇在 1100 米的距离上对靶船进行实弹射击，由我和四三〇六厂的一位徐师傅担任炮手。他操纵方向瞄准，我操纵高低瞄准，先点射，测量偏差后，再齐射。在左舷 140°对靶船齐射时，发生了一个意外的情况：突然大量的火焰气流从下而上瞬间包围了我的全身，烧焦了我的眉毛和头发，另一名方向手的眼脸部、表皮也被灼伤。我们停下来分析燃气流飞溅的原因，系炮床上的一个小观察孔不密封所致，随即采取措施，加了密封盖，排除了隐患。同时，我们发扬连续作战和一不怕苦、二不怕死的精神，继续对靶船瞄准射击。终于使下一次齐射命中目标。靶船右舷被炸开了约 5 米直径的破口，同时，另有 3 舱破损。靶船当即大幅度倾斜，后在拖回途中沉没。

通过海上实靶射击破坏试验可以看出：65 式火箭深弹的威力巨大，一次齐射命中，即可能摧毁千吨左右的舰船。

海上试验的结果表明：改进型 62 式火箭深水炸弹发射炮安装在 0111 型艇上，能够适应该艇海上环境条件，发射炮各机构正常，发射正常。发射时的燃气流对艇上邻近战位影响不大。

（五） 鉴定与评价

根据陆上和海上试验的结果以海军东海舰队为首的试验领导小组，对 65 式火箭深水炸弹发射系统和 0111 型艇的整个改装方案进行了鉴定。认为：65 式火箭深水炸弹发射系统和 0111 型艇的整个改装方案是成功的。艇和火箭深弹发射系统能够相容。改装后 0111 型艇的原有火力没有减弱，艇的快速性和机动性没有降低，而摧毁性的威力则大大增加。整个改装设计较好地解决了海军提出的“小艇打大舰”的问题。

鉴定会上，海军上海基地来光祖司令员代表舰队表示：65 式火箭深弹发射炮系统和 0111 型艇的改装是成功的，效果是好的。较好地解决了部队的急需。应该尽快上报，定下来，装备部队。

会后，东海舰队将这一成果上报海军，并经总参批准，除正式装备上海基地 592 艇、593 艇外，还安排改装了两个 0111 型艇中队。

（作者系 65 式火箭深弹发射系统改装负责人，七一〇所原深弹发射装置专业组长，现上海市舰船成人中等专业学校校长，高级工程师）。

六、65 式深弹发射炮射表的编制过程

刘 绍 文

根据国防科委（68）科字第 202 号批复，1968 年 6 月七院下文，通知我所承担制定 65 式

火箭深水炸弹发射炮射表。此任务落实在一〇四室论证组，我当时在该组工作。这一任务技术难度大，牵涉面广，试验规模大，加之我们专业不配套，更无实践经验，对我组来讲困难很大。我们唯一的优势就是年青好学，喜探索，还有就是对事业的执着，同时也为这个新的研究领域而吸引。我们凭着初生牛犊不怕虎的精神，接下这一任务，并且本着接下来就要完成好，绝不打退堂鼓的决心来完成任务。实践证明，大家是这样去做的。

任务接下来后，一点不敢懈怠。同年12月，天气虽然严寒，三四位同志还是奔赴早已冰封北国的卅一基地调研。经过调研感到要学的东西很多，但对完成任务也有了一定的思路。

理论上，首先就是解决运动方程的问题，是使用质点方程还是刚体方程。经组内讨论以及卅一基地参加我们一起工作的同志建议，为了高质量地完成任务我们置复杂与困难而不顾，决定弹道计算时采用刚体运动方程。同时，用质点方程先进行一次弹道计算，将计算结果与深弹在试制和定型过程中的历次试验结果进行比较，以了解深弹的运动规律，从而保证以后组织编制射表试验时，避免出现大相径庭的情况。

组织上，我们虽没有明确的组织体系，但也严密地分工；工作没有拖沓现象，似乎又有着严密地组织。我们把任务分解成：主表、修正表、使用表和海上检验等几个部分，不同时期又可以相互支援。对外协作上，陆地射击试验委托卅一基地负责，我们安排计划，陪基地负责此项任务的谷葵同志上舰参观65式火箭深弹发射炮，以增加他对海军武备的感性认识。主弹道编程计算，委托七〇二所计算室，具体由该室李骥同志负责，陆上试验时也请他到现场，以增强他的感性认识。

1969年6月，进入射表编制的陆上射击试验阶段，我们有关人员先期聚集到卅一基地。海装授命一六七厂军代表张德荣同志负责抓这项工作。当时用于试验的两门炮已运到基地，引信厂方已发运，但深弹因为电发火管未到厂还没有装好。二八二厂军代表王焕新同志什么原因也不强调，也不扯皮，马上回厂，并保证某月某日运到。他先到发火管厂催货，后回厂组织装配，最后将深弹按时运到。我们事后了解到，他克服了许多困难。7月下旬，各参试单位人员到场，同时邀请北海、东海、南海舰队各派一名业务长参试。

8月5日，射击试验正式开始，分齐射密集度、弹道性能、射程（高、低和常温）和偏流四个内容，共用弹27枚。时值“珍宝岛事件”之后，我们的试验要为基地反坦克火箭弹及对空试验让路，一直到9月12日才结束。在试验过程中，我们还邀请3位业务长及各厂军代表座谈，征求他们对射表格式的意见。

射击试验后，我们去上海和七〇二所同志研究主表计算，卅一基地谷葵同志也带试验数据来上海，我们共同处理有关数据，并整理出《炮位记录》和《射击试验数据》两份资料，这是非常珍贵的原始资料。编制过程中，数据处理计算工作量大，当时在上海用计算机也很困难。张德荣同志就来往北京和上海，从海司开来介绍信去上海“三办”联系租用计算机，但仍未解决。最后仍通过七〇二所一位同志的同学，才联系到新疆机器厂的计算机来计算。这阶段工作一直持续到1970年3月才告结束。

我们将两木箱计算数据（当时记录纸为锡箔纸）运回扬州，用以编制使用表和修正表。在编制过程中，发现计算表头要进行换算，工作量较大，需要上计算机，但七〇二所计算机很忙，承担不了，在这困难时候，谷葵同志伸出援助之手，叫我们到卅一基地去算，这样我们派了两个同志背着资料又去基地。谷葵同志帮助我们加班干了一个星期，才完成了换算。回到扬州后就进入全面编制使用表。在整理基本数据时，人手不够，室领导就动员兄弟专业组

支持。经过一个夏季，于9月份完成了战斗用表编制。

为检查战斗用表，海司以（70）后联装字175号文下达试验任务给东海舰队，以检查编制射表的射程、偏角及航速修正量的准确性，考查射表的作战适用性。我们负责海上检验的两位同志去舰队考查落实靶场，最后选定在舟山基地。基地很重视，制定了具体实施计划，并由基地副参谋长张序三任试验组组长。试验时动用了上海基地一艘舰艇，舟山基地两艘船只和一艘靶船及警戒和测量部队。参加试验的有：代表海装的一六七厂军代表张德荣、舟山基地、福建基地、海军二十三基地、总后卅一基地、二八二厂及驻厂军代表、七一〇所等单位。试验圆满结束，各方代表开了一个会，决定射表就按我们编制的定下来。

回所后，我们再加以整理，制定了《65型深水炸弹发射炮射表》和《65改进型深水炸弹发射炮射表》，前者用于攻潜，后者用于攻击水面舰船。同年底，我所上报海司。

1971年夏，海军组织有关舰队及海军院校在海军工程学院进行了会审，然后上报。后经赖副参谋长等首长阅后批准，以海司名义于1971年8月正式出版，发往各舰队试用。我参加了两个射表的排版和清样的最后校对工作。

这是我海军制定的第一个深弹射表，出版后，部队、院校、兄弟所、工厂纷纷来要资料，供他们充实教学内容、研制产品、制造1200深弹指挥仪及部队训练之用。参加射表编制的同志，经过近2年的艰苦工作之后，这时都呈现出宽松欣慰的笑容。

从接受任务到完成不到3年，这样短的时间，并且还处在“文化大革命”期间，能圆满完成艰巨的任务，除了领导机关的关怀支持外，就是参加射表编制的所有同志对事业的极端热忱，事业将我们这些天南地北的同志聚集到一起，顽强奋斗近3个春秋。忆往事，峥嵘岁月稠。20年过去了，当时参加制定射表工作的张德荣、谷葵、李琥等人以及我组参加此项工作的吴道友、徐敦滋、陆纯华、周祈山、张选青、韩宝珊等同志随着时势的变迁，已是天各一方，但相互间仍都牵念着各人工作的忧乐，生活的坎坷、事业的奋发。共同的理想和事业贯注到我们的友谊之中，事业总是崇高的。

（作者系七一〇研究所四室高级工程师）

七、援越工作回忆

王银宝

我受所派遣，于1971年4月～1972年8月参加了原六机部“援越工程技术组”赴越南工作。该项工程是我国无偿援助越南的两个修理厂；一个修理鱼雷、水雷、深水炸弹等，另一个修理舰用雷达、导航设备、枪炮等；并有机加、热处理、电镀、铸造等配套车间。我参加的是枪炮组，即后一个修理厂工作。

此厂座落在鸿基以北叫作河修的山沟中，靠近海边。我们进入越南后，经同登、河内、海防、鸿基到达工厂。入越时正值美国停炸时期，所以挺太平。我们在河内住了两天，游览了

市容；在海防停留了一天，越南海军司令设宴招待了我们。到达工厂时，受到越方和我方先期到达人员热情地欢迎。

技术组领导向我交待，根据两国协议，我的具体任务是教会越方人员掌握并完成4座PEV—1200火箭深弹发射炮（我国仿制定型后，简称为65式深弹发射炮）的修理。

越南有几艘苏制猎潜艇，艇艏装备有4座PEV—1200火箭深弹发射炮。其中一艘在“北部湾事件”中被美机击中，一座发射炮的两个炮管被击穿，疏散在海防附近的芦苇塘中。我们去现场考察了一次，由于各种原因，一时无法拆运来厂修理。

因此开始一段时间我无具体任务，于是我就帮助修理枪炮，主要是修理双37、双57炮。这样不仅有事做做，而且是个学习锻炼的好机会。不久领导分配我负责援越物资开箱清点工作。各专业共有数百箱零配件，有的箱中又有上百种元器件，工作很繁琐。有的早已到达海防港，但又卸不了货，要自己去联系。我就经常去港口各仓库催货。记得有一次我和越方厂长去港口某仓库催货，时值有位越南中校正在联系工作，我们一到，越方仓库工作人员就请他等一会，立即热情接待我们。越方人员对中国同志很是尊重友好，我们每到一处，他们都优先接待我们，中越人民的友谊到处可见。越方的上尉厂长很清楚这一点，有了我们陪同他办事就很顺利。

在检修过程中，有的无配件，我就帮助测绘。例如有一只小模数圆柱齿轮损坏了，有加工设备，但无人会画这种图，成了难题，我就主动帮助解决了。又如有了冲床没有冲模，无法试生产，我就帮助设计了两套冲模。

我还承担了为各专业画教学挂图。没有墨汁，就找来一块墨，自己研磨来画。所以一时工作也较饱满。我的工作获得技术组同志的好评，领队（江南造船厂政治部副主任）说：技术组是需要一个这样的人。

我们的生活是单调的，除上班去车间外，其余时间都呆在宿舍里。宿舍是几间竹子搭的工棚，周围用铁丝网围着，活动范围很小，十几个人只能打打乒乓球、下下棋。工厂偶尔也放映电影，但大都是苏联影片，我们又不能看。每半个月就轮流派两个人到河内我国经济代表处办理一次寄信、取信和取报纸，并去街上购买日用品等。因此报纸一来就是一大堆，平时只能靠收听广播了解祖国的消息。恢复轰炸以后，我们住进了山洞，活动范围更小，生活也更加单调了。尽管如此，大家情绪都很安定，都很明确我们是受祖国派遣来执行援外任务的，我们的一举一动都关系到祖国的荣誉和尊严。

在我方的催促下，越方终于设法将4座发射炮和2套电瞄装置运到了工厂。发射炮损坏锈蚀得很严重。首先我对枪炮车间全体人员讲了几次课，把发射炮的性能、结构及修理等作了讲解，接着我和越方两位人员一起动手修理。把炮上体部分分解刮漆除锈，有的零部件换新的，电缆也全部换掉，无备件的就测绘加工。炮管既无备件也无材料加工，只能用喷灯局部加工整形。经过努力终于把4座发射炮修复。电瞄装置修理是由江南造船厂一位搞电的同志兼管。他不了解总体情况，我就帮他一起搞。并应他的要求，向越方的电气修理人员讲了课，介绍了发射炮的电瞄装置概况。

发射炮和电瞄装置修好后，需进行联调检验。我又画出了发射炮固定基座和电瞄装置固定架图纸，由越方完成加工。经过联调战术技术指标都达到了原来要求，于是我就顺利完成了出国检修任务。

在检修最紧张的时刻，又赶上了美国恢复对越南北方的轰炸。1972年4月29日傍晚，越

方通知说，从第三国得到消息今天晚上要大轰炸，叫大家和衣睡觉等待通知。大家第一次经历这种情况，都很紧张，睡不着，只是靠在被子上。30日凌晨1时许，翻译来了，叫大家跟他进山洞，不许开灯和打手电。还未到达山洞，就听到飞机声，翻译叫大家快步跟上。待我们到达山洞就传来了轰轰的爆炸声。后来我们得知，恢复轰炸的第一个目标就是越南北方的第二大城市——海防，它离我们工厂很近。从那天起，就不分昼夜地天天来轰炸，每天都要好几次飞越厂区上空，并且都是低空飞行。

这样我们只好住进了山洞，但枪炮车间在露天，上班时仍在洞外。飞机来了就跑进附近的山洞。

为了防止意外，越方为我们平均每3个人准备好一口棺材，是红色的，上面还刻着花纹。只有我们中国专家才能享有这种“殊荣”。为了祖国的荣誉和为了维护中越人民的友谊，我们无所畏惧，仍然坚持正常上班生产。听天由命，炸到再说。

一次，厂区突然来了许多架次飞机，轮番轰炸了1个多小时。后来得知离我们住处不到2公里的海滩有一些破旧船只，美方以为是疏散在那里的舰艇。有一次一颗炸弹在离我们住的山洞几十米处爆炸，气浪直冲山洞。大家很紧张，因为美机多采用坐标轰炸，那颗炸弹很可能是试投，经照相修正后下次投弹就可能命中。

我们几个组中，共有8人完成了预定任务，每人获友谊奖章一枚，另有由范文同总理签名的奖状一张。为了减少不必要的牺牲，领导决定我们先期回国。

回国时，白天走危险，晚上走也危险；因为晚上不开车灯，行车不安全；开了车灯，制导炸弹一炸就命中。最后决定还是白天走。一个阴雨天早晨，车子经伪装，我们启程回国。路过鸿基时，城市已是一片废墟，连体育场看台都炸翻了。下午到达河内，休息片刻，晚上继续上路。国际列车早已不通，我们就以交通车代替“国际列车”。红河大桥已炸断，靠渡船过河。过河时，两岸等候过河的车子一眼望不到头。因为我们是“国际列车”，得以优先通过。过河不久，赶上空袭，不准下车，在黑暗中静等。前面高炮声、轰炸声连续不断。我们对此已经历了100多天的锻炼，早已习惯，此时一点也不感到害怕。到了同登，换乘了越南的火车，不久就到了凭祥，回到了离别15个多月的祖国。大家心放下了，也可向祖国人民交差了，我们是在美机不分昼夜地狂轰滥炸下胜利完成任务回国的。

1981年我参加051舰深弹系统海上试验时，在旅顺遇见了“援越工程技术组”中一位负责修理导航设备的同志，他比我晚些时回国。他说：1972年12月的一个星期天早晨，来了大批美机，一下子把修理厂的露天厂房基本炸光了。

至今我对我曾经生活战斗过的异国土地仍怀着眷恋之情，厂房可以被炸毁，但埋藏在中越两国人民心中友谊的种子是不会枯萎的，迟早会再次发芽成长的。

（作者系第七一〇研究所四室发射装置专业组原副组长，高级工程师）

八、为祖国争取荣誉

——记赴越南排弹的100个日日夜夜

马金文

我是学引信与弹药专业的，1961年毕业后，一直在七一〇所深弹研究室从事深弹引信的研制工作。由于我的专业性质，我与炸弹、引信、雷管、炸药等危险品结下了不解之缘。曾多次亲自参加解剖、拆卸、销毁和处置多种炸弹和引信的危险任务，如：1965年4月，在青岛负责处置曾经发生过早炸的苏制航空深弹 ПЛАБ-100；1974年2月，在湖北枝江江口镇附近的长江航道上，处理过因原国民党40年代投放的水雷而危及枝城长江大桥安全，导致长江断航的事件等。但是，在我处置各型炸弹和水雷的实践中，1968年赴越南排雷的100个日日夜夜更使我终身难忘，现简单记录如下：

（一） 神秘莫测的磁弹

1967年8月以后，正当中、越军民在抗美斗争中取得节节胜利的时候，美国在越南战场使用了一种新型炸弹，这种炸弹外观上与普通的500磅航空炸弹毫无区别，叫MK-80炸弹。它装有特殊的MK-42引信，从飞机上投下之后，并不立即爆炸。如投到水中就变成水雷；投到铁路附近可以炸毁过往火车；投到公路或建筑物周围可以炸毁过往的坦克、各种车辆；甚至骑自行车的人或是肩背步枪的单兵通过其附近也会发生爆炸。有时即使没有运动目标通过，它也可以作为定时炸弹炸毁固定目标。这种炸弹只要被轻轻触动或被拆卸就会立刻爆炸，甚至按常规排除爆炸物的方法剪断它的电源线时，它也会爆炸，性能神秘莫测。美军对此曾得意的宣称：“这是他们集中了几十位科学家研制出来的不可拆卸的炸弹”，“是共军无法对付的”。经过无数次的教训，这种神秘莫测的炸弹被判定为是一种能接受磁场信号的“磁性炸弹”，它的出现给中、越军民造成严重伤亡和巨大的精神压力。对此一时不知如何处置。

（二） 揭开磁弹神秘的面纱

越南政府向我国政府告急，请求我国政府尽快地提供对付MK-80磁弹的办法，国防科委将这项紧急任务下达给了我，并限期完成，以解决前方的燃眉之急。由来自七院五所、十二所，十院六所、十四所，十四院十一所、二十一所等单位的32名技术骨干组成了突击组，对MK-42引信进行解剖分析工作。经过3个多星期的夜以继日的苦战，终于揭开了该型引信的神秘面纱。不仅弄清楚了它的原理，而且找到了它的致命弱点：当外界突然出现快速变化的磁信号时，该引信会立即封闭，处于不工作状态，由此找到了制服它的办法。

（三） 为了祖国的荣誉，出国排弹

为了指导越南前方顺利排除磁弹，国防科委组织了铁道兵、工程兵、五机部、十一院、七院等5个单位共10人组成的“赴越排弹组”。我有幸参加了排弹组。出国前，为了顺利排弹，五机部二一二所专门赶制了排除磁弹的“诱爆”和“闭锁”两种设备。所谓“诱爆”和“闭锁”设备，实际上就是两种不同的电磁线圈，通以不同的电流，根据电流的大小，可以使磁性炸弹“闭锁”或引爆。我们排弹组携带了这两件“法宝”，于1968年6月17日踏上了越南国土，并进驻藤山我军工程一支队。入越后，正值越美双方巴黎秘密会谈的时期，北方处于

停炸时期，所以不担心来自空中的危险。我们一方面对磁弹进行“闭锁”和“诱爆”的战地演习，并向部队做示范表演，同时派出侦察人员先后在滕山、布下、克夫、安员、越池、太源、安沛等地侦察。

1、排除越池3#（按发现磁弹的具体位置给予的编号）磁弹

这是我们入越后实排的第一枚磁弹。该弹位于越池的红河和沪江交界处的铁路线附近。我参加了对这枚磁弹的侦察和挖掘方案的制定，承担了挖掘操作、联络工作。由于这枚磁弹已投放264天，无法“炸肚眼”，给引信机构的拆卸带来更大的危险。

我们启动“闭锁”设备之后，经过8个小时的挖掘，终于将地下4.5米深处的磁弹挖了出来。但对如何取下头部的MK-30机械引信以及该引信有没有防拆装置却是一无所知。我们从下午4时一直讨论到晚饭后7时才确定下来操作方案。当时我以充分的理由说服了领导和同志们由我承担这出国后的第一次任务，我的理由是：第一，我是共产党员（工作人员中只有两名党员），应该把最危险的工作留给自己；第二，引信的拆卸工具是我准备的，相对比其他同志熟悉；第三，我当时已有两个孩子，如果万一献身，会留有后代；第四，我过去多次做过排弹和拆卸引信的工作，有一定的实践经验。最后他们同意了我的要求。

在拆卸引信时，我只穿一条短裤头，手持简单的工具，心情不乏紧张，但我仍然能冷静、沉着，按着预定的程序，一丝不苟地操作，只用了3分钟就安全地摘除了引信的头部机构。

后来在分解弹体和用水煮、蒸气法倒药的过程中，发现了在弹体的联结螺栓处确实装有防卸装置，从而验证了先拆除头部引信是唯一正确的排除方法，当时的操作稍有不慎，就会造成终身的遗憾。

第一枚磁弹的分解成功使我们对美在越南使用的磁弹有了进一步的了解，为我们以后的排弹工作取得了操作经验。

2、在安沛地区排除第二枚磁弹

安沛（越南西线中段的大城市）地区发现的第二枚磁弹，位于河口至河内的公路旁，已投放了222天。我排弹组按第一枚的组织形式进行了开挖和排除。由于此弹在地下5米处，拉弹时绳子扣不紧，拉不上来。我主动提出：我是海军出身，会打“海军绳结”。我只穿着短裤，跳下弹坑，用双手一点一点地抠除两个弹耳间的泥土，十个指头抠出了血，当我把尼龙绳结好后，等在上方的100多位同志在一阵震耳欲聋的喊声中将弹拉上来时，我已疲惫地倒在弹坑旁。此时正值午夜1时零8分。

3、越池2#磁弹的排除

对此弹的排除我们做了周密地布署和制定了具体的方案。但在实战中，由于此弹入土太深，加之是在洪水和大雨中挖弹，挖至5米深时已无法操作，最后临时改为用7公斤炸药把磁弹引爆。

4、在克夫地区一举排除4枚磁弹

克夫地区位于河内以北一号公路要道上，美帝曾在此投放了大量磁弹。由于该地区土质坚硬，磁弹入土一般仅1米左右，这给挖弹和排弹带来极大方便。排弹小组用“炸肚眼”、取尾部MK-42引信、挖弹、取头部MK-30机械引信、用炸药引爆弹体的程序，快速安全地处理了这批磁弹。

5、排除第八枚磁弹

在一举排除4枚磁弹的消息传到北京后，总参谋部认为我们小组已经完成了祖国的重托，

并指示我们待命回国。在等待回国时，又接我驻越某部队的报告，在该部队防区的河边竹林中发现有一枚磁弹。为了锻炼部队的独立作业能力，排弹组只派我和另一个同志前往，主要由部队工兵班作业。该弹只入土约2米，很好挖。经查证：该弹已投下260多天，故没有“炸肚眼”，而是按挖弹、摘取尾部引信、拉弹、摘取头部引信、水煮倒药的方案，不到半天就处理完毕。

我们排弹组从6月17日入越，9月24日奉命回国，在越南整整渡过了100个战斗的日日夜夜，共排除磁弹8枚，总结了一套排弹经验，打破了磁弹“不可战胜的神话”，为祖国争了光，大长了中国人的志气，灭了敌人的威风。这100个日日夜夜也是我一生中值得纪念的生活充满战斗、危险和欢乐的日日夜夜。每当我回顾这段历史，我就更加充满了自信，在我们科技人员面前没有什么高峰不能攀登；在我们中国共产党人面前没有任何困难不可以克服。

（作者为七一〇研究所四室引信组原组长，工程师）

九、1200 深弹反潜系统研制概况

李 国 英

自60年代中期1200火箭深弹系统各主要设备仿制定型以来，海军已装备60多艘猎潜艇。但由于系统不配套，射击指挥，运行大都为人工操作，处于查表、口报、心算的状态，且劳动强度大，反应也慢，作战能力很弱，指战员们多次强烈要求改变这种落后状态。这引起海军和六机部的重视，于1977年10月正式下达了1200深弹反潜系统设计任务。明确要求自行研制深弹指挥仪，将037型艇艇艏装备的65式火箭深弹发射炮和电瞄装置、64式大型深弹发射炮、声呐（11号机）改进有关接口，同时相应改善装弹系统以构成一种中小型水面舰艇的近程深弹反潜系统，随后我们系统工程部五室即开始了改进的方案论证工作。我作为该项目的系统技术负责人主持了这一工作。

在1978年“6971”会议上，审查了系统的初步方案，确定了系统设计的原则和攻击方案，完成研制任务分交。拟在改建和新建造的037型和037—1型艇上安装此系统。明确黄浦仪器厂负责设计指挥仪和接口设备，七二一厂改进声呐为宽脉冲的“SJD—3A”声呐，四四五厂改进65式火箭深弹发射炮和电瞄装置，同时落实了对计程仪、电罗经、“航海—Ⅰ”、“航海—Ⅱ”的相应改进。

由于猎潜艇所用电制和配接设备的不同，深弹系统的改进分为A、B两型同时进行。A型装037—1型艇，船电为交流380伏、50赫；B型装037定型艇，船电为直流110伏。

系统改装开始，曾确定由海装订货部卢纯火、六机部科技局周玉兰为系统协调单位负责人，系统工程部为技术顾问。

1980年4月，首套样机装628艇，5~6月在旅顺进行系统联调海试。因接口设计存在问题和系统指标不明确，试验未取得成功。经改进，于次年4~6月在同一海区进行第二次海试，

这次试验取得成功。完成了系统动态精度、舰艇投弹模拟攻击和舰艇 65 式深弹发射炮的射击，实现了我海军深弹反潜史上首次对水下目标靶的攻击试验。目标靶是一个位于水下 0~30 米处，水深可调节的 33 潜艇模拟反射体，它是由七二一厂论证并研制提供的。整个海试由北海舰队旅顺基地科技处组织实施。

虽然系统试验获得了成功，但系统依然无法评定和定型，因为按科研试制程序系统尚缺系统论证报告和战术技术任务书及系统完工文件等，于是在 1981 年 6 月，海装和六机部又组建了由海军订货部、六机部科技局为组长单位，系统工程部为副组长单位的 1200 深弹反潜系统定型筹备组，同时明确系统工程部为系统责任单位。按协议我部应完成系统补充论证、编制系统战术技术任务书（建议书）、提供系统试验分析报告和编制系统完工及定型文件等。我负责上述工作的组织和主编工作，参加此项工作的还有我室的范乃忠、郑宝彦、是兆雄等同志。经过近 1 年的努力，完成定型筹备和系统各种技术文件的准备，于次年 6 月，召开了系统定型审查会议，进行定型申请。同年 11 月，海定委以（82）海定字 242 号文批准 1200 深弹反潜系统设计定型，同时批准“ZST—2”深弹指挥仪设计定型和“SJD—3”声呐、“DMC—1”电瞄装置的改进鉴定。系统定型后，曾装备求新、黄浦、重庆、青岛等船厂建造的 037 型艇 10 多艘。这就是我们通常所说的 1200B 系统。

1200A 系统首艇装备求新船厂建造的 688 艇，于 1982 年 9~12 月，由“五型办”、海军上办组织，完成系统鉴定考核，也取得了全面成功。我当时是现场技术负责人，参加此项工作的还有我室郑宝彦、是兆雄等同志。

为将 1200 深弹反潜系统扩大装备到 053H₁ 型舰，我部又提出一种新的配套方案，即为 1200C 系统。它也是一交流系统，但与 1200A 系统有配套和接口上的变化，即用“SJD—5A”声呐、“JY—500”或“JD—5B”计程仪代换了“SJD—3A”声呐和“航程 I A”计程仪。我任该系统的技术负责人，参加此项工作的还有我室高永生、郑宝彦、是兆雄和张崇发等同志。1984 年该系统在 053H₁ 首舰（舷号 533）上进行系统系泊试验和海上试验。试验后，我们完成系统完工文件和该系统在护卫舰上使用价值的分析。次年 3 月在上海，海装电子部、海军上办主持完成系统鉴定试验；5 月海装电子部批准完成系统鉴定。

1200A_雷系统是在 1200A 系统配套设备基础上与引进的法国“SS—12”拖曳声呐配接而形成的，这是一项科研性较强的项目。也是由系统工程部负责论证和提出方案，在 1984 年海装电子部主持召开的“SS—12”拖曳声呐装艇论证方案审查会上，我代表系统工程部向会议提出 1200A_雷的配套初步方案。会议完成任务分交，系统技术责任单位是系统工程部，我为系统负责人；法国“SS—12”拖曳声呐国内技术责任单位为七二一厂；引进改装组织为海装电子部雷声处。经 1984 年在北京、巴黎与法国阿尔卡特公司的两次技术谈判，签订了配接方案。同年 9 月完成国内设计，11 月海装兵器部下达了系统战术技术任务书和设备改进任务书，进入研制阶段。1986 年初设备装舰，10 月在旅顺进行海上试验。次年 3 月完成数据分析处理和完工文件。之后海装电子部以（87）装电字第 275 号文完成对系统的鉴定。我部参加此项工作的还有宋铭勋、李万春、汪济元、郑宝彦等同志。

为适应 053H₂ 舰的需要，我们又研制了 1200D 深弹反潜系统。它主要是将 65 式火箭深弹发射炮增加旋回功能，将电瞄装置相应改为方位、俯仰随动系统，指挥仪增加弹道修正和舰艇摇摆修正，将分散控制改为集中控制等。该项任务是 1983 年科工委下达的，由我部负责系统研制，发射炮和随动系统由四四五厂负责研制，指挥仪由黄浦仪器厂负责改进。1986 年 9

月，首套经过陆上试验的样机装 053H₂ 首舰（舷号 535 舰），经联调试验到年底，交付部队使用。次年底又交第二艘（舷号 536 舰）使用，得到使用部队好评。目前正装第三艘并作为向泰国海军出口的 053HT 舰的反潜配套设备。

该系统研制装舰工作仍是由我主持，参加此项研制工作的还有我室郑宝彦、是兆雄、张崇发等同志。

总之，1200 火箭深弹系统历时 10 多年，研制多型装舰，装备我海军各型护卫舰、猎潜艇和海军训练舰，现已构成我海军 70~80 年代的主要深弹反潜装备，对促进我海军装备技术的发展做出了可贵的贡献。1200A、B 火箭深弹系统定型鉴定后，曾获 1987 年国家科技进步三等奖。

（作者系 1200 火箭深弹反潜系统研制技术负责人，系统工程部五室高级工程师）

十、051 舰 2500 深弹反潜系统研制工作的十七年

姜世龄

051 舰 2500 深弹反潜系统是我国自行研制的第一型深弹反潜系统，它包括火箭式深弹及联合引信、发射装置、电脑装置、输弹装置、指挥仪和两部声呐站。

为了使各单机构成一个完整的系统，协调它们之间的关系（数据输入、输出、精度分配、参数修正）、确定攻击方案、分析系统的打击威力等，于 1967 年 10 月曾经组成了 051 和 053 舰反潜系统联合论证组。论证组由七院科技部武备处石宝铭处长和徐纯启负责，院一〇室林贺新负责技术抓总，参加单位有七院一〇室，七院一、六、十、十六所和一海校等。进行了舰队调研、战术技术论证和系统研制的协调。

1968 年 3 月，海军、六机部联合召开 303 会议，海装科技部长洪惠等领导主持会议。会上对 051 舰深弹反潜系统的研制任务进行了分交。由七院十所承担火箭式深弹、发射装置、电脑装置及深弹引信的研究设计任务，七院六所承担两型声呐、七院十六所承担指挥仪、七院四所承担输弹装置的研究设计任务；二八二、三〇四、一六七、四八五、四五七、四六一、上无廿二厂及各船厂分别承担深弹、引信、发射装置、电脑装置、指挥仪、声呐和输弹装置的生产制造任务。研制过程中又增加了六一二厂同时承担声呐的生产，1975 年以后，又确定联合引信改由三〇四厂研制和生产。

经各单位的共同努力，1975 年各单机设备（引信除外）相继完成了设计定型或通过鉴定，于同年底和次年初，在青岛、大连海区进行了海上试验，之后进行了数据处理和试验报告的编写。海上试验由北海舰队科技处组织实施，七院论证部负系统技术责任，海军试验基地参加了部分测试工作。参加此阶段数据处理和编写试验报告工作的论证部的同志有张雷秀、范乃忠、李景泉、车正安、施富清、徐敦滋、郑宝彦和姜世龄。

通过试验发现了一些问题，概括起来有三个方面：第一，单机战术技术指标虽然已达到

或接近要求，但系统指标不高。系统齐射命中概率只有 9%，而原预期要求应达到 20%；第二，各单机的功能、战术技术指标、精度分配及接口等，从全系统角度来看，还存在一些不合理、不匹配、不协调的地方；第三，缺少全部系统技术文件。鉴于上述原因，2500 深弹反潜系统尚不具备系统设计定型条件，需补作系统的工作。

1979 年“五型办”于重庆召开了 796 会议，明确了系统技术责任单位。随后由国防工办聘请了各级技术负责人。船舶总公司系统工程部被确定为系统技术责任单位，我被聘为系统技术负责人，在我部同时建立了系统技术工作组，主要有徐敦滋、车正安、宋铭勋和我等 4 人。

我们相继完成了系统论证报告、编制了系统战术技术任务书，同时完成了射表的计算、指挥仪部分方案的修改、增加了防止重复装弹装置和其它一些技术问题的修改协调等。在完成上述必要工作后，于 1982 年进行了海上设计定型的部分试验，1983 年 3~6 月又继续完成了系统设计定型的全部海试。同年 12 月召开了设计定型海上试验总结会，对试验和试验结果取得了一致的肯定意见。

海上试验定型工作由“五型办”、海装兵器部和电子部、船舶总公司系统工程部等单位组成现场工作组，“五型办”王新瑞同志任组长，海装兵器部杨文勇同志、海装电子部李纪华同志任副组长，我任技术组组长，西南物资站殷庆浩同志任后勤组组长，海军基地负责海上试验。

1983 年 10 月，根据船舶总公司军工部、海装兵器部主持召开的 1015 会议，成立了 051 舰深弹反潜系统设计定型筹备组，并举行第一次会议。我任定型筹备组组长，七一六所马锴、四五七厂军代室蒋志勤任副组长。之后定型筹备组进行了各项定型筹备工作。1984 年 3 月，召开了定型筹备组第二次工作会议，检查了定型筹备工作，经讨论一致认为：有关系统设计定型筹备工作已基本完成，决定向海军定委呈报定型申请和上报有关系统设计定型文件。1984 年 7 月，海军定委派出 051 舰深弹反潜系统设计定型工作组进行系统设计定型审查

定型工作组一致认为：051 舰深弹反潜系统经过较长时间的研制、试验、部队使用，已基本达到了战术技术任务书的要求。各单机设备已全部完成了设计定型或鉴定。同意系统设计定型，建议海军定委审批。同年 8 月，海军定委批准 051 舰 2500 深弹反潜系统设计定型。该系统获 1987 年国家科技进步成果三等奖。

该系统从单机研制到系统设计定型历时 17 个春秋。用 17 年，完成 051 舰 2500 深弹反潜系统的研制工作，差不多花费掉参加研制工作一代人的全部青春年华，时间毕竟是用得太长了。我想研制工作除了深受 10 年动乱影响之外，研制工作开始没有把系统技术工作的基础打好是最主要的原因。事实上，从 1976 年起至 1984 年止，这 8 年多的时间基本上是补作系统的技术工作。我作为一个直接进行这一工作的人，对于补做系统技术工作时所遇到的困难和国家所花费的代价之大，感触良深。

（作者系船舶总公司系统工程部五室原 051 舰 2500 深弹反潜系统技术负责人，高级工程师）

十一、首制“75式火箭深弹炮电脑装置”的回忆

丁 伦 德

光阴似箭，日月如梭，首制“75式火箭深弹炮电脑装置”已过去20多年了。回首往事，思绪万千。追忆当年，我们在七一〇所工程技术人员的帮助下，研制电脑装置，奋力拼搏攻克技术难关的情景，仿佛是昨天发生的事情一样，记忆犹新，历历在目……。

1962年，我调到安庆市电机厂（四五八厂前身）任副厂长，主管生产技术工作。1963年我厂被六机部接收为直属工厂。为海军舰艇配套生产无线电附件、电热电器和主要管元件等产品。

回顾我厂首制“75式火箭深弹炮电脑装置”的历史，应该追溯到“62式火箭深弹发射炮电脑装置”的仿制。

1964年4月，六机部党委根据我厂当时生产技术水平，认为我厂有能力担负试制生产仿苏产品“РБВ—1200—ЭСПИ火箭深弹发射炮电脑装置”任务。并以（64）六计刘字978号文，正式指令我厂以生产“火箭式深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置年产20套和电热电器为主要生产方向。”4月24日，在三〇七厂召开的“РБВ—1200型火箭深弹系统”设计试制专业会议上决定ЭСПИ电脑装置图纸测绘设计工作，由七院五所负责，我厂负责试制生产。会议以后，我感到任务艰巨重大，为了保证试制工作顺利进行，同年9月，我带领4名工程技术人员，赴扬州七院五所，和该所四室的工程技术人员一起参与对苏联样机进行测绘，历时4个多月。我们返回工厂后，着手试制准备工作。1965年初，六机部主管部门来函要我立即去北京汇报ЭСПИ电脑装置技术准备工作情况。我到了北京向仪表处详细汇报了我们去扬州测绘调试情况。仪表处领导听完我的汇报后对我说：“ЭСПИ电脑装置，你们厂不用搞了，四八五厂另有更艰巨的科研任务。你们立刻将有关ЭСПИ电脑装置图纸、资料移交给四四一厂，由他们负责试制生产。”我从北京回厂后，根据六机部领导的指示，将ЭСПИ图纸、技术资料转交给四四一厂（后来该厂亦未生产，是由七院五所附属工厂试制的）。

由于我们四八五厂曾接受过ЭСПИ电脑装置仿制任务，对其技术性能基本情况有所了解，所以1967年6月和1968年3月，六机部在“629”会议和“303”会议上都先后明确决定：新型火箭深弹炮电脑装置，由七一〇所负责设计，四八五厂负责试制生产。会议后，我厂开始准备试制工作。由于“文化大革命”，试制工作一度被耽搁。

1969年，六机部才给我厂下达1970年完成首批（3套）电脑装置的试制任务，并且要求赶在一六七厂12管炮出厂之前。任务十分艰巨，我感到压力很大。年底，七一〇所电脑装置设计小组陆续来我厂，设计工作以所为主，我厂技术人员和部分老师傅配合参加设计，并根据设计图纸要求做好各项技术准备工作。七一〇所工程技术人员来厂，给我们试制工作增添了勇气和力量。我们变压力为动力，进行全面动员、层层发动，号召广大职工以大干的姿态，完成新产品试制任务，为我国海军装备建设做出贡献。至此，首制电脑装置艰苦的战役拉开

了帷幕。

试制工作开始了，厂部成立了“电脑”试制领导小组。我任组长，各车间及有关科室，抽调精兵强将都成立了“电脑”试制小组。试制生产计划，直接下达到各车间试制班组并落实到人，专人负责，专人调度。厂、所工程技术人员深入到车间，同试制小组工人师傅们在一起，现场帮助指导。原材料供应及后勤保障都是绝对保证新产品试制优先。为了完成试制任务，全厂上下，人尽其才，物尽其用。

电脑装置的各项技术指标和精度要求相当高，我厂职工当时从未接触过象这样高精度难度的产品。在试制中我们遇到了许多技术上的困难，最突出的是，受讯仪壳体机械加工同心度达不到技术要求和在调试中整机绝缘电阻不高。

受讯仪是电脑装置关键件之一，壳体加工工艺相当复杂，机械加工涉及到车、镗、铣、钳等技术工种，同心度和粗糙度及其他技术要求非常高，尤其是同心度，允许误差只有0.006毫米。刚开始加工时，试制小组的工人们采用传统的加工和测量方法，结果用了很长的时间加工了几十个，没有一件合格品。我看了堆在机床旁的报废壳体，心里又着急又痛惜，真不是个滋味。为了解决这个难题，我们挑选全厂车、铣、镗、钳工种技术最好的同志和有关工程技术人员，成立攻关小组，动脑筋想办法、群策群力，集思广益，反复研讨，反复试验，终于制定出了切实可行的加工方案。车削时工人们自制一个高精度弯板夹具，使壳体平面和孔一次切削成形，保证了长度150毫米范围内同心度误差控制在0.005毫米以内；镗孔时不是一次成功，而是留0.03~0.05毫米余量，再使用绞刀，这样既保证了孔的公差尺寸又提高了粗糙度；在测量方法上，我们使用对称法和比较法，从而保证了测量的准确性。受讯仪壳体机械加工的难关终于被我们攻克了。

1970年9月，试制工作进入了会战高潮，也是最艰苦的阶段，离六机部规定完成首制期限只有2个月了，各车间试制小组加班加点，抢时间，争速度，按期完成了零部件加工。同时由厂、所工程技术人员组成调试小组，进行组装和模拟试制，为了能及时解决试验的问题，我深入车间跟班工作和大家一起共同研究。模拟试调，是通过专用仪器检测电脑装置精度的试验，开始时专用仪器不够，有些试验无法进行。在研究所工程技术人员的支持下，我们自行设计制造了校零仪用于模拟试验。在调试过程中，发现整机绝缘电阻值很低，无论怎么调试都达不到要求。经厂、所技术人员仔细分析，耐心检查，发现除装配因素外，主要原因是一部分外购电器元件达不到技术要求。为了解决这个问题，我们对所有外购电器元件，都进行严格的筛选，认真的检查，凡没有经过“三防”处理的电器元件，挑出来我厂自行进行“三防”处理，从而提高了整机绝缘电阻。

首套“电脑”在上级的关怀和指导下，在七一〇所直接参与及兄弟厂大力协作下，经过全厂职工1年的艰苦努力并通过多次模拟试验，于1970年11月16日试制成功。11月17日，我即带领10多名技术人员、老师傅，将首套电脑装置运往重庆一六七厂与发射炮联调和进行靶场实弹射击。

通过近3个月的艰苦奋战，首套电脑装置通过了静态误差、等速跟踪误差、正弦跟踪误差、调转时间、稳定时间等主要项目试验，都达到了设计要求。在联调试验中，厂、所还密切配合重点解决了发射炮旋回系统连续振荡，使运行不够稳定的技术问题得到解决。

1971年2月，首套电脑装置与发射炮由重庆同时发往大连四二六厂。1972年6月完成了电脑装置初样，赴九江四四一厂进行型式试验。1974年5月，完成电脑装置正样，随后在白

城卅一基地进行了陆上靶场的定型试验，年底装 051 舰，并进行海上实弹试验，各项试验电瞄装置都能满足战术技术指标要求。1975 年 7 月 15 日，海军军工产品定型委员会以（75）海定字 297 号文批准设计定型，并命名为：“1975 年式火箭式深水炸弹炮电瞄装置”，简称“75 式火箭深弹炮电瞄装置”。此后，75 式火箭深弹炮电瞄装置即进入批量生产阶段。

（作者系国营四八五厂原副厂长）

十二、难忘的讲话，深刻的教育

——关于 530 会议的回顾

王 焕 志

在 2500 深弹系统研制的里程上，1972 年 5 月 30 日～6 月 5 日召开的深弹、引信、发射炮、电瞄装置定型工作预备会议（530 会议）是一个值得回味并认真总结的重要会议。这次会议以研究产品定型准备工作开始，却以进行产品综合性能摸底试验而告终。表面上看会议没有达到原定目的，但实际上是 2500 深弹设备研制步入科学轨道的转折点。在这次会议期间，我们的老院长、当时任海军副参谋长的刘华清曾应邀到会，并就深弹反潜武器及其他舰用武器定型及使用等工作，做了一次专题讲话。这次讲话对会议的最终结果无疑起到了推动作用。现简要回忆如下：

（一） 会议召开的背景

我国自行研制的 051 舰用 2500 火箭深弹系统是几经反复后，于 1968 年 9 月经国防科委批复列入型号研制的。舰总体要求各单机设备应于 1970 年底装舰，整个产品的研制周期不足 30 个月；尽管如此，产品依然满足不了船厂的订货进度要求。从研制一开始深弹系统和舰总体、船厂配套的矛盾就十分突出。1968 年 12 月 051 首舰在四二六厂正式开工建造以来，进展极快，在 1970 年“八一”节前就已下水。下水时深弹系统各设备无一装舰。为了保证外宾参观和树立 051 舰的整体形象，甚至在后续舰上还临时安装了两座木制发射炮的模型，以达到“以假乱真”。深弹系统设备的研制进度几乎成为 051 首舰总体研制和建造的“拦路虎”，并为各级领导所瞩目，海军周、吴两位副司令员就都对调整深弹的研制方案作过指示。

当时全国处于“文革”的大环境之中，产品的研制过程自然贯以浓厚的政治色彩，深弹研制也不能例外。深弹研制主要是设计人员在生产现场以“三结合”的方式进行的。边设计、边试制、边修改被视为正常途径，技术上的过热也不可避免。为了赶进度，明显违背客观规律的事情也时有发生，如：在深弹没有定型或鉴定情况下，就下达生产射表用弹和陆、海试验用弹共 580 枚之多；首制发射炮（两座）和电瞄装置未经系统联调和鉴定就装 051 首舰，实际上装舰设备基本不能正常使用，成为名符其实的“滥竽充数”；电瞄装置首套未经出厂型式试验或鉴定，就于 1971 年又下达了 16 套生产任务，结果由于受讯仪的制动、限制触点开关不可靠和难于调整的问题，使产品加工长期陷于被动局面等。

1972年初，深弹、引信、发射炮、电脑装置都已研制出了样机，在尚未全面试验和上述诸多技术问题还没有解决的情况下，就安排了产品的定型工作会议，落实在卅一基地进行设计定型之事。可见会议带有极大的盲目性。

（二） 海军原副参谋长刘华清的讲话要点

530会议是由海军船办、六机部、七院主持，在北京北蜂窝市商业局第二招待所召开。事先会议领导小组曾向他做过简单汇报，5月31日上午，刘副参谋长到会做了重要讲话。他在简述了林彪反革命集团自我爆炸后海军的形势后，直接进入了正题。他讲话的要点和基本精神（根据记录整理，未经本人审阅）如下：

1、应该感谢各有关方面对海军的大力支持。2500深弹系统各设备的研制取得当前这样的成果是极其不容易的，是个不小的胜利。当前研制的深弹武器性能应该说还是不错的，当然不能说是很先进，可不可以这样讲是大体上接近于世界先进水平的，我看只能是大致上比较。我们说先进是指在我们现有水平上比较而然。目前研制的深弹装备是大体上能满足海军反潜的一个比较好的装备。

2、051首舰总的来讲是很好的，总理决定要给西哈努克做出海航行表演。051的船型、动力都是很好的，导弹系统也是很好的；现存在的主要问题是130毫米、57毫米炮的随动系统方面；深弹发射炮虽然装了，但没有形成系统，还没有形成战斗力，声呐系统总的性能是好的。目前虽然051舰的许多设备都装舰了，但很多都没有抓定型，这是一个带普遍性的问题；下一步就是要重点抓好产品的定型工作。只有产品定型了，才能正式列入海军系列装备。

3、事物发展应该是分阶段的，武器的研制也是如此，也有自己的发展阶段。研制出来是一个阶段，装舰又是一个阶段，下面的问题就是应该考虑武器系统的定型了。对于定型国家有明确规定，我们都应该严格执行。产品不定型，就不能批准进行批量生产，也不能装备部队。但定型就必须保证产品质量，保证产品的战术技术性能要求，这是对定型工作的基本要求。当然从使用角度总是希望要求战术技术指标高一点，技术上先进一些。在研制过程中有些指标达到了，或是有些指标接近达到了，这都不算太大，关键是武器要安全、可靠，这样部队可以早一些拿到嘛！因为是我们自己设计和制造的，还可以进行改进提高嘛！搞定型实际上就是对前一阶段科研和生产的总结。

4、深弹武器装备是我们国内第一次研制，是我们自己设计和制造的产品，很不容易。听说炮的试验情况还是不错的，基本性能都达到了，当然还有些问题，还需要继续努力，把存在的问题解决好。

我们此次开会研究定型工作，有不同意见可以充分讨论，以求达到统一。研究所、工厂都应以最积极的态度，一方面要设计好，另一方面要加工好，要保证产品的质量，保证产品的战术技术性能指标。具备定型条件就应该及早定型和装备部队使用。能定型当然很好，不能定型也要具体研究解决存在技术问题的办法，落实解决措施，争取尽早定型。

关于深弹的一些问题，领导机关和首长都做过指示，希望按此要求去做，并希望各方面给予支持。定型试验拟在卅一基地进行，希望基地支持，廿三基地也要把自己的工作搞好。

5、我们海军扫雷不用说，反潜武器从整体上也是比较落后的，数量上也是远远不够的，这有待于我们在座的各单位和同志们的继续努力。我们研制武器的目的是为了保卫海防。战备工作要经常落实，不能搞时紧时松。

（三） 调整计划，推迟定型

在 530 会议上，与会同志经过认真讨论和分析认为：虽然前一阶段做了不少工作，但产品不具备定型的基本条件，如果勉强搞定型，可能会导致欲速则不达的后果；与其如此，倒不如老老实实把应该解决的各种技术问题事先解决好之后，再进行定型。这样做虽然从 051 舰总体上讲矛盾没有缓和，但就深弹设备而言，就更踏实了。刘副参谋长的讲话对全体与会同志是一付清醒剂，会议决心推迟定型，并达成下列一致意见：其一，重点讨论修改和通过了“深弹、引信、发射炮、电脑装置系统的战术技术指标”，后经海军批准作为四项产品设计定型之依据；其二，决定将原定于 7 月在卅一基地进行的产品定型试验改为深弹、引信、发射炮的综合性能摸底试验；其三，在综合性能摸底试验基础上改进设计，重新试制产品机样后，再做设计定型试验。

实践证明，会议的这一调整极为必要。两年后的 1974 年 7 月各产品的正样即进入卅一基地做设计定型试验，均获得成功，年底即完成设计定型审查，于同年 12 月 20 日和 22 日两次出海，为参加 051 舰总体设计定型会议的代表作了深弹的齐射表演，使深弹产品一次定型试验成功。装舰后的各项产品性能稳定可靠，后经系统联调和试验，使深弹系统成为 051 舰中最为稳定、可靠，遗留问题最少的武器系统。

今天看来，这无非就是一个按科研程序办事的具体问题，但在当时的特定形势下，要按正常科研程序办事并非易事，是要承担一定的政治风险的，而对一个高级领导者就更是如此。这一事件对我个人的教育也是很大的，使我认识到作为一个科学工作者必须时时、处处、事事坚持实事求是、按客观规律办事的精神；工作热情和科学态度只有很好地结合，才能取得事半功倍的效果。

（作者系七一〇所四室原主任，高级工程师）

十三、“深联—1”引信初样诞生记

薛 承 翰

1962 年我从北京工业学院雷达引信专业毕业后，走进原总字 904 部队*的大门，开始了我对深弹引信的研制生涯。当时海军只有从苏联引进的 K—3 和 KBM 两种深弹引信，1960 年中苏关系破裂后，引信没有了来源。中央军委决定走仿制的道路，就在这时，我参加了 K—3 和 KBM 引信的仿制。1963 年春，在姜世龄组长的带领下，我们工作组一行 5 人到长治三〇四厂仿制。

在仿制中，我们发现这两种引信各有优缺点。那么能否研制一种新型的引信同时具有这两种引信的特征呢？这个问题一直萦绕在我的脑际。当时从留苏回国的张雷秀同志那里了解到，苏联已有这样的引信，名叫 KДВ 引信，装备于 РГБ—25 火箭深弹上。虽然有关其它的原

* 系国防部七院原五所的番号

理、结构都一无所知，但是仅此一点就更加坚定了我们的信心。我深信：“有志者，事竟成”。

机会终于来了，1964 年上级下达了研制新型联合引信的任务。要求引信不仅有 K—3 引信的定时定深作用，而且还具备 KBM 引信的水下触发功能，以便显著提高深弹的对潜命中率。同时《战术技术任务书》还规定引信不仅配用在 62 式火箭深弹上，也能配用在 62 式大、小型深弹上。这为研究设计带来一定困难。

当时我们的有利条件是刚刚结束 K—3 和 KBM 两型引信仿制，对其结构、性能了如指掌。我们决定利用 K—3 引信火药盘机构作新引信的定时部件，利用 KBM 引信的惯性锤机构作水下触发装置。这样就将两种引信的主要作用原理联合在一起，故而我们将新引信暂定名为“深联—1”引信。

将两种作用原理结合在一起，嘴巴上说容易，实际设计上却不那么简单。为了满足通用性要求，新引信的外形尺寸必须与已定型的“深时—1”引信基本一致，否则无法装在各型深弹上使用，或者会影响火箭弹的飞行弹道性能。可是要在“深时—1”引信体内另装入一套类似“深惯—1”引信的惯性触发机构却极为困难，因为引信体内部都已排满了各种零部件。为了能容纳得下，必须去掉“深时—1”引信体中的多余零部件。我仔细分析并计算了各部分的作用，认为只有起爆药柱部分有冗余，我决定减少传爆药量，将减少的药量所占空间安装惯性触发机构；并将定时药盘的中心空间加大，以保证惯性锤灵活运动，再把引信体的中心底打通，将引爆雷管用的黑药柱尺寸缩小并移到惯性锤的下面，使两种引信共用一个传爆系列。在原引信体内加装触发机构的技术难题就这样解决了。

但是惯性触发机构的保险装置尚未解决，这是摆在设计中的更大的难题。新引信的性能要求必须设计一种在各型深弹上都能可靠使用的保险装置，它平时保证惯性触发机构处于安全状态，不会因误动作而引起深弹爆炸，而在深弹入水一定深度后又能使惯性触发机构处于待发状态，一旦深弹与潜艇相遇能可靠起爆深弹。这样的保险装置国内、外资料中都没有找到。我经过反复探索，前后搞了 5 个方案，最后设计出一种当时国内、外从未看到过的新型保险装置——火药保险器。这种保险器可借助于水的压力与定时药盘同时点火，当火药迅速燃烧时，产生的大量气体不能立即从排气孔排出，从而达到缓慢释放惯性触发机构的目的。这种保险装置体积甚小，易于压制，使用方便，比原叶轮式保险装置便宜得多。它的设计成功，为新引信总体研制方案的成功奠定了基础。

此后，又相继解决了其他保险机构和隔离装置设计，一个完整的引信设计方案就完成了。

在室、所组织的方案评审中，一致认为该设计方案较好，它较全面地满足了战术技术指标的要求，结构紧凑，工艺性也较好，因此被确定为优选方案。经过全组努力，进一步完善设计后，拟按此方案进行样机试制和试验。

1965 年 5 月，我带领研制小组到三〇四厂，进行“三结合”现场设计和试制。我所负责图纸设计和技术文件的编制，工厂承担样机试制，军代表室负责质量监督。

正当我们研制工作顺利之际，连续传来了“八六海战”和“崇武以东海战”击沉杀伤国民党多艘舰船的消息，更鼓舞了我们的干劲。同时也传来了海军对我们研制组的新要求，即用火箭式深弹打击敌水面舰艇，以弥补我军“小艇打大舰”武备威力之不足。这一要求冲破了世界各国海军只用深弹打潜艇的传统，变深弹为水面和水下使用的两用武器。要实现这一要求，关键是引信同时具有水面撞发功能。经过全组努力，一种可以装在原设计的定深器中的水面撞发装置设计出来了。只需要在已加工好的定深器上再多加工几个功能孔和槽，就

可装入增加的水面撞发机构，既节省了原材料，又节省了大量的时间。

经过7个月的奋战，首批30发“深联—1”引信的样机试制出来了，这是我国自行研制的第一型深弹引信。它通过了必要的环境试验和陆上靶场试验证明引信是安全的，性能基本达到原设计要求。这一结果也说明了我们设计的火药保险器、水下点火机构、水面撞发机构等都是成功的。

1966年10月的一天，我国新造的65型护卫舰在晨曦下徐徐驰离舟山军港，经过5个多小时航行，抵达无风三尺浪的浪岗海域，进行引信的第一天海上试验。说来也巧，那天却风和日丽，海面如镜。舰长告诉我，这是难得的好天气。我幸庆我们走运，也盼望着试验也有好运气。试验按原定计划依次进行着，使用的是62式火箭深弹和62式小型深弹，配用我们研制的“深联—1”引信。每当深弹爆炸时都会腾起巨大的水柱，特别是水面撞发试验，更是惊人，深弹刚一着水，立即看到一个大火球在水面蹿起，接着就是黑烟和水柱高高腾起。一次小角度射击，深弹的落点距舰较近，水面爆炸产生的弹片从舰上飞过，还有几片落在甲板上，使舰上人员产生一场虚惊。气得舰长跟我吼起来，不让我们再作小角度水面撞发试验了。试验证明引信小角度入水时的发火可靠性和瞬发度是多么好，使我悬着的心终于放下来了。最为壮观的是为验证引信群爆性而进行的10发齐射试验。火箭深弹每隔0.2秒飞出一发，在空中形成两条火龙，煞是好看。深弹入水后，指挥台上的人员几乎都屏住了呼吸，静得只听到军舰的马达声和海浪拍击舰舷的响声，大家静等着从水下传来的深弹爆炸声。十几分钟后，从水听器的喇叭里传出了闷雷式的轰鸣声。“群爆了！”大家高兴得叫了起来。经过试验，“深联—1”引信在实际使用条件下经受住了种种考验，除水下触发性能因试验海域不具备硬质海底条件未能试验外，其它性能基本上达到了战术技术指标的要求。试验中还有个花絮：随着深弹阵阵爆炸声，碧绿的海面上泛起一片金黄色。原是一大片被震死的大黄鱼，每条鱼都大张着嘴巴，鱼鳃卡在嘴里。舰长命令：“放下救生艇，打捞大黄鱼”。这一意外收获使我们当日的餐桌又增添了几道美味佳肴，更为刚刚取得的试验成功增添了无限的喜悦。

我们仅用2年多一点的时间，就将我国自行研制的第一代“深联—1”引信样机搞了出来，这是在党的领导下，奋发图强艰苦奋斗取得的成果。当时我们都很年轻，没有专家、教授指导，我们只有一颗为祖国献身的心，都有建设强大海军的愿望，所以能以此高速度研制出具有当时先进水平的引信。

参加“深联—1”引信样机设计工作的有所姜世龄、马金文、尤学兴、钟明、李洪畴等同志，参加试制工作的还有三〇四厂的李镇守、孙国同及厂设计所试制车间的全体同志；参加试验和检验等质量保障工作的还有海军驻三〇四厂军代表余自水、宫焕学、王秀增、王怀银等同志。正是这些同志，同心同德，齐心协力，刻苦努力，才研制出“深联—1”引信。

该型样机经反复修改后，又加工了“深联—1”引信正样，于1974年3季度经卅一基地完成鉴定试验后，转给三〇四厂继续研制，并于1978年1月经海军定委批准设计定型，目前广泛装备部队使用。

（作者系七一〇所四室引信专业组原副组长、联合引信研制技术负责人，现七二三所高级工程师）

十四、一心扑在科研上

孙国同

为实现 051 型导弹驱逐舰反潜武器的配套急需，由三〇四厂及驻厂军代表室组成的 2500 深弹引信科研小组，于 1975 年初成立，我任科研小组组长兼总设计师。

根据海军装技办下达的战术技术指标，科研小组在七一〇所设计的联合引信方案基础上，综合了“深时—1”、“深时—1 甲”、“深惯—1”各型引信的工作特点，设计了具有水面着发、水中延期、水下撞发三种工作制的半保险型的火药延期的联合引信。经过方案论证、零部件试验、系统试验、工厂鉴定、设计定型，海军定委于 1978 年 1 月批准设计定型，并命名为“‘深联—1’引信”。定型后，我们对遗留问题分别作了改进和补充试验，于 1980 年 6 月完成了设计定型的全部工作。

该型引信现配用于 75 式火箭深弹和 81 式火箭深弹上，对敌水面舰艇、水中潜艇及近岸目标实施攻击。同国内已装备的其它深弹引信相比，明显地提高了攻潜概率。该引信荣获 1981 年国家科技进步三等奖。

一个设计师对于自己设计的产品，就好象一个贤慧的母亲对自己的子女每天穿什么衣服那么不惜心血。在总体方案设计期间，自己曾为设计水中撞发火帽的隔离机构苦思冥想过多日。那些日子里，自己上班翻阅参考书，查找资料，下班后在家就划方案，脑子里整天在思考，甚至在睡梦中也在划方案，有时一觉醒来，再也睡不着，就爬在床上将梦中方案勾划一次。经过 10 天的努力，终于设计成一种新结构。这种机构在现有深弹引信中第一次应用，经实践，结构合理，作用可靠，它是解决大口径、低转速、低过载条件下特种弹平时勤务处理安全的一种理想的隔离机构。

在零部件试验阶段，正处在“四人帮”横行期间，工厂生产指挥系统失灵，工作人员上班聊天，工人上班不干活，科研组有的成员不安心工作，领导也很少过问，使试验进度一拖再拖，上级领导连续几次开会或下达文件协调进度，但效果都不明显。自己作为总设计师急的眼珠冒火，怎么办？眼前只有两条路，不是顶着干，就是半途夭折。为了祖国海军的装备建设，我们要坚定走第一条路。不管领导安排不安排，我们都自己主动加班加点干，正常渠道走不通，就直接下车间找主任，找调度员，有时就直接找操作工。我们既是技术员，又是调度员，还兼操作工。总之，哪里需要，就到哪里去，硬是凭老同志的面子，托私人关系，将零部件一个个的试制出来，使试验一个阶段接着一个阶段的按进度完成。

我的身体体质并不太好，由于每天跟零件跑试验，紧张劳累的科研工作，忙的吃不好，睡不好，头发一把把的脱落，使原先不太重的痔疮发作为囊肿，最后病变为痔瘻。在发病时，疼痛难忍，站不能站，坐不能坐，每天仍坚持上班。最严重时，不能上班就爬在床上搞计算，写资料，从未由于身体的原因而耽误工作。

记得有一次，由于几天试验的苦战劳累，身体有些感冒，晚上没有睡好觉，第二天早上起床浑身难受。但 8 点钟还要到百里之外的靶场作射击试验，自己作为总设计师不亲临现场

又不放心，还是下决心参加靶场试验，自己仍坚持同大家一起乘卡车去靶场。由于感冒没好，身体又虚弱，再加天气炎热，满身出虚汗，手脚发凉，头昏眼花，当场晕倒在靶场，经现场医生急救才清醒过来。

1976年9月中旬，我和科研小组的同志前往卅一基地参加该产品的靶场射击试验。由于准备工作没有作好，试验一直拖到10月上旬才开始。冬季的白城地区天气象小孩的脸，说变就变。在参试的前几天，一场寒流袭来，气温突然下降，接着下起鹅毛大雪，室外气温降到 -10°C 以下。当时我们都没有防寒护具，招待所还没有送暖气，这对关内的人是抵挡不住的。试验测试地点距招待所有十几里路，参试人员只能乘试验场上下班的班车。那几天我的左手食指顶头感染化浓，又红又肿，在室内就被冻得发紫，疼痛难忍。靶场的医务室虽在招待所附近，但业余时间和星期天也没有值班的，看病只能占工作时间而不能参加试验。那两天试验正进行到关键阶段，我是总设计师怎能离开现场！再说大老远从山西跑到吉林，又等了一个多月，参加不上试验自己要后悔一辈子的。当时觉得病不太大，晚几天看也没有关系，我每天仍然亲临试验现场，保证了试验的顺利进行。

我的手指发病最利害的是参加那次低温试验。该引信有一项目是低温调整力矩试验，要在 -40°C 的低温室里操作。当时在测试点的室内都冷得不行，何况要进入低温室呢！我问过科研小组几个人谁也不想去低温室，况且他们手头也都有分工。我是头头要起带头作用，不好意思再分派别人去那艰苦地方，于是我就咬着牙在 -40°C 低温室里坚持操作2小时。开始时只觉得手指穿心疼痛，慢慢地手指呈乌黑色，有些麻木，也不痛了。晚上病情加重，整个左手红肿，一晚没有睡着。第二天经医务室诊断为发炎兼冷冻感染，给包扎一下后拿了几天的消炎药。就这样自己坚持将试验全部作完。此时，才开始对手指作认真的治疗。虽经几天打针吃药使炎症有所好转，但终因已晚，食指的前半节已坏死。回厂后经过半年多的治疗才保住左手食指的功能，但前半节已慢慢坏死脱落，致使左手食指至今仍比右手食指短5~6毫米，而成为轻微的残疾。这就是由于血管被冻伤，造成血脉不畅通所致。经过医务部门检查诊断为脉管炎，给自己留下一个终生的标记。

（作者系兵器工业总公司驻三〇四厂代表室代表，工程师）

十五、75式火箭深弹发射药选型设计 及试验定型情况

胡 田 生

1968年2季度，2500火箭深弹型号研制正式开始。当时，我在七院七一〇所一〇四室工作，参加了该型深弹研制的全过程，并主管发动机设计工作。

2500火箭深弹是为051型驱逐舰配套的主要反潜装备，也是我室组建以来第一次独立进行的深弹设计。要求深弹1970年装051首舰，时间紧，任务重，困难不少；但我们有仿制62

式火箭深弹的经验，有团结一致献身于国防科研事业的决心，勇敢地挑起了这一重担。1969年完成深弹方案和图纸设计后，1970年3月我随产品工作组去二八二厂参加“三结合”研制。

在进行发动机设计和选择火箭发射药时，我们考虑到时间紧，而且与陆军火箭弹比较批量不大，要重新研制新的火箭发射药是不可能的，只能从现有火箭发射药中选型设计。同时，我们又考虑到与已仿制定型的62式火箭深弹的通用性，一开始我们选用了“双石—2”火箭发射药，并采用7根管状装药方案，使深弹的研制很快进入飞行试验，赢得了宝贵的时间。

经过近1年的试验，我们发现这种火箭发射药并不很理想，主要缺点就是压力温升系数较大，也就是说其推力受环境温度的影响较大，致使弹的散布增大，影响到深弹关键性能。为改善弹的密集度，使弹道性能稳定，从1971年开始我们又改用了“双铅—2”火箭药。同年8月，在二四五厂作了首次发动机性能摸底试验，通过25发高、低温和常温考核，满足了设计要求，深弹进入初样试制。1973年3月，在二四五厂进行发动机鉴定试验，经高、低温和常温69发试验，发现单发最大压力和其中一组的平均压力偏差超过规定值（单发最大压力不超过32兆帕【近似320千克力/厘米²】，压力跳动不超过±12%）；但从压力曲线看，其平衡压力和工作时间都很稳定，说明发动机工作是正常的。经现场分析压力跳动超出规定值的原因可能是点火导线的燃烧残渣在点火瞬间堵塞发动机喷孔所致。为验证这一判断，我们回到二八二厂后又作了多次试验，终于找到了引起超差的两个因素：其一是点火导线燃烧残渣引起的喷孔瞬间堵塞；其二是有些喷管的喉部残留有剩余的喷管封口用的环氧树脂胶。两种因素综合作用结果，导致发动机开始工作瞬间喷管喉部面积减小，压力增加，过一短暂时间后环氧树脂完全烧掉，压力恢复正常。找出原因之后，我们会同二八二厂对点火方式及喷管封口形式又作了相应改进，同时根据发动机旋转与不旋转对其内弹道性能没有明显差别这一事实，决定发动机验收以静止试验为准，使验收试验程序进一步简化。按上述修改设计，于同年12月又在二四五厂进行高、低温和常温共61发的考核，满足了设计要求，保证了深弹正样的试制和设计定型试验的需要。试验后，我们会同二八二、二四五厂及两厂军代表室讨论制定了《2500火箭发射药制造与验收技术条件（暂行）》，并一致同意申报设计定型。由于发射药生产批数太少，技术条件以暂行条件上报。后来二四五厂军代表室对暂行技术条件中的有关验收条款提出一些意见，经工作组和二八二厂及厂军代表室协商，认为所提之修改都不涉及到发射药技术指标的修改，建议由二四五厂和厂军代表室协商解决。

1974年3季度，2500火箭深弹完成设计定型试验，年底召开了定型审查会议，建议海军定委批准深弹（含火箭发射药）设计定型。次年7月，海军定委批准深弹设计定型，并命名为“1975年式火箭深水炸弹”。对火箭发射药技术文件定型盖章一事，由二四五厂和厂军代表室另行上报。75式火箭深弹研制到此结束。

由于二四五厂及其军代表室对某些出厂验收条款持有异议，火箭发射药图纸盖章迟迟没有进行。

经过多年的试生产和深弹的装舰使用，1978年8月，二四五厂根据五、六机部科技局的要求，又生产了3批发射药作补充试验。试验采取从二八二厂生产的87个静止发动机中，挑选18个极限尺寸的发动机，并配合发射药中的极限装药量的方法，来考核验收技术条件。其结果1/78批和3/78批一次验收合格，2/78批验收压力跳动仍超出规定值。根据技术条件规定，对2/78批加倍复试，第二次结果合格。但对2/78批第一次压力跳动超差原因的分析，意见仍不一致。我所和二八二厂及其军代表室认为主要原因是试验发动机的测试管道可能被点

火药盒残渣瞬间堵塞所致，因为在复试中我们采取了每试一发均清理测压管路的措施，结果压力跳动都合格。而二四五厂认为压力跳动超差是发动机设计参数选择不合理所致，其根据是1973年试验时也曾发生过在点火瞬间出现超差现象。由于意见分歧，只好同意再作一次试验，因为科研试制早已结束，产品已进入定型后的生产，厂、所均无此项经费，以专题报告申请试验经费9万元，对此上级一直没有作复。

一直到1984年051舰75式火箭深弹反潜系统设计定型时，才一并批复发射药定型。从75式火箭深弹装药设计定型工作拖了多年的实践，可以看出“三结合”搞研制，有利也有弊。有利的一面是可以缩短研制周期，使产品结构简单、工艺性更好；不利的一面是厂、所所处地位不同，对技术责任制贯彻不利，在涉及产品主要战术技术性能及出厂验收方面，扯皮事情增多。工厂侧重于工艺和生产，对产品性能，特别是整机系统的先进性往往忽略，对产品出厂验收指标坚持要求放宽，这在发射药的压力跳动和弹的密集度验收指标方面都作过调整；再有就是阶段混淆，设计定型和生产定型不分，很多属于生产定型方面的事，工厂都希望在设计定型阶段来解决，因此研制周期往往实际上不是缩短而是拖长。工厂往往强调定型图纸资料一定要经过生产考核合格之后，才能上报定型。所以一个产品，其设计研制时间并不长，而图纸资料的整理、修改和上报，往往超过研制周期，使设计定型的尾巴拖得很长。前述发射药的定型就是明显的一例。

（作者系七一〇研究所四室火箭发动机专业组长、高级工程师）

十六、深水炸弹输弹装置研制历史回顾

赵嗣南

深水炸弹输弹装置是火箭式深水炸弹反潜系统的重要组成部分之一，担负起在舰上输送深水炸弹的任务，作战时，从深弹弹药舱向发射装置供弹，在码头，完成向弹药舱补充深弹的任务。深弹输弹装置在舰艇反潜系统中的作用不仅仅是减轻战士劳动强度，减少战斗伤亡，而是确保在战斗时或恶劣环境条件下及时并可靠供应弹药，是保证和提高反潜作战的快速性和可靠性的重要一环。

深弹输弹装置也是舰艇特种输送设备之一，是我们七〇四所设置的弹药输送专业的内容之一。

从60年代开始到现在，我们已经自行设计，制造了4种火箭式深水炸弹输弹装置：2500深弹输弹装置；1200深弹输弹机（两型）；3200深弹输弹装置；（4500深弹输弹装置未完成），并提交或即将提交部队使用，装备了多种水面舰艇几十艘。这4种输弹装置分别与75式火箭深弹发射炮、65式火箭深弹发射炮、86式五管火箭深弹发射炮和87式六管火箭深弹发射炮配接。

四种输弹装置代表了四种不同的技术水平。与65式火箭深弹发射炮配接的输弹装置有两

型，一型是以 053 型护卫舰装备的为代表，是一种半自动型输弹机，技术水平和自动化、机械化程度都比较低，在弹药舱内要依靠人力将深水炸弹搬运到 1200 输弹机中，再由输弹机将其垂直提升到炮位主甲板，之后由战士从输弹机中取出并搬运、装填到发射装置的炮管内。虽然输弹机本身具有自动工作和停机的功能，但使用仍然很不方便，整个供弹过程花费时间较长，操作使用劳动强度大，不够安全，尤其在风浪中和炮火下是难以及时完成供弹任务的。

第二种型式仅装备 679 训练舰 1 艘（按 62 式深弹设计），亦与 65 式火箭深弹发射炮配接。这是根据使用部门的意见对上述输弹机进一步改进的产品，介于自动与半自动之间，解决了弹药舱内的水平运送，增设了当时已经提交海军使用的 2500 输弹装置的相同方法。由于 65 式火箭深弹发射炮是仿制的苏联早期产品，不能旋回，炮管按矩形布置，如实现自动供弹，需要在舰的舱面上设置大量的转接设备，显然是弊多利少，得不偿失。因而向发射炮装填仍保持为人工的。

第三种型式为 2500 深弹输弹装置，在技术水平上属于第二代产品。限于装备大型水面舰艇，如 051 型驱逐舰，与 75 式火箭深弹发射炮配接，输送 75 式火箭深弹。

2500 深弹输弹装置我们开始研究设计时，由于国际封锁，对国外的情况几乎一无所知，我们能利用自行研究设计舰炮输弹机的经验，走自力更生，自己摸索的道路，并决心制造一种从弹药舱直至炮管的自动供弹装置。

这一型输弹装置的特点是输送的距离远，要通过 3 层甲板，3 个舱室，弹的运送路线曲折，整个运送过程为 2 次水平运动，2 次垂直提升，因而不是设计 1 个单机将深水炸弹，依次转接，最后送入炮管。我们经过多方案比较，将 4 个动作交由 3 个单机来完成，并使弹药舱中的运弹机兼有运送和存放深弹的双重功能。为了达到一定的自动化程度和保证可靠而及时完成供弹任务，3 个单机实行集中和程序控制，使 3 个单机协调工作，完成深弹的自动输送，从而较好地解决了重量重、外形尺寸大的深水炸弹在舰上完全不依靠人力的自动输送，达到当时国际相当的水平。有些部份，如弹药舱中的运弹机结构，从以后才看到的国外报导中了解到，竟然与国外的同类产品不谋而合。这一型装置也曾引起英国同行在参观我国 051 舰时特别注意。

进入 80 年代后，随着深弹发射炮和深弹的更新换代，以及中小型水面舰艇反潜系统的形成和改进，随之也出现了我们第四代的深弹输弹装置——3200 深弹输弹装置，装备 300~2000 吨级各种水面舰艇，与 87 式六管火箭深弹发射炮配接，炮管按圆弧形布置，发射 81 式火箭深弹。

为了能符合现代舰艇、系统和战斗使用的更高要求，我们总结了 2500 深弹输弹装置的研制、试验和使用经验，确定第四代产品改进和预期达到的主要要求和目标为：（1）实现全自动供弹。改进过去在驾驶台电瞄操炮和甲板下舱室内操纵输弹装置相配合的不能很好协调的供弹方式为供弹时由输弹装置同时操纵发射装置与其配合达到真正全自动的供弹方式；（2）简化机械结构和提高装置工作可靠性。从控制原理入手，改进开环控制为条件步进的闭环程序控制，采用先进的微处理机控制技术；实现故障自动报警与代号显示等，进一步提高自动化程度和工作可靠性，同时省去了凸轮机构、安全装填口、单独的防止重复装弹控制箱、转炮到位行程开关等机械结构；（3）从方案上解决弹药舱内深弹不致因 1 套供弹设备或 1 座发射炮发生故障而使部份深弹无法发挥作用的问题，又不增加附属设备；（4）为满足现代舰艇今后设置内通道的要求，减少占用舱室的面积和达到装置全封闭的目标，研究出无平移的结构

方案和新的顶弹方案原理；(5) 液压阀件集成化和切实达到左右输弹装置动力互为备用的要求；(6) 研究设计成功 1 套输弹机同时与 2 台扬弹机联锁，以及电动和手动同时有效的机械与液压相结合的联锁保护措施。经过试制和试验，证明上述一系列技术措施是行之有效的、成功的，工作安全，可靠性高，安全保护设施齐全，技术先进，成为我国海军反潜系统供弹装置新一代即第四代产品，首套由常州船用设备厂试制加工，拟装备 053H₁ 首舰（舷号 533）。

（作者系七〇四所输弹装置设计负责人，高级工程师）

十七、火箭式深水炸弹燃气流的 防护措施研究与设计试验

包佩琰

火箭式深水炸弹反潜武器系统装备到我国自行设计制造的水面舰艇上使用，是在从苏联引进的 PFB-12 型火箭深弹系统仿制定型后。首先装备使用该型深弹系统的是由我所在 1959 年开始设计、1964 年首艇研制成功的我国第一代反潜护卫艇—037 型艇，以后还装备于 65 型火炮护卫舰及 053 型导弹护卫舰。为与 051 型导弹驱逐舰反潜系统配套新研制了 2500 米深弹系统，即 75 式火箭深弹系统。

随着新型火箭式深水炸弹武器系统的研制成功，火箭式深弹反潜武器系统便成了我国海军装备于各级水面舰艇的主要反潜武器了。用于发射火箭式深水炸弹的发射装置也由简易的固定式发展到既能俯仰又可回转。因而武器的装舰要求也就从简易到了复杂。

回顾在这几型舰艇总体设计布置中，对于火箭式深水炸弹在发射时所产生的噪音和燃气流的流速、压力、温度等对舰面设备及人员的影响以及对燃气流的防护过程，我们的研制过程也是一个不断深化认识的过程。记得我 1961 年刚参加工作到所里的时候，就听到由 04 艇复员回来的海军同志说：“当使用艇首的 PEV-260 发射架，发射 PFB-260 火箭式深水炸弹时，如果人从前部上层建筑的舱内伸出头来向外看就会感到迎面有股强劲的热气扑来，还会将人的头发、眉毛烧焦。”听后使人害怕，燃气流这东西真是厉害。同时也提醒了我们要使火箭式深弹反潜武器能装舰安全使用，舰总体设计布置必须要考虑和解决这个大问题。至于采取何种方法来防护，得从深弹发射时产生的燃气流物理场的不同情况及其在舰总体布置位置而决定。

1963 年，海军装备订货监造部提出要在仿制苏联的大型猎潜艇（04 艇）上用 PEV-260 发射架发射 62 式火箭深水炸弹，并向七院提出有关“04”艇的改装设计事。七院武备处根据专业分工向有关所（一所、五所）下达了任务。其中“62 式深弹在 04 型猎潜艇上发射时瓦斯气浪的防护”任务就下达给了我所。我们就在无实际测试过 62 式深水炸弹瓦斯气浪的有关数据情况下，仅仅按专业所提供的一些理论上的初步计算数据来考虑防护问题，可见在当时开展这项防护设计研究工作的依据是不充分的。虽然海军同志提出防护设计总的要求是把 62 式

深弹发射时产生的气浪减弱到与 PTB—260 深弹发射时气浪对该型艇两舷两座 12.7 毫米机枪的影响等同即可。1964 年 5 月上旬,七院武备处三保祥处长为 04 猎潜艇上用 PEV—260 发射架发射 62 式火箭深弹的气浪防护设计问题,在我所(上海衡山路 10 号)召集海军、一所、五所(现七一〇所的前身)等有关人员进行研究讨论,大家认为要通过必要的摸底试验,才能使防护设计工作的依据充分。会上提出了 3 种摸底试验方案,并上报海军。最后经海军装备订货监造部研究、由海军首长批准,采纳第三个方案:在 04 艇上结合封口钢垫防护试验时作瓦斯气浪的防护试验,观察气浪实际作用距离。我所承担试验性的防护门设计,在距发射架后 7 米左右靠上层建筑左、右侧壁各安一扇钢质的防护门。同年 10 月下旬,我所派魏均同志前往青岛参加 04 型艇使用 62 式深弹进行改装设计海上试验,主要了解由我所承担试验性设计的防护门之使用效果。改装设计试验组由猎潜艇大队和参加试验的各单位代表组成,组长为水警区司令部参谋长孟守义同志。在各项准备工作完成后,于 1964 年 11 月 5~6 日出海两次,在崂山头海区对海齐射 5 次。猎潜艇七十一大队王智斌大队长亲自主持出海试验的各项具体工作。通过海上试验,参试人员一致认为当齐射时除感到有一股能经受得住的热风迎面扑来外,自我感觉良好,炊事员同志在右舷防护门后可照常工作,由此证明防护门能起到防护作用。04 型艇的防护设计成功,也为 037、65 型舰艇的防护设计打下了基础。

037 型艇是装的 65 式火箭深弹发射炮。该发射炮是方向固定、高低可俯仰的五管发射炮。深弹发射时燃气流的作用距离是随发射高低角的不同而变化。在 037 型艇艏部上甲板,发射炮呈前后两座(四座)左右舷对称配置。它的装舰使用除了燃气流的防护还有前、后 2 组发射炮齐射时的安全射角问题。我们根据 04 型艇上 PEV—260 发射架 45°固定仰角发射 62 式深弹时燃气流的作用距离,为减轻对甲板的烧蚀及增强艇体甲板强度,在发射炮炮位正后方覆盖一块火焰气浪防护板,以防止火焰直接喷射到上甲板,并在炮位附近的甲板均涂以防火漆。为使 2 座(4 座)发射炮在齐射时前、后组互不影响,艇的总体布置不重叠。在 1964 年 7 月 18~22 日,037 型首艇 62 式深弹试验时,前组炮仰 16°、后组炮仰 40°,发射时中甲板处有一股热流,驾驶室中桥楼侧面人员头发、眉毛焦卷,前主炮的脚踏板被掀起。通过试验我们更进一步的了解了 62 式深弹武器在实船上使用应具备的安全措施。

2500 火箭深弹系统采用的 75 式发射炮,是既能俯仰又能回转的新型多联装发射炮,首次装备于 051 型舰。对它的装舰使用要素,如深弹发射时所产生的噪音、冲击波、燃气流对周围舰面设备及人员的影响只能估计较 62 式火箭深弹要大些,至于大多少、影响程度如何等都无法估算。另外,两门回转的发射炮中心间距为 4.8 米,安装在同一高度上,成左右舷对称布置。两炮在对同一舷目标进行齐射或正横向齐射时(即所谓两炮重叠),两座发射炮所发射的深弹是否会相撞?根据舰总体布置情况,发射炮的危险射界的确定等均急需解决的大问题。1973 年开始和七一〇所等有关单位就 2500 式火箭深弹发射燃气流试验事,我所又上报了“2500 深弹系统陆上性能摸底试验和总体模拟试验计划”。卅一基地在 1974 年 7~8 月间对 75 式火箭深弹、发射炮(陆上部分)进行了设计定型试验。结合定型试验,对“深联—1”引信的射击安全性和制转离心保险机构的工作可靠性进行了鉴定试验。为考验发射炮的射击安全性,除双炮正向连放射击外,又在 45°及 18°射角时分别进行了双炮重叠射击(相当于炮同时对舰的一侧目标射击)。舰总体的模拟试验着重对双 130 炮炮塔安全性试验。由于炮塔是非密闭的,炮塔防盾开有工作孔,因此当 2500 火箭深弹发射时所产生的燃气流就导向炮塔内。试验的结果表明:在无防护时,靠近防盾工作孔的家兔烧伤严重,最大为Ⅲ度烧伤,木板与电缆线

也被烧焦，塔内布放的棉纱及液压油均烧着火，但离开工作孔，或用钢板从塔前防护时，烧伤则大为减轻，只有燎毛现象，无烧伤痕迹。试验情况表明，当深弹发射时对周围影响最大的是燃气流。为保证舰面设备及操作人员的安全，051 舰总体设计要求发射炮最好能自身对产生的燃气流进行导流。但发射炮既要回转，导流的方向就难以掌握。在自动装弹时发射炮管还要仰到 90° 成垂直位置，若发射管尾端带有导流板装弹就无法进行，做成可拆式导流板操作不方便。总之发射炮结构上不允许带有导流板，有关燃气流的防护就成了舰总体设计解决的重大问题了。当时我所主管该项工作的仇国庆、吴守仁等同志，为燃气流的防护措施作了多方面研讨。首先是防护方案的研究，其次是对各种方案所选用的材料进行研究，并结合试验进行验证。1975 年 7 月中旬至 8 月中旬，北海舰队 051 首舰扩大试验办公室，曾组织过“70—12 深弹发射炮”噪音、冲击波、燃气流防护及危险射界试验。那次试验目的有 3 个：第一，检验防护方案的防护效果；第二，检验噪音、冲击波、燃气流对舰面设备及人员的影响；第三，最后确定较合适的防护方案及安全射界范围。

通过试验最后确定在 051 型舰的前主炮双（130 毫米）炮塔防盾前设置一个钢质的气浪防护挡板。当 75 式火箭深弹需发射时，首先要由 130 炮方向、高低操作手操炮归零，然后操作防护板操纵杆放下炮塔防盾前的气浪防护挡板，以挡住深弹发射时的燃气流不使其导向前主炮的炮塔内。另外，在舰艏上甲板喷射到燃气流的区域内均涂上防火漆，防止燃烧。采用这种气浪挡板防护方法，对使用上是增加些麻烦，但还是安全可靠的。

75 式火箭深弹武器系统的研制成功和其顺利装舰安全使用，推动了我国深弹反潜武器的向前发展。

（作者系七〇一所六室工程师）

十八、75 式火箭深弹燃气流物理场的测试

陈毓山

75 式火箭深弹燃气流测试，主要是为深弹系统定型服务，为 051 舰上人员和设备的安全提供测试数据，同时也是为以后的研制提供理论计算和实验数据。我室在 60 年代曾有几批人员开展过有关研究工作，都因各种原因未能深入下去。为了尽快掌握火箭深弹燃气流物理场的特性，1972 年室里又下达了课题研究任务，并由我负责该项工作。经调研后，拟定了工作计划。当时我所刚迁入三线不久，试验设备缺乏，为了在短期内完成测试任务，我们决定与原华东工程学院一〇二教研室协作，进行该项课题研制。1973 年 1 月，我室与华工签订了《2500 火箭深弹发动机燃气流温度与压力场的协议》，进行共同测试。3 月份我们课题组几位同志去华工开展研制工作。

工作中，我们参照美专利 AD 报告《响尾蛇导弹 MK310 火箭发动机喷射时的压力和温度》一文，对测试系统中的仪器和设备进行了设计和试制。我所许明文设计了测试架，黄传

顺设计了卧式试车台支架，杨飞设计了靶场测试架；华工郭予权教员设计了温度传感器，陈锦荣教员设计了压力传感器；我组织了上述设备的试制，并复算了电感式传感器的电器参数，设计了测试放大器；我所钱善云、蔡廷湘 2 人对燃气流的温度和压力场进行了理论计算。我室先后参加此项工作的还有蔡美峰、曹国民、赵连城和袁洪昌等同志。

1974 年初，所有外协加工件均已完成，课题开始进入测试准备工作。我们利用华工的风洞和其他设备对传感器进行了标定，采用纹影仪对燃气流的喷射情况进行拍照，利用模拟发动机对各种传感器（压电式、电感式、应变式和热电偶式）进行性能测试。为了使压力传感器在高温下能正常工作，我们用铜管将被测压力引入传感器。经过多次试验摸索和数据分析，最后我们选定了膜盒式电感传感器用于测压，热电偶式传感器用于测温。此外，我们还用大口径应变式传感器来测量较小的压力数据。因为这是国内首次进行火箭式深弹燃气流的试验，前来参观和了解情况的单位很多，其中有七〇八所、海军试验基地和海司原七〇三办公室等单位。因为原七〇三办公室曾参加过原子弹、导弹等试验测试，有较丰富的测试经验，我们课题组就邀请他们同我们一道试验，对此他们欣然接受。

1974 年 6 月在华工，我们正式对 30 发 75 式火箭深弹发动机进行了燃气压力和温度的静态试验。原七〇三办公室和我们一起同时用两套设备进行测试，原七〇三办公室采用变频式传感器测压、热电偶测温。我根据原海军六所提供的伦敦医学研究所的有关资料（外界压力超过 0.13 公斤/厘米² 时，将对人体有所危害）以及我们课题组理论计算的气流作用范围，组织在场人员，历时半个月，测出了燃气流压力为 0.01 公斤/厘米²、温度大于环境温度 10℃ 以上的燃气流物理场。其中压力大于 0.1 公斤/厘米² 的范围为距喷口 12.5 米、最大直径为 2.4 米处，温度大于 100℃ 的范围为距喷口 30 米，最大直径为 4.5 米处。

随后我们又转战白城卅一基地，于 7~8 月份参加深弹系统陆上定型试验，又测出了在射击情况下的燃气流动态参数。

这样，我们已测出一批较完整的 75 式火箭深弹发动机在静止试验和发射炮发射时的燃气流场数据，试验后华工和原七〇三办公室均编写了测试报告，由我所正式发往有关单位。这就是我国深弹专业第一个较系统、全面的燃气流测试报告产生的基本过程。

比较两次试验数据，相对来说在华工进行的静态数据更可靠和更有实用价值，其精度不亚于前述美专利 AD 报告所提供的数据。这是因为我们使用的传感器与其类似，但我们的其他设备较齐全，且测试点和测试次数也较多。两套设备的测试数据都相近，故提供的数据可以信赖。

此课题历时 2 年，我们先后投入了 10 余人，参加了有关设计试制以及计算、测试，并保证了试验所需的经费，使课题研究取得突破性的进展。但我们当时仅以为舰艇提供防护参数为满足，没有再继续深入下去，实有事倍功半之感。相反，华工教员就利用此次试验的丰富数据编写了试验报告，撰写了有关论文，召开了鉴定会，获得了科技成果，这对我们实是一个深刻的教训。

（作者系七一〇所四室高级工程师）

十九、2500 火箭深弹系统研制回忆

王 焕 志

2500 火箭深弹系统几经坎坷，历时近 20 年，终于研制定型。从 1964 年我任五四室副主任以来，曾有幸参加并组织了这一系统主要武备的研制。往事如云，感慨万分，就几个片断回顾如下：

（一） 论证和预研

1964 年底，我室论证组就完成了《反潜武器发展方向系列化论证书》的课题研究报告，报告中提出为中型水面舰艇研制配套一型新的深弹系统。根据当时声呐有效作用距离，初步论证确定深弹最大射程为 2500 米左右。

次年 5 月，我室又陆续完成了“深弹—25”和联合引信两个战术技术论证报告，并经室、所审查上报了战术技术任务书。经七院批准和海军同意后，我室即开始了深弹和联合引信的预研工作。深弹预研的重点是放在具有分离机构的快速下潜的深弹弹型上；引信预研的重点放在火药保险器、隔离安全装置等技术关键上。

作为完整的系统需有指挥仪、声呐、输弹装置和舰总体的配合。为组织系统论证，七院科技部于 1967 年 7 月和 11 月两次发文，组成了深弹系统联合论证组，由七院武备处长亲自挂帅，院一〇室（系统工程部前身）负技术责任，各有关所和一海校参加。该组基本任务是论证确定系统攻击方案、精度分配和使用要求，确定各单机主要战技指标。我室徐国超、范乃忠、陆纯华等同志参加了这个小组。他们先集中北京工作一段时间后，曾去各舰队调研，受阻于海口，终因“文革”形势的日益发展不得不中途夭折。结果是系统论证没有形成任何文件，造成系统论证先天不足，给后来的单机研制，特别是系统定型带来严重的后患，而酿成深弹系统研制中的最大憾事。

（二） 303 会议主动“请命”

我室在进行 2500 深弹论证时，无特定装舰对象，只是在批准 051 舰上马后，才逐渐明确装舰对象为 051 型舰。1967 年 6 月，进行 051、053 舰总体方案设计审查时，七〇一所对反潜系统的设计方案都是选装已定型的 65 式火箭深弹发射炮；但会上也有一种装新型深弹系统的意见，认为若 2500 深弹反潜系统赶不上装舰进度时，仍装 65 式火箭深弹发射炮系统。说明装舰的大门没有关死。

机会终于来了，1968 年 3 月海军、六机部在北京召开 303 会议，得以有机会进一步阐明我们的观点。我和几位专业组长参加了会议，在深弹系统分组会上，我们将我室几年来论证、预研情况、方案的设想、战术技术指标要求及装舰进度和保证措施等，都专题作了介绍和说明。由于这一新的系统战术技术指标确实优于 1200 深弹系统，会上要求装备 2500 深弹系统的呼声也越来越高。参加会议的海军组代表经反复研究，最后下决心明确提出：051 舰要装 2500 火箭深弹反潜系统，不装 1200 系统。当时的主要矛盾仍是时间紧张，海军当场表示“宁缺毋滥”，并同意四二六厂可以退掉当年 65 式火箭深弹发射炮的订货合同。这样在会议上各厂、所按装备 2500 系统进行了任务分交。后来《303 会议纪要》经国防科委、国防工办批准，

2500 火箭深弹系统才正式列为国家型号研制。

（三）忍痛割爱，调整深弹方案

我室进行战术技术论证时，推荐弹的设计方案有两个。主方案是具有两级射程的带分离机构的涡轮式快速下潜深弹，单一射程的旋转式尾翼弹则作为备用方案。前者经过近 3 年工作，在二八二厂配合下，通过理论分析、风洞和水池试验已获得较为满意的弹型，但结构设计还没有过关。根据 1970 年召开的 701 会议和 7075 会议，都明确要求深弹按第一方案设计。但由于深弹总体结构设计上不当，特别是对战斗部环形尾翼飞行中的阻尼力矩估计不足，分离机构结构强度较弱，致使样机飞行试验失败，需要调整总体结构，重新设计加工、试验尚需一定时间。

当时，051 首舰已于 1970 年“八一”节前下水，后继舰也开始建造，舰艏深弹发射炮部位空着。深弹系统拖总体后腿的问题，引起海军领导的重视，周副司令、吴副司令对此还专门作了批示。在当时的政治气氛下，设计人员不可能再继续坚持第一方案试验，只好忍痛割爱，牺牲战术技术性能换取一定的研制进度。这就是 1970 年 10 月，召开湘潭会议调整深弹方案的具体背景。

事实上分离式深弹的结构设计，在次年 7 月的抚仙湖射击试验时就获得了较满意的解决。从深弹原定的战术技术性能来讲，2500 火箭深弹的研制对我室来讲实是一个失败，对设计人员也是终身的遗憾。

（四）战术技术指标的修改过程

1972 年 3 月，为筹备定型试验，卅一基地刘长栓同志来宜昌了解产品情况。他代表基地对产品定型提出三个基本条件：第一，产品有经过上级领导机关批准的战术技术任务书；第二，设计图纸和技术文件完整并与实物一致，并提前一个季度到场；第三，产品进场时，应有军检出厂的合格证。当时后两项基本可以做到，关键是第一项达不到。因为研制主要是根据历次技术协调会议的纪要，而无正式批文。为此，我和刘商定要向基地补发一个经上级批复的战术技术要求。

事后，我专程去北京向院科技部汇报，院当即决定在即将召开的深弹系统定型前的预备会议（即 530 会议）上增加一个内容。于是我留京和院论证部范乃忠同志共同研究，拟定了《2500 深弹、引信、发射炮和电瞄装置主要战术技术任务书（建议稿）》，提交会议讨论。经讨论修改后的这个文件，后经海装科技办转发会议纪要时，同时批准，这样产品设计定型才有了依据。

1972 年 3 季度，在卅一基地完成弹、炮和引信的摸底试验时，发现深弹的横向齐射密集度很低，当时海军决定拟在基地专门做一次弹的密集度试验。对横向齐射密集度过低一事，我们进行了认真分析，认为出现此种现象的根本原因是设计问题所致。因为在深弹论证计算时，我们曾设定了在有效攻潜距离上一次攻潜 24 枚深弹，发射炮的齐射密集度纵向、横向均为 1/100，这是自然而又合理的；但深弹设计时不加区别地将该值作为深弹最大射程上的单发设计密集度，却又不合理的。因为这实际上是对深弹的设计要求。但在当时深弹结构、性能已定，生米已成熟饭的情况下，齐射密集度达不到设计要求也就是很自然的了。

鉴于以上情况，1974 年 4 月，我和范乃忠同志又拟定了一份《战术技术指标的修改报告》，以七院名义报海军，建议将横向齐射密集度降低到 1/80，纵向齐射密集度仍为 1/100。这一报告海军虽未批复，但在以后的定型会议上实际上得到了认可，将设计定型的该项指标分

别降为 1/70 和 1/90。

1974 年 7 月，在卅一基地进行定型试验准备时，基地主管电脑装置定型试验的同志，根据以往陆军产品（火炮随动系统）的定型指标，认为电脑装置缺静态、动态正弦跟踪误差指标。我们认为深弹攻击水下目标，发射炮运转速度不高，在设计中对此项指标没有作具体要求。基地认为此项指标不可少，并因此中止试验准备，要求补充。我当时作为产品定型筹备组长单位七一〇所的代表，在现场负责试验组织和内、外部的总协调。经与在现场的七院科技部李宝祥、院论证部范乃忠磋商后，由我室石庆贤等同志与基地协商，拟定了补充技术指标的初稿。立即委派范乃忠同志回北京向海装汇报，一周后范从北京返回，带来了补充下达的电脑装置指标批文（即（74）装科字第 046 号文）。这样定型试验才得以顺利如期进行。

（五）联合引信的易主研究

联合引信因具有水面、水下触发和定时联合作用，而且具备众多的优点，经过 1966 年 3 季度对原理样机的海上鉴定，已为海军装备部认可，海装 1967 年初曾来函要求我们继续完成研制。从 1965~1968 年 3 月，我室在三〇四厂配合下，完成了原理样机及有关试验，解决了火药保险器、隔离安全装置等的关键设计。当时任务为院管项目，七一〇所和三〇四厂协作主要以签订加工合同方式进行，即我室出设计图纸，工厂完成零部件加工，样机装配、试验等均由我所负技术责任，一切经费由我所支付。

303 会议之后，联合引信作为国家任务安排，五机部于 1968 年 6 月向三〇四厂下达了试制任务。工厂因当时其它军品生产任务较重，仍然坚持以往的合作方式，其后一个时间产品研制进展不大。随后，五机部、五机部军管会于 1969 年和 1970 年初先后两次专题下文要求工厂加速联合引信研制进度，1970 年 4 月在部、局和七院要求下，在工厂成立了“三结合”试制小组，明确了分工：有关产品的资料图纸、技术性能、试验诸方面问题由七一〇所负责，工厂负责生产进度及加工工艺技术方面的解决，军代表室参加研制，负责产品质量监督和检验。随后样机进入初样试制试验。但不幸的是此时厂、所对联合引信的技术方案出现了分歧，其核心是装不装水压机构。1972 年 3 季度在卅一基地作了引信陆上性能摸底试验后，对引信又作了诸如增加离心保险和制转机构等的某些改进，于 1974 年完成了正样试制和出厂。由于厂、所此时对引信技术方案仍未统一，引信的设计定型试验临时改为鉴定试验。基地对引信试验作了明确结论。此时，引信的原理方案和主要技术关键均基本解决，只要双方对现存的技术问题稍加改进，即可达到定型之要求。1968 年同时下达研制任务的弹、发射炮和电脑装置都已完成定型试验，即将定型，而引信却连技术方案也没能统一。为打破这种不正常局面，和不要延误更长时间，海军装技办姚希文等领导建议将引信研制从七一〇所为主改为以三〇四厂为主，七一〇所参加的方式。对此院、所作了认真研究，认为在当时厂、所矛盾一时尚不能解决情况下，这种方式可以促进研制进度。尽管这样做对我们研制同志的积极性会受到损害，要求我所要顾全大局，作好思想工作。1974 年 12 月，在旅顺庙西召开的弹、炮和电脑装置的设计定型审查会议上，我所同意了这种安排。并在 1975 年 1 月召开的 751 会议上由我所联合引信设计负责人薛承翰和三〇四厂生产科张英科长，在海装科技办郑明、论证部范乃忠等同志参加下作了移交。这之后，三〇四厂在原引信基础上，又用了近 3 年时间，于 1978 年 1 月完成设计定型。

（作者系七一〇所四室原主任、高级工程师）

二十、4500 深弹发射炮样机研制回忆

池炳生

4500 火箭深弹发射炮是 055 大型驱逐舰深弹系统的主要配套设备。根据 (76) 工办字第 217 号通知精神,原由我厂和七一〇所共同研制,经 055 大型驱逐舰协调领导小组以 (77) 六机函字 12 号通知,改由以我厂为主进行研制。

研制开始时,七一〇所发射炮设计人员曾来厂就有关论证指标和前几年预研情况作了介绍,随后七一〇所亦来厂对 055 舰总体方案作了介绍。在此基础上,我厂和七一〇所、七〇四所进行了炮和舰总体、输弹装置的技术协调。在研制中我们充分借鉴了 75 式火箭深弹发射炮研制生产的经验教训,广泛听取了舰艇等使用部门对 65 式、75 式深弹发射炮的使用意见,充分发动群众,群策群力,在不到 2 年时间里就完成了方案设计,同时自己动手制作了 1:2 的发射炮实物模型。通过对模型的试运转,证明了设计方案可行、结构可靠。说明发射炮的初步设计基本上是成功的。

作为该型发射炮的主要设计者,我参加了从方案论证到模型试制的每一个环节。现就 4500 火箭深弹发射炮的技术方案、结构特点以及采用的一些新技术、新工艺情况介绍如下:

(一) 取消了 75 式火箭深弹炮的平移机构

75 式火箭深弹炮的平移机构源出于在方案设计中采用了海双 37 炮的座圈和 12 个发射管呈两排弧形排列的结构,对这一特定历史时期的设计,各方面曾褒贬不一。但结构上有两个扬弹口,给装填自动化带来一定困难是显而易见的。我们在考虑技术方案时,决心去掉平移机构,12 个炮管改为单排弧形排列,减少一个扬弹口,使机构得以大为简化。至于由此结构产生的发射炮两侧最下面的炮管轴线过低而影响小射角射击的新问题,则通过调整发射炮在舰上的具体位置和其它技术途径予以解决。

(二) 选用了强度较高的 100 高炮座圈

75 式火箭深弹炮选用的是海双 37 炮的座圈,对座圈强度是否足够,我厂和七一〇所曾有过不同意见。后经七一〇所专题计算和多次陆、海试验,证明强度是足够的。但在某些情况下强度接近临界状态,在恶劣海况下怕会发生危险。所以在 4500 火箭深弹发射炮的设计中,我们选用了强度较高的 100 高炮座圈,使底座具有更大的承载能力,保证了万无一失。

(三) 改进了俯仰和旋回系统的布置和刻度结构

75 式火箭深弹炮的手动俯仰和旋回手轮,分别位于炮的左、右两侧,需 2 个操作手,如一个人就要来回奔跑,增加劳动强度,如遇风浪操作就更加困难。我们在方案论证中,将两个手轮放在一起,布放在炮的一侧,用一个操作手可同时完成操作运行;同时,改进了刻度机构和刻线。75 式火箭深弹炮虽然结构简单,但使用中读数困难,尤其是方向刻度不易看到。设计时我们把读数机构一并放在右侧。操作手可一边看着刻度一边操作发射炮作俯仰和旋回运行。

（四） 过载保护采用了先进原理的磁粉离合器机构

传统的机械式摩擦离合器寿命短，精度差，并有时不可靠；单纯的电气过载保护，则因损坏后要经常更换，也不符合发射炮的运行要求。经反复比较我们选用了磁粉离合器作为发射炮运行中的过载保护装置，因为它极易调整，寿命长，可以较好的传递转矩和实现过载保护。虽然其体积偏大一些，但总的来说是利多弊少。

（五） 应用弹性环，减小了空回量，提高了系统的稳定性和传递精度

在众多的传动链内部零部件之间，常用花键、单键和销子等形式连接，它们的共同缺陷就是存在空回量，而且使用过程中还会变大。发射炮空回量大，会影响传动的稳定性和传递精度，降低射击效果。75式火箭深弹炮就存在因空回量经常扯皮的现象。在技术设计中我们采用了国内很少应用的新结构——弹性环来传递扭矩，它没有空回量。经对样品的多次试验，性能比较稳定、可靠，装配也比较方便。于是我们采用整轴，将轴和高低齿弧、轴和弧形框架用弹性环连接起来，这样不仅结构简单，也解决了炮的空回量。

（六） 执行电机的选择

75式火箭深炮的电机功率是0.76千瓦，在等速跟踪时电机功率是足够的；但反向时或舰船摇摆较大时，电机工作起来就很吃力。为了安全可靠，我厂曾和七一〇所、四八五厂对宜昌微电机厂生产的电机扩大机作了试验，并建议更换原电机。鉴于此种情况，再加上4500火箭深弹发射炮的负载增加很多，决定设计中选用电机功率为3.2千瓦的执行电机。4500火箭深弹发射炮的技术方案，除了上述特点之外，还作了一些其它改进。例如：将75式火箭深弹炮上的掣止器手柄由“7”字型改为“1”字型，这样就避免了发射炮因误操作或粗心而造成的掉弹伤人现象。

4500火箭深弹炮是我厂首次自行研制的深弹发射炮，虽因国家计划的调整而中途下马，但研制中所采用的各项新技术、新工艺，对我厂其他军品的研制及民品开发也不无裨益。作为这一阶段研制历史的见证，4500深弹发射炮的1:2实物模型至今仍存放在我厂设计所的兵器陈列室中。

（作者系一六七厂设计所高级工程师）

二十一、4500火箭深弹的命运

高 鸿 祥

4500火箭式深水炸弹是为055大型驱逐舰深弹反潜系统配套研制的一型深弹，经初步论证射程约为4500米，习惯上称为4500深弹。4500深弹的命运与055舰的命运休戚相关。

055舰自1968年在南京海军学院首次开始论证，1970年海军党委批复战术技术任务书开始研制以来，几经反复，至1979年最终停止研制，4500深弹研制也随之潮涨潮落，最后消声匿迹。

4500 深弹的研制过程和技术状态至今仍鲜为人知，回顾一下 4500 深弹的坎坷命运和其优良性能以及研制的经验教训，对我们目前乃至今后的研制工作都是有益的。

4500 深弹的论证工作起步于 1970 年 11 月，当时对战术技术指标拟定了一个粗框框，在次年改为 4500 米。此期间深弹的技术特点是装水下动力，以提高深弹的下潜速度。我所在进行深弹的技术论证时，曾提出了多种方案，并做出了技术性的推论，即：装配水下动力以提高下潜速度时，因运动阻力与速度的平方成正比，要有高的下潜速度，必须具有足够大的推力，因此应在动力装置的体积、重量与总体的关系上权衡得失。但这些设想都一直停留在纸面上，深弹研制的实际进展并不大。

在 1974 年 123 会议上，对 4500 深弹的战术技术指标又作了相应改变。其技术特点是保证该弹的口径与装备 051 驱逐舰的 75 式火箭深弹口径相一致，均为 204 毫米，以确保通用。这时并不一定要求配装水下动力，只要求尽量改善深弹的水动力特性，以提高其下潜速度。

1976 年在 764 会议上，传达了国务院、中央军委（76）第 19 号文件，它批复了（75）海装科字第 038 号报告，原则同意了 055 大型驱逐舰战术技术任务书。同时会议进一步明确了 055 舰配装 4500 深弹反潜系统，也明确了具体的研制进度。

1976 年召开有关 055 舰的会议较多，对 4500 深弹当年明确了两件事：一是确定我所为 4500 深弹、发射炮、电脑等的设计单位；二是最后确定了 4500 深弹等的战术技术指标。

4500 深弹的高指标表现在：第一，要求深弹具有良好的防跳性能，以确保最小射角 5° 时不跳弹；第二，有良好的水动力特性，以确保较高的下潜速度、弹道性能和射击的密集度。

764 会议后，我所研制才真正开始，我被任命为 4500 深弹产品的设计负责人，所内产品代号“415”。

在正式进入研制后不久，1977 年 9 月以后，大型驱逐舰协调领导小组决定：055 舰深弹反潜系统凡是五机部所属工厂试制的产品，均由工厂负技术责任。这样 4500 深弹研制改由二八二厂为主。

1980 年 055 舰中止研制后，二八二厂随即也中止了深弹的研制。

由于 4500 深弹我所前期论证、预研的投入较大，并且技术已取得某些突破，在国家停止研制后，我所仍自筹资金继续进行研制，并终于取得成功。我们的研制工作，可概括为以下几个方面：

第一，进行“415”深弹产品的总体结构布局。总体方案基本上分为涡轮弹或尾翼弹型两类，以稳定器的不同结构、安装方式而演变成不同的方案，最后依据总体要求取舍。

第二，进行模拟跳弹试验，以获取最佳的防跳弹的头部线型和弹顶截平面的尺寸。

我们根据总体布局的研究成果，选择了六种头部形状，制作了跳弹试验模型。试验用自行研制的无后座力模型发射炮发射，速度可达 100~130 米/秒，以变化的小射角击水，观察其击水跳弹情况。经过 1977 年 9 月的试验，试验获得满意结果，表明设计良好的头部形状可以在入水角 2°~5° 情况下不跳弹。

第三，在确定头部形状情况下，对深弹的总体方案进行风洞试验。风洞试验共进行两次，第一次于 1976 年底在七〇八所进行。根据方案的风洞模型组合，共进行了 20 种结构形式的试验；第二次于次年 11 月进行，对经第一次试验筛选后决定的 3 个可行方案进行全面地风洞试验。试验均获得了较好的效果。

第四，根据模拟跳弹试验和风洞试验结果，修正深弹的总体方案，确定了“415”产品的

主方案为涡轮式结构。

第五, 根据最后确定的主方案完成产品的图纸设计, 包括弹身、固体火箭发动机、稳定器等。

第六, 进行样机试制及装药试验。

1978 年协作完成样机 7 枚, 另附试验发动机 5 个及喷嘴体 15 个。在本所火箭发动机实验室卧式试车台上完成内弹道试验。根据对火箭发动机的压力与时间、推力与时间曲线的测量结果, 可见发动机及点火装置的设计基本是成功的。

第七, 完成“415”产品的首次飞行模拟试验。

样机加工及内弹道测试工作于 1979 年完成后, 本因及早进行飞行试验, 由于 055 舰下马, 4500 深弹任务撤消, 试验也遇到了任务落实、经费等多种困难, 一直拖到 1985 年才结合“946”产品飞行试验一起在浙江海宁四四五厂靶场进行。试验共发射 5 枚, 弹道较稳定, 最大射程约 4400 米, 落点的密集度也比较理想。

这一深弹的初步研制成功, 是我所在这一技术领域开拓研究的结果。该弹的技术特点反映在独创性的总体布局、优良的防跳弹性能和突破性地将火箭深弹的极限下潜速度提高到 13 米/秒以上。

遗憾的是这一技术成果至今仍被冷落, 储备待用, 耐心地等待着伯乐的到来。

(作者系七一〇所四室弹体专业组长, 高级工程师)

二十二、81 式火箭深弹两档射程的研制过程

周 炳 秋

一般火箭深弹都是一档射程, 即其射角变化范围和其相应的射程范围是一次性的变化, 这是由于其火箭发动机的装药量在目前水平下不可变化。它不同于一般的榴弹装药量是可以变化的, 例如迫击炮弹装药是由多个药包组成的, 使用时可以变化药包个数, 从而获得多个炮口速度和相应的多档射程。而火箭发动机的装药量是固定的, 它不能随意增多或减少, 因而火箭弹的主动段末速基本上也是单一固定的。但是在声呐探测距离日益加大的情况下, 人们希望增大火箭深弹的最大射程, 以保证深弹对潜艇的攻击; 特别是用深弹实施攻击敌水面舰艇、拦阻鱼雷、攻击敌码头和海岸目标的情况下就更希望增大射程。但深弹射程加大后, 其最小射程也要加大, 若只一档射程时, 即射击死区也要加大, 这在使用上又是不利的。因此火箭射程的多档化是使用的需要, 是技术发展的必然趋向。

火箭深弹如何获得多档射程呢? 人们知道, 火箭弹的射程 X 是其主动段末速 V_k 、弹道系数 C_k 、弹道切线倾角 θ_k 的函数。

首先单一射程的火箭深弹只是变化射角 θ_k 来获得一定的射程范围, 其 V_k 和 C_k 都基本上是单一固定的。在这种情况下, 要使最大射程较大, 又使其最小射程尽量小, 一般应在弹

外采取措施，通常应抬高其发射装置并变化射角，减小船头上翘，并尽量减小弹的跳弹临界入射角。

其次是变化弹的 V_k 。例如苏联巡洋舰卡拉和克列斯塔 I 级都是既装 2RBU—6000 深弹，又装 RBU—1000 深弹；苏联柯特林级驱逐舰既装 2RBU—2500 深弹，又装 RBU—600 深弹。即同一舰只装备两种不同射程的深弹，亦即有两种不同 V_k 的深弹。又例如法国 MK—54 火箭深弹，它有两个发动机，大档射程时，两个发动机同时启动，小档射程时，只启动一个发动机，也就是说，MK—54 有两个大小不同的 V_k 。

第三是变化 C_k 。比较典型的例子是苏联冰雹火箭弹，它在弹顶戴或不戴阻力环，从而获得两档射程。目前火箭深弹还没有这种办法，因国内现有深弹都是亚音速范围，而且其弹顶都有一个较大的平顶，若再用类似阻力环一样的办法，可能不达到使 C_k 有显著变化的目的；而阻力环又影响深弹的极限下潜速度，必须击水时破碎或分离，这样必然增加结构上的复杂性。

上述第二、第三两种方法是火箭弹和火箭深弹获得两档射程的现有的制式方法。我国 81 式深弹获得两档射程在原理上也是有两个大小不同的 V_k 所致，不过它在结构上与上述现有的制式结构不同，即它是带或不带分流体来实现的，不带分流体时为大档射程，带分流体时为小档射程。

81 式深弹的火箭发动机带或不带分流体，其“压力—时间曲线”和“转速—时间曲线”基本上没有变化，只是其“推力—时间曲线”有较显著的不同，因而它使弹有两个大小不同的 V_k 。

由于 81 式深弹的分流体是手工装卸的，为缩短装卸时间，我们规定装在发射装置上的深弹，半数带分流体，半数不带分流体。同时我们设计分流体时，使两档射程有一定的射程重叠量。在射程重叠区内，若用不带分流体的深弹以小射角射击，则其距离密集度较大，这对战术使用不利，因此这时我们应用带分流体的深弹以大射角射击，使其距离密集度较小。

上述这些射程分档的方法都存在一些不足之处，例如装备两种大小不同的深弹，只适合较大的舰只，而且品种多，难于管理；MK54 深弹有两个发动机，结构必然复杂些，点火可靠性就会降低一些；81 式深弹的分流体虽然简单，但会增大弹的推力偏心和质量偏心，从而影响小档射程的密集度，同时还要人工装卸，可能延误战机；设置阻力环，由于阻力环在弹顶，弹入膛后不能随意装卸，击水时还要可靠分离或破碎，否则影响弹的极限下潜速度，结构也比较复杂。这都是一些不足之处。

81 式深弹分流体研制时，曾经出现过三种结构：一种是有钢珠、弹簧及点火具的结构；一种是爆炸螺栓结构；第三种才是现在图纸上的这种手工装卸的结构。前两种结构均可自动脱离，即用发动机的发火电流点燃点火具或爆炸螺栓中的电雷管，并以弹的发射间隔时间 0.2 ± 0.02 秒自动将分流体脱离，然后发动机发火，弹飞离发射装置。其中爆炸螺栓结构，曾于 1972 年左右在舟山某舰上做过 30 多枚海上飞行试验。1975 年使用部门认为自动脱离的分流体结构，在分离后不能复原，因此才改为现在这种手工装卸的结构。

现在产品图纸所示这种分流体结构，在设计时我们注意了这样几个问题：其一是两档射程的推力分档应适当，同时应基本不影响发动机的压力和弹的转速；其二是在飞行中不能自动分离或松动。即弹是顺时针方向旋转的，而火药气体是向反时针方向吹的，分流体用左螺纹结构，就使火药气体把它愈吹愈紧拧在弹体上；其三是应尽量提高它对弹体的同轴度；其

四是应适应火药气体的吹刷，不会使之烧毁、破损，并应有较高的强度，在扬弹机输弹时，不应轻微碰撞而变形；其五是装卸应方便，并应有装卸识别标志等。

（本文作者系 81 式 252 毫米火箭深弹设计负责人，二八二厂设计所高级工程师）

二十三、深弹非触发引信和电子时间引信的研制回顾

孟昭明 武建勇

1978 年，我厂根据五机部（78）五科字第 79 号文《关于抓紧 055 舰 4500 米深弹火力系统研制工作的通知》要求，由厂科研所组建了 4500 非触发引信研制小组，我们作为研制组成员，参加了调研和论证工作。

研制非触发引信是我们盼望已久的，因为我们清楚知道：原装备部队的深弹引信是我厂生产的“深联—1”引信，它是非全保险型引信，火药定时的时间要人工装定，限制了整个反潜系统的快速反应能力，这种状况最多达到国际 60 年代水平。我们每一个引信设计工作者都热切希望尽早改变我国海军装备的这种落后状态。

70 年代初期，我厂已有几位同志进行过非触发引信研制的探索，他们曾试图用水声换能器作为目标探测器，我们工作初期继承了这一思路。我们先后走访了七院所属几个研究所和一些水雷、鱼雷引信生产厂，最后得出结论：在深弹引信上采用水声换能器原理，在浅水区域实际使用价值不大。这是因为：深弹入水初期有个不稳定过程，在此段时间（或与其相对应的深度范围内），由于存在海水的“气泡效应”使水声换能器无法正常工作，会形成一定深度范围的工作“死区”。这一“死区”约 50~60 米，甚至更大，与我国近海大部分浅海区域水深相当，从而使水声换能器失去实用性。

同时，我们对磁换能器也进行了调研论证，先后走访了中科院物理所、山东大学、工程兵等单位，并对磁换能器原理进行了一系列静态试验，取得了大量数据，准备在论证的基础上开展原理方案设计。但我们的愿望没能如愿以偿，当时已进入 1980 年，时值“O 五五工程”下马，经费来源断绝，此项研制也随之停止。

改变我国海军反潜装备的责任感，使我们始终不能忘记一个严峻的事实，这就是无论整个反潜系统中的其他环节（声呐、指挥仪、发射装置及其随动系统、输弹装置）如何先进，但作为攻击杀伤敌潜艇的深水炸弹，如仍配用手工装定的“深联—1”引信，就始终发挥不了全系统的先进性，特别是快速反应能力。这是因为：其一，装定两组（或一组）引信至少需要几十分钟时间；其二，装定时战士完全暴露在敌人攻击的视野之内；其三，实战情况下，在风浪颠簸极大的舰艏装定引信分划极为困难，特别是在夜间无照明情况下实在难以操作。由此怎样不令人感到改变这种现状的必要性！基于以上考虑，在 4500 深弹研制下马以后，我们在一无正式任务，二无上级经费拨款的情况下又开始了深弹电子时间引信的研制。

在研制中我们极重视引信的先进性、实用性，因此技术起点较高。电路采用耗电少、抗干扰性强的 COMS 数字集成电路；机械部分把原来的半保险型保险机构改进为双环境力全保险型；把装定由手工操作改为自动快速设定，使深弹从装定到发射全部程序只用 2 秒完成，延时精度也提高到毫秒级乃至更高。

我们很快试装了电子时间引信的样品，并于 1980 年 12 月在重庆召开的“5812”会议上作了现场表演，受到与会领导和同志们一致肯定。当即国防科工委决定正式列项并拨款 10 万元。

从 1981 年开始，我们进行了严密的方案论证和设计，反复试验、修改和完善。至 1983 年 6 月，共进行了 6 次陆上射击试验。前 4 次试验曾出现过几种不同现象的问题，经分析和试验证实，这些问题主要是由于装配工艺和引信机械结构的抗冲击强度不够所造成的，没有原理上的问题。经过改进的后 2 次试验，问题都得到了满意的解决。各次性能均达到设计要求，从而确定了引信的主要性能如下：（1）引信具有水面着发、水中撞发和定时三种工作制，引信使用深度 0~300 米，适应于配合深弹攻击潜艇和水面舰艇的作战任务；（2）引信的装定时间范围为 0~49.5 秒，装定分划 0.5 秒，延时精度误差小于 1 毫秒，水面撞发时间 ≤ 0.1 秒，其外形、重量及水面撞发灵敏度均满足 1200、2500、3200 及 4500 米深弹的通用性；（3）为保证贮存、勤务处理的安全，引信机械保险机构保证 3 米落高安全（垂直落高 4 米），并且电源采用电激活热电池，在电池未激活前电路不工作；（4）引信具有双环境力全保险型保险机构，炮口保险距离大于 150 米，同时具有电路保险，深弹入水前执行电路无电源，因此保证全空中弹道的安全；（5）引信使用温度 $-40^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

1982 年 9 月我们在舟山参加了 051 舰的电磁环境试验。当时引信电路与装定器之间的信号传输线是用普通导线架空联接，因此，当舰上几部大功率雷达和通讯设备开启后，引信电路受电磁干扰不能正常工作。回来之后，我们对电路做了改进，增加了抗干扰措施，并把装定线改为船用双屏蔽电缆，提高了引信及装定器的抗干扰能力。

同年在北京由五机部科研局主持对该引信方案进行了评审。会议肯定并通过了深弹电子时间引信的方案，并以（82）五科四字第 289 号文下达了《2500 米深弹电子时间引信的战术要求（建议稿）》。

1983 年上半年，在海军“五型办”领导下，进行了 051 舰 75 式火箭深弹反潜系统设计定型的海上试验，遗憾的是我们错过了这一宝贵机会。随后，海军定委批准了 051 舰 75 式火箭深弹反潜系统设计定型。我们的研制项目没有既定的装舰对象，自然也没有了经费来源和上级的计划，使研制工作处于停顿等待状态。

1985 年 5 月，在海装兵器部和船舶总公司军工部主持召开的《3200 米深弹反潜系统论证方案审查》会议上，曾提出 533 舰第二期改造工程中要上电子时间引信，会议纪要专门就我厂电子时间引信任务落实问题，提请领导机关给我厂正式下达研制任务。会后我们满怀喜悦，重振信心，在厂各级领导的支持下，加快研制，又加工装配了 50 套引信样机，准备继续完成海上射击试验。遗憾的是我们始终没有收到有关研制任务的任何文件和消息。至今 3200 深弹反潜系统即将定型，而电子时间引信仍无着落，至于为什么没有下达研制任务至今仍是个不解之谜。

（两位作者均系国营三〇四厂设计所工程师）

二十四、在研制实践中锻炼成长

盛强观 黄叶云

我厂是生产火箭深弹发射装置及随动系统的专业厂，具有较长的生产历史。改革开放、科技体制改革后，工厂要开拓新路，不能单纯依靠研究所设计，工厂也要搞研制，关键是要建立工厂自己的研究设计队伍。1979年厂里开设“电大班”，我们这批具有中专或高中毕业学历，又有一定生产实践经验的同志入学，学制3年。临近毕业时，厂里选择了急欲开发的新型火箭深弹发射装置及随动系统作为我们毕业设计课题。由于我们具有一定生产实践经验，对发射装置和随动系统又有较深的感性知识，加上3年的基础理论学习和熟悉研制工作的指导教师的悉心指导，使我们都能较快地贴近专业、熟悉专业。

1982年上半年我们毕业，正是工厂准备立项开发新型发射装置及随动系统之时，根据需要学员分机、电专业分别对口进入发射装置和随动系统设计组。由于学员有一定基础，有了毕业设计实践，我们在老同志们帮带下，通过自身钻研和大胆实践较快地承担起正式产品的设计、试验任务。1984年新型回转五管发射装置及随动系统经方案设计、技术设计、试制进入装配阶段，整个研制过程没有出现重大反复，研制一次成功。当时把关的是几个老同志，但我们得到了一次完整的研制工程实践，取得了初步经验，到研制的后期就可以独立组织实施科研试验了。当时设计组大部分是年轻人，设计项目获“青工五小智慧杯”竞赛全国二等奖，浙江省一等奖，设计组被浙江省国防工办命名为“省国防工业青年突击队”。

1984年底，我厂体制变化，一些老的科技人员仍回到学校去任教，部分科技骨干进入厂级领导班子。这样从事发射装置及随动系统进一步开发研制的重担自然地落到我们年轻一代身上。

从1985年起，回转六管火箭深弹发射装置及随动系统的研制正式列入总公司计划。对这型发射装置及随动系统研制我厂已有一定的技术储备，有利条件不少，但困难也很多：经费少、周期短、要求高、设计人员年轻经验尚不丰富。当时我们大家没有框框、没有包袱、热情高、干劲大，大家日夜连续工作，分工合作，精心设计、仔细推敲，虚心听取使用、教学、修理部队意见，听取有关专家、老工人的意见，尽一切努力把六管火箭深弹发射装置及随动系统研制成性能好、可靠安全、自动化程度高的新型反潜火箭武器。在研制最困难时，得到海装兵器部首长、总公司军工部领导、系统技术责任单位领导及海军驻我厂军代表室、我校领导的直接帮助、指导和鼓励。使我们的研制工作能顺利进行下去。海军副司令员张序三来我厂视察时，专门察看了六管发射装置及随动系统装配、试验现场，使我们很受鼓舞。

六管火箭深弹发射装置及随动系统1985年上报正式方案，次年底进入装配，1987年上半年进入定型（鉴定）性厂内试验。同年10月发射装置进入国家试验基地，仅用1个月时间就顺利通过了定型试验，得到基地好评。在发射装置定型、随动系统鉴定会上，两个产品均获得领导、专家的好评。

通过六管火箭深弹发射装置和随动系统的研制，不单出了产品，也使我们得到了锻炼。通

过研制实践,使我们了解了目前舰载火箭深弹发射装置及随动系统的国际水平和装备状况,我国海军的装备情况和发展前景,使我们了解了发射装置和随动系统研制的新科技成果。通过研制实践,使我们获得了一定成果也看到了自己的不足,明确了努力方向。

几年的研制工作是在艰苦的条件下开展的,大家本着为海军建设服务,为工厂发展出力,在成绩面前不骄傲。因而我厂年轻一代科技人员群体技术素质有了明显提高,为以后的研制工作奠定了良好的基础。

我们作为中青年技术人员,能有良好的研制实践机会不易。我们的成长过程,都是组织培养与教育的过程,是老一代科技人员帮助、指导的过程,也是我们深入实际、勇于实践的过程。

我们在研制实践中锻炼成长,以后要更加努力,在新的研制实践中发展、成熟。为海军建设事业、为反潜火箭深弹发射装置和随动系统的更新换代尽我们的努力。

(作者盛强观系四四五厂 87 式六深弹发射炮研制负责人,工程师;黄叶云系四四五厂 87 式六管深弹炮随动系统研制负责人,工程师)

二十五、锻炼和造就一支年轻的反潜武器装备 研制的主力军

许子翔

我厂在不到 5 年(1982~1987 年)的时间里,完成了 86 式五管火箭深弹发射炮及其随动系统和 87 式六管火箭深弹发射炮及其随动系统共 4 型产品的研制定型和鉴定。其成功的原因是多方面的,除了上级领导机关的关怀,驻厂军代表室的密切配合,全厂职工不辞辛苦的共同努力之外,更主要的是我厂充分发挥了长年生产 65 式火箭深弹发射炮及其电瞄装置的技术优势和在实践中培养造就了一支年青的反潜武器装备研制的主力军,做到了研制事业后继有人。我厂对人员的培养过程,也就是对深弹武器装备改进提高和发展的研制过程,二者相互促进,共同发展。

早在 1979 年厂领导就高瞻远瞩,决定选拔有实践经验的一线工人,经学历考试合格,上“电大”脱产学习,毕业后充实工厂技术队伍。经与电大杭州分校联系,在四四五厂设置了 79 届电大班,学员 15 人,分机械和电气两个专业。2 年后我厂技术科接受“电大杭州分校”委托,承担该期学员的毕业设计任务。当时已生产定型的 65 式火箭深弹发射炮和电瞄装置在我厂已生产多年,在生产和部队使用中都暴露了不少问题,性能也急待改进提高。我厂技术科的几位领导(林祖光、郁云泉、王钰生和我)决定,将上述产品的改进作为学员毕业设计的课题,因为这样可使学员的基础理论、专业知识更紧密地结合生产实践,而达到系统全面锻炼的目的。科里分工我具体负责这项工作。我们作了分工,由我任随动系统毕业设计的指导老师,王钰生、汪跃中为发射炮和随动系统受讯仪毕业设计的指导老师。经过 80 天的收集资

料和设计计算、结构总图和原理图的绘制、编写设计说明书等过程，通过答辩，13名学员均获得良好以上成绩。这一批年仅二十几岁的青年人毕业后，立即充实到有关技术岗位，使我厂原以教师为主体的设计力量增添了新鲜血液，并充满了活力。

1982年5月，为了满足舰艇对65式火箭深弹发射炮的改进更新和换装需要，我们技术科几位领导曾向工厂专题报告，拟在电大班毕业学员基础上，适当补充部分技术人员，组成六管深弹发射炮及随动系统设计组，开展产品预研。当时对六管深弹发射炮系统工程部于1978年9月就曾提出过论证报告，1980年前后七一〇所也开展过预研，但因正式研制任务未下和其他原因，也未坚持进行。当时王振江等厂领导很明确，作为预研先走一步，有任务要上，没有任务也要上，花点学费值得。于是我厂自筹经费搞起了预研。决定设计组由王钰生负责，设计组下设三个专业组，发射炮由王钰生负责，随动系统的电气部分由宣宝山、竺如康负责，随动系统的机械部件由汪跃中负责，设计组共有设计人员18名。在我厂技术力量有限的情况下，集中18个人搞新产品，可见领导的决心之大。领导的决心，更鼓舞了设计组的斗志，他们分3个小组去使用部队、院所和船厂等14个单位调研收集资料。他们每到一处都受到热情关怀。经过几个月的努力，就草拟了六管深弹发射炮的技术方案。

1982年8月，海军、六机部在苏州主持召开053H₂型护卫舰方案审查会议，我厂带去了六管深弹发射炮的技术方案。经会议讨论，认为舰的研制周期短，新研制六管炮来不及，只同意将65式火箭深弹发射炮及电瞄装置改进为旋回式五管炮及其随动系统。会后我厂又将研制的重点转移到65式火箭深弹发射炮及电瞄装置的改进型上。经过设计组努力，完成了技术方案，并在1983年1月15日海装科技部、船总军工部在杭州召开的053H₂舰1200深弹反潜指挥仪、旋回式五管炮（含随动）的技术方案审查会上，原则通过了我厂提出的技术方案，海军要求1985年10月提供装舰设备，并应与沪东造船厂签订产品技术经济供货合同。会后在王钰生组长的组织下，开始了两个产品的图纸设计，半年后即完成五管炮及随动机械部分图纸的80%；对试制周期长的关键件则安排提前设计和加工，我兼管的随动系统设计进度也很快，同年下半年就完成了对设计的放大器进行模拟五管炮的负载试验，较好地达到了设计指标要求，攻克了随动系统设计中的技术关键。

两个产品的初步设计成功，使设计人员信心倍增，看到了自身的潜力，他们提出向研制六管炮攀登。对来自广大技术人员的要求和热情，我们领导因势利导，在设计组内部作了适当安排，一部分仍继续从事旋回式五管炮及随动系统样机的试制和调试试验工作，另外又抽出几个人兼搞六管深弹发射炮和随动系统的预研。这样，四个产品预研和研制，在设计组内交叉进行，相互促进，一时间干得热火朝天。

时值1983年9月，在北京召开深弹反潜学组成立暨首届学术年会，我和王钰生、黄叶云、盛强观合著了一篇《火箭深弹发射装置——我们的认识及其对我国新一型的设想》的文章，该文重点阐述了研制3200深弹发射炮及其随动系统和输弹装置的设想，引起与会代表的极大兴趣。因为当时81式252毫米火箭深弹业已批准设计定型，但如何装舰使用，当时是个难题。我们的方案自然引起了海军和船舶总公司的重视。

1984年1月，在青岛召开053—1型护卫舰深弹反潜系统选型审查会议，我们预先得知七一〇一所一六室已决定选用我们正在研制的旋回式五管深弹发射炮方案，并依此已完成了施工设计。我厂派我和盛强观、陶金专程去一六室介绍六管炮方案，取得他们领导和设计人员的支持。随后我和王钰生、盛强观、黄叶云、陶京等9人去青岛参加会议。在会上我们分别详

细介绍了六管炮、随动系统和输弹装置的技术方案，以及我厂的设想、打算和对技术关键解决的措施。与会代表一致认为：六管炮方案比较合理，且技术上比较成熟，建议 053—1 舰选用。同年 7 月，我厂林祖光、盛强观、黄叶云参加海军在北京召开的“七五”、“八五”海军装备规划会议，工厂对六管炮方案又作了汇报，再一次得到海军支持，并将任务列入海军“七五”装备发展规划。

正在旋回式五管炮及随动系统零部件加工基本结束和六管炮及其随动系统方案研制的紧张阶段，1984 年总公司决定，我厂恢复杭州船舶工业学校建制。工厂改为船校附属工厂，原工厂的产、供、销关系渠道不变，军工指令性任务不变，工厂实行事业单位，企业管理，独立核算，自负盈亏。我厂恢复学校建制后，领导班子作了较大的调整。原工厂和技术科领导王振江、林祖光出任副校长，任命周澄山为工厂厂长，梅国英为厂总支书记、王钰生为副厂长和我为厂总工程师。原设计班子中一些人回校任职，旋回式五管炮及随动系统、六管炮及随动系统的研制重任，历史地落在附属工厂的年轻一代设计人员的肩上。如果说 1984 年以前，他们还要老同志领路，但这时经过实践锻炼，他们已经逐渐离开自己的老师而独自展翅飞翔了。设计组内部又重新做了分工，旋回式五管炮由盛强观、陈洪凯负责，随动系统由宣宝山、陈桂琴负责，继续完成样机试制和试验；此外，盛强观又接替了王钰生负责六管炮研制，黄叶云负责六管炮随动系统，陈桂琴则负责控制柜的修改设计等。在研制中，他们坚持对关键部件、技术难点集中讨论，广开思路，找出解决办法，然后分别制定装配实施方案，各负其责去完成，出现问题就及时研究解决和协调。

由于分工细致、配合协调，经过 40 天的奋战，完成了旋回式五管炮及随动系统样机装配，联调后，于 1985 年 9 月进行了工厂靶场的大型射击试验和系统联调试验。试验获得成功，各项技术指标达到设计要求，上级领导机关一致同意将本次试验结果作为两个产品鉴定的依据。同年 10 月，两个产品发往沪东造船厂装舰。次年 4 月，工厂又派出竺如康、陶京等参加 053H₂ 舰深弹反潜系统的联调和海上试验，历时 100 天，各项指标均达到系统设计指标要求。同年 11 月，海装兵器部和船舶总公司军工部主持在杭州召开产品鉴定会议，通过鉴定。认为产品制造质量好，结构紧凑，安全可靠，是目前国内较先进的深弹反潜武器。1987 年两部正式批准两个产品的技术鉴定，并命名为“1986 年式五管火箭深水炸弹发射炮及随动系统”。

在五管炮随动系统研制进入总装联调之时，1985 年 5 月，召开了 3200 深弹反潜系统论证方案和六管发射炮及随动系统单机方案的审查会议，王钰生、周澄山、盛强观和黄叶云参加了会议。会上原则通过了我厂提出的技术方案，会后下达了两个产品的战术技术任务书。此时，原设计组中老同志都陆续调离，设计组以一群青年人为主，他们除了参与设计、现场处理加工技术问题和解决装配技术关键之外，还要参加与舰总体和系统的技术协调和海试等，使他们的工作能力得到全面地训练。

1987 年 5 月，工厂完成了六管炮和随动系统首套样机装配，随后完成联调、强度射击试验和高低温试验，测试各项指标均达到设计要求。随即于 7 月，在我厂新建的海宁靶场进行了联动射击试验。同年 10~11 月，由卅一基地一场主持，系统工程部负技术责任，进行了发射炮的设计定型试验，经过 24 组 144 枚弹的射击，基地作出试验结论如下：二级射程地面密集度基本满足指标，一级射程地面密集度满足指标。发射装置强度可靠，低温性能良好。明确结论：测试数据可供编制战斗射表使用。1988 年 8 月 19~24 日，海军定委在杭州主持召开了六管深弹发射炮设计定型会议和随动系统鉴定会议。会议审查认为：两型产品在国内同类

产品中居领先水平，其主要性能相当于“北约组织”80年代中期装备的博福斯改进型深弹发射炮水平。同年12月底，海军定委批准六管深弹发射炮（含随动系统）设计定型，并命名为“1987年式六管火箭深水炸弹发射炮及随动系统”。

工厂5年奋战，研制产品上了两个台阶，不仅为海军装备建设做出了贡献，而且也为工厂赢得了效益。通过对仿制产品的改进和新型号的研制过程，青年一代技术人员不断成长，并日益成熟，目前这支队伍正满怀信心地为87式六管火箭深弹发射炮及其随动系统的装舰使用，顽强奋战着。我们期待着他们的成功，并祝愿他们健康茁壮成长。

（作者系四四五厂总工程师、高级工程师）

二十六、忆 052 舰 DMC—3 深弹 电瞄装置研制概况

殷 启 富

1985年9月，船舶总公司以船军（1985）255号文下达我厂设计制造052舰火箭深弹发射炮电瞄装置任务。当时正值工厂产品结构调整，生产、试验设备老化并转产，一些原从事电瞄装置研制的工程技术人员调出，一些同志对接受此项艰巨任务信心不足。在此种情况下，工厂研究决定暂由我一人先负责总体方案的初步设计。自己虽曾参加过75式火箭深弹炮电瞄装置（即DMC—2）的生产研制，但因原图纸是由七一〇所负责设计，自己缺乏设计经验，加之此套电瞄装置是深弹反潜系统升级换代产品，技术要求高，接口多，设计难度大，产品结构由原来的分散型改为集中控制型，自己心中同样无底。然而我想，作为一名军工企业的工程技术人员为我国海军装备现代化作出自己的应有贡献是义不容辞的责任。加上工厂领导的信任和组织上的支持，我毅然接受了任务。

同年底，我着手准备总体方案的初步设计和编制研制经费预算。工厂资料不全，技术标准缺乏，我就借出差到外地开会中的空隙时间跑图书馆，到有关兄弟院所搜集资料、调研，不耻下问；白天工作，晚上学习。在调研中得到了兄弟院所，特别是七一〇所一〇四室的大力支持、帮助和指导，并借用部分试验设备，解决了工厂调试设备老化、不全的问题，更增强了我对完成任务的信心和勇气。当完成了电瞄装置的实施方案，并绘制了工程进度节点网络图后，工厂随即抽调技术骨干组建了军品设计组，在组织上给予保证，我任项目负责人，于是工程研制全面展开。

经过近1年的努力，完成了《DMC—3深弹电瞄装置研制方案》，于1987年3月5～9日，船舶总公司军工部和海装兵器部在安庆市主持召开了方案论证会，论证结果是：该方案能满足052舰反潜系统提出的战术技术指标要求，与原75式深弹电瞄装置相比，具有功能强、便于集中控制指挥、操作简便和减少战位操作人员等特点。线路设计中去掉了传统线路存在的弊端，提高了系统可靠性和可维修性，具有一定的先进性，方案可行。

方案批准后,开始了紧张的设计工作。设计组人员大多数从未干过这样的技术难度大、结构复杂的产品,但每个同志都有着为海军建设做出自己贡献的决心,积极投身于设计。因该套电脑装置既是科研样机,又是装舰设备,因此我们在研制过程中始终严肃认真,一丝不苟地精心设计,在总体电路设计中我们还增加了声光报警电路、炮位回馈数字显示电路、自检功能电路,从而提高了舰载反潜系统的安全性、可视性和快速反应能力;在随动系统放大器设计中,采用了低漂移高可靠运放组件,并在校正回路中首次应用了具有正前馈的复合控制电路,提高了系统速度补偿和动态品质指标,使发射炮低速平稳性能增强。

总体结构设计很复杂,要将原分散型改为集中控制型,难度也大,加之时间紧,在设计时不允许有丝毫大意,我们每个设计人员,在元器件选用上都力求做到精益求精,反复讨论,甚至吃饭、睡觉都思考,一旦想出来,就即刻记在本子上,以免忘掉。

为保证射击电路的可靠性和安全性,在设计射击闭合器时,取消了笨重、高转速的 S221 测速机,采用了低转速高转矩的微型力矩式电机,传动小,无须手动机构作应急使用,这样使射击闭合器结构简化、体积小、重量轻、转动均匀平稳,经对发射时间间隔进行定量检测,每射击时间间隔均在 0.2 ± 0.02 秒范围内,同时增加设计了射击电路检查仪,便于调试和舰上训练使用。

从方案论证、技术设计、原理性试验到工艺设计,经 2 年多的辛勤劳动,完成了 2000 多张图纸、工艺及技术文件,并建立了关键件、重要件目录和加工工艺,以利于质量控制。1988 年 4 月投入试制生产,设计人员全部服务到现场,与工人同志一道参加试制。在加工控制台时,因为它是钢架焊接结构,外形尺寸大,结构复杂,焊接数量多,象这样大而工艺复杂的产品,我厂还是第一次遇到,为了保证焊接质量和尺寸精度的要求,除设计制作了焊接工夹具来保证外,设计人员还和工人师傅一连干了几十天都不休息,产品零件加工结束进入装配、接线、焊线阶段时,由于控制台内部有几千根导线,上万个焊点,而且导线走向复杂,接口众多,不能有一点差错和毛刺,工人师傅第一次接触,难度是很大的。我们设计人员全部服务到现场,亲自动手干,布线、接线、焊线、编写接线端子号码,凡是我们能干的都亲自上岗与工人师傅一道去完成。那时正值严冬腊月,天气寒冷,春节不休假,晚上干到深夜 12 点才休息,第二天照常上班,从不叫苦,我们设计人员连续作战的精神,受到工人师傅的称赞和工厂的嘉奖。

总装调试结束后,进入型式试验、系统陆上联调试验,连续 16 小时可靠寿命试验,与发射炮对接联调等试验,试验是成功的,但也不是每项试验都是一帆风顺的。试验中的甜、酸、苦、辣什么味道都尝过,例如,在做低温试验时炮位数字显示器出现了故障,当时正值盛夏,大家都未带任何御寒衣物,我和吴绍志同志毅然钻进 -10°C 的低温试验室内工作多时,身体冷得直发抖,手脚不听使唤,仍然坚持挺着,直到查出原因,排除了故障,才出试验室,使试验得以顺利进行。

研制工作结束后,大家又一鼓作气,日夜奋战完成了 13 种技术文件资料,并一一装订成册,完成了产品鉴定的准备。

1991 年 1 月,由船舶总公司军工部和海装兵器部主持召开了技术鉴定会,专家评审组对“DMC—3 型深弹电脑装置”的鉴定结论是:我国新研制的 052 型导弹驱逐舰舰载反潜武器系统主要配套设备,满足了海军提出的各项战术技术指标要求。该产品可增强 052 型舰的反潜战斗能力,并可扩展到其他类型舰艇使用。原材料,元器件及配套件的选择较为合理,全部

实现国产化。

目前，DMC—3 产品已装 052 首舰，参加深弹反潜系统试验。我厂将根据产品鉴定的意见，进一步完善图纸和技术文件，并准备后续 052 舰的配套生产。

（作者系四八五厂 052 舰 DMC—3 型电瞄装置的产品负责人，工程师）

二十七、我国自行研制航空深弹的概况

董 振 海

航空深水炸弹是海军航空兵用来攻击潜艇的武器之一。航空兵反潜具有机动性高、速度快，又能迅速飞至预定海域进行大面积快速搜潜和攻潜，并且还不易遭潜艇反击等特点。因此，世界各主要海军国家都极为重视其发展。

新中国成立后，航空兵反潜使用的飞机、弹药全是苏制的。飞机有 Б—6（别六），航弹有 ПЛАБ—100 和 МПЛАБ—100。苏制航弹是二次大战期间产品，性能已很不可靠。在 1964 年反潜训练时出现早炸现象，险些造成机毁人亡的特大事故。因此，海军航空兵部下令停止使用苏制弹药，海军下决心研制自己的航空深弹。

1965 年 4 季度，我所根据七院下达的任务，开始研制 100 公斤航空深弹。我 1964 年哈军工毕业，经一年实习后，正赶上参加该项产品的研制工作。

室领导亲自组织并带领我们航弹研制小组一行 12 人，到上级机关、工厂、院校和部队进行全面调研。首先到北京七院、六院、海司、三机部、五机部等上级机关；随后到哈军工、哈尔滨的航弹生产厂（六二四厂）、飞机生产厂（一二二厂）、齐齐哈尔特种航弹生产厂（六七二厂）、装药厂（一二三厂）和青岛北海舰队水上飞机大队等单位，搜集了不少有价值的资料和实物样机，为顺利开展航弹研制提供了充足的依据。

经对调研资料的分析、比较，结合海军对 100 公斤航空深弹的要求，我所于 1966 年 7 月完成《100 公斤航空深弹战术技术论证报告》，并上报了战术技术任务书，经国防科委于当年 10 月份审核批准后下达。

100 公斤航空深弹的总体技术方案吸取了苏制航空深弹的优点。弹体外形设计得更加合理，所以，当时自行研制的 100 公斤航空深弹的性能指标和预期的作战效果都比苏制航弹有显著提高。

该型航弹由弹头、弹身、尾部、稳定器、降落伞、爆炸螺栓、装药、撞发引信和定深引信组成。除降落伞委托南京五一三厂设计生产外，其余各部分均在 1966 年底前完成了技术设计。1968 年 3 月确定在六二四厂试制，一二三厂装药。次年 7 月，在卅一基地做了陆上空投鉴定试验，测定了空中弹道、标准落下时间和爆炸压力。12 月改由八八四厂进行 100 公斤航空深弹定型批生产，七六三厂装药，并安排 1971 年做设计定型试验。1972 年底海航明确，因为没有可供 100 公斤航空深弹做设计定型试验用的飞机，该弹又无明确的载机，所以研制工

作不再继续进行。

1969年9月，七院根据海航及六〇五所的要求，以（69）院科字414号文向我所下达了为“水轰一五”飞机配套的250公斤航空深弹的研制任务。

“水轰一五”飞机是我国自行研制的第一代海军航空兵使用的重型轰炸机，是国家的重点产品。为其配套研制的250公斤航空深弹自然也成为重点产品，所以院、所、室各级领导都倍加关心，我们研制人员也特别精心和努力。

研制的250公斤航空深弹由弹头、弹身、尾部、稳定器、头部引信和尾部引信组成。由于不允许带降落伞，给低空大航速下投弹带来跳弹的可能。为解决低空不跳弹，专门组织了技术攻关。经过理论研究、模型弹吹风试验、模拟跳弹试验和实弹空投鉴定试验后，得以较好地解决。头部引信是配装主动式声非触发引信，它在发达国家中也刚刚起步研究，我国在250公斤航弹上就采用了它，标志我国250公斤航弹的研制起点已具有相当的先进水平。

经过科技人员的努力，在完成总体技术方案论证、技术设计、技术攻关、试制生产、静态试验、陆海靶场空投鉴定试验后，于1982年250公斤航空深弹全面达到了战术技术要求，并申请作设计定型试验。随后海装向海军试验基地第二试验区下达了设计定型试验任务；海军第二试验区编制了产品设计定型海上试验大纲。七一〇所亦积极准备并生产设计定型试验用弹。正值工作接近尾声时，于1985年10月，又接到海装兵器部（85）装兵字第469号通知：“考虑到‘水轰一五’飞机装备部队数量有限，近期也难以配合进行该弹的海上设计定型试验，且该弹的安全投弹高度没有得到解决。经研究决定：250公斤航空深弹的研制、试验不再继续进行。”

综上所述，两型航空深弹研制都已达到申请设计定型试验的阶段，但都在定型前遇上下马的恶运。不是在产品研制不久下马，而是在研制接近尾声时下马，且不说几十名科技人员的辛勤劳动，就国家花费的人力、财力、物力也是相当可观的。为了准备250公斤航弹海上空投试验，于1977年在“杜一二”飞机转场过程中，甚至损失一架飞机，牺牲过5名机组成员，用如此大的代价换来的武器，轻易放弃了，真是可惜啊！不仅使我国的航空深弹至今仍处于空白，而且使我国自行研制的第一代反潜水上飞机——“水轰一五”仍然是个“和平鸽”。这是很大的失策，是人们难以理解的决定。无论怎样，我坚决相信，中国一定会有自行研制的中国式的航空深弹那一天，中国也一定会需要并拥有自行研制的航空深弹。

（作者系七一〇所四室“414”航弹系统设计师兼弹体设计师、高级工程师）

二十八、深弹模拟试验技术的研究

孙银祥

为了研究深弹的高速入水问题，我所于70年代建造了深弹水中弹道实验设施——透明水箱及其配套使用的无后座模型发射炮。为了研究航空深弹高速入水的击水过载对非触发引信

的影响，又研制了航空深弹击水过载测试回收装置，以实测击水过载并回收测试数据。我先后主持了这两项设备的研制，现将有关情况回忆如下：

无后座模型发射炮研制从1969年开始，1976年8月研制基本结束。经对美海军武器研究所弹道实验室的模型发射炮及苏联同类发射炮的分析研究，并对火药炮和空气炮两种发射原理的优缺点作分析比较后，我确立了实用经济、多用途的目标，提出了敢于创新，研制出具有自己特色的设计思想。在考虑模型发射炮方案时，既吸收了国外（尤其是美国）的同类火药模型发射炮的某些结构（例如活塞包孕模型弹一起加速运动等），又大胆地将无后座炮发射原理移植到入水弹道模型发射炮上，并设计了独特结构的炮架、炮车，使模型发射炮的性能、功能、应用范围、操作使用和经济性都更具特色，成为一种新颖的具有独创性的模型发射炮。它克服了火药模型炮后座力大，导致透明水箱箱壁振动大等缺陷，更因具有俯仰、升降和平移运动功能，可随意选择和调整模型的入水点位置和水中的弹道在水箱中的区域，充分合理地利用水箱（或水池）的有用空间，有利于试验观察和摄影。也可将无后座模型发射炮的炮身单独固定安装在水箱边上或顶部，起到与国外同类模型发射炮的相似功能；还可以扩大使用范围，用于深弹的模拟跳弹试验，引信入水冲击试验及其它的抛射试验等，也可利用天然水域进行野外试验。

图纸设计结束之后，于1971年初在上海中华造船厂完成加工。时值我所搬迁三线，调试修改设计只能断断续续进行。1976年8月最终完成内弹道性能测试，获取了理想的模拟出口速度与膛压变化的关系曲线。同年9月，利用本设备首次进行了4500火箭深弹的模拟入水跳弹试验，评定出各种模型的小角度入水性能，为深弹的头部形状设计提供了参考依据。1976年12月，又利用本模型发射炮作了为“水轰一五”飞机配套的250公斤航空深弹的模拟低空入水性能试验。试验证实：航弹头部非触发引信换能器凸出头部端面的多少，是引起航弹海上低空投弹出现跳弹的主要原因。试验评出了小角度入水性能较好的头部外形，为航弹的修改设计提供了依据，较好地解决了低空跳弹的技术关键。经过以上两次较大型试验，共发射80多次，对无后座模型发射炮也进行了考核，证明性能达到了设计要求，充分体现了多用途、多功能、操作简便和适应性强的特点。

由于模型发射炮在原理和结构方面的特点，当时受到西工大305教研室和兄弟所同行的重视，引起浓厚的兴趣，曾多次来人来函要求我们为其提供图纸资料。

1969~1980年，在无后座模型发射炮研制和试验中，得到朱梅仙、刘绍文、王焕礼等同志的支持和协助，与我一起付出了辛勤劳动。1985年10月，在青岛由水中兵器学会和七院联合组织的科技成果鉴定会上得到专家们的一致肯定，通过技术鉴定，获1985年度七院科技成果三等奖。

1978年8月，在舟山基地对250公斤航空深弹及引信做海上空投试验时，出现击水后引信早炸，初步分析认为是深弹击水时的撞击力影响引信，特别是影响非触发引信所致。为此，我室决定研制一型模拟试验弹，以模拟航弹之击水过程、测试击水过载，并回收测试仪器（加速度计），通过获取的数据，正确地解决非触发引信的抗击水冲击问题。

我承担了航弹模拟试验弹——航弹击水过载测试回收装置的研制任务，模拟弹所携带的测试仪器——加速度计由姜世寰同志设计。

通过内测法获取数据，有两种方法可选择：一是将内测数据转化为可以远距离传送的电信号，通过无线电发送和接收设备来获取；另一是通过回收技术，直接回收测试仪器及记录的数据资料，二者各有特点。根据航弹具体情况，经反复推敲，我决定设计1:1的模拟试验弹，用直接回收测试仪器的技术方案。

在方案设计时，考虑到深弹是一种较小型的水中兵器，因此不采用鱼、水雷等经常采用的整体回收办法，而采用可分离弹体结构，实行部分回收——将装载测试仪器的中段与前后段分离、上浮回收。为实现弹头、弹尾分离，中段仪器舱上浮回收的总体方案，需在弹头、弹尾与中段连接处安置两套连接分离装置，中段需有足够的正浮力。其连接分离装置的设计合理性和可靠性是实现模拟弹入水分离和回收的主要技术关键。

经过方案论证、设计和弹体外形、重量和重心的模拟设计计算及全弹工程设计后，于1979年初在我所一〇〇工厂试制加工。其中连接分离装置由电爆螺栓、海水电池、双联击水开关、连接螺杆、分离弹簧等组成。为保证可靠性，我们对样机进行了全面试验和考核，包括有：海水电池模拟入水电点火头可靠性试验、中段分离上浮模拟试验、海水电池抗冲击强度试验及击水开关工作可靠性试验等。在完成各项试验考核后，正式加工了5枚实测试验用模拟弹。

1979年12月~1980年1月，再次在舟山基地进行250公斤航空深弹及引信的中间试验，并对该击水过载回收装置进行实投的综合考核。试验时专门安排两个架次，每个架次飞机携带两枚模拟试验弹。投弹海域（条帚门水道）水深约90米，水平飞行投弹高度300米，机速400公里/小时。试验结果，前3枚投弹均成功，入水后分离装置正确工作，弹头、弹尾分离后，中段仪器舱携带加速度计迅速上浮，圆满地实现了模拟空中弹道、测试击水过载和回收仪器的使命。第四枚因飞行员一天飞行试验疲劳，投弹偏离航迹而落入浅水区（3~8米），钻入海底泥砂中而没有实现上浮，试验结果为航弹及引信的强度设计和计算提供了可靠依据。

在深弹上采用内测法来试空投击水过载并实现回收测试仪器在我国是首次尝试，在国外也尚未发现有同类资料。1984年在武汉，七院组织的鉴定会上，这一设计通过了技术鉴定。专家的鉴定意见是，在国内首次应用于航弹击水过载试验，证明是成功的。该装置采用电爆螺栓连接的分离结构，只回收具有正浮力的中间仪器舱，与国内现有空投水中兵器测试回收装置相比有一定的独创性。采用简易海水电池装置控制入水后的自动分离，使结构大为简化，与国外类似海水电池相比造价很低。电爆螺栓采用双路工作制，并有击水开关，保证了使用的安全性和可靠性。总体结构合理，可以在类似测试回收装置中推广使用。该项目获1984年七院科技进步三等奖。

1985年，我又对该装置推广应用于深弹水中弹道测试作了探索性研究，发表了《航空深弹击水过载测试装置在水中弹道测试中的应用》论文，发表在《海军装备》杂志1985年第三期上。

我国深弹领域内的试（实）验手段，目前还十分薄弱，远不能满足深弹科学研究和设计

的需要。我们所做的工作也仅是初步的，还需要我们不断探索。对深弹领域的测试研究是方兴未艾，但每前进一步都必须付出艰辛的劳动和汗水。

本文如能起到抛砖引玉之目的，有益于我国深弹领域试验研究技术的发展，我将感到十分欣慰。

（作者系第七一〇研究所四室高级工程师）

二十九、深弹拦截鱼雷课题已获初步成果

范 乃 忠

我从事深弹反潜论证研究近30年，对深弹专业的具体发展颇为关切。在我国水面舰艇已定型并装备有1200和2500两个深弹系统的情况下，深弹专业下一步如何发展，一个时期以来时时困扰着我及我周围的从事深弹研究的同事们。

进入60~70年代以来，世界各主要海军国家对如何发展深弹武器存在着严重分歧，取消和保留者兼而有之。国际环境必然影响到国内的发展，我国的深弹反潜事业前一时期也出现了徘徊不前的局面。当然改进完善提高现有深弹系统性能是一个出路，就如同我们目前正在研制的3200深弹系统所做的那样。但除此以外呢？目前一时还看不到上级主管领导机关会拿出具体的发展规划；但作为我们具体从事武器论证先行的人来讲，不断探索适合我国国情的深弹发展途径则是我们应尽的职责。我有经常查阅国内、外资料的习惯，但苦于有关深弹反潜方面的报导实在太少。从收集的资料可知，苏联不仅保留了深弹及其发射装置，而且还发展了多型深弹系列，甚至将深弹武器扩大装备到非军事领域的船队上，如：远洋运输船、破冰船等也时有报导。这就说明深弹武器还被用做其它目的。1978年我在詹氏年鉴上又捕捉到了用水下爆炸声源来拦截鱼雷可能性的有关信息。我的精神为之一振，我海军舰艇不也是存在同样的问题吗？我陷入沉思之中，深弹不就是水下爆炸源吗？从此我被这一课题所吸引，时至今日。

（一）：艰难的起步

1980年我正式开始了深弹拦截鱼雷问题的探讨。初期的工作基本上还是“自留地”。我除了参加1200深弹系统研制工作以外，主要时间和精力都花在了这个方面。有意识、有目的地收集了有关鱼雷、噪声特性、水声对抗、深弹专业的资料，并结合我国深弹装备的特点加以综合分析。由于不是正式任务，经费谈不上；但我室的领导及同事们对我进行的工作给予了热情的关怀及尽可能的支持，使我初期的调研、分析工作得以坚持下来。

1982年英、阿“马岛海战”后，国内、外都从不同侧面对战争进行了总结。对鱼雷防御

问题亦得出相近结论，认为：阿根廷“贝格拉斯将军”号巡洋舰被英国鱼雷击沉，固然原因很多，但主要的还是该舰缺乏对鱼雷的防御手段。相反，“圣·路易”号潜艇也曾向英特混舰队实施鱼雷攻击，但由于“保护神”号和“无敌”航空母舰发现了阿方鱼雷，并及时发射了鱼雷诱饵，才使得特混舰队安全无恙。由于采取了水声对抗措施就改变了已往一方使用鱼雷，而另一方处于束手无策的局面。由此可见水面舰艇对鱼雷防御之重要。

事实上潜艇是最隐蔽的鱼雷运载和发射平台，因此攻击潜艇和拦截潜艇发射的鱼雷二者同样重要，都应视为现代反潜战的重要内容。如果能用同一种深弹完成攻击潜艇和拦截鱼雷的双重任务，当然应是再理想不过了。在我国各种水面舰艇对鱼雷的防御手段基本没有或极其薄弱的情况下，为了提高舰艇的生存能力，填补我国舰艇鱼雷防御系统的空白，已是刻不容缓。

我把这一阶段的研究成果撰写了论文，在水中兵器学会年会上做了交流，得到诸多同仁的肯定和支持，从而更增加了我的信心。

1982年我结束了“自留地”的工作模式，研究工作纳入了部及室的自管课题，部里给予了少许经费，大约1万元，使课题的研究从纯理论进入到必要的实测分析阶段。但是靠部里提供的经费是不够的，我们就四出奔波，寻求支援。在这方面海装兵器部、北海舰队科技处，特别是海装杨文勇等同志都给予了热情的关怀和帮助，终于在1984年10月份在旅顺海区进行了一次深弹爆炸物理特性的试验，海军无偿调拨了62式火箭深弹79枚，提供了两艘037反潜护卫艇，测得了深弹在单、齐射时的水下爆炸声源级。使我们对用深弹拦截鱼雷的干扰机制和现实可行性有了理论和试验的基础。

（二） 立题和突破

初期的理论研究成果，以及随后在水中兵器学术年会及刊物上发表的论文，特别是1984年10月份对深弹水下爆炸物理场特性的试验结果，引起了上级领导机关的浓厚兴趣和重视。1986年“深弹拦截鱼雷的研究”被正式列为“七五”船舶工业国防科学技术基础应用研究课题，研制经费3.5万元。

这之后我首先完成了深弹拦截鱼雷的必要性和可行性的论证，同时又开展了深弹水下爆炸冲击波、总声级、传播衰减规律以及气泡反射强度等声学特性的测试研究和准备。这些成果反映在我1987年水中兵器学会发表的论文中，该论文受到国内同行专家的一致好评，获水中兵器优秀论文二等奖，该课题获总公司阶段任务二等奖。

经过充分准备之后，于1989年6~7月在七五〇试验场，又完成了深弹爆炸对“鱼4-乙”声自导鱼雷静态干扰的湖上试验，试验共用弹32枚，试验取得了完全成功。试验结果表明：（1）深弹爆炸的冲击波声源级大于200分贝，可做为宽带大功率干扰噪声源；（2）在鱼雷的被动声自导波瓣角内、外的任何方向投弹，均呈现显著的干扰；（3）在主动声自导波瓣角内投弹均可起到干扰作用，在波瓣角以外投弹无干扰作用。

（三） 初步结论

经过几年的研究和试验，对用“深弹拦截鱼雷课题”可以得出如下初步结论：1、采用3

连发投弹，可以 100% 的干扰被动声自导鱼雷；对主动声自导鱼雷，只要在波瓣角内投弹，就可以干扰，从而降低鱼雷的干扰效果；

2、深弹可做为软硬一体化的武器，在未来的水声对抗中将会成为鱼雷的克星；

3、在诸多的水声对抗器材中，利用深弹拦截鱼雷是一种全新的方法，它可填补我国水面舰艇鱼雷防御的空白。

（四） 尚待进一步实用化

用“深弹拦截鱼雷的研究”为深弹武器向多用途化发展提供了可能，也为水面舰艇提供了一种行之有效的对鱼雷的防御手段，在我国深弹专业史上将会掀起新的一页，具有广阔的使用前景。

但是，不是说现在用深弹拦截鱼雷的技术问题都解决了，要达到在舰上实际使用，尚需进行动态声自导鱼雷的干扰试验，以考核实战情况下拦截的有效性；之后还要进行拦截鱼雷战斗使用方法的研究和对现有深弹射击指挥系统作相应改进。这些工作如若经费有保证有望在近期解决。

（作者系船舶系统工程部五室高级工程师）

主要研制单位简史

一、七一〇研究所深弹装备研制简史

中国船舶工业总公司第七研究院七一〇研究所是我国仅有的两个水中兵器研究所之一，目前主要承担水雷、反水雷、深水炸弹和干扰火箭弹等装备的研究和设计任务，直接为海军装备建设服务。

七一〇研究所的前身是1958年4月于上海复兴岛成立的中国人民解放军海军第二研究所，建所时属海司军械部建制，次年11月划归海军科学技术研究部领导。它统筹规划、组织管理包括鱼雷、水雷、反水雷、深水炸弹、舰炮、指挥仪及光学仪器等装备的研究设计和使用研究。建所初期，无深弹研究室建制，有关深弹业务由其他专业兼管。随着深弹产品的仿制，有关使用研究、理论计算、试验技术和产品试制等问题接踵而来，建立深弹研究室势在必行。

1961年6月，中央军委批准组建国防第七研究院，海军二所和一机部五〇研究所合并组成国防部第七研究院第五研究所。该所五四室为深水炸弹研究室，于10月组建，随即参加仿制和开始自行研究设计。

1963年5月，七院五所所部及五二、五三、五四室等搬迁江苏扬州。1965年1月，国防部七院划归六机部建制，五所改名为第六机械工业部第七研究院第五研究所，现役军人从6月1日起集体转业。同年11月，五所分所，原五二、五三、五四室和二所原二三室组成第十研究所，五四室改为一〇四室。1968年4月，国防科研单位又划归部队建制，十所番号改为中国人民解放军七一〇研究所。1971年3月，经军委办事组批准，七一〇研究所搬迁湖北宜昌县山区。1982年5月，又划归船舶总公司领导，改名为中国船舶工业总公司第七研究院七一〇研究所，在国际交往中称宜昌测试技术研究所。1985年7月，经国务院三线调整办公室批准和湖北省、宜昌市两级政府同意，七一〇研究所在宜昌市内征地，并开工建设，目前已基本建成，已于1990年搬迁宜昌市内。

七一〇所建所以来，全所职工以国家利益为重，克服了科研生产和生活中的种种困难，齐心协力，顽强攻关，先后完成仿制和研制产品数十项，为海军装备建设的发展做出了自己的贡献。30年来，共获得上级机关颁发的各种军工科研成果奖励94项，其中全国科学大会奖12项；国家级科技进步一等奖1项、二等奖1项、三等奖5项；船舶总公司（含六机部）科技成果一等奖4项、二等奖5项、三等奖17项、四等奖5项；湖北省国防工办科技成果二等奖1项、三等奖1项；第七研究院科技成果奖40项。经过多年坚持不懈的努力，七一〇所已建有国内一流水平的无磁试验室，以及无磁水池、电磁屏蔽室和火箭发动机试验室等。

全所职工到1989年止，已发展为1136人，其中各类专业技术干部591人，占总人数的52%，基本专业包括：机械、流体动力、火箭发动机、电子技术、自动控制、精密仪器、水声工程、磁学工程和计算机软、硬件设计等，并建有一个小型科研试制工厂。目前已形成一个以工程技术人员为主体，专业配套，力量比较雄厚的科研设计、试制生产一体化的水中兵器研究设计基地。

随着所的发展变迁，深弹研究室——一〇四室也取得长足的发展。

1961年10月建室时，人员不到10人，通过参加仿制，得到迅速发展，到1966年6月，全室人员就发展到88人，其中大、中专毕业生70人；从最初不分专业发展到具有深弹弹体、弹型和流体动力、火箭发动机、引信、发射炮和传动装置、战术论证和战斗使用研究等专业配套的中等规模研究室。虽经“文革”、搬迁三线等多种因素影响，但该室人员都长年稳定在70~80人水平，并且结构比例日趋合理。

建室近30年来，曾完成多项产品仿制、改进和自行研制，在理论研究、工程设计、试（实）验技术等方面都有可喜的突破，成为深弹反潜专业人才培养的重要基地，为海军装备建设和深弹反潜事业的发展作了不少开拓性工作。

从建室到1966年期间，配合工厂先后完成了62式火箭深弹、64式多管深弹、64式大型深水炸弹发射炮、65式火箭深弹发射炮和电力瞄准传动装置、“深时—1”引信和“深惯—1”引信等共7项产品的仿制定型。通过仿制实践，培养造就了一支专业有素的科研设计队伍，为仿制产品改进和逐步过渡到自行研制打下了坚实的基础。

为保证62式火箭深弹的装舰和配套使用，到1971年止，他们首先对62式火箭深弹在04型猎潜艇上的使用作了多项技术改进，编制了PEV—260发射架用固定45°射表，提供海军试用；继而又主持完成了65式火箭深弹发射炮和电脑装置的两项改进，增加了旋回和直接瞄准机构，为0111型护卫舰提供了一型近战、夜战的威力强大的火箭武器。经试验鉴定和总参、海司批准，在东海和南海舰队各改装一个护卫艇中队，开辟了深弹使用的新领域。同时主持编制了我海军深弹史上第一部战斗使用射表——《65式深弹发射炮射表》和《改进型65式深弹发射炮射表》，由海司完成审查后，批准出版交舰队使用。

1964年开始向自行研制过渡，在深入消化仿制产品基础上，率先完成了2500火箭深弹、联合引信的预研，于1960年3月，转入型号研制。在051舰2500火箭深弹系统研制中，承担了火箭深弹、引信、发射炮和电脑装置的设计任务，以“三结合”的方式，在各厂配合下，于1975年完成了75式火箭深弹、发射炮和电脑装置3项产品设计定型和引信的鉴定试验。在我国自行研制的第一代深弹装备中，在弹型、燃气流测试、发动机设计、引信火药延时器、发射炮结构方案等方面都作了开拓性研究。3项定型产品均获1978年全国科学大会奖。

1965~1970年间，他们曾研制了“航空深弹—100”及其两型配套引信，填补了我国航空深弹研制领域的空白。遗憾的是因种种原因，仅完成弹体的设计定型用正样，而中途停顿。

1969~1985年间，他们为国家科研重点项目——“水轰—五”飞机配套研制了“航空深弹—250”及三型引信（头部主动声非触发引信、头部配用水压定深引信和尾部压电触发引信）。由于“水轰—五”任务曾几上几下，研制工作也断断续续，在完成产品初样、正样试制，1982年进入设计定型阶段后，海军决定只定型非触发引信和压电触发引信，而取消水压定深引信。后来，因设计定型试验飞机海军无法保证，海装兵器部、科航部于1985年9月下文，最后中止航弹及两型引信研制。

该型航弹曾通过模拟跳弹试验研究，较好地解决了低空不跳弹的弹型结构设计和外弹道

问题：主动声非触发引信是国内首次自行研制，采用了多种频率的水声换能器、先进的电子线路设计和频率捷变等抗干扰新技术，并设计有自毁线路，是国内领先水平的第一型深弹用非触发引信。

1970~1980年间，曾开展了为055舰配套的新型深弹的论证、预研和研制。曾最早提出、参与制定4500火箭深弹系统战术技术任务书（建议书）的工作，并开始了深弹、发射炮和电脑装置研制。1976年任务正式分交后，又完成电脑装置原理方案研究。“055”任务撤销后，他们又继续完成了4500火箭深弹的设计、试制和样机试飞，并获得成功。

一〇四室结合产品研制，经过多年的建设和更新，科研试验手段不断完善和创新。建有固体火箭发动机试验室和完整的测试系统，曾完成多型产品的发动机设计与试验；建有模拟跳弹水池和试验用的无后座模型发射炮，其模拟试验研究成果，在4500火箭深弹和“航空深弹—250”的研究中，得到较好的体现。设计了航空深弹击水过载测试回收装置，首次成功的实现了航弹弹体与测试装置的分离、上浮和回收，实现了深弹测试技术上的新突破。

进入80年代以来，年轻一代的科研力量不断充实，给研究室的发展带来勃勃生机。他们急海军之所急，为舰用电子战系统配套研制了我国第一型946舰载无源干扰火箭系统，开辟了深弹专业以外的又一研究领域。1987年946近程箔条干扰火箭系统（含箔条干扰弹、引信、发射炮和发控设备）已设计定型装舰，并获船舶总公司科技进步一等奖、1987年国家科技进步三等奖。目前正在研制红外干扰弹和为052舰配套的946无源干扰系统的改进型，预计1990年左右定型装舰。

二、七〇四研究所深弹输弹装置研制简史

中国船舶工业总公司第七研究院第七〇四研究所系于1961年7月在原第一机械工业部船舶工业管理局上海船舶设计院第四产品设计室的基础上建立，先后曾归属国防部、海军、国防科委、六机部建制，承担舰船特种机械设备和辅助机电设备方面的研究工作。经原第四产品设计室的5年和现七〇四所27年的发展，已经成为拥有多个专业、1600多人、8个专业研究室以及四〇工厂、标准化研究与试验检测中心、情报资料室和印刷厂，试验设备、测试手段均较齐全的综合性研究设计机构。

早在1965年成立的第四产品设计室是我国最早从事船舶设备的设计机构，承担了各种新造民船和苏联转让制造舰艇主、副机电设备和特种机械装置等的设计、测绘、翻译复制、消化吸收并提供国产化的仿制图样等任务。

七院成立后，除主动力装置以及如鱼雷发射器、扫雷具、潜艇升降装置等部分特机在院内作了调整外，七〇四所仍延续了大部分特、辅机电设备的研究设计工作。七院总体规划规定七〇四所的基本任务是：从事舰船特种机械、辅助机械、电机电器管系附件和其它各类舰船附属设备、装具的研究设计，试制试验，以新技术设备装备海军舰船。舰艇的供弹装置就

是其中之一。

供弹装置是七〇四所较早从事研究设计的特种机械设备之一，深水炸弹装置是供弹专业的内容之一。1960年第四产品设计室设置了特机科，开始了舰艇供弹装置的专业设计研究工作。

到现在七〇四所共研究设计了四种深弹输弹装置，配备三种深弹发射炮。我国深弹输弹装置研制工作开展比舰炮供弹装置稍晚，且没有经过测绘仿制阶段，是在积累了舰炮供弹装置设计经验基础上，一开始便进入自行研制阶段的。在设计试制第一型深弹输弹装置前，海军没有一艘舰艇装有这种设备，因而我国几型深弹输弹装置都是国内自己创新研制的设备。

第一型深弹输弹装置是1967年“1105”会议初步确定051舰装备2500火箭深弹反潜系统时提出的，拟由七〇四所承担研制。经与七〇一、七一〇所多次协调，确定装置的主要技术要求以及与发射炮、舰总体间的关系。于次年“303”会议正式确定任务，确定该所为2500输弹装置研制责任单位。同年底完成了发射装置炮管按矩形布置的供弹方案，并制成缩小模型，去东海和南海舰队征求意见。1969年5月，在“515”会议上对输弹装置方案进行了审查，之后七〇一、七〇四和七一〇所又按发射装置炮管弧形布置方式进行了协调，同年9月完成施工设计。1970年10月，由于原定深弹方案改为旋转尾翼弹，输弹装置再次作了相应的修改。1971年11月，完成051首舰样机的总装并进入调试。根据试验发现的问题又作了部分修改和改进，1975年12月完成鉴定试验和召开鉴定会议，完成鉴定。该输弹装置获全国科学大会科技成果奖。

1971年根据建造053型护卫舰的需要，为改变原01型和65型护卫舰上65式深弹炮系统输弹机，以缩短装弹时间和减轻战士劳动强度，由该所进行第二型输弹装置设计。由于65式深弹发射炮比较落后，不适宜自动供弹，因而确定按半自动工作方式设计，该所完成设计后，由沪东造船厂制造，装备053及053H型护卫舰多艘。

1983年七〇八所为设计海军679训练舰，正式向七〇四所提出1200深弹系统输弹机的委托任务书。经对舟山基地和沪东船厂的053H舰调查之后，确定对原设计的半自动工作的输弹机进行改进以实现弹药舱自动化。1984年4月进行了方案审查，同年底完成施工设计，试制后，于1986年6月完成试验和技术鉴定，同年10月装备海军679训练舰。

1985年根据船舶总公司军工部和海军装备技术部兵器部(85)装兵字第325号文通知，确定七〇四所为3200火箭深弹反潜系统输弹装置的单机研制责任单位。根据3200深弹系统的要求和总结2500深弹输弹装置的研制经验，确定研制新一代的输弹装置，采用新的控制原理，实现微处理机自动控制，在提高可靠性和简化结构的同时，为达到输弹全自动的目标，在转运间采取无平移等有效措施。1985年5月，单机技术方案上报审批，次年10月完成技术设计和微机模拟样机的制作和试验。在装舰对象确定为533舰后，于1987年中完成技术设计审查，同年底完成施工设计，其机械部分委托常州船用设备厂生产，电气部分委托上海船厂制造。

拟于1988年10月完成试制后，将设备提交联合测试组作陆上台架试验和军检，于1989年初装533舰。

三、二八二厂深水炸弹研制简史

江南机器制造厂（二八二厂）是1952年7月～1953年4月，由原中南兵工局所属的三六四、二八二、七六八和八八四厂合并而成。它集中了中南地区兵工厂之精华，改建成当时国内屈指可数的82迫击炮弹厂，为湖南省的军工骨干企业，现属机械电子部领导。

工厂位于湘潭市西郊的楠竹山，厂区依山傍水，景色秀丽。一条源于湘乡县石期冲的云湖河由北向南缓缓穿越厂区。全厂的建筑物就鳞次栉比地排在一片河谷平原上，犹如一颗璀璨的明珠，镶嵌在一幅静态写生画上。

当历史发展到80年代末期，二八二厂已跨越了35个春秋。基本建设取得显著成就。到1985年，整个厂区占地面达4.81平方公里，建筑总面积已拥有71.9万平方米；固定资产原值达12256万元，相当于1953年的11.4倍。职工人数由1953年的2822人，发展到1985年的9937人。

经过30年坚持不懈地进行改进、研制，产品逐渐更新换代，工厂已初步形成了军民结合、多品种、系列化的产品结构。

在军用产品方面，以陆军武器装备为主，先后生产陆军、空军、海军、工程兵的武器装备共35个品种。从最初生产单一的82迫击炮长弹，已逐步发展到能生产多种火箭式破甲弹、火箭式布雷弹、火箭式扫雷弹、火箭式深水炸弹、海防导弹部件、空空导弹部件和我国自行研制的红外制导第二代反坦克导弹等。其主要的代表产品有：50年代末期，试制成功了我国第一种自行设计的82迫击炮长弹；60年代末期，迅速研制生产了新40反坦克火箭破甲弹，于70年代末期，新40弹的生产能力达到设计能力的3.3倍，使工厂成为我国反坦克火箭破甲弹的生产基地；80年代初期，配合203所研制成功了我国第二代反坦克导弹，并光荣地在国庆35周年天安门盛大阅兵典礼上，接受了党和人民的检阅，壮了国威，军威。在建厂的30多年历程中，工厂为改善人民军队的武器装备，提高我军的战斗力，巩固国防，做出了重要贡献。

二八二厂对深弹武器的研制是和对其他军种武器的研制同步进行的。从1958年接受第一个仿制深弹任务起，经过30年的建设发展，该厂已是目前国内唯一生产舰载火箭深水炸弹的工厂。从1959年开始，他们就建立了火箭深弹加工的生产线和装药装配线，并逐步完善了火箭深弹产品的加工、装药装配、靶场飞行试验、发动机静止点火测试试验的条件和设备。1959～1965年期间，该厂先后测绘仿制了PTB—260火箭深弹，仿制定型了62式小型深弹、62式火箭深弹和64式多管深弹，其中前3项装备了部队，而62式火箭深弹作为我军主要的舰载反潜武器装备使用至今。

从1969～1975年，该厂又配合七一〇所研制生产定型了75式火箭深水炸弹，为我国051型驱逐舰提供了一型自行研制的深弹武器。

从1965年开始，二八二厂就正式开始了62式火箭深弹的改进研制。他们和驻厂军代表

室经过多年不懈努力，克服诸多困难，共同研制成功了 81 式 252 毫米火箭深水炸弹。这是一型有双推力结构的两档射程的火箭深弹，攻击范围扩大，明显提高了深弹技术性能，为深弹反潜装备的进一步改善，提供了可能。81 式火箭深弹获 1985 年国家科技进步三等奖。

在深弹仿制、研制的同时，该厂深弹研制的技术力量也得到长足的发展。1959 年在厂的技术部门就设有深弹产品技术室，有人员 10 多人；1969 年左右，在厂设计所中设有深弹产品研究室；目前在该厂设计所中设有火箭深弹系统、总体、引信、战斗部、发动机、制导等研究室，可从事深水炸弹或其他火箭弹等兵器产品的研制。经过他们的努力，现在已将 62 式火箭深弹和 81 式 252 毫米火箭深弹改装上其他引信而衍生为工程兵使用的扫雷弹或布雷弹，这一异军突起的新型兵器提高了工程兵的作战能力。

二八二厂在民品生产方面，曾先后生产过主要民品 10 大类 21 个品种 84 个规格。50 年代末期就开始生产 JA1—1、JA3—1 金箭牌家用缝纫机和机床、水泵、电机、铣床、汽轮机等产品。70 年代后期，又恢复和开发出厂了 B1—3 型金箭牌家用缝纫机和银箭牌电风扇等系列。进入 80 年代后，又开发了工业包缝机、超微型汽车等民用“拳头”产品。

工厂在发展过程中，还坚持进行技术改造，挖掘企业内部潜力，提高企业管理水平，从而增强自身的技术素质，发挥自己在兵器工业系统中的老厂骨干带头作用。1976 年之后，工厂有两项科研成果获国家发明奖，有 31 项独立完成的科研成果和 9 项与兄弟单位合作的科研成果获全国科学大会奖，还有 38 项科技成果获部省级科技进步奖。

在加强企业经营管理，提高经济效益方面成绩也十分明显。从 1953~1985 年，工厂累计实现利润 31894 万元，其中上交国家的利税累计达 28701 万元，为同时国家给工厂基本建设投资总额的 6.6 倍。1979 年 9 月，工厂被国务院授予“先进企业”称号，1983 年 8 月，工厂被列为国家经委表扬的 1982 年全国工交系统提高经济效益成绩显著的 64 个企业之一，同时被列为全国 97 个重点企业之一。

四、三〇四厂深弹引信研制简史

国营惠丰机械厂（三〇四厂）是中国北方工业（集团）总公司所属大型一类兵工企业，是国家精密机械加工基地和尖端机电仪产品生产厂家之一。

这个厂是一个有着光荣革命历史传统的老兵工厂，它位于太行山上党盆地东南端的山西省长治市。工厂现有职工 8900 多人，拥有各类专业技术人员近两千名，工厂占地面积 207 万多平方米，拥有固定资产原值约 1.2 亿元。

惠丰机械厂是从 1938 年八路军总部韩庄修械所、黄崖洞军工部一所的基础上逐步演变和发展壮大的，它经历了抗日战争和解放战争的考验，并为之作出了重要贡献。1952 年原太行军工各厂奉命调整搬迁，始建三〇四厂。建厂以后，进行全面的技术改造，1955 年进入了制式化生产。30 多年来，经过多次改造和扩建，至今已发展成为以机械制造为主，辅以电子、晶

体、压铸、电镀、化工、表面处理、玻璃钢塑料、热塑性塑料加工等专业门类齐全的技术密集型工厂。

工厂从1952~1988年,进行科研、试制、生产过的军品达120余种,主要品种有地雷、枪榴弹、手榴弹、榴弹、火箭弹、迫弹、破甲弹、穿甲弹、碎甲弹、深水炸弹、护雷具、干扰弹、扫雷爆破弹、中低空高射榴弹等各种弹用的机械、压电和电子引信。定型生产的引信30种,共计生产约数千万发。累计工业总产值达11亿元。

1958年工厂开始研制深水炸弹配用的“深时—1”引信及“深惯—1”引信,分别于1964年和1965年设计定型,并先后生产数十万发之多;1967~1970年又对“深时—1”引信进行了改造设计,成为“深时—1甲”引信,该引信增设了水面着发机构,配用于62式火箭深水炸弹,可同时对敌水面舰艇和水下潜艇进行攻击,扩大了使用范围,1971~1977年生产约数万发;1974~1978年又研制了“深联—1”引信,此引信集中了“深时—1”、“深时—1甲”、“深惯—1”引信的性能特点,具有水面着发、水中定时、水下撞发三种功能,可同时配用于“75式”、“81式”两种火箭深弹上,该产品作用广,通用性好,荣获1981年国家科技进步三等奖,1978~1988年共生产数万发之多,并正式装备部队。1985~1988年先后研制了箔条干扰弹用的“箔—1”引信和红外干扰弹用的“红—1”引信;先后设计定型了火箭扫雷弹电子时间开仓引信、火箭布雷弹电子时间开仓引信及配用于各种榴弹、迫击炮弹的无线电近炸引信等,填补了我国武器装备的部分空白,有些引信技术已达到80年代国际先进水平。

为了适应各类引信的生产,国家多次投资,工厂不断更新专业引信制造厂所必要的生产和试验设备,扩建了厂房,为了便于对深水炸弹引信零件的生产制造,1962年10月工厂成立了水中兵器车间,车间面积7585平方米,拥有单轴自动机、大型六角车、铣丝机、铣床、台铣等各种设备242台,主要承担深水炸弹引信零件的机械加工。20多年来,为增强我国海军力量做出了重大贡献。

从建厂至今,工厂研制设计和试制生产的各类引信45个品种,多种引信已形成了大批量的生产能力。1988年又新建了一条年产数十万发的、全新的、用计算机控制的无线电近炸引信装配和自动调测生产线。

30多年来,工厂为现代化国防建设,为保卫祖国的神圣领土,为取得抗美援朝以及中印、中苏、中越自卫反击战的胜利作出了积极的贡献。从1973年开始,工厂又集中技术力量,先后研制了“红箭—73”反坦克导弹、“红箭—73—1”反坦克导弹及红外制导的第二代反坦克导弹。并成为“红箭—73”反坦克导弹的第一底图厂和我国唯一保留“红箭—73”导弹生产线的工厂,至1985年共生产导弹数千枚。装备了我国部队,在中越自卫反击战中作出了重要贡献。

1985年以来,在“保军转民”方针指导下,工厂又积极开发民用产品。先后开发出“4000磅液压千斤顶”、“GYQ型盐溶炉快速起动器”、“GF—PZI25/31·5型液压操纵阀”、“YDH系列压电陶瓷点火器”,还从西德引进了生产塑料异形材料生产线等,生产出30多项民品,其中“CF—PZI25/31·5型液压操纵伐”被评为部级、省级优质产品。当前工厂正在为开发和

生产大型机电结合型民品——电动车作各种努力。

随着工厂的不断发展，尤其在党的十一届三中全会以后，大大激发了工厂技术人员的积极性，他们联系工厂实际，勇于攻坚，将世界先进技术应用于自己的工作实践，并做出了卓著贡献。建厂以来，工厂先后有6项科技成果获国家发明奖，有4项科技成果获全国科学大会奖，还有5项科技成果获国家级科技进步奖，有8项获部级科技进步奖。

1986年工厂获山西省质量管理奖，1987年获国家机械委员会质量管理奖。1985~1987年先后获得国家颁发的各种奖励和荣誉称号76项，1986年获国家一级计量单位称号，1987年被命名为第一批国家二级企业。

当前工厂正在继续深化改革，进一步开发新产品，努力提高经济效益，向国家一级企业迈进。

五、一六七厂深弹发射炮研制简史

国营一六七厂隶属于机械电子部，是以研制生产迫击炮为主产品的兵器工厂。1965年从南京三〇七厂分迁至四川省合川县主区林子口原合川钢铁厂旧址。于当年12月23日打响了5门合格的64式120迫击炮，实现了当年设计，当年施工，当年建成，当年投产，当年出产品。

工厂地处华蓥山系的两山之间约100~200米的构槽、山坡地带，中间有小溪流过。厂区地形北高南低，平均海拔290米，相对高差约45米。工厂建筑大部分散布于东西山坡上。生产区、生活区相互交错，车间按区域筑有围墙，办公楼和生产设施绝大多数为敞开式。厂区紧靠华蓥山南端断裂带，为七度地震裂度区。

北碚至溪口公路在离厂区东北约1.5公里处的杨柳坝通过，杨柳坝至土主的公路纵贯全厂。襄渝铁路四等客货车站清平车站在厂区西侧。工厂至北碚的公路距离为27公里，至重庆市中区公路距离为86公里。

一六七厂在1965年建成投产后，又经过三次较大规模工程扩建以及零星基建、技措的、更新改造，已建成一个以军为主，军民结合的大型Ⅰ类企业。1966年的第二期工程迁建了60、82迫击炮生产线；1969年的第三期工程新建了120迫、82迫、迫座板和附件箱生产线；1974年的第四期工程则新建了2500火箭深弹炮生产线。

一六七厂是原兵器工业部唯一的迫击炮科研生产工厂，基本具备自行配套生产60、82、100、120毫米等口径的迫击炮和多型深水炸弹发射炮等军工产品。同时能成批生产CYB系列深井抽油泵、汽车钢圈和纺织机械等民用产品，还能承接冲压、热处理、机加等社会协作加工任务。

截止1985年末，工厂已有固定资产原值4718万元，净值约975万元。工厂占地50.46万平方米，建筑面积16.88万平方米，主要设备819台，正式职工2707名。

工厂投产 20 多年来，累计完成工业总产值为 23,614.55 万元，盈亏相抵后累计上缴利税 309 万元。

1985 年，工厂设有 6 个主要生产车间，3 个辅助生产车间，29 个政工、行政科室和一个设计所。

一六七厂研制生产的第一个海军产品是批生产 65 式火箭深弹发射炮。这是一个仿制定型产品，其原型为 PEV—1200 深弹发射炮，是三〇七厂在原国防部七院五所的参加下于 1964 年测绘仿制的，并于 1965 年 11 月 5 日由海军定委批准设计定型，1970 年转四四五厂生产。在一六七厂生产期间共完成发射炮 200 多门军检出厂，装备 037 等型舰艇。

1967 年 6 月起，该厂又正式承担了 2500 火箭深弹发射炮的试制生产。这一产品由六机部七一〇所负责设计，该厂设计所亦参与部分设计和大量图纸工作。时值“文革”，困难很大，但通过科研、使用、生产的三结合和广大职工的共同努力，终于完成样机试制和靶场试验，并于 1975 年 7 月 15 日海军定委批准设计定型，命名为“1975 年式火箭深水炸弹发射炮”，简称为“75 式火箭深弹炮”。该产品装备 051 型导弹驱逐舰。

为扩大 2500 深弹发射炮的生产能力，五机部于 1973 年 9 月 11 日下达了在一六七厂扩建 2500 深弹发射炮生产线的计划任务书，并经 1974 年五机部以（74）五机字第 961 号文批准，将扩建生产线任务列为五机部 1975 年重点工程基建计划，总投资 269.47 万元，建筑面积 10842 平方米，是为工厂的第四期扩建工程。该工程于 1975 年 3 月正式开工。1977 年工程列为国家和国防工业重点建设项目，8 月，经四川省国防工办批准，又成立了国家重点工程现场指挥部。至 1978 年底基本结束，历时 3 年 10 个月，建成了年产 30 门 75 式火箭深弹炮的专用生产线。工厂增设一个生产车间——海炮机加车间，新增加设备 44 台，有比利时产 AF16—S 落地镗铣床等大型关键设备。这一生产线的建成和投产，保证了为 051 及其各改进型、052 型驱逐舰装备 75 式火箭深弹炮的生产能力。

1977 年 10 月，根据 055 大型驱逐舰协调领导小组办公室会议的决定和五机部安排，一六七厂又承担了 4500 米火箭深弹发射炮的研制任务，它是为 055 大型驱逐舰配套的主要设备。通过与舰总体和深弹系统其它设备（弹、电子引信、输弹装置等）的技术协调，并吸取了 75 式火箭深弹发射炮的研制经验教训，确定了研制方案，设计试制了 1:2 的模型样炮。后因国家对 055 舰任务的调整，发射炮研制工作于 1980 年初停止。尽管如此，却反映了该厂在研制深弹发射炮方面的实际能力和水平。

进入 80 年代以来，在改革的洪流中，逐步完善了经济承包责任制，调整加强了企业领导班子，完成了企业整顿任务，并经兵器部验收合格，发给《企业整顿合格证》。同时加强了产品的开发和研究，民品又先后研制出单轨运输车、液压管钳、并条机等。在军品生产中又与其它单位共同开发研制了 945 无源干扰设备，在海军舰用电子战中占有一席之地。目前 945 无源干扰设备已于 1985 年底设计定型，并投入了批量生产。

六、四八五厂深弹发射装置随动系统研制简史

国营第四八五厂系中国船舶工业总公司直属军工企业，创建于1958年4月。自1963年1月1日起归属第三机械工业部第九工业管理局（后改为第六机械工业部暨中国船舶工业总公司）领导至今。1964年5月移地新建。工厂第一厂名：国营第四八五厂；第二厂名：国营安庆船用电热器厂。经过30多年来的艰苦奋斗，开拓创新，现已发展成为我国深弹发射装置随动系统和舰用电热器、无线电附件、导航仪器标准件研制生产的重要基地。

工厂地处安徽省安庆市北郊肖坑。工厂所在的安庆市，是一个历史悠久有多处名胜古迹的文化古城。它地处长江中下游，上接湘鄂，下衔吴越，素有“长江万里此咽喉，吴楚分疆第一州”之称，为历代兵家必争之地。曾创办近代中国第一家军工企业——安庆军械所，并建造了中国第一艘小火轮，而作为近代中国军工生产和船舶工业的发源地而闻名于世。

四八五厂现有职工近800人，其中具有初级以上职称的140余人，具有大专以上学历的90余人，工人平均技术等级为6.63级。全厂设有25个科室、7个车间、一所技工学校 and 两个集体所有制企业。生产车间设有：起重运输；机械加工；钳；表面处理；铸锻；冷作铆焊；动力；电；检验、理化、试验；运输；塑压；蚀刻；管元件；其它等14类工种，还有深弹随动系统装配、调试等特殊工种。全厂现有设备430余台（套），其中主要生产设备200台，部管设备2台，大型精密设备8台。全厂占地总面积为104918.78平方米，建筑面积为45946.84平方米。工厂已具有综合设计，制造深弹发射装置随动系统、无线电附件、导航仪器标准、船陆通用电热器、成套不锈钢厨房设备和彩色不锈钢等四大类200多种规格的军品和民品的生产能力。

四八五厂先后担负了为021、024、033、037型舰艇，051、051G、052型驱逐舰，09核潜艇，“七一八工程”等配套工程的科研、试制试验、生产任务，为我国的海军建设作出了积极的贡献。

1964年4月，六机部以（64）六计划字978文指令工厂以生产火箭深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置（仿PEY—1200—ЭСП）年产20套和电热器为主要方向。4月24日～25日，由五机部、六机部、海军装备部在南京三〇七厂联合主持召开的《PEY—1200型火箭式深水炸弹发射炮系统设计试制专业会议》上决定：ЭСП电瞄装置图纸测绘设计工作由七院五所负责，四八五厂负责试制生产。9月，工厂派一名副厂长率领4名工程技术人员组成的测绘小组赴扬州七院五所，和五所工程技术人员一起对从苏联进口的ЭСП电瞄装置进行测绘，历时四个多月，次年1月，初步完成测绘。1965年因六机部调整我厂试制生产任务，我厂未予试制生产，改为七院五所附属工厂试制。

1967年6月，在北京“629”会议上六机部初步决定工厂试制生产2500火箭式深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置。

1968年3月，在四型舰艇技术协调会（303）上，进一步明确2500火箭深弹炮瞄准装置由七一〇所设计，四八五厂试制生产。

1969 年底,七一〇所工程技术人员到厂现场设计,在工厂工程技术人员的配合下,边设计,边试制。1970 年 12 月工厂试制生产了 3 套样机,首制电脑装置运往一六七厂与发射炮对接联调,获得成功。

1972 年 9 月,在四四一厂的协作下完成电脑装置初样型式试验。在试验中除发现电脑装置绝缘电阻偏低以外,其余指标都达到或接近设计要求。

1973 年初,针对电脑装置摸底试验出现的绝缘电阻偏低的情况,工厂成立了攻关小组,通过制定产品电气装配工艺和采用三防型或密封型元件等措施,改善了生产、装配、调测、检验的环境;厂所合作再一次修改、完善图纸;制定了有关产品验收、使用文件,使绝缘电阻得到提高,进而转入正样试制。

1973 年 4 季度,完成炮、电脑装置正样试验和与炮的陆上联调试验并出厂。产品进入设计定型阶段。

1973 年 12 月 25~30 日,七一〇在武汉所主持召开的《深弹系统设计定型预备会议》上,为确保使用安全,消除隐患,决定在设计上彻底解决电脑装置受讯仪限制、制动开关不可靠和难调的技术问题。会后工厂自行设计制作了“电器零位炮瞄校零仪”,解决了电脑装置在测试中难于调整的问题。

1974 年 3~5 月,工厂工程技术人员和七一〇所设计人员一道赴一六七厂进行现场会战,将电脑装置受讯仪中的凸轮触点式限制、制动开关取出,另设组件射击开关盒,从而提高了控制精度和动作的可靠性,使持续 3 年的技术难题得以解决。

同年 7 月~9 月,由卅一基地一场主持进行了电脑装置的设计定型试验。卅一基地定型结论是:电脑装置经静态检查,动态射击、电源电压波动、24 小时连续工作、环境适应性等试验后,其工作可靠性、使用性能和射击时的跟踪误差,均满足战术技术指标要求,认为可以设计定型(陆上部分)。

同年 12 月中旬,由海装主持在海军训练基地旅顺试验场召开设计定型工作会议,一致同意深弹电脑装置设计定型。在设计定型会议的同时,将经过设计定型试验的电脑装置正样装舰,换下两年前装舰的初样。

1975 年 7 月 15 日,海军军工产品定型委员会以(75)海定字 297 号文批准深弹电脑装置设计定型,并命名为“1975 年式火箭式深水炸弹发射炮电力瞄准传动装置”,简称“75 式火箭深弹炮电脑装置”。该项产品获 1978 年安徽省科技成果奖和全国科学大会奖。

1976 年 3 月,七一〇所将电脑装置底图移交工厂。工厂组织工程技术人员消化、吸收并对有关人员集中组织培训,从而为工厂研制深弹电脑装置奠定了基础。至此,工厂进入自行设计、试制批量生产阶段。

1977 年 9 月,为保证深弹电脑装置稳定、批量生产,六机部以(77)六机基字 696 号文批准工厂初步扩措实施设计方案,总投资 241.76 万元,新增各类机床 33 台(套),先后新建了机械加工工房、电脑装置生产线和总装调试生产车间,并兴建了与之配套的辅助生产设施及计量、检测、理化、分析室。

进入 80 年代以来,开始了对在役 051 舰进行齐装配套和补装、换装工作。为保证系统海上试验,克服电瞄装置中电机扩大机过载能力差的问题,决定选用 KYO—100 电机扩大机代替原 ZKK—12J 电机扩大机。为使其符合装舰要求,尽量不改变原来的安装状况,工厂采用加大接线盒、增装滤波电容、更改底脚尺寸等措施,使电瞄系统的传动过载能力由原来的 2.5 倍(半电压)提高到 3.5 倍(全电压),使系统更能适应在恶劣海况下工作。

1984 年为装备 051G 驱逐舰,工厂对电瞄装置又作了部分设计修改,将炮位同步指示模拟量改为数字量输送给作战指挥中心,从而进一步提高了舰上系统工作的可视性,安全可靠性和快速反应能力。

1985 年 9 月,根据国防科工委和船舶总公司指示,工厂承担了 052 首舰深弹电瞄装置 DMC—3 的设计和研制生产任务,该套电瞄装置既是科研样机又是装舰设备。在七一〇所的支持协助下,1987 年 3 月工厂完成方案、论证和设计,于当月 5~9 日,由海装兵器部和船舶总公司军工部主持在工厂召开了电瞄装置改进设计方案审查会,会上对改进的设计方案给予了高度评价,一致认为:该电瞄装置研制方案具有一定的先进性,能满足 052 型舰舰载反潜系统提出的战术技术要求。方案经批准后,于同年 6 月进入正式施工设计阶段。1989 年 3 月完成总装调试,军检后经七一〇四所中心试验室型式试验认可。1990 年在西墅试验场进行陆上对接联调试验,经单机恢复和交验试验,其结果各项性能指标均达到了陆上对接联调试验大纲和陆试交验条件要求。1990 年 11 月 25 日~12 月 5 日,由海装兵器部主持在一六七厂进行了与发射炮的联调试验,各项指标均达到或超过战术技术指标要求。

1991 年 1 月 25~28 日,海装兵器部、船舶总公司军工部主持在四八五厂召开了 052 舰 DMC—3 深弹电瞄装置鉴定会。鉴定结论是:各项指标均满足海军提出的战术技术指标要求,低速平稳性明显提高,首次实现了平稳性的定量检测,具有功能全,可靠性高,维修性好,测试方便等优点,与其他设备接口合理,匹配正确;瞄准、发射、装弹集中控制,便于战斗使用,具有国内同类产品先进水平,所有原材料、原器件及配套件选择合理,全部实现国产化,符合国家规范和军标要求,同意鉴定。

国营第四八五厂,坚持以军品生产为主,经历了试制——生产——自行研制的军品发展过程。自 80 年代以来,为贯彻落实中央关于“军民结合,平战结合,军品优先,以民养军”的方针,为适应我国舰船工业和航运事业的发展,满足出口船舶配套国产化及国内民用产品的市场需求,在军品任务减少的情况下,积极进行市场调研,根据本厂拥有先进设备和技术,开发了一大批与军品工艺相近、技术要求比较高的民用产品,并先后将原舰用产品经改进后形成军民通用、船陆通用的产品,广泛用于船舶制造、地质勘探、石油钻探、宾馆、饭店等部门;并将导航仪器标准件,先后扩展到民用船舶导航系统和其它民用配电系统以及民用仪器仪表行业,从世界上享有盛誉的瑞典 KANTHAL 公司引进整套管状电热元件生产线和先进技术及关键件,为使工厂生产各种电热电器产品赶超世界水平创造了条件。

随着生产、技术不断发展,工厂狠抓了企业基础工作,1985 年获国家二级计量合格单位证书,1988 年被评为省级先进企业,1989 年晋升国家二级企业,1990 年荣获安徽省质量管理

奖。工厂将不断开拓创新，坚持质量第一，服务第一的方针，为海军装备现代化建设和社会主义现代化建设作出新的贡献。

七、四四五厂深弹反潜武器装备研制简史

国营四四五厂是中国船舶工业总公司直属二类军工企业，它的前身是杭州船舶工业学校附属工厂，1969年改为四四五厂。经过近20年的艰苦奋斗、开拓创新，现已发展成为我国深弹发射炮及其随动系统研制生产的主要基地。现有职工3000余人，其中高级工程师、工程师29名，工人技师3名，助理工程师54名。全厂设有八个科室，一个实习车间和两个生产车间。生产车间有铸、锻、钣金、焊接、木模、热处理、电镀、喷漆、加工等工种。机械加工车、铣、刨、磨、镗、钳及齿加工。还有发射炮装配、随动系统装配、变压器制造及产品调试等特殊工种。主要设备有6米龙门刨、SC1600立车、S7312螺纹磨床、13毫米剪刀机、液压折边机、300吨油压机等208台（件），厂内还建有一个射击试验专用靶场。专业设备配套、工种齐全，1974年曾达到六机部年产发射炮100门和随动系统50套生产纲领要求。

建厂20多年来，先后试制生产C6136车床、C6163车床、65式火箭深弹发射炮及其电脑装置、双57毫米舰炮随动系统、双130毫米舰炮引信测合机随动系统、946近程箔条干扰火箭等10余项产品，其中深弹发射炮和随动系统是工厂主导产品。

65式火箭深弹发射炮电脑装置原是七一〇所仿制定型产品，1966年7月转我厂试制。1968年首套样机在我厂联调成功，1969年通过六机部生产鉴定。该产品从1970~1985年共生产400多套，装备037型舰艇及053（H₁、H₂）型护卫舰。

65式火箭深弹发射炮原是一六七厂和七一〇所共同仿制定型的产品，1970年1月转四四五厂试制生产。在试制生产中，该厂对仿制图纸进行消化、综合分析和计算，改正了原图纸设计问题多处，并采用新工艺技术措施，较好地解决了电脑装置和发射炮长期存在的有时运行抖动和空回量超差等技术问题，并使图纸更加完善和标准化。1974年经海军定委批准生产定型。该产品从1971~1985年，共生产500多门，装备037型护卫艇和053（H₁、H₂）型护卫舰等。

1971年5月，为62型护卫艇增装反潜武备，承接了65式火箭深弹发射炮的改型任务。改型的基本要求是发射炮增加旋回功能。次年底，首制样机发四二六厂装舰，并通过了系泊、航行和海上射击试验。试验结果表明，改装设计达到指标要求。在1973年8月召开的62型反潜护卫艇鉴定会上对增装的深弹系统予以充分肯定。改装任务虽因62型护卫艇任务调整下马，但对发射炮和电脑装置的改型设计成功却奠定了该厂独立自主、自行研制深弹反潜装备的基础。

1977年四四五厂为配合黄浦仪器厂研制1200火箭深弹反潜系统指挥仪的需要，对65式火箭深弹发射炮和电脑装置的操纵仪部件又作了局部设计改进，使之符合指挥仪接口。1981

年4月，指挥仪在旅顺基地通过了海上定型试验，次年11月，海军定委批准1200深弹反潜系统设计定型，结束了小型舰艇攻潜作战单靠查表的使用历史。

1983年1月，工厂承接了旋回式五管深弹发射炮及其随动系统的研制任务，并与四三七厂签订了为053H₂舰配套的技术经济供货合同。历时3年，通过方案设计、技术设计、样机试制、陆海试验，1987年1月由海装兵器部、船舶总公司军工部批准完成鉴定，次年1月命名为“1986年式五管火箭深弹发射炮及其随动系统”。该产品与65式火箭深弹发射炮及电瞄装置比较，增加了方位传动机构及其控制系统，提高了跟踪精度。它与指挥仪配合能实现俯仰、方位全自动跟踪，扩大了攻潜战机，提高了攻潜效果。是当时国内先进的一型深弹反潜武器装备。

继86式深弹发射炮及其随动系统研制样机完成装配之后，工厂于1985年5月，又承担了为3200火箭深弹系统配套研制六管深弹发射炮及其随动系统的任务。海装兵器部批准的单机战术技术任务书中明确“3200深弹反潜系统是在053H₂舰深弹反潜系统基础上的改进，以期实现具备自动旋回、装弹、电设定引信的深弹反潜系统。装备中、小型水面舰艇，首套装备列入053H₁型首舰（舷号533）第二期改装工程”。据此，工厂与驻厂军代表室签订了研制合同，与四三七厂签订了533舰改装工程配套的技术经济供货合同，开展了设计工作。产品设计中的主要技术关键是炮管组弧形半径的确定、框架、发射管和受讯仪的设计及其安装等。加工难点有左右托盘、发射管、框架、炮座、控制柜和受讯仪加工装配等。1987年完成样机装配、发射炮与随动系统联调试验、例行试验和发射炮强度射击试验后，同年9月在海宁黄湾靶场完成发射炮与随动系统联调射击试验，各项技术指标均满足了战术技术任务书要求。是年10~11月，在卅一基地一场对发射炮进行了设计定型试验，各项试验用弹342枚，试验基地提供了试验报告，认为发射炮达到了战术技术指标要求，可以设计定型。1988年8月，海装兵器部和船舶总公司军工部主持召开发射炮的设计定型审查会议，同时召开随动系统的鉴定会议。会议认为：六管火箭深弹发射炮结构紧凑，体积小、重量轻，操作简便，性能稳定，工作可靠，瞄准跟踪精度高，能发射具有两级射程的深弹，与随动系统、输弹装置配合能实现自动装填，并设有与电子引信的接口。发射炮可装备中、小型水面舰艇，在国内同类产品中居先进水平，其主要性能已相当于北约组织80年代中期装备的改进型博福斯深弹发射炮的水平。随动系统彩集中控制，操作使用方便，功能齐全，动态跟踪精度高，在国内同类产品中居先进水平。同意该产品设计定型和鉴定。同年12月27日，海军定委批准六管火箭深弹发射炮设计定型，并命名为“1987年式六管火箭深弹发射炮”，简称“87式火箭深弹发射炮”。

国营四四五厂，坚持以军品生产为主，经历了试制——生产——自行研制的军品发展过程，试制生产和自行研制的军品共11项，获国家级、部级技术成果奖的有10项，65式火箭深弹发射炮获1979年六机部优质产品称号。

国营四四五厂拥有一支长期为海军装备研究、试制、生产的富有经验的技术骨干力量，建有一套军品研制生产质量保证体系，建有一个可供深弹、干扰弹中间试验的靶场，已具有深弹、干扰弹发射炮和随动系统的中批量生产能力和规模。工厂目前还是深弹反潜学组的副组

长单位之一。

国营四四五厂除了为国防军工、船舶工业服务外，还与国内外众多单位有业务往来。加工生产的产品有精密受讯仪、港商成套注塑机件等，在质量上深受用户好评。随着经济体制改革的不断深入，工厂不断开拓创新，坚持产品质量第一，信誉第一，服务第一的方针，在为海军装备现代化建设和“四化”人才培养方面将不断作出新的贡献。

八、四六一厂简史

武汉船用机械厂现属中国船舶工业总公司。1956年5月，原一机部九局决定，将国家“一五”计划的156个重点项目中的五三一厂特机车间和电焊条车间分别独立建厂，1958年又决定两个厂合并建设，厂名为武汉船用特机厂。同年5月，九局正式通知成立“武汉新厂联合筹备处”，统筹武汉船用特种机械厂和铸锻中心的基本建设，定址于武汉市武东青山区戚河湾，同年8月20日，武汉船用特种机械厂正式破土动工。1961年5月，九局通知撤消“武汉新厂联合筹备处”，将武汉船特种机械厂和铸锻中心厂合称为武汉船用机械厂，工厂代号四六一厂。1963年11月，六机部通知恢复四七一厂（即铸锻中心厂）建设，翌年5月，四六一厂与四七一厂正式分开办公。

武汉船用机械厂自从1962年陆续投产以来，生产纲领几经变化，形成了品种多，批量小，难度大的生产特点。在7大类125种主要特机产品的生产过程中，广大职工克服困难，勇于攻关，为海军装备建设作出了较大的贡献。

武汉船用机械厂完成的第一个军工产品是64式大型深水炸弹发射炮。它是仿制定型产品，原型是BMB—2大型深弹发射炮。仿制中曾得到原国防部七院五所设计人员的配合。1962年11月正式投料开工，进行模拟试制。次年9月，样机靶场试验获得成功。1965年1月20日，海军定委批准该产品定型，并命名为“1964年式大型深水炸弹发射炮”。1972年，六机部决定该产品从1973年起转江苏省常州第四航海仪器厂生产，全套图纸和工艺文件由武汉船用机械厂和盘供给，并提供若干项目的协作，但是转厂后该产品迟迟不能形成生产能力，加之产品需要量大，1979年六机部又决定由武汉船用机械厂于当年生产50门供海军使用。该厂又白手起家，并按时完成了生产任务。1979年后就没有发射炮的生产任务，至此累计共生产64式大型深弹发射炮212门，最大年产量为50门。

鱼雷发射管装置是武汉船用机械厂的另一主要产品之一。该厂试制生产的第一型鱼雷发射管是183G，亦是原国防部七院五所测绘。装于“25”型快艇。工厂1963年3月正式开工试制，同年9月完成靶场试验，鉴定结论上报批准后，开始小批量生产，但由于帆布前盖没有达到五级海情下不被风吹破的要求，故未正式定型。到1985年共生产381管，最大年产量为61管。

其它仿苏产品还有烟幕施放器，归口设计单位为七院一八一室（现七一八所），原属配套

“21”艇，后又被选配于其它舰只。工厂承担了该艇的鱼雷发射管、升降装置、轴系及阀件、液压操作器、首尾舵机等特种机械的配套生产。该配套产品于1974~1975年间先后定型，进入批量生产。在“33”艇基础上，经改进，其鱼雷发射管、升降装置、轴系等又用于“035”常规潜艇。

另外还为“6610”扫雷舰仿制，承担了舵机、锚机、绞车、吊车和卷车的生产。1963年底陆续开工，1965年底该舰全部完工，通过鉴定，进入批量生产。在我国自行设计的“09”核动力鱼雷潜艇中，武汉船用机械厂承担其鱼雷发射管、升降装置、轴系、舵机、螺旋桨、锚机、气缸、水缸的生产。于1967年陆续投入试制，1970年先后完工，1974~1975年间陆续生产定型。

在051型驱逐舰研制中，工厂又承担了舰艇的消摆装置、2500深弹系统的“675”攻击声呐站回转装置以及轴系舵机、锚机等试制生产。“675”声呐回转装置由原七〇六所提供设计图纸，工厂于1970年9月投产，第一台未试验即装舰，由于设计上存在问题，产品没有定型。七〇六所修改设计方案后，增加了“V”型密封圈，使试制成功，于1978年5月经海军定委批准设计定型。1978年1月，六机部决定将“675”回转装置转六一二厂生产。

另外，还为051型驱逐舰试制生产了“711”产品，这是一种甲板炮塔式带耳轴水平稳定装置的双管130毫米舰炮，其技术难度极大，国内生产厂家寥寥无几。从1976年开始试制，1988年8月4日王震同志曾来我厂视察了“711”产品生产情况，并说：我是来向你们要武器的。1978年底，第一座炮上部完工，进行了实弹射击试验；1979年底完成全炮总装联调。后因工厂调整，工厂只生产了4门炮后停止了生产。

工厂还承担了“鹰击—8”号飞航式导弹发射装置机械部分的生产试制，它是改进型“33”潜艇的配套武器。1979年7月开始试制，翌年8月完成首制任务。现产品调海军训练基地使用。该产品曾获1982年船舶总公司科技攻关成果奖。

武汉船用机械厂自1971年开始，先后向援助坦桑尼亚、罗马尼亚、朝鲜等国家的舰船配套提供了鱼雷发射管、升降装置、轴系等产品。

工厂建厂纲领中的电焊条厂初步建成后，在苏联专家指导下，曾试制了YOHN—13/45A型焊条，1961年后停建，工人减回农村，技术干部转业改行或调出本厂。1964年六机部要求工厂恢复电焊条生产，并以1967年具备试生产条件为目标。1965年工厂先后试制了12A、40A和船用特种焊条48H—1，其后又陆续试制了多种焊条，但一直到1969年电焊条产品均停留在150吨以下。1970年起产量逐渐上升，生产水平不断提高，生产劳动条件不断改善，为电焊条打入国际市场作准备。1980年12月，经预检422焊条达到“劳氏”标准二级，1981年5月，预检中结，422、427、507、507下角、557代5个品种20个规格的焊条全部达到“劳氏”最高技术质量级别——三级。同年6月，中国船舶检验局长江区办事处正式给予工厂认可，颁发了“工厂认可证书”，同时，英国劳氏船社验船师到达工厂，达到最高级别等级的认可。

进入80年代后，军工任务锐减，工厂进入军转民的新阶段，在民用产品开发方面也取得

了长足的发展。

1980年9月和1981年5月,工厂分别从日本国石川岛播磨重工业株式会社(IHI)和川崎重工业株式会社(KHI)引进了IHI全系列液压甲板机械、KHI两个系列电动液压舵的制造技术。其后又与日本神户制钢、法国BLM、瑞典卡美瓦等公司开展许可证贸易,形成了巨大的船用产品生产能力。1985年工厂船用产品产值达到3000余万元,几年来向用户提供具有70年代末世界先进水平的各类舰用设备700余台套,装备了近百余艘近海、远洋商船,创汇110余万美元,为国家节汇2000余万美元。

工厂现有固定资产原值7994.6余万元,机械加工设备600余台,占地64.25万平方米,有职工4365人。主要产品除军品外,还有民用船舶机械、油泵油马达、油缸、电焊条、冶金机械、纺织机械、造纸机械、化工容器和机械、建筑机械、水泥机械、石油钻井机械、矿山机械等。

九、常州船用设备厂深弹发射炮 和输弹装置研制简史

常州船用设备厂是由原常州第四、第五航海仪器厂于1980年2月合并组成,它是一个具有光、机、电综合加工能力的全民性企业。产品业务由船舶工业总公司归口,直属常州市电子工业局领导。工厂占地33912平方米,建筑面积21584平方米,现有职工402人,其中技术人员61名,工人平均等级为7级。1990年末拥有固定资产原值516.3万元,净值258.7万元。拥有主要生产设备105台(件),其中金属切削机床73台(包括4米龙门刨床、数控铣床、精密电火花加工机床、高精度滚齿机等),锻压设备7台(包括400吨油压机),光学加工设备46台,计量测试仪器和电子测量仪器78台。

工厂目前主要生产航海六分仪、3200深弹输弹装置和为轻纺技术服务的机电产品(如超声波花边机等)等三大门类产品。

工厂组织机构健全,规章制度完善,有完整的质量保证体系。1989年被评为江苏省省级先进企业。

军品生产多年来一直生产64式大型深水炸弹发射炮,近几年又开始研制、生产3200深弹输弹装置。简况如下:

根据1972年11月24日六机部(72)六机生字第900号《关于发送“33”等十一型产品部内配套定点建议草案的函》和六机部1972年待定计划会议(1225会议)精神,将64式大型深水炸弹发射炮由四六一厂转常州第四航海仪器厂定点生产。根据四六一厂提供的图纸和工艺文件,该厂经过短时间消化和准备,于1973年开始试制,首次小批量生产发射炮10门。经检验产品质量达到了《产品制造与验收技术条件》要求,靶场射击试验结果也完全符合产

品的战术技术要求。

1974年4月15~17日，常州市电子工业局受六机部生产局和江苏省机械工业局的委托，在常州主持召开了64式大型深水炸弹发射炮的生产鉴定会议，会后专题上报了《64式大型深水炸弹发射炮鉴定报告》，后经六机部以（74）六机生字第681号文批复同意上述鉴定报告，并批准该厂进行批量生产。

为保证批量生产，该厂又逐步扩建了生产厂房，添置了专用设备、工装刀具，完善了理化、计量等检测手段，组建和完善了深弹发射炮生产线。为保证发射炮的军检出厂，又在宜兴选点，建立了专用靶场。经过上述措施，产品生产能力逐年增长，年生产能力达60门，最高的1978年达73门；产品质量也有所提高，1984年荣获“部优质产品”称号。到1985年止，该厂已累计生产64式深弹发射炮400多门，其中装备051、053、037型舰艇，并随037艇出口埃及、巴基斯坦等国家，较好地满足了海军舰艇配套和出口的需要，为海军装备建设作出了自己的贡献。

1987年10月，船舶总公司以（87）船总规字第1085号文批准撤销64式大型深水炸弹发射炮生产线，常州船用设备厂随即停止了该产品的生产。

在64式大型深水炸弹发射炮生产任务逐年减少的情况下，该厂与七〇四所协作，于1985年开始试制生产双100毫米舰炮弹鼓式供弹系统，1988年已先后完成2套装备053H₁型护卫舰首舰（舷号533）。在此基础上，经船舶总公司同意，从1988年开始试制由七〇四所设计的3200深弹输弹装置。这是一套全自动输弹装置，与87式深弹发射炮及随动系统配套使用，可将直径252毫米，重量70公斤多的深弹从弹药舱提升直接送入炮管。1988年10月，由海军上海办事处、上海船舶工业公司联合主持完成533舰3200深弹输弹装置陆上台架试验鉴定。现已提交3套装舰。

海装兵器部、船舶总公司军工部于1991年7月已完成技术鉴定，并批转进入批生产，推广在037、053型舰艇3200深弹反潜系统中使用。

人 物 资 料

一、王 振

江苏省吴县人，1923年12月生。1941年1月参加新四军松沪支队，曾任华野第六纵队野战医院一、三队副队长，1947年在华东军区军大学习后，曾任海军舟山基地卫生处科长，1956年任东海舰队后勤部训练处长；1960年海军学院指挥系速成班四期结业。1961年9月调入国防部七院原五所，受命组建我国第一个深水炸弹研究室，出任五四室第一任主任。1964年调所任科技处长，1969年调七一六所任室主任、副所长、所长。1984年离休。

他是我国深弹反潜科研事业的创建者和早期领导人。一切从零开始，边组建、边仿制，在4年时间里，将初始只有几个人的研究室发展为数十人的、专业基本配套的中等规模研究室。他亲率工作组赴二八二厂领导 PFB—12 深弹仿制，取得经验后全面铺开。随后在三〇四、四六一和三〇七厂领导仿制，先后完成仿制定型产品7项，为海军深弹反潜装备的更新和缓解深弹装备的有无矛盾作出了重要贡献。

他作风严谨，身先士卒，对部下要求严格又善于诱导，培养了一代深弹反潜装备的科研人材。五四室的仿制成果和基本经验曾在七院内予以推广和宣传，这是和王振同志正确贯彻党的仿制方针和各项科研政策分不开的。

二、王 钰 生

江苏省常熟县人，1943年1月生。1960年毕业于南昌第一航空技校，1982年自学取得大专学历。曾任四四五厂技术科副科长、生产副厂长，机械工程师。

他曾主管65式火箭深弹发射炮技术工作，通过改正产品设计和采用新工艺等手段，解决了长期存在的发射炮运行抖动及空回量超差等技术问题，进一步完善图纸标准化，对该产品1974年完成生产定型做出了重要贡献，该产品获船舶总公司1979年优质产品称号。

1972年负责65式火箭深弹发射炮加装旋回装置的设计试制工作，为工厂自行研制取得初步经验。

1982年以其毕业论文《六管深弹发射炮系统的构想》为基础，四四五厂开始六管回转炮及其随动系统研制，出任设计组组长兼发射炮设计负责人，主持了86式五管发射炮设计和87式六管发射炮的总体方案设计工作。两型产品设计定型后，均获船舶总公司科技进步三等奖，他为主要获奖者之一。

三、王 银 宝

上海市川沙县人，1934年11月生。1960年7月毕业于北京工业学院火炮设计与制造专业，同年调国防部五院工作。1962年初调七院原五所五四室，从事深弹发射炮的研制工作，任专业组副组长。1982年调江苏省扬州市宝成仪器厂工作。高级工程师。

1962~1963年参加64式大型深弹发射炮仿制，补充完善了产品强度计算书。1964年参加65式火箭深弹发射炮仿制，为主要测绘设计人员之一。1965年参加了65式火箭深弹发射炮电脑装置仿制，主要分工负责图纸校核及标准化方面的工作。

1968年参加75式火箭深弹发射炮研制工作，为驻厂工作组副组长，产品技术负责人之一。

1971年4月~1972年8月，参加原六机部“援越工程技术组”赴越南海军某修理厂工作，通过讲课、示范作业和自己设计等方式，在美机狂轰滥炸下，冒着生命危险，检修了多门PBX-1200深弹发射炮和其配套的电瞄装置，完成了祖国人民的重托，圆满完成援越任务，受到越南政府总理范文同的奖励。

1973年回国后，又继续参加75式火箭深弹发射炮的研制，负责设计的收尾和图纸定型。发射炮装舰后，1980年又被“五型舰艇领导小组办公室”聘为发射炮技术负责人，参加了装舰后的一系列试验。

四、王焕志

吉林省辽源市人，1937年1月生。1955年入伍，1961年毕业于军事工程学院海军工程系舰炮设计与制造专业。毕业后即调入国防部七院原五所，从事深弹武器装备研究设计工作。曾任该所五四室深弹发射装置及随动系统专业组长；1964年7月以来，长期担任该室副主任、主任；1985年后，调任该所猎雷研究室主任；高级工程师。

他是60年代初期深弹武器仿制的主要参加者和组织者之一。曾任62式火箭深弹、64式大型深弹发射炮驻厂仿制工作组组长、产品负责人，主持了产品理论计算、试制和定型工作，在弹道计算方面发挥了关键作用，曾立三等功两次。1964年任65式火箭深弹炮电脑装置设计负责人，主持了该产品从测绘到设计定型的全过程。

他是深弹武器自行研制的主要领导者和组织者之一。在1965~1975年期间，主持了我国自行研制的第一代051舰2500火箭深弹系统主要设备（深弹、引信、发射炮、电脑装置）的论证、预研和型号研制。在确立任务、编制战术技术任务书、组织定型试验和定型等工作中作了卓有成效的工作。1975~1980年曾主持4500火箭深弹系统的战术技术论证和战术技术任务书的制订和预研工作。

80年代初期，曾主持我国第一代946舰载无源干扰火箭系统研制工作，任系统设计师。在确定该系统研制方案、编制系统战术技术任务书和系统装舰规格书、组织研制攻关方面都起到了重要作用。

他长期带病坚持工作，为深弹研究室的建设、发展和深弹武器装备的更新提高，做出了自己的贡献。

五、石庆贤

江苏省太仓县人，1938年11月生。1963年毕业于成都电讯工程学院自动控制系，同年分配到国防部七院原五所五四室，一直从事深弹反潜系统电脑装置研究设计。曾任专业组长。1984年任室副主任至今，高级工程师。

1964~1966年参加65式火箭深弹发射炮电脑装置仿制，主要致力于仿制电器元件的国产化工作，同时参加处理解决与发射炮对接联调的技术问题。

1970~1977年任75式火箭深弹发射炮电脑装置研制项目负责人，参加了研制方案制定，主持了原理样机试制生产、对接联调、设计定型试验及定型图纸和技术文件的编制和上报等工作。产品定型后，曾获1978年全国科学大会奖，为主要获奖人之一。

1976~1979年任4500火箭深弹发射炮电脑装置项目负责人，主持了预研和完成方案设计、原理样机调试和技术设计前的各项准备工作。

80年代后，曾任我国第一代946舰载无源干扰火箭系统副设计师，主持了发控设备的研制和计算机软件的程序设计。产品设计定型装舰后，获船舶总公司1987年科技进抖科技进步一等奖、国家科技进步三等奖，他为主要获奖者之一。

六、池炳生

上海市人，1934年9月生。1961年7月毕业于北京工业学院火炮设计与制造专业，同年分配至三〇七厂设计所工作，现任一六七厂设计所高级工程师。

自参加工作以来，一直从事迫击炮、火箭深弹发射炮和民用产品设计工作。他知识全面，实践经验丰富，擅于解决产品研制生产中的设计和工艺等技术关键。

在65式火箭深弹发射炮仿制中，解决了65式火箭深弹发射炮样机试制中发火装置绝缘零件材料和结构的技术关键。该型结构并有效用于75式和4500火箭深弹发射炮的设计中。

在75式火箭深弹发射炮研制中，为工厂方面的产品负责人，承担了部分总体和部件设计工作，是样机试制和产品生产的组织者。曾正确解决了大型铸钢件毛坯质量差、减速盖漏油、安全离合器摩擦片烧蚀、弹尾插头与炮管上插座结合不可靠等多项技术关键。参与了产品制造与验收技术文件的制订和负责图纸定型等大量工作。为提高发射炮质量和促进产品定型做出了可贵的努力。该产品定型装舰后，曾获1978年全国科学大会奖。

在4500深弹发射炮的研制中，为总体设计负责人。采用多项新技术和工艺，较好的研制出了4500的样炮。

七、许子翔

浙江省肖山县人，1933年6月生。1963年于上海交通大学船舶电机专业毕业后，分配七

院七一二所工作，1964年调七院科技部。1969年调入四四五厂，任技术科副科长，一直从事舰炮和深弹发射炮随动系统研制和技术管理工作。1984年至今任厂总工程师；深弹反潜学组副组长，高级工程师。

在65式深弹发射炮电脑生产期间，曾负责产品图纸技术文件的中国化工作。组织并参与技术攻关，为提高产品性能作出贡献。1974年负责组织和指导65式深弹发射炮生产定型文件的编制，参与编写试制生产总结报告等文件和负责主要技术文件的审定工作。1982年负责厂电大班毕业设计工作，兼电专业设计指导老师，主讲火炮随动系统设计，选以65式深弹发射炮电脑改进为设计课题，学而致用，效果好，为工厂自行研制深弹装备打下基础。

1983~1988年，为86式深弹发射炮随动系统和87式六管深弹发射炮随动系统研制负责人，他发表了《六管全自动3200深弹发射炮的设想》的合作论文，组织六管炮随动系统方案调研，参加方案制订、研制和试验。负责组织指导并参加编写和审查产品定型文件。两型产品鉴定定型后获得1987年、1988年船舶总公司科技进步三等奖。他个人获海装科技委科技进步三等奖。

他是研制两型随动系统的领导者和组织者之一，又是参与者，他注重继承老产品优势和协调新产品优势，6年时间便研制成功，为海军提供新装备，为厂增加效益、培养人材，作出实际贡献。

八、许明文

四川省邻水县人，1931年4月生。1956年毕业于重庆大学机械系。毕业后任教于西北工业大学，1962年7月调入国防部七院原五所五四室，开始深弹发射炮和电脑装置的研制工作。1984年任所标准化科长至今，高级工程师。

曾参加多型产品仿制，1962~1963年参加64式大型深弹发射炮仿制，负责对原文图纸和技术文件的复校；1964年参加65式火箭深弹发射炮仿制，是测绘阶段的负责人和下厂工作组组长，主要负责全炮图纸的校审。1965年参加65式火箭深弹发射炮电脑装置仿制，具体负责机械结构的测绘和图纸校审工作，参与了制造验收技术条件等的编制。

1968~1975年期间，参加了75式火箭深弹发射炮电脑装置的自行研制，作为分系统负责人主管关键件（操纵仪、发送器等）的结构设计以及图纸的校审，参加了部份技术文件的编写。

九、孙国同

辽宁省大连市人，1941年6月生。1963年8月毕业于沈阳工业学校引信设计与制造专业，毕业后在三〇四厂从事引信研制工作，现任兵器工业总公司驻三〇四厂代表室代表，工程师。该同志一直从事深弹引信的生产和研制，相继主管研制成功了“深时—1甲”、“深时—1特”和“深联—1”引信，并装备部队使用。在“深时—1甲”引信研制中，曾解决射击试验瞎火

的技术关键；在“深联—1”引信研制中，曾解决惯性保险机构震后离心试验不解除保险、惯性撞发机构隔火装置不可靠和瞎火率高等技术关键。“深联—1”引信设计定型后，获1981年国家科技进步三等奖，他为主要获奖人之一。

该同志勇于探索和具有献身精神，多次冒着生命危险分解真引信以查找故障原因；不顾体质差和身体有病，坚持深入试验现场，掌握第一手材料，解决研制中的技术关键。

十、刘崇禹

湖北省天门县人，1937年6月出生。1956年入伍，1962年毕业于海军工程学院兵器系舰炮设计与制造专业。毕业后调入国防部七院原五所五四室，从事深弹武备科研设计工作，曾任深弹发射装置专业组长。现任上海市舰船成人中等专业学校校长，高级工程师。

曾参加65式火箭深弹发射炮仿制全过程，是驻厂工作组长和产品设计负责人之一。1966~1970年间，作为产品设计负责人，曾主持改装设计65式火箭深弹发射炮和电瞄装置，实现旋回和直接瞄准。经对0111型艇改装试验，取得明显效果，并经总参批准海军改建两个中队。为扩大深弹使用范围和为海军“小艇打大舰”闯出了一条新路。

在75式火箭深弹发射炮研制中，他任产品设计负责人。决策总体技术方案、亲自绘制总体草图。他是我国将火箭深弹炮管采用弧形配置原理，来解决舰上自动装弹问题的首创人。曾率领设计组在工厂进行“三结合”设计，参加试制和试验。该产品1975年设计定型，装051、052型驱逐舰。1978年获全国科学大会奖，他为主要获奖人。

十一、李 谦

辽宁省锦县人，1931年8月生。1951年10月毕业于天津大学机械制造专业，并留校任教。1954年奉调军事工程学院海军工程系从事深弹专业教学工作，1961年调海军工程学院兵器系工作，曾任水雷、扫雷和反潜兵器教研室副主任、副教授、教授等职。

在从事深弹专业教学期间，从军事工程学院1953年第一期学员至海军工程学院1982年学员止，共为5期深弹专业学员讲过专业课和指导毕业设计，为一期深弹专业中级技术人员和7次短期培训班上过课。为深弹专业编写了深弹构造、火箭深弹外弹道及火箭深弹设计原理等讲义，培养了两期研究生。与教研室其他同志一起为海军修理部编写了《75式火箭深水炸弹发射装置及其瞄准传动装置技术资料》和为海后编辑了《62式火箭深弹及“深时—1甲”引信的构造、储存和保养》的电教片。还承担了船舶总公司“七五”预研课题《深水炸弹声非触发引信的论证》工作。

1982年成立水中兵器反潜系统学组后，担任水中兵器学术委员会委员和学组副组长。与反潜教研组有关同志合作研制了“X89—1”型火箭深弹发射炮检测仪，获1990年全军科学技术进步二等奖。

他以毕生精力，从事深弹专业教学和理论研究工作，为我国深弹专业人材的培养和促进

我国深弹专业理论教学的发展做出了重要的贡献。

十二、李国英

北京市人，1936年10月生。1962年11月毕业于海军第二炮兵学院自动控制专业。现在船舶总公司系统工程部五室工作，曾任1200火箭深弹反潜系统设计师，高级工程师。

1963~1970年在七一六所从事导弹指挥仪的研究、设计和研制。1971年调入系统工程部后，承担舰用导弹武器系统论证和课题研究。

1978年后负责1200深弹反潜系统技术抓总工作。该系统1982年由海军定委批准设计定型。在此基础上根据不同舰艇的需要和先进技术的应用，现已发展成为1200A、B、C、D、A_甲等五个系统型号，并分别装备了037、037—I型护卫艇，053H₁、053H₂型护卫舰，海军679训练舰和出口泰国的053HT舰等40多艘舰艇，加强了我国海军的反潜作战能力。1987年该产品获得国家科技进步三等奖。

十三、陆华森

湖北省黄州市人，1942年3月生。1967年毕业于海军工程学院反潜兵器设计监造专业。现为驻二八二厂军事代表室军代表，上校军衔，高级工程师。

他长年坚守军代表岗位，尽心尽责和高质量的军检出厂了各型深弹，以满足部队需求，其中有：62式火箭深弹3万余枚，62式小型深弹1000枚，75式火箭深弹6000余枚，81式火箭深弹3000余枚。

作为项目负责人参加了81式火箭深弹的改进设计、试制、试验及定型的全过程，先后4次参加风洞试验，解决了定型遗留的许多问题。该项目获1985年国家科技进步三等奖，他为主要获奖人之一。

他曾主编国军标《舰载火箭深弹规范》，现已通过预审。曾与其他同志合作编写《深弹教材》和《深弹保养与检修》等教材，曾为3个舰队8个基地以及为湛江、青岛及当阳库举办了多次深弹业务培训班，为普及推广深弹使用知识和培训部队使用人员作出了积极贡献。

十四、张兴成

辽宁省沈阳市人，1930年1月生。1958年6月毕业于哈尔滨工业大学，机床刀具专业，学制四年，二年计时研究生肄业。1958年8月分配到辽宁省工业厅任技术员，同年10月调入四二六厂任技术员，曾任工段长。1965年4月调入四八五厂工作至今，历任技术员、工程师。现任厂新产品开发办公室主任、高级工程师、安庆市政协第八届委员会委员。

1969年6月,开始参加“75式火箭深弹炮电脑装置”研制工作,负责电脑的机械部分。在试制、试验和生产中他与设计单位七一〇所密切配合,曾对电脑的机械结构设计和装配工艺提出了不少的合理化建议;编制了《材料定额明细表》、《工具量具明细表》、《机械加工工艺卡》、《装配工艺卡》、《工艺装备明细表》等工艺性文件,设计了部分模具、夹具、量具等。试制中解决了受讯仪壳体铸造缩孔大、变形大达不到技术要求的关键问题。1970~1974年,先后参加了电脑装置安装调试、型试试验、与炮联调试验、基地陆上试验、装舰联调试验、海上反潜系统试验。对试验中发现的问题和设计定型后的图纸不足之处,进行了修改和完善。

1978年75式深弹炮电脑装置(“MDC-2”),荣获安徽省科技成果奖和全国科学大会奖。

十五、杨基远

上海市人,1935年3月生。1954年入伍,1960年毕业于军事工程学院海军系水雷反潜专业,同年分到国防部七院原五所五二室从事水雷研究工作。1962年4月调至五四室从事深弹反潜研究设计工作,担任弹体专业组长;1984年任室主任工程师、副主任。1985年10月被聘为水中兵器学术委员会深弹反潜系统学组副组长,高级工程师。

1962年曾参加62式火箭深弹仿制;1963年作为仿制工作组组长和产品负责人领导了64式多管深弹仿制工作,直到设计生产定型。

1963~1964年曾主持《PTB-12火箭式深弹弹体设计方法研究》的课题研究工作。

1965年后曾负责自行研制的第一代75式火箭深弹的技术论证和方案选型工作,并参加研制和试验。该产品1975年设计定型装舰,获1978年全国科学大会奖。1985年后,曾主编国标《深水炸弹及发射装置名词术语》工作。

80年代后,曾任我国第一代946舰载无源干扰火箭系统副设计师、设计师,主持了火箭弹及引信的研制。产品设计定型装舰后,获船舶总公司1987年科技进步一等奖,国家科技进步三等奖,为主要获奖者之一。

十六、陈毓山

江苏省淮安县人,1937年10月生。1963年7月毕业于南京工学院工业电气自动化专业。同年分配至国防部七院原五所五四室,从事深弹发射炮控制系统的研究设计工作至今。现任该室随动控制系统专业组长,高级工程师。

1964~1966年参加65式火箭深弹发射炮电脑装置仿制,是样机性能试验的主要组织者之一,曾编制了产品的《技术条件》和《试验验收调试细则》等指导性技术文件。

1967~1970年参加75式深弹发射炮电脑装置的研制,负责系统技术方案设计和总体线路设计及各分机的协调等工作,参加了部份技术文件编制和样机试制调试及装舰后的海试工作。该产品设计定型后,获1978年全国科学大会奖,为主要获奖者之一。

1971~1974年主持《火箭发动机燃气流物理场测试》的课题项目,在兄弟单位配合下,于

1974年率先首次全面测试了发动机温度和压力场，测试数据的精度可与当时国外报导的响尾蛇导弹MK310火箭发动机数据相媲美，为舰总体防护提供了可靠数据，也为后来的测试提供了经验。

1976~1977年亦参加过4500火箭深弹发射炮电瞄装置的系统论证和总体设计工作。

十七、周炳秋

湖南省长沙市人，1934年12月生。1957年8月毕业于华中工学院机械制造专业，同年分配到二八二厂工作至今。现为二八二厂科研所高级工程师（研究员级），1985年被聘为水中兵器学术委员会深弹反潜系统学组副组长。

30多年来，他一直从事深弹产品的研制与生产。1958~1965年间，他曾先后主管过PT6-260火箭深弹、62式小型深弹、62式火箭深弹和64式多管深弹仿制生产中的技术工作，是主要组织者和参加者之一。1968~1975年间，曾参加75式火箭深弹的研制，主管产品生产中的技术工作。1976年后，主要致力于新型深弹的研制开发。在二八二厂和驻厂军代表室共同研制的81式火箭深弹任务中，任设计组组长，是该项目的主要设计人员之一。产品定型后他又主管该产品生产的技术工作，又对图纸作了几十处有利于生产的改进。该产品获1985年国家科技进步三等奖，他为主要获奖者。1978~1979年间，他任产品设计组长主持了4500火箭深弹的设计方案研制工作。他参加了我国各型深弹的仿制和研制，为我国深弹事业的发展作出了较大贡献。

十八、范乃忠

辽宁省沈阳市人，1936年5月生，满族。1961年毕业于军事工程学院海军工程系水雷、扫雷专业。毕业后分配到国防部七院原五所五四室工作，曾任深弹论证组组长。1970年4月，调入七院总体论证部五室，继续从事深弹反潜装备的论证研究工作至今。现为船舶总公司船舶系统工程部五室高级工程师。

1962~1963年，曾先后参加62式火箭深弹、“深时-1”引信仿制和64式深弹发射炮仿制的前期工作。

1964~1975年，主要从事2500火箭深弹反潜系统的论证研究工作。他曾主持过所内的系统及单机设备的论证，负责发射炮及其随动系统的论证，是发射炮12联装论证方案的主要提出者。1967年曾参加七院组织的051、053舰深弹反潜系统战术论证工作组。在2500深弹系统研制过程中，具体负责有关论证、单机设备战术技术指标的补充论证和修订工作。

70年代末期，参与了1200和2500深弹反潜系统的补充论证、编制系统战术技术任务书和系统定型文件的工作，参与组织系统定型试验，为两个系统的设计定型做了大量工作。

80年代以来，在深弹专业发展的困难时期，另辟新径，致力于国防科技基础应用课题——“深弹拦截鱼雷”的研究。经几年研制，完成必要性和可行性论证，又开展了深弹水下爆炸声

学特性测试研究，并完成了对“鱼4—乙”声自导鱼雷的静态干扰试验。目前课题研究已取得突破性进展和得出明确的结论，该项研究成果的某些指标与国外相比处于领先地位。

曾多次在水中兵器学会刊物和《现代军事》杂志上发表质量较高的论文，在推动深弹武器的发展方向和使用研究以及让世界了解中国的深弹反潜事业方面作了可贵的努力。

十九、胡田生

湖南省桃江县人，1935年4月生。1961年9月于北京工业学院火箭发动机专业毕业后，即调入国防部七院原五所五四室从事火箭发动机研制工作至今。现为七一〇所四室火箭发动机专业组组长，高级工程师。

1964年前，曾参加62式火箭深弹和64式多管深仿制，负责两型产品的内弹道计算和发动机的试制、试验与火箭发射药和装药的设计定型工作。

1965~1975年间，参加75式火箭深弹的自行研制，负责发动机方案论证、内弹道设计与计算、发动机设计等工作，作为七一〇所设计工作组代表长期驻厂参与产品试制与试验，负责技术文件整理、修改和定型工作。该产品1975年设计定型装舰后，获1978年全国科学大会奖，为主要的获奖者之一。

主持完成七一〇所“403”火箭发动机实验室建设，经过反复调试试验，完善了固体火箭发动机内弹道测试系统，为火箭深弹燃气流测试、4500火箭深弹、各型干扰火箭弹的研制提供了质量可靠性能先进的火箭发动机。

二十、赵嗣南

浙江省镇海县人，1934年7月生。1958年毕业于上海交通大学，毕业后一直在上海船舶设计院、七院七〇四所从事船舶特种设备研究设计工作，高级工程师。

1967年曾主持设计定型了051舰用2500火箭深弹系统的输弹装置。方案设计新颖，动作可靠，达到了当时的国际水平，并引起国外同行专家的重视。曾获1978年全国科学大会奖，为主要获奖者之一。

1979年和1983年先后参加了053H舰1200火箭深弹系统输弹装置和海军679训练舰1200深弹输弹机的设计工作，解决了深弹自动输送的技术关键，减轻了劳动强度，保证了机构运行安全。

1985年主持设计了533舰用3200火箭深弹系统输弹装置设计工作。首次使用了微机控制线路，实现了供弹自动化目标，达到了80年代国外同类产品的技术水平。

该同志长期担任专业技术领导工作，作风朴实深入，作为专业的带头人对我舰用深弹输弹装置的设计和发展作出了可贵的贡献。

该同志精于机械制造和机械制图和标准化，对仿制和自行研制产品的图纸质量及标准化起到了技术把关作用。

二十一、姜世龄

山东省蓬莱县人，1936年1月生。1955年入伍，1961年毕业于军事工程学院海军工程系水雷、扫雷专业，同年分配到国防部七院原五所五四室任技术员。1970年调七院总体论证部五室工作，现为船舶总公司系统工程部五室高级工程师。

1962~1964年参加62式火箭深弹、“深时—1”和“深惯—1”引信仿制工作。1963年任五四室引信专业组长，主持了联合引信的方案论证和预研。1965~1967年参加我国第一次核效应试验及试验资料整理工作。

1976年担任055舰深弹反潜系统论证负责人，1980年被“五型办”聘任为051舰2500深弹反潜系统技术负责人。1984年完成2500深弹系统设计定型，该系统获国家科技进步三等奖。1985年被任命为3200深弹系统设计师。

现任水中兵器学术委员会委员兼深弹反潜学组组长。

二十二、姜世寰

辽宁省复县人，1940年5月生。1964年毕业于西北工业大学鱼雷自导与非触发引信专业。同年分配至国防部七院原五所五四室从事深弹引信研究工作至今。历任引信专业组副组长、组长，1985年任深弹研究室主任。1984年起被聘任为国防科工委引信专业组成员，高级工程师。

从1965年开始，一直致力于深弹非触发引信的研究。通过原理探索和预研，1973年开始主持我国第一代为“水轰—五”飞机配套的航空深弹主动声非触发引信的研制，从原理方案、线路设计直到理论分析等都起到决策指导作用，通过多次陆、海中间试验，最后完成定型批正样生产。

曾任国防科工委“七五”课题《火箭式深弹声引信技术》负责人。采用信号存贮、频率捷变、时间相关比较等技术，使引信具有较高的抗干扰性能。

就深弹非触发引信设计，曾多次发表有关论文。

二十三、徐纯启

江苏省溧阳县人，1929年7月生。1954年毕业于海军指挥学校（现海军大连舰艇学院），1960年前历任海军东海舰队护卫舰六支队“沈阳舰”水武部门长、十八大队水武业务长。1960~1980年历任原七〇五所研究室副科长、七院科技部业务助理员、七一〇所二室副主任、主任，科技管理工程师。现任七院科技委办公室调研员、中国造船工程学会水中兵器学术委员会委员兼秘书。

1956~1959年参加6601型护卫舰接舰部队，参与并组织该舰舰艇深弹投放滚架、SME—

2 发射炮、PBV—600 型火箭深弹发射架等武器系统试验和验收，获军训、试验三等功。

1966~1970 年在七院科技部工作期间，曾组织领导 2500 火箭深弹系统的战术技术论证，任 051、053 舰深弹反潜系统战论组组长，主持编写论证报告和设备分交任务书、组织方案审查和技术协调工作。曾主管“414”航空深弹研制及院内的技术协调工作。

1983 年负责筹建成立了“中国造船工程学会水中兵器学术委员会深弹反潜系统学组”，并开展首次深弹反潜系统学术交流。

1987 年受中国造船工程学会委托，为水中兵器学术委员会筹备组团参加伦敦召开的“反潜战国防学术讨论会”。组织翻译编辑出版《反潜战国防学术讨论会论文汇编》（上、下册），并筹备组织了国内水中兵器武器系统反潜战学术讨论会，会后主持编印出版《反潜战学术讨论会论文选集》。撰写了《加速发展我国反潜战兵力和装备的建议报告》，其中有些建议项目，已被海军列装研制。

二十四、高 鸿 祥

上海市人，1939 年 2 月生。1959 年 3 月毕业于上海船舶制造学校，曾留校任教，1962 年调入国防部七院原五所五四室，迄今一直从事火箭深弹的研制工作。现为七一〇所四室弹体专业组组长，高级工程师。

1965 年前曾参加 64 式多管深弹仿制和深弹试验室部分非标准设备的设计工作。

1965~1975 年期间，作为 051 舰 2500 火箭深弹研制设计负责人和驻厂工作组长，主持了深弹技术方案论证、设计、试制试验和设计定型工作。个人完成了深弹总体结构和图纸设计、编制技术文件和理论计算书等关键技术工作，为我国自行研制的第一代火箭深弹设计定型作出了重要贡献。该产品获 1978 年全国科学大会奖，他为主要获奖者之一。

1975 年后他主持负责 4500 火箭深弹预研工作，他完成了总体结构设计、模拟弹头和稳定器设计，组织完成了样机首次飞行试验。在解决火箭深弹下潜速度和小射角不跳弹等技术关键方面取得突破，为改善提高火箭深弹性能作出了努力。

80 年代以来，从事箔条干扰火箭弹的研制，曾任 946 箔条干扰火箭弹的设计师。解决了箔条散开机构等技术关键，为 946 系统设计定型做出了重大贡献。946 系统定型后，获船舶总公司 1987 年科技进步一等奖、国家科技进步三等奖，他为主要获奖人之一。

二十五、董 振 海

江苏省苏州市人，1938 年 6 月生。1964 年 4 月毕业于军事工程学院冲压式空气喷气发动机专业。同年分配到七院原五所五四室，从事深弹研制工作至今。现任弹体组副组长，高级工程师。

1965~1970 年，作为产品负责人，参加了“航空深弹—100”研制的全过程。他负责总体技术方案论证、图纸设计、主要技术文件编制和陆海试验的组织等项工作。该产品完成设计

定型正样加工后，因种种原因，一直没有定型。

1969～1985年，参加航空“深弹—250”研制，任系统设计师和弹体设计师。主持了总体方案论证、结构和图纸设计、陆海试验的准备和实施、主要技术文件的编制等工作。通过模型试验，正确选定了弹型和结构，解决了低空不跳弹的关键，为航弹正样出厂作出了贡献。

他多年一直从事航空深弹的研制，积累了较丰富的经验，为填补我国航空深弹反潜的空白做了不懈地努力。

二十六、薛 承 翰

河北省滦县人，1938年4月生。1962年毕业于北京工业学院导弹引信专业。毕业后分配来国防部七院原五所五四室，一直从事深弹引信的研制工作。1980年调七二三所一室，高级工程师。

1962～1964年，参加苏制引信（K—3和KBM）的仿制工作。

1965～1975年期间，主要从事2500火箭深弹联合引信的研制工作。率领工作组下厂，组织技术攻关试验，解决了“深联—1”引信火药保险器等技术关键。联合引信初样经卅一基地鉴定试验获得成功，并用于已定型的“深联—1”引信上。

在为“航空深弹—250”配套的三个引信研制中，为“423压电触发引信”研制的设计师，承担引信总体结构设计和触发机构的研究，引信的灵敏度和安全性均达到要求，并完成了设计定型用正样的试制；在“424主动声非触发引信”的研制中，任副设计师，负责总体结构设计、承担机械结构设计、试制与试验工作，引信已完成设计定型正样。

在美帝轰炸越南的日子里，参加美制多种系列引信（MK—42、MK—344、MK—376、M—990）的分析解剖工作。

另外，还参加了“深时—1甲”引信、为“航空深弹—100”配套的“H—101”、“H—102”等引信的研制工作。

附 录

一、1200 深弹反潜系统配套简表

	1200A 深弹反潜系统	1200B 深弹反潜系统	1200C 深弹反潜系统	1200D 深弹反潜系统
1	SJD—3A 声呐 *	SJD—3A 声呐	SJD—5A 声呐	SJD—5A 声呐
2	ZST—2A 指挥仪	ZST—2B 指挥仪	ZST—2C 指挥仪	ZST—2D 指挥仪
3	DMC—2A65 式深弹发射炮 电脑装置	DMC—2A65 式深弹发射炮 电脑装置	DMC—2A65 式深弹发射炮 电脑装置	86 式五管深弹发射炮随动系 统
4	65 式深水炸弹发射炮	65 式深水炸弹发射炮	65 式深水炸弹发射炮	86 式五管火箭深弹发射炮
5	62 式火箭深水炸弹	62 式火箭深水炸弹	62 式火箭深水炸弹	62 式火箭深水炸弹
6	“深时—1”引信或“深联—1”引信	“深时—1”引信或“深联—1”引信	“深时—1”引信或“深联—1”引信	“深时—1”引信或“深联—1”引信
7	64 式大型深水炸弹发射炮及 装弹装置	64 式大型深水炸弹发射炮及 装弹装置	64 式大型深水炸弹发射炮及 装弹装置	
8	舰艏大型深弹投放滚架	舰艏大型深弹投放滚架	舰艏大型深弹投放滚架	
9	62 式大型深水炸弹(配“深时—1”引信)	62 式大型深水炸弹(配“深时—1”引信)	62 式大型深水炸弹(配“深时—1”引信)	
10	航海 I 电罗经	航海—I 或航海—3	航海—II 电罗经	
11	航程 2A 计程仪	航海—2A 型	JD—5B 计程仪	
12	1200 半自动输弹装置			1200 半自动输弹装置

* 法国引进的 SS—12 声呐换装 SJD—3A 声呐形成 1200A_W 系统。

二、2500、3200 火箭深弹反潜系统配套简表

组成 序号	设备	2500 火箭深弹反潜系统	3200 火箭深弹反潜系统
1	SJD—2 声呐		SJD—5A 声呐
2	SJD—4 声呐		ZST—2E 深弹指挥仪
3	ZSJ—1 深指挥仪		87 式六管深水炸弹发射炮
4	75 式火箭深水炸弹发射炮		87 式六管深弹炮随动系统
5	75 式火箭深弹炮电力瞄准传动装置		81 式 252 毫米火箭深弹
6	75 式火箭深水炸弹		电子时间引信(暂由“深联—1”引信代用)
7	“深联—1”引信		3200 深弹输弹装置
8	2500 深弹输弹装置		
9	64 式大型深水省弹发射炮及装弹装置		
10	舰艇大型深弹投放滚架		
11	62 式大型深水炸弹		
12	电罗经		航海—Ⅱ 电罗经
13	计程仪		JD—5B 计程仪