

≡ 锚 ≡ 海军级重点教材

# 导弹武器系统概论

DAODAN WUQI XITONG GAILUN

主编 沈如松



国防工业出版社

National Defense Industry Press

海军级重点教材

# 导弹武器系统概论

主编 沈如松

编者 宋贵宝 周文松 吕卫民  
彭绍雄 张福光 邹 强

国防工业出版社

·北京·

## 内 容 简 介

本书系统介绍了导弹武器系统的基本知识。内容包括:导弹武器系统的组成和分类、导弹飞行原理、导弹系统、导弹发射装置、火力控制系统、典型导弹型号的战术技术性能等,同时还对各分系统技术发展趋势进行了论述。为方便读者了解美国、俄罗斯导弹编号方法,查阅专业词汇,书末还提供了美国、俄罗斯导弹编号和中、俄英导弹专业词汇对照表。

学习本书可使读者宏观了解导弹武器系统的基本知识,为学习导弹具体专业知识打下基础。

本书可作为高等院校导弹相关专业的教材,也可供从事导弹武器系统论证、研制、使用的技术人员学习使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

导弹武器系统概论/沈如松主编. —北京:国防工业出版社,2010.10

ISBN 978-7-118-07128-3

I. ①导... II. ①沈... III. ①导弹—系统工程  
IV. ①TJ76

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 205197 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京嘉恒彩色印刷有限责任公司

新华书店经售

\*

开本 710×960 1/16 印张 22 字数 398 千字

2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 56.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)68428422

发行邮购:(010)68414474

发行传真:(010)68411535

发行业务:(010)68472764

# 前 言

导弹技术是当今世界上最复杂,也是发展最迅速的科学技术之一,它所取得的每一项成就都凝聚着人类的高度智慧,并且几乎涉及到包括空气动力学、推进技术、自动控制技术、电子技术、信息技术、计算机技术、材料科学以及系统工程理论等所有科学技术的最新进展。

编写本书的主要目的是满足导弹专业的本科生对导弹武器系统基本概念和基本理论的系统掌握,同时又不至于过分专业化,以便满足非导弹专业的学员对导弹武器系统基本知识的了解。因此,本书在内容上力求“现代化”,尽量反映当代导弹武器系统的新技术、新观点、新概念和发展趋势;在写作上力求由浅入深,图文并茂,是一本入门教材。

本书全面地介绍了导弹武器系统技术领域各方面的基本知识、现状和发展趋势。全书共分6章:第1章介绍导弹的发展简史和分类、导弹武器系统的组成和分类、导弹武器系统的主要战术技术要求;第2章导弹飞行原理,包括空气动力学基础、导弹运动方程组、导弹导引规律、导弹攻击区和发射区、典型导弹飞行弹道;第3章导弹系统,包括弹体结构、动力装置、制导系统、引信战斗部系统;第4章导弹发射装置,包括发射装置的功用、组成和分类,典型导弹发射装置;第5章火力控制系统,包括火控系统功用、组成、分类,重点介绍反舰导弹和舰空导弹火控原理;第6章为各类典型导弹武器系统介绍。书末还给出了美国、俄罗斯导弹编号方法和中、俄、英导弹常用词汇对照表。

本书是集体创作的成果。第1章、第6章由沈如松、宋贵宝编写,第2章由吕卫民、彭绍雄编写,第3章由宋贵宝、沈如松、周文松编写,第4章由张福光编写,第5章由邹强、宋贵宝编写,附录由沈如松编写。王燕铭副教授绘制了部分插图,许诚教授主审本书,提出了许多宝贵的意见,文忠珂教授对附录进行了校对,在此深表谢意。

限于编者的水平,本书在编写时,虽力求全面、系统,但导弹武器系统涉及到的基础理论相当广泛,导弹技术发展日新月异,书中难免存在错误和不当之处,恳请读者提出宝贵意见。

本书在编写过程中,参考了许多国内外文献资料和兄弟院校有关教材,在此对原作者表示衷心的感谢。

编者  
2010年5月

# 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第 1 章 绪论 .....           | 1  |
| 1.1 导弹发展简史 .....         | 1  |
| 1.2 导弹和导弹武器系统 .....      | 3  |
| 1.2.1 导弹组成和分类 .....      | 3  |
| 1.2.2 导弹武器系统组成和分类 .....  | 7  |
| 1.3 导弹武器系统主要战术技术要求 ..... | 9  |
| 1.4 导弹武器系统研制的一般过程 .....  | 12 |
| 第 2 章 导弹飞行原理 .....       | 15 |
| 2.1 空气动力学基础 .....        | 15 |
| 2.1.1 大气结构及物理性质 .....    | 15 |
| 2.1.2 流动气体的基本规律 .....    | 18 |
| 2.1.3 作用在导弹上的力和力矩 .....  | 27 |
| 2.2 导弹运动方程 .....         | 36 |
| 2.2.1 导弹运动方程常用坐标系 .....  | 36 |
| 2.2.2 导弹运动学方程 .....      | 37 |
| 2.2.3 导弹动力学方程 .....      | 38 |
| 2.2.4 导弹质量方程 .....       | 39 |
| 2.2.5 控制关系方程 .....       | 40 |
| 2.3 导弹的机动性和操纵性 .....     | 42 |
| 2.3.1 导弹的机动性 .....       | 42 |
| 2.3.2 导弹的操纵性 .....       | 43 |
| 2.4 导弹导引规律 .....         | 47 |
| 2.4.1 常用导引规律 .....       | 47 |
| 2.4.2 自导引制导规律 .....      | 50 |
| 2.4.3 遥控制导制导规律 .....     | 53 |

|            |                      |            |
|------------|----------------------|------------|
| 2.4.4      | 选择导引方法的一般原则 .....    | 57         |
| 2.5        | 导弹飞行弹道 .....         | 58         |
| 2.5.1      | 导弹的攻击区和发射区 .....     | 58         |
| 2.5.2      | 几类导弹典型弹道 .....       | 60         |
| <b>第3章</b> | <b>导弹系统 .....</b>    | <b>74</b>  |
| 3.1        | 弹体结构 .....           | 74         |
| 3.1.1      | 概述 .....             | 74         |
| 3.1.2      | 气动布局与部位安排 .....      | 75         |
| 3.1.3      | 弹身 .....             | 80         |
| 3.1.4      | 气动翼面 .....           | 91         |
| 3.1.5      | 操纵机构 .....           | 105        |
| 3.1.6      | 弹体结构材料 .....         | 108        |
| 3.1.7      | 导弹总体技术发展趋势 .....     | 111        |
| 3.2        | 动力装置 .....           | 114        |
| 3.2.1      | 概述 .....             | 114        |
| 3.2.2      | 发动机的性能参数 .....       | 115        |
| 3.2.3      | 火箭发动机 .....          | 118        |
| 3.2.4      | 空气喷气发动机 .....        | 127        |
| 3.2.5      | 组合发动机 .....          | 132        |
| 3.2.6      | 各类发动机性能比较与应用情况 ..... | 135        |
| 3.3        | 制导系统 .....           | 139        |
| 3.3.1      | 概述 .....             | 140        |
| 3.3.2      | 控制系统 .....           | 145        |
| 3.3.3      | 导引系统 .....           | 152        |
| 3.3.4      | 制导系统发展趋势 .....       | 179        |
| 3.4        | 引信战斗部系统 .....        | 181        |
| 3.4.1      | 概述 .....             | 181        |
| 3.4.2      | 战斗部 .....            | 182        |
| 3.4.3      | 引信 .....             | 192        |
| <b>第4章</b> | <b>导弹发射装置 .....</b>  | <b>201</b> |
| 4.1        | 概述 .....             | 201        |
| 4.2        | 弹道导弹发射装置 .....       | 206        |

|              |                         |            |
|--------------|-------------------------|------------|
| 4.2.1        | 战略弹道导弹发射装置 .....        | 206        |
| 4.2.2        | 战术弹道导弹发射装置 .....        | 209        |
| 4.3          | 地空导弹发射装置 .....          | 211        |
| 4.4          | 海基导弹的发射装置 .....         | 214        |
| 4.4.1        | 舰舰导弹发射装置 .....          | 215        |
| 4.4.2        | 舰空导弹发射装置 .....          | 217        |
| 4.4.3        | 潜射导弹发射装置 .....          | 218        |
| 4.5          | 空基导弹发射装置 .....          | 219        |
| 4.5.1        | 空空导弹发射装置 .....          | 219        |
| 4.5.2        | 空面导弹发射装置 .....          | 220        |
| <b>第 5 章</b> | <b>火力控制系统 .....</b>     | <b>223</b> |
| 5.1          | 概述 .....                | 223        |
| 5.1.1        | 火力控制系统的发展 .....         | 223        |
| 5.1.2        | 火力控制系统的功用和组成 .....      | 224        |
| 5.1.3        | 导弹火力控制系统的分类 .....       | 225        |
| 5.2          | 反舰导弹火力控制原理 .....        | 227        |
| 5.2.1        | 概述 .....                | 227        |
| 5.2.2        | 反舰导弹火力控制系统的工作过程 .....   | 231        |
| 5.2.3        | 反舰导弹的射击方式 .....         | 233        |
| 5.2.4        | 反舰导弹的解命中问题 .....        | 235        |
| 5.2.5        | 反舰导弹的发射前检查与发射控制 .....   | 243        |
| <b>第 6 章</b> | <b>典型导弹武器系统介绍 .....</b> | <b>251</b> |
| 6.1          | 弹道导弹 .....              | 251        |
| 6.2          | 巡航导弹 .....              | 258        |
| 6.3          | 地空导弹 .....              | 263        |
| 6.4          | 空地导弹 .....              | 267        |
| 6.5          | 空空导弹 .....              | 270        |
| 6.6          | 反坦克导弹 .....             | 276        |
| 6.7          | 反舰导弹 .....              | 278        |
| 6.8          | 舰空导弹 .....              | 285        |
| 6.9          | 反辐射导弹 .....             | 294        |



|                        |     |
|------------------------|-----|
| 附录 A 美国和俄罗斯导弹编号 .....  | 297 |
| A.1 美国导弹编号方式 .....     | 297 |
| A.2 俄罗斯导弹编号方式 .....    | 299 |
| 附录 B 中俄英导弹常用词汇对照 ..... | 308 |
| 参考文献 .....             | 343 |

# 第 1 章 绪 论

## 1.1 导弹发展简史

火箭是依靠自身动力装置——火箭发动机推进的飞行器。这种飞行器根据不同的用途装有各种不同的载荷,当它装有战斗部系统时,就称为火箭武器,否则就称为探空火箭、运载火箭等。火箭有两类:一类是无控火箭,其飞行轨迹不可导引、控制;另一类是可控火箭,其飞行轨迹由制导系统导引、控制。

导弹是载有战斗部,依靠自身动力装置推进,由制导系统导引、控制其飞行轨迹,并导向目标的飞行器。显然,载有战斗部系统的可控火箭是导弹,但导弹不一定都依靠火箭发动机推进,它也可依靠空气喷气发动机或组合型发动机推进。

世界公认火箭起源于我国。早在宋代,我国古人在作战时将装满黑火药的竹筒绑在普通的箭上,黑火药点燃后箭便由弓上射出,提高了箭的飞行速度和射距,这就是最早的火箭。尽管中国早期的火箭是原始性的,但它的基本原理——反作用推进原理,与现代火箭同出一辙。公元 11 世纪~13 世纪,宋与金、元作战,宋军就使用了火箭。后来元军西征,将火箭传入阿拉伯,又传到了欧洲。

到 18 世纪~19 世纪,火箭作为武器虽然还在发展,但进展十分缓慢,这是由于火炮在当时得到很大发展,战争中火炮起了主导作用。虽然如此,科学家对火箭的研究和实验仍一直在进行,并取得了很大的进展,为后来火箭技术的发展提供了理论基础和技术方向。其中以俄国学者齐奥尔科夫斯基(1857 年—1935 年)最为著名,他毕生从事火箭技术的研究。20 世纪初,他提出了“用火箭探索宇宙”的基本观点,阐述了火箭飞行和火箭发动机的基本原理,说明了液体火箭的构造,提出了多级火箭的概念,推导出计算火箭飞行速度的公式。他的研究成果对近代火箭技术的发展有深远影响。美国的哥达德(R. H. Goddard, 1882 年—1945 年)将理论研究与实验结合起来,1926 年,他用液氧和汽油作推进剂成功地发射了第一枚无控液体推进剂火箭。

近代火箭技术的突破是在第二次世界大战时期。科学技术发展到 20 世纪 30 年代末期,才提供了研制现代火箭的技术基础;同时,在军事上也提出了研制

火箭武器的需求。德国为了发动侵略战争,组织了国家规模的火箭研究基地,研制了一系列火箭。第二次世界大战后期研制的 V-2 导弹(图 1-1),可以说是典型的近代火箭。它的出现,没有挽救德国法西斯覆灭的命运,然而在火箭发展史上却成为火箭技术进入一个新时期的标志。

第二次世界大战以后,火箭技术发展迅速。1945 年,苏联和美国从德国分别得到了制造 V-2 导弹的设备和包括布劳恩在内的火箭专家与工程技术人员,两国都是在 V-2 导弹的基础上,大力发展火箭技术的。在发展现代火箭技术方面,德国的冯·布劳恩(W. V. Braun, 1912 年—1977 年)、俄罗斯的柯罗廖夫(1907 年—1966)以及中国的钱学森(1911 年—2009 年)等人都做出了杰出的贡献。

导弹技术的发展是与火箭技术的发展同步的。从 20 世纪 50 年代初开始,导弹进入了大规模发展时期。在这段时间里,导弹武器的型号、数量、研制国家、生产规模、投入的资金和人力等诸方面均有很大的发展和变化。我们今天所熟知的一些导弹类别,均在这个时期开展了全面研究,并相继出现。在这个时期,美国没有发展专用的反舰导弹,将重点放在发展洲际弹道导弹方面,并在潜射弹道导弹方面领先。而苏联比较重视反舰导弹的研究,是这一时期拥有反舰导弹型号和装备数量最多的国家。

大约从 1962 年开始,由于技术的发展和新情况的出现,导弹进入了改进性能、提高质量发展时期。这一时期战略武器的研制重点放到如何改进突防能力和提高生存力上。反导技术也得到发展。反舰导弹在 20 世纪 60 年代初期,还没有提到西方国家的议事日程上来。1967 年,埃及在第三次中东战争中,用苏联制造的“冥河”导弹一举击沉以色列“埃拉特”号驱逐舰后,震动了西方各国,促使法国和美国加快了其反舰导弹的研制进程。在此时期,导弹的发展和变化可以概括为两个方面:一是一些国家根据战争需要加强或补全了自己过去缺少的导弹类别;二是各类导弹均进行了多次改型,性能上大都有明显提高,但此时性能提高的幅度是有限的。

20 世纪 70 年代以来,导弹进入了全面更新时期。国际形势的变化,战争的刺激,导弹需求量的不断增加都要求各主要导弹生产国家加快导弹的更新换代

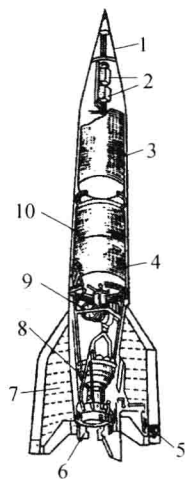


图 1-1 V-2 弹道式导弹

- 1—战斗部; 2—制导系统; 3—酒精储箱;
- 4—液氧储箱; 5—空气贮; 6—燃气贮;
- 7—尾翼; 8—液体火箭发动机;
- 9—涡轮泵; 10—弹体。

速度。自行研制或生产导弹的国家越来越多,对导弹特别是战术导弹的需求量越来越大。战略导弹的发展得到限制,巡航导弹得到极大发展,战术导弹出现大范围内更新换代局面。此时几种以攻击活动目标为主的导弹,如反舰导弹、反坦克导弹和反飞机用的防空导弹、空空导弹等,发展较为迅速。各类导弹都出现了一些足以代表本类导弹发展方向的新型号。如弹道导弹中的“SS-20”、“潘兴”、“MX”等;巡航导弹中的“AGM-86B”和“战斧”系列;防空导弹中的“罗兰特”、“响尾蛇”、“爱国者”、“标准”等;空空导弹中的“不死鸟”、“魔术 R550”;反舰导弹中的“飞鱼”系列和“捕鲸叉”系列;反坦克导弹中的“海尔法”等。此时先进的设计思想和研究方法有了新的发展,新的科学技术得到及时应用。

在现代战争中,导弹武器越来越发挥着重要作用。20世纪60年代的越南战争和第三次中东战争,70年代的第四次中东战争,80年代的英阿马岛战争、两伊战争和美利冲突,90年代的海湾战争,以及21世纪的美伊战争和全世界范围的反恐作战,都一再说明,在现代常规战争中,导弹已成为左右战场形势,决定战争胜负的一个重要因素。飞机的击落,坦克的摧毁,战舰的击沉都无一不是主要靠导弹来完成的。

导弹已经成为现代战争中的重要武器,也是国防现代化的标志。我国在建设现代化国防和军队武器装备的过程中,也发展了导弹武器。为了打破超级大国的核垄断,反击和应对敌人对我国的核威慑,我国发展了战略导弹。为了防止敌人空中、地面、海上对我国的袭击,我国发展了各种打击空中、地面和海上目标的战术导弹。

国际形势的变化,战争理论的演变,为导弹武器系统的发展指出了新的方向。科学技术的进步,工业水平的提高,为性能精良的新一代导弹武器系统的出现,准备了必要的物质和技术条件。为了满足未来空间化、信息化、智能化、电子化战场的需要,导弹武器系统正向所谓高超声速、高隐身、精确制导、智能化、网络化的更高层次发展。

## 1.2 导弹和导弹武器系统

### 1.2.1 导弹组成和分类

#### 1.2.1.1 导弹的组成

导弹是一种飞行武器,它既可装置火箭发动机,也可装置空气喷气发动机(如涡轮喷气发动机、涡扇喷气发动机、冲压发动机等)。导弹本身主要由弹体、

战斗部、制导、推进和电气5个分系统组成。由于导弹本身是一个复杂的系统,为了从系统的观点出发研究问题,通常把上述5个分系统组成的导弹称为导弹系统。

### 1. 推进系统

推进系统亦称为动力装置,是为导弹发射(起飞)和飞行提供推动力的系统,是导弹运动的动力源,是导弹的“心脏”。导弹上的动力装置种类很多,但都是直接产生推力的喷气推进动力装置。目前,常用的有火箭发动机(固体、液体)、空气喷气发动机(涡轮喷气、涡扇喷气、冲压喷气发动机)和火箭冲压发动机及其他组合式发动机。

在两级导弹(如两级地空导弹、反舰导弹等)上,其发动机有主发动机(亦称续航发动机)和助推器(或称为加速器或起飞发动机)。助推器是用来使导弹在发射后很快获得较大速度,使导弹进入续航段飞行时能够迅速攻击目标。助推器一般采用固体火箭发动机。主发动机使导弹能在较长的时间内续航飞行,是导弹主要的动力源。法国“飞鱼(Exocet)”(MM38)反舰导弹就是采用固体火箭助推器和固体火箭发动机(图1-2)。俄罗斯的“马斯基特”导弹则是采用固体火箭助推器和液体冲压组合发动机。洲际弹道导弹和一些远程巡航导弹或特殊要求的导弹要采用多级发动机。

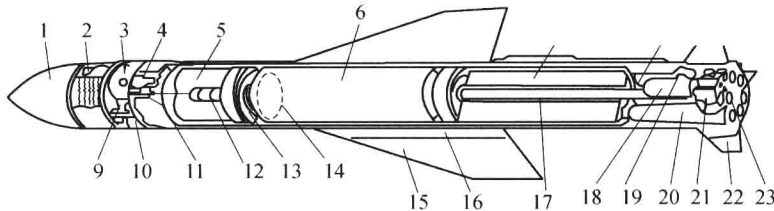


图1-2 “飞鱼(Exocet)”MM38反舰导弹

- 1—主动雷达导引头; 2—制导计算机; 3—高度表; 4—垂直陀螺; 5—战斗部; 6—主发动机;
- 7—助推器; 8—热电池; 9—航向陀螺; 10—高度表发射天线; 11—高度表接收天线;
- 12—引爆装置; 13—保险机构和引火装置; 14—自毁断裂索; 15—弹翼;
- 16—发动机点火机构; 17—主发动机的长喷管; 18—变流机; 19—自毁控制设备;
- 20—助推器喷管; 21—舵机; 22—尾翼; 23—自毁监控陀螺。

### 2. 制导系统

导弹的制导系统是控制和导引导弹飞向目标的仪器、装置和设备的总称。为了能够将导弹导向目标并保证高的命中精度,一方面要不断地测量导弹和目标运动参数(如导弹运动方位、导弹和目标的相对距离、目标的运动参数等),以便向导弹发出控制指令;另一方面还要保证导弹稳定地飞行,并操纵导弹改变飞行姿态,控制导弹按要求的方向和弹道飞向目标。前一任务由导引系统完成,

而后一任务则由控制系统完成。制导系统就是导弹导引系统和控制系统的综合,是导弹的“大脑”。

制导系统可以完全装在弹上,也可以只在弹上安装控制系统,导引系统则安装在指挥站上(如地面、舰艇或飞机)。

### 3. 战斗部系统

战斗部系统是导弹的有效载荷,是导弹的核心,也是导弹和其他飞行器的主要区别之一,是用来摧毁目标,完成战斗任务的。对于弹道导弹,由于战斗部系统一般安装在导弹的头部,所以通常又称为弹头。

战斗部系统包括引信装置和战斗部两大部分,因此战斗部系统也称引信战斗部系统,简称引战系统。引信的功用就是保证战斗部在最恰当的时间和地点爆炸,要求引信有高度的可靠性和准确性。

战斗部是导弹的关键火工品部件。它通常由起爆器、导爆管、助爆器和主装药构成典型的爆炸链,靠主装药爆炸产生爆炸威力,对目标造成毁伤。为了使战斗部具有最好的战斗效果,对于不同的目标,相应地出现了各种类型的战斗部,如爆破战斗部、杀伤战斗部、聚能战斗部、化学战斗部以及核战斗部等。

### 4. 弹体

弹体即导弹的主体,是由各舱段、空气动力面、弹上机构和一些零部件联接而成的。弹体是外力的主要承受者,它的功能是使导弹的各部分组合成一个整体,并使导弹形成良好的气动外形。

空气动力面包括产生推力的弹翼、产生操纵力的舵面及保证稳定飞行的安定面(尾翼)。由于弹道式导弹的弹道大部分在大气层外,主动段只需按程序转向飞行,因此没有弹翼或根本没有空气动力面。

各舱段连接成的主体称为弹身。它的功用是安装战斗部、制导设备、动力装置及电气设备等,并将弹翼、舵面等部件连成一个整体。当采用固体火箭发动机、受力式整体推进剂储箱时,它们本身就是弹身的一部分。弹身是导弹的最主要的受力和承力部件。对超声速导弹,弹身也起着产生空气动力的作用。

### 5. 电气系统

弹上电气系统是导弹的重要组成部分,它是供给弹上各分系统工作用电的能源装置。弹上的制导设备、发动机、助推器、战斗部的引信等各种设备,在启动过程和工作过程都离不开电源,所以,它的功用可以概括如下:

(1) 将弹上各用电设备联成一整体,保证在地面测试和导弹飞行中适时可靠地向各设备供电,所以,它是用电设备的能源。

(2) 把弹上各设备与地面检查发射设备联系起来,实现弹上设备的检查和

导弹发射。

电气系统由电源(电池组)、配电和变电装置、接触器、继电器、开关、传送电路等组成。

### 1.2.1.2 导弹分类

目前,世界上导弹的种类达几百种之多,而且新研制的导弹不断地出现,为了分析研究和使用的方便,需要把导弹进行分类。分类方法很多,称谓也不尽相同,但一般是根据导弹的不同特征分类。导弹常用的分类如图 1-3 所示。

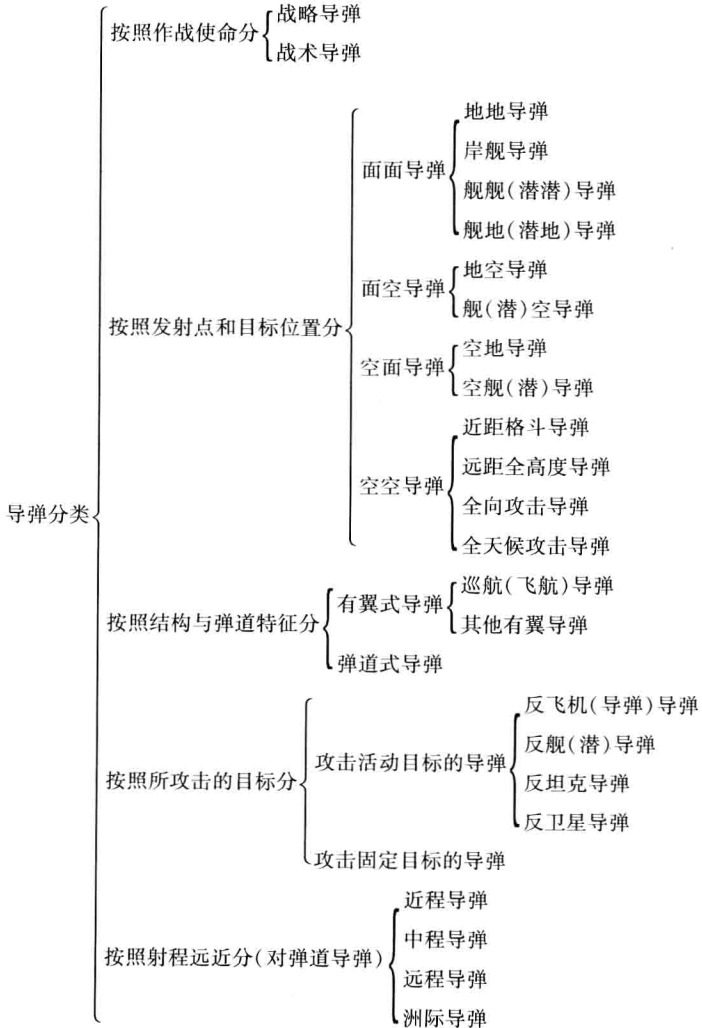


图 1-3 导弹分类

### 1. 按照导弹的作战使命分

(1) 战略导弹。远程面面导弹、空面的战略型导弹用以攻击敌方的战略目标,完成战略打击的导弹。这些目标包括政治经济中心,战略导弹发射和核武器基地、军用机场、港口、防空和反导弹基地,重要的电站、军需仓库、工业基地、交通和通信枢纽等。一些用以保卫重要城市和战略要地设施的远程面空导弹有时也称为战略型导弹。

(2) 战术导弹。用以完成战役和战斗任务,用于攻击地面、海域或空中目标的导弹,其类型很多。

### 2. 按发射点(发射平台在空间所处的位置)和目标所处的位置分

(1) 面面导弹。第一个面字表示发射点,第二个面字表示目标的位置。此处的面是指地面、水面或水下、地下的某一深度。如地地导弹等。

(2) 面空导弹。包括地空和舰空导弹等。

(3) 空面导弹。发射平台包括飞机、直升机和空间飞行器。这类导弹指空地(空舰、潜艇)导弹。反辐射(攻击地面、舰面雷达站等)导弹也属于这一类。

(4) 空空导弹。由空中发射平台发射攻击和拦截空中目标的导弹。

### 3. 按照结构与弹道特征分

(1) 有翼式导弹。包括巡航(飞航式)导弹和其他有翼式导弹。

(2) 弹道式导弹。

### 4. 按照所攻击的目标分

(1) 攻击固定目标的导弹。这类导弹多为弹道式导弹;当然有翼式导弹也能完成攻击固定目标的任务。

(2) 攻击活动目标的导弹。这类导弹包括防空导弹、反导导弹、反舰(潜)导弹、反坦克导弹、反卫星导弹等。

5. 按照射程远近分(这种分法主要对弹道式导弹适用,对于其他类导弹就不尽相同)

(1) 近程导弹。导弹的射程小于1000km。

(2) 中程导弹。导弹的射程为1000km~4000km。

(3) 远程导弹。导弹的射程为4000km~8000km。

(4) 洲际导弹。导弹的射程大于8000km,也有人把射程大于8000km的导弹称为远程洲际导弹。

## 1.2.2 导弹武器系统组成和分类

导弹是导弹武器系统的一个重要组成部分。但单独的导弹不能完成作战任



务,必须有其他系统(设备)与其配合,并通过一定的连接方式,构成一个完整的整体,才能完成赋予这个武器的作战使命。这个整体就是导弹武器系统。由此可见,导弹武器系统是由导弹和其他配套的技术装备和设施组成的,能够独立执行作战任务的系统。

不同的导弹武器系统组成不尽相同,如飞航式导弹武器系统由导弹、发射控制系统(简称发控系统)和技术保障设备三大部分组成。

导弹是武器系统的核心,由弹体、推进系统、制导系统、战斗部系统和电气系统组成。

发控系统完成对目标信息的获取和显示、数据处理、发射平台参数测量和处理、计算装定射击诸元、射前检查、战术决策和实施导弹发射任务。该系统主要由目标探测和显示系统、数据处理计算系统、发射平台参数测量处理系统、射前检查设备、发射装置、发射控制系统等构成。为便于读者阅读,在本书中将发射装置和火控系统分别介绍。

目标探测和显示系统用于测定和显示目标距离、目标方位、目标速度、目标航向等参数。发射平台参数测量系统用于对导弹载体运动参数,如载体速度、载体航向、载体姿态(滚动角和俯仰角)的测量。这个系统一般包括载体惯导平台或陀螺稳定平台、高度表、多普勒雷达等设备。上述所测目标及载体运动参数全部输给数据处理计算系统——射击指挥仪用于解算射击诸元。计算结果由指挥仪向导弹定时机构装定自控飞行时间或自控飞行距离,向导引头装定自导距离(对自控加自导的制导体制而言),向自动驾驶仪装定射击扇面角,射击指挥仪还向导弹的发射装置传送射击方位角,控制发射架转向所要求的方位。对于机载固定式发射架(或称挂架),射击指挥仪不控制发射装置的方位,只控制导弹的脱钩。对于空地导弹而言,指挥仪需向弹上惯导系统输入载体所测得的各种角度和速度信息,使导弹初始对准目标。

技术保障设备用于完成导弹起吊、运输、储存、维护、检测、供电和技术准备,以保障导弹处于完好的技术状况和战斗待发状态。技术保障设备主要包括:测试设备、吊车、运输车、装填车、技术阵地及仓库拖车、电源车、燃料加注车、清洗车、气源车、通信指挥车和其他配套工具。技术保障设备随导弹种类的不同而不尽一致。

各国对导弹武器系统分类的方法和标准不尽相同,但总的规律和原则相近。一般按使命任务、机动性等特征分类。常用的分类如图 1-4 所示。