

反坦克制导兵器 论证与试验



Demonstration and Test for Anti-tank Guided Weapon

宋振铎 著

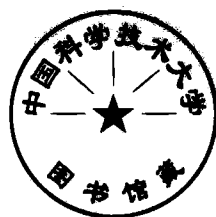


国防工业出版社

反坦克制导兵器 论证与试验

Demonstration and Test for
Anti-tank Guided Weapon

宋振铎 著



国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

反坦克制导兵器论证与试验/宋振铎著. —北京:
国防工业出版社, 2003. 10

ISBN 7-118-03197-6

I. 反... II. 宋... III. 反坦克武器: 制导武器
IV. TJ99

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 052395 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 100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 9% 228 千字

2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月北京第 1 次印刷

印数: 1—2500 册 定价: 25.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

目 录

第一章 制导兵器的发展	1
1.1 反坦克导弹	1
1.1.1 作用与特点	1
1.1.2 发展历程	2
1.1.3 发展现状	6
1.1.4 发展趋势	9
1.1.5 各国反坦克导弹发展思想	10
1.2 末制导弹药	12
1.2.1 组成和用途	12
1.2.2 发展历程	12
1.2.3 发展现状	14
1.2.4 发展趋势	15
1.3 制导航弹	15
1.3.1 发展历程	16
1.3.2 特点与战术应用	18
1.3.3 发展趋势	19
1.4 制导地雷	20
1.4.1 组成和作用	20
1.4.2 发展现状	20
第二章 作战目标分析	24
2.1 坦克装甲战斗车辆作用、现状和发展	24
2.1.1 地位和作用	24
2.1.2 现状与性能、特点	26
2.1.3 装甲车辆的发展	32

2.2 坦克装甲部队的作战使用	36
2.2.1 装甲兵运用原则	36
2.2.2 进攻作战中的运用	37
2.2.3 防御作战中的运用	40
2.3 主装甲防护	41
2.3.1 已使用的装甲	41
2.3.2 新概念装甲	43
2.4 爆炸反应装甲	45
2.4.1 结构和分类	45
2.4.2 防护机理	46
2.4.3 防护效果	49
2.4.4 发展情况	51
2.5 主动防护系统	51
2.5.1 组成与基本原理	52
2.5.2 硬式和软式杀伤防护系统	53
2.5.3 电磁主动装甲	56
第三章 反坦克制导兵器论证内容和方法	58
3.1 论证基本原则和内容	58
3.1.1 论证的原则	58
3.1.2 论证的内容	59
3.2 论证基本程序和方法	60
3.2.1 基本程序	60
3.2.2 基本方法	63
3.3 反坦克制导兵器系统指标体系	69
3.3.1 反坦克制导兵器系统组成	69
3.3.2 系统指标	71
3.3.3 分系统主要指标	74
3.3.4 主要部件和设备	75
3.4 指标属性与表述	76
3.4.1 指标的属性	76

3.4.2 指标的结构	78
第四章 战术技术指标和使用要求论证	80
4.1 有效射程	80
4.1.1 最大有效射程	80
4.1.2 最小有效射程	85
4.2 命中概率	87
4.2.1 指标体系	87
4.2.2 精度与命中率	87
4.2.3 多发命中率	89
4.2.4 命中率的确定	90
4.2.5 射击精度要求	90
4.3 战斗部威力	91
4.3.1 命中弹在主战坦克上的分布	91
4.3.2 指标的确定	94
4.4 制导体制	100
4.4.1 制导体制的分类	100
4.4.2 制导体制的确定	102
4.5 抗干扰能力	104
4.5.1 干扰的类型	104
4.5.2 干扰机理	105
4.5.3 抗干扰能力要求	109
4.6 导弹的机动能力	110
4.6.1 机动能力的表示	110
4.6.2 提出法向过载的依据	110
4.7 飞行速度和射击速度	111
4.7.1 导弹飞行速度	111
4.7.2 射击速度	113
4.8 安全性	114
4.8.1 电磁环境安全	114
4.8.2 核、生、化环境安全	115

4.8.3	爆轰波和炮口冲击波安全	115
4.8.4	激光照射安全	116
4.8.5	运输安全	120
4.8.6	操作使用安全	121
4.9	环境适应性	121
4.9.1	自然环境	121
4.9.2	使用环境	123
4.9.3	操作方便性	125
4.10	可靠性	126
4.10.1	可靠性指标体系	126
4.10.2	制导兵器系统任务剖面	127
4.10.3	寿命剖面	129
4.10.4	故障判定	130
4.10.5	可贮存性	132
4.11	检测维修性	133
4.11.1	指标体系	134
4.11.2	维修对象	134
4.11.3	维修方案	135
4.11.4	维修要求	136
4.12	观察、瞄准装置	138
4.12.1	可见光观瞄具	138
4.12.2	夜间观瞄具	141
4.12.3	轴线准直	144
4.13	导弹发射车及配套设备	145
4.13.1	导弹发射车	145
4.13.2	车上配套设备	146
4.14	引信	148
4.14.1	安全性	149
4.14.2	可靠性要求	150
4.14.3	效率性能要求	151

4.14.4 抗干扰性能要求	152
第五章 总体技术方案论证	154
5.1 总体技术方案论证	154
5.1.1 论证内容	154
5.1.2 方案论证要点	155
5.2 主要部件方案	166
5.2.1 发动机	166
5.2.2 舵机	167
5.2.3 引信与战斗部	169
5.3 测角系统抗干扰技术	171
5.3.1 抗干扰技术措施	171
5.3.2 抗干扰技术的综合利用	174
5.3.3 典型测角系统抗干扰技术对策评估	178
5.4 关键技术分析	180
5.4.1 反坦克制导兵器技术特点	180
5.4.2 共性关键技术	181
5.4.3 型号技术	187
5.4.4 单项技术	188
第六章 试验与评估	192
6.1 总体方案优化设计	192
6.1.1 优化设计的准则	192
6.1.2 优化的目标和指标	193
6.1.3 方案优化设计方法	194
6.1.4 科学设计试验程序	196
6.2 仿真试验技术	197
6.2.1 仿真试验	197
6.2.2 仿真试验方案设计	200
6.3 可靠性试验与评估	201
6.3.1 方案设计原则	201
6.3.2 可靠性试验方案	203

6.3.3	可靠性指标评估方法	211
6.4	命中概率和有效射程	212
6.4.1	解析法试验评估	213
6.4.2	比率法	215
6.5	抗干扰试验与评估	216
6.5.1	试验方法	216
6.5.2	抗干扰能力评估	221
6.6	热像瞄准具性能试验与评估	222
6.6.1	试验方案	222
6.6.2	探测与识别距离评估	224
第七章	仿真与作战效能评估	227
7.1	仿真常用符号与坐标系	227
7.1.1	主要符号	227
7.1.2	坐标系	229
7.1.3	坐标转换关系	230
7.2	非滚转制导弹丸运动方程组	235
7.2.1	通用运动方程组	235
7.2.2	有关的力和力矩	236
7.3	滚转制导弹丸运动方程组	238
7.3.1	运动方程组	238
7.3.2	有关的力和力矩	240
7.4	空气动力系数	242
7.5	制导规律和指令形成	246
7.5.1	导引方法	246
7.5.2	控制指令的形成	247
7.6	制导兵器效能评估的基本方法	248
7.6.1	作战效能的度量准则	248
7.6.2	作战效能分析方法	251
7.6.3	效能分析基本程序	251
7.7	目标毁伤率	252

7.7.1	目标毁伤率	252
7.7.2	典型目标毁伤律和毁伤幅员	253
7.8	便携式反坦克导弹射击效率评定	255
7.8.1	作战任务分析	255
7.8.2	射击效率评定模型	256
7.8.3	某型反坦克导弹作战效能分析	261
7.9	车载反坦克导弹射击效率评定	263
7.9.1	作战任务及系统组成	263
7.9.2	效能模型	264

CONTENTS

CHAPTER 1 DEVELOPMENT OF GUIDED WEAPON	1
1.1 Antitank missile	1
1.1.1 Purpose and features	1
1.1.2 Development process	2
1.1.3 Development status	6
1.1.4 Development trend	9
1.1.5 Development concept of antitank missile in the world	10
1.2 Terminal guided munition	12
1.2.1 Composition and purpose	12
1.2.2 Development process	12
1.2.3 Development status	14
1.2.4 Development trend	15
1.3 Airborne guided missile	15
1.3.1 Development process	16
1.3.2 Features and tactical application	18
1.3.3 Development trend	19
1.4 Guided landmine	20
1.4.1 Composition and purpose	20
1.4.2 Development status	20
CHAPTER 2 ANALYSIS OF OPERATIONAL TARGETS	24
2.1 Role, status and development of tank, armored vehicle	24

2.1.1	Position and role	24
2.1.2	Status, Performance and features	26
2.1.3	Development of armored vehicle	32
2.2	Operational deployment of the tank, armored forces	36
2.2.1	Deployment doctrine of armored corps	36
2.2.2	Deployment in offensive operation	37
2.2.3	Deployment in defensive operation	40
2.3	Protection of main armor	41
2.3.1	Armor used	41
2.3.2	New concept armor	43
2.4	Explosive and reactive armor	45
2.4.1	Structure and classification	45
2.4.2	Protection mechanism	46
2.4.3	Protection effect	49
2.4.4	Development status	51
2.5	Active protection system	51
2.5.1	Composition and basic principle	52
2.5.2	Hard and soft kill system	53
2.5.3	electromagnetic active armor	56
CHAPTER 3 DEMONSTRATION CONTENTS AND METHOD		
	OF ANTITANK GUIDED WEAPON	58
3.1	Basic principle and contents of demonstration	58
3.1.1	Basic principle	58
3.1.2	Contents	59
3.2	Basic procedure and method of demonstration	60
3.2.1	Basic procedure	60
3.2.2	Basic method	63
3.3	Specification requirement of antitank guided weapon system	69

3.3.1	Composition of antitank guided missile system	69
3.3.2	System data	71
3.3.3	Principal data of the subsystems	74
3.3.4	Primary components and equipment	75
3.4	Specification attribute and description	76
3.4.1	Attribute	76
3.4.2	Description	78
CHAPTER 4 TACTICAL AND TECHNICAL DATA, OPERATIONAL DEMONSTRATION		80
4.1	Effective range	80
4.1.1	maximum effective range	80
4.1.2	minimum effective range	85
4.2	Hit probability	87
4.2.1	Specification requirement	87
4.2.2	Accuracy and hit probability	87
4.2.3	Multiple hit probability	89
4.2.4	Determination of hit probability	90
4.2.5	Requirement of fire accuracy	90
4.3	Power of warhead	91
4.3.1	Distribution of hitting rounds on the main battle tank	91
4.3.2	Determination of specification	94
4.4	Guidance system	100
4.4.1	Classification of guidance system	100
4.4.2	Determination of guidance system	102
4.5	Antijamming ability	104
4.5.1	Jamming class	104
4.5.2	Jamming mechanism	105
4.5.3	Requirement in jamming ability	109

4.6	Maneuvering ability of missile	110
4.6.1	Indication of maneuvering ability	110
4.6.2	Basis for normal g – load	110
4.7	Flight speed and firing rate	111
4.7.1	Missile flight speed	111
4.7.2	Firing rate	113
4.8	Safety	114
4.8.1	Safety of electromagnetic environment	114
4.8.2	Safety of NBC environment	115
4.8.3	Safety of burst wave and muzzle blast	115
4.8.4	Safety of laser illumination	116
4.8.5	Safety of transportation	120
4.8.6	Safety of operation	121
4.9	Environmental adaptability	121
4.9.1	Natural environment	121
4.9.2	Operational environment	123
4.9.3	Convenience of operation	125
4.10	Reliability	126
4.10.1	Reliability specification requirement	126
4.10.2	Mission profile of guided weapon system	127
4.10.3	Profile of operational life	129
4.10.4	Trouble – shooting	130
4.10.5	Storability	132
4.11	Test and maintenance	133
4.11.1	Specification requirement	134
4.11.2	Object of maintenance	134
4.11.3	Maintenance project	135
4.11.4	Maintenance requirement	136
4.12	Observation sight	138

4.12.1	Day observation sight	138
4.12.2	Night observation sight	141
4.12.3	Collimation of sighting axis	144
4.13	Missile launching vehicle and accessories	145
4.13.1	Missile launching vehicle	145
4.13.2	Accessories in the launching vehicle	146
4.14	Fuze	148
4.14.1	Safety	149
4.14.2	Reliability requirement	150
4.14.3	Efficiency requirement	151
4.14.4	Antijamming requirement	152
CHAPTER 5 DEMONSTRATION OF GENERAL		
	TECHNICAL PROJECT	154
5.1	Demonstration of general technical project	154
5.1.1	Contents of demonstration	154
5.1.2	Outline of project demonstration	155
5.2	Project of primary components	166
5.2.1	Engine	166
5.2.2	Actuator	167
5.2.3	Fuze and warhead	169
5.3	Antijamming technique of angle measurement system	171
5.3.1	Measures for antijamming technique	171
5.3.2	Comprehensive utilization of jamming technique	174
5.3.3	Evaluation of antijamming technique for typical angle measurement system	178
5.4	Analysis of key techniques	180
5.4.1	Technical features of antitank guided weapon	180

5.4.2	common key techniques	181
5.4.3	Type techniques	187
5.4.4	Monotechnique	188
CHAPTER 6	TEST AND EVALUATION	192
6.1	Optimized design of general project	192
6.1.1	Criterion of optimized design	192
6.1.2	Object and specification of optimized design	193
6.1.3	Optimized design method of the project	194
6.1.4	Test sequence of scientific design	196
6.2	Emulation test technique	197
6.2.1	Design of emulation test project	197
6.2.2	Emulation technique	200
6.3	Test and evaluation of reliability	201
6.3.1	Principle of project design	201
6.3.2	Reliability test project	203
6.3.3	Evaluation method of reliability specification	211
6.4	Hit probability and effective range	212
6.4.1	Test evaluation by analytic method	213
6.4.2	Ratio method	215
6.5	Antijamming test and evaluation	216
6.5.1	Test method	216
6.5.2	Evaluation of antijamming ability	221
6.6	Performance test and evaluation of thermal imaging sight	222
6.6.1	Test project	222
6.6.2	Evaluation of detection and recognition range	224
CHAPTER 7	EVALUATION OF EMULATION AND	

OPERATIONAL EFFICIENCY	227
7.1 Common symbols and coordinate system	
in emulation	227
7.1.1 Primary symbols	227
7.1.2 Coordinate system	229
7.1.3 Conversion of coordinates	230
7.2 Motion equation group for nonrolling	
guided projectile	235
7.2.1 Common motion equation group	235
7.2.2 Related force and moment	236
7.3 Motion equation group for rolling guided	
projectile	238
7.3.1 Motion equation group	238
7.3.2 Related force and moment	240
7.4 Aerodynamic coefficient	242
7.5 Guidance law and instruction formation	246
7.5.1 Guidance method	246
7.5.2 Formation of control instructions	247
7.6 Basic evaluation method of the efficiency of	
the guided weapon	248
7.6.1 Criterion of operational efficiency	248
7.6.2 Method of operational efficiency analysis	251
7.6.3 Basic procedure of efficiency analysis	251
7.7 Target damage probability	252
7.7.1 Target damage probability	252
7.7.2 Typical target damage probability and	
damage area	253
7.8 Fire efficiency evaluation of the portable antitank	
missile system	255
7.8.1 Analysis of combat mission	255