

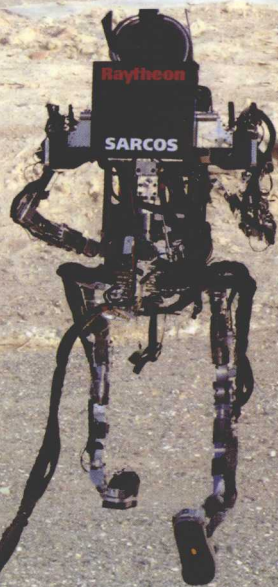
全球陆战 机器人

战 场 机 器 人 图 鉴 丛 书

陆战机器人——未来陆地战场上的霸者！

它是陆地上奔跑的精灵，倏忽间会出现在你的眼前；它是一位具备全地形越野能力的勇士，常常屹立在崎岖不平的山路之巅；它是超级战士的化身，越危险的地方就越有它的身影；它是战场上的多面手，侦察、监视、排爆、运输、作战样样精通。

贾进峰 张进秋 ◎ 编著



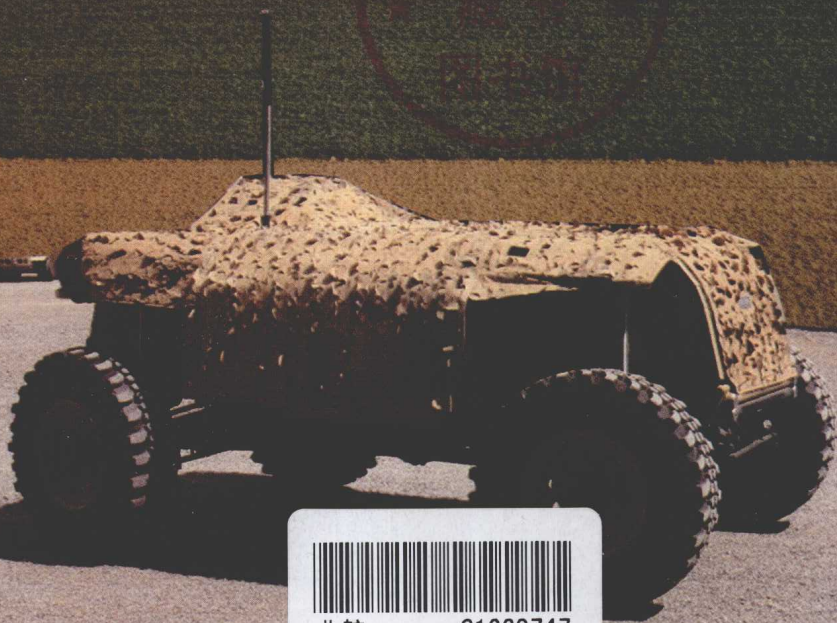
013024026

E925
19

战场机器人图鉴丛书

全球陆战 机器人

贾进峰 张进秋 ◎ 编著



北航

C1630747

解放军出版社

E925
19

图书在版编目(CIP)数据

全球陆战机器人/贾进峰、张进秋编著. —北京:
解放军出版社, 2013. 1

(战场机器人图鉴丛书)

ISBN 978-7-5065-6485-4

I. ①全… II. ①… ②张… III. ①陆地战争—机
器人—世界—图集 IV. E925-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 269426 号

书 名:全球陆战机器人

作 者:贾进峰 张进秋

责任编辑:刘 莹

封面设计:乔 玉

出版发行:解放军出版社

社 址:北京市西城区地安门西大街 40 号 邮编:100035

电 话:010-66531659

E-mail:jfjcbbs@126.com

经 销:全国新华书店

印 刷:北京中科印刷有限公司

开 本:16 开

字 数:320 千字

印 张:17

版 次:2013 年 1 月第 1 版

印 次:2013 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5065-6485-4

定 价:59.00 元

(如有印刷、装订错误,请寄本社发行部调换)



北航

C1630747

目 录

前 言 / 1

第1章 陆战机器人发展现状及特点 / 2

1. 发展历史 / 4
2. 研究现状 / 6
3. 优势特点 / 7

第2章 美国研制的陆战机器人 / 10

1. “魔爪” (TALON) 系列机器人 / 12
2. “R-加特林” (R-Gator) 多用途无人车 / 30
3. “安德罗斯” (Andros) 系列机器人 / 38
4. “粗齿锯” (Ripsaw) 高速履带式无人战车 / 55
5. “大狗” (Bigdog) 四足军用机器人 / 70
6. “黑骑士” (Black Knight) 无人装甲战斗车 / 82
7. “龙行者” (Dragon Runner) 小型无人地面车辆 / 89
8. “马蒂尔达” (MATILDA) 机器人 / 100
9. “马克波特” (MARC Bot) 多功能灵敏遥控机器人 / 108
10. “佩特曼” (Petman) 双腿类人机器人 / 117
11. “机器熊” (BEAR) 战地救援机器人 / 120
12. “压碎机” (Crusher) 无人地面战车 / 125
13. “角斗士” (Gladiator) 战术无人地面车 / 130
14. “班用任务保障系统” (SMSS) 全地形无人地面车辆 / 135
15. ACER 装甲战斗工程机器人 / 140
16. “机械骡” (MULE) 多功能通用/后勤无人车 / 145
17. “特拉迈克斯” (TerraMax) 机器人卡车 / 151
18. “外骨骼” (Exoskeleton) 机器人 / 158
19. Recon Scout可抛式微型机器人 / 172
20. IRobot系列机器人 / 175

第3章 以色列研制的陆战机器人 / 188

1. “毒蛇” (VIPeR) 无人地面车辆 / 190
2. “守护者” (Guardium) 无人地面车辆 / 194
3. “机器蛇” (Robot Snake) 战场侦察机器人 / 204

contents

第4章 德国研制的陆战机器人 / 210

1. “壁虎” (GECKO) 无人地面车辆 / 212
2. TeleMAX爆炸物处理机器人 / 219

第5章 英国研制的陆战机器人 / 230

1. “手推车” (Wheelbarrow) 排爆遥控机器人 / 232
2. “狼锤2” (MACE 2) 自主式无人地面车辆 / 235
3. “弯刀” (CUTLASS) 拆弹机器人 / 240

第6章 俄罗斯及其他国家研制的陆战机器人 / 244

1. 俄罗斯研制的MRK-27-BT战斗机器人 / 246
2. MV-4 小型遥控扫雷机器人 / 249

第7章 陆战机器人的主要用途 / 254

1. 侦察与监视 / 256
2. 排雷与扫雷 / 257
3. 战场运输 / 258
4. 安全检查 / 258
5. 遂行士兵 / 259

第8章 全球陆战机器人发展趋势 / 260

1. 陆战机器人将从情报、监视与侦察平台向作战平台发展 / 262
2. 陆战机器人将向大型化和小型化两个方向同时发展 / 262
3. 陆战机器人平台和有效载荷将向通用化方向发展 / 263
4. 陆战机器人将向更强自主能力方向发展 / 263
5. 陆战地面无人车辆将向多平台协同作战方向发展 / 264
6. 陆战机器人将向隐形化方向发展 / 264

前 言

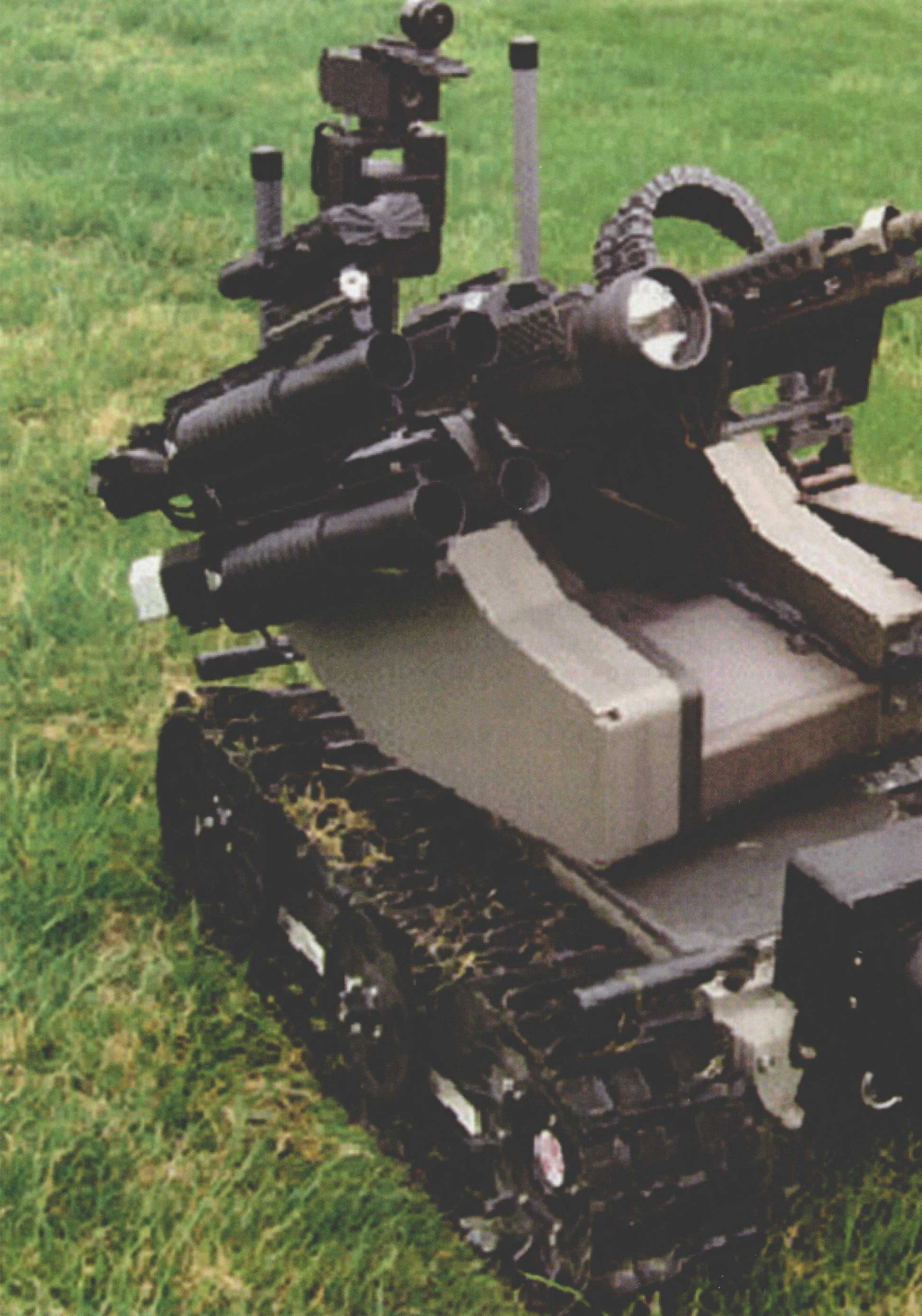
提起陆战机器人，也许人们会联想起小说、漫画或科幻电影中的形象，但随着计算机、大规模集成电路、人工智能以及信息技术的不断发展，功能强大的陆战机器人已经悄然进入21世纪新战场。

所谓陆战机器人就是一种装备于地面部队能够执行军事任务的新概念地面武器，主要是智能或遥控的轮式、履带式 and 步行机器人。它一般具有人的某些智能，能够在危险作战环境下通过各种传感器感知环境及其变化，代替士兵执行特定军事任务。其根据控制技术的不同，可分为遥控式、半自主式和全自主式三种；根据行驶系样式的不同，分为轮式无人车和履带式无人车；根据设计执行的任务不同，分为无人侦察车、无人巡逻车、排爆扫雷车、运输车、无人作战车，等等；根据装备质量的大小分为轻型、中型、重型和超重型无人车。外军陆战机器人广泛应用于侦察监视、特种作战、物资运输等任务，主要编配于陆军、海军陆战队以及地面后勤支援部队。

陆战机器人具有种类多、用途广、适应性强的特点，而且自身信号弱、机动性好、造价低廉，可以代替有人车辆完成多种任务使命，如战场侦察与监视、目标搜索、探雷和扫雷、爆炸物等危险品处理、战场突击以及战场巡逻、放哨、警戒等。尽管目前来看其智能化和自主能力相对较低，但随着机器人与车辆技术的日益成熟，更多更先进的机器人车辆将安装各种武器系统用于执行军事任务。一些军事专家预言，未来战争中作战方式和作战手段将发生重大变革，而陆战地面军用机器人也将在减少人员伤亡、提高战场效能等方面日益扮演越来越重要的角色。可以相信，在未来的地面作战中，可能会出现“机器人部队”。甚至有人设想，未来战争中的突击部队将是一支遥控的机器人装甲部队，跟随其后的才是由士兵组成的部队。毋庸置疑，陆战地面机器人现已成为世界各国争相研制的“热点”兵器，从海湾战争、科索沃战争到伊拉克战争，陆战地面机器人等在信息化战争中的作用日益凸显，逐渐成为信息化战场上不可或缺的重要角色。

编 者

2012年12月6日

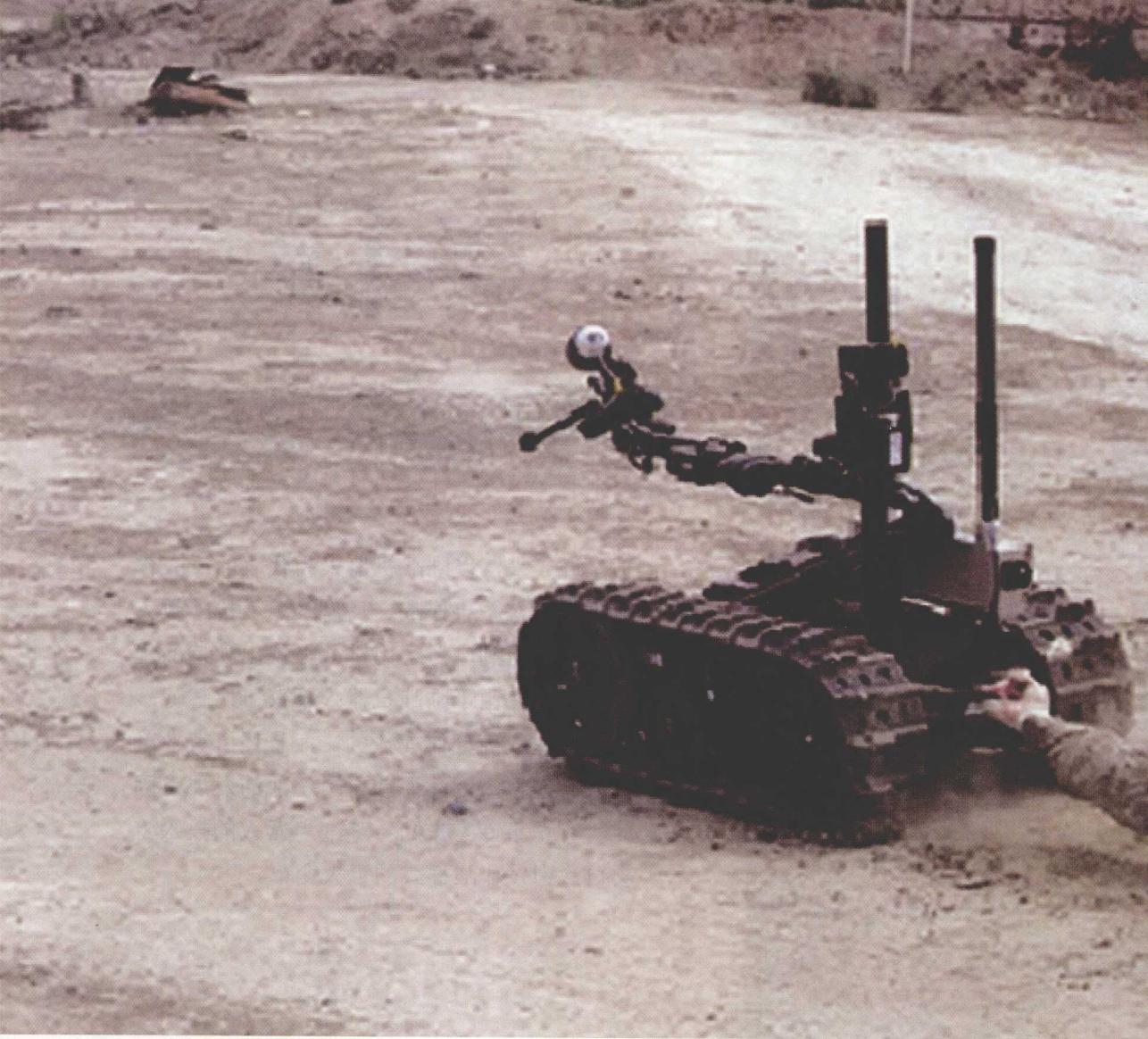




第1章

陆战机器人发展现状及特点

近年来，以陆战机器人为代表的无人作战平台，在军事作战、反恐维稳、抢险救灾等行动中得到广泛运用，并呈现出独特的优势。同时，由于陆战机器人不仅可以替代战斗人员完成部分作战任务，而且还可有效降低人员伤亡，因此而获得了空前的发展。因此，有军事专家推断，陆战机器人的投入将会再次引发作战样式的重大变革。



1. 发展历史

回溯历史，其实陆战机器人早在二次大战期间，德国人即开始使用扫雷及反坦克遥控爆破地面战车来参与作战，这也可以说是最早的陆战军用机器人的雏形了。20世纪50年代后期开始，苏联展开了大规模的无人地面车辆研究。到了20世纪60年代，美军在越南战场上利用机器人驾车，并成功地为运输车队排除了障碍。70年代末，英国率先将研制出的“轮桶”机器人征召“服役”。80年代以来，机器人才开始大规模进入军事领域，而且在投资规模、技术先



进性和取得的成果方面，美国均处于遥遥领先的地位。据统计，美国的国防高级研究计划局（DARPA）、美国陆军坦克机动车辆司令部（TACOM）、美军训练与条令司令部（TRADOC）、美国海军陆战队等部门，先后推出了各自研制的无人驾驶地面战车。经过几十年的发展，陆战机器人已发展成为一个庞大的家族，并在现代战争中有了新的表现，譬如在波黑和伊拉克等现代战争中，排爆机器人就成为了地面军用机器人中最耀眼的“明星”。

2. 研究现状

陆战机器人的研究在发达国家中起步较早，取得了较为丰富的实战经验和技术优势，而且渐已成为研究的热点。

(1) 多国竞争，美国领先

21世纪初，机器人技术、计算机技术和传感器技术取得长足进步，英、法、日、韩、以色列等国也都展开了陆战机器人的研制，并取得了一定成效。目前，德国在陆战无人地面车辆环境感知技术方面，新加坡在视觉信息处理技术、自动驾驶控制技术方面具有一定优势，美国则在无人地面车辆的总体发展水平上领先于其他国家。美国每年投入数十亿美元研制大、中、小型各类无人地面车辆，并在未来战斗系统的研制中考虑了无人地面战车的使用。不但如此，从2004年起，美国发起了每年一届的沙漠机器人大赛，以此发动民间智慧，征集优选方案。

(2) 全面发展，规模扩大

陆战地面机器人的发展和使用已经涉及多个领域，呈现出全面发展的趋势。当前有100多项任务由无人地面车辆参加或承担，如爆炸物等危险品的探测与处理、战场侦察与监视、目标搜索与定位、后勤运输和物资装卸、工程作业、清除障碍物、危险区伤员救援后送等任务。

总体来看，美国在无人地面车辆发展和应用领域一直保持着国际领先水平，其数量规模也呈现出爆发性增长。另外，其他国家也在加速无人地面车辆的列装。

(3) 技术瓶颈, 联合突破

虽然陆战机器人得到快速全面的发展, 但还不足以取代有人地面车辆。现役无人地面车辆基本上都是轻型车, 主要执行侦察、安保等低威胁任务, 大部分无人车都无法适应强对抗的需要。它在无人平台的自主化和联合协同作战方面, 也还存有众多技术难题尚未克服, 其主要体现在自主行驶操作技术、高速环境感知技术、不规整路面台阶通过技术、通信/网络技术、人机交互技术、复制技术等方面。无人车辆遭遇的核心问题是不能实现真正的自主操控, 仍需要训练一批无人车驾驶员来操纵这些车辆, 因此, 当前大多数无人地面车辆, 应该确切地称为遥控车。为了加速推进无人地面车辆技术的进步, 2009年7月, 欧洲防务局与德国、法国4家公司签订合同, 对无人地面车辆实施联合开发。同时, 北约和欧洲防务局还组织实施了联合机器人技术开发计划。



3. 优势特点

随着作战方式的不断变化和高新技术的日益发展, 陆战机器人日渐成为军事斗争中的新宠。它们之所以备受青睐, 是因为具有许多人类所不具备的独特战场优势。

(1) 具有较高的智能优势

随着计算机芯片的不断更新, 计算机的信息存储密度将超过人脑神经细胞的密度。此外, 先进技术在机械系统、传感器、处理器、控制系统以及自主式无人武器系统的大量应用, 使得陆战地面机器人具备使指挥员通过控制系统对其下达指令后, 即可迅速作出反应、自主完成任务的能力。从这一点来看, 它将具备人类难以达到的速度和精度方面的优势。

(2) 具有全方位、全天候的作战能力

长期以来，战场生命保障一直是当代军事科技领域未解的难题。然而，陆战机器人的应用和发展，将可能使这道难题迎刃而解。当处在毒气、冲击波、热辐射等极为恶劣的环境时，陆战机器人可泰然处之，就像现在的机器人，能在核电站、外层空间、海底及不适于人类操作的装配线等危险环境中工作一样。陆战机器人的耐受力也大大超过了人的最大生理极限，不会像人那样因体力和精力的疲乏而影响工作效率。

(3) 具有较强的生存能力

与有人操纵的武器系统相比，陆战地面机器人结构简单、重量轻、尺寸小，机动性和隐身性能更强。譬如，“龙行者”、“玛蒂尔达”、“马克波特”地面机器人等体积小巧，具备士兵可携行能力，扩大其战场的应用范围。

(4) 具有较低的作战费用

当今社会，人类为达到保护生命的目的，导致载人作战平台的费用急剧上升。载人武器系统的采购费用已经上升到几千万甚至几亿美元。而陆战地面机器人由于不需要作战人员以及与之相应的生命保障设备，所以其成本消耗可以很低。

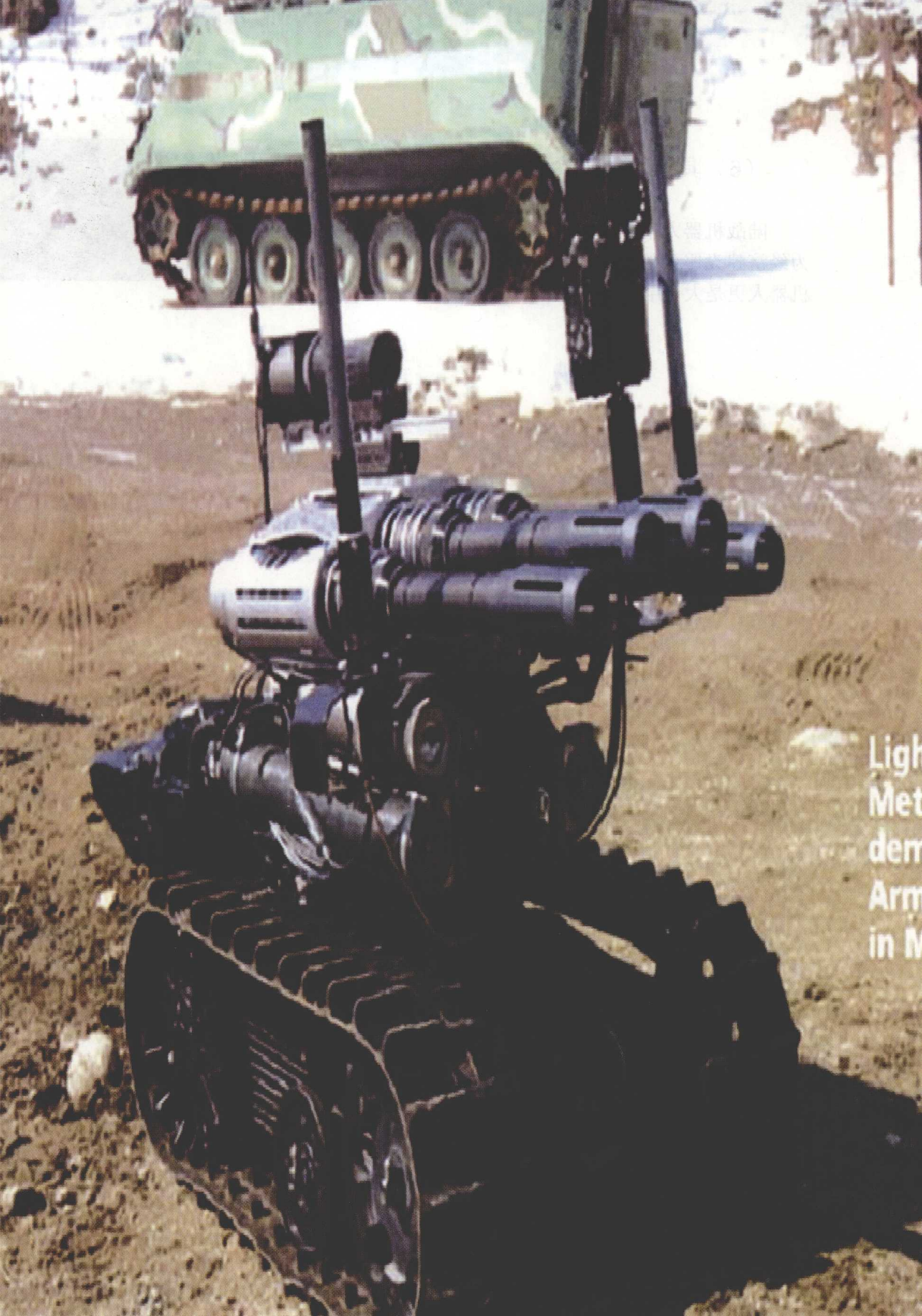
(5) 具有听从指令的特殊能力

陆战机器人不具备人类恐惧的本能，不论智能高低都意志“刚强坚毅”。它们不怕缺氧环境和各种放射性污染，无视各种环境条件，无需战场给养，在炮火纷飞、枪林弹雨下，只要没有被炸成伤残，就可以始终一往无前。

（6）具有军民通用的独特功能

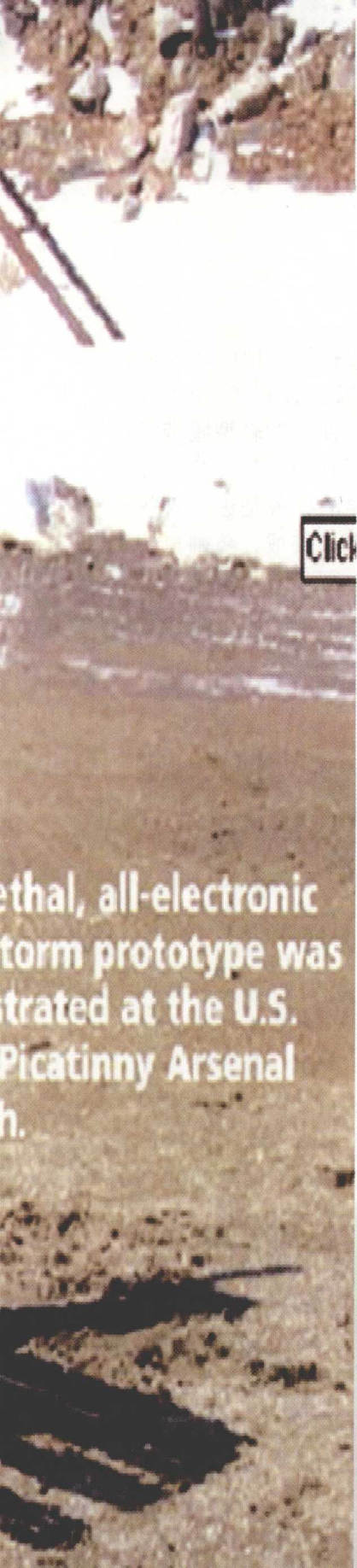
陆战机器人不仅可以在战时参加军事行动，和平时期同样可以为经济建设服务，而且在维护社会治安和进行反恐怖活动中，陆战机器人更是大有用武之地。





强种弱种
人部人部人部

Ligh
Met
dem
Arm
in M



第2章

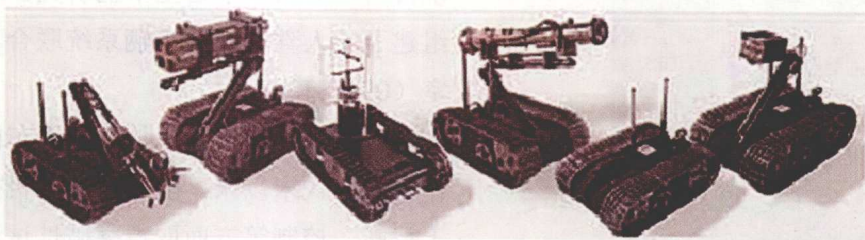
美国研制的陆战机器人

美国是研制陆战机器人最积极和进展最快的国家。在1983年即成立了机器人防务系统公司，专门从事自主车辆研究。1988年又组建了无人驾驶地面车辆系统联合项目办公室（OGV/SJPO）。

统一领导规划美军地面无人车的研制工作。90年代末以来，随着在计算机技术、人工智能、控制等方面取得突破性进展，美军继续推进无人自主车辆的研究，提出未来作战系统（FCS）等研制计划，并在半自主控制技术上取得了较大成功。进入21世纪，美军陆战机器人技术更加成熟，推出了如“压碎机”、“魔爪”、“马克波特”、“角斗士”等一系列陆战机器人。

1. “魔爪”（TALON）系列机器人

“魔爪”（TALON）机器人是第一代小型遥控无人地面车辆，由位于美国马萨诸塞州沃尔瑟姆的福斯特·米勒公司（Foster Miller）生产。它是一种动力强大且具备持续续航力的轻型履带式车辆，其重量轻、坚固、快速、承载能力强和操作简单等优点。最初TALON装备了摄像头和机械手臂，最为首要的任务是进行一些诸如爆炸物检测和处理、地区侦察、通信、探测、警戒、防御与救援等极端危险的特种工作。它自重只有45千克，更便于人员携带，可在全天候、昼/夜、两栖及各种地形环境下使用。



第一代“魔爪”（TALON）机器人

系列产品

TALON系列陆战机器人是Foster Miller公司的拳头产品，到目前为止，QinetiQ北美分公司已经为美军生产了四个类别的“魔爪”系列军用机器人。其下分为四个子类别：小型机器人Dragon Runner；中型机器人TALON，重约80到180磅；模块化先进武装大型机器人系统（Modular Advanced Armed Robotic System, MAARS），重约300到400磅；超大型机器人TAGS-CX，重约5000到6000磅。此四个类别根据大小很容易被辨别，它们使用相同的控制器——数字控制单元（DCU）。该系列机器人普遍采用履带驱动前行，小型机器人转向灵活，便于在狭窄的地方工作，大型机器人可以在城市街道甚至野外进行大规模作业。操作人员可以在几百米甚