

天津市科普重点工程

见证坦克百年发展历程，史诗般的著作铭记它的历史。

坦克百年

下 变化中的乾坤

邓涛 著

坦途踏破马蹄声，克敌制胜苍茫中。
百转千回有伯乐，年轮万里似行龙。

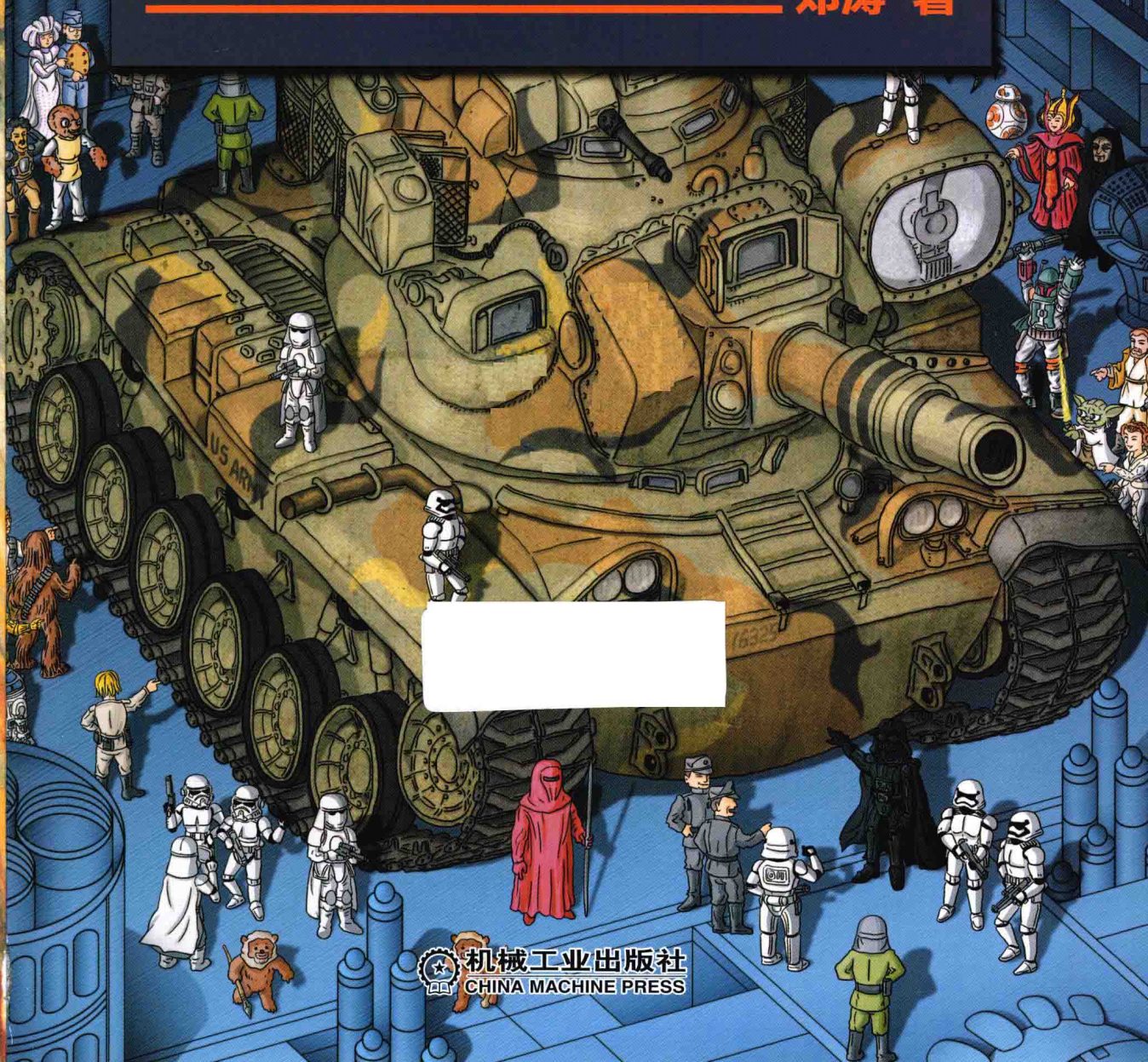
机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



坦克百年

下 变化中的乾坤

邓涛 著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

坦克是第一次世界大战的产物，又在第二次世界大战中经受了各种考验，其对地面战争的决定性作用，职业军人们达成了普遍性的共识，以至于原有的诸兵种如不“屈从”于坦克，便会面临“消亡”的命运。这其中，德国人的观点很有代表性——“我们把坦克看成是进攻的主要兵器。我们要把这一观点坚持下去，直到技术再给我们带来更好的礼物为止”——德国装甲兵“教父”古德里安如此说到。不过有意思的是，在坦克百年的历史长河中，虽然总的趋势是殊途同归，从技术到战术莫不是如此，但各国践行中的经历却各有不同。对此，美国、日本、以色列甚至是瑞典都给出了大异其趣的解读。这就令事情变得有趣起来……

图书在版编目（CIP）数据

坦克百年. 下, 变化中的乾坤 / 邓涛著. —北京: 机械工业出版社, 2016.5
ISBN 978-7-111-54030-4

I. ①坦… II. ①邓… III. ①坦克—介绍—世界 IV. ①E923.1

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第131750号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：杨 源 责任编辑：杨 源

责任校对：张艳霞 责任印制：李 洋

北京汇林印务有限公司印刷

2016年7月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·18.75印张·510千字

0001—3000册

标准书号：ISBN 979-7-111-54030-4

定价：98.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线：（010）88361066

机工官网：www.cmpbook.com

读者购书热线：（010）68326294

机工官博：weibo.com/cmp1952

（010）88379203

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网：www.golden-book.com

序

我国目前唯一一部，以全景视野描述坦克百年发展历程的著作，广度和深度均衡，有突破性价值。按国家为横向大章节，章节内按时间顺序理清该国的典型型号、点评作战理念、技术特点和设计理念。深入浅出，既有科普的广度，又有专业性的深度。借助 2015 年坦克诞生百年，各大媒体对相关事务的宣传报道，结合 2014 年、2015 年连续两年俄国坦克两项赛事在国内引起的坦克热潮，《坦克百年》将以此作为科普推广策略的切入点。



前言

战争方式的演变是一个长期的过程，它由政治、经济和社会多种力量创造和支持，技术进步只是其中的一种，但在许多方面它的影响却最为深远和引人注目，号称“陆战之王”的坦克就是如此。从1915年9月的“小游民”算起，坦克这种划时代的陆战机械化技术装备已经走过了百年的历史，然而其生命力仍然十分旺盛。即使在空地一体战理论指导下的高新技术战争里，也还没有发现任何新型武器装备可以在地面战争中代替坦克。现代坦克能在复杂的环境条件下，完成突击作战、进攻追击、侦察和反突围，以及坚守阵地等任务，这就确定了在未来战争中，由高新技术重新武装起来的主战坦克仍将是陆军的核心力量。本书正是以坦克在百年间的发展历程为主轴，从历史背景、技术剖析和经典型号介绍等方面，全方位、多角度地为读者展示了坦克走过的百年历程。

鸣谢：好友 李元逸；姨母 张雪杰。

图书情报支持小组：马静、张金镯、魏菲、张成武、于桂兰、卢庆田等。



名家推荐语

坦克和装甲战车，百年风云激荡，将冷兵器时代铁骑、城防工事和火药时代大炮、钢铁冶炼、发动机、电子观瞄、控制计算通信能力天衣无缝地结合，并发展到今天成为陆战之王。邓涛此书布局辽阔，史料详尽，观点新颖，值得一读。

——军事科普作家、军事专家 宋宜昌

作为《坦克装甲车辆》杂志“老作者群体”中的一员，邓涛的《坦克百年》各个部分自成一体，既考察过去，又论及不远的将来，兼有章节简约和内涵丰富之长，以前沿的史学观念，精准简洁的文笔，全景解析坦克发展的百年历程。

——《坦克装甲车辆》杂志主编 刘青山

不得不承认，《坦克百年》确实是邓涛严谨研究和考证的成果，不仅通篇充满强有力的洞见，更遍布熠熠生辉的细节，波澜壮阔的历史与技术背景下贯穿着智慧、知识。作为《坦克装甲车辆》杂志的编辑，我在阅读这本书的时候真切体会到一种酣畅淋漓的快感。一气呵成、引人入胜，从头一个篇章开始就让人不忍释手，我将会长久地珍藏它。

——《坦克装甲车辆》杂志编辑 李元逸

与邓涛相识多年，作为国内为数不多的在军事技术发展史领域颇有建树的科普作家之一，邓涛的视野更加开阔，观点更富有独到性，不拘泥于某一个较为狭窄的领域或墨守成规，这使得他的文章和著作更有可读性，也能够给读者以更多思考和启示。这套《坦克百年》相信能带给读者以阅读之快感、掩卷之沉思以及对坦克未来发展之启示。

——《现代兵器》杂志编辑 黄国志

这是一套有关坦克的百科全书。理清影响坦克发展的脉络，轻松构架坦克历史的轮廓。作者抛弃了枯燥的技术数据和历史资料，以抽丝剥茧的方式将冗长繁杂的史料和技术细节简化精炼，简洁明了、脉络清晰地再现了坦克的百年历程，堪称一部经典力作。

——《航空知识》杂志主编 王亚男

作者简介

邓涛，男，军事科普作家，河北工业大学教师。以若干笔名在《坦克装甲车辆》、《航空知识》、《舰船知识》、《兵器》、《现代兵器》、《世界军事》、《现代舰船》、《舰载武器》、《军事评论》、《NAAS》、《航空档案》等刊物发表各类文章数百篇，上千万字。出版军事科普图书数十册。



目录

序

前言

名家推荐语

作者简介

德国篇

德国坦克的百年发展

最初的邂逅——德国坦克发展史（1913—1918）

坦克帝国的崛起与灭亡——德国坦克

发展史（1923—1945）

日耳曼战车重新启动——德国坦克

发展史（1945年以后）

德国坦克的设计理念

最初的设计意图——为了训练而非作战

解构式的设计思路

战争中后期开始“失衡”

方向性迷失令人扼腕

绘图板之外的影响不可忽视

关于冷战中的西德坦克设计思路

德国坦克的作战理念

“闪电战”的“启蒙”

“闪电战”究竟是什么

与“大纵深”的横向对比

冷战中的西德装甲兵作战理念

德国坦克的技术特点

对于二战德国坦克技术的总体评价

精良的制造工艺

曾对电传动系统进行过有效尝试

独有的交错负重轮

坦克用燃气轮机令人赞叹，却依然是镜花水月

抢先发展了坦克用夜视观瞄技术

经典的 MB837 与 MB870 坦克柴油机

一统天下的 RH120

复合装甲技术不尽如人意

美国篇

美国坦克的百年发展

磨砺的春秋——美国坦克发展史（1917—1930）

迷茫的牛仔——美国坦克发展史（1930—1945）

王者的加冕——美国坦克发展史（1945—现代）

少年“扬基”之烦恼——美国坦克的设计思想

“谈不上”的设计理念

“坦克”是什么？“闭门造车”的奇葩

开始领悟“门道”

美国坦克的作战理念

迷信“拿来主义”的“权威”

毫不关心的冷漠是基调

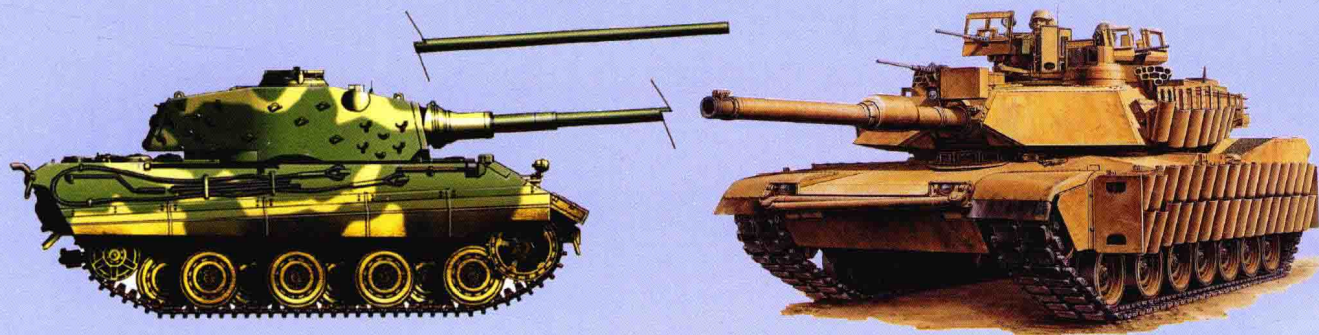
自欺欺人的奇谈怪论

在“大规模报复”中被“边缘化”

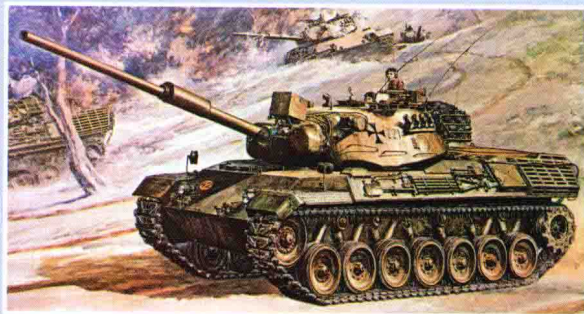
“灵活反应”与乏味的“救火队”

直到“空地一体战”才算入门

美国坦克的制造技术



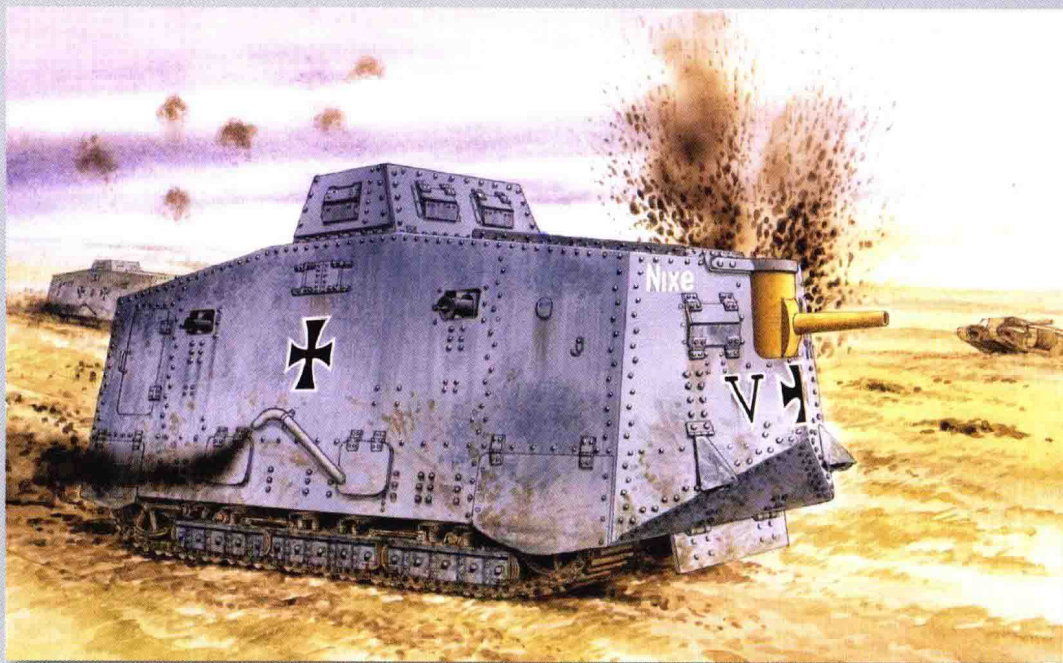
务实的精明——在坦克炮的选择上有讲究	115	“凭借本能去战斗！”	222
弹药上见功夫	119	摸索中前行	223
动力系统基础深厚	124	虚假的“进攻性”	225
		1973 年战争的教训	229
日本篇	129	反思与理念的重构	231
日本坦克发展史（1）	130	以“巧”补“拙”——以色列坦克的制造技术	234
对“坦克”的敏感“事出有因”	131	防护性能	235
对样品挑挑拣拣	131	机动性	239
难产的国产货	134	火力性能	240
日本坦克发展史（2）	138	巷战能力	242
从维克斯 C 中型坦克到“89 式中型战车”	139		
得意之作——“97 式中型战车系列”	141	瑞典篇	245
越来越荒谬的“重型战车”之梦	144	瑞典坦克的百年发展	246
海军也要造坦克——怪异的“内火艇”	146	瑞典坦克发展史（1）	247
日本坦克发展史（3）	156	瑞典坦克发展史（2）	253
蹒跚学步的 61 式	157	瑞典坦克发展史（3）	260
评价不低的 74 式主战坦克	160	瑞典坦克的设计理念	268
超豪华的 90 式主战坦克	164	强调设计的紧凑性	269
日本坦克的技术特点	168	将火力放在首位	271
坦克外形轮廓小	169	注重极端通行能力	272
坦克炮和弹药依赖引进技术	169	瑞典坦克的作战理念	275
全电式炮控、自动装弹机和液气悬挂起步较早	170	装甲集群以苏联为主要对手	276
独到的二冲程发动机	171	数量差距十分悬殊	277
火控系统技术先进	173	与纵深进攻针锋相对	278
变速转向系统技术扎实	174	战术与现实紧密结合	280
		瑞典坦克的技术特点	293
以色列篇	177	率先使用液气悬挂	284
以色列坦克的百年发展	178	结构新颖的自动装弹机	286
“白手起家”——以色列坦克发展史（1）	179	开创性的“柴燃联合”动力系统	287
“深度挖掘的无奈与智慧”——以色列坦克		火控技术水平较高	290
发展史（2）	187		
“装甲文化的飞跃”——以色列坦克发展史（3）	197		
适者生存的智慧——以色列坦克的设计理念	212		
站在坦克手的角度去设计	213		
不仅仅是“坦克”	214		
主次分明、注重经济性	216		
硬币的另一面	217		
摸索中前行——以色列装甲兵的作战理念	221		



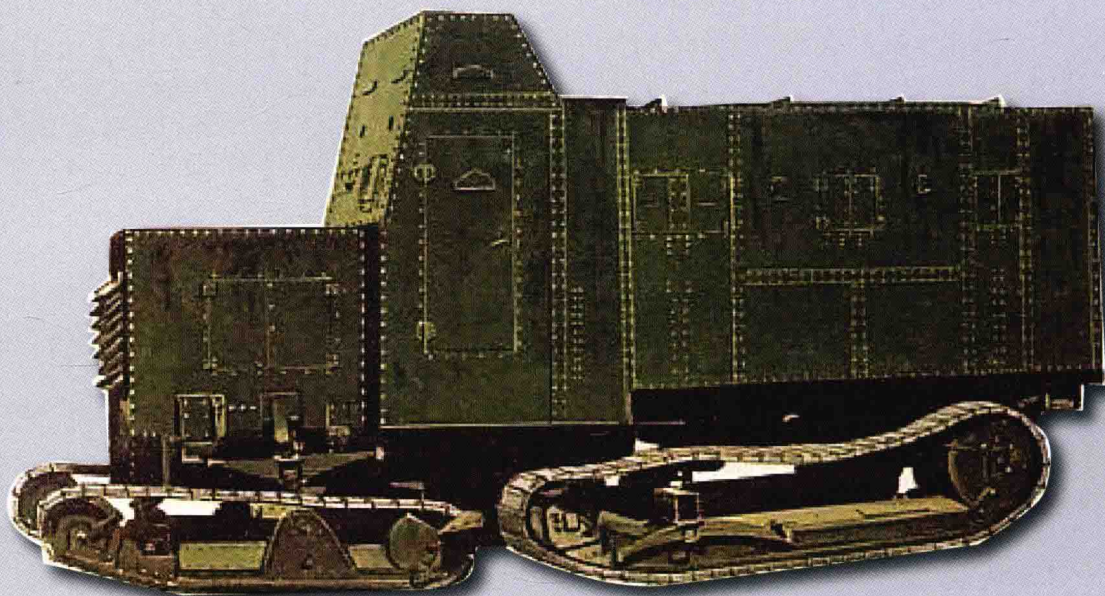
德国篇



德国坦克的百年发展



上图 艺术家笔下的 A7V 在战斗



上图 Marienwagen 全履带式步兵越壕装甲车侧视图

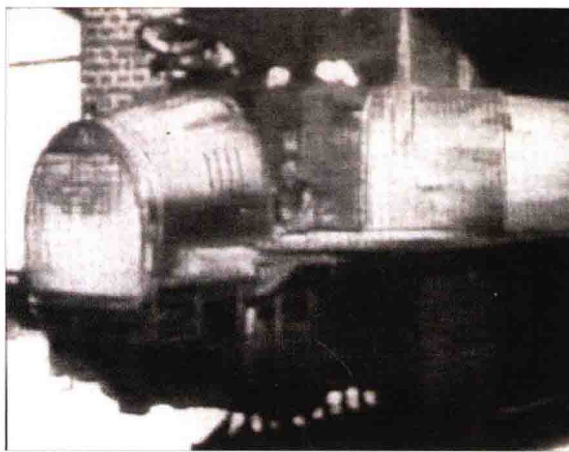
最初的邂逅——德国坦克发展史（1913—1918）

“我们必须承认，至少在造坦克这件事上，德国人是上帝的选民”——这虽然是一句戏言，却也差不多道出了实情。今天“日耳曼战车”可谓享誉海内外，“豹”I/II 几乎成为了事实上的“北约标准”，连征战世界杯的德国足球队都被冠以了如此一个绰号——这就足以说明德国在装甲战斗车辆方面拥有怎样的一种领先地位。然而，罗马不是一天建成的，在长达 100 年的坦克发展史中，德国人究竟制造出了些什么，得以让他们独享这份荣耀呢？

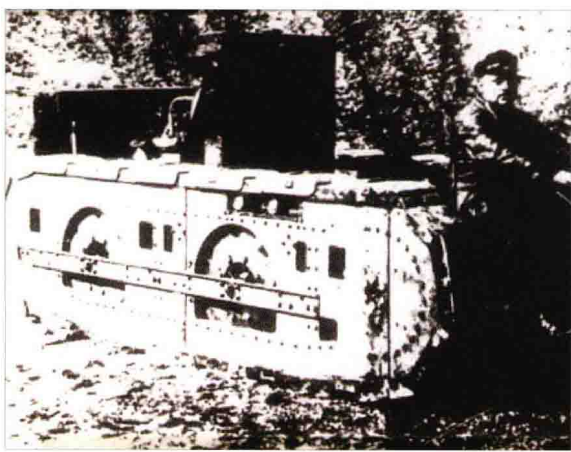
不是开端的开端

不管后人如何定义“坦克”，但至少从一开始，“陆地战舰”的想法绝不是某个人或是某个国家独有的——英国人这样想过，德国人又何尝不是？祖籍里加（Riga）的德国工程师弗雷德里希·格布尔就是这样的一位先驱者。早在第一次世界大战爆发前的 1913 年，格布尔便预见到地面战中将出现一种集火力、机动性和装甲防护于一体的终极武器，为此提出了一种“陆地巡洋舰”的概念。1915 年（也就是英国人正在研制“小游民”的那段时间里），弗雷德里希·格布尔来到德国陆军部商业测试委员会，为他设计的“装甲陆地巡洋舰”的动力版缩小模型进行演示——这是一种“行走式”动力系统的“陆地巡洋舰”缩小模型，车体借用了一辆去掉轮子的 4 吨级 NAG 军用卡车，然后用一组木头支架系统作为“陆地巡洋舰”的

“脚”，车体随着“脚”的向前转动而前进。虽然这一发明最终被驳回（因为它太不现实，动力不足，并且缺乏可靠的转向机构），但作为德国坦克发展史上一个不是开端的开端，弗雷德里希·格布尔的这个怪东西仍然具有一定的象征意义（1917 年末，格布尔设计出了他的最后一款“装甲陆地巡洋舰”，行走机构由椭圆小球和横条履带组成。这辆车的结构与现代坦克相似，驾驶室在前部，动力室在尾部，装有很厚的装甲。他先是制造了一个小比例模型，之后又制造了一个全比例模型。该车相对于格布尔的其他设计是一个巨大的进步，但是已经太晚了，在 A7V 方案投产后，弗雷德里希·格布尔和他的发明则从此淡出了人们的视野。如果这种“装甲陆地巡洋舰”得以投产，估计会有 36 米长、5.2 米高、550 吨重，并且装有 100 毫米厚的装甲）……



上图 基于 NAG 军用卡车的陆地巡洋舰演示模型

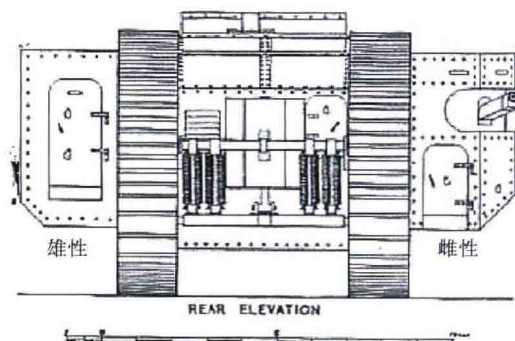
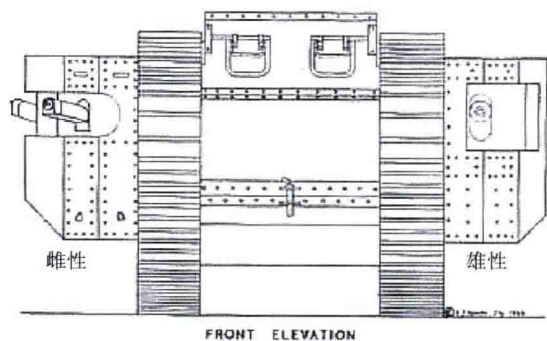


上图 弗雷德里希·格布尔最后一款“装甲陆地巡洋舰”缩小模型

在反坦克作战中“相识”

坦克当然不是德国人发明的，但德国人却是最早与坦克打交道的国家——毕竟英国人和法国人之所以发明坦克，就是针对德国人的堑壕和铁

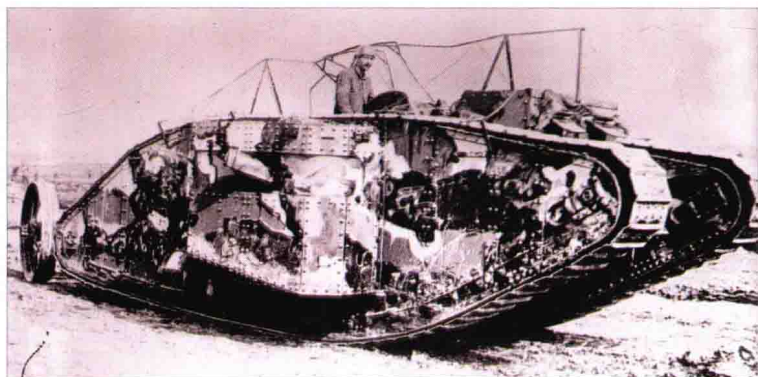
丝网而来的。结果，作为日后的“坦克帝国”，德国人对于坦克的初步认识却是来自于战场上的反坦克作战，这不能不说是一个讽刺。



上图 英制 Mk1 菱形过顶履带坦克正/后视图（作为钢制装甲舰的陆上“复制品”，“坦克”也还远未达到应有的成熟）

我们可以将 1916 年 9 月 15 日坦克在索姆河战场的出现，理解为工业化时代一场出人意料但又在情理之中的陆上海战。是的，英国人终于不堪忍受机枪、堑壕和铁丝网造成的杀戮之苦，将改头换面的装甲舰推上了陆地，以求打破僵局。这些陆上装甲舰的最初表现也的确令人眼前一亮。1916 年 9 月 15 日这一天，英国以 21 个步兵师的兵力，在 18 辆坦克的支援下，在 10 千米宽的正面分散攻击，5 小时内向前推进了 5 千米，这个战果以往要耗费几千吨炮弹，牺牲几万人才能取得。而 1917 年 11 月 20 日在康布雷，更多的英国

坦克又在 10 千米宽的阵线上对有限的目标发动了进攻。尽管 450 多辆坦克中，只有 300 辆到达进攻出发线。在前 12 个小时战斗中，便已有一大半伤残毁损，所剩坦克大部分不是因机械故障而未能坚持到 24 小时结束，就是因驾驶员精疲力竭而无法开动，只剩少量坦克，集中起来又进行了一天的战斗。但到第二天为止，仍然攻占了宽度低于 20 千米的突出部，突入德国防线 10 千米。这是从 1914 年以来在西线最成功的一次突破，更是在难以置信的短时间内完成的。然而不管怎么说，德国人对坦克的认识也就自此展开了……



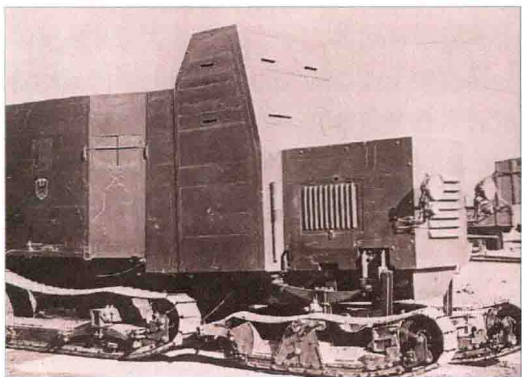
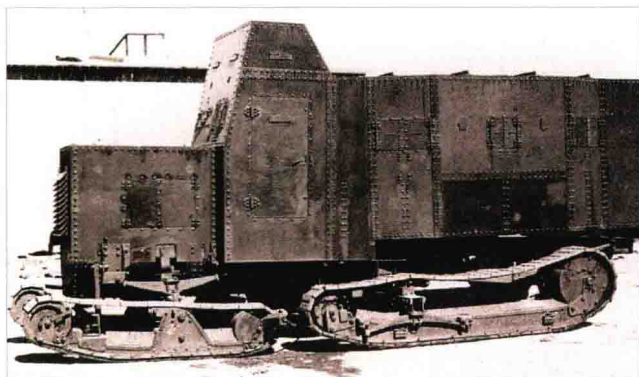
左图 早期坦克由于技术上并不完备，且制造工艺和材料粗糙不堪，这使其象征性的威慑意义实际上要远大于本身的战场价值

坦克的出现曾在德军中造成了极度的惊恐，甚至在战斗结束了相当一段时间之后，德军士兵仍然惊魂未定。德军第 3 军团的参谋长对其上级做了这样的报告：“在最近这次战斗中，敌人使用了一种新型作战武器，这种武器极为有效但又

十分残酷。”不过，这些初期的坦克之所以能够取得成功，主要应当归功于它在德军士兵中所产生的巨大心理作用，而非坦克自身的战斗效能（从机械状况的可靠性上来看，这些初出茅庐的“陆上战舰”根本是不堪使用的“铁棺材”——早在运

抵法国参战之前，在英国本土训练坦克乘员时，第一批制造出的坦克中多数实际上就已经损坏，以至于后来预定参加索姆河会战的只有区区 60 辆。而在这 60 辆坦克中开出车场的只有 49 辆，其中 36 辆到达了进攻出发线，在步兵前面或和步兵一起发起了冲击，但只有 9 辆依靠自己的能力最后开了回来，其余都因为机械故障或翻在沟里而动

弹不得，而白白损失掉了，完好率只有 15%）。难怪德国人最初倾向于把坦克视为一种不正当的武器。与其说是坦克打败了德军士兵，不如说是德军士兵在遭遇坦克后低落的士气打败了自己。对此，富勒在评论康布雷地区的坦克作战时就曾一针见血地指出：“坦克的主要价值在于对士气的影响，其真正目的是威慑而不是摧毁敌人。”



上图 被运到美因茨，准备接受冯·兴登堡等要员审阅的 Marienwagen-AFV 样车

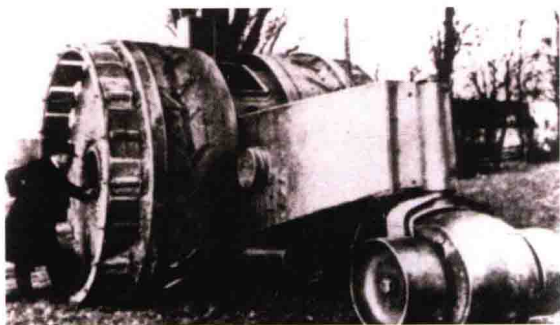
坦克并不是一种不可摧毁的“万能武器”——坦克的最初“受害者”，对战争技术一向敏感的德国人很快就意识到了这一点。于是，在对英国人和法国人所谓的“坦克”有了些许感性认识后，德国人的反击开始了。英国的过顶履带坦克使用的并非真正意义上的装甲钢板，而只是一些被蔑称为“锅炉钢”的低碳钢板，并且厚度也仅仅在 5 ~ 12 之间，这就使德国人手中的大部分武器实际上都能有效击毁这些做工粗糙的战争机器——甚至普通的步枪和机枪就能办到。事实上，当带有铅芯的步机枪子弹命中坦克表面时，弹体首先会被撞扁，接着铅芯被从壳体内挤出，形成一个以圆周状向外辐射的“溅射体”。在高速碰撞的作用下，铅芯已近乎变成流体，并以近乎爆炸的速度向四周扩展，对人体有着致命的杀伤效能。不幸的是，对初期的坦克来说，由于窥视孔、观察缝、枪炮发射孔和手枪射击孔等大大小小的缝隙遍布周身，这就使普通的步机枪弹有了可乘之机——通过缝隙和接合部进入坦克战斗室的铅质“溅射物”往往使得铁盒子内的乘员苦不堪言，轻者挂彩，重者送命。

普通的步、机枪弹尚且能给早期坦克造成严重威胁，那么在对抗坦克的问题上，特制弹药的

有效性就更高了。K 型子弹的实战应用也很好地说明了这一点——尽管这种弹药在配发部队时，坦克还未被发明，但当坦克出现后，前线士兵很快发现了 K 型子弹的另外一种用途。为了对远距离目标和带有防护的目标进行精确瞄准射击（比如防护前沿堑壕内的哨兵与瞭望哨的薄钢板），K 型子弹比普通子弹重，并且含有一颗碳化钨弹芯，这不但使其远距离射击精度比普通的铅芯子弹要高，而且对于钢板的侵彻性能也要远远好于普通铅芯子弹——显然有着与生俱来的反坦克潜质。实战经历表明，在 800 米距离上，K 型子弹对付英国早期过顶履带坦克的 6 ~ 12 毫米低碳钢板的有效性着实令人吃惊。这对首先吃过坦克苦头的德军而言意义重大，不仅意味着普通步兵通过密集射击的“溅射体”杀伤法能在理论上对坦克乘员形成威胁，更由于 K 型子弹的存在而拥有一种真正有效的反坦克能力。当然，尽管早期坦克自身有着无可辩驳的脆弱性，而步、机枪这类轻武器在一定程度上也的确能够利用这种脆弱性而对其造成损坏，但并不能因此认定只拥有轻武器的步兵就必须承担起对抗坦克的主要职责。而且让步兵去面对这些由外裹钢甲并能够徐徐推进的庞然大物也是不公平的——很少有步兵具有如此好

的心理素质：能够在这种隆隆而来的坦克怪物步步逼近时，一直不间断地用手中的步、机枪射击，直至这个怪物在碾过他们头顶前侥幸停下……

当然，反坦克这个职责总归要有人去挑起大梁，但显然是一个令人挠头的问题。究竟会是谁呢？不过，大方向还是清晰的——以时代背景的综合角度考虑，被喻于战争之神炮兵或许要比步兵更适合扮演这样的角色。在德军炮兵手中的绝大多数火炮面前，英、法的那些做工粗糙的坦克只是些馅大皮薄的铁盒子，更由于巨大的投影面积而不存在能够避开炮火的任何希望——不但一戳即破，还会在一阵绚丽的爆炸声中尸骨难全。换句话说，要对付那些最原始的陆上战舰，当时陆军火炮在威力和精度上都够了。事实上，德军是非常善于在战争中学习战争的。索姆河战役后发生的几次坦克进攻中，英军坦克其实只部分地取得了成功，而究其原因，一方面是这些由内燃机驱动的钢铁巨兽机械可靠性糟糕，另一方面则是德军在克服掉了最初对于坦克的心理震撼后，开始利用炮兵有效地对抗坦克了。

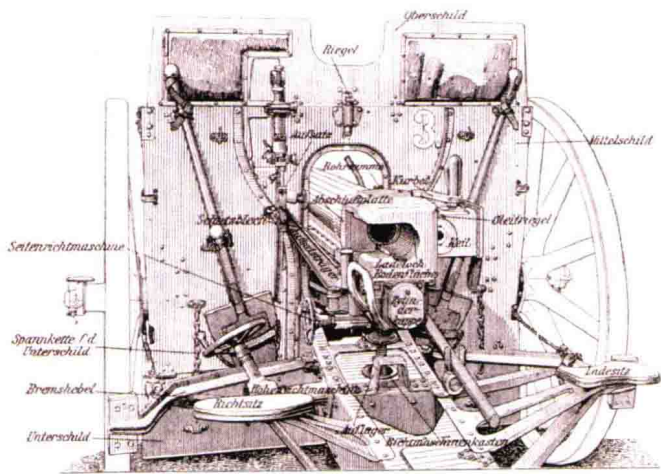


上图 德国于1917年制造的 Treffas-Wagen “大轮”全地形装甲车

常容易的。根据1918年8月21日一份德军文件的说法，“经过改造的战壕迫击炮在500米的距离上，射击精度非常好，在这个距离上，坦克肯定会被消灭。在稍远的距离上，即在500~800米距离上，轻型堑壕迫击炮的火力非常有效，结果坦克不得不调头逃跑……一个堑壕迫击炮的炮手班，可以在距“雌性”坦克火力200码（182.8米）外的地方将坦克击毁，而自己则并不存在任何危险”。当然，堑壕迫击炮的反坦克效能已经很令人赞叹了，但

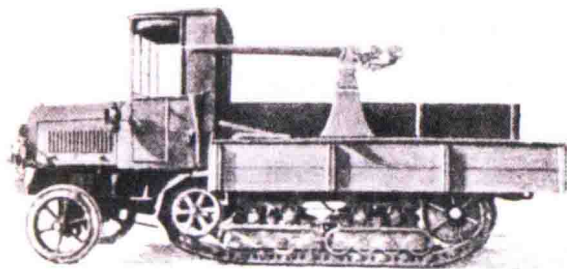
在德国炮兵中，英国坦克最大的威胁却来自于M 1896式77毫米野战炮。按照当时的标准衡量，它相当轻便，可以始终将火炮跟前车挂在一起，做好随时出战的准备，并且由于液压反后坐系统的设计相当成功，从而能够以足够的初速发射一种6.81千克重的钢质尖头穿甲弹，只要命中一发，就可将坦克彻底击毁，实在是一种非常可怕的反坦克利器。1917年11月20日，英军在坎布里亚（Cambrai）发动的一次坦克攻势中，M 1896式77毫米野战炮的反坦克效能得到了最充分的展现——一名叫克鲁格（Kruger）的勇敢的下级军官独自一人操纵一门这种野战炮消灭了5辆英国坦克（此人的事迹当天即登上了《黑格电讯新闻》，并被官方授予“福莱斯可威斯”炮手的荣誉称号而大肆吹捧）。

如果说，无论是步枪、机枪、K型子弹还是77毫米野战炮，让德国人很清楚地明白了这样一个事实——在坦克诞生前，对其的反制手段便已存在，而且随着时间的推移，反制手段还会向着越来越多样化、越来越充满针对性的道路延伸下去，但除此之外，很少有人意识到的是，也正



上图 一战战场上最有效的反坦克武器——德军克虏伯FK 96 77mm野战炮后面结构视图

德军从1916年起开始普遍装备的战壕迫击炮便是一种相对理想的反坦克火炮。当然，以今天的视角来看，用迫击炮来执行机动反装甲任务无疑是荒唐的，但从那个时代坦克技术水准来看，却又有着足够的合理性。事实上，德国人在为这种制式迫击炮重新设计了一种新型炮架后，使这种武器具备了进行低射界射击的惊人性能。只要能巧妙地选择场地，对坦克进行射击操作起来是非



上图 装载一门 60 毫米口径气球炮的 Marienwagen II 2.5 吨半履带轻型卡车 (1916 年)

是由于在反坦克手段方面的多样化和专业化，以及由此越来越成功实施的反坦克作战，恰恰在从一个有趣的侧面推动着德国人对坦克的认识产生了不断深化。正所谓由恨生爱，德国人对坦克的认识很快就以一个完全不同的角度体现了出来……

日耳曼战车初登战场

令人感慨的是，在第一次世界大战最后的十几个月时间里，世界上对坦克最为了解的并非是发明了它的英国人，也不是紧随其后的法国人，而是一直在与其进行着艰苦斗争的德国人——结果，在反坦克作战中积累了一些有关“坦克”的认识后，德国人做出了一个很自然的决定，试探着生产一些自己的坦克。这最终导致了 A7V——日后一切“日耳曼战车”始祖的出现。

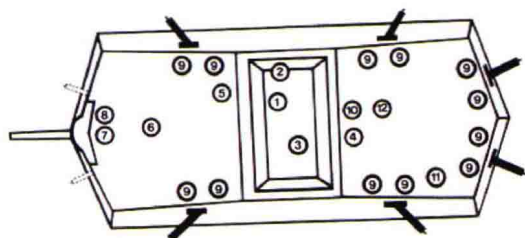
1916 年 11 月，德军总参谋部提出了德国坦克的技术要求，委托第 7 交通处制定坦克的设计方案，并由此定名为 A7V (第 7 交通处的缩写)“装甲突击车”。由于战争的需要，加上采用现成的“霍尔特”拖拉机的底盘，因而设计工作进展相当快，1917 年夏天制成了样车，并开始了样车试验。A7V 坦克为典型的箱式结构的坦克，用现代的观点来看，它更像一辆装甲输送车。方方正正的壳体，众多的武器，活像一个“活动堡垒”。从 A7V 坦克的车内布置图中可以看出，A7V 坦克在设计上和总体布置上有许多独到之处。它是独立研制的，在总体布置上和英国的过顶履带式的 I 型和 IV 型坦克有相当大的不同。它没有严格的战斗室，车体前部有火炮和 2 挺机枪，无疑火力是强大的。发动机位于车体中部，车长和驾驶员席布置在发

动机的上方，有固定的指挥塔，这使 A7V 的整车高度增加。发动机的动力通过传动轴传至车体后部的变速箱，带动主动轮旋转，推动履带前进。A7V 坦克只用 1 名驾驶员开车，而英国的 I 型坦克上有 4 名乘员开车。在这一点上，A7V 比 I 型坦克要先进。A7V 坦克以 2 台戴姆勒直列 4 缸、水冷汽油机为动力装置，发动机排量为 17 升，每台的最大功率为 100 马力，2 台为 200 马力。原来准备采用 1 台 200 马力的汽油机，但马上设计已经来不及，只好选用现成的 2 台民用汽油机。这 2 台发动机通过 2 根传动轴将动力分别传递到车体后部的传动装置。变速箱为定轴式机械变速箱，有 3 个前进挡和 3 个倒挡。一档的最大速度为 3 千米/小时，二档为 6 千米/小时，三档为 10 千米/小时。

下图 复原的 A7V



A7V 的主要武器是 1 门 57 毫米海军炮，身管长为 26.3 倍口径，1504 毫米；火炮全重为 193 千克。炮弹的弹药基数为 180 发 (后增加到 300 发)，堪称是又一项当时的“世界之最”。火炮的高低射界为 ± 20 度，方向射界为左右各 40 度。发射减装药弹时的初速度为 395 米/秒，射程为 4000 米；发射全装药弹时的初速度为 487 米/秒，最大射程为 6400 米。辅助武器为 6 挺“马克沁”7.92 毫米重机枪，车体两侧各有 2 挺，车体后部有 2 挺，

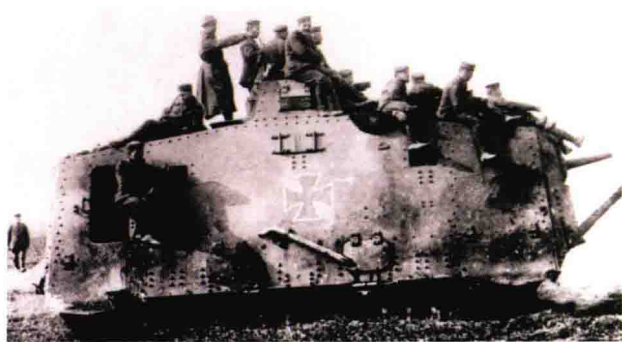
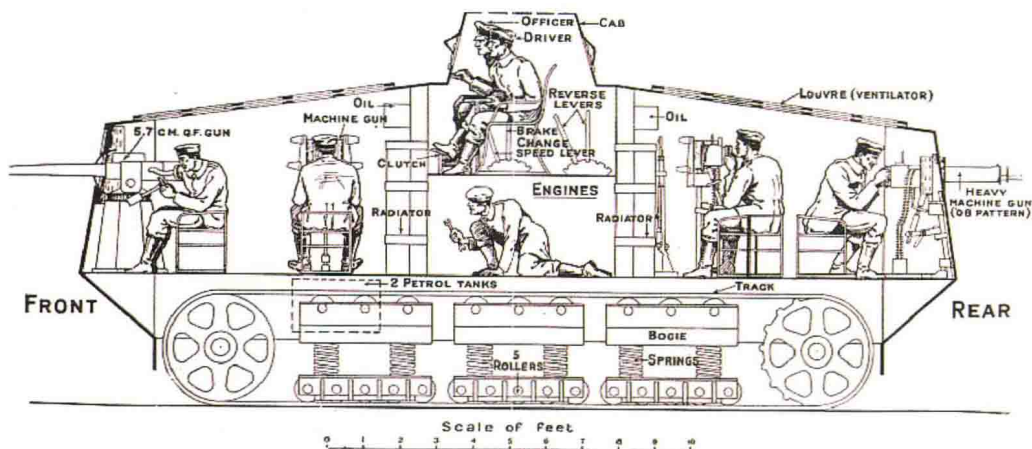


上图 A7V 顶视图

弹药基数为18000发，由12名乘员来操纵这6挺机枪。不妨说，机枪在当时起到主要武器的作用。A7V坦克的整个车体为铆接结构，但是它只采用普通钢板，而不是装甲钢板，其抗弹性一般。前甲板的厚度为30毫米，侧甲板的厚度为15毫米，底装甲为6毫米。作为对比，英国的I型坦克的装甲厚度只有6~12毫米，也是普通钢板。看来A7V的防护性能要优于I型坦克。A7V坦克的火药较强，防护性能也不错。在战斗中，发生过英国的IV型坦克以3发炮弹命中一辆A7V坦克的事件，但那辆A7V坦克仍能继续战斗（1918年3月11日，在圣康坦战斗中，A7V坦克首次投入战斗。4月24日，德军的A7V坦克和英军的IV型坦克首次交锋，这是人类历史上的第一次坦克战。战斗结束后，德国人骄傲地声称：“A7V坦克在击毁一辆‘雄性’IV型坦克之后，被另一辆‘雄性’IV型坦克击伤，但仍能开回去……”）。

A7V坦克的最大缺点是高大、笨重，车底距地高只有200毫米，陷车和车辆托底的事时有发生，车辆的可靠性也差。再加上德军高层对坦克的生

产并不重视，它的生产数量有限，在第一次世界大战中并没有发挥多大的作用（尽管德军统帅之一的鲁登道夫（Ludendorff）十分强调跟坦克作战，1918年8月21日，他在一项命令中宣布，凡是在反坦克作战中表现出色的个人，都被被登在《每日通讯》上，并将被授予勋章或荣誉称号。但总体而言，由于当时协约国方面的坦克自身存在极大的不完备性，作为承受坦克这种新式突破技术装备压力最大的一方，同盟国方面对反坦克问题的总体感觉并不十分紧迫，这显然影响到了他们对自己制造同类武器的热情，再加上率领部队于1914年参战的德军将领们大都是在19世纪80年代入伍的，他们的传统和技术更接近于纳尔逊时代而不是20世纪，尽管由于几年的战争使得军事科技正以令人眩目的速度发展，但对这种技术变化的适应就足以占据大多数军官的时间。这一点从根本上决定了A7V的命运——原计划制造100辆，但是到1918年9月，德国仅生产了约20辆，另有一部分零件被计划装配为A7V-U和A7V-R）。尽管如此，A7V坦克作为德国的第一辆坦克，它的历史地位不容抹杀。



上图 被公认为德国第一辆真正意义上的“坦克”