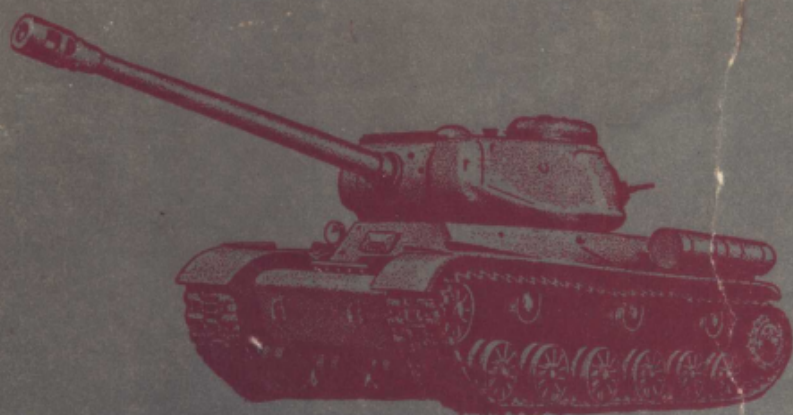




坦克

A.C. 安东诺夫 B.A. 阿尔达莫诺夫
B.M. 柯洛伯柯夫 E.H. 马吉道维奇
合 著



国防工业出版社

5101
6.8

统一书号

5034·25

定价4.90元

坦 克

A. C. 安 东 諾 夫、Б. А. 阿尔达蒙諾夫
Б. М. 柯洛伯柯夫、Е. И. 馬吉道維奇 著
叶笑波、鄭志毓、牟 輝 譯



國防工業出版社

在“坦克”这本书里说明了俄罗斯的发明家、工程师和学者们在创造战斗履带车辆——坦克事业中的先进地位，同时也叙述了苏联坦克技术的诞生和发展。

本书扼要而通俗地介绍了坦克构造的原理、运动的条件、各机件和装置的工作原理。

本书可供坦克军官和其他兵种需要熟悉坦克构造原理的军官使用。

А. С. Антонов · В. А. Артамонов
Б. М. Коробков Е. И. Магидович
ТАНК
Военное Издательство
Министерства Обороны Союза ССР
Москва 1954
本书系根据苏联军事出版社
一九五四年俄文版译出

坦 克

〔苏〕安东诺夫 阿尔达蒙诺夫 著
柯洛伯柯夫 马吉道维奇
叶笑波 郑志毓 辛 耀 译

国防工业出版社 出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号
机械工业出版社印刷厂印刷 新华书店发行

787×1092 毫米 1/18 · 284/9 印张 · 680,000 字

一九五八年八月第一版

一九五八年八月北京第一次印刷

印数：1—1,300 册 · 定价：(10)4.90 元

作 者 的 話

技术科学副博士 А. И. 伯郭拉伏夫、Л. В. 謝盖尔耶夫、А. Н. 馬林諾夫斯基、
В. В. 达拉索夫、М. И. 伏尔金、軍事科学副博士 В. М. 德列古雅柯夫、工程师
А. В. 彼得洛夫、С. Ю. 維郭德斯基、Т. И. 波利亚柯夫和 А. А. 米宁，他們在审
閱原稿过程中提了很多宝贵的意見，我們特此志謝。

技术科学博士 В. В. 叶菲列莫夫教授、技术科学博士 Г. В. 集麦列夫教授、
Ю. А. 斯捷潘諾夫教授、工程师 М. Н. 馬林娜、技术科学副博士 Ю. М. 加尔金、
В. Р. 瑞佐夫、В. Д. 莫斯托維安柯、В. А. 別洛夫、Л. В. 米洛什尼柯夫和其他一
些同志都积极参加了出版本書的磋商工作，并且提了不少可貴的意見，我們也
在此一并志謝。

目 录

第一章 为制造坦克准备条件的各种发明和发现史略	1
第一节 发动机的制成	2
И. И. 波尔楚诺夫的蒸汽机	2
汽车和轮式拖拉机用上了蒸汽机	5
内燃发动机	5
用重油的压燃式发动机	7
第二节 履带推进装置的制成	8
查格良斯基设计的履带推进装置	8
С. 馬也夫斯基设计的单履带蒸汽拖拉机	9
Ф. А. 布林诺夫的双履带蒸汽拖拉机	10
第三节 装甲钢的生产	13
钢在俄国的生产。И. И. 安諾索夫、И. М. 鄂布霍夫、Л. К. 契尔諾夫	13
钢甲的生产。技师 В. С. 皮托夫	15
第四节 火器的发展	16
第二章 坦克的发明和发展	19
第一节 坦克的发明	19
В. Л. 門捷列夫的重型坦克设计方案	19
俄国的“越野車”——世界上第一輛坦克	21
“装甲拖拉机”的设计方案	24
Н. Н. 列別琴柯的輪式坦克	24
第二节 第一次世界大战中的坦克	26
第三节 在两次世界大战之間	30
苏联坦克技术的诞生和发展	30
国内战争时期的苏联坦克	30
1927 年到 1931 年間的苏联坦克制造业	33
战前的各个五年计划与苏联的坦克制造业	34
苏联坦克的发展经过	36
苏联坦克压燃式发动机的制造	38
苏联的新式中型和重型坦克	39
外国的坦克制造业	42
英国的坦克制造业	42
法国的坦克制造业	43
美国的坦克制造业	43
德国的坦克制造业	44
第四节 第二次世界大战和偉大卫国战争中的坦克	45
西方战争	45

偉大卫国战争中的坦克	46
第二次世界大战时期英、美的坦克制造业	60
結 論	61
第三章 坦克的一般构造	64
第一节 坦克的装甲車体、炮塔和武器	66
装甲車体	66
装甲炮塔和武器	67
一般布置和傳动装置的安装	70
車体的各室	72
行动部分的保护	80
第二节 发动机装置和傳动装置	80
发动机装置	80
傳动装置	81
主离合器	81
錐偶傳动器	86
变速箱	88
轉向机构	92
制動器	99
側減速器	101
傳动装置各机构的安装和联結	102
第三节 行动部分	104
履帶推进装置	104
履帶。主动輪与履帶的嚙合法	104
誘导輪。履帶松紧器	108
托帶輪	109
負重輪	109
悬挂装置	111
彈簧种类	112
第四节 輔助設備	113
自坦克內的观察	113
展望鏡	114
潛望鏡	114
乘員的觀察	117
第五节 通訊工具	119
对外通訊联絡	119
对内通訊联絡	120
第四章 发动机	122
第一节 发动机的工作	122
基本概念	122
发动机	122
可燃混合气	123
曲軸連杆装置	123

四行程发动机的工作循环	124
进 气	124
压 缩	125
膨 胀	126
排 气	127
气体分配角	128
飞 轮	129
二行程发动机的工作循环	129
柴油机和汽化式发动机	132
受压自然	133
爆震	133
柴油机的优缺点	133
扭 转 力 矩 和 功 率	134
扭转力矩、转速、功率	134
发动机体积与转速的关系	136
排气量 (气缸总工作容积)	137
发动机的充气	137
行程数	138
压缩比	138
可燃混合气的成分	138
工作混合气点火时刻	139
公升功率	139
燃料热能的利用	140
燃料的单位消耗量	141
发动机的速度特性	141
发动机的适应性能	142
多 气 缸 发 动 机	142
单气缸发动机和多气缸发动机	142
气缸的排列	143
用几台发动机组成的动力装置	143
发动机气缸工作顺序	145
发动机的平衡	147
扭转震动和减震器	150
第二节 发动机的构造	151
曲轴连杆装置	154
气 缸	154
活 塞	155
连 杆	156
曲 轴	157
曲轴箱	158
气体分配装置	158
气门的安设和数量	159
气门的联动装置	160

气門和推杆	161
凸輪軸和它的傳动裝置	163
发动机各輔助机件和裝置的傳动	164
供 給 系	165
燃料箱	165
低壓燃料泵	165
濾清器	167
高壓泵。噴油器	168
化油器	170
調速器	174
最大轉數調速器和兩速調速器	177
全速調速器	178
油量調節器	180
空氣濾清器	181
潤 滑 系	183
機油箱	184
機油泵	184
機油濾清器	186
機油散熱器	186
冷 却 系	187
液（水）冷卻	187
冷卻系中的水量	190
閉式冷卻系	191
空氣冷卻	192
起 動 系	192
電力起動机	192
空氣起動	192
電動慣性起動机	192
冬季發動发动机	194
特种起動器材	195
发动机發動后的自行加溫	195
第五章 坦克的电气設備	197
第一节 基本概念	199
原 子	199
电 流	199
電動勢和电压	201
电流的強度	202
电 阻	202
欧姆定律	203
第二节 发 电 机	203
磁	204
电流的磁性	206
鐵的磁化	207

	电磁感应	207
	发电机的工作	208
	电压调整器	211
第三节	蓄 电 池	212
	简单的蓄电池	212
	蓄电池的充电	214
	蓄电池的放电	216
	蓄电池的电容量	217
	起动蓄电池	217
	蓄电池的硫化	219
	自行放电	219
	电解液的密度	219
	蓄电池的连接	221
	蓄电池和发电机的配合工作	222
	逆流断电器	223
第四节	起动电动机	224
	带电导线在磁场内的运动	224
	电 动 机	225
	串激电动机	226
	起动电动机的功率	227
	起动电动机的构造。联动继电器	228
	起动继电器	230
第五节	转动炮塔的电联动装置	232
第六节	电气设备的总电路	234
第七节	工作混合气的点火	237
	蓄电池点火	237
	点火校准与提前点火	241
	磁电机点火	241
第六章	装甲防护	245
第一节	装 甲	245
	装甲的性质	245
	鋼的结构	246
	鋼的热处理	248
	合金鋼	250
	鑄鋼和压延鋼	250
	匀一的和非匀一的装甲	252
第二节	穿甲兵器	253
	穿甲炮弹和穿甲子弹	253
	穿甲炮弹	254
	大口徑穿甲彈	255

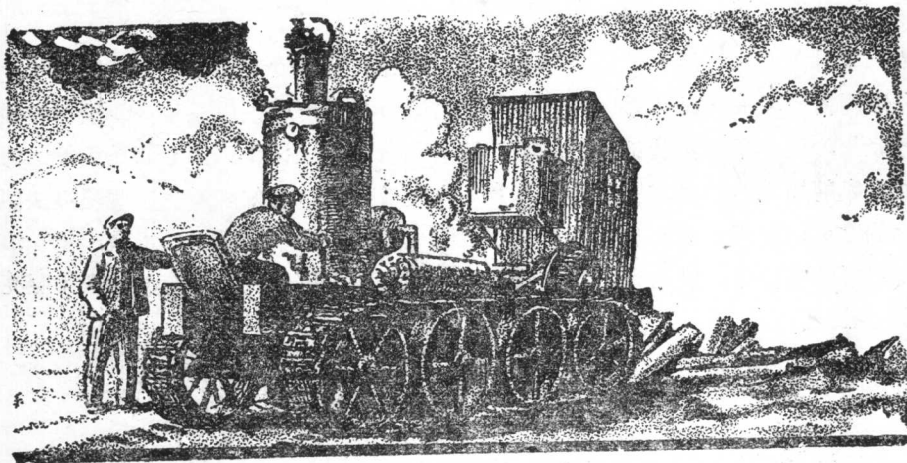
穿甲子彈	257
爆破性穿甲兵器	257
聚能穿甲彈	258
單人穿甲兵器、聚能迫擊炮彈和手榴彈	258
履帶式破甲雷	261
第七章 火力	263
第一节 武器	263
武器的種類	263
坦克炮射擊威力的增大	267
坦克炮的構造	268
炮身	268
炮門	269
反後座裝置	278
炮膛的吹洗	281
彈藥基数。火炮的裝填	281
第二节 火力的機動	283
武器的安裝。高低瞄準	283
方向瞄準(炮塔的轉動)	285
炮塔轉動機(方向機)及其傳動裝置	287
實際發射速度	291
第三节 擊傷目標的公算	292
瞄準鏡	294
振動	300
坦克的振動	302
振動的衰減	304
顛簸	305
消除振動的裝置——緩衝器	305
穩定	308
第八章 運動力	310
第一节 坦克是怎樣運動的	311
第二节 牽引力和運動阻力	311
牽引力	311
滾動阻力	312
單位壓力	312
滾動阻力系数	314
上坡運動的阻力。運動阻力	316
下坡運動的阻力。下滑力	317
第三节 牽引力和附着	318
履帶的滑轉	318
附着牽引力。附着系数	319

	坦克可以通过的极限坡度	321
第四节	坦克的速度和牵引力	322
	变速箱	322
	发动机的功率和牵引力	322
	传动比	323
	变速箱	326
	速度范围	327
	中间挡	328
	工作范围	329
	各种变速箱简图	330
	倒 挡	332
	加力减压器	332
	主离合器	333
	变速时齿轮的撞击	333
	摩擦联轴器	334
	主离合器传递的扭转力矩	335
	坦克猛然停車时离合器的工作	336
	坦克原地起步时离合器的工作	336
	离合器的分离装置和操纵联动装置	337
	分离离合器的省力装置	338
	无簧离合器	339
	离合器的调整	340
	便利换挡的装置	342
	齿轮的常啮合	342
	速度均衡器 (协调器)	343
	选择器	344
	自动变速	346
	行星传动器	348
	工作原理	348
	行星传动器的传动比	350
	行星传动器的优点	352
	行星变速箱	353
	侧减压器	354
	传动装置的工作情况和功率损失	355
	工作条件	355
	潤 滑	356
	坦克的功率损耗	356
第五节	連續传动装置	357
	液压传动装置	358
	压力传动 (静力液压传动)	358
	液流传动 (动力液压传动)	361
	电力传动装置	364
第六节	加速与制动	367

加速能力	367
加速和牵引力	368
加速能力和单位功率。加速时间和距离	369
制 动	363
制动的方法	369
理论上的制动距离	370
实际的制动距离	371
制 动 器	373
自行制动 (助动作用)	373
制动器的调整	374
第七节 坦克的速度	374
计算速度和牵引力	374
计算速度	374
计算牵引力和单位功率	375
坦克运动的实际速度	375
最大速度	375
平均速度	377
提高坦克速度的方法	378
第八节 悬挂装置	378
刚性独立悬挂装置	378
刚性摇杆式悬挂装置	379
弹簧 (弹性) 悬挂装置	380
弹簧的特性线	381
悬挂装置的特性线	382
各负重轮之间负荷的分配	383
悬挂装置的强度和工作能力	384
第九节 燃料的消耗和行程储备	385
燃料的消耗量	385
燃料的单位消耗量	386
行驶 1 公里的燃料消耗量。发动机工作 1 小时的燃料消耗量	387
机油的消耗量	389
坦克行程储备	389
第九章 转向能力	390
第一节 坦克转向	390
转向半径和角速度	390
转向是怎样发生的	393
均匀转向和不均匀转向	393
转向时的惯性力	394
转向的稳定性	395
转向时坦克上的作用力	395
转向阻力	396

牵引力和制动力	337
轉向阻力系数和轉向半徑	338
坦克的側滑和轉向的極限速度	400
第二节 轉向时的功率	401
在計算半徑上的轉向	402
直線运动	403
繞坦克中心軸綫的轉向 ($R = \frac{B}{2}$)	403
繞一边履帶的轉向 ($R = B$)	403
轉向半徑大于車轍寬的轉向 ($R > B$)	404
功率的循环	405
轉向必需功率	407
非計算半徑的轉向	409
中間半徑的轉向	409
功率損耗	410
制動器滑轉的轉向	411
各种計算半徑时的必要功率和制動功率	412
第三节 轉向机构	414
独立轉向机	414
轉向离合器	414
行星轉向器	415
差速轉向机	418
单差速器	418
双差速器	422
轉向机构的操縱联动裝置	425
对轉向机构的操縱联动裝置的要求	425
制動器操縱联动裝置	426
制動器及轉向离合器的操縱联动裝置	426
分隔器	427
多级式轉向机的操縱联动裝置	428
操縱联动裝置的調整	430
功率双饋式傳动裝置	431
裝差速器的傳动裝置	431
无差速器的傳动裝置 (独立傳动裝置)	433
裝有液力傳动裝置的坦克的轉向	436
裝有电傳动裝置的坦克的轉向	436
第四节 轉向机构的比較	437
第十章 通行力	441
第一节 防坦克障碍及通过的方法	443
坦克的稳定性	443
坦克的牵引性能	444
通过壕溝	445
通过上坡	447
通过上坡的規則	449

通过短上坡.....	450
通过陡下坡.....	451
发动机制动.....	452
制动器制动和联合制动.....	453
下坡的稳定性.....	454
驾驶坦克下坡.....	455
通过悬崖和垂直牆.....	456
通过崖壁.....	456
通过断崖.....	458
通过垂直牆和土埂.....	459
通过沼泽和深雪地.....	459
通过森林地带.....	462
通过水障碍.....	464
桥梁.....	464
涉水通过和架舟桥通过.....	465
水陆两用坦克.....	466
由冰上通过.....	467
其他防坦克障碍物.....	469
防坦克地雷和大型地雷.....	469
椿桩、伐根、拒馬.....	472
不显著障碍物和鉄絲网.....	473
第二节 搶 救.....	473
淤陷坦克的拖救.....	474
坦克淤陷的种类.....	474
拖救淤陷坦克所需力的計算.....	475
淤陷坦克的拖救方法.....	478
自救.....	478
用牵引車拖救.....	482
自救与牵引車.....	483
用滑車組拖救.....	484
顛复坦克的翻轉.....	487
固定椿.....	488
垂直固定椿.....	488
水平固定椿(橫木).....	488
固定牆壁.....	488
固定鉄.....	489
沼泽地用的固定椿.....	489
坦克-固定椿.....	490
冰上固定椿.....	491
鋼 絲 繩.....	491
第三节 事故坦克的牵引和輸送.....	491
牵 引.....	492
輸 送.....	495



第一章 为制造坦克准备条件的 各种发明和发现史略

制造现代化的、构造复杂的战斗車輛——坦克，只有到 20 世紀初期才成为可能。这时，科学、技术和机器生产达到了高度发展的水平。由于炮兵、自动武器和工程学的日趋完善，国防力量便不断增强，因而，在第一次世界大战初期，制造一种新式的进攻武器就有了必要。換句話說，在第一次世界大战初期，坦克这种具有强大火力、装甲防护力和运动力的履带战斗車輛的出現条件已經完全成熟。

自从在俄国发明了蒸汽机以后（十八世紀后期），才开始有了制造自动車輛的技术基础。俄国发明家查格良斯基在 19 世紀初期发明的履带推进装置，給制造具有高度通行力的車輛提供了可能性。到 19 世紀末期，在这一基础上出現了很多种装有装甲和武器的自动战斗車設計，但是这些設計沒有一个是實現了的。这主要有两个原因：第一，战斗車輛所需的发动机和其他机构在技术上尚未完善；第二，生产力发展水平还不够，不能为軍隊組織較大規模的机械战斗車的生产，而且当时軍隊也还不迫切需要新型的活动战斗工具。

仅在 20 世紀初期，机器战争时期的这种新武器——坦克出現所必需的一切条件才完全具备。

18~19 世紀的技术发展为坦克的发明准备好了条件。

提到坦克的发明史，就至少应当来談談为制造坦克提供保証的科学发现和发明。

在这些发明和发现中，俄国科学家、工程师和技師們，就象在所有的科学技术部門中那样，曾作出了光輝的貢獻。可是俄罗斯人的許多精采的創造，例如蒸汽机、拖拉机、

坦克和其他等，在經濟落后的沙皇俄国没有得到推广，而被国外唯利是图的投机家所攫取，无耻地冒作了自己的发明。

依附于外国資本的沙皇政府是不珍惜俄国人民在科学发现和发明上的民族优先地位的。在俄国占有巩固陣地的外国資本家，在俄国做事的外国人以及那些到俄国发横財的“旅行家”，无不千方百计地企图証明，俄国人在科学和技术創造方面是无能为力的。对外国人卑躬屈膝的沙皇和統治阶级有意使人民处在愚昧无知的地位，想尽办法阻止人民文化的发展；他們不可能也不愿意承認俄国人民的偉大創造能力。但是，就在沙皇俄国这样艰难条件下，俄国人民的創造天才也燃起了不可扑灭的火焰，給人类照亮了走向进步的道路。

第一节 发动机的制成

И. И. 波尔楚諾夫的蒸汽机

第一种用到实际中的机械发动机是蒸汽机。蒸汽发动机开始是用在工厂的生产中，稍后才安到輪船、汽車、拖拉机这些能自己行动的机器上。

还在远古时期，人們就想利用蒸汽作为一种动力。但是直到17世紀末和18世紀初期才找到了利用蒸汽作有效功的方法。借助蒸汽的作用，带动了水泵，水泵又把水抽到貯水池里。水从貯水池流出，落到水輪机里使叶輪轉动。水輪机又带动工厂的各种装置和机器工作。因此，就是在蒸汽泵发明以后，水輪机也仍然是工作机器的直接原动机。

俄国机械师依万·依万諾維奇·波尔楚諾夫决定廢弃水輪机不用，他制造了一部能独立工作的蒸汽发动机。

1763年4月25日，波尔楚諾夫（当时的阿尔泰科雷万諾-沃斯克列先斯克矿山工厂的机械师）向厂长提出了一个“能按我們的需要做任何工作的火力机器”的設計图。这就是世界第一部能够直接带动任何工作机构運轉的蒸汽机（图1）。厂长采納了这一設計，并将設計图送到彼得堡去审查。不久彼得堡来了答复，認為：“他的这个新发明应受到重視”。波尔楚諾夫的蒸汽机于是得到了承認。

波尔楚諾夫建議先制造一部較小的机器，以发现并消除所有在一件新的发明中不可避免的缺点。工厂厂主不同意这样做，而决定馬上制造一部巨大的机器供送风之用。制造机器的工作委托給波尔楚諾夫，从厂里派了两个仅仅对此有兴趣的外行工人还有几个帮工来帮助他工作。

波尔楚諾夫就和这样一些人員开始了他制造机器的工作。机器共制造了一年零九个月，在已經进行了第一次試驗之后，波尔楚諾夫因工作緊張、昼夜不眠而損坏了健康，染上了急性肺癆。就在机器最后試驗的前几天，依万·依万諾維奇·波尔楚諾夫逝世了。

1766年5月23日，波尔楚諾夫的学生列夫金和捷尔尼津开始了蒸汽机的最后試驗。在“每日扎記”里，从7月4日起記載着机器的正常工作情况。于1766年8月7日整个装置——蒸汽机和大功率的送风机正式移交使用（图2）。