

# “梅卡瓦”主战坦克

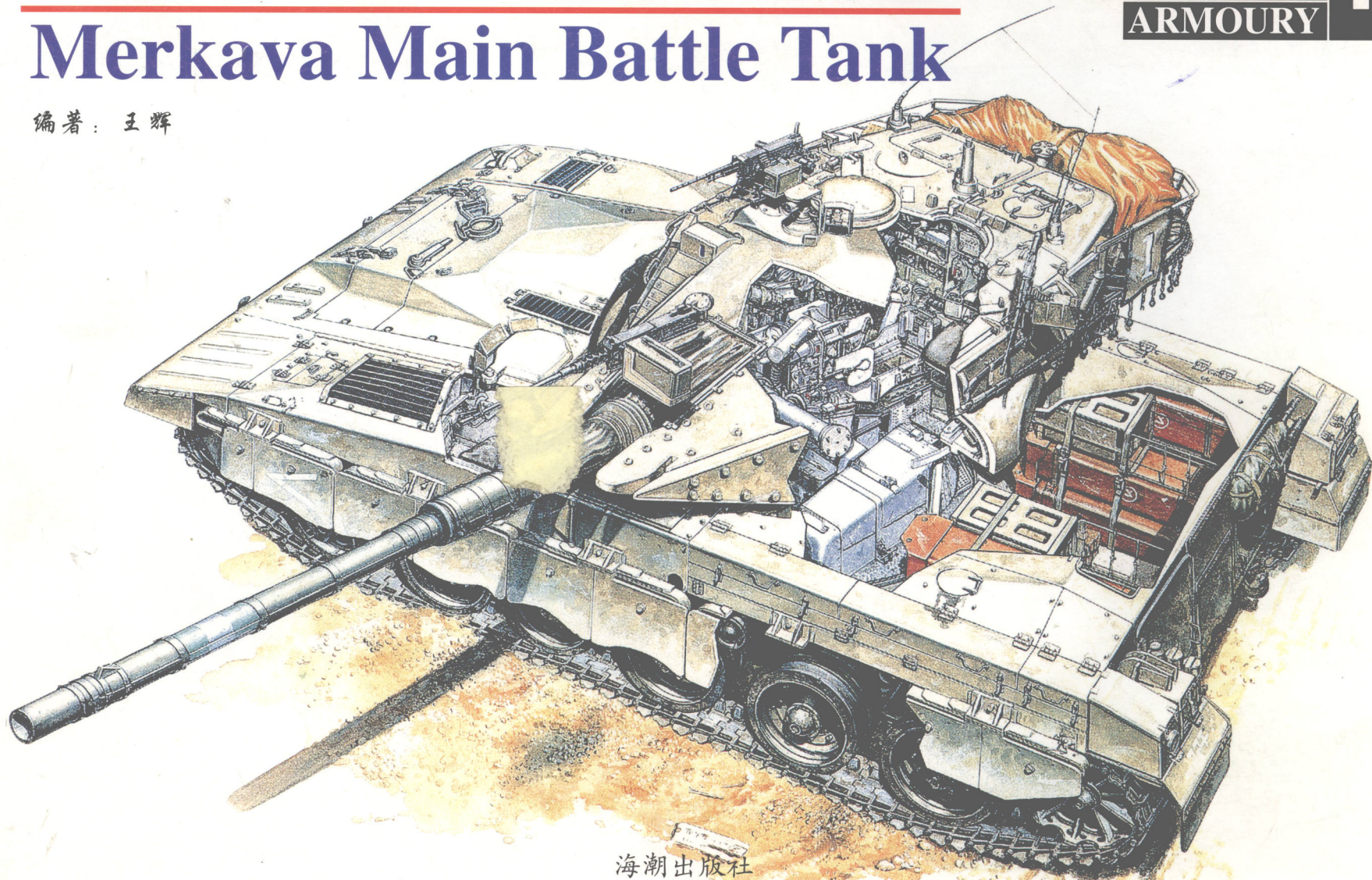
## Merkava Main Battle Tank

军火库

ARMOURY

1

编著：王辉



海潮出版社

24年来,对于周边的阿拉伯邻居们来说,“梅卡瓦”坦克就是粗犷的以色列国防军的凶悍象征,它的身影在一些人心中留下了深刻的印象,残酷而真实的回忆不时地在他们的眼前晃动……

1982年6月6日9时,伴随进攻黎巴嫩的炮声,一批以色列装甲部队强行进入了联合国驻黎巴嫩维和部队的控制地区后,迅速对联合国部队实施了包围,并试图冲过维和部队的封锁线进入市区。由于手中的装备与以军相比过于柔弱,面对以色列国防军的恐吓,联合国维和部队发布的禁令显得苍白而无力。驻扎在联合国派遣部队观察点的法国负责军官为了挽回面子,组织法国维和部队拉出了5具“米兰”反坦克导弹发射架对准了以军的装甲部队。以军立即做出了反应,2分钟不到,一排排以军的迫击炮弹整齐地落在法军阵地周围,透过硝烟,首次参战的“梅卡瓦”坦克在巨大的轰鸣声中一边探出黑洞洞的炮口,一边肆无忌惮地冲将过来。法军维和士兵被以军的声势所震慑,等清醒过来时,以军的装甲部队已经横行在黎巴嫩的街道上……

# “梅卡瓦”主战坦克

## MERKAVA MAIN BATTLE TANK

军火库  
ARMOURY

### 目录

CONTENTS

#### “梅卡瓦”主战坦克的诞生

- “梅卡瓦”的研制与生产
- “梅卡瓦”的总体布局
- 出众的防护能力
- “梅卡瓦”的武器系统
- “梅卡瓦”的动力系统

#### “梅卡瓦”2型主战坦克

- “梅卡瓦”1/2型技术性能

#### “梅卡瓦”3型主战坦克

- 进一步增强的防护能力
- 强大的火力系统
- 火控系统
- 机动性能
- “梅卡瓦”3型坦克技术性能

#### “梅卡瓦”3型“鹰”(Baz)型坦克

#### “梅卡瓦”4型坦克

#### 以色列坦克的发展趋势

#### 塔尔将军谈坦克哲学

#### 以色列在黎巴嫩作战损失报告

#### “梅卡瓦”坦克结构示意图

P2  
P3  
P11  
P13  
P18  
P23  
P27  
P28  
P41  
P41  
P46  
P48  
P50  
P52  
P54  
P54  
P56  
P60  
P67  
P73



## “梅卡瓦”主战坦克的诞生

20世纪60年代末至70年代初，苏联T-64和T-72坦克的相继入役拉开了坦克王国向第三代迈进的序幕。其一问世，就引起了北约的极大恐慌。面对苏军装甲部队的装甲优势，美、英、法、德等国家争相恐后地加快了自己第三代主战坦克的发展步伐。可是谁也没有料到，在西方国家中率先推出第三代主战坦克的国家既不是北约的龙头老大美国，也不是拥有丰富坦克制造经验的德国，居然是当时总人口不到400万、国土资源极其贫乏且面积仅2.8万（实际控制）平方公里的以色列——这么一个以前从来没有生产过坦克的弹丸小国。

1978年4月，当首批“梅卡瓦”坦克进入以色列装甲部队服役时，各国的坦克专家们对这只“丑小鸭”没有投入多大的关注，并对其打破常规传统的设计布局瞥来怀疑的目光。1982年6月6日，在以色列入侵黎巴嫩的激战中，首次投入实战的“梅卡瓦”主战坦克在卡拉乌湖和牙古村庄附近对叙利亚军队装备的最新型的T-72坦克痛下杀手，凭借击毁12辆T-72的战绩，打破了T-72不可战胜的神话，抚摸了笼罩在北约装甲部队心中近十年的恐惧。一时间，“梅卡瓦”坦克使那些跌破眼镜的坦克专家重新投以严谨的目光。

1947年11月，在联合国通过了分治巴勒斯坦的决议后，居住在巴勒斯坦土地上的犹太人和阿拉伯人之间的武装冲突日趋白热化。1948年5月14日下午4时30分，在第四次犹太人国民议会上，本·古里安发表了以色列建国宣言，以色列就此诞生。英国在承认以色列独立并从巴勒斯坦撤军的同时，不顾以色列的苦苦要求，带走了几乎所有的武器装备。5月15日，自二战后就驻扎在巴勒斯坦的英军撤走了最后一批军队。几个小时后，埃及、黎巴嫩、叙利亚、约旦和伊拉克5国联军向新生的以色列发动了猛攻。在建国战争中，面对阿拉



伯邻居的围攻，以色列组建的装甲部队手中仅有从英军那里偷来的3辆装甲车辆（1辆GMC装甲车、1辆“戴姆勒尔”装甲车和1辆报废的“谢尔曼”坦克），在付出了血的代价后，初生的以色列痛感到坦克的必要性，并在战后把坦克作为国防装备的重点项目之一。

和英国相比，最初法国对以色列是比较友好的，在许多方面以色列都得到了法国的帮助。继获得“谢尔曼”坦克之后，法国又向以色列提供了AMX-13轻型坦克。但是，在第三次中东战争中由于AMX-13在防护力和火力上的不足使以色列装甲兵付出了惨重的代价，痛楚的教训迫使以色列迅速将AMX-13坦克从前线上撤了下去，并开始购买和改造老式的防护性能较好

的“逊邱伦”坦克。打了6天的第三次中东战争最终以以色列的完胜而告终，并震惊了世界，以色列陆军坦克中心论的正确性也得到了肯定。实战的经验表明，在高强度的战争中，坦克的防护力和火力是尤为重要的。然而，让以色列感受最深的是主战装备应该实现国产化。

经历了三次中东战争后，以色列更加深刻地体会到，夹在两个超级大国之间的、地处世界最大产油地带的中东是世界政治极其敏感的地区，一旦紧张起来，向以色列这样的主战装备不能自给的国家，无论国防上是多么需要，也不能保证迅速从国外购到武器。1966年10月，以色列从英国秘密运回了2辆“奇伏坦”坦克，在进行了试验之后，以色列决定引进专利生产。六日战



以色列改装的逊丘伦坦克



争后,由于英国害怕向以色列提供军事援助会损害到其在中东的利益,在1969年秋单方面撕毁了向以色列出口“奇伏坦”坦克的协议。同样,法国也因为屈服于阿拉伯国家的石油战略,自1967年起停止向以色列提供军事援助,并开始对其实施武器禁运,以色列从国外获得新型坦克的途径再次被切断。后来,美国开始取代法国和以色列接近,出于多方面的考虑,美国最初也没有向以色列提供当时其最新的M60坦克(直到1970年M60坦克才进入以色列装甲部队服役)。在这种情况下,以色列当时只能买进“逊邱伦”和M48这样的老旧坦克,然后再对其进行改装。

从当时面临的情况看,如果不能从国外获得武器,或者说由于某种原因导致不能及时从国外得到主战装备,国家的生存就面临极大的危险。因此,以色列决定将尽一切可能实现主战装备的国产化。作为陆军装甲部队未来主战装备的“梅卡瓦”坦克计划随之提上议程。

正式提出主战坦克国产化计划是在1968年,其核心人物就是赫赫有名的以色列·塔尔少将。塔尔生于1924年,在第二次世界大战期间参加过英军,并于战后回到巴勒斯坦。第二次中东战争中担任以色列陆军第10步兵旅旅长,后来调入装甲部队学习。第三次中东战争中,他率领甲部队在苏伊士战线作战,取得了辉煌的胜利。

凭借多年在装甲部队的实战经验,塔尔少将在全面分析了以色列设计和生产坦克的可行性后,提出了制定主战坦克国产化的主张。当时,许多人都提出了疑问:以色列刚建国20年,人口不过300万,国土资源极其贫乏,没有独自设计主战坦克的经验,能够生产出与阿拉伯国家拥有的苏式坦克相抗衡的新型坦克吗?的

在建国战争初期,以色列为了弥补装甲车辆的不足,采用在民用汽车上安装钢板的方式制成了所谓的装甲车。左上角的两张图就是以色列改装的称之为“三明治”的装甲车。

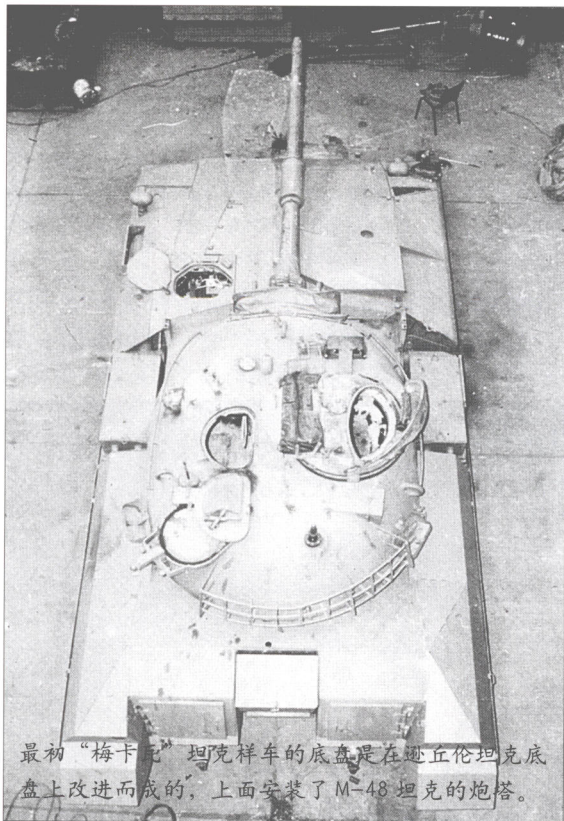
确,要采纳塔尔少将的提案,就必须克服许多障碍。对以色列而言,不仅重工业不够完善,更重要的是缺乏新型坦克的研制资金。塔尔少将与同事在对新型坦克所需的费用做了详实的估算后所得出的结论是:国产化比从国外进口新型坦克还要便宜。1970年,在塔尔将军的不懈努力下,以色列政府终于批准了主战坦克的国产化计划。

## “梅卡瓦”的研制与生产

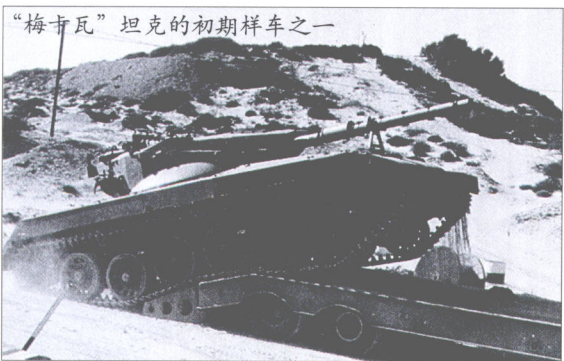
独自研制新型坦克对以色列是一个具有风险性的巨大赌注,所以每一个参与人员都清醒的知道所肩负使

“梅卡瓦”坦克之父——以色列·塔尔





最初“梅卡瓦”坦克样车的底盘是在逊丘伦坦克底盘上改进而成的，上面安装了M-48坦克的炮塔。



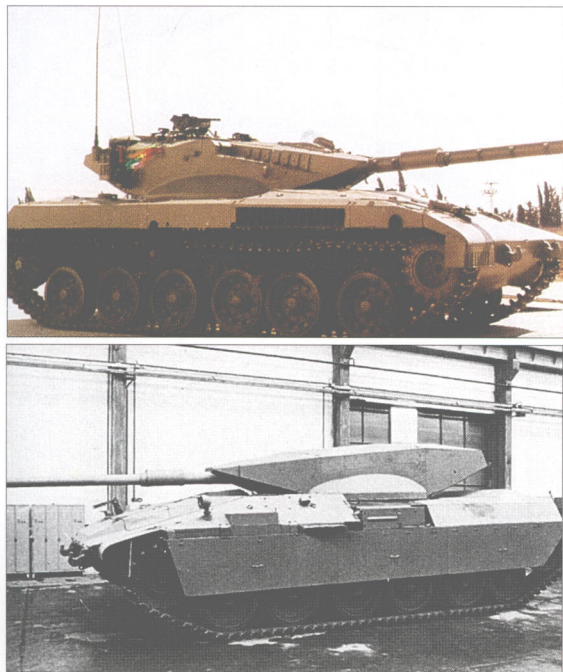
“梅卡瓦”坦克的初期样车之一



试验中的“梅卡瓦”坦克初期样车



以色列博物馆中的“梅卡瓦”坦克样车



比较上面的“梅卡瓦”坦克样车可以看出两者的区别的重要性。对于人口不到400万的以色列而言，其难以承受巨大的人员牺牲，所以塔尔在提交的“梅卡瓦”坦克研制计划书中，着重强调了提高坦克乘员的生存能力。当最高决策层决定了“梅卡瓦”的研制计划后，在国防部的直接领导下，由国防部副部长挂帅、塔尔少将领导的“坦克设计小组”组织具体实施。“梅卡瓦”的研制工作迅速展开，虽然最初只有35人参加坦克的设计，但在塔尔本人及军方和设计人员的密切合作下，仅用两个月就确定了“梅卡瓦”的战术技术性能指标。到了1971年4月，“坦克设计小组”制造出了1个1:1的坦克模型。为了检验发动机前置的坦克设计思想，1972年，塔尔他们用经过了重大改进的“逊邱伦”坦克底盘临时制造了一辆试验性样车。1974年年底，2辆生产型

样车开始进行野外试验。

在研制“梅卡瓦”的过程中，爆发了第四次中东战争，塔尔坦克设计小组根据在战争中吸取的经验教训对研制中的“梅卡瓦”又进行了改进，改进后的“梅卡瓦”改称为“梅卡瓦”1型。1977年初，“梅卡瓦”1型坦克完成了生产定型，5月，“梅卡瓦”1型生产型样车首次公诸于世。1978年4月，第7装甲旅开始接收首批40辆“梅卡瓦”1型坦克，塔尔将军的儿子就是该旅装备“梅卡瓦”坦克营的营长。

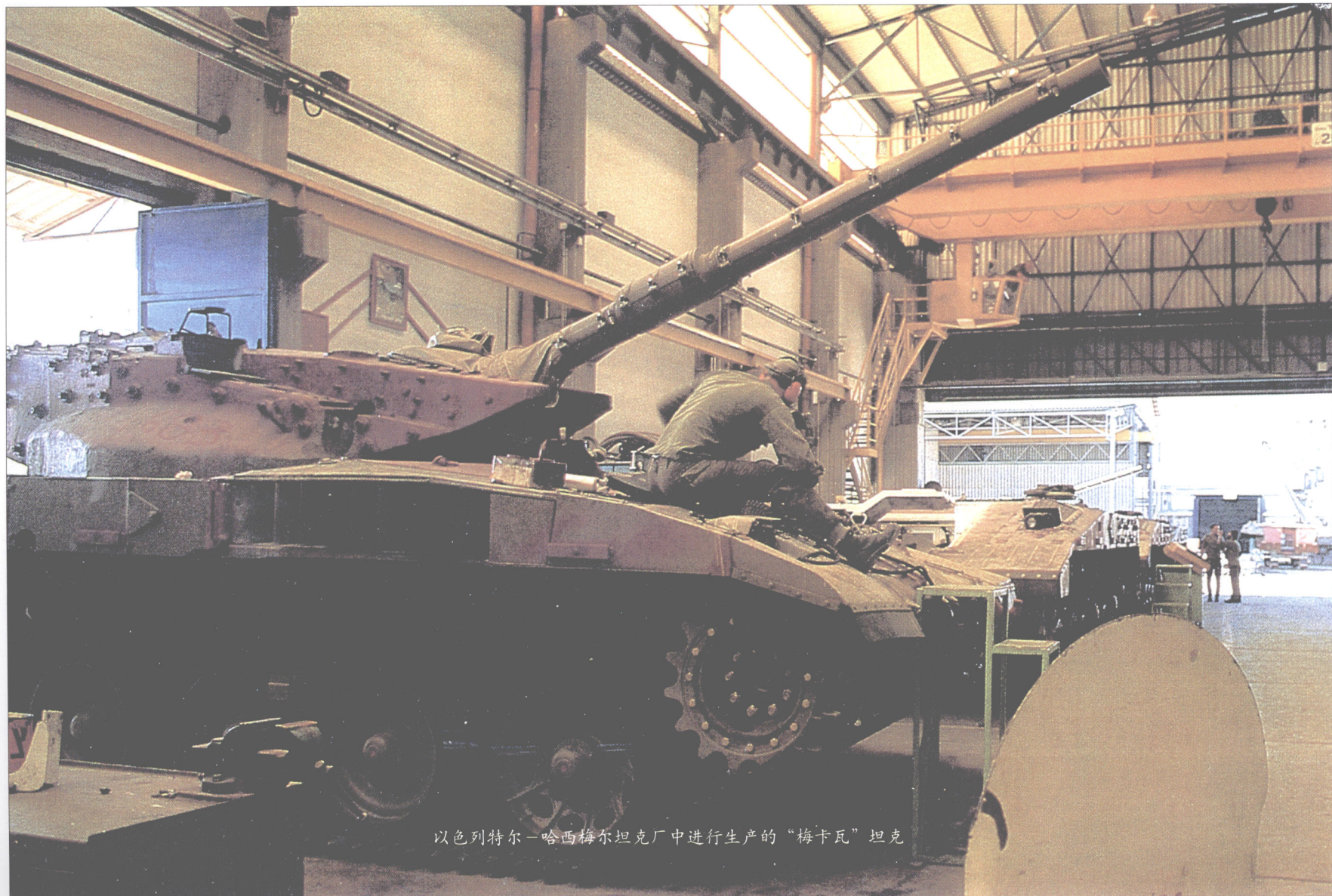
“梅卡瓦”1型的生产在位于特拉维夫以东的特尔-哈西梅尔陆军坦克厂进行。该工厂是新建的，厂里有从西德进口的新型机床。“梅卡瓦”坦克用的钢板也是进口的，组装前的粗加工由以色列乌尔达工业公司完成，然后运往特尔-哈西梅尔工厂完成切割、机加工和焊接工作，最后进行总装。当时，“梅卡瓦”1型坦克在研制工程中共耗资6,500万美元，它比当时任何一种

西方坦克的研制费用都低，整个过程中，绝对没有浪费和挪用经费的现象发生。“梅卡瓦”1型在全装备状态下单价为107万美元。坦克的主要部件有124个，其中100个是国产的，14个是国外制造由国内改进生产的，剩下的10个部件从国外进口的。从坦克部件价格所占的百分比看来，57%为国产件，43%为进口件；进口件中，防弹钢板、发动机和传动装置占了大部分。

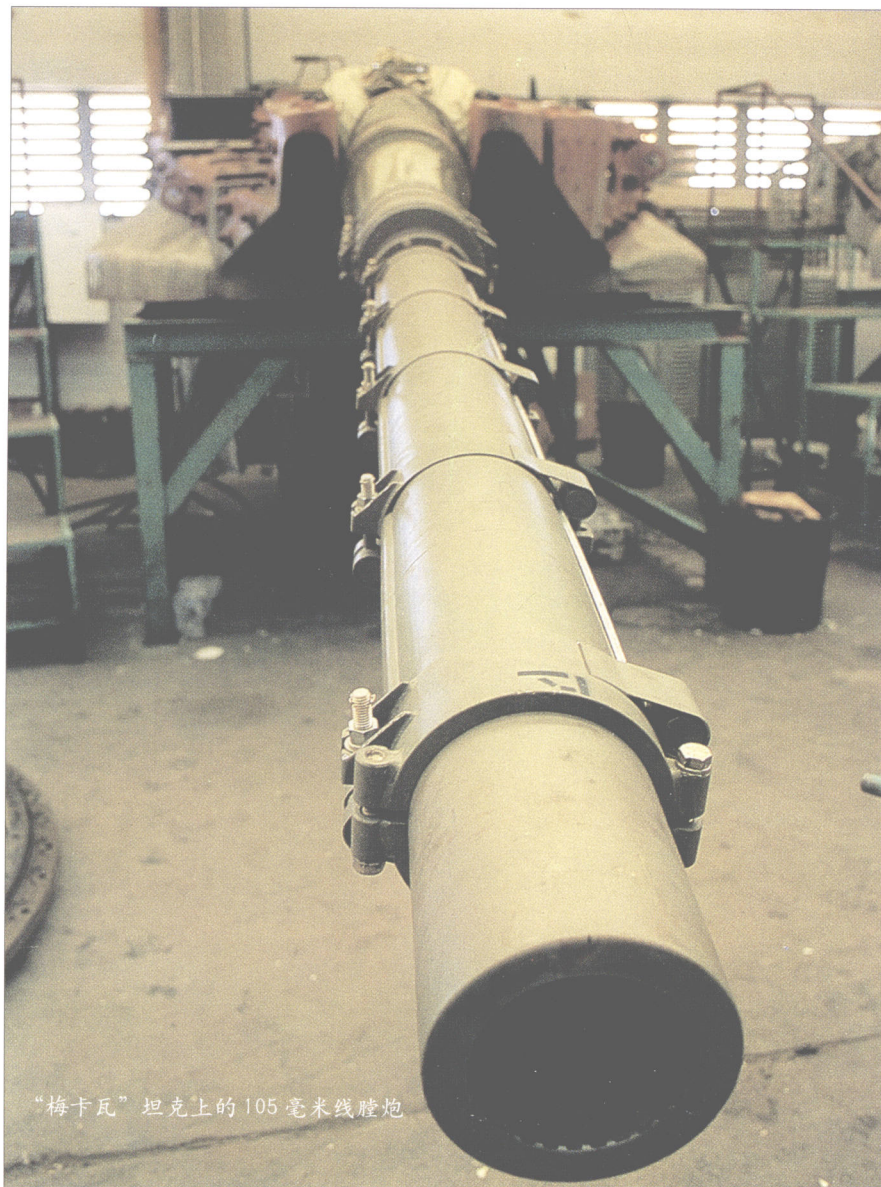
参与“梅卡瓦”生产的以色列国内企业有40家，工作人员有4,000余人。主要工厂有：乌尔达工业公司（负责防弹装甲的粗加工）、以色列军事公司-IMI（负责武器、弹药系统）、以色列航空工业公司-IAI（为“梅卡瓦”生产瞄准装置和车长/驾驶员的车内通话器）、以色列IAI公司埃尔维特分部（负责火控计算机）、塔迪朗公司（负责激光测距机）和舍哈尔公司（生产减震器）。上述公司生产的部件，37.2%由政府所属工业公司制造，39%由民营公司制造，23.8%从国外引进。



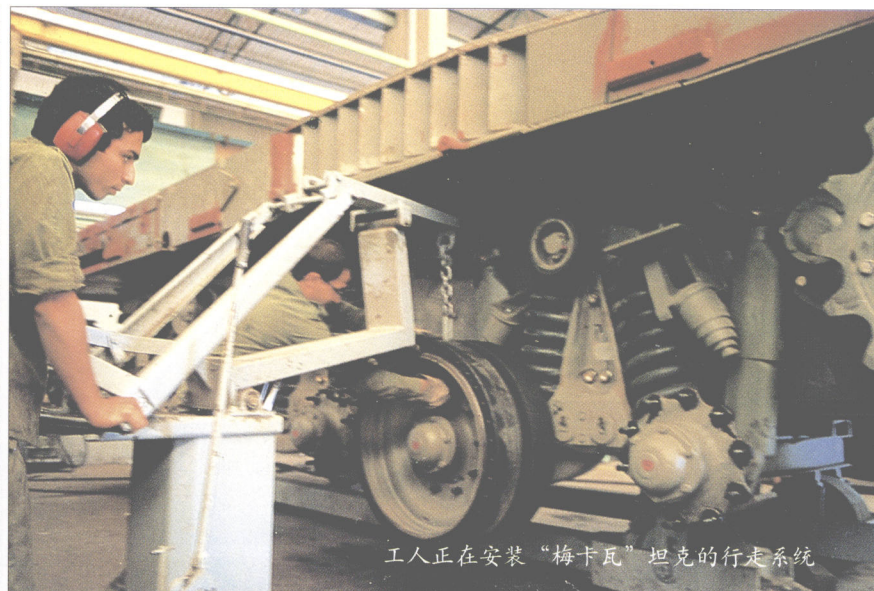
首批交付给部队的“梅卡瓦”1型坦克



以色列特尔-哈西梅尔坦克厂中进行生产的“梅卡瓦”坦克



“梅卡瓦”坦克上的105毫米线膛炮

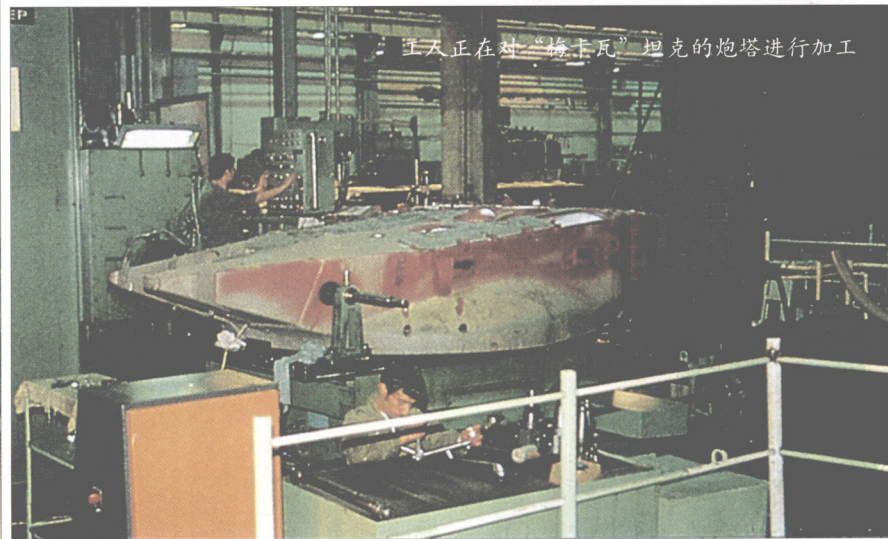


工人正在安装“梅卡瓦”坦克的行走系统

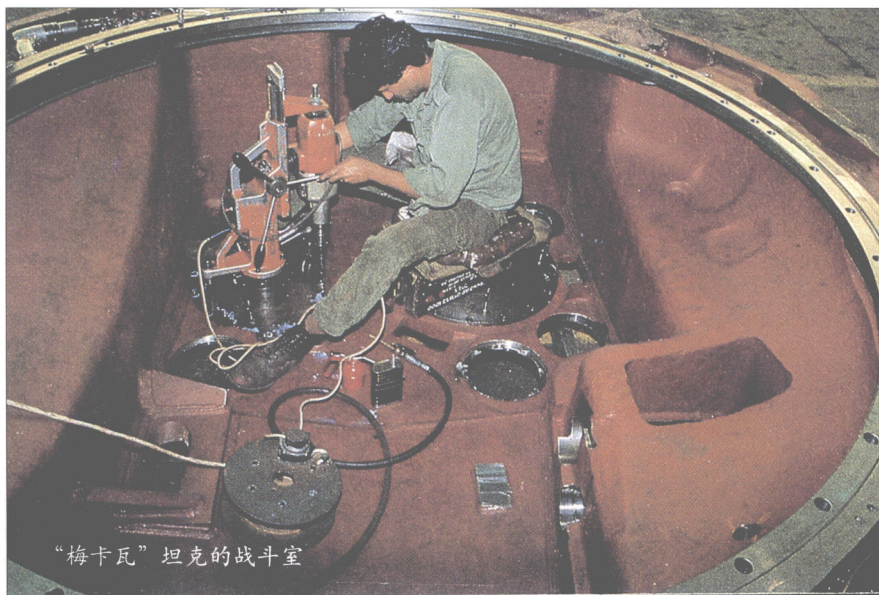
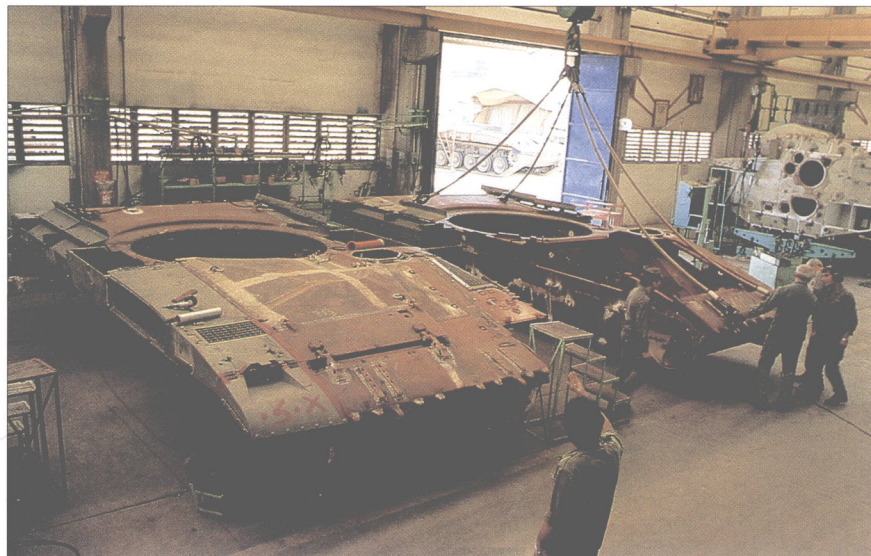


工厂中的“梅卡瓦”坦克焊接车间









“梅卡瓦”坦克的战斗室

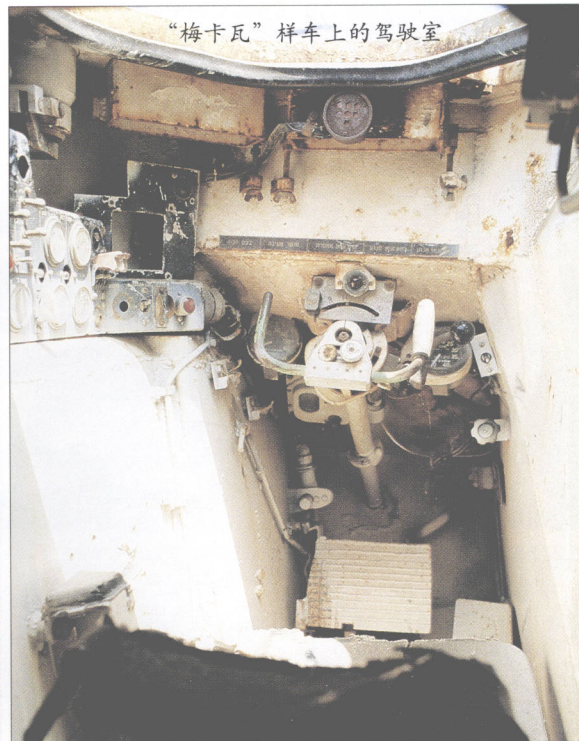


## “梅卡瓦”坦克的总体布局

与传统的主战坦克不同，“梅卡瓦”1型坦克采用了动力室前置、驾驶室居中、战斗室后置的非传统布局方式。驾驶员位于车体前部左侧，其右侧是发动机室。驾驶员有1扇向左开启的舱门并有3具潜望观察镜用于闭窗观察，中间1具可用被动式夜视仪替代。当驾驶员座椅的后背向前倾倒时，驾驶员可由战斗室出入驾驶室。发动机检查板的凸起部分仅占右侧的三分之二，所以基本上可以保证驾驶员的前方视场。驾驶室内装有一个很有趣的装置，称为坦克驾驶员语音受令系统。这一系统与车长的装置相对应，车长手握此装置的手柄，按照坦克应前进的方向扳动，当按“高速”或“低速”的

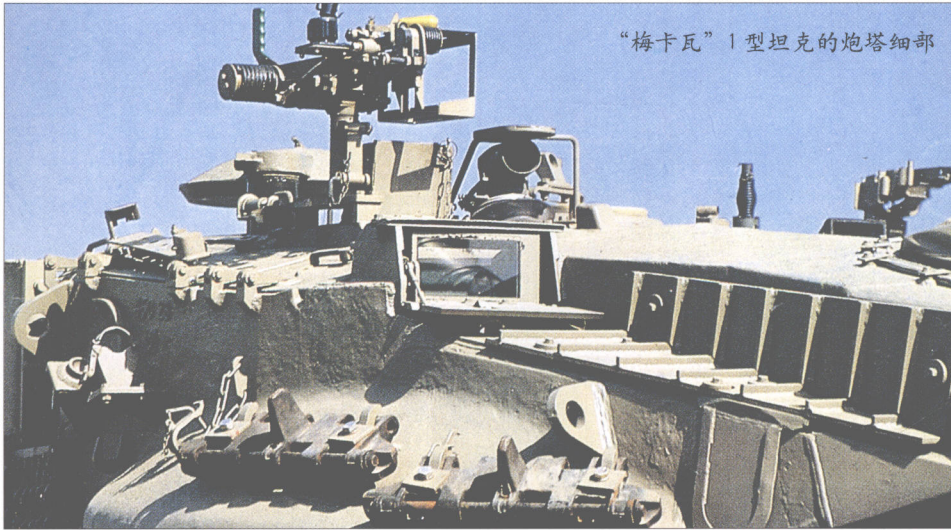
按钮时，在驾驶员的显示器上便出现前进方向的箭头，同时驾驶员能够通过装在坦克帽内的耳机听到“快”、“慢”、“前”、“后”等由计算机合成的声音，眼前的显示器上便不断出现箭头闪动来指明坦克的前进方向。这套装置是以色列埃尔塔公司专门为坦克设计的。车长借助此装置，即使不用内部通讯设备大声呼叫，也能使坦克迅速而准确的驶向应前进的方向。这种装置是以色列航空工业的埃尔塔电子公司为了适应激烈的战斗需要专门为“梅卡瓦”坦克研制的。

在动力室的后面是战斗室，驾驶椅位置也可以用装甲板和战斗室隔开，但通常情况下，装甲隔板是打开的。按照条令，除非是在特殊的情况下，驾驶员离车时，一



般是从椅子后方进入战斗室后，再从战斗室后部的出入口下车。这是因为，在战斗中，敌方火力大都从前方射过来，驾驶员如果迎着枪林弹雨从受弹面积较高的车体前方下车的话，被命中的概率就极大。而平常在训练时就养成良好的操作习惯，一旦投入战斗的话，即使在高度紧张的战场环境下，当驾驶员需要撤离坦克时，也会按照平常训练时养成的习惯从坦克车体后部安全迅速地撤离。

“梅卡瓦”坦克的战斗室位于车体的后半部，其空间的宽敞度令人吃惊，车长、炮长和装填手的操作空间有很大的余地，这主要是内部设备安装合理带来的好处。这与一些国家只考虑较小的坦克炮塔暴露面积而忽



“梅卡瓦”1型坦克的炮塔细部



“梅卡瓦”1型坦克车体后部独特的车门



“梅卡瓦”2型坦克车体前部的  
发动机顶盖

略坦克乘员工作环境的设计思想形成了鲜明的对比。“梅卡瓦”坦克一般不装载步兵，只是在需要时才装载，特别是在战时为伤员提供安全空间。应急时，“梅卡瓦”最多可以装载8名伤员。必要时“梅卡瓦”在战斗室安装上指挥坦克用的设备就可以变成连、营、旅一级的指挥坦克。

在“梅卡瓦”坦克后部的出入口附近的顶板和车体上装甲板之间可装容量为60升的淡水箱，箱内乘有饮用水，从水箱通过输水管道传送到坦克内各乘员位置上。这种水箱是根据第四次中东战争宝贵经验才安装的。目前，许多国家的新型坦克都采用了这种设计。

## 出众的防护能力

由于“梅卡瓦”主战坦克最注重防护力，那么，我们就先从其防护性能说起。塔尔坦克设计小组的成员仔细研究了“六日战争”的经验，并分析了历届中东战争中几千例弹药命中坦克部位的统计。研究的分析结果表明，坦克最易遭受敌人攻击的部位是炮塔正面。因此，在设计坦克时必须尽可能地缩小坦克炮塔的正面投影面积，使其“隐没”在车体里。为了提高防护能力，哪怕是牺牲机动性也在所不惜。由于以色列的兵员有限，所以必需尽量提高坦克乘员的生存力。在设计上力争做到即使坦克被彻底摧毁，人员也要安然无恙。根据弹药命中坦克部位的统计研究表明，在坦克车内弹药殉爆的情况下，乘员通常会被炸死。所以在设计中应该尽可能的应用装甲来保护乘员和弹药。将动力传动室前置，可以说是为了给乘员和弹药提供一层附加装甲。通过这种设计，乘员可以从最不容易遭受敌人直接火力杀伤的车体尾部的舱门撤离战损的坦克。

如上所述，“梅卡瓦”设计的最优先项目是提高防护力。更深一步讲，就是最注重乘员的生存力。因此，为了提高防护性，塔尔坦克设计小组在设计中直接或间接的运用了坦克的所有部分为乘员创造防护条件。



在“梅卡瓦”的研制初期，其防护方式是以传统的防弹钢板为主。无论从技术上讲，还是从经费上考虑，当时的以色列还不可能研制复合装甲。所以，在“梅卡瓦”坦克的主要部位上都采用了夹层装甲。坦克装甲最厚的部位在其正面，“梅卡瓦”车体前部和炮塔前部为三层装甲。最外层的装甲为铸钢结构，最厚的部分为150毫米。中间夹层为特种装甲，厚约80~100毫米，最内层的装甲厚度为60~80毫米。从“梅卡瓦”1型开始，从车首到车尾共有5层装甲防护：首上倾斜装甲板厚76.2毫米、间隔25.4毫米、钢装甲50.8毫米、间隔152.4

毫米、钢装甲50.8毫米、油箱304.8毫米、钢装甲50.8毫米。在车体前部装甲的外层和内层之间是自封式油箱，装有燃油。在遭受穿甲弹和破甲弹的攻击时，挥发性小的燃油也能起到一定的防护作用。经测试，70毫米厚的燃油对穿甲弹的防护相当于10毫米厚的均质装甲，40毫米厚的燃油对破甲弹的防护相当于10毫米厚均质装甲。

“梅卡瓦”的动力室位于车体前部右侧，前面有三层装甲的保护，动力室内装有发动机和变速箱，在动力室和战斗室之间一块装甲隔板把两者隔开。从车体正

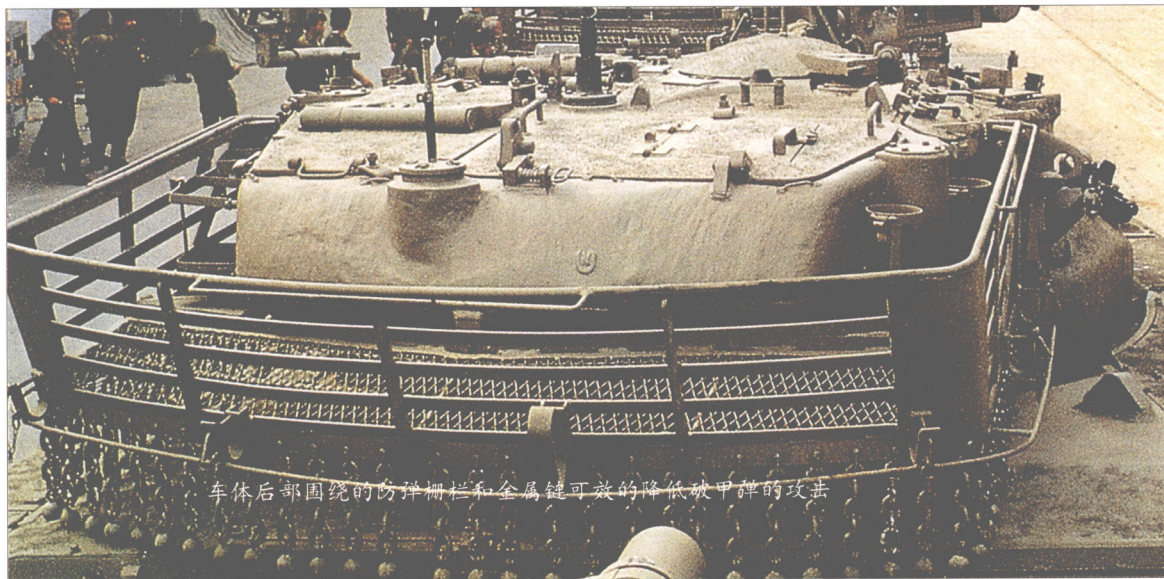
面命中“梅卡瓦”的弹头，在穿透三层装甲和燃料后，还要能够穿透变速箱和发动机，然后再穿透位于动力室和战斗室之间的装甲隔板，才能到达战斗室，这之间的距离长达3米。

在动力室顶部盖有一大块用螺栓固定的铸钢盖板，需要更换动力传动装置时就起重设备吊起铸钢盖板。为了便于维修发动机和变速箱，在车体首上装甲板上设有一块检查窗。这种检查窗采用了两层装甲结构，因此重量不轻，但由于为其设计了弹簧式开启结构，只要解除开锁后，就能很容易的打开。

与大多数坦克不同，“梅卡瓦”车体首上倾斜装甲板一直延伸到炮塔座圈高度以上。因此，首上倾斜装甲板就对炮塔和车体之间防护性较差的结合部起到了防护作用，这是一个独特的、值得称赞的特点。另外，由于发动机需要冷却，这就使“梅卡瓦”在设计上遇到了不能把首上甲板做得太厚的难题。因为首上甲板做得太厚，就不利于发动机散热；可是如果做得太薄，又会导致防护性能下降。为了解决这个问题，设计人员在“梅卡瓦”坦克上采用了通过车体外侧左翼子板上方的进气隔栅抽入冷空气，再从右翼子板上方的排气隔扇向侧方排除的方式。发动机所需的助燃空气通常是从乘员舱抽入的，而发动机废气在排除前则先在冷却空气出口处与冷却空气混合，这就解决了在防护上遇到的难题，并极大地降低了因动力室前置导致车体热特征变大的不足。

作为车体防护性能的一个组成部分，“梅卡瓦”车体两侧的设计也体现了利用机械部件和多层装甲保护乘员的思想。该车没有采用普通的扭杆式悬挂，而是采用了安装在车体外部的螺旋弹簧悬挂。这种螺旋弹簧悬挂在外观上与英国的“逊丘伦”和“奇伏坦”坦克上的“霍斯特曼”悬挂装置很相似，但不同的是“梅卡瓦”是独立地靠对同轴螺旋弹簧实现弹性悬挂。这些螺旋弹

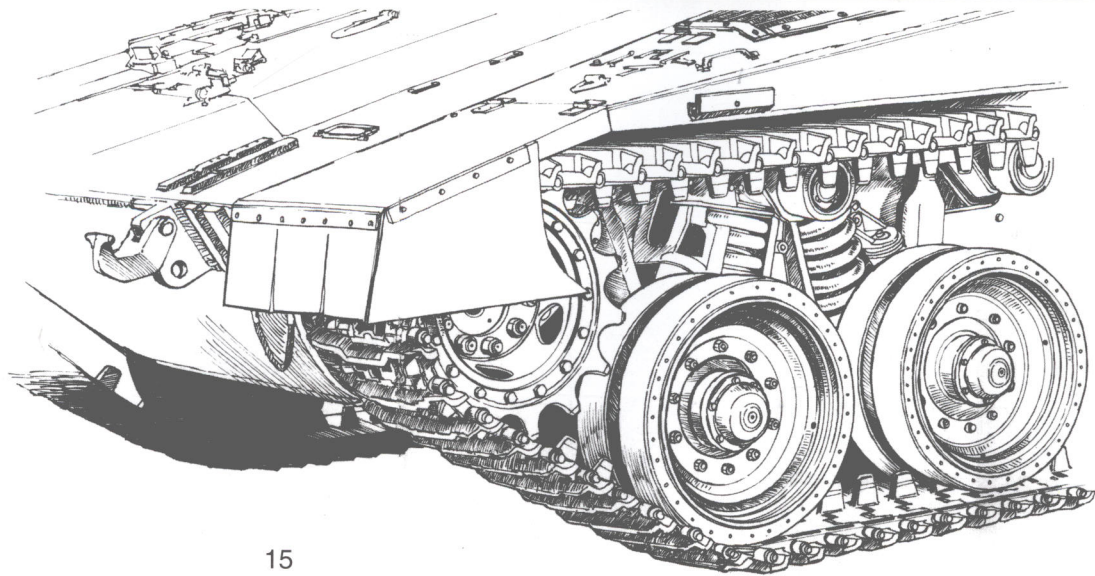
通过观察右侧的两张图就可以体会到以色列在坦克设计上对防护的重视程度



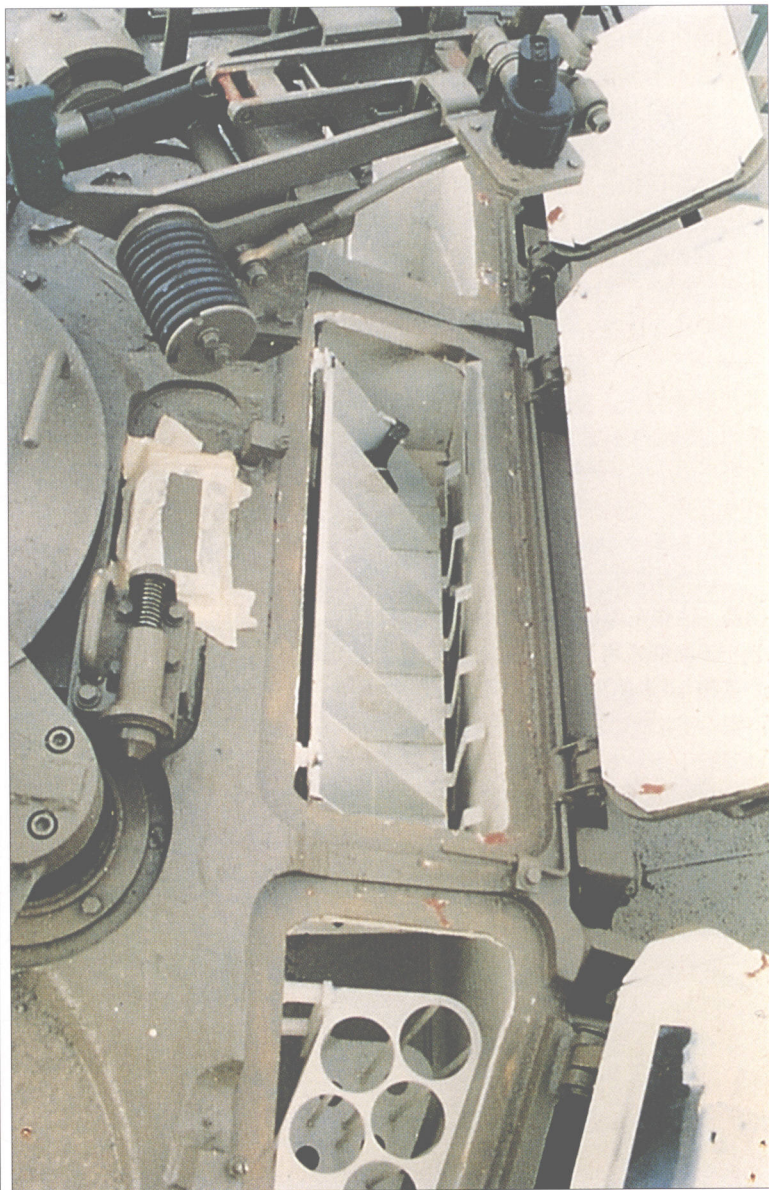
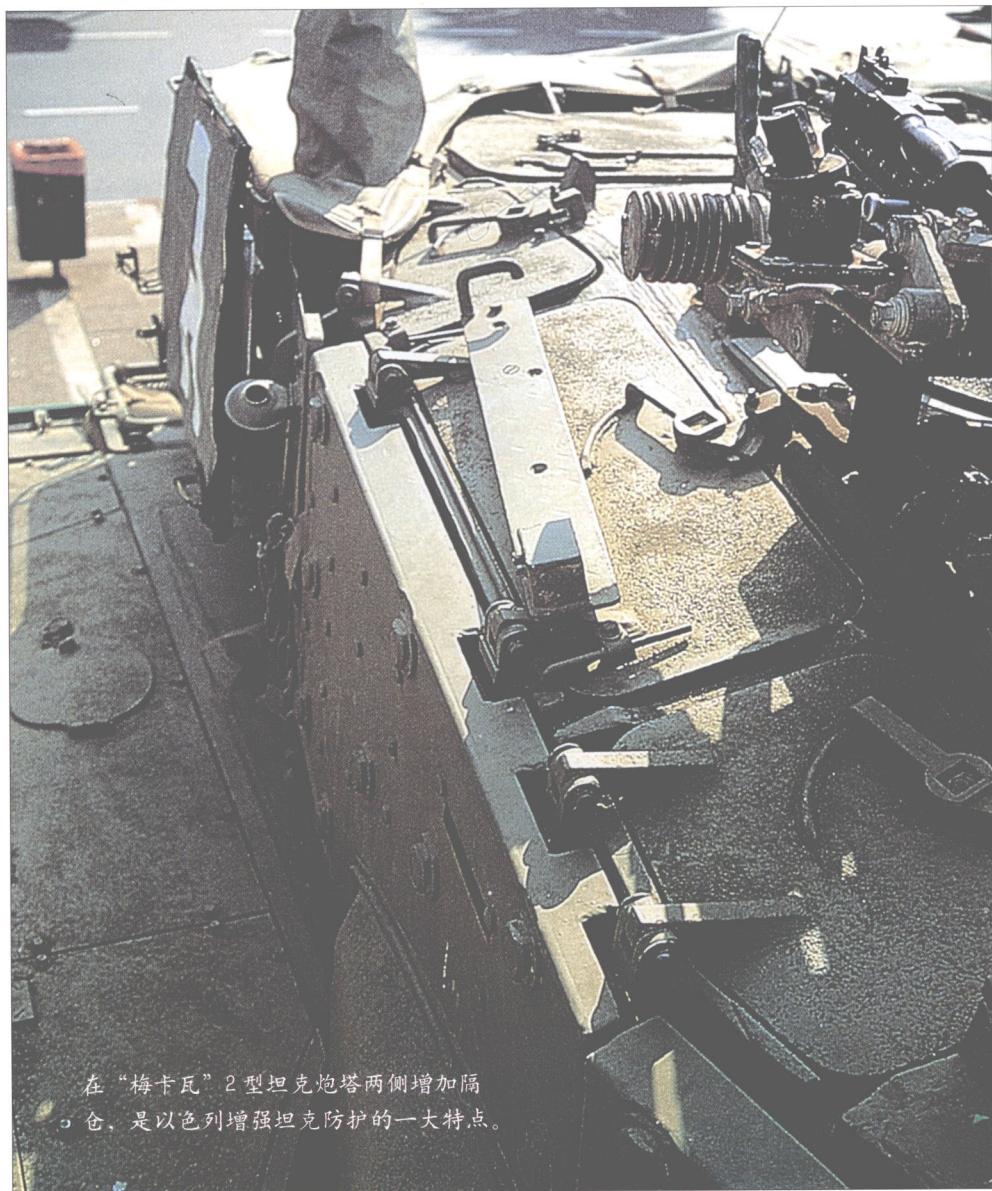
簧与用防弹钢铸造而成的悬挂装置支架一起在车体侧甲板外侧形成了一个连续的防护层。凡是有空隙的部位，都用附加装甲板加以覆盖，并固定在主装甲板外侧，两者间还留有一定的间隔。为了进一步加强防护，在车体的两侧，还采用了背面附有特种装甲的钢制裙板。这种钢制裙板的各节之间不是刚性连接的，而是成对的悬挂在弹簧上，这样就减少了裙板容易被故障物扯掉的危险。通过这些措施，使得“梅卡瓦”坦克两侧的防护能力比世界上其它的坦克都强。后来为了省事，“梅卡瓦”换装了厚约8毫米厚的单层裙板，用螺栓固定在车体侧面。考虑到在安装裙板情况下便于修理负重轮，裙板的下端加工成波浪形，后端只罩住诱导轮的一半左右，在厚裙板的上部还开有排泥口。此裙板可在战时发挥一定的防护作用，但为了方便起见，平时训练时，通常是不安装的。

在“梅卡瓦”车体上部侧面装有工具箱和自封式燃油箱（这些东西也能起到间接的防护作用），车体的底部和侧面都采用了双层装甲。在车体的后部中间，有一个宽约0.6米的出入口，在其左侧是电瓶室，右侧为三防室，两室分别安装有向外开启的装甲门。中间的出入口安有上下分开的采用双层装甲的蚌式抓斗型门，总厚约有0.2米。由于装有平衡装置，打开此门毫不费力。门可从里面闭锁、从外面打开。具体做法是将位于上下门接合处凹处内手柄拉出后轻松地转动即可，下门也可作水平位置的闭锁，这主要考虑到在装弹时可作为平台作用。如果从内侧锁门，使用外侧的手柄就不能开门，这是为了防止战场上敌人侵入所采取的措施。这个装甲门向坦克乘员提供了一条安全通道，特别是在激战中车内乘员需要撤离受伤的坦克时，这条通道将显得尤为重要。另外，通过此门向坦克内补充弹药，也比其他坦克要简单的多。

谈完了“梅卡瓦”的车体防护后，我们再来看看塔







在“梅卡瓦”2型坦克炮塔两侧增加隔舱，是以色列增强坦克防护的一大特点。