

比利时萨布卡坦克火控系统

| | |
|------|---|
| 国别 | 比利时 |
| 名称 | 萨布卡坦克火控系统 SABCA Tank Fire Control System |
| 研制单位 | 比利时航空设备制造有限公司和美国休斯飞机公司 Societe Anonyme Belge de Construction Aeronautique (|
| 生产单位 | 比利时航空设备制造有限公司 |
| 现状 | 生产 |
| 装备情况 | 已装备了1000多套，比利时有334辆豹1坦克、加拿大131辆豹1坦克、澳大利亚100辆豹1坦克、荷兰468辆豹1坦克以及约旦293辆逊邱伦坦克装备了该系统；英国为印度制造的胜利坦克、一些国家的M48、M60和AMX-30坦克上也装有该系统；比利时90mm自行反坦克炮装备了简化型萨布卡火控系统 |

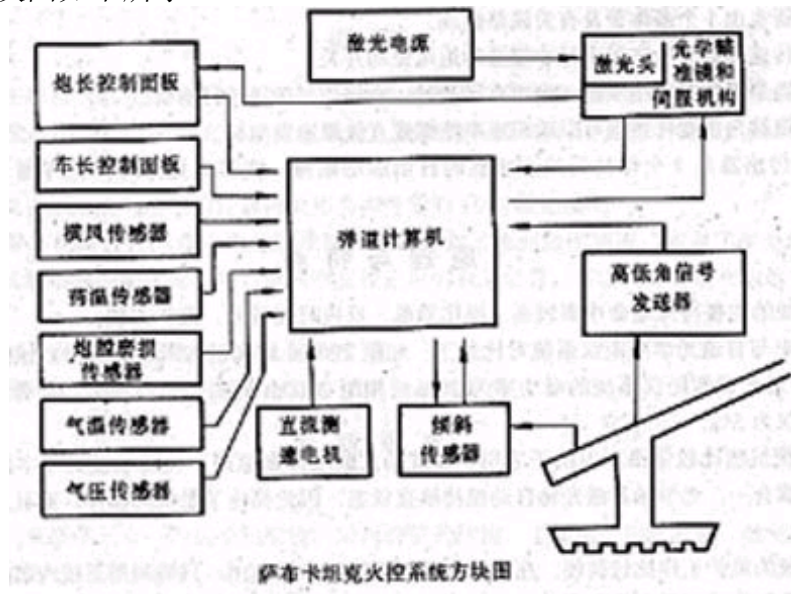
概述

1965年，比利时航空设备制造有限公司开始与美国休斯飞机公司合作研制萨布卡坦克火控系统，1966年底试验用样机系统研制成功。休斯公司承担了样机系统的设计和弹道计算机的研制，航空设备公司承担了样机系统的组装，联邦德国埃尔特罗(Eltro)有限公司提供了激光测距仪。当时样机安装在M47坦克上，并定名为柯贝达(Cobelida)坦克火控系统。1968年3月样机系统在首次射击试验中获得了良好的效果，同年比利时又对1辆装有普通光学测距仪系统的M47坦克和1辆装有萨布卡火控系统的M47坦克作了对比试验。试验结果证明，在确保对固定目标射击首发命中率为50%的条件下，后者的射程是2800m，而前者的射程只有1400m；对运动目标射击的命中率也有大幅度的提高。该火控系统于1973年正式投产，目前已装备豹1坦克，其变型系统用在有些国家装备的逊邱伦、M48和M60坦克上。

豹1坦克配用的该火控系统采用了昼用和激光二合一的炮长瞄准镜，而逊邱伦、M48和M60坦克配用的变型系统改用了新的昼用、夜用和激光三合一的炮长瞄准镜。该瞄准镜的夜视通道可以采用二代像增强管，也可以采用热像仪。

系统组成

该火控制系统的方块图如下所示：



1. 观瞄设备

炮长瞄准镜是测瞄合一的昼用瞄准镜，主要由激光测距仪、光学瞄准镜和头部反射镜驱动器组成。激光测距仪在光学上和机械上都与光学瞄准镜组合成一体，因此，所发射的和反射回来的激光光

束可与光学瞄准镜使用同一条光路。激光测距仪的工作物质是红宝石或掺钎钷铝石榴石。当出现两个回波时，炮长可通过起动距离选择器的脚踏板来选择。目标距离以数字形式显示在炮长和车长的控制面板上。

炮长瞄准镜是双目式的，头部反射镜驱动器配有精确的伺服机构，能控制瞄准线的光轴作方位和高低运动。因此，炮长利用控制器可使瞄准镜的十字线准确地对准目标。当弹道计算机输入射击提前量时，瞄准镜的十字线也不受影响而始终保持对准目标。车长也配有独立稳定的瞄准镜。

2. 弹道计算机

该火控系统采用了紧凑而可靠的全电子模拟弹道计算机和标准的传感器电路。弹道计算机由11块印刷电路插件板构成，这11块插件板是散热、主电源、风速、基准电压、数模转换器、函数发生器、弹道和弹种选择、乘法器、输出和摆锤转接器、自动测试以及炮膛磨损插件板。计算机的输入数据分编成弹种、与距离相关的变量、火炮、坦克姿态、瞄准镜和目标数据6组。它的输出数据传输给炮长瞄准镜的头部反射镜驱动装置和火炮稳定器。输入输出数据都要转换成相应的模拟电压：一个电压表示高低角，另一个表示方位角。当输入距离、弹道数据和各种非标准条件的射击修正量时，计算机迅速求出火炮的的射击诸元。输入的各种非标准条件的修正量包括车体倾斜、气温、气压、装药温度、横风和炮膛磨损等。弹道计算机可对500~4000m距离的目标计算4种不同弹种的火炮射击诸元。

当坦克不动而目标运动时，由速率陀螺向计算机提供目标运动角速度。如果坦克和目标都运动，则由炮长控制手柄的位置所对应的电压数值提供目标运动角速度。目标运动的速度最大不能超过90km/h。坦克运动速度由1个与坦克速度指示器直接相连的电子线路向计算机提供。计算机由炮长的2个控制面板和车长的1个控制面板进行操作控制。炮长的第一控制面板可监控各种电子装置、激光开关等。炮长的第二控制面板可监控各种传感器、记录所发射的弹数及控制火炮的高低和方位的调转运动。车长控制面板可控制弹种选择器、机枪以及射击距离。

3. 修正量传感器

该火控系统采用较多的自动传感器，向计算机输入各种非标准条件的弹道修正量。

大气压力传感器测量环境气压，测量范围为71~132kPa。

横风传感器是1个被加热的热敏电阻，可测量20m/s以内的风速。

装药温度传感器装在炮塔内，由1个晶体管及有关线路组成。

气温传感器也由1个晶体管及有关线路组成。

炮膛磨损传感器是1个在射击时才接通的炮尾促动开关。

速度传感器是坦克速度指示器，当坦克运动时，它将信号传送给计算机。

炮塔方位跟踪角速度传感器可以采用速率陀螺或直流测速发电机。

坦克倾斜传感器是1个保持与地面垂直的自由运动摆锤，当坦克短停时，它可测±15°之间的倾斜值。

原理与特点

该火控系统的主要特点是命中率较高、操作简单、反应时间较短、维护方便。

它的命中率与普通光学测距仪系统对比如下：相距2200m距离射击固定目标时，该火控系统的命中率为50%，而普通光学测距仪系统的命中率为20%。相距2000m射击运动目标时，前者的命中率为55%，后者的命中率仅为5%。

该火控系统虽然比较复杂，但由采用了非扰动式瞄准控制原理，使瞄准镜的十字线始终保持对准目标，再加上测瞄合一，光学轴和激光轴自动保持准直状态，因此简化了系统的操作，而且对炮长的操作技能要求也不高。

该火控系统的维护工作比较简便。在坦克乘员一级的维护工作中，只要利用系统内部的连续和间断的自动测试，就能确保系统可靠工作和自动指示故障。系统的良好工作状态由一些指示灯来指示，激光器、瞄准镜、计算机、传感器和蓄电池电压等指示灯均安置在炮长和车长控制面板上，以便他们及时了解系统的工作状态。另外，在由11块印刷电路插件板构成的弹道计算机中有1块插件板专门用于自动测试。

比利时航空设备制造有限公司还为该火控系统设计了1个叫做塔拉菲特(TALAFIT)的射击模拟器，包括模拟器和教练员的控制面板，安装在坦克炮塔上的火炮瞄准窗前，重量为55kg，1975年已正式投产。

性能数据

| | |
|---------|------------------------|
| 瞄准控制方式 | 非扰动式 |
| 配用弹种数 | 4种 |
| 瞄准镜放大倍率 | 7×和14× |
| 测距范围 | 500~10000m |
| 激光测距精度 | ±5m |
| 重复频率 | 12次/min(连续), 3次/4s(间歇) |
| 计算距离 | 500~4000m |
| 倾斜测量范围 | ±15° |
| 横风测量范围 | 最大20m/s |
| 视场 | 5° 和2.5° |
| 气压测量范围 | 71~132kPa |
| 气温测量范围 | -40~+52℃ |
| 药温测量范围 | -40~+66℃ |
| 环境工作温度 | -40~+50℃ |
| 贮藏温度范围 | -54~+66℃ |