

# 英国猎鹰坦克火控系统

国别	英国
名称	猎鹰坦克火控系统 Falcon Tank Fire Control System
研制单位	费朗蒂计算机系统有限公司 Ferranti Computer Systems Ltd., GB
现状	样机

## 概述

费朗蒂公司曾为英国原计划的MBT-80主战坦克研制过一种火控系统，并在1980年6月的英国陆军装备展览会上展出了样机。此后，费朗蒂公司与有关国家达成初步协议，将该火控系统适当改装，安装在T系列坦克上进行试验。费朗蒂公司与另外两家生产激光测距仪和炮长瞄准镜的公司协作，共同研制成了射击试验用的火控系统样机，用T-55坦克于1981年在中东进行了广泛的射击试验，取得了较好的成绩，命中率一般超过预计数值。该火控系统定名为猎鹰坦克火控系统。

## 系统组成

### 1. 观瞄设备

炮长瞄准镜采用维克斯仪表有限公司(Vickers Instruments Ltd.)生产的L50型炮长望远镜，与激光测距仪组装在一起。Nd:YAG激光测距仪的型号是费朗蒂520，峰值输出功率为2MW，光束散度为0.4mrad。由测距仪所得的距离数据经过标准接口自动输入到火控计算机，由计算机输出的火控信息经过标准的阴极射线管投射到炮长瞄准镜中。激光测距仪采用最小距离控制加首末脉冲逻辑的方法来抑制假目标回波，以获得真实的距离。另外，还使用了偏振技术抑制战场烟雾产生的激光假目标回波。阴极射线管投射系统也组装在炮长瞄准镜中。

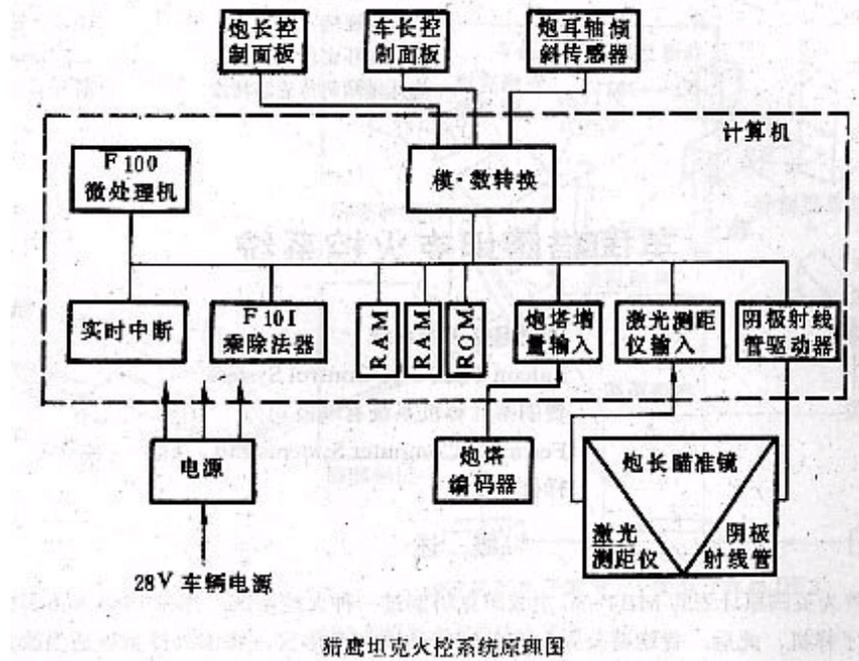
### 2. 火控计算机

火控计算机以F100-L军用微处理机为核心，字长16字。机箱完全密封并散热冷却，其中包括F100-L处理机插件、存储器插件、全部电源设备(除了阴极射线管显示所用的高压电源外)、激光接口插件和显示驱动插件。计算机在程序控制下实现计算，输入到计算机的信息包括激光测距仪及系统中其他传感器的信息、操作手控制面板的输入信息和存储在只读存储器里的弹道数据等。改用其他主炮时只需改换只读存储器插件即可工作。计算机的计算结果和炮长瞄准镜中产生瞄准标记的偏移(提前量、瞄准角及其他修正量的综合结果的指示)，并直接给炮长提供距离数据。

在火控系统的原理图中，F100是微处理机，F101乘除法器是为了提高微处理机的乘除运算速度而附加的专用硬件。

### 3. 修正量传感器

除了激光测距仪外，还有炮耳轴倾斜传感器和炮塔转动传感器(目标方位角速度传感器)。炮塔转动传感器是一个增量式的光电编码器，为消除齿轮间隙误差，在光电编码器与炮塔齿圈之间加一个消除齿隙齿轮。在跟踪目标的过程中，光电编码器以数字增量形式向微处理机自动提供目标角速度信息，测角精度为0.25mrad。



猎鹿坦克火控系统原理图

#### 4. 操作手控制面板

在3人炮塔中操作手控制面板一般靠近车长，在双人炮塔中靠近炮长。控制面板兼有系统控制、数据输入和显示等功能。操作手可以利用它上面的开关和旋钮等对系统进行试验、输入数据(例如环境参数)，也可以在系统发生故障时选择人工操作方式。

#### 原理与特点

该火控系统以F100-L军用微处理器为核心，在系统设计中体现了以下的设计思想：

(1) 为使系统易于安装，采用积木式结构，在野外安装和校准只需借助一般的手工工具1天之内即可完成。

(2) 在比较小的坦克(例如T-55坦克)里也能容纳下整个火控系统，无需任何部件装在车外，并且不减少弹药储存量。

(3) 系统可由技术水平较低的坦克手操作，而不易发生操作错误或损坏设备。

(4) 由于T-55坦克只装有火炮稳定器，主要是在静止或短停中进行射击，而且在空间有限的T-55坦克里安装1具稳定的瞄准镜有困难，因此不考虑在运动中进行射击的要求。如果安装到较高大的坦克上时也可以更换方案，使之能在运动中进行射击。

(5) 为了不使火控系统过于复杂，省去了某些自动传感器，药温、气温和风速采用人工输入方式。

火控系统的操作过程是：

开始操作时，当操作手控制面板上的显示器显示出系统正常的字符时，操作手按1个按钮，便可以完成为时4s的自检程序。此时又显示出表示系统正常的字符，操作手可输入估计的横风数值(用“+”号表示从左到右，用“-”号表示从右到左)、药温(由靠近药筒的电探测器给出)、气温(由温度计测量)和大气压力。如果系统工作不正常，则显示出表示故障的字符和数字，可能根据这个数字查阅有关手册。如果需要修正，还列出了要更换的部件。还可以向操作手显示：如果来不及修理的话，可能使系统处于某一种较低级的方式继续工作。在没有特殊工具的条件下，所有部件都能在几分钟的时间内更换。平均修理时间大约是15min。

车长负责监视、发现和识别目标，并作出截击决定。截击开始时，车长估计目标距离并选择所需的弹种，然后指示炮长对准目标。炮长将固定十字标记压住目标，踏下装有操作激光测距仪和起动计算机程序的联机开关的脚踏板。如果是运动目标，在连续手控跟踪的同时踏下脚踏板持续2s。松开脚踏板后计算机将产生的瞄准标记显示在炮长的目镜内，并保持30s。炮长再次使瞄准标记压住目标，并根据车长的命令开火。从上述过程可能看出该火控系统为扰动式系统。射击后，系统自动调整存储的初速数据，并自动修改原来存储进去的车辆现存弹药数。

#### 性能数据

测距范围	150~9995m
最小距离选通	150~6000m
炮耳轴倾斜	$\pm 30^\circ$
横风	$\pm 25\text{m/s}$
药温	$-40\sim +50^\circ\text{C}$
气温	$-40\sim +50^\circ\text{C}$
气压	93.3~106.6kPa
弹种	4种
初速修正	$\pm 100\text{m/s}$
定起角	$\pm 5\text{mrad}$
计算精度	0.2mrad