

英国DF系列坦克火控系统

国别	英国
名称	DF系列坦克火控系统 DF-Series tank Fire control System
研制单位	巴尔和斯特劳德有限公司 Barr & Stroud Ltd., GB
现状	样机

概述

该火控系统包括DF1、3、4、5四种不同的型号。其中DF1最简单，价格最便宜，较适用于轻型坦克或侦察车辆。DF3是DF1的改进型，既适用于新研制的主战坦克，也适用于改装现装备的主战坦克。与DF1相比，其主要改进之处如下：增加了炮耳轴倾斜传感器、弹道瞄准标记电子装置、阴极射线管等装置；不用弹道分划而用由计算机精确定位的椭圆形弹道瞄准光环进行瞄准射击；可以装定横风、炮膛磨损、药温等修正量。

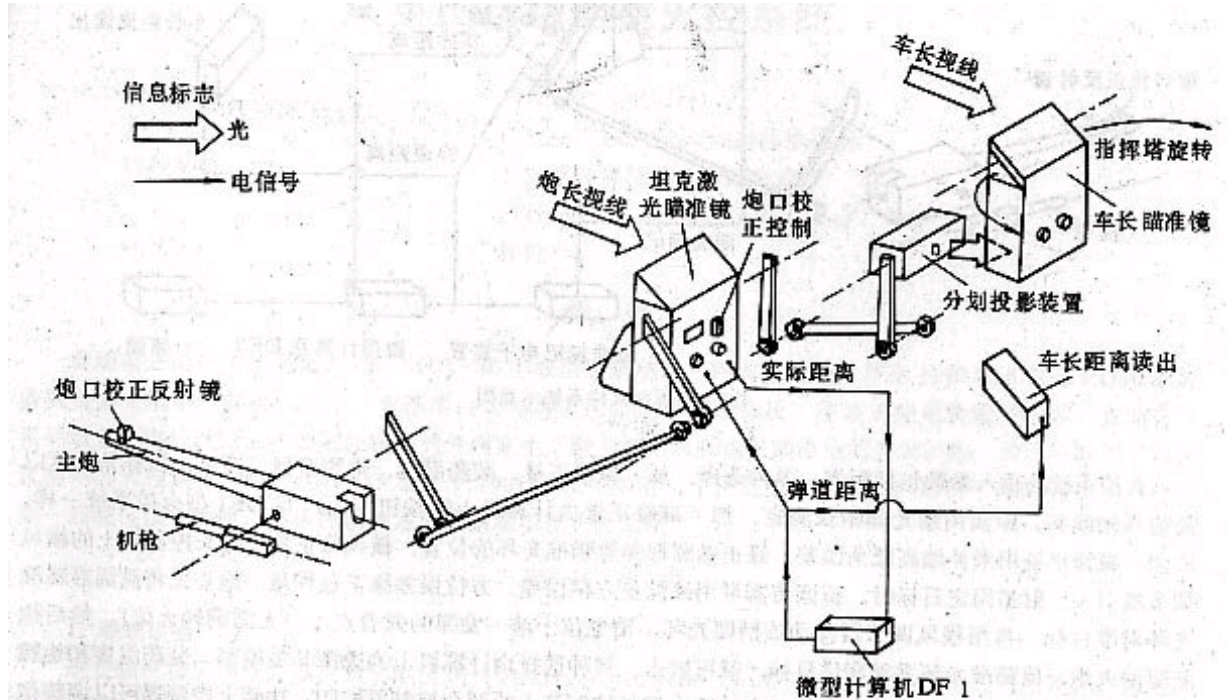
DF4是一种过渡型号，实际上是在DF3的基础上取消了车长瞄准镜而用热像仪和相应的瞄准标记装置代替。DF5是DF3的改进型，主要改进是增配了热像仪。

1. DF1火控系统

该系统是国际上近期研制的最简单的坦克火控系统，主要由DF1微型计算机和No. 2MK2型坦克激光瞄准镜构成，如图如示。

DF1微型计算机带有几个微处理器和若干块可存储6种不同弹道数据的电路板，主要功能是将激光测距仪测得的目标距离换算成弹道距离并计算弹丸飞行时间。No. 2Mk2坦克激光瞄准镜是测瞄合一的炮长瞄准镜。

该火控系统除激光测距仪外不带任何弹道修正自动传感器。在标准条件下射击时，炮长根据微型计算机求出的弹道距离(显示在目镜内)装定表尺进行火炮的瞄准射击。在非标准条件下射击时，先由车长观察第一发炮弹的弹首偏差，然后利用控制面板上的“增”、“减”按钮对微型计算机求出的弹道距离进行以10m为一档的增、减修正。最后炮长按修正后的弹道距离重新瞄准，发射第二发炮弹。

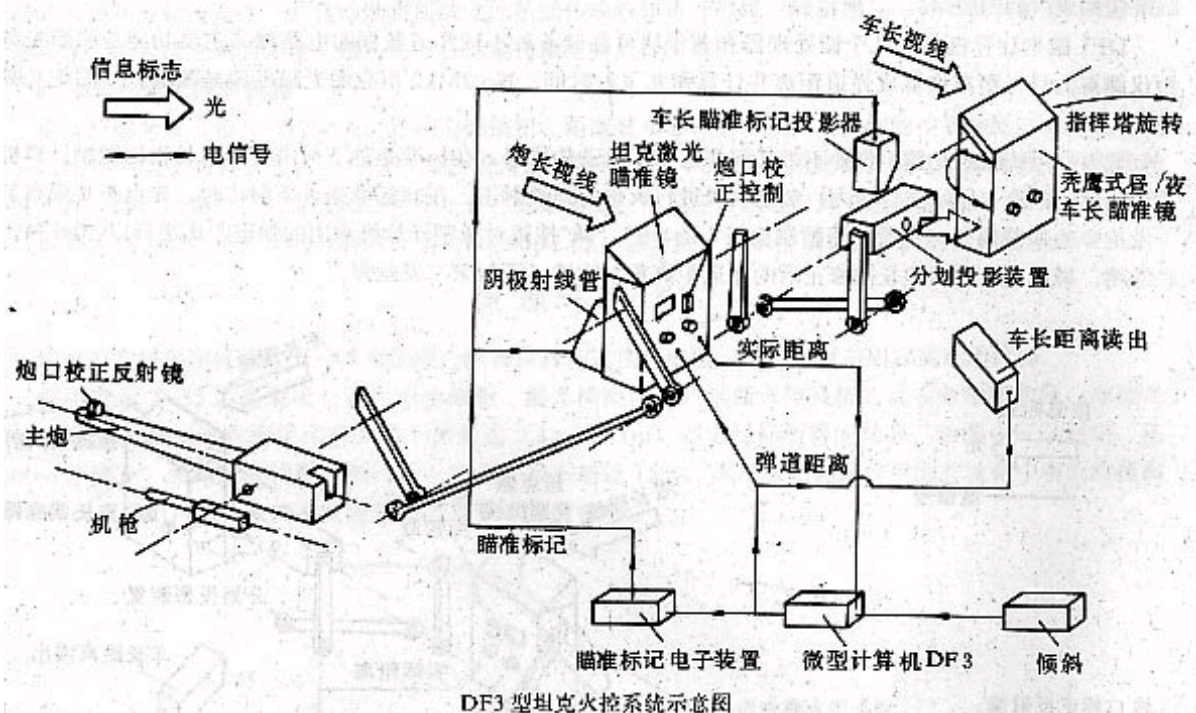


DF1型坦克火控系统示意图

该火控系统求运动目标提前量的方法与一般火控系统不同。一般火控系统都采用角速度传感器，而DF1火控系统所用的方法是，微型计算机先将激光测距仪测得的目标距离换算成弹道距离 R_b ，然后根据所存储的弹丸平均速度 V_p 求出弹丸飞行时间 t_f ，即 $t_f=R_b/V_p$ 。此时炮长瞄准镜内的发光二极管发亮，记下此时目标在分划板上的位置。发光二极管发亮时间的长短由微型计算机所求出的弹丸飞行时间 t_f 控制。在早期的DF1火控系统中，发光二极管在整个弹丸飞行时间内一直亮着。但是以后研制的火控系统的发光二极管发亮时间缩短了一半，并且对弹道分划板也作了重新校正，这样就缩短了系统的反应时间。当发光二极管熄灭时，炮长分划板上读取发亮期间目标的运动量，在射击之前，炮长只要加上这个运动量便可开火。

2. DF3型火控系统

该火控系统主要由DF3微型计算机和炮长用的No. 2MK2坦克激光瞄准镜组成。如图所示，车长瞄准镜可以采用英国PPE公司的秃鹰式(Condor)昼夜瞄准镜。No. 2MK2坦克激光瞄准镜包括炮长瞄准镜、激光测距仪、瞄准标记电子装置、瞄准标记控制面板以及车长距离读出装置。瞄准标记投射装置采用直径25mm的阴极射线管，可以将瞄准标记电子装置产生的椭圆形弹道瞄准光环投射到炮长瞄准镜的视场中。为了减轻炮长的工作负担，该火控系统不采用弹道分划而采用椭圆形弹道瞄准光环进行瞄准射击。椭圆形弹道瞄准光环的大小与目标距离成反比，炮长能用它来检验激光测距仪测得的距离是否正确。



火控系统的输入参数包括距离、弹种选择、加/减修正量、装药温度、炮膛磨损、横风、目标角速度以及炮耳轴倾斜。距离由激光测距仪测定。加/减修正量由计算机上的按钮引入，与DF1型火控系统一样，该加/减修正量用来补偿高低角误差，修正椭圆形弹道瞄准光环的位置。横风修正量由炮长控制箱上的横风调节器引入。射击固定目标时，该调节器可用来修正方位误差。方位误差修正过程是，炮长先将椭圆形瞄准光不对准目标，再用横风调节器移动该椭圆光环，使它位于前一发弹的弹着点上(无需调转火炮)，然后炮长驱动火炮，使瞄准光环重新套住目标，就可射击。弹种选择由计算机上的选择开关控制。装药温度和炮膛磨损分别由计算机上的旋钮装定。目标角速度由炮长控制箱上的两个控制器控制。这两个控制器可以调整炮长瞄准镜中格栅的运动方向和速度，使它们与目标的运动方向和速度相一致，便测出了目标的角速度。炮耳轴倾斜修正量由倾斜传感器自动引入。

为了提高夜间和恶劣气象条件下的作战能力，DF1和DF3型火控系统都可配用巴尔和斯特劳德公司研制的IR18MK2型热像仪。这种热像仪产生625行的标准电视图像，由标准的阴极射线管投射到No. 2MK2坦克激光瞄准镜或车长瞄准镜的视场中。

性能数据

No. 2MK2坦克激光瞄准镜
光学瞄准镜

视场	8.5°
放大倍率	10×
出瞳直径	6mm
观察通道倍率	1×
炮口校正调节范围	X和Y坐标各为10mrad
炮口校正精度	0.2mrad
激光发射机	
工作物质	Nd:YAG
峰值输出功率	2MW
脉冲宽度	40ns
光束散度	0.5mrad
波长	1.06μm
激光接收机	
光束散度	约1mrad
自动增益控制	有
环境工作条件	
温度范围	-32~+70℃
振动	2g、5~150Hz至5g、150~5000Hz
激光测距仪系统性能	
测距范围	500~10000m
距离显示器	首末脉冲距离显示逻辑电路
距离选通	预选
脉冲重复频率	
间歇发射	3次/4s
连续发射	10次/min
瞄准光环定位精度	±0.1mrad
炮耳轴倾斜传感器精度	不大于5mrad