

# 法国索普达克火控系统

国别	法国
名称	索普达克火控系统 Soptac Fire Cntrol System
研制单位	索佩朗公司 Societe d'Optique, Precision, Electronique et Mecanique (SOPELEM), FR
现状	生产
装备情况	装备在各种90mm火炮炮塔上, 如FL12型炮塔、TS90型炮塔、山猫(Lynx)90 型炮塔和AR90型炮塔

## 概述

索佩朗公司为各种装甲战斗车辆设计的索普达克火控系列可以装在各种90mm火炮的炮塔上, 也可以用来改装T-54、T-55和59式坦克。它的主要特点是简单、可靠、造价较低, 昼夜两用型的造价大约是43000~50000美元。

该火控系统系列共包括10多种型号, 基本部件是TJN2昼夜瞄准镜、TCV-107激光测距仪以及由微处理机组成的弹道计算机。现将各种90mm火炮炮塔配用的该火控系统的型号列表如下:

炮塔型号	火控系统型号
FL12炮塔	索普达克18-01、18-02、18-03、18-04和18-05
TS90炮塔	索普达克10-A、11-A、13-A、06-A、21-A和22-A
Lynx90炮塔	索普达克10-B、11-B、13-B、06-B、21-B和22-B
AR90炮塔	索普达克10-4、11-A和13-A

供FL12炮塔用的火控系统共有5种型号, 基本型号是索普达克18-04昼夜两用火控系统。由M213昼用瞄准镜、TN2-12夜用瞄准镜、与瞄准分划投影器组配在一起的TCV-107激光测距仪、自动射角显示器的投影装置以及车长的炮长的控制面板等组成。射击固定目标的瞄准精度为 $\pm 0.3\text{mrad}$ , 射角修正范围是 $0^\circ \sim 4^\circ$ 。

索普达克18-03型火控系统是昼用火控系统, 实际上是不配备TN2-12夜用瞄准镜的索普达克18-04型火控系统。索普达克18-02型火控系统与索普达克18-04型相似, 但不配备自动射角显示器。索普达克18-01型火控系统与索普达克18-02型相似, 但不配备TN2-12夜用瞄准镜, 也是昼用火控系统。索普达克18-05型火控系统比较复杂, 配有活动瞄准分划, 可用于射击运动目标, 还配有车体倾斜传感器和目标角速度传感器。车体倾斜传感器的修正范围可达 $\pm 10^\circ$ ; 目标角速度传感器采用测速电机, 可以测量最大速度达100km/h的横向运动目标。

供TS90炮塔配用的有3种昼夜两用火控系统和3种昼用系统, 其中昼夜两用火控系统有索普达克11-A、10-A和22-A型。11-A火控系统是比较复杂的型号, 主要由TJN2-90-A2昼夜瞄准镜(配有自动射角显示器)、与昼夜瞄准镜连接的TCV-107激光测距仪、车体倾斜传感器、目标角速度传感器采用测速电机, 可测速度达100km/h的横向运动目标。

采用TJN2-90-A1昼夜瞄准镜(带有自动射角显示器)和不配备车体倾斜传感器与目标角速度传感器的火控系统定名为索普达克10-A型。索普达克22-A火控系统是简化型, 主要由TJN2-90-A昼夜瞄准镜和TCV-107激光测距仪组成。TCV-107激光测距仪不与昼夜瞄准镜组合在一起, 独立安装在炮塔内。该火控系统不配备车体倾斜传感器、自动射角显示器和目标角速度传感器。

典型的3种昼用火控系统是索普达克13-A、06-A和21-A型, 它们除所配用的瞄准镜之外, 其他方面分别相应于索普达克11-A、10-A和22-A型火控系统。

13-A昼用火控系统采用TJ90A2昼用瞄准镜, 配有自动射角显示器、车体倾斜传感器和目标角速度传感器。

06-A昼用火控系统采用TJ90A1昼用瞄准镜, 只配有自动射角显示器。

21-A昼用火控系统采用M563-04昼用瞄准镜, 配有人工射角控制器。

供Lynx90炮塔配用的有3种昼夜两用系统和3种昼用火控系统。

昼夜两用火控系统有索普达克11-B、10-B和22-B型。11-B是比较复杂的系统, 主要由TJN2-90-B2昼夜瞄准镜(配有自动射角显示器)、与昼夜瞄准镜连接的TCV-107激光测距仪、车体倾斜传感器、目标角速度传感器以及车长和炮长的控制面板组成。它的射角修正范围是 $0^\circ \sim 4^\circ$ , 射击固定目标的瞄准精度是 $\pm 0.3\text{mrad}$ , 射击运动目标的瞄准精度是 $\pm 2\text{mrad}$ 。车体倾斜传感器的修正范围可达 $\pm 10^\circ$ 。目标角速度传感器采用测速电机, 可以测量和处理最大速度为100km/h的横向运动目标。

采用TJN2-90-B1昼夜瞄准镜(带有自动射角显示器)和不配备车体倾斜传感器与目标角速度传感器

的火控系统定名为索普达克10-B型。22-B火控系统是简化型，配有TJN2-90-B昼夜瞄准镜和单独安装的TCV-107激光测距仪，不配备车体倾斜传感器、自动射角显示器和目标角速度传感器。

3种昼用火控系统是索普达克13-B、06-B和21-B型。这3种昼用火控系统除所配用的瞄准镜外，其他方面分别相应于11-B、10-B和22-B型火控系统。

13-B昼用火控系统采用TJ90B2昼用瞄准镜，配有自动射角显示器、车体倾斜传感器和目标角速度传感器。

06-B昼用火控系统采用TJ90B1昼用瞄准镜，只配有自动射角显示器。

21-B昼用火控系统采用APXM198/1昼用瞄准镜，配有人工射角控制器。

AR90炮塔是法国为阿根廷设计的，所配用的索普达克火控系统的型号与TS90炮塔一样。

## 系统组成

该火控系列中典型型号的组成已如前述，下面主要介绍几个典型部件。

### 1. TJN2-90昼夜瞄准镜

一共包括TJN2-90-A、TJN2-90-A1和TJN2-90-A2型以及TJN2-90-B、TJN2-90-B1和TJN2-90-B2型6种型号。A类型的3种昼夜瞄准镜与B类型的3种相应的昼夜瞄准镜在性能上完全一样，只是在结构上有些差别，因为它们配用的炮塔型号不一样。

### 2. TJN2-90A2昼夜瞄准镜

该瞄准镜与TJN2-90-B2一样，高低瞄准界为 $-8^{\circ} \sim +15^{\circ}$ ，炮口轴线准直调节范围为 $\pm 10\text{mrad}$ ，采用的电源是24V的车辆电源。夜用瞄准通道采用二代像增强管，作用距离取决于外界的光线条件，一般为800~2000m。

### 3. TCV-107激光测距仪

该测距仪的工作物质是Nd:YAG。

### 4. 弹道计算机

采用微处理机，可以自动处理激光测距仪测得的目标距离、目标角速度传感器测得的目标高低和方位角速度、车体倾斜修正量、气温和气压等输入参数。

从车长的控制面板上还可动输入弹种、横风以及估测的目标距离(应急时采用)等参数。

## 性能数据

(索普达克11-A型)

瞄准控制方式	扰动式
弹道计算机类型	微处理机
配用弹种数	4种
瞄准精度	
射击固定目标	$\pm 0.3\text{mrad}$
射击运动目标	$\pm 2\text{mrad}$
射角修正范围	$0^{\circ} \sim 4^{\circ}$
车体倾斜修正范围	$\pm 10^{\circ}$
炮口轴线准直调节范围	$\pm 10\text{mrad}$
昼用瞄准通道	
放大倍率	6×
视场	$8^{\circ}$
夜用瞄准通道	
放大倍率	5×
视场	$8^{\circ}$
夜视距离	800~2000m
激光测距范围	150~9900m
激光测距精度	$\pm 5\text{m}$

脉冲重复频率	1次/2s或12次/min
激光测距仪重量	6.3kg
激光测距仪尺寸	290×140×100(mm)