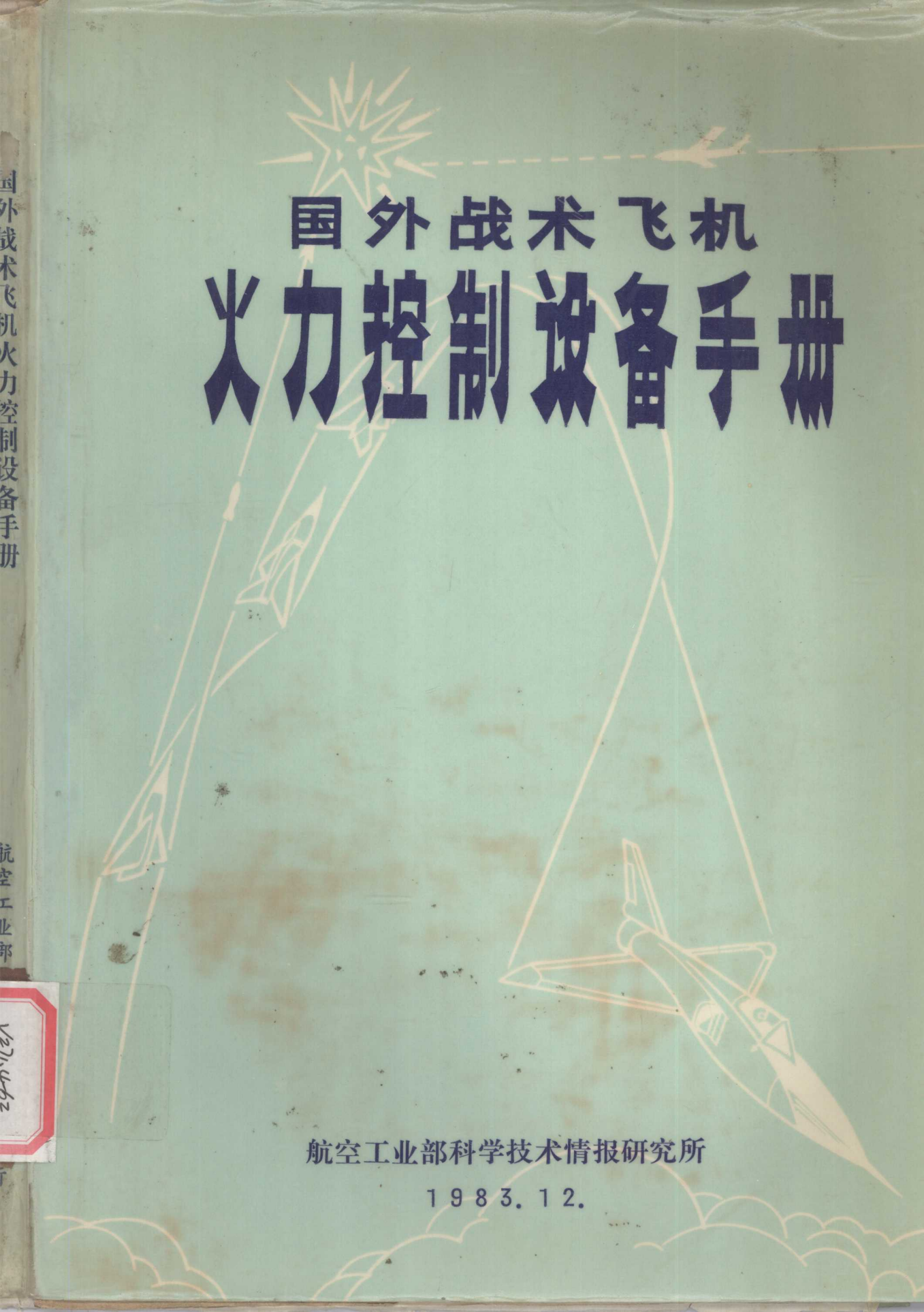


国外战术飞机火力控制设备手册

航空工业部

121.462



国外战术飞机 火力控制设备手册

航空工业部科学技术情报研究所

1983.12.

V271-4-62

1002

前 言

第二次大战以后，飞机火力控制设备从单一的瞄准具逐步发展成包括瞄准具（或攻击显示设备）、火控雷达、火控计算机以及激光、红外和电视装置等多种设备的综合系统。其战术功能也从单纯的瞄准，发展成为搜索、识别、跟踪目标；引导载机攻击占位；控制飞机火力的方向、密度和持续时间；以及武器发射（或投放）后的制导等。为有关的技术领导、管理人员和研究、设计人员了解国外情况，在调研的基础上，编写了《国外战术飞机火力控制设备手册》（以下简称《手册》）。

鉴于飞机火力控制设备是几种机载设备交联工作的综合系统，《手册》采取了通过载机把瞄准具、雷达、计算机以及激光、红外等设备综合在一起的编排形式。在附录中，通过各种设备一览表给出设备与载机的交叉索引。尚无典型载机的设备单独叙述。

《手册》包括37种飞机（80个型别）的火力控制设备、二种尚无典型载机的火力控制系统和四个附录。共涉及139种机载火力控制设备。本《手册》收集的素材截止到1981年底。

韩振宗同志编写了32种飞机的火控设备、二种尚无典型载机的火控系统附录部分。

张本余同志编写了F-104A/C和F-106飞机部分。

马运信同志编写了F-111D和A-7飞机部分。

张永嘉、秦作森、从选超、张加锡同志审阅了全部手稿。613所的吴修仁副总师和夏英明、戚建中、张森、李克己同志审阅了部分手稿。周正惠、白京莲等同志进行了出版加工和部分插图的绘制工作。在《手册》的编写过程中得到了各级领导的支持和有关方面的协助，在此表示诚挚的谢意。

《手册》的综合性强，涉及的专业面广。限于编者的水平，一定存在许多不足之处，衷心希望读者提出宝贵意见，以便今后改正。

编者 1983年9月于北京



30271458

1811

目 录

(14)	.....	.....
(15)	.....	.....
(16)	.....	.....
(17)	.....	.....
(18)	.....	.....
(19)	.....	.....
(20)	.....	.....
(21)	.....	.....
(22)	.....	.....
(23)	.....	.....
(24)	.....	.....
(25)	.....	.....
(26)	.....	.....
(27)	.....	.....
(28)	.....	.....
(29)	.....	.....
(30)	.....	.....
(31)	.....	.....
(32)	.....	.....
(33)	.....	.....
(34)	.....	.....
(35)	.....	.....
(36)	.....	.....
(37)	.....	.....
(38)	.....	.....
(39)	.....	.....
(40)	.....	.....
(41)	.....	.....
(42)	.....	.....
(43)	.....	.....
(44)	.....	.....
(45)	.....	.....
(46)	.....	.....
(47)	.....	.....
(48)	.....	.....
(49)	.....	.....
(50)	.....	.....
(51)	.....	.....
(52)	.....	.....
(53)	.....	.....
(54)	.....	.....
(55)	.....	.....
(56)	.....	.....
(57)	.....	.....
(58)	.....	.....
(59)	.....	.....
(60)	.....	.....
(61)	.....	.....
(62)	.....	.....
(63)	.....	.....
(64)	.....	.....
(65)	.....	.....
(66)	.....	.....
(67)	.....	.....
(68)	.....	.....
(69)	.....	.....
(70)	.....	.....
(71)	.....	.....
(72)	.....	.....
(73)	.....	.....
(74)	.....	.....
(75)	.....	.....
(76)	.....	.....
(77)	.....	.....
(78)	.....	.....
(79)	.....	.....
(80)	.....	.....
(81)	.....	.....
(82)	.....	.....
(83)	.....	.....
(84)	.....	.....
(85)	.....	.....
(86)	.....	.....
(87)	.....	.....
(88)	.....	.....
(89)	.....	.....
(90)	.....	.....
(91)	.....	.....
(92)	.....	.....
(93)	.....	.....
(94)	.....	.....
(95)	.....	.....
(96)	.....	.....
(97)	.....	.....
(98)	.....	.....
(99)	.....	.....
(100)	.....	.....
(101)	.....	.....
(102)	.....	.....
(103)	.....	.....
(104)	.....	.....
(105)	.....	.....
(106)	.....	.....
(107)	.....	.....
(108)	.....	.....
(109)	.....	.....
(110)	.....	.....
(111)	.....	.....
(112)	.....	.....
(113)	.....	.....
(114)	.....	.....
(115)	.....	.....
(116)	.....	.....
(117)	.....	.....
(118)	.....	.....
(119)	.....	.....
(120)	.....	.....
(121)	.....	.....
(122)	.....	.....
(123)	.....	.....
(124)	.....	.....
(125)	.....	.....
(126)	.....	.....
(127)	.....	.....
(128)	.....	.....
(129)	.....	.....
(130)	.....	.....
(131)	.....	.....
(132)	.....	.....
(133)	.....	.....
(134)	.....	.....
(135)	.....	.....
(136)	.....	.....
(137)	.....	.....
(138)	.....	.....
(139)	.....	.....
(140)	.....	.....
(141)	.....	.....
(142)	.....	.....
(143)	.....	.....
(144)	.....	.....
(145)	.....	.....
(146)	.....	.....
(147)	.....	.....
(148)	.....	.....
(149)	.....	.....
(150)	.....	.....
(151)	.....	.....
(152)	.....	.....
(153)	.....	.....
(154)	.....	.....
(155)	.....	.....
(156)	.....	.....
(157)	.....	.....
(158)	.....	.....
(159)	.....	.....
(160)	.....	.....
(161)	.....	.....
(162)	.....	.....
(163)	.....	.....
(164)	.....	.....
(165)	.....	.....
(166)	.....	.....
(167)	.....	.....
(168)	.....	.....
(169)	.....	.....
(170)	.....	.....
(171)	.....	.....
(172)	.....	.....
(173)	.....	.....
(174)	.....	.....
(175)	.....	.....
(176)	.....	.....
(177)	.....	.....
(178)	.....	.....
(179)	.....	.....
(180)	.....	.....
(181)	.....	.....
(182)	.....	.....
(183)	.....	.....
(184)	.....	.....
(185)	.....	.....
(186)	.....	.....
(187)	.....	.....
(188)	.....	.....
(189)	.....	.....
(190)	.....	.....
(191)	.....	.....
(192)	.....	.....
(193)	.....	.....
(194)	.....	.....
(195)	.....	.....
(196)	.....	.....
(197)	.....	.....
(198)	.....	.....
(199)	.....	.....
(200)	.....	.....

F-105D 飞机的火力控制系统	(44)
F-106 “三角标枪” 飞机的飞机和武器控制系统	(54)
装备概况	(54)
MA-1飞机和武器控制系统	(54)
F-111飞机的火力控制设备	(63)
装备概况	(63)
F-111A/E飞机的火力控制分系统	(68)
F-111D飞机先进航空电子系统	(72)
FB-111A飞机的MK.ⅡB先进航空电子系统	(77)
F-4 “鬼怪” Ⅱ飞机的火力控制设备	(79)
装备概况	(79)
F-4B/C飞机的火力控制设备	(79)
F-4D/E飞机的火力控制设备 (以E型为主)	(83)
F-4G飞机的火力控制设备	(96)
F-4J飞机的火力控制设备	(100)
F-5飞机的火力控制设备	(103)
装备概况	(103)
F-5E/F “虎” Ⅱ飞机的火力控制系统	(105)
CF-5A飞机的武器瞄准系统	(114)
NF-5A飞机的武器瞄准系统	(116)
F-8 “十字军战士” 飞机的火力控制设备	(117)
装备概况	(117)
MK.16型瞄准具	(118)
F-8飞机装备的雷达概述	(118)
F-14A “雄猫” 飞机的武器控制系统	(121)
系统概况	(121)
攻击显示设备	(127)
AWG-9系统的脉冲多普勒雷达	(141)
红外搜索和截获系统	(146)
CDC5400数字式火控计算机	(146)
F-15 “鹰” 飞机的火力控制设备	(149)
装备概况	(149)
F-15A飞机的综合武器投放系统	(150)

F-16A “战隼” 飞机的火力控制系统.....	(171)
系统概况.....	(171)
火力控制瞄准系统.....	(174)
多功能显示器.....	(180)
中央火力控制计算机.....	(181)
AN/APG-66脉冲多普勒雷达.....	(183)
火力控制/导航操纵板.....	(190)
外挂武器管理装置.....	(190)
作战飞行程序.....	(191)
F-18 “大黄蜂” 飞机的火力控制设备.....	(196)
装备概况.....	(196)
F/A-18飞机的机载武器控制系统.....	(196)
A-4 “空中之鹰” 飞机的火力控制设备.....	(204)
装备概况.....	(204)
A-4B (A-4S) 飞机的武器瞄准系统.....	(207)
A-4L (A-4C) 飞机的火力控制设备.....	(208)
A-4M (A-4Y) 飞机的飞机武器投放系统.....	(210)
A-5 (A3J) “兵团团员” 飞机的火力控制设备.....	(216)
装备概况.....	(216)
RA-5C飞机的轰炸/导航系统.....	(216)
A-6 “入侵者” 飞机的火力控制设备.....	(217)
装备概况.....	(217)
A-6A、B、C飞机的数字式综合攻击和导航系统 (DIANE).....	(217)
A-6E飞机的火力控制设备.....	(219)
A-6E/TRAM飞机的火力控制设备.....	(222)
A-7 “海盗” II 飞机的火力控制设备.....	(225)
装备概况.....	(225)
A-7A/B飞机的综合轻型攻击航空电子系统.....	(225)
A-7D/E (C) 飞机的综合导航/武器投放航空电子系统.....	(226)
A-10 “雷电” 飞机的火力控制设备.....	(236)
装备概况.....	(237)
A-10A飞机的火力控制设备.....	(237)
AH-1武装直升机的火力控制设备.....	(239)

(1) 装备概况	.....	(239)
(1.1) 现代化型AH-1S飞机的火力控制系统	.....	(241)

英 国

(0.1) “闪电”飞机的火力控制设备	.....	(253)
(0.8) 装备概况	.....	(253)
(0.08) “闪电” F.3/F.6飞机的AIRPASS系统	.....	(253)
(0.01) NA.39 “掠夺者”飞机的火力控制设备	.....	(257)
(1.01) 装备概况	.....	(257)
(0.8) NA.39 “掠夺者” S.MK.2的AIRPASS III系统	.....	(257)
(0.01) BAe “鹰”式飞机的火力控制设备	.....	(260)
(0.01) 装备概况	.....	(260)
(1.0) “鹰” T.MK.1飞机的ISIS D-282武器瞄准系统	.....	(260)
(4.08) “猎人”飞机的火力控制设备	.....	(264)
(7.02) 装备概况	.....	(264)
(0.8) “猎人” GA.9飞机的武器瞄准系统	.....	(264)
(0.1) “鹞”式飞机的火力控制设备	.....	(268)
(0.0) 装备概况	.....	(268)
(0.1) “鹞”式GR.MK.3飞机的导航/攻击系统	.....	(268)
AV-8A飞机的飞机武器投放系统	.....	(278)
(7.12) 激光惯性导航/攻击系统	.....	(292)
(7.1) 系统概况	.....	(292)
(0.0) FIN1020惯性系统	.....	(293)
(0.0) 105型激光测距器	.....	(294)

法 国

(0.0) “幻影” III飞机的火力控制设备	.....	(296)
(0.0) 装备概况	.....	(296)
(0.0) “幻影” III E飞机的导航和武器系统	.....	(296)
(0.0) “幻影” III S飞机的火力控制设备	.....	(309)
(7.0) “幻影” F.1飞机的火力控制设备	.....	(313)
(7.0) 装备概况	.....	(313)
(0.0) “幻影” F.1C飞机的导航/攻击系统	.....	(313)

“超军旗”飞机的火力控制设备	(316)
“幻影”2000飞机的火力控制设备	(321)
装备概况	(321)
“幻影”2000攻击型飞机的综合导航/攻击系统	(321)

国际合作

“美洲虎”飞机的火力控制设备	(326)
装备概况	(326)
“美洲虎”A飞机的攻击/导航系统	(326)
“美洲虎”S飞机的攻击/导航系统	(328)
“狂风”飞机的火力控制设备	(340)
装备概况	(344)
“狂风”IDS型飞机的导航/攻击系统	(344)
“狂风”ADV型飞机的火力控制设备	(348)

瑞典

Saab35 “龙”飞机的火力控制设备	(351)
装备概况	(351)
J-35A飞机的S.6全天候瞄准具	(351)
J-35F飞机的S.7B全天候火力控制系统	(352)
A-35XD飞机的武器瞄准系统	(356)
Saab37 “雷”飞机的火力控制设备	(363)
装备概况	(363)
AJ.37飞机的火力控制系统	(363)
JA.37飞机的火力控制系统	(368)
Mark.91——飞机瞄准和武器投放系统	(372)
系统概况	(372)
RGS.2速率陀螺瞄准具	(373)
BT.9轰炸计算机	(382)

苏联

米格-23 “鞭挞者”飞机的火力控制设备	(391)
装备概况	(391)
米格-23C飞机的火力控制设备	(392)

米格-23MC飞机的火力控制设备 (392)

日本

T-2/F.1飞机的火力控制设备 (394)

1 装备概况 (394)

T-2飞机的J/AWG-11雷达火力控制系统 (394)

F.1飞机的导航/攻击系统 (395)

以色列

“幼狮”飞机的火力控制设备 (399)

8 装备概况 (399)

“幼狮”C-2飞机的武器投放系统 (399)

附录一、国外飞机火力控制系统一览表 (401)

附录二、国外飞机瞄准具(含攻击显示设备和照相枪)一览表 (407)

附录三、机载火力控制计算机一览表 (412)

附录四、机载火力控制雷达一览表 (416)

..... (391)

1-32A F.1的2.0瞄准具 (392)

1-32F F.1的2.7B全天候火力控制系统 (392)

A-32XD F.1的武器瞄准系统 (392)

2.7B D.1的火力控制设备 (393)

装备概况 (393)

AI.1 F.1的火力控制系统 (393)

AI.3 F.1的火力控制系统 (393)

Mark.01——F.1的瞄准和武器投放系统 (393)

系统概况 (393)

RC2.3速率陀螺瞄准具 (393)

BT.3轰炸机 (393)

类 表

米格-23“侧卫”飞机的火力控制设备 (391)

装备概况 (391)

米格-23C飞机的火力控制设备 (391)

F-86 “佩刀” 飞机的火力控制设备

装备概况

F-86是单座喷气战斗机。于1949年5月交付使用。先后有A、E、F、H(白天型)和D、K、L(全天候型)等七种型别。其火力控制设备如表1所示。

MA-2、MA-3等是使用雷达测距器的目视瞄准系统,只能在气象良好的昼间使用。对空

中目标的最大发现距离是5,000米,瞄准距离是200~2,500米。

E-3、E-4和MG-4是全天候火力控制系统。E-3和E-4系统只能用火箭弹进行拦射攻击。E-3系统雷达的峰值功率小,只有50千瓦,而E-4系统的峰值功率最大可达250千瓦。

MG-4系统只能使用机炮等武器进行前置跟踪攻击。

F-86L(原编号F-86D-10~F-86D-60)飞

表1 F-86各型飞机火力控制设备一览表

设备 项目 飞机 型别	系 统 编 号	火力控制系统组成部分				低空轰 炸装置 (LABS)	照 相 枪
		瞄 准 具	雷 达	距离伺服机构	截击计算机		
F-86A(初期)		MK.18					
F-86A-5		A-1CM	AN/APG-5				
F-86A-6		A-1CM	AN/APG-5C				
F-86A-7以后	MA-2	A-1CM	AN/APG-30	RS-105			N-6(射)
F-86F-10以后	MA-3	A-4	AN/APG-30				N-6(射)
F-86F-35以后	MA-3	A-4	AN/APG-30	RS-311		MA-1	N-6(射) P-2(轰)
F-86H		A-4	AN/APG-30A			MA-1	N-6(射) P-2(轰)
F-86D-1 (S/n50-455/491)	E-3		AN/APG-36*		AN/APA-84		N-8(射)
F-86D-1 (S/n50-578以后)	E-4		AN/APG-37*/40		AN/APA-84		N-9(射)
F-86K	MG-4	A-4	AN/APG-37*				
F-86L (F-86D-10~ D-60)	E-4		AN/APG-40*		AN/APA-84		N-9(射)

* 表示是截击雷达

机装备的E-4系统增加了AN/ARR-39数据传输接收机(重约45公斤),因此能与“赛其”(SAGE)半自动防空引导系统交联工作。

2. AN/APA-84目标截击计算机;
3. 飞行显示器;
4. AA-106攻角计算机;
5. AN/ARR-39数据传输接收机(只装备F-86L)。

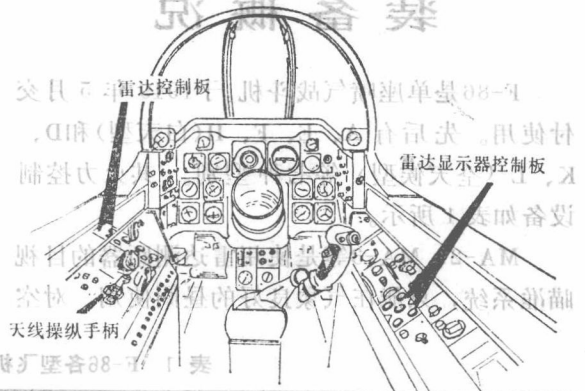
F-86D/L飞机的E-4

火力控制系统

功用 使用火箭弹拦射空中目标

一、概况

原文名称 Fire Control System
 研制单位 休斯飞机公司
 装备时间 1951年4月装备部队(1948年8月研制成功)
 组成 共有457个晶体管和电子管以及15,000个其他元件。分为下列部分。



1. AN/APG-40机载截击雷达;

1. 加速度表
2. 减速伞手柄
3. 方位指示器开关
4. 起落架信号灯
5. 起落架位置指示器
6. 无线电罗盘
7. 转弯倾斜仪
8. 速度/M数表
9. 高度表
10. NAFFARS火箭弹瞄准具
11. 方位指示器
12. 伏尔进入航向指示器
13. 无线电指点标指示灯
14. 地平仪
15. 升降速度表
16. 电台波道指示器
17. 转速表
18. 排气温度表
19. 前部火警信号灯
20. 火警信号灯试验板
21. 后部火警信号灯
22. 总警告灯
23. 左仪表板
24. 备用罗盘
25. 喷管位置指示器
26. 液压力表
27. 应急放起落架把手
28. 滑油压力表
29. 燃油油量表
30. 油量表试验开关
31. 燃油油量表
32. 雷达显示器
33. 过载表
34. 电压表
35. 塔康距离指示器

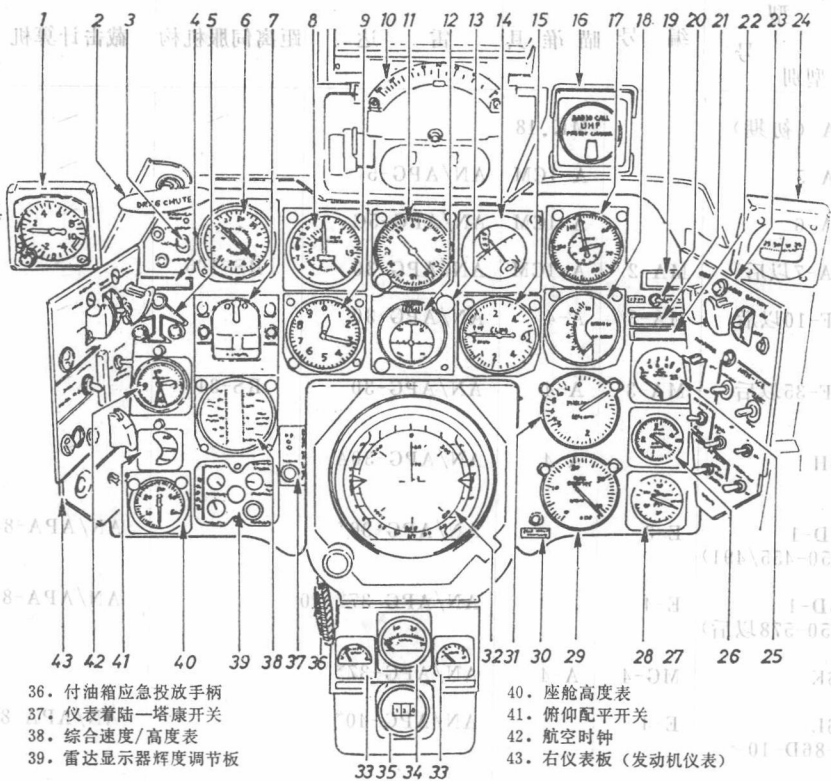


图1 F-86D-45飞机的座舱

志雷法器基尔头

- (主要特性)
- 气象条件 全天候使用
- 载机过载 重量 ≤2g
- 高度范围 海面~15,250米
- 温度范围 -55°C~+55°C
- 湿度 (相对湿度95%)
- 距离变化率 (筒称距变率) ≤371 公里/时(脱离)
- 预热时间 14~4.5分钟(正常)
- 12.5分钟(接近-55°C的低温)
- 电源

- 直流 28伏, 1,400瓦
 - 交流 115伏, 380~420赫, 单相, 1,500伏安
 - 交流 115伏, 380~4,000 赫, 单相, 4,000伏安
 - 重量 231公斤
- 系统方块图(图2)

二、系统主要部件

(一) AN/APG-40机载截击雷达

- 原文名称 AI Radar
- 组成 (APG-40雷达的主要部件为)
1. 低压电源 (435-02-0001)
 2. 电气同步机 (435-03-0001);

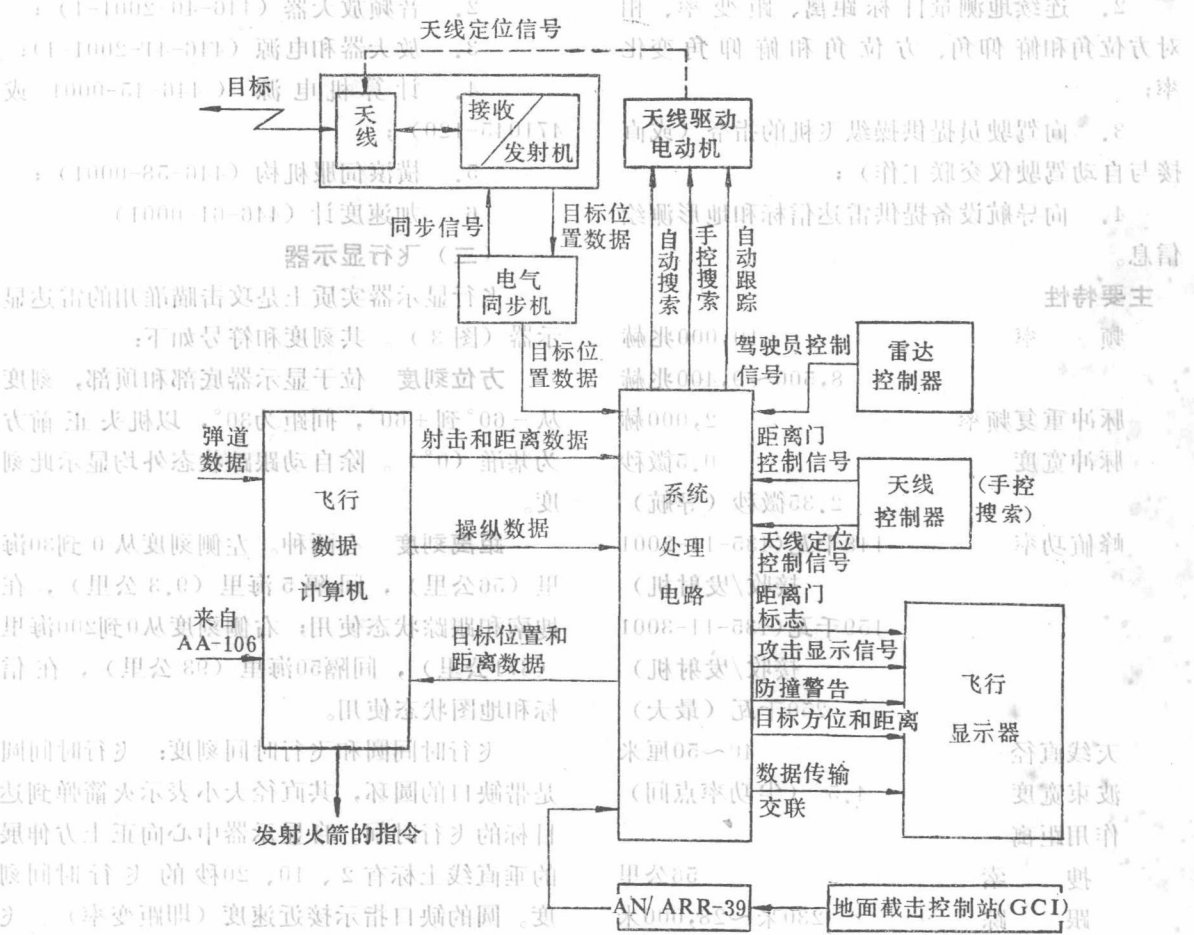


图2 F-86L飞机的E-4系统原理方块图

3. 电子控制放大器 (435-09-2001);
4. 接收/发射机 (435-11-2001或 435-11-3001);
5. 天线装置 (435-17-2001);
6. 接线盒 (435-18-0001);
7. 天线控制器 (435-19-2001);
8. 雷达控制器 (435-20-2001);
9. 增压组件 (435-21-0001);
10. 信号数据转换器 (433-23-2001 或 435023-100);
11. 横滚和俯仰控制器(435-27-3001);
12. 控制器(435-39-3001) 等。

功 用

1. 搜索和跟踪空中目标;
2. 连续地测量目标距离、距变率、相对方位角和俯仰角、方位角和俯仰角变化率;
3. 向驾驶员提供操纵飞机的指令(或直接与自动驾驶仪交联工作);
4. 向导航设备提供雷达信标和地形测绘信息。

主要特性

频 率	10,000兆赫 8,500~9,400兆赫
脉冲重复频率	2,000赫
脉冲宽度	0.5微秒 2.35微秒(导航)
峰值功率	148千瓦(435-11-2001 接收/发射机) 159千瓦(435-11-3001 接收/发射机) 250千瓦(最大)
天线直径	4C~50厘米
波束宽度	4.5°(半功率点间)
作用距离	
搜 索	56公里
跟 踪	230米~28,000米
信标和地图显示	371公里
扫描范围	

搜 索	方位 ±68.5°(最大)
俯 仰	15°, 2行; 范围-21°~+41°
跟 踪	围绕天线固定轴圆锥扫描, 锥顶角137°
信标和地图显示	方位 ±68.5° 俯仰 ±31.5°~ -23.5°

(二) AN/APA-84目标截击计算机

原文名称 Target Interception
Computer
或Flight data Computer

组 成 包括下列主要部件

1. 飞行数据计算机 (446-46-0001);
2. 音频放大器 (446-40-2001-1);
3. 放大器和电源 (446-41-2001-1);
4. 计算机电源 (446-45-0001 或 471045-120);
5. 横滚伺服机构 (446-58-0001);
6. 加速度计 (446-61-0001)。

(三) 飞行显示器

飞行显示器实质上是攻击瞄准用的雷达显示器(图3)。其刻度和符号如下:

方位刻度 位于显示器底部和顶部, 刻度从-60°到+60°, 间距为30°, 以机头正前方为基准(0°)。除自动跟踪状态外均显示此刻度。

距离刻度 有两种。左侧刻度从0到30海里(56公里), 间隔5海里(9.3公里), 在搜索和跟踪状态使用; 右侧刻度从0到200海里(371公里), 间隔50海里(93公里), 在信标和地图状态使用。

飞行时间圆和飞行时间刻度: 飞行时间圆是带缺口的圆环, 其直径大小表示火箭弹到达目标的飞行时间。自显示器中心向正上方伸展的垂直线上标有2、10、20秒的飞行时间刻度。圆的缺口指示接近速度(即距变率)。飞行时间圆和飞行时间刻度只在自动跟踪状态使用。

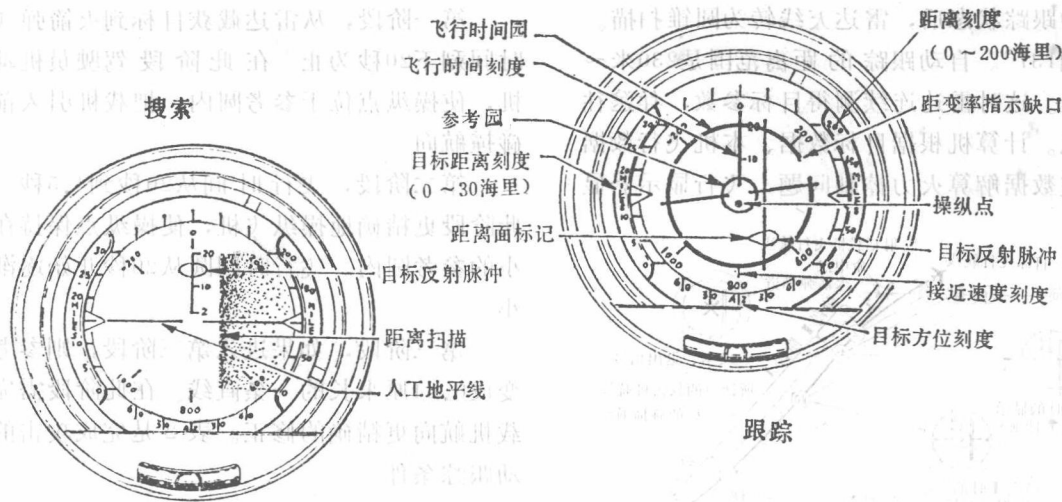


图3 飞行显示器

距变率刻度 此刻度标在显示器圆周上。12点位置为零。顺时针表示接近速度，范围从0到1,000节（1,850公里/时）。反时针表示脱离速度，范围从0到200节（371公里/时）。

人工地平线 在所有状态都显示，供驾驶员了解本机的飞行姿态。

距离扫描线 在B型显示中，扫描线是一条左右平移的亮线，目标是一亮点。目标的方位（相对载机）由扫描线的位置读出。

操纵点 操纵点是驾驶员操纵飞机的基准，它偏离显示器中心的位移表示实际航线与计算航线的偏差。驾驶员（或自动驾驶仪）操纵飞机，使操纵点与参考圆中心重合、此时表明载机在正确攻击航迹上飞行。

参考圆 它的圆心与显示器中心重合，是操纵点的位置基准。在不同跟踪阶段该圆直径不同：阶段Ⅰ为2.54厘米（1英寸）；阶段Ⅱ为0.64厘米（0.25英寸），阶段Ⅲ为0.64厘米（0.25英寸）长的一条水平线段。

发射和碰撞警告信号 火箭弹发射瞬间显示器中心出现一个“×”形退出警告符号。当火箭弹的飞行时间小于4.5秒或算出的相对目标飞行距离小于238米（260码）时，显示器

上出现“8”形防撞符号。在用433-23-2001部件的系统中“×”作为碰撞警告符号显示。这时，计算机不给出发射符号。

三、工作原理

E-4系统与自动驾驶仪交联可以自动引导飞机攻击目标。其过程大致可分为四个阶段。

（一）**远距引导** 飞机起飞后，根据来自地面截击控制站的指令或由数据传输接收机接收的“赛共”系统的数据飞向目标。进入目标区后，机载雷达进入自动搜索状态。

（二）**自动搜索状态** 驾驶员根据远距引导的结果，选定机载雷达的扫描范围。地面截击控制站可继续发出操纵指令和目标位置信号，帮助系统自动搜索目标。机载雷达发现目标后，在飞行显示器上出现目标亮点。飞行时间圆逐渐缩小，指示出剩余的火箭弹飞行时间，其范围是20~0秒。

（三）**手控搜索状态** 在自动搜索阶段后期，驾驶员选定要攻击的目标后，一边观察飞行显示器的显示，一边用天线控制器操纵天线对准目标。当距离选择电路截获目标后，停止手控搜索，系统进入自动跟踪状态。

(四) 自动跟踪状态和发射武器 系统进入自动跟踪状态后, 雷达天线转为圆锥扫描。锥顶角 137° 。自动跟踪的距离范围是230米~28公里。这时雷达连续测得目标参数, 并送往计算机。计算机根据目标数据、本机飞行数据和弹道数据解算火力控制问题, 飞行显示器显

段, 如图4所示。

第一阶段, 从雷达截获目标到火箭弹飞行时间剩下20秒为止。在此阶段驾驶员机动飞机, 使操纵点位于参考圆内, 把载机引入前置碰撞航向。

第二阶段, 飞行时间从20秒到4.5秒。在此阶段更精确地操纵飞机, 使操纵点保持在更小的参考圆内。飞行时间圆从20秒开始逐渐缩小。

第三阶段, 如果进入第三阶段, 则参考圆变成0.64厘米长的一条直线。在此阶段需完成载机航向更精确的修正。表2是完成攻击的自动跟踪条件。

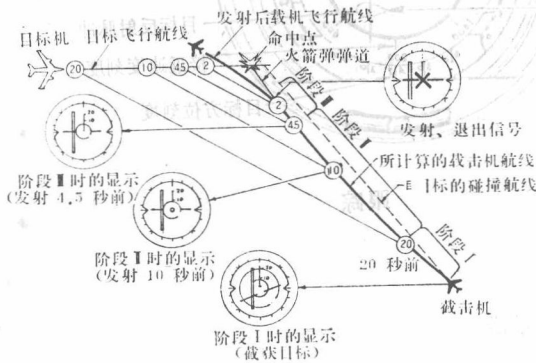


图4 E-4系统攻击阶段示意图

示距离、距变率、火箭弹命中目标的飞行时间以及操纵飞机的信息。载机沿着前置碰撞航向飞向最佳发射点, 并在最佳时刻自动发射武器。自动跟踪阶段在时间上可划分为三个阶段

F-86K飞机的MG-4火力控制系统

一、概况

原文名称 Fire Control System

研制单位 休斯飞机公司

表2 完成攻击的自动跟踪条件

阶段	攻击方式	飞行时间 (秒)	接近速度 (米/秒)	方位角 (度)	显示器显示	
					发射前	发射后
第一阶段, 进入	侧向、头部或尾部	大于20	小于457	$+67.5^\circ \sim -67.5^\circ$	时间圆直径20秒, 不变。参考圆直径2.54厘米	不发射
第二阶段, 接近	侧向、头部或尾部	20~4.5	小于457	$+67.5^\circ \sim -67.5^\circ$	时间圆从20秒向4.5秒变化。参考圆直径0.64厘米	不发射
第二阶段, 发射	头部或尾部	小于4.5	小于457	$+19^\circ \sim -19^\circ$	时间圆减少到4.5秒后, 参考圆直径保持0.64厘米	退出警告
	尾部或侧向		小于67	$+67.5^\circ \sim -67.5^\circ$		
第三阶段, 发射	侧向	小于4.5	67~457	$+19^\circ \sim +67.5^{**}$ $-19^\circ \sim -67.5^{***}$	参考圆变为直线, 时间圆减小到4.5秒	退出警告

* 当载机与目标的速比超过2:1时, 不管航向间的角度怎样, 第三阶段都不会进行发射。

** 进入第三阶段, 方位角可以从 0° 变化到 $\pm 67.5^\circ$ 。

装备时间 1954年

测距精度

±23米

组成

1. A-4瞄准具;
2. AN/APG-37机载截击雷达;
3. 弹道计算机。

功用

1. 搜索、跟踪空中目标, 测量目标参数;
2. 计算和显示前置角;
3. 导航。

适用武器和攻击方式

工作状态	使用的武器	攻击方式
空对空	20毫米机炮和70毫米火箭弹	前置跟踪
	空对空导弹(红外型)	纯追踪
空对地	炸弹等	手控下沉光环瞄准

主要特性

弹丸飞行时间(前置角范围)

0.25秒~1.5秒(机炮)

系统工作高度 最大15,000米

退出攻击距离 230米

系统重量 225公斤

二、系统部件

(一) A-4瞄准具 参阅F-100飞机火控设备有关部分

(二) AN/APG-37机载截击雷达

原文名称 AI Radar

主要特性

波段 9375 ± 40兆赫

重复频率 2,000赫

脉冲宽度 0.5微秒

2.35微秒(导航)

峰值功率 50~65千瓦, 最大85千瓦

天线直径 61厘米

波束宽度 4.5°

作用距离 0,137~36公里

三、系统工作状态

有五种工作状态, 如表3所示。

表3 MG-4系统工作状态

工作状态	雷达显示器显示	瞄准具显示
自动搜索	“B”型扫描(距离-方位角)	无
手控搜索	有距离指示的B型扫描	无
雷达跟踪	“B”型和“F”型综合扫描	距离光环, 中心光点位于光环中心
光学瞄准具跟踪	无	距离光环
地面搜索(导航)	带有距离门的“B”型扫描	无

通常通过机载雷达的自动搜索发现目标, 随后驾驶员用天线操纵手柄控制天线位置, 使反射信号最强, 此时雷达截获目标并开始自动跟踪。雷达显示器上出现一个圆环, 其直径表示目标距离。该圆上有一缺口, 指示接近速度(或脱离速度)。显示器中心有一操纵圆, 其大小表示粗略瞄准的误差。显示器上还有一操纵点, 表示精确瞄准的位置。驾驶员操纵飞机使操纵圆移到显示器中心, 并将操纵点移到操纵圆内。随着目标距离的减小, 距离圆逐渐缩小, 当与显示器上的固定圆环相等时表示进入射击范围; 当距离圆缩小到与操纵圆相等时(距离230米), 表示必须退出攻击。

光学跟踪状态中用光环套目标, 其操纵过程与一般瞄准具相同。

F-86F 飞机

的火控控制设备

一、MA-3火力控制系统(参阅F-100飞机的有关部分)。

二、MA-1低空轰炸系统。与MA-2A相似, 参阅F-101飞机的有关部分。

F-100 “超佩刀” 飞机的火力控制设备

装备概况

F-100飞机是美空军的单座超音速战斗机，1954年9月交付使用。先后有A、C、D、F四种主要型别。

F-100A是最早的批生产型，共生产293架。初期装备的火力控制设备与F-86A飞机差不多，后来改装为A-4瞄准具和AN/APG-30雷达测距器。

F-100C是战斗轰炸型，共生产476架。装备MA-3火力控制系统（含A-4和AN/APG-30）、MA-1B低空轰炸系统和P-2轰炸照相枪。在一些C型飞机上，用AN/APG-31代替NA/APG-30，用MA-2A代替MA-1B。

F-100D是F-100C的改进型，共生产1,274架。该机装备MA-3系统、MA-2A系统、M-1拉起轰炸计算机和P-2轰炸照相枪。部分D型飞机用AN/AJB-1B代替MA-2A低空轰炸系统。

F-100F是双座型，用于战斗轰炸、制空和教练。装备MA-3系统和AN/AJB-5A或AN/AJB-5B低空轰炸系统。

A~F型都装备N-6射击照相枪。

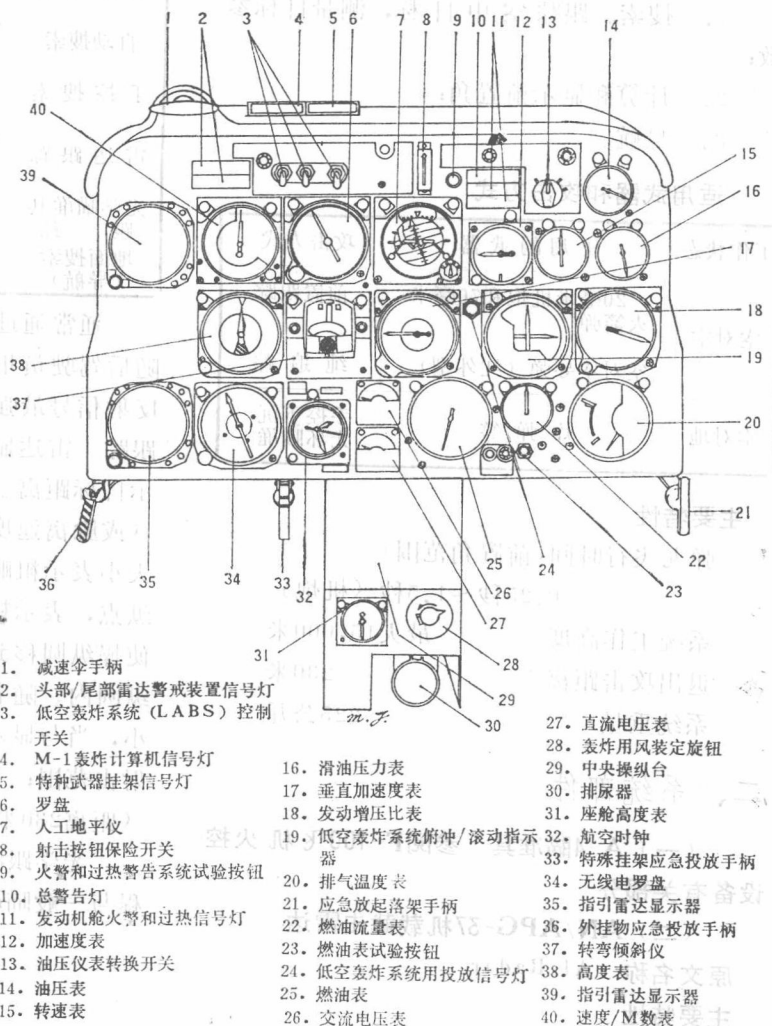


图 1 F-100D飞机的座舱

MA-3 火力控制系统

一、概 况

原文名称 Fire Control System

装备飞机 F-100C、D、F、F-86F(组合)
组成

1. A-4瞄准具;

2. AN/APG-30雷达测距器;

3. RS-311距离伺服机构。

功用

1. 使用机炮攻击空中目标;

2. 使用“响尾蛇”导弹攻击空中目标;

3. 使用机炮、火箭弹、炸弹攻击地面目标。

适用武器和攻击方式

工作状态	使用的武器	攻击方式
空对空	20毫米M39机炮 “响尾蛇”导弹	前置跟踪 纯追踪
空对地	火箭弹(57、70、127毫米) 炸弹	前置跟踪 俯冲攻击

显示装置 瞄准具头部和各种指示灯

二、A-4陀螺计算瞄准具

(一) 概况

原文名称 Gyro Computing Sight

或Gun-Bomb-Rocket Sight

研制单位 麻省理工学院

生产单位 斯伯里·兰德公司、通用

汽车公司 AC 火花塞分公司

仿制单位 日本东京飞机仪表公司

组成 该瞄准具的六个主要组成部件的外形尺寸和重量如下表所示。

功用

1. 计算机炮空对空射击的总修正角;

2. 计算火箭弹空对地射击的总修正角;

3. 对地面固定目标进行概略投弹。

主要特性

部件名称	空军 库存号	AC公司 部件号	外形尺寸(毫米) (宽×高×长)	重量 (公斤)
计算机	5200-204720	667494	270×210×330	10
瞄准具头部	5200-320913	667499	390×330×156	15.5
瞄准具放大器	5200-008953	667502	247×175×341	8.4
风速修正机构	5200-677512	665088	61×61×94	0.17
瞄准具选择器	5200-890200 或 5200-690275	672636或 686362	83×83×200	1.36
亮度调节器	5200-218825	667498	83×83×102	0.34

载机速度范围

机炮 海平面 $V_{TAS} = 282 \sim 1046$ 公里/时

$H = 12,192$ 米

$V_{TAS} = 483 \sim 966$ 公里/时

投弹 $V_{TAS} = 483 \sim 966$ 公里/时

火箭弹 $V_{TAS} = 282 \sim 1046$ 公里/时

目标速度范围 330~983公里/时

典型攻击速比 1.2, 1.0, 0.8

相对速度 2780公里/时(最大)

作战高度 0~13,500米

前置角

机炮 方位 $\pm 12^\circ$

俯仰 $+12^\circ, -10^\circ \pm 0.5^\circ$

投弹 方位 $\pm 12^\circ$

俯仰 光环下沉角手控装定,

最大 $10^\circ \pm 0.5^\circ$

火箭弹 同机炮

目标翼展 9.14米~36.6米

测距范围 光学 182~1,820米

雷达 137~2,743米

射击距离

机炮 182~1,820米

70毫米火箭弹 1,280米(最佳值)

127毫米火箭弹 1,463米(最佳值)

57毫米火箭弹 914米(最佳值)