



DCS P-47D-30 雷电

飞行手册

## DCS WORLD 的 DCS: P-47D-30

亲爱的用户，感谢您购买 DCS: P-47D“雷电”！

DCS: P-47D“雷电”——这是一款模拟美国二战传奇战斗机的游戏，是 DCS 二战系列的续作，是一款电脑游戏、战斗模拟。

和以前的 DCS 作品一样，DCS: P-47D 以精心复制的飞机模型为特色，包括外部模型和驾驶舱，以及所有的机械系统和空气动力学特性。同时，DCS: P-47D 在 DCS World 中提供了一种全新的体验，将您置于强大的、螺旋桨驱动的、活塞式发动机作战飞机的控制之下。“雷电”的设计远早于可以辅助飞行员控制的电传系统，或者可以远距离精确攻击目标的精确制导炸弹和超视距导弹问世之前。因此驾驭“雷电”是令人兴奋和有挑战性的。

本手册的内容大部分基于当年飞机服役的年代真实成熟的 P-47D 手册。

向第二次世界大战勇敢的飞行员致敬！我们祝愿您能够把这架真正的飞行传奇飞上天空，进行战斗，并从中得到享受。

诚挚的，

DCS: P-47D“雷电”开发团队

DCS: [www.digitalcombatsimulator.com](http://www.digitalcombatsimulator.com)

论坛: <http://forums.eagle.ru>

© 2012-2020 The Fighter Collection

© 2012-2020 Eagle Dynamics

## 目录

介绍 .....	X
<b>飞机概览 .....</b>	<b>12</b>
总体描述 .....	12
主要装配部件 .....	13
规格 .....	17
机身 .....	18
座舱盖 .....	18
飞机驾驶舱 .....	20
机翼 .....	21
操纵面 .....	22
副翼 .....	23
着陆襟翼 .....	24
压缩性改出襟翼 .....	25
尾翼 .....	26
方向舵 .....	26
升降舵 .....	28
起落架 .....	29
动力装置 .....	31
涡轮增压器 .....	32
注水系统 .....	34
螺旋桨 .....	35
燃油系统 .....	36
液压系统 .....	38

滑油系统.....	39
电气系统.....	40
氧气系统.....	41
无线电通信设备.....	42
装甲 .....	44
武器 .....	45
<b>驾驶舱 .....</b>	<b>47</b>
左侧 .....	48
● 化油器空气杆 .....	49
● 空气过滤控制杆 .....	49
● 机枪保险开关 .....	49
● 中冷器和滑油冷却器鱼鳞片位置指示器.....	50
● 起落架控制.....	51
● 着陆襟翼控制 .....	52
● 配平调整片控制装置 .....	53
● 螺旋桨开关盒 .....	54
● 压缩性改出襟翼控制 .....	55
● 主开关面板 .....	56
● 燃油选择阀.....	57
● 外部油箱选择阀.....	58
● 座舱盖开关、中冷器和滑油冷却器鱼鳞片开关.....	59
仪表板 .....	60
● 时钟.....	62
● 起落架警告灯 .....	63
● 航向陀螺.....	64
● 转弯侧滑仪.....	65
● 升降速度表.....	66
● 罗盘.....	67
● 进气压力表.....	68
● 人工地平仪.....	69
● 转速表 .....	70

● 化油器空气温度表 .....	71
● 涡轮增压器转速表和涡轮超速警告灯 .....	72
● 发动机三用表 .....	73
● 电流表 .....	74
● 空速表 .....	75
● 高度表 .....	76
● 加速度表 .....	77
● 负压计 .....	78
● 水压表 .....	79
● 油量表 .....	80
● 液压压力表 .....	82
● 氧气压力表 .....	83
● 气缸头温度表 .....	84
● 注油 .....	85
● 整流罩鱼鳞板控制 .....	86
● 电池控制开关 .....	87
● 起动机开关 .....	88
● 点火开关 .....	89
● 停放刹车手柄 .....	90
● 炸弹和油箱释放控制 .....	91
右侧 .....	92
● 氧气调节器 .....	93
● 识别灯面板 .....	94
● 尾轮锁控制 .....	95
● SCR-522-A VHF 无线电 .....	96
● 无线电测距接收器 .....	98
驾驶杆 .....	99
发动机控制弧座 .....	100
● 混合比控制杆 .....	101
● 涡轮增压器控制杆 .....	102
● 螺旋桨控制杆 .....	102
K-14 射击瞄准具 .....	103

膝板地图 .....	105
<b>飞行特性 .....</b>	<b>107</b>
操作限制 .....	107
● 速度限制 .....	107
● 禁止的机动 .....	107
● 仪表标记 .....	108
特殊飞行条件 .....	113
● 外部油箱 .....	113
● 低空飞行 .....	113
<b>正常程序 .....</b>	<b>115</b>
开车前准备 .....	115
开车 .....	123
滑行 .....	130
飞行前检查 .....	131
起飞 .....	132
● 正常起飞 .....	132
● 高温天气起飞 .....	136
● 侧风起飞 .....	136
● 起飞后 .....	137
爬升 .....	138
外部油箱释放 .....	138
俯冲 .....	140
着陆 .....	141
关车 .....	147
<b>应急程序 .....</b>	<b>149</b>
发动机应急 .....	149
● 发动机过热 .....	149
● 发动机故障 .....	149

● 涡轮崩溃 .....	152
起火 .....	152
着陆应急 .....	152
● 在不确定的地形迫降 .....	152
● 机腹着陆 .....	152
● 夜间迫降 .....	153
刹车故障 .....	153
液压系统故障 .....	154
轮胎故障 .....	154
水上迫降 .....	155
跳伞 .....	155
● 高空跳伞 .....	155
● 尾旋时跳伞 .....	155
● 水上跳伞 .....	155
<b>战斗应用 .....</b>	<b>158</b>
机枪 .....	158
● 使用 K-14 射击瞄准具瞄准 .....	158
● 目标图样. 对与错 .....	163
● K-14 飞行前检查 .....	164
● 使用 K-14 射击瞄准具的机枪射击 .....	164
炸弹 .....	165
● 投放炸弹 .....	165
<b>无线电通信 .....</b>	<b>167</b>
● 简易通信启用 .....	167
● 简易通信未启用 .....	168
无线电通信窗口 .....	168
F1 僚机 .....	168
● F1 导航 .....	169
● F2 交战 .....	169

● F3 用以下武器攻击...	170
● F4 机动...	171
● F5 重新加入编队...	171
F2 小队 .....	171
● F1 导航...	172
● F2 交战...	172
● F3 用以下武器攻击...	173
● F4 机动...	173
● F5 编队 .....	173
● F6 重新加入编队 .....	179
F3 第二机队 .....	180
● F1 导航...	180
● F2 交战...	180
● F3 用以下武器攻击...	181
● F4 机动...	181
● F5 重新加入编队 .....	182
小队成员应答 .....	182
F4 联合末端攻击引导员 .....	182
● JTAC 交战流程 .....	182
F5 空管 .....	185
F7 空中预警机 .....	187
F8 地勤人员 .....	187
<b>附录 .....</b>	<b>189</b>
机场数据 .....	189
莫尔斯码字母表 .....	189
资料来源 .....	193
EAGLE DYNAMICS .....	194
● 执行委员会 .....	194
● 编程人员 .....	194
● 设计师 .....	194



- 声音 ..... 195
- 质量控制 ..... 195
- 本地化 ..... 195
- IT 与客户支持 ..... 195
- 赞助者 ..... 196
  - 青铜赞助者 ..... 196
  - 白银赞助者 ..... 206
  - 黄金赞助者 ..... 209
  - 铂金赞助者 ..... 210
  - 钻石赞助者 ..... 211

## 介绍

P-47“雷电”是二战时期的战斗轰炸机，由两位俄罗斯移民——亚历山大·塞维斯基（Alexandr Seversky）和亚历山大·卡特维利（Alexandr Kartvelly）研制，他们分别来自纽约长岛法明代尔和印第安纳州埃文斯维尔的共和航空公司。

P-47D 是美国陆军航空队二战中最好的攻击机之一。由于采用了径向发动机和受保护的自密封油箱，它以其生存能力而闻名。

由于机身的形状，该机得到了一个非正式的绰号“奶瓶（Jug）”。英国人认为 Jug 是 Juggernaut（宇宙之王——精金力量）的简称，指的是飞机的大尺寸和重量，高发动机功率和令人印象深刻的武器装备。该机的另一个非官方名称是 T 型螺栓。

P-47D-30 的武器包括八挺.50 英寸柯尔特-勃朗宁 M2 机枪，每挺枪有 425 发子弹。“雷电”可以携带 1135 千克的炸弹，执行空对地任务。该机还能携带多达 10 枚无制导 HVAR 火箭弹。



图 1. P-47D-30-

# 飞机概览



# 飞机概览

## 总体描述

P-47D 是一种单座金属下单翼飞机，配备了普拉特·惠特尼 R-2800-59W 双黄蜂风冷径向发动机。

发动机带动一个 4 叶的柯蒂斯电气螺旋桨。该飞机配备了液压控制的起落架、尾轮、刹车和襟翼。



图 2. P-47D-30-RE 在停机坪上

## 主要装配部件

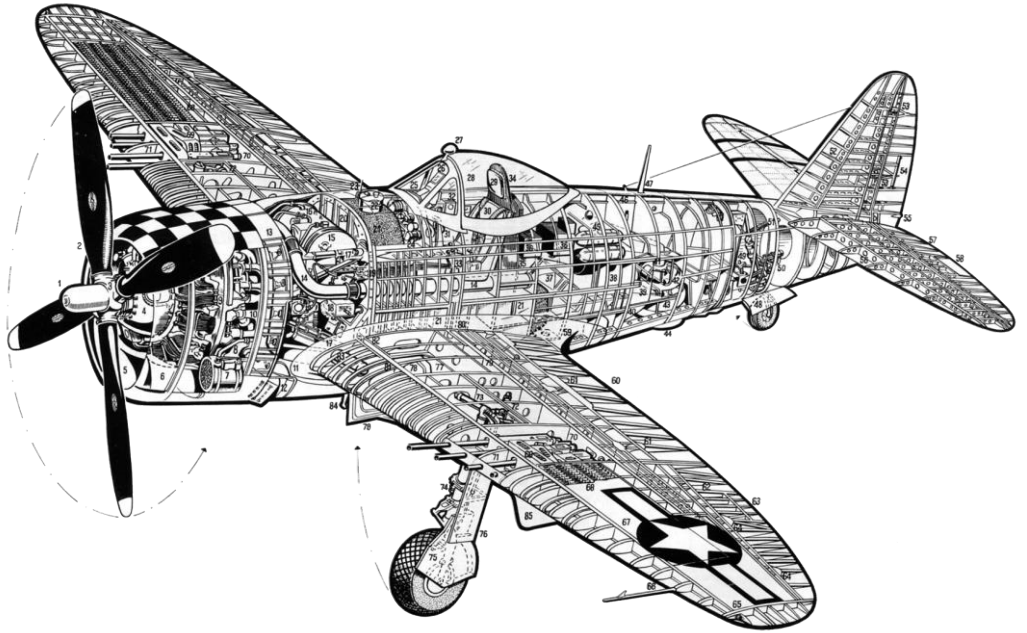


图 3. P-47D-30 组成图

1. 螺旋桨毂整流罩
2. 柯蒂斯电气 4 叶螺旋桨
3. 桨毂螺旋桨连接部
4. 减速器外壳
5. 通往中冷器的空气管道进气道
6. 两侧通向滑油冷却器的空气管道进气道
7. 滑油冷却器（左、右侧）
8. 滑油冷却器进油管
9. 18 缸双排普拉特·惠特尼 R-2800-59 风冷径向发动机

10. 排气口至集气环
11. 从集气环到增压器的排气管道
12. 排气排放门
13. 冷却空气控制鱼鳞板
14. 从增压器到化油器的增压空气冷却进气管
15. 30 用于注水系统的 30 美制加仑水箱
16. 来自滑油箱的进油管
17. 发动机承载框架
18. 发动机附件装置舱
19. 发动机控制杆和连杆
20. 前舱壁和防火墙
21. 主油箱
22. 燃油加注口
23. 准星
24. 仪表板
25. 挡风玻璃为 1.5 英寸防弹玻璃
26. K-14 射击瞄准具
27. 后视镜 (P-47D-30RE 上没有安装)
28. 向后滑动的全视野气泡座舱盖
29. 飞行员的头枕垫
30. 飞行员的座椅和安全带
31. 飞行员的控制栏
32. 右侧控制和开关面板

33. 发动机控制
34. 头部装甲
35. 背部装甲
36. Detrola 无线电.
37. 通往中冷器装置的管道
38. 中冷器
39. 中冷器冷却空气从机身两侧排出
40. 通往增压器涡轮的排气进气管
41. 空气过滤器
42. 涡轮增压装置
43. 涡轮
44. 飞行罩
45. 氧气瓶
46. 空中进气道
47. 空中桅杆
48. 可伸缩和可转向的尾轮
49. 尾轮油撑
50. 尾轮防晃动阻尼器
51. 尾轮收起蜗杆
52. 垂尾结构
53. 方向舵铰链
54. 方向舵配平片
55. 尾灯

56. 尾翼结构
57. 静态和动态平衡升降舵
58. 升降舵配平片
59. 翼根整流罩
60. 着陆襟翼
61. 着陆襟翼铰链
62. 弗利兹副翼
63. 可控配平片
64. 副翼铰链
65. 左侧航行灯
66. 皮托管
67. 弹药舱壁板
68. 0.50 英寸弹药（每支枪 425 发）
69. 通往机枪的进弹滑道
70. 梁间的机枪舱
71. 前缘的机枪口
72. 主起落架安装
73. 主起落架收起千斤顶
74. 主起落架气油式减震支柱
75. 机轮叉
76. 减震支柱盖板
77. 机轮舱
78. 机轮盖板



- 79. 后梁
- 80. 后梁/机身连接
- 81. 前梁
- 82. 前梁/机身连接
- 83. 液压油储液罐
- 84. 油箱或战斗挂载挂钩
- 85. 翼下挂架

## 规格

改型	P-47D-30-RE
翼展, m.	12.42
长度, m.	10.99
高度, m.	4.44
机翼面积, m <sup>2</sup>	27.87
重量, kg.	
空机	4853
正常起飞	6622
最大起飞	7938
发动机类型	普拉特·惠特尼 R-2800-59W 双黄蜂
功率, h.p.	
起飞	1 x 2000
短时间最大	1 x 2430
最大速度, km. /h.	690
巡航速度, km. /h.	563
最大航程, km	
不带外置油箱	1529
有外置油箱	2898
最大爬升速度, m./min.	847
最大升限, m.	12192
机组人数	1
武器	8挺 0.50 英寸柯尔特勃朗宁 M2 机枪。1135 千克炸弹、凝固汽油罐或无制导火箭弹

## 机身

P-47 的机身是半硬壳、全金属、应力蒙皮的结构，由横向隔框和纵向桁条组成。动力套件由铝合金制成的梁和弯管组成。机身的前部，包括驾驶舱，由上下两半组成。各部分之间用螺栓连接。机身的后部也用螺栓固定到前部上。防火墙是由耐热钢制成的。发动机罩被分成四个可拆卸的壁板。冷却发动机的气流由整流罩鱼鳞板控制。有一个自密封主油箱，位于发动机和驾驶舱之间。辅助油箱位于驾驶舱的地板下。

装甲板安装在仪表板的前面。飞行员后面还有一块装甲板。这些装甲板的作用是保护飞行员免受来自前后半球的枪击。装甲板可以承受常规步枪口径的子弹。

在座舱盖风挡前的机身上部有一个发动机装置舱、燃油和滑油过滤器。后来，那里安装了一个容量为 106 升的滑油箱。在穿过机身的中央木板的后梁区域有一个后部油箱。无线电设备、氧气罐和发动机涡轮增压系统部件位于驾驶舱和后部油箱之间。涡轮增压器安装在机身底部靠近尾部的位置。中冷器安装在涡轮增压器的上方。将发动机排气引向涡轮增压器的空气管道位于机身下部的两侧。从涡轮增压器到发动机化油器的空气管道位于机身顶部的两侧。在机身底部有一根加固的焊接钢梁，在飞行员被迫机腹着陆的情况下可以保护飞行员。

## 座舱盖

P-47D-30 采用水滴式座舱盖设计，使飞机周围的视野不受限制。座舱盖可以前后滑动，由驾驶舱左侧的开关操作。座舱盖的前面部分由装甲玻璃组成。

座舱盖可以通过位于氧气调节器上方的 T 型手柄抛弃。

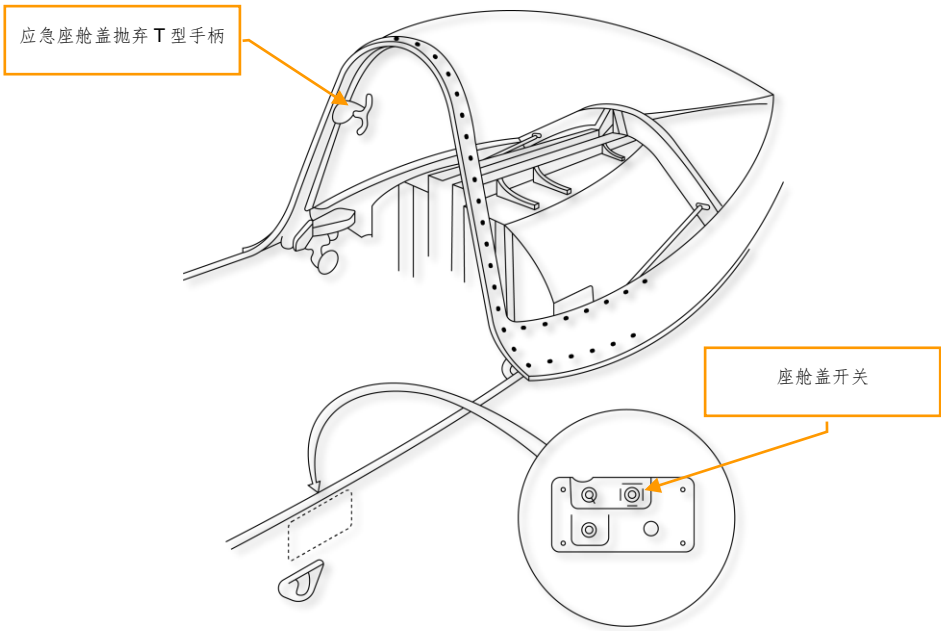


图 4. P-47D-30RE 座舱盖

## 飞机驾驶舱

驾驶舱不是密封的，配备了加热系统和一个低亮度的内部紫外线灯，为磷光指示板照光。在降落伞下是杯型的驾驶员座椅，可以调节高度。座椅靠背是装甲的，由 9.5 毫米厚的钢制成，可以抵御步枪口径的子弹。厚 38 毫米的夹层装甲玻璃被安装在驾驶舱的水滴形座舱盖中。挡风玻璃被发动机的热排气加热。如有必要，可将滑动的座舱盖部分抛弃，而不需要打开。



图 5. P-47D-30RE 驾驶舱

## 机翼

控制台机翼是塞维斯基机翼的进一步发展成果。机翼的主要部分是两个支持机翼与机身连接的主梁和三个辅助梁，一个支持副翼和襟翼，另一个支持起落架。

机翼控制台用螺栓固定在机身上。P-47D-30 的副翼（弗利兹型）有金属包层。副翼面积为 3.177 平方米，占机翼面积的 11.4%。液压控制襟翼的面积为 3.62 平方米，占机翼面积的 13%。弦翼与水平基准的角度偏差为+6 度，设定迎角为+1 度，前缘后掠等于+3 度。中间空气动力弦的长度为 2.221 米。

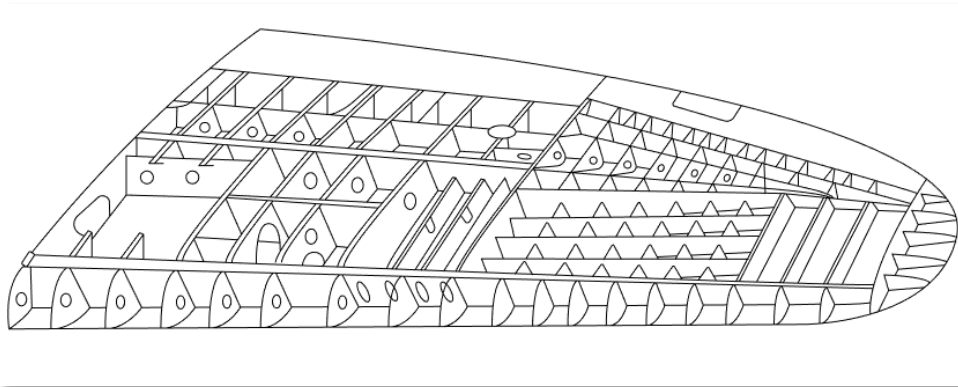


图 6. P-47D-30RE 的机翼原理图

机翼控制台有一个弹药舱。弹药舱上方安装有可拆卸的壁板，用于接触机枪和更换弹带。航行灯安装在翼尖上，彩色识别灯安装在右翼控制台的下表面。尾翼和安定面壁板各有两个动力梁和翼肋。转向由缆索控制。

## 操纵面

副翼、升降舵和方向舵是由常规驾驶杆和方向舵脚踏控制的。常规驾驶杆用于管理飞机的滚动和俯仰。脚踏控制飞机的偏航。

襟翼由位于驾驶舱左侧的杆通过液压驱动，襟翼可以放下到任何需要的角度（最大  $40^\circ$ ）。襟翼从完全收起到完全放下的位置需要 11-15 秒。

“钝头”副翼用于 P-47D-30 及以上的飞机，它们减少了高速俯冲时副翼抖振的概率。

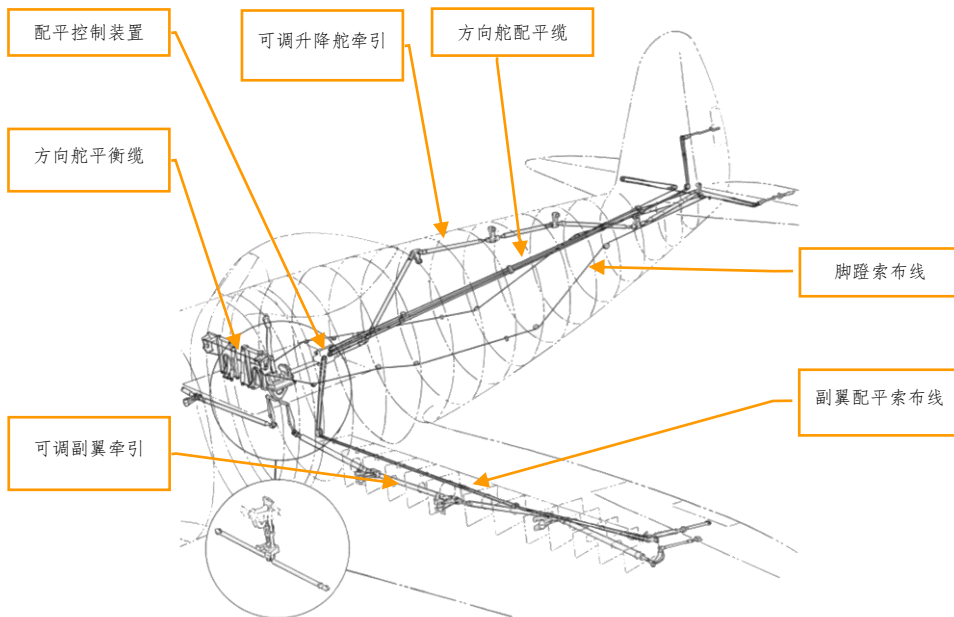


图 7. 索、缆和杆布置

操纵面有以下角度限制：方向舵： $\pm 28^\circ$ ，升降舵： $+30^\circ / -20^\circ$ ，副翼： $\pm 13^\circ$ 。

配平控制装置位于驾驶舱的左侧。

## 副翼

P-47 的副翼约占机翼总投影面积的 **11.4%**，为弗里兹型，空气动力学和动态平衡，过平衡量为 **16 英磅**。这导致了机翼向上拉升的趋势。它们被铰接在钢制锻件上，连接到机翼外侧的辅助梁上，由推拉杆系统控制；左副翼上有一个全金属可控的配平片。

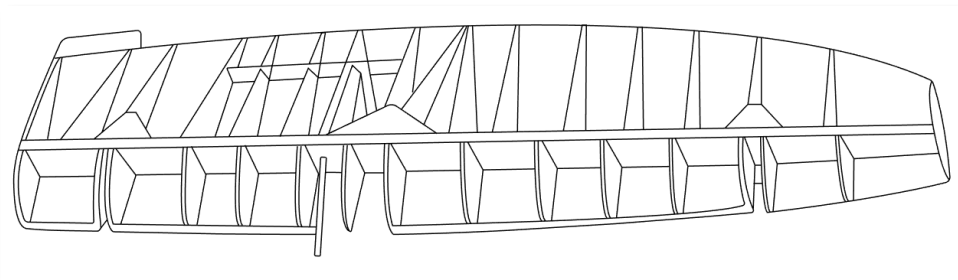


图 8. P-47D-30RE 副翼原理图

副翼由一个双针杆系统控制。24-ST 的机头和机尾翼肋以交错的方式连接到主翼上，24-ST 铝板被平齐地铆接在翼梁和翼肋上。

副翼的锻造铝合金铰链连接到外侧的辅助翼梁上。

## 着陆襟翼

P-47 的着陆襟翼占机翼总投影面积的 13%，是 NACA 开槽后缘型。襟翼是由液压驱动的。当收起时，襟翼首先向上移动，然后向前。这种由梯形接头设置的轨迹，确保了襟翼相对于机翼的理想位置，从而保持了适当的空气动力学翼型。

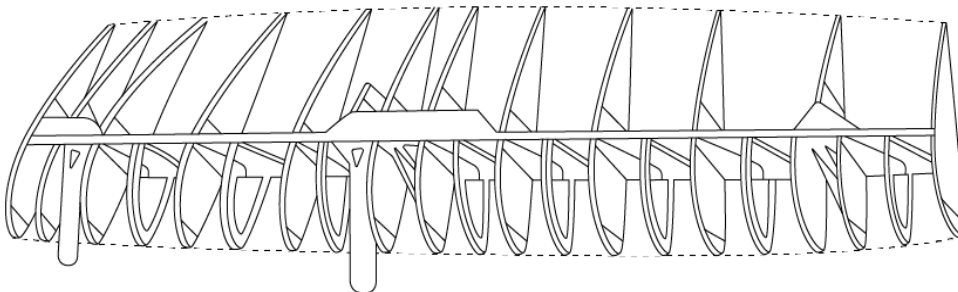


图 9. P-47D-30RE 着陆襟翼原理图

襟翼用标准螺栓固定在牵引系统和操纵杆的连接处。襟翼的双凸面外表面是用 24 号铝板铆接在带凸缘的机部和尾部翼肋上，这些翼肋以对称的方式连接到 24 号铝板的梁上；在每一对带凸缘的头部翼肋之间都有额外的轻质加固的头部翼肋。



## 压缩性改出襟翼

飞机的设计包括特殊的压缩性改出襟翼，用于帮助从压缩性速度的俯冲中改出。这些面由两个电动的、可逆的、间歇性的电机操作，通过软轴同步。电磁刹车和联轴器被集成到襟翼控制系统中，以防止越过极限位置。

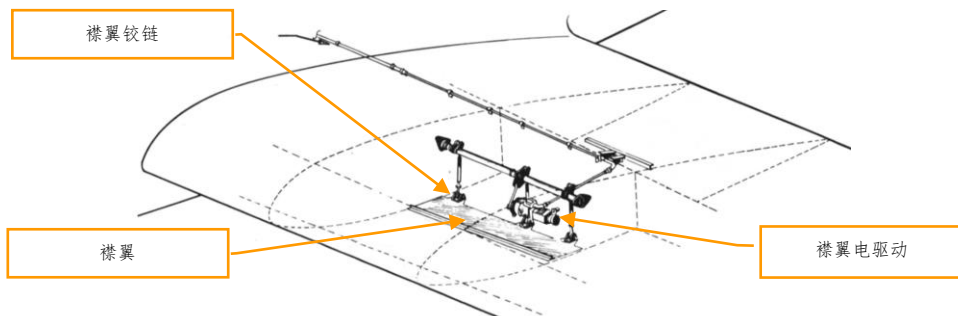


图 10. 改出襟翼的设计

襟翼的偏角为  $21^\circ$ ，这反过来又确保了从俯冲中拉起时能保持安全的最佳 G 力。压缩性改出襟翼是 0.188 英寸的 24-ST 平板，铰接在起落架辅助梁上，位于着陆襟翼的正前方。



图 11. 左侧改出襟翼

## 尾翼

“雷电”的机翼是一个全悬臂结构，总投影面积为 **81.45** 平方英尺。所有的表面都是金属覆盖，升降舵配备了全金属结构的可控配平片。

垂直尾翼和 P-47 的水平安定面组件具有类似的结构，两个组件都采用了前后梁之间的翼肋，以及带有 24-ST 铝包蒙皮的翼头翼肋。

用于尾翼表面的铰链和用于配平片操作的链传动蜗杆和螺杆装置被连接到两个组件的后梁上。为了将整个安定面装置安装到机身上，安定面前梁用螺栓固定在机身后部的水平腹板上，后梁用螺栓固定在机身最后一个隔框上的板上。



图 12. T 型尾翼

## 方向舵

方向舵是亨德里·佩奇型，具有静态和动态平衡。方向舵配平片提供了动态平衡以及选择性配平。

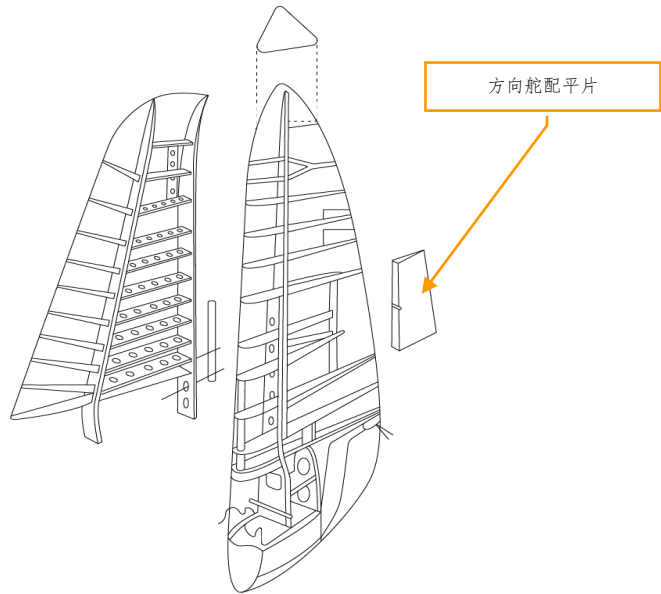


图 13. 方向舵原理图

与所有其他表面一样，方向盘上覆盖着铝包合金的蒙皮。

## 升降舵

“雷电”的升降舵是单独制造的，通过拼接从升降舵内侧头部伸出的扭力管组装成一个单元。升降舵的整个表面由 24-ST 合金覆盖，并由梁和冲压的法兰盘翼肋构成；扭力管被固定在每个升降舵的前三个内侧鼻肋上。



图 14. 升降舵配平片

升降舵铰接在后安定面梁上，扭力管的支点由钉在铰接支架上的滚柱轴承提供，铰接支架与后机身隔框相连。最后一个控制杆在一个支架上与升降舵相连，这个支架是扭力管连接套的一部分。

## 起落架

“雷电”有一个完全可收放的起落架。起落架收起是通过压力完成的，压力是在液压缸内产生的。主起落架的冷气轮尺寸 - 864x229 毫米。机轮上的液压刹车由方向舵脚踏控制。



图 15. 主起落架

尾轮是一个自由旋转的、液压可伸缩的部件。尾轮可以通过位于飞行员座位右侧的带黄球的控制手柄锁定在纵向位置。



图 16. 液压可伸缩式尾轮

## 动力装置

P-47 的动力装置是普拉特·惠特尼 R-2800-59W 风冷、径向、双排、2000 马力的发动机，带注水。R-2800 的定义是“总排量为 2800 立方英寸的径向发动机”，相当于 45.9 升。

其长度——72.75 英寸，直径 52.5 英寸，重量为 1068 千克。发动机配备了一个单速机械压气机。P-47D-30RE 改装版配备了一个“柯蒂斯电气”4 叶螺旋桨。

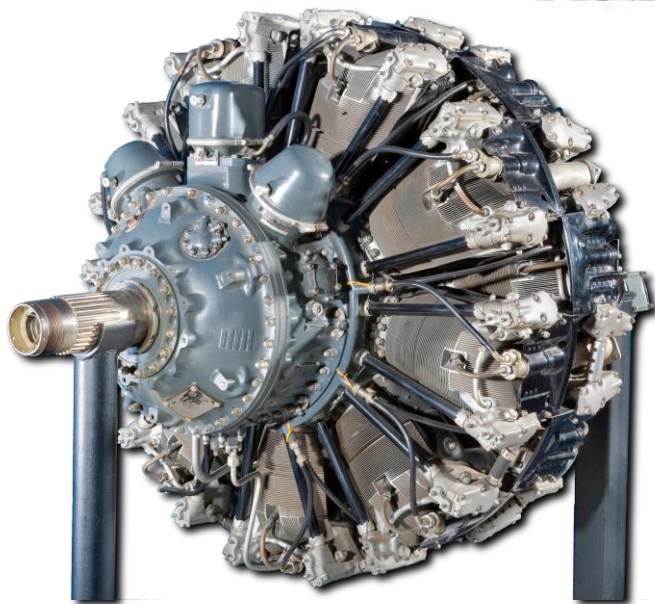


图 17. 普拉特·惠特尼 R-2800-59W 动力装置

## 涡轮增压器

由于涡轮增压器的存在，“雷电”获得了他作为高空战斗机的名声。涡轮增压器安装在机身后部，这就需要安装长的管道：发动机空气通道、长的排气管道和通往中冷器的空气通道，中冷器位于涡轮增压器附近，用于冷却压缩空气。

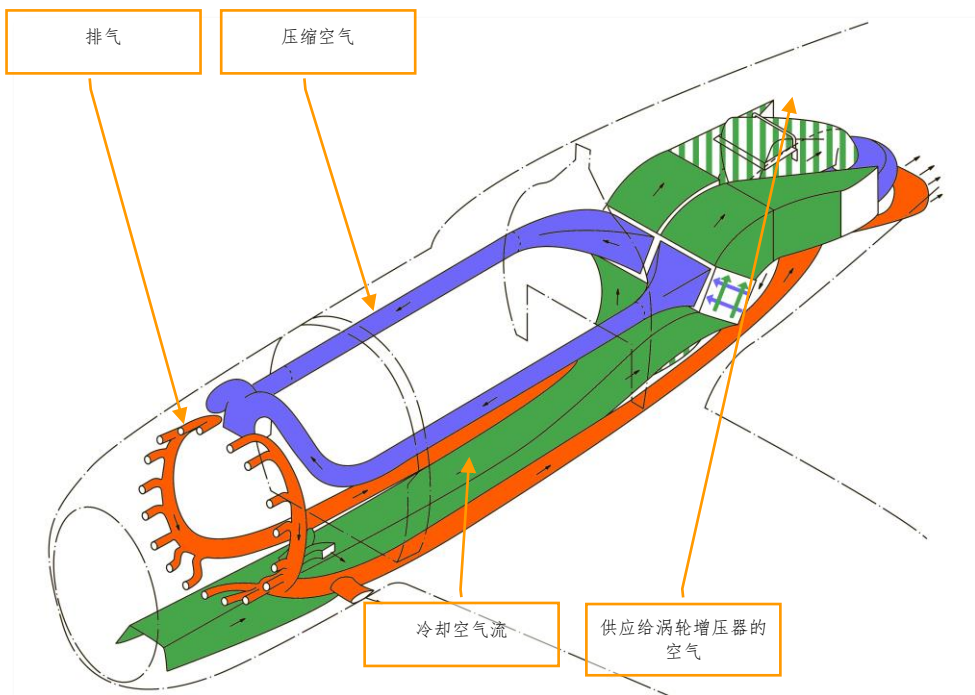


图 18. 排气系统

涡轮增压器的工作原理如下：来自发动机的排气被引向燃气涡轮，燃气涡轮驱动压气机，进而压缩空气。这种压缩的一个副作用是空气的强烈加热。因此，空气在进入发动机气缸之前，要通过安装在尾部的中冷器进行冷却。

用于吹动中冷器的冷空气来自进气道，该进气道置于发动机下方。然后，空气通过一个长的管道，并提供给中冷器管的外表面，以冷却压缩空气，从涡轮增压器来到化油器，然后，它通过机身尾部两侧的两个可调喷管释放。

部分热空气从涡轮增压器引向机翼控制台，用于加热机枪，因为机枪在高空飞行时可能会结冰。



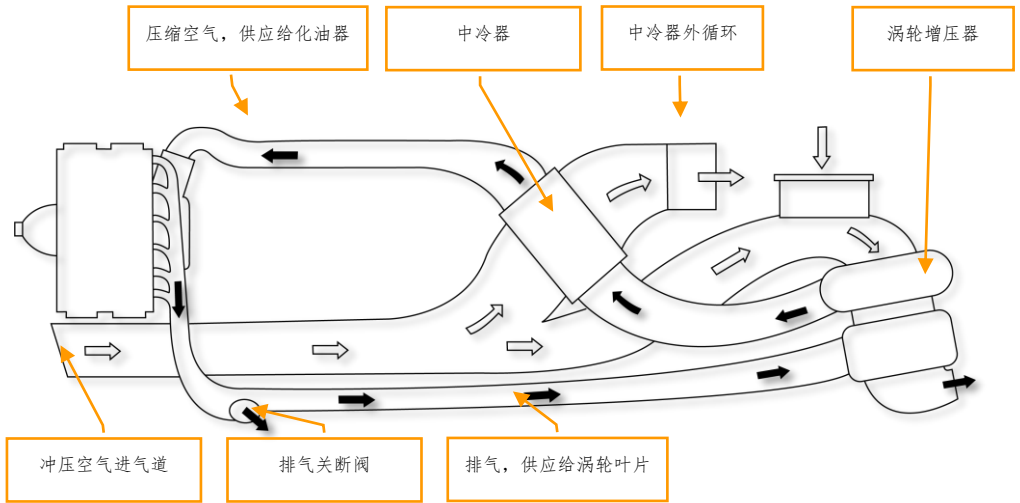


图 19. 空气流通图样

通常情况下，涡轮增压器用于超过 12000 英尺的高度，以及在任何高度的起飞和应急增压。

## 注水系统

飞机上安装了注水系统（水-醇混合物），以使发动机在飞行中的功率显著提高。

混合物被精细地注入进气歧管，然后夹带到气缸中。水的存在降低了混合物的温度，这使得增加增压和提高发动机的效率成为可能，并在不引起爆震的情况下获得更大的动力。

注水系统包括一个 30 加仑的消耗水箱，一个发动机驱动的泵，水压调节器，一个安全阀和自动增压复位。

注水是由一个开关控制的，该开关位于油门上。该开关打开一个电磁阀，将水和甲醇的混合物传送到调节器。同时，在供水管道的水压下，自动增压机制被触发，混合物被贫化以减少耗油。注水系统在飞行中被发动机的热量加热，这可以防止系统在飞行中冻结。

当发动机在战争应急动力（WEP）模式下运行时，会发生注水。这时，进气歧管中的压力达到了 64 英寸汞柱，使功率增加 30%。

## 螺旋桨

P-47D-30 发动机带动一个 4 叶的柯蒂斯电气恒速螺旋桨。桨距是通过电气方式改变的。它的直径为 12 英尺 2 英寸，叶片倾角范围为  $33^\circ$ （从低距时的  $23^\circ$  到高距模式时的  $56^\circ$ ）。



图 20. 柯蒂斯电气 4 叶恒速螺旋桨

螺旋桨由开关控制，安装在仪表板左侧的一个小盒子上，螺旋桨调速器位于油门弧座上。螺旋桨调速器手柄可以通过一个特殊的锁扣与油门连接。

## 燃油系统

P-47D-30 有两个自封油箱，总容量为 370 美制加仑。主油箱容量为 270 加仑。辅助油箱——100 加仑。燃油储备可以通过 3 个外部油箱增加。

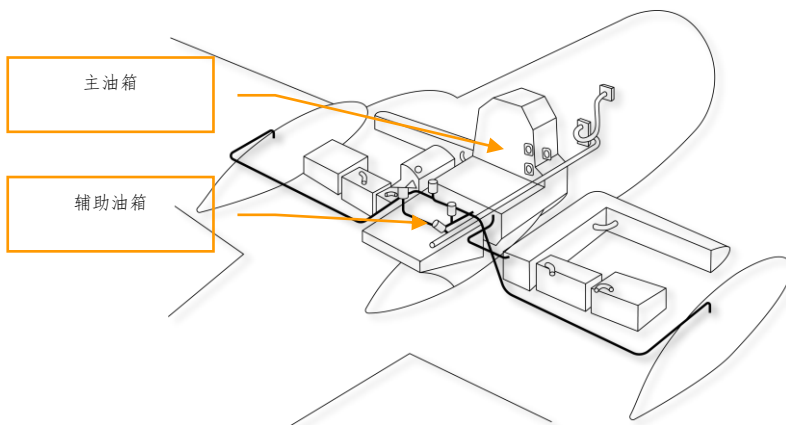


图 21. P-47D-30 燃油系统

燃油由直接安装在发动机上的机械燃油泵送入化油器，每个油箱中都安装有可变容量的电动泵。燃油泵由安装在主开关面板上的变阻器控制。

“雷电”可以携带三个外部油箱，以增加航程。

**当使用外部油箱时，在所有的副油箱都空了之前，都不应抛弃，因为加压系统将无法运作。**

外部油箱的抛弃程序在“标准程序”一章中描述。

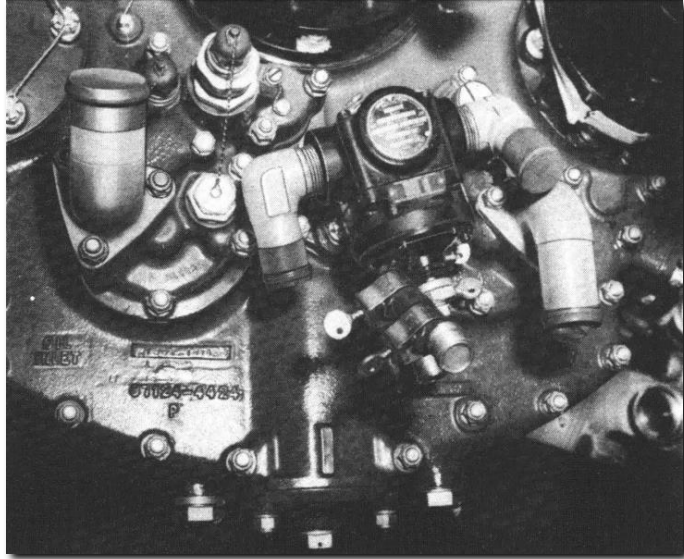


图 22. 燃油泵

## 液压系统

液压系统包括两条线路——工作和返回。它被设计用来控制起落架、着陆襟翼和整流罩鱼鳞板的操作。系统中的工作压力是由一个液压泵产生的。

液体从发动机机舱上部的 1.9 美制加仑供液箱中抽取，通过压力调节器泵入系统。当系统压力下降到 800 磅/平方英寸时，该装置将液体吸入系统，当系统压力达到 1000 磅/平方英寸时，将液体返回到供液箱。

在飞行员座位的左侧安装了一个手动泵，以便在发动机驱动的泵发生故障时使用。

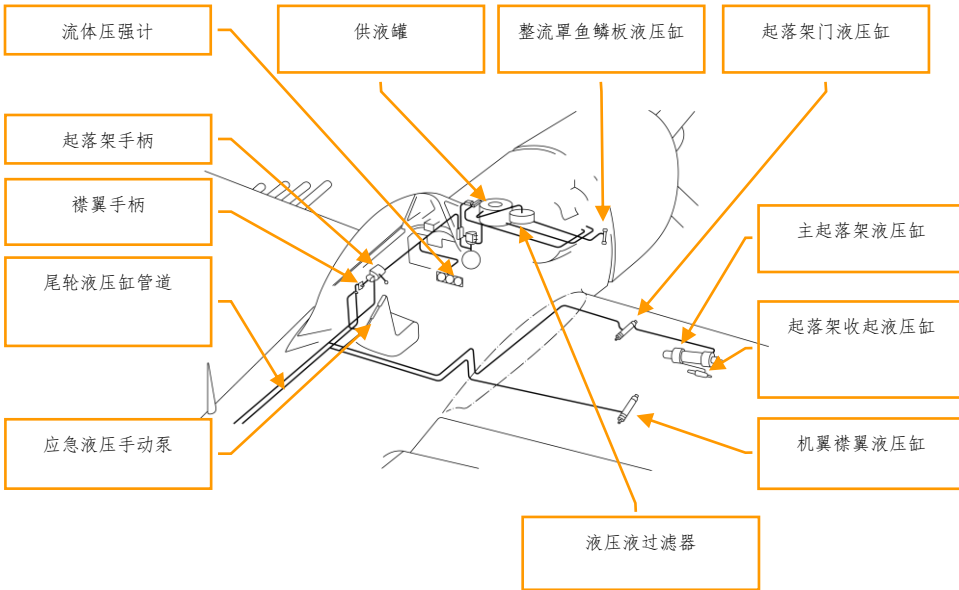


图 23. P-47D-30 的液压系统

## 滑油系统

在发动机舱的上部有一个滑油箱，有一个加油口。该滑油箱的总容量为 28 加仑。

在发动机舱的左下方和右下方有一个带鱼鳞片的滑油冷却器。滑油鱼鳞片是由位于油门弧座上方的两个开关电动控制的。滑油冷却器和中冷器鱼鳞片指示器位于其各自开关的左侧。

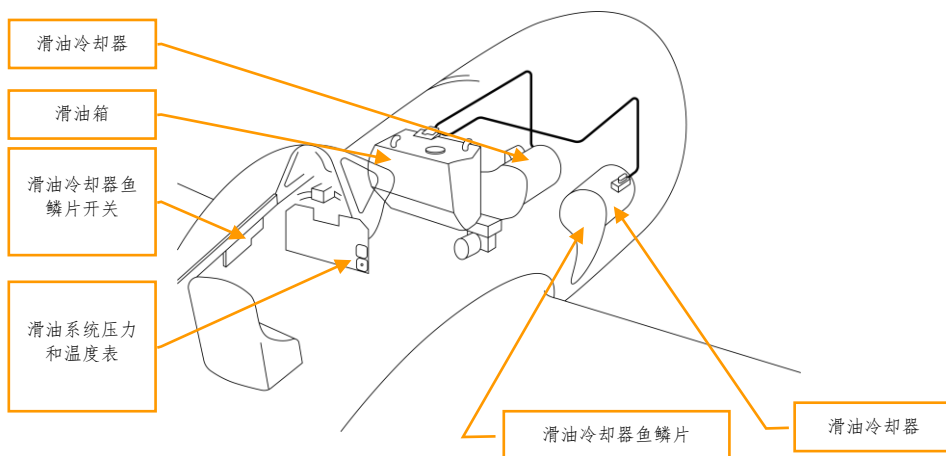


图 24. P-47D-30 滑油系统

## 电气系统

电气系统是 24 伏直流电，单线接地型，主要由 100 安培的发电机供电。电流表位于仪表板上，显示充电电流。

在右前方的发动机整流罩上有一个插头，通过检修门可以连接外部电源，用于飞行线路保养。

在飞机的右侧安装了一个电池。



## 氧气系统

呼吸用的氧气由位于驾驶舱后面的机身和左翼前缘的六个瓶子供应。一个氧气需求调节器位于飞行员右侧的驾驶舱壁上。一个压力表和示流器安装在仪表板右侧的副板上。氧气瓶可以通过位于驾驶舱后方机身左侧的氧气加注阀进行充气。氧气系统的正常压力为 400psi。

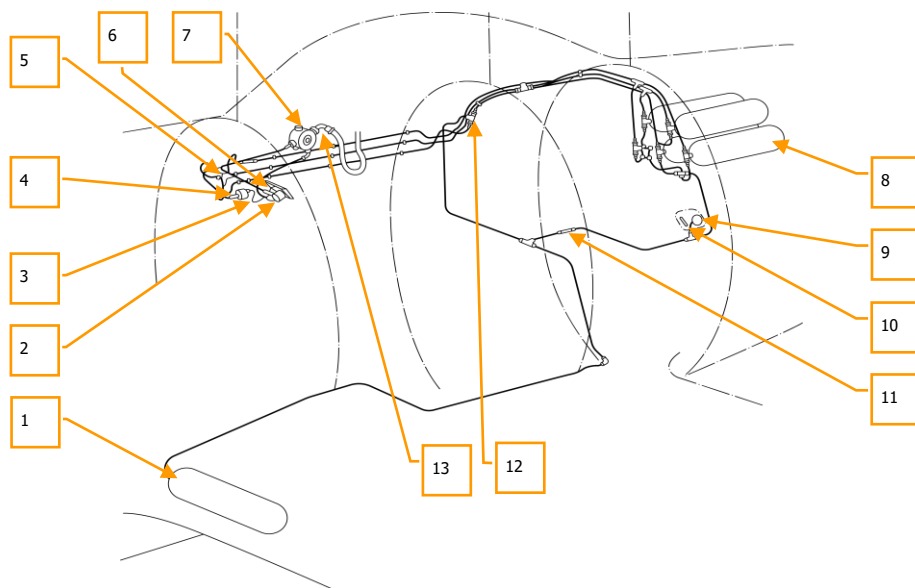


图 25. 氧气系统 P-47D-30

1. 机翼氧气瓶
2. 氧气示流器
3. 连接信号灯的电线
4. 冷气压力传感器信号
5. 三通阀
6. 氧气压力表
7. 氧气流量调节器
8. 氧气瓶
9. 充气阀
10. 连接套筒
11. 压力控制连接
12. 双回流阀
13. 管道

## 无线电通信设备

P-47D-30 的无线电设备包括：一台 SCR-522 VHF（甚高频）无线电，用于语音通信，一台 Detrola LF（低频）无线电接收器和一台 SCR-695A IFF（敌我识别）无线电。

VHF 无线电是一个语音指挥台。像所有的 VHF 无线电一样，操作范围随着飞行高度的增加而增加。

无线电控制装置位于驾驶舱壁的右侧。

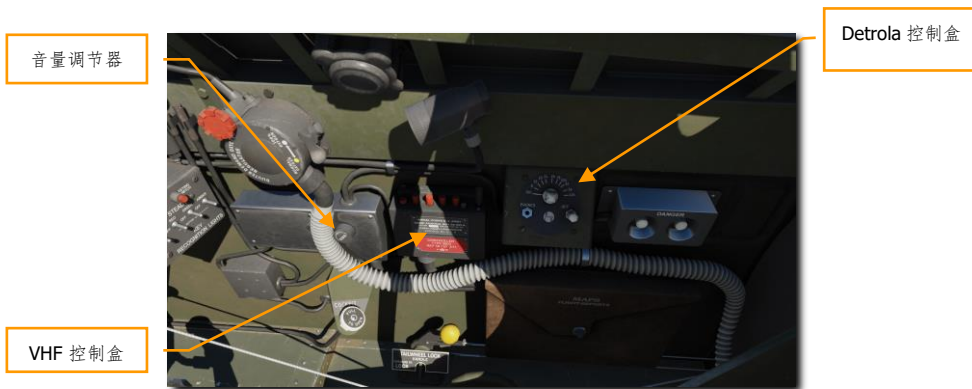


图 26. VHF 控制盒

四个波段按钮，用字母标记，由地面人员调到地面所需的频率（在模拟中是在任务编辑器中设置的）。要使用所需的波段，请点击相应的按钮。按下后，相应的绿灯会亮起。按 OFF 按钮，停止发送。

模式开关，位于 VHF 控制盒的底部，有 3 个位置。T（发送）、R（接收）和 REM（远程）。



图 27. VHF 控制盒

模式开关的最常用位置是 **REM**。在这个位置上，所有的通信都是通过位于油门上的一键发送按钮完成的。

接收是自动的。如果不按下送话器按钮，则在开关处于 **R** 或 **REM** 位置时进行接收，而在 **T** 位置时进行发送。不要让开关处于 **T** 位置，因为这将激活一个持续的发送，这将造成无线电波道的“污染”。

波道开关旁边的接收控制灯在无线电台可以接收到信号时亮起，当飞行员执行发送时熄灭。

## 装甲

在两处提供了装甲板：飞行员座位后面和仪表板后面，冷却系统水箱前面。此外，飞行员还受到防弹挡风玻璃和发动机本身的保护，可以保护飞行员免受正面半球的火力攻击。

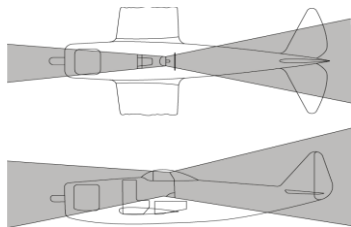
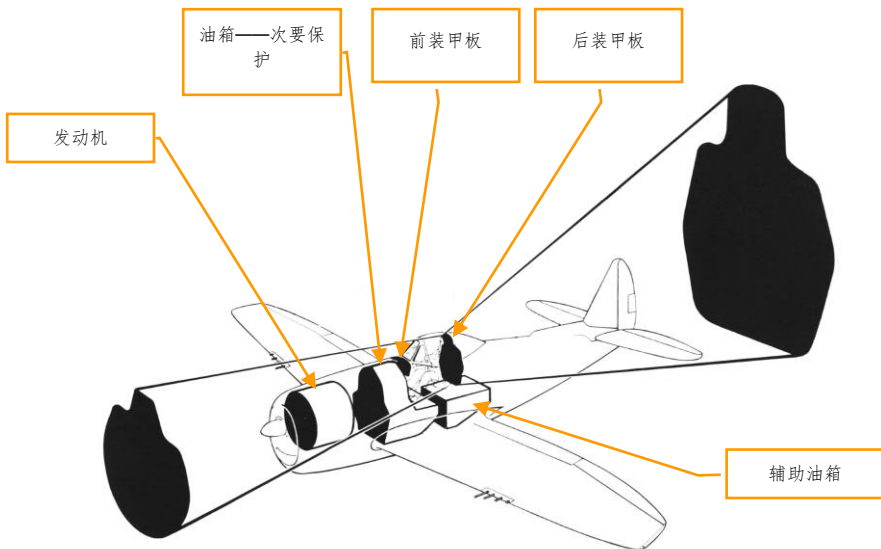


图 28. P-47D-30 装甲

## 武器

“雷电”的武器装备包括 8 挺柯尔特·勃朗宁 M-2 (0.50 英寸口径) 机枪，安装在机翼上。正常的弹药是每挺枪 425 发。机枪的射速为每分钟 800-890 发。机枪在长时间射击时枪管会过热（建议射击时间为 3 秒）。

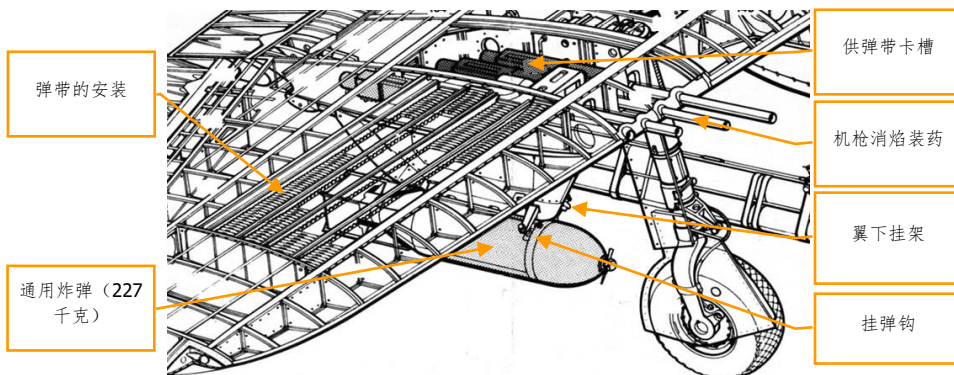


图 29. 机翼内机枪布置方案

奶瓶可以携带的另一种武器是带有折叠尾翼的无制导 4.5 英寸 M-8 火箭弹。火箭弹由 M-10 管状发射器发射，发射器由镁合金或钢合金制成。

你还可以装载无制导的 5 英寸 HVAR 火箭弹、各种炸弹和凝固汽油罐以及催泪瓦斯或烟雾罐。凝固汽油罐是由精制的外部油箱制成的。

**注意！** 目前，凝固汽油弹和化学武器还没有在 *DCS World* 中安装。

# 驾驶舱



## FLAP WARNING

DO NOT LOWER FLAPS ABOVE 155 MPH  
BEST SETTING FOR TAKE OFF WITH  
HEAVY LOAD OR SHORT FIELD  
16 TO 20 DEGREES

THIS AIRPLANE, EQUIPPED WITH  
JETTISON CANOPY  
RECOMMEND CANOPY BE OPEN ON  
TAKEOFF AND LANDING

SERVICE THE AIRPLANE  
WITH 100 OCTANE FUEL  
ONLY IF NOT AVAILABLE  
THE NEXT HIGHER GRADE  
WILL BE USED IN EMERGENCY



BOMB OR TANK RELEASE

PARK BRAKE

BOMB OR TANK RELEASE

LEFT  
WING

RIGHT  
WING

BLINKER

OXYGEN FLOW INDICATOR

OXYGEN

DO NOT  
LOWER FLAPS  
25 I.A.S

WARNING UP TO 30 GAL. OF RETURN  
FUEL THROUGH CARBURETOR MAY CAUSE  
FUEL FLOW INDICATOR BLIP ON MAIN FUEL  
INDICATOR

ENGAGE  
ENERGIZE

## 驾驶舱

本节将使您熟悉“雷电”的驾驶舱。您应该了解驾驶舱内所有控制器和仪表的用途和位置，以便自信地进行驾驶。

P-47D-30 的驾驶舱可以分成 6 个主要部分：

- 左侧有主开关面板、配平片装置、襟翼和起落架控制手柄、滑油和中冷器鱼鳞片控制和指示灯，俯冲襟翼控制、螺旋桨开关盒等；
- 发动机控制弧座，包括：油门、螺旋桨调节器、增压器控制手柄和混合比控制手柄；
- 仪表盘，上面有不同的仪表、电池/点火/起动机开关；
- K-14 射击瞄准具；
- 驾驶杆；
- 右侧有通信和氧气设备。

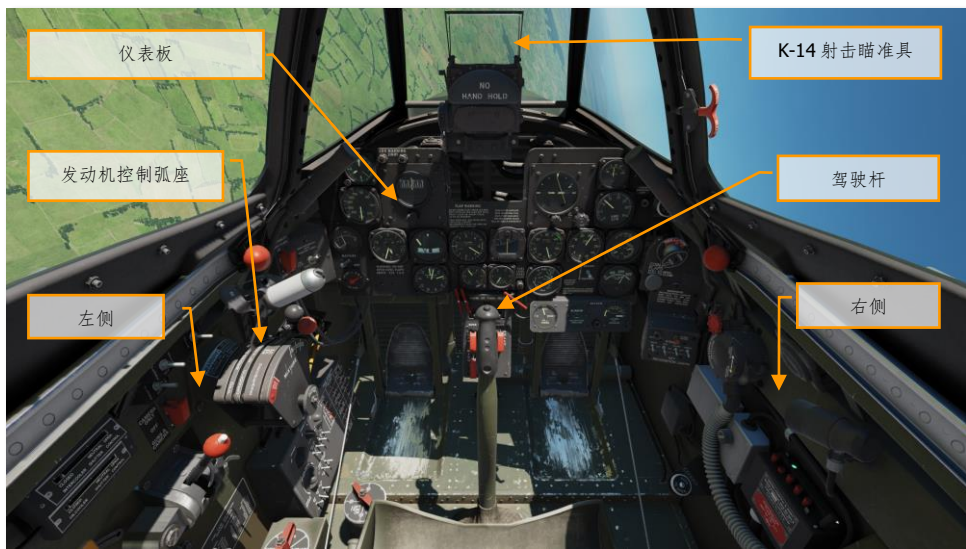


图 30. P-47D-30 驾驶舱

## 左侧

“雷电”驾驶舱的左侧由以下部分组成：

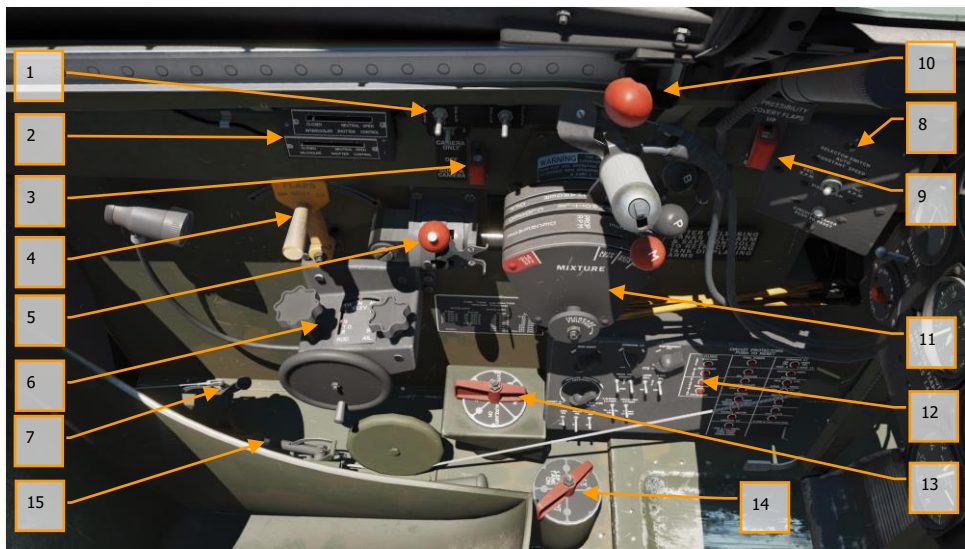


图 31. 左侧

1. 座舱盖开关，中冷器鱼鳞片和滑油冷却器鱼鳞片控制。
2. 中冷器和滑油冷却器鱼鳞片位置指示器。
3. 机枪保险开关。
4. 着陆襟翼控制。
5. 起落架控制。
6. 配平片装置。
7. 化油器空气杆。
8. 小型螺旋桨控制盒。
9. 俯冲襟翼开关。
10. 座舱盖控制。
11. 油门弧座。
12. 主开关面板。
13. 燃油选择阀。
14. 外部油箱选择阀。
15. 空气过滤控制杆。



## 化油器空气杆

这个控制杆用于在寒冷天气或结冰条件下向化油器提供额外的热空气，默认设置在 **COLD** 位置。

- **COLD.** 向化油器供应冷空气。
- **HOT.** 向化油器供应热空气。

## 空气过滤控制杆

该控制杆通过一个过滤式除尘器控制向座舱内的空气供应，在扬尘的情况下使用。

控制杆有 2 个位置：

- **ON.** 供应给座舱的空气将通过一个特殊的空气过滤器。
- **OFF.** 供应给座舱的空气将绕过空气过滤器。

## 机枪保险开关

这个开关控制照相枪、机枪，并为 **K-14** 射击瞄准具提供电源。

照相枪安装在机翼的前缘，与机枪结合使用。照相枪也可以独立于机枪工作。

机枪保险开关有 3 个位置：

- **CAMERA ONLY**（电源仅用于照相枪和射击瞄准具）
- **OFF**——关闭武器、照相枪和射击瞄准具的电源
- **GUNS & CAMERA**（对机枪、照相枪和射击瞄准具进行供电）

出于安全考虑，机枪扳机螺线管的电源在停放时被起落架手柄阻断，只有当手柄在 **UP** 部位置时，当起落架收起并锁定时才能使用。

**注意。** 在 *DCS P-47D-30* 中没有安装照相枪。

## 中冷器和滑油冷却器鱼鳞片位置指示器

指示器显示中冷器鱼鳞片（机身两侧的壁板门）和滑油冷却器鱼鳞片的位置，并位于驾驶舱的左侧。指示器有 3 个标记：CLOSED、NEUTRAL 和 OPEN。鱼鳞片驱动器由安装在指示器旁边的开关控制（下面的图片没有显示）。

在起飞过程中，中冷器和滑油冷却器的鱼鳞片被设置为中立位置。在飞行中，这些都是为了管理滑油和化油器空气温度控制，如主仪表板上所示。

标准飞行是在中冷器鱼鳞片设置为 OPEN 状态下进行的。但在寒冷的天气里，可能需要将鱼鳞片设置到中间位置，甚至关闭，以确保混合物的温度在 25°C。速度超过 350 英里/小时时，正常的鱼鳞片位置——NEUTRAL。

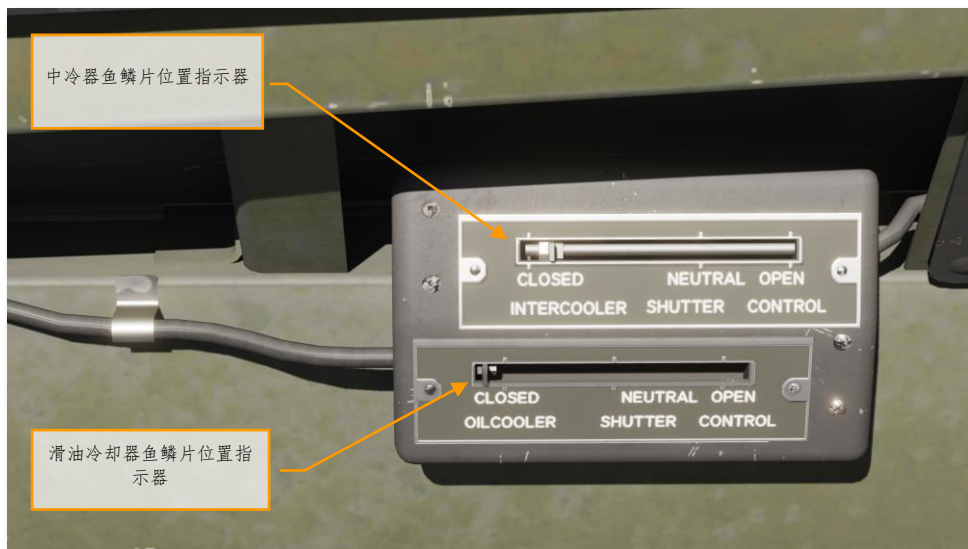


图 32. 中冷器和滑油冷却器鱼鳞片位置指示器

## 起落架控制

起落架的收放是通过驾驶舱左侧的杆来实现的。通过白色按钮，控制杆可以被设置到 UP 或 DOWN 位置。手柄右侧的弹簧安全锁用于防止意外的起落架收起/放下。

当改变这个杆的位置时，除了紧急情况，非常重要是要等到收起/方下循环完全完成。

中立杆位置是在液压系统因液体流失而发生故障的情况下使用。在起落架完全放下并锁定后，建议放下着陆襟翼。

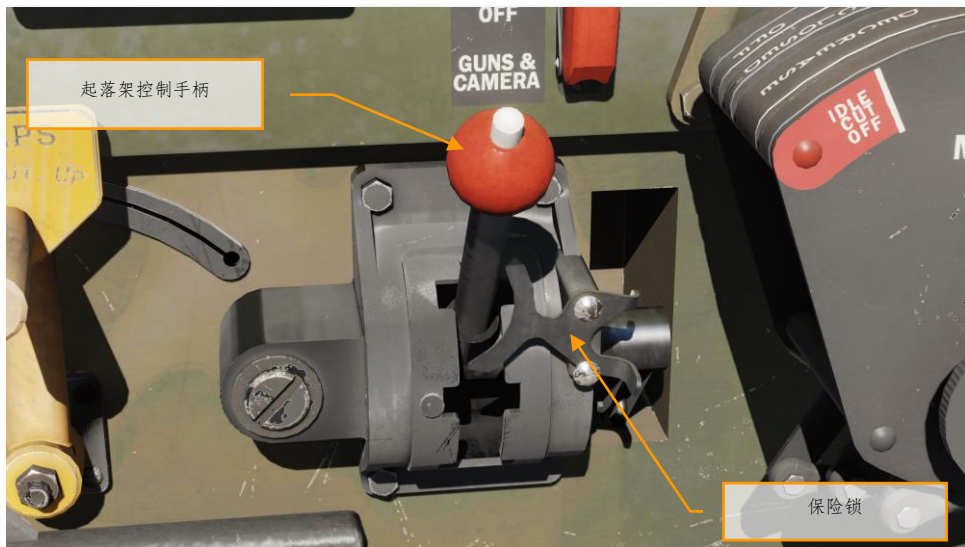


图 33. 起落架控制手柄

**当操作 P-47D 时，当飞机在地面上时，不要将起落架控制手柄调到 UP 位置！**

## 着陆襟翼控制

这个控制杆控制着陆襟翼，有 3 个位置：

- **UP**——襟翼收起
- **NEUTRAL**——停止收起/放下
- **DOWN**——襟翼放下



图 34. 襟翼控制手柄

襟翼放下的最大角度是  $40^{\circ}$ 。为了更精确地设置襟翼的放下角度，可以使用左襟翼左上角和右襟翼右上角的角度标记。这些标记从驾驶舱内可以看到。

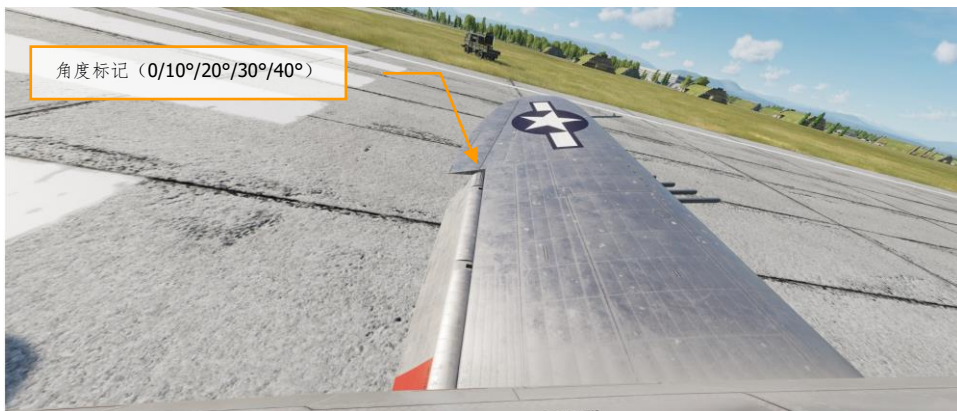


图 35. 角度标记

## 配平调整片控制装置

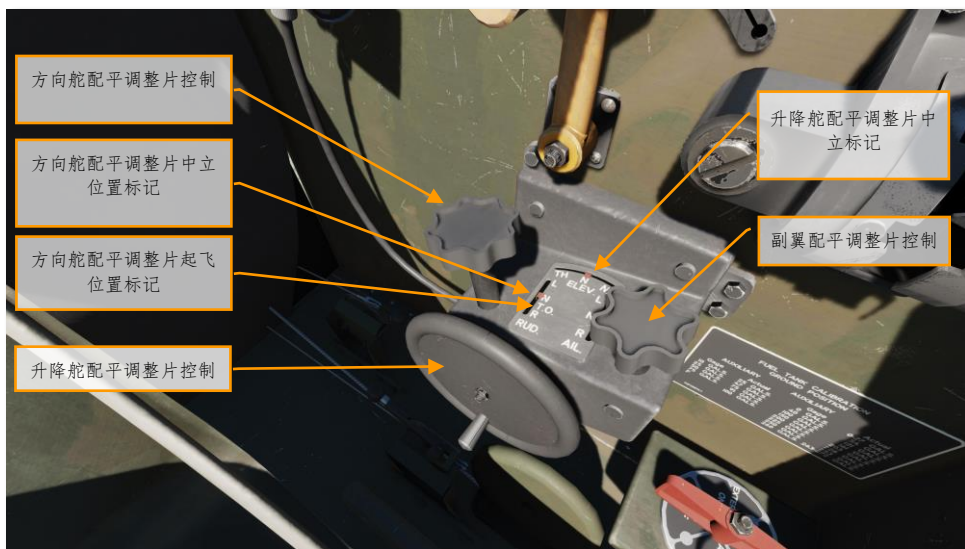


图 36. 配平调整片控制装置

**升降舵配平调整片控制。**这个调节器是用来配平飞机的俯仰。顺时针旋转滚轮来俯冲。标签 TH（尾重）、N（中立）和 NH（头重）显示了配平面的位置。红色指针显示的是升降舵配平调整片的当前位置。

**方向舵配平调整片控制。**这个调节器控制配平调整片，配平调整片建在方向舵后缘。标签 L（左），N（中立），TO（起飞）和 R（右）表示调整片的位置。红色的指针显示了方向舵配平调整片的当前位置。在起飞过程中，方向舵配平被设置到 TO 位置。

**副翼配平调整片控制。**这个调节器控制副翼配平调整片，安装在左副翼的后缘。为了向右滚转，顺时针转动这个调节器。标签 L（左）、R（右）和 N（中立）表示配平调整片的位置。红色指针显示副翼配平调整片的当前位置。

*注意。*在使用配平控制时要小心。它们极为灵敏。

## 螺旋桨开关盒

P-47D-30 的螺旋桨控制是通过一个杆完成的，安装在油门弧座内，还有一个小的螺旋桨盒，位于驾驶舱的左侧，那里安装了断路器和螺旋桨模式开关。

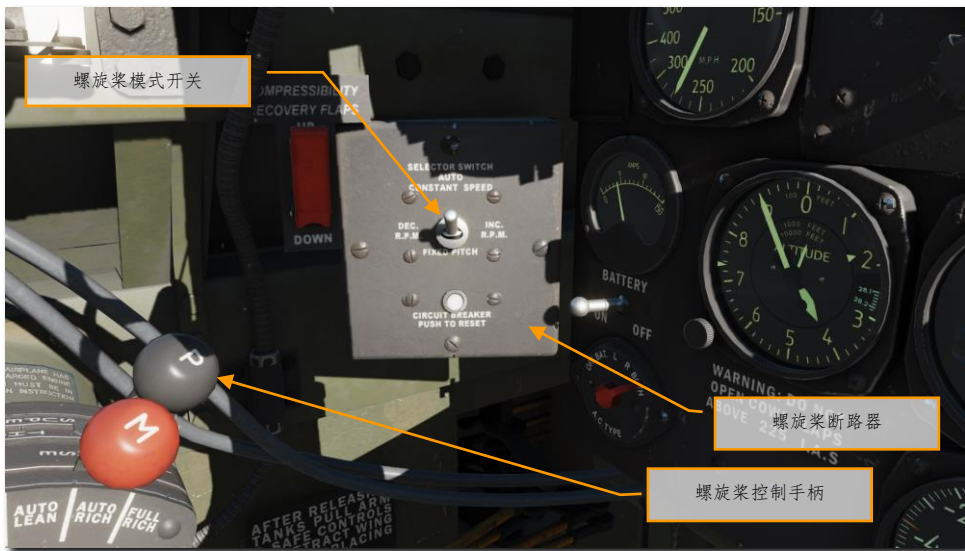


图 37. 螺旋桨开关盒

AUTO CONSTANT SPEED 开关有 4 个位置：

- **AUTO CONSTANT SPEED。**在这个位置，螺旋桨调速器自动保持发动机的转速，由手柄在弧座上设置，标记为 P-螺旋桨。
- **INCREASE RPM。**这个位置是不固定的，会降低桨距。

- **DECREASE RPM**。这个位置是不固定的，会增高桨距。
- **FIXED PITCH**。在这个位置上，螺旋桨调速器保持发动机的转速，由 INCREASE/DECREASE 位置设定。

## 压缩性改出襟翼控制

这个开关用于放下或收起特殊襟翼（俯冲襟翼），它位于两个机翼的下表面，就在起落架减震支柱的外侧。开关有 2 个位置：

- **UP**。收起改出襟翼。
- **DOWN**。放下改出襟翼。

改出襟翼的偏转角度为  $21^{\circ}$ 。



图 38. 压缩性改出襟翼控制开关

## 主开关面板

在这个面板上有不同系统的电控断路器。变阻器控制射击瞄准具、罗盘、仪表、符号的亮度。你还可以控制外部灯光和着陆灯，它们被安装在左翼壁板的下表面。

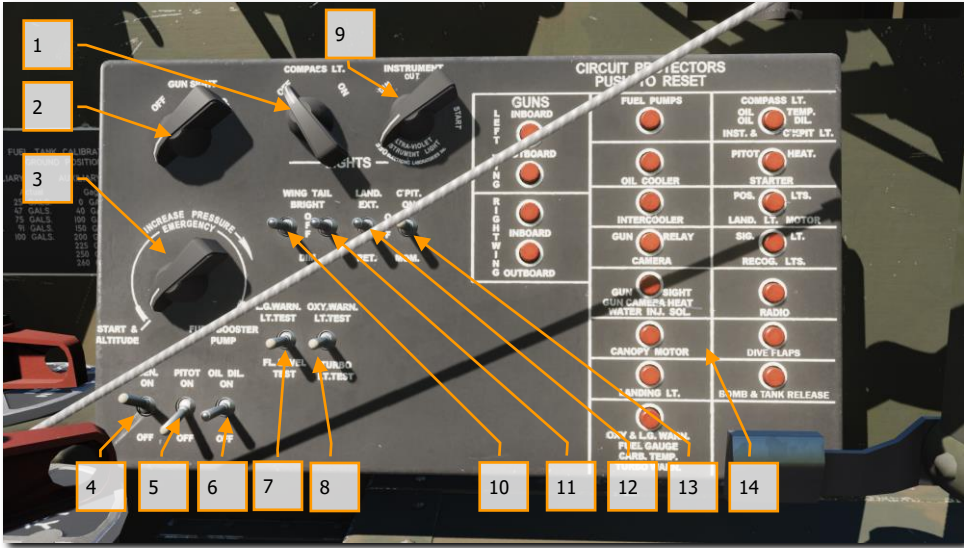


图 39. 主开关面板

1. 罗盘灯变阻器。
2. 射击瞄准具亮度变阻器。
3. 燃油增压泵变阻器。
4. 发电机开关。
5. 皮托管加热开关。
6. 滑油冲淡开关。
7. 油量/起落架灯检测开关。
8. 氧气警告灯/涡轮增压器超速灯检测开关。
9. 仪表灯开关。
10. 航行灯开关（机翼）。
11. 航行灯开关（机尾）。
12. 着陆灯开关。使用这个开关，安装在左翼下的着陆灯就可以收起/放下。着陆灯可以放下的飞机最大速度是 200 英里/小时。
13. 驾驶舱灯光开关。
14. 不同的断路器（按压复位）。



## 燃油选择阀

切换油箱的选择阀可以选择将燃油输入发动机的油箱。该阀有四个固定位置：

- **MAIN**。开启主油箱增压泵。
- **AUXILIARY**。开启供油和辅助油箱泵。
- **EXTERNAL**。打开外部油箱的供油。在这个位置，你可以选择所需的外部油箱，燃油将从这里输入发动机。
- **OFF**。切断供油并禁用所有燃油泵。

**注意。**选择器手柄的短肩是指示性的。

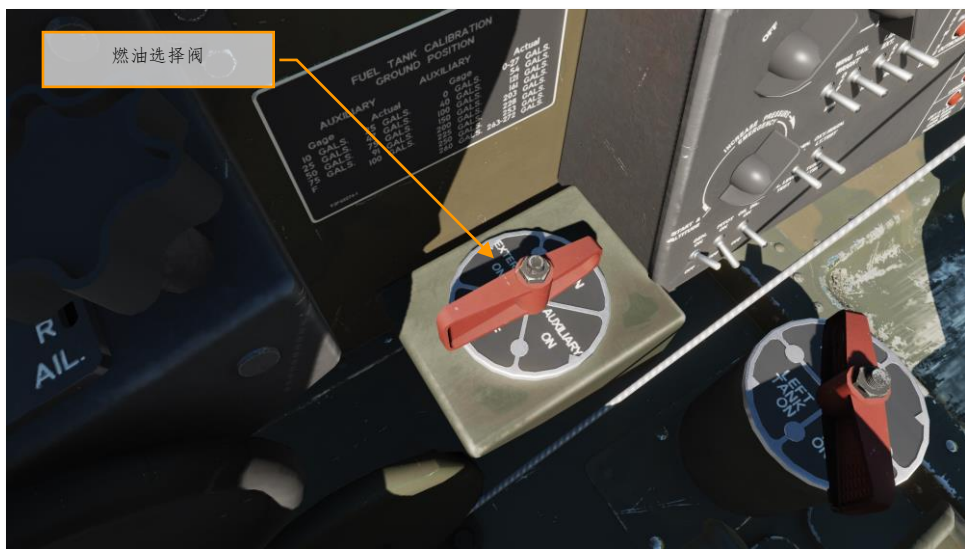


图 40. 燃油选择阀

## 外部油箱选择阀

该阀控制来自三个外部油箱的燃油流量，有 4 个位置：

- **BELLY**。打开“机腹”油箱的供油。
- **RIGHT TANK**。打开右翼外部油箱的供油。
- **LEFT TANK**。打开左翼外部油箱的供油。

**注意！** 选择器手柄的短肩是指示性的。

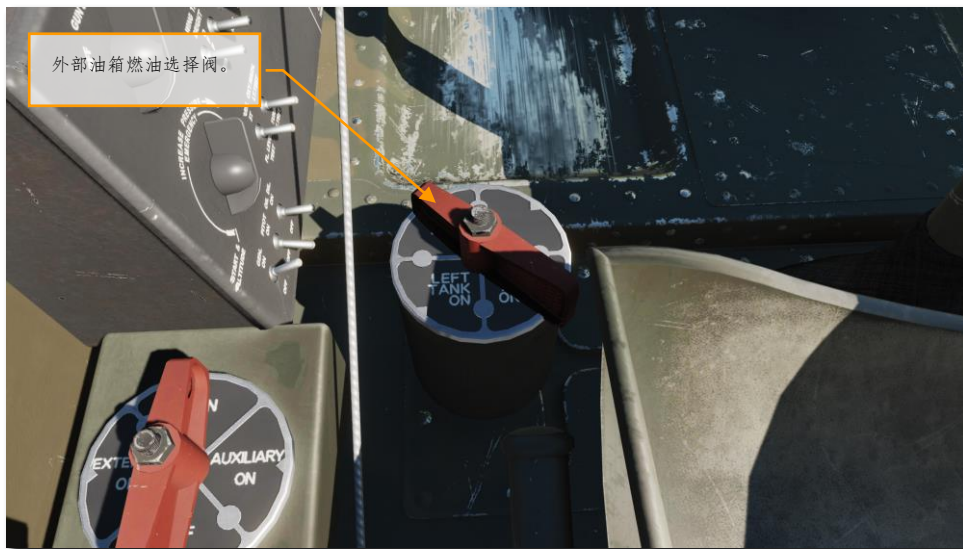


图 41. 外部油箱选择阀

## 座舱盖开关、中冷器和滑油冷却器鱼鳞片开关

**CANOPY 开关。**控制飞机座舱盖的打开和关闭。当你需要关闭座舱盖时，可以将开关设置并保持在 CLOSE 的位置。将此开关设置为 OPEN 位置，等待座舱盖完全打开。

**INTRCLR 开关。**该开关用于控制中冷器鱼鳞片，有 3 个位置：

- **OFF。**停止和固定中冷器鱼鳞片。
- **OPEN。**打开中冷器鱼鳞片。
- **CLOSE。**该位置用于关闭中冷器鱼鳞片。

**OIL CLR 开关。**该开关的作用与 INTRCLR 开关相同，用于打开/关闭滑油冷却器鱼鳞片。

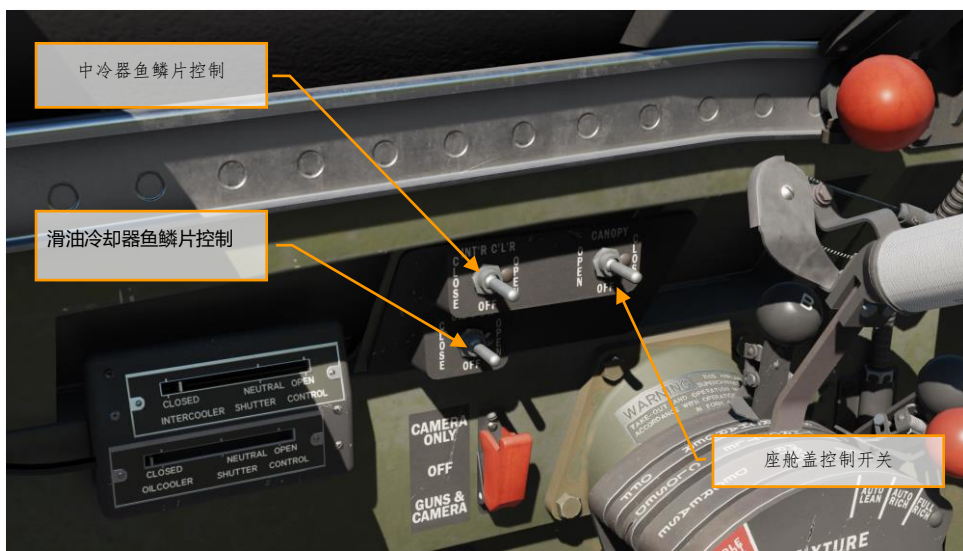


图 42. 左侧。中冷器/滑油冷却器鱼鳞片控制，座舱盖控制开关

## 仪表板

除了供氧控制和液压表（位于单独的面板上），大多数仪表都安装在飞行员座位前装有防震弹簧的面板上。

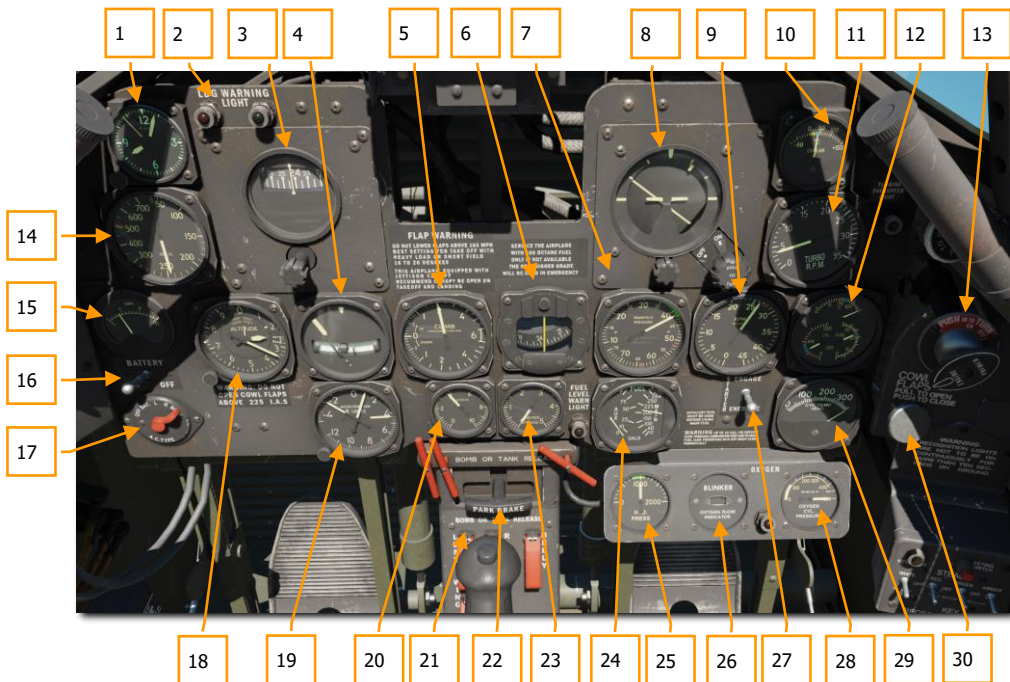


图 43. 仪表板

1. 时钟
2. 起落架警告灯
3. 航向陀螺
4. 转弯侧滑仪
5. 升降速度表
6. 罗盘
7. 进气压力表
8. 人工地平仪
9. 转速表
10. 化油器空气温度表

11. 涡轮增压器转速表和涡轮超速警告灯
12. 发动机三用表
13. 注油。
14. 空速表
15. 电流表
16. 电池控制开关
17. 点火开关
18. 高度表
19. 加速度表
20. 负压计
21. 炸弹和油箱释放控制
22. 停放刹车控制
23. 水压表
24. 油量表
25. 液压压力表
26. 氧气示流器
27. 起动机开关
28. 氧气压力表
29. 气缸头温度表
30. 整流罩鱼鳞板控制

## 时钟

时钟安装在仪表板的左上方。旋钮用来设置时间。要操作旋钮，用鼠标左键点击拉出然后旋转鼠标滚轮来设置时间，然后再用鼠标左键点击一下把旋钮恢复到按下位置。



图 44. 时钟

## 起落架警告灯

这些指示灯为起落架的位置提供灯光指示。当绿灯亮起时，起落架已经放下并锁定。

在下列情况下，红灯将亮起：

1. 起落架没有锁定
2. 油门关闭 3/4 时，起落架没有放下。



图 45. 起落架警告灯

## 航向陀螺

陀螺方向仪是对磁罗盘的补充，用于使飞机保持在一条直航线上。这个仪表是非磁性的。飞机相对的左右转动显示在环形刻度上，刻度与和罗盘上的一样。指示器配备了一个锁定旋钮。正常使用前解锁陀螺方向仪。仪表锁定后可以手动旋转航向刻度。要对锁定仪表，点击锁定旋钮将其推入，并旋转鼠标滚轮来调整航向。它需要初始对准，在密集机动时很容易失去其初始方向。因此，它需要在飞行中定期对准。

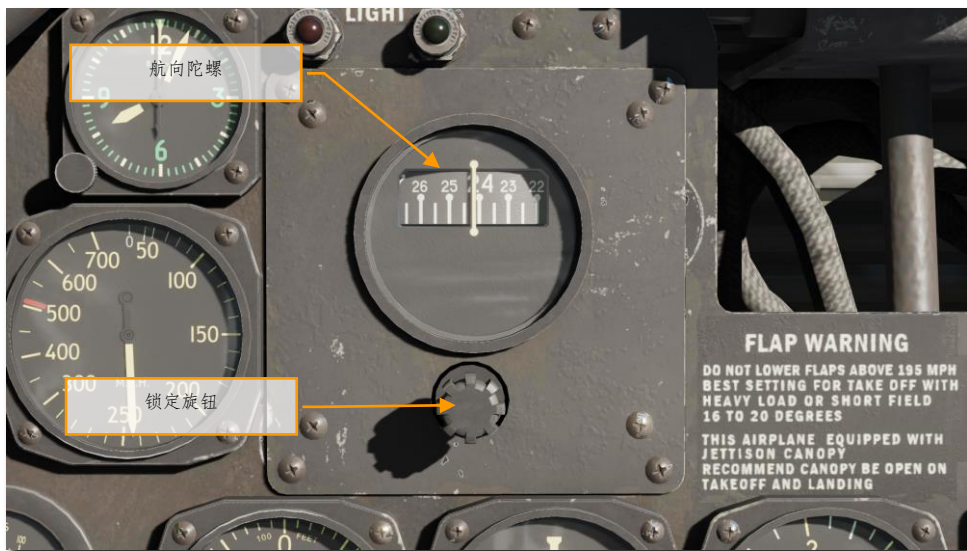


图 46. 航向陀螺



## 转弯侧滑仪

转弯侧滑仪是陀螺型转弯仪和球型坡度（侧滑）仪的结合。

侧滑仪是一个充液弯管，内有可以自由滚动的侧滑球，会根据重力和离心力的方向移动位置。转弯时坡度指示仪通过把球保持居中在两条参考线之间来减小侧滑。这个仪表没有锁定旋钮。为了尽量减少飞行中的侧滑，将球放在中间的两个标记之间。

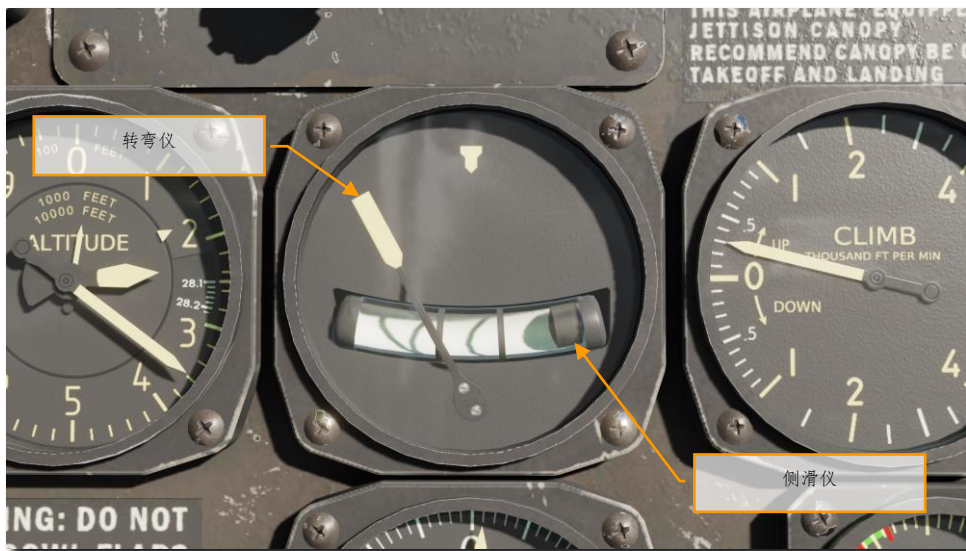


图 47. 转弯侧滑仪

## 升降速度表

AN5825 升降速度表显示飞机爬升或者下降的速率。该仪表的刻度从 0 到 6000 英尺，有正负两个方向，并以英尺/分钟为单位显示垂直速度。在 0 到 1000 英尺之间，每小格为 100 英尺，此后为 500 英尺。升降速度表用于在转弯时保持恒定高度和在仪表飞行时建立一个恒定的爬升或下降率。



图 48. 升降速度表

## 罗盘

磁罗盘在飞行过程中被用作辅助工具，以检查陀螺罗盘的正确方向。

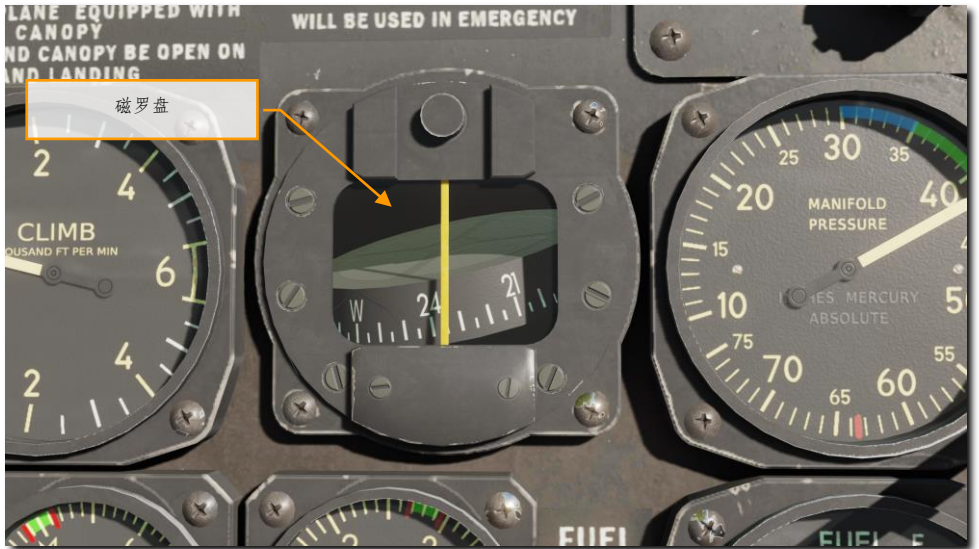


图 49. 磁罗盘

## 进气压力表

进气压力表用于通过调整油门和增压（涡轮增压器）控制手柄来设置所需的发动机功率设置。



图 50. 进气压力表

进气压力表是一种防蒸汽、绝对压力的仪表。该表以英寸汞柱（inHg）为单位测量压力，刻度范围为10至75英寸汞柱。表面上的刻度是1英寸汞柱。绿色范围表示正常工作范围为32-45英寸汞柱。红线表示64英寸汞柱的战争紧急动力。

## 人工地平仪

AN5736 飞行指示仪（陀螺地平仪）显示一个微缩的飞机和一个陀螺驱动的地平线条。这个仪表用于在仪表飞行时指示飞机的纵向和横向姿态。地平线条最大可以指示  $60^\circ$  仰角和  $100^\circ$  坡度。仪表顶部的针在坡度刻度上指示当前坡度，刻度从  $0^\circ$  到  $90^\circ$ ，每小格  $30^\circ$ 。锁定旋钮用于锁定仪表。要操作锁定旋钮，左击拉出旋钮并顺时针旋转鼠标滚轮置锁定位置。要解锁仪表，用鼠标滚轮逆时针旋转旋钮。地平线旋钮用来调整地平线高度。要操作地平线旋钮，把鼠标放在上面然后旋转滚轮设置地平线的高低。

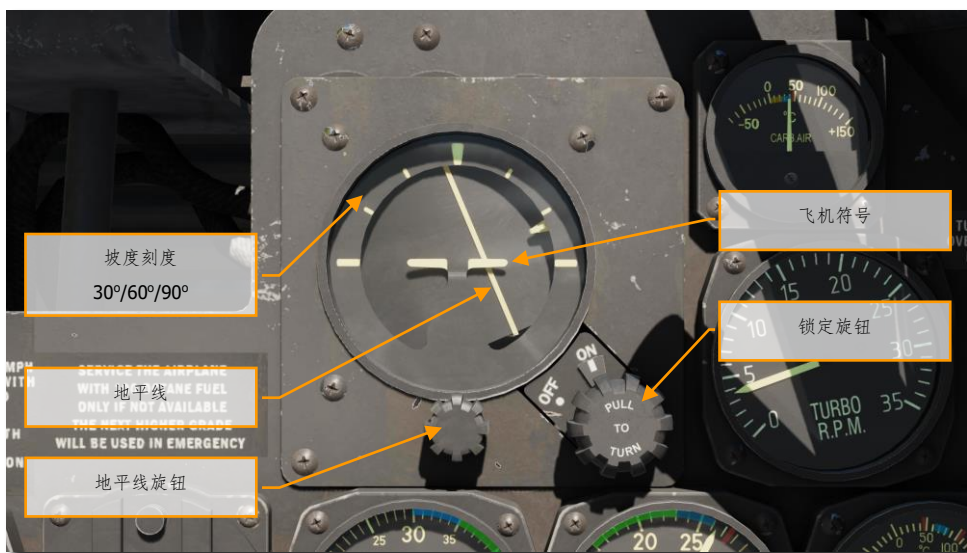


图 51. 飞行指示仪

## 转速表

转速表提供显示发动机转速。仪表刻度从 0 到 4500，以每分钟百转数（RPM）显示发动机转速。每小格刻度 100 RPM。绿色区域表示正常操作转速是 1600-2300 RPM。红线表示最大正常转速为 2750。进气压力表和转速表提供了关于当前发动机模式和负荷的完整信息。



图 52. 转速表

## 化油器空气温度表

化油器空气温度表测量通过化油器进气道的空气温度。该表以摄氏度（ $^{\circ}\text{C}$ ）为单位显示温度，刻度范围为 $-70^{\circ}$ 至 $150^{\circ}\text{C}$ 。每小格刻度 $10^{\circ}\text{C}$ 。绿色范围表示正常工作温度为 $10^{\circ}$  -  $20^{\circ}\text{C}$ 。红线表示最高温度为 $40^{\circ}\text{C}$ 。



图 53. 化油器空气温度表

## 涡轮增压器转速表和涡轮增压超速警告灯

该机配备了转速表和涡轮增压器超速警告灯。最大允许的涡轮增压器转速是 22000。当超过这个标志时，一个红色的警告灯将亮起，表明需要降低涡轮增压器的速度。

该表用于显示涡轮增压器的速度，其刻度从 0 到 35000 转/分。每小格为 1000 转/分。



图 54. 涡轮增压器转速表



## 发动机三用表

发动机三用表把三个仪表组合在一起，显示滑油温度、滑油压力和燃油压力。

**滑油温度表。**滑油温度表占据发动机三用表的上半部分。该表的刻度范围为-70 至 150，以摄氏度（°C）为单位显示滑油温度。每小格刻度为 10°。蓝线表示正常工作温度为 65°C - 80°C。红线表示最高滑油温度为 100°C。

**滑油压力表。**滑油压力表在发动机三用表的左下方。仪表以磅每平方英寸（PSI）的单位显示滑油压力，刻度从 0 到 200 PSI。仪表的每小格刻度是 10 PSI。蓝色范围表示正常工作压力为 60-90 PSI。红线表示最小允许压力为 50 PSI，最大允许压力为 90 PSI。

**燃油压力表。**燃油压力表在发动机三用表的右下方。该表以磅/平方英寸（PSI）为单位显示燃油压力，刻度范围为 0 至 40 PSI。仪表的每小格刻度是 1 PSI。蓝色范围表示正常工作压力为 21-25 PSI。红线表示最小允许压力为 21 PSI，最大允许压力为 25 PSI。

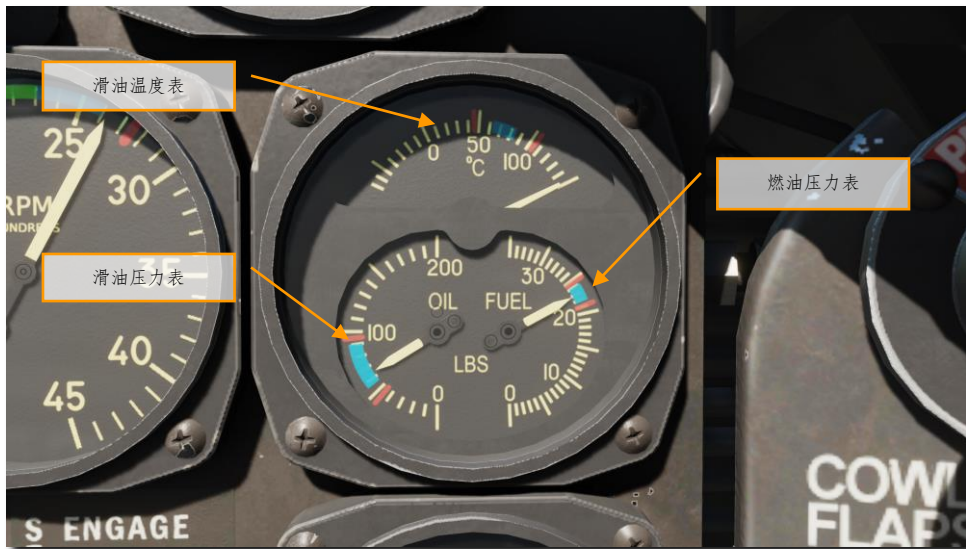


图 55. 发动机三用表

## 电流表

电流表位于仪表板上的电池控制开关上方，用于测量发电机的电流。仪表刻度从 0 到 150A，每小格 10A。



图 56. 电流表

## 空速表

空速表是个灵敏的压差计，测量皮托管的动压和静压之差。仪表显示指示空速（IAS），刻度从 0 到 700 英里每小时。从 50 到 300 mph 范围的每小格刻度是 10 mph，以上是 50 mph 每小格。红线表示在 5000 英尺高度及以下最大允许指示空速是 505 mph。



图 57. 空速表

## 高度表

高度表通过测量飞机所处的大气压来判断高度。这个仪表有 3 根针；最短的针单位是万英尺，中等的针单位是千英尺，长针的单位是百英尺。例如，下图的显示是~1650 英尺。

仪表表面的右侧有个高度表气压调定窗（科尔斯曼窗），以英寸汞柱（inHg）为单位显示参考海平面气压。参考气压可以通过旋转参考气压旋钮调整。

三角游标与高度表机制和压力设定刻度（气压调定窗）直接相连，并显示气压高度参考，与标准大气压（ISA）相对应。



图 58. 高度表

随着高度表上气压调定窗的出现，游标的作用已逐渐失去意义。

## 加速度表

加速度表显示了作用在飞机上的载荷系数（G 力）。仪表刻度从-5 到 12G，每小格 1G。仪表分别用三根指针显示当前的 G 和最后一次复位后最大和最小 G 读数记录。复位旋钮用来复位最大和最小指针。要操作复位旋钮，用鼠标左键点击它。两条红线分别表示最大允许过载是-4G 和+8G。



图 59. 加速度表

## 负压计

AN5771-5 真空系统负压计显示真空泵是否为系统提供适当的真空。仪表的刻度从 0 到 10，以英寸汞柱 (inHg) 为单位表示压力。如果仪表读数低于 3.85 或高于 4.15，那么压力是不正常的，真空系统仪表的读数是不可靠的。正常吸力读数是 4.00 inHg。



图 60. 负压计

## 水压表

水压表显示水-醇混合物喷注系统的当前压力。表的刻度从 0 到 50psi，每小格为 1psi。

水-醇混合物喷注系统的正常压力范围是 25-27 磅/平方英寸。



图 61. 水压表

## 油量表

油量表显示主油箱（右侧油量表）和辅助油箱（左侧油量表）的剩余油量。在平飞时可实现正确的指示。主油箱容量——270 美制加仑，辅助油箱容量——100 美制加仑。

当主油箱中的油量低于 40 美制加仑时，红色警告灯总会亮起。剩余的外部油箱燃油在“雷电”上是无法测量的。

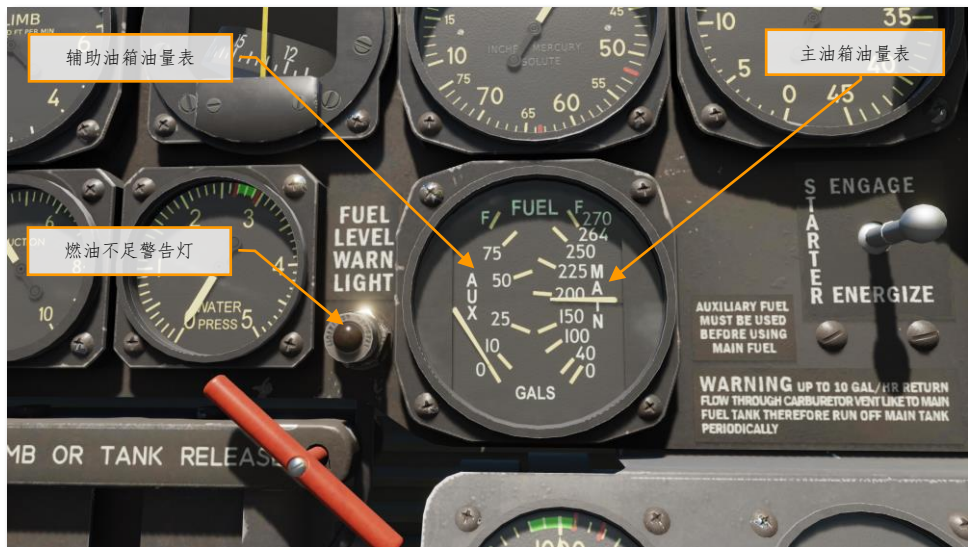


图 62. 油量表

驾驶舱左侧配平控制装置右侧的表格是用来计算飞机在地面时的剩余燃油。



油量表的修正表。

辅助油箱（加仑）		主油箱（加仑）	
仪表读数	实际油量	仪表读数	实际油量
10	25	0	0-27
25	47	40	54
50	75	100	121
70	91	150	161
满油箱	100	200	203
		225	228
		250	253
		260	263-270

## 液压压力表

液压压力表位于仪表板的右下方。该仪器指示液压系统中的液体压力，单位为磅/平方英寸（PSI）。该仪器的刻度从 0 到 2000PSI，整个刻度每小格为 100PSI。液压系统的正常压力为 800-1100（+/-50）PSI。



图 63. 液压压力表

## 氧气压力表

氧气压力表在仪表板的右下角，显示氧气系统的压力。仪表的单位是磅每平方英寸（PSI）。刻度从 0 到 500 PSI，每小格 50 PSI。系统正常完整的压力是 400PSI。注意氧气压力读数可以因为高度上升导致的氧气槽冷却而下降。反过来，压力会随着高度降低，气瓶加温而增高。平飞或下降时氧气压力快速下降是不正常的，可能表示氧气系统泄漏或故障。



图 64. 氧气压力表

## 气缸头温度表

该装置用于控制气缸头的温度。该表的刻度范围是 0 至 400°C。每小格为 10°C。

地面上气缸头的正常温度约为 150°C，飞行中——约为 200°C。不要长时间超过 230°C。

导致气缸头温度升高的原因可能是：

- 增加增压压力而不相应增加发动机转速。
- 在加油门前增加涡轮增压器的转速。
- 在减小涡轮增压器转速前减少油门。
- 在小速度下长时间爬升，特别是在整流罩鱼鳞板关闭时。

飞行中的发动机过冷也很危险。过冷可由以下原因造成：

- 俯冲时打开发动机整流罩鱼鳞板。
- 长时间俯冲，油门设置为慢车。

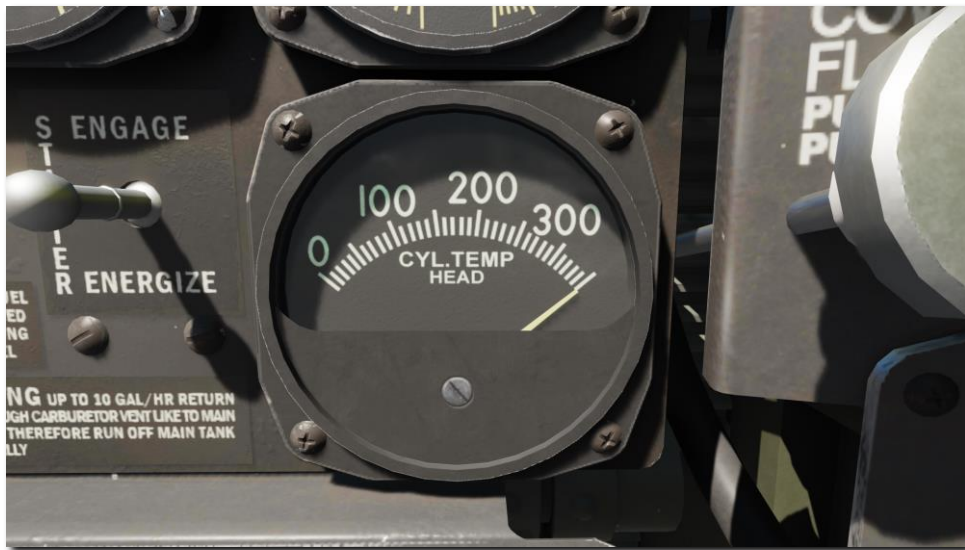


图 65. 气缸头温度表

## 注油

注油位于仪表板的右边部分。它用于在开车时向燃烧室注入少量燃油。



图 66. 注油

为了将燃油泵入燃烧室：

1. 向前推，逆时针旋转发动机注油手柄。
2. 拉动并推动手柄至 4 至 6 次。
3. 向前推，顺时针转动手柄，将其锁定。

## 整流罩鱼鳞板控制

整流罩鱼鳞板控制手柄位于仪表板右侧，在注油下。拉动手柄，打开整流罩鱼鳞板。可以通过推动手柄来关闭整流罩鱼鳞板。



图 67. 整流罩鱼鳞板控制手柄

**注意!** “雷电”没有整流罩鱼鳞板位置指示器。然而，从驾驶舱可以清楚地看到其位置。

## 电池控制开关

接通和断开电池。

**OFF.** 电池已关闭。

**ON.** 电池已打开。



图 68. 电池控制开关

## 起动机开关

起动机开关用于开车。该开关是弹簧式的，需要按住才能保持在任何一个位置。它位于仪表板上的发动机转速表下方，有 3 个位置：

- **中间位置**。起动机已关闭。
- **ENGAGE**。使飞轮与发动机接合。
- **ENERGIZE**。起转飞轮。



图 69. 起动机开关

不要将起动机控制开关保持在 **ENERGIZE** 位置超过 20 秒，以避免起动机电机过热。



## 点火开关

这个开关可以选择用于为发动机点火系统供电的磁电机。开关有四个位置：**OFF**、**右**、**左**和 **BOTH**。

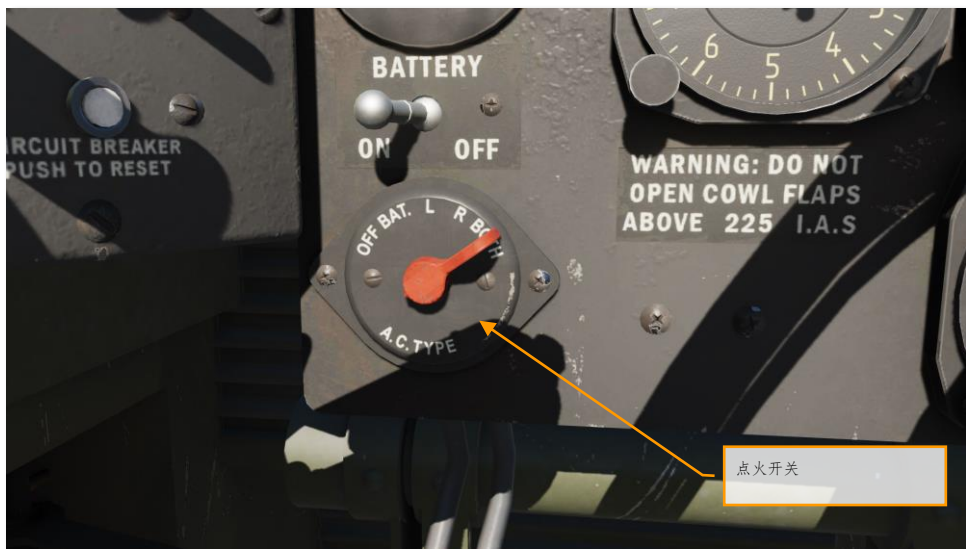


图 70. 点火开关

- **R.** 右磁电机用于开车。
- **L.** 左磁电机用于开车。
- **BOTH.** 两个磁电机都用于开车。
- **OFF.** 磁电机关闭。

通常情况下，两个磁电机都用于启动发动机。

## 停放刹车手柄

停放刹车手柄位于前面，在驾驶杆后面。



图 71. 停放刹车手柄

要使用停放刹车，拉出停放刹车手柄，踩下刹车脚蹬，释放刹车脚蹬，然后释放停放刹车手柄。要释放停放刹车，踩下脚蹬即可。

**永远不要在刹车热的时候使用停放刹车。刹车盘可能锁死。**

## 炸弹和油箱释放控制

这个面板由外部油箱释放手柄、停放刹车手柄、炸弹或油箱释放开关和两个开关组成，用于释放带有烟雾或催泪瓦斯或其他气体的化学容器。

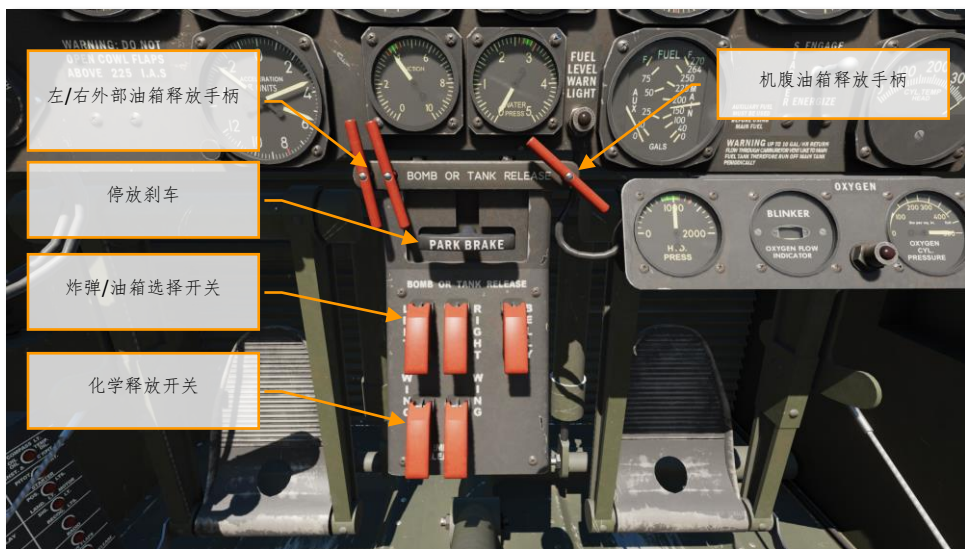


图 72. 炸弹和油箱释放控制板

位于左上角的红色细把手，当左或右的外部油箱为空时，可拉动其释放。拉动位于右上角的红色细手柄，可以释放机腹油箱。

你可以用开关选择炸弹/油箱位置：

**LEFT.** 这个开关用于安装在左翼上的挂点的解除保险/选择炸弹/油箱

**RIGHT.** 这个开关用于安装在右翼上的挂点的解除保险/选择炸弹/油箱。

**BELLY.** 这个开关用于安装在机腹的挂点的解除保险/选择炸弹/油箱。

炸弹/油箱的释放是通过按驾驶杆上的释放按钮完成的。

WING 开关用于安装在左/右翼的挂点的烟雾或催泪瓦斯或其他气体的化学容器。

**注意！** 在 DCS: P-47D-30 中没有安装化学弹药。

## 右侧

在右侧有各种无线电通信、氧气和照明设备。

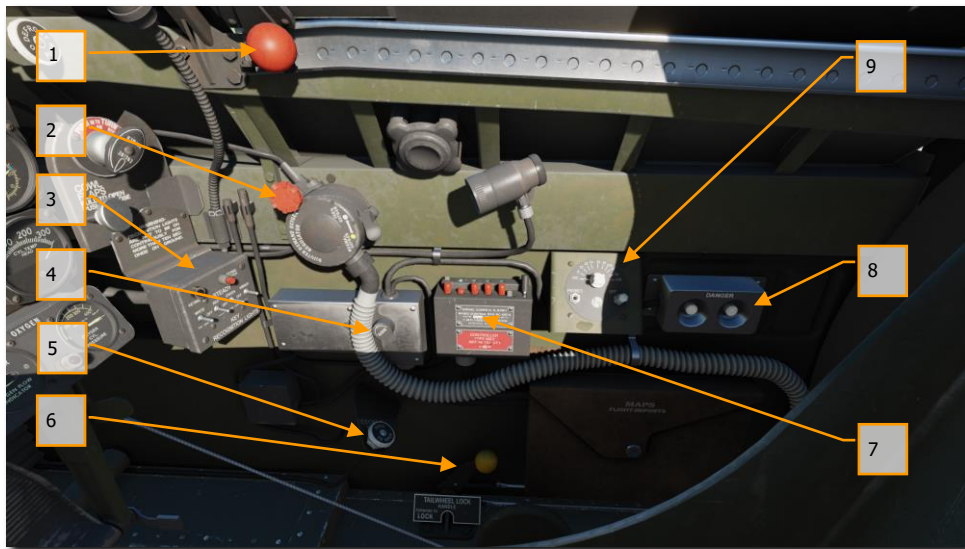


图 73. 驾驶舱的右侧

1. 座舱盖手柄
2. 氧气调节器
3. 识别灯面板
4. 无线电接收机音量控制
5. 驾驶舱通风控制
6. 尾轮锁控制
7. SCR-522-A VHF 无线电
8. 秘密无线电雷管
9. 无线电测距接收器

## 氧气调节器

AN6004 氧气调节器安装在驾驶舱的右侧，仪表板的后面。氧气调节器有一个膜片，它驱动一个阀门，允许氧气流经调节器，在那里它与自由空气混合，流量随大气压变化。一个控制阀允许飞行员关闭空气进气，这样导致纯氧流进面罩。调节器还有一个应急阀，让氧气从旁路绕过调节器直接流入面罩。一条反馈管把氧气导入氧气示流器，以显示调节器是否工作。



图 74. 氧气调节器

**稀释杆。** 稀释杆位于调节器盒边，可以设置的位置有 **NORMAL OXYGEN** 和 **100% OXYGEN**。稀释杆手动操作空气关断阀，杆设在 **100% OXYGEN** 时允许调节器提供纯氧。正常操作时，稀释杆应留在 **NORMAL OXYGEN** 位置，允许在任何给定高度空气和氧气按照适当的比例混合。

**应急阀。** 调节器有个独立的氧气应急阀。当阀逆时针旋转，持续的氧气流允许从旁路绕过调节器流进面罩。

## 识别灯面板

这个面板控制着位于右翼下方的三个彩色灯。

当 RED / GREEN / AMBER 开关在中间位置时，灯是关闭的。将开关设置上面的位置，可以使相应的灯进入稳定发光模式。

开关也可以设置到下方的位置（KEY）。KEYING SWITCH 是当灯设置在 KEY 位置时，用来打开和关闭识别灯的。



图 75. 识别灯面板

颜色的组合以及灯光代码会在即将飞行前通知飞行员。

**注意。** 在 P-47D-25 及以上型号的飞机上没有安装白色的机身识别灯。

在地面上不要持续操作识别灯超过 10 秒。这样可能因为热量导致塑料镜头融化。

## 尾轮锁控制

这个杆位于飞行员座位的右侧，用于锁定/解锁尾轮：

- 前. 尾轮将被锁定。
- 后. 解锁尾轮。

在滑行过程中，尾轮必须始终处于解锁状态。为了提高飞机前方的能见度，飞行员必须一直从一侧转向另一侧。



图 76. 尾轮锁控制手柄

## SCR-522-A VHF 无线电

SCR-522-A 指令无线电是个按钮控制的收发机，操作频段是 100 - 156 MHz，用于无线电归航和双向语音通信。控制盒在驾驶舱右侧电气控制面板后面。一个传声器按钮在油门手柄上。无线电工作在四个设置好的波道中的一个上。每个波道的频率在任务编辑器里由任务设计者在地面上设定好，飞行时不能改变。飞行时飞行员通过波道选择按钮选择需要的波道。有个模式开关允许选择用油门传声器按钮遥控（REM）、连续接收（R）或连续发送（T）。

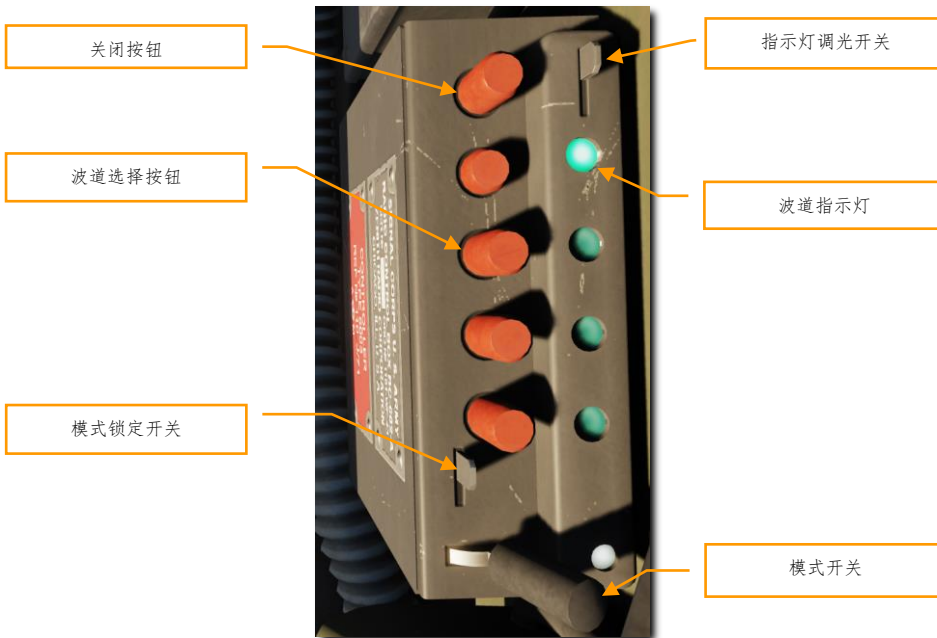


图 77. VHF 无线电控制装置

**指示灯调光开关.** 指示灯亮度开关用一个调光盖遮住已选波道指示灯，以减小驾驶舱里的眩光。

**关闭按钮.** 当按下，关闭按钮禁用无线电。

**波道选择按钮.** 波道选择按钮用于选择接收和发送的波道。一次只能选择一个波道。

“A”波道一般用作正常空对空或空对地管制通信。

“B”波道通用于所有装有 VHF 设备的塔台。正常用于与塔台联系获得起飞着陆指引。

“C”波道经常用于联系归航台。



"D"波道正常用于空对地联系测向台，作为一个特殊的频率，频率定期由联系单位自动选择。

**已选波道指示灯。**已选波道指示灯在某波道被选为接收和发送时亮起。

**模式锁定开关。**模式锁定开关用于锁定模式开关在已选位置。当模式锁定开关设置在上位置，模式开关被一个锁定机构锁定。当模式锁定开关设置在下位置，模式开关保持在 R（接收）位置，可以移动到带有弹簧的 T（发送）位置，以允许飞行员在不能使用遥控传声器按钮操作发送器的情况时送话。当从 T 位置放开，模式开关回到 R 位置，连续接收通信。当模式锁定开关在下位置时，模式开关不能被设置到 REM（遥控）位置。

**模式开关。**模式开关有三个可选位置：REM（遥控），R（接收）和 T（发送）。当设置到 REM，无线电由油门传声器按钮操作，松开传声器按钮时接收，按下时发送。当设置到 R，无线电处于连续接收模式。当设置到 T，无线电处于连续发送模式。

## 无线电测距接收器

由于飞机上安装的 SCR-522-A 无线电指挥装置是甚高频的，BC-1206 "Detrola" 无线电测距接收器用于接收 200-400 千赫的低频范围内的信号。Detrola 位于驾驶舱右侧的底部，在座位的前面。Detrola 只是一个接收器，并不发射。然而，可以同时使用 Detrola 和 VHF 指挥无线电。Detrola 的控制装置包括开关/音量旋钮和调谐旋钮。

**注意！** 在 DCS: P-47D-30 中没有实装 Detrola。

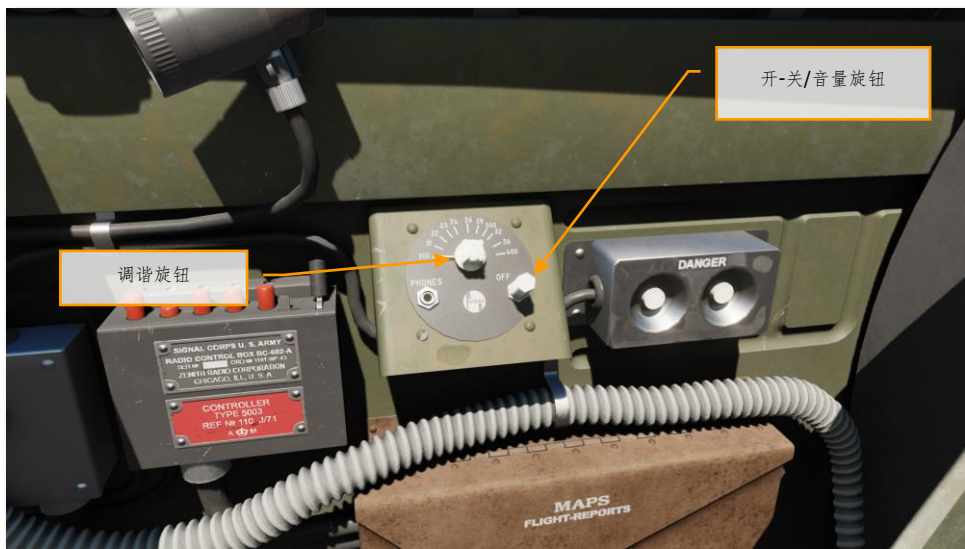


图 78. "Detrola"无线电测距接收机

## 驾驶杆

驾驶杆用于通过滚转和俯仰来操纵飞机。它有一个安装在杆顶的释放按钮，用于投放炸弹、油箱、容器和发射火箭弹。它还有一个红色的扳机来发射机枪。按下扳机可同时发射所有机枪。

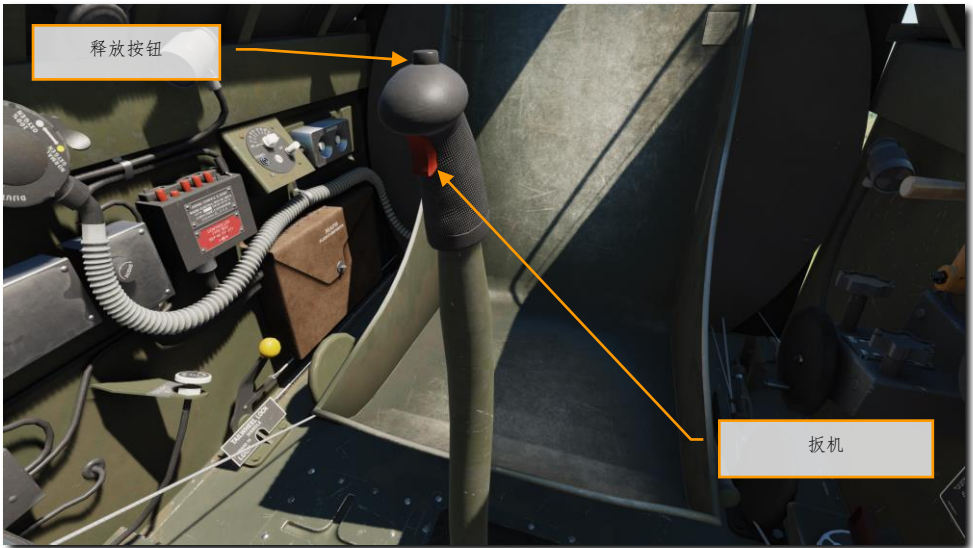


图 79. 驾驶杆

## 发动机控制弧座

发动机控制弧座包括：油门杆；涡轮增压器控制杆；混合比控制杆；螺旋桨控制杆。涡轮增压器控制杆和油门控制杆可以通过一个弹簧锁扣相互连接，实现同步移动。油门控制杆顶部的小按钮用于水-醇混合物喷注。在油门控制杆的下部，有一个小的一键发送按钮，用于通过 VHF 无线电传输语音消息。

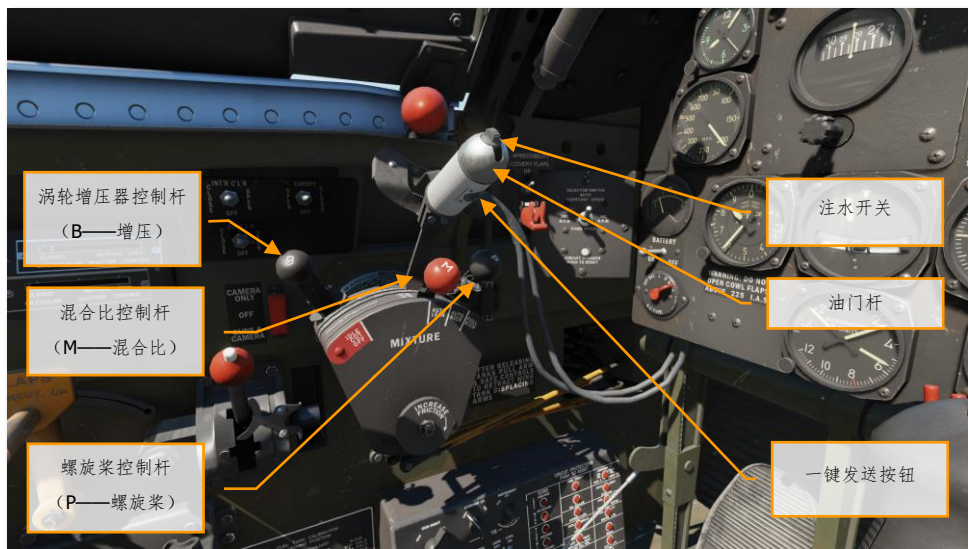


图 80. 发动机控制弧座

## 混合比控制杆

混合比杆，标记为“M”（Mixture），用于设置燃油/空气混合比，有四个位置：

- **IDLE-CUT-OFF.** 这个位置在开关车时使用。当停车后应该设置到此位置，以确保发动机未运转时没有燃油进入化油器。
- **AUTO LEAN**（贫油，自动）。这个位置在巡航模式的长途飞行中使用。你应该密切注意汽缸温度。如果发动机开始过热，把控制杆调到 **AUTO RICH** 位置，降低发动机转速，直到汽缸温度下降。
- **AUTO RICH**（富油，自动）。这个位置用于训练和不使用发动机巡航模式时的常规飞行。
- **FULL RICH.** 这个位置被一根安全线阻挡，当自动混合比控制无法使用时，就要使用这个位置。有必要尽快降低高度，控制排气的烟雾。由未燃烧的烟尘颗粒造成的烟雾越浓，就应该飞得越低。



图 81. 混合比控制杆（M）和螺旋桨控制杆（P）

## 涡轮增压器控制杆

在油门向前设置到最前端位置后，该杆允许你设置所需的进气压力。

涡轮增压器用于 12000 英尺以上的高度，此时空气密度明显下降。

**重要！** 牢记一个简单的规则——这个杆不能设置在油门以上。如果你需要减小油门，首先减小涡轮增压器的转速，然后通过移动油门减小发动机转速。千万不要让涡轮增压器控制杆设置在油门以上，以避免发动机损坏或过热。

涡轮增压器自动调节器保持涡轮前的排气压力。这就是为什么飞行员应该不断为有效的爬升进行修正。

## 螺旋桨控制杆

该控制杆用于通过螺旋桨调速器设置发动机转速。当螺旋桨模式开关设置为 **AUTO CONSTANT SPEED** 时，使用螺旋桨控制杆来设置发动机转速。

## K-14 射击瞄准具

本节详细介绍了 K-14 射击瞄准具的所有控制，它位于仪表板的顶部。

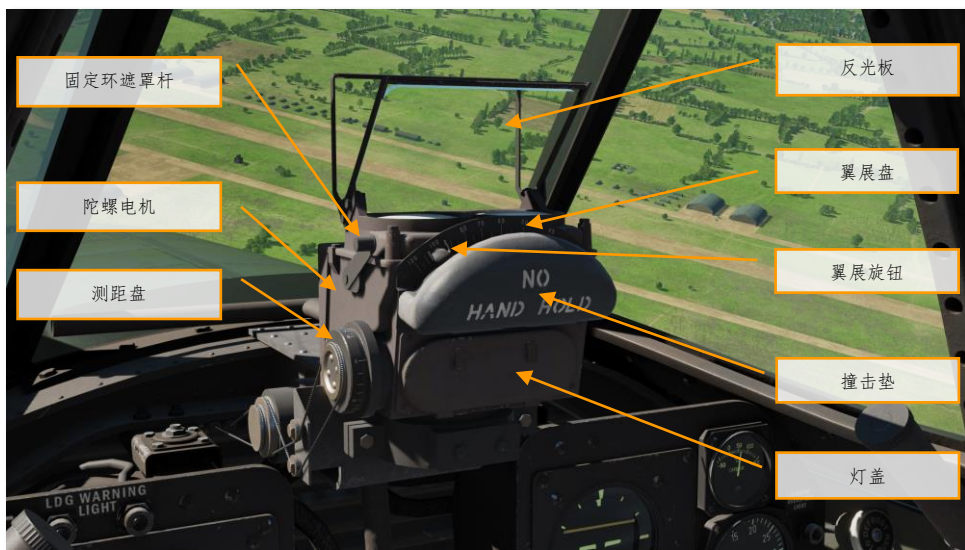


图 82. K-14 计算射击瞄准具

P-47D-30 配备了 K-14 射击瞄准具，安装在仪表罩的中心线上。这种射击瞄准具包含固定和陀螺驱动的光学系统，可以计算距离从 600 到 2400 英尺范围内目标的正确提前角。

固定光学瞄准系统投射一个十字在反光玻璃上，周围环绕着一个 70 密位的环，拉下射击瞄准具左侧的遮罩杆可以把环隐去。固定环主要用于对地攻击，并作为对空射击的备用环。陀螺环投射一个直径可变的，由六个菱形小点围成的圆和一个中心小点。陀螺环主要用于攻击空中目标。

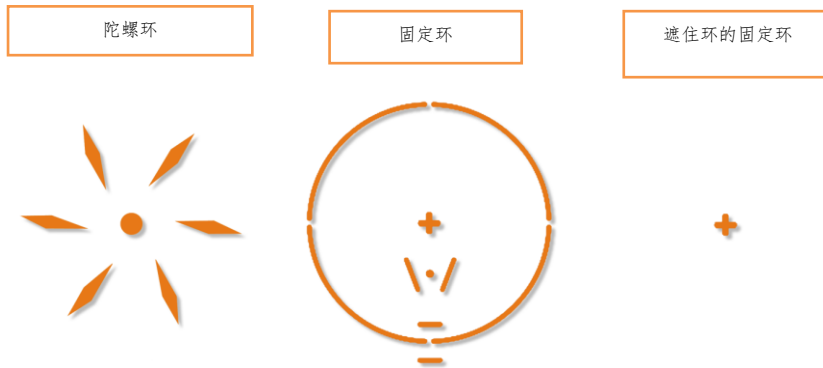


图 83. K-14 瞄准具光环

调节射击瞄准具前的翼展刻度到目标的翼展然后旋转瞄准具左侧的测距盘调节距离，直到陀螺图像的菱形刚好套住在瞄准视野里目标的翼展。需要保持至少一秒的目标跟随才能使计算有效。



## 膝板地图

为了辅助导航，驾驶舱里包含了一个膝板地图。地图可以在任何时候在驾驶舱打开，通过按住[K]命令来快速瞥一眼，或者用[右 SHIFT + K]命令来切换开和关。地图上显示的是飞行计划图，最初是以起始航路点为中心。[]（左括号）和[]（右括号）命令可用于改变膝板页面，它在地图视图上循环飞行计划航路点。

此外，[右 CTRL + K]命令可以用来在地图上放置一个标记点。标记点表示飞机在地图上的位置，飞机的航向，以及放置标记点的游戏时间。

当飞行员在驾驶舱内启用时，也可以在飞行员的左腿上查看膝板（右 SHIFT + P）。



图 84. 膝板地图

# 飞行特性



# 飞行特性

## 操作限制

### 速度限制

- 不要在超过 200 英里/小时的速度下放下起落架和着陆灯。
- 在超过 190 英里/小时的速度下，不要放下襟翼。
- 不要在低于 130 英里/小时的速度下转弯。
- 当安装了外部油箱时，空速限制如下：
  - 75 美制加仑机腹油箱——350 英里/小时
  - 110 美制加仑机腹油箱——325 英里/小时
  - 165 美制加仑机翼油箱——300 英里/小时

### 禁止的机动

- 故意尾旋超过半圈
- 倒飞筋斗（负 G 筋斗）
- 尾冲
- 长时间的倒飞。
- 快滚
- 超过 313 英里/小时的慢滚
- 低速转弯
- 当安装外部油箱时：
  - 动态机动
  - 训练着陆
  - 高速俯冲
- 在打开整流罩鱼鳞板的情况下，严禁急转或俯冲超过 225 英里/小时。可能会造成尾部的抖动。

## 仪表标记

正常范围用绿色/蓝色标记，极限用红色标记，巡航模式用蓝色标记。

**注意！** 由于统一了不同的仪表版本，实际操作范围可能与在“雷电”上使用的应用于仪表刻度的范围略有不同。



图 85. 进气压力表

- 第一个红色标记在 52 英寸汞柱——最大起飞进气压力
- 第二个红色标记为 64 英寸汞柱——战争应急动力进气压力
- 巡航范围 30-35 英寸汞柱
- 操作范围 35-42 英寸汞柱

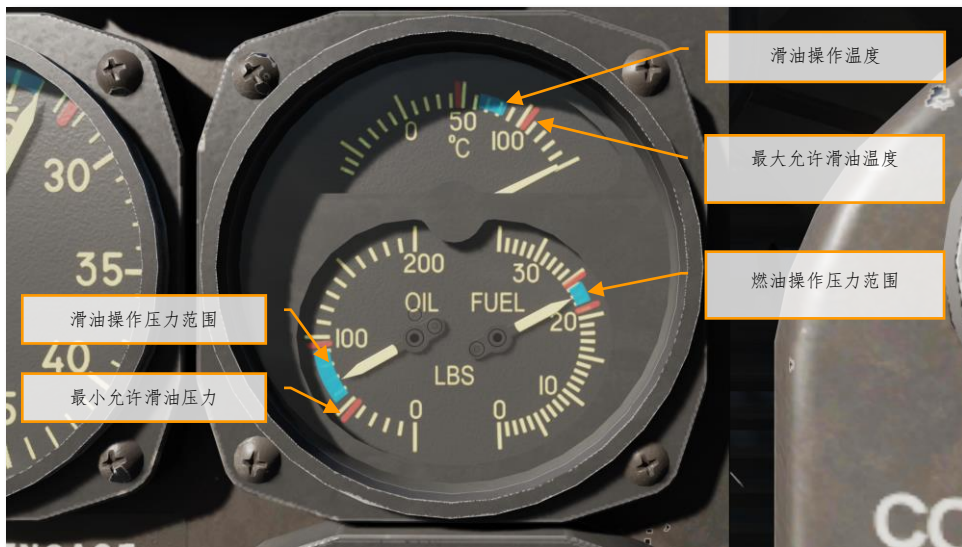


图 86. 发动机三用表

最大允许的滑油温度为 105°C，工作滑油温度为 60°C-80°C。

最大允许滑油压力 90 磅/平方英寸。最小允许滑油压力 50 磅/平方英寸。工作滑油压力范围 60-90 磅/平方英寸。

最大燃油压力 24 磅/平方英寸。最小允许的燃油压力 22 磅/平方英寸。工作燃油压力范围 22-24 磅/平方英寸。



图 87. 转速表

巡航范围 1600—2300 RPM。运行范围 2300—2600 RPM。最大起飞转速——2800。



图 88. 最大允许 IAS 是 505 英里/小时

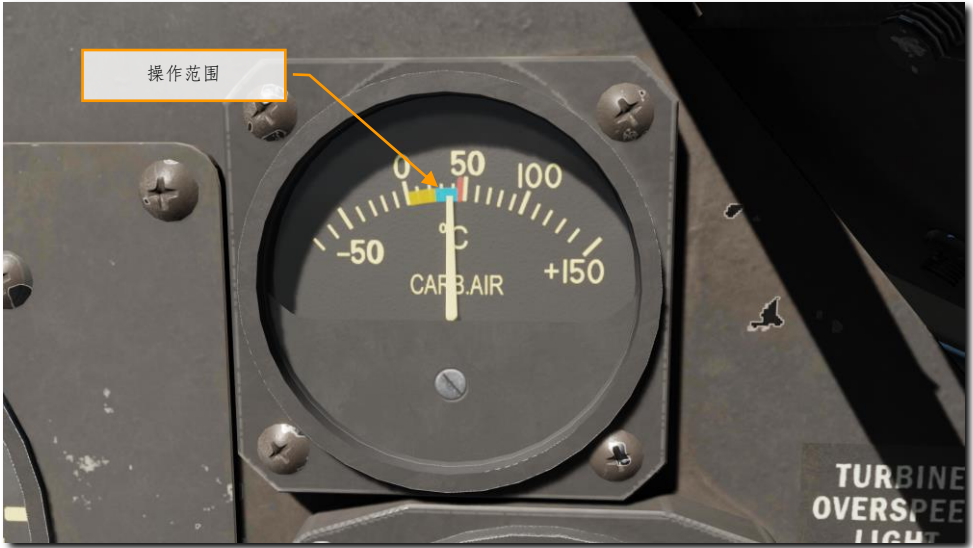


图 89. 化油器空气温度操作范围 0 - 40°C, 最高温度+50°C

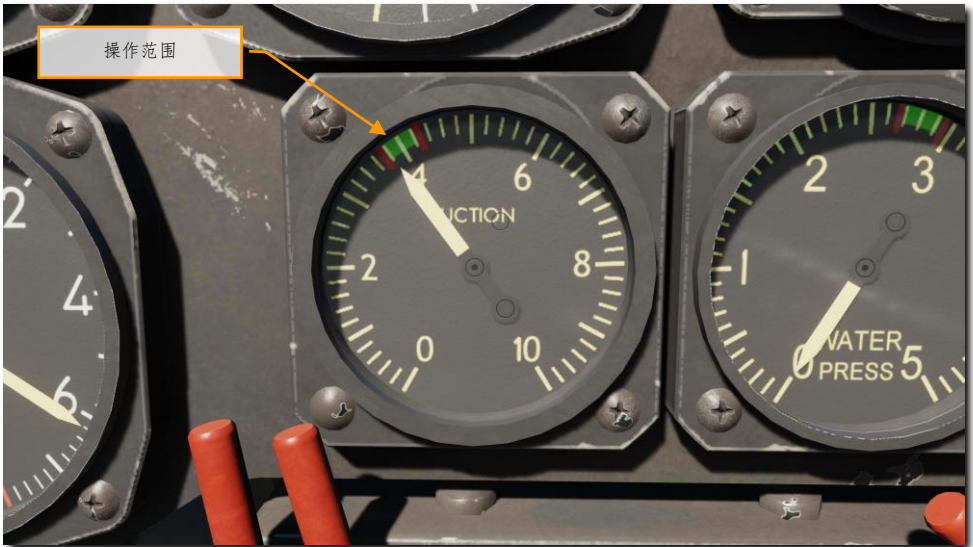


图 90. 操作真空范围——4.00 英寸汞柱



图 91. 操作水压范围为 25-27PSI



图 92. 操作液压压力范围为 800-1100PSI。最大液压压力——1300PSI



## 特殊飞行条件

### 外部油箱

当装备了外部油箱，只允许进行正常姿态的飞行。携带副油箱时仅能进行正常爬升盘旋和下降。

### 低空飞行

当在超低空飞行，飞机应被配平至稍稍尾重，以避免在飞行员注意力暂时从飞机控制上被吸引走时飞机机头掉向地面。

# 正常程序



# 正常程序

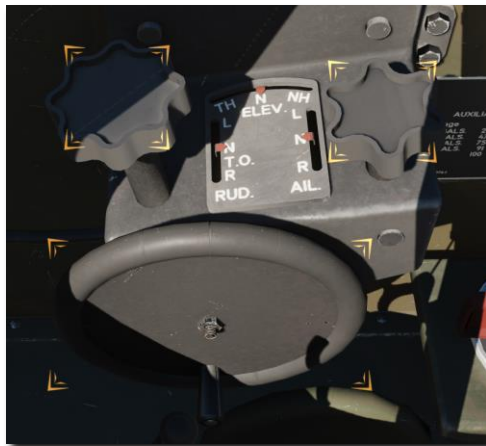
## 开车前准备

一旦你进入驾驶舱，要确保：

燃油选择阀设置为 **MAIN**



配平调整片设置为起飞和中立。



襟翼在 UP。



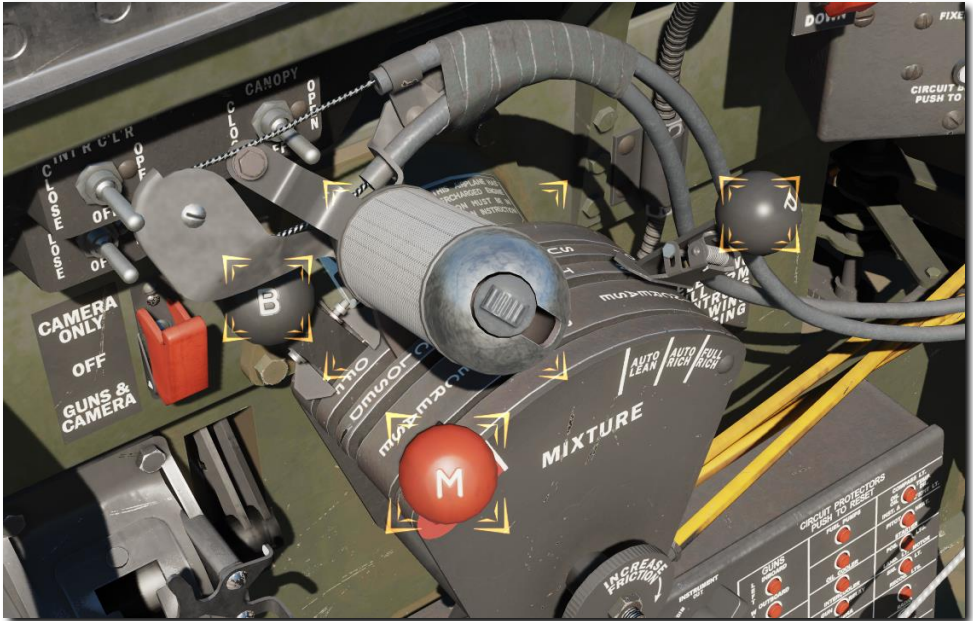
起落架手柄在 DOWN。



检查:

- 涡轮增压器控制杆处于 OFF 位置。

- 油门完全向后。
- 混合比控制杆设置为 IDLE-CUTOFF。
- 螺旋桨调节器设置为 INCREASE RPM。



发电机开关设置为 ON（主开关面板）。



螺旋桨模式设置为 AUTO CONSTANT SPEED，螺旋桨断路器设置为 ON。



点火开关设置为 OFF。

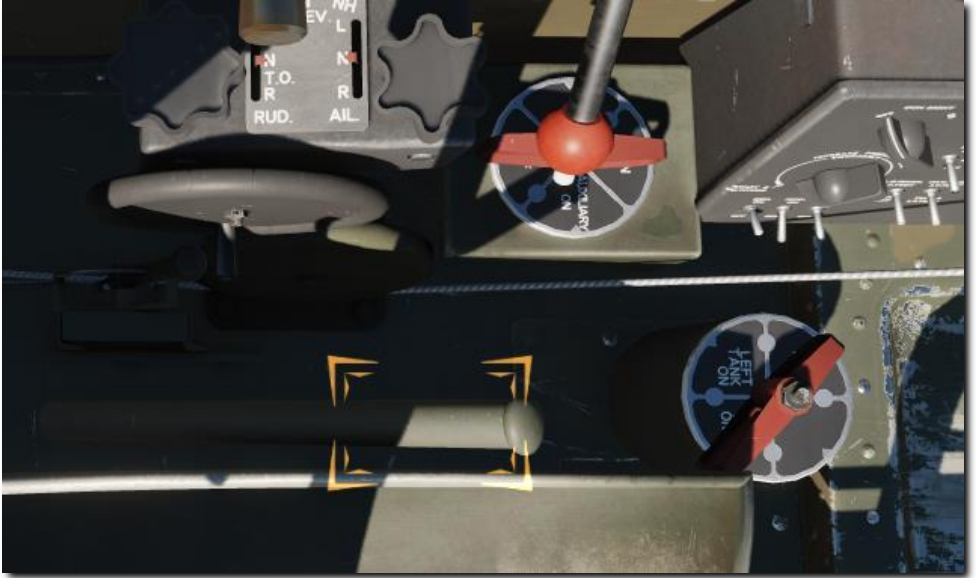


电池为 OFF。



飞行仪表锁住。

通过检查压力表上液压系统的压力增加情况来检查手动液压泵的性能。



检查飞行操纵。将驾驶杆和方向舵移动到它们的全部行程范围。

在高度表上拨正机场高度。



机枪保险开关设置为 OFF。

整流罩鱼鳞板设置为 OPEN。



无线电关闭。

设置电池到 ON 并检查所有主开关面板上的断路器。



检查所有警告灯。







使用校正表检查燃油量表。



FUEL TANK CALIBRATION GROUND POSITION			
AUXILIARY		AUXILIARY	
Gage	Actual	Gage	Actual
10 GALS.	25 GALS.	0 GALS.	0-27 GALS.
25 GALS.	47 GALS.	40 GALS.	54 GALS.
50 GALS.	75 GALS.	100 GALS.	121 GALS.
75 GALS.	91 GALS.	150 GALS.	161 GALS.
F	100 GALS.	200 GALS.	203 GALS.
		225 GALS.	228 GALS.
		250 GALS.	253 GALS.
		260 GALS.	263-272 GALS.

检查氧气压力。

检查滑油冷却器和中冷器鱼鳞片，并将其设置为 NEUTRAL。



设置电池为 OFF。



燃油变阻器被设置为 START & ALTITUDE（逆时针到底）。



## 开车

完成启动前检查后，根据下列程序开车：

将燃油选择阀设置为 **MAIN**（如果没有设置）。

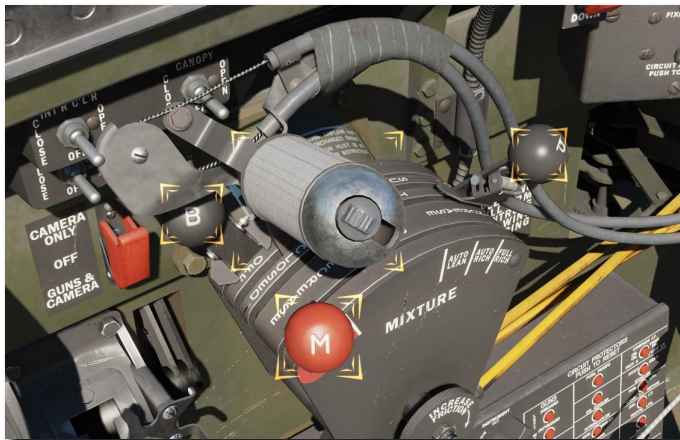


向前移动油门一英寸。

将涡轮增压器控制杆设置到 **OFF** 位置（如果没有设置）。

设置混合比杆到 **IDLE CUT-OFF**。

将螺旋桨调速器设置为 **INCREASE RPM**（如果没有设置，则完全向前）。



将螺旋桨模式开关置于 AUTO CONSTANT SPEED 位置，并按下螺旋桨断路器，接通位于主开关面板的所有断路器（如果没有接通）。



确保燃油增压泵的变阻器被设置为 START & ALTITUDE。



如果遇到有灰尘的情况，就使用空气过滤器。将空气过滤器手柄置于 ON（完全向前）。



逆时针旋转注油手柄，将其解锁。然后给发动机注油四到六次，以便将燃油泵入燃烧室。然后锁定注油（设置为 OFF）。



设置电池为 ON。



设置点火开关为 BOTH。



将起动机开关向上拨到 **ENGAGE**，然后再拨回 **OFF**。这将使起动机电刷就位。



将起动机开关保持在 **ENERGIZE** 位置 15-20 秒（直到飞轮达到转速）。



然后 ENGAGE。观察并听发动机接合。



将混合比控制杆设置为 AUTO RICH，并在转了几圈后放开起动机开关。



将油门稍稍向前移动，设定发动机转速~900。



通过旋转 AUDIO 旋钮（向右）启用无线电。





开车后（30 秒后），检查滑油压力水平。如果发动滑油压力低于 25psi，关车。以 800-1000 转/分的速度暖机，直到滑油温度至少达到 40°C，滑油压力保持恒定。



确保负压计的指针在 3.85 - 4.15 英寸汞柱的范围内。



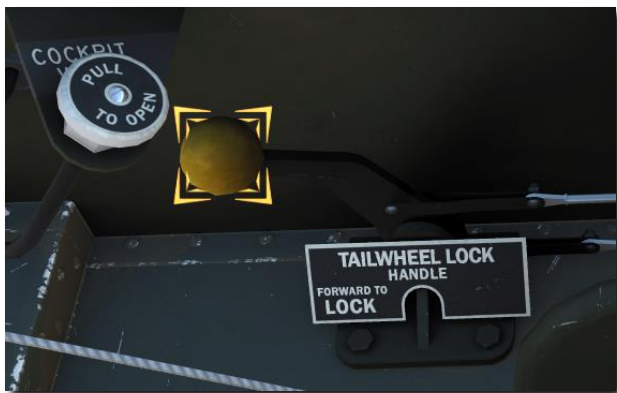
当发动机冷启动时，滑油压力可以达到 150-200 psi。在滑油压力稳定在操作范围内之前，不要超过 1000 转/分。

将发动机转速保持在 800-1000 转/分范围内，直到滑油温度上升到 40°C 以上。

## 滑行

滑行前解锁尾轮。当飞机处于3点姿态时，机头限制了前方的视野。这意味着，在滑行中，你必须不断地之字形（或“S形转弯”）。

打开座舱盖滑行。这样不仅有助于观察，还能使驾驶舱在地面保持冷却。



关闭停放刹车。



禁止放下着陆襟翼滑行。

## 飞行前检查

确保方向舵配平设置为 T/O，其他配平——在中立（N）。如果辅助油箱是满的，将升降舵调整片设置在白色标记前 1/4 英寸处。

确保混合比控制设置为 AUTO-RICH。



检查襟翼处于 UP。打开整流罩鱼鳞板。



通过将发动机调到 1400 转/分来检查发电机。

检查无线电（只需与 ATC 联系）。

## 起飞

### 正常起飞

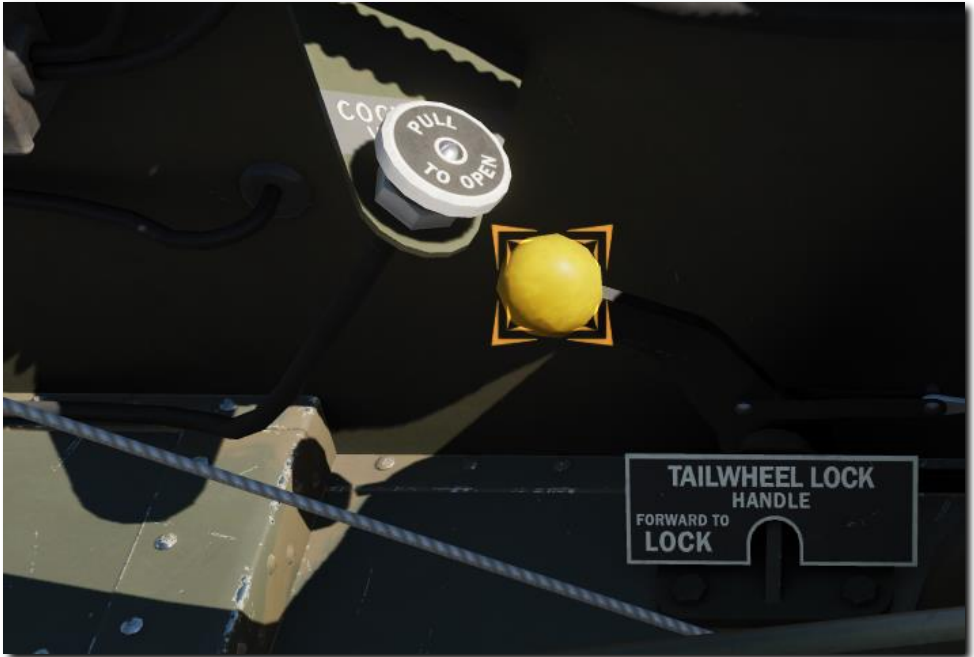
执行下列程序进行正常起飞：

确认起飞区域干净，检查五边进场有无进场飞机。



对准起飞，并锁定尾轮。





半襟翼（20°）可以帮助从异常短的机场起飞。

将相互连接的增压和油门向前推到大约 30 英寸汞柱，同时用刹车固定飞机。松开刹车，用坚定而均匀的压力推油门起飞。





平稳地将相互连接的油门和涡轮增压器控制移至起飞模式（52 英寸汞柱）。



以 110 英里/小时的速度平稳地拉驾驶杆。



**注意。**半襟翼（20°）将有助于从异常短的机场起飞。

P-47 从 3 点位置飞离地面，时速约 100 英里。然而，将尾翼抬高约 6 英寸。保持在地面上，直到达到大约 110 英里/小时的速度。然后将飞机抬高跑道。抬起的尾翼和增加的速度使你在遇到麻烦时能更好

地控制方向舵。



在起飞时使用方向舵，而不是刹车，以纠正扭矩。

建立“雷电”的最佳爬升速度——接近 160 英里/小时。



## 高温天气起飞

在炎热天气的起飞过程中，当空气温度高于 35 摄氏度时，有必要断开油门和涡轮增压器杆的连接（设置为 OFF），在不使用涡轮增压器的情况下起飞。这样做是为了避免动力损失或增加化油器温度。当达到安全飞行高度，化油器温度较低时，可以使用涡轮增压器。

## 侧风起飞

推荐使用下列程序进行侧风起飞：

- 将相互连接的油门和增压杆推进到起飞功率（52 英寸汞柱）。
- 稳住机尾直到有足够速度进行方向舵操纵。速度应稍高于正常起飞。
- 用足够的副翼控制保持机翼水平，甚至向来风侧稍带坡度。
- 牢牢保持飞机在跑道上，直到有足够速度进行平滑干净的拉起。
- 起飞后，侧向来风以抵消偏流。



## 起飞后

起飞后，将红色手柄调到 UP 位置，收起起落架，检查警告灯是否亮起。除非在应急下，否则一定要完成起落架动作循环。

在起飞过程中使用襟翼时，要尽快收起起落架，在收起襟翼前至少要加速到 145 英里/小时。保持襟翼放下，直到你达到 500 英尺高度。然后，小心翼翼地将黄色手柄移到 UP 位置，收起襟翼。最佳的爬升速度是 150-165 英里/小时。



在达到 500 英尺的高度后，将油门收回到 42 英寸的进气压力。

设置升降舵配平调整片进行爬升，消除杆力。

检查所有仪表工作正常，参数在正常范围内。确认电流表显示发电机输出适当的电流。刚起飞时，充电率不应超过 100 安培，5 分钟内应降回正常的 50 安培。如果电流没有减小，把发电机断开开关调到 OFF，然后返回机场。另外在起落架收起后检查液压读数接近 1000 PSI。

**起飞后不要用刹车停止机轮转动，以防刹车盘锁死。**

## 爬升

最佳爬升速度为 **150 至 165 英里/小时**。在长时间的爬升中，或在炎热的天气中，有必要以更高的速度爬升，以便适当冷却发动机。

保持整流罩鱼鳞板“OPEN”，并经常检查气缸头温度。如果超过 **260°C**，增加空速。检查滑油温度~95°C，化油器空气温度~35°C。

在达到安全高度后（接近 **10 分钟**的飞行），将燃油选择阀设置为 **AUXILIARY**，以便从辅助油箱耗油。如果辅助油箱是空的，飞机的纵向稳定性会更好。

## 外部油箱释放

### 外部油箱释放程序

1. 将炸弹或油箱释放面板上的 **LEFT/RIGHT/BELLY** 开关置于向上位置
2. 按下驾驶杆上的释放按钮。

你也可以使用位于炸弹或油箱释放面板的特殊红色细手柄来释放外部油箱。将红色手柄向后拉，释放外部油箱。

外部油箱的释放可以通过绳索机构或电磁铁来完成。缆线手柄和选择开关安装在仪表板下。



图 93. 炸弹/油箱选择开关



图 94. 外部油箱释放手柄

油箱可以交替或同时释放。

## 俯冲

把飞机的尾部配平得稍微重一点，这样你就需要一点杆力来保持飞机的俯冲。俯冲时要关闭整流罩鱼鳞板。减小进气压力，以防止过度增压发动机。

**P-47** 从平飞开始俯冲，将机头向下推。不要从半滚倒转开始俯冲。

在高速俯冲中不要突然收油门。机头会变得沉重，俯冲会变陡。俯冲速度会增加。

从高速俯冲中逐渐改出。急剧的拉起会给机翼和操纵面带来不必要的负载。

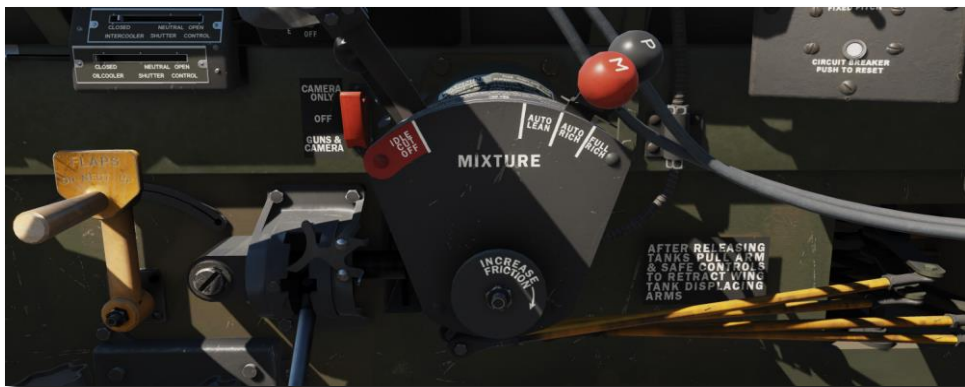
切勿在整流罩鱼鳞板为 **OPEN** 的情况下进行俯冲。

**P-47D-30** 还配备了压缩性改出襟翼，可用于从高速俯冲中拉起。

## 着陆

在进入着陆航线之前，确保你有足够的燃油着陆，通过旋转燃油选择阀选择需要的油箱。

设置混合比控制为 AUTO RICH。



螺旋桨模式开关应设为 AUTO CONSTANT SPEED。



通过连接锁扣将油门和涡轮增压器杆相互连接。将发动机转速设置为 2550。

关闭整流器鱼鳞板。

以 1500 英尺高度和 200 英里/小时的速度接近机场。



在通过跑道的反向末端后，做一个 **180 度** 的转弯。

将速度降低到 **160 英里/小时**。

放下起落架，检查起落架警告灯。确保液压系统的压力恢复到（大约）**1000 PSI**。使用升降舵配平来配平飞机。



下降高度至 600-800 英尺。

**注意！在速度超过 190 英里/小时，不要放下起落架和襟翼。**



**注意。**当起落架完全放下并锁定时，起落架警告灯熄灭。

锁定尾轮。



在四转弯到五边进场转弯时，如果空速低于 160 英里/小时 IAS，请放下襟翼，并将高度降至 500 英尺。



在起落航线保持指示空速约 150 英里/小时。

一旦对准五边且襟翼放下，保持指示空速约 115-120 英里/小时。





当确认着陆进场正确，关闭油门。

接触跑道前，用受控的拉平进场脱离下滑道，以 3 点接地姿态在跑道的前三分之一接地。

在跑道上保持飞机在 3 点姿态直到飞行速度降低，飞机大约在 90 英里/小时速度接地。

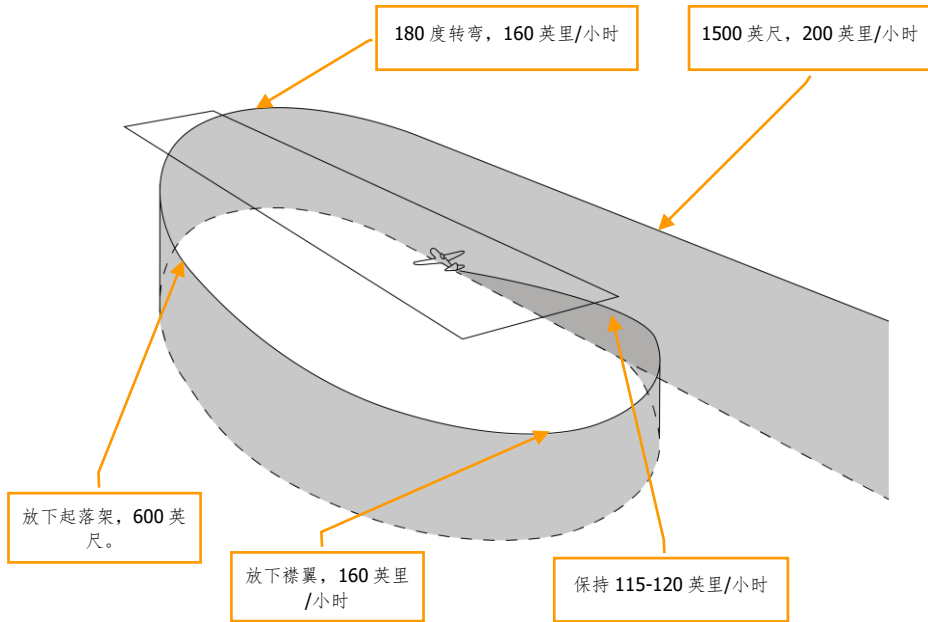


图 95. “雷电”的着陆航线

在夜间着陆时使用着陆灯。着陆灯可以放下的最大飞行速度是 200 英里/小时。

## 关车

1. 踩下脚尖刹车，并设置停放刹车。
2. 将发动机调到 1000 转/分，将混合比控制器置于“IDLE CUT-OFF”，保持冲淡开关“ON”，直到停车。
3. 螺旋桨停止转动后，将点火开关转到“OFF”。
4. 将燃油选择阀设置为“OFF”。
5. 将主开关盒的所有开关设置为“OFF”。

飞机有一个滑油冲淡系统，使用一个电磁阀，由一个滑油冲淡开关控制，使飞机在寒冷的天气条件下更容易启动。汽油通过一个开放的阀门进入发动滑油系统，降低滑油的粘度。汽油通过通风系统逐渐从曲轴箱中蒸发掉。

# 应急程序



# 应急程序

## 发动机应急

### 发动机过热

飞行中的发动机过热可能有列原因导致：

- 用大动力爬升，但是低于推荐的空速。也就是说，进入气道的空气不够。要解决这个问题，改平，减小动力并增加空速。
- 滑油用完了。这种情况可以在滑油压力表上发现。即使鱼鳞板全部打开发动机还是会继续过热。这个问题无法解决，所以保持尽可能低的转速和动力，尽快着陆。

如果条件有利于停车着陆且过热持续，可以考虑在着陆前关车的可能性。

### 发动机故障

发动机故障分成两种主要类别：突然发生的和提供足够告警的。突发故障很罕见，一般仅在点火或供油完全失效时发生。大多数发动机故障是逐步发生的，并会给飞行员足够的告警以显示可能就要发生故障。运行极端粗糙的发动机、失去滑油压力、正常飞行时过高的冷却剂温度、进气压力降低和波动的转速都表示即将发生故障。当有迹象表明发动机即将发生故障时，飞行员应立刻着陆。

### 空中开车

如果发动机在空中停车，你有足够高度电话，可以尝试重新启动，条件是发动机不是因明显的机械原因停车。除非发动机抱缸或发生内部结构故障，即使在最小滑翔速度时，螺旋桨也会随风转动。如果空速不慎降至螺旋桨停转，飞机应稍压低机头以重新获得速度。在几乎所有情况下，螺旋桨会重新开始旋转。如果有必要，可以用起动机转动发动机。在用起动机前所有没必要的用电设备都应关闭。检查油箱选择手柄在最满的油箱后执行启动程序。

### 起飞滑跑时发动机故障

如果发动机小心使用，使用前彻底检查，在起飞时故障的概率可以大大降低。如果发动机在起飞滑跑飞机离地前发生故障，执行下列程序：

- 完全关闭油门。
- 根据需要使用刹车以实现快速停止。
- 如果怀疑是否能安全停止在跑道上，点火开关应设置到 OFF，燃油关断阀杆设置到 OFF。

- 如果跑道仍然不够进行安全停车，难以避开障碍物的话，抛弃所有外部挂载，把起落架手柄移到 UP 位置。
- 摇开座舱盖或拉下座舱盖应急释放手柄。

## 起飞后发动机故障

如果发动机在起飞后不久发生故障，飞行员必须快速思考并采取正确的行动，以免失去过多的速度，没有足够的安全地面可供降落。执行下列步骤：

- 如果发动机开始故障，把混合比控制移到 **FULL RICH**。
- 如果故障继续，立刻降低机头以保持空速。
- 抛弃装载的外部炸弹或油箱。
- 拉下座舱盖应急释放手柄抛弃座舱盖。
- 如果不确定能否安全着陆，移动起落架手柄到 **UP**，用机腹着陆。
- 如果时间允许，放下襟翼。
- 混合比控制移动到 **IDLE CUTOFF**。
- 点火开关调到 **OFF**。
- 燃油关断阀移动到 **OFF**。
- 电池开关调到 **OFF**。
- 直接向前着陆。
- 着陆后，离开并待在机外。

## 飞行中发动机故障

如果在飞行中发动机故障，立刻降低机头使空速不跌过失速速度。保持指示空速高于失速速度。将燃油增压泵变阻器调至燃油增压泵位置，并等待转速恢复。如果没有，就准备着陆。

- 设置点火开关为 **OFF**。
- 抛弃座舱盖。
- 如果装了炸弹/油箱，抛弃。
- 设置混合比控制杆到 **IDLE-CUTOFF**。
- 将燃油选择阀设置为 **OFF**。
- 放下襟翼（完全）。

设置电池断开开关到 **OFF**，除非需要用电力操作照明或无线电。

选择着陆区域。如果在机场附近，通知塔台。小心判断转弯，计划迎风着陆。

- 如果有长跑道可用，时间和高度允许很好地计划一个进场，设置起落架手柄到 DN。如果在其他任何条件下着陆，保持起落架收起。
- 迎风着陆。
- 着陆后，离开并待在机外。

## 涡轮崩溃

涡轮崩溃是指当驾驶员开始通过收回油门来降低发动机功率时，运行中的涡轮增压器中发生的涡轮增压危机现象。同时，驱动涡轮的排气压力和消耗量减少，在排气量变得不足以维持一定的增压的时刻，发动机功率会有更大的下降，这激起了进气歧管的压力逐渐下降。

有必要将驾驶杆向前推入俯冲，并将油门向前移动，以恢复气缸的填充和排气压力，从而在崩溃后恢复正常增压。

在高空，涡轮崩溃后的增压恢复可能需要 30 秒。

## 起火

当遇到起火，保持座舱盖完全关闭。打开座舱盖会导致快速充满烟雾。类似的，不要放下起落架，因为这样也可能把火吹进驾驶舱。

如果发动机起火，尝试按照下面步骤控制火势：

- 混合比控制到 IDLE CUTOFF。
- 燃油关断阀设置到 OFF。
- 油门关闭。
- 点火开关到 OFF。
- 电池断开开关到 OFF，除非需要用电操作无线电或照明。

当起火后在驾驶舱里时，覆盖所有身体暴露部分，包括眼睛。如果火情需要跳伞，到准备离开飞机时再打开座舱盖。解开安全带前不要抛弃座舱盖，配平飞机，把腿收回蹲在座椅上准备跳出。然后拉下座舱盖应急释放手柄，向右上方猛冲，用头把座舱盖顶开。

## 着陆应急

### 在不确定的地形迫降

如果在不确定的地形迫降是不可避免的，不要犹豫，尝试机腹着陆。放轮迫降应只在能够绝对确认安全的情况下使用。

### 机腹着陆

如果机腹着陆不可避免，最好着陆在硬表面上。在松软地面上，气道有埋入地下的趋势，不仅会突然停下飞机，还会导致比硬表面机腹着陆更大的机身损坏。



## 机腹着陆程序

- 保持机轮收起。
- 抛弃任何副油箱和炸弹。
- 放低座椅，低下头，抛弃座舱盖。
- 确认肩带和安全带锁定。
- 确认着陆区域后完全放下襟翼。
- 保持约 140-150 英里/小时的速度直到接地。
- 3 点姿态进场，以降低飞机速度。
- 接地前关掉开关。
- 飞机一停稳，尽快离开并移动到安全距离外。
- 除非附近有救援，待在飞机附近帮助搜救队确定你的位置。如果条件允许，可以考虑使用滑油或汽油点燃一个信号火堆。

## 夜间迫降

如果需要在夜间迫降，推荐跳伞，除非能见度条件异常的好。不要尝试在夜间迫降——即使是机腹着陆——除非与地面管制有无线电联系，直接指引你到附近的已知机场，并确认飞机有足够的条件安全着陆。

## 刹车故障

记住刹车系统不是由飞机的液压系统操作的，各个刹车由其自己的压力缸通过刹车脚踏操作。因此，两个刹车同时故障的可能性极低。当一个刹车故障，一般总是可以用另一个来停止飞机。

如果在滑行时失去一个刹车，使用另一个（好的）刹车和可锁定的尾轮。立刻关闭油门和开关。如果滑得太快要用这种方法停下，锁住好的刹车，在地上转圈直到飞机停下。

如果在着陆时，你知道刹车不可操作——或者你怀疑是这种情况——用允许的最低安全速度进场和着陆。使用全襟翼和你最好的技术进行 3 点着陆。接地后切断混合比控制来完全关车。用停转的螺旋桨制造额外的刹车效果帮助你着陆得尽可能短。

如果刹车锁住了，不要尝试主轮型（机尾抬起）着陆。如果这样做，你要么螺旋桨擦地，要么拿大顶。

## 液压系统故障

在液压故障的情况下，如果起落架没有释放，不要试图用液压泵手柄增加液压系统的压力。液压系统中的剩余压力需要用用来放下襟翼。

把起落架控制手柄放到 **DOWN** 位置。这样可以释放保持起落架位置的机械锁。使用驾驶杆将飞机从一侧摇到另一侧，进行转弯和/或俯冲，直到起落架完全放下。

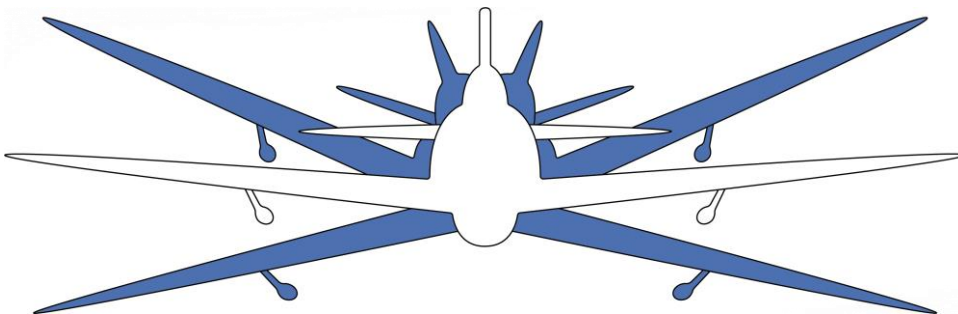


图 96. 摇它锁定它

在使用应急液压泵放下襟翼之前，将起落架手柄调到 **NEUTRAL** 位置。如果没有这样做，液压系统中的剩余压力将分散到整个起落架控制系统中。

放下襟翼后，将襟翼控制杆返回到中立位置。然后将起落架手柄调到 **DOWN** 位置。使用应急液压泵来增加液压系统的压力。

尾轮没有机械锁。由液压泵杆在液压系统中产生的压力减少了机轮损坏的风险。

着陆后，不允许转向，因为这可能导致机轮收起。

## 轮胎故障

如果着陆进近时胎压低或爆胎，执行 **3** 点着陆。除非必要，不要使用刹车。使用时仅能轻轻地使用对侧的刹车，并需要足够的反舵来保持飞机直线前进。

如果右轮胎漏气，着陆在跑道的左侧，左轮胎漏气着陆在右侧。

如果完全失去胎压，不要尝试用轮毂着陆。执行机腹着陆。

## 水上迫降

除非是最后手段，永远不要尝试用 P-47D 进行水上迫降。战斗机的设计并不是为了漂浮在水面上，而 P-47D 由于机头部分的形状，更有下潜的趋势。它将在一秒钟内下沉。

如果在水域上遇到问题，不可能到达陆地时，跳伞优先于水面迫降。在大部分情况下，可以拉起至少 500 英尺来进行安全跳伞。遇到这种情况，进行一个尽可能陡的爬升，在飞机达到最高高度时离开飞机。跳伞时推荐从右侧离开飞机，因为滑流可以帮助安全的离开尾部区域。

## 跳伞

当飞机可控时，P-47D 有好几种跳伞的方法。不过推荐按照跳伞程序来，因飞机无论是在受控、起火还是尾旋时它都基本一样。

将飞机减速到合理安全的最低速度——通常大约 150 英里/小时。跳伞时速度越低，风险越小。不要减速到失速，特别是在没有动力的情况下。

放低座椅，低下头，抛弃座舱盖。

断开耳机和氧气软管，解开安全带和肩带。

把自己拉到座椅上，两腿弯曲蹲在座椅上。

头部朝向右翼后缘跳出，除非因为起火或者其他原因需要从左侧离开。

## 高空跳伞

如果在高空遇到问题，在跳伞前尝试降低高度。如果不可能降低高度，打开氧气调节器上的应急旋钮，做几次深呼吸，让你的肺充满氧气。在自由落体的过程中尽可能长时间摒住呼吸，以减少高空稀薄的冷空气带来的问题。还有，在高空跳伞时，推荐保持自由落体直到达到低高度，因为在高空打开降落伞会给身体带来更大的 G 载荷。

## 尾旋时跳伞

当在尾旋时跳伞，推荐从尾旋内侧跳出，反对从外侧跳出。这样可以帮助防止在跳出时撞击机身。

## 水上跳伞

当在水上跳伞，执行明确的无线电程序很关键，可以增大快速救援的可能性。如果可能，爬升高度以增大 VHF 无线电的距离，帮助空中/海上救援单位获得你的位置。无线电程序的一般步骤如下：

- 向僚机通告你的状况。
- 如果安装了 IFF 套件，把应急开关调到 ON。

- 发送“Mayday”（求救信号）三次，然后是你飞机的呼号三次。
- 第一次发送使用设定好的空地通信频率。如果在这个频率无法建立通信，使用任何其它可用的频率与地面台建立联系。
- 如果时间允许，提供下列信息：
  - 估计的位置和时间。
  - 航线和速度。
  - 高度。
- 跳伞或水上迫降的意图。

如果情况正常了，没有必要跳伞了，确认在相同的波道取消遇难呼号。

# 战斗应用



# 战斗应用

在本节，我们将概述 P-47D 的武器应用。

## 机枪

有 8 挺勃朗宁 M2 .50 口径机枪，每翼 4 挺，每挺枪最大装弹量 425 发，每秒射出质量为 5.8 千克。这是那个年代战斗机的最高性能之一。这提供了约 30 秒的连续射击或约 15 次两秒钟的连射。除了燃油，弹药是你在飞机上最重要的消耗品，所以你要省着点用。

瞄准是用 K-14 射击瞄准具进行的，它根据与飞机的距离显示与敌机交战所需的角度。

### 要开枪

1. 将机枪保险开关置于 GUNS & CAMERA 位置
2. 通过旋转射击瞄准具亮度变阻器来设置所需的射击瞄准具亮度
3. 扣动驾驶杆上的扳机。

## 使用 K-14 射击瞄准具瞄准

K-14 射击瞄准具包含两个光环：补偿（陀螺）环和固定环。在固定环里，一个十字准线代表瞄准中心。这两个瞄准具不能有选择地使用。

同时使用两个环可以利用瞄准线到陀螺环的位置提供有用的提前量显示。这种情况下，最好遮住固定环的光环以使射击瞄准具的瞄准线清晰。



图 97. K-14 瞄准具光环

固定环包含十字准心和一个 70 密位环（未遮罩时）。

陀螺环包含一个点和环绕着的六个菱形。要使用陀螺环，通过机动飞机，把小点直接移动到目标上，保持敌机被六个菱形环绕直到完成击杀。

射击瞄准具面板的正面包含一个翼展标尺，刻度从 30 到 120 英尺。标尺用于在交战前设置匹配预计的敌机的翼展。

K-14 瞄准具包括测距盘，刻度从 600 英尺到 2400 英尺。



图 98. 测距盘

随着表盘的旋转，圆形刻度线也随之移动，显示出目标距离的设定。

当飞机机动把小点移动到敌机上时，持续旋转测距盘调整菱形环的大小，直到目标被菱形的内侧套住。射击前小点必须被保持在目标上一秒，以给瞄准具计算正确提前角的时间。

要想象一个连接菱形内侧的虚拟圆环，形成一个连续的瞄准环。



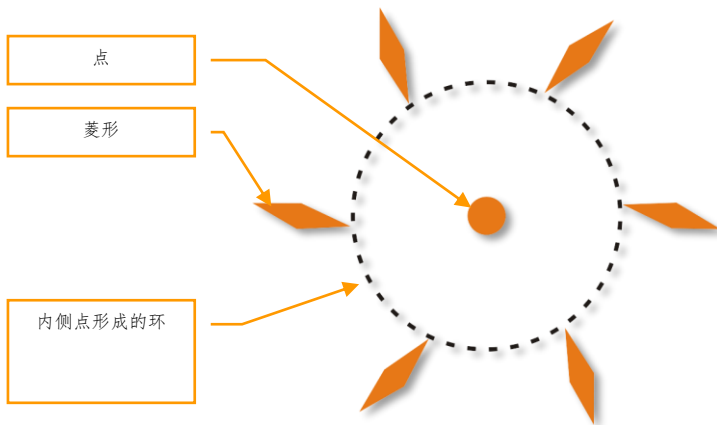


图 99. 陀螺环

当准备交战时，测距盘应设置到最小距离 600 英尺。当从一个目标切换到另一个时也应如此。

当开始瞄准一个目标时，距离应保持在最小设置，直到小点在目标上或附近。然后用测距盘通过把目标套在菱形内侧环里设置正确的距离。这个程序减少过度测距，防止过多修正，可以最快达到射击条件。

当目标飞机呈直角时—— $90^\circ$  偏差射击——则无法用机翼来设置光环大小，即使目标带有坡度。对于大多数飞机，从驾驶舱到机尾末端的距离接近翼展的一半。因此，可以把小点放在驾驶舱，假想的环接触机尾来进行正确的瞄准。

注意环要在机尾的最末端，不是仅到总承上。

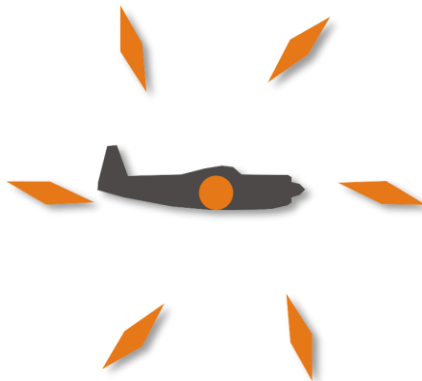


图 100. 目标 90 度

如果机翼和机身都不是直角，框架必须比飞机稍大，以补偿观察角度。如果机翼和机身呈  $45^\circ$ ，用翼尖和机尾测距时应该在目标的两侧增加  $1/6$  的直径，或者  $1/3$  的半径。光环直径的十分之一可以满足大多数的要求。



图 101. 目标的机翼和机身呈  $45^\circ$

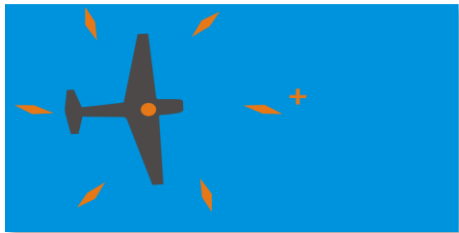
当固定十字和点的分离显示出允许有较长的提前量，大约 85 至 100 密位，任何小的测距误差都会被距离放大，使远距离射击变得不可行。当显示仅有小提前角，小的测距误差无关紧要。在最大距离射击仍然有效。

当接近目标到距离小于 600 英尺时，菱形可以被完全忽略。可以简单的把小点压在目标上进行有效射击。

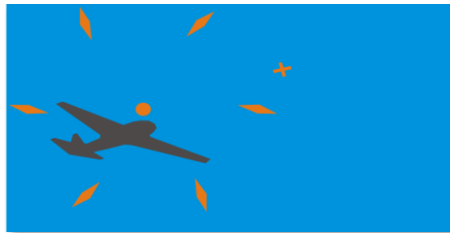
陀螺和固定环都显示在反射板上。他们通过准直透镜聚焦到无穷远。视差效应已降至最低，这可以防止在飞行员通过射击瞄准具移动视线时，目标相对于光环的偏移。

下面的插图展示了一些可能的交战情况下正确和错误的瞄准方案。

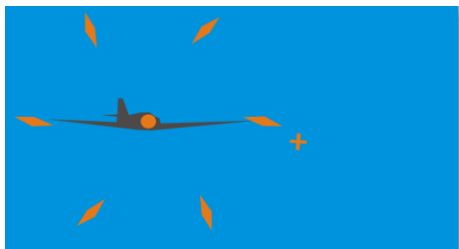
## 目标图样.对与错



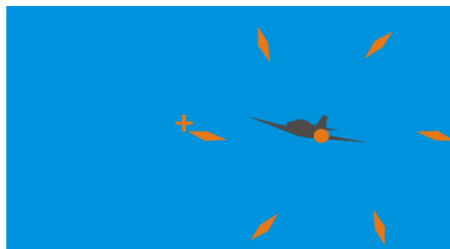
正确——你现在距离正好。开火！



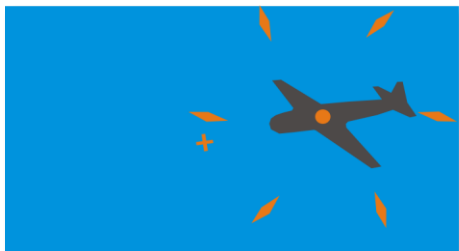
不正确——小点不在目标上。



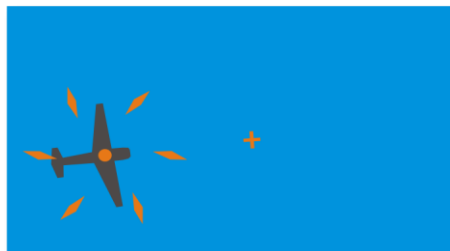
正确——菱形环符合目标的翼展。



不正确——菱形环太大，导致距离和提前角错误。



正确——侧面攻击时环应少许大于机身长度，因为翼展大于长度。



不正确——菱形内尖构成的虚拟环应符合目标的翼展。

## K-14 飞行前检查

起飞前按照下列步骤检查瞄准具：

- 机枪保险开关设置到 **GUNS & CAMERA**
- 将光环遮罩开关设置到所需位置。
- 旋转瞄准具亮度电位器获得理想的亮度。两个光环图形都应出现在反光玻璃上。
- 在地平线上找个点；确认陀螺环图像的点重叠在固定环的十字上。
- 旋转测距盘从最小到最大距离检查陀螺环图像操作。

## 使用 K-14 射击瞄准具的机枪射击

瞄准具的正常飞行操作如下：

- 机枪保险开关设置到 **GUNS & CAMERA**
- 识别目标；然后设置翼展调节杆到符合目标飞机的翼展。
- 驾驶飞机，让目标出现在陀螺环内，旋转测距盘直到陀螺环的菱形符合目标的尺寸。
- 距离变化时持续旋转把手使陀螺环符合目标大小。平稳跟踪目标一秒；然后开火。
- 开火时持续测距和跟踪。

## 炸弹

### 投放炸弹

下列是释放炸弹的标准程序：

- 设置炸弹选择预位开关到上位置。
- 按下在驾驶杆上的炸弹-火箭弹释放按钮释放已选炸弹。



图 102. 释放按钮和炸弹选择开关

注意，炸弹可以在飞机俯仰姿态从 30 度爬升到垂直俯冲的范围内释放。

**垂直俯冲时不要在侧滑角大于 5 度时释放炸弹。那样可能会让炸弹砸到螺旋桨。**

# 无线电通信



# 无线电通信

有两种可选的使用无线电的模式，取决于在游戏设置选项卡里的“简易通信”选项。这个设置同时决定游戏里操作无线电菜单的按键命令。

因为 P-47D 的 SCR-522AVHF AM 无线电受限于 5 个波道，你只能和你载入的无线电频率一样的实体进行通信。无线电频率在任务编辑器里由任务设计者设置，并应写入任务简报里。

## 简易通信启用

无线电通信窗口按下 **[N]** 反斜杠（这是美国键盘；其他语言键盘可能不同）进入。选择命令后可以选择无线电或对讲机（如果需要的话），而且自动调频（如果需要的话）。**[N]** 键也用于关闭命令菜单。

当无线电菜单显示，接收者以不同颜色显示，如下：

- 至少有一个无线电被调到的接收者的颜色为白色。
- 无线电频率可以调到，但不是现在所选频率的接收者是灰色的。
- 因为距离或地形遮挡、地表曲率因素无法联系到的接收者是黑色的。

每个接收者都会列出它们的调制/频率。当你选择接收者，适当的无线电会自动被调频让你与其通信。

当启用简易通信模式，下列“快速”命令快捷键也是可用的：

**[左 WIN + U]** 请求 AWACS 基地航向。

**[左 WIN + G]** 命令小队攻击地面目标。

**[左 WIN + D]** 命令小队攻击防空目标。

**[左 WIN + W]** 命令小队掩护我。

**[左 WIN + E]** 命令小队继续任务然后返回基地。

**[左 WIN + R]** 命令小队继续任务然后重新加入编队。

**[左 WIN + T]** 命令小队散开/收拢编队。

**[左 WIN + Y]** 命令小队重新加入编队。

## 简易通信未启用

当简单通信模式关闭，按键发送（PTT）按钮 [右 ALT + \] 用于打开无线电命令面板。PTT 按钮打开关闭当前选择的无线电的无线电通信窗口。

当列出接收者，没有颜色区别，同时也不列出他们的调制/频率。这是更真实的游戏模式，需要你了解每个接收者正确的调制/频率，必须在正确的无线电上手动设置频率。

## 无线电通信窗口

顶层接收者列表：

如果使用“简易通信”，不在任务里出现的接收者不会列出。

**F1. 僚机...**

**F2. 小队...**

**F3. 第二机队...**

**F4. 联合末端攻击引导员...**

**F5. 空管...**

**F7. 空中预警机...**

**F8. 地勤人员...**

**F10. 其他...**

**F12. 关闭**

热键可以直接执行结构里的任何命令。可以在控制选项里查找。

要退出无线电通信，也可以按 ESC 键。

## F1 僚机

在无线电通信主窗口中选择了 F1 僚机后，你可以选择发送基础类型的信息给你的 2 号僚机。它们是：

**F1. 导航...**

**F2. 交战...**



**F3.** 用以下武器攻击...

**F4.** 机动...

**F5.** 重新加入编队

**F11.** 上一个菜单

**F12.** 关闭

## F1 导航...

导航选项允许你引导你的僚机去想去的地方。

**F1.** 在此盘旋。你的僚机会在它当前位置盘旋直到你发出重新加入编队命令。

**F2.** 返航。你的僚机会返航并在飞行计划设置的机场着陆。

**F11.** 上一个菜单

**F12.** 关闭

## F2 交战...

交战选项允许你引导你的僚机攻击特定类型的目标。发出命令后僚机会尝试确定特定类型目标的位置并攻击。

**F1.** 攻击敌军地面目标。僚机会攻击任何它可以定位的地面目标。

**F2.** 攻击敌军装甲车辆。僚机会攻击任何它可以定位的坦克、步兵战车和装甲运兵车。

**F3.** 攻击敌军火炮。僚机会攻击任何它可以定位的火炮或多管火箭发射器。

**F4.** 攻击敌军防空。僚机会攻击任何它可以定位的敌方高射炮和地对空导弹单位。

**F5.** 攻击敌军运载车辆。僚机会攻击任何它可以定位的补给、运输、燃油、发电、指挥控制和工程单位。

**F6.** 攻击敌军步兵。僚机会攻击敌方步兵单位。注意步兵单位很难发现，除非他们在运动或者发射武器。

**F7.** 攻击敌军舰船。僚机会攻击敌方水面舰艇。注意大部分水面舰艇全副武装，P-47D 不是很适合攻击这种目标。

**F8.** 攻击敌机。僚机会攻击任何它可以定位敌方固定翼和旋翼航空器。

**F11.** 上一个菜单

## F12. 关闭

### F3 用以下武器攻击...

鉴于 F2 交战命令允许你给你的僚机下达基础命令来攻击一种目标类型，F3 用以下武器攻击系列命令不仅允许你决定目标类型，也可以决定攻击的方向和使用的武器类型。这是以分层的方式进行的，首先选择目标类型，然后是武器类型，最后是攻击航向。然后僚机会尝试定位特定类型的目标，根据你指定的武器和攻击航向进行攻击。F2 交战选项可以快速发布，F3 用以下武器攻击选项提供更多的控制。

**目标类型.** 这个选项映射了 F2 交战命令，允许你决定你希望僚机攻击的地面目标的类型。

**F1. 攻击敌军地面目标.** 僚机会攻击任何它可以定位的地面目标。

**F2. 攻击敌军装甲车辆.** 僚机会攻击任何它可以定位的坦克、步兵战车和装甲运兵车。

**F3. 攻击敌军火炮.** 僚机会攻击任何它可以定位的火炮或多管火箭发射器。

**F4. 攻击敌军防空.** 僚机会攻击它可以定位的敌方高射炮和地对空导弹单位。

**F5. 攻击敌军运输车辆.** 僚机会攻击任何它可以定位的补给、运输、燃油、发电、指挥控制和工程单位。

**F6. 攻击敌军步兵.** 僚机会攻击敌方步兵单位。注意步兵单位很难发现，除非他们在运动或者发射武器。

**F7. 攻击敌军舰船.** 僚机会攻击敌方水面舰艇。注意大部分水面舰艇全副武装，P-47D 不是很适合攻击这种目标。

**武器类型.** 当你选择了目标类型，会给你一个武器类型的列表。选择你希望僚机对目标使用的武器类型。包括：

F2. 普通航空炸弹...

F4. 火箭弹...

F6. 机炮...

**攻击航向.** 在你选择了僚机使用的武器类型后，第三也是最后一步是决定僚机使用的攻击航向。这可以有效避免飞跃敌方防空区域。选项包括：

**F1. 默认.** 僚机会用最直接的航向攻击目标。

**F2. 北.** 僚机会从南到北攻击目标。

**F3. 南.** 僚机会从北到南攻击目标。

**F4. 东.** 僚机会从西到东攻击目标。

**F5. 西.** 僚机会从东到西攻击目标。

## F4 机动...

虽然你的僚机一般会很好地知道何时和如何进行机动，但有时你可能想给他/她一个非常具体的机动命令。这可以是对威胁做出反应或更好的建立一次攻击。

**F1. 向右急转.** 这个指令会命令你的僚机做一个最大 G 的右转。

**F2. 向左急转.** 这个指令会命令你的僚机做一个最大 G 的左转。

**F3. 向上急转.** 这个指令会命令你的僚机做一个最大 G 的爬升。

**F4. 向下急转.** 这个指令会命令你的僚机做一个最大 G 的俯冲。

**F7. 向右搜索.** 僚机会在当前航线上执行一个 360 度右盘旋并搜索目标。

**F8. 向左搜索.** 僚机会在当前航线上执行一个 360 度左盘旋并搜索目标。

**F9. 往回飞 10 海里并返回.** 你的僚机会从当前航向执行一个 180 度转弯然后飞 10 海里。到达后，它会再转 180 度回到原航向。

## F5 重新加入编队

发布这个命令会指引你的僚机停止当前的任务重新加入你的编队。

## F2 小队

在无线电通信主窗口中选择了 F2 小队后，你可以选择发送基础类型的信息。它们是：

**F1. 导航...**

**F2. 交战...**

**F3. 用以下武器攻击...**

**F4. 机动...**

**F5. 编队**

**F6. 重新加入编队**

**F11. 上一个菜单**

**F12. 关闭**

## F1 导航...

导航选项允许你引导你的小队去想去的地方。

**F1. 在此盘旋**

**F2. 返航**

**F11. 上一个菜单**

**F12. 关闭**

这些命令映射自僚机导航命令，可以应用于所有小队成员。

## F2 交战...

交战选项允许你引导你的小队攻击特定类型的目标。发出命令后小队会尝试确定特定类型目标的位置并攻击。

**F1. 攻击敌军地面目标**

**F2. 攻击敌军装甲车辆**

**F3. 攻击敌军火炮**

**F4. 攻击敌军防空**

**F5. 攻击敌军运输车辆**

**F6. 攻击敌军步兵**

**F7. 攻击敌军舰船**

**F8. 攻击敌机**

**F11. 上一个菜单**

**F12. 关闭**

这些命令映射自僚机导航命令，可以应用于所有小队成员。

## F3 用以下武器攻击...

这些命令映射自僚机交战命令，可以应用于所有小队成员。这些命令的作用与上述僚机用以下武器攻击命令相同。

## F4 机动...

**F1.** 向右急转

**F2.** 向左急转

**F3.** 向上急转

**F4.** 向下急转

**F7.** 向右搜索

**F8.** 向左搜索

**F9.** 往回飞 10 海里并返回

**F11.** 上一个菜单

**F12.** 关闭

这些命令映射自僚机机动命令，可以应用于所有小队成员。

## F5 编队

在编队菜单，你可以选择小队的编队队形，你是小队长机。

**F1.** 一字横队

**F2.** 一字纵队

**F3.** 楔形编队

**F4.** 右梯形编队

**F5.** 左梯形编队

**F6.** 四机指尖

**F7.** 四机展开

**F8.** 松散编队

**F9.** 紧密编队

**F11.** 上一个菜单

**F12.** 关闭

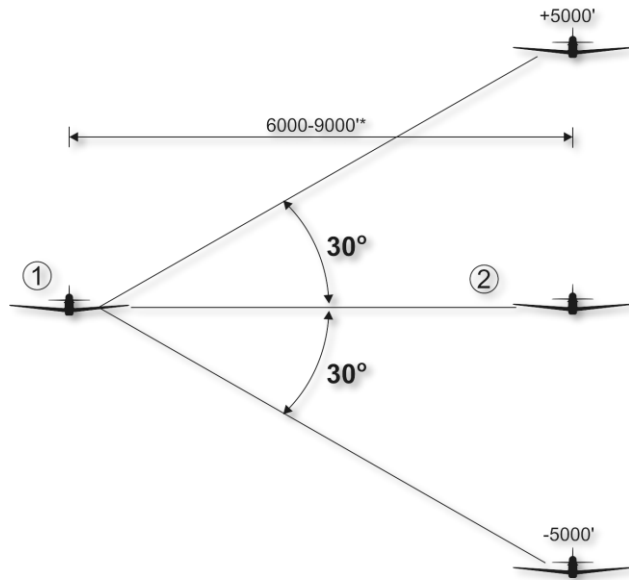
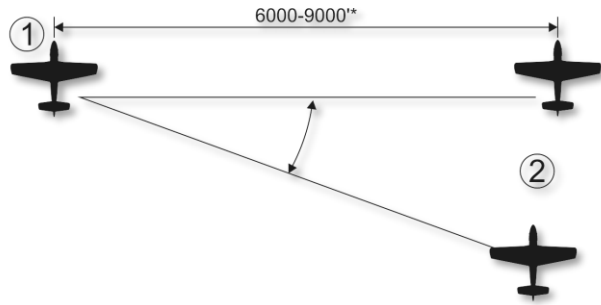


图 103. F1 一字横队



图 104. F2 一字纵队

位置可能根据长机在 4000-12000 英尺范围内修改。



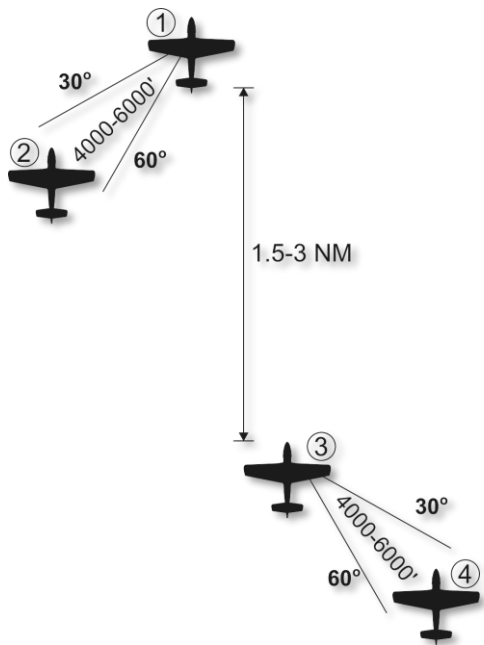


图 105. F3 楔形编队

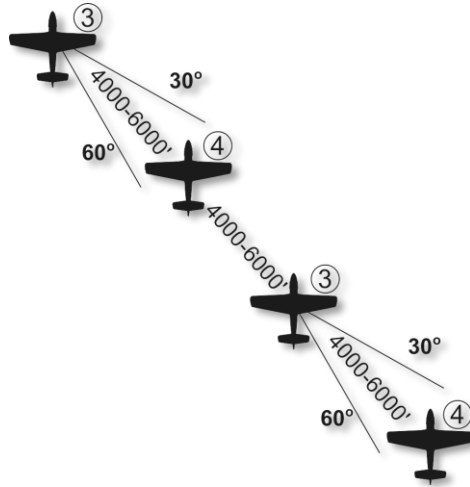


图 106. F4 右梯形编队

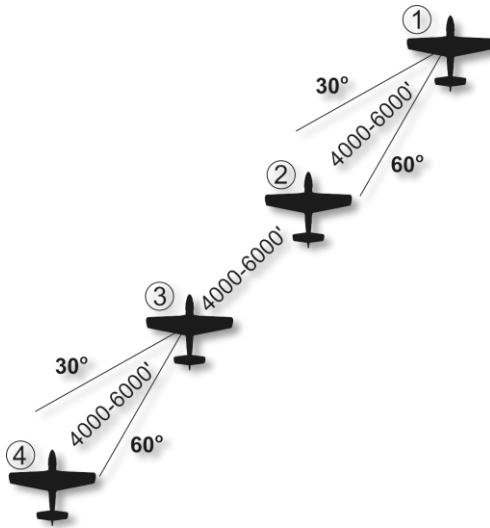


图 107. F5 左梯形编队

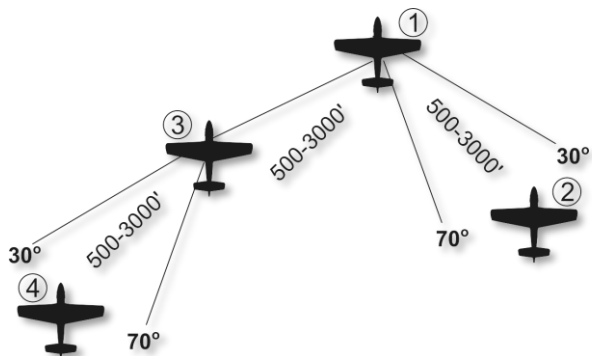


图 108. F6 四机指尖

位置可能根据长机在 4000-12000 英尺范围内修改。



图 109. F7 四机展开

位置可能根据长机在 4000-12000 英尺范围内修改。

**F8. 松散编队.** 在当前编队增大飞机间的距离。

**F9. 紧密编队.** 在当前编队减小飞机间的距离。

## F6 重新加入编队

发布这个命令会指引你的小队停止当前的任务重新加入你的编队。

## F3 第二机队

在无线电通信主窗口中选择了 F3 第二机队后，你可以选择发送基础类型的信息给你小队的第二分队。第二分队包含小队的 3 和 4 号机，3 号机作为分队长机。当发布命令给第二分队，3 号和 4 号机共同执行命令。这些命令是：

**F1. 导航...**

**F2. 交战...**

**F3. 用以下武器攻击...**

**F4. 机动...**

**F5. 重新加入编队**

**F6. 退出**

**F11. 上一个菜单**

**F12. 关闭**

### F1 导航...

导航选项允许你引导你的第二分队去想去的地方。

**F1. 在此盘旋**

**F2. 返航**

**F11. 上一个菜单**

**F12. 关闭**

这些命令映射自僚机导航命令，可以应用于第二分队。

### F2 交战...

交战选项允许你引导你的第二分队僚机攻击特定类型的目标。发出命令后僚机会尝试确定特定类型目标的位置并攻击。

**F1. 攻击敌军地面目标**

**F2. 攻击敌军装甲车辆**

**F3.** 攻击敌军火炮

**F4.** 攻击敌军防空

**F5.** 攻击敌军运输车辆

**F6.** 攻击敌军步兵

**F7.** 攻击敌军舰船

**F8.** 攻击敌机

**F11.** 上一个菜单

**F12.** 关闭

这些命令映射自僚机机动命令，可以应用于第二分队。

## F3 用以下武器攻击...

这些命令映射自僚机机动命令，可以应用于第二分队。

## F4 机动...

虽然你的第二分队一般会很好地知道何时和如何进行机动，但有时你可能想给他/她一个非常具体的机动命令。这可以是对威胁，例如来袭的 SAM 做出反应，或更好的建立一次攻击。

**F1.** 向右急转

**F2.** 向左急转

**F3.** 向上急转

**F4.** 向下急转

**F7.** 向右搜索

**F8.** 向左搜索

**F9.** 往回飞 10 海里并返回

**F11.** 上一个菜单

**F12.** 关闭

这些命令映射自僚机机动命令，可以应用于第二分队。

## F5 重新加入编队

发布这个命令会指引你的第二分队停止当前的任务重新加入你的编队。

## 小队成员应答

在向任何小队成员发送无线电信息后，你将收到两种应答中的一种：

**应答者的小队编号（2、3或4）**。当小队成员会执行命令，它会简单的应答他的飞行编号。

**（小队成员编号）无能为力**。当小队成员不能执行命令，它会应答它的小队编号然后跟着“无能为力”。

举例：“2，无能为力”

## F4 联合末端攻击引导员

根据战场情况，攻击的 JTAC 引导水平可能不同。有三类末端攻击引导：

**1类**：当风险评估需要 JTAC 目视获得攻击飞机和受攻击目标时他们使用 1 类引导。这是三类中最常用和最严格的。1 类最常用于友军“近得危险”的情况。

**2类**：2 类引导用于 JTAC 希望引导个别的攻击，但是评估为要么无法目视接触攻击的飞机或被攻击的目标，要么攻击的飞机无法在发射武器前到达获得标记/目标的位置。

**3类**：当战术风险评估显示 CAS 攻击误伤友军的风险很低，可以使用 3 类的引导。这是受限制最少的类型。

为了与 JTAC 通信，任务里至少需要有一个（JTAC）。任何单位可以被指定为 JTAC。JTAC 有个指定的无线电频率，用于联系他们。对于 P-47D，这必须是 VHF AM 无线电。

## JTAC 交战流程

要联系一个 JTAC，打开主无线电菜单（**[I]**或**[右 ALT + I]**）。按 **F4** 从无线电主菜单里选择联合末端攻击引导员。

选择“联合末端攻击引导员”后，会显示一个任务里 JTAC 的列表，还有他们的频率和呼号（如果使用简单通信）。选择你想联系的 JTAC。如果你使用真实无线电，你需要确认正确的无线电调到了 JTAC 所在的正确的频率（常列在任务简报里）。如果使用简单通信，会自动设置正确的无线电和频率。然后会提示你准备登记和选择你拥有执行任务的时间（游戏时间）。

当你登记，你会自动通过无线电发送关键信息给 JTAC，包括：

- 你的任务号码
- 与起始点（IP）的相对位置和你的高度
- 你装备了什么武器
- 你可以飞多久（小时+分钟）

然后你会自动询问 JTAC 给你什么任务。

暂停一会儿后，JTAC 会回复使用的末端引导类型（1、2 或 3），然后问你是否可以接收 9 行报文。9 行报文是标准简报形式，提供关键信息给飞行员以执行攻击。当你准备好了，按 [N] 或 [右 ALT + N] 键查看无线电菜单，然后按 F1“准备确认”。

JTAC 会按照下列读 9 行报文：

1. 攻击开始的起始点（IP）。这是一个由任务编辑器创建的点。
2. 目标的攻击航向和任何需要的偏置
3. 到目标的距离
4. 目标的高度（MSL）
5. 目标类型
6. 目标的 UTM 坐标
7. 目标如何标记（无、白磷（WP）或红外照射器）
8. 附近的友方地面部队
9. 脱离的引导点

完成 9 行报文后，JTAC 会自动询问你是否准备好接收备注。备注是不包含在 9 行报文内的附加信息。准备好后按 [N] 或 [右 ALT + N] 然后是 [F1]。JTAC 然后会播报备注，通常包括使用的武器、天气信息和/或攻击航向。

你需要复诵目标的位置和高度，和其他可用的数据，例如最终攻击航向。要这样做，按 [N] 然后 [F1]。

此时，交战可能因 JTAC 标示目标的方式而不同：坐标、烟雾或红外照射器。我们将逐一讨论：

#### 仅有坐标的标示：

当 JTAC 不能直接目视目标（2 类和 3 类的经常情况），它只能以 MGRS 坐标来标示目标。

收到目标点数据后，JTAC 会允许你进攻。

攻击完成后，按 [N] 或 [右 ALT + N] 然后按 [F1]“攻击完成”。

#### 烟雾标示：

收到目标点数据后，JTAC 会要求你进入 IP 时报告。当你准备好从 IP 继续到目标，按 [N] 或 [右 ALT + N] 和 [F1]“进入攻击起始点”，开始攻击。如果你从 IP 进入，JTAC 会叫你继续。

此时，你需要等待 JTAC 用烟雾标记目标。当你进入目标 10 海里范围内，目标会被白色烟雾标记，JTAC 会播报“观察烟雾标记”。当你看到烟雾，按 [N] 或 [右 ALT + N] 然后是 [F1]“发现标记”。JTAC 会回报到烟雾标记到目标的相对位置。

一旦航向对准目标，按 [N] 或 [右 ALT + N] 然后 [F1]“进入”以表示你开始攻击。如果 JTAC 看一切都好，他会允许你开火。如果不是，他会取消攻击。当你投放了武器，按 [N] 或 [右 ALT + N] 然后 [F1]“关闭”。

根据你攻击的结果，你会被允许再次攻击或允许离开。如果允许再次攻击，你需要从攻击的 IP 进入阶段开始程序。

#### 红外照射器标示：

红外照射器，或红外魔杖在低照度条件下代替烟雾标记。要看见红外照射器，你必须戴上夜视镜（NVG）。红外照射器表现为在 JTAC 和目标的一条线。

使用红外照射器的大部分流程和使用烟雾标记是一样的。仅有的区别是“脉冲”和“8 字形指示目标”选项，分别是叫 JTAC 闪烁红外指点器，或者摇动指点器。

#### 其他 JTAC 无线电选项：

在一个 JTAC 引导的攻击中，JTAC 菜单允许一些上面没有提到的选项。包括：

**重复简报.** JTAC 会重复 9 行报文简报。

**我的目标是什么?** JTAC 会重复他要求你摧毁的目标类型。

**接触.** 这个命令让 JTAC 核实在目标位置的是正确的目标。你会报告接触，然后提供目标描述和 MGRS 坐标。JTAC 会应答肯定的确认或警告接触了错误的目标。在其应答里，JTAC 也会提供到正确目标的指引。

**请求毁伤效果评估.** JTAC 会向你更新被指引的目标的状态。

**无法执行.** 通知 JTAC 你无法实施指示的任务。

**退出.** 结束 JTAC 引导。



## F5 空管

这个模拟的空中交通管制（ATC）系统和你飞机所处的位置有关：在停机坪还是跑道上/已经升空。

ATC VHF FM 联系频率：

阿纳帕-维迪泽瓦：121.0 MHz

巴统：131.0 MHz

格连吉克：126.0 MHz

古达乌塔：130.0 MHz

科布列季：133.0 MHz

库塔伊西：134.0 MHz

克拉斯诺达尔-中心区：122.0 MHz

拉斯诺达尔-帕什科夫斯基：128.0 MHz

克雷姆斯克：124.0 MHz

迈科普-汉斯卡亚：125.0 MHz

矿水城：135.0 MHz

莫兹多克：137.0 MHz

纳尔奇克：136.0 MHz

新罗斯斯克：123.0 MHz

塞纳基-科尔奇：132.0 MHz

索契-阿德勒：127.0 MHz

索甘卢：139.0 MHz

苏呼米-巴布沙拉：129.0 MHz

第比利斯-罗奇尼：138.0 MHz

瓦兹亚尼：140.0 MHz

别斯兰：141.0 MHz

### 停机坪启动

在可以与 ATC/地面指挥通信获得开车许可前，你需要首先打开并运行你的 VHF AM 无线电。

无线电运行后，按 **[N]** 或 **[右 ALT + N]** 打开无线电菜单，然后按 **F1** “请求启动”。

如果你有僚机，他们现在也会开车。

飞机启动并设置好后，选择 **[F1]** “请求滑行至跑道”。当收到许可，你可以滑行到滑行道的“跑道头等待”区域——滑行道上进入跑道前的区域。

如果你有僚机，他们现在也会滑行到跑道。

当你停在等待区域，按 **[N]** 或 **[右 ALT + N]** 和 **[F1]** “请求起飞”。当获得许可，你可以滑行上跑道并起飞。

### 跑道或空中启动

如果你不是从停机坪启动，你可以通过按 **[N]** 或 **[右 ALT + N]** 键联系 ATC。按了以后选择 **[F5]** “空管”。

如果你使用“简易通信”，会有一个机场 ATC 和他们联系频率的列表。选择你希望联系的机场 ATC。如果没有使用简单通信，你首先需要按下设定好你想着陆的 ATC 频率的无线电波段按钮。

一旦选择了机场 ATC，你可以发送“归航”信息以表示你意图在那里着陆，或发送“请求方位”信息，那样 ATC 会给你提供到达机场的指引。

当你选择“归航”，ATC 会应答你下列信息：

- 飞向着陆起始点的航向。
- 到着陆起始点的距离。
- QFE，机场高度的大气压。
- 在哪条跑道着陆。

然后你可以无线电联系：

- “请求着陆”表示你意图着陆在指引的跑道。
- “取消归航”表示你不会着陆在指引的跑道。
- “请求导航帮助”请求导航援助以到达机场。

如果你请求了着陆，并处于五边进场，第二次无线电请求，如果跑道干净，ATC 塔台会提供许可。塔台也会提供风向和风速。

着陆后，前进至停机区域，关闭飞机。

## F7 空中预警机

在主无线电菜单选择了 F7 空中预警机选项后，会列出任务里友方 AWACS 的列表，和他们 VHF AM 联系频率。对应的设置你的 VHF AM 无线电，联系想要的 AWACS 后，会给你如下选项：

**F1. "靶眼"位置。**发送这个请求到 AWACS 后他会提供你到任务设置的靶眼/锚点的航向和距离。

**F2. 最近己方机场位置。**发送这个请求到 AWACS 后他会提供你到任务指定的着陆基地的航向和距离。

**F4. 请求最近敌机信息。**AWACS 会提供最近的敌机的航向、高度和目标进入角。

**F5. 请求战场信息。**发送这个请求到 AWACS 后他会提供你到已知敌方空中威胁的方位、距离和高度。

AWACS 会根据敌方空中群组距离的不同有不同的应答：

- **如果 BULL (超过 50 海里)：**（你的小队呼号），（AWACS 呼号），新战场信息，<发现的群组数量> 机队。首要敌方机队，靶眼位置<方位>方位, 距离<距离>, <高度范围>。第二机队，靶眼方位<方位>方位, 距离<距离>, <高度>。（这样重复最多三组）
- **如果 BRA (不到 50 海里)：**（你的小队呼号），（AWACS 呼号），新战场信息，<发现的群组数量>机队。首要敌方机队，敌情（BRA）<方位>方位, 距离<距离>, hits <高度范围>。第二机队，敌情（BRA）<方位>方位, 距离<距离>, hits <高度范围>。（这样重复最多三组）

## F8 地勤人员

着陆在友方机场滑行到停机坪后，你可以通过按 F8 选项显示地勤人员菜单，来联系地勤进行重新装弹和加油。

# 附录



# 附录

## 机场数据

机场	跑道	塔康, 波道	ILS	塔台通信
UG23 古达乌塔 - 班布拉 (阿布哈兹)	15-33, 2500m			130.0
UG24 第比利斯 - 索甘卢 (格鲁吉亚)	14-32, 2400m			139.0
UG27 瓦兹亚尼 (格鲁吉亚)	14-32, 2500m	22X (VAS)	108.75	140.0
UG5X 科布列季 (格鲁吉亚)	07-25, 2400m	67X (KBL)	07 ILS - 111.5	133.0
UGKO 库塔伊西 - 科皮特纳里 (格鲁吉亚)	08-26, 2500m	44X (KTS)	08 ILS - 109.75	134.0
UGKS 塞纳基 - 科尔奇 (格鲁吉亚)	09-27, 2400m	31X (TSK)	09 ILS - 108.9	132.0
UGSB 巴统 (格鲁吉亚)	13-31, 2400m	16X (BTM)	13 ILS - 110.3	131.0
UGSS 苏呼米 - 巴布沙拉 (阿布哈兹)	12-30, 2500m			129.0
UGTB 第比利斯 - 罗奇尼 (格鲁吉亚)	13-31, 3000m		13 ILS - 110.3 31 ILS - 108.9	138.0
URKA 阿纳帕 - 维迪泽瓦 (俄罗斯)	04-22, 2900m			121.0
URKG 格连吉克 (俄罗斯)	04-22, 1800m			126.0
URKH 迈科普 - 汉斯卡亚 (俄罗斯)	04-22, 3200m			125.0
URKI 克拉斯诺达尔-中心区 (俄罗斯)	09-27, 2500m			122.0
URKK 克拉斯诺达尔 - 帕什科夫斯基 (俄罗斯)	05-23, 3100m			128.0
URKN 新罗西斯克 (俄罗斯)	04-22, 1780m			123.0
URKW 克雷姆斯克 (俄罗斯)	04-22, 2600m			124.0
URMM 矿水城 (俄罗斯)	12-30, 3900m		12 ILS - 111.7 30 ILS - 109.3	135.0
URMN 纳尔奇克 (俄罗斯)	06-24, 2300m		24 ILS - 110.5	136.0
URMO 别斯兰 (俄罗斯)	10-28, 3000m		10 ILS - 110.5	141.0
URSS 索契-阿德勒 (俄罗斯)	06-24, 3100m		06 ILS - 111.1	127.0
XRMF 莫兹多克 (俄罗斯)	08-27, 3100m			137.0

## 莫尔斯码字母表

莫尔斯码	字母表	
	俄文	拉丁文
• -	A a	A a
- • • •	Б б	B b
• - -	В в	W w

--•	Г г	G g
-••	Д д	D d
•	Е е	E e
•••-	Ж ж	V v
--••	З з	Z z
••	И и	I i
-•-	К к	K k
•-••	Л л	L l
--	М м	M m
-•	Н н	N n
---	О о	O o
•--•	П п	P p
•-•	Р р	R r
•••	С с	S s
-	Т т	T t
••-	У у	U u
••-•	Ф ф	F f
••••	Х х	H h
-•-•	Ц ц	C c
----•	Ч ч	O o
----	Ш ш	Ch ch
--•-	Щ щ	Q q
-•--	Ы ы	Y y
••--	Ю ю	U u
•-•-	Я я	A a
•----	Й й	J j
-••-	Ь ь	X x
••-••	Э э	E e

莫尔斯码

完整数字

•-----	1
••-----	2
•••----	3
••••-	4
•••••	5
-•••••	6
--••••	7
---•••	8
----••	9
-----•	0
-----	0
莫尔斯码	简化数字
•-	1
••-	2
•••-	3
••••-	4
•••••	5
-••••	6
-•••	7
-••	8
-•	9
-	0

莫尔斯码	标点符号
•-•-•-•-	句号/句点(.)
-•-•-••	分号(;)
---••••	冒号(:)
•••••••	点/小数点分隔符(.)

••--••	问号 (?)
•-••-•	引号 (")
--••--	逗号 (,)
-•--•	左括号 ((
-•--•-	右括号 ())



## 资料来源

- "War in the air" № 46.
- Gennadiy Kornuhin. 50 best fighters of the World War II.
- Ivan Malyshev. Republic P-47 Thunderbolt.
- The Republic P 47D Танเดอร์болт [Aircraft Profile 7].
- Planes of the World. Historical series. P-47 "Thunderbolt".
- FAQs.org.Greg Goebel.Air Vectors. The Republic P-47 Thunderbolt
- Joe Baugher. Encyclopedia of American Military Aircraft. Republic P-47 Thunderbolt
- William Green, Gordon Swanborough. The Complete Book of Fighter
- Jane's Fighting Aircraft of World War II
- Sebastien Guillemin. P-47 Thunderbolt
- Bert Kinzey. P-47 Thunderbolt in detail & scale
- FAoW. Richard I. Caruana. P-47 Thunderbolt
- Squadron & Signal. Larry Davis. P-47 Thunderbolt in Action
- Kagero. Tomasz Szlagor, Krzysztof Janowicz. Republic P-47 Thunderbolt
- MBI. Martin Velek, Valerij Roman. Republic P-47 Thunderbolt
- "World aviation", №41
- WarbirdTech. Frederick A. Johnsen. Republic P-47 Thunderbolt
- Monografie Lotnicze. A. Jarski, R.Michulec. P-47 Thunderbolt

# Eagle Dynamics

## 执行委员会

Nick Grey

项目负责人, The Fighter Collection 总监

Igor Tishin

Eagle Dynamics 总监 (俄罗斯)

Katarina Perederko

Eagle Dynamics 总监 (俄罗斯)

Sergei Gerasev

项目经理

Andrei Chizh

开发助理和 QA 经理, 制作人, 技术文档

Matt «Wags» Wagner

制作人, 游戏和技术文档, 游戏设计

Matthias «Groove» Techmanski

本地化经理

## 编程人员

Alexander Oykin

高级程序员

Roman «Made Dragon» Deniskin

航空器设置、航空器系统和飞行模型

Dmitry «Yo-Yo» Moskalenko

数学模型: 动力学、系统和弹道学

Maksim Zelensky

航空器, 航空器 AI, 飞行和损伤模型

Dmitry Baikov

系统, 联机, 声音引擎

## 设计师

Pavel «DGambo» Sidorov

首席设计师

Yuriy Starov

航空器 3D 模型

Gleb Sivtsov

驾驶舱 3D 模型

Alexander «Skylark» Drannikov

GUI, 图形, 航空器

## 声音

Konstantin «btd» Kuznetsov 声音导演, 作曲家

## 质量控制

Valery «USSR\_Rik» Khomenok 首席测试员

Alexander «BillyCrusher» Biliyevsky 测试员

## 本地化

Vasyl «ICS\_Vortex» Komarichin 飞行员手册 (俄文和英文)

Vadim «VR» Repin 本地化

## 信息技术和客户支持

Konstantin «Const» Borovik 系统和网络管理员, 网站, 论坛

Andrey Filin 系统和网络管理员, 客户支持

Konstantin «MotorEAST» Kharin 客户支持

## 中文本地化

Xueqian "uboats" Zhao

Jiong "billeinstein" Zhang

Jiutian "Yukari" Cai

Wenyu "mie1721" Song

Yong "Anderson" Ye

Yonglong "RglsPhoto" Zhao

Zupeii "groovy" Li

特别感谢所有参加 **P-47D beta** 测试的人员!

## 赞助者

### 青铜赞助者

Kevin M.  
 (tf\_Stryker)  
 Thomas Guiry  
 (tf\_t4trouble)  
 Joonas  
 (tf\_Wraithweave)  
 [3rd]KaTZe  
 \_Shkval\_  
 =DRACO=  
 315\_Piotras  
 a\_korolev[at]pochta.ru  
 Aapef  
 Aaron Fess  
 Aaron Pratt  
 Aaron Sotto  
 Aaron Taylor  
 AaronAsh  
 Abc  
 Ace Rimmer  
 Adam Chan Craig Martin  
 Adam Jasiewicz  
 Adam Navis  
 Adam Schneider  
 Adam Tomczynski  
 Admir Nevesinjac  
 ADRIAN  
 Adrian Borodi  
 Adrian Cretu  
 Adrian Putz  
 Aflay  
 Aginor Chuain  
 Agnar Dahl  
 Aidan Jabs  
 airyy[at]163.com  
 Aivaras Stanilius  
 Aki Holopainen  
 Akin  
 Aksel Sandsmark  
 Borgersen  
 Aku Kotkavuo  
 Aladrius  
 Alain Gourio  
 Alan Dougall  
 Alan Sharland  
 Alan Wade  
 Alan Whitlock  
 Alan\_Grey  
 Alberto Ceballos  
 Alberto Loro  
 ALBERTO MARTIN  
 SANTOS  
 Alberto Minardi  
 Alcaudon101  
 Alejandro  
 Alejandro Montero  
 Aleksander Yatsenko  
 Aleksandr Kochelae  
 Alekseev Valentin  
 Aleksei Ivanov  
 Aleksey Vlasov  
 Alex  
 Alex  
 Alex Cameron  
 Alex G  
 Alex Hitrov  
 Alex Huber  
 Alex Hughes  
 Alex Ip  
 Alex Murphy  
 Alex Sabino  
 Alex Turnpenny  
 Alex6511  
 Alexander  
 ALEXANDER ALEKSEEV  
 Alexander Barenberg  
 Alexander Borisov  
 Alexander Gebhardt  
 Alexander Orevkov  
 Alexander Vasilyev  
 Alexander Zhavoronkov  
 Alexandr Marishenkov  
 Alexander Petak  
 Alexandre Jacquin  
 Alexandre Pigeon  
 Alexey  
 Alexey Ershov  
 Alexey Polovets  
 Alexey\_K  
 AlexPX  
 ALFA\_49  
 Alfonso Garcia Martinez  
 alfred demauro  
 Alfredo Laredo  
 Alistair Stuart  
 ALLAIN  
 Allan Chunn  
 Allan Renwick  
 Allen Thomas  
 alon oded  
 Alper Mat  
 Alvio Costantini  
 ami7b5  
 Amir Lavi  
 Ammo Goettsch  
 Amos Giesbrecht  
 Amraam  
 Anatoly Yakubov  
 Andre Schulze  
 Andre van Schaik  
 Andreas Bech  
 Andreas Demlehner  
 Andreas Macht  
 Andreas Monz  
 Andreas Pichler  
 Andreas Schmidt  
 Andreas Tibud  
 Andreas Wagner  
 AndreasDitte  
 Andrej Babis  
 Andrej Jesenik  
 andres garcia  
 Andrew  
 Andrew  
 Andrew Aldrich  
 Andrew Bartlett  
 Andrew Blinkin  
 Andrew Broadfoot  
 Andrew Dean  
 Andrew Deng  
 Andrew Devine  
 Andrew Fenn  
 Andrew Garst  
 Andrew Gibbons  
 Andrew Heimbuch  
 Andrew Hickman  
 Andrew Jennings  
 Andrew MacPherson  
 Andrew Olson  
 Andrew Paull  
 Andrew Rolfe  
 Andrew Scarr  
 Andrew Smith  
 Andrew Stotzer  
 Andrew Suhren  
 Andrew Thomson  
 Andrew Wagner  
 Andrew Webb  
 Andrey Dvornik  
 Andrey Loboda  
 Andrey ScorpyX  
 andrey112  
 Andrii  
 Andy Cannell  
 Andy Davidoff  
 Andy McIntyre  
 Andy Toropkin  
 Andy Wall  
 Andy Wishart  
 AndyJWest  
 Angel Francisco  
 Vizcaino Hernandez  
 Angus MacQueen  
 Angustimus  
 Anjelus  
 Anonymous  
 Ant Paul  
 Antal Bokor  
 Anthony  
 Anthony Echavarria  
 anthony milner  
 Anthony Portier  
 Anthony Smith  
 Anthony Sommer  
 Anthony Wheeler  
 Antoine Taillon  
 Levesque  
 Anton Golubenko  
 Anton Grasyuk  
 Anton Krug  
 Anton Ottavi  
 antonello  
 antonio dasilva  
 Antonio Manuel Ortiz  
 Seguel  
 Antonio Ordóñez de Paz  
 Antonyuk Dmitry  
 Antti Kalliomäki  
 Antti Kauppinen  
 Antvan  
 ANV  
 Anže Blatnik  
 Apex  
 apollo01  
 Aquila

Aram	Blarney DCS	Burgin Howdeshell	Chris Thain
Aries The Destroyer	Bloom	Buzzles	Chris Weerts
Arjuna	Bo Henriksen	bzan77[at]hotmail.com	Chris West
armrha[at]gmail.com	Bob Bent	Caldur	Chris Wuest
Arnel Hadzic	Bob Denhaar	Caleb E. Farris	Christelle JESTIN
Arto Rajajärvi	Bob Evans	Caleb Keen	Christer Arkemyr
Arto S.	Bob Petrone	callsignalpha	Christian
Arvid Weimar	Bob Radu	Cameron Fenton	Christian Biagi
Asier García	Bobby	Campbell McGill	Christian Bretz
Askauppinen	Bochkarev Leonid	captncrunch240	Christian Kistler
assaf miara	Bodhi Stone	Carl F Altroch	Christian Koller
AtreidesNL	Bogart Hall	Carl Jamz Chivers	Christian Koppe
Auez Zhanzakov	Bogdan Ghica	Carl Meyers	Christian Kreuter
Austin Mills	Bols Blue	Carlos Ferrer	Christian Mundt
avner rev	Borek Fanc	Carlos Siordia	Christian Pintatis
Azametric	Boris Schulz	Carsten Vogel	Christian R.
Balázs Lécz	borownjak	Catseye	Christian Reichel
Barry Colegrove	Borsch	Cecrops	Christian Richter
Barry Drake	BOSCHET	Cedric Girard	Christian Schwarz
Barry Matthew James	Bosko Djuric	Celso Lopez	Christian Taust
Barry Spencer	Brad Hawthorne	Cezariusz Czlapinski	Christoffer Wärnbring
barutan77	Brandano	Chad David	Christoph Gerten
Basil Yong Wei Hee	Brant Templeton	Charles Burns	Christoph Mommer
Baytor	Branton James Elleman	Charles Conley	Christopher D.
beda	Brayden Materi	Charles Hill	Chambers
beikul	Brendan Clary	Charles Jesch	Christopher Hibberd
Ben Birch	Brenden Lake Musgrave	Charles M. Wilsenach	Christopher Lamb
Ben Green	Brendon	Charlie Brensinger	Christopher Miner
Ben Hollinsworth	Brendon McCarron	Charlie Glenn	Christopher Mosley
Ben Jarashow	Brent Wardell	Charmande	Christopher Phillips
Ben Rosenblum	Brett Goldsmith	Chaussette	Christopher Scarre
Benedict Hurkett	Brett Stengel	Chawin	Christopher Vance
Benjamin Böhm	Brian Carlton	cheap_truth	Chui Yin Ho
Benjamin Pannell	Brian Charles	Check Six	ciaran coyle
Benjamin Roser	Brian Fee	chedal-bornu sebastien	CiderPunk
benoit	Brian Kiser	ChenTing	Cikory
Beot	Brian Lanham	chev255	Claes Wiklund
Bernard McDavitt	Brian Lee Faull	Chezzers	clement epalle
Bernhard Dieber	brian mandeville	Ching-Ling Hsu	cliff clark
Berno	Brian Phillip Colella	CHO SUNG BAE	Cliff Dover
Bertrand Heurtefeu	Brillet Thomas	Chris	Cliqist.com
bichindaritz	Broodwich	Chris Abele	Cody John Davis
Bieringa	Bruce	Chris Benson	Colin Coulter
BIGNON	Bruce M Walker	chris birkett	Colin Inman
BigOHenry	Bruno Barata	Chris Ellis	Colin Muir
Bill	Bryan Noguez	Chris Engel	colin scutt
Bill Poindexter	Bryce Johnson	Chris H. Hansen	Collin Brady
Bjørn Inge Sødermann	Bryce Whitlock	Chris Madera	Colonel Skills
blackjack04	Bryn Oliva-Knight	Chris Miller	Connor
Blackmind	bupbup	chris payne	Connor

Conor Bradley	DAVID CARLISLE	Derinahon	Eric Fath-Kolmes
Conrad Lawrence	David Carter	DERRICK HILLIKER	Eric Gross
coriolinus	David Catley	Detlev Mahlo	Eric Howe
Cory Parks	David Cavanagh	Dharma Bellamkonda	Eric Lichtle
COUSSON	David Digholm	Dimitri Apostola	Eric Turner
Craig	David DuBois	Dimitrios Vassilopoulos	Eric Young
craig sweetman	David Dunthorn	Dmitry Khonin	Erik
Crimea_MULTI	David Egerstad	Dmitry Schedrin	Erik Dahlbäck
Cristian Marentis	David Endacott	DMS	Erik Schanssema
Csaba Moharos	David FreesAndrew	Doblejorge	Erik Suring
Curtis	McCann	Dominic Hildebrandt	Erik Weeks
cv	David Friend	Dominic Wirth	Etienne Brien
D McBain	David Gray Castiella	Dominik N.	Eugene Flannery
D P R MORRIS	David Gregory	Dominik Schulz	Eun-Tae Jeong
dahitman	David Grundmann	Don Menary	Evan McDowell
DailyDozo	David Irving	Don_Dragon	evgeniy
daisuke sato	David Mann	donald dewulf	Evgeniy
Dakpilot	David Miles	Douglas Ally	Evgeniy Troitskiy
Dale Jensen	David Moore	Drovek	Evgeniy_RnD
Dale Winger	David Morrell	Duane Kennard	Eyal Haim
Dalminar	David Ordóñez	DUPONT Philippe	eyal shamir-lurie
Dan Antonescu	David Pajnic	Duroyon	f0uiz
Dan Lake	DAVID R COLEY	Dver	Fabian Wiesner
Dan Padnos	David Rilstone	EAF51_Luft	Fabiano Carlos Alves do
Daniel	David Ross Smith	EAF51_Walty	Nascimento
Daniel Beltran Gonzalez	David Savina	EagleTigerSix	Falcon5.NL
Daniel Boontje	david say	Eamonn McArdle	Federico Delfanti
Daniel Gestl	David Schroeder	Ed Curtis	Fedorenko Oleg
Daniel Groll	David Setchell	Edward A. Dawrs	fedorlev90[at]gmail.co
Daniel Holst	David Southall	Edward Billington-Cliff	m
Daniel Lewis	David Stewart	Edwin Szekely	Felix Felixsson
Daniel O'Sullivan	David Stiller	Edwin van Walraven	felix heine
Daniel Rozemberg	David Taylor	Eee3	Felix Mueller
Daniel Webb	David Terry	Egor Melnikoff	Fernando Becker
Daniil	David Tydeman	Eivind Tollerød Fosse	FERNANDO GARCIA
Danilo Perin	David Whitehead	Eli Havivi	RABADAN
Danny Vanvelthoven	Davidov Vitaliy	emanuele garofalo	FERNANDO MARTINEZ
Darcy Mead	Deadman	Emil Novák	ZAMBRANO
Darrell Swoap	Dean	Emilio Londono	Festari Diego
Darren Furlong	Deascii	Emir Halilovic	FF1
Daryl	Décio Fernandes Neto	Emmanuel Tabarly	FFalcon
Daryll Chupp	Declerieux	Enrico Zschorn	Field Manar
Dave Pettit	Demon	Enrique Alonso Benítez	Filip Kraus
Dave Webster	Denis Kaplin	Enrique Alvarado	Flex1024
David	Denis P	Eoghan Curtin	Florian Gehrke
David	Denis Winters	Erastos	Florian Voß
David Abreu	Dennis Ejstrup	Erdem Ucarkus	Flying Colander
David Belvin	Derek Barnes	Eric	folomeshkin[at]gmail.co
David Bray	Derek Guiliano	Eric Anderson	m
David Campbell	Derek Hatfield	Eric Dickerson	Force_Majeure

Ford Wesner	Gera	hangar16	Ian Todd
Francesco Kasta	Gerald Gassenbauer	Hans Liebherr	Ignacio Mastro Martinez
Francisco Antonio	Gerald Jarreau	hansentf	Igor Bayborodov
Muñoz rodríguez	Gerhard Neubauer	HansHansen	Igor Kharlukov
Francisco Bercianos	German	harinalex	Iliia
Francisco José	Gert Wijbrans	Harkman	Ilija Osovoin
Franciscus Berben	Gestl Guenther	Hasanka Ranasinghe	Ilya Feldshteyn
Frank Bußmann	Gianluca Giorgi	Hasse Karlsson	Ilya Golovach
Frank Hellberg	Giedrius Balynas	Havner	ILYA GRYZANOV
Frank Kreuk	Giovanni Anthony	HAYEZ JF	Ilya Kirillov
Frank Schwerdel	Bryden Jr.	hdbam	Imoel
Frank Townsend	Giovanni Degani	Heikki Moisio	Imrahil09
Fraser Reid	gkohl	Heillon	Ingo Ruhnke
Fred de Jong	Gleb Ivanovsky	Helio Wakasugui	Isaac Titcomb
Fred Golden	Glen Reed	Helldiver	Isidro Rios
Fred Schuit	Glenn Lilley	HellToupee	ismailaytekarlan[at]gm
Frederic GEDEON	Goat Yoda	Hemul	ail.com
Fredrik Silfverduk	gor7811[at]hotmail.com	Hen Shukrun	Istvan Takacs
Fredrik Sjöborg	Goran Skoko	Hendrik Berger	Ivan
Friedrich Plank	Göran Wikman	Henning	Ivan Čavlek
FSXFlight	Gordon McSephney	Henning Leister	Ivan Fedotov
Gabe Garcia	gordon vembu	Henning Leister	Ivan Kolincak
Gabor Buzasi	Graeme Hindshaw	Henri Häkkinen	Ivan_st
Gabriel Glachant	Grant Marchant	Henric Ceder	ivdadrelbul
Gabriel Rosa e Silva	graylobo	Henrik Friberg	Ivica Milovan
Gabriel Venegas	Greg	Henrik Stavnsjoj	J.D. Cohen
Gabriel Vigil	Greg Bell	Hideki Mori	Jacek Karle
gabsz84	Gregg Cleland	Holger Reuter	Jack
Gareth Morris	GREGOIRE	Home Fries	Jack Beck
Gareth Williams	Gregory Choubana	Honza Lehky	Jack Noe
Garrett	Gregory D. Olson	HR_colibri	Jack Wilson
Garrett Longtin	Gregory Finley	Hrvoje Hegedusic	Jacob Babor
Garry Goodwin	Gregory Morris	Hrvoje Topličanec	Jacob Ellis
Gary Dills	Gregory Prichard	Huber Werner	Jacob Holmgren
gary doiron	Grigori Rang	Hugh Man	Jacob Knee
Gary Edwards	groovy	Hugo Saint Martin	Jacob Røed
Gary F. Tinschert	Groth	HUNTER	Jacob Shaw
Gary Lisney	Grzegorz Sikora	Hypothraxer	Jacob Williams
Gavin	Guido Bartolucci	Ian Bishop	Jacobo Rodriguez
gavin clunie	Guilherme Domene	Ian caesar	Jacques O'Connell
Gavin Crosbie	Guillaume Couvez	Ian Cockburn	Jakub Komarek
Gene Bivol	Guillaume Houdayer	ian d	James Cleeter
Geoffrey Lessel	GUMAR	Ian Dahlke	James D Brown
Geofray	gunter113[at]yandex.ru	Ian Hughes	James dietz
George Bellos	Gunther Mueller	Ian Jones	James Faraca
George Levin	Gustaf Engelbrektson	Ian Marriott	James Franklin Lassiter
George Ölund	Gwyn Andrews	Ian Persson	James Freer
George Succar	Ha Za	Ian Rademacher	James Goodwin
George Xu	Hagan Koopman	Ian Smuck	James Harrison
Georgy	Hagleboz	Ian Taylor	James Jones

James Monson	Jeff Petre	John Boardman	Josh McLloyd
James Nielsen	Jeff Zhou	John Brantuk	Joshua
James Pyne	Jefferson Santos	John Burgess	Joshua Fowler
James Russell	Jeffrey Gumbleton	John Dixon	Joshua Gross
James Smith	Jenei Béla	John Flain	Joshua Kozodoy
James Stephen	jens bier	John Huff	Joshua McQuinn Cook
James William Read	Jens Langanke	John J Tasker	Joshua Miller
jameson	jensl	John J.	Joshua Smith
Jan Baßfeld	Jera Oražem	John Johnson	Josse Aertssen
Jan Beissner	Jeremy Bartos	John Mathews	Josselin BEAU
Jan Ctrnacty	Jeremy David Keelin	John McWilliams	Jouvet Laurent
Jan Jaap Schreur	Jeremy David Tribe	John Phelps	jrbatche
Jan Kees Blom	Jeremy Gates	John Small	Juan Carlos Morote
Ján Pitor	Jeremy Lambert	John Smalley	Martin
Jan-Erik Saxevall	Jeremy Louden	John Trimble	juan enrique jurado
Jani Markus Laine	Jeremy Zeiber DCS	Jon H	mateu
Jani Petteri Hyvärinen	Jimbox	Jon Sigurd Bersvendsen	Juan Francisco Orenes
JanP	Jermin Hu	Jon webster	juan jose vegas repiso
Janus Sommer	Jernej Dolinsek	Jonas Weselake-George	Juan Rodriguez
jaosn	Jerry Brown	Jonathan Howe	Juan Soler Huete
Jarad Clement	Jerzy Kasprzycki	Jonathan Marsh	Juanfra Valero
Jared Fast	jesus gonzalez	Jonathan Mulhall	JUERGEN
Jared Macon	JetBane	Jonathan Rolfe	Juergen Dorn
Jared Thomas	Jether Pontes	Jonathen Iny	Juha Hayashi
Jared Winebarger	Jhusdhui	Jonathon Walter	Juha Liukkonen
Jaron Taylor	jim alfredsen`	Joona Järviö	Jukka Blomberg
Jaroslav Zahorec	Jim Allison	Joona Ruokokoski	Jukka Karppinen
Jarosław Tomaszewski	Jim Arentz	Joona V	Julian C Oates Jr
Jarrad Piper	Jim Barrows	Joonas Savolainen	Julian Gaffney
Jarred Nation	Jim Herring	Joonwook Park	Julien Godard
Jarret Mounteney	Jim Oxley	Jordan Cunningham	Julio Cesar Cardoso
Jarrod Ruchel	Jing Wang	Jordan Leidner	Jürgen Bischoff
Jason	Jip sloop	Jordan Moss	Jürgen Klein
Jason Chang	Jochen Baur	Jordan Pelovitz	Justin Smithson
Jason Cotting	Jochen Hamann	Jordi Haro	K. Loo
Jason Michl	Joe Prazak	Jorge Manuel Caravaca	k05
Jason Perry	joe troiber	Vidal	Kael Russell
Jason Robe	Joel Anthony	Jørgen Tietze	Kai Törmänen
Jason Smith	Pałaszewski Rydén	Jose Angel Gomez	kamaz
Javier Díaz Ariza	Joel Cuéllar	jose cruz	kamek25
javierlarrosa	Joel Rainsley	JOSE LUIS NOGALES	Kåre Kristian Amundsen
Jazz_35	Joen	CABALLO	Kareem Vafin
Jazzerman	Johan Lind	Jose Manuel	Karel Perutka
Jean Charles Baudry	Johan Waldemarsson	Jose Marrero	Karen Kurpiewski
jean-baptiste mouillet	Johannes Jaskolla	Josef Eberl	Kari Suominen
Jean-christian Ayena	Johannes Mueller-	Joseph Geraghty	Karl "Light" Akkerman
Andrea Cavalli	Roemer	Joseph Noe	Karl Bertling
JeepRazdor	John	Joseph Piasecki	karl bullard
Jeff Dodson	John A. Edwards	Joseph W Scupski	Karst van der Ploeg
Jeff McCampbell	John A. Turner	Josh lee	Karsten



Karsten May	kpax	lowellsil	Mark Duckett
kcstokes	Kristian Wall	Luis Manuel Carrasco	Mark Fisher
Keijo Ruotsalainen	Kristofer Crecco	Buiza	Mark Gordon Cochrane
Keith Bedford	krms83[at]gmail.com	Luis Miguel Lopes	Mark Hickey
Keith Ellis	Krueger	Lukas Erlacher	Mark Jedrzejczak
Keith Hitchings	Kruglik Svetlana	Lukas Vok	Mark Linnemann
Keith Mercer	Krzysztof Nycz	Luke Campbell	Mark Lovell
KeithKar	KS	Luke Griffin	Mark McCool Jr
Kempleja	Kurt Reimann	Luke Lewandowski	Mark Nowotarski
Ken Cleary	Kusch	M Morrison	mark poole
Ken Holbert	KuVaNi	M. Zychon	Mark Sewell
Ken Peterson	Kyle	Maarten Schild	Mark Shepherd
kenneth	Kyle Fulton	Magistr	Mark Trenda
Kenneth Bear	Kyle Hannah	Magnus Andersson	Mark Tuma
Kenneth Gustafsson	Kyle Knotts	Magnus Innvaer	Mark Wallace
Kenneth Knudsen	kyle Sinclair	Mahler	MarkHawk
Kenneth P. Kaiser	L F Loxton	Maik Baumert	Markus Berella
Kenneth Wong	LAI JINGWEN	Maik Dietz	Markus Bössinger
Kev	Larry Jones	makabda	Markus Narweleit
Kevin Beswick	Larry Lade	Makoto Hakozaki	Markus Nist
Kevin Francis	Lars Lie	malczar[at]wp.pl	Markus Ronkainen
Kevin Watts	Lasse Nystuen Moen	Manuel	Markus Wohlgennant
Kevin Witt	Lasse-Pekka Toivanen	Manuel Maria Alfaro	marly fabien
Keyser	Lassi Miettunen	Gomez	Martim Avelino Geller
Kieran Vella	Lasstmichdurch	Manuel Pace	Martin
Kilian Seemann	Laurent Cunin	Manuel Santiago Melon	Martin
Kim Ahlin	Lavi	Guntin	martin costa
Kim Fast	Lawrence Bailey	MaP	Martin Durech
Kim Johnstuen Rokling	Leandro Medina de	Marc	Martin Eriya
Kim Peck	Oliveira	Marc Heitler	Martin Handsley
Kimmo Eklund	Lefteris Christopoulos	Marc Michault	Martin Hoffmann
Kirill Ravikovitch	Lenny Cutler	Marc-David Fuchs	Martin Kubani
Kirk Worley	Leon Grave	Marcin Bielski	Martin Moráček
KitSAILGoode	Leon Portman	marco bellafante	Martin Ponce
Kjell Saxevall	Leonard Burns	marco meyendriesch	Martin Privoznik
Kjetil Lavik	Leonard Giesecker	Marco Mossa	Martin Sanders
Knut Erik Holte	Leonas Kontrimavicius	Marco Usai	Martin Seiffarth
Kocso Janos	Leonid Dreyer	marcos puebla	Martin Støyl
Koh Desmond	Leszek Markowicz	Marcus	Martin Thomas
Koh Noel	Lewis Luciano	Marcus Holm	Martyn Downs
kongxinga	Lhowon	Marcus Koempel	Mate Majerik
Konstantin Borovik	Liam Williams	Marcus Schroeder	Matej Jelovcan
Konstantin Dibrov	lighthaze	Marek Radozycki	matej renčelj
Konstantin Kharin	Lina Bigot	Marijn Bos	Mathias Kallmert
Koop de Grass	liweidavid2006	Marijn De Gusseme	Mathias Munkelt
Kornholio	Lluc Marquès	Mario Hartleb	Mathias Rüdiger
KosiMazaki	Logan Lind	Mario Mariotta	Matjaž Mirt
Kotaro Asada	LordLobo	Mark	Matt Berndt
Koz Myk	Lorenzo Manzoni	Mark David Cleminson	Matt Crawford
kozeban[at]mail.ru	Louie Hallie	mark downer	Matt Fisher

Matt Huston	Michael Maddox	MrBoBo	Nosov Evgeniy
Matt Olney	Michael Miles	Mrgud	Novaflore
Matt Parkinson	Michael Olsen	msalama	nuclear
Matt Renfro	Michael Parsons	MTShelley	Nuno Silva
Matt Styles	Michael Petrarca	Muli Ivanir	Ofer Raz
Matthew	Michael Rezendes	Murilo Hound	OhioYankee
Matthew Dalessandro	Michael Rochon	Mustisthecat	Ola Nykvist
Matthew Deans	Michael Sprauve	Mytzu	Olaf Binder
Matthew Flanigan	michael tardio	Nacho	Oleg Antoshenko
Matthew Fortino	Michael Turner	Naglfar	Oleg Belenko
Matthew Hill	michael waite	NATALYA DOLZHENKO	Oleg Makarevich
Matthew Johnson	Michael Walker	Nathaniel Williams	Oliver Bennett
Matthew Kozachek	MichaelB	Nebuluz	Oliver Hooton
Matthew Lambert	Michal	Neeraj Sinha	Olivier Kozlowski
Matthew Lindley	Michał Gawroński	Neil Gardner	omar karmouh
Matthew Martin	Michał Krawczyk	Neil Vennard	opps
Matthew Morris	Michiel Erasmus	Neil Walker	Orion Robillard
Matthew Schneider	Michiel Jongenelen	Nestor Sanchez	Oscar Codan
Matthew Wohlford	Michiels Jorik	Neville Wakem	OSCAR LUIS GALVEZ
Matthias Kober	Mick Alden	Nicholas Bischof	CORTES
Matthias Lütke-Wenning	Miguel Angel González	Nicholas Prosser	Oscar Stewart
Matthijs	Domingo	Nicholas Wagner	Oskar Hansson
Mattia Garuti	Miguel Arias	Nick	outsorsing[at]yandex.ru
Mattressi	Miguel Coca	Nick Walsh	Owe Cronwall
Mátyás Martinez	Mikael Harju	Nick Wright	P A KAFKAS
Maurice Hershberger	Mikal Shaikh	Nick Yudin	PA_Hector
Mauro Arguelles	Mike Bike	Nicklas Sjöqvist	Pablo Alvarez Doval
Max Michaelis	Mike L	Nico Heertjes	Pablo M Derqui
Max Taha	Mike Leviev	Nico Henke	Pablo Napoli
Maxim	Mike Schau	Nicola	Paganus
Maxim Gromada	Mike Theisen	Nicolae Buburuzan	Paolo Pomes
Mazin Ibrahim	Mike Williams	Nicolae Soanea	Paradox
Mehth	Mikko Esko	Nicolas Köhler	Pasbecq
MgFF	Mikko Härmeinen	Nicolas Piché	Pascal Fritzenwanker
Michael	Mikko Pulkkinen	Nicolas Rolland	pascual Miguel Gómez
michael	Mikplayeur	Niels Hille Ris Lambers	Martinez
Michael	Milan Šimundža	Nigel Patrick Holmes	Pasi Yliuntinen
Michael Anson	Mircea Schneider	Niklas Nordgren	Patman DM
Michael Baldi	Miroslav Koleshev	Niko Huovilainen	Patrick Barnhill
Michael Barker	Miroslav Kure	Nikola Čeh	Patrick Naimo
Michael Ditter	Mitja Virant	Nikolaos Mamouzelos	Patrick Pfliederer
Michael Fielding	Mitja Zadavec	Nikolay	Patrik Lindström
Michael Gross	Modulus	Nils Hansen	Paul
Michael Grzybowski	Mod-World	Nir	Paul Brown
Michael Hart-Jones	MolotoK	Nir Bar	Paul Browning
Michael Jenneman	Momo Tombo	Noah N. Noah	Paul Cook
Michael Lajeunesse	Mor Rotholtz	NoOneNew	Paul Cookson
Michael Landshman	Moritz Brehmer	Norbert Röhr	Paul Dyer
Michael Langness	mp	Norm Loewen	Paul Grint
Michael Long	Mr John C Smith	NoS	Paul Lucas

Paul Mikhail	Pierre Rieu	Rick Miles	Roman
Paul Miller	Pierre-Alain Séguier	Rickard Sjöberg	roman olenich
Paul Mulchek	Pierrick GUIRAL	Rico Reyes	Rommelius
Paul R Kempton III	Pieter Hofstra	Rincevent	Ron Lamb
Paul Savich	podvoxx	RJ Stevens	Ron Levy
Paul Sims	PopoidAndroid	RJW Scharroo	Ronnie Postma
Paul Thompson	Premysl Truksa	Rob Bywater	Ronny Karlsson
Paul Tricker	Przemek Ptasznik	Rob Umpleby	Rony Shtamler -
Paul Turner	Przemyslaw Cygański	Robert	IAF.RonyS
Paulius Saulėnas	quangorn	Robert	Ross Clunie
Pavel Bozhenkov	R. Thornhill	Robert Birnbaum	Ross David Hunter
Pavel Diachkov	Radosław Piątkowski	Robert Culshaw	Ross Francis
Pavel Ošipov	Radu Gabriel BOIAN	Robert Curtin	Ross Goodman
Pavel Škoda	Rafal	Robert Dvorak	Ross Hamilton
Paweł Sokołowski	Rafał Szekalski	Robert Elliott	Ross Martin
PbICb	Rainer Schweers	Robert Haynes	ROSS_BerryMORE
pds21	Raj János	Robert M	ROSS_Borman
Peden Harley	Ralf Pitzer	Robert Mahon	Rudo Sintubin
Pedro	Rami Ahola	Robert Morris	Runar Aastad
Pekka	rami veiberman	Robert Nigel Jamison	Rune Hasvold
Per-Erik Linden	Ramsay Beshir	Robert Noke	rutkov
Pete Jockel	Randy Erwin	Robert Ormes	RvGils
Peter	Randy W. Boots	robert peterson	Ryan
Peter Baltzer Hansen	Raphael Willerding	Robert Roberge	Ryan Doppke
Peter Brooks	Raptor007	Robert Stuart	Ryan Heseltine
Peter Collins	Ratnikov Maksim	Robert Toldo	Ryan Peach
Peter Fischbach	Ray Dolinger	Robert Walters	Ryan Pourroy
Peter Halmy	Reece Heinlein	Robert Zuk	S4ndman
Peter Ivady	Reinhard Seitz	Roberto Carcano	Saad Eldeen Bahloul
Peter James Taylor	Rem	Roberto Elena	Sacha Lighthert
Peter Jensen	Remon	Roberto Mejia	saif ghadhban
Peter Orlemann	renderstop	Robin Harroun	Sakari Pesola
Peter Pühringer	Rene Buedinger	Robin Norbisrath	Sam "Mainstay"
Peter Schmecker	Rhandom	Robin Senkel	Valentine
Peter Svensson	rhinofilms	robin vincent	Sam Lion
Peter Wiklöf	ric	Rod Middleton	Sam Yeshanov
peter winship	Ricardo Madeira	Rodrigo Mejia	Sami Juntunen
Petter Lausund	Ricardo Nuñez	roeemalis[at]gmail.com	Sami Luukkonen
PH	Richard	Roger Buchser	Samuel
Phil	Richard Baas	Roger Owen	Samuel Bera
Phil Barker	Richard Hickerson	Roger Ringstead	Samuel Morrissey
Phil Hawes	Richard Mater	ROGIER	Sándor Balikó
Philippe VINCENT	Richard McKeon	Roland Galfi	Sandra Walsh
Philippe-Olivier Dubé	Richard Orädd	Roland Peters	SATANA667
phill davies	Richard Whatley	Roland Reckel	Saxon66
philux	Richy	Roland Schulpen	Scott
Phoenix	rick andersen	Rolf Geuenich	Scott Daniels
PHOENIX Interactive	Rick Benua	rolf szcseny	Scott Eckrich
PhoenixPhart	Rick Dodge	Roller Donny	Scott Hackney
pierre burckle	Rick Keller	Romà	Scott Kullberg

Scott Newnham	SonixLegend	Sylwester Zuzga	Tim Rawlins
Scott Willtrout	sotosev	SYN_Skydance	Tim Shaw
Scrub	Space Monkey	Tacno	Tim Shaw
Sean	Spencer Miller	TAIKI SONOBE	Tim Vleminckx
Sean Colvin	Sputi	Takayuki	Timo Hiltunen
Sean G of the CoD	ssonicc	Takku	Timo Vestama
Sean P. Burt	Steam	Tamir Katz	Timothy Bauer
Sean Taylor	Stefan Meier	Tang.Weii	Timur Kaziev
Sean Tudor	Steffen Link	Taproot	TinfoilHate
Sebastian	Stephan Gako	Tarasyuk Yuriy	tintifaxl
Sebastian Baszak	Stephan Kerkes	taratuta	Tioga
Sebastian Grant	Stephen Barrett	Teapot	tjmp14
Sebastian Hernandez	Stephen Botti	Tekray	Tobais Hassels
Sebastian Lindmark	Stephen Clark	Teodor Frost	Tobias
Sebastian Schöder	Stephen Higginbotham	Teppo	Tobias A
Seel	Stephen Howe	Tere Sammallahti	Toby Rushton
Sergey	Stephen Lynn Flores	Terence Ziegler	Tófol Jordà Chordà
Sergey Mozheyko	Stephen Ryan	TerminalSaint	Tom
Sergey Nikishin	Stephen Wilson	TerribleOne	Tom
Sergii Gabal	sterfield	Terry	Tom G
Sergio	Steve	Terry Scott	Tom Gillespie
SERGIO OLIVEIRA	Steve	tessore	Tom Humplik
sfer314	Steve Barnes	Test	Tom Johnson
Shadow Stalker	Steve Boyd	Teun van Dingenen	Tom Shackell
Shai Lum	Steve Chatterton	The Shoveler	Tom Strand
Shane Sigley	Steve Colli	TheKhann	Tom Summers
Sharin Vladislav	Steve Cook	Thelmos	Tomas Friberg
Shawn Vowell	Steve Dozniak	Theo	Tomas Hridel
Shimon Okun	Steve Klinac	Theodoros Montesantos	Tomas Lindahl
shurke	steve lecount	thom burt	Tomas Munoz
Shuyang leung	Steve Mcnitt	Thomas Berg	Tomasz Karpiuk
Sideris Fotis	Steve Poirier	Thomas Beuleke	Tomasz Szulc
Sigurd andre olaisen	Steve Rizor	Thomas Fisher	Tomi Junnila
Silverado	steve smith	Thomas Harkless	Tomik
Simmy	Steven Adasczik	Thomas Hegman	Tommy Pettersson
Simon Aplin	Steven Bodenstab	Thomas LaGoe	Tommy Tomaszewski
Simon Briggs	stevan connolly	Thomas Leitner	Tongp
Simon Harrison	Steven Myall	Thomas Lipscomb	Toni Talasma
Simon József	Steven Newbold	Thomas Mitchell	Toni Uusitalo
Simon Picken	Steven Rushworth	Thomas Nesse	Toni Wasama
Simulatu	Stoops417	Thomas Reynolds	Tony Baeza
Sita	Stuart Andrews	Thomas Schroeder	Tony Buman
Siv	Stuart Campbell	Thomas Weiss	tony lafferty
siva	Stuart Jarmain	Tim	Torashuu
Skorak	Stuart Walton	Tim Hawkins	Torben Porsgaard
SlipBall	subject to change	Tim Huthsteiner	Torbjorn Pettersson
snagov	Susumu Takizawa	Tim Ireland	Tore Fagerheim
solo117[at]mail.ru	Sven G.	Tim Julkowski	Tore Torvik
SolomonKane	Sven R.	Tim Kelly	Tor-Martin Trollstøl
Sonia Holopainen	sydst	Tim Krieger	Torstein

Torsten Schuchort	Victor99	wuffman
Torsten Writh	VIDAL Frank	Wyatt Moadus
trashcutter	Vielliefont Antoine	Yama
Trasric	Viktor Friesen	yanba109
Traz	Vilir	yendysl
Trevor Abney	Ville Vuorinen	yoel lavi
Trevor Burns	Vincent	yohay
Trevor Tice	Vincent	YoYo
Trindade	Vincent Eysel	Yuke kaito
Tripp	Vit Prokop	Yurii Nadeyin
Troy Nakauchi	Vitalii Podnos	Zach Brown
Truls Jacobsen	Vitor Pimentel	Zachary Layne
Tuan Nguyen	Vivoune	Zaghloul Othmane
Tuco Ramirez	Vladimir	zan.blatnik[at]hotmail.c
Tuomas Mämmelä	Vladimir Alexx	om
Tuomas Virtanen	Vladimir Domin	Zetexy
Tvrtko Kovacic	Vladimir Škorić	Zhou Lingshu
Tyler Krebs	Vladimir Švajda	Zhuravlev Pavel
Tyler Thompson	Vladimir Yelnikov	Zinoviy Khutoryan
UbiquitousUK	Vladislav Shkapenyuk	Zlatko Birtic
ugo cozza	Marek Picka	
Ulrich Haake	Volker Saß	
uncle_stranger[at]hotm	vukicevic sasa	
ail.com	Waide Tristram	
Uri Ben-Avraham	Waldemar	
UriiRus	Walrus	
Uros Karamarkovic	Wang Bin	
urvuy	Wang Kang Ping	
Useless	Warren Evans	
UsF	Wayne Dickinson	
Uwe Mueller	Wayne LeFevre	
V	weisse13	
Vadim Adel	Werner Ceelen	
Vadrin	Wes Snyder	
Valentin Loginov	Wesley Marcone	
Valeriy Nabatov	Simmer	
Varun Anipindi	WhiskeyBravo	
Vasco Charles Morais-	Wienerschnitzel	
Boulay	William J. Bryan Sr.	
vbf12daduck	Willem Erasmus	
Veli-Matti Paasikivi	William Belmont	
vella	William Clark	
Vesa Slotte	William Deal	
Vespero	William Herron	
Viacheslav	william neil harding	
Vicente Herrera	William Plischke	
Victor "Dream Traveller"	William Stover	
Buttaro	William Wilson	
Victor Gil	Williame Laurent	
Victor Tumanov	Wonderbread	

## 白银赞助者

Aaron Anderson	Axel Miedlig	Christopher Ryan Kelley	Douglas Watson
Aaron Zmarzlinski	Axion	Cian Quigley	Dr. Stefan Petersen
Adam	baikal.68[at]mail.ru	Col Shaw	Drew Pedrick
Adam Elfström	Barry Maunsell	Colin	Drum_Tastic
Adam Murray	Bas Weijers	Colin McGinley	Duncan Hewitt
Adrian Havard	Bastiaan Jansen	Colin Rowland	Edin Kulelija
airdoc	Bearcat	Conny Näslund	Eduardo Gutiérrez
AKuser99	Benjamin de Rohan	Conrad Smith	García
Alain Becam	Benjamin Freidin	Cornay Sinac	Edward Kiervin
Alanthegreat	Benjamin Frost	Cory Avery	Edward Winsa
Aleksey Kopysov	Bennett Ring	Craig Brierley	Einar Oftebro
Alex "Razorblade"	Berkes Attila	Craig Gillies	Eldur
Alex Pekarovsky	Bjarne Stig Jensen	Crimson Machete	Elfin
Alexander Casanova	Bjoern Wiederhold	Cuba80[at]t-online.de	Elliot Christian
Alexander Henriksson	Blackwolf_927	D. Reveal	Emil Philip
Alexander Vogel	Blake Cetnar	Dalton Miner	enrique colome
Alexandre Tellier Talbot	Boomerang	Dan Randall	Eponsky_bot
Alexey Ibragimov	Boris G	Daniel Agorander	Eric Keith Robinson
Alexey Slavutskiy	Brad Ernst	Daniel Dillman	Eric Koepp
alfonso cordoba	Brad Rushworth	Daniel Erlemeyer	Eric Staton
aguilera	Braden Johel	Daniel Marsh	Erich Kreiner
Alfredo Croci	Bradford Julihn	Daniel Vukmanich	Erik Boogert
Allan Spears	Brandt Ryan	DanMe	Espen Hundvin
Allan Taylor	Brett Bodi	Danny Stevenson	Euan Arthur Emblin
Alon Tall	Brian Kanen	DarKcyde	Evan Kosnik
Andres	Brian Scott Pagel	Darrell Herbert	Evert Van Limbergen
Andres Riaguas	brimen	Daryl J. Lloyd	Falco
Andrew Brown	Bruce Mackay	Dave Farr	Famin Viacheslav
Andrew Fudge	Bruce Wilson	Dave Kelly	Fangqiu Zhu
andrew norgrove	Bryan Baldigowski	Dave Reichard	fedja
Andrew Payne	Bucic	David Challis	Feldmann
Andrew Spanke	Capgun	David Craig	Felix Berchtold
Angel Morata	Carl Lyles	David Froholt	Flagrum
Ante Turkovic	Carlos Garcia	David Gibson	Forest Faltus-Clark
Anthony Chant	Chance	David Horkoff	Fredrik Petersson
Anton Quiring	chardon	David Levy	Frenzy
Antonio Ruotolo	Charles Savas	David Maclean	Frerk Schmidt
ApeOfTheYear	Charlie Orchard	David McCallum	g_nom21
Arcady Chernavin	Chris C	David O'Reilly	garengarch
Arrie	Chris Cantrell	David Penney	Gary
Arthur Changry	Chris H	David Weaver	Gary N. Peden
Arto Santasalo	Chris Osterhues	davisballen	Geoffery Jensen
Ashley Bennett	Chris Payne	DDB	George Bonner
Ashley Ellis	Chris Schultz	Dennis Camosy	George Inness
ATAG_Old_Canuck	Christian Gomolka	dennis worley	George Neil
Austin	Christoph Jaeger	desert eagle540	Gerald Gong
Aviad Tobaly	Christoph Jungmann	Devin Ragsdale	gerard o'dwyer
Axel Haake	Christoph N	DJB	Glen Murphy
	Christopher Ludgate	Dominik Merk	Glenn Pechacek
	Christopher Nee	Doug Elliott	Graham Smart

Graham Wilson	jczczano	Karfai Michael Yau	Markus Sohlenkamp
greco bernardi	Jean-Pierre Weber	Karsten Borchers	Martin Gronwald
Greg Appleyard	Jeff Kerian	Keith Bumford	Martin Scholz
Greg Huffman	Jeffrey A Bannister	Keith Young	Martin Winter
Gregory Foran	Jeffrey Miller	Ken Biega	Mason Flake
Gustavo Halasi	Jeffrey Walsh	Kenneth Avner	Masset
Hammed Malik	Jens Kadenbach	Kenneth Sapp Jr.	Massimiliano bonin
Hannu Heino	jeremy	Kent-Ruben Elvestrand	Mathew Crane
Hansang Bae	Jeroen Gommans	Kestutis Zilys	Matt Engelhart
hansen	Jeroen Wedda	Kevin Clarke	Matt Lind
Hans-Joachim Marseille	Jerry Frost	Kevin Garrett	Matt Miller-Fewer
Hassel Krauss	Jesse Higdon	Kevin Reuter	Matthew D Qualls
Heinz-Joerg Puhlmann	Jez Brown	kevman	Matthew Enloe
Iain Colledge	jim crimmins	Khaydanov Yuriy	Matthew Horrigan
Ian Buckler	Jim Valentine	Kiefer Jones	Matthew Walker
Ian Kaiser	Jinder Greewal	Kirin	Matti Lund
Ian Keenan	Jiong Zhang	Kirk Lange	Mdep5809
ian leslie finlay	Joe Dionisio	Knut Hanssen	Mhondoz
Ian Seckington	Joe Troiber	Korotky Vadim	Micha Tanny - a.k.a
Iffn	Joe Veazey	Kristian V Meyer	IAF_Phantom
Igor K.	Joel Docker	kurnz	michael
Iker ulloa	Joel Opdendries	kurt Weidner	Michael Benton
Insy	Johan Soderholm	Kyle Colyer	Michael C Ringler
Iran Fernandes de	Johan Törnholm	Kyle Rudnitski	Michael G Ribordy
Oliveira	John Hannan	Lanzalaco Salvatore	Michael Heron
Ishtmail	John Lynn	Lawrence Lester	Michael Illas
ivan decker	John Nespeco	Lawry Playle	Michael Jochim
Iván Pérez de Anta	John Pengelly	Leif Lind	Michael Riley
Jack Gurley	John Regan	lemercier cedric	Michael Rishel
Jacob Eiting	John Vargas	Leon Higley	Michael Smith
Jake O'Mahony	Jon Isaacs	Libor Stejskal	Michael Umland
Jakob Boedenauer	Jonathan Clarke	Ljas	Michal BIZON
Jamees Hancock	Jonathan Lim	Lunovus	Mike Frank
James Cook	Jonathon Kinnin	Maler	Mike O'Sullivan
James Cross	Jordan Forrest	Måns Gotare	mike richgruber
James F Miller	Jordan Marliave	Manuel Ramsaier	Mike Todd
James L. Rumizen	Jörgen Toll	MARCELO TAKASE	Mikko Laukkanen
James Phelan	Jorin Sheaffer	Marcelo Tocci Moreira	Mitchell Sahl
James Roy	Jose Luis Navarro Reus	Marco Landgraf	MK
James Schlichting	José Oltra Martínez	Marek Ratusznik	modernatomic
James Sterrett	Joseph Krueger	Mario von Thenen	Neil Merrett
jamie	Joshua Blanchard	Mark A. Kirkeby	Nicholas Landolfi
Jamie Denton	JST	Mark Clark	Nick
Janusz	Jukka Huhtiniemi	Mark Delahay	Nick Iassogna
Jared Sorensen	Jukka Rouhiainen	Mark Gaffney	Nick Murette
Jason Brown	Julian	Mark McRae	Nick Mowbray
Jason Deming	Julian Urquizu	Mark Siminowski	Nick Vamis
Jason Montleon	Juliano Simoes Haas	Mark Thorp	Nicolas Belanger
Jason Reynolds	Juris L Purins	Mark Watson	Nils Thiel
Jasper Hallis	Kaijev	Markus	Nurbol

Nyary Laszlo-Carlo	Robert Schroeder	Sorin Secu	Tyler Moore
oat03001	Rodney Neace	Stanislav Sereda	Vaclav Danek
Olaf Walter	roman	stefan bartram	Vaz
oldracoan	Roman Frozza	Stefan Bohn	Vendigo
Oliver Sommer	Roman Kolesnikov	Stefan Jansen	Victor Nakonechny
Olivier Anstett	Ron Brewster	Stefan V	Viktor Baksei
Ori Pugatzky	Ron Cassinelli	Stephen Hulme	Ville Ilkka
Otto Conde de Resende	Ronald Hunt	Stephen M Zarvis	Vit Premyslovsky
oyvindf11[at]gmail.com	Ross White	Stephen Morrison	Vit Zenisek
PakoAry	Rouven Metzler	Steve Gentile	W. Duncan Fraser
Patrick O'Reilly	Roy Woodworth	Steve Harmer	Wade Chafe
Paul Adcock	Royraiden	Steve Ralston	Wang Feng
Paul Cucinotta	Runefox	Steven Aldridge	War4U
Paul Elton	Russ Beye	Stewart Forgie	Warmoer
paul green	ryan brantly	Takahito Kojima	Wasserfall
Paul Hughes	Ryan Denton	Tempered	Wayne Adams
Paul Walker	Ryan Thomas Jaeger	Thomas Cofield	Wayne Berge
pavlich	Ryan Yamada	Thomas Dye	Wes
pedro	Sam Carlson	Thomas Falmbigl	West
Pedro Mellado	Sam Wise	Thomas Fuchs	William Pellett
Penpen	San Mecit Erdonmez	Thomas Ruck	William S. Ball
Peter Bartlam	Sandalio	Thrud	William Skinner
Peter Fortner	Scott Beardmore	Tibor Kopca	Yaniv Harel
Peter Krause	Scott Fligum	Tien Brian	Ye91
Peter Reinhard	Scott Gorring	Tim Chapman	Youngmok Rhyim
Peter Scaminaci	Scott Heimmer	Tim Collins	Yukikaze
Peter Solbrig	Scott Withycombe	Tim Hay	Zappatime
Peter Stephenson	Scott Woodbury	Tim Mitchell	Zaxth - Weresheep of
Polar	Scruffy	Tim Morgan	Sin
Polaris Bluestar	sdo	Tim Wopereis	
Prvt.SNAFU	sdpg_spad	Timo Wallenius	
Qi Huo	Sean Buchanan	Timothy J. Burton	
qmsan[at]yandex.ru	Sean Price	Tino Costa	
Rae	Sean Walsh	Titus Ou	
Ray Vine	Sebastian Riebl	tkmr	
Ray West	Sebastien Clusiau	Tobalt	
Rayvonn Core	Sébastien Vincent	Tobias Kiedaisch	
Reinhard Eichler	Seeker37	Todd Bergquist	
Remco	Sega Dreamcast	Tom Bies	
RF	Sergey Ravicovich	Tom McGurk	
Richard Stinchcomb	Sergey Velikanov	Tom Tyrell	
Rick Zhang	Shannon Craig	Tor Stokka	
Rob Brindley	Shaun Cameron	Torsten Tramm	
Robert Bähr	Sheldon cannon	Torsten Tramm	
Robert Cannon	Sherif Hosny	Totoaero	
Robert Conley III	Sigurd Hansen	tough boy	
Robert Holleman	SimFreak	TrailBlazer	
Robert Ian Charles	Snowhand	TRESPASSER	
Fellows	Sokolov Andrey	Trevor Tranchina	
robert kelly	Sonid Salissav	Tyler Gladman	



## 黄金赞助者

AJD van der Valk	JiriDvorsky	Salvador
Akshay Tumber	Joakim Söderman	Scott
Alexander Vincent	Joan Sabater	Secret Squirrel
Andreas Bombe	Johannes Wex	Sergey Goretsky
Andrey	John McNally	Sergey Ipolitov
Antonio Salva Pareja	Joseph Anthony Elliott	Stanislav
Arno Hasnæs	Jostein Kolaas	Stephen Turner
auo74	Kaiser	Steve Butler
bounder	Karl Asseily	Steven Mullard
Brad Stewart	Karl Miller	Stewart Sayer
Buster Dee	Kevin Hürlimann	Sven Bolin
Carl Johnson	Kevin Vogel	Thomas Bakker
Carlos Henrique Arantes	klem	Tom Lewis
Theodoro	Laivynas	Tony Webber
Celtik	LP	Torian
charger-33	Luís Ferreira	Ulrik Svane
Christian Noetzi	Måns Serneke	William Forbes
Christopher Foote	Mario Binder	Zamaraev Anton
Christopher Ruse	Marius Backer	Vladislavovich
Daniel Clewett	Martin Heel	Zoltann
Dean Christopher	Martin Janik	
Fortomaris	Matt Skinner	
Dean Gardiner	Mattias Svensson	
desruels jean	Max dahmer	
Donald Burnette	Maxim Lysak	
DragonShadow	Michael Gaskell	
Drew Swenson	Michael Leslie	
Duncan Holland	Michal Slechta	
Erik Nielsen	Mikko Räsänen	
Fabian Kraus	Miquel Tomàs Homs	
Frank Zygor	Murray Thomas	
G W Aldous	Mysticpuma	
Gershon Portnoy	Nathan	
Goanna1	Nezu	
Greg Pugliese	Nicholas Sylvain-	
Gregory Daskos	Obsidian Tormentor	
Griffith Wheatley	Oliver Scharmann	
Håkan Jarnvall	Or Yaron	
Hans Heerkens	Peter Fritz	
Harry vandeputte	Phantom88	
HoperKH	Phil Rademacher	
Ian Grayden	Pier Giorgio Ometto	
Ian Linley	Pizzicato	
J.J. Wezenberg	Polaris Penguin	
JANIN Elie	Reinhard Zeller	
Jason Story	Richard Williams	
Jaws2002	Robert Shaw	
Jim Van Hoogevest	Robert Staats	
	Ron Harisch	
	Roy Enger	

## 铂金赞助者

=tito=

322Sqn\_Dusty

Aaron Kirsch

Adam Del Giacco

AirHog71

Alexander Osaki

Alexis Musgrave

Alvin Pines

AndK

Andreas Gruber

Andrew Gluck

Aníbal Hernán Miranda

Ariel Morillo

Atle Fjell

Bobby Moretti

Brad Edwards

Brian Thrun

CAHUC Fabien

Caulis Brier

Chad Owens

Charles Ouellet

Chekanschik

Chivas

Christian Knörndel

Christoffer Ringdal

David Block

David Stubbs

David Vigilante

DavidRed

dgagnon99

Dieter

Dimitrios

Syrogiannopoulos

Eric W Halvorson

Ethan Peterson

Federico Franceschi

G W Aldous

Geoff Stagg

Grant MacDonald

Harald Güttes

Hen

HolyGrail FxFactory

Ian

Ilkka Prusi

Ilya Shevchenko

Jim Magness

Johanan

John Guidi

JOSHUA C SNIPES

KDN

Kevin Gruber

KLEPA

Kodoss

Krupi

Les Hillis

Luke Scalfati (tf\_neuro)

M. Carter

MACADEMIC

Martin Jaspers

Melanie Henry

michael addabbo

Michael Brett

Michael Vrieze

Mike Abbott

Mike Bell

mike parsell

Mike Williams

Necroscope

Nirvi

Ole Jørgen Hegdal Lie

Palmer T Olson

Patrick

Ralph Mahlmeister

Rémy "Skuz974"

STIEGLITZ

Richard Ashurst

Richard Boesen

Richard Skinner

Robert Cattaneo

Ryan Power

Ryohei Yoshizawa

Sam Higton

Sean Trestrail

Shawn Godin

Soeren Dalsgaard

Stefano Dosso

Stephen Ptaszek

TC1589

theoretic

Tom Galloway

Tom Lucky Klassen

Trond Bergsagel

William Denholm

Zinj Guo

## 钻石赞助者

Robert Sogomonian  
Etienne Boucher  
Ronald L Havens  
Dave  
John Bliss  
Pers  
JtD  
Robert S. Randazzo  
Simon Shaw  
Don Glaser  
David Baker  
John Douglass  
john  
Steven John Broadley  
Matt D  
olegkrukov[at]inbox.ru  
Panzertard  
JtD  
Robert S. Randazzo  
graham cobban  
John Wren  
Pitti  
Simon Shaw  
Don Glaser  
David Baker  
John Douglass  
john  
Steven John Broadley  
Matt D  
olegkrukov[at]inbox.ru  
Panzertard

© EAGLE DYNAMICS  
2020