



# Fw190A-8

安东



## DCS Fw 190 A-8

## 飞行手册

亲爱的用户，

我们感谢您购买 DCS: Fw 190 A-8，这是一款模拟德国二战传奇战斗机的产品。

与以前的 DCS 作品 DCS: Fw 190 D-9 一样，本作品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。沿着我们的旗舰产品 P-51D“野马”的思路，DCS: Fw 190 A-8 将您置于一架强大的、由螺旋桨驱动的、活塞式发动机的战斗飞机的控制之下。

Fw 190 A-8 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“多拉”是令人兴奋和有挑战性的。这种强大而致命的飞行器应该证明对其驾驶员来说是一种令人振奋的战斗体验，对所有 DCS: P-51D“野马”和喷火 LF Mk.IX 的爱好者来说也是一个值得的挑战。

作为世界最大的二战重建飞机收集体之一之一的操作员，在 The Fighter Collection 的我们在 Eagle Dynamics 的开发组很幸运，能够运用我们密切相关的二战航空知识优势，来确保 DCS 模型是有史以来这种机型最精确的虚拟飞机重建之一。这也离不开大量的外部研究和文档、通向 TFC 的机库的场地跑道和软件开发期间 TFC 飞行员们难以计量的交流和测试。本手册的内容主要基于我们能够获得的真实当年服役时代的 Fw 190 A-8 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: Fw 190 A-8 开发团队

# 目录

介绍.....	8
飞机历史.....	9
飞机概览.....	16
总体描述.....	16
Fw 190 A-8 主要装配部件.....	19
机身.....	20
座舱盖.....	21
装甲.....	22
机翼.....	22
起落架.....	23
飞行操纵.....	25
发动机.....	27
燃油系统.....	30
滑油系统.....	32
电气系统.....	34
氧气系统.....	35
无线电设备.....	35
武器.....	36
射击瞄准具.....	37
摄影设备.....	38
驾驶舱.....	40
前仪表板.....	41
前仪表盘：仪表和控制装置.....	43
Revi 16B 射击瞄准具.....	43
仪表板.....	44

武器控制台.....	68
左侧面板.....	68
油门杆.....	70
点火选择开关.....	71
Kommandogerät 模式选择开关.....	72
起落架指示器.....	73
水平安定面配平开关.....	73
水平安定面配平指示器.....	75
起落架和襟翼控制器.....	76
FuG 16ZY 无线电台控制装置.....	77
右侧面板.....	80
座舱盖曲柄.....	81
起动机开关.....	81
飞行时钟.....	82
断路器.....	83
驾驶杆.....	87
膝板地图.....	87
<b>正常程序.....</b>	<b>90</b>
飞行前检查和开车.....	90
开车.....	91
发动机暖机.....	96
滑行.....	97
飞行前检查.....	97
起飞.....	99
动力设置.....	101
爬升.....	102
巡航和燃油管理.....	103
高空飞行.....	104
夜间飞行.....	105

特殊飞行机动 .....	105
滑翔 .....	105
俯冲 .....	106
倒飞 .....	106
着陆 .....	106
复飞 .....	107
关车 .....	107
<b>应急程序 .....</b>	<b>113</b>
发动机过热 .....	113
发动机故障 .....	113
空中开车 .....	113
起飞时发动机故障 .....	114
升空后发动机故障 .....	114
飞行中发动机故障 .....	114
起火 .....	115
系统故障 .....	115
冷气系统故障 .....	115
起落架驱动器故障 .....	115
电气系统故障 .....	117
恶劣天气下的着陆 .....	117
应急着陆 .....	118
水上迫降 .....	119
无襟翼着陆 .....	119
发动机故障时的应急着陆 .....	119
应急挂载抛弃 .....	120
跳伞 .....	120
<b>战斗应用 .....</b>	<b>122</b>
机枪 .....	122
炸弹 .....	123

投弹.....	123
应急炸弹和副油箱投放.....	123
火箭弹.....	124
火箭弹发射.....	124
火箭弹应急抛弃.....	124
<b>无线电通信.....</b>	<b>126</b>
“简易通信”启用.....	126
“简易通信”禁用.....	126
无线电通信菜单.....	127
<b>F1 僚机.....</b>	<b>127</b>
F1 导航.....	127
F2 交战.....	128
F3 用以下武器攻击.....	128
F4 机动.....	129
F5 重新加入编队.....	129
<b>F2 小队.....</b>	<b>129</b>
F5 编队.....	131
F6 重新加入编队.....	136
小队成员应答.....	136
<b>F5 空管.....</b>	<b>137</b>
<b>F6 地勤人员.....</b>	<b>139</b>
<b>附录.....</b>	<b>140</b>
术语和缩略语.....	140
单位、系数的转换.....	148
公制到英制转换表.....	148
单位转换的近似系数.....	149
机场数据.....	150
制作人员名单.....	153
执行委员会.....	153

---

编程人员.....	153
设计师.....	153
声音.....	153
质量控制.....	154
本地化.....	154
信息技术和客户支持.....	154
中文本地化.....	155

# 介绍

福克-沃尔夫 **FW 190** 是第二次世界大战中最著名的飞机之一，被广泛认为是德国最成功的飞机之一。它的设计有许多创新，大大减轻了飞行员的工作量，扩大了飞机的作战范围。**Fw 190** 在 1941 年西线战场上的首次亮相就给盟军带来了不小的惊喜：与英国的喷火 **Mk.V** 相比，它表现出了明显的优越性。在 **FW190 A-8** 加入战斗之前，它一直在法国上空独占鳌头，直到喷火 **Mk.IX** 加入战斗，这比 **FW190 A-8** 晚了将近一年。

从高空侦察到对地攻击和夜间战斗机等角色，为该机创造了近 40 种改型。在战争结束时，**FW190** 作为“槲寄生”复合飞机攻击组的上层组件，发挥了它最不寻常的作用。槲寄生的“飞行炸弹”构型是将 **FW 190** 安装在一架专门改装的双发轰炸机上面，上面装满了炸药，**FW 190** 的飞行员将其瞄准目标并释放，将他们的战斗机从较大的有效载荷飞行器上分离出来。

第一款进入批量生产的飞机是 **FW 190 A**，装备了一台宝马制造的径向发动机。它是一种集空中优势战斗机、战斗轰炸机和攻击机于一身的飞机——深受其飞行员的喜爱和对手的憎恨。



# 飞机 历史



## 飞机历史

福克-沃尔夫 190 项目于 1938 年夏天开始。飞机设计团队的负责人库尔特·谭克 (Kurt Tank) 提出了两个方案：一个是装备戴姆勒-奔驰 DB 601 液冷发动机的飞机改型，另一个是装备新型风冷宝马 139 径向发动机的飞机改型。



图 1：库尔特·谭克，福克-沃尔夫 190 的创造者

FW 190 V-1 的原型机是一种悬臂式下翼飞机，机翼为应力蒙皮。它的首飞是在 1939 年 7 月 1 日进行的。第二架原型机，Fw 190 V-2，于 1939 年 10 月起飞。这种改型装备了两挺 13 毫米 (0.51 英寸) MG 131 机枪和两挺 MG 17 7.92 毫米 (0.31 英寸) 机枪。

这两架飞机都配备了大型螺旋桨毂盖，后来被 NACA 螺旋桨毂盖取代。

在第二架原型机进行首次飞行之前，决定用功率更大，但更长更重的宝马 801 发动机取代宝马 139 发动机。

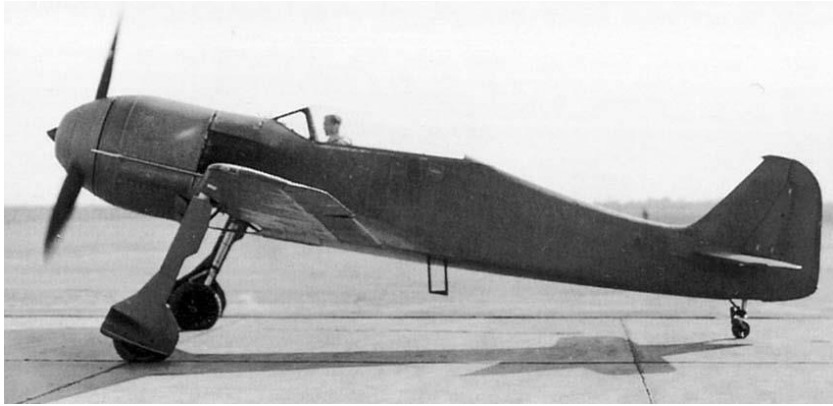


图 2: Fw 190 V1

这需要对设计进行大量的重大改变：机身需要额外的结构加固，而驾驶舱将不得不移到更靠近机身尾部的位置。将驾驶舱与发动机分开，也解决了飞机的重心问题，同时也消除了发动机的噪音和发热给机组带来的不适感。第三和第四架原型机没有完成，装备了新发动机的 Fw 190 V5 在 1940 年初被制造出来。1940 年底，该机获得了新的机翼设计，翼展增加了 1 米（3 英尺 3.5 英寸）。虽然 Fw 190 V5g 的速度降低了 10 千米/小时（6 英里/小时），但它的机动性能得到了改善，超过了带有较短机翼的原型机（被命名为 Fw 190 V5k）。

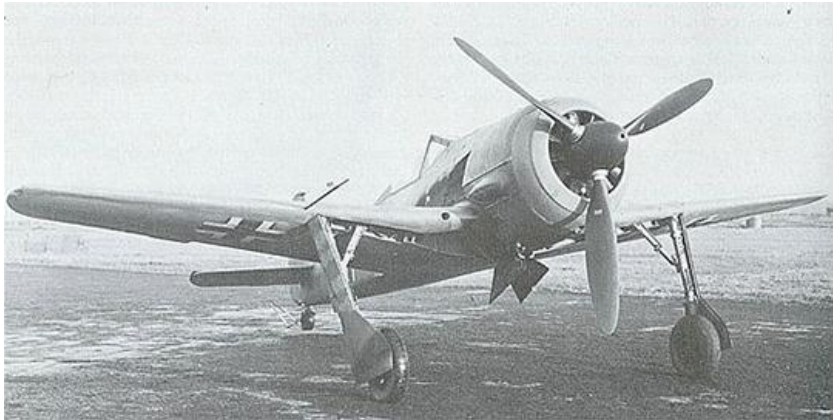


图 3: Fw 190 A 原型机

Fw 190 A-0 预生产批次中的前 7 架装备了原来的机翼，而其余的则采用了更长的机翼设计。第一支作战部队在 1941 年 8 月装备了这些飞机。

Fw 190 A-1: 第一批 Fw 190 A-1 战斗机于 1941 年 6 月离开马里安堡福克-沃尔夫工厂的装配线。8 月份，月产量达到 30 台。同月，位于瓦尔纳明德的阿拉多飞机制造公司开始授权生产该飞机，而位于奥舍斯莱本的 AOG 公司则在 10 月开始生产。德国空军在 9 月底前收到了 82 架，其余的合同，总共 102

架，在 10 月底前得到了履行。第一批生产的设备之一，被命名为 FW 190 A-1/U1，作为实验装备了宝马 801D-2 发动机。一些 A-1 系列的飞机在 FUG 7a 机载无线电台的旁边收到了一个 FuG25 IFF 装置。所有单位的座舱、燃油和滑油箱都用装甲进行了加固。该机的武器装备包括四挺 7.92 毫米（0.31 英寸）MG17 机枪。

技术官员的报告中指出，该飞机的主要问题之一是发动机过热，导致经常起火。

另外还订购了 100 架，配备了 1238 千瓦（1660 马力）的宝马 801C-1 径向发动机、更长的机翼，以及 FuG 7a 无线电。

Fw 190 A-2 系列装备了 BMW 801C-2 发动机。只有这样，才有可能在发动机后面沿机身一侧的通风口的帮助下，消除发动机后星的过热现象。同样的通风口也被安装在所有仍然服役的 A-1 系列飞机上。新的同步器也被开发出来，通过在机翼底部安装 20 毫米毛瑟 MG-151/20E 机炮而不是 MG-17 机枪，使得加强飞机的武器装备成为可能。飞机的质量增加到 3850 千克。ReviC/12C 射击瞄准具被替换为较新的 ReviC/12D。机电起落架驱动装置也得到了显著的改进。

Fw 190 A-3: BMW 801D-2 再热式发动机的生产在 1942 年春天开始。装备了这种发动机的飞机被命名为 Fw 190 A-3。新发动机的功率增加到 1730 马力，这要归功于气缸内压缩比的增加和两档增压速度的提高。较新的发动机还消耗较高（96）辛烷值的 C3 燃油，而不是老式发动机使用的 87 辛烷值的 B4 燃油。

标准 A-3 的武器装备保持不变，但有些飞机的武器装备有规律的变化。目标不仅是扩大 FW 190 作为战斗机的作战能力，而且还要使其满足新的要求。有些修改没有系统化，只能通过照片证据来了解。最著名的改型是 FW 190 A-3，它装备了 ETC 501 炸弹架，能够携带 500 千克有效载荷的炸弹（1x500 千克，2x250 千克或通过 ER 4 适配器 4x50 千克）或 300 升的副油箱。一些飞机的机翼上的武器被移除，但这种改型没有得到任何特殊的命名。此外，从 1942 年 10 月到 1943 年 3 月，还生产了 72 架 Fw 190 Aa-3 (auslaendisch -“国际”)，并被送往土耳其。大部分出口型的 FW190 都装备了与 A-1 类似的武器装备：4xMG 17 + 2xMGFF。

Fw 190A-4 的改型在 1942 年夏天开始交付。这个改型配备了一个 FuG 16Z 无线电台和一个固定在龙骨上的无线电天线。A-4 系列装备了宝马 801D-2 发动机，适应 MW-50 水-醇混合喷射系统，短期内功率提高到 1566 千瓦（2100 马力），在 6400 米（21000 英尺）的高度上，速度提高到 670 千米/小时（416 英里/小时）。Fw 190A-4/Trop 的改型装备了过滤器，可以在地中海地区作战。它还能在机身下携带一枚 250 千克（551 磅）的炸弹。FW190 A-4/R6 改型没有 MW-50 混合喷射器。这种型号的飞机可以在机翼下携带两个 WGr.21 210 毫米（8.27 英寸）的火箭弹发射器。FW 190A-4/U8 有能力在每个机翼下携带一个 300 升的副油箱，在机身下携带一个 500 千克的炸弹（1102 磅），但这是以只装备两门 MG 151 机炮为代价的。

Fw 190 A-5 在 1943 年初投入生产；它配备了一个新的发动机支架，这使得设计师可以将发动机向前移动大约 15 厘米（6 英寸）。Fw 190 A-5 的变体包括 Fw 190 A-5/U2 夜间战斗机，它配备了排气消焰器，两门 MG 151/20 机炮，一个 ETC 501 炸弹架，以及两个 300 升的副油箱。Fw 190 A-5/U3 版本与 U2 相似，可以在机身下携带一枚 500 千克（1102 磅）的炸弹，在机翼下携带两枚 115 千克（254 磅）的炸弹。侦察战斗机的改型，Fw 190 A-5/U4，配备了两台 RB 12 相机用于侦察行动。Fw 190 A-5/U6 和 Fw 190 A-5/U8 远程型号是战斗轰炸机的改型；Fw 190 A-5/U11 专门用于近距离空中支援任务，在每个机翼下配备了一门 30 毫米 MK 103 机炮；Fw 190 A-5/U12 飞机的固定载荷是两门 MG 151/20 机炮和两挺 MG 17 机枪，以及两个 WB 151A 机炮吊舱，每个吊舱携带一门 MG 151/20 机炮。鱼雷轰炸机的改型能够携带 LTF5b 或 LT 950 鱼雷，并被分别命名为 Fw 190 A-5/U14 和 Fw 190 A-5/U15。机翼安装的 MK108 型 30 毫米机炮被作为 Fw 190 A-5/U16 型号的标准武器。

Fw 190 A-6, 基于实验性的 Fw 190 A-5/U10, 于 1943 年 6 月建成。这个改型的独特之处在于, 该机携带了 MG 151/20E 20 毫米口径的机炮, 而不是标准的 MG FF。为此, 必须对机翼进行修改, 以容纳更重的机炮和更大的弹药箱。机翼结构被特别修改, 以便安装 20 毫米和 30 毫米机炮及其弹药。此外, A-6 飞机还配备了一个标准的 FuG 16ZE 无线电台 (在一些 A-5 单位上也有), 有一个额外的圆形天线用于无线电罗盘。A-6 系列飞机的大规模生产从 1943 年 7 月开始, 一直持续到同年 11 月。Fw 190 A-6 的标准武器是两挺 MG14 机枪和四门 MG151/20E 机炮。一些单位配备了 ETC501 炸弹架, 通常用于携带 300 升的副油箱。对 A-6 系列飞机所做的改装都标有代码“Ruestsatz”。总共生产了 569 架。

Fw 190 A-7 的生产始于 1943 年 11 月; A-7 是 A-5/U9 的量产版, 它装备了两挺安装在发动机罩下的 13 毫米 MG 131 机枪, 取代了口径较小的 MG 17。由于这种变化, 飞机发动机罩的上部由于重机枪的尺寸较大而出现了特有的凸起。ReviC/13D 射击瞄准具也被替换成了较新的 Revi16B, 飞机的起落架也装上了加固的轮圈, 以前只在 F 系列飞机上使用。

该机通常配备有 ETC501 炸弹架, 可以携带炸弹或 300 升的副油箱。少数飞机只配备了副油箱的轻型挂架, 而不是炸弹架。一些飞机的武器装备减少到两挺台 MG 131 和两门 MG 151/20E; 这些飞机被设计用来与敌人的战斗机进行机动格斗。为标准配置提供了 Ruestsatz 套件 (R1, R2, R6)。

一架 A-7 飞机 (W.Nr. 380394) 被用作新的一对“Doppelreiter”副油箱的试验台, 该副油箱具有更好的空气动力学特性, 容量为 270 升。它们被设计成悬挂在机翼的上侧, 这样可以减少空气动力阻力, 只需稍微降低飞机的速度。该机的武器装备只包括两门 MG 151/20E 机炮。新油箱的开发是在 FGZ (ForschungsanstaltGrafZeppelin) 研究中心进行的, 尽管测试结果很好, 但新油箱不会投入大规模生产, 因为这将导致产量的暂时下降。

1944 年 1 月, 在只生产了 80 架 Fw190 A-7 之后, 进一步的生产被停止了, 转而使用新的 A-8 系列。

Fw190 A-8 的改装主要在配制上与之前的不同。这架飞机的机身被改装为安装 GM-1 发动机加力系统, 并在后机身安装了一个 85 升的槽。如果有必要, 这个槽也可以用一个更大的 115 升槽代替。槽将飞机的重心转移到了尾部, 为了弥补这一缺陷, ETC 501 的炸弹架被向前移动了 20 厘米。从 A-8 系列飞机开始, 炸弹架将成为所有单位安装的标准部件。所有单位都安装了 FuG 16ZY 无线电台, 因此除了无线电罗盘的环形天线外, 左翼下还出现了一个莫兰型天线。A-8 区别于 A-7 的一个特别有特点的细节是皮托管, 它被从右翼前缘的中间部分转移到右翼尖。Fw 190 A-8 的武器装备包括两挺 MG 131 重机枪和四门 MG 151 机炮。



图 4: Fw 190 A-8

总共建造了 20000 架福克-沃尔夫 190A。

# 飞机概览



# 飞机概览

## 总体描述

福克-沃尔夫 **FW190 A-8** 战斗机是一种单座下单翼飞机，由一台双排 **14** 缸的宝马 **801D-2** 发动机提供动力，该发动机带有一个双速增压器、一个减速器和一个 **12** 叶冷却风扇。该机拥有较高的速度和良好的机动性，可以作为配备航空炸弹的战斗轰炸机使用，也可以作为携带机腹副油箱的远程战斗机使用。

动力装置由宝马 **801D-2** 组成，在 **2400** 转/分时可提供约 **1500** 马力的功率。平飞时的最大应急功率为 **1705** 马力，转速为 **2700** 转。

该机配备了一个三叶恒速螺旋桨，直径为 **3.3** 米。

**Kommandogerät** 控制装置监测并自动调整螺旋桨转速、增压、燃油混合状态、点火延迟和增压器模式。

机身由覆盖硬壳框的硬质合金板组成。位于机舱前部和后部之间的是四个梁和一个水平隔板，将机舱和油箱分开。机身的后部是传统的硬壳式结构，采用轻合金框架。

飞机的无线电设备包括 **FuG 25a** IFF（敌我识别）系统和 **FuG 16ZY** VHF 通信和引导系统。

机翼由全金属结构组成：主梁是一个整体，而后梁则被机身分割。

水平和垂直尾翼件对称地放在尾部，副翼安装在机翼后部的外侧控制台。着陆襟翼位于机翼后部底面的副翼之间。

飞机的升降舵和副翼是由飞机的驾驶杆操纵的；方向舵——由脚蹬操纵。水平安定面和襟翼以电动方式操作。襟翼的主导电机的同步运动是由同步开关实现的。

武器装备包括两挺固定同步的 **13** 毫米莱茵金属-博尔西希 **MG 131** 机枪，两门固定同步的毛瑟 **MG 151/20E** 机炮，安装在翼根部，两门固定的毛瑟 **MG 151/20E** 机炮安装在外翼板。



FW 190 A-8 的规格为：

- 翼展 - 10.5 m.
- 机翼面积 - 18.3 m<sup>2</sup>.
- 全长 - 8.95 m.
- 飞机高度 - 3.95 m.
- 空重 - 3490 kg.
- 起飞重量 - 4909 kg.

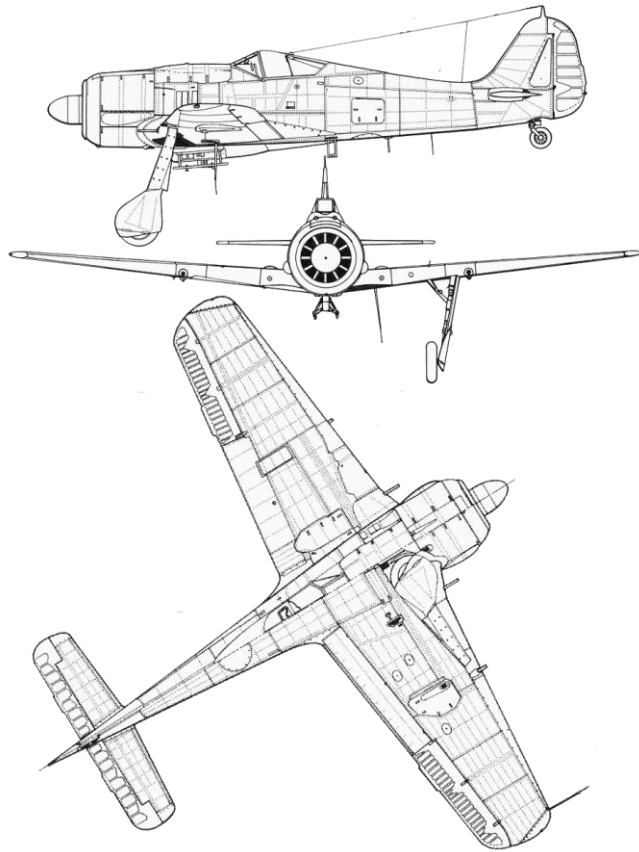


图 5: Fw 190 A-8 三视图



## Fw 190 A-8 主要装配部件

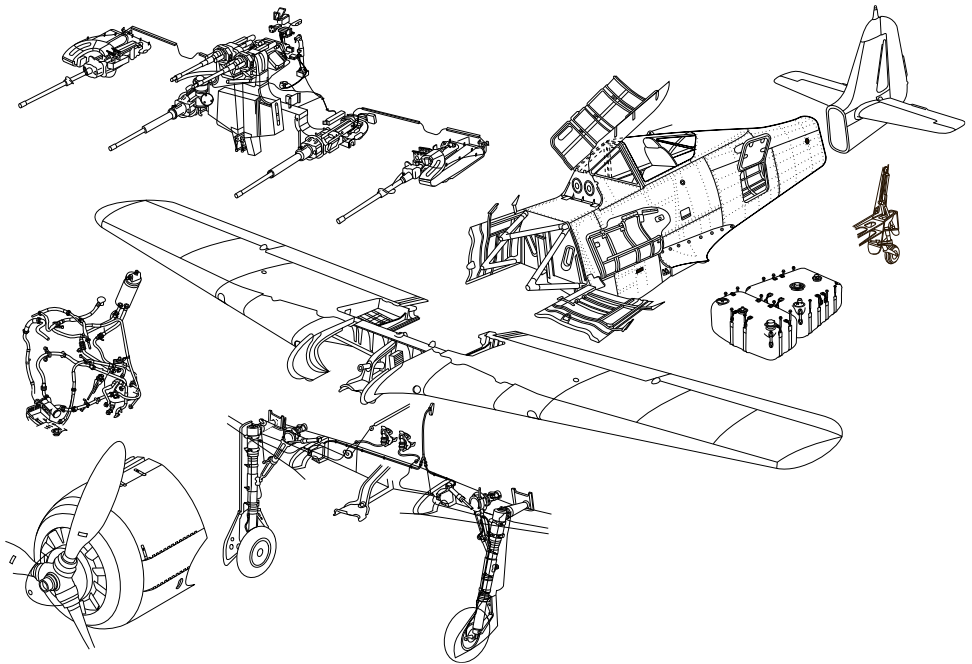


图 6: Fw 190 A-8 主要装配部件

## 机身

FW 190 A-8 有一个全金属硬膜内衬的硬壳式机身。发动机支架位于机身的前部，并遵循发动机的轮廓；机身的后部结束于一个椭圆形的舱壁，尾部总成连接在这个舱壁上。在结构上，机身分为两个主要部分——前部，从防火隔框到第八隔框，后部，从第八隔框到第十四隔框。

发动机支架被固定在防火隔框上。驾驶舱和主油箱位于机身的正面部分。

一个设备舱位于机身的后部，里面还有一个防止发动机废气进入飞行员驾驶舱的织物隔板。

座舱的前部有四个梁，位于机头的防火隔板和后部隔框之间。驾驶舱的后部有一个水平隔板将其与油箱分开。机身的后部是一个硬壳式结构，它的末端是连接尾部的隔框。

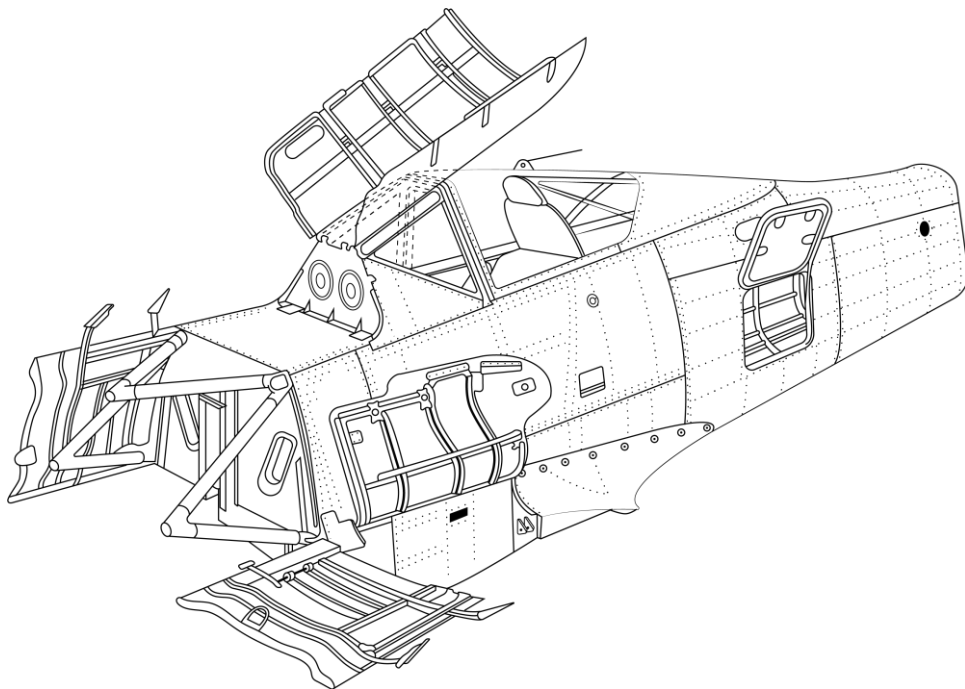


图 7：Fw 190 A-8 机身

## 座舱盖

Fw 190 A-8 驾驶室有一个纵向滑动的有机玻璃座舱盖，安装在滚珠轴承的滚轮上。正面的挡风玻璃单元由三块独立的防弹玻璃板组成。座舱盖的框架也是武器、射击瞄准具枪械和仪器的固定点，同时也是机身上武器的连接舱口。飞机的挡风玻璃被安装在一个金属框架内。

驾驶舱装有一片头部装甲保护飞行员以防后方来的射击。

座舱盖可以常规的用安装在驾驶舱右侧的手柄打开或关闭。座舱盖也可以在应急时用抛弃杆抛弃。

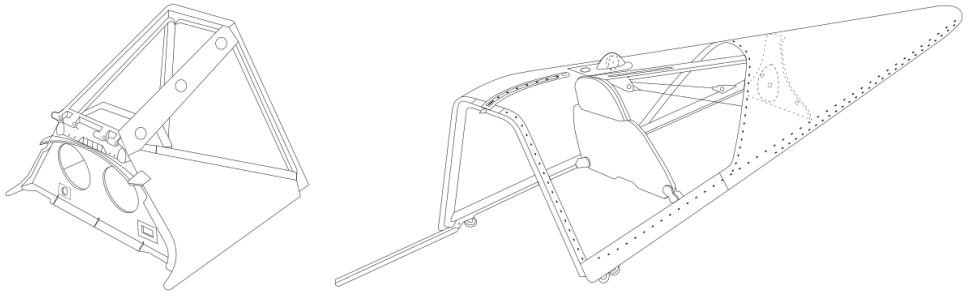


图 8：Fw 190 A-8 座舱盖

很多早期飞机设计的座舱盖包含小片玻璃或有机玻璃片组成的“温室”框架。那样严重限制了全向的可视性，特别是后视，制造了盲点。热压成型的进步允许塑料板材真空成型，做成复杂形状。这给座舱盖设计带来了突破。现在可以做自立气泡型座舱盖了，在全向可视性上提供了巨大改进。

所有版本的 Fw 190 提供了这种改进的视野。最初的原型机和大部分的 A 系列有飞行员在驾驶舱内座位高于许多其他同时代飞机的特点。只有在座舱盖和风挡结合处的单个金属框架阻挡其视野。

进一步的改进甚至提供了更好的解决方案。首次尝试是在 Fw 190 的对地攻击型号 F-2 上，然后很快应用到了其他型号上，例如 A-8 和 F-8。这个新座舱盖使用驾驶舱侧边的向外凸起，这样允许飞行员在前向和侧向可以更多的观察战场。当攻击地面目标时最有用，这个也在空战中提供明显的优势。新的设计有时候被误称为气泡驾驶舱，其实它和在后期的喷火、P-51B 和 C 的马尔科姆胡德座舱盖有更多共同之处。

两种类型的座舱盖都在飞机的服役期内被使用。第一批生产单位发货时使用的是早期的平顶座舱盖，而后来的生产系列则使用了改进的鼓形座舱盖设计。

## 装甲

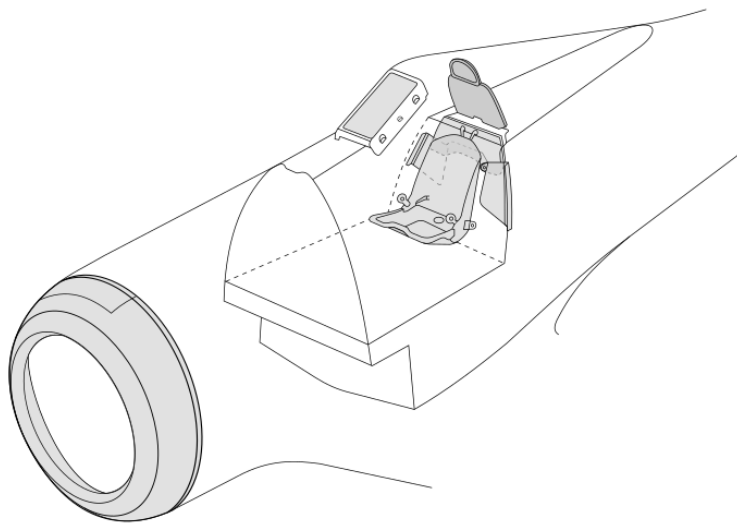


图 9: Fw 190 A-8 装甲元件

飞机的装甲可以保护飞行员免受来自四面八方的枪炮攻击。装甲部件包括座椅头枕、椅背，以及驾驶舱壁周围的一套装甲板。

一个装甲环保护着发动机罩的前部和滑油箱以及滑油冷却器组件。

## 机翼

Fw 190 A-8 有一个全金属的单体机翼，有两根翼梁。主梁穿过机身，连接两块机翼面板。后梁包含两个部分，每个都连接到机身。

水平方向，每个机翼分为上壳和下壳。下壳包含主梁，上壳包含后梁。

每个机翼内部包含机翼枪、起落架、副翼和襟翼控制及驱动电机。主梁还装有用于连接机翼安装枪和起落架的安装点。

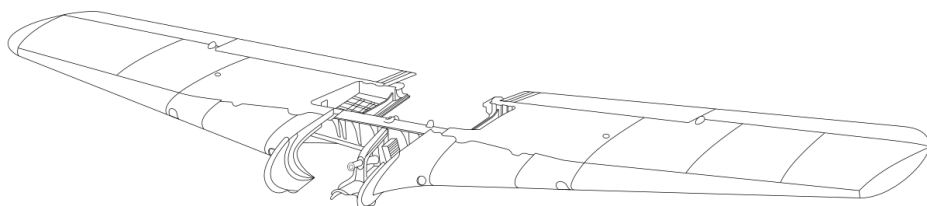


图 10: Fw 190 A-8 机翼

## 起落架

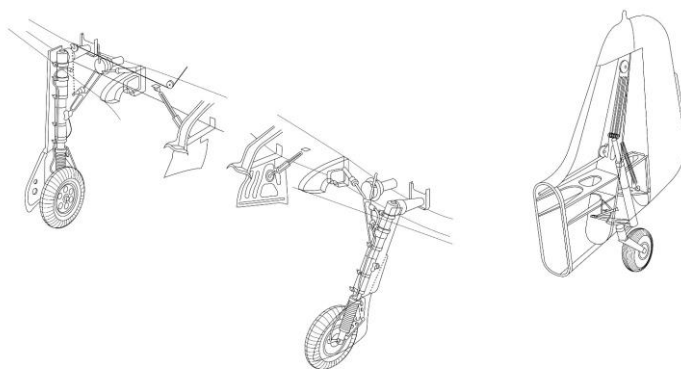


图 11: Fw 190 A-8 起落架

起落架由两个减震支柱组成，有一个连接上下减震支柱部件的剪刀单元来吸收扭矩应力。

每个主起落架支柱由一个安装在主梁上的电机驱动的驱动装置独立操作。

起落架在缩回时可折叠到机翼中。支柱和机轮都被固定在位于机翼内主梁前面的一个隔间里。

两个主起落架机构收起时都由强力的锁钩固定就位。

尾轮是部分可收起的。它可以 360 度旋转，也可以通过向后拉动驾驶杆固定在原位。

右边的起落架有一个电缆连接到尾轮，使尾轮与主支柱同步缩回。

当收起起落架时，尾轮被连接到右主支撑的电缆固定在上部位置。当收回时，尾轮的下半部分仍然暴露在外。在应急情况下，它可以当作尾橇使用。

当遇到电机故障，主起落架也可以通过拉起应急起落架施放手柄放下。这会解锁避震器，然后可以在重力和密封气压千斤顶的帮助下放下。

主起落架的位置由仪表（位于驾驶舱内）和视觉上的针状指示器帮助监测。

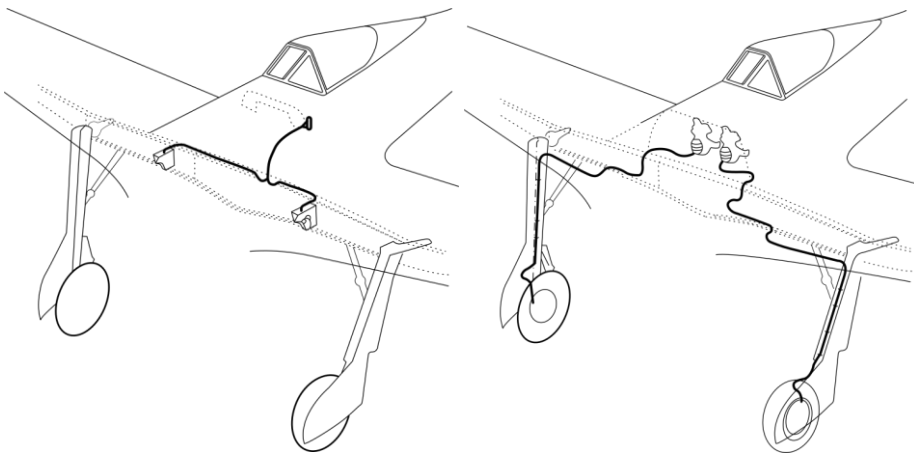


图 12: Fw 190 A-8 刹车系统

液压刹车系统，每个都有自己的液压泵和刹车管，安装在飞机起落架的各个主支撑轮上。刹车压力可以单独应用于各个机轮。

控制装置的液压液槽的容量为 5.6 升。

该系统通过传统的方向舵脚蹬进行操作。



## 飞行操纵

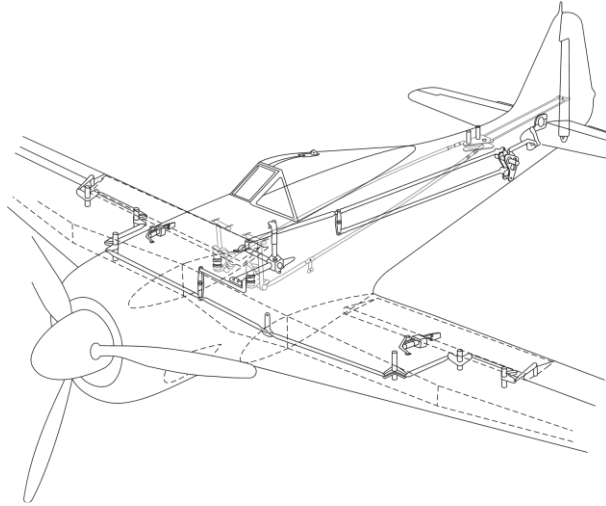


图 13: Fw 190 A-8 飞行操纵系统

Fw 190 A-8 使用常规操纵方案，操纵面包含一个垂直安定面、方向舵、水平安定面、两片升降舵、两片副翼和襟翼。

因为飞机在飞行中一般非常稳定，只有水平安定面有可在飞行中调整的配平。其他操纵面有可在地面调整的配平片。

操纵面采用轻质合金和织物衬里，除前缘外，其设计还提供了空气动力学和重量补偿。

尾部单元的金属承重蒙皮与机身设计融为一体。

垂直尾翼由尾翼本身和方向舵机构组成。

垂直稳定器为全金属结构，与机身的尾部相连。位于其内部的是一个斜梁，水平安定面和尾轮单元都连接在上面。

水平尾翼为对称的梯形，翼尖为圆形。

水平安定面可以在飞行中调整以补偿飞机的偏差。调整是通过放置在垂直安定面内的电机进行的。在飞行过程中，它可以被设置为在 $+4$ 到 $-1^\circ$ 的范围内偏转。

升降舵由可互换的两半组成，在铰链上连接到安定面上，具有空气动力学和重量补偿。

方向舵的结构与升降舵相似，在三个点上连接到垂直安定面。

方向舵有一个金属框架，有一根梁和七根翼肋，有织物覆盖。由于飞机在飞行中具有良好的纵向稳定性，所以只能在地面上进行配平。

轻合金和织物蒙皮的弗利兹型副翼在构造上和其他操纵面类似。他们也有质量平衡和仅能在地面上调整的配平片。

着陆襟翼是分裂型的设计，左右相同。比如，左右襟翼是可以互换的。它们由电力操作，飞行中可以设置到三个位置：巡航、起飞和着陆。标准的起飞设置是放下 10 度，着陆设置是全放下 60 度。飞行员不能设置到之间其他位置。

操纵系统使用一个差动双臂曲柄把中心位置附近的操纵运动更精细的传动到操纵面运动。

驾驶杆可以以常规的方式向前和向后移动来操纵升降舵。它可以向前移动 20.5 度，向后移动 21.5 度。

驾驶杆也可以以常规的方式侧向移动来操纵副翼。副翼偏转受到驾驶杆安装基座上的机械止位的限制。襟翼位置通过在驾驶舱左侧的按钮控制。

水平安定面配平开关位于驾驶舱左侧的控制台上。电机在按下按钮时持续工作，直到达到限位。安定面可以设置为 +4 至 -1 度的角度偏转。安定面的实际位置通过相应的指示器显示。

## 发动机

Fw 190 A-8 装备了一台 14 缸双排径向宝马 801D-2 发动机，带有双速增压器、减速箱和一个 12 叶冷却风扇。发动机驱动一个三叶恒速螺旋桨。

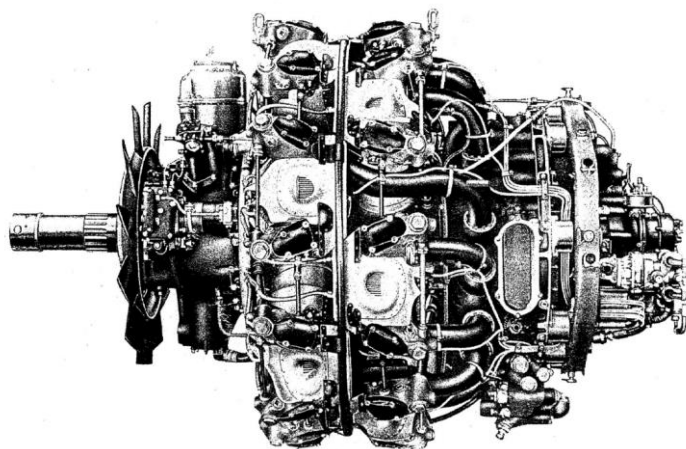


图 14: BMW 801D-2 发动机

和其他大多数德国制造的飞机发动机一样，宝马 801D-2 也配备了燃油直喷系统。

### 点火系统

用于开车的惯性起动机可以通过手动或电动方式开启。

起动机轴位于发动机左侧的设备舱内。电动起动机开关位于驾驶舱右侧面板上。

在手动启动过程中，通过使用位于仪表板左下方的手柄来移除起动机电刷。

安装在发动机舱前端的博世双磁电机系统负责点火。

两个电路都是相互隔离的，一个电路负责位于进气口附近的火花塞，而另一个则负责位于排气阀附近的火花塞。

每个火花塞都单独运作。点火延迟由驾驶舱内的控制仪器监控。

### 发动机增压

宝马 801D-2 发动机配备了一个单级双速增压器。

位于发动机前面的风扇提供空气，通过机身整流罩两侧的两个通道进入过滤后的进气口。

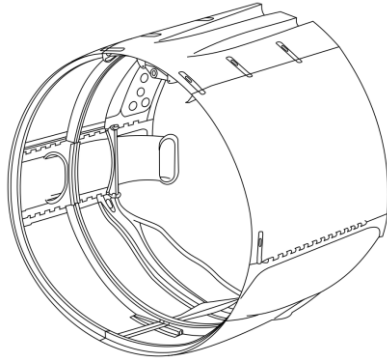


图 15: 带有内部进气通道的发动机罩

## Kommandogerät 发动机控制装置

Kommandogerät 是一个液压机械多功能积分器，极大地简化了发动机控制。在同时代大多数的飞机里，飞行员必须持续操作大量操作杆来控制油门、桨距、燃油混合比和增压器级数。Kommandogerät 带走了绝大部分的工作负担。飞行员仅需移动油门设置到需要的进气压力。Kommandogerät 会照顾剩下的工作，设置所有其他参数使发动机在想要的进气压力和当前飞行条件下适当的工作。用于监测所需增压器压力的压力表是位于前仪表板右侧的标有“ATA”的增压器压力表。

额外的控制仍然可用，允许对于一些发动机控制装置参数进行手动微调。

## 螺旋桨

FW 190 A-8 装备了 VDM 9-12153 B 三叶恒速螺旋桨，金属叶片。螺旋桨的直径是 3300 毫米。（10 英尺 10 英寸）。

Kommandogerät 系统在飞行中自动调整螺旋桨叶片角度，但也可以在系统故障或需要时手动调整。

用来设置螺旋桨叶片角度的控制装置位于发动机的左前部。

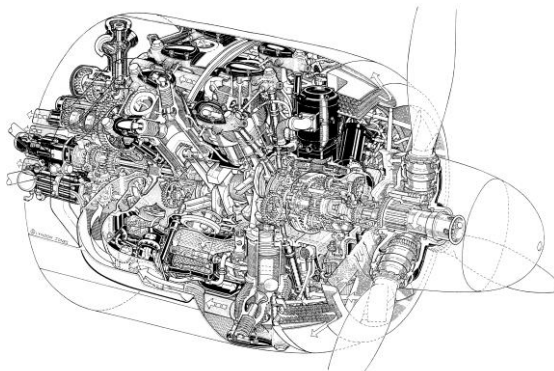


图 16: BMW 801D-2 动力装置总成

## 燃油系统

Fw 190 A-8 有两个主油箱，前部（Vorn）和后部（Hinten），都是常规的位于飞行员座椅下的驾驶舱地板下。

油箱是自密封的，总容量为 524 升（388 千克）：前部油箱为 232 升（172 千克），后部油箱为 292 升（216 千克）。

在后部油箱中内置了一个 3 升的注油箱，供注油泵使用。

一个容量为 300 升的副油箱可以安装在机身下的 ETC 501 挂架上。

发动机驱动的泵以 1 至 2 千克/平方厘米的正常压力将燃油送入发动机。每个油箱里还有一个电动增压泵，防止在高空发生汽塞，改善燃油供给，并在主泵故障时作为备份。

一个容量为 115 升的油箱或一个 85 升的含有 GM-1 混合物的槽也可以安装在第八隔框后面。

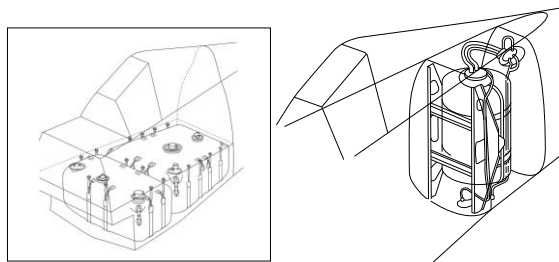


图 17：前部和后部油箱

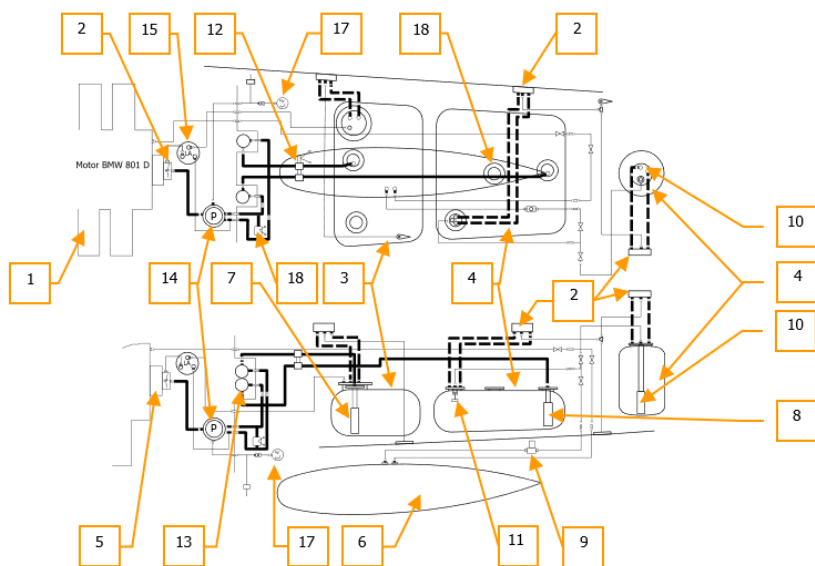


图 18: 燃油系统图

1. BMW 801D-2 发动机
2. 加油口
3. 前部油箱 (232 升)
4. 后部油箱 (292 升)
5. 辅助机身油箱 (115 升)
6. 辅助可抛弃油箱
7. 前部油箱供油泵
8. 后部油箱供油泵
9. 辅助可抛弃油箱供油泵
10. 辅助机身油箱供油泵
11. 快门阀 (240 升时关闭)
12. 燃油选择器
13. 燃油滤清器
14. 增压泵
15. 蒸汽分离器
16. 燃油压力表
17. 燃油管关断阀
18. 注油罐 (3 升)

## 发动机预加注系统

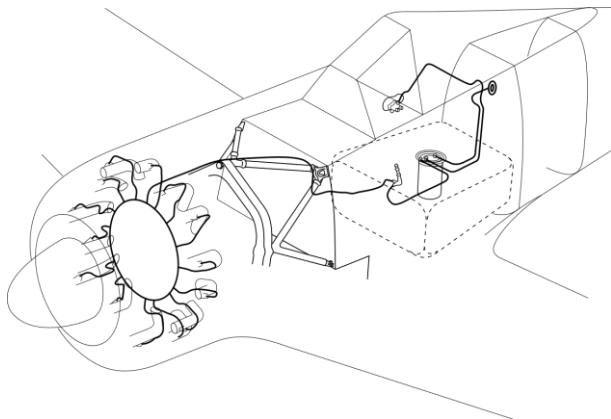


图 19：预加注系统

预加注系统旨在通过将燃油通过增压器管道喷入发动机的所有 14 个气缸，并随后点燃这些燃油，从而为发动机的启动做好准备。

该系统由 AP 20 SUM 泵和一个 3 升的油箱组成。

## 滑油系统

润滑系统与发动机集成在一起，不包括在机身设计中，但压力和滑油温度指示器除外。散热器和 58 升的滑油箱（有效容量——55 升）是环形的，位于发动机前面的装甲壳下。

所有元件都通过管道系统与滑油过滤器连接。滑油系统允许注入热滑油或汽油稀释的机油，这有利于发动机的冷启动。滑油泵促进了强制滑油循环，而滑油温度则由一个恒温器自动控制。



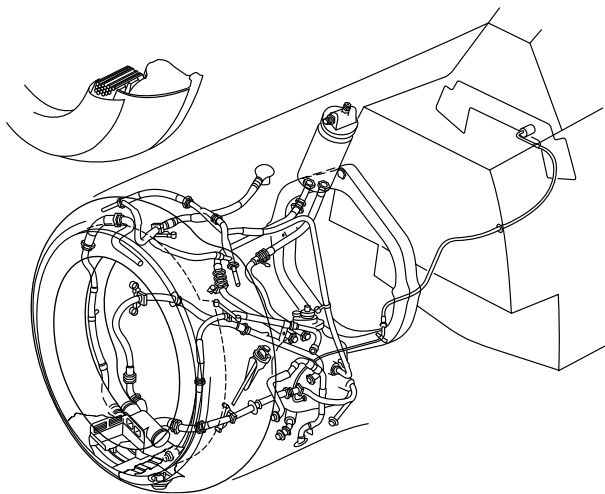


图 20: Fw 190 A-8 滑油系统

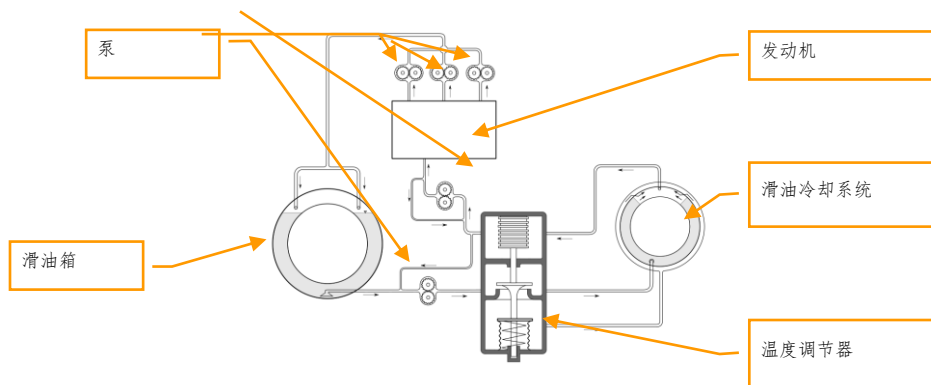
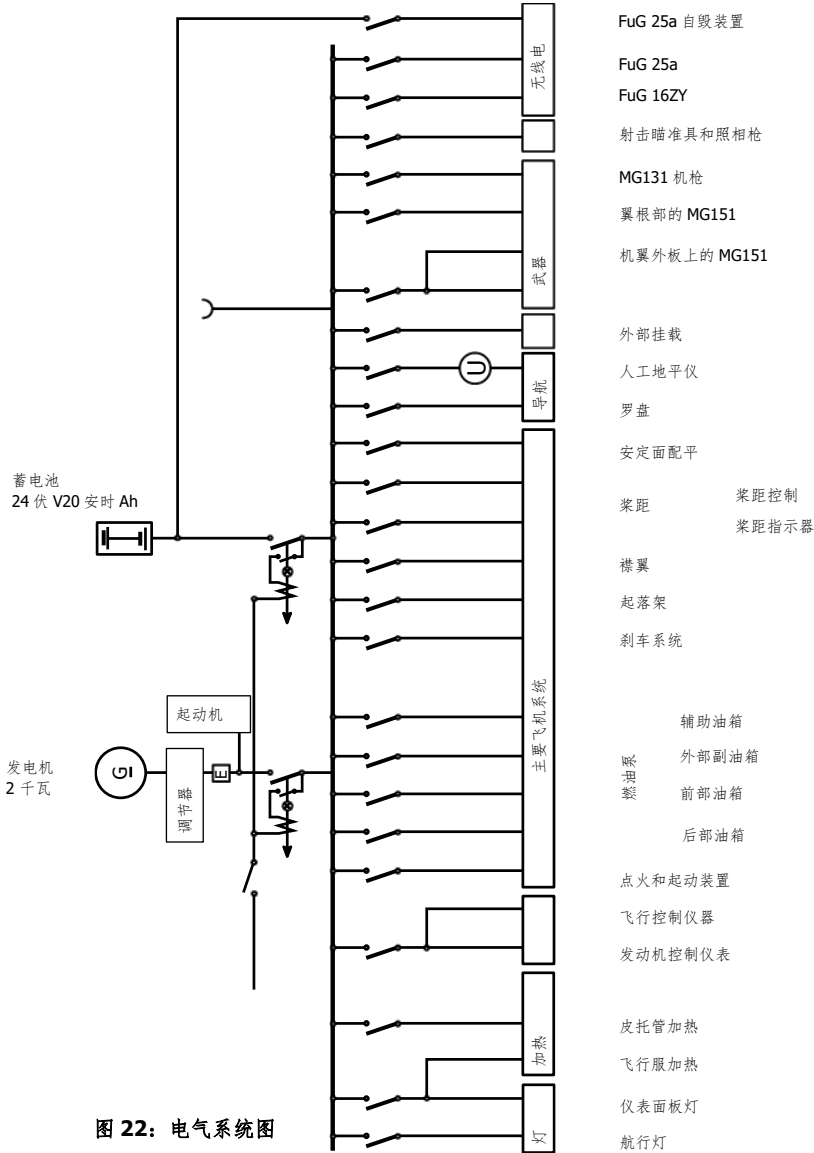


图 21: Fw 190 A-8 滑油系统图

# 电气系统



## 氧气系统

供氧系统包括位于飞机尾部的 9 个两升的球形氧气瓶；带有压力表的高压管路；带有供氧指示器的流量阀；以及带有软管和面罩的调节器作为一项额外的安全措施，这些瓶子被分成了三个独立的系统。

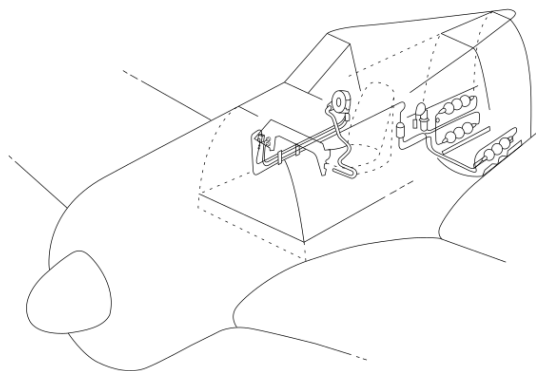


图 23：氧气系统图

打开流量阀就开始了氧气的流动。氧气流向调节器装置。所提供的示流器和压力表位于前仪表盘右侧，相应地显示系统状态。

## 无线电设备

飞机装有 FuG 16ZY 无线电，是一台特殊设计的空中 VHF 收发机。FuG 16 可用于飞行中的通信、IFF（与 FuG 25a 一起使用）和 DF 归航。电台运行的频率范围在 38.5 到 42.5 兆赫之间。

FuG 16ZY 也可以被设置为“Leitjäger”，飞行编队长机模式，允许通过普通头戴收发机使用特殊的“Y-Verfahren”（地面跟踪和测向方法）。

无线电台的 AFN-2 组件允许简单导航到地基归航信标，在单个表盘上显示方向和距离。

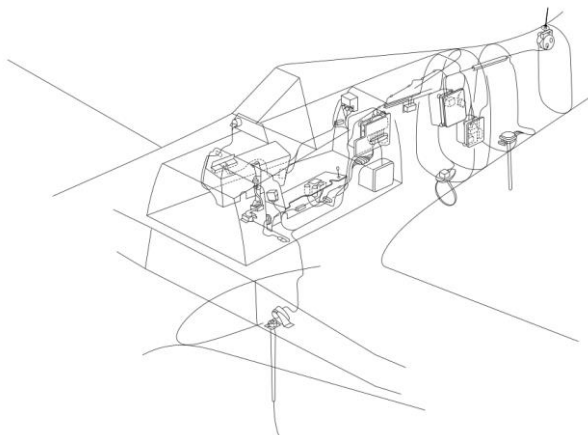


图 24：无线电设备图

FuG 25a“Erstling”（初演）组件是世界上第一种敌我识别（IFF）单元之一，允许地基雷达识别飞机为友方。这个装置从“芙蓉雅”也就是“Würzburg”雷达站接受脉冲。当启用并根据当天的密码正确设置时，FuG 25a 会回复一个预定义的信号，地面站可以处理并识别此单位为友方。FuG 25a 的工作频率范围是 125 + / - 1.8 MHz，运行距离可达 100 km。

## 武器

Fw 190 A-8 的基本武器装备包括两挺安装在发动机罩下的莱茵金属-博尔西希 13 毫米 MG 131 机枪，每枪 475 发子弹，两门同步毛瑟 MG 151/20E 机炮安装在翼根，每炮 250 发子弹，另外两门毛瑟 MG 151/20E 安装在机翼外板，每炮 125 发子弹。

位于发动机上方和机翼根部的武器是同步的，以便在不对飞机造成任何损害的情况下通过螺旋桨叶片开火。位于机翼外板的 MG 151/20E 没有装备任何形式的同步机制。

默认情况下，机枪是平行的；内侧机炮和外侧机炮被设定为分别在 600 米和 400 米的距离上交汇。

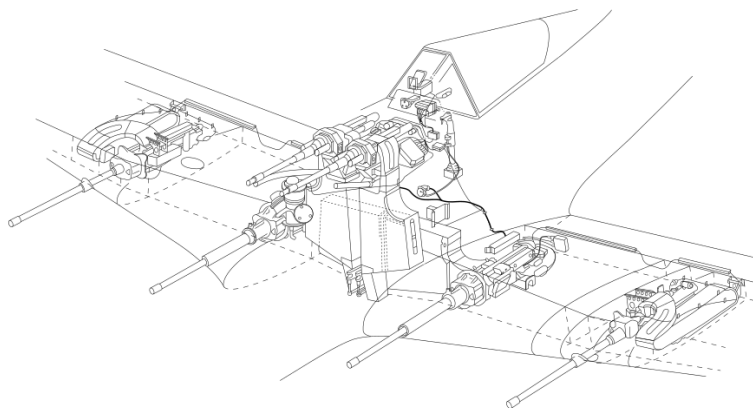


图 25: Fw 190 A-8 机枪和机炮装备

除了上述之外，Fw 190 A-8还配备了ETC 501机腹式炸弹架，可以携带一枚SC500 500千克炸弹，或者在机翼上安装WR 21无制导火箭弹。

## 射击瞄准具

在武器瞄准方面，Fw 190 A-8 配备了标准的 Revi 16B 射击瞄准具，该瞄准具被安装在绝大多数德国空军的作战飞机上。

Revi 16B 是一种设计用于同步和非同步飞机武器的瞄准具，并配备了用于调整十字线亮度的内置调光变阻器和夜用滤镜。

反射式瞄准器的工作原理是将瞄准光环的图像投射到反射玻璃上，使光环出现在无限远处，提供一个相对于武器开火线的固定瞄准点。

在战斗中使用 Revi 16B 时，飞行员必须独立地对目标提前量和距离、G-过载和其他必要的参数进行修正，以实现精确射击。

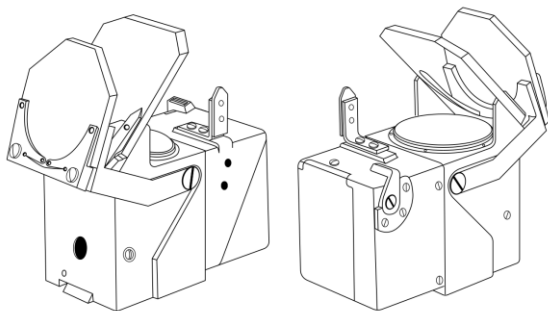


图 26: Revi 16B 射击瞄准具

## 摄影设备

福克-伍尔夫战斗机配备了 BSK 16 (Ballistische Schußmeßkammer) 航拍照相机。该设备安装在左翼面板前缘的一个可调平台上，并与飞机电路相连。相机镜头位于机翼的前缘，用玻璃窗整流罩覆盖。透明的玻璃面板可以用彩色照片滤镜代替。

BSK 16 是一台 16 毫米胶片相机。胶卷的长度为 15 米，胶卷由相机内的电机驱动。上装有一个开关，将胶卷的运动限制在 3.75 毫米的部分，这使得飞行员可以在 43 至 57 秒内完成 4 个片段，每个片段都是如此。摄像机通过拉动飞机驾驶杆上的扳机以及按下油门上的按钮来启动，可以在不开火的情况下进行视频录制。

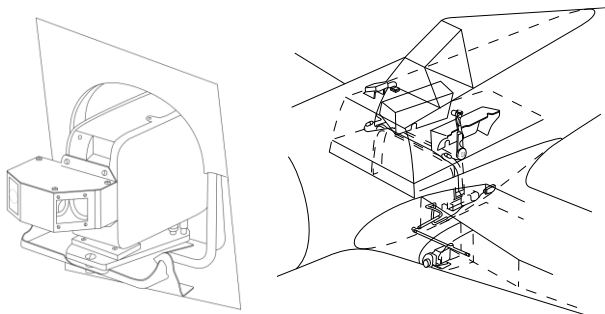


图 27: BSK 16 航拍照相机

# 驾驶舱



# 驾驶舱

Fw 190 A-8 的驾驶舱是个革命性的设计，尝试把所有控制杆和仪表放在轻易可及的地方。它是首批人体工学驾驶舱设计范例之一，可以被看作是当今握杆控制（HOTAS）驾驶舱的早期先驱。

与其竞争对手 Bf 109 形成鲜明对比，Fw 190 对大部分重要的控制设备，为其飞行员在轻易可及的位置提供了舒适的接触方式。



图 28:Fw 190 A-8 驾驶舱总览

驾驶舱分为三个主要区域：前仪表盘包括仪表盘、油箱控制、散热器通风挡板和 Revi 16B 射击瞄准具；左侧包括发动机、起落架和无线电设备控制；右侧包括座舱盖和氧气控制、武器控制和电气系统断路器。



# 前仪表板

飞机的前仪表板包括仪表面板和 Revi 16B 射击瞄准具。



图 29: Fw 190 A-8 前上仪表板

1. Revi 16B 射击瞄准具
2. SZKK 4 弹药指示器
3. MG 131 解除保险灯
4. 人工地平仪
5. 空速表
6. 高度表
7. 驾驶杆
8. AFN-2 归航指示器
9. 升降速度表
10. 转发罗盘
11. 增压器压力表
12. 转速表
13. 氧气压力表
14. 氧气示流器

15. 氧气流量阀
16. 发动机通风鱼鳞板定位杆



图 30: Fw 190 A-8 前下仪表板

1. 机身下挂载的手动抛弃手柄
2. 油箱选择杆
3. 起落架手动放下手柄
4. IFF 控制装置 (FuG 25a)
5. 燃油切断阀
6. 发动机起动机电刷退出按钮
7. 燃油和滑油压力表
8. 滑油温度表
9. 油量表
10. 桨距指示器
11. 油量表选择开关
12. 信号枪座
13. 氧气流量阀
14. 氧气压力表
15. 氧气示流器
16. 21 厘米火箭弹控制装置 (未实装)
17. 炸弹引信选择器装置

## 前仪表盘：仪表和控制装置

本章将详细介绍位于飞机前仪表盘上的仪表和控制装置。

### Revi 16B 射击瞄准具



图 31: Revi 16B 射击瞄准具

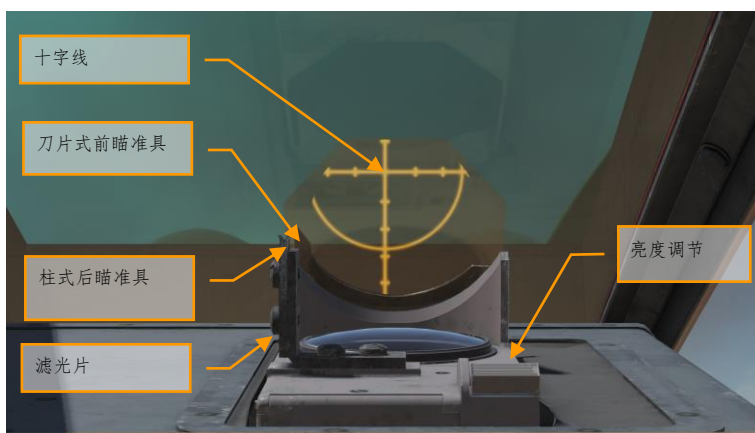


图 32: Revi 16B 组件

# 仪表板

## 弹药指示器

SZKK 4 显示四门枪炮的弹药存量。SZKK 里从左到右的四条竖条按以下顺序显示 MG 151 的状态：外左、内左、内右、外右。

弹药计数器不直接连接到弹药储存。相反，当枪炮在地面上装弹时，它们被复位到满（顶部）位置，然后每当武器开火时，各个机械指示杆都会逐格下降。

每个指示器侧面提供的凹槽显示了每种武器的弹药库存的弹药数量。白条部分表示剩余的弹药；黑条部分表示消耗的弹药。

就在 SZKK4 弹药指示器的上方，是直接连接到每门 MG 151 的炮门的信号灯，从左外侧机炮开始，到右外侧机炮结束。在 SZKK 4 左侧的信号灯（如下图所示）与 MG 131 枪门相连。

如果指示器是黑色的，则门已关闭。如果它亮了，则门是打开的。每当武器发射时，指示灯闪烁表明枪炮设备运行正常。

如果扣动扳机时，锁定控制灯保持黑色或亮光，说明武器发生了故障。

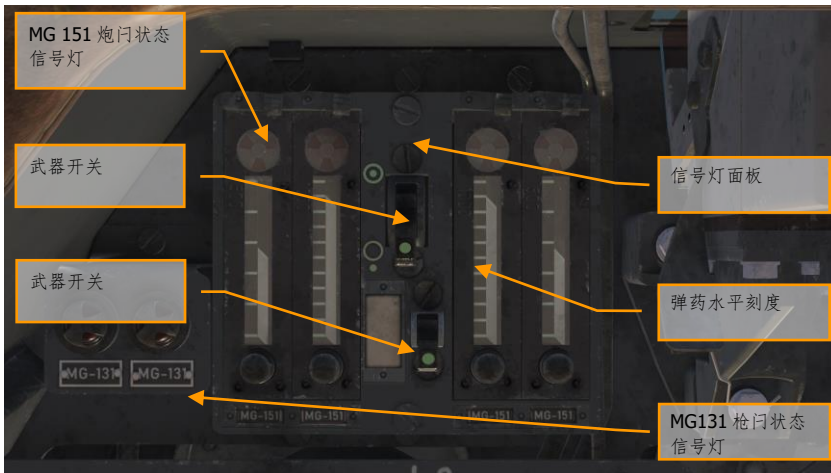


图 33: SZKK 4 带有四个独立的弹药指示器

## AFN-2 归航指示器

AFN-2 无线电导航仪是飞机的 FuG 16ZY 无线电设备组的一部分。



图 34: AFN-2 归航指示器

这个常用设备安装在大部分德国的二战飞机上。AFN-2 指示器允许便利的导航至地基归航信标，在一个简单的表盘上显示方向和距离。

这个设备有两个移动条来指示归航信标信息。每一个都类似于现代的设备，甚高频全向信标——VOR——（竖条）和测距设备——DME（横条）。

竖条表示归航信标相对于飞机机头的大致方向。

横条指示到信标的距离。

由于 AFN-2 是一个非常敏感的仪表，在安装到 Fw 190 A-8 时需要特别注意以减少振动。它安装在一个独立的铝板上，用橡胶螺钉连接到仪表板。这样使这个设备提供了更可靠的输入；不过强烈的振动仍然可能扰乱其工作。

## 高度表

高度表通过测量飞机所处的大气压来判断高度。整个仪表由三个部分组成：指针以十米为单位指示高度，下部窗口显示千米盘，上部窗口以毫巴显示大气压力。

仪表的刻度范围是1km，从0.0到0.99。整个标尺每小格是1 km的1/100，也就是10米。

千米盘以不进位舍入均匀的显示千米高度。千米盘可以显示数字从0到9，总的限制从0到9999米。

米针和千米盘显示的信息应求和。例如：如果 km 盘显示3，针指在0.4，实际高度是3400米（3 + 0.4 km）。



图 35：高度表

## 空速表

指示空速 (IAS) 表的刻度从 0 到 750 km/h，并有额外的标记显示空速高达 900 km/h。



图 36: 空速表

飞机的空速表显示指示空速 (IAS)，外圈主刻度范围从 0 到 750 km/h，空速可以继续超过标记到 900 km/h。100 到 750 km/h 每小格是 10 km/h，之后是每小格 50 km/h。

请注意范围从 0 到 180 km/h 之间和 750 到 900 km/h 之间是重合的。除了常识外没有办法可以在此重叠区域分辨空速。

## 人工地平仪/转弯侧滑仪

另一个德国空军常用指示器，这个仪表由柏林的阿斯卡尼亚制造，把转弯侧滑仪和人工地平仪合二为一。

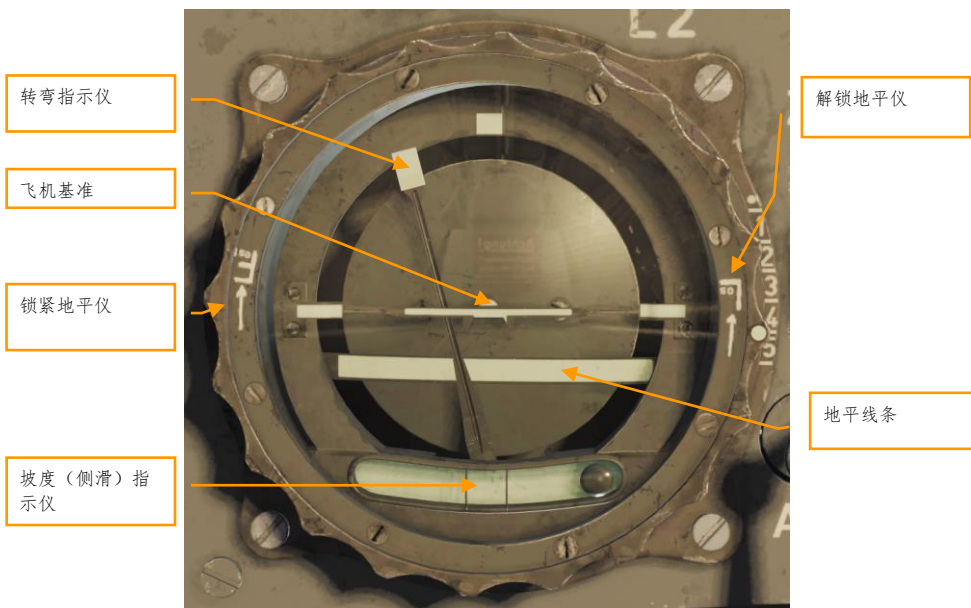


图 37：人工地平仪

仪表的转弯侧滑部分由一个陀螺仪型的转弯指示仪和一个球形坡度（侧滑）指示仪组成。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。坡度指示仪的极限是 $\pm 35^\circ$ 。

地平线条可以指示俯仰最高达  $60^\circ$ ，坡度最高达  $110^\circ$  仪表顶部指针指示滚转角。

请注意人工地平仪在特技飞行时要锁定！

外部的旋转环用于锁定/解锁人工地平仪。“Fest”是锁定，“Los”是解锁位置。



## 垂直速度表

垂直速度表，也就是升降计（规范名称升降速度表），显示飞机的爬升或下降率。仪表刻度范围在正和负方向都是从 0 到 30 米/秒，以米每秒指示垂直速度。表面刻度在 0 到 5 米/秒之间每小格是 1 米/秒，之外是 5 米/秒。

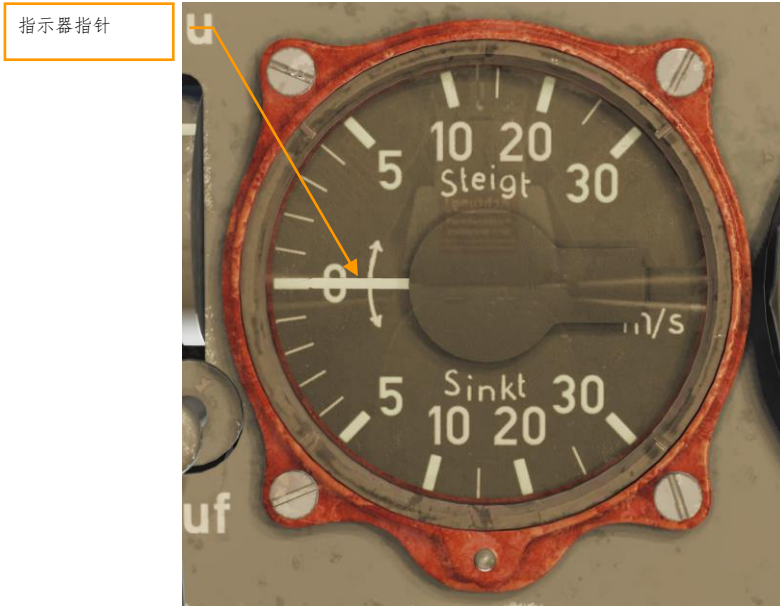


图 38：垂直速度表

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。

## 转发罗盘

转发罗盘包含一个旋转方位圈、当前磁航向指针和期望航向参考条。



图 39: 转发罗盘

带有指针的飞机标志在飞机改变航向时旋转。罗盘刻度盘可以随着表圈旋转，以设置所需的磁航向。

## 增压器压力表

该仪表监测发动机增压器的压力。

仪表刻度范围从 0.6 到 1.8 绝对大气压。在整个过程中，每一个大格的刻度是 0.1 ata。



图 40：增压器压力表

该仪表是监测发动机运行的最基本仪表之一。

柏林 R. 菲斯的标准仪表，在几乎所有的活塞发动机飞机上都有。这个装置用于监控发动机增压器的增压压力。

## 转速表

转速表提供遥示发动机转速。

该仪表的刻度从 0 到 3600，以转每分钟（RPM，德语为“Umdrehungen pro Minute”或简称“U/min”）指示发动机转速，单位为百转每分钟。



图 41：转速表

## 发动机通风鱼鳞板手动控制杆

发动机通风鱼鳞板手动控制杆是用来控制发动机整流罩鱼鳞板的。

该控制杆位于仪表板上的人工地平仪和垂直速度表之间，并配有鱼鳞板位置指示器。

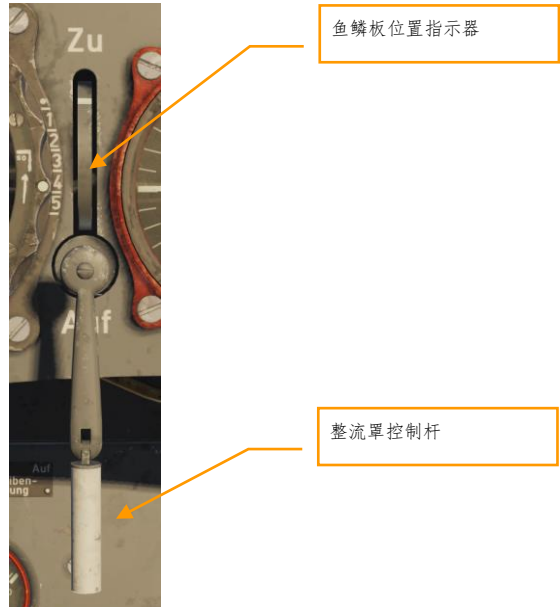


图 42：发动机通风鱼鳞板手动控制杆

把这个杆放到“**Auf**”位置，将手动打开发动机的冷却整流罩。

把这个杆放到“**Zu**”的位置，将关闭冷却整流罩。

## IFF（敌我识别）应答机

FuG 25a“Erstling”（初演）组件是世界上第一种敌我识别（IFF）单元之一，允许地基雷达识别飞机为友方。这个装置从“芙蓉雅”也就是“Würzburg”雷达站接受脉冲。当启用并根据当天的密语正确设置时，FuG 25a 会回复一个预定义的信号，地面站可以处理并识别此单位为友方。

FuG 25a 的工作频率范围是  $125 \pm 1.8$  MHz，运行距离可达 100 km。



图 43: FuG 25a IFF 应答机

## 停止控制杆



图 44: 停止控制杆

对于正常操作，选择“Auf”。对于检测泵，选择“Zu”。

该杆用弹簧回到打开位置。检查泵时，应将杆保持在检测泵的位置。

## 发动机起动机电刷退出按钮

这个装置是在不使用电动起动机的情况下手动开车时使用的。



图 45：发动机起动机电刷退出按钮



## 起落架手动释放

当主起落架释放按钮未能工作，还有一个备份的手动系统。可以拉起应急杆，它会机械的解锁避震器。这样就允许起落架由其自身重量展开。

飞机应大致在放平姿态以使起落架放下。



图 46: 起落架杆手动释放手柄

## 油箱选择杆

此杆用于根据飞行条件打开或关闭前部和后部油箱。有四个可选设置：

- “Auf”（打开）——通往增压泵的两条燃油管线都打开了。发动机可以从前部和后部油箱中吸取燃油。
- “Vorderer Behälter zu”（前部油箱关闭）——发动机只能从后部油箱吸取燃油。
- “Hinterer Behälter zu”（后部油箱关闭）——发动机只能从前部油箱提取燃油。
- “Zu”（关闭）——通往增压泵的两条燃油管线都已关闭。

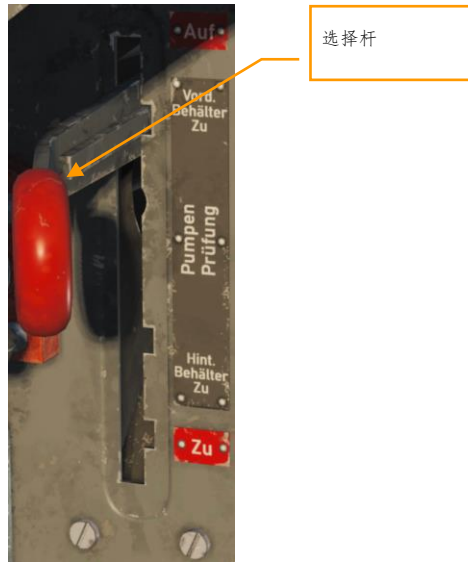


图 47：油箱选择杆

将燃油选择器设置在“Auf”位置，打开两个机身油箱的主管道的关断阀。这确保了燃油流向发动机泵。发动机泵泵出的燃油多于正常运行所需。多余的燃油通过排油管返回到前部油箱，从而确保燃油只从后部油箱中消耗，直到完全耗尽。当泵开始接收不到足够的燃油时，前部油箱阀打开。

如果有额外的油箱（辅助机身和/或外部副油箱），它们的燃油通过两条管路进入后部油箱。附加油箱的管线通过 T 型连接或 T 型接头组合成一个辅助燃油管。在 T 型接头的前面，安装了止回阀，以防止燃油从一个附加油箱流向另一个油箱。另外，在附加油箱没有燃油的情况下，这些阀可以防止燃油从主油箱中泄漏。

只有当后部油箱中的剩余燃油达到 240 升时，才会从附加的油箱中进行输油。辅助管路限制阀与后部油箱的油位传感器相连。

当后部油箱中剩余的油量大于 240 升时，后部油箱中的燃油被输送到发动机泵。同时，辅助管路的限制阀可以防止燃油从附加油箱中流出。

当后部油箱中的油量正好达到 240 升时，限制阀就会打开辅助管路。附加油箱继续为后部油箱供油，直到它们完全耗尽。附加油箱没有配备任何油量传感器，因此，当后部油箱的油量开始下降到 240 升以下时，是判断油箱已经完全耗尽的唯一方法。

当使用副油箱飞行时，应首先使用副油箱燃油。当副油箱内的燃油用完后，油箱选择杆被设置为“Auf”，应关闭外部副油箱燃油泵。

## 应急机身和机翼挂载释放

拉动这个手柄将立即抛弃任何连接在机身底部的挂载（副油箱或炸弹）。



应急挂载释放手柄

图 48: 应急机身和机翼挂载释放

发动机冷启动杆/挡风玻璃清洗器 (未实装)



图 49: 发动机冷启动杆/挡风玻璃清洗器

## 燃油和滑油压力表

典型的燃油和滑油气动双压力表，分为两个独立的运行测量点和终端。制造商是柏林保罗·维尔曼的 Maximall 仪表公司。



图 50：燃油和滑油压力表

仪表分成两个部分。左侧仪表和指针以  $\text{kg/cm}^2$  显示燃油压力。右侧仪表和指针以  $\text{kg/cm}^2$  显示滑油压力。

燃油压力表的刻度从 0 到  $3 \text{ kg/cm}^2$ 。整个仪表标尺每小格  $0.2 \text{ kg/cm}^2$ 。

两个指示条指示正常运行压力是  $1 - 2 \text{ kg/cm}^2$ 。

下指示条表示最低允许压力是  $1.3 \text{ kg/cm}^2$ ，上指示条表示最高允许压力是  $1.7 \text{ kg/cm}^2$ 。

滑油压力表的刻度从 0 到  $15 \text{ kg/cm}^2$ 。整个仪表标尺每小格  $1 \text{ kg/cm}^2$ 。

两个三角形的标记表示压力的正常工作范围。

下指示条表示最低允许压力是  $2$ ，上指示条表示最高允许压力是  $13 \text{ kg/cm}^2$ 。

## 滑油温度表

此仪表显示滑油的温度。仪表显示的温度是摄氏度（°C），刻度从 0°到 130°C。表面刻度为 10°C。两个指示条表示正常运行温度是 110 - 130°C。



图 51：滑油温度表

## 油量表

油量表显示的是前部或后部油箱的油量，这取决于其右侧的选择开关的位置。



图 52：油量表

由于两个油箱容量不同，仪表有两个标尺。上面的仪表是用于后部的“Hinten”油箱。下面的仪表是用于前部的“Vorn”油箱。

请注意，没有附加油箱（副油箱或辅助机身油箱）的油量信息。

如果使用附加油箱，其燃油泵反过来为后部油箱供油。

当使用副油箱，燃油选择开关应首先设置到“Hinten”。

副油箱持续对主油箱输油时油量表会持续显示满油。一旦副油箱空了，后部油箱的油量开始下降。

尽管两个油箱只共用一个表，不过它们都带有燃油告警灯。

当前部油箱中的油量降至 80 升时，顶部标有“vorn”的红色（燃油不足）警告灯亮起。

当前部油箱的容量下降到 10 升时，底部的白色（后部油箱切换）警告灯标记“hinten”亮起。



图 53：燃油警告灯（左）和燃油表选择开关（右）。

移动选择开关到“Vorn”来显示前部油箱里的油量。

移动选择开关到“Hinten”来显示后部油箱里的油量。

当使用副油箱，燃油选择开关应首先设置到“Hinten”。

当油量表显示从后部邮箱里吸油，表示副油箱已空，可以被抛弃。

## 桨距指示器

这个仪器显示螺旋桨叶片的位置。该设备的指针就像时钟的指针：6:00 的位置对应 100%（低）桨距，12:30 - 0%（高）桨距。



图 54：桨距指示器

仪表的读数和它们对应的桨距水平见下表：

指示器	桨距	指示器	桨距	指示器	桨距
6:00	<b>100%</b>	6:19	<b>95%</b>	6:39	<b>90%</b>
6:58	<b>85%</b>	7:18	<b>80%</b>	7:37	<b>75%</b>
7:57	<b>70%</b>	8:16	<b>65%</b>	8:36	<b>60%</b>
8:55	<b>55%</b>	9:15	<b>50%</b>	9:34	<b>45%</b>
9:54	<b>40%</b>	10:13	<b>35%</b>	10:33	<b>30%</b>
10:52	<b>25%</b>	11:12	<b>20%</b>	11:31	<b>15%</b>
11:51	<b>10%</b>	12:10	<b>5%</b>	12:30	<b>0%</b>

## 氧气示流器

氧气示流器显示飞行员吸入和呼出时的氧气的流动。当飞行员吸气，闪烁器打开，氧气流过系统。当飞行员呼气，氧气停止流动，闪烁器关闭。



图 55: 氧气示流器



## 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。



图 56: 氧气压力表

仪表以千克每平方厘米 ( $\text{kg/cm}^2$ ) 为单位测量压力。该仪表的刻度从 0 到  $250 \text{ kg/cm}^2$ ，刻度为  $10 \text{ kg/cm}^2$ 。系统正常全压力是  $150 \text{ kg/cm}^2$ 。正常工作条件下，氧气压力使用 20 分钟下降不应超过  $10 \text{ kg/cm}^2$ 。

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。

## 氧气流量阀

氧气流量阀用于调节给飞行员的氧气流量。



图 57：氧气流量阀

当流量阀打开，氧气首先送到位于驾驶舱右侧，就在飞行员座椅后面的氧气调节器里。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。

## 应急氧气系统按钮

在某些飞行条件下，特别是在 4000 米以上的高度，缺氧可能会不知不觉发生。

建议在出现呼吸困难的第一个迹象时，立即打开应急氧气系统。要做到这一点，用右肘短促地按下氧气应急旋钮几次。



图 58：应急氧气系统按钮

## 武器控制台

Fw 190 A-8 上的 Zünderschaltkasten 244 武器控制台是许多德国空军作战飞机上使用的标准装置。

炸弹引信选择装置操作非常简单。它控制从电池到炸弹引信的电荷量。根据开关位置，可以确保引信的不同状态：

- 设置到“**Aus**”来解除炸弹释放预位。
- 左侧的两个“**Sturz**”设置是用于俯冲轰炸的。
- 右侧的两个“**Wagerecht**”设置是用于水平轰炸的。
- “**OV**”设置是“**Ohne Verzögerung**”（无延时）的缩写，表示炸弹在接触地面时立即爆炸。
- “**MV**”设置是“**Mit Verzögerung**”（有延时）的缩写，表示炸弹在撞击后一个短延时后爆炸。

在轰炸攻击前，应提前将开关设置为适当的攻击模式。

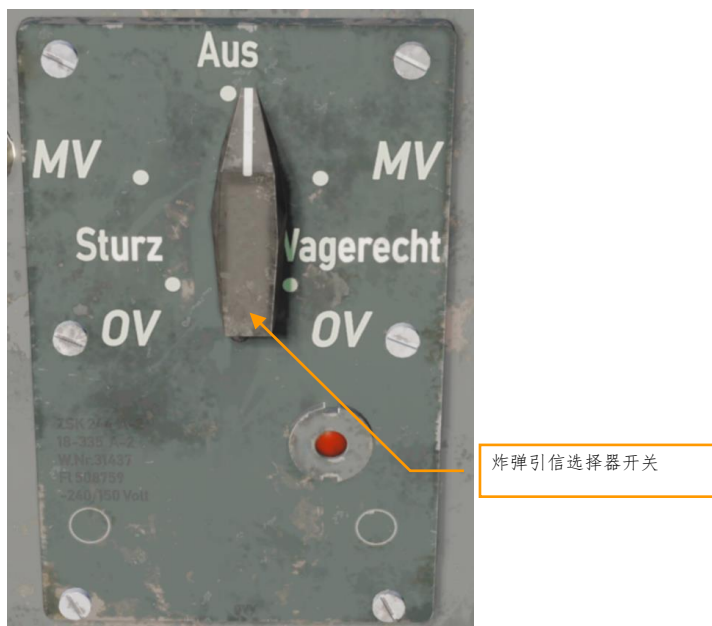


图 59：武器控制台

## 左侧面板

发动机和飞机主系统的控制装置都集中在左侧的控制面板上。

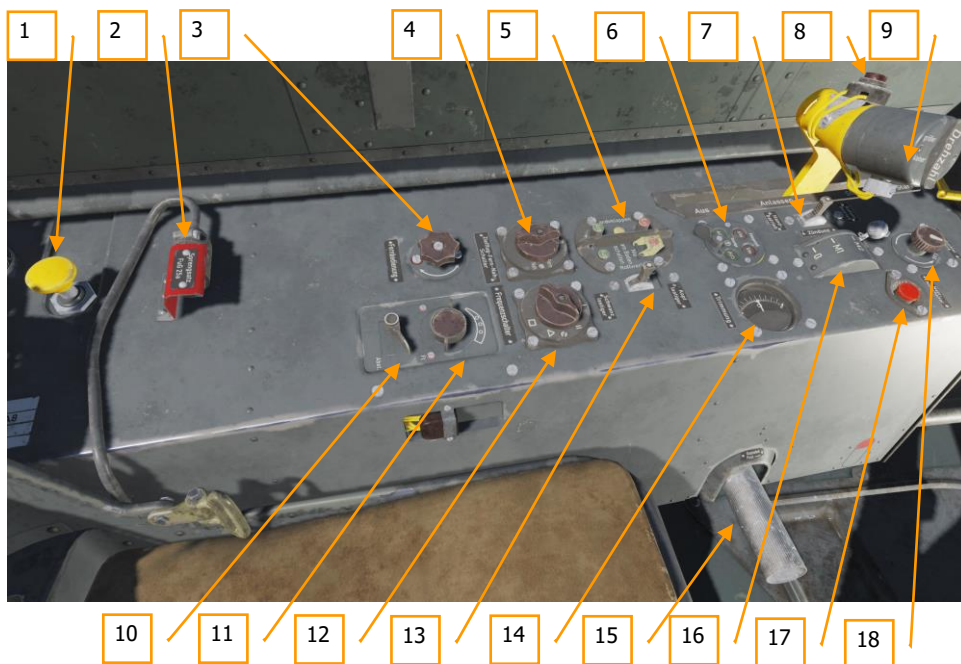


图 60: Fw 190 A-8 左侧控制面板

1. 注油泵手柄
2. 耳机线连接点
3. FuG 16ZY 接收机微调
4. FuG 16ZY 归航距离开关
5. 起落架和着陆襟翼驱动按钮
6. 起落架位置指示器
7. Kommandogerät 自动/手动模式开关
8. 一键通话按钮
9. 带有拇指操作桨距控制的油门杆
10. FuG 16ZY FT (通信) 和 ABST (归航) 开关
11. 耳机音量控制
12. FuG 16ZY 频率选择器

13. 水平安定面配平开关
14. 水平安定面配平指示器
15. 油门阻尼旋钮
16. 点火（磁电机）选择开关
17. 电气系统切断开关
18. 仪表面板照明控制

## 油门杆

Fw 190 A-8 装有革命性的 **Kommandogerät** 设备，一种早期的计算机，大大减轻了飞行员的工作负担。只需油门和大气环境输入，**Kommandogerät** 会设置优化的磁电机时序、螺旋桨距、混合比和发动机 RPM。

Fw 190 A-8 的油门杆并不只是调节进气压力。移动杆影响几乎所有的发动机和螺旋桨参数。

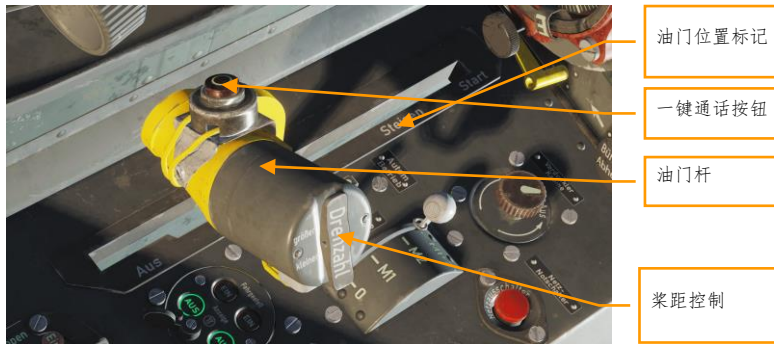


图 61：油门杆

油门上标有四个标准位置：

- “Aus”（关）
- “Anlassen”（开车）
- “Steigen”（爬升）
- “Start”（起飞）

油门杆应根据期望增压器压力（显示在前仪表板的右侧上的增压器压力表上，标有 **ATA** 的仪表）。

油门杆可以通过使用其下方驾驶舱地板上的油门杆阻尼旋钮来固定以保持需要的增压器压力。

油门基座上的无标签圆形按钮是无线电通信的一键通话按钮。

油门杆平端上的控制曲柄控制着桨距。“Größer”增加桨距，“Kleiner”减少桨距。

## 点火选择开关

点火选择开关控制器给发动机点火系统提供电力的磁电机，有四个可用位置：“0”（关）、“M1”（右）、“M2”（左）和“M1+2”（双）。

- "0". 磁电机关闭。
- "M1". 右侧磁电机用于开车。
- "M2". 左侧磁电机用于开车。
- "M1+2". 两个磁电机都用于开车。

正常情况下，两个磁电机都用于开车（“M1+2”设置）。

磁电机选择开关

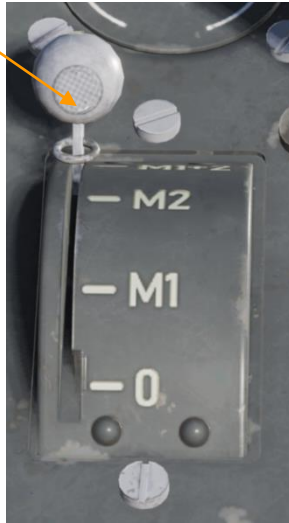


图 62：磁电机选择开关

## Kommandogerät 模式选择开关

该开关使 Kommandogerät 发动机控制装置处于飞行员所需的模式。上面的位置将其设置为自动控制，下面的位置设置为手动。



图 63: Kommandogerät 模式选择开关



## 起落架指示器

该指示器显示主起落架（左和右）在放下或收起状态下的状态。



图 64：起落架指示器

- 红灯表示起落架已收起。
- 绿灯表示起落架已经放下。

在每个机翼上都安装了机械指示器，以指示起落架和襟翼的位置。每个起落架的位置由一个红色的销子指示，当各自的起落架放下时，销子就会上升，收起时就会下降。每个襟翼的位置由一个仪表来指示，可以通过机翼上的一个孔看到，并显示襟翼的实际角度（度）和驱动时的襟翼运动。

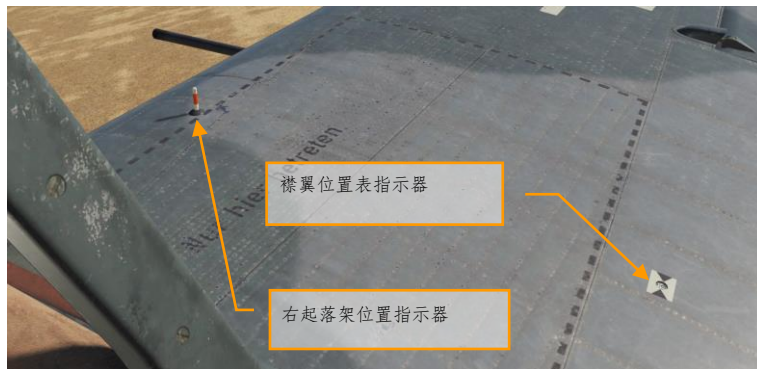


图 65：起落架和襟翼机械指示器

## 水平安定面配平开关

水平安定面配平开关用于基于改变的配平条件，电动设置可调水平安定面的旋转角。



图 66：水平安定面配平开关

该三位开关是用弹簧回到中间位置。把开关按到向上（“Kopflastig”——头重）或向下（“Schwanzlastig”——尾重）的位置来改变水平安定面的角度。

只要按钮被按下，驱动电机就会继续调整角度，直到达到极限，此时电机就会关闭。

## 水平安定面配平指示器

指示器显示可调节水平安定面的当前位置。



图 67：水平安定面配平指示器

仪表的刻度范围从-5到+5度，不过水平安定面倾角操作范围是-3到+2度。整个表每小格是0.5度。正常位置显示为0，它实际上对应水平安定面相对机身中心线+2度的旋转。

## 起落架和襟翼控制器

这套按钮允许操作起落架和襟翼。

右侧的“Rollwerk”这套按钮用于控制起落架。两个可用的位置是“Ein”（开，收起位置）和“Aus”（关，放下位置）。起落架的位置可以通过机翼上的电气指示器和机械指示器来监测。

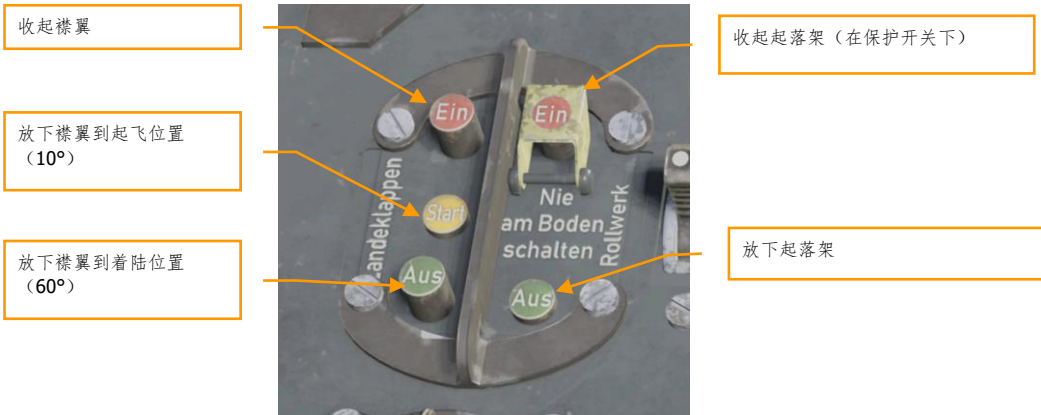


图 68：起落架和襟翼控制器

要收起起落架，收起“Ein”（收起）按钮上的保险开关然后按下按钮。按钮在起落架操作时保持按下，当起落架收起并锁定时弹起。起落架位置指示器上的红色“Ein”灯也会亮起。

要放下起落架，按下“Aus”（放下）按钮。按钮在起落架操作时保持按下，当起落架放下并锁定时弹起。起落架位置指示器上的绿色“Aus”灯也会亮起。

左侧“Landeklappen”这套按钮用来控制襟翼。

三个位置是“Ein”（收起）、“Start”（起飞，放下 10°）和“Aus”（着陆，放下 60°）。

要收起襟翼，按下“Ein”（收起）按钮。

要设置起飞襟翼，按下“Start”（起飞）按钮。襟翼将被设置为偏转 10°角。

要完全放下襟翼，按下“Aus”（着陆）按钮。襟翼将被设定为以 60°的角度完全偏转。

## FuG 16ZY 无线电台控制装置

FuG 16ZY 控制面板有四个控制器：

- 频率范围选择器（不工作）
- 频率选择器（不工作）
- 耳机音量旋钮
- 通信—归航开关
- 微调旋钮

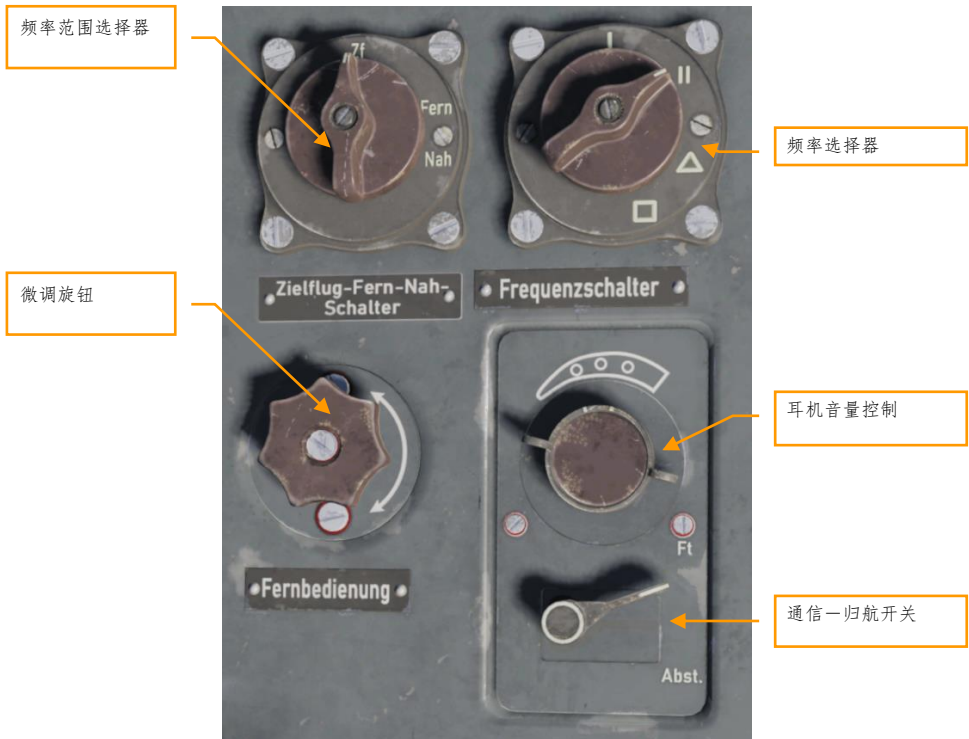


图 69: FuG 16ZY 控制器

### 频率选择器

FuG 16ZY 无线电的频率选择器有四个位置，用符号 I、II、 $\Delta$  和  $\square$  表示。所有四个位置都在飞行前锁定到特定的频率。飞行员不能手动设置这四个预设之外的频率。预设的频率范围为 38.4 至 42.4 兆赫，可

以在地面上设置（在 DCS 中任务编辑器的“无线电预设”页）。这四个频率用于与不同的德国空军单位进行通信。

“I”位置是“Y-Führungsfrequenz”，也就是管理频率，用于小队或中队内通信。

“II”位置是“Gruppenbefehlsfrequenz”，也就是团队命令频率，用于不同中队之间的数个小队组成的单个组队内的通信。

“Δ”位置是“Nah-Flugsicherungsfrequenz”，也就是空中交通管制频率，其用于与指定的空中交通管制通信。

“□”位置是“Reichsjägerfrequenz”，也就是帝国战机防御频率，用于在大规模编队上协调全国的防空力量的通信。

## 耳机音量控制器

耳机音量控制器用于调节耳机音量。顺时针旋转按钮增高音量；逆时针旋转按钮降低音量。

## 通信-归航开关

通信-归航开关可以设置为两个位置之一：“Ft”（“Funktelefonie”——无线电电话，不含“E-Messton”）或“Abst.”（“Abstimmen”——频率调整，用于通过“E-Messton”将接收机频率调整到“Y”地面台）。

这个开关与频率选择器一起工作。这两个开关的设置决定了 FuG 16ZY 无线电台的运行模式。

详细信息请看下表。

归航开关	频率选择器	一键通话打开	一键通话按下	发送机	接收机
“Ft”	I	听	说	I	II
“Abst”	I	归航 听	归航 听+说	I	II
“Ft”	II, Δ or □	听	说	II、Δ or □	
“Abst”	II, Δ or □	听环形天线 寻找目标	说	II、Δ or □	

因为第一个频率选择器位置（I）发送和接收在不同的频率进行，它在本模拟器中不使用。

要通信，使用选择器位置的 II、Δ 或 □，并把通信-归航开关切换到“Ft”位置。

所有四个位置的频率都可以在任务编辑器的“无线电预设”页中分配。

## 微调旋钮

FBG 16“Fernbediengerät”（遥控装置）频率选择器用于在选定的预设范围内微调频率。

## 电气系统应急切断开关



图 70: 电气系统切断开关

用来在应急情况下关闭 Fw 190 A-8 的电气系统。

## 右侧面板

右侧包括电气系统断路器、座舱盖和武器控制器以及飞行时钟。

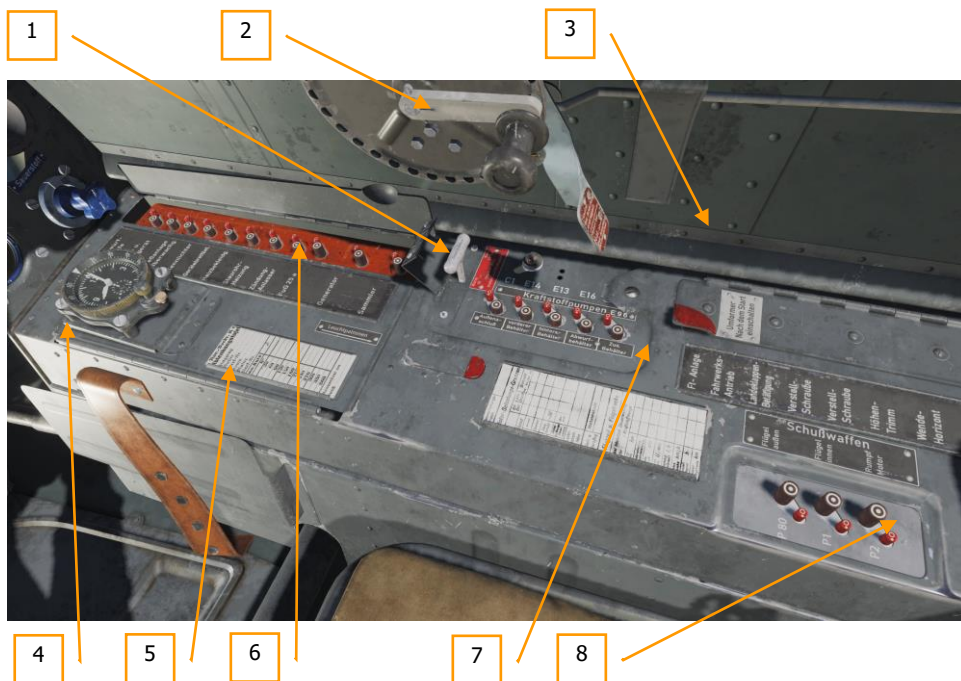


图 71: Fw 190 A-8 右侧面板

1. 起动机开关（保护盖掀开）
2. 座舱盖曲柄
3. 座舱盖抛弃杆
4. 飞行时钟
5. 罗差卡
6. 断路器面板
7. 燃油泵断路器面板
8. 武器断路器面板



## 座舱盖曲柄

座舱盖曲柄可用于打开或关闭座舱盖。

顺时针旋转打开座舱盖，逆时针旋转关闭。

在座舱盖曲柄后面有一个杆，用于通过推进剂装药来抛弃座舱盖。

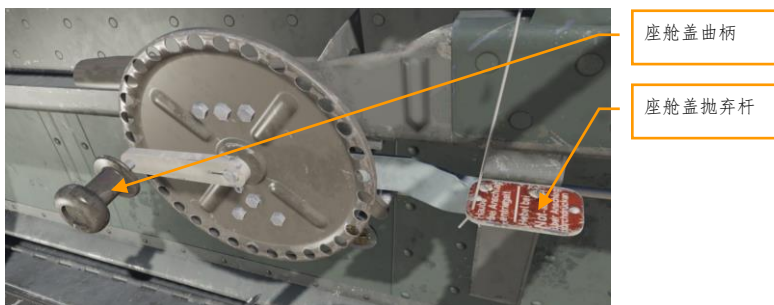


图 72: 座舱盖曲柄和抛弃杆

## 起动机开关

起动机开关用于转动飞轮和开车。

该开关是弹簧式的，需要保持在向下的位置才能使启动飞轮旋转起来。当飞轮达到足够的旋转速度时，通过拉出起动机开关（向上位置），旋转的飞轮与曲轴相连，启动发动机。

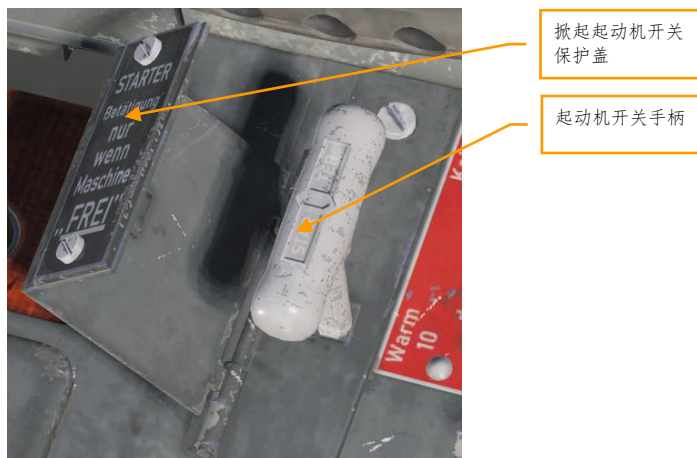


图 73: 起动机开关和掀开的保护盖

## 飞行时钟

“荣汉斯时钟 Bo-UK1”是所有德国二战飞机的标准仪表计时器。时钟安装在右侧控制台的顶部。

可以通过下面的圆形的发条/设置旋钮来调节时钟。

通过右边的开始-停止按钮，你可以停止（和重新启动）整个钟表，例如用圆形的发条/设置旋钮来设置时间。

秒表机构通过按下位于发条/设置旋钮正下方的秒表按钮来开始和停止。第一次按下开始，第二次按下停止，第三次按下返回。中心秒针的每次通过都有记录在小的记录盘上，最长到 15 分钟。

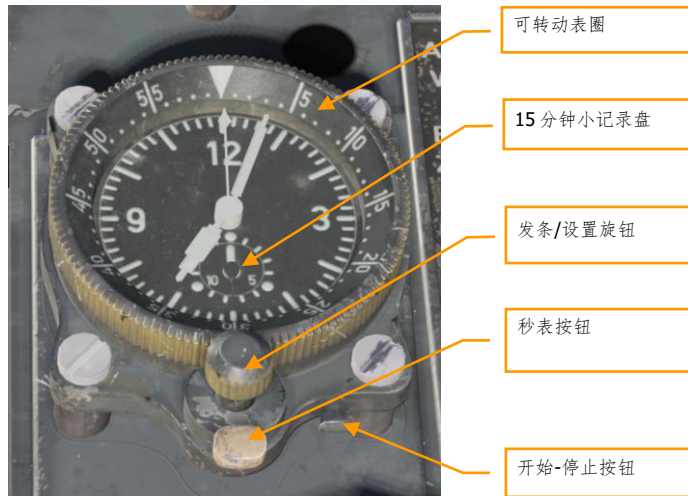


图 74：飞行时钟

调节时钟：

- 按下开始-停止按钮。
- 用鼠标滚轮在发条/设置旋钮上调节期望时间。
- 拉回开始-停止按钮。

秒表：

- 第一次按下秒表按钮开始秒表。
- 第二次按下秒表按钮停止秒表。
- 第三次按下秒表按钮归位。

## 断路器

Fw 190 中的大多数电气设备都是用断路器操作和保护的。每个断路器有两个按钮：一个较大的黑色按钮，上面有一个白点，可以合上电路 - 一个较小的红色按钮，可以断开电路。

四个断路器面板位于 Fw 190 A-8 驾驶舱的右侧面板上。

主断路器面板和后部断路器面板各有 11 个断路器按钮，由翻盖覆盖。

管理武器和燃油系统的断路器面板分别有 3 和 5 个按钮。

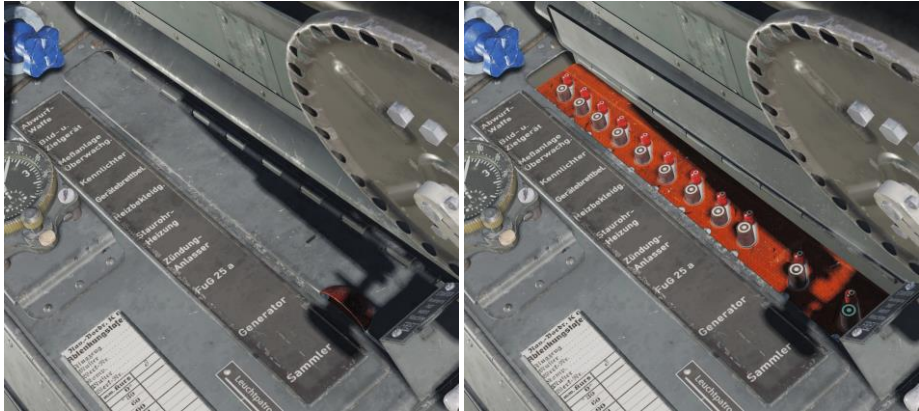


图 75：断路器面板，保护盖放下（左）和保护盖打开（右）

开关名称及其对应设备的代码印在邻近的面板上。

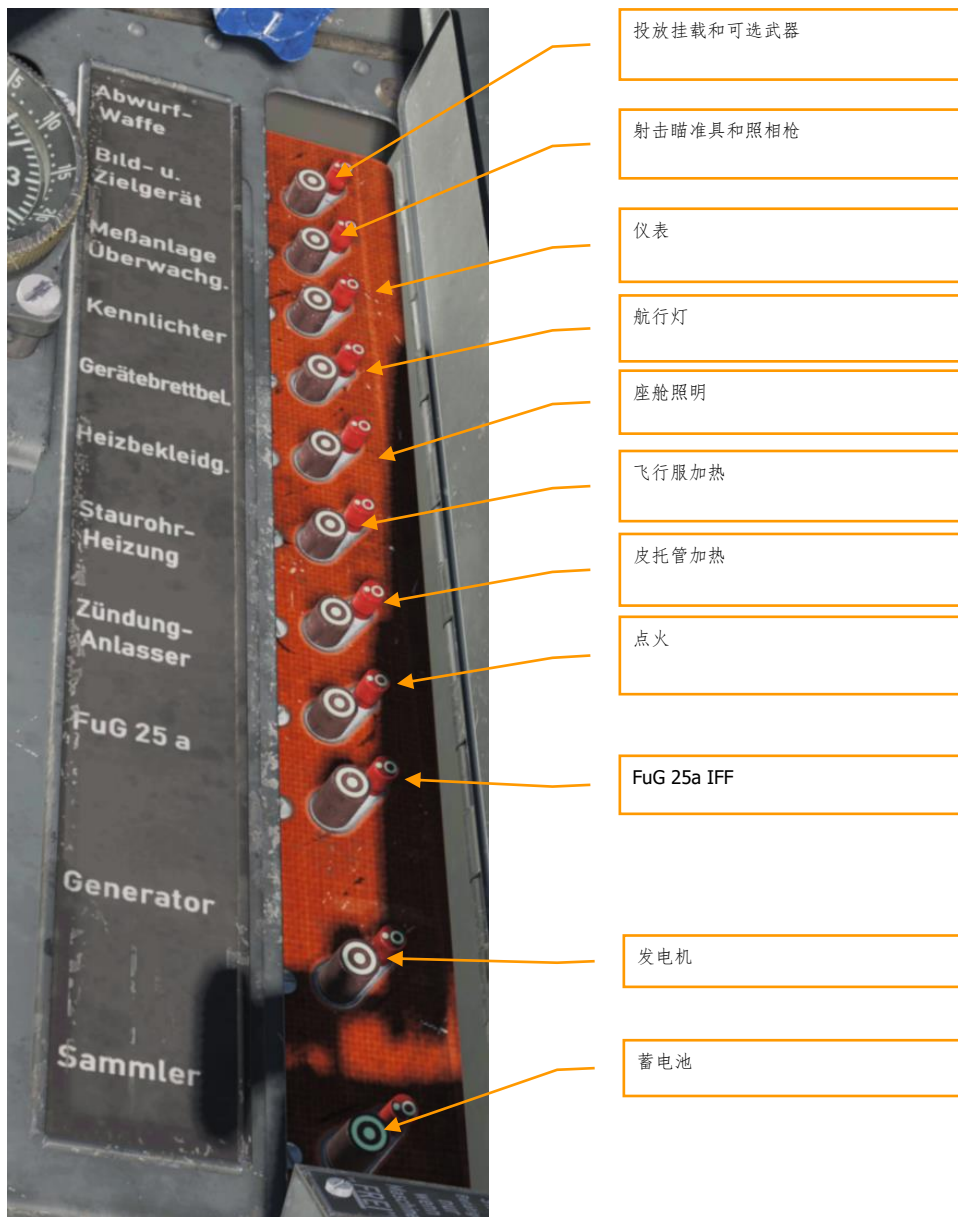


图 76: 仪表面板断路器



图 77：燃油系统断路器

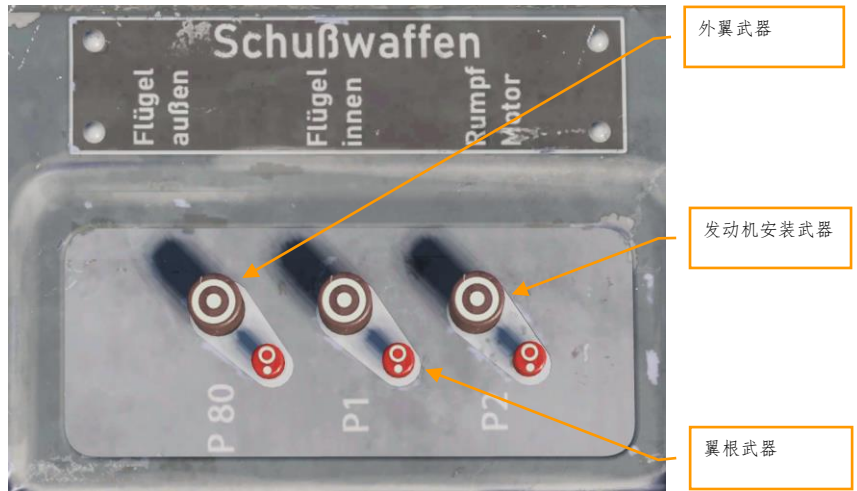


图 78：武器系统断路器

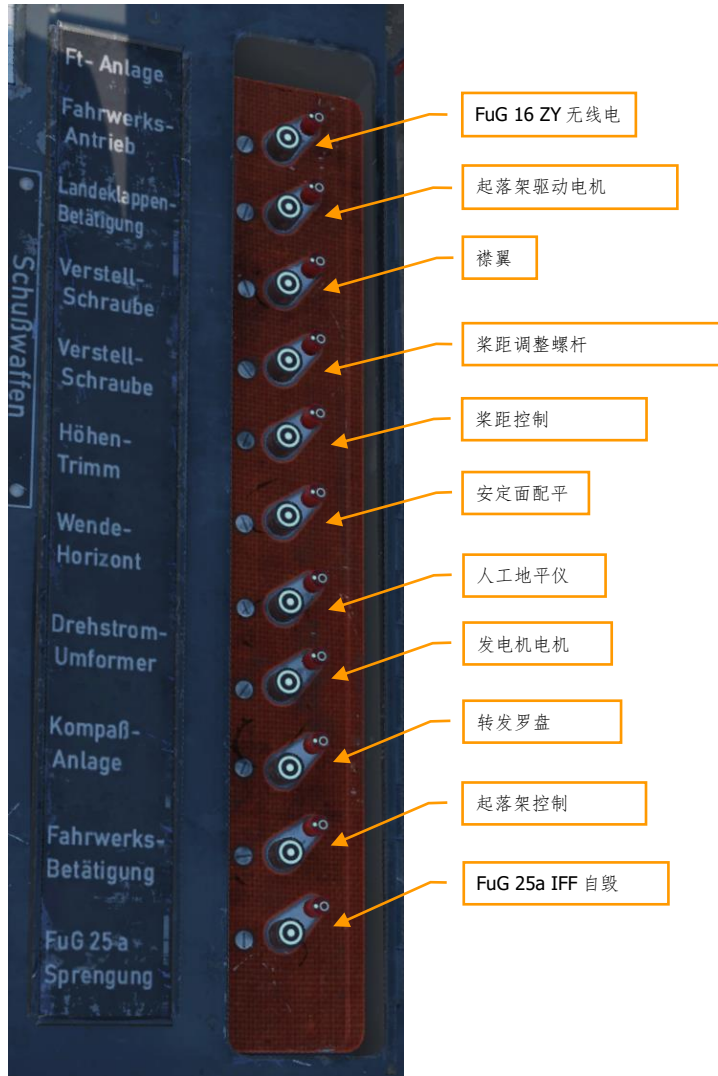


图 79: 后部面板断路器

## 驾驶杆

驾驶杆是用来操纵飞机的滚转和俯仰。

向后移动驾驶杆，使升降舵向上偏转，导致飞机爬升。向前移动驾驶杆，使升降舵向下偏转，导致飞机下降。

向左或向右移动驾驶杆会使副翼偏转，导致向驾驶杆移动的方向滚转。

驾驶杆的突然移动可能会带来灾难性的后果！

驾驶杆上还装有枪炮的射击扳机、照相枪和炸弹释放装置。



图80. 驾驶杆和按钮，扳机保护关闭（左）和打开（右）。

## 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]**（左括号号）和 **[右括号]**（右括号号）命令可用于改变膝板页面，在地图视角的飞行计划航路点和机场数据库之间循环。

此外，**[右 Ctrl + K]** 命令可以用来在地图上放置一个标记点。标记点表示飞机当时当地在地图上的位置（像一个纸质地图上的铅笔记号）。

当飞行员在驾驶舱里可用 **[右 Shift + P]** 时，膝板也可以在飞行员的左腿上查看。



图 81: 膝板地图



# 正常程序

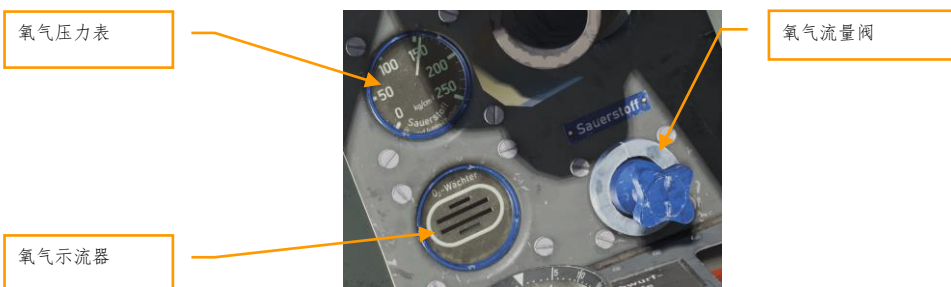


# 正常程序

## 飞行前检查和开车

一进入驾驶舱：

- 选择最好的座椅位置。可以使用[右Ctrl + 右Shift + 小键盘8]和[右Ctrl + 右Shift + 小键盘2]来调整。
- 检查方向舵是否完全自由并移动正确，脚蹬中立位置是否对应方向舵中立位置。
- 打开氧气系统侧通阀（在右前下面板）。



- 在左侧面板上，绿色的“Rollwerk Aus”（起落架关闭/放下）按钮必须按下，否则飞机电气系统通电后，起落架将缩回。



# 开车

只有在连接到外部电源的情况下才允许使用电起动机！  
仅在应急情况下使用机载电池！

- 将磁电机设置为 0。
- 发出信号，让地面人员将飞机连接到机场的电源上。
- 打开以下的断路器：机场电源、桨距控制、点火、起动机、发电机。不要打开机载电池的断路器。
- - 机场电源 [左 Win + 1]
  - 桨距设置自动装置 [左 Win + 2]
  - 点火 [左 Win + 5]
  - 起动机 [左 Win + 6]
  - 发电机 [左 Win + 7]
- 将桨距控制设置为手动。将油门手柄上的旋钮调到 12:00 位置。



- 油箱选择杆处于“auf”（打开，完全向上）位置。[T]把杆往上推，[右 Shift + T]往下拉。



燃油选择器在“AUF”位置

- 确保油箱系的正常运行；在燃油系统的断路器面板上，为每个泵打开一个断路器，并监测压力表上的燃油压力（0.3-0.4atü）。关闭泵的开关。
- 开启以下泵。
  - C1 (外部连接) – [右 Win + 1]
  - E14 前部油箱泵 [右 Win + 2]
  - E13 后部油箱泵 [右 Win + 3]
  - E16 副油箱泵，如果适用 [右 Win + 4]
  - E96 辅助油箱泵，如果需要 [右 Win + 5]



图 82：燃油断路器图例

- 将油门杆调到“Anlassen”（开车/慢车）。[右 ALT + Home]



- 关闭座舱盖，按住[左 Ctrl + C]。
- 使用注油泵泵送燃油：在位于左侧面板上的手柄上做短暂但有活力的运动。根据外部空气温度，按[左 Alt + P]1 至 15 次。



- 按下起动机手柄并保持 10 秒（在寒冷天气下为 20 秒），直到飞轮旋转起来。按住 **[Home]**。
- 将点火（磁电机）选择开关置于 M1+2 位置。**[End]**将开关向前推，**[右 Shift + End]**将开关向后拉。



点火（磁电机）选择手柄

- 飞轮旋转后，拉起起动机开关以开车。按住**[右 Ctrl + Home]**。



- 如果发动机运转剧烈，如果有必要的话，在提高转速的同时，使用注油泵再次泵送燃油。
- 发动机启动后，保持发动机在 500-600 转/分的设定下运行，直到滑油压力指示器开始移动，然后将转速提高到 1200 转/分。如果滑油压力指示器的箭头在 15 秒内没有移动，请关车并呼叫人员进行维修。如果机载电源网络出现故障，发动机将无法启动。
- 发出信号，让地面人员断开飞机与机场电源的连接。

在应急情况下或不可能使用外部电源时，飞行员可以使用机载电池进行开车。  
要做到这一点，请打开机载电池断路器，而不是机场电源断路器，并执行开车程序。

## 发动机暖机

- 打开桨距控制装置。据观察，用激活的桨距控制装置对发动机进行暖机，有助于在系统中正确分配滑油，从而防止飞行操作中出现的问题。
- 一旦滑油压力读数开始变化，立即将转速提高到 1200，并将发动机暖机到至少+25°C（如仪表所显示）。必须不惜一切代价避免发动机在 600-1100 的转速下运行，因为这可能导致发动机叶轮的振动损坏。
- 只有在将滑油预热到 30°C 后，才能将转速提高到 1200 以上。继续以 1400-1500 转/分的转速进行发动机暖机。
- 仔细监测滑油压力！当滑油温度在 40-45°C 范围内时，滑油压力可以达到 15 atü。在温度高于 40 - 45 °C 时，压力会被温度调节器自动降低到 8-9 atü。
- 检查燃油泵：



设置并保持燃油管线关断杆到“Zu”位置——该杆是弹簧式的，松开后会自动返回到“Auf”位置。将燃油选择阀从前部油箱切换到后部油箱，观察燃油压力表。

当发动机以 1200 转/分运行时，保持杆在所选位置至少 1 分钟。燃油压力不应该有明显的下降。

之后，将所有杆返回到“Auf”位置。

避免发动机在 600-1000 转/分的转速设置下长时间运行。

- 接通主仪表板的下列断路器：
  - 襟翼、配平、人工地平仪 [左 Win + 1]
  - 起落架 [左 Win + 2]
  - 皮托管加热 [左 Win + 3]
  - FuG 25a [左 Win + 4]
  - FuG 16ZY [左 Win + 5]
  - 仪表、仪表照明、射击瞄准具、罗盘、起动机 [左 Win + 6]



## 滑行

1. 仅在鱼鳞片完全打开时滑行和起飞。冷却鱼鳞片的位置控制杆位于驾驶舱内前下方面板上方。按住[左Alt + A]，完全打开冷却鱼鳞片。避免不必要地操作这个杆，特别是在接近极限时。
2. 避免动力设置低于1200转/分。保持尽可能短的滑行时间，以防止冷却剂的汽化损失。
3. 当滑行时，首先解锁尾轮，否则无法转弯。要这样做，顶杆向前大约3厘米。
4. 松开尾轮后，测试各个机轮的刹车。不要过长时间操作刹车。
5. 如果尾轮不能解锁，在压下和松开机轮刹车的同时，将驾驶杆向前推。
6. 对准起飞时，向正前滑行一小段距离以确认尾轮位置正。
7. 飞机可能必须在不到1200 RPM动力设置下滑行一小段以避免轮胎因刹车热量损坏。应以最小限度的刹车使用来进行滑行；短促点刹比持续刹车好。

## 飞行前检查

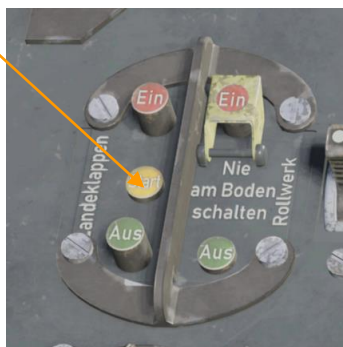
起飞前要进行以下检查：

1. 主要操纵：
  - 1.1. 操纵——检查杆舵的操纵以确认操作无约束。观察操纵面的正确反应。
2. 燃油系统：
  - 2.1. 油箱选择杆设置为打开/"Auf"（完全向上）。
  - 2.2. 油箱断路器接通。
  - 2.3. 用油量表选择开关检查两个油箱的燃油。[右 Alt + T]将开关向右移动，[右 Ctrl + T]将开关向左移动。



3. 襟翼：
  - 3.1. 襟翼设置到起飞位置。黄色的"Start"按钮必须按下。

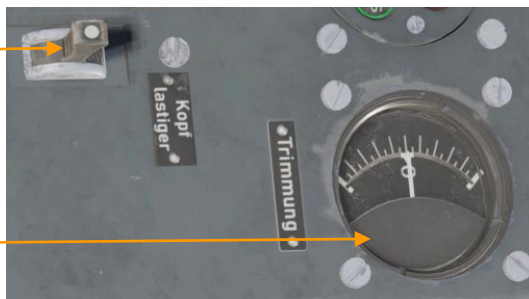
襟翼起飞位置  
按钮



4. 确保水平安定面的配平指标显示为  $0^\circ$ 。

安定面配平开  
关

安定面配平状  
态指示器



5. 仪表和开关：

- 5.1. 将高度表拨正为零。

QFE 拨正旋钮

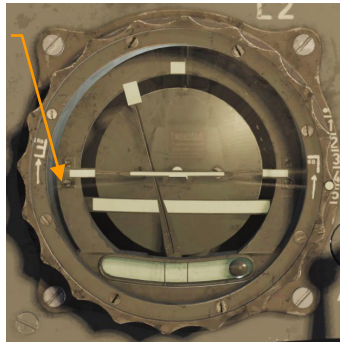


- 5.2. 在罗盘上设置所需的航向。



5.3. 解锁人工地平仪。

人工地平仪解锁



5.4. 确保所有仪表的读数都在其理想范围内。

5.5. 确保所有的开关和控制装置都在它们的理想位置。

## 起飞

执行下列程序进行正常起飞：

1. 在高湿度和温度低于  $0^{\circ}$  的条件下，开启皮托管和风挡加热（分别合上皮托管加热、内层风挡加热和外层风挡加热的断路器）。
2. 开启两个燃油泵，切换指示器到后部油箱。
3. 当使用辅助副油箱起飞时，最初只需打开后部油箱的燃油泵和 EP-1 E（副油箱泵）。
4. 使用位于左侧面板的选择开关，将襟翼设置到起飞位置。
5. 通过观察机翼上的机械指示器，验证襟翼是否处于起飞位置。电器指示灯只显示完全着陆或收起位置（左侧面板上的绿灯或红灯）。

6. 顶杆会解锁尾轮，那样使操纵方向困难。最好的起飞程序是拉驾驶杆保持压低尾部，直到方向舵操纵获得足够的速度，然后允许尾部慢慢抬起。尾部抬起稳定在起飞姿态时，可能需要一些必要的方向舵输出来保持航向。
7. 快速推油门到起飞位置。保持轻量带杆，不要向前顶杆。
8. 无风时跑道上起飞距离约 650-1300 米。
9. 起飞时 IAS=170-180 km/h，在整个过程中进行三点起飞滑跑。保持飞机直行——没有急剧抬头的趋势。
10. 起飞时的最大允许转速是在 2700 转/分。
11. 发动机动力根据 RPM 指示器设置。每个油门设置对应一个特定的发动机转速设置，通过液压驱动调节器保持。
12. 起飞后 3 分钟内，将动力降低到战斗力，并将驾驶杆向后拉一点。油门位置可以通过驾驶舱左下方的油门摩擦旋钮来固定到位。

油门位置可以通过位于驾驶舱下部的油门摩擦旋钮来固定到位。

## 动力设置

增压和发动机转速取决于油门位置：

油门	增压	转速
百分比	ata	RPM
22	0.8	1500
26	0.85	1600
31	0.9	1700
36	0.95	1800
42	1	1900
48	1.05	2000
54	1.1A	2100
60	1.1R	2200
64	1.15	2260
66	1.2	2300
68	1.25	2330
71	1.3	2375
76	1.35	2460
79	1.37	2530
84-90	1.42	2700

发动机功率设置——增压器第一级：

模式	允许的时间（分钟）	高度		输出（马力）	RPM	压力	
		米	ft			ata	psi
起飞/应急	3	600	1790	1705	2700	1.4	20.2
战斗，爬升	30	700	2300	1500	2400	1.3	18.7
最大持续功率	持续	1200	3940	1350	2300	1.2	17
最大经济	持续	1800	5900	1045	2100	1.1	15.6

发动机功率设置——增压器第二级：

模式	允许的时间（分钟）	高度		输出（马力）	RPM	压力	
		米	ft			ata	psi
起飞/应急	3	5700	18700	1420	2700	1.4	20.20
战斗，爬升	30	5300	17400	1300	2400	1.3	18.70
最大持续功率	持续	5500	18000	1165	2300	1.2	17.00
最大经济	持续	5400	17700	970	2100	1.1	15.60

起飞时避免突然增大动力！要平稳增加。

## 收起襟翼和起落架

起落架必须在 IAS = 250 km/h 或以下时收回。起飞后短暂轻踩刹车，然后收起起落架。

将左侧面板上有防护的红色操作按钮推到“On”位置。

起落架在左侧面板有电动指示器，机械指示器在机翼上表面。起落架收起时一个标有颜色的杆收起。

红色控制灯亮起时两个主起落架和尾轮都收起。检查机翼上的标记杆。

只有在收起起落架后，才能收起襟翼（襟翼的红色“Ein”（开启）按钮）。

红色控制灯应亮起。同时观察两侧机翼上的机械指示杆（带有度数刻度的切口）。

## 爬升

在安全起飞后执行以下步骤：

- 设置油门以获得爬升动力——2700 转/分。
- 最佳的爬升速度为 280 - 290 km/h 的指示空速。
- 收起“Ein”（收起）按钮上的保险开关，并按下按钮来收起起落架。确认起落架已经正确收起，红色“Ein”灯亮起。
- 按下“Ein”（收起）按钮，升起襟翼。确保襟翼正确升起，并且红色的“Ein”灯亮起。
- 检查滑油温度和压力。
- 在达到安全高度后，将油门收回 2400 RPM。配平飞机以进行爬升。
- 检查所有仪表是否在正常参数范围内正常运行。

**注意！** 建议在温度为 110°C 时打开散热器冷却鱼鳞板。

在大约 3300+/-200 米的高度，增压器自动将增压器速度从低速切换到高速。尽量不要在这个阈值内飞行或频繁地改变你的高度。

## 巡航和燃油管理

在使用辅助和/或外部油箱飞行时，执行以下程序：

- 将燃油选择器设置为“**Auf**”（打开）。
- 将油量表传感器开关设置为“**Hinten**”（后部油箱）。
- 按下白色 **E13** 断路器按钮（“**Hinten**”），启动后部油箱增压泵。
- 当配备了副油箱时，通过打开 **E85** 断路器（“**Sonder**”）来激活副油箱增压泵。副油箱中的燃油被从发动机增压器中抽取的空气挤压出来，加上增压泵的工作，在副油箱主管道中形成了一个高的燃油压力。如果来自增压器的空气压力低于大气压力，增压泵足以将燃油正常输送到后部油箱。
- 副油箱的燃油首先被消耗掉，因为这个油箱可以被抛弃。
- 在完全耗尽副油箱后（当油表指针开始下降到 **240** 升以下时），按下红色的 **E85** 断路器按钮（“**Sonder**”），关闭副油箱增压泵，然后拉动相应的手柄，将副油箱丢弃。
- 在没有副油箱的情况下，**E85** 断路器（“**Sonder**”）应处于“关闭”位置。
- 如果辅助机身油箱里有燃油，打开油箱增压泵。然而，由于辅助机身油箱的燃油也被来自增压器的空气挤出来，所以这个动作不是强制性的。

当后部油箱的燃油告紧信号灯亮起时，执行以下程序：

- 按下白色 **E14**（“**Vorn**”）断路器按钮，打开前部油箱增压泵。
- 将燃油选择器设置为 “**Hinterer Behälter zu**”（后部油箱关闭），以防止空气被发动机泵从油箱中吸走。
- 按下红色的 **E13** 断路器按钮（“**Hinten**”），关闭后部油箱增压泵。
- 将油量表传感器开关移到“**Vorn**”位置（前部油箱）。

当燃油剩余达到约 **90** 升时，前部油箱中的燃油告紧状态警告灯亮起，这相当于约 **25** 分钟的飞行。

调整油门位置，使发动机动力不超过 **2300RPM**。在海拔 **7500** 米以上，允许恒定动力为 **2300RPM**。

为了获得更大的航程和节省发动机的寿命，将发动机设置为低于 **2100RPM** 的经济模式。

如果发动机温度超过了最高允许温度，请降低发动机功率。

**油量测量。** 一个电动油量指示器被安装在前下方面板上，并有一个前部和后部油箱的选择开关。副油箱或附加油箱没有油量指示。附加燃油导入后部油箱。通过把油量指示器切换到后部邮箱，油量指示跌过 **240** 升来识别附加油箱已空。

**切换警告**在后部油箱还剩约 **10** 升时亮起。发生这种情况时，一个白色的灯会亮起。

**低油量警告**在前部油箱还剩 **90 - 100** 升时亮起。一个红色的灯将会亮起，以示飞机在经济功率设置下有足够的燃油使用约 **25** 分钟。

### 油箱切换

没有副油箱，没有附加油箱，开车前：

- 燃油关断阀：“开”

- 两个油箱泵：“开”
- 油量表：后部油箱

飞行中：

- 燃油关断阀：“开”
- 通过将油箱泵切换到“关闭”或“开启”来控制燃油的抽取。
- 通过观察可选择的油箱指示器来监测燃油储备。
- 首先清空后部油箱，关闭后部燃油泵。如果红灯先于白灯激活，请关闭油箱选择面板上的前部油箱，并将油量表设置为监测后部油箱。
- 当白灯激活时，将两个油箱泵切换到“开”。燃油关断阀保持在“打开”位置。
- 将油量表设置到前部油箱。
- 红色信号灯表明，在发动机最大经济性设置下，还有 25 分钟的燃油。

有一个副油箱：

- 燃油关断阀：“开”
- 副油箱泵和后部油箱泵：“开”。前部油箱泵：“关”
- 在个 8000 米以上高度，可能需要额外打开前部油箱泵。
- 油量表：切换到后部油箱
- 一旦油量表下降到 240 升以下，就说明副油箱是空的。
- 副油箱泵：“关”。
- 拉动驾驶舱内的应急抛弃手柄，抛弃副油箱。

在机身上有一个辅助油箱：

- 在机身上有一个辅助油箱：
- 燃油关断阀：“开”
- 后部油箱泵：“开”。
- 前部油箱泵：“关”
- 辅助油箱泵：“开”
- 油量表设置到后部油箱
- 一旦后部油箱的油量表下降到 240 升以下，辅助油箱就空了。
- 辅助油箱泵：“关闭”。

带有副油箱和辅助油箱：

- 燃油关断阀：“开”。
- 副油箱燃油泵、辅助油箱泵和后部油箱泵：“开”。
- 前部油箱泵：“关”。
- 油量表：切换到后部油箱。
- 当油量表下降到 240 升以下时，副油箱和辅助油箱都是空的。
- 副油箱和辅助油箱泵：“关”。

注意！当有起火危险时，副油箱必须被抛弃，无保护的附加油箱向机身油箱的输油必须取消。

## 高空飞行

高空飞行时要短间隔检查氧气流。氧气压力表位于前面板下部的右侧，紧挨着 O2 防护罩。在高度 4000 米的地方开始吸氧。



## 夜间飞行

使用位于左侧面板的照明控制装置来调节仪表照明。

在起飞前，确保安定面的配平设置为  $0^\circ$  是特别重要的。

## 特殊飞行机动

### 滑翔

发动机慢车转速  $1200 \pm 50$  RPM。

在长时间滑翔时，重复的推油门以避免火花塞积炭。

## 俯冲

战斗机和战斗轰炸机的俯冲速度：

- 在 9 千米的高度，IAS=500 千米/小时
- 在 7 千米的高度，IAS=600 千米/小时
- 在 5 千米的高度，IAS=700 千米/小时
- 在 3 千米的高度，IAS=800 千米/小时
- 在 2-0 千米高度，IAS=850 千米/小时

不要超过 2500 的最大允许转速。

## 倒飞

在倒飞状态下连续飞行是不可取的，因为飞机的润滑可能会出现故障。但是，仍然可以安全地进行机动，包括那些需要飞机采取倒飞姿势的机动。

## 着陆

- 减速至大约 300km/h。
- 放下起落架。按下左侧面板的按钮开关或拉起起落架拉杆（在前下面板的左侧），直到起落架正确放下。
- 放下时机械指示杆出现。仅当白色调（红色箭头指着）可见时起落架才完全放下。
- 在 IAS=300 和 220km/h 之间放下着陆襟翼。
- 观察信号灯。放下襟翼时不要超过 IAS=300km/h。
- 根据需要对飞机进行尾重配平（升降舵配平的拨动开关位于左侧仪表板上的起落架和襟翼控制面板旁边）。
- 进场速度 IAS=220-220km/h
- 接地时 IAS=160-180km/h，取决于飞机重量
- 接地时向后拉动驾驶杆
- 滑跑时收起襟翼。
- 意图转弯时不要向后抱杆，这样尾轮才能自由运动。

## 复飞

- 复飞时完全放下襟翼。
- 收起起落架。
- 仅在高度和空速足够时收起襟翼到起飞位置。
- 执行标准着陆程序。

注意飞机在收起襟翼时有轻微下沉趋势。

## 关车

让发动机在 1200 转/分的转速下运行 2 分钟，使其冷却下来。

完全打开冷却鱼鳞板：如果在温暖的天气下，在进场时打开；如果在寒冷的天气下，在滑行时打开。

收回油门至关车位。[右 ALT - End]

关闭点火器、燃油泵，关闭燃油关断阀并按下飞机电源关闭按钮。

关闭未充分冷却的发动机可能导致热损伤、故障，并且发动机可能无法再次启动。

## 参考数据

起飞和着陆的距离和速度取决于飞机重量和跑道表面类型：

重量, 千克	起飞滑跑, 米		起飞后的爬升率, 米/秒 (襟翼为 10°)	着陆滑跑, 米		滑行时间, 秒	
	混凝土	草地		混凝土	草地	混凝土	草地
4000	640	660	11	380	400	14,5	15,5
4500	780	820	9	520	560	18	19,5
5000	960	1110	7	680	730	22	24
5500	1200	1280	5	880	960	26,5	29,5

着陆速度, 取决于飞机重量:

重量	速度	重量	速度
千克	千米每小时	磅	英里每小时
3500	159	7600	98
3600	161	7800	100
3700	163	8000	101
3800	165	8200	102
3900	167	8400	103
4000	169	8600	105
4100	171	8800	106
4200	173	9000	107
4300	175	9200	108
4400	177	9400	109
4500	179	9600	111
5000	180	9800	112

无炸弹挂载的飞行参数，在下列条件下的测量和计算：

起飞重量：4365 千克（9625 磅）

油量：640 升（141 加仑）

武器 2 挺 MG 131（475 发子弹），2 门 MG 151（250 枚炮弹），2 门 MG 151（140 发）

燃油 500 千克（1102 磅）

高度		RPM	增压器压力		油耗		平均速度		飞行时间	飞行距离	
km	ft	转每分	ata	psi	千克/时	磅/时	千米/时	英里每小时	小时	km	英里
0.3	984	2300	1.20	17.0	360	795	515	320	1.2	615	382
		2100	1.10	15.6	225	496	465	289	1.91	885	550
		2000	1.05	14.9	205	452	440	273	2.10	920	572
2.0	6562	2300	1.20	17.0	370	816	550	342	1.28	635	394
		2100	1.10	15.6	240	529	505	314	1.82	890	554
		2000	1.05	14.9	215	474	480	298	2.01	945	587
3.0	9843	2300	1.20	17.0	350	772	540	335	1.30	665	413
		2100	1.10	15.6	240	529	505	314	1.82	885	575
		2000	1.05	14.9	215	474	490	304	2.01	955	612
5.0	16405	2300	1.20	17.0	360	795	575	357	1.32	695	431
		2100	1.10	15.6	240	529	535	332	1.84	925	575
		2000	1.05	14.9	215	474	510	317	2.02	985	612
7.0	22967	2300	1.20	17.0	325	716	580	360	1.48	775	481
		2100	1.10	15.6	220	485	530	329	1.98	990	616
		2000	1.05	14.9	195	430	495	308	2.18	1035	644

带外部副油箱的飞行参数，下列条件下的测量和计算：

起飞重量：4682 千克（10326 磅）

携带挂架：ETC 501

挂载：副油箱，300 升（66.2 加仑）

油量：940 升（207 加仑）

武器 2 挺 MG 131（475 发子弹），2 门 MG 151（250 枚炮弹），2 门 MG 151（140 发）

燃油 734 千克（1618 磅）

高度		RPM	增压器压力		油耗		平均速度		飞行时间	飞行距离	
km	ft	转每分	ata	psi	千克/时	磅/时	km	ft	转每分	ata	psi
0.3	984	2300	1.20	17.0	360	795	490	304	1.85	915	569
		2100	1.10	15.6	225	496	440	273	2.95	1310	816
		2000	1.05	14.9	205	452	415	258	3.24	1370	852
2.0	6562	2300	1.20	17.0	370	816	520	323	1.86	950	590
		2100	1.10	15.6	240	529	475	295	2.79	1325	825
		2000	1.05	14.9	215	474	455	282	3.10	1415	880
3.0	9843	2300	1.20	17.0	350	772	515	320	1.98	990	616
		2100	1.10	15.6	240	529	480	298	2.80	1325	825
		2000	1.05	14.9	215	474	460	286	3.10	1420	884
5.0	16405	2300	1.20	17.0	360	795	545	338	1.97	630	637
		2100	1.10	15.6	240	529	505	314	2.79	830	856
		2000	1.05	14.9	215	474	485	301	3.10	875	915

带炸弹的飞行参数，在下列条件下的测量和计算：

起飞重量：4923 千克（10855 磅）

携带挂架：ETC 501

炸弹挂载：SC500

油量：640 升（141 加仑）

武器 2 挺 MG 131（475 发子弹），2 门 MG 151（250 枚炮弹），2 门 MG 151（140 发）

燃油 500 千克（1102 磅）

高度		RPM	增压器压力		油耗		平均速度		飞行时间	飞行距离	
km	ft	转每分	ata	psi	千克/时	磅/时	km	ft	转每分	ata	psi
0.3	984	2300	1.20	17.0	360	795	485	301	1.2	575	357
		2100	1.10	15.6	225	496	430	267	1.91	825	513
		2000	1.05	14.9	205	452	410	255	2.10	860	535
2.0	6562	2300	1.20	17.0	370	816	515	320	1.21	590	366
		2100	1.10	15.6	240	529	470	292	1.79	815	506
		2000	1.05	14.9	215	474	450	280	2.00	870	546
3.0	9843	2300	1.20	17.0	350	772	510	317	1.28	610	379
		2100	1.10	15.6	240	529	470	292	1.78	805	500
		2000	1.05	14.9	215	474	455	282	1.96	860	535
5.0	16405	2300	1.20	17.0	360	795	540	335	1.29	630	391
		2100	1.10	15.6	240	529	500	311	1.77	830	516
		2000	1.05	14.9	215	474	475	295	1.94	875	544

# 应急程序





## 应急程序

应急情况被描述为由于系统故障或战斗损伤，飞行员不可能保持平飞所需的空速的情况。

在应急情况下，飞行员可以决定从飞机上跳伞，或进行应急着陆。

以下是一些可能出现的应急情况。

### 发动机过热

发动机过热可以通过滑油温度超过允许的最大值来识别。

飞行中的发动机过热的可能原因：

- 在发动机高功率下爬升但速度不足。为了解决这个问题，操纵飞机回到平飞，然后减少动力，提高速度。
- 滑油泄漏。由滑油压力表读数决定。即使散热器鱼鳞板完全打开，发动机也会继续过热。由于在飞行中不可能消除漏油现象，因此要保持最低的速度和发动机功率，并设法尽快应急着陆，如果情况更糟，则从飞机上跳伞。
- 超过允许的最大发动机工作条件或遭受战斗损伤。这个问题在飞行中无法解决。立即进行应急着陆或从飞机上跳伞。

### 发动机故障

发动机故障主要分为两类：突然发生的故障和之前有特征征兆的故障。

突然的故障是相当罕见的，通常是战斗损伤、点火系统故障或燃油供应耗尽的结果。

大多数发动机的故障是逐渐发生的，并允许飞行员通过特征性的迹象提前确定故障。可能的发动机故障的迹象是发动机扰动，滑油压力下降，增压压力下降，以及转速不稳定。

当这些症状在飞行中出现时，立即进行应急着陆。

### 空中开车

要执行空中开车（未测试）：

- 将油门设置为慢车
- 按照开车程序应用起动机。

## 起飞时发动机故障

通过遵循正确的开车程序，以及在起飞前仔细检查发动机的运行情况，可以大大降低发动机在起飞过程中出现故障的概率。如果在起飞过程中发动机出现故障，当飞机还没有实现升空时，请按照以下步骤操作：

- 把油门完全收低。
- 施加刹车压力使飞机停下来，注意不要拿大顶。
- 如果你在跑道上无法停下来，那么就把磁电机/点火开关转到“0”的位置，把燃油杆放到“Zu”的位置。
- 如果有滑出跑道与地形相撞的危险，丢弃所有机翼和机身上的设备，打开控制面板上的保护罩，按下“Ein”按钮（收起），收回起落架。
- 抛弃或手动打开座舱盖。
- 飞机停稳后，尽快离开驾驶舱，并立即与飞机保持安全距离。

## 升空后发动机故障

如果在离开跑道后不久发生了发动机故障，你必须迅速评估你的情况，并在失去速度之前进行应急着陆。执行以下操作：

- 通过使用俯仰，保持 260-270 千米/小时的滑翔速度。监测和控制你的飞行高度。
- 关掉桨距断路器。
- 使用油门上的手动“Drehzahl”桨距调节器将螺旋桨调到低转速。
- 抛弃所有外部挂载。
- 通过拉动应急抛弃杆来抛弃座舱盖。
- 如果你成功着陆的机会很低，就收起起落架，进行机腹着陆。
- 如果你有足够的时间，完全放下襟翼。
- 将点火开关转到“0”位置（关闭）。
- 将燃油杆调到“Zu”位置（关闭）。
- 在这种情况下，请系紧安全带。
- 尽量直接在飞机的当前航线上着陆。
- 着陆后，离开驾驶舱，立即到安全距离。

## 飞行中发动机故障

在飞行中检测到发动机故障的迹象后，飞行员可以进行应急着陆，或者如果怀疑应急着陆的成功率，并且有足够的高度，可以跳伞。

如果打算执行应急着陆，请遵循此程序：

- 立即降低飞机的机头，以防止飞机损失过多的速度，进入失速状态。保持仪表速度高于失速速度。
- 抛弃所有外部挂载，最好是在人口稀少的地区上空。
- 将燃油杆调到“Zu”位置（关闭）。
- 选择一个着陆点。如果附近有机场，请联系其空管并报告着陆情况。小心翼翼地进场，并尝试逆风着陆。压低你的头，通过拉动应急复位手柄，抛弃座舱盖。

- 如果在足够长的跑道上着陆，并且有足够的时间和高度来进行适当的进场，那么就放下起落架。在任何其他着陆条件下，不要放下起落架。
- 将襟翼放下 20°。当飞机建立起下滑道时，完全放下襟翼。
- 着陆后，立即离开飞机，到一个安全的距离。

## 起火

发生火灾时，不要打开座舱盖，否则座舱内会迅速充满烟雾。不要放下起落架，因为火焰可以通过开放的舱壁进入到飞机内部，使糟糕的情况变得更糟。当发动机起火时，执行以下程序，尝试控制它：

- 将燃油阀的控制杆移到“Zu”位置，关闭燃油阀。
- 把油门完全收低。
- 将点火器选择开关转到“0”位。

在火灾发生时，要遮盖身体所有暴露的部位，包括眼睛。如果大火迫使你从飞机上跳伞，仅在离开飞机前再打开座舱盖。在解开安全带，飞机保持平衡，准备跳伞之前，不要抛弃座舱盖。然后拉动应急座舱盖抛弃手柄，从右侧离开飞机。如果座舱盖抛弃装置发生故障，用你的头和肩膀推开座舱盖。

## 系统故障

如果进行长时间的应急返航，飞行员可以将发动机设置为超过 2400 转。

如果滑油压力下降，如果可能的话，立即着陆。

如果汽油蒸汽渗入座舱，请关闭燃油泵，戴上氧气面罩，稍微打开座舱盖。

在其中一个燃油泵发生故障的情况下，飞行员可以在同时使用两个油箱的情况下以低转速飞往最近的机场。

在 Kommandogerät 故障的情况下，包括失去滑油压力，飞行员可以使用油门与鱼鳞片的机械连接来调整增压，并且可以使用手动转速控制旋钮来手动控制转速。

## 冷气系统故障

如果其中一个轮胎充气不足或漏气，那么就三点着地，不要不必要地使用刹车。如果有这样的需要，用反舵和刹车来改平飞机。

如果右边的轮胎瘪了，就在跑道的左边着陆；如果左边的轮胎瘪了——就在右边着陆。

如果轮胎不见了，不要试图用金属钢圈着陆，而是要用机身着陆。

单轮着陆是可能的——你像往常一样着陆，但要尽可能地保持飞机不倾斜。在进行这样的着陆时，螺旋桨和翼尖通常会受到损伤。

## 起落架驱动器故障

当电力驱动器失效时用应急起落架释放。操作与正常操作时相同。

如果起落架没有放下，压低机头然后急速恢复。观察机械指示器。

如果起落架没有放下，检查起落架控制面板上的“Aus”按钮是否被按下。如果它被按下，再拉一次应急起落架释放手柄。

如果起落架仍然没有放下，继续下列步骤：

- 断开起落架驱动电气开关，再次拉动应急释放手柄。
- 进行侧滑以放下起落架，
- 检查起落架指示杆上的白色标记是否可见。

如果上述程序失败，请收起起落架并进行机腹着陆。

## 电气系统故障

飞机的机载电气系统由安装在右侧独立面板上的一组断路器控制。

如果飞机电网的某个部分出现过载或短路，相应部分的断路器会被激活，使问题系统断电。同时，红色按钮在断路器面板上被“推开”。在重新启用故障系统之前，你必须等待几秒钟来冷却断路器的元件。如果你在多次尝试后不能合上断路器，那么该网络的特定部分已经完全失效。网络上可能发生了短路，这在飞行中无法得到纠正。

在发电机失灵的情况下，要少用无线电台，因为它能迅速使电池放电。

## 恶劣天气下的着陆

### 侧风着陆

推荐的侧风着陆程序如下：

- 保持比正常进场稍高的空速。
- 向来风方向稍倾斜机翼以抵消偏流，保持飞机对准跑道。
- 在接地前改平机翼。
- 如果侧风过强、不稳定，或难以预测，使用两点着陆。任何明显的侧风时用一半的襟翼着陆。

如果需要在进场时侧身移动，确认在着陆前修正。永远不要侧身着陆，因为起落架会有很大应力。

### 阵风着陆

在阵风条件，保持速度比正常稍快以最小化在阵风之间突然失去升力的可能性。

注意阵风对飞机的影响。阵风有膨胀效应的趋势。当阵风停止，飞机可能由于升力降低而下坠，导致撞地。

使用约一半襟翼执行阵风条件着陆。

### 湿着陆

湿着陆使用刹车时需要特别注意。

防止抱死刹车，否则可能导致失去控制的侧滑。

如果前风挡的能见度差，使用风挡两边的玻璃板。

## 应急着陆

当应急发生时，要设法找到一个合适的地方着陆。使用下表来确定最合适的着陆区域：

安全	机场
	光秃秃的田地
告警	草地
	沙地
	平静的水面
	冰面
危险	小树林
	粗糙的水面
	耕种的土地
	茂密的树林
	丘陵
	山区
	暴风雨的水域

如果没有合适的表面可以着陆，建议从飞机上跳伞。

如果应急情况发生在 1000 米以下的高度，通常建议在不放下起落架的情况下进行机腹着陆。

如果在执行应急着陆的过程中，突然停车，请立即将飞机向下操纵以补偿速度的损失。

如果发动机正常，保持 200-210 千米/小时的速度。如果发动机不工作，保持 220-230 千米/小时。

确定最佳的下降速度，同时考虑到发动机的状态、高度和与着陆点的距离。

坚持你所选择的着陆点，即使你找到一个更合适的地点。

根据着陆点的情况，考虑以下因素：

**田野或草地：**在种植田野上，如果有足够的空间可以着陆，尽量与植物行平行着陆。小灌木和其他此类植物通常没有危险。

**沙地：**如果有一个相当宽阔平坦的沙滩，那么在上面着陆几乎和在跑道上降落一样安全。不要使用刹车。

**冰面：**与海岸线平行着陆，避免遇到裂缝。请注意，沿海地区的冰层通常比较薄。

**小树林：**无视发育不良的树木，但要注意有密集植被群的区域。

**耕地：**不要注意耕地的方向——选择田地中最长的部分。

密林：在这里着陆成功的机会很小，因此是不明智的。只有在跳伞不再可能的情况下才执行。将飞机改平，让稀疏的树梢减缓它的速度。

如果飞行员需要在发动机动力有限或完全没有动力的情况下进行额外的修正转弯，他们必须将空速提高到 250-280 千米/小时。

## 水上迫降

应尽可能避免水上迫降，因为在弹跳 2-3 次后飞机会立即头部下沉。水上迫降前总是需要抛弃座舱盖。

## 无襟翼着陆

当遇到襟翼驱动器失效，要注意在着陆时副翼会变得更灵敏。

接地速度会增高约 35 km/h。由于这个在不同飞机之间有很大差异，推荐在高空确立慢车动力设置的失速速度（结果应约为 195 km/h），然后在此速度上加约 20 km/h 来确定接地速度。

## 发动机故障时的应急着陆

在低空发生发动机故障的情况下：

- 在低空，立即拉起飞机，直到 IAS 降低到大约 300 千米/小时。
- 收回油门至关车位
- 关闭点火器
- 设置燃油关断阀到“关闭”
- 打开座舱盖到最后一格。将手柄固定好，以便在飞行中不会被吹掉。
- 只有在靠近机场时才放下起落架——否则飞机将有拿大顶的危险
- 完全放下襟翼，配平飞机至尾重
- 关闭飞机的电气系统。

在不利的地形，执行起落架收起的应急着陆。

机腹着陆的滑行距离约 150-200m。如果空间足够，不要放下襟翼，那样会损坏螺旋桨。像在滑翔机上一样进行着陆。

飞机上执行机腹着陆是相对安全的。

在高空发生的发动机故障使飞行员有更多的时间滑翔并飞行更长的距离。在这种情况下，不要放下起落架，直到你确定你能安全到达最近的机场。

## 应急挂载抛弃

操作在前下面板上的应急炸弹释放手柄。放开手柄时杆会因弹簧弹力回到原位。

## 跳伞

飞机有高度并仍然可以控制时，尽可能降低速度。

如果可能：

- 关闭电气系统
- 关闭点火器
- 关闭燃油关断阀

按下在打孔盘上的座舱盖应急抛弃杆。座舱盖会立即被爆破筒抛弃。不过在此之前，座舱盖应完全关闭，或在任何条件下不能打开超过 **300 毫米**（检查标记！）。

座舱盖也可以手动打开（摇动手柄到最后一个齿轮位置）。这种方法在有足够时间和低速飞行（低于 **300 km/h**）时更可取。



# 战斗应用



## 战斗应用

本节涉及 Fw 190 A-8 的武器使用。

飞机的主要武器由其机枪和机炮组成。额外的武器包括装在机身上的炸弹架上的高达 500 千克的炸弹，以及机翼下的 WR-21 火箭弹。

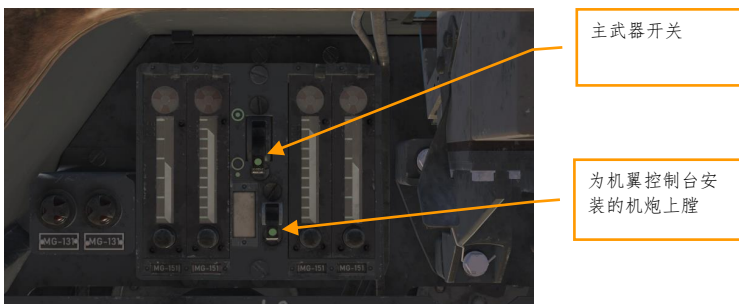
## 机枪

- 开启飞机的武器系统。**[C]**

安装在机身上的 MG 131 机枪和安装在机翼根部的 MG 151 机炮都由主军械开关控制。

装在机翼控制台的 MG 151 机炮由次要军械开关控制。

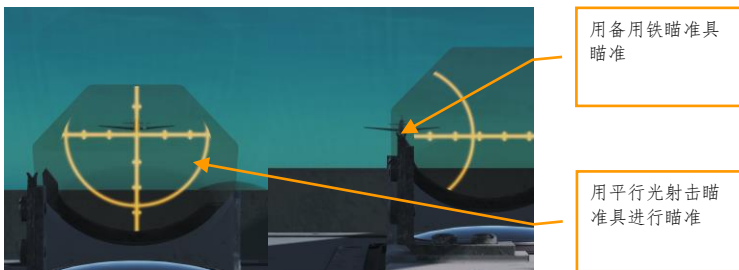
在翻开第一个开关后，在翻开第二个开关之前，至少要有 3 秒钟的间隔时间。该飞机的系统只能同时为四种武器上膛，如果超过这个限制，就会过载。



主武器开关

为机翼控制台安装的机炮上膛

- 操纵飞机，将目标置于射击瞄准具的十字准线内。



用备用铁瞄准具瞄准

用平行光射击瞄准具进行瞄准

- 一旦瞄准目标，通过**[空格]**或**[右 Alt + 空格]**开火。

# 炸弹

## 投弹

投弹的标准程序：

- 使用炸弹引信模式选择开关设置攻击类型和炸弹引信模式。[左 Shift + B]把它翻到左边，[左 Ctrl + B]翻到右边。



炸弹引信设置旋转开关

- 要释放炸弹，请按位于驾驶杆上的 B2 按钮（炸弹投放/火箭弹发射） [右 Alt + 空格]。
- 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。这样做可能使炸弹撞击螺旋桨。

## 应急炸弹和副油箱投放

炸弹可以通过位于主仪表板下面的抛弃机身挂载手柄来抛弃。

“Bomben”——抛弃机身挂载手柄 [左 Ctrl + R]

## 火箭弹

除了炸弹，Fw 190 A-8 还可以携带 Werfer-Granate 21 WR-21 (WG 21) 型非制导火箭弹，安装在飞机翼下的挂架上。

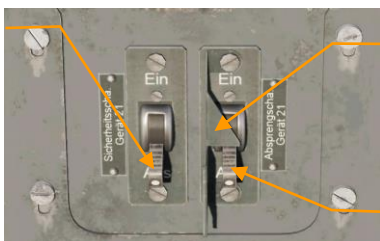


WR-21 是一种直径为 210 毫米的重型对空火箭弹，重约 110 千克，战斗部为 40 千克，内含 10 千克装药。BR 21 火箭弹配备了一个时间引信，旨在离载机一定距离后引爆战斗部。

由于其强大的战斗部，WR-21 火箭弹能够击败距离其引爆点 15 米以内的目标。Fw 190 A-8 可以携带两枚这种类型的火箭弹。

## 火箭弹发射

火箭弹主开关



火箭应急抛弃开关保护盖

应急火箭弹释放开关

- 打开火箭弹主开关[Shift + O]，位于武器控制台的顶部。
- 按驾驶杆上的 B2 炸弹-火箭弹释放按钮[右 Alt + 空格]来发射火箭弹。

每按一次按钮就会发射一枚 WR-21 火箭弹。

## 火箭弹应急抛弃

在应急情况下，可以通过使用位于火箭弹主开关右侧的应急火箭弹释放开关[左 Shift+I]来快速抛弃火箭弹。开关由一个安全罩保护着。

# 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 Fw 190 A-8 的 FuG 16ZY 无线电受限于 4 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 [↵] 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）。[↵] 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”禁用

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，需要你知道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。

## 无线电通信菜单

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...**

**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，你的飞机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，你的飞机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...**

## 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。

**F11. 上一个菜单**

**F12. 关闭**

## 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

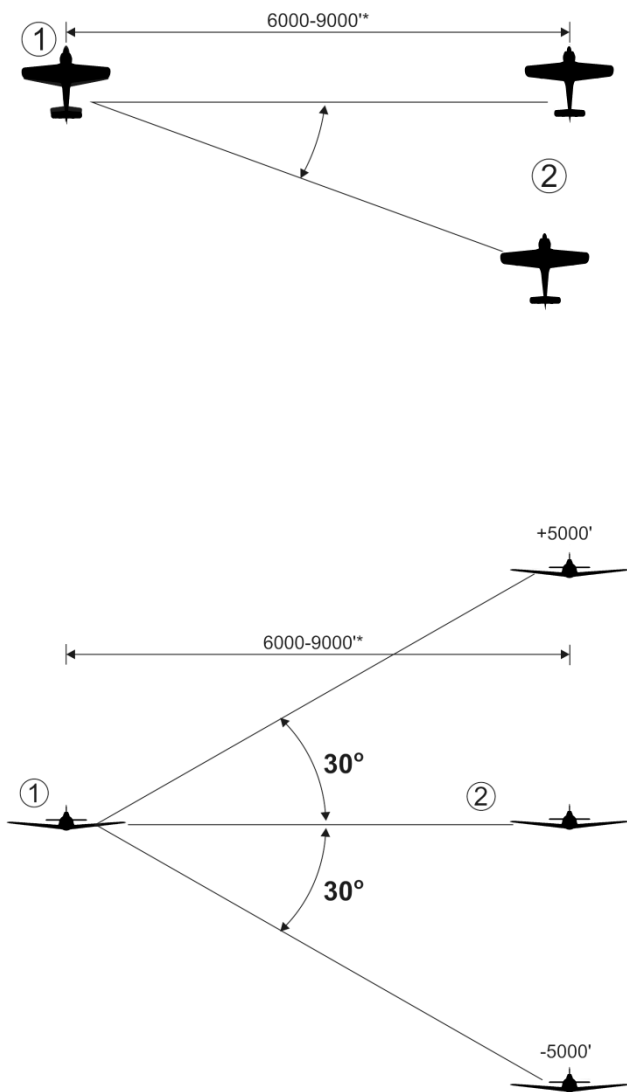


图 82: F1 一字横队



图 83: F2 一字纵队

位置可能根据长机在 4000-12000 英尺范围内修改。

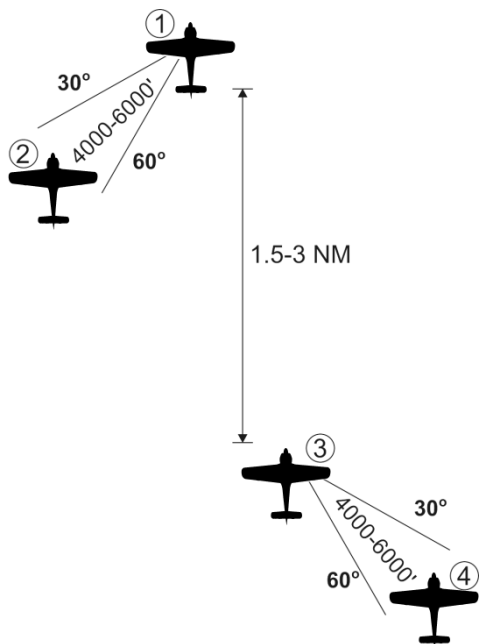


图 84: F3 楔形编队

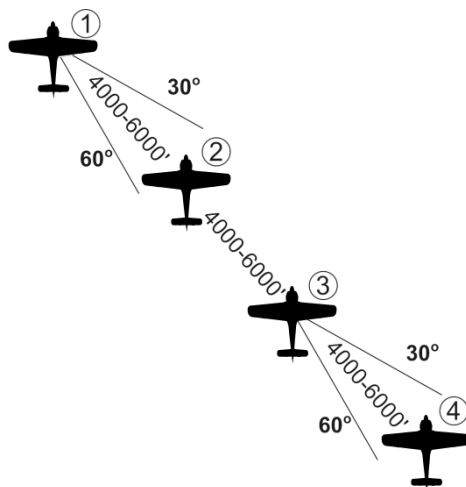


图 85: F4 右梯形编队

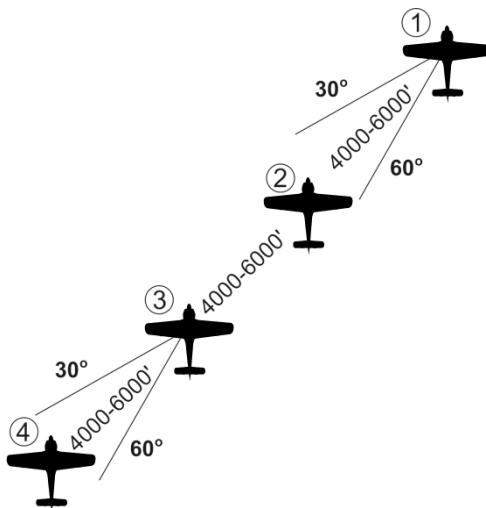


图 86: F5 左梯形编队

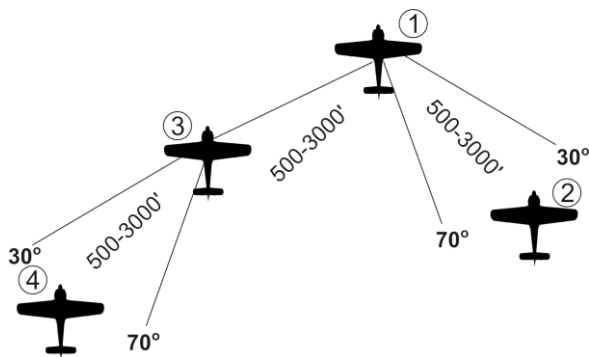


图 87: F6 四机指尖

位置可能根据长机在 4000-12000 英尺范围内修改。



图 88: 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。

## 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”



## 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。

因为 Fw 190 A-8 的 FuG AM 无线电受限于 4 个波段，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。

每个机场塔台有几个不同无线电波段的无线电，用于与飞机不同类型的无线电通信。

用于 Fw 190 A-8 无线电波段的 ATC 通信频率：

阿纳帕-维迪泽瓦：38.40 MHz

巴统：40.40 MHz

格连吉克：39.40 MHz

古达乌塔：40.20 MHz

科布列季：40.80 MHz

库塔伊西（科皮特纳里）：41.0 MHz

克拉斯诺达尔-中心区：38.60 MHz

拉斯诺达尔-帕什科夫斯基：39.80 MHz

克雷姆斯克：39.0 MHz

迈科普-汉斯卡亚：39.20 MHz

矿水城：41.20 MHz

莫兹多克：41.60 MHz

纳尔奇克：41.40 MHz

新罗斯克：38.80 MHz

塞纳基-科尔奇：40.60 MHz

索契-阿德勒：39.60 MHz

索甘卢：42.0 MHz

苏呼米-巴布沙拉：40.0 MHz

第比利斯-罗奇尼：41.80 MHz

瓦兹亚尼：42.20 MHz

别斯兰：42.40 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无线电。

无线电运行后，按[**\**]或[**右 Alt + \**]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[**\**]或[**右 Alt + \**]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[**\**]或[**右 Alt + \**]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 频率的无线电波道按钮。

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 会答应你下列信息：

- 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。

## F6 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。

**F1 装弹和加油**

**F2 地面电源...**

**F3 请求维修**

# 附录

## 术语和缩略语

%Q	百分比扭矩
AC	交流电
ACB	自动断路器
ADF	自动测向仪
AGL	离地高度
Ah	安[培小]时
AI	人工智能
ALT	交流发电机
ALT	高度/高度表
ALTM	高度表
AM	调幅
AMP	安培
ANT	天线
ATTD	姿态
AUTO	自动
AUX	辅助
AVGAS	航空汽油
BAT	蓄电池
BDHI	方位距离航向指示器
BFO	拍频振荡器
BL	纵剖线
BRIL	耀度
BRT	亮度

C	摄氏度
CARR	航母
CAS	校正空速
CCW	逆时针
CDI	航线偏差指示器
CG	重心
CL	中心线
CMPS	罗盘
CNVTR	换流器
COLL	碰撞
COMM	通信
COMPT	舱
CONT	操纵
CONT	持续
CONV	换流器
CW	顺时针
DC	直流电
DCP	布撒器控制面板
DECR	减小
deg	度
DELTA A	增量变化
DET	探测器
DF	测向
DG	航向陀螺
DIS	禁用
DISP	布撒
DSCRM	甄别器
ECM	电子对抗
EGT	排气温度
ELEC	电气
EMER	应急

END	续航时间
ENG	发动机
ESS	重要
EXH	排气
EXT	放下
EXT	外部
F	华氏
FAT	开放气温
FCU	燃油控制装置
FITG	契合
FM	调频
FOD	外物损伤
fpm	英尺每分钟
FPS	英尺每秒，或帧每秒
FREQ	频率
FS	机身挂点
ft	英尺
ft/min	英尺每分钟
ft-in	英尺-英寸
FUS	机身
FWD	前
G	重力
gal	加仑
GD	保护
GEN	发电机
GND	地面
GOV	调节器
GPU	地面电源装置
GRWT	总重
GW	总重
HDG	航向

HF	高频
HIT	健康指标检测
HTR	加热器
HVAR	高速空射弹火箭
HYD	液压
Hz	赫兹
IAS	指示空速
ICS	机内通话控制台
IDENT	识别
IFF	敌我识别
IGE	有地效
in	英寸
INCR	增大
IND	指标/指示器
INHG	英寸汞柱
INOP	不能使用
INST	仪表
INT	内部
INT	机内通话器
INV	逆变器
INVTR	逆变器
IR	红外
IRT	指示器 接收器 发射器
ISA	国际标准大气
KCAS	节校正空速
kHz	千赫
KIAS	节指示空速
km	千米
kN	千牛
knots	海里每小时
kp	千克力

KTAS	节真空速
kVA	千伏安
kW	千瓦
kW	千瓦
L	左
LABS	低空轰炸系统
lbf	磅力
lbs	磅
LClick	鼠标左键点击
LDG	着陆
LH	左侧
LSB	下边带
LT	灯
LTG	照明
LTS	灯
MAG	磁
MAN	手动
MAX	最高
MED	中
MHF	中高频
MHz	兆赫
MIC	传声器
mil	毫弧度, 圆周的 1/6400
MIN	最小
MIN	分钟
MISC	其他
mm	毫米
MON	监视器
MPC	手动管道控制
MWO	修改工作单
N1	燃气涡轮转速



N2	动力涡轮转速
NAV	导航
NET	网络
NM	海里
nm	海里
NO	号码
NON-ESS	非必需
NON-SEC	不安全
NORM	正常
NR	燃气涡轮转速
NVG	夜视镜
OGE	无地效
PED	基座
PLT	驾驶员
pph	磅每小时
PRESS	压力
PRGM	程序
psi	磅每平方英寸
PVT	私有
PWR	电力
QTY	量
R	右
R/C	爬升率
R/D	下降率
RClick	鼠标右键点击
RCVR	接收机
RDR	雷达
RDS	轮次
REL	释放
REM	远程
RETR	收起

RETRAN	重发
RF	无线电频率
RH	右侧
RI	高度遥测指示器
RPM	转每分
SAM	地对空导弹
SEC	次要
SEC	安全
SEL	选择
SENS	灵敏度
SL	探照灯
SOL	螺线管
SQ	静噪
SQFT	平方英尺
SSB	单边带
STA	台
STBY	备用
T/R	收发机
TAS	真空速
TEMP	温度
TGT	涡轮燃气温度
TRANS	输送
TRANS	变压器
TRANS	发射机
TRQ	扭矩
UHF	特高频
USB	上边带
V	伏特
VAC	伏特, 交流电
VDC	伏特, 直流电
VHF	甚高频

VM	电压表
VNE	绝不超过速度（空速）
VOL	音量
VOR	甚高频全向信标
WL	水线
WPN	武器
XCVR	收发机
XMIT	发送
XMSN	传动
XMTR	发射机
$\Delta F$	等效平板阻力面积

## 单位、系数的转换

### 公制到英制转换表

#### 长度测量

1 厘米=10 毫米=0.39 英寸  
 1 分米=10 厘米=3.94 英寸  
 1 米=10 分米=39.37 英寸  
 1 公尺=10 米=32.8 英尺  
 1 柁 (百米) =10 公尺=328.08 英尺  
 1 千米=10 柁=3280.8 英尺

#### 重量

1 厘克=10 毫克=0.15 格令  
 1 分克=10 厘克=1.54 格令  
 1 克=10 分克=0.035 盎司  
 1 十克=10 克=0.35 盎司  
 1 百克=10 十克=3.52 盎司  
 1 千克=10 百克=2.2 磅  
 1 公担=100 千克=220.46 磅  
 1 (公) 吨=10 公担=1.1 短吨

#### 液体测量

1 厘升=10 毫升=0.34 液量盎司  
 1 分升=10 毫升=3.38 液量盎司  
 1 升=10 分升=33.81 液量盎司  
 1 公斗=10 升=2.64 加仑  
 1 百升=10 公斗=26.42 加仑  
 1 千升=10 百升=264.18 加仑

#### 平方测量

1 平方厘米=100 平方毫米=0.155 平方英寸  
 1 平方分米=100 平方厘米=15.5 平方 in  
 1 平方米=100 平方分米=10.76 平方 ft  
 1 平方公尺=100 平方米=1076.4 平方 ft  
 1 平方柁 (公顷) = 100 平方公尺=2.47 英亩  
 1 平方千米=100 平方柁=0.386 平方英里

#### 立方测量

1 立方厘米=1000 立方毫米=0.06 立方英寸  
 1 立方分米=1000 立方厘米=61.02 立方 in  
 1 立方米=1000 立方分米=35.31 立方 ft

## 单位转换的近似系数

从	到	乘法系数
<b>英制</b>	<b>公制</b>	
英寸	厘米	2.540
英寸	米	0.305
码	米	0.914
英里	千米	1.609
节	千米/时	1.852
平方英寸	平方厘米	6.451
平方英尺	平方米	0.093
平方码	平方米	0.836
平方英里	平方千米	2.590
英亩	平方栎	0.405
立方英尺	立方米	0.028
立方码	立方米	0.765
液量盎司	毫升	29.573
品脱	升	0.473
夸特	升	0.946
加仑	升	3.785
盎司	克	28.349
磅	千克	0.454
短吨	(公)吨	0.907
英尺磅	牛米	1.356
英寸磅	牛米	0.11296
英寸盎司	牛米	0.007062
<b>公制</b>	<b>英制</b>	
厘米	英寸	0.394
米	英寸	3.280
米	码	1.094
千米	英里	0.621
千米/时	节	0.54
平方厘米	平方英寸	0.155
平方米	平方英尺	10.764
平方米	平方码	1.196
平方千米	平方英里	0.386
平方栎	英亩	2.471
立方米	立方英尺	35.315
立方米	立方码	1.308
毫升	液量盎司	0.034

从	到	乘法系数
升	品脱	2.113
升	夸特	1.057
升	加仑	0.264
克	盎司	0.035
千克	磅	2.205
公吨	短吨	1.102

## 机场数据

机场	跑道	塔康波道	ILS	塔台通信频率, MHz
UG23 古达乌塔 - 班布拉 (阿布哈兹)	15-33, 2500m			130.0/40.20/209.00
UG24 第比利斯 - 索甘卢 (格鲁吉亚)	14-32, 2400m			139.0/42.0/218.0
UG27 瓦兹亚尼 (格鲁吉亚)	14-32, 2500m	22X (VAS)	108.75	140.0/42.20/219.0
UG5X 科布列季 (格鲁吉亚)	07-25, 2400m	67X (KBL)	07 ILS - 111.5	133.0/40.80/212.0
UGKO 库塔伊西 - 科皮特纳里 (格鲁吉亚)	08-26, 2500m	44X (KTS)	08 ILS - 109.75	134.0/41.0/213.0
UGKS 塞纳基 - 科尔奇 (格鲁吉亚)	09-27, 2400m	31X (TSK)	09 ILS - 108.9	132.0/40.60/211.0
UGSB 巴统 (格鲁吉亚)	13-31, 2400m	16X (BTM)	13 ILS - 110.3	131.0/40.40/210.0
UGSS 苏呼米 - 巴布沙拉 (阿布哈兹)	12-30, 2500m			129.0/40.0/208.0
UGTB 第比利斯 - 罗奇尼 (格鲁吉亚)	13-31, 3000m		13 ILS - 110.3 31 ILS - 108.9	138.0/41.80/217.0
URKA 阿纳帕 - 维迪泽瓦 (俄罗斯)	04-22, 2900m			121.0/38.40/200.0
URKG 格连吉克 (俄罗斯)	04-22, 1800m			126.0/39.40/205.0

URKH 迈科普 - 汉斯卡亚 (俄罗斯)	04-22, 3200m			125.0/39.20/204.0
URKI 克拉斯诺达尔-中心区 (俄罗斯)	09-27, 2500m			122.0/38.60/201.0
URKK 克拉斯诺达尔 - 帕什科夫斯基 (俄罗斯)	05-23, 3100m			128.0/39.80/207.0
URKN 新罗西斯克 (俄罗斯)	04-22, 1780m			123.0/38.80/202.0
URKW 克雷姆斯克 (俄罗斯)	04-22, 2600m			124.0/39.0/203.0
URMM 矿水城 (俄罗斯)	12-30, 3900m		12 ILS - 111.7 30 ILS - 109.3	135.0/41.20/214.0
URMN 纳尔奇克 (俄罗斯)	06-24, 2300m		24 ILS - 110.5	136.0/41.40/215.0
URMO 别斯兰 (俄罗斯)	10-28, 3000m		10 ILS - 110.5	141.0/42.40/220.0
URSS 索契-阿德勒 (俄罗斯)	06-24, 3100m		06 ILS - 111.1	127.0/39.60/206.0
XRMF 莫兹多克 (俄罗斯)	08-27, 3100m			137.0/41.60/216.0

机场	跑道	塔康, 波道	ILS	塔台通信频率, MHz
KXTA 马夫湖空军基地 (美国)	14L-32R 3500 m	18X (GRL)	32 ILS - 109.30 (GLRI)	252.0/123.0/38.8
KINS 克里奇空军基地 (美国)	13-31 1500 m, 08-27 2700 m	87X (INS)	13 ILS - 108.5 (ICRS)	251.0/122.0/38.6
KLSV 内利斯空军基地 (美国)	03L-21R 3000 m, 03R-21L 3000 m	12X (LSV)		254.0/125.0/39.2
KLAS 麦卡伦国际机场 (美国)	07K-25D 3100 m 07D-25K 3300 m	116X (LAS)	25 ILS - 111.75 (IRLE)	253.0/124.0/39.0

	01K-19D 2500 m 01Д-19K 2500 м			
--	--	--	--	--



## 制作人员名单

### 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

执行制作人, 游戏和技术文件, 游戏设计

Matthias «Groove» Techmanski

全球本地化经理

### 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

Yevgeniy «GK» Khizhnyak

航空器、车辆

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

Jzan Lo 飞行员手册英文翻译

## 信息技术和客户支持

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

Andrey Filin 系统和网络管理员，客户支持

Konstantin «MotorEAST» Kharin 客户支持

## 特别鸣谢

特别感谢前德国空军飞行员 ErichBrunotte (Bf 109 G, K, FW 190 A-6, A-8, D-9) 对飞机的无价咨询。

## 飞机的附加涂装

Greg "Reflected" Gale

Latart

C-TE-B

Dominic „CHSubZero” Wirth

Mike "MJDixon" Dixon

Oliver "golani79" Hoelzl

Anthony "JG13~Wulf" Francois

Marc "Laz" Lloyd

DaveyWaveyBoo

Mibburo

## 中文本地化

Xueqian "uboats" Zhao

Jiong "billeinstein" Zhang

Jiutian "Yukari" Cai

Wenyu "mie1721" Song

Yong "Anderson" Ye

Yonglong "RglsPhoto" Zhao

Zupei "groovy" Li

EAGLE DYNAMICS © 2019